KA01478F/33/JA/02.22-00
71582474
2022-08-01

簡易取扱説明書
Liquiphant FTL62 Density

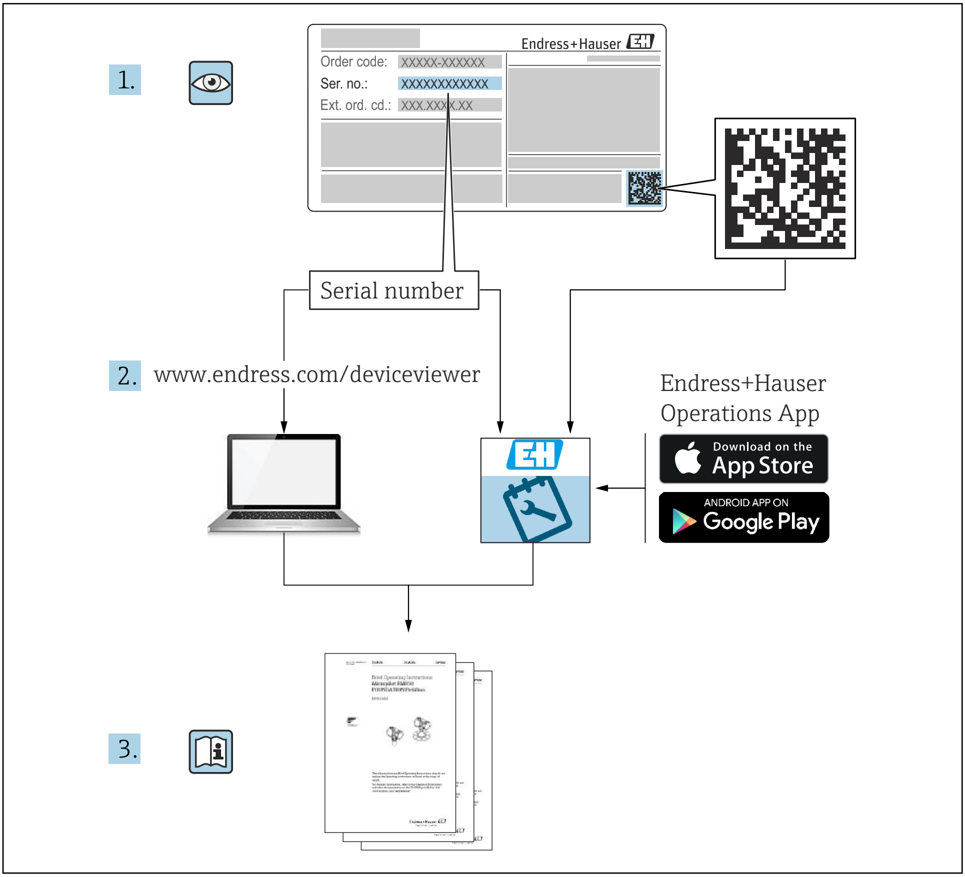
音叉式
液体用密度計

これらは簡易取扱説明書であり、正確な情報については必ず取り扱い説明書を参照下さい。

機器に関する詳細情報は、取扱説明書とその他の関連資料に記載されています。
すべての機器バージョンのこれらの資料は、以下から入手できます。
- インターネット：www.endress.com/deviceviewer
- スマートフォン/タブレット：Endress+Hauser Operations App

Endress+Hauser
People for Process Automation

1 関連資料



A0023555

2 本説明書について

2.1 シンボル

2.1.1 安全シンボル

危険

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、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。

2.1.2 電気シンボル

⏚ 接地端子
接地システムを介して接地される接地クランプ

保護接地（PE）
その他の接続を行う前に、接地する必要のある接地端子。接地端子は機器の内側と外側にあります。

2.1.3 工具シンボル

マイナスドライバ

六角レンチ

スパナ

2.1.4 特定情報に関するシンボル

許可
許可された手順、プロセス、動作

禁止
禁止された手順、プロセス、動作

ヒント
追加情報を示します。

資料を参照

他のセクションを参照

1., 2., 3. 一連のステップ

2.1.5 図中のシンボル

A, B, C ... 図

1, 2, 3 ... 項目番号

危険場所

安全区域（非危険場所）

3 安全上の基本注意事項

3.1 作業員の要件

たとえば、設定やメンテナンスなど、必要な作業を実施するために、作業員は以下の要件を満たす必要があります。

▶ 訓練を受けて、当該任務および作業に関する資格を取得した専門作業員であること
▶ 施設責任者の許可を得ていること
▶ 各地域/各国の法規を熟知していること
▶ 本書および補足資料をよく読んで理解し、その指示に従うこと
▶ 指示に従い、条件を遵守すること

3.2 指定用途

- 本機器は、液体にのみ使用してください。
- 不適切な使用により危険が生じる可能性があります。
- 動作中は、機器に不具合がないか確認してください。

- 接液部材質が十分な耐性を持つ測定物に対してのみ本機器を使用してください。
- 機器のリミット値として規定されている上限値/下限値を上回る/下回ることがないようにしてください。
  詳細については、技術関連資料を参照

3.2.1 不適切な用途

機器の誤った使用または指定用途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。

残存リスク

稼働時にプロセスからの熱伝導により、電子機器部のハウジングおよびその内部コンポーネントの温度が 80 ℃ (176 ℉) まで上昇する場合があります。

表面に接触すると火傷を負う危険があります。

▶ 火傷防止のため、必要に応じて接触に対する保護策を講じてください。

3.3 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。

3.4 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。
▶ 事業者には、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

機器に対して無断で変更を加えることは、予期せぬ危険な状況を生む可能性があるため禁止されています。

▶ 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。

- ▶ 機器の修理作業は、これが明示的に許可されている場合にのみ行ってください。
- ▶ 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以外は使用しないでください。

危険場所

機器を危険場所で使用する場合（例：防爆バージョン）、作業員および施設に対する危険を取り除くために以下を実行してください。

- ▶ ご注文の機器が危険場所での使用に対応していることを銘板で確認してください。
- ▶ 本書の付随資料である補足資料（別冊）の指示に従ってください。

3.5 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。また、機器固有の EU 適合宣言に明記された EU 指令にも準拠します。Endress+Hauser は機器に CE マークを貼付することにより、機器の適合性を保証します。

3.6 IT セキュリティ

弊社は、取扱説明書に記載されている条件に従って使用されている場合のみ保証いたします。本機器には、ユーザーによる不用意な設定変更を防ぐための安全機構が組み込まれています。

機器のために追加の保護を提供し、機器間のデータ伝送を可能にします。

- ▶ プラントの所有者/事業者独自のセキュリティポリシーで定義されている IT セキュリティ対策は、プラントの所有者/事業者が自ら実施する必要があります。

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

納品内容確認に際して、以下の点をチェックしてください。

❑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？

❑銘板の機器データと納品書の注文情報が一致しているか？

❑該当する場合（銘板を参照）：安全上の注意事項（例：XA）が付属しているか？

ℹ 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。
- 銘板の仕様
- 納品書に記載された拡張オーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- W@M デバイスビューワーに銘板のシリアル番号を入力してください。（www.endress.com/deviceviewer）：機器に関するすべての情報および提供される技術資料の一覧が表示されます。
- 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 マトリクスコードをスキャンします。

4.2.1 銘板

法律で定められた記載情報および機器の関連情報は銘板に明記されています。以下に例を示します。
- 製造者識別情報
- オーダー番号、拡張オーダーコード、シリアル番号
- 技術データ、保護等級
- ファームウェアバージョン、ハードウェアバージョン
- 認定関連情報、安全上の注意事項（XA）参照
- データマトリクスコード（機器に関する情報）

4.3 保管および輸送

4.3.1 保管条件

当社出荷時の梱包材をご利用ください。

保管温度

–40～+80 ℃ (–40～+176 ℉)

4.3.2 機器の運搬

注記

フランジ、伸長パイプ、音叉部は、プラスチックコーティングまたはエナメルコーティングされています。引っかき傷や衝撃により、機器のコーティング表面が損傷する可能性があります。

▶ コーティング表面を適切に保護するため、ハウジング、フランジ、または伸長パイプでのみ機器を保持してください。
▶ 機器を測定点に運搬する場合、当社出荷時の梱包材をご利用ください。

音叉部を曲げたり、短くしたり、伸ばしたりしないでください。

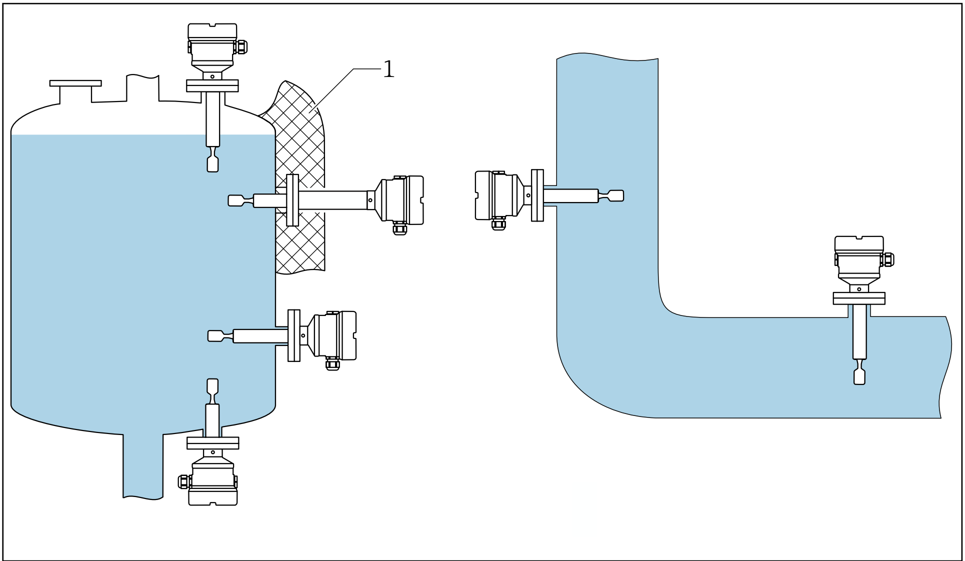
5 取付け

⚠ 警告

機器を湿った環境で開けると保護等級が失われます。

▶ 機器は乾燥した環境でのみ開けてください。

取付方法
- 約 500 mm (19.7 in) 以下のショートパイプ付きの機器は任意の方向に取付可能です。
- ロングパイプ付き機器は上方から垂直に取り付けてください。
- 音叉フォークの先端とタンク内壁またはパイプ内壁との最小距離：10 mm (0.39 in)



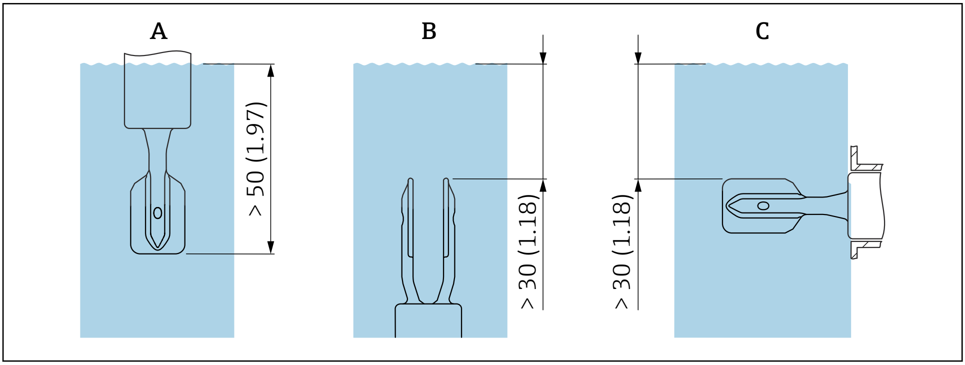
A0048473

1 容器、タンク、またはパイプへの設置例

1 容器の断熱材（例：温度セパレータ/ガスタイトフィードスルー）
プロセス温度が高い場合は、熱の放射や伝達により電子回路部が過熱しないよう、機器を容器断熱システムに設置してください。

5.1 取付要件

密度を測定するためには、音叉部を常に完全に浸漬されなければなりません。



A0039685

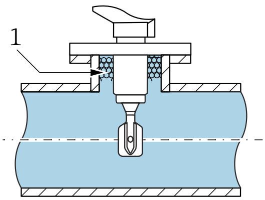
測定単位 mm (in)

A　上方からの設置
B　下方からの設置
C　側面からの設置

5.1.1　流速 - パイプへの設置

測定物の流れの中に音叉部を設置

- 流速：< 2 m (6.6 ft)/秒
- 気泡の発生を防ぐこと（1）

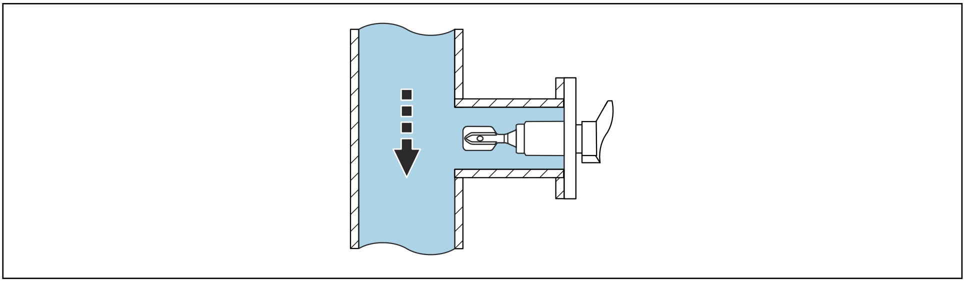


A0039718

2　パイプ内の測定物の流れの中への設置例

測定物の直接的な流れから離して音叉部を設置

流速：< 2～5 m (6.6～16 ft)/秒



A0039721

3　パイプ内の測定物の直接的な流れから離した設置例

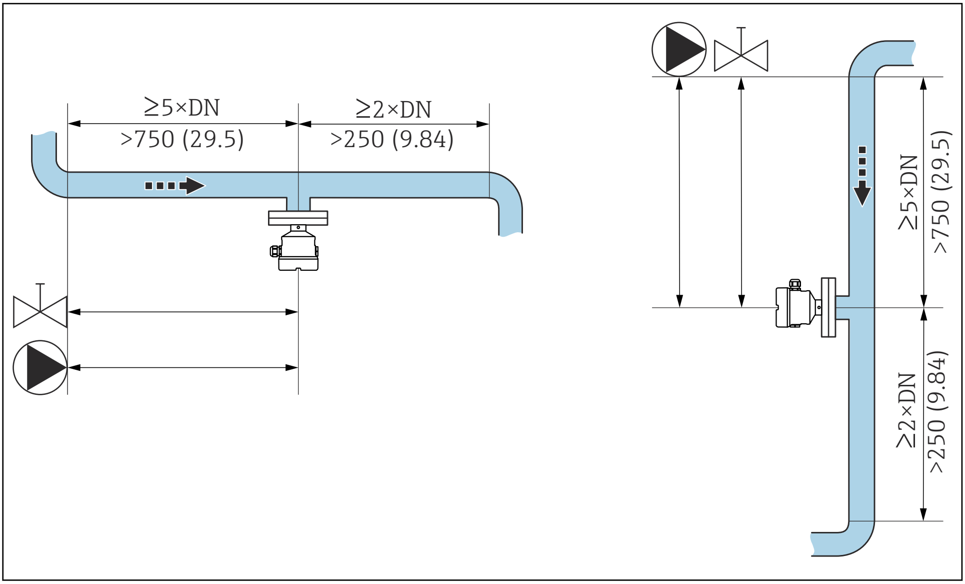
5.1.2 上流側/下流側直管長

上流側直管長

センサは、接続部品（例：バルブ、ティー、エルボ、フランジエルボなど）から、可能な限り離して取り付けてください。

精度仕様に適合するよう、上流側直管長は以下の要件を満たしている必要があります。

上流側直管長：≥5x 呼び口径 - 750 mm (29.5 in) 以上



A0039700

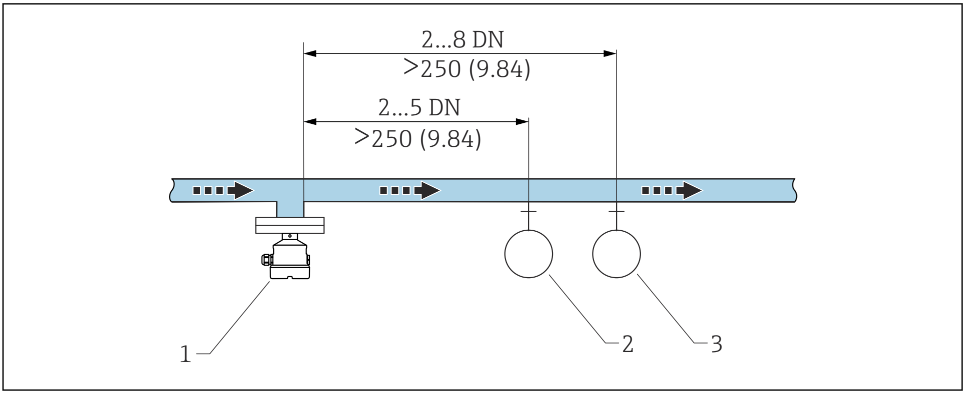
4　上流側直管長の取付け。 測定単位 mm (in)

下流側直管長

精度仕様に適合するよう、下流側直管長は以下の要件を満たしている必要があります。

下流側直管長：≥ 2x 呼び口径 - 250 mm (9.84 in) 以上

圧力センサおよび温度センサは、Liquiphant 密度センサの下流側（流れ方向からみて）に設置する必要があります。本機器の下流側に圧力測定点および温度測定点を設ける場合は、この測定点と本機器の間に十分な間隔を確保してください。



5 下流側直管長の取付け。 測定単位 mm (in)

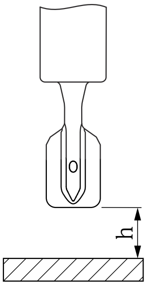
1 Liquiphant 密度センサ
2 圧力測定点
3 温度測定点

5.1.3 補正係数

取付位置の条件によって音叉部の振動が影響を受ける場合は、補正係数（r）を使用して測定結果を調整できます。

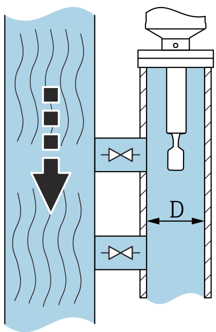
標準設置

高さ「h」に対する補正係数「r」、デンシティコンピュータ FML621 または ReadWin2000 に入力：

	h	r
 A0039687	12 mm (0.47 in)	1.0026
	14 mm (0.55 in)	1.0016
	16 mm (0.63 in)	1.0011
	18 mm (0.71 in)	1.0008
	20 mm (0.79 in)	1.0006
	22 mm (0.87 in)	1.0005
	24 mm (0.94 in)	1.0004
	26 mm (1.02 in)	1.0004
	28 mm (1.10 in)	1.0004
	30 mm (1.18 in)	1.0003
	32 mm (1.26 in)	1.0003
	34 mm (1.34 in)	1.0002
	36 mm (1.42 in)	1.0001
	38 mm (1.50 in)	1.0001
	40 mm (1.57 in)	1.0000

外筒管に設置

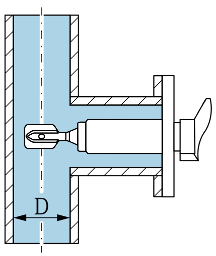
外筒管の内径「D」に対する補正係数「r」、デンシティコンピュータ FML621 または ReadWin2000 に入力：

	D	r
 A0039689	< 44 mm (1.73 in)	-
	44 mm (1.73 in)	1.0191
	46 mm (1.81 in)	1.0162
	48 mm (1.89 in)	1.0137
	50 mm (1.97 in)	1.0116
	52 mm (2.05 in)	1.0098
	54 mm (2.13 in)	1.0083
	56 mm (2.20 in)	1.0070
	58 mm (2.28 in)	1.0059
	60 mm (2.36 in)	1.0050

	D	r
	62 mm (2.44 in)	1.0042
	64 mm (2.52 in)	1.0035
	66 mm (2.60 in)	1.0030
	68 mm (2.68 in)	1.0025
	70 mm (2.76 in)	1.0021
	72 mm (2.83 in)	1.0017
	74 mm (2.91 in)	1.0014
	76 mm (2.99 in)	1.0012
	78 mm (3.07 in)	1.0010
	80 mm (3.15 in)	1.0008
	82 mm (3.23 in)	1.0006
	84 mm (3.31 in)	1.0005
	86 mm (3.39 in)	1.0004
	88 mm (3.46 in)	1.0003
	90 mm (3.54 in)	1.0003
	92 mm (3.62 in)	1.0002
	94 mm (3.70 in)	1.0002
	96 mm (3.78 in)	1.0001
	98 mm (3.86 in)	1.0001
	100 mm (3.94 in)	1.0001
	> 100 mm (3.94 in)	1.0000

配管内の設置

パイプの内径「D」に対する補正係数「r」、デンシティコンピュータ FML621 または ReadWin2000 に入力：

	D	r
 A0039707	< 44 mm (1.73 in)	-
	44 mm (1.73 in)	1.0225
	46 mm (1.81 in)	1.0167
	48 mm (1.89 in)	1.0125
	50 mm (1.97 in)	1.0096
	52 mm (2.05 in)	1.0075
	54 mm (2.13 in)	1.0061

	D	r
	56 mm (2.20 in)	1.0051
	58 mm (2.28 in)	1.0044
	60 mm (2.36 in)	1.0039
	62 mm (2.44 in)	1.0035
	64 mm (2.52 in)	1.0032
	66 mm (2.60 in)	1.0028
	68 mm (2.68 in)	1.0025
	70 mm (2.76 in)	1.0022
	72 mm (2.83 in)	1.0020
	74 mm (2.91 in)	1.0017
	76 mm (2.99 in)	1.0015
	78 mm (3.07 in)	1.0012
	80 mm (3.15 in)	1.0009
	82 mm (3.23 in)	1.0007
	84 mm (3.31 in)	1.0005
	86 mm (3.39 in)	1.0004
	88 mm (3.46 in)	1.0003
	90 mm (3.54 in)	1.0002
	92 mm (3.62 in)	1.0002
	94 mm (3.70 in)	1.0001
	96 mm (3.78 in)	1.0001
	98 mm (3.86 in)	1.0001
	100 mm (3.94 in)	1.0001
	> 100 mm (3.94 in)	1.0000

5.1.4 付着物の防止

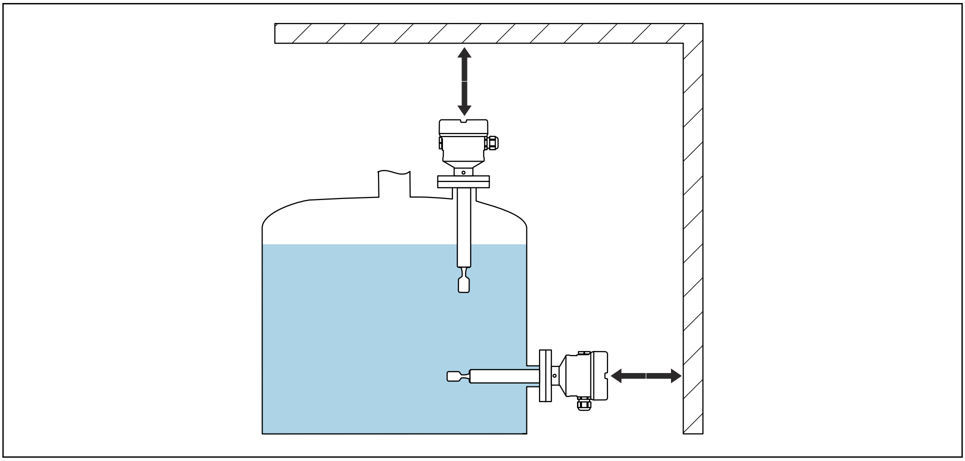
注記

音叉部に付着物または腐食が発生すると、測定結果に影響を及ぼすため、これを防止する必要があります。

▶ 必要に応じて、メンテナンス間隔を検討してください。

5.1.5 間隔を考慮すること

エレクトロニックインサートの取付け、接続、交換のために、十分なスペースをタンクの外側に確保してください。



6 間隔を考慮すること

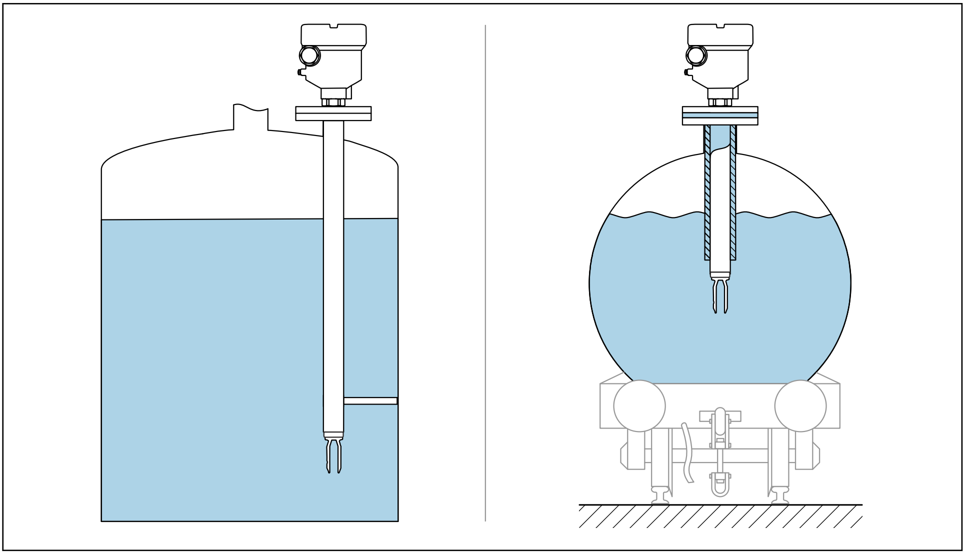
5.1.6 機器の支持

注記

機器が適切に支持されていないと、衝撃や振動によってコーティング表面が損傷する可能性があります。

- ▶ サポートは必ず ECTFE または PFA プラスチックコーティングと組み合わせて使用してください。
- ▶ 適切なサポートのみを使用してください。

大きな動的負荷が発生する場合は機器を支持します。伸長パイプおよびセンサの横方向からの最大応力耐量：75 Nm (55 lbf ft)



A0039742

7 動的負荷が発生する場合の支持

5.2 機器の取付け

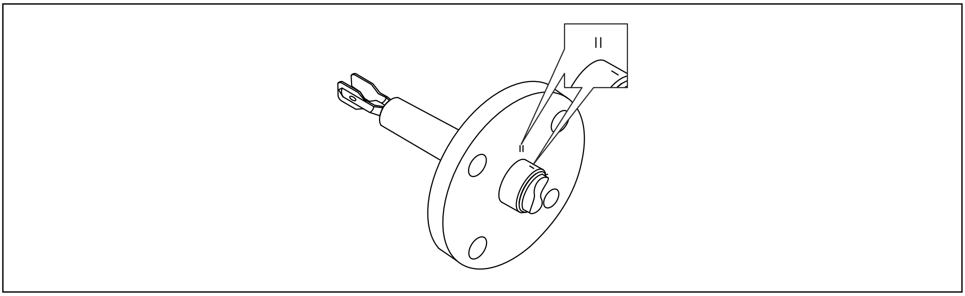
5.2.1 必要な工具

- フランジ固定用のスパナ
- ハウジングロックネジ用の六角レンチ

5.2.2 設置

マークを使用した音叉部の位置合わせ

マークを使用して音叉部の位置合わせを行うことができます。これにより測定物が円滑に流れ、付着を防止できます。

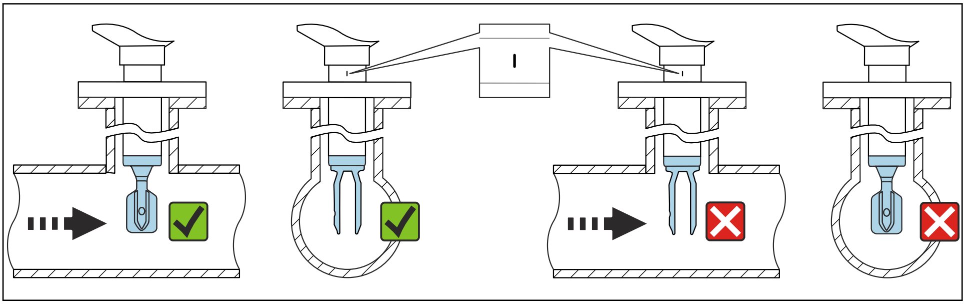


A0042207

8 音叉部の位置合わせ用マーク

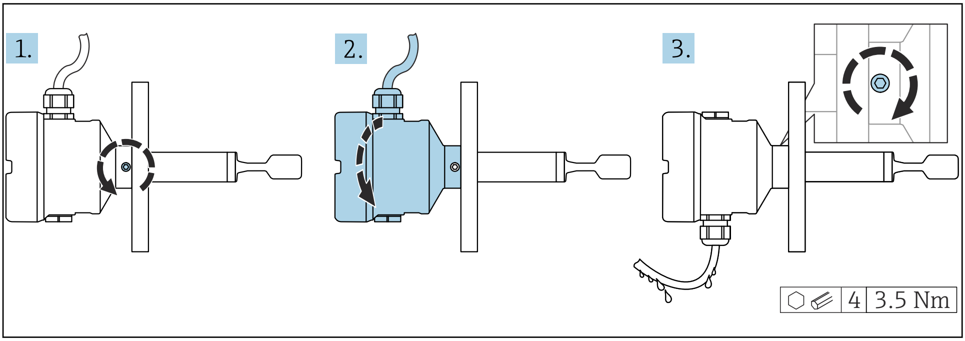
パイプへの設置

- 最大流速 5 m/s：粘度 1 mPa·s、密度 1 g/cm³（SGU）の場合。
  異なるプロセス条件が発生した場合は、適切に機能しているか確認してください。
- 流速 > 2 m/s の場合：バイパスや伸長パイプなどの構造的対策を講じて、測定物の直接的な流れから音叉部を離します。
- 音叉部が正しく位置合わせされ、マークが流れ方向を向いている場合、流れが著しく妨げられることはありません。
- 機器の設置作業時にマークを確認できます。



9　パイプへの設置（音叉部の位置とマークを考慮します）

電線管接続口の位置合わせ



10　外部のロックネジおよびドリップループ付きハウジング

機器の納入時には、ロックネジは締め付けられていません。

1. 外部のロックネジを緩めます（最大 1.5 回転）。

2. ハウジングを回して、電線管接続口の位置を合わせます。
   ↳ 水分が排出されるようにループを設置して、ハウジング内の水分の侵入を防止します。
3. 外部のロックネジを締め付けます。

6 電気接続

6.1 必要な工具

- 電気配線用のドライバ
- カバーロックネジ用の六角レンチ

6.2 接続要件

6.2.1 固定ネジ付きカバー

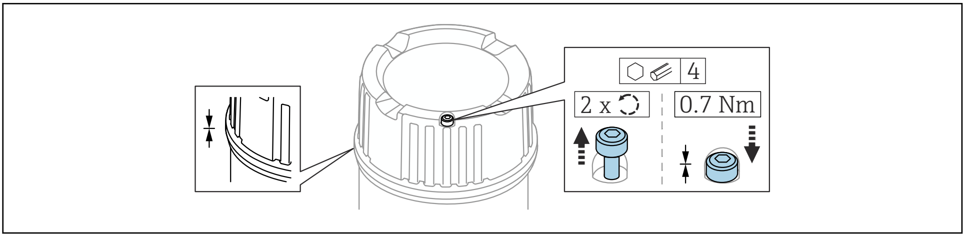
危険場所で使用する特定の保護タイプの機器の場合、カバーは固定ネジで封止されます。

注記

固定ネジが正しく配置されていないと、カバーを確実に封止できません。

▶ カバーを開ける：カバーロックのネジを抜け落ちない程度に緩めます（最大 2 回転)。カバーを取り付けてカバーシールを確認します。

▶ カバーを閉める：カバーをハウジングにしっかりとネジ留めし、固定ネジが正しく配置されていることを確認します。カバーとハウジングの間に隙間ができないようにしてください。



11 固定ネジ付きカバー

6.2.2 保護接地（PE）の接続

機器を危険場所で使用する場合は、動作電圧に関係なく、必ずシステムに電位平衡を取る必要があります。これを行うには、内部または外部の保護接地端子（PE）に接続します。

6.3 機器の接続

ハウジングのネジ
電子機器部および端子接続部のネジは、潤滑剤が塗布されています。
☒ 潤滑剤を追加しないでください。

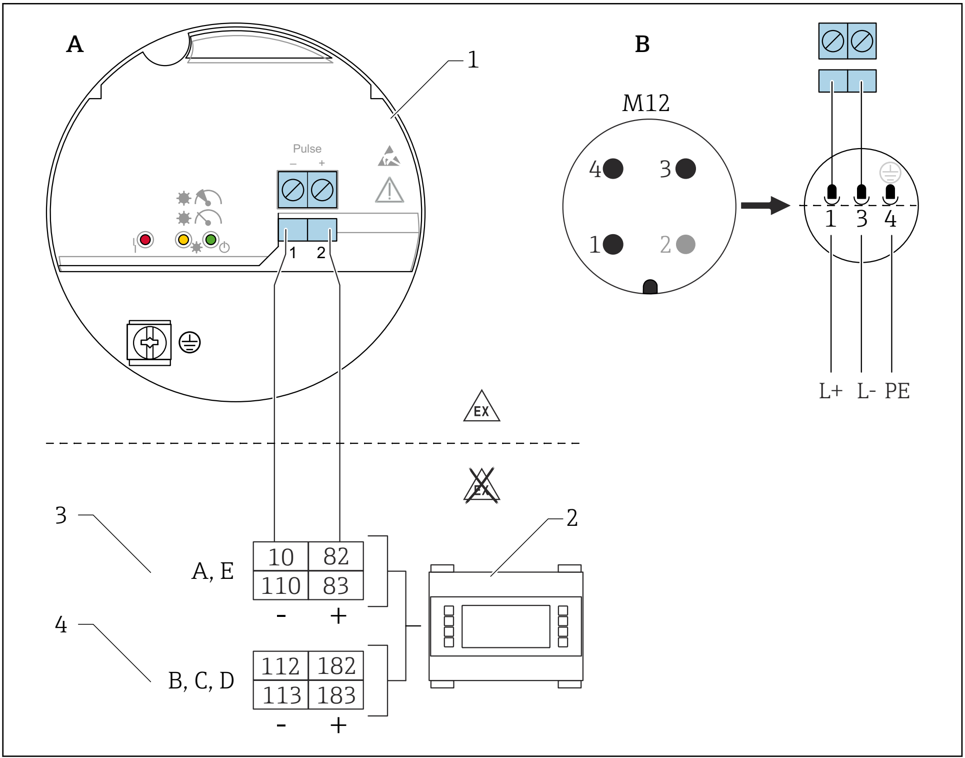
6.3.1 密度測定用の 2 線式密度計（エレクトロニックインサート FEL60D）

注記

他のスイッチングユニットによる操作はできません。
電子部品の破損
▶ 以前にレベルリミットスイッチとして使用していた機器にエレクトロニックインサート FEL60D を設置することはできません。

端子割当

密度センサの出力信号は、パルステクノロジーに基づいています。この信号を利用して、音叉部の周波数がデンシティコンピュータ FML621 に継続的に送信されます。



A0036059

12 接続図：FEL60D エレクトロニックインサートとデンシティコンピュータ FML621 の接続

A 端子との接続配線
B EN61131-2 規格に準拠するハウジングの M12 プラグとの接続配線
1 エレクトロニックインサート FEL60D
2 デンシティコンピュータ FML621
3 スロット A、E および拡張カード（基本ユニットに含まれます）
4 スロット B、C、D および拡張カード（オプション）

電源電圧

U = 24 V_{DC} ± 15 %、デンシティコンピュータ FML621 との接続にのみ適合

消費電力

P < 160 mW

消費電流

I < 10 mA

過電圧保護

過電圧カテゴリー II

調整

調整には以下の 3 つのタイプがあります。

- 標準調整（注文時の設定）：
  センサ特性を示すために 2 つの音叉部パラメータが工場で測定され、製品に同梱される校正レポートに記載されます。これらのパラメータは、FML621 デンシティコンピュータに転送する必要があります。
- 高精度調整（製品コンフィギュレータで選択可能）：
  センサ特性を示すために 3 つの音叉部パラメータが工場で測定され、製品に同梱される校正レポートに記載されます。これらのパラメータは、FML621 デンシティコンピュータに転送する必要があります。
  このタイプの校正を行うと、より高い精度が実現します。
- 現場調整：
  現場調整の場合、ユーザーが測定した密度が FML621 に伝送されます。

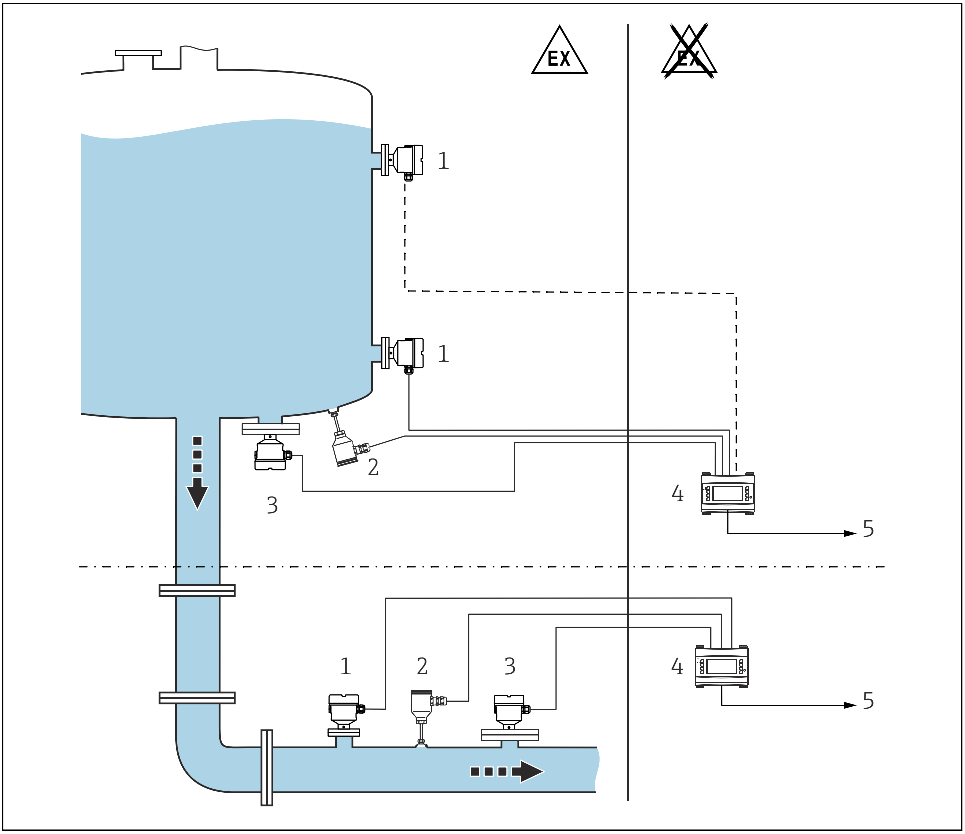
Liquiphant Density に必要なパラメータはすべて、**校正レポート**および**センサ合格証**に記載されています。

これらの資料は納入範囲に含まれます。

詳細および現在用意されている関連資料については、当社ウェブサイトを参照してください（www.endress.com → ダウンロード）。

密度測定

Liquiphant Density は、パイプやタンク内の液体測定物の密度を測定します。本機器は、あらゆるニュートン流体（理想的な粘性）に適しています。また、本機器は、危険場所での使用にも適しています。



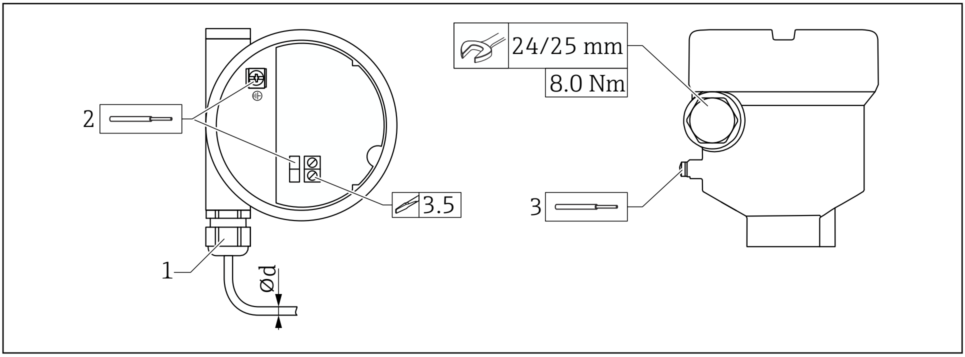
13 デンシティコンピュータ FML621 を使用した密度測定

1 Liquiphant Density → パルス出力
2 温度センサ（例：4～20 mA 出力）
3 圧力伝送器 4～20 mA 出力が必要（圧力変化 > 0.6 MPa の場合）
4 Liquiphant デンシティコンピュータ FML621（ディスプレイ/操作ユニット付き）
5 PLC

測定値は、以下の影響を受ける可能性があります。
- センサの気泡
- 測定物にユニットが完全に浸漬していない
- センサに固形分の付着
- パイプ内の流速が速い
- 上流側/下流側直管長が短いため、パイプ内の乱流が激しい
- 音叉部の腐食
- 非ニュートン流体（非理想粘性）の挙動

6.3.2 ケーブルの接続

必要な工具
- 端子用のマイナスドライバ（0.6 mm x 3.5 mm）
- M20 ケーブルグランド用の適切な工具（2 面幅 AF24/25（8 Nm (5.9 lbf ft)））



14 カップリングの例（電線管接続口、エレクトロニックインサートと端子）

1 M20 カップリング（電線管接続口付き）の例
2 最大導体断面積 2.5 mm²（AWG14）、ハウジング内側の接地端子 + 電子モジュールの端子
3 最大導体断面積 4.0 mm²（AWG12）、ハウジング外側の接地端子（例：外部保護接地接続（PE）付きプラスチックハウジング）
ød ニッケルめっき真鍮 7～10.5 mm (0.28～0.41 in)、
プラスチック 5～10 mm (0.2～0.38 in)、
ステンレス 7～12 mm (0.28～0.47 in)

M20 カップリングを使用する場合は、以下に注意してください。
電線管接続口の次に：
- カップリングを反対に締め付けます。
- カップリングのユニオンナットを 8 Nm (5.9 lbf ft) で締め付けます。
- 同梱されているカップリングを 3.75 Nm (2.76 lbf ft) でハウジングに締め付けます。

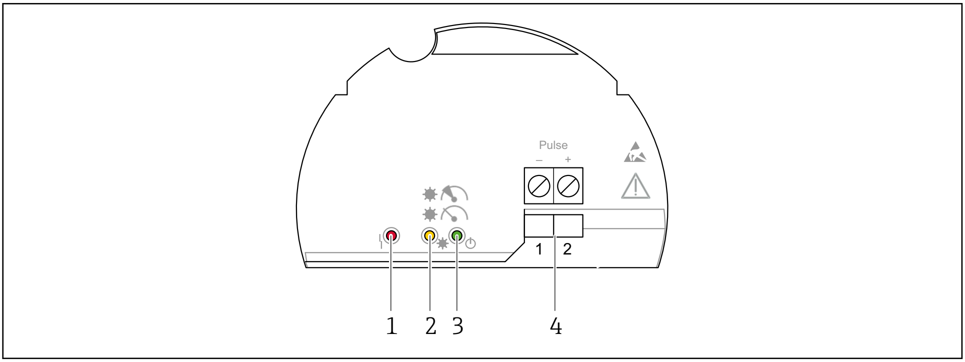
7 操作オプション

7.1 操作オプションの概要

7.1.1 操作コンセプト

デンシティコンピュータ FML621 による操作。詳細については、デンシティコンピュータ FML621 の関連資料を参照してください。

7.1.2 エレクトロニックインサートの各要素



A0039683

15 エレクトロニックインサート FEL60D

1 LED 赤色：警告またはアラーム用
2 LED 黄色：測定の安定状態
3 LED 緑色：動作状態（機器オン）
4 パルス出力端子

8 設定

8.1 機能チェック

測定点の設定前に、配置状況および配線状況を確認してください（取扱説明書を参照）。

8.2 機器のスイッチオン

▶ スイッチオン
   ↳ 緑色 LED が点灯し、黄色 LED が 2～3 回点滅します。

両方の LED（緑色と黄色）が点灯したら、測定は安定した状態です。

71582474

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation