技術仕様書
コンパクト温度計 Easytemp TMR31 / TMR35

一般アプリケーション用（TMR31）またはサニタリアプリケーション用（TMR35）、Pt100、クラス A センサおよび 4 線式接続
オプション：4～20 mA 組込型伝送器、PC によるプログラム設定機能

アプリケーション

- 食品＆飲料産業およびライフサイエンス産業の一般アプリケーションならびにサニタリアプリケーションでの汎用的な使用を目的とした設計です。推奨される設置場所には、小型の容器や配管など、短い挿入長と信頼性の高い測定に対応するコンパクト温度計の構造によって付加的な利点がもたらされるあらゆる場所が含まれます。
- 測定範囲：−50～+150 ℃ (−58～+302 ℉)、伸長ネック付きは最高 200 ℃ (392 ℉)
- 圧力範囲：最大 10 MPa (1 450 psi)
- 保護等級：IP69K
- 出力
  - 電子部なし：Pt100（4 線式接続）
  - 電子部付き：4～20 mA

特長

短時間での設置および容易な設定が可能:
- すべてステンレス製の小型でコンパクトな構造
- 保護等級 IP69K に適合する M12 接続により電気接続が容易
- Pt100（4 線式接続）または PC による設定が可能な伝送器（出力 4～20 mA）
- ご注文時に測定範囲の事前設定を選択可能
- 40～600 mm (1.57～23.6 in) の可変設置長さ

革新的なセンサ技術による卓越した測定特性：
- 極めて短い応答時間
- 短い挿入長でも高精度
- 薄膜センサ素子 Pt100、精度クラス A（IEC 60751）

各種認証と認定による安全性の高い操作：
- EN 61010-1 に準拠した機器安全性
- NAMUR NE21 に準拠した電磁適合性
- センサ破損またはセンサ短絡が発生した場合のエラー情報、NAMUR NE43 に従って設定可能
- TMR35：サニタリ準拠の設計、3-A 認定、EHEDG 認証、ASME BPE 準拠、FDA、EC 1935/2004、EN 2023/2006、TSE/ADI
- DNV GL に準拠した船級認定

Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

本説明書について 3
シンボル 3

機能とシステム構成 3
測定原理 3
計測システム 3
システム構成 4

入力 4
測定範囲 4

出力 5
出力信号 5
アラーム時の信号 5
負荷 5
リニアライゼーション / 伝送動作 5

電源 5
電源電圧 5
電源故障時/停電時 5
電気接続 5
必要入力電流 6
最大消費電流 6
スイッチオンの遅延 6
過電圧保護 6

性能特性 6
基準動作条件 6
最大測定誤差 6
長期ドリフト 7
動作影響 7
センサ応答時間 7
電子部の応答時間 7
センサ電流 7
校正 8

設置 8
取付方向 8
設置方法 8

環境 10
周囲温度範囲 10
保管温度 11
動作高度 11
気候クラス 11
保護等級 11
耐衝撃性および耐振動性 11
電磁適合性（EMC） 11
電気的安全性 11

プロセス 11
プロセス温度範囲 11
プロセス圧力範囲 11
測定物 - 凝集の状態 13

構造 13
外形寸法 13
外形寸法 14
質量 15
材質 15
表面粗さ 15
サニタリアプリケーション用のプロセス接続 15
サーモウェル外形寸法 19

ヒューマンインターフェイス 20
現場操作 20
現場表示器 20
リモート操作 20

認証と認定 20
CE マーク 20
EAC マーク 20
サニタリ基準 20
食品/製品に接触する材質（FCM） 21
船級認定 21
その他の基準およびガイドライン 21
材料証明 21
校正 21
UL 認定 21

注文情報 21

アクセサリ 21
機器固有のアクセサリ 22
通信関連のアクセサリ 24
サービス専用のアクセサリ 25
システムコンポーネント 25

関連資料 26

本説明書について

シンボル

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。
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	目視確認

図中のシンボル

シンボル	意味	シンボル	意味
1, 2, 3,...	項目番号	1., 2., 3....	一連のステップ
A, B, C, ...	図	**A-A, B-B, C-C, ...**	断面図
EX	危険場所	EX	安全場所（非危険場所）

機能とシステム構成

測定原理

測温抵抗体（RTD）：

この測定インサートは温度計として IEC 60751 に準拠した Pt100 を使用します。この温度計は、抵抗 100 Ω（0 ℃ (32 ℉)）および温度係数 α = 0.003851 ℃$^{-1}$ の特性を備えた温度感応性の白金抵抗体です。

薄膜抵抗素子（TF）：

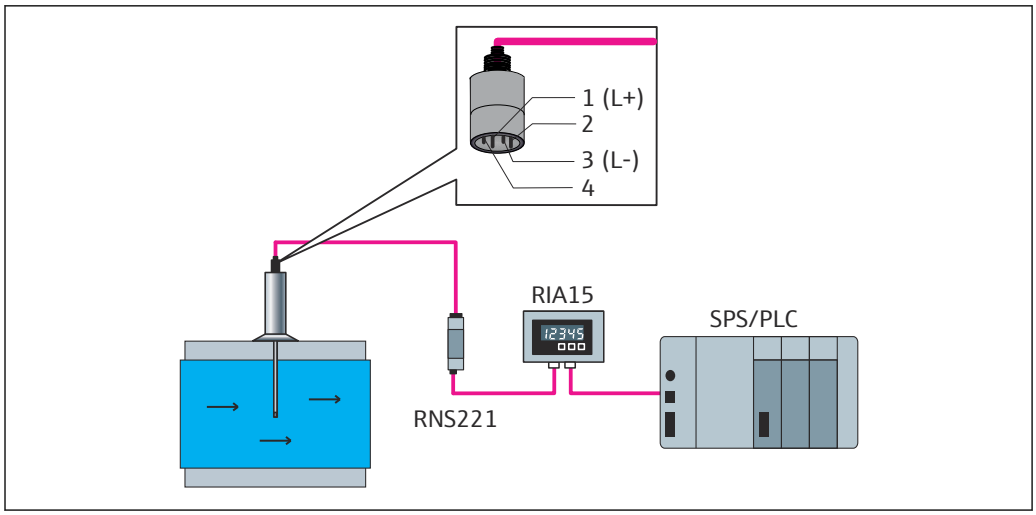
非常に薄型で超高純度の白金層（厚さ：約 1 µm）を真空中でセラミック基板上に蒸着し、フォトリソフグラフィによりパターンを形成します。このように形成された白金蒸着膜回路が、測定抵抗を生み出します。また、皮膜保護処理により、高温度領域でも薄膜白金層の汚染や酸化を防止します。薄膜式温度計の主な利点は、小型で耐振動性に優れていることです。

計測システム

コンパクト温度計は Pt100 センサ素子（クラス A、4 線式）によりプロセス温度を測定します。オプションの組込型伝送器は Pt100 の入力信号を 4～20 mA 出力信号に変換します。

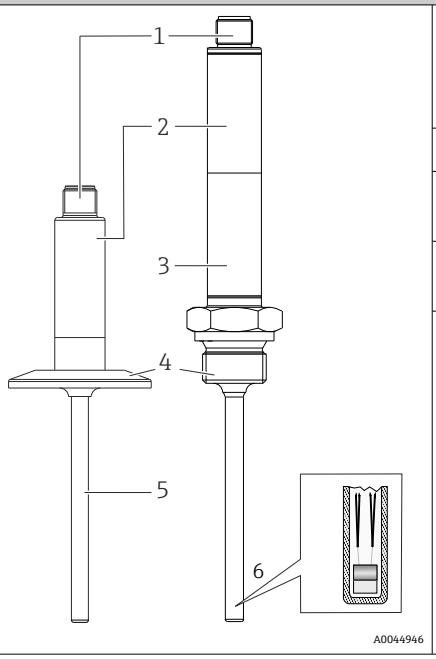
温度測定システム用に最適化されたさまざまなコンポーネントが取り揃えられているため、測定システムをシームレスに統合できます。
- 電源ユニット/バリア
- 表示器
- 過電圧保護

詳細については、カタログ「システム製品およびデータマネージャ - ループ向けソリューション」（FA00016K）を参照してください。



1　4～20 mA アナログ出力付き M12 接続

システム構成

構造		オプション
	1：電気接続、出力信号 2：伝送器ハウジング	**利点：** ▪ M12、4 ピンコネクタ：コストと労力の削減、誤配線の防止 ▪ 保護等級 IP69K（標準）：最適な保護を実現 ▪ コンパクトな組込型伝送器（4～20 mA）
	3：伸長ネック	電子部に対してプロセス温度が高すぎる場合にオプションで入手可能
	4：プロセス接続 → 🗎 15	各種産業およびサニタリアプリケーションに対応した 25 種類以上から選択可能
	5：サーモウェル	▪ サーモウェルの有無を選択可能（測定インサートはプロセスに直接接触） ▪ サーモウェル直径 6 mm (0.25 in)
	6：Pt100 付き測定インサート（TF）：	**利点：** ▪ 必要な挿入長を最小化：プロセス流量が向上するため、製品の保護性が向上 ▪ 優れた費用対効果 ▪ 測定インサート：Ø3 mm (⅛ in) または Ø6 mm (¼ in)

入力

測定範囲

Pt100（TF）、IEC 60751 に準拠

伸長ネックなし	−50～+150 °C (−58～+302 °F)
伸長ネック付き	−50～+200 °C (−58～+392 °F)

最小スパン = 10 K (18 °F)

出力

出力信号

センサ出力	Pt100：4 線式接続、クラス A
アナログ出力	4～20 mA、可変測定範囲

アラーム時の信号

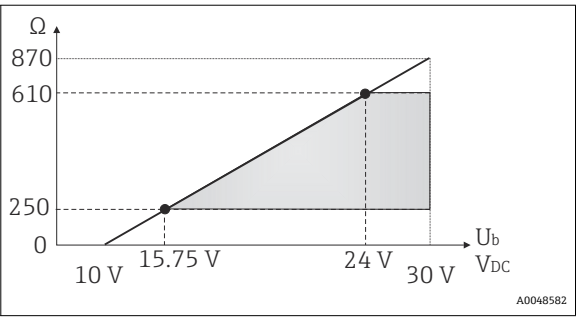
測定データが不足している場合または無効な場合、アラーム時の信号が生成されます。

4～20 mA モードでは、NAMUR NE43 に準拠したエラー情報が伝送されます。

アンダーレンジ	4.0～3.8 mA で直線的に減少
オーバーレンジ	20.0～20.5 mA で直線的に増加
エラー（センサの故障など）	≤ 3.6 mA（**下限**）または ≥ 21 mA（**上限**）、選択可能 **上限**アラームは 21.5 mA～23 mA に設定できます。これにより、各種制御システムの要件を満たすために必要な柔軟性が得られます。

負荷

$R_{b\ max.} = (U_{b\ max.} - 10\ V) / 0.023\ A$（電流出力）



リニアライゼーション / 伝送動作

温度 - リニア

電源

電源電圧

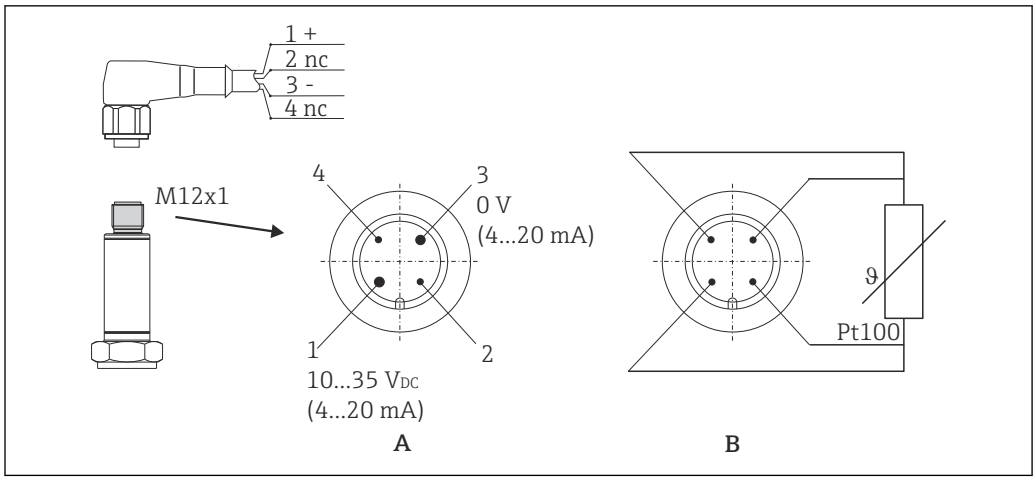
U_b	10～35 V_{DC}

電源故障時/停電時

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 または UL 61010-1 に準拠した電気安全要件を満たすには、UL/EN/IEC 61010-1 第 9.4 章または UL 1310 のクラス 2（「SELV またはクラス 2 回路」）に準拠した適切な制限回路付きの電源ユニットを使用する必要があります。
- 過電圧（> 30 V）発生時の挙動
  機器は故障することなく、最大 35 V_{DC} まで動作を継続します。電源電圧を超過した場合、規定された特性は保証されません。
- 電圧不足時の挙動
  供給電圧が最小値 ～7 V を下回ると、機器は設定に従ってスイッチオフ（電力供給が停止したような状態）になります。

電気接続

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



2　機器プラグのピンの割当て

A　伝送器付きバージョン、M12 プラグ、4 ピン
B　伝送器なしバージョン、Pt100、4 線式接続

1：ピン 1	電源 10～35 V_{DC} 電流出力 4～20 ケーブル接続、配線の色（茶）= BN
2：ピン 2	PC 設定用ケーブルの接続 - ショートピン ケーブル接続、配線の色（白）= WH
3：ピン 3	電源 0 V_{DC} 電流出力 4～20 ケーブル接続、配線の色（青）= BU
4：ピン 4	PC 設定用ケーブルの接続 - ショートピン ケーブル接続、配線の色（黒）= BK

必要入力電流

≤ 3.5 mA（4～20 mA）

最大消費電流

≤ 23 mA（4～20 mA）

スイッチオンの遅延

2 秒

過電圧保護

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

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

性能特性

基準動作条件

調整温度（アイスバス）	0 °C (32 °F)（センサ）
周囲温度範囲	25 °C ± 3 °C（77 °F ± 5 °F）（電子部）
電源電圧	24 V_{DC} ± 10 %
相対湿度	< 95 %

最大測定誤差

DIN EN 60770 および上記の基準条件に準拠します。測定誤差データは ±2 σ に相当します（ガウス分布）。このデータには、非直線性および繰返し性が含まれます。

|T| = 算術符号に無関係な °C 単位の温度値

温度計（電子部なし）

規格	名称	測定範囲	測定誤差 ME（±）	
			最大 1)	測定値ベース 2)
IEC 60751	Pt100 クラス A	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)	0.55 K (0.99 ℉)	ME = ± (0.15 K (0.27 ℉) + 0.002 * |T|)

1) 指定した測定範囲における最大測定誤差。
2) 端数切捨てにより生じる可能性のある最大測定誤差からの偏差。

温度計（電子部あり）

規格	名称	測定範囲	測定誤差（±） 1)
IEC 60751	Pt100 クラス A	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)	0.1 K (0.18 ℉) または 0.08 %

1) パーセント値は設定されたスパンに対応します。大きい方の値が有効です。

温度計（センサ + 電子モジュール）の総合測定誤差

規格	名称	測定範囲	測定誤差 ME（±） 1)
IEC 60751	Pt100 クラス A	▪ −50～+150 ℃ (−58～+302 ℉) 伸長ネックなし ▪ −50～+200 ℃ (−58～+392 ℉) 伸長ネック付き	ME = ± (0.25 K (0.48 ℉) + 0.002 * |T|)

1) 端数切捨てにより最大測定誤差から偏差が生じる可能性があります。

長期ドリフト

電子モジュール：
≤ 0.1 K (0.18 ℉)/年または 0.05 %/年

基準動作条件下のデータ。% は設定スパンを基準とします。大きい方の値が有効です。

動作影響

測定誤差データは ±2 σ に相当します（ガウス分布）。

周囲温度	T = ±（15 ppm/K *（フルスケール値 + 200）+ 50 ppm/K * 設定された測定範囲）* DT DT = 周囲温度の基準動作条件との偏差
電源電圧	≤ ± 0.01%/V（24 V からの偏差） 1)
負荷	± 0.02%/100 Ω 1)

1) 仕様のパーセント値は、測定範囲のフルスケール値に対応します。

センサ応答時間

テスト環境：水の流速 0.4 m/s (1.3 ft/s)、IEC 60751 に準拠、温度変化 10 K 単位。電子モジュールのない機器バージョンで測定された応答時間。

t_{50}	t_{90}
< 1 秒	< 2 秒

電子部の応答時間

最大 1 秒

ステップ応答を記録する場合、規定時間にセンサの応答時間が加算される可能性があることを十分に考慮してください。

センサ電流

≤ 0.6 mA

校正

温度計の校正
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試験用機器（DUT）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 の測定値の偏差を特定することです。温度計には、次の 2 つの方式を使用します。
- 定点温度（水の氷点 0 ℃ など）での校正
- 高精度の基準温度計との比較による校正

校正する温度計は、定点温度または基準温度計の温度を可能な限り正確に表示する必要があります。温度計の校正には、通常、均質な温度値を持つ温度制御校正槽、または必要に応じて DUT および基準温度計に対応した特殊な校正炉を使用します。

センサマッチング機能
白金測温抵抗体の抵抗/温度曲線は標準化されていますが、実際には動作温度範囲で正確にその値に保たれていることはほとんどありません。このため、白金測温抵抗体は IEC 60751 に従ってクラス A、AA、B などの許容差クラスに分かれています。これらの許容差クラスは標準曲線に対する特定のセンサ特性曲線の最大許容偏差（許容される温度に依存する最大特性誤差）を規定しています。測温抵抗体の測定値を温度伝送器または他の電子機器で温度に変換した場合、その変換は一般的に標準特性曲線に基づくため、多くの場合、大きな誤差が生じます。

弊社の温度伝送器を使用すると、センサマッチング機能により、この変換誤差を大幅に低減できます。
- 少なくとも 3 点の温度での校正および実際の温度計特性曲線の特定
- 適切なカレンダー・ファン・デューセン（CvD）係数を使用するセンサ固有の多項式関数の調整
- センサ固有の CvD 係数を使用した、抵抗/温度変換用の温度伝送器の設定
- 接続した測温抵抗体による再設定済みの温度伝送器の校正

弊社では個別サービスとしてセンサマッチング機能を提供しています。さらに、可能な場合は白金測温抵抗体のセンサ固有の多項式係数がすべての校正プロトコルに対して提示されます（例：少なくとも 3 つの校正点）。

弊社では、ITS90（国際温度目盛り）に基づいて、−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)の基準温度で機器の標準校正を行います。他の温度レンジでの校正については、弊社営業所にて別途対応いたします。校正は各国国内の規格および国際規格にトレーサブルです。校正証明書は機器のシリアル番号で参照が可能です。

設置

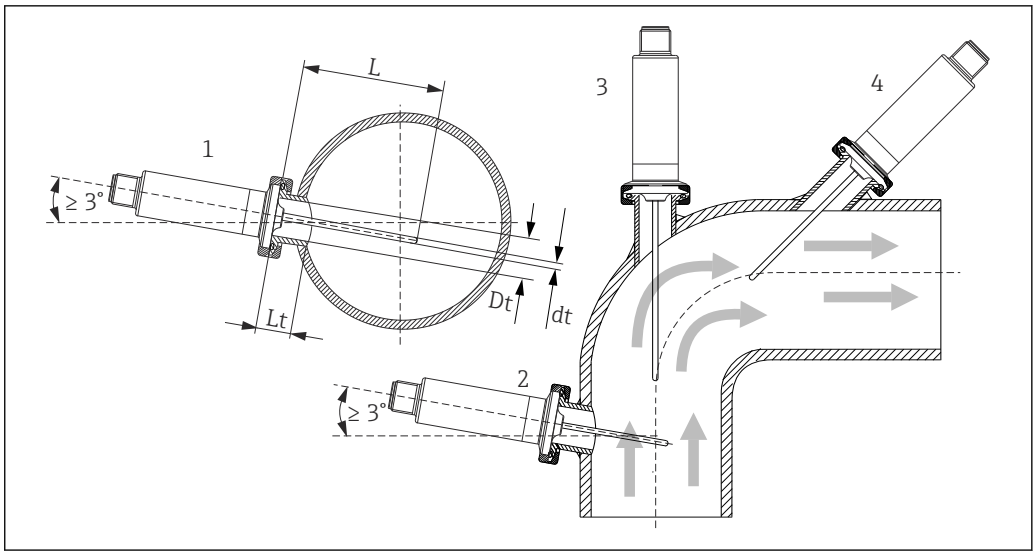
取付方向

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

設置方法

一体型温度計の挿入長は精度に大きく影響する場合があります。挿入長が短すぎると、プロセス接続およびタンク壁からの熱伝導によって測定誤差が生じる可能性があります。そのため、配管内に設置する場合、挿入長を配管直径の半分の長さにすることをお勧めします。

取付け可能な場所：配管、タンク、他のプラント部品



3　設置例

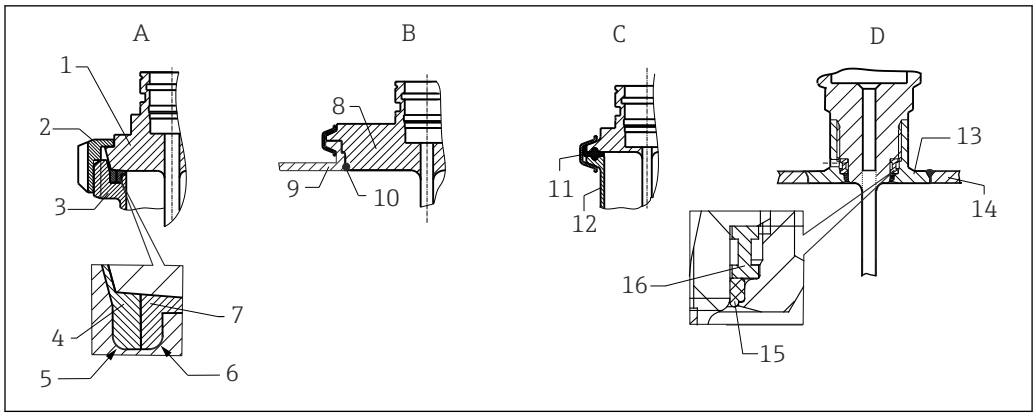
1, 2　流れ方向に垂直に取付け：自然に排水されるように、最小 3 ° の勾配で取り付ける
3　エルボ部分への取付け
4　呼び口径の小さい配管への斜めの取付け
L　挿入長

EHEDG および 3-A サニタリ規格の要件に準拠する必要があります。

設置方法 EHEDG/洗浄性：Lt ≤ (Dt-dt)

設置方法 3-A/洗浄性：Lt ≤ 2 (Dt-dt)

呼び口径が小さい配管の場合、温度計先端がプロセス内に十分届き、配管中心軸を超えるようにしてください。角度付きの設置（4）も方法の 1 つです。挿入長を決定する場合は、温度計および測定物のすべてのパラメータを考慮してください（流速、プロセス圧力など）。



4　サニタリ準拠の詳細な設置方法

A　ミルク配管接続部（DIN 11851 準拠）、EHEDG 認証を取得したセルフセンタリングシーリングリングと組み合わせた場合のみ
1　ミルク配管接続付きセンサ
2　溝差込ナット
3　対応接続
4　センタリングリング
5　R0.4
6　R0.4
7　シーリングリング
B　VARINLINE® ハウジング用のバリベント® プロセス接続
8　バリベント接続付きセンサ
9　対応接続
10　O リング
C　ISO 2852 準拠クランプ
11　成形シール
12　対応接続
D　プロセス接続 Liquiphant-M G1"、水平設置
13　溶接アダプタ
14　タンク壁
15　O リング
16　スラストカラー

注記

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

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

溶接接続の場合、プロセスへの溶接を行うときに以下の点に注意してください。

1. 適切な溶接材料を使用する。
2. フラッシュ溶接または溶接半径 ≥ 3.2 mm (0.13 in) で溶接する。
3. 割れ目、折り目、隙間などがない。
4. 表面を研磨/機械研磨する（Ra ≤ 0.76 µm (30 µin)）。

温度計の取付け時は、洗浄性に影響しないように以下に注意してください。

1. 設置されたセンサは、CIP（定置洗浄）に適しています。洗浄は配管やタンクと一緒に行われます。タンク内部固定具にプロセス接続ノズルが使用される場合は、この領域を洗浄ユニットが直接スプレーするようにして、適切に洗浄できることが重要です。
2. バリベント® 接続はフラッシュマウント取付けが可能です。

環境

周囲温度範囲	T_a	−40～+85 ℃ (−40～+185 ℉)

保管温度

T_s	−40～+85 ℃ (−40～+185 ℉)

動作高度

海抜 2 000 m (6 600 ft) 以下

気候クラス

IEC/EN 60654-1、クラス C に準拠

保護等級

IEC/EN 60529 に準拠：IP67、カップリングおよび接続ケーブル付き（UL による評価なし）。接続ケーブルの保護等級に応じて異なります。→ 🗎 24

耐衝撃性および耐振動性

4g（2～150 Hz の範囲）、DIN EN 60068-2-6 に準拠

電磁適合性（EMC）

電磁適合性は、IEC/EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC（NE21）に記載された関連要件すべてに適合します。詳細については、適合宣言を参照してください。

EMC 試験中の最大変動：スパンの < 1% 以下。

干渉波の適合性は IEC/EN 61326 シリーズ、工業分野の要件に準拠しています。

干渉波の放出は IEC/EN 61326 シリーズ、電気機器クラス B に準拠しています。

電気的安全性

- 保護等級 III
- 過電圧カテゴリー II
- 汚染度 2

プロセス

プロセス温度範囲

適切な長さの伸長ネックにより、85 ℃ (185 ℉) を上回る温度から温度計の電子モジュールを保護する必要があります。

電子モジュールのない機器バージョン

伸長ネックには依存しない	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)

電子モジュール付き機器バージョン

伸長ネックなし	−50～+150 ℃ (−58～+302 ℉)
伸長ネック付き	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)

プロセス接続および周囲温度に応じて、プロセス接続付きの一般的なアプリケーション用の温度計には、以下の制限が適用されます。
- 挿入長を調整できるプロセス接続を使用して取り付ける場合は（例：シーリングテーパ付きコンプレッションフィッティング）、対応する伸長ネックの長さを設置時に考慮する必要があります。→ 🗎 22
- 周囲温度を考慮しなければなりません。

最高周囲温度	最大プロセス温度	
	伸長ネックなし	**伸長ネック付き、長さ 35 mm (1.38 in)**
≤ 25 ℃ (77 ℉)	150 ℃ (302 ℉)	200 ℃ (392 ℉)
≤ 40 ℃ (104 ℉)	135 ℃ (275 ℉)	180 ℃ (356 ℉)
≤ 60 ℃ (140 ℉)	120 ℃ (248 ℉)	160 ℃ (320 ℉)
≤ 85 ℃ (185 ℉)	100 ℃ (212 ℉)	133 ℃ (271 ℉)

プロセス圧力範囲

最大プロセス圧力は、温度計の構成、プロセス接続、プロセス温度などの各要因に応じて異なります。各プロセス接続の最大許容プロセス圧力。→ 🗎 15

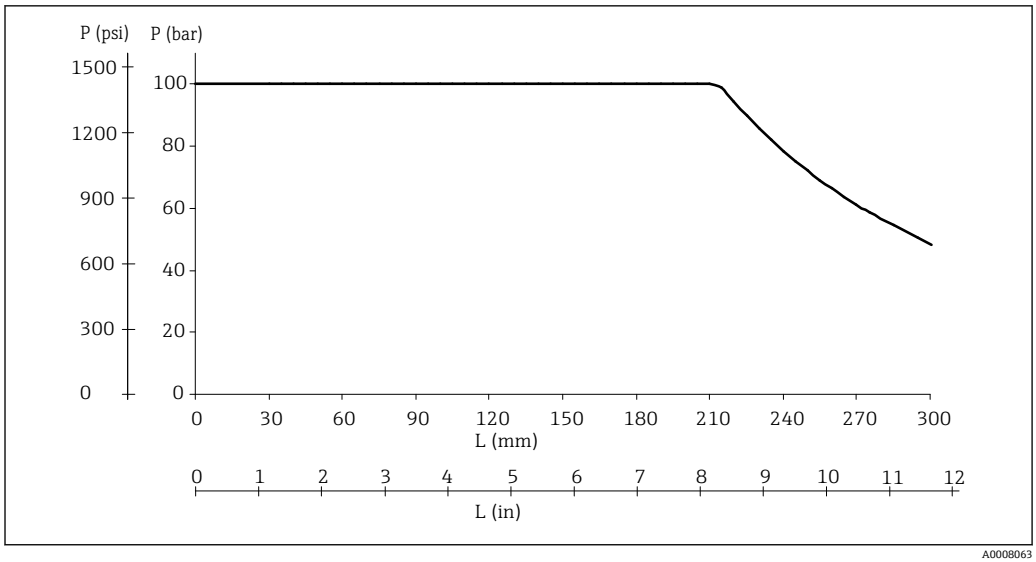


図 5　許容最大プロセス圧力

L　挿入長
p　プロセス圧力

この図では、過圧だけでなく、流れによって引き起こされる圧力負荷も考慮されています。このとき、流れの中で動作させる場合に安全係数 1.9 が指定されます。挿入長が長いほど、流れによって曲げ荷重が増加するため、最大許容静的動作圧力は低くなります。計算では、それぞれの挿入長の最大許容流速が想定されています（下図を参照）。

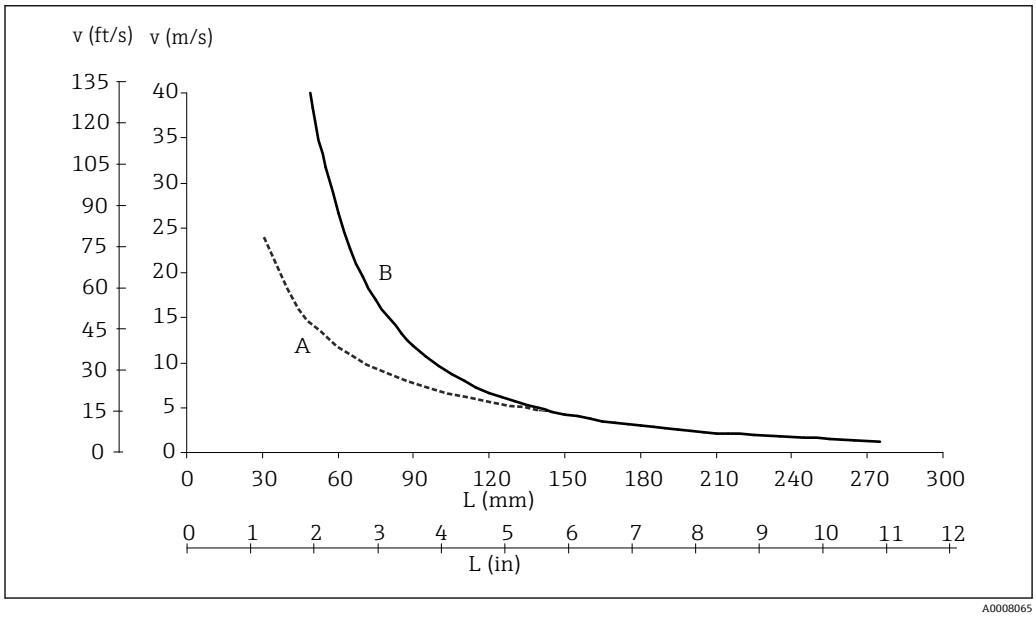


図 6　挿入長に対する許容流速

L　流れの中の挿入長
v　流速
A　測定物：水、T = 50 ℃ (122 ℉) 時
B　測定物：過熱蒸気、T = 200 ℃ (392 ℉) 時

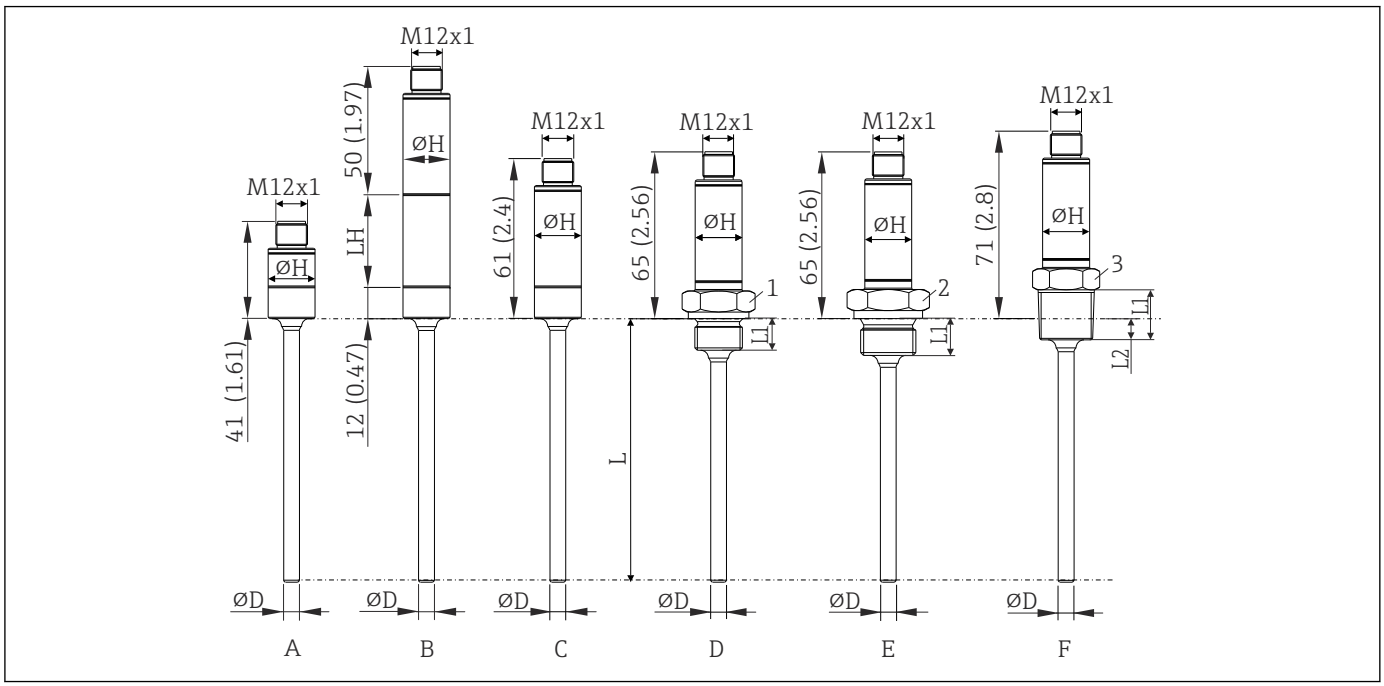
許容流速は、共振速度（共振距離 80%）、ならびに温度計チューブの故障または安全係数（1.9）を下回る原因となる、流れに起因する負荷または折れ曲がりによって最小になります。この計算は、指定された T = 200 ℃ (392 ℉) およびプロセス圧力 p ≤ 10 MPa (1 450 psi) の動作条件限界に対して実施されています。

Endress+Hauser Applicator ソフトウェア のサーモウェル用オンライン TW サイジングモジュールを使用して、設置条件およびプロセス条件に応じた機械的負荷を確認することができます。→ 📄 21

測定物 - 凝集の状態　気体または液体（ヨーグルトなどの高粘度の液体も含む）

構造

外形寸法　一般的なアプリケーション用の温度計



A0020192

図 7　寸法単位：mm（in）

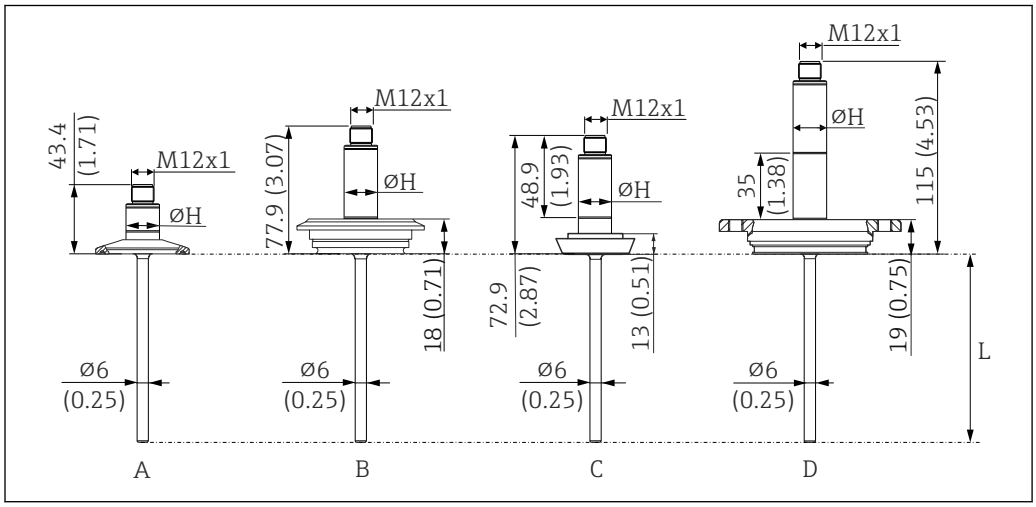
L　挿入長、可変 40～600 mm (1.6～23.6 in)
ØD　直径 D 6 mm (0.25 in)
ØH　スリーブ直径 18 mm (0.71 in)

項目	バージョン	ネジ部長さ L_1	ネジ部長さ L2	$P_{max.}$
A	ショートスリーブ（組込型伝送器なし、伸長ネックなし、プロセス接続なし）。適合する溶接ボスおよびコンプレッションフィッティングについては、「アクセサリ」セクションを参照してください。	-	-	-
B	伸長ネック付き；L_H = 伸長ネック長さ 35 mm または 50 mm（1.38 in または 1.97 in）、プロセス接続なし。適合する溶接ボスおよびコンプレッションフィッティングについては、「アクセサリ」セクションを参照してください。	-	-	-
C	伸長ネックなし、プロセス接続なし。適合する溶接ボスおよびコンプレッションフィッティングについては、「アクセサリ」セクションを参照してください。	-	-	-
D	伸長ネックなし、ネジ込みプロセス接続（メートル）： ▪ M14x1.5（1 = SW/AF19） ▪ M18x1.5（1 = SW/AF24）	12 mm (0.47 in)	-	10 MPa (1 450 psi)

項目	バージョン	ネジ部長さ L_1	ネジ部長さ L2	$P_{max.}$
E	伸長ネックなし、ネジ込みプロセス接続、円筒形（ISO 228 に準拠）： ▪ G¼"（2 = SW/AF19） ▪ G½"（2 = SW/AF27）	12 mm (0.47 in) 14 mm (0.55 in)	- -	
F	伸長ネックなし、ネジ込みプロセス接続（インチ）、円錐形： ▪ ANSI NPT ¼"（3 = SW/AF19） ▪ ANSI NPT ½"（3 = SW/AF27） ▪ BSPT R ½"（3 = SW/AF/22）	14.3 mm (0.56 in) 19 mm (0.75 in) 19 mm (0.75 in)	5.8 mm (0.23 in) 8.1 mm (0.32 in) 8.1 mm (0.32 in)	

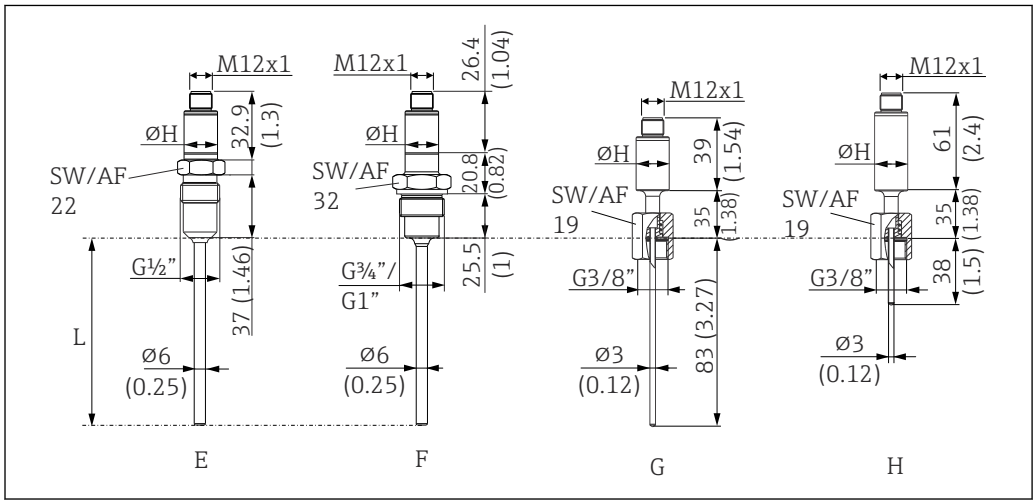
外形寸法

サニタリアプリケーション用の温度計



8　寸法単位：mm（in）

L　挿入長、可変 40～600 mm (1.6～23.6 in)
ØH　スリーブ直径 18 mm (0.71 in)



9　寸法単位：mm（in）

L　挿入長、可変 40～600 mm (1.6～23.6 in)
ØH　スリーブ直径 18 mm (0.71 in)

項目	バージョン
A	ショートスリーブ（組込型伝送器なし、伸長ネックなし）、1" クランププロセス接続付き（例：最小長の場合）
B	伸長ネックなし、プロセス接続バリベント F
C	伸長ネックなし、プロセス接続（DIN 11851 に準拠）
D	伸長ネック付き 35 mm (1.38 in)、APV-INLINE プロセス接続付き（例：最大長の場合）
E	ショートスリーブ（組込型伝送器なし、伸長ネックなし）、サニタリプロセス用プロセス接続メタルシーリングシステム、G½" ネジ。適合する溶接ボスはアクセサリとして入手可能です。
F	ショートスリーブ（組込型伝送器なし、伸長ネックなし）、サニタリプロセス用プロセス接続、G¾" または G1" ネジ、材質 SUS 316L 相当（1.4404）。適合する Liquiphant 溶接アダプタはアクセサリとして入手可能です。
G	ショートスリーブ（組込型伝送器なし）、伸長ネック付き、挿入長 83 mm (3.27 in)
H	伸長ネック付き、挿入長 38 mm (1.5 in)

質量

0.2～2.5 kg (0.44～5.5 lbs)（標準バージョン）

材質

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ります。

説明	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316L 相当 （1.4404 または 1.4435 に適合）	X2CrNiMo17-13-2、 X2CrNiMo18-14-3	650 ℃ (1 202 ℉) [1]	▪ 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) 圧縮負荷が低く、非腐食性の測定物の場合、800 ℃（1472 ℉）まで使用可能です。詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

表面粗さ

接液表面の値

標準表面仕上げ、機械研磨済み [1]	R_a ≤ 0.76 µm (30 µin)
機械研磨済み [1]、バフ研磨済み [2]	R_a ≤ 0.38 µm (15 µin)
機械研磨済み [1]、バフ研磨および電解研磨済み	R_a ≤ 0.38 µm (15 µin)+ 電解研磨済み

1) または、同等の処理で R_a max を保証
2) ASME BPE 非準拠

サニタリアプリケーション用のプロセス接続

全寸法単位は mm（in）です。

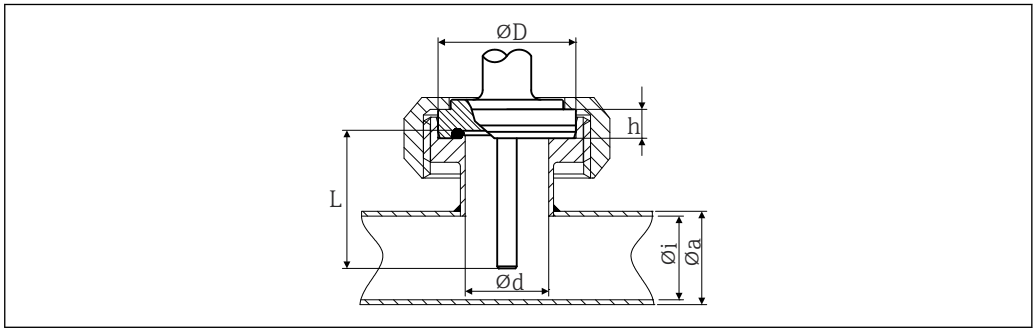


図 10 無菌配管接続（DIN 11864-1 フォーム A 準拠）

バージョン	寸法					技術特性
	ϕd	**ϕD**	**ϕi**	**ϕa**	**h**	
呼び口径 25A	26 mm (1.02 in)	42.9 mm (1.7 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	9 mm (0.35 in)	▪ $P_{max.}$ = 4 MPa (580 psi) ▪ 3-A 認定および EHEDG 認証 ▪ ASME BPE 準拠

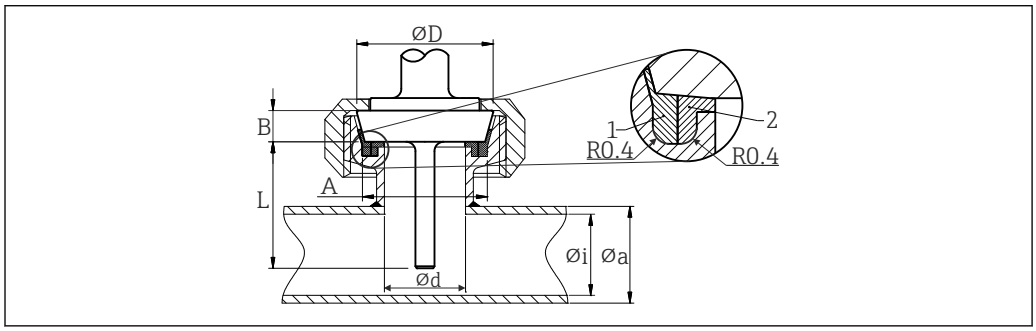


図 11　DIN 11851 に準拠したミルク配管接続

1　センタリングリング
2　シーリングリング

- 3-A 認定および EHEDG 認証（EHEDG 認証を取得したセルフセンタリングシーリングリングと組み合わせた場合のみ）。
- ASME BPE 準拠

タイプ						技術特性
バージョン [1]	寸法					$P_{max.}$
	ϕD	A	B	ϕi	ϕa	
呼び口径 25A	44 mm (1.73 in)	30 mm (1.18 in)	10 mm (0.39 in)	26 mm (1.02 in)	29 mm (1.14 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 40A	56 mm (2.2 in)	42 mm (1.65 in)	10 mm (0.39 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 50A	68 mm (2.68 in)	54 mm (2.13 in)	11 mm (0.43 in)	50 mm (1.97 in)	53 mm (2.1 in)	2.5 MPa (363 psi)

1)　配管の仕様は DIN 11850 に準拠

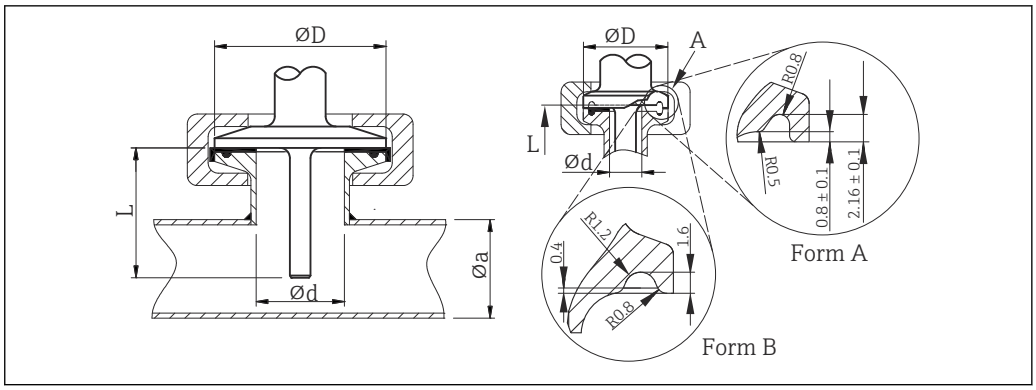


図 12　ISO 2852 準拠クランプ

A　フォーム A：ASME BPE タイプ A およびフォーム B に準拠：ASME BPE タイプ B および ISO 2852 に準拠

バージョン	寸法		技術特性	適合性
φd： [1]	**φD**	**φa**		
マイクロクランプ[2] 呼び口径 8～18 mm（0.5"～0.75"）[3]、フォーム A	25 mm (0.98 in)	-	▪ $P_{max.}$ = 16 bar（232 psi）、クランプリングおよびシールに応じて異なる ▪ 3-A® 認定	ASME BPE タイプ A
クランプ 呼び口径 25～38 mm（1"～1.5"）、フォーム B	50.5 mm (1.99 in)	29～42.4 mm (1.14～1.67 in)	▪ $P_{max.}$ = 16 bar（232 psi）、クランプリングおよびシールに応じて異なる ▪ 3-A® 認定および EHEDG 認証（Combifit シールと組み合わせた場合） ▪ フラッシュマウント設置の可能な「Novaseptic Connect (NA 接続)」と組み合わせて使用可能	ASME BPE タイプ B、ISO 2852
クランプ 呼び口径 40～51 mm（2"）、フォーム B	64 mm (2.52 in)	44.8～55.8 mm (1.76～2.2 in)		ASME BPE タイプ B、ISO 2852
クランプ 呼び口径 63.5 mm（2.5"）、フォーム B	77.5 mm (3.05 in)	68.9～75.8 mm (2.71～2.98 in)		ASME BPE タイプ B、ISO 2852

1)　配管の仕様は ISO 2037 および BS 4825 パート 1 に準拠
2)　マイクロクランプ（ISO 2852 非準拠）、非標準配管
3)　呼び口径 8 mm（0.5"）は、サーモウェル直径 = 6 mm（¼ in）の場合にのみ使用可能

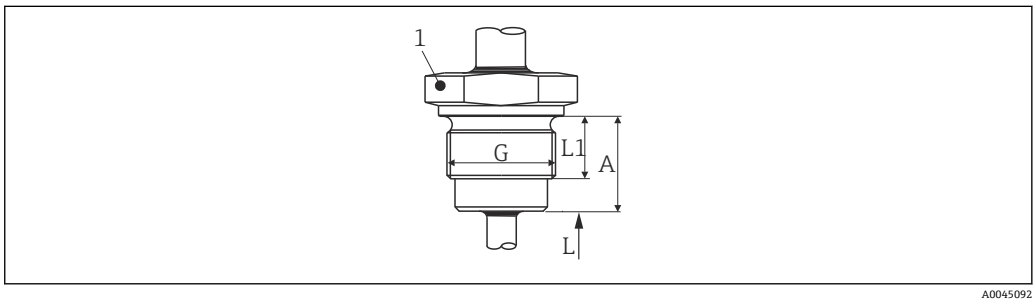
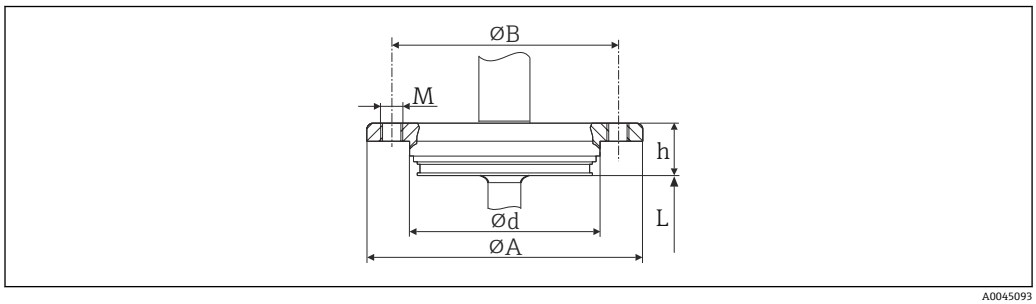


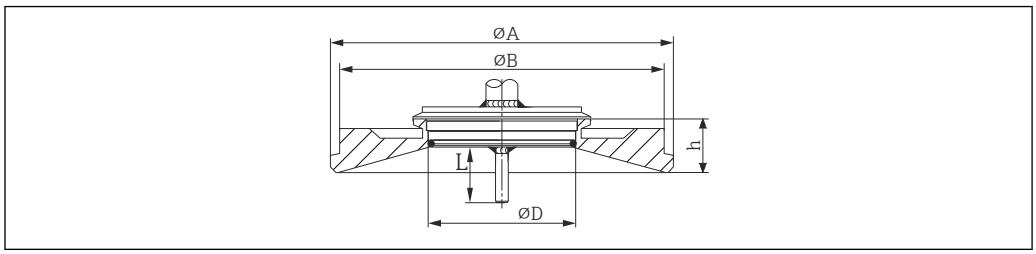
図 13　ISO 228 準拠ネジ、溶接アダプタ Liquiphant 用

バージョン G	寸法			技術特性
	L1 ネジ部長さ	A	1（SW/AF）	
G¾" (FTL20/31/33 アダプタ用)	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	▪ $P_{max.}$ = 2.5 MPa (362 psi)、最高 150 ℃ (302 ℉) 時 ▪ $P_{max.}$ = 4 MPa (580 psi)、最高 100 ℃ (212 ℉) 時 ▪ 3-A® 認定および EHEDG 認証（FTL31/33/50 アダプタと組み合わせた場合） ▪ ASME BPE 準拠
G¾"（FTL50 アダプタ用）				
G1"（FTL50 アダプタ用）	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	



14　APV インライン

バージョン	寸法					技術特性
	Ød	ØA	ØB	M	h	
呼び口径 50A	69 mm (2.72 in)	99.5 mm (3.92 in)	82 mm (3.23 in)	2xM8	19 mm (0.75 in)	▪ $P_{max.}$ = 2.5 MPa (362 psi) ▪ 3-A 認定および EHEDG 認証 ▪ ASME BPE 準拠

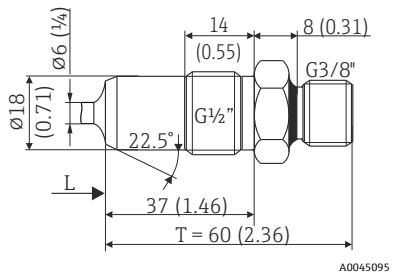


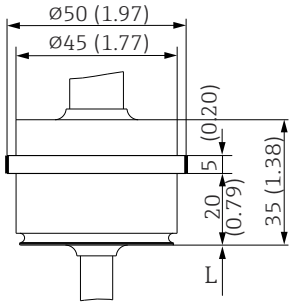
15　バリベント®

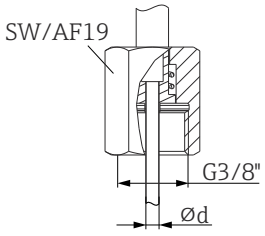
バージョン	寸法				技術特性	
	ΦD	ΦA	ΦB	h	$P_{max.}$	
タイプ F	50 mm (1.97 in)	145 mm (5.71 in)	135 mm (5.31 in)	24 mm (0.95 in)	1 MPa (145 psi)	▪ 3-A 認定および EHEDG 認証 ▪ ASME BPE 準拠
タイプ N	68 mm (2.67 in)	165 mm (6.5 in)	155 mm (6.1 in)	24.5 mm (0.96 in)		

VARINLINE® ハウジング接続フランジは、直径が小さくて（≤ 1.6 m (5.25 ft)）壁厚が最大 8 mm (0.31 in) のタンクや容器の円錐形または皿形鏡板の溶接に最適です。

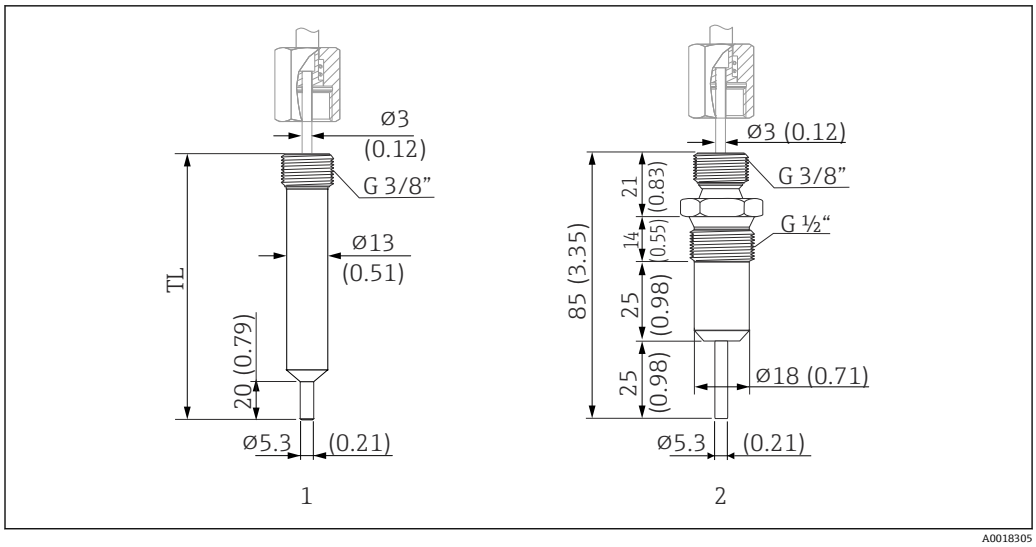
VARINLINE® ハウジング接続フランジと組み合わせて、バリベント® タイプ F を配管への取付けに使用することはできません。

タイプ	バージョン	技術特性
メタルシーリングシステム **G½"**  	サーモウェル直径 6 mm (¼ in)	$P_{max.}$ = 1.6 MPa (232 psi) 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)

タイプ	バージョン	技術特性
プロセスアダプタ  	D45	-

タイプ	バージョン	技術特性
バネ荷重袋ナット  	G3/8" ネジ（サーモウェルへの取付け用）	-

サーモウェル外形寸法　　サニタリアプリケーション用の温度計



16 コンパクト温度計に接続するサーモウェル、バネ荷重袋ナットおよび G3/8" ネジ付き。寸法単位：mm（in）

1 円筒形のサーモウェル、TL = 70 mm (2.76 in)、オプション WA または 85 mm (3.35 in)、オプション WB、3-A® 認定、$P_{max.}$ = 25 MPa (3 626 psi)（最大流速 40 m/s (131 ft/s) 時）

2 サーモウェル、メタル-メタルシール、$P_{max.}$ = 1.6 MPa (232 psi)

ヒューマンインターフェイス

現場操作

機器本体には操作部はありません。遠隔操作を介して温度伝送器を設定します。

現場表示器

機器本体には表示部はありません。測定値および診断メッセージには、PC ソフトウェアを使用したインターフェイスなどを介してアクセスできます。

リモート操作

PC での設定が可能な温度計用の設定セット TXU10 を使用して設定されます（設定用ソフトウェア ReadWin 2000 および USB ポート搭載 PC 用のインターフェイス付き）。

ソフトウェアは次のウェブサイトから無料でダウンロードできます。
www.endress.com/readwin

認証と認定

CE マーク

本製品はヨーロッパの統一規格の要件を満たしています。したがって、EC 指令による法規に適合しています。Endress+Hauser は本機器が試験に合格したことを、CE マークの貼付により保証いたします。

EAC マーク

本製品は EEU ガイドラインの法的必要条件を満たしています。Endress+Hauser は本機器が試験に合格したことを、EAC マークの貼付により保証いたします。

サニタリ基準

- EHEDG 認証（タイプ EL クラス I）。EHEDG 認証/試験済みプロセス接続。→ 🗎 15
- 3-A 認定番号 1144、3-A サニタリ規格 74-07。プロセス接続のリスト。→ 🗎 15
- ASME BPE、適合宣言をご注文可能（該当オプションが提示された場合）
- FDA 準拠
- 測定物と接触するすべての表面は、ウシまたはその他の家畜由来の材料を含みません（ADI/TSE）

食品/製品に接触する材質（FCM）	食品/製品に接触する温度計の材質（FCM）は、以下の欧州規定に準拠しています。 ▪ （EC）No. 1935/2004、Article 3、paragraph 1、Articles 5 および 17（素材および製品が食品と接触する場合の規定） ▪ （EC）No. 2023/2006（素材および製品が食品と接触する場合の製造適正規範（GMP）に関する規定） ▪ （EU）No. 10/2011（プラスチックの素材および製品が食品と接触する場合の規定）
船級認定	現在ご利用いただける「型式認証証明書」（DNVGL、BV など）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。
その他の基準およびガイドライン	▪ IEC 60529： ハウジング保護等級（IP コード） ▪ IEC/EN 61010-1： 測定、制御、実験用の電気機器に関する安全要件 ▪ IEC/EN 61326 シリーズ： 電磁適合性（EMC 要件）
材料証明	材料証明 3.1（EN 10204 に準拠）を別途ご注文可能です。略式証明書にはセンサ単体の構成部品の材質について簡単な記述が含まれており、添付資料はありません。この証明書では温度計のシリアル番号によるトレーサビリティを保証しております。材料の原産地に関するデータは、お客様のご要望に応じてご用意いたします。
校正	工場校正は、ISO/IEC 17025 に準拠して EA （欧州認定協力機構）の認定を受けた製造者のラボで、社内手順に従い実施されます。EA ガイドライン（SIT/Accredia または DKD/DAkkS）に準拠して実施する校正については、別途対応いたします。校正は温度計の交換可能な測定インサートで行います。交換可能な測定インサートを使用しない温度計の場合は、プロセス接続から温度計の先端まで温度計全体を校正します。
UL 認定	詳細については、UL Product iq™ を参照してください（「E225237」で検索）。

注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 www.addresses.endress.com、または www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

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

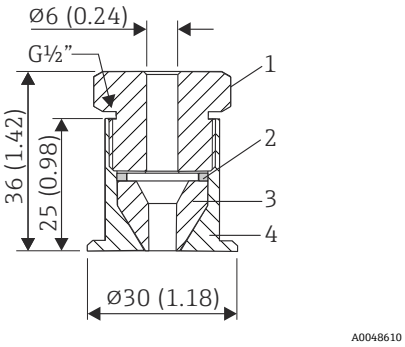
製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール
- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

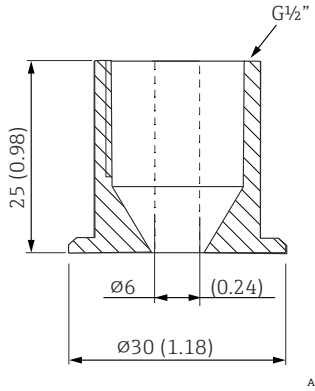
アクセサリ

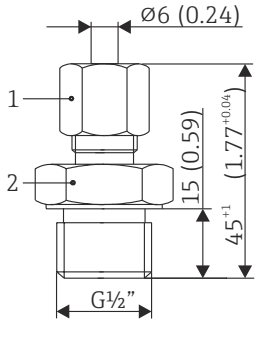
変換器およびセンサには、アクセサリも多数用意されています。詳細については、最寄りの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。オーダーコードに関する詳細は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、弊社ウェブサイトの製品ページをご覧ください：www.endress.com。

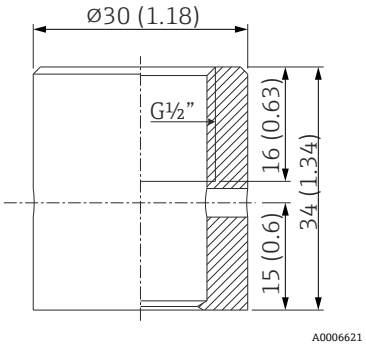
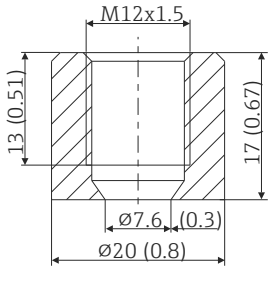
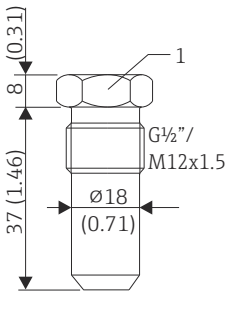
全寸法単位は mm（in）です。

機器固有のアクセサリ

アクセサリ	説明
シーリングテーパ付き溶接ボス  1 圧力ネジ、SUS 303/304 相当、アクロスフラット幅 24 mm 2 ワッシャ、SUS 303/304 相当 3 シーリングテーパ、PEEK 4 つば付き溶接ボス、SUS 316L 相当	▪ つば付き可動溶接ボス（シーリングテーパ、ワッシャ、圧力ネジ G½" 付き） ▪ プロセス接液部の材質：SUS 316L 相当、PEEK ▪ 最大プロセス圧力 1 MPa (145 psi) ▪ 圧力ネジ付きバージョンのオーダー番号：51004751 ▪ 圧力ネジなしバージョンのオーダー番号：51004752

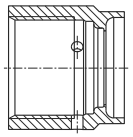
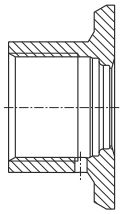
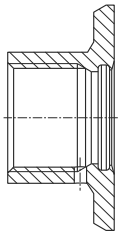
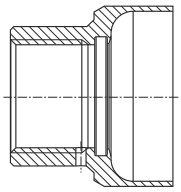
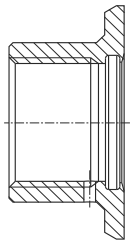
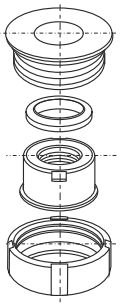
アクセサリ	説明
つば付き溶接ボス  	▪ プロセス接液部の材質：SUS 316L 相当 ▪ 圧力ネジなしバージョンのオーダー番号：51004752

アクセサリ	説明
コンプレッションフィッティング  1 AF14 2 AF27	▪ 調整可能なクランプリング、プロセス接続 G½"、G¾"、G1"、NPT ½"、その他用 ▪ コンプレッションフィッティングおよびプロセス接液部の材質：SUS 316L 相当 ▪ オーダー番号：TA50-HB（TA50 の製品構成で他のバージョンも設定可能）

アクセサリ	説明
シーリングテーパ付き溶接ボス（メタル - メタル）   	▪ 溶接用ボス（G½" または M12x1.5 ネジ用） ▪ メタルシーリング、円錐形 ▪ プロセス接液部の材質：SUS 316L 相当/1.4435 ▪ 最大プロセス圧力：16 bar（232 PSI） ▪ オーダー番号：71424800（G½"）
ダミープラグ  1 AF22	▪ G½” または M12x1.5 円錐形メタルシーリング溶接用ボスのダミープラグ ▪ 材質：SUS 316L 相当/1.4435 ▪ オーダー番号：60022519（G½"）

溶接アダプタ

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

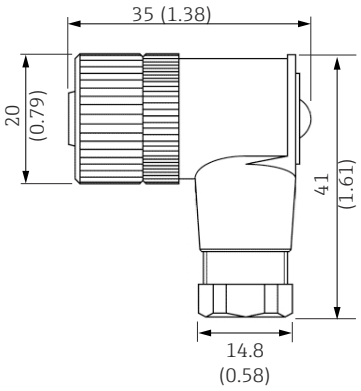
溶接アダプタ	 A0008246	 A0008251	 A0008256	 A0011924	 A0008248	 A0008253
	G ¾"、d=29、配管取付用	**G ¾"、d=50、容器取付用**	**G ¾"、d=55、フランジ付き**	**G 1"、d=53、フランジなし**	**G 1"、d=60、フランジ付き**	**G 1"、調整可能**

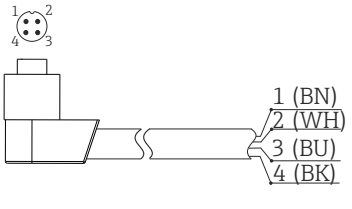
材質	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当（1.4435）	SUS 316L 相当 (1.4435)	SUS 316L 相当 (1.4435)
粗さ µm (µin)：プロセス側	≤ 1.5 (59.1)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)	≤ 0.8 (31.5)

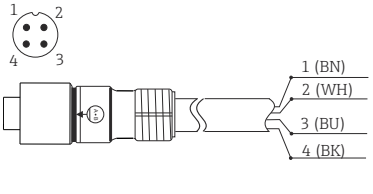
溶接アダプタの最大プロセス圧力：
- 25 bar（362 PSI）、最高 150 ℃（302 ℉）時
- 40 bar（580 PSI）、最高 100 ℃（212 ℉）時

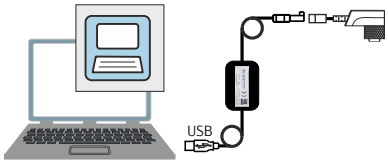
通信関連のアクセサリ

カップリング

アクセサリ	説明
▪ M12x1 カップリング；エルボ、ユーザーによる接続ケーブルの端末処理 ▪ M12x1 ハウジング コネクタに接続 ▪ 本体材質：PBT/PA ▪ 袋ナット GD-Zn、ニッケルめっき真ちゅう ▪ 保護等級（完全ロック時）：IP67 ▪ オーダー番号：51006327 ▪ 最大電圧：250 V ▪ 最大通電容量：4 A ▪ 温度：−40～85 ℃	

アクセサリ	説明
▪ M12x1 カップリング、エルボプラグ、ネジプラグ付き PVC ケーブル、4 x 0.34 mm² (22 AWG)、長さ 5 m (16.4 ft) ▪ IP69K 保護（オプション） ▪ オーダー番号：71387767 ▪ 最大電圧：250 V ▪ 最大通電容量：4 A ▪ 温度：−25～70 ℃ 配線の色： ▪ 1 = BN 茶 ▪ 2 = WH 白 ▪ 3 = BU 青 ▪ 4 = BK 黒	

アクセサリ	説明
▪ エポキシ塗装亜鉛製 M12x1 カップリングナット、ストレートソケットコンタクト、ネジプラグ付き PVC ケーブル、4 x 0.34 mm² (22 AWG)、5 m (16.4 ft) ▪ IP69K 保護（オプション） ▪ オーダー番号：71217708 ▪ 最大電圧：250 V ▪ 最大通電容量：4 A ▪ 温度：−20～105 ℃ 配線の色： ▪ 1 = BN 茶 ▪ 2 = WH 白 ▪ 3 = BU 青 ▪ 4 = BK 黒	

アクセサリ	説明
PC からプログラム設定可能な伝送器用の設定キット - USB ポート搭載 PC 用の設定用プログラムおよびインターフェースケーブル（4 ピンコネクタ）+ 一体型温度計用のアダプタ（M12x1 ネジ付き） オーダーコード：TXU10	

サービス専用のアクセサリ

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

アクセサリ	説明
コンフィギュレータ	製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール ▪ 最新の設定データ ▪ 機器に応じて：測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力 ▪ 除外基準の自動照合 ▪ PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類 ▪ Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能 コンフィギュレータは Endress+Hauser の Web サイトで利用可能： www.endress.com -> 「Corporate」をクリック -> 国を選択 -> 「Products」をクリック -> 各フィルターおよび検索フィールドを使用して製品を選択 -> 製品ページを表示 -> 製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンをクリックすると、製品コンフィギュレータが表示されます。

アクセサリ	説明
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、機器固有の資料、スペアパーツなど、重要な機器情報がすべて、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、お使いの Endress+Hauser 機器のデータがすでに含まれています。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 を使用できます。 インターネット経由：www.endress.com/lifecyclemanagement

システムコンポーネント

アクセサリ	説明
プロセス表示器 RIA16	プロセス表示器はディスプレイにアナログ測定信号を表示します。LC ディスプレイには、現在の測定値がデジタル形式で表示され、リミット値超過を示すバーグラフが表示されます。この表示器は 4～20 mA ループ回路に組み込まれ、そこから必要な電力を取得します。 詳細については、技術仕様書（TI00144R）を参照してください。

アクセサリ	説明
プロセス表示器 RIA15	4～20 mA へのループ接続用プロセス表示器、パネル取付け 詳細については、技術仕様書 TI00143K を参照してください。

アクセサリ	説明
プロセス表示器 RIA14	4～20 mA へのループ接続用プロセス表示器、Ex d 認定対応（オプション） 詳細については、技術仕様書（TI00143R）を参照してください。

アクセサリ	説明
RN22/RN42	RN221：0/4～20 mA 標準信号回路を分離するための 1 または 2 チャンネルアクティブバリア (オプションで信号分配器として使用可能)、DC 24 V。HART スルー RN42：1 チャンネルアクティブバリア、0/4～20 mA 標準信号回路の安全な分離に対応する幅広い電源機能付き、HART スルー 詳細情報： ▪ 技術仕様書 RN22 -> TI01515K を参照 ▪ 技術仕様書 RN42 -> TI01584K を参照

関連資料

- Easytemp TMR31 / TMR35 コンパクト温度計、取扱説明書（BA00215R）
- iTHERM TT411 サーモウェル、技術仕様書（TI01099T）

71610311

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation