

# 技術仕様書

## Liquiphant FTL64

音叉式  
HART、  
PROFINET over Ethernet-APL

### 高温アプリケーションの液体用レベルスイッチ



#### アプリケーション

- 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。
- 特に、最高 280 °C (536 °F) までの高温アプリケーションに最適
- 非常に腐食性の高い測定物用に、高耐食性アロイ C22 (2.4602) 材質製の音叉部とプロセス接続、および PFA コーティング（導電性）バージョンを用意
- プロセス温度範囲：-60～+280 °C (-76～+536 °F)
- 最大圧力 10 MPa (1450 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、固体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 SIL 2/SIL 3 までの機能安全要件を満たす安全システム用の認証を取得（HART との組合せ）
- 溶接ガスタイルフィードスルーにより、センサが損傷した場合でも最高レベルの安全性を保証
- 機能安全：音叉部の発振周波数の監視
- Heartbeat Technology - プロセスを中断せずに必要に応じた検証機能と監視機能を提供
- Bluetooth® ワイヤレス技術を搭載

# 目次

<b>本説明書について</b>	<b>4</b>	保管温度 .....	20
シンボル	4	湿度 .....	20
<b>機能とシステム構成</b>	<b>5</b>	使用高さ .....	20
測定原理	5	気候クラス .....	21
計測システム	5	保護等級 .....	21
通信およびデータ処理	5	耐振動性 .....	21
信頼性	6	耐衝撃性 .....	21
<b>入力</b>	<b>6</b>	機械的負荷 .....	21
測定変数	6	汚染度 .....	21
測定範囲	6	電磁適合性 (EMC) .....	21
<b>出力</b>	<b>6</b>	<b>プロセス</b> .....	<b>21</b>
出力信号	6	プロセス温度範囲 .....	21
アラーム時の信号	6	プロセス条件 .....	22
負荷	7	温度ショック .....	22
ダンピング	7	プロセス圧力範囲 .....	22
スイッチ出力	7	過圧限界 .....	23
防爆接続データ	7	測定物密度 .....	23
プロトコル固有のデータ	7	粘度 .....	23
HART データ	9	耐圧性 .....	23
Heartbeat Technology	9	固体物 .....	23
<b>電源</b>	<b>10</b>	<b>構造</b> .....	<b>23</b>
端子の割当て	10	外形寸法 .....	23
使用可能な機器プラグ	10	寸法 .....	24
電源電圧	11	質量 .....	33
電気接続	11	材質 .....	34
電位平衡	11	表面粗さ .....	36
端子	12	<b>操作性</b> .....	<b>36</b>
電線口	12	操作コンセプト .....	36
ケーブル仕様	12	言語 .....	36
過電圧保護	13	現場操作 .....	37
<b>性能特性</b>	<b>13</b>	現場表示器 .....	38
基準動作条件	13	リモート操作 .....	39
スイッチポイントを考慮すること	13	サポートされる操作ツール .....	40
最大測定誤差	14	システム統合 .....	40
分解能	14	HistoROM データ管理 .....	40
応答時間	14	<b>合格証と認証</b> .....	<b>41</b>
動作、電流 output	14	CE マーク .....	41
動作、デジタル出力	14	RCM マーク .....	41
Hysteresis (ヒステリシス)	14	防爆認定 .....	41
非繰返し性	14	腐食試験 .....	41
プロセス温度の影響	14	追加情報 .....	41
プロセス圧力の影響	14	一般的な材料コンプライアンス .....	41
<b>設置</b>	<b>15</b>	溢れ防止システム .....	42
取付位置、取付方向	15	機能安全 .....	42
設置方法	15	無線認証 .....	42
パイプへの機器の設置	17	CRN 認定 .....	42
電線口の位置合わせ	17	許容圧力が 200 bar 未満の圧力機器、受圧容量なし .....	42
特別な設置方法	18	プロセスシール (ANSI/ISA 12.27.01 に準拠) .....	42
<b>環境</b>	<b>20</b>	EAC 適合性 .....	42
周囲温度範囲	20	ASME B 31.3/31.1 .....	42
		HART 認定 .....	42
		PROFINET over Ethernet-APL 認証 .....	43

<b>注文情報</b>	<b>43</b>
サービス	43
試験報告書、適合宣言書、検査証明書	43
試験報告書、証明書、適合宣言書	43
タグ	44
<b>アプリケーションパッケージ</b>	<b>44</b>
Heartbeat Technology	44
Heartbeat Diagnostics	45
Heartbeat Verification	45
Heartbeat Monitoring	45
プルーフテスト (HART)	45
<b>アクセサリ</b>	<b>45</b>
デバイスピューワー	45
日除けカバー、SUS 316L 相当、XW112	45
日除けカバー、プラスチック、XW111	46
M12 ソケット	46
スライディングスリーブ (大気圧用)	47
高圧用スライディングスリーブ	48
Field Xpert SMT70	49
DeviceCare SFE100	49
FieldCare SFE500	49
<b>関連資料</b>	<b>49</b>
標準資料	49
<b>登録商標</b>	<b>50</b>

## 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、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。

#### 工具シンボル



#### 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

#### 略語の説明

##### **PN**

定格圧力

##### **MWP**

最高動作圧力

最高動作圧力は銘板に記載されています。

##### **DTM**

デバイスタイプマネージャ

#### 操作ツール

「操作ツール」という用語は、以下の操作ソフトウェアの代わりに使用されます。

- FieldCare / DeviceCare : HART 通信および PC を介した操作用
- SmartBlue アプリ : Android または iOS 搭載のスマートフォン/タブレット端末による操作用

#### PLC

プログラマブルロジックコントローラ (PLC)

#### 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。

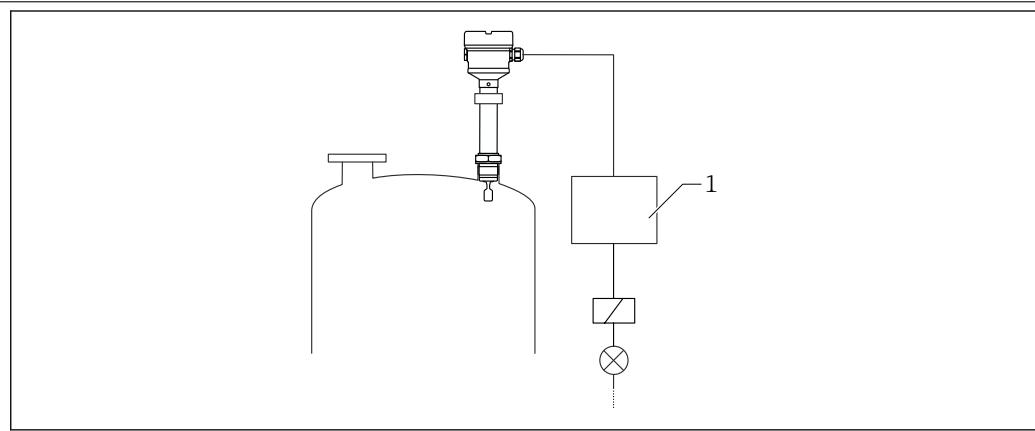
#### OK ステータス

- 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



A0046342

図 1 計測システムの例

1 スイッチングユニット、PLC など

### 通信およびデータ処理

- 4~20 mA、HART 通信プロトコル対応
- PROFINET over Ethernet-APL : 10BASE-T1L 通信プロトコル
- Bluetooth® ワイヤレス技術 (オプション)

**信頼性****IT セキュリティ**

取扱説明書の指示に従って製品を設置および使用した場合にのみ、当社の保証は有効です。本製品には、設定が誤って変更されないよう、保護するためのセキュリティ機構が備えられています。

製品および関連するデータ伝送の追加的な保護を提供する IT セキュリティ対策を、事業者自身が自社の安全基準に従って講じる必要があります。

**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**

設置場所および注文した伸長パイプに応じて異なります。

標準の伸長パイプは最長 3 m (9.8 ft)、必要に応じて最長 6 m (20 ft)

**出力****出力信号****HART****SIO モード**

8/16 mA (SIO モード) + 多重デジタル通信プロトコル HART、2 線式

**連続測定**

4~20 mA (振動周波数に比例) + 多重デジタル通信プロトコル HART、2 線式

連続電流出力の場合、以下のいずれかの動作モードを選択できます。

- 4.0~20.5 mA
- NAMUR NE 43 : 3.8~20.5 mA (工場設定)
- US モード : 3.9~20.8 mA

**PROFINET over Ethernet-APL**

10BASE-T1L、2 線式 10 Mbit/s

**アラーム時の信号**

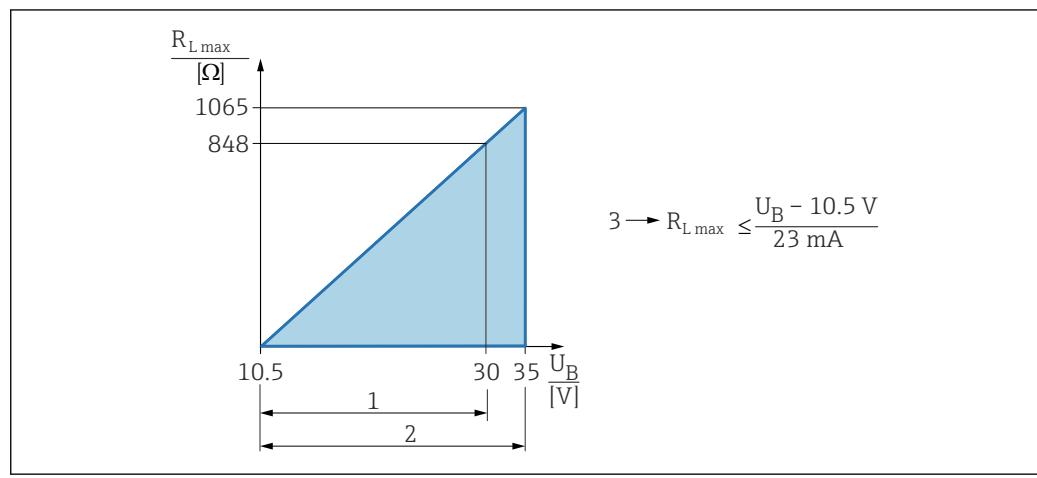
アラーム時の信号は NAMUR 推奨 NE 43 に準拠します。

**4~20 mA HART :**

- 最大アラーム : 21.5~23 mA の範囲で設定可能
- 最小アラーム : < 3.6 mA (工場設定)

**PROFINET over Ethernet-APL :**

- 「分散周辺機器用のアプリケーション層プロトコル」バージョン 2.4 に準拠
- PROFINET PA Profile 4.02 に準拠した診断

**負荷****4~20 mA パッシブ、HART**

- 1 電源 DC 10.5~30 V Ex i  
 2 電源 DC 10.5~35 V (その他の保護タイプおよび非認証機器バージョン)  
 3  $R_{L\max}$  最大負荷抵抗  
 $U_B$  電源電圧

**i** 操作プログラムを使用したハンドヘルドターミナルまたは PC による操作：最小通信抵抗 250 Ω を考慮してください。

**ダンピング****HART**

- ダンピングは、出力信号およびディスプレイを含むすべての出力に影響します。
- これは 4~20 mA 連続測定でのみ使用でき、SIO モードには影響しません。
- ダンピングは、現場表示器、Bluetooth® ワイヤレス技術、ハンドヘルド制御ユニット、または操作プログラムを搭載した PC を使用して、0~999 秒 の間で連続的に調整できます。
- 工場設定：1 秒

**PROFINET over Ethernet-APL**

- ダンピングは、アナログ入力 1~3 でのみ有効にできます。
- ダンピングは 0~999 秒 の間で連続的に調整できます。

本機器では、制御システムとの周期的データ交換のためにさまざまなモジュールが使用されます。

**スイッチ出力**

注文に応じて事前設定されたスイッチング遅延：

- 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

**i** 音叉部の接液時と非接液時のスイッチング遅延については、1~60 秒 の範囲でユーザー側で個別に設定することもできます

(ディスプレイ、Bluetooth® ワイヤレス技術またはウェブブラウザ、FieldCare、DeviceCare、AMS、PDM による操作)。

**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。

**プロトコル固有のデータ****HART**

- 製造者 ID : 17 (0x11)
- デバイスタイプコード : 0x11C4
- 機器リビジョン: 1
- HART 仕様 : 7

- DD リビジョン : 1
- DD ファイル (DTM、DD) : 情報およびファイルは以下から入手できます。
  - [www.endress.com](http://www.endress.com)
  - [www.fieldcommgroup.org](http://www.fieldcommgroup.org)
- HART 負荷 : 最小 250 Ω

### HART 機器変数（工場設定）

工場出荷時に、以下の測定値が機器変数に割り当てられています。

機器変数	測定値
プライマリ変数 (PV) パラメータ (Primary variable) <sup>1)</sup>	レベルリミットを検出 <sup>2)</sup>
セカンダリ変数 (SV 値) パラメータ (Secondary variable)	センサ周波数 <sup>3)</sup>
ターシェリ変数 (TV 値) パラメータ (Third variable)	音叉部の状態 <sup>4)</sup>
クオータリ変数 (QV) パラメータ (Quaternary variable)	センサ温度

- 1) プライマリ変数 (PV) パラメータは常に電流输出に適用されます。
- 2) リミット検知では、初期状態は音叉部の状態 パラメータ (接液/非接液) および安全機能 (MIN/MAX) に応じて異なります。
- 3) センサ周波数は、音叉部の振動周波数です。
- 4) 音叉部の状態は、音叉部の状態 (音叉部接液 オプション/音叉部非接液 オプション) を示します。

### HART 機器変数の選択

- レベルリミットを検出
- センサ周波数
- 音叉部の状態
- センサ温度
- 端子電流  
端子電流は、端子台のリードバック電流です。表示はオーダしたオプションや機器のセッティングにより異なります
- 端子電圧  
表示はオーダしたオプションや機器のセッティングにより異なります

### サポートされる機能

- バーストモード
- 追加の伝送器のステータス
- 機器のロック

### PROFINET over Ethernet-APL

プロトコル	分散周辺機器および分散オートメーション用のアプリケーション層プロトコル、バージョン 2.4
通信タイプ	イーサネット高度な物理層 10BASE-T1L
適合性クラス	Conformance class B
Netload Class	Netload Class II
通信速度	自動 10 Mbit/s (全二重検出)
時間	32 ms から
極性	自動極性 (クロスした TxD および RxD ペアの自動補正用)
メディア冗長性プロトコル (MRP)	対応
システム冗長サポート	システム冗長 S2 (2 AR、1 NAP)
機器プロファイル	アプリケーションインターフェース識別名 0xB360 汎用機器 (PA 4.02 プロファイルディスクリート入力)
製造者 ID	0x11
機器タイプ ID	0xA1C4

<b>DD ファイル (GSD、FDI、DTM、DD)</b>	情報およびファイルは以下から入手できます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> 機器の製品ページから：ダウンロード → デバイスドライバ</li> <li>■ <a href="http://www.profibus.org">www.profibus.org</a></li> </ul>
<b>サポートされる接続</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 x AR (IO コントローラ AR)</li> <li>■ 1 x AR (IO スーパーバイザー機器 AR 接続許可)</li> <li>■ 1 x 入力 CR (Communication Relation、通信関係)</li> <li>■ 1 x 出力 CR (Communication Relation、通信関係)</li> <li>■ 1 x アラーム CR (Communication Relation、通信関係)</li> </ul>
<b>機器の設定オプション</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 製造者固有のソフトウェア (FieldCare、DeviceCare)</li> <li>■ ウェブブラウザ</li> <li>■ デバイスマスターファイル (GSD)、機器の内蔵 Web サーバーを介して読み取り可能</li> <li>■ サービス IP アドレス設定用 DIP スイッチ</li> </ul>
<b>機器名の設定</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ DCP プロトコル</li> <li>■ プロセスデバイスマネージャ (PDM)</li> <li>■ 内蔵 Web サーバー</li> </ul>
<b>サポートされる機能</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 識別およびメンテナンス 以下による容易な機器識別：<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 制御システム</li> <li>■ 銘板</li> </ul> </li> <li>■ 測定値のステータス プロセス変数は測定値ステータスと通信</li> <li>■ 容易な機器識別と割り当てのため、現場表示器を介した点滅機能</li> <li>■ 操作ツール (例 : FieldCare、DeviceCare、SIMATIC PDM) を使用した操作</li> </ul>
<b>システム統合</b>	システム統合の詳細については、  取扱説明書を参照 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 周期的データ伝送</li> <li>■ 概要およびモジュールの説明</li> <li>■ ステータス符号化</li> <li>■ 起動バラメータ設定</li> <li>■ 工場設定</li> </ul>

**HART データ**

- 最小スタートアップ電圧 : 10.5 V
- スタートアップ電流 : > 3.6 mA
- スタートアップ時間 : < 8 秒
- 最低動作電圧 : 10.5 V
- Multidrop 電流 : 4 mA

**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

## 電源

### 端子の割当て

### シングルコンパートメントハウジング

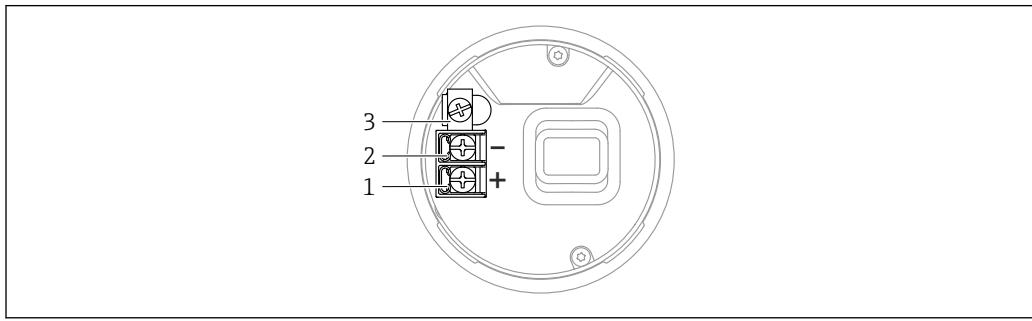


図 2 端子部の接続端子と接地端子（シングルコンパートメントハウジング）

- 1 正極端子
- 2 負極端子
- 3 内部の接地端子

### デュアルコンパートメントハウジング、L字型

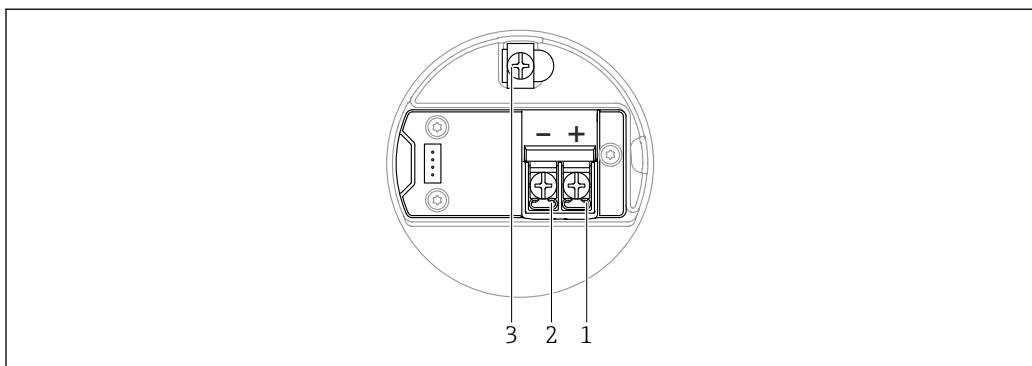


図 3 端子部の接続端子と接地端子（デュアルコンパートメントハウジング、L字型）

- 1 正極端子
- 2 負極端子
- 3 内部の接地端子

### 使用可能な機器プラグ



プラグ付き機器の場合、接続のためにハウジングを開く必要はありません。

M12 プラグ付き機器用のアクセサリとして、各種の M12 ソケットが用意されています。

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。

### HART 用のピン割当ての M12 プラグ

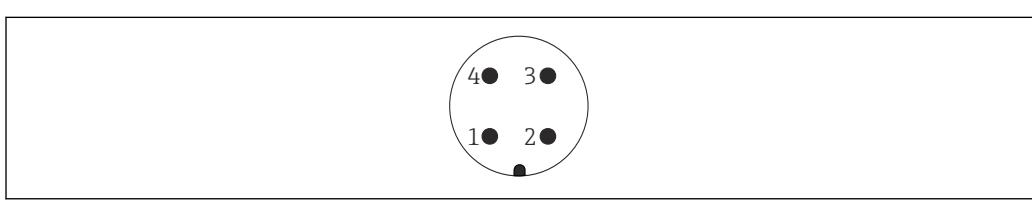
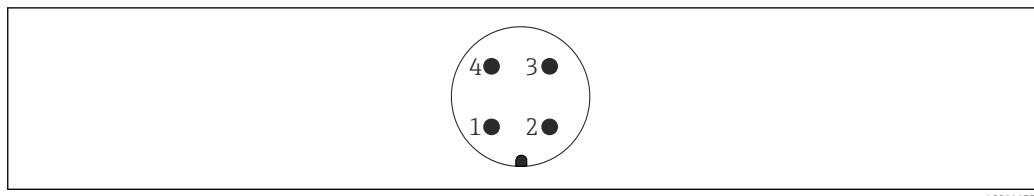


図 4 機器側の接続部の図

- 1 信号 +
- 2 未使用
- 3 信号 -
- 4 接地

## PROFINET over Ethernet-APL 用のピン割当ての M12 プラグ



A0011175

図 5 機器側の接続部の図

- 1 APL 信号 -
- 2 Ethernet-APL 信号 +
- 3 シールド
- 4 未使用

## 電源電圧

## HART

- U = DC 10.5~35 V (Ex d、Ex e、非防爆)
- U = DC 10.5~30 V (Ex i)
- 定格電流 : 4~20 mA HART

- i** ■ 電源ユニットは試験により、安全要件（例：PELV、SELV、クラス 2）に適合し、関連するプロトコル仕様に準拠していることを確認する必要があります。
- 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。機器の電源投入時の供給電圧に応じて、バックライトはオフになります（供給電圧 < 13 V）。

## PROFINET over Ethernet-APL

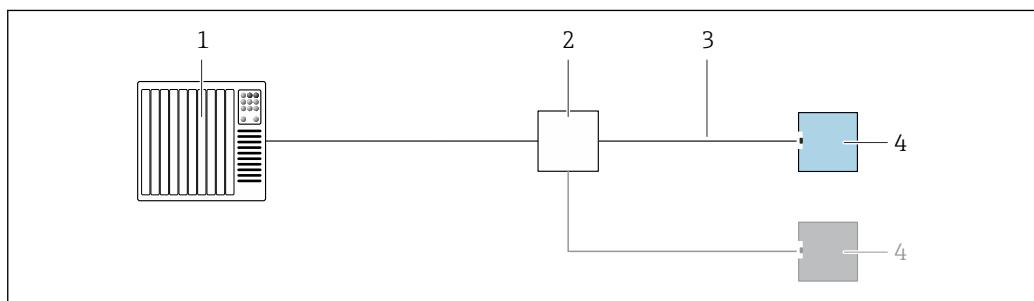
APL 電源クラス A (DC 9.6~15 V 540 mW)

- i** APL フィールドスイッチは試験により、安全要件（例：PELV、SELV、クラス 2）に適合し、関連するプロトコル仕様に準拠していることを確認する必要があります。

## 電気接続

## 接続例

## PROFINET over Ethernet-APL



A0045802

図 6 PROFINET over Ethernet-APL の接続例

- 1 オートメーションシステム
- 2 APL フィールドスイッチ
- 3 ケーブル仕様を遵守してください。
- 4 変換器

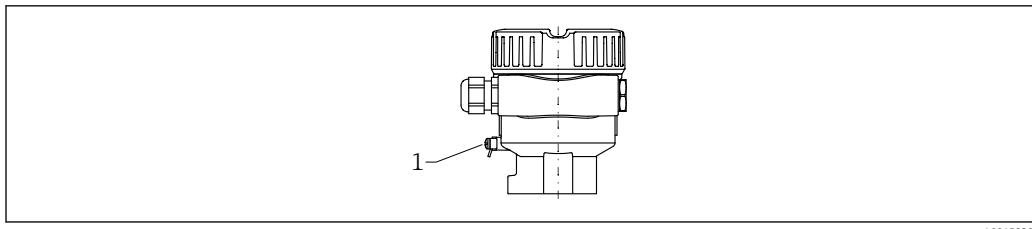
## 電位平衡

## ▲ 警告

## 発火性のある火花または過度に高い表面温度

## 爆発の危険性

- ▶ 危険場所のアプリケーションにおける安全上の注意事項については、個別の関連資料を参照してください。



1 アース線接続用の接地端子（例）

**i** 必要な場合は、機器の接続前に、アース線を伝送器の外部接地端子に接続することができます。

**i** 電磁適合性を最適化するには、以下を実施してください。

- アース線をできるだけ短くします。
- $2.5 \text{ mm}^2$  (14 AWG) 以上の断面積を確保します。

端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電源電圧および内部の接地端子 : <math>0.5\sim2.5 \text{ mm}^2</math> (20~14 AWG)</li> <li>■ 外部の接地端子 : <math>0.5\sim4 \text{ mm}^2</math> (20~12 AWG)</li> </ul>
----	---

## 電線口

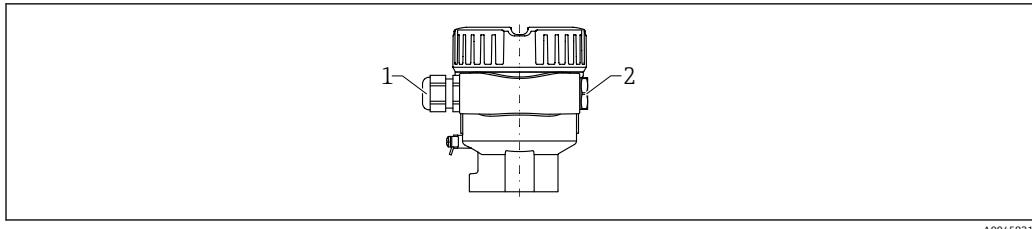


図 7 例

- 1 電線口  
2 封止プラグ

電線口のタイプは、ご注文の機器バージョンに応じて異なります。

## ケーブル仕様

適合ケーブル外径は使用する電線口に応じて異なります。

適合ケーブル外径 :

- プラスチック製グランド :  $\varnothing 5\sim10 \text{ mm}$  (0.2~0.38 in)
- ニッケルめっき真鍮製グランド :  $\varnothing 7\sim10.5 \text{ mm}$  (0.28~0.41 in)
- ステンレス製グランド :  $\varnothing 7\sim12 \text{ mm}$  (0.28~0.47 in)

**PROFINET over Ethernet-APL****定格断面積**

保護接地またはケーブルシールドの接地

$> 1 \text{ mm}^2$  (17 AWG)

**基準ケーブルタイプ**

APL セグメントの基準ケーブルタイプは、フィールドバスケーブルタイプ A、MAU タイプ 1 および 3 (IEC 61158-2 の規定) です。このケーブルは、IECTS 60079-47 に準拠した本質安全アプリケーションの要件を満たしており、非本質安全アプリケーションでも使用できます。

ケーブルタイプ	A
ケーブル静電容量	$45\sim200 \text{ nF/km}$
ループ抵抗	$15\sim150 \Omega/\text{km}$
ケーブルインダクタンス	$0.4\sim1 \text{ mH/km}$

詳細については、「Ethernet-APL Engineering Guideline」を参照してください  
(<https://www.ethernet-apl.org>)。

## 過電圧保護

### 過電圧保護機能（オプション）のない機器

Endress+Hauser 製の機器は、製品規格 IEC 61326-1 (Table 2 産業環境) の要件を満たします。

接続タイプ (DC 電源、入力ライン、出力ライン) に応じて、IEC 61326-1 に準拠した過渡過電圧に対するさまざまな試験水準が適用されます (IEC 61000-4-5 サージ) : DC 電源ラインおよび入力/出力ラインの試験水準は 1000 V (ライン - 接地間) です。

### オプションの過電圧保護機能付き機器

- スパーク電圧 : 最小 DC 400 V
- 以下に準拠して試験済み :
  - IEC 60079-14 サブセクション 12.3
  - IEC 60060-1 セクション 7
- 公称放電電流 : 10 kA

#### 注記

過度に高い電圧により機器が損傷する可能性があります。

- ▶ 過電圧保護機能付きの機器は、必ず接地してください。

### 過電圧カテゴリ

過電圧カテゴリ II

## 性能特性

### 基準動作条件

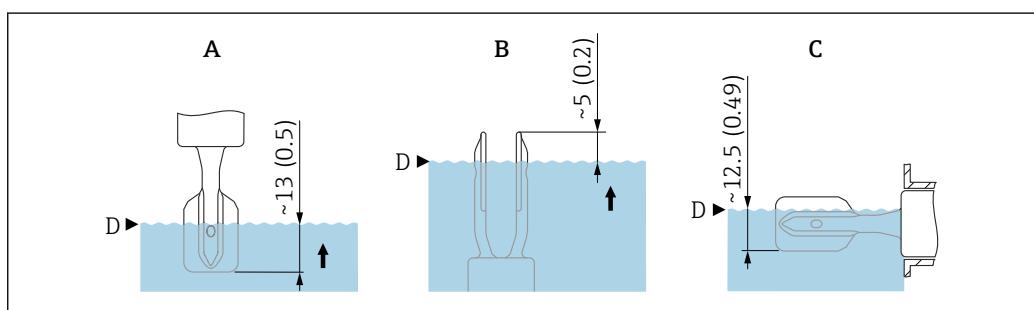
- IEC 62828-2 に準拠
- 周囲温度 : +23 °C (+73 °F)
- プロセス温度 : +23 °C (+73 °F)
- 湿度  $\varphi = 5\sim80\% \text{ rF} \pm 5\%$  の範囲で一定
- 測定物密度 (水) : 1 g/cm<sup>3</sup> (62.4 lb/ft<sup>3</sup>)
- 測定物粘度 : 1 mPa·s
- 大気圧  $p_A = 86\sim106 \text{ kPa}$  (12.47~15.37 psi) の範囲で一定
- プロセス圧力 : 大気圧/非加圧状態
- センサの設置方向 : 上方から垂直に設置
- 密度選択スイッチ : > 0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>)
- 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
- HART との組合せ :
  - HART 通信用負荷抵抗 : 250 Ω

### スイッチポイントを考慮すること

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

水温 : +23 °C (+73 °F)

-  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)



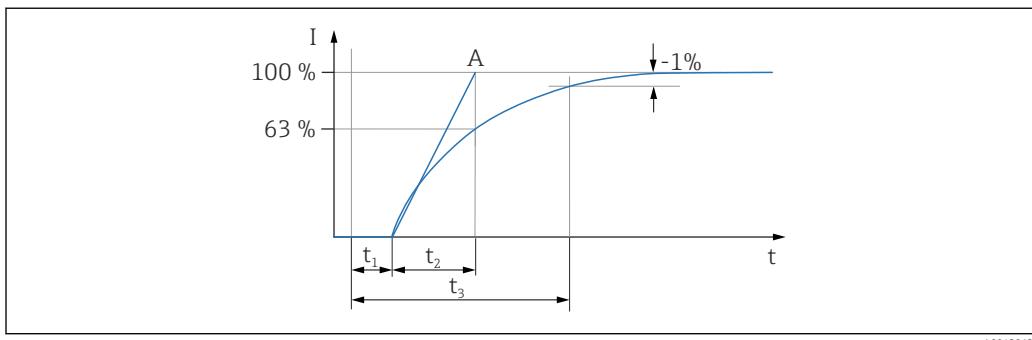
A0044069

図 8 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**基準動作条件下において：最大  $\pm 1 \text{ mm}$  (0.04 in)**分解能****HART**電流出力： $< 1 \mu\text{A}$ **応答時間****不感時間、時定数、設定時間**

不感時間、時定数、設定時間の表示 (DIN EN 61298-2 準拠)

 $t_1$  不感時間 $t_2$  時定数 $t_3$  設定時間

A 安定フルスケール値

**動作、電流出力****HART**

- 不感時間 ( $t_1$ ) : 100 ms
- 時定数 T63 ( $t_2$ ) : 0~999 秒 の範囲で設定可能
- 整定時間 ( $t_3$ ) : 最小 250 ms

**動作、デジタル出力****HART**

- 不感時間 ( $t_1$ ) :
  - 最小 : 200 ms
  - 最大 : 800 ms
- 時定数 T63 ( $t_2$ ) : 0~999 秒 の範囲で設定可能
- 整定時間 ( $t_3$ ) : 最小 200 ms

読み込みサイクル :

- 非周期 : 最大 3 回/秒、標準 1 回/秒 (コマンド番号とプリアンブル数に応じて異なります)
- 周期 (バーストモードの場合) : 最大 3 回/秒、標準 2 回/秒

機器は、HART 通信プロトコル経由で周期値を伝送するためのバーストモード機能を管理します。

サイクル時間 (更新時間) :

周期 (バーストモードの場合) : 最小 300 ms

**PROFINET over Ethernet-APL**

- 不感時間 ( $t_1$ ) :
  - 最大 : 32 ms
- 時定数 T63 ( $t_2$ ) : 0 秒
- 整定時間 ( $t_3$ ) : 0 ms

サイクル時間 (更新時間) : 最小 32 ms

**Hysteresis (ヒステリシス)**

基準動作条件下において : 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  $-60 \sim +280^\circ\text{C}$  ( $-76 \sim +536^\circ\text{F}$ ) において  $+1.4 \sim -5.5 \text{ mm}$  ( $+0.06 \sim -0.22 \text{ in}$ ) 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  $-0.1 \sim +10 \text{ MPa}$  ( $-14.5 \sim +1450 \text{ psi}$ ) において  $0 \sim -3.9 \text{ mm}$  ( $0 \sim -0.15 \text{ in}$ ) の変動を示します。

## 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) 以下のパイプ付きバージョン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との最小距離：10 mm (0.39 in)

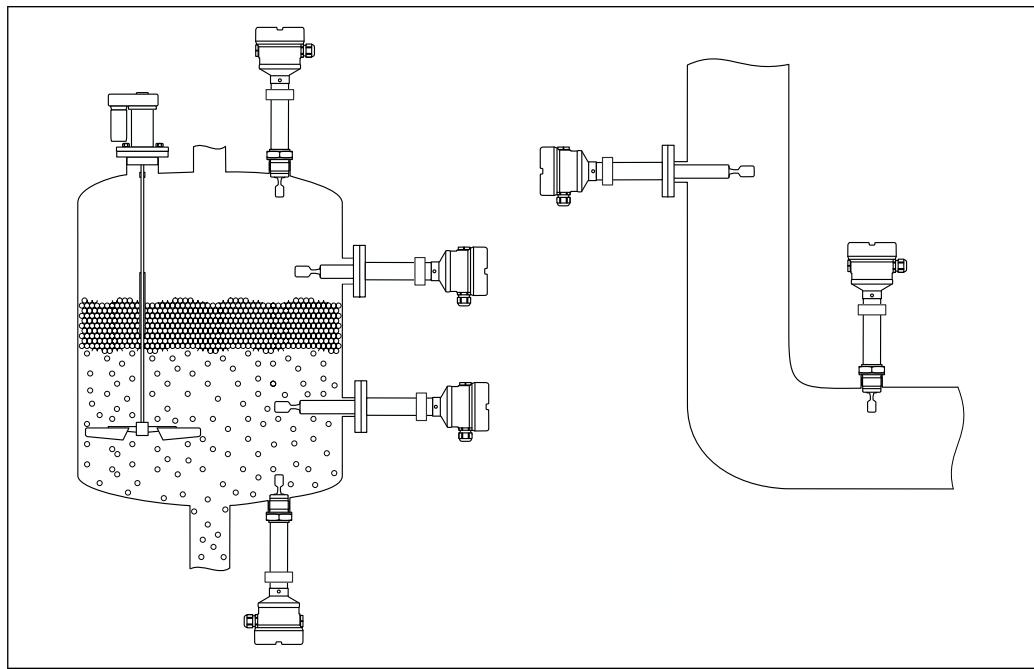


図 9 容器、タンク、またはパイプへの設置例

### 設置方法

#### 粘度を考慮すること

##### **i** 粘度値

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

#### 低粘度

##### **i**

低粘度（例：水）: < 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。

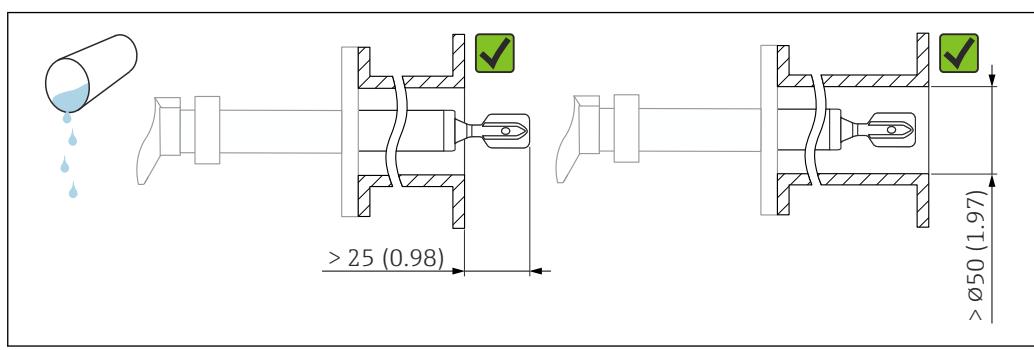


図 10 低粘度液体の設置例。測定単位 mm (in)

## 高粘度

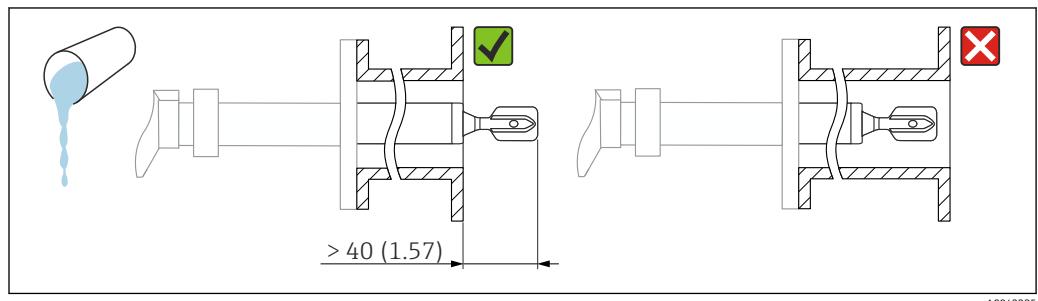
### 注記

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。

**i** 高粘度（例：高粘度油）： $\leq 10\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

音叉部は、取付ソケットの外側に設置されなければなりません。

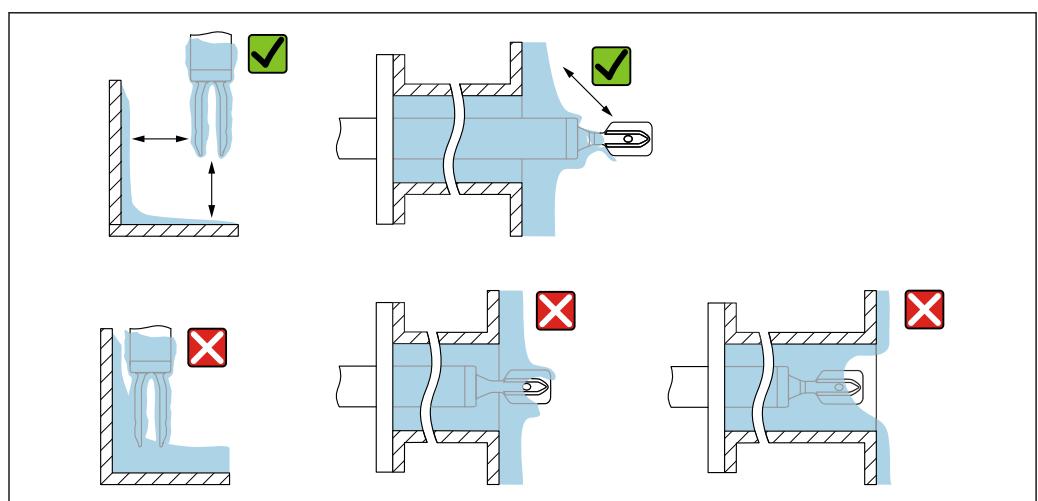


A0042335

図 11 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。



A0042345

図 12 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。

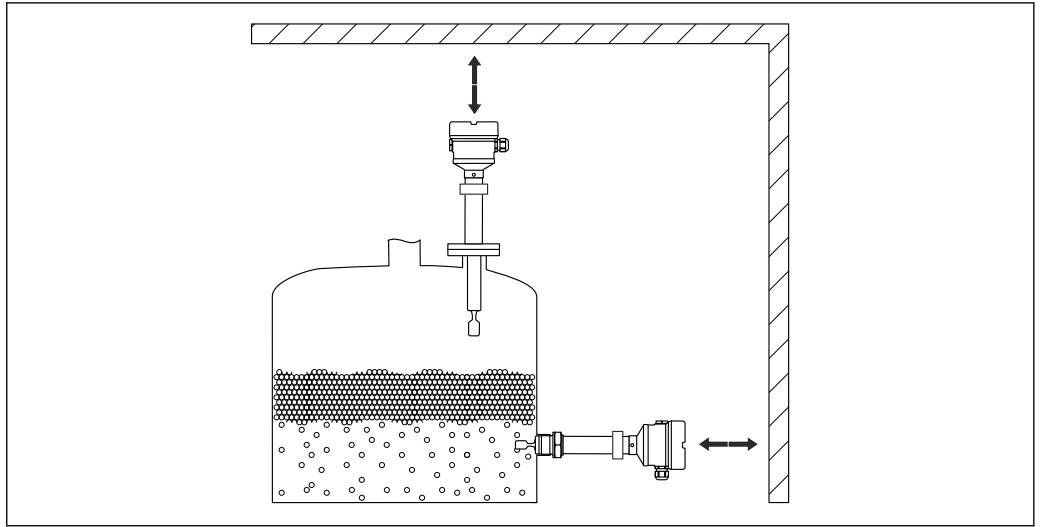


図 13 間隔を考慮すること

#### 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））
- フランジ接続部のマーク：線または二重線

**i** 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）。

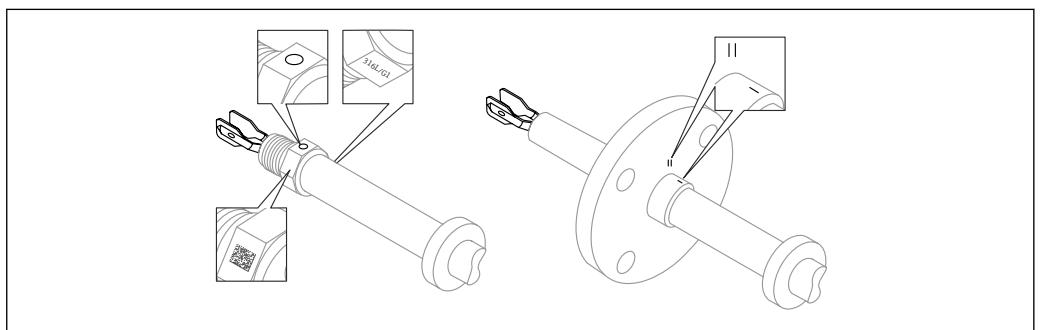


図 14 マークを使用して容器に水平に設置する場合の音叉部の位置

#### 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/cm<sup>3</sup> (62.4 lb/ft<sup>3</sup>) (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。

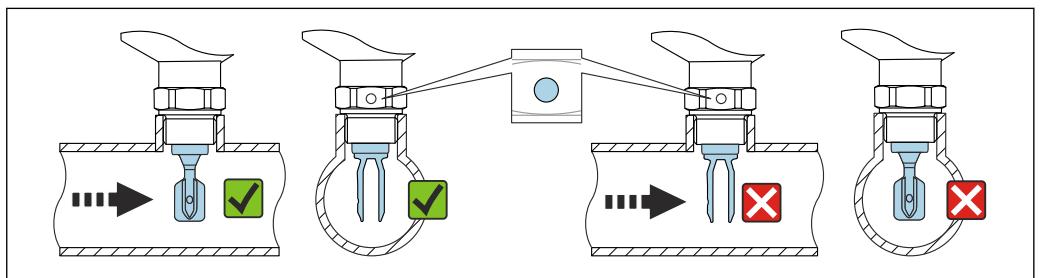


図 15 パイプへの設置（音叉部の位置とマークを考慮します）

#### 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。

### ロックネジのないハウジング

機器ハウジングは最大 350°まで回転可能

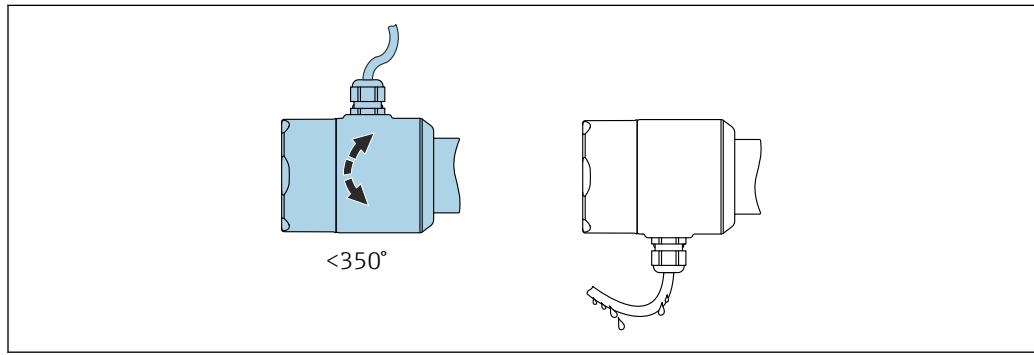


図 16 ロックネジのないドリップループ付きハウジング

### ロックネジ付きハウジング



ロックネジ付きハウジングの場合 :

- ロックネジを緩めることにより、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。  
排水用のケーブルループがハウジングへの水分の侵入を防ぎます。
- 機器の納入時には、ロックネジは締め付けられていません。

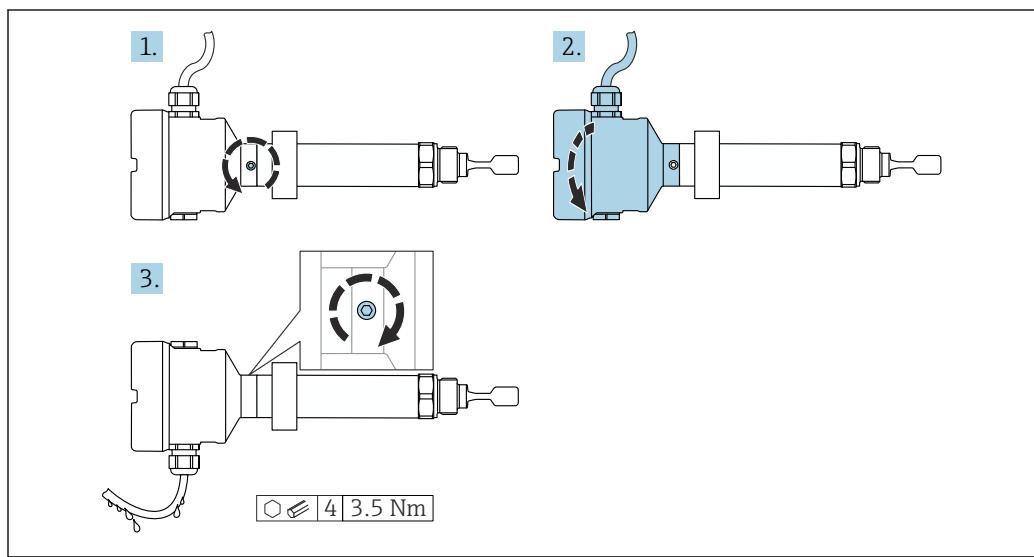
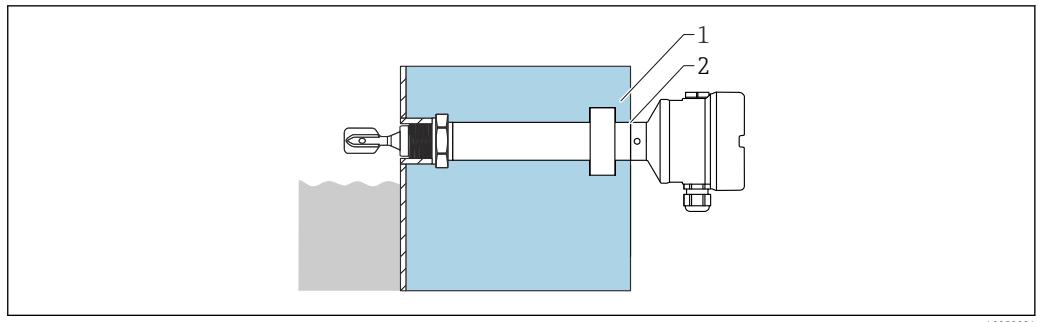


図 17 外部のロックネジおよびドリップループ付きハウジング

### 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。



A0050991

図 18 断熱材付きタンクへの設置

- 1 タンク断熱材  
2 断熱材がハウジングネックの最大長を超えないようにしてください。

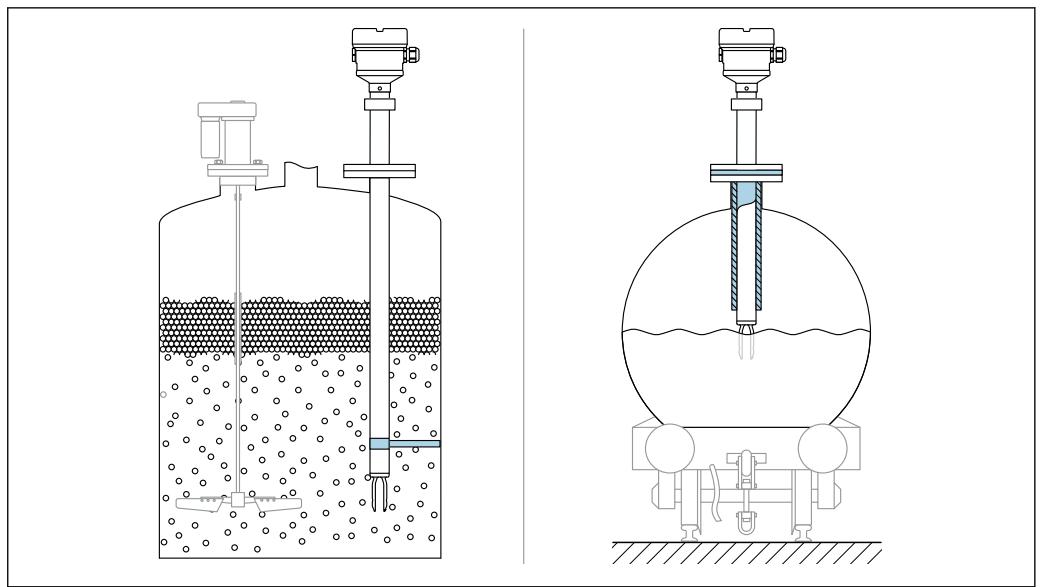
### 機器のサポート

#### 注記

機器が適切にサポートされていないと、衝撃や振動によってコーティング表面が損傷する可能性があります。

- ▶ 適切なサポートのみを使用してください。

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)



A0042356

図 19 動的負荷が発生する場合のサポートの例

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

### スライディングスリーブ

図 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。

**i** 個別説明書 SD02398F (設置方法)

## 環境

### 周囲温度範囲

以下の値は、最高 +90 °C (+194 °F) までのプロセス温度に対して有効です。プロセス温度がこれよりも高い場合は、許容周囲温度は低くなります（図を参照）。

- 液晶ディスプレイなし : -40~+70 °C (-40~+158 °F)
  - 液晶ディスプレイあり : -40~+70 °C (-40~+158 °F)、表示速度やコントラストなどの光学特性に制約あり。
- 制約なしで使用可能な温度範囲 : -20~+60 °C (-4~+140 °F)

HART との組合せで使用可能（オプション）：

- -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

次の周囲温度は、温度セパレータ付き機器の全プロセス温度範囲に適用されます：  
+70 °C (+158 °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。
- 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。

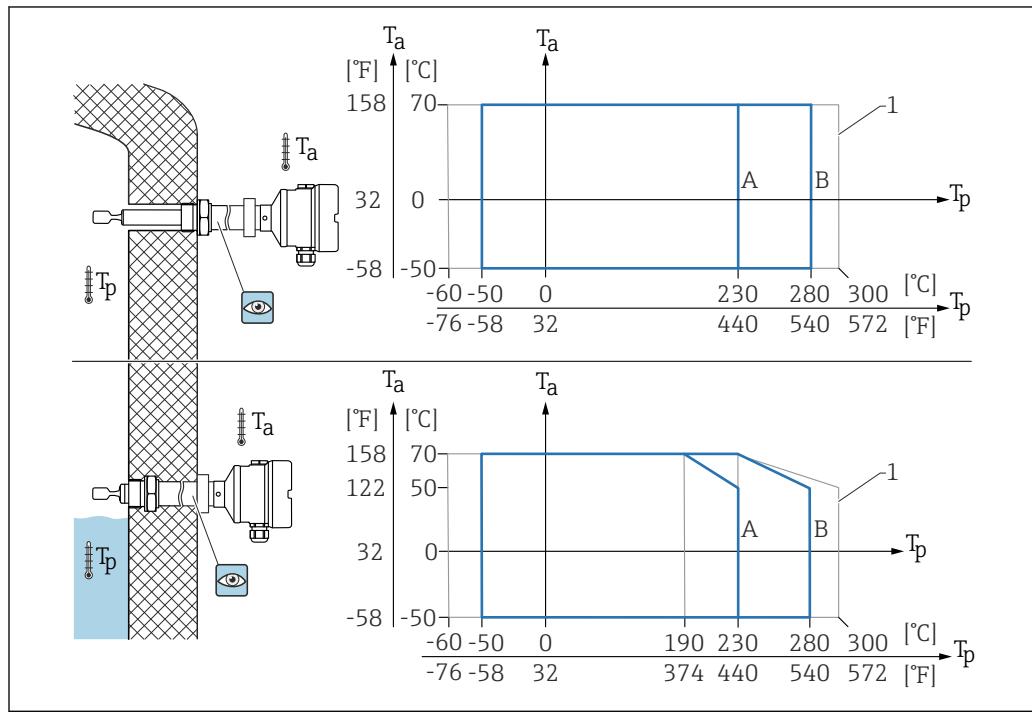


図 20 ハウジングの許容周囲温度  $T_a$  は、容器内のプロセス温度  $T_p$  に応じて異なります。

A 230 °C (446 °F) センサ

B 280 °C (536 °F) センサ

1 最大 50 h (累積)

A0046917

### 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)

HART との組合せ（オプション）: -50 °C (-58 °F) または -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。

### 使用高さ

海拔 5 000 m (16 404 ft) 以下

<b>気候クラス</b>	IEC 60068-2-38 試験 Z/AD に準拠
<b>保護等級</b>	試験は IEC 60529 および NEMA 250 に準拠 IP68 試験条件 : 1.83 m H <sub>2</sub> O、24 h
<b>ハウジング</b>	電線口を参照
<b>電線口</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ M20 カップリング、プラスチック、IP66/68 NEMA Type 4X/6P</li> <li>■ M20 カップリング、ニッケルめっき真鍮、IP66/68 NEMA Type 4X/6P</li> <li>■ M20 カップリング、SUS 316L 相当、IP66/68 NEMA Type 4X/6P</li> <li>■ M20 ネジ、IP66/68 NEMA Type 4X/6P</li> <li>■ G ½ ネジ、NPT ½、IP66/68 NEMA Type 4X/6P</li> </ul> <p>M12 プラグの保護等級</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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</li> <li>■ 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</li> </ul>
<b>注記</b>	<p><b>M12 プラグ :</b> 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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 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。</li> <li>▶ 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。</li> </ul> <p> 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。</p>
<b>耐振動性</b>	IEC60068-2-64-2009 に準拠 $a(RMS) = 50 \text{ m/s}^2$ 、 $f = 5\text{~}2000 \text{ Hz}$ 、 $t = 3 \text{ 軸} \times 2 \text{ h}$
<b>耐衝撃性</b>	IEC 60068-2-27-2008 に準拠 : $300 \text{ m/s}^2 [= 30 \text{ g}_n] + 18 \text{ ms}$ $\text{g}_n$ : 標準重力加速度
<b>機械的負荷</b>	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。
<b>汚染度</b>	汚染度 2
<b>電磁適合性 (EMC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE 21) に準拠した電磁適合性 干渉波の適合性は Table 2 (産業) に準拠、干渉放の射線は Group 1 Class B に準拠</li> <li>■ <b>HART :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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。</li> <li>■ 干渉の影響による最大偏差 : スパンの &lt; 0.5%</li> </ul> </li> <li>■ <b>PROFINET over Ethernet-APL :</b> EMC 試験中の最大偏差 : 電流のデジタル測定値の 0.5% 未満</li> </ul> <p> 詳細については、EU 適合宣言を参照してください。</p>

## プロセス

<b>プロセス温度範囲</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -60～+230 °C (-76～+446 °F)</li> <li>■ -60～+280 °C (-76～+536 °F)/～300 °C (572 °F) : 最大 50 h (累積)</li> <li>■ -50～+230 °C (-58～+446 °F)、PFA コーティング (導電性) 付き</li> </ul> <p> 高腐食性測定物に使用できる高耐食性 PFA コーティング仕様の機器をご注文いただけます。流体温度が 150 °C (302 °F) 以上になる場合は、化学的耐久性および透過に起因するコーティング損傷のリスクが増大することに注意してください。</p> <p>圧力と温度の相関関係に注意してください (图「センサのプロセス圧力範囲」セクションを参照)。</p>
-----------------	---

**プロセス条件**

メタルダイアフラムの水素透過が増加すると予想されるアプリケーションでは、機器寿命が影響を受ける可能性があります。  
水素透過が関連する一般的な条件：  
 ■ 温度 : > 180 °C (356 °F)  
 ■ プロセス圧力の上昇により水素透過が加速します。

**温度ショック**

許容プロセス温度範囲内での制限はありません。

**i** PFA コーティング (導電性) 付き : ≤ 120 K/s

**プロセス圧力範囲**

**i** 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。

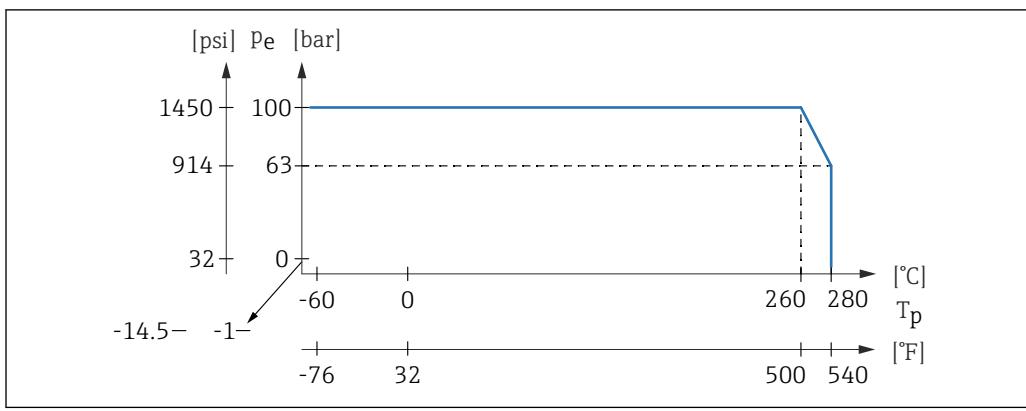
- ▶ 各要素の規定の制限を遵守して機器を使用してください。
- ▶ **MWP (最高動作圧力)** : 最高動作圧力は銘板に明記されています。この値は基準温度 +20 °C (+68 °F)に基づいており、機器に対して常時適用できます。温度と最高動作圧力の関係に注意してください。高温の場合、フランジの許容圧力値については、次の規格を参照してください。EN 1092-1 (材質 1.4435 と 1.4404 は安定性/温度特性に関して同一であり、EN 1092-1 表 18 の 13E0 に同じグループとして分類されています。この 2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。), ASME B 16.5a, JIS B 2220 (いずれの場合にも、規格の最新版が適用されます。)
- ▶ 歐州圧力機器指令 (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。

高温時のフランジの許容圧力値については、以下の規格を参照してください。

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

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。

**i** CRN 認定取得機器 : 伸長パイプ付き機器の場合は最大 9 MPa (1305 psi)、詳細については当社ウェブサイト : [www.endress.com](http://www.endress.com) → ダウンロードを参照

**センサのプロセス圧力範囲**

注文情報 : 製品コンフィギュレータ、仕様コード「アプリケーション」:

- PN : 最大 10 MPa (1450 psi)、最大 230 °C (446 °F)
- PN : 最大 10 MPa (1450 psi)、最大 280 °C (536 °F)
- PFA コーティング (導電性) 付き : 最大 4 MPa (580 psi) 最大 230 °C (446 °F)

**過圧限界**

- 過圧限界 = 1.5 · PN  
最大 10 MPa (1450 psi)、230 °C (446 °F) および 280 °C (536 °F) 時
- 20 MPa (2900 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/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>) の液体用**

設定 > 0.7 g/cm<sup>3</sup> (43.7 lb/ft<sup>3</sup>) (お客様への納入時)

**密度 0.5 g/cm<sup>3</sup> (31.2 lb/ft<sup>3</sup>) の液体用**

設定 > 0.5 g/cm<sup>3</sup> (31.2 lb/ft<sup>3</sup>) (工場設定値をご注文可能、また、ユーザー設定も可能)

**密度 > 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>) の液体用**

- 設定 > 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>) (工場設定値をご注文可能、また、ユーザー設定も可能)
- 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機能安全 (SIL) についてお問い合わせください (HART との組合せのみ)。

**粘度**

$\leq 10\,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$

**耐圧性**

真空まで

 真空蒸着プラントでは、密度設定 0.4 g/cm<sup>3</sup> (25.0 lb/ft<sup>3</sup>) を選択してください。

**固形物**

$\emptyset \leq 5 \text{ mm} (0.2 \text{ in})$

## 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)
- ガラスガストイトフィードスルー付き温度セパレータ (二次隔壁)
- 一体型または伸長パイプ
- 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)。

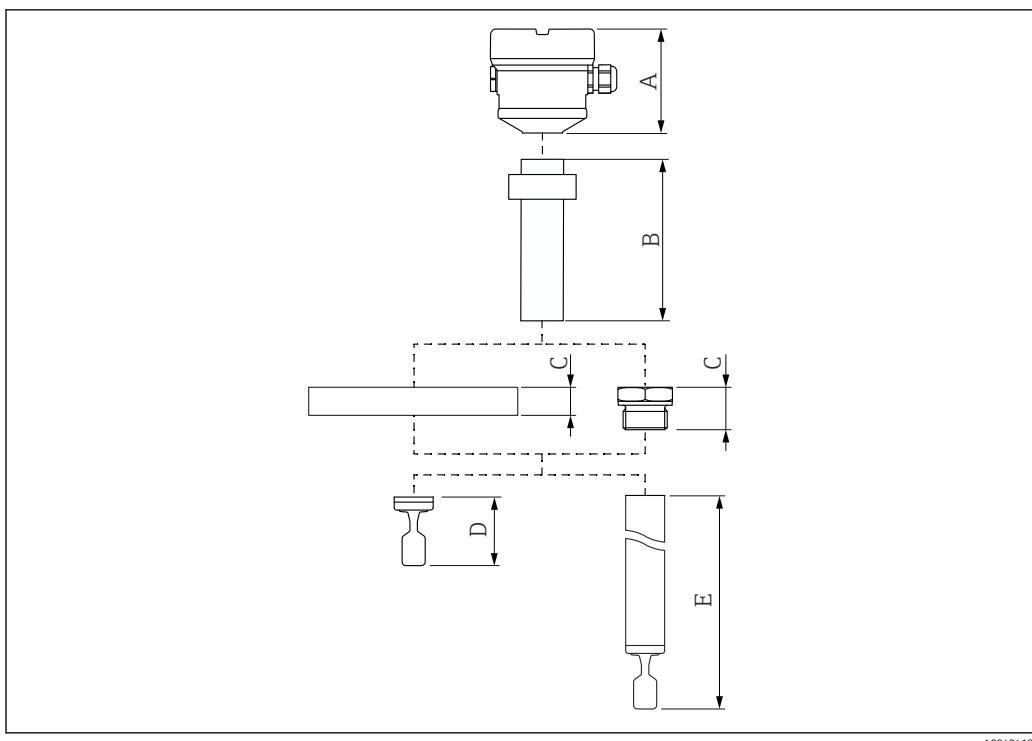


図 21 本体高さを計算するための構成品

- A ハウジング (カバー付き)
- B ガラスガスタイルフィードスルー付き温度セパレータ → プロセス温度に応じて 2 種類の長さから選択可能
- 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

**寸法**

**i** 以下の寸法は概数です。そのため、[www.endress.com](http://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。

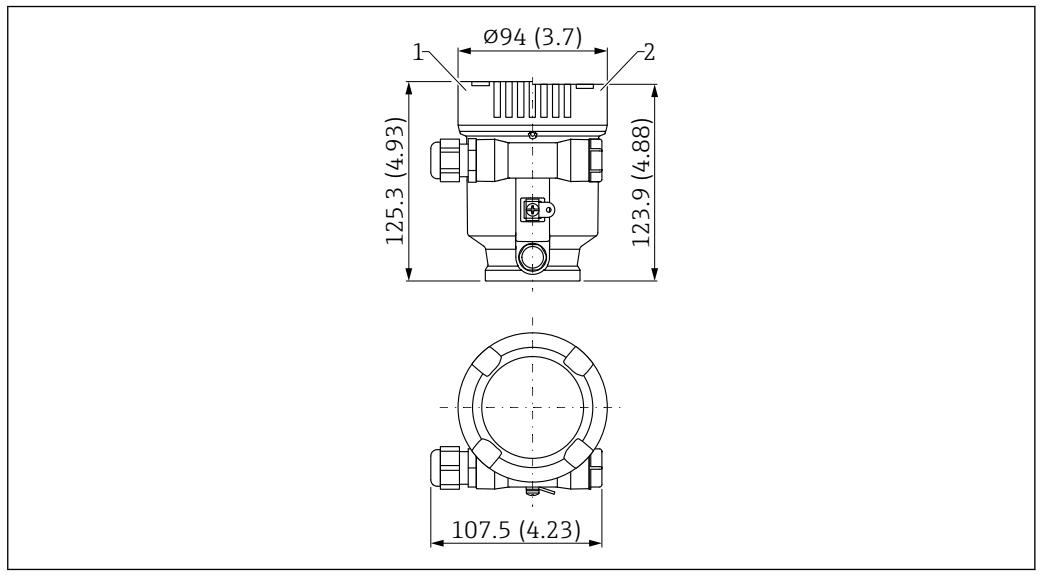
CAD データの表示方法 :

1. ウェブブラウザに [www.endress.com](http://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。

#### シングルコンパートメントハウジング、プラスチック

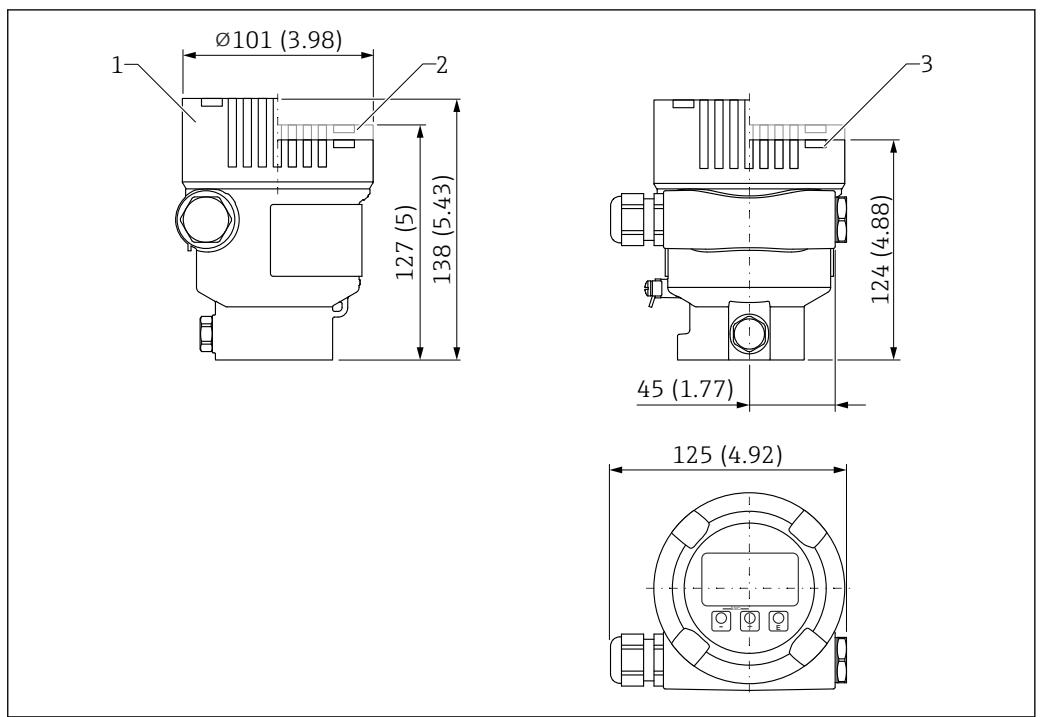


A0048768

図 22 寸法；シングルコンパートメントハウジング（プラスチック）；M20 カップリングおよびプラグ（プラスチック）付き。測定単位 mm (in)

- 1 プラスチック窓付きハウジングカバーを含む高さ
- 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、アルミニウム、コーティング



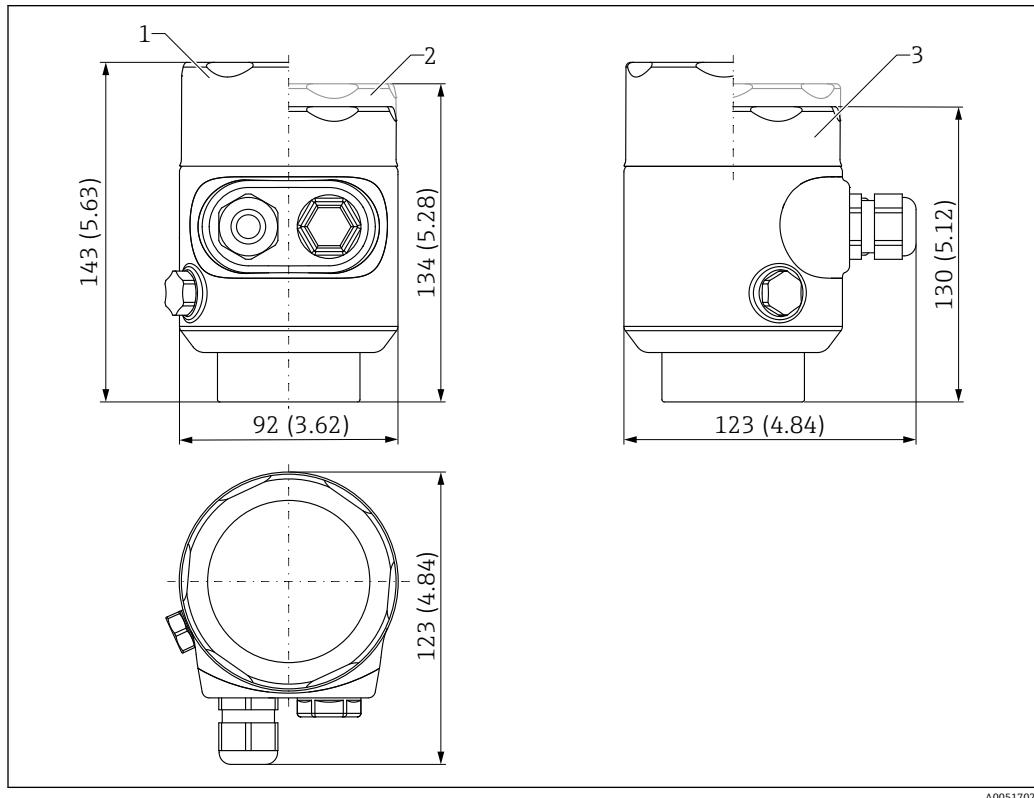
A0051701

図 23 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 ガラス窓付きハウジングカバーを含む高さ (Ex d/XP、粉塵防爆機器)
- 2 プラスチック窓付きハウジングカバーを含む高さ
- 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、SUS 316L 相当、サニタリ仕様

**i** 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。



A0051702

図 24 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 ガラス窓付きハウジングカバーを含む高さ
- 2 プラスチック窓付きハウジングカバーを含む高さ
- 3 窓なしのハウジングカバーの高さ

## 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

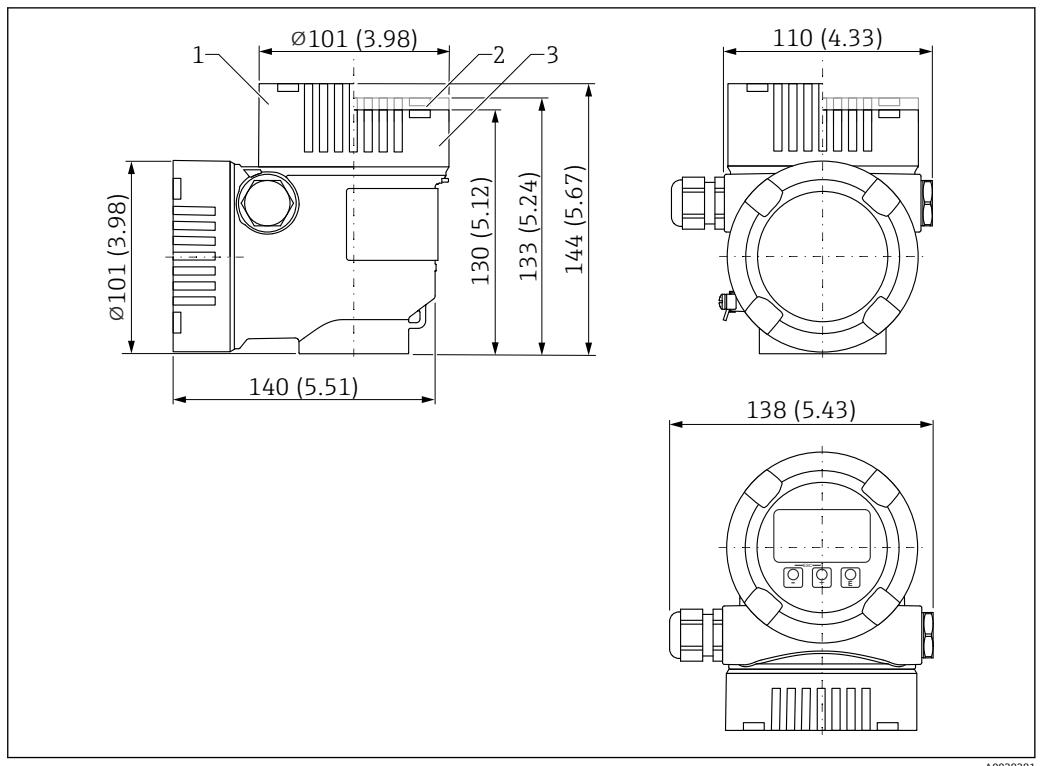


図 25 寸法；デュアルコンパートメントハウジング L字型（アルミニウム、コーティング）；M20 カップリングおよびプラグ（プラスチック）付き。測定単位 mm (in)

- 1 ガラス窓付きハウジングカバーを含む高さ (Ex d/XP、粉塵防爆機器)
- 2 プラスチック窓付きハウジングカバーを含む高さ
- 3 窓なしのハウジングカバー

## デュアルコンパートメントハウジング、L字型、SUS 316 L相当

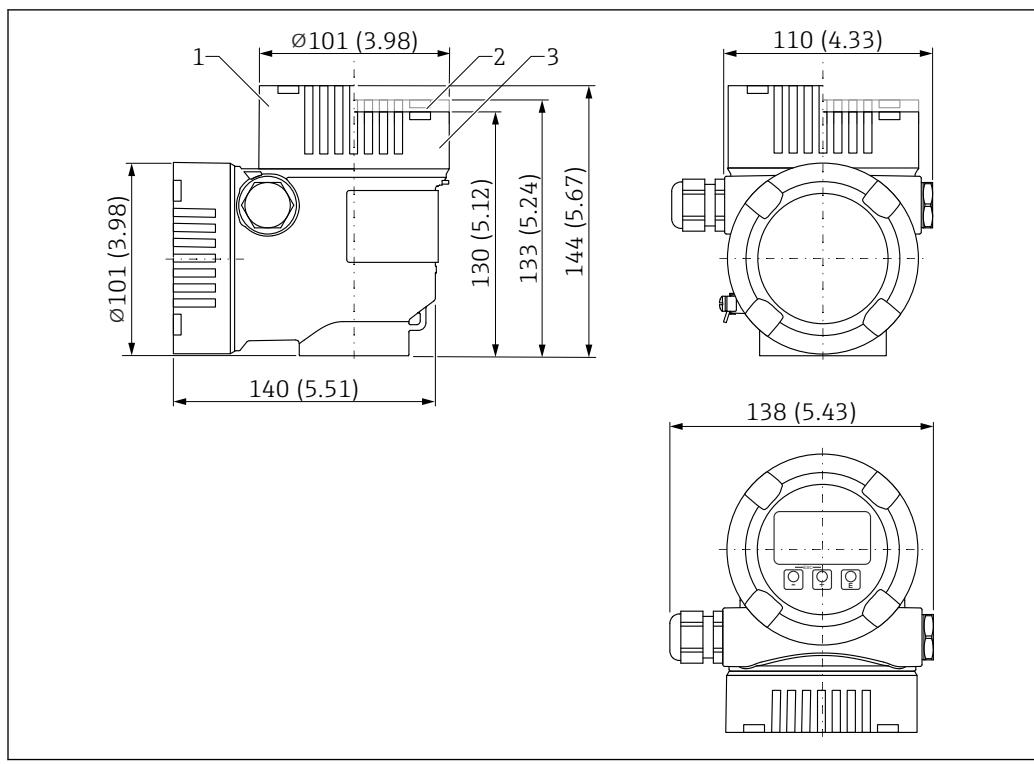


図 26 寸法；デュアルコンパートメントハウジング L 字型 (SUS 316 L 相当) ; M20 カップリングおよびブ ラグ (プラスチック) 付き。測定単位 mm (in)

- 1 ガラス窓付きハウジングカバーを含む高さ (Ex d/XP、粉塵防爆機器)
- 2 プラスチック窓付きハウジングカバーを含む高さ
- 3 窓なしのハウジングカバー

## 温度セパレータ

- 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。
- 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。

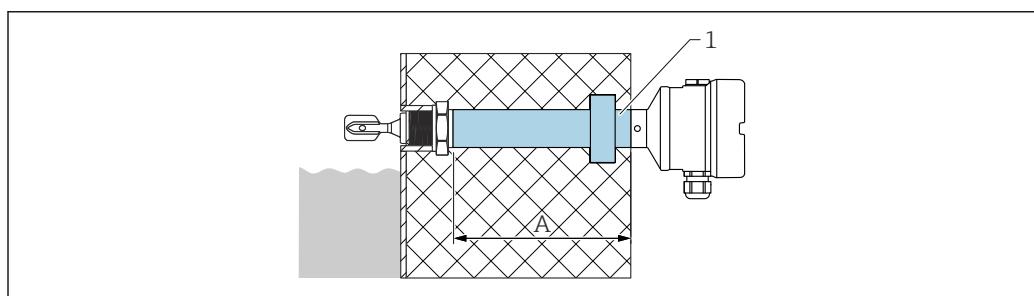


図 27 ガラスガストイトフィードスルーアクセス付き温度セパレータ

- 1 ガラスガストイトフィードスルーアクセス付き温度セパレータ、および断熱材の最大長
- A プロセス温度に応じて 2 種類の長さから選択可能

**i** 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の「アプリケーション」の仕様コード：

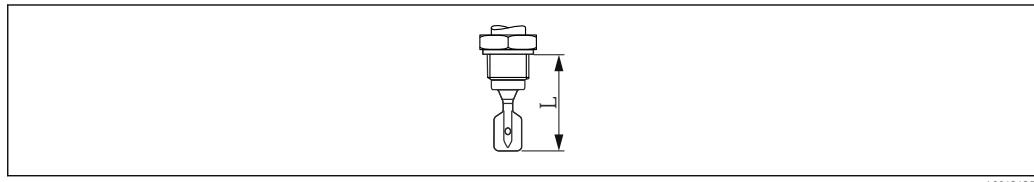
- 230 °C (446 °F) : 約 160 mm (6.3 in)
- 280 °C (536 °F) : 約 200 mm (7.87 in)
- PFA (導電性) 230 °C (446 °F) : 約 160 mm (6.3 in)

### 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

図 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。

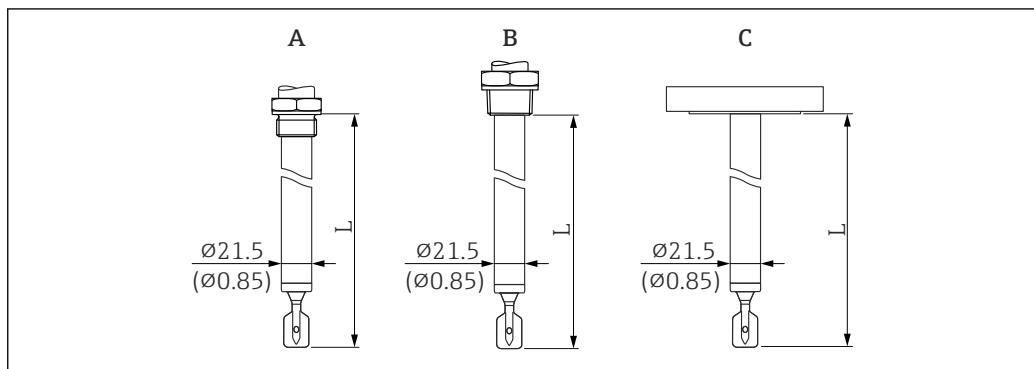


A0042435

図 28 プローブ型式：一体型、センサ長 L

#### 伸長パイプ

- 材質：SUS 316L 相当、センサ長 L : 148~3 000 mm (5.83~118.11 in)
- 材質：アロイ C22、センサ長 L : 148~3 000 mm (5.83~118.11 in)
- 材質：基本材質 SUS 316L 相当、PFA コーティング (導電性)、センサ長 L : 148~3 000 mm (5.83~118.11 in)
- プロセス接続はフランジのみ選択可能です。
- 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)
  - 3~6 m (9.8~20 ft) = -20 mm (-0.79 in) (要問い合わせ)

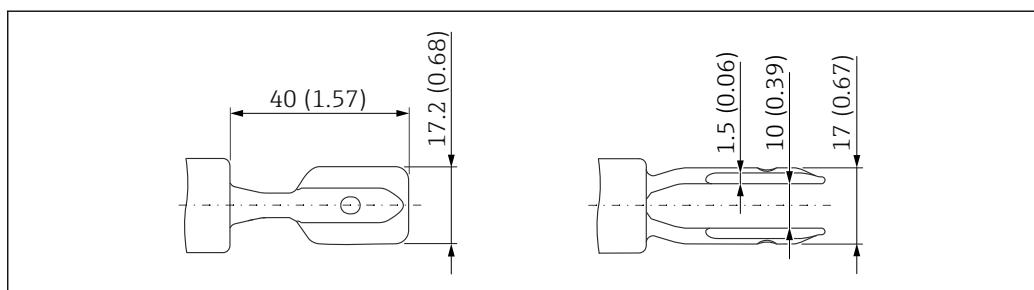


A0042431

図 29 伸長パイプ (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

#### 音叉部



A0038269

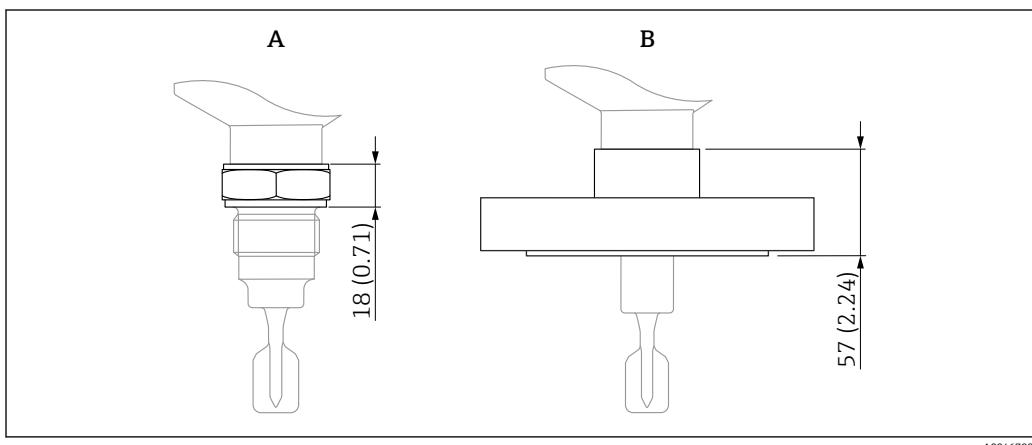
図 30 音叉部。測定単位 mm (in)

## プロセス接続

### プロセス接続、シール面

- ネジ接続 ISO228、G
- ネジ接続 ASME B1.20.1、NPT
- ネジ接続 EN10226、R
- 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)

### プロセス接続の高さ



A0046798

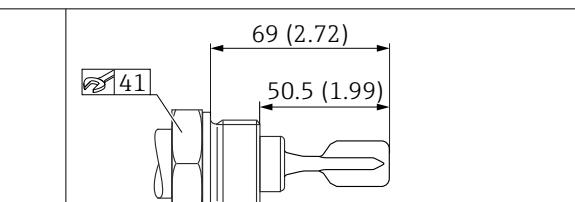
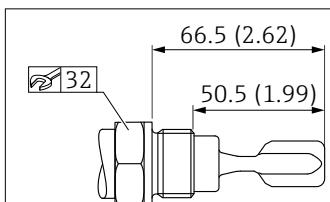
図 31 プロセス接続の最大高さ仕様

- A プロセス接続 (ネジ込み接続)  
B プロセス接続 (フランジ)

### ネジ接続 ISO228 G

G ¾、G 1

- 材質 : SUS 316L 相当
- 定格圧力 : ≤ 10 MPa (1 450 psi)
- 温度 : ≤ 280 °C (536 °F)
- 質量 G ¾ : 0.2 kg (0.44 lb)
- 質量 G 1 : 0.33 kg (0.73 lb)



A0035549

A0037756

図 32 ネジ接続 ISO228 G ¾。測定単位 mm (in)

図 33 ネジ接続 ISO228 G 1。測定単位 mm (in)

### ネジ接続 ASME B1.20.3、MNPT

- 材質 : SUS 316L 相当
- 定格圧力 : ≤ 10 MPa (1 450 psi)
- 温度 : ≤ 280 °C (536 °F)
- 質量 : 0.3 kg (0.66 lb)

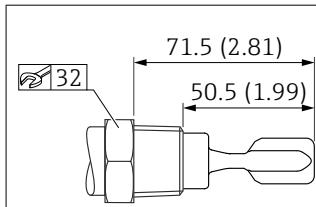


図 34 ネジ接続 ASME B1.20.3、MNPT 3/4。測定単位 mm (in)

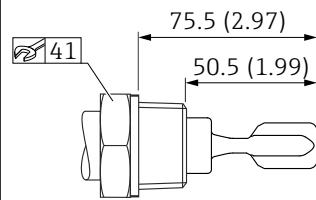


図 35 ネジ接続 ASME B1.20.3、MNPT 1。測定単位 mm (in)

### ネジ接続 EN10226、R

- 材質 : SUS 316L 相当
- 定格圧力 : ≤ 10 MPa (1450 psi)
- 温度 : ≤ 280 °C (536 °F)
- 質量 : 0.3 kg (0.66 lb)

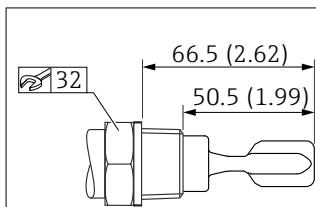


図 36 ネジ接続 EN10226、R 3/4。測定単位 mm (in)

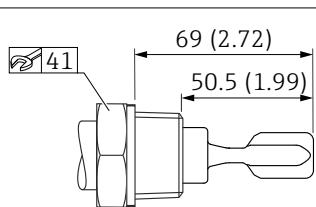


図 37 ネジ接続 EN10226、R 1。測定単位 mm (in)

### 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。

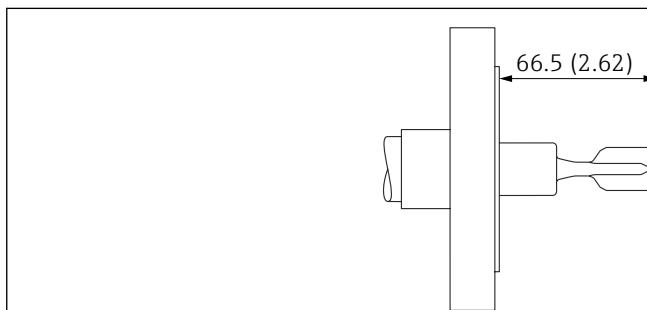


図 38 サンプル図。測定単位 mm (in)

**i** RF は標準の記述より小さくなっています。ただし、標準シールを使用できます。

**i** 高温になった場合：温度に応じたフランジの圧力負荷容量に注意してください。

### ASME B16.5 フランジ、RF

圧力定格	型名	材質	質量
Cl.150	NPS 1"	SUS 316/316L 相当	1.0 kg (2.21 lb)
Cl.150	NPS 1-1/2"	SUS 316/316L 相当	1.5 kg (3.31 lb)
Cl.150	NPS 2"	SUS 316/316L 相当	2.4 kg (5.29 lb)
Cl.150	NPS 2"	アロイ C22>1.4462	2.4 kg (5.29 lb)

圧力定格	型名	材質	質量
Cl.150	NPS 3"	SUS 316/316L相当	4.9 kg (10.8 lb)
Cl.150	NPS 4"	SUS 316/316L相当	7.0 kg (15.44 lb)
Cl.300	NPS 1-1/2"	SUS 316/316L相当	2.7 kg (5.95 lb)
Cl.300	NPS 2"	SUS 316/316L相当	3.2 kg (7.06 lb)
Cl.300	NPS 2"	アロイ C22>1.4462	3.2 kg (7.06 lb)
Cl.300	NPS 3"	SUS 316/316L相当	6.8 kg (14.99 lb)
Cl.300	NPS 4"	SUS 316/316L相当	11.5 kg (25.6 lb)
Cl.600	NPS 2"	アロイ C22>1.4462	6.8 kg (14.99 lb)
Cl.600	NPS 2"	SUS 316/316L相当	4.2 kg (9.26 lb)
Cl.600	NPS 3"	SUS 316/316L相当	6.8 kg (14.99 lb)
Cl.600	NPS 4"	SUS 316/316L相当	17.3 kg (38.15 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 316/316L相当	1.0 kg (2.21 lb)
Cl.150	NPS 2"	SUS 316/316L相当	2.4 kg (5.29 lb)
Cl.300	NPS 1-1/2"	SUS 316/316L相当	2.7 kg (5.95 lb)
Cl.300	NPS 2"	SUS 316/316L相当	3.2 kg (7.06 lb)
Cl.300	NPS 4"	SUS 316/316L相当	11.5 kg (25.36 lb)

**ASME B16.5 フランジ、RTJ**

圧力定格	型名	材質	質量
Cl.300	NPS 2"	SUS 316/316L相当	3.2 kg (7.06 lb)
Cl.300	NPS 3"	SUS 316/316L相当	6.8 kg (14.99 lb)
Cl.300	NPS 4"	SUS 316/316L相当	11.5 kg (25.36 lb)
Cl.600	NPS 2"	SUS 316/316L相当	17.3 kg (38.15 lb)

**EN フランジ EN 1092-1、A**

定格圧力	タイプ	材質	質量
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)
PN63	DN50	SUS 316L相当 (1.4404)	4.6 kg (10.41 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	型名	材質	質量
PN10/16	DN 50	SUS 316L 相当 (1.4404)	2.5 kg (5.51 lb)
PN10/16	DN 80	SUS 316L 相当 (1.4404)	4.8 kg (10.58 lb)
PN10/16	DN 100	SUS 316L 相当 (1.4404)	5.2 kg (11.47 lb)
PN25/40	DN 25	アロイ C22>1.4462	1.4 kg (3.09 lb)
PN25/40	DN 25	SUS 316L 相当 (1.4404)	1.4 kg (3.09 lb)
PN25/40	DN 50	アロイ C22>1.4462	3.2 kg (7.06 lb)
PN25/40	DN 50	SUS 316L 相当 (1.4404)	3.2 kg (7.06 lb)
PN25/40	DN 80	SUS 316L 相当 (1.4404)	5.9 kg (13.01 lb)
PN25/40	DN 80	アロイ C22 > SUS 316L 相当	5.2 kg (11.47 lb)
PN63	DN 50	SUS 316L 相当 (1.4404)	4.5 kg (9.92 lb)

**EN フランジ EN 1092-1、E**

型名	材質	圧力定格	質量
DN 50	SUS 316L 相当 (1.4404)	PN25/40	3.2 kg (7.06 lb)

**JIS フランジ B2220**

圧力定格	型名	材質	質量
20K	20K 50 A	SUS 316L 相当 (1.4404)	1.9 kg (4.19 lb)

**質量****ハウジング**

電子モジュールおよびディスプレイ（グラフィックディスプレイ）を含めた質量：

**シングルコンパートメントハウジング**

- プラスチック : 0.5 kg (1.10 lb)
- アルミニウム、コーティング : 1.2 kg (2.65 lb)
- SUS 316L 相当、サニタリ仕様 : 1.2 kg (2.65 lb)

**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 : 1.7 kg (3.75 lb)
- SUS 316 L 相当 : 4.3 kg (9.48 lb)

**ガスタイルフィードスルー**

0.2 kg (0.44 lb)

**プローブ長 (Ra < 3.2 um/126 um)**

- 1000 mm: 0.9 kg (1.98 lb)
- 100 in: 2.3 kg (5.07 lb)

**伸長パイプ**

- 1000 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 (1.4435 または 1.4404)

- オプション：アロイ C22 (2.4602)
- オプション：PFA コーティング（導電性）
- G  $\frac{3}{4}$ 、G 1 (DIN ISO 228/I に準拠)、フラットシール (DIN 7603 に準拠)、設置場所において  
■ R  $\frac{3}{4}$ 、R 1 (DIN 2999 Part 1 に準拠)
- $\frac{3}{4}$ -14 NPT、1-11½ NPT (ANSI B 1.20.1 に準拠)

**音叉部**

S31803 (1.4462)

- オプション：アロイ C22 (2.4602)
- オプション：PFA コーティング（導電性）

**フランジ**

- SUS 316L 相当 (1.4404)
  - オプション：PFA コーティング（導電性）
  - フランジプレート：アロイ C22
- フランジ (標準仕様 → 製品コンフィギュレータ)
  - EN/DIN、呼び口径 25A 以上に準拠
  - ANSI B16.5、1" 以上に準拠
  - JIS B 2220 (RF) に準拠

**非接液部の材質****シングルコンパートメントハウジング、プラスチック**

- ハウジング : PBT/PC
- ダミーカバー : PBT/PC
- 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
- プラグのシール : EPDM
- 銘板 : プラスチックシール
- タグプレート : プラスチックシール、金属またはユーザー側で用意

 材料仕様書付き電線口は、製品構成「電気接続」からご注文いただけます。

**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**

- ハウジング : EN AC 43400 アルミニウム (Cu 最大 0.1%)
- ハウジングコーティング、カバー : ポリエステル
- EN AC 43400 アルミニウムカバー (Cu 最大 0.1%)、Lexan 943A PC 製窓付き  
EN AC 43400 アルミニウムカバー (Cu 最大 0.1%)、ホウケイ酸塩製窓付き；Ex d/XP、粉塵防爆仕様
- ダミーカバー : EN AC 43400 アルミニウム (Cu max. 0.1%)
- 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 : PBT-GF30-FR またはアルミニウム
- プラグシール材質 : EPDM
- 銘板 : プラスチックシール
- 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

 材料仕様書付き電線口は、製品構成「電気接続」からご注文いただけます。

**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**

- 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)
- カバー : ステンレス SUS 316L 相当 (1.4404)、PC Lexan 943A 製の窓付き  
ステンレス SUS 316L 相当 (1.4404) カバー、ホウケイ酸塩製の窓付き；取付アクセサリ (オプション) として注文可能

- カバーシール材 : VMQ
- 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 またはステンレス
- プラグシール材質 : EPDM
- 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

 材料仕様書付き電線口は、製品構成「電気接続」からご注文いただけます。

#### 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

- ハウジング : EN AC 43400 アルミニウム (Cu 最大 0.1%)
- ハウジングコーティング、カバー : ポリエステル
- EN AC 43400 アルミニウムカバー (Cu 最大 0.1%)、Lexan 943A PC 製窓付き  
EN AC 43400 アルミニウムカバー (Cu 最大 0.1%)、ホウケイ酸塩製窓付き ; Ex d/XP、粉塵防爆仕様
- ダミーカバー : EN AC 43400 アルミニウム (Cu max. 0.1%)
- 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 : PBT-GF30-FR またはアルミニウム
- プラグシール材質 : EPDM
- 銘板 : プラスチックシール
- 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

 材料仕様書付き電線口は、製品構成「電気接続」からご注文いただけます。

#### デュアルコンパートメントハウジング、L字型、SUS 316 L相当

- ハウジング : ステンレス SUS 316L 相当 (1.4409)  
ステンレス (ASTM A351 : CF3M (SUS 316L 相当と同等の鋳造材質) /DIN EN 10213 : 1.4409)
- ダミーカバー : ステンレス SUS 316L 相当 (1.4409)
- カバー : ステンレス SUS 316L 相当 (1.4409)、ホウケイ酸塩製窓付き
- 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 : ステンレス
- プラグシール材質 : EPDM
- 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

 材料仕様書付き電線口は、製品構成「電気接続」からご注文いただけます。

#### 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
- ケーブルランドのシール : EPDM
- ダミープラグ : プラスチック

**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 1/2**

本機器には、標準の M20 ネジ、同梱の G 1/2 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 1/2 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 1/2 ネジ**

本機器には、標準の NPT 1/2 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 1/2 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

**M12 プラグ**

- 材質：ニッケルめっき CuZn または SUS 316L 相当（ご注文のハウジングバージョンに応じて異なります）
- 輸送用キャップ : LD-PE

**表面粗さ**

接液部の表面粗さは Ra ≤ 3.2 μm (126 μin) です。

## 操作性

**操作コンセプト**

**ユーザー固有の作業に最適な、オペレータに配慮したメニュー構造**

- ガイダンス
- 診断
- アプリケーション
- システム

**迅速かつ安全な設定**

- グラフィカルユーザーインターフェースによる対話形式のウィザードにより、FieldCare、DeviceCare、または DTM/AMS/PDM ベースの他社製ツール、SmartBlue を介した設定作業を簡素化
- 個別のパラメータ機能に関する簡単な説明付きのメニューガイダンス
- 機器および操作ツールでの標準化された操作
- PROFINET over Ethernet-APL : Web サーバーを介した機器アクセス

**HistoROM データメモリ内蔵**

- 電子モジュールの交換時にデータ設定を取得
- 最大 100 件のイベントメッセージを機器に保存

**診断動作の効率化により測定の信頼性が向上**

- 対処法を平易なテキストで表示
- 各種のシミュレーションオプション

**Bluetooth® ワイヤレス技術（オプションで現場表示器に内蔵）**

- SmartBlue アプリ、DeviceCare（バージョン 1.07.05 以上）を搭載した PC、または Field Xpert SMT70 による迅速かつ容易な設定
- 追加のツールまたはアダプタは不要
- 暗号化されたシングル・ポイント・トゥー・ポイント・データ伝送（Fraunhofer Institute による試験済み）および Bluetooth® ワイヤレス技術を利用した、パスワード保護された通信

**言語**

現場表示器（オプション）の操作言語は、製品コンフィギュレータを使用して選択できます。

特定の操作言語を選択しなかった場合、現場表示器の工場出荷時の設定は English になります。

操作言語は、その後、Language パラメータで変更できます。

## 現場操作

## FEL60H エレクトロニックインサート - HART

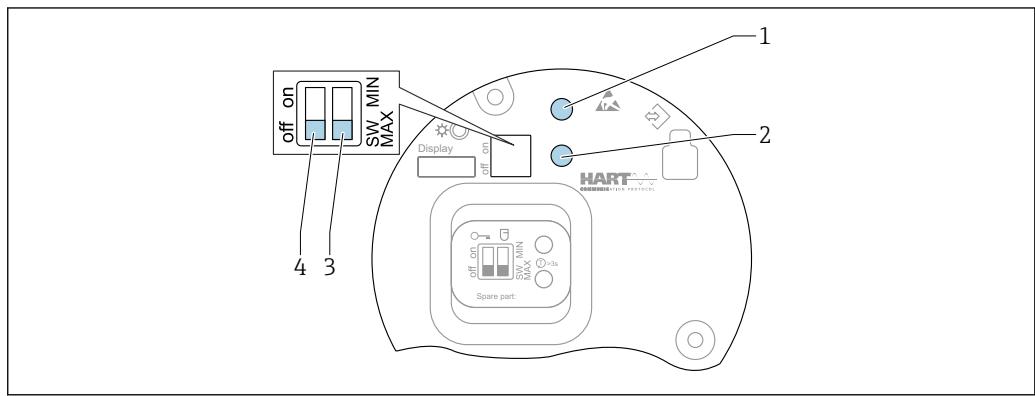


図 39 FEL60H エレクトロニックインサートの操作キーおよび DIP スイッチ

- 1 パスワードリセット用の操作キー
- 1+2 機器リセット用の操作キー（納入時の状態）
- 2 プルーフテスト用の操作キー
- 3 安全機能用 DIP スイッチ
- 4 機器のロック/ロック解除用 DIP スイッチ

**1 : パスワードリセット用の操作キー**

- Bluetooth® ワイヤレス技術を介したログイン用
- ユーザーの役割：メンテナンス

**1 + 2 : 機器リセット用の操作キー**

- 機器をオーダー設定にリセットします。
- キー 1 + 2 を同時に押します。

**2 : プルーフテスト用の操作キー**

- 出力は OK ステータスから要求モードに変わります。
- キーを 3 秒以上押します。

**3 : 安全機能用 DIP スイッチ**

- SW : スイッチを「SW」に設定した場合、MIN または MAX をソフトウェアで設定します（デフォルト値は MAX です）。
- MIN : スイッチ位置が MIN の場合、ソフトウェアに関係なく、値は常に MIN に設定されます。

**4 : 操作キーおよび DIP スイッチ機能の概要**

- スイッチ位置 ON : 機器はロック状態
- スイッチ位置 OFF : 機器はロック解除状態

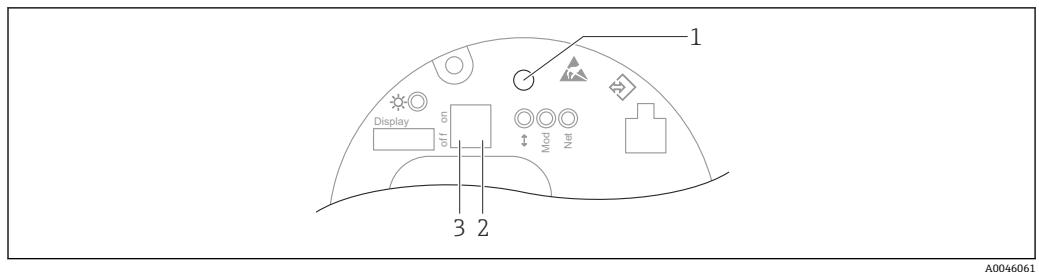
下限検知および上限検知動作モードは、エレクトロニックインサートで直接切り替えることができます。

- MIN (下限検知) : 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）。
- MAX (上限検知) : 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：溢れ防止システム用）。

**i** エレクトロニックインサートの DIP スイッチの設定は、その他の操作手段（例：FieldCare/DeviceCare）による設定よりも優先されます。

**i** 密度切替：オプションとして密度の工場設定をご注文いただけます。また、ディスプレイ、Bluetooth® ワイヤレス技術、HART を介してユーザー側で設定することも可能です。

### エレクトロニックインサート (FEL60P) - Ethernet-APL



A0046061

図 40 エレクトロニックインサートの操作キーおよび DIP スイッチ (FEL60P) - Ethernet-APL

- 1 パスワードリセット および 機器リセット用の操作キー
- 2 サービス IP アドレス設定用の DIP スイッチ
- 3 機器のロック/ロック解除用 DIP スイッチ

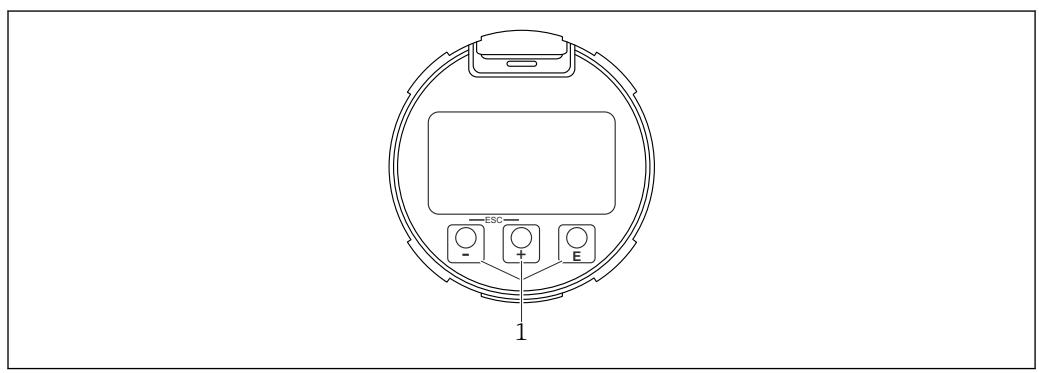
**i** エレクトロニックインサートの DIP スイッチの設定は、その他の操作手段（例：FieldCare/DeviceCare）による設定よりも優先されます。

### 現場表示器

#### 機器ディスプレイ（オプション）

##### 機能：

- 測定値、エラーメッセージ、通知メッセージの表示
- バックライト、機器エラー発生時は緑から赤に変化
- 機器ディスプレイは容易に取り外すことができます。

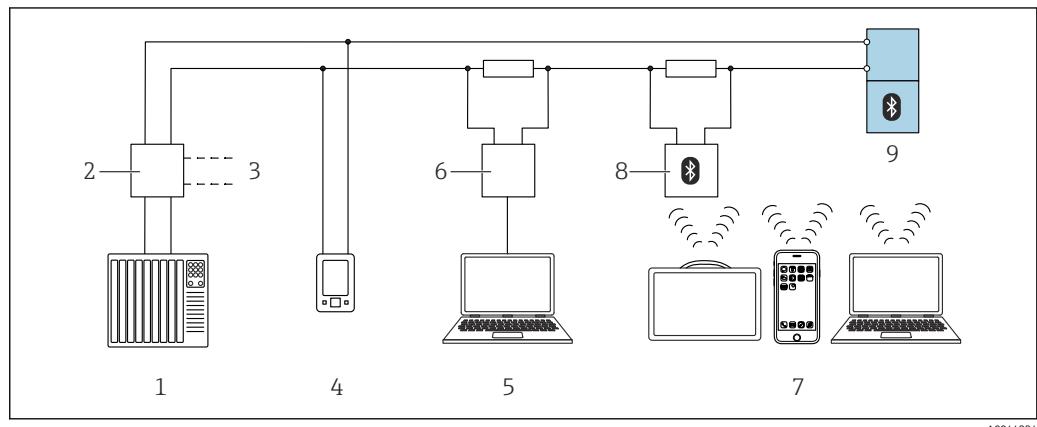


A0039284

図 41 光学式操作キー（1）付きグラフィックディスプレイ

## リモート操作

## HART プロトコルまたは Bluetooth® ワイヤレス技術を使用

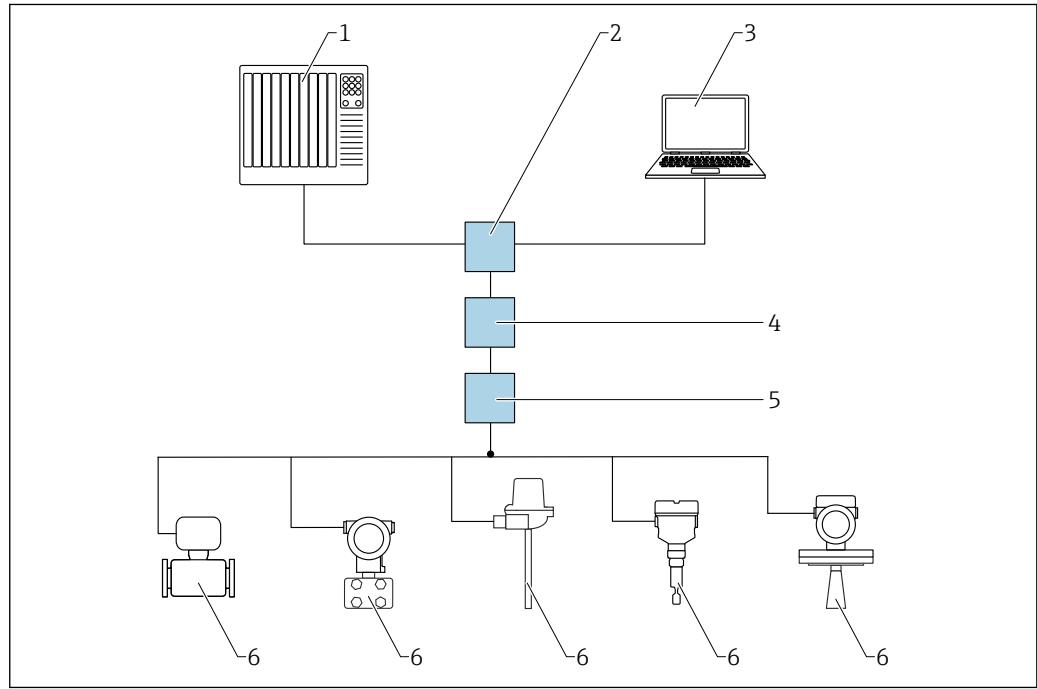


A0044334

図 42 HART プロトコルを使用したリモート操作用オプション

- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 変換器電源ユニット、例：RN42（通信用抵抗器付き）
- 3 Commubox FXA195 および AMS Trex™ デバイスコミュニケーション用の接続
- 4 AMS Trex™ デバイスコミュニケーション
- 5 操作ツール（例：DeviceCare/FieldCare、AMS Device View、SIMATIC PDM）搭載のコンピュータ
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 操作ツール（例：DeviceCare）を搭載した Field Xpert SMT70/SMT77、スマートフォンまたはコンピュータ
- 8 Bluetooth® モデム、接続ケーブル付き（例：VIATOR）
- 9 変換器

## PROFINET over Ethernet-APL ネットワーク経由



A0046097

図 43 PROFINET over Ethernet-APL ネットワーク経由のリモート操作用オプション：スター型トポロジー

- 1 オートメーションシステム、例：Simatic S7 (Siemens)
- 2 イーサネットスイッチ
- 3 機器の内蔵 Web サーバーにアクセスするためのウェブブラウザ（例：Microsoft Edge）を搭載したコンピュータ、または操作ツール（例：FieldCare、DeviceCare、SIMATIC PDM）と iDTM の PROFINET 通信機能を搭載したコンピュータ
- 4 APL 電源スイッチ（オプション）
- 5 APL フィールドスイッチ
- 6 APL フィールド機器

ネットワークでコンピュータからウェブサイトを起動します。機器の IP アドレスを確認しておく必要があります。

以下のさまざまな方法で、機器に IP アドレスを割り当てることができます。

- **Dynamic Configuration Protocol (DCP)、工場設定**  
IP アドレスは、オートメーションシステム（例：Siemens S7）により、機器に自動的に割り当てられます。
- **ソフトウェアのアドレス指定**  
IP アドレスは、**IP アドレス** パラメータを使用して入力します。
- **サービス用 DIP スイッチ**  
機器に固定 IP アドレス（IP アドレス 192.168.1.212）が割り当てられます。  
**■** IP アドレスは、再起動後にのみ適用されます。  
IP アドレスを使用してネットワーク接続を確立できます。

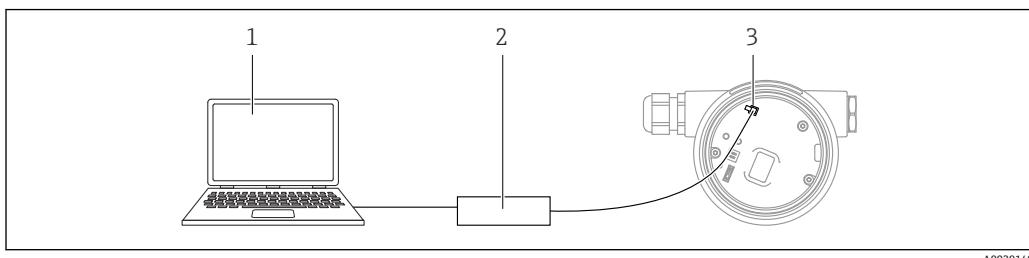
デフォルト設定では、機器は Dynamic Configuration Protocol (DCP) を使用します。機器の IP アドレスは、オートメーションシステム（例：Siemens S7）により、自動的に割り当てられます。

#### ウェブブラウザ経由（PROFINET 搭載機器用）

##### 機能範囲

内蔵された Web サーバーにより、本機器はウェブブラウザを使用して操作および設定を行うことが可能です。操作メニューの構造は現場表示器と同じです。測定値に加え、機器ステータス情報も表示されるため、ユーザーは機器のステータスを監視できます。また、機器データの管理およびネットワークパラメータの設定が可能です。

##### サービスインターフェース（CDI）経由



- 1 FieldCare/DeviceCare 操作ツール搭載のコンピュータ
- 2 Commubox
- 3 機器のサービスインターフェース（CDI）（＝Endress+Hauser Common Data Interface）

##### Bluetooth® ワイヤレス技術を介した操作（オプション）

###### 必須条件

- Bluetooth® ワイヤレス技術を搭載したディスプレイ付き計測機器
  - Endress+Hauser 製の SmartBlue アプリをインストールしたスマートフォン/タブレット端末、DeviceCare（バージョン 1.07.05 以上）をインストールした PC、または FieldXpert SMT70
- 接続範囲は最大 25 m (82 ft) です。範囲は、設置物、壁、天井などの環境条件に応じて異なる場合があります。

**■** Bluetooth を使用して機器を接続すると、すぐにディスプレイの操作キーがロックされます。

<b>サポートされる操作ツール</b>	Endress+Hauser 製の SmartBlue アプリ、DeviceCare（バージョン 1.07.05 以降）、FieldCare、DTM、AMS、PDM を搭載したスマートフォン/タブレット端末 フィールドバスプロトコル経由の Web サーバー機能を搭載した PC
<b>システム統合</b>	<b>HART</b> バージョン 7
<b>PROFINET over Ethernet-APL</b>	PROFINET Profile 4.02
<b>HistoROM データ管理</b>	エレクトロニックインサートを交換する場合、HistoROM を再接続すると、保存されているデータが転送されます。

機器のシリアル番号は HistoROM に保存されています。電子モジュールのシリアル番号は電子モジュールに保存されています。

## 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](http://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。

 このセクションで説明する機能は、選択した製品構成に応じて異なります。

### 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定されたすべての機器に標準で付属します。

#### 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。

### 腐食試験

規格および試験方法：

- SUS 316L 相当 : ASTM A262 Practice E および ISO 3651-2 Method A
  - アロイ C22 およびアロイ C276 : ASTM G28 Practice A および ISO 3651-2 Method C
  - 22Cr 二相、25Cr 二相 : ASTM G48 Practice A または ISO 17781 および ISO 3651-2 Method C
- 腐食試験は、すべての接液部および受圧部に対して実施されます。

この試験の証明書として、3.1 材料証明を注文していただく必要があります。

### 追加情報

#### 音叉部と伸長パイプ間で接液部材質が異なる場合

- 音叉部 : S31803 (1.4462)
- 伸長パイプ : SUS 316L 相当 (1.4435)

音叉部と伸長パイプの材質が異なる場合、腐食試験は SUS 316 L 相当 (1.4435) の伸長パイプ材質に基づいています。

### 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](http://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**

HART との組合せ：

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](http://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](http://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」

**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、欧洲圧力機器指令の対象にはなりません。

理由：

圧力機器に加圧ハウジング（特定可能な機器独自の圧力チャンバ）が装備されていない場合、本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できます。

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 ボイラーよりも圧力容器基準、セクション IX および EN ISO 15614-1 の要件を満たしています。

**HART 認定****HART インタフェース**

この計測機器は、FieldComm Group の認定と登録を受けています。したがって、計測システムは以下のすべての仕様要件を満たします。

- HART 7 の認証を取得
- 本機器は、認証を取得した他メーカーの機器と組み合わせて動作させることもできます（相互運用性）。

**PROFINET over Ethernet-APL PROFINET インタフェース****認証**

本機器は、PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.) の認証と登録を受けています。したがって、計測システムは以下のすべての仕様要件を満たします。

- 認定 :
  - PROFINET 機器の試験仕様
  - PROFINET PA Profile 4.02
  - PROFINET Netload Robustness Class 2 10 Mbit/s
  - APL 適合性試験
- 本機器は、認証を取得した他メーカーの機器と組み合わせて動作させることもできます（相互運用性）。
- 本機器は PROFINET 冗長システム（S2）をサポートします。

**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](http://www.addresses.endress.com)、または [www.endress.com](http://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）
- ANSI 安全色（赤色）コーティング（ハウジングカバー）
- 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
- HART バーストモード PV の設定
- 最大アラーム電流の設定
- 密度（工場設定）> 0.4 g/cm³ (25.0 lb/ft³)
- 密度（工場設定）> 0.5 g/cm³ (31.2 lb/ft³)
- Bluetooth 通信が無効（納入時）

**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、デバイスピ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。

**試験報告書、証明書、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）
- NACE MR0175 / ISO 15156（接液部）、適合宣言書
- NACE MR0103 / ISO 17945（接液部）、適合宣言書
- AD 2000（接液部）、適合宣言書、鋳鋼部品を除く
- ASME B31.3 プロセス配管、適合宣言書
- ASME B31.1 プロセス配管、適合宣言書
- 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、適合宣言書 / ISO / ASME  
溶接資料は以下で構成されます。

- 溶接図面
- WPQR (溶接施工試験記録)、ISO 14613/ISO14614 または ASME Sect. IX に準拠 IX
- WPS (溶接施工要領書)
- WQR (溶接技能者資格に関する製造者宣言)

 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](http://www.endress.com) → ダウンロード)、または、デバイスピ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

### 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、以下を選択 :

- ステンレス製タグプレート
- 粘着紙ラベル
- タグはユーザー側で用意
- RFID タグ
- RFID タグ + ステンレス製タグプレート
- RFID タグ + 粘着紙ラベル
- 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。

#### 電子銘板 (ENP) の表示

タグ名の最初の 32 文字

## アプリケーションパッケージ

### Heartbeat Technology

#### 可用性 :

すべての機器バージョンで、Heartbeat Verification + Monitoring アプリケーションパッケージ (オプション) を使用できます。

アプリケーションパッケージは、機器と一緒に注文するか、アクティベーションコードを使用して後で有効にできます。

 SD02874F : Heartbeat Verification + Monitoring アプリケーションパッケージ (HART)

 SD03459F: Heartbeat Verification + Monitoring アプリケーションパッケージ (PROFINET over Ethernet APL)

#### 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 Diagnostics**

診断メッセージは以下に出力されます。

- 現場表示器
- アセット管理システム（例：FieldCare、DeviceCare）
- オートメーションシステム（例：PLC）
- Web サーバー

**Heartbeat Verification**

- プロセスを中断せずに設置された状態での機器ステータスの検証
- 測定点の信頼性を確保し、規格に準拠したドキュメントを作成
- オンデマンド検証
- 明確な測定点の分析（合格/不合格）
- 製造者仕様の枠内での広い全体試験範囲
- 規制要件の遵守（例：ISO 9001:2015、セクション 7.1.5.2）

**「Heartbeat Verification」 ウィザード：**

- Heartbeat Verification モジュールに内蔵
- SmartBlue アプリ、DTM、ディスプレイを使用した操作
- 検証プロセスをステップバイステップでガイド

**検証レポートに含まれる情報：**

- 稼働時間カウンタ
- 温度/周波数表示
- 基準値としての納入時の状態の振動周波数（空気中）
- 振動周波数：
  - 高い振動周波数 → 腐食の可能性
  - 振動周波数の減少 → 付着物またはセンサ接液の可能性  
偏差はプロセス温度またはプロセス圧力の影響を受ける可能性があります。
- 周波数履歴：  
検証時の最後の 16 個のセンサ周波数を保存

**Heartbeat Monitoring**

- **プロセス ウィンドウ** ウィザード：2つの周波数リミット値により、振動周波数の上限/下限を監視（リミット値は個別に設定可能）。プロセスの変化を検知できます（例：腐食、付着物）。
- HART との組合せ：  
**ループ診断** ウィザード：測定回路の抵抗値の上昇や電源電圧の低下を検出

**プルーフテスト（HART）**

 プルーフテストは、SIL または WHG（ドイツ連邦水管理法）認定を取得した、HART 通信対応機器でのみ使用できます。

SIL (IEC 61508/IEC 61511)、WHG (ドイツ連邦水管理法) アプリケーションでは、適切な間隔でプルーフテストを実施する必要があります。

プルーフテスト ウィザードは、SIL または WHG 認定を注文した場合に使用できます。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](http://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。

 アクセサリは、「同梱アクセサリ」の製品構成を使用して一部を注文できます。

**デバイスビューアー**

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

**日除けカバー、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 相当製の日除けカバーは、アルミニウムまたはSUS 316L 相当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。

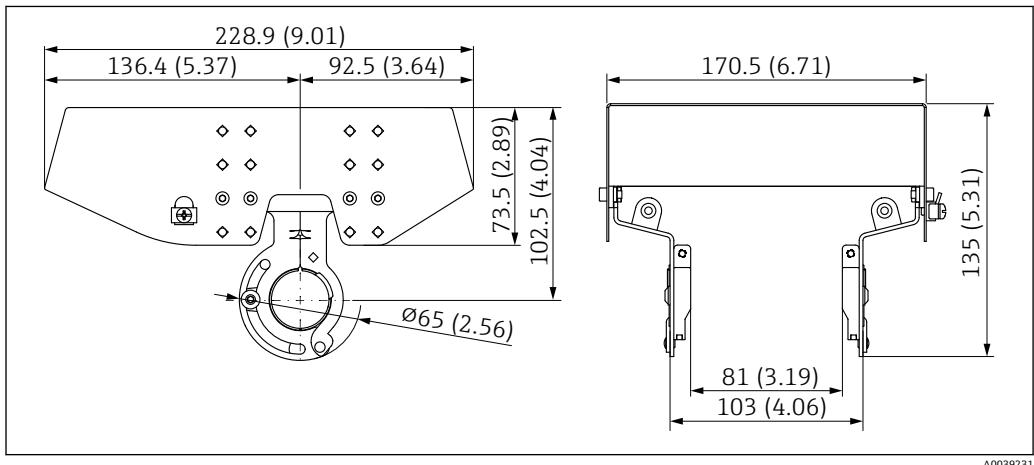


図 44 日除けカバー、SUS 316L 相当、XW112 の寸法。測定単位 mm (in)

#### 材質

- 日除けカバー : SUS 316L 相当
- 締付けネジ : A4
- ブラケット : 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。

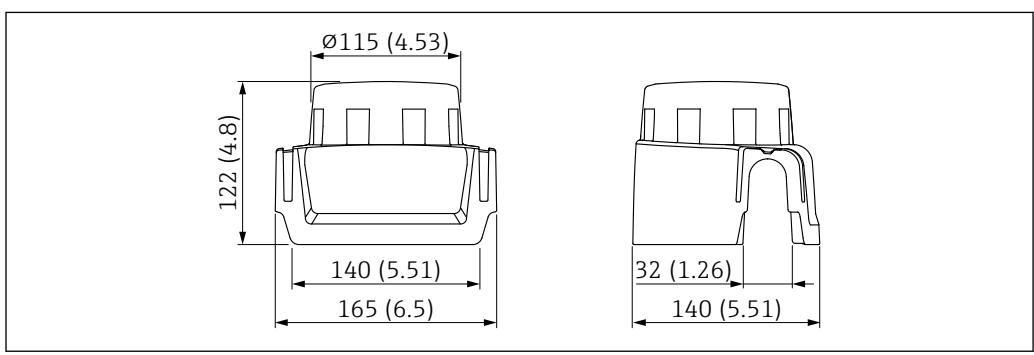


図 45 日除けカバー、プラスチック、XW111 の寸法。測定単位 mm (in)

#### 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

#### 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 (オレンジ)
- 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**

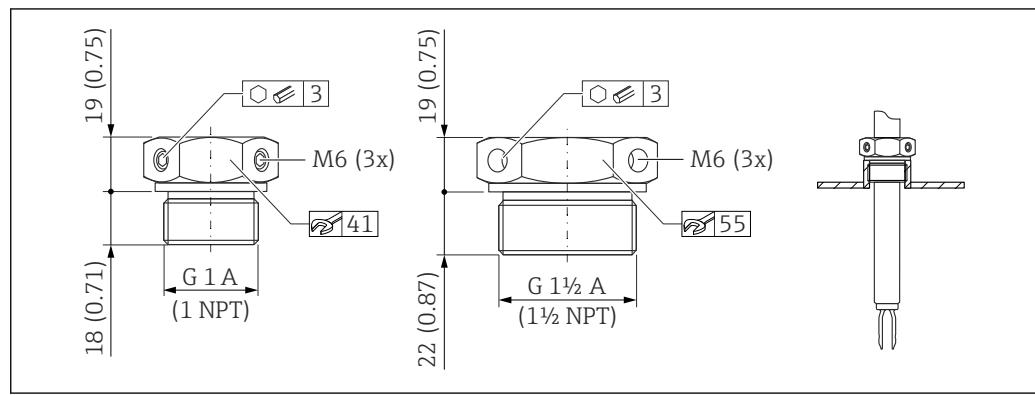
- アングル
- 5 m (16 ft) PVC ケーブル (グレー)
- 溝付ナット Cu Sn/Ni
- 本体 : PUR
- オーダー番号 : 52010285

**スライディングスリーブ (大気圧用)**

 PFA (導電性) コーティング仕様の機器には適合しません。

 爆発性雰囲気での使用には適していません。

スイッチポイント、自由に調節可能



A0037666

図 46 スライディングスリーブ (大気圧用 :  $p_e = 0 \text{ MPa} (0 \text{ psi})$ )。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

 詳細情報および関連資料は、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](http://www.endress.com)
- 当社営業所もしくは販売代理店 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

## 高圧用スライディングスリーブ

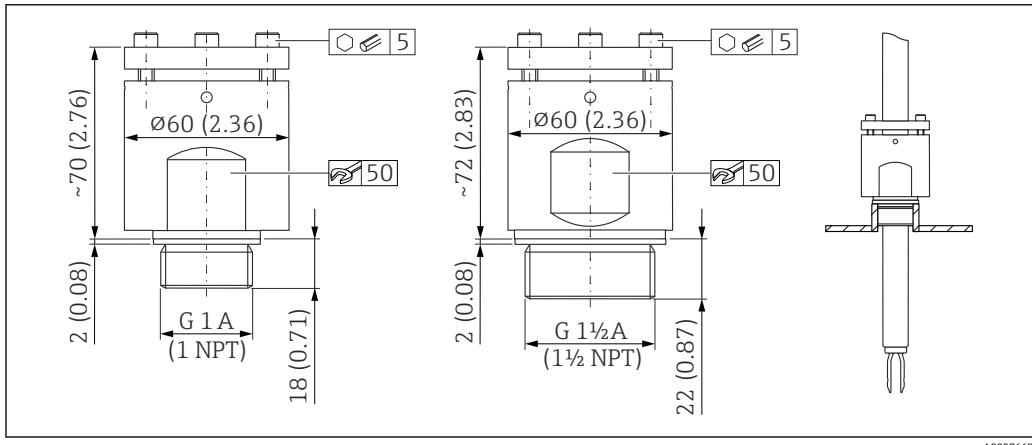


爆発性雰囲気での使用に適合します。



PFA（導電性）コーティング仕様の機器には適合しません。

- スイッチポイント、自由に調節可能
- シールパッケージはグラファイト製
- グラファイトシール、スペアパート 71078875 として入手可能
- G1、G 1½：シールは納入範囲に含まれます。



A0037667

図 47 高圧用スライディングスリーブ。測定単位 mm (in)

### G 1、DIN ISO 228/1

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

### G 1、DIN ISO 228/1

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

### NPT 1、ASME B 1.20.1

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

### NPT 1、ASME B 1.20.1

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

### G 1½、DIN ISO 228/1

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

### G 1½、DIN ISO 228/1

- 材質：アロイ C22
- 質量：1.32 kg (2.91 lb)
- 認定：EN 10204 - 3.1 材料証明書付き

### 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。

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

**Field Xpert SMT70**

危険場所 (Ex ゾーン 2) および非危険場所でのユニバーサル機器設定が可能な高性能タブレット PC



技術仕様書 TI01342S

**DeviceCare SFE100**

フィールド機器 (HART、PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス) 用の設定ツール



技術仕様書 TI01134S

**FieldCare SFE500**

FDT ベースのプラントアセットマネジメントツール

システム内のすべてのインテリジェントフィールド機器を設定できるため、管理作業に役立ちます。ステータス情報を使用することにより、各機器のステータスと状態を容易かつ効果的にチェックできます。



技術仕様書 TI00028S

## 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。

- デバイスピューワー ([www.endress.com/deviceviewer](http://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）**

測定開始までのクリックガイド – 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

- SD02874F : Heartbeat Verification + Monitoring アプリケーションパッケージ (HART)
- SD03459F : Heartbeat Verification + Monitoring アプリケーションパッケージ (PROFINET over Ethernet APL)
- SD02530P : Bluetooth® ワイヤレス技術を使用したリモート操作 (無線認証、Bluetooth® ワイヤレス技術による設定)
- SD02398F : Liquiphant 用のライティングスリーブ (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

### HART®

FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録商標です。

### PROFINET®

PROFIBUS User Organization, Karlsruhe, Germany の登録商標です。

### Ethernet-APL™

- Ethernet-APL (Advanced Physical Layer、アドバンスト物理層)
- PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PROFIBUS ユーザー組織), Karlsruhe - Germany の登録商標です。

### 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。

---



71725170

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---