TI01058T/33/JA/08.25-00
71724025
2025-07-22

技術仕様書
iTHERM ModuLine TM401

基本技術を採用した、サニタリアプリケーション向け直接接触式測温抵抗体（メートル法仕様）

基本技術を採用したメートル法仕様
固定式インサート、あらゆる標準アプリケーションに対応

アプリケーション

- 特に、食品・飲料産業やライフサイエンス産業で要求されるサニタリ仕様の無菌アプリケーション用に設計
- 測定範囲：−50〜+200 °C (−58〜+392 °F)
- 5 MPa (725 psi)までの圧力範囲
- 保護等級：IP69K まで対応可能
- 非危険場所で使用可能

ヘッド組込型伝送器

Endress+Hauser の iTEMP 伝送器は、これまでの直接接続方式に比べ、測定精度と信頼性が向上しています。出力および通信プロトコル：

- アナログ出力 4〜20 mA、HART、HART SIL、オプション
- PROFINET over Ethernet-APL
- IO-Link

特長

- 優れたコストパフォーマンスかつ短納期
- 製品の選択からメンテナンスにいたるまで簡単かつ優れた信頼性を保証
- 国際認証：3-A、EHEDG、ASME BPE、FDA、TSE 適合証明準拠のサニタリ規格
- 多様なプロセス接続

Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

機能とシステム構成 3
適切な機器選定に関する注意事項 3
測定原理 4
計測システム 5

入力 6
測定変数 6
測定レンジ 6

出力 6
出力信号 6
温度伝送器製品ファミリー 6

電源 7
RTD の配線図 7
電線口 14
機器プラグ 14
過電圧保護 14

性能特性 15
基準動作条件 15
最大測定誤差 15
周囲温度の影響 16
自己発熱 16
応答時間 16
校正 16
絶縁抵抗 17

設置 17
取付方向 17
設置方法 17

環境 20
周囲温度範囲 20
保管温度 20
相対湿度 20
気候クラス 20
保護等級 20
耐衝撃性および耐振動性 21
電磁適合性（EMC） 21

プロセス 21
プロセス温度範囲 21
温度ショック 21
プロセス圧力範囲 21
測定物 - 凝集の状態 21

構造 22
外形寸法 22
重量 22
材質 23
表面粗さ 23
センサヘッド 23
プロセス接続 25

合格証と認証 31
食品/製品に接触する材質（FCM） 31
CRN 認定 31
表面の清浄度 32
材質耐性 32

注文情報 32

アクセサリ 32
機器固有のアクセサリ 33
サービス関連のアクセサリ 35
通信関連のアクセサリ 36
オンラインツール 36
システムコンポーネント 36

関連資料 36
簡易取扱説明書（KA） 36
取扱説明書（BA） 36
安全上の注意事項（XA） 36
機能安全マニュアル（FY） 37

機能とシステム構成

適切な機器選定に関する注意事項

iTHERM ModuLine、サニタリ仕様

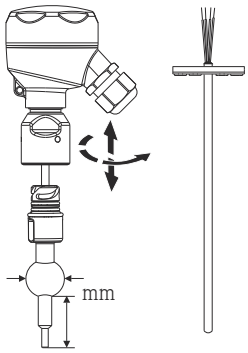
この機器は、サニタリおよびアセプティック（無菌）アプリケーション用のモジュール式温度計の製品ラインに含まれます。

適切な温度計を選択するための差別化要因

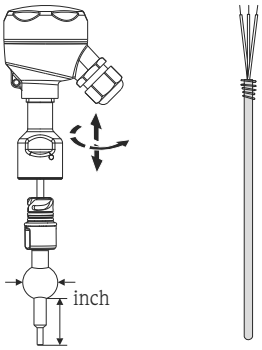
iTHERM ModuLine TM4x**1**	iTHERM ModuLine TM4x**2**
メトリックバージョン	インペリアルバージョン

TM4**1**x は、最先端技術を採用した機器です。交換可能な測定インサート、クイックリリース伸長ネック（iTHERM QuickNeck）、耐振動性と高速応答を実現するセンサ技術（iTHERM StrongSens および QuickSens）などの各種機能を備え、危険場所で使用するための認定にも対応します。

iTHERM ModuLine TM411

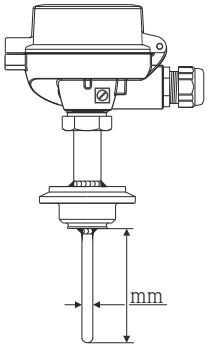


iTHERM ModuLine TM412

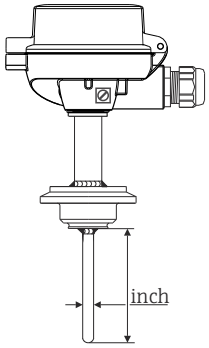


TM4**0**x は、基本技術を採用した低コスト機器です。測定インサートは固定式で交換できません。非危険場所のアプリケーション向けであり、標準の伸長ネックが採用されています。

iTHERM ModuLine TM401



iTHERM ModuLine TM402



測定原理

測温抵抗体（RTD）

これらの測温抵抗体では、IEC 60751 に準拠した温度センサとして Pt100 素子を使用します。この温度センサは、抵抗 100 Ω（0 ℃ (32 ℉) 時）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。

白金測温抵抗体には次の 2 種類があります。

- **巻線抵抗素子（WW）: WW** この温度計では、二重コイルの高純度白金線がセラミック支持材に巻きつけられ、支持材はセラミック保護層により上部と下部が絶縁処理されています。これらの測温抵抗体には、測定の再現性が非常に優れていることに加え、最高 600 ℃ (1 112 ℉) 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。ただし、このタイプのセンサは、比較的大型で振動の影響を受けやすいという欠点もあります。
- **薄膜抵抗素子（TF）:** 非常に薄い、超高純度の白金層（厚さ：約 1 µm）を真空中でセラミック基板上に蒸着し、フォトリソ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、被膜保護処理により、高温領域でも薄膜白金層の汚染や酸化を防止します。

薄膜式温度計の主な利点は、通常の巻線抵抗素子と比較して小型で、耐振動性に優れていることです。TF センサの動作原理により、高温時には多くの場合において IEC 60751 で規定された標準の抵抗/温度特性との偏差が比較的小さくなります。したがって、IEC 60751 に準拠する許容誤差クラス A の厳しいリミット値は、約 300 ℃ (572 ℉) までの温度において TF センサでのみ遵守することが可能です。

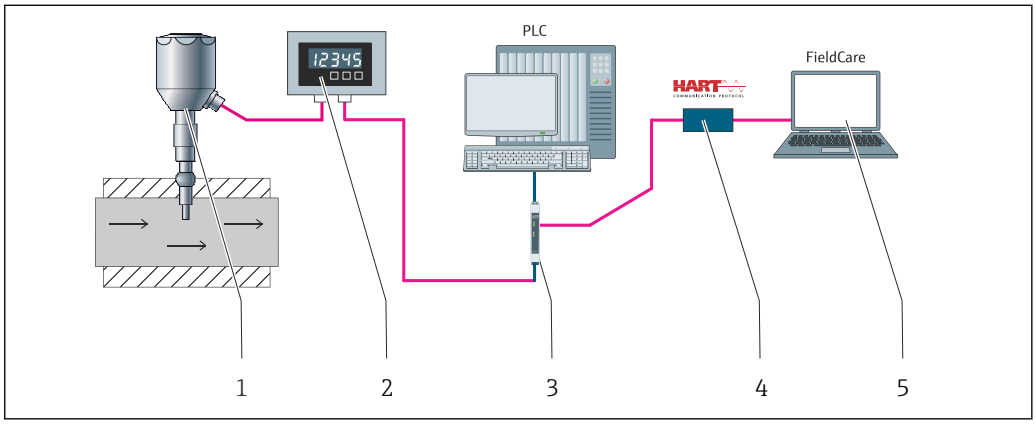
熱電対（TC）

熱電対は、比較的シンプルで堅牢な温度計であり、温度測定にゼーベック効果を使用します。ゼーベック効果とは、材質の異なる 2 つの導線を 1 点で接続した場合、それらの導線が温度勾配の影響を受けると、2 つの導線の開放端の間で微量の電圧が測定される現象のことです。この電圧は、熱起電力（emf）と呼ばれ、その大きさは、導線の材質および「測定点」(2 つの導電物質の接点）と「冷接点」(導電物質の開放端）の間の温度差に応じて異なります。したがって、熱電対は主に温度差のみを測定します。測定点の絶対温度は、冷接点の温度が個別に測定されている場合、この温度差から算定できます。最も一般的な熱電対の材質の組合せと関連する熱電電圧/温度特性については、IEC 60584 および ASTM E230/ANSI MC96.1 で規定されています。

計測システム

Endress+Hauser は、温度測定システムに最適なコンポーネントを各種取り揃えており、測定システムを設備全体にシームレスに統合することができます。以下の製品を提供しています。
- 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『System Components - Solutions for a Complete Measuring Point』（FA00016K）を参照してください。



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

1 iTHERM 一体型温度計（HART 通信プロトコル対応）
2 RIA 製品シリーズのプロセス表示器：プロセス表示器は電流ループに接続し、測定信号または HART プロセス変数をデジタル形式で表示します。プロセス表示器には外部電源は不要です。電源は電流ループから直接供給されます。
3 RN シリーズ アクティブバリア - アクティブバリア（17.5 V_{DC}、20 mA）は、2 線式伝送器の電源供給用に電気的に絶縁された出力を備えます。汎用電源は入力電圧 AC/DC 24～230 V、0/50/60 Hz で動作するため、世界各国のあらゆる配電網で使用できます。
4 通信例：HART Communicator（ハンドヘルド機器）、FieldXpert、USB ポートを介した FieldCare との本質安全 HART 通信用 Commubox FXA195。
5 FieldCare は Endress+Hauser が提供する FDT ベースのプラントアセット管理ツールです。詳細については、「アクセサリ」セクションを参照してください。

入力

測定変数

温度（温度 - リニア伝送動作）

測定レンジ

センサタイプ	測定レンジ
Pt100 薄膜	−50〜+200 °C (−58〜+392 °F)

出力

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。
- 適切な Endress+Hauser iTEMP 温度伝送器を選択することにより、一般的なすべてのプロトコルを使用できます。以下に記載される伝送器はすべてセンサヘッドに直接取り付けて、センサ機器に配線します。

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、すぐに設置が可能なソリューションであり、従来の直接配線方式と比べ、測定精度と信頼性が大幅に向上し、配線とメンテナンスにかかるコストも削減できます。

4〜20 mA ヘッド組込型伝送器
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。Endress+Hauser では無料の設定ソフトウェアを提供しております。Endress+Hauser のウェブサイトからダウンロードしてご使用ください。

HART 用ヘッド組込型伝送器
iTEMP 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。この機器は、測温抵抗体および熱電対からの変換済み信号だけでなく、HART 通信を使用して抵抗および電圧信号も伝送します。FieldCare、DeviceCare、FieldCommunicator 375/475 などの汎用的な設定ソフトウェアを使用した、迅速で容易な操作、視覚化、メンテナンス。オプションの Endress+Hauser SmartBlue（アプリ）を介して測定値のワイヤレス表示および設定を可能にする Bluetooth® インタフェースを内蔵。

PROFIBUS PA 用ヘッド組込型伝送器
汎用的な設定が可能な、PROFIBUS PA 通信向けの iTEMP ヘッド組込型伝送器です。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。運転温度の全範囲で高精度測定を実現します。フィールドバス通信を使用して、PROFIBUS PA ファンクションおよび機器固有のパラメータを設定します。

FOUNDATION Fieldbus™ 用ヘッド組込型伝送器
FOUNDATION Fieldbus™ で通信可能な iTEMP 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。運転温度の全範囲で高精度測定を実現します。すべての iTEMP 伝送器は、あらゆる主要なプロセス制御システムでの使用が認められています。統合試験は Endress+Hauser の「System World」で実施されています。

PROFINET® および Ethernet-APL™ 用ヘッド組込型伝送器
この iTEMP 伝送器は、2 つの測定入力を備えた 2 線式機器です。測温抵抗体や熱電対から変換した信号を伝送するだけでなく、PROFINET プロトコルを使用して抵抗および電圧信号を伝送します。電源は IEEE 802.3cg 10BASE-T1 に準拠した 2 線式イーサネット接続を介して供給されます。この iTEMP 伝送器は、ゾーン 1 危険場所に本質安全電気機器として設置することが可能です。本機器は、DIN EN 50446 に準拠したセンサヘッド form B（フラットフェース）で計装のために使用できます。

IO-Link 搭載ヘッド組込型伝送器
この iTEMP 伝送器は、測定入力と IO-Link インタフェースを搭載した IO-Link 機器です。IO-Link を介したデジタル通信により、シンプルでコスト効率が高く、設定可能なソリューションを提供します。機器は DIN EN 5044 に準拠した form B（フラットフェイス）センサヘッドに取り付けます。

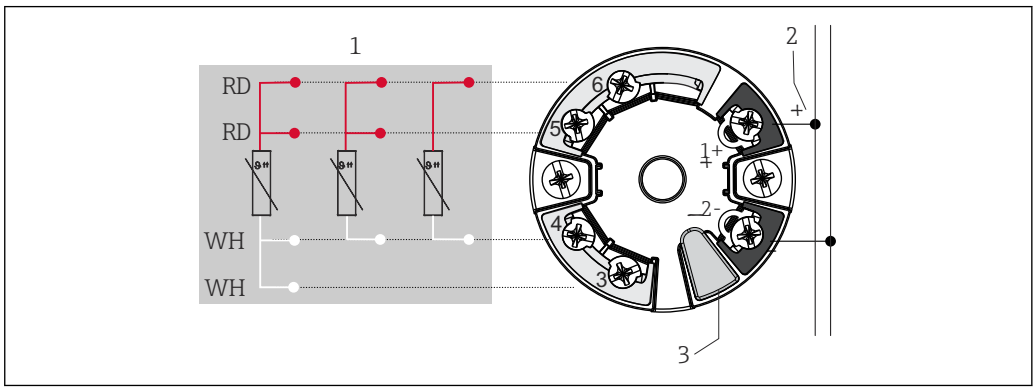
iTEMP 伝送器の利点：
- 2 または 1 センサ入力（特定の伝送器用のオプション）
- 着脱式ディスプレイ（特定の伝送器用のオプション）
- 重要なプロセスで優れた信頼性、精度、長期安定性を発揮
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- Callendar van Dusen 係数（CvD）に基づいたセンサマッチング機能

電源

- 3-A サニタリ規格および EHEDG に従い、電気接続ケーブルは洗浄が容易な滑らかで耐食性のものを使用する必要があります。
- センサヘッドの専用接地端子を使用して、接地またはシールド接続が可能です。

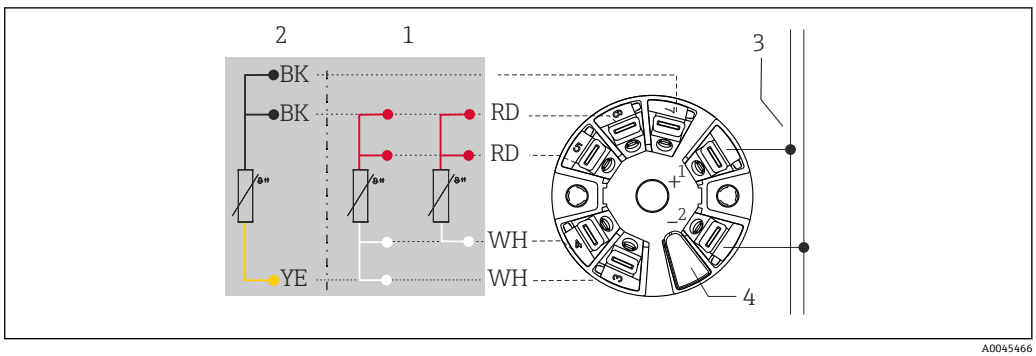
RTD の配線図

センサ接続



2　ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT7x または TMT31（1 センサ入力）

1　センサ入力、RTD および Ω：4、3、2 線式
2　電源またはフィールドバス接続
3　ディスプレイ接続/CDI インタフェース



3　iTEMP TMT8x ヘッド組込型伝送器（2 センサ入力）

1　センサ入力 1、RTD：4 線式および 3 線式
2　センサ入力 2、RTD：3 線式
3　電源またはフィールドバス接続
4　ディスプレイ接続

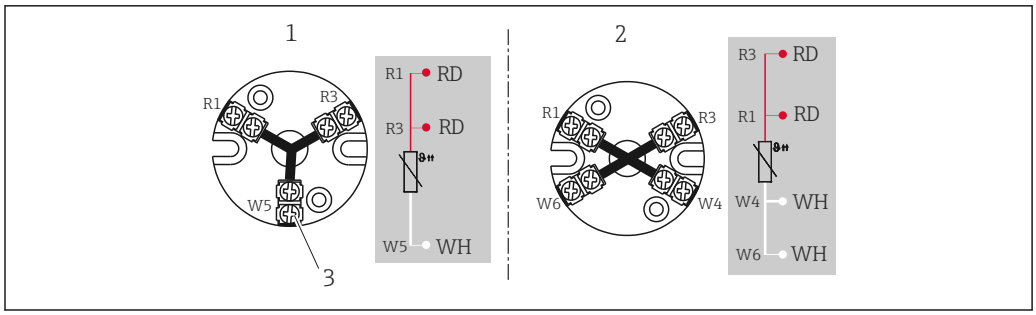


図 4　端子台

1　3 線式、シングル
2　4 線式、シングル
3　外側ネジ

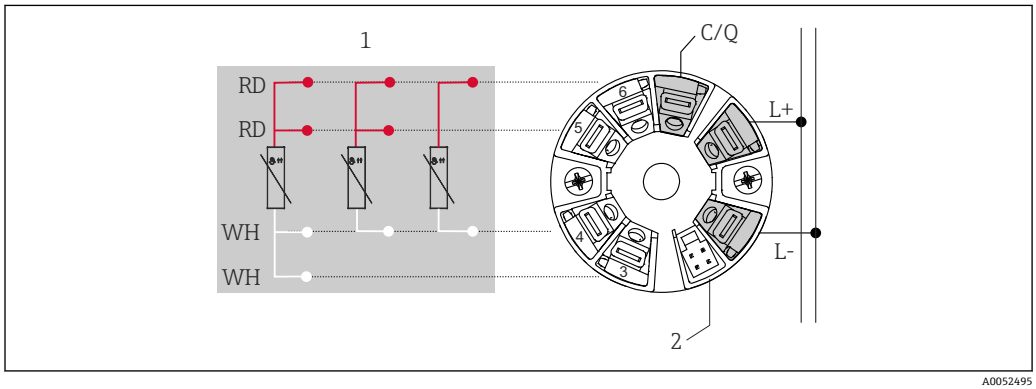


図 5　ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT36（1 センサ入力）

1　RTD センサ入力：4、3、2 線式
2　ディスプレイ接続
L+　18〜30 V_{DC} 電源
L-　0 V_{DC} 電源
C/Q　IO-Link またはスイッチ出力

端子

iTEMP ヘッド組込型伝送器はプッシュイン端子付き（ネジ端子が明確に選択されている場合、またはダブルセンサが設置されている場合を除く）

電線口

機器の設定中に電線口を選択する必要があります。使用するセンサヘッドに応じて、ネジや使用可能な電線口の数が異なります。

機器プラグ

各種機器プラグが取り揃えられており、プロセス制御システムに温度計を迅速かつ容易に統合できます。以下の表は、各種プラグコネクタのピンの割当てを示します。

製造者としては、熱電対をコネクタに直接接続しないことを推奨しています。プラグのピンに直接接続すると、測定の精度に影響を及ぼす新たな「熱電対」が生じる可能性があります。熱電対は iTEMP 伝送器と組み合わせて接続してください。

略称

#1	順序：1 台目の伝送器/測定インサート	#2	順序：2 台目の伝送器/測定インサート
i	絶縁されています。「i」マークが付いた配線は接続されておらず、熱収縮チューブで絶縁されています。	YE	黄
GND	接地されています。「GND」というマークが付いた配線は、センサヘッドの内部接地ネジに接続されています。	RD	赤

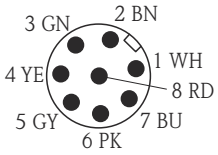
BN	茶	WH	白
GNYE	黄緑	PK	ピンク
BU	青	GN	緑
GY	灰	BK	黒

電線口（1 個）付きセンサヘッド 1)

プラグ	1x PROFIBUS PA								1x FOUNDATION™ Fieldbus（FF）				1x PROFINET および Ethernet-APL™			
プラグネジ	M12				7/8"				7/8"				M12			
ピン番号	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
電気接続（センサヘッド）																
リード線および熱電対	接続なし（非絶縁）															
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	RD	WH		RD	RD	WH		RD	RD	WH		併用不可		併用不可	
4 線式端子台（1x Pt100）			WH	WH			WH	WH			WH	WH			併用不可	
6 線式端子台（2x Pt100）	RD (#1) 2)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)		RD (#1)	RD (#1)	WH (#1)					
1x TMT 4～20 mA または HART®	+	i	-	i	+	i	-	i	+	i	-	i	併用不可			
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)	+(#1)	+(#2)	-(#1)	-(#2)				
1x TMT PROFIBUS® PA	+	i	-	GND 3)	+	i	-	GND 3)	併用不可							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)		-(#1)		+		-									
1x TMT FF	併用不可				併用不可				-	+	GND	i	併用不可			
2x TMT FF									-(#1)	+(#1)						
1x TMT PROFINET®									併用不可				Ethernet-APL 信号 -	Ethernet-APL 信号 +	GND	-
2x TMT PROFINET®													Ethernet-APL 信号 - (#1)	Ethernet-APL 信号 + (#1)		
ピン配置およびカラーコード	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018930				1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE A0018931				1 RD 2 GN A0052119			

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
2) 2 台目の Pt100 は接続されていません
3) プラスチックハウジング TA30S や TA30P など、接地ネジなしでヘッドを使用する場合は、GND（接地）を「i」（絶縁）に読み替えてください。

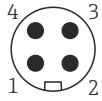
電線口（1 個）付きセンサヘッド [1)]

プラグ	4 ピン/8 ピン							
プラグネジ	M12							
ピン番号	1	2	3	4	5	6	7	8
電気接続（センサヘッド）								
リード線および熱電対	接続なし（非絶縁）							
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	RD	WH		i			
4 線式端子台（1x Pt100）			WH	WH				
6 線式端子台（2x Pt100）			WH		BK	BK	YE	
1x TMT 4～20 mA または HART®	+(#1)	i	-(#1)	i	i			
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）					+(#2)	i	-(#2)	i
1x TMT PROFIBUS® PA	併用不可							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	併用不可							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	併用不可							
2x TMT PROFINET®	併用不可							
ピン配置およびカラーコード	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929				 A0018927			

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（1 個）付きセンサヘッド

プラグ	1x IO-Link、4 ピン			
プラグネジ	M12			
ピン番号	1	2	3	4
電気接続（センサヘッド）				
リード線	接続なし（非絶縁）			
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	i	RD	WH
4 線式端子台（1x Pt100）	併用不可			
6 線式端子台（2x Pt100）				
1x TMT 4～20 mA または HART	併用不可			
2x TMT 4～20 mA または HART（高カバー付きのセンサヘッド内）				
1x TMT PROFIBUS PA	併用不可			
2x TMT PROFIBUS PA				
1x TMT FF	併用不可			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET	併用不可			
2x TMT PROFINET				
1x TMT IO-Link	L+	-	L-	C/Q

プラグ	1x IO-Link、4 ピン			
2x TMT IO-Link	L+ (#1)	-	L- (#1)	C/Q
ピン配置およびカラーコード	 1 BN 3 BU 4 BK A0055383			

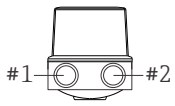
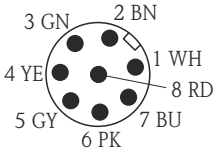
電線口（2 個）付きセンサヘッド [1)]

プラグ	2x PROFIBUS PA								2x FOUNDATION™ Fieldbus（FF）				2x PROFINET and Ethernet-APL™			
プラグネジ A0021706	M12(#1) / M12(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				7/8"(#1)/7/8"(#2)				M12(#1)/M12(#2)			
ピン番号	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
電気接続（センサヘッド）																
リード線および熱電対	接続なし（非絶縁）															
3 線式端子台（1x Pt100）	RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		RD/i	RD/i	WH/i		併用不可		WH/i	
4 線式端子台（1x Pt100）			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i			WH/i	WH/i				
6 線式端子台（2x Pt100）	RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE		RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4～20 mA または HART®	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i	+/i	i/i	-/i	i/i
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）	+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)		+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)		+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)		+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)	
1x TMT PROFIBUS® PA	+/i		-/i	GND/GND	+/i		-/i	GND/GND	併用不可							
2x TMT PROFIBUS® PA	+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)		+(#1)/+(#2)		-(#1)/-(#2)									
1x TMT FF	併用不可				併用不可				-/i	+/i	i/i	GND/GND	併用不可			
2x TMT FF									-(#1)/-(#2)	+(#1)/+(#2)						
1x TMT PROFINET®	併用不可				併用不可				併用不可				Ethernet-APL 信号 -	Ethernet-APL 信号 +	GND	i

プラグ	2x PROFIBUS PA		2x FOUNDATION™ Fieldbus（FF）	2x PROFINET and Ethernet-APL™			
2x TMT PROFINET®	併用不可	併用不可	併用不可	Ethernet-APL 信号 - (#1) および (#2)	Ethernet-APL 信号 + (#1) および (#2)		
ピン配置およびカラーコード	A0018929 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY	A0018930 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY	A0018931 1 BU 2 BN 3 GY 4 GNYE	A0052119 1 RD 2 GN			

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（2 個）付きセンサヘッド [1)]

プラグ	4 ピン/8 ピン							
プラグネジ  A0021706	M12(#1)/M12(#2)							
ピン番号	1	2	3	4	5	6	7	8
電気接続（センサヘッド）								
リード線および熱電対	接続なし（非絶縁）							
3 線式端子台（1x Pt100）	RD/i	RD/i	WH/i		i/i			
4 線式端子台（1x Pt100）			WH/i	WH/i				
6 線式端子台（2x Pt100）	RD/BK	RD/BK	WH/YE					
1x TMT 4～20 mA または HART®	+/i	i/i	-/i	i/i				
2x TMT 4～20 mA または HART®（カバー付きセンサヘッド内）	+(#1)/ +(#2)		-(#1)/-(#2)					
1x TMT PROFIBUS® PA	併用不可							
2x TMT PROFIBUS® PA								
1x TMT FF	併用不可							
2x TMT FF								
1x TMT PROFINET®	併用不可							
2x TMT PROFINET®	併用不可							
ピン配置およびカラーコード	A0018929 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY				 A0018927			

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

電線口（2 個）付きセンサヘッド

プラグ	2x IO-Link、4 ピン			
プラグネジ	M12(#1)/M12 (#2)			
ピン番号	1	2	3	4
電気接続（センサヘッド）				
リード線	接続なし（非絶縁）			
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	i	RD	WH
4 線式端子台（1x Pt100）	併用不可			
6 線式端子台（2x Pt100）	RD/BK	i	RD/BK	WH/YE
1x TMT 4〜20 mA または HART	併用不可			
2x TMT 4〜20 mA または HART（高カバー付きのセンサヘッド内）				
1x TMT PROFIBUS PA	併用不可			
2x TMT PROFIBUS PA				
1x TMT FF	併用不可			
2x TMT FF				
1x TMT PROFINET	併用不可			
2x TMT PROFINET				
1x TMT IO-Link	L+	-	L-	C/Q
2x TMT IO-Link	L+ (#1) および (#2)	-	L- (#1) および (#2)	C/Q
ピン配置およびカラーコード	1 BN 3 BU 4 BK A0055383			

接続の組合せ：測定インサート - 伝送器 [1)]

測定インサート	伝送器の接続 [2)]			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1 - チャンネル	2x 1 - チャンネル	1x 2 - チャンネル	2x 2 - チャンネル
1x センサ（Pt100 または熱電対）、リード線	センサ(#1) : 伝送器(#1)	センサ(#1) : 伝送器(#1) (伝送器（#2）は接続なし)	センサ(#1) : 伝送器(#1)	センサ（#1）: 伝送器（#1） 伝送器（#2）は接続なし
2x センサ（2x Pt100 または 2x 熱電対）、リード線	センサ(#1) : 伝送器(#1) センサ（#2）絶縁	センサ(#1) : 伝送器(#1) センサ(#2) : 伝送器(#2)	センサ(#1) : 伝送器(#1) センサ(#2) : 伝送器(#1)	センサ（#1）: 伝送器（#1） センサ（#2）: 伝送器（#1） (伝送器（#2）は接続なし)
1x センサ（Pt100 または TC）、端子台付き [3)]	センサ (#1) : 伝送器 (カバー内)	併用不可	センサ (#1) : 伝送器 (カバー内)	併用不可

測定インサート	伝送器の接続 [2]			
	iTEMP TMT31/iTEMP TMT7x		iTEMP TMT8x	
	1x 1 - チャンネル	2x 1 - チャンネル	1x 2 - チャンネル	2x 2 - チャンネル
2x センサ（2x Pt100 または 2x TC）、端子台付き	センサ（#1）: 伝送器（カバー内） センサ（#2）は接続なし		センサ（#1）: 伝送器（カバー内） センサ（#2）: 伝送器（カバー内）	
2x センサ（2x Pt100 または 2x TC）（仕様コード 600、オプション MG と組み合わせた場合）[4]	併用不可	センサ(#1): 伝送器(#1) センサ(#2): 伝送器(#2)	併用不可	センサ（#1）: 伝送器（#1）- チャンネル 1 センサ（#2）: 伝送器（#2）- チャンネル 1

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
2) センサヘッドで 2 台の伝送器を選択する場合、伝送器（#1）を測定インサートに直接設置し、伝送器（#2）をカバー内に設置します。2 台目の伝送器用の標準として TAG を注文することはできません。バスアドレスは既定値に設定されるため、必要に応じて手動で変更してから設定を開始してください。
3) ロングカバー付きセンサヘッドのみ（伝送器は 1 台のみ使用可能）。セラミック端子台は自動的に測定インサートに適合します。
4) 個々のセンサはそれぞれ伝送器のチャンネル 1 に接続されます。

電線口

「センサヘッド」セクションを参照

機器プラグ

M12 プラグの PIN 割当て、接続の組合わせ

プラグ	M12 プラグ、4 電極式			
ピン番号	1	2	3	4
電気的接続（センサヘッド）				
リード線	接続なし（非絶縁）			
3 線式端子台（1x Pt100）	RD	RD	WH	
4 線式端子台（1x Pt100）			WH	WH
1x TMT 4～20 mA または HART	+	i	-	i
ピン配置およびカラーコード	1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY A0018929			

略称

i	RD	WH	BN	GNYE	BU	GY
絶縁 [1]	赤	白	茶	黄緑	青	灰

1) 「i」マークが付いた配線は接続されておらず、熱収縮チューブで絶縁されています。

過電圧保護

Endress+Hauser では、温度計の電源および信号/通信ケーブルを過電圧から保護するために、DIN レール取付け用に HAW562 サージアレスタおよびフィールドハウジング設置用に HAW569 を提供しています。

詳細については、「HAW562 サージアレスタ」の技術仕様書（TI01012K）および「HAW569 サージアレスタ」の技術仕様書（TI01013K）を参照してください。

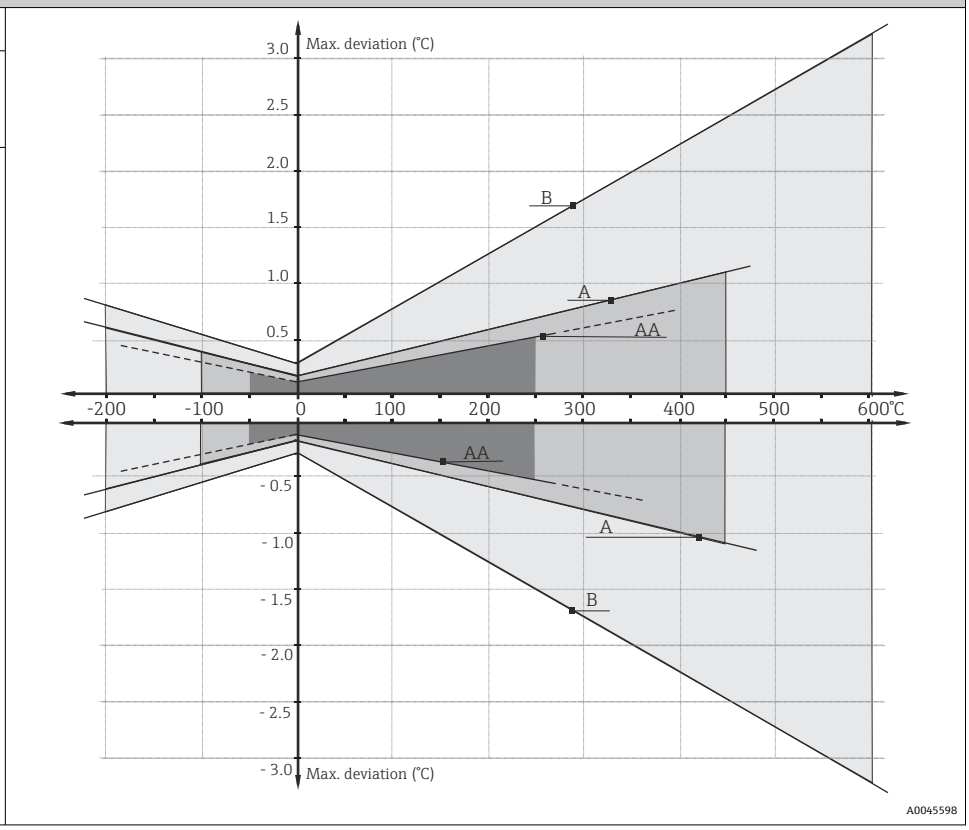
性能特性

基準動作条件

このデータは、使用する iTEMP 伝送器の測定精度に関連します。個別の iTEMP 伝送器の技術資料を参照してください。

最大測定誤差

RTD 測温抵抗体、IEC 60751 に準拠

クラス	最大許容誤差（℃）	特性
RTD 最大センサエラー		
クラス A	± (0.15 + 0.002 · |t| [1])	
クラス AA、旧 1/3 クラス B	± (0.1 + 0.0017 · |t|) [1]	
クラス B	± (0.3 + 0.005 · |t| [1])	

1) |t| = 温度絶対値（℃）

℉ の最大公差を取得するには、℃ の値に 1.8 を乗算します。

温度レンジ

センサタイプ [1]	動作温度範囲	クラス B	クラス A	クラス AA
Pt100（WW）	−200～+600 ℃ (−328～+1 112 ℉)	−200～+600 ℃ (−328～+1 112 ℉)	−100～+450 ℃ (−148～+842 ℉)	−50～+250 ℃ (−58～+482 ℉)
Pt100（TF） Basic	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)	−30～+200 ℃ (−22～+392 ℉)	-
Pt100（TF） Standard	−50～+400 ℃ (−58～+752 ℉)	−50～+400 ℃ (−58～+752 ℉)	−30～+250 ℃ (−22～+482 ℉)	0～+150 ℃ (+32～+302 ℉)
Pt100（TF） iTHERM QuickSens	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)	−50～+200 ℃ (−58～+392 ℉)	−30～+200 ℃ (−22～+392 ℉)	0～+150 ℃ (+32～+302 ℉)
Pt100（TF） iTHERM StrongSens	−50～+500 ℃ (−58～+932 ℉)	−50～+500 ℃ (−58～+932 ℉)	−30～+300 ℃ (−22～+572 ℉)	0～+150 ℃ (+32～+302 ℉)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

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。

自己発熱

RTD 素子は、外部電流を使用して測定されるパッシブ抵抗器です。この測定電流により、RTD 素子自体で自己発熱が起こり、測定誤差が生じます。測定電流に加え、測定誤差の大きさはプロセスの熱伝導率と流速によっても影響を受けます。この自己発熱誤差は、Endress+Hauser の iTEMP 温度伝送器（微小な測定電流）を接続することで無視できます。

応答時間

テスト環境：水の流速 0.4 m/s（IEC 60751 に準拠）および温度変化 10 K

配管径	先端の形状	1x Pt100 薄膜抵抗素子	
		応答時間	
		t_{50}	t_{90}
ø6 mm (¼ in)	ストレート	5 秒	15.5 秒
	段付 4.5 mm (0.18 in) x 18 mm (0.71 in)	3.5 秒	9 秒
ø8 mm (0.31 in)	段付 5.3 mm (0.21 in) x 20 mm (0.79 in)	5 秒	10.5 秒

伝送器を使用しない場合の応答時間

校正

温度計の校正

校正とは、定義された条件下で、測定機器の表示と校正基準によって提供される変数の真の値との比較を指します。その目的は、測定変数の真の値からの UUT の偏差または測定誤差を特定することです。温度計の場合、校正は通常、測定インサートのみで行われます。これは、測定インサートの構造に起因するセンサ素子の偏差のみをチェックするものです。しかし、ほとんどのアプリケーションでは、測定点の構成、プロセスへの統合、周囲条件の影響、その他の要因によって生じる偏差が、測定インサートに関連する偏差よりも大幅に大きくなります。測定インサートの校正は、一般的に 2 つの方法で行われます。

- 定点温度（水の氷点 0 °C 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のいずれかを可能な限り正確に表示する必要があります。一般的に、温度計の校正には温度値が非常に均一な温度制御校正槽または特殊な校正炉が使用されます。熱伝導誤差や短い挿入長により、測定の不確かさが高まる可能性があります。現在の測定の不確かさは、個別の校正証明書に記録されています。ISO 17025 に準拠した認定校正の場合は、測定の不確かさが、認定された測定の不確かさの 2 倍を超過しないようにしてください。この限界を超える場合は、工場校正のみが可能です。

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。

Endress+Hauser の iTEMP 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センサ特性曲線の特定
- Calendar-van Dusen（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

Endress+Hauser は、個別サービスとしてお客様にこのようなセンサマッチング機能を提供しております。さらに、弊社のすべての校正証明書には、可能な場合は（例えば、少なくとも 3 点の校正ポイントがある場合）白金測温抵抗体のセンサ固有の多項式係数が記載されます。そのため、お客様自身で適切な温度伝送器を最適な状態に設定することが可能です。

Endress+Hauser では、ITS90（国際温度目盛り）に基づいて、−80〜+600 °C (−112〜+1 112 °F)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。校正は測定インサートのみで行われます。

正確な校正を実施するために必要なインサートの最小挿入長（IL）

炉の形状が制限されるため、許容される測定の不確かさで校正を実施するには、高温時の最小挿入長を遵守する必要があります。これは、ヘッド組込型伝送器を使用する場合も同様です。熱伝導があるため、伝送器の機能を保証するには、最小長を遵守する必要があります（−40〜+85 °C (−40〜+185 °F)）。

校正温度	最小挿入長 IL（mm）、ヘッド組込型伝送器なし
−196 °C (−320.8 °F)	120 mm (4.72 in) [1]
−80〜+250 °C (−112〜+482 °F)	最小挿入長は不要 [2]
+251〜+550 °C (+483.8〜+1 022 °F)	300 mm (11.81 in)
+551〜+600 °C (+1 023.8〜+1 112 °F)	400 mm (15.75 in)

1) iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合、150 mm (5.91 in) 以上必要
2) 温度レンジ +80〜+250 °C (+176〜+482 °F) で、iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合は、50 mm (1.97 in) 以上必要

絶縁抵抗

絶縁抵抗は室温で ≥ 100 MΩ、各端子 - 外部被覆間で最小電圧 100 V_{DC} にて測定

設置

取付方向

プロセスで自然な排水が保証された場合は制限がありません。プロセス接続で漏れを検出するための開口部がある場合、この開口部は可能な限り低い位置に配置する必要があります。

設置方法

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

- 設置可能な場所：配管、タンク、他のプラントコンポーネント
- 熱伝導による誤差を最小限に抑えるために、使用するセンサのタイプに応じた最小挿入長（校正時の挿入長に対応）をお勧めします。

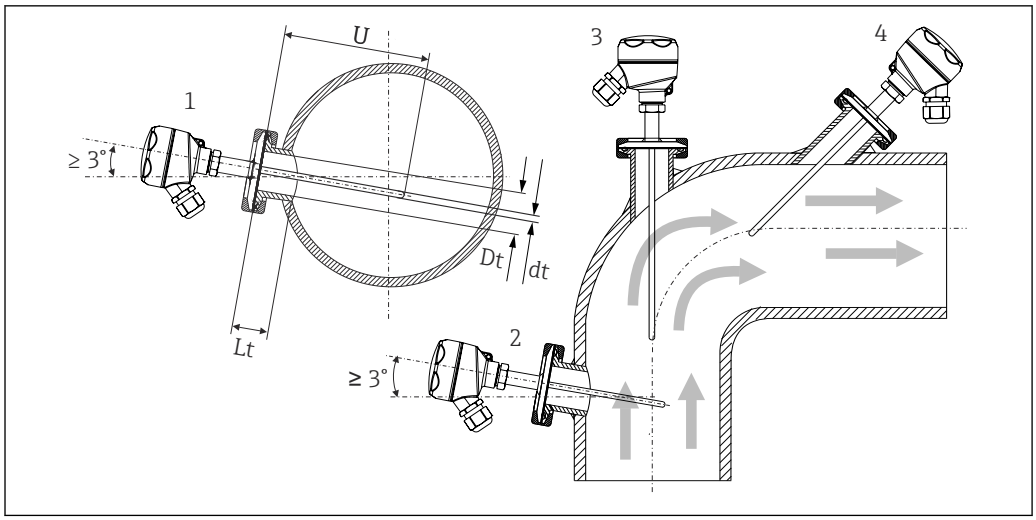


図 6　設置例

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° の勾配で取り付けます。
3　エルボ部分への取付け
4　呼び口径の小さい配管への斜めの取付け
U　挿入長

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（2 および 3）を超えるようにしてください。

角度付きの設置（4）も方法の 1 つです。挿入長または取付深さを決定する場合は、温度計の全パラメータおよび対象の測定物を考慮してください（流速、プロセス圧力など）。

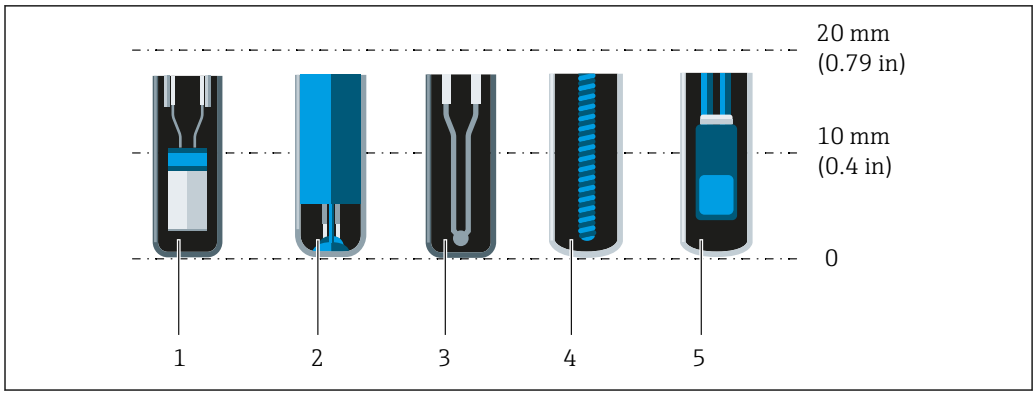
EHEDG および 3-A サニタリ規格の要件に準拠する必要があります。

設置方法 EHEDG/洗浄性：Lt ≤ (Dt-dt)

設置方法 3-A/洗浄性：Lt ≤ 2 (Dt-dt)

温度計先端内のセンサ素子が正確な位置にあるか注意してください。

使用可能なオプションは製品および構成に応じて異なります。

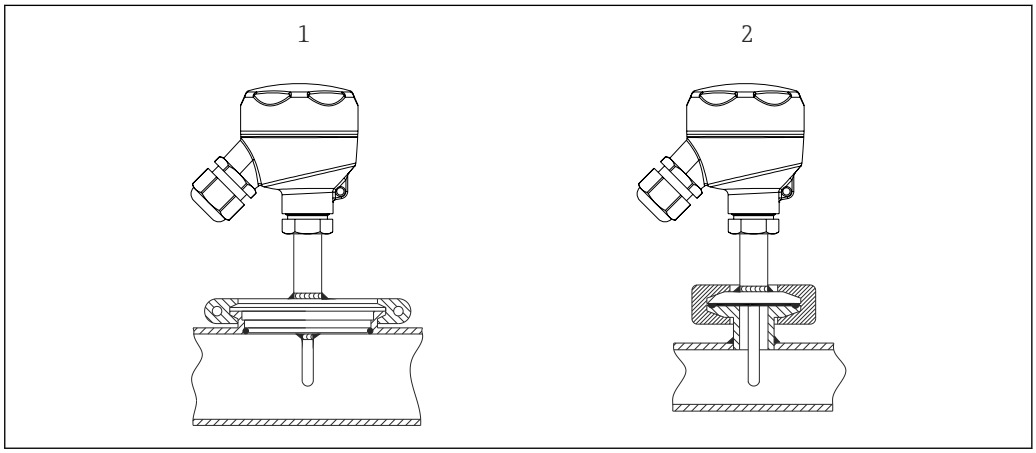


1　iTHERM StrongSens または iTHERM TrustSens、5〜7 mm (0.2〜0.28 in) の場合
2　iTHERM QuickSens、0.5〜1.5 mm (0.02〜0.06 in) の場合
3　熱電対（非接地）、3〜5 mm (0.12〜0.2 in) の場合
4　巻線抵抗素子、5〜20 mm (0.2〜0.79 in) の場合
5　標準薄膜抵抗素子、5〜10 mm (0.2〜0.39 in) の場合

放熱を最小限に抑えるには、センサがセンサ素子を越えて 20〜25 mm は測定物内に伸びている必要があります。

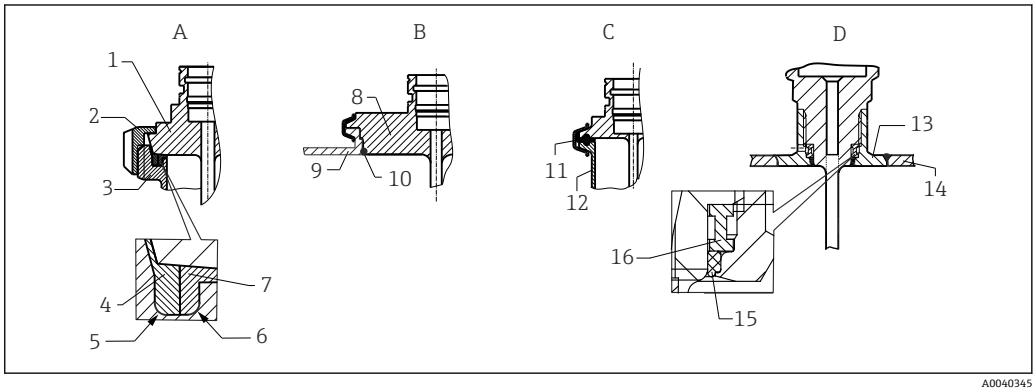
これにより、以下の最小挿入長が推奨されます。
- iTHERM TrustSens または iTHERM StrongSens：30 mm (1.18 in)
- iTHERM QuickSens：25 mm (0.98 in)
- 巻線抵抗素子：45 mm (1.77 in)
- 標準薄膜抵抗素子：35 mm (1.38 in)

T ピースサーモウェルは、挿入長が構造上非常に短く、結果として測定誤差が大きくなるため、特別な考慮が必要です。そのため、iTHERM QuickSens センサではエルボサーモウェルの使用をお勧めします。



7　呼び口径の小さい配管での温度計取付け用のプロセス接続

1　呼び口径 25 mm 配管用のバリベントプロセス接続 D = 50 mm
2　クランプまたはマイクロクランプ



8　サニタリ準拠の詳細な設置方法（ご注文のバージョンに応じて異なります）

A　DIN 11851 に準拠したミルクカップリング、EHEDG 認定のセルフセンタリングシールリングでのみ接続
1　ミルクカップリング付きセンサ
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　シールリング
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　DIN 32676 準拠クランプ
11　成形シール
12　対応接続
D　Liquiphant M G1" プロセス接続、水平設置
13　溶接アダプタ
14　タンク壁
15　O リング
16　スラストカラー

注記

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

- ▶ 温度計を取り外します。
- ▶ ネジと O リングの接続部またはシール面を洗浄します。
- ▶ O リングまたはシールリングを交換します。
- ▶ 設置後に CIP 洗浄を実行します。

プロセス接続の相手部品およびシール/シールリングは本温度計には付属しません。関連するシールキット付きの Liquiphant M 溶接アダプタを、アクセサリとして入手可能です。
→ 32。

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. 表面を研磨する（Ra ≤ 0.76 µm (30 µin)）。

温度計は洗浄能力に影響しないように設置してください (3-A サニタリ規格の要件を遵守すること)。バリベント接続、Liquiphant M 溶接アダプタおよびインゴールド + 溶接アダプタ接続では、フラッシュマウント型の設置が可能です。

EHEDG および 3-A サニタリ規格に準拠した設置要件については、モジュール式サニタリ温度計の取扱説明書（BA02023T）を参照してください。

環境

周囲温度範囲

センサヘッド	温度 °C（°F）
ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、ケーブルグランド/フィールドバス接続口に応じて異なります。「センサヘッド」セクションを参照
iTEMP ヘッド組込型伝送器付き	–40～+85 °C (–40～+185 °F)
iTEMP ヘッド組込型伝送器およびディスプレイ付き	–30～+85 °C (–22～185 °F)

センサヘッド	温度 °C（°F）
ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、ケーブルグランド/フィールドバス接続口に応じて異なります。「センサヘッド」セクションを参照
ヘッド組込型伝送器付き	–40～+85 °C (–40～+185 °F)

保管温度

詳細については、「周囲温度」を参照してください。

相対湿度

使用する伝送器に応じて異なります。Endress+Hauser の iTEMP ヘッド組込型伝送器を使用する場合：
- 結露可（IEC 60068-2-33 に準拠）
- 最大相対湿度：95%（IEC 60068-2-30 に準拠）

気候クラス

EN 60654-1、クラス C に準拠

保護等級

最大 IP69K、構成（センサヘッド、コネクタなど）に応じて異なります

耐衝撃性および耐振動性

Endress+Hauser の測定インサートは、10〜500 Hz のレンジで 3g の耐衝撃振動性を規定した IEC 60751 の要件を満たしています。測定システムの耐振動性はセンサのタイプおよび構成に応じて異なります。次の表を参照してください。

バージョン	センサ先端の耐振動性
Pt100（TF）	30 m/s² (3g)

電磁適合性（EMC）

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。

プロセス

プロセス温度範囲

最高 −50〜+200 °C (−58〜+392 °F)

温度ショック

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

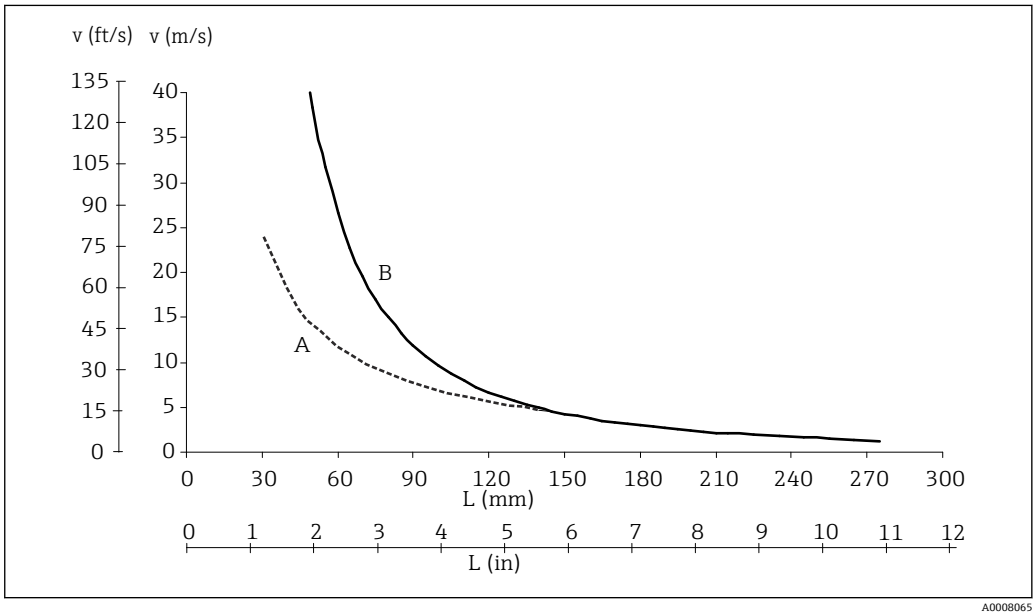
プロセス圧力範囲

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。個々のプロセス接続における最大プロセス圧力については、「プロセス接続」セクションを参照してください。→ 🖹 25

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。「アクセサリ」セクションも参照してください。

挿入長および測定物に応じた許容流量の例

温度計で許容される最高流速は、流体の流れにさらされる温度計の挿入長が増加するのに伴い、減少します。さらに、温度計先端の直径、測定物の種類、プロセス温度、およびプロセス圧力にも依存します。以下の図は、プロセス圧力が 4 MPa (580 PSI) の場合の水および過熱蒸気の最大許容流速を例示したものです。



9　許容流速、サーモウェル直径 6 mm（¼ in）

A　測定物：水、温度 T = 50 °C（122 °F）
B　測定物：過熱蒸気、温度 T = 400 °C（752 °F）
L　挿入長
v　流速

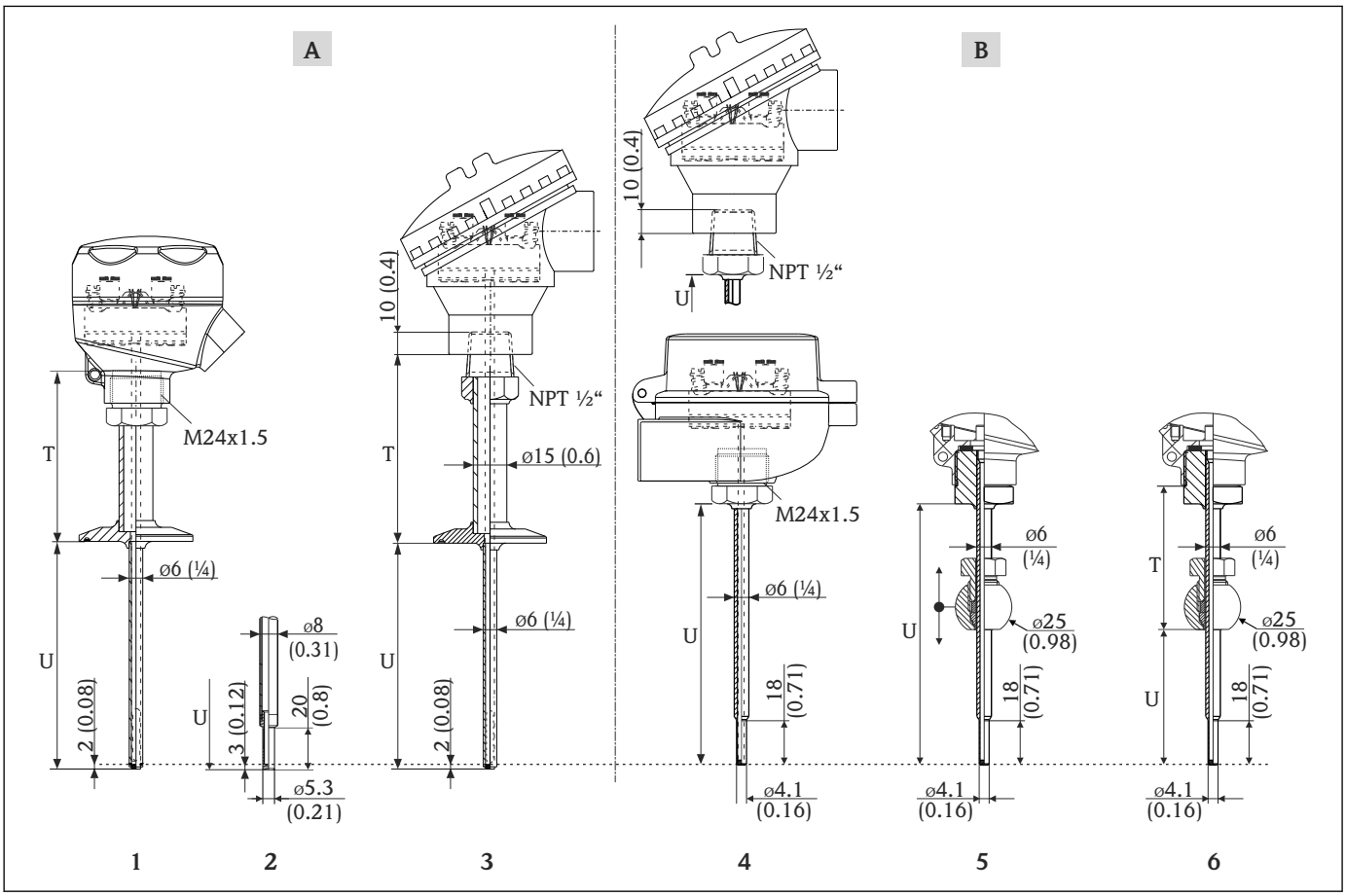
測定物 - 凝集の状態

気体、液体、高粘度の物質（ヨーグルトなど）。

構造

外形寸法

全寸法単位は mm（in）です。



A0018909

A プロセス接続付きバージョン
B プロセス接続なしまたはオプションのコンプレッションフィッティング付きバージョン
1 プロセス接続およびセンサヘッドに M24x1.5 ネジ付き温度計 - チップの形状 Ø6 mm（0.25 in）ストレート
2 チップの形状（オプション）：Ø6 mm (0.25 in) 段付型、先端径 5.3 mm (0.21 in) 5.3 mm (0.21 in)
3 プロセス接続およびセンサヘッドに NPT ½" ネジ付き温度計
4 プロセス接続なし、センサヘッドに M24x1.5 ネジ（オプション NPT ½" ネジ）付き温度計 - チップの形状 Ø6 mm (0.25 in)、段付
5 溶接用の球形、可動式 TK40 コンプレッションフィッティング付き温度計 - チップの形状 Ø6 mm (0.25 in)、段付
6 溶接用の球形、固定式 TK40 コンプレッションフィッティング付き温度計 - チップの形状 Ø6 mm (0.25 in)、段付
T 伸長ネックの長さ（T = 0、プロセス接続なしの場合および可動式コンプレッションフィッティング付きバージョンの場合）
U 挿入長

重量

標準仕様の場合 0.5〜2.5 kg (1〜5.5 lbs)

材質

次の表に指定された連続運転の温度は、各種材質用の単なる参考値であり、大きな圧縮負荷がない状態のものです。最高動作温度は、機械的負荷が高い場合や腐食性測定物を使用する場合などの異常時には大幅に低くなります。

名称	略式表記	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316L 相当 (1.4404 または 1.4435 に適合)	X2CrNiMo17-13-2、X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1202 °F) [1]	▪ オーステナイト系ステンレス ▪ 概して高耐腐食性 ▪ 特に、モリブデンの追加により、塩素、酸、非酸化性の雰囲気で高耐腐食性を示します（低濃度のリン酸と硫酸、酢酸と酒石酸など）。 ▪ 粒間腐食および穿孔への耐性が向上 ▪ サーモウェルの接液部は SUS 316L 相当または 1.4435+SUS 316L 相当製、3% 硫酸による不動態化処理

1) 圧縮負荷が低く、非腐食性の測定物の場合、800 °C（1472 °F）まで使用可能です。詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

表面粗さ

接液表面の値

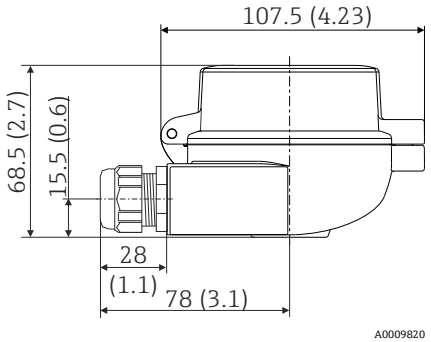
標準表面、機械研磨済み [1]	$R_a \leq 0.76$ µm (30 µin)
機械研磨済み、バフ研磨済み [2]	$R_a \leq 0.38$ µm (15 µin)

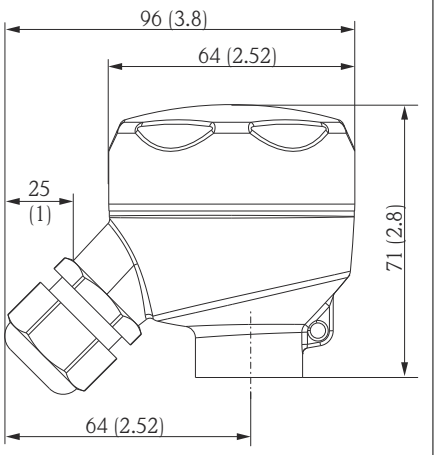
1) または R_a max に適合するその他の任意の仕上方式
2) ASME BPE 非準拠

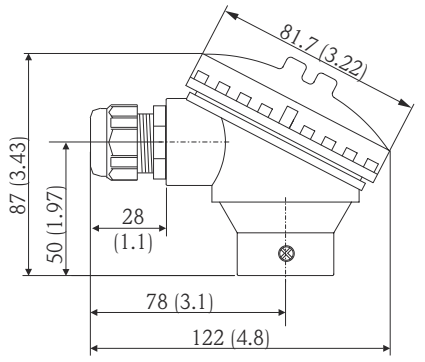
センサヘッド

センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フラットフェイスと温度計接続部には M24x1.5 または ½" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm（in）です。各図で例示しているケーブルグランドは、非防爆ポリアミドケーブルグランドによる M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「環境」セクションを参照してください。→ 🖹 20

Endress+Hauser では、特別な機能として、設置とメンテナンスを簡単に行っていただくために、端子の操作性を最適化したセンサヘッドを提供しています。

TA30A	仕様
	▪ 保護等級： ▪ IP66/68（NEMA Type 4X エンクロージャ） ▪ ATEX の場合：IP66/67 ▪ 温度：−50〜+150 °C (−58〜+302 °F)、ケーブルグランドなし ▪ 材質：アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング シール：シリコン ▪ ねじ込み式電線口：G ½"、NPT ½"、M20x1.5 ▪ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ▪ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ▪ 質量：330 g（11.64 oz） ▪ 接地端子、内部および外部 ▪ 3-A® 認可に対応

TA30R	仕様
	▪ 保護等級 - 標準バージョン：IP69K（NEMA Type 4X エンクロージャ） ▪ 温度：−50〜+130 °C (−58〜+266 °F)、ケーブルグランドなし ▪ 材質：ステンレス SUS 316L 相当、ブラスト研磨済みまたは手動研磨済み シール：EPDM ▪ 電線口ネジ ½" NPT および M20x1.5 ▪ 質量：360 g (12.7 oz) ▪ 保護管接続部：M24x1.5 または ½" NPT ▪ 接地端子：内部（標準バージョン） ▪ クラス II および III のアプリケーションでは使用不可 ▪ 3-A 認定取得センサと組み合わせて使用可能

TA30S	仕様
	▪ 保護等級：IP65（NEMA Type 4X 容器） ▪ 温度：−40〜+85 °C (−40〜+185 °F)、ケーブルグランドなし ▪ 材質：ポリプロピレン（PP）、FDA 準拠、シール：O リング EPDM ▪ 電線管接続口ネジ：¾" NPT (½" NPT 用アダプタ)、M20x1.5 ▪ 保護接続：½" NPT ▪ 色：白 ▪ 質量：約 100 g (3.5 oz) ▪ 接地端子：補助端子経由の内部のみ ▪ クラス II および III のアプリケーションでは使用不可 ▪ 3-A 認定取得センサと組み合わせて使用可能

ケーブルグランドおよびコネクタ [1)]

タイプ	電線口に適合	保護等級	温度レンジ	適切なケーブル径
ケーブルグランド、ポリアミド、青 (Ex-i 回路の表示)	½" NPT	IP68	−30〜+95 °C (−22〜+203 °F)	7〜12 mm (0.27〜0.47 in)
ケーブルグランド、ポリアミド	½" NPT、¾" NPT、M20x1.5 (オプション：2x 電線口)	IP68	−40〜+100 °C (−40〜+212 °F)	5〜9 mm (0.19〜0.35 in)
	½" NPT、M20x1.5（オプション：2x 電線口)	IP69K	−20〜+95 °C (−4〜+203 °F)	
粉塵防爆区域用ケーブルグランド、ポリアミド	½" NPT、M20x1.5	IP68	−20〜+95 °C (−4〜+203 °F)	
粉塵防爆区域用ケーブルグランド、ニッケルめっき真鍮	M20x1.5	IP68 (NEMA Type 4x)	−20〜+130 °C (−4〜+266 °F)	
M12 プラグ、4 ピン、SUS 316 相当 (PROFIBUS® PA、Ethernet-APL™、IO-Link®)	½" NPT、M20x1.5	IP67	−40〜+105 °C (−40〜+221 °F)	-

タイプ	電線口に適合	保護等級	温度レンジ	適切なケーブル径
M12 プラグ、8 ピン、SUS 316 相当	M20x1.5	IP67	−30〜+90 °C (−22〜+194 °F)	-
7/8" プラグ、4 ピン、SUS 316 相当 (FOUNDATION™ Fieldbus、PROFIBUS® PA)	½" NPT、 M20x1.5	IP67	−40〜+105 °C (−40〜+221 °F)	-

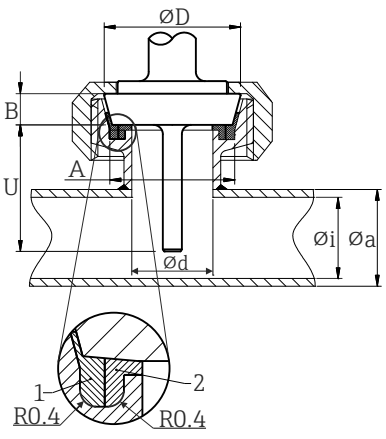
1) 製品と設定に応じて異なります。

ケーブルグランドは、外装付きの耐圧防爆温度計には使用できません。

プロセス接続

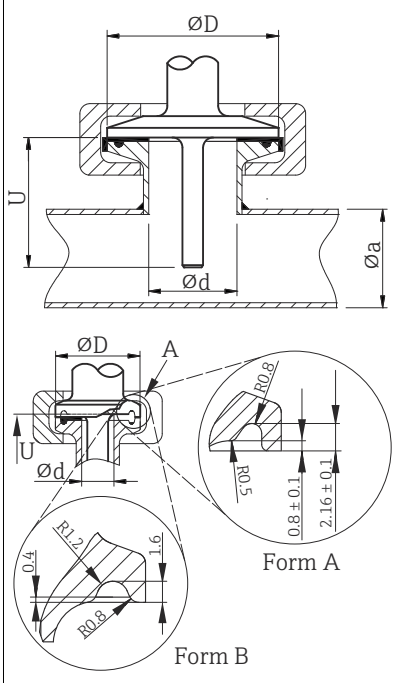
全寸法単位は mm（in）です。

取外し可能なプロセス接続

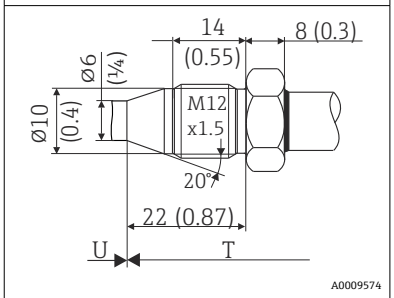
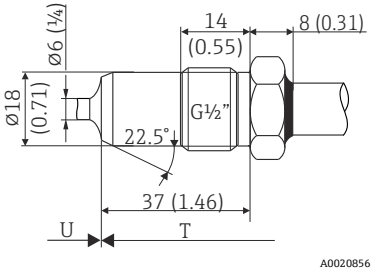
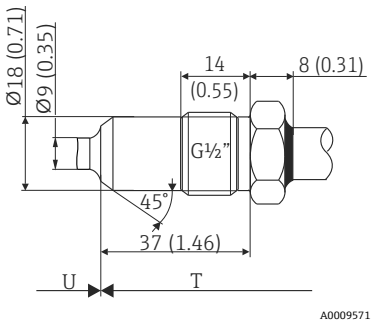
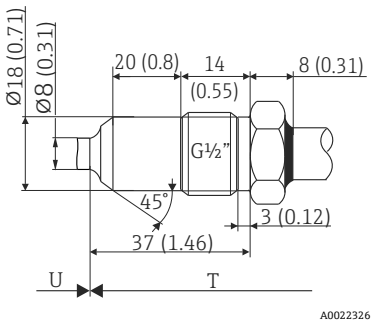
タイプ	技術特性
DIN 11851 準拠のサニタリ接続  A0009561 1 センタリングリング 2 シールリング	▪ 3-A 認定および EHEDG 認証 (EHEDG 認証を取得したセルフセンタリングシールリングと組み合わせた場合のみ)。 ▪ ASME BPE 準拠

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 32A	50 mm (1.97 in)	36 mm (1.42 in)	10 mm (0.39 in)	32 mm (1.26 in)	35 mm (1.38 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 40A	56 mm (2.2 in)	42 mm (1.65 in)	10 mm (0.39 in)	38 mm (1.5 in)	41 mm (1.61 in)	4 MPa (580 psi)
呼び口径 50A	68 mm (2.68 in)	54 mm (2.13 in)	11 mm (0.43 in)	50 mm (1.97 in)	53 mm (2.1 in)	2.5 MPa (363 psi)

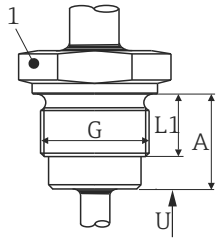
1) 配管の仕様は DIN 11850 に準拠

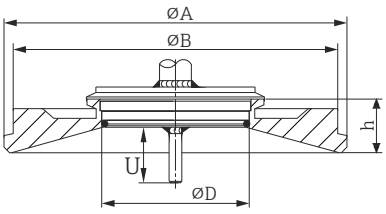
タイプ	バージョン [1]	寸法		技術特性	適合性
	φd [2]	φD	φa		
DIN 32676 [3] 準拠のクランプ  フォーム A : ASME BPE タイプ A に準拠 フォーム B : ASME BPE タイプ B および ISO 32676 に準拠	マイクロクランプ [4] DN8（0.5"）、フォーム A	25 mm (0.98 in)	-	▪ $P_{max.}$ = 16 bar（232 psi）、クランプリングおよびシールに応じて異なる ▪ 3-A マーク	-
	トリクランプ DN8 (0.5")、フォーム B		-		DIN 32676 [5]
	クランプ 呼び口径 12～20 mm、フォーム B	34 mm (1.34 in)	16～25.3 mm (0.63～0.99 in)		DIN 32676
	クランプ 呼び口径 25～40 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；DIN 32676
	クランプ DN50 (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；DIN 32676
	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；DIN 32676
	クランプ 呼び口径 70～76.5 mm（3"）、フォーム B	91 mm (3.58 in)	> 75.8 mm (2.98 in)		ASME BPE タイプ B；DIN 32676

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。
2) 配管の仕様は ISO 2037 および BS 4825 パート 1 に準拠
3) ISO 2852 に交換
4) マイクロクランプ（DIN 32676 には含まれない）；標準パイプなし
5) 溝直径 = 20 mm

タイプ	バージョン [1]	技術特性
メタルシーリングシステム  10 M12x1.5  11 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)
 	サーモウェル直径 9 mm (0.35 in)	$P_{max.}$ = 1.6 MPa (232 psi) 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)
 	サーモウェル直径 8 mm (0.31 in)	$P_{max.}$ = 1.6 MPa (232 psi) 最大トルク = 10 Nm (7.38 lbf ft)

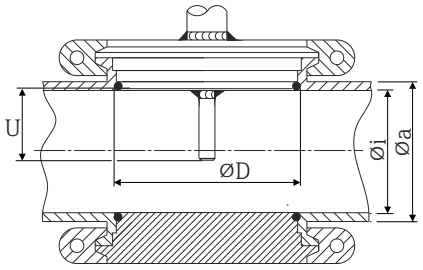
1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

タイプ	バージョン G	寸法			技術特性
		L1 ネジ部長さ	A	1（SW/AF）	
ISO 228 準拠ネジ（Liquiphant 溶接アダプタ用） 	G¾"（FTL20/31/33 アダプタ）	16 mm (0.63 in)	25.5 mm (1 in)	32	▪ $P_{max.}$ = 2.5 MPa (362 psi)（最高 150 ℃ (302 ℉)） ▪ $P_{max.}$ = 4 MPa (580 psi)（最高 100 ℃ (212 ℉)） ▪ FTL31/33/50 アダプタと組み合わせて使用する場合のサニタリ要件の適合性については、技術仕様書（TI00426F）を参照してください。
	G¾"（FTL50 アダプタ）				
	G1"（FTL50 アダプタ）	18.6 mm (0.73 in)	29.5 mm (1.16 in)	41	

タイプ	バージョン 1)	寸法				技術特性	
		⌀D	⌀A	⌀B	h	$P_{max.}$	
バリベント® 	タイプ B	31 mm (1.22 in)	105 mm (4.13 in)	-	22 mm (0.87 in)	1 MPa (145 psi)	▪ 3-A 認定および EHEDG 認証 ▪ ASME BPE 準拠
	タイプ F	50 mm (1.97 in)	145 mm (5.71 in)	135 mm (5.31 in)	24 mm (0.95 in)		
	タイプ 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（≤ 1.6 m (5.25 ft)）壁厚が最大 8 mm (0.31 in) のタンクや容器の円錐形または皿形鏡板への溶接に最適です。
バリベント® タイプ F を、VARINLINE® ハウジング接続フランジと組み合わせて配管への取付けに使用することはできません。

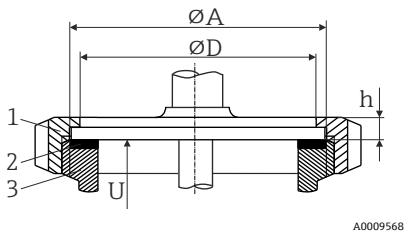
1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

タイプ	技術特性
バリベント®（配管に設置するための VARINLINE® 用） 	▪ 3-A 認定および EHEDG 認証 ▪ ASME BPE 準拠

バージョン 1)	寸法			$P_{max.}$
	⌀D	⌀i	⌀a	
タイプ N（DIN 11866 シリーズ A 準拠）	68 mm (2.67 in)	呼び口径 40 mm：38 mm (1.5 in)	呼び口径 40 mm：41 mm (1.61 in)	呼び口径 40 mm～呼び口径 65 mm：1.6 MPa (232 psi)
		呼び口径 50 mm：50 mm (1.97 in)	呼び口径 50 mm：53 mm (2.1 in)	
		呼び口径 65 mm：66 mm (2.6 in)	呼び口径 65 mm：70 mm (2.76 in)	
		呼び口径 80 mm：81 mm (3.2 in)	呼び口径 80 mm：85 mm (3.35 in)	呼び口径 80 mm～呼び口径 150 mm：1 MPa (145 psi)

タイプ				技術特性
		呼び口径 100 mm： 100 mm (3.94 in)	呼び口径 100 mm： 104 mm (4.1 in)	
		呼び口径 125 mm： 125 mm (4.92 in)	呼び口径 125 mm： 129 mm (5.08 in)	
		呼び口径 150 mm： 150 mm (5.9 in)	呼び口径 150 mm： 154 mm (6.06 in)	
タイプ N（EN ISO 1127 シリーズ B 準拠）	68 mm (2.67 in)	38.4 mm (1.51 in)	42.4 mm (1.67 in)	42.4 mm (1.67 in)～ 60.3 mm (2.37 in)： 1.6 MPa (232 psi)
		44.3 mm (1.75 in)	48.3 mm (1.9 in)	
		56.3 mm (2.22 in)	60.3 mm (2.37 in)	
		72.1 mm (2.84 in)	76.1 mm (3 in)	76.1 mm (3 in)～ 114.3 mm (4.5 in)： 1 MPa (145 psi)
		82.9 mm (3.26 in)	42.4 mm (3.5 in)	
		108.3 mm (4.26 in)	114.3 mm (4.5 in)	
タイプ N（DIN 11866 シリーズ C 準拠）	68 mm (2.67 in)	外径 1½"： 34.9 mm (1.37 in)	外径 1½"： 38.1 mm (1.5 in)	外径 1½"～外径 2½"： 1.6 MPa (232 psi)
		外径 2"： 47.2 mm (1.86 in)	外径 2"：50.8 mm (2 in)	
		外径 2½"： 60.2 mm (2.37 in)	外径 2½"： 63.5 mm (2.5 in)	
タイプ N（DIN 11866 シリーズ C 準拠）	68 mm (2.67 in)	外径 3"：73 mm (2.87 in)	外径 3"：76.2 mm (3 in)	外径 3"～外径 4"： 1 MPa (145 psi)
		外径 4"： 97.6 mm (3.84 in)	外径 4"：101.6 mm (4 in)	
タイプ F（DIN 11866 シリーズ C 準拠）	50 mm (1.97 in)	外径 1"： 22.2 mm (0.87 in)	外径 1"：25.4 mm (1 in)	1.6 MPa (232 psi)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

モデル	フィッティングのタイプ	寸法			技術特性
		⌀D	⌀A	h	
SMS 1147  1 キャップナット 2 シールリング 3 対応接続	呼び口径 25 mm	32 mm (1.26 in)	35.5 mm (1.4 in)	7 mm (0.28 in)	$P_{max.}$ = 0.6 MPa (87 psi)
	呼び口径 38 mm	48 mm (1.89 in)	55 mm (2.17 in)	8 mm (0.31 in)	

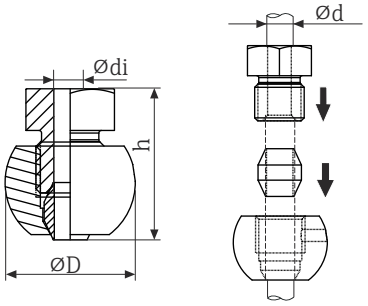
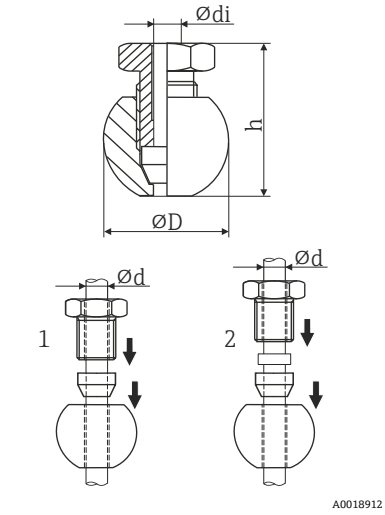
モデル	フィッティングのタイプ	寸法			技術特性
		⌀D	⌀A	h	
	呼び口径 51 mm	60 mm (2.36 in)	65 mm (2.56 in)	9 mm (0.35 in)	
対応接続ではシールリングを適合させて所定の位置に固定する必要があります。					

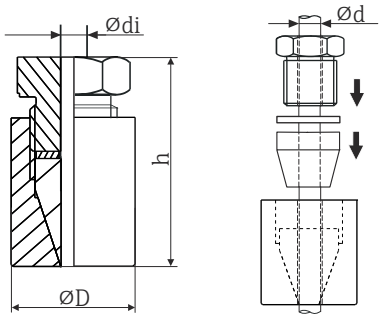
SUS 316L 相当製のコンプレッションフィッティングは変形するため、1 回しか使用できません。これは、すべてのコンプレッションフィッティングコンポーネントに適用されます。交換用のコンプレッションフィッティングは、別の位置（サーモウェルの溝）で固定する必要があります。

PEEK コンプレッションフィッティングは、コンプレッションフィッティング固定時の温度より低温では絶対に使用しないでください。これは、PEEK 材質の熱収縮によりフィッティングの気密性が失われるためです。

より厳格な要件を満たす必要がある場合は、SWAGELOK または同等のフィッティングの使用をお勧めします。

コンプレッションフィッティング

モデル	フィッティングのタイプ [1]	寸法			技術特性 [2]
	球形または円筒形	⌀di	⌀D	h	
	球形 シーリングテーパ材質 SUS 316L 相当	6.3 mm (0.25 in) [3]	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	▪ $P_{max.}$ = 5 MPa (725 psi) ▪ $T_{max.}$ = +200 °C (+392 °F) (SUS 316L 相当製シーリングテーパの場合)、締付けトルク = 40 Nm
溶接用コンプレッションフィッティング TK40  1 可動 2 固定	球形 シーリングテーパ材質 PEEK ネジ G¼"	6.3 mm (0.25 in) [3]	25 mm (0.98 in)	33 mm (1.3 in)	▪ $P_{max.}$ = 1 MPa (145 psi) ▪ $T_{max.}$ = +200 °C (+392 °F) (PEEK シーリングテーパの場合)、締付けトルク = 10 Nm ▪ TK40 PEEK シーリングテーパは EHEDG 試験済み、3-A 認定

モデル	フィッティングのタイプ [1]	寸法			技術特性 [2]
	球形または円筒形	Ødi	ØD	h	
	円筒形 シーリングテーパ材質 ELASTOSIL® ネジ G½"	6.2 mm (0.24 in) [3] 9.2 mm (0.36 in)	30 mm (1.18 in)	57 mm (2.24 in)	▪ $P_{max.}$ = 1 MPa (145 psi) ▪ $T_{max.}$ (ELASTOSIL® シーリングテーパの場合) = +200 °C (+392 °F)、締付けトルク = 5 Nm ▪ Elastosil® コンプレッションフィッティングは EHEDG 検査済み、3-A 認定取得

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

最小伸長ネック長（プロセス接続ごとに異なる）

プロセス接続	伸長ネック長 T
▪ なし ▪ コンプレッションフィッティング、可動	事前定義済み（選択不可、T = 0）
▪ ISO 228 準拠ネジ ▪ コンプレッションフィッティング、固定 ▪ メタルシーリングシステム	≥ 82 mm (3.23 in)
▪ DIN 32676 準拠クランプ ▪ DIN 11851 準拠ミルクカップリング ▪ バリベント® ▪ SMS 1147	≥ 55 mm (2.17 in)

合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

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

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）
- EHEDG 認証、タイプ EL クラス I。EHEDG 認証/試験済みプロセス接続。→ 🖹 25
- 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。→ 🖹 25
- ASME BPE（最新版）、適合証明書をご注文可能（該当オプションが提示された場合）
- FDA 準拠
- 接液部表面には動物由来成分が一切使用されておらず（ADI/TSE）、牛/動物由来の原料は含まれていません。

CRN 認定

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

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

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

表面の清浄度

オイルおよびグリース不使用（酸素（O_2）アプリケーション用、オプション）

材質耐性

以下の Ecolab 社製の洗浄剤/殺菌剤に対する材質耐性（ハウジングを含む）を備えます。
- P3-topax 66
- P3-topactive 200
- P3-topactive 500
- P3-topactive OKTO
- 純水

注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 www.addresses.endress.com、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。

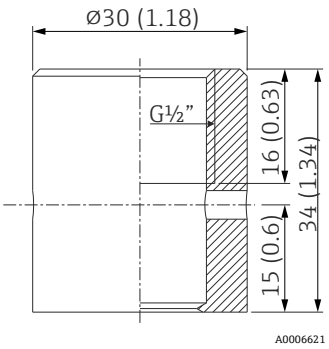
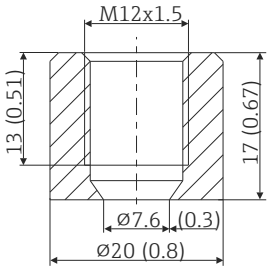
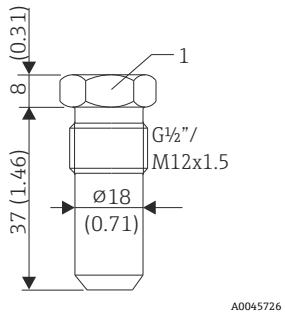
製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定用ツール
- 最新の設定データ
- 機器に応じて測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- オーダーコードおよびその明細を PDF または Excel 出力形式で自動作成
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

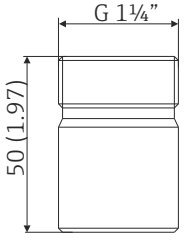
アクセサリ

本製品向けの現行アクセサリは、www.endress.com で選択できます。

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

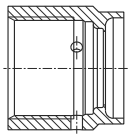
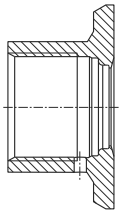
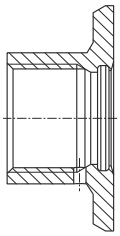
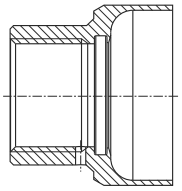
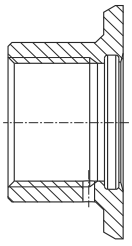
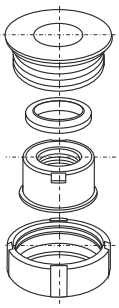
機器固有のアクセサリ

アクセサリ	説明
シーリングテーパ付き溶接ボス (メタル - メタル)  	溶接用ボス（G½" および M12x1.5 ネジ用） メタルシーリング；円錐形 接液部の材質：SUS 316L 相当/1.4435 最大プロセス圧力：16 bar（232 PSI） **オーダー番号：** ▪ 71424800（G½"） ▪ 71405560（M12x1.5）
ダミープラグ  1　サイズアクロスフラット AF22	G½" または M12x1.5 円錐形メタルシーリング溶接ボスのダミープラグ 材質：SUS 316L 相当/1.4435 **オーダー番号：** ▪ 71424800（G½"） ▪ 71535692（M12x1.5）

インゴールド用溶接アダプタ（OD 25 mm (0.98 in)x50 mm (1.97 in)） 	接液部の材質：SUS 316L 相当/1.4435 質量：0.32 kg（0.7 lb） インゴールド用アダプタ（3.1 材料証明書付き）、**オーダー番号：**71531585 インゴールド用アダプタ、**オーダー番号：**71531588 O リングシールセット ▪ FDA CFR 21 に準拠したシリコン O リング ▪ 最高温度：230 ℃（446 ℉） ▪ **オーダー番号：**71220351

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	材質	粗さ µm（µin）：プロセス側
 A0008246 **G ¾"、d=29 配管取付用**	SUS 316L 相当（1.4435）	≤ 1.5 (59.1)
 A0008251 **G ¾、d=50 タンク取付用**	SUS 316L 相当（1.4435）	≤ 0.8 (31.5)
 A0008256 **G ¾"、d=55、フランジ付き**	SUS 316L 相当（1.4435）	≤ 0.8 (31.5)
 A0011924 **G 1"、d = 53、フランジなし**	SUS 316L 相当（1.4435）	≤ 0.8 (31.5)
 A0008248 **G 1"、d=60、フランジ付き**	SUS 316L 相当（1.4435）	≤ 0.8 (31.5)
 A0008253 **G 1"、調整可能**	SUS 316L 相当（1.4435）	≤ 0.8 (31.5)

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

サービス関連のアクセサリ

モデム/エッジデバイス

Commubox FXA195 USB/HART モデム
HART プロトコルを使用して、本質安全「スマート伝送器」をノートパソコン/PC の USB インタフェースに接続します。これにより、FieldCare を使用した伝送器のリモート操作が可能になります。

技術仕様書 TI00404F

www.endress.com/fxa195

ソフトウェア

DeviceCare SFE100
DeviceCare は、Endress+Hauser 製のフィールド機器用設定ツールであり、次の通信プロトコルに対応しています：HART、PROFIBUS DP/PA、FOUNDATION フィールドバス、IO/Link、Modbus、CDI および Endress+Hauser 製共通データインタフェース

技術仕様書 TI01134S

www.endress.com/sfe100

FieldCare SFE500
FieldCare は DTM 技術をベースにした Endress+Hauser 製および他社製フィールド機器用の設定ツールです。
対応する通信プロトコルは、HART、WirelessHART、PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス、Modbus、IO-Link、Ethernet/IP、PROFINET、PROFINET APL です。

技術仕様書 TI00028S

www.endress.com/sfe500

Netilion
Endress+Hauser の Netilion IIoT エコシステムにより、プラント性能の最適化、ワークフローのデジタル化、知識の共有、コラボレーションの強化などが可能になります。Endress+Hauser は、長年にわたるプロセスオートメーションでの経験を活かして、プロセス産業に IIoT エコシステムを構築し、提供されるデータから有益な知識や情報を容易に取得できるようにします。その情報を活用してプロセスを最適化できるため、プラントの可用性、効率、信頼性が向上し、最終的にはプラントの収益向上につながります。

www.netilion.endress.com

Field Xpert SMT50
機器設定用の高性能タブレット PC。

技術仕様書 TI01555S

www.endress.com/smt50

Field Xpert SMT77（WLAN を使用）
危険場所（Ex ゾーン 1）でのユニバーサル機器設定が可能な高性能タブレット PC

技術仕様書 TI01418S

www.endress.com/smt77

SmartBlue アプリ
Endress+Hauser の SmartBlue を使用すると、Bluetooth® または WLAN 経由で無線フィールド機器設定を容易に行うことができます。SmartBlue により診断情報やプロセス情報へのモバイルアクセスが可能になるため、危険環境やアクセスしにくい環境においても作業時間を短縮できます。

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

通信関連のアクセサリ

設定キット TXU10

PC からプログラム設定可能な伝送器用の設定キット - FDT/DTM ベースのプラントアセット管理ツール（FieldCare/DeviceCare）およびインタフェースケーブル（4 ピンコネクタ）（USB ポート搭載 PC 用）

詳細については、www.endress.com を参照してください。

オンラインツール

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

システムコンポーネント

RIA 製品シリーズのプロセス表示器

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

危険場所に関する各種国際認定により多様なアプリケーションに対応し、パネル取付けやフィールド設置に最適です。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

RN シリーズのアクティブバリア

0/4〜20 mA 標準信号回路を安全に絶縁するための 1 チャンネルまたは 2 チャンネルアクティブバリア。双方向の HART 伝送機能を搭載しています。信号分配器オプションでは、入力信号は電気的に絶縁された 2 つの出力に伝送されます。機器は、1 つのアクティブ電流入力と 1 つのパッシブ電流入力を備えており、出力をアクティブまたはパッシブで作動できます。

詳細については、www.endress.com を参照してください。

RSG 製品シリーズのデータマネージャ

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

詳細については、www.endress.com を参照してください。

関連資料

以下のドキュメントタイプは、弊社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます（www.endress.com/downloads）：

関連技術資料の範囲の概要については、以下を参照してください。
- デバイスビューワー（www.endress.com/deviceviewer）：銘板のシリアル番号を入力します。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

簡易取扱説明書（KA）

簡単に初めての測定を行うためのガイド
簡易取扱説明書には、納品内容確認から初回の設定までに必要なすべての情報が記載されています。

取扱説明書（BA）

参照資料
取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、受入検査、保管、設置、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。

安全上の注意事項（XA）

認証に応じて、以下の安全上の注意事項（XA）が機器に同梱されます。これは、取扱説明書の付随資料です。

機器に対応する安全上の注意事項（XA）の情報が銘板に明記されています。

機能安全マニュアル（FY）

SIL 認証に応じて、取扱説明書、技術仕様書、ATEX 安全上の注意事項の他に、取扱説明書の付随資料として機能安全マニュアル（FY）が提供されます。

機能安全マニュアル（FY）には、保護機能に適用される各種要件が記載されています。

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation