

技術仕様書 iTEMP TMT72

温度伝送器



さまざまなアプリケーションに適応：HART® プロトコルに対応し、各種ハウジング構成を選択可能

アプリケーション

- HART® 通信対応ユニバーサル温度伝送器：各種入力信号を 4~20 mA アナログ出力信号にスケラブルに変換
- iTEMP TMT72 は、優れた信頼性、長期安定性、高精度測定、高度な診断機能（基幹プロセスに不可欠）などの特長を持ちます。
- 最高レベルの安全性/信頼性を備え、リスクを軽減
- 測温抵抗体 (RTD)、熱電対 (TC)、抵抗伝送器 (Ω)、電圧伝送器 (mV) に対応するユニバーサル入力
- form B (フラットフェース) のセンサヘッドに設置
- オプション：フィールドハウジングへの設置 (防爆アプリケーション向け)
- オプション：DIN レール取付用の機器構成

特長

- 各種国際認定により、危険場所での動作の安全性を確保
- センサと機器の監視機能により、動作の信頼性が向上
- NAMUR NE107 に準拠した診断情報
- 着脱式の測定値ディスプレイ TID10 (オプション)
- 内蔵の Bluetooth® インターフェースにより、SmartBlue (Endress+Hauser 製アプリ) を使用して遠隔操作 (無線接続) で測定値表示や機器設定が可能 (オプション)
- プッシュイン端子技術 (オプション) による工具不要の迅速な配線

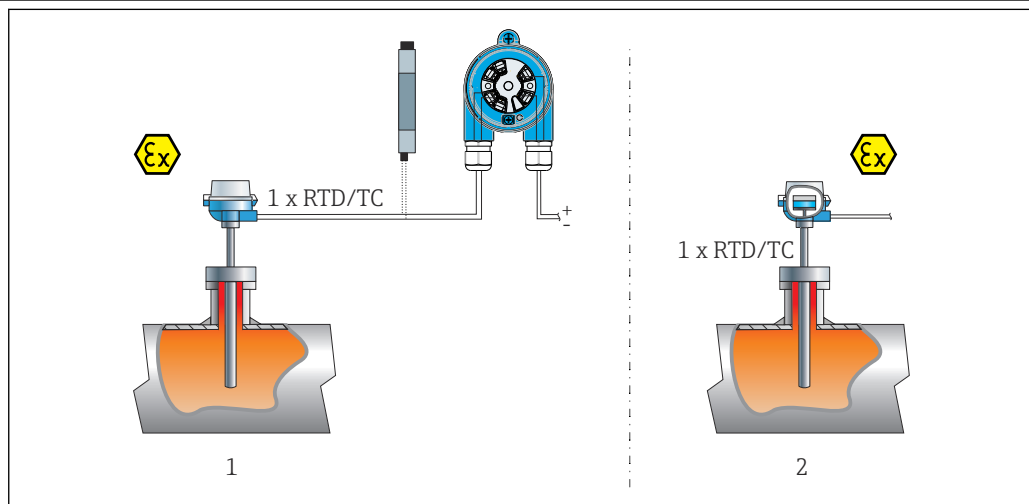
目次	
機能とシステム構成	3
測定原理.....	3
計測システム.....	3
入力	4
測定変数.....	4
測定範囲.....	4
出力	5
出力信号.....	5
エラー情報.....	5
負荷.....	6
リニアライゼーション / 伝送動作.....	6
電源フィルタ.....	6
フィルタ.....	6
プロトコル固有のデータ.....	6
機器パラメータの書込保護.....	6
スイッチオンの遅延.....	6
電源	7
電源電圧.....	7
消費電流.....	7
電気接続.....	7
端子.....	8
性能特性	8
応答時間.....	8
更新時間.....	8
基準動作条件.....	8
最大測定誤差.....	8
センサの調整.....	11
電流出力調整.....	11
動作影響.....	12
基準接点の影響.....	15
設置	16
取付位置.....	16
取付方向.....	16
環境	17
周囲温度範囲.....	17
保管温度.....	17
海拔.....	17
湿度.....	17
気候クラス.....	17
保護等級.....	17
耐衝撃振動性.....	17
電磁適合性 (EMC).....	17
過電圧カテゴリー.....	17
汚染度.....	17
構造	18
外形寸法.....	18
質量.....	20
材質.....	20
操作性	21
現場操作.....	21
設定ツール接続用.....	21
Bluetooth® ワイヤレス技術.....	21
認証と認定	22
CE マーク.....	22
EAC マーク.....	22
防爆認定.....	22
CSA C/US.....	22
HART® 認定.....	22
船級認定.....	22
無線認証.....	22
MTTF.....	23
その他の基準およびガイドライン.....	23
注文情報	23
アクセサリ	24
機器固有のアクセサリ.....	24
通信関連のアクセサリ.....	24
サービス関連のアクセサリ.....	25
システムコンポーネント.....	26
関連資料	26

機能とシステム構成

測定原理

産業用温度測定における各種入力信号の電子的な記録および変換。

計測システム



A0036311

図 1 適用例

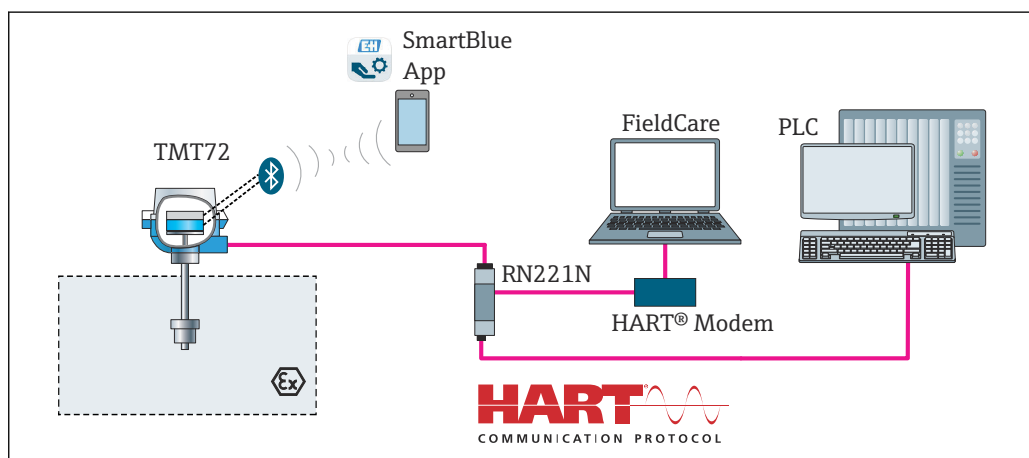
- 1 RTD または熱電対センサと伝送器（遠隔設置）、例：フィールドハウジング内のヘッド組込型伝送器、DIN レール伝送器など
- 2 ヘッド組込型伝送器の設置 - 1 x RTD/TC の直接配線

Endress+Hauser では、抵抗センサまたは熱電対を備えたさまざまな産業向け温度計を提供しています。

これに温度伝送器を組み合わせると、最適な測定点を設定できるため、産業部門の広範なアプリケーションに適応します。

温度伝送器は、1つの測定入力と1つのアナログ出力を備えた2線式の機器です。この機器から、測温抵抗体および熱電対の変換された信号だけでなく、HART® 通信を使用して抵抗および電圧信号も 4~20 mA 電流信号として伝送できます。温度伝送器は、本質安全機器として危険場所に設置でき、DIN EN 50446 に準拠したフラットフェースセンサヘッドに使用するか、あるいは、DIN レール機器として、EN 60715 に準拠した TH35 取付レール上のキャビネットに設置することができます。

SmartBlue アプリを使用した直感的な設定と操作により、Bluetooth を介して無線通信であらゆる機器データにアクセスできます。



A0036305

図 2 HART® 通信の機器構成

標準診断機能

- ケーブルの開回路、センサケーブルの短絡
- 誤配線
- 内部機器エラー
- オーバーレンジ/アンダーレンジ検出
- 機器温度のオーバーレンジ/アンダーレンジ検出

NAMUR NE89 に準拠した腐食検知

センサ接続ケーブルの腐食により、不正確な測定値の読取りが発生する可能性があります。伝送器を使用すると、不正確な測定値の読取りが発生する前に、熱電対、mV 伝送器、測温抵抗体、抵抗計（4 線接続）の腐食を検知できます。伝送器により不正確な測定値のみ取りを防止し、導体抵抗のリミット値を超過した場合、HART® プロトコルを介して警告を発行することができます。

低電圧検知

低電圧検知機能により、機器から不正確なアナログ出力値が継続的に伝送されることを防止できます（この現象は、電源供給システムの不具合や破損、信号ケーブルの破損などにより発生します）。電源電圧が必要な値を下回ると、約 5 秒間、アナログ出力値が < 3.6 mA にまで低下します。この後、機器では通常のアナログ出力値の再出力が試行されます。それでも電源電圧が低すぎる場合は、このプロセスが繰り返されます。

診断シミュレーション

機器診断をシミュレートできます。このシミュレーションでは、以下の項目が設定されます。

- 測定値のステータス
- 現在の診断情報
- HART コマンド 48 のステータスビット
- シミュレーション診断に準拠した電流出力値

このシミュレーションにより、すべての上位システムが想定どおりに応答するかどうかを確認できます。

入力

測定変数

温度（温度 - リニア伝送動作）、抵抗、電圧

測温抵抗体 (RTD) の準拠規格	名称	α	限界測定範囲	最小スパン
IEC 60751:2008	Pt100 (1) Pt200 (2) Pt500 (3) Pt1000 (4)	0.003851	-200~+850 °C (-328~+1562 °F) -200~+850 °C (-328~+1562 °F) -200~+500 °C (-328~+932 °F) -200~+250 °C (-328~+482 °F)	10 K (18 °F)
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	0.003916	-200~+510 °C (-328~+950 °F)	10 K (18 °F)
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6) Ni120 (7)	0.006180	-60~+250 °C (-76~+482 °F) -60~+250 °C (-76~+482 °F)	10 K (18 °F)
GOST 6651-94	Pt50 (8) Pt100 (9)	0.003910	-185~+1100 °C (-301~+2012 °F) -200~+850 °C (-328~+1562 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003、 GOST 6651-2009	Cu50 (10) Cu100 (11)	0.004280	-180~+200 °C (-292~+392 °F) -180~+200 °C (-292~+392 °F)	10 K (18 °F)
	Ni100 (12) Ni120 (13)	0.006170	-60~+180 °C (-76~+356 °F) -60~+180 °C (-76~+356 °F)	10 K (18 °F)
OIML R84: 2003、GOST 6651-94	Cu50 (14)	0.004260	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	10 K (18 °F)
-	Pt100 (Callendar van Dusen 式) ニッケル多項式 銅多項式	-	リミット値を入力することで測定範囲を指定します (リミット値は係数 A~C および R0 に応じて異なります)。	10 K (18 °F)

測温抵抗体 (RTD) の準拠規格	名称	α	限界測定範囲	最小スパン
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 接続タイプ：2線、3線、4線接続、センサ電流：≤ 0.3 mA ■ 2線回路では、ケーブル抵抗を補正可能 (0~30 Ω) ■ 3線および4線接続では、センサのケーブル抵抗はケーブルあたり最大 50 Ω 			
抵抗伝送器	抵抗 Ω		10~400 Ω 10~2000 Ω	10 Ω 10 Ω

熱電対の準拠規格	名称	限界測定範囲	推奨温度レンジ	最小スパン
IEC 60584、Part 1 ASTM E230-3	タイプ A (W5Re-W20Re) (30) タイプ B (PtRh30-PtRh6) (31) タイプ E (NiCr-CuNi) (34) タイプ J (Fe-CuNi) (35) タイプ K (NiCr-Ni) (36) タイプ N (NiCrSi-NiSi) (37) タイプ R (PtRh13-Pt) (38) タイプ S (PtRh10-Pt) (39) タイプ T (Cu-CuNi) (40)	0~+2500 $^{\circ}\text{C}$ (+32~+4532 $^{\circ}\text{F}$) +40~+1820 $^{\circ}\text{C}$ (+104~+3308 $^{\circ}\text{F}$) -250~+1000 $^{\circ}\text{C}$ (-482~+1832 $^{\circ}\text{F}$) -210~+1200 $^{\circ}\text{C}$ (-346~+2192 $^{\circ}\text{F}$) -270~+1372 $^{\circ}\text{C}$ (-454~+2501 $^{\circ}\text{F}$) -270~+1300 $^{\circ}\text{C}$ (-454~+2372 $^{\circ}\text{F}$) -50~+1768 $^{\circ}\text{C}$ (-58~+3214 $^{\circ}\text{F}$) -50~+1768 $^{\circ}\text{C}$ (-58~+3214 $^{\circ}\text{F}$) -200~+400 $^{\circ}\text{C}$ (-328~+752 $^{\circ}\text{F}$)	0~+2500 $^{\circ}\text{C}$ (+32~+4532 $^{\circ}\text{F}$) +500~+1820 $^{\circ}\text{C}$ (+932~+3308 $^{\circ}\text{F}$) -150~+1000 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+1832 $^{\circ}\text{F}$) -150~+1200 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+2192 $^{\circ}\text{F}$) -150~+1200 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+2192 $^{\circ}\text{F}$) -150~+1300 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+2372 $^{\circ}\text{F}$) +50~+1768 $^{\circ}\text{C}$ (+122~+3214 $^{\circ}\text{F}$) +50~+1768 $^{\circ}\text{C}$ (+122~+3214 $^{\circ}\text{F}$) -150~+400 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+752 $^{\circ}\text{F}$)	50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$) 50 K (90 $^{\circ}\text{F}$)
IEC 60584、Part 1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	タイプ C (W5Re-W26Re) (32)	0~+2315 $^{\circ}\text{C}$ (+32~+4199 $^{\circ}\text{F}$)	0~+2000 $^{\circ}\text{C}$ (+32~+3632 $^{\circ}\text{F}$)	50 K (90 $^{\circ}\text{F}$)
ASTM E988-96	タイプ D (W3Re-W25Re) (33)	0~+2315 $^{\circ}\text{C}$ (+32~+4199 $^{\circ}\text{F}$)	0~+2000 $^{\circ}\text{C}$ (+32~+3632 $^{\circ}\text{F}$)	50 K (90 $^{\circ}\text{F}$)
DIN 43710	タイプ L (Fe-CuNi) (41) タイプ U (Cu-CuNi) (42)	-200~+900 $^{\circ}\text{C}$ (-328~+1652 $^{\circ}\text{F}$) -200~+600 $^{\circ}\text{C}$ (-328~+1112 $^{\circ}\text{F}$)	-150~+900 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+1652 $^{\circ}\text{F}$) -150~+600 $^{\circ}\text{C}$ (-238~+1112 $^{\circ}\text{F}$)	50 K (90 $^{\circ}\text{F}$)
GOST R8.585-2001	タイプ L (NiCr-CuNi) (43)	-200~+800 $^{\circ}\text{C}$ (-328~+1472 $^{\circ}\text{F}$)	-200~+800 $^{\circ}\text{C}$ (+328~+1472 $^{\circ}\text{F}$)	50 K (90 $^{\circ}\text{F}$)
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部基準接点 (Pt100) ■ 外部プリセット値：設定可能な値 -40~+85 $^{\circ}\text{C}$ (-40~+185 $^{\circ}\text{F}$) ■ 最大センサケーブル抵抗 10 kΩ (センサケーブル抵抗が 10 kΩ より大きい場合、NAMUR NE89 に準拠してエラーメッセージが出力されます) 			
電圧伝送器 (mV)	ミリボルト伝送器 (mV)	-20~100 mV		5 mV

出力

出力信号		
アナログ出力	4~20 mA、20~4 mA (反転可能)	
信号符号化	電流信号による FSK ± 0.5 mA	
データ伝送速度	1200 baud	
電氣的絶縁	U = 2 kV AC、1分 (入力/出力)	

エラー情報

NAMUR NE43 準拠のエラー情報：

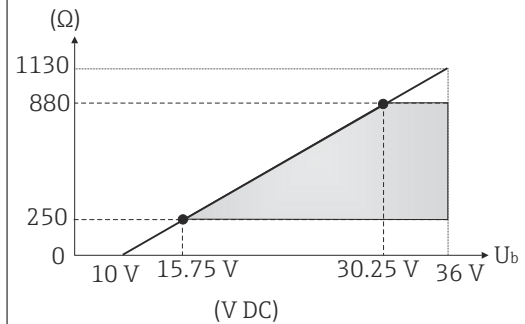
測定データが不足または無効になった場合、エラー情報が生成されます。発生したエラーすべての完全なリストが計測システム内に作成されます。

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 (例：センサ故障、センサ短絡)	≤ 3.6 mA (「低」) または ≥ 21 mA (「高」、選択可能「高」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提供されます。

負荷

$R_{b \max} = (U_{b \max} - 10 \text{ V}) / 0.023 \text{ A}$ (電流出力)。
ヘッド組込型伝送器に有効

負荷 (Ω)
 $U_b =$ 電源電圧 (V、DC)



A0048539

リニアライゼーション / 伝送動作 温度、抵抗、電圧にリニア

電源フィルタ 50/60 Hz

フィルタ 一次デジタルフィルタ : 0~120 秒

プロトコル固有のデータ

製造者 ID	17 (0x11)
機器タイプ ID	0x11D0
HART® 仕様	7
マルチドロップモードでの機器アドレス	ソフトウェア設定アドレス 0~63
DD ファイル (DTM, DD)	情報およびファイルは以下から入手できます。 www.endress.com www.fieldcommgroup.org
HART 負荷	最小 250 Ω
HART 機器変数	一次値 (PV) の測定値 センサ (測定値) SV、TV、QV (二次、三次、四次変数) の測定値 ■ SV : 機器温度 ■ TV : センサ (測定値) ■ QV : センサ (測定値)
サポートされる機能	■ スクウォーク ■ アラームステータス

WirelessHART データ

最低起動電圧	10 V _{DC}
スタートアップ電流	3.58 mA
起動時間	7 秒
最低動作電圧	10 V _{DC}
Multidrop 電流	4.0 mA
接続設定時間	9 秒

機器パラメータの書込保護

- ハードウェア : ディスプレイ (オプション) でのヘッド組込型伝送器の書込保護 (DIP スイッチを使用)
- ソフトウェア : ユーザーロールコンセプト (パスワードの割当て)

スイッチオンの遅延

最初の有効な測定値信号が電流出力に伝送され、HART® 通信が開始されるまで ≤ 7 秒、スイッチオンの遅延 = $I_a \leq 3.8 \text{ mA}$

電源

電源電圧

非危険場所（逆接保護付き）の値：

- ヘッド組込型伝送器：10 V ≤ Vcc ≤ 36 V
- DIN レール機器：11 V ≤ Vcc ≤ 36 V

危険場所の値については、防爆資料を参照してください。

消費電流

- 3.6～23 mA
- 最小消費電流 3.5 mA
- 最大電流 ≤ 23 mA

電気接続

ヘッド組込型伝送器

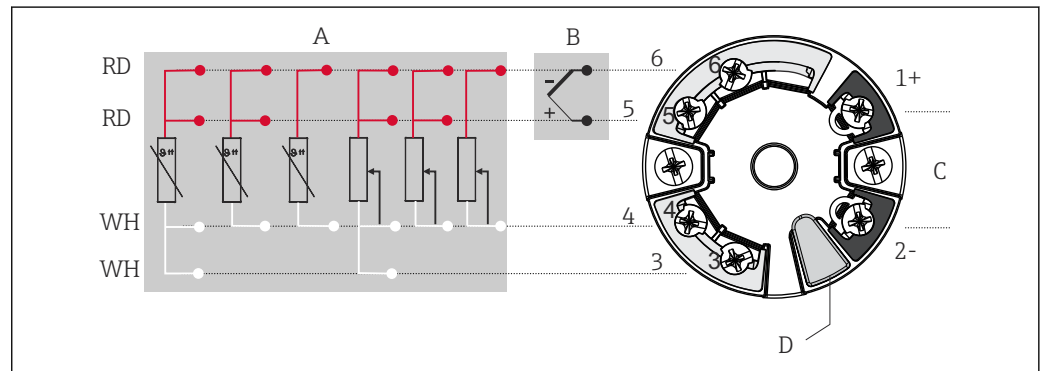


図 3 ヘッド組込型伝送器の端子接続の割当て

- A センサ入力、RTD および Ω、4、3、2 線式
- B センサ入力、TC および mV
- C バスターミネータおよび電源
- D ディスプレイの接続と CDI インターフェース

DIN レール機器

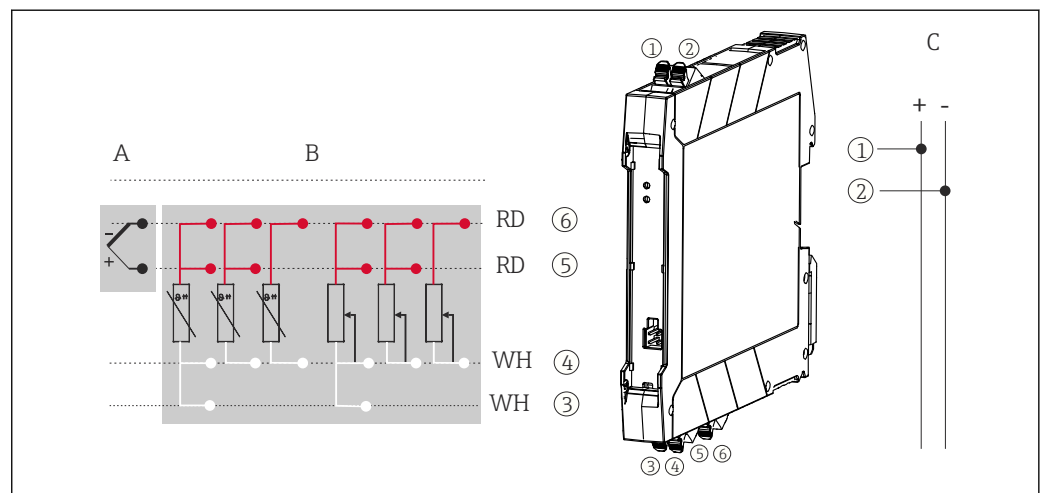


図 4 DIN レール伝送器の端子接続の割当て

- A センサ入力、TC および mV
- B センサ入力、RTD および Ω、4、3、2 線式
- C 電源 4～20 mA

分離型の端子部付きフィールドハウジング内のヘッド組込型伝送器、および DIN レール取付型では、センサケーブルの長さが 30 m (98.4 ft) 以上の場合、シールドケーブルを使用する必要があります。多くの場合において、シールドセンサケーブルを使用することをお勧めします。

HART® プロトコル (端子 1 および 2) を使用して機器を操作する場合、信号回路に 250 Ω の最小負荷が必要です。

熱電対 (TC) による測定の場合、2 線式測温抵抗体を接続して基準接点温度を測定できます。このケーブルは端子 4 および 6 に接続します。

端子

センサケーブルと電源ケーブルに対応するネジ端子またはプッシュイン端子を選択します。

端子バージョン	ケーブルバージョン	ケーブル断面積
ネジ端子	剛性または可撓性	≤ 2.5 mm ² (14 AWG)
		フィールドハウジング： 2.5 mm ² (12 AWG) + フェルール
プッシュイン端子 (ケーブルバージョン、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)
	フレキシブルケーブル (フェルール端子付き、プラスチックフェルールあり/なし)	0.25~1.5 mm ² (24~16 AWG)

i プッシュイン端子にケーブル断面積 ≤ 0.3 mm² のフレキシブル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、フレキシブル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。

性能特性

応答時間

測温抵抗体 (RTD) および抵抗伝送器 (Ω 測定)	≤ 1 秒
熱電対 (TC) および電圧伝送器 (mV)	≤ 1 秒
基準温度	≤ 1 秒

i ステップ応答を記録する場合、内部基準測定点の測定時間が、規定の時間に加算されることを考慮する必要があります。

更新時間

約 100 ms

基準動作条件

- 校正温度：+25 °C ±3 K (77 °F ±5.4 °F)
- 電源電圧：24 V DC
- 抵抗調整用の 4 線式回路

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。

MV = 測定値

LRV = 該当センサの下限設定値

標準

規格	名称	測定範囲	標準測定誤差 (±)	
測温抵抗体 (RTD) の準拠規格			デジタル値 ¹⁾	電流出力の値
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	0~+200 °C (32~+392 °F)	0.07 °C (0.13 °F)	0.10 °C (0.18 °F)
IEC 60751:2008	Pt1000 (4)		0.05 °C (0.09 °F)	0.08 °C (0.14 °F)
GOST 6651-94	Pt100 (9)		0.06 °C (0.11 °F)	0.09 °C (0.16 °F)
熱電対 (TC) の準拠規格			デジタル値 ¹⁾	電流出力の値
IEC 60584, Part 1	タイプ K (NiCr-Ni) (36)	0~+800 °C (32~+1472 °F)	0.60 °C (1.08 °F)	0.64 °C (1.15 °F)

規格	名称	測定範囲	標準測定誤差 (±)	
IEC 60584、Part 1	タイプ S (PtRh10-Pt) (39)		1.83 °C (3.29 °F)	1.84 °C (3.31 °F)
GOST R8.585-2001	タイプ L (NiCr-CuNi) (43)		2.45 °C (4.41 °F)	2.46 °C (4.43 °F)

1) HART® 経由で伝送される測定値

測温抵抗体 (RTD) および抵抗伝送器の測定誤差

規格	名称	測定範囲	測定誤差 (±)		D/A ²⁾
			デジタル ¹⁾		
			最大 ³⁾	測定値ベース ⁴⁾	
IEC 60751:2008	Pt100 (1)	-200~+850 °C (-328~+1562 °F)	≤ 0.1 °C (0.19 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)
	Pt200 (2)		≤ 0.20 °C (0.36 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.011% * (MV - LRV))	
	Pt500 (3)	-200~+510 °C (-328~+950 °F)	≤ 0.1 °C (0.19 °F)	ME = ± (0.035 °C (0.063 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt1000 (4)	-200~+250 °C (-328~+482 °F)	≤ 0.06 °C (0.11 °F)	ME = ± (0.02 °C (0.04 °F) + 0.007% * (MV - LRV))	
JIS C1604:1984	Pt100 (5)	-200~+510 °C (-328~+950 °F)	≤ 0.09 °C (0.16 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
GOST 6651-94	Pt50 (8)	-185~+1100 °C (-301~+2012 °F)	≤ 0.18 °C (0.32 °F)	ME = ± (0.07 °C (0.13 °F) + 0.008% * (MV - LRV))	
	Pt100 (9)	-200~+850 °C (-328~+1562 °F)	≤ 0.11 °C (0.2 °F)	ME = ± (0.05 °C (0.09 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	
DIN 43760 IPTS-68	Ni100 (6)	-60~+250 °C (-76~+482 °F)	≤ 0.04 °C (0.07 °F)	ME = ± (0.04 °C (0.07 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (7)				
OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	Cu50 (10)	-180~+200 °C (-292~+392 °F)	≤ 0.10 °C (0.19 °F)	ME = ± (0.08 °C (0.14 °F) + 0.006% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)
	Cu100 (11)	-180~+200 °C (-292~+392 °F)	≤ 0.06 °C (0.11 °F)	ME = ± (0.04 °C (0.07 °F) + 0.003% * (MV - LRV))	
	Ni100 (12)	-60~+180 °C (-76~+356 °F)	≤ 0.04 °C (0.07 °F)	ME = ± (0.04 °C (0.07 °F) - 0.004% * (MV - LRV))	
	Ni120 (13)				
OIML R84: 2003、GOST 6651-94	Cu50 (14)	-50~+200 °C (-58~+392 °F)	≤ 0.10 °C (0.18 °F)	ME = ± (0.09 °C (0.16 °F) + 0.004% * (MV - LRV))	
抵抗伝送器	抵抗 Ω	10~400 Ω	29.5mΩ	ME = ± 17 mΩ + 0.0034 % * MV	0.03 % (≅ 4.8 μA)
		10~2000 Ω	179.4mΩ	ME = ± 60 mΩ + 0.006 % * MV	

- 1) HART® 経由で伝送される測定値
- 2) アナログ出力信号の設定スパンに基づいた割合 (%)
- 3) 指定した測定範囲における最大測定誤差。
- 4) 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。

熱電対 (TC) および電圧伝送器 (mV) の測定誤差

規格	名称	測定範囲	測定誤差 (±)		D/A ²⁾
			デジタル ¹⁾		
			最大 ³⁾	測定値ベース ⁴⁾	
IEC 60584-1 ASTM E230-3	タイプ A (30)	0~+2500 °C (+32~+4532 °F)	≤ 1.65 °C (2.97 °F)	ME = ± (1.0 °C (1.8 °F) + 0.018% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)

規格	名称	測定範囲	測定誤差 (±)		
			デジタル ¹⁾		D/A ²⁾
	タイプ B (31)	+500~+1 820 °C (+932~+3 308 °F)	≤ 2.1 °C (3.8 °F)	ME = ± (2.1 °C (3.8 °F) - 0.055% * (MV - LRV))	0.03 % (≅ 4.8 μA)
IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	タイプ C (32)	0~+2 000 °C (+32~+3 632 °F)	≤ 0.86 °C (1.55 °F)	ME = ± (0.75 °C (1.35 °F) + 0.0055% * (MV - LRV))	
ASTM E988-96	タイプ D (33)		≤ 1.1 °C (1.98 °F)	ME = ± (1.1 °C (1.98 °F) - 0.008% * (MV - LRV))	
IEC 60584-1	タイプ E (34)	-150~+1 000 °C (-238~+1 832 °F)	≤ 0.3 °C (0.54 °F)	ME = ± (0.3 °C (0.54 °F) - 0.006% * (MV - LRV))	
	タイプ J (35)	-150~+1 200 °C (-238~+2 192 °F)	≤ 0.36 °C (0.65 °F)	ME = ± (0.36 °C (0.65 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
	タイプ K (36)		≤ 0.5 °C (0.9 °F)	ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.005% * (MV - LRV))	
	タイプ N (37)	-150~+1 300 °C (-238~+2 372 °F)	≤ 0.7 °C (1.26 °F)	ME = ± (0.7 °C (1.26 °F) - 0.014% * (MV - LRV))	
	タイプ R (38)	+50~+1 768 °C (+122~+3 214 °F)	≤ 1.6 °C (2.88 °F)	ME = ± (1.6 °C (2.88 °F) - 0.026% * (MV - LRV))	
	タイプ S (39)		≤ 1.6 °C (2.88 °F)	ME = ± (1.6 °C (2.88 °F) - 0.022% * (MV - LRV))	
	タイプ T (40)	-150~+400 °C (-238~+752 °F)	≤ 0.5 °C (0.9 °F)	ME = ± (0.5 °C (0.9 °F) - 0.04% * (MV - LRV))	
DIN 43710	タイプ L (41)	-150~+900 °C (-238~+1 652 °F)	≤ 0.39 °C (0.7 °F)	ME = ± (0.39 °C (0.7 °F) - 0.008% * (MV - LRV))	
	タイプ U (42)	-150~+600 °C (-238~+1 112 °F)	≤ 0.45 °C (0.81 °F)	ME = ± (0.45 °C (0.81 °F) - 0.025% * (MV - LRV))	
GOST R8.585-2001	タイプ L (43)	-200~+800 °C (-328~+1 472 °F)	≤ 2.30 °C (4.14 °F)	ME = ± (2.3 °C (4.14 °F) - 0.015% * (MV - LRV))	
電圧伝送器 (mV)		-20~+100 mV	10.0 μV	ME = ± 10.0 μV	4.8 μA

- 1) HART® 経由で伝送される測定値
- 2) アナログ出力信号の設定スパンに基づいた割合 (%)
- 3) 指定した測定範囲における最大測定誤差。
- 4) 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。

伝送器の電流出力の総合測定誤差 = $\sqrt{(\text{測定誤差デジタル})^2 + \text{測定誤差 D/A}^2}$

Pt100、測定範囲 0~+200 °C (+32~+392 °F)、周囲温度 +25 °C (+77 °F)、電源電圧 24 V での計算例：

測定誤差デジタル = 0.05 °C + 0.006% x (200 °C - (-200 °C)) :	0.07 °C (0.126 °F)
測定誤差 D/A = 0.03 % x 200 °C (360 °F)	0.06 °C (0.108 °F)
測定誤差 デジタル値 (HART) :	0.07 °C (0.126 °F)
測定誤差 アナログ値 (電流出力) : $\sqrt{(\text{測定誤差 デジタル})^2 + \text{測定誤差 D/A}^2}$	0.10 °C (0.18 °F)

Pt100、測定範囲 0~+200 °C (+32~+392 °F)、周囲温度 +35 °C (+95 °F)、電源電圧 30 V での計算例：

測定誤差デジタル = 0.04 °C + 0.006% x (200 °C - (-200 °C)) :	0.07 °C (0.126 °F)
測定誤差 D/A = 0.03 % x 200 °C (360 °F)	0.06 °C (0.108 °F)
周囲温度の影響 (デジタル) = (35 - 25) x (0.0013 % x 200 °C - (-200 °C))、最小 0.003 °C	0.05 °C (0.09 °F)

周囲温度の影響 (D/A) = (35 - 25) x (0.003% x 200 °C)	0.06 °C (0.108 °F)
電源電圧の影響 (デジタル) = (30 - 24) x (0.0007% x 200 °C - (-200 °C))、最小 0.005 °C	0.02 °C (0.036 °F)
電源電圧の影響 (D/A) = (30 - 24) x (0.003% x 200 °C)	0.04 °C (0.72 °F)
測定誤差 デジタル値 (HART) : √ (測定誤差 デジタル ² + 周囲温度の影響 (デジタル) ² + 電源電圧の影響 (デジタル) ²)	0.10 °C (0.18 °F)
測定誤差 アナログ値 (電流出力) : √ (測定誤差 デジタル ² + 測定誤差 D/A ² + 周囲温度の影響 (デジタル) ² + 周囲温度の影響 (D/A) ² + 電源電圧の影響 (デジタル) ² + 電源電圧の影響 (D/A) ²)	0.13 °C (0.23 °F)

測定誤差データは 2σ に相当します (ガウス分布)。

センサの物理的な入力測定範囲	
10~400 Ω	Cu50、Cu100、多項式 RTD、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120
10~2000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000
-20~100 mV	熱電対タイプ : A、B、C、D、E、J、K、L、N、R、S、T、U

センサの調整

センサマッチング機能

RTD センサは最も直線性に優れた温度測定素子の 1 つですが、出力をリニアライズする必要があります。温度測定精度を大幅に向上させるために、機器では以下の 2 つの方法を使用できます。

- カレンダー・ファン・デューセン係数 (Pt100 測温抵抗体)
カレンダー・ファン・デューセンの式は以下のとおりです。
 $R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$

係数 A、B、C を使用してセンサ (白金) と伝送器を適合させて、計測システムの精度を向上させます。標準センサの係数は IEC 751 で規定されています。標準センサを使用できない場合、または精度を向上させる必要がある場合は、各センサの校正によってセンサの係数を特定できます。

- 銅/ニッケル測温抵抗体 (RTD) のリニアライゼーション
銅/ニッケルの多項式は以下のとおりです。
 $R_T = R_0(1 + AT + BT^2)$

係数 A と B を使用して、ニッケルまたは銅測温抵抗体 (RTD) をリニアライズします。各係数の正確な値は校正データから取得します。この値はセンサごとに固有です。これらのセンサ固有の係数を伝送器に送信します。

上記のいずれかの方法を使用してセンサと伝送器を適合させると、システム全体の温度測定精度が大幅に向上します。これは、標準化されたセンサ曲線データではなく、接続センサ固有のデータが伝送器で使用されるためです。

1 点調整 (オフセット)

センサ値をシフトします。

電流出力調整

4 または 20 mA の電流出力値を補正します。

動作影響

測定誤差データは2σに相当します (ガウス分布)。

周囲温度および電源電圧が測温抵抗体 (RTD) および抵抗伝送器の動作に与える影響

名称	規格	周囲温度： 温度変化 1°C (1.8°F) あたりの影響 (±)		電源電圧： 電圧変化 1Vあたりの影響 (±)		D/A ²⁾	
		デジタル ¹⁾		デジタル ¹⁾			
		最大	測定値ベース		最大	測定値ベース	
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.0013% * (MV - LRV)、 0.003 °C (0.005 °F) 以上	0.003 %	≤ 0.007 °C (0.013 °F)	0.0007% * (MV - LRV)、 0.003 °C (0.005 °F) 以上	0.003 %
Pt200 (2)		≤ 0.017 °C (0.031 °F)	-		≤ 0.009 °C (0.016 °F)	-	
Pt500 (3)		≤ 0.008 °C (0.014 °F)	0.0013% * (MV - LRV)、 0.006 °C (0.011 °F) 以上		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	0.0007% * (MV - LRV)、 0.006 °C (0.011 °F) 以上	
Pt1000 (4)		≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-		≤ 0.003 °C (0.005 °F)	-	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0.009 °C (0.016 °F)	0.0013% * (MV - LRV)、 0.003 °C (0.005 °F) 以上		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	0.0007% * (MV - LRV)、 0.003 °C (0.005 °F) 以上	
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0.017 °C (0.031 °F)	0.0015% * (MV - LRV)、 0.01 °C (0.018 °F) 以上		≤ 0.009 °C (0.016 °F)	0.0007% * (MV - LRV)、 0.01 °C (0.018 °F) 以上	
Pt100 (9)		≤ 0.013 °C (0.023 °F)	0.0013% * (MV - LRV)、 0.003 °C (0.005 °F) 以上		≤ 0.007 °C (0.013 °F)	0.0007% * (MV - LRV)、 0.003 °C (0.005 °F) 以上	
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	≤ 0.003 °C (0.005 °F)	-		≤ 0.001 °C (0.002 °F)	-	
Ni120 (7)		-	-		-	-	
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-		≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-	
Cu100 (11)		≤ 0.004 °C (0.007 °F)	-	≤ 0.004 °C (0.007 °F)	-		
Ni100 (12)		≤ 0.003 °C (0.005 °F)	-	≤ 0.003 °C (0.005 °F)	-		
Ni120 (13)		-	-	-	-		
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-	≤ 0.005 °C (0.009 °F)	-		
抵抗伝送器 (Ω)							
10~400 Ω		≤ 4 mΩ	0.001% * MV、 1 mΩ 以上	0.003 %	≤ 2 mΩ	0.0005% * MV、 1 mΩ 以上	0.003 %
10~2000 Ω		≤ 20 mΩ	0.001% * MV、 10 mΩ 以上		≤ 10 mΩ	0.0005% * MV、 5 mΩ 以上	

1) HART® 経由で伝送される測定値

2) アナログ出力信号の設定スパンに基づいた割合 (%)

周囲温度および電源電圧が熱電対（TC）および電圧伝送器の動作に与える影響

名称	規格	周囲温度： 温度変化 1℃ (1.8°F) あたりの影響 (±)			電源電圧： 電圧変化 1V あたりの影響 (±)		
		デジタル ¹⁾		D/A ²⁾	デジタル		D/A ²⁾
		最大	測定値ベース		最大	測定値ベース	
タイプ A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0.07 °C (0.126 °F)	0.003% * (MV - LRV)、 0.01 °C (0.018 °F) 以上	0.003 %	≤ 0.03 °C (0.054 °F)	0.0012% * (MV - LRV)、 0.013 °C (0.023 °F) 以上	0.003 %
タイプ B (31)		≤ 0.04 °C (0.072 °F)	-		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	-	
タイプ C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	≤ 0.04 °C (0.072 °F)	0.0021% * (MV - LRV)、 0.01 °C (0.018 °F) 以上		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.0012% * (MV - LRV)、 0.013 °C (0.023 °F) 以上	
タイプ D (33)	ASTM E988-96	≤ 0.04 °C (0.072 °F)	0.0019% * (MV - LRV)、 0.01 °C (0.018 °F) 以上		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.0011% * (MV - LRV)、 0.0 °C (0.0 °F) 以上	
タイプ E (34)	IEC 60584-1	≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.0014% * (MV - LRV)、 0.0 °C (0.0 °F) 以上		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	0.0008% * (MV - LRV)、 0.0 °C (0.0 °F) 以上	
タイプ J (35)			0.0014% * (MV - LRV)、 0.0 °C (0.0 °F) 以上			0.0008% * MV、 0.0 °C (0.0 °F) 以上	
タイプ K (36)		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	0.0015% * (MV - LRV)、 0.0 °C (0.0 °F) 以上		≤ 0.01 °C (0.018 °F)	0.0009% * (MV - LRV)、 0.0 °C (0.0 °F) 以上	
タイプ N (37)			0.0014% * (MV - LRV)、 0.010 °C (0.018 °F) 以上			0.0008% * MV、 0.0 °C (0.0 °F) 以上	
タイプ R (38)			-			-	
タイプ S (39)		≤ 0.03 °C (0.054 °F)	-		≤ 0.02 °C (0.036 °F)	-	
タイプ T (40)		-	-	0.0 °C (0.0 °F)	-		
タイプ L (41)	DIN 43710	≤ 0.01 °C (0.018 °F)	-	≤ 0.01 °C (0.018 °F)	-		
タイプ U (42)			-	0.0 °C (0.0 °F)	-		
タイプ L (43)	GOST R8.585-2001		-	≤ 0.01 °C (0.018 °F)	-		
電圧伝送器 (mV)				0.003 %			0.003 %
-20~100 mV	-	≤ 1.5 μV	0.0015% * MV		≤ 0.8 μV	0.0008% * MV	

- 1) HART® 経由で伝送される測定値
- 2) アナログ出力信号の設定スパンに基づいた割合 (%)

MV = 測定値
 LRV = 該当センサの下限設定値
 伝送器の電流出力の総合測定誤差 = √(測定誤差デジタル² + 測定誤差 D/A²)

長期ドリフト、測温抵抗体（RTD）および抵抗伝送器

名称	規格	長期ドリフト (±) ¹⁾				
		1ヶ月後	6ヶ月後	1年後	3年後	5年後
		測定値ベース				

名称	規格	長期ドリフト (±) ¹⁾				
Pt100 (1)	IEC 60751:2008	≤ 0.039% * (MV - LRV) または 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.061% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.007% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0093% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)
Pt200 (2)		0.05 °C (0.09 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.09 °C (0.17 °F)	0.12 °C (0.27 °F)	0.13 °C (0.24 °F)
Pt500 (3)		≤ 0.048% * (MV - LRV) または 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.0075% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.068% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.06 °F)	≤ 0.011% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0124% * (MV - LRV) または 0.04 °C (0.07 °F)
Pt1000 (4)		≤ 0.0077% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0088% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0114% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.013% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)	
Pt100 (5)	JIS C1604:1984	≤ 0.039% * (MV - LRV) または 0.01 °C (0.02 °F)	≤ 0.0061% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.007% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0093% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)
Pt50 (8)	GOST 6651-94	≤ 0.042% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0068% * (MV - LRV) または 0.04 °C (0.07 °F)	≤ 0.0076% * (MV - LRV) または 0.04 °C (0.08 °F)	≤ 0.01% * (MV - LRV) または 0.06 °C (0.11 °F)	≤ 0.011% * (MV - LRV) または 0.07 °C (0.12 °F)
Pt100 (9)		≤ 0.016% * (MV - LRV) または 0.04 °C (0.07 °F)	≤ 0.0061% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.007% * (MV - LRV) または 0.02 °C (0.04 °F)	≤ 0.0093% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)	≤ 0.0102% * (MV - LRV) または 0.03 °C (0.05 °F)
Ni100 (6)	DIN 43760 IPTS-68	0.01 °C (0.02 °F)	0.01 °C (0.02 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)
Ni120 (7)						
Cu50 (10)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-2009	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.07 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.05 °C (0.09 °F)
Cu100 (11)			0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.07 °F)
Ni100 (12)		0.01 °C (0.02 °F)	0.01 °C (0.02 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)	0.02 °C (0.04 °F)
Ni120 (13)						
Cu50 (14)	OIML R84: 2003 / GOST 6651-94	0.02 °C (0.04 °F)	0.03 °C (0.05 °F)	0.04 °C (0.07 °F)	0.05 °C (0.09 °F)	0.05 °C (0.09 °F)
抵抗伝送器						
10~400 Ω		≤ 0.003% * MV または 4 mΩ	≤ 0.0048% * MV また は 6 mΩ	≤ 0.0055% * MV ま たは 7 mΩ	≤ 0.0073% * MV ま たは 10 mΩ	≤ 0.008% * (MV - LRV) または 11 mΩ
10~2000 Ω		≤ 0.0038% * MV また は 25 mΩ	≤ 0.006% * MV または 40 mΩ	≤ 0.007% * (MV - LRV) または 47 mΩ	≤ 0.009% * (MV - LRV) または 60 mΩ	≤ 0.0067% * (MV - LRV) または 67 mΩ

1) いずれか大きい方

長期ドリフト、熱電対 (TC) および電圧伝送器

名称	規格	長期ドリフト (±) ¹⁾				
		1ヶ月後	6ヶ月後	1年後	3年後	5年後
		測定値ベース				
タイプ A (30)	IEC 60584-1 ASTM E230-3	≤ 0.021% * (MV - LRV) または 0.34 °C (0.61 °F)	≤ 0.037% * (MV - LRV) または 0.59 °C (1.06 °F)	≤ 0.044% * (MV - LRV) または 0.70 °C (1.26 °F)	≤ 0.058% * (MV - LRV) または 0.93 °C (1.67 °F)	≤ 0.063% * (MV - LRV) または 1.01 °C (1.82 °F)
タイプ B (31)		0.80 °C (1.44 °F)	1.40 °C (2.52 °F)	1.66 °C (2.99 °F)	2.19 °C (3.94 °F)	2.39 °C (4.30 °F)
タイプ C (32)	IEC 60584-1 ASTM E230-3 ASTM E988-96	0.34 °C (0.61 °F)	0.58 °C (1.04 °F)	0.70 °C (1.26 °F)	0.92 °C (1.66 °F)	1.00 °C (1.80 °F)

名称	規格	長期ドリフト (±) ¹⁾				
タイプ D (33)	ASTM E988-96	0.42 °C (0.76 °F)	0.73 °C (1.31 °F)	0.87 °C (1.57 °F)	1.15 °C (2.07 °F)	1.26 °C (2.27 °F)
タイプ E (34)	IEC 60584-1	0.13 °C (0.23 °F)	0.22 °C (0.40 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.34 °C (0.61 °F)	0.37 °C (0.67 °F)
タイプ J (35)		0.15 °C (0.27 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.41 °C (0.74 °F)	0.44 °C (0.79 °F)
タイプ K (36)		0.17 °C (0.31 °F)	0.30 °C (0.54 °F)	0.36 °C (0.65 °F)	0.47 °C (0.85 °F)	0.51 °C (0.92 °F)
タイプ N (37)		0.25 °C (0.45 °F)	0.44 °C (0.79 °F)	0.52 °C (0.94 °F)	0.69 °C (1.24 °F)	0.75 °C (1.35 °F)
タイプ R (38)		0.62 °C (1.12 °F)	1.08 °C (1.94 °F)	1.28 °C (2.30 °F)	1.69 °C (3.04 °F)	1.85 °C (3.33 °F)
タイプ S (39)				1.29 °C (2.32 °F)	1.70 °C (3.06 °F)	
タイプ T (40)		0.18 °C (0.32 °F)	0.32 °C (0.58 °F)	0.38 °C (0.68 °F)	0.50 °C (0.90 °F)	0.54 °C (0.97 °F)
タイプ L (41)	DIN 43710	0.12 °C (0.22 °F)	0.21 °C (0.38 °F)	0.25 °C (0.45 °F)	0.33 °C (0.59 °F)	0.36 °C (0.65 °F)
タイプ U (42)		0.18 °C (0.32 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.37 °C (0.67 °F)	0.49 °C (0.88 °F)	0.53 °C (0.95 °F)
タイプ L (43)	GOST R8.585-2001	0.15 °C (0.27 °F)	0.26 °C (0.47 °F)	0.31 °C (0.56 °F)	0.41 °C (0.74 °F)	0.44 °C (0.79 °F)
電圧伝送器 (mV)						
-20~100 mV		≤ 0.012% * MV または 4 μV	≤ 0.021% * MV または 7 μV	≤ 0.025% * MV または 8 μV	≤ 0.033% * MV または 11 μV	≤ 0.036% * MV または 12 μV

1) いずれか大きい方

アナログ出力の長期ドリフト

D/A 長期ドリフト ¹⁾ (±)				
1 ヶ月後	6 ヶ月後	1 年後	3 年後	5 年後
0.018%	0.026%	0.030%	0.036%	0.038%

1) アナログ出力信号の設定スパンに基づいた割合 (%)。

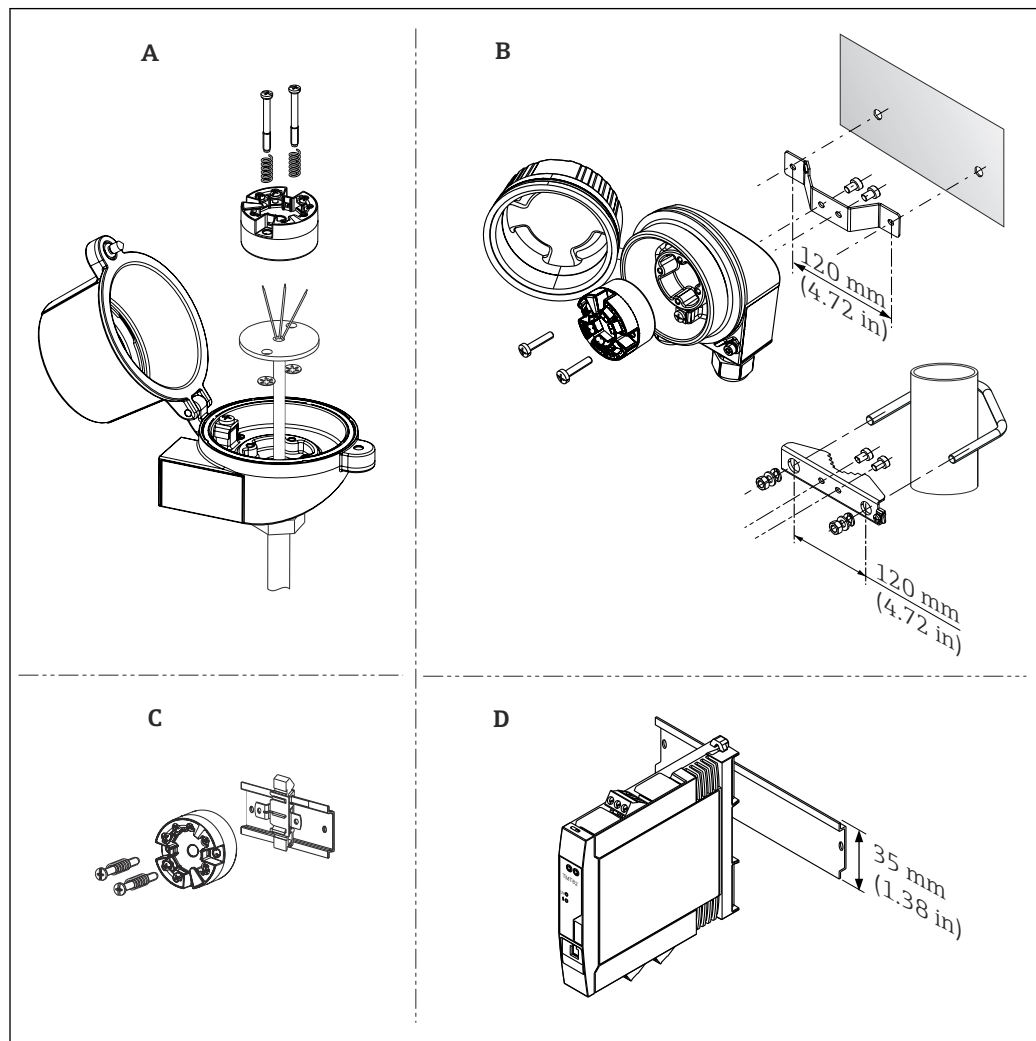
基準接点の影響

Pt100 DIN IEC 60751 Cl. B (熱電対 (TC) の内部基準接点)

基準接点測定に外部 2 線式 Pt100 を使用する場合、伝送器に起因する測定誤差は < 0.5 °C (0.9 °F) です。これに加え、センサ素子の測定誤差も考慮する必要があります。

設置

取付位置



A0017817

図 5 伝送器の取付位置オプション

- A DIN EN 50446 に準拠するセンサヘッド Form B (フラットフェース) に、電線管接続口 (中心穴 7 mm (0.28 in)) を使用してインサートに直接設置
- B プロセスから分離：フィールドハウジング、壁、配管への取付け
- C DIN レールクリップを使用して、IEC 60715 (TH35) に準拠する DIN レールに取付け
- D DIN レール機器を使用して TH35 取付レール (EN 60715 に準拠) に取付け

- i** ■ DIN レールクリップおよび分離型センサを使用して、キャビネットでヘッド組込型伝送器を DIN レール機器の代替機器として使用しないでください。
- ヘッド組込型伝送器をセンサヘッド Form B (フラットフェース) に取り付ける場合は、センサヘッドに十分なスペースがあることを確認してください。

取付方向

取付方向

DIN レール機器および熱電対 (mV 測定) を使用する場合、設置状況や周囲条件に応じて測定偏差が大きくなる可能性があります。他の機器が隣接しない環境で DIN レール機器を DIN レールに取り付ける場合、 $\pm 1.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ の偏差が生じる可能性があります。DIN レール機器を他の DIN レール機器の間に並べて取り付ける場合 (基準動作条件: 24 V、12 mA)、最大 $+2.94\text{ }^{\circ}\text{C}$ の偏差が生じる可能性があります。

環境

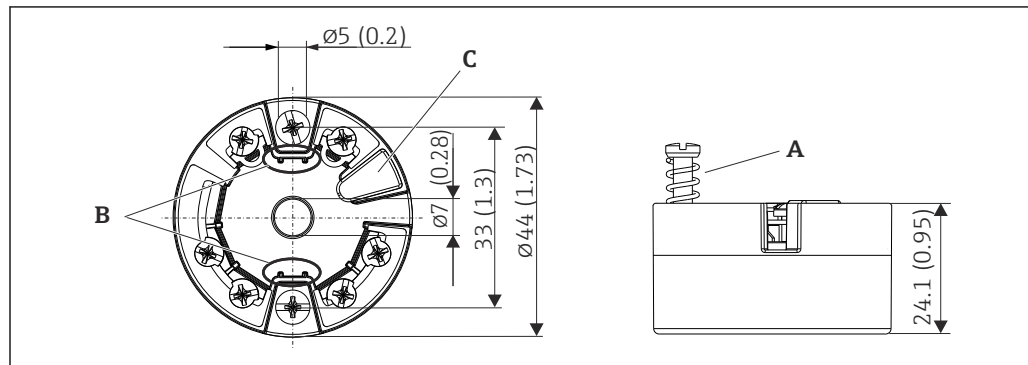
周囲温度範囲	-40～+85 °C (-40～+185 °F) (危険場所については、防爆資料を参照)
保管温度	<ul style="list-style-type: none"> ■ ヘッド組込型伝送器：-50～+100 °C (-58～+212 °F) ■ DIN レール用機器：-40～+100 °C (-40～+212 °F)
海拔	海拔 4000 m (4374.5 ヤード) 以下
湿度	<ul style="list-style-type: none"> ■ 結露： <ul style="list-style-type: none"> ■ ヘッド組込型伝送器：結露可 ■ DIN レール取付けの伝送器：結露不可 ■ 最大相対湿度：95% (IEC 60068-2-30 に準拠)
気候クラス	<ul style="list-style-type: none"> ■ ヘッド組込型伝送器：気候クラス C1 (IEC 60654-1 に準拠) ■ DIN レール機器：気候クラス B2 (IEC 60654-1 に準拠)
保護等級	<ul style="list-style-type: none"> ■ ヘッド組込型伝送器：ネジ端子付き：IP 00、スプリング端子付き：IP 30。設置状態では、使用するセンサヘッドまたはフィールドハウジングに応じて異なります。 ■ フィールドハウジング TA30A、TA30D、TA30H に設置する場合：IP 66/68 (NEMA Type 4X 容器) ■ DIN レール用機器：IP 20
耐衝撃振動性	<p>耐振動性：DNVGL-CG-0339:2015 および DIN EN 60068-2-27 に準拠</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ヘッド組込型伝送器：2～100 Hz、4g (強い振動ストレス) ■ DIN レール機器：2～100 Hz、0.7g (一般的な振動ストレス) <p>耐衝撃性：KTA 3505 (5.8.4 項の衝撃試験) に準拠</p>
電磁適合性 (EMC)	<p>CE 適合性</p> <p>電磁適合性は IEC/EN 61326 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、適合宣言を参照してください。現行のデジタル HART®-通信あり/なしの両方ですべての試験に合格しています。</p> <p>測定範囲の最大測定誤差 < 1 %</p> <p>干渉波の適合性は IEC/EN 61326 の工業要件に準拠</p> <p>干渉波の放出は IEC/EN 61326 のクラス B 機器に準拠</p>
過電圧カテゴリー	過電圧カテゴリー II
汚染度	汚染度 2

構造

外形寸法

寸法単位：mm (in)

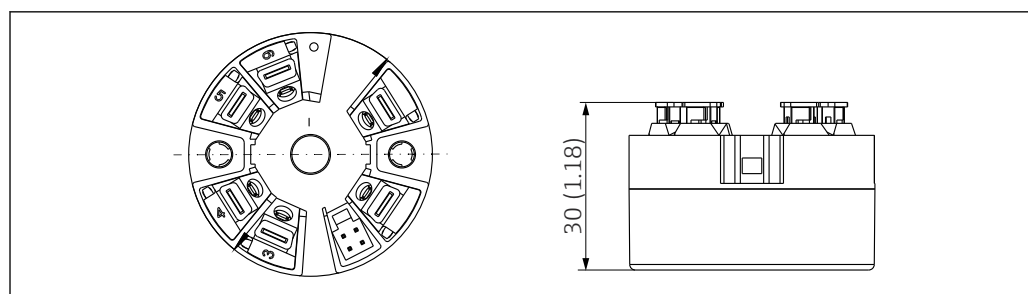
ヘッド組込型伝送器



A0036303

図 6 ネジ端子付きバージョン

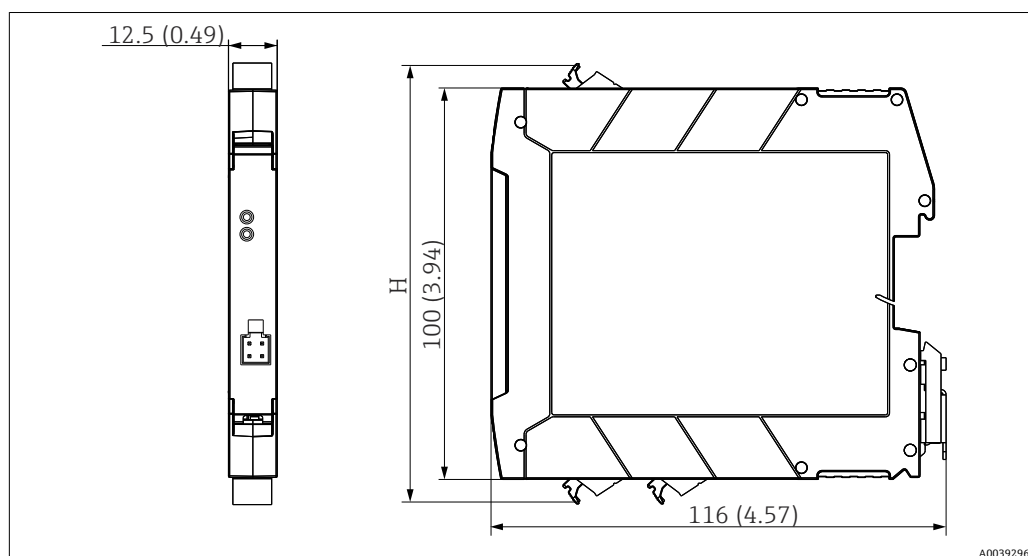
- A スプリングたわみ $L \geq 5$ mm (米国 - M4 固定ネジを除く)
- B 着脱式測定値ディスプレイ TID10 の取付部分
- C 測定値ディスプレイまたは設定ツール接続用インターフェース



A0036304

図 7 プッシュイン端子付きバージョン：ハウジング高さを除き、寸法はネジ端子付きバージョンと同じです。

DIN レール機器



A0039296

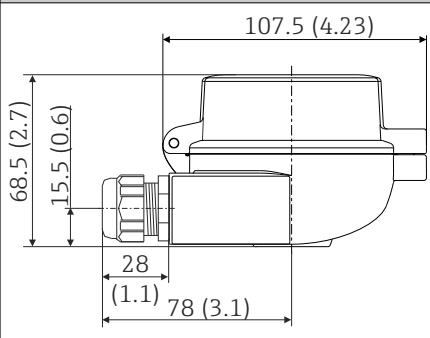
各端子バージョンのハウジング高さ H：

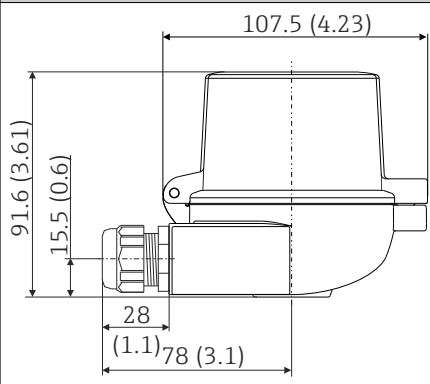
- ネジ端子：H = 114 mm (4.49 in)
- プッシュイン端子：H = 111.5 mm (4.39 in)

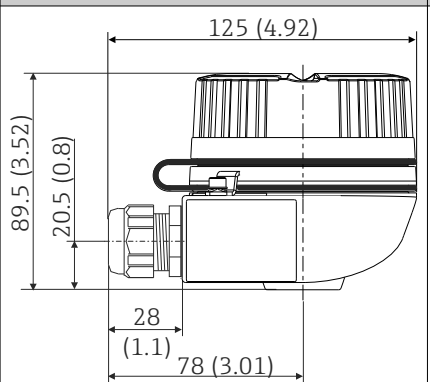
フィールドハウジング

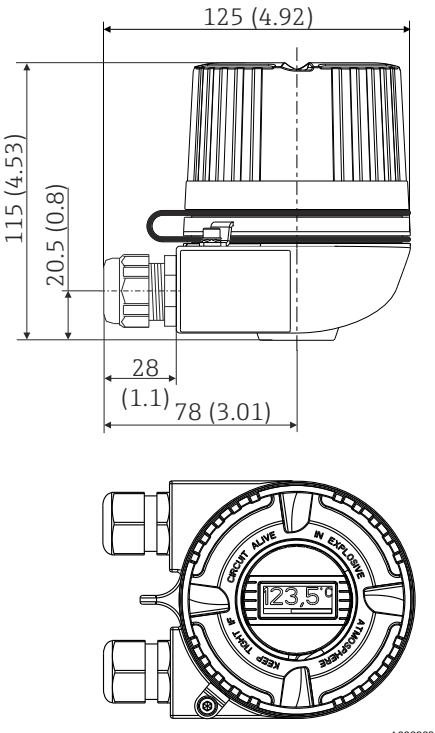
すべてのフィールドハウジングの内部形状は、DIN EN 50446、Form B（フラットフェース）に準拠します。図のケーブルグランド：M20x1.5

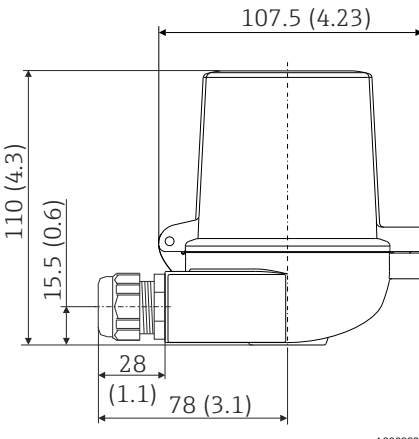
ケーブルグランドの最大周囲温度	
タイプ	温度レンジ
ポリアミドケーブルグランド ½" NPT、M20x1.5（非防爆）	-40～+100 °C (-40～212 °F)
ポリアミドケーブルグランド M20x1.5（粉塵防爆区域用）	-20～+95 °C (-4～203 °F)
真ちゅうケーブルグランド ½" NPT、M20x1.5（粉塵防爆区域用）	-20～+130 °C (-4～+266 °F)

TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> 2 x 電線管接続口 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 ケーブルグランド：1/2" NPT および 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)

カバー表示窓付き TA30A	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> 2 x 電線管接続口 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 ケーブルグランド：1/2" NPT および 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)

TA30H	仕様
	<ul style="list-style-type: none"> 耐圧防爆（XP）バージョン、防爆仕様、固定用ネジキャップ、2 個の電線管接続口付き 保護等級：NEMA Type 4x 容器 材質： <ul style="list-style-type: none"> アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし ケーブルグランド：½" NPT、M20x1.5 アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012 アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035 質量： <ul style="list-style-type: none"> アルミニウム：約 640 g (22.6 oz) ステンレス：約 2 400 g (84.7 oz)

TA30H (ディスプレイウィンドウ付きカバー)	仕様
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009831</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 耐圧防爆 (XP) バージョン、防爆仕様、固定用ネジキャップ、2 個の電線管接続口付き ■ 保護等級：NEMA Type 4x 容器 ■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> ■ アルミニウム、ポリエステル粉体塗装 ■ ステンレス SUS 316L 相当、コーティングなし ■ ケーブルグランド：1/2" NPT、M20x1.5 ■ アルミニウム製ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ アルミニウム製キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量： <ul style="list-style-type: none"> ■ アルミニウム：約 860 g (30.33 oz) ■ ステンレス：約 2 900 g (102.3 oz)

TA30D	仕様
 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009822</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 x 電線管接続口 ■ 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 ■ ケーブルグランド：1/2" NPT および M20x1.5 ■ 2 つのヘッド組込型伝送器を取り付けることができます。標準構成では、1 つの伝送器をセンサヘッドカバーに取り付けて、追加の端子台を測定インサートに直接取り付けます。 ■ ヘッド部の色：青、RAL 5012 ■ キャップ部の色：灰、RAL 7035 ■ 質量：390 g (13.75 oz)

質量

- ヘッド組込型伝送器：約 40~50 g (1.4~1.8 oz)
- フィールドハウジング：仕様を参照
- DIN レール機器：約 100 g (3.53 oz)

材質

使用されている材質はすべて RoHS に準拠します。

- ハウジング：ポリカーボネート (PC)
- 端子：
 - ネジ端子：ニッケルメッキ真鍮および金メッキ接点またはスズメッキ接点
 - プッシュイン端子：スズメッキ真鍮、接点スプリング 1.4310、SUS 301 相当
- 埋め込み用樹脂：
 - ヘッド組込型伝送器：QSIL 553
 - DIN レールハウジング：Silgel612EH

フィールドハウジング：仕様を参照

操作性

現場操作

ヘッド組込型伝送器

ヘッド組込型伝送器には表示部と操作部はありません。ヘッド組込型伝送器と一緒に、着脱式の測定値ディスプレイ TID10 (オプション) を使用することもできます。このディスプレイには、現在の測定値と測定点に関する情報がプレーンテキストで表示されます。バーグラフ (オプション) も使用できます。測定チェーンでエラーが発生した場合、色が反転した状態でチャンネル ID とエラー番号が表示されます。ディスプレイ背面の DIP スイッチを使用すると、ハードウェア設定 (書込保護など) を実行できます。

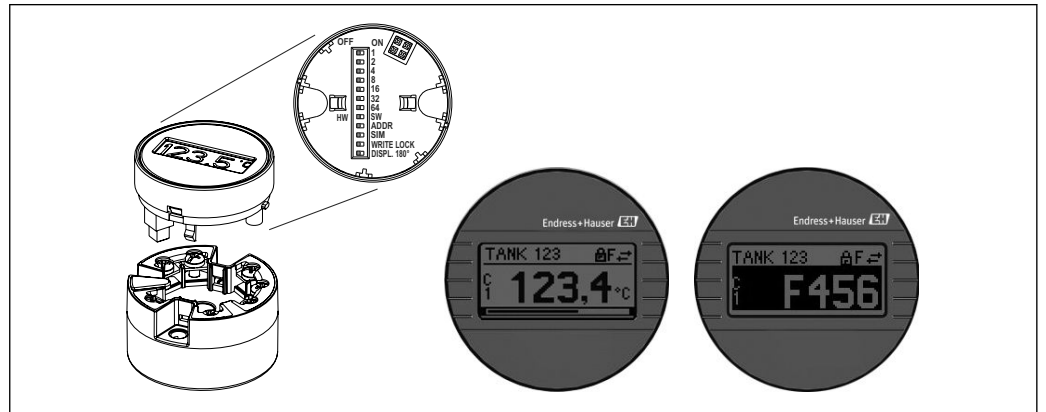


図 8 バーグラフインジケータ付き着脱式測定値ディスプレイ TID10 (オプション)

i ヘッド組込型伝送器をフィールドハウジング内に設置してディスプレイを併用する場合、カバーにガラス窓が付いた容器を使用する必要があります。

DIN レール機器

	1: 電源 LED	緑色の LED は電圧電源が適正であることを示します
	2: ステータス LED	オフ: 診断メッセージなし 赤色: カテゴリ F の診断メッセージ 赤色点滅: カテゴリ C、S、または M の診断メッセージ
	3: サービスインターフェイス	設定ツール接続用

設定ツール接続用

HART® 機能および機器固有のパラメータの設定には、HART® 通信または機器の CDI インターフェイス (サービスインターフェイス) を使用します。これに使用できる専用の設定ツールがさまざまな製造元から提供されています。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。


Bluetooth® ワイヤレス技術

機器に Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイス (オプション) を導入すると、SmartBlue アプリを使用して操作や設定を行うことができます。

- 基準条件下での範囲：
 - 10 m (33 ft) : 表示窓付きのセンサヘッド/フィールドハウジング、または DIN レールハウジングに設置した場合
 - 5 m (16.4 ft)、センサヘッドまたはフィールドハウジングに取り付けられている場合
- 暗号化通信およびパスワードの暗号化により、不正な機器操作を防止
- Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスの無効化が可能

i ただし、Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスと着脱式測定値ディスプレイを同時に使用することはできません。

認証と認定

 取得済みの認定については、個別の製品ページのコンフィギュレータを参照してください。
www.endress.com → (機器名で検索)

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。
防爆認定	現在使用可能な防爆バージョン (ATEX、FM、CSA 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。すべての防爆データは別々の文書に記載され、要求があれば入手できます。
CSA C/US	本機器は、「CLASS 2252 06 - プロセス制御機器」と「CLASS 2252 86 - プロセス制御機器 (米国規格認証)」の要件を満たしています。
HART® 認定	本温度伝送器は HART® Communication Foundation に登録されており、HART® Communication Protocol Specifications、Revision 7 の要件を満たします。
船級認定	現在取得可能な型式認定証 (DNVGL 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。造船関連のすべてのデータが個別の型式認定証に記載されます (必要に応じて、お求めいただけます)。
無線認証	本機器の Bluetooth® 無線認証は、無線機器指令 (Radio Equipment Directive (RED)) および 連邦通信委員会 (Federal Communications Commission (FCC) 15.247 (米国) に準拠します。

ヨーロッパ	
This device meets the requirements of the Radio Equipment Directive RED 2014/53/EU:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 300 328 ▪ EN 301 489-1 ▪ EN 301 489-17

カナダおよび米国	
<p>English: This device complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada licenceexempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: <ul style="list-style-type: none"> ▪ This device may not cause harmful interference, and ▪ This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation. Changes or modifications made to this equipment not expressly approved by Endress+Hauser may void the user's authorization to operate this equipment. This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reorient or relocate the receiving antenna. ▪ Increase the separation between the equipment and receiver. ▪ Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected. ▪ Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help. This equipment complies with FCC and IC radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator and your body.</p>	<p>Français: Le présent appareil est conforme aux CNR d'industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'appareil ne doit pas produire de brouillage, et ▪ L'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement. Les changements ou modifications apportées à cet appareil non expressément approuvées par Endress+Hauser peut annuler l'autorisation de l'utilisateur d'opérer cet appareil. Déclaration d'exposition aux radiations: Cet équipement est conforme aux limites d'exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.</p>

MTTF

- Bluetooth® ワイヤレス技術なし：168 年
- Bluetooth® ワイヤレス技術あり：123 年

平均故障時間 (MTTF) は、通常の動作中に機器が故障するまでの理論的に予想される時間を示します。MTTF という用語は、修理できないシステム (例：温度伝送器) に使用されます。

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、および実験室用途のための電気機器の安全要件
- IEC/EN 61326 シリーズ :
電磁適合性 (EMC 要件)
- 本クラス B デジタル機器は ICES-003 (カナダ) に準拠します。
Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.
適合ラベル：CAN ICES-3 (B)/NMB-3(B)

注文情報

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 の製品コンフィギュレータをご覧ください。

1. 「Corporate」をクリックします。
2. 国を選択します。

3. 「製品」をクリックします。
4. 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します。
5. 製品ページを開きます。

製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンを押して、製品コンフィギュレータを開きます。

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。

納入範囲に含まれるアクセサリ：



- 簡易取扱説明書（英語版）のハードコピー
- ATEX 補足資料：ATEX 安全上の注意事項 (XA)、Control Drawings (CD)
- ヘッド組込型伝送器用の取付部品



機器固有のアクセサリ

ヘッド組込型伝送器のアクセサリ
TID10 表示器：Endress+Hauser 製ヘッド組込型伝送器 iTEMP TMT8x ¹⁾ または TMT7x 用、着脱式
TID10 サービスケーブル：サービスインターフェース用接続ケーブル、40 cm
フィールドハウジング TA30x：Endress+Hauser 製ヘッド組込型伝送器用
DIN レール取付用アダプタ、クリップは IEC 60715 (TH35) に準拠、固定ネジなし
標準 - DIN 取付キット (2 x ネジ + スプリング、4 x 固定ディスク、1 x ディスプレイコネクタカバー)
US - M4 取付ネジ (2 x M4 ネジ、1 x ディスプレイコネクタカバー)
ステンレス製壁面取付ブラケット ステンレス製パイプ取付ブラケット



1) TMT80 を除く

通信関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Commubox FXA195 HART	USB インターフェースによる FieldCare との本質安全 HART® 通信用です。  詳細については、技術仕様書 (TI404F) を参照してください。
Commubox FXA291	CDI インターフェース (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きの Endress+Hauser 製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。  詳細については、技術仕様書 (TI405C) を参照してください。





アクセサリ	説明
WirelessHART アダプタ	<p>フィールド機器の無線接続に使用します。</p> <p>WirelessHART® アダプタは、容易にフィールド機器や既存設備に統合できます。データ保護および伝送の安全性を確保し、その他の無線ネットワークと同時に使用できます。</p> <p> 詳細については、取扱説明書 (BA061S) を参照してください。</p>
Field Xpert SMT70	<p>機器設定用の高性能タブレット PC</p> <p>このタブレット PC により、危険場所と非危険場所のモバイルプラントアセットマネジメントを実現できます。これは、設定およびメンテナンスの担当者が、デジタル通信インターフェースを使用してフィールド機器を管理し、進捗状況を記録するために適しています。このタブレット PC は、包括的なオールインワンソリューションとして設計されています。さまざまなドライバライブラリがプレインストールされており、操作性に優れ、タッチ操作にも対応します。この PC を使用して、フィールド機器のライフサイクル全体を管理できます。</p> <p> 詳細については、技術仕様書 (TI01342S) を参照してください。</p>

サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	<p>Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>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。</p> <p>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</p>
コンフィギュレータ	<p>製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <p>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。</p>
DeviceCare SFE100	<p>フィールドバスプロトコルおよび Endress+Hauser サービスプロトコルを介した機器の設定ツール。</p> <p>DeviceCare は、Endress+Hauser 機器を設定するために Endress+Hauser によって開発されたツールです。プラント内のインテリジェントな機器はすべて、ポイントツーポイントまたはポイントツーバス接続を介して設定することが可能です。使いやすいメニューにより、フィールド機器への透明性が高く、直感的なアクセスが実現します。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00027S を参照してください。</p>
FieldCare SFE500	<p>Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。システム内にあるすべての高性能フィールド機器を設定し、その管理をサポートすることが可能です。ステータス情報を使用することにより、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00027S および BA00065S を参照してください。</p>

アクセサリ	説明
W@M	<p>プラントのライフサイクル管理</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>W@Mを使用できます。</p> <p>インターネット経由：www.endress.com/lifecyclemanagement</p>

システムコンポーネント

アクセサリ	説明
RN22	<p>0/4~20 mA 標準信号回路を安全に分離するための1または2チャンネルアクティブバリア。双方向の HART® 伝送機能を備えます。信号分配器オプションでは、入力信号が電氣的に絶縁された2つの出力に伝送されます。機器はアクティブおよびパッシブの電流入力を1つずつ搭載しているため、アクティブまたはパッシブの出力操作が可能です。RN22には24 V_{DC}の電源電圧が必要です。</p> <p> 詳細については、技術仕様書 TI01515Kを参照してください。</p>
RN42	<p>0/4~20 mA 標準信号回路を安全に分離するための1チャンネルアクティブバリア。双方向の HART® 伝送機能を備えます。機器はアクティブおよびパッシブの電流入力を1つずつ搭載しているため、アクティブまたはパッシブの出力操作が可能です。RN42は、広範囲の電源電圧（24~230 V_{AC/DC}）に対応します。</p> <p> 詳細については、技術仕様書 TI01584Kを参照してください。</p>
RIA15	<p>プロセス表示器（4~20 mA 回路用デジタルループ電源式表示器）：パネル取付け、HART® 通信（オプション）に対応します。4~20 mA または最大4つの HART® プロセス変数を表示します。</p> <p> 詳細については、技術仕様書 TI01043Kを参照してください。</p>
グラフィックデータマネージャ Memograph M	<p>高機能データマネージャ Memograph Mは、プロセス値を処理するための柔軟で強力なシステムです。それぞれ4つの入力（4/8/12/16/20）を備えた HART® 入力カード（オプション）を使用できます。直接接続された HART® 機器の高精度のプロセス値を伝送して、計算およびデータのログ記録に使用できます。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、測定値と計算値を上位システムに容易に送信でき、各プラントモジュールの相互接続が可能です。</p> <p> 詳細については、技術仕様書（TI01180R）を参照してください。</p>

関連資料

- 取扱説明書「iTEMP TMT72」、HART® 通信（BA01854T）および関連する簡易取扱説明書「iTEMP TMT72/TMT71」（KA01414T）のハードコピー
- ATEX 補足資料：
 - ATEX/IECEX：II 1G Ex ia IIC T6...T4 Ga：XA01736T/09/a3
 - ATEX II 2G Ex d IIC：XA01007T/09/a3（フィールドハウジング内の伝送器）
 - ATEX II 3G Ex ic IIC：XA01155T/09/a3
 - ATEX II 3D, II 3G：XA01006T/09/a3



71586954

www.addresses.endress.com
