

# Rosemount™ 3051S 電子リモートセンサ (ERS)™ システム



## 安全性に関するメッセージ

### ▲ 警告

製品で作業を行う前にこのマニュアルをお読みください。操作担当者またはシステムの安全性、および製品性能を最適化するために、本製品を設置、使用、メンテナンスする前に内容全体をよくご理解ください。

### ▲ 警告

これらの設置ガイドラインに従わない場合は、死亡または重傷にいたる可能性があります。  
必ず資格を持つ人員だけが設置を行ってください。

### ▲ 警告

爆発すると、死亡または重傷を負うおそれがあります。  
爆発の危険がある環境で回路が通電している際は、ハウジングカバーを取り外さないでください。  
communication device (通信機器)を爆発性雰囲気へ接続する前に、ループ内の計器が本質安全または非本質安全現場配線慣行に準じて設置されていることを確認します。  
耐圧/防爆要件を満たすため、ハウジングカバーを両方とも完全にはめ込んでください。  
トランスミッタの動作環境が、危険区域の使用認可条件に適合していることを確認してください。

### ▲ 警告

感電により死亡または重傷に至るおそれがあります。  
Rosemount ERS システムが高電圧環境に設置されていて故障または設置不具合が生じた場合、センサのリード線および端子が高電圧になることがあります。  
リード線および端子に接触する場合は、極力注意してください。

### ▲ 警告

プロセス流体の漏れは死亡または重傷にいたる可能性があります。  
加圧する前に 4 本のフランジボルトすべてを取り付けて固定してください。  
Rosemount システムの稼働中にフランジボルトを緩めたり外したりしないでください。  
弊社がスペアパーツとしての使用を許可していないスペアパーツや交換機材を使用すると、トランスミッタの圧力保持機能を低下させ、装置が危険な状態になるおそれがあります。  
Emerson がスペアパーツとして供給または販売しているボルトだけを使用してください。

### ▲ 警告

#### 機器の操作

資格のない人員が取り扱おうと、エンドユーザの機器への重大な損傷や設定ミスが生じることがあります。これは故意または過失で生じる可能性があるため、防止する必要があります。

物理的セキュリティは、セキュリティプログラムの重要な部分であり、システムの保護に不可欠です。エンドユーザーの資産を保護するために、許可されていない人員のアクセスを制限してください。これは、施設内で使われるすべてのシステムが対象です。

## 通知

本ガイドに記載の本製品は、原子力施設適合の用途向けに設計されたものではありません。原子力施設適合のハードウェアまたは製品を必要とする用途に非原子力施設適合製品を使用すると、読取値が不正確になる可能性があります。

Emerson 原子力施設適合製品についての情報は、お近くの Emerson 販売担当にご連絡ください。

---

## 通知

従来のフランジへのマニホールドの組み付けが不適切な場合、装置を損傷する可能性があります。

マニホールドをセンサフランジへ安全に組み付けるには、ボルトがフランジのウェブ (ボルト穴) の背面を通過し、センサモジュールに接触しないようにする必要があります。

---

## 通知

静電気により精密部品が損傷する可能性があります。

静電気の影響を受けやすいコンポーネントについては安全な取り扱いのための注意事項を守ってください。

---



# 目次

第1章	はじめに.....	7
	1.1 製品リサイクル/処分.....	7
第2章	構成.....	9
	2.1 概要.....	9
	2.2 ループを <b>Manual (手動)</b> に設定.....	9
	2.3 配線図.....	9
	2.4 基本セットアップ.....	9
	2.5 その他の設定.....	13
	2.6 HART® メニューツリー.....	23
第3章	設置.....	27
	3.1 概要.....	27
	3.2 対象モデル.....	27
	3.3 検討事項.....	29
	3.4 設置手順.....	33
	3.5 Rosemount マニホールド.....	49
第4章	運用と保守.....	55
	4.1 概要.....	55
	4.2 校正.....	55
	4.3 機能テスト.....	59
	4.4 フィールドでのアップグレードと交換.....	60
第5章	トラブルシューティング.....	67
	5.1 概要.....	67
	5.2 HART® ホスト診断.....	67
	5.3 LCD ディスプレイ診断.....	67
	5.4 ERS システムのトラブルシューティング.....	76
	5.5 測定品質ステータス.....	78
第6章	安全計装システム (SIS) 要件.....	81
	6.1 安全計装システム (SIS) 認証.....	81
付録 A	参考データ.....	85
	A.1 製品認証.....	85
	A.2 ご注文方法、仕様、および図面.....	85



# 1 はじめに

## 1.1 製品リサイクル/処分

装置や包装のリサイクルを検討してください。

製品および梱包材は、地域および国の法律に従って処分してください。



## 2 構成

### 2.1 概要

この章では、設置前にベンチで行うべき試運転と作業について説明します。

設定機能の実行手順では、communication device (通信機器) および AMS Device Manager バージョン 10.5 を使用します。communication device (通信機器) の高速キーシーケンスは、各ソフトウェアの機能に該当する見出しの下に「高速キー」として表記されています。

#### ソフトウェア機能の例

高速キー	1、2、3、など
------	----------

### 2.2 ループを Manual (手動) に設定

ループを中断したり、トランスミッタの出力を変更する可能性のあるデータを送信または要求する際は、必ずプロセス・アプリケーション・ループを **Manual (手動)** に設定します。

communication device (通信機器) または AMS Device Manager は必要に応じてループを **Manual (手動)** に設定するようプロンプトを出します。プロンプトを確認するだけでは、ループは **Manual (手動)** に設定されません。このプロンプトは通知のみです。別の操作でループを **Manual (手動)** に設定してください。

### 2.3 配線図

communication device (通信機器) または AMS Device Manager を [図 3-11](#)、[図 3-12](#)、または [図 3-13](#) に示すような配線構成で接続します。

communication device (通信機器) または AMS Device Manager は、Rosemount 3051S ERS プライマリトランスミッタの端子台の **PWR/COMM** や負荷抵抗を介して、または信号ループの任意の終端点に接続できます。

communication device (通信機器) または AMS Device Manager は HART® 対応デバイスを検索し、接続が確立すると表示します。communication device (通信機器) または AMS Device Manager が接続に失敗した場合、デバイスが見つからなかったことが表示されます。その場合は、[トラブルシューティング](#) を参照してください。

### 2.4 基本セットアップ

Emerson は、システムを確実に機能させるために、以下の項目を確認し設定することを推奨します。

#### 2.4.1 デバイスタグ

高速キー	2、1、1、1
------	---------

#### Tag (タグ)

デバイスを個別に識別するために使用する 8 文字の任意形式の文字列用テキストフィールド。

### Long tag (ロングタグ)

デバイスを個別に識別するために使用する 32 文字の任意形式の文字列用テキストフィールド。  
**Long tag (ロングタグ)** は、HART® リビジョン 6 以上のホストシステムでのみサポートされています。

### Descriptor (記述子)

デバイスやアプリケーションの詳細に使用する 16 文字の任意形式の文字列用テキストフィールド。

### Message (メッセージ)

デバイスやアプリケーションのメッセージやメモを保存するために使用する 32 文字の任意形式の文字列用テキストフィールド。

### Date (日付)

日付 (設置日や最終較正日など) を入力し保存するために使用できる書式形式 (mm/dd/yyyy) フィールド。

## 2.4.2 測定単位

高速キー	2、1、1、2、1
------	-----------

**Differential Pressure (差圧)**、 $P_{HI}$  圧力、 $P_{LO}$  圧力の測定値は、[表 2-1](#) のどの単位にも個別に設定できます。

$P_{HI}$  および  $P_{LO}$  モジュール温度は、個別に華氏または摂氏に設定できます。

表 2-1: 圧力の測定単位

inH <sub>2</sub> O (68 °F 時)	bar	Torr
inHg (0 °C 時)	mbar	Atm
ftH <sub>2</sub> O (68 °F 時)	g/cm <sup>2</sup>	MPa
mmH <sub>2</sub> O (68 °F 時)	kg/cm <sup>2</sup>	inH <sub>2</sub> O (4 °C 時)
mmHg (0 °C 時)	Pa	mmH <sub>2</sub> O (4 °C 時)
Psi	kPa	in H <sub>2</sub> O (60 °F 時)

## 2.4.3 Damping (ダンピング)

高速キー	2、1、1、2、2
------	-----------

**damping (ダンピング)** ソフトウェア機能によって、処理に遅延を生じさせます。これにより測定の実答時間が長くなり、急激な入力変化によって引き起こされる出力測定値の変動を滑らかにできます。適切な **Damping (ダンピング)** 設定は、必要な実答時間、信号の安定性、アプリケーションのその他の要件に基づいて決定してください。

**Damping (ダンピング)** は、**Differential Pressure (差圧)**、 $P_{HI}$  圧力、および  $P_{LO}$  圧力測定に、個別に設定することができます。**Damping (ダンピング)** 値は、0 ~ 60 秒で任意に設定できます。

## 2.4.4 変数のマッピング

高速キー	2、1、1、3
------	---------

各 HART® 変数に割り当てる ERS システムのパラメータを選択します。

### Primary Variable (1 次変数)

HART Primary Variable (1 次変数) に割り当てられた変数が、4-20 mA Analog Output (アナログ出力) を制御します。Primary Variable (1 次変数) には、以下のシステムパラメータを割り当てることができます。

- Differential pressure (差圧)
- P<sub>HI</sub> 圧力
- P<sub>LO</sub> 圧力
- Scaled Variable (スケール変数)

### 2 次、3 次、4 次変数

2 次、3 次、4 次変数は、HART を介してデジタルとしてアクセスできます。Rosemount 333 Tri-Loop™ などの HART-アナログ変換器でも各変数を個別の 4-20 mA アナログ出力信号に変換できます。これらの変数は、Emerson ワイヤレス THUM™ アダプタを使用してワイヤレスでアクセスすることもできます。以下のシステムパラメータを 2 次、3 次、4 次変数に割り当てることができます。

- Differential pressure (差圧)
- P<sub>HI</sub> 圧力
- P<sub>LO</sub> 圧力
- P<sub>HI</sub> モジュール温度
- P<sub>LO</sub> モジュール温度
- Scaled Variable (スケール変数)

## 2.4.5 アナログ出力

高速キー            2、1、1、4

アナログ出力のレンジポイント 4 mA および 20 mA に対応するレンジ下限値と上限値を設定します。4 mA ポイントはスパン読み取り値の 0 %、20 mA ポイントはスパン読み取り値の 100 % を表します。

アナログ出力のレンジポイントは、プライマリトランスミッタの電子部にあるゼロ調整ボタンとスパン調整ボタン (図 2-1 を参照)、および圧力源を使用して設定することもできます。

### 手順

1. 必要な校正精度の 3 ~ 10 倍の精度の圧力源を使用し、P<sub>HI</sub> トランスミッタにレンジ下限値と同等の圧力を印加します。
2. Zero Adjustment (ゼロ調整) ボタンを 2 ~ 10 秒間長押しします。
3. P<sub>HI</sub> トランスミッタにレンジ上限値と同等の圧力を印加します。
4. Span Adjustment (スパン調整) ボタンを 2 ~ 10 秒間長押しします。

図 2-1 : Zero (ゼロ) および Span (スパン) ボタン



- A. Zero (ゼロ)  
B. Span (スパン)

## 2.4.6 アラームレベルおよび飽和レベル

高速キー 2、1、1、5

トランスミッタは自動的、継続的に自己診断手順を実行します。自己診断手順で障害が検出されると、ERS システムは、**failure mode alarm (故障モードアラーム)** の位置に基づいて設定されたアラーム値に出力を出します ([プロセスアラートの設定](#)を参照)。また、印加された圧力が 4 ~ 20 mA レンジ値外になった場合、ERS システムは出力を設定した低飽和値にします。

システムには、故障モードアラームと飽和レベルを設定するための 3 つのオプションがあります。

- Rosemount (標準)
- NAMUR 準拠
- カスタム

### 注

センサのどちらかにかかる圧力がセンサ下限値またはセンサ上限値 (LSL) を超えた場合、システムは出力をアラームレベル (高または低) にします。

表 2-2 : アラーム値および飽和値

Rosemount (標準)		
スイッチの位置	飽和レベル	アラームレベル
低	3.9 mA	≤ 3.75 mA
高	20.8 mA	≥ 21.75 mA
NAMUR 準拠		
スイッチの位置	飽和レベル	アラームレベル
低	3.8 mA	≤ 3.6 mA
高	20.5 mA	≥ 22.5 mA
カスタム		
スイッチの位置	飽和レベル	アラームレベル
低	3.7 ~ 3.9 mA	3.54 ~ 3.8 mA

表 2-2: アラーム値および飽和値 (続き)

高	20.1 ~ 21.5 mA	20.2 ~ 23.0 mA
---	----------------	----------------

カスタムアラームおよび飽和値を使用する際の追加注意事項

- 低アラームは低飽和より低くすること。
- 高アラームは **high saturation (高飽和)** より高くすること。
- アラームと飽和レベルの間には少なくとも 0.1 mA の差を設けること。

## 2.5 その他の設定

以下は、オプションとして必要に応じて設定できます。

全 communication device (通信機器)メニューツリーについては、[図 2-7](#) を参照してください。

### 2.5.1 ローカルディスプレイ

高速キー	2、1、3
------	-------

ローカルディスプレイは、プライマリトランスミッタのオプションとして注文できます。ディスプレイには、0 ~ 100 % スケールの棒グラフ、[表 2-3](#) から選択した測定値および診断やエラーメッセージが表示されます。[表 2-3](#) から少なくとも 1 つはパラメータを選択してください。複数の項目を選択した場合、選択したパラメータはディスプレイにスクロールされてそれぞれ 3 秒ごとに表示されます。

表 2-3: ローカルディスプレイのパラメータ

差圧	P <sub>HI</sub> モジュール温度	出力 (レンジに対する割合%)
P <sub>HI</sub> 圧力	P <sub>LO</sub> モジュール温度	該当なし
P <sub>LO</sub> 圧力	スケール変数	該当なし

### 2.5.2 Burst (バースト) モード

高速キー	2、2、5、3
------	---------

**Burst (バースト)** モードに設定すると、ERS は、制御システムがシステムに情報を要求するのに必要な時間を排除することで、システムから制御システムへのより高速なデジタル通信を行います。

**Burst (バースト)** モードでは、システムは 4-20 mA アナログ信号を出力し続けます。HART® プロトコルはデジタルとアナログデータの同時伝送を特徴としているため、制御システムがデジタル情報を受信している間に、アナログ値でループ内の他の機器を駆動することができます。

**Burst (バースト)** モードは動的データ (工学単位のプロセス変数、スパンの % である 1 次変数、アナログ出力の読み取り値) の伝送にのみ適用され、他のトランスミッタのデータへのアクセス方法には影響しません。

バーストしていない情報へのアクセスは、HART 通信の通常のポーリングレスポンス方式で得ることができます。communication device (通信機器)、AMS Device Manager、または制御システムは、システムが **Burst (バースト)** モード中でも通常利用可能な情報を要求することができます。

## 設定 Burst (バースト) モード

バーストモードで通信するようにシステムを設定します。

### 手順

1. **Burst (バースト)** モードパラメータを **On** に設定します。
2. 以下の [表 2-4](#) から **Burst (バースト)** オプションを選択します。  
このパラメータによって、**Burst (バースト)** モードで通信する情報を決定します。

表 2-4 : Burst (バースト) コマンドオプション

HART® コマンド	バーストオプション	説明
1	PV	1 次変数
2	% range/current (レンジ/ 電流の%)	レンジの割合と mA 出力
3	Dyn vars/current (動的変 数/電流)	すべてのプロセス変数と mA 出力
9	Devices vars w/status (機 器変数とステータス)	プロセス変数およびステータス情報
33	Device variables (デバイス 変数)	バースト変数

### 注

Rosemount 333 HART Tri-Loop でシステムを使用する場合は、**Burst (バースト)** オプションを **Dyn vars/current (動的変数/電流)** に設定してください。

## Burst (バースト) 変数スロットの定義

**Burst (バースト)** オプションとして **Device vars w/status (ステータス付きデバイス変数)** または **Device Variables (デバイス変数)** を選択した場合、**Burst (バースト)** モードでどの変数が通信されるかを設定する必要があります。

これは、変数を **Burst Slot (バーストスロット)** に割り当てることで行なえます。システムには、バースト通信用に 4 つの **Burst Slots (バーストスロット)** があります。

## 2.5.3

### マルチドロップ通信

高速キー	2、2、5、2
------	---------

HART® プロトコルによって、複数のトランスミッタがマルチドロップネットワークで配線されている場合、1 本の通信伝送路でデジタル通信することが可能になります。マルチドロップネットワークのシステムを使用する場合、[図 2-2](#) に示すようにネットワークへの接続はプライマリセンサを介して行われます。

### 注

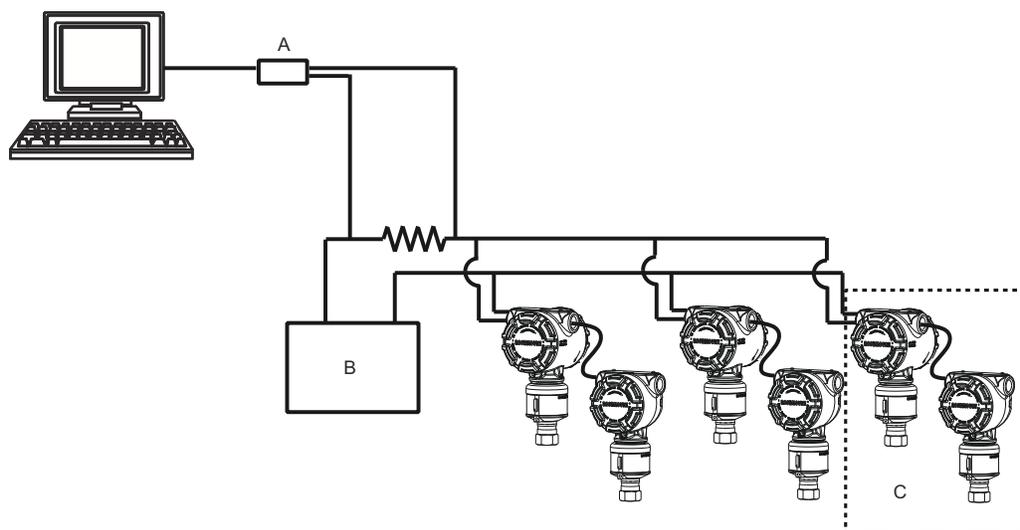
[図 2-2](#) は一般的なマルチドロップネットワークを示しています。この図を設置図として使用しないでください。

### 注

**Loop Current Mode (ループ電流モード)** が無効のマルチドロップモードのトランスミッタは、アナログ出力 4 mA に固定されます。

ホストとトランスミッタ間の通信は、各トランスミッタのアナログ出力を停止した状態でデジタル的に行われます。

図 2-2: 一般的なマルチドロップネットワーク



- A. HART モデム
- B. 電源
- C. ERS システム

## マルチドロップモード設定の有効化

システムをマルチドロップネットワークの一部になるように設定します。

### 手順

1. システムに固有なアドレスを割り当てます。  
HART<sup>®</sup> リビジョン 5 システムの場合、有効なアドレス範囲は 1 ~ 15 です。HART リビジョン 6 以上のシステムの場合、有効なアドレス範囲は 1 ~ 63 です。すべてのトランスミッタは、デフォルトのアドレスがゼロ (0) の状態で工場から出荷されます。
2. **Loop Current Mode (ループ電流モード)** を無効にします。

### 注

システムがマルチドロップ通信に構成されている場合、アナログ出力からは故障またはアラーム状態が表示されなくなります。マルチドロップされたトランスミッタの故障信号は、HART メッセージを通してデジタルで伝達されます。

これにより、システムのアナログ出力は 4 mA 固定されます。

## マルチドロップモード設定の無効化

工場出荷時設定のポイント・ツー・ポイント通信でシステムを設定します。

### 手順

1. ERS システムにアドレスゼロ (0) を割り当てます。
2. **Loop Current Mode (ループ電流モード)** を有効にします。

## 2.5.4

## Scaled Variable (スケール変数)

高速キー	2、2、3
------	-------

**Scaled Variable (スケール変数)** は、ERS システムで計算された差圧 (DP) をレベル、質量、体積などの別の測定値に変換するために使用できます。例えば、0-500 mbar の DP を測定するシステムを 0-5 m のレベル測定値を出力するように設定できます。**Scaled Variable (スケール変数)** の計算を LCD ディスプレイに表示したり、4-20 mA 出力に割り当てることもできます。

2 ~ 20 の任意のポイントで、測定する DP と計算する **Scaled Variable (スケール変数)** の間の数学的関係を定義できます。

## レベル計算のための scaled variable (スケール変数) の設定

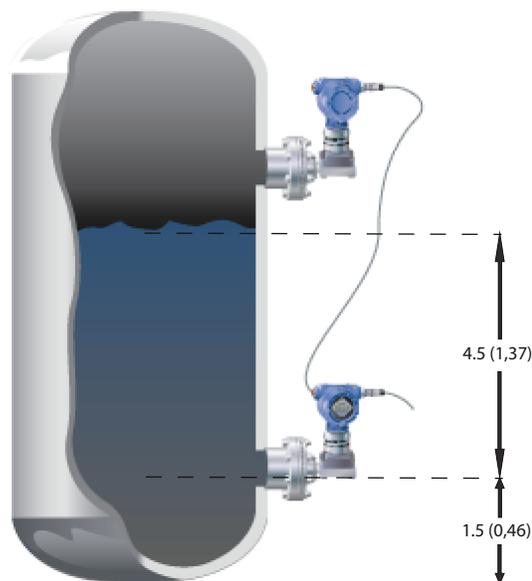
高速キー 2、2、3、5、1

液位は差圧 (DP) から線形を導き出せるため、液位の測定値を計算するため ERS に設定する必要があるのは 2 点のスケール変数のみです。液位アプリケーションに **scaled variable (スケール変数)** を設定します。

### 手順

1. テキスト文字列 (最大 5 文字: A ~ Z、-, %, /、\*, 「スペース」) を入力し、スケール出力の測定単位を定義します。  
例: METER、FEET、INCH。
2. システムで測定する最小 DP (工学単位) を入力します。この値は、通常ゼロ (0) です。
3. [ステップ 2](#) の DP の最小値に対応するスケール変数値 ([ステップ 1](#) で定義したスケール単位) を入力します。
4. システムで測定する最大 DP を入力します。
5. [ステップ 4](#) の DP に対応するスケール変数値を入力します。
6. システムの 4-20 mA 信号にスケール変数の測定値を出力させるには、スケール変数を HART 1 次変数にマップし、レンジ上限値と下限値を設定します。

図 2-3 : スケール変数 - 液位



- a. 比重 = 0.94
- b. 寸法の単位は、フィート (メートル)。

表 2-5 : スケール変数の設定オプション

変数	単位
スケール単位	フィート (メートル)
DP <sub>1</sub> (最小 DP)	0 inH <sub>2</sub> O (0 mmH <sub>2</sub> O)
スケール <sub>1</sub> (最小 DP での液位)	1.5 フィート(0.46 m)
DP <sub>2</sub> (最大レベルの DP)	50.76 inH <sub>2</sub> O (1289 mmH <sub>2</sub> O)
スケール <sub>2</sub> (最大液位)	6.0 フィート(1.83 m)
1 次変数	スケール変数
LRV (4 mA)	1.5 フィート(0.46 m)
URV (20 mA)	6.0 フィート(1.83 m)

## 質量または体積を計算するための Scaled Variable (スケール変数) の設定

高速キー 2、2、3、5、1

DP 測定値から質量または体積の計算を出すには、タンクの外形や形状によっては 3 つ以上の **Scaled Variable (スケール変数)** ポイントが必要になる場合があります。ERS は、質量または体積用途に **Scaled Variable (スケール変数)** を設定する 3 つの異なる方式に対応しています。

**直接** 2 ~ 20 ポイントを使用して、**Scaled Variable (スケール変数)** を手動で設定します。

**タンク計算式** **Tank Shape (タンク外形)**、**Tank Geometry (タンク形状)**、およびプロセスの **Specific Gravity (比重)** を入力することで、自動的に **Scaled Variable (スケール変数)** が設定されます。

**ストラップテーブル** 従来の **Level vs. Volume (液位と量)** ストラップテーブルを入力することで、自動的に **Scaled Variable (スケール変数)** が設定されます。

## Direct (直接) 方式を使用した Scaled Variable (スケール変数) の設定

質量または体積用に **Scaled Variable (スケール変数)** を設定します。

### 手順

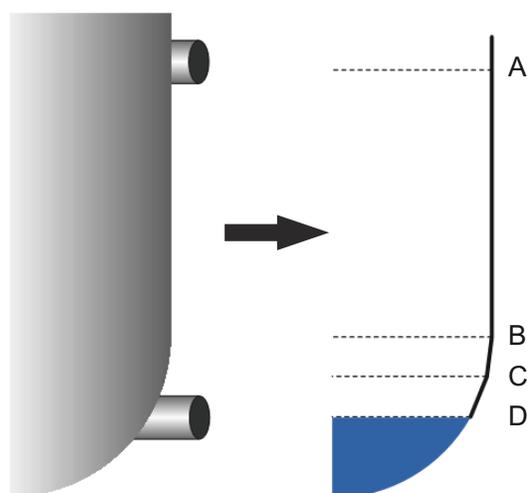
1. テキスト文字列 (最大 5 文字: A ~ Z、-、%、/、\*、「スペース」) を入力し、スケール出力の測定単位を定義します。  
例えば、**GALNS**、**POUND**、または **LITER** など。
2. 設定する **Scaled Variable (スケール変数)** ポイント数を定義します (値のレンジ圏 = 2 - 20)。
3. 最初の **differential pressure (DP) (差圧 (DP))** 値 (工学単位) と対応する **Scaled Variable (スケール変数)** 値を入力します。
4. [ステップ 2](#) で定義されたスケール変数のポイントの数だけ [ステップ 3](#) を繰り返します。

### 注

それぞれの連続する **DP** と **Scaled Variable (スケール変数)** のペアに入力する値は、1 つ前のペアの値以上にしてください。

5. プロセスが  $P_{HI}$  圧力タップを下回っている場合、システムで質量または体積を計算できません。  $P_{HI}$  センサの取り付け位置を考慮して **Scaled Variable (スケール変数)** 設定を調整する必要がある場合は、オフセットを入力できます。
  - オフセットなし: [ステップ 3](#) および [ステップ 4](#) に定義されている **Scaled Variable (スケール変数)** 設定は、すでに  $P_{HI}$  トランスミッタの取り付け位置が考慮されています。
  - **Offset A (オフセット A)**:  $P_{HI}$  圧力タップの高さ (容器の底に対する相対値) とプロセスの比重によって、**Scaled Variable (スケール変数)** 設定を調整します。
  - **Offset B (オフセット B)**:  $P_{HI}$  圧力タップの下の質量または体積を定義することで **Scaled Variable (スケール変数)** 設定を調整します (これにより、システムが **0 DP** を読み取るときのスケール出力の量が定義されます)。
6. [ステップ 5](#) でオフセットが使用された場合、 $P_{HI}$  トランスミッタの取り付け位置を考慮した新しい **Scaled Variable (スケール変数)** 設定が自動的に作成されます。

図 2-4 : Scaled Variable (スケール変数) - 直接方式



- A.  $50 \text{ inH}_2\text{O} = 300 \text{ GALNS (300 ガロン)}$
- B.  $20 \text{ inH}_2\text{O} = 50 \text{ GALNS (50 ガロン)}$
- C.  $15 \text{ inH}_2\text{O} = 30 \text{ GALNS (30 ガロン)}$
- D.  $0 \text{ inH}_2\text{O} = 15 \text{ GALNS (15 ガロン)}$

表 2-6 : Scaled Variable (スケール変数) の設定オプション

変数	単位
Scaled units (スケール単位)	gal (L)
Number of scaled points (スケールポイントの数)	4
DP <sub>1</sub> スケール <sub>1</sub>	0 inH <sub>2</sub> O (0 mmH <sub>2</sub> O) 15 gal (57 L)
DP <sub>2</sub> スケール <sub>2</sub>	15 inH <sub>2</sub> O (381 mmH <sub>2</sub> O) 30 gal (114 L)
DP <sub>3</sub> スケール <sub>3</sub>	20 inH <sub>2</sub> O (508 mmH <sub>2</sub> O) 50 gal (189 L)

表 2-6 : Scaled Variable (スケール変数) の設定オプション (続き)

変数	単位
DP <sub>4</sub> スケール <sub>4</sub>	50 inH <sub>2</sub> O (1270 mmH <sub>2</sub> O) 300 gal (1136 L)
Offset (オフセット)	オフセットなし
Primary variable (1 次変数)	Scaled Variable (スケール変数)
Lower range value (LRV) (レンジ下限値 (LRV)) (4 mA)	15 gal (57 L)
Upper range value (URV) (レンジ上限値 (URV)) (20 mA)	50 gal (189 L)

## Tank Formula (タンク計算式) 方式を使用した Scaled Variable (スケール変数) の設定

Scaled Variable (スケール変数) の設定のためのタンク計算式メソッドは、[図 2-5](#) に示すタンクに ERS システムがインストールされている場合に使用できます。

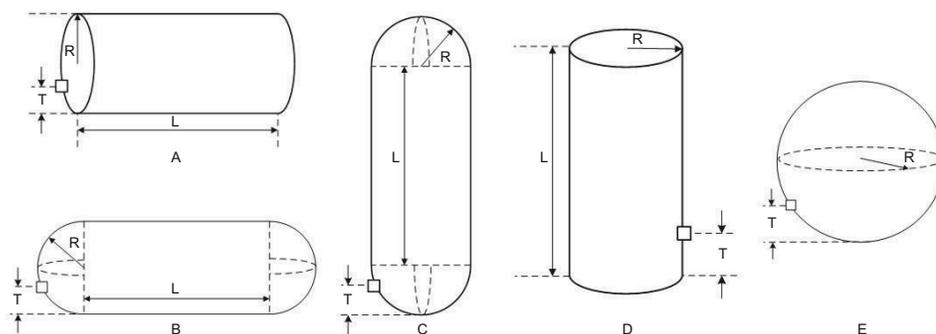
### 手順

- テキスト文字列 (最大 5 文字: A ~ Z、-, %, /、\*, 「スペース」) を入力し、スケール出力の測定単位を定義します。  
例えば、GALNS、POUND、または LITER など。
- ERS アプリケーションのタンクの種類を選択します ([図 2-5](#) を参照)。
- タンクに関わる以下の情報を定義します。
  - タンク寸法に使用する Units of measure (測定単位)
  - Tank length (L) (タンク長 (L)) (球形タンクには不適用) ([図 2-5](#) を参照)
  - Tank radius (R) (タンク長 (R)) ([図 2-5](#) を参照)
  - P<sub>HI</sub> 圧力タップの位置 (T) ([図 2-5](#) を参照)
  - 容器の最大容量 ([ステップ 1](#) で定義した unit of measure (測定単位))
  - Specific gravity of process fluid (プロセス流体の比重)

Scaled Variable (スケール変数) の設定は、[ステップ 3](#) の情報に基づいて自動的に生成されます。

- 必要に応じて、Scaled Variable (スケール変数) の設定を確認し、修正します。
- ERS システムの 4-20 mA 信号に Scaled Variable (スケール変数) 測定値を出力させるには、Scaled Variable (スケール変数) を HART® primary variable (1 次変数) にマップし、upper (レンジ下限値) および lower range values (レンジ上限値) を設定します。

図 2-5: 「タンク計算式」設定方式に対応しているタンク形状



- A. 円筒形 (横)
- B. 弾丸形 (横)
- C. 弾丸形 (縦)
- D. 円筒形 (縦)
- E. 球形

## Strapping Table (ストラッピングテーブル) 方式を使用した Scaled Variable (スケール変数) の設定

従来の **Level vs. Volume (液位と量)** ストラップテーブルを入力することで、**Scaled Variable (スケール変数)** を設定できます。

### 手順

1. 液位データの **unit of measure (測定単位)** を選択します。
2. テキスト文字列 (最大 5 文字: A ~ Z、-, %, /、\*, 「スペース」) を入力し、量データの測定単位を定義します。  
例えば、**GALNS** または **LITER** など。
3. プロセス流体の **specific gravity (比重)** を定義します。
4. 入力するストラッピングテーブルのポイント数を設定します。
5. **first level (最初の液位)** の値 (工学単位) と対応する **volume (量)** の値を入力します。
6. [ステップ 4](#) で定義されたスケール変数のポイントの数だけ [ステップ 5](#) を繰り返します。  
**Scaled Variable (スケール変数)** の設定は、ストラッピングテーブルの情報に基づいて自動的に生成されます。
7. 必要に応じて、**Scaled Variable (スケール変数)** の設定を確認し、修正します。
8. システムの 4-20 mA 信号にスケール変数の測定値を出力させるには、**Scaled Variable (スケール変数)** を HART® **primary variable (1 次変数)** にマップし、**upper (上限値)** および **lower range values (レンジ下限値)** を設定します。

## 2.5.5 モジュールの割り当て

高速キー	2、2、6
------	-------

ERS システムは、 $P_{HI}$  トランスミッタからの圧力測定値を取得し、 $P_{LO}$  トランスミッタからの圧力測定値を差し引くことで差圧 (DP) を計算します。

トランスミッタは、プライマリセンサ (4-20 ループ終端およびオプションの LCD ディスプレイ) が  $P_{HI}$  機器として割り当てられ、セカンダリセンサ (ジャンクション・ボックス・ハウジング) が

P<sub>LO</sub> 機器として割り当てられるように事前に設定された状態で工場から出荷されます。プライマリトランスミッタが P<sub>LO</sub> プロセス接続部 (タンク上部など) に取り付けられている設置では、これらの指定は communication device (通信機器) を使用して電子的に切り替えられる場合があります。

## P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> モジュール割り当ての変更

### 手順

1. 各トランスミッタのネック部を確認し、シリアル番号とトランスミッタの圧力位置 (P<sub>HI</sub> 対 P<sub>LO</sub>) をメモします。
2. communication device (通信機器) を使用して、**Module 1 (モジュール 1)** または **Module 2 (モジュール 2)** のどちらかのシリアル番号と割り当てられた圧力位置を表示させます。
3. 現在割り当てられている P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> の指定が、[ステップ 1](#) から記録された実際の設置状態を反映していない場合は、以下のコマンドのいずれかを使用して P<sub>HI</sub>/P<sub>LO</sub> の割り当てを変更します。

- **Module 1 (モジュール 1) = P<sub>HI</sub>、Module (モジュール 2) = P<sub>LO</sub>** に設定
- **Module 1 (モジュール 1) = P<sub>LO</sub>、Module (モジュール 2) = P<sub>HI</sub>** に設定

システムからの DP 測定値を表示し、計算が正の大きさであることを確認します。DP 測定値が負の大きさの場合は、[ステップ 3](#) のもう一つのモジュール割り当てコマンドを使用します。

図 2-6 : P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> モジュール割り当ての変更の仕方の例



- A. P<sub>LO</sub> センサ、シリアル番号 11223344  
 B. DP = P<sub>HI</sub> - P<sub>LO</sub>  
 C. P<sub>HI</sub> センサ、シリアル番号 44332211

## 2.5.6 プロセスアラート

高速キー	2、3
------	-----

プロセスアラートによって、パラメータ (測定された DP など) がユーザ定義の動作ウィンドウを超えた場合に、HART<sup>®</sup> メッセージを出力するようにシステムを設定できます。ポーリングされるとアラートが HART ホスト (communication device (通信機器) や AMS Device Manager など) に通知され、システムの LCD ディスプレイに表示されます。アラートは、値がレンジ内に戻るとリセットされます。

プロセスアラートは、以下のパラメータに設定できます。

- **Differential pressure (差圧)**
- **P<sub>HI</sub> pressure (圧力)**
- **P<sub>LO</sub> pressure (圧力)**
- **P<sub>HI</sub> module temperature (モジュール温度)**
- **P<sub>LO</sub> module temperature (モジュール温度)**

## プロセスアラートの設定

### 手順

1. プロセスアラートを設定するパラメータを選択します。
2. **Alert (アラート)** モードを **enable (有効)** に設定します。
3. **low alert (低アラート)** 値を定義します。  
パラメータの測定値が **low alert (低アラート)** 値を下回ると、警告メッセージが生成されます。
4. **high alert (高アラート)** 値を定義します。  
パラメータの測定値が **high alert (高アラート)** 値を上回ると、警告メッセージが生成されます。

## プロセスアラートの無効化

### 手順

1. プロセスアラートを無効にするパラメータを選択します。
2. **Alert (アラート)** モードを **disabled (無効)** に設定します。

## 2.6 HART® メニューツリー

図 2-7 : Overview (概要)

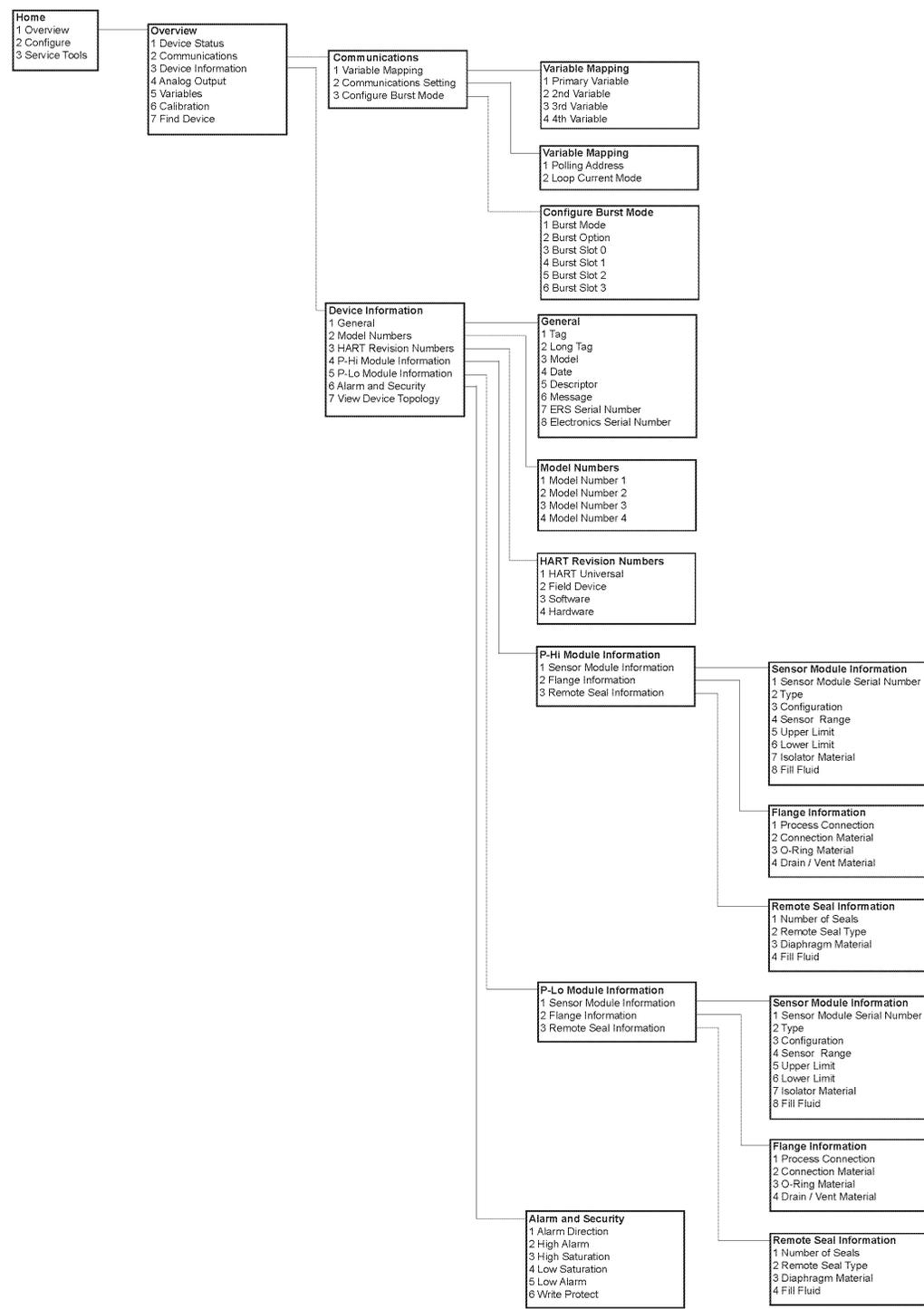


図 2-8 : Configure (設定)

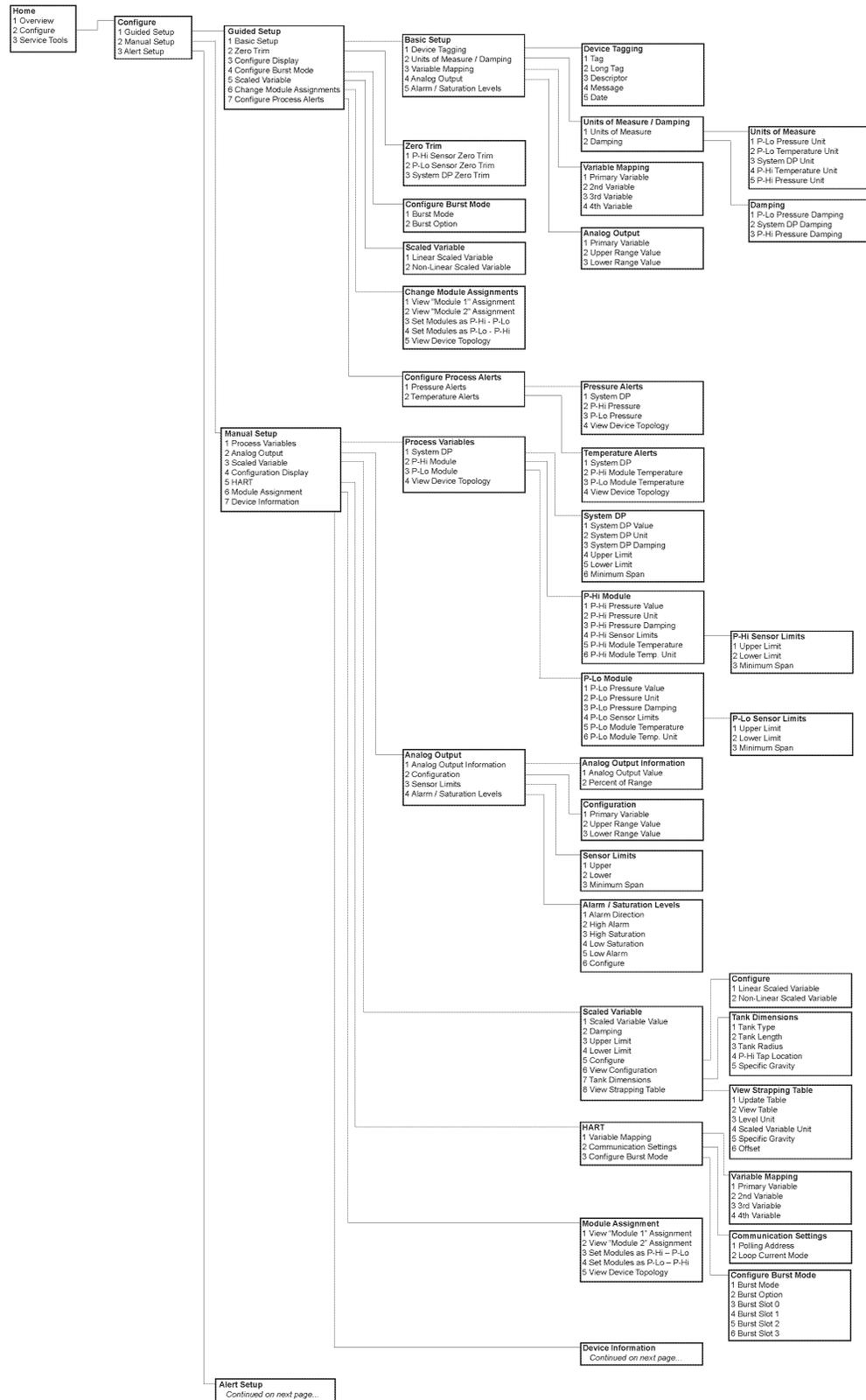
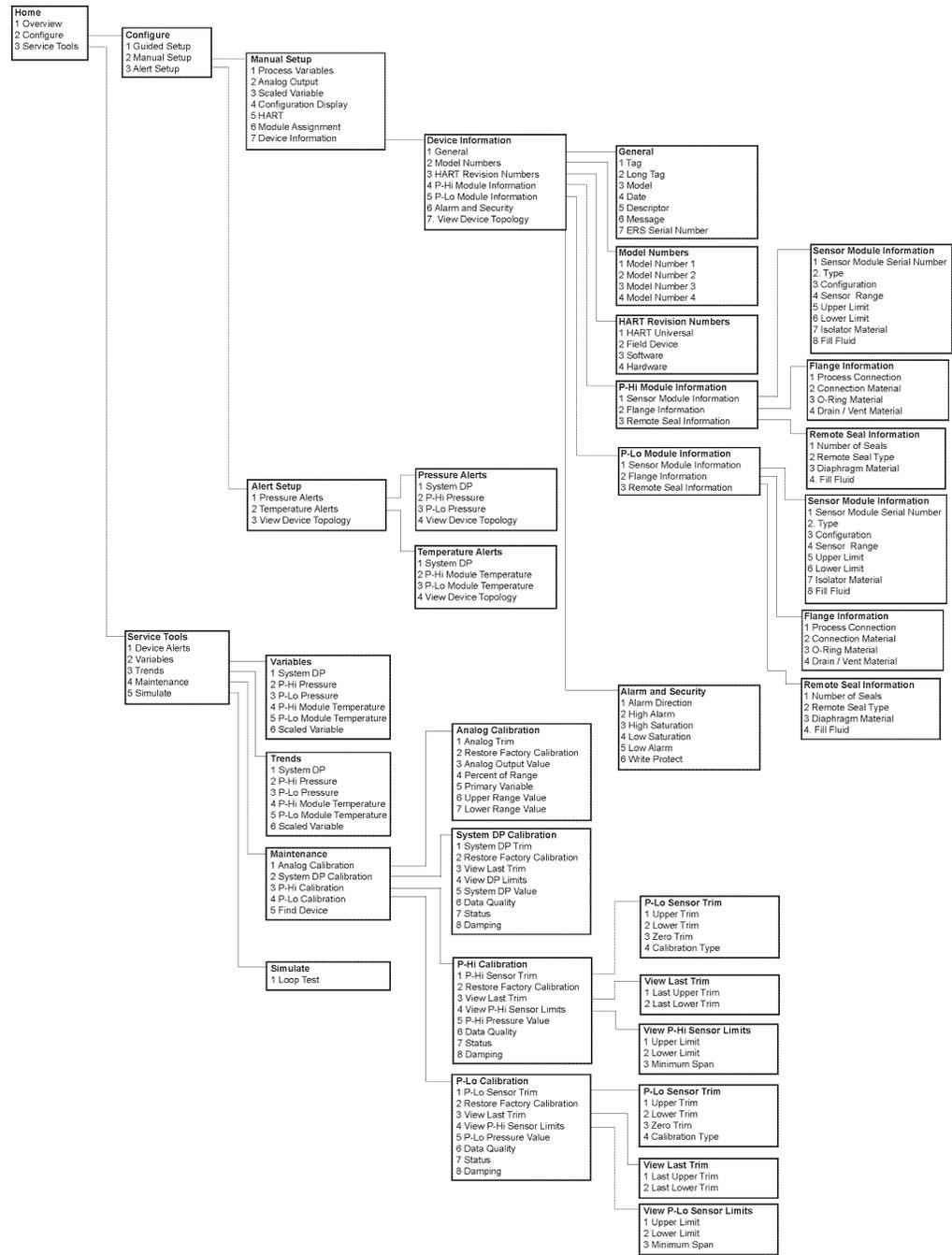


図 2-9 : Alert Setup (アラート設定)、Device Information (デバイス情報)、Service Tools (サービスツール)





## 3 設置

### 3.1 概要

この章では、Rosemount 3051S 電子リモートセンサ (ERS)<sup>™</sup> システムの設置に関する考慮事項について説明します。

Emerson は、基本設置、配線、設定および起動方法についての [クイック・スタート・ガイド](#) をすべての Rosemount 3051S ERS トランスミッタに同梱しています。各 Rosemount 3051S ERS トランスミッタの寸法図は、[製品データシート](#)に記載されています。

### 3.2 対象モデル

Rosemount ERS システムは、柔軟性の高い 2 線式 HART<sup>®</sup> アーキテクチャで、2 つの圧力センサを使用して電子的に差圧 (DP) を計算します。圧力センサは電気ケーブルで連結され、同期されて 1 つの Rosemount ERS システムになります。Rosemount ERS システムで使用するセンサは、Rosemount 3051SAM および 3051SAL モデルの任意の組み合わせで構成できます。センサは、1 つは「プライマリ」、もう 1 つは「セカンダリ」にしてください。

プライマリセンサには、4-20 mA ループ終端とオプションの LCD ディスプレイが含まれます。セカンダリセンサは、圧力センサモジュールおよびジャンクションボックスハウジングで構成され、標準の計器ケーブルを使用してプライマリセンサに接続されます。

#### Rosemount 3051SAM Scalable<sup>™</sup> (スケーラブル) ERS 測定トランスミッタ

- Coplanar<sup>™</sup> (コプレーナ) およびインライン・センサ・モジュール・プラットフォーム
- NPT、フランジ、マニホールド、Rosemount 1199 リモート・ダイアフラム・シールなどの各種プロセス接続部

#### Rosemount 3051SAL スケーラブル ERS レベルトランスミッタ

- 一体型トランスミッタおよびリモート・ダイアフラム・シールのセット
- フランジ式、ねじ式、ハイジェニック・リモート・ダイアフラム・シールなどの各種プロセス接続部

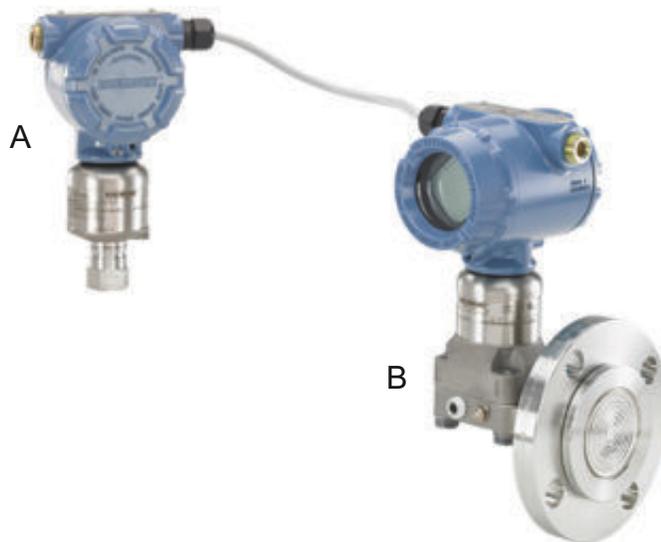
#### Rosemount 300ERS ハウジングキット

- 既存の Rosemount 3051S トランスミッタを Rosemount 3051S ERS トランスミッタにアップグレードおよび変換
- 既存の Rosemount ERS システムの交換用ハウジングおよび電子部品を簡単に注文可

モデルおよび可能な構成

---

図 3-1: コプレーナ・プライマリ、インライン・セカンダリ



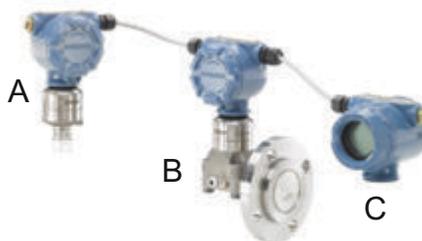
- A. Rosemount 3052SAM インライン(セカンダリ)
  - B. Rosemount 3051SAL コプレーナ、FOUNDATION™ Fieldbus (フィールドバス) (FF) シール付き(プライマリ)
- 

図 3-2: インライン・プライマリ、コプレーナ・セカンダリ



- A. 3051SAM インライン(プライマリ)
  - B. 3051SAL コプレーナ、FF シール付き(セカンダリ)
-

図 3-3: コプレーナ・プライマリ、インライン・セカンダリ、およびリモートディスプレイ



- A. 3051SAM インライン(セカンダリ)
- B. 3051SAL コプレーナFF シール(プライマリ)
- C. リモートディスプレイ

## 3.3 検討事項

### 3.3.1 一般事項

測定性能は、各トランスミッタとインパルス配管の適切な設置に依存します。

Rosemount 3051S ERS トランスミッタをプロセスの近くに取り付け、最小限の配管で最高の性能を実現します。アクセスが容易であること、作業員の安全性、実用的なフィールド校正、適切な環境の必要性に留意してください。各センサは、振動、衝撃、温度変化を最小限に抑えるように設置してください。

#### 通知

付属のパイププラグをすべての未使用電線管開口部に取り付けてください。適切なストレートネジおよびテーパネジの噛み合い要件については、[製品データシート](#)の該当する承認図面を参照してください。材質の適合性に関する考慮事項については、[材質の選択テクニカルノート](#)を参照してください。

### 3.3.2 機械

寸法図については [Product Data Sheet \(製品データシート\)](#) を参照してください。

スチーム設備、または Rosemount 3051S ERS トランスミッタの制限温度より高いプロセス温度のアプリケーションでは、センサを介してインパルス配管を吹き飛ばさないよう注意してください。ブロックバルブの配管を洗浄し、測定を再開する前に水で配管を再充填してください。

Rosemount 3051S ERS トランスミッタを横向きに取り付ける場合、フランジ/マニホールドを適切なバントまたはドレンになるように配置します。

#### ハウジングのフィールド端子側

端子側にアクセスできるように各 Rosemount ERS センサを取り付けてください。カバーの取り外しのために 0.75 インチ (19 mm) のクリアランスが必要です。

### ハウジングの電子部側

LCD ディスプレイを設置されている場合は、LCD ディスプレイが無い機器から 0.75 インチ (19 mm) のクリアランスが必要です。カバーの取り外しのために 3 インチ (76 mm) のクリアランスが必要です。

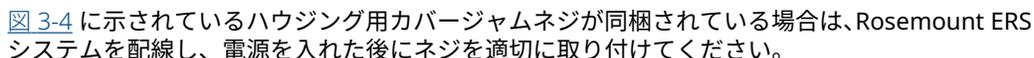
### カバーの設置

環境の影響による性能劣化を防ぐため、ハウジングカバーを取り付けて金属同士を接触させることで、常に適切にシールしてください。カバーの O リングの交換には、Rosemount O リング (部品番号 03151-9040-0001) を使用してください。

### コンジット入口ネジ

NEMA® 4X、IP66、IP68 要件の場合は、ねじシール (PTFE) テープまたはペーストをコンジットの外ねじ部に使用して防水密閉してください。

### カバージャムネジ

 図 3-4 に示されているハウジング用カバージャムネジが同梱されている場合は、Rosemount ERS システムを配線し、電源を入れた後にネジを適切に取り付けてください。

カバージャムネジは、ツールの使用なく耐圧環境でハウジングカバーを取り外されないようにするためのものです。

### 手順

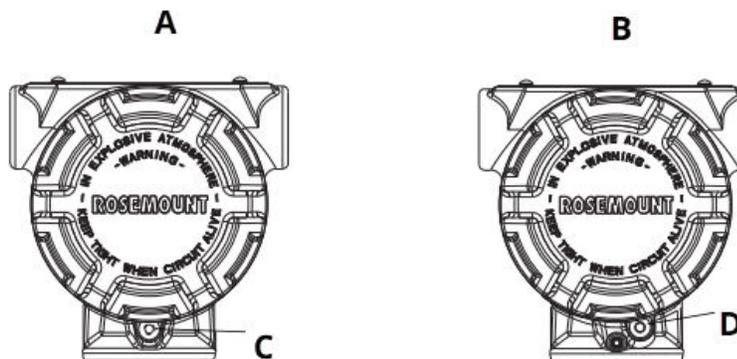
1. カバージャムネジが完全にハウジングに取り付けられていることを確認してください。
2. 耐圧防爆要件を満たすために、ハウジングカバーを取付けて金属部分同士が接触していることを確認します。
3. M4 六角レンチを使って、ハウジングカバーに接触するまでジャムネジを反時計回りに回します。
4. ジャムネジをさらに 1/2 回転、反時計回りにまわしてカバーを固定させます。

### 通知

過度なトルクを加えると、ねじ山がすり減ってしまいます。

5. カバーが取り外せないことを確認します。

図 3-4 : カバージャムネジ



- A. Plantweb™ ハウジング
- B. ジャンクションボックスハウジング
- C. カバージャムネジ2個(片側に1個ずつ)
- D. カバージャムネジ

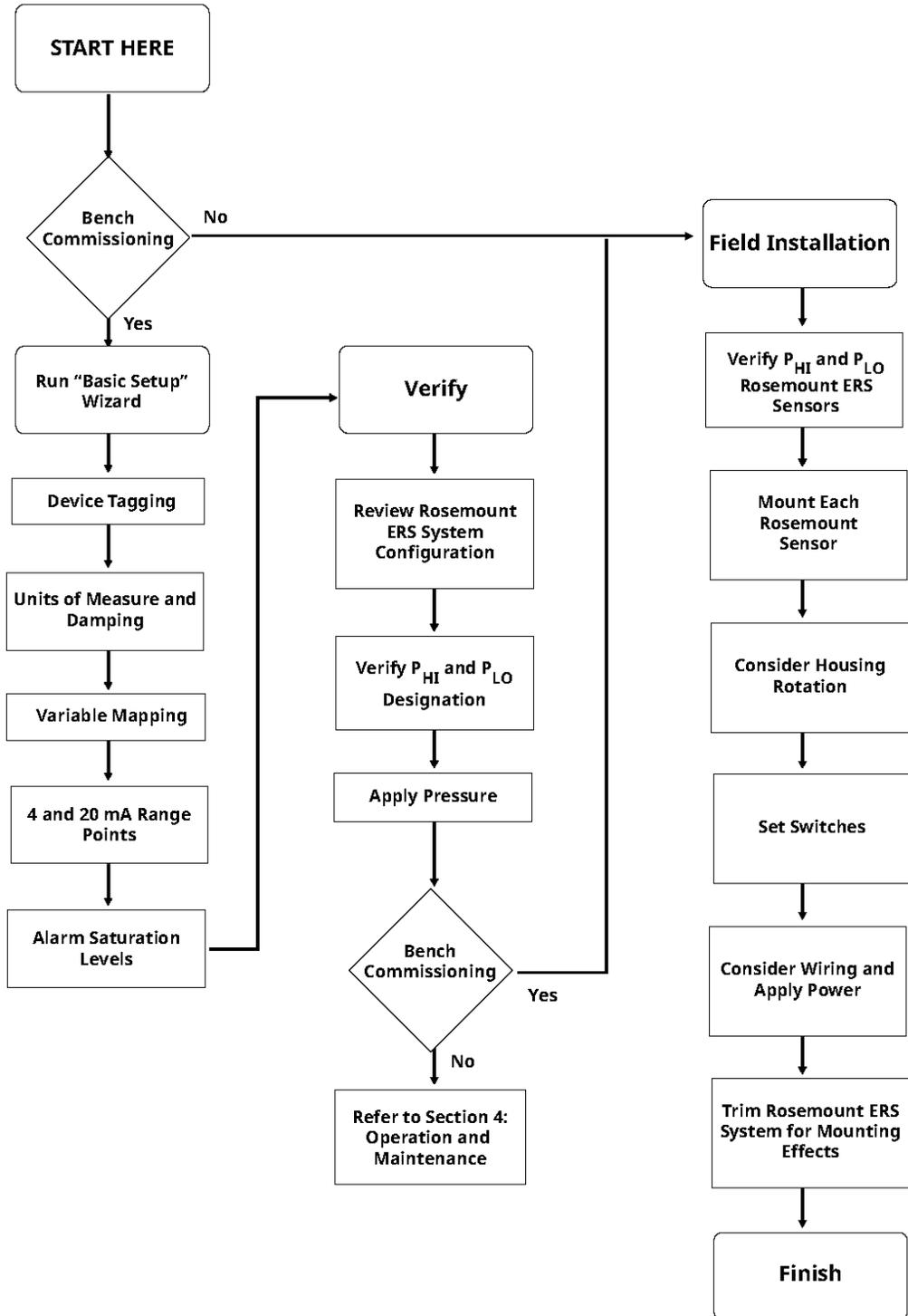
### 3.3.3 環境に関する注意事項

アクセス要件およびカバーの取付けは、トランスミッタの性能を最適化を向上させます。各トランスミッタは、周囲温度の変化、振動、機械的衝撃を最小限に抑え、外部での腐食性物質との接触を避けるように取り付けてください。

#### 注

Rosemount ERS システムには、設計固有の追加電氣的保護が含まれています。そのため、ERS システムは、50 Vdc を超えるフローティング電気接地 (カソード保護など) を使用するアプリケーションでは使用できません。詳細または類似品の使用に関する考慮事項については、Emerson 担当者にお問い合わせください。

図 3-5 : 設置フローチャート



## 3.4 設置手順

### 3.4.1 Rosemount ERS センサの識別

完全な ERS システムには 2 つの圧力センサがあります。

1 つは高圧 (P<sub>HI</sub>) プロセス接続部に取り付け、もう 1 つは低圧 (P<sub>LO</sub>) プロセス接続部に取り付けます。オプションのリモートディスプレイおよびインターフェースも注文した場合は含まれます。

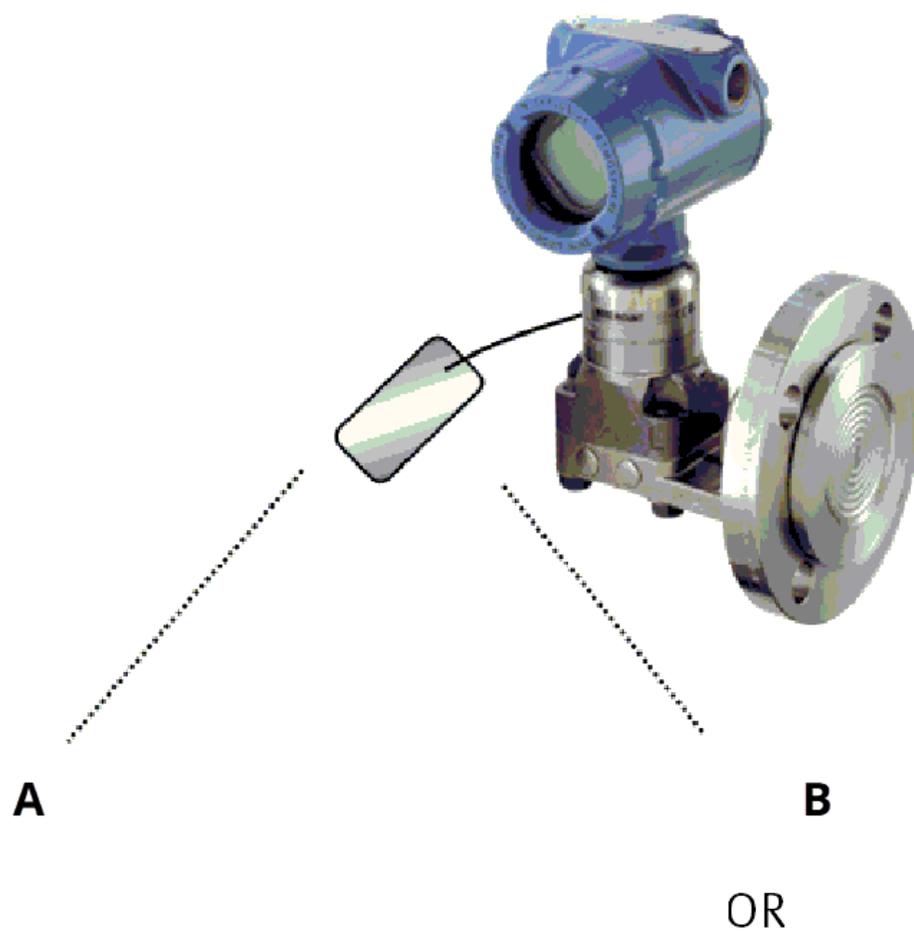
#### 手順

1. 3051S ERS トランスミッタのワイヤ付きタグを見て、P<sub>HI</sub> または P<sub>LO</sub> センサとして設定されているかを確認します (図 3-6 参照)。
2. Rosemount ERS システムで使用する 2 つ目のセンサを探します。
  - 新しい設置またはアプリケーションの場合、2 つ目の Rosemount ERS センサは別の箱で出荷されている場合があります。
  - 既存の Rosemount ERS システムの一部を修理または交換する場合は、もう 1 つのセンサはすでに取り付けられている可能性があります。

#### 注

Rosemount 3051S ERS トランスミッタは、プライマリ機器 (4-20 ループ終端およびオプションの LCD ディスプレイ) が P<sub>HI</sub> センサとして割り当てられ、セカンダリ機器 (ジャンクション・ボックス・ハウジング) が P<sub>LO</sub> センサとして割り当てられるように事前に設定された状態で工場から出荷されます。プライマリトランスミッタが P<sub>LO</sub> プロセス接続部 (タンク上部など) に取り付けられている設置では、これらの指定は communication device (通信機器) を使用して電子的に切り替えられる場合があります ([ローカルディスプレイ](#)を参照)。

図 3-6 : ERS P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> ワイヤ付きタグ



- A. 3051S 電子リモートセンサ、高圧として設定
- B. 3051S 電子リモートセンサ、低圧として設定

### 3.4.2 各センサの取付け

P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> センサをアプリケーションの適切なプロセス接続部に取付けます。

図 3-7 は一般的な ERS 設置を示しています。

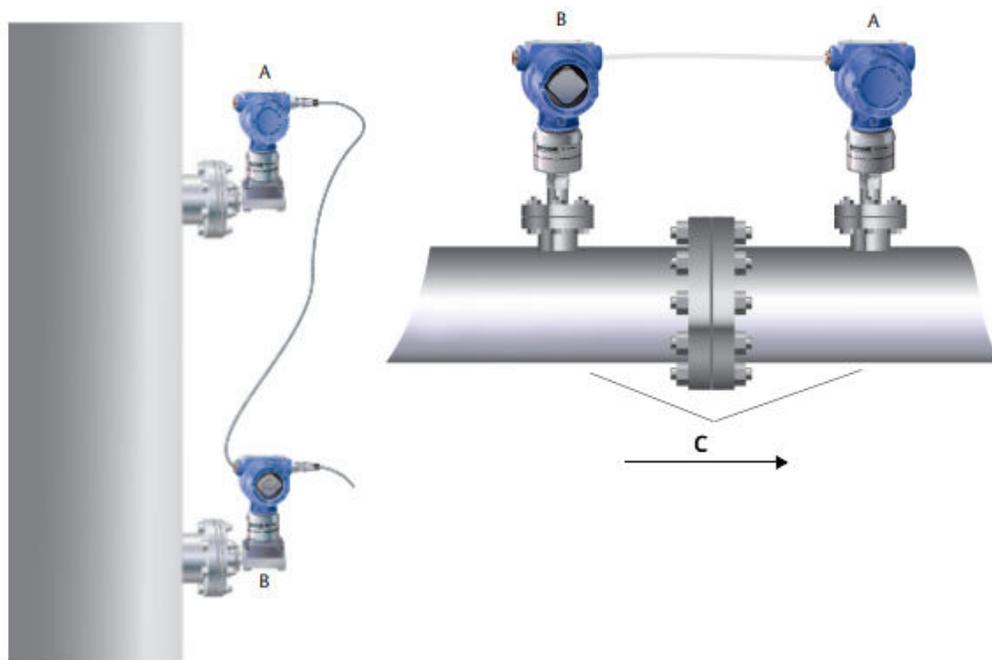
#### 垂直設置

容器や蒸留塔の上などへの垂直設置の場合、P<sub>HI</sub> センサを下部のプロセス接続部に設置します。P<sub>LO</sub> センサを上部のプロセス接続部に設置します。

#### 水平設置

水平設置の場合、P<sub>HI</sub> センサを上流のプロセス接続部に設置します。P<sub>LO</sub> センサを下流に設置します。

図 3-7: 垂直および水平 ESR 設置



- A.  $P_{LO}$  センサ
- B.  $P_{HI}$  センサ
- C. 圧力損失

### 取り付けブラケット

トランスミッタを2インチパイプまたはパネルに簡単に取り付けることができる取付けブラケットを利用できます。B4 ステンレス鋼 (SST) ブラケットオプションは、Coplanar™ (コプレーナ) およびインラインプロセス接続用です。B4 ブラケットの寸法および取付け構成を [図 3-8](#) に示します。他のブラケットオプションの一覧は、[表 3-1](#) です。

Rosemount 3051S ERS トランスミッタをオプションの取り付けブラケットのどちらかに取り付けるときは、ボルトを 125 in-lb (0.9 N-m) で締め付けます。

表 3-1: 取り付けブラケット

オプション	説明	取付方式	ブラケット材質	ボルト材質
B4	コプレーナ・フランジ・ブラケット	2 インチパイプ/ パネル	SST	SST
B1	従来型フランジブラケット	2 インチパイプ	塗装済み炭素鋼	炭素鋼
B2	従来型フランジブラケット	ウィンドウ	塗装済み炭素鋼	炭素鋼
B3	従来型フランジ・フラット・ブラケット	2 インチパイプ	塗装済み炭素鋼	炭素鋼
B7	従来型フランジブラケット	2 インチパイプ	塗装済み炭素鋼	SST
B8	従来型フランジブラケット	ウィンドウ	塗装済み炭素鋼	SST
B9	従来型フランジ・フラット・ブラケット	2 インチパイプ	塗装済み炭素鋼	SST

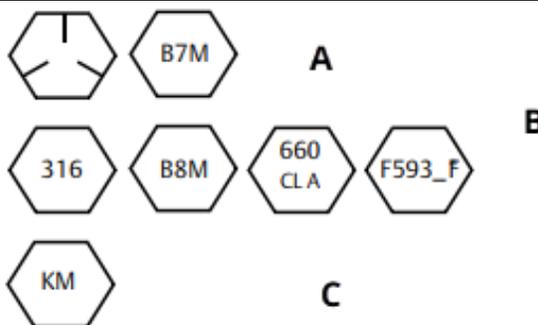
表 3-1: 取り付けブラケット (続き)

オプション	説明	取付方式	ブラケット材質	ボルト材質
BA	従来型フランジブラケット	2 インチパイプ	SST	SST
BC	従来型フランジ・フラット・ブラケット	2 インチパイプ	SST	SST

### フランジボルト

Rosemount 3051S ERS は、コプレーナフランジ、または 1.75 インチのフランジボルト 4 本で固定する従来のフランジを付けての出荷もできます。コプレーナフランジおよび従来のフランジの取り付けボルトやボルト構成は [表 3-2](#) にあります。Emerson が提供するステンレス鋼ボルトには、取り付け易くするための潤滑剤が塗布されています。炭素鋼ボルトに潤滑油は必要ありません。どちらのタイプのボルトを取り付ける場合でも、潤滑剤の追加は不要です。

Emerson のボルトは、ヘッドマークで識別できます。



- A. 炭素鋼 (CS) ヘッドマーク
- B. ステンレス鋼 (SST) ヘッドマーク<sup>(1)</sup>
- C. 合金 K-500 ヘッドマーク

### ボルトの取り付け

3051S ERS トランスミッタに付属しているボルトまたは Emerson がスペア部品として販売しているボルトだけを使用してください。

#### 手順

1. ボルトを指で締め付けます。
2. クロスパターンでボルトを初期トルク値まで締め付けます。  
初期トルク値については、[表 3-2](#) を参照してください。
3. 同じクロスパターンでボルトを最終トルク値まで締め付けます。  
最終トルク値については、[表 3-2](#) を参照してください。  
フランジおよびマニホールド・アダプタ・j ボルトのトルク値は以下のとおりです。

表 3-2: ボルト取り付けトルク値

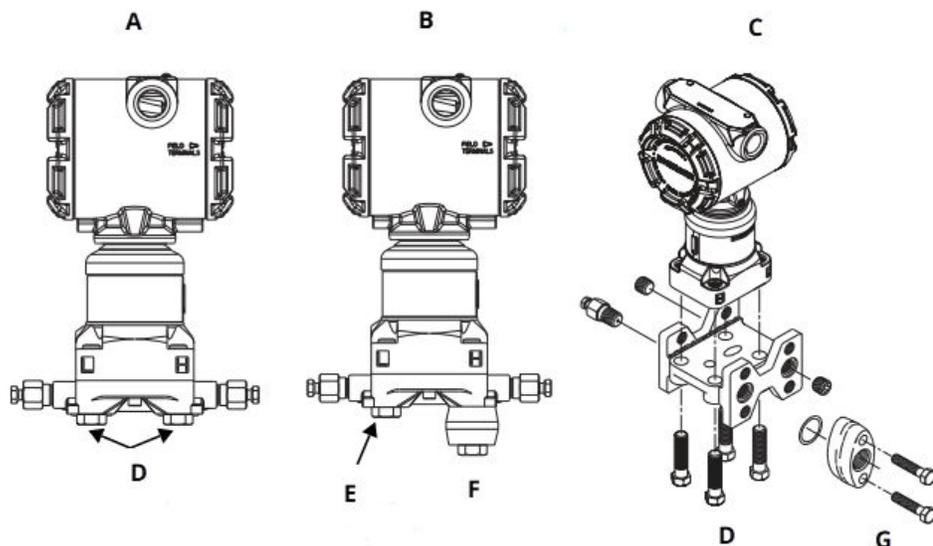
ボルト材質	オプションコード	初期トルク値	最終トルク値
炭素鋼 (CS)-ASTM-A449	標準	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)

(1) ヘッドマーク F593\_ の下 1 桁は、A から M まで文字の場合があります。

表 3-2 : ボルト取り付けトルク値 (続き)

ボルト材質	オプションコード	初期トルク値	最終トルク値
316 ステンレス鋼 (SST)	オプション L4	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)
ASTM-A-193-B7M	オプション L5	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
合金 K-500	オプション L6	300 in-lb (34 N-m)	650 in-lb (73 N-m)
ASTM-A-453-660	オプション L7	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)
ASTM-A-193-B8M	オプション L8	150 in-lb (17 N-m)	300 in-lb (34 N-m)

図 3-8 : 一般的な Rosemount 3051S ERS トランミッタ/フランジアセンブリ



- A. トランミッタ、コプレーナフランジ付き
- B. トランミッタ、コプレーナフランジおよびフランジアダプタ付き
- C. トランミッタ、従来型フランジおよびフランジアダプタ付き
- D. 1.75 インチ(44 mm) x 4
- E. 1.75 インチ(44 mm) x 2
- F. 2.88 インチ(73 mm) x 2
- G. 1.5 インチ(38 mm) x 2

### 3.4.3 プロセス接続部

3051S ERS トランミッタフランジのプロセス接続部のサイズは、1/4-18 インチ NPT です。

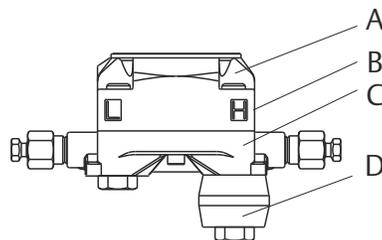
1/4-18 NPT ~ 1/2-14 NPT 接続部のフランジアダプタは、D2 オプションで利用できます。プロセス接続を行う際は、工場で認定されている潤滑剤またはシーラントを使用してください。他のレベルフランジタイプの接続部オプションについては、Rosemount 差圧レベルトランスミッタとダイヤフラム シール システムの [リファレンスマニュアル](#) を参照してください。

漏出を避けるために、加圧する前に4本のフランジボルトすべてを取り付けて固定します。正しく取り付けられている場合は、フランジボルトがセンサ・モジュール・アイソレータ・プレートの上を貫通してわずかに出ます。図3-9を参照。

## 通知

トランスミッタの使用中にフランジボルトを緩めたり取り外したりしないでください。

図3-9: センサ・モジュール・アイソレータ・プレート



- A. ボルト
- B. センサ・モジュール・アイソレータ・プレート
- C. Coplanar™ (コプレーナ) フランジ
- D. フランジアダプタ

## 手順

1. フランジボルトを取り外します。
2. フランジはそのままにし、Oリングを取り付けた状態のアダプタを所定の位置に移動させます。
3. 付属されている大きい方のボルトを使用して、アダプタとコプレーナフランジをトランスミッタのセンサモジュールに固定します。
4. ボルトを締め付けます。  
トルク仕様については、表3-2を参照してください。

## 警告

適切なフランジアダプタ用Oリングを取り付けなかった場合、プロセス漏洩が生じ、死亡または重傷を招く可能性があります。

Rosemount 3051S ERS トランスミッタ用フランジアダプタに付属のOリングのみを使用してください。

5. フランジまたはアダプタを取り外す際は、PTFE Oリングを目視点検してください。刻み目や切傷といった損傷の痕跡がある場合は交換してください。Oリングを交換する場合、PTFE製Oリングのシール性を補正するために、取り付け後にフランジボルトを締め付け直してください。

## インパルス配管

正確な測定値を得るためには、プロセスと各3051S ERS トランスミッタ間の配管で圧力が正確に伝達される必要があります。

誤差が発生する場合、以下のような多くの原因が考えられます。

- 圧力伝達

- 漏出
- 摩擦損失 (特にパーズ使用の場合)
- 液体ラインに溜まったガス
- ガスライン内の液体
- インパルスラインの詰まり

3051S ERS トランスミッタの最適な位置は、プロセス自体によって異なります。センサおよびインパルス配管の配置を決定する際は、以下に従ってください。

- インパルス配管はできるだけ短くしてください。
- 液体用途の場合、インパルス配管はトランスミッタからプロセス接続部に向かって、少なくとも1フィートあたり1インチ (8 cm/m) 上向きに傾斜させてください。
- ガス用途の場合、インパルス配管はトランスミッタからプロセス接続部に向かって、少なくとも1フィートあたり1インチ (8 cm/m) 下向きに傾斜させてください。
- 高い位置での液体配管や、低い位置でのガス配管は避けてください。
- パージする場合、パーズ接続をプロセススタップの近くに、同じサイズで同じ長さのパイプを通してパーズしてください。Rosemount 3051S ERS トランスミッタを通したパーズは避けてください。
- 腐食性または高温 (250 °F [121 °C] 以上) のプロセス材料がセンサ・モジュール・プロセス接続やフランジに直接触れないようにしてください。
- インパルス配管に沈殿物が堆積しないようにしてください。

#### 注

プロセスフランジでプロセス流体が凍結して Rosemount 3051S ERS トランスミッタが損傷するのを避けるために、必要な手順を踏んでください。

#### 注

設置後に、各 Rosemount 3051S ERS トランスミッタのゼロ点を確認してください。ゼロ調整をリセットするには、[校正の概要](#)を参照してください。

## 3.4.4 ハウジングの向きに関する考慮事項

### ハウジングの回転

配線へのアクセスの向上や、LCD ディスプレイ (注文した場合) を見やすくするためにハウジングを回転させます。

ハウジングを回転させます。

#### 手順

1. ハウジング固定ねじを緩めます。
2. ハウジングをその当初の (出荷時の) 位置から左または右に最大で 180° まで回転させます。

#### 注

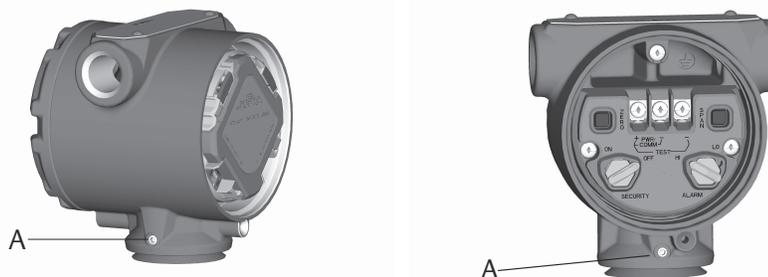
最初に分解手順を実施しない場合 ([取り外しに関する考慮事項](#)参照)、ハウジングは元の位置から 180° 以上回転させないでください。回転しすぎると、センサモジュールと電子機能ボード間の電気接続が損傷するおそれがあります。

3. ハウジング回転小ねじを締め直します。

図 3-10 : ハウジングの回転

Plantweb™ ハウジング

ジャンクションボックスハウジング



A ハウジング回転固定小ねじ (3/32 インチ)

## LCD ディスプレイの回転

ハウジングの回転に加え、プライマリセンサのオプション LCD ディスプレイは、2つのタブを掴んでディスプレイを引き出し、ディスプレイを回転させて元の位置にはめ込むことで、90°単位で回転させることができます。

### 注

LCD ディスプレイのピンが誤って電子機能ボードから外れた場合は、ピンを再挿入してから、液晶ディスプレイを元の位置に戻します。

## 3.4.5

## セキュリティおよびアラームの設定

### セキュリティスイッチ

Rosemount ERS システム構成への変更を、Rosemount 3051S ERS プライマリトランスミッタの電子機能ボードにある **security (write protect) (セキュリティ (書き込み保護))** スイッチで防ぐことができます。スイッチの位置については、[図 3-11](#) を参照してください。スイッチを **ON** の位置にすると、Rosemount ERS システム設定への不意または故意の変更を防ぎます。

**write protect (書き込み保護)** スイッチが **ON** の位置にある場合、Rosemount ERS システムはメモリへの「書き込み」を受け付けません。セキュリティスイッチが **ON** に設定されている場合、デジタルトリムやリレンジなどの設定の変更はできません。

### アラーム方向

Rosemount ERS システムのアナログ出力のアラーム方向は、プライマリトランスミッタの電子機能ボードにあるアラームスイッチの位置を変えて設定します。スイッチを **HI (高)** の位置にすると、故障状態のときに Rosemount ERS システムは高アラームになり、**LO (低)** の位置にすると、故障状態のときにシステムは低アラームになります。

### 関連情報

[アラームレベルおよび飽和レベル](#)

## スイッチの設定手順

ハードウェアスイッチの位置を再設定します。

#### 手順

1. 3051S ERS システムが稼働している場合、ループを **Manual (手動)** に設定して、電力を落としてください。

#### ⚠ 警告

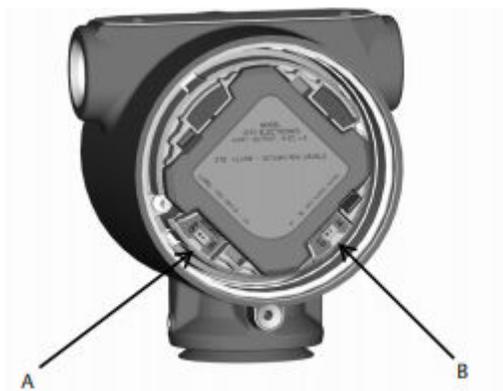
爆発の危険がある環境で回路が通電している際は、ハウジングカバーを取り外さないでください。

2. 3051S ERS プライマリトランミッタのフィールド端子の反対側のハウジングカバーを取り外します。
3. 小型ドライバーを使用して、**alarm (アラーム)** および **security (セキュリティ)** スイッチの位置を調整します。
4. ハウジングカバーを再び取り付けます。

#### ⚠ 警告

耐圧防爆要件を満たすために、金属部分同士が接触するようにカバーを完全に嵌め込みます。

図 3-11 : アラームスイッチおよびセキュリティスイッチ



- A. **Security (セキュリティ)** スイッチ
- B. **Alarm (アラーム)** スイッチ

### 3.4.6 配線の接続および電源投入

#### 一般的な Rosemount ERS システム

#### 手順

1. Rosemount 3051S ERS トランミッタ両方の **Field Terminals (フィールド端子)** のラベルが付いたハウジングカバーを外します。
2. Rosemount ERS Madison ケーブル (注文した場合)、または [3051S ERS システムケーブル仕様](#) の仕様詳細に沿った 4 線シールドアセンブリと同等品を使用して、[図 3-12](#) のように 2 つのセンサ間の 1、2、A、B 端子を接続します。ねじ端子にできるだけ近い位置までワイヤのねじれを均一に保ちます。

3. Rosemount 3051S ERS プライマリトランミッタの「+」と「-」 **PWR/COMM** 端子をそれぞれプラスとマイナスのリード線に配線して、Rosemount ERS システムを制御ループに接続します。
4. すべての未使用のコンジット接続部をふさいで密封します。
5. 必要に応じて、ドリッフループ付きの配線を行います。下部がコンジット接続部とトランスミッタハウジングよりも低くなるように、ドリッフループを配置します。
6. 防爆要件を満たすために、金属部分同士が接触するように両方のセンサにハウジングカバーを再度取り付け、締め付けます。

## 3051S ERS システム、オプションのリモートディスプレイおよびインターフェイス付き

### 手順

1. ERS センサとリモートハウジング両方の **Field Terminals (フィールド端子)** のラベルが付いたハウジングカバーを外します。
2. Rosemount ERS Madison ケーブル (注文した場合)、または [3051S ERS システムケーブル仕様](#) の仕様詳細に沿った 4 線シールドアセンブリと同等品を使用して、2 つのセンサ間の 1、2、A、B 端子とリモートハウジングを「ツリー」 ([図 3-13](#)) またはデジチェーン ([図 3-14](#)) 構成で接続します。ねじ端子にできるだけ近い位置までワイヤのねじれを均一に保ちます。
3. リモートハウジングの「+」と「-」 **PWR/COMM** 端子をそれぞれプラスとマイナスのリード線に配線して、Rosemount ERS システムを制御ループに接続します。
4. すべての未使用のコンジット接続部をふさいで密封します。
5. 必要に応じて、ドリッフループ付きの配線を行います。下部がコンジット接続部とトランスミッタハウジングよりも低くなるように、ドリッフループを配置します。
6. 防爆要件を満たすために、金属部分同士が接触するようにハウジングカバーを再度取り付け、締め付けます。

### 通知

誘導負荷が 1 mH を超える本質安全 (IS) バリアを Rosemount ERS システムでは使用しないでください。使用した場合、機器が正常に動作しない可能性があります。

## 3051S ERS システムケーブル仕様

- ケーブルの種類: グレーの Madison 04ZZXLF015 ケーブル、青の Madison 04ZZXLF021 ケーブル、Southwire HLX-SPOS 2 ペアのアーマーケーブルを推奨。外部シールド付きの独立したデュアル・ツイスト・シールド・ペア・ワイヤであれば、他の同等のケーブルも使用することができます。電源線 (ピン端子 1 と 2) は 22 AWG 以上、CAN 通信線 (ピン端子 A と B) は 24 AWG 以上が必要です。
- 最大ケーブル長: ERS プライマリトランスミッタ、セカンダリトランスミッタ、リモートディスプレイ (注文された場合) の接続に使用するケーブルの合計長は以下の最大長を超えないようにしてください。
  - Madison (グレーケーブル): 本質安全 (IS) 用途では最大長 500 フィート (152.4 m)、IS 用途では 225 フィート (68.58 m); 500 フィート (152.4 m) を超える長さが要求される用途については Emerson にお問合せください。
  - Madison (青ケーブル): 本質安全 (IS) 用途で最大長 225 フィート (68.58 m)
  - アーマーケーブル: 最大長 125 フィート (38.1 m)
- SIS の最長については、[Rosemount ERS システム安全認証識別](#) を参照

- ケーブルの静電容量:配線された通信ライン間の静電容量は、合計 5000 pF 以下にする必要があります。つまり、100 フィートのケーブルでは 1 フィート当たり最大 50 pF (164 pF/m) まで許容されます。
- グレーおよび青ケーブルの外径:0.270 インチ(6.86 mm) アーマーケーブル外径:0.76 インチ(19.3 mm)
- アーマーケーブルでは、パッケージにケーブルグラントが付属されています。

## 4-20 mA ループ配線仕様

Emerson は、ツイストペア配線の使用を推奨します。

適切な通信を保証するために、24 ~ 14 AWG のワイヤーを使用し、5,000 フィート (1,500 m) を超えないようにしてください。

### 注

4 つの接続とシールドがあり、動作させるには適切な構成が必要です。物理的な接続からメッセージを再度順番付けするメカニズムはありません。

## サージ/過渡電流

### 通知

3051S ERS システムは、静電気放電や誘導スイッチング過渡現象で通常遭遇するエネルギーレベルの電氣的過渡現象に耐えます。しかし、近くの落雷によって配線に誘導されるような高エネルギーの過渡現象は、システムを損傷する可能性があります。

## オプションの過渡保護端子台

過渡保護端子台は、設置済 (オプションコード T1)、または現場で既存の Rosemount ERS システムを改修するためのスペアパーツとして注文することができます。端子台の稲妻のシンボルは、過渡保護が備わっていることを示します。

### 注

過渡保護端子台は、プライマリ Rosemount 3051S ERS トランスミッタのオプションとしてのみ使用できます。注文および設置すると、過渡保護端子台付きのプライマリ Rosemount 3051S ERS トランスミッタは、セカンダリ Rosemount 3051S ERS トランスミッタを含む Rosemount ERS アセンブリ全体を保護します。

## 電源要件

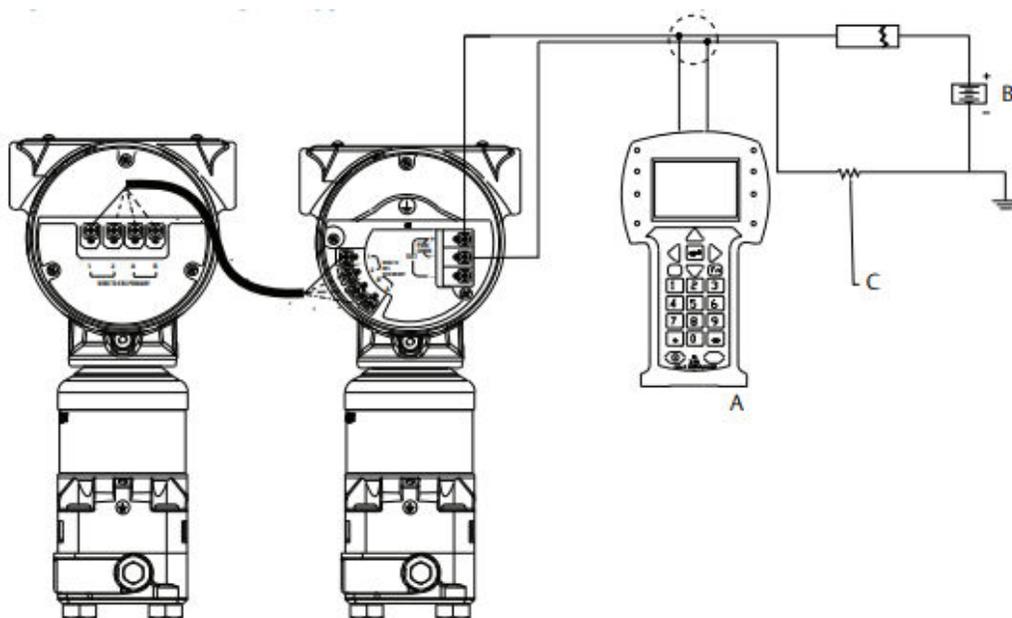
DC 電源は、リップルが 2% 未満の電力にしてください。全体のループ抵抗は、信号リード線からの抵抗と、コントローラー、表示器および関連機器の負荷抵抗の総和です。

本質安全バリアの抵抗が使用されている場合は、その抵抗も含めなければならないことに注意してください。

### 注

communication device (通信機器)と通信を行うには、250 Ω 以上のループ抵抗が必要です。複数の ERS システムに対して 1 台の電源が使用されている場合、使用される電源、およびトランスミッタに共通の回路では、1200 Hz で 20 Ω のインピーダンスを超えないようにする必要があります。

図 3-12 : 一般的な 3051S ERS システムの配線

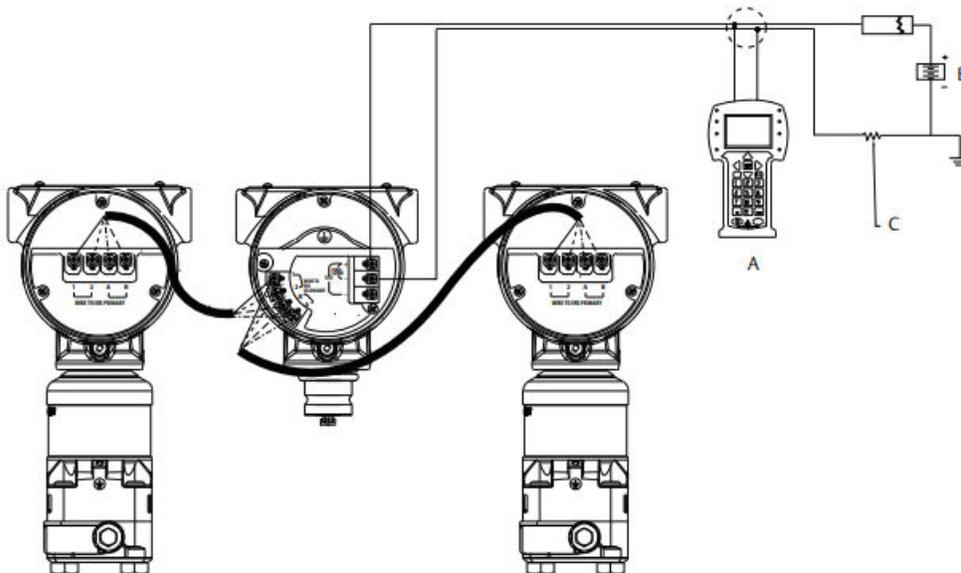


- A. communication device (通信機器)
- B. 電源
- C. HART® 通信に必要な 250 Ω 抵抗器

表 3-3 : 配線凡例

配線の色	端子接続
赤	1
黒	2
白	A
青	B

図 3-13 : リモートディスプレイ付き Rosemount 3051S ERS システム、「ツリー」構成の配線

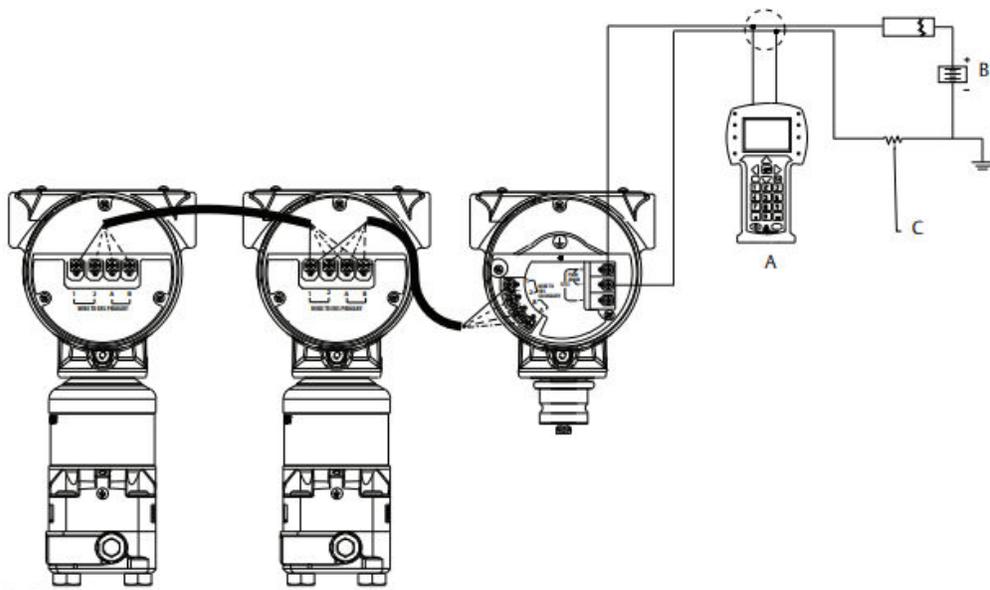


- A. communication device (通信機器)
- B. 電源
- C. HART 通信に必要な 250 Ω 抵抗器

表 3-4 : 配線凡例

配線の色	端子接続
赤	1
黒	2
白	A
青	B

図 3-14: リモートディスプレイ付き Rosemount 3051S ERS システム、「デージーチェーン」構成の配線



- A. communication device (通信機器)
- B. 電源
- C. HART 通信に必要な 250 Ω 抵抗器

表 3-5: 配線凡例

配線の色	端子接続
赤	1
黒	2
白	A
青	B

### 3.4.7 接地

#### ループ配線設置

#### ▲ 警告

電力配線があるコンジットまたはオープントレー内、または大型電気機器の近くには信号線を通さないでください。

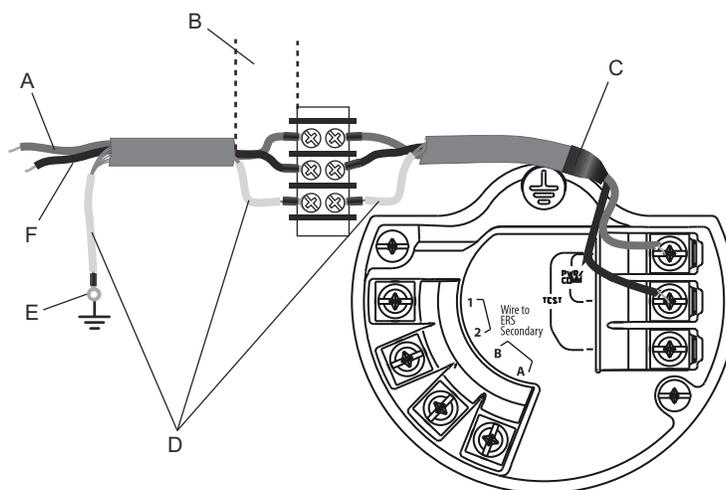
信号ループ上の任意の 1 点で信号配線のシールドを接地してください。図 3-15 を参照。電源のマイナス端子を接地点にすることを推奨します。

## 通知

落雷が発生するとアース線に大量の電流が流れる可能性があります。

ねじ込み型コンジット接続を使ったトランスミッタケースの接地方法だと、十分に接地されない可能性があります。トランスミッタケースを適切に接地しないと、過渡保護端子ブロック (オプションコード T1) による過渡保護は行われません。過渡保護アース線を信号線と共に配線しないでください。

図 3-15 : ループ配線接地 (Rosemount 3051S ERS プライマリトランミッタ)

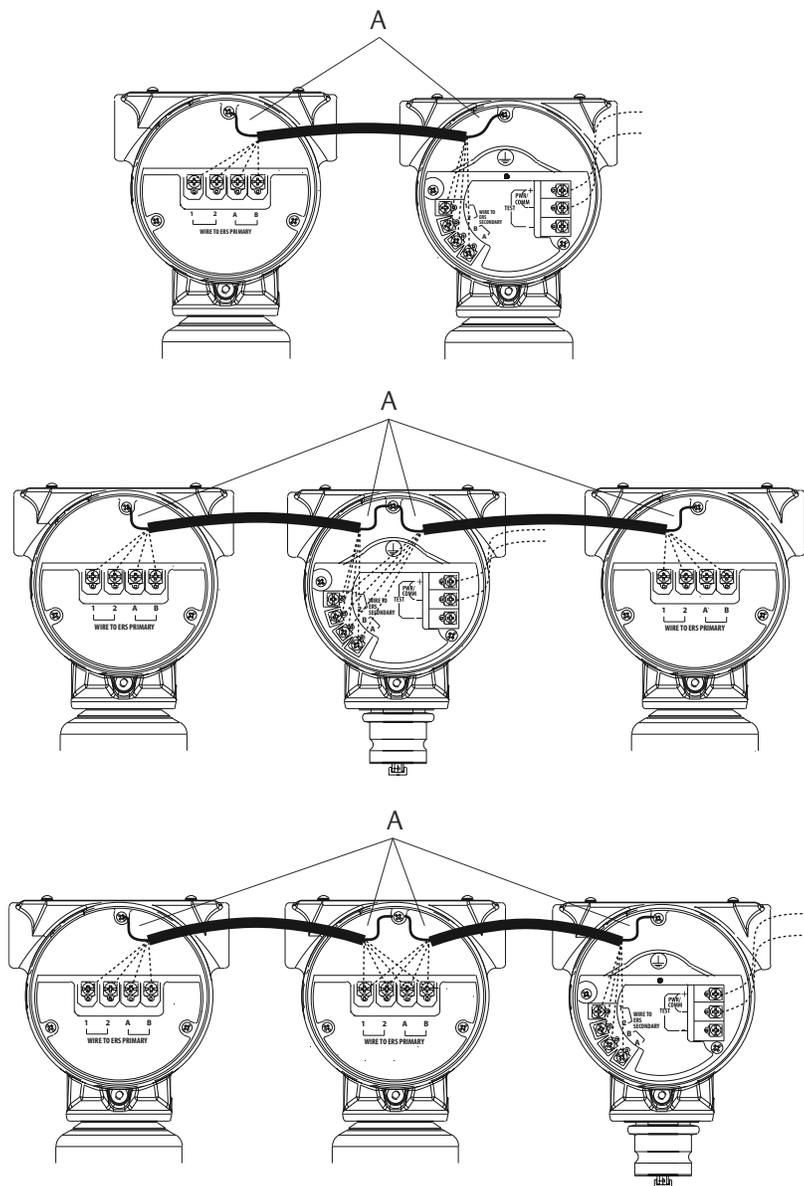


- A. プラス
- B. 最短距離
- C. シールドをトリミングし絶縁
- D. 絶縁シールド
- E. シールドを電源のマイナス端子に接続
- F. マイナス

## シールド接地

Madison ケーブル・アセンブリのシールドを、[図 3-16](#) に示すように、適切な配線構成で各ハウジングケースに接続します。

図 3-16: シールド接地



A. ケーブルシールド

### トランスミッタケース

#### ▲ 警告

トランスミッタケースは必ず、国および地方の電気関連の規則に従って接地してください。トランスミッタケースの最も効果的な接地方法は、最小インピーダンス (<math>< 1 \Omega</math>) で接地地面に直接接続する方法です。

トランスミッタケースの接地方法は次のとおりです。

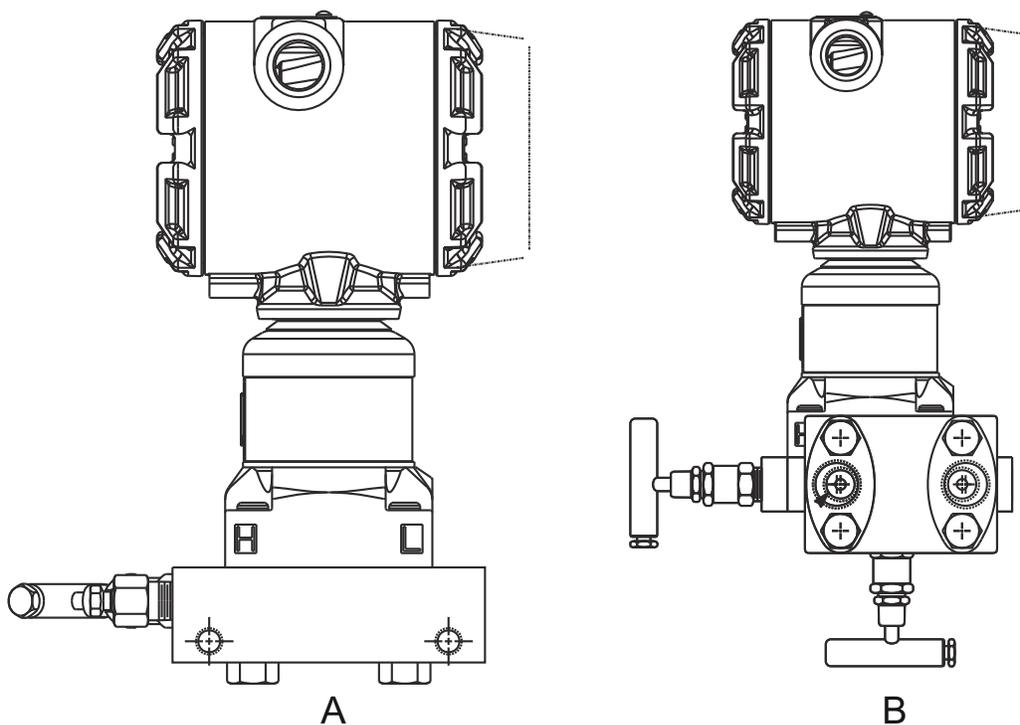
- 内部接地接続内部接地接続ネジは、電子部ハウジングの端子側にあります。ねじには接地記号 (⊕) が付いており、すべての Rosemount 3051S ERS トランスミッタに標準で付属しています。
- 外部接地接続外部接地接続は SuperModule™ のハウジングの外側にあります。接続は接地記号 (⊕) で識別されます。

## 3.5 Rosemount マニホールド

Rosemount 305 一体型マニホールドは、3051S ERS トランスミッタに直接組み付けられるためフランジが不要です

305 は、次の 2 種類があります。Coplanar™ (コプレーナ) (下部プロセス接続部) および (側部プロセス接続部)。

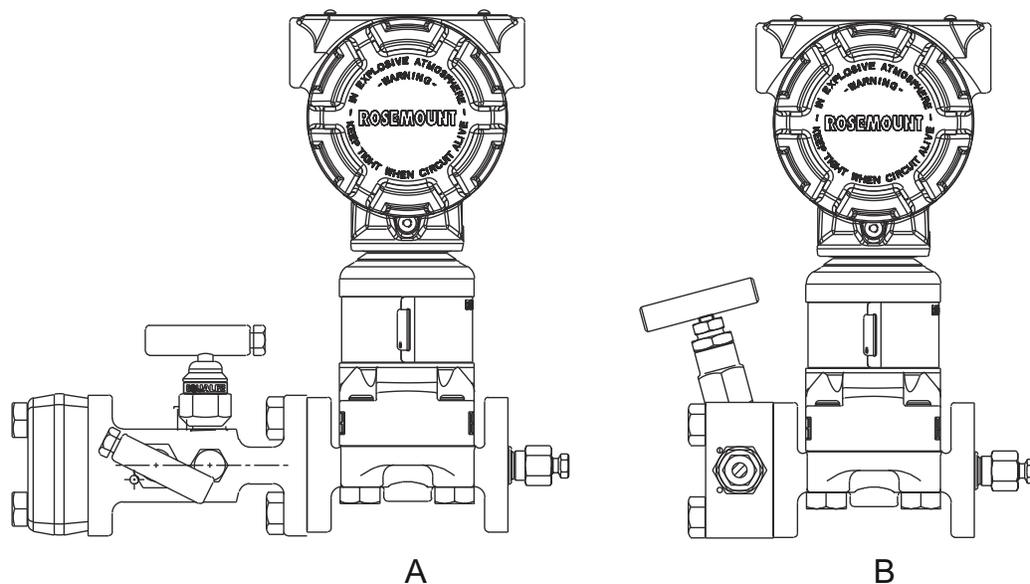
図 3-17 : Rosemount 305 一体型マニホールド



- A. コプレーナ
- B. 従来型

Rosemount 304 従来型マニホールドは、点検や改修を容易にするために計器のフランジに直接取り付けられます。Rosemount 304 には、従来型 (フランジ×フランジ、フランジ×パイプ) とウエハ型の 2 つの基本スタイルがあります。

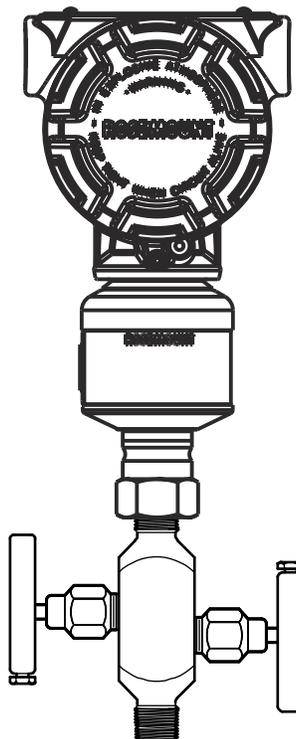
図 3-18 : Rosemount 304 従来型マニホールド



- A. 従来型
- B. ウエハ型

Rosemount 306 マニホールドは、オスまたはメスの 1/2 in NPT プロセス接続部があり、直接インライン型トランスミッタに取り付けられます。

図 3-19 : Rosemount 306 インライン型マニホールド



## 3.5.1 305 マニホールド取り付け手順

### 手順

1. PTFE センサモジュール O リングを点検します。  
O リングが破損していない場合、再利用することを推奨しています。O リングが破損している (刻み目や切傷などがある) 場合、新しい O リングに交換してください。

### 通知

O リングを交換する際は、破損した O リングを取り外すときに O リングの溝や絶縁ダイアフラムの表面を傷付けたり汚したりしないように注意してください。

2. センサモジュールのプロセス接続部に一体型マニホールドを取り付けます。位置合わせには 4 本のマニホールドボルトを使用します。ボルトを指で締め付け、ボルトをクロスパターンで最終トルク値まで徐々に締めます。  
ボルトの取り付けに関する情報とトルク値については、[フランジボルト](#) を参照してください。  
ボルトが完全に締め付けられている状態では、SuperModule™ ハウジングの上部にボルトが軽く突き出ています。
3. PTFE センサモジュールの O リングを交換した場合は、取り付け後に O リングのシール性を補正するためにフランジボルト締め付け直します。
4. 必要に応じて、Rosemount 3051S ERS トランミッタに付属の 1.75 インチのフランジボルトを使用して、マニホールドのプロセス終端にフランジアダプタを取り付けます。

## 3.5.2 Rosemount 304 マニホールドの設置

304 従来型マニホールドを 3051S ERS トランミッタに設置します。

### 手順

1. Rosemount 304 マニホールドをセンサフランジに合わせます。位置合わせには 4 本のマニホールドボルトを使用します。
2. ボルトを指で締め付け、ボルトをクロスパターンで最終トルク値まで徐々に締めます。  
ボルトの取り付けに関する情報とトルク値については、[フランジボルト](#) を参照してください。  
ボルトが完全に締め付けられているときに、センサ・モジュール・ハウジング・アセンブリのボルト用穴の上部からボルト出ているが、トランミッタハウジングには接触していない状態にしてください。
3. 必要に応じて、Rosemount 3051S ERS トランミッタに付属の 1.75 インチのフランジボルトを使用して、マニホールドのプロセス終端にフランジアダプタを取り付けます。

## 3.5.3 Rosemount 306 マニホールド取り付け手順

Rosemount 306 インライン型マニホールドを Rosemount 3051S ERS トランミッタに設置します。

### 手順

1. Rosemount 3051S ERS トランミッタを保持固定具に置きます。
2. 適切なスレッドペーストまたはテープをマニホールドのねじ付き機器の端に塗布します。
3. 組み立てを開始する前に、マニホールドの総ねじ山数を数えます。
4. トランミッタのプロセス接続部にマニホールドを手で回し入れます。

## 通知

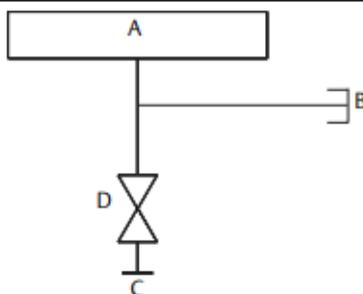
スレッドテープが剥がれないようにしてください。

5. マニホールドをプロセス接続部にレンチでねじ込みます。  
最小トルク値は 425 in-lbs です。
6. 見えているねじ山の数を書きます。  
最低ねじ回転数は 3 回転です。
7. 総ねじ山数から見えている部分のねじ山数 (締め付け後) を差し引き、かみ合ったネジの回転数を計算します。最低 3 回転になるまで締め付けます。
8. ブロックアンドブリードマニホールドの場合、ブリードスクリューが取り付けられ、締め付けられていることを確認します。2 バルブマニホールドの場合、ベントプラグが取り付けられ、締め付けられていることを確認します。
9. トランスミッタの最大圧力レンジに対してアセンブリの漏洩を確認します。

## 3.5.4 マニホールドバルブの設定

### ブロック・アンド・ブリード・マニホールド

ブロックアンドブリード構成は、306 マニホールドをインラインゲージ圧トランスミッタおよび絶対圧トランスミッタで使用する際に可能です。1 つの分離バルブで機器を隔離し、プラグがドレン/ベント機能を提供します。

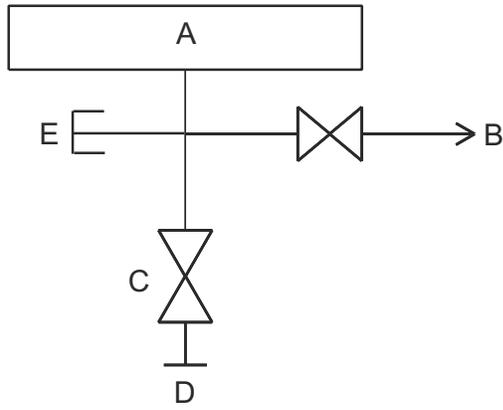


- A. トランスミッタ
- B. ブリードスクリュー
- C. プロセス
- D. 分離

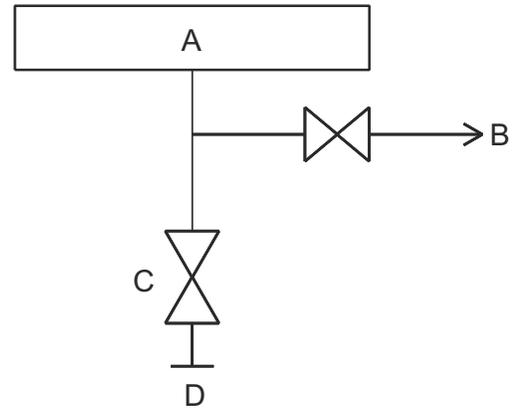
### 2 バルブマニホールド

2 バルブ構成は、Rosemount 304、305、および 306 マニホールドをゲージ圧および絶対圧トランスミッタと一緒に使用する場合に可能です。分離バルブで機器を隔離し、ドレン/ベントバブルによって通気、排水、校正が可能になります。

Rosemount 305 および 305 バルブ構成



Rosemount 304 2 バルブ構成



- A. トランスミッタ
- B. テスト/イベント
- C. プロセス
- D. 分離
- E. テスト(栓で閉塞)



## 4 運用と保守

### 4.1 概要

この章では、3051S 電子リモートセンサ (ERS) システムの試運転と運用について説明します。

運用および保守の実行手順では、communication device (通信機器)を使用します。  
communication device (通信機器)の高速キーシーケンスは、各ソフトウェアの機能に該当する見出しの下に「高速キー」として表記されています。

#### ソフトウェア機能の例

高速キー	1、2、3、など
------	----------

### 4.2 校正

#### 4.2.1 校正の概要

Rosemount ERS システムの校正には、以下が含まれます。

##### 手順

1. プロセス変数を校正します。  
以下の設定の詳細については、[基本セットアップ](#)を参照してください。
  - **Units of measure (測定単位)**
  - **Damping (ダンピング)**
  - **Variable mapping (変数のマッピング)**
  - **4 および 20 mA range points (20 mA レンジポイント)**
  - **Alarm (アラーム) レベル** および **saturation (飽和) レベル**
2. P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> 圧力センサを校正します。  
ゼロ調整/下側および上側センサトリムを実行して、各圧力センサを校正します。
3. **differential pressure (差圧)** をゼロ調整します。  
**Differential Pressure (DP) (差圧 (DP))** の読み取り値に対してゼロ調整を行ない、ゼロベースの測定を確立します。
4. **4-20 mA output (4-20 mA 出力)** を校正します。  
制御ループに合うように **analog output (アナログ出力)** を調整します。

#### 4.2.2 P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> センサ校正

P <sub>HI</sub> センサ	3、4、3、1
P <sub>LO</sub> センサ	3、4、4、1

Rosemount 3051S ERS システムの各圧力センサは、個別に校正できます。両方の圧力センサに対する校正トリム機能は、[図 3-12](#)、[図 3-13](#)、[図 3-14](#) に示すように、communication device (通

信機器)または AMS Device Manager で ERS システム全体に接続することで使用できます。取り付け位置の影響を取り除くため、最初の設置時に  $P_{HI}$  および  $P_{LO}$  をゼロ調整することを推奨します。オプションとして、完全な校正 (上側トリムおよびゼロ調整) を行うことで、安定性に関するエラーを無くすことができます。

## Zero trim (ゼロ調整)

**zero trim (ゼロ調整)** は、1 点のオフセット調整です。

取り付け位置の影響を補正するのに有効で、トランスミッタを最終的な取り付け位置に設置した後に行うのが最も効果的です。

### 注

**zero trim (ゼロ調整)** 機能で校正するために、センサの圧力読み取り値は真のゼロ (大気圧) の 3 % 内にしてください。

絶対圧式圧力センサでは **zero trim (ゼロ調整)** は行なえません。絶対圧センサの取り付け位置の影響を補正するには、**lower sensor trim (下限センサトリム)** を行ないます。**lower sensor trim (下限センサトリム)** 機能は、**zero trim (ゼロ調整)** に似たオフセット補正ですが、ゼロベースの入力を必要としません。

**zero trim (ゼロ調整)** を実行します。

### 手順

1.  $P_{HI}/P_{LO}$  センサを大気に排出します。
2.  $P_{HI}/P_{LO}$  圧力測定が安定するまで待ちます。
3. AMS Device Manager または communication device (通信機器) を使用して、 $P_{HI}/P_{LO}$  センサに **Zero Trim (ゼロ調整)** 機能を実行します。

## Upper (上限) および lower sensor trims (下限センサトリム)

**Sensor trim (センサトリム)** は、上側と下側の終点圧力が適用される 2 点センサ校正であり、すべての読み取り値はその 2 点間で線形化されます。

正しいオフセットを確立するために、必ず **lower sensor trim (下限センサトリム)** を最初に調整してください。**upper sensor trim (上限値センサトリム)** により、**lower sensor trim (下限値センサトリム)** 値に基づいてセンサの特性曲線に傾き補正が行われます。

### 注

少なくとも実際のトランスミッタセンサの 3 倍以上の精度を持つ基準圧力源を使用し、値を入力する前に流入圧力を 10 秒以上安定させてください。

$P_{HI}$  または  $P_{LO}$  センサに 2 点 **sensor trim (センサトリム)** を実行します。

### 手順

1. AMS Device Manager または communication device (通信機器) を使用して **Lower Sensor Trim (下限センサトリム)** 機能を起動します。
2. 高精度重錘試験機のような基準圧力機器を使用して、物理的に  $P_{HI}/P_{LO}$  センサに目的の低圧力値を適用します。
3.  $P_{HI}/P_{LO}$  圧力測定が安定するまで待ちます。
4. AMS Device Manager または communication device (通信機器) によってプロンプトが表示されたら、 $P_{HI}/P_{LO}$  センサに適用された圧力の量を定義します。
5. AMS Device Manager または communication device (通信機器) を使用して **Upper Sensor Trim (上側センサトリム)** 機能を起動します。
6. 高精度重錘試験機のような基準圧力機器を使用して、物理的に  $P_{HI}/P_{LO}$  センサに目的の高圧力値を適用します。
7.  $P_{HI}/P_{LO}$  圧力測定が安定するまで待ちます。

- AMS Device Manager または communication device (通信機器) によってプロンプトが表示されたら、 $P_{HI}/P_{LO}$  センサに適用された圧力の量を定義します。

## 4.2.3 DP calibration (DP 校正)

高速キー	3、4、2、1
------	---------

**DP calibration (DP 校正)** 機能を使用して、システムで計算された DP 測定値を調整できます。例えば、想定される出力が **0 DP** であり、システムで計算された DP に小さなオフセットがある場合、**DP zero trim (DP ゼロ調整)** を行なうことができます。

### 注

DP の計算は  $P_{HI}$  および  $P_{LO}$  圧力測定値に依存するため、すべての **DP calibration (DP 校正)** 機能は、 $P_{HI}$  および  $P_{LO}$  センサの個別の校正機能を完了した後に実行してください。

$P_{HI}$  および  $P_{LO}$  を **Zero trim (ゼロ調整)** することによって、DP オフセットがなくなります。**zero DP trim (DP ゼロ調整)** を実行することで、新しい DP のゼロ点が確立されます (また、残っている **DP zero trims (DP ゼロ調整)** が除去されます)。ゼロベースの DP 測定を確立するため、各圧力センサの取り付けと校正を行った後と ERS システムを実際のプロセス条件下に入れる前に、**zero DP trim (DP ゼロ調整)** を実行してください。

## Differential pressure (DP) zero trim (差圧 (DP) ゼロ調整)

**DP zero trim (DP ゼロ調整)** 機能は、現在の測定出力を取得し、その値を新しいゼロ基準として強制することにより、真のゼロベースの DP 計算を確立します。

**DP zero trim (DP ゼロ調整)** は、ERS システムの想定される出力が **0 DP** の場合にのみ実行してください。非ゼロベースのトリムでは、代わりに **DP Lower Trim (DP 下限トリム)** を実行してください。

**DP zero trim (DP ゼロ調整)** 機能は、両方の圧力センサを配線し、接続する必要があります。

**DP zero trim (DP ゼロ調整)** を実行します。

### 手順

- 個別の  $P_{HI}$  および  $P_{LO}$  圧力センサが  [\$P\_{HI}\$  および  \$P\_{LO}\$  センサ校正](#) の詳細に従って校正され、[図 3-12](#)、[図 3-13](#)、または [図 3-14](#) に示すように配線されていることを確認します。
- AMS Device Manager または communication device (通信機器) を使用して **DP Zero Trim (DP ゼロ調整)** 機能を起動します。
- システムに **0 DP** を適用し、DP 測定値が安定するのを待ちます。
- AMS Device Manager または communication device (通信機器) を使用して、システムに **Zero Trim (ゼロ調整)** 機能を実行します。

## Upper (上限) および lower DP trims (下限 DP トリム)

DP 計算は、上側と下側の終点圧力が適用される 2 点校正で調整され、すべての読み取り値はその 2 点間で線形化されます。

**DP zero trim (DP ゼロ調整)** 機能とは異なり、**upper (上側)** および **lower DP trims (下側 DP トリム)** は、ERS システムが実際のプロセス条件下で加圧されているときに実行できます。

正しいオフセットを確立するために、必ず **lower DP trim (下側 DP トリム)** を最初に調整してください。**upper DP trim (上側 DP トリム)** は勾配補正を行います。

2 点 **DP trim (DP トリム)** を行ないます。

#### 手順

1. AMS Device Manager または communication device (通信機器)を使用して **Lower DP Trim (下側 DP トリム)** 機能を起動します。
2. 物理的に ERS システム全体に目的の低 DP 値を適用します。  
そのため、2つの別の基準圧力機器の使用が必要な場合があります。
3. DP 値が安定するまで待ちます。
4. AMS Device Manager または communication device (通信機器)によってプロンプトが表示されたら、システムに適用された DP の量を定義します。
5. AMS Device Manager または communication device (通信機器)を使用して **Upper DP Trim (上側 DP トリム)** 機能を起動します。
6. 物理的に ERS システム全体に目的の高 DP 値を適用します。  
そのため、2つの別の基準圧力機器の使用が必要な場合があります。
7. DP 値が安定するまで待ちます。
8. AMS Device Manager または communication device (通信機器)によってプロンプトが表示されたら、システムに適用された DP の量を定義します。

## 4.2.4 Analog output trim (アナログ出力トリム)

高速キー	3、4、1、1
------	---------

**analog output trim (アナログ出力トリム)** コマンドにより、システムの 4-20 mA 出力をプラントや制御システムの標準に合うように調整できます。このコマンドは、アナログ出力を出すデジタル-アナログ変換にのみ影響を与え、実際の DP 計算には影響しません。

**analog output trim (アナログ出力トリム)** を実行するためには以下を行ないます。

#### 手順

1. AMS Device Manager または communication device (通信機器)を使用して **Analog Trim (アナログトリム)** 機能を起動します。
2. 基準ミリアンペアメータをプライマリセンサの **4-20 mA output (4-20 mA 出力)** に接続します。プラス側のリード線をプラス端子に接続し、マイナスのリード線をマイナス端子に接続します。  
**Analog Trim (アナログトリム)** 機能は、ERS システムの **analog output (アナログ出力)** を 4 mA に強制します。
3. プロンプトが表示されたら、基準メータの mA 読み取り値を入力します。  
システムの **mA output (mA 出力)** は、[ステップ 3](#) で入力された値に基づいて調整されます。
4. 以下のオプションを選択します。
  - 基準メータが「4 mA」を読み取らない場合は、**NO** を選択し、[ステップ 3](#) を繰り返します。
  - 基準メータが「4 mA」を読み取った場合は、**YES** を選択し、[ステップ 5](#) に進みます。
5. **20 mA output (20 mA 出力)** に対して [ステップ 3](#) および [ステップ 4](#) を繰り返します。

## 4.2.5 Recall factory trim (工場出荷時トリム)

Analog output (アナログ出力)	3、4、1、2
------------------------	---------

Differential pressure (DP) (差圧 (DP))	3、4、2、2
P <sub>HI</sub> sensor (センサ)	3、4、3、2
P <sub>LO</sub> sensor (センサ)	3、4、4、2

**recall factory trim (工場出荷時トリムの呼び出し)** コマンドによって、**analog output (アナログ出力)**、**DP**、**P<sub>HI</sub>** および **P<sub>LO</sub> sensor (センサ)** 校正を工場出荷時の設定に復元できます。このコマンドは、不注意によるトリムや不正確な圧力源から戻す際に便利です。

## 4.3 機能テスト

高速キー	3、5、5
------	-------

**Loop Test (ループ試験)** コマンドは、ERS システムの出力、4-20 mA ループの完全性およびループに取り付けた任意のレコーダーあるいは同様の装置の動作を確認します。

**loop test (ループ試験)** を実行するには、以下を行います。

### 手順

1. 基準メータを ERS プライマリセンサの端子台のテスト端子に接続するか、ループ中の一定のポイントでメータを介して電力を分流することで、基準メータを Rosemount ERS システムに接続します。
2. AMS Device Manager または communication device (通信機器)を使用して **loop test (ループ試験)** 機能を起動します。
3. プロンプトが表示されたら、4-20 mA ループで ERS システム出力させる mA 値を選択します。
4. 試験用ループに設置した基準メータを確認し、ERS システムの予測される mA 出力と読み取り値を比較します。
  - 値が一致していれば、ERS システムとループは正しく設定され、機能しています。
  - 値が一致しない場合は、基準メータが間違ったループに取り付けられているか、配線に障害がある、または ERS システムに **analog output trim (アナログ出力トリム)** が必要であるか、基準メータが故障している可能性があります。

### 4.3.1 Find device (機器の検出)

高速キー	1、7
------	-----

**find device (機器の検出)** 機能により、LCD ディスプレイ上に固有の文字パターン (図 4-1) が点滅し、システムを容易に識別できるようになります。**Find Device (機器の検出)** 機能を使うには、プライマリトランスミッタにデジタルディスプレイを取り付ける必要があります。

図 4-1 : Find Device (機器の検出) パターン

0 - 0 - 0 - 0

#### 手順

AMS Device Manager または communication device (通信機器)を使用して **find device (機器の検出)** 機能を起動します。

システムは **Find Device (機器の検出)** 機能が停止するまで、[図 4-1](#) に示すパターンを表示し続けます。

#### 注

**Find Device (機器の検出)** 機能の完了後、ディスプレイが通常動作に戻るまで最大 60 秒かかる場合があります。

## 4.4 フィールドでのアップグレードと交換

### 4.4.1 取り外しに関する考慮事項

#### ▲ 警告

取り外しの際に、爆発性雰囲気回路が通電している際は計器のカバーを取り外さないでください。死亡または重傷を負うおそれがあります。

以下に注意してください。

- 工場の安全規則と手順に従ってください。
- トランスミッタを運用から取り外す前に、トランスミッタからプロセスを遮断し排出してください。
- オプションのプロセス温度センサのリード線とケーブルを外します。
- 他のすべての電気リード線およびコンジットを外します。
- プロセスフランジを固定している 4 つのフランジボルトと 2 つの調整ねじを外し、プロセスフランジを取り外します。
- 絶縁ダイアフラムに傷をつけたり、穴を開けたり、押したりしないでください。
- 絶縁ダイアフラムを柔らかい布と中性洗剤で洗浄し、きれいな水ですすいでください。
- プロセスフランジやフランジアダプタを取り外す際は、PTFE O リングを目視点検してください。可能であれば、Emerson では O リングを再利用することを推奨しています。O リングに刻み目や切傷といった損傷の痕跡がある場合は O リングを交換してください。

### 4.4.2 ラベル表示

#### フィールド機器ラベル

SuperModule™ のラベルには、SuperModule アセンブリと電子部ハウジングの両方を含む完全な ERS トランスミッタを再注文するための交換用モデルコードが記載されています。電子部ハウジングの銘板に刻印された Rosemount 300 ERS モデルコードを使用して、電子部ハウジングアセンブリを再注文できます。

### 4.4.3 端子台の取り外し

電気接続部は、**FIELD TERMINALS (フィールド端子)** というラベルが付いたコンパートメント内の端子台にあります。

#### Rosemount 3051S ERS プライマリ (Plantweb™ ハウジング)

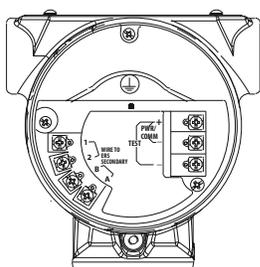
10時と4時の位置にある2つの小さなめじを緩め、端子台全体を引き抜きます。

#### 3051S ERS セカンダリ (ジャンクションボックス)

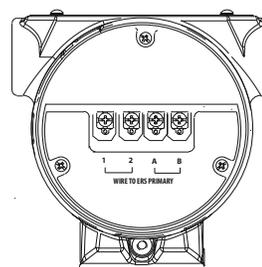
8時と4時の位置にある2つの小さなめじを緩め、端子台全体を引き抜きます。この手順により、SuperModule コネクタが露出します (図 4-3 を参照)。SuperModule のコネクタを掴み、上に引き上げます。

図 4-2: 端子台

Rosemount 3051S ERS プライマリ



Rosemount 3051S ERS セカンダリ



### 4.4.4 電子部の取り外し

プライマリトランスミッタから電子機能ボードを取り外します。

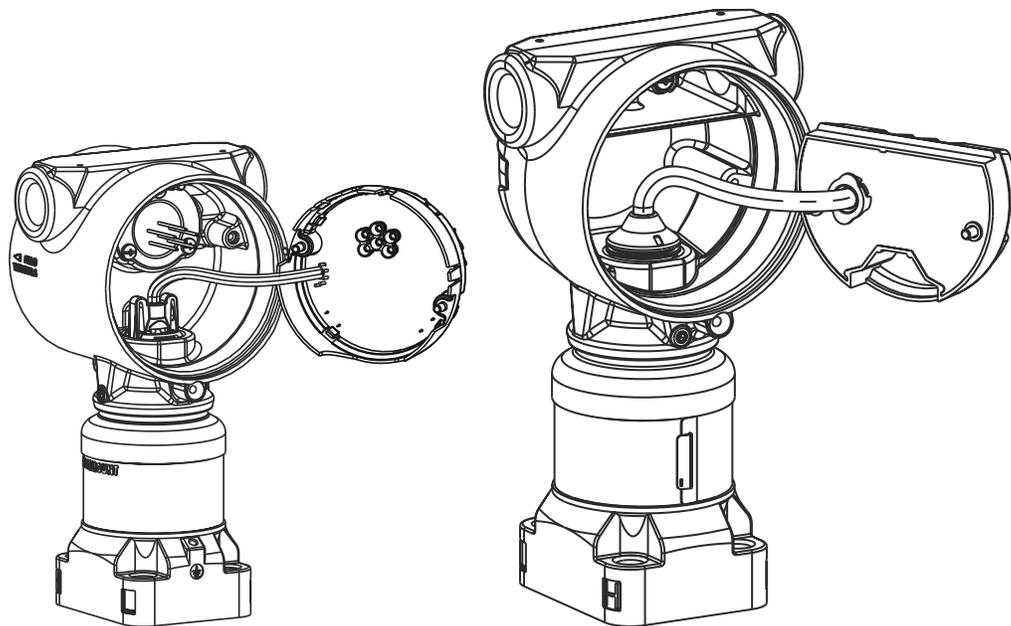
#### 手順

1. フィールド端子の反対側のハウジングカバーを取り外します。
2. LCD ディスプレイを2つのクリップを掴み外側に引っ張って取り外します (該当する場合)。  
こうすることで、電子機能ボードにある2本のネジに届きやすくなります。
3. アセンブリの8時および2時の位置にある小さなネジ2本を緩めます。
4. アセンブリを引き出し、SuperModule™ コネクタを出します (図 4-3 を参照)。
5. SuperModule のコネクタを掴み、上に引き上げます (ワイヤを引っ張らないでください)。  
ロックタブに触るためには、ハウジングを回転させる必要がある場合があります。

図 4-3 : SuperModule 電気コネクタ

3051S ERS プライマリ

Rosemount 3051S ERS セカンダリ



#### 4.4.5 ハウジングから SuperModule™ の取り外し

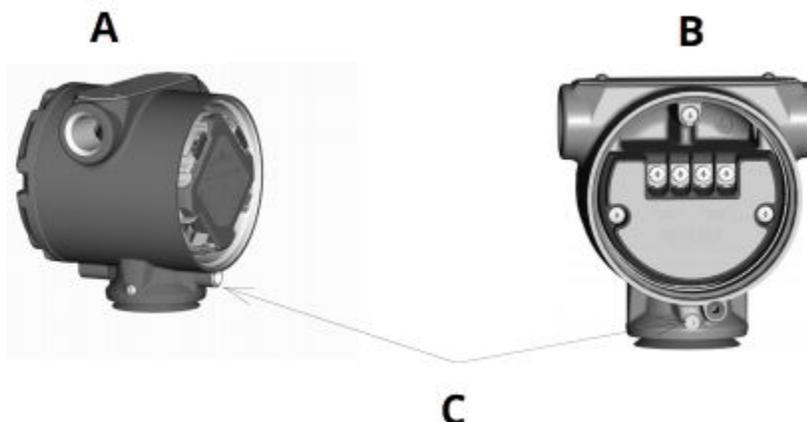
##### 通知

SuperModule ケーブルの損傷を防ぐため、ハウジングアセンブリから SuperModule を取り外す前に、コネクタの付き端子台部品または機能ボードを取り外してください。

##### 手順

1. 3/32 インチの六角レンチを使って、ハウジング回転固定小ねじを 1 回転させてゆるめま  
す。
2. SuperModule からハウジングのねじを取り外します。

図 4-4 : ハウジング回転固定小ねじの位置



- A. Plantweb™ ハウジング
- B. ジャンクションボックスハウジング
- C. ハウジング回転固定小ねじ (3/32 インチ)

## 4.4.6 ハウジングへの SuperModule™ の取付け

### 手順

1. ハウジングの下部にハウジング V シールを取り付けます。
2. SuperModule のネジ山と O リングに低温シリコングリースを薄く塗布します。
3. ハウジングを SuperModule に完全にねじ込みます。

### ▲ 警告

防爆要件に適合させるため、ハウジングは SuperModule と同一平面で 1 回転以内の位置にしてください。

4. 3/32 インチの六角レンチでハウジング回転小ねじを締めます。

## 4.4.7 電子部品の設置

### 手順

1. SuperModule™ コネクタに低温シリコングリースを薄く塗布します。
2. SuperModule コネクタを SuperModule の上部に挿入します。
3. アセンブリをゆっくりとハウジングにスライドさせ、Plantweb™ ハウジングのピンがアセンブリのレセプタクルに適切に嵌っている事を確認します。
4. 固定の取り付けネジを締めます。
5. 防爆要件を満たすために、金属部分同士が接触するように Plantweb ハウジングカバーを再度取り付け、締め付けます。

## 4.4.8 端子台の取り付け

### Rosemount 3051S ERS プライマリ (Plantweb™ ハウジング)

#### 手順

1. 端子台をゆっくりとハウジングにスライドさせます。  
Plantweb ハウジングのピンが端子台のレセプタクルに適切に嵌っている事を確認します。
2. 端子台の固定取り付けネジを締めます。
3. 防爆要件を満たすために、金属部分同士が接触するように Plantweb ハウジングカバーを再度取り付け、締め付けます。

### 3051S ERS セカンダリへの端子台の取付け (ジャンクションボックス)

#### 手順

1. SuperModule™ コネクタに低温シリコングリースを薄く塗布します。
2. SuperModule コネクタを SuperModule の上部に挿入します。
3. 端子台をハウジングに押し込み、ねじの位置が合うように保持します。
4. 固定の取り付けネジを締めます。
5. 防爆要件を満たすために、金属部分同士が接触するようにジャンクションボックスのハウジングカバーを再度取り付け、締め付けます。

## 4.4.9 トランスミッタのプロセスフランジ

#### 注

設置にマニホールドを使用する場合は、[Rosemount マニホールド](#)を参照してください。

#### 手順

1. SuperModule™ PTFE O リングを点検します。  
O リングが破損していない場合、Emerson では再利用することを推奨しています。O リングが破損している (刻み目や切傷などがある) 場合、新しい O リングに交換してください。

#### 通知

O リングを交換する際は、破損した O リングを取り外すときに O リングの溝や絶縁ダイアフラムの表面を傷付けたり汚したりしないように注意してください。

2. SuperModule にプロセスフランジを取り付けます。プロセスフランジの位置を保持するために、2つの調整ねじを手で締めます (ねじは高圧対応ではありません)。

#### 通知

モジュールとフランジの位置合わせに影響するため、締めすぎないようにしてください。

3. 適切なフランジボルトを取り付けます。
  - a) 取り付けに 1/4-18 NPT 接続が必要な場合は、1.75 インチのフランジボルトを 4 つ使用してください。[3.d](#)に進みます。

- b) 取り付けに 1/2-14 NPT 接続が必要な場合は、2.88 インチのフランジ/アダプタボルト 2 つと 1.75 インチのボルト 2 つを使用してください。ステップ [3.c](#) に進みます。
- c) フランジアダプタとアダプタ O リングを、所定の位置に保持します。ステップ [3.e](#) に進みます。
- d) ボルトを指で締め付けます。
- e) クロスパターンでボルトを初期トルク値まで締め付けます。  
適切なトルク値については、[表 4-1](#) を参照してください。
- f) クロスパターンでボルトを最終トルク値まで締め付けます。  
適切なトルク値については、[表 4-1](#) を参照してください。  
ボルトが完全に締め付けられている状態では、モジュールハウジングの上部にボルトが軽く突き出ています。
- g) 従来型マニホールドを使用して設置する場合は、センサに付属の 1.75 インチのフランジボルトを使用して、マニホールドのプロセス終端にフランジアダプタを取り付けます。

**表 4-1: ボルト取り付けトルク値**

ボルト材質	初期トルク値	最終トルク値
炭素鋼 (CS)-ASTM-A445 標準	300 in-lb(34 N-m)	650 in-lb(73 N-m)
316 ステンレス鋼 (SST)- オプション L4	150 in-lb(17 N-m)	300 in-lb(34 N-m)
ASTM-A-193-B7M - オプション L5	300 in-lb(34 N-m)	650 in-lb(73 N-m)
合金 K-500 - オプション L6	300 in-lb(34 N-m)	650 in-lb(73 N-m)
ASTM-A-453-660 - オプション L7	150 in-lb(17 N-m)	300 in-lb(34 N-m)
ASTM-A-193-B8M - オプション L8	150 in-lb(34 N-m)	300 in-lb(34 N-m)

- 4. PTFE SuperModule O リングを交換した場合は、コールドフローを補正するためにフランジボルト締め付け直してください。
- 5. ドレン/ベントバルブを取り付けます。
  - a) 座金のねじ山にシールテープを取り付けます。ねじ先をインストーラに向けて、バルブの基部からねじ山にシールテープを時計回りに 2 回転貼り付けます。
  - b) バルブが開いたときにプロセス流体が地面の人が触れない所に向かって排出されるように、バルブの開口部を配置します。
  - c) ドレン/ベントバルブを 250 in-lb (28.25 N-m) のトルクで締めめます。



## 5 トラブルシューティング

### 5.1 概要

この章では、Rosemount™ 3051S Electronic Remote Sensor (ERS)™ (電子リモートセンサ) システムのトラブルシューティングについて説明します。診断メッセージは LCD ディスプレイまたは HART® ホストを介して通信されます。

### 5.2 HART® ホスト診断

ERS システムは、communication device (通信機器) および AMS™ Device Manager を含む HART ホスト経由で多くの診断アラートを提供します。

communication device (通信機器) またはホストに診断メッセージがないにもかかわらず故障が疑われる場合、ERA システムと処理接続が正常に動作しているか確認するため、ここに記載された手順に従ってください。

### 5.3 LCD ディスプレイ診断

ERS システムのオプションの LCD ディスプレイには、トラブルシューティング用の簡略化された操作、エラー、警告メッセージを表示できます。

メッセージは、優先度順に表示されます。通常の操作メッセージは最後に表示されます。メッセージの原因を特定するために、HART® ホストを使用してさらに ERS システムを調べます。各 LCD 診断メッセージの説明は以下のとおりです。

#### エラーメッセージ

エラー表示メッセージは LCD ディスプレイに表示され、ERS システムの動作に影響する重大な問題を警告します。エラーメッセージはエラー状態が修正されるまで表示されます。**ERROR (エラー)** は、ディスプレイの下部に表示されます。

#### 警告メッセージ

警告メッセージは LCD ディスプレイに表示され、ユーザが修復可能な ERS システムや現在の動作の問題を警告します。警告メッセージは、警告状態が修正されるか、ERS システムで警告メッセージのトリガーとなった動作が完了するまで他の情報と交互に表示されます。

#### 5.3.1 CURR SAT (電流飽和)

##### LCD 表示メッセージ

##### CURR SAT (電流飽和)

##### ホスト診断メッセージ

##### mA Output Saturated (mA 出力の飽和)

##### 考えられる原因

**primary variable (1 次変数)** が、4-20 mA **analog output signal (アナログ出力信号)** に定義したレンジポイントを超えています。**analog output (アナログ出力)** は、**high (高)** または **low saturation point (低飽和ポイント)** に固定されており、現在のプロセス状態を表すものではありません。

#### 推奨処置

プロセス状態を確認し、必要に応じて **Analog Range (アナログレンジ)** を修正します。

### 5.3.2 DIFFERENTIAL PRESSURE (DP) ALERT (差圧 (DP) アラート)

#### LCD 表示メッセージ

#### DP ALERT (DP アラート)

#### ホスト診断メッセージ

#### System DP Alert (システム DP アラート)

#### 考えられる原因

ERS システムは、設定された **upper (上限)** または **lower alert (下限アラート)** 値を超える差圧値を測定しています。

#### 推奨処置

1. 測定された DP がトリップ制限を超えていることを確認します。
2. 必要に応じて、トリップ制限を変更するか、診断を無効にしてください。

### 5.3.3 FAIL BOARD ERROR (ボード故障エラー)

#### LCD 表示メッセージ

#### FAIL BOARD ERROR (ボード故障エラー)

#### ホスト診断メッセージ

#### Electronics Error (電子部品エラー)

#### 考えられる原因

ERS プライマリ機器の電子機能ボードが故障しました。

#### 推奨処置

電子機能ボードを交換してください。

### 5.3.4 FAIL (故障) P<sub>HI</sub> ERROR (エラー)

#### LCD 表示メッセージ

#### FAIL (故障) P<sub>HI</sub> ERROR (エラー)

#### Host diagnostic message (ホスト診断メッセージ)

#### P<sub>HI</sub> Module Failure (モジュールの故障)

#### 考えられる原因

P<sub>HI</sub> センサモジュールが故障しました。

#### 推奨処置

1. P<sub>HI</sub> **Module Temperature (モジュール温度)** がセンサの動作制限内であることを確認します。
2. 必要に応じて、P<sub>HI</sub> センサモジュールを交換します。

### 5.3.5 FAIL (故障) P<sub>LO</sub> ERROR (エラー)

#### LCD 表示メッセージ

FAIL (故障) P<sub>LO</sub> ERROR (エラー)

ホスト診断メッセージ

P<sub>LO</sub> Module Failure (モジュールの故障)

#### 考えられる原因

P<sub>LO</sub> センサモジュールが故障しました。

#### 推奨処置

1. P<sub>LO</sub> Module Temperature (モジュール温度) がセンサの動作制限内であることを確認します。
2. 必要に応じて、P<sub>LO</sub> センサモジュールを交換します。

### 5.3.6 FAIL (故障) T<sub>HI</sub> ERROR (エラー)

#### LCD 表示メッセージ

FAIL (故障) T<sub>HI</sub> ERROR (エラー)

ホスト診断メッセージ

P<sub>HI</sub> Module Failure (モジュールの故障)

#### 考えられる原因

P<sub>HI</sub> センサモジュールが故障しました。

#### 推奨処置

1. P<sub>HI</sub> Module Temperature (モジュール温度) がセンサの動作制限内であることを確認します。
2. 必要に応じて、P<sub>HI</sub> センサモジュールを交換します。

### 5.3.7 FAIL (故障) T<sub>LO</sub> ERROR (エラー)

#### LCD 表示メッセージ

FAIL (故障) T<sub>LO</sub> ERROR (エラー)

ホスト診断メッセージ

P<sub>LO</sub> Module Failure (モジュールの故障)

#### 考えられる原因

P<sub>LO</sub> センサモジュールが故障しました。

#### 推奨処置

1. P<sub>LO</sub> Module Temperature (モジュール温度) がセンサの動作制限内であることを確認します。
2. 必要に応じて、P<sub>LO</sub> センサモジュールを交換します。

### 5.3.8 P<sub>HI</sub> ALERT (アラート)

#### LCD 表示メッセージ

P<sub>HI</sub> ALERT (アラート)

ホスト診断メッセージ

P<sub>HI</sub> Pressure Alert (圧力アラート)

#### 考えられる原因

P<sub>HI</sub> センサモジュールは、**upper (上限)** または **lower alert (下限アラート)** 値を超える圧力値を検知しました。

#### 推奨処置

1. P<sub>HI</sub> **Pressure (圧力)** がトリップ制限を超えていることを確認します。
2. 必要に応じて、トリップ制限を変更するか、診断を無効にしてください。

### 5.3.9 P<sub>HI</sub> LIMIT (制限)

#### LCD 表示メッセージ

P<sub>HI</sub> LIMIT (制限)

ホスト診断メッセージ

P<sub>HI</sub> Pressure Out of Limits (圧力の制限超過)

#### 考えられる原因

P<sub>HI</sub> **Pressure (圧力)** の読み取り値がセンサの最大測定レンジを超えています。

#### 推奨処置

過圧状態になる可能性のあるプロセスを確認します。

### 5.3.10 T<sub>LO</sub> ALERT (アラート)

#### LCD 表示メッセージ

T<sub>LO</sub> ALERT (アラート)

ホスト診断メッセージ

P<sub>LO</sub> 圧アラート

#### 考えられる原因

P<sub>LO</sub> センサモジュールは、設定された **upper (上限)** または **lower alert (下限アラート)** 値を超える圧力値を検知しました。

#### 推奨処置

1. 測定された P<sub>LO</sub> **Pressure (圧力)** がトリップ制限を超えていることを確認します。
2. 必要に応じて、トリップ制限を変更するか、診断を無効にしてください。

### 5.3.11 P<sub>LO</sub> COMM ERROR (通信エラー)

#### LCD 診断メッセージ

P<sub>LO</sub> COMM ERROR (通信エラー)

#### ホスト診断メッセージ

#### P<sub>LO</sub> Module Communication Error (モジュール通信エラー)

##### 考えられる原因

P<sub>LO</sub> センサモジュールと電子機能ボード間の通信が切れました。

##### 推奨処置

1. P<sub>LO</sub> モジュールと電子機能ボード間の配線を確認し、ERS システム全体の電源を再投入します。
2. 必要に応じて、P<sub>LO</sub> モジュールおよび電子機能ボードを交換します。

### 5.3.12 P<sub>LO</sub> LIMIT (制限)

#### LCD 表示メッセージ

#### P<sub>LO</sub> LIMIT (制限)

#### ホスト診断メッセージ

#### P<sub>LO</sub> Pressure Out of Limits (圧力の制限超過)

##### 考えられる原因

P<sub>LO</sub> Pressure (圧力) の読み取り値がセンサの最大測定レンジを超えています。

##### 推奨処置

過圧状態になる可能性のあるプロセスを確認します。

### 5.3.13 LOOP TEST (ループ試験)

#### LCD 表示メッセージ

#### LOOP TEST (ループ試験)

#### ホスト診断メッセージ

#### mA Output Fixed (mA 出力固定)

##### 考えられる原因

ERS システムのアナログ出力は **fixed current (固定電流)** モードであり、HART<sup>®</sup> **Primary Variable (PV) (1 次変数 (PV))** を表していません。

##### 推奨処置

communication device (通信機器)または AMS Device Manager を使用して、**Loop Current (ループ電流)** を無効にします。

### 5.3.14 SNSR COMM ERROR (センサ通信エラー)

#### LCD 表示メッセージ

#### SNSR COMM ERROR (センサ通信エラー)

#### ホスト診断メッセージ

#### Sensor Module Missing (センサモジュール未検出)

##### 考えられる原因

センサモジュールが見つからない、または検出されない。

#### 推奨処置

両方のセンサが接続され、適切に配線されていることを確認します。

### 5.3.15 P<sub>HI</sub> Module Configuration Present (モジュール構成の存在) が No (無い)

#### LCD 表示メッセージ

#### SNSR CONFIG ERROR (センサ設定エラー)

#### ホスト診断メッセージ

P<sub>HI</sub> Module Configuration Present (モジュール構成の存在) が No (無い)

#### 考えられる原因

ERS システムのどちらのモジュールも P<sub>HI</sub> センサとして設定されていません。

#### 推奨処置

1. 両方のセンサが接続され、適切に配線されていることを確認します。
2. communication device (通信機器) または AMS Device Manager を使用して、2 つのモジュールの内の 1 つの圧力指定を P<sub>HI</sub> に変更します。

### 5.3.16 P<sub>LO</sub> Module Configuration Present (モジュール構成の存在) が No (無い)

#### LCD 表示メッセージ

#### SNSR CONFIG ERROR (センサ設定エラー)

#### ホスト診断メッセージ

P<sub>LO</sub> Module Configuration Present (モジュール構成の存在) が No (無い)

#### 考えられる原因

ERS システムのどちらのモジュールも P<sub>LO</sub> センサとして設定されていません。

#### 推奨処置

1. 両方のセンサが接続され、適切に配線されていることを確認します。
2. communication device (通信機器) または AMS Device Manager を使用して、2 つのモジュールの内の 1 つの圧力指定を P<sub>LO</sub> に変更します。

### 5.3.17 Unknown Sensor Module Configuration (不明なセンサモジュール設定)

#### LCD 表示メッセージ

#### SNSR CONFIG ERROR (センサ設定エラー)

#### ホスト診断メッセージ

Unknown Sensor Module Configuration (不明なセンサモジュール設定)

#### 考えられる原因

片方または両方のセンサモジュールの構成が不明です。

#### 推奨処置

1. 両方のセンサが接続され、適切に配線されていることを確認します。
2. communication device (通信機器) または AMS Device Manager を使用して、モジュールの1つを P<sub>HI</sub> センサに、もう1つのモジュールを P<sub>LO</sub> センサに割り当てます。

### 5.3.18 SNSR INCOMP ERROR (センサ互換性エラー)

#### LCD 表示メッセージ

#### SNSR INCOMP ERROR (センサ互換性エラー)

#### ホスト診断メッセージ

#### Sensor Module Incompatibility (センサモジュールの互換性エラー)

#### 考えられる原因

ERS システムに、一緒には動作しない2つのセンサモジュールが含まれています。ERS システムに、1つのゲージと1つの絶対圧センサを含めることはできません。

#### 推奨処置

2つのモジュールの内の1つを交換し、両方のセンサがゲージまたは絶対圧になるようにします。

### 5.3.19 Stuck Span Button (スパンボタンが動作しない)

#### LCD 表示メッセージ

#### STUCK KEY (キーが動作しない)

#### ホスト診断メッセージ

#### Stuck Span Button (スパンボタンが動作しない)

#### 考えられる原因

電子機能ボードの **Span (スパン)** ボタンが動きません。

#### 推奨処置

1. ERS プライマ機器を探します。
2. フロントハウジングカバーを取り外します (危険場所要件を考慮してください)。
3. **Span (スパン)** ボタンをゆっくりこじ出します。

### 5.3.20 Stuck Zero Button (ゼロボタンが動作しない)

#### LCD 表示メッセージ

#### STUCK KEY (キーが動作しない)

#### ホスト診断メッセージ

#### Stuck Zero Button (ゼロボタンが動作しない)

#### 考えられる原因

電子機能ボードの **Zero (ゼロ)** ボタンが動きません。

#### 推奨処置

1. ERS プライマ機器を探します。

2. フロントハウジングカバーを取り外します (危険場所要件を考慮してください)。
3. **Zero (ゼロ)** ボタンをゆっくりこじ出します。

### 5.3.21 $T_{HI}$ ALERT (アラート)

#### LCD 表示メッセージ

#### $T_{HI}$ ALERT (アラート)

#### ホスト診断メッセージ

#### $P_{HI}$ Temperature Alert (温度アラート)

#### 考えられる原因

$P_{HI}$  センサモジュールは、設定された **upper (上限)** または **lower alert (下限アラート)** 値を超える温度値を検知しました。

#### 推奨処置

1. 測定された  $P_{HI}$  温度がトリップ制限を超えていることを確認します。
2. 必要に応じて、トリップ制限を変更するか、センサを無効にしてください。

### 5.3.22 $T_{HI}$ LIMIT (制限)

#### LCD 表示メッセージ

#### $T_{HI}$ LIMIT (制限)

#### ホスト診断メッセージ

#### $P_{HI}$ Module Temp. Out of Limits (モジュール温度の制限超過)

#### 考えられる原因

$P_{HI}$  圧力モジュールの内部温度センサが安全動作範囲を超えました。

#### 推奨処置

周囲の状態が、圧力モジュールの温度制限 (-40 ~ +185 °F [-40 ~ +85 °C]) を超えていないことを確認します。

### 5.3.23 $T_{LO}$ ALERT (アラート)

#### LCD 表示メッセージ

#### $T_{LO}$ ALERT (アラート)

#### ホスト診断メッセージ

#### $P_{LO}$ Temperature Alert (温度アラート)

#### 考えられる原因

$P_{LO}$  センサモジュールは、設定された **upper (上限)** または **lower alert (下限アラート)** 値を超える温度値を検知しました。

#### 推奨処置

1. 測定された  $P_{LO}$  温度がトリップ制限を超えていることを確認します。
2. 必要に応じて、トリップ制限を変更するか、診断を無効にしてください。

### 5.3.24 T<sub>LO</sub> LIMIT (制限)

#### LCD 表示メッセージ

#### T<sub>LO</sub> LIMIT (制限)

#### ホスト診断メッセージ

#### P<sub>LO</sub> Module Temp. Out of Limits (モジュール温度の制限超過)

#### 考えられる原因

P<sub>LO</sub> 圧力モジュールの内部温度が安全動作範囲を超えました。

#### 推奨処置

周囲の状態が、圧力モジュールの温度制限 (-40 ~ +185 °F [-40 ~ +85 °C]) を超えていないことを確認します。

### 5.3.25 XMTR INFO (トランミッタ情報)

#### LCD 表示メッセージ

#### XMTR INFO (トランミッタ情報)

#### ホスト診断メッセージ

#### Non-Volatile Memory Warning (不揮発性メモリ警告)

#### 考えられる原因

ERS システム情報データが不完全です。ERS システムの動作に影響はありません。

#### 推奨処置

今回のメンテナンス停止時に電子機能ボードを交換してください。

### 5.3.26 XMTR INFO ERROR (トランミッタ情報エラー)

#### LCD 表示メッセージ

#### XMTR INFO ERROR (トランミッタ情報エラー)

#### ホスト診断メッセージ

#### Non-Volatile Memory Error (不揮発メモリエラー)

#### 考えられる原因

機器の不揮発性データの破損

#### 推奨処置

電子機能ボードを交換してください。

### 5.3.27 LCD ディスプレイが表示されない

#### LCD 表示メッセージ

(LCD ディスプレイの表示なし)

#### ホスト診断メッセージ

#### LCD Update Error (LCD 更新エラー)

#### 考えられる原因

ERS プライマリ機器の電子回路基板が LCD ディスプレイと通信できなくなりました。

#### 推奨処置

1. LCD コネクタを確認し、LCD ディスプレイを再設置して電源を再投入します。
2. 問題が解決しない場合は、まず LCD ディスプレイを交換し、その後必要に応じて機能ボードの電子部品を交換します。

## 5.3.28 NO UPDATE (未更新)

### LCD 表示メッセージ

#### NO UPDATE (未更新)

#### ホスト診断メッセージ

#### LCD Update Error (LCD 更新エラー)

#### 考えられる原因

ERS プライマリ機器の LCD ディスプレイが更新されていません。

#### 推奨処置

正しい LCD ディスプレイが取り付けられていること確認します。

#### 関連情報

[ご注文方法、仕様、および図面](#)

## 5.4 ERS システムのトラブルシューティング

### 5.4.1 ERS システムの mA 出力ゼロ

#### 推奨処置

1. ERS プライマリ機器の「+」および「-」 **PWR/COMM** 端子に給電されていることを確認します。
2. 電源線の極性が逆になっていないか確認します。
3. 端子電圧が 16 ~ 42.4 Vdc であることを確認します。
4. ERS プライマリ機器のテスト端子間のオープンなダイオードを確認します。

### 5.4.2 ERS システムは、communication device (通信機器) または AMS Device Manager と通信していません。

#### 推奨処置

1. 出力が 4 mA と 20 mA の間、または飽和レベルであることを確認します。
2. トランスミッタにクリーンな DC 電源が供給されていることを確認します。  
最大 AC ノイズはピーク・ツー・ピークが 0.2 ボルトです。
3. ループ抵抗が 250 - 1321  $\Omega$  であることを確認します。  
ループ抵抗 = (電源電圧 - トランスミッタ電圧) / ループ電流
4. ERS システムが、代替 HART® アドレスであるか確認します。

### 5.4.3 ERS システムの mA 出力が低い、または高い

#### 推奨処置

1. 適用されているプロセス条件を確認します。
2. 目的のプロセス変数が HART® 1 次変数 (PV) にマップされていることを確認します。
3. 4 mA と 20 mA レンジポイントを確認します。
4. **output (出力)** が **alarm (アラーム)** または **saturation (飽和)** 状態でないことを確認します。
5. アナログ出力トリムまたはセンサトリムを実行します。

### 5.4.4 ERS システムが測定したプロセス変数の変化に応答していません

#### 推奨処置

1. 隔離バルブが閉じていないか確認します。
2. テスト機器を確認します。
3. インパルス配管またはマニホールドに詰まりがないか確認します。
4. **primary variable (一次変数)** の測定値が設定点 4 ~ 20 mA の間であることを確認します。
5. **output (出力)** が **alarm (アラーム)** または **saturation (飽和)** 状態でないことを確認します。
6. ERS システムが **Loop Test (ループ試験)**、**Multidrop (マルチドロップ)**、**Test Calculation (テスト計算)**、または **Fixed Variable (定変数)** でないことを確認します。

### 5.4.5 Digital Variable (デジタル変数) 出力が低過ぎるまたは高過ぎる

#### 推奨処置

1. テスト機器を確認します (精度の確認)。
2. インパルス配管の詰まりや、ウェットレグ部の充填量の減少がないか確認します。
3. 各圧力センサの **sensor trim (センサトリム)** を確認します。
4. 測定された変数がすべてのセンサの制限内であることを確認します。

### 5.4.6 Digital Variable (デジタル変数) 出力が不安定

#### 推奨処置

1. ERS システムへの電源が適切な電圧と電流であることを確認します。
2. 外部からの電氣的干渉を確認します。
3. ERS システムが適切に接地されていることを確認します。
4. ツイストペアのシールドの両端で接地されていることを確認します。

## 5.4.7 ERS システム出力は正常ですが、LCD ディ스플레이がオフのため診断では LCD ディ스플레이に問題があると示されている

### 推奨処置

1. LCD ディ스플레이が適切に設置されていることを確認します。
2. LCD ディ스플레이を交換します。

## 5.4.8 Differential pressure (DP) (差圧 (DP)) 計算値が負

### 推奨処置

**Analog Output (AO) (アナログ出力 (AO))** が低く飽和している場合は、**DP Variable (DP 変数)** が可能な値であることを確認します。

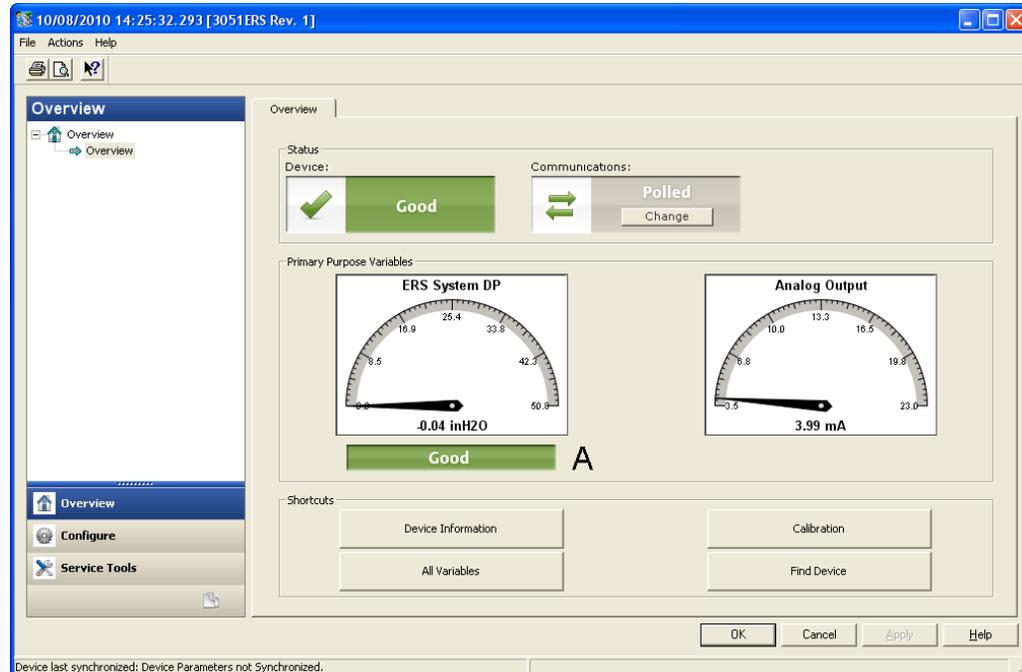
**DP Variable (DP 変数)** が負の場合、 $P_{HI}$  および  $P_{LO}$  は逆になります。

## 5.5 測定品質ステータス

ERS システムは、HART® リビジョン 6 規格に準拠しています。

HART Revision 6 標準の最も顕著な機能強化の 1 つは、各変数に測定品質ステータスがあることです。これらのステータスは、AMS Device Manager、communication device (通信機器)、または HART Revision 6 対応ホストシステムで確認できます。

図 5-1 : 測定品質ステータス



A. 差圧 (DP) 測定ステータスの品質ステータス

### 測定品質ステータスの種類

- **Good (良好)**: デバイスの通常動作時に表示されます。

- **Poor (不良)**:測定変数の精度が低下したことを示します。例えば、P<sub>HI</sub> **Module Temperature (モジュール温度)** が故障し、P<sub>HI</sub> **Pressure (圧力)** 測定を補正しなかった場合など。
- **Bad (劣悪)**:変数が不正です。例えば、P<sub>HI</sub> **Pressure (圧力)** センサが故障した場合など。



## 6 安全計装システム (SIS) 要件

### 6.1 安全計装システム (SIS) 認証

3051S 電子リモートセンサ (ERS) システムは、2 線式、4-20 mA アーキテクチャで、デジタルケーブルでリンクされた 2 つの圧力センサを使用して電子的に差圧を計算します。

トランスミッタシステムは、標準的な実績のあるセンサボードと、診断を実行するマイクロプロセッサボードを組み合わせて使用します。内部で故障が検知されると、出力を高または低の指定された故障状態に送信するようにプログラムされています。4-20 mA 出力は、1 次安全変数として使用されていると仮定しています。それ以外種類の出力はこのレポートには含まれていません。

- SIL 2 は、HFT=0 におけるランダム完全性
- SIL 3 は、HFT=1 におけるランダム完全性
- SIL 3 は、システム完全性

#### 6.1.1 Rosemount ERS システム安全認証識別

すべての Rosemount 3051S トランスミッタは、SIS システムに取り付ける前に安全認証済みであることを確認してください。

安全認証済の Rosemount ERS システムであることを確認するために、以下の情報を確認してください。

- モデル文字列に、3051SAM、3051SAL\_P、または 3051SAL\_S が含まれている
- ソフトウェアリビジョンは 57 以上
- モデル文字列に、オプションコード QT が含まれている
- SIS 認証の ERS ケーブルの最大長は 200 フィート (60.96 m)。ケーブルは、[3051S ERS システムケーブル仕様](#)の仕様にも適合している必要があります。

#### 6.1.2 SIS アプリケーションへの設置

設置は有資格者が行ってください。[配線の接続および電源投入](#)で説明する標準設置作業以外の、特殊な設置は不要です。電子部ハウジングカバーを取り付けて金属同士を接触させることで、常に適切にシールしてください。

環境制限および動作制限については、[基準データ](#)で確認できます。

トランスミッタの出力が 23 mA に設定されているときに端子電圧が 16 Vdc よりも低下しないように、ループを設計する必要があります。制限の確認については、[基準データ](#)を参照してください。

セキュリティスイッチを (I)位置にして、通常作動中に構成設定データが不意または故意に変更されないようにしてください。

## 6.1.3 安全計装システム (SIS) アプリケーションの設定

ERS システムと通信し設定を確認するには、HART® 対応の設定ツールを使用します。

### ▲ 警告

トランスミッタの出力は、構成設定変更、**multidrop (マルチドロップ)**、**loop test (ループテスト)** の際は安全格付けされていません。

トランスミッタの設定や保守作業中は、代替手段を用いてプロセスの安全性を確保してください。

### Damping (ダンピング)

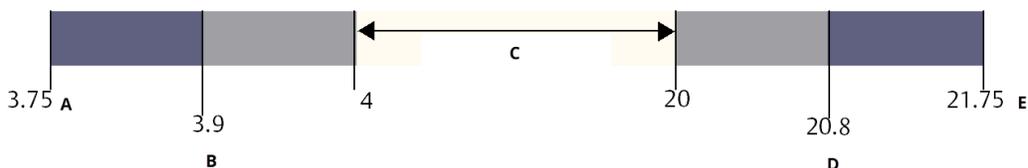
ユーザが選択した **damping (ダンピング)** は、適用されるプロセス内の変更に対するトランスミッタの応答能力に影響します。**damping (ダンピング)** 値 + 応答時間はループ要件を超えないようにしてください。

**damping (ダンピング)** 値の変更については、[Damping \(ダンピング\)](#) を参照してください。

### Alarm (アラーム) レベルおよび saturation (飽和) レベル

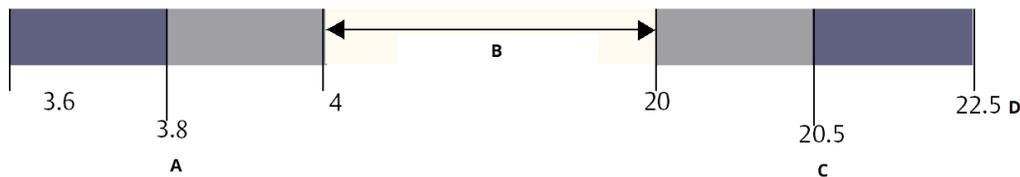
分散制御システム (DCS) または安全ロジックソルバーをトランスミッタの構成に適合するように設定してください。[図 6-1](#)、[図 6-2](#)、および[図 6-3](#) に使用可能な 3 つのアラームレベルとその動作値を mA で示します。

図 6-1 : Rosemount アラームレベル



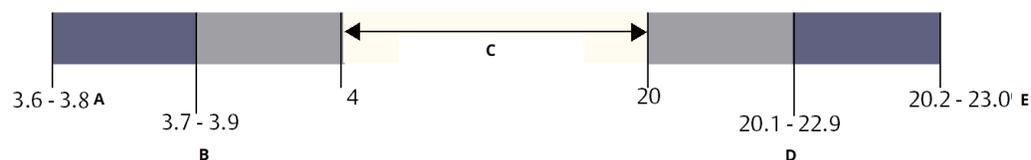
- A. トランスミッタの **Failure (障害)**、**LO (低)** 位置でのハードウェアまたはソフトウェアアラーム
- B. 低飽和
- C. 正常な動作
- D. 高飽和
- E. トランスミッタの **Failure (障害)**、**HI (高)** 位置でのハードウェアまたはソフトウェアアラーム

図 6-2 : NAMUR アラームレベル



- A. 低飽和
- B. 正常な動作
- C. 高飽和
- D. トランスミッタの障害、HI 位置でのハードウェアまたはソフトウェアアラーム

図 6-3: カスタム・アラーム・レベル



- A. トランスミッタの **Failure (障害)**、**LO (低)** 位置でのハードウェアまたはソフトウェアアラーム
- B. 低飽和
- C. 正常な動作
- D. 高飽和
- E. トランスミッタの **Failure (障害)**、**HI (高)** 位置でのハードウェアまたはソフトウェアアラーム

#### 関連情報

[Damping \(ダンピング\)](#)

## 6.1.4 3051S 安全計装システム (SIS) の運用と保守

### 保証試験

Emerson では、以下の検証試験を推奨しています。

#### ▲ 警告

すべての検証試験手順は有資格者が実施してください。

[校正](#) を参照されている高速キーを使用して、**Loop Test (ループ試験)**、**Analog Output Trim (アナログ出力トリム)**、または **Sensor Trim (センサトリム)** を行ないます。検証試験の実行中はセキュリティスイッチを (🔓) の位置にし、実行後に (🔒) の位置に戻してください。

### 総合保証試験

総合検証試験は、推奨簡易プルーフテストと同じ手順で圧力センサの 2 点校正を行います。機器の DU 故障の可能性の割合については、[FMEDA レポート](#) を参照してください。

#### 前提条件

必要なツール: communication device (通信機器)、圧力校正装置

#### 手順

1. 安全機能をバイパスし、誤トリップを避けるための対応をします。
2. HART® 通信を使用して診断を取得し、適切に対応します。
3. トランスミッタに HART コマンドを送信して高アラーム電流出力に移行し、アナログ電流がその値に達することを確認します。<sup>(2)</sup>
4. トランスミッタに HART コマンドを送信して低アラーム電流出力に移行し、アナログ電流がその値に達することを確認します。<sup>(3)</sup>

(2) このテストで、ループ電源電圧の低下や配線抵抗の増加などのコンプライアンス電圧の問題をテストします。これは、他の可能性のある故障についてもテストします。

(3) これは、静止電流に関連する故障の可能性をテストします。

5. システムの完全な校正を実行します (P<sub>HI</sub> および P<sub>LO</sub> に **zero (ゼロ)** と **upper trims (上限トリム)**、DP に **zero trim (ゼロ調整)**)。
6. バイパスを外すか、通常運転に復元します。
7. **Security (セキュリティ)** スイッチを **()** の位置にします。

#### 注

- インパルス配管の検証試験要件はユーザが判断してください。
- 自動診断は、補正された % DU に対して定義されています。ユーザが有効にしたりプログラムしたりすることなく、ランタイム中にデバイスが内部で実行するテスト。

## 6.1.5 検査

### 目視点検

不要

### 特殊工具

不要

### 製品の修理

3051S ERS は主要構成品の交換による修理が可能です。

トランスミッタ診断または検証試験で検出された故障はすべて報告してください。

### 警告

必ず資格のある人員だけが製品の修理と部品交換を行ってください。

### Rosemount 3051S ERS SIS 参照

Rosemount 3051S ERS は、[基準データ](#) に規定される機能および性能仕様に従って作動させる必要があります。

### 故障率データ

[FMEDA レポート](#) には故障率も含まれます。

### 故障値

- 安全偏差 (危険な故障を定義するアナログ・スパン・シフトの割合):2 %
- システム応答時間:[ご注文方法](#)、[仕様](#)、[および図面](#)を参照
- 自己診断テスト間隔:60 分に 1 回以上

### 製品寿命

50 年 - 最悪な条件での構成部品摩耗メカニズムに基づいています。(プロセス接液材質の摩耗には基づいていません。)

## A 参考データ

### A.1 製品認証

現在の 3051S ERS™ の製品認証を確認します。

1. [Emerson.com/Rosemount3051S](https://emerson.com/Rosemount3051S) にアクセスします。
2. **Documents & Drawings (文書と図面)** をクリックします。
3. **Manuals & Guides (マニュアルとガイド)** をクリックします。
4. 該当するクイック・スタート・ガイドを選択します。

### A.2 ご注文方法、仕様、および図面

現在の 3051S ERS の注文情報、仕様書、図面を確認します。

1. [Emerson.com/Rosemount3051S](https://emerson.com/Rosemount3051S) にアクセスします。
2. **Documents & Drawings (文書と図面)** をクリックします。
3. 設置図面については、**Drawings & Schematics (図面と回路図)** をクリックし、該当するドキュメントを選択してください。
4. 注文情報、仕様、寸法図については、**Data Sheets & Bulletins (データシートと情報)** をクリックし、必要な製品データシートを選択します。

詳細は、[Emerson.com/global](https://www.emerson.com/global) をご覧ください。

©2024 Emerson 無断複写・転載を禁じます。

Emerson の販売条件は、ご要望に応じて提供させていただきます。Emerson のロゴは、Emerson Electric Co. の商標およびサービスマークです。Rosemount は、Emerson 系列企業である一社のマークです。他のすべてのマークは、それぞれの所有者に帰属します。

**ROSEMOUNT™**

