TI00397F/33/JA/20.25-00
71706643
2025-04-28

技術仕様書
Prosonic S FMU90

超音波測定技術

1 台または 2 台の超音波センサ FDU90/91/91F/92/93/95 用の変換器

アプリケーション

- 液体または粉体用のレベル測定およびレベルリミット測定
- 開水路または堰の流量測定
- 測定範囲は最大 45 m (148 ft)
- ポンプおよびスクリーン制御
- オプション：高度なポンプ制御（例：ポンプ機能テスト）
- 平均、差、または合計の計算
- 逆流検知または汚れ検知
- 最大 3 つ の積算機能および最大 3 つのデイリーカウンタ機能
- カウント機能および時間パルスによる外部機器の制御

特長

- 6 行日本語表示ディスプレイでの容易なメニュー操作 (15 カ国語から選択可能)
- ディスプレイに表示される反射波形により現場診断が容易
- 無料の「FieldCare」操作プログラムにより、容易な操作、診断、測定点のドキュメント化を実現
- 内蔵または外部温度センサによる温度に応じた飛行伝播時間（time-of-flight）補正
- リニアライゼーション（最大 32 点、ユーザー設定可能)、最も一般的なフリュームや堰用に事前にプログラム済みで使用可能
- HART または PROFIBUS DP を介したシステム統合
- ATEX II 3D 認定を取得したアルミニウム製フィールドハウジング（オプション）

Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

主要な資料情報 **3**
使用されるシンボル 3

機能とシステム構成 **4**
レベル測定 4
フリュームまたは堰の流量測定 5
不感知距離 5
温度に応じた飛行伝播時間（time-of-flight）補正 5
不要反射の抑制（マッピング） 6
ポンプ制御 6
レベルリニアライゼーション 6
流量リニアライゼーション 6
特別な機能 6
データログ機能 7
レベル測定のアプリケーション事例 8
流量測定のアプリケーション事例 10

入力 **11**
センサ入力 11
外部レベルリミットスイッチ用の入力 11
外部温度センサ用の入力 12

出力 **13**
アナログ出力 13
リレー 14
PROFIBUS DP のインターフェイス 15

電源 **16**
接続データ（交流電圧） 16
接続データ（直流電圧） 16
電気的絶縁性 16
ヒューズ 16

電気接続 **17**
電線管接続口 17
ケーブル仕様 17

性能特性 **18**
基準動作条件 18
最大測定誤差 18
測定誤差 18
測定値の分解能 18
測定周波数 18
蒸気圧の影響 18

環境 **19**
周囲温度 19
保管温度 19
気候クラス 19
耐振動性 19
保護等級 19
電磁適合性（EMC） 19

構造 **20**
寸法 20
質量 23
材質 23

操作性 **25**
HART 操作方法 25
操作方法、PROFIBUS DP 25
表示部と操作モジュール：概要 26
表示部および操作部 26
操作コンセプト 26

合格証と認証 **27**
CE マーク 27
RoHS 27
RCM マーク 27
EAC 認証 27
防爆認定 27
その他の基準およびガイドライン 27

注文情報 **27**
注文情報 27
納入範囲 28

アクセサリ **28**
通信関連のアクセサリ 28
機器固有のアクセサリ 28

補足資料 **33**
技術仕様書 33
取扱説明書 33
機能説明書 33
スロット/インデックスリスト（PROFIBUS DP） 33
安全上の注意事項 33

主要な資料情報

使用されるシンボル

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、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。

⚠ 警告
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、火災の恐れがあります。

⚠ 注意
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、けが、物的損害の恐れがあります。

注記
人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

電気シンボル

⎓
直流

~
交流

≂
直流および交流

⏚
アース端子
オペレータに関する限り、接地システムを用いて接地された接地端子

⏚
保護接地（PE）
その他の接続を行う前に接地端子の接地接続が必要です。
接地端子は機器の内側と外側にあります。
- 内側の接地端子；保護接地と電源を接続します。
- 外側の接地端子；機器とプラントの接地システムを接続します。

特定情報および図に関するシンボル

ヒント
追加情報を示します。

資料参照

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

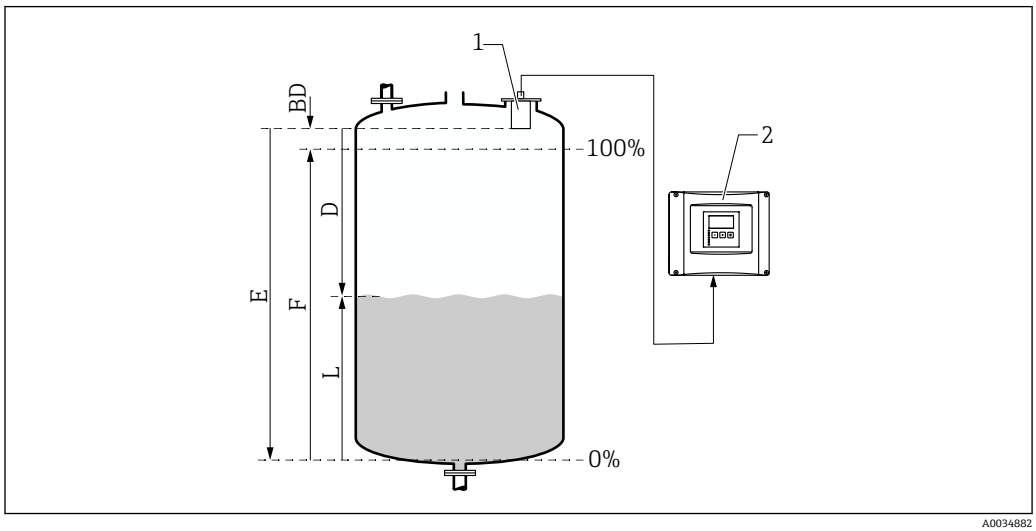
操作・設定の結果

1, 2, 3, ...
項目番号

A, B, C, ...
図

機能とシステム構成

レベル測定



A0034882

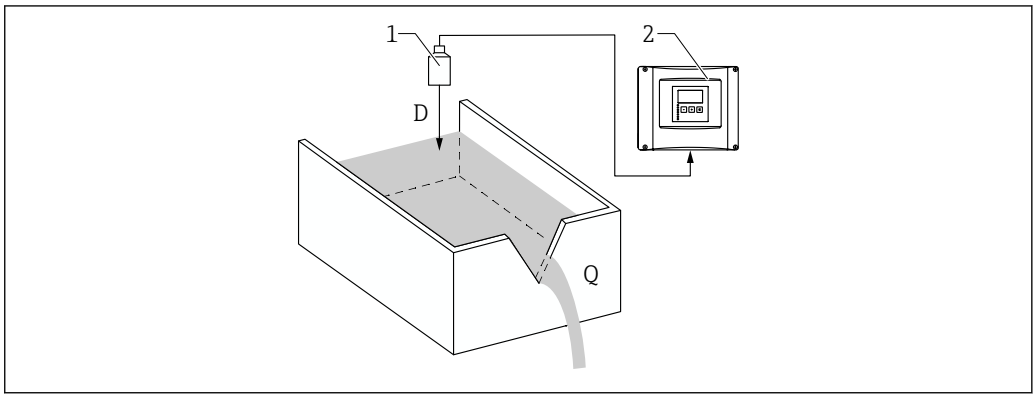
1 Prosonic S センサ
2 Prosonic S 変換器
BD 不感帯
D 基準点（センサ隔膜）と測定物表面の距離
E 空の距離
F 範囲
L レベル

センサは測定物の表面方向に超音波パルスを発信し、反射されたパルスを受信します。変換器はパルスの発信から反射の受信までの時間 t を測定し、この時間と音速 c を使用して、基準点（センサ隔膜）と測定物表面の距離 D を計算します。

$D = c \times t/2$

レベル L は、D から導き出されます。リニアライゼーションにより、レベル L から体積 V または質量 M が求められます。

フリュームまたは堰の流量測定



1 Prosonic S センサ
2 Prosonic S 変換器
D センサ隔膜と液面間の距離
Q 流量

センサは液面方向に超音波パルスを発信し、反射されたパルスを受信します。変換器はパルスの発信から反射の受信までの時間 t を測定し、この時間と音速 c を使用して、センサ隔膜（基準点）と液面の距離 D を計算します。

$D = c \times t/2$

レベル L は、D から導き出されます。リニアライゼーションにより、レベル L から流量 Q が求められます。

不感知距離

不感帯（BD）の範囲内の信号は、センサの過渡応答により測定することができません。

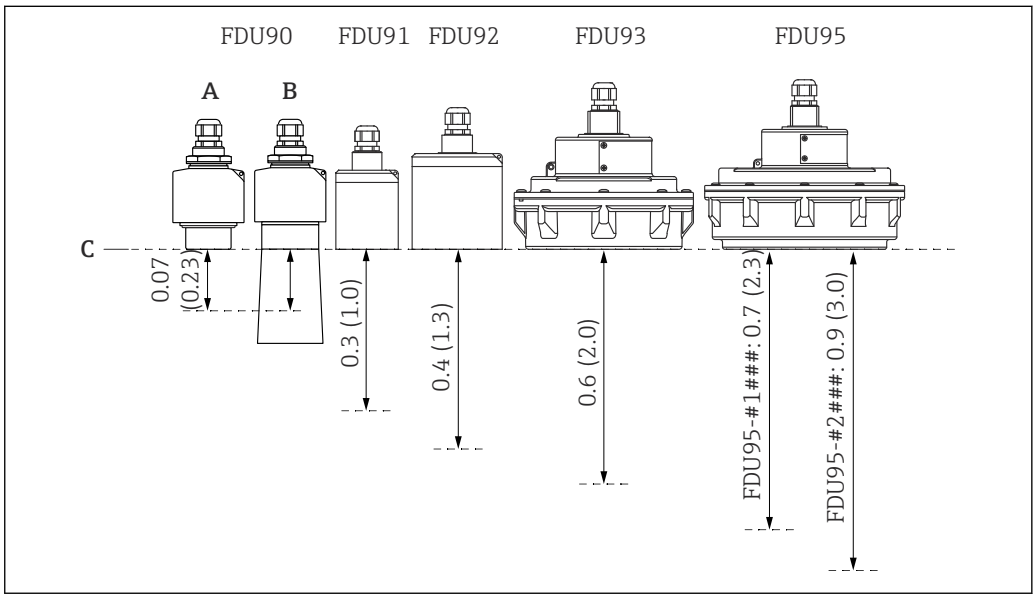


図 1 FDU9x 超音波センサの不感帯。単位 m（ft）

A FDU90 溢れ防止チューブなし
B FDU90 溢れ防止チューブ付き
C 測定基準点

温度に応じた飛行伝播時間（time-of-flight）補正

センサヒーターのないセンサの場合

超音波センサに内蔵された温度センサを使用

センサヒーター付き FDU90 および FDU91 の場合

FMU90 変換器に接続された外部の温度センサを使用

不要反射の抑制（マッピング）

これにより、不要反射（例：エッジ、溶接または内部固定具による）はレベルエコーとして認識されないようになります。

ポンプ制御

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防止のため）
- ポンプアフターランの時間および間隔（例：シャフトやダクト/チャンネルを完全に排水するため）
- 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

