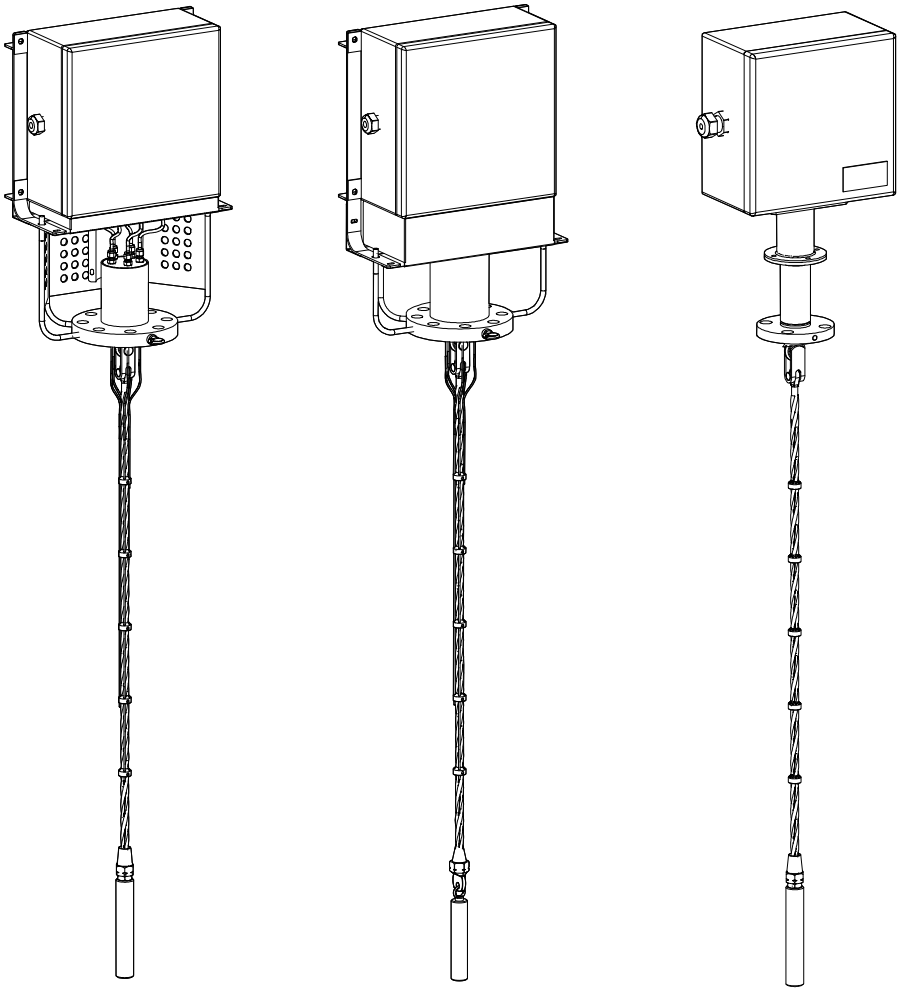
BA01955T/33/JA/01.18
71526084
2018-12-15

取扱説明書
iTHERM
MultiSens Bundle TMS31

サイロやストレージタンクへのアプリケーション用、柔軟な金属製ロープマルチポイント



Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

1 本説明書について 4
1.1 資料の機能 4
1.2 シンボル 4

2 安全上の基本注意事項 6
2.1 作業員の要件 6
2.2 用途 6
2.3 労働安全 7
2.4 操作上の安全性 7
2.5 製品の安全性 7

3 製品説明 8
3.1 システム構成 8

4 納品内容確認および製品識別表示 . . 10
4.1 納品内容確認 10
4.2 製品識別表示 10
4.3 保管および輸送 11

5 取付 12
5.1 取付要件 12
5.2 アセンブリの取付 12
5.3 設置状況の確認 15

6 電気接続 17
6.1 配線クイックガイド 17
6.2 センサケーブルの接続 19
6.3 電源および信号ケーブルの接続 20
6.4 シールドおよび接地 21
6.5 保護等級 21
6.6 配線状況の確認 21

7 設定 23
7.1 前書き 23
7.2 機能チェック 23
7.3 電源投入 24

8 診断およびトラブルシューティング 25
8.1 一般トラブルシューティング 25

9 修理 26
9.1 一般的注意事項 26
9.2 スペアパーツ 26
9.3 Endress+Hauser サービス 26
9.4 返却 26
9.5 廃棄 27

10 アクセサリ 28
10.1 機器固有のアクセサリ 29
10.2 通信関連のアクセサリ 30
10.3 サービス関連のアクセサリ 30

11 技術データ 32
11.1 入力 32
11.2 出力 32
11.3 性能特性 34
11.4 環境 36
11.5 構造 37
11.6 認証と認定 44
11.7 資料 45

1 本説明書について

1.1 資料の機能

この取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品識別表示、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

1.2 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 電気シンボル

シンボル	意味
⎓	直流
∼	交流
≂	直流および交流
⏚	**アース端子** オペレータに関する限り、接地システムを用いて接地された接地端子
⏚	**保安アース（PE）** その他の接続を行う前に、接地接続する必要のある端子 接地端子は機器の内側と外側にあります。 ▪ 内側の接地端子：保安アースと電源を接続します。 ▪ 外側の接地端子：機器とプラントの接地システムを接続します。

1.2.3 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
ℹ	**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
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
	目視検査

1.2.4 関連資料

資料	資料の目的および内容
iTHERM TMS31 MultiSens Bundle (TI1443T/01/xx)	**機器の計画支援** 本資料には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。

以下のタイプの資料が利用可能です。
弊社ウェブサイトのダウンロードエリアより：www.endress.com → Download

1.2.5 登録商標

- FOUNDATION™ フィールドバス
  Fieldbus Foundation, Austin, Texas, USA の登録商標です。
- HART®
  HART® FieldComm Group の登録商標です。
- PROFIBUS®
  PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. （PROFIBUS ユーザー組織）, Karlsruhe - Germany の登録商標です。

2 安全上の基本注意事項

操作を行う作業員の安全を確保するために、十分な予防措置を講じた上で取扱説明書に記載される指示や手順を実施してください。安全を脅かす可能性のある問題に関する情報が図やシンボルで示されています。図やシンボルが提示されている操作を実行する場合、事前に安全性に関するメッセージを参照してください。ここに記載される情報については正確を期していますが、望ましい結果を保証するものではありません。特に、この情報は明示的/黙示的に関わらず性能を保証するものではありません。弊社は製品の設計および仕様について予告なく変更および改良する権利を有します。

2.1 作業員の要件

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、専門作業員は取扱説明書、補足資料、証明書を熟読し、理解すること（用途に応じて）
- 指示および基本条件を順守すること

オペレーター要員は、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
- 本取扱説明書の指示を順守すること

2.2 用途

本製品の使用目的は、RTD または熱電対の技術を使用してタンク、サイロ、ストレージシステム内部の温度プロファイルを測定することです。

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。

本製品は以下の条件に基づいて設計されています。

条件	説明
内圧	ジョイント、ネジ接続、シーリングはストレージ容器内部の最大許容圧力に応じて設計されています。
動作温度	使用材質は、最低および最高動作温度/設計温度に基づいて選択されています。固有応力を防止して機器とプラントの適切な統合を実現するために、熱変位が考慮されています。内部に機器のセンサ素子を固定する場合、細心の注意が必要です。
保管部材質	以下を最小限に抑えるために、適切な寸法と材質が選択されています。 不均一腐食。
疲労	動作時の周期的負荷を考慮しています。
振動	通常の動作中、マルチポイントは振動現象を想定していません。マルチポイント周辺のその他の装置により外部から振動が加えられた場合、ロープシステムにより相殺することができます。
機械的応力	すべての動作条件において、機器にかかる最大応力は、材質の降伏応力を下回ることが保証されています。
外部環境	接続ボックス（ヘッド組込型伝送器あり/なし）、配線、ケーブルグランドやその他の器具は、外部温度の許容範囲内での使用に応じて選択されています。

2.3 労働安全

設置時の作業員の負傷および機器の損傷を防止するために、外部の設置領域にある障害物をすべて取り除いてください。

2.4 操作上の安全性

- ▶ 本機は、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。
- ▶ 施設責任者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

危険場所

危険場所で機器を使用する場合には、作業者やプラントが危険にさらされないよう、以下の点にご注意ください（例：防爆または安全機器）。

- ▶ 注文した機器が危険場所で使用するための仕様になっているか、銘板の技術データを確認してください。銘板は接続ボックスの側面または伸長ネックに配置されています。
- ▶ 本書に付随する別冊の補足資料の記載事項にご注意ください。

電磁適合性

本計測システムは、EN 61010-1、IEC/EN 61326 の EMC 要件、NAMUR 推奨 NE 21 および NE 89 の一般安全要件に準拠します。

注記

- ▶ 本機器への電力供給には、IEC 61010-1 に準拠したエネルギー制限回路を使用した電源を必ず使用してください（SELV またはクラス 2 回路）。

2.5 製品の安全性

本機器は最新の生産設備で組み立てられており、安全要件に関する地域のガイドラインに準拠しています。温度計測システムに対して、注文仕様に基づいたすべての試験が工場で実施されます。また、該当する場合は安全関連の追加試験も工場で実施されます。ただし、設置方法や使用方法を誤ると、危険が生じる可能性があります。本機器の設置、配線、メンテナンスについては、プラント事業者から権限が与えられ、訓練を受けた適切な技術を持つ作業員のみが行ってください。技術スタッフは本取扱説明書に十分に目を通し内容を理解した上で作業を実施する必要があります。プラント事業者は、本計測システムのネジ込み部品（ボルトやナットなど）が適切なトルクと工具 → 🗎 12 で締め付けられ、配線が配線図に準拠していることを確認する必要があります → 🗎 17。

3 製品説明

3.1 システム構成

本マルチポイント温度計は、マルチポイント温度検出用のモジュール式製品構成に属しており、各部品を個別に管理できるためメンテナンスやスペアパーツの注文を容易に行うことができます。

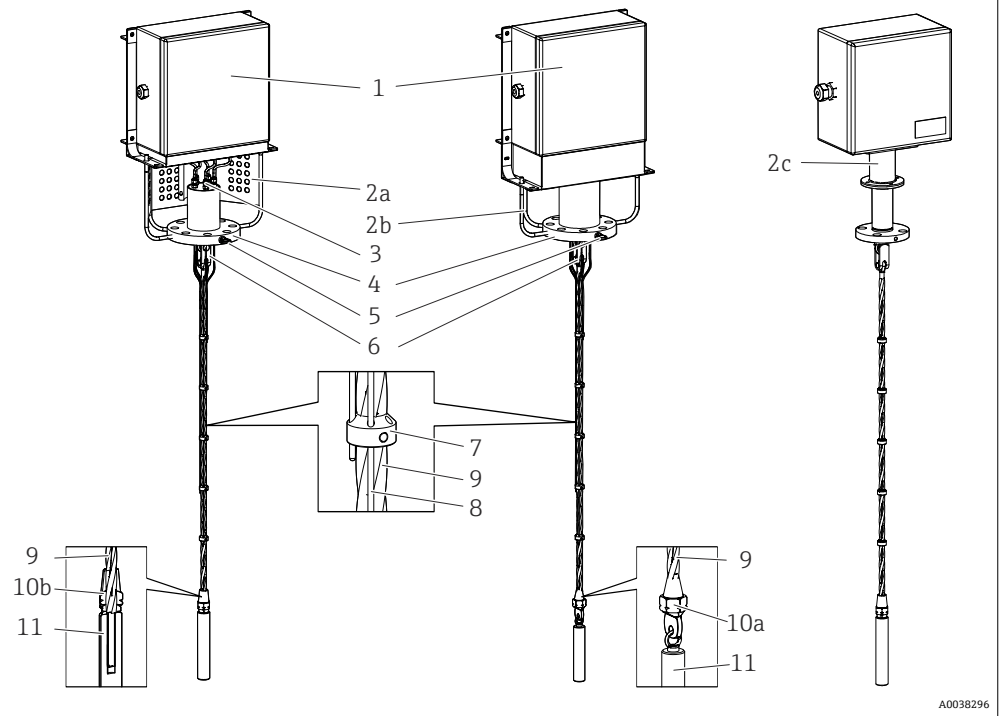
温度プローブ専用バージョンは以下の多数の部品で構成されます。

- 測定インサート
- ロープ
- ウェイト
- プロセス接続
- ネック（詳細については、下記を参照）

一般に、機器はロープに巻きつけられた多数のセンサによってプロセス環境内部の温度プロファイルを測定し、適切なプロセス接続に接合され、適正なレベルの気密性が確保されます。

温度プローブ + 診断バージョンは、温度プローブとヘッド組込型伝送器を兼ね備えており、直接配線式のセンサと比較して精度と信頼性が向上します。使用可能な出力通信プロトコルは、アナログ出力 4～20 mA、HART®、PROFIBUS® PA、FOUNDATION フィールドバス™ です。外部から延長ケーブルが接続ボックスに配線されます。接続ボックスは直接取り付けることができますが、分離して取り付けることも可能です (オプション)。

構成



1 MultiSens Bundle : 開口支持付き（左側）、開口フレーム保護付き（中央）、チューブネック構造（右側）

説明および使用可能なオプション	
1：ヘッド	ヒンジ付きカバーの電気接続用接続ボックス。これには電気端子、伝送器、ケーブルグランドなどのコンポーネントが含まれます。 ▪ SUS 316 または 316L 相当 ▪ その他の材質（要問合せ）
2a：開口支持フレーム	使用可能なすべての接続ボックスに合わせて調整可能なモジュール式フレーム支持材。 SUS 316 または 316L 相当
2b：カバー付き開口支持フレーム	使用可能なすべての接続ボックスに合わせて調整でき、延長ケーブルを確認できるモジュール式支持材。 SUS 316 または 316L 相当
2c：チューブネック	使用可能なすべての接続ボックスに合わせて調整可能なモジュール式チューブフレーム支持材。 SUS 316 または 316L 相当
3：コンプレッションフィッティング	プロセスと外部環境間の気密性を確保する信頼性に優れたフィッティング。広範なプロセス流体濃度および温度と圧力の要件が厳しい場合にも適応します。 ▪ SUS 316L 相当 ▪ SUS 316H 相当
4：プロセス接続	国際規格に準拠したフランジまたは特定のプロセス要件を満たすように設計されたフランジが使用されます。→ 🗎 43
5：アイボルト	機器の昇降を容易に行うことができるため、設置作業を簡素化できます。 SUS 316 相当
6：トグルジョイント	ロープとプロセス接続を接続します。 SUS 316 相当
7：オジーブ	測定センサ素子を正確に配置するための挿入ガイド。 ▪ SUS 316 相当 ▪ SUS 316L 相当
8：測定インサート	接地型/非接地型熱電対（タイプ J、K）または RTD（Pt100 巻線型抵抗素子）。
9：ロープ	金属性ロープ SUS 316 相当
10a：スエージアイ	リングボルトによる終端接続。 SUS 316 相当
10b：メートルスエージネジ	ネジ込み終端接続。 SUS 316 相当
11：ウェイト	ロープにプレテンション加工を施し、作業条件下（タンク受入）でロープの直線性を保持するためのウェイト。 ▪ SUS 316 相当 ▪ SUS 316L 相当

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

設置作業に進む前に、以下の納品内容確認手順を実施することをお勧めします。
- 機器の受領後、梱包の破損の有無を必ず確認してください。破損が確認された場合は直ちに弊社までお知らせください。破損した機器を設置しないでください。設置した場合、弊社は本来の安全要件を保証できないため、その結果として発生したあらゆる損害に対して責任を負わないものとします。
- 納入範囲をご注文内容と照合してください。
- 機器の輸送に使用されたすべての梱包材/保護材を慎重に取り除いてください。

4.2 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。
- 銘板
- 銘板に記載されたシリアル番号を W@M デバイスビューワー（**www.endress.com/deviceviewer**）に入力します。機器に関係するすべてのデータおよび機器に添付される技術仕様書の一覧が表示されます。

以下の銘板レイアウトは、シリアル番号、設計条件、サイズ、構成、認証などから特定の製品情報を識別するために役立ちます。

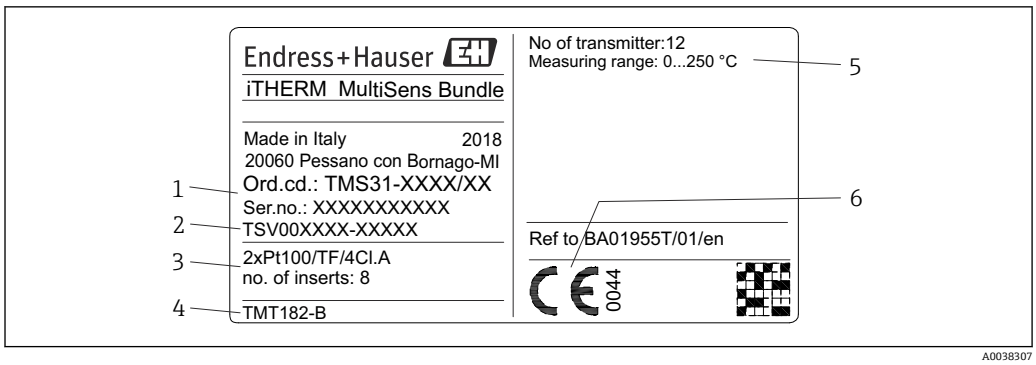


図 2 マルチポイント温度計の銘板（例は横長書式）

番号	説明	例
1	オーダーコードとシリアル番号	TMS31-xxxxx
2	TSV 図面番号	TSV301237-XXXXX
3	センサおよび製品構成	例：測定点の数
4	取り付けられている伝送器	-
5	センサの測定温度範囲	-
6	CE マーク	-
-	認定番号、危険場所の分類、防爆ロゴ（該当する場合） 安全上の注意事項番号（該当する場合） 周囲温度（危険場所の分類が該当する場合）	例：−50～60 ℃ (−58～140 ℉)（危険場所アプリケーションの場合）

機器の銘板に記載されたデータと測定環境の要件を比較して確認します。

4.3 保管および輸送

輸送時の梱包に使用された梱包材と保護材を慎重に取り除いてください。

注記

設置場所への機器の輸送

- 機器を持ち上げる場合、必ず付属のアイボルトを使用してください。
- 慎重に取り扱ってください。取付時に機器の質量により、各溶接部分またはネジ込み部分に負荷が発生しないようにしてください。
- 必要に応じて、追加のロープを使用して機器を接続ボックスと金属製ロープの先端部分の領域がまっすぐになるようにしてください。
- 機器の設置場所付近にある障害物に機器をぶつけないようにしてください。
- 機器と他の周囲の物体間に摩擦が生じないようにしてください。
- センサ素子をねじらないようにしてください。
- 持ち上げる作業中は、取り扱いを簡単にするため、温度計ロープをコイル状のままにしておいてください→ 🗎 15。

本機器は、保管および運搬に際しての衝撃を確実に防ぐように梱包してください。納品時の梱包材を使用すると最適に保護できます。

許容保管温度：→ 🗎 36

5 取付

5.1 取付要件

⚠ 警告

これらの設置ガイドラインを順守しなかった場合、作業員の死亡または重傷につながる事故が発生する可能性があります

- 適切な資格を持つ作業員以外は設置作業を実施しないでください。

⚠ 警告

爆発により作業員の死亡または重傷につながる事故が発生する可能性があります

- 回路の通電中に爆発性雰囲気において接続ボックスのカバーを取り外さないでください。
- 爆発性雰囲気内でその他の電気/電子機器を接続する場合、事前にループ内の機器が本質安全またはノンインセンディブフィールド配線方式に準拠して設置されていることを確認してください。
- 伝送器の動作環境が適切な危険場所証明に適合していることを確認してください。
- すべてのカバーおよびネジ込み部品が防爆要件に完全に適合している必要があります。

⚠ 警告

プロセスの漏れにより作業員の死亡または重傷につながる事故が発生する可能性があります

- 動作中にネジ部品を緩めないでください。圧力を印加する前にフィッティングを設置して締め付けてください。

注記

他のプラントコンポーネントから追加の負荷や振動が発生すると、センサ素子の動作に影響を及ぼす可能性があります。

- 設置計画では想定されていない他のシステムとの接続により、システムに追加の負荷や外部モーメントをかけることは禁止されています。
- 本システムを振動が発生する場所に設置することはできません。発生した負荷により接続のシーリングが弱まり、センサ素子の動作に悪影響を及ぼす可能性があります。
- 許容リミットの超過を防止するために、適切な機器の設置を検証するのは最終的なユーザーの責任です。
- 環境条件については、技術データを参照してください。→ 🗎 36
- 計測システムの設置時には摩擦の発生を防止し、特に火花が発生しないように注意してください。
- 蓄積される材料（穀物、クリンカー、ペレットなど）の荷重により、プローブや溶接部に歪みが発生しないように注意してください（プローブが内部に固定される場合）。

5.2 アセンブリの取付

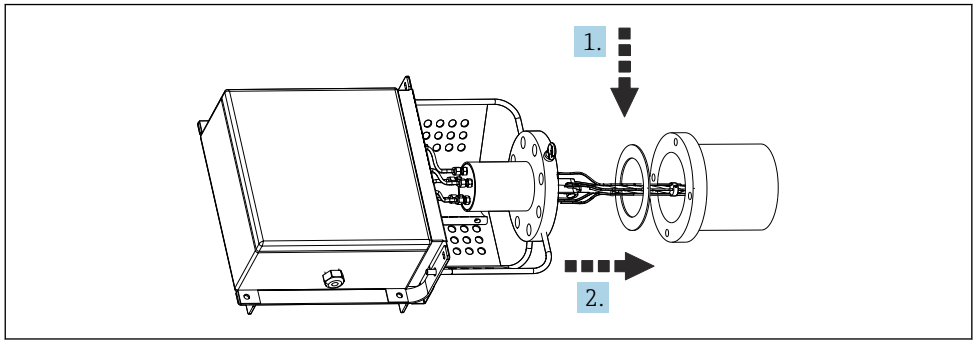
ロープ温度計のパッケージは、輸送しやすくするため、コイル状にまとめられています。長いロープをまっすぐ垂直に持ち上げながらの設置はかなり困難を伴いますので、温度計をストレージの接続場所周辺に移動するまでは、コイル状の保管状態のままにしておくことをお勧めします。

5.2.1 本体に直接取付の接続ボックス

機器を適切に設置するため、以下の説明の通りに作業してください（これは「開放型支持フレーム」、「カバー付き支持フレーム」、「チューブネック」版においても同様です）。

取付手順

1.

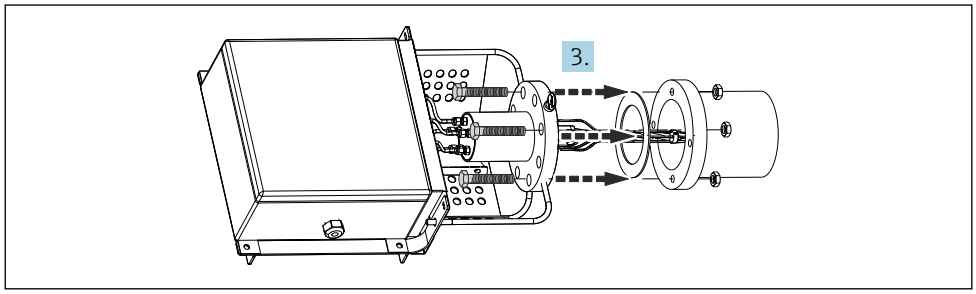


A0038308

フランジノズルと機器のフランジ間にガスケットを配置します（フランジのガスケット座が清潔であることを確認してから実施してください）。

2. 機器をノズルに近づけ、熱電素子ロープをノズルから挿入します。この際にロープの絡みや熱電素子の変形、ロープシステムのねじれが発生しないよう注意します。

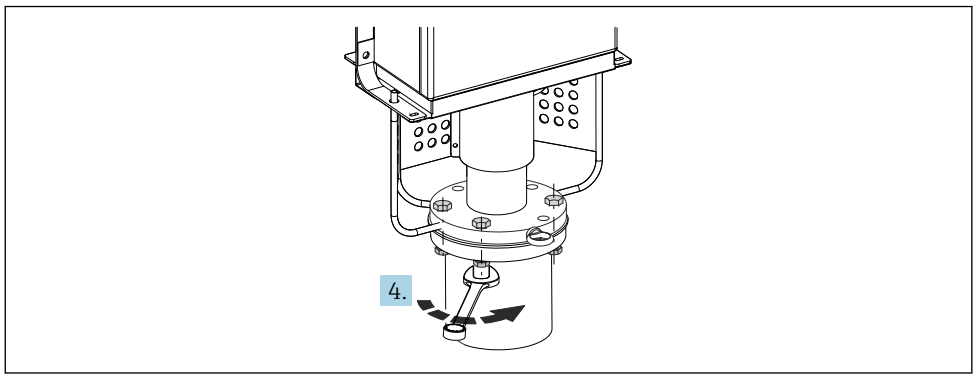
3.



A0038309

ボルトをフランジの穴に挿入し、適切なレンチ工具を使用してナットで締め付けます。ただし、完全に締め付けないでください。

4.

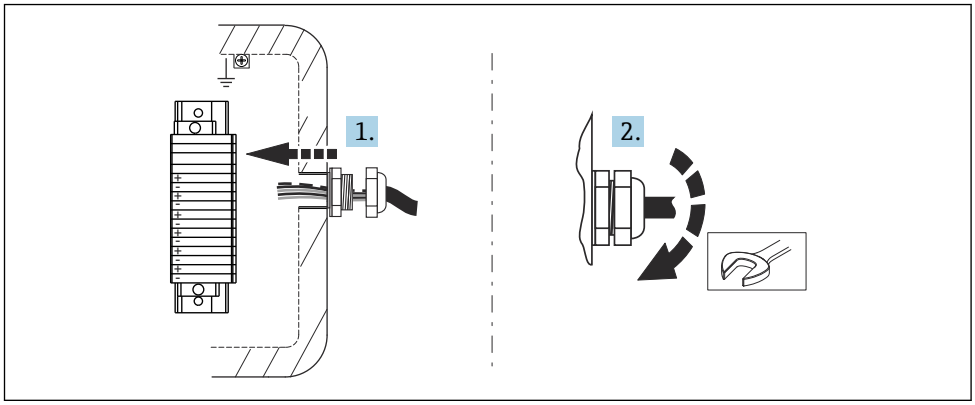


A0038310

ボルトをフランジの穴に完全に挿入し、適切な器具を使用して対角線方式で締め付けます（該当する基準に基づく張力制御）。

配線手順（お客様側の接続）

1.



A0038311

直接配線する場合、すべての延長ケーブルまたは補償ケーブルを、対応する接続ボックス内のケーブルグランドに接続します。

2. ケーブルグランドを接続ボックスに締め付けます。
3. 接続ボックスのカバーを開き、配線指示に従って接続ボックスの端子または温度伝送器に補償ケーブルを接続し、ケーブルと端子のタグ番号が一致していることを確認します。
4. カバーを閉じて、ガスケットの位置が保護等級に影響を与えないことを確認します。
5. カバー付き支持フレームを使用する場合、すべてのコンポーネントがそれぞれ適切に組み合わされていることを確認します。

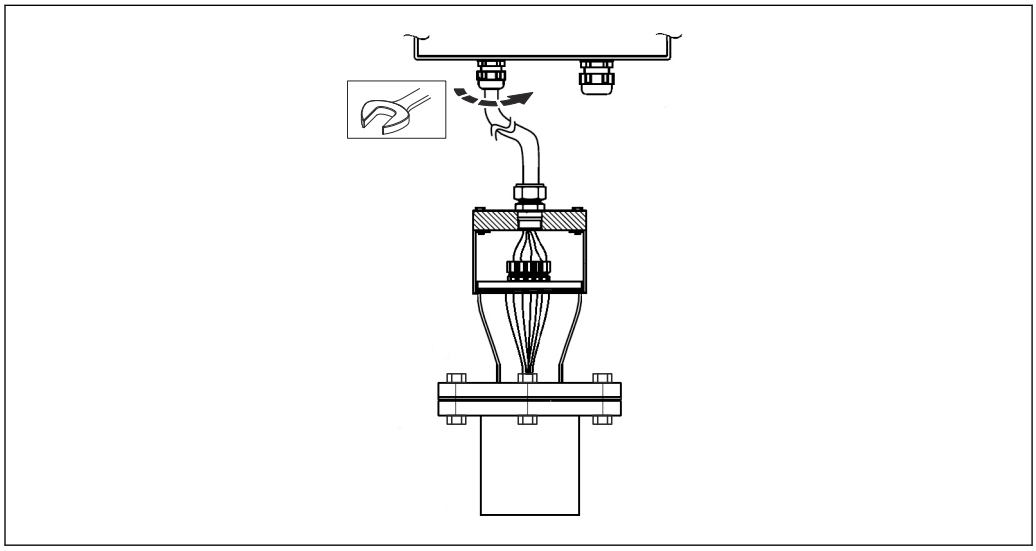
5.2.2 接続ボックスのリモート接続

接続ボックスが付属しない場合の取付手順

正しい取付プロセスについては → 🗎 13 を参照してください。

コンジットの接続

配線の接続後、ケーブルグランドが適切に締め付けられていることを確認します。



A0038312

配線手順（お客様側の接続）

正しい配線手順については → 🗎 14 を参照してください。

接続ボックスが付属しているが、マルチポイントに接続されていない場合の取付手順

取付および配線作業の開始前に、必要に合わせて安定した金属製の支持材に接続ボックスをしっかりと固定してください。また、取付場所にはアクセスしやすい場所を選んでください。

正しい取付プロセスについては → 🗎 13 を参照してください。

コンジットの接続

正しい取付プロセスについては → 🗎 14 を参照してください。

配線手順（お客様側の接続）

正しい配線手順については → 🗎 14 および → 🗎 19 を参照してください。

接続ボックスが付属しており、マルチポイントに接続されている場合の取付手順

取付および配線作業の開始前に、必要に合わせて安定した金属製の支持材に接続ボックスをしっかりと固定してください。また、取付場所にはアクセスしやすい場所を選んでください。

正しい取付プロセスについては、項目 5.2.1.1 を参照してください。

配線手順（お客様側の接続）

正しい取付プロセスについては、項目 5.2.1.1 を参照してください。

注記

取付後、設置した温度計測システムについて簡単に確認してください。

- ▶ ネジ込み接続の締まり具合を確認します。緩んでいる部品がある場合、適切なトルクで締め付けます。
- ▶ ロープの束には、適切な張力がかかっていることを確認します。不要な曲げが発生すると、ストレージシステム内で熱電素子が不適切な位置にずれる場合があります。
- ▶ ロープの重量が適切な場所にかかっているよう確認します。
- ▶ スエージアイが、容器内の選択したアンカーポイントに適切に接続されていることを確認します（ウェイトなしバージョン）。
- ▶ 配線が正しいことを確認し、センサの導通試験を行い（可能な場合、センサ先端の温度を上げます）、短絡が発生しないことを確認します。

5.3 設置状況の確認

計測システムを設定する前に、以下の最終確認をすべて完了してください。

機器の状態と仕様	
機器は損傷していないか？（外観検査）	❑
周囲条件が機器仕様に適合しているか？ 例： ▪ 周囲温度 ▪ 適正条件	❑
ネジ込み部品に変形がないか？	❑
ガスケットに変形がないか？	❑
設置	
装置とノズル軸の配置が揃っているか？	❑

フランジのガスケット座が清潔であるか？	❑
フランジとカウンターフランジが結合されているか？	❑
サーモエレメントは絡み、変形、ねじれのない状態か？	❑
ロープの束は、ねじれや巻き込みがなく、まっすぐに適度な張力がかかっている状態か？	❑
トグルジョイントは、フランジのアイボルトに適切に接続されているか？	❑
ボルトが完全にフランジに挿入されているか？フランジが完全にノズルに取り付けられていることを確認したか？	❑
ケーブルグランドが延長ケーブルで締め付けられているか？	❑
延長ケーブルが接続ボックスの端子に接続されているか？	❑

6 電気接続

⚠ 注意

これに従わない場合、電子部品が破損する可能性があります。

- ▶ 電源のスイッチを切ってから機器を設置または接続してください。
- ▶ 防爆認定機器を危険場所に設置する場合、本取扱説明書に付加される各防爆資料の指示と接続図に特に注意してください。不明な点がございましたら、お近くの弊社営業所までお問い合わせください。

ℹ 伝送器を配線する場合、同梱された伝送器の簡易取扱説明書の配線指示も順守してください。

機器を配線するには、以下の手順を実行します。

1. 接続ボックスのハウジングカバーを開きます。
2. 接続ボックスの側面にあるケーブルグランドを開きます。
3. ケーブルグランドの開口部にケーブルを通します。
4. 図 → 🗎 17 に従ってケーブルを接続します。
5. 配線が完了したら、ネジ端子をしっかりと締め付けます。再びケーブルグランドをしっかりと締め付けます。その際、特に → 🗎 21 に注意してください。 ハウジングカバーを再度閉じます。
6. 接続エラーを防止するために、配線状況の確認に記載されるヒントに注意してください。→ 🗎 21

6.1 配線クイックガイド

端子の割当て

注記

ESD（静電放電）により電子部品が破損または故障する可能性があります。

- ▶ 端子を静電放電から保護するための対策を講じてください。

ℹ 不正な測定値の取得を防止するには、熱電対および RTD センサの直接配線用の延長または補償ケーブルを信号伝送に使用する必要があります。各端子台の極性および配線図に従う必要があります。

プラントのバス接続ケーブルの計画および設置については、機器の製造者が関与するところではありません。したがって、製造者はアプリケーションに適さない材質の選択や不正な設置に起因する損害については、一切責任を負わないものとします。

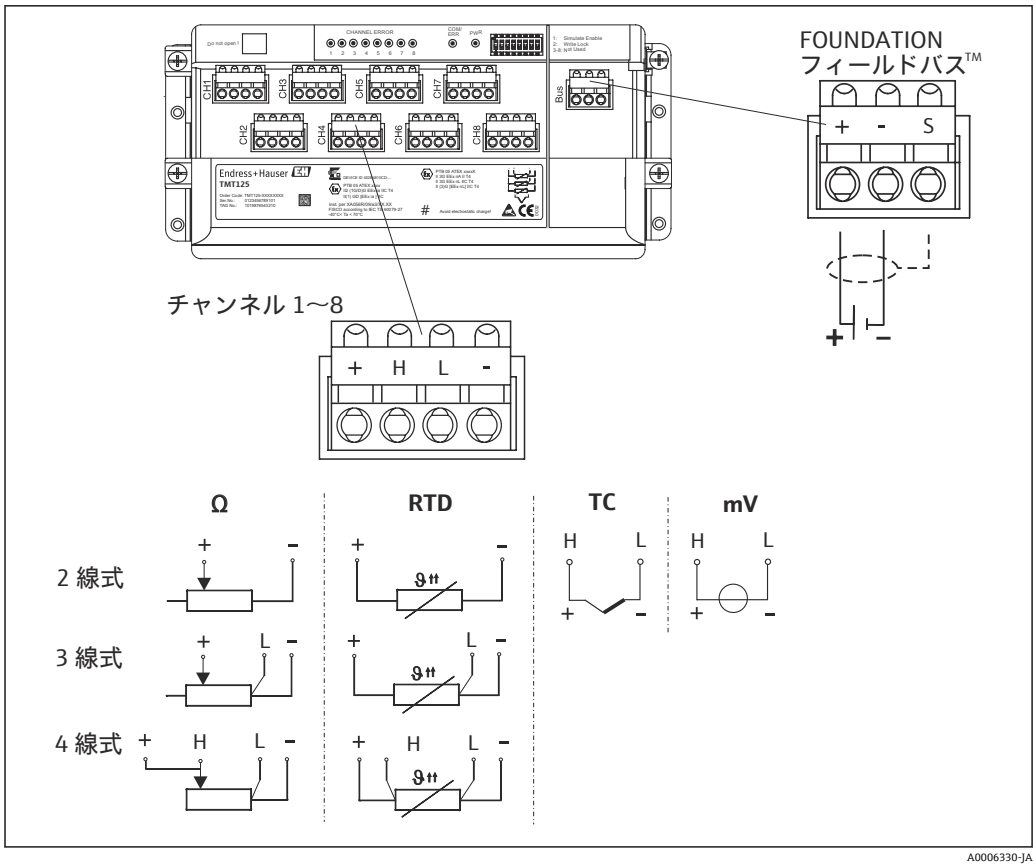


図 3　マルチチャンネル伝送器の配線図

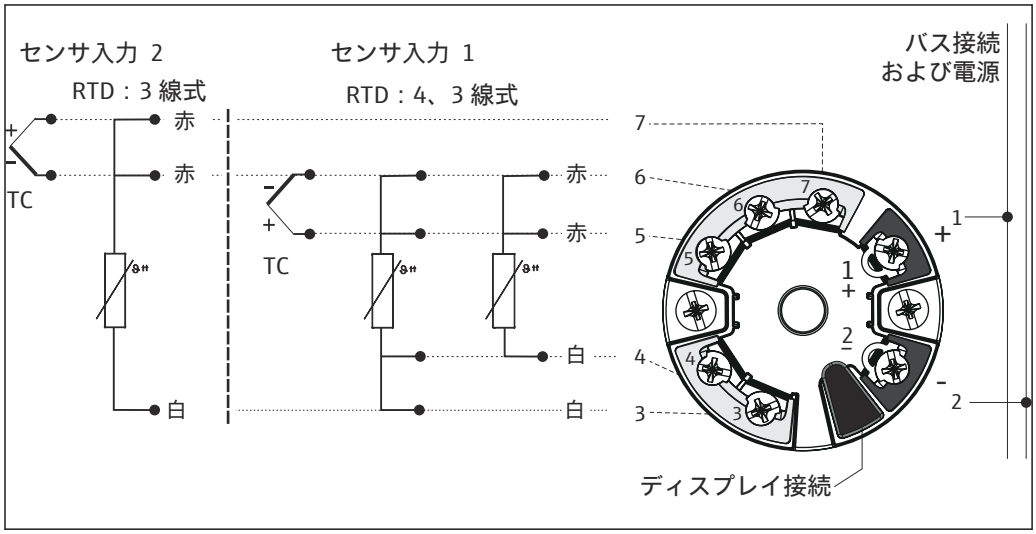


図 4　2 センサ入力のヘッド組込型伝送器（TMT8x）の配線図

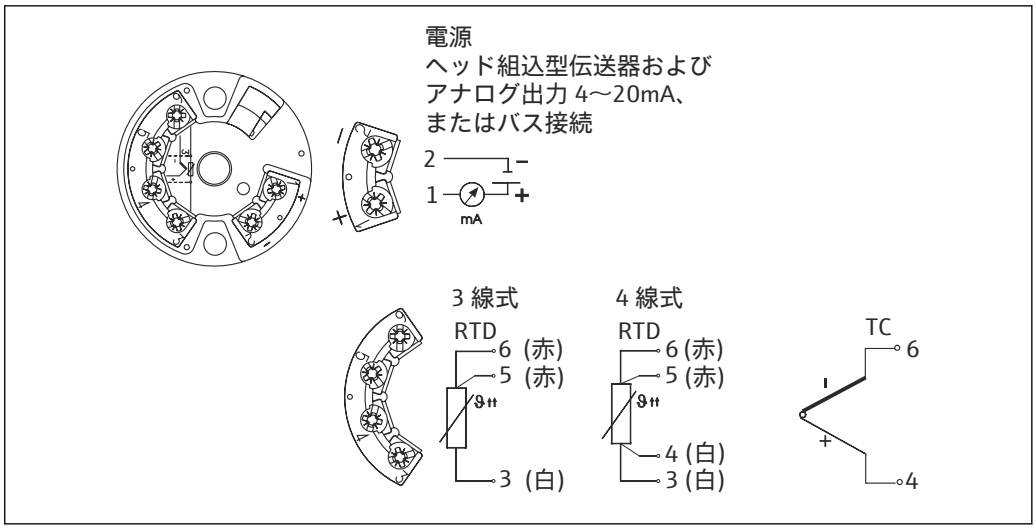


図 5　1 センサ入力のヘッド組込型伝送器（TMT18x）の配線図

熱電対のケーブルカラー

IEC 60584 に準拠	ASTM E230 に準拠
▪ タイプ J：黒（+）、白（-） ▪ タイプ K：緑（+）、白（-）	▪ タイプ J：白（+）、赤（-） ▪ タイプ K：黄（+）、赤（-）

6.2　センサケーブルの接続

各センサには個別のタグ番号が付加されています。既定の設定では、設置される伝送器または端子にすべてのケーブルが接続されます。通常、これらは出荷前に工場内で確認されます。リモート接続ボックスでは、場合によりマルチポイント側でも以下の手順を実行する必要があります。

配線は番号順に実行されます。つまり、番号 1 の伝送器の入力チャンネルは、測定インサートの番号 1 の配線から順番に接続されます。番号 1 の伝送器のすべてのチャンネルが接続されるまで、番号 2 の伝送器は使用されません。各測定インサートの配線には 1 から連番が付加されています。ダブルセンサを使用する場合、2 台のセンサを識別するための接尾文字が内部のマークに付加されます。たとえば、ダブルセンサの場合、同じ測定インサートや測定点（1 番）に対して、1A と 1B などのマークが付加されます。

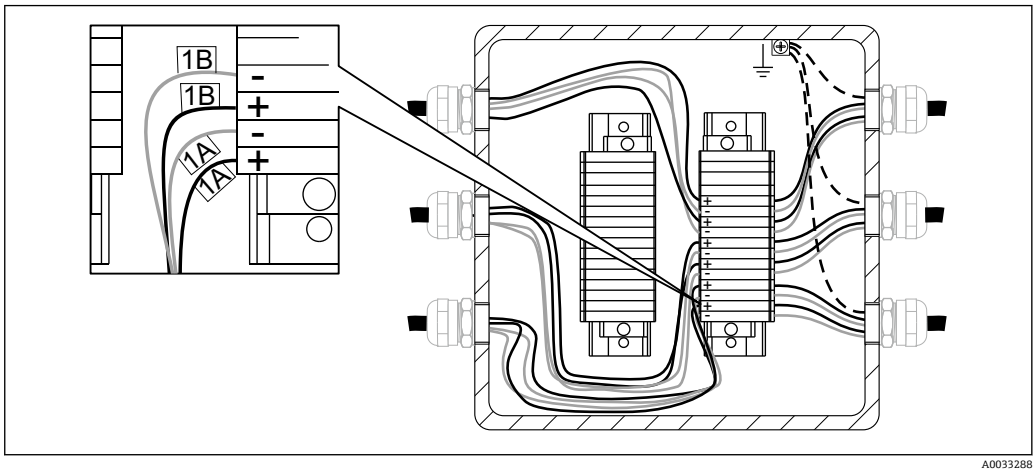
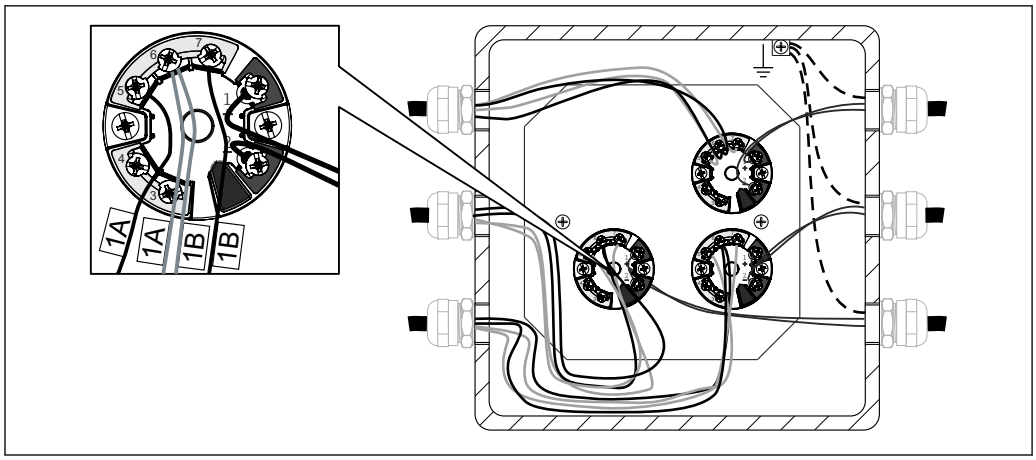


図 6　端子台での直接配線。内部センサの配線例：2 x TC センサ、測定インサート番号 1



7 取付けおよび配線済みのヘッド組込型伝送器。内部センサの配線例：2 x TC

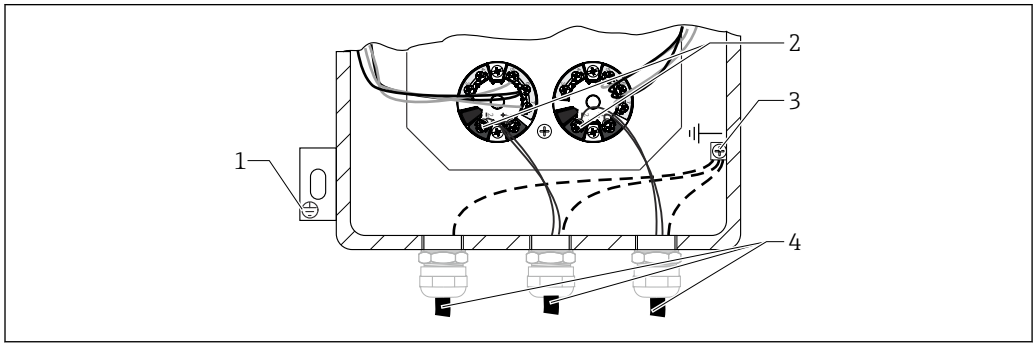
センサタイプ	伝送器タイプ	配線ルール
1 x RTD または TC	▪ 1 センサ入力（1 チャンネル） ▪ 2 センサ入力（2 チャンネル） ▪ マルチチャンネル入力（8 チャンネル）	▪ 測定インサート 1 つに対して 1 x ヘッド組込型伝送器 ▪ 測定インサート 2 つに対して 1 x ヘッド組込型伝送器 ▪ 測定インサート 8 つに対して 1 x マルチチャンネル伝送器
2 x RTD または TC	▪ 1 センサ入力（1 チャンネル） ▪ 2 センサ入力（2 チャンネル） ▪ マルチチャンネル入力（8 チャンネル）	▪ なし ▪ 測定インサート 1 つに対して 1 x ヘッド組込型伝送器 ▪ 測定インサート 4 つに対して 1 x マルチチャンネル伝送器

6.3 電源および信号ケーブルの接続

ケーブル仕様

- フィールドバス通信には、シールドケーブルの使用をお勧めします。プラントの接地コンセプトを考慮する必要があります。
- 信号ケーブル接続用の端子（1+ および 2-）は、逆接に対して保護されています。
- 導体断面積：
  - 最大 2.5 mm² (14 AWG)：ネジ端子
  - 最大 1.5 mm² (16 AWG)：スプリング端子

必ず一般的な手順 → 17 に従ってください。



8 設置済み伝送器への信号ケーブルと電源の接続

1 外部の接地端子
2 信号ケーブルおよび電源用端子
3 内部の接地端子
4 シールド信号ケーブル（フィールドバス通信の場合に推奨）

6.4 シールドおよび接地

伝送器の配線に関する特定の静電シールドおよび接地については、設置した伝送器の取扱説明書を参照してください。

設置においては、該当する各国の設置法規およびガイドラインを遵守してください。各接地点の電位が大きく異なる場合は、シールドの一点のみを基準接地点に接続してください。電位平衡のないシステムの場合は、フィールドバスシステムのケーブルシールドを電源ユニットまたは安全バリアなどに一端だけを接地してください。

注記

電位平衡のないシステムにおいてケーブルシールドが複数個所で接地されていると、電源周波数に応じた均等化電流が生じ、信号ケーブルの損傷または信号伝送に重大な影響を及ぼすことがあります。

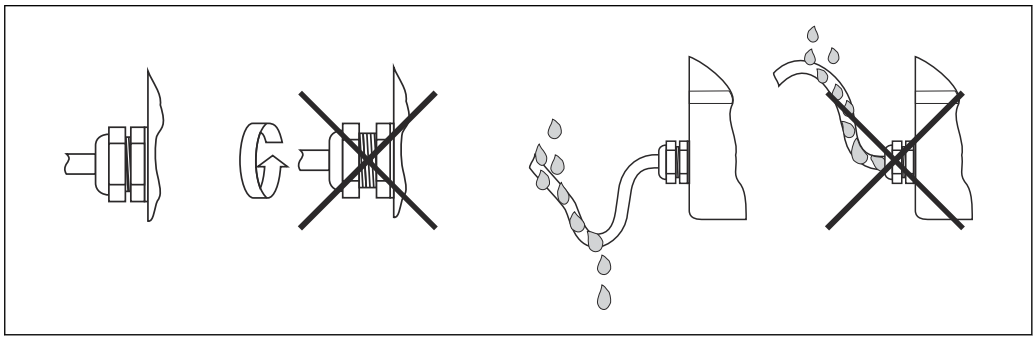
▶ このような場合は、信号ケーブルシールドを一端だけ接地し、ハウジング（センサヘッド、フィールドハウジング）の接地端子には接続しないでください。接続されていないシールドは絶縁する必要があります！

6.5 保護等級

本機器のコンポーネントは最大 IP 68 の保護等級要件に適合します。

設置またはサービス後に保護等級要件を満たすには、以下の点を考慮する必要があります（→ 9, 21）。

- ハウジングシールを交換する前に、シールが清潔で破損がないことを確認する必要があります。乾燥がひどい場合は、洗浄または交換してください。
- ハウジングのネジとカバーをすべて締め付ける必要があります。
- 接続に使用するケーブルについては、適正な規定の外径を選択する必要があります（例：M20 x 1.5、ケーブル径：0.315～0.47 in（8～12 mm））。
- ケーブルグランドを締め付けてください。
- ケーブルまたは導管を接続口に挿入する前に、下方向にたるませてください（「ウォーターサック」）。これにより、発生する可能性のある水分がグランドに入らないようになります。ケーブルまたは導管の接続口が上を向かないように機器を設置してください。
- 未使用の接続口は付属のブランキングプレートを使用して封鎖する必要があります。
- 保護グロメットを NPT フィッティングから取り外さないでください。



9 保護等級を維持するための接続に関するヒント

6.6 配線状況の確認

機器は損傷していないか？（内部装置の検査）？	❑
電気接続	
供給電圧が銘板の仕様と一致しているか？	❑
ケーブルに適切なストレインリリーフがあるか？	❑

電源ケーブルおよび信号ケーブルが正確に接続されているか？→ 🗎 17	❑
すべてのネジ端子がしっかりと締め付けられており、スプリング端子の接続が確認されているか？	❑
すべてのケーブルグランドが取り付けられ、締め付けられて密封されているか？	❑
ハウジングカバーはすべて取付けられ、締め付けられているか？	❑
端子とケーブルのマークが対応しているか？	❑
熱電対の導通が検証されているか？	❑

7 設定

7.1 前書き

機器の機能を保証するための Endress+Hauser 製機器の標準/拡張/上級設定ガイドラインは、以下に基づきます。
- Endress+Hauser 製の取扱説明書
- ユーザーの設定仕様
- アプリケーション条件（プロセス条件下で該当する場合）

事業者とプロセス担当者はともに設定作業の実施通知を受けた上で、以下の作業を実施する必要があります。
- 該当する場合、プロセスに接続されているセンサを取り外す際に、事前に測定対象である個体または流体を特定します（安全データシートに従います）。
- 温度条件に注意してください。
- 安全性が確認できるまで、プロセスフィッティングを開いたり、フランジボルトを緩めたりしないでください。
- 入力/出力の接続解除時または信号のシミュレーション時にはストレージシステムに乱れが生じないようにしてください。
- 工具、装置、ユーザーストレージ領域が二次汚染から確実に保護されていることを確認します。必要な洗浄工程を検討して計画します。
- 設定作業に化学製品（例：標準動作用の試薬、洗浄剤）が必要な場合は、必ず安全規則を順守してください。

7.1.1 参照資料

- Endress+Hauser の安全衛生に関する標準操作手順書（資料番号：BP01039H）。
- 設定作業用の関連ツールおよび装置の操作マニュアル。
- 関連する Endress+Hauser のサービス資料（操作マニュアル、作業指示書、サービス情報、サービスマニュアルなど）。
- 品質に関連する装置の校正証明書（取得可能な場合）。
- 安全データシート（該当する場合）。
- ユーザー固有の資料（安全上の注意事項、設定点など）。

7.1.2 ツールおよび装置

上記の作業リストから必要に応じてマルチメータおよび機器に関する設定ツールを使用します。

7.2 機能チェック

機器の設定前に最終確認をすべて完了してください。
- 「設置状況の確認」チェックリスト
- 「配線状況の確認」チェックリスト

設定区分（標準、拡張、上級）に応じて設定を行う必要があります。

7.2.1 標準設定

機器の目視点検

1. 機器の輸送/出荷時または取付/配線時に発生した可能性のある損傷の有無を確認する
2. 取扱説明書に従って設置が完了していることを確認する
3. 取扱説明書および現地の法規に従って配線（接地など）が完了していることを確認する

4. 機器の防塵性/防水性を確認する
5. 安全対策（放射線測定など）を確認する
6. 機器の電源を投入する
7. アラームリストを確認する（該当する場合）

環境条件

1. 環境条件が機器に適していることを確認する：周囲温度、湿度（保護等級 IPxx）、振動、危険場所（防爆、粉塵防爆）、RFI/EMC、日除けなど
2. 利用およびメンテナンス時の機器へのアクセスを確認する

設定パラメータ

- 取扱説明書に従って、ユーザー指定パラメータまたは構成仕様パラメータを機器に設定する

出力信号値の確認

- 現場表示器および機器の出力信号がユーザーの表示器と一致していることを確認する

7.2.2 拡張設定

標準設定の手順に加え、以下を完了する必要があります。

機器の適合性

1. アクセサリ、資料、証明書などを含む受領機器が注文書または構成仕様と一致していることを確認する
2. 提供されたソフトウェアバージョンを確認する（例：「バッチ処理」などのアプリケーションソフトウェア）
3. 資料のバージョンが適正であることを確認する

機能テスト

1. スイッチングポイントなどの機器出力、内部/外部シミュレータの補助入力/出力のテスト（例：FieldCheck）
2. 測定データ/結果をユーザーの基準と比較する（例：分析計の場合はラボ結果、バッチ処理アプリケーションの場合は質量計）
3. 必要に応じて取扱説明書に従って機器を調整する

7.2.3 上級設定

標準/拡張設定の手順に加え、上級設定ではループ試験を行います。

ループ試験

1. 機器から制御室への出力信号を 3 つ以上シミュレートする
2. シミュレートされた表示値を読み取って書き留め、リニアリティを確認する

7.3 電源投入

最終確認が問題なく完了したら、電源をオンにします。その後、マルチポイント温度計を稼働します。使用中の Endress+Hauser 製温度伝送器がある場合の設定については、同梱の簡易取扱説明書を参照してください。

8 診断およびトラブルシューティング

8.1 一般トラブルシューティング

起動後または稼働中に障害が発生した場合は、必ず以下のチェックリストを使用してトラブルシューティングを開始してください。この作業を繰り返すことにより、問題の原因究明および適切な対処法を導き出すことができます。

注記

機器の部品の修理

- ▶ 重大な故障の場合、必要に応じて機器を交換してください。交換については、「返却」セクションを参照してください → 📄 26。
- ▶ 常にケーブルと端子の接続を確認し、ケーブルに適切な余裕があり、ネジ端子の締め付けとシーリングが確実に行われているようにしてください。

計測システムを設定する前に、以下の最終確認をすべて完了してください。

- 「設置状況の確認」セクションのチェックリスト → 📄 15
- 「配線状況の確認」セクションのチェックリスト → 📄 21

伝送器を使用する場合の診断およびトラブルシューティング手順については、設置する伝送器の資料を参照してください 。

9 修理

9.1 一般的注意事項

メンテナンスのために機器のアクセシビリティを確保する必要があります。機器の構成部品を交換する場合、同等の特性および性能が保証される Endress+Hauser 製の純正スペアパーツと交換する必要があります。操作の安全性と信頼性を継続的に確保するために、Endress+Hauser から明示的に許可された場合にのみ修理を行い、電気機器の修理に関する各地域/各国の法規を順守してください。

9.2 スペアパーツ

スペアパーツのご注文時には、機器のシリアル番号を指定してください。

マルチポイント温度計のスペアパーツを以下に示します。
- ケーブルグランド
- 伝送器または電気端子
- 接続ボックスおよび関連アクセサリ
- コンプレッションフィッティングのフェルールセット

9.3 Endress+Hauser サービス

サービス	名称
認定	Endress+Hauser は、個別の認定取得コンポーネントを供給してシステム全体の整合性を検証することにより、特定の認定に準拠した設計、製品製造、試験、設定の各要件を満たすことができます。
メンテナンス	Endress+Hauser のすべてのシステムはモジュール式設計のためメンテナンスが容易であり、古くなった部品や消耗部品を容易に交換できます。部品の標準化により、メンテナンスに迅速に対応できます。
校正	Endress+Hauser の校正サービスは、現場での検証試験、認定ラボ校正、証明書、トレーサビリティまでカバーしており、コンプライアンスを実現します。
設置	Endress+Hauser は、お客様のプラントの設定を支援しながら、コストを最小限に抑えることができます。欠陥のない設置は、計測システムの品質と寿命の重要な要因になります。プロジェクトの成果物を実現できるように適切な専門知識を適切なタイミングで提供します。
試験	ライフタイム全体にわたり製品品質を確保して効率性を保証するために、以下の試験を活用できます。 ▪ ASME V art. 6、UNI EN 571-1、および ASME VIII Div. 1 App 8 規格に準拠した染料浸透試験 ▪ ASTM E 572 に準拠した PMI 試験 ▪ ASME V art. 2、art. 22、ISO 17363-1（要件と方法）、ASME VIII div. 1、ISO 5817（受入基準）に準拠した X 線試験。最大厚さ 30 mm

9.4 返却

機器の安全な返却要件は、機器の種類と各国の法によって異なります。

1. 次のウェブページで詳細情報を参照してください：
   http://www.endress.com/support/return-material
2. 機器の修理または工場校正が必要な場合、あるいは、誤った機器が注文または納入された場合は、本機器を返却してください。

9.5 廃棄

9.5.1 機器の取外し

1. 機器の電源をオフにします。

⚠ 警告

プロセス条件によっては、危険が及ぶ可能性があります。

- 機器内の圧力、高温、腐食性流体を使用するなど、危険なプロセス条件の場合は注意してください。

2. 「機器の取付け」および「機器の接続」セクションに明記された取付けおよび接続手順と逆の手順を実施してください。安全注意事項に従ってください。

9.5.2 機器の廃棄

⚠ 警告

健康に有害な流体によって、人体や環境に危険が及ぶ可能性があります。

- 隙間に入り込んだ、またはプラスチックから拡散した物質など、健康または環境に有害な残留物を、機器および隙間の溝からすべて確実に除去してください。

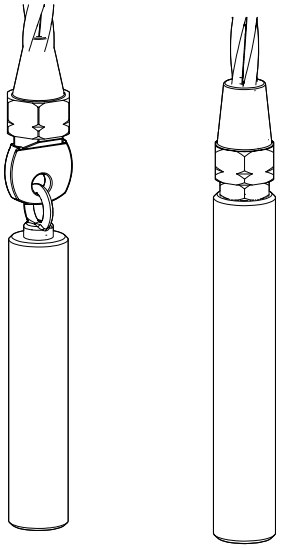
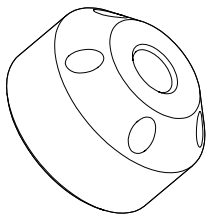
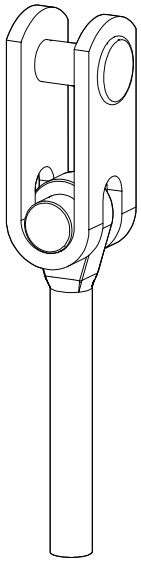
廃棄する際には、以下の点に注意してください。

- 適用される各地域/ 各国の規定を遵守してください。
- 機器コンポーネントを適切に分別および再利用してください。

10 アクセサリ

変換器およびセンサには、アクセサリも多数用意されています。詳細については、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。対象のオーダーコードの詳細については、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。

10.1 機器固有のアクセサリ

アクセサリ	説明
アンカーウェイト  A0038304	アンカーウェイトを設置することで、ロープの垂直方向の位置を確保できます。ストレージシステム内にウェイトを正しい位置に調整できるだけのスペースがあることを確認してください。寸法は、注文の段階でロープのマルチポイントの寸法に合わせて確定されます。 ▪ 左側 - 取外し/交換可能 ▪ 右側 - 固定
オジーブ  A0038305	オジーブはマルチポイントロープに取り付けられており、プローブのサーモエレメントがロープの正しい位置になるようにし、動作条件下でその位置を維持します。
トグルジョイント端子  A0038306	ロープとフランジをトグルジョイントで接続し、相互回転運動を可能にします。

10.2 通信関連のアクセサリ

設定キット TXU10	PC での設定が可能な伝送器用の設定キットです。USB ポート搭載 PC 向けの設定用ソフトウェアおよびインターフェースケーブルが付属します。 オーダーコード：TXU10-xx
Commubox FXA195 HART	USB インターフェイスによる FieldCare との本質安全 HART 通信用。 詳細については、「技術仕様書」TI00404F を参照してください。
Commubox FXA291	CDI インターフェイス（= Endress+Hauser Common Data Interface）付きの Endress+Hauser 製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。 詳細については、「技術仕様書」TI00405C を参照してください。
HART ループコンバータ HMX50	ダイナミック HART プロセス変数からアナログ電流信号またはリミット値への演算および変換のために使用されます。 詳細については、「技術仕様書」TI00429F および「取扱説明書」BA00371F を参照してください。
Wireless HART アダプタ SWA70	フィールド機器の無線接続に使用されます。 WirelessHART アダプタは、容易にフィールド機器や既存設備に統合できます。データ保護および伝送の安全性を確保し、複雑なケーブル配線を最低限に抑えて、その他の無線ネットワークと同時に使用できます。 詳細については、「取扱説明書」BA061S を参照してください。
Fieldgate FXA320	接続された 4～20 mA 機器を、ウェブブラウザを介してリモート監視するためのゲートウェイです。 詳細については、「技術仕様書」TI00025S および「取扱説明書」BA00053S を参照してください。
Fieldgate FXA520	接続された HART 機器を、ウェブブラウザを介してリモート診断およびリモート設定するためのゲートウェイです。 詳細については、「技術仕様書」TI00025S および「取扱説明書」BA00051S を参照してください。
Field Xpert SFX100	HART 電流出力（4～20 mA）を使用してリモート設定および測定値を取得するための、コンパクトでフレキシブルかつ堅牢な工業用ハンドヘルドターミナルです。 詳細については、「取扱説明書」BA00060S を参照してください。

10.3 サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。 ▪ 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続） ▪ 計算結果を図で表示 プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータの管理、文書化、アクセスが可能です。 Applicator は以下から入手可能： ▪ インターネット経由：https://wapps.endress.com/applicator ▪ 現場 PC へのインストール用 CD-ROM

W@M	プラントのライフサイクル管理 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、スペアパーツ、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。 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。 W@M は以下から入手可能： ▪ インターネット経由：www.endress.com/lifecyclemanagement ▪ 現場 PC へのインストール用 CD-ROM
FieldCare	Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。システム内にあるすべての高性能フィールド機器を設定し、その管理をサポートすることが可能です。ステータス情報を使用することにより、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。 詳細については、「取扱説明書」BA00027S および BA00059S を参照してください。

11 技術データ

11.1 入力

11.1.1 測定変数

温度（温度リニア伝送動作）

11.1.2 測定範囲

RTD：

入力	名称	限界測定範囲
RTD：IEC 60751 準拠	Pt100	−200～+600 ℃ (−328～+1 112 ℉)

熱電対：

入力	名称	限界測定範囲
熱電対（TC）：IEC 60584, part 1 準拠 - Endress+Hauser 製 iTEMP ヘッド組込型温度伝送器を使用	タイプ J（Fe-CuNi） タイプ K（NiCr-Ni）	−40～+520 ℃ (−40～+968 ℉) −40～+800 ℃ (−40～+1 472 ℉)
	内部冷接点（Pt100） 冷接点補償精度：± 1 K 最大センサ抵抗：10 kΩ	
熱電対（TC）- フライングリード - IEC 60584 および ASTM E230 準拠	タイプ J（Fe-CuNi） タイプ K（NiCr-Ni）	−210～+520 ℃ (−346～+968 ℉)、0 ℃ を上回る場合の基準感度 ≈ 55 µV/K −270～+800 ℃ (−454～+1 472 ℉) [1]、0 ℃ を上回る場合の基準感度 ≈ 40 µV/K

1) 測定インサートの被覆材質による制限あり

11.2 出力

11.2.1 出力信号

一般的に、測定値は以下の 2 つの方法のいずれかで伝送できます。
- 直接配線式センサ - センサの測定値は伝送器を使用せずに転送されます。
- Endress+Hauser の適切な iTEMP 温度伝送器を選択して、一般的なプロトコルを使用します。以下に記載される伝送器はすべて接続ボックスに直接取り付けて、センサ機器に配線します。

11.2.2 温度伝送器製品ファミリー

iTEMP® 伝送器と温度計の組合せは、従来の直接配線方式と比べ、信頼性と機能性が向上したすぐに設置が可能なソリューションです。

PC による設定が可能な伝送器
PC による設定が可能な伝送器は高い柔軟性を備えるため、在庫管理の負担を低減し、さまざまな用途に利用できます。iTEMP® 伝送器は、PC を使用して簡単にすばやく設定することができます。エンドレスハウザー社では設定用のフリーソフトウェアを提供しております。エンドレスハウザー社のウェブサイトからダウンロードしてご使用ください。詳細については、技術仕様書を参照してください。

HART® による設定が可能な伝送器
この伝送器は 1 つまたは 2 つの測定入力および 1 つのアナログ出力を備えた 2 線式の機器です。測温抵抗体と熱電対から変換した信号を伝送するだけでなく、HART® 通信

を使用して抵抗および電圧信号を伝送します。この機器は、ゾーン 1 危険場所 I に本質安全機器として設置することができ、DIN EN 50446 に準拠したセンサヘッド（フラットフェース）の計器に使用します。簡単に快適な操作が可能で、PC を使用してビジュアル化およびメンテナンス作業を行うことができます。この作業には Simatic PDM や AMS などのソフトウェアが必要となります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

PROFIBUS® PA 用伝送器
PROFIBUS® PA で通信するプログラム可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度な伝送が可能です。簡単に快適な操作が可能で、コントロールパネルから直接 PC を使用してビジュアル化およびメンテナンス作業を行うことができます。この作業には Simatec PDM や AMS などのソフトウエアが必要となります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

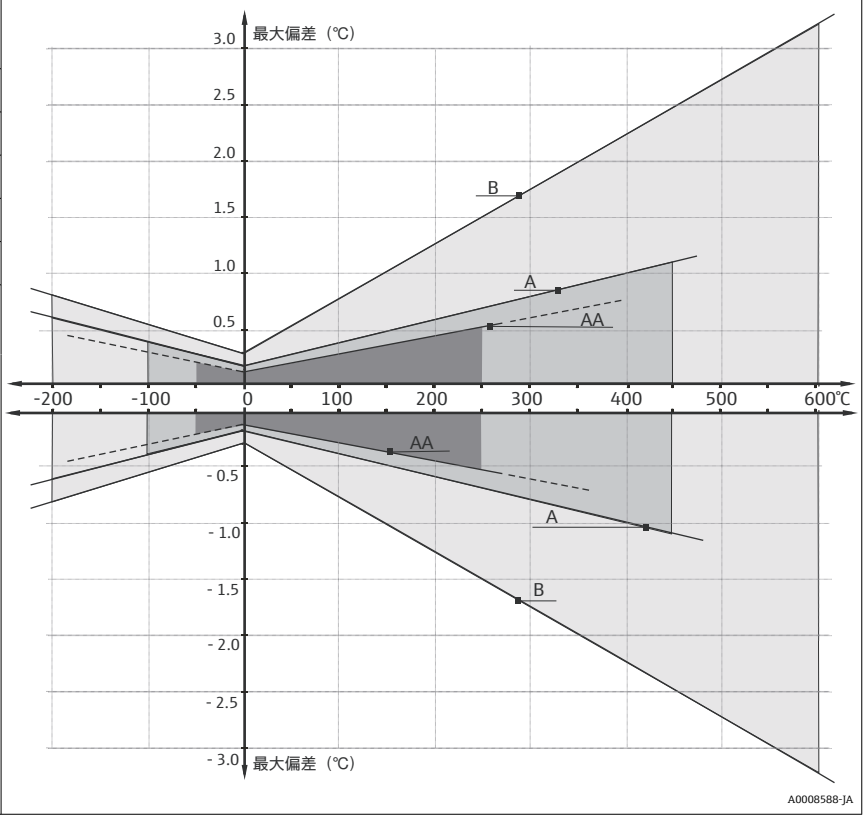
FOUNDATION フィールドバス™ 用伝送器
FOUNDATION フィールドバス™ で通信可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。周囲温度の全レンジで高精度な伝送が可能です。簡単に快適な操作が可能で、コントロールパネルから直接 PC を使用してビジュアル化およびメンテナンス作業を行うことができます。この作業にはエンドレスハウザー社のコントロールケアやナショナルインスツルメンツの NI コンフィグレータなどのソフトウエアが必要となります。詳細については、技術仕様書を参照してください。

iTEMP® 伝送器の特長：
- 2 または 1 センサ入力（特定の伝送器用のオプション）
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期間にわたる安定性を発揮
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- 2 センサ入力伝送器用のカレンダー・ファン・デューセン係数に基づくセンサマッチング機能

11.3 性能特性

11.3.1 精度

測温抵抗体（RTD）、IEC 60751 による

クラス	最大公差（℃）		特性
Cl. AA、旧 1/3 Cl. B	± (0.1 + 0.0017 · |t| [1)])		
Cl. A	± (0.15 + 0.002 · |t| [1)])		
Cl. B	± (0.3 + 0.005 · |t| [1)])		
公差等級に準拠した温度範囲			
巻線抵抗素子（WW）：	Cl. A	Cl. AA	
	−100～+450 ℃	−50～+250 ℃	
薄膜抵抗素子（TF）：	Cl. A	Cl. AA	
規格	−30～+300 ℃	0～+150 ℃	

1) |t| = 絶対値 ℃

℉ の最大公差を取得するには、℃ の値に 1.8 を乗算する必要があります。

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

規格	タイプ	標準公差		特別公差	
IEC 60584		クラス	偏差	クラス	偏差
	J（Fe-CuNi）	2	±2.5 ℃（−40～333 ℃） ±0.0075 |t| [1)]（333～750 ℃）	1	±1.5 ℃（−40～375 ℃） ±0.004 |t| [1)]（375～750 ℃）
	K（NiCr-NiAl）	2	±2.5 ℃（−40～333 ℃） ±0.0075 |t| [1)]（333～1200 ℃）	1	±1.5 ℃（−40～375 ℃） ±0.004 |t| [1)]（375～1000 ℃）

1) |t| = 絶対値 ℃

規格	タイプ	標準公差	特別公差
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差、それぞれ大きい方の値を適用	
	J（Fe-CuNi）	±2.2 K または ±0.0075 |t| [1] (0～760 ℃)	±1.1 K または ±0.004 |t| [1] (0～760 ℃)
	K（NiCr-NiAl）	±2.2 K または ±0.02 |t| [1]（−200～0 ℃） ±2.2 K または ±0.0075 |t| [1] (0～1260 ℃)	±1.1 K または ±0.004 |t| [1] (0～1260 ℃)

1) \|t\| = 絶対値 ℃

11.3.2 周囲温度の影響

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

11.3.3 応答時間

伝送器を使用しないセンサの応答時間。これは、プロセスに直接接触する測定インサートを参照します。

RTD

測定インサートを流水（流量 0.4 m/s、過剰温度 10 K）に浸漬させて、約 23 ℃ の周囲温度で計算されます。

インサート直径	応答時間	
無機絶縁ケーブル、3 mm (0.12 in)	t_{50}	2 秒
	t_{90}	5 秒
RTD インサート StrongSens、6 mm (¼ in)	t_{50}	< 3.5 秒
	t_{90}	< 10 秒

熱電対（TC）

測定インサートを流水（流量 0.4 m/s、過剰温度 10 K）に浸漬させて、約 23 ℃ の周囲温度で計算されます。

インサート直径	応答時間	
接地熱電対： 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t_{50}	0.8 秒
	t_{90}	2 秒
非接地熱電対： 3 mm (0.12 in), 2 mm (0.08 in)	t_{50}	1 秒
	t_{90}	2.5 秒

11.3.4 耐衝撃振動性

- RTD：3G / 10～500 Hz、IEC 60751 に準拠
- RTD iTHERM StrongSens Pt100（TF、耐振動性）：最大 60G
- TC：4G / 2～150 Hz、IEC 60068-2-6 に準拠

11.3.5 校正

校正は各測定インサートを対象とするサービスで、注文の段階でも、マルチポイントの設置後でも実施可能です。

マルチポイントの設置後に校正を実施するときに、全面的なサポートが必要な場合は弊社サービスにお問い合わせください。弊社サービスの協力のもとに、対象となるセンサの校正を実施することができます。いずれの場合も、動作中（プロセス稼働中）のプロセス接続については、ネジ付きのコンポーネントを緩めることは禁止されています。

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

測定インサートには、次の 2 つの方式を使用します。
- 定点温度（水の氷点 0 ℃ (32 ℉) など）での校正
- 高精度の基準温度計との比較による校正

測定インサートの評価

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

11.4 環境

11.4.1 周囲温度範囲

接続ボックス	非危険場所	危険場所
伝送器なし	−50～+85 ℃ (−58～+185 ℉)	−50～+60 ℃ (−58～+140 ℉)
ヘッド組込型伝送器付き	−40～+85 ℃ (−40～+185 ℉)	各危険場所認定に応じて異なります。詳細については、防爆資料を参照してください。
マルチチャンネル伝送器付き	−40～+85 ℃ (−40～+185 ℉)	−40～+70 ℃ (−40～+158 ℉)

11.4.2 保管温度

接続ボックス	
ヘッド組込型伝送器付き	−50～+95 ℃ (−58～+203 ℉)
マルチチャンネル伝送器付き	−40～+80 ℃ (−40～+176 ℉)
DIN レール用伝送器付き	−40～+95 ℃ (−40～+203 ℉)

11.4.3 湿度

結露、IEC 60068-2-33 に準拠
- ヘッド組込型伝送器：結露可
- DIN レール用伝送器：結露不可

最大相対湿度：95%、IEC 60068-2-30 に準拠

11.4.4 気候クラス

以下のコンポーネントを接続ボックス内に設置した場合：
- ヘッド組込型伝送器：クラス C1（EN 60654-1 に準拠）
- マルチチャンネル伝送器：試験済み（IEC 60068-2-30 に準拠）、クラス C1～C3 の要件に適合（IEC 60721-4-3 に準拠）
- 端子台：クラス B2（EN 60654-1 に準拠）

11.4.5 保護等級

- コンジットの仕様：IP68
- 接続ボックスの仕様：IP66/67

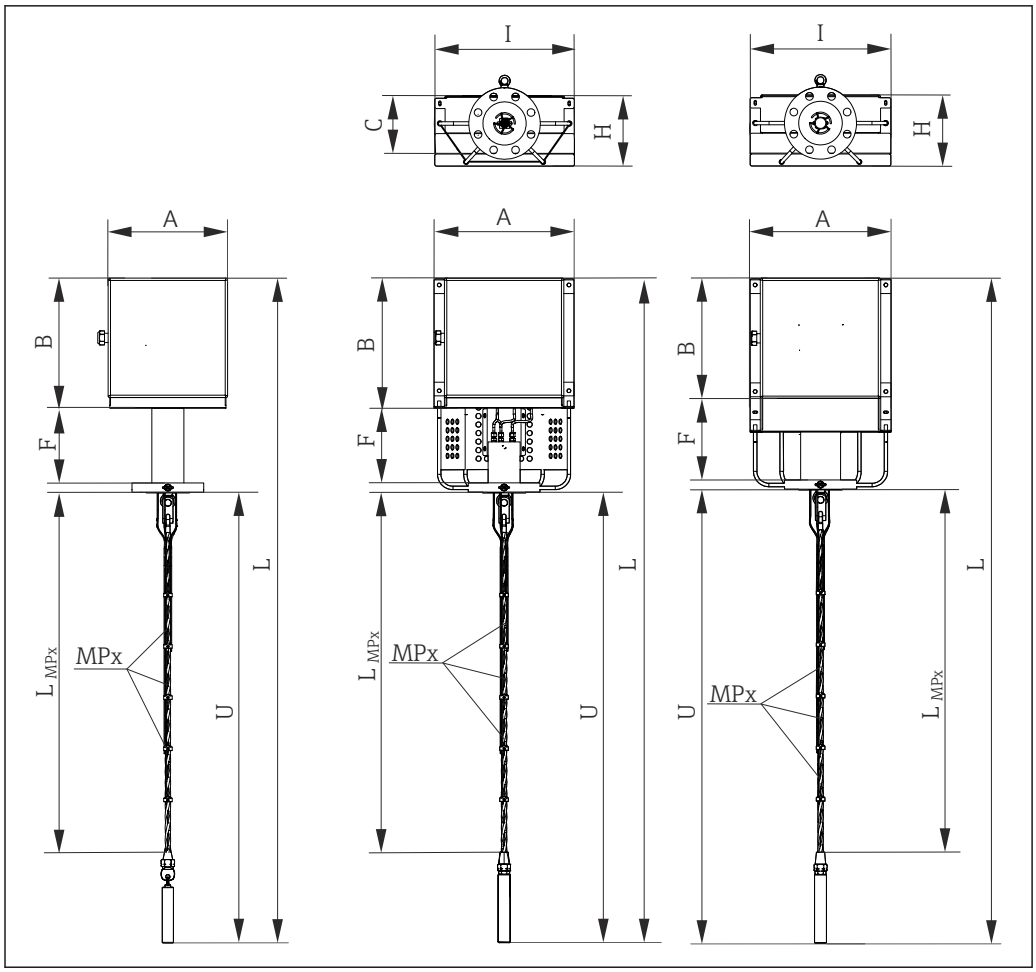
11.4.6 電磁適合性（EMC）

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

11.5 構造

11.5.1 外形寸法

ロープアセンブリ全体は異なる部品で構成されています。ロープジョイントは、充填および排出作業中に移動可能となるよう、ロープシステムに十分な自由度を提供します。その結果、ロープに横方向の力が働いた場合の応力を低減できます（余計な張力がかからない）。したがって、ロープには横方向に 10m あたり 30cm の余裕を持たせることをお勧めします。測定インサートと延長ケーブル間のトランジッションは、コンプレッションフィッティングを使用して取得され、提示された保護等級が確保されます。



10 モジュラー式マルチポイント温度計の構成は、チューブのネックが左側、フレームのネックが中央ですが、オプションのチューブネック構成の場合は右側です。全寸法単位は mm（in）です

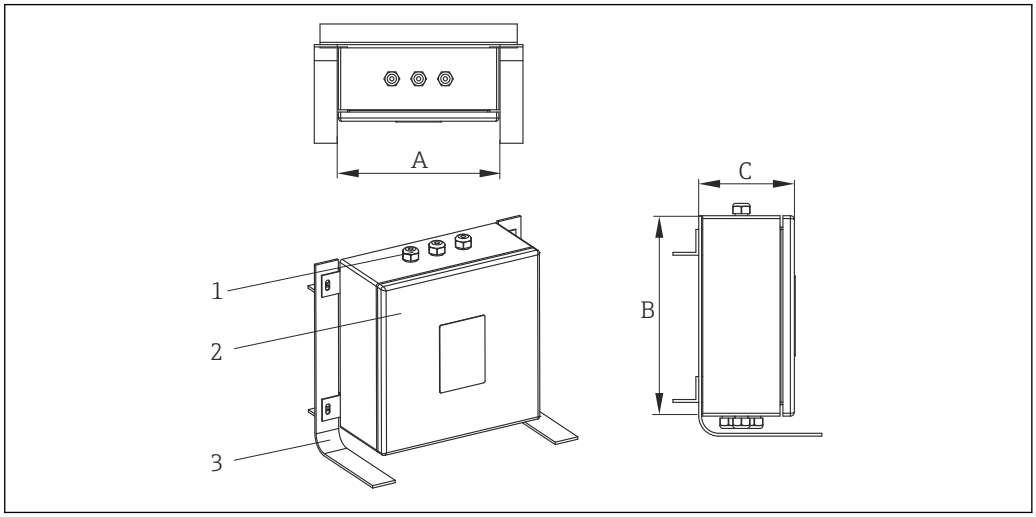
A、 接続ボックスの寸法（下図を参照）
B、C
MPx 測定点の番号と配置：MP1、MP2、MP3 など
L_{MPx} センサ素子またはサーモウェルの挿入長
I、H 接続ボックスと支持機構の寸法
F 伸長ネックの長さ
L 機器長さ
U 挿入長

伸長ネック F、mm（in）
標準 250 (9.84) ご要望により、特別にカスタマイズした伸長ネックも利用可能です。

センサ素子またはサーモウェルの挿入長 MPx：
お客様の要件に基づきます

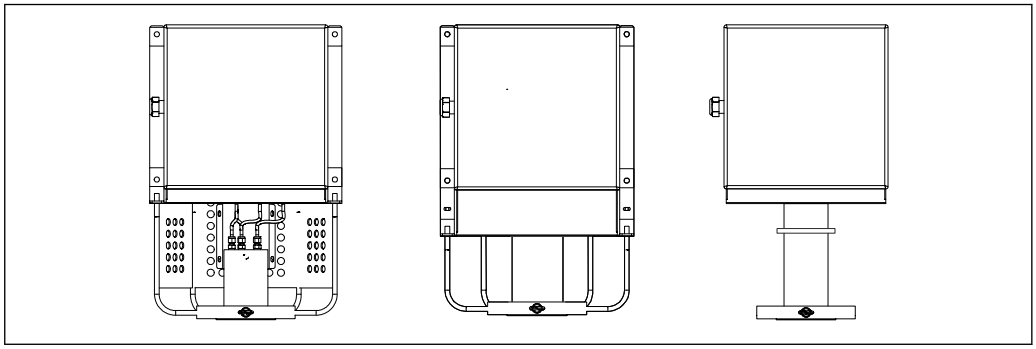
ロープの最大負荷抵抗：					
	ロープ Ø mm	構造	重量 kg/m	MBL	
				kN	kg
 A0038300 ▪ ステンレス SUS 316 相当 ▪ EN 10264-4 準拠のロープ ▪ ロープ等級 1.570 N/mm2	6	1x19	0,1786	29,5	3000
	8	1x19	0,322	53	5400
	10	1x19	0,502	84	8500

接続ボックス（直接取付）



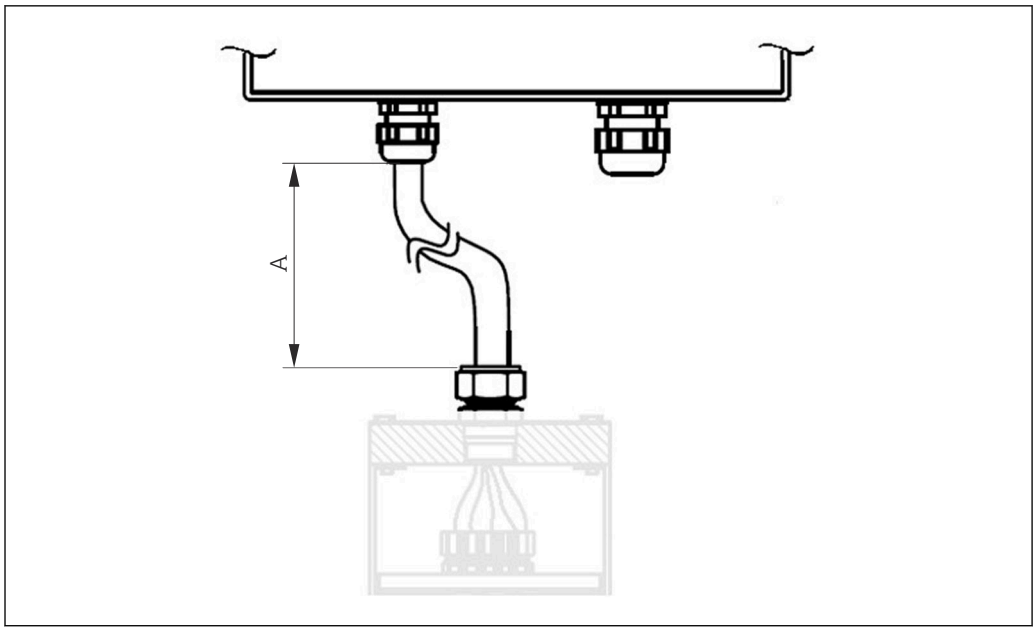
A0028118

1 ケーブルグランド
2 接続ボックス
3 フレーム



A0038301

図 11 左が開放型構成、中央がカバー付き構成、右がチューブネック構成



12 リモート接続ボックス構成

接続ボックスは化学薬品を使用する環境に適しています。海水に対する耐食性および激しい温度変化に対する安定性が保証されます。Ex-e Ex-i 端子を設置できます。

使用可能な接続ボックスの寸法（A x B x C）（単位：mm（in））

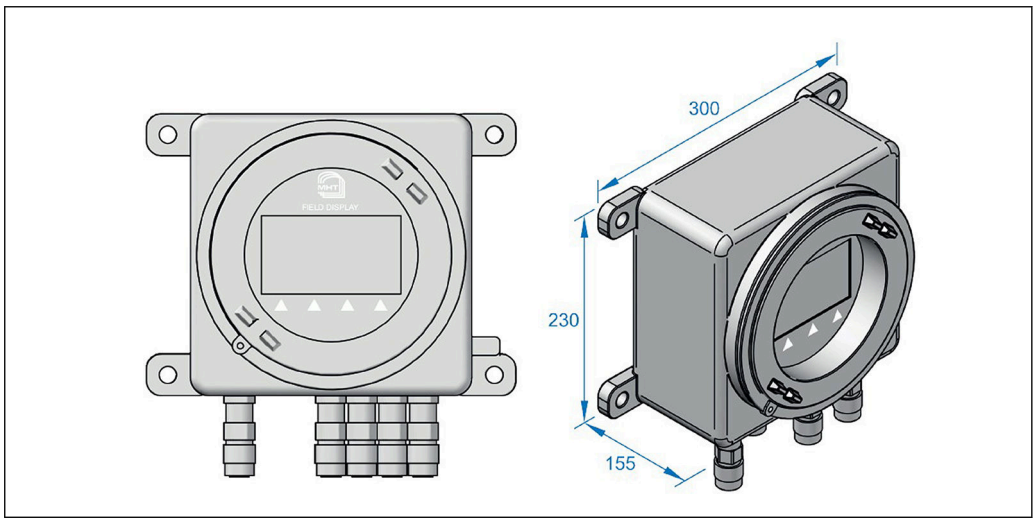
		A	B	C
ステンレス	最小	170 (6.7)	170 (6.7)	130 (5.1)
	最大	500 (19.7)	500 (19.7)	240 (9.5)
アルミニウム	最小	100 (3.9)	150 (5.9)	80 (3.2)
	最大	330 (13)	500 (19.7)	180 (7.1)

仕様タイプ	接続ボックス	ケーブルグランド
材質	SUS 316 相当/アルミニウム	NiCr メッキ真ちゅう SUS 316 または 316L 相当
保護等級（IP）	IP66/67	IP66
周囲温度範囲	−50～+60 ℃ (−58～+140 ℉)	−52～+110 ℃ (−61.1～+140 ℉)
認定	危険場所で使用するための ATEX、FM、UL、CSA 認定 IEC	-
マーキング	▪ ATEX II 2GD Ex e IIC/ Ex ia Ga IIC Ex tb IIIC Db T6/T5/T4 ▪ UL913 Class I、Division 1 Groups B、C、D T6/T5/T4 ▪ FM3610 Class I、Division 1 Groups B、C、D T6/T5/T4 ▪ CSA C22.2 No. 157 Class 1、Division 1 Groups B、C、D T6/T5/T4	-
カバー	ヒンジ付き	-
最大シーリング径	-	6～12 mm (0.24～0.47 in)

		内蔵	分離型
防爆構造	本質安全および安全性向上	▪ フレームあり ▪ チューブネック	フレキシブルコンジット
	耐圧防爆	支持フレームあり	

現場表示器

電源：	最大 AC 100～240 V、50～60 Hz、25 VA、0.375 A
認証：	ATEX II 2 G D Ex ‘d’ IIC T6、IP 66
環境：	危険場所 Zone 1
動作温度：	-20 ℃～+55 ℃
保管温度：	-40 ℃～+85 ℃
容器：	アルミニウム合金、RAL 7035 グレーエポキシ樹脂塗装
保護等級（IP）：	IP66
入力：	M20 ネジ入力（分量 5 減）
外形寸法 ：	300 x 230 x 155 mm
固定：	M12 ボルトに適合、4 カ所
質量：	7.5 kg
ホストポート数：	4 ポート
サポートされるインターフェイス：	RS-232、RS-422/485、Modbus RTU HART®



A0038303

伸長ネック

伸長ネックは、フランジと接続ボックス間の接続を確立します。この設計では、貯蔵タンクのインフラストラクチャ（足場、投入機構、階段など）や最終的な断熱部のように、プラントに存在し得る障害物や制約に対処するため、数種の設置レイアウトに対応するようになっています。伸長ネックは、監視用の延長ケーブルに簡単にアクセスできる設計になっています。接続ボックスの接続における優れた剛性および耐振動性が保証されます。伸長ネックには閉鎖領域がありません（チューブネック構成の場合）。これにより、廃液や環境から危険性のある流体が蓄積して計器に損傷を与えることを防止し、継続的な通気が可能になります。

測定インサート

異なるタイプのインサートを使用できます。ここに説明のない要件については、弊社営業所または販売代理店にお問い合わせください。

熱電対

直径（mm（in））	タイプ	規格	温接点タイプ	シース材質
3 (0.12)	1x タイプ K 2x タイプ K 1x タイプ J 2x タイプ J	IEC 60584/ASTM E230	接地型/非接地型	SUS 316L 相当

RTD

直径（mm（in））	タイプ	規格	シース材質
3 (0.12) 6 (¼)	1x Pt100 WW 2x Pt100 WW 1x Pt100 TF 2x Pt100 TF	IEC 60751	SUS 316L 相当

11.5.2 質量

質量は、接続ボックスの寸法および内容、ネックの長さ、プロセス接続の寸法、測定インサート数やロープ終端の重量など、構成により異なります。標準的な構成のマルチポイントロープの概算質量（測定インサートの数 = 12、フランジサイズ = 3"、中型接続ボックス）は 55 kg (121 lb) です。

11.5.3 材質

測定インサートのシース、伸長ネック、接続ボックス、すべての接液部の材質を示します。

次の表に指定された連続操作の温度は、各種材質用の単なる参考値であり、大きな圧縮負荷がない状態のものです。最高動作温度は、機械的負荷が高い場合や侵蝕性のある測定物を使用する場合などの異常時には大幅に低くなることがあります。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316 相当/1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	650 °C (1202 °F)	▪ オーステナイト系ステンレス ▪ 概して高耐腐食性 ▪ 特に、モリブデンを追加した塩素、酸、非酸化性の環境では高い耐腐食性を示します（低濃度のリン酸と硫酸、酢酸と酒石酸など）
SUS 316L 相当/1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F)	▪ オーステナイト系ステンレス ▪ 概して高耐腐食性 ▪ 特に、モリブデンを追加した塩素、酸、非酸化性の環境では高い耐腐食性を示します（低濃度のリン酸と硫酸、酢酸と酒石酸など） ▪ 粒間腐食および点腐食への耐性が向上 ▪ 1.4404 と比べて、1.4435 はさらに高い耐食性と低いデルタフェライト含有量を示します。
アロイ 600/2.4816	NiCr15Fe	1100 °C (2012 °F)	▪ 高温でも、腐食性、酸化性、還元性雰囲気に対して非常に優れた耐性を持つニッケル/クロム合金 ▪ 塩素ガスや塩素化測定物、多くの酸化無機物、有機酸、海水などに起因する腐食に対する耐性があります。 ▪ 超純水からの腐食 ▪ 硫黄含有雰囲気では使用しないでください。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 304 相当/1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	▪ オーステナイト系ステンレス ▪ 水および汚染度の低い廃水での使用に適合 ▪ 比較的低温時にのみ有機酸、食塩水、硫酸塩、アルカリ溶液などに対する耐性を示します。
SUS 304L 相当/1.4307	X2CrNi18-9	850 °C (1562 °F)	▪ 良好な溶接特性 ▪ 粒間腐食に対する耐性 ▪ 高延性、優れた延伸、成形、紡績特性
SUS 316Ti 相当/1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	700 °C (1292 °F)	▪ チタンを添加すると、溶接後も粒間腐食に対する耐性が向上します。 ▪ 化学、石油化学、石油産業および石炭化学における幅広い用途 ▪ 限られた範囲内でしか研磨できず、チタンの筋が形成される可能性があります。
SUS 321 相当/1.4541	X6CrNiTi18-10	815 °C (1499 °F)	▪ オーステナイト系ステンレス ▪ 溶接後も粒間腐食に対する高い耐性があります。 ▪ あらゆる標準的な溶接方法に適合する優れた溶接特性 ▪ 化学産業、石油化学、加圧容器など多くの分野で使用されています。
SUS 347 相当/1.4550	X6CrNiNb10-10	800 °C (1472 °F)	▪ オーステナイト系ステンレス ▪ 化学、繊維、製油、乳製品、食品産業などの広範な環境で優れた耐性を示します。 ▪ ニオブを添加すると粒間腐食に対する耐性が向上します。 ▪ 優れた溶接性 ▪ 主要なアプリケーション：溶鉱炉の防火壁、圧力容器、溶接構造物、タービンブレード

11.5.4 プロセス接続

標準的なプロセス接続フランジは以下の規格に準拠します。

規格 [1]	サイズ	定格/電源電圧	材質
ASME	1½”, 2”, 3”, 4”	150#, 300#	SUS 316、316L、316Ti 相当
JA	DN40、DN50、DN80、DN100	PN16、PN40	

1) ご要望に応じて GOST 規格に準拠したフランジも使用可能です。

11.6 認証と認定

11.6.1 CE マーク

システムの個々のコンポーネントに付加された CE マークにより、危険場所および加圧環境での安全な使用を保証します。

11.6.2 危険場所で使用するための認定

防爆認定は、接続ボックス、ケーブルグランド、端子などの個別のコンポーネントに適用されます。選択可能な防爆仕様（ATEX、CSA、FM、IEC-EX、UL、NEPSI、EAC-EX）の詳細については、お近く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。危険場所に関するデータはすべて、別冊の防爆資料に記載されています。

11.6.3 HART 認定

HART® 認定を取得した温度伝送器は FieldComm Group に登録されており、 HART® Communication Protocol Specifications の要件を満たしています。

11.6.4 FOUNDATION フィールドバス認証

FOUNDATION フィールドバス™ 認証を取得した温度伝送器は、必要な試験すべてに合格し、Fieldbus Foundation に認可および登録されています。したがって、本機器は以下の要求仕様をすべて満たします。
- FOUNDATION フィールドバス™ の仕様
- FOUNDATION フィールドバス™ H1
- 相互運用性試験キット（ITK）、最新リビジョン（ご要望に応じて機器認証番号を取得可能）：本機器は他の製造者の認定機器を併用する場合においても動作可能
- FOUNDATION フィールドバス™ の物理層適合試験

11.6.5 PROFIBUS® PA 認証

PROFIBUS® PA 認証を取得した温度伝送器は PNO（PROFIBUS® Nutzerorganisation e. V.）（PROFIBUS ユーザー組織）に認可および登録されています。本機器は以下の要求仕様をすべて満たします。
- FOUNDATION フィールドバス™ の仕様
- PROFIBUS® PA Profile（ご要望に応じて最新バージョンを取得可能）
- この機器は、認証を取得した他メーカの機器と組み合わせて動作させることもできます（相互運用性）

11.6.6 その他の基準およびガイドライン

- EN 60079：ATEX 危険場所認可
- IEC 60529：ハウジングの保護等級（IP コード）
- IEC 60584 および ASTM E230/ANSI MC96.1：熱電対

11.6.7 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。この証明書には、温度計の製造に使用される素材に関連する宣言も含まれています。この証明書ではロープマルチポイント温度計のシリアル番号による素材のトレーサビリティを保証しております。

11.6.8 試験報告書および校正

弊社で実施する「工場校正」は、EA（欧州認定協力機構）認定ラボで、ISO/IEC 17025 に準拠した社内手順に従い実施しております。EA ガイドライン（SIT/Accredia）また

は（DKD/DAkkS）に従って実行する校正については別途対応いたします。校正はマルチポイント温度計の測定インサートで行います。

11.7 資料

- iTEMP 温度伝送器の操作マニュアル：
  - TMT180、PC での設定が可能、1 チャンネル、Pt100（KA00118R）
  - TMT181、PC での設定が可能、1 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV（KA141R）
  - HART® TMT182、1 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV（KA142R）
  - HART® TMT82、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV（BA01028T）
  - PROFIBUS® PA TMT84、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV（BA00257R）
  - FOUNDATION フィールドバス ™ TMT85、2 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV（BA00251R）
  - FOUNDATION フィールドバス ™ TMT125、8 チャンネル、RTD、TC、Ω、mV（BA00240R）
  - 安全要件：DIN EN 61010-1:2011-07
  - EMC 要件：DIN EN 61326-1:2013-07
  - RSG45 DIN レール
  - TMT162
  - TMT142
  - 現場表示器（FD188）
- 測定インサートの技術仕様書：
  - 測温抵抗体インサート Omnigrad T TST310（TI00085T）
  - 熱電対インサート Omnigrad T TSC310（TI00255T）
- 技術仕様書アプリケーションの例：
  - RN221N アクティブバリア、2 線式伝送器へのループ電源供給（TI073R）
  - HAW562 サージアレスタ（TI01012K）

71526084

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation