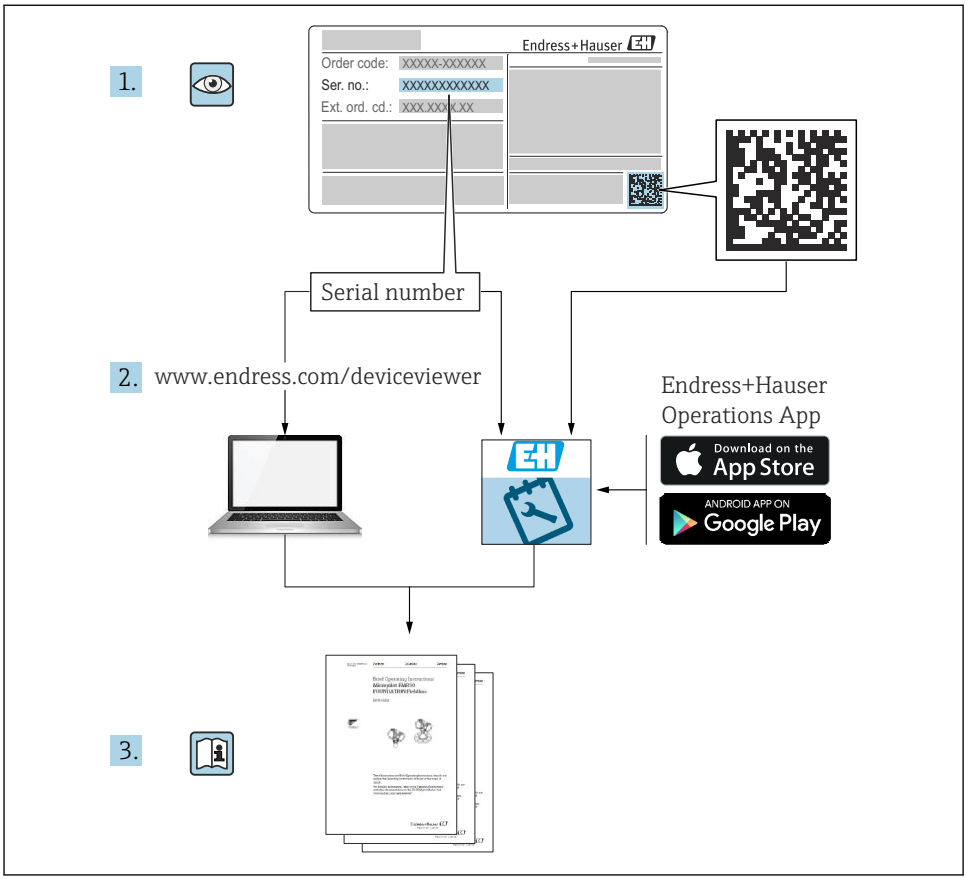
KA01455F/33/JA/03.21
71539331
2021-09-01

簡易取扱説明書
Liquicap M
FMI52 PFM

静電容量式
液体の連続レベル測定

Endress+Hauser
People for Process Automation

1 関連資料



A0023555

2 本説明書について

2.1 資料の表記規則

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

⏚ 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。

2.1.3 工具シンボル

マイナスドライバ

プラスドライバ

スパナ

2.1.4 特定情報および図に関するシンボル

✓✓ 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

ページ参照

▶
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

外観検査

1, 2, 3, ...
項目番号

A, B, C, ...
図

危険場所
危険場所を示します。

3 安全上の基本注意事項

3.1 作業員の要件

作業員が必要な作業を行うには、以下の要件を満たす必要があります。
- ▶ 特定の職務および作業を実施するための訓練を受け、資格を有すること。
- ▶ 施設責任者から特定の作業を実施する許可を得ていること。
- ▶ 各地域または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 労働安全

機器で作業する場合：
- ▶ 各地域または各国の法規制に従って必要な保護具を着用してください。

3.3 操作上の安全性

機器の設定、試験、メンテナンス作業時には、別の監視手段を講じて操作上の安全性とプロセスの安全性を保証する必要があります。

3.3.1 防爆区域

防爆区域で計測システムを使用する場合、該当する国内規格および規制に従う必要があります。重要な関連資料として防爆資料（別冊）が機器に同梱されており、そこに記載される設置手順、接続データ、安全上の注意事項を遵守してください。

- 技術スタッフは十分な訓練を受ける必要があります。
- 測定点における特殊な測定要件および安全関連要件を遵守する必要があります。

3.4 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。機器固有の EC 適合宣言に明記された EC 指令に準拠します。Endress+Hauser は機器に CE マークを添付することにより、機器の適合性を保証します。

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

梱包または内容物の損傷の有無を確認してください。納入範囲とお客様の注文情報を照合して、納入品目に漏れがないことを確認してください。

4.2 製品識別表示

銘板のデータを確認してください。

取扱説明書を参照してください。→ 2

4.3 保管および輸送

保管および輸送時には、衝撃から保護するために機器を梱包してください。納入時と同じように梱包すると、最大限の保護効果が得られます。許容保管温度は
–50〜+85 °C (–58〜+185 °F) です。

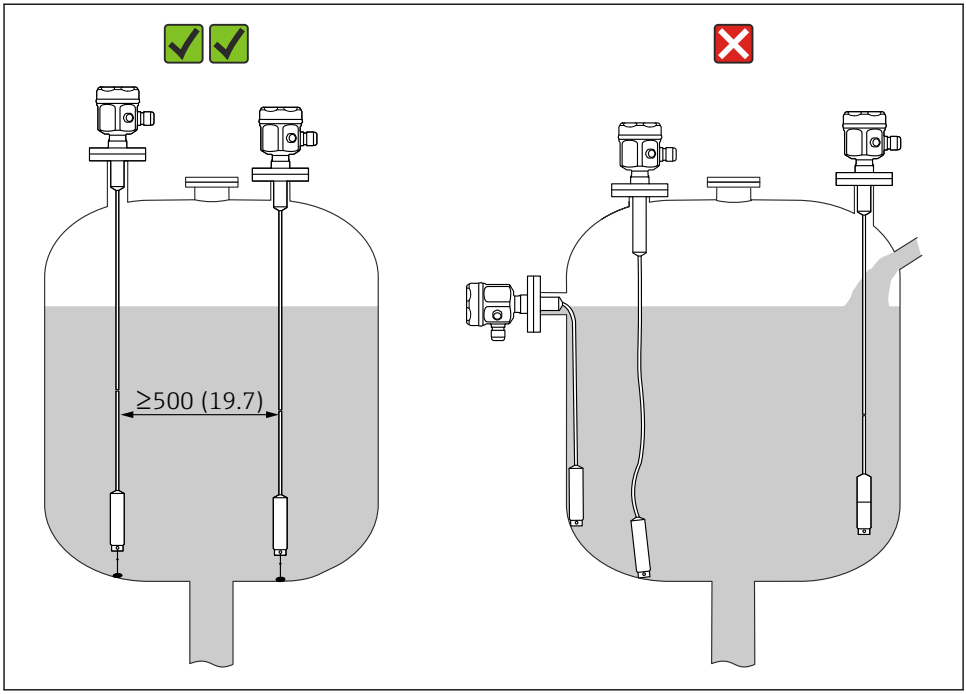
5 取付け

5.1 取付要件

5.1.1 センサの取付け

Liquicap M FMI52 は、上から垂直に取り付けることができます。

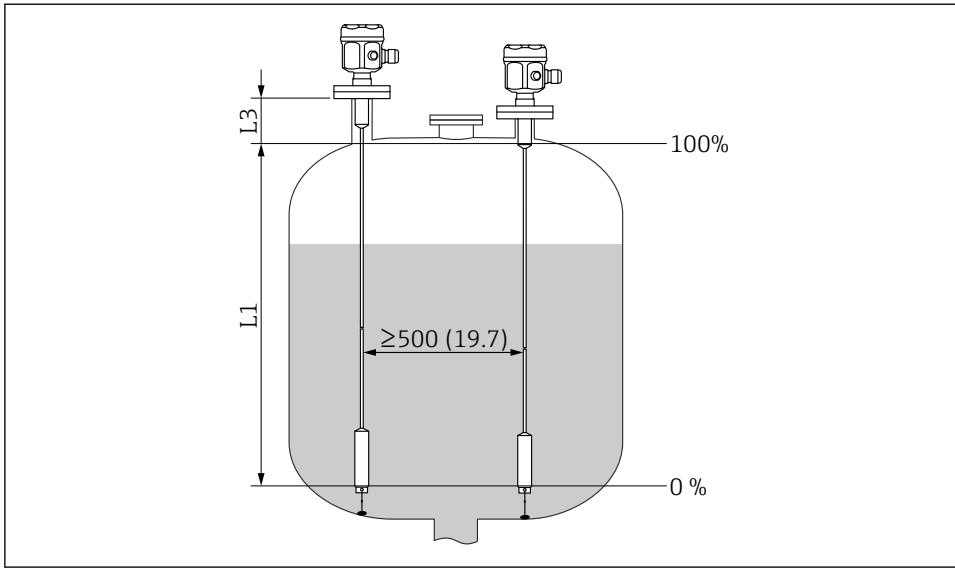
以下を確認してください。
- プローブが投入カーテンの領域内に取り付けられていない
- プローブがタンク壁面に接触していない
- タンク底面からの距離が 10 mm (0.39 in) 以上である
- 複数のプローブを取り付ける場合、各プローブの取付間隔が 500 mm (19.7 in) 以上である



測定単位 mm (in)

5.1.2 測定条件

プローブの先端からプロセス接続までを測定範囲 L1 とすることができます。



A0040579

測定単位 mm (in)

L1 測定範囲
L3 不感帯

ノズルを取り付ける場合は、不感帯 L3 を使用してください。

0% と 100% の校正を反転させることができます。

5.1.3 設置例

ローププローブ

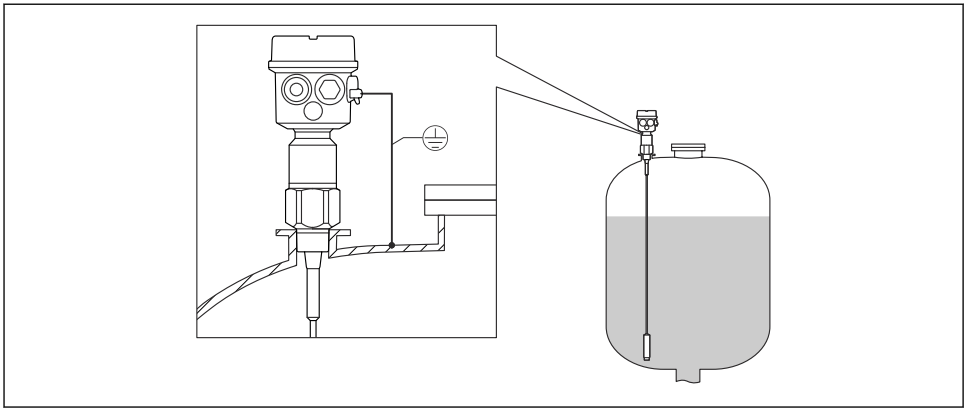
このプローブは、金属製の導電性タンク内で上から垂直に取り付けることができます。

シール材を使用してプローブのプロセス接続を金属製タンクから絶縁する場合、短絡線を使用してプローブハウジングの接地接続をタンクに接続する必要があります。

- プローブがタンク壁面に接触してはなりません。プローブを投入カーテンの領域内に取り付けないでください。
- 複数のプローブを取り付ける場合、各プローブの取付間隔は必ず 500 mm (19.7 in) 以上にしてください。
- 取付け時に、プロセス接続とタンク間の導電性を良好な状態に保つようにしてください。導電性のシーリングバンドなどを使用してください。

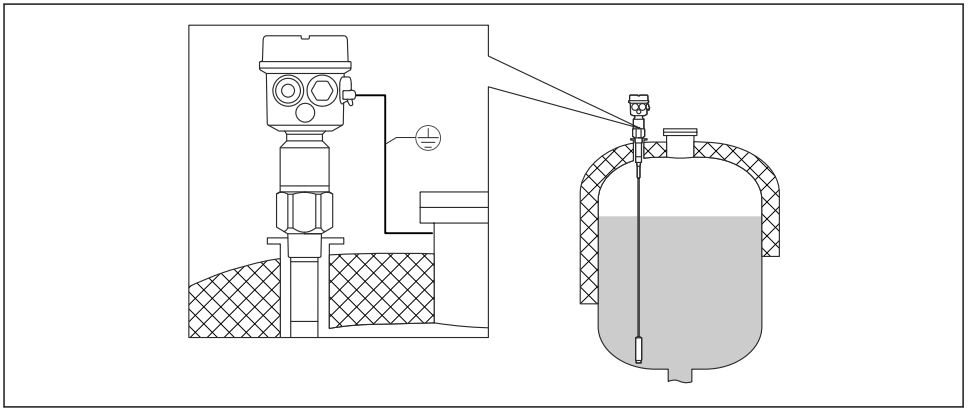
完全絶縁ローププローブを切断および延長することはできません。
ローププローブの絶縁材が破損すると、測定精度が低下します。

以下に、垂直設置による連続レベル測定のアプリケーション例を示します。



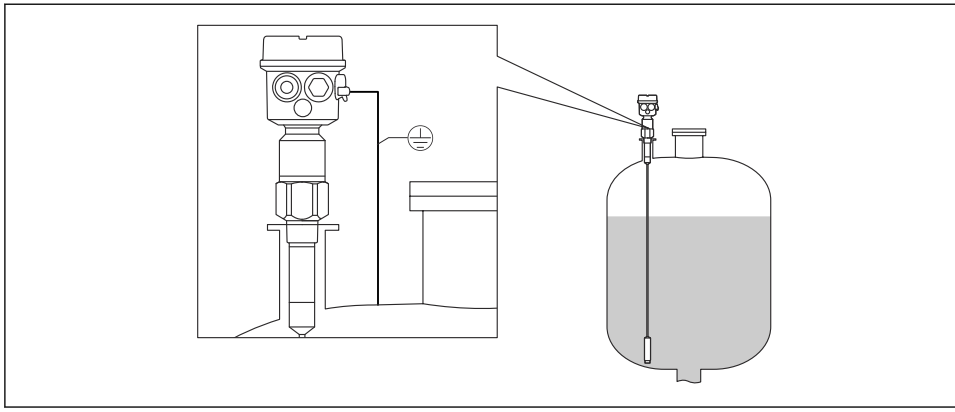
A0040451

図 1 ローププローブ



A0040452

図 2 絶縁タンク用の不感帯付きプローブ



A0040453

図 3 ノズル取付用の完全絶縁不感帯付きプローブ

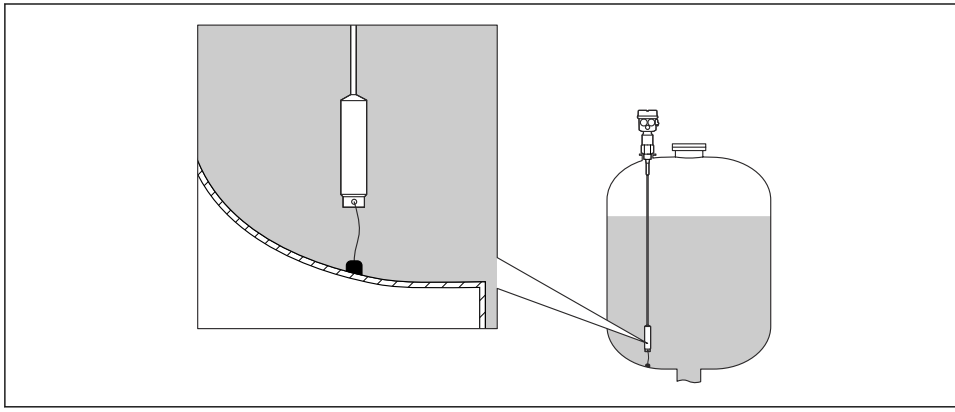
ロープの短縮

短縮用キットについては、簡易取扱説明書 KA00061F を参照してください。

張力をかけたテンションウェイト

プローブがサイロ内壁またはその他タンク内の部品に接触する場合は、プローブ終端を固定する必要があります。プローブウェイトの中にある雌ネジはこのために用意されています。支柱はタンク内壁に対して導電性であっても絶縁性であってもかまいません。

高い引張荷重を避けるには、ロープを緩めるか、またはスプリングで支えてください。最大引張荷重は 200 Nm (147.5 lbf ft) を超えてはなりません。



A0040462

5.2 分離型ハウジング付きプローブ

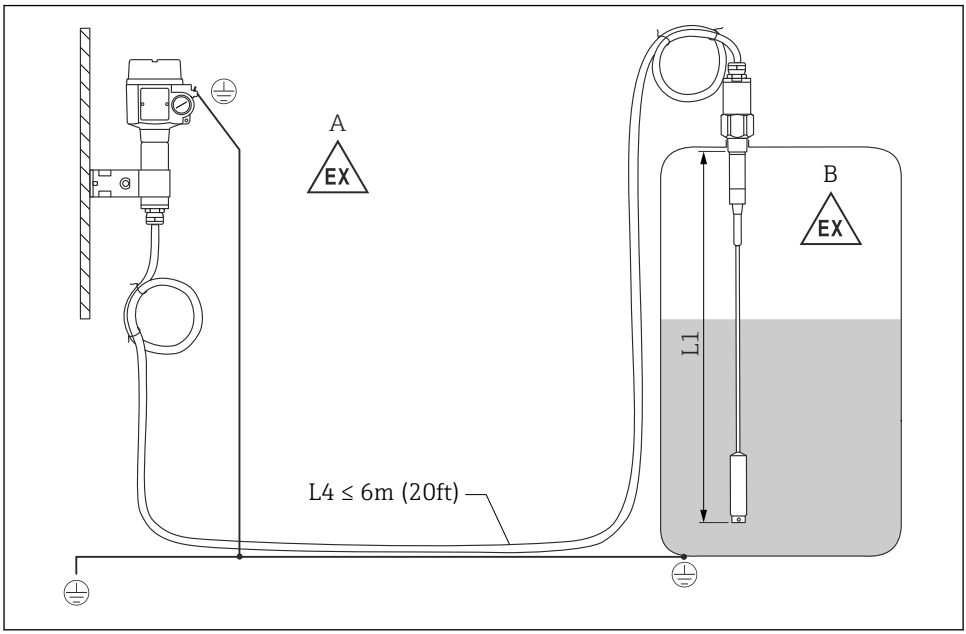


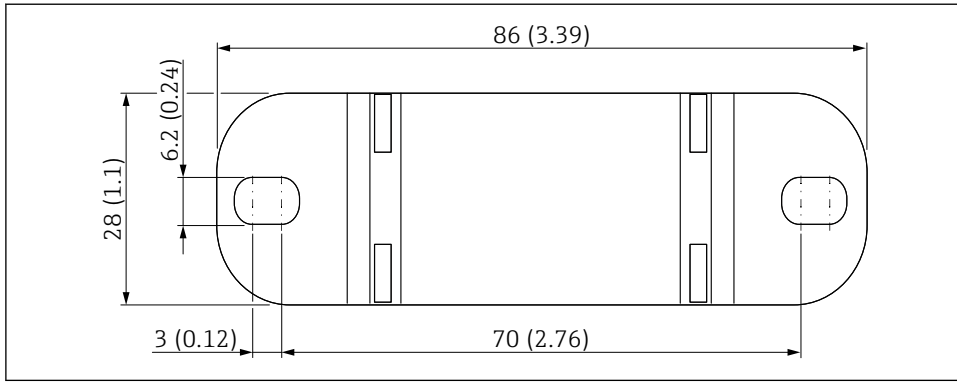
図 4 プローブと分離型ハウジングの接続

A 防爆ゾーン 1
B 防爆ゾーン 0
L1 ロープ長：最大 9.7 m (32 ft)
L4 ケーブル長：最大 6 m (20 ft)

最大ケーブル長 L4 とロープ長 L1 が 10 m (33 ft) を超過しないようにしてください。
取扱説明書を確認してください。→ 🖹 2

5.2.1 壁面ブラケット

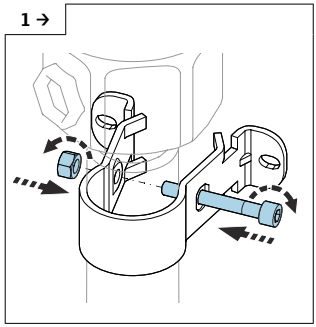
- 壁面ブラケットは納入範囲に含まれます。
- 壁面ブラケットを穴あけ用の型板として使用するには、最初に壁面ブラケットを分離型ハウジングにネジ留めする必要があります。
- 分離型ハウジングにネジ留めすることで、各穴の間隔が詰まります。



A0033881

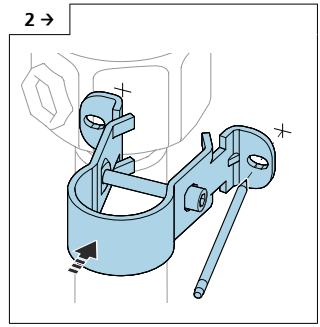
測定単位 mm (in)

5.2.2 壁面取付



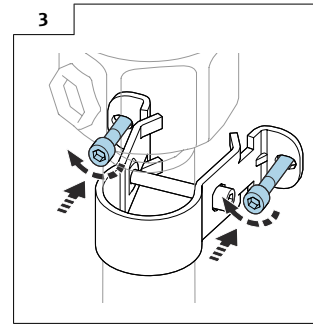
A0042318

▶ 壁面ブラケットにチューブを挟み、ネジで固定します。



A0042319

▶ 穴を開ける前に、壁面に穴の間隔をマークします。

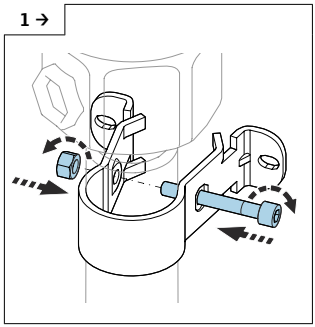


A0042320

▶ 分離型ハウジングを壁にネジで固定します。

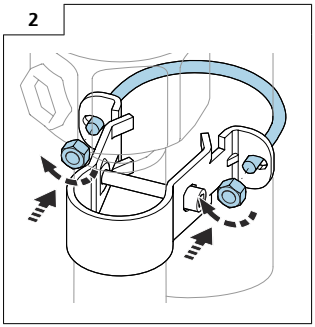
5.2.3 パイプ取付け

最大パイプ径は 50.8 mm (2 in) です。



A0042318

▶ 壁面ブラケットにチューブを挟み、ネジで固定します。



A0042321

▶ 分離型ハウジングをパイプにネジで固定します。

5.2.4 接続ケーブルの短縮

注記

接続部およびケーブルが損傷する危険性があります。

▶ 接続ケーブルおよびプローブが締付ネジと一緒に回転していないことを確認してください。

設定の前に再校正を実施する必要があります。

プローブと分離型ハウジング間の最大接続長は 6 m (20 ft) です。

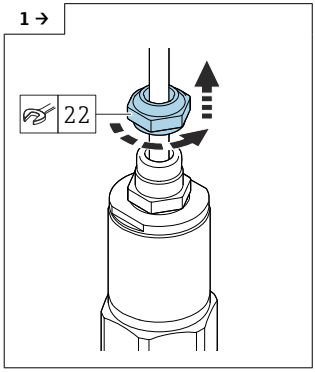
分離型ハウジング付き機器のご注文時に、必要な長さをご指定ください。

ケーブル接続を短縮する場合や壁に通す場合は、プロセス接続から切り離す必要があります。

接続ケーブルの切離し

接続ケーブルおよびプローブが締付ネジと一緒に回転していないことを確認してください。

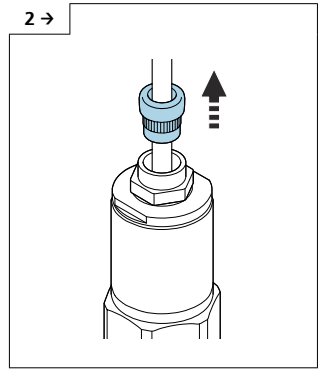
1 →



A0042111

▶ 締付ネジをスパナ AF22 で緩めます。

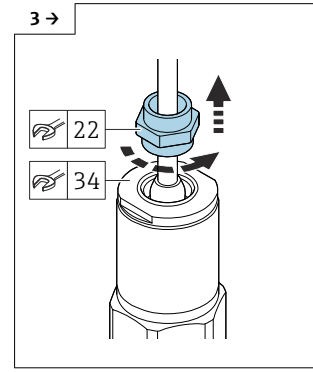
2 →



A0042112

▶ 挿入シールをケーブルグランドから引き出します。

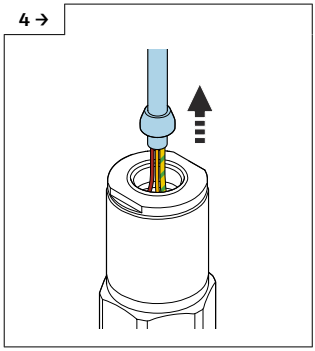
3 →



A0042113

▶ アダプタディスクをスパナ AF34 で押さえ、ケーブルグランドをスパナ AF22 で緩めます。

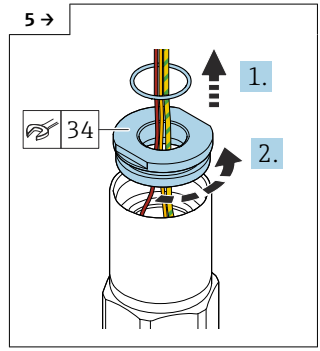
4 →



A0042114

▶ ケーブルをコーンごと引き出します。

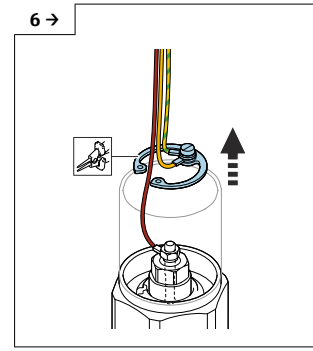
5 →



A0042115

▶ シールを取り外し、アダプタディスクをスパナ AF34 で緩めます。

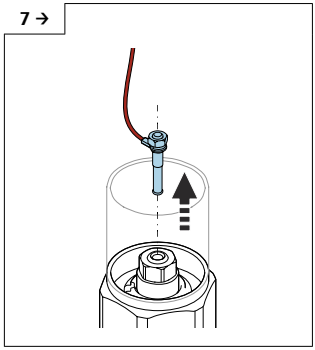
6 →



A0042116

▶ スナップリングをスナップリングプライヤで取り外します。

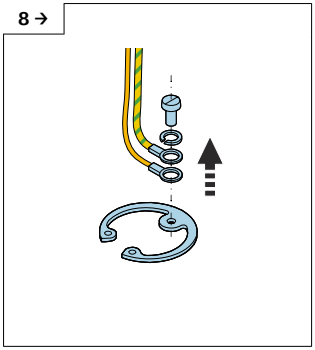
7 →



A0042117

▶ ソケットからブレードプラグを取り外します。

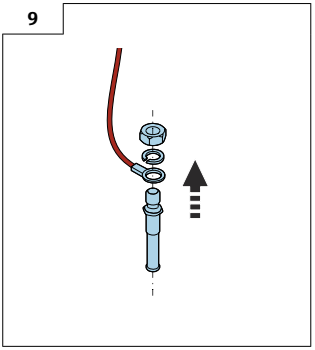
8 →



A0042118

▶ ネジを緩め、黄色および黄緑色のケーブルを取り外します。

9



A0042119

▶ ブレードプラグのナット（M4）を緩めます。

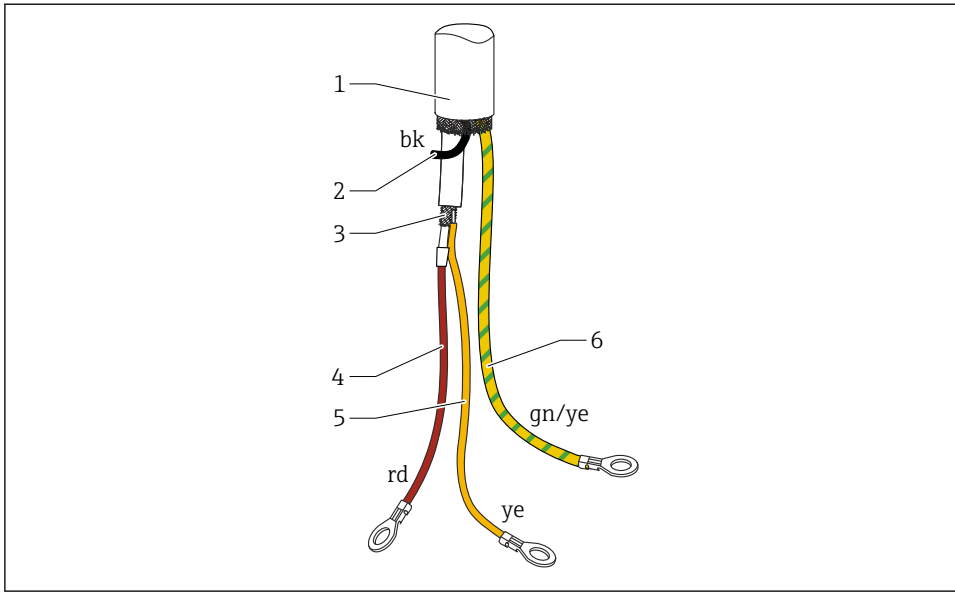


図 5 ケーブル接続部

1 外部シールド（任意）
2 黒色のリード線（bk）（任意）
3 シールド付き芯線同軸ケーブル
4 赤色のリード線（rd）と同軸ケーブル（プローブ）の芯線をはんだ付けする
5 黄色のリード線（ye）と同軸ケーブルのシールド（接地）をはんだ付けする
6 緑色/黄色（gn/ye）のリード線（リング端子付き）

- 接続ケーブルを短縮した場合、リング端子付きのリード線はすべて再利用することをお勧めします
- リード線を再利用しない場合は短絡防止のために、熱収縮スリーブを使用して新しいリング端子の接続部を絶縁する必要があります
- 熱収縮チューブを使用して、はんだ接合部をすべて絶縁してください

5.3 設置方法

注記

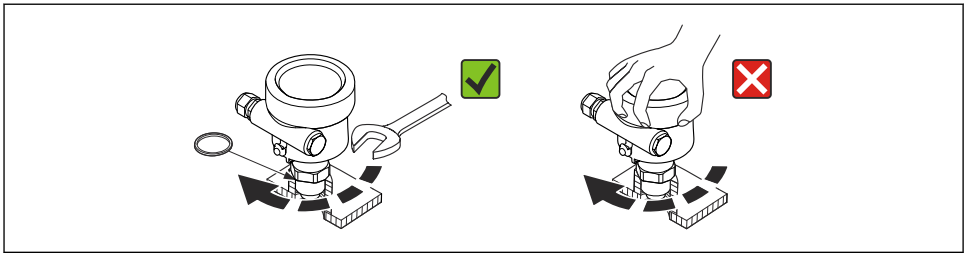
設置時にプローブの絶縁材に損傷を与えないようにしてください！

▶ ロッドの絶縁材を確認してください。

注記

プローブハウジングを使用してプローブを締め付けないでください！

▶ プローブの締付けには、スパナを使用してください。



A0040476

5.3.1 プローブの設置

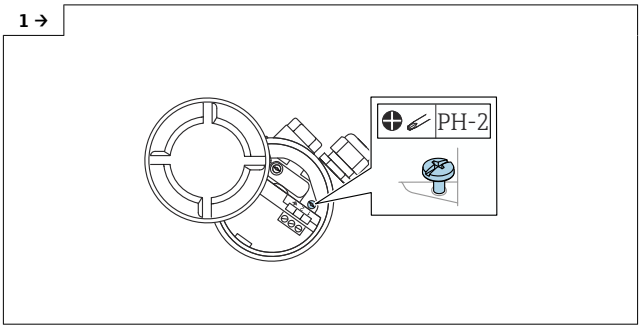
以下のプローブの取付けが可能：
- ネジ付きプローブ
- トリクランプ付きプローブ、サニタリ接続またはフランジ
- PTFE クラッドフランジ付きプローブ

5.3.2 ハウジングの位置の調整

電線管接続口の位置を合わせるために、ハウジングを 270° 回転させることが可能です。湿気の侵入を防止するために、ケーブルグランドの前で接続ケーブルを下向きに配線し、結束バンドを使用して固定してください。これは特に屋外取付の場合にお勧めします。

ハウジングの位置の調整

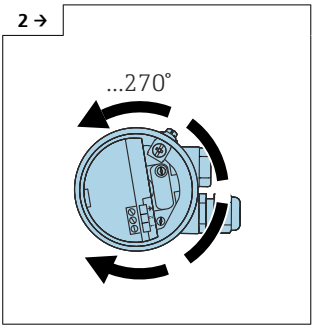
1 →



A0042107

▶ 締付けねじを緩めます。

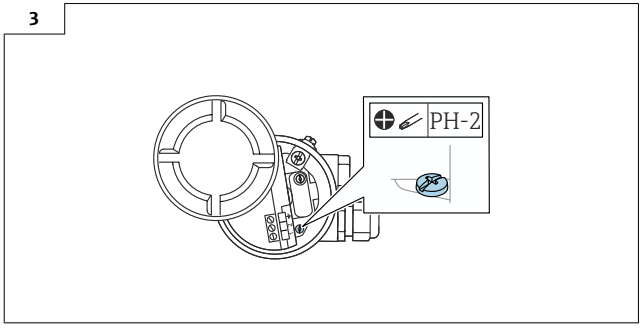
2 →



A0042108

▶ ハウジングを任意の位置に合わせます。

3



A0042109

▶ 締付けねじは、1 Nm (0.74 lbf ft) 未満のトルクで締め付けてください。

ハウジングタイプ T13 を位置合わせするための締付けねじは、電子部コンパートメント内にあります。

5.3.3 プローブハウジングのシール

カバーが密閉されていることを確認してください。

注記

▶ O リングの破損を防止するため、鉱油ベースのグリースは使用しないでください。

6 電気接続

電源を接続する前に、以下の点に注意してください。
- 供給電圧が銘板に記載されるデータと一致している必要があります
- 電源電圧のスイッチを切ってから機器を接続します
- 電位平衡をセンサの接地端子に接続します

危険場所でプローブを使用する場合、該当する国内規格および安全上の注意事項 (XA) に従う必要があります。

指定されたケーブルグランド以外は使用しないでください。

6.1 接続要件

6.1.1 電位平衡

危険

爆発に注意！

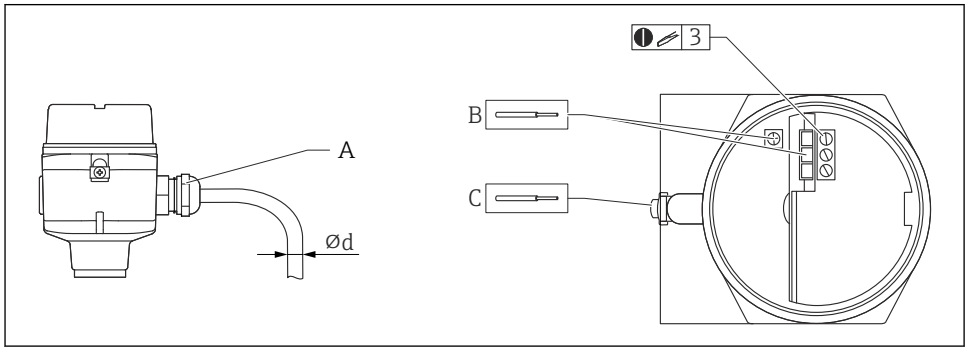
▶ プローブを防爆区域に設置する場合、ケーブルシールドはセンサ側にのみ接続してください。

電位平衡をハウジング（T13、F13、F16、F17、F27）の外部接地端子に接続します。ステンレスハウジング F15 では、接地端子をハウジング内に配置することもできます。危険

場所のアプリケーションに関する詳細な安全上の注意事項については、別冊の関連資料を参照してください。

6.1.2 ケーブル仕様

市販の計器用ケーブルを使用して、エレクトロニックインサートを接続します。電位平衡があり、シールドケーブルを使用する場合は、シールドを両側に接続してシールド効果を最適化してください。



A0040478

A 電線管接続口
B エレクトロニックインサート接続部：最大ケーブルサイズ 2.5 mm² (14 AWG)
C ハウジング外部の接地接続、最大ケーブルサイズ 4 mm² (12 AWG)
Ød ケーブル径

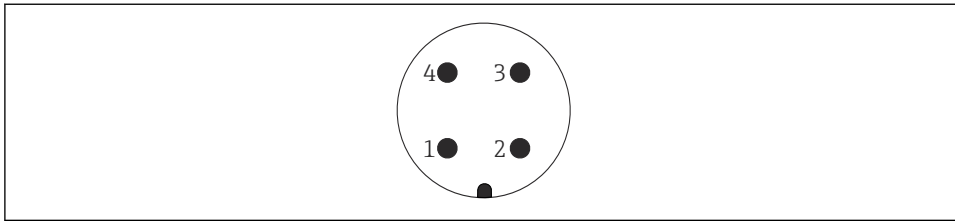
電線管接続口

- ニッケルめっき真鍮：Ød = 7〜10.5 mm (0.28〜0.41 in)
- 合成素材：Ød = 5〜10 mm (0.2〜0.38 in)
- ステンレス：Ød = 7〜12 mm (0.28〜0.47 in)

6.1.3 コネクタ

M12 コネクタ付きバージョンでは、ハウジングの開閉なしに信号線を接続できます。

M12 コネクタのピン配列



A0011175

1 +
2 未使用
3 -
4 接地

6.1.4 電源電圧

端子電圧として、以下の電圧が機器に直接印加されます。

14.8 V_{DC} (接続された電源ユニットから供給)

6.2 配線および接続

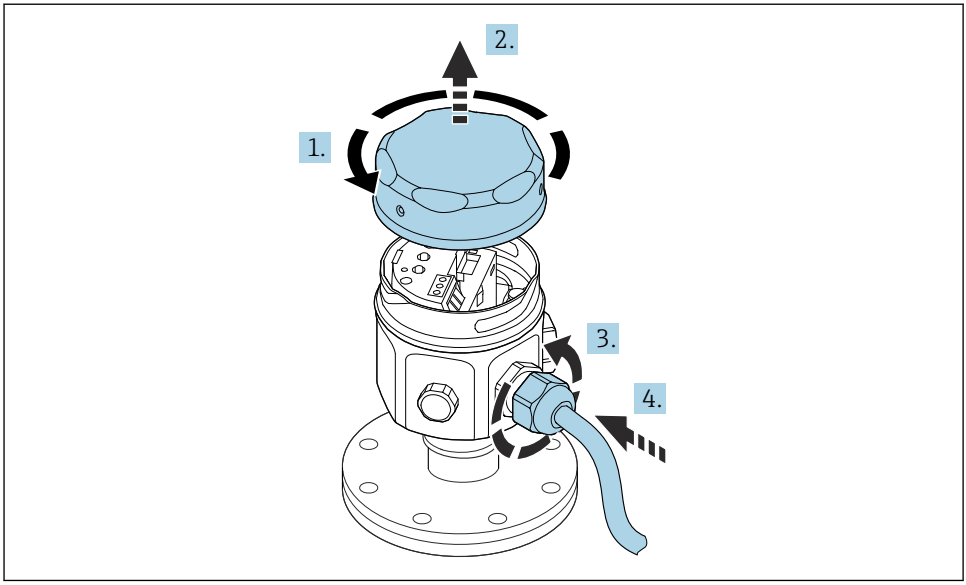
6.2.1 端子部

防爆仕様に応じて、以下の端子部を使用できます。

標準保護、Ex ia 保護
- プラスチックハウジング F16
- ステンレスハウジング F15
- アルミニウムハウジング F17
- ガスタイトフィードスルー付きアルミニウムハウジング F13
- ステンレスハウジング F27
- アルミニウムハウジング T13、端子部分離型

Ex d 保護、ガスタイトフィードスルー
- ガスタイトフィードスルー付きアルミニウムハウジング F13
- ガスタイトフィードスルー付きステンレスハウジング F27
- アルミニウムハウジング T13、端子部分離型

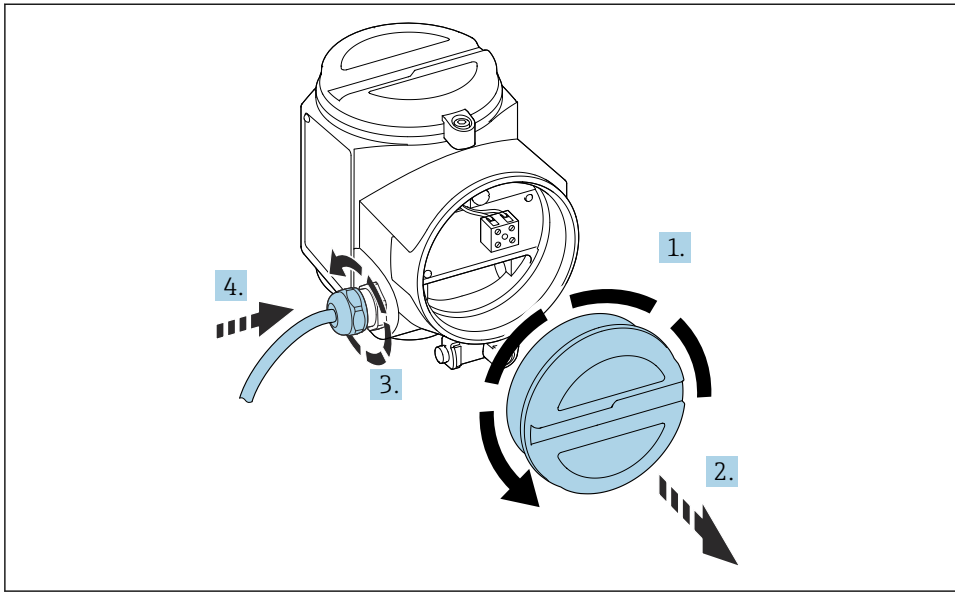
電源へのエレクトロニックインサートの接続：



A0040635

1. ハウジングカバーを緩めて外します。
2. ハウジングカバーを外します。
3. ケーブルグランドを緩めます。
4. ケーブルを挿入します。

ハウジング T13 に取り付けられた電源へのエレクトロニックインサートの接続：



A0040637

1. ハウジングカバーを緩めて外します。
2. ハウジングカバーを外します。
3. ケーブルグランドを緩めます。
4. ケーブルを挿入します。

6.2.2 電線管接続口

ケーブルグランド：M20x1.5 電線管接続口：G ½ または NPT ½、NPT ¾

6.2.3 電源電圧

14.8 V_{DC}（接続された電源ユニットから供給）

6.2.4 消費電力

約 150 mW

6.2.5 消費電流

最大 10 mA

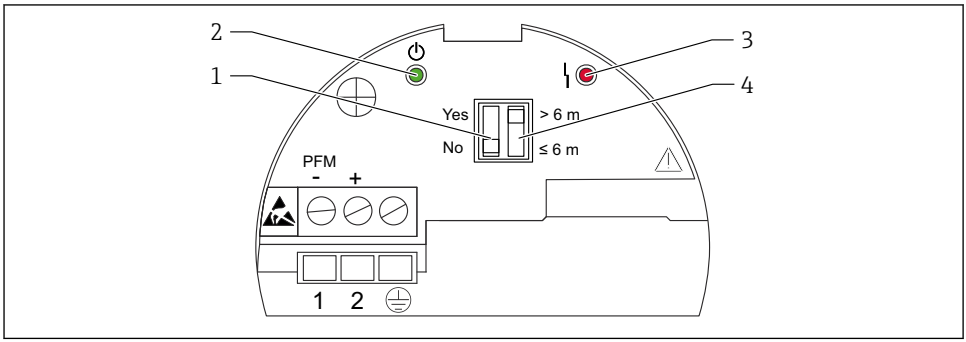
6.2.6 端子の割当て

2 線式、PFM

取扱説明書を参照してください。→ 2

7 操作オプション

7.1 表示部および操作部



A0040775

1 2 ポジション DIP スイッチ「付着」
2 緑色 LED - 動作準備完了ステータス
3 赤色 LED - エラー
4 2 ポジション DIP スイッチ「プローブ長」

説明

- 2 ポジション DIP スイッチ「付着」(1)：
  - YES：付着性の高い測定物（蜂蜜など）を使用する場合の推奨設定
  - NO：付着が生じない測定物（水など）を使用する場合の推奨設定
- 緑色 LED - 動作準備完了ステータス（2）：
  - 5 秒 間隔で点滅した場合、機器の動作準備が完了していることを示します
- 赤色 LED - エラー（3）
  - 毎秒 5 回点滅 - アラーム。PFM 出力としてエラー電流信号が伝送され、接続されているスイッチングユニットの出力が 3.6 mA または 22 mA に設定されます。スイッチングユニット自体もアラームを出力します
  - 毎秒 1 回点滅 - 警告。エレクトロニックインサートの温度が許容温度範囲外
- 2 ポジション DIP スイッチ「プローブ長」(4)：
  - ロッドプローブ長 ≤ 4 m (13 ft)、測定範囲 0〜2 000 pF

8 設定

8.1 機能チェック

取扱説明書を参照してください。→ 2

8.2 変換器

エレクトロニックインサートの設定は、スイッチングユニットの機能に影響を与えます。

設定の詳細については、変換器電源ユニットの取扱説明書を参照してください。

また、これらの機器の関連資料については、www.jp.endress.com -> ダウンロード -> 製品名（FMX570 など）で検索して入手することもできます。

8.3 機器の設定

取扱説明書を参照してください。→ 2

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation