



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



Solutions

取扱説明書

iTEMP[®] HART[®] TMT162

フィールド温度伝送器



BA132R/33/ja/12.06

Device software
01.03.03

Endress+Hauser

People for Process Automation

概要

以下の手順に従って、システムをすばやく簡単に設定することができます。

安全注意事項	5 ページ
▼	
設置	9 ページ
▼	
配線	12 ページ
▼	
表示部と操作部	17 ページ
▼	
基本設定	23 ページ
クイック セットアップ - 標準的な測定を簡単に設定することができます。	

安全メッセージ

操作する作業員の安全を確保するために、取扱説明書に記載されている説明と手順を熟読してください。安全に関する情報には、それを示す記号が付いています。操作する前に、それらの記号が付いた安全メッセージをお読みください(セクション 1.5 を参照)。本書での情報は正確を期していますが、万全な結果を保証するものではありません。特に、この情報は、性能に関する事項、製品に関する商品性、適応性、またはその他の事項、および、特許に抵触する製品 / プロセス情報の使用に関する忠告について、暗示的にも明示的にも保証するものではありません。弊社は、事前の通告なく、製品の設計および仕様を変更 / 改善する権利を有しています。

警告！

設置方法を順守しないと、生命に関わる深刻な人的被害を受ける危険性があります。

– 設置に際しては、必ず、資格を有する作業員が実施してください。

爆発により、生命に関わる深刻な人的被害を受ける危険性があります。

- 電流が通じているときに、爆発性雰囲気中でハウジング カバーを取り外さないでください。
- 爆発性雰囲気中でモデル 275/375 HART® コミュニケータを接続する場合は、その前に、併用する機器類が、現場の本質安全 / 発火防止に関する配線慣行に従って設置されていることを確認してください。
- 伝送器の動作雰囲気が該当する防爆認証と一致していることを確認してください。
- 防爆要件に適合するように、すべてのハウジング カバーを完全に取付けてください。

プロセスのリークにより、生命に関わる深刻な人的被害を受ける危険性があります。

- 操作中にサーモウエルを取り外さないでください。
- サーモウエルとセンサをしっかりと取付けてから、それらに圧力をかけてください。

感電により、生命に関わる深刻な人的被害を受ける危険性があります。

- 導線と端子を接続する際は、特に注意してください。

目次

1	安全注意事項	5	9.6	廃棄	44
1.1	用途	5	9.7	ソフトウェアの履歴	44
1.2	取付け、設定、操作	5	10	技術データ	46
1.3	操作上の安全性	6	11	付録	55
1.4	返却	6	11.1	Callendar - van Dusen 方式	55
1.5	安全性に関する記号	6	12	防爆仕様書	59
2	製品について	7	12.1	耐圧防爆 防爆仕様書	59
2.1	装置の識別	7	12.2	本質安全防爆 防爆仕様書	61
2.2	納品内容	7			
2.3	登録商標	8			
3	設置	9			
3.1	簡易設置ガイド	9			
3.2	設置条件	10			
3.3	設置	10			
3.4	設置の確認	11			
4	配線	12			
4.1	簡易配線ガイド	12			
4.2	センサの接続	13			
4.3	測定ユニットの接続	13			
4.4	シールドと電位平衡	15			
4.5	保護等級	15			
4.6	接続の確認	16			
5	操作	17			
5.1	表示部と操作部	17			
5.2	現場操作	18			
5.3	HART® プロトコルによる通信	19			
6	基本設定	23			
6.1	設置の確認	23			
6.2	装置への電源投入	23			
6.3	クイック セットアップ	23			
6.4	装置の設定	24			
7	保守	37			
8	アクセサリ	37			
9	トラブルシューティング	38			
9.1	トラブルシューティングの手順	38			
9.2	エラー メッセージ	38			
9.3	メッセージのない適用エラー	40			
9.4	スペア パーツ	42			
9.5	返却	44			

1 安全注意事項

フィールド伝送器の操作上の安全性は、取扱説明書およびすべての安全注意事項をよく読んで理解し、それらを順守した場合にのみ保証されます。

1.1 用途

- 本装置は、測温抵抗体 (RTD)、熱電対 (TC)、抵抗・電圧センサ用の汎用フィールド温度伝送器で、事前設定が可能です。本装置は、現場への設置を目的として構成されています。
- 装置の誤用によって生じた損害に対して、弊社はいかなる責任も負いません。
- 危険区域に設置する測定システムについて、本取扱説明書には防爆資料が付属しています。それらの資料に記載されている設置条件および接続データを順守してください。

1.2 取付け、設定、操作

本装置は、最新の製造設備により組立てられており、地域の安全要件に適合しています。温度伝送器は、注文時に指定された仕様に従って十分にテストされます。しかし、不適切な設置や誤操作により、適用障害が発生する可能性があります。装置の設置、配線、メンテナンスは、訓練を受け、施設責任者に承認された作業員のみが行ってください。また、その作業員は、事前に取扱説明書を熟読して内容を理解し、記載されている指示に従ってください。施設責任者は、測定システムが接続図に基づいて正しく配線されていることを確認してください。

電気式温度センサ (RTD や熱電対など) は、感知温度に比例した低レベル信号を発生します。温度伝送器は、低レベルのセンサ信号を、標準の 4 ~ 20 mA DC 信号に変換します。DC 信号は、導線の長さや電気ノイズの影響を比較的受けません。この電流信号は 2 線式で制御室に伝送されます。

伝送器の設定は設置の前後に行うことができます。設置前に設定することにより、操作や機能に精通することができます。爆発性雰囲気中で HART® コミュニケータを接続する場合は、その前に、併用する機器類が、現場の本質安全 / 発火防止に関する配線慣行に従って設置されていることを確認してください。

伝送器の電子モジュールは、ハウジング内に固定密閉され、湿気や腐食から保護されています。伝送器の動作雰囲気が該当する防爆認証と一致していることを確認してください。

警告！

感電により、生命に関わる深刻な人的被害を受ける危険性があります。センサを高電圧環境に設置している場合に、障害や設置エラーが発生すると、伝送器の導線や端子に高電圧がかかる恐れがあります。

安全計装システム (SIS)

サードパーティの検証済みの測定基準を本フィールド温度伝送器に対して適用できます。テストは、安全計装システムに関する規格 IEC 61508 に準拠して実施されます。安全に関する説明書は、別途、下記のオーダーコードにより注文できます。SD005R09EN.

詳細およびダウンロードについては、次のサイトをご覧ください。

www.jp.endress.com

温度の影響

伝送器は、ディスプレイなしの場合、周囲温度条件 -40 ~ +85 °C (-40 ~ +185 °F) の範囲内で動作します。プロセスからの熱は、サーモウエルから伝送器ハウジングへと伝わります。予想プロセス温度が指定範囲に接近またはそれを上回る場合は、サーモウエルの断熱材やニップル継手を追加すること、または、間接取付けによって伝送器をプロセスから隔離することを検討してください。

1.3 操作上の安全性

危険区域

危険区域に装置を設置する場合は、国内の安全要件を満たす必要があります。危険区域で作業する作業員は、全員、必ず訓練を受けてください。本書に記載されている設置方法および定格は厳守してください。

本測定システムは、EN 61010 の安全要件、EN 61326 の EMC 要件、NAMUR 勧告 NE 21、NE 43、NE 89 に適合しています。

警告！

TMT162 に電源供給する際は、NEC Class 02 (低電圧 / 低電流) に準拠し、ショート時に 8 A/150 VA に制限される、11 ~ 40 V DC 電源を使用してください。

技術的変更

弊社は、事前の予告なしに技術仕様を変更する権利を有するものとします。最寄りの弊社代理店で、本取扱説明書に関する最新の情報および更新情報を提供しています。

1.4 返却

「返却承認規定」に従ってください。

1.5 安全性に関する記号

本装置の操作上の安全性は、取扱説明書に記載されている安全注意事項および警告を順守した場合にのみ保証されます。本取扱説明書では、安全性に関する注意事項には以下の記号を付けて強調しています。

注記！

この記号は、正確に実行しないと、装置の操作に間接的な影響を及ぼす、または予期せぬ装置の動作を引き起こす可能性のある行為や手順を示しています。

注意！

この記号は、正確に実行しないと、装置の誤動作または破損を引き起こす可能性のある行為や手順を示しています。

警告！

この記号は、正確に実行しないと、傷害、安全上の問題、または装置全体の破損を引き起こす可能性のある行為や手順を示しています。

防爆について検査済みの操作機器を示します。

この記号が銘板に印されている場合、その装置は危険区域で使用可能です。

危険区域

取扱説明書中の図において危険区域を示しています。

- 危険区域で使用する装置またはそれらのケーブルは、用途に応じた防爆タイプのもので使用する必要があります。

安全区域 (非防爆区域)

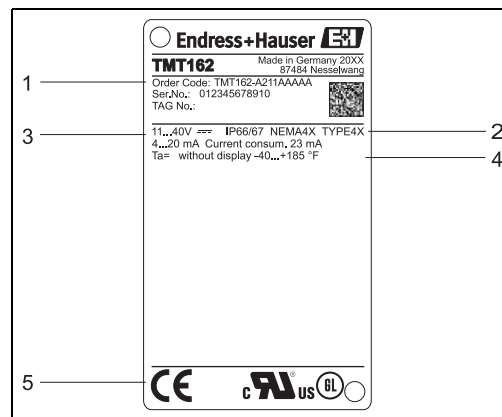
取扱説明書中の図において非防爆区域を示しています。

- 非防爆区域で使用する装置の接続ケーブルが危険区域を通っている場合、その装置には認証が必要です。

2 製品について

2.1 装置の識別

2.1.1 銘板




- 1: オーダーコードと計器番号
- 2: 保護等級と認定
- 3: 電源と出力信号
- 4: 周囲温度 (防爆区域用)、
防爆認証または制御図面を参照
- 5: 認定記号

図 1: 例: フィールド伝送器の銘板

CE マーク (適合宣言)

本装置は、最新の安全要件に適合するように設計されおり、テストを経て、安全に操作できる状態で工場から出荷されます。装置は、IEC 61010「測定、制御、調整および実験処理用の電気装置のための保護基準」および IEC 61326 の EMC 要件に準拠しています。本取扱説明書に記載されている測定システムは、EC 指令の法的要件を満たしています。弊社は、CE マークの添付によって、装置がテスト済みであることを証明しています。

UL 認定製品 (UL 3111-1 準拠) 

CSA GP 認定

GL ドイツ船級協会認定 

危険区域での温度測定に対する GL 型式認定 (GL 級船舶、海洋および沖合い設置)

2.2 納品内容

フィールド伝送器の納品に際しては、以下のものが同梱されています。

- フィールド温度伝送器
- ダミープラグ
- 簡易取扱説明書 (多言語版冊子)
- 取扱説明書 (CD-ROM 版)
- 制御図面 (危険区域用)

注記！

第 8 章「アクセサリ」のフィールド伝送器を参照してください。

2.3 登録商標

- HART®
米国 HART® Communication Foundation の登録商標です。
- Microsoft® Windows NT®, Windows® 2000 および Windows® XP
米国 Microsoft 社の登録商標です。
- iTEMP® および ReadWin® 2000
ドイツ Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG の登録商標です。

3 設置

3.1 簡易設置ガイド

センサが固定されている場合は、本装置をセンサに直接接続できます。壁やパイプへの間接取付けに対して、2種類の取付けキットが用意されています(→ 図4)。液晶ディスプレイは、4方向に取付けることができます(→ 図2)。

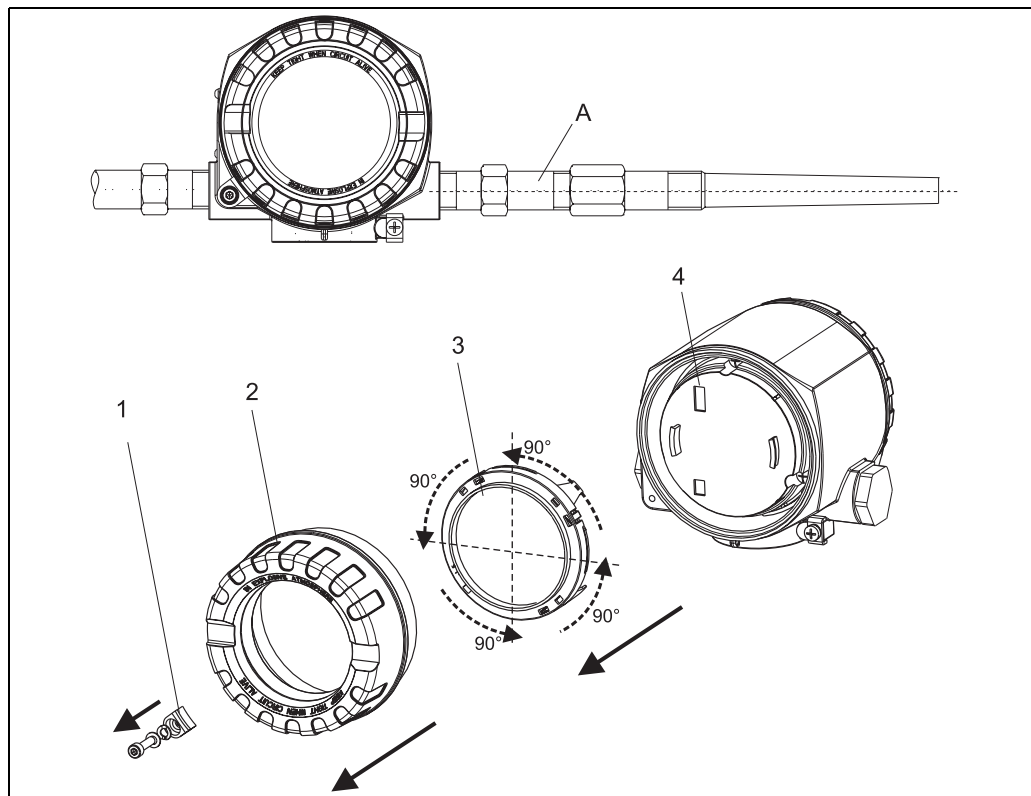


図 2: センサ付きフィールド温度伝送器 (ディスプレイを4方向に調整可能で、位置を90度ずつ変えて差し込むことが可能)

- A: センサ
- 1: カバー クランプ
- 2: ハウジング カバー (O リング付き)
- 3: 固定器具付きディスプレイ
- 4: 電子部品部

1. カバー クランプを外します (1)。
2. ハウジング カバーと O リングを外します (2)。
3. 電子部品部 (4) からディスプレイを固定器具ごと外します (3)。固定器具付きディスプレイを 90 度ずつ調整して好みの位置に合わせ、電子部品部の適切なスロットに収めます。
4. ハウジング カバーと O リングを取付けます。カバー クランプを取付けます。

3.2 設置条件

3.2.1 寸法

装置の寸法については、第 10 章「技術データ」を参照してください。

3.2.2 設置要件

周囲温度、保護等級、気候クラスなどの設置条件については、第 10 章「技術データ」を参照してください。

3.3 設置

3.3.1 センサへの直接取付け

センサがプロセス接続に固定されている場合は、伝送器をセンサに直接接続できます。

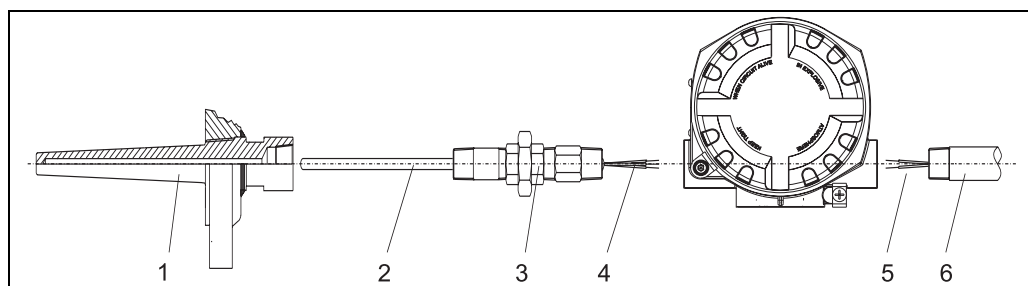


図 3: フィールド伝送器をセンサに直接取付ける場合

- 1: サーマウエル
- 2: スライド式ゲージ
- 3: ニップル継手とアダプタ
- 4: センサ導線
- 5: フィールド配線導線
- 6: フィールド配線導管

設置手順は以下のとおりです。

1. サーマウエルを取付け、ネジを締めます (1)。スライド式ゲージ (2) をサーマウエルにねじ込みます。
2. ニップル継手とアダプタ (3) をサーマウエルを取付けます。ニップル継手とアダプタの溝をシリコンテープで密閉します。
3. センサ導線 (4) を継手とアダプタから、伝送器ハウジングの端子側に通します。
4. フィールド配線導管 (6) を、伝送器のもう一方の導管接続口を取付けます。
5. フィールド配線導線 (5) を伝送器ハウジングの端子側に接続します。
6. 両方の伝送器カバーを取付け、しっかりと締めます。防爆要件に適合するように、両方の伝送器カバーを完全に取付けてください。

3.3.2 間接取付け

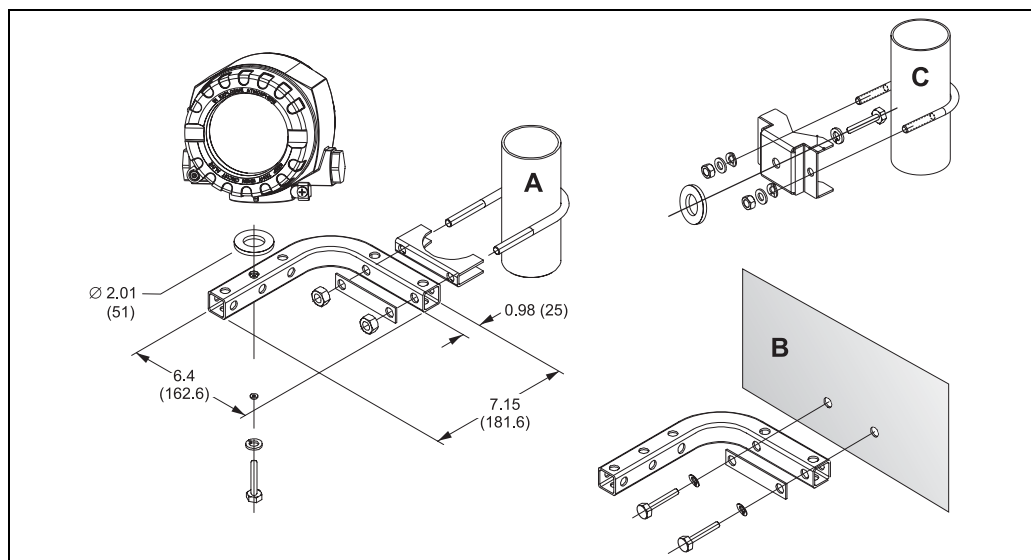


図 4: 取付けキット (「アクセサリ」の章を参照) によるフィールド伝送器の取付け (寸法はインチ単位、カッコ内は mm)

- A、B: 壁 / パイプ取付けキットによる取付け
 C: パイプ取付けキット 2"V4A による取付け

3.4 設置の確認

装置の設置後、必ず以下の最終チェックを行ってください。

装置の状態と仕様	ヒント
装置の外観にダメージはないですか (外観検査) ?	-
周囲温度、測定範囲などが、装置の測定ポイントの仕様に合致していますか ?	第 10 章「技術データ」を参照
伝送器カバーがしっかりと取付けられていることを確認してください。防爆要件に適合するように、両方の伝送器カバーを完全に取付けてください。	-

4 配線

注意！

危険区域に防爆認定装置を設置する場合は、本取扱説明書に加え、防爆資料に記載されている説明と接続図をよくお読みください。支援が必要な場合は、最寄りの弊社代理店にお問い合わせください。

装置の配線手順は以下のとおりです。

1. 装置の導管接続口を開けます。
2. ケーブル接地端子または導管接続口の開口部から導線を通します。
3. 導線を接続します(図5を参照)。
4. 端子ネジをしっかりと締めます。カバーを元通りにネジ留めして、ケーブル接地端子/導管を密閉します。
5. 接続エラーを避けるため、「接続の確認」のセクションに記載されているヒントを参照してください。

4.1 簡易配線ガイド

端子の構造

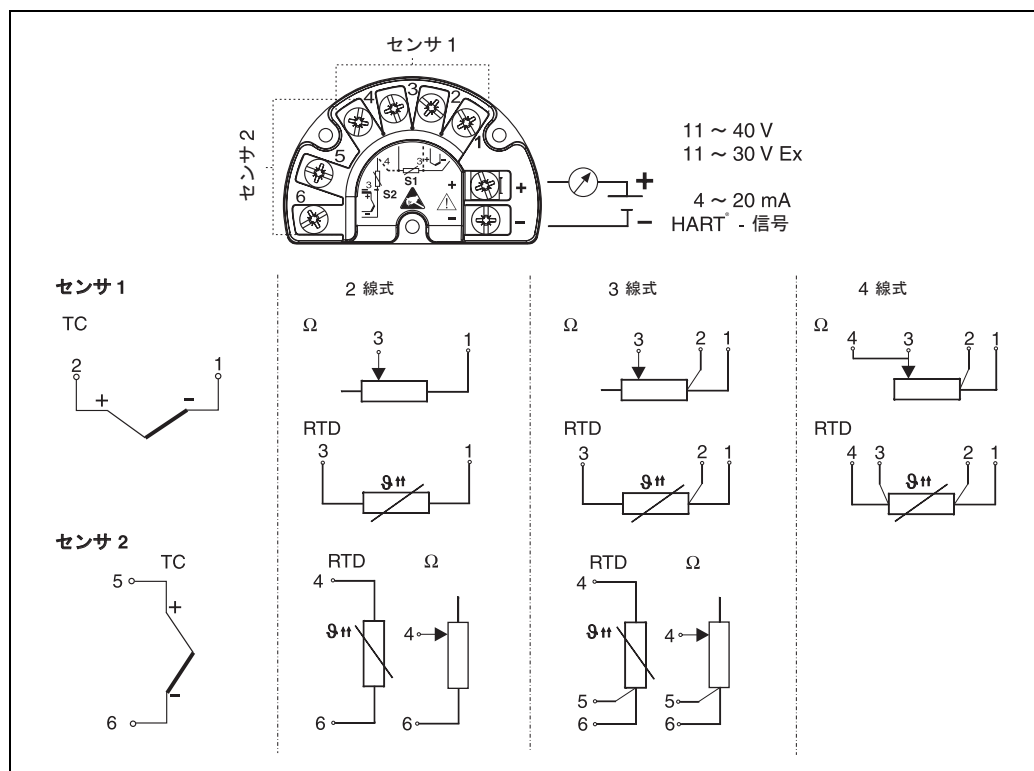


図 5: フィールド伝送器の配線

注意！

静電放電から端子を保護してください。この措置を怠ると、電子部品が破損する恐れがあります。

4.2 センサの接続

注記！

センサ接続のための端子割当てについては、図 5 を参照してください。2 台のセンサ入力に対して、以下の接続が可能です。

	センサ 1: RTD 2 線式	センサ 1: RTD 3 線式	センサ 1: RTD 4 線式	センサ 1: TC 接続
センサ 2: RTD 2 線式	可	可	不可	可
センサ 2: RTD 3 線式	可	可	不可	可
センサ 2: RTD 4 線式	不可	不可	不可	不可
センサ 2: TC 接続	可	可	可	可

2 台のセンサを接続するために、アクセサリとして専用の電線管接続口が用意されています (XP 測定器には適しません)。詳細については、セクション 9.4 を参照してください。

注意！

2 台のセンサを接続する場合は、センサ間に電氣的な接触 (たとえば、接地型の複式熱電対によって引き起こされます) がないことを確認してください。接触があると、調整電流が発生して、測定に大きな誤差が出ます。そのような場合は、各センサを離してフィールド伝送器に接続することにより、センサを電氣的に絶縁する必要があります。本装置では、入力と出力の間は十分に電氣的絶縁 ($> 2 \text{ kV AC}$) がなされています。

4.3 測定ユニットの接続

注意！

- 装置を設置または接続する前に、電源を切ってください。この措置を怠ると、電子部品が破損する恐れがあります。
- ハウジングを取付けたことにより装置が接地されていない場合は、いずれかの接地ネジを介して接地することをお勧めします。

4.3.1 HART® の接続

注記！

HART® 通信用負荷抵抗が電源に組込まれていない場合は、 250Ω の通信レジスタを 2 線式電源供給線に接続する必要があります。
接続する際には、HART® 協会発行の資料、特に HCF LIT 20:「HART 技術概要」をよくお読みください。

Endress+Hauser 電源 RN221N による接続

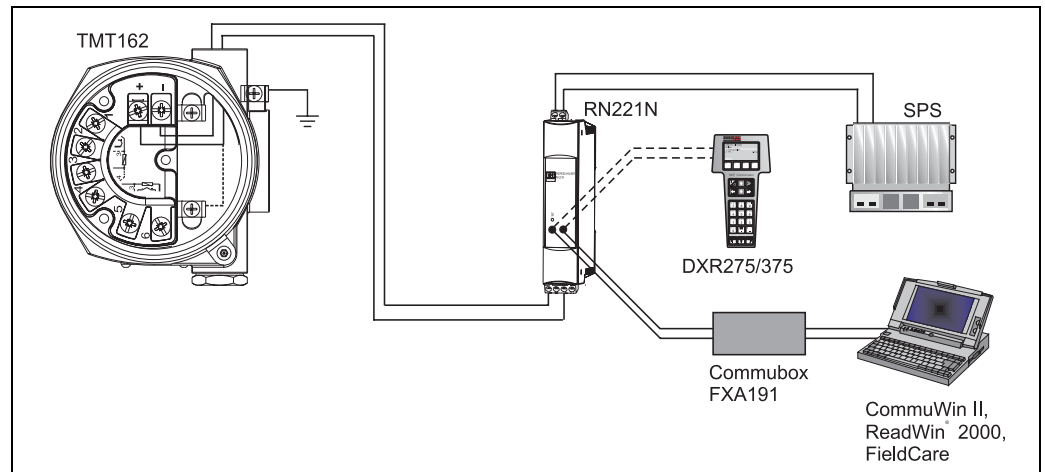


図 6: Endress+Hauser 電源 RN221N による HART® 接続

その他の電源による接続

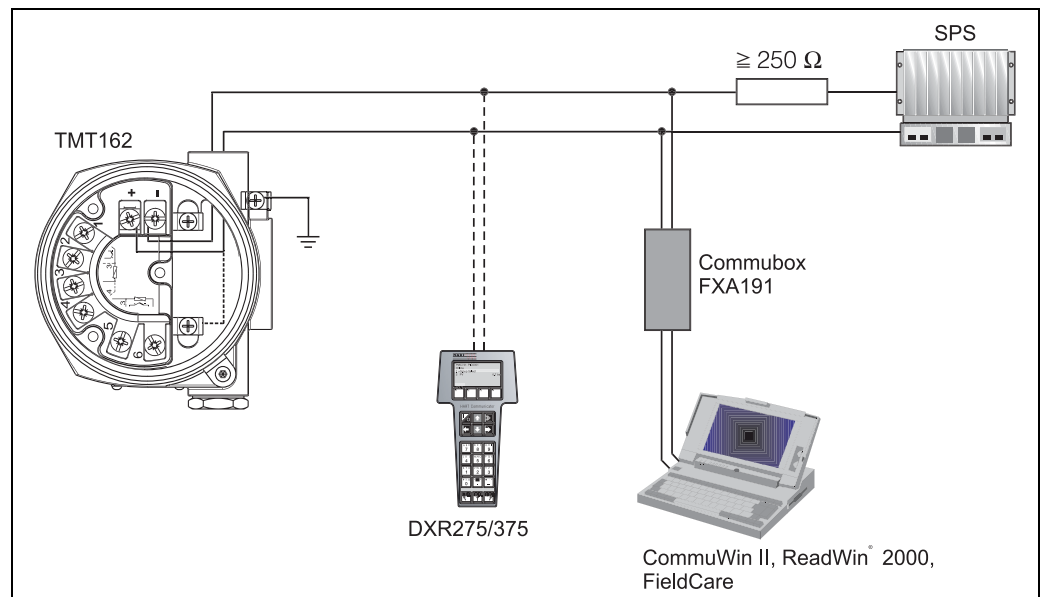


図 7: その他の電源による HART® 接続

4.4 シールドと電位平衡

装置を設置する際には、以下の点に注意してください。

遮蔽（シールド）ケーブルを使用する場合は、出力（出力信号 4 ～ 20mA）に接続するシールドをセンサ接続のシールドと同じ電位にする必要があります。

強力な電磁場が発生するプラントで装置を操作する場合は、低オームの接地接続によって、すべてのケーブルをシールドすることをお勧めします。さらに、落雷に備えて、屋外のケーブルもシールドすることをお勧めします。

4.5 保護等級

本装置は、NEMA 4X (IP 67) 防水・防塵保護要件に適合しています。設置後やメンテナンス後に NEMA 4X (IP 67) 保護等級を維持できるように、以下の点に注意してください（図 8 を参照）。

- ハウジングの溝にはめ込むシールが、清浄で破損していないこと。シールが乾燥しすぎている場合は、洗浄または交換してください。
- ハウジングのすべてのネジおよびカバーがしっかり締まっていること。
- 接続用のケーブルが指定された外径のものであること（例：M20 x 1.5、ケーブル径 8 ～ 12 mm (0.315 ～ 0.47 インチ)）。
- ケーブル接地端子または NPT 接続具がしっかりと固定されていること。
- 接続口に挿入するケーブルまたは導管に適度なたわみを持たせること（「ウォーターサック」）。これにより、湿気が接地端子に浸透するのを防ぐことができます。電線管または導管接続口が上向きにならないように装置を設置してください。
- 未使用の接続口を、付属のめくら板により塞ぐこと。
- NPT 接続具から保護用ケーブル接地端子を取り外さないこと。

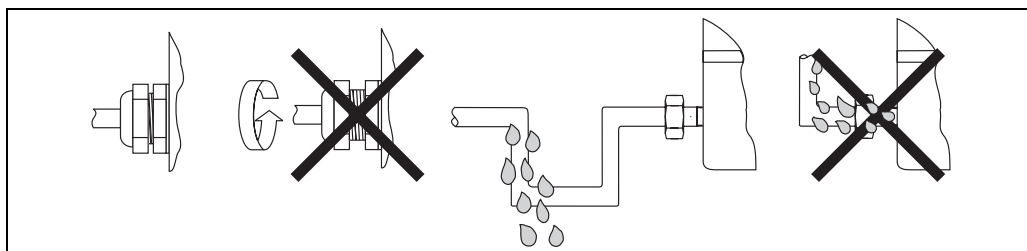


図 8: NEMA 4X (IP 67) 保護等級を維持するための接続に関する注意事項

4.6 接続の確認

装置の電気接続後、必ず以下の最終チェックを行ってください。

装置の状態と仕様	ヒント
装置やケーブルにダメージがないですか (外観検査) ?	-
電気接続	ヒント
ケーブル / 導管は適切に分離されていますか？ 余分なたるみや交差している箇所はありませんか？	-
ケーブルの負荷は解放されていますか？	-
ケーブルは正しく接続されていますか？ 端子上の配線図と比較してください。または、図 5 を参照。	ハウジングの配線図を参照
すべての端子ネジがしっかりと締められていますか？ 電線管または導管接続口が密閉されていますか？ ハウジング カバーのネジがしっかりと締められていますか？	外観検査

5 操作

5.1 表示部と操作部

5.1.1 表示部

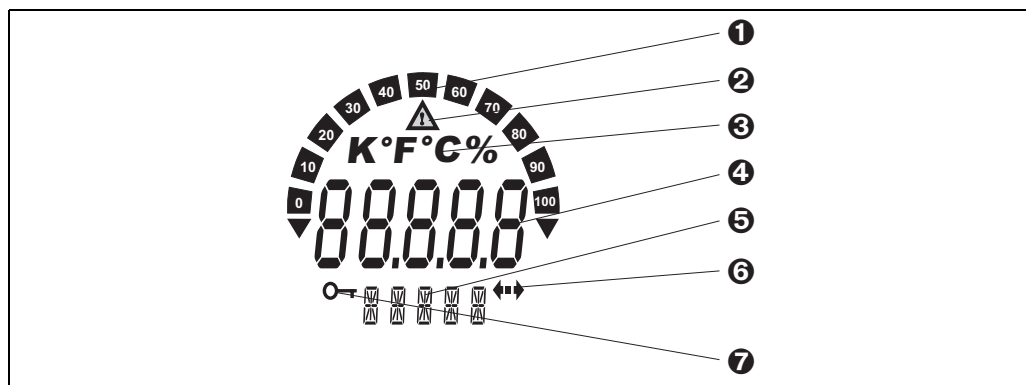


図 9: フィールド伝送器の液晶ディスプレイ (バックライト付き、90 度ずつ位置変更可能)

5.1.2 表示内容

番号	機能	内容
1	バーグラフ表示	10% 単位で、オーバーレンジ / アンダーレンジを示すマーカー付き。エラーが発生すると、バーグラフが点滅します。
2	「警告」表示	エラーまたは警告が発生すると表示されます。
3	工学単位表示 (K、°F、°C、%)	表示される測定値の工学単位を示します。
4	測定値表示 (文字の大きさは 0.81" / 20.5 mm)	測定値を表示します。警告時には、測定値と警告コードが切替わります。エラーの発生時には、測定値の代わりにエラーコードが表示されます。
5	状態と情報の表示	表示されている値が何に関する値かを示します。PV に対して、カスタマイズしたテキストを入力できます。警告時には、警告コードとともに「WARN」と表示されます。エラーの発生時には「ALARM」と表示されます。
6	「通信状態」表示	HART® プロトコルによる読み込み / 書き込みアクセスを示す通信記号が表示されます。
7	「設定禁止」表示	ソフトウェアまたはハードウェアによる設定が禁止されている場合に、「設定禁止」記号が表示されます。

5.2 現場操作

5.2.1 ハードウェアによる設定

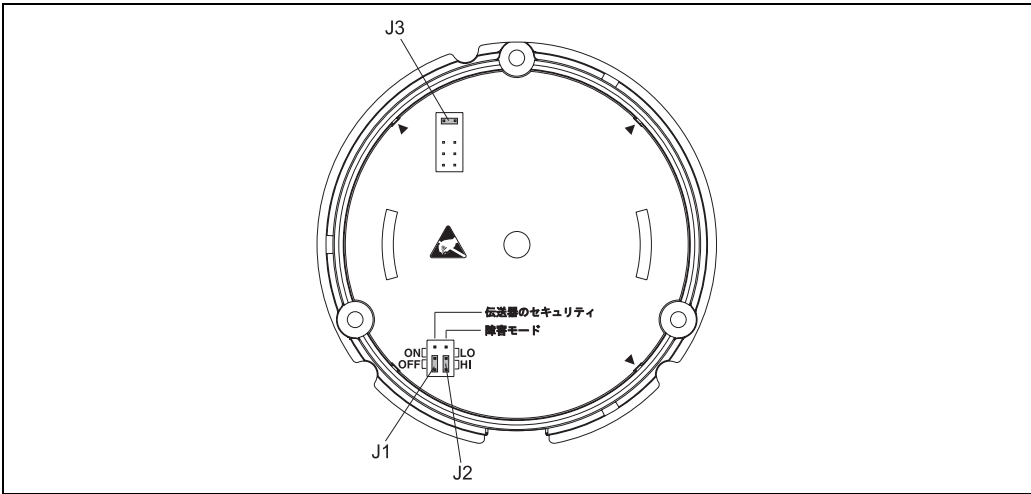


図 10: ジャンパ J1、J2、J3 によるハードウェア設定

注意！



静電放電から端子を保護してください。この措置を怠ると、電子部品が破損する恐れがあります。

ハードウェア設定用のジャンパ J1、J2、J3 は、電子モジュールにあります。ジャンパを設定するには、電子モジュールのねじ込み式カバー（端子箱カバーの反対側）を開け、必要に応じてディスプレイを取り外します。

ジャンパ J1 による設定のハードウェア ロック

伝送器のセキュリティ	
ON	設定禁止
OFF	設定禁止の解除

設定禁止に対するハードウェア設定は、ソフトウェアによる設定に優先します。

ジャンパ J2 によるハードウェア障害の調整

障害モード	
LO	$\leq 3.6\text{ mA}$
HI	$\geq 21.0\text{ mA}$

ジャンパによる障害モードの調整は、マイクロコントローラの障害時にだけ有効です。

注記！

ハードウェアおよびソフトウェアの障害モードの調整が相互に一致しているか、確認してください。

ジャンパ J3 によるハードウェア設定 (ディスプレイのない装置のみ該当)

ジャンパ J3 を使用すると、最小動作電圧を 11 V から 8 V に減らすことができます。

5.3 HART® プロトコルによる通信

セットアップおよび測定装置からの測定値の読み込みは、HART® プロトコルにより実施されます。デジタル通信は、4 ~ 20 mA 電流出力 HART® により行われます (図 5 および 6 を参照)。以下のような、さまざまなセットアップ方法を利用できます。

- ユニバーサル ハンドヘルド モジュール「HART® コミュニケーター DXR275/375」を使用
- PC に弊社の操作ソフトウェア (「FieldCare」や「ReadWin® 2000」など)、HART® モデム (「Commubox FXA191」など) を組み合わせる
- 他社の操作プログラム (EMERSON 社の「AMS」、Siemens 社の「SIMATIC PDM」) を使用

注記！

Microsoft® Windows NT® バージョン 4.0 および Windows® 2000 および Windows® XP オペレーティング システムで通信エラーが発生した場合は、以下のように対処してください。

設定 [FIFO 使用] を無効にします。

無効にする手順は以下のとおりです。

1. Windows NT® バージョン 4.0 の場合 :
[COM- ポート] を選択します ([スタート] → [設定] → [コントロール パネル] → [シリアル ポート] をクリック)。さらに、[設定] → [詳細] をクリックし、[FIFO 使用] のチェックをはずします。PC を再起動します。
2. Windows® 2000 および Windows® XP (クラシック表示) の場合 :
[COM1 詳細設定] を選択します ([スタート] → [設定] → [コントロール パネル] → [システム] → [ハードウェア] → [デバイスマネージャ] → [ポート (COM と LPT)] → [通信ポート (COM1)] → [ポートの設定] → [詳細] をクリック)。[FIFO バッファを使用する] のチェックをはずします。PC を再起動します。

5.3.1 HART® コミュニケーター DXR275/375**注記！**

HART® ハンドヘルド モジュールでは、機能マトリックス (図 12 を参照) を使用して多層メニューを操作し、すべての機器機能を選択します。機器機能の詳細については、6.4.1「機能の説明」を参照してください。

手順：

1. ハンドヘルド モジュールの電源を入れます。
 - 測定装置が接続されていない場合 : HART® メイン メニューが表示されます。このメニュー レベルは、どの HART® プログラムに対しても表示されます。測定装置のタイプは関係ありません。オフライン設定の詳細については、「コミュニケーター DXR275/375」ハンドヘルド モジュールの取扱説明書を参照してください。
 - 測定装置が接続されている場合 : 機器機能マトリックスの 1 段目のメニューが表示されます (図 11 を参照)。HART® からアクセス可能なすべての機能が、このマトリックスに系統的に収められています。

- 機能グループ (例: Sensor 1 (センサ 1)) を選択し、機能 (例: Sensor type 1 (センサタイプ 1)) を選択します。
- タイプを入力するか、設定を変更します。ファンクションキー F4「Enter」を押して確定します。
- ファンクションキー「F2」を押すと、「SEND (送信)」と表示されます。F2 キーを押すと、ハンドヘルドモジュールで入力したすべての値が装置の測定システムに送信されます。
- 「F3」ファンクションキー (HOME) を押すと、1 段目のメニューに戻ります。

注記！

- HART® ハンドヘルドモジュールでは、すべてのパラメータを読み込むことができますが、設定変更は禁止されています。ただし、**SECURITY LOCKING** (セキュリティ / ロック) 機能で「261」を入力すると、HART® 機能マトリックスを使用可能にできます。この使用可能状態は電源障害後も維持されます。解除 (ロック解除) コード 261 を削除すると、HART® 機能マトリックスは再びロックされます。
- 詳細については、ハンドヘルドモジュールの携帯用ポーチに収容されている HART® 取扱説明書を参照してください。

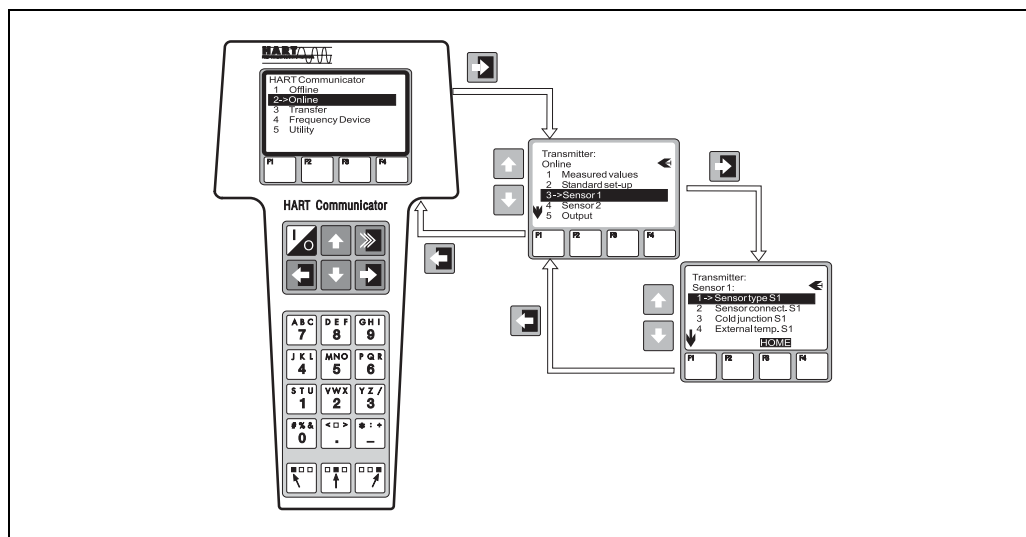


図 11: ハンドヘルドモジュールによる設定 (一例として Sensor input (センサ入力) を説明)

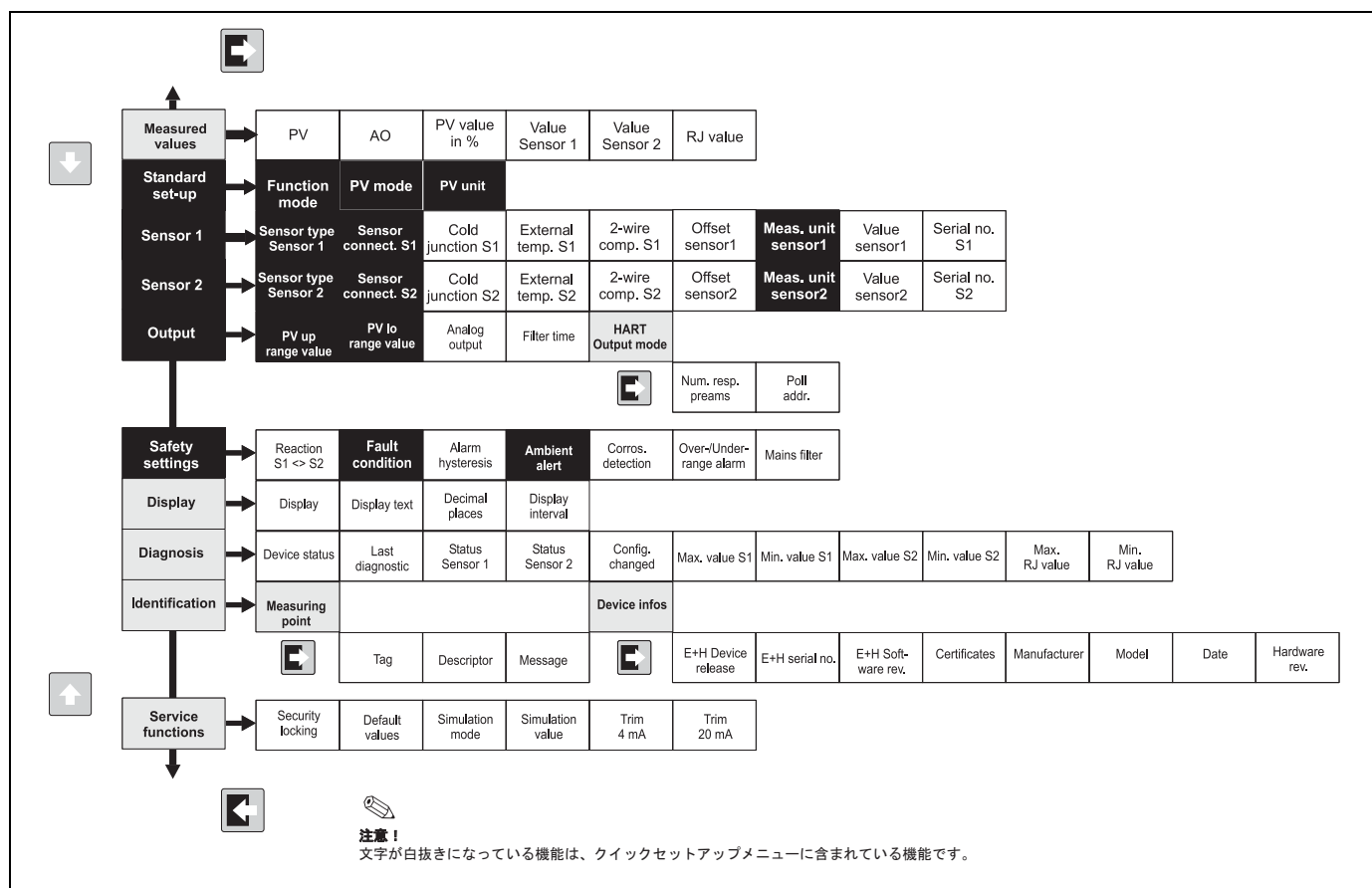


図 12: HART® 機能マトリックス

5.3.2 FieldCare

FieldCare は、FDT/DTM 技術に基づく汎用のサービス・設定ソフトウェアです。接続は、HART® モデム (Commubox FXA191 など) によって確立されます。詳細については、FieldCare 設定ソフトウェアのインストール マニュアルを参照してください (「関連資料」を参照)。本装置で利用可能な DTM は、FDT/DTM 技術を採用している他の製造業者の操作プログラムを使用して操作することもできます。

5.3.3 ReadWin® 2000

ReadWin® 2000 は、汎用のサービス・設定ソフトウェアです。接続は、HART® モデム (Commubox FXA191 など) によって確立されます。この操作ソフトウェアを使用して、以下の操作を行うことができます。

- 機器機能の設定
- 測定値の表示
- 装置のパラメータ データの保管
- 測定ポイントの文書化

注意 !

ReadWin® 2000 から装置へ機器機能パラメータをダウンロードするとき、アナログ出力は不確定です。

ReadWin® 2000 による操作の詳細については、関連するオンライン資料を参照してください。ReadWin® 2000 は、以下のアドレスから無料でダウンロードできます。

- www.endress.com/Readwin

5.3.4 HART® プロトコルのコマンド分類

HART® プロトコルによって、HART® システムと各現場装置間で測定データや機器データをやり取りして、設定や診断を行うことができます。ハンドヘルド モジュールや PC ベースの操作プログラム (FieldCare など) のような HART® システムには、デバイス ディスクリプションファイル (DD = device descriptions、DTM) が必要です。このファイルを使用することにより、HART® 対応機種内にあるすべての情報にアクセスすることができます。情報などの転送は「コマンド」を使用して行います。

コマンドの分類 (3 種類)

- Universal コマンド
Universal コマンドは、すべての HART® 対応機種でサポートされており、使用することができます。たとえば、次のような機能が含まれています。
 - HART® 対応機種の識別
 - デジタル測定値の読出し
- Common practice コマンド
この汎用コマンドは、ほとんどの現場装置でサポートまたは使用されています。
- Device-specific コマンド
HART® の標準機能ではない、装置固有の機能にアクセスするためのコマンドです。これらのコマンドは、特に個々の現場装置の情報にアクセスするために使用されます。

注記！

セクション 6.4.2 には、サポートされている HART® コマンドの一覧が記載されています。

6 基本設定

6.1 設置の確認

測定ポイントを設定する前に、以下の最終チェックをすべて実施してください。

- 「設置確認」チェックリスト
- 「接続の確認」

6.2 装置への電源投入

電源を接続すると、フィールド伝送器は操作可能になります。

6.3 クイック セットアップ

クイック セットアップを使用すると、装置の標準的測定に必要な、重要機能の大部分を簡単に設定できます。

Standard setup (ヒヨウジュン セッテイ) (標準設定)			
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否	ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Function mode (キョウ モード) (機能モード)	+	+	V1H1
PV mode (PV モード) (PV モード)	+	+	V1H2
PV unit (PV タンイ) (PV 単位)	+	+	V1H3
Sensor 1 (センサ 1) (センサ 1)			
センサ タイプ	+	+	V3H0
Sensor connection (センサ ノ セツブク) (センサの接続)	+	+	V3H1
Measuring unit (ソクタイ タンイ) (測定単位)	+	+	V3H6
Sensor 2 (センサ 2) (センサ 2)			
センサ タイプ	+	+	V4H0
Sensor connection (センサ ノ セツブク) (センサの接続)	+	+	V4H1
Measuring unit (ソクタイ タンイ) (測定単位)	+	+	V4H6
シツリョク			
PV lower range value (PV ノ カゲン) (PV の下限)	+	+	V1H4
PV upper range value (PV ノ ショウゲン) (PV の上限)	+	+	V1H5
Safety settings (アンセイン セッテイ) (安全設定)			
Fault condition (ショウカイ イ ショウタイ) (障害状態)	+	+	V1H8
Ambient alert (ショウイアント ニタイス アラート) (周囲温度に対するアラート)	+	+	V2H2

6.4 装置の設定

6.4.1 機能の説明

以下の表に示すパラメータは、すべて読出しが可能で、温度伝送器の設定に使用できます。ReadWin® 2000 PC 用設定ソフトウェアと HART® ハンドヘルドモジュール DXR275/375 のメニュー構成も、以下の表に示されています。

注記！

太字の値は初期設定 (デフォルト) 値です。

STANDARD SETTINGS (標準設定) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルドモジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックスアドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Function mode (キノウ モード) (機能モード)	<p>機器機能を選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> One sensor input (1 x センサ ニュウリョク) (1 x センサ入力) Two sensor inputs (2 x センサ ニュウリョク) (2 x センサ入力) <p>注記！ 2 台のセンサ入力がある場合にだけ選択可能です。</p>	+	+	V1H1
PV mode (PV モード) (PV モード)	<p>PV (= Primary Value、一次値) の計算機能を選択します。アナログ出力では、PV は直線で示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> PV = Sens1 (PV = センサ 1) (PV = センサ 1) センサ 1 が一次値 (PV) になります。 PV = Sens2 (PV = センサ 2) (PV = センサ 2) センサ 2 が一次値 (PV) になります。 PV = Sens1-Sens2 (PV = センサ 1 - センサ 2) (PV = センサ 1 - センサ 2) 差 PV = (Sens1 + Sens2)/2 (PV = (センサ 1 + センサ 2)/2) (PV = (センサ 1 + センサ 2)/2) センサ 1 とセンサ 2 の平均 PV = Sens1 (or Sens2) backup (PV = センサ 1 (またはセンサ 2) バックアップ) (PV = センサ 1 (またはセンサ 2) バックアップ) センサ 1 の障害時に、センサ 2 が PV になります。エラー信号は出力されません。「アクティブ バック = 冗長センサへの切替え」の場合は、「警告」記号、対応するエラー番号 (第 9 章を参照)、および「back (バック) (バック)」という文字が表示されます。 PV = Sens2 (or Sens1) backup (PV = センサ 2 (またはセンサ 1) バックアップ) (PV = センサ 2 (またはセンサ 1) バックアップ) センサ 2 の障害時に、センサ 1 が PV になります。 PV = Sens1 (Sens2, if Sens1 > T) (PV = センサ 1 (センサ 2、センサ 1 > T ハバアイ) (PV = センサ 1 (センサ 2、センサ 1 > T の場合) 温度 T がセンサ 1 を超過した場合、センサ 2 の測定温度が PV になります。センサ 1 の測定温度が T より少なくとも 2 °C (3.6 °F) 低下すると、再びセンサ 1 に切替わります。現在アクティブなセンサを示す「S1」または「S2」が表示されます。温度対応切替えでは、異なる温度範囲で機能する 2 台のセンサを接続できます。 <p>注記！ Function mode (キノウ モード) (機能モード) で Two sensor inputs (2 x センサ ニュウリョク) (2 x センサ入力) を指定した場合にだけ、ここでの選択が可能です。</p>	<p>+</p> <p>≥ SW 01.03.00</p> <p>≥ SW 01.03.00</p> <p>≥ SW 01.03.00</p>	<p>+</p> <p>≥ SW 01.03.00</p> <p>≥ SW 01.03.00</p> <p>≥ SW 01.03.00</p>	<p>V1H2</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>

STANDARD SETTINGS (標準設定) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Temperature T (オンド T) (温度 T)	<p>センサ 2 に切替えます。 PV モードが PV = Sens1 (Sens2, if Sens1 > T) (PV = センサ 1 (センサ 2、センサ 1 > T ハイ)) (PV = センサ 1 (センサ 2、センサ 1 > T の場合)) にだけ該当します。</p> <p>注記！ Function mode (ニュー モード) (機能モード) で Two sensor inputs (2 x センサ ニュウヨク) (2 x センサ入力) を指定した場合にだけ、ここでの選択が可能です。</p>	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
PV unit (PV ユニ) (PV 単位)	<p>PV の単位を入力します。 入力: °C、°F、K、R、mV または Ω</p> <p>注記！ PV 単位の設定が優先され、センサ タイプの選択リストは PV 単位とは別に示されます。</p>	+	+	V1H3

注記！

センサ入力 (≥ SW 01.03.00) は、Commuwin II PC 用設定ソフトウェアでは使用できなくなりました。

SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループ							
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否					ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
センサ タイプ	センサ タイプ	下限値	上限値	最小範囲	+	+	V3H0
IEC 751	Pt100	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)	10 °C (18 °F)	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
	Pt200	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)	10 °C (18 °F)			
JIS	Pt100	-200 °C (-328 °F)	649 °C (1200 °F)	10 °C (18 °F)			
IEC 751	Pt500	-200 °C (-328 °F)	250 °C (482 °F)	10 °C (18 °F)			
	Pt1000	-200 °C (-328 °F)	250 °C (482 °F)	10 °C (18 °F)			
	Ni100	-60 °C (-76 °F)	250 °C (482 °F)	10 °C (18 °F)			
	Ni1000	-60 °C (-76 °F)	150 °C (302 °F)	10 °C (18 °F)			
Edison Copper Winding No. 15	Cu10	-100 °C (-148 °F)	260 °C (500 °F)	10 °C (18 °F)	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
SAMA	Pt100	-100 °C (-148 °F)	700 °C (1292 °F)	10 °C (18 °F)	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
Edison Curve No. 7	Ni120	-70 °C (-94 °F)	270 °C (518 °F)	10 °C (18 °F)	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
	Pt50	-200 °C (-328 °F)	1100 °C (2012 °F)	10 °C (18 °F)	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
GOST	Pt100	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)	10 °C (18 °F)			
	Cu50	-200 °C (-328 °F)	200 °C (392 °F)	10 °C (18 °F)			
	Cu100	-200 °C (-328 °F)	200 °C (392 °F)	10 °C (18 °F)			
	多項式 RTD	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)	10 °C (18 °F)	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
	Callendar - van Dusen (Pt100)	-200 °C (-328 °F)	850 °C (1562 °F)	10 °C (18 °F)			
	TC タイプ B	0 °C (32 °F)	1820 °C (3308 °F)	500 °C (900 °F)			
	TC タイプ C	0 °C (32 °F)	2320 °C (4208 °F)	500 °C (900 °F)			
	TC タイプ D	0 °C (32 °F)	2495 °C (4523 °F)	500 °C (900 °F)			
	TC タイプ E	-270 °C (-454 °F)	1000 °C (1832 °F)	50 °C (90 °F)			
	TC タイプ J	-210 °C (-346 °F)	1200 °C (2192 °F)	50 °C (90 °F)			
	TC タイプ K	-270 °C (-454 °F)	1372 °C (2501 °F)	50 °C (90 °F)			
	TC タイプ L	-200 °C (-328 °F)	900 °C (1652 °F)	50 °C (90 °F)			
	TC タイプ N	-270 °C (-454 °F)	1300 °C (2372 °F)	50 °C (90 °F)			
	TC タイプ R	-50 °C (-58 °F)	1768 °C (3214 °F)	500 °C (900 °F)			
	TC タイプ S	-50 °C (-58 °F)	1768 °C (3214 °F)	500 °C (900 °F)			
	TC タイプ T	-270 °C (-454 °F)	400 °C (752 °F)	50 °C (90 °F)			
	TC タイプ U	-200 °C (-328 °F)	600 °C (1112 °F)	50 °C (90 °F)			
	10 ~ 400 Ω	10 Ω	400 Ω	10 Ω			
	10 ~ 2000 Ω	10 Ω	2000 Ω	100 Ω			
	-20 ~ 100 mV	-20 mV	100 mV	5 mV			
カスタム リニアライゼーションとセンサ マッチング センサ タイプとして「Callendar-van-Dusen」または「多項式 RTD」を選択すると、システムの精度を向上させたり、測温抵抗体のリニアライゼーションをカスタマイズしたりすることができます。「Callendar-van-Dusen」方式と「多項式 RTD」リニアライゼーションの詳細については、付録を参照してください。							
	注記！ センサ タイプの選択リストは、PV 単位に応じたものが表示されます。 例: 測温抵抗体を選択する場合は、その前に PV 単位として Ω を設定しておく必要があります。						
	注記！ センサ 1 が優先され、センサ 2 はセンサ 1 に合わせて設定されます。 例: センサ 1 が 4 線式接続の場合、センサ 2 の設定は 3 線式接続になります。センサ 2 は自動的にタイプ K の熱電対に変更されます。						

SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Sensor connection (センサ ノ セツブク) (センサ の 接 続)	<p>RTD 接続モードを入力します。 入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2-wire (2 センシキ) (2 線式) 3-wire (3 センシキ) (3 線式) 4-wire (4 センシキ) (4 線式) <p>注記! この機能は、機器機能 センサ タイプ (V3H0) で測温抵抗体 (RTD) を選択した場合にだけ使用可能です。</p>	+	+	V3H1
Cold junction (レイセツン) (冷 接 点)	<p>内部 (Pt100) または外部の比較測定ポイントを選択します。 入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> internal (ナイブ) (内部) external (ガイブ) (外部) <p>注記! この機能は、機器機能 センサ タイプ (V3H0) で熱電対 (TC) を選択した場合にだけ使用可能です。</p>	+	+	V3H2
External temperature (ガイブ ウンド) (外 部 温 度)	<p>外部比較ポイントの測定値を入力します。 入力: -40.00 ~ 85.00 °C / -40.0 ~ 185.0 °F (°C、°F、K) 0 °C (32 °F)</p> <p>注記! この機能は、機器機能 COLD JUNCTION (レイセツン) (V3H2) で「external (ガイブ)」を選択した場合にだけ使用可能です。</p>	+	+	V3H3
2-wire compensation (2 センシキ ノ テイクアウト) (2 線 式 の 抵 抗 補 正)	<p>2 線式 RTD 接続における導線抵抗補正を入力します。 入力: 0.00 ~ 30.00 Ω</p> <p>注記! この機能は、機器機能 SENSOR CONNECTION (センサ ノ セツブク) (V3H1) で 2 線式接続を選択した場合にだけ使用可能です。</p>	+	+	V3H4
Offset (オフセット) (オ フ セ ャ ッ ト)	<p>ゼロ点補正 (オフセット) を入力します。 入力: -10.00 ~ 10.00 °C (-18.00 ~ 18.00 °F) 0.00 °C (32.0 °F)</p>	+	+	V3H5
Measurement unit (ヲクタイ タンイ) (測 定 単 位)	<p>測定単位を表示します。 センサ 1 の単位 = PV 単位</p>	+	+	V3H6
Serial no. sensor (センサ ノ シリアル番号) (センサ の シ リ アル 番 号)	<p>このセンサ入力に接続しているセンサのシリアル番号を入力します。</p>	+	+	V3H7

SENSOR 2 (センサ 2) (センサ 2) 機能グループ (2 x センサ入力の場合のみ該当)				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
センサ タイプ	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照 注記！ センサ 1 が優先され、センサ 2 はセンサ 1 に合わせて設定されます。 例：センサ 1 が 4 線式接続の場合、センサ 2 の設定は 3 線式接続になります。センサ 2 は自動的にタイプ K の熱電対に変更されます。	+	+	V4H0
Sensor connection (センサ / セツグク) (センサの接続)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H1
Cold junction (レイセツテン) (冷接点)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H2
External temperature (カイクワント) (外部温度)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H3
2-wire compensation (2 センサ / テイクウセイ) (2 線式の抵抗補正)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H4
Offset (オフセット) (オフセット)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H5
Measurement unit (メクスイ ユニツ) (測定単位)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H6
Serial no. sensor (センサ / シリアルナンバー) (センサのシリアル番号)	SENSOR 1 (センサ 1) (センサ 1) 機能グループを参照	+	+	V4H7

シツリョク 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
PV lower range value (PV / カゲン) (PV の下限)	4 mA に対する値を入力します。 入力：値の範囲は、機器機能 SENSOR TYPE 1 (センサ タイプ 1) または SENSOR TYPE 2 (センサ タイプ 2) を参照してください。 0 °C (32 °F)	+	+	V1H4

シリアル機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
PV upper range value (PV ノゾウゲン) (PV の上限)	20 mA に対する値を入力します。 入力: 値の範囲は、機器機能 SENSOR TYPE 1 (センサ タイプ 1) または SENSOR TYPE 2 (センサ タイプ 2) を参照してください。 100 °C (212 °F)		+	V1H5
Analog output (アナログ出力) (アナログ出力)	正方向 (4 から 20 mA) または逆方向 (20 から 4 mA) の電流出力信号を入力します。 入力: • 4 ~ 20 mA • 20 ~ 4 mA		+	V1H6
Filter (フィルタ) (フィルタ)	一次デジタル フィルタ (フィルタ時定数) を選択します。 入力: 0 ~ 60 秒		+	V1H7
HART Output/Multidrop (HART シリアル / マルチドロップ) (HART 出力 / マルチドロップ)	Preamble (プリアンブル) (プリアンブル)	入力: 応答プリアンブル数 (0 ~ 15) 5	-	HART サーバ
	Device address (デバイス アドレス) (デバイス アドレス)	入力: 温度伝送器の HART アドレス (0 ~ 15) 注記! アドレスが > 0 の場合、温度伝送器はマルチドロップモードになり、アナログ出力は 4 mA に設定されます。デバイス アドレスはマルチドロップモード時に表示されます。		

SAFETY SETTINGS (安全設定) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Drift alert mode (ドリフトケイイ モード) (ドリフト警戒モード)	センサ 1 とセンサ 2 の測定値が互いから逸脱した場合の動作を定義します。 入力: • 0 • Warning (ケイイ) (警告) • Alarm (アラーム) (アラーム) Warning (ケイイ) (警告): 「警告」記号が表示されます。警告は、HART® プロトコルにより転送されます。 Alarm (アラーム) (アラーム): 「警告」記号が表示されます。装置はエラー信号に切替わります。		+	V2H0

SAFETY SETTINGS (アンゼン セッティ) (安全設定) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Drift mode (ドリフト モード) (ドリフト モード)	<p>ドリフト。ドリフト警戒モードが Δ の場合は、入力する必要はありません。</p> <p>入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Larger (より 材料) (より大きい) センサ 1 - センサ 2 の差の絶対値が、定義されているリミット値を上回った場合に、アラーム / 警告が発生します (Drift alert value (ドリフト 値)) (ドリフト警戒値) を参照)。Larger (より 材料) (より大きい) は、装置バージョン < SW 01.03.00 の標準値です。このバージョンではパラメータを利用できません。 • Smaller (より 材料) (より小さい) センサ 1 - センサ 2 の差の絶対値が、定義されているリミット値を下回った場合に、アラーム / 警告が発生します (Drift alert value (ドリフト 値)) (ドリフト警戒値) を参照)。 	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
Drift alert value (ドリフト 値) (ドリフト警戒値)	<p>ドリフト警戒モードが Δ の場合は、入力する必要はありません。</p> <p>ドリフト警戒 / 警告に対するリミット値を入力します。リミット値を上回った / 下回った場合は、「ドリフト モード」の設定に応じて、ドリフト警戒 / 警告が発生します。</p> <p>入力: 0 ~ 999 999 °C (1830.2 °F)</p>	+	+	V2H1
Fault condition (ショック / ショック) (障害状態)	<p>センサの破損またはショート時の出力信号を入力します。</p> <p>入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> • max (最大) (\geq 21.0 mA) • min (最小) (\leq 3.6 mA) 	+	+	V1H8
Error current specification (エラー電流 / ショック) (エラー電流の指定)	<p>「障害状態 = 最大」の場合にだけ入力可能です。</p> <p>入力: 21.6 ~ 23 mA 21.7 mA</p>	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
Alarm hysteresis (アラーム ヒステリシス) (アラーム ヒステリシス)	<p>一時的アラームは、アナログ出力時 (例: 静電放電に起因) に抑制されます。</p> <p>入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 秒 • 2 秒 • 5 秒 <p>注記! 設定した時間内に、アラーム発生直前の測定値が出力されます。この時間が過ぎてもエラー状態が継続する場合は、アラーム信号が発生します。</p>	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-
Ambient alert (シュヴァルト / ニュース / アラート) (周囲温度に対するアラート)	<p>許容周囲温度を上回った / 下回った場合について、アラームの有無を設定します。</p> <p>入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Δ • Δ <p>注記! 周囲温度に対するアラームを無効にすると、装置はアラーム発生状態にならず、警告を発します。この機能の変更は、お客様側の責任において行ってください。</p>	+	+	V2H2

SAFETY SETTINGS (アンゼン セッテイ) (安全設定) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Corrosion detection (フシカ / ケンシュツ) (腐食の検出)	<p>センサ接続ケーブルが腐食すると、測定値に誤差が生じる可能性があります。そのため、弊社の装置は、測定値に影響が出る前に腐食を検知する機能を備えています (セクション 9.2.1 を参照)。</p> <p>用途に応じて、次の 2 種類の設定から選択できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • わ (アラーム設定ポイントに到する直前に警告を発します。これによって、予防保守 / トラブルシューティングを実施できます) • わ (警告なく、ただちにアラーム状態になります) 	+	+	V2H4
Alarm for undershooting / overshooting (カゲン / ジョウゲン / フウカニタイスルアラーム) (下限 / 上限の超過に対するアラーム)	<p>入力:</p> <ul style="list-style-type: none"> • わ 測定範囲を上回るか下回った場合、出力信号は 3.8 mA または 20.5 mA まで直線上昇し、この値に留まります (NAMUR NE43 に準拠)。 • わ 測定温度が出力値 < 3.8 mA または > 20.5 mA と一致した場合に、エラー信号を発します (「障害状態」を参照)。 	≥ SW 01.03.00	≥ SW 01.03.00	-
Mains filter (メイン フィルタ) (メイン フィルタ)	<p>メイン フィルタを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50 Hz • 60 Hz (北米地域では 60 Hz がデフォルトとなります) 	+	+	V2H3

DISPLAY (表示) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Display (表示)	<p>装置のディスプレイに表示する値を有効にします。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表示 : PV (DXR、CW=1) 表示 : センサ 1 の値 (DXR、CW=2) 表示 : センサ 2 の値 (DXR、CW=4) 表示 : RJ 値 (DXR、CW=8) 表示 : アナログ出力値 (DXR、CW=16) 表示 : ステータス (DXR、CW=32) <ul style="list-style-type: none"> 表示 : 時間 2 秒 (DXR、CW=0) 4 秒 (DXR、CW=64) 6 秒 (DXR、CW=128) 8 秒 (DXR、CW=192) <ul style="list-style-type: none"> 表示 : パーセント表示 (オン / オフ) オフ (DXR、CW=0) 一次値 (PV) をパーセントで表示します。 オン (DXR、CW=64) <p>注記 ! Commuwin II および HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/ 375 を使っ て表示する値を設定する場合 : 表示する値の (DXR、CW=x) を加えて、合 計を入力します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表示 : 時間 (2、4、6、8 秒) 表示 : 小数点以下の桁数 (0、1、2) 表示 : PV テキスト (8 文字までの任意のテキスト) 	<p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>< SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>+</p>	<p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>+</p> <p>< SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>≧ SW 01.03.00</p> <p>+</p>	<p>V6H0</p> <p>V6H0</p> <p>V6H0</p> <p>V6H0</p> <p>V6H0</p> <p>V6H0</p> <p>< SW 01.03.00</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>V6H1</p>

DIAGNOSTICS (診断) (診断) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Diagnostics (診断) (診断) 装置の診断に必要な情報を表示します。 <ul style="list-style-type: none"> 装置の状態またはエラー コード (9.2「エラー メッセージ」を参照) 最新のエラー コード (ステータス) または前回のエラー コード (9.2「エラー メッセージ」を参照) センサ 1 の状態 (0 = エラーなし、0 ≠ エラー) センサ 2 の状態 (0 = エラーなし、0 ≠ エラー) 変更された設定 	+ + - - +	+ + + + +	+ + + + +	• V9H0 • V9H1 • V0H4 • V0H6 • V9H2
Diagnostics (診断) (診断) <ul style="list-style-type: none"> 静的改訂 「静的改訂」はパラメータの変更ごとに増加します。これは 21 CFR Part 11 に準拠し、パラメータがそれ以上変更されていないことを示します。 センサ 1 の最大値 センサ 1 の最小値 センサ 2 の最大値 センサ 2 の最小値 RJ の最大値 RJ の最小値 最大プロセス値の表示。このプロセス値は、測定を開始後に受け入れられます。 最小プロセス値の表示。このプロセス値は、測定を開始後に受け入れられます。 内部 Pt100 DIN B 比較測定ポイントの最高および最低測定温度を表示。 注記！ 最大プロセス値は、書き込みアクセス時に実際のプロセス値に変更されます。初期設定値にリセットすると、デフォルト値として -10000 が入ります。 最小プロセス値は、書き込みアクセス時に実際のプロセス値に変更されます。初期設定値にリセットすると、デフォルト値として +10000 が入ります。	- + + + + + +	- + + + + + +		• V9H3 • V8H0 • V8H1 • V8H2 • V8H3 • V8H4 • V8H5

IDENTIFICATION (識別) (識別) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Measuring point (測定ポイント) (測定ポイント) 測定ポイントの識別に関連する情報を入力および表示します。				
Measuring point TAG (測定ポイント / タグ) (測定ポイントのタグ)	入力 : 8 文字	+	+	VAH0
Description (説明) (内容)	入力 : 16 文字	+	+	VAH1
Message (メッセージ) (メッセージ)	入力 : 32 文字	-	+	

IDENTIFICATION (識別) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Device information (機器情報) 機器の識別に関連する情報を表示します。				
Commuwin device version (Commuwin デバイスバージョン) (Commuwin デバイスバージョン)	特別な Commuwin デバイス バージョン (例 : 8010 はバージョン 1.0)	-	-	VAH3
Device release (リリース) (機器のリリース)	機器のリリースを表示します。	-	+	VAH2
シリアルナンバー	弊社機器のシリアル番号の 11 桁を表示します。 (銘板上の番号と同じ)	+	+	VAH4
Software version (ソフトウェア バージョン) (ソフトウェア バージョン)	ソフトウェアのバージョンを表示します。	+	+	VAH6
Hardware version (ハードウェア バージョン) (ハードウェア バージョン)	ハードウェアのバージョンを表示します。	+	+	VAH7
Certificates (証明書) (認証)	機器認証を表示します。	-	+	
デバイス HART® 対応機種 HART® 対応機種の識別に関連する情報を表示します。				
Manufacturer (メーカー) (製造者)	製造者の ID: Endress+Hauser (=17)	-	+	-
デバイスタイプ	デバイス タイプ ID: TMT 162	-	+	-
Date (ヒツケ) (日付)	このパラメータの個別使用	-	+	-
Hardware revision (ハードウェア 改訂番号) (ハードウェア 改訂番号)	機器の電子コンポーネントの改訂番号	-	+	-

SERVICE FUNCTIONS (サービス) (サービス機能) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR 275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Security locking (セキュリティ / ロック) (セキュリティのロック)	アクセスコードを設定します。 入力: • ロック = 0 • 解除 (ロック解除) = 261	+	+	V9H6
Reset to default (リセット) (デフォルトにリセット)	初期設定値にリセットします。 入力: 162 0	+	+	V9H5
Output simulation (出力シミュレーション) (出力シミュレーション)	シミュレーション モードのオン / オフ。 入力: • オフ • オン	+	+	V9H7
Simulation value (シミュレーションの値) (シミュレーションの値)	シミュレーションの値 (電流値) を入力します。 入力: 3.58 ~ 23 mA (SW バージョン 01.03.00) SW バージョン 01.03.00 に対して 21.7 mA。	+	+	V9H8
User calibration (trim) analog output (ユーザ校正 (調整) アナログ出力)	4 または 20 mA 値を ± 0.150 mA ずつ調整します。 • Trimming 4 mA (4 mA / ユーザ校正) (4 mA の調整) • Trimming 20 mA (20 mA / ユーザ校正) (20 mA の調整)	\geq SW 01.03.00	\geq SW 01.03.00	-

MEASURED VALUES (測定値) (測定値) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commuwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
PV	PV 値	+	+	V0H0
AO	PV 値 (mA 単位)	-	+	V0H1
PV %	PV 値 (%)	-	+	V0H2
Sensor 1 (センサ 1) (センサ 1)	センサ 1 のプロセス値	-	+	V0H3
Sensor 2 (センサ 2) (センサ 2)	センサ 2 のプロセス値	-	+	V0H5

MEASURED VALUES (メジャー) (測定値) 機能グループ				
ReadWin® 2000、HART® ハンドヘルド モジュール DXR275/375 (記号)、Commwin II (マトリックス アドレス付き) による設定の可否		ReadWin® 2000	/FieldCare	CW II-Matrix
Internal temperature (RJ value) (ナイブ・オント (RJ / タイ)) (内部温度 (RJ の値))	機器の内部温度 (RJ 値)	-	+	V0H7

6.4.2 サポートしている HART® コマンド

r = 読み取りアクセス、w = 書き込みアクセス

番号	内容	アクセス
Universal コマンド		
00	個別 ID の読み込み	r
01	一次変数の読み込み	r
02	PV 電流と範囲の割合の読み込み	r
03	動的変数と PV 電流の読み込み	r
06	ポーリングアドレスの書き込み	w
11	タグに関連する個別 ID の読み込み	r
12	メッセージの読み込み	r
13	タグ、記述、日付の読み込み	r
14	一次変数のセンサ情報の読み込み	r
15	一次変数の出力情報の読み込み	r
16	最終組立て番号の読み込み	r
17	メッセージの書き込み	w
18	タグ、記述、日付の書き込み	w
19	最終組立て番号の書き込み	w
Common practice コマンド		
34	一次変数のダンピング値の書き込み	w
35	一次変数の範囲値の書き込み	w
38	設定変更フラグのリセット	w
40	固定一次変数の現在のモードに入る / 現在のモードを終了	w
42	HART システムのリセットの実行	w
44	一次変数単位の書き込み	w
48	拡張装置ステータスの読み込み	r
59	応答プリアンプル数の書き込み	w
Device / E+H specific コマンド		
144	マトリックス パラメータの読み込み	r
145	マトリックス パラメータの書き込み	w
231	装置ステータスの確認	r

• HART® コマンド No. 48 (HART-Cmd #48)

応答コードと装置ステータス バイトを除き、フィールド伝送器は Cmd #48 によって詳細な診断を呼び出します。この診断の長さは 8 バイトです。

バイト	内容	意味
1	装置ステータス全般	0 x 01 エラー: EEPROM 0 x 02 エラー: ADC 0 x 04 エラー: チャンネル 1 0 x 08 エラー: チャンネル 2 0 x 10 エラー: 比較 測定ポイント 0 x 20 エラー: HART ASIC 0 x 40 警告: 測定値範囲の下限を超過 0 x 80 警告: 測定値範囲の上限を超過
2		0 x 01 警告: バックアップが作動 0 x 02 情報: メンテナンスが必要 0 x 04 情報: ドリフトが過小 / 過大 0 x 08 情報: 端子の腐食 0 x 10 情報: 周囲温度が高すぎる / 低すぎる 0 x 20 情報: 固定値における出力電流 0 x 40 情報: LCD 接続なし、または LCD エラー 0 x 80 情報: アップロード中 / ダウンロード中
3		0 x 01 情報: 機器の起動 0 x 02 エラー: 供給電圧が低すぎる
4		0 x 40 警告のグローバル ビット 0 x 80 エラーのグローバル ビット
5	ステータス チャンネル 1	0 x 01 腐食の警告 0 x 02 腐食 0 x 04 センサの破損 0 x 08 センサのショート 0 x 10 下限を超過 0 x 20 上限を超過 0 x 40 チャンネルの障害 0 x 80 A/D 変換エラー
6	ステータス チャンネル 2	チャンネル 1 を参照
7	拡張装置ステータス	0 x 01 メンテナンスが必要 0 x 02 警告 / エラーが発生
8	装置の操作モード	常に 0

注記！

弊社の Fieldgate FXA520 システム コンポーネントを使用すると、接続している HART® 対応機種種の遠隔チェック、遠隔診断、遠隔設定を行うことができます (E メールやテキスト メッセージによるユーザへの自動通知など)。診断のために、装置は HART-Cmd #48 の最初の 4 バイトを評価します。

- HART® コマンド No. 231 (HART-Cmd #231)
このコマンドによって、装置の分類された診断をチェックできます。GMA VDE NAMUR 2650 ガイドラインに基づく障害分類：

バイト	内容	意味
1	GMA VDE NAMUR 2650 に準拠した情報	0x01 -F- 障害 0x02 -C- 装置がサービス モード 0x03 -M- メンテナンスが必要 0x04 -S- 仕様外
2+3	デバイス エラー メッセージ (セクション 9.2 を参照)	

障害の分類については、「エラー メッセージ」のセクションを参照してください。

注記！

弊社のインテリジェント型アクティブ バリア RN221N は HART® 診断機能を備え、接続している HART® 対応機種と周期的に通信し、切替え接点によって診断情報の信号を送ります。

7 保守

通常、装置に対して特別な保守を行う必要はありません。

8 アクセサリ

アクセサリを注文する場合は、ユニットのシリアル番号を指定してください。

タイプ	内容	オーダー コード (海外向け)	オーダー コード (北米向け)
ケーブル接地端子 (2 台のセンサ接続用)	<ul style="list-style-type: none"> • NPT ½" ケーブル接地端子 2 x D0.5 ケーブル (2 台のセンサ用) • M20x1.5 ケーブル接地端子 2 x D0.5 ケーブル (2 台のセンサ用) 	オーダー番号 51004654	オーダー番号 TMT162A-MB
		オーダー番号 51004653	オーダー番号 TMT162A-MC
壁・パイプ取付けキット	<ul style="list-style-type: none"> • ステンレス製壁 / 2" パイプ取付けキット • 取付けブラケット、2" パイプ V4A 	オーダー番号 51004823	オーダー番号 TMT162A-MA
		オーダー番号 51006412	オーダー番号 TMT162A-MD
電線管接続口とアダプタ	<ul style="list-style-type: none"> • 電線管接続口 M20x1.5 • アダプタ M20x1.5/NPT ½" 電線管接続口 	オーダー番号 51004949 オーダー番号 51004387	- -

9 トラブルシューティング

9.1 トラブルシューティングの手順

基本設定後や測定中に障害が発生した場合は、常に以下のチェックリストに従ってトラブルシューティングを開始してください。質問に回答していくことによって、障害の原因と適切な対処方法が明らかになります。

9.2 エラー メッセージ

エラーコード	原因	対処方法	モード ¹
0	エラー、警告なし	-	-
10	ハードウェア障害 (装置障害)	装置を交換	F
13	基準測定ポイントの障害	装置を交換	F
15	EEPROM 障害	装置を交換	F
16	A/D コンバータの障害	装置を交換	F
17	周囲温度が限度を超過	周囲温度が限度を超過したことにより、電子機器が破損した可能性があります。点検のために、製造業者に電子機器を返却してください。	0、F
19	供給電圧が低すぎる	供給電圧の点検。腐食について接続ケーブルを点検してください。	F
50	センサ 1 がオープン	センサ 1 を点検	*
51	センサ 1 のショート	センサ 1 を点検	*
52	センサ 1 の腐食	センサ 1 を点検	*
53	センサ範囲の逸脱	センサ 1 のタイプが用途に不適	*
60	センサ 2 がオープン	センサ 2 を点検	*
61	センサ 2 のショート	センサ 2 を点検	*
62	センサ 2 の腐食	センサ 2 を点検	*
63	センサ範囲の逸脱	センサ 2 のタイプが用途に不適	*
70	ドリフト アラーム	ドリフトの限度を超過。センサを点検	F
81	アラーム: 測定範囲の下限を超過	測定範囲の設定が狭すぎる可能性	F
82	アラーム: 測定範囲の上限を超過	測定範囲の設定が狭すぎる可能性	F
106	警告: アップロード/ダウンロード中	-	C
107	警告: 出力シミュレーション中	出力シミュレーションを停止	C
201	警告: 測定値が小さすぎる	PV の下限値を変更	M
202	警告: 測定値が大きすぎる	PV の上限値を変更	M
203	警告: 周囲温度が限度を超過	周囲温度が限度を超過したことにより、電子機器が破損した可能性があります。点検のために、製造業者に電子機器を返却してください。	0
204	ドリフト警告	ドリフトの限度を超過。センサを点検	M

エラーコード	原因	対処方法	モード ¹
205	警告: センサのバックアップ機能が作動	センサを点検	M
206	警告: センサ 1 の腐食	センサ 1 を点検	M
207	警告: センサ 2 の腐食	センサ 2 を点検	M
208	装置を初期設定値にリセット	-	0
209	装置の初期化	-	0
+1000	別のエラーが発生	表示されているエラーを解消	

- 1) モードの意味は次のとおりです。F: 障害、C: 装置がサービス モード、M: メンテナンスが必要、S: 仕様外、*: モード (F または M) に依存。セクション 6.4.2 「サポートしている HART[®] コマンド」も参照してください。

注記！

複数のエラーが発生している場合は、優先順位が最も高いエラーが表示されます。このエラーを解消すると、次に優先順位が高いエラーが表示されます。オフセット「1000」は、複数のエラーが発生していることを示しています。

センサ エラー時の装置の動作

	PV = SV1 (2 x センサ入力)	PV = SV1 - SV2 (差)	PV = (SV1+SV2)/2 (平均値)	PV = SV1 (または SV2) (センサのバックアップ)
S1 の障害	エラー	エラー	エラー	警告
S2 の障害	警告	エラー	エラー	警告
S1 と S2 の障害	エラー	エラー	エラー	エラー
ドリフトアラーム (IS1-S2I > リミット値)	-	エラー	エラー	エラー
ドリフト警告 (IS1-S2I > リミット値)	-	警告	警告	警告

警告やエラーが発生すると、「警告」マークとエラー コードが表示されます。エラーが発生すると、バーグラフが点滅して、エラー コードだけが表示され、測定値は表示されません (セクション 5.2 を参照)。

9.2.1 腐食の検出

センサ接続ケーブルが腐食すると、測定値に誤差が生じる可能性があります。そのため、弊社の装置は、測定値に影響が出る前に腐食を検知する機能を備えています。

用途に応じて、次の 2 種類の設定から選択できます。

- **ワ** (アラーム設定ポイントに到する直前に警告を発します。これによって、予防保守/トラブルシューティングを実施できます)
- **ワ** (警告なく、ただちにアラーム状態になります)

以下の表は、センサ接続ケーブルの抵抗が変化したときの装置の動作を示しています。**ワ** または **ワ** のどちらを選択したかに応じて動作が異なります。

注記！

腐食の検出は、4 線式 RTD 接続の場合にだけ有効です。

RTD ¹⁾	$< \approx 2 \text{ k}\Omega$	$2 \text{ k}\Omega \approx x < \approx 3 \text{ k}\Omega$	$> \approx 3 \text{ k}\Omega$
オフ	---	警告	アラーム
オン	---	アラーム	アラーム

1) Pt100 = 100 Ω 0 °C (32 °F) 時、Pt1000 = 1000 Ω 0 °C (32 °F) 時

TC	$< \approx 10 \text{ k}\Omega$	$10 \text{ k}\Omega \approx x < \approx 15 \text{ k}\Omega$	$> \approx 15 \text{ k}\Omega$
オフ	---	警告 ¹⁾	アラーム
オン	---	アラーム	アラーム

1) 周囲温度が非常に高い場合は、指定値の 3 倍の測定値が検出されることがあります。

センサ抵抗が表の抵抗データに影響する場合があります。すべてのセンサ接続ケーブルの抵抗が同時に増加した場合、表の値は半分になります。
腐食の検出では、抵抗が継続的にゆっくりと増加する状態を想定しています。

9.2.2 供給電圧の監視

必要な供給電圧が下回ると、アナログ出力値が約 3 秒、 $\leq 3.6 \text{ mA}$ に低下します。エラー コード 19 が表示されます。次に、装置は常時のアナログ出力値の出力を試みます。供給電圧がまだ低い場合、アナログ出力は再び $\leq 3.6 \text{ mA}$ に下がります。これによって、装置が不正確なアナログ出力値を出力し続けるのを防いでいます。

9.3 メッセージのない適用エラー

9.3.1 一般的な適用エラー

エラー	原因	対処方法
通信なし	2 線回路による電源供給なし	配線図 (極性) に従って、ケーブルを正確に接続してください。
	250 Ω 通信抵抗の喪失	セクション 4.3.1 「HART® の接続」を参照
	供給電圧が低すぎる ($< 10.5 \text{ V}$ または 8 V 、ジャンパ J3 による表示なし)	電源を点検
	インタフェース ケーブルの障害	インタフェース ケーブルを点検
	インタフェース障害	PC のインタフェースを点検
	装置障害	装置を交換

9.3.2 RTD 接続の適用エラー

Pt100/Pt500/Pt1000/Ni100

エラー	原因	対処方法
エラー電流 ($\leq 3.6 \text{ mA}$ または $\geq 21 \text{ mA}$)	センサ障害	センサを点検
	RTD 接続の誤り	端子配線図に従って、ケーブルを正確に接続
	2 線式ケーブル接続の誤り	端子配線図(極性)に従って、ケーブルを正確に接続
	装置設定の誤り(導線接続の数)	機器機能 SENSOR CONNECTION (センサノセツゾク)(センサの接続)を変更
	設定	機器機能センサタイプ ¹ で不適切なセンサタイプを設定。適切なタイプに変更してください。
	装置障害	装置を交換

エラー	原因	対処方法
測定値が不適切 / 不正確	センサの取付けが不適切	センサを正確に取付ける
	センサによる熱の伝導	センサの取付け位置に注意してください。
	伝送器設定の誤り(線の数)	機器機能 SENSOR CONNECTION (センサノセツゾク)(センサの接続)を変更
	伝送器設定の誤り(スケーリング)	スケーリングを変更
	RTD 設定の誤り	機器機能センサタイプ ¹ を変更
	センサ接続(2 線式)	センサ接続を点検
	センサ(2 線式)の導線抵抗が未補正	導線抵抗を補正
	オフセット設定の誤り	オフセットを点検

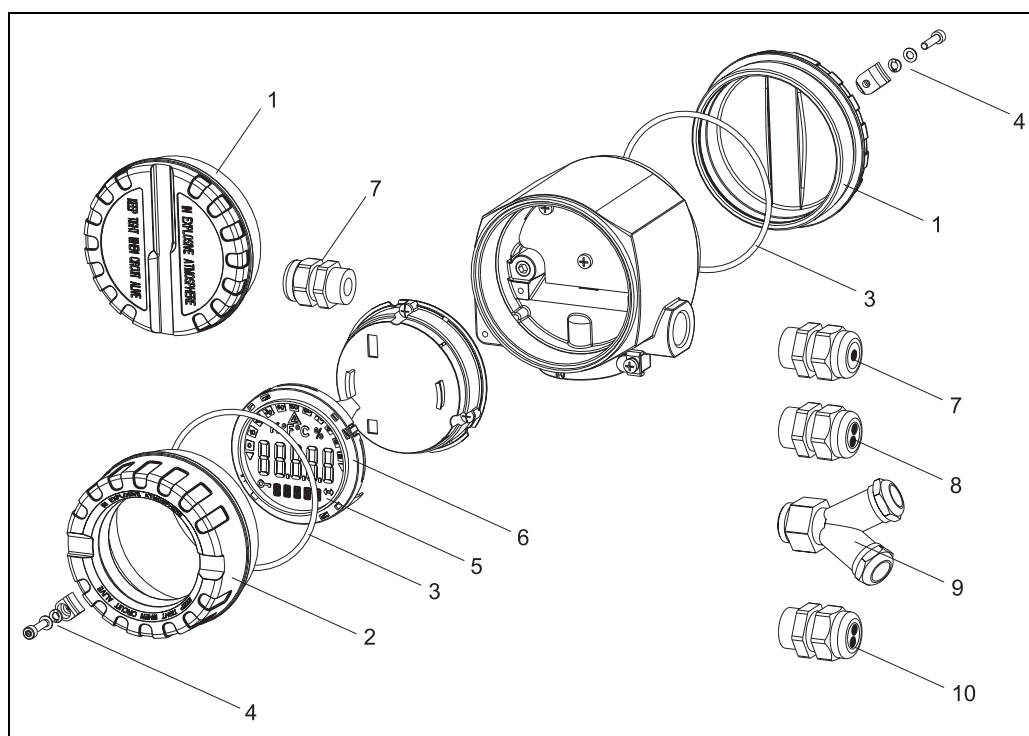
9.3.3 TC 接続の適用エラー

エラー	原因	対処方法
エラー電流 ($\leq 3.6 \text{ mA}$ または $\geq 21 \text{ mA}$)	センサ接続の誤り	端子配線図(極性)に従って、ケーブルを正確に接続
	センサ障害	センサを点検
	設定	機器機能センサタイプ ¹ で不適切なセンサタイプを設定。適切な熱電対に変更してください。
	装置障害	装置を交換

エラー	原因	対処方法
測定値が不適切 / 不正確	センサの取付けが不適切	センサを正確に取付ける
	センサによる熱の伝導	センサの取付け位置に注意してください。
	伝送器設定の誤り (スケーリング)	スケーリングを変更
	TC 設定の誤り	機器機能センサタイプを変更
	冷接点の設定の誤り	セクション「機能の説明」を参照
	オフセット設定の誤り	オフセットを点検

9.4 スペア パーツ

パーツ一覧は次のページにあります。アクセサリを注文する場合は、ユニットのシリアル番号を指定してください。



電子機器			
	認証: A 非防爆 B ATEX Ex ia、FM IS、CSA IS		
	センサ入力、通信: A 1x: HART B 2x: 設定、出力センサ 1: HART C 2x: FF		
	設定: A 標準初期設定 (デフォルト) K 標準モデル (北米向け)		
TMT162E-			⇐ オーダー コード

ハウジング				
	認証:			
	A	非防爆 + ATEX Ex ia		
	B	ATEX Ex d		
	材質:			
	A	アルミニウム、HART		
	B	ステンレス鋼 316L、HART		
	C	T17、HART		
	F	アルミニウム、FF		
	G	ステンレス鋼 316L、FF		
	H	T17、FF		
	電線管接続口:			
	1	2 x ネジ NPT ½" + 端子台 + 1 ブランキング プラグ		
	2	2 x ネジ M20x1.5 + 端子台 + 1 ブランキング プラグ		
	4	2 x ネジ G½" + 端子台 + 1 ブランキング プラグ		
	モデル:			
	A	標準		
	K	標準モデル (北米向け)		
TMT162G-				⇐ オーダー コード

番号	オーダー コード	オーダー コード (北米向け)	スペア パーツ
1	51004472	TMT162U-BA	ハウジング カバー プラインド、アルミニウム、Exd ATEX Ex d、FM XP、O リングなし、CSA XP (端子部分のカバーとして)
1	TMT162X-HA		ハウジング カバー プラインド、ステンレス鋼 316L、Exd ATEX Ex d、FM XP (O リングなし)、CSA (端子部分のカバーとして)
1	51004920	TMT162U-AA	ハウジング カバー プラインド、アルミニウム、O リングなし
1	TMT162X-HB		ハウジング カバー プラインド、ステンレス鋼 316L、シールなし
2	51004450	TMT162U-BA	ハウジング カバー ディスプレイ、アルミニウム、Ex d ATEX Ex d、FM XP、CSA XP (O リングなし)
2	TMT162X-HC		ハウジング カバー 式 Ex d ディスプレイ、ステンレス鋼 316L、Ex d ATEX Ex d、FM XP、CSA XP (O リングなし)
2	51004913	TMT162U-AB	ハウジング カバー ディスプレイ、アルミニウム、O リングなし
2	TMT162X-HD		ハウジング カバー 式ディスプレイ、Ex d、ステンレス鋼 316L、ATEX Ex d、FM XP、CSA XP、O リングなし
3	51004555	TMT162U-CA	O リング 88x3 NBR70 PTFE 塗装
4	51004948	TMT162U-CB	カバー クランプのスペア キット ネジ、ワッシャー、スプリング ワッシャー
5	TMT162X-DA	TMT162U-DA	ディスプレイ + ディスプレイ 取付けキット
6	51004454	TMT162U-CD	ディスプレイ 取付けキット
7	51004949		M20x1.5 電線管接続口
8	51004653	TMT162U-CF	M20x1.5 ケーブル接地端子 2xD0.5 ケーブル (2 台のセンサ用)
9	51007474	TMT162U-CG	M20x1.5 ケーブル接地端子 2xD0.5 ケーブル (2 台のセンサ用) (Y 型)

番号	オーダー コード	オーダー コード (北米向け)	スペア パーツ
10	51004654	TMT162U-CE	NPT 1/2" ケーブル接地端子 2xD0.5 ケーブル (2 台の センサ用)
番号なし	51004915	TMT162U-CH	アダプタ、M20x1.5 外部 / M24x1.5 内部 VA
番号なし	51004823	TMT162U-CI	ステンレス製壁 / 2" パイプ取付けキット
番号なし	51006412	TMT162A-MD	取付けブラケット、2" パイプ V4A
番号なし	TMT162X-HE	-	ハウジング カバー プラインド、T17 ハウジング用、 ステンレス鋼 316L
番号なし	TMT162X-HF	-	ハウジング カバー式ディスプレイ、ポリカーボ ネート、T17 ハウジング用、ステンレス鋼 316L
番号なし	TMT162X-HG	-	ハウジング カバー式ディスプレイ、ガラスファ イバー、T17 ハウジング用、ステンレス鋼 316L

9.5 返却

後で使用する場合や修理で返却する場合は、装置を適切に梱包してください (納品時の
パッケージが最適です)。装置の修理は、納入業者のサービス部門、または訓練を受け
た人員のみが行うことができます。
修理のために装置を返却する場合は、装置の障害状態と用途を記入したメモを添付して
ください。米国およびカナダの場合は、「返却承認規定」に従ってください。

9.6 廃棄

本装置は電子機器を搭載しているため、廃棄する際は電子機器廃棄物として処理してく
ださい。貴国の定める廃棄物処理規定に従ってください。

9.7 ソフトウェアの履歴

リリース

銘板と本取扱説明書に記載されているリリース番号は、装置のリリース履歴を示してい
ます。XX.YY.ZZ (例 : 01.02.01)

XX	メイン バージョンにおける変更。 互換性なし。装置および取扱説明書に対する変更。
YY	機能および操作における変更。 互換性あり。取扱説明書に対する変更。
ZZ	デバッグおよび内部変更。 取扱説明書に対する変更なし。

リリース番号、日付	操作、資料	変更点
01.01.00, 09/2002	互換性 : <ul style="list-style-type: none"> HART コミュニケータ DXR275 (OS4.6)。DevRev1、DDRev 1 Readwin® 2000 (バージョン 1.9.1.1) Commuwin II (バージョン 2.07.01-4) AMS (バージョン 5.0) PDM (バージョン 5.1) 	オリジナル ファームウェア

リリース番号、日付	操作、資料	変更点
01.02.00, 12/2002	互換性 : • Readwin® 2000 (バージョン 1.10.1.1)	4 ~ 20 mA ループ調整用パラメータ
01.03.00, 09/2004	互換性 : • HART コミュニケーター DXR275 (OS4.6 以降)。DevRev 2、DDRRev 1 • HART コミュニケーター DXR375 (OS1.6 以降)。DevRev 2、DDRRev 1 • Readwin® 2000 (バージョン 1.16.2.0) • AMS (バージョン 5.0) • PDM (バージョン 5.1) • Fieldcare (バージョン 2.01.00)	<ul style="list-style-type: none"> カスタム リニアライゼーション、センサ マッチング (RTD センサ) Callendar Van-Dusen 係数 (Pt100 用) 新しいセンサ : Pt100 SAMA ($\alpha = 0.003923$) Cu10 ($\alpha = 0.00427$) Pt200 IEC 751 ($\alpha = 0.00385$) Ni120 ($\alpha = 0.00672$) Pt50/100 GOST ($\alpha = 0.003911$) Cu50/100 GOST ($\alpha = 0.004278$) 現在値 (21.6 ~ 23 mA) のエラー調整 % 単位で表示される測定値 小数点以下の桁数の調整
01.03.01, 04/2005		HART® の新しいコマンド 231、およびマイナーなバグフィックス
01.03.03, 12/2006		内部 SW の変更

10 技術データ

10.0.1 入力

測定変数 温度 (温度リニア変換)、抵抗、電圧

測定範囲 本伝送器は、センサ接続と入力信号に応じて、さまざまな測定範囲を監視します。

入力のタイプ

入力	名称	測定範囲	最小スパン
測温抵抗体 (RTD) IEC 60751 準拠 ($\alpha = 0.00385$) JIS C1604-81 準拠 ($\alpha = 0.003916$) DIN 43760 準拠 ($\alpha = 0.006180$) Edison Copper Winding No.15 準拠 ($\alpha = 0.004274$) SAMA 準拠 ($\alpha = 0.003923$) Edison Curve 準拠 ($\alpha = 0.006720$) GOST 準拠 ($\alpha = 0.003911$) GOST 準拠 ($\alpha = 0.004278$)	Pt100	-200 ~ 850 °C (-328 ~ 1562 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt200	-200 ~ 850 °C (-328 ~ 1562 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt500	-200 ~ 250 °C (-328 ~ 482 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt1000	-200 ~ 250 °C (-328 ~ 482 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100	-200 ~ 649 °C (-328 ~ 1200 °F)	10 °C (18 °F)
	Ni100	-60 ~ 250 °C (-76 ~ 482 °F)	10 °C (18 °F)
	Ni1000	-60 ~ 150 °C (-76 ~ 302 °F)	10 °C (18 °F)
	Cu10	-100 ~ 260 °C (-148 ~ 500 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100	-100 ~ 700 °C (-148 ~ 1292 °F)	10 °C (18 °F)
	Ni120	-70 ~ 270 °C (-94 ~ 518 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt50	-200 ~ 1100 °C (-328 ~ 2012 °F)	10 °C (18 °F)
	Pt100	-200 ~ 850 °C (-328 ~ 1562 °F)	10 °C (18 °F)
	Cu50、Cu100	-200 ~ 200 °C (-328 ~ 392 °F)	10 °C (18 °F)
	多項式 RTD Pt100 (Callendar - van Dusen)	-200 ~ 850 °C (-328 ~ 1562 °F) -200 ~ 850 °C (-328 ~ 1562 °F)	10 °C (18 °F) 10 °C (18 °F)
• 接続のタイプ: 2 線式、3 線式、4 線式 • 2 線式回路の場合、許容導線抵抗の補正 (0 ~ 30 Ω) • 3 / 4 線式接続の場合、センサ導線抵抗は最大 50 Ω (1 線ごと) • センサ電流: ≤ 0.3 mA			
抵抗変換器	抵抗 Ω	10 ~ 400 Ω 10 ~ 2000 Ω	10 Ω 100 Ω

入力	名称	測定範囲	最小スパン
熱電対 (TC) NIST Monograph 175 準拠、 IEC 60584 ASTM E988 準拠 DIN 43710 準拠	タイプ B (PtRh30-PtRh6) ¹⁾²⁾ タイプ E (NiCr-CuNi) タイプ J (Fe-CuNi) タイプ K (NiCr-Ni) タイプ N (NiCrSi-NiSi) タイプ R (PtRh13-Pt) タイプ S (PtRh10-Pt) タイプ T (Cu-CuNi)	0 ~ +1820 °C (32 ~ 3308 °F) -270 ~ +1000 °C (-454 ~ 1832 °F) -210 ~ +1200 °C (-346 ~ 2192 °F) -270 ~ +1372 °C (-454 ~ 2501 °F) -270 ~ +1300 °C (-454 ~ 2372 °F) -50 ~ +1768 °C (-58 ~ 3214 °F) -50 ~ +1768 °C (-58 ~ 3214 °F) -270 ~ +400 °C (-454 ~ 752 °F)	500 °C (900 °F) 50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F) 500 °C (900 °F) 500 °C (900 °F) 50 °C (90 °F)
	タイプ C (W5Re-W26Re) タイプ D (W3Re-W25Re)	0 ~ +2320 °C (32 ~ 4208 °F) 0 ~ +2495 °C (32 ~ 4523 °F)	500 °C (900 °F) 500 °C (900 °F)
	タイプ L (Fe-CuNi) タイプ U (Cu-CuNi)	-200 ~ +900 °C (-328 ~ 1652 °F) -200 ~ +600 °C (-328 ~ 1112 °F)	50 °C (90 °F) 50 °C (90 °F)
• 内部冷接点 (Pt100) • 冷接点の精度: $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1.8\text{ }^{\circ}\text{F}$) • 最大センサ抵抗 10 k Ω (センサ抵抗が 10 k Ω よりも大きい場合、NAMUR NE 89 に準拠して、エラーメッセージを発生) ³⁾			
電圧変換器 (mV)	ミリボルト変換器 (mV)	-20 ~ 100 mV	5 mV

- 1) 温度が 300 °C (572 °F) 以下になると、測定誤差が大きくなります。
- 2) 操作対象となる温度範囲が広い場合、TMT162 では範囲を分割することができます。たとえば、タイプ S または R の熱電対を範囲の下部分に対して使用し、タイプ B を上部分に対して使用することができます。その場合、所定の温度で切替わるように TMT162 を設定します。これによって、個々の熱電対から最高のパフォーマンスを引き出して、プロセス温度を示す 1 つのまとまった出力を得ることができます。この 2 台のセンサによる測定オプションは、注文時に指定する必要があるので注意してください。
- 3) 基本要件 NE 89:
TC または 4 線式 RTD における導線抵抗の増加の検出 (接点や導線の腐食など)。警告 - 周囲温度の超過。

10.0.2 出力

出力信号 アナログ 4 ~ 20 mA、20 ~ 4 mA

アラーム信号 **障害情報 (NAMUR NE 43 に準拠)**
 測定情報が無効な場合または存在しない場合には、障害情報が作成され、測定システムで発生したすべてのエラーのリストが示されます。

		信号 (mA)
アンダーレンジ	標準	3.8
オーバーレンジ	標準	20.5
センサ障害 (センサ短絡回路における電圧低下)	NAMUR NE 43 に準拠	≤ 3.6
センサ障害 (センサ短絡回路における電圧上昇)	NAMUR NE 43 に準拠	≥ 21

上昇アラームは 21.6 mA ~ 23 mA の間で調整可能で、大部分の制御システムの要件に合わせて柔軟に対応できます。

負荷 最大 ($V_{\text{power supply}} - 11\text{ V}$) / 0.022 A (電流出力)

リニアライゼーション/
変換 温度リニア、抵抗リニア、電圧リニア

フィルタ 一次デジタル フィルタ : 0 ~ 60 秒

電氣的絶縁性 $U = 2 \text{ kV AC}$ (入力 / 出力、および入力 / ハウジング)

最小電力消費 $\leq 3.5 \text{ mA}$

電流制限 $\leq 23 \text{ mA}$

起動時遅延 4 秒 ($I_a \leq 3.8 \text{ mA}$ 、電源投入時)

10.0.3 電源

供給電圧 $U_b = 11 \sim 40 \text{ V}$ (8 ~ 40 V ディスプレイがない場合)、逆極性保護

注記！

(IEC 61010-1 (EN 61010-1、CSA 1010.1-92) に準拠)

TMT162 に電源供給する際は、NEC Class 02 (低電圧 / 低電流) に準拠し、ショート時に 8 A/150 VA に制限される、11 ~ 40 VDC 電源を使用してください。

電線管接続口 概要については、第 8 章「アクセサリ」を参照してください。

残余リップル 許容残余リップル $U_{ss} \leq 3 \text{ V}$ ($U_b \geq 13.5 \text{ V}$ 時)、 $f_{\max.} = 1 \text{ kHz}$

10.0.4 性能特性

応答時間 1 秒 (1 チャンネル)

基準動作条件 校正温度 : $+23 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73.4 \text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9 \text{ }^{\circ}\text{F}$)

最大測定誤差

	名称	精度	
		表示精度	D/A ¹⁾
測温抵抗体 (RTD)	Cu100、Pt100、Ni100、Ni120 Pt500、 Cu50、Pt50、Pt1000、Ni1000 Cu10、Pt200	0.1 °C (0.18 °F)	0.02%
		0.3 °C (0.54 °F)	0.02%
		0.2 °C (0.36 °F)	0.02%
		1 °C (1.8 °F)	0.02%
熱電対 (TC)	K、J、T、E、L、U N、C、D S、B、R	通常、0.25 °C (0.45 °F)	0.02%
		通常、0.5 °C (0.9 °F)	0.02%
		通常、1.0 °C (1.8 °F)	0.02%

1) % は設定されているスパン。精度 = 表示精度 + D/A 精度

	測定範囲	精度	
		表示精度	D/A ¹⁾
抵抗変換器 (Ω)	10 ~ 400 Ω 10 ~ 2000 Ω	± 0.04 Ω ± 0.8 Ω	0.02% 0.02%
電圧変換器 (mV)	-20 ~ 100 mV	± 10 μV	0.02%

1) % は設定されているスパン。精度 = 表示精度 + D/A 精度

センサの物理的入力範囲	
10 ~ 400 Ω	Cu10、Cu50、Cu100、多項式 RTD、Pt50、Pt100、Ni100、Ni120
10 ~ 2000 Ω	Pt200、Pt500、Pt1000、Ni1000
-20 ~ 100 mV	熱電対のタイプ: C、D、E、J、K、L、N
-5 ~ 30 mV	熱電対のタイプ: B、R、S、T、U

センサと伝送器のマッチング

RTD センサは、温度に対して最もリニアに反応する測定用温度素子の 1 つです。ただし、出力をリニア化する必要があります。温度測定の精度を大幅に向上させるために、TMT162 では以下の 2 種類の方法を用いることができます。

- カスタム リニアライゼーション
E+H Readwin® 2000 ソフトウェアまたは HART® ハンドヘルドを使用して、センサ固有のカーブ データにより TMT162 をプログラミングできます。センサ固有のデータを入力すると、TMT162 はこのデータを使ってカスタム カーブを生成します。
- Callendar - Van Dusen 係数
Callendar - Van Dusen 方程式は次のとおりです。

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

A、B および C は定数で、一般的には Callendar - Van Dusen 係数と呼ばれています。A、B および C の正確な値は RTD の校正データから得ることができますが、各 RTD センサに固有の値です。

ここでは、標準カーブではなく、特定の RTD のカーブ データを使用して TMT162 をプログラミングします。

上記のいずれかの方法によるセンサと伝送器のマッチングによって、システム全体の温度測定精度が大幅に向上します。このように精度が向上するのは、標準カーブ データではなく、センサの実際のカーブ データ (抵抗に対する温度のカーブ データ) を伝送器で使用するからです。

繰り返し性

物理的入力範囲 (16 Bit) の 0.0015%
分解能 A/D 変換 : 18 Bit

供給電圧の影響

≤ 24 V の ± 0.005%/V、比率はフルスケール値

長期安定性

≤ 0.1 °C / 年 (≤ 0.18 °F / 年) または ≤ 0.05% / 年
データは基準条件下でのもの。% は設定されているスパン。大きい方の値を適用。

周囲温度の影響
(温度ドリフト)

温度ドリフトの合計 = 入力温度ドリフト + 出力温度ドリフト (以下の例を参照)

精度への影響 (周囲温度が 1 °C (1.8 °F) ずつ変化した場合):	
入力 10 ~ 400 Ω	測定値の 0.001%
入力 10 ~ 2000 Ω	測定値の 0.001%
入力 -20 ~ 100 mV	通常、測定値の 0.001% (最大値 = 通常 1.5 x)
入力 -5 ~ 30 mV	通常、測定値の 0.001% (最大値 = 通常 1.5 x)
出力 4 ~ 20 mA	通常、スパンの 0.001% (最大値 = 通常 1.5 x)

センサ抵抗の標準的变化 (プロセス温度が 1 °C (1.8 °F) ずつ変化した場合):				
Cu10: 0.04 Ω	Pt200: 0.8 Ω	Ni120: 0.7 Ω	Cu50: 0.2 Ω	Pt50: 0.2 Ω
Cu100、Pt100: 0.4 Ω	Pt500: 2 Ω	Pt1000: 4 Ω	Ni100: 0.6 Ω	Ni1000: 6 Ω

熱電圧における標準的变化 (プロセス温度が 1 °C (1.8 °F) ずつ変化した場合):					
B: 10 μV	C: 20 μV	D: 20 μV	E: 75 μV	J: 55 μV	K: 40 μV
L: 55 μV	N: 35 μV	R: 12 μV	S: 12 μV	T: 50 μV	U: 60 μV

精度計算の例:

- 例 1:** 入力温度ドリフト $\Delta\theta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (18 °F)、Pt100、スパン 0 ~ 100 °C (32 ~ 212 °F)
 最大プロセス値: 100 °C (212 °F)
 測定抵抗値: 138.5 Ω (IEC751 を参照)
 標準的な影響 (Ω): (138.5 Ω の 0.001%) * 10 = 0.01385 Ω
 Ω から °C への変換: 0.01385 Ω / 0.4 Ω/°C = 0.03 °C (0.054 °F)
- 例 2:** 入力温度ドリフト $\Delta\theta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (18 °F)、熱電対タイプ K、スパン 0 ~ 600 °C (32 ~ 1112 °F)
 最大プロセス値: 600 °C (1112 °F)
 測定熱電圧: 24905 μV (IEC584 を参照)
 標準的な影響 (μV): (24905 μV の 0.001%) * 10 = 2.5 μV
 Ω から °C への変換: 2.5 μV / 40 μV/°C = 0.06 °C (0.11 °F)
- 例 3:** 出力温度ドリフト $\Delta\theta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (18 °F)、測定範囲 0 ~ 100 °C (32 ~ 212 °F)
 スパン: 100 °C (212 °F)
 標準的な影響: (212 °F の 0.001%) * 10 = 0.02 °F (0.01 °C)
- 例 4:** 最大許容測定誤差 $\Delta\theta = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (18 °F)、Pt100、測定範囲 0 ~ 100 °C (32 ~ 212 °F)
 測定誤差 Pt100: 0.1 °C (0.18 °F)
 出力測定誤差: 0.02 °C (0.04 °F) (212 °F の 0.02%)
 入力温度ドリフト: 0.03 °C (0.054 °F)
 出力温度ドリフト: 0.018 °F * 1.5 = 0.03 °F (0.015 °C)
 最大許容誤差 (誤差の合計): 0.165 °C (0.3 °F)

$\Delta\theta$ = 基準動作条件と周囲温度の差

測定ポイント誤差の合計 = 最大許容測定誤差 + 温度センサ誤差

冷接点の影響

Pt100 IEC 60751 Cl. B (熱電対 TC 付き内部冷接点)

10.0.5 周囲条件

周囲温度範囲	<ul style="list-style-type: none"> ディスプレイがない場合: -40 ~ +85 °C (-40 ~ 185 °F) ディスプレイがある場合: -40 ~ +70 °C (-40 ~ 158 °F) <p>危険区域での使用については、防爆認証または制御図面を参照してください。</p> <p>注記！</p> <p>温度が < -20 °C (-4 °F) になると、表示が遅れることがあります。</p>																						
保管温度	<ul style="list-style-type: none"> ディスプレイがない場合: -40 ~ +100 °C (-40 ~ 212 °F) ディスプレイがある場合: -40 ~ +85 °C (-40 ~ 185 °F) 																						
高度	海拔 2000 m (6560 ft) まで (IEC 61010-1 (EN 61010-1)、CSA 1010.1-92 に準拠)																						
気候クラス	IEC 60 654-1、Class C に準拠																						
保護等級	<ul style="list-style-type: none"> IP67、NEMA 4x IP69K、(T17 ハウジング) 																						
耐撃性と耐振性	3g / 2 ~ 150 Hz (IEC 60 068-2-6 準拠)																						
電磁適合性 (EMC)	<p>CE 電磁適合性への準拠</p> <p>本装置は、IEC 61326 Amendment 1, 1998 および NAMUR NE 21 のすべて要件に適合しています。</p> <p>EMC 勧告は、機能的安全性の向上を目的としており、ラボやプロセス制御で使用される機器が電磁的影響に対して耐性があるか否かを判断する、一定の具体的基準を示しています。</p> <table border="1"> <tr> <td>ESD (静電放電)</td><td>IEC 61000-4-2</td><td>6 kV (コンタクト)、8 kV (エア)</td><td></td></tr> <tr> <td>電磁場</td><td>IEC 61000-4-3</td><td>0.08 ~ 2 GHz 80 ~ 750 MHz 1.4 ~ 2 GHz</td><td>10 V/m 30 V/m 30 V/m</td></tr> <tr> <td>バースト (高速過渡)</td><td>IEC 61000-4-4</td><td>2 kV</td><td></td></tr> <tr> <td>サージ</td><td>IEC 61000-4-5</td><td>0.5 kV 非対称</td><td></td></tr> <tr> <td>伝導障害耐性</td><td>IEC 61000-4-6</td><td>0.01 ~ 80 MHz</td><td>10 V</td></tr> </table>			ESD (静電放電)	IEC 61000-4-2	6 kV (コンタクト)、8 kV (エア)		電磁場	IEC 61000-4-3	0.08 ~ 2 GHz 80 ~ 750 MHz 1.4 ~ 2 GHz	10 V/m 30 V/m 30 V/m	バースト (高速過渡)	IEC 61000-4-4	2 kV		サージ	IEC 61000-4-5	0.5 kV 非対称		伝導障害耐性	IEC 61000-4-6	0.01 ~ 80 MHz	10 V
ESD (静電放電)	IEC 61000-4-2	6 kV (コンタクト)、8 kV (エア)																					
電磁場	IEC 61000-4-3	0.08 ~ 2 GHz 80 ~ 750 MHz 1.4 ~ 2 GHz	10 V/m 30 V/m 30 V/m																				
バースト (高速過渡)	IEC 61000-4-4	2 kV																					
サージ	IEC 61000-4-5	0.5 kV 非対称																					
伝導障害耐性	IEC 61000-4-6	0.01 ~ 80 MHz	10 V																				
結露	許容																						
設置カテゴリ	1 (IEC 61010 に準拠)																						
汚染度	2 (IEC 61010 に準拠)																						

10.0.6 構造

設計、寸法

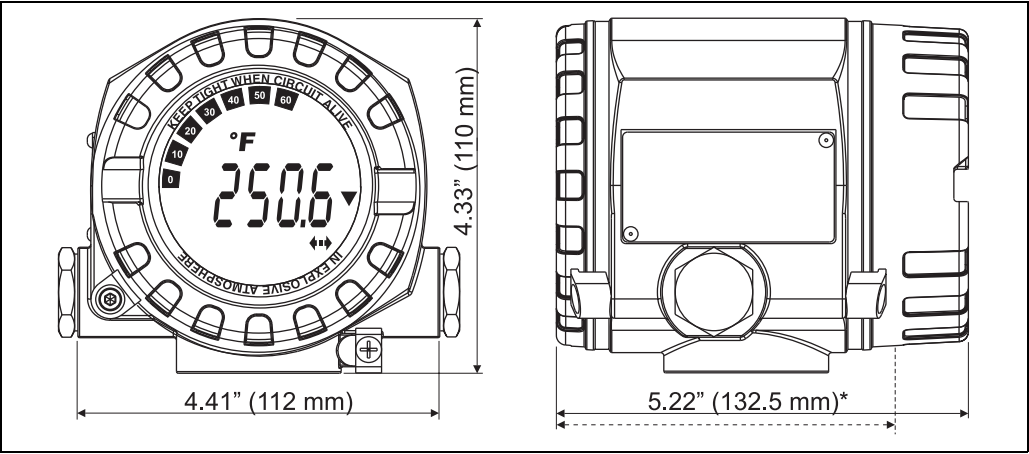


図 13: 寸法はインチ単位 (カッコ内は mm)
一般用アルミ鋳造ハウジング、またはステンレス製ハウジング (オプション)
* ディスプレイなしの寸法 = 112 mm (4.41")

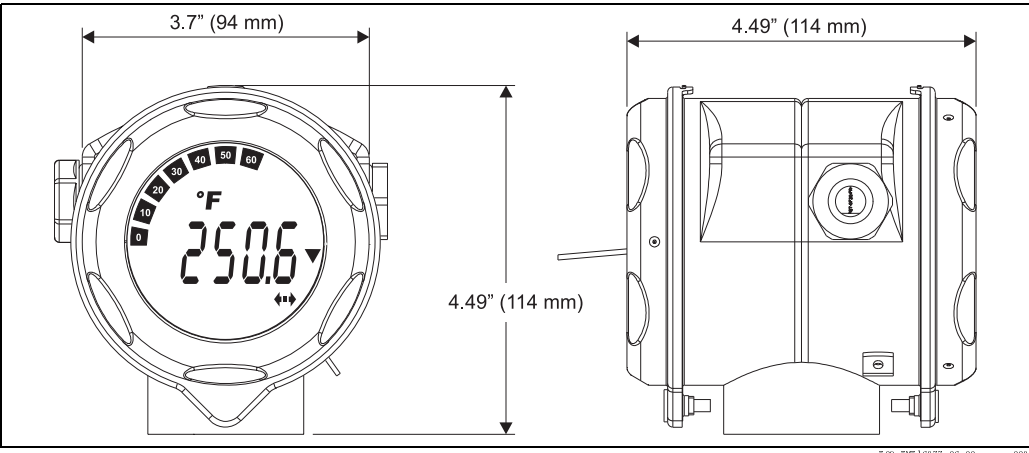


図 14: 寸法はインチ単位 (カッコ内は mm)
サニタリ用 T17 ステンレス製ハウジング (オプション)

- 電子部品と接続部品を 2 つの区画に分離
- ディスプレイは 90 度ずつ回転可

重量

- 約 1.4 kg (3 lbs)、ディスプレイ付き、アルミニウム製ハウジング
- 約 4.2 kg (9.3 lbs)、ディスプレイ付き、ステンレス製ハウジング
- 約 1.25 kg (2.76 lbs)、ディスプレイ付き、T17 ハウジング

材質

ハウジング	銘板
アルミ鋳造ハウジング AISi10Mg、ポリエステル基部に粉体塗装	1.4301 (AISI 304)
ステンレス鋼 1.4435 (AISI 316L)	1.4301 (AISI 304)
ステンレス鋼 1.4435 (AISI 316L)、サニタリ用 (T17 ハウジング)	-

端子 ケーブルは、最大 12 AWG

10.0.7 認証と認定

CE マーク 本測定システムは、EU 規格で定められた要件を満たしています。弊社は、CE マークの添付によって、装置がテスト済みであることを証明しています。

防爆認定

- FM IS、NI Class I、Div. 1+2、グループ A、B、C、D
設置場所 (米国電気工事規程 (NEC) に準拠) に応じて、条項 500 ~ 510 条に記載されている配線方式を適用。発火防止において、本質安全バリアは不要です。
CSA IS、NI Class I、Div. 1+2、グループ A、B、C、D
ATEX II1G EEx ia IIC T4/T5/T6
- FM XP、DIP、NI Class I、II、III、Div. 1+2、グループ A、B、C、D、E、F、G
CSA XP、DIP、NI Class I、II、III、Div. 1+2、グループ A、B、C、D、E、F、G
ATEX II2G EEx d IIC T6
- FM XP、DIP、IS、NI Class I、II、III、Div. 1+2、グループ A、B、C、D、E、F、G
CSA XP、DIP、IS、NI Class I、II、III、Div. 1+2、グループ A、B、C、D、E、F、G
ATEX EEx d、EEx ia
- FM+CSA XP、DIP、IS、NI Class I、II、III、Div. 1+2、グループ A、B、C、D、E、F、G
ATEX II3G EEx nA IIC T4/T5/T6
- ATEX II1/2D
- CSA 一般用

CSA GP CSA 一般用

船級認定 GL 船級認定 (GL ドイツ船級協会)

UL 認定製品 (UL 3111-1 準拠)

その他の規格およびガイドライン

- IEC 60529:
ハウジングの保護等級 (IP コード)
- IEC 61010:
計測、制御、および実験用電気機器の安全要件
- IEC 61326:
電磁適合性 (EMC 要件)
- NAMUR
化学および製薬工業測定制御技術基準委員会 (www.namur.de)
- NEMA
米国電機工業会

IEC 61508 / IEC 61511 に準拠した安全計装 IEC 61508 に準拠した FMEDA 手法 (SFF を含む) および PFD_{AVG} 計算「関連資料」の安全計装説明書を参照してください。

10.0.8 関連資料

- 安全計装説明書 (SD005R/09/en)
- FieldCare 設定ソフトウェアのインストールマニュアル (BA 031S/04/a4)
- 防爆関連資料 :
 - ATEX II2(1)G: XA 020R/09/a3
 - ATEX II2G、EEx d: XA 031R/09/a3
 - ATEX II2D: XA 032R/09/a3
 - ATEX II1G: XA 033R/09/a3
- 制御図面 :

FM IS	51005925
FM XP および DIP	51005926
CSA IS	51005927
CSA XP および DIP	51005928
- 技術仕様書『Fieldgate FXA520』 (TI369F/00/en)
- 取扱説明書『Fieldgate FXA520』 (BA258F/00/en)

11 付録

11.1 Callendar - van Dusen 方式

Callendar - van Dusen 方式は、センサと伝送器とのマッチングにより、測定システムの精度を向上させる方式です。IEC 60751 に従い、白金測温抵抗体の非線形性は次のように計算できます (1)。

$$R_T = R_0[1 + AT + BT^2 + C(T - 100)T^3]$$

上記の式において、C は、 $T < 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ の場合にだけ適用できます。

標準センサに対する係数 A、B、C は、IEC 60751 で規定されています。標準センサが利用できない場合、または規定の係数で算出される精度よりも高い精度が必要な場合は、各センサに対して個々に係数を測定できます。これを行うには、たとえば、さまざまな温度における抵抗値を割り出して、回帰分析によって係数 A、B、C を決定します。

しかし、これらの係数は別の方式でも決定できます。その方式は、次の 4 つの温度測定に基づいています。

- $T_0 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (水の凝固点) における R_0 を測定
- $T_{100} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (水の沸点) における R_{100} を測定
- T_h = 高温 (例: 亜鉛の凝固点 $419.53\text{ }^{\circ}\text{C}$) における R_h を測定
- T_l = 低温 (例: 酸素の沸点 $-182.96\text{ }^{\circ}\text{C}$) における R_l を測定

α の計算

まず、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ と $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ の間の正規曲線としてリニアパラメータ α を定義します (2)。

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100 \cdot R_0}$$

この大まかな近似値で十分な場合は、他の温度における抵抗を次のように計算できます (3)。

$$R_T = R_0 + R_0 \alpha \cdot T$$

そして、温度を抵抗値の関数として計算します (4)。

$$T = \frac{R_T - R_0}{R_0 \cdot \alpha}$$

δ の計算

Callendar は、2 番目の項「 δ 」を関数に導入することによって、より正確な近似値を算出しました。 δ の計算は、実際の温度 T_h と (4) で計算した温度との差異に基づいています (5)。

$$\delta = \frac{T_h - \frac{R_{T_h} - R_0}{R_0 \cdot \alpha}}{\left(\frac{T_h}{100} - 1\right)\left(\frac{T_h}{100}\right)}$$

δ を方程式に導入することによって、正の温度に対する抵抗値の計算精度が大きく向上します (6)。

$$R_T = R_0 + R_0 \alpha \left(T + -\delta \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \left(\frac{T}{100} \right) \right)$$

β の計算

負の温度の場合、(6) の計算では、まだ、わずかに偏差が生じます。そのため、Van Dusen は 4 番目の項「β」を導入しました。これは、 $T < 0^{\circ}\text{C}$ の場合にだけ適用できます。β の計算は、実際の温度 t_l と、α および δ の採用によって導かれる温度との差異に基づいています (7)。

$$\beta = \frac{T_l - \left[\frac{RT_l - R_0}{R_0 \cdot \alpha} + \delta \left(\frac{T_l}{100} - 1 \right) \left(\frac{T_l}{100} \right) \right]}{\left(\frac{T_l}{100} - 1 \right) \left(\frac{T_l}{100} \right)^3}$$

Callendar と van Dusen の定数の導入によって、温度範囲全体に対する抵抗値を正確に計算できるようになりました。ただし、 $T > 0^{\circ}\text{C}$ の場合に $\beta = 0$ を設定するのを忘れないでください (8)。

$$R_T = R_0 + R_0 \alpha \left[T - \delta \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \left(\frac{T}{100} \right) - \beta \left(\frac{T}{100} - 1 \right) \left(\frac{T}{100} \right)^3 \right]$$

A、B、C への変換

方程式 (8) は、温度を正確に決定するために不可欠です。ただし、IEC 751 の係数 A、B、C の方がより広く使用されているため、それらに変換するほうが一般的です。方程式 (1) は次のように展開できます (9)。

$$R_T = R_0 (1 + AT + BT^2 - 100CT^3 + CT^4)$$

次に、方程式 (8) との係数比較により、次のように決定できます (10)。

$$A = \alpha + \left(\frac{\alpha \cdot \delta}{100} \right)$$

(11)

$$B = \frac{\alpha \cdot \delta}{100^2}$$

(12)

$$C = \frac{\alpha \cdot \beta}{100^4}$$

本装置は、α、β、δ および A、B、C として指定される係数を受け入れます。係数の詳細については、センサの製造業者にお問い合わせください。

11.2 多項式 RTD

「多項式 RTD」では、センサは 5 つの係数を持つ多項式 ($X4 \cdot x^4 + X3 \cdot x^3 + X2 \cdot x^2 + X1 \cdot x^1 + X0$) によって定義されます。物理的測定範囲は $10 \sim 400 \Omega$ です。多項式の 5 つの係数は、PC 用設定ソフトウェア Readwin® 2000 によって計算されます。多項式を定義する方法として、次の 2 種類があります。

- センサ マッチング校正

センサの偏差、または完全測定ポイント (センサに接続している伝送器、「測定」グループ ボックス = $\Delta T / ^\circ\text{C}$ または mA) における偏差は、標準 RTD との比較によるものですが、さまざまな温度 (サンプリング ポイント) で測定されます。「重み係数」を使用することにより、特定のポイントに焦点を当てたり (それ以外の曲線ポイントで偏差がかなり大きくなります)、または基準リニアライゼーションと比較したトレンドに特別に焦点を当てたりすることができます (サンプリング ポイントが、(旧式センサなどの) 基準ポイントだけになります)。これらのサンプリング ポイントによってリニアライゼーションが修正され、それが iTEMP® 温度伝送器に転送されます。

- リニアライゼーションのカスタマイズ

リニアライゼーションは、対象とする温度範囲で測定した抵抗値または電流値によって行われます。これらのサンプリング ポイントによってリニアライゼーションが修正され、それが iTEMP® 温度伝送器に転送されます。

11.2.1 Readwin® 2000 の使用方法

注記！

本装置に対して PC ソフトウェア ReadWin® 2000 を使用する場合は、設定についてソフトウェア マニュアル『BA137R/09/en』も参照してください。

1. 「センサ タイプ」選択画面で POLYNOM RTD (タウノミ RTD) を選択します。
2. LINEARIZATION (リニアライゼーション) ボタンをクリックして、モジュール SMC32 を開きます。
3. デフォルトの設定は「センサ マッチング校正」です。これは、「測定」グループボックスの「 $\Delta T / ^\circ\text{C}$ 」によって見分けることができます。カスタム リニアライゼーションの場合は、「Ohm」または「mA」を選択することもできます。
4. デフォルトの基準 RTD リニアライゼーションは Pt100 です。他の RTD が必要な場合は、「センサのタイプ」を調べてください。ただし、カスタム リニアライゼーションの場合は、「センサのタイプ」を選択できません。
5. 「重みづけ」のデフォルトは 50% です。100% の場合は、サンプリング ポイントにおける精度に焦点を当て、0% の場合は、サンプリング ポイントを曲線全体のトレンド情報として使用します。
6. 「サンプリング ポイント」は表示される表で変更可能で、デフォルトのサンプリング ポイントは基準要素の最高温度と最低温度となります。これらの値を変更して、範囲を狭めることができます。
7. 修正したリニアライゼーションの結果を参照するには、次のようにメニューを操作します。Calculate (ケイサン) → Calculate Curve (ケイケン / ケイサン)、または Calculate (ケイサン) → Show Coefficients (ケイコフ / ヒョウジ) (係数は別枠に表示されます)
8. グラフの赤い曲線 (右側の目盛) は、計算した曲線と基準曲線の偏差を示しています。このグラフを使用して、「重みづけ」の変更結果を簡単に参照できます。
9. ファイルがある場合は、データを読み込むこともできます (Data (データ) → Load (ロード))。旧バージョン (SW < 2.0) で作成したファイルは、サンプリング ポイントしか示さないため、データの読み込み後に、その他の情報 (「測定」、「センサのタイプ」) を編集する必要があります。
10. ファイルにすべてのデータを保存するには、次のようにメニューを操作します。Data (データ) → Save (セーブ)、または Data (データ) → Save as... (名前をつけてセーブ)
11. 伝送器でこの機能を使用する場合は、OK をクリックして (データは Readwin® 2000 に引き継がれます)、伝送器への転送を開始します。

12 防爆仕様書

12.1 12.1 耐圧防爆 防爆仕様

防爆電気機器に示す型式記号が同機器の使用環境に適合することを確認ください。又防爆電気機器の使用は、[温度：－20～60℃]、[大気圧：80～110kPa]内での使用となります。

防爆型式記号(例)の説明

Ex	d[ia]	IIC	T4	
				防爆電気機器
				防爆構造
				d 耐圧防爆構造
				p 内圧防爆構造
				e 安全増防爆構造
				ia/ib 本質安全防爆構造
				ma/mb 樹脂充填防爆
				s 特殊防爆構造
				注)組み合わせられた記号は複合した防爆構造をしめす。
				適用できる電気機器のグループ
				IIA 分類 A の爆発性ガス(例 プロパン)
				IIB 分類 B の爆発性ガス(例 エチレン)
				IIC 分類 C の爆発性ガス(例 水素)
				温度等級 適用できるガス又は蒸気の発火温度
				T1 450℃を超えるもの
				T2 300℃を超えるもの
				T3 200℃を超えるもの
				T4 135℃を超えるもの
				T5 100℃を超えるもの
				T6 85℃を超えるもの

- ・耐圧パッキン式ケーブルグランド
 - 付属のケーブルグランドを必ず使用ください。
 - 外部配線のケーブル外径とケーブルグランドの耐圧パッキン径が適合することを確認ください。
- ・外部配線
 - 周囲温度が 55℃未満の場合は、外部配線のケーブル耐熱温度仕様が 60℃以上 のものをご使用ください。その場合電源のケーブル導体径は 1.25mm² 以上 あることも確認ください。
 - 使用周囲温度が 55～60℃の場合は、機器の注意銘板に記載のケーブル耐熱温度仕様以上のものをご使用ください。その場合電源のケーブル導体径は 1.25mm² 以上あることも確認ください。(注：機器の注意銘板への記載は使用周囲温度が 55～60℃である場合、一般ケーブルの耐熱温度仕様が 60℃であるため、電流による発熱からその耐熱温度を超えるので、その点を注意喚起するため § 記載が義務づけられております。その他「ユーザーのための工場電気設備ガイド」(ガス防爆 1994)を参照 ください。

型式：TMT162-6*****

定格：DC35V 3W

性能区分：Ex d

グループ：IIC

温度等級：T6

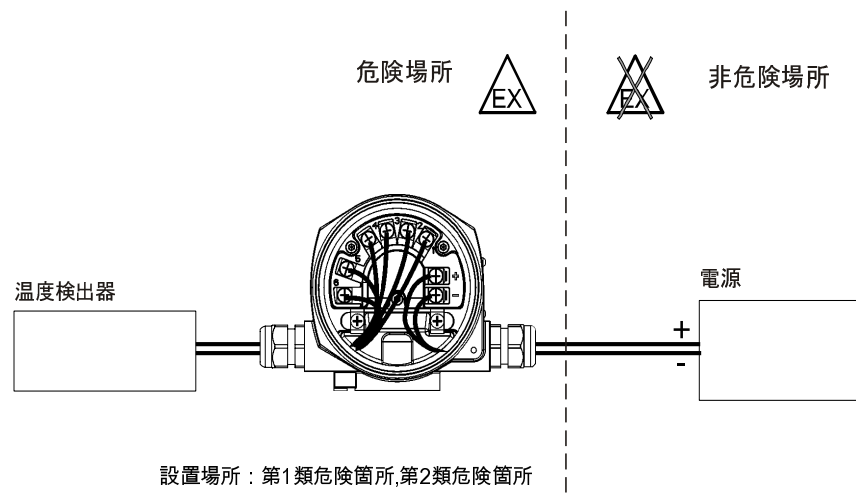
周囲温度：-20 ～ +55 ℃

設置場所：第1類危険箇所、第2類危険箇所

型式検定合格番号：TC18456

注意事項

- ・ 機器内部品及び配線の変更など改造を行わないこと。
- ・ 単位視箱及び本体容器の蓋は必ず電源を切って開けること。
- ・ 通電中は開放厳禁。
- ・ ケーブルは耐熱温度 75 ℃ 以上のものを使用すること。
- ・ 爆発性雰囲気のある時は開けないこと。



12.2 本質安全防爆 防爆仕様

防爆電気機器に示す型式記号が同機器の使用環境に適合することを確認ください。又防爆電気機器の使用は、[温度：－ 20 ～ 60℃],[大気圧：80 ～ 110 k Pa] 内での使用となります。

防爆型式記号 (例) の説明

Ex	d[ia]	IIC	T4	
				防爆電気機器
				防爆構造
				d 耐圧防爆構造
				p 内圧防爆構造
				e 安全増防爆構造
				ia/ib 本質安全防爆構造
				ma/mb 樹脂充填防爆
				s 特殊防爆構造
				注) 組み合わせられた記号は複合した防爆構造をしめす。
				適用できる電気機器のグループ
				IIA 分類 A の爆発性ガス(例 プロパン)
				IIB 分類 B の爆発性ガス(例 エチレン)
				IIC 分類 C の爆発性ガス(例 水素)
				温度等級 適用できるガス又は蒸気の発火温度
				T1 450℃を超えるもの
				T2 300℃を超えるもの
				T3 200℃を超えるもの
				T4 135℃を超えるもの
				T5 100℃を超えるもの
				T6 85℃を超えるもの

- ・ 接続される機器の本安回路の定格や本安回路のパラメータ (インダクタンスとキャパシタンスの許容値) が整合することを確認ください。各機器の本安回路の仕様値は次頁以降に記載しております。
- ・ 本安機器に接続する外部配線のケーブルについては、労働省産業安全研究所 発行「ユーザーのための工場電気設備ガイド」(ガス防爆 1994) を参照し § その指針に従ってケーブルの選定ください。

型式：TMT162-4*****

温度入力：ユニバーサル

性能区分：Ex ia

グループ：IIC

温度等級：T4

周囲温度：-20 ～ +60 °C

設置場所：特別危険箇所、第1類危険箇所、第2類危険箇所

型式検定合格番号：TC18385

型式：TMT162-5*****

温度入力：ユニバーサル

性能区分：Ex ia

グループ：IIC

温度等級：T6

周囲温度：-20 ～ +55 °C

設置場所：特別危険箇所、第1類危険箇所、第2類危険箇所

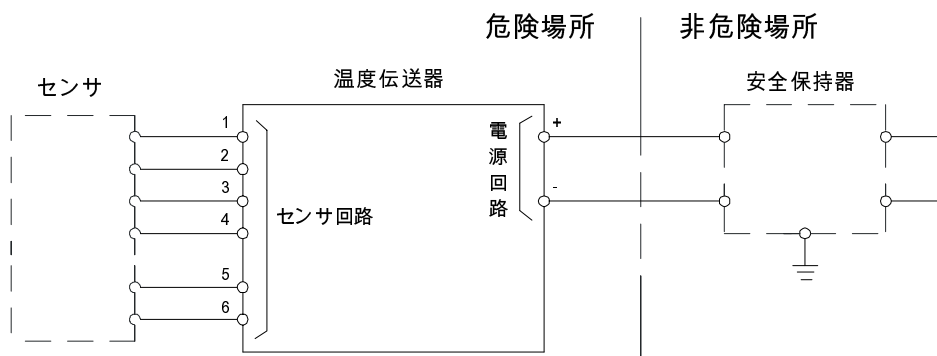
型式検定合格番号：TC18386

本安定格

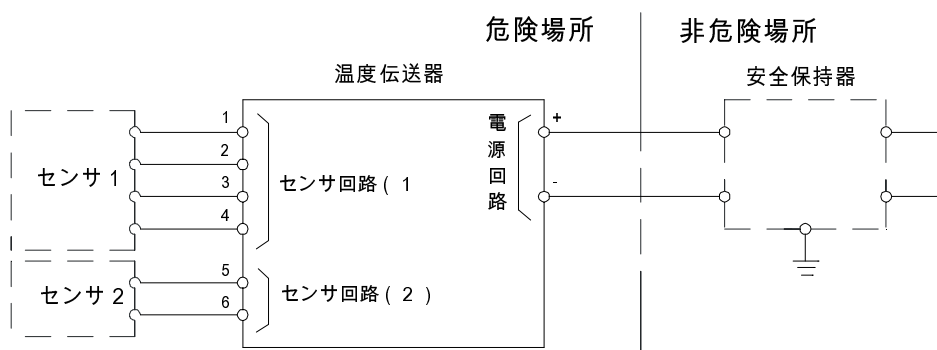
本安保持定格とパラメータ		
電源回路		
許容電圧	Ui	30V
許容電流	Ii	300mA
許容電力	Pi	1W
内部インダクタンス		無視できる値
内部キャパシタンス		5nF
センサ回路		
最大電圧	Uo	7.6V
最大電流	Io	29.3mA
最大電力	Po	55.6mW
許容インダクタンス		40mH
許容キャパシタンス		10.4 μF

1. 温度伝送器は、以下に示すように構成して使用する。

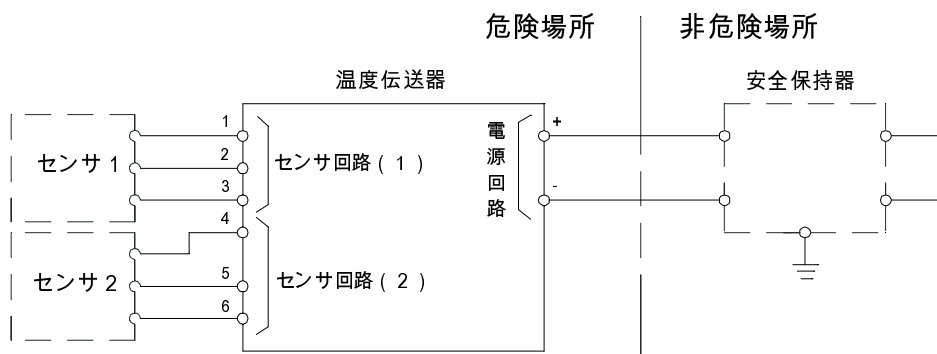
1) センサ 1 台と組合せ使用する場合



2) センサ 1 (2 線式, 3 線式, 4 線式) とセンサ 2 (2 線式) と組合せ使用する場合



3) センサ 1 (2 線式, 3 線式) とセンサ 2 (2 線式, 3 線式) と組合せ使用する場合



2. センサ回路 (端子 1 ～ 6) は、同一系統の本安回路であるので、センサ 1 (センサ回路 (1)) とセンサ 2 (センサ回路 (2)) を同時に使用する場合のケーブル相互間の混触防止対策は不要である。

3. 温度伝送器の電源回路と接続して使用する安全保持器は、安全保持器のみで型式検定に合格したもので、以下の条件を満足するものとする。

(1) 安全保持定格

本安回路最大電圧 30V 以下
 本安回路最大電流 300mA 以下
 本安回路最大電力 1W 以下

(2) 性能区分及びグループ

性能区分 ia
 グループ IIC

- (3) 本安回路許容インダクタンス及び本安回路許容キャパシタンスと本安回路外部配線のインダクタンス (L_w) 及びキャパシタンス (C_w) との関係

$$\begin{aligned} \text{本安回路許容インダクタンス} &> L_w \\ \text{本安回路許容キャパシタンス} &\geq (C_w + 5\text{nF}) \end{aligned}$$

4. 温度伝送器のセンサ回路 (1) およびセンサ回路 (2) と接続して使用するセンサ (本安機器) は、本安機器のみで型式検定に合格したもので、以下の条件を満足するものとする。

(1) 安全保持定格

本安回路許容電圧 7.6V 以上
本安回路許容電流 29.3mA 以上
本安回路許容電力 55.6mW 以上

(2) 性能及びグループ

性能区分 ia, ib
グループ IIA, IIB, IIC

(3) 内部インダクタンス及び内部キャパシタンスと本安回路外部配線のインダクタンス (L_w) 及びキャパシタンス (C_w) との関係

内部インダクタンス $\leq (40\text{mH} - L_w)$
内部キャパシタンス $\leq (10.4\mu\text{F} - C_w)$

5. 温度伝送器と安全保持器間の配線は、電磁誘導または静電誘導により、本安回路の本質安全防爆構造を損なうような電圧および電流が誘起されないように配置する。

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation