

取扱説明書

FlexView FMA90

レベルおよび流量測定用の制御ユニット
Modbus TCP サーバー通信



目次

1	本説明書について	4	7.3	ウェブブラウザを使用した操作メニューへのアクセス	34
1.1	シンボル	4	7.4	操作ツールを使用した操作メニューへのアクセス	35
1.2	関連資料	5			
1.3	改訂履歴	5			
2	安全上の基本注意事項	6	8	システム統合	36
2.1	要員の要件	6	8.1	DD ファイルの概要	36
2.2	指定用途	6	8.2	Modbus プロトコル	37
2.3	労働安全	6	8.3	オープンソースライセンス情報	50
2.4	操作上の安全性	6			
2.5	製品の安全性	7	9	設定	50
2.6	IT セキュリティ	7	9.1	設置状況の確認	50
2.7	機器固有の IT セキュリティ	7	9.2	機器のスイッチオン	50
			9.3	機器の操作言語の設定	50
3	製品説明	7	9.4	ユーザー管理および権限	51
3.1	製品構成：ポリカーボネート製フィールドハウジング	8	9.5	機器の設定	53
3.2	製品構成：アルミニウム製フィールドハウジング	8	9.6	アプリケーション事例	58
3.3	製品構成：DIN レール用機器	9	9.7	視覚化グループの作成	64
3.4	製品構成：パネル取付型機器	9	9.8	シミュレーション	65
			9.9	不正アクセスからの設定の保護	67
4	受入検査および製品識別表示	9	10	操作	67
4.1	受入検査	9	10.1	機器ロック状態の読み取り	67
4.2	製品識別表示	10	10.2	タッチディスプレイでの測定値の読み取り	68
4.3	保管および輸送	10	10.3	Web サーバーを使用した測定値の読み取り	70
5	取付け	11	11	診断およびトラブルシューティング	70
5.1	取付要件	11	11.1	一般トラブルシューティング	70
5.2	ポリカーボネート製フィールドハウジングの取付け	11	11.2	有効な診断	71
5.3	アルミニウム製フィールドハウジングの取付け	13	11.3	診断リスト	71
5.4	DIN レール用機器の取付け	14	11.4	イベントログブック	76
5.5	パネルへの取付け	15	11.5	最小値/最大値	76
5.6	機器の取外し	16	11.6	シミュレーション	77
5.7	設置状況の確認	16	11.7	診断設定	77
6	電気接続	17	11.8	HART マスタ	78
6.1	接続要件	17	11.9	機器リセット	78
6.2	機器の接続	17	11.10	機器情報	78
6.3	特別な接続方法	27	11.11	ソフトウェアオプションの有効化	78
6.4	ハードウェア設定	29	11.12	ファームウェアの更新	78
6.5	保護等級の保証	29			
6.6	配線状況の確認	30	12	メンテナンス	79
7	操作オプション	31	12.1	清掃	79
7.1	操作メニューの構成と機能	31			
7.2	現場表示器による操作メニューへのアクセス	33	13	修理	79
			13.1	一般情報	79
			13.2	機器または電子モジュールの交換	79
			13.3	センサの交換	79
			13.4	バッテリーの交換	80
			13.5	スペアパーツ	80
			13.6	返却	80

13.7	廃棄	80
14	アクセサリ	80
14.1	機器固有のアクセサリ	81
14.2	サービス関連のアクセサリ	82
14.3	オンラインツール	82
14.4	システムコンポーネント	82
15	技術データ	82
15.1	入力	82
15.2	出力	83
15.3	電源	86
15.4	性能特性	93
15.5	取付け	93
15.6	環境	94
15.7	構造	96
15.8	操作	99
15.9	合格証と認証	101
15.10	注文情報	101
15.11	補足資料	102

1 本説明書について

1.1 シンボル

1.1.1 安全シンボル

- ⚠ 危険

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

潜在的に危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災を引き起こす恐れがあります。
- ⚠ 注意

潜在的に危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、軽傷または中程度のけがを負う恐れがあります。
- 📌 注記

潜在的に有害な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、製品や周囲のものを破損する恐れがあります。

1.1.2 特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
✓	許可 許可された手順、プロセス、動作
✓✓	推奨 推奨の手順、プロセス、動作
✗	禁止 禁止された手順、プロセス、動作
i	ヒント 追加情報を示します。
📖	資料参照
📄	ページ参照
🖼️	図参照
▶	注意すべき注記または個々のステップ
1、2、3...	一連のステップ
↳	操作・設定の結果
?	問題が発生した場合のヘルプ
👁️	目視確認

1.1.3 電気シンボル

— — —	直流電流	~	交流電流	⎓	直流/交流電流
⏏	接地接続	⏏	保護接地 (PE)		

1.1.4 図中のシンボル

1, 2, 3,...	項目番号	A, B, C, ...	図
-------------	------	--------------	---

1.1.5 機器のシンボル

	警告 関連する取扱説明書に記載された安全上の注意事項に注意してください。
	二重絶縁または強化絶縁により全面的に保護された機器

1.2 関連資料

-  関連技術資料の範囲の概要については、以下を参照してください。
- デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) : 銘板のシリアル番号を入力します。
 - Endress+Hauser Operations アプリ : 銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

以下の資料は、製品構成に応じて弊社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます (www.endress.com/downloads)。

資料の種類	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	計画支援 製品に関するすべての技術データおよび製品とともに注文可能なすべてのアクセサリの概要が記載されています。
簡易取扱説明書 (KA)	最初の測定値を取得するためのクイックガイド 簡易取扱説明書には、受入検査から初期調整までに必要なすべての製品情報が記載されています。
取扱説明書 (BA)	参考資料 取扱説明書には、製品ライフサイクルの各種段階（製品の識別、受入検査、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされる情報が記載されています。
機能説明書 (GP)	パラメータの参考資料 製品で読み取り可能または設定可能なパラメータの詳細な説明が記載されています。本説明書は、全ライフサイクルにわたって本製品を使用し、特定の設定を行う人のために用意されたものです。
安全上の注意事項 (XA)	各種認定に応じて、危険場所で電気機器を使用するための安全上の注意事項も製品に付属します。これは、取扱説明書の付随資料です。  製品に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。
機器固有の補足資料 (SD/FY)	関連する補足資料に記載される指示を常に厳守してください。補足資料は、製品資料に付随するものです。

1.3 改訂履歴

機器ソフトウェアバージョン/日付	ソフトウェアの変更点	取扱説明書
V01.01.zz/06.2026	Modbus TCP オリジナルソフトウェア	BA02603F/01.26

2 安全上の基本注意事項

2.1 要員の要件

設置、設定、診断、およびメンテナンスを実施する要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 訓練を受けて、当該任務および作業に関する資格を取得した専門作業員であること。
- ▶ 施設責任者の許可を得ていること。
- ▶ 各地域/各国の法規を熟知していること。
- ▶ 作業を開始する前に、取扱説明書、補足資料、ならびに証明書（用途に応じて異なります）の説明を読み、内容を理解しておくこと。
- ▶ 指示に従い、基本条件を遵守すること。

オペレータ要員は、以下の要件を満たさなければなりません。

- ▶ 施設責任者からその作業に必要な訓練および許可を得ていること。
- ▶ 本資料の説明に従うこと。

2.2 指定用途

本機器は、水処理・排水処理産業向けに設計されており、測定値と機器ステータスの評価、および以下の Endress+Hauser 製センサの設定に使用できます。

- レーダー伝搬時間 (Time-of-Flight) 方式 : Micropilot FMR10B¹⁾、FMR20B、FMR30B
- 超音波伝搬時間 (Time-of-Flight) 方式 : Prosonic FMU20B、FMU30B
- 静圧レベル測定 : Waterpilot FMX11¹⁾、FMX21

また、ユニバーサルレベルセンサを 4~20 mA/HART 入力に接続することもできます。

代表的な測定作業

- レベル測定およびリニアライゼーション
- 開放型フリーウムおよび堰の流量測定
- ポンプ制御
- スクリーン制御

2.2.1 製造物責任

弊社は、不適切な使用あるいは本マニュアルの説明とは異なる使用による損害に対しては、いかなる法的責任も負いません。

2.3 労働安全

機器で作業する場合：

- ▶ 各地域/各国の法規に従って必要な個人用保護具を着用してください。

2.4 操作上の安全性

けがに注意！

- ▶ 適切な技術的条件下でエラーや不具合がない場合にのみ、機器を操作してください。
- ▶ 施設責任者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

機器の改造

機器を無断で変更することは、予測不可能な危険を招く恐れがあり、認められません。

- ▶ 変更が必要な場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

1) 4~20 mA は HART 経由で設定することはできません。

修理

操作上の安全性と信頼性を保証するために、以下の点にご注意ください。

- ▶ 機器の修理は、そのことが明確に許可されている場合にのみ実施してください。
- ▶ 電気機器の修理に関する各地域/各国の規定を遵守してください。
- ▶ 弊社純正スペアパーツおよびアクセサリのみを使用してください。

危険場所

危険場所（例：防爆区域）で機器を使用する際の作業員やプラントの危険を防止するため、以下の点にご注意ください。

- ▶ 注文した機器が危険場所の仕様になっているか、銘板を確認してください。
- ▶ 本書に付随する別冊の補足資料の記載事項にご注意ください。

2.5 製品の安全性

本製品は、最新の安全要件に適合するように GEP（Good Engineering Practice）に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。

2.6 IT セキュリティ

取扱説明書の指示に従って製品を設置および使用した場合にのみ、当社の保証は有効です。本製品には、設定が誤って変更されないよう、保護するためのセキュリティ機構が備えられています。

製品および関連するデータ伝送の追加的な保護を提供する IT セキュリティ対策を、事業者自身が自社の安全基準に従って講じる必要があります。

2.7 機器固有の IT セキュリティ

本機器は、IEC 62443-4-1「安全な製品開発ライフサイクル管理」の規格要件に従って開発されています。

サイバーセキュリティに関するウェブサイトへのリンク：

<https://www.endress.com/cybersecurity>



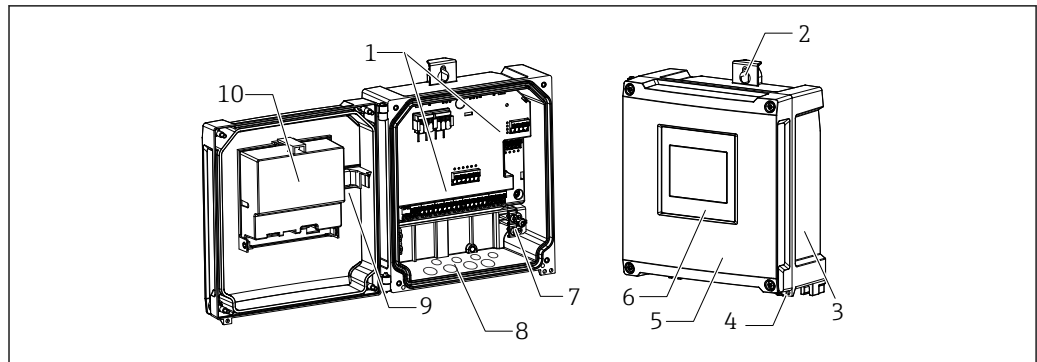
サイバーセキュリティの詳細情報：製品固有のセキュリティマニュアル（SD）を参照してください。

3 製品説明



以下の各図は、使用可能な機器バージョンを示しています。機器バージョンに応じて、端子の数が異なる場合があります。

3.1 製品構成：ポリカーボネート製フィールドハウジング

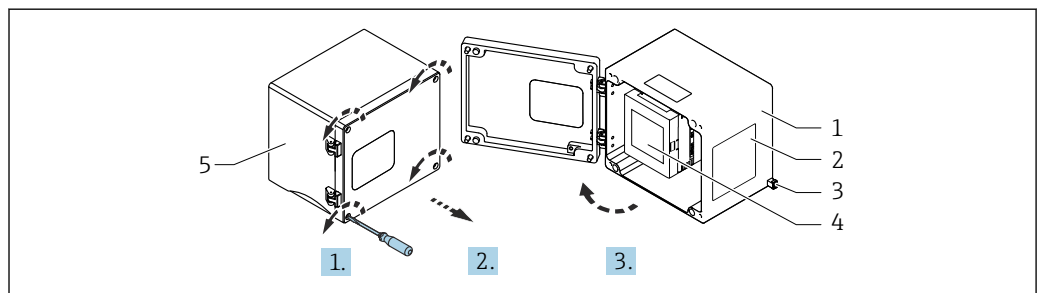


A0051691

図 1 ポリカーボネート製フィールドハウジングの構造

- 1 端子
- 2 ハウジングブラケット
- 3 銘板
- 4 封印オプション
- 5 端子室のカバー
- 6 表示部および操作モジュール
- 7 接地端子台
- 8 事前にカットされた電線口用の開口部
- 9 接続ケーブル（ディスプレイ・メインボード）
- 10 CPU カバー上の機能図

3.2 製品構成：アルミニウム製フィールドハウジング

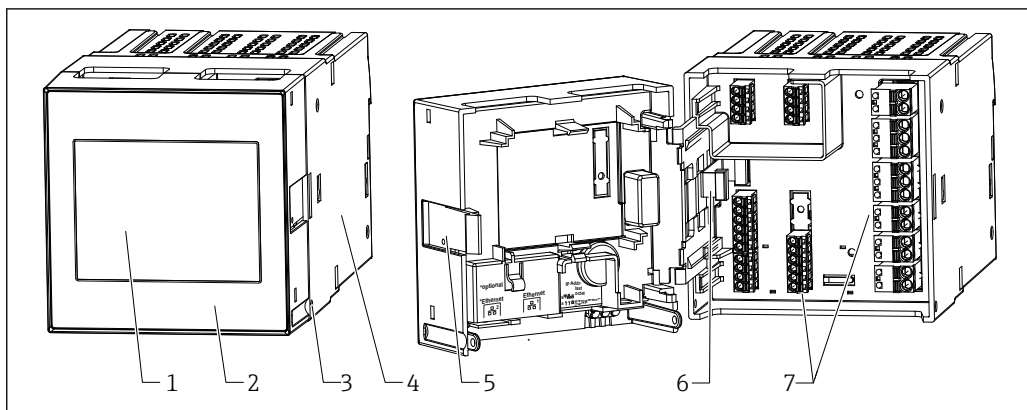


A0053240

図 2 アルミニウム製フィールドハウジングの端子室へのアクセス

- 1 アルミニウム製フィールドハウジング（開状態）
- 2 銘板
- 3 保護接地用端子
- 4 表示部および操作モジュール NOHrD FMA90（DIN レール用機器）
- 5 アルミニウム製フィールドハウジング（閉状態）

3.3 製品構成：DIN レール用機器

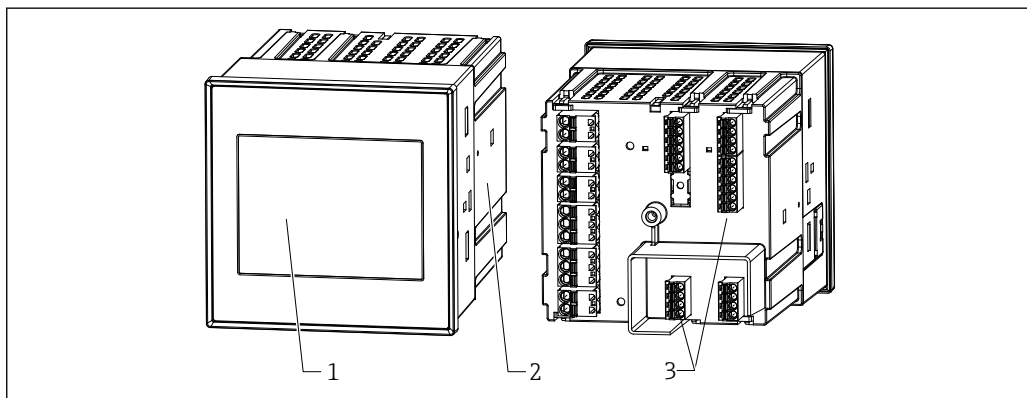


A0051693

図 3 DIN レール用機器の構造

- 1 表示部および操作モジュール（オプション）
- 2 端子室のカバー
- 3 封印オプション
- 4 銘板
- 5 ロック解除機構
- 6 接続ケーブル（ディスプレイ - メインボード）
- 7 端子

3.4 製品構成：パネル取付型機器



A0051694

図 4 パネル取付型機器の構造

- 1 表示部および操作モジュール
- 2 銘板
- 3 端子

4 受入検査および製品識別表示

4.1 受入検査

納品時：

1. 梱包に損傷がないか確認します。
 - ↳ すぐに製造者にすべての損傷を報告してください。
損傷したコンポーネントは取り付けないでください。
2. 納品書を使用して納入品目を確認します。

3. 銘板のデータと納品書に記載された注文仕様を比較します。
4. 技術仕様書やその他の必要な関連資料（例：証明書）がすべてそろっていることを確認します。

 1 つでも条件が満たされていない場合は、製造者にお問い合わせください。

4.2 製品識別表示

機器は、次の方法で識別できます。

- 銘板に記載された仕様
- 納品書に記載された拡張オーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- 銘板に記載されたシリアル番号をデバイスビューワー（www.endress.com/deviceviewer）に入力します。機器に関するすべての情報および機器に添付される技術資料の一覧が表示されます。

4.2.1 銘板

正しい機器が納入されていますか？

銘板には機器に関する以下の情報が記載されています。

- 製造者識別、機器名称
- オーダーコード
- 拡張オーダーコード
- シリアル番号
- タグ名 (TAG) (オプション)
- 技術データ：電源電圧、消費電流、周囲温度、通信関連データ (オプション) など
- 保護等級
- 認証 (シンボル付き)
- 安全上の注意事項 (XA) 参照 (オプション)

▶ 銘板の情報とご注文内容を照合してください。

4.2.2 製造者名および所在地

製造者名：	Endress+Hauser Wetzler GmbH + Co. KG
製造者所在地：	Obere Wank 1, D-87484 Nesselwang
モデル/タイプ：	FMA90

4.3 保管および輸送

保管温度：-40～+80 °C (-40～+176 °F)

最大相対湿度：< 95 %

 機器を保管および輸送する場合、機器が衝撃や外部の影響から確実に保護されるように梱包してください。納入時の梱包材を使用すると、最適な保護効果が得られます。

保管中は、以下に示す環境の影響を回避してください。

- 直射日光
- 高温の物体の近く
- 機械的振動
- 腐食性の測定物

5 取付け

5.1 取付要件

注記

▶ 危険場所で使用する場合は、認証と認定のリミット値を遵守してください。

i 周囲条件に関する情報については、「技術データ」セクションを参照してください。

5.2 ポリカーボネート製フィールドハウジングの取付け

5.2.1 取付要件

ポリカーボネート製フィールドハウジングの寸法

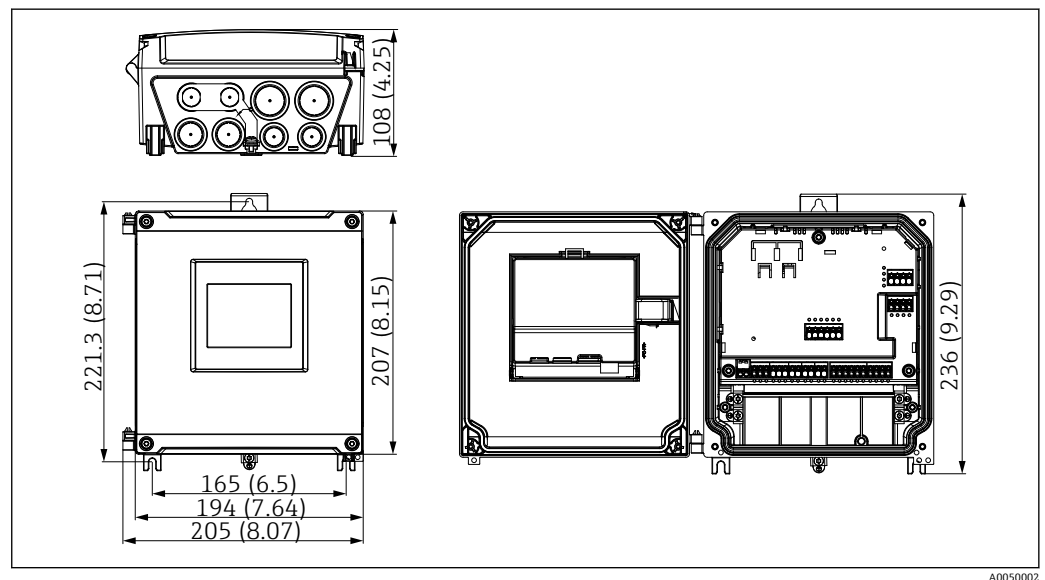


図 5 ポリカーボネート製フィールドハウジングの寸法。測定単位 mm (in)

取付位置

- 直射日光があたらないようにしてください。必要に応じて、日除けカバーを使用してください。
- 屋外に設置する場合：サージアレスタを使用してください。
- 左側の最小間隔：55 mm (2.17 in)；確保できない場合は、ハウジングカバーを開くことができません。
- 取付方向：垂直

5.2.2 機器の取付け

壁面取付け

ポリカーボネート製フィールドハウジングは、3本のネジ (φ 5 mm (0.20 in)、L: 最小 50 mm (1.97 in)；適切な壁プラグの使用を推奨；納入範囲には含まれません) を使用して壁面に直接取り付けます。

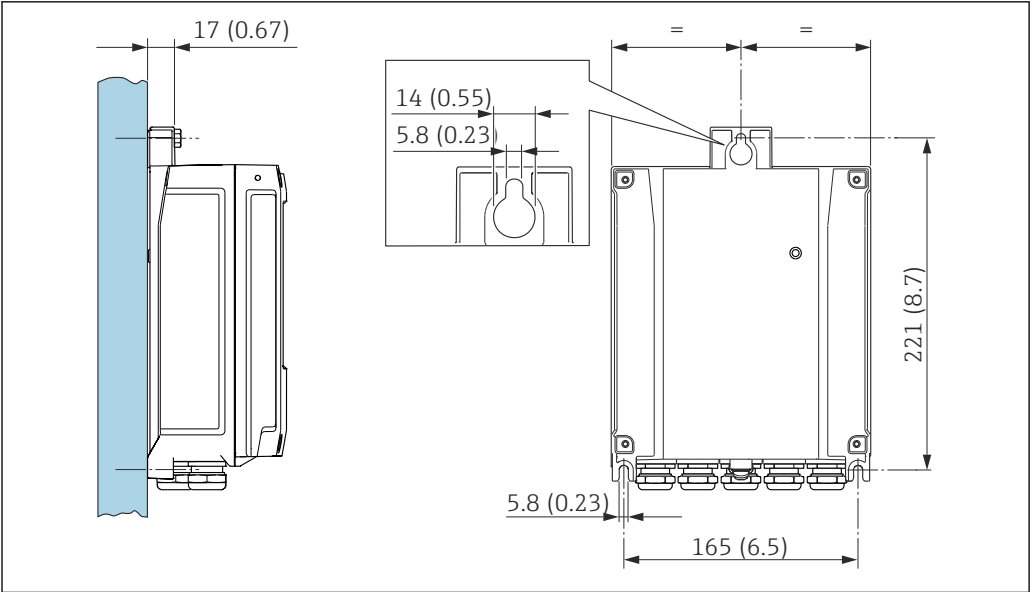


図 6 ポリカーボネート製フィールドハウジングの壁面取付け。測定単位 mm (in)

ポリカーボネート製フィールドハウジングのパイプ取付（アクセサリ）

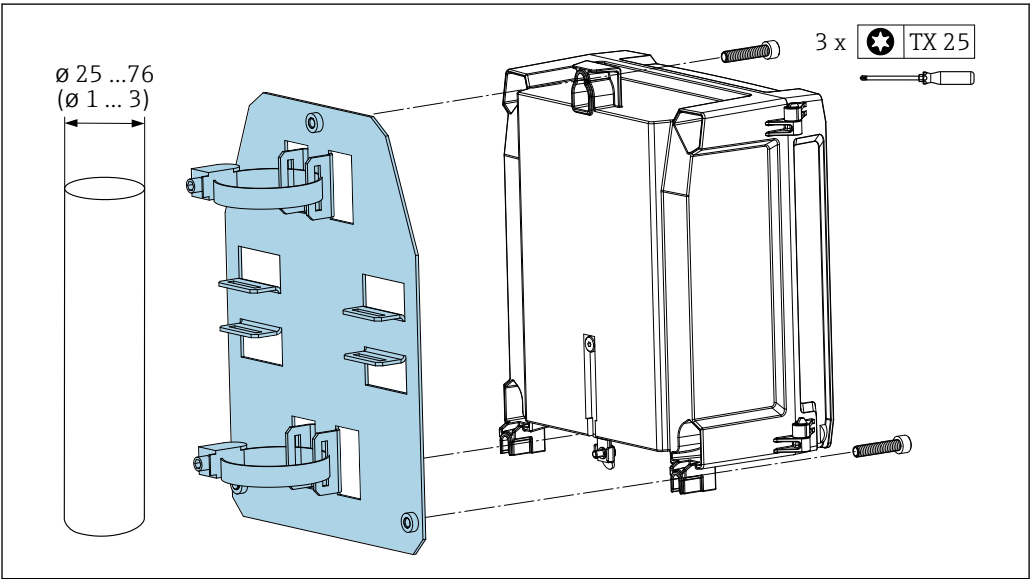


図 7 ポリカーボネート製フィールドハウジングのパイプ取付用の取付プレート。測定単位 mm (in)

ポリカーボネート製フィールドハウジング用保護カバー（アクセサリ）の取付

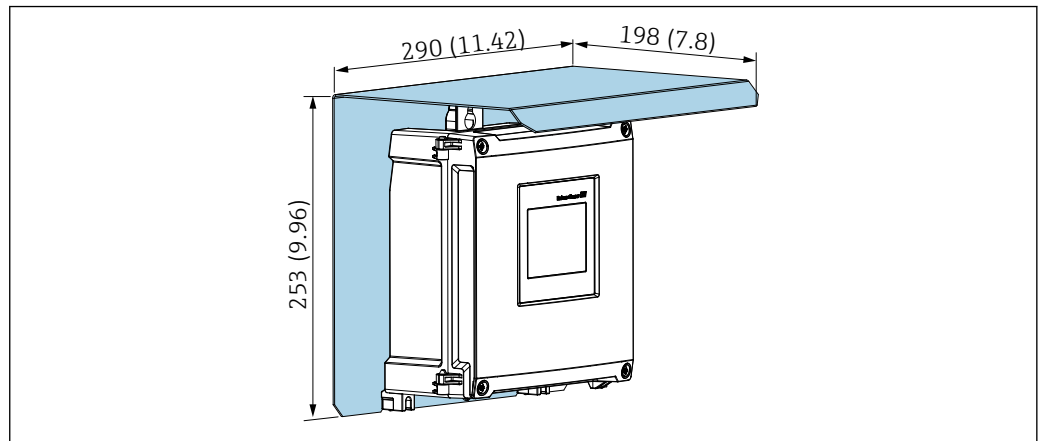


図 8 保護カバー（アクセサリ）：直接壁面取付け用、または取付プレート（アクセサリ）を使用したパイプ取付用。測定単位 mm (in)

5.3 アルミニウム製フィールドハウジングの取付け

DIN レール用機器は、アルミニウム製フィールドハウジングに取り付けることができます。

5.3.1 取付要件

アルミニウム製フィールドハウジングの寸法

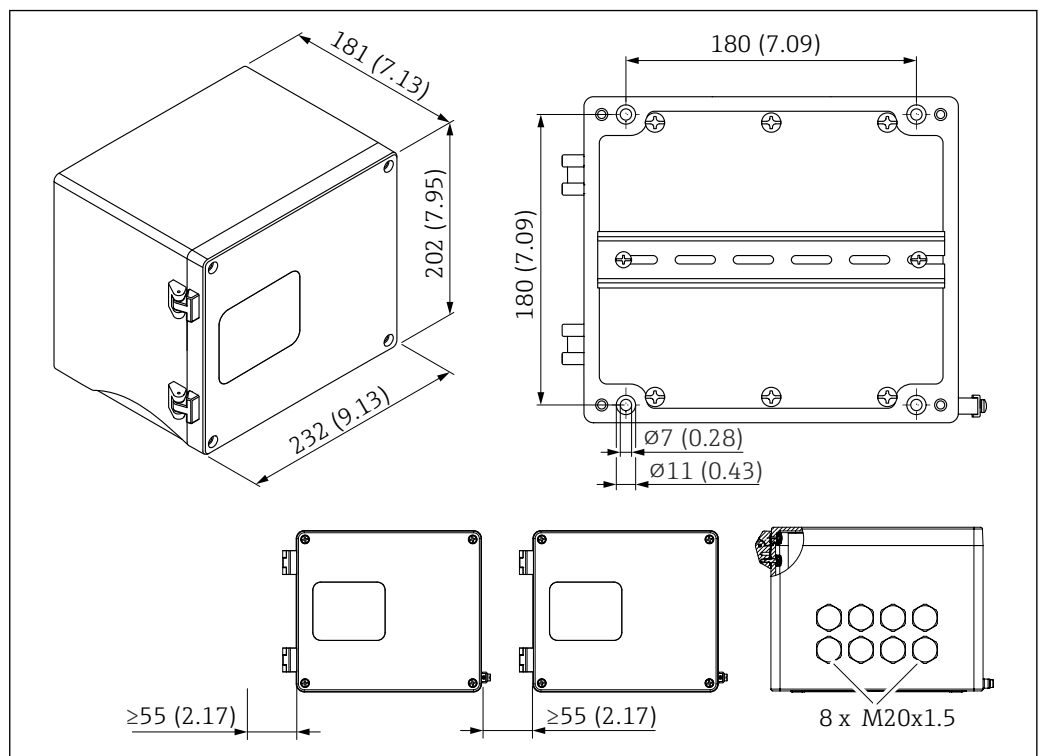


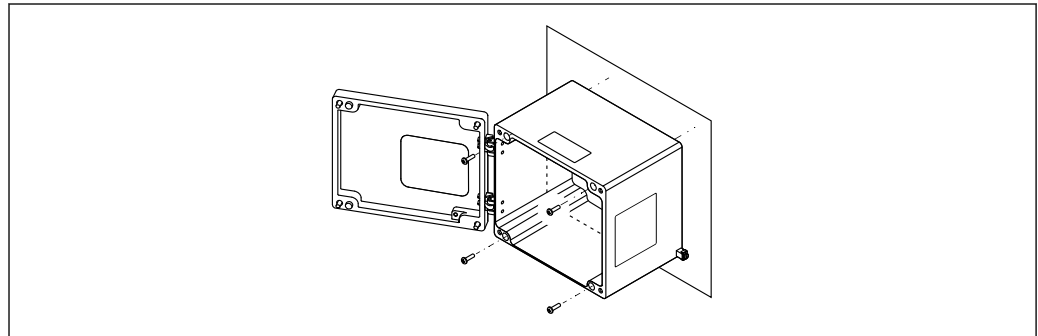
図 9 アルミニウム製フィールドハウジングの寸法。測定単位 mm (in)

取付位置

- 直射日光があたらないようにしてください。
- 屋外に設置する場合：サージアレスタを使用してください。
- 左側の最小間隔：55 mm (2.17 in)；確保できない場合は、ハウジングカバーを開くことができません。

5.3.2 機器の取付け

アルミニウム製フィールドハウジングは、4本のネジ ($\phi 7$ mm (0.28 in)、L：最小 50 mm (1.97 in)；納入範囲には含まれません) を使用して壁面に直接取り付けます。



A0053242

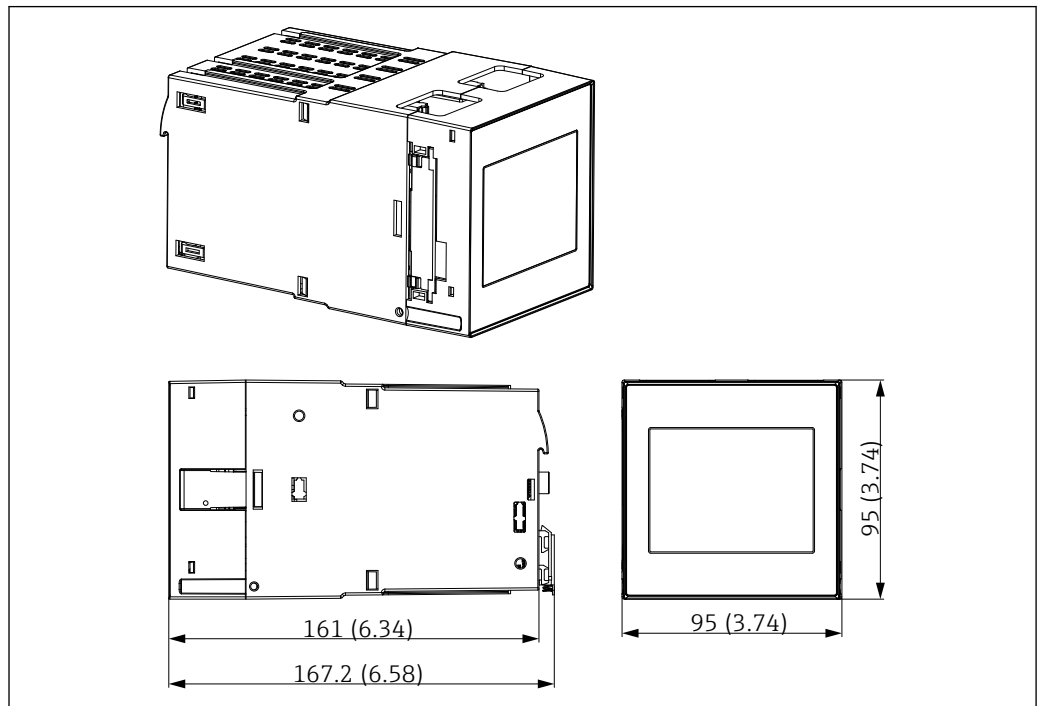
図 10 アルミニウム製フィールドハウジングの壁面取付け

5.4 DIN レール用機器の取付け

i DIN レール用機器では、表示器（オプション）の有無を選択できます。設置方法は同じです。

5.4.1 取付要件

寸法



A0051669

図 11 DIN レール用機器の寸法。測定単位 mm (in)

取付位置

- 危険場所以外にある制御盤内
- 高電圧電気ケーブル、モーターケーブル、コンタクタ、または周波数変換器から十分な距離を確保
- 左側に最小距離を確保：20 mm (0.8 in)
過熱を防止するために、上部と底部のベントを常に開放してください。
- 取付方向：垂直

5.4.2 機器の取付け

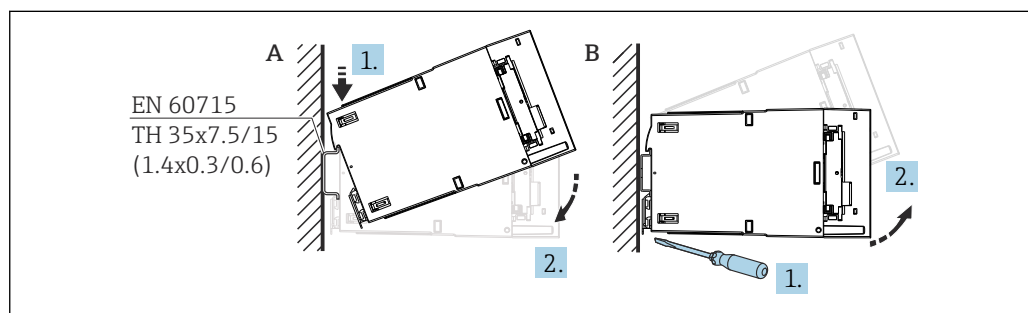


図 12 DIN レールハウジングの取付け/取外し。測定単位 mm (in)

A 取付け

B 取外し（適切な工具を使用して、底部のロック機構を外します）

5.5 パネルへの取付け

5.5.1 取付要件

取付け/運転を行う場合は、許容周囲条件を遵守してください。本機器は、熱にさらされないように保護する必要があります。

取付寸法

必要なパネル開口部は 92 mm (3.62 in) x 92 mm (3.62 in) です。機器とケーブルの設置奥行きは 160 mm (6.3 in) です。

取付位置

パネル内に設置します。振動のない場所に設置してください。適切な電氣的、耐火、機械的エンクロージャを用意する必要があります。

取付方向

- 垂直方向
- 側面の間隔（並べて配置する場合）：最小 10 mm (0.4 in)

 イーサネットケーブルを接続する場合は、以下の間隔に従ってください。

5.5.2 機器の取付け

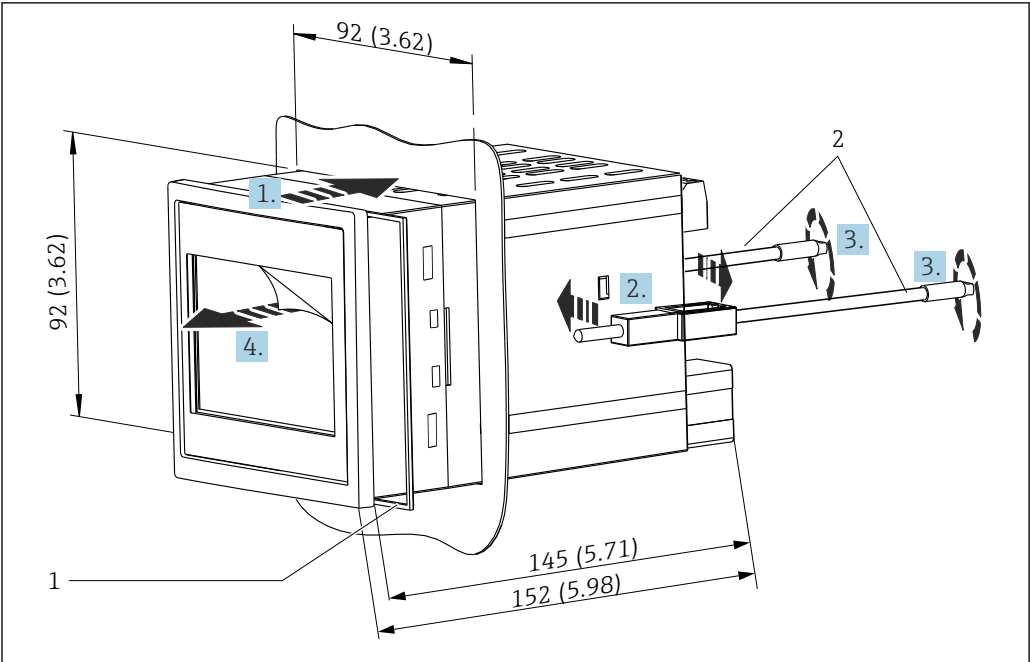


図 13 パネルへの設置。測定単位 mm (in)

パネルへの機器の取付け

- 1. シールリング（項目 1）付きの機器を前面からパネル開口部に押し込みます。
- 2. 機器を水平に保ち、固定クリップ（項目 2）を用意された両側の開口部に留めます。
- 3. ドライバを使用して固定クリップのネジを均一に締め付けます（締め付けトルク：0.2 Nm）。
- 4. タッチスクリーンの保護フィルムを剥がします。

5.6 機器の取外し

機器を取り外す場合は、取付けと逆の手順を実行してください。

5.7 設置状況の確認

機器の状態と仕様	備考
機器は損傷していないか？（外観検査）	-
周囲条件が機器の仕様と一致しているか？（例：周囲温度、測定範囲）	「技術データ」を参照
提供される場合：測定点の番号とそれに対応するラベルは正しいか？	-
機器が適切に取り付けられているか？（外観検査）	-
機器が降雨あるいは直射日光に対して適切に保護されているか？	「アクセサリ」を参照

6 電気接続

6.1 接続要件

⚠ 注意

電子部品を破損する可能性があります。

▶ 電源のスイッチを切ってから機器を設置または接続してください。

i 接続データの詳細については、「技術データ」セクションを参照してください。

i 85~253 V_{AC} バージョン（電源接続）の場合、サーキットブレーカーのマークが付いたスイッチ、ならびに過負荷保護装置（定格電力 ≤ 10 A）を機器の近くの電源供給ライン（アクセスしやすいところ）に取り付ける必要があります。

i 10.5~32 V_{DC} バージョンの場合：機器への電源供給には、UL/EN/IEC 61010-1、9.4 項および表 18 の要件に準拠したエネルギー制限電気回路で作動する電源ユニットのみを使用してください。

リレーおよび AC 電源を除いて、IEC/EN 61010-1 に準拠したエネルギー制限回路のみを接続してください。

6.1.1 ケーブル仕様

⚠ 注意

接続ケーブルが不適切な場合、過熱や火災、絶縁損傷、感電、電源喪失、稼働寿命の短縮などの原因となる可能性があります。

▶ 以下の仕様に準拠した接続ケーブルのみを使用してください。

i 最低要件：ケーブル温度範囲 ≥ 周囲温度 +20 K

フィールド機器に関するすべての接続および電源接続/リレー接続（パネル取付型機器/DIN レール用機器の場合）：

- 導体断面積：0.2~2.5 mm² (26~14 AWG)
- 断面積（ケーブル終端に棒端子付き）：0.25~2.5 mm² (24~14 AWG)
- ケーブルの剥きしろ：10 mm (0.39 in)

デジタル入力、オープンコレクタ、アナログ入出力接続（パネル取付型機器/DIN レール用機器の場合）：

- 導体断面積：0.2~1.5 mm² (26~16 AWG)
- 断面積（ケーブル終端に棒端子付き）（カラーを除く/カラーを含む）：
0.25~1 mm² (24~16 AWG)/0.25~0.75 mm² (24~16 AWG)
- ケーブルの剥きしろ：10 mm (0.39 in)

6.1.2 端子

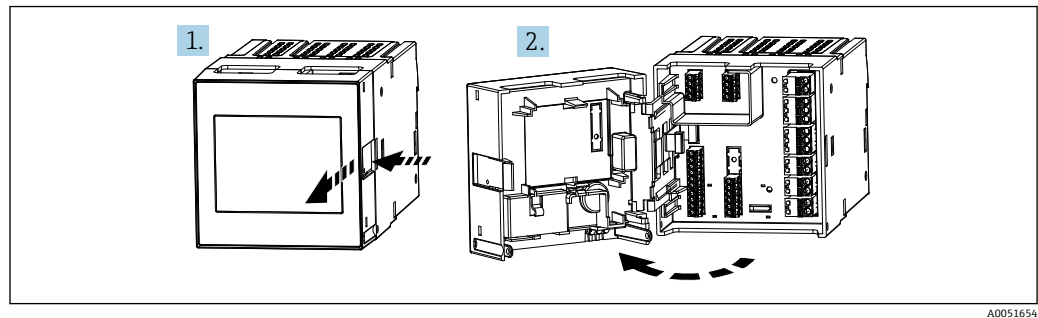
本機器にはプッシュイン端子が装備されています。棒端子付きの剛性導体およびフレキシブル導体は、レバーを使用せずに直接端子に挿入することが可能であり、自動的に接点が形成されます。

6.2 機器の接続

6.2.1 DIN レール機器

機器バージョン：オーダーコード 040（ハウジング）；オプション A（DIN レール取付け）

端子へのアクセス



A0051654

6.2.2 パネル取付型機器

機器バージョン：オーダーコード 040（ハウジング）；オプション B（パネル取付け）

端子へのアクセス

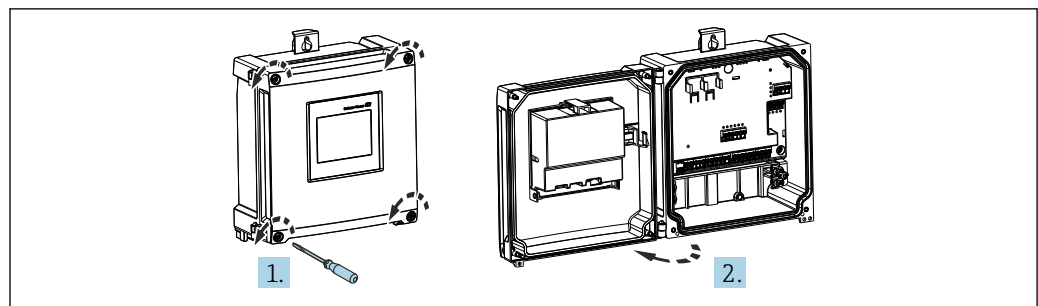
端子には、機器の背面から自由にアクセスできます。

6.2.3 ポリカーボネート製フィールドハウジングの端子室

機器バージョン：オーダーコード 040（ハウジング）；オプション C（ポリカーボネート製フィールドハウジング）

端子室へのアクセス

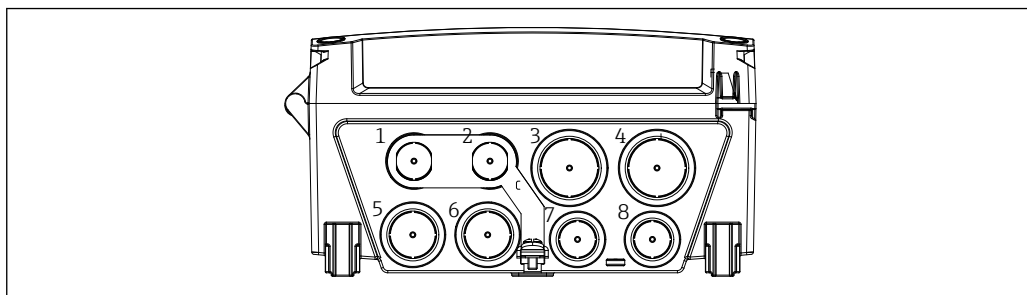
必要な工具：トルクス T8 ドライバまたはマイナスドライバ



A0053259

図 14 ポリカーボネート製フィールドハウジングの端子室へのアクセス

ポリカーボネート製フィールドハウジングの電線口



A0061447

図 15 以下の電線口用に、ハウジングの下部に開口部が事前にカットされています（例）。

- 1 M16x1.5（イーサネット 2 用）、M12 接続またはデジタル I/O を使用する場合
- 2 M16x1.5（イーサネット 1 用）、M12 接続またはデジタル I/O を使用する場合
- 3 M25x1.5（イーサネット 2 用）、パッチケーブル、デジタル I/O またはアナログ I/O を使用する場合
- 4 M25x1.5（イーサネット 1 用）、パッチケーブル、デジタル I/O またはアナログ I/O を使用する場合
- 5 M20x1.5（電源用）
- 6 M20x1.5（デジタル I/O 用）
- 7 M16x1.5（アナログ I/O 用）
- 8 M16x1.5（アナログ I/O 用）

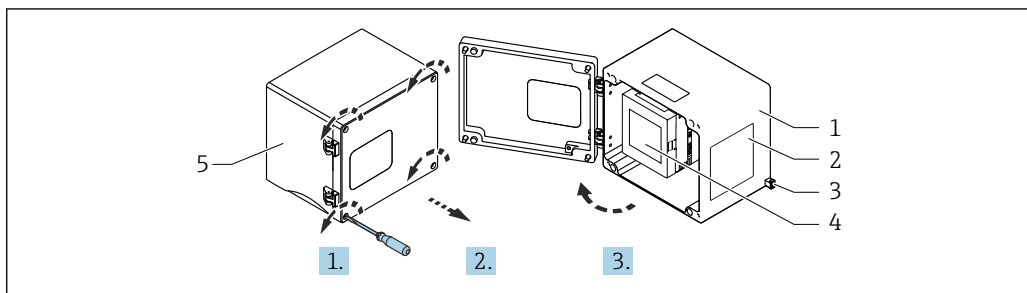
適切な工具を使用して、必要な開口部を切り取ります。

6.2.4 アルミニウム製フィールドハウジングの端子室

機器バージョン：オーダーコード 040（ハウジング）；オプション D（アルミニウム製フィールドハウジング）

端子室へのアクセス

必要な工具：トルクス T8 ドライバまたはマイナスドライバ



A0053240

図 16 アルミニウム製フィールドハウジングの端子室へのアクセス

- 1 アルミニウム製フィールドハウジング（開状態）
- 2 銘板
- 3 保護接地用端子
- 4 FMA90 DIN レール用機器
- 5 アルミニウム製フィールドハウジング（閉状態）

アルミニウム製フィールドハウジングの電線口

- フィールドハウジングの底部には、電線口用のダミーカバー付き M20x1.5 開口部 x 8 があります。
- 電気接続を行う場合は、ダミーカバーを取り外し、代わりにケーブルグランドを取り付けてください。ケーブルをケーブルグランドからハウジング内に通し、DIN レール用機器の場合と同様に機器に接続します。
- イーサネットケーブル接続：プラグを取り外した状態でケーブルを挿入し、内側にプラグを取り付けます。

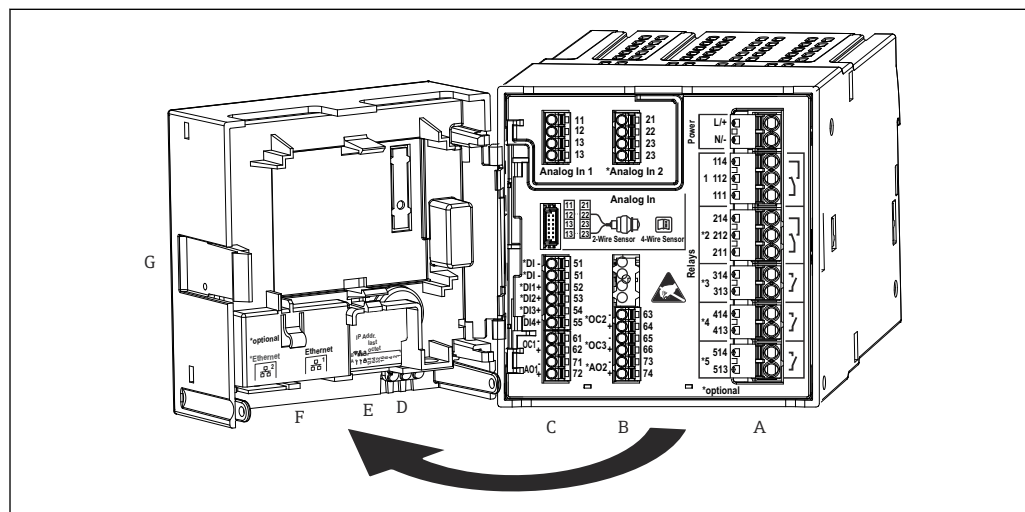
6.2.5 DIN レール用機器の端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション A (DIN レール取付け)

i DIN レール用機器は、オプションのアルミニウム製フィールドハウジングへの設置用に設計されています。

i DIN レール用機器では、表示器 (オプション) の有無を選択できます。電気接続は同じです。



A0049209

図 17 DIN レール用機器の端子 ; 端子構造 : 取り付け可能なプッシュイン端子

- A リレー 1 (切替接点) 付き電源ユニット。オプション : リレー 2~5
- B オプション I/O カード : アナログ入力 2 (ループ電源を含む)、アナログ出力 2、オープンコレクタ 2、3 付き
- C 標準 I/O カード : アナログ入力 1 (ループ電源を含む)、アナログ出力 1、オープンコレクタ 1 付き、オプション : デジタル入力 1~4
- D 3 x LED (ディスプレイなしのバージョンのみ) : DS (機器ステータス)、NS (ネットワークステータス)、WLAN
- E DIP スイッチ
- F イーサネット接続 1 (標準)、イーサネット接続 2 (オプション)
- G ロック解除機器

i 端子部に示されているリレーのスイッチング位置は、解磁 (無電流) 状態のもので

す。

6.2.6 パネル取付型機器の端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション B (パネル取付け)

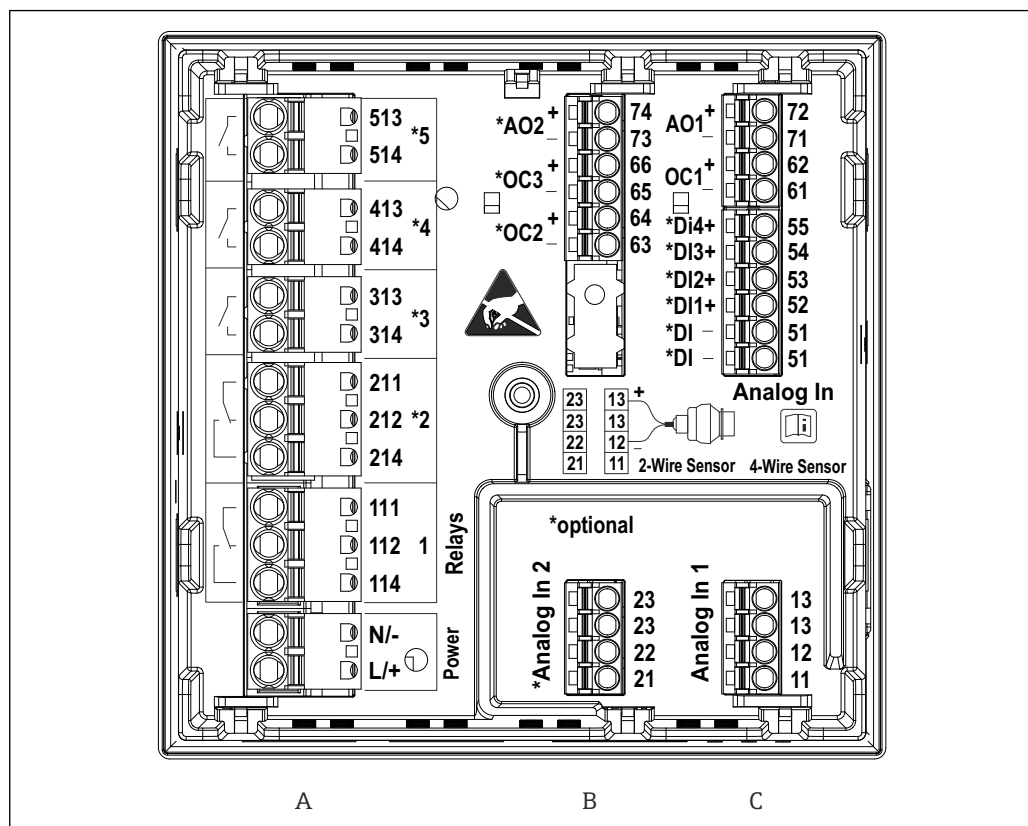
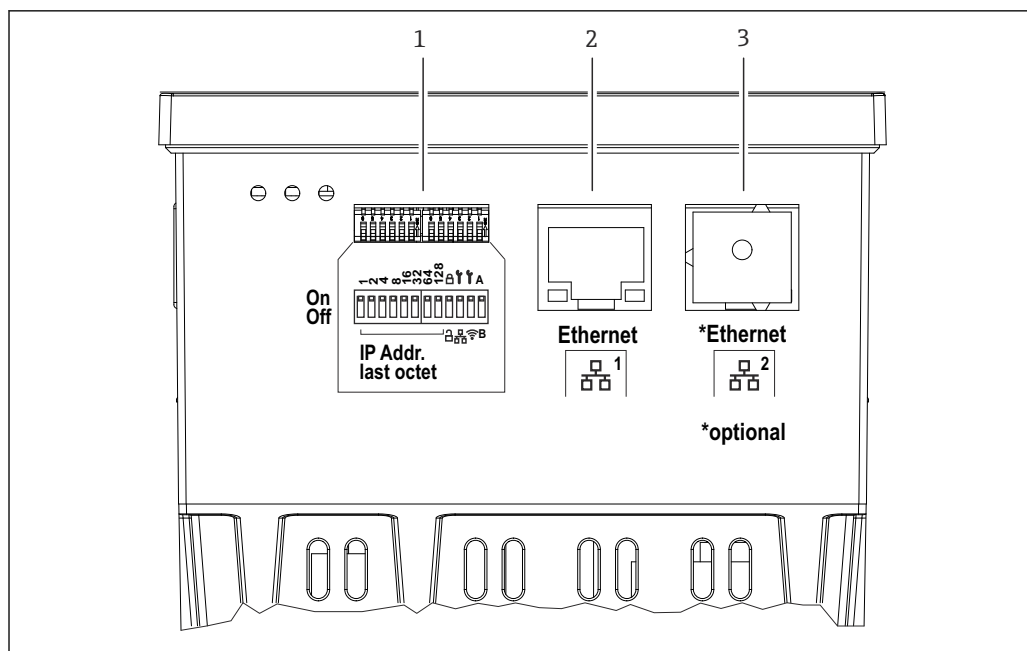


図 18 パネル取付型機器の端子 (機器の背面) ; 端子構造 : 取り付け可能なプッシュイン端子

- A リレー 1 (切替接点) 付き電源ユニット。オプション : リレー 2~5
- B オプション I/O カード : アナログ入力 2 (ループ電源を含む)、アナログ出力 2、オープンコレクタ 2、3 付き
- C 標準 I/O カード : アナログ入力 1 (ループ電源を含む)、アナログ出力 1、オープンコレクタ 1 付き、オプション : デジタル入力 1~4

i 端子部に示されているリレーのスイッチング位置は、解磁 (無電流) 状態のもので

す。



A0053119

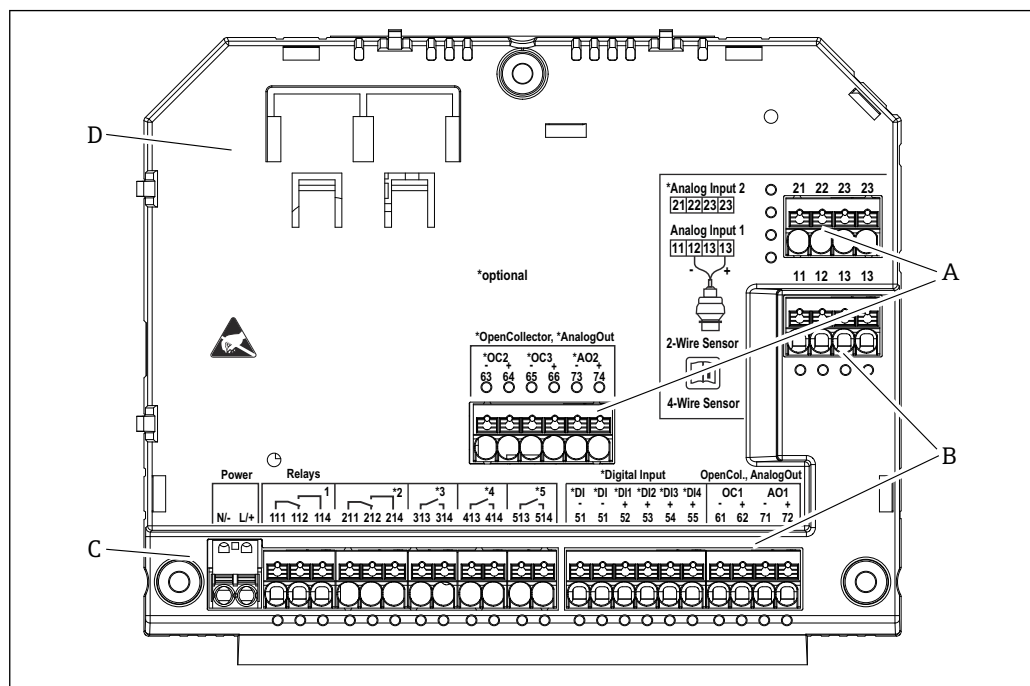
図 19 パネル取付型機器の接続部（機器の底面）

- 1 DIP スイッチ
- 2 イーサネット接続 1（標準）
- 3 イーサネット接続 2（オプション）

6.2.7 ポリカーボネート製フィールドハウジングの端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション C (フィールド取付け、ポリカーボネート)



A0050062

図 20 ポリカーボネート製フィールドハウジングの端子部の端子 ; 端子構造 : プッシュイン端子

- A アナログ入力 2 (ループ電源を含む)、アナログ出力 2、オープンコレクタ 2、3 の端子部
- B アナログ入力 1 (ループ電源を含む)、アナログ出力 1、オープンコレクタ 1 の端子部、オプション : デジタル入力 1~4
- C 電源およびリレー 1 (切替接点) の端子部。オプション : リレー 2~5
- D 市販のシャントクランプ用ホルダ

i 端子部に示されているリレーのスイッチング位置は、解磁 (無電流) 状態のもので

ポリカーボネート製フィールドハウジング用ディスプレイの背面の端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション C (フィールド取付け、ポリカーボネート)

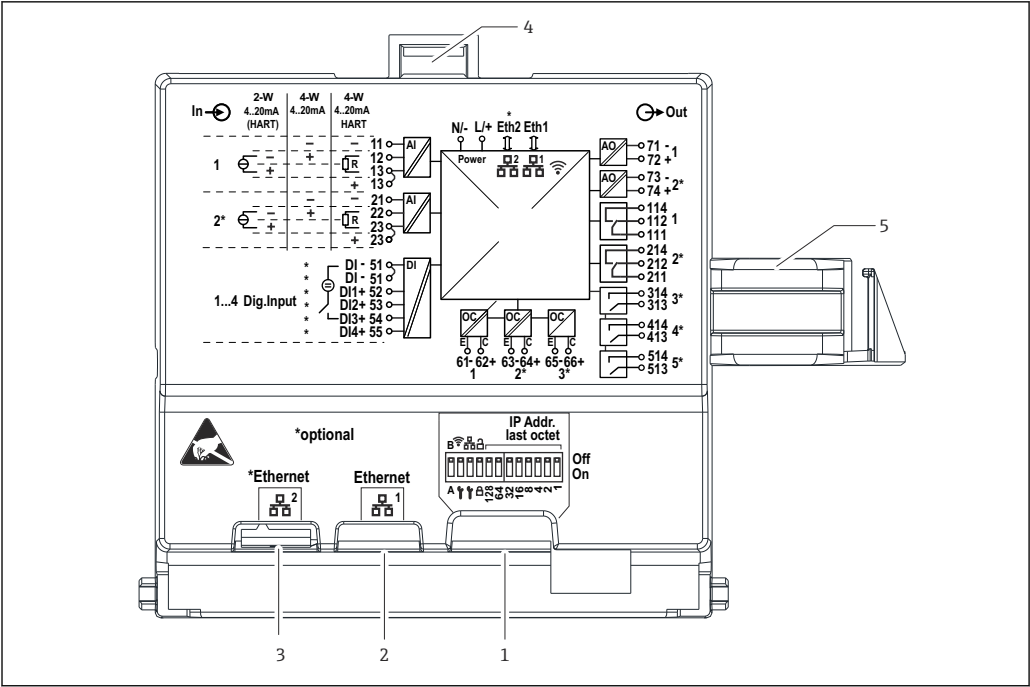


図 21 ポリカーボネート製フィールドハウジング用ディスプレイの背面の接続部

- 1 DIP スイッチ
- 2 イーサネット接続 1 (標準)
- 3 イーサネット接続 2 (オプション)
- 4 ロック機器
- 5 メインボードへの接続ケーブル

i RJ45 - M12 コネクタ用アダプタは、フィールドハウジングのオプションとして使用できます (取扱説明書の「アクセサリ」セクションを参照)。このアダプタは、RJ45 イーサネットインタフェースを、電線口に取り付けられた M12 コネクタに接続します。そのため、機器を開けることなく、M12 コネクタを介してイーサネットインタフェースとの接続を確立できます。

6.2.8 ブロック図および端子表

ブロック図

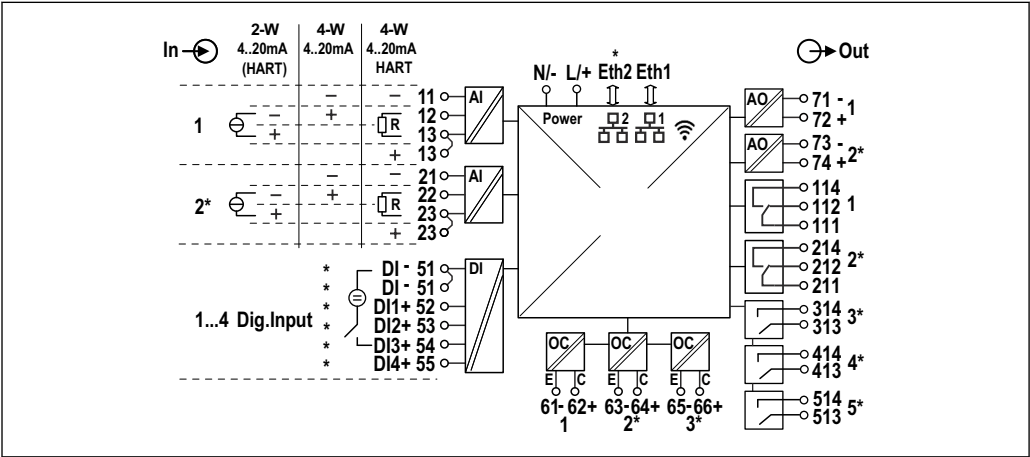


図 22 接続図 (* マーク付きの端子はオプションに応じて異なります)

端子表

端子	端子の割当て	説明
L/+	AC の場合は L DC の場合は +	電源
N/-	AC の場合は N DC の場合は -	
11	4 線式の場合のみ：- 電流測定入力	アナログ入力 1
12	2 線式の場合：センサの - 4 線式の場合：+ 電流測定入力 4 線式 HART の場合：通信抵抗	
13	2 線式の場合：センサの + 4 線式 HART の場合：通信抵抗	
13	4 線式 HART の場合のみ：センサ出力の + (LPS を無効にする必要があります)	
21	4 線式の場合のみ：- 電流測定入力	アナログ入力 2 (オプション)
22	2 線式の場合：センサの - 4 線式の場合：+ 電流測定入力 4 線式 HART の場合：通信抵抗	
23	2 線式の場合：センサの + 4 線式 HART の場合：通信抵抗	
23	4 線式 HART の場合のみ：センサ出力の + (LPS を無効にする必要があります)	
51 (2x)	- デジタル入力 1~4	デジタル入力/スイッチ入力 (オプション)
52	+ デジタル入力 1 (外部スイッチ 1)	
53	+ デジタル入力 2 (外部スイッチ 2)	
54	+ デジタル入力 3 (外部スイッチ 3)	
55	+ デジタル入力 4 (外部スイッチ 4)	
61	-	オープンコレクタ 1
62	+	
63	-	オープンコレクタ 2 (オプション)
64	+	
65	-	オープンコレクタ 3 (オプション)
66	+	
71	- (0/4~20 mA、HART (オプション))	アナログ出力 1
72	+ 0/4~20 mA	
73	- (0/4~20 mA)	アナログ出力 2 (オプション)
74	+ 0/4~20 mA	
111	コモン (COM)	リレー 1
112	ノーマルクローズ (NC)	
114	ノーマルオープン (NO)	
211	コモン (COM)	リレー 2 (オプション)
212	ノーマルクローズ (NC)	
214	ノーマルオープン (NO)	
313	コモン (COM)	リレー 3 (オプション)
314	ノーマルオープン (NO)	
413	コモン (COM)	リレー 4 (オプション)
414	ノーマルオープン (NO)	

端子	端子の割当て	説明
513	コモン (COM)	リレー 5 (オプション)
514	ノーマルオープン (NO)	

6.2.9 センサ接続

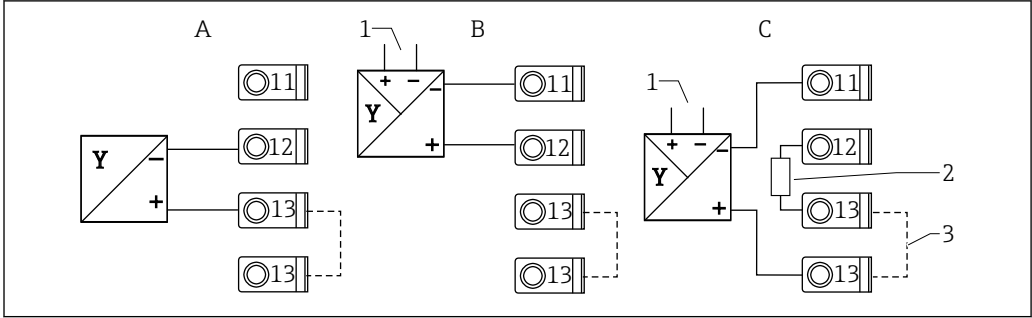


図 23 接続例：2 線式/4 線式センサ、4～20 mA 電流入力または HART

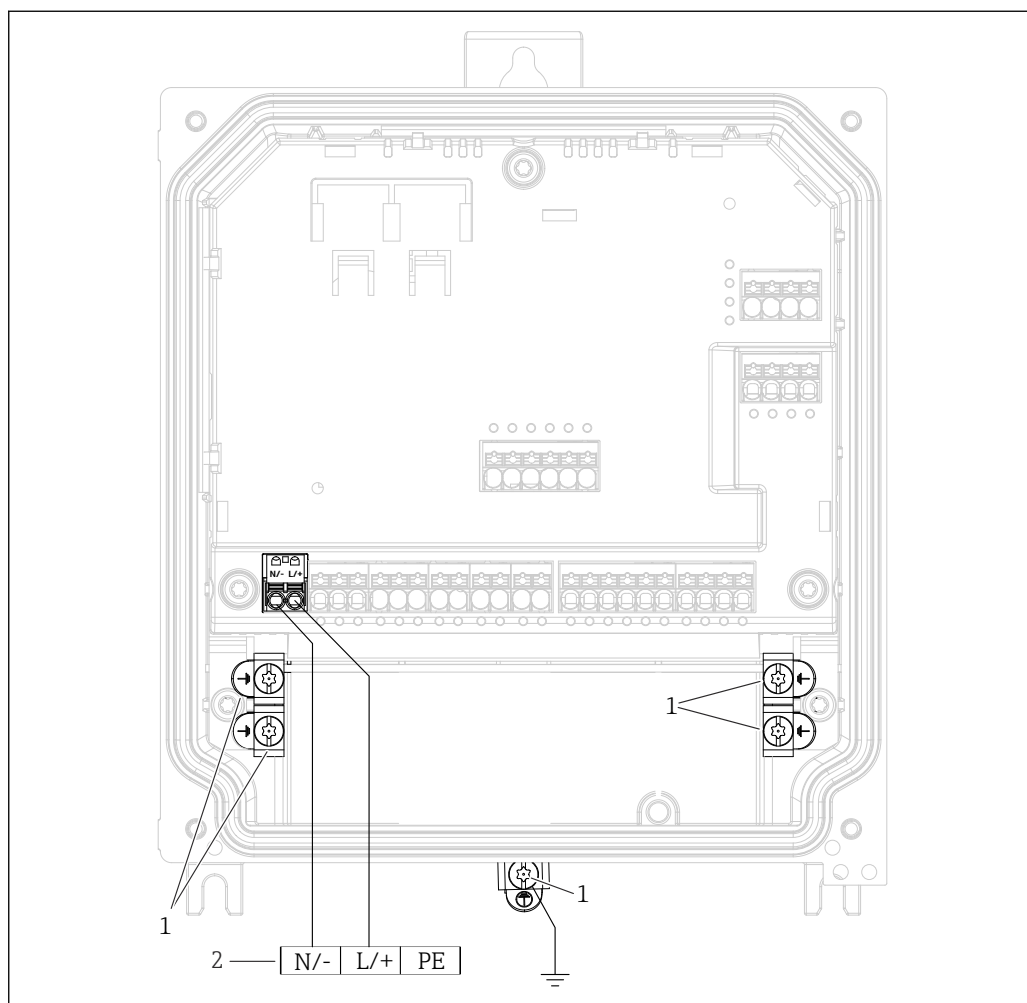
A パッシブ 2 線式センサ (LPS オン)、例：FMR10B、FMR20B、FMR30B、FMX11、FMX21
B アクティブ 4 線式センサ、4～20 mA
C アクティブ 4 線式センサ、HART (LPS オフ)

1 外部電源
2 外部の HART 通信用抵抗器
3 端子 13 と 13 は内部ジャンパ接続

 センサを接続する場合は、関連する取扱説明書に従ってください。

6.3 特別な接続方法

6.3.1 ポリカーボネート製フィールドハウジング内の電源の接続



A0054329

図 24 ポリカーボネート製フィールドハウジング内の電源の接続

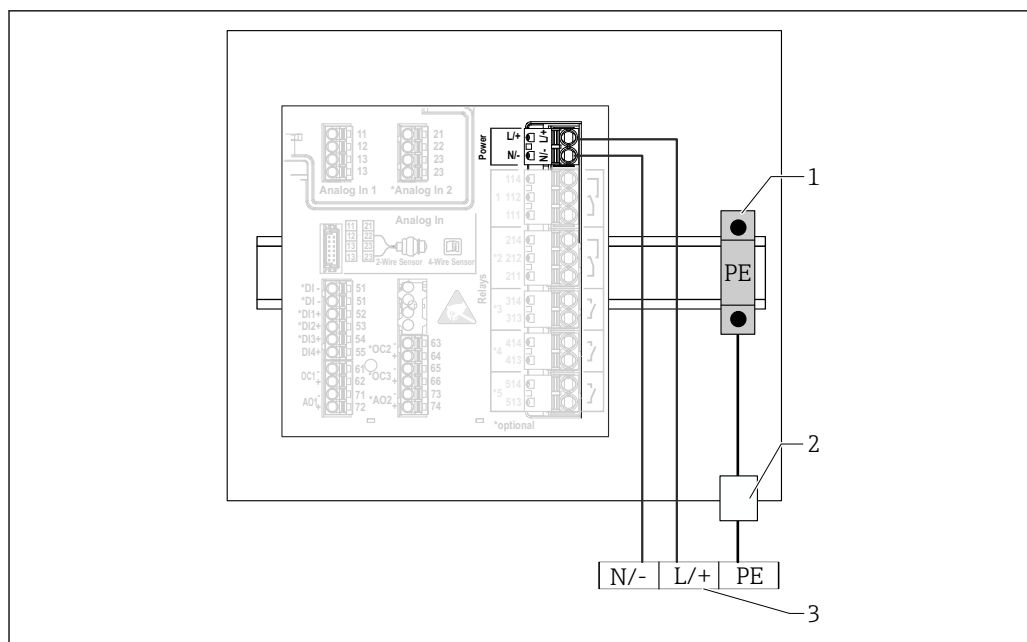
- 1 信号線の機能接地およびシールド用の接続オプション
- 2 電源の接続（銘板を参照）

6.3.2 アルミニウム製フィールドハウジング内の電源の接続

⚠ 警告

衝撃の危険性および爆発の危険性

- ▶ 保護接地端子を介してアルミニウム製フィールドハウジングを保護接地（PE）および/または現場の接地電位（PML）に接続してください。

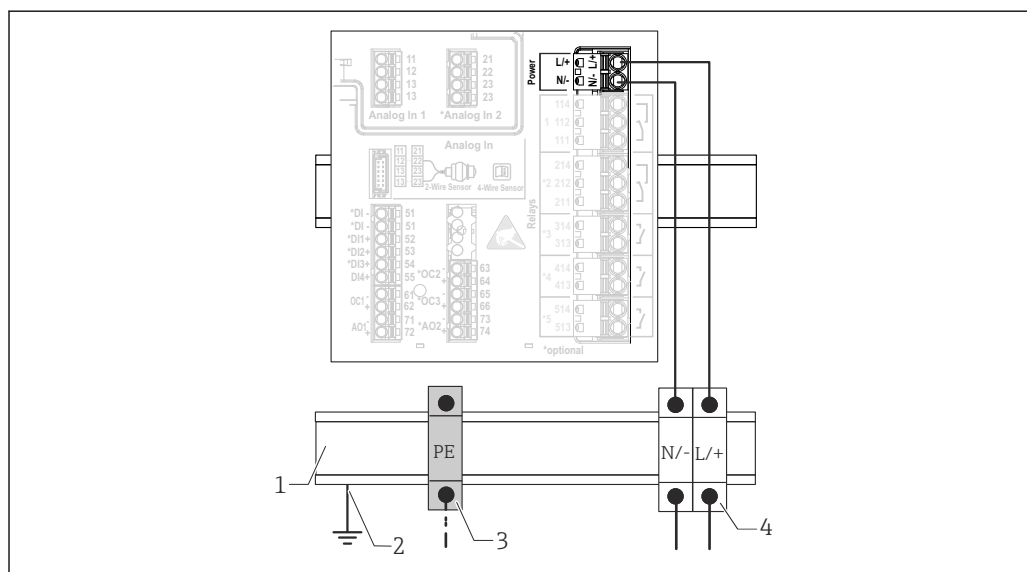


A0054325

図 25 アルミニウム製フィールドハウジング内の電源の接続

- 1 保護接地端子台 (DIN レールに接触)
- 2 フィールドハウジング外側の保護接地端子
- 3 電源の接続 (銘板を参照)

6.3.3 DIN レール用機器の電源の接続

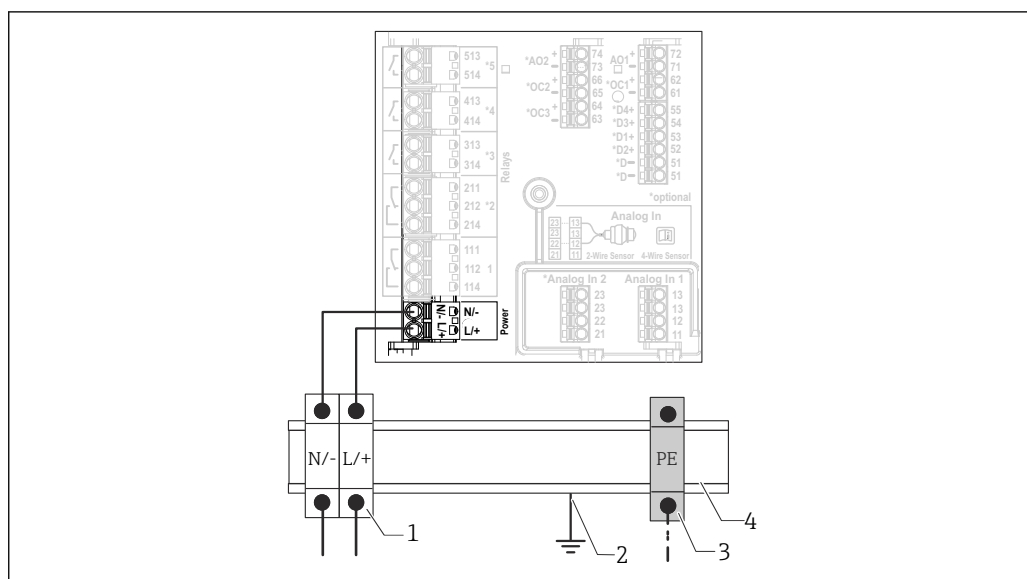


A0054327

図 26 DIN レール用機器の電源の接続

- 1 制御盤内の金属製 DIN レール
- 2 DIN レールを介した接地
- 3 保護接地端子台 (DIN レールに接触)
- 4 端子台 (DIN レールへの接触なし) ; 電源の接続 (銘板を参照)

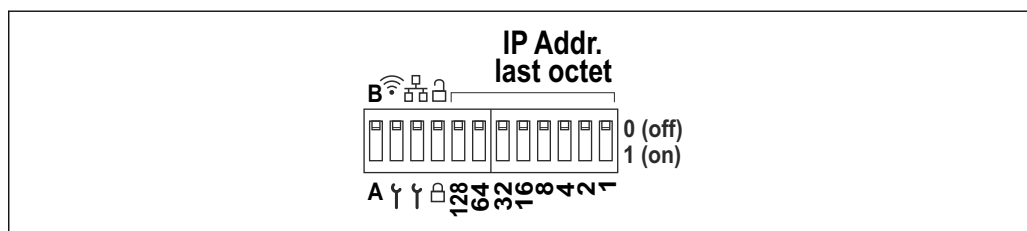
6.3.4 パネル取付型機器の電源の接続



27 パネル取付型機器の電源の接続

- 1 端子台 (DIN レールへの接触なし) ; 電源の接続 (鉛板を参照)
- 2 DIN レールを介した接地
- 3 保護接地端子台 (DIN レールに接触)
- 4 制御盤内の金属製 DIN レール

6.4 ハードウェア設定



28 DIP スイッチ (図は納入時の設定)

以下の設定は、DIP スイッチで行います (左から右へ)。

- A/B：リザーブ（現在、機能なし）
- WLAN サービス IP アドレス（192.168.2.212）の有効化/無効化
- LAN サービス IP アドレス（192.168.1.212）の有効化/無効化
- 書き込み保護スイッチ：設定の変更を防ぐために機器をロックします。
- 128～1：IP アドレスの最終オクテット（192.168.1.xxx）または PROFINET 用のハードウェアアドレス

 LAN と WLAN を同じサブネットで使用しないでください。

6.5 保護等級の保証

説明書に記載されており、指定用途において必要とされる機械接続および電気接続のみを、納入された機器で確立することができます。

6.5.1 DIN レール機器

本機器は、保護等級 IP20 のすべての要件を満たしています。

6.5.2 パネル取付型機器

本機器は、保護等級 IP65/NEMA Type 4（前面）および保護等級 IP20（背面）のすべての要件を満たしています。

保護等級を確認するために、電気接続後に以下の手順を実行してください。

- 1. パネルのハウジングシールに汚れがなく、適切に取り付けられていることを確認します。必要に応じて、シールの乾燥、清掃、交換を行います。
- 2. 固定クリップを締め付けます。

6.5.3 フィールドハウジング

フィールドハウジングは、保護等級 IP65/NEMA Type 4X のすべての要件を満たしています。

保護等級を確認するために、電気接続後に以下の手順を実行してください。

- 1. アルミニウム製フィールドハウジング：この資料の説明に従って、本機器をフィールドハウジングの DIN レールに取り付けて接続します。
- 2. ポリカーボネート製フィールドハウジング：ハウジングシールに損傷がないことを確認します。必要に応じて、シールの乾燥、清掃、交換を行います。
- 3. ハウジングのネジやカバーをすべてしっかりと締め付けます。(締め付けトルク：1.3 Nm (1 lbf ft))
- 4. ケーブルグランドをしっかりと締め付けます。
- 5. 電線口に水滴が侵入しないように、電線口の手前でケーブルが下方に垂れるように配線してください（「ウォータートラップ」）。

6.6 配線状況の確認

機器の状態と仕様	備考
機器およびケーブルは損傷していないか？（外観検査）	-
電気接続	備考
電源電圧が銘板に示されている仕様と一致しているか？	-
電源ケーブルおよび信号ケーブルが正確に接続されているか？	-
接続されたケーブルは引っ張られていないか？	-
端子（接地端子など）のすべての接続が確認されているか？	-
フィールドハウジングの場合： ケーブルグランドが適切に締め付けられているか？ 端子部蓋のカバーネジがしっかりと締め付けられているか？（外観検査）	-

7 操作オプション

7.1 操作メニューの構成と機能

7.1.1 操作メニューの構成

メニュー	代表的なタスク	内容/サブメニュー ¹⁾
ガイダンス	主な機能：迅速かつ信頼性の高い設定から運転中のガイド付きサポートまで	■ 設定（「メンテナンス」のみ） このウィザードは機器の設定をサポートします。 ■ 証明書の管理 Web サーバーまたはその他のサービス用の証明書のインポート、ならびに信頼性の高い通信のための証明書の作成 ■ インポート/エクスポート Web サーバーを介したファイルのインポート/エクスポート用オプション
診断	トラブルシューティングおよび予防保全：プロセス/機器イベントに対する機器の動作設定および診断用のヘルプ/対処法	エラーの検出および分析に関するすべてのパラメータが含まれます。 ■ 有効な診断 最も優先度の高い現在の診断メッセージ、前回の診断メッセージおよび機器の稼動時間を表示します。 ■ 診断リスト 現在未解決の診断イベントを表示します。 ■ イベントログブック すべてのイベントメッセージを時系列で表示します。 ■ 最小値/最大値 これまでの電子モジュール内最低/最高温度、これまでのリニアライズされた最小/最大レベル値、最小/最大体積流量、およびそれぞれのタイムスタンプを表示します。この値はリセットできます。 ■ シミュレーション プロセス変数、パルス出力または診断イベントのシミュレーション ■ 診断設定 エラーイベントの設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ HART マスタ HART 信号と HART 通信の品質を確認するための診断情報

メニュー	代表的なタスク	内容/サブメニュー ¹⁾
アプリケーション	特定のアプリケーションを対象とした最適化：センサ技術からシステム統合までの包括的な機器設定により、アプリケーション調整を最適化します。	アプリケーションの設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ 測定値 アプリケーションの現在の測定値とステータスを表示します。 ■ 動作モード この機能を使用して、動作モード（通常の動作モードまたは設定モード）、ならびにロギングの時間間隔とアプリケーションを選択します。 ■ 単位 工学単位の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ センサ センサの設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ レベル レベル設定に関するすべてのパラメータが含まれます。 ■ ポンプ制御 ポンプ制御の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ 流量 流量設定に関するすべてのパラメータが含まれます。 ■ 逆流 逆流検出の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ 計算 レベル/流量の平均計算および積算計を有効にします。 ■ 積算計 積算計のリセットを有効にします。 ■ スクリーン制御 スクリーン制御の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ デジタル入力 デジタル入力の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ リミット値 リミット値の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ 電流出力 電流出力の設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ リレー リレーの設定用パラメータがすべて含まれます。 ■ オープンコレクタ オープンコレクタ出力の設定用パラメータがすべて含まれます。
システム	包括的な機器管理とセキュリティ設定：システム設定の管理と動作要件の調整	システム、機器、ユーザー管理に割り当てられている高度な機器パラメータがすべて含まれます。 ■ 機器管理 一般的な機器管理用のすべてのパラメータが含まれます。 ■ セキュリティ 機器のセキュリティとユーザー管理に関するすべてのパラメータが含まれます。 ■ 接続 通信インタフェースの設定用パラメータが含まれます。 ■ Web サーバー Web サーバーに関するすべてのパラメータが含まれます。 ■ 表示 現場表示器の設定 ■ 日付/時刻 日付/時刻の設定と表示 ■ ジオロケーション 機器の GPS 座標の設定 ■ 情報 機器を一意的に識別するためのすべてのパラメータが含まれます。 ■ ハードウェア設定 ハードウェア設定の概要 ■ ソフトウェア設定 ソフトウェアの更新、アクティベーション、概要
視覚化	運転中の作業：測定値の視覚化用グループを作成して表示します。	グループ 1~6 現在の測定値のグループ単位の設定、表示、視覚化
ヘルプ	機器に関する追加情報	QR コードと外部リンク（製品ページ、トレーニングビデオなど）を表示します。

1) サブメニューの表示は、機器設定および選択された注文オプションに応じて異なります。



すべての操作パラメータの詳細な一覧については、関連する機能説明書（GP）を参照してください。

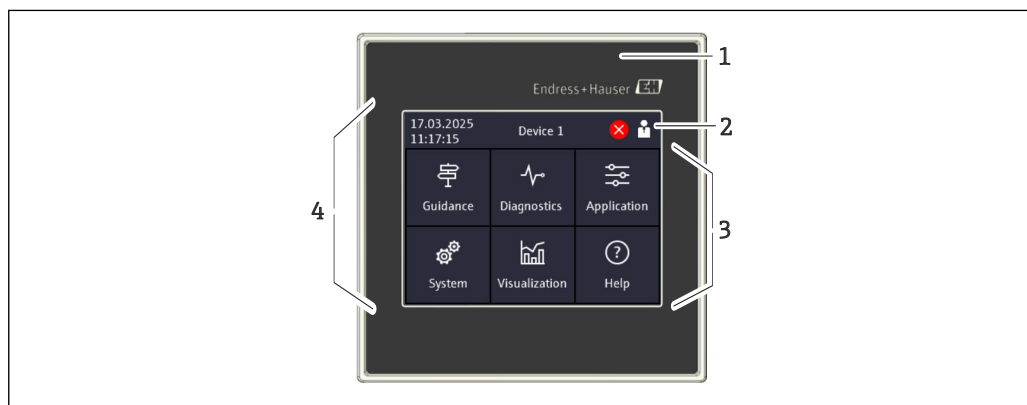
7.2 現場表示器による操作メニューへのアクセス

本機器は、3.5" TFT タッチディスプレイ（注文オプション）を使用して直感的に操作できます。電源を入れると、機器はスタート画面を表示します。ボタン、ドロップダウンリスト、入力フィールドを使用して、機器を操作します。スクリーンキーボードは、英数字の入力に使用できます。ドロップダウンリストと視覚化メニュー（測定値表示）は、縦方向/横方向にスワイプして操作できます。

7.2.1 タッチディスプレイ付き機器の前面の要素



ディスプレイなしの機器バージョンでは、ディスプレイの代わりに、3つのLED（DS（機器ステータス）、NS（ネットワークステータス）、WLANステータス）が下部左側に装備されています。



A0052679

- 1 機器の前面
- 2 ヘッダー：日付/時刻、タグ名、診断情報、クイックアクセスメニュー（ログイン/ログアウト、言語）
- 3 表示/タッチ操作の機能タイル
- 4 タッチディスプレイ

7.2.2 LED（発光ダイオード）



LED は、タッチディスプレイのない DIN レールバージョンにのみ装備されます。

DS（機器ステータス）：動作ステータス用 LED

- 点灯（緑色）
通常動作；エラーは検出されていません。
- 点滅（赤色）
警告が未解決です。詳細は診断リストに保存されます。
- 点灯（赤色）
アラームが未解決です。詳細は診断リストに保存されます。
- 消灯
供給電圧がありません。

NS（ネットワークステータス）：イーサネットフィールドバス用 LED

- 点灯（赤色）
通信アクティブ
- 点灯（緑色）
接続が確立されています。アクティブな通信はありません。
- 消灯
接続なし

WLAN : 通信用 LED

- 点滅（青色）
WLAN アクセスポイントの検索中
- 点灯（青色）
接続が確立されています。
- 消灯
接続なし

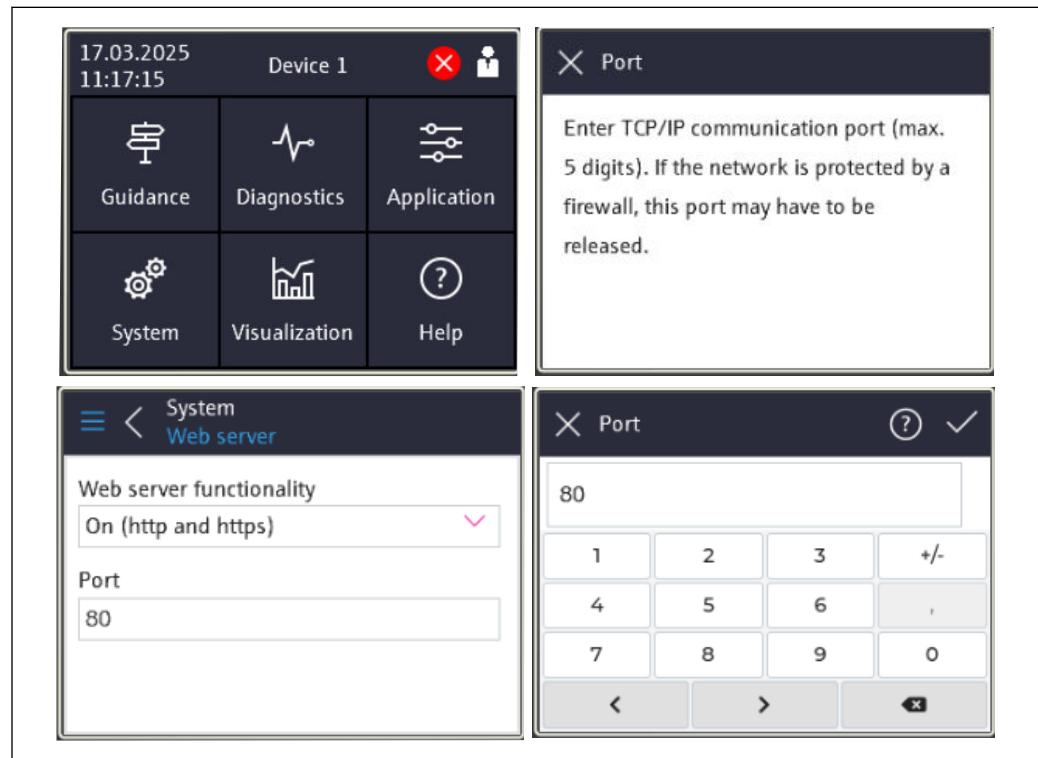
7.2.3 タッチディスプレイによる操作

図 29 タッチディスプレイの操作メニュー：スタート画面、入力フィールド付きサブメニュー、スクリーンキーボード、オンラインヘルプ

- i** 各ダイアログボックスの右上には、「OK」または「入力確定」の機能を持つ ✓ シンボルが表示されます。
✓ をクリックすると、値が承認されてダイアログボックスが閉じます。
- i** 各ダイアログボックスの左上には、「戻る」または「中止」の機能を持つ ✕ シンボルが表示されます。
✕ を押すと、入力した値は承認されずにダイアログボックスが閉じます。
- i** ヘルプ：各ダイアログボックスの右上に、⑨ シンボルが表示され、これを使用して内蔵のヘルプ機能呼び出すことができます。
✕ を押すと、ヘルプが閉じます。

7.3 ウェブブラウザを使用した操作メニューへのアクセス

内蔵された Web サーバーにより、ウェブブラウザを使用して機器の操作および設定を行うことが可能です。機器の納入時には、Web サーバーが使用可能な状態になっていますが、適切なパラメータによって無効にすることが可能です。Web サーバーにアクセスするには、常に PIN を入力する必要があります。産業用 Ethernet 通信タイプの機器バージョンでは、ネットワークを介して信号伝送ポートで接続を確立できます。

機能範囲

内蔵された Web サーバーにより、本機器はウェブブラウザを使用して LAN または WLAN インタフェースを介して、操作および設定を行うことができます。操作メニューの構造は現場表示器と同じです。測定値に加え、機器のステータス情報も表示されるため、機器の状態を監視するために使用できます。また、機器データの管理およびネットワークパラメータの設定が可能です。

 WLAN 接続には、WLAN インタフェース（オプション）を搭載した機器が必要です。

7.4 操作ツールを使用した操作メニューへのアクセス

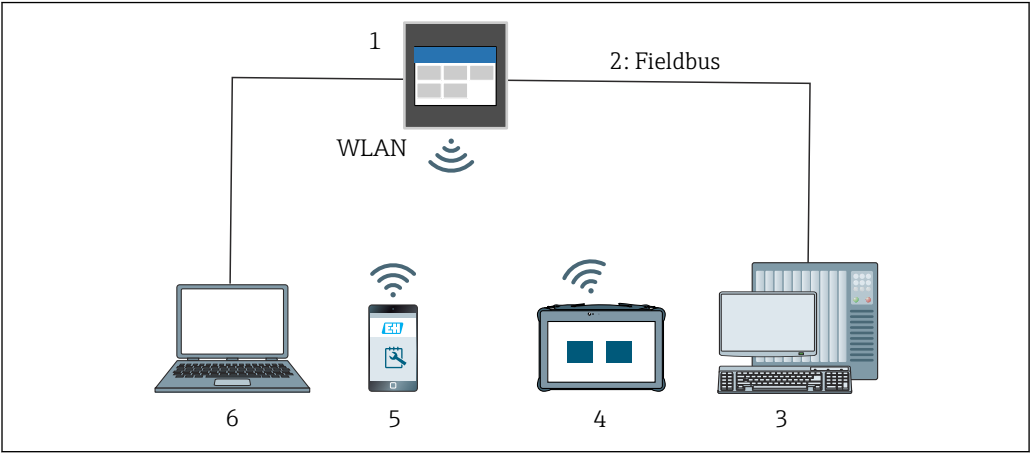
7.4.1 Field Xpert SMT70 を使用した操作メニューへのアクセス

機能範囲

モバイルプラントアセット管理のための Field Xpert は、危険場所や非危険場所における機器の設定およびメンテナンス用のタッチスクリーンが内蔵されたタブレット型 PC および工業用 PDA として使用できます。これを使用すると、機器設定を効率的に行うことができます。通信は、WLAN インタフェース（オプション）を介した無線通信です。

 DD ファイルのソース：取扱説明書の「システム統合」セクションの情報を参照してください。

8 システム統合



A0062479

図 30 Modbus システム統合

- 1 FlexView FMA90
- 2 フィールドバス：イーサネットフィールドバスを介した PLC との通信
- 3 PLC (FDI パッケージ、制限付きの操作)
- 4 Field Xpert SMT70：WLAN および Web サーバーを使用
- 5 WLAN および Web サーバーを使用した操作/設定
- 6 イーサネットおよび Web サーバーを使用した操作/設定

i Modbus TCP オプションにより、本機器を Modbus TCP ネットワークに統合することが可能です。本機器は、Modbus TCP サーバーとしての機能を提供します。イーサネット接続および Web サーバーへのアクセスは、内蔵された RJ45 インタフェースを介して行われます。

8.1 DD ファイルの概要

機器識別 (Modbus TCP)

本機器は、Modbus 仕様に従って標準化された「機器 ID の読み出し」Modbus 機能をサポートしています。

- 機能コード：43 (0x2B)
- サブファンクション：14 (0x0E)

この機能により、Modbus クライアントは重要な機器識別データを読み取ることができます。

サポートされている識別オブジェクト

オブジェクト ID	名称	意味	初期設定 (例)
0x00	VendorName	製造者名	Endress+Hauser
0x01	ProductCode	機器タイプコード	0x4007 (FMA90 の場合)
0x02	VersionNumber	メジャー/マイナーバージョン	0x0101 (バージョン V1.1 の場合)
0x03	VendorUrl	製造者のウェブサイト	www.endress.com
0x04	ProductName	製品名	FlexView FMA90
0x06	UserApplicationName	ユーザーの機器のタグ	例：FT4711 (設定された機器のタグに準拠)

8.2 Modbus プロトコル

8.2.1 Modbus 機能コード

機能コードを使用して、Modbus プロトコルを介してどの読み込みまたは書き込み動作を実行するか決定します。本機器は、以下の機能コードをサポートしています。

コード	名称	説明	用途
03	保持レジスタの読み出し	コントローラが機器から 1 つまたは複数の Modbus レジスタを読み出します。 1 つのテレグラムで最大 125 の連続レジスタを読み取ることが可能：1 レジスタ = 2 バイト  機器は機能コード 03 と 04 を区別しません。そのため、これらのコードは同じ結果となります。	読み込みおよび書き込みアクセス権を伴う機器パラメータの読み込み 例： ■ レベルの読み取り ■ 体積流量の読み込み
04	入力レジスタの読み出し	コントローラが機器から 1 つまたは複数の Modbus レジスタを読み出します。 1 つのテレグラムで最大 125 の連続レジスタを読み取ることが可能：1 レジスタ = 2 バイト  機器は機能コード 03 と 04 を区別しません。そのため、これらのコードは同じ結果となります。	読み込みアクセス権を伴う機器パラメータの読み込み 例： 積算計の値の読み込み
06	シングルレジスタへの書き込み	コントローラが機器の 1 つの Modbus レジスタに新しい値を書き込みます。  1 テレグラムだけで連続したレジスタに書き込むためには、機能コード 16 を使用します。	1 つの機器パラメータの書き込み 例：機器の光学式識別
16	連続したレジスタへの書き込み	コントローラが機器の複数の Modbus レジスタに新しい値を書き込みます。 1 テレグラムで最大 120 の連続レジスタの書き込みが可能	連続した機器レジスタへの書き込み
43/14	機器 ID の読み出し	コントローラが機器 ID を読み取ります。	複数の機器パラメータの読み取り

 ブロードキャストメッセージは、機能コード 06 および 16 の場合にのみ許容されます。

8.2.2 Modbus プロトコルの基本

Modbus は、製造オートメーション、プロセスオートメーション、ビルオートメーションの分野で使用されている、オープンで標準化された通信プロトコルです。

Modbus プロトコルは、クライアント/サーバー接続を介して、高性能フィールド機器とデータ交換を行うために使用されます。Modbus プロトコルは、さまざまな伝送媒体で利用できるほか、他の通信プロトコルに組み込むことも可能です。

Modbus プロトコルの仕様は、Modbus Organization のウェブサイトから無料で入手できます (<https://modbus.org/>)。

動作原理

Modbus 通信には、シンプルな要求応答方式が採用されています。

クライアント（制御システム）	要求 → ← 応答	サーバー（機器）
----------------	--------------	----------

- 以下の3つのケースに区別されます。
- 機器が有効な要求を含む有効なテレグラムを受信し、これに応答できる場合、その要求の機能コードを含む応答テレグラムで応答します。
 - 機器が無効なテレグラム（例：CRC エラー）を受信した場合は、応答しません。アプリケーションは、設定された時間（タイムアウト）が経過した後、トラブルシューティングを実行する必要があります。
 - 機器が無効な要求を含む有効なテレグラムを受信した場合、Modbus 例外で応答します。アプリケーションはトラブルシューティングを実行する必要があります。

フェールセーフモード（「Modbus Exception Codes」）

フェールセーフモードは、「読み取り/書き込みエラーモード」パラメータを使用して設定できます。「標準」モードでの動作中に、Modbus サーバーがクライアントからの要求テレグラムにエラーを検出した場合、サーバーはサーバーアドレス、機能コード、エラーコード（例外コード）、およびチェックサムで構成されるエラーメッセージをクライアントに送信します。返される機能コードの最上位ビットを使用して、このメッセージがエラーメッセージであることが示されます。エラーの原因は、エラーコード（例外コード）によってクライアントに通知されます。

 「サイレント」モードの場合、機器は不適切なアドレス指定によって生じたエラーを通知しません。

読み取り/書き込み操作中に、内容に関連するエラーが発生する可能性があります。

例外コードの概要（X = エラーが発生します）

コード	意味	トリガー	標準	サイレント
1	不正な機能	機能コードはサポートされない	X	X
2	不正なデータアドレス	要求されたレジスタが、許容される最大レジスタ（0xFFFF）を超えている	X	X
2	不正なデータアドレス	要求されたレジスタがパラメータに割り当てられていない	X	
2	不正なデータアドレス	パラメータの開始アドレスではない	X	
2	不正なデータアドレス	パラメータの部分的な読み取り/書き込みしかできない（レジスタ数が不足している）	X	
3	不正なデータ値	データサイズが機能コードと一致しない	X	X
4	サーバー 機器故障	要求されたレジスタのパラメータを処理できなかった	X	X
5	確認応答	リクエストの処理に時間がかっている	X	X
6	サーバー 機器ビジー状態		X	X
7	否定応答		X	X

例：開始レジスタがパラメータに対応していない場合の「サイレント」モードでの動作

現在のレジスタ	内容	意味	例 1：レジスタの開始：64137；レジスタ数：3	例 2：レジスタの開始：64138；レジスタ数：3	例 3：レジスタの開始：64140；レジスタ数：2
有効なパラメータが検出されるまで、レジスタには 0xFFFF が設定されます。その後、値が返されます。同様に、書き込み操作中も、有効な開始点が検出されるまでレジスタが順次処理されます。この処理は、必要なレジスタ数に達するまで行われます。返される値の例：					
64137	0x0000	IPv4 std gateway bytes 1-2	0x0000		
64138	0x0000	IPv4 std gateway bytes 3-4	0x0000	0xFFFF	
64139	0x0007	MAC address bytes 1-2	0x0007	0x0007	

現在のレジスタ	内容	意味	例 1 : レジスタの開始 : 64137 ; レジスタ数 : 3	例 2 : レジスタの開始 : 64138 ; レジスタ数 : 3	例 3 : レジスタの開始 : 64140 ; レジスタ数 : 2
64140	0x0510	MAC address bytes 3-4		0x0510	0xFFFF
64141	0x0055	MAC address bytes 5-6			0xFFFF

動作モード

Modbus TCP

Modbus ADU (Application Data Unit) は、TCP/IP テレグラムとして伝送される完全なメッセージです。

Modbus TCP/IP ADU					
MBAP ヘッダー				Modbus	
トランザクション番号	プロトコル文字	後続バイト数	アドレス	機能	データ
2 bytes	2 bytes	2 bytes	1 バイト	1 バイト	n バイト
	= 0x0000	= n+2	=0		

フィールド	長さ	説明	クライアント	サーバー
トランザクション番号	2 bytes	トランザクションを識別します。	クライアントで設定	要求から応答へコピーされます。
プロトコル文字	2 bytes		クライアントで設定	要求から応答へコピーされます。
後続バイト数	2 bytes	続くバイト数	クライアントで設定	サーバーで設定
アドレス	1 バイト	下流側にあるシリアルバスに接続されているサーバーを識別します。	クライアントで設定	要求から応答へコピーされます。

 本機器では、TCP ポート 502 を介して、最大 4 つの並列 TCP 接続を同時にサポートすることができます。その場合、MBAP ヘッダーの正しい構造を遵守してください。

インタフェース設定

Modbus TCP

機器との Modbus TCP 接続を確立する前に、まず機器のネットワーク設定 (IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイ) を設定する必要があります。設定は、機器が統合されているネットワークに応じて異なります。

Modbus TCP 設定

設定	工場設定	選択
DHCP	オン	オフ、オン
IP アドレス	192.168.1.212	有効な IPv4 アドレス
ネットマスク	255.255.255.0	有効なサブネットマスク
ゲートウェイ	0.0.0.0	有効な IPv4 アドレス
MAC アドレス	メニューまたは通信モジュールのラベルを参照	
ポート (Modbus TCP)	502	有効な TCP ポート

MAC アドレス

MAC アドレスは、メニューから読み取ることができます。本機器の MAC アドレスは識別用として使用され、工場出荷時に一意の番号として恒久的に割り当てられています。

DHCP（自動設定）

TCP/IP ネットワークで DHCP サーバーを使用する場合、DHCP クライアント機能を有効にすると、IP アドレス、ゲートウェイ、サブネットマスクが自動的に設定されます。

パス：システム → 接続性 → Ethernet → 設定 → DHCP client

固定 IP アドレスの設定

前提条件：DHCP client パラメータで **オフ** オプションが選択されていること

パス：システム → 接続性 → Ethernet → 設定 → IP アドレス

非アクティブタイムアウト

非アクティブな接続が自動的に切断されるまでの時間を入力します。

パス：アプリケーション → Modbus TCP → 設定 → 非アクティブタイムアウト

ポート

Modbus TCP 通信用のポートを設定します。

パス：アプリケーション → Modbus TCP → 設定 → ポート

読み取り/書き込みエラーモード

Modbus フェールセーフモードを設定します。

初期設定：機器はすべてのエラーを通知します。

サイレント：機器は不適切なアドレス指定によって生じたエラーを通知しません。

 **警告：**読み取り/書き込み操作中に、内容に関連するエラーが発生する可能性があります。

パス：アプリケーション → Modbus TCP → 設定 → 読み取り/書き込みエラーモード

接続の確認

同じネットワーク上のウェブブラウザに IP アドレスを入力し、機器の Web サーバーを開きます。

バイト伝送順序

バイトのアドレス指定、つまり、バイトの伝送順序は、Modbus 仕様では設定されていません。そのため、設定時にクライアントとサーバー間でアドレス指定方式を統一しておく必要があります。これは、**バイトオーダー**パラメータを使用して機器で設定することが可能です。

パス：アプリケーション → Modbus TCP → 設定 → バイト順序

バイトは、選択された設定に従って伝送されます。

値 1.234567（16 進数 0x3F9E064B）の例

32-BIT FLOAT					
	順序				
選択	1.	2.	3.	4.	例（16 進数）
0-1-2-3	バイト 0 (MM) ビット [7-0]	バイト 1 (MM) ビット [15-8]	バイト 2 (EM) ビット [23-16]	バイト 3 (SE) ビット [31-24]	4B 06 9E 3F
3-2-1-0	バイト 3 (SE) ビット [31-24]	バイト 2 (EM) ビット [23-16]	バイト 1 (MM) ビット [15-8]	バイト 0 (MM) ビット [7-0]	3F 9E 06 4B
1-0-3-2 *	バイト 1 (MM) ビット [15-8]	バイト 0 (MM) ビット [7-0]	バイト 3 (SE) ビット [31-24]	バイト 2 (EM) ビット [23-16]	06 4B 3F 9E

2-3-0-1	バイト 2 (EM) ビット [23-16]	バイト 3 (SE) ビット [31-24]	バイト 0 (MM) ビット [7-0]	バイト 1 (MM) ビット [15-8]	9E 3F 4B 06
* = 初期設定、S = 符号、E = 指数、M = 仮数					

16 進数値 0x1100 を使用した例

16-BIT INTEGER		
	レジスタ N	
選択	バイト 0	バイト 1
1-0-3-2* 3-2-1-0	0x11	0x00
0-1-2-3 2-3-0-1	0x00	0x11
* = 工場設定		

データ型

選択されたバイト順序および伝送する値に応じて、機器は自動的に適切なデータ型を選択します。

本機器では、以下のデータ型がサポートされています。

- **8-BIT VALUE (値)**
データ長 = 2 バイト (1 レジスタ)
- **16-BIT INTEGER (整数)**
データ長 = 2 バイト (1 レジスタ)
- **32-BIT INTEGER (整数)**
データ長 = 4 バイト (2 レジスタ)
- **64-BIT INTEGER (整数)**
データ長 = 8 バイト (4 レジスタ)
- **32-BIT FLOAT (浮動小数点数 IEEE 754)**
データ長 = 4 バイト (2 レジスタ)
- **64-BIT FLOAT (浮動小数点数 IEEE 754)**
データ長 = 8 バイト (4 レジスタ)
- **STRING (ISO-8859-1 規格に限定された文字列)**
データ長 = 機器パラメータに応じて異なる；データ長 = 18 バイト (9 レジスタ) の機器パラメータの表示
- **BYTE ARRAY (バイト配列)**
データ長 = 機器パラメータに応じて異なる；データ長 = 18 バイト (9 レジスタ) の機器パラメータの表示

8.2.3 レジスタアドレスの概要

以下の表には、最も重要なレジスタアドレスのみが記載されています。

 利用可能なすべてのレジスタの一覧は、製品ページ (www.endress.com/fma90) から個別の関連資料 (SD) としてダウンロードできます。

バイト順序レジスタの概要

レジスタ	レジスタ数	アクセス	オプション	値
64001	1	読み取り	0 - 1 2 - 3	0x0101
			3 - 2 1 - 0	0x0202
			1 - 0 3 - 2*	0x0303
			2 - 3 0 - 1	0x0404
* = 工場設定				

フェールセーフモードレジスタの概要

レジスタ	レジスタ数	アクセス	説明
64002	1	読み取り	読み取り/書き込みエラーモード 0x0000 = 初期設定 0x0001 = サイレント

光学式機器識別用レジスタの概要

レジスタ	レジスタ数	アクセス	説明
64004	1	読み取り/書き込み	プラント内での機器の識別をより迅速かつ容易に行うために、光学式機器識別 (Squawk) 機能を使用できます。この機能を有効にすると、機器のディスプレイが点滅します。 0 = オフ 1 = オン 2 = 1 回 (60 秒間)

ENP (Electronic Name Plate、電子銘板) レジスタの概要

レジスタ	レジスタ数	アクセス	説明
64006	8	読み取り	ENP 機器名
64014	8	読み取り	ENP バージョン
64022	4	読み取り	ENP 機器のファームウェアバージョン
64026	6	読み取り	ENP 機器のシリアル番号
64032	10	読み取り	ENP オーダー番号
64042	16	読み取り	ENP 機器 ID
64058	30	読み取り	ENP APS オーダーコード
64088	30	読み取り	予備

ネットワークレジスタの概要

レジスタ	レジスタ数	アクセス	説明
64133	2	読み取り	IP (32-BIT INTEGER)
64135	2	読み取り	サブネット (32-BIT INTEGER)
64137	2	読み取り	ゲートウェイ (32-BIT INTEGER)
64139	3	読み取り	MAC (BYTE ARRAY)

プロセス変数、ステータス、単位のレジスタの概要

レジスタ (N = 0 ~ 15)	レジスタ数	アクセス	説明
60200 + (N*2)	2	読み取り	プロセス変数 N (32-BIT FLOAT) (以下の表を参照)
60232 + N	1	読み取り	ステータス N (以下の表を参照)
60248 + N	1	読み取り	単位 N (以下の表を参照)
60264 + N	1	読み取り	プロセス変数 N の割当て (以下の表を参照)

プロセス変数の割当て

値	割り当てられたプロセス変数
0	オフ
1	レベル 1
2	レベル 2
3	流量 1
4	流量 2
5	レベル 1 + レベル 2
6	平均レベル
7	レベル 1 - レベル 2
8	レベル 2 - レベル 1
9	流量 1 + 流量 2
10	平均流量
11	流量 1 - 流量 2
12	流量 2 - 流量 1
13	上流側レベル
14	下流側レベル
15	下流側/上流側比
16	上流側レベル/下流側レベルの差
17	逆流比
18	流量計 1
19	流量計 2
20	PV センサ 1
21	SV センサ 1
22	TV センサ 1
23	QV センサ 1
24	PV センサ 2
25	SV センサ 2
26	TV センサ 2
27	QV センサ 2
 機器設定によっては、すべてのプロセス変数が使用できるとは限りません。	

診断リストレジスタ

レジスタ (N = 0~9)	レジスタ数	アクセス	説明	値
60024	2	読み取り	カウンタの更新。このカウンタは、診断値が変更されるたびに継続的に増加します。	32-BIT INTEGER
60026	1	読み取り	アクティブな診断値の数	0-10
60027 + (N*17)	1	読み取り	Std150 ステータス信号	0x0000 = オフ 0x0001 = 故障 (F) 0x0002 = 機能チェック (C) 0x0004 = 要メンテナンス (M) 0x0008 = 仕様範囲外 (S)

レジスタ (N = 0～9)	レジスタ数	アクセス	説明	値
60027 + (N*17) + 1	1	読み取り	Std150 診断コード	Endress+Hauser の基準 150 に準拠したコード 0 アクティブな診断なし
60027 + (N*17) + 2	1	読み取り	チャンネル (0～255)	0 ～ 255 0 該当なし
60027 + (N*17) + 3	1	読み取り	タイムスタンプ	文字列形式のタイムスタンプ (ISO 8601 形式) 空欄 アクティブな診断なし
60027 + (N*17) + 16	1	読み取り	Std150 サービス ID	0 アクティブな診断なし

デジタル入力のレジスタ

レジスタ (N = 0～15)	レジスタ数	アクセス	説明
60712 + N	1	読み取り	ステータス : 0 : オープン 1 : クローズ 0xFF : 該当なし
60728 + N	1	読み取り	ステータス N (以下の表を参照)
60744 + N	1	読み取り	デジタル入力 N の割当て

デジタル入力の割当て

値	割り当てられたデジタル入力
0	未使用
1	デジタル入力 1
2	デジタル入力 2
3	デジタル入力 3
4	デジタル入力 4

デジタル出力のレジスタ

レジスタ (N = 0～15)	レジスタ数	アクセス	説明
60520 + N	1	読み取り	ステータス : 0 : オープン 1 : クローズ 0xFF : 該当なし
60536 + N	1	読み取り	ステータス N (以下の表を参照)
60552 + N	1	読み取り	デジタル出力 N の割当て

デジタル出力の割当て

値	割り当てられたデジタル出力
0	未使用
1	リレー 1
2	リレー 2
3	リレー 3
4	リレー 4

値	割り当てられたデジタル出力
5	リレー 5
6	オープンコレクタ 1
7	オープンコレクタ 2
8	オープンコレクタ 3

32-BIT FLOAT 積算計用のレジスタ

レジスタ (N = 0 ~15)	レジスタ数	アクセス	説明
60904 + (N * 2)	2	読み取り	積算計 N
60936 + N	1	読み取り	ステータス N (以下の表を参照)
60952 + N	1	読み取り	単位 N
60968 + (N * 2)	2	読み取り	積算計オーバーフローカウンタ
61000 + N	1	読み取り	積算計 N の割当て

64-BIT FLOAT 積算計用のレジスタ

レジスタ (N = 0 ~15)	レジスタ数	アクセス	説明
61352 + (N * 4)	4	読み取り	積算計 N

32/64-BIT FLOAT 積算計の割当て

値	割り当てられた積算計
0	未使用
1	流量 1 の積算計
2	流量 2 の積算計
3	流量 1 + 流量 2 の積算計
4	平均流量の積算計
5	流量 1 - 流量 2 の積算計
6	流量 2 - 流量 1 の積算計

プロセス変数レジスタのステータスバイトのエンコード

ビット	名称	説明
0	シミュレーション	プロセス変数がシミュレーションされます。
1-4	予備	ゼロ (0) として読み取ります。
5	不良	このプロセス変数は使用しないでください。機器の故障により無効となっています。
6	不確定	このプロセス変数は仕様範囲外である可能性があるため、使用する場合は注意してください。
7	良	このプロセス変数を使用する必要があります。
8-15	予備	ゼロ (0) として読み取ります。

単位の概要

単位	説明	値
K	ケルビン	0x3E8 (1000)
°C	摂氏、DT = 1°C は DT = 1K と同等、T[°C] = T[K] - 273.15	0x3E9 (1001)
°F	華氏、T[°C] = ([°F]-32) * 5/9	0x3EA (1002)
rad	ラジアン	0x3EC (1004)
°	360° = 2PI ラジアン	0x3ED (1005)
'	1' = 1°/60 (分角)	0x3EE (1006)
"	1" = 1'/3600 (秒角)	0x3EF (1007)
gon	400 度 = 2 PI ラジアン。gon、grad、grade と呼ばれます。	0x3F0 (1008)
rev	1 回転 = 2PI ラジアン	0x3F1 (1009)
m	メートル	0x3F2 (1010)
cm	センチメートル	0x3F4 (1012)
mm	ミリメートル	0x3F5 (1013)
ft	フィート = 12 インチ	0x3FA (1018)
in	インチ = 0.0254 m	0x3FB (1019)
m³	立方メートル	0x40A (1034)
dm³	立法デシメートル	0x40B (1035)
L	リットル	0x40E (1038)
hl	ヘクトリットル = 100 L	0x411 (1041)
in³	立方インチ	0x412 (1042)
ft³	立方フィート	0x413 (1043)
gal (米国)	ガロン (米国) = 231 in³ = 3.785 411 784 L	0x418 (1048)
gal (英国)	英ガロン (英国) = 1.201 gallon (米国) = 4.54609 L	0x419 (1049)
bbl (米国、オイル)	バレル (米国、石油、オイル) = 42 gal.	0x41B (1051)
bbl (米国、液体)	バレル (米国、液体) = 31.5 gal	0x41C (1052)
s	秒	0x41E (1054)
ks	キロ秒	0x41F (1055)
ms	ミリ秒	0x420 (1056)
µs	マイクロ秒	0x421 (1057)
min	1 分 = 60 秒	0x422 (1058)
h	時	0x423 (1059)
d	1 日 = 24 時間	0x424 (1060)
Pa	Pa	0x46A (1130)
MPa	メガパスカル	0x46C (1132)
kPa	キロパスカル	0x46D (1133)
bar	バー = 100 kPa	0x471 (1137)
mbar	ミリバー	0x472 (1138)
psi	重量ポンド毎平方インチ	0x475 (1141)
kgf/cm²	重量キログラム毎平方センチメートル = 98066.5 Pa	0x479 (1145)
inH2O	水柱インチ	0x47A (1146)
mmH2O	水柱ミリメートル	0x47D (1149)

単位	説明	値
ftH ₂ O	水柱フィート	0x480 (1152)
inHg	水銀柱インチ	0x483 (1155)
mmHg	水銀柱ミリメートル	0x485 (1157)
A	アンペア	0x4B9 (1209)
kA	キロアンペア	0x4BA (1210)
mA	ミリアンペア	0x4BB (1211)
μA	マイクロアンペア	0x4BC (1212)
nA	ナノアンペア	0x4BD (1213)
pA	ピコアンペア	0x4BE (1214)
V	1 ボルト = 1 W /A	0x4D8 (1240)
MV	メガボルト	0x4D9 (1241)
kV	キロボルト	0x4DA (1242)
mV	ミリボルト	0x4DB (1243)
μV	マイクロボルト	0x4DC (1244)
Ohm	オーム = 1 V/A	0x501 (1281)
GOhm	ギガオーム	0x502 (1282)
MOhm	メガオーム	0x503 (1283)
kOhm	キロオーム	0x504 (1284)
mOhm	ミリオーム	0x505 (1285)
μOhm	マイクロオーム	0x506 (1286)
%	パーセント	0x53E (1342)
m ³ /s	立方メートル毎秒	0x543 (1347)
m ³ /min	立方メートル毎分	0x544 (1348)
m ³ /h	立方メートル毎時	0x545 (1349)
m ³ /d	立方メートル毎日	0x546 (1350)
l/s	リットル毎秒	0x547 (1351)
l/min	リットル毎分	0x548 (1352)
l/h	リットル毎時	0x549 (1353)
l/d	リットル毎日	0x54A (1354)
MI/d	メガリットル毎日	0x54B (1355)
ft ³ /s	立方フィート毎秒	0x54C (1356)
ft ³ /min	立方フィート毎分	0x54D (1357)
ft ³ /h	立方フィート毎時	0x54E (1358)
ft ³ /d	立方フィート毎日	0x54F (1359)
gal/s (米国)	ガロン (米国) 毎秒	0x552 (1362)
gal/min (米国)	ガロン (米国) 毎分	0x553 (1363)
gal/h (米国)	ガロン (米国) 毎時	0x554 (1364)
gal/d (米国)	ガロン (米国) 毎日	0x555 (1365)
Mgal/d (米国)	メガガロン (米国) 毎日	0x556 (1366)
gal/s (英国)	ガロン (英国) 毎秒	0x557 (1367)
gal/min (英国)	ガロン (英国) 毎分	0x558 (1368)
gal/h (英国)	ガロン (英国) 毎時	0x559 (1369)
gal/d (英国)	ガロン (英国) 毎日	0x55A (1370)

単位	説明	値
bbl/s (米国、オイル)	バレル (米国、石油、オイル) 毎秒	0x55B (1371)
bbl/min (米国、オイル)	バレル (米国、石油、オイル) 毎分	0x55C (1372)
bbl/h (米国、オイル)	バレル (米国、石油、オイル) 毎時	0x55D (1373)
bbl/d (米国、オイル)	バレル (米国、石油、オイル) 毎日	0x55E (1374)
ppm	比率の単位の略語:	0x58F (1423)
ppb	比率の単位の略語:	0x590 (1424)
ppth	比率の単位の略語:	0x591 (1425)
Mgal/d (英国)	メガガロン (英国) 毎日	0x5C6 (1478)
cm ³ /s	立方センチメートル毎秒	0x5E7 (1511)
cm ³ /min	立方センチメートル毎分	0x5E8 (1512)
cm ³ /h	立方センチメートル毎時	0x5E9 (1513)
cm ³ /d	立方センチメートル毎日	0x5EA (1514)
cm ³	立方センチメートル	0x623 (1571)
hl/s	ヘクトリットル毎秒	0x661 (1633)
hl/min	ヘクトリットル毎分	0x662 (1634)
hl/h	ヘクトリットル毎時	0x663 (1635)
hl/d	ヘクトリットル毎日	0x664 (1636)
bbl/s (米国、液体)	バレル (米国、液体) 毎秒	0x665 (1637)
bbl/min (米国、液体)	バレル (米国、液体) 毎分	0x666 (1638)
bbl/h (米国、液体)	バレル (米国、液体) 毎時	0x667 (1639)
bbl/d (米国、液体)	バレル (米国、液体) 毎日	0x668 (1640)
bbl (米国、ビール)	バレル (米国、ビール) = 31 gal.	0x669 (1641)
bbl/s (米国、ビール)	バレル (米国、ビール) 毎秒	0x66A (1642)
bbl/min (米国、ビール)	バレル (米国、ビール) 毎分	0x66B (1643)
bbl/h (米国、ビール)	バレル (米国、ビール) 毎時	0x66C (1644)
bbl/d (米国、ビール)	バレル (米国、ビール) 毎日	0x66D (1645)
% transmission	透過率 (パーセント)	0x69D (1693)
%/V	パーセント毎ボルト	0x6A4 (1700)
%/mV	パーセント毎ミリボルト	0x6A5 (1701)
%/μV	パーセント毎マイクロボルト	0x6A6 (1702)
%/K	パーセント毎ケルビン	0x6A7 (1703)
V/%	ボルト毎パーセント	0x6A9 (1705)
mV/%	ミリボルト毎パーセント	0x6AA (1706)
%/s	パーセント毎秒	0x6B1 (1713)
なし		0x7CD (1997)
UsGal	ガロン (米国)	0x8001 (32769)
lb	ポンド	0x8008 (32776)
%/min		0x8009 (32777)
t	メートルトン 1 t = 1000 kg	0x800B (32779)
L	リットル	0x800D (32781)
kg	キログラム	0x800E (32782)
gal (英国)	英ガロン	0x8010 (32784)
hl	ヘクトリットル = 100 L	0x8011 (32785)

単位	説明	値
m ³	立方メートル	0x8013 (32787)
ft ³	立方フィート	0x8014 (32788)
dm ³	立法デシメートル	0x8015 (32789)
cm ³	立方センチメートル	0x8016 (32790)
MI	メガリットル	0x8025 (32805)
Mgal (米国)	メガガロン (米国)	0x8026 (32806)
Mgal (英国)	メガガロン (英国)	0x8027 (32807)
bbl (米国、タンク)	バレル (米国、タンク) = 55 gallon (米国) = 1 ドラム	0x8028 (32808)
dm ³ /s	立方デシメートル毎秒	0x802B (32811)
dm ³ /min	立方デシメートル毎分	0x802C (32812)
dm ³ /h	立方デシメートル毎時	0x802D (32813)
dm ³ /d	立方デシメートル毎日	0x802E (32814)
MI/h	メガリットル毎時	0x8031 (32817)
bbl/s (米国、タンク)	バレル (米国、タンク) 毎秒	0x8033 (32819)
bbl/min (米国、タンク)	バレル (米国、タンク) 毎分	0x8034 (32820)
bbl/h (米国、タンク)	バレル (米国、タンク) 毎時	0x8035 (32821)
bbl/d (米国、タンク)	バレル (米国、タンク) 毎日	0x8036 (32822)
nA/ppm	ナノアンペア毎 1 ppm	0x80CA (32970)
ns		0x80DB (32987)
Bit/s		0x8120 (33056)
MBit/s		0x8122 (33058)
nV	ナノボルト	0x8141 (33089)
mH2O	水柱メートル、20°C / 68°F 時	0x821B (33307)
MI	メガリットル	0x825A (33370)
	ユーザー定義の単位	0x826C (33388)
B/s		0x828B (33419)
in ³ /s	立方インチ毎秒	0x829E (33438)
in ³ /min	立方インチ毎分	0x829F (33439)
in ³ /h	立方インチ毎時	0x82A0 (33440)
in ³ /d	立方インチ毎日	0x82A1 (33441)
in ³	立方インチ	0x82A3 (33443)
Mgal (米国)	メガガロン (米国)	0x82A4 (33444)
bbl (米国、ビール)	バレル (米国、ビール) = 31 gal.	0x82A5 (33445)
bbl (米国、液体)	バレル (米国、液体) = 31.5 gal	0x82A6 (33446)
bbl (米国、オイル)	バレル (米国、石油、オイル) = 42 gal.	0x82A7 (33447)
LTon	ロングトン = 2240 lb、英国慣用トン = 1016.047 キログラム	0x82A8 (33448)
STon	ショートトン、米国慣用トン	0x82A9 (33449)
Mgal (英国)	メガガロン (英国)	0x82AA (33450)
d		0x82B3 (33459)
	ユーザー定義の単位	0x82B7 (33463)

8.3 オープンソースライセンス情報

本製品には、GNU General Public License (バージョン 2.0 または 3.0) または GNU Lesser General Public License (バージョン 2.1 または 3.0) に基づき、著作権者からフリーソフトウェアまたはオープンソースソフトウェアとしてライセンス供与されているソフトウェアコンポーネントが含まれています。これらのソフトウェアコンポーネントのソースコードは、データ媒体 (USB メモリ) で提供されます。この提供は、製造元によるオブジェクトコードの最終送信日から 3 年間有効です。また、その有効期間は、製造元がスペアパーツまたはカスタマーサポートを提供している期間に限られます。

オープンソースライセンス情報 (*.txt) のダウンロード手順 : Web サーバー経由で機器にアクセスし、**ガイダンス -> インポート/エクスポート -> ライセンス情報 -> スタート** メニューを選択します。

ソースコードが必要な場合は、製造元の現地サービス窓口にて電子メールを送信してください。その際、以下の情報もお知らせください。

- ソースコードを収録した記憶媒体の送付先住所
- 製品情報 (製品名、シリアル番号)

記憶媒体の提供にかかる実費と送料をご負担いただくことを条件として、ご依頼に基づき、指定された住所へソースコードを送付します。

9 設定

9.1 設置状況の確認

本機器を動作させる前に、下記に示す確認項目のチェックをすべて確実に実施してください。

注記

- ▶ 機器を設定する前に、供給電圧が銘板の仕様と一致していることを確認してください。これらの確認を怠ると、誤った供給電圧により機器が破損する可能性があります。

9.2 機器のスイッチオン

電源電圧が印加されると、ディスプレイまたはステータス LED が、機器の運転準備の完了を示します。

初めて機器の設定を行う場合は、次のセクションの説明に従って設定をプログラムします。

すでに設定またはプリセットされた機器を動作させる場合は、設定に応じて直ちに測定が開始されます。現在有効なチャンネルの値がタッチディスプレイに表示されます。

-  ディスプレイの視認性に影響を及ぼす可能性があるため、タッチディスプレイの保護フィルムを取り外してください。

9.3 機器の操作言語の設定

工場設定 : 英語または注文した現地の言語

(タッチディスプレイ付きバージョンの場合のみ)

「言語」で言語を変更するには、ヘッダーの右上にあるクイックアクセスメニューを使用します。

1. 「言語」ドロップダウン リストから必要な言語を選択します。

2. 右上の「✓」を押して選択を確定します。

これで操作言語が変更されます。

9.4 ユーザー管理および権限

アクセス制御のコンセプトは、さまざまなユーザーに対する複数の階層レベルで構成されています。ユーザー管理には、特定の読み取り/書き込み権限を含む各種要件が反映されます。

設定は、システム → セキュリティメニューで行います。

- **オペレータ**（ログアウトステータス）

オペレータは、アプリケーションに影響を与えない設定のみを変更できます。ただし、オペレータはほとんどのパラメータを読み取ることができます。

- **メンテナンス（工場設定）**

メンテナンスの役割は、機器設定に割り当てられます。最重要パラメータを変更することができます。

- **サービス（製造者のサービス技術員専用）**

サービスの役割は、主に診断とトラブルシューティングを目的とします。関連パラメータの設定と変更が可能です。

- **製造**

サービスケースと修理用の内部アカウント。納入時の状態では無効化されており、ユーザーのメンテナンス技術員のみがこれを有効化できます。

- **開発者**

サービスケースと修理用の内部アカウント。納入時の状態では無効化されており、ユーザーのメンテナンス技術員のみがこれを有効化できます。

設定は、システム → セキュリティ → **機器 PIN** メニューで行います。

- **メンテナンス PIN** の作成、変更、削除

特定の機器機能へのアクセスを制限するために、**メンテナンス**ユーザーに PIN を割り当てることができます。これにより、**オペレータ**ユーザーは PIN プロンプトのない最下位階層レベルとして有効化されます。この PIN を変更または無効化できるのは、**メンテナンス**ユーザーのみです。

- **オペレータ PIN** の作成、変更、削除（Web サーバーアクセスに必要）



- **納入時の状態**

機器は、**メンテナンス**ユーザーが有効化された状態で納入されます。この初期状態では、パスワードを入力しなくても、機器の設定やその他のプロセス調整を機器で直接行うことができます。Web サーバーにアクセスするには、常に PIN が必要です。

- オペレータ/メンテナンス技術員の初期 PIN : 0000

9.4.1 ユーザーのログイン/ログアウト

既存のアクセス権の変更は、通常、目的のユーザーを選択して、プロンプトが表示されたら対応する PIN を入力することによって行われます。

クイックアクセスメニュー（右上）の設定：

■ ログイン

ログインするには、新しいユーザー（例：**メンテナンス**）を選択し、対応する PIN を入力します。以前にログインしていたユーザーは自動的にログアウトされます。

- **拡張メンテナンスモード**：このモードは、表示されるパラメータの可視性に影響します。有効にすると、対象ユーザーが使用可能なすべてのパラメータが表示されます。このモードが無効な場合、一般的に通常操作には十分と考えられる最も関連性の高いパラメータのみが表示されます。

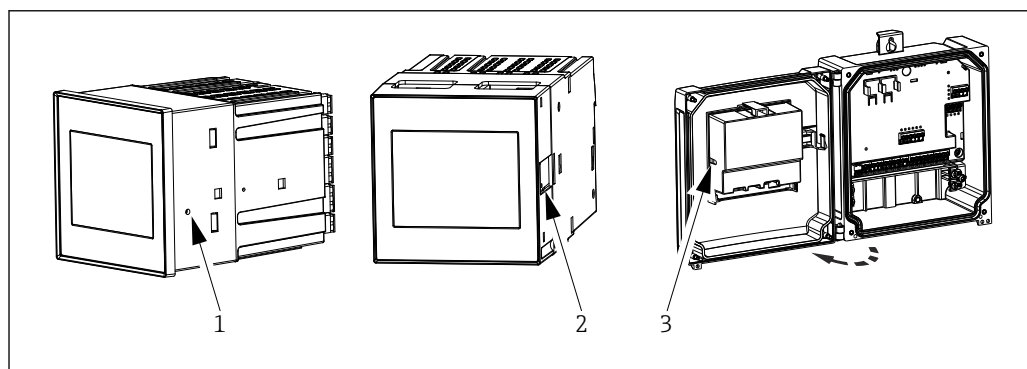
■ ログアウト

アクティブなユーザーをログアウトし、**オペレータ**に戻ります。ログアウトは、PIN 入力なしで即座に行われます。

また、何も操作しない状態でタイムアウト時間（600 秒）が経過した場合は、自動ログアウトが行われます。これとは関係なく、すでに進行中のアクション（例：アクティブなアップロード/ダウンロード、データロギング）はバックグラウンドで継続的に実行されます。

9.4.2 リセットボタン（RLC ボタン）

本機器は、さまざまな機能を提供するリセットボタンを搭載しています。



A0058863

図 31 リセットボタンの位置

- 1 パネル取付型機器
- 2 DIN レール機器
- 3 ポリカーボネート製フィールドハウジング

リセットボタンは、適切な細い工具を使用して操作します。

⚠ 注意

針やオフィスクリップなどの導電性物体により、電気事故が発生する可能性があります。

- ▶ 非導電性の工具を使用してください。
- ▶ 通気スロットなどには挿入しないでください。
- ▶ 工具はリセットボタンの開口部にのみ挿入してください。

ボタンの機能：

- **1 回短く押す（1 秒）：機器の再起動**
機器が再起動されます。
- **4 回短く押す：Reset User Accounts**
メンテナンスとオペレータの役割用の PIN が削除され、Web サーバーが有効になります。診断メッセージが表示されます。
- **1 回長押しする（12 秒）：Decommissioning Reset**
機器は工場設定にリセットされます。PIN、ログブック、測定値、分析情報、カウンタ、RAM および証明書が削除されます。

 リセット後、機器は再起動します。

 機器を返却または廃棄する前に、「廃止リセット」を実行して、保存データの悪用を防止してください。

9.5 機器の設定

機器パラメータの詳細な設定は、タッチディスプレイから直接行うことも、Web サーバーを介して行うこともできます。

 すべての操作パラメータの詳細な一覧については、関連する機能説明書（GP）を参照してください。

 ユーザー固有のフリュームと堰の流量計算：関連する個別説明書（SD）を参照してください。

注記

誤設定の回避

- ▶ さまざまなインタフェース（LAN/WLAN/タッチディスプレイ）から機器を同時に設定しないでください。本機器では、緊急時でも（現場での）操作を可能にするため、この機能は制限されません。
- ▶ 新規に購入した Endress+Hauser 製センサではなく、すでに使用されていた機器を利用する場合は、設定前に工場設定へのリセットを実行することをお勧めします。

⚠ 注意**出力とリレーの未定義の切り替え**

- ▶ 設定中に、機器が未定義の状態になる場合があります。これにより、出力（リレー/OC）とエラー電流の出力（電流出力）が未定義の切替状態になる可能性があります。
- ▶ これを防止するために、**ガイダンス → 設定**メニューまたは**アプリケーション → 動作モード → 設定モード**で、設定モードを有効化できます。これにより、設定中に出力（リレー/OC）の現在のステータスが保持されます。

i ウィザードによる設定

迅速かつ容易に設定を行うために、内蔵のウィザードを使用して機器設定を実行することを推奨します。ウィザードは、タッチディスプレイ、Web サーバーおよびすべての操作ツール（制限あり）から直接呼び出すことができます。

ガイダンス → 設定メニューで呼び出すことができます。

ウィザードは機器の設定をサポートします。適切な値を入力するか、または各パラメータに適切な項目を選択できます。

機器には、以下のウィザードが保存されています。

- 機器の設定
- アプリケーション
- 出力
- 視覚化

複数のアプリケーションを組み合わせで設定する場合は、手動設定を選択する必要があります。

必要なパラメータがすべて設定される前にウィザードをキャンセルした場合、すでに設定された内容はすべて保存されます。そのため、機器が未設定の状態になることがあります。この場合、機器を初期設定にリセットすることをお勧めします。

- i** 一部のパラメータは、FMA90 と Endress+Hauser 製センサを組み合わせた場合の運転用に工場設定されており、これらのパラメータは常に FMA90 で設定されます。

9.5.1 タッチディスプレイによる設定

- i** 推奨：

ガイダンス → 設定メニュー内：ガイド付き機器操作（ウィザード）の一部として使用します。

システムメニュー内：言語、日付/時刻、通信などの基本的な機器設定を行います。

アプリケーションメニューで、対象のアプリケーションの設定を行います。

9.5.2 Web サーバーによる接続の確立と設定

機器の内蔵 Web サーバーにより、イーサネットまたは WLAN を介したアクセスが可能です。Web サーバーは、機器の試運転、設定、測定値の視覚化のため、便利に使用されます。機器がイーサネットネットワークに接続されている場合、任意のアクセスポイントからアクセスできます。適切な IT インフラ、セキュリティ対策などは、システム固有の要件に従って整備する必要があります。サービス作業を行う場合は、Web サーバー経由のポイント・トゥー・ポイントアクセスとイーサネットが特に適しています。

WLAN（オプション）による接続の確立

- i** WLAN アクセスデータと適用される無線認証は、WLAN オプション付き機器のハウジングに添付されています。

初期調整時に迅速かつ容易に接続するために、そこに記載されるマトリクスコード（QR）をモバイル機器でスキャンしてください。

接続の手動設定：

WLAN 経由で機器に接続する場合は、以下の手順を実行します。

1. ネットワーク情報：WLAN MAC アドレス、ネットワーク名 (SSID) およびネットワークキー (WLAN パスワード) に関する情報は、機器の外側に示されています。
2. システム → 接続 → WLAN → 設定 → WLAN に移動し、機器で WLAN を有効にします (= 工場設定)。「適用」を押して変更を確定します。
3. モバイル機器で WLAN を有効にします：接続する機器 (ノートパソコン、スマートフォンなど) の設定で、WLAN を有効にします。
4. ネットワークを選択します：使用可能なネットワークのリストで、機器から提供されたネットワーク名 (SSID) を検索します。
5. プロンプトが表示されたら、機器から提供されたネットワークキー (WLAN パスワード) を入力します (大文字と小文字が区別されます)。
6. 接続します：「接続」または類似のボタンをクリックして、WLAN ネットワークに接続します。



接続に問題がある場合は、パスワードが正しいことを確認して、機器の WLAN ネットワークの範囲を確認し、必要に応じてルーターと機器を再起動します。

機器の設定が完了したら、WLAN のネットワークキーを変更することをお勧めします。セキュリティ上の理由から、大文字と小文字、数字、記号を組み合わせで使用してください。注意：この変更後、機器のマトリクスコード (QR) は無効になります。

モバイル機器 (ノートパソコン、スマートフォンなど) でこのネットワークの「自動接続」機能を無効にすることを推奨します。これを行わないと、端末が社内ネットワークではなく、意図せず当該機器に接続されてしまう可能性があります。

イーサネットを介した接続の確立

本機器には、1 つまたは 2 つ (注文オプション) の RJ45 イーサネットポートが装備されています。これらは、ポイント・トゥー・ポイント接続、スター型またはリング型トポロジーの構築に使用できます。2 つの RJ45 ポートの機能は同じです。



クロスオーバーケーブルは不要です。

LAN 経由で会社のネットワークに接続する場合：システム管理者にお問い合わせください。

LAN と WLAN を同じサブネットで使用しないでください。

タッチディスプレイ付き機器バージョン

イーサネットを介した直接接続の構築手順 (ポイント・トゥー・ポイント接続)：

1. システム → 接続 → イーサネット → 情報で、機器の IP アドレスなどのイーサネット設定を取得します。
2. システム → 接続 → イーサネット → 設定で、機器の DHCP を無効にします。
3. LAN ケーブルを使用した PC と機器の接続
4. PC の IP アドレスを設定します (ネットワーク部分：オクテット 1~3 は機器と一致する必要があります；ホスト部分：オクテット 4 は異なる必要があります (例：192.168.1.213))。
5. PC のサブネットマスクを設定します：255.255.255.0

タッチディスプレイなしの機器バージョン

イーサネットを介した直接接続の構築手順（ポイント・トゥー・ポイント接続）：

i 注意：DIP スイッチを使用して LAN サービスの IP アドレスを以下のように有効化した場合、ネットワークへの通信が遮断されます。

1. 機器の DIP スイッチ 3 を使用して、サービス IP アドレス 192.168.1.212 を有効にします。
2. LAN ケーブルを使用して PC と機器を接続します。
3. PC の IP アドレスを設定します（ネットワーク部分：オクテット 1～3 は機器と一致する必要があります；ホスト部分：オクテット 4 は異なる必要があります（例：192.168.1.213））。
4. PC のサブネットマスクを設定します：255.255.255.0

Web サーバーを使用した設定

Web サーバーを有効化するには、**システム → Web サーバー → Web サーバー機能 → オン（http および https）**（工場設定）メニューに移動します。

Web サーバーポートは 80 に工場設定されています。Web サーバーのポートと言語は、このメニューで直接変更できます。言語の工場設定は英語です。

i Web サーバーへの安全な https 接続を確立するには、対応する X.509 証明書を機器に保存する必要があります。

証明書の管理は、**ガイドンス → 証明書の管理**で行うことができます。

証明書管理の詳細については、次のセクションおよび機能説明書（GP）を参照してください。

i ファイヤウォールでネットワークを保護している場合、ポートを有効にする必要があることがあります。

i Web サーバーを使用して機器を設定するには、オペレータとしての認証が必要です（「オペレータ」または「メンテナンス」）。両方のアカウントの初期の機器 PIN は、**0000** です。

PIN 管理は、**システム → セキュリティ**で行うことができます。

注意：設定中に初期の機器 PIN を変更する必要があります。

i Web サーバーのすべての機能を使用するには、最新バージョンのブラウザの使用をお勧めします。

最小解像度 1920x1080（フル HD）を推奨します。

i WLAN とイーサネットの両方を使用して、複数の機器から同時に Web サーバーにアクセスすることはできません。

Web サーバーとの接続の確立：

1. イーサネットまたは WLAN（オプション）を介して、PC を機器に接続します。DIP スイッチの設定に注意してください。
2. PC またはモバイル機器でブラウザを起動します。
3. 機器の IP アドレス **http://<IP アドレス>** または **https://<IP アドレス>** をブラウザに入力します。注意：IP アドレスには、先頭のゼロを入力する必要はありません。**LAN：192.168.1.212、WLAN：192.168.2.212**
4. 「メンテナンス」（パラメータ設定の場合）または「オペレータ」のユーザー ID を選択し、機器 PIN を入力して「ログイン」を押して確定します。

Web サーバーではスタート画面が表示され、機器の操作やパラメータ設定を開始できます。

例：Windows での証明書管理



証明書の管理は、IT/ネットワーク管理者が行うことを推奨します（「中間証明書」）。

または、「ルート証明書」を実装することも可能です（以下の例を参照）。

HTTPS 経由で機器の Web サーバーにアクセスするには、有効な証明書が必要です。

プロセス：

- Windows PC 上でルート証明書を作成し、Windows の証明書管理に保存します。この証明書は、後でデバイス証明書に署名するために使用されます。
- 機器上で証明書署名要求（CSR）ファイルを作成します。
- Windows PC で CSR ファイルに署名します。
- 署名された証明書を機器にインポートします。

実行手順の詳細（例）

1. Windows PC での準備：

- OpenSSL のインストール
- 秘密キーの作成：
`openssl genrsa -out myRoot.key 4096`
- ルート証明書の作成：
`openssl req -x509 -new -nodes -key myRoot.key -sha256 -days 3650 -out myRoot.crt`
証明書情報を入力する際は、一意の共通名（CN）を設定してください（例：
`myRootCRT20260112`）。
- ルート証明書を Windows に保存
「myRoot.crt」ファイルを右クリックして、「証明書のインストール」オプションを選択します。
「ローカルコンピュータ」など、保存場所を選択します。
「すべての証明書を次のストアに配置する」を選択し、**参照 → 信頼されたルート証明機関**を選択します。
「次へ」と「完了」をクリックして、インストールを完了します。

2. 機器の Web サーバーで CSR を作成

- ガイダンス → 証明書管理 → CSR（証明書）の作成メニューを開きます。
- Web サーバー証明書タイプを選択し、必要な項目を入力します。
- 「次へ」 → CSR（証明書）の作成を選択し、再度「次へ」を押します。
- 「開始」をクリックして、CSR ファイルを PC にダウンロードします（例：
`FMA90_SERIALNR_date_time.csr`）。

3. Windows PC で CSR に署名（または社内 IT 部門に署名を依頼する）

- 設定ファイルの作成
例：以下の内容を含むファイル（例：「FMA90.cnf」）を作成します。
[req]
prompt = no
req_extensions = v3_req
x509_extensions = v3_ca
[req_distinguished_name]
[v3_req]
basicConstraints = CA:FALSE
keyUsage = nonRepudiation, digitalSignature, keyEncipherment
[v3_ca]
subjectKeyIdentifier=hash
authorityKeyIdentifier=keyid:always,issuer
basicConstraints = critical,CA:false
[subject_alt_name]
- CSR に署名するためのコマンドを実行：
`openssl x509 -req -days 360 -in FMA90_SERIALNR_date_time.csr -CA myRoot.crt -CAkey myRoot.key -CAcreateserial -out FMA90_signed.crt -sha256 -extfile FMA90.cnf -extensions v3_ca -copy_extensions=copy`

4. 署名された証明書を機器にインポート

- ガイダンス → 証明書管理 → 証明書のインポートメニューを開きます。
- 「FMA90_signed.crt」ファイルをアップロードします。ファイル名の右にあるチェックボックスにチェックを入れます。
- 次へ → 完了をクリックして、インポートを完了します。

情報確認

- システム → セキュリティ → 証明書メニューに、インポートした証明書が表示されているか確認します。
- 「https://...」を使用して、Windows PC から機器の Web サーバーを呼び出します。ログイン画面が表示される必要があります。

9.6 アプリケーション事例



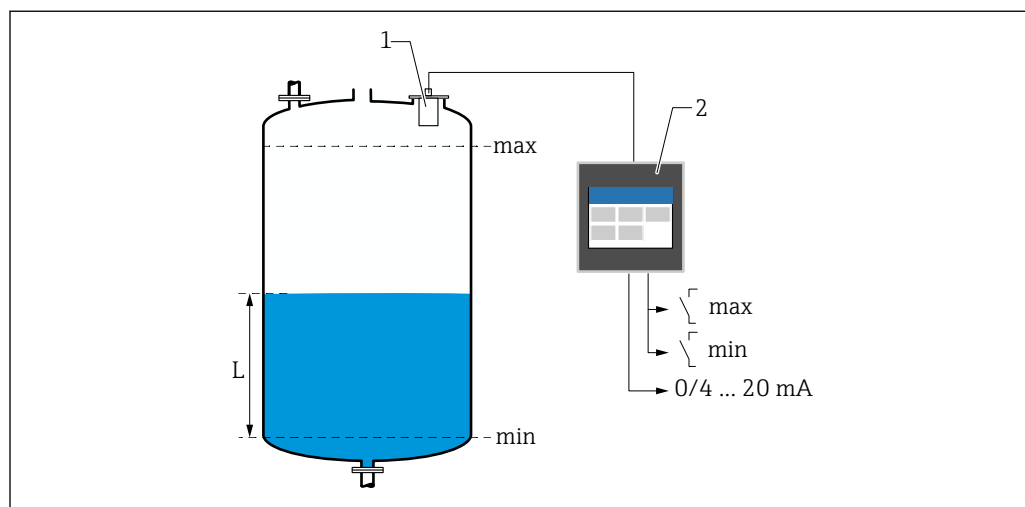
ユーザー固有のフリーウムと堰の流量計算：関連する個別説明書（SD）を参照してください。

すべての操作パラメータの詳細な一覧については、関連する機能説明書（GP）を参照してください。

9.6.1 レベル測定アプリケーション事例

レベル測定およびアラーム出力

レベルはセンサで記録されます。リミット値を使用して最小値と最大値を定義し、それに基づいてリレーを切り替えることができます。伝送されるレベルに対して、リニアライゼーションを「オン」に設定する必要があります。



A0052671

図 32 レベル測定およびアラーム出力

- 1 レベルセンサ（レーダーセンサ、超音波センサなど）
- 2 FlexView FMA90
- L レベル

レベルリニアライゼーション

事前プログラムされたリニアライゼーションカーブ

- なし（センサ値を直接使用）
- 「リニア」 枕タンク
- 水平枕タンク
- 球形タンク

- 角錐底タンク
- コニカルタンク
- 平底タンク

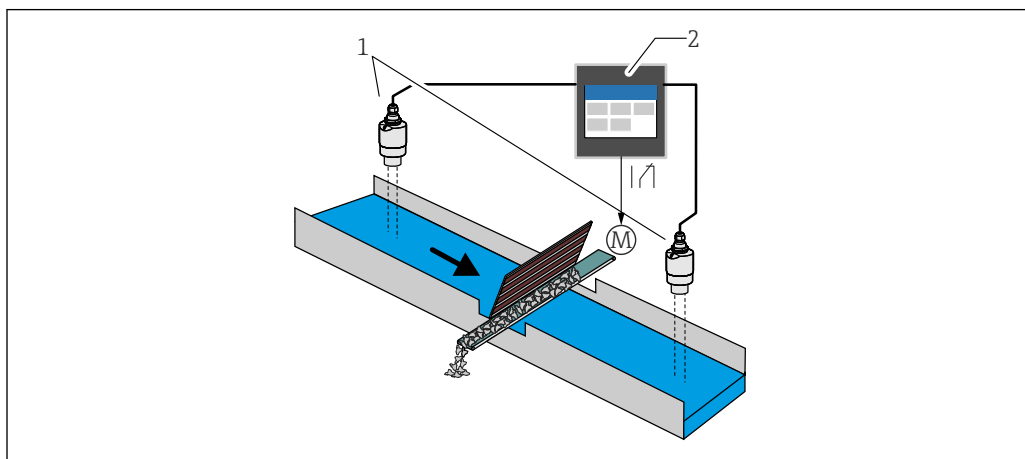
リニアライゼーションテーブル

- 手動入力
- 最大 32 点のリニアライゼーションポイント「レベル - 体積」。リニアライゼーションテーブルは、機器で作成することも、Web サーバーからエディタを使用して作成することもできます。Web サーバーでは、このテーブルを CSV ファイル（バックアップ）としてインポート/エクスポートできます。

スクリーン制御（差測定）

2 台のセンサでスクリーン前（＝上流側水位）とスクリーン後（＝下流側水位）のレベルを測定します。スクリーンが汚れていると、レベル間の差が大きくなり、それに応じてスクリーン制御のリレーを切り替えることができます。

スクリーン制御は、差異（上流側水位 - 下流側水位）または比率（下流側水位 / 上流側水位）の 2 つのモードで運転できます。



A0052673

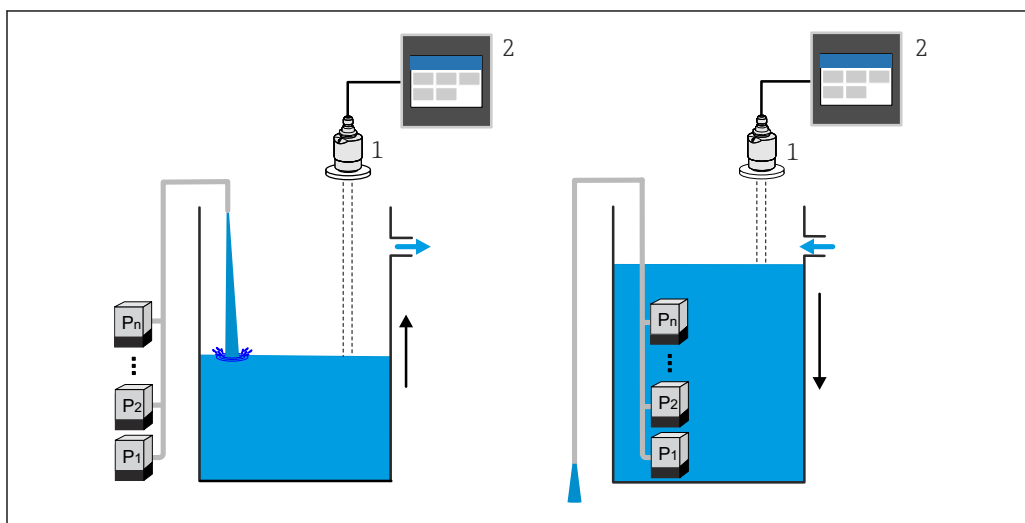
図 33 スクリーン制御（差測定）

- 1 レベルセンサ（レーダーセンサ、超音波センサなど）。左側のセンサ：上流側水位、右側のセンサ：下流側水位
- 2 FlexView FMA90
- M スクリーン制御用モーター

ポンプ制御

ポンプ制御により、最大 8 台のポンプをレベル、デジタル入力のステータスおよび/または時間に基づいて、個別にまたはグループ単位で制御できます。ポンプ制御用の追加機能は個別に設定可能です。各ポンプ制御は、リミット値制御とポンプレート制御の 2 つのモードで運転できます。

2 チャンネル機器では、2 つの個別のポンプ制御を有効化できます。



A0052674

図 34 最大 8 台までのポンプ制御。例：左：充填、右：排水

- 1 レベルセンサ（レーダーセンサ、超音波センサなど）
- 2 FlexView FMA90

各ポンプに対して個別に設定可能：

- ポンプスイッチング遅延
例：電源システムの過負荷を防止する場合などに使用します。
- ポンプの連続運転時間と間隔
例：シャフトまたはチャンネルを完全に排水する場合などに使用します。
- スイッチポイントの微調整によるポンプチャンバ壁への付着物の軽減
例：レベルが頻繁に変化する場合などに使用します。

その他の機能：

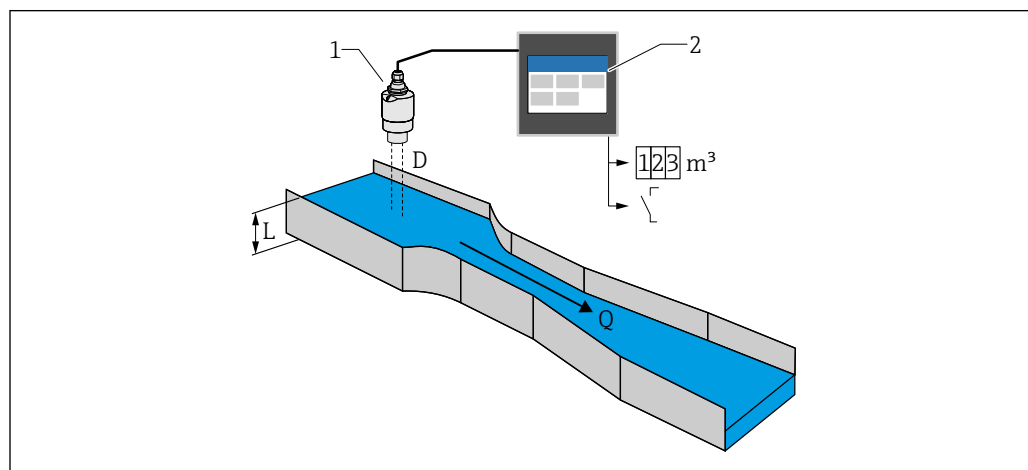
- 順次切替え/設定された負荷に応じた切替え
例：個々のポンプの保護、または同じ負荷がかかるポンプを保護する場合などに使用します。
- リミット制御
個別運転/並列運転/ポンプグループ
- ポンプレート制御
ポンプは、最小ポンプレートまたはスイッチオフポイントに達するまで、1つずつ自動的にオンになります。
- タリフ制御
電気料金に基づくポンプ制御
- ストーム機能
ストーム機能は、プラントが短時間浸水した場合（例：激しい降雨が発生した場合など）に、ポンプの不要な運転を回避するために使用します。
- フラッシュ制御
フラッシング機能により、一定回数のフラッシュサイクルのリレーを、特定のフラッシング時間にわたってオンにすることができます。この機能は、たとえば、容器に水を注入して、容器底部の沈殿物を溶解させたり、沈殿作用を防止したりする場合に使用します。
- 機能テスト
オフになってから長時間経過したポンプは、停止状態が続く場合に発生する損傷を回避するために、機能テストにより一定時間、自動的にオンになります。
- 稼働データ記録
稼働データの表示、例：前回のリセット以降の稼働時間、総稼働時間、前回のリセット以降の始動回数、前回のリセット以降の稼働時間あたりの始動回数、前回のリセット以降のランオン開始回数、前回のスイッチオンの実行時間（ポンプがオフの場合）/スイッチオン以降の実行時間（ポンプが運転中の場合）、ダウンタイム（ポンプがオンの場合は前回のダウンタイム、ポンプがオフの場合はスイッチオフ以降のダウンタイム）など
- 稼働時間アラーム
例：ポンプの稼働時間を超えるとアラームが作動します。
- ポンプフィードバック
例：デジタル入力を使用して、ポンプステータスを表示する場合などに使用します。

9.6.2 流量測定のアプリケーション事例

フリュームまたは堰の流量測定

レベルセンサにより、フリュームまたは堰の流入口のレベルを測定します。対応する流量は、事前プログラムされた、または自由に選択可能なリニアライゼーションカーブを使用して計算されます。臨界値が大きすぎる、または小さすぎる場合は、アラームの生成やリレーの切替えを行うことができます。

2 チャンネル機器では、2 つの個別の流量測定を有効化できます。



A0056304

図 35 フリュームまたは堰の流量測定

- 1 レベルセンサ（レーダーセンサ、超音波センサなど）
- 2 FlexView FMA90
- D センサメンブレン（基準点）から液面までの距離
- L レベル
- Q 流量

レベル L は D から算出されます。リニアライゼーションにより、L から流量 Q が算出されます。

流量リニアライゼーション

事前プログラムされたリニアライゼーションカーブ

事前プログラムされた開放型フリューム：

- カーファギーベンチュリフリューム
- ISO ベンチュリフリューム
- パーシャルフリューム
- パーマーボラスフリューム
- 台形フリューム（ISO 4359:2022 に準拠）
- 矩形フリューム（ISO 4359:2022 に準拠）
- Leopold-Lagco フリューム
- カットスロートフリューム
- U 型フリューム（ISO 4395:2022 に準拠）
- H フリューム

事前プログラムされた堰：

- 台形堰
- 円頂水平堰（ISO 4374:1990 に準拠）
- 広頂堰（ISO 3846:2008 に準拠）
- 薄壁四角堰（ISO 1438:2017 に準拠）
- 薄壁三角堰（ISO 1438:2017 に準拠）

 事前プログラムされたリニアライゼーションカーブは、機器に保存されています。

流量の標準計算式

$$Q = C (h^{\alpha} + \gamma h^{\beta})$$

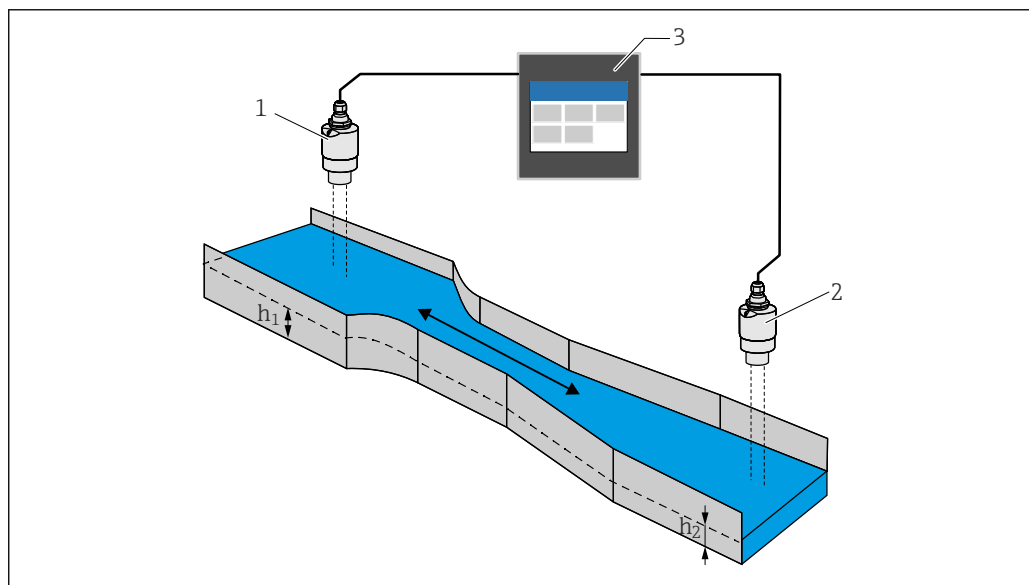
- h : 上流側レベル
- α 、 β 、 γ 、 C : ユーザー定義可能なパラメータ

サポートされているその他の計算

- 放射分析計算
- 配管サイズ (マニング公式)
- 32 点のリニアライゼーションテーブル。リニアライゼーションテーブルは、機器で作成することも、Web サーバーからエディタを使用して作成することもできます。Web サーバーでは、このテーブルを CSV ファイル (バックアップ) としてインポート/エクスポートできます。

バックウォーターディテクション (差異測定)

2 台のレベルセンサにより、フリュームまたは堰の流入口と流出口のレベルを測定します。「下流側レベル : 上流側レベル」の比率が臨界値を超えた場合、アラームが生成されます。



A0052677

図 36 バックウォーターディテクション

- 1 上流側センサ (レーダーセンサ、超音波センサなど)
- h_1 上流側レベル
- 2 下流側センサ (レーダーセンサ、超音波センサなど)
- h_2 下流側レベル
- 3 FlexView FMA90

雨水越流槽

レベルセンサによりレベル L を測定し、堰用の内蔵アプリケーションを使用して、オーバーフローの量 Q を計算し、積算計に保存できます。臨界値を超過した場合、アラームの生成やリレーの切替えを行うことができます。

機器でローフローカットオフを有効化すると、ユーザー固有の流量値が低すぎる場合に、出力値を 0 に設定できます。これにより、下流側の積算計で流量がそれ以上積算されるのを回避できます。

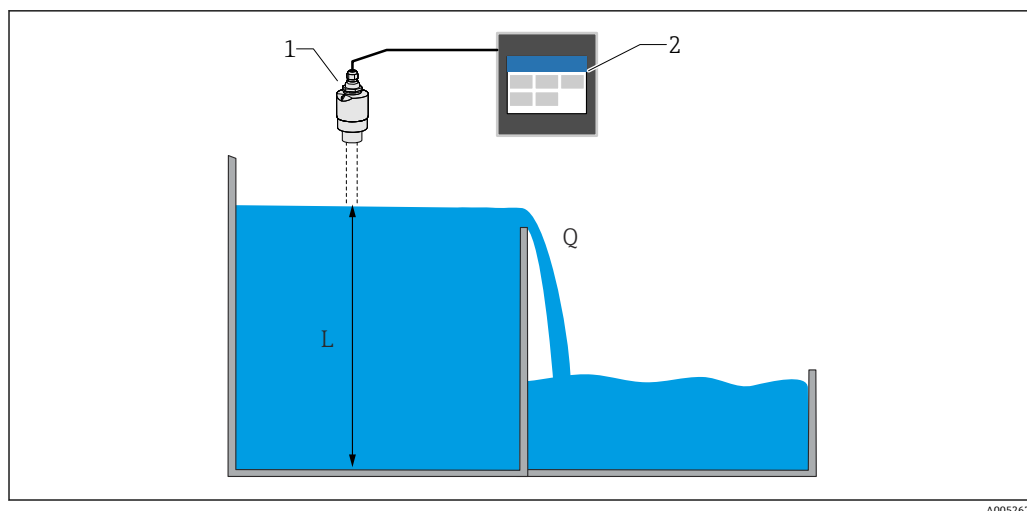


図 37 雨水越流槽

- 1 レベルセンサ（レーダーセンサ、超音波センサなど）
- 2 FlexView FMA90
- L レベル
- Q オーバーフローの量

積算計 + パルス（例：サンプラを使用する場合）

レベルセンサにより、フリュームまたは堰の流入口のレベルを測定します。対応する流量は、事前プログラムされた、または自由に選択可能なニアライゼーションカーブを使用して計算されます。パルス出力（リレー、オープンコレクタ）を使用して、たとえば、流量に比例する体積信号により、排水サンプラなどの追加システムを機器で作動できます。

機器でローフローカットオフを有効化すると、ユーザー固有の流量値が低すぎる場合に、出力値を 0 に設定できます。これにより、下流側の積算計で流量がそれ以上積算されるのを回避できます。

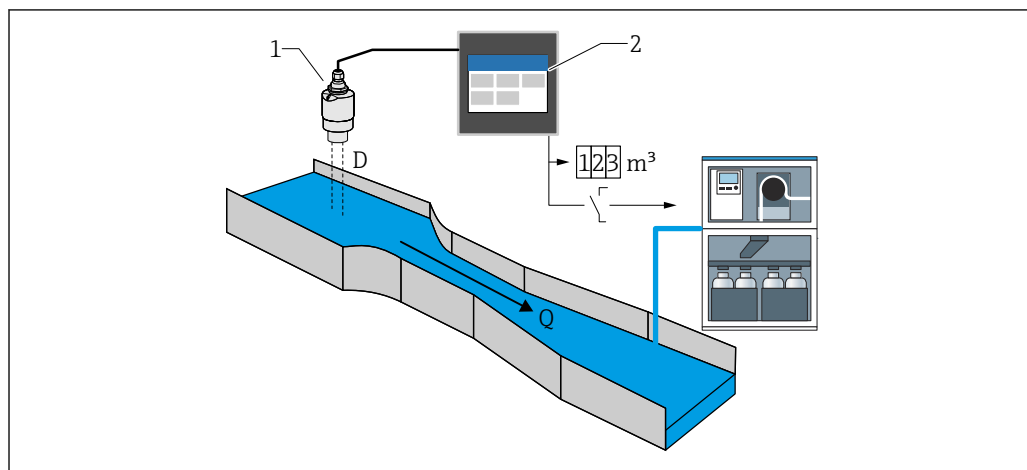


図 38 「積算計 + パルス」機能（例：フリューム/堰でサンプラを使用する場合）

- 1 レベルセンサ（レーダーセンサ、超音波センサなど）
- 2 FlexView FMA90
- D センサメンブレン（基準点）から液面までの距離
- Q 流量

9.7 視覚化グループの作成

1つのグループ内の測定値表示に関するさまざまなレイアウトオプションを選択できます。最大 6 つの視覚化グループを作成して表示でき、グループごとに最大 4 つのプ

ロセス値（グラフィック表示あり/なし）を設定できます。曲線グラフ、バーグラフ（縦）、デジタル表示など、事前に形式が設定済みの画面表示が可能です。

 ユーザーは「メンテナンス」としてログインする必要があります。

 すべての操作パラメータの詳細な一覧については、関連する機能説明書（GP）を参照してください。

設定ウィザードを使用した視覚化グループの作成：

1. ナビゲーション：ガイダンス → 設定 → 視覚化
2. ウィザードを使用して必要な値を選択します。

視覚化グループの手動作成および編集：

1. ナビゲーション：視覚化 → グループ 1～6
2. + グループを選択します。
3. 鉛筆アイコンを使用してグループをカスタマイズします（説明、レイアウト、値 1～4、プロセス変数、色、グラフィック）。

9.8 シミュレーション

注意

出力は、シミュレーションされた値またはイベントに対応します。

- ▶ シミュレーション中に、機器が未定義の状態になる場合があります。これにより、出力（リレー/オープンコレクタ）とエラー電流の出力（電流出力）が未定義の切替状態になる可能性があります。

9.8.1 センサ入力のシミュレーション

ナビゲーション

- センサ 1：
診断 → シミュレーション → センサ 1 のシミュレーション
- センサ 2：
診断 → シミュレーション → センサ 2 のシミュレーション

パラメータ

- **シミュレーション**
シミュレーション用のプロセス変数を選択します。これにより、シミュレーションが有効になります。「オフ」を選択すると、シミュレーションが無効になります。
- **電流**
シミュレーション用のプロセス変数として電流値を入力します。
- **HART 値**
シミュレーション用のプロセス変数として HART 値（PV）を入力します。
- **レベル 1 または 2**
シミュレーション用のプロセス変数としてレベル値を入力します。
- **リニアライズされたレベル 1 または 2**
シミュレーション用のプロセス変数として、リニアライズされたレベル値を入力します。
- **流量 1 または 2**
シミュレーション用のプロセス変数として流量値を入力します。

9.8.2 電流出力のシミュレーション

ナビゲーション

診断 → シミュレーション → 電流出力 1 または 2 のシミュレーション

パラメータ

■ 電流出力 1 または 2 のシミュレーション

「オン」：電流シミュレーションが有効です。出力電流は測定値ではなく、「電流出力値」パラメータで定義された値に対応します。

「オフ」：電流シミュレーションは無効です。出力電流は測定値に対応します。

■ 電流出力 1 または 2 の値

シミュレーションを行う出力電流の値を定義します。

注意：これを有効にすると、シミュレーション値は電流出力を使用して初期化されます。

9.8.3 デジタル出力のシミュレーション

ナビゲーション

診断 → シミュレーション → デジタル入力 → デジタル出力のシミュレーション

パラメータ

■ リレー 1～5 のシミュレーション

リレーのシミュレーションのオン/オフを切り替えます。

追加情報：シミュレーションを行うスイッチング状況の選択：「スイッチオン」（リレーが励磁状態）および「スイッチオフ」（リレーが解磁状態）。

シミュレーションはスイッチング出力に影響を与えます。

■ オープンコレクタ 1～3 のシミュレーション

オープンコレクタのシミュレーションのオン/オフを切り替えます。

追加情報：シミュレーションを行うスイッチング状況の選択：「スイッチオン」（オープンコレクタ出力は導通 = 閉）および「スイッチオフ」（オープンコレクタ出力は非導通 = 開）。

シミュレーションはスイッチング出力に影響を与えます。

9.8.4 デジタル入力のシミュレーション

ナビゲーション

診断 → シミュレーション → デジタル入力 → デジタル入力 1～4 のシミュレーション

パラメータ

デジタル入力 1～4 のシミュレーション

デジタル入力シミュレーションのオン/オフを切り替えます。

追加情報：シミュレーションを行うスイッチング状況の選択：「スイッチオン」（閉 = 論理状態 1）および「スイッチオフ」（開 = 論理状態 0）。

9.8.5 診断イベントのシミュレーション

ナビゲーション

診断 → シミュレーション → 診断イベントのシミュレーション

パラメータ

■ シミュレーション

1つまたは複数のプロセス変数やイベントのシミュレーションを行います。

警告：出力は、シミュレーションされた値またはイベントを示します。

■ 診断イベントのシミュレーション

シミュレーションを行う診断イベントを選択します。

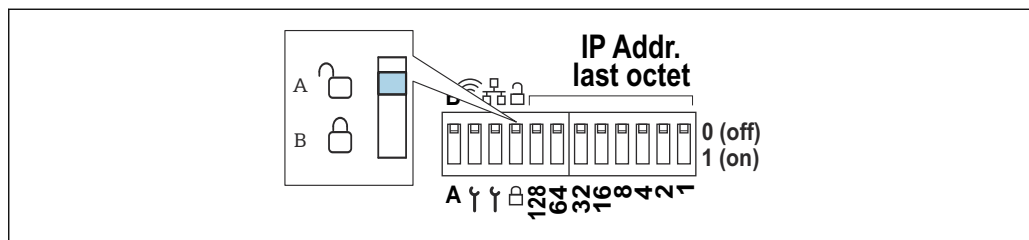
注意：シミュレーションを終了するには、「オフ」を選択します。

■ チャンネル

選択された診断イベントに対応するチャンネルを割り当てます。

9.9 不正アクセスからの設定の保護

9.9.1 ハードウェアロックによる設定のロック



A0052371

図 39 DIP スイッチを使用したハードウェアロック

- A ロック解除
- B ロック

機器の DIP スイッチには、設定やパラメータの変更防止のために使用できるロックスイッチがあります。ロックすると、南京錠のシンボル  がディスプレイと Web サーバーに表示されます。

9.9.2 DIP スイッチの固定による改ざん防止

ポリカーボネート製フィールドハウジングと DIN レール機器は、封印による改ざん防止が可能です。

制御キャビネットに設置する場合は、ドアを施錠する必要があります。

10 操作

視覚化メニューは、オペレータの作業をサポートできるように設計されています。このメニューには、実行中の操作で必要なすべてのパラメータが含まれています。測定値や分析情報を表示することや、表示の設定を行うことができます。ただし、ここで実施した設定が、測定セクションや設定済みの機器パラメータに影響を与えることはありません。

本機器のシンプルな操作コンセプトおよび統合されたヘルプ機能により、印刷版の取扱説明書がなくても、多数のアプリケーションを操作できます。

10.1 機器ロック状態の読み取り

10.1.1 ロック状態の表示

ナビゲーション

システム → 機器管理 → ロック状態

現在有効な最も高い書き込み保護レベルを表示します。

以下の状態が表示されない場合は、機器のロックが解除されており、すべてのパラメータ（サービスパラメータを除く）を変更できます。

ロック状態：**■ ハードウェアロック**

機器は DIP スイッチによりロックされています。このスイッチを使用してのみ、再びロックを解除できます。

■ アップロード/ダウンロードの実行中

機器は、内部プロセス（アップロード/ダウンロード、リセットなど）によって一時的にロックされています。これらのプロセスが完了すると、再び機器のロックは自動的に解除されます。

■ ソフトウェアロック

機器は、外部のソフトウェア制御（フィールドバスなど）によりロックされています。再びロックを解除するには、このソフトウェアを使用する必要があります。

10.2 タッチディスプレイでの測定値の読取り

10.2.1 視覚化グループの表示

 これを行う場合、「オペレータ」のユーザー権限で十分です。

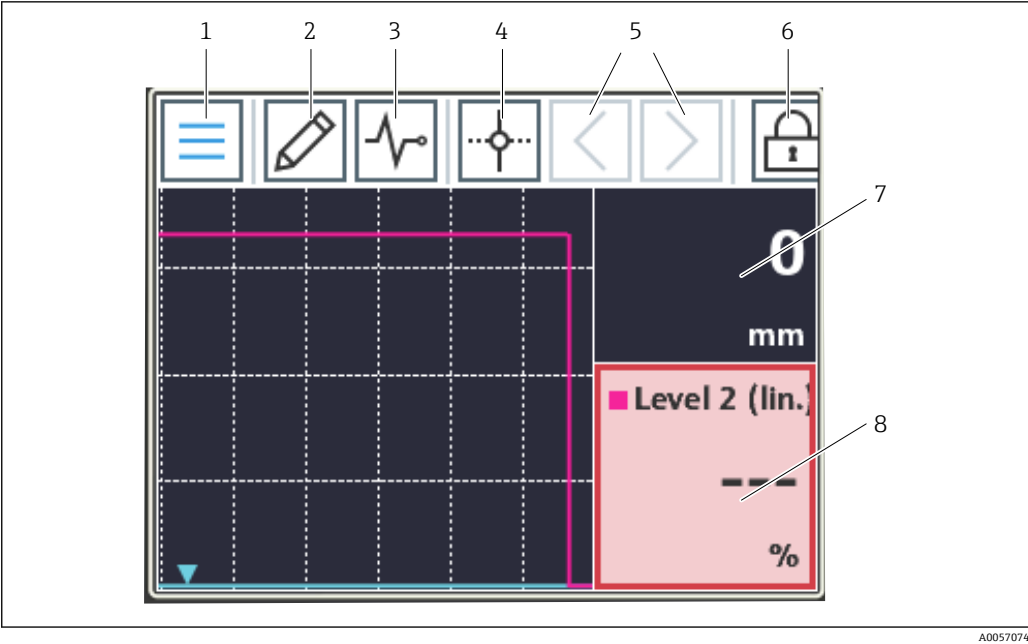
 視覚化グループの作成方法については、「設定」セクションを参照してください。
→ 64

ナビゲーション：視覚化 → グループ 1~6

表示部の機能

左または右にスワイプすると、設定されているグループを切り替えることができます。折れ線グラフの画面をタップすると、選択した時点でのグループのすべての値が表示されます。

上から下にスワイプすると、追加のツールが表示されます。



A0057074

- 1 ホーム画面に戻る
- 2 グループを編集する
- 3 診断リストを表示する
- 4 十字線（カーソル；垂直線）の表示/非表示を切り替える
- 5 時間グラフの十字線を前後に移動する
- 6 画面ロックを有効にする
- 7 個々の測定値曲線の表示/非表示を切り替える
- 8 無効な測定ステータス("bad")のチャンネルの例

i 測定点がリミット違反の範囲に入ると、対応するチャンネルの下部にシンボルが表示されます（リミット違反を迅速に特定するため）。リミット値超過時および機器操作時でも、測定値の取得は継続的に実行され、中断されません。

測定値ステータスが無効("bad"：ケーブル断線、演算エラー、機器故障など)の場合、対応するタイルは赤色で表示されます。

測定値ステータスが不明("uncertain"：HART センサステータス、アプリケーション固有のエラーなど)の場合、対応するタイルは黄色で表示されます。

詳細については、「診断およびトラブルシューティング」セクションを参照してください。→ 71

10.2.2 操作に使用されるシンボルのディスプレイ表示

機器ディスプレイおよび Web サーバーに表示されるシンボルは概ね一目瞭然です。以下の表には、説明が必要なシンボルのみを記載しています。

シンボル	説明
☹	下限値の超過
⚠	上限値またはカウンタリミット値の超過
⌘	「ホールド」：たとえば、パラメータ設定中などに測定値が保持されます。エラーが発生した場合は、固定の代替値が保持されます。

10.3 Web サーバーを使用した測定値の読取り

- i** Web サーバーとの接続を確立する手順については、「設定」セクションを参照してください。→ 54
- i** アクティビティがない場合は、自動ログアウトが実行されます。Web サーバーは、測定値の継続的な表示を目的としたものではありません。
- i** Web サーバーを介して視覚化グループを作成および表示する手順は、タッチディスプレイの場合と同じです。
- i** モバイル機器に関する注意事項：
視覚化グループ内に複数のチャンネルがあり、折れ線グラフや棒グラフが組み合わされている場合、画面サイズが小さいと表示領域が不足し、表示上の不具合が生じることがあります。

11 診断およびトラブルシューティング

- i** ナビゲーションおよび表示は、現場表示器と Web サーバーで同じです。

11.1 一般トラブルシューティング

起動中または測定動作中に障害が発生した場合は、必ず以下のチェックリストを使用してトラブルシューティングを行ってください。このチェックリストで作業を繰り返すことにより、問題の原因究明および適切な対処法を導き出すことができます。

一般的なエラー

エラー	考えられる原因	対処法
機器が機能しない、測定値が表示されない、LED が点灯しない	電源電圧が銘板に明記された電圧と異なる	電源電圧を確認して修正する。
	接続ケーブルが端子に接触していない	ケーブルと端子の接続を確認し、必要に応じて修正する。
	電源ユニットの故障	弊社サービスにお問い合わせいただくか、ユニットを交換してください。
測定値が表示されない、表示部が黒色になっている	ディスプレイがオフになっている。	ディスプレイに手を触れる（手袋を着用しないでください）と、ディスプレイがオンになる。 システム→表示→ディスプレイのスイッチオフ で、設定を調整する。
	ディスプレイの故障	Web サーバーから機器にアクセスし、 システム→表示 で設定を確認する。アクセスが可能で設定が正しい場合：弊社サービスにお問い合わせいただくか、機器を交換してください。
ディスプレイは点灯しているが、機器が入力に応答しない	操作ロックが有効になっている。	ディスプレイに手を触れて（手袋を着用しないでください）、表示されているロック解除のパターンを指でなぞる。 システム→表示→操作ロック で、設定を調整する。

エラー	考えられる原因	対処法
ディスプレイまたは LED は点灯しているが、機器が入力に応答しない	ソフトウェアの問題	電源の接続を切ってから再接続して、機器を再起動する。
機器の Web サーバーにアクセスできない	機器で Web サーバーが無効になっている	システム → Web サーバー で、機器の Web サーバーを有効にする。
機器への WLAN 接続を確立できない	機器に WLAN オプションが搭載されていない。	システム → ハードウェア設定 → WLAN で確認する。
	設定が正しくない	機器 (システム → 接続 → WLAN) および PC で、接続設定 (IP アドレス、ポートなど)を確認する。
機器へのイーサネット接続を確立できない	設定が正しくない	機器 (システム → 接続 → イーサネット) および PC で、接続設定 (IP アドレス、ポートなど)を確認する。
	イーサネットケーブルの不具合	イーサネットケーブルを交換する。
診断メッセージが表示される	診断メッセージのリストについては、次のセクションを参照してください。	

11.2 有効な診断

ナビゲーション：診断 → 有効な診断

以下の情報を表示します。

- **現在の診断**

現在の診断メッセージを表示します。同時に複数の診断イベントが未解決である場合は、最も優先度の高い診断メッセージのみが表示されます。

- **タイムスタンプ**

現在有効な診断メッセージのタイムスタンプを表示します。

- **最後の診断**

最後に終了した診断イベントの診断メッセージを表示します。

- **タイムスタンプ**

最後に終了した診断イベントの診断メッセージのタイムスタンプを表示します。

- **稼働時間**

この時点までの機器の稼働時間を表示します。

- **再起動からの稼働時間**

前回の機器の再起動からの稼働時間を表示します。

- **稼働時間**

ディスプレイの稼働時間を表示します。

- **センサ診断コード**

接続された HART センサ 1 または 2 の診断コード

11.3 診断リスト

ナビゲーション：診断 → 診断リスト

以下の情報を表示します。

診断リスト

現在未処理の診断イベントを、優先度の高い順に最大 10 件表示します。各項目には、ステータス信号 (シンボル)、診断コード、説明、タイムスタンプ、対処法が含まれます。



対処法については、**弊社サービスセンター**にお問い合わせください。その際、表示されている**サービス ID**をご用意ください。

ステータス信号

文字/シンボル ¹⁾	イベントカテゴリ	意味
F 	Failure 故障	操作エラーが発生。
C 	Function check 機能チェック	機器はサービスモード（例：シミュレーション中）
S 	Out of specification 仕様範囲外	機器が技術仕様の範囲外で操作されている（例：始動中または洗浄プロセス中）。
M 	Maintenance required 要メンテナンス	メンテナンスが必要。
N -	Not categorized 未分類	対応する診断番号のみが表示されます。

1) NAMUR NE 107 に準拠

11.3.1 すべての診断メッセージの概要

診断番号	ショートテキスト	修理	ステータス信号 [工場出荷時]	診断動作 [工場出荷時]
センサの診断				
041	センサ 1~2 破損検知	1. Check sensor and electrical connection. 2. Check configuration of connection type. 3. Replace sensor.	F	Alarm
046	センサリミット 1~2 を超過	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	F	Alarm
701	センサ 1~2 PV 固定	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
702	センサ 1~2 PV 不確実	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
703	センサ 1~2 PV 不良	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	F	Alarm ¹⁾
710	センサ 1~2 デバイスの故障	1. センサを確認してください 2. センサを交換してください	F	Alarm ¹⁾
711	センサ 1~2 チェック機能	1. センサを確認してください 2. センサを交換してください	M	Warning ¹⁾
712	センサ 1~2 仕様外	1. センサを確認してください 2. センサを交換してください	M	Warning ¹⁾
713	センサ 1~2 のメンテナンスが必要	1. センサを確認してください 2. センサを交換してください	M	Warning ¹⁾
715	センサ 1~2 の誤動作	1. センサを確認してください 2. センサを交換してください	F	Alarm ¹⁾
716	センサ 1~2 のプロセス値が限界値外	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
721	センサ 1~2 エコーロスト	センサ校正を確認します	M	Warning ¹⁾
722	センサ 1~2 の付着を検出	プロセス条件の確認	M	Warning ¹⁾

診断番号	ショートテキスト	修理	ステータス信号 [工場出荷時]	診断動作 [工場出荷時]
723	センサ 1~2 の泡を検出	プロセス条件を確認します	M	Warning ¹⁾
724	センサ 1~2 安全距離内	1. レベルを確認します 2. 安全距離を確認します 3. 自己ホールドをリセットします	M	Warning ¹⁾
725	センサ 1~2 マッピングに失敗	1. マッピングを再試行します 2. センサステータスを確認します	M	Warning ¹⁾
726	センサ 1~2 通信が途絶えた	1. センサを確認します 2. HART アドレスを確認します 3. HART 抵抗を確認します	F	Alarm
727	センサ 1~2 マルチマスター衝突	1. 第 2 HART マスタ（ハンドヘルドなど）のバスを確認します 2. HART マスタの設定を確認します（セカンダリ/プライマリ）	F	Alarm
730	センサ 1~2 設定不一致	センサから設定データを読み取るか、センサに設定データを書き込みます。	F	Alarm
732	センサ 1~2 誤ったセンサタイプを検知	1. センサタイプの選択を確認します 2. 選択されたセンサタイプのセンサを接続します	F	Alarm
740	センサ 1~2 SV 固定	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
741	センサ 1~2 SV 不明	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
742	センサ 1~2 SV 不良	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	F	Alarm ¹⁾
743	センサ 1~2 TV 固定	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
744	センサ 1~2 TV 不明	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
745	センサ 1~2 TV 不良	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	F	Alarm ¹⁾
746	センサ 1~2 QV 固定	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
747	センサ 1~2 QV 不明	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	M	Warning ¹⁾
748	センサ 1~2 QV 異常	1. 素子の確認 2. プロセス条件を確認	F	Alarm ¹⁾
電子部の診断				
201	電子機器故障	1. 機器の再起動 2. 電子機器の交換	F	Alarm
230	日付と時刻が誤っている	1. RTC のバッファバッテリーを交換する。 2. 日付と時刻を設定する。	F	Alarm ¹⁾
233	バッテリー低下	交換バッテリーを準備する	M	Warning
234	バッテリーが空	バッテリーを交換する	M	Warning
252	モジュールの互換性なし	1. 電子モジュールを確認します 2. ファームウェアを更新します 3. I/O またはメイン電子モジュールを交換します	F	Alarm
275	I/O モジュール故障	I/O モジュール交換	F	Alarm

診断番号	ショートテキスト	修理	ステータス信号 [工場出荷時]	診断動作 [工場出荷時]
331	ファームウェアのアップデートエラー	1. 機器のファームウェアをアップデートする。 2. 機器を再起動する。	F	Alarm
332	モジュール再起動	お待ちください	F	Alarm
設定の診断				
402	初期化中	初期化の実行中のため、終了するまでお待ちください。	C	Warning
411	アップロード/ダウンロードが有効	アップロード/ダウンロードがアクティブです。おまちください。	C	Warning
412	ダウンロード中	ダウンロードの処理中です。お待ちください。	C	Warning
416	HART 機器警告発生	1. "保持"の実行中のため、終了するまでお待ちください。 2. "保持"を無効にします。	M	Warning
425	誤った通信証明書	影響した証明書を交換する	M	Warning
426	通信証明書 期限切れ	影響した証明書を交換する	M	Warning ¹⁾
427	通信証明書がまもなく期限切れ	影響した証明書を交換する	M	Warning ¹⁾
440	機器が校正されていません	機器の校正	F	Alarm
441	電流出力 1~2 飽和	2. プロセスを確認します。 1. 電流出力の設定を確認します。	M	Warning ¹⁾
485	測定値のシミュレーション	シミュレータの無効化	C	Warning
486	電流入力 1~2 シミュレーション中	シミュレータの無効化	C	Warning
491	電流出力 1~2 のシミュレーション実行中	シミュレータの無効化	C	Warning
494	スイッチ出力 1~5 シミュレーション中	スイッチ出力シミュレーションの無効化	C	Warning
495	診断イベントのシミュレーションを実行中	シミュレータの無効化	S	Warning
496	ステータス入力 1~4 シミュレーション中	ステータス入力シミュレーションの無効化	C	Warning
498	オープンコレクタ 1~3 シミュレーションアクティブ	シミュレータの無効化	C	Warning
500	リレー 1~5 出力バッファフル	1. プロセス値を確認します 2. "パルス値"を確認します	M	Warning ¹⁾
501	オープンコレクタ 1~3 出力バッファフル	1. プロセス値を確認します 2. "パルス値"を確認します	M	Warning ¹⁾
502	LAN/WLAN - IP アドレスの競合	1. ネットワーク設定を確認します 2. LAN または WLAN の IP アドレスを別のサブネットに変更します	M	Warning
538	計算コンフィグレーション不良	1. 設定を確認します 2. 設定を調整します	F	Alarm
550	ポンプ制御 1~2 ポンプの方向が間違っている	ポンプのスイッチポイントの設定を確認します	F	Alarm

診断番号	ショートテキスト	修理	ステータス信号 [工場出荷時]	診断動作 [工場出荷時]
551	ポンプ制御 1~2 ポンプ速度に達していない	1. 機器設定を確認します 2. ポンプを確認します 3. レベルセンサを確認します	C	Warning
552	ポンプ制御 1~2 同じスイッチオンポイント	ポンプのスイッチポイントの設定を確認します。	M	Warning
553	ポンプ 1~8 ポンプエラー	1. ポンプを確認します 2. ポンプのフィードバックを確認します 3. ポンプ制御メニューでポンプのフィードバックアラームをリセットします	F	Alarm
554	ポンプ制御 1~2 ストーム機能 オン<オフ	"ストーム機能" メニューでスイッチポイントの設定を確認します。	M	Warning
555	ポンプ制御 1~2 ポンプの方向が間違っている	"自動機能テスト" メニューでスイッチポイントの設定を確認します。	M	Warning
556	ポンプ 1~8 最大運転時間到達	1. ポンプを確認します 2. ポンプを交換します 3. 稼働時間をリセットします	M	Warning
557	ポンプ制御 1~2 ポンプの方向が間違っている	料金管理のスイッチポイントの設定を確認します。	M	Warning
560	センサ 1~2 書き込み設定の失敗	1. パラメータの書き込みを再試行します 2. 接続機器のロックを解除します 3. 接続機器を再起動します 4. 接続機器を交換します	M	Warning
561	センサ 1~2 読み取り設定に失敗	1. パラメータの読み取りを再試行します 2. 接続機器のロックを解除します 3. 接続機器を再起動します 4. 接続機器を交換します	M	Warning
570	レーキ制御スイッチポイント設定	レーキ制御のスイッチポイントの設定を確認します。	F	Alarm
577	センサ 1~2 設定不良	1. 設定を確認します 2. 設定を調整します	F	Alarm
578	ポンプ制御 1~2 設定不良	1. 設定を確認します 2. 設定を調整します	F	Alarm
579	レベル 1~2 設定不良	1. 設定を確認します 2. 設定を調整します	F	Alarm
580	流量 1~2 設定不良	1. 設定の確認 2. 設定のカスタマイズ	F	Alarm
プロセスの診断				
879	センサ入力 1~2 オーバーロード	1. 配線を確認します。 2. センサを確認します。	F	Alarm
950	逆流検出	1. 入力レベルを確認します 2. "逆流検出" パラメータを確認します	S	Warning
955	下流のレベル > 上流のレベル	1. レーキを確認します 2. センサのレベル値を確認します	S	Warning
956	レーキ制御の計算エラー	センサのレベル値を確認します	F	Alarm
968	センサ 1~2 レベルがリミットに達した	1. センサレベルを確認します 2. "レベル" メニューの "下限値/上限値" パラメータの設定を確認します	S	Warning

診断番号	ショートテキスト	修理	ステータス信号 [工場出荷時]	診断動作 [工場出荷時]
970	流量 1~2 の値が仕様外	1. Check process value (water level too low or too high for accurate measurement) 2. Check application 3. Check sensor	S	Warning
971	流量 1~2 リミット値以上	1. プロセス値を小さくする。 2. アプリケーションを確認する。 3. センサを確認する。	S	Warning
972	レベル 1~2 の値がリミット外	1. プロセス値を小さくする。 2. アプリケーションを確認する。 3. センサを確認する。	S	Warning

1) 診断動作を変更できます。

11.4 イベントログブック

ナビゲーション：診断 → イベントログブック

以下の情報を表示します。

イベントログブック

イベントメッセージを表示します。イベントメッセージは時系列で表示されます。イベント履歴には、診断イベントと情報イベント、およびすべての設定変更が含まれます。タイムスタンプの前のシンボルは、イベント開始またはイベント終了のいずれかを示します。

 設定が変更されるたびに、イベントログブックに「Direct-ID#」（例：「160108-000-000」）が表示され、関連するパラメータが明確に識別されます。機器固有の「機能説明書（GP）」では、この ID を使用して PDF 内を検索し、パラメータを明確に割り当てることができます。

「Direct-ID#」の構造：

パート 1、例：160108-000-000 = 特定のパラメータ

パート 2、例：160108-000-000 = フィールドインデックス（例：サポートポイント）

パート 3、例：160108-000-001 = インスタンス（例：チャンネル 1、リレー 1）

重要：検索する場合は、「機能説明書（GP）」で ID の最初のパート（例：「160108」）のみを検索するだけで十分です。

11.5 最小値/最大値

ナビゲーション：診断 → 最小値/最大値

以下の情報を表示します。

- **電子モジュール内最低/最高温度**
これまでに測定された電子モジュール内温度の最低温度と最高温度を表示します。
- **電子モジュール内最低/最高温度のリセット（「サービス」でのみ使用可能）**
電子モジュール内温度の最小値と最大値をリセットします。
- **リニアライズされたレベル**
これまでに測定された、リニアライズされたレベルの最小値または最大値と、対応するタイムスタンプを表示します。この値は、関連するパラメータとともにリセットできます。
- **流量**
これまでに測定された、最小流量または最大流量と、対応するタイムスタンプを表示します。この値は、関連するパラメータとともにリセットできます。



- 最小値/最大値は、以下の場合にもリセットされます。
- 関連付けられたアプリケーションが無効化された場合（例：動作モード レベル 1 = オフ）。
 - 機器がリセットされた場合

11.6 シミュレーション

ナビゲーション：診断 → シミュレーション

「設定」セクションの説明を参照してください → 65。

11.7 診断設定

ナビゲーション：診断 → 診断設定

注記

警告：診断設定の変更は、測定値、測定値ステータスおよび診断動作に影響を与える可能性があります。

▶ 設定の変更は、ユーザー自身の責任において実施してください。

パラメータ

- **プロパティ → アラーム遅延**
アラーム遅延：この機能を使用して、診断信号が出力されるまでに抑制される遅延時間を設定します。
- **センサ**
特定のエラー時の動作およびステータス信号の設定
- **電子モジュール**
特定の診断時の動作およびステータス信号の設定
- **設定**
特定の診断時の動作およびステータス信号の設定
- **センサ 1、2 (FMX21、FMU20B、FMR20B、FMR30B)**
接続された HART センサに対して選択されている診断設定（例：エコー、最小安全距離）

診断時の動作

ナビゲーション：診断 → 診断設定 → 設定 → 診断動作	
オフ	機器が測定値を記録していない場合でも、診断動作は完全に無効になります。
アラーム	測定が中断されます（測定値：「不良」）。 信号出力が設定されたアラームステータスになります。 診断メッセージが生成され、診断リストおよびイベントログブックに表示されます。 機能ブロックに関連付けられたエラー動作が適用されます（例：アプリケーション → レベル → リニアライズされたレベル 1 → 追加設定 → エラー動作、拡張メンテナンスモードを有効にする必要があります）。

警告	機器は測定を継続します（測定値ステータス：「不明」）。 診断メッセージが生成され、診断リストおよびイベントログブックに表示されます。
ログブック入力のみ	機器は測定を継続します。 イベントはイベントログブックに保存されるだけです。

11.8 HART マスタ

 HART 信号と HART 通信の品質を確認するための診断情報。

HART センサが接続されている場合にのみ表示されます。

ナビゲーション：診断 → HART マスタ

11.9 機器リセット

 機器設定の全部または一部を、定義されたステータスにリセットします。

ナビゲーション：システム → 機器管理 → 機器リセット

11.10 機器情報

 サービス作業に使用される重要な機器情報（シリアル番号、ファームウェアバージョン、オーダーコードなど）を表示します。

ナビゲーション：システム → 情報

11.11 ソフトウェアオプションの有効化

アプリケーションパッケージコード、または後から注文された別の機能用のコードを入力して、それを有効化します。

ナビゲーション：システム → ソフトウェア設定 → ソフトウェア設定 → SW オプションの有効化

 有効なコードを入力すると、機器は自動的に再起動します。再起動後、新たに追加された機能が有効になります。

11.12 ファームウェアの更新

 ファームウェアをダウンロードするには、インターネット (www.endress.com) の製品ページをご覧ください。

 ファームウェアの更新は、機器に有効な日付が設定されている場合にのみ可能です。

ファームウェアの更新は、Web サーバー <ip-address/swupdate> 経由でのみ可能です。

本機器はセキュアブート/セキュアファームウェアアップデート機能をサポートしているため、ファームウェアが検証され、無効なファームウェアの更新は許可されません。

ファームウェアの更新中も、機器は通常動作を継続します。更新が成功した場合にのみ、再起動が実行されます。

ナビゲーション：システム → セキュリティ → 設定 → ファームウェアの更新

 ファームウェアの更新を実行するには、適切な PIN を使用して、メンテナンス技術員（「メンテナンス」）としてログインする必要があります。

12 メンテナンス

本機器については、特別な保守作業を行う必要はありません。

12.1 清掃

12.1.1 非接液部の表面の洗浄

- 推奨：糸くずの出ない乾いた布または水で少し湿らせた布を使用してください。
- 先の尖ったもの、または表面（ディスプレイ、ハウジングなど）やシールを腐食させる可能性のある腐食性の高い洗浄剤は使用しないでください。
- 高圧蒸気を使用しないでください。
- 機器の保護等級に注意してください。

 使用する洗浄剤は、機器構成の材質と適合する必要があります。濃硫酸、塩基、有機溶剤を含む洗浄剤は使用しないでください。

13 修理

13.1 一般情報

本機器はモジュール構造になっており、修理はお客様の電気技術者が行うことが可能です。サービスおよびスペアパーツの詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

13.1.1 防爆認証機器の修理

- 防爆認証機器の修理は、当社または専門技術者のみが実施できます。
- 現行の基準、危険場所に関する国内規制、安全上の注意事項、検定合格証に従う必要があります。
- 当社の純正スペアパーツのみを使用してください。
- スペアパーツを注文する場合、銘板の機器仕様を確認してください。部品は同一の部品とのみ交換できます。
- 取扱説明書に従って修理してください。修理が完了したら、機器の所定のルーチン試験を実施してください。
- 認証を取得した機器は、当社によってのみ別の認証取得済み機器バージョンに変換できます。
- すべての修理および変更を記録します。

13.2 機器または電子モジュールの交換

機器全体または電子モジュールの交換後、通信インタフェースを介して機器にパラメータを再度ダウンロードすることができます（**ガイダンス→インポート/エクスポート→設定の読み込み**）。事前に Web サーバーを使用して、データを PC に保存しておく必要があります（**ガイダンス→インポート/エクスポート→設定の保存**）。新たに校正を実施することなく、引き続き、測定を行うことができます。

13.3 センサの交換

センサの交換後、設定を再びセンサに書き込むか、またはセンサから設定を読み取る必要があります。**アプリケーション→センサ→センサ x**で、機器の設定を調整します。

13.4 バッテリーの交換

バッテリータイプ：CR1632

 バッテリーの交換は、電気技術員のみが実施できます。

取付方法は、インターネット (www.endress.com) の製品ページからダウンロードできます。

13.5 スペアパーツ

現在用意されている製品のスペアパーツをオンラインでご確認いただけます (www.endress.com/onlinetools)。

13.6 返却

 サービス（修理）のために機器を返却する場合は、機器でユーザーアカウント「製造」を有効にする必要があります。

機器の安全な返却要件は、機器の種類と各国の法によって異なります。

1. 詳細については、ウェブページを参照してください：
<https://www.endress.com/support/return-material>
↳ 地域を選択します。
2. 機器を返却する場合、機器が衝撃や外部の影響から確実に保護されるように梱包してください。納入時の梱包材を使用すると、最適な保護効果が得られます。

13.7 廃棄

 電子・電気機器廃棄物（WEEE）に関する指令 2012/19/EU により必要とされる場合、分別されていない一般廃棄物として処理する WEEE を最小限に抑えるため、製品には絵文字シンボルが付いています。このマークが付いている製品は、分別しない一般ゴミとしては廃棄しないでください。代わりに、適切な条件下で廃棄するために製造者へご返送ください。

14 アクセサリ

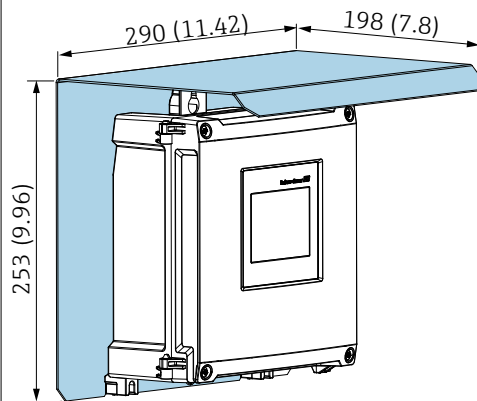
本製品向けの現行アクセサリは、www.endress.com で選択できます。

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

14.1 機器固有のアクセサリ

タイプ

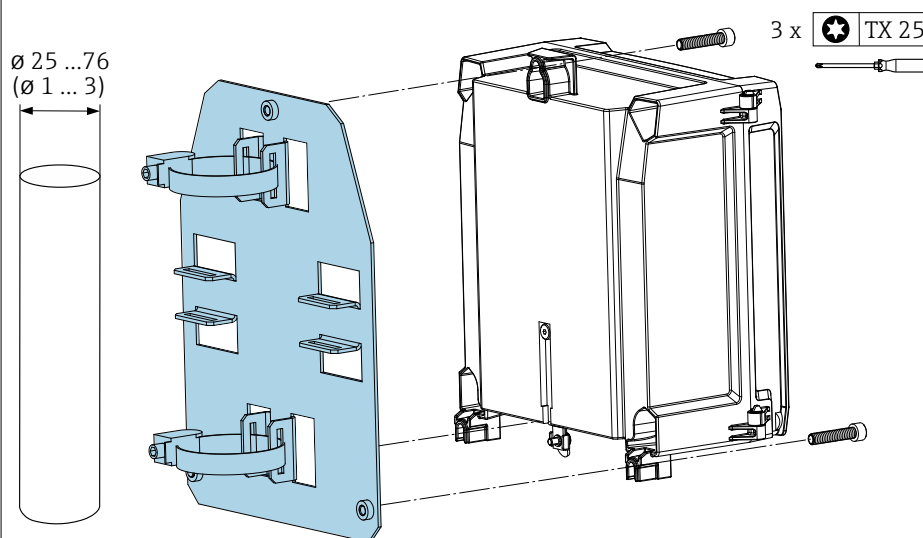
ステンレス SUS 316Ti 相当 (1.4571) 製日除けカバー (ポリカーボネート製フィールドハウジング用)



A0053172

■ 40 日除けカバー：直接壁面取付け用、またはパイプ取付の場合は組立てボードを使用。測定単位 mm (in)

パイプ取付用組立てボード (ポリカーボネート製フィールドハウジング用)

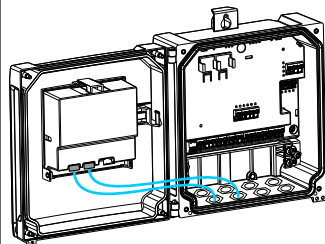


A0053940

■ 41 ポリカーボネート製フィールドハウジングのパイプ取付用の取付プレート。測定単位 mm (in)

- 配管径：25～76 mm (1～3 in)
- 寸法：210 x 110 mm (8.27 x 4.33 in)
- 材質：ステンレス SUS 316L 相当
- 取付け用のアクセサリ：固定クリップ、ネジ、ナットが付属

ケーブルグラウンド 4x M16x1.5/2x M20x1.5/2x M25x1.5



M12～RJ45 コネクタ付きケーブル、
345 mm (13.58 in)

A0056168

14.2 サービス関連のアクセサリ

14.2.1 ソフトウェア

Netilion

Endress+Hauser の Netilion IIoT エコシステムにより、プラント性能の最適化、ワークフローのデジタル化、知識の共有、コラボレーションの強化などが可能になります。Endress+Hauser は、長年にわたるプロセスオートメーションでの経験を活かして、プロセス産業に IIoT エコシステムを構築し、提供されるデータから有益な知識や情報を容易に取得できるようにします。その情報を活用してプロセスを最適化できるため、プラントの可用性、効率、信頼性が向上し、最終的にはプラントの収益向上につながります。



www.netilion.endress.com

Field Xpert SMT50

機器設定用の高性能タブレット PC。



www.endress.com/smt50

14.3 オンラインツール

機器のライフサイクル全体に関する製品情報については、こちらをご覧ください：
www.endress.com/onlinetools

14.4 システムコンポーネント

HAW 製品シリーズのサージアレスタモジュール

DIN レール/フィールド機器取付け用のサージアレスタモジュールです。プラントや計測機器の電源ケーブルと信号線/通信線を保護します。

詳細情報：www.endress.com

15 技術データ

15.1 入力

15.1.1 センサ入力の測定変数および測定範囲

センサ入力数

オーダーコード 060（センサ接続；アナログ出力）で選択

1x 4–20 mA/HART 入力；1x 4–20 mA 出力

2x 4–20 mA/HART 入力；2x 4–20 mA 出力

接続可能なセンサ

1. 接続可能な Endress+Hauser 製センサ（センサ自動検出機能付き）：

- Micropilot FMR20B、FMR30B
- Prosonic FMU20B、FMU30B
- Waterpilot FMX21

 最も重要なセンサパラメータは、HART インタフェースを介して機器に送信され、機器で管理されます。これにより、センサの交換などを迅速かつ容易に行うことができます。

2. 接続可能な Endress+Hauser 製 4～20 mA センサ：

- Micropilot FMR10B
- Waterpilot FMX11

3. ユニバーサルレベルセンサを 4～20 mA/HART 入力に接続することもできます。

センサ電源

電源電圧 (LPS)：14～27 V（負荷に依存）

入力抵抗（電流測定）：25 Ω（標準）

内部 HART 通信抵抗：330 Ω（標準）

測定精度

基準精度：< 0.02 mA

温度ドリフト：< 2 μA/K

長期ドリフト：< 0.02 mA/年

15.1.2 デジタル入力

デジタル入力数

4；オーダーコード 080（デジタル入力；スイッチ出力）で選択

スイッチング機能

外部レベルスイッチ（オーバーフロー防止、ポンプ空引き防止などの安全機能用）

- 0：≤ 5 V
- 1：≥ 11 V
- 最大許容電圧：30 V

アプリケーション

- ポンプフィードバック
- 最小/最大レベル検知（例：Liquiphant を使用）

15.2 出力

15.2.1 アナログ出力（電流出力）

数量

オーダーコード 060（センサ接続；アナログ出力）で選択

1x 4–20 mA/HART 入力；1x 4–20 mA 出力

2x 4–20 mA/HART 入力；2x 4–20 mA 出力

アナログ出力の技術データ

- バージョン：アクティブな電流出力
- 負荷：最大 600 Ω
- 基準精度：< 0.02 mA
- 温度ドリフト：< 2 $\mu\text{A/K}$
- 長期ドリフト：< 0.02 mA/年

出力信号

設定可能：

- 4~20 mA (HART あり、オプション)
- 0~20 mA (HART なし)

 オプション：HART 信号は、最初のアナログ出力に重畳されます。
2 つ目のアナログ出力には、HART 信号はありません。

エラーに対する応答

- 4~20 mA の設定では、以下を選択可能：
 - 最小：3.5 mA
 - 最大：21.5~22.5 mA (調整可能)
- 0~20 mA の設定：
 - 21.5~22.5 mA (調整可能)

15.2.2 リレー出力

数量

オーダーコード 070 (リレー出力) で選択

選択：1 x リレー：SPDT バージョン²⁾

選択：5 x リレー：2xSPDT²⁾、3xSPST³⁾

リレーの技術データ

- バージョン：無電圧接点、反転可能
- スイッチング容量 (直流電圧)：4 A、30 V
- スイッチング容量 (交流電圧)：4 A、250 V、1 000 VA (AC1)
- 機械式スイッチング周期 (無負荷時)：> 10⁶
- 機械式スイッチング周期 (負荷時)：> 10⁴

割当て可能な機能

 スイッチ出力またはリレーに割当て可能な機能は同じです。

- アラーム：
 - 「アラーム」タイプの診断が未解決の場合、即座に切り替わります。
- スイッチ出力：
 - デジタル入力
 - リミット値
- ポンプ制御アプリケーション：
 - ポンプ
 - フラッシュ制御
 - フィードバックアラーム
 - 稼働時間アラーム
- スクリーン制御アプリケーション：
 - スクリーンの切替え

2) 「単極双投式」= 切替接点付きリレー

3) 「単極単投式」= ノーマルオープン接点付きリレー

- 流量測定アプリケーション :
逆流アラーム
- パルス出力 :
流量 1 または 2
流量計算値
- 時間パルス出力 :
調整可能な時間の経過後のパルスの切替え

15.2.3 スイッチ出力

数量

オーダーコード 080 (デジタル入力 ; スイッチ出力) で選択

1 つまたは 3 つのオープンコレクタ出力 (NPN)

スイッチ出力の技術データ

- 最大スイッチング電流 : 120 mA
- 最大電圧 : 30 V
- 最高速度 : 1000 パルス/秒 (負荷抵抗 $\leq 10 \text{ k}\Omega$ 時) ; パルス長を調整可能
- スイッチオン時の電圧降下 (ライブ) : $< 3 \text{ V}$

割当て可能な機能

 スイッチ出力またはリレーに割当て可能な機能は同じです。

- アラーム :
「アラーム」タイプの診断が未解決の場合、即座に切り替わります。
- スイッチ出力 :
デジタル入力
リミット値
- ポンプ制御アプリケーション :
ポンプ
フラッシュ制御
フィードバックアラーム
稼働時間アラーム
- スクリーン制御アプリケーション :
スクリーンの切替え
- 流量測定アプリケーション :
逆流アラーム
- パルス出力 :
流量 1 または 2
流量計算値
- 時間パルス出力 :
調整可能な時間の経過後のパルスの切替え

15.2.4 電氣的絶縁

以下の接続は、相互に電氣的に絶縁されています。

- 電源
- センサ入力
- アナログ出力
- リレー出力
- デジタル入力 (相互絶縁ではなく、他の接続からの絶縁)
- オープンコレクタ出力

15.3 電源

15.3.1 接続データ（交流電圧）

機器バージョン

オーダーコード 020（電源）；オプション 1（AC 100～230 V）

- 電源電圧：85～253 V_{AC}（50/60 Hz）
- 消費電力：最大 20 VA

15.3.2 接続データ（直流電圧）

機器バージョン

オーダーコード 020（電源）；オプション 2（DC 10.5～32 V）

- 電源電圧：10.5～32 V_{DC}
- 消費電力：最大 15 VA

注意

- ▶ 本機器には、UL/EN/IEC 61010-1、9.4 項および表 18 の要件に準拠した制限エネルギー回路で作動する電源ユニットからのみ電源供給する必要があります。
- ▶ リレーおよび AC 供給電圧を除いては、IEC/EN 61010-1 に準拠したエネルギー制限回路のみを接続できます。

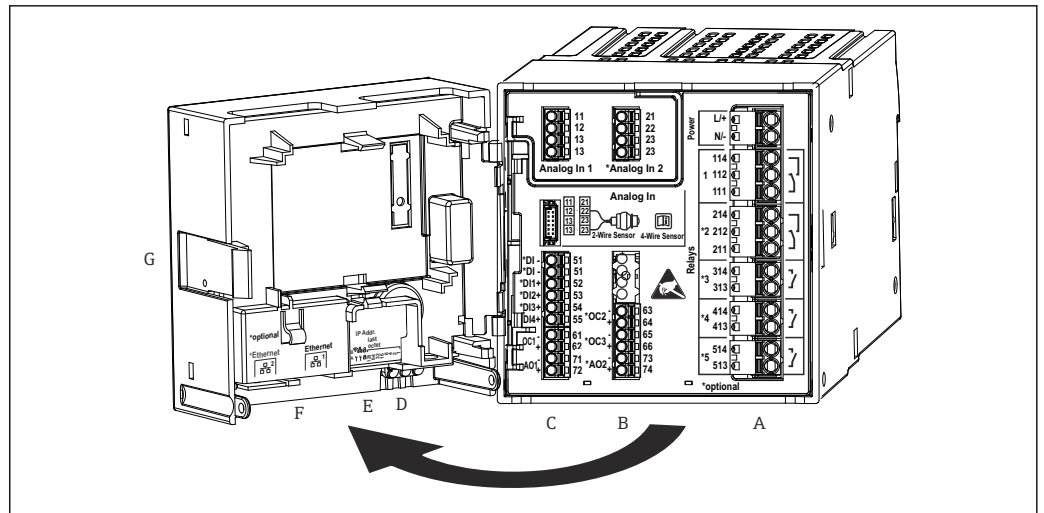
15.3.3 端子の割当て

DIN レール用機器の端子部

機器バージョン

オーダーコード 040（ハウジング）；オプション A（DIN レール取付け）

-  DIN レール用機器は、オプションのアルミニウム製フィールドハウジングへの設置用に設計されています。
-  DIN レール用機器では、表示器（オプション）の有無を選択できます。電気接続は同じです。



A0049209

図 42 DIN レール用機器の端子；端子構造：取り付け可能なプッシュイン端子

- A リレー 1 (切替接点) 付き電源ユニット。オプション：リレー 2～5
- B オプション I/O カード：アナログ入力 2 (ループ電源を含む)、アナログ出力 2、オープンコレクタ 2、3 付き
- C 標準 I/O カード：アナログ入力 1 (ループ電源を含む)、アナログ出力 1、オープンコレクタ 1 付き、オプション：デジタル入力 1～4
- D 3 x LED (ディスプレイなしのバージョンのみ)：DS (機器ステータス)、NS (ネットワークステータス)、WLAN
- E DIP スイッチ
- F イーサネット接続 1 (標準)、イーサネット接続 2 (オプション)
- G ロック解除機器



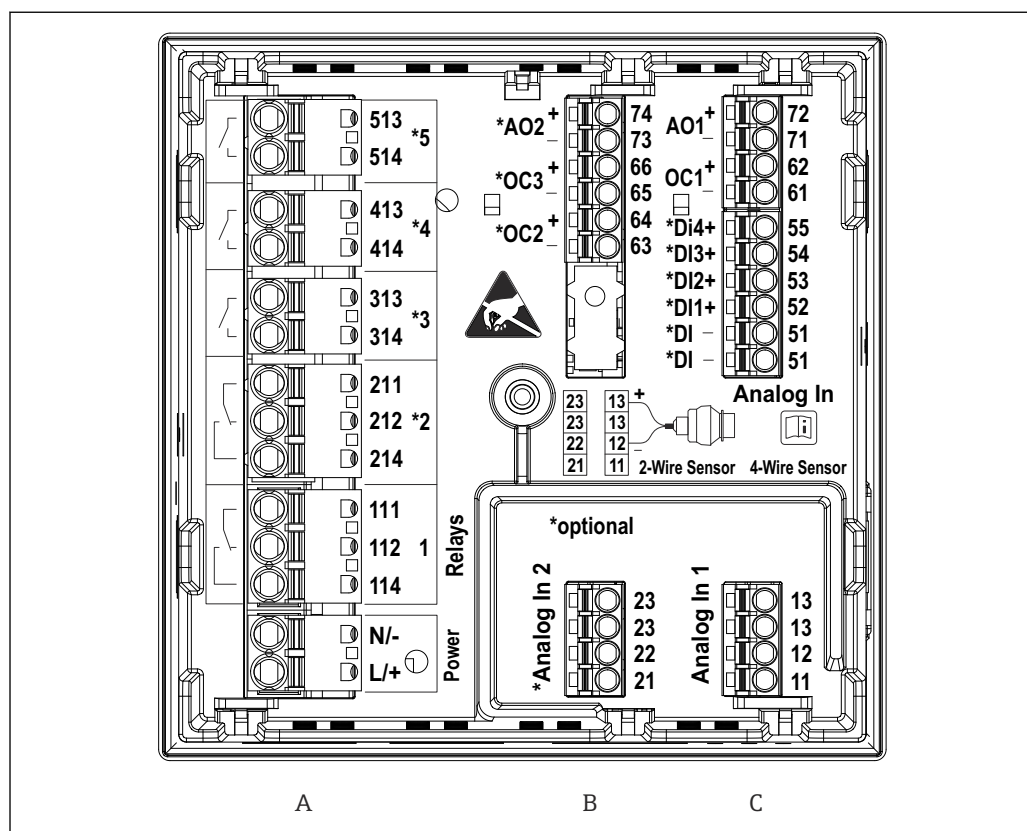
端子部に示されているリレーのスイッチング位置は、解磁 (無電流) 状態のもので

す。

パネル取付型機器の端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション B (パネル取付け)

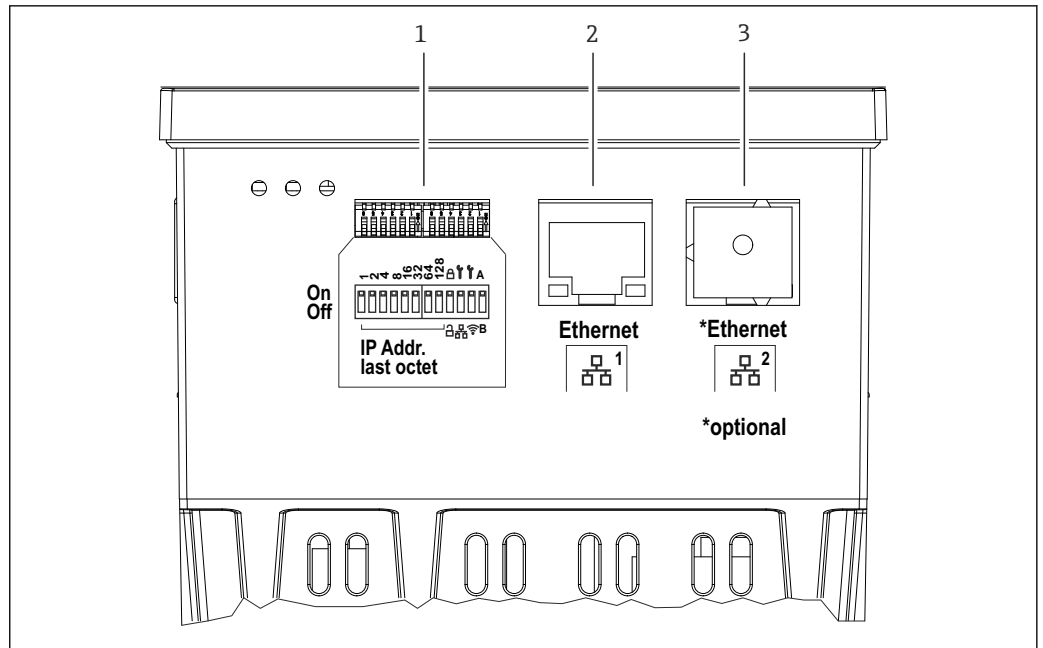


A0049208

図 43 パネル取付型機器の端子 (機器の背面) ; 端子構造 : 取り付け可能なブッシュイン端子

- A リレー 1 (切替接点) 付き電源ユニット。オプション : リレー 2~5
 B オプション I/O カード : アナログ入力 2 (ループ電源を含む)、アナログ出力 2、オープンコレクタ 2、3 付き
 C 標準 I/O カード : アナログ入力 1 (ループ電源を含む)、アナログ出力 1、オープンコレクタ 1 付き、オプション : デジタル入力 1~4

i 端子部に示されているリレーのスイッチング位置は、解磁 (無電流) 状態のもので
 す。



A0053119

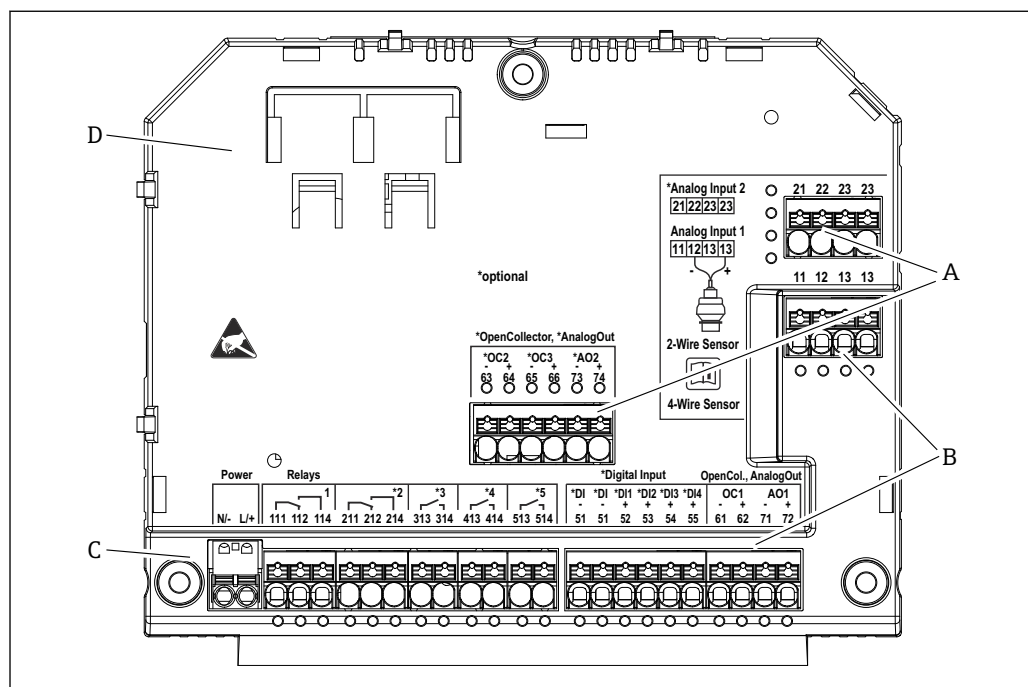
図 44 パネル取付型機器の接続部（機器の底面）

- 1 DIP スイッチ
- 2 イーサネット接続 1（標準）
- 3 イーサネット接続 2（オプション）

ポリカーボネート製フィールドハウジングの端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション C (フィールド取付け、ポリカーボネート)



