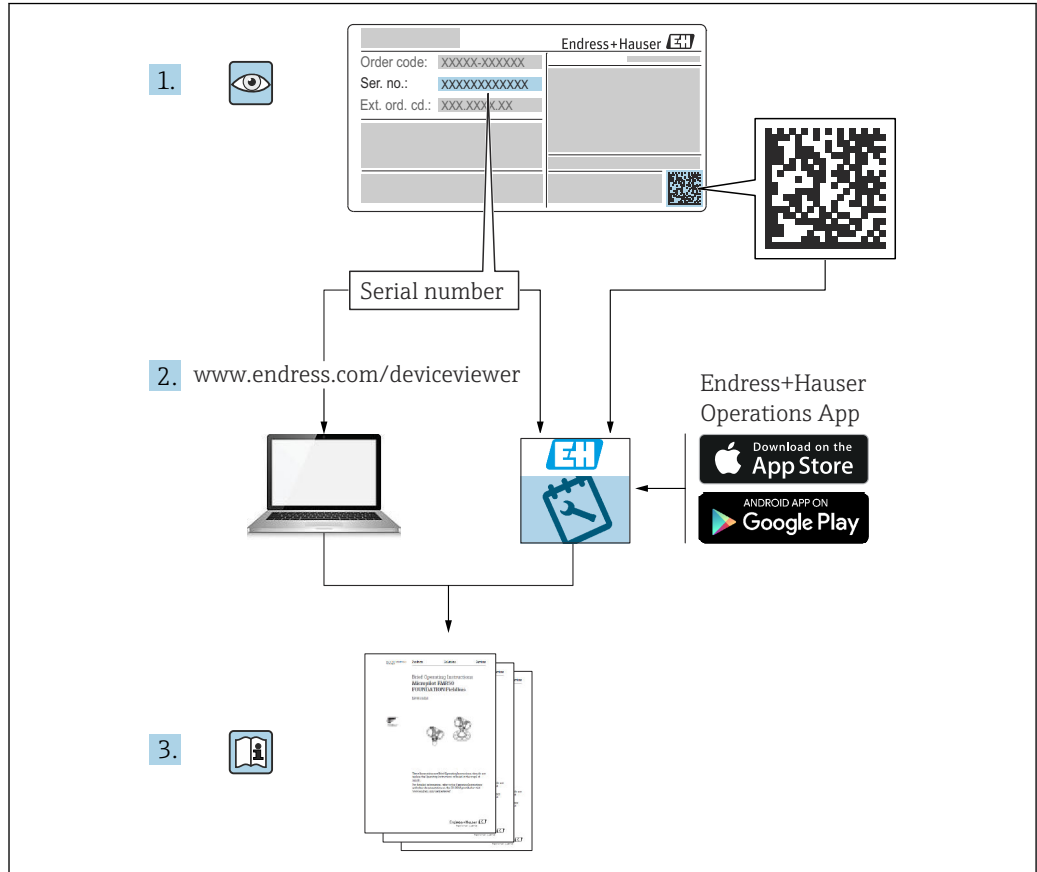


取扱説明書

Liquiphant FTL41

音叉式
液体用レベルリミットスイッチ





A0023555

目次

1	本説明書について	5	6.3	機器の接続	17
1.1	本説明書の目的	5	6.3.1	3線式 DC-PNP (エレクトロニック インサート FEL42)	17
1.2	シンボル	5	6.3.2	AC/DC 両用リレー出力接続 (エレクトロニック インサート FEL44)	19
1.2.1	安全シンボル	5	6.3.3	2線式 NAMUR > 2.2 mA / < 1.0 mA (エレクトロニックインサート FEL48)	21
1.2.2	電気シンボル	5	6.3.4	ケーブルの接続	22
1.2.3	工具シンボル	5	6.4	配線状況の確認	23
1.2.4	特定情報に関するシンボル	5			
1.2.5	図中のシンボル	6			
2	安全上の基本注意事項	6	7	操作オプション	23
2.1	作業員の要件	6	7.1	操作オプションの概要	23
2.2	用途	6	7.1.1	オペレーションコンセプト	23
2.2.1	不適切な用途	6	7.1.2	エレクトロニックインサートの各 要素	24
2.3	労働安全	6			
2.4	操作上の安全性	7	8	設定	24
2.5	製品の安全性	7	8.1	機能チェック	24
3	製品説明	7	8.2	機器の電源投入	24
3.1	製品構成	8	8.3	詳細情報	24
4	受入検査および製品識別表示	8	9	診断およびトラブルシューティ ング	24
4.1	納品内容確認	8	9.1	エレクトロニックインサートの LED	25
4.2	製品識別表示	8	9.2	ファームウェアの履歴	25
4.2.1	銘板	9	10	メンテナンス	25
4.2.2	エレクトロニックインサート	9	10.1	メンテナンス作業	25
4.2.3	製造者所在地	9	10.1.1	洗浄	25
4.3	保管および輸送	9	11	修理	25
4.3.1	保管条件	9	11.1	一般的注意事項	25
4.3.2	機器の運搬	9	11.1.1	修理コンセプト	25
5	取付け	10	11.1.2	防爆認定機器の修理	26
5.1	取付要件	10	11.2	スペアパーツ	26
5.1.1	スイッチポイントを考慮すること ..	10	11.3	返却	26
5.1.2	粘度を考慮すること	10	11.4	廃棄	26
5.1.3	付着防止	11	12	アクセサリ	27
5.1.4	間隔を考慮すること	12	12.1	シングルコンパートメントハウジング用の 保護カバー、アルミニウムまたは SUS 316L 相当	27
5.1.5	機器のサポート	12	12.2	M12 ソケット	27
5.1.6	漏れ検知用の穴付きの溶接アダプ タ	13	12.3	スライディングスリーブ (大気圧用)	27
5.2	機器の取付け	13	12.4	高圧用スライディングスリーブ	28
5.2.1	必要な工具	13	12.5	溶接アダプタ	30
5.2.2	設置	13	13	技術データ	30
5.3	スライディングスリーブ	15	13.1	入力	30
5.4	設置状況の確認	15	13.1.1	測定変数	30
6	電気接続	16			
6.1	必要な工具	16			
6.2	接続要件	16			
6.2.1	固定ねじ付きカバー	16			
6.2.2	保護接地 (PE) の接続	16			

13.1.2	測定範囲	31
13.2	出力	31
13.2.1	出力および入力オプション	31
13.2.2	出力信号	31
13.2.3	防爆接続データ	31
13.3	環境	31
13.3.1	周囲温度範囲	31
13.3.2	保管温度	32
13.3.3	湿度	32
13.3.4	動作高度	32
13.3.5	気候クラス	32
13.3.6	保護等級	32
13.3.7	耐振動性	33
13.3.8	耐衝撃性	33
13.3.9	機械的負荷	33
13.3.10	汚染度	33
13.3.11	電磁適合性 (EMC)	33
13.4	プロセス	33
13.4.1	プロセス温度範囲	33
13.4.2	温度ショック	33
13.4.3	プロセス圧力範囲	34
13.4.4	過圧限界	34
13.4.5	密度	34
13.4.6	粘度	35
13.4.7	耐圧性	35
13.4.8	固形物	35
13.5	追加の技術データ	35

1 本説明書について

1.1 本説明書の目的

本取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階（製品の識別、納品内容確認、保管、取付け、接続、操作、設定からトラブルシューティング、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

1.2 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 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、接地する必要がある接地端子。接地端子は機器の内側と外側にあります。

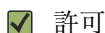
1.2.3 工具シンボル

⦿ マイナスドライバ

⬡ 六角レンチ

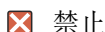
🔧 スパナ

1.2.4 特定情報に関するシンボル



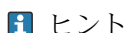
許可

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

1.2.5 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)

2 安全上の基本注意事項

2.1 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

2.2 用途

- 本機器は液体測定専用です。
- 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、「技術データ」を参照
 - 📖 技術関連資料を参照

2.2.1 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。

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 °C (176 °F) 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。

IEC 61508 に準拠する機能安全に関する要件については、SIL 関連資料を遵守する必要があります。

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。
- ▶ 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。

2.5 製品の安全性

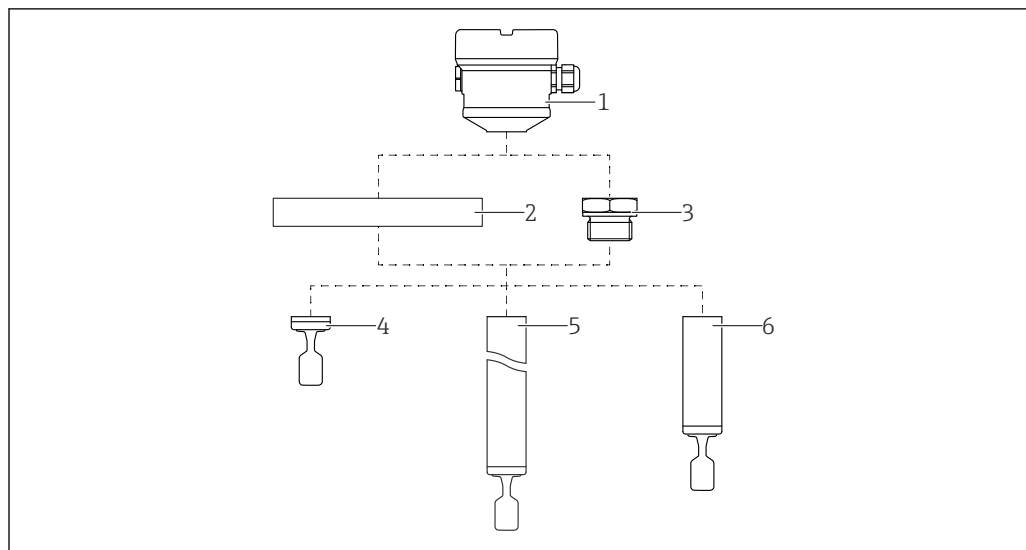
本機器は、最新の安全要件に適合するように GEP（Good Engineering Practice）に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。

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。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 製品説明

タンク、容器、パイプ内のあらゆる液体の上限/下限検出用のレベルリミットスイッチ

3.1 製品構成



A0031825

図 1 製品構成

- 1 ハウジング（エレクトロニックインサートおよびカバー付き）
- 2 プロセス接続フランジ（オプション）
- 3 プロセス接続（オプション）
- 4 音叉部付き一体型プローブ
- 5 音叉部付き伸長パイププローブ
- 6 音叉部付きショートパイププローブ

4 受入検査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

機器は、次の方法で識別できます。


- 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）
- 銘板のシリアル番号を W@M デバイスビューアーに入力（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関連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)

4.2.2 エレクトロニックインサート

 銘板に記載されたオーダーコードを使用してエレクトロニックインサートを識別します。

4.2.3 製造者所在地

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Germany
製造場所：銘板を参照してください。

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 °C (-40~+176 °F)

4.3.2 機器の運搬

- 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。
- 機器はハウジング、フランジ、または伸長パイプで保持してください。
- 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。

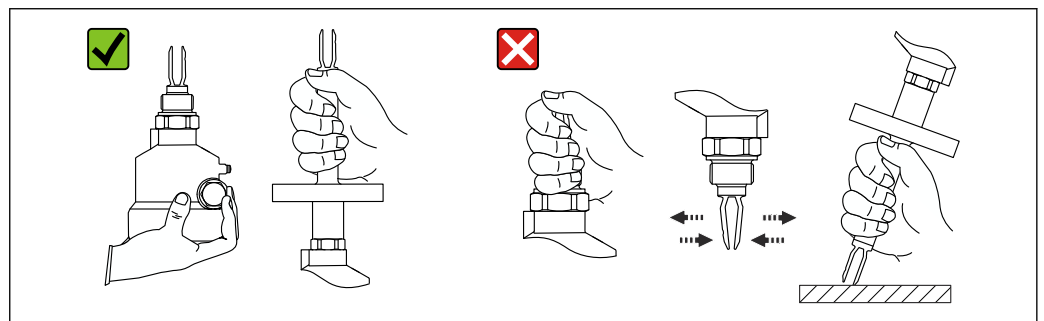


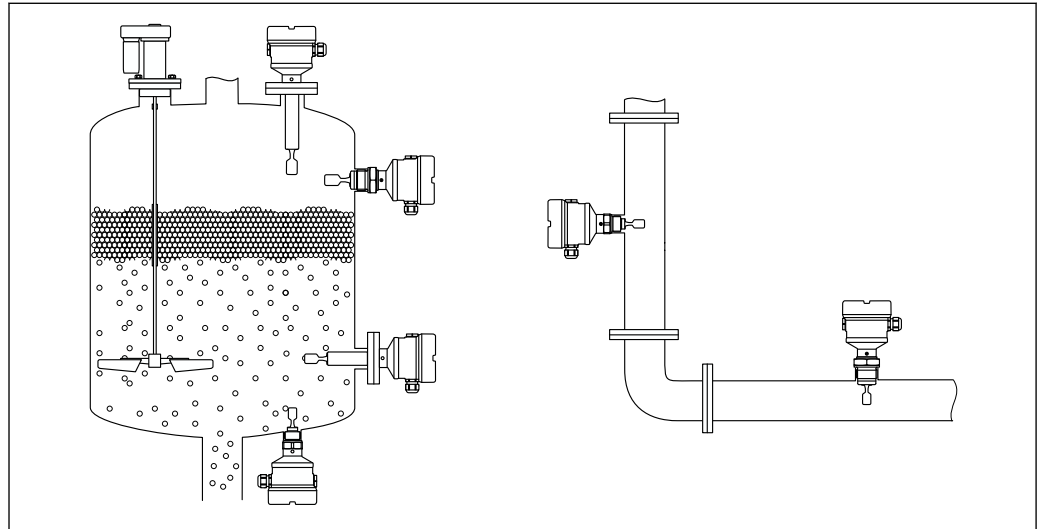
図 2 運搬中の機器の取扱い

A0034B46

5 取付け

取付方法

- 一体型または長さ約 500 mm (19.7 in) 以下の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。
- 音叉部とタンク内壁またはパイプ内壁間の最小距離：10 mm (0.39 in)



A0036954

図 3 容器、タンク、またはパイプへの設置例

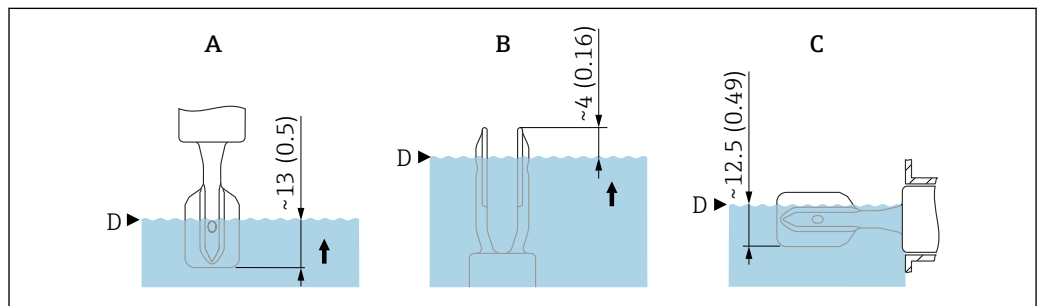
5.1 取付要件

5.1.1 スイッチポイントを考慮すること

以下は、レベルリミットスイッチの取付方向に応じた標準的なスイッチポイントです。

水温：+23 °C (+73 °F)

- i** 音叉部とタンク内壁またはパイプ内壁間の最小距離：10 mm (0.39 in)



A0037915

図 4 標準的なスイッチポイント。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
- D スイッチポイント

5.1.2 粘度を考慮すること

- i** 粘度値
 - 低粘度：< 2 000 mPa·s
 - 高粘度：> 2 000～10 000 mPa·s

低粘度

i 低粘度（例：水）： $< 2000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

音叉部は、取付ソケット内に配置することが可能です。

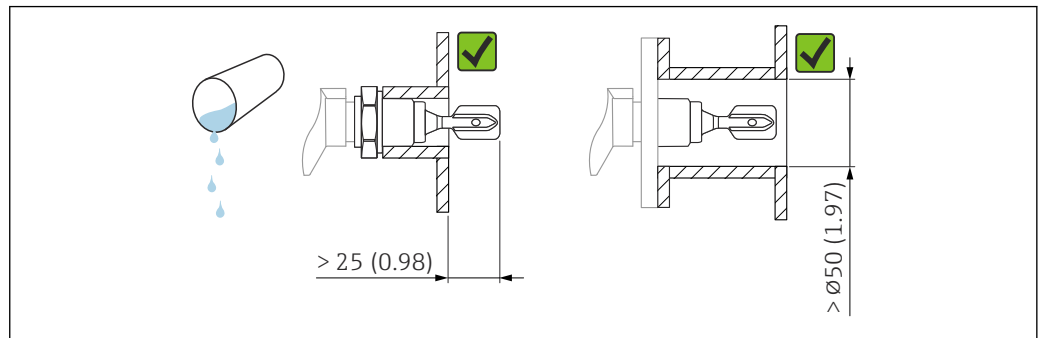


図 5 低粘度液体の設置例。測定単位 mm (in)

A0033297

高粘度

注記

高粘度の液体はスイッチング遅延を引き起こす可能性があります。

- ▶ 液体が音叉部を通るときに流れやすいようにしてください。
- ▶ ソケット表面のバリを取ってください。

i 高粘度（例：高粘度油）： $\leq 10000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

音叉部は、取付ソケットの外側に設置されなければなりません。

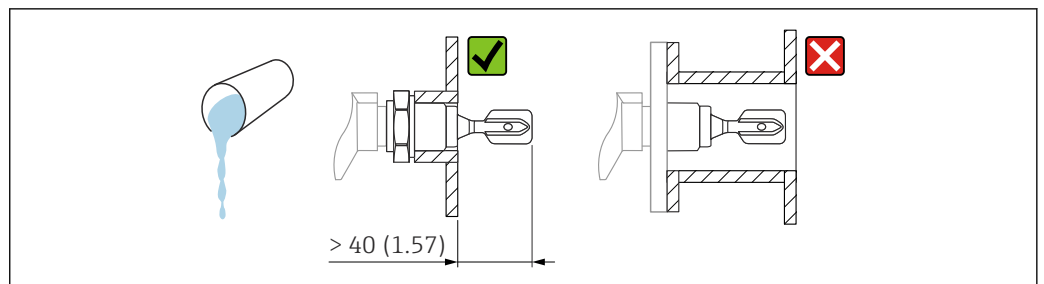
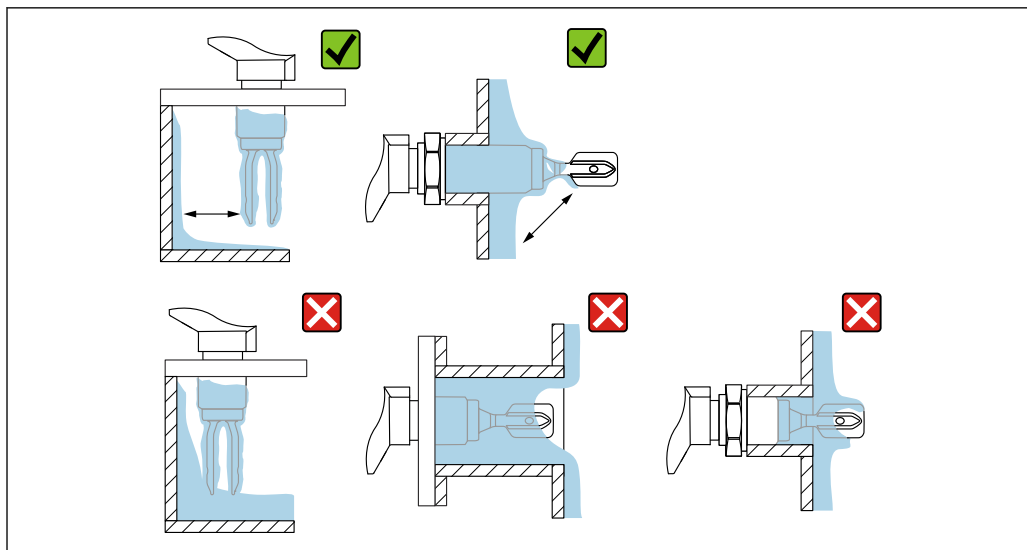


図 6 高粘度液体の設置例。測定単位 mm (in)

A0037348

5.1.3 付着防止

- 短い取付ソケットを使用して、音叉部が容器の内側に確実に突き出るようにしてください。
- タンク内壁に予想される付着物と音叉部の間に十分な間隔を確保してください。

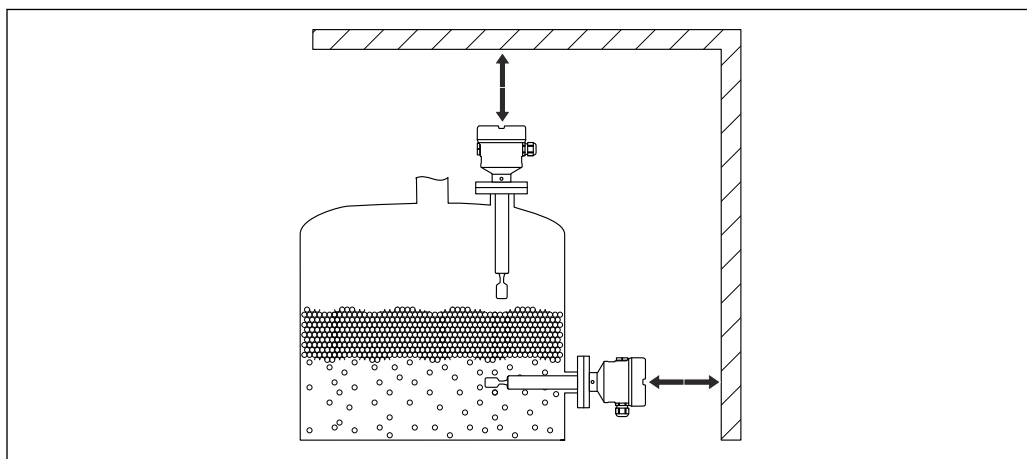


A0033239

図 7 高粘度プロセス測定物の設置例

5.1.4 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、設定のために、十分なスペースをタンクの外側に確保してください。

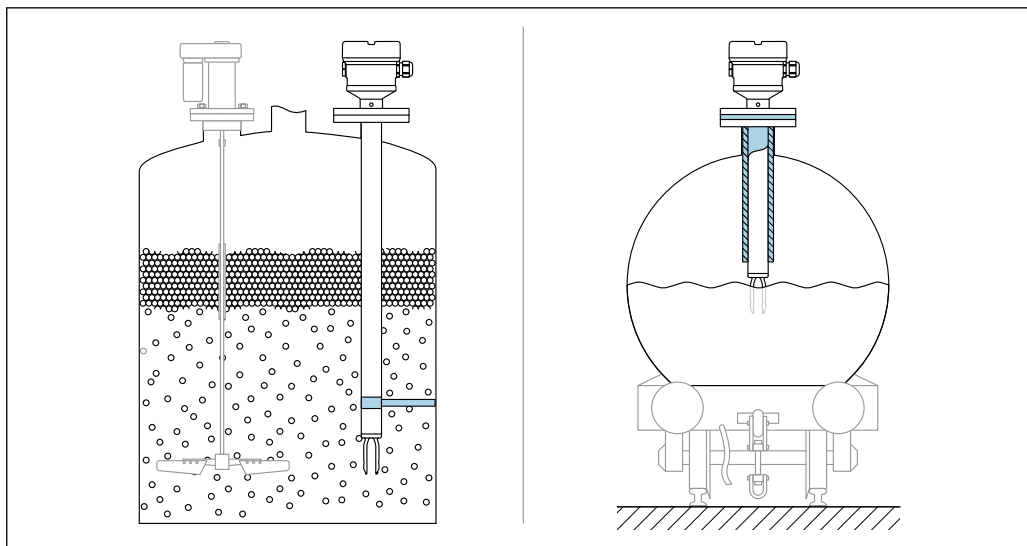


A0033236

図 8 間隔を考慮すること

5.1.5 機器のサポート

大きな動的負荷が発生する場合は機器をサポートします。伸長パイプおよびセンサの横方向からの最大許容応力：75 Nm (55 lbf ft)



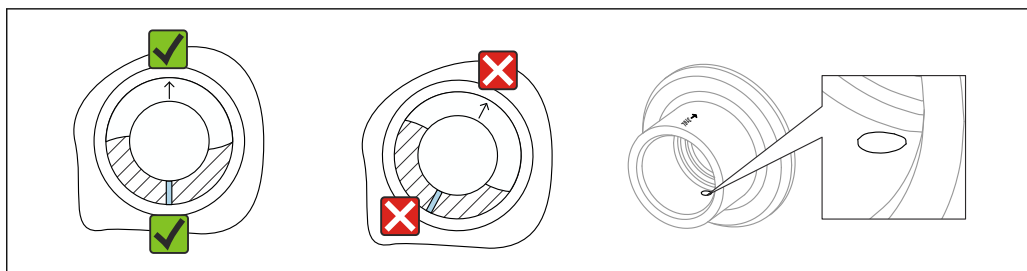
A0031874

図 9 動的負荷が発生する場合のサポートの例

i 船級認定：伸長パイプまたはセンサの長さが 1600 mm (63 in) を超える場合、少なくとも 1600 mm (63 in) ごとにサポートが必要です。

5.1.6 漏れ検知用の穴付きの溶接アダプタ

漏れ検知用の穴が下を向くように溶接アダプタを溶接します。これにより、漏れを迅速に検知できます。



A0039230

図 10 漏れ検知用の穴付きの溶接アダプタ

5.2 機器の取付け

5.2.1 必要な工具

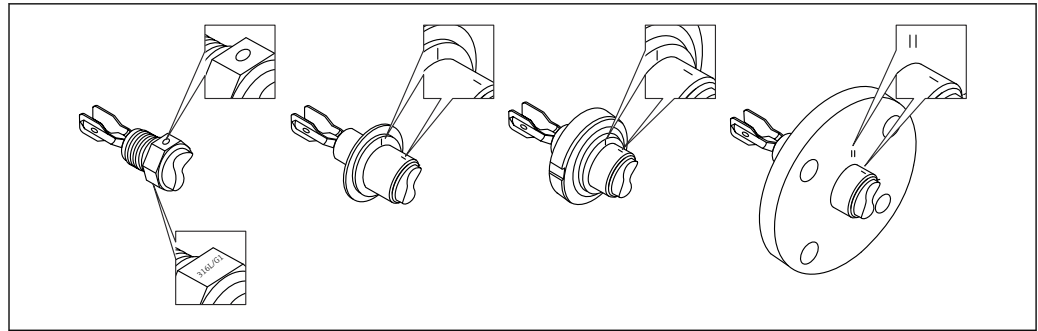
- センサ取付け用の六角スパナ
- ハウジングロックネジ用の六角レンチ

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。

プロセス接続部には、以下を示す複数のマークが付加されています。
材質仕様、ネジ名称、円、線または二重線

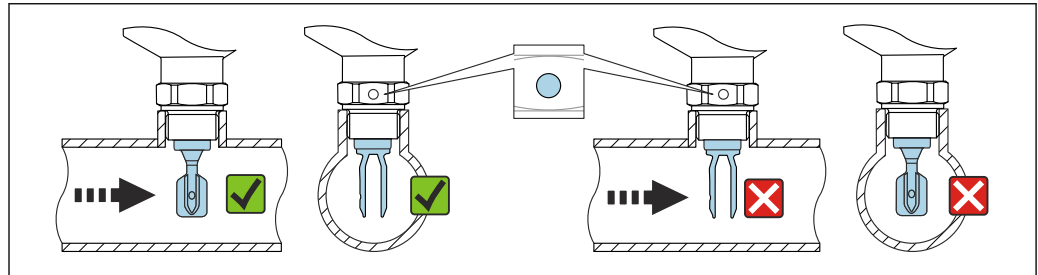


A0039125

図 11 マークを使用して容器に水平に設置する場合の音叉部の位置

パイプへの機器の設置

- 最大流速 5 m/s : 粘度 1 mPa·s、密度 1 g/cm³ (62.4 lb/ft³) (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。
- 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。

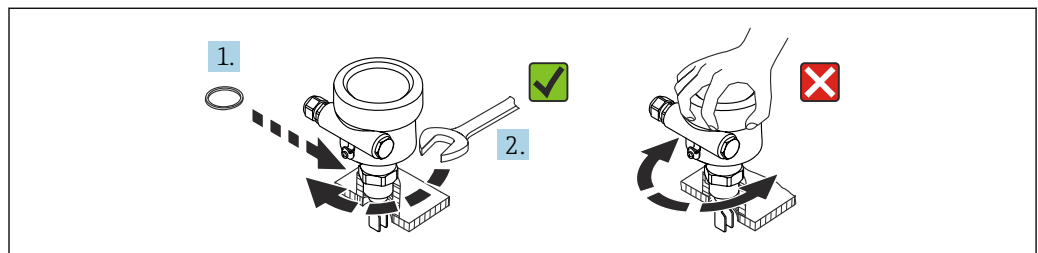


A0034851

図 12 パイプへの設置（音叉部の位置とマークを考慮します）

機器のネジ止め

- 六角ボルトのみを回してください (15~30 Nm (11~22 lbf ft))。
- ハウジングを回さないでください。



A0034852

図 13 機器のネジ止め

電線口の位置合わせ

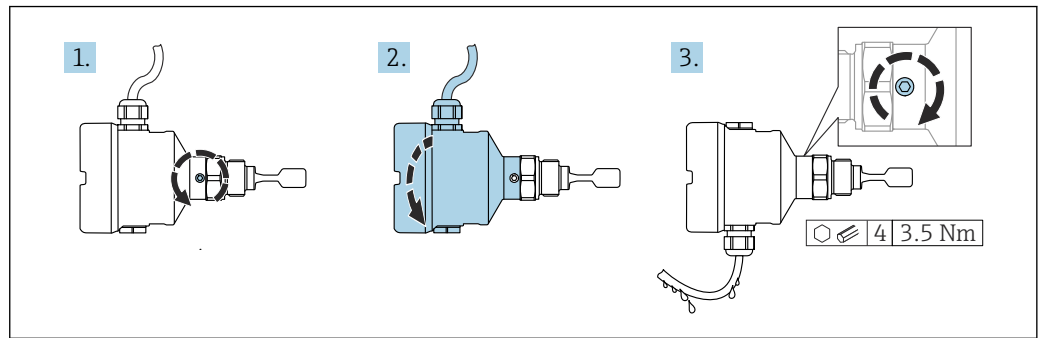


図 14 外部のロックネジおよびドリップループ付きハウジング

i ロックネジ付きハウジング :

- ロックネジを回すことにより、ハウジングを回転させ、ケーブルの位置を合わせることが可能です。
- 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。

注記

ハウジングのネジを完全に取り外すことはできません。

- ▶ 外部のロックネジを最大 1.5 回転緩めます。ネジを緩め過ぎたり、ネジを限界まで (固定ポイントを超えて) 緩めてしまうと、小型の部品 (カウンターディスク) が緩んで外れることがあります。
- ▶ 固定ネジ (六角ソケット 4 mm (0.16 in)) を締め付けます (最大トルク : 3.5 Nm (2.58 lbf ft) ± 0.3 Nm (± 0.22 lbf ft))。

ハウジングカバーの密閉

注記

汚れや付着物によりネジ/ハウジングカバーが損傷する可能性があります。

- ▶ カバーおよびハウジングのネジから汚れ (砂など) を取り除いてください。
- ▶ カバーを閉じるときに抵抗を感じた場合は、ネジに付着物がないことを再度確認してください。

i ハウジングのネジ

電子回路部と端子接続部のネジは、摩擦防止コーティングを施すことが可能です。以下は、すべてのハウジング材質に適用されます。

- ☒ ハウジングのネジは潤滑しないでください。

5.3 スライディングスリーブ

詳細については、「アクセサリ」セクションを参照してください。

5.4 設置状況の確認

- 機器は損傷していないか? (外観検査)
- 機器は測定点の仕様を満たしているか?

例：

- プロセス温度
- プロセス圧力
- 周囲温度
- 測定範囲

□ 測定点の識別番号とそれに対応する銘板は正しいか（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 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

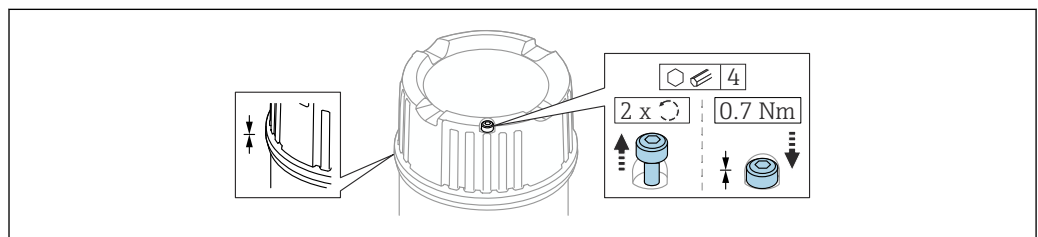
6.2.1 固定ねじ付きカバー

危険場所で使用するための特定の防爆機器では、カバーは固定ねじでロックされています。

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。



A0039520

図 15 固定ねじ付きカバー

6.2.2 保護接地（PE）の接続

保護接地導体は、機器の動作電圧が $\geq 35 \text{ V}_{\text{DC}}$ または $\geq 16 \text{ V}_{\text{Ac}}_{\text{eff}}$ の場合にのみ接続する必要があります。


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組み込まなければなりません。

- i** プラスチックハウジングは、外部の保護接地接続（PE）付き/なしを選択できます。エレクトロニックインサートの動作電圧が 35 V 未満の場合、プラスチックハウジングには外部保護アース接続がありません。

6.3 機器の接続

ハウジングのネジ

電子回路部と端子接続部のネジは、摩擦防止コーティングを施すことが可能です。以下は、すべてのハウジング材質に適用されます。

 ハウジングのネジは潤滑しないでください。

6.3.1 3線式 DC-PNP (エレクトロニックインサート FEL42)

- 3線 DC バージョン
- 例として、プログラマブルロジックコントローラ (PLC)、DI モジュールと組み合わせて、トランジスタ (PNP) と別個の接続を介して負荷を切り替えます (EN 61131-2 に準拠)。

電源電圧


警告


所定の電源ユニットを使用しなかった場合

死亡事故につながる感電の危険性があります。

- ▶ FEL42 は、IEC 61010-1 に準拠した安全な電氣的絶縁機構を備えた電源ユニットを使用してのみ電源供給することが可能です。

$$U = 10 \sim 55 V_{DC}$$

 本機器に電力を供給するには、「CLASS 2」または「SELV」に分類される電源電圧が必要です。

 IEC/EN61010-1 従って、次の点を遵守すること：機器用の適切なブレーカを用意して、電流を 500 mA に制限してください (例：0.5 A ヒューズ (スローブロー) を電源回路に取付け)。

消費電力

$$P < 0.5 W$$

消費電流

$$I \leq 10 \text{ mA (無負荷)}$$

過負荷または短絡が発生すると、赤色の LED が点滅します。過負荷または短絡の確認が 5 秒ごとに行われます。

負荷電流

$$I \leq 350 \text{ mA、過負荷および短絡保護付き}$$

暗電流

$$I < 100 \mu\text{A (トランジスタがオフのとき)}$$

残留電圧

$$U < 3 V (トランジスタがオンのとき)$$

出力信号の動作

- OK ステータス：スイッチ閉
- 要求モード：スイッチ開
- アラーム：スイッチ開

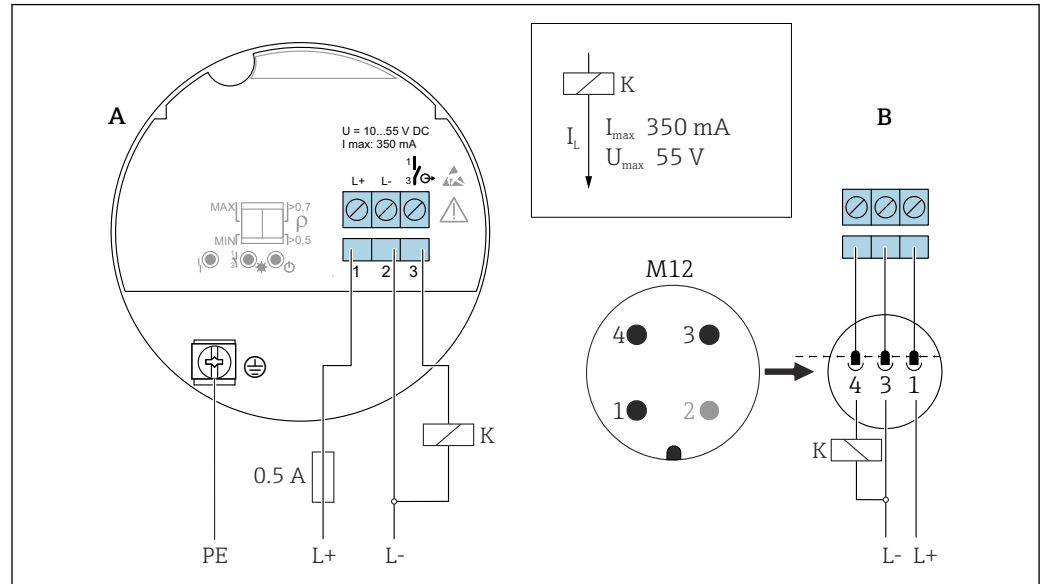
端子

ケーブル断面積 最大 2.5 mm² (14 AWG) 用の端子。電線には棒端子を使用します。

過電圧保護

過電圧カテゴリー I

端子の割当て

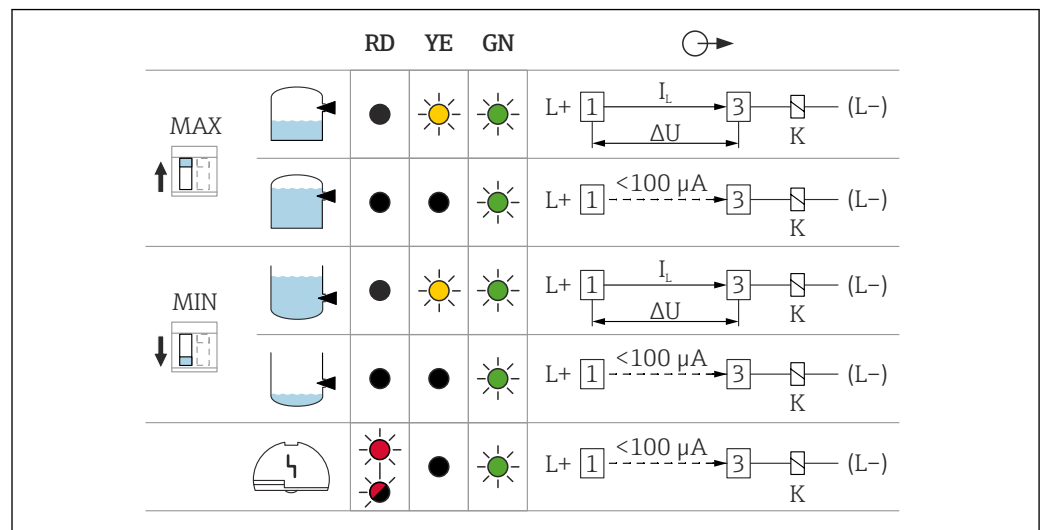


A0036056

図 16 端子の割当て FEL42

- A エレクトロニックインサートの端子の割当て
- B M12 プラグの端子の割当て (EN61131-2 規格に準拠)

スイッチ出力および信号伝達の動作



A0039508

図 17 FEL42 スwitching動作、信号伝達 LED

- MAX 上限 (MAX) の設定時の DIP スイッチ
- MIN 下限 (MIN) の設定時の DIP スイッチ
- RD LED 赤色：警告またはアラーム用
- YE LED 黄色：スイッチ状態
- GN LED 緑色：動作状態、機器電源オン
- I_L 負荷電流 スイッチ閉時

6.3.2 AC/DC 両用リレー出力接続（エレクトロニックインサート FEL44）

- 2つの無電圧接点で負荷を切り替えます。
- 2つの別個の無電圧接点（DPDT）


警告

エレクトロニックインサートにエラーが発生すると、接触安全が確保された許容表面温度を超える可能性があります。これにより火傷の危険があります。

▶ エラーの発生時には、エレクトロニックインサートに触れないでください。

電源電圧

$U = 19 \sim 253 V_{AC} / 19 \sim 55 V_{DC}$

 IEC/EN61010-1 従って、次の点を遵守すること：機器用の適切なブレーカを用意して、電流を 500 mA に制限してください（例：0.5 A ヒューズ（スローブロー）を電源回路に取付け）。


消費電力

$S < 25 VA, P < 1.3 W$

接続可能な負荷

2つの無電圧接点による負荷の切り替え（DPDT）

- $I_{AC} \leq 6 A, U \sim \leq AC 253 V; P \sim \leq 1500 VA, \cos \varphi = 1, P \sim \leq 750 VA, \cos \varphi > 0.7$
- $I_{DC} \leq 6 A \sim DC 30 V, I_{DC} \leq 0.2 A \sim 125 V$

 接続可能な負荷に対するその他の制限は、選択された認定に応じて異なります。安全上の注意事項（XA）の記載情報に注意してください。

IEC 61010 に準拠して、以下を適用：リレー出力および電源からの全電圧 $\leq 300 V$

小さい直流の負荷電流の場合は（例：PLC の接続用）、エレクトロニックインサート FEL42 DC PNP を使用します。

リレー接点の材質：銀/ニッケル AgNi 90/10

インダクタンスの高い機器を接続する場合は、リレー接点を保護するためにスパークサプレッサを用意してください。糸ヒューズは（接続負荷に応じて）、短絡時にリレー接点を保護します。

両リレー接点は同時に切り替わります。

出力信号の動作

- OK ステータス：リレー励磁
- 要求モード：リレー解磁
- アラーム：リレー解磁

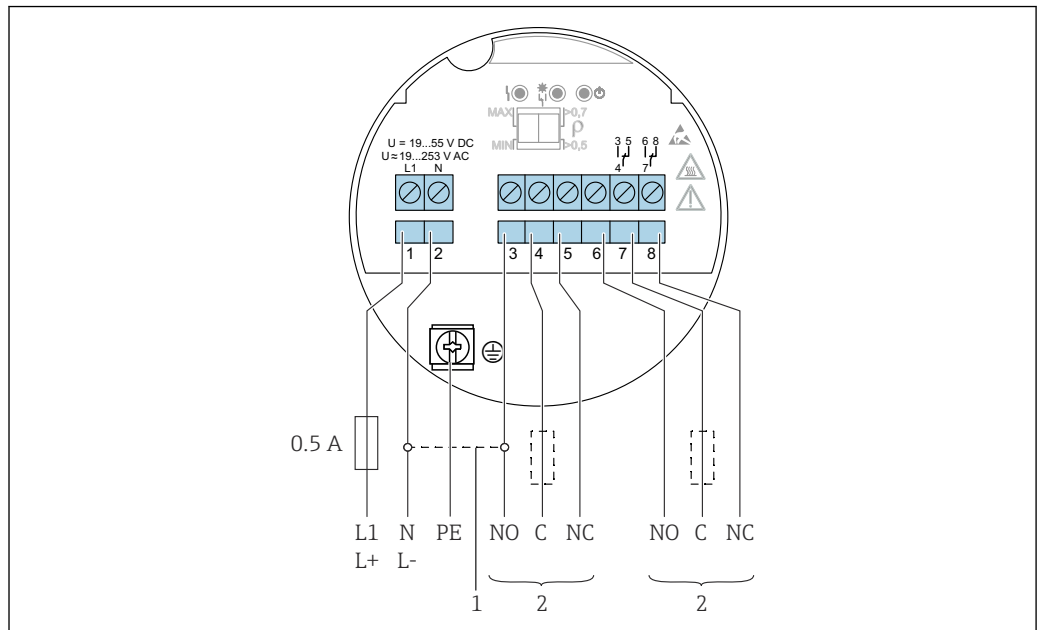
端子

ケーブル断面積 最大 2.5 mm²（14 AWG）用の端子。電線には棒端子を使用します。

過電圧保護

過電圧カテゴリー II

端子の割当て

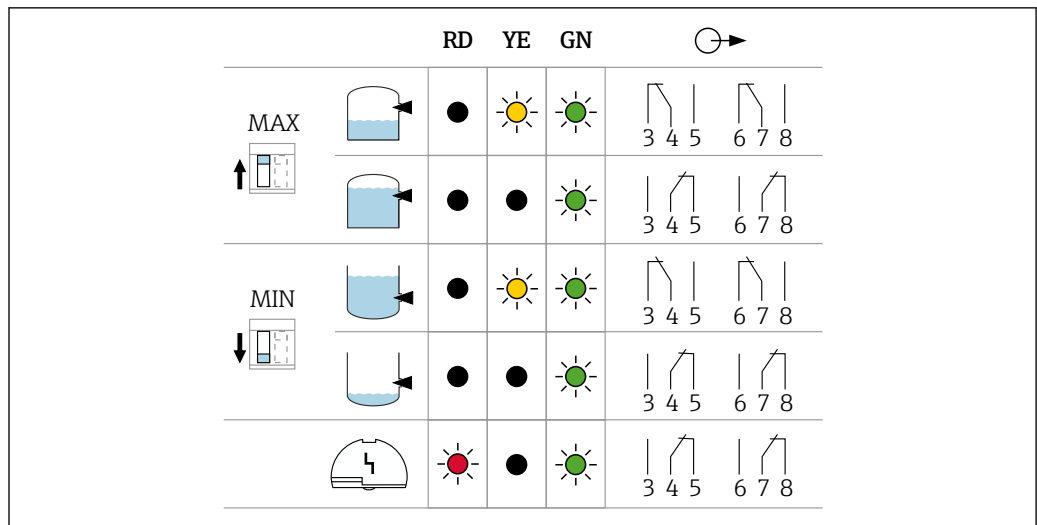


A0036057

図 18 AC/DC 両用リレー出力接続、エレクトロニックインサート FEL44

- 1 ブリッジされている場合、リレー出力はNPN 論理回路で作動
- 2 「負荷」および「電源」

スイッチ出力および信号伝達の動作



A0033513

図 19 FEL44 スイッチング動作、信号伝達 LED



- MAX 上限 (MAX) の設定時の DIP スイッチ
 MIN 下限 (MIN) の設定時の DIP スイッチ
 RD LED 赤色：アラーム用
 YE LED 黄色：スイッチ状態
 GN LED 緑色：動作状態、機器電源オン

6.3.3 2線式 NAMUR > 2.2 mA / < 1.0 mA (エレクトロニックインサート FEL48)

- 変換器 (絶縁アンプ) との接続用、NAMUR (IEC 60947-5-6) に準拠、例 : Endress+Hauser の Nivotester FTL325N
- 他社サプライヤの変換器 (絶縁アンプ) との接続用、NAMUR (IEC 60947-5-6) に準拠、エレクトロニックインサート FEL48 用に恒久的な電源を確保する必要があります。
- 2線式配線の信号伝送 H-L エッジ 2.2~3.8 mA/0.4~1.0 mA、NAMUR (IEC 60947-5-6) に準拠

電源電圧

$$U = 8.2 V_{DC}$$

-  本機器に電力を供給するには、「CLASS 2」または「SELV」に分類される電源電圧が必要です。
-  IEC/EN61010-1 に従って、本機器に適合するブレーカを用意してください。

消費電力

$$P < 50 \text{ mW}$$

出力信号の動作

- OK ステータス : 電流 2.2~3.8 mA
- 要求モード : 電流 0.4~1.0 mA
- アラーム : 電流 0.4~1.0 mA

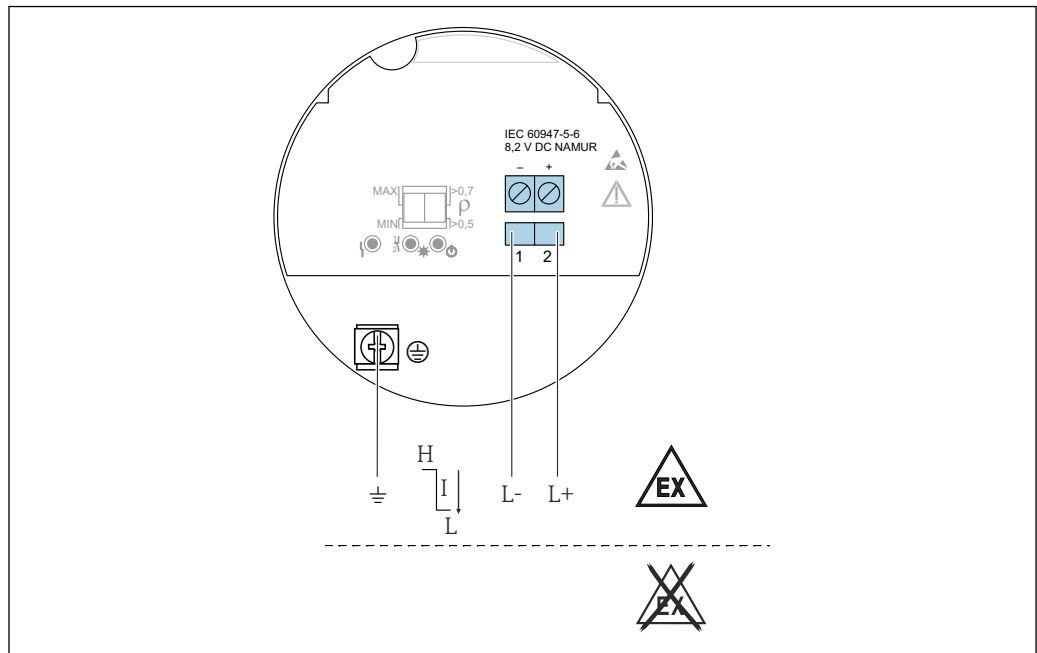
端子

ケーブル断面積 最大 2.5 mm² (14 AWG) 用の端子。電線には棒端子を使用します。

過電圧保護

過電圧カテゴリー I

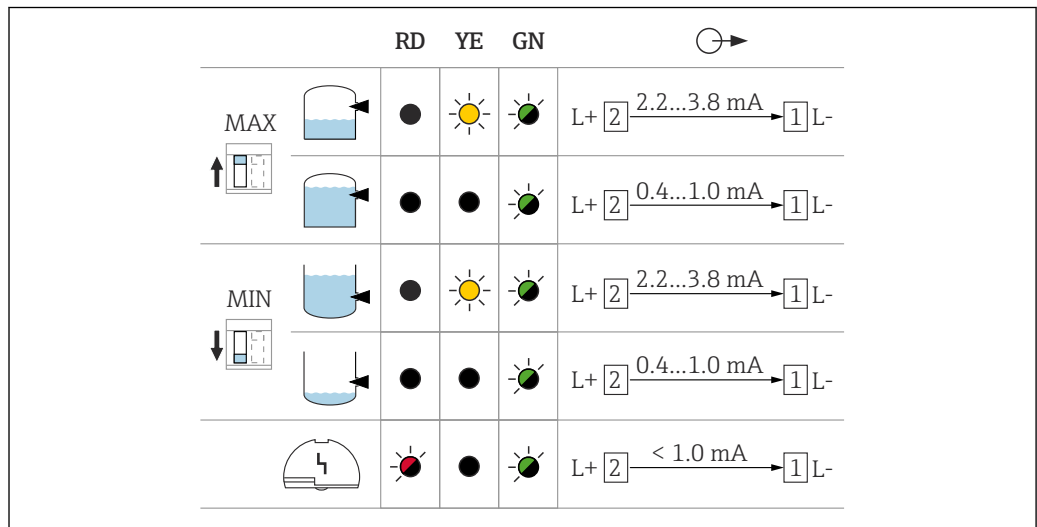
端子の割当て



A0036058

図 20 2線式 NAMUR $\geq 2.2 \text{ mA} / \leq 1.0 \text{ mA}$ 、エレクトロニックインサート FEL48

スイッチ出力および信号伝達の動作



A0037694

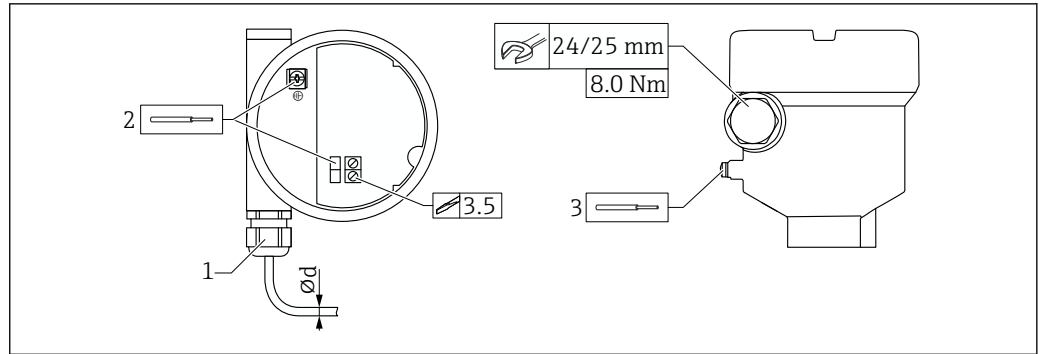
図 21 FEL48 スイッチング動作および信号伝達

MAX上限 (MAX) の設定時の DIP スイッチ
 MIN 下限 (MIN) の設定時の DIP スイッチ
 RD LED 赤色：アラーム用
 YE LED 黄色：スイッチ状態
 GN LED 緑色：動作状態、機器電源オン

6.3.4 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)))



A0018023

図 22 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)

i 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。

6.4 配線状況の確認

- 機器またはケーブルは損傷していないか？（外観検査）
- 使用されるケーブルの仕様は正しいか？
- 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られており、しっかりと締められているか？
- 供給電圧が型式銘板の表示に合っているか？
- 逆接になっていないこと、端子の割当てが正しいか？
- 供給電圧がある場合、緑色 LED が点灯しているか？
- ハウジングカバーはすべて取り付けられ、固定されているか？
- オプション：カバーは固定ネジで締め付けられているか？

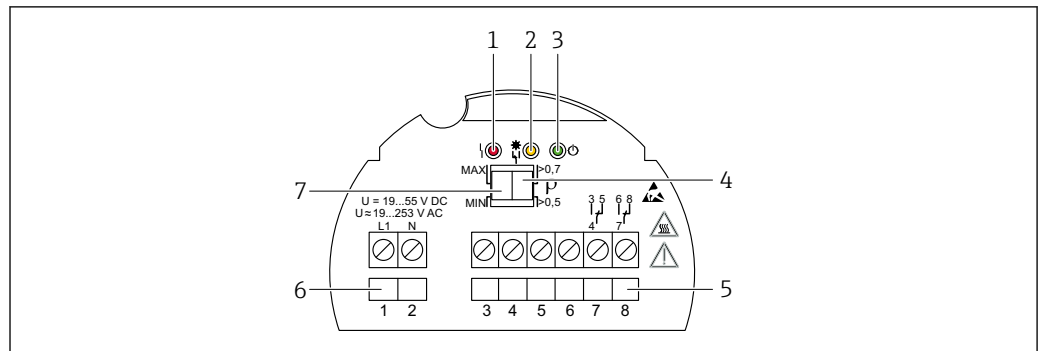
7 操作オプション

7.1 操作オプションの概要

7.1.1 オペレーションコンセプト

エレクトロニックインサートの DIP スイッチによる操作

7.1.2 エレクトロニックインサートの各要素



A0039317





図 23 エレクトロニックインサート FEL44 の例

- 1 LED 赤色：警告またはアラーム用
- 2 LED 黄色：スイッチ状態
- 3 LED 緑色：動作状態 (LED 緑色点灯 = 機器オン)
- 4 密度 0.7 または 0.5 に設定するための DIP スイッチ
- 5 リレー接点端子
- 6 電源端子
- 7 上限 (MAX) / 下限 (MIN) 検出設定用 DIP スイッチ

8 設定

8.1 機能チェック

測定点を設定する前に、設置状況および配線状況を確認してください。


-  →  設置状況の確認
-  →  配線状況の確認

8.2 機器の電源投入

起動時間中、機器出力は安全指向状態になるか、または必要に応じて、アラーム状態になります。

機器が起動してから、最大 3 秒後に出力は正しい状態になります。

8.3 詳細情報

-  詳細および現在用意されている関連資料については、弊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)。

9 診断およびトラブルシューティング

エレクトロニックインサートの LED によって機器の警告およびエラーが示されます。すべての機器警告およびエラーは情報提供のみを目的としたものであり、安全機能はありません。診断メッセージに従い、警告またはエラー状態に応じて機器は動作します。

本機器は、NAMUR 推奨 NE131「標準アプリケーションのフィールド機器に関する NAMUR 標準機器要件」に従って動作します。

9.1 エレクトロニックインサートの LED

緑色 LED が点灯しない

考えられる原因：電源供給がない

トラブルシューティング：プラグ、ケーブル、電源を点検する。

赤色 LED が点滅する

考えられる原因：過負荷または負荷回路内の短絡

トラブルシューティング：短絡を解消する。

最大負荷電流を 350 mA 以下に下げる。

赤色 LED が継続的に点灯する

考えられる原因：内部センサエラーまたは電子的な故障

トラブルシューティング：機器を交換する。

9.2 ファームウェアの履歴

V01.01.zz (2019 年 1 月)

- 有効なエレクトロニックインサート：FEL41、FEL44、FEL48
- 有効な資料バージョン：BA01893F/00/EN/01.19 以降
- 変更：なし、初回バージョン（オリジナルソフトウェア）

10 メンテナンス

特別なメンテナンスは必要ありません。

10.1 メンテナンス作業

10.1.1 洗浄

本機器に研磨剤は使用できません。音叉部が摩耗すると、機器の不具合につながる可能性があります。

- 必要に応じて、音叉部を洗浄してください。
- たとえば、CIP（定置洗浄）および SIP（定置滅菌）など、設置された状態で洗浄することが可能です。


11 修理

11.1 一般的注意事項

11.1.1 修理コンセプト

Endress+Hauser 修理コンセプト

- 機器はモジュール構造です。
- ユーザー側で修理することが可能です。

 点検およびスペアパーツの詳細については、当社営業所もしくは当社代理店にお問い合わせください。

11.1.2 防爆認定機器の修理

警告


不適切な修理により、電気の安全性が損なわれます。

爆発の危険性

- ▶ 防爆認証機器は、国内規制に従って専門家または当社サービス担当者のみが修理できます。
- ▶ 関連規格、危険場所に関する国内規制、安全上の注意事項および証明書に従ってください。
- ▶ 当社の純正スペアパーツのみを使用してください。
- ▶ 銘板に記載された機器構成に注意してください。同等のパーツのみ交換パーツとして使用できます。
- ▶ 適切な関連資料の指示に従って修理してください。
- ▶ 認定機器を改造して別の認定バージョンに変更できるのは、当社サービス担当者に限られます。

11.2 スペアパーツ

- 交換可能な機器コンポーネントの一部は、スペアパーツの銘板で確認できます。これには、スペアパーツに関する情報が含まれます。
- 機器のすべてのスペアパーツおよびオーダーコードは、W@M デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) に表示され、ご注文いただけます。関連する設置要領書がある場合は、これをダウンロードすることもできます。

 機器のシリアル番号または QR コード：
機器およびスペアパーツの銘板に記載されています。

11.3 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. 情報については次のウェブページを参照してください：
<http://www.endress.com/support/return-material>
↳ 地域を選択します。
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。

11.4 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製造者へご返送ください。

12 アクセサリ

12.1 シングルコンパートメントハウジング用の保護カバー、アルミニウムまたは SUS 316L 相当

- 材質：プラスチック
- オーダー番号：71438291

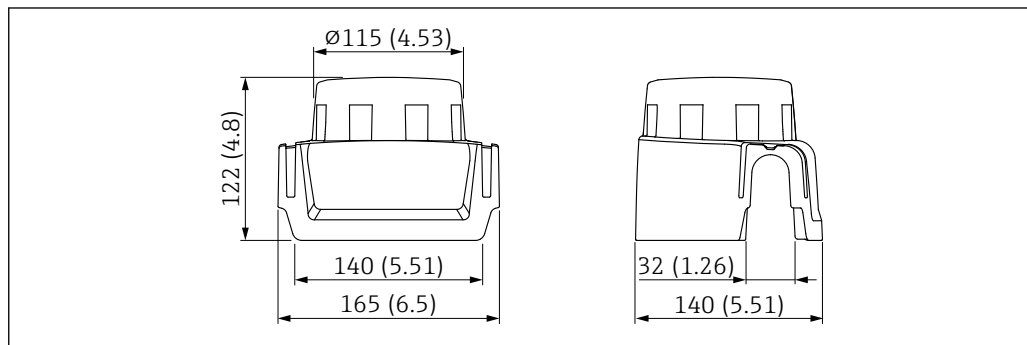


図 24 シングルコンパートメントハウジング用の保護カバー、アルミニウムまたは SUS 316L 相当。測定単位 mm (in)

12.2 M12 ソケット

i ここに記載される M12 ソケットは、温度範囲 $-25\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-13\sim+158\text{ }^{\circ}\text{F}$) での使用に適しています。

M12 ソケット IP69

- 片側終端
- アングル
- 5 m (16 ft) PVC ケーブル (橙色)
- 溝付ナット SUS 316L 相当 (1.4435)
- 本体：PVC
- オーダー番号：52024216

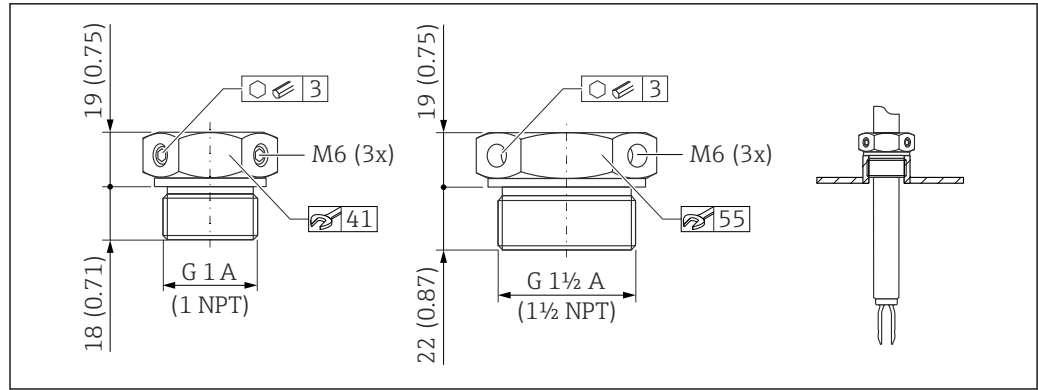
M12 ソケット IP67

- アングル
- 5 m (16 ft) PVC ケーブル (灰色)
- 溝付ナット Cu Sn/Ni
- 本体：PUR
- オーダー番号：52010285

12.3 スライディングスリーブ (大気圧用)

i 爆発性雰囲気での使用には適していません。

スイッチポイント、自由に調節可能



A0037666

■ 25 スライディングスリーブ (大気圧用 : $p_e = 0$ MPa (0 psi))。測定単位 mm (in)

G 1、DIN ISO 228/1

- 材質 : 1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量 : 0.21 kg (0.46 lb)
- オーダー番号 : 52003978
- オーダー番号 : 52011888、認定 : EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

NPT 1、ASME B 1.20.1

- 材質 : 1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量 : 0.21 kg (0.46 lb)
- オーダー番号 : 52003979
- オーダー番号 : 52011889、認定 : EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

G 1½、DIN ISO 228/1

- 材質 : 1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量 : 0.54 kg (1.19 lb)
- オーダー番号 : 52003980
- オーダー番号 : 52011890、認定 : EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

NPT 1½、ASME B 1.20.1

- 材質 : 1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量 : 0.54 kg (1.19 lb)
- オーダー番号 : 52003981
- オーダー番号 : 52011891、認定 : EN 10204 - 3.1 試験成績書付き

■ 詳細および関連資料は、以下から入手できます。

- 当社ウェブサイトの製品コンフィギュレータ : www.endress.com
- 当社営業所もしくは販売代理店 : www.addresses.endress.com

12.4 高圧用スライディングスリーブ

i 爆発性雰囲気での使用に適合します。

- スイッチポイント、自由に調節可能
- シールパッケージはグラファイト製
- グラファイトシール、スペアパーツ 71078875 として入手可能
- G 1、G 1½ : シールは納入範囲に含まれます。

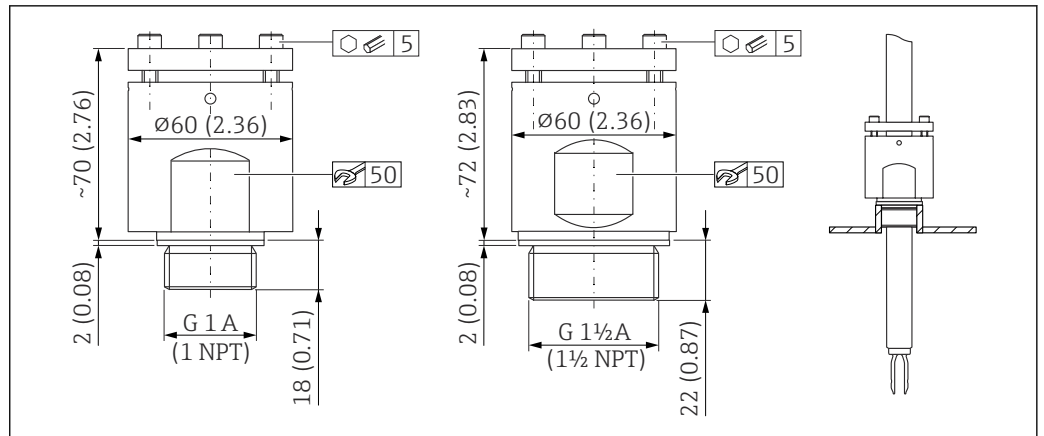


図 26 高圧用スライディングスリーブ。測定単位 mm (in)

G 1、DIN ISO 228/1

- 材質：1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量：1.13 kg (2.49 lb)
- オーダー番号：52003663
- オーダー番号：52011880、認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

G 1、DIN ISO 228/1

- 材質：アロイ C22
- 質量：1.13 kg (2.49 lb)
- 認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き
- オーダー番号：71118691

NPT 1、ASME B 1.20.1

- 材質：1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量：1.13 kg (2.49 lb)
- オーダー番号：52003667
- オーダー番号：52011881、認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

NPT 1、ASME B 1.20.1

- 材質：アロイ C22
- 質量：1.13 kg (2.49 lb)
- 認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き
- オーダー番号：71118694

G 1½、DIN ISO 228/1

- 材質：1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量：1.32 kg (2.91 lb)
- オーダー番号：52003665
- オーダー番号：52011882、認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

G 1½、DIN ISO 228/1

- 材質：アロイ C22
- 質量：1.32 kg (2.91 lb)
- 認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き
- オーダー番号：71118693

NPT 1½、ASME B 1.20.1

- 材質：1.4435 (SUS 316L 相当)
- 質量：1.32 kg (2.91 lb)
- オーダー番号：52003669
- オーダー番号：52011883、認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

NPT 1½、ASME B 1.20.1

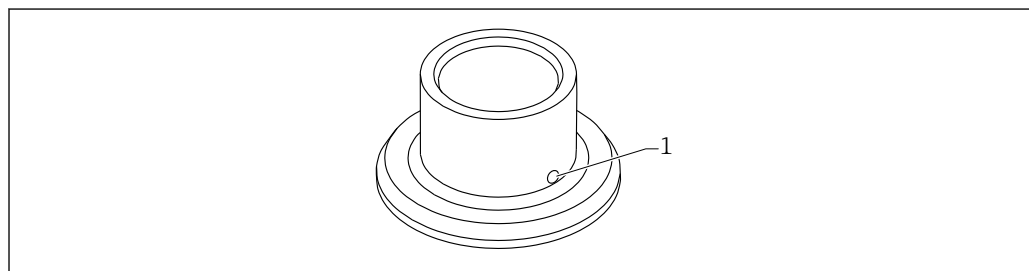
- 材質：アロイ C22
- 質量：1.32 kg (2.91 lb)
- 認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き
- オーダー番号：71118695

📖 詳細および関連資料は、以下から入手できます。

- 当社ウェブサイトの製品コンフィギュレータ：www.endress.com
- 当社営業所もしくは販売代理店：www.addresses.endress.com

12.5 溶接アダプタ

各種溶接アダプタをタンクまたはパイプへの設置用にご利用いただけます。オプションで EN10204-3.1 試験成績書付きアダプタもご注文いただけます。



A0023557

📖 27 溶接アダプタ (例)

- 1 漏れ検知用の穴

溶接アダプタ G1 :

21 CFR Part 175-178 準拠の FDA 指定の材質

- Ø53 : パイプに取付け
- Ø60 : タンクにフラッシュマウント

溶接アダプタ G¾ :

21 CFR Part 175-178 準拠の FDA 指定の材質

Ø55 フラッシュマウント

漏れ検知用の穴が下を向くように溶接アダプタを溶接します。これにより、漏れを迅速に検知できます。

📖 詳細については、技術仕様書 TI00426F (溶接アダプタ、プロセスアダプタ、フランジの) を参照してください。

当社ウェブサイトのダウンロードエリアより入手可能 :

www.endress.com/downloads

13 技術データ

13.1 入力

13.1.1 測定変数

レベル (レベルスイッチ)、上限 (MAX) または下限 (MIN)

13.1.2 測定範囲

設置場所および注文した伸長パイプに応じて異なります。
最大センサ長 6 m (20 ft)

13.2 出力

13.2.1 出力および入力オプション

エレクトロニックインサート

3 線式 DC-PNP (FEL42)

- 3 線式直流バージョン
- 例として、プログラマブルロジックコントローラ (PLC) と組み合わせて、トランジスタ (PNP) と別個の接続を介して負荷を切り替えます。

AC/DC 両用接続、リレー出力 (FEL44)

2つの無電圧接点で負荷を切り替えます。

2 線式 NAMUR > 2.2 mA / < 1.0 mA (FEL48)

- 別置型スイッチングユニットに対応
- 2 線式配線の信号伝送 H-L エッジ 2.2~3.8 mA / 0.4~1.0 mA、IEC 60947-5-6 (NAMUR) に準拠

13.2.2 出力信号

スイッチ出力

レベルリミットスイッチの切り替え遅延時間は、以下の工場設定で注文可能：

- 0.5 秒：音叉部の接液時、1.0 秒：音叉部の非接液時（工場設定）
- 0.25 秒：音叉部の接液時、0.25 秒：音叉部の非接液時
- 1.5 秒：音叉部の接液時、1.5 秒：音叉部の非接液時
- 5.0 秒：音叉部の接液時、5.0 秒：音叉部の非接液時

13.2.3 防爆接続データ

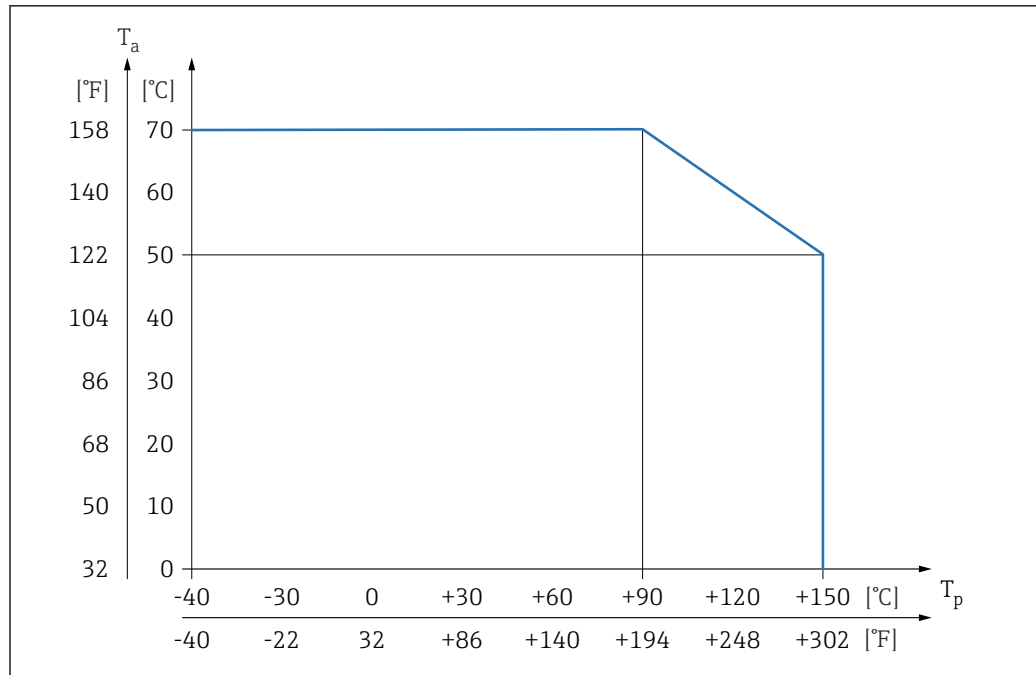
安全上の注意事項 (XA) を参照：防爆に関するすべてのデータは、別冊の防爆資料に記載されており、当社ウェブサイトのダウンロードエリアより入手可能です。防爆資料は、危険場所での使用が認可されたすべての機器に標準で付属します。

13.3 環境

13.3.1 周囲温度範囲

-40~+70 °C (-40~+158 °F)

プラスチックハウジングの最低許容周囲温度は -20 °C (-4 °F) に制限されます。北米向けは、「屋内使用」が適用されます。



A0038718

図 28 FEL44 およびプロセス温度 $T_p > 90^\circ\text{C}$ の場合、最大負荷電流 4 A

強い直射日光が当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が当たらないようにしてください。
- アクセサリとして注文可能な保護カバーを使用してください。

危険場所

危険場所では、ゾーンやガスグループに応じて、許容される周囲温度が制限される可能性があります。防爆資料 (XA) の記載情報に注意してください。

13.3.2 保管温度

$-40\sim+80^\circ\text{C}$ ($-40\sim+176^\circ\text{F}$)

13.3.3 湿度

稼働時：最大 100 %。結露する環境では開けないでください。

13.3.4 動作高度

IEC 61010-1 Ed.3 に準拠：

- 海拔 2 000 m (6 600 ft) 以下
- 過電圧保護を使用する場合は、海拔 3 000 m (9 800 ft) まで拡大可能

13.3.5 気候クラス

IEC 60068-2-38 test Z/AD に準拠

13.3.6 保護等級

IEC 60529 および NEMA 250 準拠の試験

IP68 試験条件：1.83 m H_2O 、24 h

ハウジング

電線口を参照

電線口

- M20 ネジ込みジョイント、プラスチック、IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 ネジ込みジョイント、ニッケルめっき真鍮、IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- G ½ ネジ、NPT ½、NPT ¾ IP66/68 NEMA Type 4X/6P


M12 プラグの保護等級

- ハウジングを閉めた時および接続ケーブルの接続時：IP66/67 NEMA Type 4X
- ハウジングを開けた時または接続ケーブルの非接続時：IP20、NEMA Type 1

注記

M12 プラグ：不適切な設置により、IP 保護等級が失われる場合があります。

- ▶ 保護等級は、使用する接続ケーブルを接続し、ネジをしっかりと締め付けている場合にのみ有効です。
- ▶ 保護等級は、使用する接続ケーブルの仕様が IP67 NEMA Type 4X に準拠している場合にのみ有効です。

 電気接続として「M12 プラグ」オプションを選択した場合、すべてのハウジングタイプに **IP66/67 NEMA Type 4X** が適用されます。

13.3.7 耐振動性

IEC60068-2-64-2008 に準拠

a(RMS) = 50 m/s²、f = 5~2 000 Hz、t = 3 軸 x 2 h


13.3.8 耐衝撃性

IEC60068-2-27-2008 に準拠：300 m/s² [= 30 g_n] + 18 ms

g_n：標準重力加速度

13.3.9 機械的負荷

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)

 詳細については、「機器の支持」セクションを参照してください。

13.3.10 汚染度


汚染度 2

13.3.11 電磁適合性 (EMC)

- EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE21) に準拠した電磁適合性
- EN 61326-3-1 の要件が満たされています。

13.4 プロセス**13.4.1 プロセス温度範囲**

-40~+150 °C (-40~+302 °F)

圧力と温度の相関関係に注意してください ( 「センサのプロセス圧力範囲」セクションを参照)。

13.4.2 温度ショック

≤ 120 K/s

13.4.3 プロセス圧力範囲

PN : 4 MPa (580 psi)

⚠ 警告

機器の最大圧力は、選択された構成品の圧力に関する最も弱い要素に応じて異なります。これは、プロセス接続部とセンサに注意する必要があるということを意味します。

- ▶ 圧力仕様：☑ 技術仕様書の「構造」セクションを参照
- ▶ 規定のリミット値を厳守して機器を使用してください。
- ▶ 欧州圧力機器指令 (2014/68/EU) では、略語「PS」が使用されます。この略語「PS」は機器のMWP（最高動作圧力）と同じです。

高温でのフランジの許容圧力値については、以下の規格を参照してください。

- pR EN 1092-1 : 材質 1.4435 と 1.4404 は安定温度特性の点から、EN 1092-1 Tab. 18 の 13E0 に同一グループとして分類されています。この 2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。
- ASME B 16.5
- JIS B 2220

いずれの場合にも、機器と選択フランジのディレーティング曲線から最小値が適用されます。

i カナダの CRN 認定：最大圧力値の詳細については、製品ページのダウンロードエリアを参照してください (www.endress.com → ダウンロード)。

センサのプロセス圧力範囲

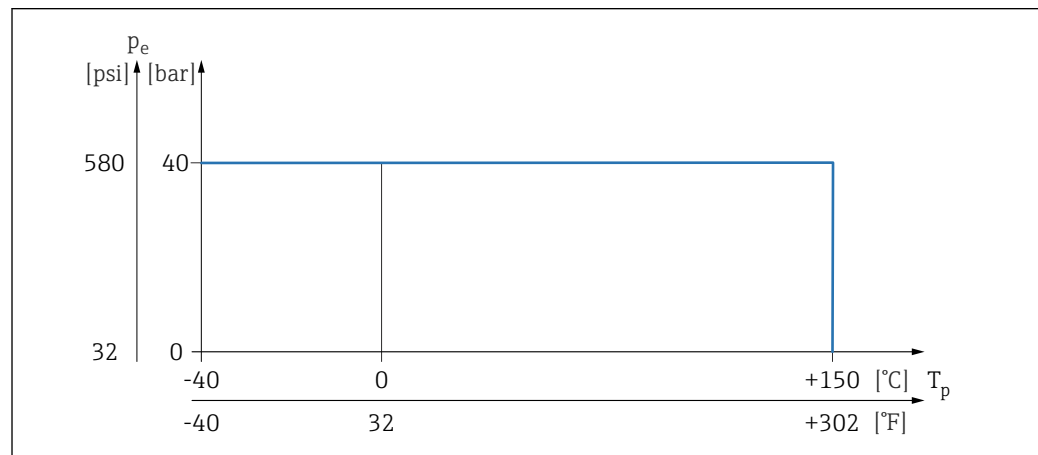


図 29 プロセス温度 FTL41

13.4.4 過圧限界

PN = 4 MPa (580 psi) : 過圧限界 = 1.5 · PN 最大 6 MPa (870 psi) (選択するプロセス接続に応じて異なる)

圧力試験中は機器の機能が制限されます。

機械的完全性は、プロセス定格圧力 PN の 1.5 倍まで保証されます。

13.4.5 密度

密度 > 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³) の液体用

スイッチ位置 > 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³) (注文時の設定)

密度 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³) の液体用

スイッチ位置 > 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³) (DIP スイッチで設定可能)

密度 > 0.4 g/cm³ (25.0 lb/ft³) の液体用


- 注文に応じてオプションで提供可能
- 編集できない固定値。
DIP スイッチの機能が中断されます。

13.4.6 粘度

≤ 10 000 mPa·s

13.4.7 耐圧性

真空まで

 真空蒸着プラントでは、密度設定 0.4 g/cm³ (25.0 lb/ft³) を選択してください。

13.4.8 固形物

∅ ≤ 5 mm (0.2 in)

13.5 追加の技術データ

技術仕様書 TI01402F

最新の技術仕様書：弊社ウェブサイト：www.endress.com → ダウンロード



71628713

www.addresses.endress.com
