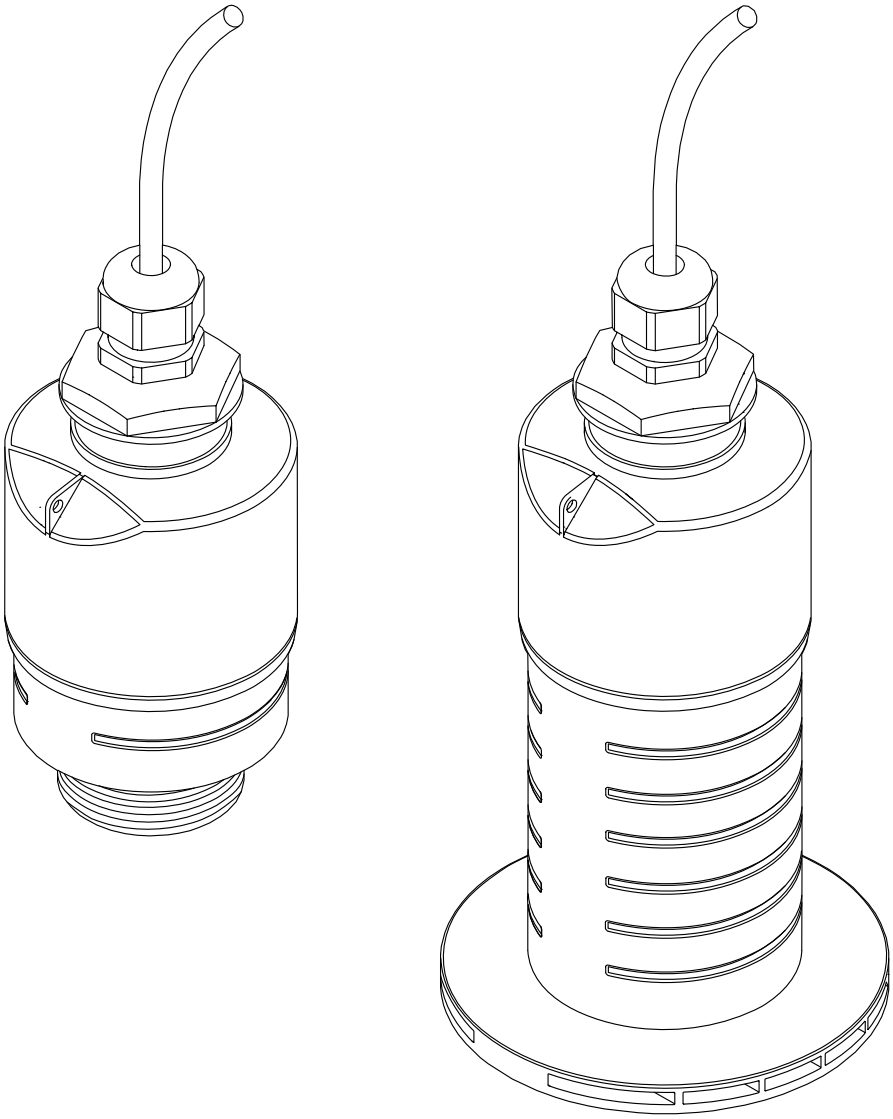
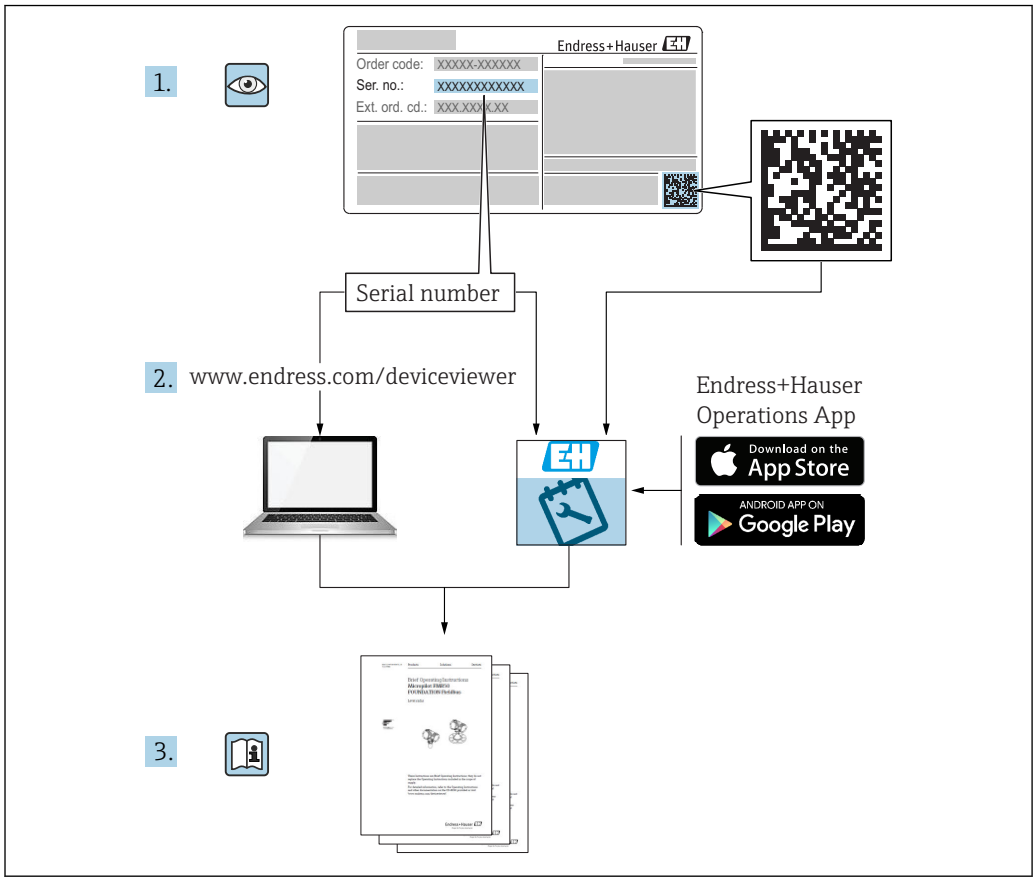
BA01931F/33/JA/03.20
71477667
2020-03-30
01.00.zz (デバイスファームウェア)

取扱説明書
Micropilot FMR20
MODBUS RS485

非接触マイクロウェーブ式



Endress+Hauser
People for Process Automation


1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXX.X.XX
Serial number
2. www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the
App Store
ANDROID APP ON
Google Play
3.

A0023555

目次

1 本説明書について 5
1.1 資料の機能 5
1.2 使用されるシンボル 5
1.2.1 安全シンボル 5
1.2.2 特定情報および図に関するシンボル 5
1.3 関連資料 6
1.3.1 技術仕様書 6
1.3.2 簡易取扱説明書（KA） 6
1.3.3 安全上の注意事項（XA） 6
1.4 用語および略語 7
1.5 登録商標 7

2 安全上の基本注意事項 8
2.1 作業員の要件 8
2.2 用途 8
2.3 労働安全 8
2.4 操作上の安全性 9
2.5 製品の安全性 9
2.5.1 CE マーク 9

3 製品説明 10
3.1 製品構成 10

4 納品内容確認および製品識別表示 . . 11
4.1 納品内容確認 11
4.2 製品識別表示 11
4.3 製造者データ 11
4.4 銘板 12

5 設置 13
5.1 設置条件 13
5.1.1 設置タイプ 13
5.1.2 ノズル取付け 13
5.1.3 容器内の設置位置 14
5.1.4 タンクに設置するための機器位置合わせ 15
5.1.5 放射角 15
5.1.6 プラスチックタンク内での測定 16
5.1.7 日除けカバー 16
5.1.8 溢れ防止チューブの使用 17
5.1.9 調整可能な取付ブラケットによる設置 18
5.1.10 回転可能なカンチレバーによる設置 18
5.1.11 下水シャフト用水平取付ブラケットの取付け 19
5.1.12 シャフトに取付け 19
5.2 設置状況の確認 19

6 電気接続 20
6.1 ケーブルの割当て 20
6.2 電源電圧 20
6.3 機器の接続 20
6.3.1 Modbus RS485 接続のブロック回路図 20
6.3.2 Modbus RS485 バス終端抵抗 21
6.4 接続後の確認 22

7 操作性 23
7.1 操作コンセプト 23
7.2 Bluetooth® ワイヤレス技術を介した操作 . . . 23
7.3 Modbus プロトコルを介したリモート操作 . . 23

8 Modbus プロトコルを介したシステム統合 24
8.1 Modbus RS485 情報 24
8.1.1 Modbus 設定 24
8.1.2 Modbus 機能コード 24
8.1.3 Modbus 例外 24
8.1.4 Modbus 特別データ型 24
8.2 Modbus プロトコルを介した測定変数 25

9 設定および操作 26
9.1 設置および機能の確認 26
9.1.1 設置状況の確認 26
9.1.2 接続後の確認 26
9.2 SmartBlue（アプリ）を利用した設定 26
9.2.1 機器の要件 26
9.2.2 SmartBlue のシステム要件 26
9.2.3 SmartBlue アプリ 26
9.2.4 SmartBlue での反射波形表示 27
9.3 操作ソフトウェアを介したレベル測定の設定 28
9.3.1 SmartBlue 経由 28
9.3.2 Modbus 経由 29
9.3.3 レベル値の % 表示 30
9.4 操作ソフトウェアを介した流量測定の設定 31
9.4.1 流量計の設置条件 31
9.4.2 流量測定の設定 32
9.5 測定モード 34
9.6 データアクセス - セキュリティ 35
9.6.1 Modbus のアクセスコードを介したソフトウェアロック 35
9.6.2 Modbus を介したロック解除 35
9.6.3 SmartBlue のアクセスコードを介したソフトウェアロック 35
9.6.4 SmartBlue を介したロック解除 35
9.6.5 Bluetooth® ワイヤレス技術 36

10 診断およびトラブルシューティング 38
10.1 一般エラー 38

10.2 エラー - SmartBlue 操作 38
10.3 診断イベント 39
10.3.1 操作ツール上の診断イベント 39
10.3.2 操作ツール上の診断イベントのリスト 39
10.3.3 Modbus 診断コードのリスト 40

11 メンテナンス 41

11.1 アンテナ洗浄性 41
11.2 プロセスシール 41

12 修理 41

12.1 一般情報 41
12.1.1 修理コンセプト 41
12.1.2 機器の交換 41
12.1.3 返却 41
12.1.4 廃棄 42

13 アクセサリ 43

13.1 機器固有のアクセサリ 43
13.1.1 保護カバー 43
13.1.2 固定ナット G 1-1/2" 43
13.1.3 固定ナット G 2" 44
13.1.4 溢れ防止チューブ 40 mm (1.5 in) . . 45
13.1.5 溢れ防止チューブ 80 mm (3 in) 46
13.1.6 取付ブラケット、調整可能 47
13.1.7 UNI フランジ 2"/DN50/50、PP 48
13.1.8 UNI フランジ 3"/DN80/80、PP 49
13.1.9 UNI フランジ 4"/DN100/100、PP . . 50
13.1.10 壁取付け用のアングルブラケット . . 51
13.1.11 回転可能なセンササポート 52
13.1.12 天井取付ブラケット 59
13.1.13 下水路用の回転可能な取付ブラケット 60
13.1.14 下水シャフト用水平取付ブラケット 61
13.2 サービス専用のアクセサリ 62

14 技術データ 63

14.1 入力 63
14.2 出力 63
14.3 性能特性 64
14.4 環境 65
14.5 プロセス 67

15 操作メニュー 68

15.1 Modbus パラメータの概要 68
15.1.1 セクション：バースト読み取り 68
15.1.2 セクション：測定値 68
15.1.3 セクション：機器ステータス 69
15.1.4 セクション：機器情報 69
15.1.5 セクション：設置 70
15.1.6 セクション：メンテナンス 70
15.1.7 セクション：測定設定 71
15.1.8 セクション：通信 72
15.2 操作ツール（SmartBlue）の概要 74
15.3 「設定」 メニュー 77
15.3.1 「高度な設定」 サブメニュー 79
15.3.2 「通信」 サブメニュー 89
15.4 「診断」 メニュー 91
15.4.1 「機器情報」 サブメニュー 93
15.4.2 「機器情報」 サブメニュー 95

索引 97

1 本説明書について

1.1 資料の機能

本取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階において必要とされる、以下を含むあらゆる情報が記載されています。
- 製品識別表示
- 納品内容確認
- 保管
- 設置
- 接続
- 操作
- 設定
- トラブルシューティング
- メンテナンス
- 廃棄

1.2 使用されるシンボル

1.2.1 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。

1.2.2 特定情報および図に関するシンボル

✓ **使用可**
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

✗ **使用不可**
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

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

操作ツールによる操作

書き込み保護パラメータ

1, 2, 3, ...
項目番号

A, B, C, ...
図

⚠ → 📖 **安全上の注意事項**
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。

1.3 関連資料

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）。

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（www.endress.com/deviceviewer）：銘板のシリアル番号を入力してください。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板の 2D マトリクスコード（QR コード）をスキャンしてください。

1.3.1 技術仕様書

計画支援
本資料には、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。

1.3.2 簡易取扱説明書（KA）

簡単に初めての測定を行うためのガイド
簡易取扱説明書には、納品内容確認から初回の設定までに必要なすべての情報が記載されています。

1.3.3 安全上の注意事項（XA）

認証に応じて、以下の安全上の注意事項（XA）が機器に同梱されます。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。

1.4 用語および略語

BA
資料『取扱説明書』

KA
資料『簡易取扱説明書』

TI
資料『技術仕様書』

SD
資料『個別説明書』

XA
資料『安全上の注意事項』

PN
定格圧力

MWP
MWP（最大動作圧力/最大プロセス圧力）
MWP は銘板にも明記されています。

ToF
Time of Flight（飛行伝播時間）

ε_r（Dk）
比誘電率

操作ツール
「操作ツール」という用語は、以下の操作ソフトウェアの代わりに使用されます。
SmartBlue（アプリ）：Android または iOS 搭載のスマートフォンまたはタブレット端末を用いた操作用

RTU
リモート伝送ユニット（Remote Transmit Unit）

BD
不感知距離：BD の範囲内では信号が解析されません。

PLC
プログラマブルロジックコントローラ（PLC）

CDI
サービスインターフェース

1.5 登録商標

Modbus®
SCHNEIDER AUTOMATION, INC の登録商標です。

Apple®
Apple、Apple ロゴ、iPhone、iPod touch は、米国その他各国で登録された Apple Inc. の商標です。App Store は Apple Inc. のサービスマークです。

Android®
Android、Google Play、Google Play ロゴは Google Inc. の登録商標です。

Bluetooth®
Bluetooth® の文字商標とロゴは Bluetooth SIG, Inc. の登録商標であり、Endress+Hauser は許可を受けてこのマークを使用しています。その他の商標や商品名は、その所有者に帰属します。

2 安全上の基本注意事項

2.1 作業員の要件

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作業員であること。
- ▶ 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。
- ▶ 本書の説明に従い、基本的な方針に従うこと。

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。
- ▶ 本書の説明に従うこと。

2.2 用途

アプリケーションおよび測定物

本書で説明する機器は、液体の非接触連続レベル測定を目的とするものです。動作周波数が約 26 GHz、最大の電波強度が 5.7 mW、平均出力が 0.015 mW であることから、密閉された金属容器以外でも使用することが可能です。密閉容器以外で操作する場合は、機器を「設置」セクションの指示に従って取り付けてください。この機器の操作は健康または環境に危険を及ぼすものではありません。

「技術データ」に明記された限界値および取扱説明書やその他の関連文書に記載された条件を遵守した場合、計測機器を以下の測定のためのみに使用できます。
- ▶ プロセス変数（測定値）：距離
- ▶ プロセス変数（計算値）：任意の形状の容器の体積または質量、測定する堰または水路の流量（リニアライゼーション機能によりレベルから計算）

運転時間中、機器が適切な条件下にあるよう、次の点に注意してください。
- ▶ 接液部材質が十分な耐性を発揮する測定物にのみ、本機器を使用してください。
- ▶ 制限値に従ってください（「技術データ」を参照）。

不適切な用途

不適切な、あるいは指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。

不明な場合の確認：
- ▶ 特殊な測定物および洗浄に使用する媒体については、製造者にお問い合わせください。Endress+Hauser では接液部材質の耐食性確認のサポートを提供しますが、保証や責任は負いかねます。

残存リスク

稼働時にプロセスからの熱伝導および電子機器部内の消費電流により、電子機器部のハウジングおよびそこに含まれる部品の温度が 80 ℃ (176 ℉) まで上昇することがあります。運転中に、センサが測定物の温度に近い温度に達する可能性があります。

表面に接触することによるやけどの危険があります！
- ▶ 流体温度が高い場合は、接触しないように保護対策を講じて、やけどを防止してください。

2.3 労働安全

機器で作業する場合：
- ▶ 各地域/各国の規定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。
- ▶ 施設作業者には、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おそれがあり、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。

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

危険場所で機器を使用する場合に、要員やプラントが危険にさらされないよう、以下の点にご注意ください（例：爆発防止、圧力機器安全）。
- ▶ 注文した機器が危険場所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

本機器は、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。本機は一般的な安全基準および法的要件を満たしています。

2.5.1 CE マーク

本計測機器は、適用される EU 指令の法的必要条件を満たしています。これらの要求事項は、適用される規格とともに EU 適合宣言に明記されています。

Endress+Hauser は CE マークを本機器に貼ることにより、本機器の適合を証明しています。

3 製品説明

3.1 製品構成

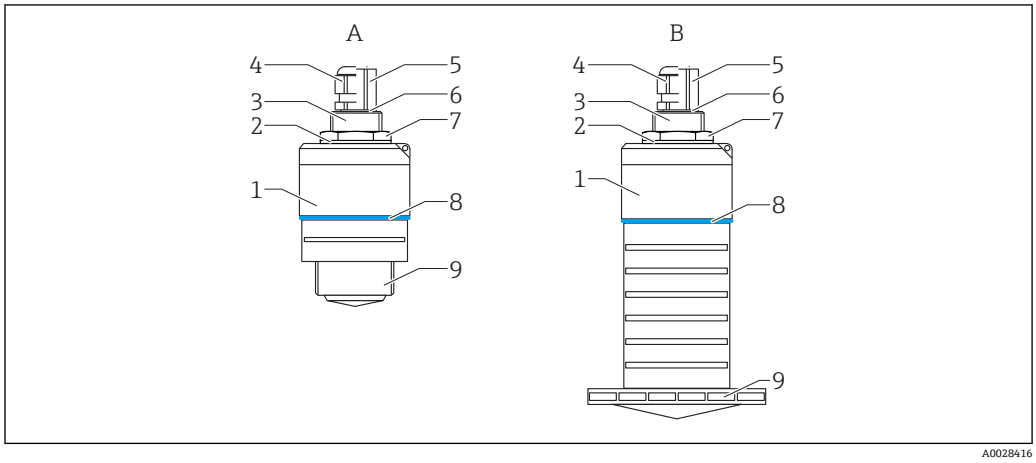


図 1 機器構成

A 40 mm アンテナ付き機器
B 80 mm アンテナ付き機器
1 センサハウジング
2 シール
3 背面プロセス接続
4 ケーブルグランド
5 パイプアダプタ
6 O リング
7 カウンタナット
8 構成リング
9 前面プロセス接続

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

納品時に、以下の点を確認してください。
- 発送書類のオーダーコードと製品ラベルに記載されたオーダーコードが一致するか？
- 納入品に損傷がないか？
- 銘板のデータと発送書類に記載された注文情報が一致するか？
- 必要に応じて（銘板を参照）：安全上の注意事項（XA）が提供されているか？

1 つでも条件が満たされていない場合は、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。

4.2 製品識別表示

機器を識別するには以下の方法があります。
- 銘板
- 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）

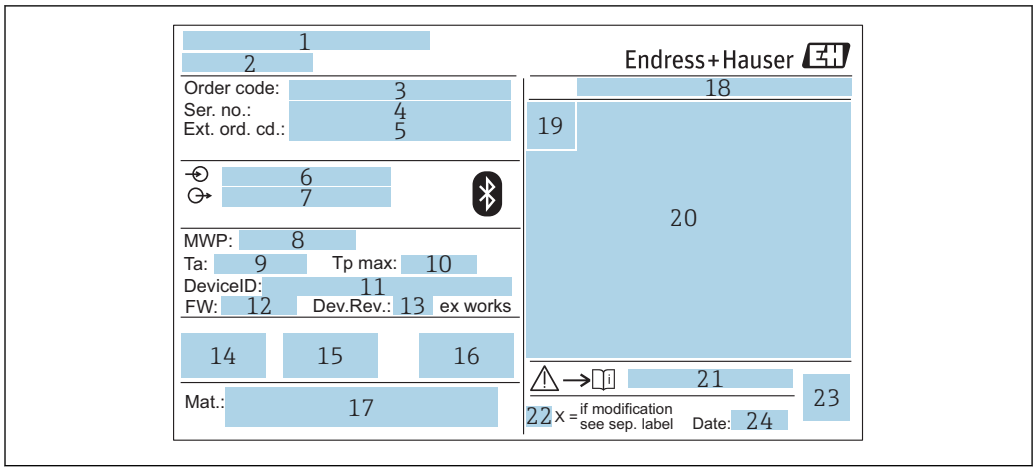
▶ 銘板のシリアル番号を W@M デバイスビューワーに入力してください（www.endress.com/deviceviewer）。
↳ 機器に関するすべての情報および関連する技術資料の範囲が表示されます。

▶ 銘板のシリアル番号を Endress+Hauser Operations アプリに入力するか、または Endress+Hauser Operations アプリを使用して銘板に記載されている 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。
↳ 機器に関するすべての情報および関連する技術資料の範囲が表示されます。

4.3 製造者データ

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany
製造工場所在地：銘板を参照.

4.4 銘板



2 Micropilot の銘板

1 製造者データ
2 機器名
3 オーダーコード
4 シリアル番号（Ser. no.）
5 拡張オーダーコード（Ext. ord. cd.）
6 電源電圧
7 信号出力
8 プロセス圧力
9 許容周囲温度（T_a）
10 最大プロセス温度
11 機器 ID
12 ファームウェアバージョン（FW）
13 機器リビジョン（Dev.Rev.）
14 CE マーク
15 機器バージョンに関する追加情報（認証、認定）
16 C-Tick
17 接液部の材質
18 保護等級（例：IP、NEMA）
19 認証シンボル
20 認定および認証関連データ
21 安全上の注意事項（例：XA、ZD、ZE）の資料番号
22 変更マーク
23 2-D マトリクスコード（QR コード）
24 製造日：年/月

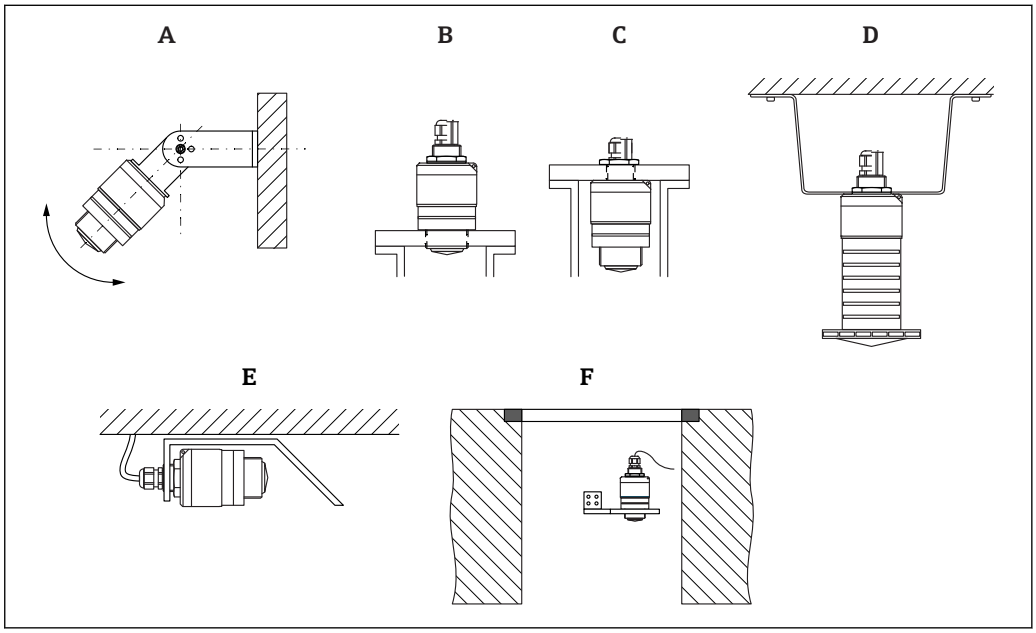
拡張オーダーコードは 33 文字まで銘板に表示することができます。拡張オーダーコードにその他の文字が含まれる場合、これは表示されません。

ただし、完全な拡張オーダーコードは、機器の操作メニューの**拡張オーダーコード 1～3** パラメータ を使用して表示させることも可能です。

5 設置

5.1 設置条件

5.1.1 設置タイプ



3 壁面、天井、またはノズル取付け

A 壁面または天井取付け、調整可能
B 前面ネジで取付け
C 背面ネジで取付け
D 天井取付け、カウンタナットを使用（納入範囲に含まれる）
E 限られたスペースへの水平設置（下水シャフト）
F シャフト壁面取付

警告！
- センサケーブルは自己支持型ケーブルとして設計されていません。吊り下げるためには使用しないでください。
- 非接触アプリケーションの場合は、必ず機器を垂直位置で操作してください。

5.1.2 ノズル取付け

最適な測定を行うためには、アンテナがノズルから突き出た位置になければなりません。ノズル内面は滑らかで、角や溶接線が出ないようにしてください。可能な場合は、ノズルの縁を丸めてください。

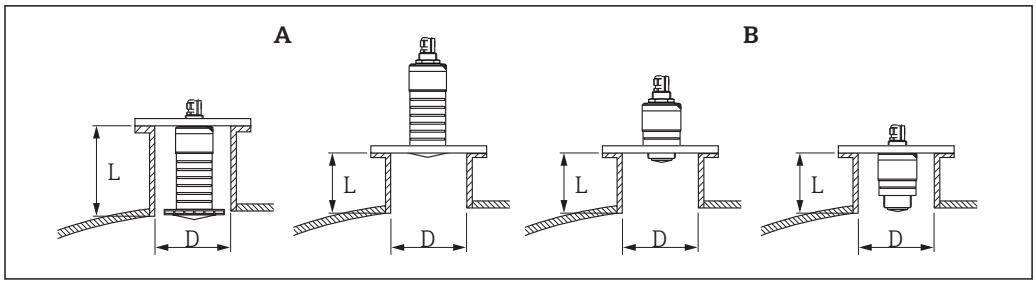


図 4　ノズル取付け

A　80 mm (3 in) アンテナ
B　40 mm (1.5 in) アンテナ

ノズルの最大長 **L** はノズル径 **D** に応じて異なります。

ノズルの直径および長さの限界値に注意してください。

80 mm (3 in) アンテナ、ノズル内に設置
- D：最小 120 mm (4.72 in)
- L：最大 205 mm (8.07 in) + D × 4.5

80 mm (3 in) アンテナ、ノズル外に設置
- D：最小 80 mm (3 in)
- L：最大 D × 4.5

40 mm (1.5 in) アンテナ、ノズル外に設置
- D：最小 40 mm (1.5 in)
- L：最大 D × 1.5

40 mm (1.5 in) アンテナ、ノズル内に設置
- D：最小 80 mm (3 in)
- L：最大 140 mm (5.5 in) + D × 1.5

5.1.3　容器内の設置位置

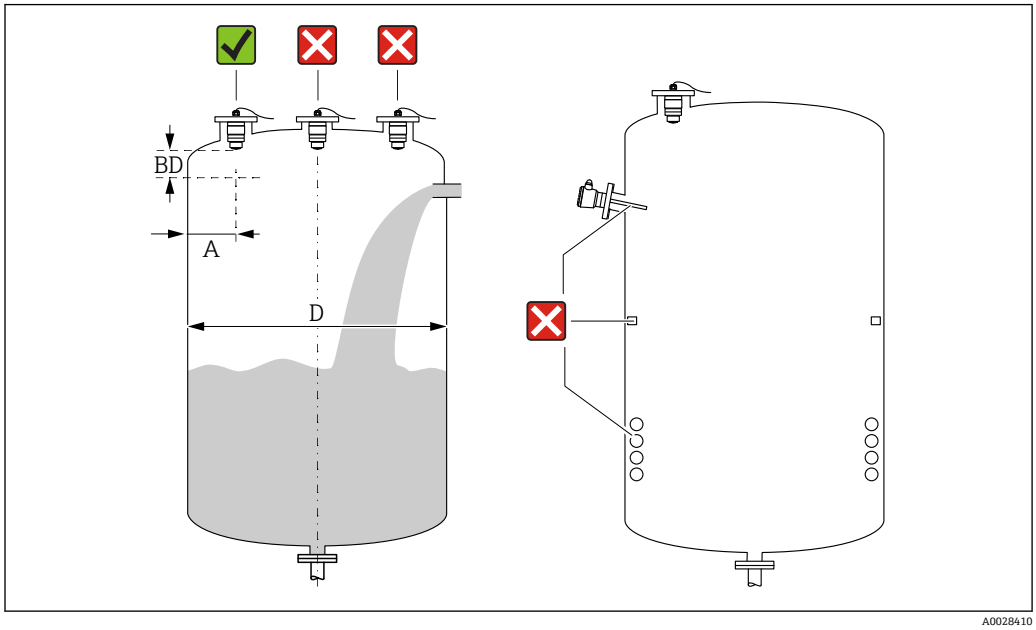
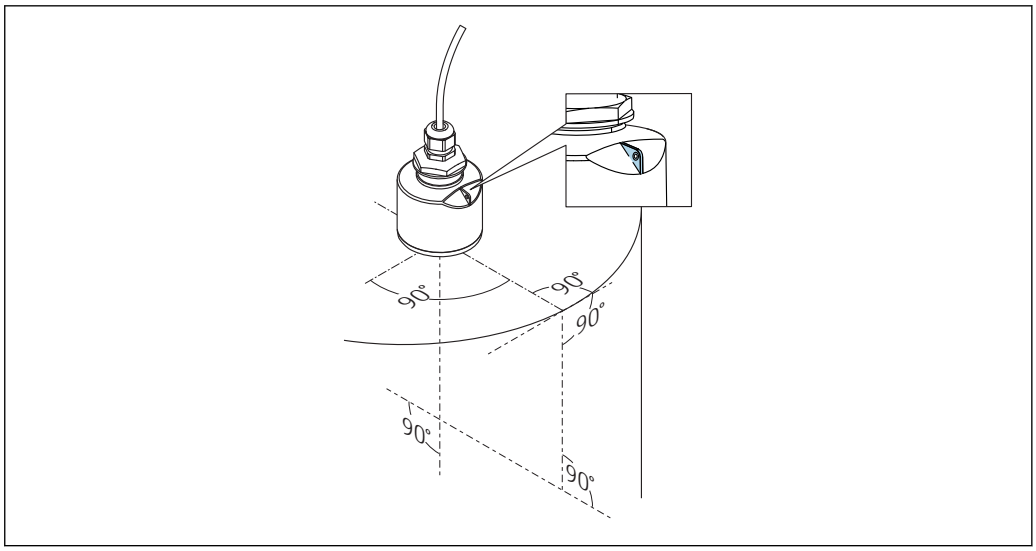


図 5　容器内の設置位置

- 可能な場合は、センサの下端がタンク内に突き出るように設置してください。
- 内壁からノズル外端の推奨距離 **A**：容器直径 **D** の約 ⅙。必ず、容器内壁から 15 cm (5.91 in) 以上離して機器を取り付けてください。
- 容器の中央にセンサを設置しないでください。
- 投入カーテンの上からの測定は避けてください。
- リミットスイッチ、温度センサ、バッフル、ヒーティングコイルなどの機器は取り付けないでください。
- 不感知距離（BD）の範囲内では、信号は評価されません。そのため、これを使用してアンテナの近くの干渉信号（例：結露の影響）を抑制することができます。
  0.1 m (0.33 ft) 以上の自動的な不感知距離が標準設定されています。ただし、これは手動で上書きできます（0 m (0 ft) も可能）。
  自動計算：
  不感知距離 = 空校正 - 満量校正 - 0.2 m (0.656 ft)。
  空校正 パラメータまたは**満量校正** パラメータに新しい値が入力されるたびに、この計算式を使用して**不感知距離** パラメータが自動的に再計算されます。
  計算結果の値が <0.1 m (0.33 ft) の場合、不感知距離 0.1 m (0.33 ft) が引き続き使用されます。

5.1.4 タンクに設置するための機器位置合わせ

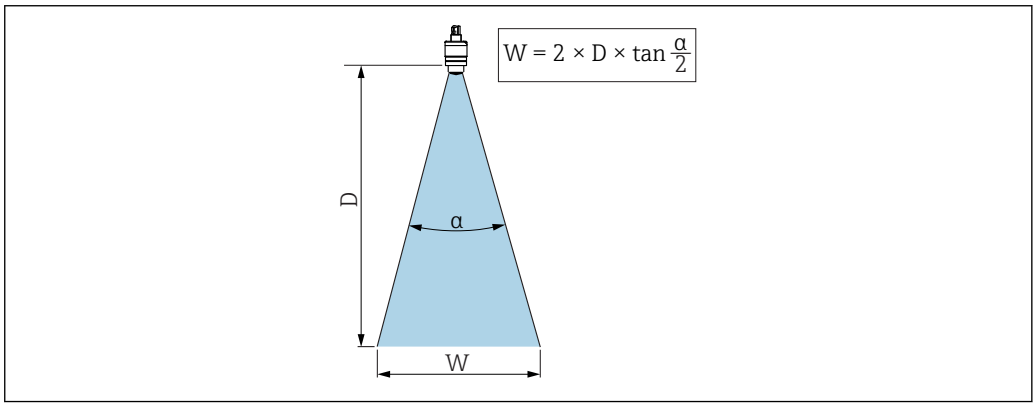
- アンテナは測定対象物表面に対して垂直に位置合わせします。
- 穴付きの突起部を可能な限りタンク壁に向けて位置合わせします。



A0028927

図 6 タンクに設置するための機器位置合わせ

5.1.5 放射角



A0033201

図 7 ビーム放射角 α、距離 D、ビーム幅 W の関係

マイクロ波の出力密度が最大出力密度の半分（3 dB 幅）に達する範囲の角度 **α** が放射角と定義されます。マイクロ波は、信号ビームの外側にも放射され、干渉物に反射することがあります。

ビーム放射角 **α** および距離 **D** に応じたビーム幅 **W**：

40 mm (1.5 in) アンテナ、α 30 °
W = D × 0.54

40 mm (1.5 in) アンテナ、溢れ防止チューブ付き、α 12 °
W = D × 0.21

80 mm (3 in) アンテナ、溢れ防止チューブ付き/なし、α 12 °
W = D × 0.21

5.1.6 プラスチックタンク内での測定

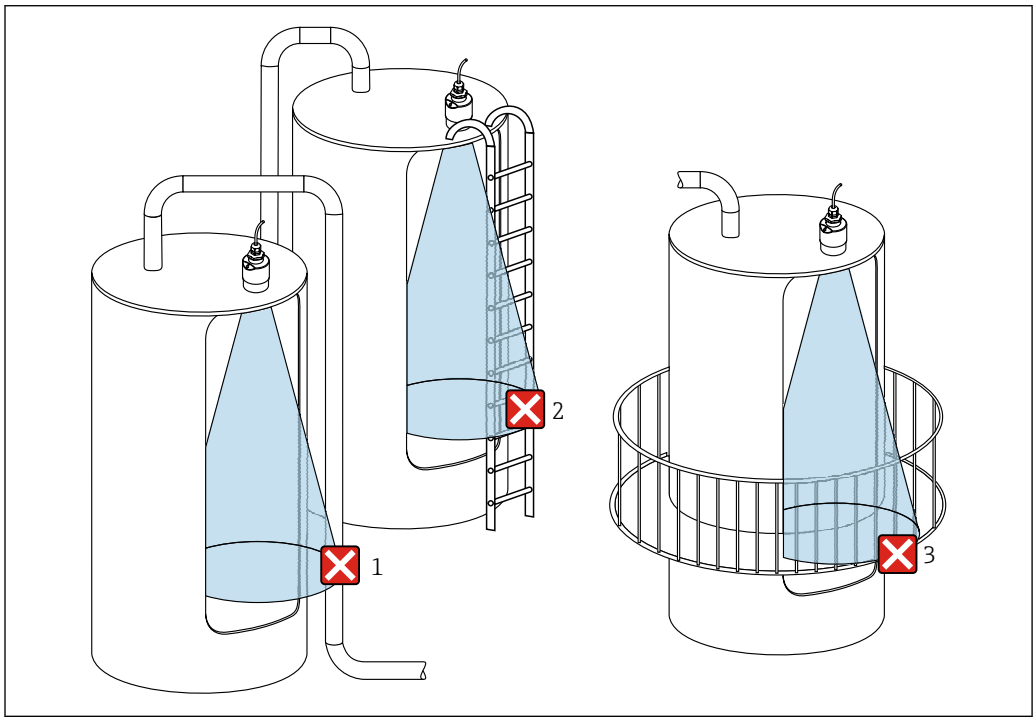


図 8 金属製の干渉物がタンク外側にあるプラスチックタンク内の測定

1 配管、パイプ
2 はしご
3 グレーチング、手すり

タンクの外壁が非導電性材料（例：GFR）でできている場合、マイクロ波がタンクの外側にある干渉物に反射する可能性もあります。

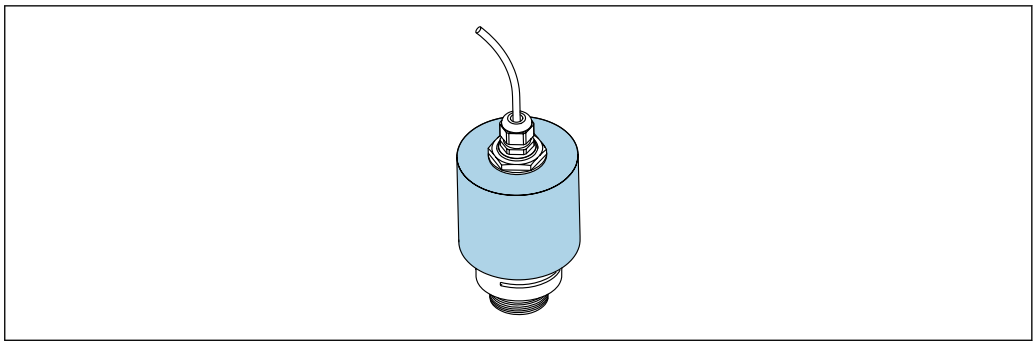
信号ビーム内に導電性材料製の干渉物が入らないように注意してください（ビーム幅直径を計算するための情報については、「放射角」セクションを参照してください）。

詳細については、製造者にお問い合わせください。

5.1.7 日除けカバー

屋外で使用する場合は、日除けカバーを推奨します。

日除けカバーはアクセサリとして、または機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



A0031277

9 日除けカバー、例：40 mm（1.5"）アンテナ付き

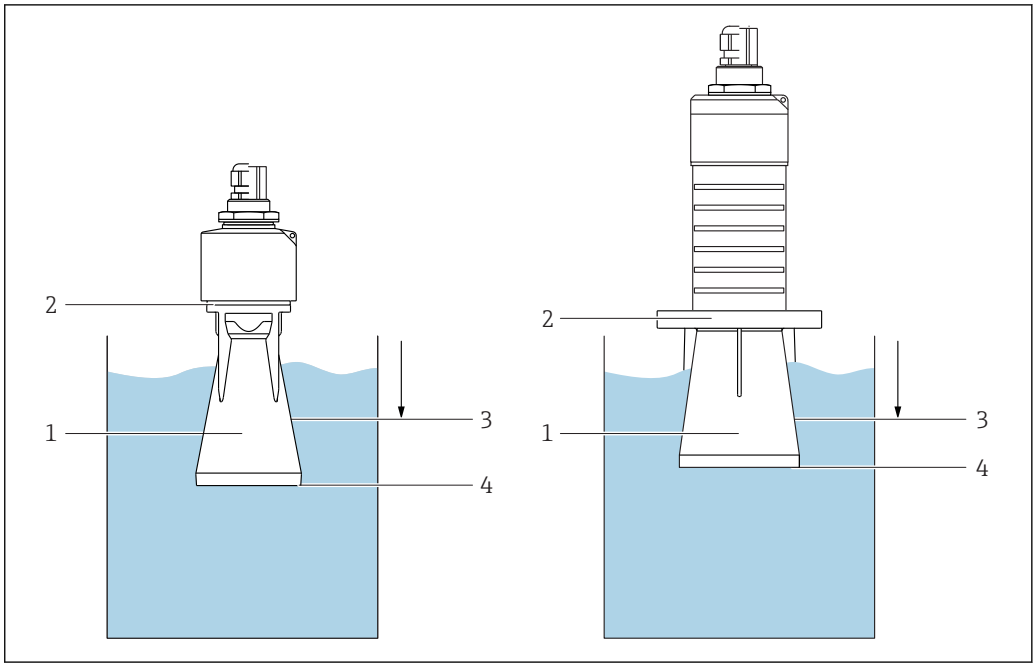
センサは日除けカバーで完全には覆われません。

5.1.8 溢れ防止チューブの使用

溢れ防止チューブにより、センサが完全に浸水した場合でも最大レベルの測定が保証されます。

自由空間設置および/または浸水のリスクがあるアプリケーションの場合は、溢れ防止チューブを使用する必要があります。

溢れ防止チューブはアクセサリとして、または機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



A0031093

10 溢れ防止チューブの機能

1 エアポケット
2 O リング（EPDM）シール
3 不感知距離
4 最大レベル

チューブは直接センサにねじ込まれ、O リングによりシステムが密閉されます。浸水した場合、チューブ内で形成されるエアポケットにより、チューブ終端での最大レベルの測定が保証されます。不感知距離がチューブ内にあるため、多重エコーは解析されません。

溢れ防止チューブ用のパラメータ設定

溢れ防止チューブ使用時の不感知距離の設定

▶ 次の項目に移動します。メインメニュー → 設定 → 高度な設定 → 不感知距離
↳ 100 mm (4 in) を入力します。

溢れ防止チューブを設置し、不感知距離を設定した後でマッピングを実行します。

1. 次の項目に移動します。設定 → 距離の確定
   ↳ 不要反射マップの記録を開始するために、表示された距離と実際の値を比較します。
2. 次の項目に移動します。設定 → マッピングの最終点
   ↳ 新しいマッピングをどの距離まで記録するかを設定します。
3. 次の項目に移動します。設定 → 現在のマッピング
   ↳ マッピングがすでにどの距離まで記録されているかを示します。

5.1.9 調整可能な取付ブラケットによる設置

取付ブラケットはアクセサリとして、または機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。

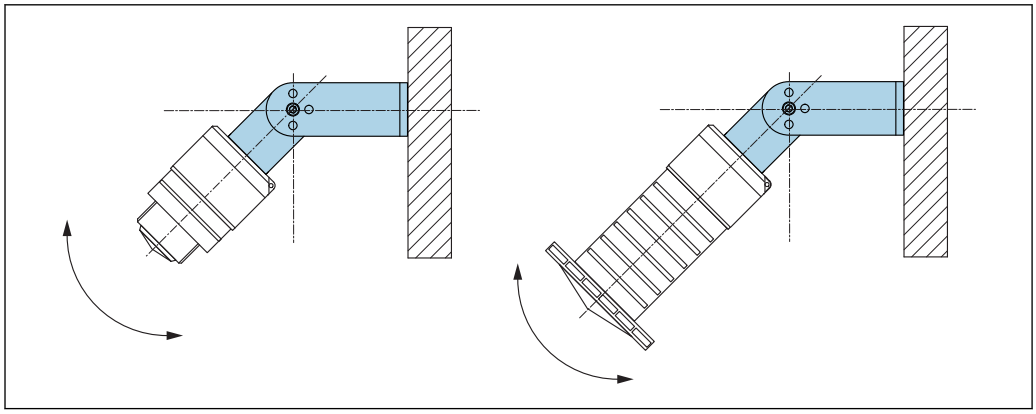


図 11 調整可能な取付ブラケットによる設置

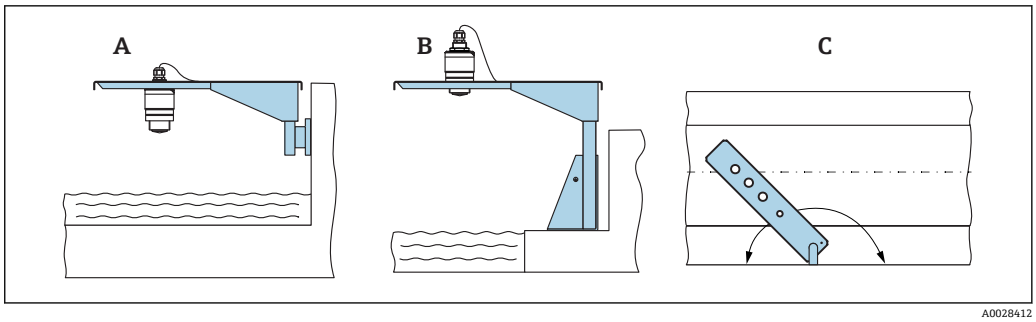
- 壁面または天井取付けが可能です。
- 取付ブラケットを使用して、測定対象物表面に対してアンテナが垂直になるように位置合わせします。

注記

取付ブラケットと変換器ハウジングは導電接続されません。
帯電する可能性があります。
▶ 取付ブラケットは現場の等電位接地システムに統合してください。

5.1.10 回転可能なカンチレバーによる設置

カンチレバー、壁面ブラケット、取付フレームはアクセサリとしてご注文いただけます。

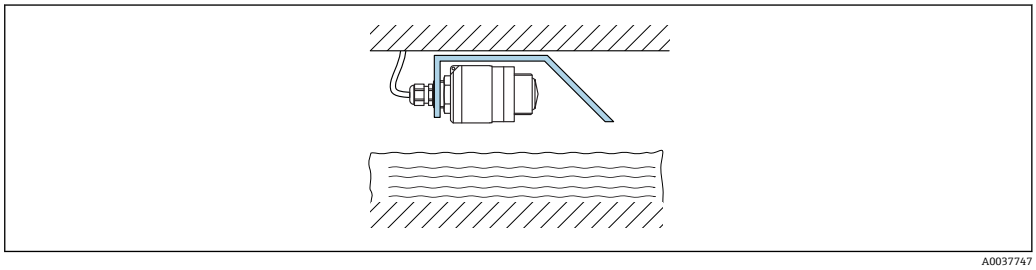


12 回転可能なカンチレバーによる設置

A カンチレバーと壁面ブラケットによる設置
B カンチレバーと取付フレームによる設置
C 回転可能なカンチレバー（例：水路の中央に機器を配置するため）

5.1.11 下水シャフト用水平取付ブラケットの取付け

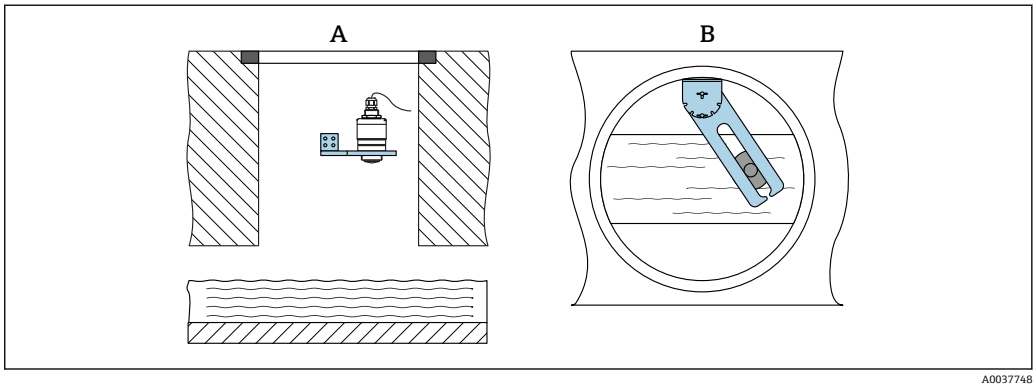
下水シャフト用水平取付ブラケットはアクセサリとしてご注文いただけます。



13 下水シャフト用水平取付ブラケットの取付け

5.1.12 シャフトに取付け

回転式取付ブラケットはアクセサリとしてご注文いただけます。



14 シャフトに取付け、回転および調整可能

A 壁面ブラケット付きアーム
B 回転および調整可能なアーム（例：水路の中央に機器を位置合わせするため）

5.2 設置状況の確認

❑機器またはケーブルは損傷していないか？（外観検査）

❑機器が湿気および直射日光から適切に保護されているか？

❑機器が適切に固定されているか？

6 電気接続

6.1 ケーブルの割当て

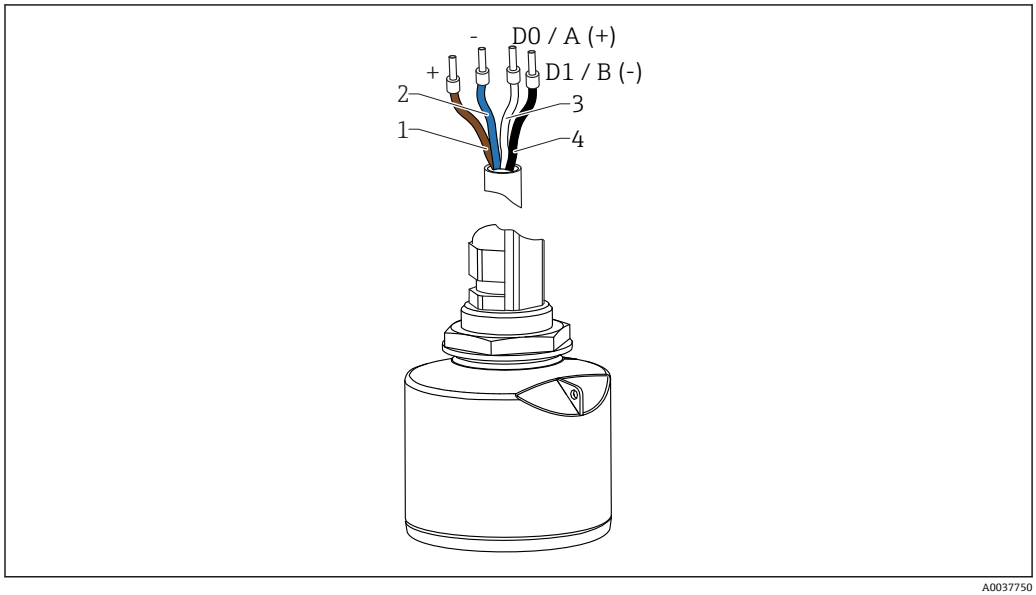


図 15 FMR20 ケーブルの割当て、Modbus

1 プラス、茶色線
2 マイナス、青色線
3 Modbus D0/A (+)、白色線
4 Modbus D1/B (-)、黒色線

6.2 電源電圧

5〜30 V_{DC}

外部電源が必要です。

バッテリー操作
バッテリーの動作寿命を延長するために、センサの Bluetooth® ワイヤレス技術通信をオフにすることが可能です。

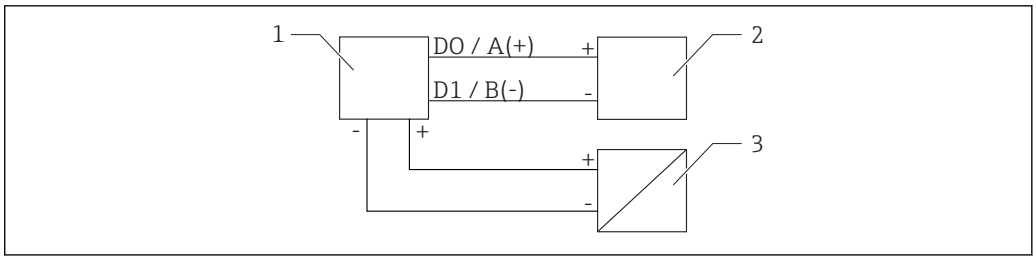
電位平衡
電位平衡に関して特別な措置を講じる必要はありません。

Endress+Hauser ではアクセサリとして各種の電源ユニットを用意しています。

6.3 機器の接続

6.3.1 Modbus RS485 接続のブロック回路図

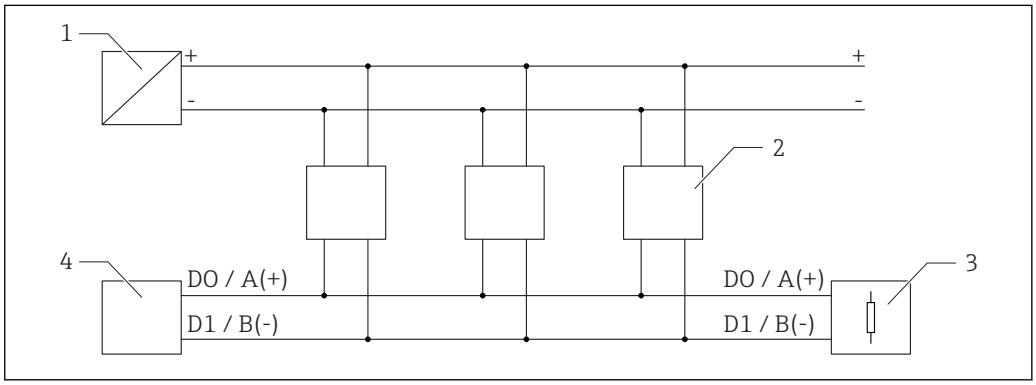
RS485 接続は、危険な環境で使用するための RS485-IS 仕様要件を満たしています。



16 Modbus RS485 接続のブロック回路図

1 Modbus 通信付き機器
2 Modbus マスター/RTU
3 電源

RS485 バスに最大 32 のユーザーを接続できます。



17 Modbus RS485 接続、複数ユーザーのブロック回路図

1 電源
2 Modbus 通信付き機器
3 バス・ターミネーション
4 Modbus マスター/RTU

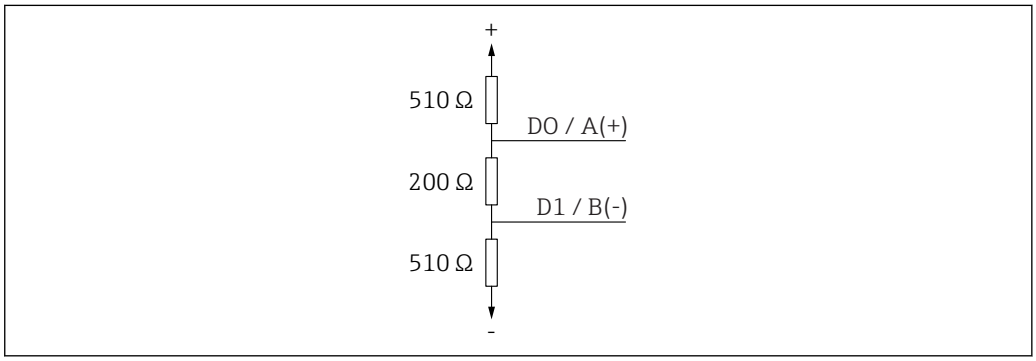
バスケーブルは、最大長 1200 m (3937 ft) のタイプ A フィールドバスケーブルでなければなりません。

機器を危険な環境に設置する場合、ケーブル長は 1000 m (3281 ft) を超えてはなりません。

RS485 バスの両端に終端抵抗を接続する必要があります。

6.3.2 Modbus RS485 バス終端抵抗

バス終端抵抗は RS485-IS 仕様に従って設置しなければなりません。



18 RS485-IS 仕様に準拠するバス終端抵抗の図示

6.4 接続後の確認

❑機器またはケーブルは損傷していないか？（外観検査）

❑取り付けられたケーブルに適切なストレインリリーフがあるか？

❑ケーブルグランドが取り付けてあり、しっかりと締められているか？

❑供給電圧が銘板に示されている仕様と一致しているか？

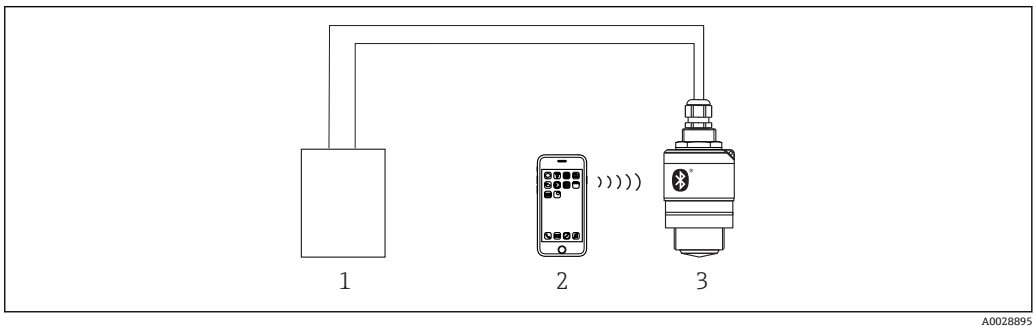
❑逆接になっていないこと、端子の割当てが正しいか？

7 操作性

7.1 操作コンセプト

- Modbus
- SmartBlue（アプリ）、Bluetooth® ワイヤレス技術を経由
- 操作ツールの個別のパラメータ機能に関する簡単な説明付きのメニューガイダンス

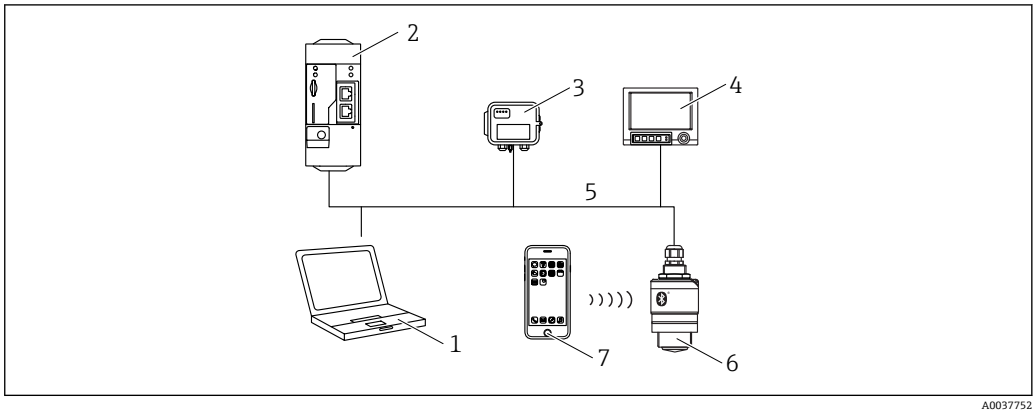
7.2 Bluetooth® ワイヤレス技術を介した操作



19 Bluetooth® ワイヤレス技術を介したリモート操作が可能

1 変換器電源ユニット
2 スマートフォン/タブレット端末、SmartBlue（アプリ）搭載
3 Bluetooth® ワイヤレス技術搭載の変換器

7.3 Modbus プロトコルを介したリモート操作



20 Modbus プロトコルを介したリモート操作用オプション

1 Modbus 操作ツール搭載のコンピュータ（クライアントアプリケーション、端末アプリケーションなど）
2 Modbus 搭載のリモート伝送ユニット（RTU）（例：Fieldgate FXA42）
3 接続センサ FXA30B
4 Memograph M RSG45
5 Modbus RS485
6 Modbus および Bluetooth® ワイヤレス技術を搭載した変換器
7 スマートフォン/タブレット端末、SmartBlue（アプリ）搭載

8 Modbus プロトコルを介したシステム統合

8.1 Modbus RS485 情報

8.1.1 Modbus 設定

Bluetooth および Modbus を介して以下の設定をカスタマイズできます。

設定	オプション	デフォルト
データビット	7,8	**8**
パリティ	偶数、奇数、なし	**偶数**
ストップビット	1,2	**1**
Baud rate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200	**9600**
プロトコル	RTU、ASCII	**RTU**
アドレス指定	1～200	**200**
最小ポーリング間隔	500 ms	

8.1.2 Modbus 機能コード

機能コード	アクション	レジスタタイプ	コマンドタイプ
03 (0x03)	単一 / 多重読み取り	保持レジスタ	Standard
06 (0x06)	単一書き込み	保持レジスタ	Standard
16 (0x10)	多重書き込み	保持レジスタ	Standard

8.1.3 Modbus 例外

例外	出力点数	説明
MB_EX_ILLEGAL_FUNCTION	01 (0x01)	機能コードはサポートされない
MB_EX_ILLEGAL_DATA_ADDRESS	02 (0x02)	レジスタアドレスは使用できない
MB_EX_ILLEGAL_DATA_VALUE	03 (0x03)	データ値は許可されない（例：**float32** を **char8** レジスタに書き込み) 読み取り専用レジスタへの書き込みにも適用されます。

8.1.4 Modbus 特別データ型

データ型	各パラメータのレジスタ	説明	
float32 (IEEE754)	2	**float32** は 4 バイトで構成されるため、データ型が float32 のパラメータは、Modbus を介して伝送される 2 つの 16 ビットワードに分割する必要があります。そのため、float32 型のパラメータを読み取るには、2 つの連続した Modbus レジスタを読み取らなければなりません。	
		Modbus レジスタ [n]	Modbus レジスタ [n+1]

データ型	各パラメータのレジスタ	説明			
		バイト A	バイト B	バイト C	バイト D
		float32 値			
uint32 / int32	2	float32 データ型に適用されるものと同じ条件が、**uint32 / int32** データ型にも適用されます。			
		Modbus レジスタ [n]		Modbus レジスタ [n+1]	
		バイト A	バイト B	バイト C	バイト D
		uint32 / Int32 値			
string (char8 配列)	0.5	文字列の 1 文字は 1 バイトしか必要としないので、常に 2 文字が Modbus レジスタにパックされます。また、データ型が **string** のパラメータの長さは、60 文字に制限されます。			
		Modbus レジスタ [n]		Modbus レジスタ [n+1]	
		char8 [n]	char8 [n+1]	char8 [n+2]	char8 [n+3]

8.2 Modbus プロトコルを介した測定変数

最も重要な 8 つのプロセスパラメータは、バーストパラメータとして Modbus アドレス範囲の最初のアドレスにマッピングされます。これにより、このパラメータは 1 回の測定伝送で読み取ることができます。すべてのパラメータは Float32 型で使用できます。

Memograph M RSG45 または Fieldgate FXA30b Modbus マスターを使用する場合は、レジスタアドレスを 1 つ増やす必要があります（レジスタアドレス +1）。これは他のマスターにも適用されます。

Modbus アドレス	パラメータ名	説明	SI 単位
5000	MODB_PV_VALUE	リニアライズされたレベル（PV）	リニアライゼーション方式に依存
5002	MODB_SV_VALUE	距離（SV）	m
5004	MODB_TV_VALUE	エコーの相対振幅（TV）	dB
5006	MODB_QV_VALUE	温度（QV）	℃
5008	MODB_SIGNALQUALITY	信号品質	-
5010	MODB_ACTUALDIAGNOSTICS	現在の診断番号	-
5012	MODB_LOCATION_LONGITUDE	経度座標	°
5014	MODB_LOCATION_LATITUDE	緯度座標	°

9 設定および操作

9.1 設置および機能の確認

設定を行う前に、設置状況の確認および配線状況の確認を実施してください。

9.1.1 設置状況の確認

❑機器またはケーブルは損傷していないか？（外観検査）

❑機器が湿気および直射日光から適切に保護されているか？

❑機器が適切に固定されているか？

9.1.2 接続後の確認

❑機器またはケーブルは損傷していないか？（外観検査）

❑取り付けられたケーブルに適切なストレインリリーフがあるか？

❑ケーブルグランドが取り付けてあり、しっかりと締められているか？

❑供給電圧が銘板に示されている仕様と一致しているか？

❑逆接になっていないこと、端子の割当てが正しいか？

9.2 SmartBlue（アプリ）を利用した設定

9.2.1 機器の要件

SmartBlue による設定は、機器に Bluetooth 機能が装備されている場合にのみ可能です（Bluetooth モジュールが工場出荷前に組み込まれている、または後付けされている）。

9.2.2 SmartBlue のシステム要件

SmartBlue のシステム要件

SmartBlue は Android 機器の場合は Google Play ストア、iOS 機器の場合は iTunes ストアからダウンロードできます。

- iOS 搭載機器：
  iPhone 4S または iOS 9 以降、iPad 2 または iOS 9 以降、iPod touch 第 5 世代または iOS 9 以降
- Android 搭載機器：
  Android 4.4 KitKat 以降および Bluetooth® 4.0 以降

9.2.3 SmartBlue アプリ

1. QR コードをスキャンするか、または App Store の検索フィールドに「SmartBlue」と入力します。

21 ダウンロードリンク

2. SmartBlue を起動します。
3. 表示されたライブリストから機器を選択します。

4. 以下のログインデータを入力します。
   ↳ ユーザー名：admin
   パスワード：機器のシリアル番号
5. 詳細については、アイコンをタップします。

初回のログイン後にパスワードを変更します。

9.2.4 SmartBlue での反射波形表示

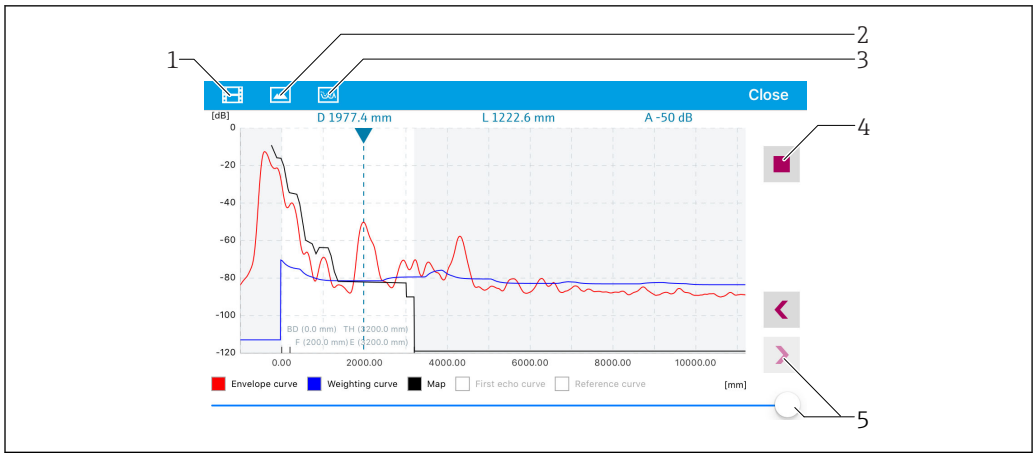
SmartBlue では反射波形の表示と記録が可能です。

反射波形以外にも、以下の値を表示できます。
- D = 距離
- L = レベル
- A = 絶対振幅

- スクリーンショットをとると、表示部分（ズーム機能）が保存されます。
- ビデオシーケンスの場合は常に、ズーム機能なしで全面が保存されます。

22 SmartBlue（Android 版）での反射波形表示（例）

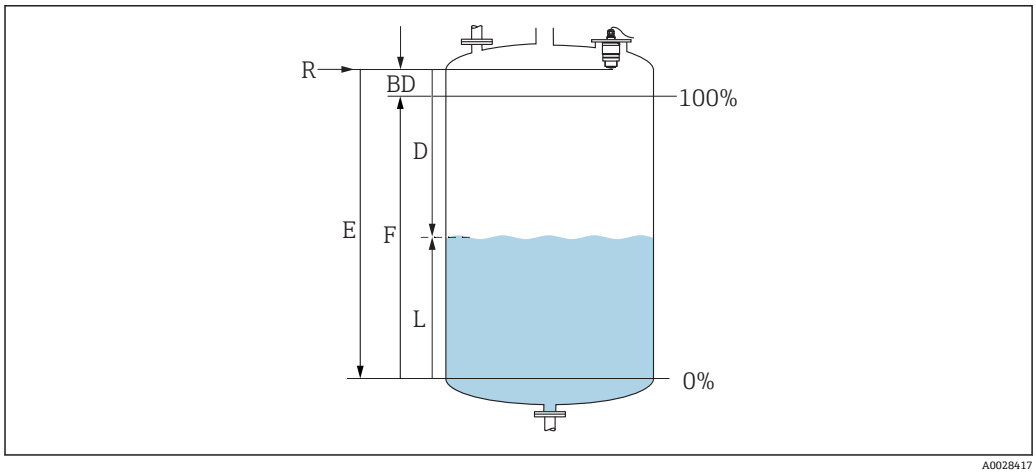
1 ビデオ記録
2 スクリーンショット作成
3 マッピングメニューの表示
4 ビデオ記録の開始/停止
5 時間軸上の時刻移動



23 SmartBlue（iOS 版）での反射波形表示（例）

1 ビデオ記録
2 スクリーンショット作成
3 マッピングメニューの表示
4 ビデオ記録の開始/停止
5 時間軸上の時刻移動

9.3 操作ソフトウェアを介したレベル測定の設定



24 液体のレベル測定用パラメータの設定

R 測定基準点
D 距離
L レベル
E 空校正（ゼロ点）
F 満量校正（= スパン）
BD 不感知距離

9.3.1 SmartBlue 経由

1. 次の項目に移動します。設定 → 距離の単位
   ↳ 距離を計算するための長さの単位を選択します。
2. 次の項目に移動します。設定 → 空校正
   ↳ 空距離 E（測定基準点 R から最低レベルまでの距離）を設定します。
3. 次の項目に移動します。設定 → 満量校正
   ↳ 満量距離 F（スパン：最高レベル - 最低レベル）を設定します。

4. 次の項目に移動します。設定 → 距離
   ↳ 測定基準点（フランジ下端/最後のセンサネジ山）からレベルまで測定された現在の距離 D を表示します。
5. 次の項目に移動します。設定 → 距離の確定
   ↳ 不要反射マップの記録を開始するために、表示された距離と実際の値を比較します。
6. 次の項目に移動します。設定 → マッピングの最終点
   ↳ 新しいマッピングをどの距離まで記録するかを設定します。
7. 次の項目に移動します。設定 → 現在のマッピング
   ↳ マッピングがすでにどの距離まで記録されているかを示します。
8. 設定 → 距離の確定
9. 次の項目に移動します。設定 → レベル
   ↳ 測定されたレベル L を表示します。
10. 次の項目に移動します。設定 → 信号品質
    ↳ 解析されたレベルエコーの信号品質を表示します。

9.3.2 Modbus 経由

1. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5262（float32）（LE_EMPTY）
   ↳ 空距離 E を書き込みます。
2. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5264（float32）（LE_FULL）
   ↳ 満量距離 F（スパン：最高レベル - 最低レベル）を書き込みます。
3. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5105（float32）（LCRS_DISTANCE_VALUE）
   ↳ 測定基準点（フランジ下端/最後のセンサネジ山）からレベルまで測定された現在の距離 D を表示します。
4. 距離が OK の場合：
   次の項目に移動します。距離 OK → Modbus レジスタ 5266（uint16）（LCRS_DISTANCESELECTIONCONTROL）
   ↳ 距離 OK（値：32859）を書き込みます。
      ↳ MAP が記録されます。
5. 距離が OK でない場合：
   次の項目に移動します。距離 OK → Modbus レジスタ 5266（uint16）（LCRS_DISTANCESELECTIONCONTROL）
   ↳ MAP の手動記録（値：179）を開始します。
6. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5267（float32）（LCRS_MAPPING_ENDPOINTCTRL）
   ↳ 実際の距離 - 0.1m を書き込みます。
      ↳ MAP はこの距離まで記録されます。
7. マッピング終了 → Modbus レジスタ 5266（uint16）（LCRS_DISTANCESELECTIONCONTROL）
   ↳ マッピング終了（値：32862）を書き込みます。
8. または：何も実行しません。
   ↳ マッピングは記録されません。-> 初期設定が使用されます。

9.3.3 レベル値の % 表示

レベルに比例する標準化された信号（例：0〜100 % レベル）を 満量校正 で計算できます。

X	レベル	Y	出力信号（%）
X1	0.00 m (0.00 ft)	Y1	0 %
X2	値 F（=Full）	Y2	100 %

Modbus による設定

1. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5284（float32）
   ↳ X1 = 0 % のレベル値（m / ft）を設定します。
2. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5286（float32）
   ↳ Y1 = 0 % を入力します。
3. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5288（float32）
   ↳ X2 = 100 % のレベル値（m / ft）を設定します。
4. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5290（float32）
   ↳ Y2 = 100 % を入力します。
5. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5282（uint16）（UIDHPM_LE_CSTLINTYPE_0）
   ↳ リニアライゼーション方式のテーブル（値：33171）を書き込みます。
6. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5283（uint16）
   ↳ 長さの単位を選択します。

選択/入力
- 1095 = [short Ton]
- 1094 = [lb]
- 1088 = [kg]
- 1092 = [Ton]
- 1048 = [US Gal.]
- 1049 = [Imp. Gal.]
- 1043 = [ft^3]
- 1571 = [cm^3]
- 1035 = [dm^3]
- 1034 = [m^3]
- 1038 = [l]
- 1041 = [hl]
- 1342 = [%]
- 1010 = [m]
- 1012 = [mm]
- 1018 = [ft]
- 1019 = [inch]
- 1351 = [l/s]
- 1352 = [l/min]
- 1353 = [l/h]
- 1347 = [m^3/s]
- 1348 = [m^3/min]
- 1349 = [m^3/h]
- 1356 = [ft^3/s]
- 1357 = [ft^3/min]
- 1358 = [ft^3/h]
- 1362 = [US Gal./s]
- 1363 = [US Gal./min]
- 1364 = [US Gal./h]

- 1367 = [Imp. Gal./s]
- 1358 = [Imp. Gal./min]
- 1359 = [Imp. Gal./h]
- 32815 = [Ml/s]
- 32816 = [Ml/min]
- 32817 = [Ml/h]
- 1355 = [Ml/d]

7. 次の項目に移動します。リニアライゼーションテーブルの起動 -> Modbus レジスタ 5415（uint16）（UIDHPM_LE_CT_ACTTABLE_0）
   ↳ リニアライゼーションテーブルの起動（値：32887）を書き込みます。

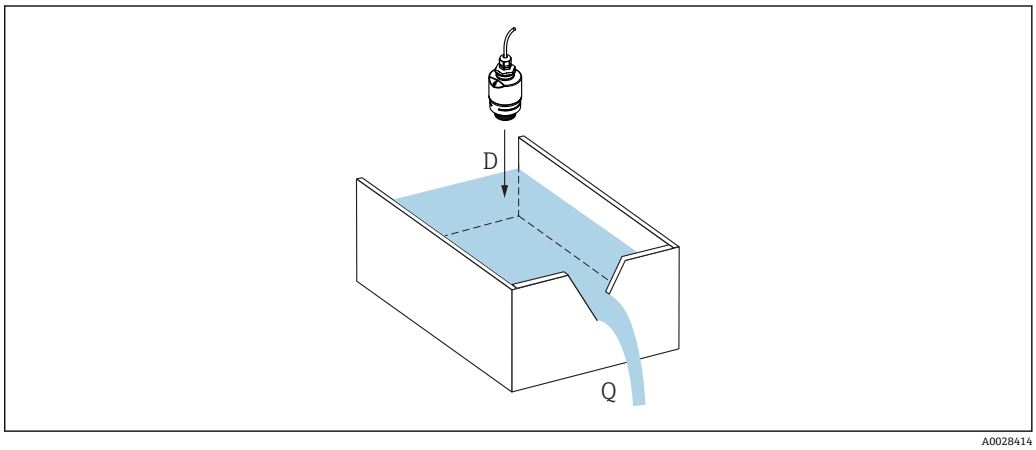
SmartBlue による設定

1. 次の項目に移動します。メインメニュー → 設定 → 高度な設定 → リニアライゼーションの方式
   ↳ リニアライゼーション方式のテーブルを選択します。
2. リニアライゼーションテーブルを選択します。
3. X1 = 0 % のレベル値（m / ft）を設定します。
4. X2 = 100 % のレベル値（m / ft）を設定します。
5. リニアライゼーションテーブルを起動します。

9.4 操作ソフトウェアを介した流量測定の設定

9.4.1 流量計の設置条件

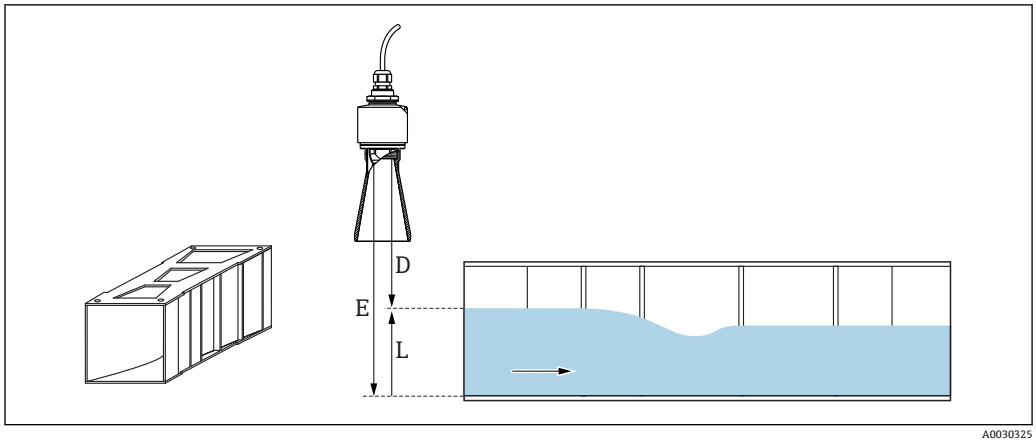
- 流量測定のためには、水路または堰が必要です。
- 水路または堰の中央にセンサを配置します。
- センサが水面に対して垂直になるように位置合わせします。
- 日除けカバーを使用して、機器を直射日光や雨から保護します。
- 「溢れ防止チューブ」アクセサリの使用を推奨します。



25 液体の流量測定用パラメータの設定

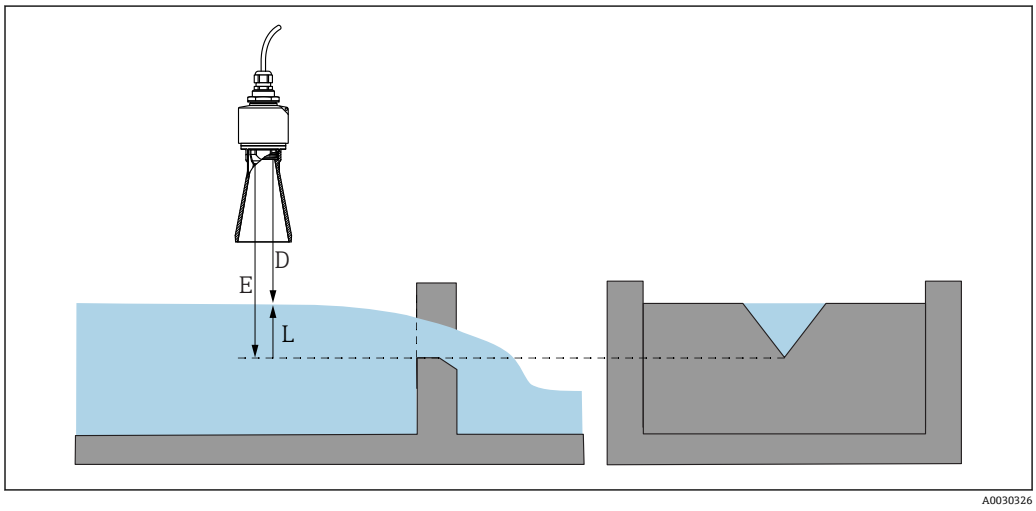
D 距離
Q 測定する堰や水路の流速（レベルからリニアライゼーションを使用して計算）

9.4.2 流量測定の設定



26 例：Khafagi ベンチュリフリューム

E 空校正（ゼロ点）
D 距離
L レベル



27 例：三角堰

E 空校正（ゼロ点）
D 距離
L レベル

SmartBlue アプリ経由

1. 次の項目に移動します。設定 → 距離の単位
   ↳ 距離を計算するための長さの単位を選択します。
2. 次の項目に移動します。設定 → 空校正
   ↳ 空距離 E（測定基準点 R から堰または水路のゼロ点までの距離）を設定します。
   水路の場合、ゼロ点は底の最も狭い位置になります。
3. 次の項目に移動します。設定 → 満量校正
   ↳ 最大レベル（スパン：最高レベル - 最低レベル）を設定します。
4. 次の項目に移動します。設定 → 距離
   ↳ 測定基準点（センサ下端）からレベルまで測定された現在の距離 D を表示します。

5. 次の項目に移動します。設定 → 距離の確定
   ↳ 不要反射マップの記録を開始するために、表示された距離と実施の値を比較します。
6. 次の項目に移動します。設定 → マッピングの最終点
   ↳ 新しいマッピングをどの距離まで記録するかを設定します。
7. 次の項目に移動します。設定 → 現在のマッピング
   ↳ マッピングがすでにどの距離まで記録されているかを示します。

溢れ防止チューブ使用時の不感知距離の設定

▶ 次の項目に移動します。メインメニュー → 設定 → 高度な設定 → 不感知距離
↳ 100 mm (4 in) を入力します。

Modbus を介したリニアライゼーション

1. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5284（float32）
   ↳ 下側の 16 の X/Y 点を書き込みます。
   下側の 16 点の例：
   5284 → X1 = … m
   5286 → Y1 = … m³
   ……
   5344 → X16 = … m
   5346 → Y16 = … m³
2. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5348（float32）
   ↳ 上側の 16 の X/Y 点を書き込みます。
   5348 → X17 = … m
   5350 → Y17 = … m³
   ……
   5408 → X32 = … m
   5410 → Y32 = … m³
3. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5282（uint16）（UIDHPM_LE_CSTLINTYPE_0）
   ↳ リニアライゼーション方式のテーブル（値：33171）を書き込みます。
4. 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5283（uint16）
   ↳ 長さの単位を選択します。

選択/入力
- 1095 = [short Ton]
- 1094 = [lb]
- 1088 = [kg]
- 1092 = [Ton]
- 1048 = [US Gal.]
- 1049 = [Imp. Gal.]
- 1043 = [ft³]
- 1571 = [cm³]
- 1035 = [dm³]
- 1034 = [m³]
- 1038 = [l]
- 1041 = [hl]
- 1342 = [%]
- 1010 = [m]
- 1012 = [mm]
- 1018 = [ft]
- 1019 = [inch]
- 1351 = [l/s]
- 1352 = [l/min]
- 1353 = [l/h]

- 1347 = [m^3/s]
- 1348 = [m^3/min]
- 1349 = [m^3/h]
- 1356 = [ft^3/s]
- 1357 = [ft^3/min]
- 1358 = [ft^3/h]
- 1362 = [US Gal./s]
- 1363 = [US Gal./min]
- 1364 = [US Gal./h]
- 1367 = [Imp. Gal./s]
- 1358 = [Imp. Gal./min]
- 1359 = [Imp. Gal./h]
- 32815 = [Ml/s]
- 32816 = [Ml/min]
- 32817 = [Ml/h]
- 1355 = [Ml/d]

7. 次の項目に移動します。リニアライゼーションテーブルの起動 -> Modbus レジスタ 5415（uint16）（UIDHPM_LE_CT_ACTTABLE_0）
   ↳ リニアライゼーションテーブルの起動（値：32887）を書き込みます。

SmartBlue を介したリニアライゼーション

1. 次の項目に移動します。設定 → 高度な設定
   ↳ リニアライゼーションテーブル
2. 長さの単位を選択します。
3. リニアライゼーション後の単位を選択します。
4. リニアライゼーションの方式 のテーブルを選択します。
5. 「手動」テーブルモードを選択します。
6. テーブルに値ペア（最大 32）を手動入力します。このとき、テーブルは「無効」モードでなければなりません。
7. テーブルを有効にします。

9.5 測定モード

次の測定モードを使用できます。

- 連続モード（標準モード）
  機器は毎秒 1 回、継続的に測定します。
- 単発モード
  機器は 1 回しか測定を実行せず、その後は消費電力が少ないモードになります。これにより、機器の消費電力を削減できます。

測定モードは、以下の方法で設定できます。

- Modbus 経由
  Modbus レジスタ 5426（uint16）（MODB_RUNMODE）→ 3494（単発モード）または 1380（連続モード）を書き込みます。
- アプリ経由
  次の項目に移動します。設定 → 通信 → 高度な設定 → 測定モード

単発モードでは、次の基準で測定を開始できます。

- スタートアップ
  機器が始動すると、単発モードで測定が行われます。
- Modbus レジスタ 5427（uint16）（MODB_MEASUREMENT_ TRIGGER）に値 32965 を書き込んだ場合

9.6 データアクセス - セキュリティ

9.6.1 Modbus のアクセスコードを介したソフトウェアロック

アクセスコード（ソフトウェアロック）を使用して、設定データを書き込み保護にすることが可能です。

▶ 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5272（uint16）（LCRS_ENTERPRIVATECODE）→ アクセスコード設定 → Modbus レジスタ 5273（uint16）（LCRS_CONFIRMPRIVATECODE）→ アクセスコードの確認

新しいアクセスコードは、最後に使用されたアクセスコードとは異なるもので、「0000」以外でなければなりません。

- アクセスコードは、別の（誤った）コードが入力された場合、または機器の電源が切れた場合にのみアクティブになります。
- アクセスコードを設定すると、書き込み保護された機器は、**アクセスコード入力**パラメータでアクセスコードを入力しない限りメンテナンスモードに切り替えることはできません。初期設定を変更していない場合、または「0000」と入力した場合は機器がメンテナンスモードになり、その設定データは書き込み保護**されず**、いつでも変更できる状態となります。

9.6.2 Modbus を介したロック解除

▶ 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5271（uint16）（STD_ACCESSCODE）→ アクセスコード入力

9.6.3 SmartBlue のアクセスコードを介したソフトウェアロック

アクセスコード（ソフトウェアロック）を使用して、設定データを書き込み保護にすることが可能です。

▶ 次の項目に移動します。設定 → 高度な設定 → 管理 → 管理 1 → アクセスコード設定 → アクセスコードの確認

新しいアクセスコードは、最後に使用されたアクセスコードとは異なるもので、「0000」以外でなければなりません。

- アクセスコードは、別の（誤った）コードが入力された場合、または機器の電源が切れた場合にのみアクティブになります。
- アクセスコードを設定すると、書き込み保護された機器は、**アクセスコード入力**パラメータでアクセスコードを入力しない限りメンテナンスモードに切り替えることはできません。初期設定を変更していない場合、または「0000」と入力した場合は機器がメンテナンスモードになり、その設定データは書き込み保護**されず**、いつでも変更できる状態となります。

9.6.4 SmartBlue を介したロック解除

▶ 次の項目に移動します。設定 → 高度な設定 → アクセスステータス ツール → アクセスコード入力

9.6.5 Bluetooth® ワイヤレス技術

Bluetooth® ワイヤレス技術を介した信号伝送では、フラウンホーファー研究所で試験された暗号技術が使用されます。

- SmartBlue アプリが搭載されていない場合、Bluetooth® ワイヤレス技術を介して機器を表示することはできません。
- **1 台**のセンサと **1 台**のスマートフォンまたはタブレット端末とのポイント・トゥー・ポイント接続のみが構築されます。
- Bluetooth® ワイヤレス技術には設定可能なスイッチオンの遅延があります。
- Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスは SmartBlue および Modbus を使用して無効にできます。

Bluetooth® ワイヤレス技術スタートアップ遅延

電源がオンになったときに Bluetooth インターフェイスの起動を遅延させることが可能です。1 回の測定のために短時間だけセンサをオンにしてから再びオフにする場合は、必ずしも Bluetooth インターフェイスも有効にする必要はありません。この設定は省エネにも役立ちます。

入力された値は、機器がオンになってからの秒単位での遅延（最大 600 秒）に対応します。

アプリ経由
次の項目に移動します。
設定 → 通信 → Bluetooth 設定 → スイッチオンの遅延
↳ 秒単位の入力

Modbus 経由
次の項目に移動します。
Modbus レジスタ 5436（uint16）（MODB_BLUETOOTH_STARTUP_DELAY）
↳ 秒単位の入力

Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスの無効化

▶ 次の項目に移動します。設定 → 通信 → Bluetooth 設定 → Bluetooth モード
↳ Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスをオフにします。「オフ」位置の場合、アプリを介したリモートアクセスが無効になります。

Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスの再有効化

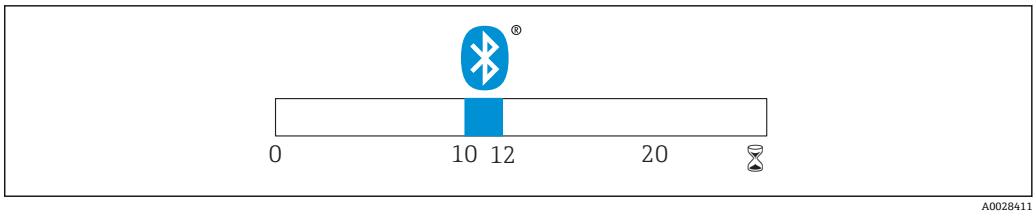
Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスを無効にした場合、これを Modbus を介していつでも再度有効にすることが可能です。
Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスは、機器がオンになった 10 分後に再始動します。

▶ 次の項目に移動します。Modbus レジスタ 5435（uint8）（LCRS_BLESWITCH）
↳ Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスをオンにします。値「0x01」を書き込むと、アプリを介したリモートアクセスが可能になります。

Bluetooth 復帰シーケンス

Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスは、以下の復帰シーケンスを実施した場合に、再有効化することが可能です。

1. 機器を電源に接続します。
   ↳ 10 分待つと、時間ウィンドウが 2 分間表示されます。
2. この時間ウィンドウの最中に、SmartBlue（アプリ）を使用して機器の Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスを再度有効にすることが可能です。
3. 次の項目に移動します。設定 → 通信 → Bluetooth 設定 → Bluetooth モード
   ↳ Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスをオンにします。「オン」位置の場合、アプリを介したリモートアクセスが有効になります。



28 Bluetooth ワイヤレス技術復帰シーケンスのタイムライン（時間単位：分）

10 診断およびトラブルシューティング

10.1 一般エラー

エラー	考えられる原因	対処法
機器が応答しない	電源電圧が銘板に記載された電圧と異なる	適正な電圧を印加する。
	電源電圧の極性が正しくない	極性を正す。
	ケーブルと端子の接触不良	ケーブルと端子の電気的接続を確実に行う。
Modbus 通信が機能しない	Modbus 信号の接続が正しくない	Modbus 信号を正しく接続する。
	アクセスコードが有効	アクセスコード入力
機器測定が正しくない	設定エラー	▪ パラメータ設定を確認し、修正する。 ▪ マッピングを行う。
表示値に妥当性がない（リニアライゼーション）	SmartBlue と Modbus が同時にアクティブになっている	Modbus をログオフして、切断する。 または SmartBlue をログオフして、切断する（SmartBlue を介した接続が優先される）。
リニアライズされた出力値に妥当性がない	リニアライゼーションエラー	リニアライゼーションテーブルを確認する。 リニアライゼーションモジュールのタンク選択を確認する。

10.2 エラー - SmartBlue 操作

エラー	考えられる原因	対処法
ライブリストに機器が表示されない	Bluetooth 接続なし	スマートフォンまたはタブレット端末の Bluetooth 機能を有効にする。
		センサの Bluetooth 機能が無効になっている。復帰シーケンスを実行する。
ライブリストに機器が表示されない	機器がすでに別のスマートフォン/タブレット端末と接続されている	センサとスマートフォンまたはタブレット端末との **1 つの**ポイント・トゥー・ポイント接続のみが構築される
ライブリストに機器が表示されるが SmartBlue からアクセスできない	Android 機器	位置情報機能がアプリに対して許容されているか？この機能を最初に承認したか？
		特定の Android バージョンでは Bluetooth と組み合わせて GPS または位置情報機能を有効にする必要がある
		GPS を有効化 - アプリを完全に終了して再起動 - アプリに対して位置情報機能が有効になっている
ライブリストに機器が表示されるが SmartBlue からアクセスできない	Apple 製機器	標準でログイン ユーザー名に「admin」を入力 大文字/小文字に注意して、初期パスワード（機器シリアル番号）を入力する。
SmartBlue を介してログインできない	機器が初めて使用される	初期パスワード（機器シリアル番号）を入力し、変更する。シリアル番号を入力する場合は、大文字/小文字に注意する。
SmartBlue を介して機器を操作できない	不正なパスワードが入力されている	正しいパスワードを入力する。

エラー	考えられる原因	対処法
SmartBlue を介して機器を操作できない	パスワードを忘れた	弊社サービスにお問い合わせください。
SmartBlue を介して機器を操作できない	センサ温度が高すぎる	周囲温度が上昇してセンサ温度が 60 ℃ (140 ℉) 以上になると、Bluetooth 通信が無効になる場合がある。 機器の遮蔽、断熱を行い、必要に応じて、冷却する。

10.3 診断イベント

10.3.1 操作ツール上の診断イベント

機器で診断イベントが発生している場合は、操作ツールのステータスエリア左上にステータス信号が、対応するイベントレベルのシンボルとともに表示されます (NAMUR NE 107 に準拠)。

- 故障 (F)
- 機能チェック (C)
- 仕様範囲外 (S)
- メンテナンスが必要 (M)

対処法の呼び出し

▶ **診断** メニュー に移動します。
↳ **現在の診断結果** パラメータには、診断イベントとイベントテキストが表示されます。

10.3.2 操作ツール上の診断イベントのリスト

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]
電子部の診断				
270	メイン電子モジュール故障	メイン電子モジュールの変更	F	Alarm
271	メイン電子モジュール故障	1. 機器を再起動して下さい。 2. 現象が改善されない場合は、機器を交換して下さい。	F	Alarm
272	メイン電子モジュール故障	1. 機器を再起動して下さい。 2. 強いノイズが周囲に存在しないか環境を確認して下さい。 3. 現象が改善されない場合は、機器を交換して下さい。	F	Alarm
283	電子メモリ内容	1. データの転送または機器のリセットをして下さい。 2. 弊社サービスへ連絡して下さい。	F	Alarm
設定の診断				
410	データ転送	1. 接続をチェックして下さい。 2. データ転送を再試行して下さい。	F	Alarm
435	リニアライゼーション	リニアライゼーションテーブルをチェックして下さい。	F	Alarm
438	データセット	1. データセットファイルのチェック 2. 機器設定のチェック 3. 新規設定のアップロード/ダウンロード	M	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]
585	シミュレーション距離	シミュレータの無効化	C	Warning
586	マップ記録	マッピング記録中 お待ち下さい	C	Warning
プロセスの診断				
801	エネルギーが低すぎる	供給電圧が低すぎます。電圧を上げてください。	S	Warning
825	稼動温度	1. 周囲温度をチェックして下さい。 2. プロセス温度をチェックして下さい。	S	Warning
941	エコーロスト	1. パラメータ'DC 値'のチェックして下さい	S	Warning
941	エコーロスト		F	Alarm

10.3.3 Modbus 診断コードのリスト

診断コード	ショートテキスト	対処法	ステータス信号 [工場出荷時]	診断時の動作 [工場出荷時]
電子モジュールの診断				
0x010002B4 (16777908)	メイン電子モジュールエラー	1. 機器を再起動する。 2. エラーが継続する場合は、機器を交換する。	F	アラーム
0x010002B7 (16777911)				
0x010002B5 (16777909)	メイン電子モジュールエラー	1. 機器を再起動する。 2. 強い EMC 干渉の発生源がないか、周囲環境を確認する。 3. エラーが継続する場合は、機器を交換する。	F	アラーム
0x010002B6 (16777910)				
0x0100009E (16777374)	電子メモリ内容	1. データを転送するか、または機器をリセットする。 2. 弊社サービスにお問い合わせください。	F	アラーム
設定の診断				
0x01000075 (16777333)	リニアライゼーション	リニアライゼーションテーブルを確認する。	F	アラーム
0x020000E0 (33554656)	シミュレーション距離	シミュレーションをオフにしてください。	C	警告
0x02000160 (33554784)	マッピングの記録中	マッピングの記録中。待機してください。	C	警告
プロセスの診断				
0x08000061 (134217825)	電源電圧が低すぎる	電源電圧を上げる。	S	警告
0x08000087 (134217863)	動作温度	1. 周囲温度を確認する。 2. プロセス温度を確認する。	S	警告
0x08000072 (134217842)	反射が無い	DC 値設定を確認する。	S	警告
0x01000076 (16777334)	反射が無い	DC 値設定を確認する。	F	アラーム

11 メンテナンス

特別なメンテナンスは必要ありません。

11.1 アンテナ洗浄性

アプリケーションに応じて、アンテナは汚れる場合があります。最終的にはマイクロ波の発信・受信が妨げられる可能性があります。誤動作を引き起こすレベルの汚れは、測定物および反射率に左右され、主に比誘電率 ε_r により決定されます。

測定物が付着して汚れの原因になりやすい場合は、定期的なアンテナの洗浄を推奨します。

- ▶ 物理洗浄や、水圧洗浄の際に機器にダメージを与えないように気を付けなければなりません。
- ▶ 洗浄剤を使用する場合は、材質適合性を考慮しなければなりません。
- ▶ 最大許容温度を超えないようにしてください。

11.2 プロセスシール

センサのプロセスシール（プロセス接続部の）は、定期的に交換する必要があります。交換間隔は、洗浄サイクルの頻度、洗浄温度、および流体温度に左右されます。

12 修理

12.1 一般情報

12.1.1 修理コンセプト

Endress+Hauser の修理コンセプトでは、機器の交換によってのみ修理ができるようになっています。

12.1.2 機器の交換

機器を交換した場合は、パラメータを再設定し、不要反射の抑制またはリニアライゼーションを再度実行する必要があります。

12.1.3 返却

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. 次のウェブページで詳細情報を参照してください：
   www.jp.endress.com/return-material-jp
2. 機器の修理または工場校正が必要な場合、あるいは、誤った機器が注文または納入された場合は、本機器を返却してください。

12.1.4 廃棄

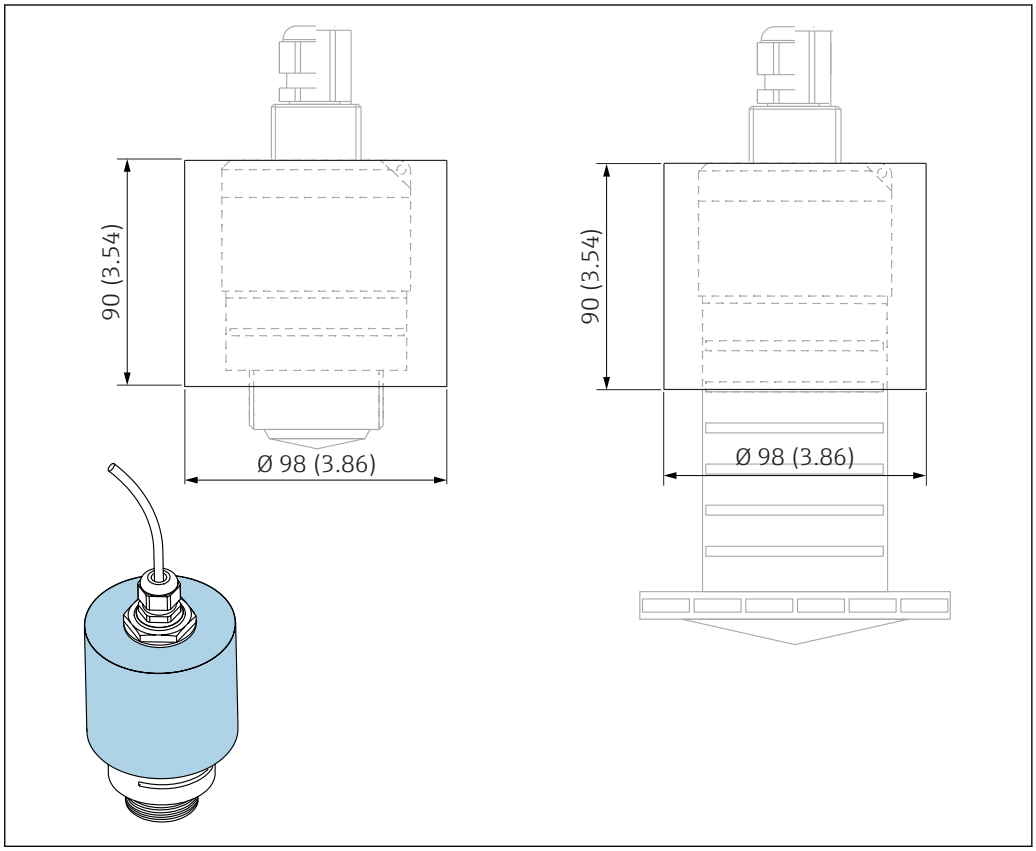
電子・電気機器廃棄物（WEEE）に関する指令 2012/19/EU により必要とされる場合、分別されていない一般廃棄物として処理する WEEE を最小限に抑えるため、製品には絵文字シンボルが付いています。このマークが付いている製品は、分別しない一般ゴミとしては廃棄しないでください。代わりに、適切な条件下で廃棄するために Endress+Hauser へご返送ください。

13 アクセサリ

13.1 機器固有のアクセサリ

13.1.1 保護カバー

日除けカバーは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



29 日除けカバーの寸法、単位：mm（in）

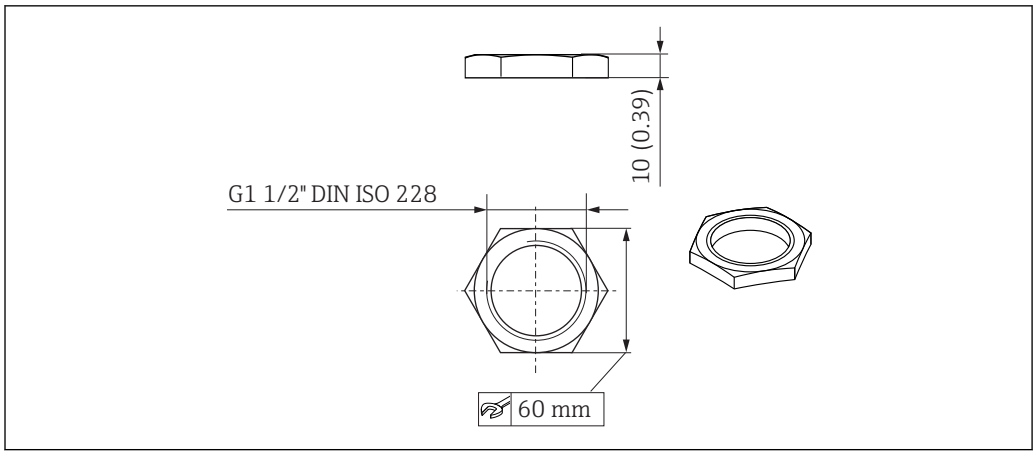
材質
PVDF

オーダー番号
52025686

40 mm (1.5 in) アンテナまたは 80 mm (3 in) アンテナの場合、センサは完全にはカバーされません。

13.1.2 固定ナット G 1-1/2"

G 1-1/2" および MNPT 1-1/2" プロセス接続付き機器に適合



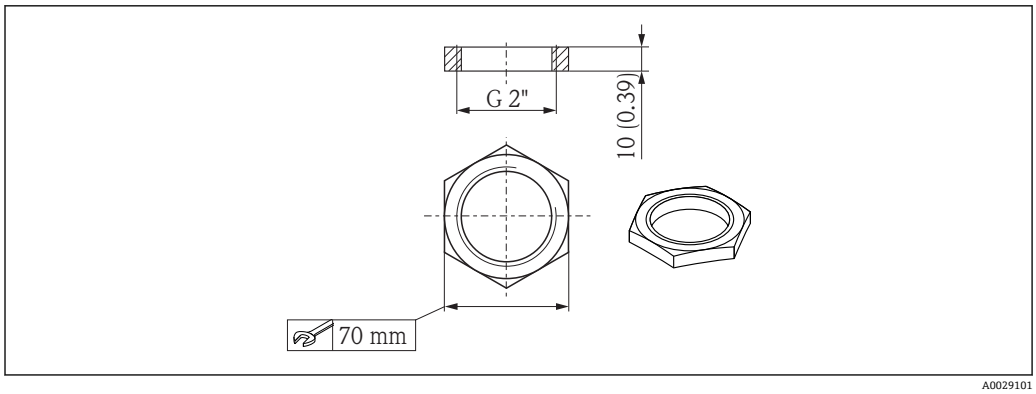
30 固定ナットの寸法、単位：mm（in）

材質
PC

オーダー番号
52014146

13.1.3 固定ナット G 2"

G 2" および MNPT 2" 前面プロセス接続付き機器に適合



31 固定ナットの寸法、単位：mm（in）

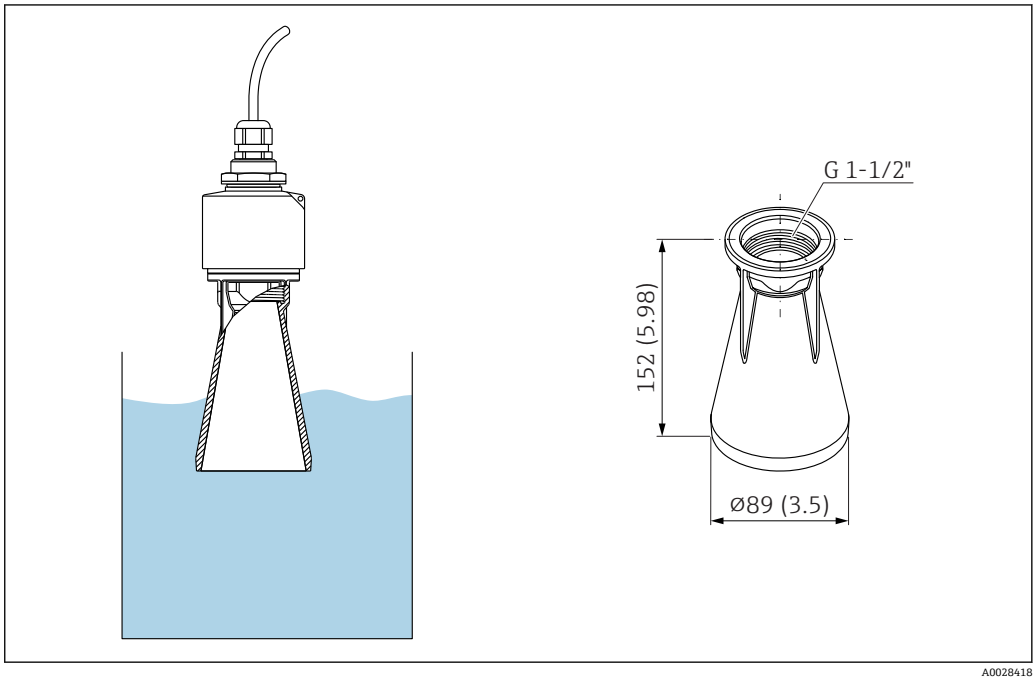
材質
PC

オーダー番号
52000598

13.1.4 溢れ防止チューブ 40 mm (1.5 in)

40 mm (1.5 in) アンテナおよび G 1-1/2" 前面プロセス接続付き機器での使用に適しています。

溢れ防止チューブは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



32 溢れ防止チューブ 40 mm (1.5 in) の寸法、単位：mm（in）

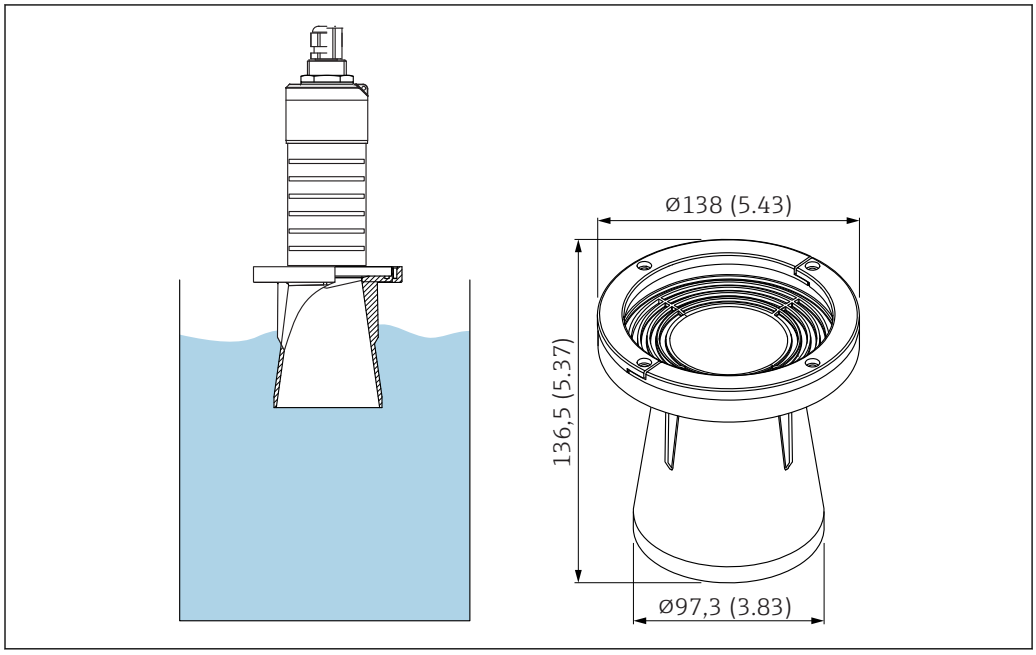
材質
メタライズ PBT-PC

オーダー番号
71325090

13.1.5 溢れ防止チューブ 80 mm (3 in)

80 mm (3 in) アンテナおよび「ユーザー側でフランジなしの取付け」プロセス接続付き機器での使用に適しています。

溢れ防止チューブは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



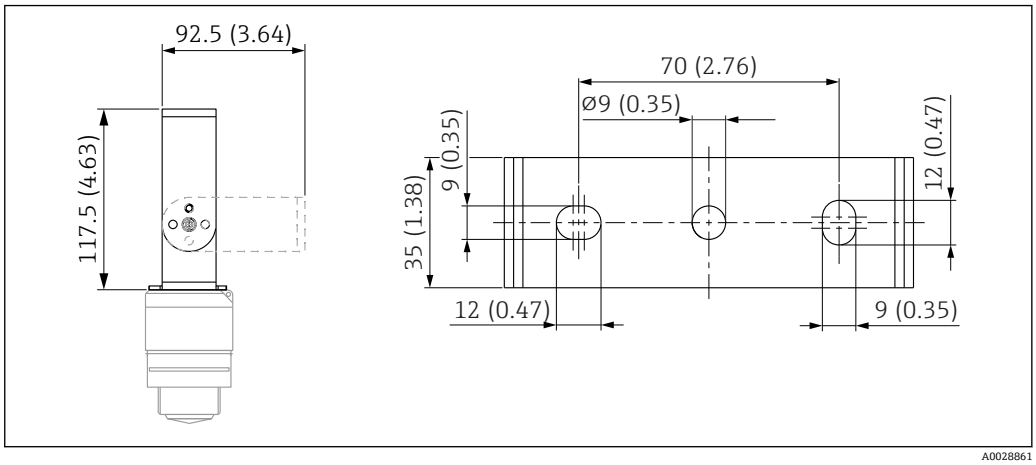
33 溢れ防止チューブ 80 mm (3 in) の寸法、単位：mm（in）

材質
メタライズ PBT-PC

オーダー番号
71327051

13.1.6 取付ブラケット、調整可能

取付ブラケットは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



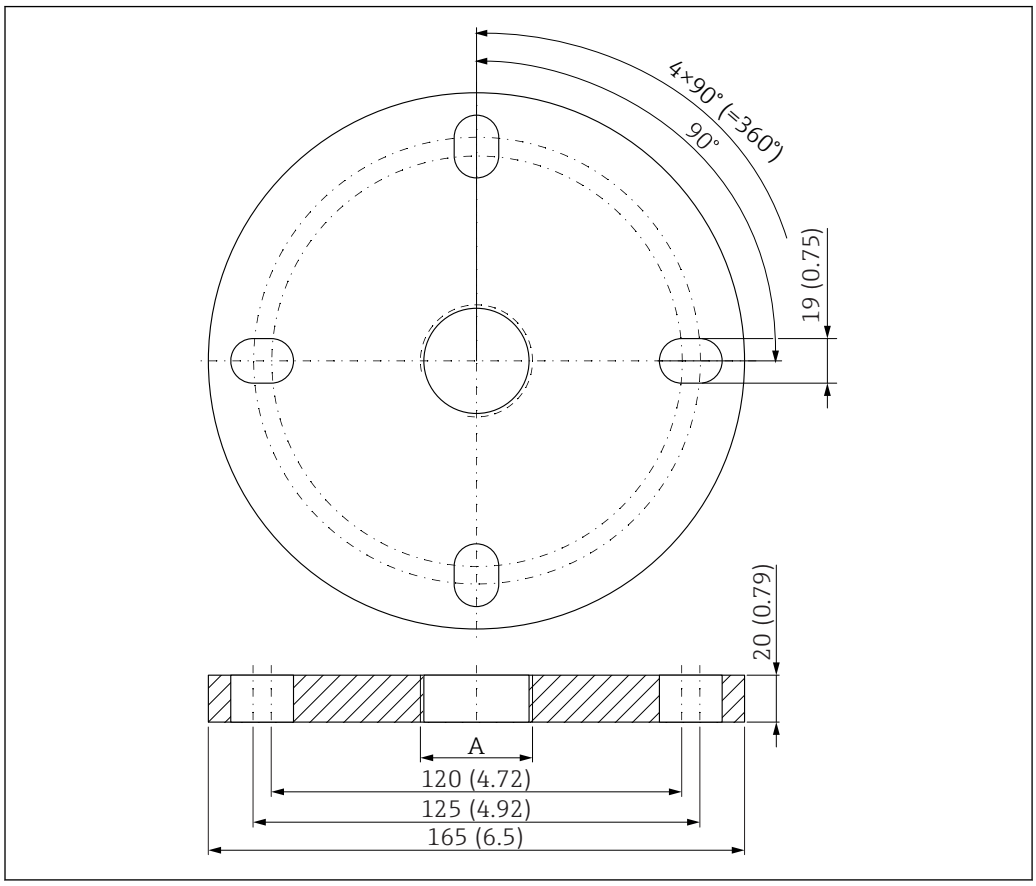
34 取付ブラケットの寸法、単位：mm（in）

構成内容：
- 1 × 取付ブラケット、SUS 316L 相当（1.4404）
- 1 × 取付ブラケット、SUS 316L 相当（1.4404）
- 3 × ネジ、A4
- 3 × 固定プレート、A4

オーダー番号
71325079

13.1.7 UNI フランジ 2"/DN50/50、PP

UNI フランジ 2"/DN50/50 は、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



35 UNI フランジ 2"/DN50/50 の寸法、単位：mm（in）

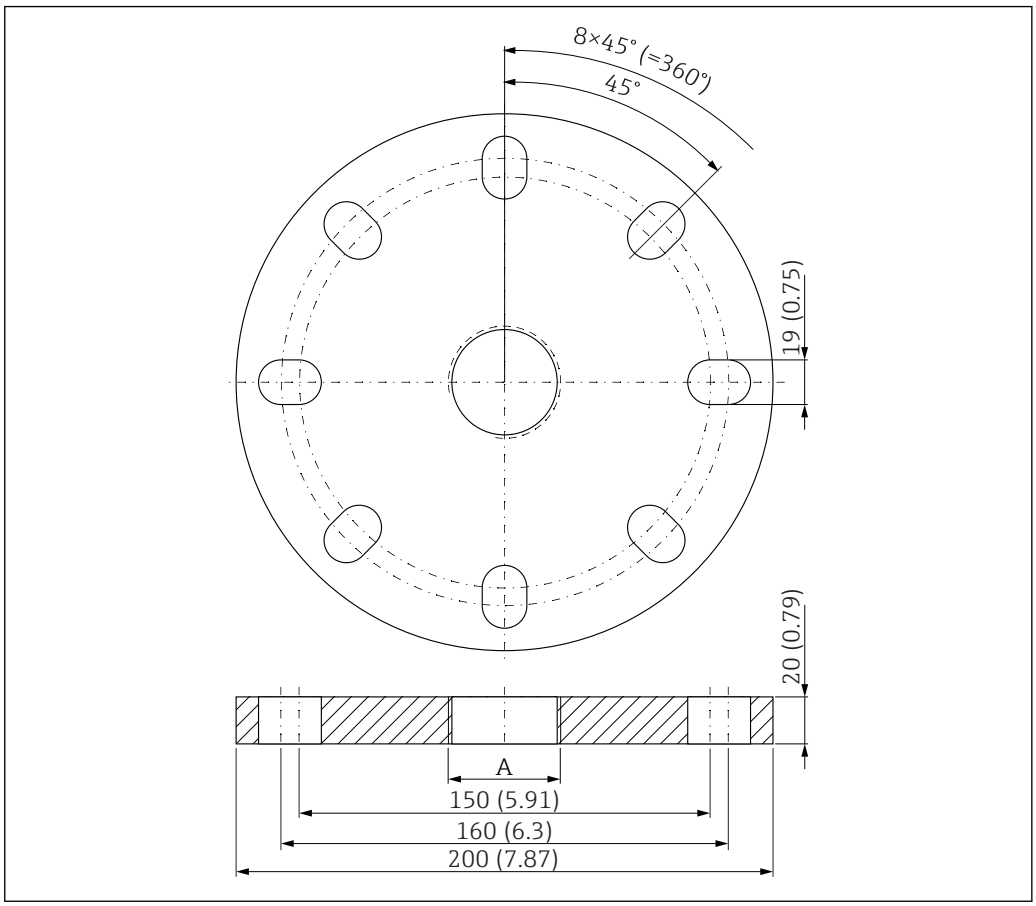
A 製品構成「前面のプロセス接続」または「背面のプロセス接続」に応じたセンサ接続

材質
PP

オーダー番号
FAX50-####

13.1.8 UNI フランジ 3"/DN80/80、PP

UNI フランジ 3"/DN80/80 は、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



36 UNI フランジ 3"/DN80/80 の寸法、単位：mm（in）

A 製品構成「前面のプロセス接続」または「背面のプロセス接続」に応じたセンサ接続

材質
PP

オーダー番号
FAX50-####

13.1.9 UNI フランジ 4"/DN100/100、PP

UNI フランジ 4"/DN100/100 は、機器と一緒に注文できます (製品構成「同梱アクセサリ」)。

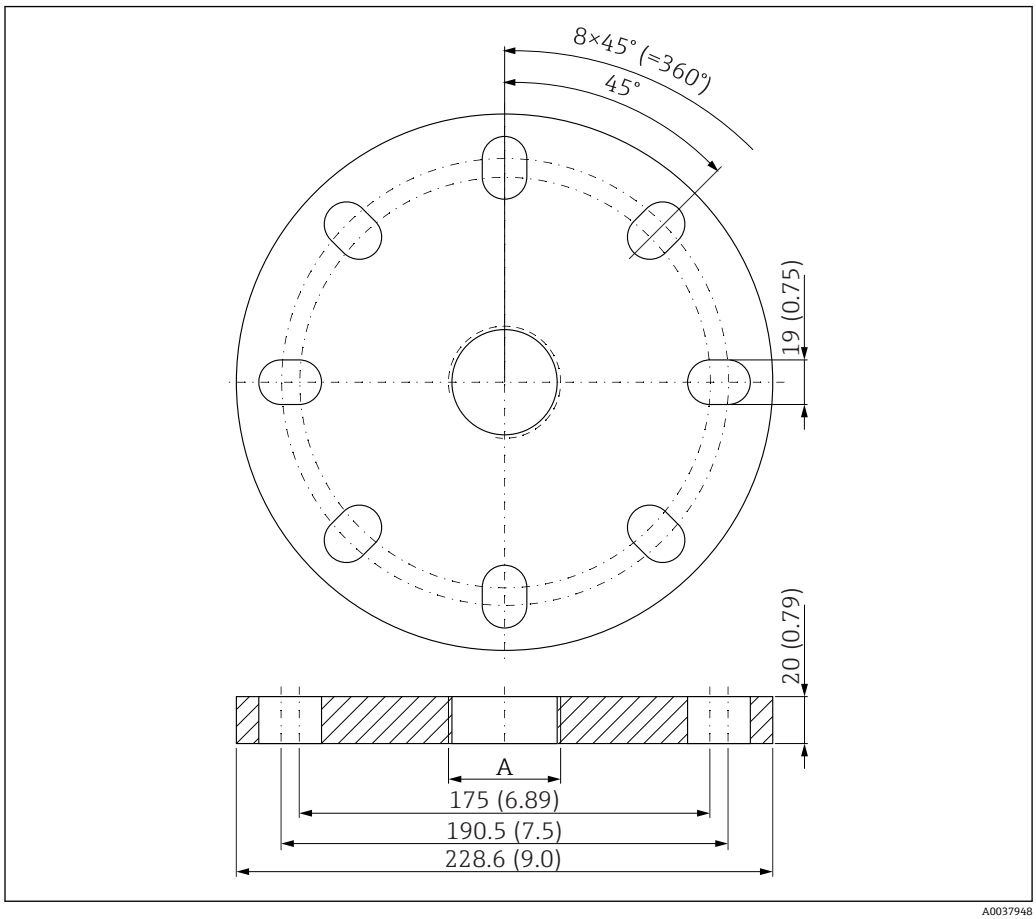


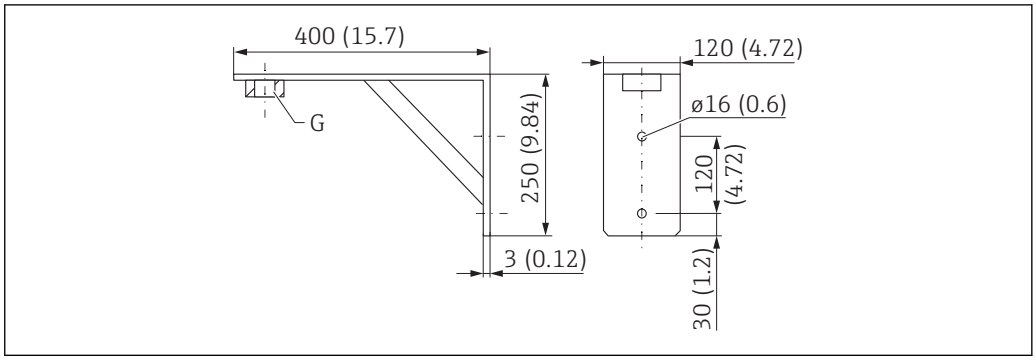
図 37 UNI フランジ 4"/DN100/100 の寸法、単位：mm（in）

A 製品構成「前面のプロセス接続」または「背面のプロセス接続」に応じたセンサ接続

材質
PP

オーダー番号
FAX50-####

13.1.10 壁取付け用のアングルブラケット



38 アングルブラケットの寸法。 測定単位 mm (in)

G 製品構成「前面のプロセス接続」に応じたセンサ接続

質量
3.4 kg (7.5 lb)

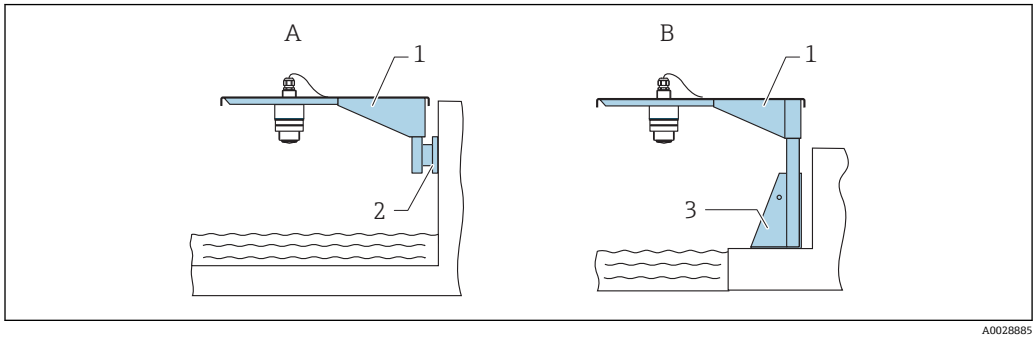
材質
SUS 316L 相当（1.4404）

G 1-1/2" プロセス接続のオーダー番号
71452324
MNPT 1-1/2" にも適合

G 2" プロセス接続のオーダー番号
71452325
MNPT 2" にも適合

13.1.11 回転可能なセンササポート

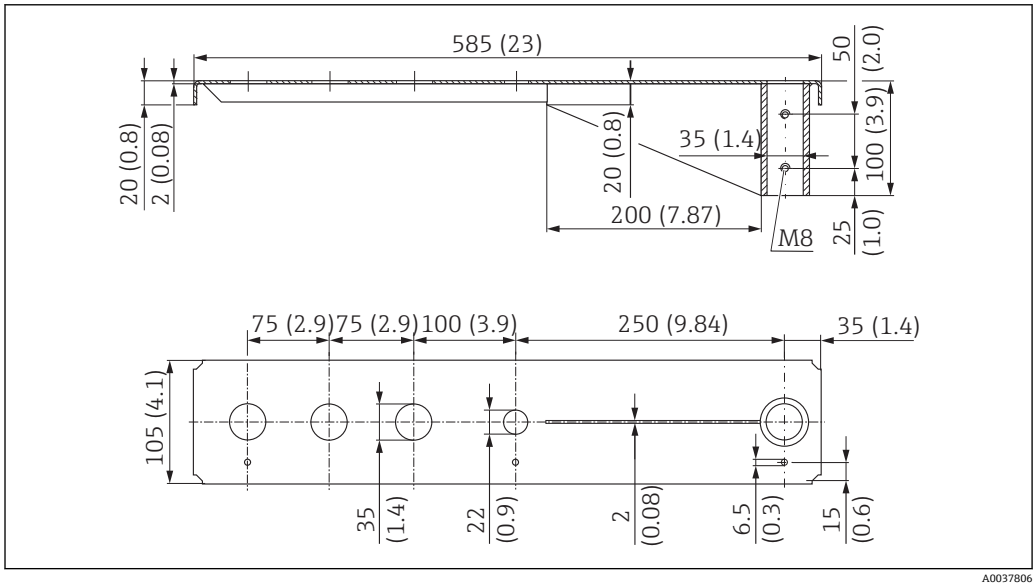
設置タイプ 背面センサプロセス接続



39 設置タイプ 背面センサプロセス接続

A センササポートと壁面ブラケットによる設置
B センササポートと取付フレームによる設置
1 センササポート
2 壁面ブラケット
3 取付フレーム

回転可能なセンササポート（ショート）、背面センサプロセス接続



40 回転可能なセンササポート（ショート）、背面センサプロセス接続の寸法。 測定単位 mm (in)

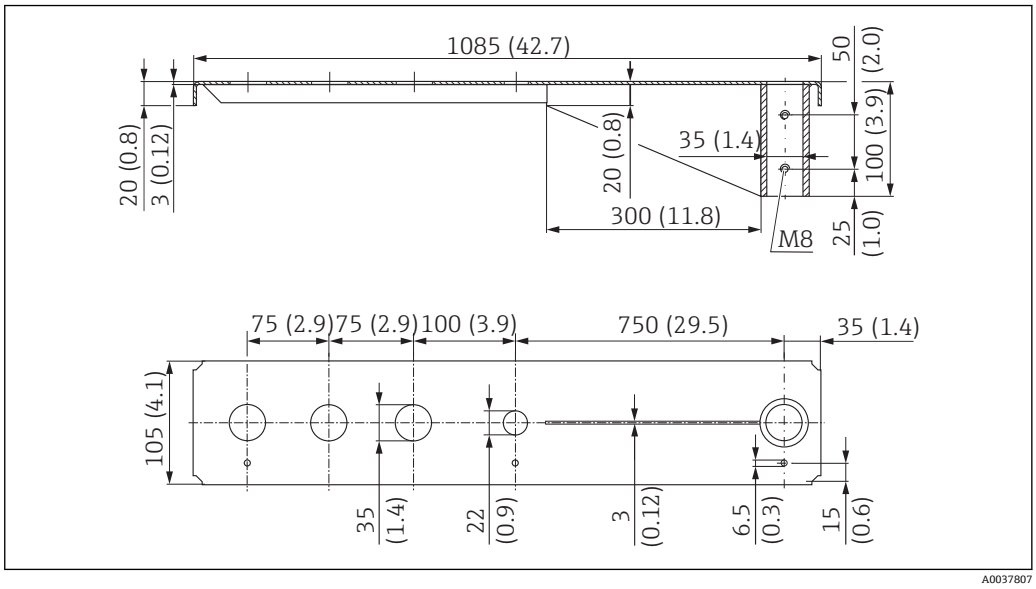
質量：
2.1 kg (4.63 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452315

- 35 mm (1.38 in) 開口部は、背面のすべての G 1" または MNPT 1" 接続に対応します。
- 22 mm (0.87 in) 開口部を追加センサ用に使用できます。
- 保持ネジが納入範囲に含まれます。

回転可能なセンササポート（ロング）、背面センサプロセス接続



41 回転可能なセンササポート（ロング）、背面センサプロセス接続の寸法。 測定単位 mm (in)

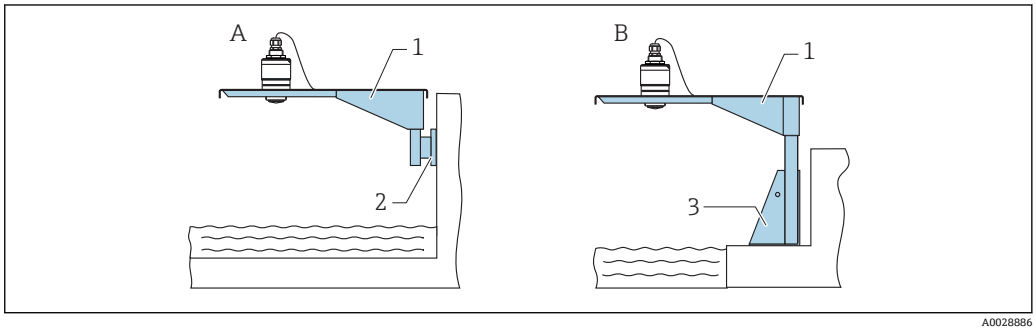
質量：
4.5 kg (9.92 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452316

- 35 mm (1.38 in) 開口部は、背面のすべての G 1" または MNPT 1" 接続に対応します。
- 22 mm (0.87 in) 開口部を追加センサ用に使用できます。
- 保持ネジが納入範囲に含まれます。

設置タイプ 前面センサプロセス接続



42 設置タイプ 前面センサプロセス接続

A センササポートと壁面ブラケットによる設置
B センササポートと取付フレームによる設置
1 センササポート
2 壁面ブラケット
3 取付フレーム

回転可能なセンササポート（ショート）、前面センサプロセス接続 G 1-½"

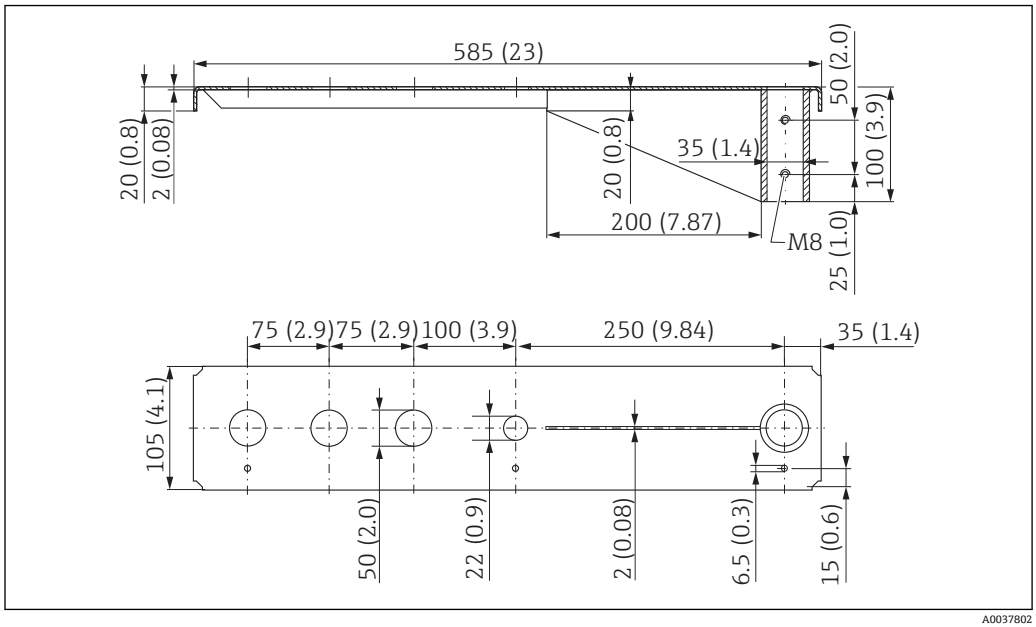


図 43　回転可能なセンササポート（ショート）、前面センサプロセス接続 G 1-½" の寸法。 測定単位 mm (in)

質量：
1.9 kg (4.19 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452318

- 50 mm (2.17 in) 開口部は、前面のすべての G 1-½"（MNPT 1-½"）接続に対応します。
- 22 mm (0.87 in) 開口部を追加センサ用に使用できます。
- 保持ネジが納入範囲に含まれます。

回転可能なセンササポート（ロング）、前面センサプロセス接続 G 1-½"

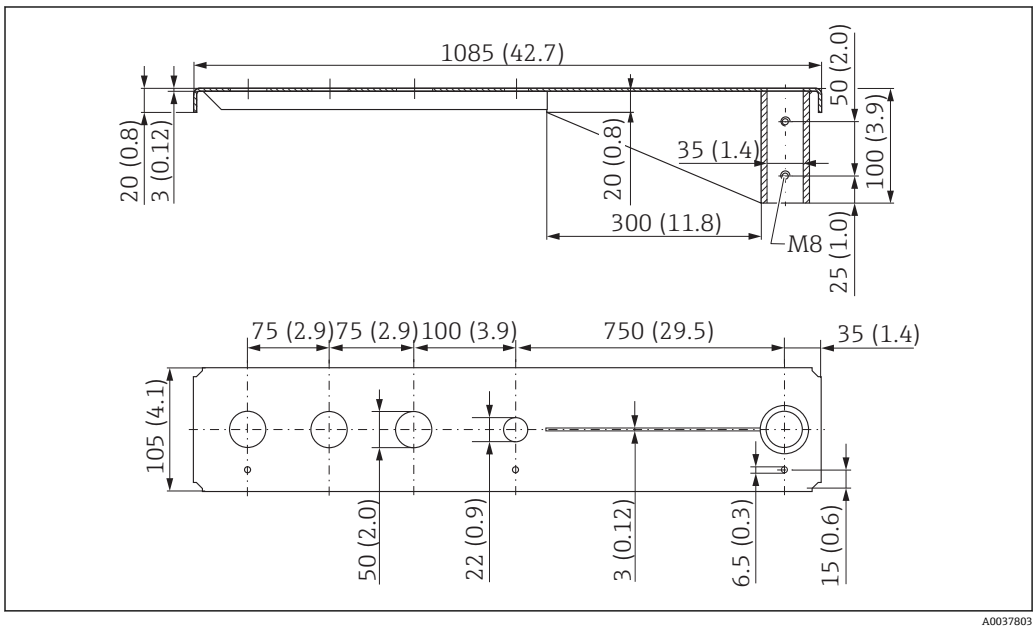


図 44　回転可能なセンササポート（ロング）、前面センサプロセス接続 G 1-½" の寸法。 測定単位 mm (in)

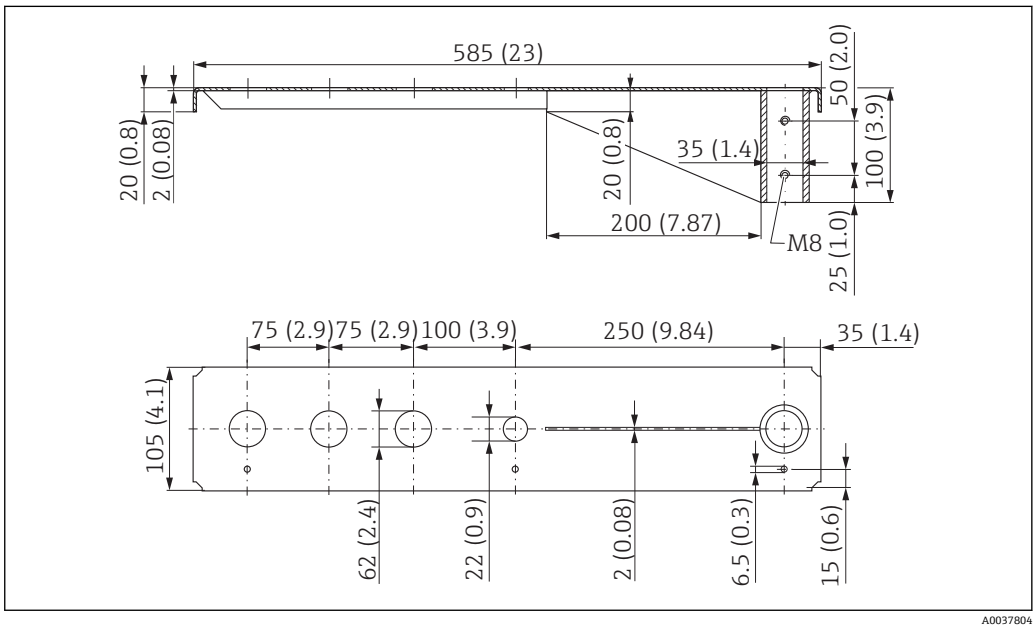
質量：
4.4 kg (9.7 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
571452319

- 50 mm (2.17 in) 開口部は、前面のすべての G 1-½"（MNPT 1-½"）接続に対応します。
- 22 mm (0.87 in) 開口部を追加センサ用に使用できます。
- 保持ネジが納入範囲に含まれます。

回転可能なセンササポート（ショート）、前面センサプロセス接続 G 2"



45 回転可能なセンササポート（ショート）、前面センサプロセス接続 G 2" の寸法。 測定単位 mm (in)

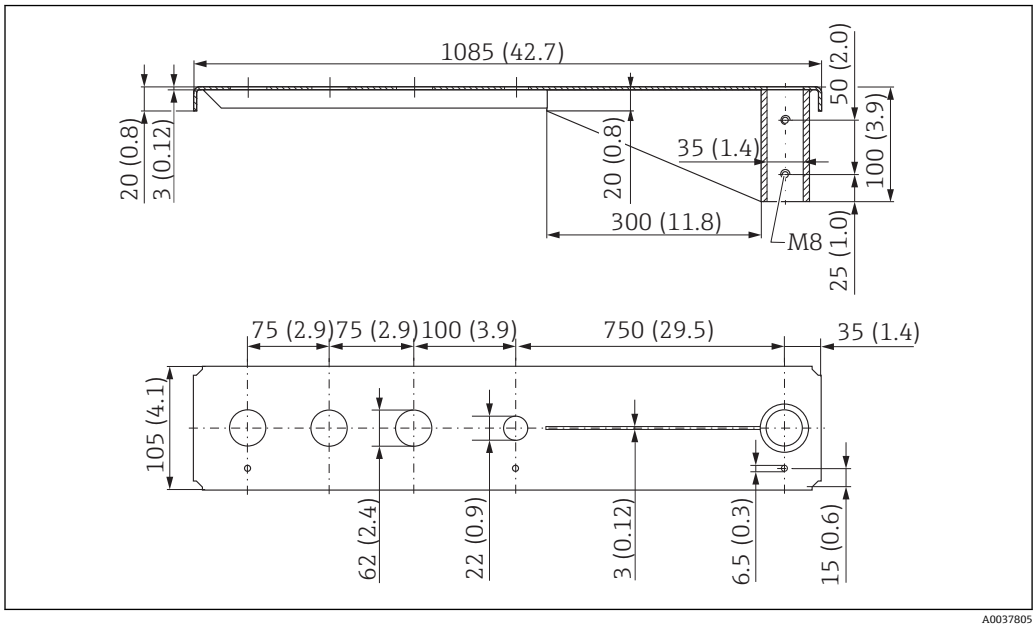
質量：
1.9 kg (4.19 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452321

- 62 mm (2.44 in) 開口部は、前面のすべての G 2"（MNPT 2"）接続に対応します。
- 22 mm (0.87 in) 開口部を追加センサ用に使用できます。
- 保持ネジが納入範囲に含まれます。

回転可能なセンササポート（ロング）、前面センサプロセス接続 G 2"



46 回転可能なセンササポートロング）、前面センサプロセス接続 G 2" の寸法。 測定単位 mm (in)

質量：
4.4 kg (9.7 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452322

- 62 mm (2.44 in) 開口部は、前面のすべての G 2"（MNPT 2"）接続に対応します。
- 22 mm (0.87 in) 開口部を追加センサ用に使用できます。
- 保持ネジが納入範囲に含まれます。

回転可能なセンササポート用の取付フレーム（ショート）

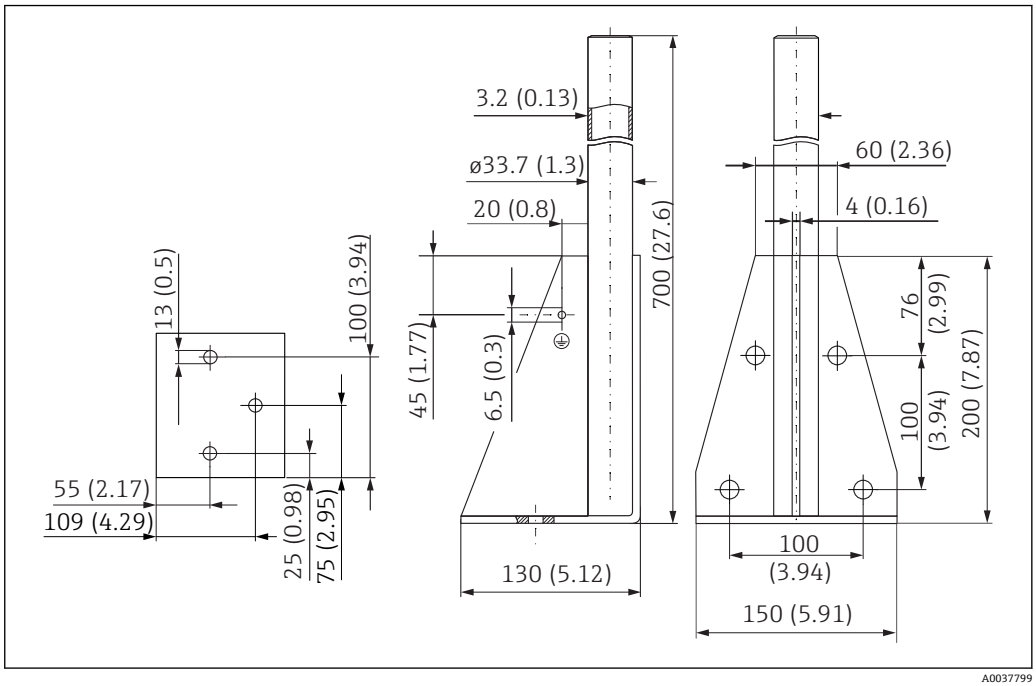


図 47　取付フレーム（ショート）の寸法。 測定単位 mm (in)

質量：
3.2 kg (7.06 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452327

回転可能なセンササポート用の取付フレーム（ロング）

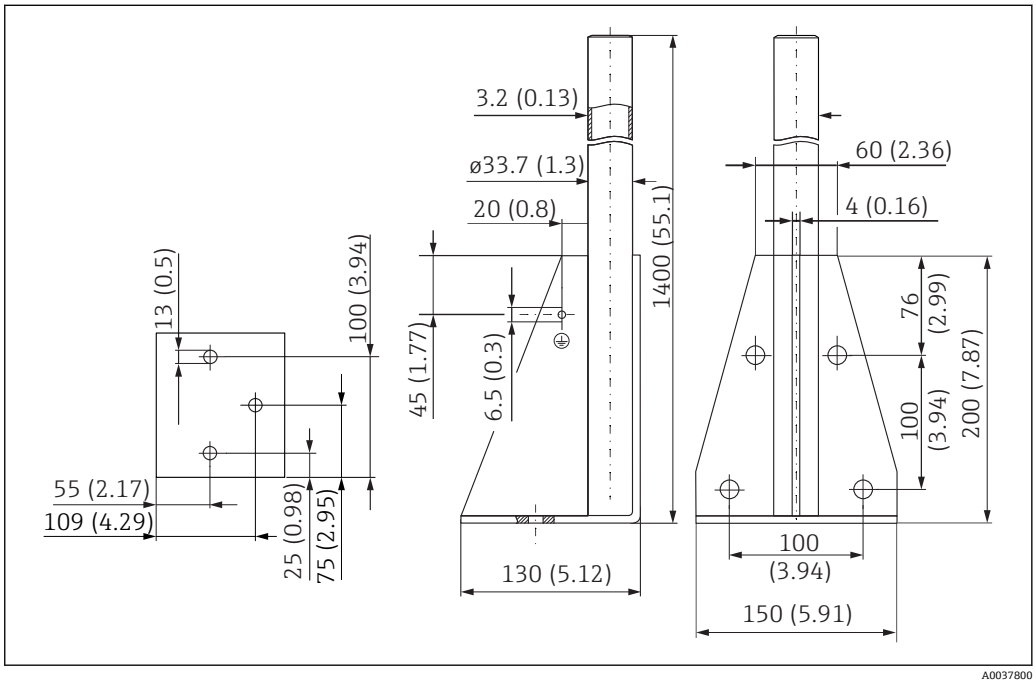


図 48　取付フレーム（ロング）の寸法。 測定単位 mm (in)

質量：
4.9 kg (10.08 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452326

回転可能なセンササポート用の壁面ブラケット

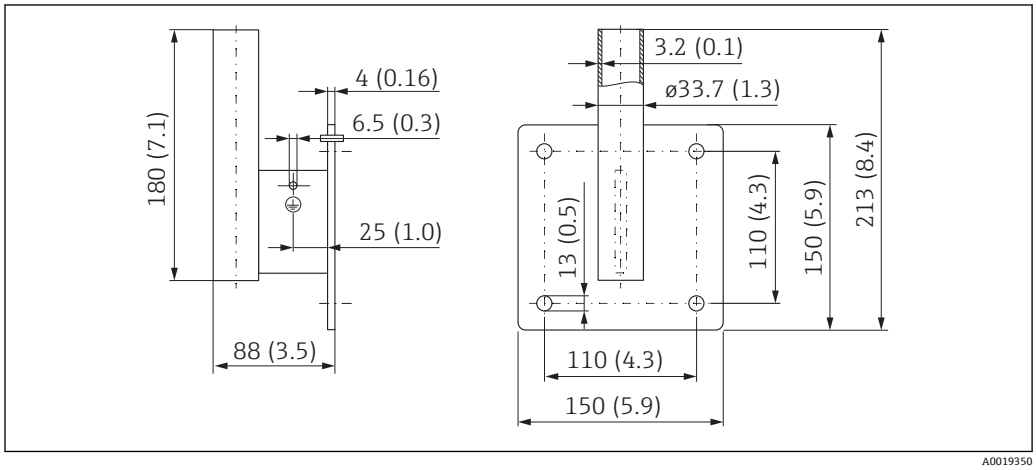


図 49　壁面ブラケットの寸法。 測定単位 mm (in)

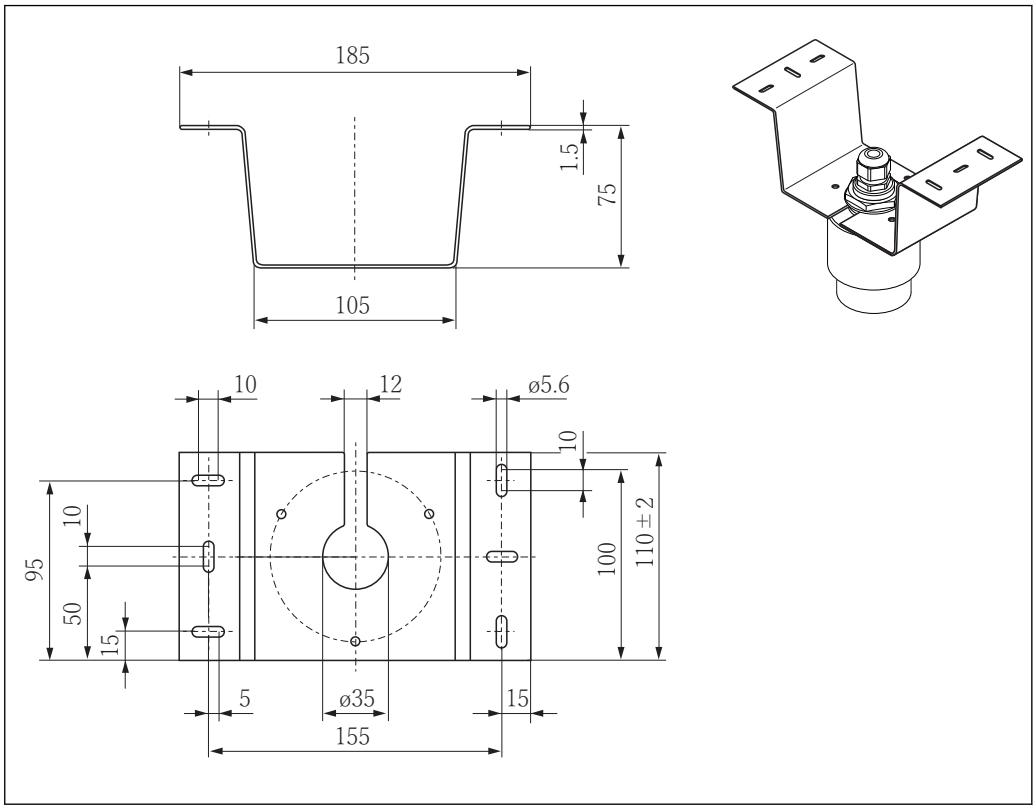
質量
1.4 kg (3.09 lb)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71452323

13.1.12 天井取付ブラケット

天井取付ブラケットは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



50 天井取付ブラケットの寸法。 測定単位 mm (in)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71093130

13.1.13 下水路用の回転可能な取付ブラケット

回転可能な取付ブラケットは、下水路の上のマンホールに機器を設置するために使用されます。

取付ブラケットは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。

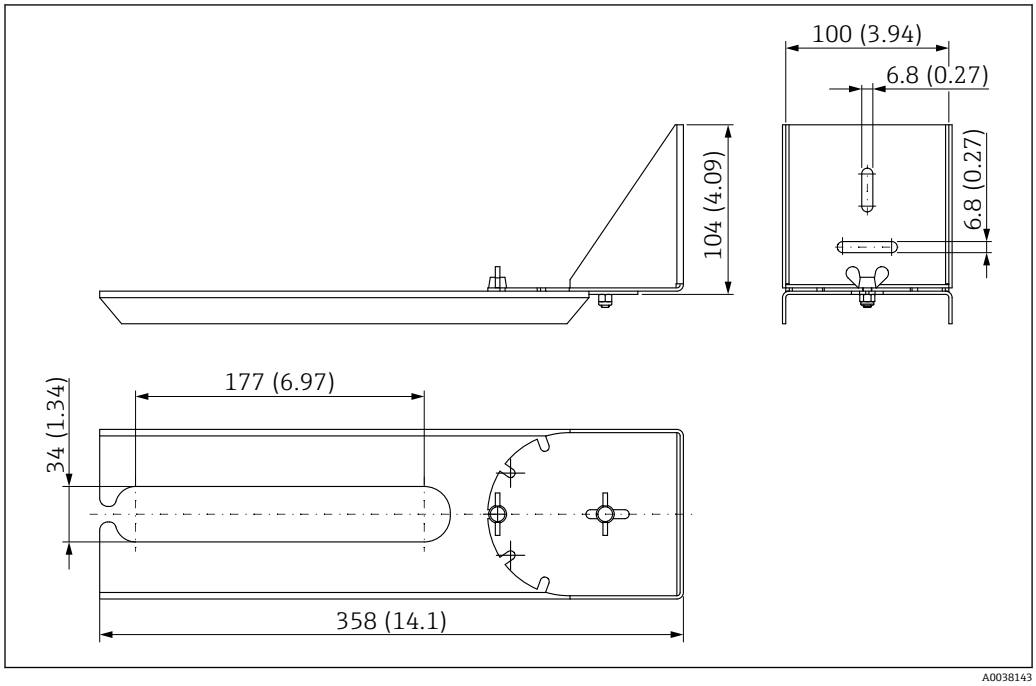


図 51　回転可能な取付ブラケットの寸法。 測定単位 mm (in)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

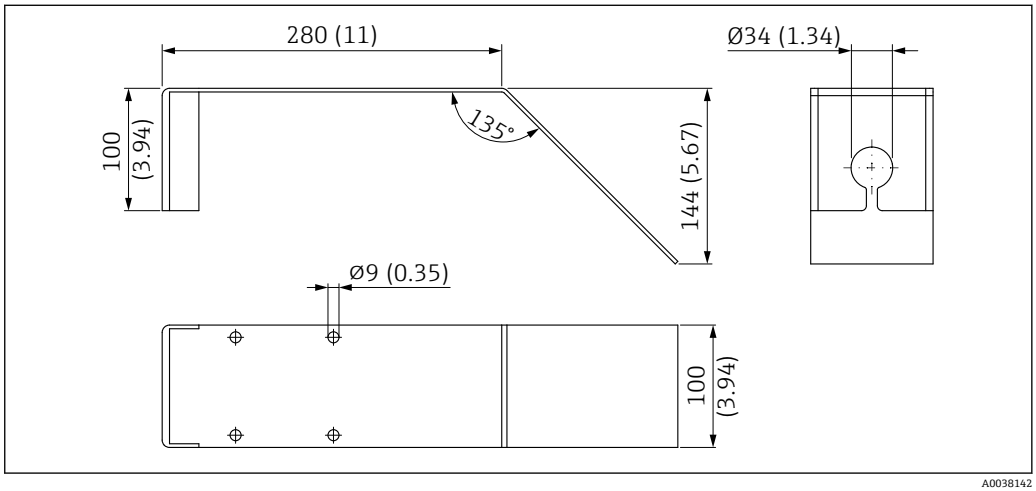
オーダー番号
71429910

13.1.14 下水シャフト用水平取付ブラケット

#

下水シャフト用水平取付ブラケットは、限られたスペースに機器を設置するために使用されます。

取付ブラケットは、機器と一緒に注文できます（製品構成「同梱アクセサリ」）。



52 下水シャフト用水平取付ブラケットの寸法。 測定単位 mm (in)

材質
SUS 316L 相当（1.4404）

オーダー番号
71429905

13.2 サービス専用のアクセサリ

Applicator
Endress+Hauser 製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。
- 最適な機器を選定するために必要なあらゆるデータの計算（例：圧力損失、精度、プロセス接続）
- 計算結果を図で表示

プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータの管理、文書化、アクセスが可能です。

Applicator は以下から入手可能：
https://portal.endress.com/webapp/applicator

コンフィギュレータ
製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール
- 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
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

弊社ウェブサイトからコンフィギュレータにアクセスできます：www.endress.com -> 「Corporate」をクリック -> 国を選択 ->「製品」をクリック -> 各フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択 -> 製品ページを表示 -> 製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンをクリックすると、製品コンフィギュレータが表示されます。

W@M
プラントのライフサイクル管理
W@M は幅広いソフトウェアアプリケーションを使用して、計画および調達から機器の設置、設定、操作まで、あらゆるプロセスをサポートします。機器ステータス、スペアパーツ、機器固有の資料など、重要な機器情報がすべて、各機器ごとに全ライフサイクルにわたって提供されます。
アプリケーションには、お使いの Endress+Hauser 機器のデータがすでに含まれています。記録データの維持やアップデートについても Endress+Hauser が行います。

W@M は以下から入手可能：
www.endress.com/lifecyclemanagement

14 技術データ

14.1 入力

測定変数

測定変数は測定基準点から測定対象物表面までの距離となります。

入力した 0 % 距離 **E** に基づき、レベルが算出されます。

測定範囲

最大測定範囲

- 40 mm (1.5 in) アンテナ付き機器：15 m (49 ft)
- 80 mm (3 in) アンテナ付き機器：20 m (66 ft)

設置要件

- 推奨のタンク高さ > 1.5 m (5 ft)（ε_r 値が低い測定物の場合）
- 開水路の最小幅 0.5 m (1.6 ft)
- 静かな液面
- 撹拌器なし
- 付着物なし
- 比誘電率 $\varepsilon_r > 4$
  これよりも低い ε_r 値については、Endress+Hauser にお問い合わせください。

有効な測定範囲

有効な測定範囲はアンテナサイズ、測定物の反射特性、設置位置、不要反射の度合いに応じて異なります。

測定物グループ

- $\varepsilon_r = 4 \sim 10$
  例：濃酸、有機溶剤、エステル、アニリン、アルコール、アセトン
- $\varepsilon_r > 10$
  例：導電性液体、水溶液、希釈酸、塩基

以下の要素が最大測定範囲を減らす要因となります。

- 反射特性の悪い測定物（= ε_r 値が低い）
- 付着物の形成、特に湿気のある生成物
- 激しい結露
- 泡発生
- センサの凍結

動作周波数

K バンド（約 26 GHz）

信号出力

照射方向への平均出力密度

- 距離 1 m (3.3 ft) の場合：< 12 nW/cm²
- 距離 5 m (16 ft) の場合：< 0.4 nW/cm²

14.2 出力

デジタル出力

Modbus®

別個のペア線を介した専用の差動 Modbus インターフェイス

Bluetooth® ワイヤレス技術

機器には Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスが装備されます。このインターフェイスを介して SmartBlue アプリを使用することにより、操作や設定を実行できます。

- 基準条件下での範囲は 25 m (82 ft)
- 暗号化された通信およびパスワードの暗号化により、権限のない人による不正な操作を防止
- Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスは無効にすることが可能

アラーム時の信号

インターフェイスに応じて、以下のようにエラー情報が表示されます。
- デジタル通信（Modbus）
  - ステータス信号（NAMUR 推奨 NE 107 に準拠）
  - 診断コード
- SmartBlue（アプリ）経由の操作ツール
  - ステータス信号（NAMUR 推奨 NE 107 に準拠）
  - プレーンテキスト表示（対策措置を記載）

リニアライゼーション

本機のリニアライゼーション機能を使用すると、測定値を任意の長さ、質量、流量、または体積の単位に変換できます。Modbus 経由で操作する場合、リニアライゼーションテーブルはタンク内の体積計算のために事前にプログラムされています (以下のリストを参照)。

事前プログラムされているリニアライゼーション曲線
- 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

その他リニアライゼーションテーブルの最大 32 までの値の組み合わせは手動で入力可能です。

14.3 性能特性

基準動作条件

- 温度 = +24 ℃ (+75 ℉) ±5 ℃ (±9 ℉)
- 圧力 = 96 kPa abs. (14 psia) ±10 kPa (±1.45 psi)
- 湿度 = 60 % ±15 %
- リフレクター：直径 ≥ 1 m (40 in) の金属板
- 信号ビーム内に測定不要反射無し

最大測定誤差

基準動作条件下の標準データ：DIN EN 61298-2、パーセント値はスパンの割合

デジタル出力：Modbus、SmartBlue（アプリ）
- 非リニアリティ、非繰り返し性、ヒステリシスの合計：±2 mm (±0.08 in)
- オフセット/ゼロ点：±4 mm (±0.16 in)

近範囲アプリケーションにおける偏差の値

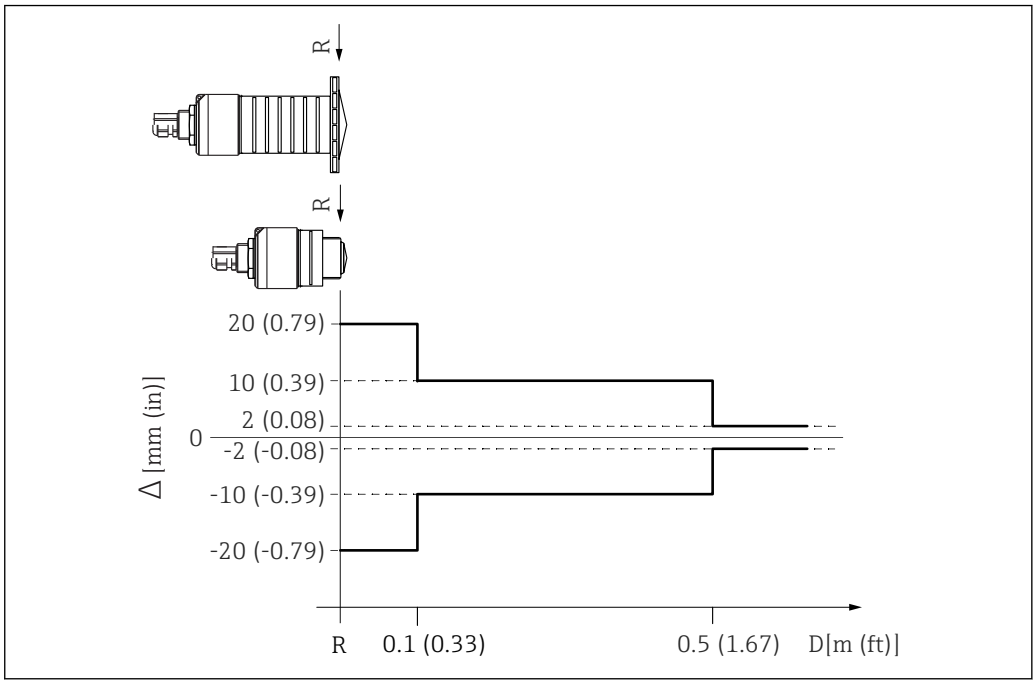


図 53　近範囲アプリケーションにおける最大測定誤差、標準バージョンの値

Δ　最大測定誤差
R　距離測定の基準点
D　測定基準点からアンテナまでの距離

測定値の分解能

EN61298-2 準拠の不感帯：
デジタル：1 mm (0.04 in)

応答時間

応答時間を設定することが可能です。ダンピングがオフの場合、以下のステップ応答時間が適用されます（DIN EN 61298-2 に準拠）。

タンク高さ
<20 m (66 ft)

サンプリングレート
1 秒$^{-1}$

応答時間
<3 秒

DIN EN 61298-2 よると、ステップ応答時間とは、入力信号が急激な変化を示してから、出力信号の変化が初めて定常値の 90% になるまでに経過した時間のことです。

周囲温度の影響

測定は、EN 61298-3 に従って実施されます。
デジタル（Modbus、Bluetooth® ワイヤレス技術）：
標準バージョン：平均 T_C = ±3 mm (±0.12 in)/10 K

14.4　環境

周囲温度範囲

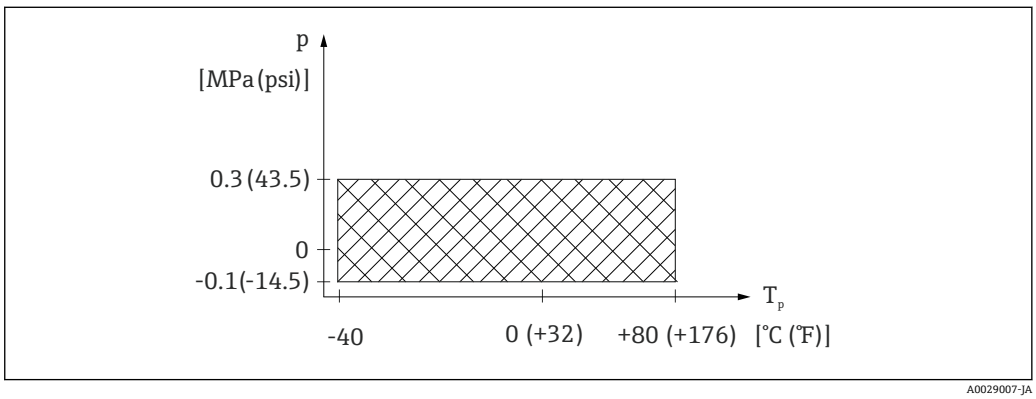
機器：−40～+80 ℃ (−40～+176 ℉)

周囲温度が 60 ℃ (140 ℉) を超える場合は、Bluetooth 接続を使用できません。

	強い直射日光があたる屋外で使用する場合： ▪ 機器を日陰に設置してください。 ▪ 特に高温地域では直射日光は避けてください。 ▪ 日除けカバーを使用してください。
保管温度	–40～+80 °C (–40～+176 °F)
気候クラス	DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)
動作高度は IEC 61010-1 Ed.3 に準拠	通常は、海抜 2 000 m (6 600 ft) 以下
保護等級	以下に従った試験を実施： ▪ IP66、NEMA 4X ▪ IP68、NEMA 6P（水面下 1.83 m (6.00 ft) で 24 h）
耐振動性	DIN EN 60068-2-64/IEC 60068-2-64：20～2 000 Hz、1 $(m/s^2)^2/Hz$
電磁適合性（EMC）	電磁適合性は、EN 61000 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（www.endress.com/downloads）。

14.5 プロセス

プロセス温度、プロセス圧力



54 FMR20：プロセス温度およびプロセス圧力の許容範囲

許容プロセス温度
−40～+80 ℃ (−40～+176 ℉)

プロセス圧力範囲、ネジ込み式プロセス接続
- p_{rel} = −0.1～0.3 MPa (−14.5～43.5 psi)
- p_{abs} < 0.4 MPa (58 psi)

プロセス圧力範囲、UNI フランジ式プロセス接続
- p_{rel} = −0.1～0.1 MPa (−14.5～14.5 psi)
- p_{abs} < 0.2 MPa (29 psi)

CRN 認定を取得した場合、圧力範囲はさらに制限される可能性があります。

比誘電率

液体の場合
- $\varepsilon_r \geq 4$
- これよりも低い ε_r 値については、Endress+Hauser にお問い合わせください。

各種産業で一般的に使用されるさまざまな測定物の比誘電率（DC 値）については、以下を参照してください。
- Endress+Hauser DC マニュアル（CP01076F）
- Endress+Hauser「DC Values（DC 値）アプリ」（Android および iOS で使用可能）

15 操作メニュー

15.1 Modbus パラメータの概要

以下の表は、Modbus 経由でアクセスできるパラメータの一覧です。

Memograph M RSG45 または Fieldgate FXA30b Modbus マスターを使用する場合は、レジスタアドレスを 1 つ増やす必要があります（レジスタアドレス +1）。これは他のマスターにも適用されます。

15.1.1 セクション：バースト読み取り

測定中に読み取られる float32 型の最も重要なパラメータ（バースト読み取りが必要な場合にのみ使用）

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5000	MODB_ PV_ VALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	LE_ PVUNIT_ 0 に準拠	測定の PV 値（リニアライズされたレベル）
5002	MODB_ SV_ VALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	m	測定の SV 値（距離）
5004	MODB_ TV_ VALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	dB	測定の TV 値（エコーの相対振幅）
5006	MODB_ QV_ VALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-273.14 ～ inf	float32	℃	測定の QV 値（温度）
5008	MODB_ SIGNALQUALITY	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	強：0 中程度：1 弱：2 信号なし：3	float32	-	信号品質
5010	MODB_ ACTUALDIAGNOSTICS	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	「操作ツール上の診断イベントのリスト」を参照	float32	-	現在の診断番号
5012	MODB_ LOCATION_ LONGITUDE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	−180～180	float32	°	設定可能な GPS 経度座標
5014	MODB_ LOCATION_ LATITUDE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	−90～90	float32	°	設定可能な GPS 緯度座標

15.1.2 セクション：測定値

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5105	LCRS_ DISTANCE_ VALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	m	測定の SV 値（距離）
5117	HO_ QVVALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-273.14 ～ inf	float32	℃	測定の QV 値（温度）
5104	LCRS_ SIGNALQUALITY	1	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	強：0 中程度：1 弱：2 信号なし：3	enum8	-	信号品質
5102	LCRS_ PRIMLEVOUT_ VALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	LE_ DISTANCEUNIT_ 0 に準拠	測定の PV 値（レベル）
5109	LCRS_ ABSECHO AMPLITUDE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	dB	測定の TV 値（エコーの絶対振幅）
5111	LCRS_ SNAPPEDLEVEL	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	m	スナップ作動 レベル

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5115	LCRS_ SNAPPED ABSOLUTE ECHOAMPLITUDE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	dB	スナップ作動 エコーの絶対振幅
5113	LCRS_ SNAPPED DISTANCE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	0～21.8	float32	m	スナップ作動 距離
5100	HO_ PVVALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-inf ～ inf	float32	LE_ PVUNIT_ 0 に準拠	測定の PV 値 (リニアライズされたレベル)
5107	HO_ TVVALUE	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	−60～60	float32	dB	測定の TV 値 (エコーの相対振幅)

15.1.3 セクション：機器ステータス

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5124	LCRS_ CURRENTEVENTCATEGORY	1	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	OK：0 故障：1 チェック：2 メンテナンス：4 仕様範囲外：8 オフライン：16	enum8	-	機器ステータス
5119	LCRS_ ACTUALDIAGNOSTICS	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	「Modbus 診断コードのリスト」を参照	uint32	-	現在の診断コード
5121	LCRS_ PREVIOUSDIAGNOSTICS	2	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	「Modbus 診断コードのリスト」を参照	uint32	-	前回の診断コード
5123	LCRS_ DELETEPREVIOUSDIAGNOSTIC	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	いいえ：0 はい：1	enum8	-	前回の診断コードの削除
5125	STD_ LOCKINGSTATE	1	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	0 ～ 65535	uint16	-	ロック状態

15.1.4 セクション：機器情報

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5126	STD_ ENPDEVICESERIALNUMBER	6	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	機器のシリアル番号
5132	STD_ ENPDEVICEORDERIDENT	10	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	オーダーコード
5142	STD_ ENPDEVICEFIRMWAREREVISION	4	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	ファームウェアのバージョン
5146	STD_ ENPDEVICENAME	8	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	機器名
5154	STD_ ENPVERSION	8	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	ENP バージョン
5162	STD_ ENPDEVICEORDERCODEAPS	30	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	拡張オーダーコード
5192	STD_ ENPDEVICEORDERCODEAPS1	10	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	拡張オーダーコード パート 1
5202	STD_ ENPDEVICEORDERCODEAPS2	10	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	拡張オーダーコード パート 2

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5212	STD_ ENPDEVICEORDERCODEAPS3	10	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	拡張オーダーコード パート 3
5222	STD_ MAINBOARDSERIALNUMBER	10	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	メインボード（電子部）シリアル番号
5232	LCRS_ MODULESERIALNUMBER	10	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	モジュール（電子部）シリアル番号
5242	MODB_ LOCATION_ LONGITUDE	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	−180～180	float32	°	設定可能な GPS 経度座標
5244	MODB_ LOCATION_ LATITUDE	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	−90～90	float32	°	設定可能な GPS 緯度座標
5246	UIDHPM_ HO_ LONGTAG_ 0	16	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-	文字列	-	Bluetooth タグ (SmartBlue アプリに表示される機器名)

15.1.5 セクション：設置

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5264	LE_ FULL	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～20	float32	m	満タン（スパン）調整
5262	LE_ EMPTY	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～20	float32	m	空校正
5266	LCRS_ DISTANCESELECTIONCONTROL	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	距離 OK：32859 手動マップ：179 マップ削除：32847	enum16	-	ユーザーマップ選択
5267	LCRS_ MAPPING_ ENDPOINTCTRL	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～20	float32	m	ユーザーマップ距離

15.1.6 セクション：メンテナンス

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5269	STD_ RESETLEVEL	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	初期設定に：33053	enum16	-	機器パラメータのリセット
5270	STD_ USERLEVEL	1	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	メンテナンス：32959 ユーザー：33014	enum16	-	アクセスレベル
5271	STD_ ACCESSCODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り/書き込み	0～9999	uint16	-	アクセスコード入力用のレジスタ
5272	LCRS_ ENTERPRIVATECODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～9999	uint16	-	メンテナンスアクセスコード変更用のレジスタ
5273	LCRS_ CONFIRMPRIVATECODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～9999	uint16	-	メンテナンスアクセスコード確認用のレジスタ
5274	LCRS_ SIMULATIONMODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	シミュレーションなし：0 距離シミュレーション：2	enum8	-	Simulation mode (シミュレーションモード)
5275	LE_ SIMULATVALUE	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～22	float32	m	シミュレーション値、LCRS_ SIMULATIONMODE を 2 に設定した場合

15.1.7 セクション：測定設定

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5278	LE_ DISTANCEUNIT	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	m：1010 ft：1018	enum16	-	LCRS_ PRIMLEVOUT_ VALUE_ 0 の距離単位
5277	LCRS_ FIRSTECHOSEN SITIVITYCTRL	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	低：0 中程度：1 高：2	enum8	-	ファーストエコー感度
5279	LCRS_ ECHOLOSTDELA Y	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～600	uint16	s	エコー信号消失遅延（エコー信号消失からアラームまでの時間）
5280	LCRS_ ADJUSTEVENTE CHOLOST	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	警告：0 アラーム：1	enum8	-	エコー信号消失状態の設定
5281	LCRS_ CHANGINGVEL OCITY	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	>1m/min：0 <1m/min：1 <10cm/min：2 フィルタなし/テスト：3	enum8	-	エコー変化の最大変化速度の設定
5282	LE_ CSTLINTYPE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	無効：32989 有効：33171	enum16	-	リニアライゼーションテーブルが使用されている
5283	LE_ CUSTOMUNIT	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	**リニアライゼーション後の単位** パラメータ を参照	enum16	-	ユーザー レベル単位
5412	LCRS_ EVALUATIONSE NSITIVITY	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	低：0 中程度：1 高：2	enum8	-	エコー検出感度
5413	LE_ LEVCORROFFS	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	–25～25	float32	-	レベル補正
5415	LE_ CT_ ACTTABLE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	無効：32852 有効：32887	enum16	-	リニアライゼーションテーブルが有効かどうかを示す
5416	LE_ OUTPUTMODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	レベル：32949 空：33197	enum16	-	出力モードを示す
5417	LE_ CT_ EDITMODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	手動編集：32890 テーブル削除：32889	enum16	-	リニアライゼーションテーブルの編集モード
5418	LCRS_ EVALUATIONDI STANCE	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～21.8	float32	m	評価される最大距離
5420	LCRS_ FREEFIELDMOD E	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	オフ：33004 オン：33006	enum16	-	自由空間パラメータに切り替える
5421	LCRS_ HIGHBLOCKDIS TANCE	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～20	float32	m	不感知距離（評価されないセンサからの距離）

アドレス	名称	レジスタ数	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5423	LCRS_ MAP_ ENDX	2	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0〜21.8	float32	m	上書きマップの終点（工場マップ + ユーザーマップ）
5425	LE_ PVUNIT	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	**リニアライゼーション後の単位** パラメータ を参照	enum16	-	レベル単位
5426	MODB_ RUNMODE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	停止：3493 連続：1380 単発：3494	enum8	-	動作モード
5427	MODB_ MEASUREMENT_ TRIGGER	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り/書き込み	アイドリング：33296 測定：32965	enum8	-	測定開始（MODB_ RUNMODE が停止または単発の場合にのみ使用可能）
5284	FMR_ LIN_ TABLE	64	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-inf 〜 inf	float32Point	m → m³	リニアライゼーションテーブルの下半分（X1、Y1、X2、Y2 ...）
5348	FMR_ LIN_ TABLE_ 2	64	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	-inf 〜 inf	float32Point	m → m³	リニアライゼーションテーブルの上半分（X17、Y17、X18、Y18 ...）

15.1.8 セクション：通信

アドレス	名称	レジスタ	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5428	MODB_ PROTOCOL	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	RTU：974 ASCII：973	enum8	-	Modbus プロトコル
5429	MODB_ PARITY_ AND_ DATABITS	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	8N：3498 8O：3499 8E：3500 7O：3501 7E：3502	enum8	-	Modbus 伝送
5430	MODB_ STOPBIT	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	1 ストップビット：3503 2 ストップビット：3504	enum8	-	Modbus 伝送
5431	MODB_ BAUDRATE	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	1200: 975 2400: 976 4800: 977 9600: 978 19200: 979	enum16	-	Modbus 転送速度
5432	MODB_ ADDRESS	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	1〜200	uint8	-	Modbus スレーブアドレス
5433	MODB_ FLOAT32_ SWAP_ ORDER	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	ABCD：991 BADC：993 CDAB：994 DCBA：992	enum8	-	float32 データ型パラメータのオーダーを交換する
5434	MODB_ INT32_ SWAP_ ORDER	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	ABCD：991 BADC：993 CDAB：994 DCBA：992	enum8	-	int32 データ型パラメータのオーダーを交換する
5435	LCRS_ BLESWITCH	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	有効：1 無効：0	enum8	-	Bluetooth インターフェイススイッチ

アドレス	名称	レジスタ	アクセス ▪ サービス ▪ オペレータ	レンジ	データ型	SI 単位	説明
5436	MODB_ BLUETOOTH_ STARTUP_ DELAY	1	▪ 読み取り/書き込み ▪ 読み取り専用	0～600	uint16	s	機器スタートアップと比較した Bluetooth スタートアップ遅延
5437	MODB_ BLE_ CONNECTION_ STATE	1	▪ 読み取り専用 ▪ 読み取り専用	接続有効：2333 接続無効：3495	enum8	-	Bluetooth 接続が有効かどうかを示す

15.2 操作ツール（SmartBlue）の概要

ナビゲーション 🖴 操作メニュー

- **メインメニュー**
  - **▶ 設定**
    - 距離の単位
    - 空校正
    - 満量校正
    - 距離
    - レベル
    - 信号品質
    - **▶ 高度な設定**
      - アクセスステータス ツール
      - アクセスコード入力
      - 評価感度
      - 速度の変更
      - ファーストエコー感度
      - 出力モード
      - 不感知距離
      - レベル補正
      - 評価距離
      - **▶ 安全設定**
        - エコーロスト時遅延時間
        - エコーロスト診断
      - リニアライゼーションの方式

- リニアライゼーションされたレベル
- ▶ **管理**
  - アクセスコード設定
  - アクセスコードの確認
  - 機器リセット
  - 特殊な自由空間
- ▶ **通信**
  - ▶ **Modbus 設定**
    - データ転送モード
    - バスアドレス
    - ボーレート
    - Parity and databits setting
    - Stop bits
  - ▶ **Bluetooth 設定**
    - Bluetooth モード
- ▶ **診断**
  - 現在の診断結果
  - 前回の診断結果
  - 前回の診断を削除
  - 信号品質
  - ▶ **機器情報**
    - 機器名
    - ファームウェアのバージョン
    - 拡張オーダーコード 1
    - 拡張オーダーコード 2

拡張オーダーコード 3

オーダーコード

シリアル番号

ENP バージョン

▶ **シミュレーション**

シミュレーション

測定値

15.3 「設定」メニュー

- 🖴：操作ツールを使用する場合のパラメータのナビゲーションを示します。
- 🔒：アクセスコードを使用してロックできるパラメータを示します。

ナビゲーション 🖴 設定

距離の単位 🔒

ナビゲーション 🖴 設定 → 距離の単位

説明 基本校正 （空校正/満量校正）に使用。

選択

SI 単位	US 単位
m	ft

工場出荷時設定 m

空校正 🔒

ナビゲーション 🖴 設定 → 空校正

説明 プロセス接続から最小レベル（0%）までの距離。

ユーザー入力 0.0～20 m

工場出荷時設定 アンテナバージョンに応じて異なります。

満量校正 🔒

ナビゲーション 🖴 設定 → 満量校正

説明 最小値（0%）から最大値（100%）までの距離。

ユーザー入力 0.0～20 m

工場出荷時設定 アンテナバージョンに応じて異なります。

距離

ナビゲーション 設定 → 距離

説明 測定基準点（フランジ下端/センサの最後のネジ山）からレベルまで測定された現在の距離 D を表示します。

ユーザーインターフェイス 0.0～20 m

レベル

ナビゲーション 設定 → レベル

説明 (リニアライゼーション前の) 測定したレベル L を表示します。 単位は距離の単位パラメータで定義されます。

ユーザーインターフェイス –99 999.9～200 000.0 m

工場出荷時設定 0.0 m

信号品質

ナビゲーション 設定 → 信号品質

説明 レベルエコーの信号品質を表示します。 表示オプションの意味 - 強い： 評価されたエコーは、少なくとも 10dB を超えました。 - 中： 評価されたエコーは、少なくとも 5dB を超えました。 - 弱い： 評価されたエコーは 5dB 未満です。 - 信号なし 機器が使用可能なエコーを見つけられません。 このパラメータで示された信号品質は常に、現在評価されているエコー、レベルのエコーもしくはタンクボトムエコーのいずれかを示します。 エコーロスト（信号品質 = 信号なし）の場合、機器は次のメッセージを生成します； エコーロスト時の診断で他のオプションが選択されていた場合、エコーロスト時の診断は警告（工場出荷時の設定）もしくはアラームとなります。

ユーザーインターフェイス
- 強い
- 測定物
- 弱い
- 信号なし

15.3.1 「高度な設定」サブメニュー

ナビゲーション 設定 → 高度な設定

アクセスステータス ツール

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → アクセスステータス ツール

説明 操作ツールを介したパラメータへのアクセス権限を示します。

アクセスコード入力

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → アクセスコード入力

説明 オペレータモードからメンテナンスモードに変更するためには、**アクセスコード設定**パラメータで設定されているユーザー固有のアクセスコードを入力する必要があります。不正なアクセスコードを入力すると、機器はオペレータモードのままになります。アクセスコードを紛失した場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合せください。

ユーザー入力 0～9999

工場出荷時設定 0

評価感度

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 評価感度

説明 評価感度の選択 オプションから選択します： - 低 ウェイティングカーブは、評価感度が低いため高くなります。障害反射だけでなく、小さなレベル信号も認識されません。 - 中 ウェイティングカーブは、中間の領域となります。 - 高 ウェイティングカーブは、評価感度が高いため低くなります。障害反射も小さなレベル信号を確実に検出することができます。

選択
- ロー
- 測定物
- ハイ

工場出荷時設定 測定物

速度の変更

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 速度の変更

説明 測定レベルの予想される排出もしくは充填速度を選択。

選択
- 遅い　10 cm (0.4 in）/分未満
- 標準 1 m (40 in)/分未満
- 速い　1 m （40 in）/分以上
- フィルタなし

工場出荷時設定 標準 1 m (40 in)/分未満

ファーストエコー感度

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → ファーストエコー感度

説明 このパラメータはファーストエコー評価のためのバンドを表します。 下記オプションから選択します： - 低 ファーストエコー評価のための帯域が非常に狭いです。評価は次の反射やノイズ信号にジャンプせず最初に検出した信号にずっと留まります。 - 中 ファーストエコー評価のための帯域は平均幅となっています。 - 高 ファーストエコー評価のための帯域が広いです。評価はより早く次のエコーやノイズ信号へジャンプします。

選択
- ロー
- 測定物
- ハイ

工場出荷時設定 測定物

出力モード

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 出力モード

説明 出力モードをいずれかに選択します： アレージ = 測定基準点から測定物までの距離が表示されます。 もしくは リニアライゼーションされたレベル = レベル（注：リニアライゼーションが有効化されている場合は、リニアライズされた値）が表示されます。

選択
- 目減り量
- リニアライゼーションされたレベル

工場出荷時設定 リニアライゼーションされたレベル

不感知距離

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 不感知距離

説明 不感知距離（BD）を定義 不感知距離内では信号は評価されません。 したがって BD はアンテナ近辺の不要反射信号の抑制に使用可能です。 注意： 測定レンジは不感知距離と重複すべきではありません。

ユーザー入力 0.0～20 m

工場出荷時設定 0.1 m (0.33 ft) 以上の自動的な不感知距離 (→ 81)が標準設定されています。ただし、これは手動で上書きできます（0 m (0 ft) も可能）。
不感知距離の自動計算 = 空校正 - 満量校正 - 0.2 m (0.656 ft)。
空校正 パラメータまたは**満量校正** パラメータに新しい値が入力されるたびに、この計算式を使用して**不感知距離** パラメータが自動的に再計算されます。
計算結果の値が <0.1 m (0.33 ft) の場合、不感知距離 0.1 m (0.33 ft) が引き続き使用されます。

レベル補正

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → レベル補正

説明 測定されたレベルは一定のレベル誤差を補正するためにこの値によって補正されます。 レベル補正 > 0： レベルはこの値によって増加します。 レベル補正 < 0: レベルはこの値によって減少します。

ユーザー入力 –25～25 m

工場出荷時設定 0.0 m

評価距離

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 評価距離

説明 拡張信号検索領域。 これは E 値よりも一般的に大きな値となります。 もし信号が E 値よりも下で発見された場合、「0（空)」が測定値として表示されます。 「評価距離」よりも下で検出された信号のみ、「エコーロスト」が発行されます。 例：オーバーフロー堰における流量測定。

ユーザー入力 0.0～21.8 m

工場出荷時設定 21.8 m

リニアライゼーションの方式

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → リニアライゼーションの方式

説明

リニアライゼーション方式
選択項目の説明：
- なし：
  レベルは、事前に変換（リニアライズ）されることなくレベル単位で出力されます。
- テーブル：
  測定レベル L と出力値（体積/流量/質量）の関係は、リニアライゼーションテーブルによって定義されます。このテーブルは、最大 32 の値ペア（つまり、「レベル - 体積」または「レベル - 流量」または「レベル - 質量」）で構成されます。

選択
- なし
- テーブル

工場出荷時設定 なし

リニアライゼーションされたレベル

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → リニアライゼーションされたレベル

説明 現在のレベル測定値。

ユーザーインターフェイス 符号付き浮動小数点数

距離の単位

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 距離の単位

説明 基本校正 （空校正/満量校正）に使用。

選択

SI 単位	US 単位
m	ft

工場出荷時設定 m

リニアライゼーション後の単位

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → リニアライゼーション後の単位

必須条件 **リニアライゼーションの方式 (→ 82)** ≠ なし

説明 リニアライズされた値の単位を選択します。

選択

選択/入力（uint16）
- 1095 = [short Ton]
- 1094 = [lb]
- 1088 = [kg]
- 1092 = [Ton]
- 1048 = [US Gal.]
- 1049 = [Imp. Gal.]
- 1043 = [ft^3]
- 1571 = [cm^3]
- 1035 = [dm^3]
- 1034 = [m^3]
- 1038 = [l]
- 1041 = [hl]
- 1342 = [%]
- 1010 = [m]
- 1012 = [mm]
- 1018 = [ft]
- 1019 = [inch]
- 1351 = [l/s]
- 1352 = [l/min]
- 1353 = [l/h]
- 1347 = [m^3/s]
- 1348 = [m^3/min]
- 1349 = [m^3/h]
- 1356 = [ft^3/s]
- 1357 = [ft^3/min]
- 1358 = [ft^3/h]
- 1362 = [US Gal./s]
- 1363 = [US Gal./min]
- 1364 = [US Gal./h]
- 1367 = [Imp. Gal./s]
- 1358 = [Imp. Gal./min]
- 1359 = [Imp. Gal./h]
- 32815 = [Ml/s]
- 32816 = [Ml/min]
- 32817 = [Ml/h]
- 1355 = [Ml/d]

工場出荷時設定

%

追加情報

選択した単位は表示のためだけに使用されます。選択した単位に基づく測定値の変換は**行われません**。

距離/距離のリニアライゼーション、つまり、レベル単位から別の長さ単位へのリニアライゼーションも可能です。このためには、**リニア** リニアライゼーションモードを選択してください。新しいレベル単位を設定するには、**リニアライゼーション後の単位** パラメータで **Free text** オプションを選択し、**フリーテキスト** パラメータに単位を入力します。

テーブルを有効にする

ナビゲーション

設定 → 高度な設定 → テーブルを有効にする

必須条件

リニアライゼーションの方式 (→ 82) = **テーブル** に設定します。

説明 リニアライゼーションテーブルを有効または無効にします。

選択
- 無効
- 有効

工場出荷時設定 無効

追加情報

選択項目の説明
- **無効**
  リニアライゼーションの計算は行われません。
  同時に、**リニアライゼーションの方式 (→ 82)**= **テーブル** の場合、機器はエラーメッセージ F435 を表示します。
- **有効**
  入力されたテーブルに基づいて測定値はリニアライズされます。

テーブルを編集すると、**テーブルを有効にする** パラメータ は自動的に **無効** にリセットされ、その後、再び **有効** に設定する必要があります。

テーブルモード

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → テーブルモード

必須条件 **リニアライゼーションの方式 (→ 82)** = **テーブル** に設定します。

説明 リニアライゼーションテーブルの入力モードを選択します。

選択
- 手動
- テーブルをクリア

工場出荷時設定 手動

追加情報

選択項目の説明
- **手動**
  レベルおよび関連するリニアライズされた値が、テーブルの各点に対して手動入力されます。
- **半自動式**
  テーブルの各点に対して、機器がレベルを測定します。関連するリニアライズされた値は手動入力します。
- **テーブルをクリア**
  既存のリニアライゼーションテーブルを消去します。
- **テーブルの並べ替え**
  テーブルの各点は昇順で並べ替えられます。

リニアライゼーションテーブルの条件
- テーブルを構成できるのは最大 32 の「レベル - リニアライズされた値」ペア
- テーブルが単調であること（単調減少または単調増加）
- テーブルの最初の値は最低レベルに相当すること
- テーブルの最後の値は最高レベルに相当すること

リニアライゼーションテーブルを作成する前に、まず **空校正 (→ 🗎 77)** および **満量校正 (→ 🗎 77)** の正しい値を選択します。

その後、満量校正/空校正が変更され、それによって個別の値をリニアライゼーションテーブルで変更する場合は、機器の既存のテーブルを消去してから、リニアライゼーションを実行するための新しいテーブルを作成しなければなりません。このためには、まずテーブルを消去します（**テーブルモード (→ 🗎 84)** = **テーブルをクリア**）。その後、新しいテーブルを入力します。

テーブルの入力
現場表示器を使用
テーブルの編集 サブメニュー でグラフィカルテーブルエディタを呼び出します。テーブルが表示画面に表示され、1 行ずつ編集できます。

レベル単位の初期設定は「%」です。リニアライゼーションテーブルを物理単位で入力する場合は、最初に別の適切な単位を**レベル単位** パラメータで選択する必要があります。

レベル

ナビゲーション	設定 → 高度な設定 → レベル
ユーザー入力	符号付き浮動小数点数
工場出荷時設定	0.0 m

容量

ナビゲーション	設定 → 高度な設定 → 容量
ユーザー入力	符号付き浮動小数点数
工場出荷時設定	0.0 %

「安全設定」 サブメニュー

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 安全設定

エコーロスト時遅延時間

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 安全設定 → エコーロスト時遅延時間

説明 エコー消失の場合の遅延時間を定義します。 エコー消失後、機器はエコーロストの診断パラメータで定義された動作を行う前にこのパラメータで定義された時間分待機します。これによって短期的な不要反射による測定の妨害を防ぐことができます。

ユーザー入力 0～600 秒

工場出荷時設定 300 秒

エコーロスト診断

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 安全設定 → エコーロスト診断

説明 エコーロストの場合に警告かあら^無を発生させる場合は、このパラメータで設定可能です。

選択
- 警告
- アラーム

工場出荷時設定 警告

「管理」 サブメニュー

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 管理

アクセスコード設定

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 管理 → アクセスコード設定

説明 機器の動作モードを変更するためのリリースコードを定義します。 工場出荷時の設定が変更されていないか、または 0000 がアクセスコードとして定義されている場合、機器はライトプロテクションなしでメンテナンスモードで動作し、機器の設定は常に変更することができます。 一度アクセスコードが定義されると、書込み保護された機器はアクセスコードパラメータにアクセスコードが入力された場合にメンテナンスモードに変更可能となります。 新しいアクセスコードはアクセスコードパラメータの中で確認された後に有効となります。 万が一アクセスコードを忘れた場合は、お近くのエンドレスハウザー者にご連絡下さい。

ユーザー入力 0～9 999

工場出荷時設定 0

アクセスコードの確認

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 管理 → アクセスコードの確認

説明 確認のため入力したアクセスコードを再入力して下さい。

ユーザー入力 0～9 999

工場出荷時設定 0

機器リセット

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 管理 → 機器リセット

説明 機器の設定をリセットします-全部または一部を-決められた状態に。

選択
- キャンセル
- 工場出荷設定に

工場出荷時設定 キャンセル

特殊な自由空間

ナビゲーション 設定 → 高度な設定 → 管理 → 特殊な自由空間

説明 自由空間オプションを ON もしくは OFF に切り替えます。 注意 ; モードを変更した後、新しいカスタママップを記録する必要があります。

選択
- オフ
- オン

工場出荷時設定 オフ

15.3.2 「通信」 サブメニュー

ナビゲーション 設定 → 通信

「Modbus 設定」 サブメニュー

ナビゲーション 設定 → 通信 → Modbus 設定

データ転送モード

ナビゲーション 設定 → 通信 → Modbus 設定 → データ転送モード

説明 この機能を使用して、データ伝送モードを選択します。

選択
- ASCII
  読取可能な ASCII 文字の形式でデータを伝送。LRC を介したエラー保護。
- RTU
  バイナリ形式でデータを伝送。CRC16 を介したエラー保護。

工場出荷時設定 RTU

バスアドレス

ナビゲーション 設定 → 通信 → Modbus 設定 → バスアドレス

説明 機器アドレスの入力用

ユーザー入力 1～200

工場出荷時設定 200

ボーレート

ナビゲーション 設定 → 通信 → Modbus 設定 → ボーレート

説明 この機能を使用して、伝送速度を選択します。

選択
- 1200 BAUD
- 2400 BAUD
- 4800 BAUD
- 9600 BAUD
- 19200 BAUD

工場出荷時設定 9600 BAUD

Parity and databits setting

ナビゲーション 設定 → 通信 → Modbus 設定 → Parity and databits setting

選択
- 8, None
- 8, Odd
- 8, Even
- 7, Odd
- 7, Even

工場出荷時設定 8, Even

Stop bits

ナビゲーション 設定 → 通信 → Modbus 設定 → Stop bits

選択
- 1 stop bits
- 2 stop bits

工場出荷時設定 1 stop bits

「Bluetooth 設定」 サブメニュー

ナビゲーション 設定 → 通信 → Bluetooth 設定

Bluetooth モード

ナビゲーション 設定 → 通信 → Bluetooth 設定 → Bluetooth モード

説明 Blutooth 機能の有効もしくは無効 注意： ”OFF”への切り替えは直ちに App によるリモートアクセスを無効とすることでしょう。 App による Bluetooth 接続の再確立：取扱説明書内のアドバイスに従って下さい。

選択
- オフ
- オン

工場出荷時設定 オン

15.4 「診断」メニュー

ナビゲーション 🖴 診断

現在の診断結果

ナビゲーション 🖴 診断 → 現在の診断結果

説明 現在の診断メッセージを表示します。 もし同時に複数のメッセージが発生した場合、優先順位の高いメッセージが表示されます。

前回の診断結果

ナビゲーション 🖴 診断 → 前回の診断結果

説明 現在のメッセージの前に表示されていた最後の診断メッセージと診断情報を表示します。 表示された条件は依然として適用される場合があります。

前回の診断を削除 🔒

ナビゲーション 🖴 診断 → 前回の診断を削除

説明 以前の診断メッセージを削除しますか？ 診断メッセージを有効のままとすることも可能です。

選択
- いいえ
- はい

工場出荷時設定 いいえ

信号品質

ナビゲーション 🖴 診断 → 信号品質

説明 レベルエコーの信号品質を表示します。 表示オプションの意味 - 強い： 評価されたエコーは、少なくとも 10dB を超えました。 - 中： 評価されたエコーは、少なくとも 5dB を超えました。 - 弱い： 評価されたエコーは 5dB 未満です。 - 信号なし 機器が使用可能なエコーを見つけられません。 このパラメータで示された信号品質は常に、現在評価されているエコー、レベルのエコーもしくはタンクボトムエコーのいずれかを示します。 エコーロスト（信号品質 = 信号なし）の場合、機器は次のメッセージを生成します； エコーロスト時の診断で他のオプションが選択されていた場合、エコーロスト時の診断は警告（工場出荷時の設定）もしくはアラームとなります。

ユーザーインターフェイス

- 強い
- 測定物
- 弱い
- 信号なし

15.4.1 「機器情報」サブメニュー

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報

機器名

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 機器名

説明 変換器の名称の表示。

工場出荷時設定 Micropilot FMR20

ファームウェアのバージョン

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → ファームウェアのバージョン

説明 ファームウェアバージョンの表示。

拡張オーダーコード 1

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 拡張オーダーコード 1

説明 拡張オーダコードの 1 番目の部分を表示。

拡張オーダーコード 2

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 拡張オーダーコード 2

説明 拡張オーダコードの 2 番目の部分を表示。

拡張オーダーコード 3

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 拡張オーダーコード 3

説明 拡張オーダコードの 3 番目の部分を表示。

オーダーコード

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → オーダーコード

説明 機器のオーダコードの表示。

シリアル番号

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → シリアル番号

説明 機器のシリアル番号の表示。

ENP バージョン

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → ENP バージョン

説明 電子ネームプレート（ENP)のバージョンを表示。

15.4.2 「機器情報」サブメニュー

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報

機器名

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 機器名

説明 変換器の名称の表示。

工場出荷時設定 Micropilot FMR20

ファームウェアのバージョン

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → ファームウェアのバージョン

説明 ファームウェアバージョンの表示。

拡張オーダーコード 1

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 拡張オーダーコード 1

説明 拡張オーダコードの 1 番目の部分を表示。

拡張オーダーコード 2

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 拡張オーダーコード 2

説明 拡張オーダコードの 2 番目の部分を表示。

拡張オーダーコード 3

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → 拡張オーダーコード 3

説明 拡張オーダコードの 3 番目の部分を表示。

オーダーコード

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → オーダーコード

説明 機器のオーダコードの表示。

シリアル番号

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → シリアル番号

説明 機器のシリアル番号の表示。

ENP バージョン

ナビゲーション 🖭 診断 → 機器情報 → ENP バージョン

説明 電子ネームプレート（ENP)のバージョンを表示。

索引

記号
安全上の注意事項（XA） 6
安全設定 （サブメニュー） 86
拡張オーダーコード 1 （パラメータ） 93, 95
拡張オーダーコード 2 （パラメータ） 93, 95
拡張オーダーコード 3 （パラメータ） 93, 95
管理 （サブメニュー） 87
機器リセット （パラメータ） 87
機器情報 （サブメニュー） 93, 95
機器名 （パラメータ） 93, 95
距離 （パラメータ） 78
距離の単位 （パラメータ） 77, 82
空校正 （パラメータ） 77
現在の診断結果 （パラメータ） 91
高度な設定 （サブメニュー） 79
出力モード （パラメータ） 80
信号品質 （パラメータ） 78, 91
診断 （メニュー） 91
設定 （メニュー） 77
前回の診断を削除 （パラメータ） 91
前回の診断結果 （パラメータ） 91
速度の変更 （パラメータ） 80
通信 （サブメニュー） 89
特殊な自由空間 （パラメータ） 88
廃棄 42
評価感度 （パラメータ） 79
評価距離 （パラメータ） 81
不感知距離 （パラメータ） 81
満量校正 （パラメータ） 77
容量 （パラメータ） 85
用途 8

B
Bluetooth® ワイヤレス技術 23
Bluetooth モード （パラメータ） 90
Bluetooth 設定 （サブメニュー） 90

E
ENP バージョン （パラメータ） 94, 96

M
Modbus プロトコル 23
Modbus プロトコルを介した測定変数、バーストパラメータの読み取り 25
Modbus 設定 （サブメニュー） 89

P
Parity and databits setting （パラメータ） 90

S
Stop bits （パラメータ） 90

ア
アクセサリ
　機器固有 43
　サービス関連 62
アクセスコードの確認 （パラメータ） 87
アクセスコード設定 （パラメータ） 87
アクセスコード入力 （パラメータ） 79
アクセスステータス ツール （パラメータ） 79
アプリケーション 8
安全上の注意事項
　基本 8

エ
エコーロスト時遅延時間 （パラメータ） 86
エコーロスト診断 （パラメータ） 86

オ
オーダーコード （パラメータ） 94, 96

キ
機器交換 41
機器の交換 41
機器の使用
　不明な場合 8
　不適切な用途 8
機器の用途
　用途を参照
気候クラス 66

サ
作業員の要件 8
サブメニュー
　Bluetooth 設定 90
　Modbus 設定 89
　安全設定 86
　管理 87
　機器情報 93, 95
　高度な設定 79
　通信 89

シ
修理コンセプト 41
シリアル番号 （パラメータ） 94, 96
資料
　機能 5
資料の機能 5

セ
製品の安全性 9

ソ
操作上の安全性 9
操作ツール上の診断イベント 39
測定物 8
測定モード 34

テ
データ転送モード （パラメータ） 89
テーブルモード （パラメータ） 84
テーブルを有効にする （パラメータ） 83
適用分野
　残存リスク 8

ハ
バスアドレス （パラメータ） 89

フ
ファーストエコー感度 （パラメータ） 80
ファームウェアのバージョン （パラメータ） . . 93, 95

ヘ
返却 41

ホ
ボーレート （パラメータ） 89

メ
メニュー
　診断 91
　設定 77
メンテナンス 41

リ
リニアライゼーションされたレベル（パラメータ） 82
リニアライゼーションの方式 （パラメータ） 82
リニアライゼーション後の単位 （パラメータ） . . . 82
流量計の設定 31
流量測定の設定 31

レ
レベル （パラメータ） 78, 85
レベル計の設定 28
レベル測定の設定 28
レベル補正 （パラメータ） 81

ロ
労働安全 8

71477667

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation