

技術仕様書

Omnigrad S

TAF11、TAF12x、TAF16

高温用温度計
金属またはセラミック製保護管付き

調整可能なプロセス接続
熱電対センサタイプ J、K、N、R、S、B

アプリケーション

TAF11

- 鉄鋼処理（焼鈍）、コンクリート高炉、鋳工業向け。
1 層または 2 層構造の TC インサートおよびセラミック製保護管が含まれます。

TAF12x

- バージョン S/D/T は **Single**（1 層）/**Double**（2 層）/**T**（3 層）のセラミック製保護管付きの温度計であり、特にセラミック焼成炉、煉瓦工場、陶器製造、ガラス産業などのアプリケーション向けに設計されています。セラミック断熱材に 1 層または 2 層構造の TC インサートが含まれます。

TAF16

- セメント生産、鉄鋼処理、焼却炉、流動床炉向け。TAF16 には、1 層または 2 層構造の TC インサートおよび金属 / セラミック製保護管が含まれます。

プロセス温度：

- TAF11：最高 +1600 °C (+2912 °F)
- TAF12：最高 +1700 °C (+3092 °F)
- TAF16：最高 +1700 °C (+3092 °F)

特長

- 耐摩耗性および耐食性を強化した革新的な保護管材質により長寿命化
- 無孔材質を使用したセンサ保護により長期安定性に優れた測定を実現
- モジュール構造により製品構成を柔軟に選択可能
- 交換可能なスペアパーツによりライフサイクルコストを最適化

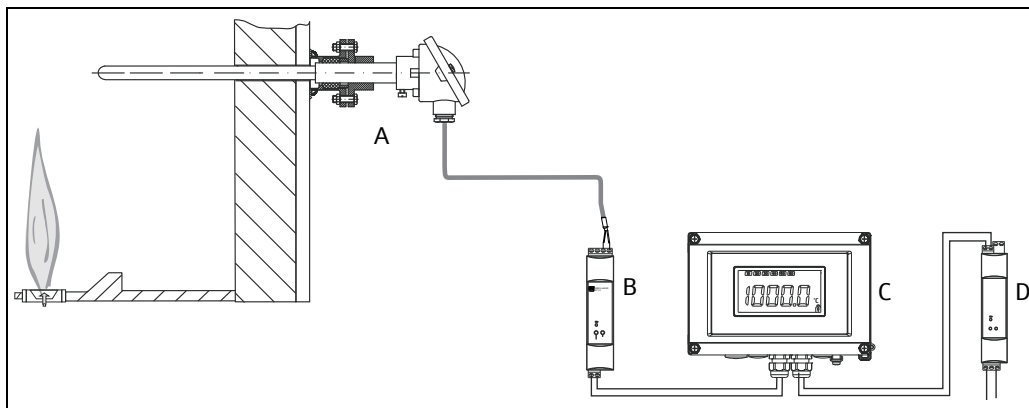


機能とシステム構成

測定原理

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に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。

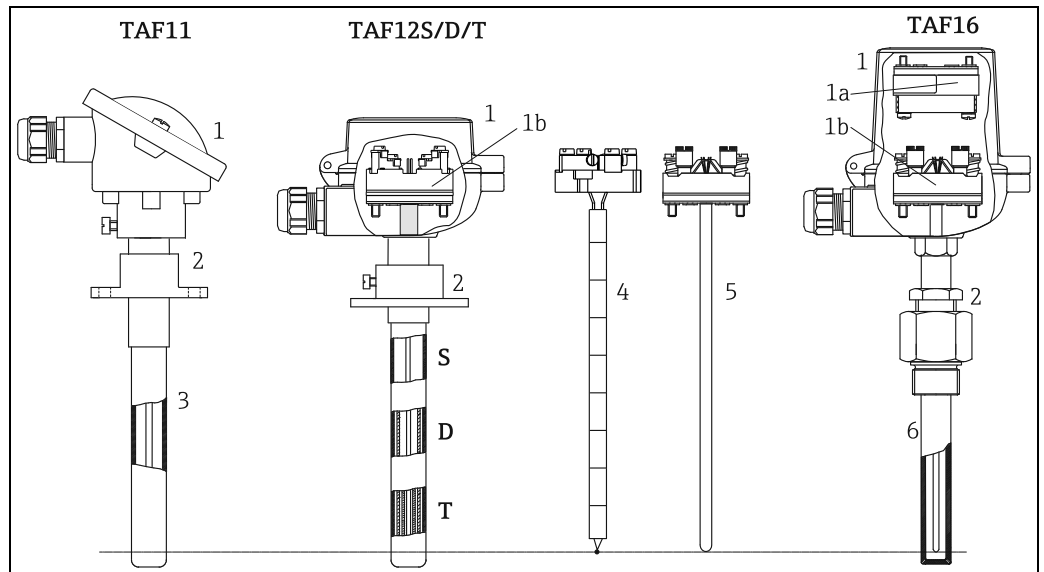
計測システム



アプリケーション事例

- A TAF シリーズの温度計、加熱炉のリアクタ壁に設置
- B DIN レール取付式温度伝送器 iTEMP® TMT12x。2 線式伝送器が熱電対温度計の測定信号を検出して 4 ~ 20 mA アナログ測定信号に変換します。
- C RIA16 フィールド表示器
 - この表示器は、ヘッド組込型伝送器のアナログ測定信号を記録してディスプレイに表示します。液晶ディスプレイには、現在の測定値がデジタル形式で表示され、リミット値超過を示すバーグラフが表示されます。ディスプレイの電力は 4 ~ 20 mA のループ電源から供給されます。詳細については、技術仕様書を参照してください（「補足資料」を参照）。
- D アクティブバリア RN221N
 - アクティブバリア RN221N (DC 24 V、30 mA) はループ電源と出力信号を電氣的に絶縁することが可能です。汎用電源は入力電圧 DC/AC 20 ~ 250 V、50/60 Hz で動作するため、各国のあらゆる配電網で使用できます。詳細については、技術仕様書を参照してください（「補足資料」を参照）。

システム構成



高温用温度計の構成

a0015181

- | | |
|---|---|
| 1 センサヘッド DIN A (左側を参照) または
DIN B (右側を参照)、以下の対応電気接続付き: | S (1層) セラミック製保護管の外部シース (TAF12 用) |
| 1A - ヘッド組込型伝送器付き端子台 DIN B
(高カパー付きセンサヘッドの場合のみ) | D (2層) セラミック製保護管の外部 /
中間シース (TAF12 用) |
| 1b - 端子台 (DIN B) または
- フライングリード (MgO 絶縁インサート付き
の場合のみ) | T (3層) セラミック製保護管の外部 / 中間 /
内部シース (TAF12 用) |
| 2 使用可能なプロセス接続:
DIN 50446 準拠のストップフランジ、
調整可能なフランジ、または
ガスタイトコンプレッションフィッティング | 4 セラミック絶縁体付き測定インサート TPC200 |
| 3 セラミック製保護管 (TAF11 用外部シース) | 5 MgO 絶縁材 / 金属シース付き測定インサート
TPC100 (TAF11 および TAF16 用に選択可能) |
| | 6 金属またはセラミック製保護管 (TAF16 用) |

TAF シリーズの高温用温度計は、国際規格 DIN EN 50446 に準拠して製造されています。これらの製品は、測定インサート、保護管、金属スリーブ (TAF11/TAF12x のみ)、センサヘッドで構成され、センサヘッドには電気接続として伝送器または端子台が含まれます。

測定インサート

熱電対の測定点は、測定インサートの先端付近にあります。使用する熱電対のタイプに応じて、動作温度範囲 (→ 4 ページ) および標準特性に対する熱電圧の許容偏差限度 (→ 5 ページ) が異なります。熱電対ワイヤは、適切な耐熱性セラミック絶縁体または無機絶縁インサートに挿入されています。

保護管

このタイプの温度計には、一般的に以下の 2 つのタイプが使用されます。

- 金属製保護管 (通常は管材または棒材から機械加工されます)
- セラミック製保護管

センサの寿命に直接影響を及ぼすため、保護管の材質を選択する場合は以下の材質特性を十分に考慮する必要があります。

- 硬度
- 耐化学性
- 最高動作温度
- 耐摩耗性
- 脆性
- プロセスガスに対する気孔率
- 耐クリープ性

一般に、セラミック材質は高温アプリケーションに使用されます。また、硬度が高いため高摩耗性のアプリケーションにも使用されます。これらの材質は、プロセス内部の高い機械的負荷に対する脆性を有するため注意が必要です。気孔率の高いセラミックを外部保護シースとして使用する場合、無孔の内部保護シースを追加して、温度ドリフトによる汚染からセンサ素子を保護する必要があります。

金属合金は、通常、高い機械的耐性を示しますが、最高温度および耐摩耗性は低くなります。すべての金属合金は無孔のため、通常は内部保護シースを追加する必要はありません。

金属スリーブおよびプロセス接続

TAF11 および TAF12 セラミック製保護管は、センサヘッドへ接続する金属スリーブに取り付けます。また、プロセス接続も機械的強度が高いため、金属スリーブに取り付けます。スリーブの寸法および材質は、プロセス温度およびセラミック製保護管の挿入長に応じて異なります。すべての高温用温度計では、調整可能なフランジ、ストップフランジ、またはガスタイトコンプレッションフィッティングを使用できます。

測定範囲

入力	名称	限界測定範囲 ¹⁾	最小スパン
熱電対 (TC) : IEC 60584, part 1 準拠 - Endress+Hauser 製 iTEMP® ヘッド組込型温度伝送器を使用	タイプ J (Fe-CuNi)	標準値 : -200 ~ +1200 °C (-328 ~ +2192 °F)	50 K
	タイプ K (NiCr-NiAl)	標準値 : -200 ~ +1372 °C (-328 ~ +2502 °F)	50 K
	タイプ N (NiCrSi-NiSi)	標準値 : -270 ~ +1300 °C (-454 ~ +2372 °F)	50 K
	タイプ S (PtRh10-Pt)	標準値 : -50 ~ +1768 °C (-58 ~ +3214 °F)	500 K
	タイプ R (PtRh13-Pt)	標準値 : -50 ~ +1768 °C (-58 ~ +3214 °F)	500 K
	タイプ B (PtRh30-PtRh6)	標準値 : +40 ~ +1820 °C (+104 ~ +3308 °F)	500 K
	■ 内部冷接点 (Pt100) ■ 冷接点補償精度 : ± 1 K ■ 最大センサ抵抗 : 10 kΩ		
熱電対 (TC) ²⁾ - フライングリード - IEC 60584 準拠	タイプ J (Fe-CuNi)	-210 ~ +1200 °C (-346 ~ +2192 °F)、基準感度 ≈ 55 μV/K	
	タイプ K (NiCr-NiAl)	-270 ~ +1372 °C (-454 ~ +2502 °F)、基準感度 ≈ 40 μV/K	
	タイプ N (NiCrSi-NiSi)	-270 ~ +1300 °C (-454 ~ +2372 °F)、基準感度 ≈ 40 μV/K	
	タイプ S (PtRh10-Pt)	-50 ~ +1768 °C (-58 ~ +3214 °F)、基準感度 ≈ 11 μV/K	
	タイプ R (PtRh13-Pt)	-50 ~ +1768 °C (-58 ~ +3214 °F)、基準感度 ≈ 13 μV/K	
	タイプ B (PtRh30-PtRh6)	0 ~ +1820 °C (+32 ~ +3308 °F)、基準感度 ≈ 9 μV/K	

1) 明確な範囲については、各ヘッド組込型伝送器の技術仕様書 (→ 18 ページ) を参照してください。

2) 0 °C (+32 °F) を上回る場合の基準感度

性能特性

動作条件

周囲温度

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およびケーブルグランドに応じて、「センサヘッド」セクション → 9 ページを参照
ヘッド組込型伝送器付き	-40 ~ +85 °C (-40 ~ +185 °F)

プロセス圧力

材質に応じて異なります。

高温用温度計は、一般的に常圧プロセス向けに設計されています。使用可能なプロセス接続は、最大 1 bar の気密構造 (ガスタイト) にすることができます (詳細については、→ 12 ページを参照)。

挿入長に応じた許容流量

材質およびアプリケーションに応じて異なります。プロセス圧力³ 1 bar および流量³ 1 m/s の場合、保護管の応力計算をご注文いただくことをお勧めします。詳細については、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

耐衝撃振動性

MgO 絶縁インサートの場合 : 4g / 2 ~ 150 Hz (IEC 60068-2-6 に準拠)

精度

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 に準拠）：

規格	タイプ	標準公差		特別公差	
		クラス	偏差	クラス	偏差
IEC 60584	J (Fe-CuNi)	2	±2.5 °C (-40 ~ 333 °C) ±0.0075 t ¹⁾ (333 ~ 750 °C)	1	±1.5 °C (-40 ~ +375 °C) ±0.004 t ¹⁾ (375 ~ 750 °C)
	K (NiCr-NiAl)	2	±2.5 °C (-40 ~ 333 °C)	1	±1.5 °C (-40 ~ +375 °C)
	N (NiCrSi-NiSi)	2	±0.0075 t ¹⁾ (333 ~ 1200 °C)	1	±0.004 t ¹⁾ (375 ~ 1000 °C)
	R (PtRh13-Pt) および S (PtRh10-Pt)	2	±1.5 °C (0 ~ 600 °C) ±0.0025 t ¹⁾ (600 ~ 1600 °C)	1	±1 °C (0 ~ 1100 °C) ±[1 + 0.003(t ¹⁾ - 1100)] (1100 ~ 1600 °C)
	S (PtRh13-Pt)	2		1	
	B (PtRh30-PtRh6)	2	±1.5 °C または ±0.0025 t ¹⁾ (600 ~ 1700 °C)	-	-

1) |t| = 絶対温度値 (°C)



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

応答時間

温度計プローブ	定常状態の大気において 1000 °C (1832 °F) から室温への急激な温度変化が起こった場合の応答時間 ¹⁾	
TAF12T, Ø26/Ø14/Ø9 mm (3 層) セラミック保護管付き (材質: C530+C610)	t ₅₀	195 秒
	t ₉₀	500 秒

1) 伝送器なしの温度計の場合

絶縁抵抗

各端子とシース間の絶縁抵抗は電圧 DC 500 V で測定されます。

絶縁抵抗³ 1000 MW : 周囲温度 25 °C (77 °F) 時

絶縁抵抗³ 5 MW : 周囲温度 500 °C (932 °F) 時

TAF16 (6 mm (0.24 in) 無機絶縁インサート付きバージョン) の場合、規格 DIN EN 61515) が適用されます。

校正仕様

Endress+Hauser では、国際温度目盛り (ITS90) に基づく比較温度校正 (-80 ~ +1400 °C (-110 ~ +2552 °F)) を実施します。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。校正レポートは温度計のシリアル番号から参照できます。校正は測定インサートのみで行われます。交換可能な測定インサートを使用しない温度計の場合は、プロセス接続から温度計の先端まで温度計全体を校正します。

温度レンジ	最小挿入長 IL (mm (in))	
	ヘッド組込型伝送器なし	ヘッド組込型伝送器付き
-80 ~ -40 °C (-110 ~ -40 °F)	200 (7.87)	
-40 ~ 0 °C (-40 ~ +32 °F)	160 (6.3)	
0 ~ 250 °C (32 ~ 480 °F)	120 (4.72)	150 (5.9)
250 ~ 550 °C (480 ~ 1020 °F)	300 (11.81)	
550 ~ 1400 °C (1020 ~ 2552 °F)	450 (17.75)	

材質

シースおよび保護管

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

Endress+Hauser では、ステンレス SUS 316L 相当 (DIN/EN 材質番号 1.4404 または 1.4435) 製の DIN/EN ネジ込みプロセス接続およびフランジをご用意しています。材質 1.4404 と 1.4435 は温度の安定性特性の点から、EN 1092-1 Tab. 18 の 13E0 に同一グループとして分類されています。18. 2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。

材質名称	略式記述	連続使用での推奨最高温度	特性
SUS 316L 相当 / 1.4404 1.4435	X2CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo18-14-3	650 °C (1200 °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、モリブデンを追加した塩素、酸、非酸化性の環境では高い耐食性を示します (低濃度のリン酸と硫酸、酢酸と酒石酸など) ■ 粒間腐食および点腐食への耐性が向上 ■ 1.4404 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。
SUH 310 相当 / 1.4841	X15CrNiSi25-20	1100 °C (2012 °F)	■ オーステナイト系ステンレス ■ 酸化性 / 還元性雰囲気に対する優れた耐性 ■ クロム量が多いため、高温時の酸化性水溶液および中性熔融塩に対して優れた耐性を備えます。 ■ 硫黄ガスに対してのみ低い耐性を示します。
SUS 304 相当 / 1.4301	X5CrNi18-10	850 °C (1562 °F)	■ オーステナイト系ステンレス ■ 水および汚染度の低い廃水での使用に適合 ■ 比較的低温時にのみ有機酸、食塩水、硫酸塩、アルカリ溶液などに対する耐性を示します。
SUH 446 相当 / ~1.4762/ ~1.4749	X10CrAl24 / X18CrNi24	1100 °C (2012 °F)	■ フェライト系耐熱高クロムステンレス鋼 ■ 還元硫黄ガスおよび低酸素含有量の塩に対して非常に高い耐性があります。 ■ 周期的な熱応力、焼却灰の腐食、銅、鉛、錫の溶解物に対して非常に優れた耐性を示します。 ■ 窒素含有ガスに対する耐性は低い
インコネル® 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を示します。 ■ 超純水による腐食性 ■ 硫黄含有雰囲気では使用しないでください。
インコネル® 601/2.4851	NiCr23Fe	1200 °C (2192 °F)	■ アルミニウムの含有により高温時の耐食性が向上 ■ 熱サイクルにおける酸化物剥離および炭化に対する耐性を示します。 ■ 熔融塩腐食に対する優れた耐性 ■ 特に硫化されやすい性質を持ちます。
INCOLOY® 800HT/1.4959	X8NiCrAlTi32-21	1100 °C (2012 °F)	■ INCOLOY® 800 と同じ塩基組成を持つニッケル / クロム / 鉄合金ですが、炭素 / アルミニウム / チタン含有量の綿密な調整により、非常に高いクリープ破断強度を示します。 ■ 高温環境での優れた強度および酸化 / 炭化に対する優れた耐性を示します。 ■ 多くの産業環境において、応力腐食割れ、硫黄による化学的な侵食、内部酸化、剥離、腐食などに対する優れた耐性を示します。硫黄雰囲気には適合します。
Kanthal AF	FeCrAl	1300 °C (2372 °F)	■ 高温フェライト鉄 / クロム / アルミニウム合金 ■ 硫黄 / 浸炭 / 酸化性雰囲気に対する優れた耐性 ■ 優れた硬度および溶接性 ■ 高温での優れた形状復元性 ■ 塩化物含有雰囲気および窒素ガス (分解アンモニア) では使用しないでください。

材質名称	略式記述	連続使用での 推奨最高温度	特性
特殊ニッケル / コバルト合金	NiCo	1200 °C (2192 °F)	■ 硫化 / 塩化物環境における非常に優れた耐性 ■ 酸化、高温腐食、炭化、メタルダスティング、窒化に対する極めて優れた耐性 ■ 優れた耐クリープ性 ■ 平均表面硬度 ■ 優れた耐摩耗性 推奨アプリケーション ■ セメント産業 - ガススタンドパイプ：試験により、SUH 310 相当の最大 20 倍の長寿命を有することが実証済み - クリンカークーラー：試験により、SUH 310 相当の最大 5 倍の長寿命を有することが実証済み ■ 廃棄物焼却炉：試験により、インコネル® 600 および C276 の最大 12 倍の長寿命を有することが実証済み ■ 流動床炉（バイオガス反応器）：試験により、INCOLOY® 800HT、インコネル® 600 などの最大 5 倍の長寿命を有することが実証済み
DIN VDE0335 に準拠したセラミック材質			
C530		1400 °C (2552 °F)	■ Al₂O₃ 含有量：約 73 ~ 75 % ■ 最も低価格の多孔性セラミック材質 ■ 温度ショックに対する優れた耐性を示し、主に外部保護管として使用されます。
C610		1500 °C (2732 °F)	■ Al₂O₃ 含有量：約 60 %、アルカリ含有量：3 % ■ 最もコストパフォーマンスに優れた無孔セラミック材質 ■ フッ化水素、温度ショック、機械的な影響に対する優れた耐性を示します。内部 / 外部の保護管および断熱材に使用されます。
C799		1800 °C (3272 °F)	■ Al₂O₃ 含有量：約 99.7 % ■ 内部 / 外部の保護管および断熱材に使用できます。 ■ フッ化水素ガス、アルカリ蒸気、酸化、還元、中性雰囲気、温度変化に対する耐性 ■ この材質は、他のすべてのセラミック材質と比較して、非常に高純度かつ低気孔率（ガスタイト）です。
焼結炭化ケイ素	SiC	1650 °C (3000 °F)	■ 多孔性のため高い温度ショック耐性を示します。 ■ 優れた熱伝導率 ■ 高温での優れた硬度および安定性 推奨アプリケーション ■ ガラス産業：ガラスフィーダー、フロートガラス製造 ■ セラミック産業 ■ 加熱炉
Kanthal Super	MoSi ₂ （ガラス相成分含有）	1700 °C (3092 °F)	■ 優れた温度ショック耐性 ■ 非常に低い気孔率（<1%）および高硬度 ■ 塩素 / フッ素化合物を含む環境では使用しないでください。 ■ 機械的衝撃の影響を受けるアプリケーションには適合しません。 ■ 粉体を使用するアプリケーションでは使用しないでください。
特殊窒化ケイ素 セラミック	SiN	1400 °C (2552 °F)	■ 優れた耐摩耗性および温度ショック耐性 ■ 無孔 ■ 優れた熱応答性 ■ 衝撃に対する耐性なし（脆性） 推奨アプリケーション ■ セメント産業 - サイクロプレヒーター：試験により、SUH 310 相当の最大 5 倍の長寿命を有することが実証済み - 二次空気配管 ■ 高研磨性条件を持つ一般的なすべてのアプリケーション（機械的衝撃に対する脆性を有するため、機械的衝撃を回避してください）

- 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。

コンポーネント

温度伝送器製品ファミリー

iTEMP® 伝送器を装備した温度計は、すぐに設置してお使いいただける完全なソリューションです。精度と信頼性の大幅な向上により、最適な温度測定を実現します。さらに、直接配線式のセンサと比較して、配線とメンテナンスにかかるコストを削減できます。

PC での設定が可能なヘッド組込型伝送器

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 で迅速かつ容易に設定することができます。Endress+Hauser では、当社ウェブサイトからダウンロードしてご利用いただける設定ソフトウェアを無償で提供しています。詳細については、技術仕様書を参照してください。→ 18 ページ

HART® による設定が可能な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送信するだけでなく、HART® 通信を使用して抵抗および電圧信号を送信します。この機器は、Zone 1 危険場所に本質安全機器として設置でき、DIN EN 50446 に準拠したセンサヘッド（フラットフェース）の計器に使用します。Simatic PDM や AMS などの操作ソフトウェアを使用することで、PC による快適な操作、視覚化、メンテナンス作業が可能です。詳細については、技術仕様書を参照してください。→ 18 ページ

PROFIBUS® PA 用ヘッド組込型伝送器

PROFIBUS® PA で通信するプログラム可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換できます。全周囲温度範囲にわたって高精度伝送が可能です。Simatic PDM や AMS などの操作ソフトウェアを使用することで、コントロールパネルから直接 PC を使用して、操作、視覚化、メンテナンス作業を容易に行うことができます。詳細については、技術仕様書を参照してください。→ 18 ページ

FOUNDATION フィールドバス™ 用ヘッド組込型伝送器

FOUNDATION フィールドバス™ で通信可能なヘッド組込型伝送器で、さまざまな入力信号をデジタル出力信号に変換することが可能です。全周囲温度範囲にわたって高精度伝送が可能です。コントロールパネルから直接 PC を使用して、操作、視覚化、メンテナンス作業を容易に行うことができます。これらの作業には、Endress+Hauser の ControlCare や、ナショナルインスツルメンツの NI Configurator などの操作ソフトウェアを使用します。詳細については、技術仕様書を参照してください。→ 18 ページ

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

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、form B に準拠しています。全寸法単位は mm (in) です。各図のケーブルグランドは 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、「動作条件」セクションを参照してください。→ 4 ページ

TA30A	仕様
	1 つまたは 2 つの電線管接続口 - 保護等級: IP66/68 (NEMA Type 4X 容器) - 最高温度: $-50 \sim +150^{\circ}\text{C}$ ($-58 \sim +302^{\circ}\text{F}$)、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 - 電線管接続口 (グランドを含む): $\frac{1}{2}$" NPT および M20x1.5、ネジのみ: G $\frac{1}{2}$"、プラグ: M12x1 PA、7/8" FF - ヘッド部の色: 青、RAL 5012 - キャップ部の色: 灰色、RAL 7035 - 質量: 330 g (11.64 oz) - 接地端子、内部および外部

TA30D	仕様
	1 つまたは 2 つの電線管接続口 - 保護等級: IP66/68 (NEMA Type 4X 容器) - 最高温度: $-50 \sim +150^{\circ}\text{C}$ ($-58 \sim +302^{\circ}\text{F}$)、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 - 電線管接続口 (グランドを含む): $\frac{1}{2}$" NPT および M20x1.5、ネジのみ: G $\frac{1}{2}$"、プラグ: M12x1 PA、7/8" FF 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。標準バージョンでは、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: 灰色、RAL 7035 - 質量: 390 g (13.75 oz) - 接地端子、内部および外部

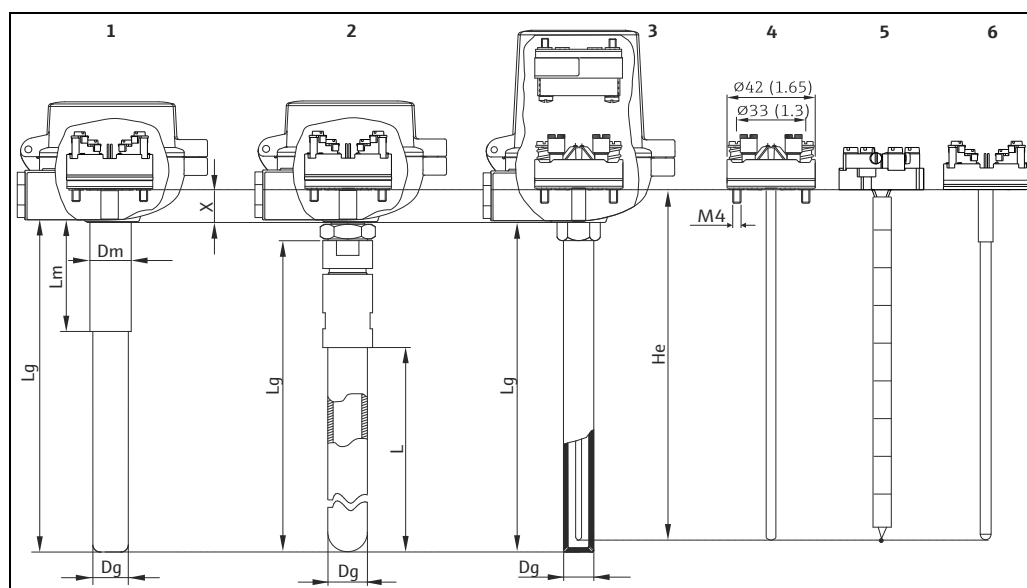
DIN A	仕様
	- 保護等級: IP66 - 最高温度: 130°C (266°F) - 材質: アルミニウム、ポリエステルパウダーコーティング シール: CR (ネオプレン® ゴム) - 電線管接続口: G $\frac{1}{2}$" - ヘッド部 / キャップ部の色: 白、RAL 9006 - 質量: 270 g (9.52 oz)

ケーブルグランドの最大周囲温度

タイプ	温度レンジ
ケーブルグランド $\frac{1}{2}$ " NPT、M20x1.5 (非防爆)	$-40 \sim +100^{\circ}\text{C}$ ($-40 \sim +212^{\circ}\text{F}$)
ケーブルグランド M20x1.5 (粉塵防爆区域用)	$-20 \sim +95^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim +203^{\circ}\text{F}$)

外形寸法

全寸法単位は mm (in) です。



- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | TAF11/TAF12 | Lg | 挿入長 |
| 2 | SiN 製保護管付き TAF16 | L | 有効挿入長、 $L = Lg - 97 \text{ mm}$ (3.82 in) |
| 3 | 金属製保護管付き TAF16 | Lm | スリーブ長さ |
| 4 | TPC100: MgO 絶縁材 / 金属シース付き
測定インサート、端子台取付済み (DIN B)、
TC タイプ J、K、N 用 | Dg | 保護管直径 |
| | | Dm | スリーブ直径 |
| 5 | TPC200: セグメント化されたセラミック絶縁材
付き測定インサート、端子台取付済み (DIN B)、
TC タイプ J および K 用 | He | 測定インサートの長さ:
- TAF16 の場合: $He = Lg + 80 \text{ mm}$ (3.15 in)
- 測定インサートを交換する場合: $He = Lg + X$ |
| 6 | TPC200: セラミック絶縁材付き
測定インサート、端子台取付済み (DIN B)、
TC タイプ B、R、S 用 | X | 追加の長さ (下表を参照) |

測定インサートを交換する場合は、下表を参照してください。測定インサートの長さ (He) は、保護管の長さ (Lg) と規定長 (X) を加算した合計長になります。規定長は使用する保護管の材質に応じて異なります。寸法単位は mm (in) です。

測定インサートの長さ He の計算式 ($He = Lg + X$)						
材質	測定インサート TPC 200		測定インサート TPC100、MgO 絶縁材			
			内部セラミックシース 14x10 (先端接触部) なし		内部セラミックシース 14x10 (-10 mm) 付き	
	センサヘッド DIN A (41 mm)	センサヘッド DIN B (26 mm)	センサヘッド DIN A (41 mm)	センサヘッド DIN B (26 mm)	センサヘッド DIN A (41 mm)	センサヘッド DIN B (26 mm)
TAF11 保護管:						
C610 + スリーブ	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)	-	-
焼結炭化ケイ素 SIC + スリーブ	$Lg + 20$ (0.8)	$Lg + 5$ (0.2)	$Lg + 20$ (0.8)	$Lg + 5$ (0.2)	-	-
特殊窒化ケイ素セラミック SiN + スリーブ	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	-	-
TAF16 保護管:						
NiCo 特殊ニッケル / コバルト合金 (金属製キャップ)	$Lg + 20$ (0.8)	$Lg + 5$ (0.2)	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)	$Lg + 20$ (0.8)	$Lg + 5$ (0.2)
すべての金属製保護管 (SUH 310/446/SUS 316 相当など)	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)	$Lg + 40$ (1.57)	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)
バーストック材質 NiCo および INCOLOY 800HT 製の保護管先端	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)	$Lg + 20$ (0.8)	$Lg + 5$ (0.2)
Kanthal Super	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 15$ (0.6)	$Lg + 0$ (0)
SiN (特殊窒化ケイ素セラミック)	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 15$ (0.6)	$Lg + 0$ (0)
Kanthal AF	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 10$ (0.4)	$Lg + 40$ (1.57)	$Lg + 25$ (1.0)	$Lg + 30$ (1.2)	$Lg + 15$ (0.6)



TAF シリーズの高温用温度計を設定する場合、熱電対のケーブル径も指定する必要があります。高温になるほど、より大きいケーブル径を選択する必要があります。ケーブル径を大きくすると、センサの寿命が長くなります。測定インサートの直径は、保護管の内径に応じて異なります。可能な限り、直径の大きい測定インサートを設置します。これにより、高温測定の安定性が向上します。

交換可能な測定インサート TPC200 :

インサートの タイプ	ケーブル径 (mm (in))	最高温度 (IEC EN 60584-1 に準拠)	連続使用での 推奨最高温度	測定インサート直径 (mm (in))
1x K、2x K	1.63 (0.06)	1200 °C (2192 °F)	1100 °C (2012 °F)	8 (0.31)、12 (0.47)、14 (0.55)
1x K、2x K	2.3 (0.09)			
1x K、2x K	3.26 (0.13)			12 (0.47)、14 (0.55)
1x J、2x J	1.63 (0.06)	750 °C (1382 °F)	700 °C (1292 °F)	8 (0.31)、12 (0.47)、14 (0.55)
1x J、2x J	2.3 (0.09)			
1x J、2x J	3.26 (0.13)			12 (0.47)、14 (0.55)
1x S、2x S	0.35 (0.014)	1600 °C (2912 °F)	1300 °C (2372 °F)	6 (0.24)
1x S、2x S	0.5 (0.02)		1500 °C (2732 °F)	
1x R、2x R	0.5 (0.02)			
1x B、2x B	0.5 (0.02)	1700 °C (3092 °F)	1600 °C (2912 °F)	

交換可能な測定インサート TPC100 :

インサートのタイプ	MgO シース材質	最高温度 (IEC EN 60584-1 に準拠)	連続使用での 推奨最高温度	測定インサート直径 (mm (in))
1x K, 2x K	インコネル® 600	1100 °C (2012 °F)		6 (0.24)
1x J, 2x J	インコネル® 600	750 °C (1382 °F)		
1x N, 2x N	Pyrosil®	1150 °C (2102 °F)		

保護管

セラミックチューブ直径。寸法単位：mm (in)

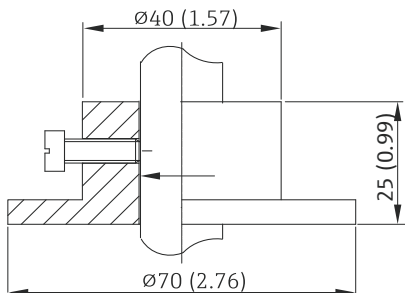
タイプ	注文オプション： シース材質、直径、 最大長	外部シース ($\varnothing$ 外径 x 内径)	壁厚	材質	中間シース ($\varnothing$ 外径 x 内径)	壁厚	材質	内部シース ($\varnothing$ 外径 x 内径)	壁厚	材質
TAF11	AA/AB/AC	14 x 10	2	C610	-	-	-	-	-	-
	AD/AE/AF	17 x 13	2		-	-	-	-	-	-
	AG/AH/AJ	24 x 19	2.5		-	-	-	-	-	-
	BA/BB/BC	17 x 7	5	SiC、焼結	-	-	-	-	-	-
	BD/BE/BF/BG/BH/BI	26.6 x 13	6.8		-	-	-	-	-	-
	CA/CB/CC	16 x 9	3.5	SiN	-	-	-	-	-	-
	CD/CE/CF/CG	22 x 12	5		-	-	-	-	-	-
TAF12S	SA/SB/SC/SD/SE/SF	9 x 6	1.5	C610 または C799	-	-	-	-	-	-
TAF12D	DA/DB/DC	14 x 10	2	C610	-	-	-	9 x 6	1.5	C610
	DD/DE/DF	15 x 11		C799	-	-	-	9 x 6	1.5	C799
TAF12T	TA/TB/TC	26 x 18	4	C530	14 x 10	2	C610	9 x 6	1.5	C610
	TD/TE/TF				15 x 11	2	C799	9 x 6	1.5	C799
	TG/TH/TJ	24 x 18	3	C799	15 x 11	2	C799	9 x 6	1.5	C799

質量

2 ~ 30 kg (4.4 ~ 66.1 lbs) (バージョンに応じて異なります)。以下に例を示します。

- TAF11、長さ 1000 mm、金属スリーブ 100 mm、センサヘッド DIN B : 2 kg (4.4 lbs)
- TAF12S、長さ 1000 mm、金属スリーブ 100 mm、センサヘッド DIN B : 2 kg (4.4 lbs)
- TAF12D、長さ 1000 mm、金属スリーブ 100 mm、センサヘッド DIN B : 2.5 kg (5.5 lbs)
- TAF12T、長さ 1000 mm、金属スリーブ 100 mm、センサヘッド DIN B : 3 kg (6.6 lbs)
- TAF16、長さ 1000 mm、チューブ A106、D=22 mm、センサヘッド DIN B : 3 kg (6.6 lbs)

プロセス接続

タイプ		
調整可能なフランジ 	■ 最高温度：+350℃（+662°F） ■ 材質：アルミニウム ■ 直径はスリーブ（TAF11 および TAF12）または保護管の配管（TAF16）直径に応じて異なります。 ■ ガスタイト接続なし	
	内径（mm（in））：	
	22（0.87）	71217094
	14.5（0.57）	71217093

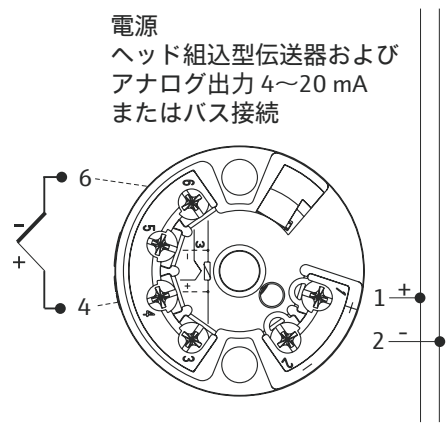
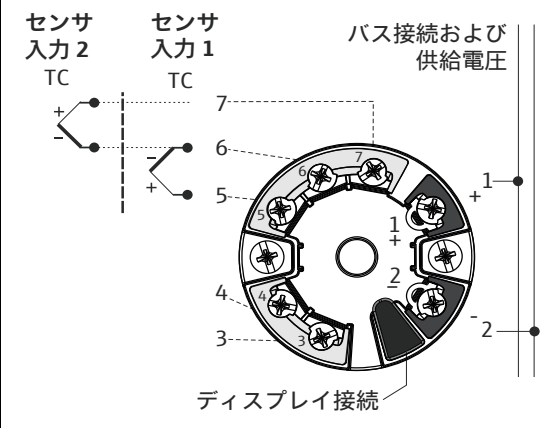
タイプ					
DIN EN 50446 準拠のストップフランジ a0015178		■ 最高温度 : +400 °C (+752 °F) ■ 材質 : 鋳鉄 ■ ガスタイト接続なし ■ カウンタフランジとガスケットは付属しません。			
		d2 (mm (in))	a (mm (in))	c (mm (in))	クランプ可能なスリーブ直径 (mm (in)) : アクセサリとして注文する場合のオーダー番号 :
		23 (0.91)	90 (3.54)	70 (2.76)	21 ~ 22 (0.83 ~ 0.87) 60000516
		33 (1.3)	90 (3.54)	70 (2.76)	31 ~ 33 (1.22 ~ 1.3) 60000517
		16 (0.63)	75 (2.95)	55 (2.16)	14 ~ 15 (0.55 ~ 0.59) 60008385
		29 (1.14)	90 (3.54)	70 (2.76)	27 ~ 28 (1.06 ~ 1.1) 71039792
ガスタイト GCP アセンブリ a0015179		■ 最高温度 : +350 °C (+662 °F) ■ 材質 : SUS 316Ti 相当 ■ 最大プロセス圧力 ≤ 1 bar (14.5 psi)			
		D	C (mm (in))	クランプ可能なスリーブ直径 (mm (in))	SW/Wr. アクセサリとして注文する場合のオーダー番号 :
		G½"	15.5 (0.61)	13.7 ~ 14 (0.54 ~ 0.55)	36 60019126
			17.5 (0.69)	17 ~ 17.2 (0.67)	36 60019129
		G¾"	15.5 (0.61)	13.7 ~ 14 (0.54 ~ 0.55)	36 71031438
			18 (0.71)	17 ~ 17.2 (~0.67)	36 60019130
			19 (0.75)	17.5 ~ 18 (0.69 ~ 0.71)	36 71125362
			22.5 (0.89)	21.3 ~ 22 (0.84 ~ 0.86)	41 60020836
		G1"	15.5 (0.61)	13.7 ~ 14 (0.54 ~ 0.55)	41 60022699
			18 (0.71)	17 ~ 17.2 (~0.67)	41 60021758
			19 (0.75)	17.5 ~ 18 (0.69 ~ 0.71)	41 71125364
			22.5 (0.89)	21.3 ~ 22 (0.84 ~ 0.86)	41 60021757
			28 (1.1)	26.7 ~ 27 (1.05 ~ 1.06)	46 71001827
		G1¼"	29 (1.14)	27.5 ~ 28 (~1.1)	55 71125353
		G1½"	22.5 (0.89)	21.3 ~ 22 (0.84 ~ 0.86)	55 60021425
			29 (1.14)	27.5 ~ 28 (~1.1)	55 71125354
			35 (1.38)	33.4 ~ 34 (1.32 ~ 1.34)	55 60022497

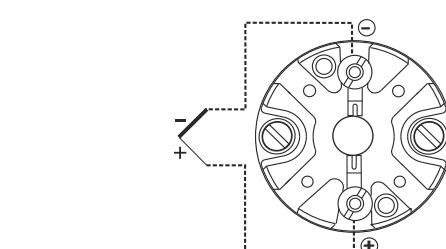
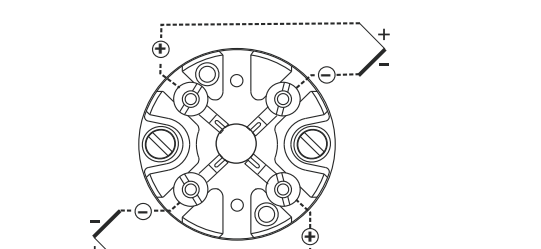
配線

配線図

熱電対の配線の色

IEC 60584 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 B: 灰色 (+)、白 (-) ■ タイプ R: 橙 (+)、白 (-) ■ タイプ S: 橙 (+)、白 (-)

ヘッド組込型伝送器 TMT18x (1 センサ入力)	ヘッド組込型伝送器 TMT8x (2 センサ入力)
電源 ヘッド組込型伝送器および アナログ出力 4~20 mA またはバス接続 	センサ 入力 2 TC + - センサ 入力 1 TC + - バス接続および 供給電圧 1 + 2 - ディスプレイ接続 

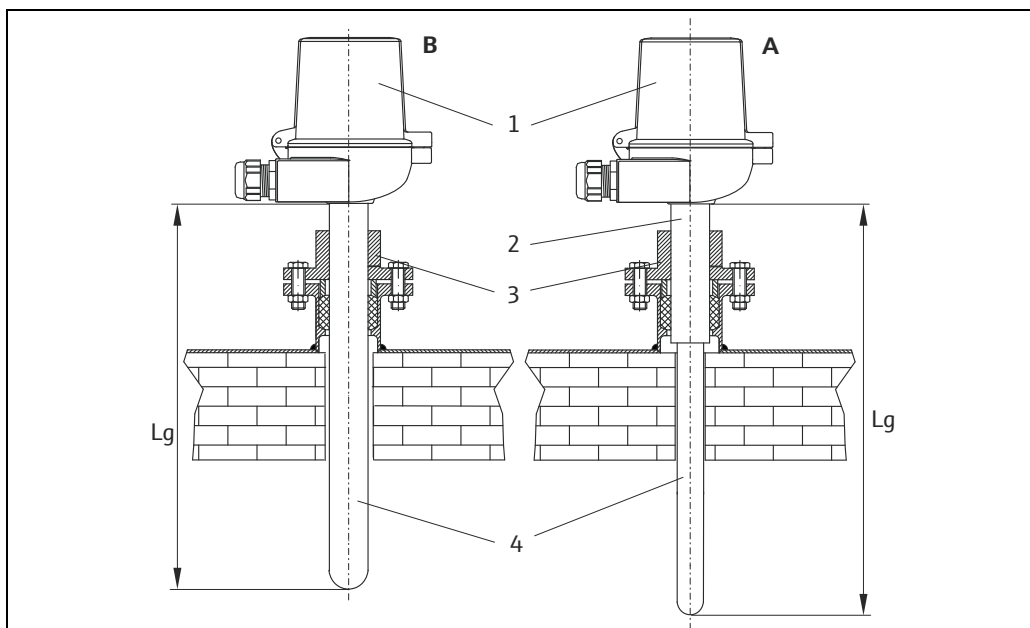
端子台
1 x TC  2 x TC 

設置条件

取付方向

垂直および水平設置。金属チューブの不可逆的な湾曲の可能性やセラミック材質の脆性（落下部品の衝突の可能性）があるため、垂直設置をお勧めします。

設置方法



温度計の垂直設置例

A = セラミック製保護管付き TAF11 および TAF12x
B = 金属またはセラミック製保護管付き TAF16

- | | |
|----------------------------|--------|
| 1 センサヘッド | 4 保護管 |
| 2 金属スリーブ | Lg 挿入長 |
| 3 DIN EN 50446 準拠のストップフランジ | |

水平設置の場合の推奨最大挿入長 Lg :

- 1500 mm (59 in) : 直径 > 20 mm (0.8 in) の場合
- 1200 mm (47.3 in) : 直径 < 20 mm (0.8 in) の場合



水平配置で推奨最大値よりも設置長さが大きい場合、高温環境では保護管が自重によって不可逆的に湾曲する可能性があります。

セラミックシースの設置

ガスタイトセラミック製保護管および測定インサートは、急激な温度変化の影響を受けやすいため、温度ショックのリスクを軽減してシースの不具合を防止するために、設置前にガスタイトセラミックシースを加熱しておく必要があります。以下の2つの方法があります。

■ 予熱ありの設置

プロセス温度³ 1000 °C (1832 °F) の場合、保護管のセラミック部分を室温から 400 °C (752 °F) まで予熱する必要があります。断面が水平円筒形のオープンを使用するか、あるいはセラミック部分を発熱体で覆うことをお勧めします。直火で加熱しないでください。

現場でセラミックシースを予熱したらすぐに挿入作業を進めてください。機械的衝撃を回避するために、保護管は 100 mm/min 程度の速度でゆっくりと挿入する必要があります。プラントの近くで予熱フェーズを実施できない場合は、輸送中にシステムが冷却されるため、挿入速度を 30 mm/min まで下げてください。

■ 予熱なしの設置

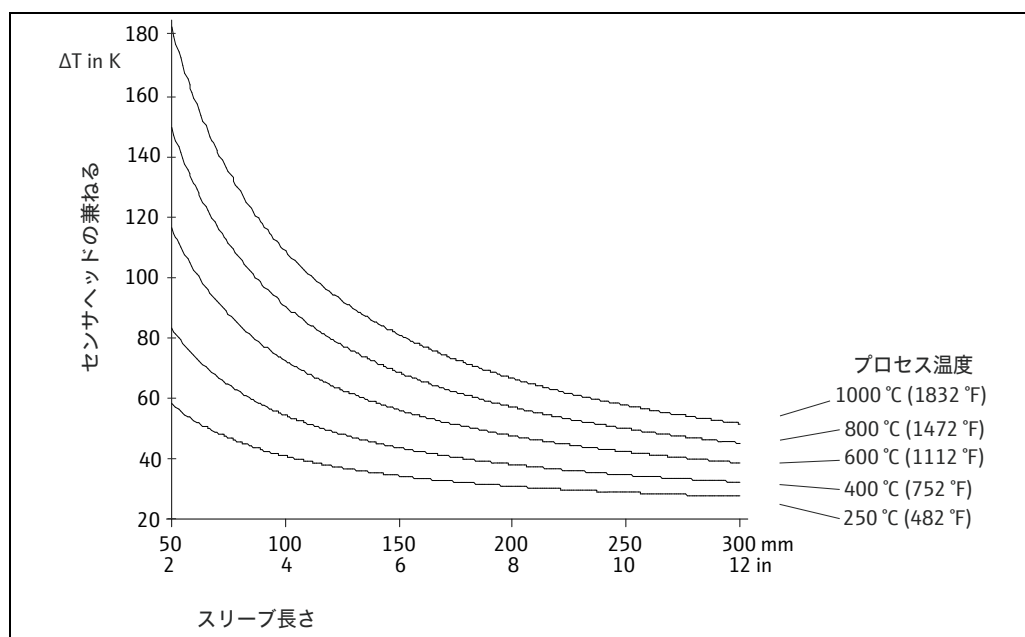
プロセス動作温度で測定インサートを設置する場合は、プラントでセラミックシースを壁厚（断熱材を含む）と同じ長さまで挿入し、その位置で2時間放置します。

この時間が経過したら、機械的衝撃を回避するために機器を 30 mm/min 程度の速度で挿入してください。

プロセス温度 < 80 °C (176 °F) の場合は、挿入速度を考慮する必要はありません。セラミックシースとプラントのコンポーネントが衝突しないようにしてください。

スリーブ長さ

スリーブはプロセス接続とセンサヘッド間の部品です。
次の図に示すように、スリーブ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」セクションで規定されているリミット値の範囲内に維持されなければなりません。



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) + DT

スリーブ直径 = ¾" スケジュール 40

認証と認定

CE マーク

該当する場合、本機器は EC 指令の法的要件を満たします。Endress+Hauser は、CE マークを添付することにより、本機器が試験に合格したことを保証します。

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 61010-1 :
計測、制御、および実験用電気機器の安全要件
- IEC 60584 :
熱電対
- DIN EN 50446 :
金属 / セラミック製の保護管およびアクセサリ (センサヘッドを含む) 付きのストレート熱電対温度計
- IEC 61326-1 :
電磁適合性 (EMC 要件)

PED 認定

温度計は欧州圧力機器指令 (97/23/CE) の第 3.3 項に準拠しています (個別にマークは付いていません)。

試験報告書および校正

当社で実施する「工場校正」は、欧州認定機関協力機構 (EA) 認定ラボで ISO/IEC 17025 に準拠した社内手順に従い実施しております。EA ガイドライン (SIT/Accredia または DKD/DakKS) に準拠して実施する校正については別途対応いたします。校正は温度計の交換可能な測定インサートで行います。交換可能な測定インサートを使用しない温度計の場合は、プロセス接続から温度計の先端まで温度計全体を校正します。

注文情報

製品構成

詳細な注文情報は、以下から入手できます。

- Endress+Hauser ウェブサイトの製品コンフィギュレータ：
www.endress.com 国を選択 機器を選択 製品ページ機能：機器仕様選定
- 弊社営業所もしくは販売代理店：
www.endress.com/worldwide

製品コンフィギュレータ - 個別製品設定用ツール

- 最新の設定データ
- 測定点固有の情報（測定範囲や操作言語など）の直接入力（機器に応じて異なります）
- 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

本機器には多数のアクセサリが用意されており、機器と一緒に注文していただくことができます。また、後から別途注文していただくことも可能です。オーダーコードの詳細については、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いただくか、当社ウェブサイトの製品ページをご覧ください (www.endress.com)。

機器固有のアクセサリ

アクセサリ	オーダーコードまたは資料番号
保護管： TWF11：高温用温度計 TAF11 用 TWF16：高温用温度計 TAF16 用	TWF11- TWF16-
測定インサート： TPC100：高温用温度計 TAF11/TAF16 用 TPC200：高温用温度計 TAF11/TAF12D/TAF12T/TAF16 用	TPC100- TPC200-
プロセス接続： 調整可能なフランジ、DIN EN 50446 準拠のストップフランジ、ガスタイト GCP アセンブリ	アクセサリとしてすべてのタイプを使用できます。オーダー番号については、「プロセス接続」章を参照してください。→ 12 ページ

サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	Endress+Hauser 製機器の選定 / サイジング用ソフトウェア： ■ 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続） ■ 計算結果を図で表示 プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータの管理、文書化、アクセスが可能です。 Applicator は以下から入手できます。 ■ インターネット経由：https://wapps.endress.com/applicator ■ 現場 PC へのインストール用 CD-ROM
Konfigurator ^{+temperature}	測定作業に適した製品を選択して設定するためのソフトウェアです。わかりやすい図が表示されます。総合的な知識データベースおよび計算ツールが含まれます。 ■ 温度適性 ■ 温度測定システムの迅速かつ容易な構成とサイジング ■ さまざまな産業のプロセスとニーズに応じた最適な測定システムの構成とサイジング Konfigurator の配布について： Endress+Hauser の営業所にご依頼いただくと、CD-ROM で提供いたします。PC にインストールしてお使いください。

アクセサリ	説明
W@M	プラントのライフサイクル管理 W@M は幅広いソフトウェアアプリケーションを使用して、計画 / 調達から機器の設置、設定、操作まで、あらゆるプロセスをサポートします。機器ステータス、スペアパーツ、機器固有の資料などの機器に関連するすべての情報が機器ごとに全ライフサイクルにわたって提供されます。 本アプリケーションには、お使いの Endress+Hauser 機器のデータが入力済みです。Endress+Hauser では、データレコードの保守および更新についても対応いたします。 W@M は以下から入手できます。 - インターネット経由 : www.endress.com/lifecyclemanagement - 現場 PC へのインストール用 CD-ROM
FieldCare	Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。システム内のすべての高性能フィールド機器を設定できるため、フィールド機器の管理作業に活用できます。ステータス情報を使用することで、機器のステータスや状態を容易かつ効果的にチェックできます。  詳細については、取扱説明書 (BA00027S および BA00059S) を参照してください。

システムコンポーネント

アクセサリ	説明
プロセス表示器 RIA14、RIA16	表示器の電力は 4 ~ 20 mA のループ電源から供給されます。RIA14 は防爆仕様の金属製容器と組み合わせて使用できます。  詳細情報 : 技術仕様書 TI143R および TI144R
RN221N	4 ~ 20 mA の標準信号回路を安全に分離するための電源付きアクティブバリア。双方向の HART 伝送が可能です。  詳細情報 : 技術仕様書 TI073R

関連資料

技術仕様書

- iTEMP® ヘッド型温度伝送器 :
 - TMT181、PC での設定が可能、1 センサ入力、RTD、TC、W、mV (TI070R)
 - TMT182 HART®, 1 センサ入力、RTD、TC、W、mV (TI078R)
 - TMT82 HART®, 2 センサ入力、RTD、TC、W、mV (TI01010T)
 - TMT84 PROFIBUS® PA、2 センサ入力、RTD、TC、W、mV (TI138R)
 - TMT85 Foundation フィールドバス™、2 センサ入力、RTD、TC、W、mV (TI134R)
- 保護管 :
 - TWF11、TWF16 (TI01015T)
- 測定インサート :
 - TPC100 (TI278T)
 - TPC200 (TI01016T)

アプリケーション事例

技術仕様書

- プロセス表示器 RIA16 (TI144R)
- 電源付きアクティブバリア RN221N (TI073R)

www.addresses.endress.com
