

技術仕様書

TPC100

熱電対インサート
無機絶縁インサート

PCP (4~20 mA)、HART® または PROFIBUS-PA®
電子モジュール

アプリケーション分野

- 熱電対インサート、幅広い用途で使用可能
- TC 測定範囲：-40~+1100 °C (-40~+2012 °F)
- 温度計への設置用

ヘッド組込型伝送器

これまでの直接接続方式に比べ、測定精度と信頼性が高い温度伝送器を使用することが可能です。以下の出力および通信プロトコルを選択することにより、カスタマイズも容易です。

- アナログ出力 4~20 mA、HART®
- PROFIBUS® PA
- FOUNDATION Fieldbus™
- PROFINET® (Ethernet-APL 対応)
- IO-Link®

特長

- モジュール式温度計により動作中に迅速な交換が可能
- カスタマイズされた挿入長により高い柔軟性を発揮
- EN60584 および DIN43735 に準拠した高い互換性と構成
- 非常に速い応答時間
- 危険場所で使用する場合の保護タイプ：
 - 本質安全 (Ex ia)
 - 無火花 (Ex nA)



目次

本説明書について	3
安全シンボル	3
図中のシンボル	3
機能とシステム構成	3
測定原理	3
機器の構成	3
入力	4
測定範囲	4
出力	4
出力信号	4
温度伝送器製品ファミリー	4
電源	5
端子の割当て	5
性能特性	6
基準動作条件	6
測定範囲	6
応答時間	6
絶縁抵抗	6
設置	7
設置方法	7
環境	7
周囲温度範囲	7
耐振動性および耐衝撃性	8
構造	8
質量	8
材質	9
合格証と認証	9
注文情報	9
納入範囲	9
アクセサリ	9
サービス関連のアクセサリ	10
関連資料	11

本説明書について

安全シンボル

⚠ 危険

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。

⚠ 警告

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。



⚠ 注意

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。

📌 注記

人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

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

測定原理

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つの導体の接点) と「冷接点」(導体の開放端) 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。

機器の構成

TPC100 は、SUS 316L 相当/1.4404 またはアロイ 600 製のシースを備えた無機絶縁ケーブルで構成されています。直径は 6 mm または 3 mm です。熱電対接点 (温接点) は、測定インサートの先端にあります。

測定インサートの反対側には、取付ディスクが付いています。これは、センサに対する軸方向の位置を固定する役割を果たすとともに、ヘッド組込型伝送器やセラミック端子台のサポートベースとしても機能します。TPC100 は、サーモウェルの有無にかかわらず、2つのスプリング荷重式のネジを使用して温度計に取り付けられます。このネジにより、測定インサートの先端がサーモウェルの底部と接触した状態が維持されます (その結果、熱伝導が向上します)。

スプリングにより熱膨張が補償されます。

電気的構造は、DIN EN 60584/61515 または ANSI MC96.1/ASTM E585 標準規格に準拠します。熱電対タイプ K (ニッケル/クロムニッケル) または J (鉄/銅ニッケル) を使用できます。

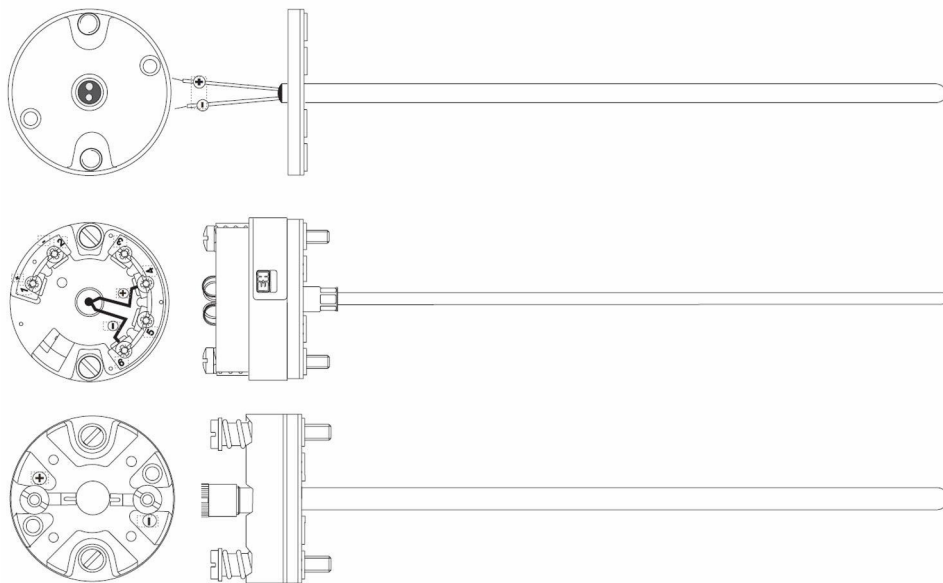


図 1 TPC100

A0058053

入力

測定範囲

TC 熱電対：

センサタイプ	測定範囲	接続タイプ	温度感応長
熱電対 タイプ K	-40～+1 100 °C (-40～+2 012 °F)	接地または絶縁接続	挿入長
熱電対 タイプ J	-40～+750 °C (-40～+1 382 °F)	接地または絶縁接続	挿入長
熱電対 タイプ N	-40～+1 100 °C (-40～+2 012 °F)	接地または絶縁接続	挿入長

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。
- Endress+Hauser の適切な iTEMP 温度伝送器を選択することにより、あらゆる一般的な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測定インサートのワッシャに直接取り付けて、センサ機器に配線します。このインサート部分は、後で温度計のセンサヘッドに挿入されます。

温度伝送器製品ファミリー

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

4～20 mA 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 のウェブサイトでダウンロードしてご使用ください。

HART® 用ヘッド組込型伝送器

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 などの汎用的な設定ソフトウェアを使用した、迅速で容易な操作、視覚化、メンテナンス。オプションの Endress

+Hauser SmartBlue (アプリ) を介して測定値のワイヤレス表示および設定を可能にする Bluetooth® インタフェースを内蔵。

PROFIBUS® PA 用ヘッド組込型伝送器

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することが可能です。周囲温度の全範囲で高精度測定を実現します。フィールドバス通信を使用して、PROFIBUS PA ファンクションおよび機器固有のパラメータを設定します。

FOUNDATION Fieldbus™ 用ヘッド組込型伝送器

FOUNDATION Fieldbus™ で通信可能な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。周囲温度の全範囲で高精度測定を実現します。いずれの伝送器も、あらゆる主要なプロセス制御システムでの使用が認可されています。統合試験は Endress+Hauser の「System World」で実施されています。

PROFINET® (Ethernet-APL 対応) 用ヘッド組込型伝送器

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

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

フィールド伝送器

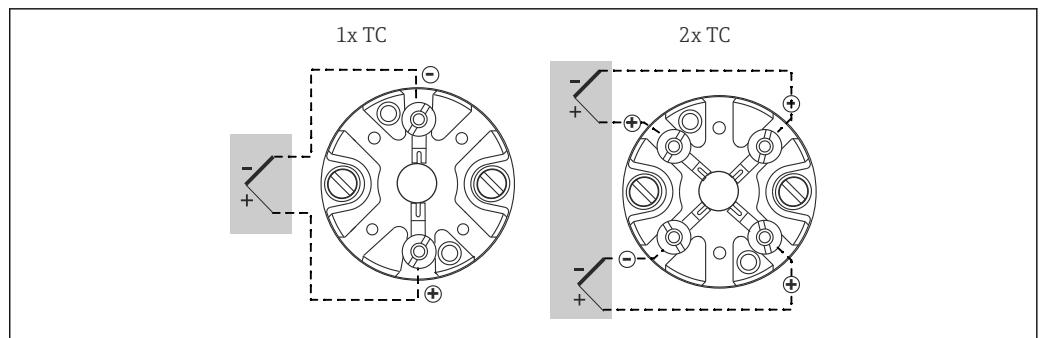
HART®, FOUNDATION Fieldbus™, または PROFIBUS® PA 通信搭載、およびバックライト付きのフィールド伝送器。遠くからでも、日光の下や夜間でも優れた視認性。大きな測定値形式、バーグラフ、エラー表示。利点：2 センサ入力、過酷な産業環境における最高レベルの信頼性、演算機能、温度計ドリフトの監視、センサバックアップ機能、腐食検知機能。


電源

端子の割当て

 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。

熱電対 (TC) センサ接続タイプ



 2 熱電対用のセラミック端子台

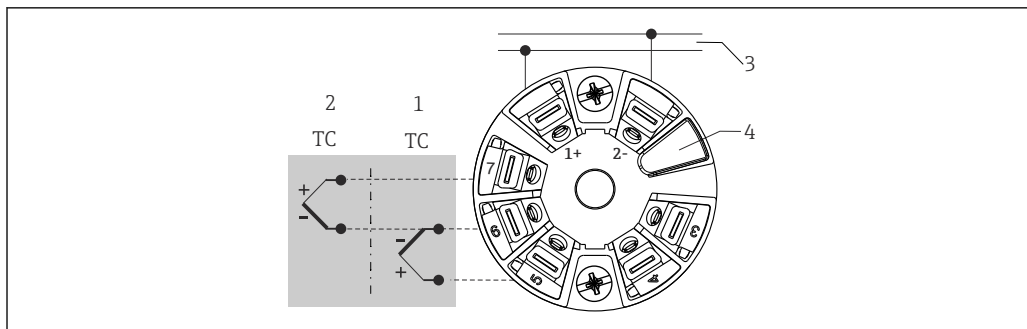


図 3 iTEMP TMT8x ヘッド組込型伝送器 (2 センサ入力)

- 1 センサ入力 1
- 2 センサ入力 2
- 3 フィールドバス接続または電源
- 4 ディスプレイ接続

熱電対の配線の色

IEC 60584 準拠	ASTM E230 準拠
<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプ J: 黒 (+)、白 (-) ■ タイプ K: 緑 (+)、白 (-) ■ タイプ N: ピンク (+)、白 (-) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ タイプ J: 白 (+)、赤 (-) ■ タイプ K: 黄 (+)、赤 (-) ■ タイプ N: オレンジ (+)、赤 (-)

性能特性

基準動作条件

プロセス圧力

被覆ケーブル
2 MPa (20 bar)、20°C 時

挿入長に応じた許容流速

測定インサートの挿入長と直径は、流速に応じて異なります。

耐衝撃振動性

3 g (DIN EN 60751 に準拠)、最大値/10 ÷ 500 Hz

測定範囲

表 2 は、標準値により規定された測定範囲を示しています。

熱電対タイプ	DIN EN 60584	ANSI MC96.1
J	-40~+750 °C	0~+750 °C
K	-40~+1200 °C	0~+1250 °C

応答時間

0.4 m/s の水で試験を実施 (DIN EN 60751 に準拠、温度レンジ 23~33°C) :

測定点	直径 3 mm		直径 6 mm	
	t ₅₀	t ₉₀	t ₅₀	t ₉₀
接地	0.8 秒	2 秒	2 秒	5 秒
非接地	1 秒	2.5 秒	2.5 秒	7 秒

絶縁抵抗

接続電線とシース材料間の絶縁抵抗 > 1G (25°C 時)
(DIN EN 60584 に準拠、試験電圧 500 V) > 5 MΩ (500°C 時)

設置

設置方法

温度計アセンブリに熱電対が必要な場合は、TPC100 測定インサートを使用します。インサートはアセンブリに容易に取り付けることができます。

測定インサートにしっかりと接続されているシーリングワッシャをハウジングのベースに固定するため、TPC100 を上からハウジングに挿入します。→ 図 4, 図 7

測定インサートは、ハウジングの既存のネジ穴を通して、スプリング荷重式のネジで固定されます。

測定インサートの挿入長 (IL) は非常に重要です。これにより、インサートの先端がサーモウエルの底部に接触し、熱伝導が向上して、応答時間が短縮されます (→ 図 4, 図 7, 右)。

i サーモウエルの内径は、インサートの直径 (3 mm、6 mm) に応じて異なります。

TPC100 測定インサートは、たとえば、システムのコンプレッションフィッティングを使用するなどして、サーモウエルなしで取り付けることもできます (→ 図 4, 図 7, 左)。シースを曲げることも可能です。曲げ半径は、インサート直径の 3 倍に相当します。調整可能なプロセス接続部および ATEX 認証を取得したコンポーネント (伝送器) の詳細については、関連資料を参照してください。

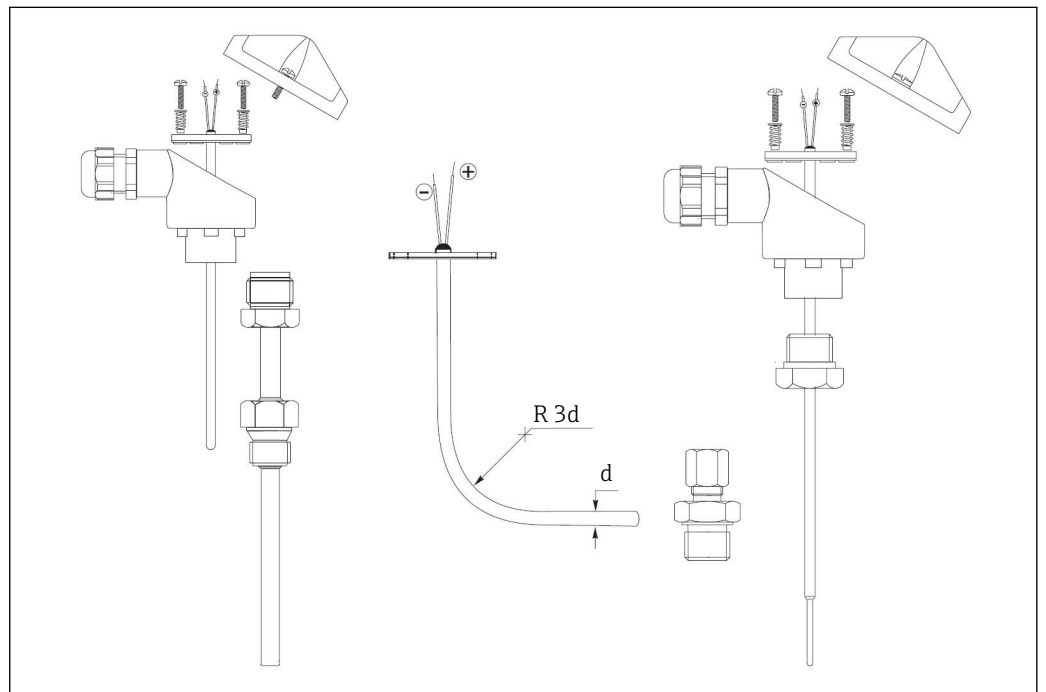


図 4 一般的な設置オプション：サーモウエル付きアセンブリ (右)、TPC100 の可能な曲げ、直接プローブ測定 (左)

環境

周囲温度範囲

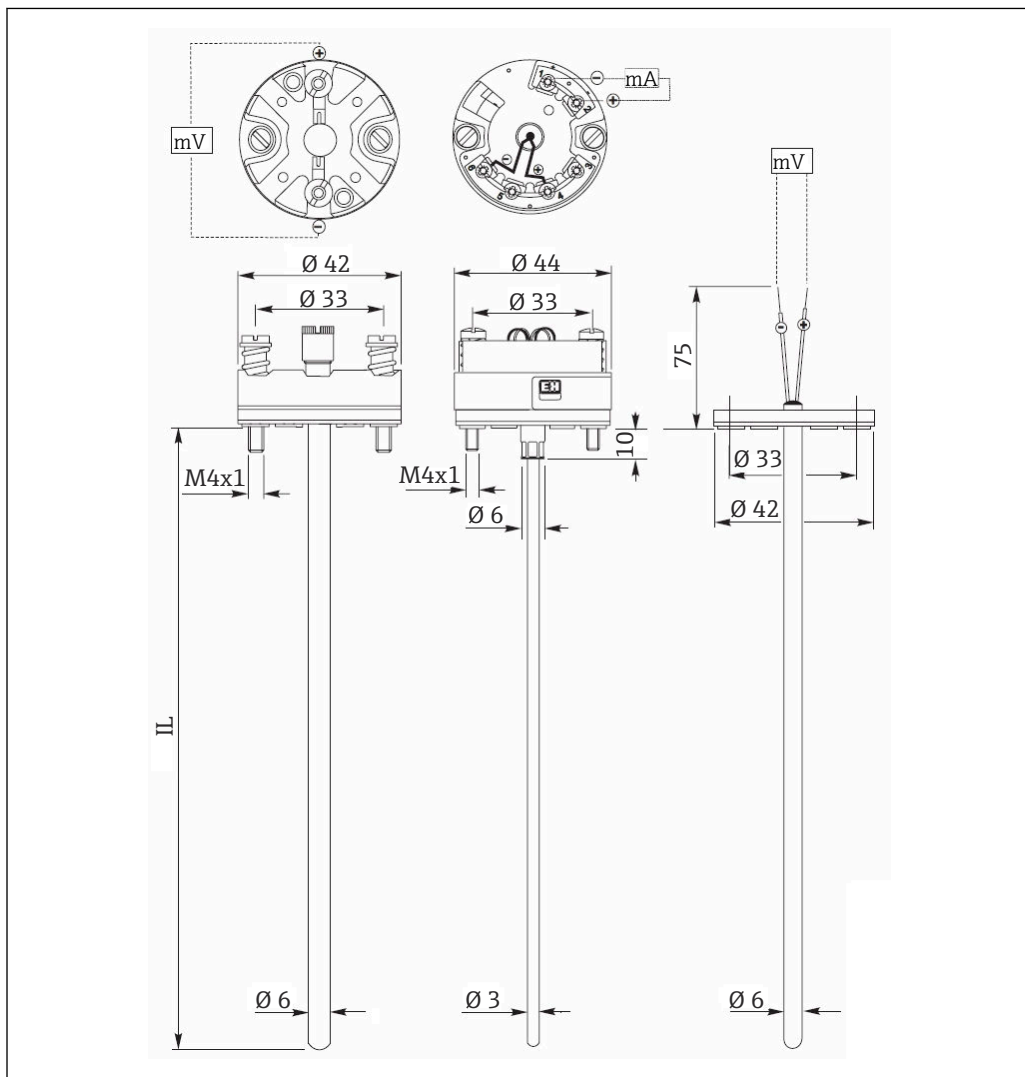
センサヘッド	温度 °C (°F)
ヘッド組込型伝送器なし	使用するセンサヘッド、およびケーブルグランドまたはフィールドバス接続口に応じて異なる
ヘッド組込型伝送器付き	-40~+85 °C (-40~+185 °F)
ヘッド組込型伝送器およびディスプレイ付き	-20~+70 °C (-4~+158 °F)

耐振動性および耐衝撃性

センサタイプ	センサ先端の耐振動性 ¹⁾
熱電対、タイプ K、J、N (IEC 60751 に基づく)	≤ 3g

1) (IEC 60751 に準拠して範囲 10~500 Hz の変動周波数で測定)

構造



A0058223

図 5 各種タイプの TPC100

交換可能な測定インサート TPC100 :

挿入バージョン	MgO シース材質	最高温度 (IEC EN 60584-1 に準拠)	推奨の連続動作最高温度	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)	1100 °C (2012 °F)	6 mm (0.24 in)
1x J, 2x J	インコネル® 600	750 °C (1382 °F)	750 °C (1382 °F)	
1x N, 2x N	パイロシル®	1150 °C (2102 °F)	1150 °C (2102 °F)	

質量

0.1~0.3 kg、標準オプションの場合

材質

ロッド : SUS 316L 相当/1.4404 またはインコネル 600[®]/2.4816 製、セラミック端子台

	注文オプション	TC	タイプ	クラス	材質
1	A	1x	タイプ K	1	アロイ 600、最高 +1100oC
	B	2x	タイプ K	1	アロイ 600、最高 +1100oC
2	E	1x	タイプ J	1	SUS 316L 相当、最高 +750oC
2	F	2x	タイプ J	1	SUS 316L 相当、最高 +750oC
3	G	1x	タイプ J	2	アロイ 600、最高 +1100oC
3	H	2x	タイプ J	2	アロイ 600、最高 +1100oC
3	J	1x	タイプ N	2	パイロシル、最高 +1150oC
3	K	2x	タイプ N	2	パイロシル、最高 +1150oC

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

納入範囲

アクセサリ

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

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

機器と一緒に、もしくは別途注文可能なアクセサリが多種用意されています。関連するオーダーコードの詳細については、最寄りの当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

サービス関連のアクセサリ

Applicator

Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。

- 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続）
- 計算結果を図で表示

プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータの管理、文書化、アクセスが可能です。

Applicator は以下から入手可能：

<https://portal.endress.com/webapp/applicator>

コンフィギュレータ

製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定用ツール

- 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

コンフィギュレータは、www.endress.com の関連する製品ページで使用できます。

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. **機器仕様選定**を選択します。

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

関連資料

以下の資料は、機器のバージョンに応じて、当社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます (www.endress.com/downloads)。

ドキュメントタイプ	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	機器の計画支援 本資料には、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 この資料には、各パラメータの詳細な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)	各種認定に応じて、危険場所で電気機器を使用するための安全上の注意事項も機器に付属します。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。



www.addresses.endress.com
