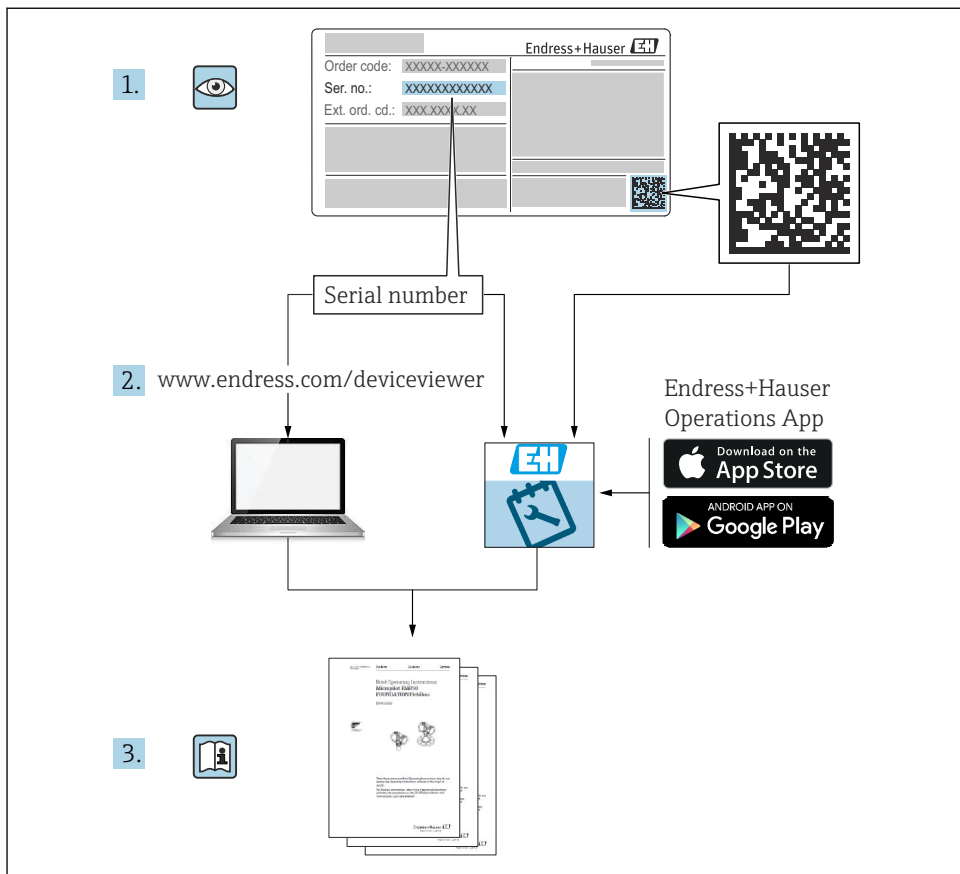


簡易取扱説明書 Solicap S FTI77

静電容量式レベルリミットスイッチ



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。



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。



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。



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

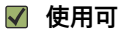


六角レンチ



スパナ

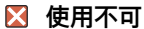
2.1.4 特定情報および図に関するシンボル



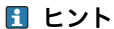
許可された手順、プロセス、動作



推奨の手順、プロセス、動作



禁止された手順、プロセス、動作



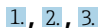
追加情報を示します。



資料参照



ページ参照



一連のステップ



外観検査

1, 2, 3, ...

項目番号

A, B, C, ...

図

2.2 関連資料

2.2.1 技術仕様書



EMC 試験手順

TI00241F



Nivotester FTL325N

TI00353F



Nivotester FTL375N

TI00361F

2.3 認証

ATEX 安全上の注意事項

Solicap S FTI77

- II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C
- II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C

機能安全 (SIL2/SIL3)

Solicap S FT77

SD00278F

制御図 (CSA および FM)

- Solicap S FTI77
FM
ZD00243F
- Solicap S FTI77
CSA IS
ZD00225F

CRN 登録

CRN OF1988.75

その他

AD2000 : 接液部材質 (SUS 316L 相当) は AD2000 – W0/W2 に準拠

2.4 特許

本製品は以下に示す少なくとも 1 つの特許により保護されています。

- DE 103 22 279
- WO 2004 102 133
- US 2005 003 9528
- DE 203 13 695
- WO 2005 025 015

その他の特許については準備中です。

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 $-50 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ($-58 \sim +185^{\circ}\text{F}$) です。

5 取付要件

5.1 一般的注意事項

注記

サイロの充填

- ▶ 投入カーテンをプローブの方向に向けないようにしてください。

注記

測定物の流れの角度

- ▶ 取付位置またはロッドプローブ長を決定するときには、予想される測定物の流れの角度および排出口の漏斗の角度に注意してください。

注記

プローブ間の距離

- ▶ プローブ間の最小距離 500 mm (19.7 in) を順守してください。

注記

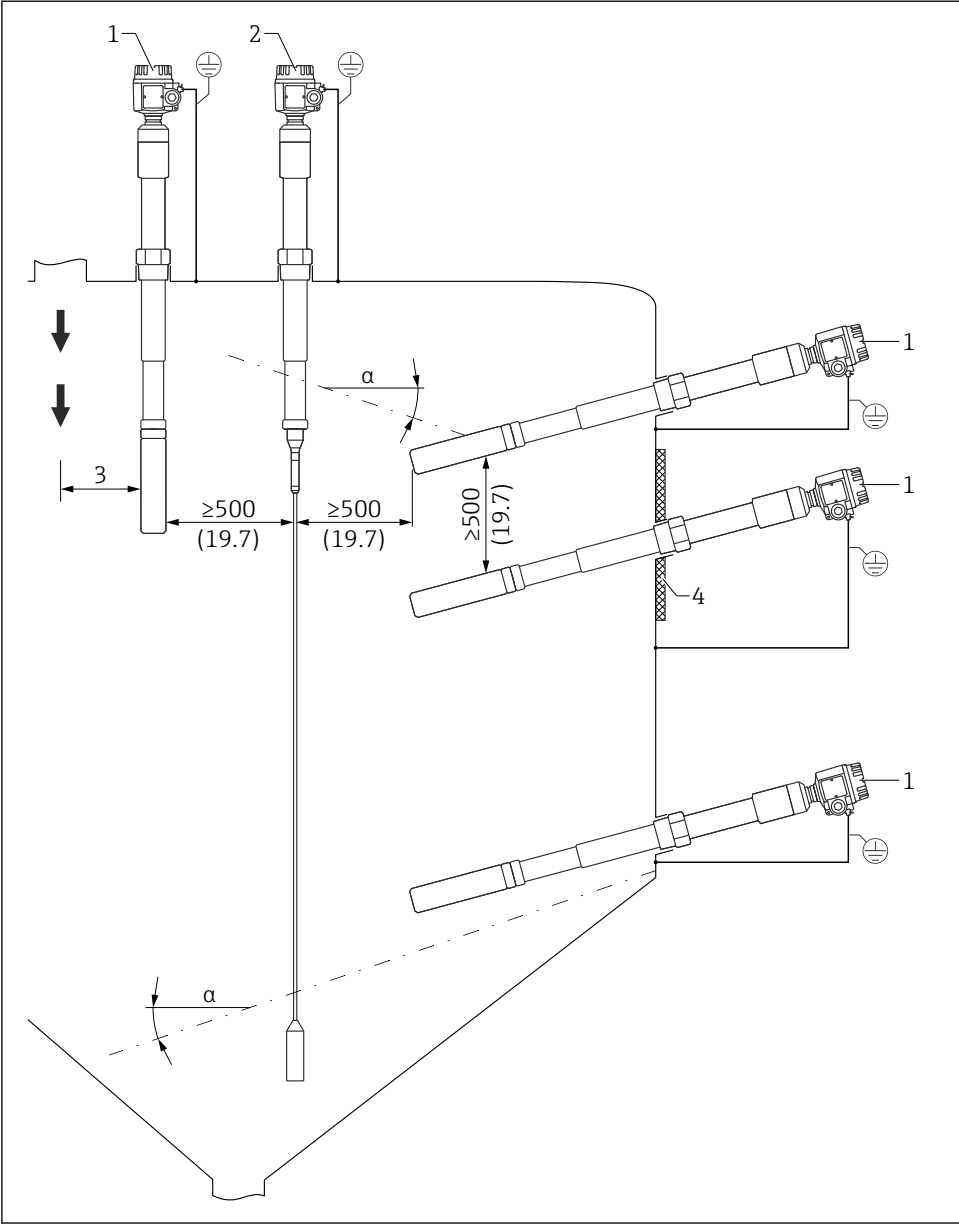
取付用ねじ継手

- ▶ ねじ継手はできる限り短くしてください。ねじ継手が長い場合、結露や測定残留物が発生し、プローブの正常動作が妨げられる可能性があります。

注記

断熱

- ▶ Solicap S のハウジングの許容温度超過を防止するために、サイロ外壁を断熱してください。
- ▶ ねじ継手付近の結露を防止して付着物の形成を抑制するために、サイロ壁を断熱してください。



A0044108

- α 傾斜角度
- 1 FTI77 ソードプローブ
- 2 FTI77 ローププローブ
- 3 投入ポイントからの距離
- 4 断熱材

5.2 センサの取付け

ソードプローブ付き Solicap S FTI77 は、垂直方向または水平方向に設置できます。

ローププローブ付き Solicap S FTI77 は、垂直方向にのみ設置できます。

注記

投入カーテン付近にプローブを取り付けると、機器が正常に動作しない場合があります。

- ▶ プローブは投入カーテンから離して取り付けてください。

注記

ソードプローブを平行に取り付けると、機器が正常に動作しない可能性があります。

- ▶ ソードプローブの狭い方のエッジが上を向くように取り付けてください。

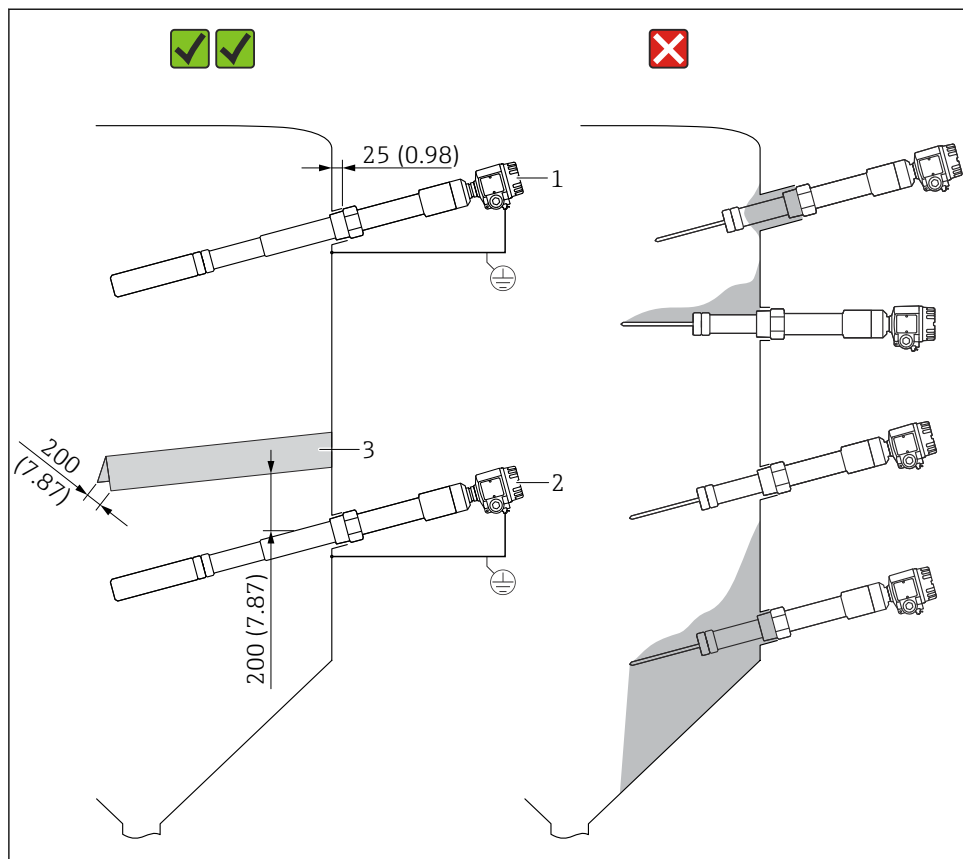
注記

プローブが金属製のタンク壁に接触しないようにしてください。

- ▶ プローブを金属製のタンク壁から絶縁してください。



- 取付位置およびプローブ長を決定するときには、予想される測定物の流れの角度および排出口の漏斗の角度に注意してください。
- ねじ継手はできる限り短くしてください。ねじ継手が長い場合、結露や測定残留物が発生し、プローブの正常動作が妨げられる可能性があります。
- サイロ内が高温の場合、プローブハウジングの許容温度超過を防止するためにサイロ壁を断熱してください。断熱により、サイロ内のねじ込みボス付近の結露を防止して付着物の形成を抑制することもできます。



A0042650

図 1 取付例。測定単位 mm (in)

- 1 最大レベルリミット検知用
- 2 最小レベルリミット検知用
- 3 保護カバーにより、排出時の大量の粉体の崩落や機械的負荷からソードプローブを保護しています。

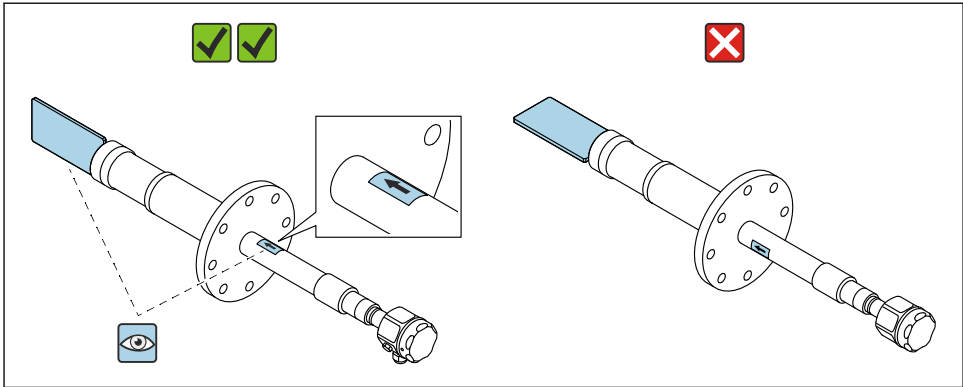
5.3 ソードプローブ FTI77 の取付け

5.3.1 ソードプローブの水平位置の調整

注記

プローブのソードを誤った位置に取り付けると、機器が正常に動作しない場合やプローブが損傷する場合があります。

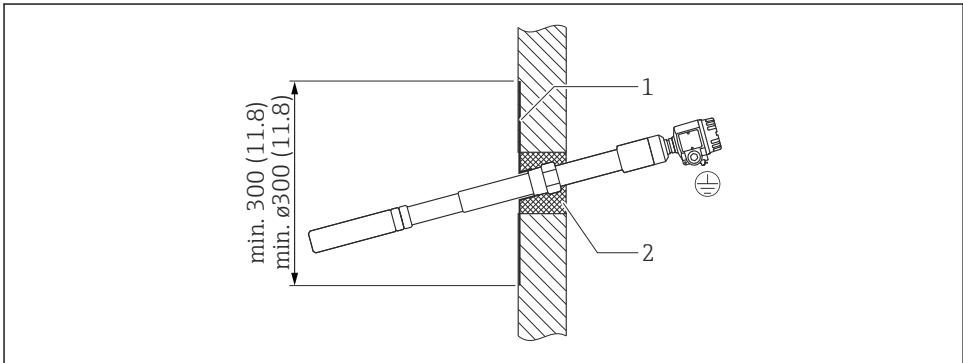
- ▶ ラベルのマークが上を向くようにプローブを取り付けてください。このマークはソードの狭い方のエッジの位置を示しています。



A0044259

5.3.2 コンクリート製のサイロ壁へのプローブの取付け

接地された鉄板が対電極を形成します。断熱により、この鉄板上の結露や付着物を防止します。



A0042678

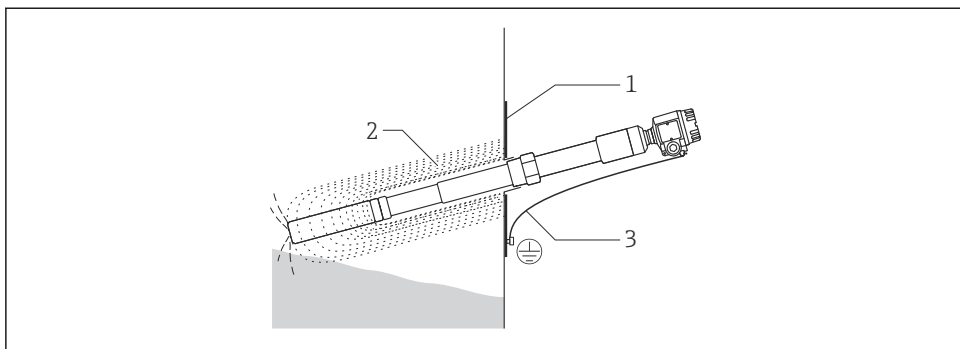
- 1 ネジ込みソケット付き薄鉄板
- 2 断熱材

5.3.3 プラスチック製のサイロ壁へのプローブの取付け

プラスチック製のサイロ壁にプローブを取り付ける場合、対電極として薄鉄板をサイロの外側に取り付ける必要があります。方形または円形の板を使用できます。

板の寸法：

- 1 辺約 500 mm (19.7 in) (方形) または $\varnothing 500$ mm (19.7 in) (円形)：比誘電率が低い薄壁の場合
- 1 辺約 700 mm (27.6 in) (方形) または $\varnothing 700$ mm (27.6 in) (円形)：比誘電率が高い厚壁の場合

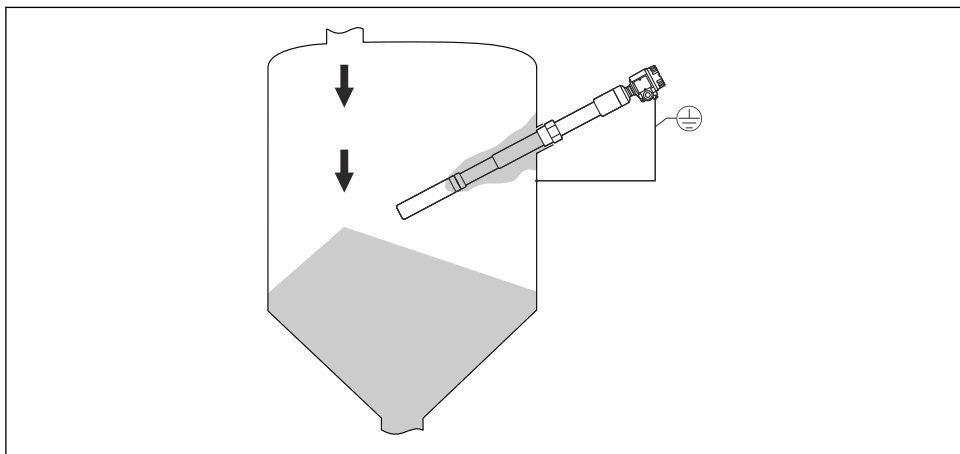


A0042679

- 1 薄鉄板
- 2 高周波電界
- 3 接地接続

5.3.4 付着補償機能

ソードプローブへの付着物による不正な測定結果の出力を防止するには、付着補償機能を使用します。これによりソードの洗浄が不要になります。



A0042684

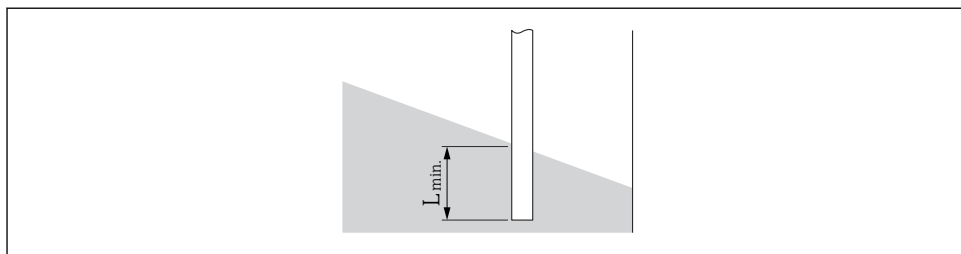
5.4 プローブ長および接粉部の最小長さ



プローブ長の許容値については、技術仕様書 (TI01561F) を参照してください。



- 正常な動作を保証するには、プローブの接粉部と非接粉部の静電容量差が 5 pF 以上が必要です。
- 測定物の比誘電率が不明な場合は、弊社サービスにお問い合わせください。



A0044003

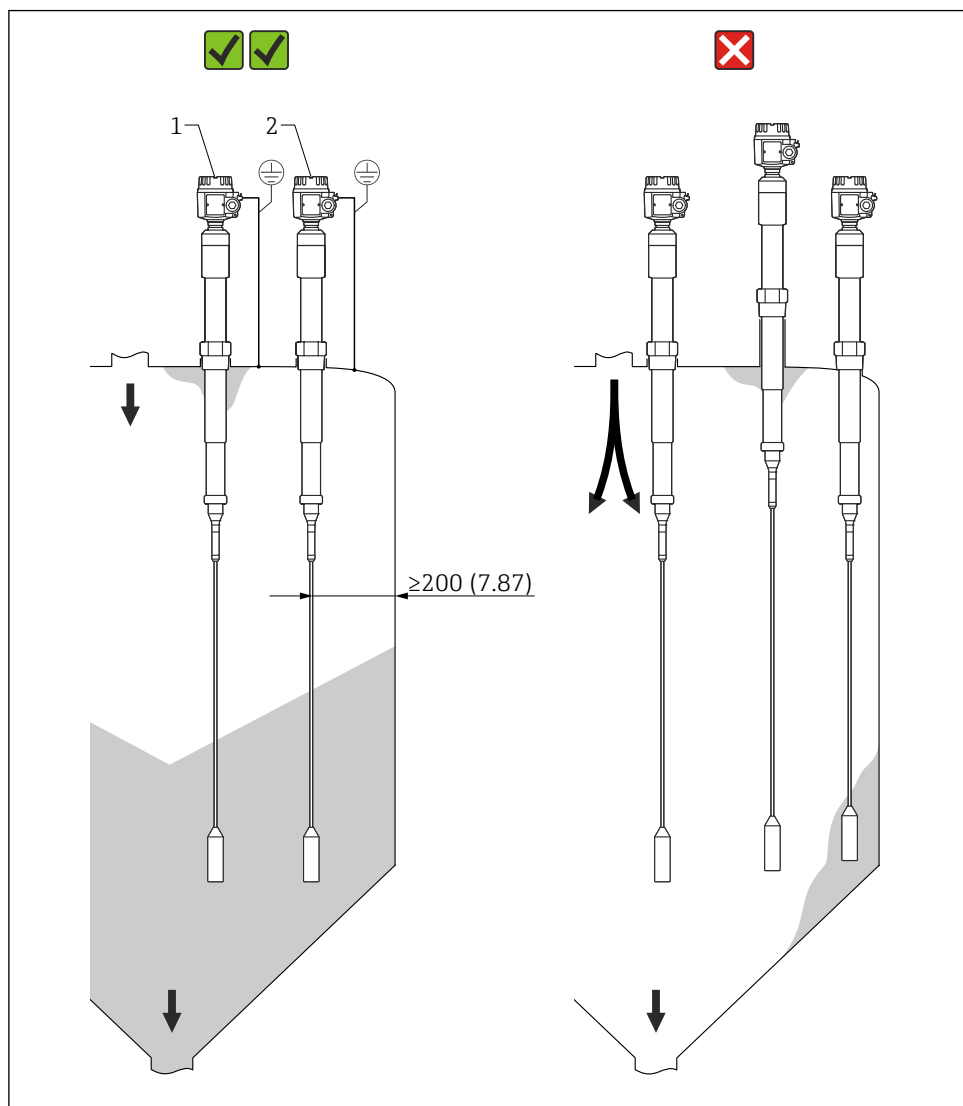
 L_{min} 接粉部の最小長さ

比誘電率 ϵ_r と、ロッドプローブに必要な接粉部最小長さの依存関係に注意してください。

ロッドプローブに必要な接粉部の最小長さ (L_{min})

- 25 mm (0.98 in) : 導電性測定物の場合
- 100 mm (3.94 in) : 非導電性測定物 $\epsilon_r > 10$ nF/m の場合
- 200 mm (7.87 in) : 非導電性測定物 $\epsilon_r > 5 \sim 10$ nF/m の場合
- 500 mm (19.7 in) : 非導電性測定物 $\epsilon_r > 2 \sim 5$ nF/m の場合

5.5 ローププローブ FTI77 の取付け



A0042680

- 1 不感帯付きの FTI77：サイロの屋根に結露や付着物が発生する場合
- 2 FTI77：サイロ壁、測定物の投入口/排出口との間に適正な距離を確保して取り付けられています。

5.5.1 サイロの屋根へのプローブの取付け

サイロの屋根が十分な安定性を備えた構造であることを確認してください。特に付着物が形成されやすいパウダー状の重質粉体の場合、測定物の抽出時に大きな張力が発生する可能性があります。

5.5.2 研磨性の高い粉体

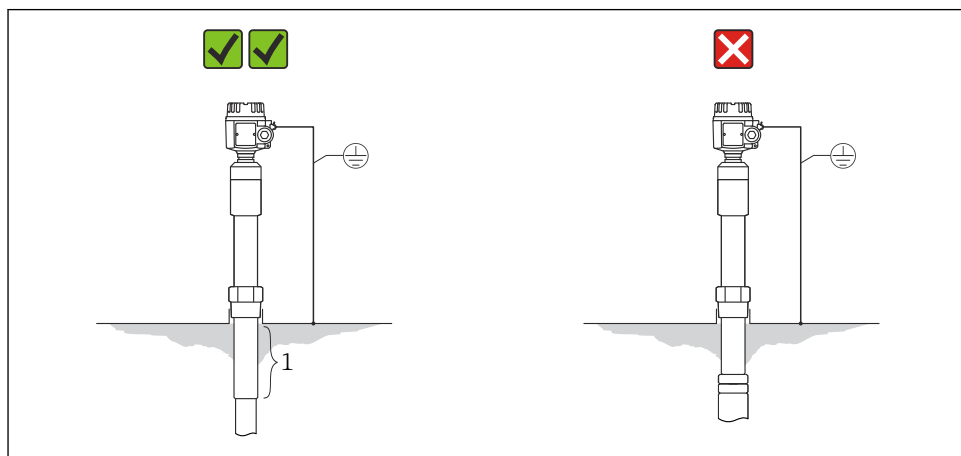
研磨性が非常に高い粉体を貯蔵するサイロでは、上限レベル検知専用 **Solicap S FTI77** を使用することをお勧めします。

5.5.3 ローププローブ間の距離

ローププローブ間の最小距離は 500 mm (19.7 in) です。これは非導電性の壁を持つ隣接するサイロに複数台の **Solicap S** を設置する場合にも適用されます。

5.5.4 結露が発生する場合のプローブの取付け

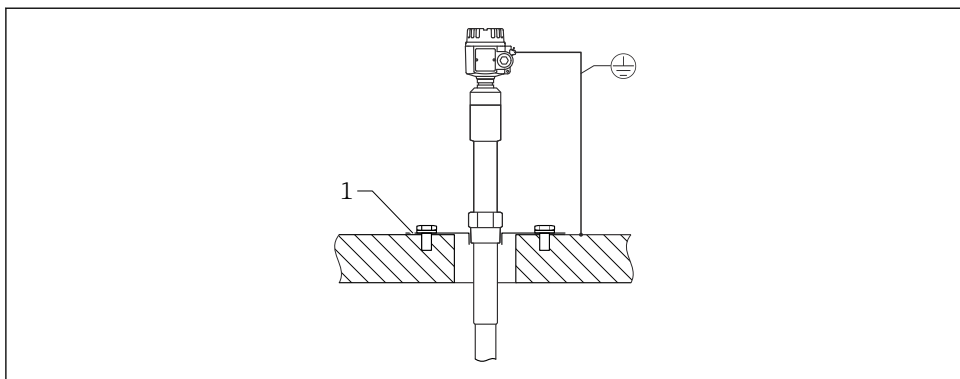
結露が発生する場合は、必ず不感帯付きのプローブを使用してください。不感帯によって、プローブの感知部とサイロの屋根の間に結露や付着物が形成されることを防止できます。



A0042681

図 2 導電性のサイロ壁

結露や付着物の影響を軽減するために、ねじ継手をサイロ内に突き出す必要があります。ねじ継手の最大長は 25 mm (0.98 in) です。

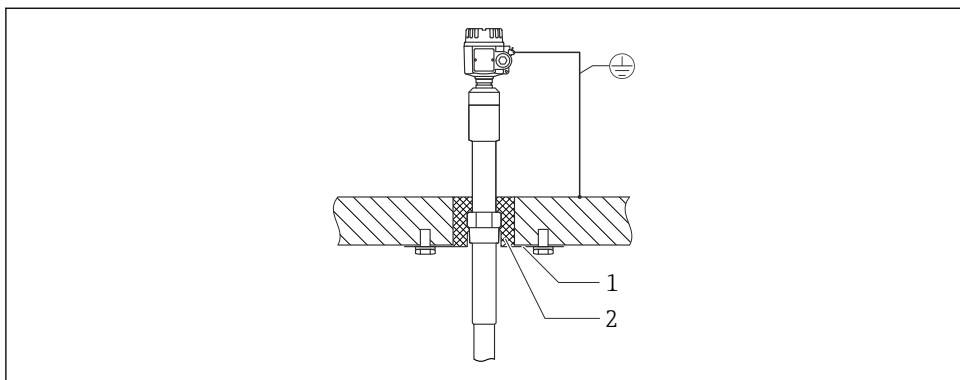


A0042682

図 3 コンクリート製のサイロ壁

- 1 鉄筋に接合された鉄板

断熱により、この鉄板上の結露や付着物を抑制します。



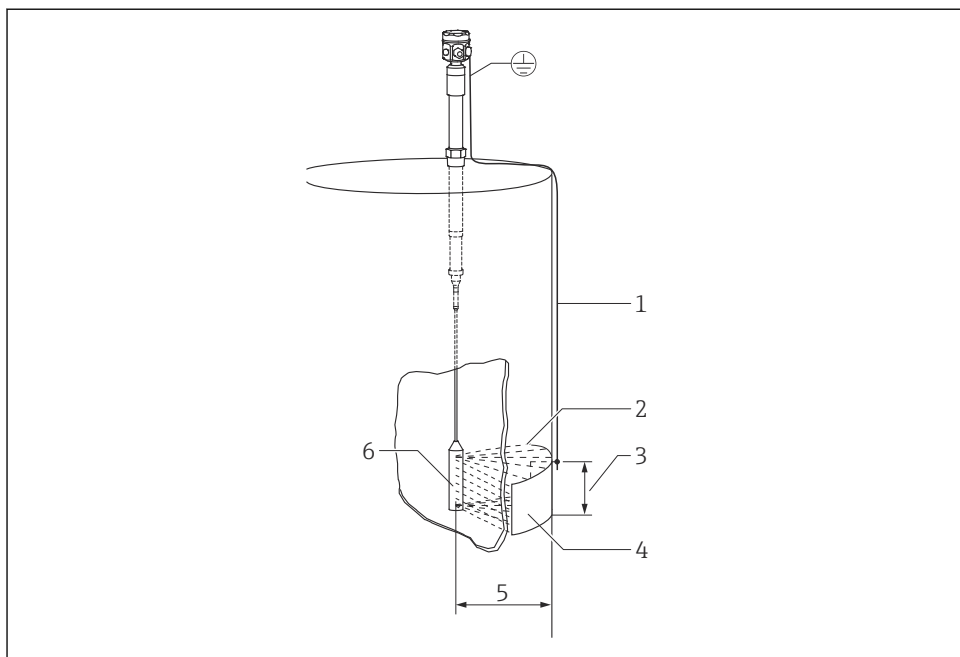
A0042683

図 4 コンクリート製のサイロ壁

- 1 鉄板
2 断熱材

5.5.5 非導電性タンクへのプローブの取付け

コンクリート製のサイロに取り付ける場合は、サイロ外側のテンションウェイトと同じ高さのところに對電極を取り付ける必要があります。對電極のエッジの長さは、テンションウェイトとサイロ壁間の距離とほぼ同じ長さにしてください。

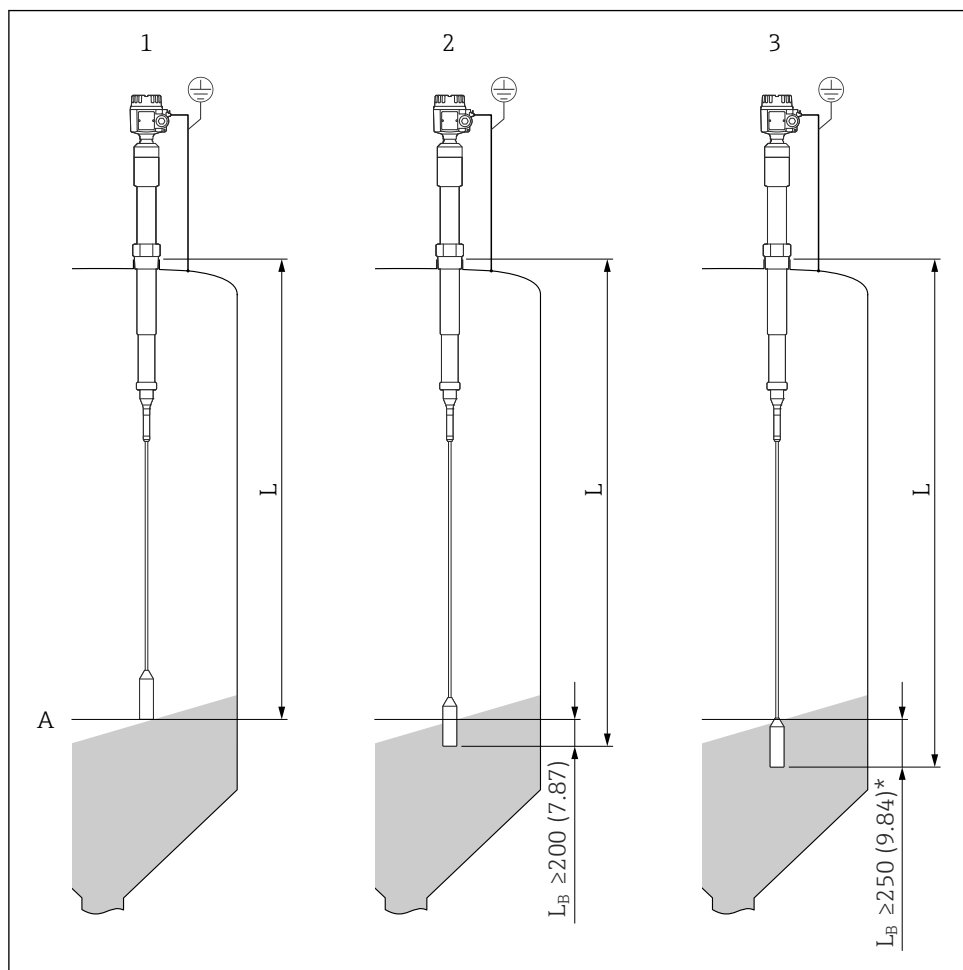


A0042685

図 5 樹脂タンクへのプローブの取付け

- 1 接地接続
- 2 高周波電界
- 3 表面積 (例 : 1 m^2 (10.7 ft²))
- 4 金属対電極
- 5 距離 : 1 m (3.3 ft)

5.6 センサ長の範囲



A0042686

測定単位 mm (in)

L_B 接粉部の長さ

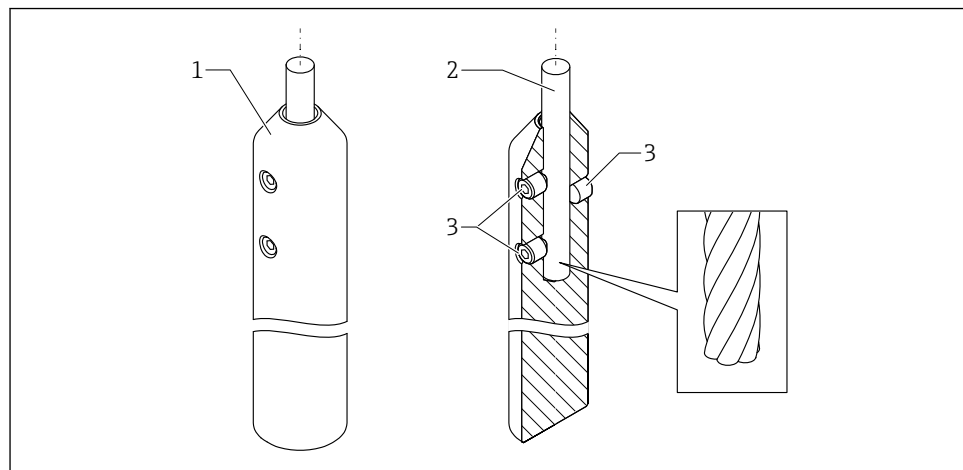
- 1 ロープ長 (L) : 導電性粉体 (石炭など) の場合
- 2 ロープ長 (L) : 比誘電率が高い粉体 (岩塩など) の場合
- 3 ロープ長 (L) : 比誘電率が低い粉体 (乾燥穀物など) の場合



比誘電率 (ϵ_r) が低い非導電性粉体の場合、接粉部の長さ (L_B) はタンク屋根とリミットレベル間の距離よりも 5 % 長く、かつ 250 mm (9.84 in) 以上にする必要があります。

5.7 ロープの短縮

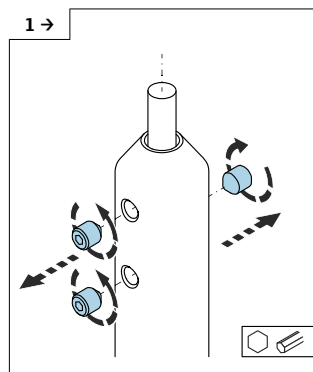
ローププロープは両バージョンともに短縮が可能です。最初にテンションウェイトをロープから取り外す必要があります。



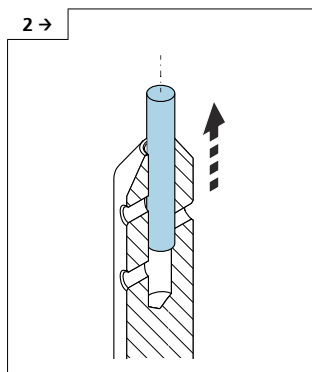
A0044101

- 1 テンションウェイト
- 2 ロープ
- 3 ロックネジ

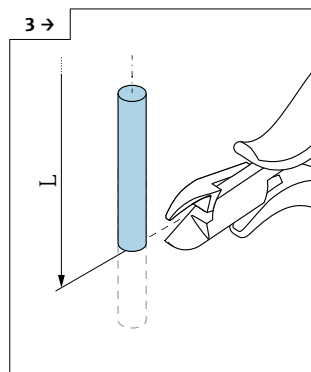
ロープの短縮手順



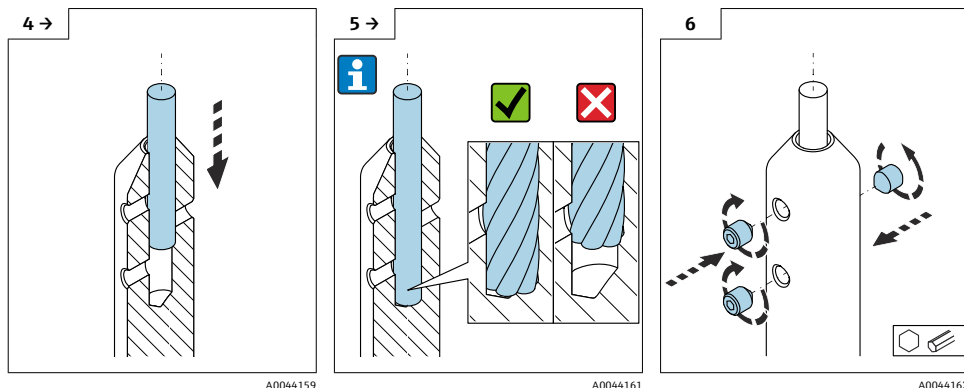
A0044156



A0044157



A0044158



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

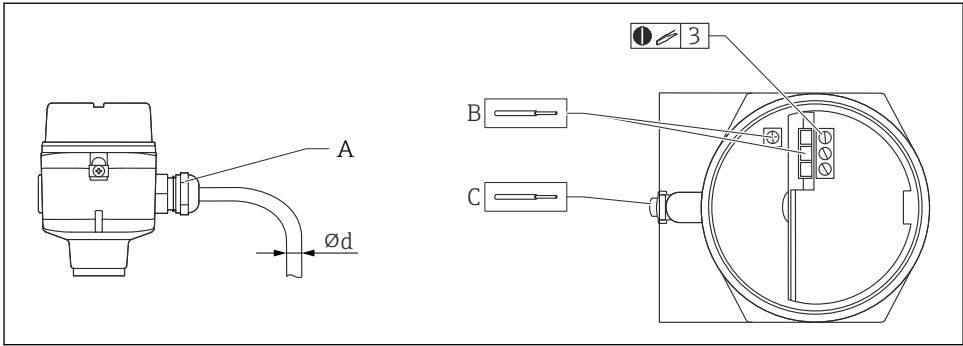
爆発に注意！

- ▶ 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)
 $\varnothing d$ ケーブル径

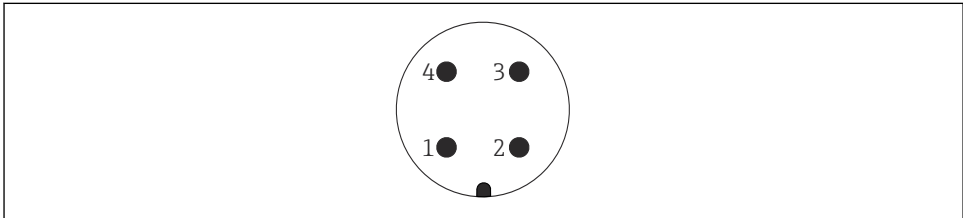
電線管接続口

- ニッケルめっき真鍮： $\varnothing d = 7 \sim 10.5$ mm (0.28～0.41 in)
- 合成素材： $\varnothing d = 5 \sim 10$ mm (0.2～0.38 in)
- ステンレス： $\varnothing d = 7 \sim 12$ 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 電線管接続口

ケーブルグランド

Ex d 用 M20x1.5 は、電線管接続口 M20 のみ
 2 つのケーブルグランドが納入範囲に含まれます。

電線管接続口

- G $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{1}{2}$
- NPT $\frac{3}{4}$

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。

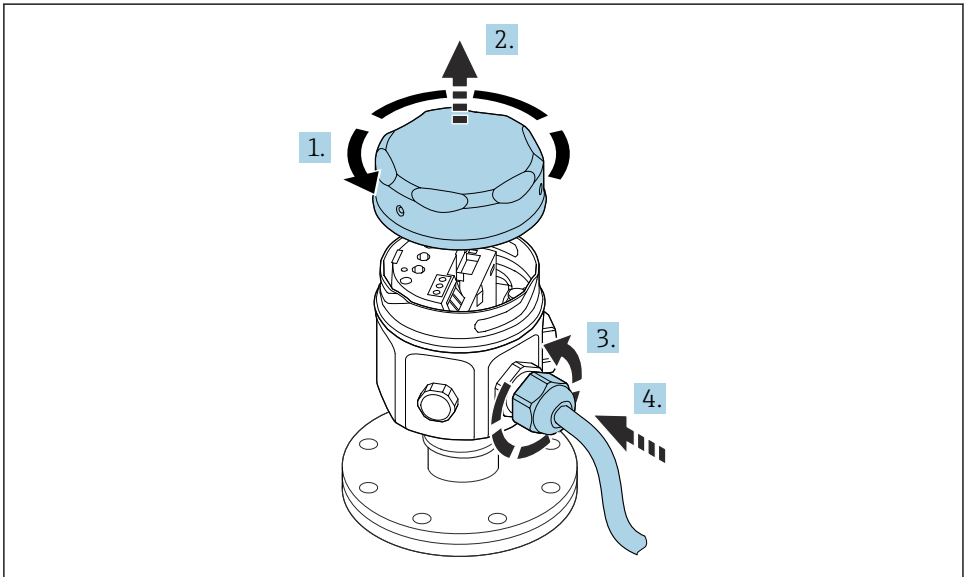
標準保護、Ex ia 保護

- 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
- 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
- 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：

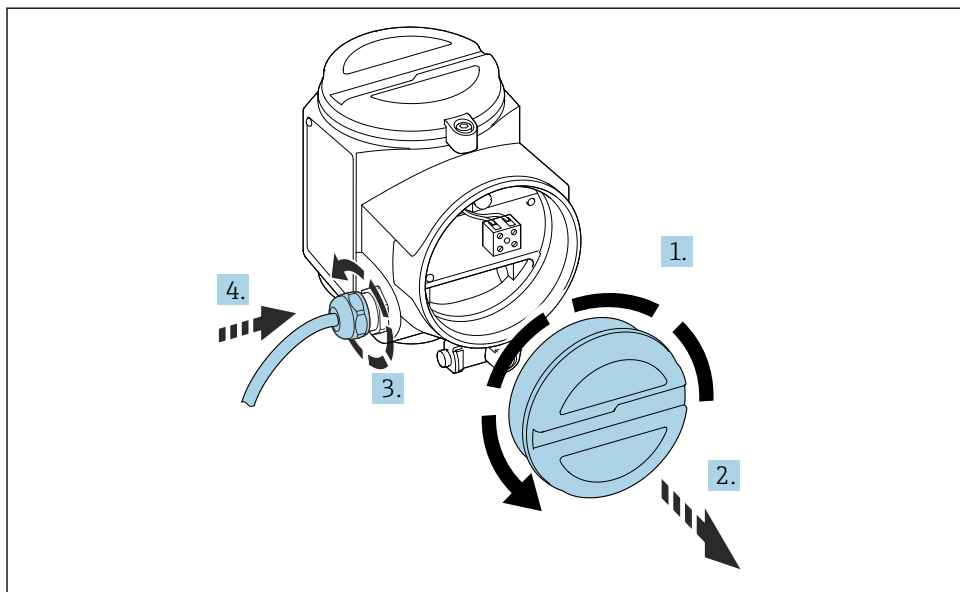


A0040635

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。

6.3 機器の接続

接続可能な機器：

- 2 線式 AC エレクトロニックインサート FEI51
- DC PNP エレクトロニックインサート FEI52
- 3 線式 エレクトロニックインサート FEI53
- リレー出力付き AC/DC エレクトロニックインサート FEI54
- SIL2/SIL3 エレクトロニックインサート FEI55
- PFM エレクトロニックインサート FEI57S
- NAMUR エレクトロニックインサート FEI58



取扱説明書を参照してください (→ 2)。

7 設定

7.1 設置および機能チェック



取扱説明書を参照してください (→ 図 2)。

7.2 機器のスイッチオン



機器のスイッチオンおよびエレクトロニックインサートの設定については、取扱説明書 (→ 図 2) の「設定」章を参照してください。



71542551

www.addresses.endress.com
