TI01403F/33/JA/05.23-00
71604930
2023-02-17

技術仕様書
Liquiphant FTL51B

音叉式

液体用レベルリミットスイッチ

アプリケーション

- 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（危険場所を含む）
- プロセス温度範囲：−50〜+150 °C (−58〜+302 °F)
- 最大圧力 10 MPa (1 450 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

- IEC 61508 に準拠した SIL2/SIL3 までの機能安全要件を備えた安全システム用の認証を取得
- 機能安全：音叉部の振動周波数の監視
- 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

Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

本説明書について **4**
シンボル 4

機能とシステム構成 **5**
リミット検知 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） . **7**
電源電圧 7
消費電力 7
消費電流 7
「負荷」および「電源」 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
「負荷」および「電源」 11
出力信号の動作 11
端子 11
過電圧保護 11
端子の割当て 11
スイッチ出力および信号伝達の動作 12

DC 接続、リレー出力（エレクトロニックインサート FEL64 DC） **12**
電源電圧 12
消費電力 12
「負荷」および「電源」 12
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 13

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
Heartbeat Technology 19

性能特性 **19**
基準動作条件 19
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） 20

取付け **21**
取付位置、取付方向 21
設置方法 21
特別な取付方法 24

環境 **25**
周囲温度範囲 25
保管温度 26
湿度 26
動作高度 26
気候クラス 26
保護等級 26
耐振動性 26
耐衝撃性 26
機械的負荷 26
汚染度 26
電磁適合性 26

プロセス **26**
プロセス温度範囲 26
温度ショック 26
プロセス圧力範囲 27
過圧限界 27
密度 27
粘度 28
耐圧力特性 28
固形物 28

構造 **28**
外形寸法 28
寸法 29
質量 37
材質 38
表面粗さ 39

表示およびユーザーインターフェース **39**
操作コンセプト 39
現場操作 40
現場表示器 41
遠隔操作 41

認証と認定 **42**
CE マーク 42
RCM マーク 42
防爆認定 43
オーバーフロー防止 43
機能安全 43
船級認定 43
無線認証 43
CRN 認定 43
サービス 43
試験報告書 43
欧州圧力機器指令 44
プロセスシール（ANSI/ISA 12.27.01 に準拠） 44
中国版 RoHS シンボル 44
RoHS 44
その他の認定 44
ASME B 31.3 44

注文情報 **44**
タグ（TAG） 45
試験報告書、適合宣言書、検査証明書 45

アプリケーションパッケージ **45**
Heartbeat Technology モジュール 45
Heartbeat 検証 46
SIL/WHG（ドイツ連邦水管理法）機器のためのプルーフテスト 46

アクセサリ **46**
デバイスビューワー 46
テストマグネット 46
デュアル端子箱部（アルミニウム製）用日除けカバー . . 46
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 47
プラグコネクタ 47
Bluetooth モジュール VU121（オプション） 47
LED モジュール VU120（オプション） 48
スライディングスリーブ（大気圧用） 48
高圧用スライディングスリーブ 49

補足資料 **50**
標準資料 50
機器固有の補足資料 51

登録商標 **51**

本説明書について

シンボル

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。

電気シンボル

⏚ 接地端子
接地システムを介して接地される接地クランプ

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

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）

機能とシステム構成

リミット検知

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、または過充填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。

レベルリミットスイッチでは、「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。

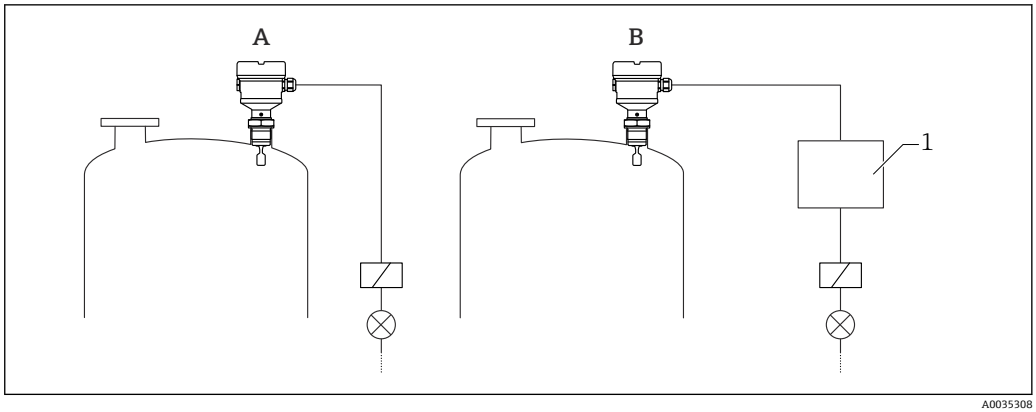
OK ステータス
- MIN モードの場合、音叉部は接液状態（例：ポンプ空引き防止）
- MAX モードの場合、音叉部は非接液状態（例：過充填防止）

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：過充填防止）

測定原理

センサの音叉部は固有の周波数で振動します。音叉部が液体で覆われると、振動周波数が低下します。周波数の変化によって、リミットスイッチが切り替わります。

計測システム



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 を利用して読み取ることができます。Bluetooth 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

レベル（レベルスイッチ）、上限（MAX）または下限（MIN）

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)

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 AC 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 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）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 °C (−76 °F)、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 °C (−76 °F)、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 °C (−76 °F)、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）
- 別個のスイッチング機器用（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 °C (−58 °F)、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）
- 別個のスイッチング機器用（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 °C (−58 °F)、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。

密度測定用の 2 線式密度（FEL60D）
デンシティコンピュータ（密度/濃度計測用）FML621 に接続

詳細については、密度測定技術に関する技術仕様書を参照してください。

出力信号

スイッチ出力

以下のスイッチング遅延時間の初期設定で、エレクトロニックインサート FEL61、FEL62、FEL64、FEL64DC、FEL67、FEL68 を注文できます。
- 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（最速の設定）
- 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 インターフェイス

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）

本機器には、Bluetooth® ワイヤレス技術インターフェイスが付いています。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、別冊の防爆に関するドキュメントに記載されており、弊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。防爆に関するドキュメントは、すべての防爆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 AC 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 = 19〜253 V_{AC}、50 Hz/60 Hz

スイッチ閉時の残留電圧：標準 12 V

IEC/EN61010-1 に従って、次の点に注意すること：機器用の適切なサーキットブレーカを用意して、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）を電源回路の位相（中性線ではない）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」および「電源」

- 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

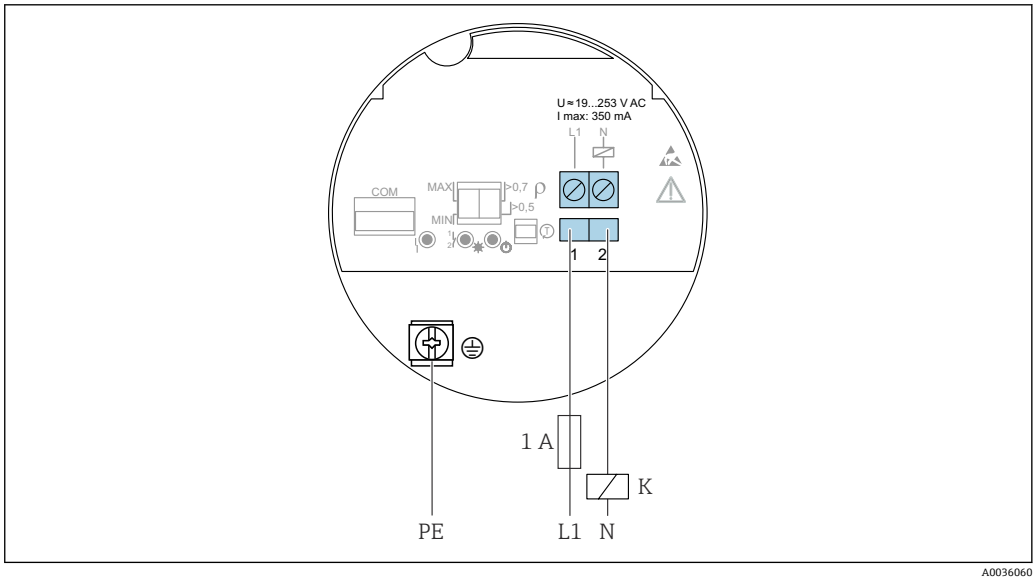
ケーブル断面積 最大 2.5 mm^2（14 AWG）用の端子。電線には棒端子を使用します。

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

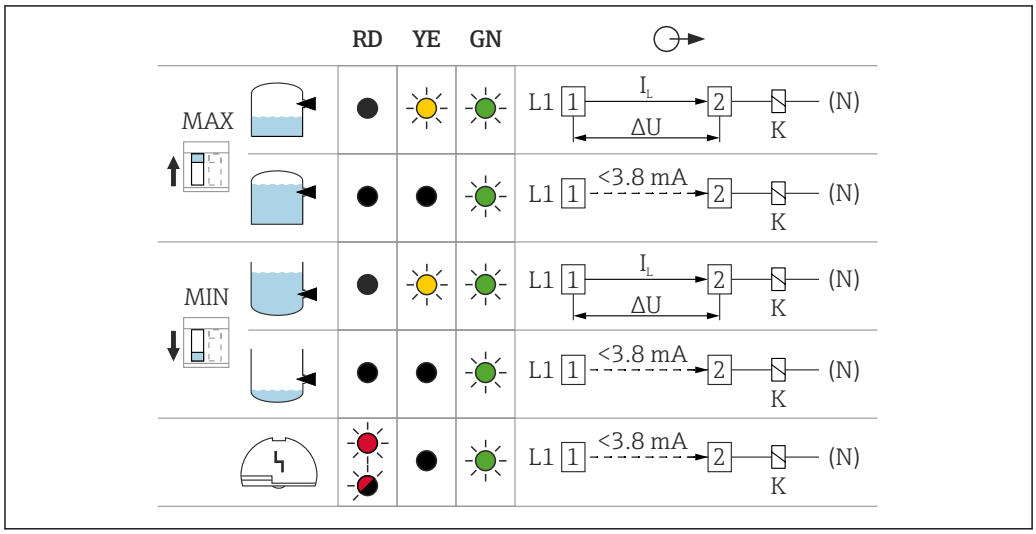


図 3　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL61

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

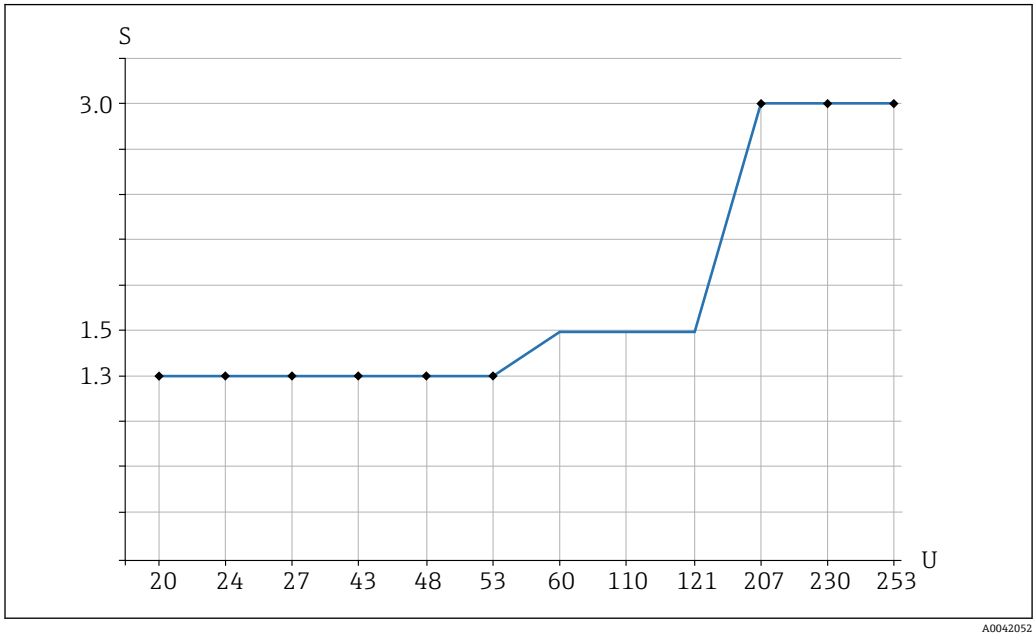


図 4　負荷に対応する推奨の最小保持電力/定格電力

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 DC 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 に準拠した安全な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/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

$P \leq 0.5\ W$

消費電流

$I \leq 10\ mA$（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

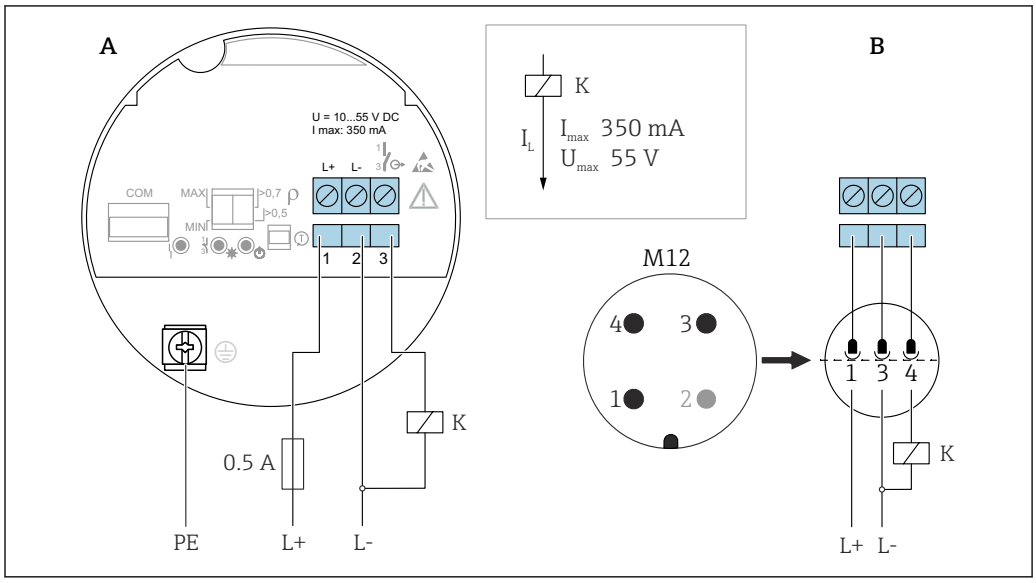


図 5　3 線式 DC-PNP、エレクトロニックインサート FEL62

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

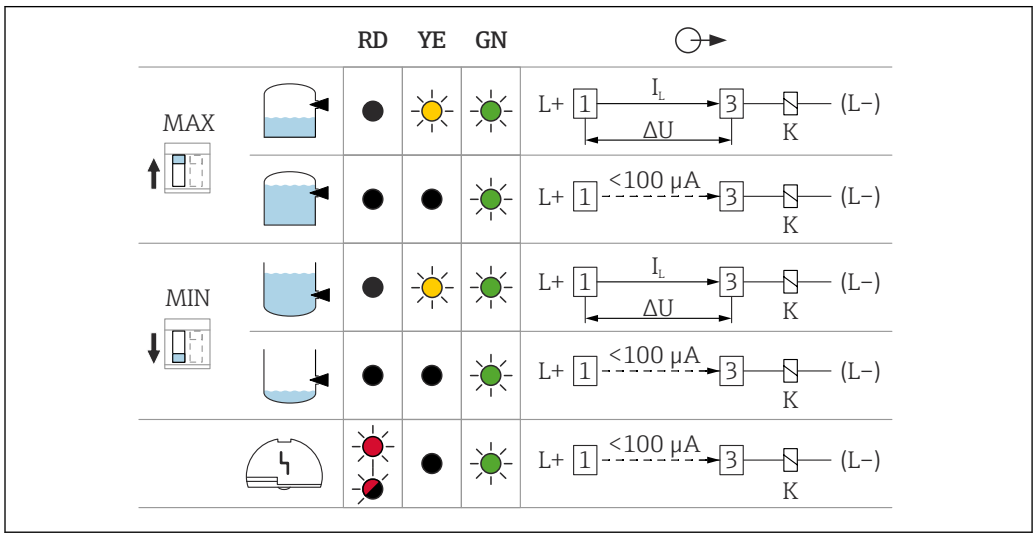


図 6　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL62

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/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

「負荷」および「電源」

2 つの無電圧接点による負荷の切り替え（DPDT）

- I_{AC} ≤ 6 A（Ex de 4 A）、U~ ≤ AC 253 V；P~ ≤ 1500 VA、cos φ = 1、P~ ≤ 750 VA、cos φ > 0.7
- I_{DC} ≤ 6 A（Ex de 4 A）〜 DC 30 V、I DC ≤ 0.2 A 〜 125 V

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 ≤ 300 V

比誘電率が小さい負荷電流の場合は（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

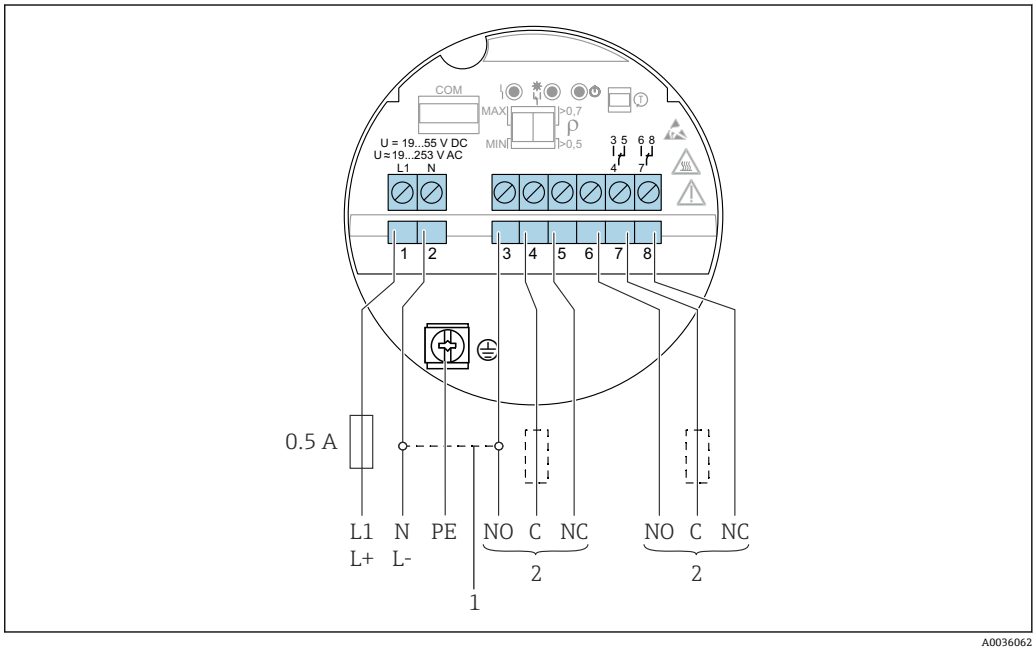
端子

ケーブル断面積 最大 2.5 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



A0036062

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

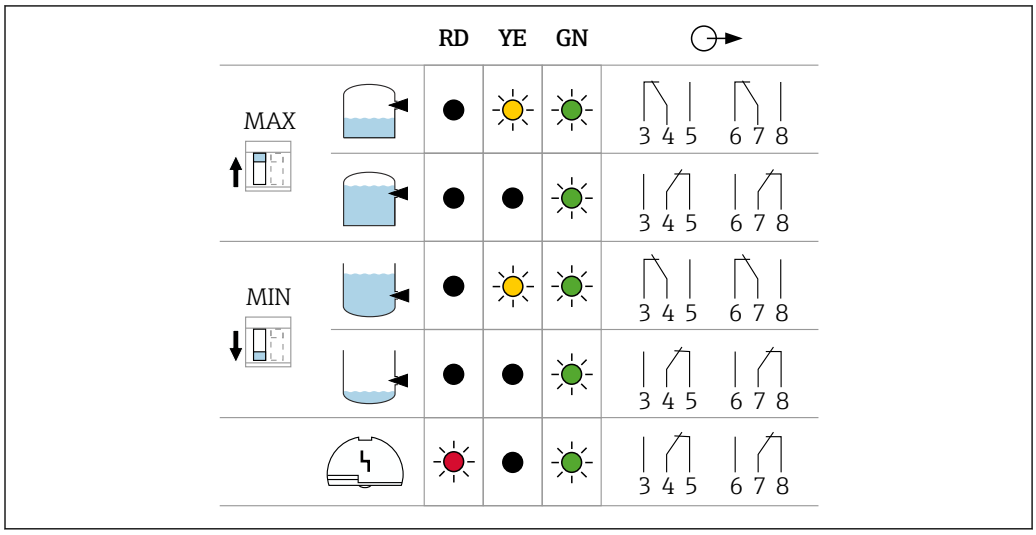


図 8　スイッチ出力および信号伝達の動作、エレクトロニックインサート FEL64

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

DC 接続、リレー出力（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

$U = 9〜20\ V_{DC}$

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

$P < 1.0\ W$

「負荷」および「電源」

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〜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火花消去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。

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

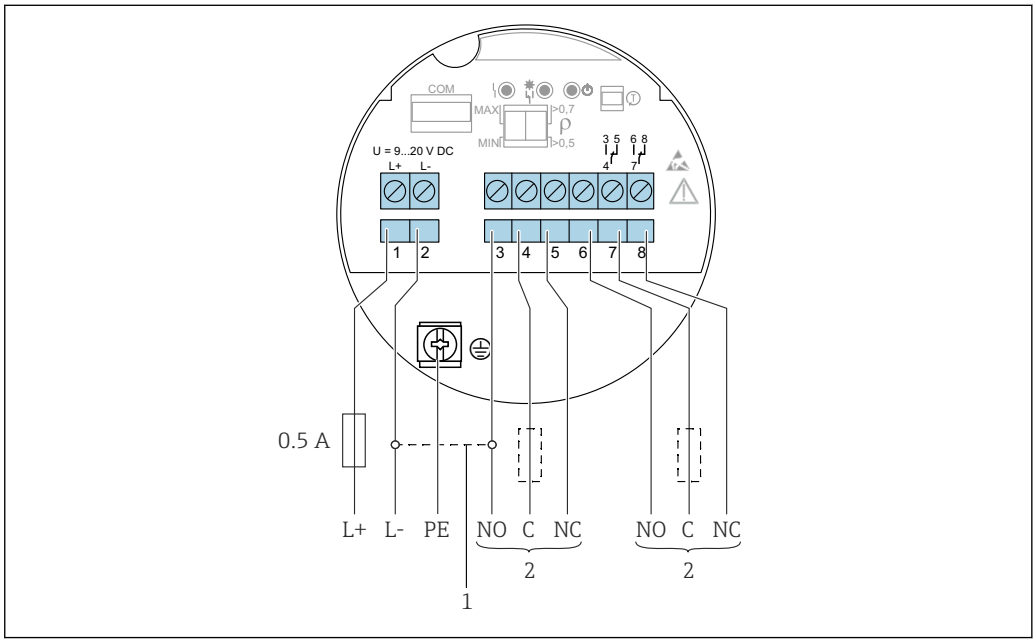
端子

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 I

端子の割当て

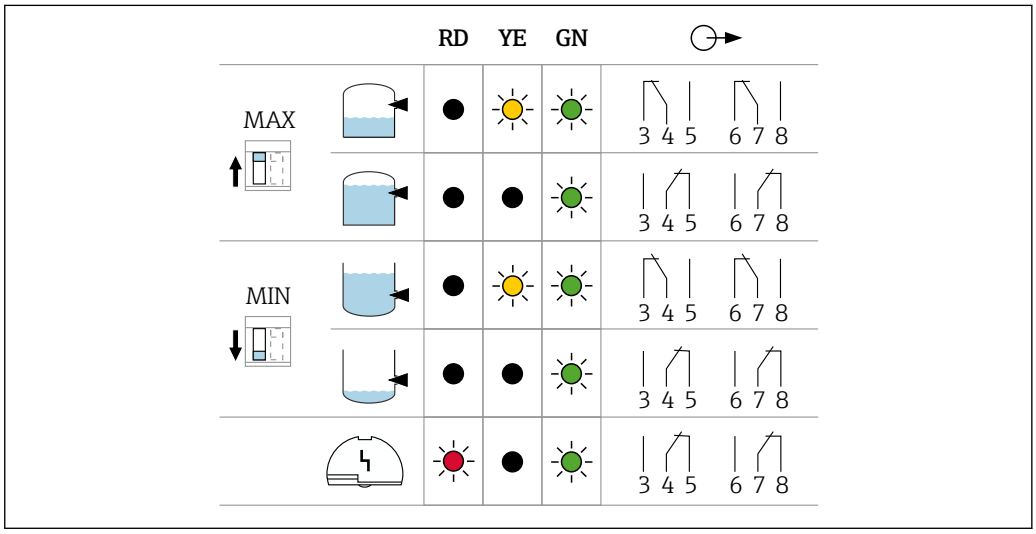


A0037685

図 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



A0033513

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 の Nivotester FTL325P および FTL375P スイッチングユニットとの接続用
- 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、電源電圧を遮断するか、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

$U = 9.5〜12.5\ V_{DC}$

逆接保護

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

$P \leq 150$ 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

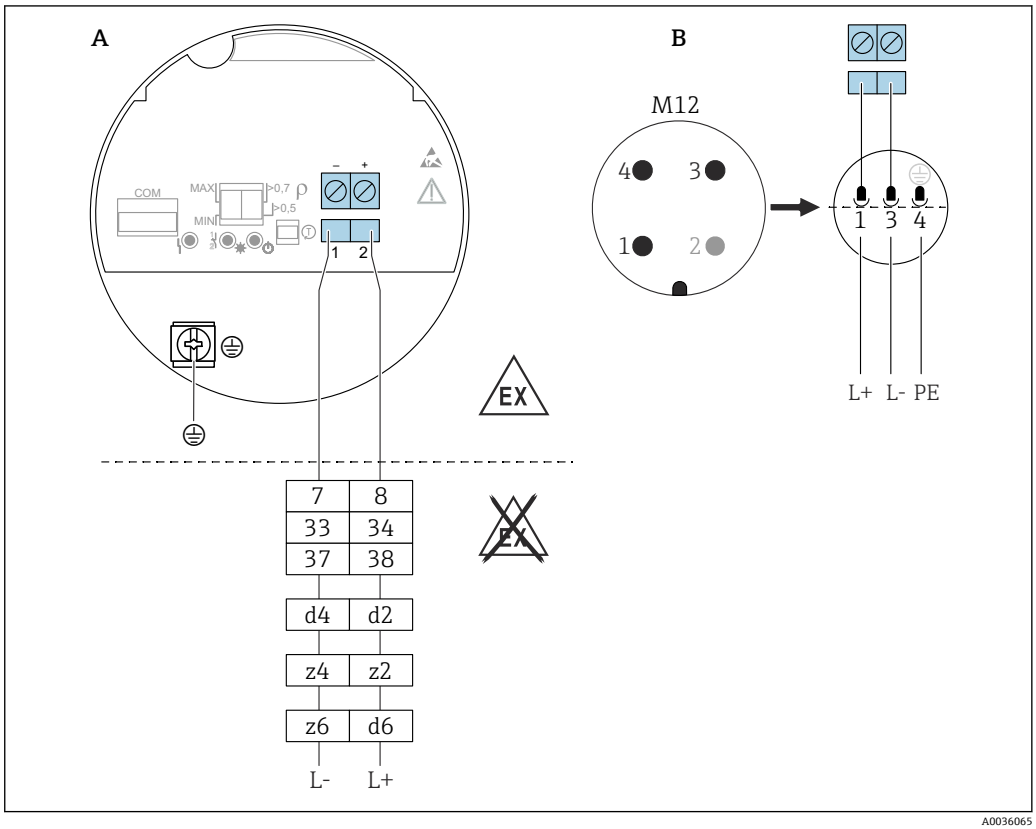
端子

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：1000 m (3281 ft)

スイッチ出力および信号伝達の動作

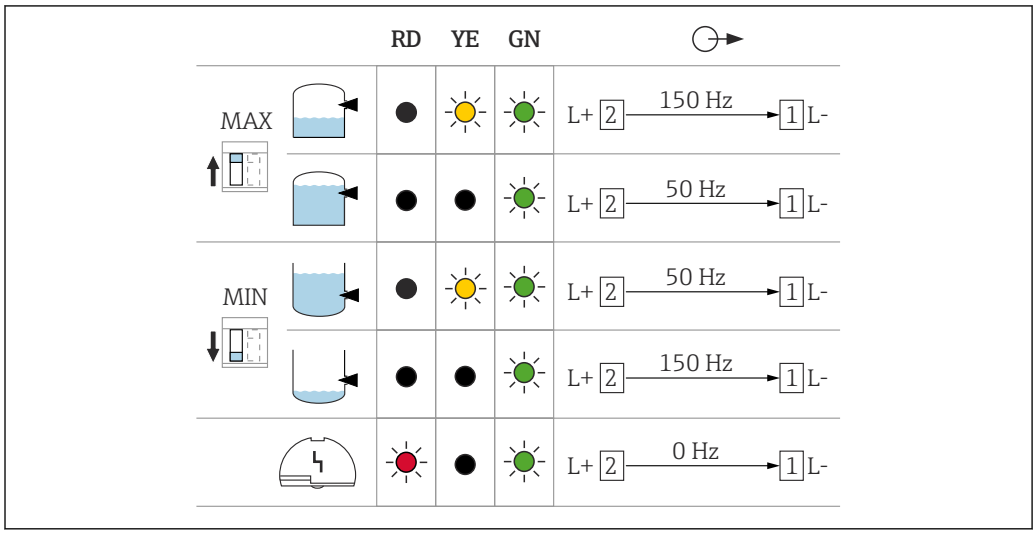


図 12　スイッチング動作および信号伝達、エレクトロニックインサート FEL67

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

$U = 8.2\ V_{DC} \pm 20\ \%$

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

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

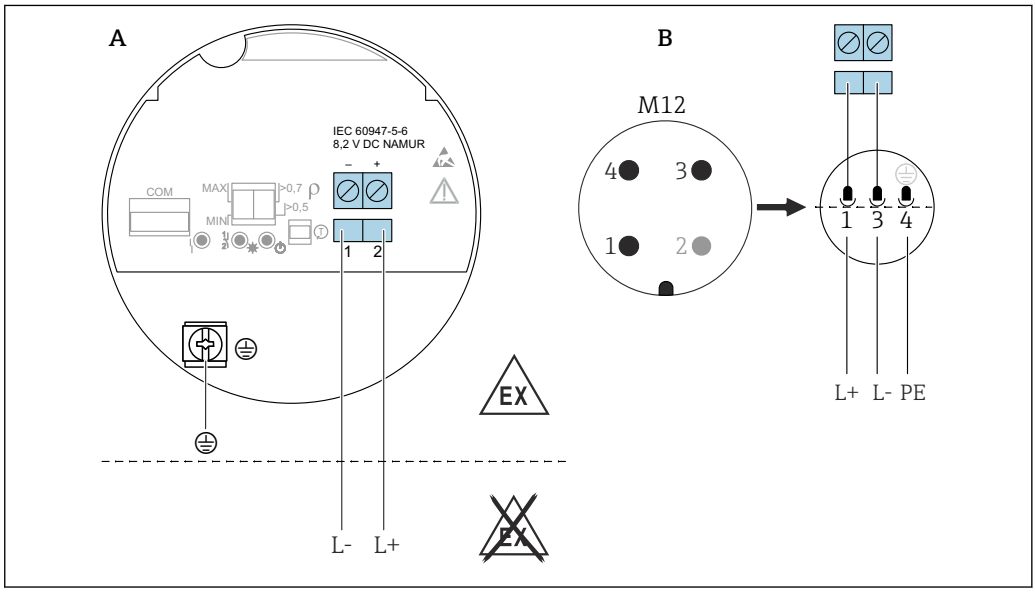
端子

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

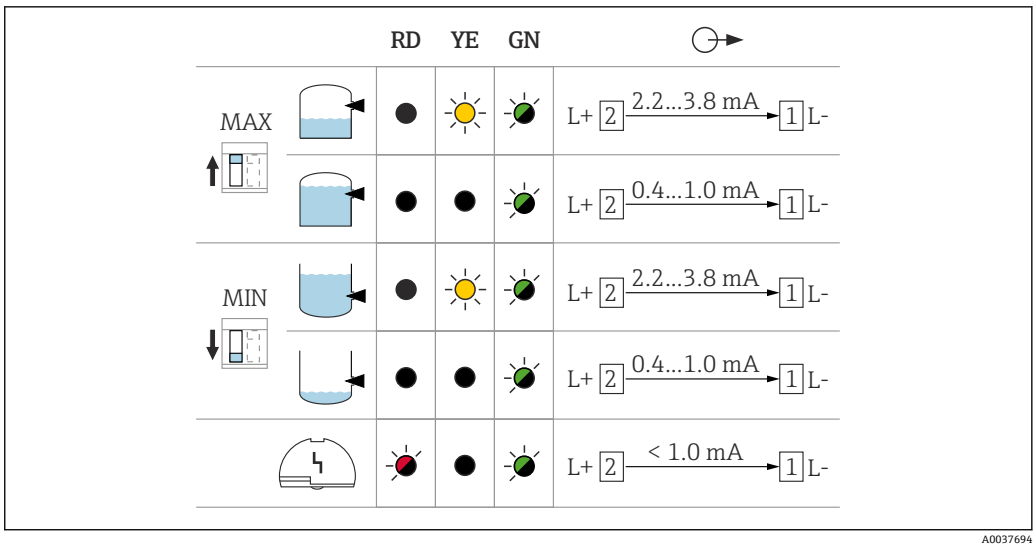
端子の割当て



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

$P \leq 0.7$ W、$S < 6$ VA

消費電流

$I_{max} = 0.4$ A

動作状態の信号伝達

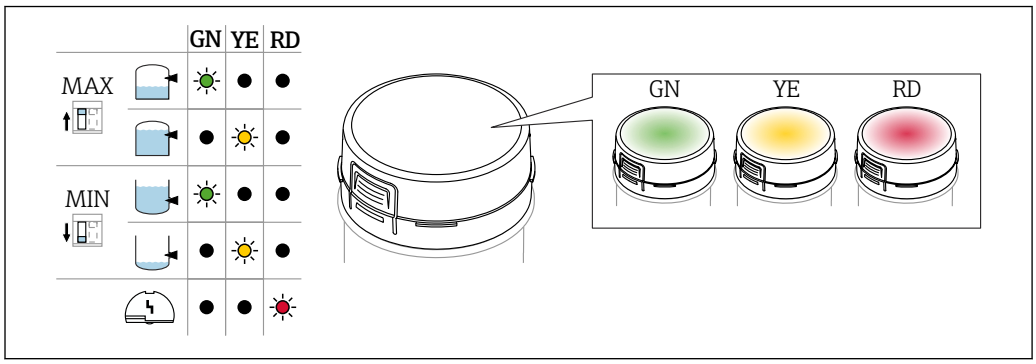


図 15　LED モジュール：LED は緑色（GN）、黄色（YE）または赤色（RD）に点灯します。

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、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）。

Bluetooth モジュールおよび Heartbeat Technology

Bluetooth モジュール VU121（オプション）

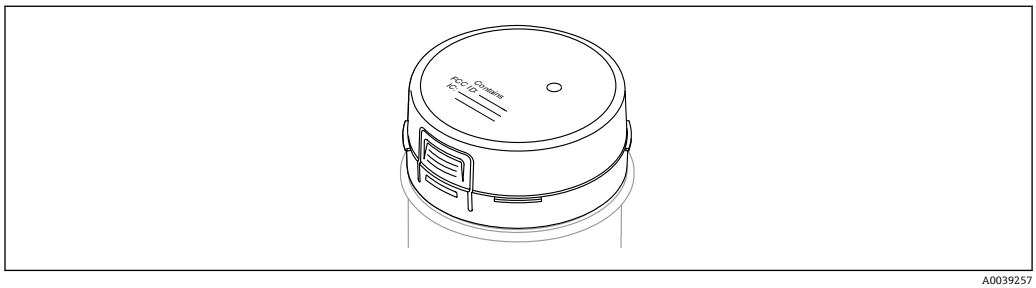


図 16　Bluetooth モジュール VU121

- Bluetooth モジュールは COM インターフェイ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 検証 + モニタリングアプリケーションパッケージとの組み合わ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。

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）。

バッテリー - 使用および取扱方法

エレクトロニックインサート FEL68（2 線式 NAMUR）と組み合わされる特別なバッテリーを使用：
- エネルギーの理由から、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 に特別なバッテリーが必要です。
- 寿命：周囲温度が 10～40 °C (50～104 °F) の場合、バッテリー交換なしでの Bluetooth モジュールの寿命は少なくとも 5 年間となり、データセット一式を最大 60 回ダウンロードできます。バッテリーの寿命は、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。

追加情報

バッテリーは航空輸送に際して危険物に分類され、出荷時には機器に取り付けられないことがあります。

交換用バッテリーは専門販売店から購入できます。

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 リチウムバッテリーのみが、交換用バッテリーとして適しています。
- SAFT LS14500
- TADIRAN SL-360/s
- XENOENERGY XL-060F

バッテリーコンパートメントの絶縁ラグ

注記

Bluetooth モジュールのバッテリーコンパートメントの絶縁ラグを取り外すと、センサに電力が供給されているかどうかに関係なく、バッテリーが早期に放電されます。
- ▶ センサを保管する場合は、絶縁ラグを Bluetooth モジュールのバッテリーコンパートメントに残しておく必要があります。

認定

Bluetooth モジュールは、保護タイプ Ex i、Ex d、Ex e または Ex t の機器で使用するための認定を取得しています。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ー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

ソフトウェアパッケージは、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 診断
- Heartbeat 検証
- Heartbeat モニタリング

性能特性

基準動作条件

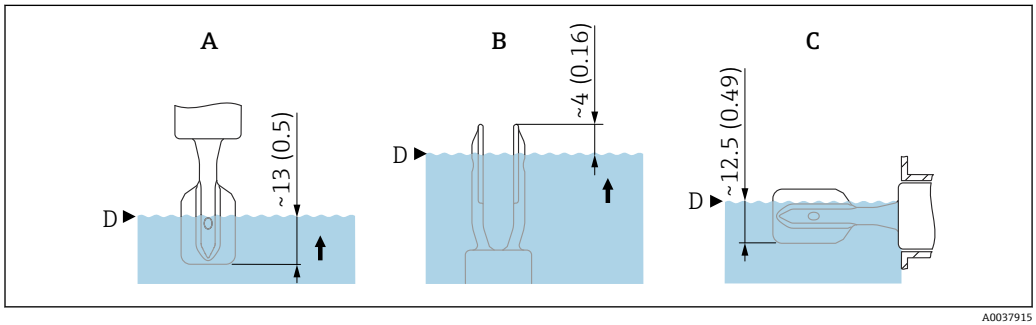
- 周囲温度：+23 °C (+73 °F)
- プロセス温度：+23 °C (+73 °F)
- 測定物密度（水）：1 g/cm³
- 測定物粘度：1 mPa·s
- プロセス圧力：大気圧/非加圧状態
- センサ設置：上方から垂直に
- 密度選択スイッチ：> 0.7 g/cm³（SGU）
- センサの切り替え方向：非接液から接液状態

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 +23 ℃ (+73 ℉)

音叉部先端とタンク内壁またはパイプ内壁との最小距離：10 mm (0.39 in)



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

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)

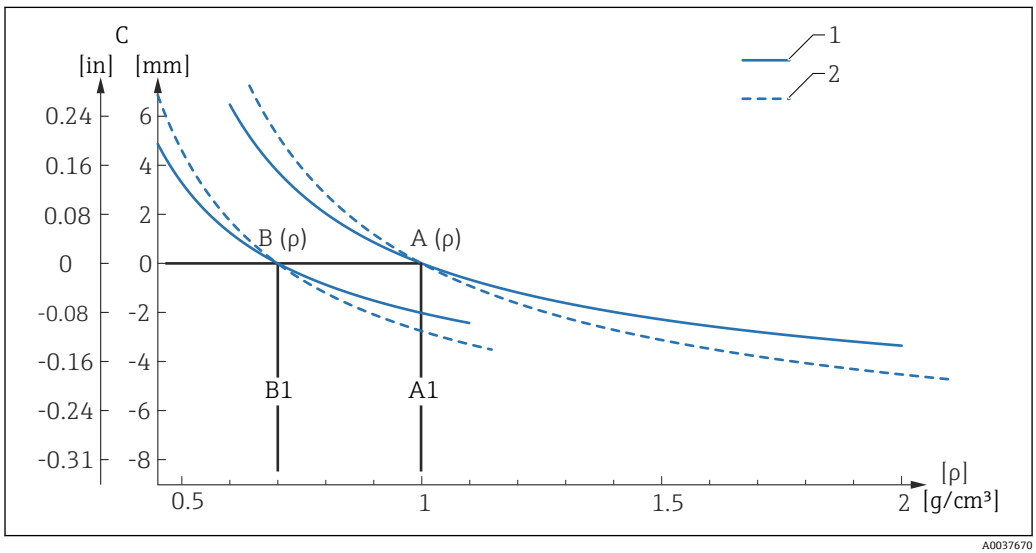
プロセス温度の影響

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

A　密度切り替え設定（ρ）> 0.7
A1　基準条件 ρ = 1 g/cm³
B　密度切り替え設定（ρ）> 0.5
B1　基準条件 ρ = 0.7 g/cm³
C　スイッチポイント偏差
1　材質：アロイ C22
2　材質：SUS 316L 相当

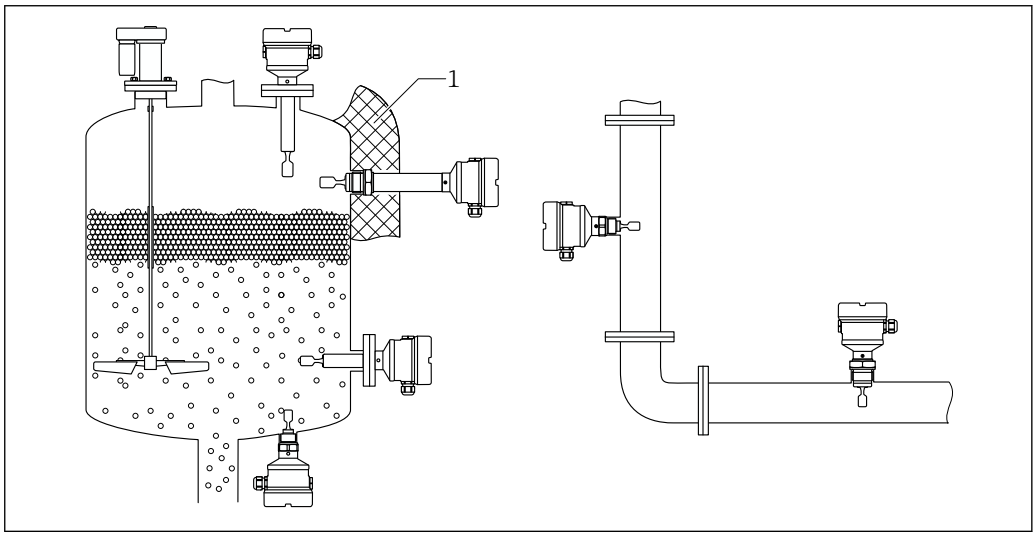
密度設定
- TC 標準、[mm/10 k]
  - ρ > 0.7 : −0.2
  - ρ > 0.5 : −0.2
- 圧力 標準、[mm/10 bar]
  - ρ > 0.7 : −0.3
  - ρ > 0.5 : −0.4

取付け

機器は乾燥した環境でのみ開けてください。

取付位置、取付方向

取付方法
- 約 500 mm (19.7 in) 以下のショートパイプ付きの機器は取付方向が任意
- 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。
- 音叉部先端とタンク内壁またはパイプ内壁との最小距離：10 mm (0.39 in)



19　容器、タンク、またはパイプへの設置例

1　容器断熱（例：温度セパレータ/ガスタイトフィードスルー）
プロセス温度が高い場合は、熱の放射や伝達により電子モジュールが過熱しないよう、機器を容器断熱部に設置してください。

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。

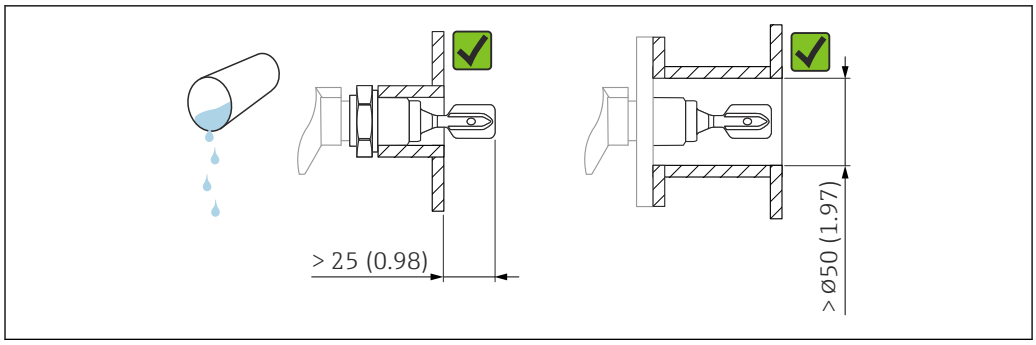


図 20　低粘度液体の設置例。 測定単位 mm (in)

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。

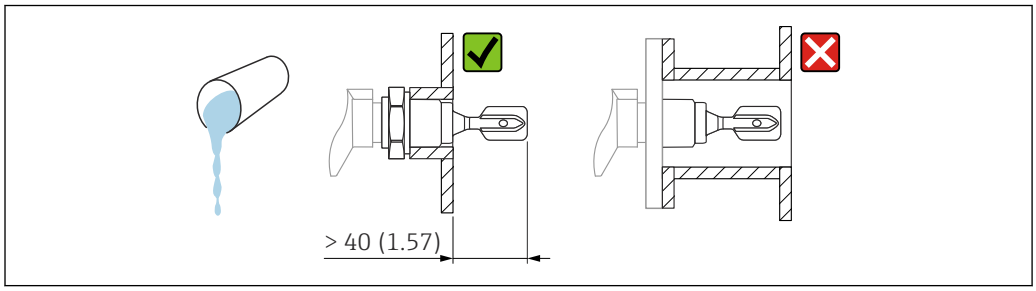


図 21　高粘度液体の設置例。 測定単位 mm (in)

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。

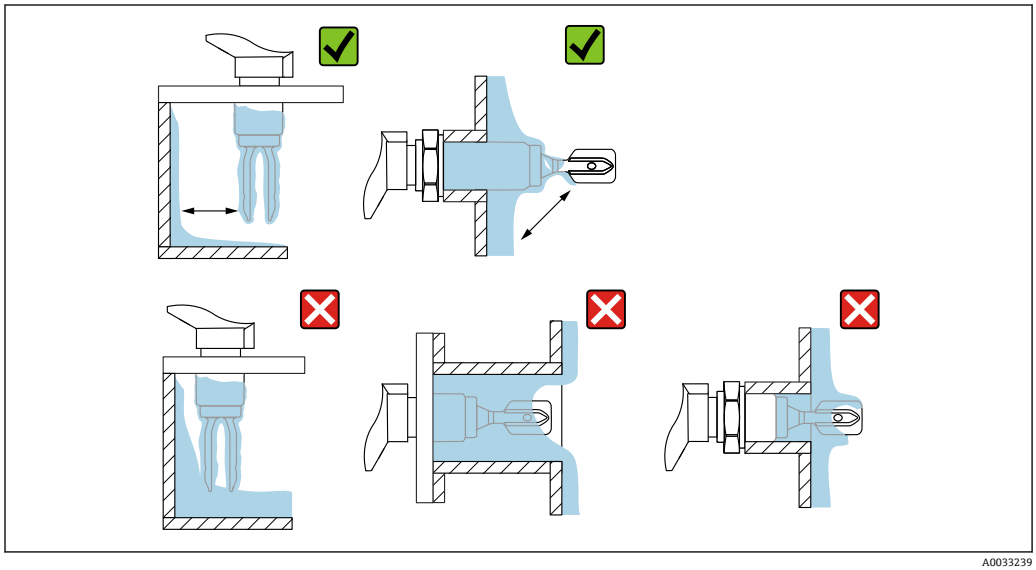
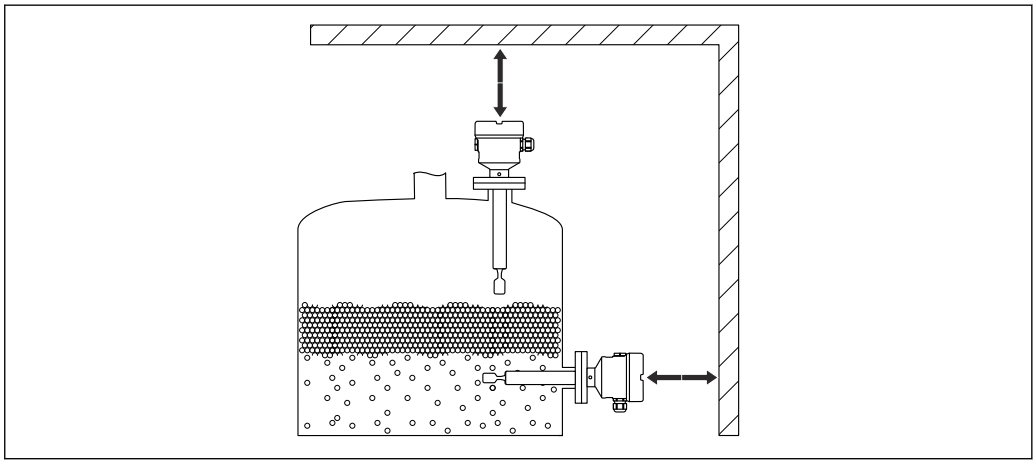


図 22　高粘度プロセス測定物の設置例

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。



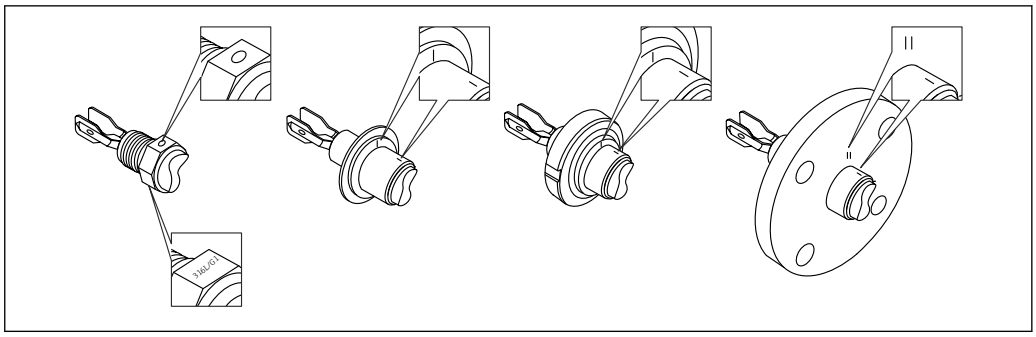
A0033236

図 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。

マークには、以下ものが含まれます。
- 六角ナットまたは溶接アダプタ上の材質情報、ネジ名称、または円マーク
- フランジまたはトリクランプの裏側にある「II」シンボル

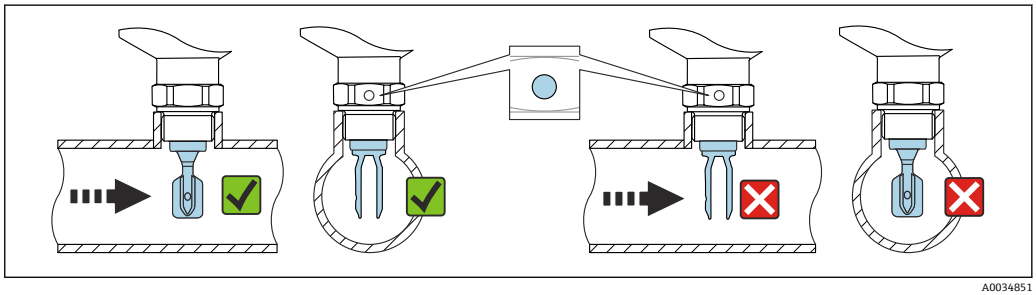


A0039125

図 24　音叉部の位置合わせ用マーク

パイプへの設置

- 最大流速 5 m/s：粘度 1 mPa·s、密度 1 g/cm³（SGU）の場合。
  異なるプロセス条件が発生した場合は、適切に機能しているか確認してください。
- 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 25　パイプへの設置（音叉部の位置とマークを考慮します）

電線管接続口の位置合せ

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。

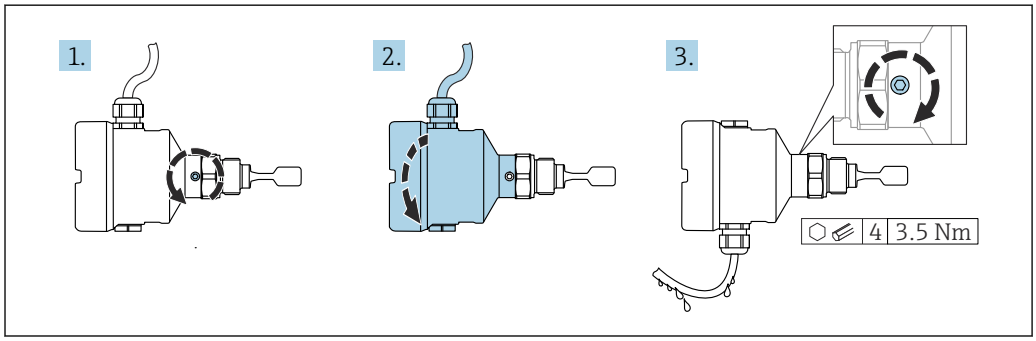


図 26　外部のロックネジおよびドリップループ付きハウジング

特別な取付方法

機器の支持

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)

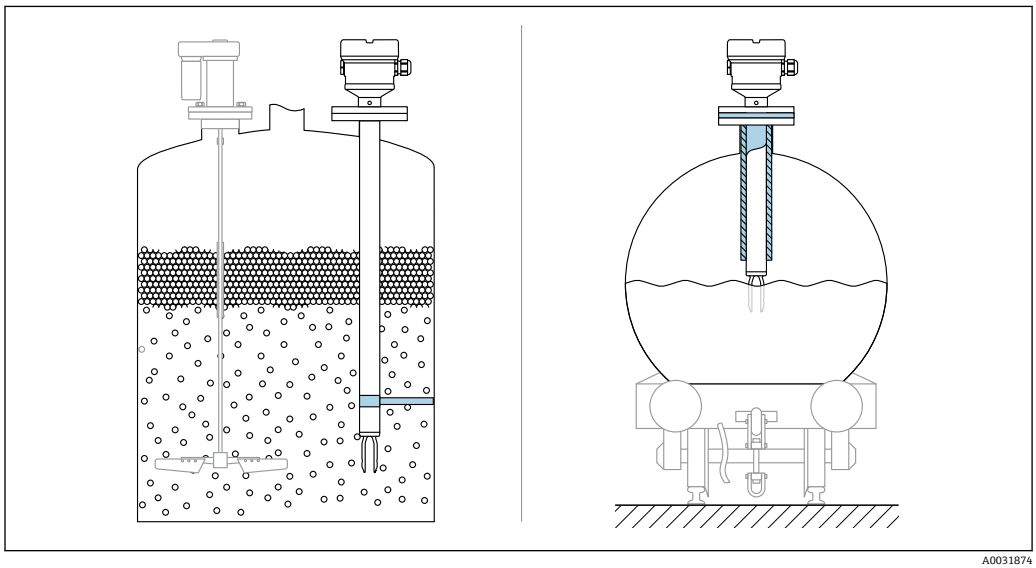


図 27　動的負荷が発生する場合の支持の例

船級認定：伸長パイプまたはセンサの長さが 1600 mm を超える場合、少なくとも 1600 mm ごとに支持が必要です。

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。

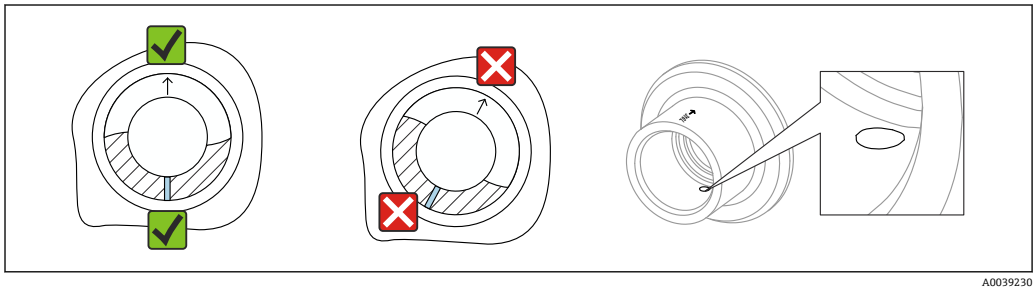


図 28　漏れ検知用の穴付きの溶接アダプタ

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。

環境

周囲温度範囲

⚠ 警告

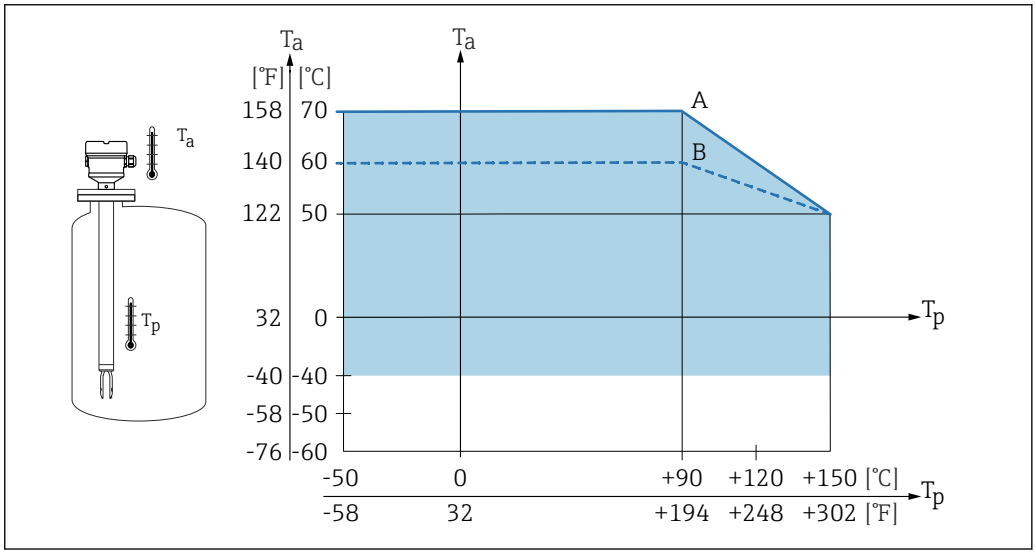
許容される接続電圧を超過しました。

▶ 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)

オプションとして使用可能：
- −50 °C (−58 °F)
- −60 °C (−76 °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。



29 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；プロセス温度および FEL64 T_p > 90 °C、最大負荷電流 4 A の場合
B LED モジュール付きの機器；プロセス温度および FEL64 T_p > 90 °C、最大負荷電流 2 A の場合

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)

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。
- 日除けカバーを使用してください（アクセサリとして注文可能）。

- 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

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 test Z/AD に準拠

保護等級

DIN EN 60529、NEMA 250 に準拠

IP66/IP68 NEMA 4x/6P
ハウジングのタイプ：
- シングルコンパートメント；プラスチック
- シングルコンパートメント；アルミニウム、コーティング；Ex d/XP
- シングルコンパートメント；SUS 316L 相当、鋳造、Ex d/XP
- 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；Ex d/XP

電気接続として「M12 プラグ」オプションが選択されている場合、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。

注文情報：「電気接続」のオーダーコードの必要なオプションを選択してください。除外基準が自動的に考慮されます。

耐振動性

IEC60068-2-64-2009 に準拠
a(RMS) = 50 m/s², f = 5〜2 000 Hz、t = 3 軸 x 2 h

振動が大きい場合は、追加オプションとして「アプリケーション」のオプション B「プロセス圧力 10 MPa (1 450 psi)」のオーダーコードをお勧めします。

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

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

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

詳細については、機能安全マニュアルを参照してください。

プロセス

プロセス温度範囲

−50〜+150 °C (−58〜+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）。

温度ショック

≤ 120 K/s

プロセス圧力範囲

⚠ 警告

機器の最高圧力は、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。

- ▶ 圧力仕様については、「構造」セクションを参照してください。
- ▶ 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。

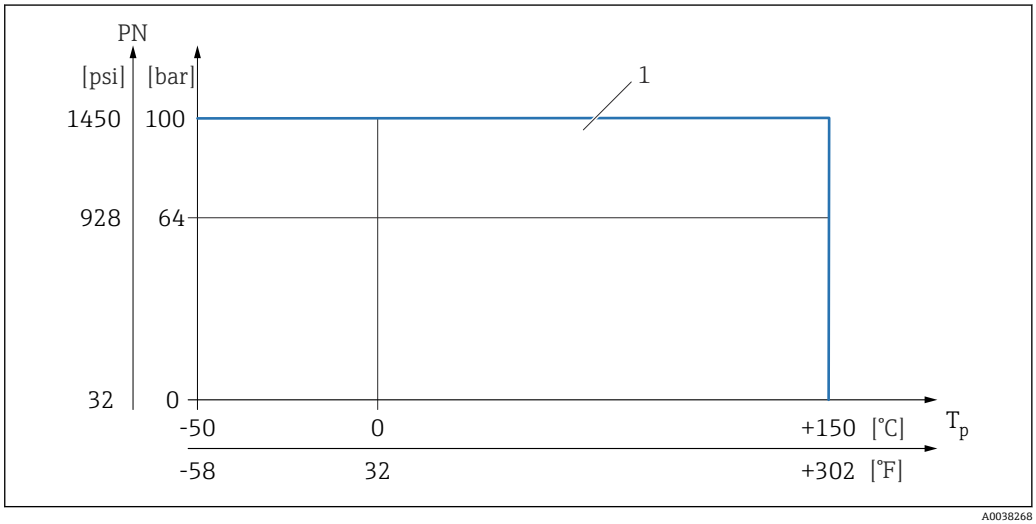
高温でのフランジの許容圧力値については、以下の規格を参照してください。

- pR EN 1092-1：材質 1.4435 と 1.4404 は温度の安定性特性の点から、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

それぞれの場合、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。

CRN 認証取得機器：最大 9 MPa (1305 psi)（伸長パイプ付き機器の場合）。Endress+Hauser ウェブサイトの情報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



1 「10 MPa (1450 psi)」オプションを選択した場合の許容定格圧力。例外については、「プロセス接続」セクションを参照してください。カナダの CRN 認証：CRN 認証を組み合わせて使用する場合にのみ、最大許容プロセス圧力が 9 MPa (1305 psi) に制限されます。最大圧力値の詳細については、「www.endress.com」の製品ページのダウンロードエリアを参照してください。

オプションとして使用可能：

- PN：6.4 MPa (928 psi)、最大 150 °C (302 °F)時
- PN：10 MPa (1450 psi)、最大 150 °C (302 °F)時

過圧限界

- PN = 6.4 MPa (928 psi)：過圧限界 = 1.5·PN 最大 10 MPa (1450 psi)（選択するプロセス接続に応じて異なる）
- 20 MPa (2900 psi) での液絡膜破裂圧力
- PN = 10 MPa (1450 psi)：過圧限界 = 1.5·PN 最大 15 MPa (2175 psi)（選択するプロセス接続に応じて異なる）
- 40 MPa (5800 psi) での液絡膜破裂圧力

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、プロセス呼び圧力（PN）の 1.5 倍までの圧力で保証されます。

密度

密度 > 0.7 g/cm³ の液体用
スイッチ位置 > 0.7 g/cm³（納入時の状態）

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

密度 > 0.4 g/cm³ の液体用
- オプションで使用可能、SIL アプリケーションには適していない
- 編集できない固定値。
  DIP スイッチの機能が中断されます。

測定物/密度を判別するためには、デンシティコンピュータ（密度/濃度計測用）を搭載した Liquiphant Density（FEL60D）を使用してください。

粘度

≤ 10 000 mPa·s

耐圧力特性

真空まで

真空蒸着プラントでは、密度設定に 0.4 g/cm³ を選択してください。

固形物

Ø ≤ 5 mm (0.2 in)

構造

寸法については、製品コンフィグレータを参照してください。www.endress.com

製品の検索 → 製品画像右側の「機器仕様選定」をクリック → 次に「CAD」をクリックします。

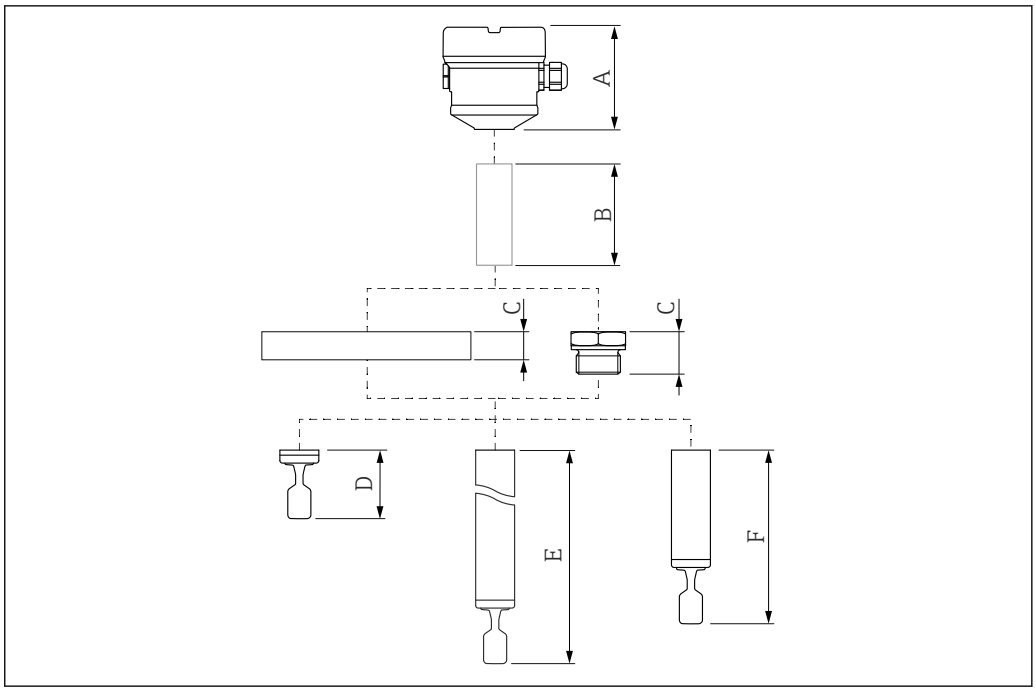
以下の寸法は概数です。そのため、この値は www.endress.com に記載されている寸法とわずかに異なる場合があります。

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
- 伸長パイプ、ショートパイプ、または一体型バージョン
- プロセス接続（フランジ、ネジ）

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。
- 本体高さを計算し、構成品の個別の高さを加算します。
- 設置間隔を考慮してください（機器の設置に必要な間隔）。



A0036841

図 30　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）（詳細については、製品コンフィギュレータを参照）、最大 60 mm (2.36 in)（プロセス接続に応じて異なる）、詳細については、製品コンフィギュレータを参照
C　プロセス接続（フランジ、ネジ）
D　音叉部
E　音叉部付き伸長パイプ
F　音叉部付きショートパイプ

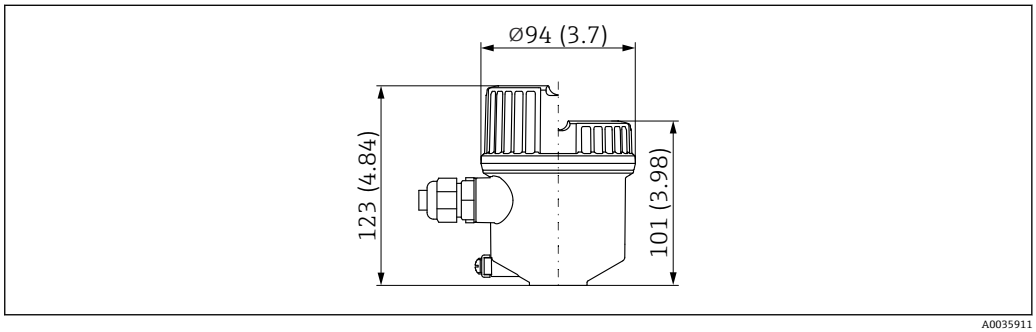
寸法

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。金属製ハウジングの場合、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点検窓付きアルミニウムカバー）が必要です。Bluetooth または LED モジュールを、SUS 316L 相当製シングルコンパートメントハウジング、鋳造と組み合わせて使用することはできません。

シングル端子箱部：材質



A0035911

図 31　シングルコンパートメント：プラスチックハウジング。 測定単位 mm (in)

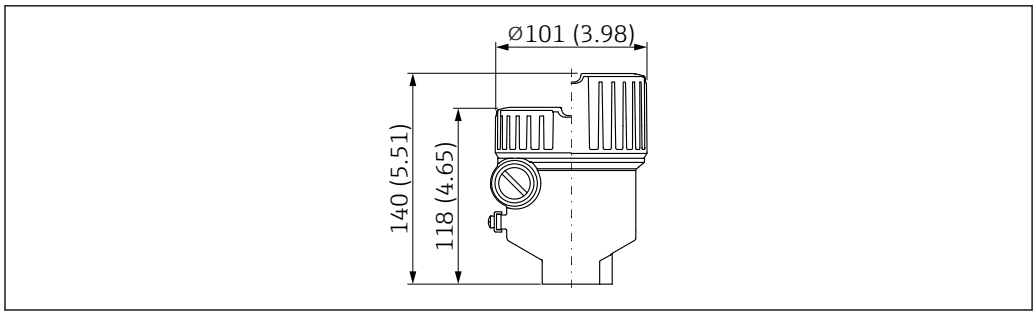


図 32　シングルコンパートメント；アルミニウム、コーティング；Ex d/XP 認定取得。 測定単位 mm (in)

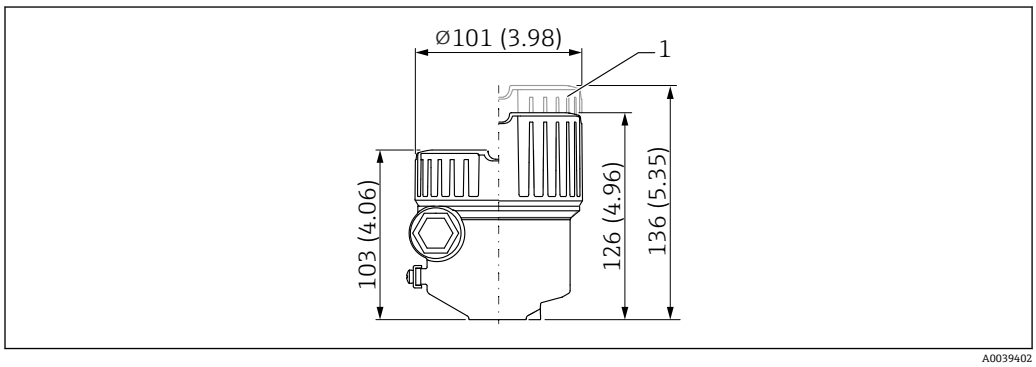


図 33　シングルコンパートメント；アルミニウム、コーティング。 測定単位 mm (in)

1　Ex ec 認定用カバー

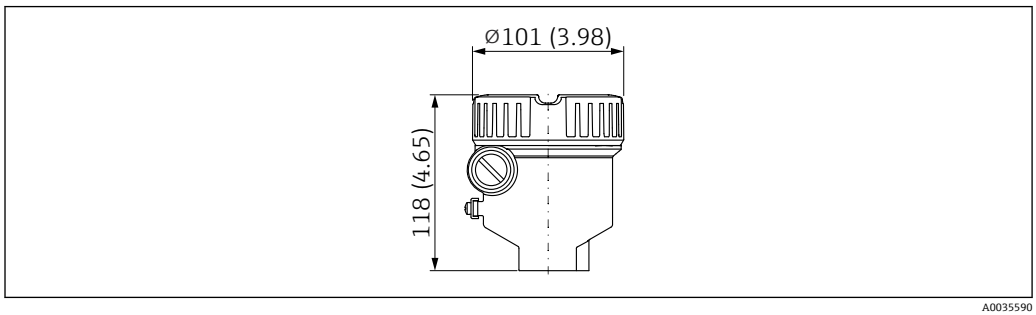


図 34　シングルコンパートメント；SUS 316L 相当、鋳造、Ex d/XP 認定にも対応。 測定単位 mm (in)

デュアルコンパートメント、L 字型ハウジング；材質

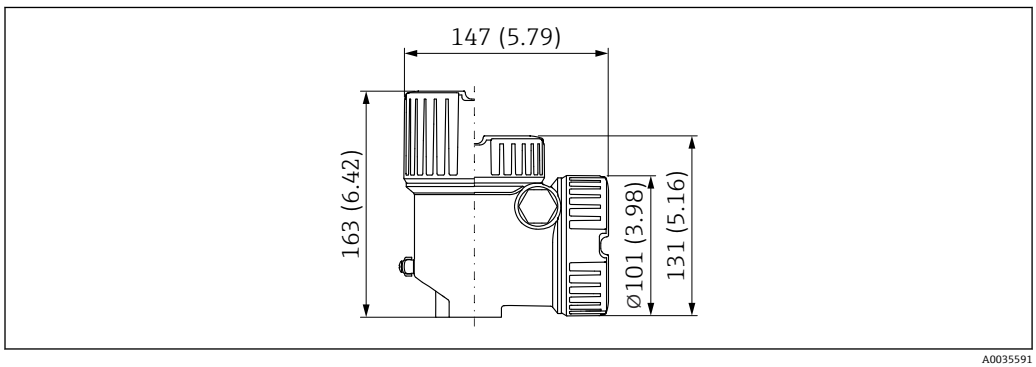


図 35　デュアルコンパートメント；L 字型；アルミニウム、コーティング；Ex d/XP 認定にも対応。 測定単位 mm (in)

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 mm² (14 AWG)
- ハウジング外側の接地端子、導体最大断面積 4 mm² (12 AWG)
- エレクトロニックインサートの電源に安全特別低電圧を使用する場合、保護接地は接続しないでください。

ケーブルグランド

ケーブル径：
- 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)

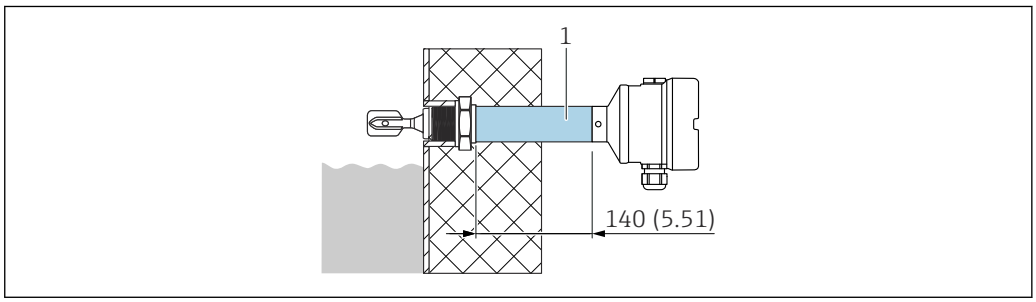
納入範囲には以下のものが含まれます。
- 1 x 取付け済みケーブルグランド
- 1 x ダミープラグで密封されたケーブルグランド

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、ネジ込み接続口のみが可能です。

温度セパレータ、ガスタイトフィードスルー（オプション）

容器の密閉断熱を可能にし、ハウジングを標準の周囲温度に保ちます。



測定単位 mm (in)

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

製品コンフィギュレータ、仕様コード「センサ構造」(オプション)：
- 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 (1450 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」バージョンと組み合わせる場合にのみ選択できます。

プローブ型式

一体型

- 材質：SUS 316L 相当またはアロイ C
- センサ長 L：プロセス接続に応じて異なる
  プロセス接続のセクションを参照：ネジ接続 G、ASME B1.20.3 MNPT、EN10226 R、トリクランプ

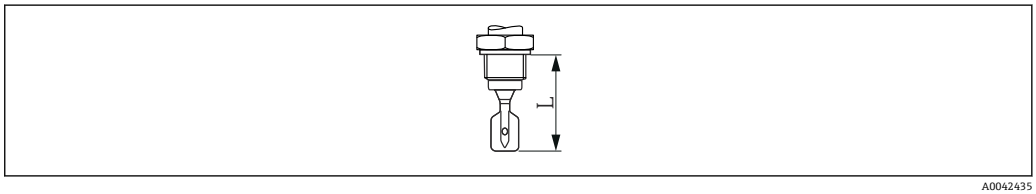


図 36　プローブ型式：一体型、センサ長 L

ショートパイプ
- 材質：SUS 316L 相当、センサ長 L：プロセス接続に応じて異なる
- 材質：アロイ C、センサ長 L：プロセス接続に応じて異なる
  - フランジ = 115 mm (4.53 in)
  - ネジ接続 G ¾ = 115 mm (4.53 in)
  - ネジ接続 G 1 = 118 mm (4.65 in)
  - ネジ接続 NPT、R = 99 mm (3.9 in)
  - トリクランプ = 115 mm (4.53 in)

伸長パイプ
- 材質：SUS 316L 相当、センサ長 L：117〜6 000 mm (4.7〜236 in)
- 材質：アロイ C、センサ長 L：148〜3 000 mm (5.9〜118 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)

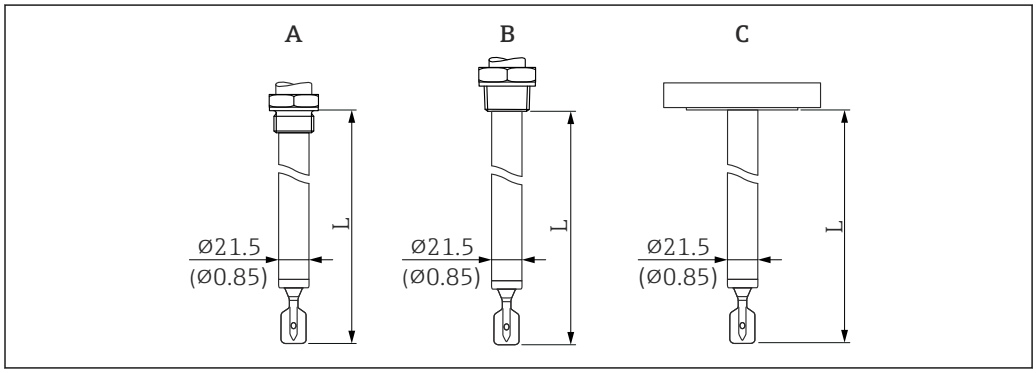


図 37　プローブ型式：伸長パイプ、ショートパイプ、センサ長 L。 測定単位 mm (in)

A　G ¾、G 1
B　NPT ¾、NPT 1、R ¾、R 1
C　フランジ、トリクランプ

音叉部

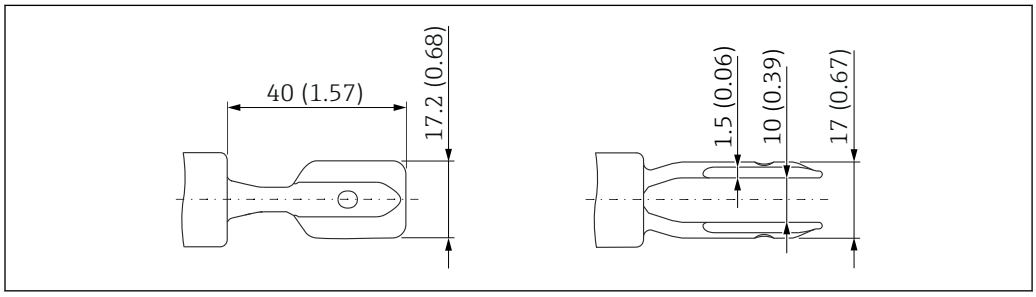
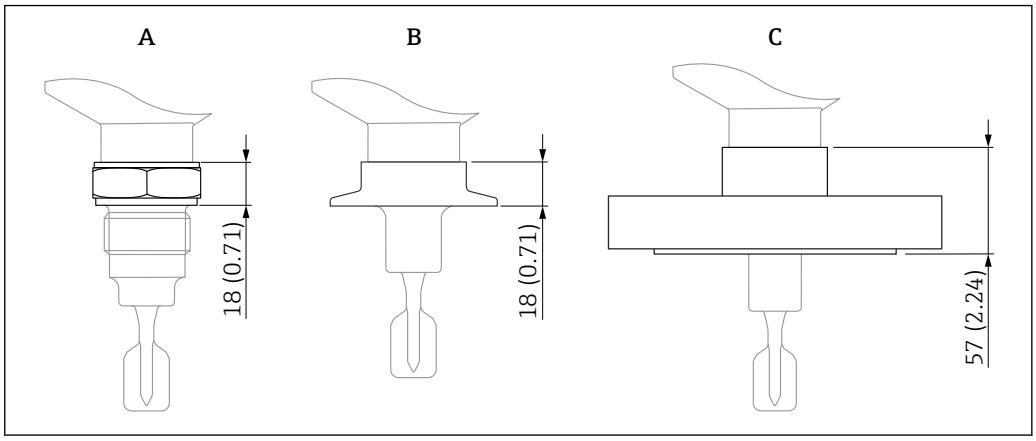


図 38　音叉部。 測定単位 mm (in)

プロセス接続

プロセス接続の高さ



測定単位 mm (in)

A　プロセス接続（ネジ込み接続）
B　プロセス接続（クランプ）
C　プロセス接続（フランジ）

ネジ接続 ISO228 G、溶接アダプタへの取付け用

G ¾、G 1、溶接アダプタへの取付けに最適
- 材質：SUS 316L 相当
- 圧力定格、温度：≤ 4 MPa (580 psi)、≤ 100 °C (212 °F)
- 圧力定格、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

溶接アダプタは納入範囲に含まれません。

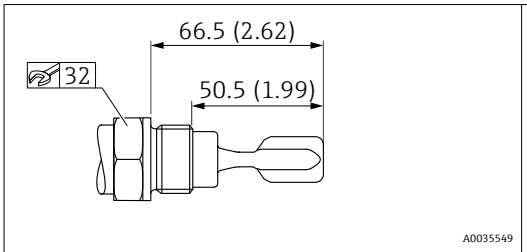


図 39　ネジ接続 ISO228 G ¾。 測定単位 mm (in)

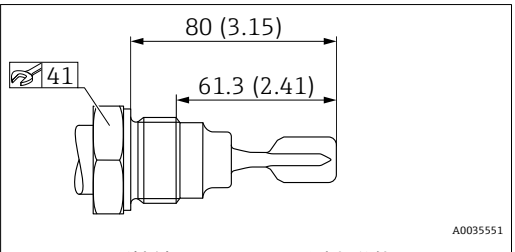


図 40　ネジ接続 ISO228 G 1。 測定単位 mm (in)

ネジ接続 ISO228 G、フラットシール付き

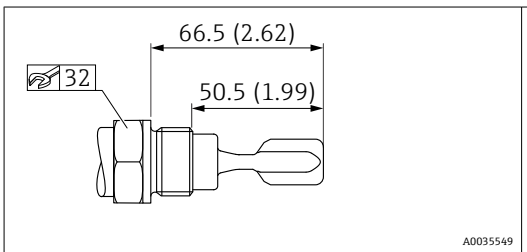


図 41　ネジ接続 ISO228 G ¾。 測定単位 mm (in)

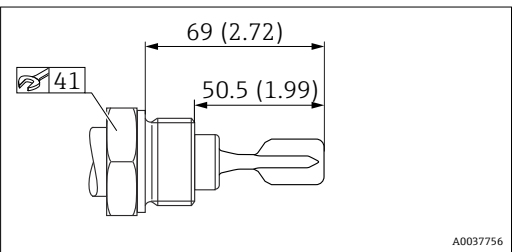


図 42　ネジ接続 ISO228 G 1。 測定単位 mm (in)

ネジ接続 ASME B1.20.3、MNPT

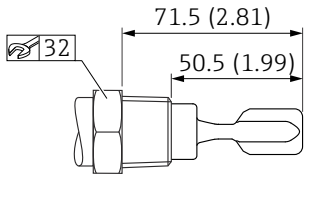


図 43　ネジ接続 ASME B1.20.3、MNPT ¾。 測定単位 mm (in)

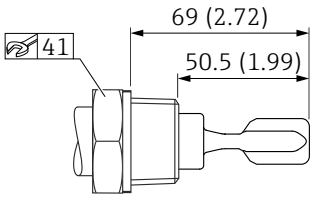


図 44　ネジ接続 ASME B1.20.3、MNPT 1。 測定単位 mm (in)

ネジ接続 EN10226、R

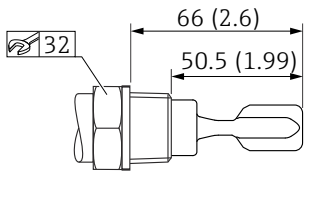


図 45　ネジ接続 EN10226、R ¾。 測定単位 mm (in)

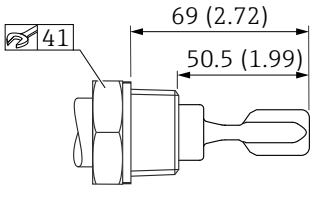


図 46　ネジ接続 EN10226、R 1。 測定単位 mm (in)

トリクランプ

ISO2852 DN25-38（1〜1 ½"）、DIN32676 DN25-40
- 材質：SUS 316L 相当
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 質量：0.22 kg (0.49 lb)

ISO2852 DN40-51（2"）、DIN32676 DN50
- 材質：SUS 316L 相当
- 定格圧力：≤ 2.5 MPa (363 psi)
- 温度：≤ 150 °C (302 °F)
- 質量：0.3 kg (0.66 lb)

最高温度および最大圧力は、使用するクランプおよびシールに応じて異なります。いずれの場合も、最も低い値が適用されます。

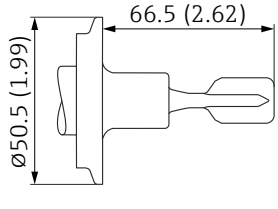


図 47　トリクランプ 1〜1 ½"。 測定単位 mm (in)

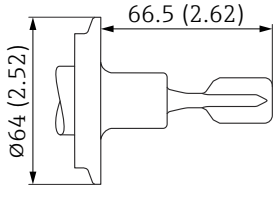


図 48　2" トリクランプ。 測定単位 mm (in)

フランジ

耐化学薬品性が高いアロイ C22 コーティングフランジを使用することができます。
フランジキャリア材料は SUS 316L 相当製で、アロイ C22 ディスクに溶接されています。

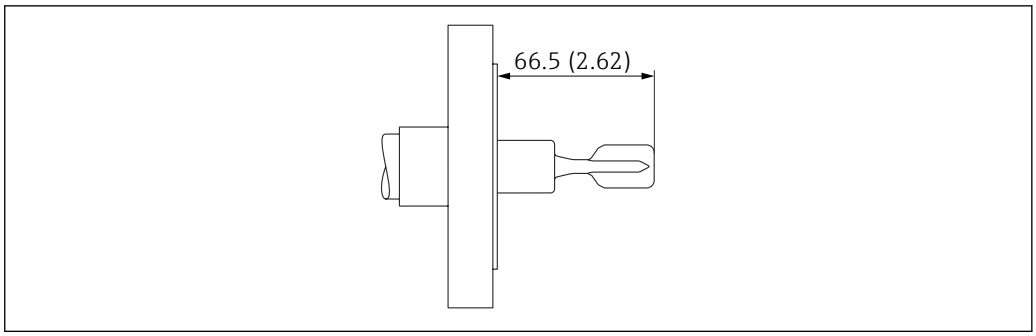


図 49　フランジ付きの例。 測定単位 mm (in)

ASME B16.5 フランジ、RF

圧力定格	タイプ	材質	質量
Cl.150	NPS 1"	SUS 316 または 316L 相当	1.0 kg (2.21 lb)
Cl.150	NPS 1-¼"	SUS 316 または 316L 相当	1.2 kg (2.65 lb)
Cl.150	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	2.4 kg (5.29 lb)
Cl.150	NPS 2"	アロイ C22>SUS 316 または 316L 相当	2.4 kg (5.29 lb)
Cl.150	NPS 1-½"	SUS 316 または 316L 相当	1.5 kg (3.31 lb)
Cl.150	NPS 3"	SUS 316 または 316L 相当	4.9 kg (10.8 lb)
Cl.150	NPS 4"	SUS 316 または 316L 相当	7.0 kg (15.44 lb)
Cl.300	NPS 1-¼"	SUS 316 または 316L 相当	2.0 kg (4.41 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	SUS 316 または 316L 相当	2.7 kg (5.95 lb)
Cl.300	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	3.2 kg (7.06 lb)
Cl.300	NPS 3"	SUS 316 または 316L 相当	6.8 kg (14.99 lb)
Cl.300	NPS 3"	アロイ C22>SUS 316 または 316L 相当	6.8 kg (14.99 lb)
Cl.300	NPS 4"	SUS 316 または 316L 相当	11.5 kg (25.6 lb)
Cl.600	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	4.2 kg (9.26 lb)
Cl.600	NPS 3"	SUS 316 または 316L 相当	6.8 kg (14.99 lb)

ASME B16.5 フランジ、FF

定格圧力	タイプ	材質	質量
Cl.150	NPS 1"	SUS 316 または 316L 相当	1.0 kg (2.21 lb)
Cl.150	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	2.4 kg (5.29 lb)
Cl.300	NPS 1-½"	SUS 316 または 316L 相当	2.7 kg (5.95 lb)
Cl.300	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	3.2 kg (7.06 lb)

ASME B16.5 フランジ、RTJ

圧力定格	タイプ	材質	質量
Cl.300	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	3.2 kg (7.06 lb)
Cl.300	NPS 4"	SUS 316 または 316L 相当	11.5 kg (25.6 lb)
Cl.600	NPS 2"	SUS 316 または 316L 相当	4.2 kg (9.26 lb)
Cl.600	NPS 3"	SUS 316 または 316L 相当	6.2 kg (13.67 lb)

EN フランジ EN 1092-1、A

圧力定格	タイプ	材質	質量
PN6	DN32	SUS 316L 相当（1.4404）	1.2 kg (2.65 lb)
PN6	DN40	SUS 316L 相当（1.4404）	1.4 kg (3.09 lb)
PN6	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	1.6 kg (3.53 lb)
PN10/16	DN80	SUS 316L 相当（1.4404）	4.8 kg (10.58 lb)
PN10/16	DN100	SUS 316L 相当（1.4404）	5.6 kg (12.35 lb)
PN25/40	DN25	SUS 316L 相当（1.4404）	1.3 kg (2.87 lb)
PN25/40	DN32	SUS 316L 相当（1.4404）	2.0 kg (4.41 lb)
PN25/40	DN40	SUS 316L 相当（1.4404）	2.4 kg (5.29 lb)
PN25/40	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	3.2 kg (7.06 lb)
PN25/40	DN65	SUS 316L 相当（1.4404）	4.3 kg (9.48 lb)
PN25/40	DN80	SUS 316L 相当（1.4404）	5.9 kg (13.01 lb)
PN25/40	DN100	SUS 316L 相当（1.4404）	7.5 kg (16.54 lb)
PN40	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	3.2 kg (7.06 lb)
PN100	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	5.5 kg (12.13 lb)

EN フランジ EN 1092-1、B1

圧力定格	タイプ	材質	質量
PN6	DN32	SUS 316L 相当（1.4404）	1.2 kg (2.65 lb)
PN6	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	1.6 kg (3.53 lb)
PN6	DN50	アロイ C22>SUS 316L 相当	1.6 kg (3.53 lb)
PN10/16	DN100	SUS 316L 相当（1.4404）	5.6 kg (12.35 lb)
PN10/16	DN100	アロイ C22>SUS 316L 相当	5.6 kg (12.35 lb)
PN25/40	DN25	SUS 316L 相当（1.4404）	1.4 kg (3.09 lb)
PN25/40	DN25	アロイ C22>SUS 316L 相当	1.4 kg (3.09 lb)
PN25/40	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	3.2 kg (7.06 lb)
PN25/40	DN50	アロイ C22>SUS 316L 相当	3.2 kg (7.06 lb)
PN25/40	DN80	SUS 316L 相当（1.4404）	5.9 kg (13.01 lb)
PN25/40	DN80	アロイ C22>SUS 316L 相当	5.2 kg (11.47 lb)
PN100	DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	5.5 kg (12.13 lb)

EN フランジ EN 1092-1、C

タイプ	材質	圧力定格	質量
DN32	SUS 316L 相当（1.4404）	PN6	1.2 kg (2.65 lb)
DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	PN25/40	3.2 kg (7.06 lb)

EN フランジ EN 1092-1、D

タイプ	材質	圧力定格	質量
DN32	SUS 316L 相当（1.4404）	PN6	1.2 kg (2.65 lb)
DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	PN25/40	3.2 kg (7.06 lb)

EN フランジ EN 1092-1、E

タイプ	材質	圧力定格	質量
DN32	SUS 316L 相当（1.4404）	PN6	1.2 kg (2.65 lb)
DN50	SUS 316L 相当（1.4404）	PN25/40	3.2 kg (7.06 lb)

JIS フランジ B2220

圧力定格	タイプ	材質	質量
10K	10K 25 A	SUS 316L 相当（1.4404）	1.3 kg (2.87 lb)
10K	10K 40 A	SUS 316L 相当（1.4404）	1.5 kg (3.31 lb)
10K	10K 50 A	SUS 316L 相当（1.4404）	1.7 kg (3.75 lb)
10K	10K 50 A	アロイ C22>SUS 316L 相当	1.7 kg (3.75 lb)
10K	10K 80 A	SUS 316L 相当（1.4404）	2.2 kg (4.85 lb)
10K	10K 100 A	SUS 316L 相当（1.4404）	2.8 kg (6.17 lb)

プロセス接続、シール面

- ネジ接続 ISO228、G
- ネジ接続 ASME、MNPT
- ネジ接続 EN10226、R
- トリクランプ ISO2852

- フランジ ASME B16.5、RF（レイズドフェイス）
- フランジ ASME B16.5、FF（フラットフェイス）
- フランジ ASME B16.5、RTJ（リングタイプジョイント）
- フランジ EN1092-1、Form A
- フランジ EN1092-1、Form B1
- フランジ EN1092-1、Form C
- フランジ EN1092-1、Form D
- フランジ EN1092-1、Form E
- フランジ JIS B2220、RF（レイズドフェイス）
- フランジ HG/T20592、RF（レイズドフェイス）
- フランジ HG/T20615、RF（レイズドフェイス）
- フランジ HG/T20615、RJ（リングジョイント）

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。
- センサ（一体型）
- 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)
  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：0.38 kg (0.84 lb)
- SUS 316L 相当、鋳造：1.21 kg (2.67 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：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
- 1000 mm: 0.9 kg (1.98 lb)
- 100 in: 2.3 kg (5.07 lb)

プロセス接続

「プロセス接続」セクションを参照

日除けカバー、プラスチック
0.2 kg (0.44 lb)

日除けカバー、金属
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）
オプションのアロイ C22（2.4602）

フランジ

- フランジ、🖹 構造
- フランジ被覆：アロイ C22（2.4602）

シール

プロセス接続 G ¾ または G 1 用のフラットシール：繊維強化エラストマーシール、ノンアスベスト材（DIN 7603 に準拠）

納入範囲にフラットシール（DIN7603 に準拠）が含まれる場合
- メートルネジ G ¾、G 1 標準
- メートルネジ G ¾、G 1（溶接アダプタへの設置用）

納入範囲にシールが含まれない場合
- トリクランプ
- フランジ
- R および NPT ネジ

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：PBT/PC または PA12
- 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
- ケーブルグランド交換用のアダプタ：SUS 316L 相当
- 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 44300
- ダミーカバー：アルミニウム EN AC 44300
- 窓付きハウジングカバー：EN AC 44300 アルミニウム、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）。Ex d アプリケーションの場合、点検窓はホウケイ酸塩製
- 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）
- 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

- ハウジング：ステンレス SUS 316L 相当（1.4409）
- カバー：SUS 316L 相当（1.4409）
- カバーシール材質：FVMQ（低温バージョンの場合のみ）
- カバーシール材質：HNBR
- 銘板：ステンレス SUS 316L 相当
- 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）

プロセス接続

- プロセス接続：SUS 316L 相当（1.4404）、オプション 2.4602（アロイ C22）
- フランジ：
  - EN/DIN に準拠：SUS 316L 相当（1.4404）
  - ASME に準拠：SUS 316 または 316L 相当
  - JIS に準拠：SUS 316L 相当（1.4404）
- フランジ被覆：アロイ C22（2.4602）
- G¾ または G 1 プロセス接続用フラットシール：エラストマ繊維、ノンアスベスト材

表面粗さ

接液部の表面粗さは Ra < 3.2 µm (126 µin) です。

表示およびユーザーインターフェース

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）
  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）と組み合わされたプラスチックハウジングおよびアルミニウムハウジング（標準および Ex d）の場合

現場操作

エレクトロニックインサートの各要素

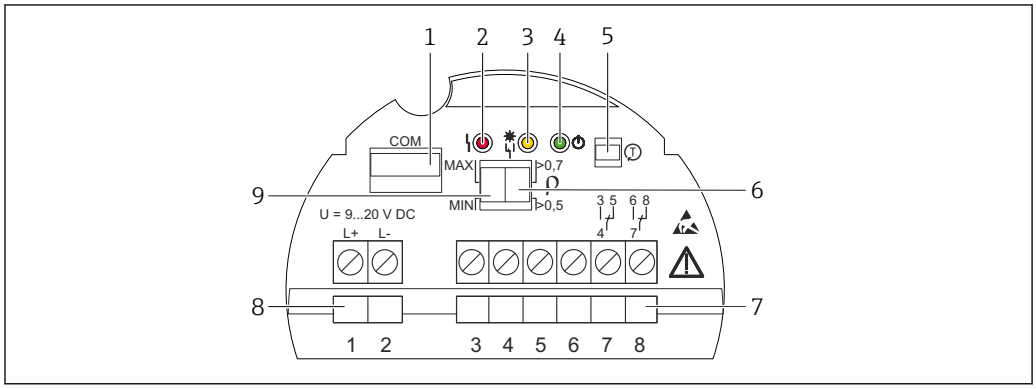


図 50　エレクトロニックインサート FEL64DC の例

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

エレクトロニックインサートでの操作

MAX/MIN フェールセーフモード

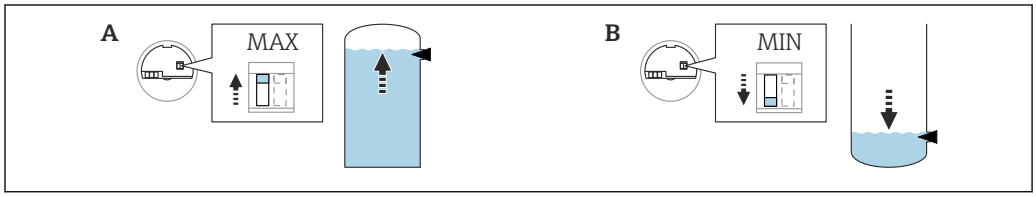


図 51　エレクトロニックインサートのフェールセーフモード MAX/MIN のスイッチ位置

A　MAX（上限フェールセーフモード）
B　MIN（下限フェールセーフモード）

- 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 = 上限安全：音叉部が接液状態になると、出力が要求の方向に切り替わります。これは、 過充填防止などに使用します。
- MIN = 下限安全：音叉部が非接液状態になると、出力が要求の方向に切り替わります。これは、 ポンプの空引き防止などに使用します。

密度切り替え

図 52　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 の液体用
スイッチ位置 > 0.7 g/cm³（納入時の状態）

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

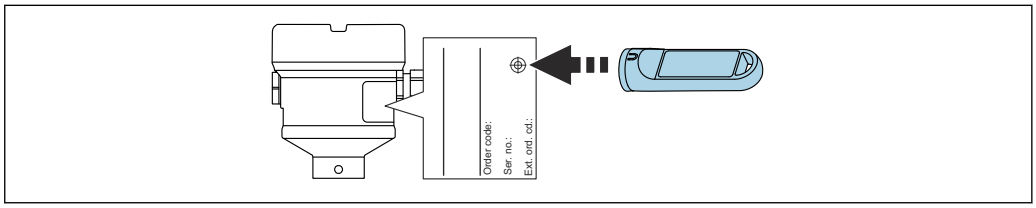
密度 > 0.4 g/cm³ の液体用
- オプションで使用可能、SIL アプリケーションには適していない
- 編集できない固定値。
  DIP スイッチの機能が中断されます。

測定物/密度を判別するためには、デンシティコンピュータ（密度/濃度計測用）を搭載した Liquiphant Density（FEL60D）を使用してください。

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



A0033419

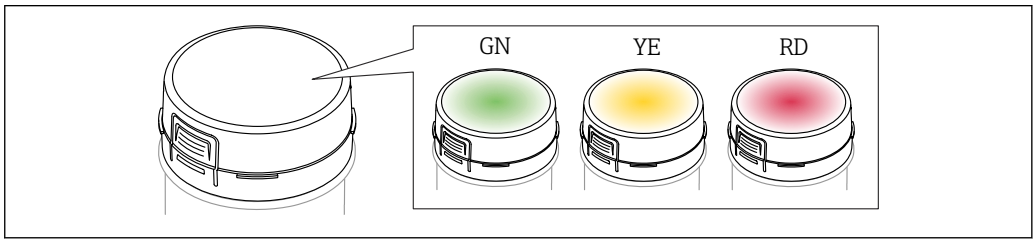
53　テストマグネットを使用した機能テスト

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



A0043925

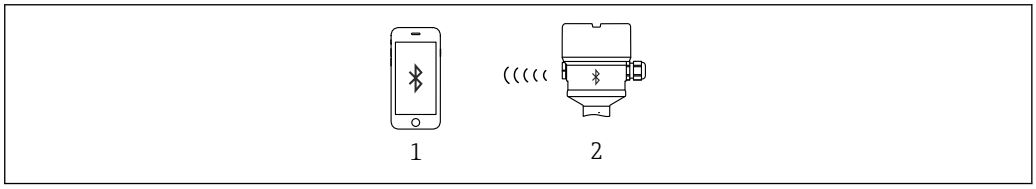
54　LED モジュール：LED は緑色（GN）、黄色（YE）または赤色（RD）に点灯

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。

遠隔操作

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



A0033411

55　Bluetooth® ワイヤレス技術を利用した遠隔操作

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 インターフェイス経由の接続：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 プルーフテストのユーザーガイド（ウィザード）
- 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ング状況が表示されます。

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、黄色の 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。

認証と認定

製品に適用できる最新の認証と認定は、www.endress.com の製品コンフィギュレータで選択できます。

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. **機器仕様選定**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。防爆に関するドキュメントは、すべての防爆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）、追加で Bluetooth モジュール（バッテリーが必要）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端末機器を使用する必要があります。

オーバーフロー防止

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。

オーバーフロー防止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

Liquiphant 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 のオーバーフロー防止および空引き防止に適合します（同一機器を 2 台設置して冗長性を確保する場合は SIL 3）。Liquiphant 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、当社ウェブサイトの「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。

船級認定

製品コンフィギュレータ：仕様コード「追加認証」

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、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）。

CRN 認定

CRN（Canadian Registration Number、カナダ登録番号）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」

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）
- 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
- 密度初期設定 > 0.4 g/cm³
- 密度初期設定 > 0.5 g/cm³

試験報告書

試験、証明、宣言

製品コンフィギュレータ、仕様コード「試験、証明、宣言」の注文で入手可能な関連資料：

- 3.1 材料証明書、EN10204（材料証明、接液部）
- NACE MR0175 / ISO 15156（接液部）、宣言
- NACE MR0103 / ISO 17945（接液部）、宣言
- AD 2000（接液部）、適合宣言、鋳鋼部品を除く
- ASME B31.3 プロセス配管、適合宣言
- 圧力試験、内部手順、試験報告書
- ヘリウムリーク試験、内部手順、試験報告書
- PMI 試験、内部手順（接液部）、試験報告書
- 浸透探傷試験 AD2000-HP5-3(PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験報告書

- 浸透探傷試験 ISO23277-1(PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験報告書
- 浸透探傷試験 ASME VIII-1(PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験報告書
- 溶接資料、接液部/接ガス部継ぎ目、適合宣言

欧州圧力機器指令

許容圧力 ≤ 20 MPa (2 900 psi) の圧力機器

フランジおよびネジ付きボスを備え、加圧ハウジングを備えていない圧力機器は、最大許容圧力に関係なく、欧州圧力機器指令の対象にはなりません。

理由：

EU 指令 2014/68/EU 第 2 条 5 項 において、圧力アクセサリは「操作機能を備え、圧力ベアリングハウジングを搭載した機器」と定義されています。

圧力機器が圧力ベアリングハウジング（独自の圧力チャンバー）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。

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）の要求に従って保護コンジット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、関連機器の安全上の注意事項（XA）を参照してください。

アルミニウム、ステンレスおよびプラスチック製のハウジングは、シングルシール機器として認証を取得しています。

中国版 RoHS シンボル

中国版 RoHS 1、法令 SJ/T 11363-2006：本計測システムは、特定有害物質使用制限指令（RoHS）の物質制限に適合します。

RoHS

本計測システムは、特定有害物質使用制限指令 2011/65/EU（RoHS 2）および委任指令（EU）2015/863（RoHS 3）の物質制限に適合します。

その他の認定

EAC 認証

計測システムは EAC ガイドラインの法的要求に準拠しています。関連の「EAC 適合性の宣言」にリストされていますが、同時に規格に適応しています。

エンドレスハウザーは本製品が試験に合格したことを、EAC マークの添付により保証いたします。

ASME B 31.3

ASME B31.3 に準拠する構造および材質。溶接部は貫通溶接されており、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。

注文情報

詳細な注文情報については、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店（www.addresses.endress.com）にお問い合わせいただくか、あるいは製品コンフィギュレータ（www.endress.com）をご覧ください。

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。

機器仕様選定ボタンを押すと、製品コンフィギュレータが開きます。

製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール
- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

タグ（TAG）

タグ（TAG）

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。
- ステンレスタグプレート
- プラスチックフィルム
- 付属プレート
- RFID タグ
- RFID タグ + ステンレスタグプレート
- RFID タグ + プラスチックフィルム
- RFID タグ + 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。

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、W@M 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（www.endress.com/deviceviewer）。

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。

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。

アプリケーションパッケージ：Heartbeat 検証 + モニタリングは、オプションの Bluetooth モジュールとの組み合わせでのみ選択できます。
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、必要なバッテリーとともに別途注文する必要があります。
- 取付け済みアクセサリ：Bluetooth
- アプリケーションパッケージ：NAMUR 出力用 Heartbeat 検証 + モニタリングは、NAMUR 出力用 Bluetooth との組み合わせでのみ選択できます。
  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」モジュールには、現在の機器状態の検証を実行して Heartbeat Technology 検証レポートを生成する Heartbeat 検証ウィザードが含まれています。
- このウィザードは SmartBlue アプリを利用して使用できます。
- ウィザードは、検証レポートの生成プロセス全体を通してユーザーをガイドします。
- 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。
- 検証レポートには、空気中の振動周波数の注文設定が記載されています。振動周波数の増加は、腐食の発生を示します。振動周波数の低下は、付着物の発生、またはセンサが測定物で覆われていることを示します。プロセス温度およびプロセス圧力によって、納入時の振動周波数と比べて振動周波数のずれが生じる可能性があります。

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 認定取得機器でのみ実施できます。

「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」モジュールには、プルーフテスト用のウィザードが含まれています。このウィザードは、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（IEC61508/IEC61511）、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。

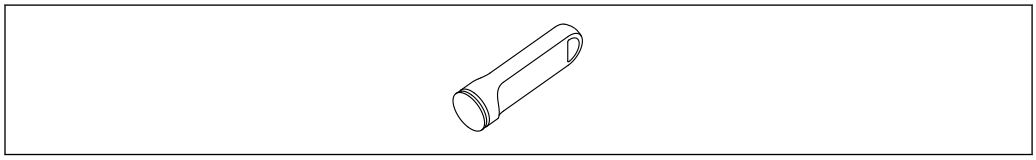
アクセサリ

デバイスビューワー

機器のすべてのスペアパーツおよびオーダーコードは、デバイスビューワー（www.endress.com/deviceviewer）に表示されます。

テストマグネット

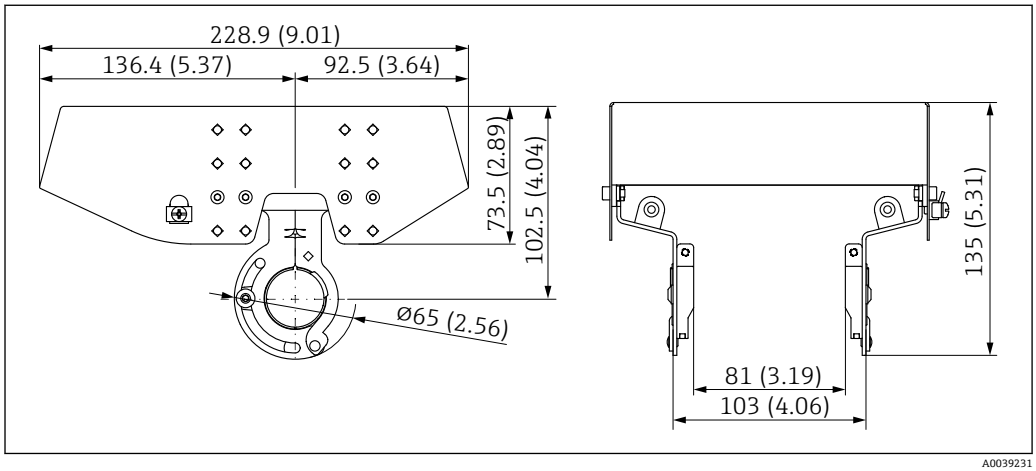
オーダー番号：71437508



A0039209

図 56　テストマグネット

デュアル端子箱部（アルミニウム製）用日除けカバー
- 材質：ステンレス SUS 316L 相当
- オーダー番号：71438303

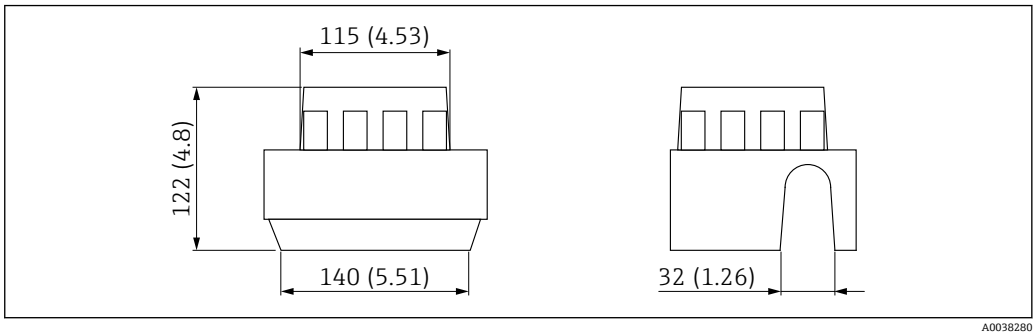


A0039231

図 57　デュアル端子箱部（アルミニウム製）用日除けカバー。 測定単位 mm (in)

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



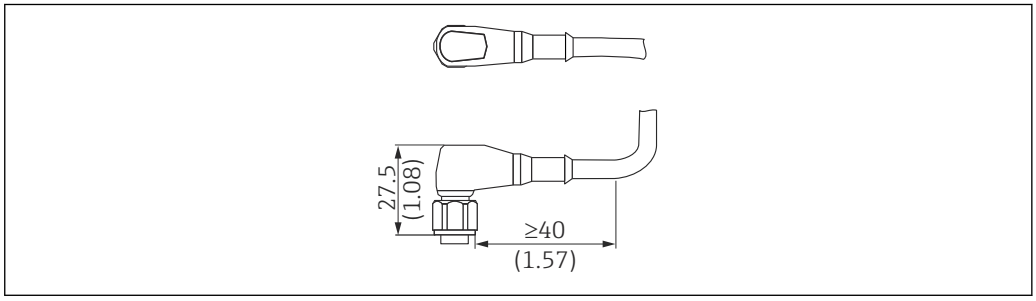
58 シングルコンパートメントハウジング用の保護カバー、アルミニウムまたは SUS 316L 相当。 測定単位 mm (in)

プラグコネクタ

ここに記載されるプラグコネクタは、温度範囲 −25〜+70 °C (−13〜+158 °F) での使用に適しています。

プラグコネクタ M12 IP69

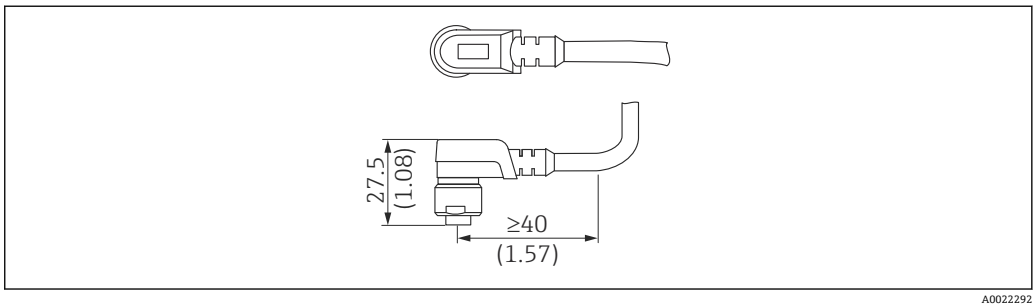
- 片側終端
- エルボ 90°
- 5 m (16 ft) PVC ケーブル（橙色）
- 溝付ナット SUS 316L 相当（1.4435）
- 本体：PVC（橙色）
- オーダー番号：52024216



59 プラグコネクタ M12 IP69。 測定単位 mm (in)

プラグコネクタ M12 IP67

- エルボ 90°
- 5 m (16 ft) PVC ケーブル（灰色）
- 溝付ナット Cu Sn/Ni
- 本体：PUR（黒色）
- オーダー番号：52010285

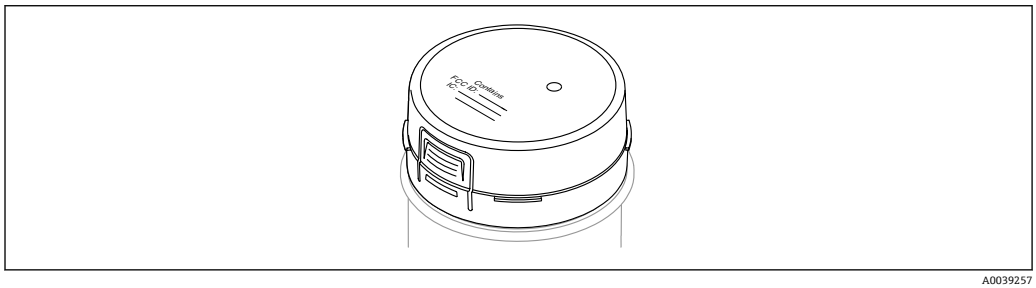


60 プラグコネクタ M12 IP67。 測定単位 mm (in)

Bluetooth モジュール VU121（オプション）

Bluetooth モジュールは COM インターフェイ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ーのない 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ー付き Bluetooth モジュール
  オーダー番号：71437381



A0039257

61　Bluetooth モジュール VU121

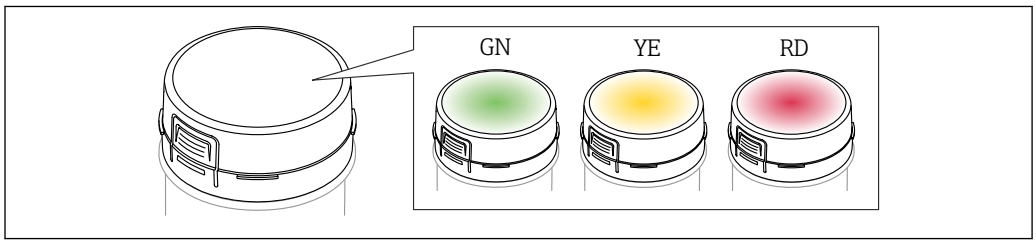
詳細および関連資料については、以下から入手可能：
- 当社ウェブサイトの製品コンフィギュレータ：www.endress.com
- 弊社営業所もしくは販売代理店：www.addresses.endress.com

Bluetooth モジュールを使用または後付けする場合は、ロングカバーが必要です（透明なプラスチックカバーまたはアルミニウムカバー、点検窓付き）。Bluetooth モジュールは、シングルコンパートメントハウジング SUS 316L 相当、鋳造と組み合わせて使用することはできません。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。

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



A0043925

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

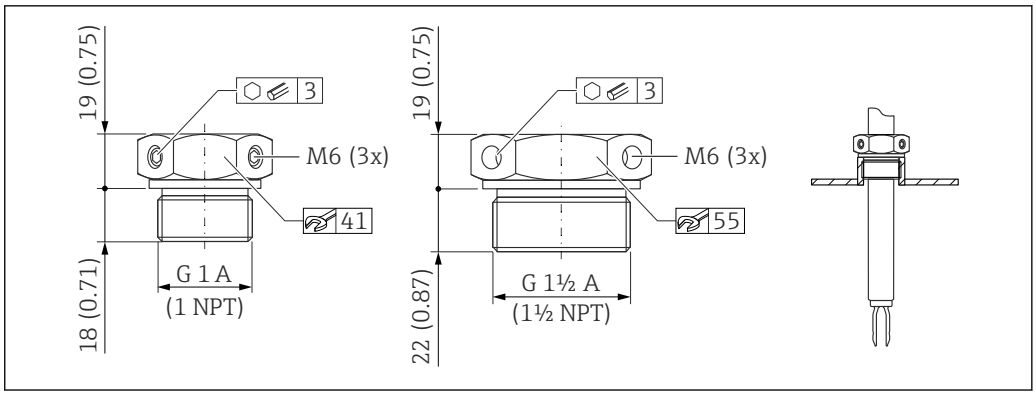
詳細および関連資料については、以下から入手可能：
- 当社ウェブサイトの製品コンフィギュレータ：www.endress.com
- 弊社営業所もしくは販売代理店：www.addresses.endress.com

Bluetooth モジュールを使用または後付けする場合は、ロングカバーが必要です（透明なプラスチックカバーまたはアルミニウムカバー、点検窓付き）。Bluetooth モジュールは、シングルコンパートメントハウジング SUS 316L 相当、鋳造と組み合わせて使用することはできません。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。

スライディングスリーブ（大気圧用）

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



63　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/I
- 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

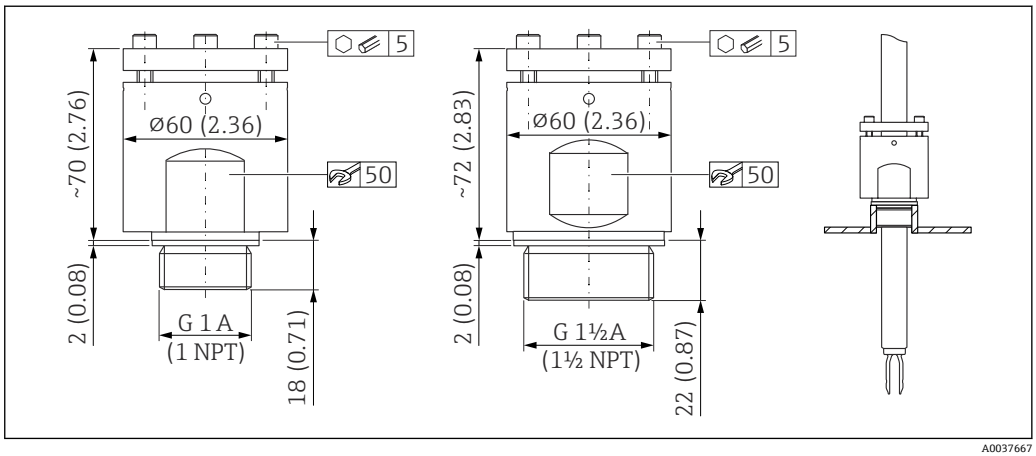
G 1½、DIN ISO 228/I
- 材質：1.4435（SUS 316L 相当）
- 質量：0.54 kg (1.19 lb)
- オーダー番号：52003980
- オーダー番号：52011890、認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

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 材料証明書付き

詳細および関連資料については、以下から入手可能：
- 当社ウェブサイトの製品コンフィギュレータ：www.endress.com
- 弊社営業所もしくは販売代理店：www.addresses.endress.com

高圧用スライディングスリーブ

- スイッチポイント、自由に調節可能
- 爆発性雰囲気での使用
- 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。



64　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/I
- 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/I
- 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

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

補足資料

現在用意されている認証、認定、その他の資料は、以下から確認できます。
弊社ウェブサイト：www.endress.com → ダウンロード

標準資料

資料タイプ：取扱説明書（BA）
設置および初回の設定 – 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。
BA01894F

資料タイプ：簡易取扱説明書（KA）
最初の測定値までのクイックガイド – 納品内容確認から電気接続まで、すべての重要な情報が含まれます。
KA01429F

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）も機器に同梱されます。この資料は取扱説明書に付随するものです。
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。

機器固有の補足資料

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、無線認定
- SD02398F：Liquiphant 用のスライディングスリーブ（設置要領書）
- SD01622P：溶接アダプタ（設置要領書）
- TI00426F：アダプタおよびフランジ（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。

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation