

# 温度計

## プロセス産業向けの温度計 および温度伝送器





## Endress+Hauser – お客様のパートナー

Endress+Hauserは、産業プロセスエンジニアリング向けの計測機器、サービス、ソリューションのリーディングカンパニーです

Endress+Hauserは各地域の販売拠点であるセールスセンターと強力なパートナーネットワークにより、世界中で優れたサポートを提供します。製造拠点であるプロダクトセンターも世界12か国に展開。お客様のニーズや要件にすばやく効果的にお応えします。グループ全体の管理と調整を行うのは、スイスのライナッハにある持株会社です。Endress+Hauserは成功を収めたファミリー企業として独立性を維持しています。

Endress+Hauserは、レベル/流量/圧力/温度の測定、分析、データ収集のためのセンサ、機器、システム、サービスを提供しています。

お客様のオートメーションエンジニアリング、ロジスティクス、ITサービス、ソリューションをサポートします。Endress+Hauserの製品は、品質と技術における業界基準です。

当社は化学、石油化学、食品・飲料、石油・ガス、水処理・排水処理、電力・エネルギー、ライフサイエンス、鉱業・金属、再生可能エネルギー、パルプ・製紙、造船などの産業と緊密な協力関係を築いています。Endress+Hauserは、信頼性、安全性、経済効率、環境への影響などに関してお客様がプロセスを最適化できるように支援します。

### 温度測定、温度技術ソリューション、システム製品のコンピテンスセンター

Endress+Hauser Temperature+System Productsは、温度測定、温度技術ソリューション、およびシステム製品を扱う世界有数のメーカーです。

世界中で630名以上の社員を雇用しており、そのうちの360名が、当社の製品開発、製造を行うネッセルヴァング(ドイツ)の本社に勤務しています。

ペッサーノ(イタリア)、グリーンウッド(米国)、蘇州(中国)、アウランガーバード(インド)の関連プロダクトセンターでは、お客様に寄り添った製造とサービスを提供しています。



Endress+Hauserの詳細については、こちらをご覧ください。

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





## Endress+Hauserの温度計 - 豊富な知識と経験に裏打ちされた品質

- |                   |                       |                     |
|-------------------|-----------------------|---------------------|
| 4 産業概要            | 34 一体型                | 50 高温用温度計           |
| 4 石油・ガス産業         | 36 iTHERM TrustSens   | 52 温度技術ソリューション      |
| 6 化学産業            | 38 iTHERM ModuLine    |                     |
| 8 鉱工業             | 38 メートル単位仕様の温度計       | 54 テストセンター          |
| 10 食品・飲料産業        | 40 選定ガイド              |                     |
| 12 ライフサイエンス産業     | 42 iTHERM ModuLine    | 55 校正および証明書         |
| 14 水処理・排水処理産業     |                       | 56 プランニング、設定、メンテナンス |
| 16 電力およびエネルギー産業   |                       |                     |
| 18 製品概要           | 44 バーストック型サーモウェル付き温度計 |                     |
| 20 温度計の構造         | 46 モジュール式サニタリ温度計      |                     |
| 20 モジュール式温度計の基本構造 | 48 次の段階のサニタリ機器        |                     |
| 21 測定インサート        |                       |                     |
| 23 サーモウェル         |                       |                     |
| 26 センサ技術          |                       |                     |
| 28 プロセス接続         |                       |                     |
| 29 センサヘッド         |                       |                     |
| 30 伝送器            |                       |                     |

Endress+Hauserは、標準温度計、温度伝送器、および温度技術ソリューションの世界全体における幅広い製品ラインナップにより、プロセスオートメーション用の温度測定技術に関するあらゆるニーズに対応する世界有数のプロバイダです。主要なセンサや電子モジュールからカスタマイズされた特殊なソリューションまで、広範囲にわたる一括製造および高度な社内開発により、この分野で決定的な差別化を図っています。当社はお客様に寄り添う信頼できるパートナーとして、製品とソリューションに関する豊富な知識や経験を活かして、お客様に大きな利益をもたらす画期的な製品を開発しています。これらの製品には、世界初の自己校正機能付き温度計であるiTHERM TrustSensや、iTHERM QuickSens、StrongSensなどの独自設計の測定インサート、温度伝送器iTEMP TMT162 (SIL2/3対応、消化槽の2D/3D測定用マルチポイントソリューションにも対応) などがあります。温度測定技術に関するあらゆる問題に対処できるエキスパートパートナーとして、Endress+Hauserはお客様のプロセスの信頼性向上、効率化、最終製品の品質向上のために尽力しています。



## 思考のための燃料

石油・ガス分野での幅広い経験を活かして、お客様の操業、コンプライアンス、発展をサポートします。

掘削から製油所、貯蔵から分配、プラントの性能向上から新規プロジェクトまで、Endress+Hauserにはお客様の成功を支えるアプリケーションノウハウがあります。

不安定な市場動向や厳格な国際規制、お客様のリソース状況がますます厳しくなる中、当社組織はお客様のプロジェクトの全ライフサイクルにわたって常に期限を厳守しながら協力することが可能です。

プラントやプロセスの複雑さがますます増大し、ダウンタイムの削減が求められる一方で、信頼性と精度が高く、追跡可能なアセット情報によりお客様の競争力は強化されます。お客様はわずかな労力とコストで大きな成果を上げる必要があります。長期にわたってお客様に寄り添い、世界中で活動している安定したパートナーが以下をご提供します。

- プラント安全性の保証
- 最適な投資利益率
- 最適な製品、ソリューション、サービス

### ✓ 利点

- 機能安全(IEC 61508)の機械的完全性に関して最高の要求を満たす最新技術を採用することでリスクを軽減(例: ガスタイトフィードスルー)
- 効率的なプルーフテストコンセプト、予知保全、革新的なデータ管理による運用コストの最小限化
- 国際的な規格および要求事項に適合: API, OIML, ASME, Norsok, NACEなど
- 石油・ガス産業用に特別に設計された革新的な技術によるプラント稼働率の向上

## 製品の特長



### iTEMP TMT72, TMT82, TMT162, TMT142

#### さまざまなアプリケーションに適応する HART伝送器

- SIL 2/3認定取得 (IEC61508:2010に準拠)
- HART 7バージョン: 迅速なデータ交換および拡張診断機能を搭載
- オプションで過電圧保護機能を利用可能 (伝送器の電子部品を保護)
- ヘッド型伝送器として、DINレール機器またはフィールドハウジングに設置
- スプリング端子技術による工具不要の迅速な配線



### TT511/TT151サーモウェル

#### TT511ドリルドバーストック型サーモウェル、スリップオンフランジ付き TT151ドリルドバーストック型サーモウェル、溶接/ネジ込み/フランジプロセス接続

- 石油・ガス/石油化学産業向けの特別な設計により過酷な要件にも適合
- 測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) 温度計と柔軟に組み合わせて使用可能
- DIN 43772またはASME PTC19.3 TW2010に準拠したサーモウェルの負荷容量計算により、プラント操業の信頼性が向上



### TR66/TC66

#### 高負荷アプリケーション向けの測温抵抗体 (RTD) または熱電対

- 高プロセス圧力、高温、高流速用 ASME規格対応バーストック型サーモウェル
- 優れた柔軟性: 各種通信タイプ (4~20 mA, HART, PROFIBUS PA, Foundationフィールドバス) に対応したヘッド型伝送器を設置可能 (オプション)
- さまざまなアプリケーションに対応する特殊な測温抵抗体 (RTD) または熱電対



### T13/T53

#### 高負荷アプリケーション向けの測温抵抗体 (RTD) または熱電対

- 高プロセス圧力、高温、高流速用 ASME規格対応バーストック型サーモウェル
- 優れた柔軟性: 各種通信タイプに対応したヘッド型伝送器を設置可能 (オプション)
- CSAおよびFMに準拠した爆発性雰囲気用の認定
- センサ素子の耐振動性: 最大60g



### iTHERM StrongSens

#### 耐振動性に優れたRTDインサート

- 多くのRTD温度計で使用可能
- センサ素子の耐振動性: 最大60g
- 危険場所での使用にも適合



### iTHERM MultiSens Flex TMS0x / MultiSens Linear TMS0x

#### リニア/3D構成のRTDまたはTCマルチポイント温度計

- 石油・ガス/石油化学産業の要件向けに特別に開発された柔軟な設計
- 多くの温度測定点の監視
- 第2プロセスバリアとして診断チャンバを搭載し、安全性が向上



### iTHERM ModuLine TM131

#### RTDまたはTCインサート付き温度計: 幅広いアプリケーションに応じた構成が可能

- 第2のプロセスバリアにより、安全要件が最も厳しいアプリケーションに適合
- 各種通信タイプに対応するヘッド型伝送器
- 危険場所向けの認定: ATEX, IEC, NEPSI, CSA C USに準拠
- 高速応答インサート、センサ素子の耐振動性: 最大60g

#### その他の顧客固有の温度技術ソリューション

- 表面温度計による表面温度測定
- 高精度マルチポイント温度計: サイロおよび貯蔵アプリケーションにおける平均温度/局所温度の測定



## グローバル化が進む化学産業で競争力を高め 且つ安全性を確保すること

プラントの安全性能向上に必要な高度なプロジェクトスキルとノウハウ

Endress+Hauserは世界中でお客様が抱えている、安全性向上、環境保護、供給過剰によるコスト低減要求などの問題を理解し、お客様の要求に応じた適確なエンジニアリングサポートやサービスを提供します。

Endress+Hauserはお客様の競争力向上に貢献します。

Endress+Hauserはお客様によりよいサービスを提供することを心がけ、その長い歴史の中で「業界初」を生み出し、革新を続けることでお客様とともに成長してきました。

- 安全な機器の搭載
- 業界をリードするテクノロジー
- お客様のニーズに適合したプロジェクト管理

### ✓ 利点

- 各最適な規格や要求事項に対応し、NAMUR、WHG、ASME、NACE、IEC 17025、MID、OIMLに適合
- 危険場所に関する国際的な認定のATEX、IECEX、FM/CSA、NEPSI、TIIS、INMETROに適合
- 最新鋭の技術を採用し、機能安全規格IEC 61508 (最高SIL 3)に適合
- 統一性のある操作安全設計コンセプトにより、シンプルでありながら安全な操作を実現
- 在槽管理ソリューションによる材料調達の最適化および在庫の最小限化

## 製品の特長



### iTHERM ModuLine TM131

#### 測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) インサート付き温度計

- 幅広いアプリケーションに応じて柔軟に構成可能
- サーモウェルを使用する場合でも応答時間を大幅に短縮
- 第2のプロセスバリアにより、安全要件が最も厳しいアプリケーションに適合



### TR15/TC15

#### 堅牢性に優れた温度測定技術、蒸気/気体アプリケーションに最適

- 要件の厳しい高プロセス圧力/高温アプリケーションに適合
- 段付型/テーパ型サーモウェル先端形状により高速応答を実現
- 通信タイプを選択できるヘッド型伝送器



### iTHERM MultiSens Slim TMS21

#### 低侵襲性直接接触型マルチポイント温度計

- 顧客固有の設計に柔軟に適合 (寸法、材質、リニア/フレキシブル構成)
- 多くの温度測定点の監視
- 単一のプロセス接続による容易な設置



### TH13/TH14/T14

#### US設計におけるクラス最高の温度測定技術

- モジュール構造による優れた柔軟性
- 過酷な周囲条件に対応する堅牢な設計



### iTEMP TMT72、TMT82、TMT162

#### さまざまなアプリケーションに適用するHART伝送器

- SIL 2/3 認定取得 (IEC61508:2010に準拠)
- HART 7バージョン: 迅速なデータ交換および拡張診断機能を搭載
- オプションで過電圧保護機能を利用可能 (伝送器の電子部品を保護)
- ヘッド型伝送器として、DINレール機器またはフィールドハウジングに設置
- スプリング端子技術による工具不要の迅速な配線



### サーモウェルTT151、TT131

#### 高負荷アプリケーション向け： TT151ドリルドバーストック型サーモウェル 中負荷アプリケーション向け： TT131溶接サーモウェル

- 溶接、ネジ込み、フランジ
- 測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) 温度計と柔軟に組み合わせて使用可能
- DIN 43772またはASME PTC19.3 TW2010に準拠したサーモウェルの負荷容量計算により、プラント操業の信頼性が向上

## 基幹アプリケーション向けの温度測定

タービンの安全な稼働を確保するための最重要パラメータは、流入口の過熱蒸気の温度測定値です。温度センサの故障によりエラー信号が発信されると、PLCの安全機能により、システム全体が緊急モードに切り替わる可能性があります。この場合、ボイラーとタービンの再起動が必要となるため、多大な時間とコストを浪費することになります。iTEMP TMT82およびTMT162温度伝送器は、IEC61508:2010に準拠したSIL 2/3アプリケーション向けのTÜV認証を取得しているため、この問題を解消できます。

これらの機器は、最大限の稼働率と信頼性を確保するために、温度センサ用に2つの入力を備えているため、センサ運用の冗長化が可能になります。2つの温度センサのいずれか一方からエラー信号が返された場合、自動的にバックアップ用センサに切り替わり、HART通信を介して診断メッセージが送信されます。これにより制御室にセンサエラーが通知されます。一方、4~20 mA出力では有効な測定値が継続的に出力されるため、中断のないシステム運用が実現します。



## 少量からより多く抽出

グレードの低下やスキルの格差、掘削の難しさなどの問題を抱える世界で、お客様の目標達成をサポート

グレードの低下をうけ、一層優れたオートメーションと制御が急務となっています。さらにスキルの格差という問題も浮上し、より豊富な知識を持つ産業パートナーが必要です。しかも、エネルギーコストは上がる一方でありながら法律による規制環境は厳しさを増しています。

このような厳しい状況で求められるのは、次のようなことができる経験豊富なエキスパートです。

- 金属および鉱物の生産コストを削減
- プラントを安全に保つ
- コンプライアンスおよび責任ある行動の促進



### 利点

- 特に過酷な環境など、あらゆるアプリケーションに対応する製品のフルラインナップ
- プロセスの安全性および信頼性を高める高度な診断機能
- 重要かつ品質に関するプロセス測定点の正確なデータにより、原料、水、エネルギー、人件費を節減

## 製品の特長



### TR15/TC15

#### 堅牢性に優れた温度測定技術、蒸気/気体アプリケーションに最適

- 要件の厳しい高プロセス圧力/高温アプリケーションに適合
- 段付型/テーパ型 of サーマウエル先端形状により、高速応答を実現
- 通信タイプを選択できるヘッド型伝送器
- 危険場所での使用にも適合



### TAF11 / TAF12S/D/T / TAF16

#### モジュール式高温用温度計

- 複数のセラミックまたは金属製サーモウエルによる堅牢な設計
- 高温用熱電対を選択可能
- 耐摩耗性と耐食性に優れた耐久性の高いサーモウエル材質を選択可能
- モジュール式構造により製品構成を柔軟に選択可能
- 交換可能なスペアパーツによるライフサイクルコストの最適化



### iTEMP TMT71/72

#### HART/4~20mA温度伝送器

- 最高レベルの信頼性、稼働率、精度
- Bluetooth®設定
- スプリング端子技術による工具不要の迅速な配線
- ヘッド型伝送器として、DINレール機器またはフィールドハウジングに設置



### iTHERM ModuLine TM131

#### 測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) インサート付き温度計

- 幅広いアプリケーションに応じた構成が可能
- 第2のプロセスバリアにより、安全要件が最も厳しいアプリケーションに適合
- サーマウエルを使用する場合でも応答時間を大幅に短縮
- 通信タイプを選択できるヘッド型伝送器
- 危険場所での使用にも適合

### タイル製造における回転式キルン

タイル製造で回転式キルンを使用する粘土製造アプリケーションには、特別な調整が施されたTAF16が必要です。ニッケル/コバルト合金製のサーモウエルは、高温時の耐摩耗性と耐食性に優れており、センサの保護に使用されます。Wireless HARTモジュールにより、回転式キルンから制御室への信頼性の高い信号伝送を実現します。特殊な反射ディスクがプロセス接続とセンサヘッドの間に取り付けられており、強力な熱放射による電子部品の過熱を防止します。これにより、温度が300 °Cの乾燥エリアから最高1000 °Cの燃焼エリアまで、キルンのさまざまな部分で温度計を使用しても常に最適な結果が得られます。

利点: この方法を使用することで、このプロセスでのセンサの稼働時間を2倍にまで延長できます。

- Wireless HARTモジュールSWA70による容易なデータ転送
- 適切な反射ディスクによる熱放射の低減
- 耐浸食性と耐食性に優れた最適なサーモウエル材質



注)日本国内認証(Bluetooth 電波法)の対応状況については、お問合せください。



## 生産効率化をサポート

食品・飲料産業におけるオートメーションに関して、正確な測定とエキスパートによるサポートを提供するグローバルパートナー

衛生規格や食品の安全性から信頼性や稼働時間の基本的なご要求に至るまで、Endress+Hauserの豊富な経験はクオリティの高い食品・飲料メーカーに世界100カ国以上で活用されています。

適切な理解により、安全な選択を実現

- 食品の安全、品質、コンプライアンスの要求に対応
- 省資源化
- エキスパートパートナー



### 利点

- 世界初の自己校正機能付き温度計により、プロセスのリスクとコストを低減
- 安全性と信頼性に優れたその他の高精度のモジュール式サニタリ温度計では、iTHERM QuickNeck技術による迅速な再校正が可能
- クラス最高のサニタリ設計
- 最適なサニタリ特性を備えた革新的なサーモウェル

## 製品の特長



### iTHERM TM411/TM412

#### 将来を見据えたモジュール構造のサニタリ温度計

- あらゆる需要の変化に柔軟に適応
- 革新的な技術により操作を大幅に簡素化し、プロセスの信頼性と効率を最大化



### iTHERM TrustSens TM371/TM372

#### 世界初の自己校正機能付き温度計

- リスクとコストを大幅に低減
- 100%の信頼性および監査試験用資料の作成
- 検知できないエラーなし



### iTHERM TM401/TM402

#### モジュール式サニタリ温度計 - 基本技術

- サニタリおよび無菌アプリケーション用に開発
- 最適な費用対効果および納期短縮



### iTHERM QuickSens

#### 世界最速レベルの素早い応答速度：

- 高速かつ高精度の測定
- 必要な挿入長の最小化
- サーモウエルを使用しても測定性能への影響なし



### iTHERM CompactLine TM311/TMR35

#### コンパクトなサニタリ温度計

- コンパクトで高速かつ高精度
- 配管の呼び口径が小さい場所への取付時に浸漬長が短い場合に最適



### iTEMP TMT180/TMT181

#### HART/4~20 mA ヘッド型温度伝送器

- 最適な費用対効果
- 高精度
- Bluetooth®設定

## 加熱プロセス

牛乳の保存のためによく使用される加熱プロセスは瞬間殺菌(高温短時間殺菌(HTST)処理)と呼ばれます。加熱は生乳に含まれる可能性のある危険な微生物を中和(無害化)するために使用されます。したがって、これは食品の安全性に関する最も重要なプロセスの1つです。

このプロセスの有効性を保証する上で、温度に関する規定を正確に遵守することが不可欠です。牛乳の風味とエネルギー消費量に影響を与える極度の温度上昇を回避する必要があります。また、ホルダチューブ内の温度が規定の最低温度を下回らないようにすることも必要です。

これは迅速かつ厳格な温度管理により可能になりますが、これを実現するには温度変動を可能な限りの速さで記録する必要があります。Endress+Hauserのセンサには、世界最速レベルのiTHERM QuickSens技術搭載という大きなメリットがあります。さらに、iTHERM QuickNeck(クイックリリースコネクタ付きの取外し可能なネックチューブ)により、現場で工具不要で迅速に校正できます。これらの技術は、iTHERM TM411温度計シリーズの革新的な機能の一部であり、この製品はサニタリアプリケーションの新たな基準を確立しています。





## ライフサイエンス業界の動向を把握

品質、コンプライアンス、コスト管理をライフサイエンス産業の中核に据える信頼できるパートナーにお任せください。

製品のライフサイクル全体にわたって厳しいGxP規制を満たし、生産性に関する目標を達成することは、日々の課題となっています。

ASME-BPE規格に従って設計された、世界水準のEndress+Hauser製機器を利用し、私たちの高度な技術的アドバイスや経験豊富なサービスチームもご活用いただけます。

Endress+Hauserはお客様と協力して、プロセスの最適化、プラント稼働率の向上、そして継続的な改善を可能にします。

この分野の中核で培われた当社のノウハウは、以下の実現に役立ちます。

- プロジェクトを効率化
- 運用経験の獲得
- 適切な意思決定

### ✓ 利点

- 世界初の自己校正機能付き温度計により、プロセスのリスクとコストを低減
- 安全性と信頼性に優れたその他の高精度のモジュール式サニタリ温度計では、iTHERM QuickNeck技術による迅速な再校正が可能
- クラス最高のサニタリ設計
- 最適なサニタリ特性を備えた革新的なサーモウェル

## 製品の特長



### iTHERM TM411/TM412

#### 将来を見据えたモジュール構造のサニタリ温度計

- あらゆる需要の変化に柔軟に適応
- 革新的な技術により操作を大幅に簡素化し、プロセスの信頼性と効率を最大化



### iTHERM TrustSens TM371/TM372

#### 世界初の自己校正機能付き温度計

- リスクとコストを大幅に低減
- 100%の信頼性および監査試験用資料の作成
- 検知できないエラーなし



### iTHERM TM401/TM402

#### モジュール式サニタリ温度計 - 基本技術

- サニタリおよび無菌アプリケーション用に開発
- 最適な費用対効果および納期短縮



### iTEMP TMT82

#### HART 7温度伝送器

- 最高レベルの信頼性と稼働率
- センサ/伝送器マッチングにより最高レベルの測定精度を実現
- 2つのセンサ入力



### iTHERM CompactLine TM311/TMR35

#### コンパクトなサニタリ温度計

- コンパクトで高速かつ高精度
- 配管の呼び口径が小さい場所への取付時に浸漬長が短い場合に最適



### iTHERM TT4xx

#### サニタリアプリケーション向けの革新的なサーモウェル設計

- 設計の最適化により高精度測定を実現
- 溶接シームおよびデッドスペースがないため、プロセスの安全性と信頼性が向上
- さまざまな配管口径に標準対応

### iTHERM QuickSens測定インサート

製薬産業の一部のプラントの配管には、非常に小さい呼び口径が使用されています。このため、温度測定が大きな課題となっています。通常のスニタリプロセスに適合させるには、規定の最小呼び口径を使用する必要があります。そこでEndress+Hauserでは、Tピースやエルボピースなどの溶接ソリューションを保護管に導入し、小型パイプライン内の温度測定点のスニタリ統合を可能にしました。呼び幅が小さいため、センサ技術により特別な要件に対処する必要があります。実際のセンサ素子の位置は標準測定インサートの先端より10~15 mm後方です。この場合、センサは配管中央ではなく、配管壁の高さを基準とするため、挿入長が非常に短い場合に大きな測定誤差が生じます。

Endress+Hauserは、この問題に対するソリューションとして、iTHERM QuickSens測定インサートを開発しました。これは主センサを測定インサート先端に直接はんだ付けした特殊なセンサ構造です。これにより、最大7倍短い挿入長に対応し、世界最短の応答時間を実現しています。

iTHERM TM411温度計には、Endress+Hauserのこの革新的な最新技術が採用されています。これにより、最高水準の精度、プロセス制御、安全性、品質を一切の妥協なく保証しています。





## 水は貴重な資源です

水質、廃棄物、法規、環境・・・安心して任せられる頼もしいパートナー

予算が縮小され法律による要求事項も急速に厳しさを増す中、私たちは難しいニーズにも対応する専門知識を提供します。

安全な飲料水・・・廃棄物、環境課徴金・・・発展途上国の水インフラ・・・エネルギーモニタリング・・・廃水処理で発生する汚泥の増加とそれによるバイオガス発電の可能性。私たちはそのすべてを豊富な経験に基づく思考で理解します。その土台には、あらゆるニーズにお応えするプロセス技術ソリューションがあります。

100ヶ国以上で水処理関連の事業に携わっている Endress+Hauser が、斬新な代替オプションをご提案します。

- プラントの安全性および稼働率の向上
- 水処理にかかる社内コストの最適化
- リスク/問題管理のサポート

### ✓ 利点

- あらゆるアプリケーション用のコスト効率の高い製品およびサービスポートフォリオ (例: 飲用水、排水、下水、淡水化用)
- 飲用水アプリケーションのための国際的な規格および要求事項に適合
- 機器の簡単な設定、操作、メンテナンスによる最高レベルの効率

## 製品の特長



### iTHERM ModuLine: TM101、TM111、TM121、TM131

#### 測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) インサート付き各種温度計

シンプルな監視作業から複雑な安全関連の測定点まで幅広いアプリケーションに応じた柔軟な構成が可能



### iTHERM CompactLine TM311/TMR31

#### 産業プロセス用コンパクト温度計

- コンパクトで高速かつ高精度
- 最適な費用対効果および納期短縮



### TST434

#### 内部/外部温度測定用モジュール式温度計

- DIN EN 50446に準拠した堅牢なセンサヘッドまたは安定性に優れたプラスチックハウジング
- 壁面取付が容易
- 長期安定性に優れた信頼性の高い温度測定



### ITEMP TMT71

#### 4~20 mAヘッド型温度伝送器

- 最適な費用対効果
- 高精度
- Bluetooth®設定



### TH13

#### US設計におけるクラス最高の温度測定技術

- モジュール構造による優れた柔軟性
- 過酷な周囲条件に対応する堅牢な設計



### ITEMP TMT72

#### HART/4~20 mA ヘッド型温度伝送器

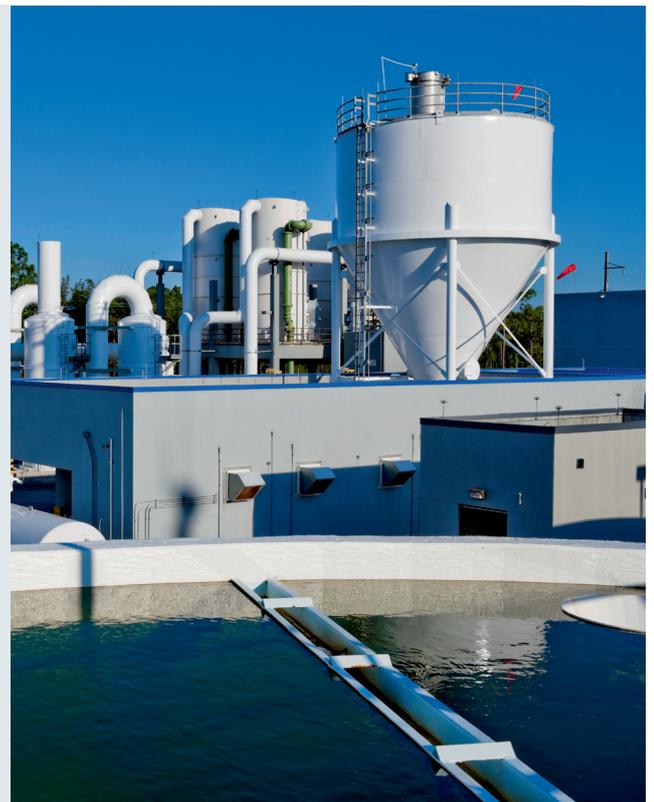
- 最適な費用対効果
- 高精度
- Bluetooth®設定
- HART 7バージョン: 迅速なデータ交換および拡張診断機能を搭載

### 消化槽運用における高い安全性と信頼性の確保

運用コストを削減し、エネルギー収支を最適化する必要があります。世界的な傾向として、下水管理における汚泥処理への需要が高まっています。これは環境(水域)への下水汚泥の排出禁止など、地域の要求事項の厳格化に起因しています。このため、下水汚泥はプラント事業者にとって大きなコスト要因になっています。汚泥分解を使用すると、汚泥の量を約50%削減してバイオガスの貴重なエネルギー源としても活用できるため、コスト面で大きなメリットが得られます。

### 嫌気性細菌には安定したプロセス条件が必要

消化槽のプロセスでは、危険なプロセス条件から細菌を保護する必要があります。一定温度を保つことが極めて重要です。Endress+Hauserでは、この目的を正確に実現できる信頼性の高い堅牢な温度計として、Omnigrad M TR10を提供しています。段付型/テーパ型先端付きのサーモウェルが温度変化に対する高速応答を保証します。一般的なすべての通信プロトコルに対応するオプションのヘッド型伝送器を使用すると、直接配線式のセンサと比較して測定精度と信頼性が向上します。





## 発電所をパワーアップ

発電所の果たす役割は極めて重要です。そこで、私たちは発電所のダウンタイムを最小限に抑えるとともに安全性と生産性を提供します。

お客様の発電所に必要なのは、多彩なスキルを有する万能的なパートナーです。

お客様のアプリケーション要件や業界品質基準に合う、信頼性の高いソリューションが必要です。また、老朽化の進む発電所に実績のある最新の技術を導入することで、出力を常に高く維持することも必要でしょう。

業界が天然ガスや再生可能燃料にシフトし、シェールガスが新しい市場力学を牽引する今、私たちのミッションは、お客様が必要とする総合的なサポートと経験を提供することです。

それには、お客様の従業員のために安全基準を引き上げることも含まれます。燃焼ガス浄化プロセスにおける環境要求事項のかつてない厳格化に対応することも同様です。たとえばSCR触媒による窒素酸化物削減や、電気集じん器 (ESP) による粒子分離、石灰石洗浄プロセスによる脱硫などが求められています。

私たちをお選びくだされば、

- プラントの効率向上
- 安全性の向上
- ノウハウの維持

### ✓ 利点

- 機能安全: IEC 61508 SIL 2/3 認定
- 連続自己監視機能を搭載した高性能機器
- 最新の計装によりダウンタイムを最小限に抑え、最高レベルの安全性を確保

## 製品の特長



### HART TMT72、TMT82、TMT162、TMT142

さまざまなアプリケーションに適応するHART伝送器

- SIL 2/3認定取得 (IEC61508:2010に準拠)
- HART 7バージョン: 迅速なデータ交換および拡張診断機能を搭載
- オプションで過電圧保護機能を利用可能 (伝送器の電子部品を保護)
- ヘッド型伝送器として、DINレール機器またはフィールドハウジングに設置
- スプリング端子技術による工具不要の迅速な配線



### TR15/TC15

堅牢性に優れた温度測定技術、蒸気/気体アプリケーションに最適

- 要件の厳しい高プロセス圧力/高温アプリケーションに適合
- 段付型/テーパ型 of サーマウェル先端形状により、高速応答を実現
- 優れた柔軟性: 各種通信タイプに対応したヘッド型伝送器を設置可能 (オプション)



### iTHERM ModuLine: TM111、TM131

測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) インサート付き各種温度計

- シンプルな監視作業から複雑な安全関連の測定点まで幅広いアプリケーションに応じた柔軟な構成が可能
- サーマウェルを使用する場合でも応答時間を大幅に短縮



### iTHERM StrongSens

耐振動性に優れたRTDインサート

- 多くのRTD温度計で使用可能
- センサ素子の耐振動性 > 60g
- 危険場所での使用にも適合

### TST310/TSC310

直接設置用のケーブルプローブ型温度計

- 堅牢な設計、柔軟な構成
- RTDまたはTC素子
- 無機絶縁のステンレスまたはニッケル基シースケーブル
- 危険場所での使用にも適合



### サーモウェルTT151、TT131

高負荷アプリケーション向け:

TT151ドリルドバーストック型サーモウェル

中負荷アプリケーション向け:

TT131溶接サーモウェル

- 溶接、ネジ込み、フランジ
- 測温抵抗体 (RTD) または熱電対 (TC) 温度計と柔軟に組み合わせて使用可能
- DIN 43772またはASME PTC19.3 TW2010に準拠したサーモウェルの負荷容量計算により、プラント操業の信頼性が向上



### TAF11 / TAF12S/D/T / TAF16

モジュール式高温用温度計

- 複数のセラミックまたは金属製サーモウェルによる堅牢な設計
- 高温用熱電対を選択可能
- 耐久性の高いサーモウェル材質を選択可能



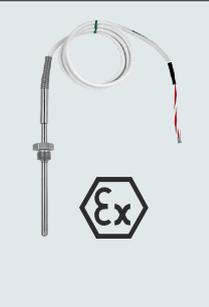
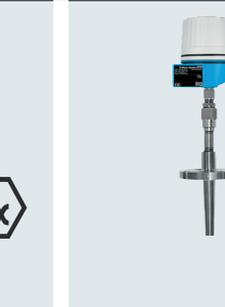
### 給水ポンプの温度測定

温度が約170 °C、圧力が約22 MPaの場合、給水ポンプの温度測定は特に難しいものではありません。しかし、温度センサは強い振動を受けるため、多くの場合、稼働寿命が短くなります。バーストック型サーモウェル付きの温度計を耐振動性に優れたiTHERM StrongSensインサートと組み合わせて使用すると、耐久性の高いソリューションが実現します。センサの高速応答および優れた長期安定性が、信頼性の高いプロセス制御とダウンタイムの短縮をもたらします。



## 温度計製品の概要

Endress+Hauserは、あらゆるプロセス産業向けに一体型温度計、モジュール式温度計、サーモウェル、測定インサート、アクセサリなど、豊富な製品ラインナップを取り揃えています。

製品グループ	ケーブルセンサ	一体型温度計	iTHERM ModuLine	モジュール式、高負荷対応、バーストック型サーモウェル付き
構造				
説明	ケーブルセンサ	一体型温度計、自己校正機能付き、温度スイッチ	幅広い産業アプリケーション向けモジュール式温度計	高プロセス圧力/高流速用バーストック型サーモウェル付きモジュール式温度計
アプリケーション/分野	ユニバーサル	ユニバーサル、食品、製薬	ユニバーサル、化学、エネルギー、石油・ガス	ユニバーサル、石油・ガス、化学
認証/認定	ATEX Ex i、ATEX Ex nA、IECEX Ga Ex ia、NEPSI Ex ia	EHEDG、3-A、FDA、ASME BPE	ATEX: Ex nA, Ex tb, Ex ia, Ex d IECEX: Ex tb, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex tb, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d CSA C/US: IS, XP, DIP, GP	ATEX: Ex nA, Ex ia, Ex d IECEX: Ex tD, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d
測定範囲	RTD: -50~+400 °C (-58~+752 °F) TC: -40~+1100 °C (-40~+2012 °F)	RTD: -50~+200 °C (-58~+392 °F)	RTD: -200~+600 °C (-328~+1112 °F) TC: -40~+1100 °C (-40~+2012 °F)	RTD: -200~+600 °C (-328~+1112 °F) TC: -40~+1100 °C (-40~+2012 °F)
プロセス接続	挿入用、コンプレッションフィッティング、ネジ込み接続	サニタリプロセス接続および溶接接続	挿入用、コンプレッションフィッティング、ネジ込み、フランジ、溶接接続	ネジ込み、フランジ、溶接接続



モジュール式、サニタリ	高温	温度 技術ソリューション
 		 
<p>サニタリプロセス接続付き モジュール式温度計</p>	<p>金属/セラミックサーモウェル および熱電対付き高温用温度計</p>	<p>焼却炉向け表面温度計、 マルチポイント温度計、 アプリケーション固有 のソリューション</p>
<p>食品、製薬</p>	<p>エネルギー、鋳工業、 金属加工、煙道ガス</p>	<p>石油・ガス、 エネルギー、 化学</p>
<p>ATEX: Ex nA, Ex tb, Ex ia IECEX: Ex tb, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA CSA C/US: NI, GP, IS FM: NI, IS EHEDG, 3-A, FDA, ASME BPE</p>	<p>-</p>	<p>PED, CRN, ATEX Ex d, FM/CSA: XP</p>
<p>RTD: -200~+600 °C (-328~+1112 °F)</p>	<p>TC: 0~+1800 °C (+32~+3272 °F)</p>	<p>RTD: -200~+600 °C(-328~+1112 °F) TC: -200~+1700 °C(-328~+3092 °F)</p>
<p>一般的なほぼすべてのサニタリ プロセス接続および溶接接続</p>	<p>フランジ、 ガスタイトネジ込みカップリング</p>	<p>顧客固有のソリューション</p>



# モジュール式温度計の基本構造

プロセスプラントで使用される温度計の構造は、測温抵抗体と熱電対の場合で同一であり、次のコンポーネントで構成されます。

- セラミック端子台またはヘッド型伝送器付き測定インサート
- サーモウェル
- プロセス接続
- ネック/断熱材
- ケーブルグランド付きセンサヘッド

DIN式



センサヘッドは、サーモウェルまたは温度計のネックに取り付けられています。

利点:

- 端子台または伝送器の保護および設置
- 電線管接続口および配線
- ディスプレイ(オプション)

US式



ネックまたは断熱材は、センサヘッドとプロセス接続/サーモウェル間の接続部です。

利点:

- ヘッド型伝送器を過熱から保護
- 配管断熱を行う場合にセンサヘッドへのアクセスを確保

プロセス接続はプロセスと温度計間の接続部です。

一般的に以下が使用されます。

- ネジ込み接続
- フランジ接続
- 溶接接続
- コンプレッションフィッティング

サーモウェルは温度計のプロセス接液部です。

利点:

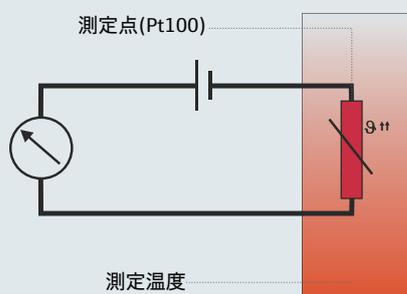
- プロセスの影響を防ぐことにより、測定インサートの寿命が向上
- プロセス条件下で測定インサートの交換が可能
- 圧力および流量に対する機械的な安定性



# 測定インサート

基本事項および測定原理 - 温度はプロセス産業において最も測定頻度の高いパラメータです。接触型の電気式温度計では、2つの測定原理が標準となっています。

## RTD - 測温抵抗体



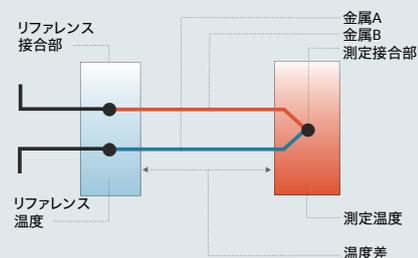
RTDでは、温度変化に応じて電気抵抗が変動します。温度-200℃～約+600℃の測定に適しており、高い測定精度と長期的な安定性が特長となっています。最もよく利用されるセンサ素子はPt100です。これは、0℃時の抵抗値が100Ωという特性を備えた温度感応性の白金抵抗体です。温度係数は、 $\alpha = 0.003851 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ の固定値です。

Pt100センサ素子には、以下のような種類があります。

- **巻線抵抗素子:** セラミックチューブに二重コイルの高純度白金線が巻きつけられており、セラミック保護層により、このチューブの上部と下部が絶縁処理されています。このようなセンサ素子には、最高600℃までの温度レンジにおいて長期間にわたり安定した抵抗/温度特性を示すという利点があります。
- **薄膜抵抗素子:** 非常に薄い白金層(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。形成された白金蒸着膜回路がセンサ抵抗を生み出します。この素子の利点は、巻線抵抗素子と比較して小型であり、耐振動性に優れていることです。薄膜抵抗素子は、最高500℃までの温度レンジの測定に使用されます。

Endress+HauserのRTDセンサは標準仕様でIEC 60751精度クラスAに適合します。

## TC - 熱電対



熱電対は2種類の異なる材質の金属の組み合わせで、片側の終端が互いに接続されています。接続部と自由端が異なる温度にさらされると、ゼーベック効果により開放端で電位(熱起電力)が生じます。

いわゆる熱電対参照表(IEC 60584を参照)を使用して、接続部(測定接合部)の温度を導き出すことができます。

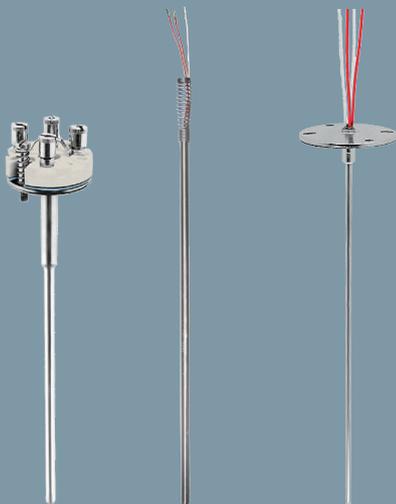
熱電対素子は範囲が0～+1800℃の温度測定に適しています。短い応答時間と高い耐振動性がその特長となっています。

## 構造

測定インサートは、SUS 316L相当のステンレス、アロイ600、または内側のPyrosilチューブで構成されます。内部リード線(RTD)または温度リード線(TC)が配置され、酸化マグネシウム(MgO)粉末により相互に絶縁されています。

センサは測定インサートの先端に配置されています。測定インサート上端部の電気接点には、単純な構造の場合、フライングリード、端子台、またはヘッド型伝送器が使用されます。測定インサートは、1台のセンサまたは2台のセンサ(測定を冗長化する場合)で使用できます。

プロセスとの熱接触を保証するために、測定インサートは固定ネジの2つのスプリングまたはカラーの1つのスプリング(US式:「バネ荷重」)によってサーモウェルの基部に押し込まれます。



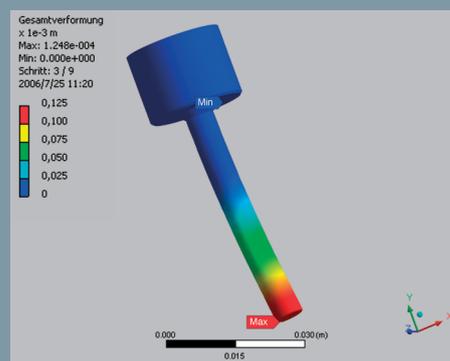
測定インサート:  
フライングリード、US式「バネ荷重」、  
セラミック端子台およびヘッド型伝送器

# サーモウェル

## 組み立て型サーモウェル

モデル	TA414	TW251	TT131
構造			
温度計接続	TST414用アダプタ	コンプレッション フィッティング: Ø9 mm M24 x 1.5、 ½" NPT	雄ネジ: M24x1.5、 NPT 1/2", G 1/2" 雌ネジ: M20x1.5、 ½" NPT, G ½" QuickNeck
プロセス接続	G ½"	G ½", G ¾", ½", 溶接アダプタ、 25 x 30 mm、 円筒形または球形	雄ネジ: メートル単位仕様、 NPT, G, R、 フランジ: ENおよび ANSI規格に準拠、 コンプレッションフィッ ティング、溶接アダプタ
伸長ネック	なし	なし	使用可能
材質	1.4571	1.4435	ステンレス: SUS 316/316L/316Ti/321 相当、アロイ446 ニッケル基材質: アロイC276、 アロイ600、 被覆: タンタル およびPTFE
適合製品	TST414のみ	TST410、 TEC410、TST310、 または TSC310用 サーモウェル	TM131, TR10, TR11、 TR12, TR13, TR88、 TC10, TC11, TC12、 TC13, TC88、 TST310, TSC310

サーモウェルは温度計のプロセス接液部です。基本的に、サーモウェルは溶接チューブから成る保護管と金属棒材を加工したサーモウェルに分けることができます。



プロセスにおけるサーモウェルの負荷を示すコンピュータシミュレーション

## サーモウェルの構造

多くの場合、温度計は直接測定物内に配置することはできませんが、過酷なプロセス条件から保護する必要があります。また、サーモウェルによりプロセスを中断させることなく、測定インサートを交換できます。

サーモウェルの適切な構造と設計を特定するには、正確な計算が必要です。産業プロセスにおけるサーモウェルの負荷容量は、DIN 43772の基準となっているDittrich/Kohler法に基づいて、Endress+Hauserで計算されます。

この代わりに、ASME/ANSI PTC 19.3に準拠したMurdock法に基づいて計算することもできます。

 関心をお持ちのお客様はこちらをご覧ください。

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

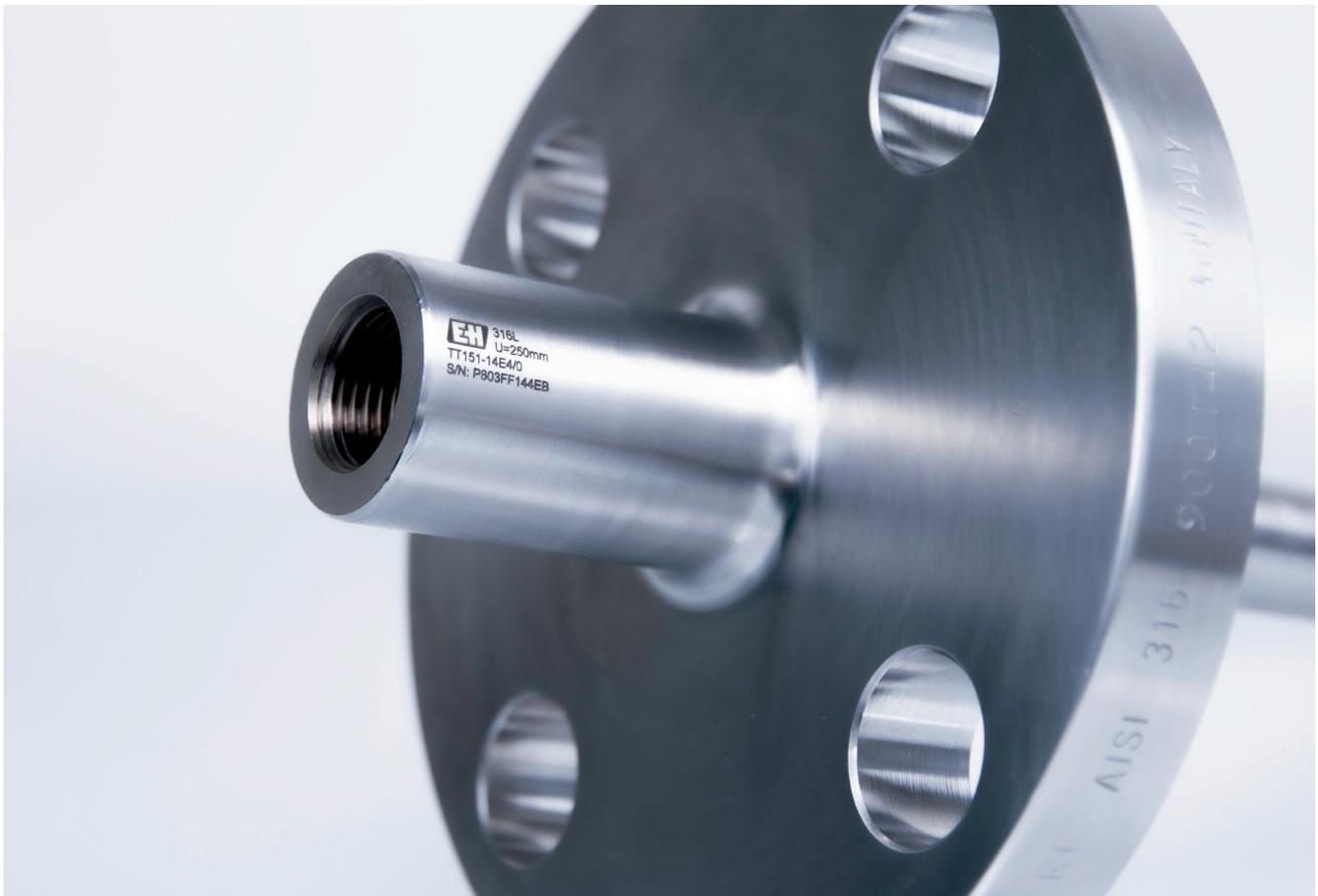
- 機器選定およびサイジング
- サイジング&ドキュメンテーション
- サーモウェルサイジング

## サーモウェル計算用ツール

「サーモウェルサイジングツール」は、Endress+Hauserのウェブサイトでも利用でき、Endress+Hauser製のすべての温度計用サーモウェルの計算とエンジニアリングをオンラインで実行できます。

## バーストック型サーモウェル

モデル	TW15	TT151	TT511
構造			
温度計接続	雄ネジ: M24 x 1.5(ネック) 雌ネジ: M14, M18, 1/2" G, 1/2" NPT	M14, M18, M20, M27, 1/2" NPT, 1/2" G, 3/4" G, 1/2" NPSC, 1/2" NPSM	
プロセス接続	EN 1092/ANSI準拠の フランジまたは溶接	各種ネジ込み接続 EN 1092, ANSI, JIS, またはISO7005-1 規格に準拠した各種フランジ	EN 1092/ANSI準拠の カラーフランジ
伸長ネック	40~400 mm	断熱材: お客様のニーズに準拠	25 mm(タイプ1)
材質	10 CrMo9-10/ SUS 316Ti相当/13CrMo4-5 C22.8, S32205, チタンGr.2 16Mo3/アロイC276	SUS 316/316L/316Ti/347/310相当 アロイ600, C276, 10CrMo9-10, 13CrMo4-5, 16Mo3 A105, C22.8 Duplex S32205, チタンGr.2	1.4401, 1.4571
適合製品	TR15/TC15	TM131, TR88/TC88, TR15/TC15	TM131



### サニタリアプリケーション向けサーモウェル

モデル	TT411	TT412	TT411/412
構造			
温度計接続	M24x1.5, G3/8", iTHERM QuickNeck	1/2" NPT, iTHERM QuickNeck	G3/8", 1/2" NPT
プロセス接続	ISO 2852準拠のクランプ, DIN 11851, バリベント, 溶接アダプタ, ネジ, Ingold, SMS 1147, APVインライン, DIN11864, 金属シールシステム, Neumo-Biocontrol	ASME BPEまたは ISO 2852準拠のクランプ, バリベント, 溶接アダプタネジ	DIN 11865シリーズA, B, C
伸長ネック	DIN 43772に準拠, 65 mm	可変または事前定義済み	事前定義済み
材質	SUS 316L相当 1.4435+SUS 316L相当, デルタフェライト <1% 1.4435+SUS 316L相当, デルタフェライト <0.5%	SUS 316L相当	1.4404, 1.4435, 1.4435+SUS 316L相当, デルタフェライト < 0.5%
適合製品	TM411, TM371, TM311	TM412, TM372, TM311	TM411, TM412, TM371, TM372, TMR311

### US式バーストック型サーモウェル

モデル	TU51	TU52	TU53	TU54
構造				
温度計接続	1/2" NPT	1/2" NPT	1/2" NPT	1/2" NPT
プロセス接続	溶接 Ø 3/4", Ø1"	ソケット溶接	ネジ 1/2" NPT, 3/4" NPT, 1" NPT	ASME準拠のフランジ
伸長ネック	1~6"円筒形	1~6"円筒形	1~6"六角形	1~6"円筒形
材質	SUS 316相当	SUS 316相当	SUS 316相当	SUS 316相当
適合製品	T15, T55	T15, T55	T15, T55	T15, T55

# 温度計用のセンサ技術

あらゆる測定アプリケーションに対応する革新的なセンサ



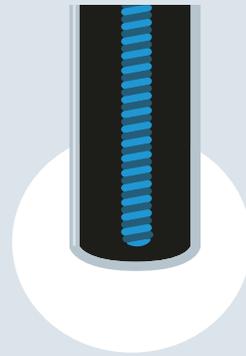
基本的な  
薄膜抵抗素子  
Pt100 (RTD)

- セラミック基板に白金層を蒸着した薄膜抵抗素子
- ステンレスシース内のセンサ素子および配線



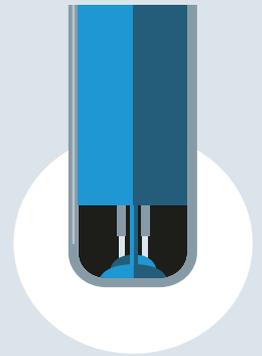
標準的な薄膜抵抗素子  
Pt100 (RTD)

- セラミック基板に白金層を蒸着した小型の素子
- 無機絶縁のステンレスシースに組み込み



巻線抵抗素子  
Pt100 (RTD)

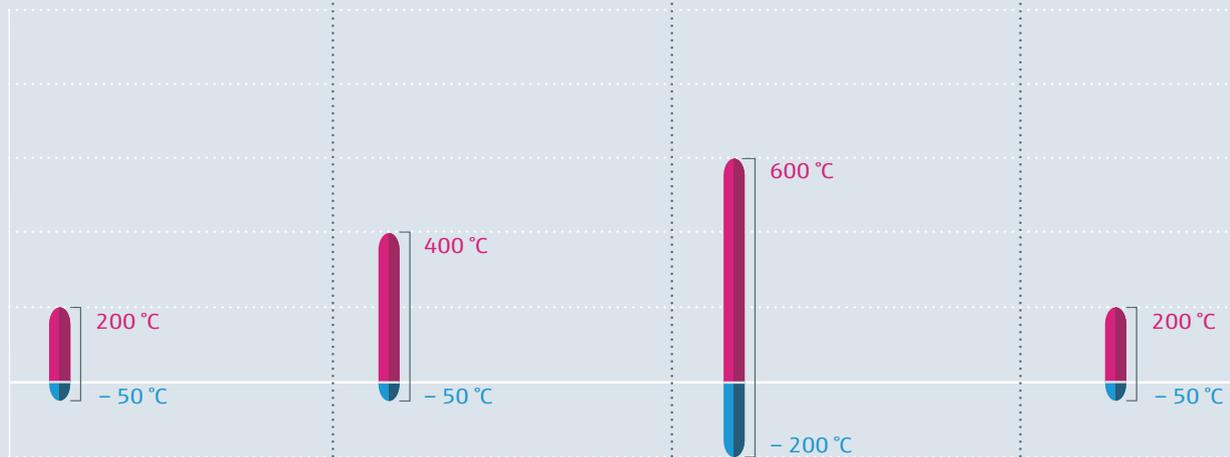
- 高純度白金線をセラミックコアに巻きつけた巻線抵抗素子
- 無機絶縁のステンレスシースに組み込み



iTHERM QuickSens  
Pt100 (RTD)

- 世界最短の応答時間を誇るPt100薄膜抵抗素子
- 先端にセンサを配置する技術により挿入長を短縮
- プロセス制御の改善、製品品質の向上、効率化
- 極めて高い精度

## 測定範囲



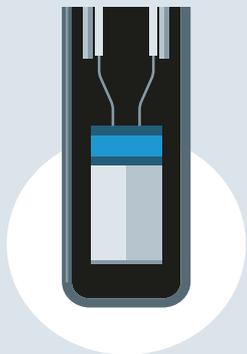
## 特性

- +
  - +
  -
- 大部分のプロセスに適応する測定性能  
優れた費用対効果  
制限付きの測定範囲

- +
  - +
  -
- 長期安定性  
耐振動性  
制限付きの測定範囲

- +
  - +
  - 
  -
- 長期安定性  
高い測定繰返し性  
優れた費用対効果  
機械的応力の影響を受けやすい

- +
  - +
  -
- 世界最短の応答時間  
最高のプロセス安全性  
制限付きの測定範囲



iTHERM StrongSens Pt100 (RTD)

- 非常に堅牢なセラミック封入型 Pt100薄膜抵抗素子 (RTD)
- 最大60gの耐振動性により、ライフサイクルコストを削減
- 優れた長期安定性、高いプラント稼働率



- + 世界最高の耐振動性
- + 堅牢性
- + 優れた長期安定性およびプラント稼働率
- 応答時間

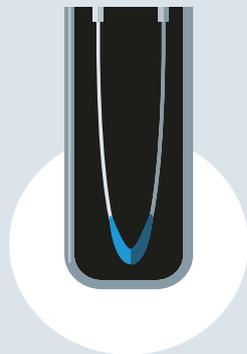


iTHERM TrustSens Pt100 (RTD)

- 自己校正機能付きセンサユニット
- Pt100センサおよび内蔵の定点リファレンス
- 製品品質および安全性の向上
- リスク、コスト、労力の低減

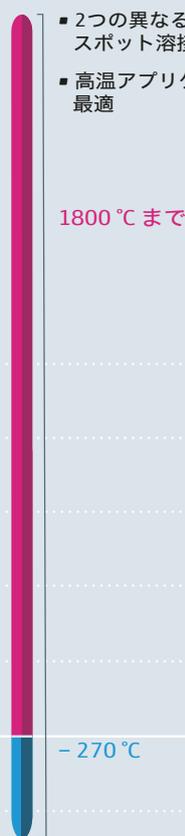


- + 自己校正機能
- + 高精度
- + 信頼性
- + 高度な自動化
- + リスクの低減
- 制限付きの測定範囲

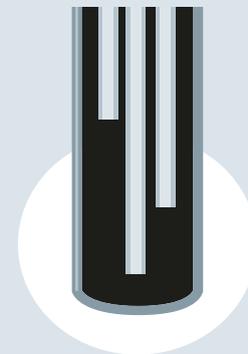


熱電対 (TC)

- 2つの異なる金属をスポット溶接 (温接点)
- 高温アプリケーションに最適

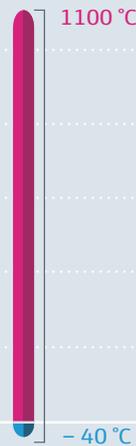


- + 測定範囲
- + 高温アプリケーションに最適
- 長期安定性
- 制限付きの精度



iTHERM ProfileSens 熱電対 (TC)

- 接触を最小限に抑えるマルチポイント温度プロファイル計測システム
- プロブごとに最大4台の個別の熱電対センサ
- 無機絶縁 (MgO粉末) MIケーブル
- 二重金属シース技術による堅牢な設計



- + 高い堅牢性および信頼性
- + 高温、高圧、腐食性測定物を使用するアプリケーションに最適
- + プラントの安全性の向上
- 制限付きの精度

# プロセス接続

プロセス接続はプロセスと温度計間の接続部です。  
以下は、プロセス産業で最もよく使用されるプロセス接続です。



**ネジ:** 最もよく使用されるネジタイプは、NPT-、G-、M-です。

- ANSI B 1.20.1 NPTネジは、セルフシール配管ネジ用のUSネジ基準です。シーリングにはテーパネジが使用されます。
- Gネジは円筒形の配管ネジであり、ネジ上側のシーリングエリアを使用して封止されます。
- Mネジはメートル単位のネジであり、プロセス圧力が低い場合に使用されます。Mネジは、現場で既設のサーモウェルに温度計をネジ込み接続する場合によく使用されます。



**溶接ジョイント:** サーモウェルは、溶接スリーブまたは溶接アダプタを使用して、容器または配管の壁に直接溶接されます。

**コンプレッションフィッティング:** 温度計は、コンプレッションフィッティングのスリーブ内に配置され、再利用可能なコンプレッションリングまたはオリーブ(取外し不可)を使用して固定されます。

コンプレッションフィッティングは、ネジ込みまたは溶接によってプロセスに接続されます。



**フランジ:** フランジはDINまたはANSI/ASME規格に準拠します。これは材質、直径、定格圧力に基づいて分類されます。

大きく変動するプロセス条件に適応するために、さまざまなシール形状を使用できます。

## サニタリおよび無菌アプリケーション用のプロセス接続

サニタリプロセス接続のシールは一定の間隔で交換が必要です。食品およびライフサイエンス産業において、温度計一式の迅速な交換およびプロセスにおける容易な洗浄を実現するには、特殊なサニタリプロセス接続が必要です。

接続	ISO 2852に準拠したクランプ	DIN 11851	DIN 11864	SMS	溶接アダプタ	ネジ込みアダプタ	バリバント	Ingold	金属シール接続
構造									
サイズ	DN8/18 DN12/21.3 DN25/38 DN40/51 トリクランプ 1/2"、3/4"、 1 1/2"、2"	DN 25 DN 32 DN 40 DN 50	DN 25 DN 40	DN 25	円筒形 または 球形 シリンダ 30 x 40 mm	G 1" (Liquiphant Mの場合)	DN32/125、 D = 68 mm DN25、 D = 50 mm DN10/15、 D = 31 mm	25 x 30 mm、 25 x 50 mm	M12x1.5、 G 1/2"
適合製品	メートル単位仕様: TM401, TM411, TMR35, TTR35 インベリアル単位仕様: TM402, TM412								

# センサヘッド

端子台または伝送器を設置するセンサヘッドは、アプリケーションに応じて形状や材質が異なります。材質としては、プラスチック、ニス塗装付きアルミニウムまたはステンレスが使用されます。すべてのセンサヘッドの内部形状は、DIN 43729 (form B) に準拠します。温度計接続用の各種ネジ (M24、NPT $\frac{1}{2}$ " ) またはケーブル接続用の各種ネジ (M20、NPT $\frac{1}{2}$ "、NPT $\frac{3}{4}$ "、G $\frac{1}{2}$ " ) を使用できます。さらに、さまざまなケーブルグランドやコネクタも用意されています。

TA30A	IP 66/67	TA30A, 2つの電線管接続口	IP 66/67	TA30H	IP 66/67	TA20B	IP 65
							
Form B規格 (オプション: ディスプレイ付き)		(オプション: ディスプレイ付き)					
TA30D	IP 66	TA30EB	IP 66/67	TA30H, 2つの電線管接続口	IP 66/67	TA30R	IP 69K
							
Form BUZH						(ディスプレイなし) (ディスプレイ付き)	66/68
TA30P	IP 65	TA30S	IP 66	TA30H SS	IP 66/68	TA20AB	IP 66/68
							

## 快適に使用できるセンサヘッド

- 高いカバーまたは低いカバーを選択可能
- 防爆仕様 (XP) にも対応するネジ込みカバー
- プロセス値および診断メッセージ表示用ディスプレイウィンドウ付きカバー
- 内部/外部の接地ネジ
- らせん状のケーブルガイドにより、接続ケーブルの配線が容易
- ヘッド型伝送器または端子台設置用プラットフォームへの容易なアクセス
- わかりやすい銘板配置により、識別が容易
- 2つの電線管接続口
- オプションの壁面取付または配管取付
- コネクタ

## iTHERM TA30R - サニタリアプリケーション用ステンレスセンサヘッド



### 特長:

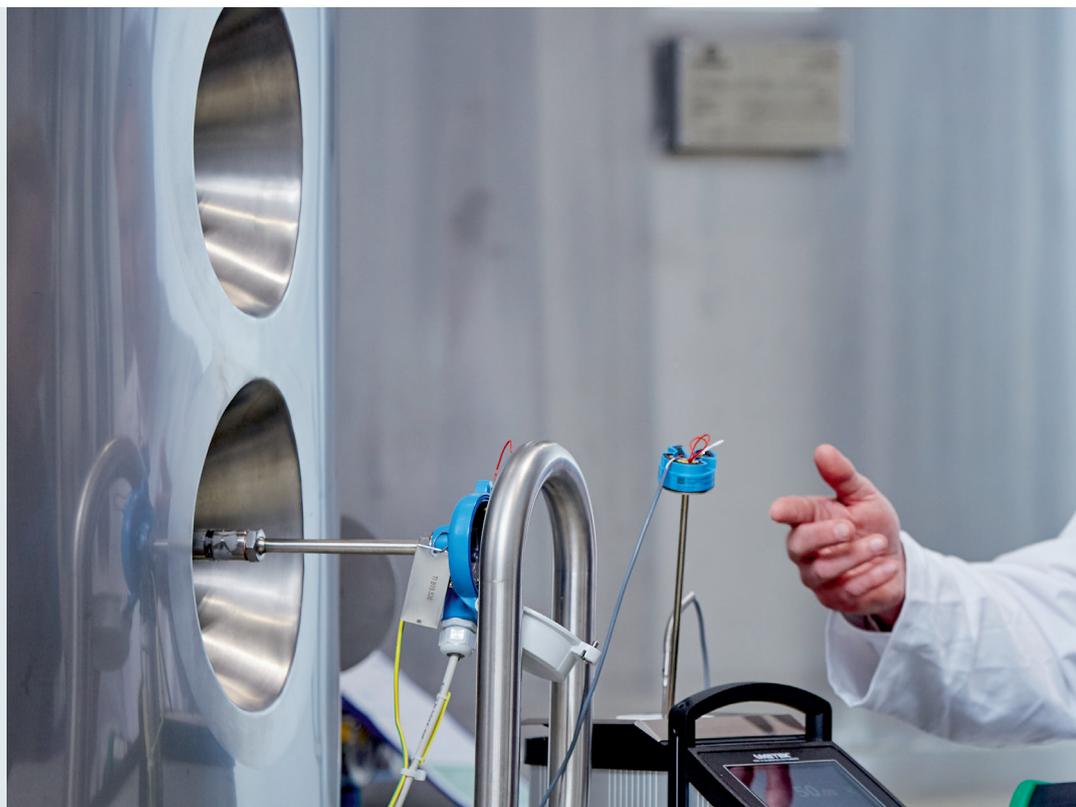
- 端子へのアクセスの最適化により、取り扱いやすく、設置コストとメンテナンスコストを削減
- オプションのディスプレイ - 現場でのプロセス表示により安全性が向上
- 2台の伝送器を設置できる高カバーバージョン(オプション)
- 保護等級IP69K - 高圧洗浄機を使用する場合でも最適な保護を提供



# 変換器

**i**

伝送器の機能は、センサ信号を安定した、一般的な電送信号に変換することです。かつては、伝送器にはアナログ技術が用いられていました。しかし、現在では高い柔軟性と同時に、より高い測定精度が得られることから、デジタル技術が採用されるようになりました。



一般的に伝送器には、以下の3つのハウジングタイプがあります。

- パネルに設置するDINレール取付け用機器
- 温度計のセンサヘッドに直接取り付けるヘッド型伝送器
- プロセスエリアに直接接続するフィールド伝送器

伝送器の設定により、さまざまな測温抵抗体 (RTD) と熱電対 (TC) の変換信号を伝送できます。最高の測定精度を達成するために、あらゆるセンサタイプのリニアライゼーション特性が伝送器に保存されています。

また、最新の伝送器では特定の「センサ/伝送器マッチング」ソフトウェアを使用することにより、測定精度のさらなる向上が可能です。伝送器とセンサのマッチングにより、完全な測定チェーンが実現します。

一方、プロセス測定の標準出力信号には、4~20 mA信号だけでなく、HART<sup>®</sup>、PROFIBUS<sup>®</sup>、FOUNDATION<sup>™</sup>フィールドバスなどの国際規格のフィールドバスも使用されます。

HART<sup>®</sup>プロトコルは、4~20 mAアナログ測定信号と組み合わせると、運用効率が向上します。PROFIBUS<sup>®</sup>およびFOUNDATION<sup>™</sup>フィールドバスは、実際の測定値をデジタル信号で送信すると同時に、機器ステータスも送信できます。

プラグオン式ディスプレイTID10は、TMT82、TMT84、TMT85、TMT7xヘッド型伝送器に接続して使用できます。ヘッド型伝送器に差し込むだけで、ディスプレイのスイッチがオンになります。ディスプレイには、実際の測定値、測定点識別、測定チェーンにおけるエラーイベントなどに関する情報が表示されます。ディスプレイの背面にはDIPスイッチがあります。これを使用すると、PROFIBUS<sup>®</sup>機器アドレスなどのハードウェア設定を行うことができます。オプションのフィールドハウジングTA30xは、機器を現場で使用する場合に適しており、Ex dアプリケーションでも問題なく使用できます。



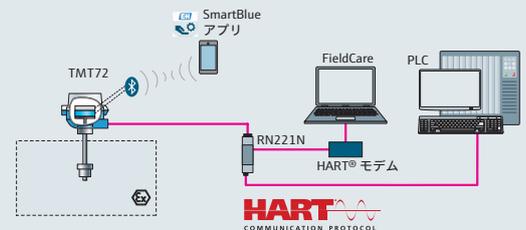
Endress+Hauserは、フィールドバス技術のパイオニアであり、HART®、PROFIBUS® DP/PA、およびFOUNDATION™フィールドバス技術において世界的リーダーの役割を果たしています。

- 認定を受けたPROFIBUS® コンピテンスセンター
- フィールドバスネットワークのエンジニアリング
- システム統合チェック
- トレーニングコース、セミナー
- カスタマーサービス
- Endress+Hauserの自社のフィールドバスラボ

## 機器の設定

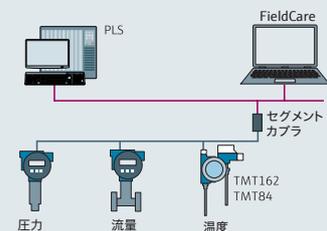
### HART®

ハンドヘルドターミナル/PCを使用した現場または中央での機器設定用のHART®信号FieldCare、AMS、PDM、またはReadWin 2000ソフトウェアを使用した操作、データ表示、メンテナンス



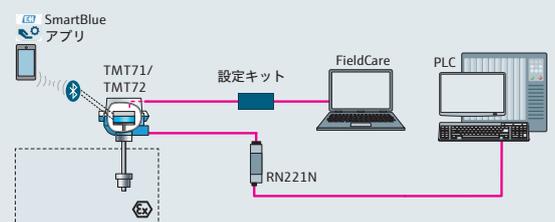
### フィールドバス

PROFIBUS® PAおよびFOUNDATION™フィールドバス対応の温度伝送器では、標準化されたフィールドバスプロトコルを使用してデータ交換および操作を実行できます。



### PCでの設定が可能

SETUPコネクタおよび操作ソフトウェアによるオンライン設定



## iTEMP温度伝送器の特徴

ヘッド型/DINレール伝送器				
タイプ				
モデル	TMT71	TMT72	TMT82	TMT84
構造				
DINレール				
機能	PCインターフェイス、Bluetooth®インターフェイス、ユニバーサル	HART®インターフェイス、Bluetooth®インターフェイス、ユニバーサル	HART®, 2チャンネル、バックアップ機能、ドリフト検知、SIL2/3、ユニバーサル	FOUNDATION™フィールドバス、2チャンネル、バックアップ機能、ドリフト検知、ユニバーサル
RTD入力	IEC: Pt100/Pt200/Pt500/Pt1000 GOST: Pt50/Pt100/Cu50/Cu100/Ni100/Ni120 JIS: Pt100 Callendar van Dusen		Pt100/200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100(TMT82はCu50) GOST: Pt50/100, Cu50/100(TMT82はCu50) RTD多項式、Callendar van Dusen	
TC入力	B、C、D、R、S、E、J、K、L、N、T、U(TMT82、TMT71、TMT72の場合、タイプAも追加)			
入力Ω	10~2000 Ω			
入力mV	-20~+100 mV			
精度(Pt100)	0.1 K(測定範囲: 0~200 °C)	デジタル:0.1 K アナログ: 測定範囲の0.03 %	デジタル:0.1 K アナログ:測定範囲の0.03 %	
認証/認定	ATEX: Ex ia/na, cCSAus IS、N、EAC、NEPSI、INMETRO、IECEX Bluetooth®用無線認定		ATEX: Ex ia, FM/CSA: IS、 粉塵防爆ゾーン22、NEPSI、IEC Ex	

注)日本国内認証(Bluetooth 電波法)の対応状況については、お問合せください。

フィールド伝送器

タイプ	  	
モデル	TMT162	TMT142
構造		
DINレール		
機能	バックライト付きディスプレイ、2チャンネルバ機器、2チャンネル、バックアップ機能、ドリフト検知、SIL2/3、NE89(HART®)、過電圧保護(HART®バージョンのオプション)	バックライト付きディスプレイ、オプション: Bluetooth®インターフェイス、過電圧保護機能の内蔵
RTD入力	Pt100/200/500/1000 Ni100/120/1000 Cu10/50/100 GOST: Pt50/100、Cu50/100 RTD多項式、Callendar van Dusen	
TC入力	B、C、D、R、S、E、J、K、L、N、T、U	
Ω入力	0~2000 Ω	
mV入力	-20~+100 mV	
精度(Pt100)	デジタル: 0.1 K アナログ: 設定スパンの0.02%	デジタル: 0.15 K アナログ: 設定スパンの0.03%
認定	ATEX: Ex ia, Ex d, FM/CSA: IS, XP, DIP, 粉塵防爆ゾーン21、 GL船級認定、GOST(HART®)、 NEPSI, IEC Ex	ATEX/IECEX: Ex ia, Ex d cCSAus: IS, XP, EAC, NEPSI, INMETRO

注)日本国内認証(Bluetooth 電波法)の対応状況については、お問合せください。

F(Fundamental)セグメント 伝送器

モデル	TMT180	TMT80	TMT187/127	TMT188/128
構造 + DINレール				
入力	RTD: Pt100	RTD: Pt100, 1000 TC: B, K, N, R, S	RTD: Pt100	TC: B, C, D, E, J, K, L, N, R, S, T, U, MoRe5-MoRe41
精度	≤ 0.2 Kまたは0.08%	RTD: 0.2 Kまたは0.08% TCタイプK, N: タイプ 1.0 Kまたは0.15% TCタイプS, B, R: タイプ 2.0 Kまたは0.15%	0.2 Kまたは0.08%	0.2 Kまたは0.08%

# 一体型温度計

## ケーブルプローブおよび一体型温度計の概要

タイプ	ケーブルセンサ、メートル単位仕様／インペリアル単位仕様					一体型温度計、メートル単位仕様／インペリアル単位仕様		
モデル	TST310	TSC310	TH12	TH52	TH56	TTR31/TTR35	TMR31/ TM311/TMR35	TM371/TM372
構造							 IO-Link	
機能	取外し不可能なプラグイン/ネジ込み接続ケーブル付き一体型温度計		取外し不可能なプラグイン/ネジ込み接続ケーブル付きのコンパクトな測温抵抗体(RTD)	取外し不可能なプラグイン/ネジ込み接続ケーブル (TH52)またはコネクタ(TH56)付きのコンパクトな熱電対(TC)		温度スイッチ、1/2 PNP スイッチ 出力付き、4~20 mA	伝送器内蔵の一体型温度計、短い挿入長、極めて短い応答時間	サニタリおよび無菌アプリケーション向け一体型温度計、高度なセンサ技術、自己校正機能付き、HART®プロトコル対応
認定	ATEX Ex ia, ATEX Ex nA, IECEx Ga Ex ia, NEPSI Ex ia			-		UL 61010B-1 および CSA C22.2 no. 1010.1-92	3111-1 準拠のUL、船級認定	EHEDG, ASME BPE, FDA, 3-A, EC 1935/2004, EC 2023/2006, EU 10/2011 - CE/EAC, CRN, CSA一般仕様
測定原理	RTD	TC	RTD	TC		RTD		
測定範囲	-50~+400 °C	タイプ: -40~+750 °C タイプK: -40~+1100 °C	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	タイプJ: -346~+1330 °F (-210~+720 °C) タイプK: -454 ~+2100 °F (-270~+1150 °C)		-50~+150 °C (-58~+302 °F)	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	-40~+160 °C (-40~+320 °F)
プロセス圧力	≤ 10 MPa(プロセス接続に応じて異なる)							≤ 5 MPa(プロセス接続に応じて異なる)
材質	1.4404	1.4404, 2.4816	SUS 316L相当			1.4404		SUS 316L相当, 1.4435+, SUS 316L相当, デルタフェライト <1%

**シンプル、迅速、経済的:** 優れたコスト効率やスペースの有効利用などが、現代のプロセス測定技術には求められます。特にOEMアプリケーションでは、使用する測定技術によって納期の短縮、信頼性の高い操作、容易な組立て/校正などを実現する必要があります。

Endress+Hauserの一体型製品のラインナップは、これらの要件をすべて満たします。容易な設定や信頼性の高い測定はもちろん、必要に応じて標準信号の変換やアラームリミット違反時のアラート出力にも対応します。

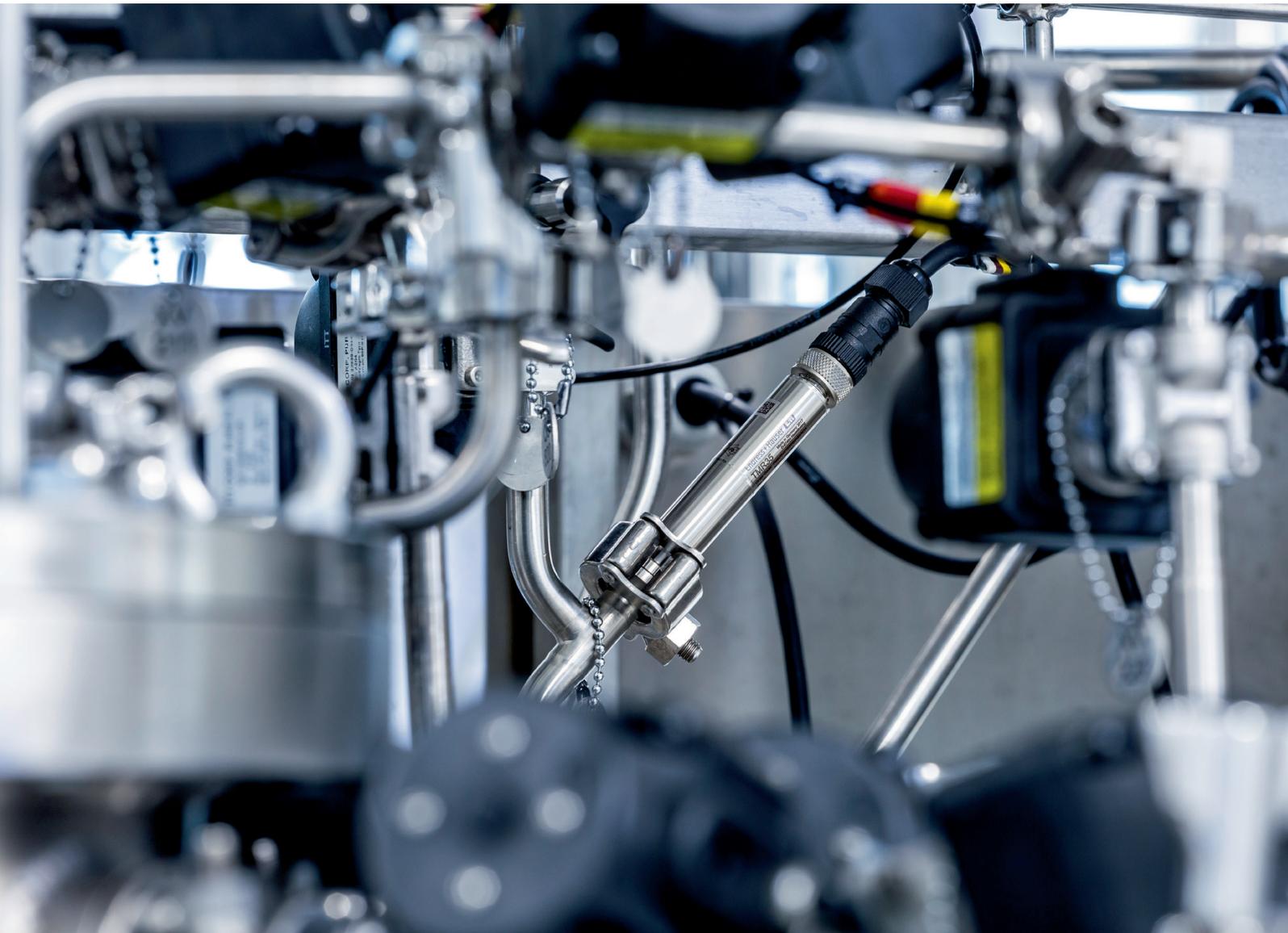
- 高精度の主センサ、長期安定性に優れた電子モジュール
- ステンレス製の堅牢な構造、互換性のある接続技術
- 多様なプロセスアダプタ、柔軟なセンサ長
- 容易な組立て、現場およびPCでのパラメータ設定
- 特許取得済みのセンサコンセプト

**出力信号:** 主センサ信号には、3/4線式回路、IO-Link、または標準コネクタの4~20 mA信号測定において高品質の接続ケーブルを使用してアクセスします。

**電子モジュール:** TM311/TMR31/TMR35の測定用電子ボードの寸法はわずか40 x 18 mmであり、必要に応じてプログラム設定が可能です。Thermophant TTR31は、キーボード操作およびリミット値違反時のスイッチ操作が可能です。

**プロセス接続:** コンプレッションフィッティング、メートル単位仕様／インペリアル単位仕様のステンレス製ネジにより、世界的な互換性を保証します。サニタリプロセスアダプタおよびサーモウェルは、EHEDG、3-A、FDA、ASME BPEの要求事項を満たします。

**センサ:** 耐振動性、統合、薄膜抵抗素子Pt100により、高速応答を実現するとともに操作における高い安全性を保証します。



Thermophant TTR31  
温度スイッチ

 IO-Link



iTHERM CompactLine  
TM311一体型温度計 -  
4~20 mAおよびIO-Linkの  
ユニバーサル出力



Easytemp TMR31  
一体型温度計 -  
測定用電子部付き、  
長い挿入長



測定用電子部なし、  
短い挿入長

# iTHERM TrustSens

## 世界初の自己校正機能付き温度計

### 100%の信頼性 - 複雑さは0%

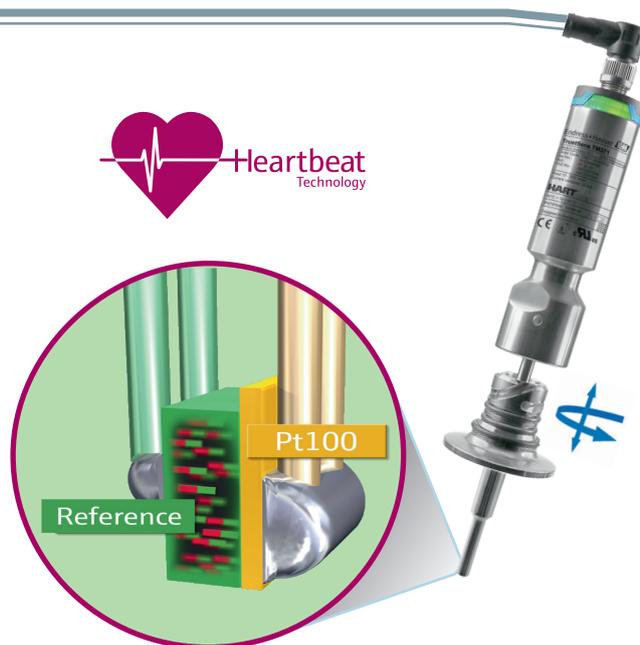
新製品のiTHERM TrustSens TM371およびTM372では、プロセスの中断が不要な、完全に自動化されたインライン自己校正機能により、トレーサブルな連続監視が可能です。これにより、高い製品の安全性を保証し、プラントの稼働率を高め、リストとコストを削減できます。このサニタリ温度計は、FDAやGMPの規制要件を確実に遵守する必要がある製薬および食品・飲料産業向けに設計されています。

温度プローブの中核となる独自のセンサユニットは、Pt100温度センサおよび長期安定性に優れた内蔵の高精度リファレンスセンサで構成されます。リファレンスセンサは、キュリー温度に基づく物理的な定点を使用するため、定期的に主センサを校正する役割を果たします。自己校正機能は、通常、プラントでの蒸気による定置滅菌 (SIP) 中のプロセスとして、118 °Cの温度 (内蔵リファレンスのキュリー点) で完全に自動実行されます。これにより、ライフサイクル全体にわたって常時監視を行い、温度センサの測定精度を常に高いレベルに保持できます。

### 温度測定における「Heartbeat Technology」

内蔵のスマート電子モジュールは多様な診断機能を備え、ステータス信号がNE 107 NAMUR推奨に準拠して分類され、HART®通信を介して送信されます。また、ステータス信号は機器の内蔵LEDによって現場でも確認できます。自動校正や温度計の測定精度検証機能の他に、過去350回分の校正データが機器に直接保存されます (FIFOメモリ)。これにより、機器とプロセスに関する長期間の履歴データにアクセスできるため、予知保全やトレンドの早期検出に活用できます。

これらの機能により、機器の完全に自律的な自己診断を継続的に実行できます。したがって、iTHERM TrustSensは、Industry 4.0アプリケーションに対応します。



### i iTHERM QuickNeck

クイックリリース付きの取外し可能なネックチューブ:

- 工具不要で温度計を取外し
- 保護等級: IP69K

### TrustSensによる自己校正

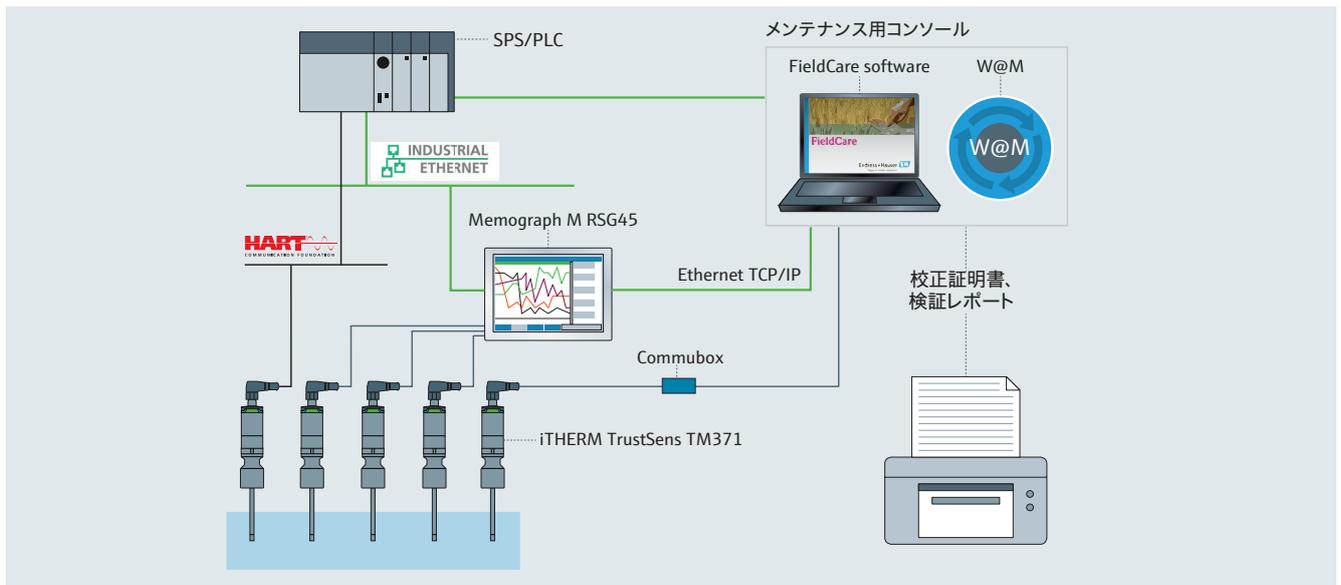
- **自己チェック機能:** TrustSensの内蔵リファレンスセンサにより、アクティブなプロセス中にPt100温度センサを周期的に監視できます。
- **運転:** プロセスは中断されません。メンテナンス作業員が必要となるのは、センサから不具合が通知された場合のみです。
- **リファレンス測定:** リファレンスセンサは、キュリー温度の定点(118 °C(239 °F))を使用して、自己校正を実行します。これは通常、蒸気洗浄サイクル中に実行されます。

 詳細については、[www.endress.com/trustsens](http://www.endress.com/trustsens)をご覧ください。

### ✓ ドキュメンテーション

- 350個の校正点データを記録できる内蔵メモリ
- Endress+HauserのFieldCareにより、校正証明書をいつでも発行可能
- 資料の自動生成機能により、監査試験に完全に対応

## 製品とサービスの統合



データ管理 Memograph M RSG45	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ FDMソフトウェアMS20(Endress+Hauser製のフィールドデータマネージャソフトウェア)との併用による改ざん防止機能付きデータ保存/アクセス(FDA 21 CFR 11)</li> <li>■ HART®ゲートウェイ機能、最大40台のHART®機器の同時接続</li> <li>■ 通信機能: Modbus、PROFIBUS DP、PROFINET、EtherNet/IP</li> </ul>
プロセス表示器 RIA15	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 4~20 mA測定値またはHART®プロセス変数の表示</li> <li>■ RIA15で表示できるTrustSensのデータ: 温度、電気部内温度、校正カウンタ、校正オフセット</li> <li>■ ループ電源、電圧降下 ≤1 V(HART® ≤1.9 V)</li> </ul>
フィールド データマネージャ ソフトウェア MS20	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ レポート生成、レポート印刷、データ読み取り、データ保存、安全なエクスポート、PDF生成のための自動サービス</li> <li>■ レポートおよびテンプレートの作成</li> <li>■ オンラインインタフェースを介して、または大容量記憶装置から測定値の読み取り</li> <li>■ 瞬時値のオンライン視覚化(「生データ」)</li> </ul>
Commubox TXU10 Commubox FXA195	<p>USBインターフェイスを介して、TrustSensとPC間にすばやくリンクを確立し、迅速な機器設定が可能</p> <p>USBインターフェイスを介した、FieldCareによる本質安全HART®通信</p>
Endress+Hauser サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 設定サービスにより、スタートアップを最適化し、将来的な自己チェックのための信頼できる基盤を確立</li> <li>■ 技術エキスパートが製品のお問合せに常時対応</li> </ul>

### ✓ 利点

- 自己校正機能とHeartbeat Technologyにより、プロセスの安全性を最高レベルに強化
- 完全に自動化されたトレーサブルなインライン自己校正機能により生産ダウンタイムなし
- 完全に自動化されたドキュメンテーション - 監査試験に対応
- 特性の調整により、最高レベルの測定精度を実現(センサ/伝送器のマッチング機能)
- 国際認証および認定: EHEDG、ASME BPE、FDA、3-A、1935/2004、2023/2006、10/2011、CE、CRN、CSA一般仕様
- 測定範囲: -40~+160 °C(-40~+320 °F)
- 50以上の無菌およびサニタリプロセス接続に標準対応

#### 産業アプリケーション:

- ライフサイエンス産業
- 食品 & 飲料産業

# ModuLine - メートル単位仕様の温度計

Endress+Hauserは、ほぼすべての産業部門における包括的なソリューションとなる、温度測定技術に関する幅広い製品ラインナップを提供しています。使用される測定原理は、RTDセンサと熱電対です。測定点をプロセスに統合するためには、サーモウェルやプロセス接続部によって温度計を保護することが重要となります。

このような温度計は主に化学産業で使用されますが、あらゆる産業におけるコアプロセスや付随プロセスでも使用されます。革新的なiTHERM ModuLine温度計は、各種産業の幅広いアプリケーション向けに開発されており、極めて高い品質基準を満たします。

タイプ	メートル単位仕様			
モデル	TM101	TM111	TM121	TM131
構造				
測定 インサート	RTD: ステンレス インサート、TC: 無機 絶縁シースケープル	無機絶縁シースケープル、交換不可 Ø3 mmおよび6 mm	RTD: ステンレスイン サート、TC: 無機絶縁 シースケープル	無機絶縁シースケープル、 交換不可 Ø3 mmおよび6 mm
測定範囲	RTD: -50~+200 °C (-58~+392 °F) TC: 最高1100 °Cまで (最高2012 °Fまで)	RTD: -200~+600 °C (-328~+1112 °F) TC: 最高1100 °Cまで (最高2012 °Fまで)	RTD: -50~+200 °C (-58~+392 °F) TC: 最高650 °Cまで (最高1202 °Fまで)	RTD: -200~+600 °C (-328~+1112 °F) TC: 最高1100 °Cまで (最高2012 °Fまで)
防爆認定		ATEX IEC Ex: ia, tb, d, nA CSA C/US: GP, IS, XP, DIP EAC: ia, d NEPSI: ia, d, tb, nA		ATEX IEC Ex: ia, tb, d, nA CSA C/US: GP, IS, XP, DIP EAC: ia, d NEPSI: ia, d, tb, nA
プロセス 接続	ネジ込み接続、 コンプレッション フィッティング、 カップリングナット	ネジ込み接続、 コンプレッション フィッティング、 カップリングナット、 溶接アダプタ	ネジ込み接続、 コンプレッション フィッティング、ANSI およびDINフランジ	ネジ込み接続、コンプレッションフィッ ティング、ANSIおよびDINフランジ 溶接アダプタ
サーモ ウェル	サーモウェルなし、 直接プロセス接触式	サーモウェルなし、 直接プロセス接触式	配管材質製の サーモウェル	配管材質製のサーモウェル
サーモウェ ル材質	測定インサートSUS 316L相当、アロイ600	測定インサートSUS 316L相当、アロイ600	ステンレスSUS 316L相当	ステンレスSUS 316/316L/316Ti/321相当 アロイ: アロイC276、アロイ600、 アロイ446、 カバースリーブ: タンタル、PTFE

製品ラインナップには、モジュール構造の4つの基本的な温度計が含まれており、多様なバージョンが用意されています。以下に示すように、製品の選定作業は非常にシンプルです。

- プロセスに直接接触させて使用できる温度計と複数のコンポーネントで構成されたサーモウェル付きの温度計があります。
- 両方の製品タイプはともにベーシック技術とアドバンスド技術に分類されます。
- 知識データベースが統合されたグラフィカルな製品コンフィギュレータを無償で使用して、製品の選定にご活用いただけます。
- 事業者は時間とコストを節約しながら確実に製品導入計画を立てることができ、注文の間違いがほぼなくなります。

インペリアル単位仕様							
TH11	TH13	TH14	TH15	TH51	TH53	TH54	TH55
							
サーモウェルなし、ニップル付き	サーモウェルあり、ニップル付き	サーモウェルあり、ニップル、フランジ付き	サーモウェルなし、ニップル付き		サーモウェルあり、ニップル付き	サーモウェルあり、ニップル、フランジ付き	サーモウェルなし、ニップル付き
MgOシース、交換可能、直径:6 mm							
RTD: -328~+1112 °F (-200~+600 °C)				TC: タイプJ、タイプK、タイプE、タイプN、タイプT -330~+1600 °F(-200~+870 °C)			
-		CSA (IS, NI)		-		CSA (IS, NI)	
ネジ込み接続または コンプレッション フィッティング、 固定または 可動	ネジ込み 接続または 溶接用	ANSI準拠の フランジ	既設サーモウェル への ネジ込み接続	ネジ込み 接続または コンプレッション フィッティング、 固定または 可動	ネジ込み接 続または 溶接用	ANSI準拠の フランジ	既設サーモ ウェルへの ネジ込み接続
-	ドリルドバーストック型サーモウェル		-	-	ドリルドバーストック型サーモウェル		-
-	SUS 316L相当またはアロイ600		-	-	SUS 316L相当、アロイ600、 アロイC276、チタン、アロイ400		-

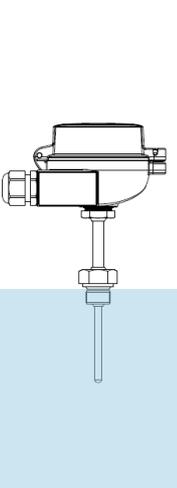
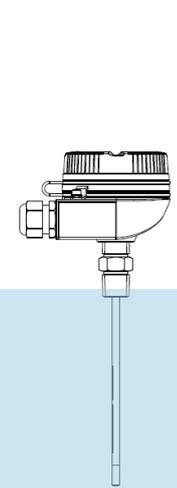
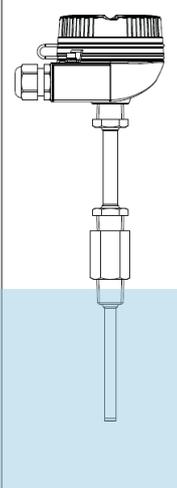
# iTHERM ModuLine

## 温度計選定ガイド

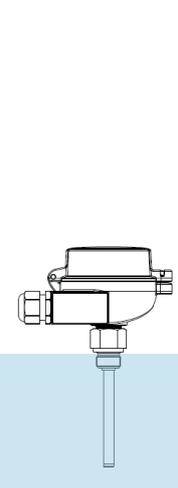
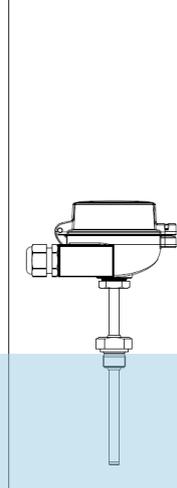
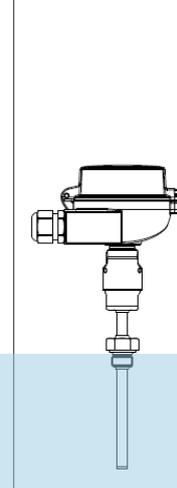
iTHERM 製品	温度レンジ		測定性能*	防爆	SIL IEC 61508	出力 4~20 mA
	RTD	TC				
TM101	RTD	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	■ 直接接触式	-	-	✓
	TC	最高1100 °Cまで (最高2012 °Fまで)				
TM111	RTD	-196~+600 °C (-320.8~+1112 °F)	■■■ 直接接触式	✓	-	✓
	TC	最高1100 °Cまで (最高2012 °Fまで)				
TM121	RTD	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	■ サーモウェル付き	-	-	✓
	TC	最高650 °Cまで (最高1202 °Fまで)				
TM131	RTD	-196~+600 °C (-320.8~+1112 °F)	■■■ サーモウェル付き	✓	✓	✓
	TC	最高1100 °Cまで (最高2012 °Fまで)				

## 温度計/サーモウェルの設計と構成

### ModuLineサーモウェルの設計バージョン

サーモウェルなし		サーモウェル付き
直接接触式	個別サーモウェルに設置	組み立て型サーモウェル付属
		

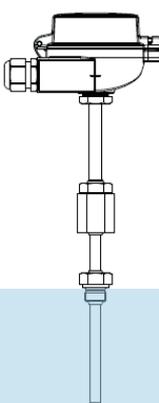
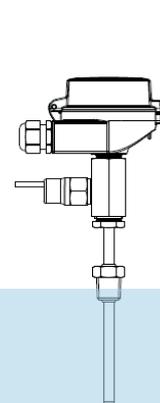
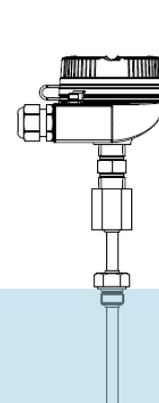
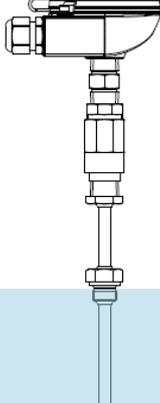
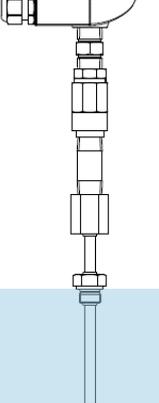
### ModuLine温度計の設計バージョン

ネックなし (DIN43772 form 2 に準拠)	断熱材 (ネック(取外し 不可能)、 DIN43772 form 2G、2F、3G、3F)	iTHERM QuickNeck
		

iTHERM 製品	通信			ディスプレイ	特長
	HART® 7	PROFIBUS PA	FOUNDATION™ フィールドバス		
 TM101	✓	-	-	プラグオン式(TID10)	費用対効果
 TM111	✓	✓	✓	プラグオン式(TID10)	iTHERM StrongSens iTHERM QuickSens
 TM121	✓	-	-	プラグオン式(TID10)	費用対効果 サーモウェル付属
 TM131	✓	✓	✓	内蔵型(バックライト) またはプラグオン式 (TID10)	iTHERM StrongSens iTHERM QuickSens iTHERM QuickNeck デュアルシール デュアルコンパートメントハウジング

\* 測定性能: 精度、入力/出力、長期安定性、応答時間の評価値

### ModuLine温度計の設計バージョン

取外し可能な ネック (DIN43772に 準拠)	第2 プロセスシール	ニップル 接続	ニップル/ ユニオン 接続	ニップル/ ユニオン/ ニップル 接続
				

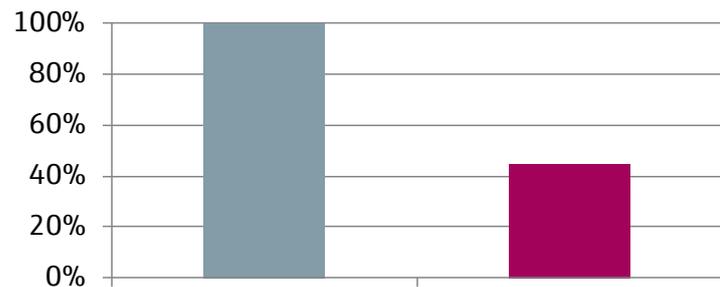
# iTHERM ModuLine



## 産業用温度計におけるiTHERM QuickNeck



再校正コスト/時間



標準のネックチューブ付き  
温度計

iTHERM QuickNeck

技術的特徴	利点	付加価値
<ul style="list-style-type: none"> <li>工具不要で測定インサートを取外し可能</li> <li>センサヘッドの開閉が不要</li> <li>接続ケーブルの取外しが不要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再校正時に迅速かつ容易に測定インサートの取付け/取外しが可能</li> <li>水侵入のリスクなし</li> <li>機械的損傷のリスクなし</li> <li>配線のリスクなし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスト削減/時間短縮</li> <li>ダウンタイムの削減</li> <li>システムの安全性と稼働率の向上</li> </ul>

## 第2プロセスバリア:デュアルシール



### TMT82と組み合わせた 第2プロセスバリア付きTM131

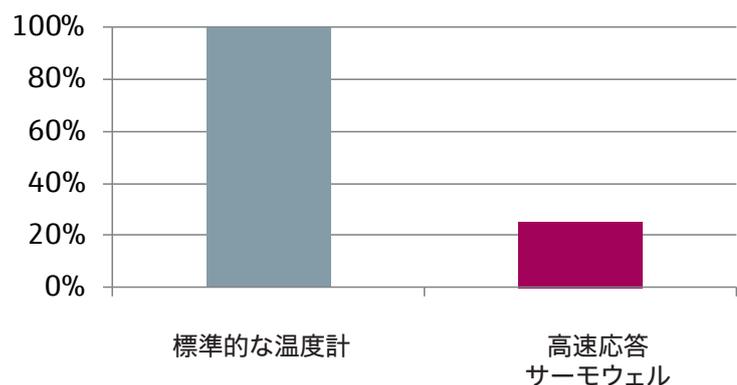
- チャンネル1: 温度信号4~20 mA
- チャンネル2: TCとして設定、圧力スイッチがオンになった場合に「センサ破損」を通知する信号を生成
- 温度信号は有効な状態を保持

技術的特徴	利点	付加価値
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サーモウエルの故障に備えた第2プロセスバリア</li> <li>■ ネックの圧力が300 kPaに達するとPLCに信号を送信</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 計測機器の状態を示す情報の追加</li> <li>■ 温度信号は有効な状態を保持</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ プロセス安全性の向上</li> <li>■ 計画外停止時間の削減</li> <li>■ 健全性に関するステータス情報</li> </ul>

## 応答時間の短いサーモウエル

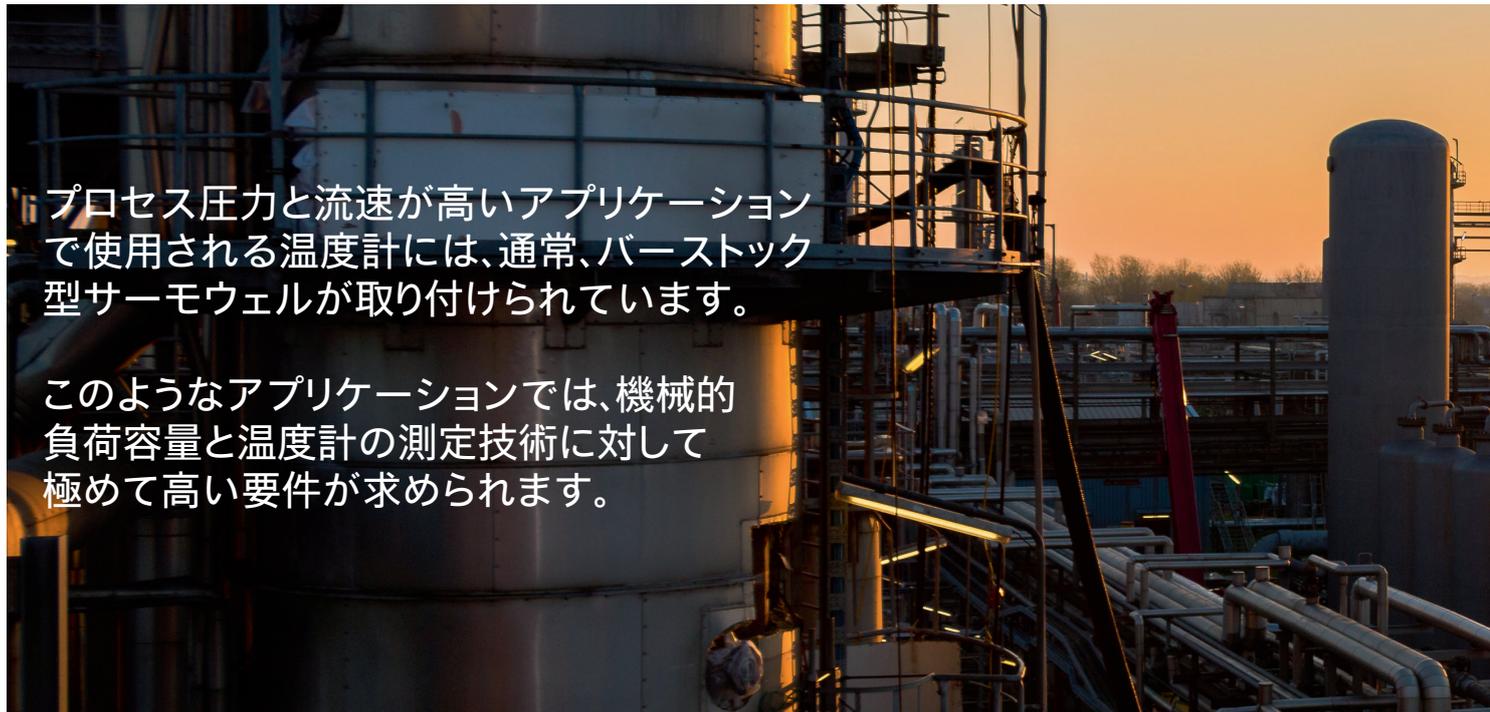


応答時間を4分の1に短縮



技術的特徴	利点	付加価値
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 伝熱材質の空隙を除去</li> <li>■ 標準インサートを交換可能 Ø6 mm</li> <li>■ 最高400 °Cの温度まで効果を保持</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ さまざまなセンサタイプを使用可能</li> <li>■ サーモウエルとの組合せて最短の応答時間を実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ リアルタイムのプロセス情報</li> <li>■ プロセス制御の強化</li> <li>■ プロセスの安全性と効率の向上</li> </ul>

# バーストック型サーモウェル付き温度計



プロセス圧力と流速が高いアプリケーションで使用される温度計には、通常、バーストック型サーモウェルが取り付けられています。

このようなアプリケーションでは、機械的負荷容量と温度計の測定技術に対して極めて高い要件が求められます。

## 要件



ディスプレイ付き

### センサヘッド/通信

オフショアアプリケーション向けのSUS 316L相当ステンレス製のディスプレイ付きフィールド伝送器

ネジキャップ付きセンサヘッド  
(アルミニウムまたはステンレス)

PCからプログラム設定可能、HART®プロトコル、PROFIBUS® PA、またはFOUNDATION™フィールドバス対応

### 伸長ネック

火炎パスバリア内蔵カップリングピース、ニップル/ユニオン/ニップル(NUN)

### プロセス接続

ASME/ANSI準拠のフランジ、「完全溶込み溶接」、「グレイロック」接続、溶接接続

### プロセス接液部/サーモウェル

プロセス接液部材質: ステンレス:  
SUS 316L相当/1.4404、SUS 316Ti相当/1.4571  
またはアロイC276/2.4819、  
非常に高いプロセス圧力に対応するバーストック材質



ディスプレイなし



### 高負荷アプリケーション向け製品の概要

タイプ	メートル単位仕様			インチ単位仕様		
モデル	TR15/TC15	TR66/TC66	TM131	T13/T53	T14/T54	T15/T55
構造						
機能	バーストック型サーモウェル、接続ネジ、伸長ネック付き	バーストック型サーモウェル	個別サーモウェルへの設置用温度計	段付型サーモウェル、バネ荷重式測定インサート	フランジ付き溶接サーモウェル、バネ荷重式測定インサート	既設サーモウェルへのネジ込み接続用
認定	ATEX: Ex nA, Ex ia, Ex d IECEX: Ex tD, Ex d, Ex ia NEPSI: Ex ia, Ex nA, Ex d EAC: Ex ia, Ex d			FM/CSA XP Class 1, Div. 1		
測定原理	RTD Pt100測温抵抗体および熱電対タイプKおよびJ、タイプN(TM131の場合)			RTD、TC: タイプ、タイプK、タイプE、タイプN、タイプT		
測定範囲	RTD: -328~+1112 °F (-200~+600 °C) TC: 最高1100 °Cまで			RTD: -58~+392 °F (-50~+200 °C) TC: -328~+1600 °F (-200~+870 °C)		
プロセス圧力	プロセス接続に応じて異なる					
材質	サーモウェルに応じて異なる	≤ 48 MPa		サーモウェルに応じて異なる		
	接液部					
	SUS 316Ti相当, 13CrMo4-5, 16Mo3, アロイC276, チタン Gr. 2, 10CrMo9-10, C22.8, Duplex 1.4462	SUS 316/316L/316Ti/310相当, アロイC276, アロイ400	サーモウェルは別途注文が必要	1,4404/SUS 316L相当, 2,4816/アロイ600, 2,4819/アロイC276, チタン, アロイ400	サーモウェルに応じて異なる	
プロセス接続	ENまたはANSI規格準拠のフランジ、溶接用	ANSI規格準拠のフランジ、ネジ込み	サーモウェルに応じて異なる	ネジ込み、溶接接続	フランジ	ネジ込み
出力信号	4~20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™フィールドバス			4~20 mA, HART®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION™フィールドバス		

### 認定/認証/試験

#### NACE (MR0175):

NACE規格MR0175に記載の認定試験EN 10204, 3.1による酸性ガス含有環境下での材料適合性試験。

浸透探傷試験: ASME VおよびASME VIIIガイドラインに準拠した浸透探傷試験。

#### X線試験証明書:

ASME V - ASME VIIIに準拠したサーモウェル溶接シームのX線試験証明書。

#### サーモウェル計算:

顧客固有の圧力、温度、流量値を使用し、ASME PTC 19.3に準拠したサーモウェル計算。

#### ヘリウムリーク試験:

シーリングの密閉性試験。

#### 圧力試験:

欧州のPED(欧州圧力機器指令)または北米/中米のCRN(カナダ登録番号)に準拠したサーモウェルの内圧/外圧試験。

# モジュール式サニタリ温度計

サニタリ仕様の革新的なモジュール式iTHERM温度計は、食品およびライフサイエンス産業の要件を満たすように設計されており、最高レベルの品質基準に適合します。

プロセス接続、伝送器、その他の構造上のバリエーションを幅広く選択できる、包括的でグローバルな製品ラインアップが初めて提供されるようになりました。すべての製品（メートル単位仕様とインベリアル単位仕様）は、関連する国際認定を取得しています。

以下に示すように、**製品の選定作業**は非常にシンプルです。

- **2つの製品構成:** ベーシック技術 (TM40x) およびアドバンスド技術 (TM41x) への一貫した製品分類により、適切な温度計の事前選択をサポートします。
- 知識データベースが統合されたグラフィカルな製品コンフィギュレータを無償で使用して、製品の選定にご活用いただけます。

このすべてによって時間とコストを節約しながら確実に製品導入計画を立てることができ、注文の間違いがほぼなくなります。

	ベーシック技術	アドバンスド技術
機器構成	TM401メートル単位仕様	TM411メートル単位仕様
測定インサート	交換不可	交換可能
変換器	1チャンネル、ディスプレイなし	1/2チャンネル、プラグオン式ディスプレイ(オプション)
防爆認証	なし	あり(ATEX, IEC, FM, CSA, NEPSI)
センサ	1x Pt100標準薄膜抵抗素子	1x Pt100標準薄膜抵抗素子、 1x Pt100 iTHERM QuickSensまたはStrongSens、 1x/2x Pt100巻線抵抗素子
伸長ネック	標準	標準、iTHERM QuickNeck(オプション)

## iTEMP伝送器

正確かつ信頼性の高い測定値伝送

## iTHERM QuickSens

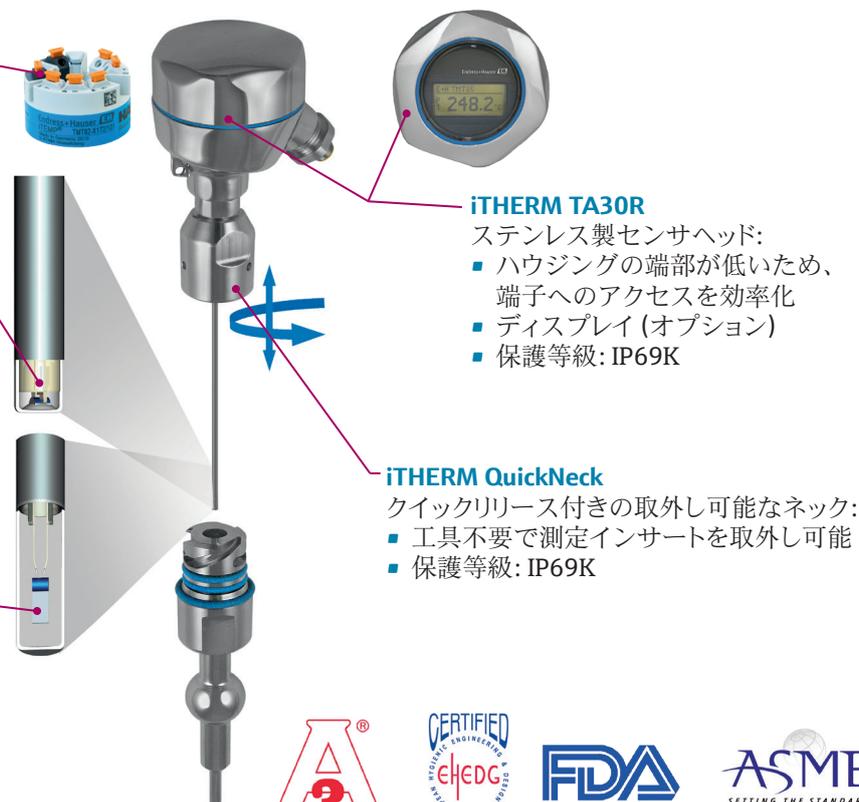
世界最短の応答時間:

- 高速かつ高精度の測定
- 必要な挿入長の最小化
- サーモウェルを使用しても測定性能への影響なし

## iTHERM StrongSens

非常に高い堅牢性:

- 耐振動性 > 60g
- 自動化されたトレーサブルな製造



## iTHERM TA30R

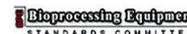
ステンレス製センサヘッド:

- ハウジングの端部が低いいため、端子へのアクセスを効率化
- ディスプレイ(オプション)
- 保護等級: IP69K

## iTHERM QuickNeck

クイックリリース付きの取外し可能なネック:

- 工具不要で測定インサートを取外し可能
- 保護等級: IP69K



### モジュール式サニタリ温度計の製品概要

タイプ	メートル単位仕様		インペリアル単位仕様	
モデル	TM401	TM411	TM402	TM412
構造				
機能	ベーシック技術	アドバンスド技術	ベーシック技術	アドバンスド技術
認証、遵守規格	EHEDG, 3-A, ASME BPE, FDA, TSE (製造過程で動物性油脂を不使用)			
測定原理	RTD			
測定範囲	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	-200~+600 °C (-328~+1112 °F)	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	-200~+600 °C (-328~+1112 °F)
プロセス圧力	≤ 4 MPa (プロセス接続に応じて異なる)			
材質および表面仕上げ	SUS 316L相当、 Ra < 0.76 μm または < 0.38 μm	SUS 316L相当または 1.4435+SUS 316L相当、 デルタフェライト < 1%、 Ra < 0.76 μm または < 0.38 μm、電解研磨 済み (オプション)	SUS 316L相当、 Ra < 0.76 μm または < 0.38 μm	SUS 316L相当、 Ra < 0.76 μm または < 0.38 μm、電解研磨 済み (オプション)
応答時間	t <sub>90</sub> : 9 s	t <sub>90</sub> : 1.5 s	t <sub>90</sub> : 9 s	t <sub>90</sub> : 1.5 s
プロセス接続	ISO 2852 準拠のクランプ、DIN 11851、DIN 11864-1、金属シールシステム、溶接アダプタ、 APV インライン、バリベント®、Ingold フィッティング、SMS 1147、コンプレッションフィッティング、 ネジ: Neumo BioControl および DIN 11865 準拠の T 配管接合部とコーナー配管接合部			
出力信号	Pt100 3/4 線式、 1チャンネル iTEMP 伝送器 (4~20 mA, HART®)	Pt100 3/4 線式、 1チャンネルまたは 2チャンネル iTEMP 伝送器 (4~20 mA, HART®, FF, PA)	Pt100 3/4 線式、 1チャンネル iTEMP 伝送器 (4~20 mA, HART®)	Pt100 3/4 線式、 1チャンネルまたは 2チャンネル iTEMP 伝送器 (4~20 mA, HART®, FF, PA)

### E+H = °C 革新的な温度測定



#### 特長

- 国際認証に対応するグローバルな製品ラインナップ (メートル単位仕様 / インペリアル単位仕様)
- 製品の選定からメンテナンスにいたるまで作業を簡素化し、安全性を保障
- iTHERM 測定インサート: 世界に例を見ない自動製造。完全なトレーサビリティと常に高い製品品質により測定値の信頼性が向上
- iTHERM QuickSens: 短い応答時間 (t<sub>90</sub>: 1.5 s) によりプロセス制御を最適化
- iTHERM StrongSens: 優れた耐振動性 (> 60g) により最高レベルのプラント安全性を保障
- iTHERM QuickNeck: 工具不要の容易な再校正により、コストと時間を削減
- iTHERM TA30R: SUS 316L 相当製のセンサヘッド、取扱いが容易なため設置とメンテナンスのコストを削減、高い保護等級 IP69K
- 50以上のサニタリプロセス接続に対応

# 次の段階のサニタリ

## 温度測定およびシステム製品

このセクションでは、産業用パッケージとその適性をご紹介します。

この選定ガイドを使用すると、お客様のプロセス要件および課題に適した製品をお選びいただけます。

温度測定技術					
製品	iTHERM TrustSens TM37x	iTHERM TM41x	iTHERM TM40x	Easytemp TMR35	iTHERM TM311
構造					
校正	■ ■ ■	■ ■	■	■	■
応答時間	■	■ ■ ■	■	■ ■ ■	■ ■ ■
アナログ出力 4~20 mA	✓	✓	✓	✓	✓
通信 $\eta$ HART	✓	✓	✓	-	-
PROFIBUS	-	✓	-	-	-
FOUNDATIONフィールドバス	-	✓	-	-	-
防爆	-	✓	-	-	-
IO-Link	-	-	-	-	✓
機能	自己校正 Heartbeat Technology	iTHERM QuickNeck iTHERM QuickSens iTHERM StrongSens	費用対効果	コンパクトな寸法 費用対効果	コンパクトな寸法 費用対効果



## システム製品

製品	Memograph M RSG45	Ecograph T RSG35	RMA42	RIA15	RIA14/16
構造					
入力	20 x ユニバーサル/ HART®	12 x ユニバーサル	2 x ユニバーサル	-	-
ディスプレイ	7" TFT	5.7" TFT	5桁、7セグメントバック ライト付きディスプレイ	17 mm、5桁、 7セグメント	26 mm、5桁、 7セグメント
データ記録	✓	✓	-	-	-
電源	✓	✓	✓	ループ	ループ
通信 4~20 mA	✓	✓	✓	✓	✓
HART	✓	-	-	✓	-
PROFINET	✓	-	-	-	-
EtherNet/IP	✓	-	-	-	-
Modbus	✓	✓	-	-	-



# 高温用温度計

ガラス溶鉱炉、煙道ガスのアプリケーション、ならびにレンガやセラミック産業では、温度が1700 °Cにまで達することがあります。このようなアプリケーションでは、セラミック製サーモウェルや特殊金属製（白金やロジウムなど）の熱電対を使用した特別な温度計が必要となります。

セラミック製サーモウェルの外部コーティングとサンドイッチコーティングは、測定物の拡散を防止するバリアの役割を果たします。これにより、プロセスにおいて研磨性ガスなどによる機械的/化学的損傷から測定点を保護できます。セラミック製サーモウェルの内側シースはセラミック製のキャピラリです。

これによりサーモケーブルの敷設と絶縁を行います。

セラミック製の保護コーティングを増やすことで、測定点の寿命を延ばすことができます。

## 寿命に影響を与える要素：

- セラミック製サーモウェルの材質と温度リミット値
- プロセスにおける急激な温度変化
- 気体および蒸気
- 還元性/中性雰囲気

## 要件



**センサヘッド**  
Form Aセンサヘッド  
Form Bセンサヘッド

**プロセス接続**  
ガスタイトコンプレッションフィッティング、調整可能なフランジ、またはDIN 43734準拠のフラットフェイスフランジ

**プロセス接液部/サーモウェル**  
セラミック製サーモウェル - 拡散バリアとしての外部コーティング、セラミック製サーモウェル - サーモケーブルの敷設と絶縁用の内部コーティング

**センサ/測定インサート**  
高温アプリケーション向けの熱電対タイプJ、KまたはタイプB、S、R、セラミックまたは無機質コーティング付き



TAFシリーズの温度計に使用するサーモケーブルについては、高温用のケーブル径を選択してください。プロセス温度が高くなるほど、より大きいケーブル径を選択する必要があります。

高温用温度計の製品概要

モデル	TAF11	TAF12S	TAF12D	TAF12T	TAF16
構造					
機能	ガラスまたはセラミック溶鉱炉における温度測定。セラミック製のサーモウェルおよび内部シース付き	ガラスまたはセラミック溶鉱炉における温度測定。セラミック製サーモウェル付き	ガラスまたはセラミック溶鉱炉における温度測定。セラミック製のサーモウェルおよび内部シース付き	ガラスまたはセラミック溶鉱炉における温度測定。セラミック製のサーモウェルおよび2つの内部シース付き	金属・セメント産業または焼却炉における温度測定。金属またはセラミック製サーモウェル、セラミック製内部シース付き
測定原理	1xまたは2x TC				
測定範囲	タイプB: 0~+1820 °C タイプJ: -210~+1200 °C タイプK: -270~+1300 °C タイプN: -270~+1300 °C タイプS: -50~+1768 °C タイプR: -50~+1768 °C		タイプB: 0~+1820 °C タイプS: -50~+1768 °C タイプR: -50~+1768 °C		タイプJ: -210~+1200 °C タイプK: -270~+1300 °C タイプN: -270~+1300 °C タイプS: -50~+1768 °C
最大挿入長/直径(mm)	1700 14, 16, 17, 22 24, 26.6	1500 9	1500 14, 15	1500 24, 26	2200 14, 15, 17.2, 18, 21.3, 26.7
材質:					
サーモウェル	セラミックC610、焼結炭化ケイ素(SiC)、特殊窒化ケイ素セラミック(SiN)	セラミックC610、C799		セラミックC530、C610、C799	AISI:SUS 316L/310/304/446相当、アロイ600、アロイ601、アロイ800HT、アロイC276、Kanthal AFおよびKanthal Super、特殊ニッケル/コバルト合金(NiCo)、特殊窒化ケイ素セラミック(SiN)
中間シース	なし	なし	なし	セラミックC610、C799	なし
内部シース	セラミックC610	なし	セラミックC610、C799		
プロセス接続	調整可能なフランジ、ガスタイトコンプレッションフィッティングまたはDIN 50446準拠のストップフランジ				

材質

セラミック (C530、C610、C799など) や金属 (SUS 316L/310/304/446相当、アロイ600、アロイ601、アロイ800HT、アロイC276、Kanthal AF、Kanthal Superなど) など、さまざまな産業用標準材質がありますが、Endress+Hauserでは高温測定専用の特殊材質をご用意しています。

特殊材質の詳細については、お近くの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。

特長

この専用の特殊材質を使用することで、センサ寿命を延ばすことができます。これには以下のような利点があります。

- 測定点のメンテナンスコストの削減
- 製品品質の向上
- プラントの安全性の向上

温度計シリーズTAF11およびTAF16はモジュール構造です。測定インサートとサーモウェルは、標準の注文コードを使用してスペアパーツとしてご注文いただけます。これにより、以下のような運用上の利点が生まれ、コストを削減できます。

- 実際に故障した部品のみを交換
- 在庫管理の最適化

# 温度技術ソリューション



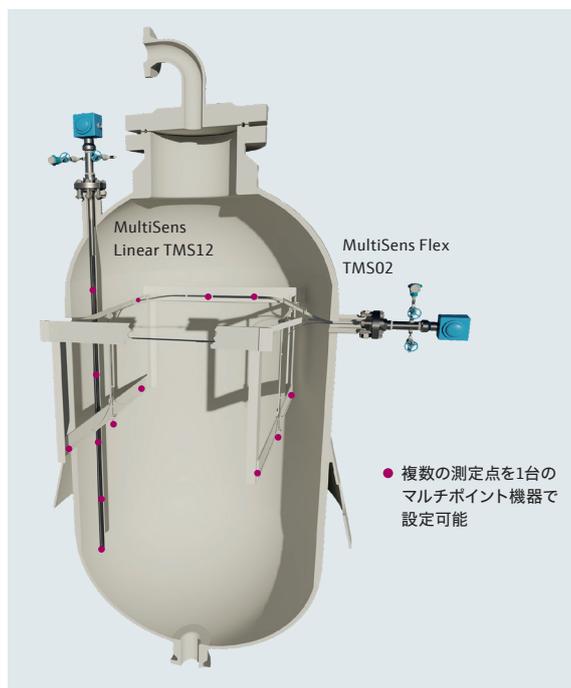
Endress+Hauserは、各種アプリケーションに対応可能な標準化された、または完全にカスタマイズされたモジュール式のマルチポイント温度計を提供しています。マルチポイント温度計の当社製品ラインナップ:

- **MultiSens Flex:** 立体的な設計にフレキシブルに対応可能なセンサ (サーモウェル付き/なし)
- **MultiSens Linear:** ストレートプロファイルセンサ (メインサーモウェル付き/なし)
- **MultiSens Slim:** 接触を最小限に抑えるセンサ、キャピラリチューブ組込型
- **MultiSens Bundle:** リニアバンドルセンサ (金属ロープ上)
- 表面温度計 (表面接触センサ)
- 支持機構、ブラケットなどのアクセサリ

材質選択、機械的構造、熱処理、構造技術については、製品の最適化のために最新技術が採用されています。

温度技術ソリューション (試験、アクセサリ、サービスなど) は、お客様が求める厳格な要件を満たすために計画され、実施されます。Endress+Hauserでは、ソリューションの基準として、プロセスデータ、図面や計算などの認定用ドキュメンテーションといった具体的な要件を使用しています。

## プロセス反応槽における温度測定



**エンジニアリングサービス:** Endress+Hauserは技術ソリューションのプロバイダです。つまり、温度計一式を提供するのはもちろん、必要なエンジニアリングも実現します。

FEM (有限要素法) や3D CADモデルなど、ソリューションのエンジニアリングには「最先端技術」手法が使用されます。

チームを管理して適切な設置へと導くために、Endress+Hauserの専門スタッフが現場での管理・設置サービスも提供します。これにより、プロジェクトの開始から稼働までエキスパートのサポートを受けることができます。

さらに、Endress+Hauserでは、反応槽内の支持材オプションのエンジニアリングなど、反応槽の内部構造に関する支持材も提供します。このような支持構造のエンジニアリングにおいては、反応槽の性能低下につながるチャネリングを防止することが重要です。お客様の現場を訪問して必要なエンジニアリング情報を取得し、プロセスエンジニアと連携して最適なソリューションを開発します。

### ✓ 利点

- プロセスの中断なく、故障した熱電対を交換可能
- 診断チャンバにより、漏れ発生時に一次シールを介してプロセスを封じ込めることができるため、安全性が向上 (PED認定チャンバ)

**診断チャンバコンセプト:** 診断チャンバは、一部のTES製品 (TMS02、TMS12など) の極めて重要なコンポーネントであり、圧力/気体分析によって製品のライフサイクル全体にわたって継続的に状態を監視できるため、積極的なメンテナンス戦略を構築して安全監視を実現できます。

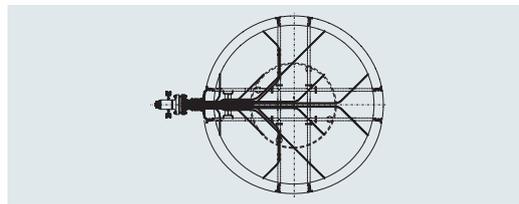


マルチポイント接続フランジ

## マルチポイント機器 iTHERM MultiSens

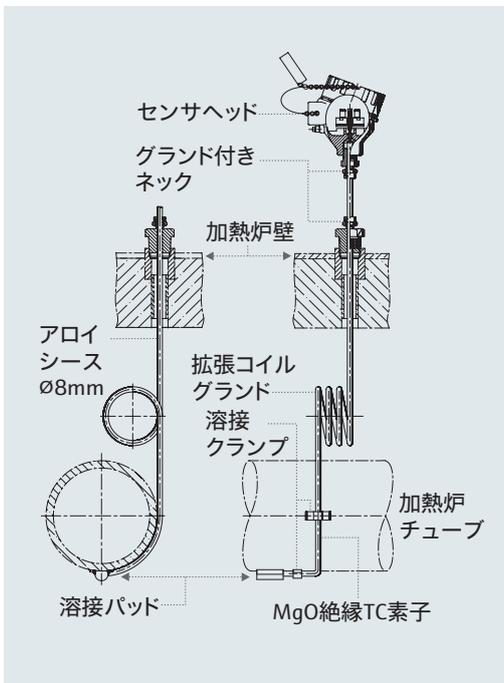
マルチポイント機器は、標準製品またはカスタマイズ製品として提供され、低圧から高圧までのプロセス反応槽などのアプリケーションに対応します。このようなアプリケーションでは、反応槽内のプロセス制御のために温度プロファイルを測定して記録します。可能な限り少ない侵入性で数多くの温度プローブを使用し、短い応答時間を実現することが課題となります。

材質選択、機械的構造、構造技術については、製品の最適化のために最新技術が採用されており、これは、Endress+Hauserが常に信頼性の高い技術革新を目指して注力するグローバルサプライヤーであることを表しています。



プロセス反応槽内の測定点の配置 (上面図)

## 熱電対表面温度計

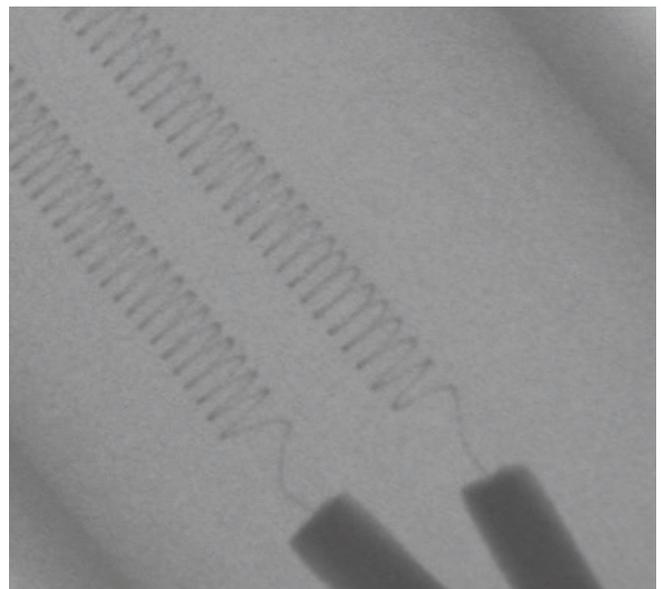


表面温度計は、反応槽または配管の熱い表面を監視する必要がある場合、あるいは、配管または反応槽への侵入を防止しなければならない場合に、産業プロセスにおいて要求されることがあります。表面温度計が設置される代表的な化学・石油化学プラント設備としては、コイル炉および反応槽があります。流動安定性に影響を与えずに、配管バンドルを流れるプロセス測定物の継続的な温度検知および熱交換監視を行うことは、全体的なプロセス効率を保証し、製品品質の低下につながる配管内の付着物の量をチェックする上で極めて重要です。高温、腐食性の高い燃焼ガスの存在、および熱交換器の配管バンドルの伸び差は非常に厳しい条件と言えます。

## 認定および認証

エンジニアリング設計段階における高い基準設定、製造段階での各種試験、ならびに最終試験と制御により、初期段階での設備の損傷などを防止できます。

# テストセンター



多岐にわたる測定および試験用設備を使用して、温度計、サーモウェル、伝送器の品質管理と継続的な最適化を行うことができます。たとえば、顕微鏡検査、内視鏡検査、X線検査を使用して、溶接/はんだ接合部の品質について光学的試験を実施しています。

材質および機械加工の品質の検証には、さまざまな非破壊材料検査手法とともに、浸透探傷試験、超音波試験、ヘリウムリーク試験、耐圧試験、絶縁/振動試験などを使用しています。

もちろん、流水中におけるサーモウェルあり/なしの場合の測定インサートの応答時間についても、VDI/VDE 3522またはIEC EN 60751に準拠した適切な試験設備で測定しています。

高精度のX線設備を使用して、温度計の開閉や分解なしに最小1  $\mu\text{m}$ までの細部測定が可能です。

# 校正および認定



ノウハウと高度な設備(安定性の高い温度制御校正槽および校正炉、定点セル、高精度温度計)により、認定校正ラボでは測定の不確かさを最小限に低減し、国内規格およびITS90(国際温度目盛り)に準拠したトレーサブルな校正が可能です。

- 定点校正: 水の三重点セル(0.01 °C)、氷点(0.0 °C)、測定の不確かさ < 5 mK、窒素定点 -196 °C
- 測温抵抗体および熱電対の比較校正: 高精度温度計(-80~+400 °C)、均質性と安定性に優れた校正槽(測定の不確かさ20~100 mK)、校正炉では最高1500 °C、測定の不確かさ ≤ 500 mK
- 高精度の抵抗測定(1 ppm精度)および熱電圧測定(サブμV精度)
- センサ/伝送器マッチング機能により温度計の測定不確かさをさらに低減

**Declaration**

**Certificate of Compliance - ASME BPE 2**

**Order Information**

Customer: Example1  
Customer purchase order: 4500000  
Sales order number / Item: 3022000  
Internal order number / Item: 3001079

**Device Information**

Description: Example  
TAG: 12345  
Serial number: 8000000  
Order code: TDS10-XXXXXX  
Extended order code: TDS10-XXXXXX

**Statement**

Example

**Test Report**

**Positive Material Identification (PMI)**

**Order Information**

Customer: Example1  
Customer purchase order: 4500000  
Sales order number / Item: 3022000  
Internal order number / Item: 3001079

**Device Information**

Description: Example  
TAG: 12345  
Serial number: 8000000  
Order code: TDS10-XXXXXX  
Extended order code: TDS10-XXXXXX

**Statement**

Example

**Inspection Document**

**Endress+Hauser**

**Inspection certificate according to EN 10204 - 3.1**

**Order Information**

Customer: Example-Customer  
Customer purchase order: 10000000  
Sales order number / Item: 3000000 / 0000  
Internal order number / Item: 3000000 / 0000

**Device Information**

Description: Original FTS 410  
TAG: 12420  
Serial number: 800000255  
Order code: TDS10-XXXXXX  
Extended order code: TDS10-XXXXXX

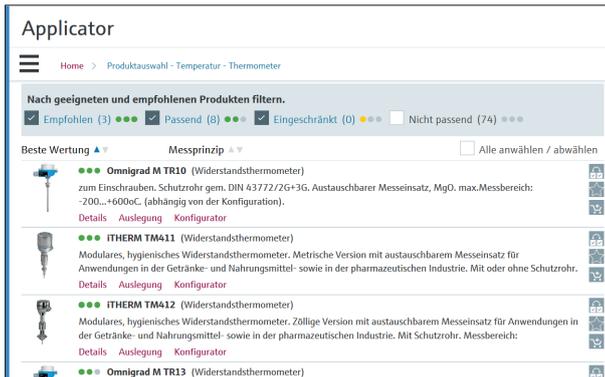
**Statement**

Example

## 証明書の発行:

- 詳細な作業またはAccredia-/DAkkS校正証明書: ISO 17025に準拠した測定結果、GUMまたはDIN V ENV 13005に準拠した校正不確かさ、Callendar van Dusen係数などの識別曲線近似値
- 材質の組成(必要に応じて溶解組成)、表面粗さ、フェライト含有量に関するparagraph 3.1 EN 10204に準拠した証明書

# プランニング、設定、メンテナンスツール



## 製品の選定

### アプリケーションによる選定

測定点の計画時に、基本エンジニアリング段階の最初から正しい方針に基づいて計画を進めることができます。温度計の設計最適化には、以下のような多くの利点があります。

- 信頼性の高い高精度の測定値
- 導入後に機器エラーが発生するリスクの低減
- 一定のプロセス品質の保持

適切な温度計を選択するために、測定物、圧力、温度などの最も重要なパラメータをアプリケーションに入力する必要があります。

アプリケーションでは、これらの詳細データを使用して製品を絞り込み、最初の候補機器を表示します。表示された機器タイプの技術データは、表で比較検討することができます。したがって、すべての要件を満たしながらも技術的に過剰な仕様になっていない温度計タイプを選択できます。

適切な温度計を効率的に選択することで、エンジニアリングに要する時間とコストを節約できます。



詳細情報:

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



## 構成

### コンフィギュレータ

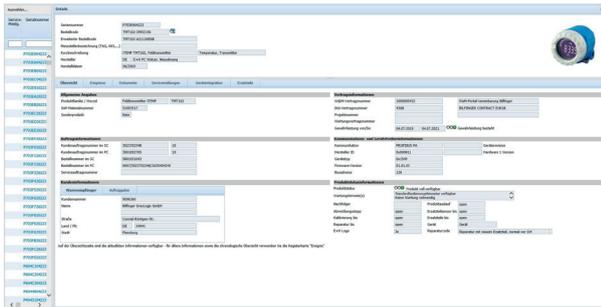
測定点の設定時には、多くの規格やガイドラインを考慮する必要があります。このソフトウェアは、必要となる詳細エンジニアリングをサポートします。

- 製品カタログの調査や分析にかかる時間を節約できます。
- 自動的に正しいオーダーコードを取得できます。
- エンジニアリングの生産性が向上します。

コンフィギュレータは、詳細な図や知識データベースによって、お客様が選択した温度計タイプの設定作業をサポートするためのソフトウェアです。

知識データベースには、温度測定技術に関するすべての国際規格だけでなく、防爆やサニタリプロセスなど、プロセス産業に関する背景情報も格納されています。したがって、コンフィギュレータを使用すると、注文コードの特定までスムーズに進むことができ、詳細エンジニアリングの品質が向上します。

温度測定技術は、長い歴史を持つ最も古い測定原理です。長い年月をかけて、プロセス産業で遵守する必要のある50以上の重要な規格が世界的に確立されています。これらの規格によって、測定インサート、サーモウェル、センサヘッド、伝送器などの温度測定点の個々のコンポーネントを容易に特定できます。現在では、最新のソフトウェアツールを使用して、アプリケーションに適した温度計を容易に設計することができます。



## 製造

### Common Equipment Record

温度計の注文時に、エンジニアリングの結果が注文コードの形式でEndress+Hauserに送信されます。関連するデータは失われずに、温度計の製造時に製造証明書として電子データで保存されます。このデータベースは「Common Equipment Record」と呼ばれ、お客様は温度計のライフサイクル全体にわたってこれを利用できます。

これは、Endress+Hauserが提供するウェブ対応のアセット管理ソフトウェア(W@M)の機能の一部です。お客様は、インターネットからすべてのデータを機器に読み込むことができるため、自社のアセット管理を最適化できます。これにより、サプライヤを最適化することで、製造プラントのライフサイクルにおいて大規模なコスト削減が可能になるため、プロセス産業での重要性がますます高まっています。

したがって、詳細な注文データに加え、温度計のシリアル番号、必要に応じて測定点の識別名(タグ)、詳細な校正データ、試験証明書を「Common Equipment Record」に保存できます。お客様は、稼働中にこれらすべてのデータにアクセスできるため、以下の利点が得られます。

- 測定点の情報が容易にアクセスできます。
- 稼働段階でスペアパーツをすぐに見つけることができます。
- ダウンタイムを最小限に抑えることができます。

## 設定

### FieldCareおよびDeviceCare

フィールド機器の操作とメンテナンスについて、世界的に標準化されている「Field Device Technology」(FDT)を使用するための新たな可能性が広がっています。「Device Type Manager」(DTM)を利用すると、以下の利点が得られます。

- 一般的に使用されているすべてのフィールド機器に対応、
- 他社製品に対応、
- 操作ソフトウェアを使用して設定可能

FieldCareおよびDeviceCareソフトウェアは、この世界的なFDT/DTM規格に対応しているため、温度計やフィールド機器のパラメータ設定作業を効率化できます。

### 基本機能:

- フィールド機器への接続のメンテナンス(ポイントツーポイント接続またはフィールドバスシステム単位の接続)
  - すべての機器パラメータを容易に読み取って表示
  - 計測機器の設定(オンライン/オフライン)
  - 設定および測定点データの文書化(PDF形式にも出力可能)
  - 機器データをファイルとしてアーカイブ/保存(アップロード/ダウンロード)
  - 機器のステータス表示による迅速なエラー診断
- さらに、FieldCareはお客様のアセット管理をサポートする拡張機能を備えます。W@Mおよびフィールド機器の製造証明書へのインターフェイスが自動化されています。このため、エンジニアリング段階から機器設定までのすべてのデータが、「Common Equipment Record」を使用して電子データとして送信されます。これにより、時間を節約できるだけでなく、人為的なミスによるエラーも回避できます。





 詳細情報

- 温度計の校正  
CP00004R
- 温度技術ソリューション  
CP00003
- システム製品およびデータマネージャ - FA00016K
- カスタムメイドのフィールド計装、ソリューション、サービス  
- FI00001Z



お探しの機器は見つかりましたか？  
さらに詳細な技術情報をお送りします。



関連資料などは以下からダウンロードできます。  
[www.endress.com/download](http://www.endress.com/download)

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