

YTA610, YTA710
温度伝送器
機能編 (HART 通信)

IM 01C50T01-02JA

YTA610, YTA710

温度伝送器 機能編 (HART 通信)

IM 01C50T01-02JA 6 版

目次

1. はじめに.....	1-1	4. 自己診断.....	4-1
■ 取扱説明書に対するご注意.....	1-1	4.1 異常の確認.....	4-1
■ 安全および改造に関するご注意.....	1-1	4.1.1 ステータス情報.....	4-1
■ 取扱説明書中のシンボルマーク.....	1-1	4.2 履歴機能.....	4-5
■ 納入後の保証について.....	1-2	4.3 自己診断機能.....	4-5
1.1 設定ツール DD と温度伝送器のレビジョンの整合.....	1-2	5. パラメーター一覧.....	5-1
2. 接続.....	2-1	付録 1. 安全計装システムの設置にあたって.....	付 1-1
2.1 電源投入時の内蔵指示計の表示.....	2-1	付 1.1 適用範囲と目的.....	付 1-1
2.2 温度伝送器と設定ツールの接続.....	2-1	付 1.2 安全計装システム用途における YTA の ご使用.....	付 1-1
2.3 電源電圧と負荷抵抗.....	2-1	付 1.2.1 安全確度.....	付 1-1
3. パラメータの設定方法.....	3-1	付 1.2.2 診断応答時間.....	付 1-1
3.1 メニューツリー.....	3-1	付 1.2.3 設定.....	付 1-1
3.2 設定項目の概要.....	3-10	付 1.2.4 必要なパラメータの設定.....	付 1-1
3.3 設定データの確認.....	3-11	付 1.2.5 プルーフテスト.....	付 1-1
3.4 基本設定.....	3-12	付 1.2.6 修理・交換.....	付 1-2
3.4.1 センサの設定.....	3-12	付 1.2.7 起動時間.....	付 1-2
3.4.2 プロセス変量のマッピング.....	3-12	付 1.2.8 ファームウェアの更新.....	付 1-2
3.4.3 単位の設定.....	3-13	付 1.2.9 安全性データ.....	付 1-3
3.4.4 レンジの設定.....	3-13	付 1.2.10 耐用年数の制限.....	付 1-3
3.4.5 ダンピング時定数の設定.....	3-13	付 1.2.11 環境の制限.....	付 1-3
3.5 詳細説明.....	3-14	付 1.2.12 用途の制限.....	付 1-3
3.5.1 機器情報.....	3-14	付 1.3 用語と略語.....	付 1-3
3.5.2 強制出力機能.....	3-14	付 1.3.1 用語.....	付 1-3
3.5.3 パーンアウト機能.....	3-15	付 1.3.2 略語.....	付 1-3
3.5.4 内蔵指示計表示機能.....	3-15		
3.5.5 ライトプロテクト機能.....	3-16		
3.5.6 入力調整.....	3-17		
3.5.7 出力調整.....	3-18		
3.5.8 センサバックアップ機能 (2 入力仕様のみ)	3-18		
3.5.9 バーストモード.....	3-19		
3.5.10 マルチドロップモード.....	3-21		
3.5.11 センサマッチング機能.....	3-22		
3.5.12 CJC 機能選択.....	3-23		
3.5.13 TC ユーザテーブル.....	3-23		
3.5.14 シミュレーション.....	3-24		
3.5.15 スクウォーク.....	3-24		
3.5.16 出力変動の抑制.....	3-24		

説明書 改訂情報

1. はじめに

このたびは当社の温度伝送器をご採用いただき、誠にありがとうございました。

本計器は納入に先立ち、ご注文仕様に基づいて正確に調整されております。

本計器の全機能を生かし、効率よく、正しくご使用いただくために、ご使用前に本取扱説明書をよくお読みになり、機能・操作を十分に理解され、取り扱いに慣れていただきますようお願いいたします。

本書は、YTA 温度伝送器の HART 通信機能について記載され、HART 設定ツールを用いた各種設定により温度伝送器の機能をお使い頂けるよう編集されています。伝送器内部のパラメータの設定変更には、設定ツールおよび、ローカルパラメータ設定が必要です。設定ツールの取扱については設定ツールの取扱説明書をご覧ください。本伝送器の取付、配線、保守については別冊の取扱説明書「IM 01C50G01-01JA YTA610, YTA710 温度伝送器（ハードウェア編）」をご覧ください。

■ 取扱説明書に対するご注意

- ・ 本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
- ・ 本書の内容は、将来予告なしに変更することがあります。
- ・ 本書の内容の全部または一部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- ・ 本書は、本計器の市場性またはお客様の特定目的への適合などについて保証するものではありません。
- ・ 本書の内容に関しては万全を期していますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、裏表紙に記載の当社各営業拠点またはご購入の代理店までご連絡ください。
- ・ 特別仕様につきましては記載されておりません。
- ・ 機能・性能上とくに支障がないと思われる仕様変更、構造変更、および使用部品の変更ににつきましては、その都度の本書改訂が行われない場合がありますのでご了承ください。

■ 安全および改造に関するご注意

- ・ 人体および本計器または本計器を含むシステムの保護・安全のため、本計器を取り扱う際は、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合、当社は安全性を保証いたしかねます。
- ・ 本製品および本書では、安全に関するシンボルマークとシグナル用語を使用しています。
- ・ 当該製品を無断で改造することは固くお断りいたします。

■ 取扱説明書中のシンボルマーク

本製品および本書では、安全に関する次のようなシンボルマークとシグナル用語を使用しています。



警告

爆発や感電事故など、回避しないと死亡または重傷を招くような危険が及ぶ恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記載しています。



注意

回避しないと取扱者の身体に危険が及ぶ恐れ、または計器を損傷する恐れがある場合に、その危険を避けるための注意事項を記載しています。



重要

計器を損傷したり、システムトラブルになる恐れがある場合に、注意すべきことがらを記載しています。



注記

操作や機能を知るうえで、注意すべきことがらを記載しています。

■ 納入後の保証について

- ・ 本計器の保証期間は、ご購入時に当社よりお出しした見積書に記載された期間とします。保証期間中に生じた故障は無償で修理いたします。
- ・ 故障についてのお客様からのご連絡は、ご購入の当社代理店または最寄りの当社営業拠点が承ります。
- ・ もし本計器が不具合になった場合には、本計器の形名・計器番号をご明示のうえ、不具合の内容および経過などについて具体的にご連絡ください。略図やデータなどを添えていただければ幸いです。
- ・ 故障した本計器について、無償修理の適否は当社の調査結果によるものとします。

● 次のような場合には、保証期間内でも無償修理の対象になりませんのでご了承ください。

- ・ お客様の不適當または不十分な保守による故障の場合。
- ・ 設計・仕様条件をこえた取扱い、使用、または保管による故障、または損傷。
- ・ 当社が定めた設置場所基準に適合しない場所での使用、および設置場所の不適合な保守による故障。
- ・ 当社もしくは当社が委嘱した者以外の改造または修理に起因する故障、または損傷。
- ・ 納入後の移設が不適切であったための故障、または損傷。
- ・ 火災・地震・風水害・落雷などの天災をはじめ、原因が本計器以外の事由による故障、または損傷。

1.1 設定ツールDDと温度伝送器のレビジョンの整合

HART 設定ツールを使用する前に、ご使用になる温度伝送器（YTA）用の DD（Device Description）が設定ツールにインストールされていることを確認してください。温度伝送器および DD の機器レビジョンは下記（1）、（2）に記された手順で確認できます。

もし、正しい DD が設定ツールにインストールされていない場合は、FieldComm Group の公式サイトでダウンロードするか、設定ツールの販売元にお問合せください。

(1) 温度伝送器の機器レビジョンの確認

- ・ 内蔵指示計付の場合（内蔵指示計コード D）は、内蔵指示計で確認できます。2.1 節を参照ください。
- ・ HART 設定ツールで確認する場合は、
 - 1) 設定ツールを伝送器に接続します。
 - 2) 下記の手順で Fld dev rev を確認します。
 - 3) 確認手順
Device setup → Detailed setup →
Device Information → Revision#'s → Fld dev rev

(2) 設定ツールDDの機器レビジョンの確認

- 1) 設定ツールを温度伝送器から切り離した状態で、電源を入れます。
- 2) 設定ツールに規定された手順に従って、インストールされている DD のレビジョンを確認してください。

DD レビジョンの確認方法については、設定ツールの説明書をご参照ください。

DD ファイルの上 2 桁が機器レビジョンを、下 2 桁が DD レビジョンを表しています。

```

0201.XXX
└──┬── DD レビジョン
    └── 機器レビジョン
    
```



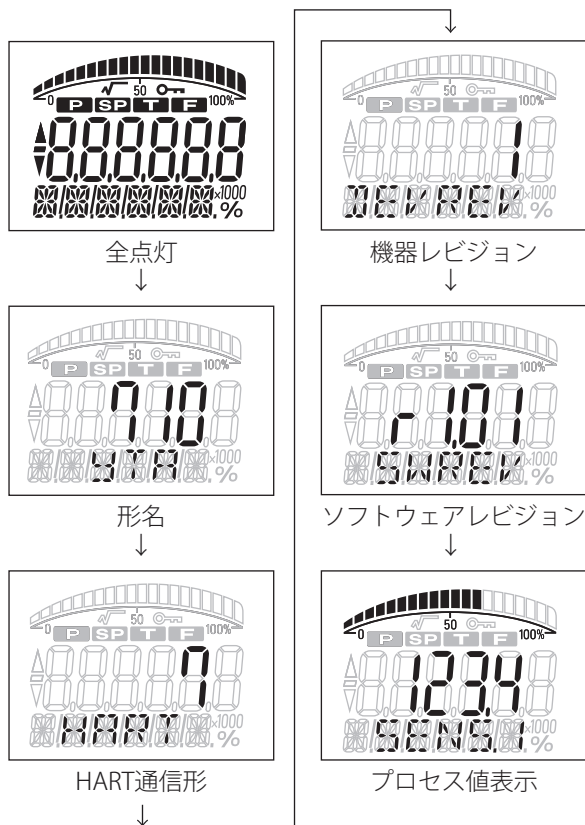
注記

DD ファイルの機器レビジョンは 16 進数で表示されます。

2. 接続

2.1 電源投入時の内蔵指示計の表示

内蔵指示計付の場合は、電源投入時に LCD が全点灯します。その後下記のとおり画面表示が切替わっていきます。



F0201.ai

2.2 温度伝送器と設定ツールの接続

設定ツールの接続端子と電源間に 250 Ω 以上の負荷抵抗があれば、計器室、温度伝送器端子箱、伝送ループ内のいかなる中継端子にも接続して使用することができます。

設定ツールは温度伝送器と並列に接続しますが、極性は関係ありません。

以下に、接続例を示します。

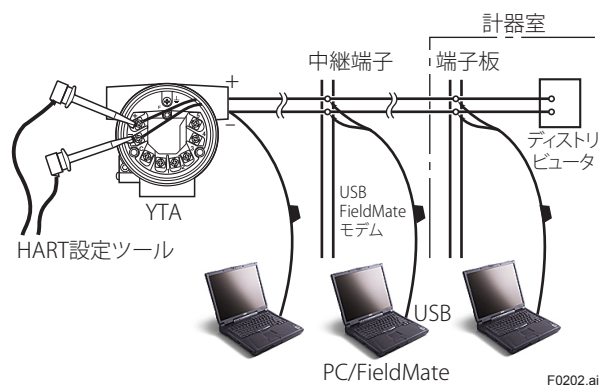


図2.1 接続例

2.3 電源電圧と負荷抵抗

ループを構成する場合、配線の負荷抵抗が下図の範囲内になるように注意してください。

(注) 本質安全防爆形温度伝送器の場合、負荷抵抗はバリアーの抵抗も含みます。

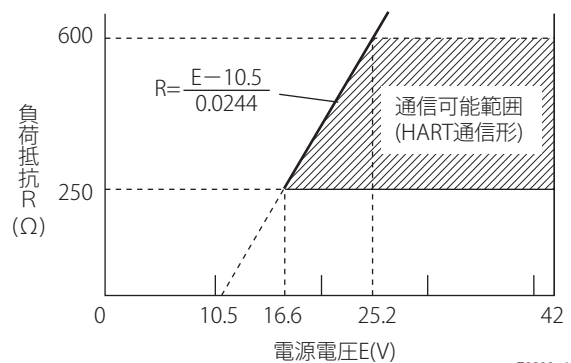


図2.2 電源電圧と負荷抵抗

3. パラメータの設定方法



重要

HART 設定ツールを用いて設定を行ったあと、温度伝送器の電源をすぐに切らないでください。パラメータ設定後、30 秒以内に電源を切ると、設定したパラメータは温度伝送器に記憶されません。



注記

センサ 2 に関する機能、パラメータは 2 入力仕様専用です。

3.1 メニューツリー

YTA の DD および DTM のメニューツリー構造は以下のとおりです。

- **Device root menu**

Device setup

- **Diagnostics root menu**

Diag/Service

- **Process variables root menu**

Process variables

- **Maintenance root menu**

Device Status

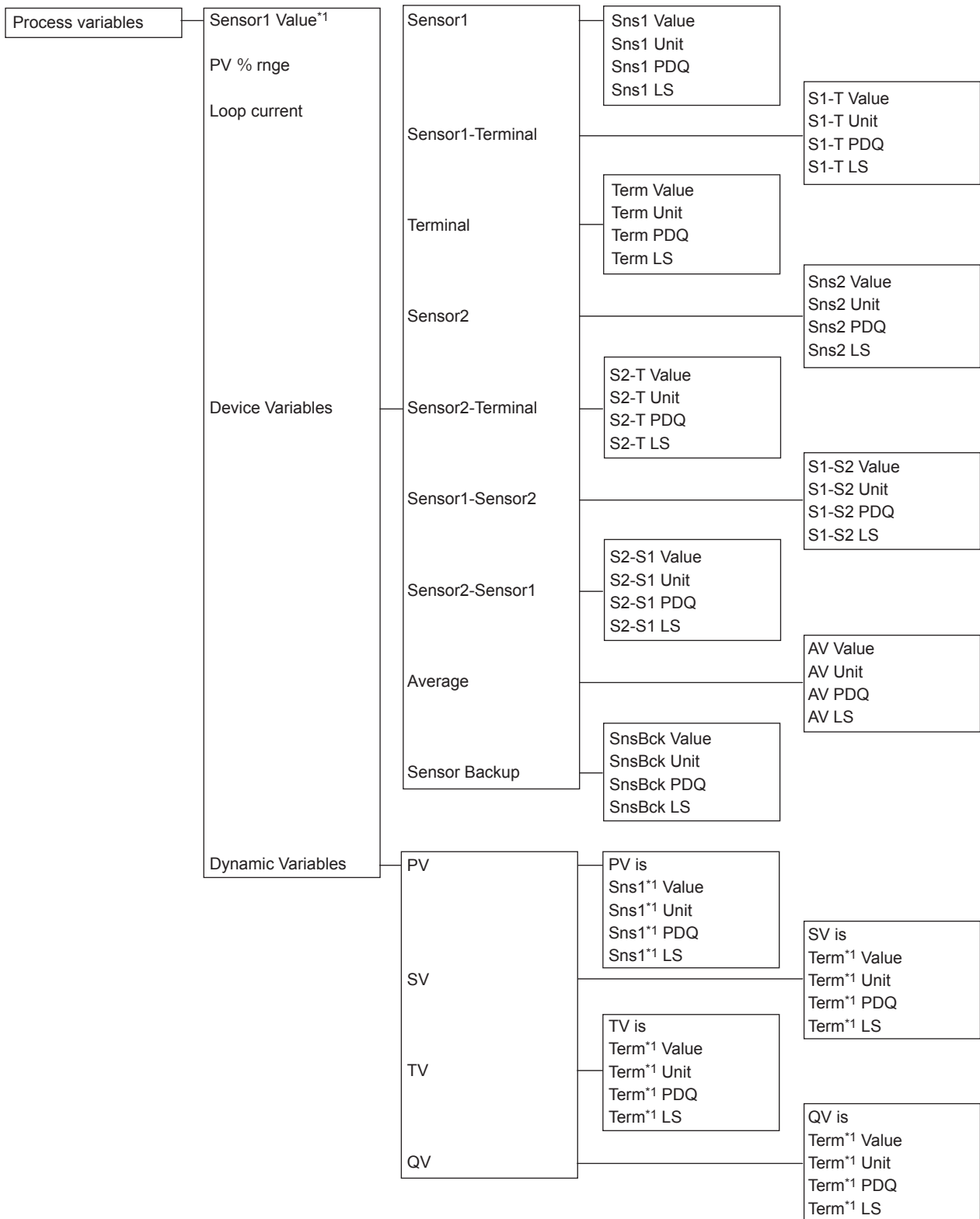
Test Device

Calibration

Device setup	
Process variable	→ ページ 3-2
Diag/Service	→ ページ 3-3～3-5
Basic setup	→ ページ 3-6
Detailed setup	→ ページ 3-7～3-8
Review	→ ページ 3-9

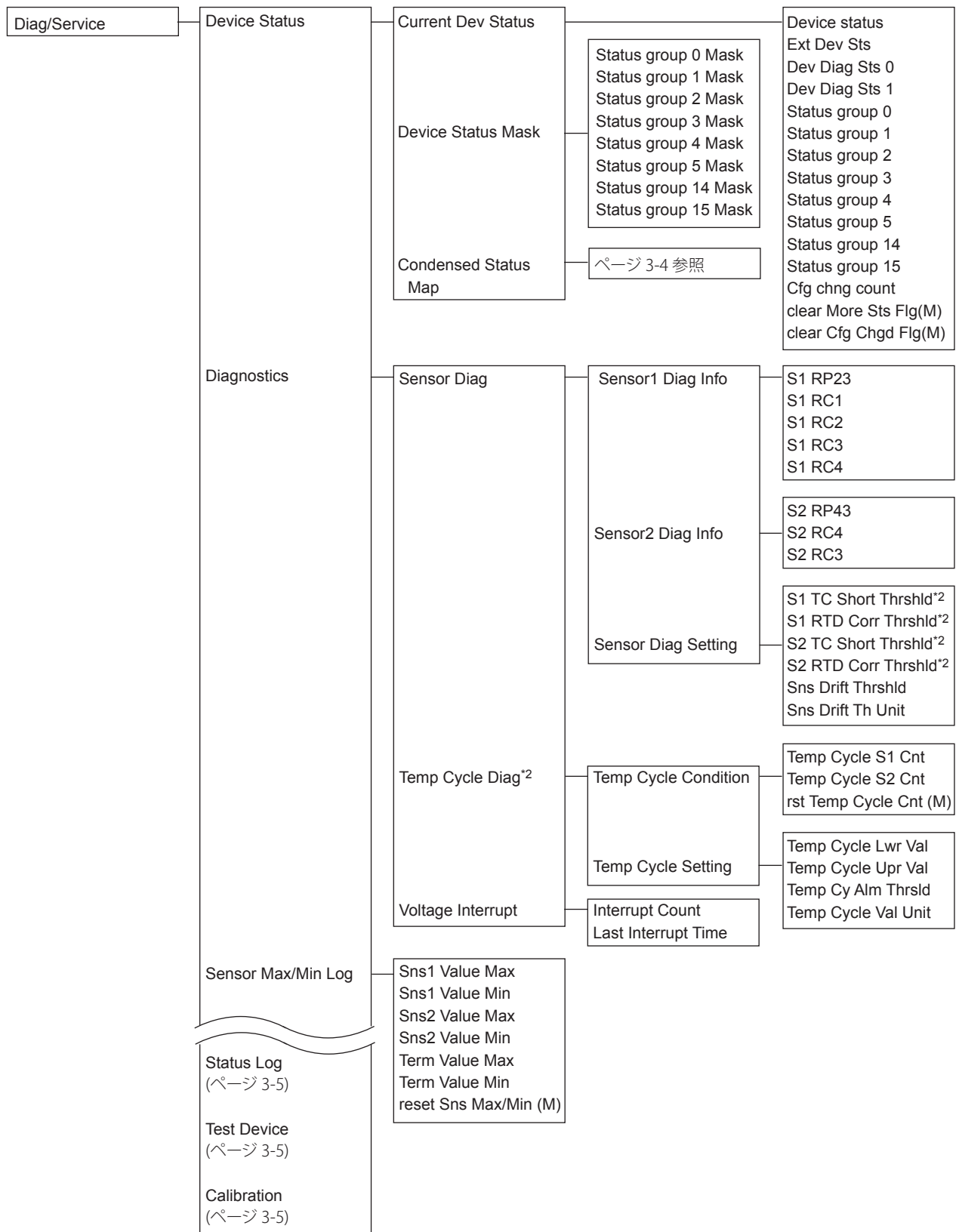
(M): メソッド
(E): エディットディスプレイ

F0301-1.ai



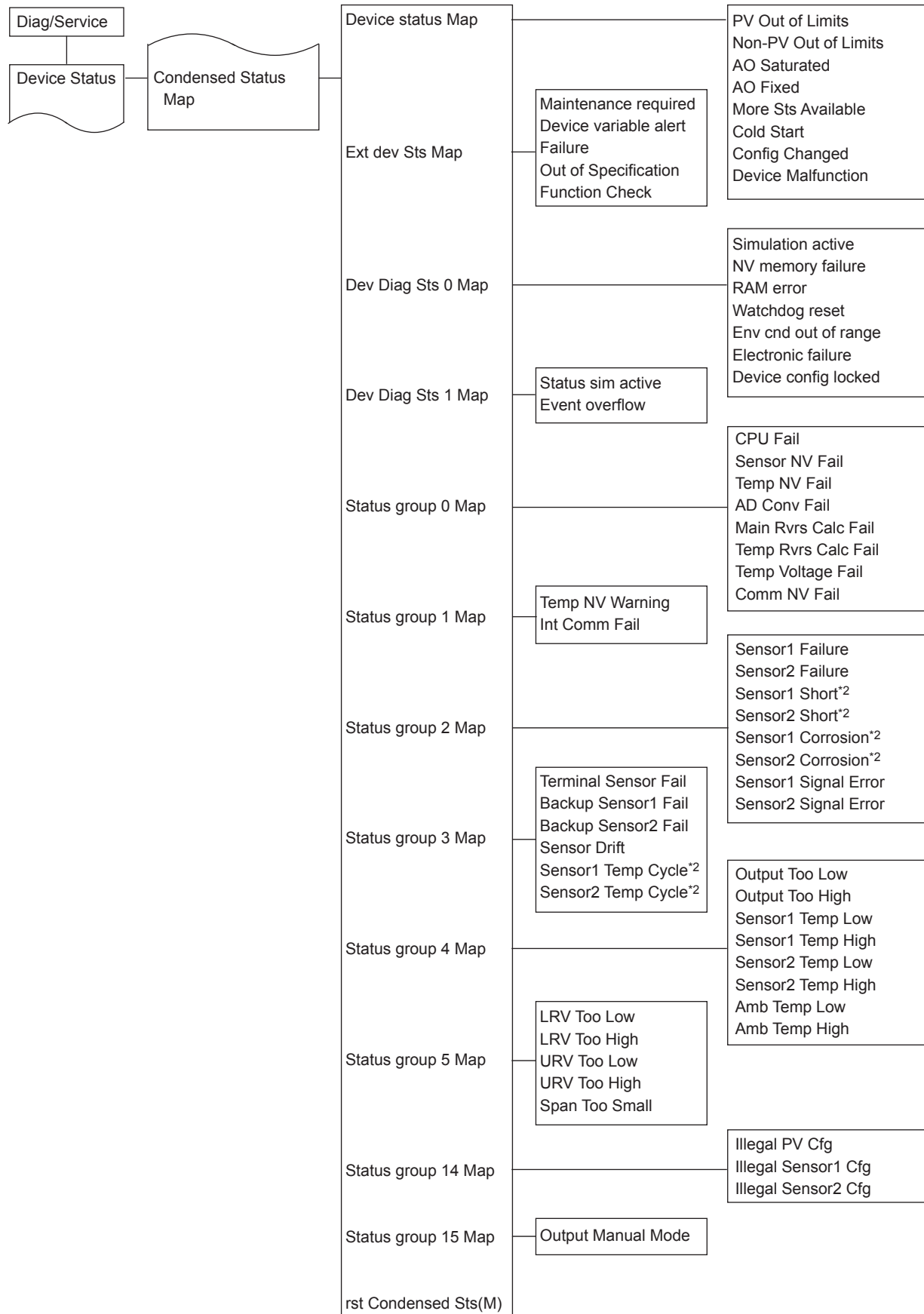
*1: パラメータはプロセス変量のマッピングによって変わります。

F0301-2.ai



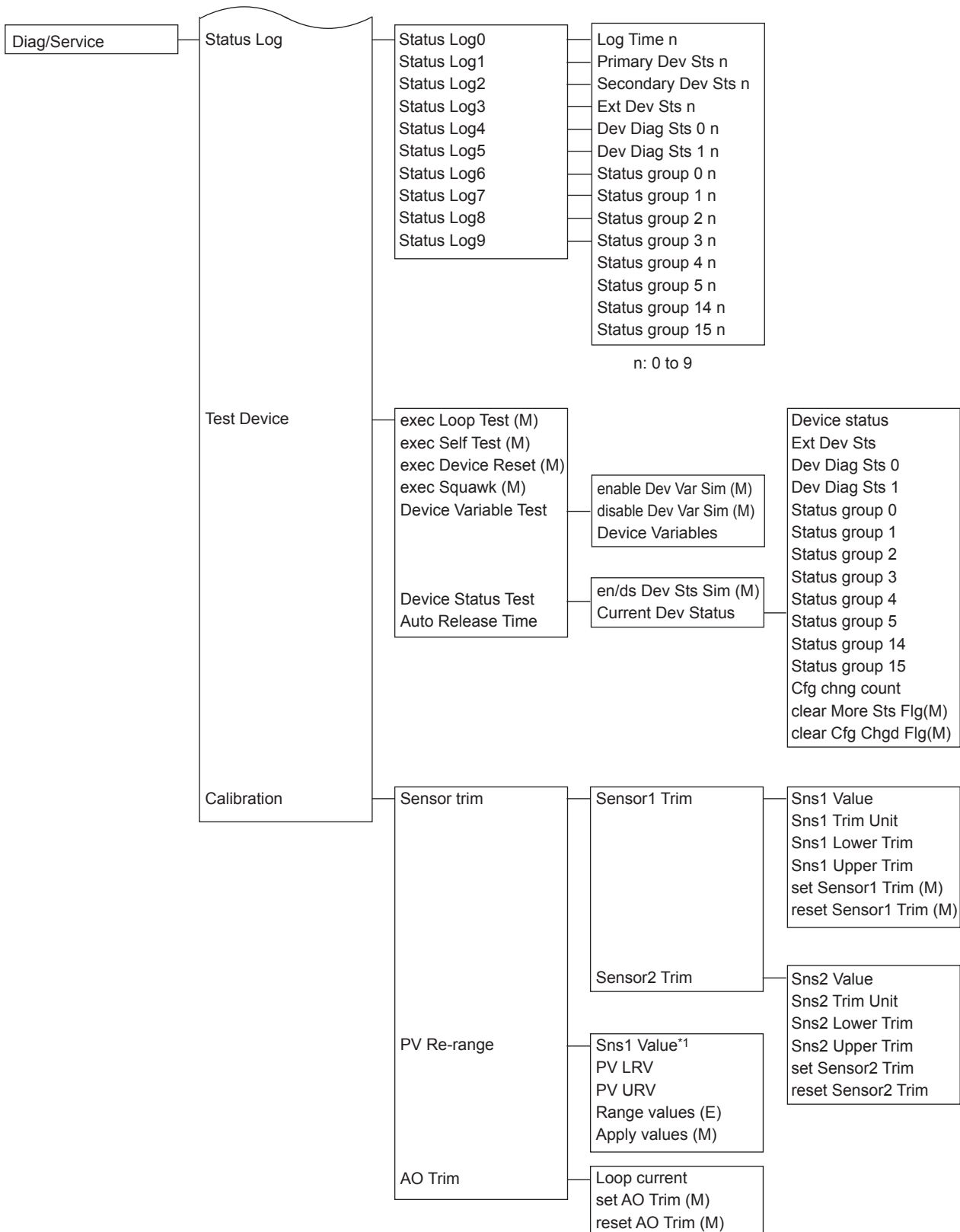
*2: YTA710のみのパラメータです。

F0301-3.ai



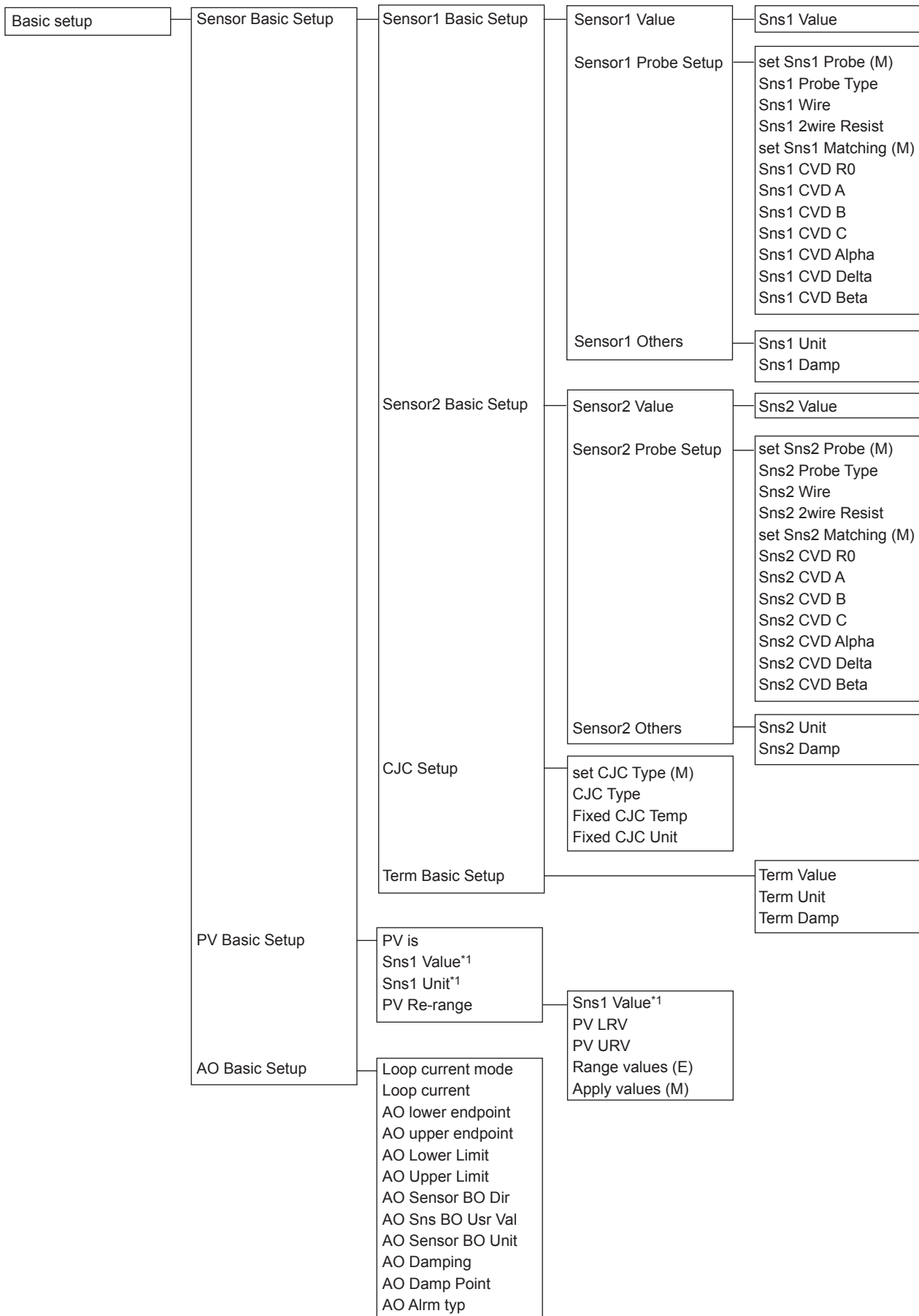
*2: YTA710のみのパラメータです。

F0301-4.ai



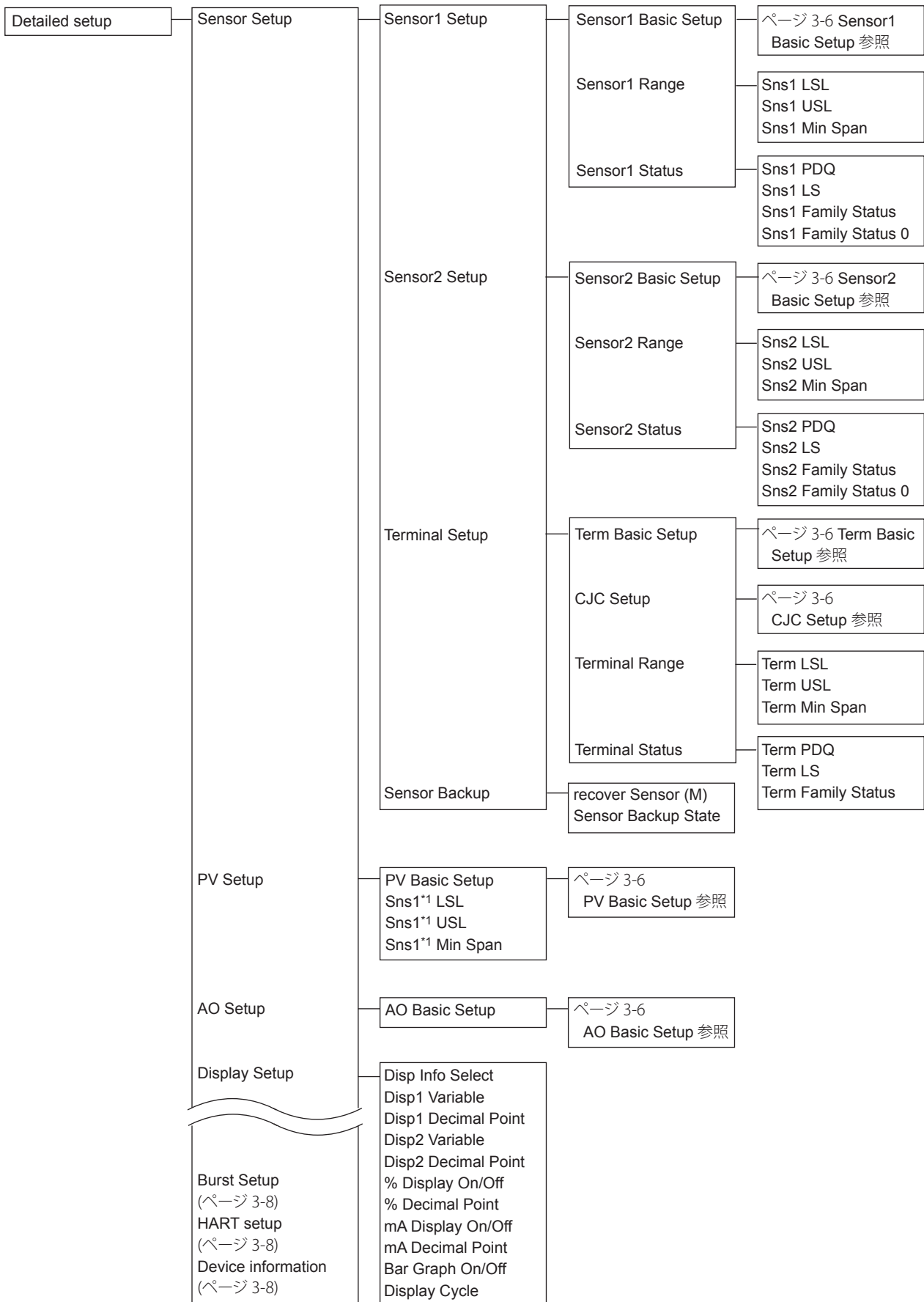
*1: パラメータはプロセス変量のマッピングによって変わります。

F0301-5.ai



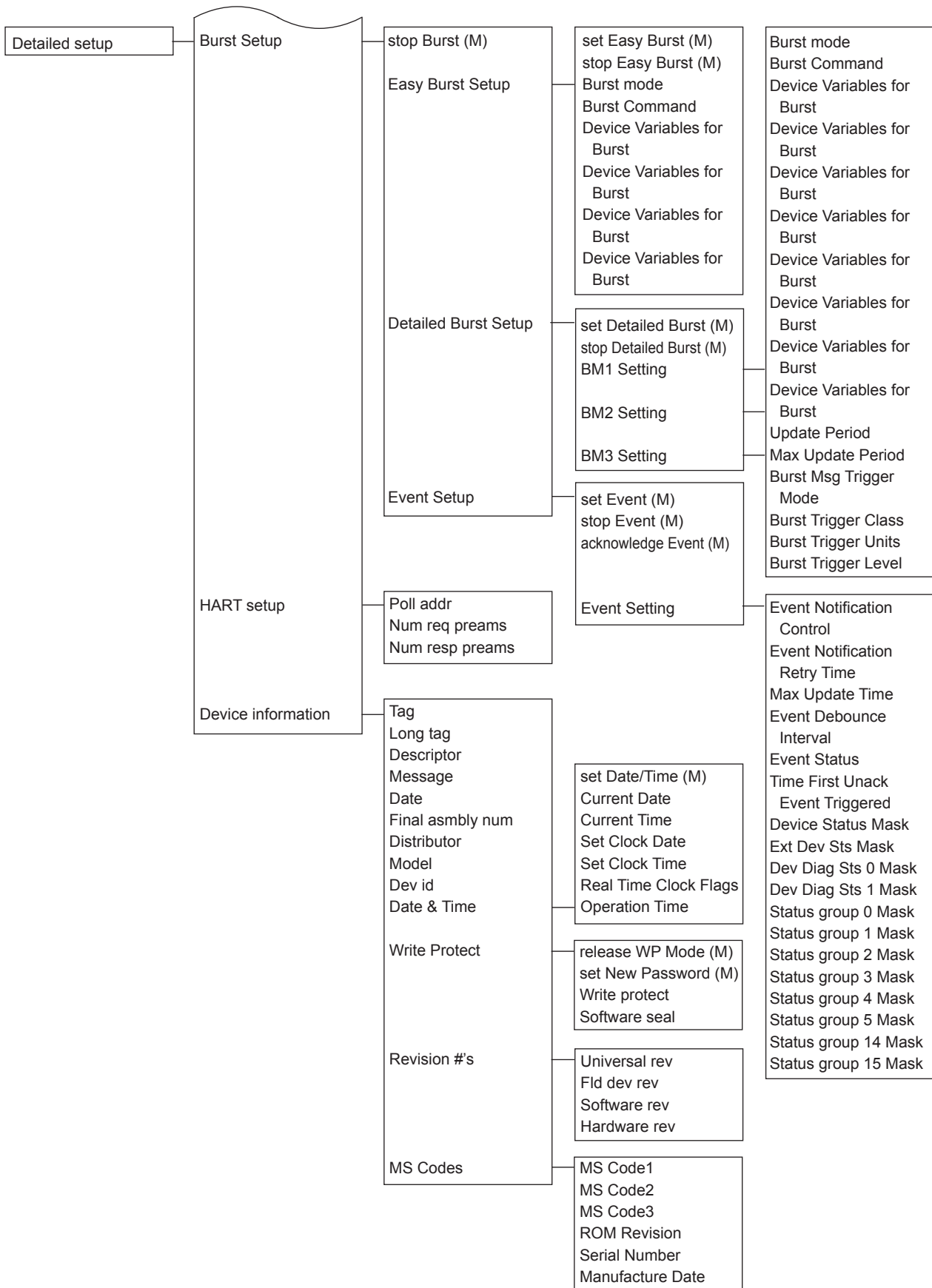
*1: パラメータはプロセス変量のマッピングによって変わります。

F0301-6.ai

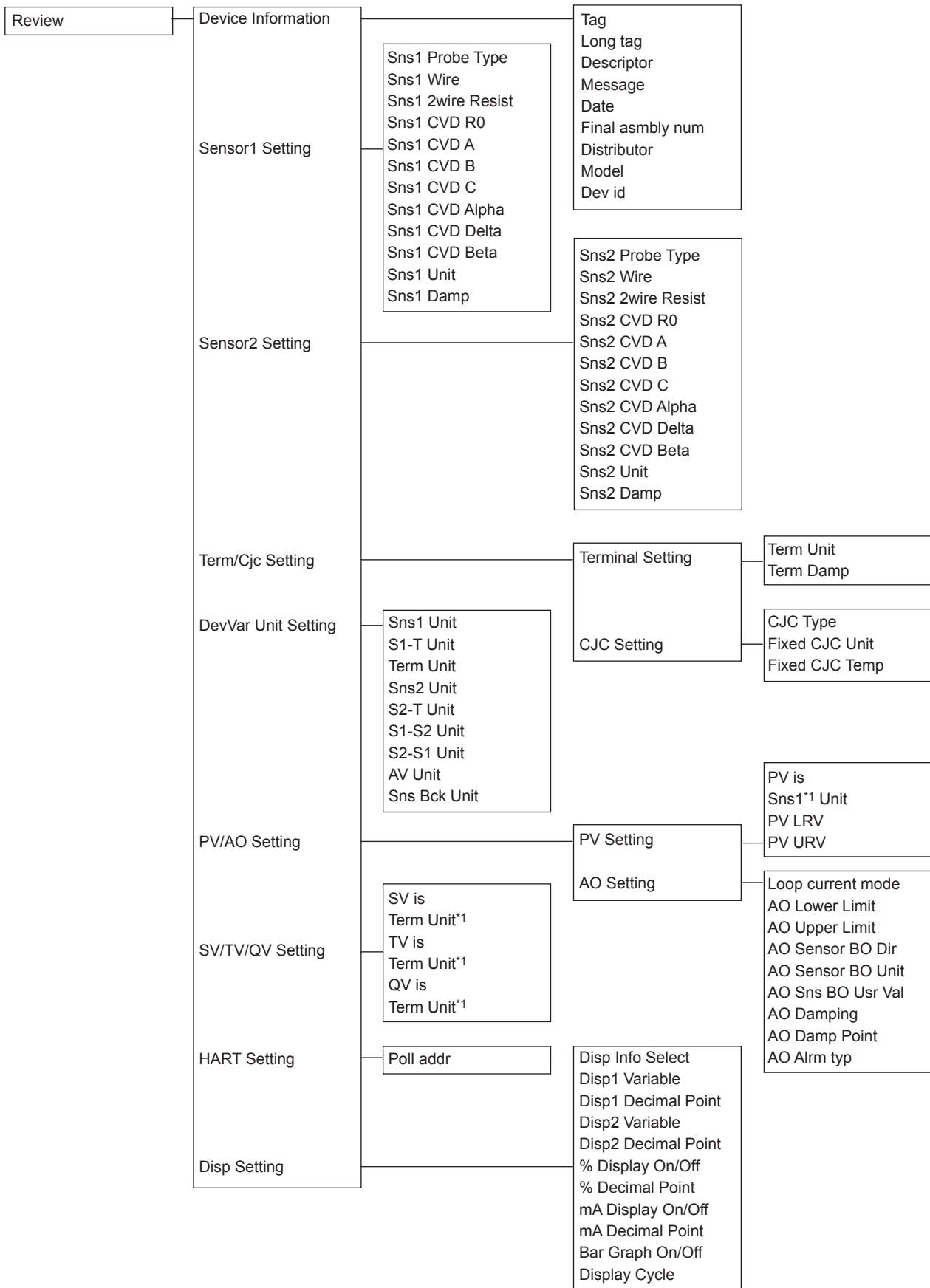


*1: パラメータはプロセス変量のマッピングによって変わります。

F0301-7.ai



F0301-8.ai



*1: パラメータはプロセス変量のマッピングによって変わります。

F0301-9.ai

3.2 設定項目の概要

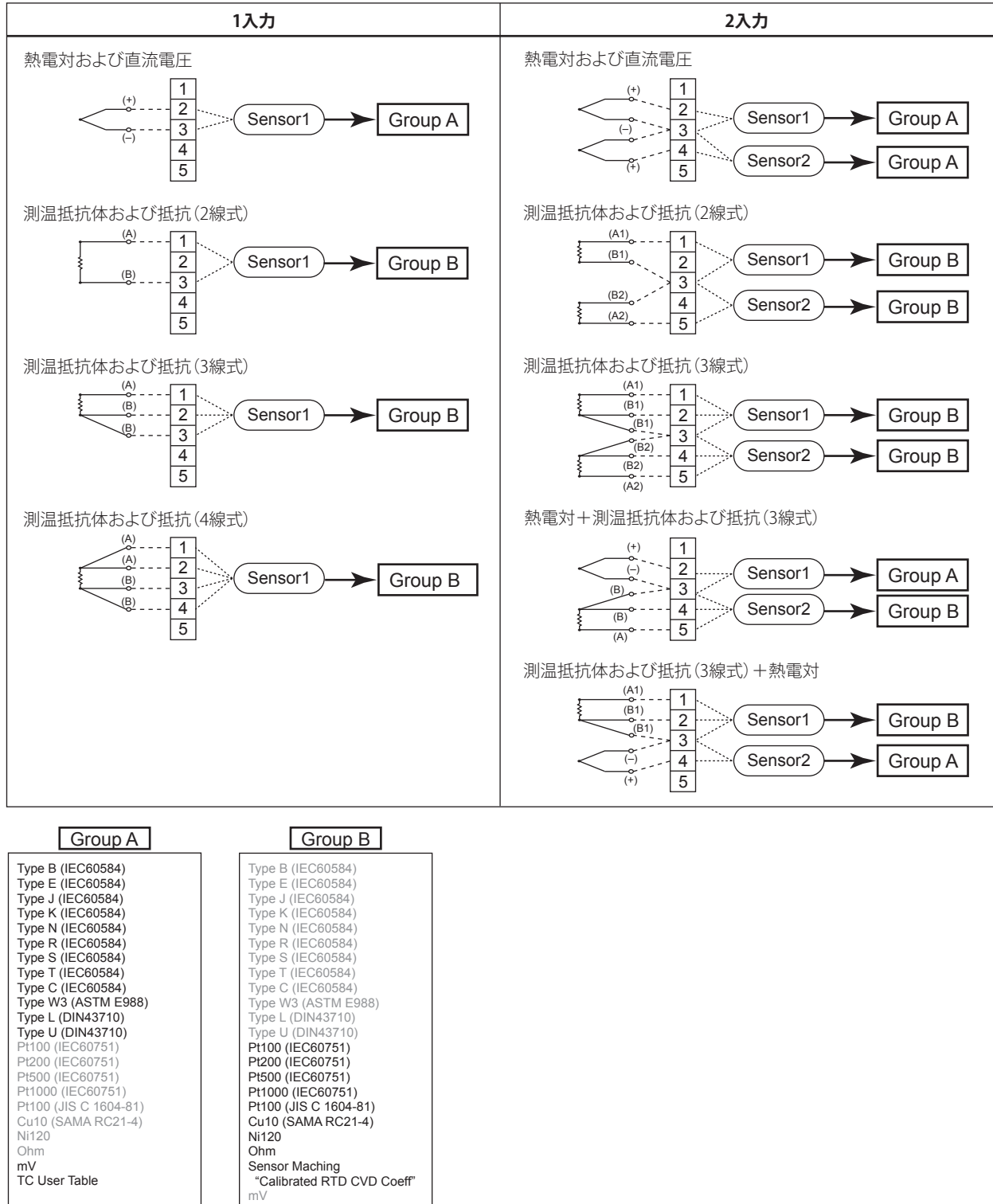
YTA HART 通信形の設定項目の概要は次の通りです。

- **設定データの確認 (→3.3)**
運転開始前に、温度伝送器の設定が実際のアプリケーションと一致しているか確認します。
- **センサの設定 (→3.4.1)**
センサタイプを現在の設定から変更するには、パラメータの変更が必要になります。
- **プロセス変量のマッピング (→3.4.2)**
プロセス変量は第 1 変量 (PV), 第 2 変量 (SV), 第 3 変量 (TV), 第 4 変量 (QV) に割り付けられます。内蔵指示計や設定ツールでモニタすることができます。PV にマッピングされたプロセス変量は 4 ~ 20mADC 出力として扱われます。
- **単位の設定 (→3.4.3)**
プロセス変量の単位として℃ (deg C), K(kelvin) が選択できます。入力として電圧値または抵抗値が選択されている場合、単位は自動的に mV または ohm になります。
- **レンジの設定(→ 3.4.4)**
PV (第 1 変量) 4 ~ 20mA 出力のレンジを設定します。数値を入力する方法と設定レンジの実入力をかける方法の二つの設定方法があります。
- **ダンピング時定数の設定(→ 3.4.5)**
入力の急激な変動に対する出力の平滑化のため、応答速度を調整します。
- **機器情報(→ 3.5.1)**
TAG No., メモ, 自由記述欄。
- **強制出力機能(→ 3.5.2)**
ループチェックのため、-2.5 ~ 110%の間で 0.1% 間隔で、任意の値の出力を設定できます。
- **バーンアウト機能(→ 3.5.3)**
センサが異常の場合の電流出力を設定できます。High, Low および任意の値から選択します。
- **内蔵指示計表示機能(→ 3.5.4)**
内蔵指示計付の場合、LCD 上に表示する項目を選択できます。
- **ライトプロテクト機能(→ 3.5.5)**
パラメータへの書き込みの禁止 / 許可を設定します。
- **入力調整(→ 3.5.6)**
入力信号に合うように、工場出荷時の特性を補正します。
- **出力調整(→ 3.5.7)**
4 ~ 20mADC 出力の微調整を行います。
- **センサバックアップ(→ 3.5.8)**
センサバックアップが設定されて、センサ 1 が故障した場合、センサ 2 の出力に自動的に切替わります。
- **バーストモード(→ 3.5.9)**
バーストモードが設定されている場合、測定データを連続的に出力します。
- **マルチドロップ(→ 3.5.10)**
マルチドロップモードに設定した機器は、1 本の通信伝送ライン上に最大 63 の機器を接続することができます。
- **センサマッチング機能(→ 3.5.11)**
付加仕様 /CM1 付の時、センサ固有の乗数を変更することにより、温度伝送器の精度向上を行います。
- **CJC機能選択(→ 3.5.12)**
冷接点補償にセンサ入力を使うか、ユーザにより設定された任意の定数を使用するかを選択を行います。
- **TC ユーザテーブル(→ 3.5.13)**
温度と起電力との関係をユーザが定義したテーブルを使用することで、温度の補正を行うことができます。
- **シミュレーション(→ 3.5.14)**
選択したプロセス変量に任意の値とステータスを設定し、出力を確認することができます。
- **スクウォーク(→ 3.5.15)**
現在通信している機器を特定するために使用します。
- **出力変動の抑制(→ 3.5.16)**
センサ断線などの突発的な出力変動で警報レベルに達することを防ぎたい場合設定します。

3.3 設定データの確認

運転開始前に、温度伝送器のすべての設定が実際のアプリケーションと一致していることを確認してください。

Device setup → Review と選択します。パラメータはタイプ別に以下のようにグルーピングされております。各々の Review 画面で設定内容をチェックしてください。変更が必要な場合は、本書の「3.4 基本設定」と「3.5 詳細設定」を参照してください。



F0302.ai

図3.1 センサの結線とセンサタイプの設定

3.4 基本設定

3.4.1 センサの設定

種類の異なるセンサへの交換時には各センサの再設定が必要です。図 3.1 は温度伝送器の入力端子への配線とセンサタイプの選択を示します。熱電対および電圧値入力は GroupA に、測温抵抗体および抵抗値は GroupB に分類されています。入力端子と温度センサの結線を確認し、正しいセンサタイプと結線数を Sensor1 あるいは Sensor2 に設定してください。

以下に設定方法を示します。

(1) センサタイプとセンサの結線数の設定

以下の手順で set Sns1 Probe 画面を呼び出して表示されたメッセージにしたがって、センサタイプと結線数を設定します。

- 画面の呼び出し
Device setup → Basic setup → Sensor Basic setup → Sensor1 Basic setup → set Sns1 Probe (M)

(2) 単位の設定

以下の手順で Sensor1 unit 画面を呼び出して設定します。

- 画面の呼び出し
Device setup → Basic setup → Sensor1 Basic setup → Sensor1 Others → Sensor1 unit



注記

RTD、または抵抗の 3 線式で配線抵抗がアンバランスの場合、予期しないアラームが発生することがあります。

3.4.2 プロセス変量のマッピング

YTA 温度伝送器は、プロセス変量として、第 1 変量 (PV)、第 2 変量 (SV)、第 3 変量 (TV)、第 4 変量 (QV) の 4 変量を扱うことができます。また、これらの変量は、内蔵指示計または HART 通信を用いてデジタル値で参照できます。

第 1 変量 (PV) は常に LRV、URV に対応した 4 ～ 20mA DC アナログ信号として出力されます。その他の変量は入力センサを必ずしも割り付ける必要はありません。不要の場合は 'Not used' と設定します。

Sensor1 の設定は (2 入力仕様は Sensor2 も)、プロセス変量マッピングを行う前に行ってください。(3.4.1 項参照)

以下の手順で Variable map 画面を選択し、PV、SV、TV、QV にセンサ入力信号を割り付けてください。

- 画面の呼び出し
Device setup → Process variables → Dynamic Variables → PV (SV, TV or QV) → PV (SV, TV or QV) is

Sensor1: Sensor1 の入力値

Sensor2: Sensor2 の入力値

Sensor1-Sensor2: Sensor1 と Sensor2 の差

Sensor2-Sensor1: Sensor2 と Sensor1 の差

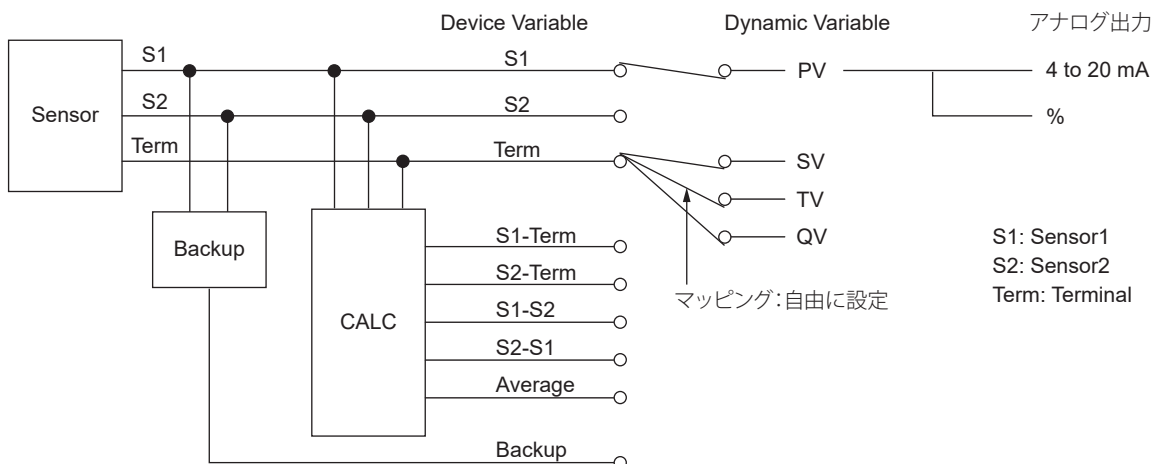
Average: Sensor1 と Sensor2 の平均

Sensor1-Terminal: Sensor1 と端子台温度の差

Sensor2-Terminal: Sensor2 と端子台温度の差

Terminal: 端子台温度

Sensor Backup: センサバックアップ



F0303.ai



注記

- “Sensor1-Sensor2”, “Sensor2-Sensor1”, “Average”, “Sensor1-Terminal”, または “Sensor2-Terminal” が選択されている場合は、Sensor1 および Sensor2 に設定されるタイプは温度センサ（熱電対、測温抵抗体）、直流電圧、抵抗の 3 つから同じタイプのものを選択する必要があります。単位の異なる組合せ（温度センサと直流電圧）は誤った演算を引き起こす恐れがあるため、設定できません。
- “Sensor1-Terminal” または “Sensor2-Terminal” が選択された場合、Sensor1 または Sensor2 には、温度センサを設定してください。

3.4.3 単位の設定

PV の単位は出荷前に工場で設定されています。Sensor1（または Sensor2）または端子台温度が PV, SV, TV, QV に割り付けられている場合、それぞれのプロセス変数に設定されている単位が自動的にこれらのプロセス変数の単位として適用されます。（3.4.1 参照）

その他の値が PV, SV, TV, QV として割り付けられている場合、これらの変数にそれぞれの単位を設定することができます。

PV 単位を変更する場合は、以下の手順に従って行ってください。

- Device setup → Process variables → Device Variables
→ Sensor1 → Sns1 Unit
→ Sensor2 → Sns2 Unit
→ Terminal → Term Unit
単位を設定します。
- Device setup → Process variables → Dynamic Variable → PV (SV, TV or QV)
単位を設定します。

プロセス変数が電圧値入力の場合、単位は自動的に mV 表示となり、抵抗値入力の場合は ohm となります。



注記

PV を Sensor1 から Sensor2 に変更すると、PV 単位は自動的に Sensor2 の単位に変更されます。

3.4.4 レンジの設定

PV（第 1 変数）に割り付けられたプロセス変数が 4 ～ 20mA 出力値の対象となります。PV のレンジは、ご注文時の指定どおり工場出荷時に設定されています。レンジを変更する場合は以下の手順で行ってください。

(1) 数値入力による変更 (LRV, URV)

- LRV と URV の設定
Device setup → Basic setup → PV Basic setup → PV Re-range → Range values
LRV と URV を設定します。



注記

LRV > URV のように設定することも可能です。この設定を行うと、4 ～ 20mA 出力信号が反転します。

設定条件：LSL ≤ LRV ≤ USL

LSL ≤ URV ≤ USL

| URV - LRV | ≥ Recommended Min. span

(2) 実入力によるレンジ変更 (Apply values)

以下の手順に従って伝送器に入力を与え、PV 値を LRV または URV として設定します。

- ① Device setup → Basic setup → PV Basic setup → PV Re-range → Apply values
- ② LRV に相当する入力（温度）を温度伝送器に与えます。
- ③ 入力が安定したのを確認します。この時の入力温度値が LRV に設定されます。
- ④ 次に 20mA を選択し、同様に URV を設定します。

3.4.5 ダンピング時定数の設定

(1) ダンピング時定数の設定

PV, SV, TV, QV に割り付けた各プロセス変数に対し、ダンピング時定数の設定により、急激に変動する入力に対する出力応答速度を調節します。時定数は 0 ～ 100 秒の間で設定できます。

たとえば、時定数が 2 秒に設定されている場合、温度伝送器はダンピング演算式を用いて、2 秒後に入力レンジの 63% を出力するように演算を行います。

PV のダンピング時定数を変更する場合の手順を以下に示します。

Device setup → Basic setup → Sensor Basic setup → Sensor1 Basic setup → Sensor1 Others → Sensor1 Damp
と選択し、表示画面でダンピング時定数を設定します。

(2) アナログ出力のダンピングの設定

以下の手順でアナログ出力のダンピングを設定できます。

Device setup → Basic setup → AO Basic setup → AO Damping

(3) アナログ出力のダンピング演算閾値の設定

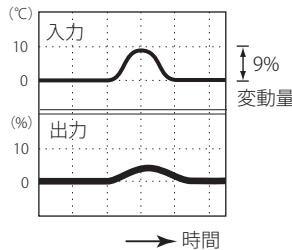
出力レンジに対する%で設定します。変動量が設定値より大きい場合、ダンピング処理を行いません。(アナログ出力のダンピングに限ります。)

ダンピング演算閾値を変更する場合は以下の手順で行ってください。

Device setup → Basic setup → AO Basic setup → AO Damp Point

AO Damp Pointの設定値を10%に設定した場合の出力変化
YTAの設定
レンジ: 0~100 °C

入力変動量が設定値以下
の場合



入力変動量が設定値以上
の場合

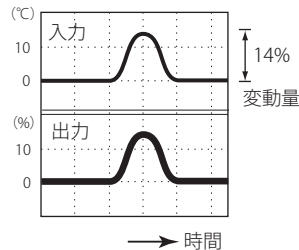


図3.3 ダンピング動作の例



注記

アナログ出力のダンピングとダンピング演算閾値との関係を図 3.3 に示します。



注記

ソフトウェアレビジョンが R1.04.01 以降の場合、以下の動作が有効となります。

- ・ 入力が電流出力範囲を超える場合にもダンピング機能が動作します。
- ・ 電流出力範囲とは、-2.5%(3.6mA) ~ 110%(21.6mA) の範囲です。

3.5 詳細説明

3.5.1 機器情報

Device setup → Detailed setup → Device Information と選択し、表示画面で以下の機器情報を設定することができます。

Tag：タグナンバ (8 文字以内)

Long tag：ロングタグナンバ (32 文字以内)

Descriptor：記述 (16 文字以内)

Message：メッセージ (32 文字以内)

Date：日付

3.5.2 強制出力機能

(1) ループテスト

温度伝送器から、3.6mA (-2.5%) ~ 21.6mA (110%) の定電流を出力することができます。ループチェックを行う時に便利な機能です。

Device setup → Diag/Service → Test Device → exec Loop Test

と選択し、表示画面でテストのための出力電流を選択します。

4mA：4mA を出力

20mA：20mA を出力

Other：任意の電流値を設定

End：終了



重要

- ・ 強制出力機能によるテスト出力は、実行後 10 分間（自動解除時間の設定による）が経過すると自動的に解除されます。テスト出力実行中に設定ツールの電源を OFF あるいは通信ケーブルを取り外した場合でも、テスト出力は 10 分間保持されます。
- ・ テスト出力を直ちに解除したい場合は、Loop test 画面で 'End' を選択してください。
- ・ 温度伝送器の電源を OFF にした場合、テスト出力は解除されます。
- ・ メソッドを実行中に表示されるダイアログ右上のバツ印を押すことにより強制終了すると、正常復帰ができない場合があります。この手続きで強制終了した場合は、再度メソッドを実行しなおして、正常に復帰させてください。

(2) 自動解除時間

強制出力とシミュレーションの自動解除時間が設定できます。

- 呼び出しと設定

Device setup → Diag/Service → Test Device → Auto Release Time

下記から選択します。

デフォルト設定は 10 minutes です。

10 minutes, 30 minutes, 60 minutes, 3 hours, 6 hours, 12hours.



注記

内蔵指示計付の温度伝送器の場合、テスト出力中は指示計上に 'F.O.' と表示されます。

3.5.3 バーンアウト機能

(1) センサバーンアウト時の出力状態の設定

PV 値にマッピングしていたセンサが破断した場合、あるいは端子から外れた場合の出力状態の設定を行うことができます。

バーンアウト出力は、'High' (21.6mA), 'Low' (3.6mA), '任意の値' のの中から選択できます。設定および設定値の確認は以下の手順に従って行ってください。

Device setup → Basic setup → AO Basic setup
と選択し、下記を設定します。

→ AO Sensor BO Dir : High または Low を選択します。

→ AO Sensor BO Unit : mA または % を選択します。

→ AO Sns BO Usr Val : 3.6 ~ 21.6 (mA) または
-2.5 ~ 110 (%) の範囲で設定できます。

センサ異常が検出されると、温度伝送器は下記のいずれかを出力します。

Low : 3.6mA を出力

High : 21.6mA を出力

User(mA) : 任意の出力を電流値で設定。
(3.6 ~ 21.6mA で設定可能)

User(%) : 任意の出力を % 値で設定
(-2.5% ~ 110% で設定可能)

Off : バーンアウト動作機能停止



注意

センサ故障からセンサ異常を検出するまでにはタイムラグがあります。この間、故障した測定値が出力されるため電流出力も不定となります。

異常を検出すると本パラメータで設定した出力となります。ただし、センサバーンアウトが 'OFF' に設定されている場合、不定な測定値でホールドされる場合もありますので、この点をご理解ください。

センサバーンアウト時は、AL.09, AL.10 ~ AL.13, または AL.22 が発生します。

(2) ハードウェア異常値の出力状態の表示

ハードウェア異常時の出力状態の設定は、MAIN アセンブリにあるスライドスイッチにより行います。現在の設定状態は、以下の手順で確認できます。

Device setup → Basic setup → AO Basic setup → PV

Alarm type

と選択し、表示される画面で確認します。

High : 110% (21.6mA) 以上の出力

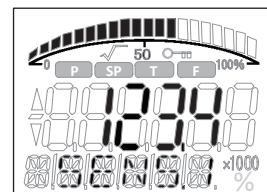
Low : -5% (3.2mA) 以下の出力

3.5.4 内蔵指示計表示機能

内蔵指示計付の場合、表示項目と更新周期を設定することができます。

(1) プロセス変量表示

内蔵指示計に表示できるプロセス変量を表 3.1 に示します。プロセス変量を最大 4 つ (Disp Out1, Disp Out2, Disp %, Disp mA) 表示することができます。プロセス変量の値は -99999 ~ 99999 まで表示できます。



F0305.ai

表3.1 プロセス変量の表示

プロセス変量	Disp Out1	Disp Out2
Sensor1	✓	✓
Sensor1 - Terminal	✓	✓
Terminal	✓	✓
Sensor2	✓	✓
Sensor2 - Terminal	✓	✓
Sensor1 - Sensor2	✓	✓
Sensor2 - Sensor1	✓	✓
Average	✓	✓
Sensor Backup	✓	✓
PV	✓	✓
SV	✓	✓
TV	✓	✓
QV	✓	✓
Not used	—	✓

(2) 表示項目の設定

以下の手順で表示項目を設定します。

- Device setup → Detailed setup → Display Setup
- Disp1 Variable：選択肢は表 3.1 を参照
- Disp2 Variable：選択肢は表 3.1 を参照
- % Display：On または Off を選択します。
- mA Display：On または Off を選択します。
- Bar Grap: On または Off を選択します。

(3) 表示分解能の設定

以下の手順で小数点の位置を設定します。

- Device setup → Detailed setup → Display Setup
- Disp1 Decimal Point
- Disp2 Decimal Point
- % Decimal Point
- mA Decimal Point

表示数値の小数点の位置を設定します。

小数点位置を 0, 1, 2, 3 から選択します。

(4) 表示周期の設定

以下の手順で表示周期を設定します。

- Device setup → Detailed setup → Display Setup → Display Cycle
- HIGH：1.2 秒
- MID (デフォルト設定)：2.4 秒
- LOW：3.6 秒

(5) 表示情報の設定

以下の手順で指示計の下部に情報を表示します。

- Device setup → Detailed setup → Display Setup → Disp Info Select
- プロセス変量名
- プロセス変量の単位
- プロセス変量のステータス
- センサタイプ
- 結線数

3.5.5 ライトプロテクト機能

(1) ソフトウェアライトプロテクト機能

パスワードの設定により、通信によるパラメータの書き込みを禁止状態にし、温度伝送器に設定したデータを保護する機能です。

パスワード（英数文字 8 桁）を入力してライトプロテクト（Write Protect）が 'Yes' に設定されている場合、温度伝送器のパラメータ変更を行うことができません。

Yes：パラメータの書き込みを禁止

No：全てのパラメータの書き込みが可能

パスワードを設定／変更する場合は、「New password」画面で行ってください。

パスワードが設定されている時、「Enable wrt 10min」にパスワードを入力することで 10 分間だけプロテクトが解除され、パラメータの変更が可能となります。また、新規パスワード入力画面で、スペースを 8 文字分入力するとライトプロテクトは無効になります。

・ ソフトウェアライトプロテクト

以下の手順でライトプロテクト機能の設定をします。

- Device setup → Detailed setup → Device Information → Write Protect

→ Write protect：プロテクトモードの表示 (Yes：ライトプロテクト中, No：ライトプロテクト解除中)

→ release WO Mode：10 分間だけライトプロテクトモードを解除します。

→ set New password：New password の設定

(2) ソフトウェアシール

Joker パスワードでプロテクトが解除されたときに “Break” の表示をします。set New Password で設定されたパスワードでプロテクトが解除されると “Keep” に戻ります。



注記

パスワードをお忘れになった場合は、Joker パスワードにて一時的にライトプロテクト機能を解除することができます。Joker パスワードについては当社各営業拠点にご連絡ください。

(3) ハードウェアライトロック機能

IM 01C50G01-01JA の 3.2 章 「ハードウェア異常時バーンアウトおよびライトプロテクト切り替えスイッチ」を参照してください。

3.5.6 入力調整

YTA 温度伝送器はセンサの標準特性に基づいて、出荷時に調整されており、この特性でプロセス変量が出力されます。入力調整は温度伝送器の出荷時の特性と入力信号の内部演算値を補正するものです。(図 3.4 参照) 入力調整を実施しても出荷時の特性は保持されているので、出荷時の特性に戻すことができます。

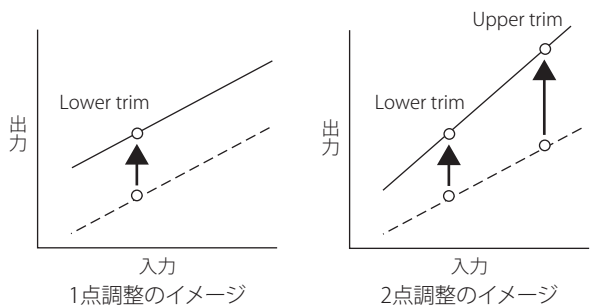


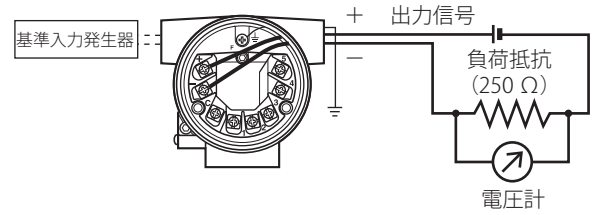
図3.4 入力調整のイメージ

【調整方法】

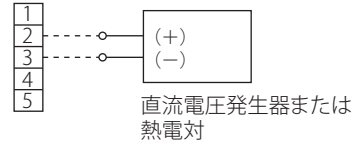
入力調整を行う前に、センサの設定を実施してください。

- ① 周囲温度が安定した環境で校正機器を温度伝送器に接続し、3分以上ウォームアップします。
(図 3.5 参照)

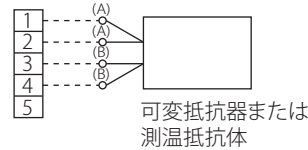
a. 電源および出力の配線



b. 熱電対または直流電圧入力線の配線例 (1入力形の場合)



c. 測温抵抗体4線式の配線例 (1入力形の場合)



F0307.ai

図3.5 校正機器の配線例

- ② センサ 1 に測定下限値の入力値を印加します。
- ③ 以下の手順で set Sensor1 Trim 画面を呼び出します。
Device setup → Diag/Service → Calibration → Sensor trim → Sensor1 Trim → set Sensor1 Trim
- ④ 調整するセンサ (センサ 1) を選択します。
- ⑤ 測定下限値の調整 (Lower trim) のみか、測定下限値および測定上限値の調整 (Upper trim) かを選択します。
- ⑥ センサ 1 の温度が表示されますので、値が問題なければ OK します。期待する値と異なる場合は、期待値を入力します。
例：センサ 1 の温度が 1℃を示しているが、期待する温度が 0℃の場合、0℃を入力します。
- ⑦ 次に測定上限値の調整 (Upper trim) を行います。
測定上限値の入力値を印加します。
- ⑧ 測定下限値の調整と同様に測定上限値の調整を行います。



注記

センサ 1 は reset Sensor1 Trim, センサ 2 は reset Sensor2 Trim で入力調整値をリセットすることができます。

3.5.7 出力調整

アナログ出力値を調整する機能です。校正用の精密電流計を接続し、0% および 100% を出力した時に、正確に 4.000mA および 20.000mA を指示しない場合に実施します。

以下の手順で set AO Trim 画面を呼び出して、メッセージにしたがって調整します。

Device setup → Diag/Service → Calibration → AO Trim → set AO Trim



重要

メソッドを実行中に表示されるダイアログ右上のバツ印を押すことにより強制終了すると、正常復帰ができない場合があります。この手続きで強制終了した場合は、再度メソッドを実行しなおして、正常に復帰させてください。

3.5.8 センサバックアップ機能(2入力仕様のみ)

センサバックアップは、Sensor1 が異常状態になった場合、自動的に Sensor2 を出力として使用するよう設定します。

センサバックアップを使用する場合、温度伝送器は PV に Sensor Backup をマッピングしてください。Sensor1 が異常の場合、温度伝送器はセンサバックアップ動作を開始し、Sensor2 が PV として出力されます。“Backup Sns1 Fail” のアラームメッセージが内蔵指示計および HART コミュニケータに送られます。

バックアップ動作中は、センサ 1 が回復したとしても、パラメータや電源 OFF によりバックアップ動作がリセットされるまで、センサ 2 を使用し続けます。センサ 2 がバックアップ動作中に故障した場合は、温度伝送器は “Backup Sns2 Fail” のアラームメッセージを内蔵指示計と HART コミュニケータに送信し、センサバーンアウトを出力します。

(1) センサバックアップ機能の仕様

対象：2 入力形のみ

センサタイプ：単位系が同じならばどのセンサタイプでも OK です。

表示：Backup が表示されます。

(2) バックアップ機能の設定

- ① Sensor1, 2 のセンサタイプ、線数、単位を設定します。(3.4.1 項参照)
単位は同じ単位を設定します。
Non-connection 以外のセンサタイプが選択可。
- ② PV に Sensor Backup をマッピングします。
- ③ 下記アラームの Mask を解除します。
Sensor1 Failure (初期設定：No Mask)
Sensor1 Short (初期設定：Mask)
アラームが Mask されている場合、センサ異常は検出されずにバックアップ機能が働きません。
Sensor1 Failure のみ No Mask 設定の場合、このアラームが発生したときのみバックアップ機能が働きます。



注意

センサ故障からセンサ異常を検出するまでにはタイムラグがあります。この間、故障した測定値が出力されるため電流出力も不定となります。

つまり、Sensor1 の故障から Sensor2 に切り替わるまで、および、Sensor2 の故障から “センサバーンアウト時の出力状態” AO Sensor BO Dir の出力に切り替わるまでの間は出力が不定になります。

異常を検出すると、Sensor2 の測定値、もしくは、“センサバーンアウト時の出力状態” に応じた出力となります。

(3) バックアップ動作状態からの復帰

バックアップ動作中は、センサ 1 が正常動作に復帰しても、パラメータや電源 OFF によりバックアップ動作がリセットされるまで、温度伝送器はセンサ 2 の入力値を出力します。出力をセンサ 1 の入力値に戻したい場合は以下の手順に従ってください。

- ① センサ 1 が正常に復帰していることを確認します。
- ② Device Setup → Detailed setup → Sensor Setup → Sensor Backup → recover Sensor
- ③ センサバックアップ状態が “Sensor1 Active” であることを確認します。

3.5.9 バーストモード

バーストモードの設定が有効になっている場合、伝送器は HAR 通信を介して表 3.2 のデータから 3 つまでを連続的に送信することができます。また、バーストモードの設定が有効になっている場合、機器への設定変更や自己診断の変化を検知して、アラーム信号を連続的に送信することができます。なお、バーストモードの設定を変更する場合、Burst mode パラメータが Off になっていることを確認してください。バーストモードのデフォルト設定は Off です。

表 3.2 バーストモード対象パラメーター一覧

コマンドパラメータ	バーストコマンド	Burst Msg Trigger Mode	Burst Trigger Source	Burst Trigger Units
PV	Cmd1: PV	Continuous	—	PV への割り付けによる
		Window	PV	
		Rising		
		Falling		
		On-change		
Loop Current and Percent Range	Cmd2: % range/current	Continuous	—	%
		Window	% range	
		Rising		
		Falling		
		On-change		
PV, SV, TV, QV	Cmd3: Dyn vars/current	Continuous	—	PV への割り付けによる
		Window	PV	
		Rising		
		Falling		
		On-change		
Device Variable	Cmd33: Device vars	Continuous	—	マッピングによる
		Window	Top of Burst Device Variable	
		Rising		
		Falling		
		On-change		
Device Variable with status	Cmd9: Device vars w/ status	Continuous	—	マッピングによる
		Window	Top of Burst Device Variable	
		Rising		
		Falling		
		On-change		
Additional Device status	Cmd48: Read Additional Device Status	Continuous	—	—
		On-change	All status	—

(1) バーストメッセージの設定

最大 3 つのバーストメッセージを送信することが可能です。バーストメッセージのパラメータは下記のとおりです。

- ・ バーストコマンド
- ・ Update Period と Max Update Period
- ・ Burst Msg Trigger Mode

① バーストコマンド

送信データをバーストコマンドのパラメータで設定します。

バーストコマンド	コマンドパラメータ
Cmd1: PV	PV
Cmd2: % range/current	Loop Current and Percent Range
Cmd3: Dyn vars/current	PV, SV, TV, QV
Cmd33: Device vars	Device Variable
Cmd9: Device varsw/ status	Device Variable with status
Cmd48: Read Additional Device Status	Additional Device status

② Burst Variable Code/Device Variable Code の設定

バーストコマンドが Cmd9: Device vars w/status または Cmd33: Device vars の場合に設定する必要があります。

Cmd9 の場合最大 8 個、Cmd33 の場合最大 4 個まで設定できます。

③ Update Period と Max Update Period の設定

Update Period と Max Update Period を設定します。各プロセス値の演算周期よりも早い周期が設定された場合は、伝送器の演算周期より大きくなるように自動的に設定されます。Update Period は Max Update Period より小さい値を設定してください。

④ Burst Msg Trigger Mode の設定

Burst Msg Trigger Mode を下表のパラメータの中から設定してください。Burst Msg Trigger Mode が Window/ Rising /Falling の場合は、Burst Trigger Level を設定します。

パラメータ	内容
Continuous	連続送信する。
Window	Burst Trigger Level が変化量になります。デバイス変数値が変化量を検知して送信します。
Rising	Burst Trigger Level の設定値が上限値になります。デバイス変数値が上限を越えたことを検知して送信します。
Falling	Burst Trigger Level の設定値が下限値になります。デバイス変数値が下限を下まわったことを検知して送信します。
On-change	デバイス変数値がバースト送信開始時点の出力値から変化したことを検知して送信します。

⑤ バースト送信開始の設定

バーストモードの設定を有効にするとバースト送信が開始されます。

(2) バーストモードの設定

① Easy Burst Mode の設定

Easy Burst Mode は一つのパラメータのみ連続的に送信することができます。

呼び出し、および設定は下記のとおりです。

Detailed setup → Burst Setup → Easy Burst Setup
→ set Easy Burst

メソッドに従ってコマンドパラメータを設定します。

② Detailed Burst Mode の設定

Detailed Burst Mode は三つまで、さまざまな条件で連続的にパラメータを送信することができます。

設定対象パラメータ：

呼び出し、および設定は下記のとおりです。

Detailed setup → Burst Setup → Detailed Burst Setup → BM1(or 2,3) Setting → set Detailed Burst
メソッドに従って、下記を設定します。

Burst Command

Update Period と Max Update Period

Burst Msg Trigger Mode

(3) イベントノティフィケーション

機器への設定変更や自己診断による機器ステータスの変化をイベントとして検知して、アラーム信号を連続的に送信することができます。発生したイベントは履歴として最大 5 個まで保存されます。この機能を使用する場合、“Detailed Burst Message” のいずれかの Burst Message を ON にしてください。

(3-1) イベントノティフィケーションの設定

イベントノティフィケーションの設定項目は下記のとおりです。メソッドに従ってパラメータを設定します。

- ・ イベントを検知する機器ステータスの設定（マスク機能）
- ・ イベントの送信間隔（Retry Time, イベントがない場合の Max Update Time, イベントが継続している最小時間の Debounce Time）

呼び出しと設定は下記のとおりです。

Detailed setup → Burst Setup → Event Setup → set Event

メソッドに従って設定します。

(3-2) イベントノティフィケーションの停止

イベントノティフィケーションを停止します。

呼び出しと設定は下記のとおりです。

Detailed setup → Burst Setup → Event Setup → stop Event

メソッドに従って設定します。

(3-3) イベントノティフィケーションの承認

イベントノティフィケーションの承認を行います。

呼び出しと実行は下記のとおりです。

Detailed setup → Burst Setup → Event Setup → Acknowledge Event

メソッドに従って実行します。

(3-4) イベントノティフィケーションのフロー

イベント機能が有効な場合、機器の自己診断によりステータスに変更が生じるとイベント 1 を発報します。承認があるまで、Retry Time 間隔でイベントを送り続けます。承認があるとそのイベント 1 が消え、Max Update Time 間隔で最後に承認された状態を送り続けます。承認される前に、さらにステータスに変更が生じると、内部でイベント 2 を保持しますが、承認されていないのでイベント 1 を送り続けます。この状態で承認されるとイベント 1 が消えて、イベント 2 を送信し始めます。さらに承認されると、すべてのイベントが消えたので、Max Update Time 間隔で最後に承認された状態を送信し続けます。

3.5.10 マルチドロップモード

マルチドロップモードに設定した機器は、1 本の通信伝送ライン上に最大 63 の機器を接続することができます。マルチドロップ通信を有効にするには、機器アドレスを 1 ～ 63 のいずれかの数字に設定する必要があります。マルチドロップモードに設定すると、すべてのデータはデジタルで送信されるようになるため、4-20 mA のアナログ信号出力の設定を変更する必要があります。マルチドロップの設定は以下の手順に従って確認してください。

(1) ポーリングアドレスの設定

以下の手順で Poll addr パラメータに 1 ～ 63 のいずれかの数字を設定します。

Device setup → Detailed setup → HART Setup → Poll addr



注記

マルチドロップモードで 2 台以上の伝送器に同じポーリングアドレスが設定された場合、これらの機器との通信はできません。

(2) アナログ出力信号の設定

伝送器側は Loop current mode に Disabled を設定し、アナログ出力信号を 4 mA DC に固定してください。この場合バーンアウト出力も使用できなくなります。ただし、アナログ出力信号を受信して操作するアプリケーションの場合、1 つのループに 1 台のみアナログ出力信号が使用可能です。この場合 Loop current mode に Enabled を設定します

以下の手順で設定します。

Device setup → Detailed setup → AO Setup → AO

Basic setup → Loop current mode

Enabled：4 ～ 20 mA 出力

Disabled：電流出力は 4 mA に固定

(3) 設定ツールでのマルチドロップ通信の有効化

各設定ツールの説明書を参照し、受信側のポーリングに関する設定を行ってください。

(4) マルチドロップモードにした場合の通信

- ① 電源を ON にした時に HART 設定ツールがマルチドロップモードに設定されている機器を探します。HART 設定ツールが機器に接続されている場合、ポーリングアドレスおよびタグが表示されます。
- ② 希望の機器を選択することにより、選択した機器との通信が可能になります。ただし、この場合の通信は低速になります。

(5) マルチドロップモードの解除

マルチドロップモードを解除するには、(1) のポーリングアドレス設定の方法で Poll addr パラメータを表示し、アドレスを 0 に設定してください。また、Loop current mode を Enabled に戻してください。

3.5.11 センサマッチング機能

この機能は、付加仕様コード / CM1 が指定されている場合のみ有効となります。

センサマッチング機能はセンサ固有の定数を伝送器の中にプログラミングすることにより、温度測定精度の向上を行う機能です。

(1) センサマッチング機能とは

YTA の RTD センサの特性は、IEC 60751 に規定された規格を採用しています。その RTD センサの特性は、規格で定められた範囲でのバラツキを有しており、測定誤差の原因となります。センサマッチング機能は、Callendar-Van Dusen 定数と呼ばれる個々の RTD センサ毎に求められた固有数を伝送器にプログラミングすることにより、温度測定精度の向上を行う機能です。



注記

センサマッチング機能の設定を行う前に、センサタイプを “Calibrated RTD” に設定してください。

RTD センサの抵抗値 R_t とその時の温度 t には次の関係式があります。

$$R_t = R_0 \{ 1 + \alpha (1 + 0.01 \delta) t - \alpha \delta / 10^4 t^2 - \alpha \beta / 10^8 (t - 100) t^3 \} \quad (1)$$

ここで R_t = 温度 t (°C) における抵抗値 (Ω)

R_0 = センサ固有定数 (0°C における抵抗値)

α = センサ固有定数

δ = センサ固有定数

β = センサ固有定数 ($t > 0^\circ\text{C}$ の時は 0)

R_0 , α , δ 及び β の正確な値は、何点かの温度において、個々の RTD センサの特性を測定することにより求められます。

また RTD センサの固有定数の表記には、上記の α , δ , β という表記以外に、A, B, C という表記も一般的に使われています。これは、次の関係式で表されます。

$$R_t = R_0 [1 + At + Bt^2 + C(t - 100)t^3] \quad (2)$$

ここで R_t = 温度 t (°C) における抵抗値 (Ω)

R_0 = センサ固有定数 (0°C における抵抗値)

A = センサ固有定数

B = センサ固有定数

C = センサ固有定数 ($t > 0^\circ\text{C}$ の時は 0)

上記 2 つの式はお互いに等価で、YTA は α , δ , β と A, B, C の何れの形式の固有定数でも扱うことができます。



重要

YTA において R_0 , α , δ , β , A, B, C の入力時には、下記の制限があります。

- ・ 定数毎に決められた指数部の値で正規化した値を入力する必要があります。(下表参照)
- ・ 定数毎に決められた入力可能な小数点桁数に、四捨五入した値を入力する必要があります。(下表参照)
- ・ 入力したデータが、小数点 3 桁に四捨五入すると等価となる小数点 4 桁のデータに変換される場合があります。

例 +3.809 E-3 → +3.8089 E-3

項目	小数点 桁数	指数部	入力例	工場初期値
R_0	2	non	+100.05	+100
A	3	E-3 (10^{-3})	+3.908 E-3	+3.9083 E-3
B	3	E-7 (10^{-7})	-5.802 E-7	-5.7749 E-7
C	3	E-12 (10^{-12})	-0 E-12	-4.183 E-12
α	3	E-3 (10^{-3})	+3.850 E-3	+3.8505 E-3
δ	3	E0 (10^0)	+1.507 E0	+1.4998 E0
β	3	E-1 (10^{-1})	+0 E-1	+1.0862 E-1

(2) 設定方法



- この機能は、センサタイプを“calibrated RTD”と設定した場合のみ適用可能です。
- センサタイプに応じた適切な R_0 の値を入力してください。例えば Pt100 を使用している場合、 R_0 は 100 Ω 近辺の値を入力してください。

① センサマッチング機能の設定

a) センサタイプの設定

呼び出しと設定は下記の通りです。

Device setup → Basic Setup → Sensor Basic Setup → Sensor1 Basic Setup → set Sns1 Probe(M)
センサタイプを“Calibrated RTD”に設定し、結線数も設定します。

b) Device setup → Basic setup → Sensor Basic setup → Sensor1 Basic setup → Sensor1 Probe Setup → set Sn1 Matching

set Sn1 Matching を設定し、表示されたメッセージにしたがって、係数を設定します。

② 2つのセンサの設定（2入力形のみ）

2つのセンサを使用する場合、上記と同じ手順を繰り返して、Sensor2 に対する設定も行ってください。



センサマッチング係数のご設定で逆演算エラーが発生することがあります。

3.5.12 CJC機能選択

熱電対入力の冷接点補償機能（CJC 機能）には、通常、温度伝送器内部の温度センサが測定する端子台温度が使われますが、端子台温度のかわりにユーザが任意の定数を温度値として入力することもできます。また、定数を‘0’（ゼロ）に設定した場合は、補償を行わないのと同じ状態になります。

以下の手順で set CJC Type を設定し、表示されたメッセージにしたがって、CJC 機能を設定します。

Device setup → Basic setup → Sensor Basic setup → CJC Setup → set CJC Type

ここで、端子台温度を使用する場合は、Internal CJC を、ユーザ設定定数を使用する場合は Constant CJC を選択します。

3.5.13 TCユーザテーブル

ユーザが TC に関して独自の温度一起電力の変換テーブルを入力し、そのテーブルを基に温度演算を行う機能です。

仕様：

テーブル数：1（センサ 1，センサ 2 で共通して使用する）

センサタイプ：TC User Table (TC のみ)

入力項目：温度一起電力

入力点数：5 - 50 点

テーブルの先頭から、温度、起電力とも昇順で入力する。温度か起電力のどちらかが昇順でない箇所を終わりと判定する。

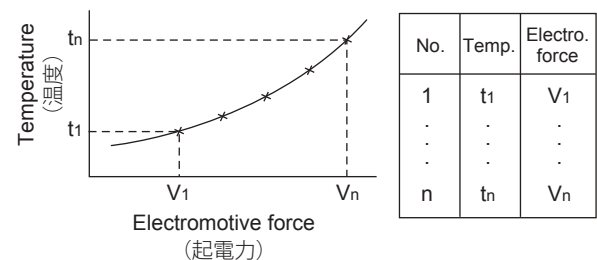
測定範囲：-10 - 120mV

入力方法：設定ツールとして FieldMate を用い、DTM で設定します。

DTM works window のメニューバーで機器 (D) → その他の機能 → TC User Table を選択し、入力点数、単位を設定し、温度一起電力の変換テーブルに入力します。



TC User Table を設定する前に、センサタイプを“TC User Table”に設定してください。（3.4.1 を参照）



注：入力点数間は二次方程式で補間しています。

F0308.ai

図3.6 TCユーザテーブル



TC ユーザテーブルの誤設定で、逆演算エラーが発生することがあります。

3.5.14 シミュレーション

デバイス変量の 1 つに任意の値とステータスを設定し、出力を確認することができます。パラメータを呼び出すとメッセージが出ますので、それに従って設定してください。設定が完了するとシミュレーションが開始されます。内蔵指示計は出力値を表示します。

(1) デバイス変量のテストの設定

呼び出しと設定は下記のとおりです。

Device setup → Diag/Service → Test Device →
Device Variable Test
→ enable Dev Var Sim または → disable Dev Var Sim

メソッドに従って設定します。

(2) デバイステータスのテストの設定

Device setup → Diag/Service → Test Device →
Device Status Test
→ en/ds Dev Sts Sim

メソッドに従って設定します。



重要

- ・ 強制出力機能によるテスト出力は、実行後 10 分間（自動解除時間の設定による）が経過すると自動的に解除されます。テスト出力実行中に設定ツールの電源を OFF あるいは通信ケーブルを取り外した場合でも、テスト出力は 10 分間保持されます。
- ・ テスト出力を直ちに解除したい場合は、Loop test 画面で 'End' を選択してください。
- ・ 温度伝送器の電源を OFF にした場合、テスト出力は解除されます

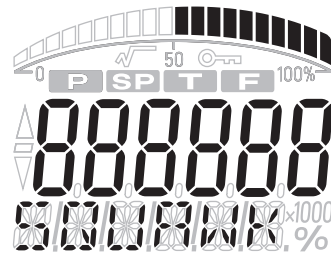
3.5.15 スクウォーク

現在通信している伝送器を特定するために使用します。この機能を実行すると、LCD に図 3.7 の表示パターンを表示します。呼び出しと設定は下記のとおりです。

Device setup → Diag/Service → Test Device → exec
Squawk

ON, OFF, Once から選択します。

Once：約 15 秒間 SQUAWK が表示され、自動的に解除されます。



F0309.ai

図3.7 スクウォーク実行時のLCD表示

3.5.16 出力変動の抑制

センサの断線や腐食などの突発的な要因で大きな変動が出力されてしまうことがあります。この変動を抑えたい場合は以下の設定を実施してください。

※ この機能はソフトウェアレビジョンが R1.04.01 以降で有効です。

AO Damp point：100%

AO Damping：以下の説明に従って設定

通常運転中に変動が起きても計装システムの警報レベルに達しない時定数を求めます。

上限許容変動率

$$= (\text{上限警報レベル} - \text{制御レベル上限}) / (\text{PV 値の上限} - \text{制御レベル上限})$$

下限許容変動率

$$= (\text{制御レベル下限} - \text{下限警報レベル}) / (\text{制御レベル下限} - \text{PV 値の下限})$$

上限許容変動率と下限許容変動率の小さい方を許容変動率とします。

許容変動率

$$= \min (\text{上限許容変動率}, \text{下限許容変動率})$$

許容変動率より小さくなる時定数を表 3.3 から選択して設定します。

変動率 < 許容変動率

表3.3 時定数と変動率

時定数 (秒)	1入力 (1秒後)	2入力 (1.6秒後)
1	55.6%	69.1%
2	36.0%	49.0%
3	26.5%	37.7%
4	21.0%	30.6%
5	17.4%	25.7%
6	14.8%	22.1%
7	12.9%	19.5%
8	11.4%	17.4%
9	10.2%	15.7%
10	9.3%	14.3%

表3.4 用語説明

用語	説明
制御レベル上限	通常運転範囲での最大値。 例, 20 ~ 80% で運転の場合 80%。
制御レベル下限	通常運転範囲での最小値 例, 20 ~ 80% で運転の場合 20%。
突発変動量	突発的な要因で起こる出力の変動量。
上限警報レベル	計装システムがアラームを発する上限側のレベル。
下限警報レベル	計装システムがアラームを発する下限側のレベル。
PV 値の上限	PV% の上限値。110% 固定。
PV 値の下限	PV% の下限値。-2.5% 固定。
変動率	時定数 (AO Damping) における 1 秒後の変化割合。
許容変動率	通常運転の上限, 下限から警報レベルに達する変動率。
上限許容変動率	制御レベル上限から, 上限警報レベルに達する変動率。
下限許容変動率	制御レベル下限から, 下限警報レベルに達する変動率。
時定数	AO Damping の設定値 (秒)。

・ 時定数 (AO Damping) の設定例

入力数: 1 入力

上限警報レベル: 90%

下限警報レベル: 10%

制御レベル上限: 80%

制御レベル下限: 20%

上限許容変動率

$$= (\text{上限警報レベル} - \text{制御レベル上限}) / (\text{PV 値の上限} - \text{制御レベル上限})$$

$$= (90 - 80) / (110 - 80)$$

$$= 33.3 (\%)$$

下限許容変動率

$$= (\text{制御レベル下限} - \text{下限警報レベル}) / (\text{制御レベル下限} - \text{PV 値の下限})$$

$$= (20 - 10) / (20 - (-2.5))$$

$$= 44.4 (\%)$$

許容変動率

$$= \min (\text{上限許容変動率}, \text{下限許容変動率})$$

$$= \min (33.3, 44.4)$$

$$= 33.3 (\%)$$

表 3.3 から, 変動率 <33.3 (%) にするには, 時定数を 3 秒以上に設定します。



注記

センサダンピング (Sns1 Damp, Sns2 Damp, Term Damp) が有効な場合, 重複してダンピング機能が動作するため 0 秒に設定することをおすすめします。

4. 自己診断

温度伝送器は通常運転中、常にその性能を監視しています。異常が発生していた場合、パラメータへの異常内容表示と記録、出力値の振り切れ、内蔵指示計付の場合は異常内容に対応するアラーム番号の表示などの動作を行います。

4.1 異常の確認

(1) HART設定ツールによる確認

設定ツールを使用して、温度伝送器の自己診断およびデータ誤設定のチェックを行うことができます。自己診断には、通信ごとに行う方法と Self Test コマンドにより手動で行うものの2つの方法があります。

エラーメッセージの詳細については、表 4.1 の「アラームリスト」を参照ください。

以下に、手動で行う場合の手順を示します。

- ① Device setup → Diag/Service → Test Device → exec Self Test
- ② 異常がなければ、Self Test OK と表示され、アラームが検出されると、アラームメッセージが表示されます。
- ③ 下記の手順でステータスを確認します。
Device setup → Diag/Service → Device Status → Current Dev Status
- ④ 異常がなければ、自己診断の結果は Off と表示されます。ON が表示された場合は、アラームへの対応が必要になります。
HART 設定ツールは通信ごとに診断を行います。不適切な操作が行われた場合、エラーメッセージが表示されます。

(2) 内蔵指示計による確認

自己診断で異常が検知されると、内蔵指示計にアラームが表示されます。複数のアラームがある場合はアラームの表示が変更されます。

4.1.1 ステータス情報

(1) デバイスステータス

デバイスステータスはデバイスの現在の動作状態を表示します。アラームとのデバイスステータスの関係を表 4.5 に示します。

下記の手順で確認します。

Device setup → Diag/Service → Device Status →
Current Dev Status → Device Status

デバイスステータスは個別にマスクすることができます。マスクの可否と初期設定を表 4.6 に示します。

下記の手順で確認します。

Device Setup → Diag/Service → Device Status →
Device Status Mask → Status group (0 to 5, 14, 15)
Mask

(2) 拡張デバイスステータス

拡張デバイスステータスは通常使われるデバイス情報を含みます。アラームと拡張デバイスステータスとの関係を表 4.5 に示します。

下記の手順で確認します。

Device setup → Diag/Service → Device Status →
Current Dev Status → Ext Dev Sts

(3) デバイススペシフィックステータス

(Device Specific Status)

デバイススペシフィックステータスは現在のアラームの状態を示します。アラームとデバイススペシフィックステータスとの関係を表 4.5 に示します。

下記の手順で確認します。

Device setup → Diag/Service → Device Status →
Condensed Status Map
→ Status group (0 to 5, 14, 15) Map

(4) データクオリティとリミットステータス

本伝送器は PV, SV, TV, QV, などを取り扱うことができます。それぞれの変量にはデータ値に関する有用な情報を提供するためのデータクオリティとリミットステータスが含まれています。データクオリティは通常「Good」となります。しかしながらセンサ不良や測定レンジ範囲外などの場合には「Bad」や「Poor Accuracy」へ変わります。リミットステータスはデータ値が制限を超えているかどうかを示します（例えばプロセスに応答していないなど）。リミットステータスが「Constant」の場合は値が変更されないことを示します。

下記の手順で確認します。

Device setup → Process variables → Dynamic

Variable → PV

→ PV PDQ: PV data quality

→ PV LS: PV limit status

Device setup → Process variables → Device Variables

→ Sensor1

→ Sensor1 PDQ: Sensor1 data quality

→ Sensor1 LS: Sensor1 limit status

他の変量も上記の手順と同様にして確認します。

表4.1 アラームリスト

指示計の表示	HART設定ツールの表示	原因	アラーム発生時の出力	処置
AL.00	CPU Fail	メイン CPU の故障	伝送器異常時の出力、通信は不可	アンプを交換してください。
AL.01	Sensor NV Fail	センサ不揮発メモリの CRC 不一致、または正常に書込ができない。	伝送器異常時の出力、通信は可	
AL.02	Temp NV Fail	TEMP ASSY の不揮発性メモリの CRC 不一致、または書込 / 読出ベリファイ不一致。(正常に起動できない)		
AL.03	AD Conv Fail	入力側ハードウェアの故障		
AL.04*2	Main Rvrs Cal Fail	MAIN ASSY CPU 逆演算不一致		
AL.05	Temp Rvrs Cal Fail	TEMP ASSY CPU 逆演算不一致		
AL.06	Temp Voltage Fail	TEMP ASSY 電源電圧異常		
AL.07	Comm NV Fail	通信不揮発メモリの CRC 不一致、または正常に書き込みができない。	出力は継続	
AL.08	Temp NV Warning	TEMP ASSY の不揮発メモリの CRC 不一致、または書込 / 読出ベリファイ不一致 (起動は可能だが、いつ故障してもおかしくない)		
AL.09	Int Comm Fail	内部通信エラー	センサバーンアウトの出力、通信は可	・温度センサの健全性を確認してください。 ・センサの接続を確認してください。
AL.10	Sensor1 Failure	センサ 1 入力が断線または端子から外れている。	表 4.2 参照	
AL.11	Sensor2 Failure	センサ 2 入力が断線または端子から外れている。		
AL.12*1	Sensor1 Short	センサ 1 ショート		
AL.13*1	Sensor2 Short	センサ 2 ショート		
AL.14*1	S1 Corrosion	センサ 1 腐食	通常動作	センサ、端子、ケーブルを確認してください。
AL.15*1	S2 Corrosion	センサ 2 腐食	通常動作	
AL.20	S1 Signal Error	センサ 1 入力が測定可能範囲から外れている。	通常動作	・温度センサの健全性を確認してください。 ・センサタイプを確認してください。
AL.21	S2 Signal Error	センサ 2 入力が測定可能範囲から外れている。	通常動作	
AL.22*3	Term Sns Fail	端子台温度が異常。端子台温度センサの異常や断線など。	表 4.2 参照	アンプを交換してください。
AL.23	Backup Sns1 Fail	センサバックアップ動作中に、センサ 1 が故障し、センサ 2 を出力している。	バックアップ側を出力する。バックアップ側も故障した場合はバーンアウトの設定で出力される。」	センサ 1 の健全性を確認してください。
AL.24	Backup Sns2 Fail	センサバックアップ動作中に、センサ 2 が故障している。	通常動作	センサ 2 の健全性を確認してください。
AL.25	Sensor Drift	センサドリフト	通常動作	センサの健全性を確認してください。

指示計の表示	HART設定ツールの表示	原因	アラーム発生時の出力	処置
AL.26*1	S1 Over Temp Cycle	センサ 1 の温度サイクル回数が閾値を超えている。	通常動作	温度サイクル回数をリセットしてください。
AL.27*1	S2 Over Temp Cycle	センサ 2 の温度サイクル回数が閾値を超えている。	通常動作	温度サイクル回数をリセットしてください。
AL.30	Output Too Low	電流値が下限値を下回っている。	下限値 3.68mA (-2%)	下限値の設定の確認と変更をしてください。
AL.31	Output Too High	電流値が上限値を上回っている。	上限値 20.8mA (105%)	上限値の設定の確認と変更をしてください。
AL.40	S1 Temp Low	センサ 1 測定温度が低すぎる。	通常動作	センサタイプの設定を確認してください。
AL.41	S1 Temp High	センサ 1 測定温度が高すぎる。	通常動作	
AL.42	S2 Temp Low	センサ 2 測定温度が低すぎる。	通常動作	
AL.43	S2 Temp High	センサ 2 測定温度が高すぎる。	通常動作	
AL.44	Amb Temp Low	周囲温度が -40℃を下回っている。	通常動作	ヒータなどを使用して周囲温度を上げるか、周囲温度が高いところに設置ください。
AL.45	Amb Temp High	周囲温度が 85℃を上回っている。	通常動作	熱源から離して設置してください。
AL.50	LRV Too Low	LRV の設定がセンサ仕様温度範囲を下回って設定されている。	通常動作	下限値の設定の確認と変更をしてください。
AL.51	LRV Too High	LRV の設定がセンサ仕様温度範囲を上回って設定されている。	通常動作	
AL.52	URV Too Low	URV の設定がセンサ仕様温度範囲を下回って設定されている。	通常動作	上限値の確認と変更をしてください。
AL.53	URV Too High	URV の設定がセンサ仕様温度範囲を上回って設定されている。	通常動作	
AL.54	Span Too Small	推奨最小スパン以下で設定されている。	通常動作	下限値および上限値の確認と変更をしてください。
AL.60	Illegal PV Config	PV にマッピングされているセンサ (Sensor value) に誤設定がある。	発生時の出力にホールド。スタートアップ時に発生した場合は 4mA を出力。	PV マッピングを確認してください。
AL.61	Illegal Sensor1 Config	センサ 1 に誤設定がある。	通常動作	センサ 1 の設定を確認してください。
AL.62	Illegal Sensor2 Config	センサ 2 に誤設定がある。	通常動作	センサ 2 の設定を確認してください。
AL.70	Loop Test Mode	強制出力モード動作中である。	強制出力モードの設定値	通常モードに設定してください。

*1： YTA710 のみのアラームです。

*2： ソフトウェアレビジョン R1.03.01 以前の場合、端子台温度センサの異常や断線などが発生した場合にも AL.04 が発生します。

*3： ソフトウェアレビジョン R1.03.01 以前の場合、端子台温度センサの異常や断線が発生しても、AL.22 が出力されずに、AL.04 が発生する場合があります。

表 4.2 出力動作

電流出力 マッピング	Sensor1 Failure	Sensor2 Failure	Sensor1 Short ^{*2}	Sensor2 Short ^{*2}	Term Sns Fail ^{*3}
SENS.1	センサバーンアウト	通常動作	センサバーンアウト	通常動作	通常動作
S.1-TER	センサバーンアウト	通常動作	センサバーンアウト	通常動作	センサバーンアウト
TERM	通常動作	通常動作	通常動作	通常動作	センサバーンアウト
SENS.2	通常動作	センサバーンアウト	通常動作	センサバーンアウト	通常動作
S.2-TER	通常動作	センサバーンアウト	通常動作	センサバーンアウト	センサバーンアウト
S.1-S.2	センサバーンアウト	センサバーンアウト	センサバーンアウト	センサバーンアウト	通常動作
S.2-S.1	センサバーンアウト	センサバーンアウト	センサバーンアウト	センサバーンアウト	通常動作
AVG	センサバーンアウト	センサバーンアウト	センサバーンアウト	センサバーンアウト	通常動作
BACKUP	*1	*1	*1	*1	通常動作

*1： センサ 1 とセンサ 2 の両方とも異常の場合、センサバーンアウト出力。

*2： YTA710 のみのアラームです。

*3： ソフトウェアレビジョン R1.03.01 以前の場合、アラームが発生する直前の値で出力をホールドします。

4.2 履歴機能

YTA シリーズ温度伝送器は以下の履歴機能を有しています。

(1) アラーム履歴

最大 4 件までの履歴を伝送器のメモリに保持しており、以下の手順で内容を確認することができます。

Device setup → Diag/Service → Status Log

(2) プロセス変数履歴

各プロセス変数の最大値と最小値を伝送器のメモリに保持しており、以下の手順で内容を確認することができます。

Device setup → Diag/Service → Sensor Max/Min Log
端子台温度以外のプロセス変数は以下の手順で履歴をクリアすることができます。

Device setup → Diag/Service → Sensor Max/Min Log
→ reset Sns Max/Min



注記

上記の変数はセンサの断線等によって大きな値となることがあります。その場合はリセットしてください。

(3) 稼働時間

電源投入後、どれだけの時間が経過したか表示します。以下の手順で内容を確認することができます。

Device setup → Detailed setup → Device
information → Date & Time → Operation Time



注記

稼働時間は 15 分ごとにセーブされます。

4.3 自己診断機能

YTA は下記の診断機能があります。

(1) ハードウェア異常

CPU、AD コンバータ、メモリ等の故障を検知する機能です。

(2) センサ異常

センサの断線を検知する機能です。電流を流し、抵抗値が閾値以上の時に断線アラームを通知します。

パラメータ設定：不要

アラーム出力：抵抗値が閾値以上の時、Sensor1 Failure (AL.10) または Sensor 2 Failure (AL.11) のアラームを出力します。

(3) 端子台異常

CJC の断線を検知する機能です。CJC の抵抗値を測定し、抵抗値が閾値以上の時端子台異常を通知します。

パラメータ設定：不要

アラーム出力：抵抗値が閾値以上の時、Terminal Sensor Fail (AL.22) のアラームを出力します。

(4) TCショート (YTA710のみ)

TC センサの短絡を検知する機能です。電流を流し、センサの抵抗値が (Sensor Diagnostics Information の S1 RP23 と S2 RP43) 閾値以下の時にショートのアラームを通知します。

パラメータ設定：S1 TC Short Thrshld および S2 TC Short Thrshld (2 入力仕様の場合) に閾値を設定します。

アラーム出力：抵抗値が閾値以下の時、Sensor1 short (AL.12) または Sensor2 short (AL.13) のアラームを出力します。

下記の手順で閾値を設定します。

Device setup → Diag/Service → Diagnostics →
Sensor Diag → Sensor Diag Setting → S1(2) TC Short
Thrshld



注記

Sensor1(2) Short のアラームを出力させるためには、デバイスステータスマスクを解除する必要があります。(初期値は MASK に設定されています)

(5) RTDショート (3線式/4線式のみ, YTA710のみ)

RTD および Ohm 測定時のセンサの短絡を検知する機能です。センサの抵抗値が (Sensor Diagnostics Information の S1 RC1 ~ S1 RC4, S2RC3, S2RC4) 閾値以下の時にショートのアラームを出力します。

パラメータ設定：不要

アラーム出力：閾値以下の時, Sensor1 short または Sensor2 short のアラームを出力します。



注記

- Sensor1(2) Short のアラームを出力させるためには、デバイスステータスマスクを解除する必要があります。(初期値は MASK に設定されています)
- RTD, または抵抗の 3 線式で配線抵抗がアンバランスの場合, 予期しないアラームが発生することがあります。

(6) RTD腐食 (3線式/4線式のみ, YTA710のみ)

端子台と測定ケーブル間の腐食を検知することができます。端子台とケーブル間の抵抗が (Sensor Diagnostics Information の S1 RC1 ~ S1 RC4, S2 RC3, S2 RC4) . 閾値以上の時に腐食のアラーム (AL.14 と AL.15) を出力します。

下記の手順で設定します。

Device setup → Diag/Service → Diagnostics →
Sensor Diag → Sensor1(2) Diag setting → S1(S2) RTD
Corr Thrshld



注記

Sensor1(2) Corrosion のアラームを出力させるためには、デバイスステータスマスクを解除する必要があります。(初期値は MASK に設定されています)

(7) センサドリフト

Sensor1 と Sensor2 の温度差が閾値以上になったとき、アラームを通知します。Sensor1 と Sensor2 のどちらかが異常であることがわかります。Sensor type が TC と RTD の場合に設定できます。

パラメータ設定：Sns Drift thrshld に Sensor1 と Sensor 2 の温度差の閾値を設定します。閾値が 0.0 の場合は、診断を行いません。

アラーム出力：温度差が閾値以上のとき Sensor Drift のアラームを出力します。

下記の手順で閾値を設定します。

Device setup → Diag/Service → Diagnostics →
Sensor Diag → Sensor Diag Setting → Sns Drift
Thrshld

(8) 温度変化サイクル診断 (YTA710のみ)

センサの故障原因となる温度変化のサイクル回数を目安として表示します。Sensor type が TC と RTD の場合のみ動作します。設定した温度幅を何回往復したかを表示します。上の閾値を超えてから下の閾値を超えた (または下の閾値を超えてから上の閾値を超えた) 往復の回数をカウントします。回数がアラーム判定閾値を超えるとアラームが発生します。アラーム判定閾値が 0 の場合, 温度サイクル診断を実行しません。

下記の手順で設定します。

Device setup → Diag/Service → Diagnostics →
Temp Cycle Diag
Temp Cycle Val Unit : 温度単位
Temp Cycle Up Val : 上限値 (初期設定値 : 2000°C)
Temp Cycle Lwr Val : 下限値 (初期設定値 : -273°C)
Temp Cy Alm thrshld : アラームの閾値
rst Temp Cycle Cnt : サイクル回数のリセット

出力：

サイクル回数 (Temp Cycle S1 Cnt, Temp Cycle S2
Cnt)

アラーム (S1 Over Temp Cycle, S2 Over Temp Cycle)



注記

Sensor1(2) Temp Cycle のアラームを出力させるためには、デバイスステータスマスクを解除する必要があります。(初期値は MASK に設定されています)

(9) センサ自己診断情報

センサ自己診断で得られる情報は、下記のパラメータに表示されます。この情報を定期的にとることにより、予防保全に生かすことができます。

表4.3 センサ1の診断情報

パラメータ	センサタイプ		
	TC	RTD3線式	RTD4線式
S1 RP23 ターミナル 2-3 間のセンサの抵抗値	○	0.0	0.0
S1 RC1 ターミナル 1 に接続されたセンサケーブルとターミナルの抵抗値	0.0	0.0	○
S1 RC2 ターミナル 2 に接続されたセンサケーブルとターミナルの抵抗値	0.0	○	○
S1 RC3 ターミナル 3 に接続されたセンサケーブルとターミナルの抵抗値	0.0	○	○
S1 RC4 ターミナル 4 に接続されたセンサケーブルとターミナルの抵抗値	0.0	0.0	○

○： センサ診断情報の表示（抵抗値）

表4.4 センサ2の診断情報

パラメータ	センサタイプ	
	TC	RTD3線式
S2 RP43 ターミナル 4-3 間のセンサの抵抗値	○	0.0
S1 RC4 ターミナル 4 に接続されたセンサケーブルとターミナルの抵抗値	0.0	○
S1 RC3 ターミナル 3 に接続されたセンサケーブルとターミナルの抵抗値	0.0	○

○： センサ診断情報の表示（抵抗値）

表4.5 アラームと（拡張）デバイスステータスとの関係

			ビット	PV Out of Limit	Non-PV Out of Limit	AO Saturated	AO Fixed	More Status Available	Device Malfunction	Device Variable Alert	NV memory failure	RAM error	Env Cnd out of range	Electronic failure
名称	ビット	表示	フィールドデバイスステータス						拡張 デバイス ステータス	Standardized Status0				
Extended Device Status	0	Maintenance Required					x							
	1	Device Variable Alert					x							
	3	Failure					x							
	4	Out of Specification					x							
	5	Function Check					x							
Standardized Status0	0	Simulation Active				x	x							
	1	NV memory failure					x	x						
	2	RAM error					x	x						
	3	Watchdog Reset					x							
	5	Env Cnd Out of Range					x							
	6	Electronic failure					x	x						
	7	Device Config Locked					x							
Standardized StatuSensor1	0	Status Sim Active					x							
	2	Event Overflow					x							
Device Specific Status 0	0	CPU Fail					x	x						x
	1	Sensor NV Fail					x	x			x			
	2	Temp NV Fail					x	x			x			
	3	AD Converter Fail					x	x						x
	4	Main Rvrs Calculation Fail					x	x				x		
	5	Temp Rvrs Calculation Fail					x	x				x		
	6	Temp Voltage Fail					x	x						x
	7	Comm NV Fail					x	x			x			

			ビット	PV Out of Limit	Non-PV Out of Limit	AO Saturated	AO Fixed	More Status Available	Device Malfunction	Device Variable Alert	NV memory failure	RAM error	Env Cnd out of range	Electronic failure
名称	ビット	表示		0	1	2	3	4	7	1	1	2	5	6
Device Specific Status 1	0	Temp NV Warning						x						
	1	Int Comm Fail						x	x					x
Device Specific Status 2	0	Sensor1 Failure	x	x				x	x					
	1	Sensor2 Failure	x	x				x	x					
	2	Sensor1 Short*1	x	x				x	x					
	3	Sensor2 Short*1	x	x				x	x					
	4	Sensor1 Corrosion*1						x						
	5	Sensor2 Corrosion*1						x						
	6	Sensor1 Signal Error						x		x				
	7	Sensor2 Signal Error						x		x				
Device Specific Status 3	0	Terminal Sensor Fail						x	x					
	1	Backup Sensor1 Fail						x						
	2	Backup Sensor2 Fail						x						
	3	Sensor Drift						x						
	4	Sensor1 Temp Cycle*1						x						
	5	Sensor2 Temp Cycle*1						x						
Device Specific Status 4	0	Output Too Low			x			x						
	1	Output Too High			x			x						
	2	Sensor1 Temp Low	x	x				x		x				
	3	Sensor1 Temp High	x	x				x		x				
	4	Sensor2 Temp Low	x	x				x		x				
	5	Sensor2 Temp High	x	x				x		x				
	6	Amb Temp Low						x		x			x	
	7	Amb Temp High						x		x			x	
Device Specific Status 5	1	LRV Too Low						x						
	2	LRV Too High						x						
	3	URV Too Low						x						
	4	URV Too High						x						
	5	Span Too Small						x						
Device Specific Status 14	0	Illegal PV Cfg						x						
	1	Illegal Sensor1 Cfg						x						
	2	Illegal Sensor2 Cfg						x						
Device Specific Status 15	0	Output Manual Mode						x						

*1： YTA710 のみのアラームです。

表4.6 NE-107 コンデンスステータスとステータスマスク

名称	ビット	表示	NAMUR-107	マスク可否	初期設定
Field Device Status	0	PV Out of Limits	S		No mask
	1	Non-PV Out of Limits	S		No mask
	2	AO Saturated	S		No mask
	3	AO Fixed			No mask
	4	More Status Available			No mask
	5	Cold Start			No mask
	6	Config Changed			No mask
	7	Device Malfunction			No mask
Extended Device Status	0	Maintenance Required			No mask
	1	Device Variable Alert	S		No mask
	3	Failure			No mask
	4	Out of Specification			No mask
	5	Function Check			No mask
Standardized Status0	0	Simulation Active	C		No mask
	1	NV memory failure	F		No mask
	2	RAM error	F		No mask
	3	Watchdog Reset	F		No mask
	5	Env Cnd Out of Range			No mask
	6	Electronic failure	F		No mask
	7	Device Config Locked			No mask
Standardized StatuSensor1	0	Status Sim Active			No mask
	2	Event Overflow			No mask
Device Specific Status 0	0	CPU Fail	F		No mask
	1	Sensor NV Fail	F		No mask
	2	Temp NV Fail	F		No mask
	3	AD Converter Fail	F		No mask
	4	Main Rvrs Calc Fail	F		No mask
	5	Temp Rvrs Calc Fail	F		No mask
	6	Temp Voltage Fail	F		No mask
	7	Comm NV Fail	F		No mask
Device Specific Status 1	0	Temp NV Warning	M	✓	No mask
	1	Int Comm Fail	F		No mask
Device Specific Status 2	0	Sensor1 Failure	F	✓	No mask
	1	Sensor2 Failure	F	✓	No mask
	2	Sensor1 Short* ¹	F	✓	Mask
	3	Sensor2 Short* ¹	F	✓	Mask
	4	Sensor1 Corrosion* ¹	M	✓	Mask
	5	Sensor2 Corrosion* ¹	M	✓	Mask
	6	Sensor1 Signal Error	S	✓	No mask
	7	Sensor2 Signal Error	S	✓	No mask
Device Specific Status 3	0	Terminal Sensor Fail	F	✓	No mask
	1	Backup Sensor1 Fail	M	✓	No mask
	2	Backup Sensor2 Fail	M	✓	No mask
	3	Sensor Drift	M	✓	Mask
	4	Sensor1 Temp Cycle* ¹	M	✓	Mask
	5	Sensor2 Temp Cycle* ¹	M	✓	Mask

名称	ビット	表示	NAMUR-107	マスク可否	初期設定
Device Specific Status 4	0	Output Too Low	S	✓	No mask
	1	Output Too High	S	✓	No mask
	2	Sensor1 Temp Low	S	✓	No mask
	3	Sensor1 Temp High	S	✓	No mask
	4	Sensor2 Temp Low	S	✓	No mask
	5	Sensor2 Temp High	S	✓	No mask
	6	Amb Temp Low	S	✓	No mask
	7	Amb Temp High	S	✓	No mask
Device Specific Status 5	1	LRV Too Low	C	✓	No mask
	2	LRV Too High	C	✓	No mask
	3	URV Too Low	C	✓	No mask
	4	URV Too High	C	✓	No mask
	5	Span Too Small	C	✓	No mask
Device Specific Status 14	0	Illegal PV Cfg	C	✓	No mask
	1	Illegal Sensor1 Cfg	C	✓	No mask
	2	Illegal Sensor2 Cfg	C	✓	No mask
Device Specific Status 15	0	Output Manual Mode	C	✓	No mask

*1： YTA710 のみのアラームです。

5. パラメーター一覧

RW: 表示 / 設定
R: 表示のみ, M: メソッド

項目		パラメータ	内容	設定可否	初期設定
メモリ		Tag	タグナンバ。最大 8 文字	RW	—
		Long Tag	拡張タグナンバ。最大 32 文字	RW	—
		Descriptor	記述。最大 16 文字	RW	—
		Message	メッセージ。最大 32 文字	RW	—
		Date		RW	—
プロセス 変量	単位	PV Unit (SV,TV,QV)	プロセス変量の単位	RW	℃
	測定レンジ	LRV/URV	測定レンジの下限値 / 上限値を設定	RW	LRV: 0 URV: 100
		Apply values	実入力により 4mA, 20mA 出力を設定	RW	—
	ダンピング時定数	AO Damping	4 ~ 20mADC 出力の応答時定数を設定 (0 ~ 100 秒)	RW	8 s
	ダンピング演算閾値	AO Damp point	ダンピング機能が無効になる点を PV の % 値で設定。出力値がこの値を超えるとダンピングは無効となり, 出力は PV 値となる。	RW	0%
	マッピング	PVis (SV, TV, QV)	Sensor1, Terminal, Sensor1-Terminal (for single input) Sensor2, Sensor1-Sensor2, Sensor2-Sensor1, Average, Sensor2-Terminal: (2 入力仕様), Sensor backup	RW	PV: Sensor1 SV: Terminal
センサ 1 の 設定	センサ 1 タイプと線数	set Sns1 Probe	センサ 1 の入力タイプを指定	M	
	センサ 1 タイプ	Sns1 probe Type	センサ 1 タイプ	R	
	センサ 1 線数	Sns1 wire	RTD または抵抗入力の時の線数	R	
	センサ 1 単位	Sensor1 unit	単位の選択℃, K, mV, ohm	RW	
	センサ 1 ダンピング	Sns1 Damp	センサ 1 の応答時定数を指定 (0 ~ 100 秒)	RW	
	センサ 1 マッチング機能	set Sns1 Matching	付加仕様コード /CM1 付の時のみ有効。Enable または Disable を選択。	M	
		Sns1 CVD	センサ固有定数	R	
センサ 2 の 設定	センサ 2 タイプと線数	set Sns2 Probe	センサ 2 の入力タイプを指定	M	
	センサ 2 タイプ	Sns2 Probe type	センサ 2 タイプ	R	
	センサ 2 線数	Sns2 wire	RTD または抵抗入力の時の線数	R	
	センサ 2 単位	Sensor2 unit	単位の選択℃, K, mV, ohm	RW	
	センサ 2 ダンピング	Sns2 Damp	センサ 2 の応答時定数を指定 (0 ~ 100 秒)	RW	
	センサ 2 マッチング機能	set Sns2 Matching	付加仕様コード /CM1 付の時のみ有効。Enable または Disable を選択。	M	
		Sns2 CVD	付加仕様コード /CM1 付の時のみ有効。Enable または Disable を選択。	R	
	センサバックアップ	Recover Sensor	バックアップ動作状態からの復帰	M	
		Sensor Backup State	バックアップ状態の表示	R	

項目		パラメータ	内容	設定可否	初期設定
端子台温度	端子台温度単位	Term Unit	℃, K から選択	RW	℃
	端子台温度のダンピング時定数	Term Damp	端子台温度のダンピング時定数の設定 (0 ~ 100 秒) .	RW	2 s
	CJC 機能	set CJC Type	CJC 機能の設定	M	Internal CJC
		CJC Type	Internal CJC または Constant CJC の表示	R	Internal CJC
		Fixed CJC Temp	CJC Temp の表示	R	
		Fixed CJC Unit	CJC Unit の表示	R	
出力	センサバーンアウト出力	AO Sensor BO Dir	バーンアウトの方向の設定	RW	High
		AO Sensor BO Unit	mA または % の選択	RW	
		AO Sensor BO Usr Val	3.6 to 21.6 (mA) の範囲内での指定, または -2.5 ~ 110% での指定	RW	
	ハードウェア故障時のバーンアウトの方向	AO Alarm Type	ハードウェア故障時の MAIN アセンブリのスイッチの設定の表示	R	
	バーストモード	Burst mode	Off または ON	M	Off
		set Easy Burst	バーストモードの設定	M	
		set Detailed Burst	バーストモードの設定	M	
		Burst Command	Cmd 1:PV Cmd 2:% range/current Cmd 3:Dyn vars/current Cmd 9:Device vars w/status Cmd 33:Device vars Cmd 48:Read Additional Device Status	M	Cmd 1:PV
		Burst Variable Code	バーストメッセージのデバイスバリアブルの設定 Max 8 slots.	M	
		Update Period	バーストモードの Update Period の設定	RW	
		Max Update Period	バーストモードの Max Update Period の設定	RW	60 min
		Burst Msg Trigger Mode	バーストトリガーモードの選択 Continuous, Window, Rising, Falling, On-change	M	
		Burst Trigger Class		RW	
		Burst Trigger Units	バーストトリガーの単位の設定・表示	RW	
		Burst Trigger Level		M	
	マルチドロップ	Poll addr	0 ~ 63	RW	0
		Loop Current mode	Enabled : 4 ~ 20mA 出力 Disabled : 4mA 固定	RW	Disabled
表示	表示項目	Disp1 Variable	表 3.1 から選択	RW	
		Disp2 Variable	表 3.1 から選択	RW	
		% Display On/Off	On または Off から選択	RW	
		mA Display On/Off	On または Off から選択	RW	
		Bar Graph On/Off	On または Off から選択	RW	
		exec Squawk	On, Off または Once から選択	M	On
	小数点の表示	Disp1 Decimal Point	0, 1, 2 または 3 から選択	RW	
		Disp2 Decimal Point		RW	
		% Decimal Point		RW	
		mA1 Decimal Point		RW	
	表示周期	Display Cycle	High(1.2s), Mid(2.4s), Low(3.6s) から選択	RW	Mid

項目		パラメータ	内容	設定可否	初期設定
モニタリング	プロセス変量	Sns1 Value*1	プロセス変量	R	
	Output in %	PV % rng	% 出力値	R	
	Output in mA	Loop current	4 ～ 20 mA 出力値	R	
	デバイス変量	Sns1 Value	センサ 1 の値	R	
		S1-T Value	センサ 1 ーターミナルの値	R	
		Term Value	端子台温度	R	
		Sns2 Value	センサ 1 の値	R	
		S2-T Value	センサ 2 ーターミナルの値	R	
		S1-S2 Value	センサ 1 ーセンサ 2 の値	R	
		S2-S1 value	センサ 2 ーセンサ 1 の値	R	
		AV Value	平均値	R	
		Snsbck Value	センサバックアップの値	R	
保守	Test output	exec Loop test	テスト出力の実施	M	
	自己診断	exec Self Test	自己診断の実施	M	
		en/ds Dev Var Sim	デバイス変量のテスト	M	
		en/ds Dev Sts Sim	デバイスステータスのテスト	M	
		Status Log (0 to 9)	アラームログ	R	
		Sensor Max/Min Log	プロセス変量の最小値と最大値	R	
		Operation Time	伝送器の稼働時間	R	
	ライトプロテクト	Write protect	ライトプロテクトモードの表示	R	
		release WP Mode	ライトプロテクトモードの解除	M	
		set New password	パスワードの設定	M	
調整	センサトリム	set Sensor1 (2) Trim	入力調整	M	
	アナログ出力の調整	set AO Trim	アナログ出力調整	M	
インフォメーション		Distributor	Yokogawa	R	
		Model	形名	R	
		Dev.id	デバイス ID	R	
		Final asmbly num	Final assembly number	RW	
		Universal rev	HART 7	R	
		Fld dev rev	機器のレビジョン	R	
		Software rev	ソフトウェアのレビジョン	R	
		Snsr1(2) LSL	センサ 1(2) の下限値	R	
		Snsr1(2)USL	センサ 1(2) の上限値	R	

*1: プロセス変量のマッピングによって変わります。

付録1. 安全計装システムの設置にあたって



警告

YTA を安全計装システム (Safety Instrumented Systems: SIS) 用途として用いる際には、YTA の安全度を保つために本付録で述べる指示と手順を遵守してください。

付1.1 適用範囲と目的

本項では、安全計装システム用途として設計された安全度を保つ上で求められる、YTA の設置と操作の際に必要な使用上の注意点と行うべき作業の概要について述べます。ここで取り上げる項目は、YTA のプルーフテストと修理・交換、安全性データ、耐用年数、環境および用途に関する制限、パラメータの設定です。

ハードウェアレビジョン	ソフトウェアレビジョン
S1	R1.03.01
	R1.04.01

付1.2 安全計装システム用途における YTA のご使用

付1.2.1 安全確度

YTA の規定安全確度は 10% です。これは内部部品の故障により生じる誤差が 10% 以上の場合に、機器の故障として扱われるということです。

付1.2.2 診断応答時間

YTA の診断テスト間隔は 60 秒未満、また、診断応答時間（内部故障を検知して通知するまでの時間）は 2 秒です。

付1.2.3 設定

HART 設定ツールを用いて、レンジと単位を設定してください。YTA の設置後、レンジと単位が正しく設定されていることをご確認ください。YTA の校正は、パラメータの設定後に行ってください。

付1.2.4 必要なパラメータの設定

安全度を保つために、以下のパラメータ設定が必要です。表付 1.2.1 にハードウェアスイッチでの機器設定を、表付 1.2.2 にソフトウェアで設定するパラメータ設定を説明します。

表付1.2.1 ハードウェアスイッチでの機器設定

項目	説明
ハードウェアバーンアウト方向スイッチ	内部故障検出時の出力の値を 21.6mA 以上あるいは 3.2mA 以下に指定します。
ライトプロテクトスイッチ	書き込み機能を無効にします。

表付1.2.2 ソフトウェアで設定するパラメータ

パラメータ	説明
PV is	Sensor 1 あるいは Sensor 2 に設定します。設定した Sensor がアナログ出力されます。
AO Sensor BO Dir	センサ故障検出時の出力の値を High(21.6mA 以上) あるいは Low(3.6mA 以下) に設定します。
Sns1(2) Damp*1	0 秒に設定します。 PV is に設定した入力 of Sensor Damp のみ設定します。
AO Damping*1	10 秒に設定します。
AO Damp point*1	ダンピング演算閾値を 100% に設定します。
Software write protect*1	New password でパスワードを設定し、書き込み機能を無効にします。

*1： R1.03.01 以前のソフトウェアでは設定の制限事項はありません。

AO Damping が 10 秒の場合、安全確度内に入る安全応答時間は 25 秒となります。

付1.2.5 プルーフテスト

YTA の意図したとおりの安全機能の実行を阻害するような、自己診断で検知されない故障を検出するためにプルーフテストの実施が必要です。

プルーフテストの間隔は、YTA を含む安全計装機能ごとに行われる安全度計算により決定します。安全計装機能の安全度を維持するには、安全度計算で指定した頻度またはそれ以上でプルーフテストを行う必要があります。プルーフテストの結果は文書化される必要があり、その文書はプラントの安全管理の一部とすべきです。故障が検出された場合は当社までご連絡ください。

YTA のプルーフテストを行う作業者は、バイパス手順、YTA のメンテナンス、変更管理の手順など、安全計装システムの運用について熟知する必要があります。

表付1.2.3 ブルーテスト

試験方法	必要なツール	予想される結果	備考
アナログ出力ループテスト 1. 安全 PLC のバイパスや誤動作を回避するための適切な処理を行います。 2. HART コマンドを実行してハイアラームの値を出力させ、電流がこの水準にあるか検証します。 3. HART コマンドを実行してローアラームの値を出力させ、電流がこの水準にあるか検証します。 4. HART コマンドを使って、エラーやワーニングがない状態にします。 5. センサ入力値と独立した推定値とで電流測定値の正当性確認を行います。 6. ループを通常動作状態に戻します。 7. 安全 PLC のバイパスなど誤動作回避状態から元の状態に戻します。	HART 設定ツール	ブルーテストカバー率 (Abbreviated Proof Test)* 表付 1.2.4 を参照	YTA が正確な信号を出しているか確認するために出力を監視する必要があります。
アナログ出力ループテストと温度抽出チェック 1. 安全 PLC のバイパスや誤動作を回避するための適切な処理を行います。 2. アナログ出力ループテストを実行します。 3. 2 点の温度について測定値の確認をします。 4.ハウジング温度の正当性検証をします。 5. ループを通常動作状態に戻します。 6. 安全 PLC のバイパスなど誤動作回避状態から元の状態に戻します。	HART 設定ツール	ブルーテストカバー率 (Extended Proof Test)* 表付 1.2.4 を参照	YTA が正確な信号を出しているか確認するために出力を監視する必要があります。

* ブルーテストカバー率の詳細は、表付 1.2.4 にある FMEDA のレポートを参照してください。
 当社ホームページアドレス：<http://www.yokogawa.co.jp/fld/>

表付1.2.4 製造月とブルーテストカバー率の関係

製造月 FMEDAレポート番号	ブルーテストカバー率 Abbreviated Proof Test	ブルーテストカバー率 Extended Proof Test
2020/05 まで YEC 15-10-041 R001 V3R7[YTA710], YEC 15-10-041 R002 V1R6[YTA610]	TC 設定時：61% RTD 設定時：69%	TC 設定時：86% RTD 設定時：86%
2020/06 から 2021/06 まで YEC 15/10-041 R001 V4R4 [YTA710/YTA610]	TC 設定時：66% RTD 設定時：69%	TC 設定時：85% RTD 設定時：86%
2021/07 から YEC 15/10-041 R001 V4R5 [YTA710/YTA610]	TC 設定時：65.1% RTD 設定時：67.9%	TC 設定時：84.1% RTD 設定時：84.9%

付1.2.6 修理・交換

プロセスがオンライン中に YTA の修理を行う場合は、YTA をバイパスしてください。ユーザーはバイパス手順を正しく設定する必要があります。検出された故障については当社までご連絡ください。YTA の交換に際しては、本取扱説明書の手順に従ってください。YTA の修理あるいは交換の際は、訓練を受けたエンジニアが行ってください。

付1.2.7 起動時間

YTA は、電源投入後 7 秒以内に有効な信号を出力します。

付1.2.8 ファームウェアの更新

ユーザーはファームウェアの更新を行うことはありません。ファームウェアの更新が必要と判断された場合、更新は引取りによって行います。

付1.2.9 安全性データ

当社が提供する FMEDA レポート (Failure Mode, Effects and Diagnostic Analysis: FMEDA report) には、故障率と故障モードが記載されています。

YTA は単独使用において、安全計装機能全体の PFD avg または PFH 計算による安全度水準 (Safety Integrity Level: SIL)2 までに適用できるという認証を受けています。また、YTA の開発プロセスは SIL3 までの認証を受け、冗長構成の使用において、安全計装機能全体の PFD avg または PFH 計算による安全度水準 (SIL) 3 まで適用することができます。冗長構成で使用する際には、安全計装機能の PFD 計算のための共通原因故障率 (β -factor) を 5% にすることを推奨します。プラントの作業者が「共通原因故障 (Common Cause Failure)」のトレーニングと共通原因故障防止に向けた明確な詳しいメンテナンス手順を設けた場合には共通原因故障率 (β -factor) を 2% にすることができます。

* : PFD avg の詳細は、表付 1.2.4 にある FMEDA のレポートを参照してください。
当社ホームページアドレス : <http://www.yokogawa.co.jp/fld/>

付1.2.10 耐用年数の制限

YTA の予測耐用年数は 50 年です。FMEDA レポートの信頼性データは 50 年を有効とします。50 年を超えて使用されると YTA の故障率は上昇すると考えられるので、FMEDA レポートに記載された安全性データに基づいた安全度水準は達成できない可能性があります。

付1.2.11 環境の制限

YTA の環境に関する制限は、IM 01C50G01-01JA で規定しています。

付1.2.12 用途の制限

本取扱説明書で規定した YTA の用途に関する制限を外れて使用する場合、付 1.2.9 に記載された安全性データは無効です。

付1.3 用語と略語

付1.3.1 用語

安全

受容できないリスクから免れている状態 (JIS C 0508 の表現です)

機能安全

機器・機械・プラント・装置に対して安全と定義された状態を達成または維持するために必要な動作を実行するシステムの能力を指します。

基本的安全

感電、火災、爆発などの危険から人間を保護するように機器は設計および製造されなければなりません。こうした保護は、通常使用時および 1 故障時でも常に有効でなければなりません。

検証

適合 確認

ライフサイクルの各段階で、各段階の最初に意図した目的と要求事項に見合うものが最終的に得られたことを実証します。検証は、分析あるいは試験、またはその両方により行われるのが普通です。

妥当性確認

安全関連システムあるいはその組み合わせと、外的リスク軽減施設が、あらゆる点において安全要求仕様を満たしていることを実証します。妥当性検査は、試験により行われるのが普通です。

安全アセスメント

安全関連システムによって安全性が実現されたことを、証拠に基づいて判断するための調査を指します。その他の安全手法および対策で用いられる用語の定義および安全関連システムの説明については、JIS C 0508-4 (IEC 61508-4) をご参照ください。

付1.3.2 略語

FMEDA (Failure Mode, Effects and Diagnostic Analysis)

故障モード、影響および診断分析

SIF (Safety Instrumented Function) 安全計装機能

SIL (Safety Integrity Level) 安全度水準

SIS (Safety Instrumented Systems) 安全計装システム

SLC (Safety Lifecycle) 安全ライフサイクル

説明書 改訂情報

資料名称 : YTA610, YTA710 温度伝送器 機能編 (HART 通信)

資料番号 : IM 01C50T01-02JA

版 No.	改訂日付	ページ	訂正・変更箇所
初版	2016 年 7 月	—	新規発行
2 版	2016 年 10 月	— — 目次 3-3, 3-4 3-11 4-3 ~ 4-10 付 1-1 ~ 付 1-3	YTA610 の追加 変更票 No.16-038 の吸収 付録 1 を追加 YTA710 のみのパラメータの注記追加 図 3.1 変更 YTA710 のみのアラームの注記追加 付録 1 を追加
3 版	2017 年 3 月	3-11 付 1-2	YTA610 のみの Ni120 の注記削除 YTA710 の FMEDA No. 変更 YTA610 の FMEDA No. 追加
4 版	2019 年 8 月	3-12 3-13 3-14 3-15 3-18 3-24 4-4 4-5 付録 1	図 3.2 変更 注記変更 注記変更 注意変更 注記変更 出力変動の抑制追加 *2 と *3 を追加 *3 追加 全面改訂
5 版	2020 年 6 月	付録 1	全面改訂
6 版	2021 年 7 月	付 1-2	最新の FMEDA No. を追加