技術仕様書
Liquiphant FTL63

音叉式

食品およびライフサイエンス産業向けの液体用レベルスイッチ

適用分野

- 容器（例：プロセスタンク、貯蔵タンク、パイプ）内のあらゆる液体の上限/下限検出用レベルスイッチであり、危険場所にも対応します。
- プロセス温度範囲：−50〜+150 °C (−58〜+302 °F)
- 最大圧力 6.4 MPa (928 psi)
- 最大粘度 10 000 mPa·s
- フロートスイッチの代わりに最適；流量、乱流、気泡、泡沫、振動、固形物または付着物の影響を受けない信頼性の高いレベルリミットスイッチ機能

特長

- プラグアンドプレイ機能により、設定が容易
- 各種認証に対応したサニタリ仕様（3-A、EHEDG、ASME BPE）
- 材料規格（例：EC1935/2004、FDA、GB 4806、cGMP）への適合性を実証済み
- 無料の iOS/Android SmartBlue アプリを介した Heartbeat Technology
- Bluetooth® ワイヤレス技術を搭載
- 色が変化する高輝度 LED インジケータによるプロセス条件の光学式表示

Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

本説明書について 4
安全シンボル 4
電気シンボル 4
特定情報に関するシンボル 4
図中のシンボル 4
通信関連のシンボル 4
図に関する注記 4

機能とシステム構成 5
測定原理 5
計測システム 5
信頼性 5

入力 5
測定変数 5
測定範囲 5

出力 6
出力および入力オプション 6
出力信号 6
防爆接続データ 6

2 線式 AC（エレクトロニックインサート FEL61） . 6
電源電圧 7
消費電力 7
消費電流 7
負荷 7
出力信号の動作 7
端子 7
過電圧保護 7
端子の割当て 7
スイッチ出力および信号伝達の動作 8

3 線式 DC PNP（エレクトロニックインサート FEL62） 9
電源電圧 9
消費電力 9
消費電流 9
負荷電流 9
容量負荷 9
暗電流 9
残留電圧 9
出力信号の動作 9
端子 9
過電圧保護 9
端子の割当て 10
スイッチ出力および信号伝達の動作 10

AC/DC 両用リレー出力接続（エレクトロニックインサート FEL64） 10
電源電圧 11
消費電力 11
接続可能な負荷 11
出力信号の動作 11
端子 11
過電圧保護 11
端子の割当て 12
スイッチ出力および信号伝達の動作 12

リレー出力、DC 接続（エレクトロニックインサート FEL64 DC） 12
電源電圧 13
消費電力 13
接続可能な負荷 13
出力信号の動作 13
端子 13
過電圧保護 13
端子の割当て 13
スイッチ出力および信号伝達の動作 14

PFM 出力（エレクトロニックインサート FEL67） 14
電源電圧 14
消費電力 14
出力信号の動作 14
端子 14
過電圧保護 14
端子の割当て 15
接続ケーブル 15
スイッチ出力および信号伝達の動作 16

2 線式 NAMUR > 2.2 mA/ < 1.0 mA（エレクトロニックインサート FEL68） 16
電源電圧 16
消費電力 16
接続データインターフェイス 16
出力信号の動作 16
端子 17
過電圧保護 17
端子の割当て 17
スイッチ出力および信号伝達の動作 17
Bluetooth モジュールを搭載したエレクトロニックインサート FEL68 17

LED モジュール VU120（オプション） 18
電源電圧 18
消費電力 18
消費電流 18
動作状態の信号伝達 18

Bluetooth® モジュールおよび Heartbeat Technology 18
Bluetooth® モジュール VU121（オプション） 18

性能特性 20
基準動作条件 20
スイッチポイントを考慮すること 20
最大測定誤差 20
ヒステリシス 20
非繰返し性 20
プロセス温度の影響 20
プロセス圧力の影響 20
プロセス測定物の密度の影響（室温および標準圧力の場合） 21

設置 21
取付位置、取付方向 21
設置方法 22
マークを使用した音叉部の位置合せ 24
パイプへの機器の設置 24
電線口の位置合わせ 24
特別な設置方法 25

環境 26
周囲温度範囲 26
保管温度 27
湿度 27
動作高度 27
気候クラス 28
保護等級 28
耐振動性 28
耐衝撃性 28
機械的負荷 28
汚染度 28
電磁適合性（EMC） 28

プロセス 28
プロセス温度範囲 28
温度ショック 28
プロセス圧力範囲 29
過圧限界 29
測定物密度 29
粘度 30
耐圧性 30
固形物 30

構造 30
外形寸法 30
寸法 30
質量 40
材質 40
表面粗さ 42

操作 42
操作コンセプト 42
現場操作 43
現場表示器 44
リモート操作 44

合格証と認証 45
CE マーク 45
RCM マーク 45
防爆認定 46
食品と接触する部分の材料適合性 46
サニタリ仕様の遵守 46
cGMP 46
一般的な材料コンプライアンス 46
溢れ防止システム 46
機能安全 46
無線認証 47
CRN 認定 47
TSE（BSE）適合証明 (ADI free - Animal Derived Ingredients) 47
許容圧力が 200 bar 未満の圧力機器、受圧容量なし 47
プロセスシール（ANSI/ISA 12.27.01 に準拠） 47
EAC 適合性 47
ASME B 31.3/31.1 47
ASME BPE 47

注文情報 47
サービス 48
試験報告書、適合宣言書、検査証明書 48
試験、証明、適合宣言書 48
タグ 48

アプリケーションパッケージ 49
Heartbeat Technology モジュール 49
Heartbeat 検証 49
SIL/WHG（ドイツ連邦水管理法）機器のためのプルーフテスト 49

アクセサリ 49
LED モジュール VU120（オプション） 49
Bluetooth モジュール VU121（オプション） 50
保護カバー：SUS 316L 相当、XW112 50
日除けカバー、プラスチック、XW111 51
溶接アダプタ 51
テストマグネット 52
M12 ソケット 52

関連資料 52
標準資料 53
機器関連の補足資料 53

登録商標 53

本説明書について

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、大けが、爆発、火災を引き起こす恐れがあります。

警告
潜在的に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、火災を引き起こす恐れがあります。

注意
潜在的に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、軽傷または中程度のけがを負う恐れがあります。

注記
潜在的に有害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、製品や周囲のものを破損する恐れがあります。

電気シンボル

⏚ 接地接続
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。

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

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）

通信関連のシンボル

Bluetooth® ワイヤレス技術
無線技術を使用した近距離での機器間の無線データ伝送

図に関する注記

- 設置、防爆、電気接続に関する図は簡易形式で示されています。
- 機器、アセンブリ、コンポーネント、寸法に関する図は線を簡略化して示されています。
- 寸法図は縮尺どおりではありません。小数第 2 位に丸められた寸法が示されています。
- 特に記載のない限り、示されたフランジのシール面の形状は、EN 1091-1、B2；ASME B16.5、RF；JIS B2220、RF です。

機能とシステム構成

測定原理

センサの音叉部は、固有振動数で振動します。音叉部が液体で覆われると、振動周波数が低下します。周波数の変化により、レベルスイッチが切り替わります。

レベルスイッチ

あらゆる産業におけるタンクまたはパイプ内の液体の上限/下限検知を行います。たとえば、漏れ監視、ポンプ空引き防止、溢れ防止などに最適です。

特定のバージョンは、危険場所での使用に適しています。

レベルスイッチにより、「接液」状態と「非接液」状態が区別されます。

MIN（下限検知）または MAX（上限検知）モードに応じて、それぞれ「OK ステータス」と「要求モード」の 2 つの場合があります。

OK ステータス
- MIN モードの場合、音叉部は接液状態（例：ポンプ空引き防止）
- MAX モードの場合、音叉部は非接液状態（例：溢れ防止）

要求モード
- MIN モードの場合、音叉部は非接液状態（例：ポンプ空引き防止）
- MAX モードの場合、音叉部は接液状態（例：溢れ防止システム）

計測システム

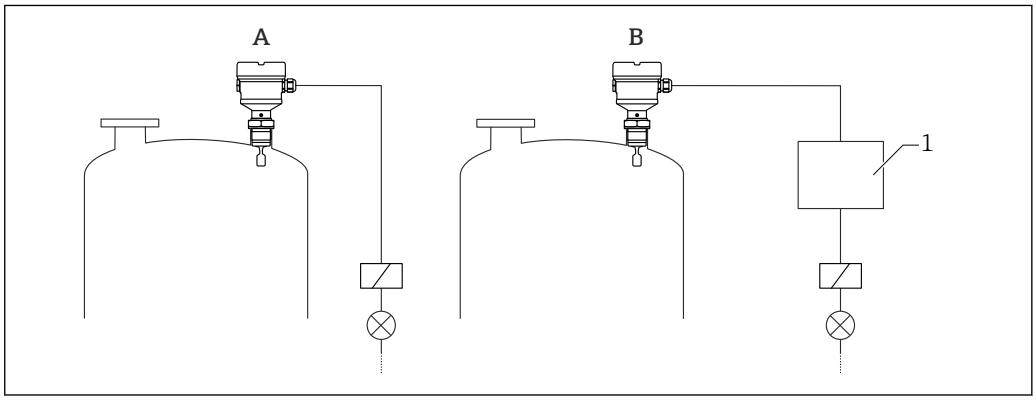


図 1　計測システムの例

A　負荷を直接接続する機器
B　別置型スイッチングユニットまたは PLC に接続する機器
1　スイッチングユニット、PLC など

信頼性

機器固有の IT セキュリティ

機器設定および診断データは、Bluetooth® ワイヤレス技術を利用して読み取ることができます。Bluetooth® ワイヤレス技術を利用して機器設定を変更することはできません。

入力

測定変数

関係するレベルリミットをレベルが超過または下回った場合、動作モード（下限検知または上限検知）に応じてレベルスイッチ信号が作動します。

測定範囲

設置場所およびご注文いただいた伸長パイプの長さに応じて異なります。
最大センサ長 3 m (9.8 ft)

出力

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

2 線式 AC（FEL61）
- 2 線式交流バージョン
- 電子スイッチで負荷を直接電源回路に切り替えます。

3 線式 DC PNP（FEL62）
- 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）と別個の接続を利用して負荷を切り替えます。
- 周囲温度 −60 ℃ (−76 ℉)、オプションで注文可能
  低温エレクトロニックインサートには LT マークが付いています。

AC/DC 両用接続、リレー出力（FEL64）
- 2 つの無電圧接点で負荷を切り替えます。
- 周囲温度 −60 ℃ (−76 ℉)、オプションで注文可能
  低温エレクトロニックインサートには LT マークが付いています。

直流電流、リレー出力（FEL64DC）
- 2 つの無電圧接点で負荷を切り替えます。
- 周囲温度 −60 ℃ (−76 ℉)、オプションで注文可能
  低温エレクトロニックインサートには LT マークが付いています。

PFM 出力（FEL67）
- 別置型スイッチングユニット用（Nivotester FTL325P、FTL375P）
- PFM 信号伝送、2 線ケーブル上の電源に重畳した電流パルス
- 周囲温度 −50 ℃ (−58 ℉)、オプションで注文可能
  低温エレクトロニックインサートには LT マークが付いています。

2 線式 NAMUR > 2.2 mA/< 1.0 mA（FEL68）
- 別置型スイッチングユニット用（例：Nivotester FTL325N）
- 2 線式ケーブルの信号伝送 H-L エッジ 2.2〜3.8/0.4〜1.0 mA、IEC 60917-5-6（NAMUR）に準拠
- 周囲温度 −50 ℃ (−58 ℉)、オプションで注文可能
  低温エレクトロニックインサートには LT マークが付いています。

出力信号

スイッチ出力

ご注文時に以下のスイッチング遅延時間（工場設定）を指定できます。
- 音叉部の接液時 0.5 秒、非接液時 1.0 秒（工場設定）
- 音叉部の接液時 0.25 秒、非接液時 0.25 秒
- 音叉部の接液時 1.5 秒、非接液時 1.5 秒
- 音叉部の接液時 5.0 秒、非接液時 5.0 秒

COM インタフェース

モジュール VU120 または VU121 との接続用（変更影響なし）

Bluetooth® ワイヤレス技術（オプション）

機器には Bluetooth® インタフェースが搭載されています。機器データおよび診断データは、無料の SmartBlue アプリを使用して読み取ることができます。

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。

2 線式 AC（エレクトロニックインサート FEL61）

- 2 線式交流バージョン
- 電子スイッチで負荷を直接電源回路に切り替えます。必ず負荷を直列に接続してください。
- レベル変化なしで機能テスト
  エレクトロニックインサートのテストボタンを使用し、機器の機能テストを実行することが可能です。

電源電圧

U = AC 19～253 V、50 Hz/60 Hz

スイッチ閉時の残留電圧：標準 12 V

IEC 61010-1 に従って、次の点を遵守すること：機器用の適切なサーキットブレーカーを用意して、電流を 1 A に制限してください（例：1 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 ≤ 2 VA

消費電流

スイッチ開時の暗電流：I ≤ 3.8 mA

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。テストは 60 秒 後に終了します。

負荷

- 最小保持電力/定格電力 2.5 VA での負荷、253 V（10 mA）時または 0.5 VA 24 V（20 mA）時
- 最大保持電力/定格電力 89 VA での負荷、253 V（350 mA）時または 8.4 VA 24 V（350 mA）時
- 過負荷および短絡保護付き

出力信号の動作

- OK ステータス：負荷オン（スイッチ閉）
- 要求モード：負荷オフ（スイッチ開）
- アラーム：負荷オフ（スイッチ開）

端子

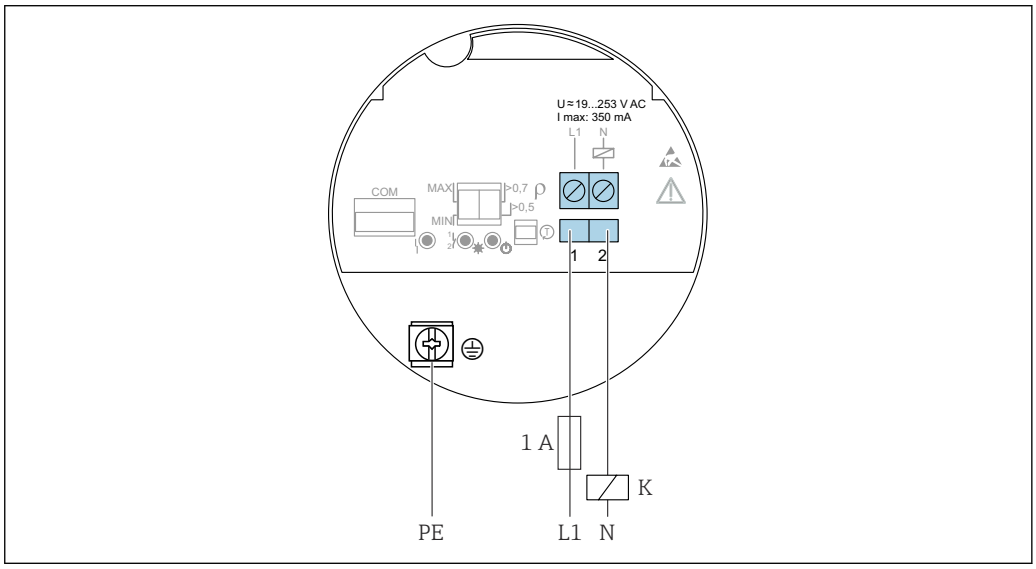
ケーブル断面積 最大 2.5 mm^2（14 AWG）用の端子。電線には棒端子を使用します。

過電圧保護

過電圧カテゴリー II

端子の割当て

必ず外部負荷を接続してください。エレクトロニックインサートには、短絡保護が内蔵されています。



2　2 線式 AC、エレクトロニックインサート FEL61

スイッチ出力および信号伝達の動作

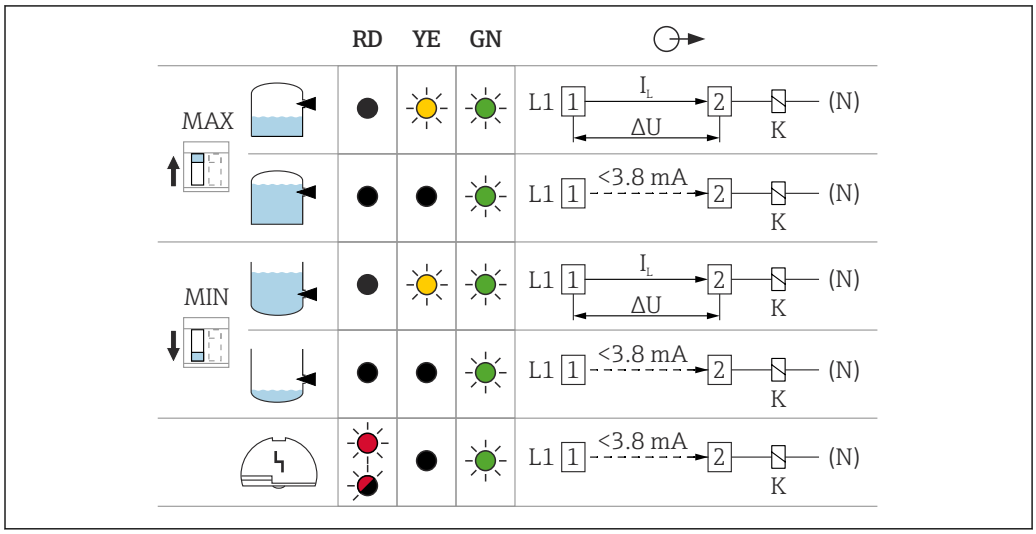


図 3　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL61

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

リレーの選択ツール

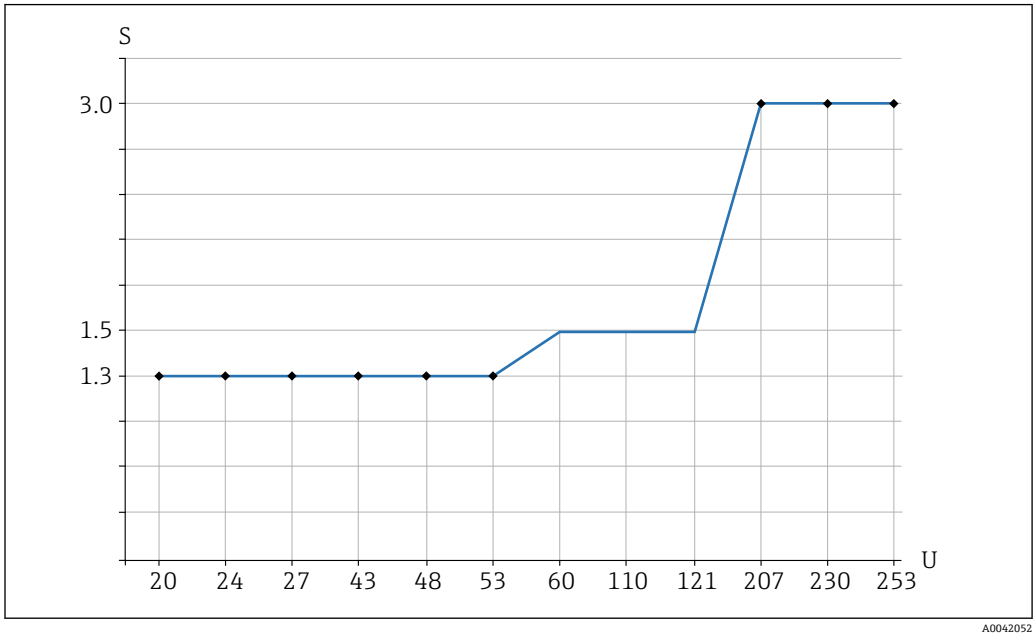


図 4　負荷に対応する推奨の最小保持電力/定格電力

S　保持電力/定格電力：[VA]
U　動作電圧：[V]

AC モード

- 動作電圧：24 V、50 Hz/60 Hz
- 保持電力/定格電力：> 0.5 VA、< 8.4 VA

- 動作電圧：110 V、50 Hz/60 Hz
- 保持電力/定格電力：> 1.1 VA、< 38.5 VA

- 動作電圧：230 V、50 Hz/60 Hz
- 保持電力/定格電力：> 2.3 VA、< 80.5 VA

3 線式 DC PNP（エレクトロニックインサート FEL62）

- 3 線式直流バージョン
- EN 61131-2 に準拠するプログラマブルロジックコントローラ（PLC）、DI モジュールとの組み合わせを推奨します。電子モジュールのスイッチ出力時は正の信号になります（PNP）。
- レベル変化なしで機能テスト
  エレクトロニックインサートのテストボタン、またはハウジングを閉じた状態でテストマグネット（オプションとして注文可能）を使用し、機器の機能テストを実行することが可能です。

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。
▶ FEL62 は、IEC 61010-1 に準拠した信頼性の高い電気的絶縁機構を備えた機器を使用してのみ電源供給することが可能です。

U = 10～55 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 61010-1 に従って、次の点を遵守すること：機器用の適切なサーキットブレーカーを用意して、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 ≤ 10 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 ≤350 mA、過負荷および短絡保護付き

容量負荷

C ≤ 0.5 µF（55 V 時）、C ≤ 1.0 µF（24 V 時）

暗電流

I < 100 µA（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 mm^2（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

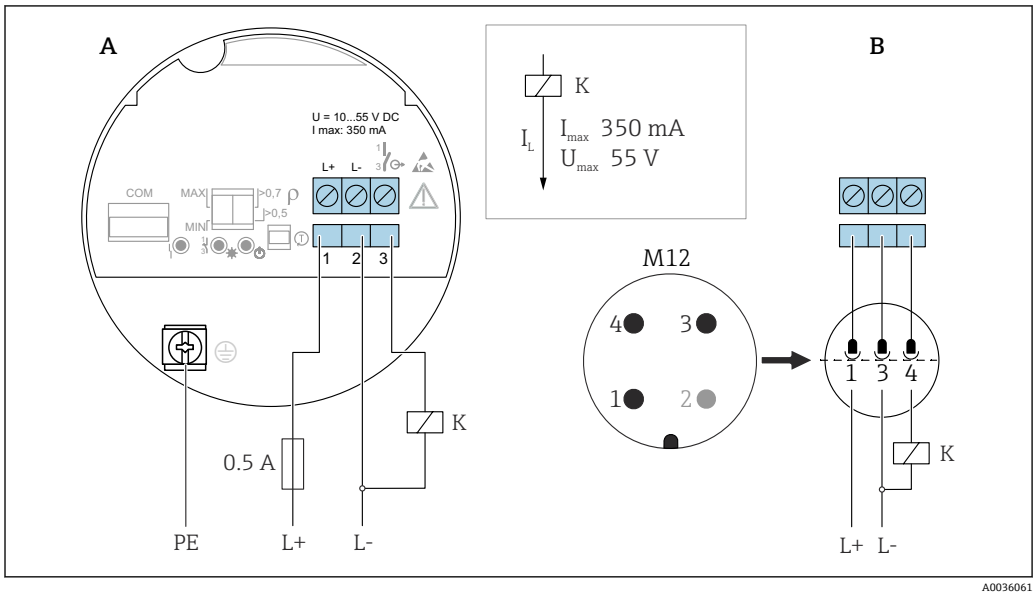


図 5　3 線式 DC-PNP、エレクトロニックインサート FEL62

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

スイッチ出力および信号伝達の動作

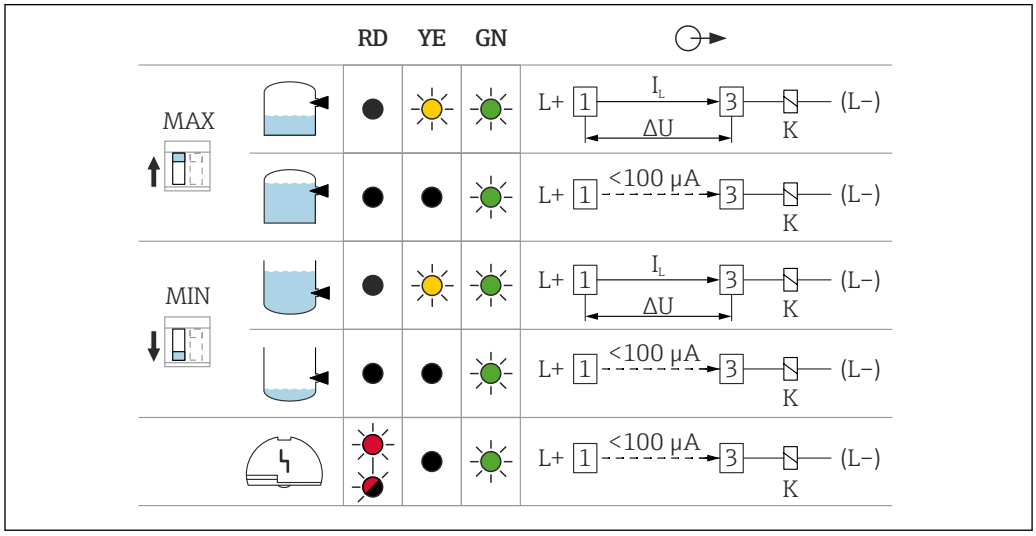


図 6　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL62

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

AC/DC 両用リレー出力接続（エレクトロニックインサート FEL64）

- 2 つの無電圧接点で負荷を切り替えます。
- 2 つの電気的に絶縁された切り替え接点（DPDT）、両方の切り替え接点は同時に切り替わります。
- レベル変化なしで機能テスト。エレクトロニックインサートのテストボタン、またはハウジングを閉じた状態でテストマグネット（オプションとして注文可能）を使用し、機器の機能テストを実行することが可能です。

⚠ 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 = 19～253 V_{AC}、50 Hz/60 Hz / 19～55 V_{DC}

IEC 61010-1 に従って、次の点を遵守すること：機器用の適切なサーキットブレーカーを用意して、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} ≤ 6 A、U~ ≤ AC 253 V；P~ ≤ 1 500 VA、cos φ = 1、P~ ≤ 750 VA、cos φ > 0.7
- I_{DC} ≤ 6 A～DC 30 V、I DC ≤ 0.2 A～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：リレー出力および補助電源からの全電圧 ≤ 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 FEL62 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ーを用意してください。細線ヒューズは（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：リレーが解磁状態
- アラーム：リレーが解磁状態

端子

ケーブル断面積 最大 2.5 mm^2（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

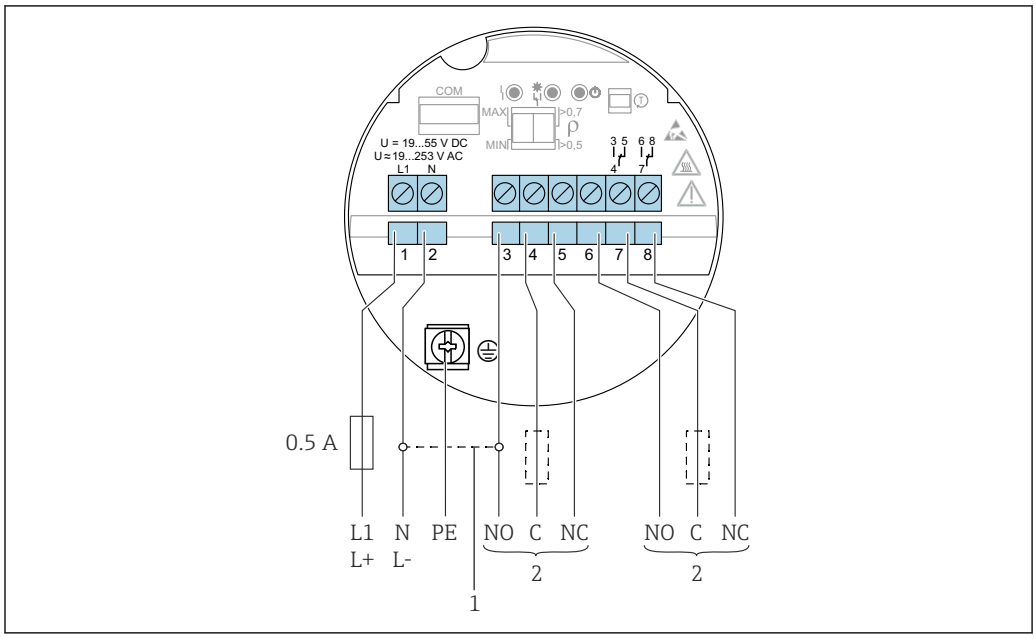


図 7　AC/DC 両用リレー出力接続、エレクトロニックインサート FEL64

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

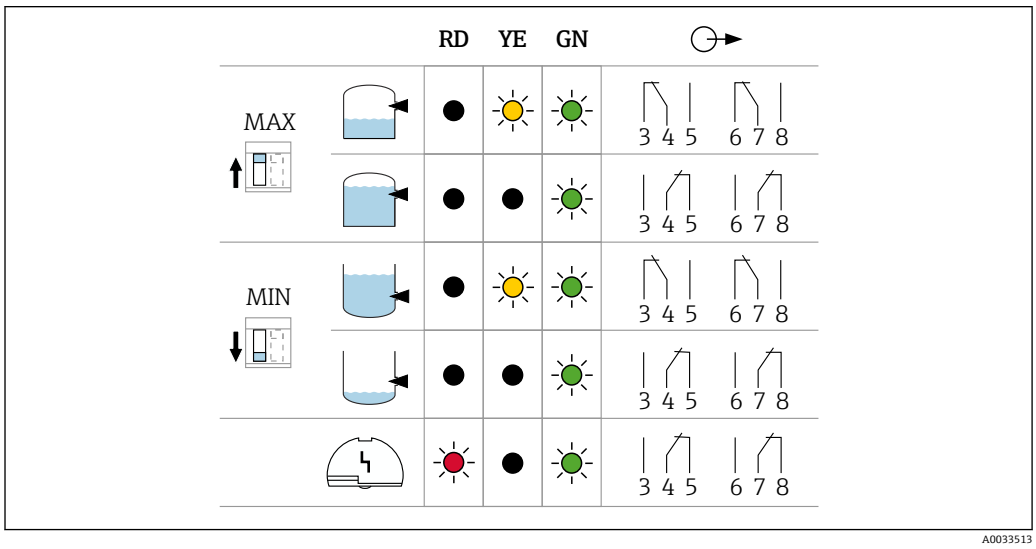


図 8　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL64

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

リレー出力、DC 接続（エレクトロニックインサート FEL64 DC）

- 2 つの無電圧接点で負荷を切り替えます。
- 2 つの電気的に絶縁された切り替え接点（DPDT）、両方の切り替え接点は同時に切り替わります。
- レベル変化なしで機能テスト。エレクトロニックインサートのテストボタン、またはハウジングを閉じた状態でテストマグネット（オプションとして注文可能）を使用し、機器全体の機能テストを実行することが可能です。

電源電圧

U = DC 9～20 V

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 61010-1 に従って、次の点を遵守すること：機器用の適切なサーキットブレーカーを用意して、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 < 1.0 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} ≤ 6 A、U~ ≤ AC 253 V；P~ ≤ 1 500 VA、cos φ = 1、P~ ≤ 750 VA、cos φ > 0.7
- I_{DC} ≤ 6 A～DC 30 V、I DC ≤ 0.2 A～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：リレー出力および補助電源からの全電圧 ≤ 300 V

エレクトロニックインサート FEL62 DC PNP、小さい直流の負荷電流の場合に推奨（例：PLC との接続）。

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ーを取り付けてください。細線ヒューズは（接続負荷に応じて）、短絡時にリレー接点を保護します。

出力信号の動作

- OK ステータス：リレー励磁
- 要求モード：リレーが解磁状態
- アラーム：リレーが解磁状態

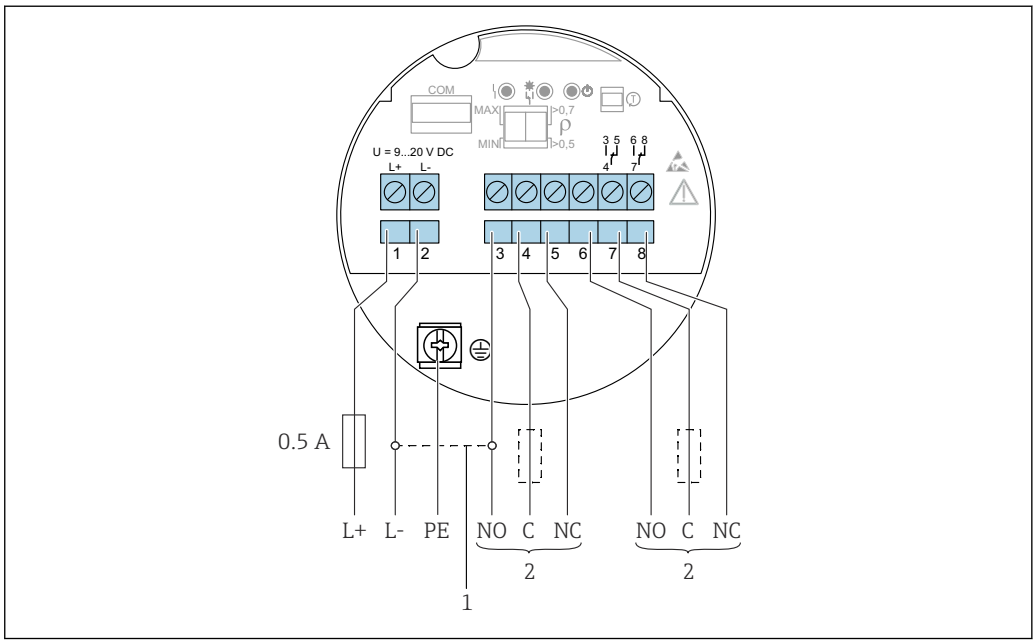
端子

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



9　DC 接続、リレー出力付き、エレクトロニックインサート FEL64 DC

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

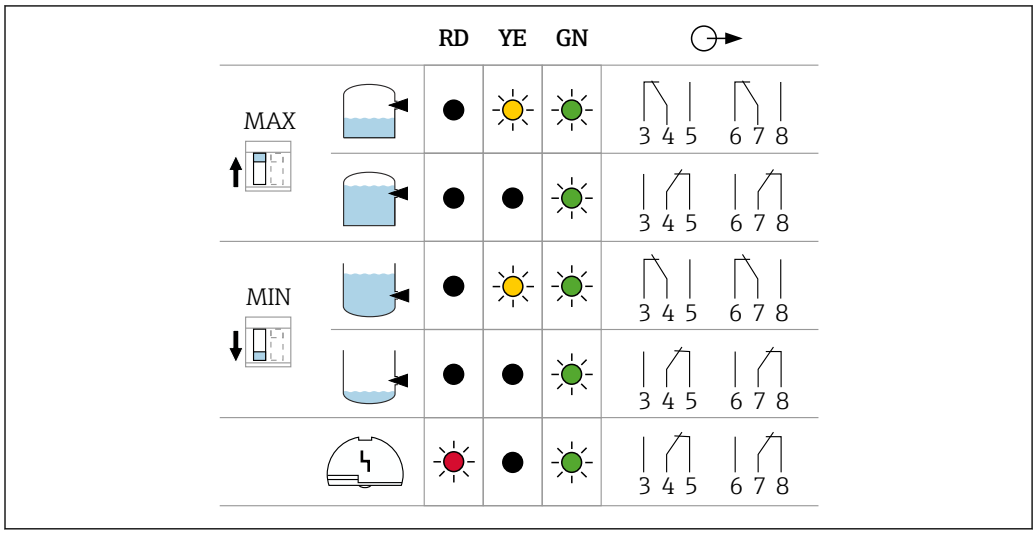


図 10　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL64 DC

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

PFM 出力（エレクトロニックインサート FEL67）

- Endress+Hauser 製 Nivotester スイッチングユニット FTL325P および FTL375P との接続用
- PFM 信号伝送、パルス周波数変調、2 線ケーブル上の電源に重畳した電流パルス
- レベル変化なしで機能テスト：
  - エレクトロニックインサートのテストボタンを使用し、機器の機能テストを実行することが可能です。
  - 機能テストは、電源を遮断するか、または Nivotester FTL325P および FTL375P スイッチングユニットから直接作動させることが可能です。

電源電圧

U = DC 9.5～12.5 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 61010-1 に従って、本機器に適合するサーキットブレーカーを用意してください。

消費電力

P ≤ 150 mW、Nivotester FTL325P または FTL375P と組み合わせた場合

出力信号の動作

- OK ステータス：上限（MAX）動作モード 150 Hz、下限（MIN）動作モード 50 Hz
- 要求モード：上限（MAX）動作モード 50 Hz、下限（MIN）動作モード 150 Hz
- アラーム：上限（MAX）/下限（MIN）動作モード 0 Hz

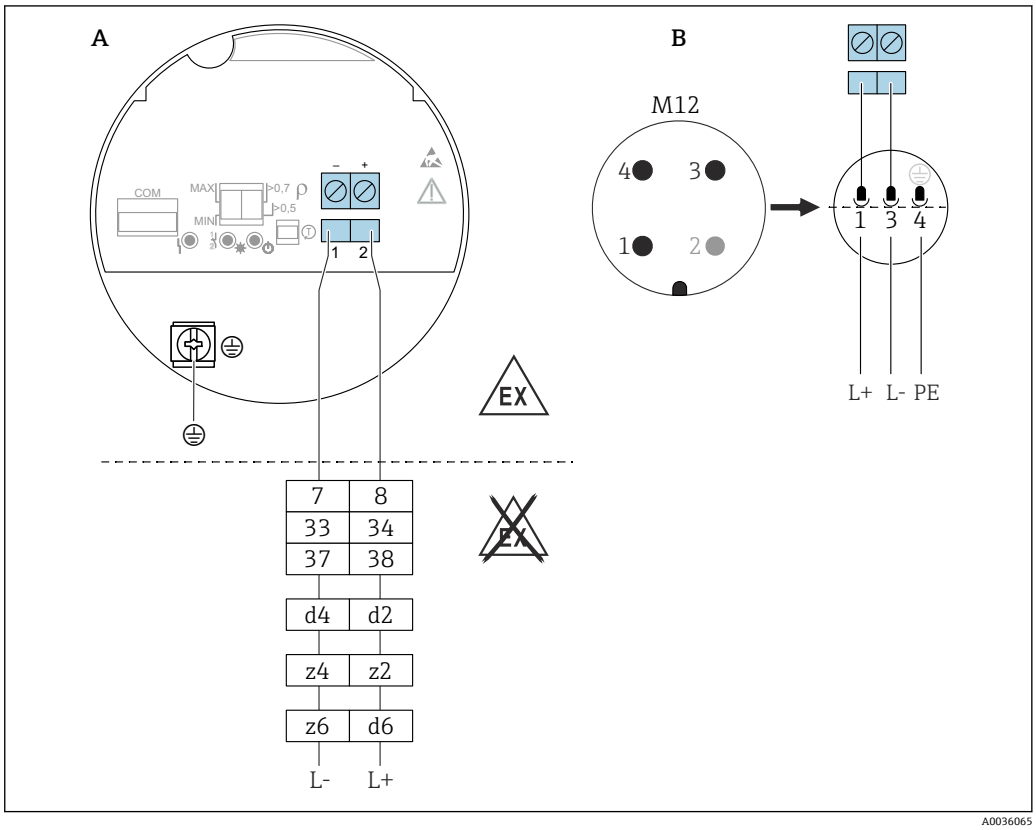
端子

ケーブル断面積 最大 2.5 mm^2（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



11　PFM 出力、エレクトロニックインサート FEL67

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
7/　8：Nivotester FTL325P 1 CH、FTL325P 3 CH 入力 1
33/　34：Nivotester FTL325P 3 CH 入力 2
37/　38：Nivotester FTL325P 3 CH 入力 3
d4/　d2：Nivotester FTL375P 入力 1
z4/　z2：Nivotester FTL375P 入力 2
z6/　d6：Nivotester FTL375P 入力 3

接続ケーブル

- 最大ケーブル抵抗：各芯 25 Ω
- 最大ケーブル容量：< 100 nF
- 最大ケーブル長：1 000 m (3 281 ft)

スイッチ出力および信号伝達の動作

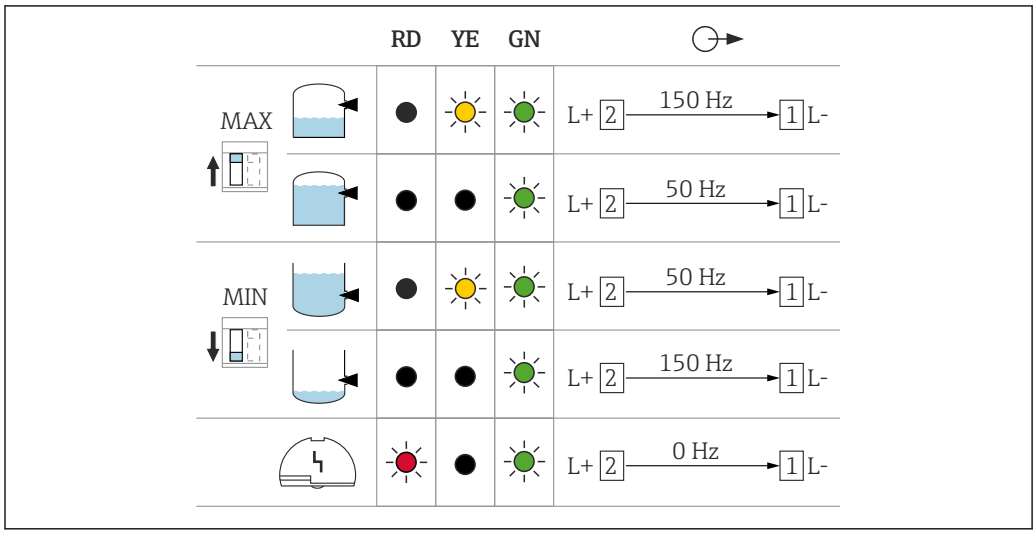


図 12　スイッチング動作および信号伝達、エレクトロニックインサート FEL67

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

エレクトロニックインサートおよび FTL325P スイッチングユニットの上限（MAX）/下限（MIN）スイッチは、アプリケーションに応じて設定する必要があります。設定後にのみ、機能テストを正しく実行することが可能です。

2 線式 NAMUR > 2.2 mA/ < 1.0 mA（エレクトロニックインサート FEL68）

- 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 FEL68 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
- レベル変化なしで機能テスト。エレクトロニックインサートのテストボタン、またはハウジングを閉じた状態でテストマグネット（オプションとして注文可能）を使用し、機器の機能テストを実行することが可能です。
  機能テストは、電源電圧を遮断するか、または Nivotester FTL325N から直接作動させることが可能です。

電源電圧

U = DC 8.2 V ±10 %

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 61010-1 に従って、本機器に適合するサーキットブレーカーを用意してください。

消費電力

NAMUR IEC 60947-5-6

< 6 mW（I < 1 mA 時）、< 38 mW（I = 3.5 mA 時）

接続データインターフェイス

NAMUR IEC 60947-5-6

出力信号の動作

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

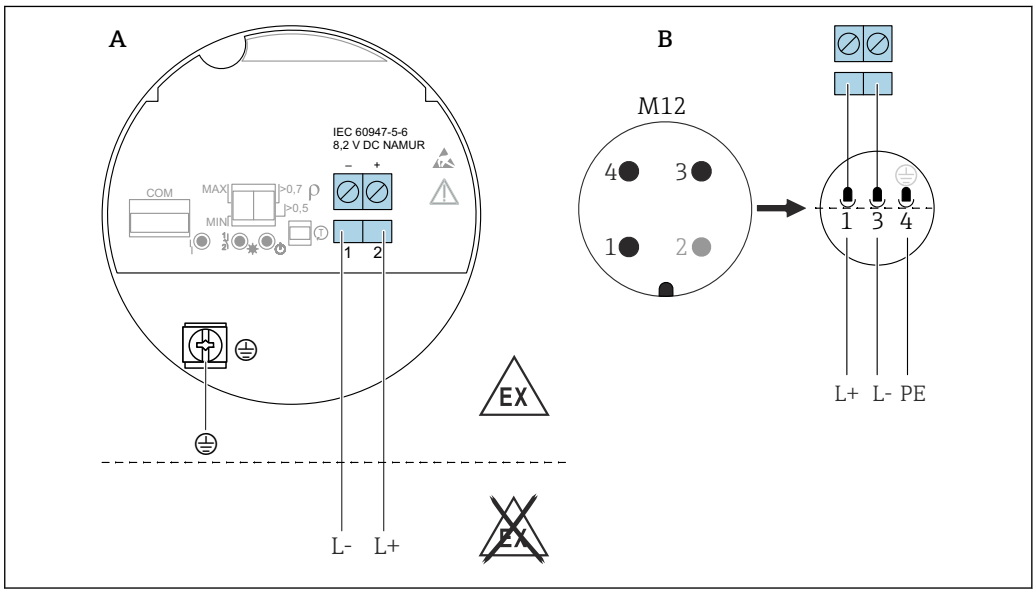
端子

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

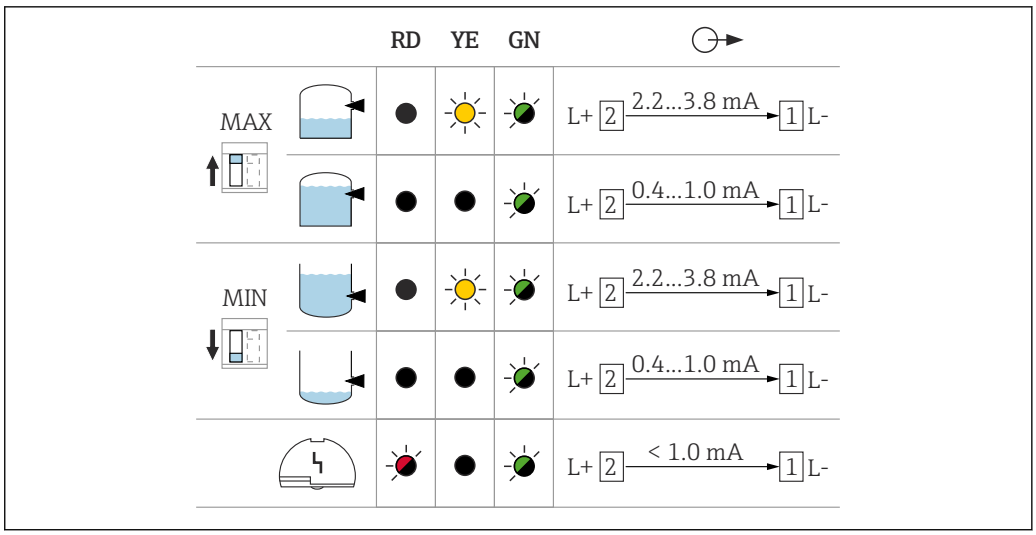
端子の割当て



13　2 線式 NAMUR ≥ 2.2 mA/≤ 1.0 mA、エレクトロニックインサート FEL68

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

スイッチ出力および信号伝達の動作



14　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL68

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　赤色 LED：アラーム用
YE　黄色 LED：スイッチ状態
GN　緑色 LED：動作状態、機器電源オン

Bluetooth モジュールを搭載したエレクトロニックインサート FEL68

エレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）と組み合わせて使用する　Bluetooth モジュールは、必要なバッテリーとともに別途注文する必要があります。

製品コンフィギュレータで、以下のバージョンをオプション選択できます。
アプリケーションパッケージ：NAMUR 出力用 Heartbeat 検証 + モニタリング
取付け済みアクセサリ：NAMUR 出力用 Bluetooth

その後、**Bluetooth モジュール（必要なバッテリーを含む）**のオーダー番号が製品コンフィギュレータに表示されます。

LED モジュール VU120（オプション）

電源電圧

U = 12～55 V_{DC}、

U = 19～253 V_{AC}、50 Hz/60 Hz

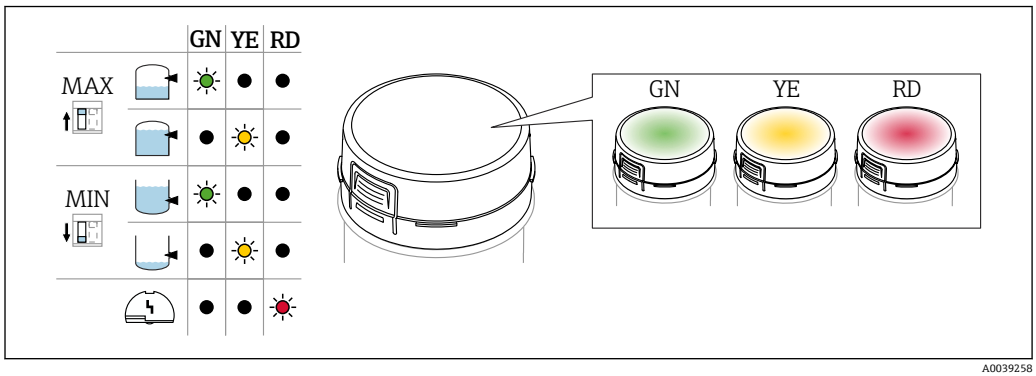
消費電力

P ≤ 0.7 W、S < 6 VA

消費電流

I_{max} = 0.4 A

動作状態の信号伝達



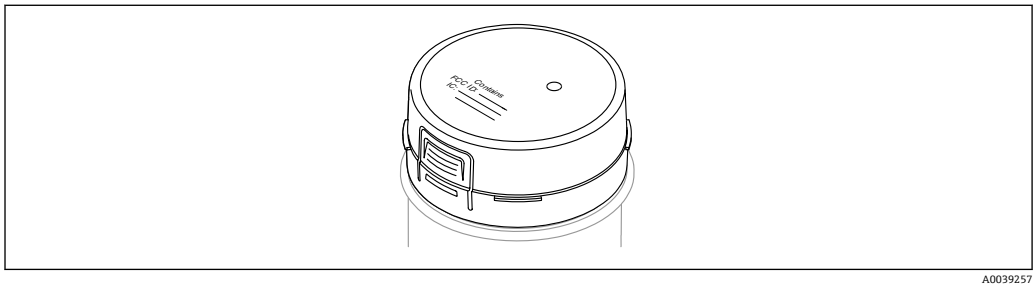
15　LED モジュール：LED は緑色（GN）、黄色（YE）または赤色（RD）に点灯

明るく点灯する LED は、動作状態（スイッチ状態またはアラーム状態）を示します。LED モジュールは次のエレクトロニックインサートに接続可能：FEL62、FEL64、FEL64DC

接続およびスイッチング状態の詳細については、付随する取扱説明書を参照してください。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）。

Bluetooth® モジュールおよび Heartbeat Technology

Bluetooth® モジュール VU121（オプション）



16　Bluetooth® モジュール VU121

- Bluetooth® モジュールは COM インタフェースを利用して次のエレクトロニックインサートに接続可能：FEL61、FEL62、FEL64、FEL64 DC、FEL67、FEL68（2 線式 NAMUR）。
- Bluetooth® モジュールは、Heartbeat Verification + Monitoring アプリケーションパッケージとの組合せでのみ使用可能です。
- バッテリ付きの Bluetooth® モジュールは、危険場所での使用に対応しています。
- エレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）と組み合わせて使用する場合は、Bluetooth® モジュールを、必要なバッテリとともに別途注文する必要があります。
- Bluetooth® モジュールが接続されている場合は、エレクトロニックインサート FEL68 上の黄色 LED が無効になります。

接続の詳細については、機器の取扱説明書を参照してください。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）。

バッテリ - 使用および取扱方法

エネルギー関連の理由から、エレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）で動作させる場合は、Bluetooth® モジュール VU121 に特別なバッテリが必要です。

バッテリは航空輸送時には危険物に分類され、出荷時には機器に取り付けることはできません。

交換用バッテリは専門販売店から購入できます。

交換用バッテリ

以下のリストに記載された製造者が製造した次のタイプの単三 3.6 V リチウムバッテリのみが、交換用バッテリとして適しています。
- SAFT LS14500
- TADIRAN SL-360/s
- XENOENERGY XL-060F

バッテリコンパートメントの絶縁ラグ

注記

絶縁ラグを取り外すと、バッテリの放電が早くなります。
Bluetooth® モジュールのバッテリコンパートメントから絶縁ラグを取り外すと、センサの電力供給の有無に関係なく、バッテリの放電が早くなります。
▶ センサを保管する間は、絶縁ラグを Bluetooth® モジュールのバッテリコンパートメントに残しておく必要があります。

稼働寿命

- バッテリが放電してしまうと、Bluetooth® に接続できなくなります。
- 周囲温度が +10～+40 ℃ (+50～+104 ℉) の場合、バッテリ交換なしでの Bluetooth® モジュールの寿命は少なくとも 5 年間であり、データセット一式を最大 60 回ダウンロードできます。
  必要条件：センサが 99 % OK ステータスであること（要求モードでは消費電力の増加が必要となります）
  バッテリの寿命は、センサが接続され、電力が供給されている状態に基づいて計算されます。

バッテリの交換

▶ バッテリの交換前に、Bluetooth® モジュールをエレクトロニックインサート FEL68 から取り外す必要があります。
  ↳ これにより初めて、バッテリのステータス表示が正しく検出されます。

認証

Bluetooth® モジュールは、保護タイプ Ex i、Ex d、Ex e、Ex t の機器で使用するための認証を取得しています。Bluetooth® モジュールがエレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）および Bluetooth® モジュールに必要なバッテリと組み合わせて保護タイプ Ex i/IS で使用される場合、機器の温度等級は T4～T1 に制限されます。

追加の技術データ

- フリースペース範囲：最大 50 m (165 ft)
- 機器周囲の動作半径と視認性：10 m (33 ft)

無線認定の関連資料については、弊社ウェブサイト（www.endress.com → ダウンロード）を参照してください。

Heartbeat Technology

Heartbeat Technology モジュール

Heartbeat Technology は 3 つのモジュールで構成されます。この 3 つのモジュールを組み合わせて、機器の機能とプロセス条件の確認、評価、監視を行います。

- Heartbeat Diagnostics
- Heartbeat Verification
- Heartbeat Monitoring

性能特性

基準動作条件

- IEC 62828-1 に準拠
- 周囲温度：+23 ℃ (+73 ℉)
- プロセス温度：+23 ℃ (+73 ℉)
- 湿度 φ = 5～80 % rF ± 5 % の範囲で一定
- 測定物密度（水）：1 g/cm³ (62.4 lb/ft³)
- 測定物粘度：1 mPa·s
- 大気圧 p_A = 86～106 kPa (12.47～15.37 psi) の範囲で一定
- プロセス圧力：大気圧/非加圧状態
- センサの設置方向：上方から垂直に設置
- 密度選択スイッチ：> 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³)
- センサの切り替え方向：非接液から接液状態
- 電源電圧：DC 24 V ±3 V

スイッチポイントを考慮すること

以下は、レベル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。

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)

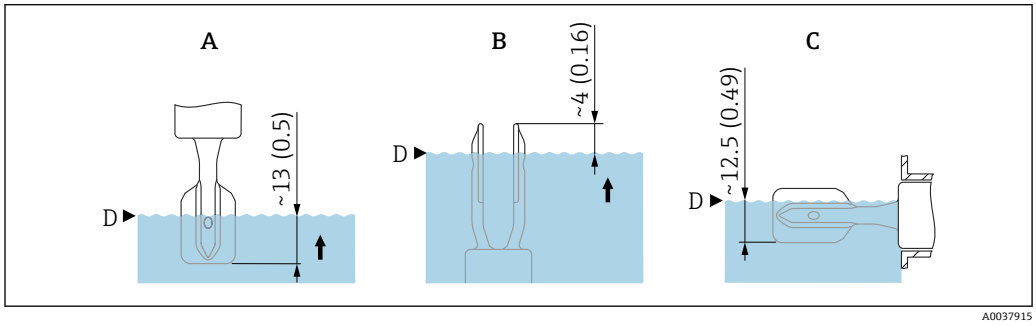


図 17　標準的なスイッチポイント。 測定単位 mm (in)

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（基準動作条件において、例：温度 23 ℃ (73 ℉) の水）

最大測定誤差

基準動作条件下の場合：最高 ± 1 mm (0.04 in)（スイッチポイント）

ヒステリシス

標準 2.5 mm (0.1 in)

非繰返し性

0.5 mm (0.02 in)

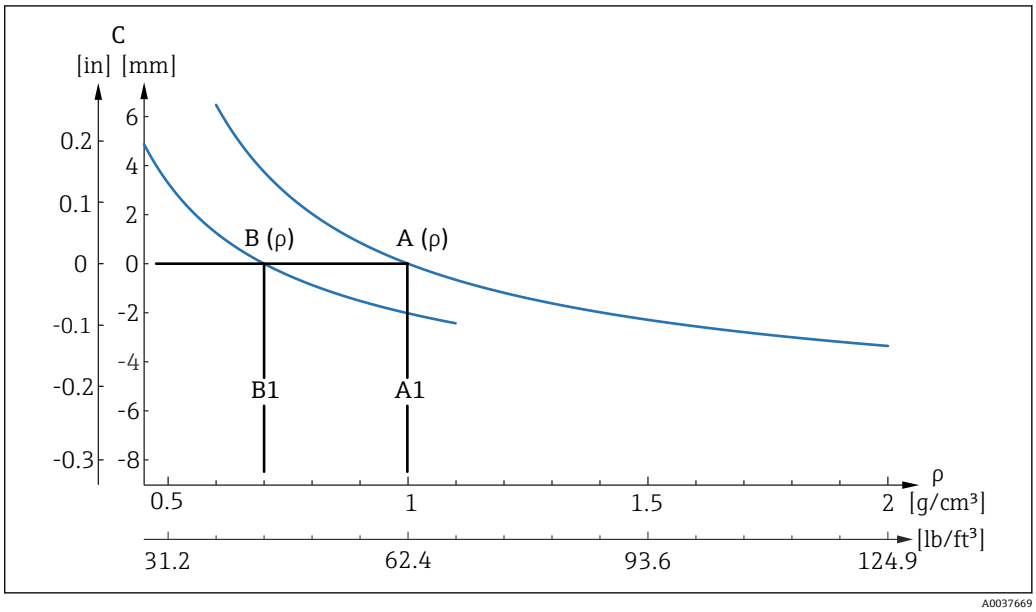
プロセス温度の影響

スイッチポイントは、温度範囲 −50～+150 ℃ (−58～+302 ℉) において +1.4～−2.6 mm (+0.06～−0.1 in) の変動を示します。

プロセス圧力の影響

スイッチポイントは、圧力範囲 −0.1～+6.4 MPa (−14.5～+928 psi) において 0～2.6 mm (0～0.1 in) の変動を示します。

プロセス測定物の密度の影響（室温および標準圧力の場合）



18　密度に対するスイッチポイント偏差、SUS 316L 相当

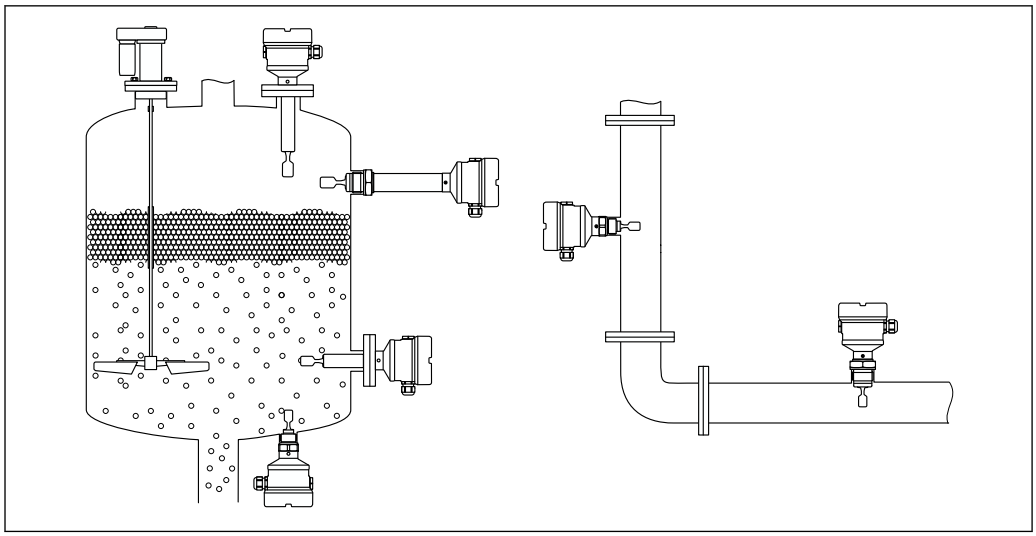
A　密度切換設定（ρ）> 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³)
A1　基準動作条件 ρ = 1 g/cm³ (62.4 lb/ft³)
B　密度切換設定（ρ）> 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³)
B1　基準動作条件 ρ = 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³)
C　スイッチポイント偏差

密度設定
- TC 標準、[mm/10 k]
  - ρ > 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³)：−0.2
  - ρ > 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³)：−0.2
- 圧力 標準、[mm/10 bar]
  - ρ > 0.7 g/cm³ (43.7 lb/ft³)：−0.3
  - ρ > 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³)：−0.4

設置

取付位置、取付方向

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)



A0037879

19　容器、タンク、またはパイプへの設置例

設置方法

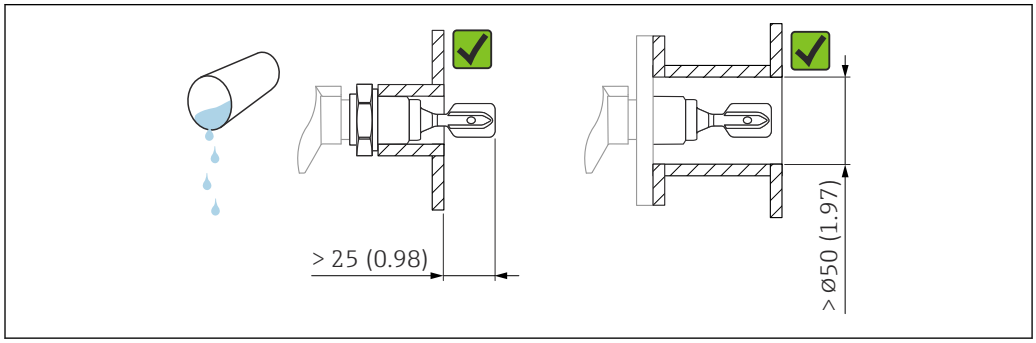
粘度を考慮すること

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

低粘度

低粘度（例：水）：< 2 000 mPa·s

音叉部は、取付ソケット内に配置することが可能です。



A0033297

20　低粘度液体の設置例。 測定単位 mm (in)

高粘度

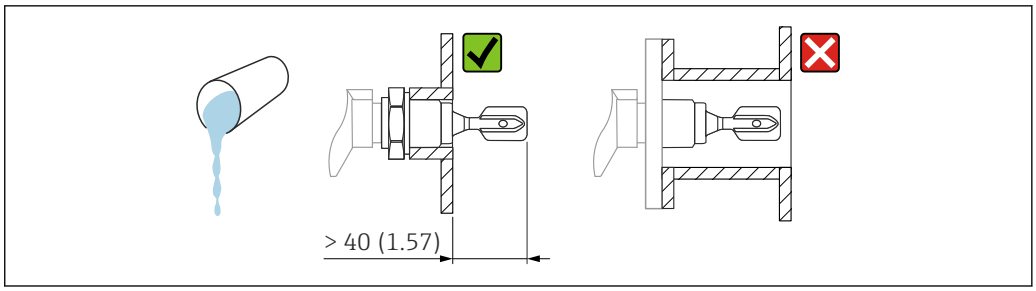
注記

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。

高粘度（例：高粘度油）：≤ 10 000 mPa·s

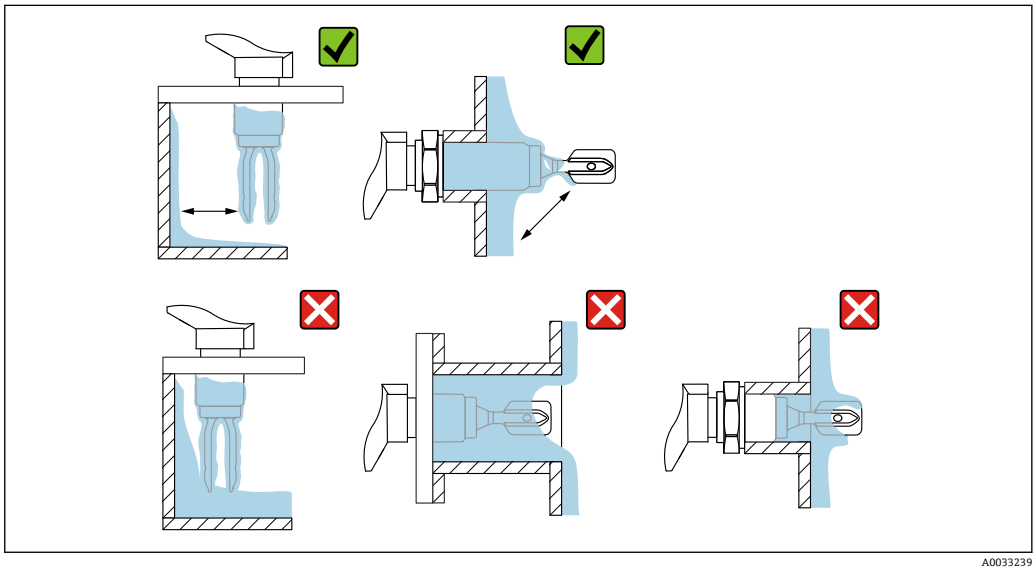
音叉部は、取付ソケットの外側に設置されなければなりません。



21　高粘度液体の設置例。 測定単位 mm (in)

付着防止

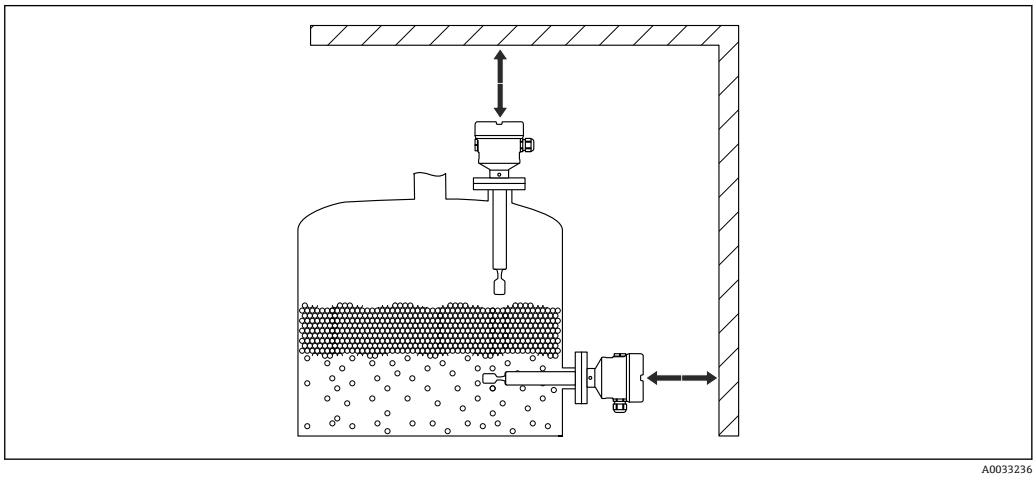
- 短い取付ソケットを使用して、音叉部が容器の内側に確実に突き出るようにしてください。
- タンク内壁に予想される付着物と音叉部の間に十分な間隔を確保してください。



22　高粘度プロセス測定物の設置例

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。



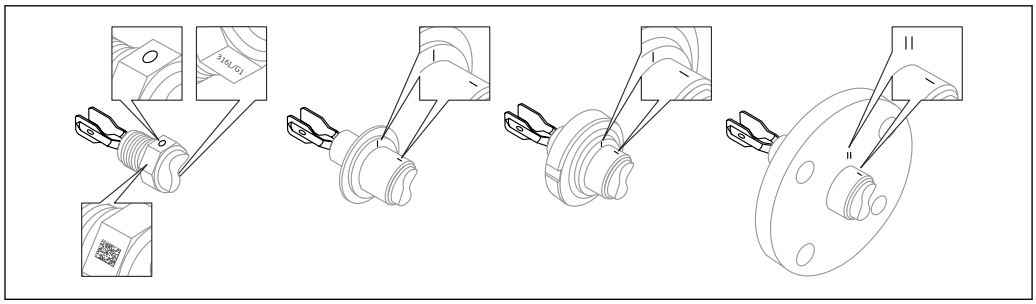
23　間隔を考慮すること

マークを使用した音叉部の位置合せ

マークを使用して音叉部の位置合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。

- ネジ込み接続部のマーク：円（材質仕様/ネジ名称（反対側））
- フランジまたはクランプ接続部のマーク：線または二重線

また、ネジ込み接続部には、マトリクスコードも記載されています（位置合せ用では**ありません**）。

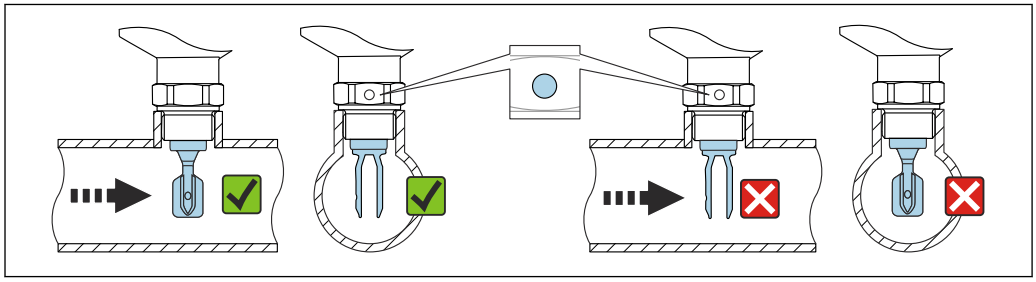


A0039125

24　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

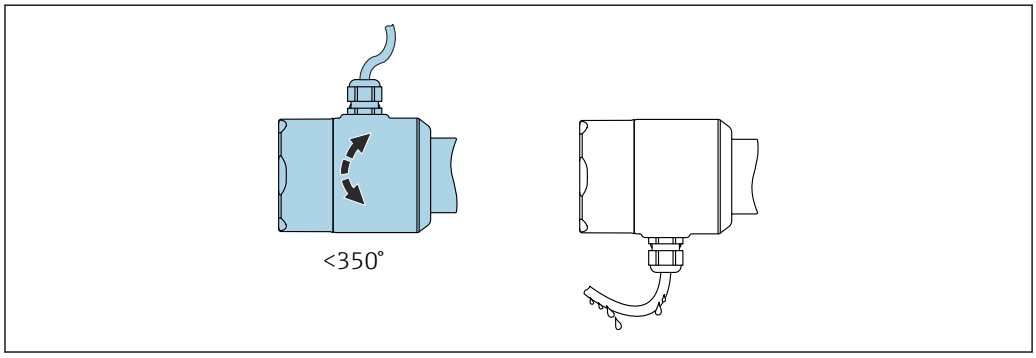
25　パイプへの設置（音叉部の位置とマークを考慮します）

電線口の位置合わせ

すべてのハウジングは、位置合わせすることができます。ケーブルにドリップループを設けると、ハウジング内への湿気の侵入を防止できます。

ハウジング（止めネジなし）

機器ハウジングは最大 350° まで回転可能



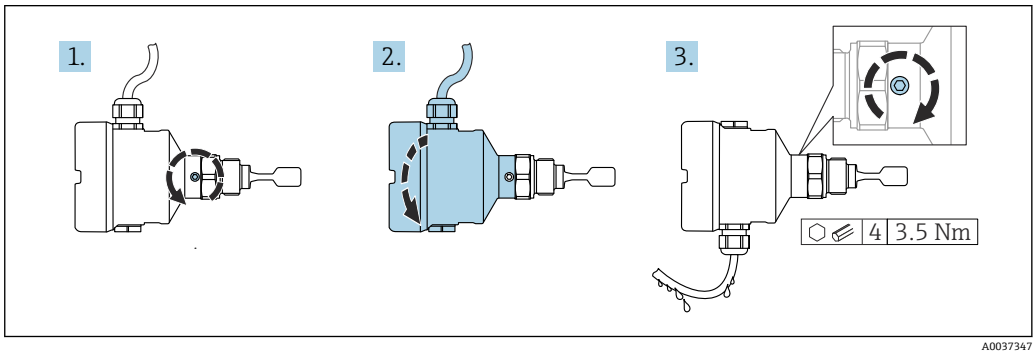
A0052359

26　ハウジング（止めネジなし）、ケーブルにドリップループを設けます。

ロックネジ付きハウジング

注記

機器の納入時には、ロックネジは十分に締め付けられていません。
振動により、ハウジングが回転して緩む可能性があります。
▶ ロックネジを 3.5 Nm (2.58 lbf ft) のトルクで締め付けます。

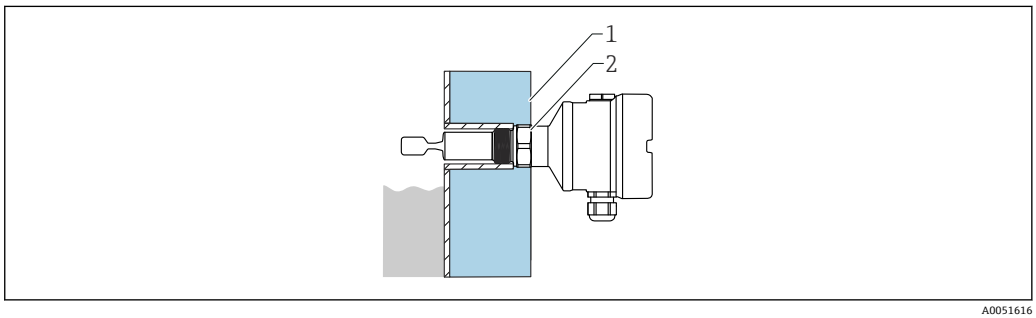


27 ハウジング（外部のロックネジ付き）、ケーブルにドリップループを設けます。

特別な設置方法

断熱材付きタンクへの設置

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、機器をタンクと断熱するように設置してください。この場合、断熱材は機器ネックより高くならないようにしてください。

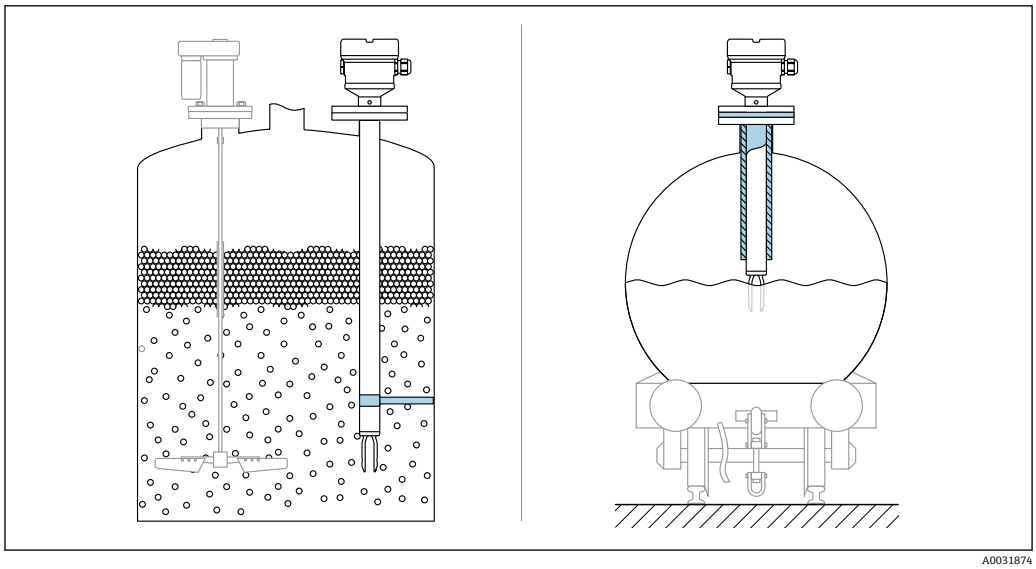


28 断熱材付きタンクへの設置（例）

1 タンク断熱材
2 断熱材（最大でハウジングネックまで）

機器のサポート

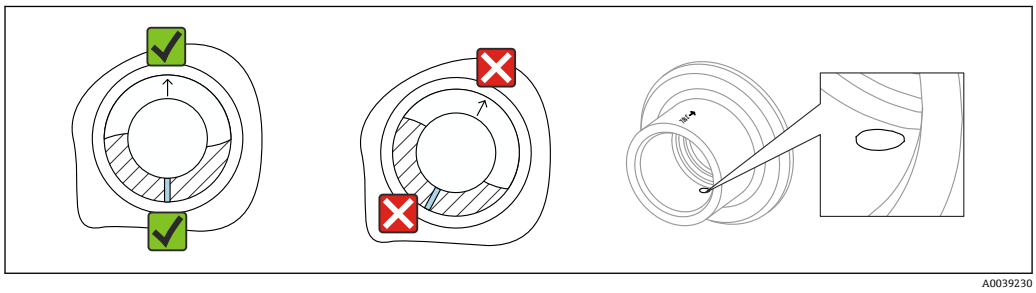
大きな動的負荷が発生する場合は機器をサポートします。伸長パイプおよびセンサの横方向からの最大許容応力：75 Nm (55 lbf ft)



29　動的負荷が発生する場合のサポートの例

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配置します。これにより、測定物の漏出を視認できるため、早期に漏れを検知できます。



30　漏れ検知用の穴付きの溶接アダプタ

環境

周囲温度範囲

警告

許容される接続電圧を超過しました。

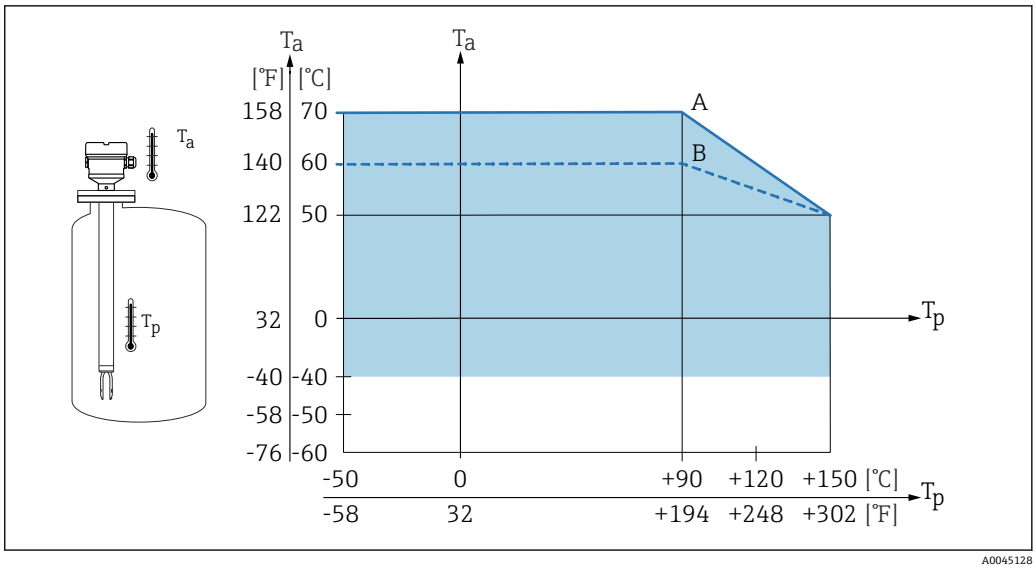
▶ 電気的安全性の理由から、周囲温度が −40 °C (−40 °F) 以下の場合、すべてのエレクトロニックインサートの最大接続電圧は DC 35 V 以下に制限されます。

−40～+70 °C (−40～+158 °F)

注文に応じてオプションで提供可能：
- −50 °C (−58 °F)、稼働寿命および性能に制約あり
- −60 °C (−76 °F)、稼働寿命および性能に制約あり

−50 °C (−58 °F) 未満：機器が永続的な損傷を受ける可能性あり

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。



31　容器内のプロセス温度 T_p に応じたハウジングの許容周囲温度 T_a

A　LED モジュールのない機器
B　LED モジュール搭載の機器

温度セパレータ付き機器の場合、次の周囲温度がプロセス温度範囲全体に適用されます。
A：70 °C (158 °F)
B：60 °C (140 °F)

FEL64 の最大通電容量

- LED モジュールなし：
  - FEL64 とサニタリハウジングの場合
    T_p < 90 °C：最大負荷電流 4 A；Tp > 90 °C；最大負荷電流 2 A
  - FEL64 とその他のすべてのハウジングの場合
    T_p < 90 °C：最大負荷電流 6 A；Tp > 90 °C；最大負荷電流 4 A
- LED モジュール搭載：
  - FEL64 とサニタリハウジングの場合
    T_p < 90 °C：最大負荷電流 4 A；Tp > 90 °C；最大負荷電流 2 A
  - FEL64 とその他のすべてのハウジングの場合
    T_p < 90 °C：最大負荷電流 6 A；Tp > 90 °C；最大負荷電流 2 A

- 低温は SIL には対応しません。
- Bluetooth® モジュール：
  - −50 °C (−58 °F)：非防爆、Ex ia、Ex d の場合
  - −60 °C (−76 °F)：非防爆の場合
- LED モジュール：
  - −50 °C (−58 °F)：非防爆、Ex ia、Ex d の場合
  - −60 °C (−76 °F)：非防爆の場合

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があ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。

保管温度	−40～+80 °C (−40～+176 °F) オプション：−50 °C (−58 °F)、−60 °C (−76 °F)
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。
動作高度	IEC 61010-1 Ed.3 に準拠： - 海抜 2 000 m (6 600 ft) 以下 - 過電圧保護を使用する場合は、海抜 3 000 m (9 800 ft) まで拡大可能

気候クラス

IEC 60068-2-38 試験 Z/AD に準拠

保護等級

試験は IEC 60529 および NEMA 250 に準拠

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 カップリング、プラスチック、IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 カップリング、ニッケルめっき真鍮、IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 カップリング、SUS 316L 相当、IP66/68 NEMA Type 4X/6P
- M20 カップリング、SUS 316L 相当、サニタリ仕様、IP66/68/69 NEMA Type 4X/6P
- M20 ネジ、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
- ハウジング閉鎖および接続ケーブルの接続時：IP66/67 NEMA Type 4X
- ハウジング開放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。

耐振動性

IEC 60068-2-64-2008 に準拠
a(RMS) = 50 m/s²、f = 5～2 000 Hz、t = 3 軸 x 2 h

耐衝撃性

IEC 60068-2-27-2008 に準拠：300 m/s² [= 30 g_n] + 18 ms

g_n：標準重力加速度

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。

汚染度

汚染度 2

電磁適合性（EMC）

- 電磁適合性は EN 61326 シリーズに準拠。干渉波の適合性は Table 2（産業）に準拠、干渉放射線は Group 1 Class B に準拠
- 電磁適合性は NAMUR 推奨 EMC NE21 に準拠
- EN 61326-3-1-x に準拠した機能安全要件（SIL）を満たしています。
  (FEL60H エレクトロニックインサートとの組合せ)

詳細については、EU 適合宣言を参照してください。

プロセス

プロセス温度範囲

−50～+150 ℃ (−58～+302 ℉)

圧力と温度の相関関係に注意する必要があります。

温度ショック

≤ 120 K/s

プロセス圧力範囲

−0.1〜+6.4 MPa (−14.5〜928 psi)、最高 150 ℃ (302 ℉) まで

機器の最大圧力は、圧力に関する最も弱い要素に応じて異なります。

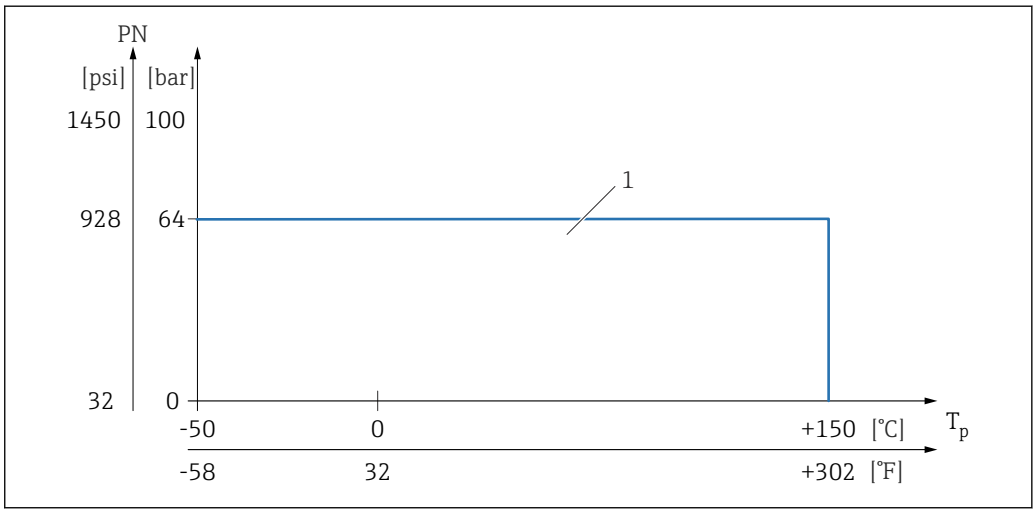
コンポーネントには、プロセス接続、オプションの取付部品、アクセサリが含まれます。

警告

機器の構成や使用方法を誤ると、部品の破裂につながる可能性があります。
これにより、人や環境に対して深刻な、場合によっては回復不能な損害が発生する可能性があります。

- 各要素の規定の制限を遵守して機器を使用してください。
- MWP（最高動作圧力）：最高動作圧力は銘板に明記されています。この値は基準温度 20 ℃ (68 ℉) に基づいており、機器に対して常時適用できます。MWP の温度依存性に注意してください。高温でのフランジの許容圧力値については、次の規格を参照してください：EN 1092-1（材質 1.4435 と 1.4404 は安定性/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。したがって、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 16.5a、JIS B 2220（それぞれ最新版の規格が適用されます）。
- 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」は機器の最高動作圧力（MWP）に相当します。
- この値とは異なる MWP のデータについては、技術仕様書の該当セクションに記載されています。

センサのプロセス圧力範囲



1 PN：6.4 MPa (928 psi)、最高 150 ℃ (302 ℉) まで。例外については、「プロセス接続」セクションを参照

過圧限界

- PN = 6.4 MPa (928 psi)：過圧限界 = 1.5·PN 最大 10 MPa (1 450 psi)（選択するプロセス接続に応じて異なる）
- 20 MPa (2 900 psi) での膜部破裂圧力

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。

測定物密度

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)（納入時の状態）

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
- 設定された測定物およびプロセスパラメータに対応する SIL についてはお問い合わせください。
- 変更できない固定値。
  DIP スイッチの機能が中断されます。

粘度

≤ 10 000 mPa·s

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。

固形物

Ø ≤ 5 mm (0.2 in)

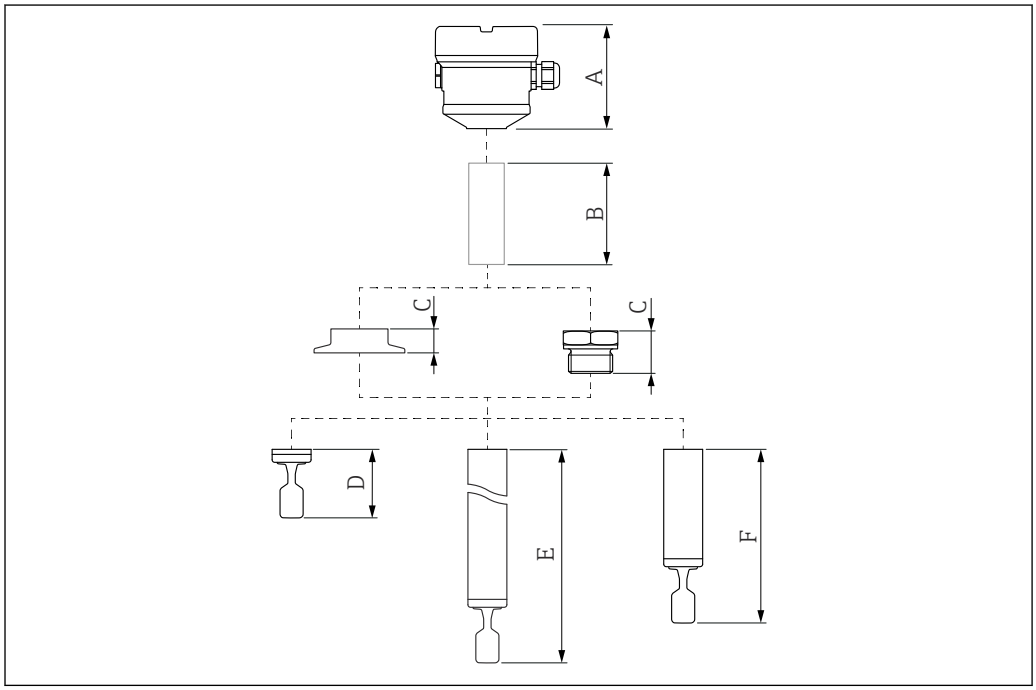
構造

外形寸法

本体高さ

本体高さは以下の構成品で構成されます。
- ハウジング（カバー付き）
- 温度セパレータおよび/またはガスタイトフィードスルー（二次隔壁）、オプション
- 一体型、伸長パイプまたはショートパイプ
- プロセス接続

構成品の個別の高さは、以降のセクションに記載されています。
- 本体高さを特定し、構成品の個別の高さを加えてください。
- 設置間隔を考慮してください（機器の設置に必要な間隔）。



32　本体高さを計算するための構成品

A　ハウジング（カバー付き）
B　温度セパレータ、ガスタイトフィードスルー（オプション）
C　プロセス接続
D　プローブ型式：音叉部付き一体型
E　プローブ型式：音叉部付き伸長パイプ
F　プローブ型式：音叉部付きショートパイプ

寸法

以下の寸法は概数です。そのため、www.endress.com の製品コンフィギュレータの仕様と異なる場合があります。

CAD データの表示方法：

1. ウェブブラウザに www.endress.com を入力します。
2. 機器を検索します。

3. **機器仕様選定**ボタンを選択します。
4. 機器を設定します。
5. **CAD 図面**ボタンを選択します

ハウジングおよびカバー

すべてのハウジングは、位置合わせすることができます。ロックネジを使用してハウジングの位置を固定できます。

Bluetooth または LED モジュールを搭載した機器には、ロングカバー（透明なプラスチックカバーまたは窓付きハウジングカバー）が必要です。

シングルコンパートメントハウジング、プラスチック

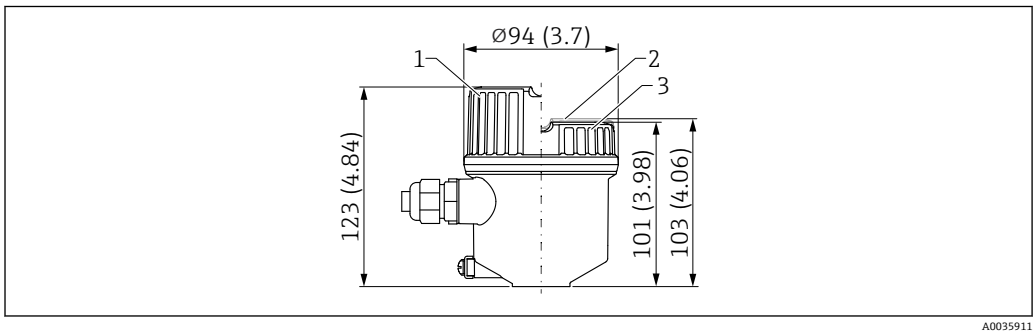


図 33　シングルコンパートメントハウジング、プラスチックの寸法。 測定単位 mm (in)

1　プラスチックカバー（透明）の高さ
2　プラスチック製の窓付きハウジングカバー（オプション）の高さ
3　窓なしのハウジングカバーの高さ

シングルコンパートメントハウジング、アルミニウム、コーティング

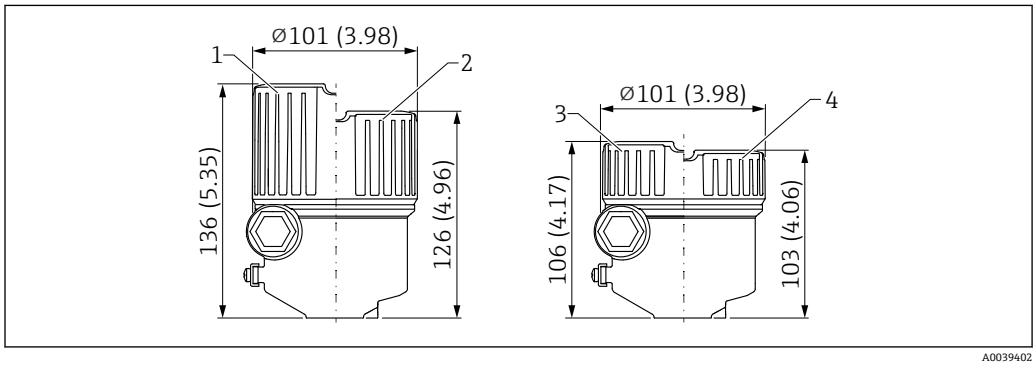


図 34　シングルコンパートメントハウジング、アルミニウム、コーティングの寸法。 測定単位 mm (in)

1　Ex ec 認証用のガラス製の窓付きハウジングカバーの高さ
2　プラスチック製の窓付きハウジングカバーの高さ
3　プラスチック製の窓付きハウジングカバー（オプション）の高さ
4　窓なしのハウジングカバーの高さ

シングルコンパートメントハウジング、アルミニウム、コーティング（Ex d/XP、粉塵防爆）

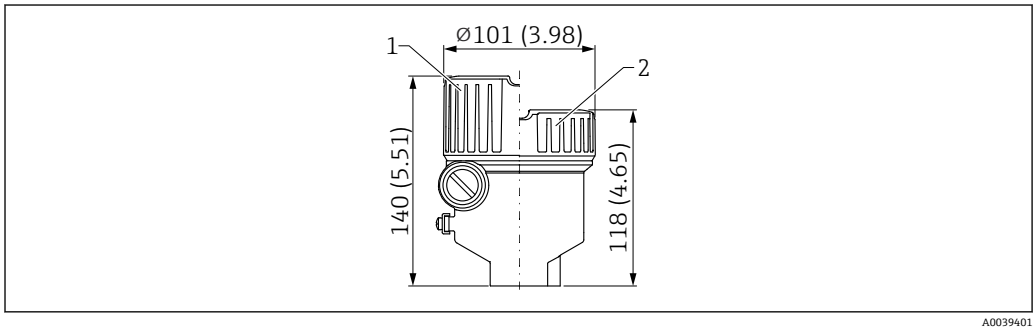
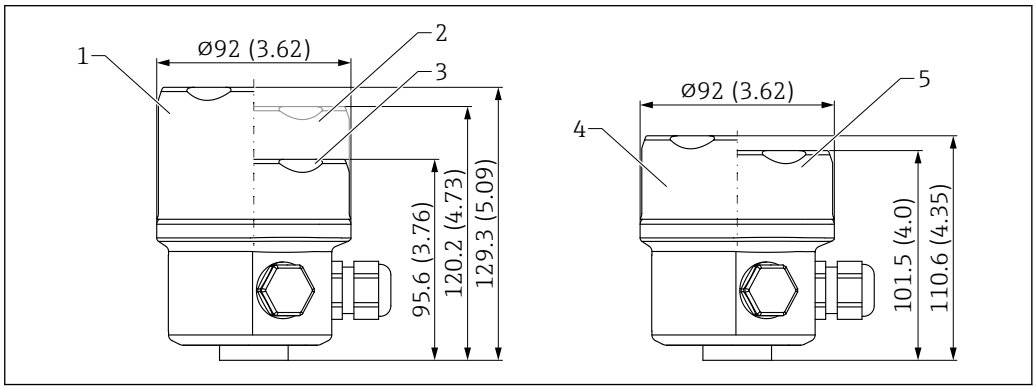


図 35　シングルコンパートメントハウジング、アルミニウム、コーティングの寸法（Ex d/XP、粉塵防爆仕様）。 測定単位 mm (in)

1　ガラス製の窓付きハウジングカバーの高さ
2　窓なしのハウジングカバーの高さ

シングルコンパートメントハウジング、SUS 316L 相当、サニタリ仕様

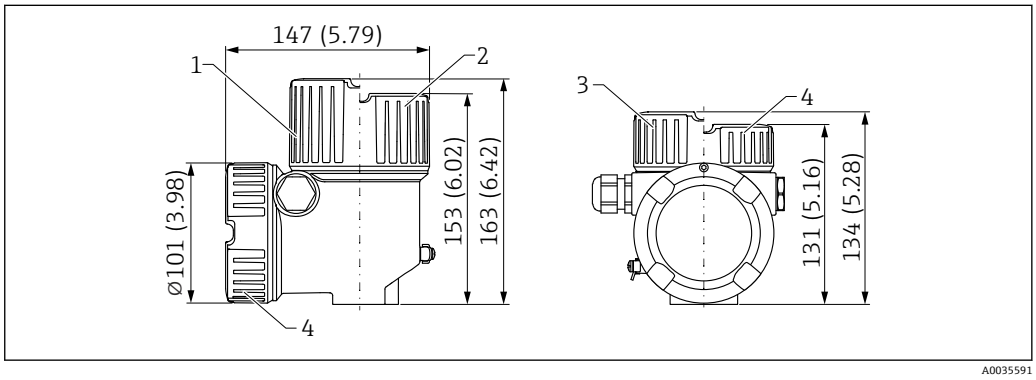
危険場所で使用するための特定の防爆機器では、ハウジングの外側に接地端子が必要です。



36 シングルコンパートメントハウジング、SUS 316L 相当、サニタリ仕様の寸法。 測定単位 mm (in)

1 ガラス製の窓付きハウジングカバーの高さ
2 プラスチック製の窓付きハウジングカバーの高さ
3 窓なしのハウジングカバーの高さ
4 ガラス製の窓付きハウジングカバー（オプション）の高さ
5 プラスチック製の窓付きハウジングカバー（オプション）の高さ

デュアルコンパートメントハウジング、L 字型、アルミニウム、コーティング



37 デュアルコンパートメントハウジング、L 字型、アルミニウム、コーティングの寸法（Ex d/XP、粉塵防爆仕様）。 測定単位 mm (in)

1 ガラス製の窓付きハウジングカバーの高さ
2 プラスチック製の窓付きハウジングカバーの高さ
3 プラスチック製の窓付きハウジングカバー（オプション）の高さ
4 窓なしのハウジングカバーの高さ

接地端子

- ハウジング内側の接地端子、導体最大断面積 2.5 mm^2 (14 AWG)
- ハウジング外側の接地端子、導体最大断面積 4 mm^2 (12 AWG)

ケーブルグランド

ケーブル外径：
- プラスチック：ø5～10 mm (0.2～0.38 in)
- ニッケルめっき真鍮：ø7～10.5 mm (0.28～0.41 in)
- ステンレス：ø7～12 mm (0.28～0.47 in)
- サニタリ仕様のステンレス：ø7～10 mm (0.28～0.39 in)

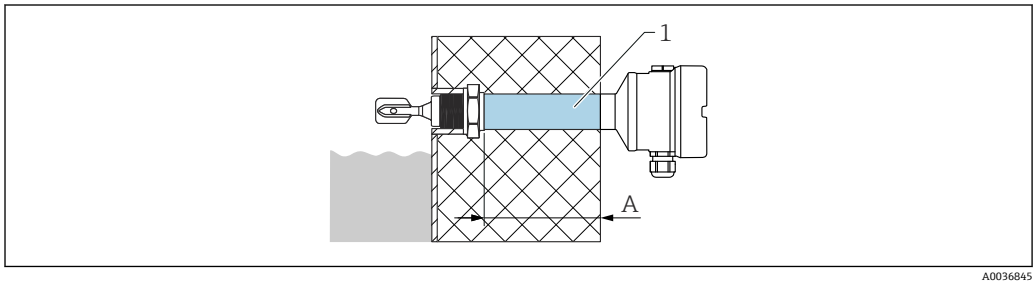
以下に納入範囲を示します。
- 1 x 取付け済みケーブルグランド
- 1 x ダミープラグで密封されたケーブルグランド

2 つ目のケーブルグランド（取り付けられていない）もリレー電子モジュールの納入範囲に含まれます。

例外：Ex d/XP の場合は、ネジ込み挿入のみが可能です。

温度セパレータ、ガスタイトフィードスルー（オプション）

容器の封止断熱を行い、ハウジングを標準の周囲温度に保ちます。



1　温度セパレータおよび/またはガスタイトフィードスルー、最大長の断熱材
A　約 140 mm (5.51 in)

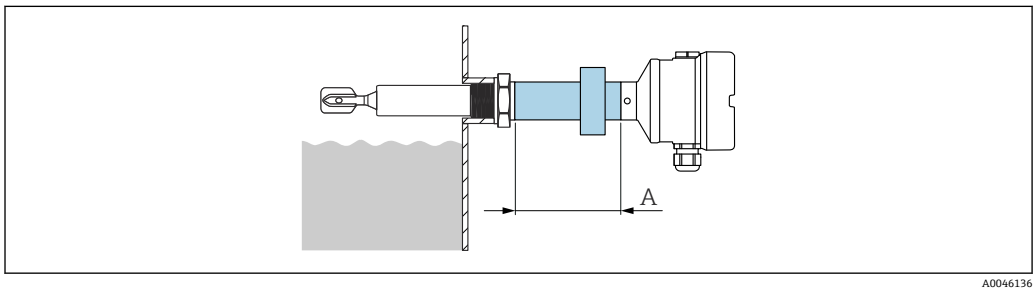
寸法 A は、選択するプロセス接続に応じて異なります。正確な寸法については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

製品コンフィギュレータ、仕様コード「センサ構造」:
- 温度セパレータ
- ガスタイトフィードスルー（二次隔壁）
  センサが損傷した場合に、最大 10 MPa (1 450 psi) までの容器圧力からハウジングを保護します。

「ガスタイトフィードスルー」バージョンは、「温度セパレータ」オプションとの組合せでのみ選択できます。

伸長パイプ用の耐圧防爆対応ガスタイトフィードスルー

伸長パイプと耐圧防爆認定を組み合わせて使用する必要がある場合、以下の構成を使用します。



38　伸長パイプ用の耐圧防爆対応ガスタイトフィードスルー

A　約 76 mm (2.99 in)

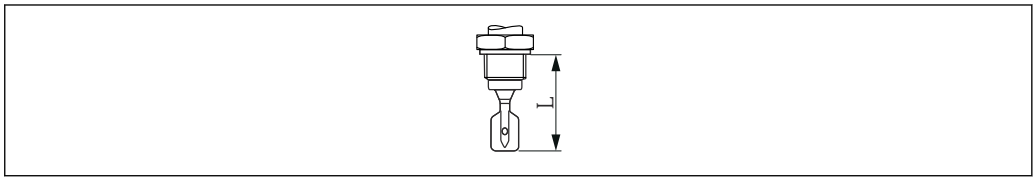
寸法 A は、選択するプロセス接続に応じて異なります。正確な寸法については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

プローブ型式

一体型

センサ長 L：プロセス接続に応じて異なる

詳細については、「プロセス接続」セクションを参照してください。



39　プローブ型式：一体型、センサ長 L

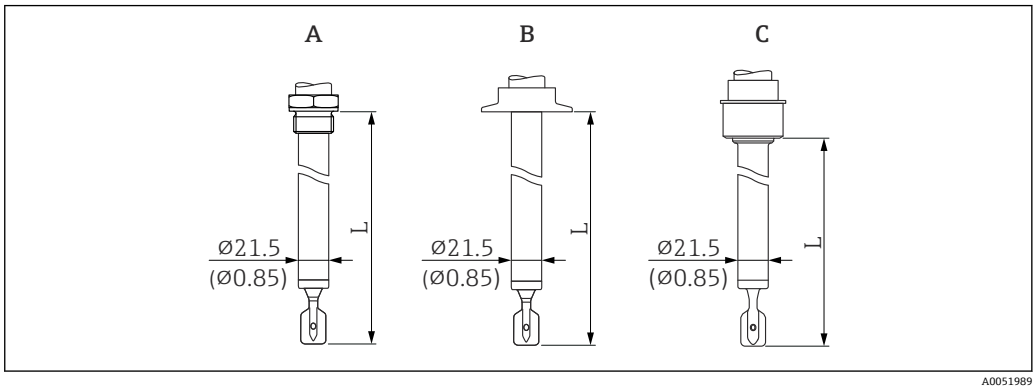
ショートパイプ

センサ長 L：プロセス接続に応じて異なる

- ネジ G 1：約 118 mm (4.65 in)
- Ingold、フラッシュマウントタンク接続、DIN 11851/DIN 11864-1/SMS 1145 パイプ接続、DRD、バリベント、クランプ/トリクランプ：約 115 mm (4.53 in)
- フラッシュマウント 1"（Endress+Hauser 製 G 1 溶接ボス）：約 104 mm (4.09 in)

伸長パイプ

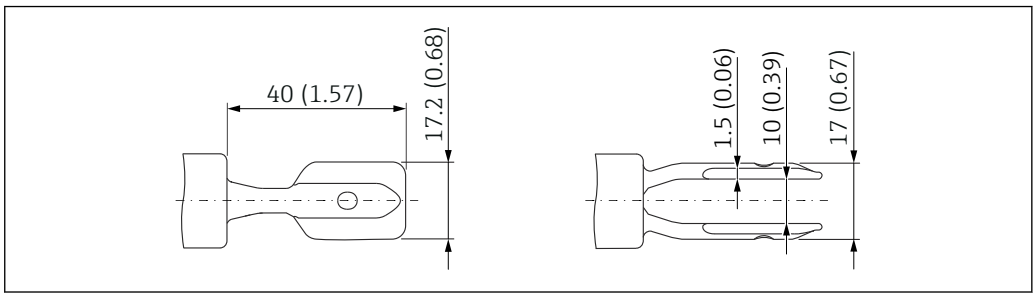
- センサ長 L：148～3 000 mm (5.83～118.11 in)
- 長さの許容誤差 L：< 1 m (3.3 ft) = −5 mm (−0.2 in)、1～3 m (3.3～9.8 ft) = −10 mm (−0.39 in)



40　プローブ型式：伸長パイプ、ショートパイプ（センサ長 L）。 測定単位 mm (in)

A　ネジ G 1
B　例：クランプ/トリクランプ、バリベント
C　溶接アダプタへの取付け用フラッシュマウントタンク接続

音叉部



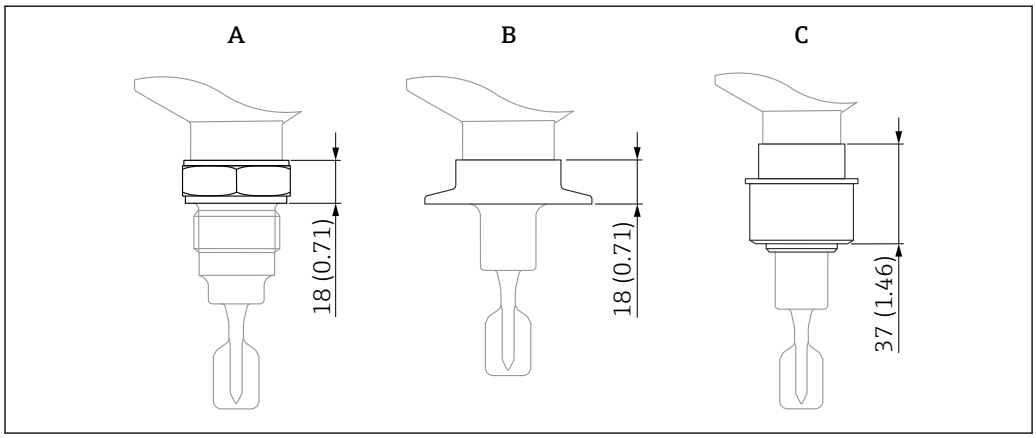
41　音叉部。 測定単位 mm (in)

プロセス接続

プロセス接続、シール面

- ネジ接続 ISO228、G
- Ingold
- フラッシュマウントタンク接続
- DIN11851 パイプユニオン
- DIN11864-1 パイプユニオン
- DRD
- SMS1145 パイプユニオン
- バリベント（Varinline）
- クランプ/トリクランプ

プロセス接続の高さ



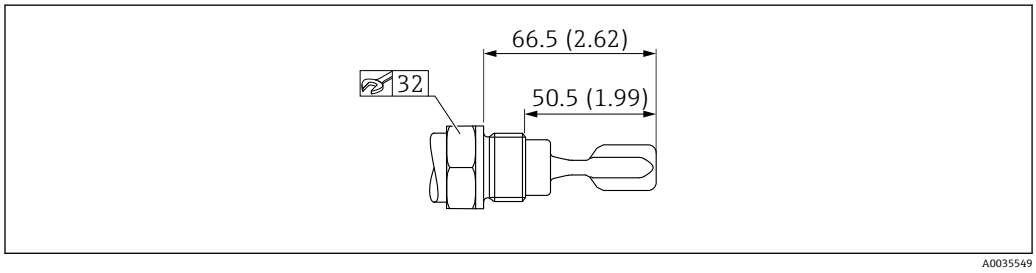
42　プロセス接続の最大高さ仕様。 測定単位 mm (in)

A　プロセス接続（ネジ込み接続）
B　例：クランプ/トリクランプ、バリベント
C　溶接アダプタへの取付け用フラッシュマウントタンク接続

溶接アダプタへの取付け用ネジ接続 ISO228 G ¾

溶接アダプタへのフラッシュマウント用 G ¾（規定のネジ切り開始点）
- センサ構造：一体型の場合のみ
- 定格圧力、温度：≤ 4 MPa (580 psi)、≤ +100 °C (+212 °F)
- 定格圧力、温度：≤ 2.5 MPa (363 psi)、≤ +150 °C (+302 °F)
- 質量：0.2 kg (0.44 lb)
- アクセサリ：溶接アダプタ（オプションで「同梱アクセサリ」として注文可能）

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。

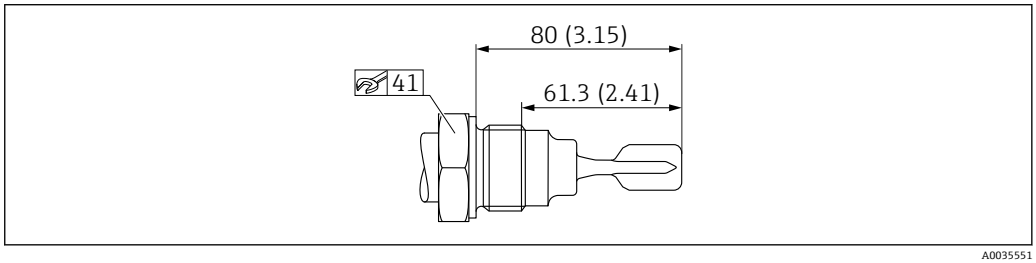


43　ネジ接続 ISO228 G ¾。 測定単位 mm (in)

溶接アダプタへの取付け用ネジ接続 ISO228 G 1

溶接アダプタへのフラッシュマウント用 G 1（規定のネジ切り開始点、シール面を含む）
- 定格圧力、温度：≤ 4 MPa (580 psi)、≤ +100 ℃ (+212 ℉)
- 定格圧力、温度：≤ 2.5 MPa (363 psi)、≤ +150 ℃ (+302 ℉)
- 質量：0.33 kg (0.73 lb)
- アクセサリ：溶接アダプタ（オプションで「同梱アクセサリ」として注文可能）

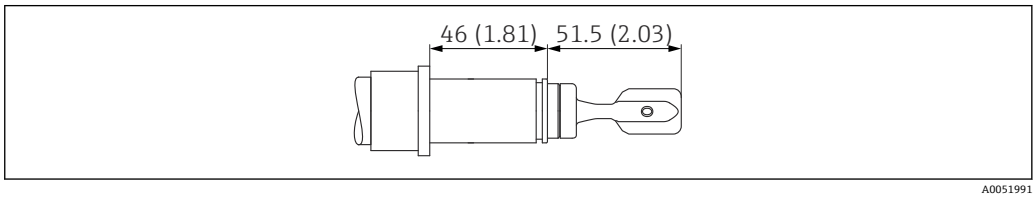
シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。



44　ネジ接続 ISO228 G 1。 測定単位 mm (in)

Ingold アダプタ

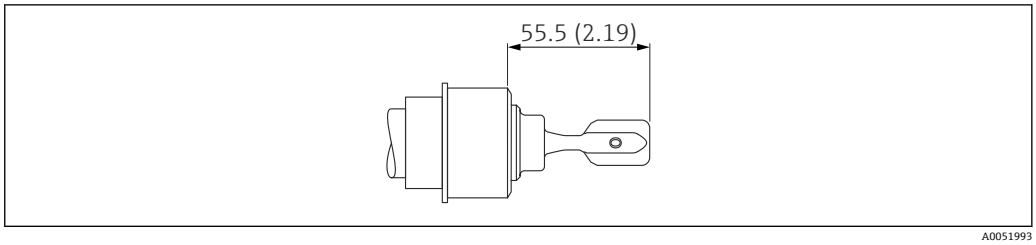
Ingold アダプタ 25 x 46 mm（2.52 in）
- 定格圧力： ≤ 1.6 MPa (232 psi)
- 温度：≤ 150 ℃ (302 ℉)
- 質量：0.2 kg (0.44 lb)
- 納入範囲：溝付ナット G 1¼、シール



45　Ingold アダプタ 25 x 46 mm（2.52 in）。 測定単位 mm (in)

溶接アダプタへの取付け用フラッシュマウントタンク接続

- 定格圧力、温度：≤ 4 MPa (580 psi)、≤ +100 ℃ (+212 ℉)
- 定格圧力、温度：≤ 2.5 MPa (363 psi)、≤ 140 ℃ (284 ℉)
- 質量：0.44 kg (0.97 lb)
- アクセサリ：溶接アダプタ（オプションで「同梱アクセサリ」として注文可能）
- 納入範囲：溝付ナット、シール



46　フラッシュマウントタンク接続。 測定単位 mm (in)

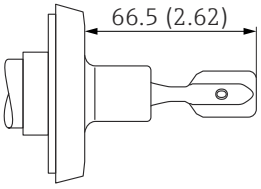
DIN 11851 パイプ接続

DN32 PN25
- 溝付ナット
- 定格圧力：≤ 4 MPa (580 psi)/≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 100 ℃ (212 ℉)/140 ℃ (284 ℉)
- 質量：0.3 kg (0.66 lb)

DN40 PN25
- 溝付ナット
- 定格圧力：≤ 4 MPa (580 psi)/≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 100 °C (212 °F)/≤ 140 °C (284 °F)
- 質量：0.35 kg (0.77 lb)

DN50 PN25
- 溝付ナット
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 140 °C (284 °F)
- 質量：0.47 kg (1.04 lb)

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。



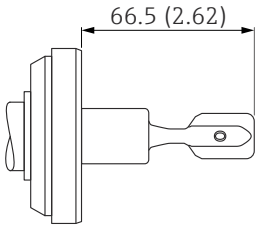
A0051995

47　DIN 11851 パイプ接続。 測定単位 mm (in)

DIN 11864-1 パイプ接続

DIN 11864-1 A DN50 パイプ DIN 11850
- 溝付ナット
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 140 °C (284 °F)
- 質量：0.47 kg (1.04 lb)

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。



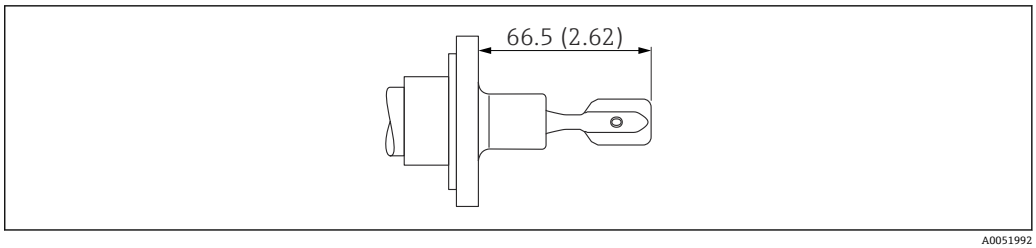
A0052381

48　DIN 11864-1 パイプ接続。 測定単位 mm (in)

DRD

DRD 65 mm (2.56 in)
- 定格圧力、温度：≤ 4 MPa (580 psi)、≤ +100 °C (+212 °F)
- 定格圧力、温度：≤ 2.5 MPa (363 psi)、≤ 140 °C (284 °F)
- 質量：0.43 kg (0.95 lb)
- アクセサリ：PTFE フラットシール付き溶接フランジ（オプションで「アクセサリ」として注文可能）

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。

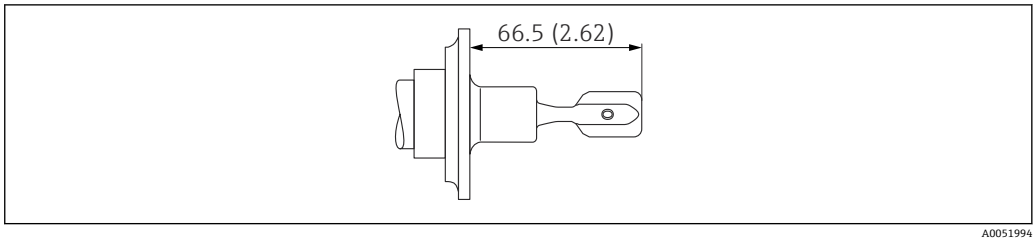


49　DRD。 測定単位 mm (in)

SMS 1145 パイプ接続

SMS 2" PN25
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 140 °C (284 °F)
- 溝付ナット付き
- 質量：0.33 kg (0.72 lb)

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。

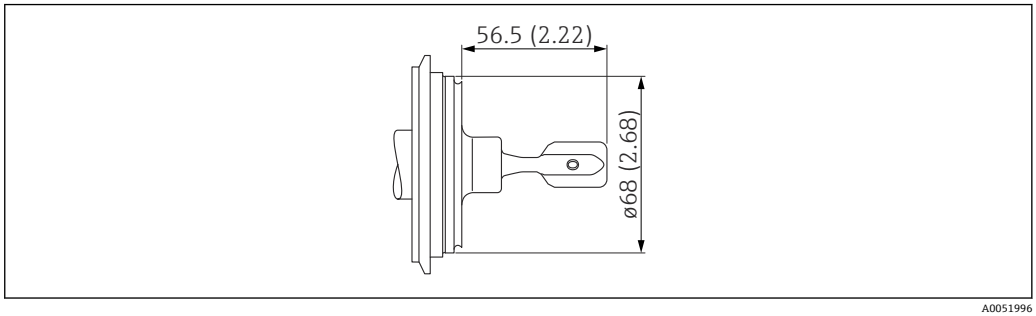


50　SMS 1145 パイプ接続。 測定単位 mm (in)

バリベント（Varinline）

バリベント N パイプ DN65-162 PN25
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 150 °C (302 °F)
  GEA Tuchenhagen に適合
- 質量：0.72 kg (1.59 lb)

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。



51　バリベント N パイプ DN65-162 PN25。 測定単位 mm (in)

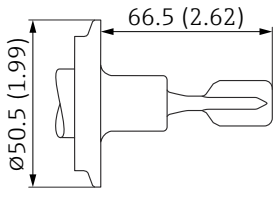
トリクランプ

ISO2852 DN25-38（1～1 ½"）、DIN32676 DN25-40
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 質量：0.3 kg (0.66 lb)

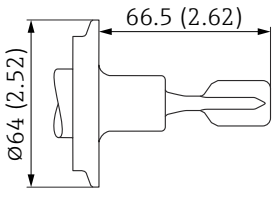
ISO2852 DN40-51（2"）、DIN32676 DN50
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 質量：0.3 kg (0.66 lb)

トリクランプ接続は NA 接続に対応します。

シールは納入範囲に含まれません。最高温度および最大圧力は、使用するクランプリングとシーリングに応じて異なります（プロセス接続の構造に準拠）。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。



52 トリクランプ 1～1 ½"。 測定単位 mm (in)



53 トリクランプ 2"。 測定単位 mm (in)

質量

基本質量：0.65 kg (1.43 lb)
基本質量には、以下が含まれます。
- プローブ型式：コンパクトバージョン
- エレクトロニックインサート
- ハウジング：シングルコンパートメント、プラスチック、カバー付き
- ネジ接続、G ¾

ハウジング、LED または Bluetooth モジュール（ロングカバーを含む）に応じて質量は異なります。

Bluetooth モジュール
0.1 kg (0.22 lb)

LED モジュール
0.1 kg (0.22 lb)

ハウジング
- シングルコンパートメント、アルミニウム、コーティング：0.8 kg (1.76 lb)
- シングルコンパートメント、SUS 316L 相当、サニタリ仕様：0.45 kg (0.99 lb)
- デュアルコンパートメント、L 字型；アルミニウム、コーティング：1.22 kg (2.69 lb)

オプションの LED モジュールまたは Bluetooth モジュールとロングカバー（いずれの場合も）：0.38 kg (0.84 lb)

温度セパレータ
0.6 kg (1.32 lb)

ガスタイトフィードスルー
0.7 kg (1.54 lb)

伸長パイプ
- 1 000 mm: 0.9 kg (1.98 lb)
- 50 in: 1.15 kg (2.54 lb)

プロセス接続

「プロセス接続」セクションを参照

保護カバー、プラスチック
0.2 kg (0.44 lb)

保護カバー、SUS 316L 相当
0.93 kg (2.05 lb)

材質

接液部の材質

プロセス接続および伸長パイプ

SUS 316L 相当（1.4404 または 1.4435）

音叉部

SUS 316L 相当（1.4435）

シール

納入範囲にシールが含まれる場合
- Ingold アダプタ、シール材質：EPDM（FDA、USP クラス VI に準拠）
- 溶接アダプタへの取付け用フラッシュマウントタンク接続、シール材質：シリコン

非接液部の材質

プラスチックハウジング

- ハウジング：PBT/PC
- ダミーカバー：PBT/PC
- 透明カバー：PA12
- 窓付きハウジングカバー：PBT/PC および PC
- カバーシール：EPDM
- 等電位接地：SUS 316L 相当
- 等電位接地の下部シール：EPDM
- プラグ：PBT-GF30-FR
- M20 ケーブルグランド：PA
- プラグおよびケーブルグランドのシール：EPDM
- ケーブルグランド代替用のネジ込み式アダプタ：PA66-GF30
- 銘板：プラスチック箔
- タグプレート：プラスチック箔、金属またはユーザー側で用意

アルミニウムハウジング、コーティング

- ハウジング：アルミニウム EN AC 43400
- ダミーカバー：アルミニウム EN AC 43400
- 窓付きハウジングカバー：アルミニウム EN AC 43400、PC Lexan 943A 合成ガラス
  - ポリカーボネート製の窓付きハウジングカバー（オプションで注文可能）
  - Ex d の場合、窓はホウケイ酸塩製です。
- カバーシール材質：HNBR
- カバーシール材質：FVMQ（低温バージョンの場合のみ）
- プラグ：アルミニウム
  プラスチック（PBT-GF30-FR）：Ex-free、Ex i または IS とケーブルグランド、プラスチック、M20 ネジまたは G ½ ネジの組合せの場合
- 銘板：プラスチック箔
- タグプレート：プラスチック箔、ステンレスまたはユーザー側で用意
- M20 ケーブルグランド：材質を選択（ステンレス、ニッケルめっき真鍮、ポリアミド）

ステンレスハウジング、SUS 316L 相当、サニタリ仕様

- ハウジング：ステンレス SUS 316L 相当（1.4404）
- ダミーカバー：ステンレス SUS 316L 相当（1.4404）
- ポリカーボネート製の窓付きハウジングカバー（オプション）。粉塵防爆アプリケーションの場合、窓はホウケイ酸塩製です。
- カバーシール材質：VMQ
- プラグ：ステンレスまたはプラスチック
  - プラスチック（PBT-GF30-FR）：Ex-free、Ex i または IS とケーブルグランド、プラスチック、M20 ネジまたは G ½ ネジの組合せの場合
  - ステンレス：ステンレスまたはニッケル製ケーブルグランドあるいは Ex t、Ex ia IIIC の場合
- 銘板：ステンレスハウジングに直接ラベル貼付
- タグプレート：プラスチックシール、ステンレスまたはユーザー側で用意
- M20 ケーブルグランド：材質を選択（ステンレス、ニッケルめっき真鍮、ポリアミド）

金属線入り銘板

- ステンレス
- プラスチックフィルム
- ユーザー側で用意
- RFID タグ：ポリウレタン充填用樹脂

電気接続

カップリング M20、プラスチック

- 材質：PA
- ケーブルグランドのシール：EPDM
- ダミープラグ：プラスチック

カップリング M20、ニッケルめっき真鍮
- 材質：ニッケルめっき真鍮
- ケーブルグランドのシール：EPDM
- ダミープラグ：プラスチック

カップリング M20、SUS 316L 相当
- 材質：SUS 316L 相当
- ケーブルグランドのシール：EPDM
- ダミープラグ：プラスチック

M20 カップリング、SUS 316L 相当、サニタリ
- 材質：SUS 316L 相当
- ケーブルグランドのシール：EPDM

M20 ネジ
本機器には M20 ネジが標準で付属します。
輸送用プラグ：LD-PE

ネジ G ½
本機器には、標準の M20 ネジ、同梱の G ½ 用アダプタ（アルミニウムハウジング、SUS 316L 相当製ハウジング、サニタリハウジング）または取付け済みの G ½ 用アダプタ（プラスチックハウジング）が付属します（関連資料を含む）。
- PA66-GF またはアルミニウムまたは SUS 316L 相当製のアダプタ（ご注文のハウジングバージョンに応じて異なります）
- 輸送用プラグ：LD-PE

NPT ½ ネジ
本機器には、標準の NPT ½ ネジ（アルミニウムハウジング、SUS 316L 相当製ハウジング）または取付け済みの NPT ½ 用アダプタ（プラスチックハウジング、サニタリハウジング）が付属します。
- PA66-GF または SUS 316L 相当製のアダプタ（ご注文のハウジングバージョンに応じて異なります）
- 輸送用プラグ：LD-PE

ネジ NPT ¾
本機器には NPT ¾ ネジが標準で付属します。
輸送用プラグ：LD-PE

表面粗さ

接液部の表面粗さ：
Ra < 1.5 µm (59 µin)、CoC ASME BPE

オプション：
- Ra < 0.3 µm (12 µin)、機械研磨（3-A、EHEDG）
- Ra < 0.38 µm (15 µin)、電解研磨（3-A、EHEDG、CoC ASME BPE）
  このバージョンでは、接液部の材質は BN2 に準拠した SUS 316L 相当（1.4435）です（デルタフェライト含有量 < 1 %）。

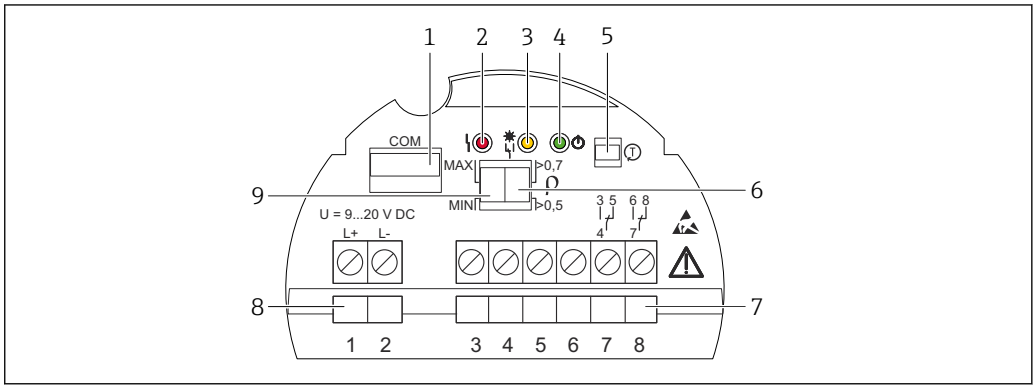
操作

操作コンセプト

- エレクトロニックインサートのボタンおよび DIP スイッチによる操作
- Bluetooth® ワイヤレス技術を利用してオプションの Bluetooth® モジュールおよび SmartBlue アプリで表示
- オプションの LED モジュールで動作状態（スイッチ状態またはアラーム状態）を表示（信号ライトは外側から見える）
  サニタリアプリケーションでは、プラスチックハウジング、アルミニウムハウジング、ステンレスハウジングの認証に注意してください（DC PNP（エレクトロニックインサート FEL62）およびリレー電子モジュール（エレクトロニックインサート FEL64、FEL64DC）と組み合わせて使用する場合）。

現場操作

エレクトロニックインサートの各要素

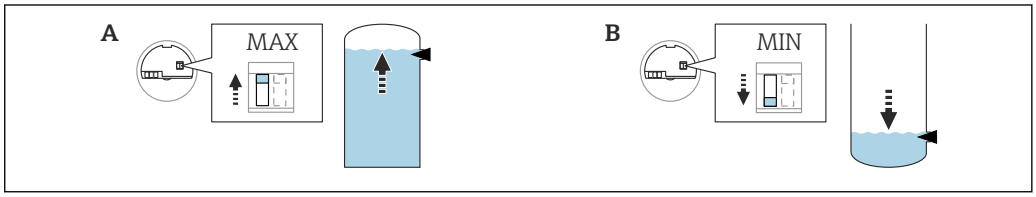


54　エレクトロニックインサート FEL64DC の例

1　COM インタフェース：追加モジュール用（LED モジュール、Bluetooth® モジュール）
2　赤色 LED：警告またはアラーム用
3　黄色 LED：スイッチ状態
4　緑色 LED：動作状態（機器電源オン）
5　テストボタン：機能テストの起動用
6　DIP スイッチ：密度設定 0.7 または 0.5 用
7　端子（3～8）：リレー接点用
8　端子（1～2）：電源用
9　DIP スイッチ：上限（MAX）/下限（MIN）検出設定用

エレクトロニックインサートでの操作

上限（MAX）/下限（MIN）



55　上限（MAX）/下限（MIN）のエレクトロニックインサートのスイッチ位置

A　上限（MAX）（納入時の状態）
B　下限（MIN）

- 上限（MAX）/下限（MIN）の検出設定を、エレクトロニックインサートで切り替えることができます。
- MAX = 上限フェールセーフ：音叉部の接液時に、出力が要求モードに切り替わります（例：溢れ防止用）。
- MIN = 下限フェールセーフ：音叉部の非接液時に、出力が要求モードに切り替わります（例：ポンプの空引き防止用）。

密度切り替え

56　エレクトロニックインサートの密度のスイッチ位置

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)（納入時の状態）

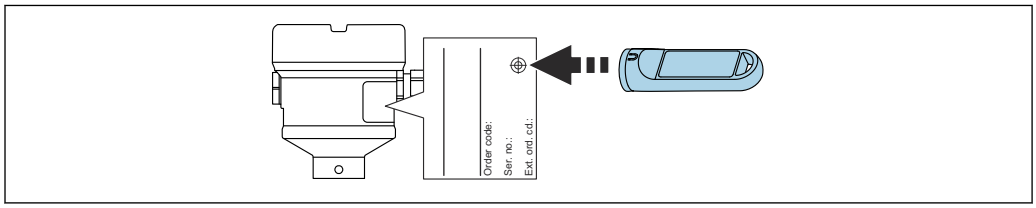
密度 > 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³) の液体用
スイッチ位置 > 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³)（DIP スイッチで設定可能）

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
- 設定された測定物およびプロセスパラメータに対応する SIL についてはお問い合わせください。
- 変更できない固定値。
  DIP スイッチの機能が中断されます。

テストマグネットによる電子スイッチの機能テスト

テストマグネットによる機能テストは、機器を開けない状態で実行できます。テストを実行するためには、テストマグネットをハウジング銘板のマークに合わせて当てます。テストマグネットによる機能テストは、エレクトロニックインサートのテストボタンを使用した機能テストと同じように機能します。

次のエレクトロニックインサートに機能テストを実施可能：FEL62、FEL64、FEL64DC、FEL68



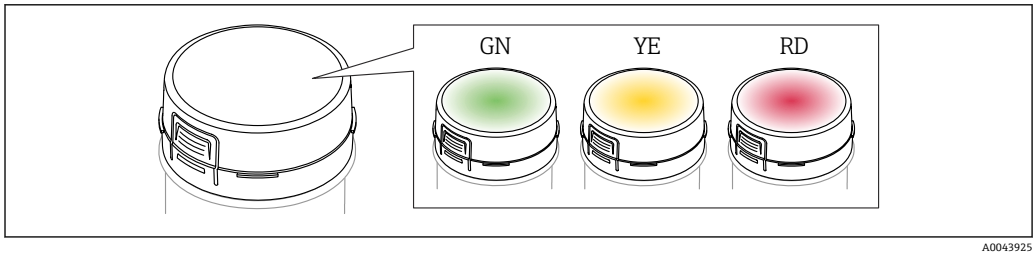
57　テストマグネットを使用した機能テスト

製品コンフィギュレータ：テストマグネットはオプションで入手可能

現場表示器

LED モジュール VU120（オプション）

明るく点灯する LED は、動作状態（スイッチ状態またはアラーム状態）を示します。LED モジュールは次のエレクトロニックインサートに接続可能：FEL62、FEL64、FEL64DC



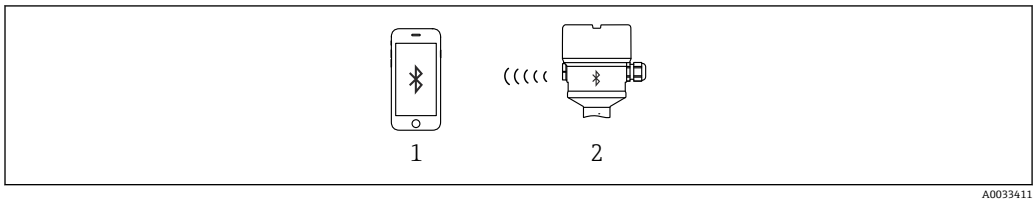
58　LED モジュール：LED は緑色（GN）、黄色（YE）または赤色（RD）に点灯

詳細については、→ 18 および「アクセサリ」セクションを参照してください。

リモート操作

Bluetooth® ワイヤレス技術による Heartbeat 診断および検証

Bluetooth® ワイヤレス技術を利用したアクセス



59　Bluetooth® ワイヤレス技術を利用したリモート操作

1　スマートフォンまたはタブレット端末、SmartBlue アプリ搭載
2　オプションの Bluetooth® モジュールを搭載した機器

Bluetooth モジュール VU121（オプション）

機能

- COM インタフェース経由の接続：スマートフォンまたはタブレット端末のアプリを利用した機器診断用の Bluetooth® モジュール
- エレクトロニックインサート FEL68（NAMUR）と組み合わせて使用する場合は、バッテリの状態がアプリに表示されます。
- **SIL/WHG プルーフテスト** ウィザード によるガイダンス
- Bluetooth® 検索が開始されてから 10 秒 後にライブリストに表示されます。
- 電源をオンにしてから 60 秒 後に、Bluetooth® モジュールからデータを読み取ることができます。
- 現在の振動周波数と機器のスイッチ状態が表示されます。

Bluetooth® モジュールが別の Bluetooth® 機器（例：携帯電話）に接続されていると、黄色 LED が点滅します。

Heartbeat Technology

詳細については、「アプリケーションパッケージ」セクションを参照してください。

診断情報

Heartbeat Technology

電子モジュールおよび音叉部は Heartbeat Technology を使用してチェックされ、Liquiphant の検証が行われます。このテスト中、スイッチ出力は変更されません。テストはいつでも実行可能で、安全回路のスイッチ出力には影響しません。プルーフテストの場合、SmartBlue アプリはテストのあらゆるステップでユーザーをサポートします。このテスト中は、スイッチ出力も切り替わります。プロセスの安全性を確保するため、プルーフテスト時には代替手段により監視してください。

プルーフテスト

プルーフテスト中、SmartBlue アプリはテストの各段階をサポートします（プルーフテストウィザード）。このテスト中は、スイッチ出力も切り替わります。プロセスの安全性を確保するため、プルーフテスト時には代替手段により監視してください。

振動周波数の評価

振動周波数が上限警告周波数を超えると、警告が表示されます。たとえば、音叉部が腐食すると警告が発生します。スイッチ出力は現在の状態が維持されます。警告は SmartBlue アプリに表示され、Heartbeat Technology プロトコルに出力されます。警告が発生した場合は、Liquiphant センサを確認する必要があります。

現在の発振周波数は、上限アラーム周波数と下限アラーム周波数の間の範囲内でなければなりません。現在の発振周波数が上限アラーム周波数を超過、または下限アラーム周波数を下回った場合、アラームが出力されます。出力は安全指向状態に切り替わります。

合格証と認証

本製品に対する最新の認証と認定は、www.endress.com の関連する製品ページから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. 「**ダウンロード**」を選択します。

CE マーク

本計測システムは、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 は本製品が試験に合格したことを、CE マークの貼付により保証いたします。

RCM マーク

本製品または計測システムは、ネットワークの整合性、相互運用性、性能特性、健康/安全に関する規制について、ACMA（Australian Communications and Media Authority）が定める要件を満たしています。特に電磁適合性に関する規定を満たしています。本製品の RCM マークは銘板に貼付されています。

A0029561

防爆認定

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、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。

防爆仕様 温度等級：T1～T6

保護タイプ Ex i、エレクトロニックインサート FEL68（NAMUR）、さらに Bluetooth モジュール（バッテリが必要）を使用する場合：T4～T1

防爆仕様のスマートフォンおよびタブレット端末

危険場所で使用する場合は、防爆認定を取得したモバイル機器を使用する必要があります。

食品と接触する部分の材料適合性

本機器は食品接触アプリケーション用に開発されました。以下の要件を満たす各種バージョンを選択できます。
- EU Food Contact Material (EC) 1935/2004
- US Food Contact Material FDA CFR 21
- CN Food Contact Material GB 4806

サニタリ仕様の遵守

3-A および EHEDG 認証取得センサは、プラントから取り外すことなく、定置洗浄（CIP）および定置滅菌（SIP）を実施できます。このため、洗浄時にセンサを取り外す必要がありません。センサおよびアダプタの最大許容圧力と最高許容温度の値を超過しないようにしてください（本技術仕様書の注意事項を参照）。

- 3-A および EHEDG に準拠した設置および認証に関する注意事項：
  関連資料 SD02503F「サニタリ認証」
- 3-A および EHEDG 認証取得アダプタに関する情報：
  関連資料 TI00426F「溶接アダプタ、プロセスアダプタ、フランジ」

cGMP

本機器は、ライフサイエンスアプリケーション向けに開発されました。プロセス接液部の以下の内容の cGMP 適合宣言書（Current Good Manufacturing Practice）適合宣言書（英語）付きバージョンを選択できます。
- 構成材料
- 研磨および表面処理
- 材質および化合物の適合表：USP、FDA
- EMA/410/01 Rev.3 に準拠した TSE/BSE 適合証明

一般的な材料コンプライアンス

Endress+Hauser は、材料や物質に関する最新のガイドラインを含む、関連するすべての法規制を遵守していることを保証いたします。

例：
- RoHS
- 中国版 RoHS
- REACH
- POP VO（ストックホルム条約）

詳細およびコンプライアンスの一般的な適合宣言書については、当社ウェブサイト（www.endress.com）をご覧ください。

溢れ防止システム

機器を取り付ける前に、WHG 認定（ドイツ連邦水管理法）の資料をよくお読みください。

溢れ防止システムおよび漏れ検知用の認証を取得

製品コンフィギュレータ：仕様コード「追加認証」

機能安全

本機器は、IEC 61508 規格に従って開発されています。本機器は、最高 SIL 2 の溢れ防止システムおよび空引き防止に適合します（同一機器を 2 台設置して均一冗長性を確保する場合は SIL 3）。本機器に関する安全機能の詳細な説明、設定、機能安全データについては、弊社ウェブサイトの「機能安全マニュアル」を参照してください（www.endress.com → ダウンロード）。

製品コンフィギュレータ：仕様コード「追加認証」

IEC 61508 に準拠した、有用性の追加確認はできません。

無線認証

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）。

CRN 認定

CRN（Canadian Registration Number、カナダ登録番号）機器バージョンについては、該当の登録文書に記載されています。CRN 認定機器には登録番号が付いています。

最大プロセス圧力値に関する制限は、CRN 証明書に記載されています。

製品コンフィギュレータ：仕様コード「追加認証」

TSE（BSE）適合証明 (ADI free - Animal Derived Ingredients)

以下の要件を満たす各種バージョンを選択できます。
- 本製品の接液部には、動物性の物質は使用されていません。**あるいは**
- 本製品の接液部は、少なくとも EMA/410/01 Rev. 3（TSE（BSE）適合証明）のガイドラインの要件に適合しています。

許容圧力が 200 bar 未満の圧力機器、受圧容量なし

プロセス接続を備え、加圧ハウジングを備えていない圧力機器は、最大動作圧力に関係なく、欧州圧力機器指令の対象にはなりません。

圧力機器が加圧ハウジングを搭載していない場合、この指令の定義に当てはまる圧力アクセサリは存在しません。

Druckgeräterichtlinie DGRL (PED) 2014/68/EU, Artikel 2, Absatz 5

プロセスシール（ANSI/ISA 12.27.01 に準拠）

プロセスシールの北米での装着方式について。

ANSI/ISA 12.27.01 に準拠して、Endress+Hauser 機器は警告メッセージ付きのシングルシールまたはデュアルシール機器として設計されています。これにより、ANSI/NFPA 70（NEC）および CSA 22.1（CEC）の要求に従って組合せパイプ内に外部の二次プロセスシールを使用する必要がなくなり、設置コストを削減することが可能です。

本機器は北米設置方法に対応し、危険な液体を取り扱う加圧アプリケーションにおいて非常に安全かつ低コストの設置を可能にします。

詳細については、関連する機器の安全上の注意事項（XA）を参照してください。

EAC 適合性

本計測システムは、適用される EAC ガイドラインの法的要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 EAC 適合宣言に明記されています。

Endress+Hauser は本製品が試験に合格したことを、EAC マークを付けることにより保証いたします。

ASME B 31.3/31.1

ASME B31.3/31.1 に準拠する構造および材質。溶接部は完全溶け込み溶接されており、ASME ボイラーおよび圧力容器基準、セクション IX および EN ISO 15614-1 の要件を満たしています。

ASME BPE

本計測システムはライフサイエンスアプリケーション用に開発されました。ASME BPE（バイオプロセス機器）規格の要件を満たすオプションを選択できます。.

注文情報

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 www.addresses.endress.com、または www.endress.com の製品コンフィギュレータから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Configuration** を選択します。

製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定用ツール
- 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
- オーダーコードおよびその明細を PDF または Excel 出力形式で自動作成
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

サービス

- 潤滑油などの洗浄（接液部）
- PWIS フリー（塗装阻害物質）
  プラスチック製保護カバーおよび溶接アダプタは PWIS 洗浄の対象外です。
- 仕様に応じたスイッチング遅延設定
- 下限（MIN）検出モードの設定
- 密度の初期設定 > 0.4 g/cm³ (25.0 lb/ft³)
- 密度の初期設定 > 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³)

試験報告書、適合宣言書、検査証明書

試験報告書、適合宣言書、検査証明書は、デバイスビューワーで電子媒体として入手できます。銘板に記載されているシリアル番号を入力します（https://www.endress.com/de/pages/supporting-tools/device-viewer）。

書面上の製品関連資料
試験報告書、適合宣言書、検査証明書のハードコピー（オプション）をご注文の場合は、仕様コード 570「サービス」、オプション I7「書面上の製品関連資料」を選択してください。その場合、関連資料は納入時に機器に同梱されます。

試験、証明、適合宣言書

以下の証明書が用意されているバージョンを選択できます。
- 3.1 材料証明書、EN10204（材料証明、接液部）
- AD 2000（接液部）、適合宣言書、鋳鋼部品を除く
- CoC ASME BPE、適合宣言書
- ASME B31.3 プロセス配管、適合宣言書
- cGMP、適合宣言書に由来する要件に準拠
- EU 食品接触材料（EC）1935/2004
- US 食品接触材料 FDA CFR 21
- CN 食品接触材料 GB 4806
- 表面粗さ試験 ISO4287/Ra、（接液部）、試験報告書
- デルタフェライト試験、内部手順（接液部）、試験報告書

現在用意されている関連資料については、当社ウェブサイトから（www.endress.com → ダウンロード）、または、デバイスビューワーのオンラインツールで機器のシリアル番号を使用して入手可能です。

タグ

測定点（タグ）

機器にタグ名を付けて注文できます。

タグ名の位置
追加仕様において以下から選択します。
- ステンレス製タグプレート
- 粘着ペーパーラベル
- ユーザー支給のタグ
- RFID タグ
- RFID タグ + ステンレス製タグプレート
- RFID TAG + 粘着ペーパーラベル
- RFID タグ + ユーザー支給のタグ
- IEC 61406 ステンレス製タグ
- IEC 61406 ステンレス製タグ + NFC タグ
- IEC 61406 ステンレス製タグ、ステンレス製タグ
- IEC 61406 ステンレス製タグ + NFC、ステンレス製タグ
- IEC 61406 ステンレス製タグ、付属プレート
- IEC 61406 ステンレス製タグ + NFC、付属プレート

タグ名の設定
追加仕様において、以下を指定：
3 行（1 行に最大 18 文字）
指定したタグ名は、選択したプレートおよび/または RFID タグに表示されます。

SmartBlue アプリでの表示
タグ名の最初の 32 文字
タグ名は、Bluetooth を利用して測定点に合わせていつでも変更できます。

アプリケーションパッケージ

製品コンフィギュレータで、以下のバージョンをオプション選択できます。

- Heartbeat 検証 + モニタリング アプリケーションパッケージ
  オプションの Bluetooth モジュールと組み合わせる場合にのみ選択できます。
- 取付け済みアクセサリ：Bluetooth

エレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）と組み合わせて使用する Bluetooth モジュールは、必要なバッテリとともに別途注文する必要があります。

- アプリケーションパッケージ：NAMUR 出力用 Heartbeat 検証 + モニタリング
  NAMUR 出力用 Bluetooth モジュールと組み合わせる場合にのみ選択できます。
- 取付け済みアクセサリ：NAMUR 出力用 Bluetooth

Heartbeat Technology モジュール

Heartbeat 診断
機器ステータスおよびプロセス条件を継続的に監視して分析します。特定のイベントが発生した場合に診断メッセージを生成し、NAMUR NE 107 に準拠したトラブルシューティング対策を提示します。

Heartbeat 検証
必要に応じて現在の機器ステータスの検証を実行し、検証結果を示す Heartbeat Technology 検証レポートを生成します。

Heartbeat モニタリング
外部システムのために機器データおよび/またはプロセスデータを継続的に提供します。このデータを分析することで、プロセスの最適化と予知保全のための基盤を構築できます。

Heartbeat 検証

「Heartbeat 検証」モジュールの **Heartbeat Verification** ウィザード により、現在の機器状態を検証して Heartbeat Technology 検証レポートを作成できます。

- このウィザードは SmartBlue アプリを利用して使用できます。
- このウィザードは、検証レポートの作成プロセス全体を通してユーザーの操作をサポートします。
- 稼働時間カウンタおよび最低/最高温度インジケータ（ピークホールド）が表示されます。
- 音叉部の振動周波数が増加すると、腐食警告が表示されます。
- 納入時の大気中の振動周波数は検証レポートに表示されます。振動周波数の増加は腐食の兆候を示します。振動周波数の低下は付着物の形成やセンサが測定物に浸漬していること（接液状態）を示します。納入時の振動周波数との偏差が生じる原因として、プロセス温度やプロセス圧力が挙げられます。

SIL/WHG（ドイツ連邦水管理法）機器のためのプルーフテスト

プルーフテストは、SIL または WHG 認定機器の場合にのみ使用できます。

「SIL プルーフテスト」モジュール、「WHG プルーフテスト」モジュール、または「SIL/WHG プルーフテスト」モジュールに搭載されている **SIL/WHG プルーフテスト** ウィザード は、次のアプリケーションにおいて適切な間隔で実行する必要があります : SIL (IEC 61508/IEC 61511)、WHG (ドイツ連邦水管理法)。

- このウィザードは SmartBlue アプリを利用して使用できます。
- このウィザードは、検証レポートの作成プロセス全体を通してユーザーの操作をサポートします。
- 検証レポートは PDF ファイルとして保存できます。

アクセサリ

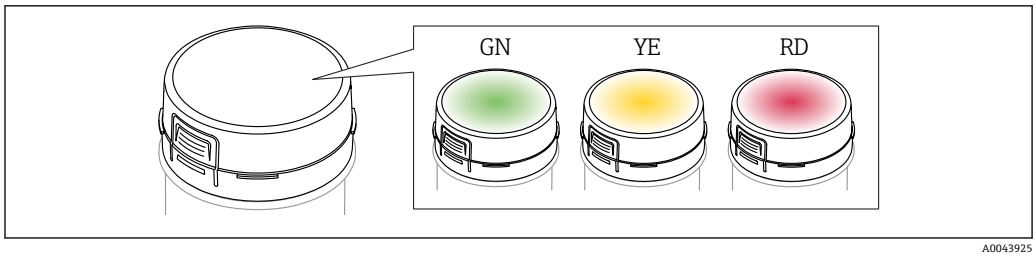
本製品向けの現行アクセサリは、www.endress.com で選択できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Spare parts & Accessories** を選択します。

LED モジュール VU120（オプション）

明るく点灯する LED は、動作状態（スイッチ状態またはアラーム状態）を示します。LED モジュールは次のエレクトロニックインサートに接続可能：FEL62、FEL64、FEL64DC

オーダー番号：71437382



60　LED モジュール：LED は緑色（GN）、黄色（YE）または赤色（RD）に点灯

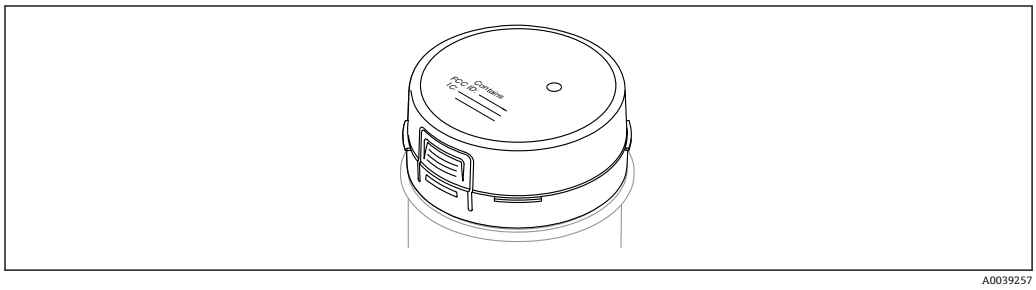
詳細および関連資料は、以下から入手できます。
- 当社ウェブサイトの製品コンフィギュレータ：www.endress.com
- 当社営業所もしくは販売代理店：www.addresses.endress.com

LED モジュールを使用/後付けする場合は、ロングカバー（透明カバーまたは窓付きハウジングカバー）が必要です。カバーは、ハウジングおよび機器の認証に応じて異なります。

Bluetooth モジュール VU121（オプション）

Bluetooth モジュールは COM インタフェースを利用して次のエレクトロニックインサートに接続可能：FEL61、FEL62、FEL64、FEL64DC、FEL67、FEL68（2 線式 NAMUR）

- エレクトロニックインサート FEL61、FEL62、FEL64、FEL64DC、FEL67 と組み合わせて使用するためのバッテリのない Bluetooth モジュール
  オーダー番号：71437383
- エレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）と組み合わせて使用するためのバッテリ付き Bluetooth モジュール
  オーダー番号：71437381



61　Bluetooth モジュール VU121

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

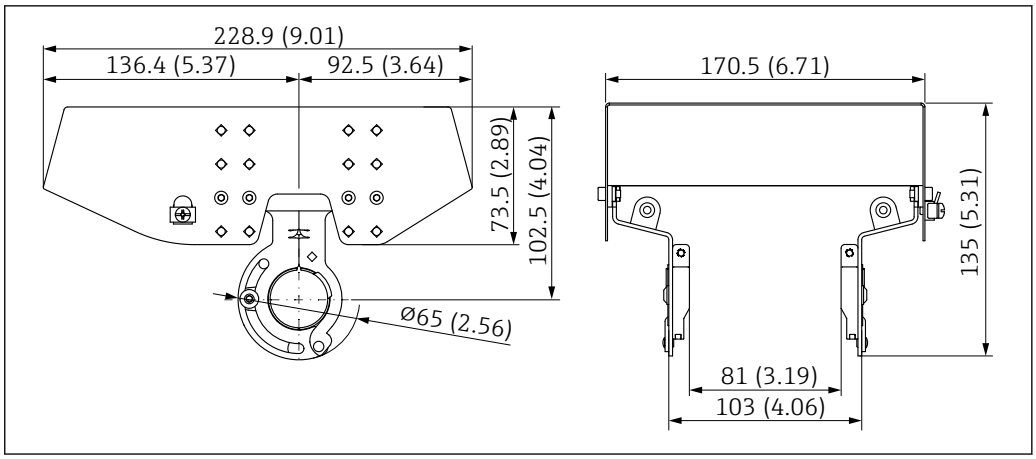
Bluetooth モジュールを使用/後付けする場合は、ロングカバー（透明カバーまたは窓付きハウジングカバー）が必要です。カバーは、ハウジングおよび機器の認証に応じて異なります。

保護カバー：SUS 316L 相当、XW112

日除けカバーは、製品構成の「同梱アクセサリ」から機器と一緒に注文できます。

これは機器を直射日光、雨水、雹などから保護するために使用します。

SUS 316L 相当製の保護カバーは、アルミニウム製のデュアルコンパートメントハウジングに適合します。納入品には、ハウジングへの直接取付け用のホルダが含まれます。



62　保護カバー、SUS 316L 相当、XW112 の寸法。 測定単位 mm (in)

材質
- 保護カバー：SUS 316L 相当
- 締付けネジ：A4
- ホルダ：SUS 316L 相当

アクセサリ オーダーコード：
71438303

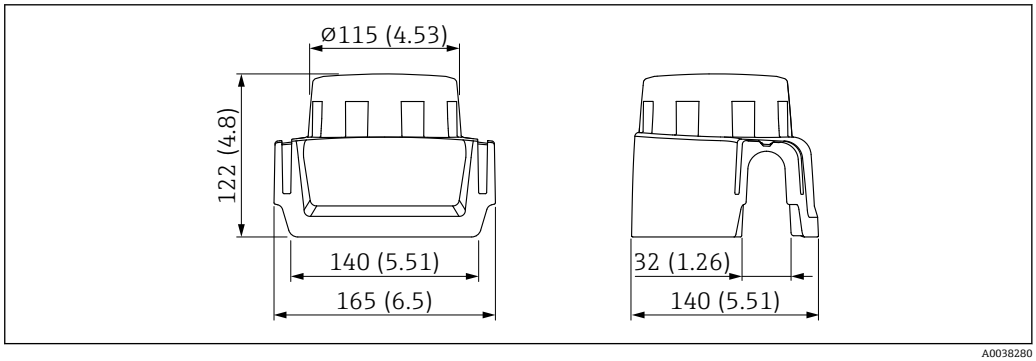
個別説明書 SD02424F

日除けカバー、プラスチック、XW111

日除けカバーは、製品構成の「同梱アクセサリ」から機器と一緒に注文できます。

これは機器を直射日光、雨水、雹などから保護するために使用します。

プラスチック製の日除けカバーは、アルミニウム製のシングルコンパートメントハウジングに適合します。納入品には、ハウジングへの直接取付け用のホルダが含まれます。



63　日除けカバー、プラスチック、XW111 の寸法。 測定単位 mm (in)

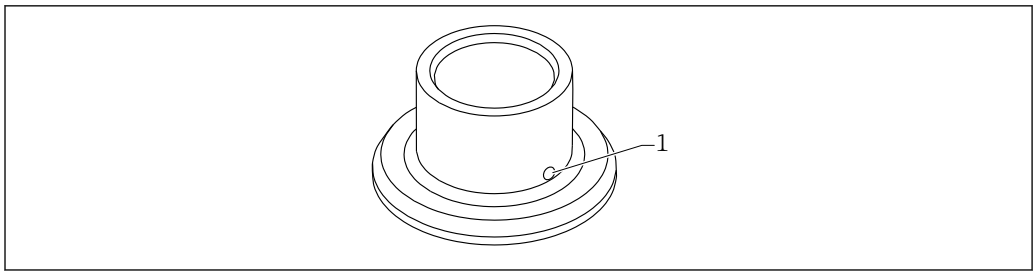
材質
プラスチック

アクセサリ オーダーコード：
71438291

個別説明書 SD02423F

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。



64　漏れ検知用の穴付きの溶接アダプタ（例）

1　漏れ検知用の穴

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。

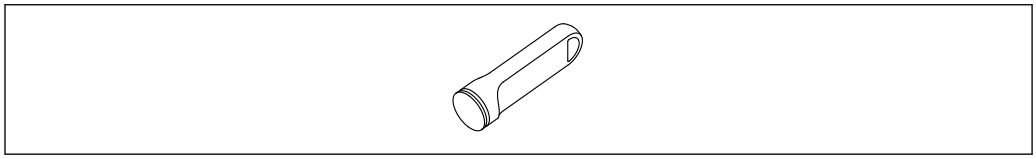
- G 1、Ø53 パイプへの取付け
- G 1、Ø60 容器へのフラッシュマウント
- G ¾、Ø55 フラッシュマウント
- G 1 センサ調整可能
- RD52 センサ調整可能

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

テストマグネット

オーダー番号：71437508



65　テストマグネット

M12 ソケット

ここに記載される M12 ソケットは、温度範囲 –25～70 °C (–13～158 °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

関連資料

関連技術資料の範囲の概要については、以下を参照してください。
- 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ます。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

標準資料

資料タイプ：取扱説明書（BA）
設置および初期調整 – 通常の測定作業に必要な操作メニューのすべての機能が含まれます。この範囲を超える機能は含まれません。

資料タイプ：機能説明書（GP）
本資料は取扱説明書の一部であり、パラメータの参照資料として、操作メニューの各パラメータに関する詳細説明が記載されています。

資料タイプ：簡易取扱説明書（KA）
測定開始までのクイックガイド – 納品内容確認から電気接続まで、必要な情報がすべて記載されています。

資料タイプ：安全上の注意事項、証明書
認証に応じて、安全上の注意事項（例：XA）が機器に付属します。この資料は取扱説明書に付随するものです。
当該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。

機器関連の補足資料

注文した機器のバージョンに応じて追加資料が提供されます。必ず、補足資料の指示を厳守してください。補足資料は、機器資料に付随するものです。

個別説明書

- SD02662F：Heartbeat 検証 + モニタリング アプリケーションパッケージ
- SD02389F：Bluetooth モジュール VU121、無線認証
- SD01622P：溶接アダプタ（設置要領書）
- TI00426F：溶接アダプタ、プロセスアダプタ、フランジ（概要）

登録商標

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。

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。

71786673

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation