

技術仕様書

iTHERM ModuLine TM121

産業用モジュール式温度計



幅広い産業アプリケーションに対応する溶接サ
ーモウェル付きのベーシックな測温抵抗体/熱電
対温度計（メトリックバージョン）

アプリケーション

- 幅広い用途で使用可能
- 非危険場所で使用
- 測定範囲：-50～+650 °C (-58～+2 012 °F)
- 圧力範囲：最大 5 MPa (725 psi)
- 保護等級：最大 IP 68

特長

- 経済的で信頼性の高い測定
- 製品選定からメンテナンスまで一貫した使いやすさ
- さまざまなプロセス接続に対応
- Bluetooth® 通信により、容易で信頼性の高い機器設定およびメンテナンスが可能

目次

本説明書について	3	表面粗さ	27
シンボル	3	センサヘッド	27
機能とシステム構成	4	合格証と認証	29
iTHERM ModuLine	4	注文情報	29
測定原理	5	アクセサリ	30
計測システム	5	サービス関連のアクセサリ	30
モジュール構造	6	オンラインツール	30
入力	8	システムコンポーネント	30
測定変数	8	関連資料	31
測定範囲	8		
出力	8		
出力信号	8		
温度伝送器製品ファミリー	8		
電源	9		
端子の割当て	9		
端子	11		
電線口	11		
機器プラグ	11		
過電圧保護	12		
性能特性	12		
基準動作条件	12		
最大測定誤差	13		
周囲温度の影響	14		
自己発熱	14		
応答時間	14		
校正	14		
絶縁抵抗	15		
設置	15		
取付方向	15		
設置方法	16		
環境	16		
周囲温度範囲	16		
保管温度	16		
相対湿度	16		
気候クラス	16		
保護等級	16		
耐衝撃振動性	17		
電磁適合性 (EMC)	17		
プロセス	17		
プロセス温度範囲	17		
プロセス圧力範囲	17		
構造	18		
外形寸法	18		
質量	21		
材質	21		
プロセス接続	21		
測定インサート	26		

本説明書について

シンボル

電気シンボル

	直流電流		交流電流		直流/交流電流
	接地接続		保護接地 (PE)		

特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	許可 許可された手順、プロセス、動作
	推奨 推奨の手順、プロセス、動作
	禁止 禁止された手順、プロセス、動作
	ヒント 追加情報を示します。
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	目視確認

図中のシンボル

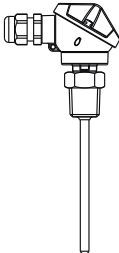
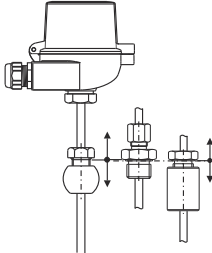
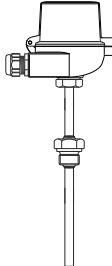
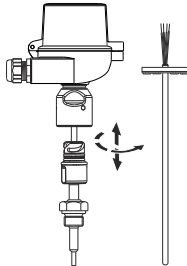
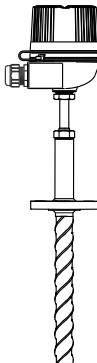
シンボル	意味	シンボル	意味
1, 2, 3,...	項目番号	1, 2, 3...	一連のステップ
A, B, C, ...	図	A-A, B-B, C-C, ...	断面図
	危険場所		安全場所（非危険場所）

機能とシステム構成

iTHERM ModuLine

この温度計は、産業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：

サーモウェル	直接接触 - サーモウェルなし		パイプ溶接式サーモウェル		くり抜き式サーモウェル
機器タイプ	メートル法				
温度計	TM101  A0039102	TM111  A0038281	TM121  A0038194	TM131  A0038195	TM151  A0052360
FLEX セグメント	F	E	F	E	E
特性	優れた費用対効果	iTHERM StrongSens および QuickSens インサート	サーモウェルによる優れた費用対効果	■ iTHERM StrongSens および QuickSens インサート ■ iTHERM QuickNeck ■ 高速応答時間 ■ デュアルシールテクノロジー ■ デュアルコンパートメントハウジング	■ iTHERM StrongSens および iTHERM QuickSens インサート ■ iTHERM QuickNeck ■ iTHERM TwistWell ■ 高速応答時間 ■ デュアルシールテクノロジー ■ デュアルコンパートメントハウジング
危険場所	-	△EX	-	△EX	△EX

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 Pt100 温度センサを使用します。この温度センサは、抵抗 $100\ \Omega$ ($0\ ^\circ\text{C}$ ($32\ ^\circ\text{F}$) 時) および温度係数 $\alpha = 0.003851\ ^\circ\text{C}^{-1}$ の特性を備えた温度感応性の白金抵抗体です。

一般的に、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、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。このような測温抵抗体には、測定の再現性が非常に優れていることに加え、最高 $600\ ^\circ\text{C}$ ($1112\ ^\circ\text{F}$) 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 $1\ \mu\text{m}$) を真空中でセラミック基板上に蒸着し、フォトリソグラフィによりパターンを形成します。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。

薄膜式温度センサの主な利点は、通常の巻線抵抗素子と比較して小型で、耐振動性能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 $300\ ^\circ\text{C}$ ($572\ ^\circ\text{F}$) 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。

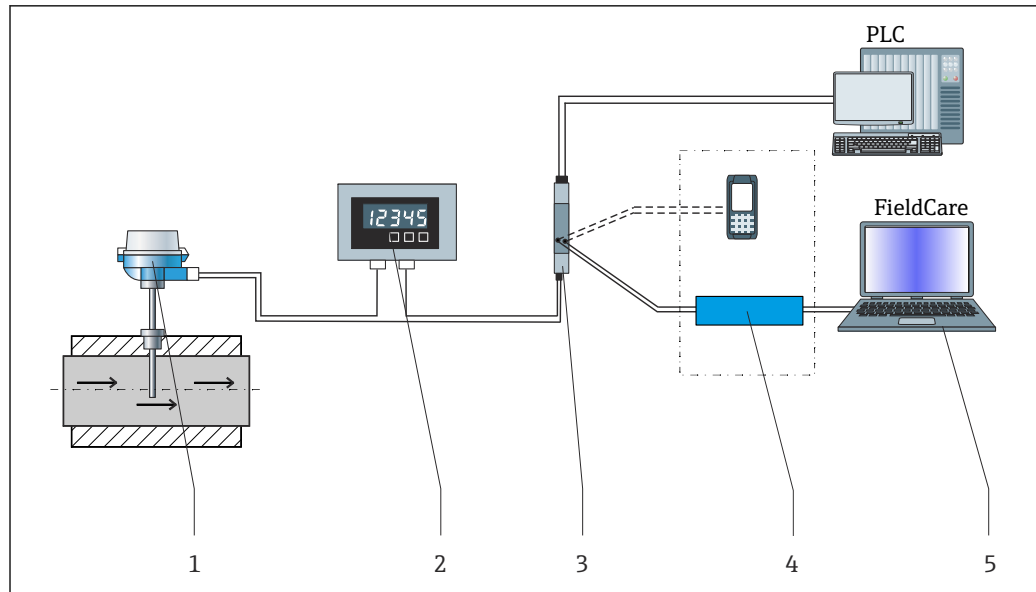
計測システム

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。これらには以下のような場合が該当します。

- 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。

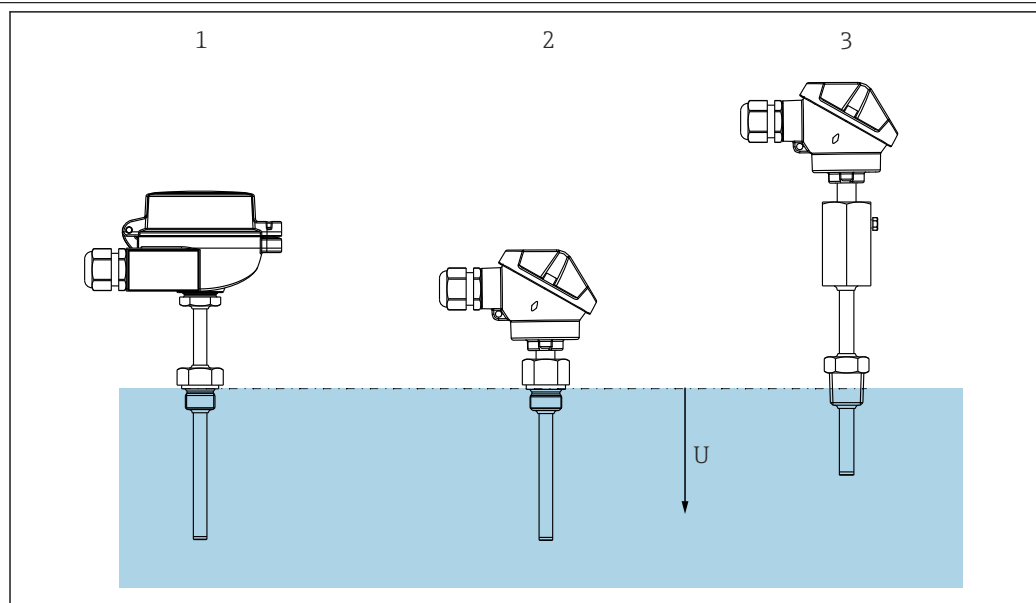


A0035235

図 1 Endress+Hauser のコンポーネントを追加した測定システムの例

- 1 iTHERM 温度計 (HART® 通信プロトコル)
- 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統合され、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 シリーズのアクティブバリア - アクティブバリア (17.5 V_{DC}、20 mA) は、ループ電源式伝送器の電源供給用に電氣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 (ハンドヘルドターミナル)、FieldXpert、Commubox FXA195 (本質安全 HART® 通信用、USB インタフェース経由で FieldCare を使用)
- 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。

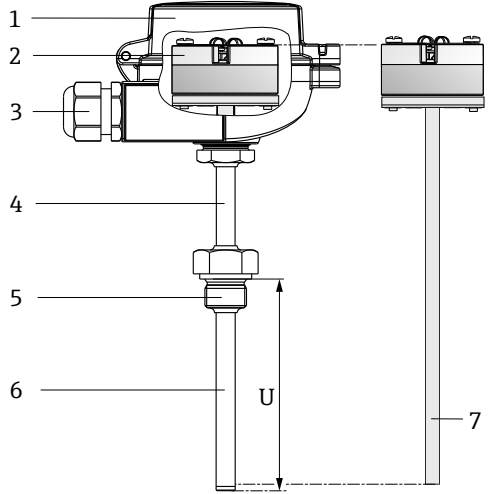
モジュール構造



A0038904

図 2 さまざまなバージョンの温度計が利用可能です

- 1 サーモウェルおよび断熱部付き (選択した構成により決定されます)、さまざまなプロセス接続を提供
- 2 サーモウェルおよびネジ込みプロセス接続付き、断熱部は選択した構成により決定
- 3 Mignon 小型ヘッド付きの特別な構造
- U 挿入長

構造	オプション
 1: センサヘッド 2: 配線、電気接続、出力信号 3: プラグまたはケーブルグランド 4: 断熱部 5: プロセス接続 6: サーモウェル 7: 測定インサート U A0038905	1: センサヘッド ■ アルミニウム、ハイヘッドまたはローヘッド、表示窓の有無を選択可能 ■ Mignon 小型ヘッド、伝送器用のスペースなし（直接配線されたセンサ用） 利点: ■ コスト効率の高い小型センサヘッド ■ オプションのディスプレイ：現場プロセス表示器（信頼性が向上）
	2: 配線、電気接続、出力信号 ■ セラミック端子台 ■ リード線 ■ ヘッド組込型伝送器：4~20 mA、HART®、IO-Link® ■ 取外し可能なディスプレイ（オプション）
	3: プラグまたはケーブルグランド ■ ポリアミドケーブルグランド ■ M12 プラグ、4 ピン：IO-Link®
	4: 断熱部 断熱部はサーモウェルの一部であり、取り外すことはできません。
	5: プロセス接続 ■ ネジ込みプロセス接続（M、NPT または G ネジ） ■ コンプレッションフィッティング ■ フランジ（DIN または ASME 準拠）
	6: サーモウェル ■ 直径 Ø9 mm (0.35 in) または Ø11 mm (0.43 in) ■ ストレート型先端 ■ Mignon 小型センサヘッド付きの特別なアセンブリ構造 利点: 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。これは、DIN サーモウェル計算に有効です。「アクセサリ」セクションを参照してください。
	7: 測定インサート 直径 Ø6 mm (0.24 in) ■ RTD 薄膜抵抗素子 (TF)、測定範囲 -50~+200 °C (-58~+392 °F) 用 ■ 熱電対タイプ K、測定範囲は 650 °C (1202 °F) まで 利点: 信頼性、堅牢性、コスト効率の高い温度測定

入力

測定変数 温度（温度 - リニア伝送動作）

測定範囲 使用するセンサタイプに依存

センサタイプ	測定範囲
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF) (Basic)	-50～+200 °C (-58～+392 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF)、iTHERM QuickSens	-50～+200 °C (-58～+392 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF) (Standard) :	-50～+400 °C (-58～+752 °F)
Pt100 薄膜抵抗素子 (TF)、iTHERM StrongSens、耐振動性 > 60 g	-50～+500 °C (-58～+932 °F)
Pt100 巻線抵抗素子 (WW)、拡張測定範囲	-200～+600 °C (-328～+1 112 °F)
熱電対 TC、タイプ J	-40～+750 °C (-40～+1 382 °F)
熱電対 TC、タイプ K	-40～+1 100 °C (-40～+2 012 °F)
熱電対 TC、タイプ N	

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れば、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み合わせは、従来の直接配線方式と比べ、信頼性と機能性が向上し、配線とメンテナンスのコストが低減した、すぐに設置が可能なソリューションです。

4～20 mA 用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。詳細については、技術仕様書を参照してください。

HART® 用ヘッド組込型伝送器

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。FieldCare、DeviceCare、FieldCommunicator 375/475 などの汎用的な機器設定ツールを使用した、迅速で容易な操作、視覚化、メンテナンス。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（オプション）。詳細については、技術仕様書を参照してください。

IO-Link® 搭載のヘッド組込型伝送器

本温度伝送器は、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）
- 脱着可能ディスプレイ（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

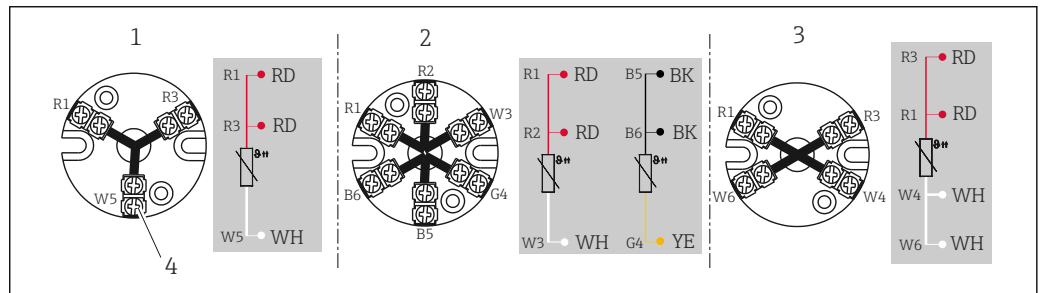
- 演算機能
- 温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、センサ診断機能
- カレンダー・ファン・デューセン係数に基づいたセンサマッチング機能

電源

i センサ接続ケーブルには圧着端子が付いています。圧着端子の呼び口径は 1.3 mm (0.05 in) です。

端子の割当て

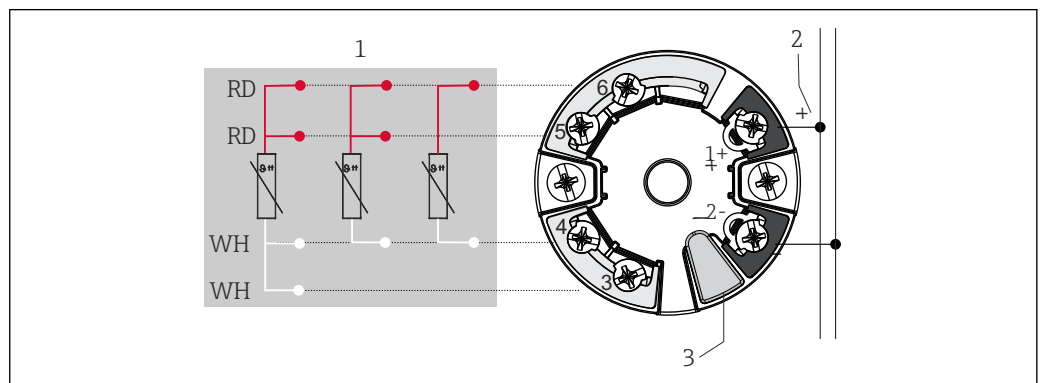
RTD センサ接続タイプ



A0045453

セラミック端子台

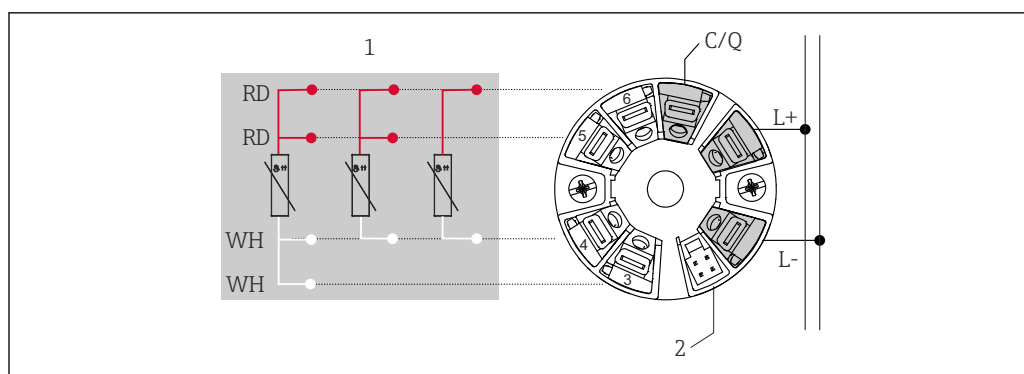
- 1 3 線式
- 2 2x3 線式
- 3 4 線式
- 4 外側ネジ



A0045464

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

- 1 センサ入力、RTD、4、3、2 線式
- 2 電源/バス接続
- 3 ディスプレイ接続/CDI インタフェース



A0052495

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

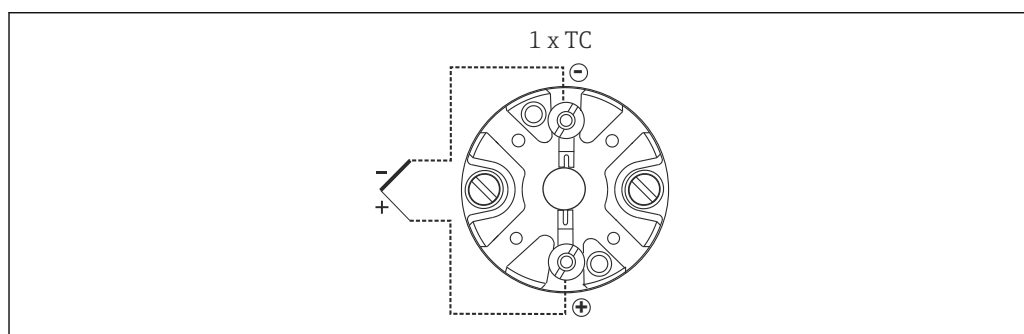
2 ディスプレイ接続

L+ 18~30 V_{DC} 電源

L- 0 V_{DC} 電源

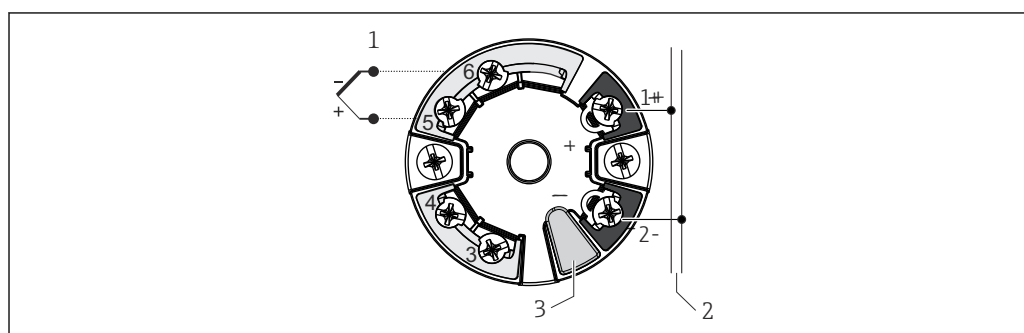
C/Q IO-Link またはスイッチ出力

熱電対 (TC) センサ接続タイプ



A0038997

図 6 セラミック端子台



A0045353

図 7 ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT7x または iTEMP TMT31 (1 センサ入力)

1 センサ入力

2 電源およびバス接続

3 ディスプレイ接続と CDI インタフェース

熱電対の配線の色

IEC 60584 準拠	ASTM E230 準拠
■ タイプ J: 黒 (+)、白 (-) ■ タイプ K: 緑 (+)、白 (-) ■ タイプ N: ピンク (+)、白 (-)	■ タイプ J: 白 (+)、赤 (-) ■ タイプ K: 黄 (+)、赤 (-) ■ タイプ N: オレンジ (+)、赤 (-)

端子

ネジ端子を選択しない場合または2台のセンサを設置する場合は、プッシュイン端子を使用して iTEMP ヘッド組込型伝送器を取り付けます。

端子タイプ	ケーブルタイプ	ケーブル断面積
ネジ端子	剛性または可撓性	≤ 1.5 mm ² (16 AWG)
プッシュイン端子 (ケーブルパー ジョン、剥き幅 = 最小 10 mm (0.39 in))	剛性または可撓性	0.2~1.5 mm ² (24~16 AWG)
	可撓性、端子台接続付き (プラス チックフェルールあり/なし)	0.25~1.5 mm ² (24~16 AWG)



プッシュイン端子にケーブル断面 ≤ 0.3 mm² の可撓性ケーブルを使用する場合、フェルールを使用する必要があります。それ以外の場合は、可撓性ケーブルをプッシュイン端子に接続するときにフェルールを使用しないでください。

電線口

「センサヘッド」セクションを参照 → 27

機器の設定中に電線口を選択する必要があります。

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。

略称

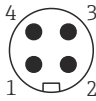
#1	順序：1 台目の伝送器/測定インサート	#2	順序：2 台目の伝送器/測定インサート
i	絶縁されています。「i」マークが付いた配線は接続されておらず、熱収縮チューブで絶縁されています。	YE	黄
GND	接地されています。「GND」というマークが付いた配線は、センサヘッドの内部接地ネジに接続されています。	RD	赤
BN	茶	WH	白
GNYE	黄緑	PK	ピンク
BU	青	GN	緑
GY	灰	BK	黒

電線口 (1 個) 付きセンサヘッド

プラグ	M12			
プラグネジ				
ピン番号	1	2	3	4
電気接続 (センサヘッド)				
リード線、熱電対の接続なし	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
6 線式端子台 (2x Pt100)	RD (#1) ¹⁾	RD (#1) ¹⁾	WH (#1) ¹⁾	
1x TMT 4~20 mA または HART®	+	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)
ピン配置およびカラーコード	 1 BN 2 GNYE 3 BU 4 GY			

1) 2 台目の Pt100 は接続されていません

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®（カバー付きセンサヘッド内）				
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）	-	L-（#1）	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

測定インサート	変換器
	1x 1 - チャンネル
1x Pt100 または 1x TC、リード線	Pt100 または TC（#1）：伝送器
2x Pt100 または 1x TC、リード線	Pt100（#1）：伝送器 Pt100（#2）絶縁

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。



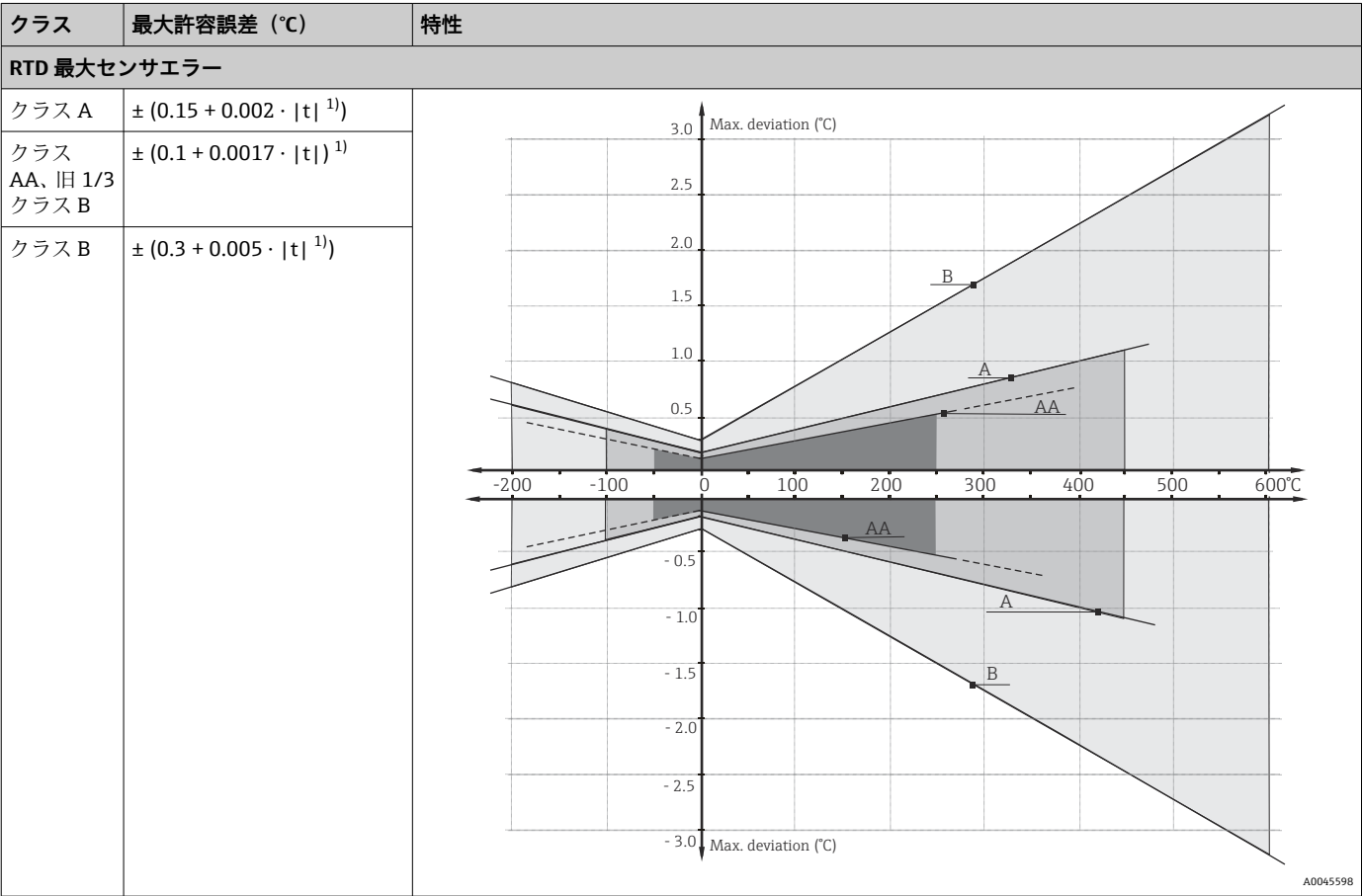
詳細については、「HAW562 サージアレスタ」の技術仕様書（TI01012K）および「HAW569 サージアレスタ」の技術仕様書（TI01013K）を参照してください。

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 測温抵抗体 (RTD)、IEC 60751 による



1) $|t|$ = 温度絶対値 (°C)

 °F の最大公差を取得するには、°C 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 °C (-328～+1112 °F)	-200～+600 °C (-328～+1112 °F)	-100～+450 °C (-148～+842 °F)	-50～+250 °C (-58～+482 °F)
Pt100 (TF) Basic	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-30～+200 °C (-22～+392 °F)	-
Pt100 (TF) Standard	-50～+400 °C (-58～+752 °F)	-50～+400 °C (-58～+752 °F)	-30～+250 °C (-22～+482 °F)	0～+150 °C (+32～+302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-50～+200 °C (-58～+392 °F)	-30～+200 °C (-22～+392 °F)	0～+150 °C (+32～+302 °F)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	-50～+500 °C (-58～+932 °F)	-50～+500 °C (-58～+932 °F)	-30～+300 °C (-22～+572 °F)	0～+150 °C (+32～+302 °F)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

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
	K (NiCr-NiAl)	2	$\pm 2.5^{\circ}\text{C}$ ($-40\sim+333^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.0075 t $ ($333\sim 1200^{\circ}\text{C}$)	1	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ ($-40\sim+375^{\circ}\text{C}$) $\pm 0.004 t $ ($375\sim 1000^{\circ}\text{C}$)

規格	タイプ	標準公差	特別公差
ASTM E230/ ANSI MC96.1		偏差：いずれの場合も大きい方の値が適用されます。	
	K (NiCr- NiAl)	±2.2 Kまたは±0.02 t (-200～0℃) ±2.2 Kまたは±0.0075 t (0～1260℃)	±1.1 Kまたは±0.004 t (0～1260℃)

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

応答時間は、流速 0.4 m/s (1.3 ft/s) の水で IEC 60751 に基づき試験しております。温度変化は 10 K です。

標準値

サーモウェル直径：9 mm (0.35 in)	t ₅₀	t ₉₀
RTD インサート	30 秒	90 秒
熱電対 (TC) インサート	20 秒	60 秒

標準値

サーモウェル直径：11 mm (0.43 in)	t ₅₀	t ₉₀
RTD インサート	40 秒	100 秒
熱電対 (TC) インサート	30 秒	90 秒

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。

センサマッピング機能

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、 $-80\sim+600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112\sim+1112\text{ }^{\circ}\text{F}$) 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 ($-40\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40\sim+185\text{ }^{\circ}\text{F}$))。

校正温度	最小挿入長 IL (mm)、ヘッド組込型伝送器なし
$-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-320.8\text{ }^{\circ}\text{F}$)	120 mm (4.72 in) ¹⁾
$-80\sim+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-112\sim+482\text{ }^{\circ}\text{F}$)	最小挿入長は不要 ²⁾
$+251\sim+550\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+483.8\sim+1022\text{ }^{\circ}\text{F}$)	300 mm (11.81 in)
$+551\sim+600\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+1023.8\sim+1112\text{ }^{\circ}\text{F}$)	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 $+80\sim+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($+176\sim+482\text{ }^{\circ}\text{F}$) 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

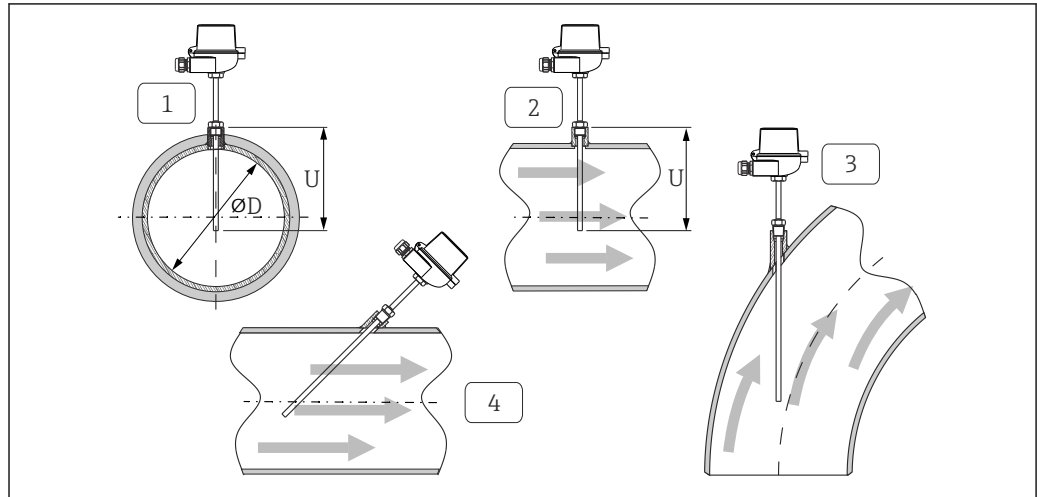
- RTD :
IEC 60751 準拠の絶縁抵抗 $> 100\text{ M}\Omega$ ($+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 時、最小試験電圧 100 V_{DC} を使用して端子と伸長ネック間を測定)
- TC :
IEC 61515 準拠の絶縁抵抗（試験電圧 500 V_{DC} を使用して端子とシース材料間を測定）：
 - $> 1\text{ G}\Omega$ ($+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 時)
 - $> 5\text{ M}\Omega$ ($+500\text{ }^{\circ}\text{C}$ 時)

設置

取付方向

制約はありません。ただし、アプリケーションによっては、プロセスの自己排出処理を確保する必要があります。

設置方法



A0038768

図 8 設置例

1 - 2 断面積が小さい配管では、センサの先端が配管の中心軸 (= U) に達するか、わずかに超えるようにします。

3 - 4 斜めの取付方向

温度計の挿入長は測定精度に影響します。挿入長が短すぎると、プロセス接続部や容器の壁からの熱伝導による測定誤差が生じます。配管内に設置する場合、挿入長は配管径の半分以上の長さにする必要があります。角度付きの設置（項目 3 および 4 を参照）も方法の 1 つです。挿入長を決定する場合は、温度計の全パラメータおよび測定対象のプロセスを考慮してください（例：流速、プロセス圧力）。

プロセス接続のはめ合い部品およびシールは温度計に同梱されていないため、必要に応じて、別途注文する必要があります。

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)
保管温度	-40～+85 °C (-40～+185 °F).	
相対湿度	使用する iTEMP 伝送器に応じて異なります。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 IP 66 (NEMA Type 4X エンクロージャ)	構成（センサヘッド、コネクタなど）に応じて異なる
	一部 IP 68	1.83 m (6 ft) で 24 時間以上のテストを実施

耐衝撃振動性

Endress+Hauser の測定インサートは、10～500 Hz の範囲内で 3g の耐衝撃振動性を示し、IEC 60751 の要件を上回ります。測定点の耐振動性は、センサタイプと構造に応じて異なります。

センサタイプ ¹⁾	センサ先端の耐振動性
Pt100 (WW)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
Pt100 (TF) Basic	
Pt100 (TF) Standard	≤ 40 m/s ² (≤ 4g)
Pt100 (TF) iTHERM StrongSens	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens、バージョン : ø6 mm (0.24 in)	600 m/s ² (60g)
Pt100 (TF) iTHERM QuickSens、バージョン : ø3 mm (0.12 in)	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)
熱電対 TC、タイプ J、K、N	≤ 30 m/s ² (≤ 3g)

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

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) のすべての関連要件に準拠します。詳細については、EU 適合宣言を参照してください。

最大測定誤差は測定範囲の 1% 未満

干渉波の適合性は IEC/EN 61326 の工業要件に準拠

干渉波の放出は IEC/EN 61326 のクラス B 機器に準拠

プロセス

プロセス温度範囲

使用するセンサタイプおよびの材質に応じて異なります：最大
-200～+650 °C (-328～+1202 °F)

プロセス圧力範囲

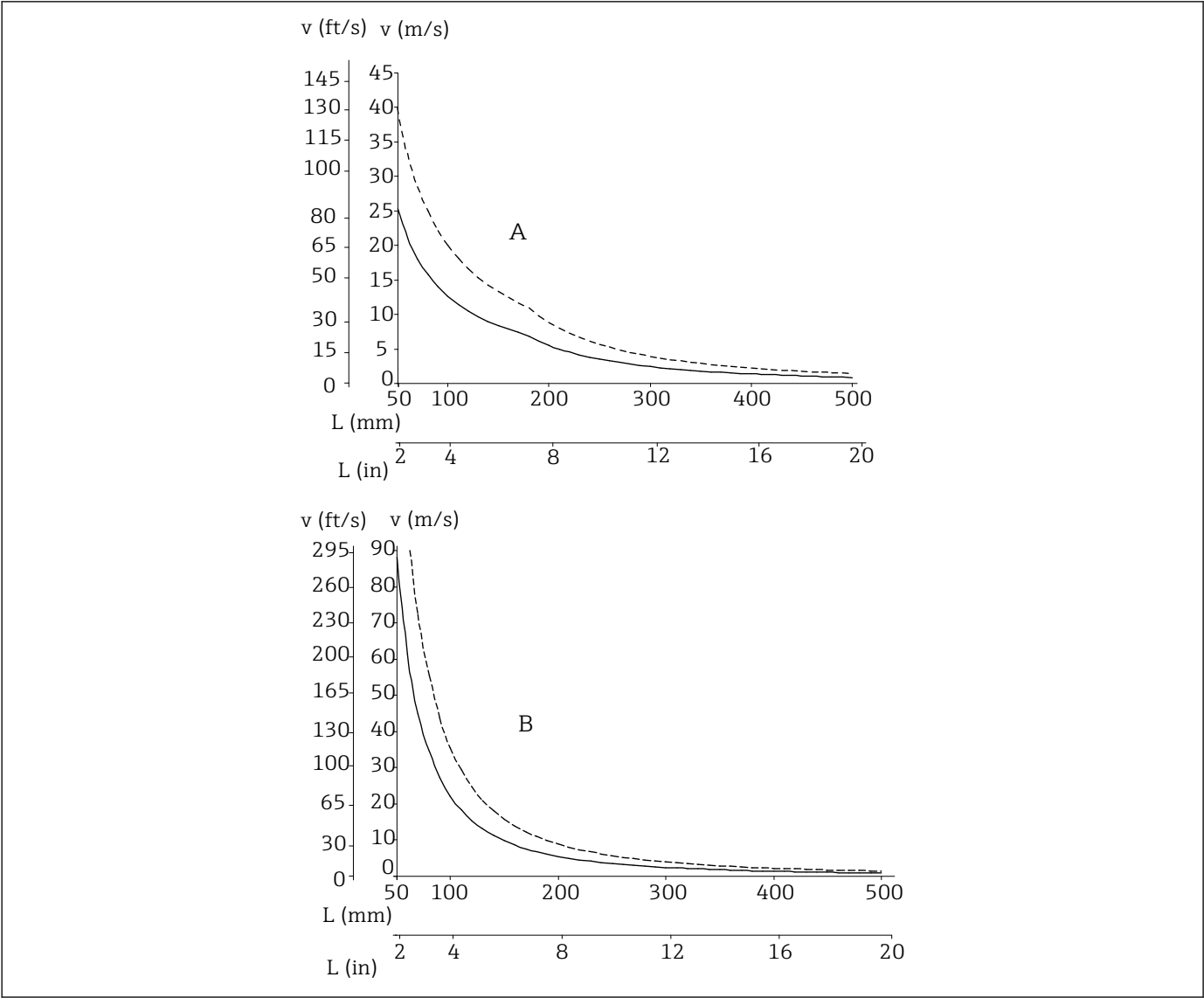
P_{max.} = 5 MPa (725 psi)

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。

 Endress+Hauser Applicator ソフトウェアのサーモウェル用サイジング計算ツールをオンラインで使用して、設置条件およびプロセス条件に応じた機械的負荷を確認することができます。<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

挿入長およびプロセス測定物に応じた許容流速

温度計の最大許容流速は、測定物の流れにさらされる測定インサート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 5 MPa (725 psi) の場合の水および過熱蒸気の最大許容流速を例示したものです。



A0008605

図 9 サーマウェル直径 9 mm (0.35 in) (——) または 12 mm (0.47 in) (-----) における最大流速
A 測定物：水、T = 50 °C (122 °F) 時
B 測定物：過熱蒸気、T = 400 °C (752 °F) 時
L 挿入長
v 流速

構造

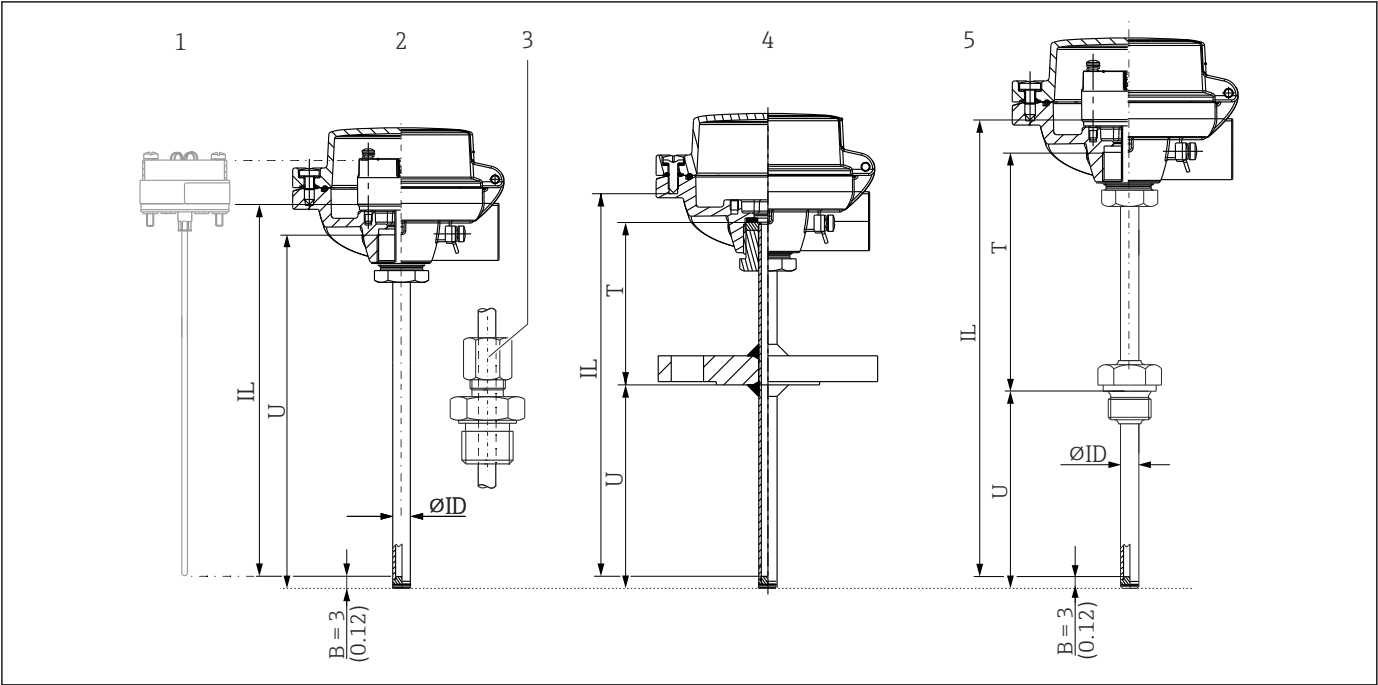
外形寸法 全寸法単位は mm (in) です。温度計の構成は、使用される一般的な構成バージョンに依存します。

- 温度計 (断熱部なし、DIN43772 フォーム 2 に準拠)
- 断熱部 DIN 43772 フォーム 2G、2F、3G、3F
- Mignon 小型ヘッド付きの構造

 挿入長 U などの各寸法は可変値であるため、以下の図表では項目として記載しています。

項目	説明
IL	測定インサートの挿入長
B	サーモウェルの底部厚さ：事前定義済み（サーモウェルバージョンに応じて異なります。各表のデータも参照）

項目	説明
T	断熱部の長さ：可変または事前定義済み（サーモウェルバージョンに応じて異なります。各表のデータも参照）
U	挿入長：可変（構成に応じて異なります）
	測定インサートの挿入長を算出するための変数（センサヘッド用ネジ M24x1.5 または ½" NPT のねじ込み長に応じて異なります。測定インサートの挿入長の計算（IL）を参照） 1 M24x1.5 2 NPT ½" 3 図 10 センサヘッド用ネジ M24x1.5 および ½" NPT のねじ込み長 1 メートルネジ M24x1.5 2 円錐形ネジ NPT ½" 3 M10x1 アダプタ（Mignon 小型センサヘッド用）
ØID	サーモウェル直径 = 9x1.25 mm または 11x2 mm 直径公差 ■ 公差下限値：0.0 mm ■ 公差上限値：+0.1 mm

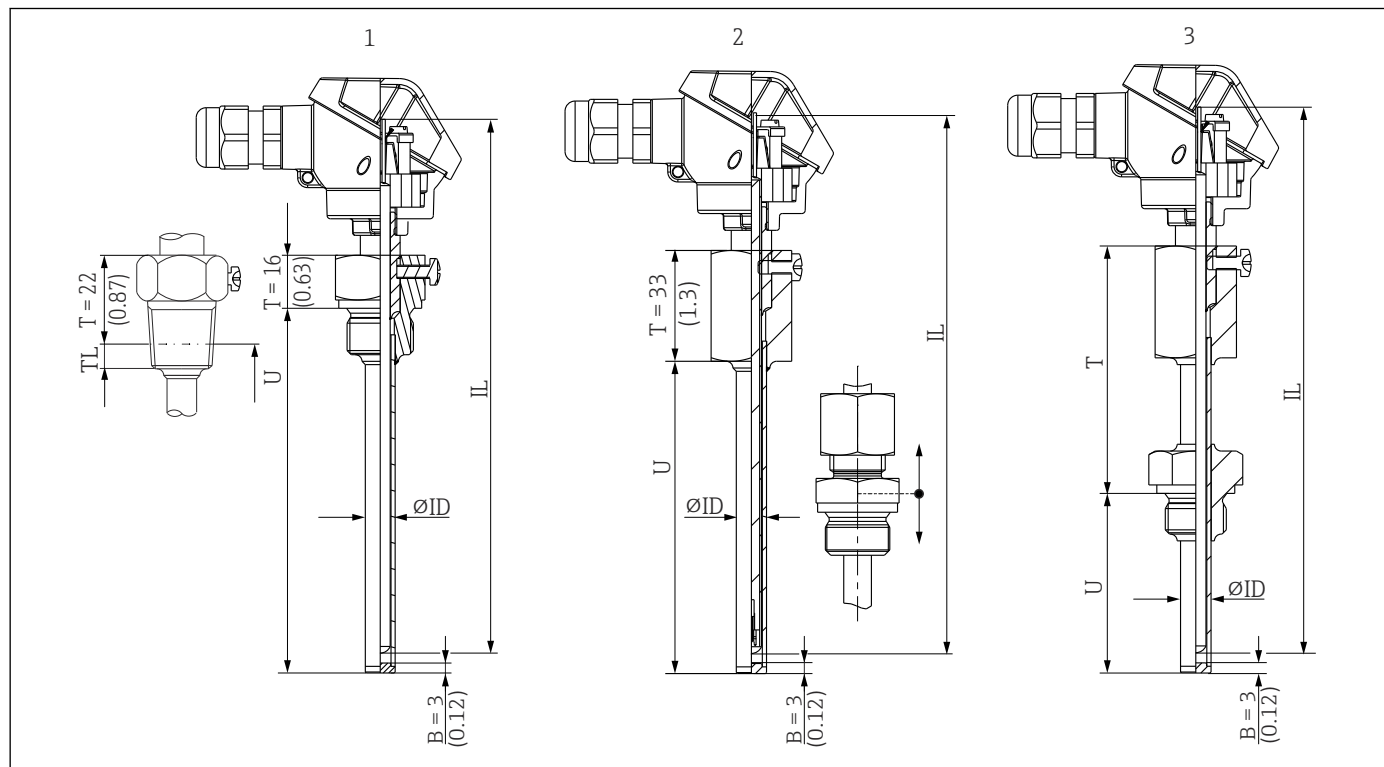


- 1 組込型伝送器付き測定インサート
2 プロセス接続なし、断熱部なし
3 コンプレッションフィッティング付き、断熱部なし
4 フランジ型プロセス接続付き、断熱部付き
5 ネジ込みプロセス接続付き、断熱部付き

測定インサートの長さ IL¹⁾

バージョン 2 および 3	M24 ネジによるヘッド接続の場合 (ヘッド TA30A、TA20AB 用) : $IL = U + 11 \text{ mm (28 in)}$ ½" NPT ネジによるヘッド接続の場合 (ヘッド TA30EB 用) : $IL = U + 26 \text{ mm (66 in)}$
バージョン 4 および 5 (a + b) :	M24 ネジによるヘッド接続の場合 (ヘッド TA30A、TA20AB 用) : $IL = U + T + 11 \text{ mm (28 in)}$ ½" NPT ネジによるヘッド接続の場合 (ヘッド TA30EB 用) : $IL = U + T + 26 \text{ mm (66 in)}$ 断熱部の長さ T は構成により決定します。

1) 測定インサートとして交換可能な TS111 を使用します。



A0038922

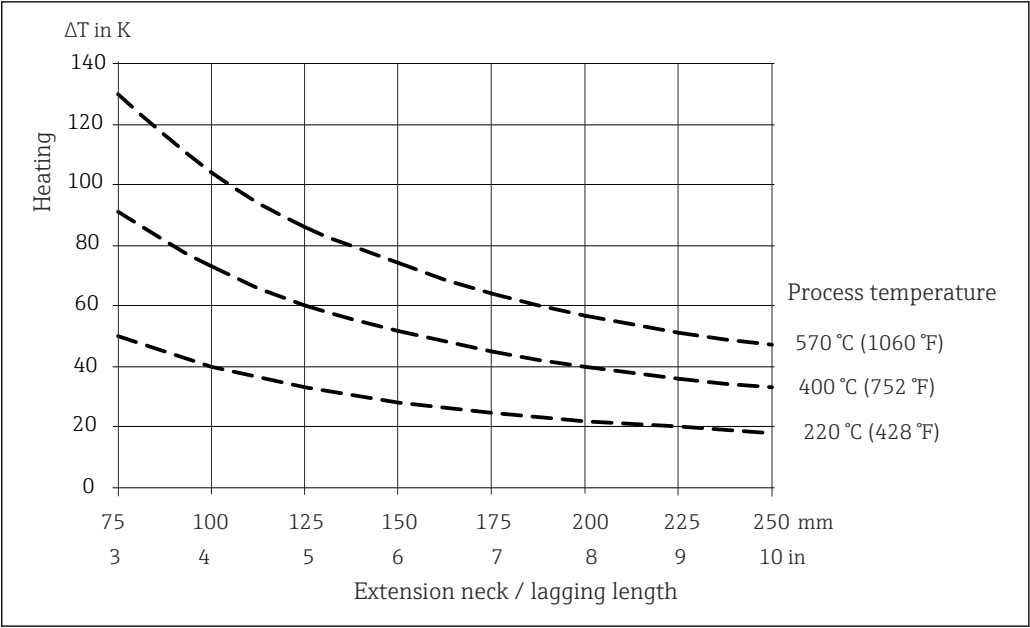
図 11 Mignon 小型ヘッド付きの温度計構造

- 1 ネジ込みプロセス接続付き、円筒形または円錐形、断熱部なし
- 2 プロセス接続なし、代わりにコンプレッションフィッティング付き
- 3 プロセス接続 (ネジまたはフランジ) 付き、断熱部付き

測定インサートの長さの計算式 : $IL = U + T + 38 \text{ mm (96.5 in)}$ ¹⁾

次の図に示すように、断熱部の長さはセンサヘッドの温度に影響を及ぼす可能性があります。この温度は、「動作条件」セクションで定義された制限値内に収まる必要があります。

1) このバージョンでは測定インサートを交換できません。



A0045611

図 12 プロセス温度に応じたセンサヘッドの加熱。センサヘッドの温度 = 周囲温度 20 °C (68 °F) + ΔT

この図は、伝送器の温度計算に使用できます。

例：プロセス温度が 220 °C (428 °F) で、断熱部と伸長ネックの合計長さ (T+ E) が 100 mm (3.94 in) の場合、熱伝導は 40 K (72 °F) となります。特定された伝送器温度は 85 °C (iTEMP 温度伝送器の最高周囲温度) より低くなります。

結果：伝送器の温度は問題なし、断熱部の長さは十分です。

質量 1～10 kg (2～22 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、大きな機械的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。

最高温度は常に使用する温度センサによっても異なることに注意してください。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 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。

プロセス接続 **ネジ**

 円筒形のおねじを備えたプロセス接続には、DIN 7603 フォーム A に準拠する厚さ 1.5 mm の銅シールが付属します。

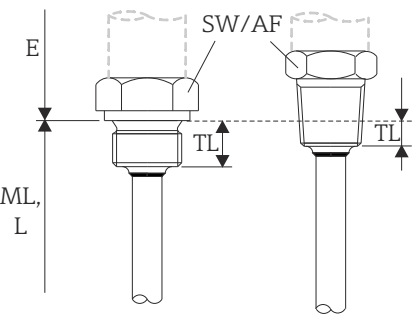
ネジ込みプロセス接続	バージョン		寸法		技術特性
			ネジ部長さ TL、寸法単位 mm (in)	2 面幅 AF (mm)	
 A0008620	M	M20x1.5	14 mm (0.55 in)	27	ネジ込みプロセス接続の最大プロセス静圧： ¹⁾ 40 MPa (5802 psi) (+400 °C (+752 °F) 時)
		M27x2	16 mm (0.63 in)	32	
		M33x2	18 mm (0.71 in)	41	
	G	G ½" DIN / BSP	15 mm (0.6 in)	27	
	NPT	NPT ½"	8 mm (0.32 in)	22	

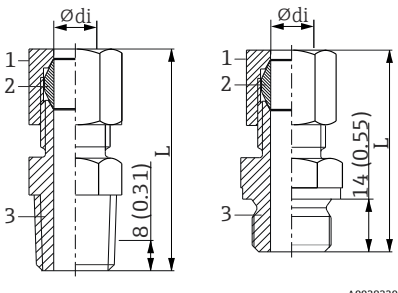
図 13 円筒形（左側）および円錐形（右側）バージョン

- 1) ネジ専用の最大圧力仕様。ネジの不良は静圧を考慮して計算します。計算はネジを完全に締め付けた状態を基準として行います（TL = ネジ部長さ）。

i 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、コンプレッションフィッティングすべてのコンポーネントに適用されます。コンプレッションフィッティング交換の際は、サーモウェルを損傷するため、他の部分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、SWAGELOCK 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

タイプ TK40	バージョン	寸法			技術特性
		ødi	L	二面幅 AF	
 A0038320	NPT ½"、フェルール材質 SUS 316L 相当 G ½"、フェルール材質 SUS 316L 相当 G 1"、フェルール材質 SUS 316L 相当	9 mm (0.35 in)	NPT ½" : 52 mm (2.05 in) G ½" : 47 mm (1.85 in) G 1" : 66 mm (2.6 in)	NPT ½" : 24 mm (0.95 in) G ½" : 27 mm (1.06 in) G 1" : 41 mm (1.61 in)	■ P_{max.} : 4 MPa (580 psi) (+200 °C (+392 °F) 時) ■ P_{max.} : 2.5 MPa (363 psi) (+400 °C (+752 °F) 時) 最小締付トルク : 70 Nm
		11 mm (0.43 in)			

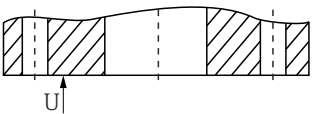
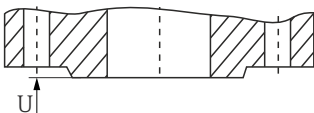
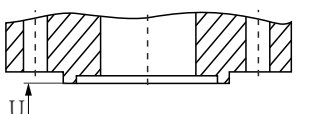
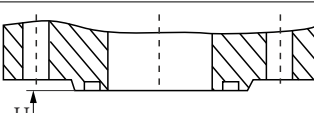
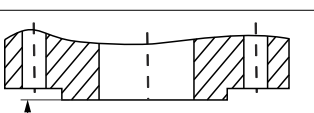
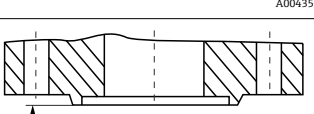
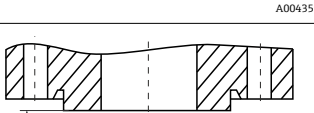
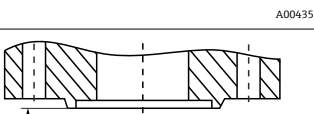
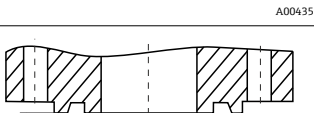
フランジ

i 各材質は、強度の温度特性に基づいて DIN EN 1092-1 Tab.18 の 13E0 および JIS B2220:2004 Tab. 5 の 023b に分類されています。ASME フランジは、ASME B16.5-2013 の Tab. 2-2.2 に分類されています。インチは、係数 25.4 を使用してメートル単位に変換されます (in - mm)。ASME 規格では、メートルデータは 0 または 5 に丸められます。

バージョン

ASME フランジ : 米国機械学会 ASME B16.5-2013

シール面の形状

フランジ	シール面	DIN 2526 ¹⁾		DIN EN 1092-1			ASME B16.5	
		形状	Rz (μm)	形状	Rz (μm)	Ra (μm)	形状	Ra (μm)
RF なし	 A0043514	A B	- 40~160	A ²⁾	12.5~50	3.2~12.5	フラットフェイス (FF)	3.2~6.3 (AARH 125~250 μin)
RF あり	 A0043516	C D E	40~160 40 16	B1 ³⁾ B2	12.5~50 3.2~12.5	3.2~12.5 0.8~3.2	レイズドフェイス (RF)	
スプリング	 A0043517	F	-	C	3.2~12.5	0.8~3.2	タング (T)	3.2
溝	 A0043518	N		D			溝 (G)	
凸形	 A0043519	V 13	-	E	12.5~50	3.2~12.5	オス (M)	3.2
凹形	 A0043520	R 13		F			メス (F)	
凸形	 A0043521	V 14	O リング用	H	3.2~12.5	3.2~12.5	-	-
凹形	 A0043522	R 14		G			-	-
リング溝付き	 A0052680	-	-	-	-	-	リングタイプジョイント (RTJ)	1.6

1) DIN 2527 に含まれる

2) 標準 PN2.5~PN40

3) 標準 PN63 以上

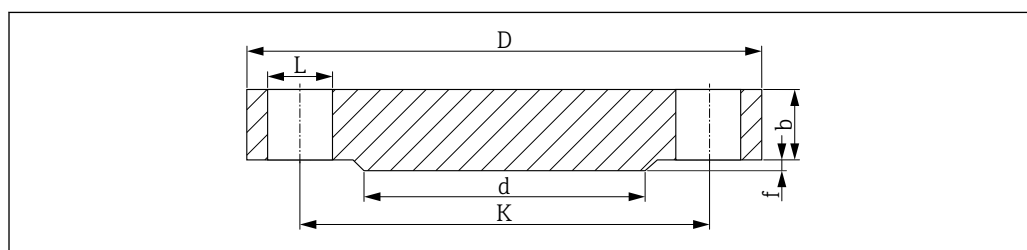
RF 高さ ¹⁾

規格	フランジ	RF 高さ f	許容誤差
DIN EN 1092-1:2002-06	全タイプ	2 (0.08)	0 -1 (-0.04)
DIN EN 1092-1:2007	≤ 呼び口径 32A		

規格	フランジ	RF 高さ f	許容誤差
	> 呼び口径 32A~250A	3 (0.12)	0 -2 (-0.08)
	> 呼び口径 250A~500A	4 (0.16)	0 -3 (-0.12)
	> 呼び口径 500A	5 (0.19)	0 -4 (-0.16)
ASME B16.5 - 2013	≤ Class 300	1.6 (0.06)	±0.75 (±0.03)
	≥ Class 600	6.4 (0.25)	0.5 (0.02)
JIS B2220:2004	< 呼び口径 20A	1.5 (0.06) 0	-
	> 呼び口径 20A~50A	2 (0.08) 0	
	> 呼び口径 50A	3 (0.12) 0	

1) 寸法 mm (in)

ASME フランジ (ASME B16.5-2013)



A0029175

図 14 レイズドフェイス RF

L 内径
 d RF 直径
 K ピッチ円の直径
 D フランジ直径
 b 合計フランジ厚さ
 f RF 高さ、Class 150/300 : 1.6 mm (0.06 in) または Class 600 以上 : 6.4 mm (0.25 in)

シール面の表面粗さ $Ra \leq 3.2 \sim 6.3 \mu m$ (126~248 μin)

Class 150¹⁾

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	108.0 (4.25)	14.2 (0.56)	79.2 (3.12)	50.8 (2.00)	4xØ15.7 (0.62)	0.86 (1.9)
1¼"	117.3 (4.62)	15.7 (0.62)	88.9 (3.50)	63.5 (2.50)	4xØ15.7 (0.62)	1.17 (2.58)
1½"	127.0 (5.00)	17.5 (0.69)	98.6 (3.88)	73.2 (2.88)	4xØ15.7 (0.62)	1.53 (3.37)
2"	152.4 (6.00)	19.1 (0.75)	120.7 (4.75)	91.9 (3.62)	4xØ19.1 (0.75)	2.42 (5.34)
2½"	177.8 (7.00)	22.4 (0.88)	139.7 (5.50)	104.6 (4.12)	4xØ19.1 (0.75)	3.94 (8.69)
3"	190.5 (7.50)	23.9 (0.94)	152.4 (6.00)	127.0 (5.00)	4xØ19.1 (0.75)	4.93 (10.87)
3½"	215.9 (8.50)	23.9 (0.94)	177.8 (7.00)	139.7 (5.50)	8xØ19.1 (0.75)	6.17 (13.60)
4"	228.6 (9.00)	23.9 (0.94)	190.5 (7.50)	157.2 (6.19)	8xØ19.1 (0.75)	7.00 (15.44)
5"	254.0 (10.0)	23.9 (0.94)	215.9 (8.50)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	8.63 (19.03)
6"	279.4 (11.0)	25.4 (1.00)	241.3 (9.50)	215.9 (8.50)	8xØ22.4 (0.88)	11.3 (24.92)

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
8"	342.9 (13.5)	28.4 (1.12)	298.5 (11.8)	269.7 (10.6)	8xØ22.4 (0.88)	19.6 (43.22)
10"	406.4 (16.0)	30.2 (1.19)	362.0 (14.3)	323.8 (12.7)	12xØ25.4 (1.00)	28.8 (63.50)

1) 特に指定がない限り、次の表の寸法単位は mm (in)

Class 300

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.39 (3.06)
1¼"	133.4 (5.25)	19.1 (0.75)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	1.79 (3.95)
1½"	155.4 (6.12)	20.6 (0.81)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	2.66 (5.87)
2"	165.1 (6.50)	22.4 (0.88)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	3.18 (7.01)
2½"	190.5 (7.50)	25.4 (1.00)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	4.85 (10.69)
3"	209.5 (8.25)	28.4 (1.12)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	6.81 (15.02)
3½"	228.6 (9.00)	30.2 (1.19)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ22.4 (0.88)	8.71 (19.21)
4"	254.0 (10.0)	31.8 (1.25)	200.2 (7.88)	157.2 (6.19)	8xØ22.4 (0.88)	11.5 (25.36)
5"	279.4 (11.0)	35.1 (1.38)	235.0 (9.25)	185.7 (7.31)	8xØ22.4 (0.88)	15.6 (34.4)
6"	317.5 (12.5)	36.6 (1.44)	269.7 (10.6)	215.9 (8.50)	12xØ22.4 (0.88)	20.9 (46.08)
8"	381.0 (15.0)	41.1 (1.62)	330.2 (13.0)	269.7 (10.6)	12xØ25.4 (1.00)	34.3 (75.63)
10"	444.5 (17.5)	47.8 (1.88)	387.4 (15.3)	323.8 (12.7)	16xØ28.4 (1.12)	53.3 (117.5)

Class 600

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	124.0 (4.88)	17.5 (0.69)	88.9 (3.50)	50.8 (2.00)	4xØ19.1 (0.75)	1.60 (3.53)
1¼"	133.4 (5.25)	20.6 (0.81)	98.6 (3.88)	63.5 (2.50)	4xØ19.1 (0.75)	2.23 (4.92)
1½"	155.4 (6.12)	22.4 (0.88)	114.3 (4.50)	73.2 (2.88)	4xØ22.4 (0.88)	3.25 (7.17)
2"	165.1 (6.50)	25.4 (1.00)	127.0 (5.00)	91.9 (3.62)	8xØ19.1 (0.75)	4.15 (9.15)
2½"	190.5 (7.50)	28.4 (1.12)	149.4 (5.88)	104.6 (4.12)	8xØ22.4 (0.88)	6.13 (13.52)
3"	209.5 (8.25)	31.8 (1.25)	168.1 (6.62)	127.0 (5.00)	8xØ22.4 (0.88)	8.44 (18.61)
3½"	228.6 (9.00)	35.1 (1.38)	184.2 (7.25)	139.7 (5.50)	8xØ25.4 (1.00)	11.0 (24.26)
4"	273.1 (10.8)	38.1 (1.50)	215.9 (8.50)	157.2 (6.19)	8xØ25.4 (1.00)	17.3 (38.15)
5"	330.2 (13.0)	44.5 (1.75)	266.7 (10.5)	185.7 (7.31)	8xØ28.4 (1.12)	29.4 (64.83)
6"	355.6 (14.0)	47.8 (1.88)	292.1 (11.5)	215.9 (8.50)	12xØ28.4 (1.12)	36.1 (79.6)
8"	419.1 (16.5)	55.6 (2.19)	349.3 (13.8)	269.7 (10.6)	12xØ31.8 (1.25)	58.9 (129.9)
10"	508.0 (20.0)	63.5 (2.50)	431.8 (17.0)	323.8 (12.7)	16xØ35.1 (1.38)	97.5 (214.9)

Class 900

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	241.3 (9.50)	38.1 (1.50)	190.5 (7.50)	127.0 (5.00)	8xØ25.4 (1.00)	13.1 (28.89)

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
4"	292.1 (11.50)	44.5 (1.75)	235.0 (9.25)	157.2 (6.19)	8xØ31.8 (1.25)	26.9 (59.31)
5"	349.3 (13.8)	50.8 (2.0)	279.4 (11.0)	185.7 (7.31)	8xØ35.1 (1.38)	36.5 (80.48)
6"	381.0 (15.0)	55.6 (2.19)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ31.8 (1.25)	47.4 (104.5)
8"	469.9 (18.5)	63.5 (2.50)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ38.1 (1.50)	82.5 (181.9)
10"	546.1 (21.50)	69.9 (2.75)	469.0 (18.5)	323.8 (12.7)	16xØ38.1 (1.50)	122 (269.0)

Class 1500

呼び口径	D	b	K	d	L	約 kg (lbs)
1"	149.4 (5.88)	28.4 (1.12)	101.6 (4.0)	50.8 (2.00)	4xØ25.4 (1.00)	3.57 (7.87)
1¼"	158.8 (6.25)	28.4 (1.12)	111.3 (4.38)	63.5 (2.50)	4xØ25.4 (1.00)	4.14 (9.13)
1½"	177.8 (7.0)	31.8 (1.25)	124.0 (4.88)	73.2 (2.88)	4xØ28.4 (1.12)	5.75 (12.68)
2"	215.9 (8.50)	38.1 (1.50)	165.1 (6.50)	91.9 (3.62)	8xØ25.4 (1.00)	10.1 (22.27)
2½"	244.4 (9.62)	41.1 (1.62)	190.5 (7.50)	104.6 (4.12)	8xØ28.4 (1.12)	14.0 (30.87)
3"	266.7 (10.5)	47.8 (1.88)	203.2 (8.00)	127.0 (5.00)	8xØ31.8 (1.25)	19.1 (42.12)
4"	311.2 (12.3)	53.8 (2.12)	241.3 (9.50)	157.2 (6.19)	8xØ35.1 (1.38)	29.9 (65.93)
5"	374.7 (14.8)	73.2 (2.88)	292.1 (11.5)	185.7 (7.31)	8xØ41.1 (1.62)	58.4 (128.8)
6"	393.7 (15.50)	82.6 (3.25)	317.5 (12.5)	215.9 (8.50)	12xØ38.1 (1.50)	71.8 (158.3)
8"	482.6 (19.0)	91.9 (3.62)	393.7 (15.5)	269.7 (10.6)	12xØ44.5 (1.75)	122 (269.0)
10"	584.2 (23.0)	108.0 (4.25)	482.6 (19.0)	323.8 (12.7)	12xØ50.8 (2.00)	210 (463.0)

測定インサート

構成によっては、機器に交換可能な測定インサートが装着されます。²⁾

センサタイプ RTD ¹⁾	Pt100 (TF)、薄膜抵抗素子 (Basic)	Pt100 (TF)、薄膜 抵抗素子 (Standard)	Pt100 (TF)、 iTHERM StrongSens	Pt100 (TF)、 iTHERM QuickSens ²⁾	Pt100 (WW)、巻線抵抗素子	
センサ構成、接 続方法	1x Pt100、3 線式/4 線式	1x Pt100、3 線式/4 線式、無機絶縁	1x Pt100、3 線式/4 線式、無機絶縁	1x Pt100、3 線式/4 線式 ▪ ø6 mm (0.24 in)、無機絶 縁 ▪ ø3 mm (0.12 in)、テフロ ン絶縁	1x Pt100、3 線 式/4 線式、無機 絶縁	2x Pt100、3 線 式、無機絶縁
インサート先端 の耐振動性	≤ 3 g	≤ 4 g	優れた耐振動性 60 g	▪ ø3 mm (0.12 in) ≤ 3g ▪ ø6 mm (0.24 in) ≤ 60g	≤ 3 g	
測定範囲、精度 等級	-50～+200 °C (-58～+392 °F)、クラス A または AA	-50～+400 °C (-58～+752 °F)、ク ラス A または AA	-50～+500 °C (-58～+932 °F)、ク ラス A または AA	-50～+200 °C (-58～+392 °F)、ク ラス A または AA	-200～+600 °C (-328～+1112 °F)、クラス A また は AA	
直径	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)	ø 6 mm (0.24 in)	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)		

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。

2) 挿入長 U < 70 mm (2.76 in) での使用を推奨

2) Mignon センサヘッド TA20L は不可

センサタイプ TC ¹⁾	タイプ K	タイプ J	タイプ N
センサの構成	無機絶縁、アロイ 600 被覆ケーブル	無機絶縁、ステンレス被覆ケーブル	
インサート先端の耐振動性	≤ 3 g		
測定範囲	-40～+1100 °C (-40～+2012 °F)	-40～+750 °C (-40～+1382 °F)	-40～+1100 °C (-40～+2012 °F)
接続タイプ	接地または非接地		
温度感応長	挿入長		
直径	ø 3 mm (0.12 in) ø 6 mm (0.24 in)		

1) オプションは製品および構成に応じて異なります。



現在用意されている製品のスペアパーツをオンラインでご確認いただけます
(http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)。

- 適切な製品ルートコードを選択してください。
 - スペアパーツをご注文の場合は、必ず機器のシリアル番号を指定してください。
- シリアル番号を指定すると、挿入長 IL が自動的に計算されます。

表面粗さ

接液表面の値

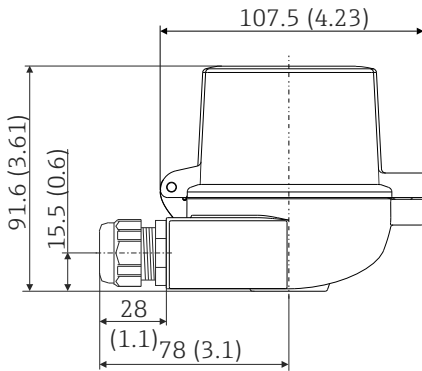
標準表面	$R_a \leq 1.6 \mu\text{m}$ (0.06 μin)
------	---

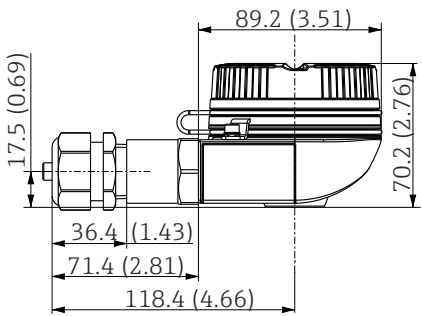
センサヘッド

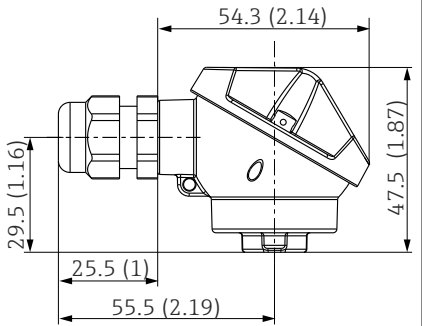
センサヘッドの内部形状とサイズはすべて DIN EN 50446 に準拠しています。フラットフェイスと温度計接続部には M24x1.5 または ½" NPT ネジを使用します。全寸法単位は mm (in) です。各図で例示しているケーブルグランドは、非防爆ポリアミドケーブルグランドによる M20x1.5 接続に対応します。これはヘッド組込型伝送器を取り付けていない場合の仕様です。ヘッド組込型伝送器を取り付けた場合の周囲温度については、「環境」セクションを参照してください。

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。

TA20AB	仕様
	■ 保護等級 : IP 66/68, NEMA 4x ■ 温度 : -40～+100 °C (-40～+212 °F)、ポリアミドケーブルグランド ■ 材質 : アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 シール : シリコン ■ ネジ電線口 : NPT ½" および M20x1.5 ■ 色 : 青、RAL 5012 ■ 質量 : 約 300 g (10.6 oz)

カバー表示窓付き TA30A	仕様
 A0009821	- 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 : 420 g (14.81 oz) - ディスプレイウィンドウ : シングルペイン安全ガラス (DIN 8902 に準拠) - ディスプレイウィンドウ付きカバー、TID10 ディスプレイ付きヘッド組込型伝送器用 - 接地端子、内部および外部 3-A® 認可に対応

TA30EB	仕様
 A0038414	- ネジキャップ - 保護等級 : IP 66/68、NEMA 4x - 温度 : -50~+150 °C (-58~+302 °F) - 材質 : アルミニウム ; ポリエステル粉体塗装 ; Klüber Syntheso Glep 1 ドライフィルム潤滑剤 - ネジ : M20x1.5 - ヘッド部の色 : 青、RAL 5012 - キャップ部の色 : 灰、RAL 7035 - 質量 : 約 400 g (14.11 oz) - 接地端子 : 内部および外部  ハウジングカバーのネジを取り外している場合: ネジを締め付ける前に、カバーとハウジング下部のネジを洗浄し、必要に応じて潤滑剤を塗布してください (推奨潤滑剤 : Klüber Syntheso Glep 1)。

TA20L Mignon	仕様
 A0038411	- 保護等級 : - IP66 - 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 - ネジ電線管接続口 : M16x1.5 - 保護管接続部 : M10x1 - ヘッド部の色 : 青、RAL 5012 - キャップ部の色 : 灰、RAL 7035 - 質量 : 420 g (14.81 oz) - 接地端子なし

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)	-
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。

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。

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。

サービス関連のアクセサリ

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

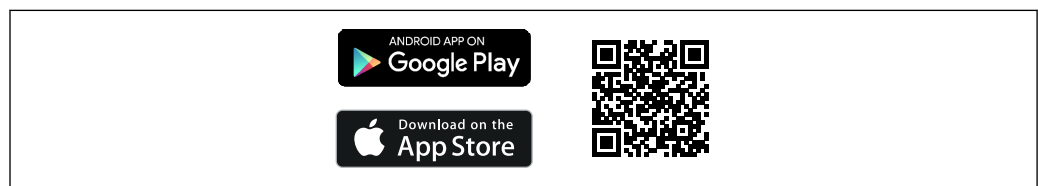
Endress+Hauser の Netilion IIoT エコシステムにより、プラント性能の最適化、ワークフローのデジタル化、知識の共有、コラボレーションの強化などが可能になります。Endress+Hauser は、長年にわたるプロセスオートメーションでの経験を活かして、プロセス産業に IIoT エコシステムを構築し、提供されるデータから有益な知識や情報を容易に取得できるようにします。その情報を活用してプロセスを最適化できるため、プラントの可用性、効率、信頼性が向上し、最終的にはプラントの収益向上につながります。



www.netilion.endress.com

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。



A0033202

図 15 無料の Endress+Hauser SmartBlue アプリの QR コード

オンラインツール

機器のライフサイクル全体にわたる製品情報：www.endress.com/onlinetools

システムコンポーネント

HAW 製品シリーズのサージアレスタモジュール

DIN レール/フィールド機器取付け用のサージアレスタモジュールです。プラントや計測機器の電源ケーブルと信号線/通信線を保護します。

詳細情報：www.endress.com

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型プロセス表示器；制御ユニット、リミット値監視、センサ電源、電氣的絶縁を搭載

国際的な危険場所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取付けに最適です。

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、入力信号は電氣的に絶縁された 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。

関連資料

弊社ウェブサイトの製品ページおよびダウンロードエリア (www.endress.com/downloads) から、以下の資料を入手できます (選択する機器バージョンに応じて異なります)。

資料	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	機器の計画支援 技術仕様書には、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。
簡易取扱説明書 (KA)	初回の測定を迅速に行うための手引き 簡易取扱説明書には、受入検査から初期調整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)	参考資料 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、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。
機能説明書 (GP)	使用するパラメータの参考資料 本資料には、個々のパラメータの詳しい説明が記載されています。本説明書は、全ライフサイクルにわたって本機器を使用し、特定の設定を行う人のために用意されたものです。
安全上の注意事項 (XA)	安全上の注意事項 (XA) が、認証に応じて機器に付属します。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。
機器固有の補足資料 (SD/FY)	関連する補足資料に記載される指示を常に厳守してください。補足資料は、機器資料に付随するものです。



71714651

www.addresses.endress.com
