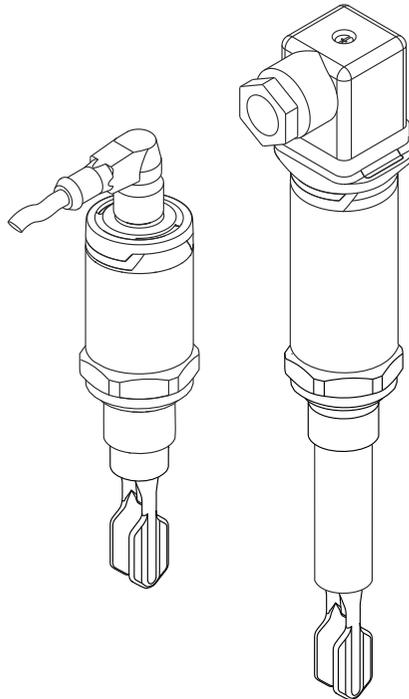
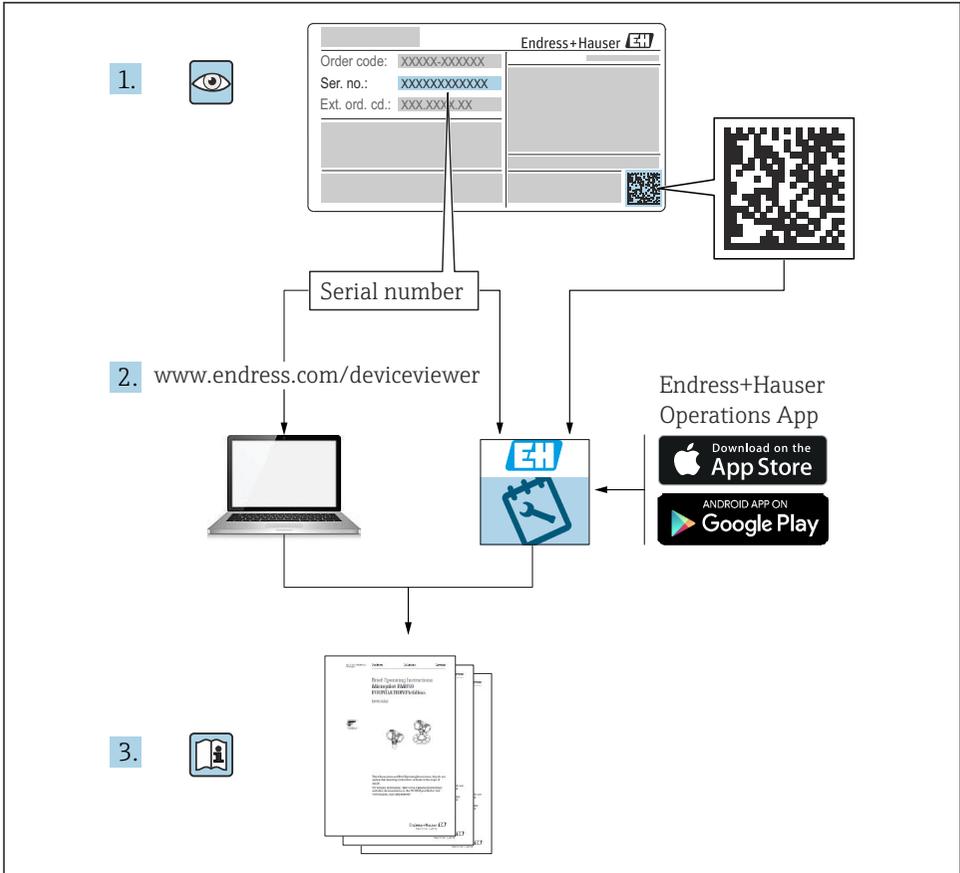


取扱説明書 Liquiphant FTL31

液体用レベルリミットスイッチ





A0023555

目次

1	資料情報	4	10	修理	34
1.1	資料の機能	4	10.1	スペアパーツ	34
1.2	シンボル	4	10.2	返却	34
1.3	資料	5	10.3	廃棄	34
2	安全上の基本注意事項	6	11	アクセサリ	34
2.1	作業員の要件	6	12	技術データ	36
2.2	指定用途	6	12.1	電源	36
2.3	労働安全	6	12.2	環境	36
2.4	操作上の安全性	6	12.3	プロセス	38
2.5	製品の安全性	7			
3	製品説明	8			
3.1	製品構成	8			
4	納品内容確認および製品識別表示	9			
4.1	納品内容確認	9			
4.2	製品識別表示	9			
4.3	製造者所在地	9			
4.4	保管および輸送	9			
5	取付け	11			
5.1	取付要件	11			
5.2	機器の取付け	16			
5.3	設置状況の確認	17			
6	電気接続	18			
6.1	機器の接続	18			
6.2	配線状況の確認	27			
7	設定	29			
7.1	機能チェック	29			
7.2	LED インジケータ	29			
7.3	LED の機能	31			
7.4	テストマグネットを使用した機能テスト	31			
8	診断およびトラブルシューティング	33			
8.1	LED インジケータによって通知される診断情報	33			
9	メンテナンス	33			
9.1	洗浄	33			

1 資料情報

1.1 資料の機能

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

1.2 シンボル

1.2.1 安全注意事項

シンボル	意味
	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。
	注意！ 人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

1.2.2 電気シンボル

シンボル	意味
	接地端子 オペレータに関する限り、接地システムを用いて接地された接地端子
	保護接地端子 その他の接続を行う前に、接地接続する必要がある端子

1.2.3 特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	許可 許可された手順、プロセス、動作であることを示します。
	禁止 禁止された手順、プロセス、動作であることを示します。

シンボル	意味
 A0011193	ヒント 追加情報を示します。
 A0011194	資料参照 対応する機器関連文書の参照指示
 A0011195	ページ参照 対応するページ番号の参照指示

1.2.4 図中のシンボル

シンボル	意味
1, 2, 3 ...	項目番号
A, B, C, ...	図

1.2.5 工具のシンボル

シンボル	意味
 A0011222	六角スパナ

1.3 資料

以下の資料は、弊社ウェブサイトのダウンロードエリア (www.endress.com → [ダウンロード](#)) からダウンロードできます。

資料	資料の目的および内容
技術仕様書 TI01147F	機器に関するすべての技術データおよび発注可能なアクセサリの概要が記載されています。
関連資料 TI00426F SD00352F SD00356F	溶接アダプタおよびフランジ (概要) 溶接アダプタ G 1", G ¾" (設置の説明) バルブプラグ (設置の説明)

2 安全上の基本注意事項

2.1 作業員の要件

設置、設定、診断、メンテナンスを実施する作業員は、以下の要件を満たす必要があります。

- 訓練を受けて資格を有する専門作業員：当該任務および作業に関する資格を取得していること
- プラント所有者/事業者から許可を与えられていること
- 各地域/各国の法規を熟知していること
- 作業を開始する前に、機器の資料、補足資料、ならびに証明書（アプリケーションに応じて異なります）の説明を読み、内容を理解しておくこと
- 指示に従い、基本条件を遵守すること

オペレータは、以下の要件を満たさなければなりません。

- 施設責任者からその作業に必要な訓練および許可を得ていること
- 本資料の説明に従うこと

2.2 指定用途

この資料に記載されている機器は、液体のレベルリミットスイッチとしてのみ使用できません。不適切に使用すると、危害が及ぶことがあります。稼働時間中、機器が最適な条件下にあるよう、次の点に注意してください。

- 機器は、プロセス接液部の材質が十分な耐久性を持つ測定物にのみ使用してください。
- 「技術データ」セクションの制限値に従ってください。

2.2.1 不適切な用途

不適切な使用や指定用途以外での使用に起因する損傷については、製造者は責任を負いません。

残存リスク

稼働時にプロセスからの熱伝導により、電子機器部のハウジングおよびその内部コンポーネントの温度が 80 °C (176 °F) まで上昇する場合があります。

表面に接触すると火傷を負う危険があります。

- ▶ 流体温度が高い場合は、接触しないように保護対策を講じて、やけどを防止してください。

2.3 労働安全

機器を使用して作業する場合：

- ▶ 各地域/各国の法規に従って必要な個人用保護具を着用してください。
- ▶ 電源を切ってから機器を接続してください。

2.4 操作上の安全性

負傷する危険性があります。

- ▶ 適切な技術的条件下でエラーや不具合がない場合にも、機器を操作してください。

- ▶ 施設作業者には、機器を支障なく操作できるようにする責任があります。

2.5 製品の安全性

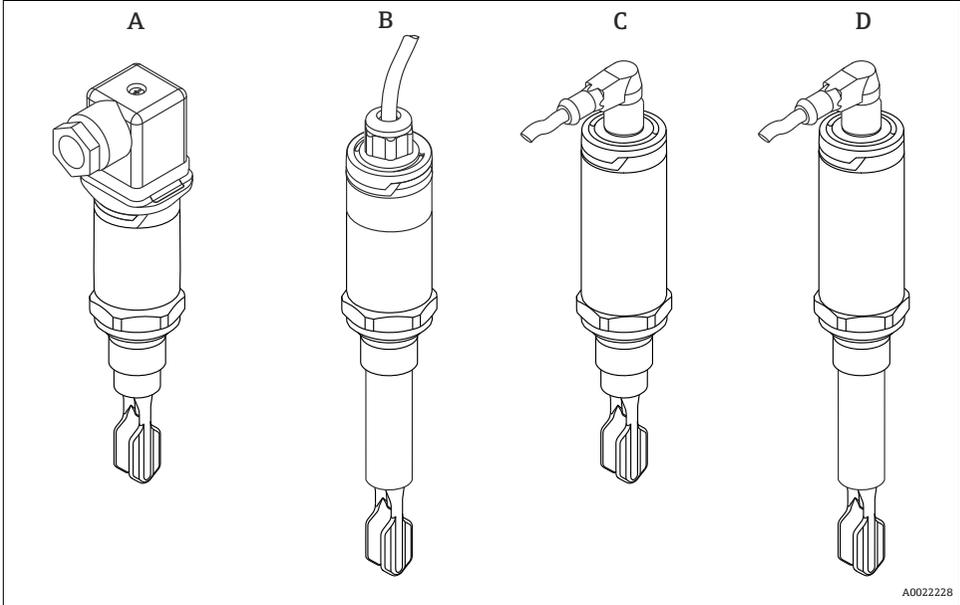
本機器は、最新の安全要件に適合するように GEP (Good Engineering Practice) に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。本機器は一般的な安全基準および法的要件を満たしています。また、機器固有の EC 適合宣言に定められた EC 指令にも準拠します。Endress+Hauser では機器に CE マークを貼付することにより、機器の適合性を保証します。

3 製品説明

Liquiphant FTL31 は、あらゆる液体の幅広い用途に使用できるレベルリミットスイッチです。貯蔵タンク、混合容器、パイプに使用することをお勧めします。

3.1 製品構成

レベルリミットスイッチにはさまざまなバージョンが用意されており、ユーザーの仕様に従って取り付けることができます。下図の例：



A0022228

バージョン	例			
	A	B	C	D
電気接続	バルブプラグ	ケーブル (取外し不可)	M12 プラグ (ハウジングカバー IP66/68/69K 用)	M12 プラグ (ハウジングカバー IP65/67 用)
ハウジング (センサ構成) 最高プロセス温度：	100 °C (212 °F)	100 °C (212 °F)	150 °C (302 °F)	150 °C (302 °F)
センサタイプ	一体型	短管型	一体型	短管型

i 短管型およびプロセス接続の詳細については、技術仕様書 TI01147F を参照してください。

4 納品内容確認および製品識別表示

4.1 納品内容確認

納品内容確認に際して、以下の点をチェックしてください。

- 発送書類のオーダーコードと製品ラベルに記載されたオーダーコードが一致するか？
- 納入品に損傷がないか？
- 銘板のデータと発送書類に記載された注文情報が一致するか？
- 必要に応じて（銘板を参照）：安全上の注意事項（XA）が提供されているか？

 1つでも条件が満たされていない場合は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせをさせていただきます。

4.2 製品識別表示

機器を識別するには以下の方法があります。

- 銘板
- 納品書に記載された拡張オーダーコード（機器仕様コードの明細付き）
- ▶ 銘板のシリアル番号を W@M デバイスビューワーに入力してください（www.endress.com/deviceviewer）。
 - ↳ 機器に関するすべての情報および関連する技術資料の範囲が表示されます。
- ▶ 銘板のシリアル番号を Endress+Hauser Operations アプリに入力するか、または Endress+Hauser Operations アプリを使用して銘板に記載されている 2-D マトリクスコード（QR コード）をスキャンしてください。
 - ↳ 機器に関するすべての情報および関連する技術資料の範囲が表示されます。

4.3 製造者所在地

Endress+Hauser SE+Co. KG

Hauptstraße 1

79689 Maulburg, Germany

製造場所：銘板を参照してください。

4.4 保管および輸送

4.4.1 保管条件

- 許容保管温度：-40～+85 °C (-40～+185 °F)
- 弊社出荷時の梱包材をご利用ください。

4.4.2 測定点までの製品の搬送

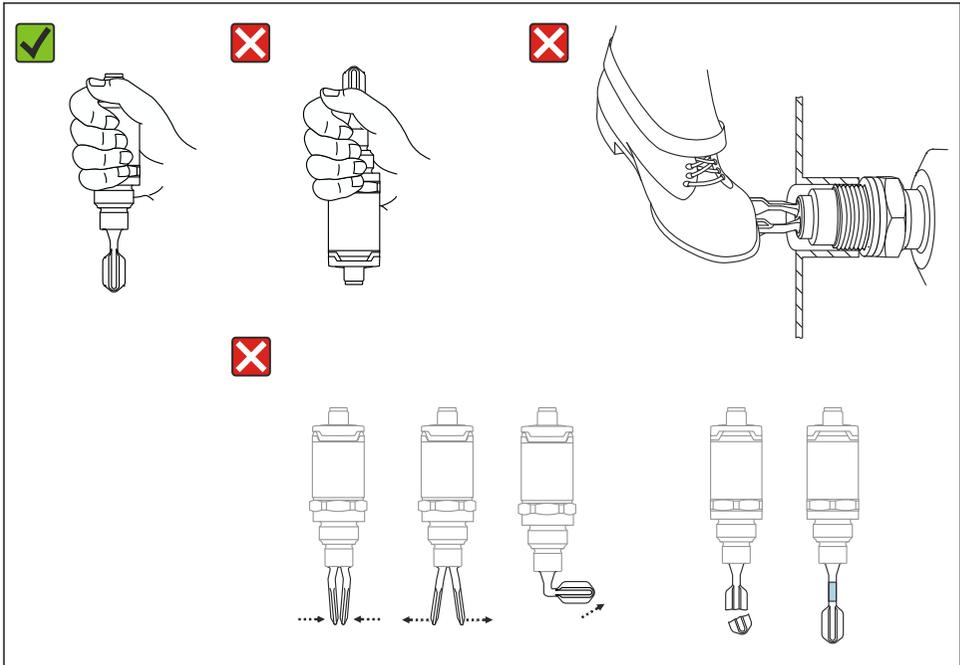
機器を測定点に輸送する場合、弊社出荷時の梱包材をご利用ください。

4.4.3 機器の操作

注記

けがに注意！ハウジングおよび音叉部が損傷したり引き離されたりする場合があります。

- ▶ 納品に使用された梱包材またはハウジングを使って、機器を測定現場まで運搬してください。
- ▶ 機器の音叉部を持たないでください。
- ▶ 機器を踏み台や足場として使用しないでください。
- ▶ 音叉部を曲げないでください。
- ▶ 音叉部を短くしたり長くしたりしないでください。



A0020845

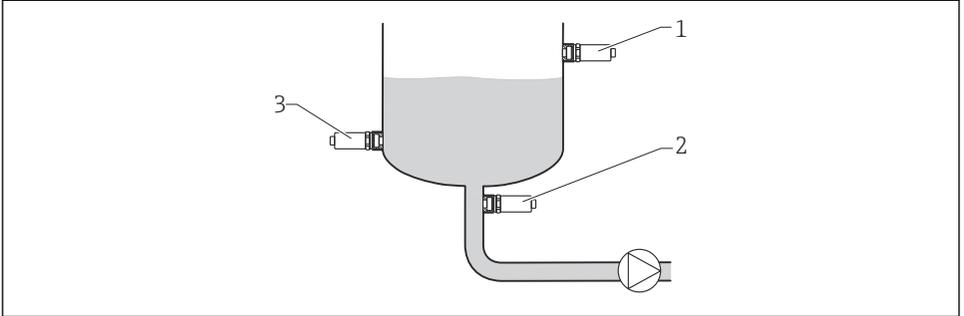
1 機器の操作

5 取付け

5.1 取付け要件

5.1.1 取付け方向

容器、パイプまたはタンクのあらゆる場所に設置することが可能です。



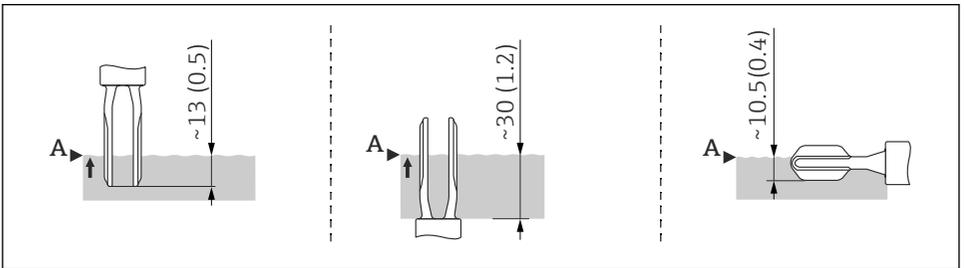
A0036961

図 2 設置例

- 1 オーバーフロー防止または上限レベル検知（上限フェールセーフ）
- 2 ポンプの空引き防止（下限フェールセーフ）
- 3 下限レベル検知（下限フェールセーフ）

5.1.2 スイッチポイント

センサのスイッチポイント **A** は、レベルリミットスイッチの方向に応じて異なります（水温 +25 °C (+77 °F)、水圧 0.1 MPa (14.5 psi)）。



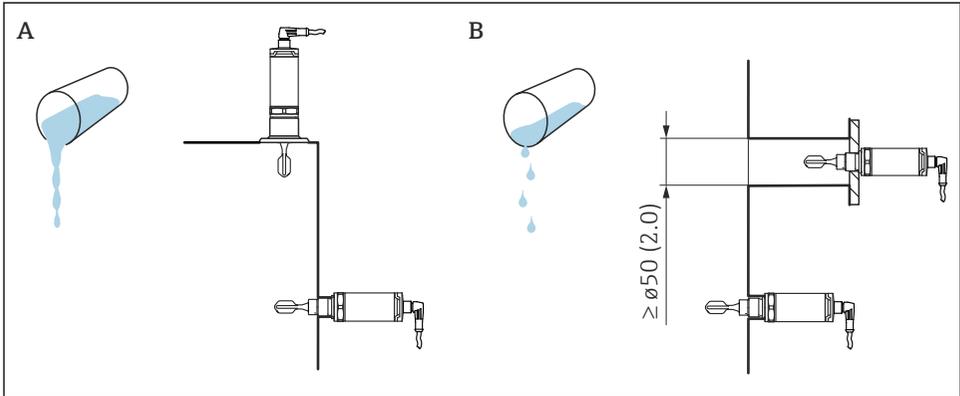
A0020734

図 3 取付け方向：上方から垂直、下方から垂直、水平；寸法単位 mm (in)

5.1.3 粘度

液体動粘度が高い場合、スイッチング遅延が発生することがあります。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。

- 高粘度液体を使用する容器を設置する場合 (A)、音叉部を取付用ソケット内に配置することは**できません**。
- 低粘度液体を使用する容器を設置する場合 (B)、音叉部を取付用ソケット内に配置することができます。
- 設置ノズルの口径は、最小値である 50 mm (2.0 in) 以上にしてください。



A0022054

図 4 液体粘度を考慮した設置オプション (寸法単位 : mm (in))

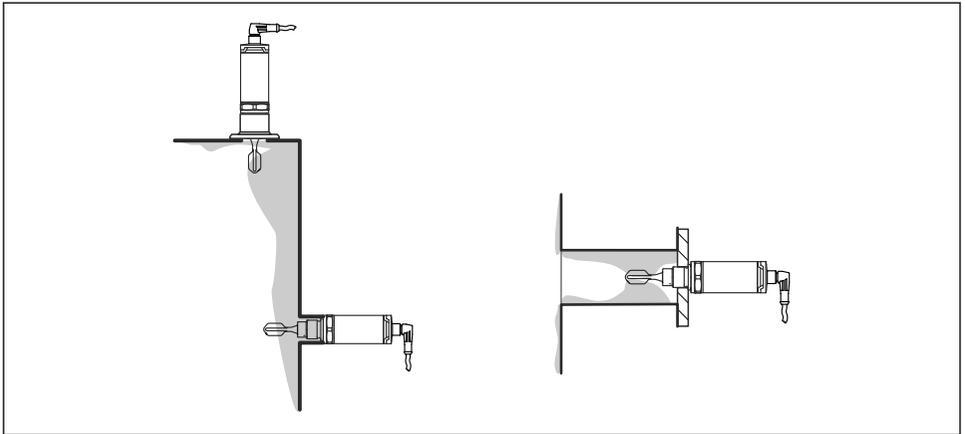
- A 高粘度 (< 10 000 mPa·s)
 B 低粘度 (< 2 000 mPa·s)

5.1.4 付着物

音叉部を容器内に自由に挿入できるように、取付用ソケットが一定の長さを超えないようにします。

最適化の可能性 :

- 垂直方向のレベルリミットスイッチの場合、付着物が最小限に抑えられます。
- 容器またはパイプにフラッシュマウントで取り付けることをお勧めします。



A0022057

図 5 タンク内壁、パイプ内壁、および音叉部の付着物

5.1.5 漏れ検知用の穴付きの溶接アダプタ

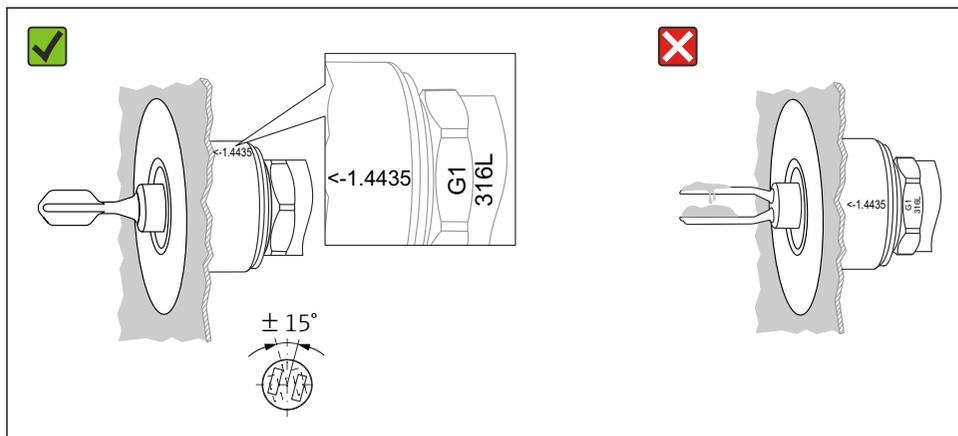
水平に設置する場合、漏れ検知用の穴を下向きに配置してください。これにより、漏れを迅速に検知できます。

5.1.6 マーク

マークは音叉部の位置を示します。容器内に水平に取り付ける場合、上面にマークがくるように取り付けます。

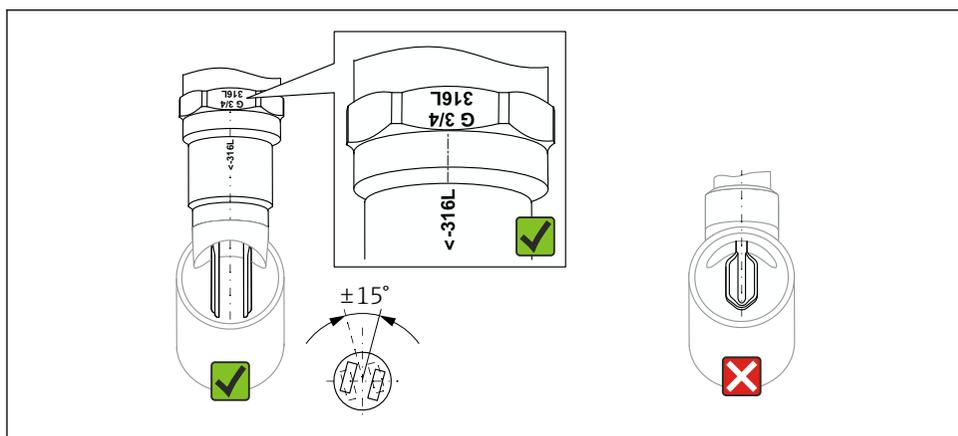
マークは、材質仕様（例：SUS 316L 相当）またはネジタイプ（例：G ½"）を示すものであり、以下の場所に配置されています。

- プロセスアダプタの六角ボルト上
- 銘板上
- 溶接アダプタ上



A0022641

図 6 容器内での方向

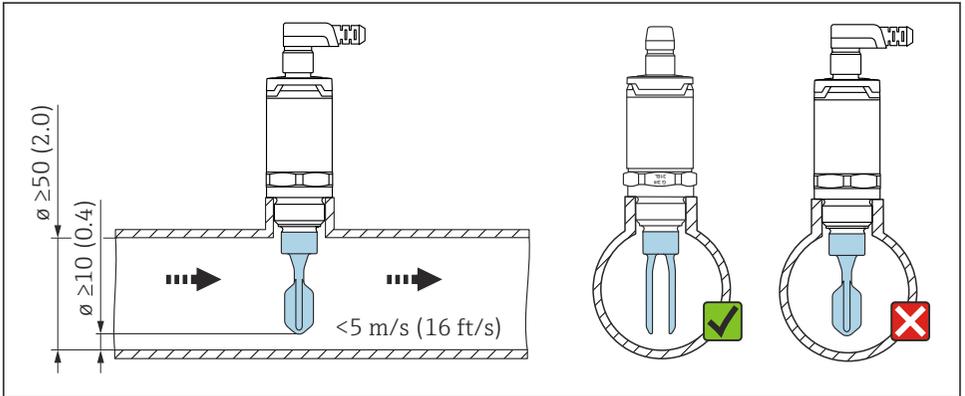


A0022804

図 7 パイプ内での方向

5.1.7 パイプへの設置

設置では、パイプ内の乱流を最小限に抑えるために、音叉フォークの位置に注意してください。



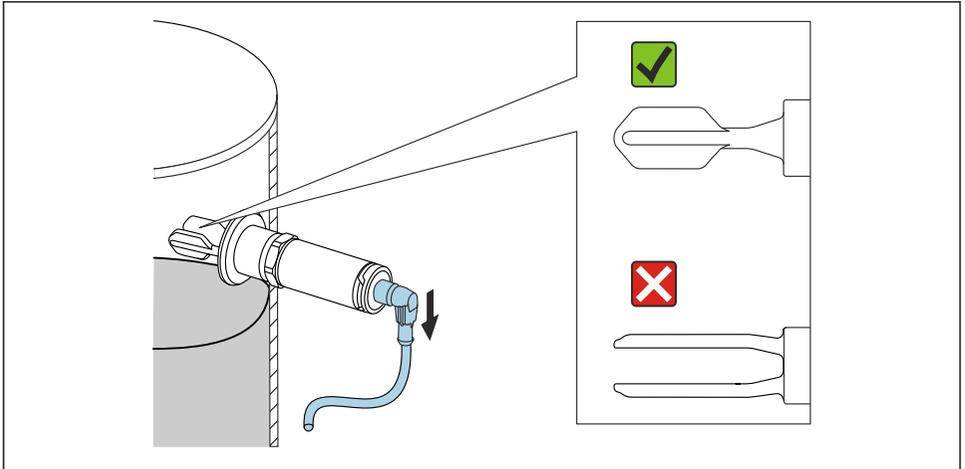
A0021357

図 8 パイプ内の音叉部の位置。測定単位 mm (in)

5.1.8 タンクへの設置

水平に設置する場合は、液体が流れるよう、音叉フォークの位置に注意してください。

電気接続（例：M12 プラグ）は、ケーブルを下向きにして構築する必要があります。これにより、水滴の染出しを防止できます。

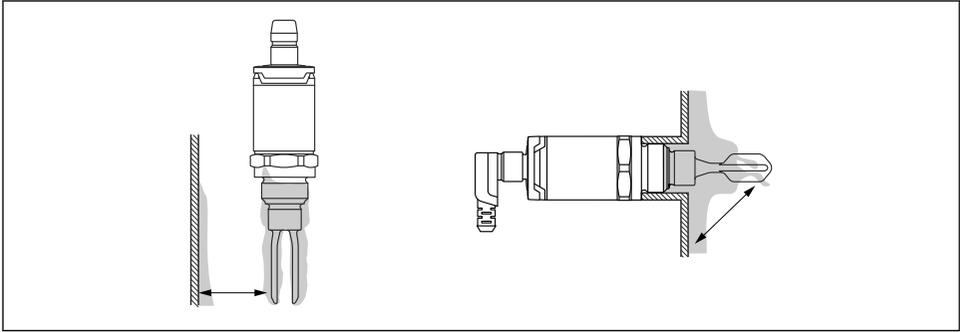


A0021034

図 9 水平設置時の容器内の音叉フォークの位置

5.1.9 壁からの距離

タンク内壁に予想される付着物と音叉フォークの間に十分な間隔を確保してください。タンク内壁からの推奨距離は、 $\geq 10 \text{ mm (0.39 in)}$ です。



A0022272

5.2 機器の取付け

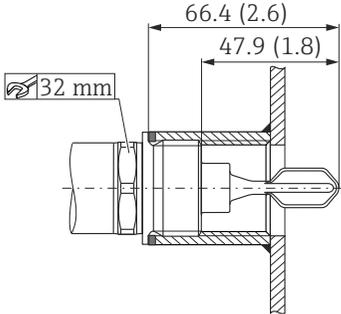
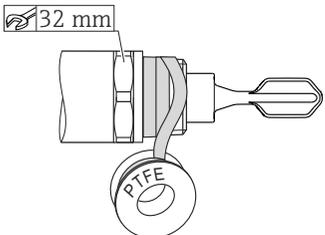
i WHG（ドイツ連邦水管理法）に準拠した使用：機器を取り付ける前に、WHG 認定文書をご確認ください。これらは、当社ウェブサイトのダウンロードエリア（www.endress.com → download）からダウンロードできます。

5.2.1 必要な工具

- スパナ：六角ボルトを締める場合にのみ使用します。
最大トルク：≤ 30 Nm (22 lbf ft)
- ソケットレンチ：ソケットレンチ AF32 をアクセサリとして入手できます → 34。

i お客様の現場で使用するシールの温度仕様と圧力仕様に注意してください。

図（寸法単位：mm (in)）	説明
<p>1 フラットシール 2 溶接アダプタ</p>	<p>ネジ接続アクセサリである溶接アダプタ</p> <p>例：G ¾"（左の図中の例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L1：63.9 mm (2.52 in) ■ L2：38.0 mm (1.5 in) <p>G 1"</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L1：66.4 mm (2.61 in) ■ L2：48.0 mm (1.89 in) <p>圧力および温度（最大）： +2.5 MPa (+362 psi) (+150 °C (+302 °F) 時) +4 MPa (+580 psi) (+100 °C (+212 °F) 時)</p> <p>i フラッシュマウントシールが取り付けられた溶接アダプタを使用する際は、付属のフラットシール (1) をネジから取り外してください。</p>

図 (寸法単位 : mm (in))	説明
 <p style="text-align: right;">A0022026</p>	<p>ノズル (ユーザー側で用意) 内のメートルネジ 例 : G 1"</p> <p>圧力および温度 (最大) : +4 MPa (+580 psi) (150 °C (302 °F) 時)</p>
 <p style="text-align: right;">A0022028</p>	<p>NPT ネジ (ANSI B 1.20.1)</p> <p>圧力および温度 (最大) : +4 MPa (+580 psi) (+150 °C (+302 °F) 時)</p> <p> 必要に応じてシーリング材でくろみます。</p>

5.3 設置状況の確認

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

例 :

- プロセス温度
- プロセス圧力
- 周囲温度
- スイッチポイント

- 測定点の識別番号とそれに対応する銘板は正しいか (外観検査) ?
- 機器が湿気および直射日光から適切に保護されているか？
- 機器が適切に固定されているか？

6 電気接続

本機器には、上限フェールセーフ (MAX) と下限フェールセーフ (MIN) の2種類の動作モードが用意されています。対応する動作モードを選択することで、電源ラインの切断などのアラーム状態においても、機器を安全に切り替えることができます。

■ 上限フェールセーフ (MAX)

液面が音叉部より下にあるとき (非接液時) に、スイッチを閉じた状態で保持します。
用途の例：オーバーフロー防止

■ 下限フェールセーフ (MIN)

音叉部が液体に浸っているとき (接液時) に、スイッチを閉じた状態で保持します。用途の例：ポンプの空引き防止

リミットへの到達時、エラーの発生時、または電源切断時には、スイッチが開きます。

6.1 機器の接続

 IEC/EN61010 に従って、本機器に適合するブレーカを用意する必要があります。

6.1.1 電子バージョン 3 線式 DC-PNP

3 線式 DC-PNP は、プログラマブルロジックコントローラ (PLC)、EN 61131-2 に準拠した DI (デジタルインプット) モジュールと共に使用することをお勧めします。電子回路のスイッチ出力時は正の信号になります (PNP)。

電源：米国電気配線規定クラス 2 または安全特定低電圧の電源。

M12 プラグとの接続

スイッチ出力の接続に応じて、機器は MAX (上限フェールセーフ) モードまたは MIN (下限フェールセーフ) モードで動作します。

 ケーブルはオプションで注文できます。



A0022901

 10 M12 プラグ

上限フェールセーフ		
端子割当	MAX 出力	黄色 LED (ye)
	1 $\overline{\text{---}}$ 2	
	1 $\overline{\text{---}}$ 2	
M12 プラグ用の配線の色： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 = BN (茶色) ▪ 2 = WT (白) ▪ 3 = BU (青) ▪ 4 = BK (黒色) 		
シンボル	説明	
	黄色 LED (ye) が点灯する	
	黄色 LED (ye) が点灯しない	
K	外部負荷	

下限フェールセーフ		
端子割当	MIN 出力	黄色 LED (ye)
	1 $\overline{\text{---}}$ 4	
	1 $\overline{\text{---}}$ 4	
M12 プラグ用の配線の色： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 = BN (茶色) ▪ 2 = WT (白) ▪ 3 = BU (青) ▪ 4 = BK (黒色) 		
シンボル	説明	
	黄色 LED (ye) が点灯する	
	黄色 LED (ye) が点灯しない	
K	外部負荷	

M12 プラグによる機能の監視

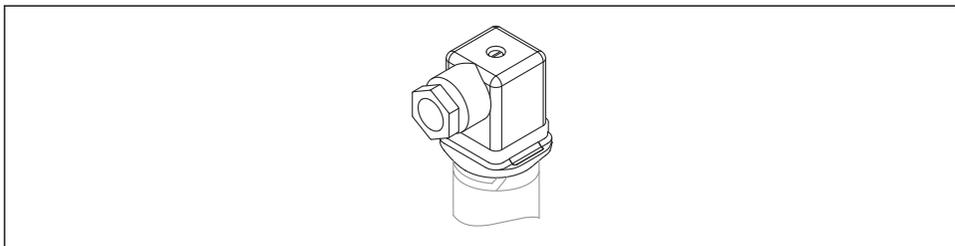
2 チャンネル分析を使用すると、レベル監視に加えてセンサの機能監視を実行できます (リリーススイッチ、PLC、AS-i バス I/O モジュールなどにより)。

両方の出力が接続されている場合、機器がエラーなしで動作すると、MIN と MAX の出力が逆になります (排他的論理和)。アラーム状態または断線の場合には、出力は両方とも解磁状態になります。

排他的論理和による機能監視の接続		黄色 LED (ye)	赤色 LED (rd)
	センサが接液 MAX 出力 1 / 2 MIN 出力 1 / 4		
	センサが非接液 MAX 出力 1 / 2 MIN 出力 1 / 4		
	エラー 1 / 2 1 / 4		
M12 プラグ用の配線の色： <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN (茶色) ■ 2 = WT (白) ■ 3 = BU (青) ■ 4 = BK (黒色) 			
シンボル K1/K2	説明 LED が点灯する LED が点灯しない エラーまたは警告 外部負荷		

バルブプラグとの接続

コネクタの割当てまたはケーブルの配線に応じて、機器は MAX モードまたは MIN モードで動作します。



A0022900

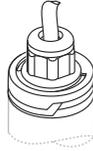
図 11 バルブプラグ

3 線式 DC-PNP		
端子割当	MAX 動作モード	黄色 LED (ye)
	3 ← 2	
	3 / 2	
シンボル K	説明 黄色 LED (ye) が点灯する 黄色 LED (ye) が点灯しない 外部負荷	

3 線式 DC-PNP		
端子割当	MIN 動作モード	黄色 LED (ye)
	2 / 3	
	2 ← 3	
シンボル K	説明 黄色 LED (ye) が点灯する 黄色 LED (ye) が点灯しない 外部負荷	

ケーブルの接続

コネクタの割当てまたはケーブルの配線に応じて、機器は MAX モードまたは MIN モードで動作します。



A0022902

図 12 ケーブル (取外し不可)

3 線式 DC-PNP		
端子割当	MAX 動作モード	黄色 LED (ye)
<p>配線の色： 1 = BK (黒色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (茶色) 接地 = GNYE (緑色/黄色)</p>		
シンボル	説明	
	黄色 LED (ye) が点灯する	
	黄色 LED (ye) が点灯しない	
K	外部負荷	

3 線式 DC-PNP		
端子割当	MIN 動作モード	黄色 LED (ye)

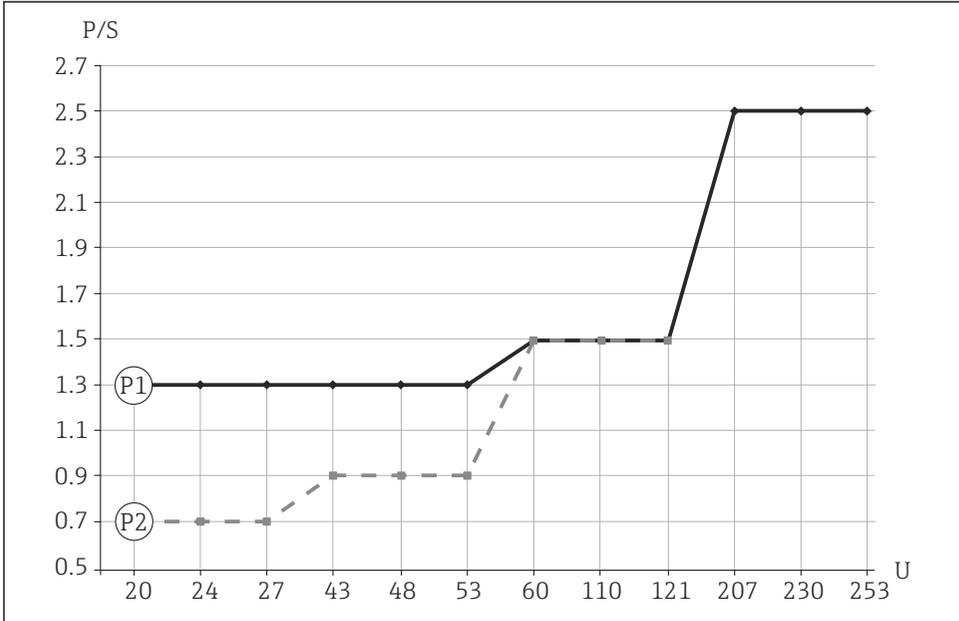
3 線式 DC-PNP		
端子割当	MIN 動作モード	黄色 LED (ye)
配線の色 : 1 = BK (黒色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (茶色) 接地 = GNYE (緑色/黄色)		
シンボル	説明	
	黄色 LED (ye) が点灯する	
	黄色 LED (ye) が点灯しない	
K	外部負荷	

6.1.2 電子バージョン 2 線式 AC/DC

電子スイッチで負荷を直接電源回路に切り替えます。必ず外部負荷を直列に接続してください！

低電圧の PLC 入力には適合しません。

リレーの選択ツール



A0023486

図 13 負荷の最小定格電力

P/S 定格電力 : [W] / [VA]

U 動作電圧 : [V]

P1 : AC モード

リレー動作電圧 : リレー定格電力

- 24 V: 1.3~6 VA
- 110 V: 1.5~27.5 VA
- 230 V: 2.5~57.5 VA

P2 : DC モード

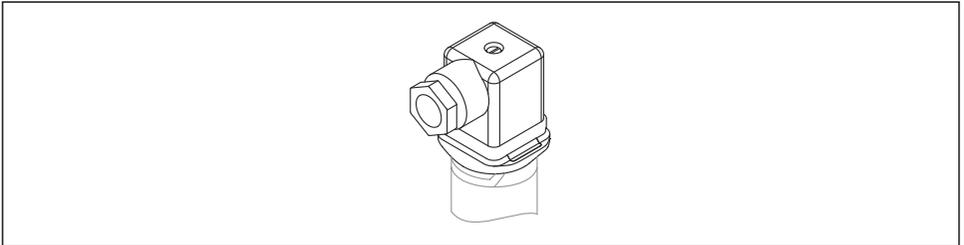
リレー動作電圧 : リレー定格電力

- 24 V: 0.7~6 W
- 48 V: 0.9~12 W
- 60 V: 1.5~15 W

i 定格電力が小さいリレーは、ブリーダ抵抗 (RC モジュール) を並列に接続することによって動作させることができます (オプション)。

バルブプラグとの接続

コネクタの割当てまたはケーブルの配線に応じて、機器は MAX モードまたは MIN モードで動作します。



A0022900

14 バルブプラグ

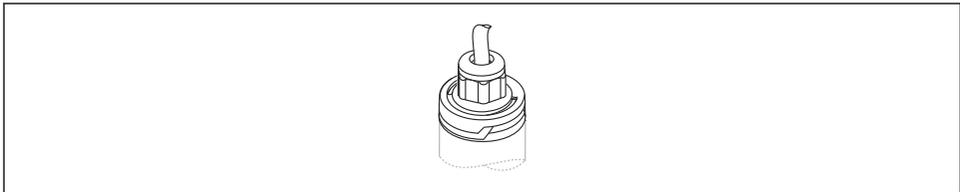
2 線式 AC/DC		
端子割当	MAX 動作モード	黄色 LED (ye)
	 A0045072	
	 A0045074	
シンボル 黄色 LED (ye) が点灯する 黄色 LED (ye) が点灯しない K 外部負荷		

2 線式 AC/DC		
端子割当	MIN 動作モード	黄色 LED (ye)
	 A0045070	
	 A0045069	
シンボル 黄色 LED (ye) が点灯する 黄色 LED (ye) が点灯しない 外部負荷	説明 黄色 LED (ye) が点灯する 黄色 LED (ye) が点灯しない 外部負荷	

ケーブルの接続

コネクタの割当てまたはケーブルの配線に応じて、機器は MAX モードまたは MIN モードで動作します。

ケーブルを配線した場合、ケーブルの配線は各動作モードの機能を備えていません (MIN の場合は茶色、MAX の場合は灰色)。機能を持たないケーブルを保護し、偶然的な接触を防止する必要があります。



15 ケーブル (取外し不可)

2 線式 AC/DC		
端子割当	MAX 動作モード	黄色 LED (ye)
<p style="text-align: center;">A0022161</p>	<p style="text-align: center;">A0045072</p>	
	<p style="text-align: center;">A0045074</p>	
<p>配線の色： 1 = BK (黒色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (茶色) 接地 = GNYE (緑色/黄色)</p>		
<p>シンボル 説明</p> <p> 黄色 LED (ye) が点灯する</p> <p> 黄色 LED (ye) が点灯しない</p> <p>K 外部負荷</p>		

2 線式 AC/DC		
端子割当	MIN 動作モード	黄色 LED (ye)
<p style="text-align: center;">A0022225</p>	<p style="text-align: center;">A0045070</p>	
	<p style="text-align: center;">A0045069</p>	
<p>配線の色： 1 = BK (黒色) 2 = GR (灰色) 3 = BN (茶色) 接地 = GNYE (緑色/黄色)</p>		
<p>シンボル 説明</p> <p> 黄色 LED (ye) が点灯する</p> <p> 黄色 LED (ye) が点灯しない</p> <p>K 外部負荷</p>		

6.2 配線状況の確認

□ 機器やケーブルに損傷がないか（外観検査）？

- 供給電圧が銘板の仕様と一致しているか？
- 使用するケーブルが仕様を満たしているか？
- 取り付けたケーブルに適度な張力緩和が確保されているか？
- ケーブルグランドが取り付けであり、しっかりと締められているか？
- 配線は正しいか？
- 3 線式 DC-PNP：必要に応じて機能接地が接続されているか？
- 2 線式 AC/DC：保護接地が構築されているか？
- 供給電圧がある場合、緑色 LED が点灯しているか？

7 設定

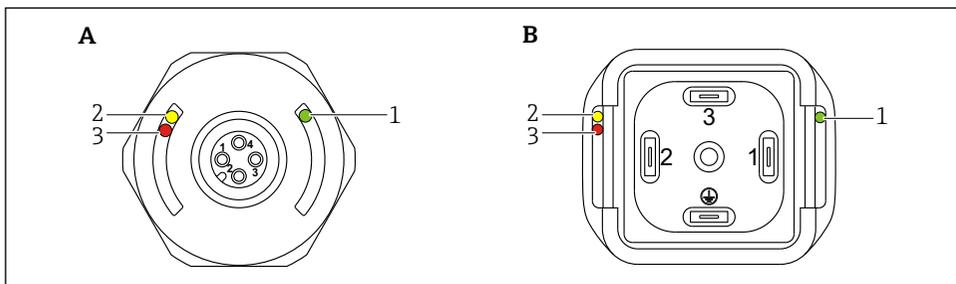
7.1 機能チェック

設定の前に、以下のチェックリストの各項目を確認してください。

- 「設置状況の確認」チェックリスト
- 「配線状況の確認」チェックリスト

 音叉部の機能テストは、水の入った容器に音叉部を浸漬させて行います。

7.2 LED インジケータ

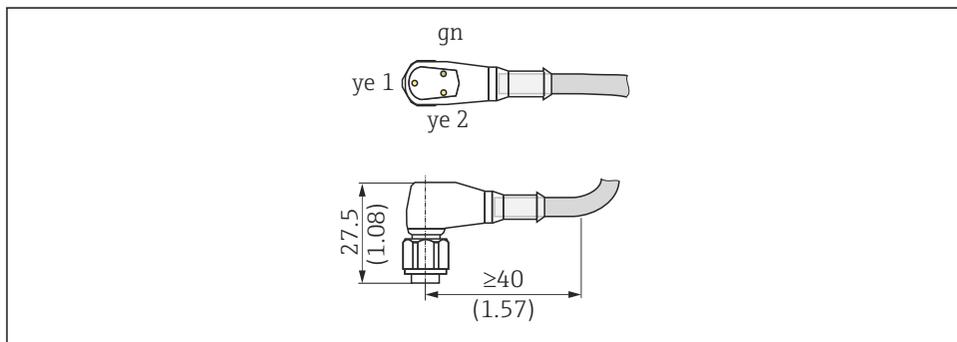


A0016856

- A M12 プラグ、(ケーブル図示なし)
 B バルブプラグ
 1 緑色 LED (gn)
 2 黄色 LED (ye)
 3 赤色 LED

機能	説明
緑色 LED (gn) 点灯	電源 ON
黄色 LED (ye) 点灯	M12 プラグ センサの状態：音叉部が接液している バルブプラグ/ケーブル 以下のスイッチング状況を示す <ul style="list-style-type: none"> ■ MAX 動作モード (オーバーフロー防止)：センサは接液していない ■ MIN 動作モード (空引き防止)：センサは接液している
赤色 LED (rd) 点滅	警告/メンテナンスが必要：エラーは修正可能 (例：誤配線；テストマグネットを 30 秒以上センサに当てた場合の保護機能)
赤色 LED (rd) 点灯	エラー/機器の故障：エラーは修正可能 (電子部のエラーなど)

 金属製ハウジングカバー (IP69) には、LED による外部信号がありません。



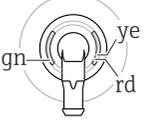
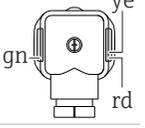
A0020871

LED インジケータ付き M12 プラグ (オプション) の説明

- LED gn : 供給電圧の印加時に点灯します。
- LED ye : センサの接液時に点灯します。
- LED ye 2 : センサの非接液時に点灯します。

i M12 プラグと LED インジケータの接続ケーブルは、必要に応じて、アクセサリとして別途ご注文いただけます。「アクセサリ」セクションを参照してください。

7.3 LEDの機能

接続	動作モード					
	上限フェールセーフ (MAX)		下限フェールセーフ (MIN)		警告	エラー
1 						
2 						
3 						
4 						
A0023003	A0023004	A0023005	A0023006	A0023007	A0023008	A0023009
1 : レベル表示ディスプレイ 2 : M12 プラグ 3 : バルブプラグ 4 : ケーブル			● 消灯 ☀ 点灯 ☀ 点滅 ⚡ エラー/警告			
LEDの色 : gn = 緑、ye = 黄色、rd = 赤						

7.4 テストマグネットを使用した機能テスト

警告

負傷する危険性があります。

- ▶ システム内で危険なプロセスが開始されていないことを確認してください。

機器の操作中に機能テストを実施します。

- ▶ テストマグネットをハウジングのマークに合わせて2秒以上当てます。
 - ↳ これにより、現在のスイッチ状態が反転し、黄色LEDの状態が変化します。マグネットを取り除くと、そのときに有効なスイッチング状態が適用されます。

テストマグネットをマークに合わせて30秒以上当てると、赤色LEDが点滅します。機器は自動的に現在のスイッチ状態に戻ります。

- i** テストマグネットは納入範囲に含まれません。アクセサリとして別途注文可能です。「アクセサリ」->「追加アクセサリ」セクションを参照してください。

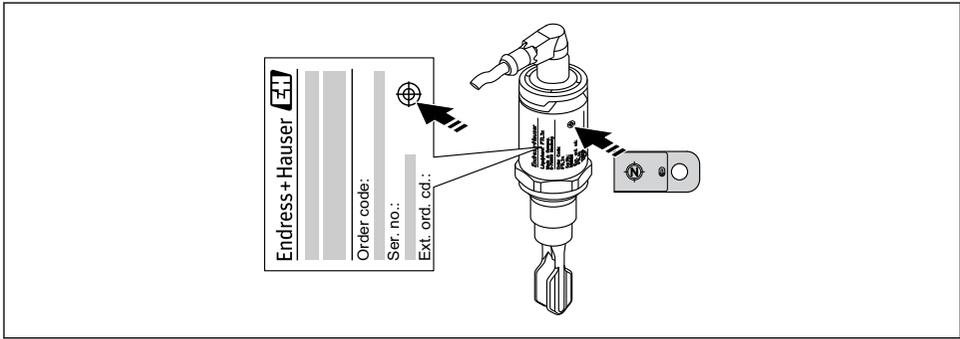


図 16 ハウジングに対するテストマグネットの位置

8 診断およびトラブルシューティング

8.1 LED インジケータによって通知される診断情報

ハウジングカバーの LED インジケータ

異常の状態	考えられる原因	修正方法
緑色 LED 消灯	電源供給がない	コネクタ、ケーブル、電源を点検
赤色 LED 点滅	過負荷または負荷回路内の短絡	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 短絡を整流する ▪ 最大負荷電流を 250 mA 以下に下げる
赤色 LED 点灯	センサ内部のエラーまたはセンサの腐食	機器を交換する

接続：2 線式 AC/DC と DC 20~253 V の接続

異常の状態	考えられる原因	修正方法
黄色 LED の予期しない動作	コネクタの割当てまたはケーブル配線が不適切	<p>電源の極性に注意！</p> <p>正しい接続： バルブプラグ：L+ から PIN1、L- から PIN 3 ケーブル：L+ BK (黒)、L- BN (茶色)</p> <p>結果 (MIN 動作モードの場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 音叉部が接液している：黄色 LED 点灯。 ▪ 音叉部が接液していない：黄色 LED 消灯。 <p>結果 (MAX 動作モードの場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 音叉部が接液している：黄色 LED 消灯。 ▪ 音叉部が接液していない：黄色 LED 点灯。

9 メンテナンス

特別なメンテナンスは必要ありません。

9.1 洗浄

必要に応じてセンサを洗浄します。設置したまま洗浄することもできます (例：CIP 定置洗浄/SIP 定置滅菌)。動作中のセンサに損傷が生じることがないように注意してください。

10 修理

レベルリミットスイッチは修理を想定していません。

10.1 スペアパーツ

W@M デバイスビューワーのウェブサイト (www.endress.com/deviceviewer) : 機器のすべてのスペアパーツおよびそのオーダーコードがここに記載されており、ここから発注可能です。関連する設置要領書がある場合は、これをダウンロードすることもできます。

10.2 返却

機器の安全な返却要件は、機器の種類と各国の法によって異なります。

1. 次のウェブページで詳細情報を参照してください：
<http://www.endress.com/support/return-material>
2. 機器の修理または工場校正が必要な場合、あるいは、誤った機器が注文または納入された場合は、本機器を返却してください。

10.3 廃棄



電子・電気機器廃棄物 (WEEE) に関する指令 2012/19/EU により必要とされる場合、分別されていない一般廃棄物として処理する WEEE を最小限に抑えるため、当社の製品には絵文字シンボルが付いています。これらの製品は、未分別の一般廃棄物として処理することはできず、当社の一般取引条件に規定された条件、または個別に合意された条件で廃棄のために Endress+Hauser に返却することが可能です。

11 アクセサリ

 アクセサリの詳細については、技術仕様書 TI01147F を参照してください。

名称	追加情報
溶接アダプタ	 溶接アダプタの詳細については、技術仕様書 TI00426F および補足資料を参照してください → 5。
シール、Oリング	

名称	追加情報
プラグコネクタ M12 ケーブル (5 m (16 ft)) 付き	<ul style="list-style-type: none"> ■ IP69K 溝付ナット SUS 316L 相当 <ul style="list-style-type: none"> ■ エルボ (LED 付き)、オーダー番号 : 52018763 ■ エルボ (LED なし)、オーダー番号 : 52024216 ■ IP67 溝付ナット (Cu Sn/Ni) <ul style="list-style-type: none"> ■ エルボ、オーダー番号 : 52010285 ■ ストレート、オーダー番号 : 52006263 <p> 配線の色 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 = BN (茶色) ■ 2 = WT (白) ■ 3 = BU (青) ■ 4 = BK (黒色)
取付用ソケットレンチ	六角ボルト AF32、オーダー番号 : 52010156
テストマグネット	オーダー番号 : 71267011

12 技術データ

 技術データの追加情報については、技術仕様書 TI01147F を参照してください。

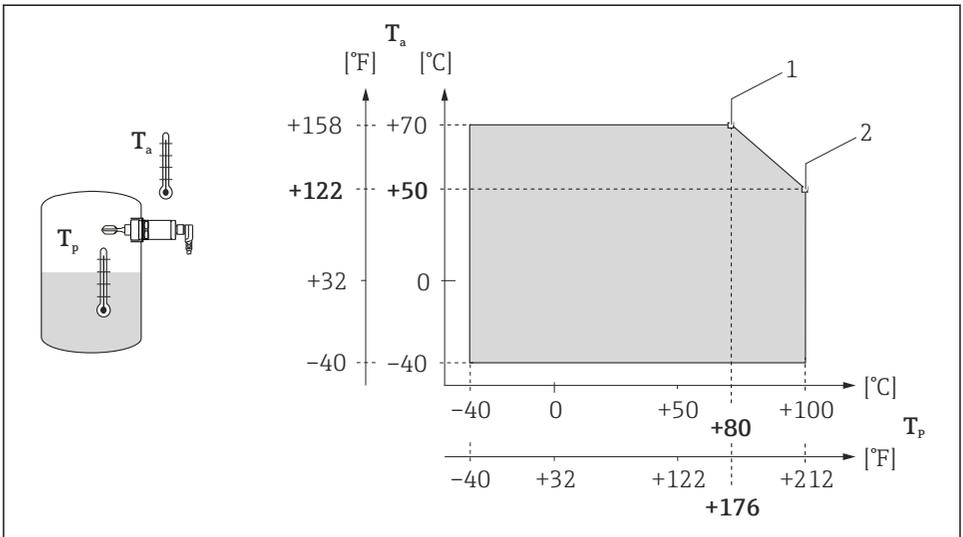
12.1 電源

電子モジュールのバージョン	電源電圧	消費電力	消費電流
3 線式 DC-PNP	DC 10~30 V	< 975 mW	< 15 mA
2 線式 AC/DC	20~253 V	< 850 mW	< 3.8 mA

12.2 環境

周囲温度範囲	-40~+70 °C (-40~+158 °F)、ディレーティングを参照 → ㉔ 37
保管温度	-40~+85 °C (-40~+185 °F)
気候クラス	DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: test Z/AD
運転高度	海拔 2 000 m (6 600 ft) 以下
耐衝撃性	a = 300 m/s ² = 30 g、3 軸 x 2 方向 x 3 回の衝撃 x 18 ms、 試験 Ea、prEN 60068-2-27:2007 に準拠
耐振動性	a(RMS) = 50 m/s ² 、ASD = 1.25 (m/s ²) ² /Hz、f = 5~2 000 Hz、t = 3 x 2 h、 試験 Fh、EN 60068-2-64:2008 に準拠
逆接保護	2 線式 AC/DC <ul style="list-style-type: none"> ■ AC モード：機器は逆接保護を備えます。 ■ DC モード：逆接時に上限フェールセーフモードが常に検出されます。配線を確認し、機能チェックを実施してから、コミッショニングを実行してください。逆接時に機器が損傷することはありません。 3 線式 DC-PNP 内蔵。逆接時に機器は自動的に動作を停止します。
短絡保護	2 線式 AC/DC 切替え時にセンサは負荷（リレーや接触器）が存在するかどうかを確認します（負荷確認）。エラーが発生しても、センサが損傷することはありません。 スマート監視機能：エラーの修正後に通常動作が再開します。 3 線式 DC-PNP I > 250 mA での過負荷保護/短絡保護。センサが損傷することはありません。 インテリジェントな監視機能：約 1.5 秒の間隔で過負荷をテストし、過負荷/短絡が修正されると通常動作が再開します。
保護等級	<ul style="list-style-type: none"> ■ IP65/67 NEMA Type 4X 容器（M12 プラグ） ■ IP65 NEMA Type 4X 容器（バルブプラグ） ■ IP66/68 NEMA Type 4X/6P 容器（ケーブル） ■ IP66/68/69K NEMA Type 4X/6P 容器（金属製ハウジングカバー用 M12 プラグ）
電磁適合性	電磁適合性は、EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨基準 EMC (NE21) に記載された関連要件すべてに適合します。詳細については、EC 適合宣言を参照してください。 当社ウェブサイトのダウンロードエリアより入手可能： www.endress.com

12.2.1 ディレーティング



A0022002

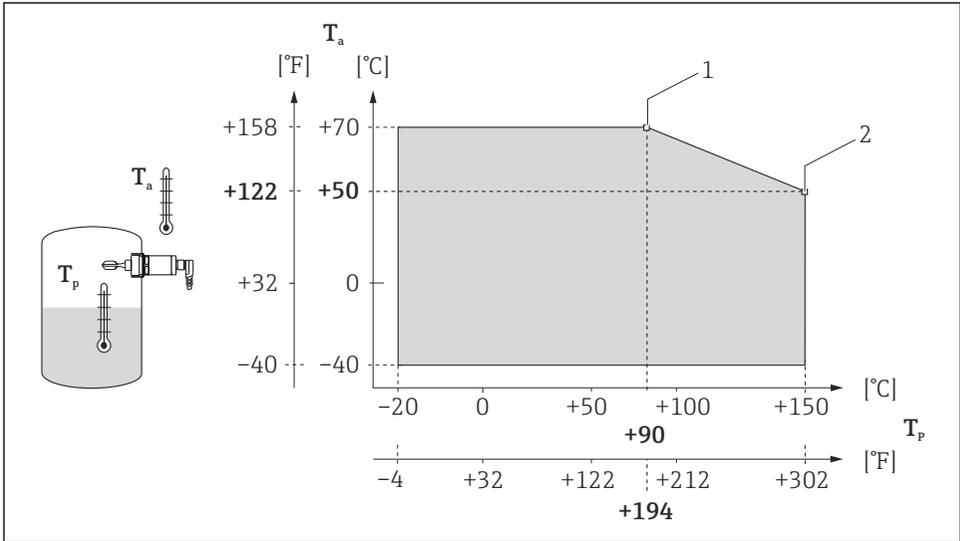
図 17 ディレーティング曲線 : 100 $^{\circ}\text{C}$ (212 $^{\circ}\text{F}$)

1 I_{max} : 200 mA (DC-PNP)、250 mA (AC/DC)

2 I_{max} : 150 mA (DC-PNP)、150 mA (AC/DC)

T_a 周囲温度

T_p プロセス温度



A0020869

図 18 ディレーティング曲線：150 °C (302 °F)

1 I_{max} : 200 mA (DC-PNP)、250 mA (AC/DC)

2 I_{max} : 150 mA (DC-PNP)、150 mA (AC/DC)

Ta 周囲温度

Tp プロセス温度

12.3 プロセス

注記

▶ 選択するプロセス接続に応じて、圧力および温度の低下に注意してください。

プロセス温度範囲	-40~+100 °C (-40~+212 °F) -40~+150 °C (-40~+302 °F)
プロセス圧力範囲	最大 -0.1~+4 MPa (-14.5~+580 psi)
密度	> 0.7 g/cm ³ (オプション : > 0.5 g/cm ³)
測定対象	液体
粘度	1~10000 mPa·s 動粘度
液体中の固形物直径	ø < 5 mm (0.2 in)
横方向からの応力耐量	音叉フォークの横方向からの応力耐量 : 最大 200 N



71585368

www.addresses.endress.com