A0050062

図 45 ポリカーボネート製フィールドハウジングの端子部の端子；端子構造：プッシュイン端子

- A アナログ入力 2 (ループ電源を含む)、アナログ出力 2、オープンコレクタ 2、3 の端子部
- B アナログ入力 1 (ループ電源を含む)、アナログ出力 1、オープンコレクタ 1 の端子部、オプション：デジタル入力 1～4
- C 電源およびリレー 1 (切替接点) の端子部。オプション：リレー 2～5
- D 市販のシャントクランプ用ホルダ

i 端子部に示されているリレーのスイッチング位置は、解磁 (無電流) 状態のもので

す。

ポリカーボネート製フィールドハウジング用ディスプレイの背面の端子部

機器バージョン

オーダーコード 040 (ハウジング) ; オプション C (フィールド取付け、ポリカーボネート)

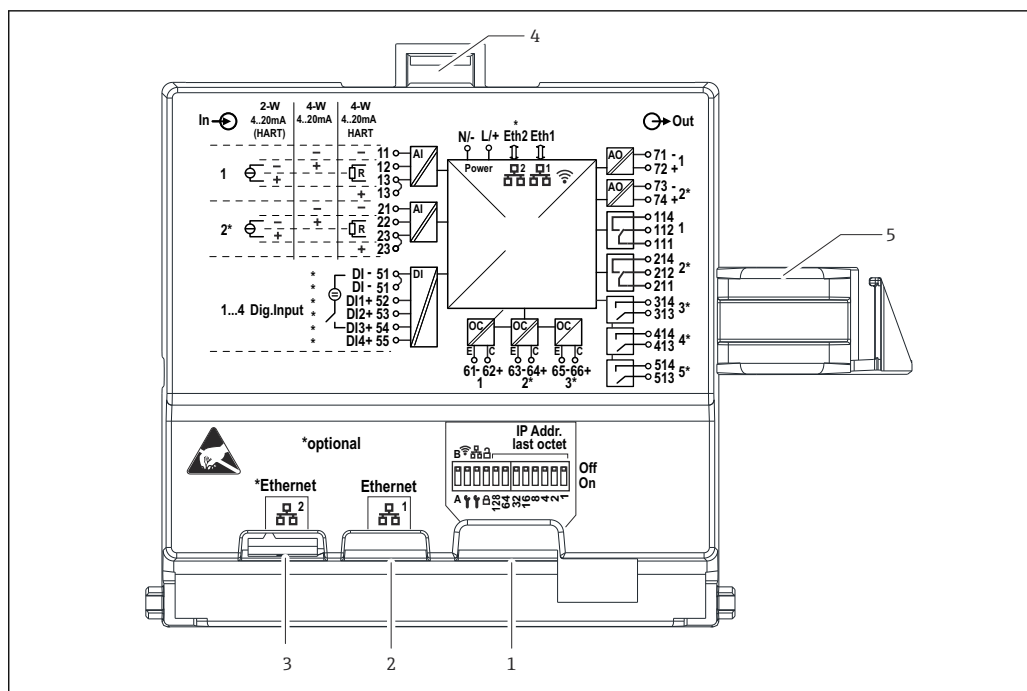


図 46 ポリカーボネート製フィールドハウジング用ディスプレイの背面の接続部

- 1 DIP スイッチ
- 2 イーサネット接続 1 (標準)
- 3 イーサネット接続 2 (オプション)
- 4 ロック機器
- 5 メインボードへの接続ケーブル

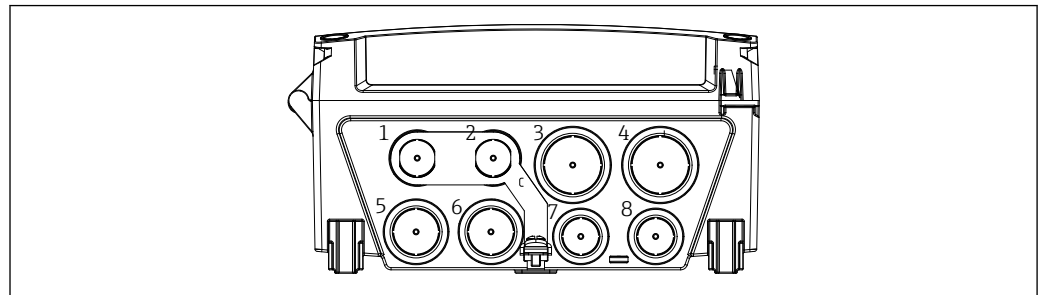
i RJ45 - M12 コネクタ用アダプタは、フィールドハウジングのオプションとして使用できます (取扱説明書の「アクセサリ」セクションを参照)。このアダプタは、RJ45 イーサネットインタフェースを、電線口に取り付けられた M12 コネクタに接続します。そのため、機器を開けることなく、M12 コネクタを介してイーサネットインタフェースとの接続を確立できます。

15.3.4 端子

本機器にはプッシュイン端子が装備されています。棒端子付きの剛性導体およびフレキシブル導体は、レバーを使用せずに直接端子に挿入することが可能であり、自動的に接点が形成されます。

15.3.5 電線口

ポリカーボネート製フィールドハウジングの電線口



A0061447

図 47 以下の電線口用に、ハウジングの下部に開口部が事前にカットされています（例）。

- 1 M16x1.5（イーサネット 2 用）、M12 接続またはデジタル I/O を使用する場合
- 2 M16x1.5（イーサネット 1 用）、M12 接続またはデジタル I/O を使用する場合
- 3 M25x1.5（イーサネット 2 用）、パッチケーブル、デジタル I/O またはアナログ I/O を使用する場合
- 4 M25x1.5（イーサネット 1 用）、パッチケーブル、デジタル I/O またはアナログ I/O を使用する場合
- 5 M20x1.5（電源用）
- 6 M20x1.5（デジタル I/O 用）
- 7 M16x1.5（アナログ I/O 用）
- 8 M16x1.5（アナログ I/O 用）

適切な工具を使用して、必要な開口部を切り取ります。

アルミニウム製フィールドハウジングの電線口

- フィールドハウジングの底部には、電線口用のダミーカバー付き M20x1.5 開口部 x 8 があります。
- 電気接続を行う場合は、ダミーカバーを取り外し、代わりにケーブルグランドを取り付けてください。ケーブルをケーブルグランドからハウジング内に通し、DIN レール用機器の場合と同様に機器に接続します。
- イーサネットケーブル接続：プラグを取り外した状態でケーブルを挿入し、内側にプラグを取り付けます。

15.3.6 ケーブル仕様

⚠ 注意

接続ケーブルが不適切な場合、過熱や火災、絶縁損傷、感電、電源喪失、稼働寿命の短縮などの原因となる可能性があります。

- ▶ 以下の仕様に準拠した接続ケーブルのみを使用してください。

i 最低要件：ケーブル温度範囲 ≥ 周囲温度 +20 K

フィールド機器に関するすべての接続および電源接続/リレー接続（パネル取付型機器/DIN レール用機器の場合）：

- 導体断面積：0.2～2.5 mm² (26～14 AWG)
- 断面積（ケーブル終端に棒端子付き）：0.25～2.5 mm² (24～14 AWG)
- ケーブルの剥きしろ：10 mm (0.39 in)

デジタル入力、オープンコレクタ、アナログ入出力接続（パネル取付型機器/DIN レール用機器の場合）：

- 導体断面積：0.2～1.5 mm² (26～16 AWG)
- 断面積（ケーブル終端に棒端子付き）（カラーを除く/カラーを含む）：
0.25～1 mm² (24～16 AWG)/0.25～0.75 mm² (24～16 AWG)
- ケーブルの剥きしろ：10 mm (0.39 in)

15.4 性能特性



ここでは、機器の性能特性についてのみ説明しています。

センサ固有の性能特性：関連するセンサの技術データを参照してください。

15.4.1 基準動作条件

- 温度：+25 °C (+77 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 圧力：96 kPa (14 psi) ±10 kPa (±1.45 psi)
- 湿度：20～60 % r.F.

15.4.2 最大測定誤差

「センサ入力」および「アナログ出力」セクションを参照

15.4.3 応答時間

応答時間は、物理入力から物理出力での応答までの時間として定義されています。

- 応答時間 (HART なし)：< 500 ms
- 応答時間 (HART あり)：< 2 s
- 開回路の応答時間：< 5 s

15.4.4 リアルタイムクロック (RTC)

- 自動または手動によるサマータイム切替え
- バッテリバックアップ：稼働寿命 > 5 年 (機器にエネルギーが供給されていない場合)、> 10 年 (機器にエネルギーが供給されている場合)
- ドリフト：< 15 分/年
- NTP による時刻同期が可能

15.5 取付け



取付け/運転を行う場合は、許容周囲条件を遵守してください。機器を熱の影響から保護する必要があります (「環境」セクションを参照)。

15.5.1 取付位置

パネル取付け、DIN レールへの設置またはフィールドハウジングへの設置が可能です。振動のない場所に設置してください。適切な電氣的、耐火、機械的エンクロージャを用意する必要があります。

パネル取付けおよび DIN レールバージョン：

- 爆発性雰囲気の外側にある制御盤内
- 高電圧ケーブル、モーターケーブル、接触器、または周波数変換器から十分な距離を確保してください。
- 左側に最小距離を確保：パネル取付型機器：10 mm (0.4 in)、DIN レール用機器：20 mm (0.8 in)

フィールドハウジング：

- 直射日光があたらないようにしてください。必要に応じて、日除けカバーを使用してください (「アクセサリ」を参照)。
- 屋外に設置する場合：過電圧保護装置を使用してください (「アクセサリ」を参照)。
- 左側の最小間隔：55 mm (2.17 in)；そうでない場合は、ハウジングカバーを開くことができません。

15.5.2 取付方向

垂直方向

15.5.3 設置方法

特定の取付方法

フィールドハウジングを取り付ける場合、オプションの組立てボードを利用できます（「アクセサリ」を参照）。

センサの選択および配置

 センサの取付けについては、各センサの取扱説明書に従ってください。

15.5.4 接続ケーブル長

各センサの技術データを参照してください。

15.5.5 接続ケーブル

各センサの技術データを参照してください。

15.5.6 ビーム放射角

各センサの技術データを参照してください。

15.6 環境

15.6.1 周囲温度範囲

-40～+60 °C (-40～+140 °F) (Type tested)

-35～+60 °C (-31～+140 °F) (approved by CSA)

- 液晶ディスプレイの機能は、 $T_A < -20\text{ °C}$ (-4 °F) の場合に制限されます。
- 強い直射日光が当たる屋外で使用する場合は、日除けカバーを使用してください。

15.6.2 保管温度

-40～+80 °C (-40～+176 °F)

15.6.3 相対湿度

最大 95 %

結露無き事（パネル取付型機器/DIN レール用機器の場合）

15.6.4 運転高度

非防爆バージョン：

最大 3 000 m (9 842 ft)（基準となる標高ゼロから）

防爆バージョン：

最大 2 000 m (6 562 ft)（基準となる標高ゼロから）

15.6.5 保護等級

ポリカーボネート製フィールドハウジングの保護等級

IP65/NEMA Type 4X

アルミニウム製フィールドハウジングの保護等級

IP65/NEMA Type 4X

DIN レールハウジングの保護等級

IP20

パネルハウジングの保護等級

- IP65/NEMA Type 4（前面、制御盤ドアに設置されている場合）
- IP20（背面、制御盤ドアに設置されている場合）

15.6.6 電気的安全性

- 電気的安全性は IEC 61010-1:2010/AMD1:2016/COR1:2019 に準拠
- クラス：
 - 230 V_{AC} バージョン：クラス II 機器
 - 24 V_{DC} バージョン：クラス III 機器
- 過電圧カテゴリー II
- 汚染度 2
- 上流側の過電流保護機器 ≤ 10 A

15.6.7 機械的負荷

耐振動性

フィールドハウジング：正弦波振動、IEC 60068-2-6 に準拠

* 2～8.4 Hz、振幅 3.5 mm (0.14 in)（ピーク）

* 8.4～500 Hz、加速度 1g（ピーク）

すべてのハウジングバージョン：ノイズ誘起振動、IEC 60068-2-64 に準拠

* 10～200 Hz、0.003 g²/Hz

* 200～2 000 Hz、0.001 g²/Hz

耐衝撃性

フィールドハウジング：半正弦波振動、IEC 60068-2-27 に準拠（30G、6 ms）

注意：試験中に通常動作からの偏差が生じる可能性があります（例：リレーの切替えなど）。

耐衝撃性（衝撃試験：秤量）

耐衝撃性および落下試験は、IEC 61010-1:2010/AMD1:2016-/COR1:2019 に準拠

15.6.8 清掃

機器の清掃には、清潔で乾燥した布を使用してください。

15.6.9 電磁適合性（EMC）

電磁適合性は、EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE 21) に記載された関連要件すべてに適合します。詳細については、適合宣言を参照してください。

干渉の影響下において、測定誤差がフルスケール値の 1 % になる場合があります（4～20 mA 運転のセンサ入力の場合は 0.5 %）。

干渉波の適合性は IEC/EN 61326 シリーズの工業要件に準拠しています。

干渉波の放出に関しては、本機器はクラス A の要件を満たしており、「産業環境」で使用することのみを目的として設計されています。

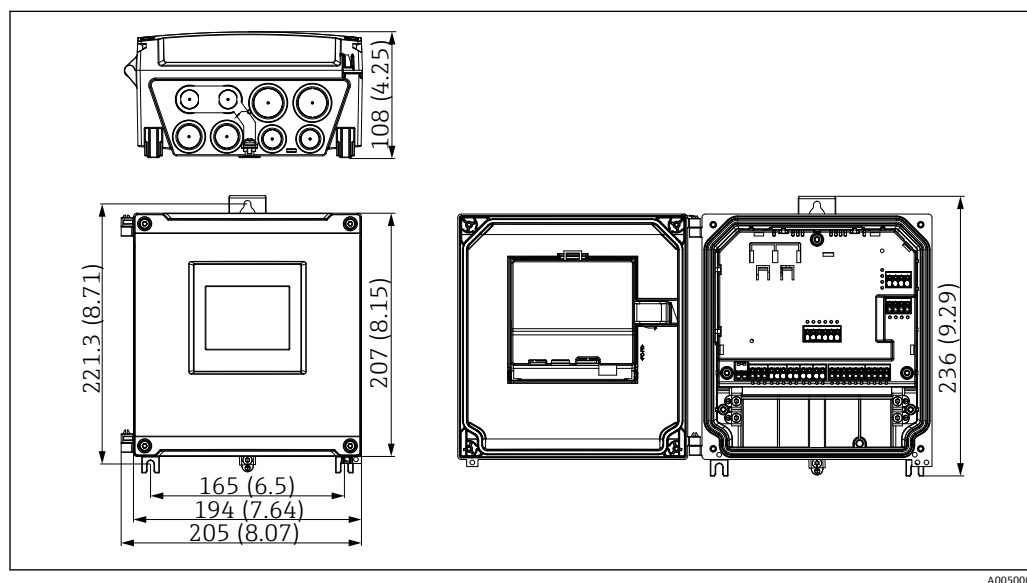
干渉波の放出は IEC/EN 61326 シリーズ (CISPR 11) グループ 1 クラス A に準拠

i 本機器は、居住地域での使用には適合しません。このような環境では、無線受信の適切な保護を保証できません。

15.7 構造

15.7.1 寸法

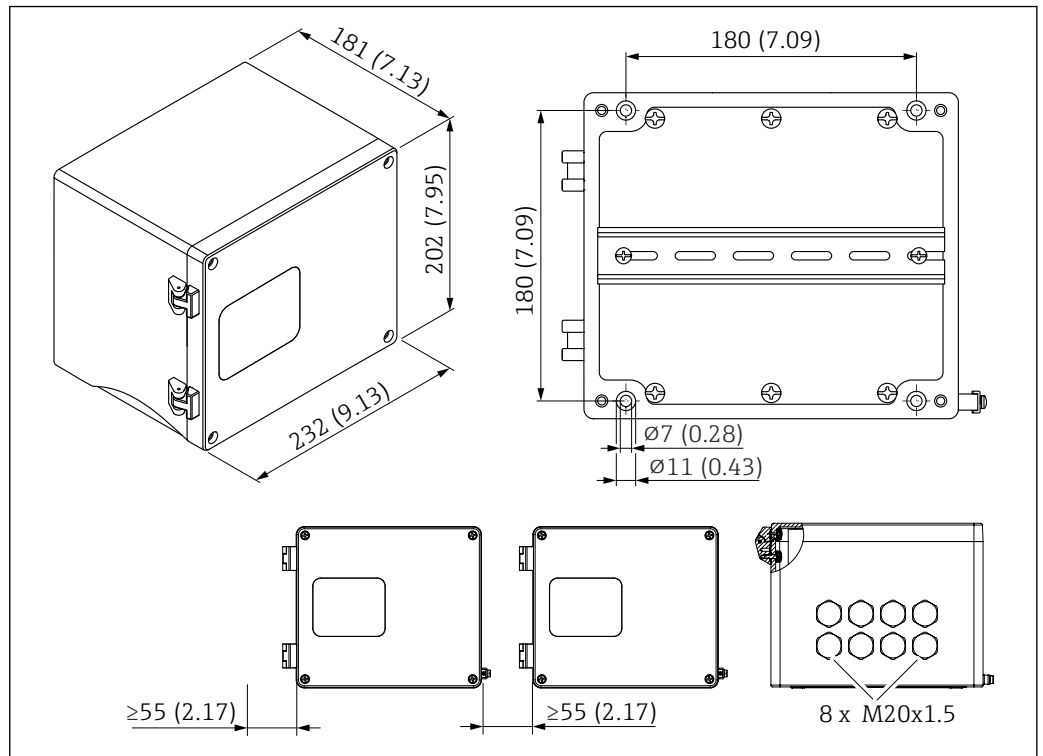
ポリカーボネート製フィールドハウジング



A0050002

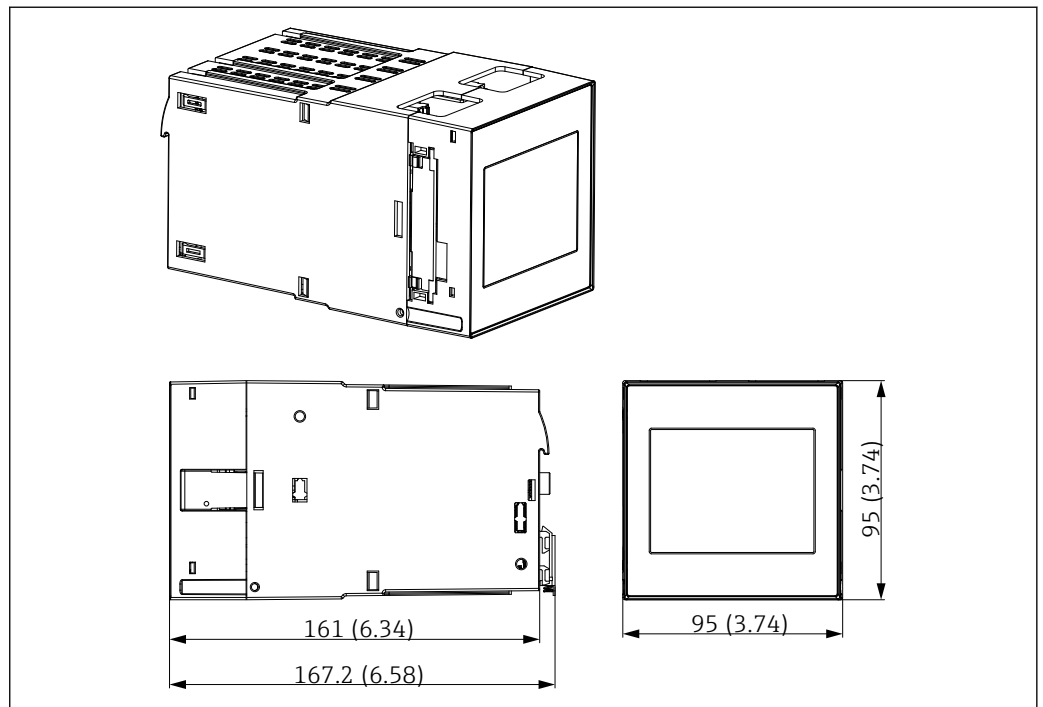
図 48 ポリカーボネート製フィールドハウジング。測定単位 mm (in)

アルミニウム製フィールドハウジング



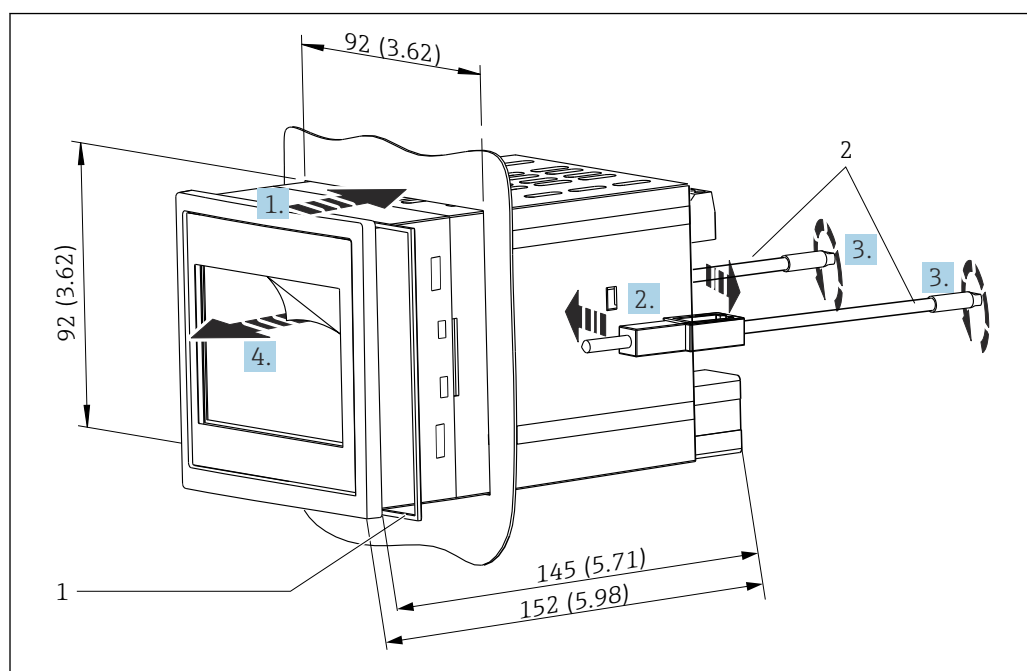
49 アルミニウム製フィールドハウジングの（DIN レール用機器の設置用）。電線口は底部にあります。
測定単位 mm (in)

DIN レール機器



50 DIN レールハウジング。測定単位 mm (in)

パネル取付型機器



A0050162

図 51 パネルハウジング（パネル開口部 92 mm (3.62 in) x 92 mm (3.62 in)）。測定単位 mm (in)

- 1 シールリング（納入範囲に含まれます）
- 2 固定クリップ（2 個、納入範囲に含まれます）

15.7.2 質量

ポリカーボネート製フィールドハウジング

約 1.6～1.8 kg (3.53～3.97 lb)（機器バージョンに応じて異なります）

アルミニウム製フィールドハウジング

約 1.6～1.8 kg (3.53～3.97 lb)（機器バージョンに応じて異なります）

DIN レール機器

約 0.7 kg (1.54 lb)（機器バージョンに応じて異なります）

パネル取付型機器

約 0.5 kg (1.10 lb)

15.7.3 材質

ポリカーボネート製フィールドハウジング

- パイプ取付用組立てボード：ステンレス SUS 316L 相当
- フィールドハウジング：PC-FR
- シール：VMQ
- 銘板：ポリエステル
- ネジ：A4 (1.4578)

アルミニウム製フィールドハウジング

- フィールドハウジング：アルミニウム
- シール：PUR 軟質フォーム
- 銘板：ポリエステル
- ネジ：A4 (1.4578)

パネル取付型機器および DIN レール用機器

- ハウジング：PC
- パネルハウジングのシール：EPDM
- 銘板：レーザー加工

15.8 操作

機器のディスプレイおよび操作オプションは、オーダーコード 050 (ディスプレイ、操作) で設定します。

- 1：なし；RJ45 イーサネット
- 2：なし；RJ45 イーサネット + WLAN
- 3：3.5" TFT タッチディスプレイ；RJ45 イーサネット
- 4：3.5" TFT タッチディスプレイ；RJ45 イーサネット + WLAN

15.8.1 現場操作およびディスプレイ

本機器には、オプションで現場操作用の 3.5" TFT タッチディスプレイが搭載されます。

サイズ (画面サイズ)

90 mm (3.5 ")

分解能

QVGA、76,800 ピクセル (320 x 240)

バックライト

50,000 時間 (= 輝度半減期)

色数

色深度 24 ビット；1,670 万色の表示が可能

最大文字サイズ；桁数

数字の最大高さ：50 ピクセルまたは 13 mm (最大 7 桁)

視野角

最大視角範囲：ディスプレイ中心軸から全方向に 85°

画面表示

- 背景色を黒と白から選択可能
- アクティブなチャンネルを最大 6 グループに割当て可能。一意的に識別するために、各グループにわかりやすい名前を付けることができます。
- リニアスケールリング
- 水平曲線表示、バーグラフ表示またはデジタル表示

15.8.2 操作コンセプト

本機器は、現場で直接操作できます（オプションの 3.5" TFT タッチディスプレイ使用時）。また、インタフェースと操作ツール（Web サーバー）を介したリモート設定操作も可能です。

統合された操作説明

本機器のシンプルな操作コンセプトにより、印刷版の取扱説明書がなくても多くのアプリケーションに対して本機器を設定することが可能です。機器はヘルプ機能を搭載しており、機器のモニタに操作説明が直接表示されます。

動的な操作メニュー

メニューには、機器バージョンと設置環境に関連する機能グループのみが表示されます。内蔵のウィザードは、設定プロセス全体を通して直感的に操作できるようユーザーをサポートします。

ロック操作

- 端子室のロックスイッチを使用
- 操作モジュールのタッチディスプレイを使用
- 設定時間（設定可能）の経過後の自動操作ロック

15.8.3 言語

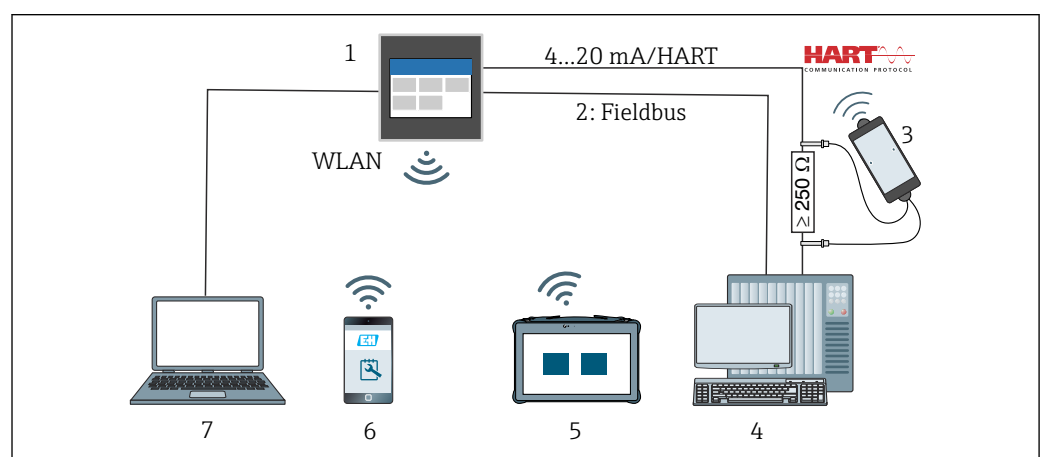
オーダーコード 500（操作言語表示）では、以下の言語を選択できます。

英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、オランダ語、ポルトガル語、ポーランド語、ロシア語、トルコ語、中国語（簡体字）、日本語、韓国語、インドネシア語、チェコ語、スウェーデン語

15.8.4 リモート操作

本機器は、以下の操作ツールを使用して、オプションのタッチディスプレイから独立して操作できます。

操作オプション



A0053170

図 52 システム統合

- 1 FlexView FMA90
- 2 フィールドバス：イーサネットフィールドバスを介した PLC との通信（オプション）
- 3 オプション：接続ケーブル付き HART モデム、例：Commubox FXA195 または VIATOR Bluetooth（操作制限あり）
- 4 オプション：PLC、HART プロトコルを使用（FDI パッケージ、操作制限あり）
- 5 Field Xpert SMT70：WLAN および Web サーバーを使用
- 6 WLAN および Web サーバーを使用した操作/設定
- 7 イーサネットおよび Web サーバーを使用した操作/設定

WLAN を使用した機器アクセス

本機器には、オプションで WLAN が搭載されます。このため、イーサネット TCP/IP だけでなく WLAN 経由の機器アクセスも可能です。

Web サーバーを使用した操作オプション

Web サーバーは機器に組み込まれています。Web サーバーの機能：

- 追加のソフトウェアをインストールしなくても容易に設定可能
- 瞬時値表示および診断情報
- 現在の測定値曲線の表示
- イベントおよびログブック入力項目の表示
- 機器のファームウェアの更新
- 機器設定を PDF として表示

15.8.5 システム統合

通信	ドライバ技術	設定可能	システム（例）
HART	EDD	不可	EDD ホスト（例：Emerson AMS、Yokogawa PRM）
HART	EDD（Siemens）	不可	Siemens PDM
Modbus TCP		不可	制御システム（例：Siemens、Emerson）

 HART スレーブ通信および Modbus TCP サーバー通信は、注文オプションです。システム接続の詳細については、関連する取扱説明書を参照してください。

15.8.6 サポートされる操作ツール

インタフェースを介して、機器の設定および測定値を取得できます。これには、以下の操作ツールを使用できます。

操作ツール	機能	通信
Web サーバー（機器に内蔵、ブラウザからアクセス）	■ 追加のソフトウェアをインストールしなくても容易に設定可能 ■ ウェブブラウザからデータおよび測定値曲線を表示 ■ 機器情報および診断情報へのリモートアクセス	イーサネット、WLAN

15.9 合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. 「ダウンロード」を選択します。

15.10 注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 www.addresses.endress.com、または www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

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

3. 機器仕様選定を選択します。

15.10.1 納入範囲

本機器の納入範囲は以下の通りです。

- 機器（端子付き、注文仕様に準拠）
- パネル取付型機器：2 x ネジ固定クリップ、パネル壁方向のシーリングゴム
- 納品書
- 簡易取扱説明書のハードコピー
- 印刷版の防爆に関する安全上の注意事項（オプション）

15.11 補足資料

以下の資料は、弊社ウェブサイトのダウンロードエリアから入手できます
(www.endress.com/downloads)。

資料の種類	資料の目的および内容
技術仕様書 (TI)	機器の計画支援 技術仕様書には、機器に関するすべての技術データが記載されており、本機器用に注文可能なアクセサリやその他の製品の概要が示されています。
簡易取扱説明書 (KA)	初回の測定を迅速に行うための手引き 簡易取扱説明書には、受入検査から初期調整までに必要なすべての情報が記載されています。
取扱説明書 (BA)	参考資料 取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、受入検査、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。
機能説明書 (GP)	使用するパラメータの参考資料 機能説明書には、個々のパラメータの詳しい説明が記載されています。本説明書は、全ライフサイクルにわたって本機器を使用し、特定の設定を行う人のために用意されたものです。
安全上の注意事項 (XA)	各種認定に応じて、危険場所で電気機器を使用するための安全上の注意事項も機器に付属します。これは、取扱説明書の付随資料です。  機器に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。
機器固有の補足資料 (SD/FY)	関連する補足資料に記載される指示を常に厳守してください。補足資料は、機器資料に付随するものです。



71780223

www.addresses.endress.com
