

技術仕様書

iTEMP TMT31

温度伝送器



Form B（フラットフェース）ヘッド組込型伝送器、4～20 mA アナログ出力付き

アプリケーション

- iTEMP TMT31 には、優れた信頼性、長期安定性、高精度測定、高度な診断機能などの特長があります。
- 最高の安全性および可用性を実現
- センサヘッド B に設置

特長

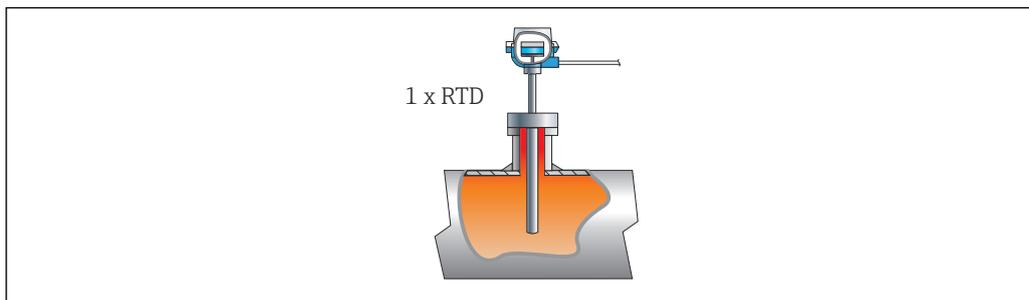
- NAMUR NE107 に準拠した診断情報
- オプションのスプリング端子技術による工具不要の迅速な配線
- 防爆認定により安全性が向上
- Callendar-van-Dusen の式による高い精度と柔軟性

目次

| | | | |
|-------------------------|----------|--------------------|-----------|
| 機能とシステム構成 | 3 | 注文情報 | 9 |
| 計測システム | 3 | アクセサリ | 9 |
| 出力シミュレーション | 3 | 機器固有のアクセサリ | 9 |
| 入力 | 3 | 通信関連のアクセサリ | 10 |
| 測定変数 | 3 | サービス関連のアクセサリ | 10 |
| 測定範囲 | 3 | システムコンポーネント | 11 |
| 出力 | 4 | 関連資料 | 11 |
| 出力信号 | 4 | | |
| エラー情報 | 4 | | |
| リニアライゼーション / 伝送動作 | 4 | | |
| フィルタ | 4 | | |
| スイッチオンの遅延 | 4 | | |
| 電源 | 4 | | |
| 電源電圧 | 4 | | |
| 消費電流 | 4 | | |
| 電気接続 | 5 | | |
| 端子 | 5 | | |
| 性能特性 | 5 | | |
| 応答時間 | 5 | | |
| 基準動作条件 | 5 | | |
| 最大測定誤差 | 5 | | |
| 動作影響 | 6 | | |
| センサの調整 | 6 | | |
| 電流出力調整 | 6 | | |
| 取付け | 7 | | |
| 取付位置 | 7 | | |
| 環境 | 7 | | |
| 周囲温度 | 7 | | |
| 保管温度 | 7 | | |
| 運転高度 | 7 | | |
| 湿度 | 7 | | |
| 気候クラス | 7 | | |
| 保護等級 | 7 | | |
| 耐衝撃性および耐振動性 | 7 | | |
| 電磁適合性 (EMC) | 7 | | |
| 測定カテゴリ | 8 | | |
| 汚染度 | 8 | | |
| 構造 | 8 | | |
| 外形寸法 | 8 | | |
| 質量 | 8 | | |
| 材質 | 8 | | |
| 操作性 | 8 | | |
| リモート操作 | 8 | | |
| 機器パラメータの書込保護 | 9 | | |
| 認証と認定 | 9 | | |
| MTTF | 9 | | |

機能とシステム構成

計測システム



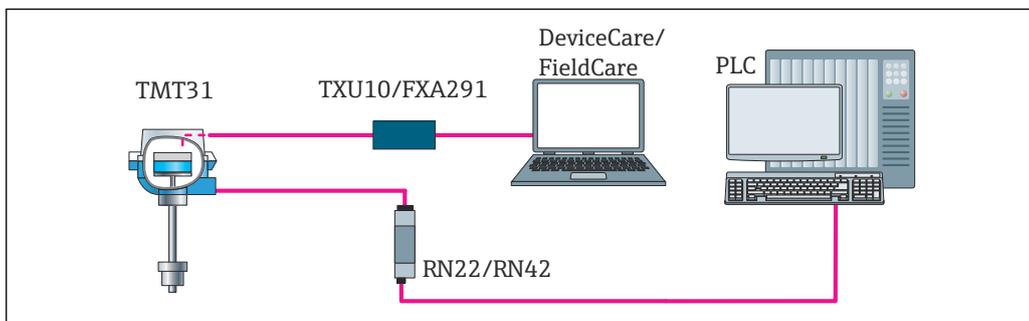
A0046627

図 1 取付け済みヘッド組込型伝送器 - 1 x RTD 直接配線

Endress+Hauser では、抵抗センサ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。DIN EN 50446に準拠する Form B（フラットフェース）センサヘッドの計装に使用できます。



A0046628

図 2 PC からプログラム設定可能な伝送器の機器構成

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
- オーバーレンジおよび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
- 低電圧検知

出力シミュレーション

4~20 mA 出力信号のシミュレーション

入力

測定変数

温度（温度 - リニア伝送動作）

| 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) Pt1000 (4) | 0.003851 | -200~+850 °C (-328~+1562 °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) |

| 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 |
|---|-------------------------------|----------|--|--------------|
| GOST 6651-94 | Pt100 (9) | 0.003910 | -200~+850 °C (-328~+1562 °F) | 10 K (18 °F) |
| - | Pt100 (Callendar van Dusen 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) |
| <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 線式回路では、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 | | | | |

出力

| | | |
|------|--------|------------------------|
| 出力信号 | アナログ出力 | 4~20 mA、20~4 mA (反転可能) |
|------|--------|------------------------|

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。最も優先度の高いエラーが表示されます。

| | |
|-----------------------|---|
| 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 |

リニアライゼーション / 伝送動作

温度 - リニア

フィルタ

一次デジタルフィルタ : 0~120 秒

ネットワーク周波数フィルタ : 50/60 Hz (調整不可)

スイッチオンの遅延

電流出力に最初の有効な測定値信号が出力されるまで ≤ 5 秒スイッチオンの遅延 = $I_a \leq 3.8$ mA

電源

電源電圧

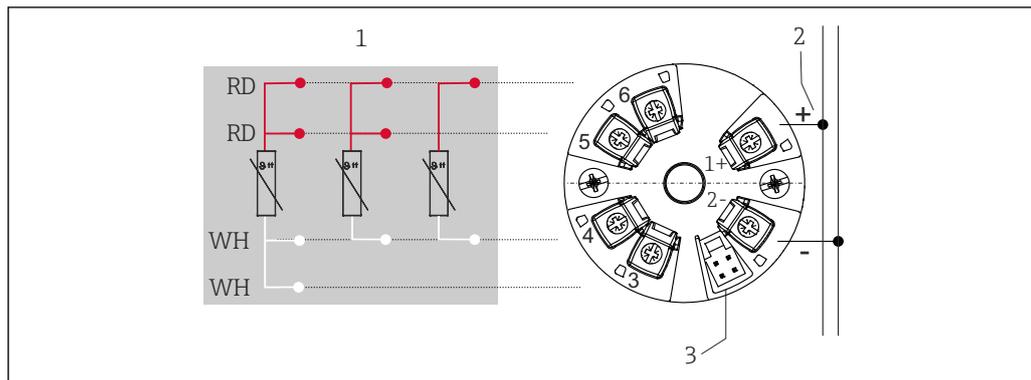
非危険場所 (逆接保護付き) の値 :
 $10 \text{ V} \leq V_{cc} \leq 36 \text{ V}$ (標準)

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

3.5~22.5 mA

電気接続



A0047173

図3 ヘッド組込型伝送器の端子の割当て

- 1 RTD センサ入力：4、3、2 線式
- 2 電源
- 3 CDI インターフェイス

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) |
| スプリング端子 ¹⁾ ケーブルタイプ、最小剥き幅：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（フェール端子付き、プラスチックフェールあり/なし） | 0.25~1.5 mm ² (24~16 AWG) |

- 1) 端子台接続は、スプリング端子と組み合わせて使用する必要があります。フレキシブルケーブルを使用する場合はケーブル断面積が 0.3 mm² 以下である必要があります。

性能特性

応答時間

≤ 0.5 秒

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 ±2σ 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 = センサの下限設定値

伝送器測定誤差

| バージョン | 測定誤差 (±) |
|---|-------------------------------------|
| 全測定範囲において | 0.15 K またはスパンの 0.07 % ¹⁾ |
| 限られた測定範囲において精度が向上、-50~+250 °C (-58~+482 °F) | 0.1 K またはスパンの 0.07 % ¹⁾ |

- 1) どちらか高い方

測定誤差データは 2σ に相当します (ガウス分布)。

動作影響 測定誤差データは2σに相当します（ガウス分布）。

動作影響：周囲温度および測温抵抗体（RTD）の電源電圧

| 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 (±) | |
|------------|----------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------------|----------------|
| | | 0～+200℃ (+32～+392°F) | 全測定範囲 | 0～+200℃ (+32～+392°F) | 全測定範囲 |
| Pt100 (1) | IEC 60751:2008 | 0.02℃ (0.04°F) | 0.04℃ (0.07°F) | 0.01℃ (0.014°F) | 0.02℃ (0.04°F) |
| Pt1000 (4) | | 0.01℃ (0.02°F) | 0.02℃ (0.03°F) | 0.01℃ (0.009°F) | 0.01℃ (0.02°F) |
| Pt100 (5) | JIS C1604:1984 | 0.01℃ (0.03°F) | 0.03℃ (0.05°F) | 0.01℃ (0.011°F) | 0.02℃ (0.03°F) |
| Pt100 (9) | GOST 6651-94 | 0.02℃ (0.04°F) | 0.04℃ (0.07°F) | 0.01℃ (0.014°F) | 0.02℃ (0.04°F) |

| 長期ドリフト (±) ¹⁾ | | |
|---------------------------|------------------------|------------------------|
| 1年後 | 3年後 | 5年後 |
| 測定値ベース | | |
| 0.05 K または スパンの 0.03 % | 0.06 K または スパンの 0.04 % | 0.07 K または スパンの 0.05 % |

1) いずれか高い方

アナログ値（電流出力）の最大測定誤差の計算：
 $\sqrt{(\text{測定誤差}^2 + \text{周囲温度の影響}^2 + \text{電源電圧の影響}^2)}$

センサの調整

センサマッチング機能

本機器では、以下の方法により RTD センサの温度測定精度を大幅に向上させることができます。

Callendar-Van-Dusen 係数 (Pt100 RTD ホルダ)

Callendar-Van-Dusen 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せん。

上記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）

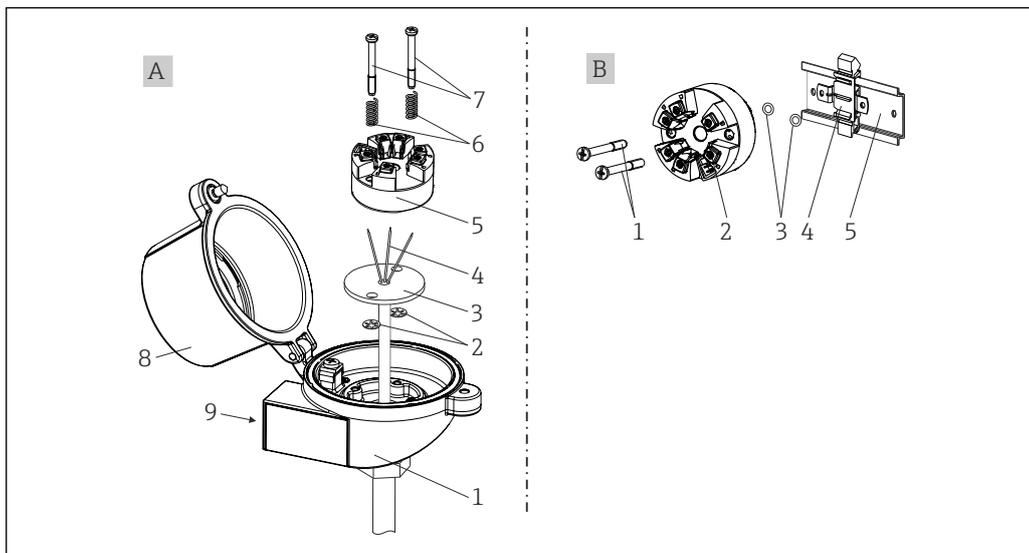
センサ値をシフトします。

電流出力調整

4 mA および/または 20 mA の電流出力値を補正します。

取付け

取付位置



- 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 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

i 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。

環境

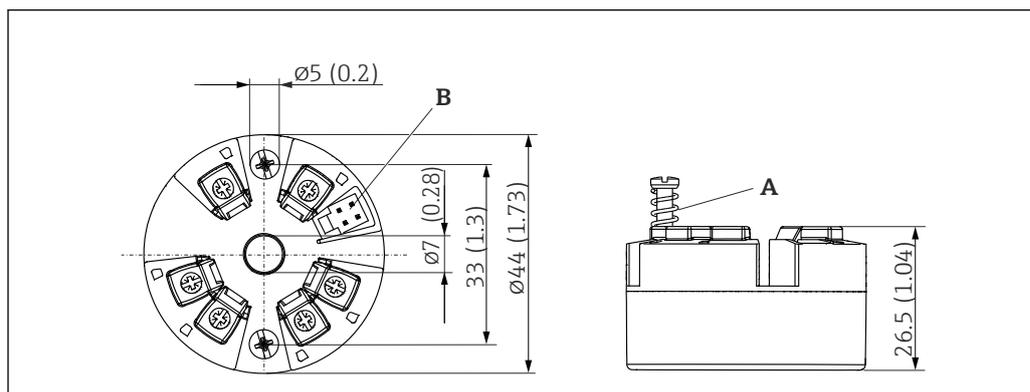
| | |
|-------------|--|
| 周囲温度 | -40~+85 °C (-40~+185 °F), |
| 保管温度 | -50~+100 °C (-58~+212 °F) |
| 運転高度 | 海拔 4000 m (4374.5 ヤード) 以下 |
| 湿度 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 結露：可 ■ 最大相対湿度：95% (IEC 60068-2-30 に準拠) |
| 気候クラス | 気候クラス C1 (IEC 60654-1 に準拠) |
| 保護等級 | ネジ端子付き：IP 00、スプリング端子付き：IP 30。設置状態では、センサヘッドまたは現場設置用のハウジングに応じて異なります。 |
| 耐衝撃性および耐振動性 | <p>耐振動性：DNVGL-CG-0339：2015 および DIN EN 60068-2-27 に準拠 8.6~150 Hz、3g 時</p> <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</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。</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 シリーズ (CISPR 11)、クラス B、グループ 1 機器に準拠</p> |

測定カテゴリ 測定カテゴリ II (IEC 61010-1 に準拠)。この測定カテゴリは、低電圧ネットワークに電氣的に直接接続される電源回路での測定に適用されます。

汚染度 汚染度 2 (IEC 61010-1 に準拠)

構造

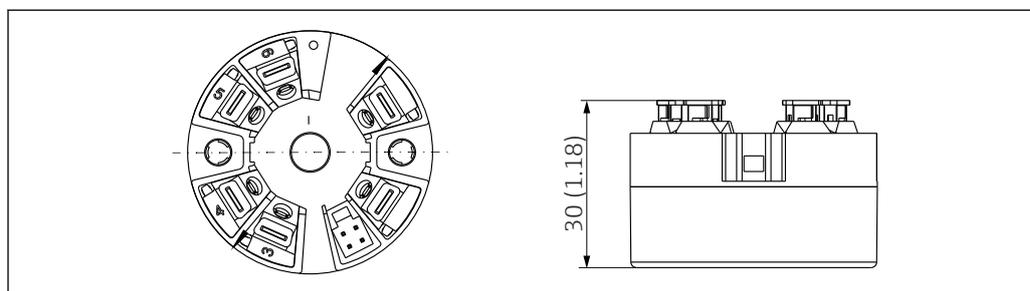
外形寸法 寸法単位 : mm (in)



A0047020

図 4 ネジ端子付きバージョン

- A スプリング可動範囲 $L \geq 5$ mm (US - M4 固定ネジを除く)
 B 設定ツール接続用の CDI インターフェイス



A0036304

図 5 スプリング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。

質量 40~50 g (1.4~1.8 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 : ニッケルめっき真ちゅう
 - 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
- 充填用樹脂 : SIL ゲル

操作性

リモート操作 機器固有のパラメータは、機器の CDI インターフェイス (サービスインターフェイス) を使用して設定されます。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。

機器パラメータの書込保護

ソフトウェア：パスワードによる書込保護 ユーザーロールコンセプト（パスワードの割当て）

認証と認定

製品の現在の認証書は、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。

機器仕様選定 ボタンを押すと、製品コンフィギュレータが開きます。

MTTF

418 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。

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。

機器固有のアクセサリ

| |
|---|
| DIN レール取付用アダプタ、DIN レールクリップは IEC 60715 (TH35) に準拠、固定ネジなし |
| 標準 - DIN 取付セット (2 x ネジ + スプリング、4 x ロックワッシャ、1 x CDI コネクタカバー) |
| US - M4 固定ネジ (2 x M4 ネジ、1 x CDI コネクタカバー) |

通信関連のアクセサリ

| アクセサリ | 説明 |
|-----------------|---|
| Commubox FXA291 | CDI インターフェイス (= 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。 |
| 設定キット TXU10 | PC からプログラム設定可能な伝送器用の設定キット - FDT/DTM ベースのプラントアセットマネジメントツール (FieldCare/DeviceCare) およびインターフェイスケーブル (4 ピンプラグインコネクタ) (USB ポート搭載 PC 用) |

サービス関連のアクセサリ

| アクセサリ | 説明 |
|-------------------|---|
| Applicator | Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。 <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 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： インターネット経由： 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 - 個別の製品設定ツール <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 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。 |
| DeviceCare SFE100 | 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。 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。  詳細については、「取扱説明書」BA00027S を参照してください。 |
| FieldCare SFE500 | 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。  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。 |

システムコンポーネント

| アクセサリ | 説明 |
|-----------|--|
| RN22/RN42 | <p>RN22 : 0/4~20 mA 標準信号回路を分離するための 1 または 2 チャンネルアクティブバリア (オプションで、信号分配器として使用可能)、DC 24 V。HART スルー</p> <p>RN42 : 1 チャンネルアクティブバリア、0/4~20 mA 標準信号回路の安全な分離に対応する幅広い電源機能付き、HART スルー</p> <p> 詳細情報 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 技術仕様書 RN22 -> TI01515K を参照 ■ 技術仕様書 RN42 -> TI01584K を参照 |
| RIA15 | <p>プロセス表示器、デジタル、4~20 mA 回路用ループ電源式デジタル表示器</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> |
| RNB22 | <p>システム電源、幅広い入力範囲 100~240 V_{AC} / 110~250 V_{DC} プライマリスイッチモード電源、単相、出力 24 V_{DC} / 2.5 A</p> <p> 詳細については、技術仕様書 TI01585K を参照してください。</p> |

関連資料

- 取扱説明書「iTEMP TMT31」アナログ出力付き 4~20 mA (BA02157T) および関連する簡易取扱説明書「iTEMP TMT31」(KA01540T) の印刷版
- 機能説明書 (GP01182T)
- 補足資料 ATEX (XA02682T) および CSA (XA02683T)



www.addresses.endress.com