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

- 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

事前にプログラムされたリニアライゼーションカーブはオンラインで計算されます。

リニアライゼーションテーブル

- 手動または半自動入力
- 最大 32 点の「レベル/体積」リニアライゼーション点

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

流量ソフトウェアを使用して機器用に事前にプログラム：
- Khafagi ベンチュリフリューム
- ISO ベンチュリフリューム
- BST（英国規格）ベンチュリフリューム
- パーシャルフリューム
- パーマーボーラスフリューム
- 四角堰
- 狭窄四角堰
- NFX（フランス規格 NFX 10-311）四角堰
- NFX（フランス規格 NFX 10-311）狭窄四角堰
- 台形堰
- 三角堰
- BST（英国規格）三角堰
- NFX（フランス規格 NFX 10-311）三角堰

事前にプログラムされたリニアライゼーションカーブはオンラインで計算されます。

流量測定のためのリニアライゼーション計算式

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

- h：上流側レベル
- α、β、γ、C：ユーザー設定可能なパラメータ

Linearization table（リニアライゼーションテーブル）

- 最大 32 点のリニアライゼーション点「上流側レベル - 流量」
- 手動または半自動入力

特別な機能

- 上下限検知
- スクリーン制御
- ポンプ交互制御またはポンプ速度に応じた制御（標準）
- デイリーカウンタおよび積算機能による体積流量の積算
- トレンド検知

高度なポンプ制御ソフトウェアを搭載した機器の場合（FMU90-*2********** または FMU90-*4**********）
- 以下に対応する高度なポンプ制御（オプション）：
  - 使用時間または開始時間に応じた交互制御
  - デジタル入力を介したポンプフィードバックとスタンバイポンプ機能
  - ダウンタイム後のポンプ機能テスト
  - 不要なポンプ動作時間を防止するストローム機能
  - ポンプチャンバを洗浄するための洗浄制御
  - デジタル入力を介した電気料金時間に応じたポンプ制御
  - 動作時間アラームまたはポンプアラーム
  - ポンプデータの記録（動作時間、始動回数、前回の動作時間）
- 時間または体積に基づくパルスによるサンプラーの有効化
- 流量測定用のローフローカットオフ
- フリュームの逆流検知
- フリュームの汚れ検知

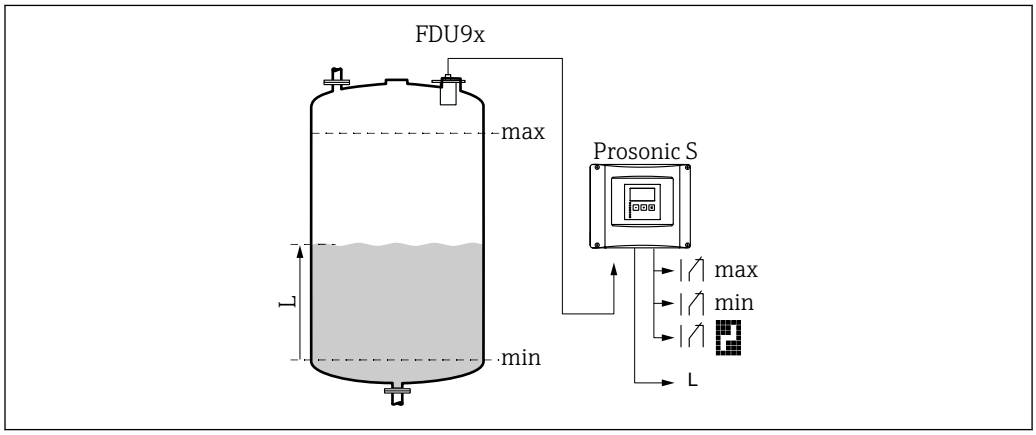
データログ機能

- 最小/最大レベル/流量/センサ温度のピークインジケータ
- 記録された最後の 10 件のアラーム
- 動作状態の表示
- 現場表示器に出力のトレンドグラフを表示
- 動作時間カウンタ

レベル測定のアプリケーション事例

レベル測定（リミット検知およびアラーム発生機能付き）

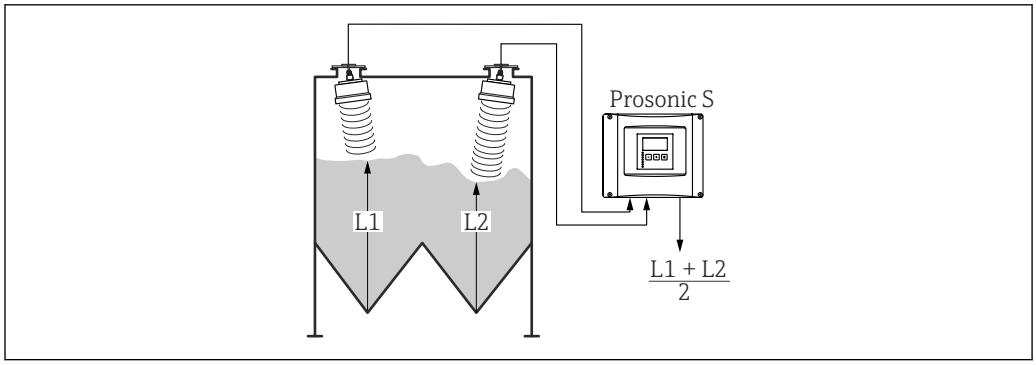
機器バージョン：FMU90 - *1***131**** (1 x 入力、3 x リレー、1 x 出力)



A0034883

平均レベル測定

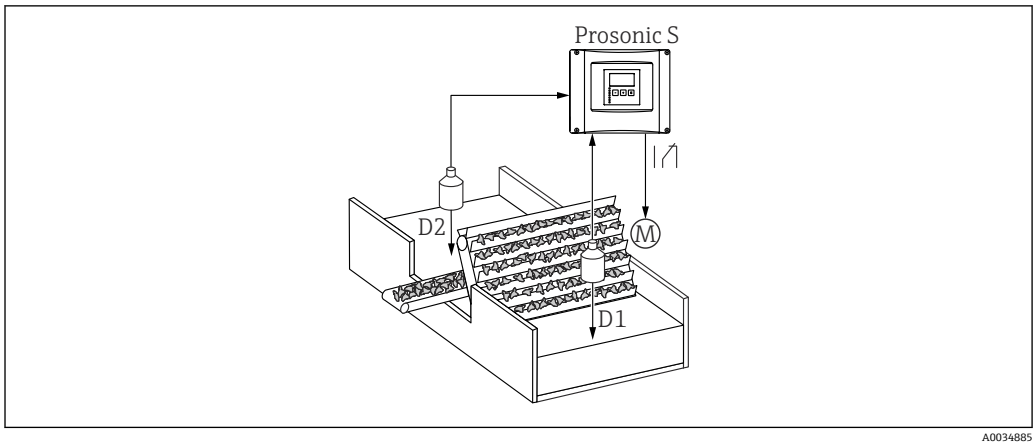
機器バージョン：FMU90 - *1***212**** (2 x 入力、2 x 出力)



A0034884

スクリーン制御（差測定）

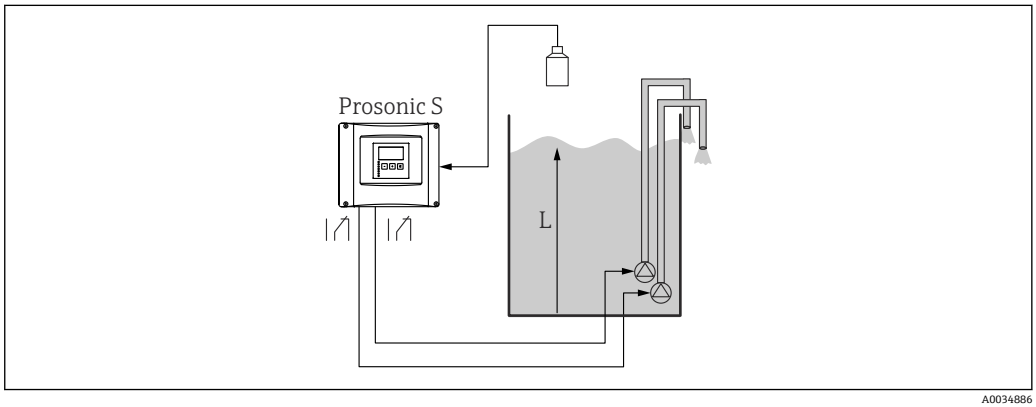
機器バージョン：FMU90 - *1***212**** (2 x 入力、1 x リレー、2 x 出力)



A0034885

ポンプ交互制御（ポンプ最大 6 台）

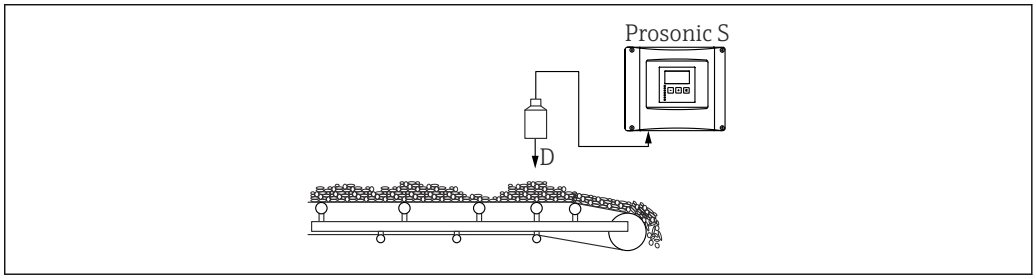
機器バージョン：FMU90 - *1***131****（1 x 入力、3 x リレー）



A0034886

コンベアベルト

機器バージョン：FMU90 - *1***111****（1 x 入力、1 x 出力）

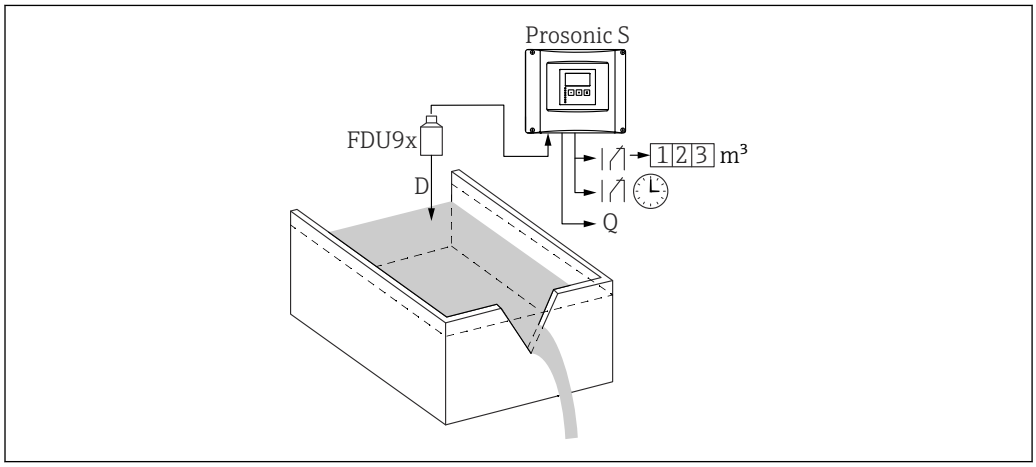


A0034887

流量測定のアプリケーション事例

体積カウンタ + 時間パルス（例：サンプラー用）

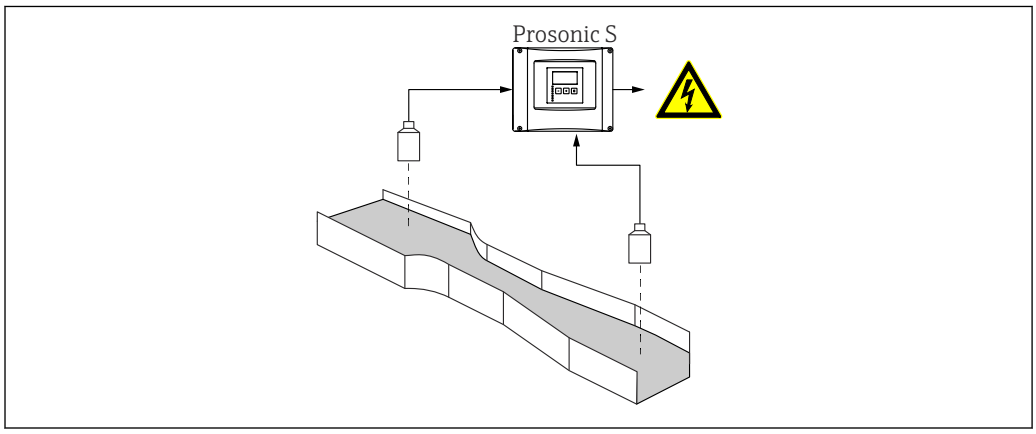
機器バージョン：FMU90 - *2***131****（1 x 入力、3 x リレー、1 x 出力）



A0034888

逆流アラーム/汚れ検知

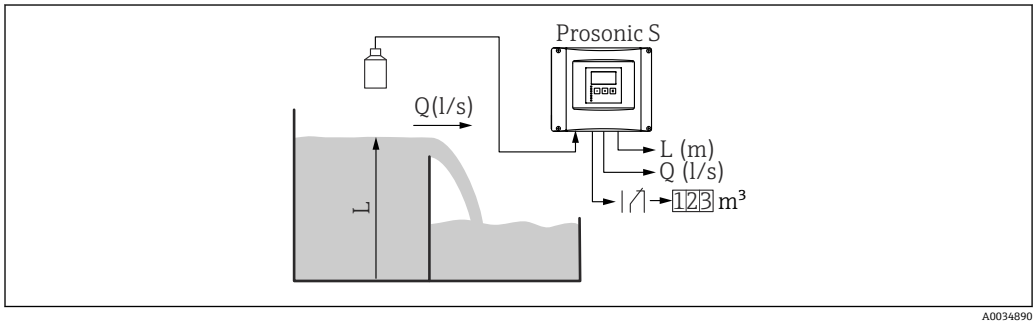
- 機器バージョン：FMU90 - *2***212****（2 x 入力、1 x リレー、2 x 出力）
- 機能：「下流側レベル：上流側レベル」の比率が臨界値を超過/下回った場合、アラームが発生します。



A0034889

雨水越流槽

- 機器バージョン：FMU90 - *2***112****（1 x 入力、2 x 出力）
- 機能：1 つのセンサでレベル L と吐出量 Q の同時測定



A0034890

入力

センサ入力

センサ入力数

1 または 2、オーダーコード 060（レベル入力）で指定

接続可能なセンサ

- FDU90 TI01469F
- FDU91 TI01470F
- FDU91F TI01471F
- FDU92 TI01472F
- FDU93 TI01473F
- FDU95 TI01474F

接続されているセンサは自動的に認識されます。

接続可能な旧式のセンサ

- FDU80
- FDU80F
- FDU81
- FDU81F
- FDU82
- FDU83
- FDU84
- FDU85
- FDU86
- FDU96

- FDU8x センサの技術データ：TI00189F
- これらのセンサは入手不可になりましたが、既存の設備をサポートするために Prosonic S 変換器に接続することは可能です。
- FDU8x センサの場合は、センサタイプを手動で指定する必要があります。

外部レベルリミットスイッチ用の入力

レベルリミットスイッチ入力数

4；オーダーコード 090（追加入力）で選択

スイッチング機能

外部パッシブレベルリミットスイッチ（NC または NO 接点）
- 0：< 8 V
- 1：> 16 V

アプリケーション

- ポンプフィードバック
  高度なポンプ制御ソフトウェアを搭載した機器の場合（FMU90-*3******B*** または FMU90-*4******B***）
- ポンプ料金制御
- 流量測定用の開始/停止/リセット デイリーカウンタ
  高度なポンプ制御ソフトウェアを搭載した機器の場合（FMU90-*3******B*** または FMU90-*4******B***）
- 最小/最大レベル検知（例：Liquiphant を使用）

外部温度センサ用の入力

温度入力数

1；オーダーコード 090（追加入力）で選択

使用

センサヒーター付き FDU90 および FDU91 用の飛行伝播時間（time-of-flight）補正

接続可能なセンサ

- Pt100（3 線式または 4 線式接続）
- Endress+Hauser 製 Omnigrad S TR61

測定精度が不十分なため、2 線式接続の Pt100 は使用できない場合があります。

出力

アナログ出力

アナログ出力数

1 または 2；オーダーコード 080（出力）で選択

技術データ

- バージョン：アクティブな電流出力
- 積分時間：ユーザー設定可能：0〜1000 秒
- 負荷：最大 600 Ω；影響はわずか
- 最大リップル：U_{SS} = 200 mV、47〜125 Hz 時（500 Ω 時に測定）
- 最大ノイズ：U_{eff} = 2.2 mV、0.5〜10 kHz 時（500 Ω 時に測定）

出力信号

設定可能：
- 4〜20 mA（HART 使用時）
- 0〜20 mA（HART なし）

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 設定の場合、以下を選択可能：
  - MIN：-10 %（3.6 mA）
  - MAX：110%（22 mA）
  - ホールド（最後の電流値を保持）
  - ユーザー固有の値
- 0〜20 mA 設定の場合、以下を選択可能：
  - MAX：110%（21.6 mA）
  - ホールド（最後の電流値を保持）
  - ユーザー固有の値

リレー

リレー数

1、3 または 6；オーダーコード 070（スイッチ出力）で選択

技術データ

- バージョン：無電圧切替接点、SPDT、反転可能
- 切替容量（直流電圧）：35 V_{DC}、100 W
- 切替容量（交流電圧）：4 A、250 V、1000 VA、cosφ = 0.7 の場合

割り当て可能な機能

- リミット値
  - インバンド
  - アウトバンド
  - リミット
- 流量カウントのためのカウントパルス
  流量ソフトウェアを搭載した機器の場合：FMU90 - *2********** または FMU90 - *4**********
  最大カウント周波数：2 Hz
  調整可能なパルス幅
- 時間パルス
  流量ソフトウェアを搭載した機器の場合：FMU90 - *2********** または FMU90 - *4**********
  最大周波数：2 Hz
  調整可能なパルス幅
- 以下のアラーム/診断機能：
  - 逆流
  - フリュームの汚れ
  - エコーロス
- ポンプ制御
  - 各ポンプを個別に、または複数のポンプを交互に
  - 固定リミット値に応じて
  - ポンプ速度に応じて
- 高度なポンプ制御
  高度なポンプ制御機能を搭載した機器の場合：FMU90 - *3********** または FMU90 - *4**********
  - スタンバイポンプの制御
  - 不要なポンプ動作時間を防止するストーム機能
  - ポンプ機能テスト
  - ポンプチャンバを洗浄するための洗浄制御
  - 動作時間アラーム
  - ポンプアラーム
- スクリーン制御（差または比率に基づく制御）
- フィールドバスリレー（PROFIBUS DP バス経由で直接切替え）

LED の割当て

表示モジュール付きの機器の場合、黄色の LED が各リレーに割り当てられます。
- リレーが励磁状態になると、LED が点灯します。
- アラームリレーの LED は、干渉のない通常の動作中に点灯します。
- パルスリレーの LED は、パルスごとに短時間点滅します。

エラーに対する応答

設定可能：
- ホールド（最後の値を保持）
- 励磁状態
- 非励磁状態
- 現在の値が使用されます。

電源異常が発生した後のスイッチオン遅延は設定可能です。

PROFIBUS DP のインターフェイス

機器バージョン

オーダーコード 080（出力）；オプション 3（PROFIBUS DP）

技術データ

- プロファイル：3.0
- サービスアクセスポイント（SAPs）：1
- ID 番号：1540（16 進数）= 5440（10 進数）
- GSD：EH3x1540.gsd
- アドレス指定：機器の DIP スイッチまたはソフトウェア（例：DeviceCare/FieldCare）を使用
- デフォルトアドレス：126
- バス終端：機器のスイッチを使用して有効化/無効化することが可能
- ロック：機器のハードウェアロックまたはソフトウェアロックが可能

伝送可能な値

- 測定値 1（レベルまたは流量、機器バージョンに応じて）
- 距離
- カウンタ
- 温度
- 平均 / 差 / 合計
- リレーステータス
- スクリーン制御
- ポンプ制御

機能ブロック

- 10 x アナログ入力ブロック（AI）
- 10 x デジタル入力ブロック（DI）
- 10 x デジタル出力ブロック（DO）

対応するボーレート

- 9.6 kbaud
- 19.2 kbaud
- 45.45 kbaud
- 93.75 kbaud
- 187.5 kbaud
- 500 kbaud
- 1.5 Mbaud
- 3 Mbaud
- 6 Mbaud
- 12 Mbaud

電源

接続データ（交流電圧）

機器バージョン

オーダーコード 050（電源）；オプション A（AC 90-253V）

技術データ

- 電源電圧：90～253 V_{AC}（50/60 Hz）
- 消費電力：≤ 23 VA
- 消費電流：≤ 100 mA、230 V_{AC} 時

接続データ（直流電圧）

機器バージョン

オーダーコード 050（電源）；オプション B（DC 10.5-32V）

技術データ

- 電源電圧：10.5～32 V_{DC}
- 消費電力：≤ 14 W（標準 8 W）
- 消費電流：≤ 580 mA、24 V_{DC} 時

電気的絶縁性

以下の端子は、互いに電気的に絶縁されています。
- 電源
- センサ入力
- アナログ出力 1
- アナログ出力 2
- リレー出力
- バス接続（PROFIBUS-DP）

ヒューズ

端子室内にあります。
- 2 A T / DC
- 400 mA T /AC

電気接続

電線管接続口

ポリカーボネート製フィールドハウジング

以下の電線管接続口用に、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。
- M20x1.5（10 x 開口部）
- M16x1.5（5 x 開口部）
- M25x1.5（1 x 開口部）

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の下部に M20x1.5 電線管接続口用の開口部 x 12 があります。

ケーブル仕様

- **導体断面積**：0.2～2.5 mm^2 (26～14 AWG)
- **電線スリーブ断面積**：0.25～2.5 mm^2 (24～14 AWG)
- **電線の最小剥き幅**：10 mm (0.39 in)

性能特性

基準動作条件

- 温度：+24 °C (+75 °F)±5 °C (±9 °F)
- 圧力：96 kPa (14 psi) ±10 kPa (±1.45 psi)
- 湿度：60 % r.F. ±15 % r.F.
- 測定物の表面：反射する表面（例：1 m^2 (10.76 ft^2) の穏やかで平らな液面）が最適
- センサの位置合わせ：測定物の表面に対して垂直
- 信号ビーム内に不要反射がないこと
- パラメータ設定：
  - タンク形状 = 平らな天井
  - 測定物特性 = 液体
  - 測定条件 = 穏やかな表面

最大測定誤差

基準動作条件下で測定（EN 61298-2 に準拠）：
センサ最大スパンに対して ±0.2 %

測定誤差

基準動作条件下で測定（リニアリティ、再現性、ヒステリシスを含む）：
±2 mm (±0.08 in) + 測定距離の 0.17 %

測定値の分解能

1 mm (0.04 in)、FDU90/FDU91 の場合

測定周波数

最大 3 Hz

- 正確な値は、アプリケーションパラメータや機器バージョンに応じて異なります。
- 以下の場合に、最大測定周波数に到達：
  - **空校正** ≤ 2 m (6.6 ft)
  - **測定条件** = **テスト**：**フィルタオフ**

蒸気圧の影響

p_v ≤ 5 kPa (1 psi)（T = 20 °C (68 °F) 時）の場合、ほとんど影響なし

この条件を満たす測定物：
- 水
- 水溶液
- 水/固溶体
- 希釈酸（塩酸、硫酸など）
- 希釈塩基（水酸化ナトリウム溶液など）
- オイル
- グリース
- 石灰水
- 汚泥
- ペースト

他の場合はいずれも、測定精度が低下します。これが当てはまる代表的な測定物には、エタノール、アセトン、アンモニアがあります。この場合は、Endress+Hauser にお問い合わせください。http://www.endress.com/contact

環境

周囲温度

−40〜60 °C (−40〜140 °F)

- 液晶ディスプレイの機能は、T_A < −20 °C (−4 °F) の場合に制限されます。
- 強い直射日光があたる屋外で機器を使用する場合は、保護カバーを使用してください。

保管温度

−40〜60 °C (−40〜140 °F)

気候クラス

ポリカーボネート製フィールドハウジングの気候クラス

DIN EN 60721-3 4K2/4K5/4K6/4Z2/4Z5/4C3/4S4/4M2（DIN 60654-1 D1 に対応する DIN 60721-3 4K2）

アルミニウム製フィールドハウジングの気候クラス

DIN EN 60721-3 4K2/4K5/4K6/4Z2/4Z5/4C3/4S4/4M2（DIN 60654-1 D1 に対応する DIN 60721-3 4K2）

DIN レールハウジングの気候クラス

DIN EN 60721-3 3K3/3Z2/3Z5/3B1/3C2/3S3/3M1（DIN 60654-1 B2 に対応する DIN 60721-3 3K3）

耐振動性

ポリカーボネート製フィールドハウジングの耐振動性

DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64；20〜2000 Hz；1.0 $(m/s^2)^2/Hz$

アルミニウム製フィールドハウジングの耐振動性

DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64；20〜2000 Hz；1.0 $(m/s^2)^2/Hz$

DIN レールハウジングの耐振動性

DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64；20〜2000 Hz；0.5 $(m/s^2)^2/Hz$

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

IP66 / NEMA 4x

アルミニウム製フィールドハウジングの保護等級

IP66 / NEMA 4x

DIN レールハウジングの保護等級

IP20

分離型ディスプレイの保護等級

- IP65 / NEMA 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）

電磁適合性（EMC）

電磁適合性は、EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨基準 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、「工業環境」で使用することのみを目的として設計されています。

構造

寸法

ポリカーボネート製フィールドハウジングの寸法

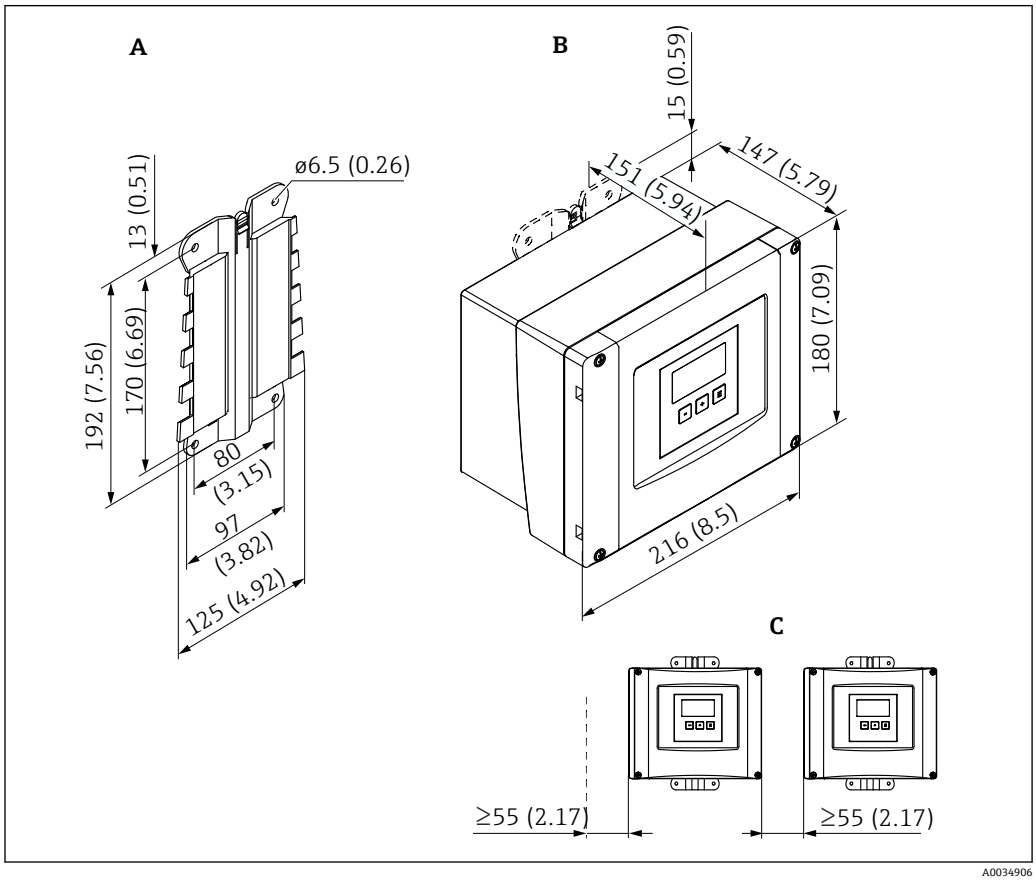
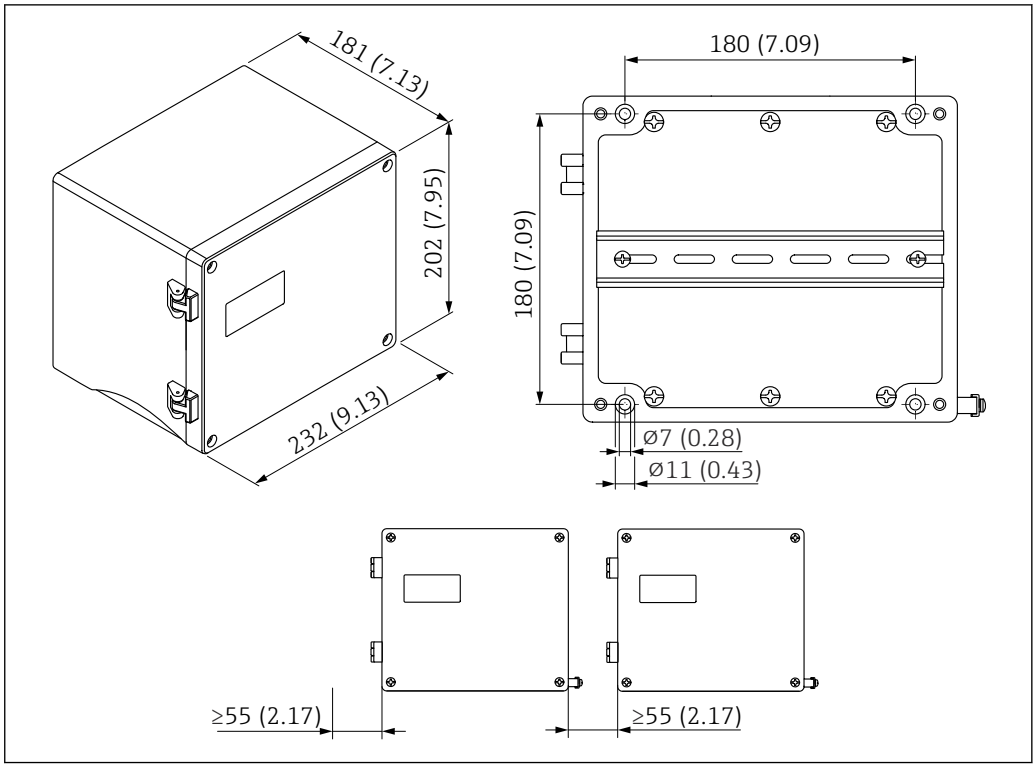


図 2　ポリカーボネート製フィールドハウジング付き Prosonic S の寸法。 測定単位 mm (in)

A　ハウジングブラケット（付属）、穴あけ用の型板としても使用可能
B　ポリカーボネート製フィールドハウジング
C　最小取付間隔

ハウジングブラケットを、ゆがんだり曲がったりしないようにして、平面に取り付けます。そうでない場合は、ポリカーボネート製フィールドハウジングの取付けが困難または不可能になる可能性があります。

アルミニウム製フィールドハウジングの寸法



3　アルミニウム製フィールドハウジング付き Prosonic S の寸法。 測定単位 mm (in)

DIN レールハウジングの寸法

DIN レールハウジングの寸法決定

1. 製品構成を使用して、仕様コード 060、070、080、090 のオプションを決定します。
2. リスト（以下を参照）を使用して、どのような追加の接続部（基本接続部に加えて）が用意されているか確認します。
3. 追加の接続部の数に応じて、寸法図で寸法を確認します。

- **追加の入力/出力用の端子部**
  次の場合に装備：仕様コード 60；オプション 2 および/または仕様コード 80；オプション 2
- **リレー用の端子部**
  次の場合に装備：仕様コード 70、オプション 3 または 6
- **PROFIBUS DP 用の端子部**
  次の場合に装備：仕様コード 80、オプション 3
- **スイッチ入力および温度入力用の端子部**
  次の場合に装備：仕様コード 90、オプション B

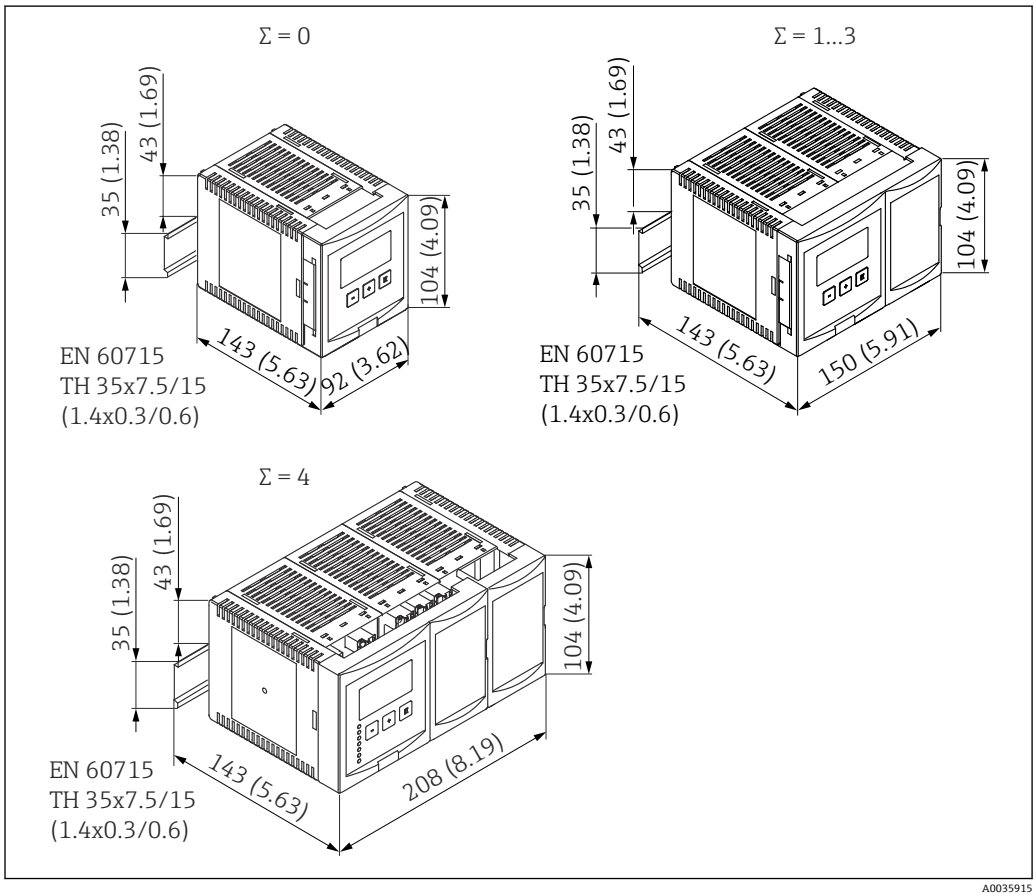


図 4　DIN レールハウジング付き Prosonic S の寸法

Σ　追加の端子部数

分離型ディスプレイと操作モジュールの寸法

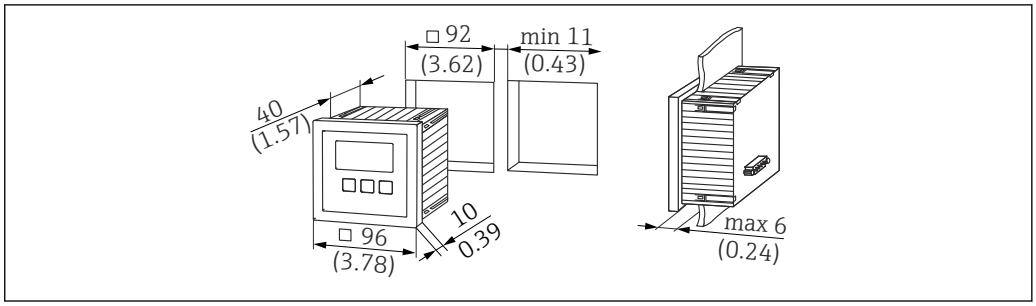


図 5　制御盤ドア設置用の分離型ディスプレイと操作モジュールの寸法。 測定単位 mm (in)

質量

ポリカーボネート製フィールドハウジングの質量

約 1.6〜1.8 kg (3.53〜3.97 lb)、機器バージョンに応じて

アルミニウム製フィールドハウジングの質量

約 6 kg (13.23 lb)

DIN レールハウジングの質量

約 0.7 kg (1.54 lb)、機器バージョンに応じて

分離型ディスプレイと操作モジュールの質量

約 0.5 kg (1.10 lb)

材質

材質：ポリカーボネート製フィールドハウジングと DIN レールハウジング

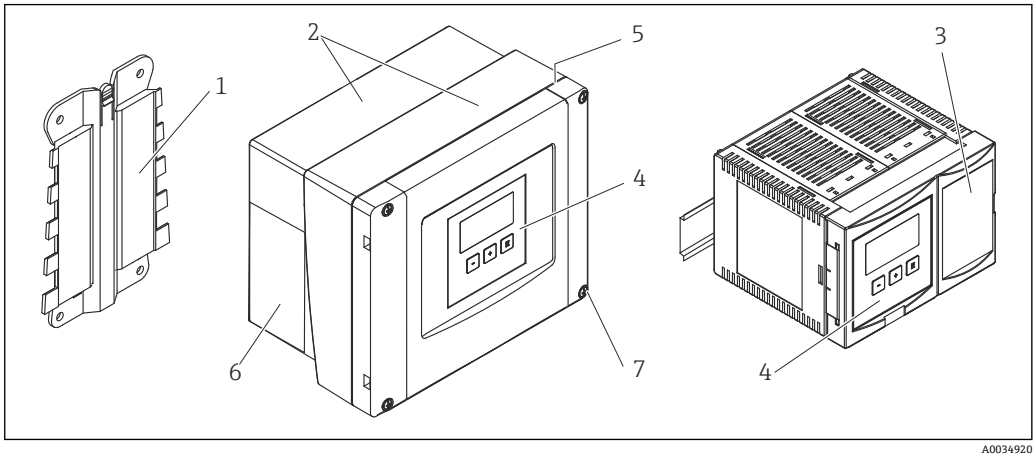


図 6　ポリカーボネート製フィールドハウジングと DIN レールハウジングの構成品

1　ハウジングブラケット：PC-FR
2　フィールドハウジング：PC-FR
3　DIN レールハウジング：PBT-GF
4　表示部と操作モジュール：PC
5　シール：PUR 軟質フォーム
6　銘板：ポリエステル
7　ネジ：A4（1.4578）

材質：アルミニウム製フィールドハウジングと DIN レールハウジング

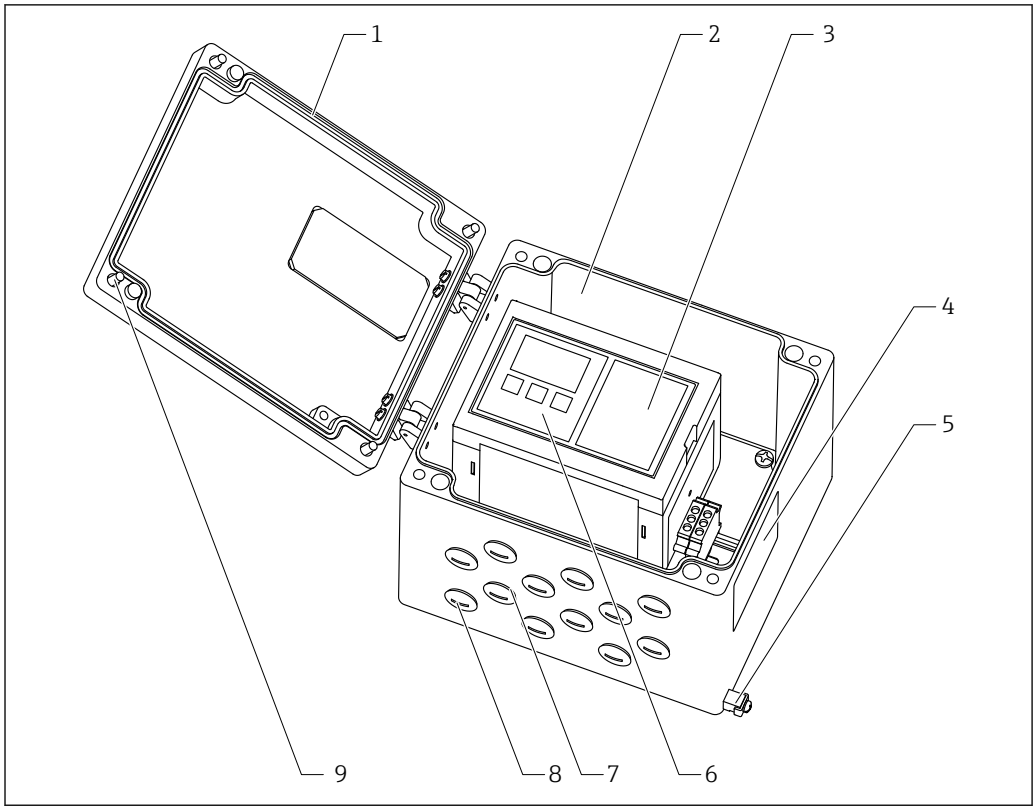
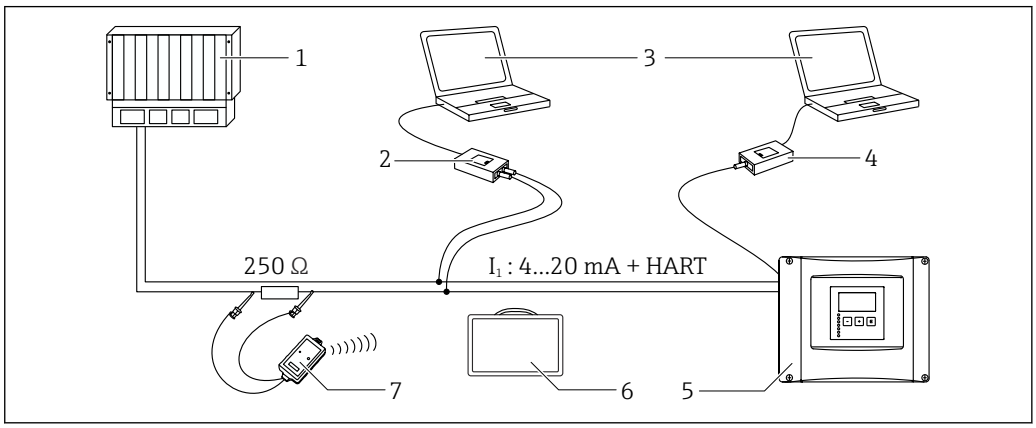


図 7　アルミニウム製フィールドハウジングと DIN レールハウジングの構成品

1　シール：シリコン
2　アルミニウム製フィールドハウジング：EN AC-AlSi12 (Fe)
3　DIN レールハウジング：PBT-GF
4　銘板：ポリエステル
5　接地接続：A2（1.4305）、A2（1.4301）および A2（1.4310）；ベース：A2 1.4305；クランプ：A2 1.4301；スプリングワッシャ：A2 1.4310；ネジ M5：A2
6　表示部と操作モジュール：PC
7　ダミープラグ：ニッケルめっき真鍮
8　O リング：EPDM 70 + PTFE
9　ネジ：A2

操作性

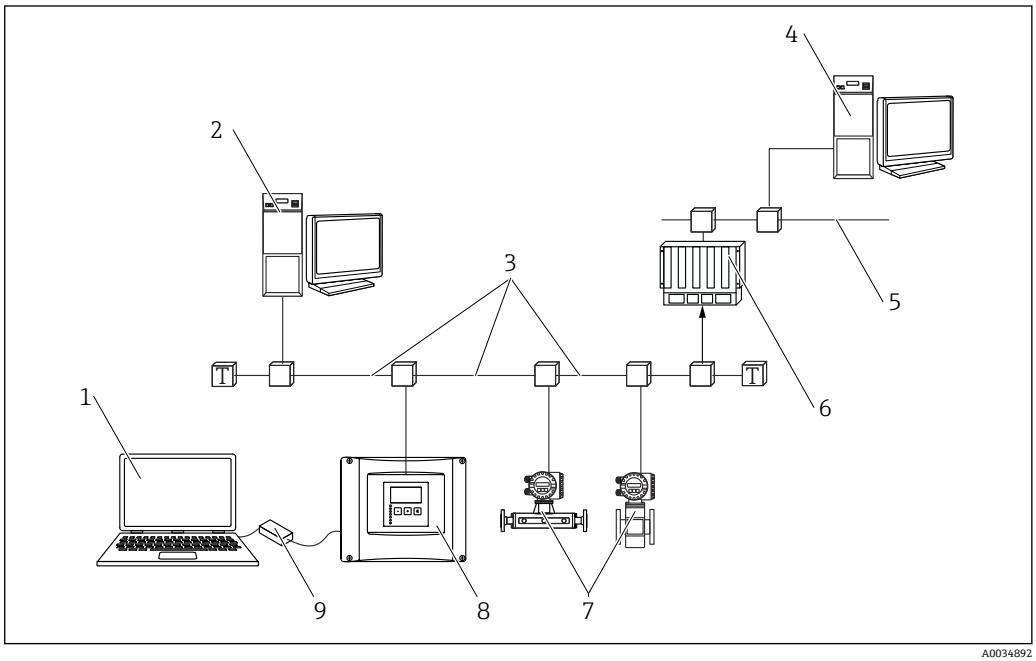
HART 操作方法



8　HART 操作方法

1　PLC、API
2　Commubox FXA195（USB）、HART プロトコル
3　DeviceCare/FieldCare
4　Commubox FXA291（サービスインタフェース）
5　Prosonic S の表示部と操作モジュール（装備される場合）
6　Field Xpert SMT70/SMT77
7　VIATOR Bluetooth モデム、接続ケーブル付き

操作方法、PROFIBUS DP

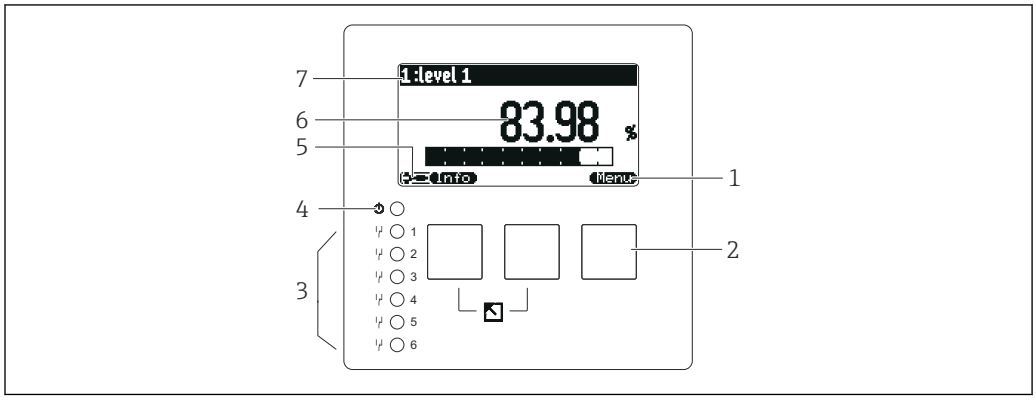


9　操作方法、PROFIBUS DP

1　DeviceCare/FieldCare 搭載のコンピュータ
2　DeviceCare/FieldCare 搭載のコンピュータ
3　PROFIBUS DP
4　DeviceCare/FieldCare 搭載のコンピュータ
5　イーサネット
6　PLC
7　フィールド機器
8　Prosonic S 変換器
9　Commubox FXA291

表示部と操作モジュール：概要

表示部と操作モジュールの各部



1 ソフトキーシンボル
2 キー
3 リレースイッチング状態を示す LED
4 動作状態を示す LED
5 表示シンボル
6 パラメータ値と単位（この場合は：測定値 1）
7 パラメータ名の表示

表示部と操作モジュールのバージョン

オーダーコード 040（操作）に応じて異なる
- オプション C（バックライト付きディスプレイ + キーパッド）：
  表示部と操作モジュールは変換器に組み込まれている
- E（バックライト付きディスプレイ + キーパッド、96x96、パネル取付け、前面 IP65）：表示部と操作モジュールは変換器から分離；ケーブル：3 m (9.8 ft) 納入範囲に含まれる

表示部および操作部

キー

- キーの機能は、操作メニュー内の現在位置に応じて異なります。
- 現在のキーの機能は、ディスプレイの下部行にソフトキーシンボルで示されます。

アルミニウム製フィールドハウジングの場合、キーにアクセスできるのはハウジングが開いているときに限られます。

LED（発光ダイオード）

- 1 つの LED により、機器の動作状態が示されます。
- 最大 6 つの LED により、リレーのスイッチング状態が示されます。

アルミニウム製フィールドハウジングの場合、LED が見えるのはハウジングが開いているときに限られます。

操作コンセプト

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。「基本設定」サブメニューには、すべての設定手順がガイド方式で示されます。

ロック操作

- 端子室のロックスイッチを使用
- 操作モジュールのキーの組み合わせを使用
- ソフトウェア（例：FieldCare）を使用してロックコードを入力

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。

CE マーク

本計測システムは、適用される EU 指令の法的要件を満たしています。これについては、適用される規格とともに EU 適合宣言に明記されています。

Endress+Hauser は本製品が試験に合格したことを、CE マークを付けることにより保証いたします。

RoHS

本計測システムは、特定有害物質使用制限指令 2011/65/EU（RoHS 2）の物質制限に適合しません。

RCM マーク

本製品または計測システムは、ネットワークの整合性、相互運用性、性能特性、健康/安全に関する規制について、ACMA（Australian Communications and Media Authority）が定める要件を満たしています。特に電磁適合性に関する規定を満たしています。本製品の RCM マークは銘板に貼付されています。

A0029561

EAC 認証

計測システムは EAC ガイドラインの法的要求に準拠しています。これらの要求事項は、適用される規格とともに EAC 適合宣言に明記されています。Endress+Hauser は本製品が試験に合格したことを、EAC マークを付けることにより保証いたします。

防爆認定

- 取得済み防爆認定：製品コンフィギュレータを参照
- 関連する安全上の注意事項：(→ 🖹 33)

FDU9x 防爆認定センサを、防爆認定を取得していない FMU90 変換器に接続することが可能です。

その他の基準およびガイドライン

EN 60529
ハウジング保護等級（IP コード）

EN 61326 シリーズ
測定、制御およびラボ用電子機器に関する EMC 製品ファミリ規格

NAMUR
プロセス産業におけるオートメーション技術のユーザー協会

米国規格 UL 61010-1
CSA 一般仕様機器 FMU9x-N********** は、米国規格 UL 61010-1（第 2 版）に従ってテスト済みです。

注文情報

注文情報

詳細な注文情報については、最寄りの弊社営業所（www.addresses.endress.com）もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、www.endress.com の製品コンフィギュレータをご覧ください。

1. 「Corporate」をクリックします。
2. 国を選択します。
3. 「製品」をクリックします。
4. フィルターおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。

5. 製品ページを開きます。

製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンを押して、製品コンフィギュレータを開きます。

製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定用ツール
- 最新の設定データ
- 機器に応じて測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- オーダーコードおよびその明細を PDF または Excel 出力形式で自動作成
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

納入範囲

- 注文したバージョンの機器
- 簡易取扱説明書
- 認定機器バージョンの場合：安全上の注意事項（XA）
- 流量測定用のフィールドハウジング付きの機器バージョン（FMU90-*21********* および FMU90-*41*********）の場合：
  2 x シーリングネジ

アクセサリ

通信関連のアクセサリ

Commubox FXA195 HART

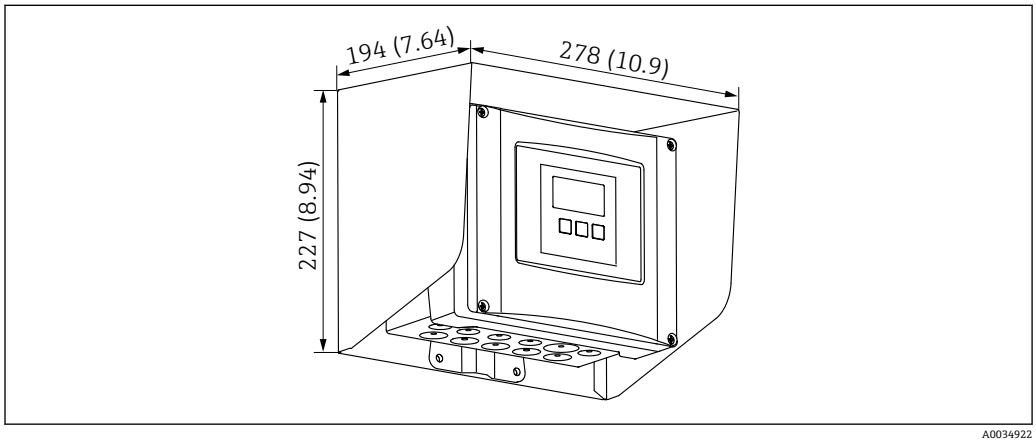
- USB インターフェイスを介して、FieldCare または DeviceCare と本質安全な HART 通信を行うために使用
- 追加情報：技術仕様書 TI00404F

Commubox FXA291

- Endress+Hauser 製機器の CDI インターフェイス（Common Data Interface）とコンピュータの USB ポートを接続
- オーダー番号：51516983
- 追加情報：技術仕様書 TI00405C

機器固有のアクセサリ

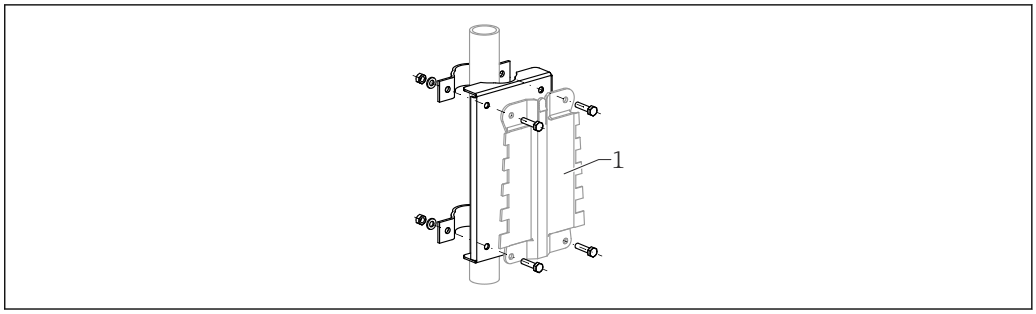
ポリカーボネート製フィールドハウジング用の日除けカバー



10 ポリカーボネート製フィールドハウジング用の日除けカバー。 測定単位 mm (in)

- 材質：SUS 316Ti 相当（1.4571）
- 取付けおよび固定：Prosonic S ハウジングブラケットを使用
- オーダー番号：52024477

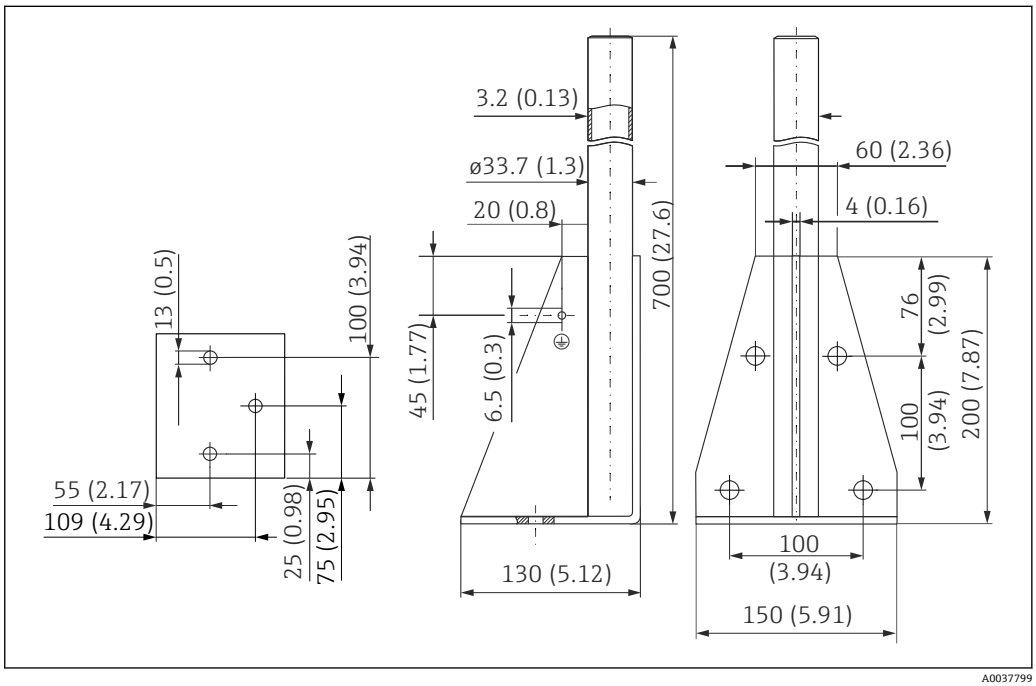
ポリカーボネート製フィールドハウジング用の取付プレート



11　ポリカーボネート製フィールドハウジング用の取付プレート

- Prosonic S ハウジングブラケットに適合
- 配管径：25〜50 mm (1〜2 in)
- 寸法：210 x 110 mm（8.27 x 4.33 in）
- 材質：SUS 316Ti 相当（1.4571）
- 取付け用のアクセサリ：固定クリップ、ネジ、ナットが付属
- オーダー番号：52024478

取付スタンド、700 mm (27.6 in)、回転可能なカンチレバー用



12　寸法。 測定単位 mm (in)

質量：
4.2 kg (9.26 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452327

取付スタンド、1400 mm (55.1 in)、回転可能なカンチレバー用

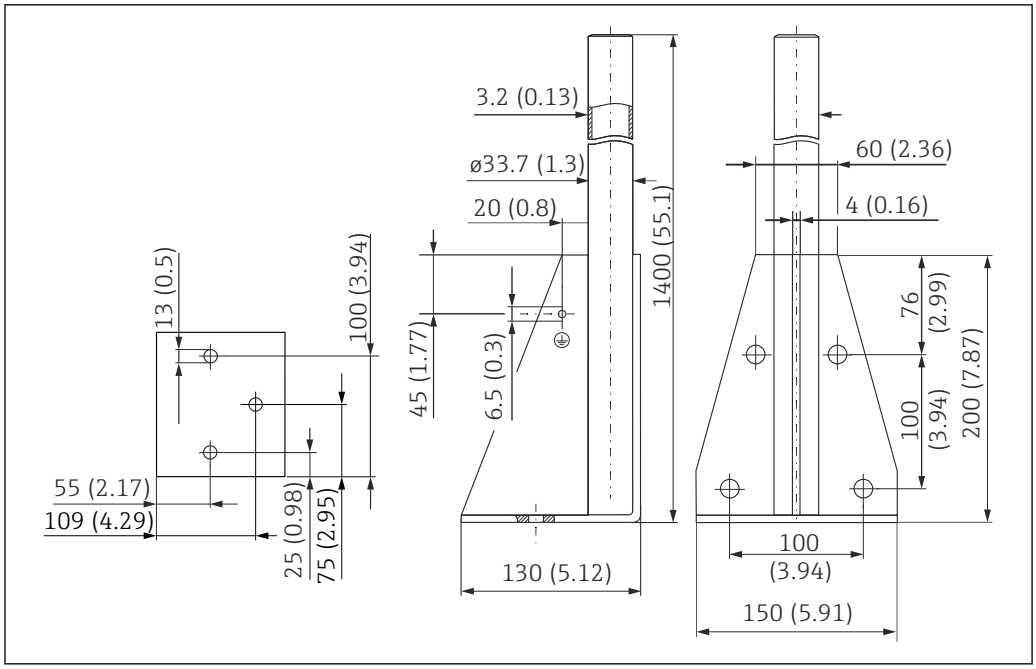


図 13　寸法。 測定単位 mm (in)

質量：
6 kg (13.23 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452326

リモート表示部用のアダプタプレート

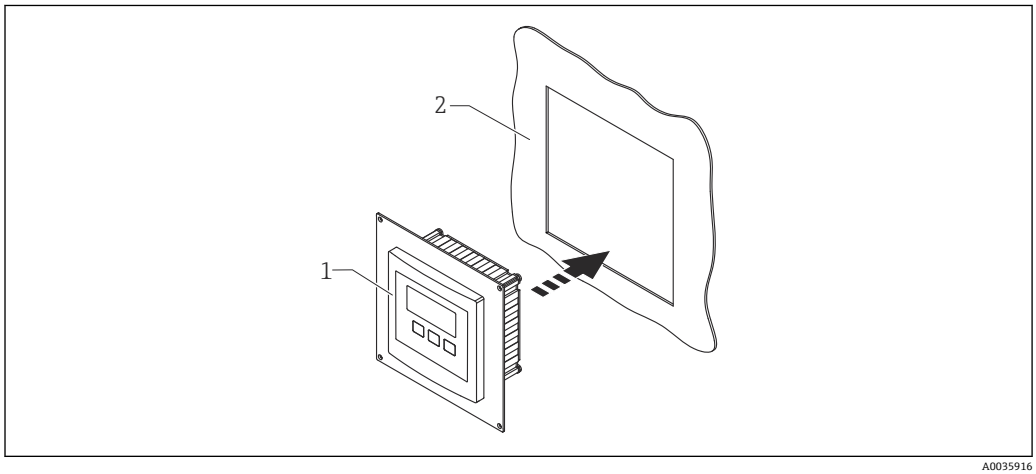


図 14　アダプタプレートを使用

1　Prosonic S FMU9x の分離型ディスプレイとアダプタプレート
2　FMU86x 変換器（従来製品）の分離型ディスプレイ用の設置開口部

Prosonic S FMU9x の分離型ディスプレイを、FMU86x（従来製品）の大きな分離型ディスプレイ用のハウジングに取り付けるために使用
- 寸法：144 x 144 mm（5.7 x 5.7 in）
- 材質：SUS 304 相当（1.4301）
- オーダー番号：52027441

サージアレスタ HAW562

上流側の避雷器からの残留電圧を低減；システム内で誘発または生成されたサージを制限
追加情報：技術仕様書 TI01012K

センサの延長ケーブル

- 許容最大全長（センサケーブル + 延長ケーブル）：300 m (984 ft)
- センサケーブルと延長ケーブルは同じタイプのケーブルです。

FDU90/FDU91 センサヒーターなし
- ケーブルタイプ：LiYCY 2x(0.75)
- 材質：PVC
- 周囲温度：
- オーダー番号：71027742

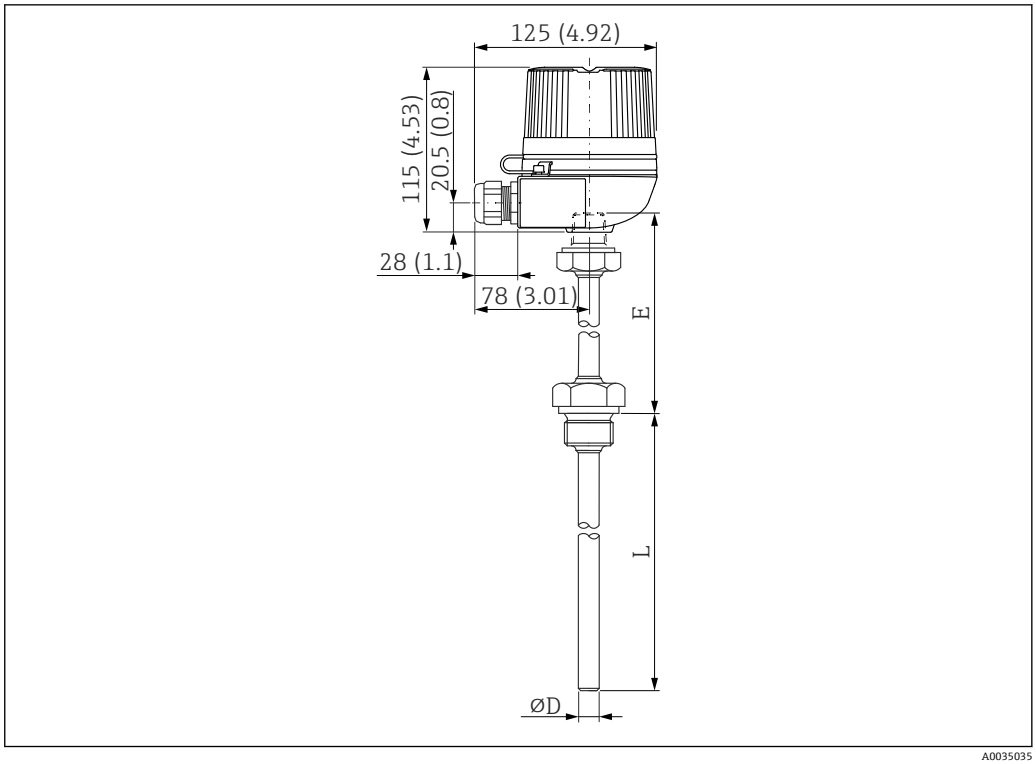
FDU90/FDU91 センサヒーター付き
- ケーブルタイプ：LiYY 2x(0.75)D+2x0.75
- 材質：PVC
- 周囲温度：–40〜+105 °C (–40〜+221 °F)
- オーダー番号：71027746

FDU92
- ケーブルタイプ：LiYCY 2x(0.75)
- 材質：PVC
- 周囲温度：–40〜+105 °C (–40〜+221 °F)
- オーダー番号：71027742

FDU91F/FDU93/FDU95
- ケーブルタイプ：LiYY 2x(0.75)D+1x0.75
- 材質：PVC
- 周囲温度：–40〜+105 °C (–40〜+221 °F)
- オーダー番号：71027743

FDU95
- ケーブルタイプ：Li2G2G 2x(0.75)D+1x0.75
- 材質：シリコン
- 周囲温度：–40〜+150 °C (–40〜+302 °F)
- オーダー番号：71027745

温度センサ Omnigrad S TR61



15　Omnigrad S TR61 の構成；寸法：mm（in）

- **FMT131-R* の代替（非危険場所）**
  TR61-ABAD0BHSCC2B
- **FMT131-J* の代替（ATEX II 2G EEx m II T6/T5）**
  TR61-EBAD0BHSCC2B
- 追加情報：技術仕様書 TI01029T

補足資料

同梱される関連の技術資料の概要については、次を参照してください。
- W@M デバイスビューワー：銘板のシリアル番号を入力してください (www.endress.com/deviceviewer)。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板の 2-D マトリクスコード（QR コード）をスキャンしてください。

技術仕様書

超音波センサの技術仕様書：
- FDU90 TI01469F
- FDU91 TI01470F
- FDU91F TI01471F
- FDU92 TI01472F
- FDU93 TI01473F
- FDU95 TI01474F

取扱説明書

BA00288F
- 出力：HART
- 用途：
  - レベル測定
  - ポンプオルタネート制御
  - スクリーン制御
- 機器バージョン：
  - FMU90 - *******1****
  - FMU90 - *******2****

BA00289F
- 出力：HART
- 用途：
  - 流量測定
  - 逆流および汚れ検知
  - デイリーカウンタおよび積算機能
- 機器バージョン：
  - FMU90 - *2*****1****
  - FMU90 - *4*****1****
  - FMU90 - *2*****2****
  - FMU90 - *4*****2****

BA00292F
- 出力：PROFIBUS DP
- 用途：
  - レベル測定
  - ポンプオルタネート制御
  - スクリーン制御
- 機器バージョン：
  FMU90 - *******3****

BA00293F
- 出力：PROFIBUS DP
- 用途：
  - 流量測定
  - 逆流および汚れ検知
  - デイリーカウンタおよび積算機能
- 機器バージョン：
  - FMU90 - *2*****3****
  - FMU90 - *4*****3****

機能説明書

GP01151F
Prosonic S FMU90 のすべてのバージョンに対応するパラメータ説明書

スロット/インデックスリスト（PROFIBUS DP）

BA00333F
Prosonic S FMU90（PROFIBUS DP）のすべてのパラメータに対応するスロット/インデックスリスト

安全上の注意事項

XA00326F
ATEX II 3D 用の安全上の注意事項

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation