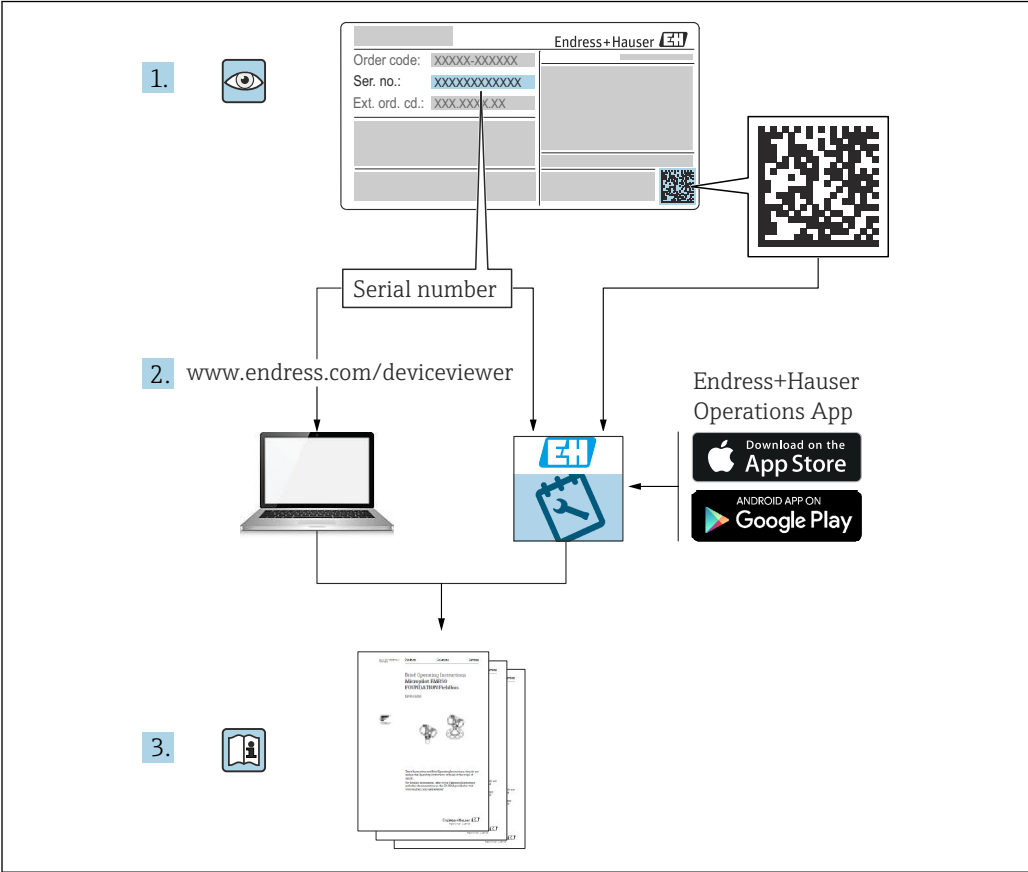


取扱説明書 **Liquicap M** **FMI51 PFM**

静電容量式
液体の連続レベル測定





A0023555

目次

1	本説明書について	5		
1.1	資料の機能	5		
1.2	資料の表記規則	5		
1.2.1	安全シンボル	5		
1.2.2	電気シンボル	5		
1.2.3	工具シンボル	5		
1.2.4	特定情報および図に関するシンボル	6		
1.3	関連資料	8		
1.3.1	技術仕様書	8		
1.3.2	検定合格証	8		
1.3.3	サニタリ適合性	9		
1.4	登録商標	9		
2	安全上の基本注意事項	10		
2.1	作業員の要件	10		
2.2	労働安全	10		
2.3	操作上の安全性	10		
2.3.1	防爆区域	10		
2.4	製品の安全性	10		
3	納品内容確認および製品識別表示	11		
3.1	納品内容確認	11		
3.2	製品識別表示	11		
3.3	保管および輸送	11		
4	取付け	12		
4.1	クイック設置ガイド	12		
4.2	取付要件	13		
4.2.1	センサの取付け	13		
4.2.2	船級認定 (GL) による支持	14		
4.3	測定条件	14		
4.4	測定物が非導電性 ($< 1 \mu\text{S}/\text{cm}$) の場合の最小プローブ長	15		
4.5	設置例	15		
4.5.1	ロッドプローブ	15		
4.5.2	分離型ハウジング付きプローブ	17		
4.6	取付手順	22		
4.6.1	プローブの設置	23		
4.6.2	ハウジングの位置の調整	23		
4.6.3	プローブハウジングのシール	24		
4.7	設置状況の確認	24		
5	電気接続	25		
5.1	接続要件	25		
5.1.1	電位平衡	25		
5.1.2	電磁適合性 (EMC)	25		
5.1.3	ケーブル仕様	25		
5.1.4	コネクタ	26		
5.1.5	電源電圧	26		
5.2	配線および接続	26		
5.2.1	端子部	26		
5.2.2	電線管接続口	27		
5.2.3	電源電圧	28		
5.2.4	消費電力	28		
5.2.5	消費電流	28		
5.2.6	端子の割当て	28		
5.3	接続後の確認	28		
6	操作オプション	29		
6.1	表示部および操作部	29		
7	設定	30		
7.1	機能チェック	30		
7.2	変換器	30		
8	診断およびトラブルシューティング	31		
8.1	LED の診断情報	31		
8.1.1	緑色 LED が点滅しない	31		
8.1.2	赤色 LED の点滅	31		
8.2	アプリケーションエラー	31		
8.3	測定誤差	31		
8.3.1	測定値が不正	31		
8.4	ファームウェアの履歴	32		
9	メンテナンス	33		
9.1	外部洗浄	33		
9.2	プローブの洗浄	33		
9.3	シール	33		
9.4	Endress+Hauser サービス	33		
10	修理	34		
10.1	一般的注意事項	34		
10.2	スペアパーツ	34		
10.3	防爆認定機器の修理	34		
10.4	返却	35		
10.5	廃棄	35		
10.5.1	機器の取外し	35		
10.5.2	機器の廃棄	35		
10.6	交換	35		
11	アクセサリ	36		
11.1	保護カバー	36		
11.2	サージアレスタ	36		
11.2.1	HAW562	36		
11.2.2	HAW569	36		
11.3	溶接アダプタ	36		
12	技術データ	37		
12.1	プローブ	37		
12.1.1	プローブの静電容量値	37		
12.1.2	追加静電容量	37		

12.1.3	導電性液体の連続測定用プローブ長	37
12.2	入力	37
12.2.1	測定変数	37
12.2.2	測定範囲	37
12.3	出力	38
12.3.1	出力信号	38
12.3.2	アラーム時の信号	38
12.3.3	リニアライゼーション	38
12.4	性能特性	38
12.4.1	基準動作条件	38
12.4.2	最大測定誤差	38
12.4.3	周囲温度の影響	38
12.4.4	電源投入後の状態	38
12.4.5	応答時間	38
12.4.6	工場校正の精度	39
12.4.7	分解能	39
12.5	動作条件：環境	40
12.5.1	周囲温度範囲	40
12.5.2	気候クラス	40
12.5.3	耐振動性	40
12.5.4	耐衝撃性	40
12.5.5	洗浄	40
12.5.6	保護等級	40
12.5.7	電磁適合性（EMC）	41
12.6	動作条件：プロセス	41
12.6.1	プロセス温度範囲	41
12.6.2	プロセス圧力	43
12.6.3	圧力および温度ディレーティング ..	44
索引		46

1 本説明書について

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、メンテナンス、廃棄まで）において必要とされるあらゆる情報が記載されています。

1.2 資料の表記規則

1.2.1 安全シンボル



危険

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。



警告

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。



注意

危険な状況を警告するシンボルです。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。



注記

人身傷害につながらない、手順やその他の事象に関する情報を示すシンボルです。

1.2.2 電気シンボル



交流



直流および交流



直流



グラウンド接続

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 (PE)

その他の接続を行う前に接地端子の接地接続が必要です。

接地端子は機器の内側と外側にあります。

- 内側の接地端子：保護接地と電源を接続します。
- 外側の接地端子：機器とプラントの接地システムを接続します。

1.2.3 工具シンボル



プラスドライバ



マイナスドライバ



星型ドライバ

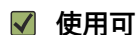


六角レンチ



スパナ

1.2.4 特定情報および図に関するシンボル



使用可

許可された手順、プロセス、動作



推奨

推奨の手順、プロセス、動作



使用不可

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。



資料参照



ページ参照



図参照



注意すべき注記または個々のステップ

1, 2, 3

一連のステップ



操作・設定の結果



問題が発生した場合のヘルプ



外観検査



操作ツールによる操作



書き込み保護パラメータ

1, 2, 3, ...

項目番号

A, B, C, ...

図



危険場所

危険場所を示します。



安全区域（非危険場所）

非危険場所を示します。



安全上の注意事項

関連する取扱説明書に記載された安全上の注意事項に注意してください。



接続ケーブルの温度耐性

接続ケーブルの温度耐性の最小値を指定します。



LED が点灯しない



LED が点灯



LED が点滅

1.3 関連資料

1.3.1 技術仕様書

Liquicap M FMI51

TI01484F

1.3.2 検定合格証

ATEX 安全上の注意事項

Liquicap M FMI51

- II 1/2 G Ex ia IIC T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 G Ex ia IIB T3...T6 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia IIIC T90 °C Da/Db
XA00327F
- II 1/2 Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 Ex ia/db eb IIC T6...T3 Ga/Gb
II 1/2 D Ex ia /tb IIIC T90 °C Da/Db
XA00328F
- Ga/Gb Ex ia IIC T3...T6
Zone 20/21 Ex iaD 20/Ex tD A21 IP65 T 90 °C
IECEX BVS 08.0027X
XA00423F
- II 3 G Ex nA IIC T6 Gc
II 3 G Ex nA nC IIC T5 Gc
II 3C D Ex tc IIIC T100 °C Dc
XA00346F

INMETRO 安全上の注意事項

Liquicap M FMI51

- Ex d [ia Ga] IIB T3...T6 Ga/Gb
Ex d [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
Ex de [ia Ga] IIC T3...T6 Ga/Gb
XA01171F
- Ex ia IIC T* Ga/Gb
Ex ia IIB T* Ga/Gb
Ex ia IIIC T90 °C Da/Db IP66
XA01172F

NEPSI 安全上の注意事項

- Liquicap M FMI51
Ex ia IIC/IIB T3...T6 Ga/Gb
XA00417F
- Liquicap M FMI51
Ex d ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
Ex d e ia IIC/IIB T3/T4/T6 Ga/Gb
XA00418F
- Liquicap M FMI51
Ex nA IIC T3...T6 Gc
Ex nA nC IIC T3...T6 Gc
XA00430F

オーバーフロー防止 DIBt (WHG)

Liquicap M FMI51

ZE00265F

機能安全 (SIL2)

Liquicap M FMI51

SD00198F

制御図 (CSA および FM)

- Liquicap M FMI51
FM IS
ZD00220F
- Liquicap M FMI51
CSA IS
ZD00221F
- Liquicap M FMI51
CSA XP
ZD00233F

1.3.3 サニタリ適合性

3A サニタリ規格 No. 74 の要件を満たしており、EHEDG の認可を取得した機器バージョンに関する情報：



SD02503F



3A および EHEDG 仕様に従って、サニタリ設計に適切なフィッティングおよびシールを使用する必要があります。

プロセスシールの最大許容温度に従ってください。

接続部に隙間がないため、業界の標準的な洗浄方法ですべての残留物を洗浄することができます (CIP および SIP)。

1.4 登録商標**HART®**

FieldComm Group, Austin, USA の登録商標です。

TRI CLAMP (トリクランプ) ®

Alfa Laval Inc., Kenosha, USA の登録商標です。

2 安全上の基本注意事項

2.1 作業員の要件

作業員が必要な作業を行うには、以下の要件を満たす必要があります。

- ▶ 特定の職務および作業を実施するための訓練を受け、資格を有すること。
- ▶ 施設責任者から特定の作業を実施する許可を得ていること。
- ▶ 各地域または各国の法規を熟知していること。
- ▶ 本書および補足資料をよく読んで理解し、その指示に従うこと。
- ▶ 指示に従い、条件を遵守すること。

2.2 労働安全

機器で作業する場合：

- ▶ 各地域または各国の法規制に従って必要な保護具を着用してください。

2.3 操作上の安全性

機器の設定、試験、メンテナンス作業時には、別の監視手段を講じて操作上の安全性とプロセスの安全性を保証する必要があります。

2.3.1 防爆区域

防爆区域で計測システムを使用する場合、該当する国内規格および規制に従う必要があります。重要な関連資料として防爆資料（別冊）が機器に同梱されており、そこに記載される設置手順、接続データ、安全上の注意事項を遵守してください。

- 技術スタッフは十分な訓練を受ける必要があります。
- 測定点における特殊な測定要件および安全関連要件を遵守する必要があります。

2.4 製品の安全性

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

本機は一般的な安全基準および法的要件を満たしています。機器固有の EC 適合宣言に明記された EC 指令に準拠します。Endress+Hauser は機器に CE マークを添付することにより、機器の適合性を保証します。

3 納品内容確認および製品識別表示

3.1 納品内容確認

梱包または内容物の損傷の有無を確認してください。納入範囲とお客様の注文情報を照合して、納入品目に漏れないことを確認してください。

3.2 製品識別表示

機器は、次の方法で識別できます。

- 銘板のデータ
- 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 (www.endress.com/deviceviewer) に入力する（付属する技術関連資料の一覧とともに機器に関するすべての情報が表示されます）
- 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）をスキャンする

The diagram shows a rectangular nameplate with various fields. The fields are numbered as follows:

- 1: Top header bar
- 2: Order Code
- 3: Ser.No.
- 4: Output
- 5: Output value
- 6: Housing ambient temperature
- 7: Tank maximum allowable pressure
- 8: Safety certification
- 9: Functional safety
- 10: Probe length
- 11: ATEX certification
- 12: WHG certification (German Federal Water Management Act)
- 13: Safety information
- 14: Date of manufacture
- 15: Barcode

A0040359

1 銘板

- 2 オーダー番号
- 3 シリアル番号
- 4 エレクトロニックインサート
- 5 エレクトロニックインサート出力値
- 6ハウジングの周囲温度
- 7 タンクの最大許容圧力
- 8 安全認証
- 9 機能安全性
- 10 プローブ長
- 11 ATEX 認定
- 12 WHG 認定（ドイツ連邦水管理法）
- 13 安全情報
- 14 製造日付
- 15 バーコード

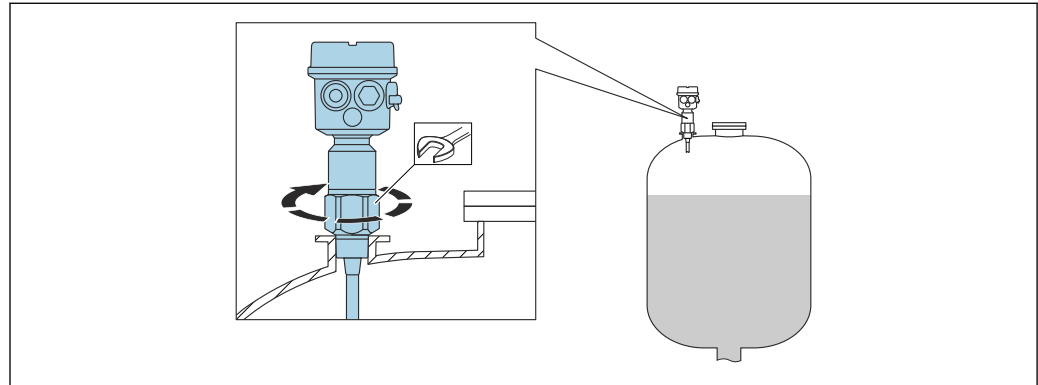
3.3 保管および輸送

保管および輸送時には、衝撃から保護するために機器を梱包してください。納入時と同じように梱包すると、最大限の保護効果が得られます。許容保管温度は $-50 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ($-58 \sim +185^{\circ}\text{F}$) です。

4 取付け

4.1 クイック設置ガイド

プローブの設置



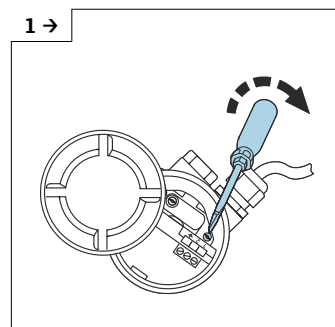
A0040388

1. プローブを所定の位置にねじ込みます。
2. ネジのサイズに応じた適切なトルクでプローブを締め付けます。

ネジのサイズおよびトルク値

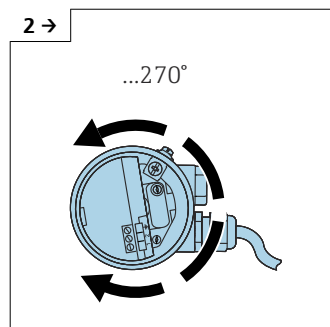
- G $\frac{1}{2}$: < 80 Nm (59.0 lbf ft)
- G $\frac{3}{4}$: < 100 Nm (73.7 lbf ft)
- G1 : < 180 Nm (132.8 lbf ft)
- G1 $\frac{1}{2}$: < 500 Nm (368.7 lbf ft)

ハウジングの位置の調整



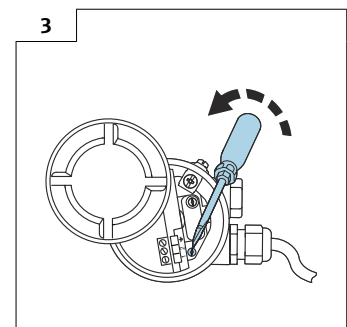
A0042107

- ▶ 締付けねじを緩めます。



A0042108

- ▶ ハウジングを任意の位置に合わせます。



A0042109

- ▶ 締付けねじは、トルク < 1 Nm (0.74 lbf ft) で締め付けてください。

4.2 取付要件

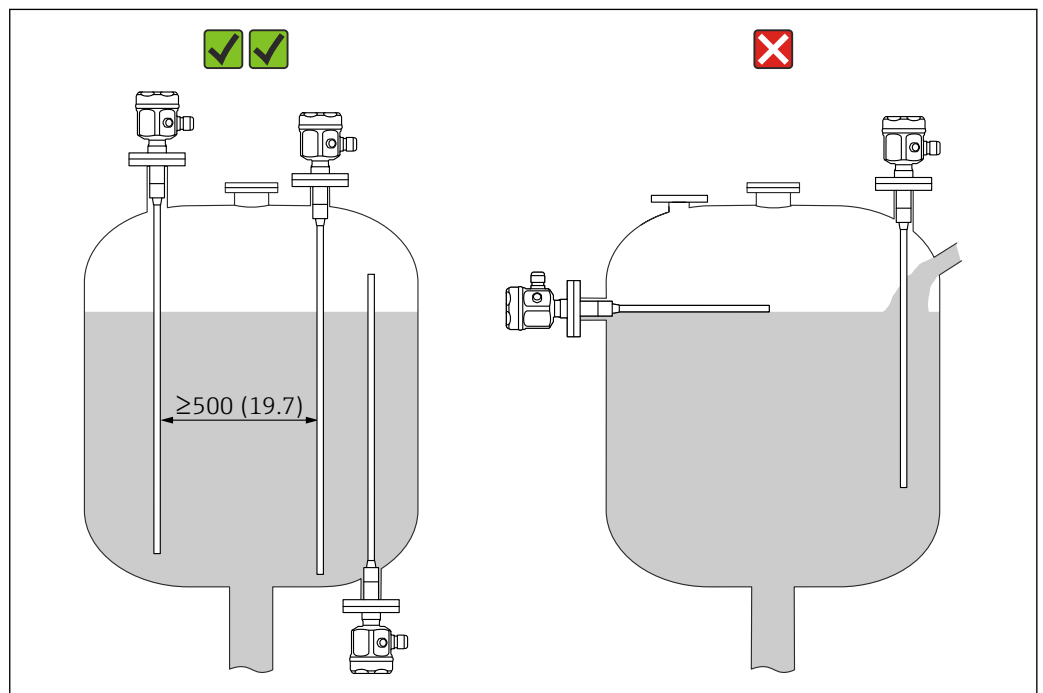
4.2.1 センサの取付け

Liquicap M FMI51 は上部または下部から取り付けることができます。



以下を確認してください。

- プロブが投入カーテンの領域内に取り付けられていない
- プロブがタンク壁面に接触していない
- タンク底面からの距離が 10 mm (0.39 in) 以上である
- 複数のプロブを取り付ける場合、各プロブの取付間隔が 500 mm (19.7 in) 以上である
- 攪拌タンクでプロブを使用する場合、攪拌器から十分な間隔を空けてプロブが取り付けられている
- 横方向からの応力が大きい場合、グランドチューブ付きロッドプロブが使用されている



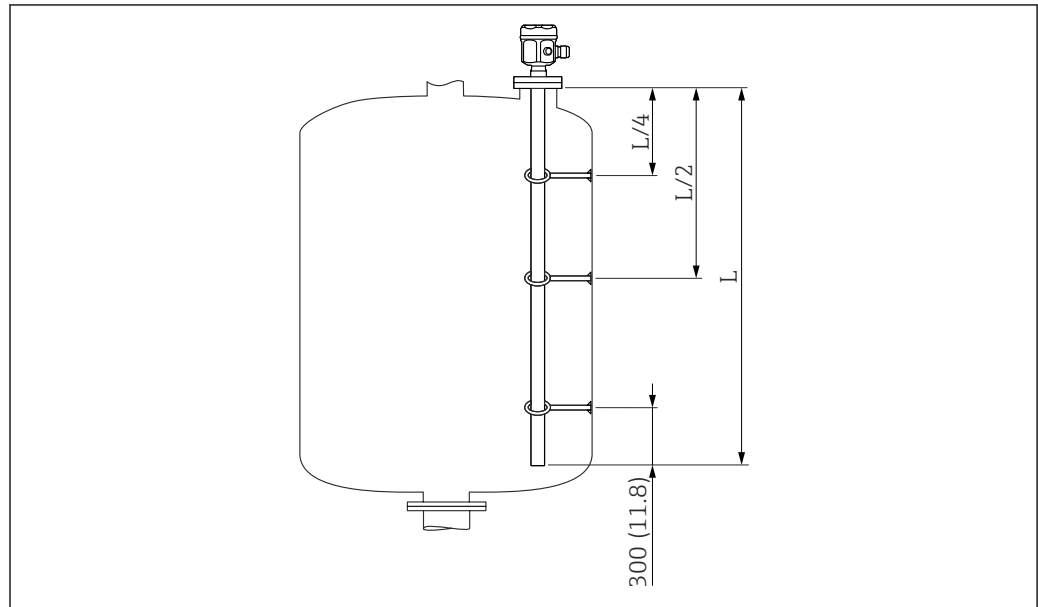
A0040392

測定単位 mm (in)

4.2.2 船級認定 (GL) による支持

完全絶縁ロッドプローブの場合、導電性または非導電性の支持を使用できます。部分絶縁ロッドプローブの支持では、プローブの非絶縁終端にのみ絶縁材を使用できます。

i 直径 10 mm (0.39 in) および 16 mm (0.63 in)、および長さ 1 m (3.3 ft) 以上のロッドプローブには、支持が必要です (→ 図 14 を参照)



A0040416

測定単位 mm (in)

$L/4$ $\frac{1}{4}$ プローブ長

$L/2$ $\frac{1}{2}$ プローブ長

L プローブ感知部

距離の計算例

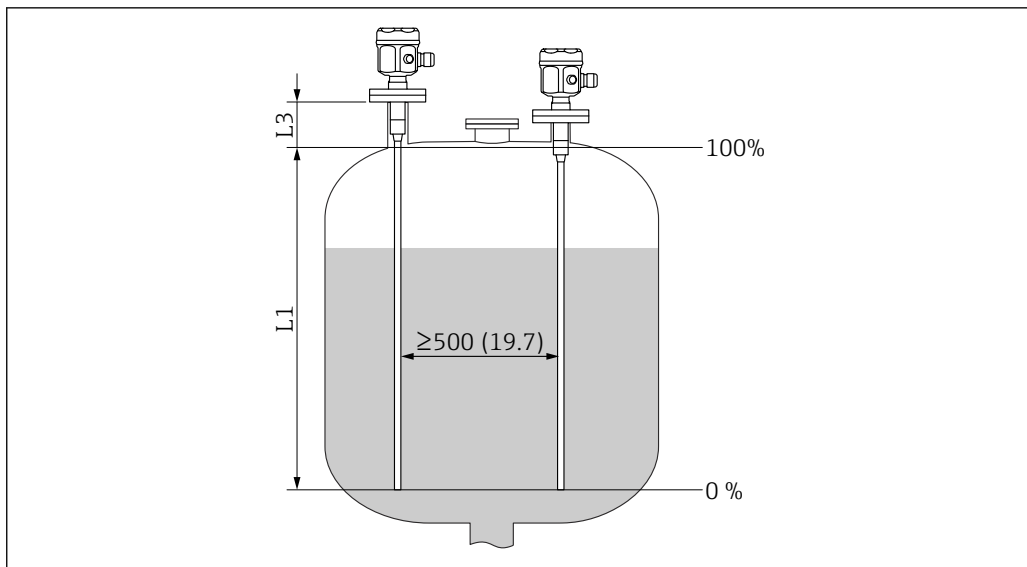
- プローブ長 $L = 2 \text{ m}$ (6.6 ft)
 - $L/4 = 500 \text{ mm}$ (19.7 in)
 - $L/2 = 1 \text{ m}$ (3.3 ft)
- プローブロッドの終端から測定 = 300 mm (11.8 in)

4.3 測定条件

プローブの先端からプロセス接続までを測定範囲 $L1$ とすることができます。

特に小型のタンクに適しています。

測定物が非導電性の場合はグラウンドチューブを使用してください。



A0040419

測定単位 mm (in)

L1 測定範囲

L3 不感帯

i ノズルを取り付ける場合は、不感帯 (L3) を使用してください。

0% と 100% の校正を反転させることができます。

4.4 測定物が非導電性 (< 1 μS/cm) の場合の最小プローブ長

最小プローブ長は、次の式を使用して算出できます。

$$l_{\min} = \frac{\Delta C_{\min}}{C_s \cdot (\epsilon_r - 1)}$$

A0040204

 $l_{\min}$ 最小プローブ長 $\Delta C_{\min}$ 5 pF C_s 空気中のプローブの静電容量 ϵ_r 比誘電率 (例: 油 = 2.0)

i 空気中でのプローブの静電容量は、「追加静電容量」の章で確認してください
→ 37。

4.5 設置例

4.5.1 ロッドプローブ

FMI 51 ロッドプローブは、以下のタンク内に設置できます。

- 金属製の導電性タンク
- 樹脂製の非導電性タンク

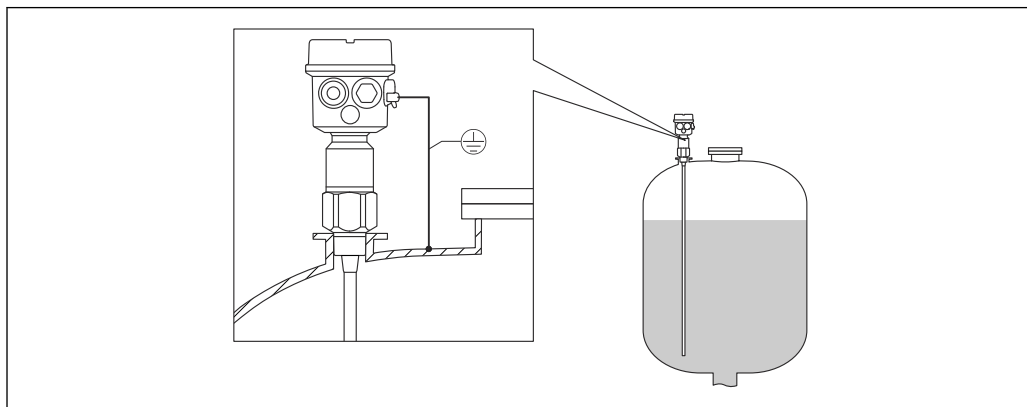
シール材を使用してプローブのプロセス接続を金属製タンクから絶縁する場合、短絡線を使用してプローブハウジングの接地接続をタンクに接続する必要があります。

プローブを樹脂タンクに設置する場合は、グランドチューブ付きプローブを使用してください。プローブハウジングを接地する必要があります。

i 完全絶縁ロッドプローブを切断および延長することはできません。

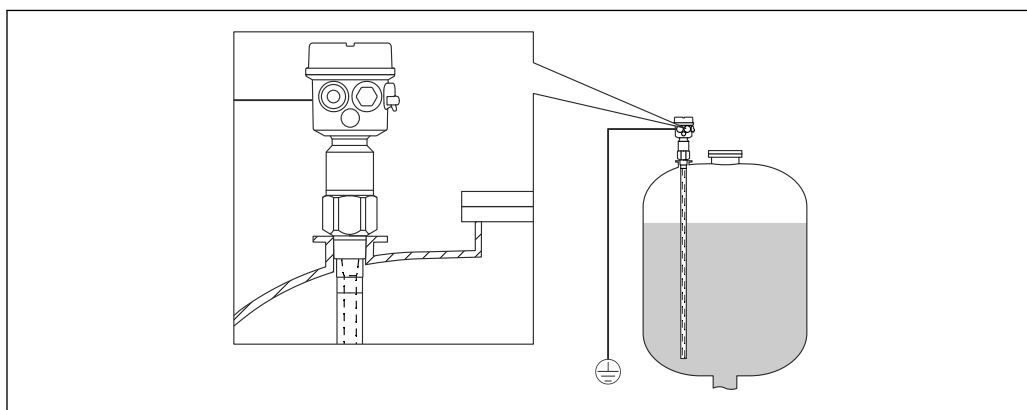
ロッドプローブの絶縁材が破損すると、測定精度が低下します。

以下に、垂直設置による連続レベル測定のアプリケーション例を示します。



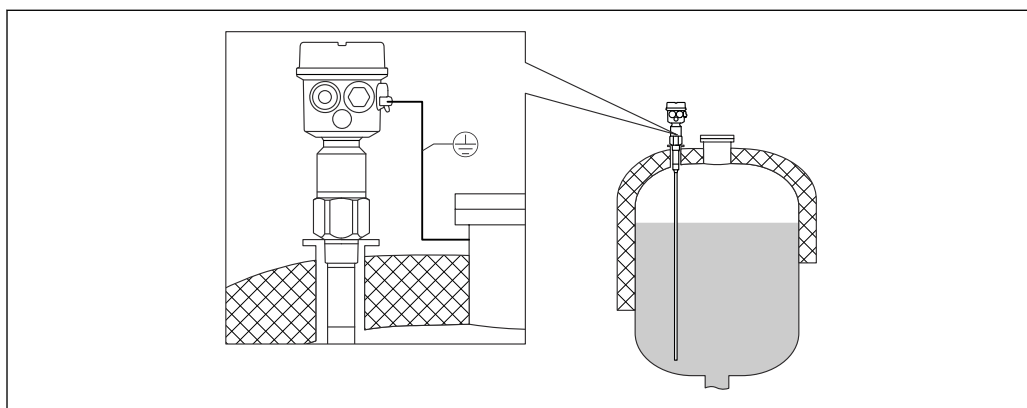
A0040425

図 2 プローブおよび導電性タンク



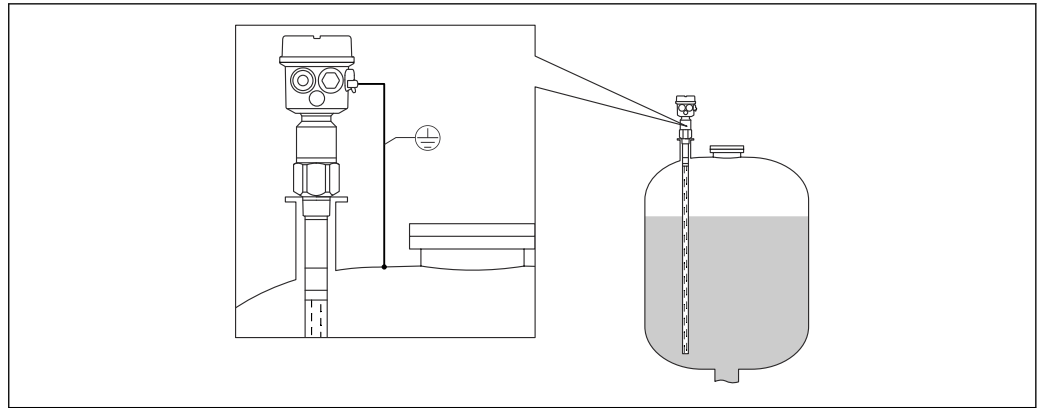
A0040426

図 3 非導電性タンク用のグランドチューブ付きプローブ



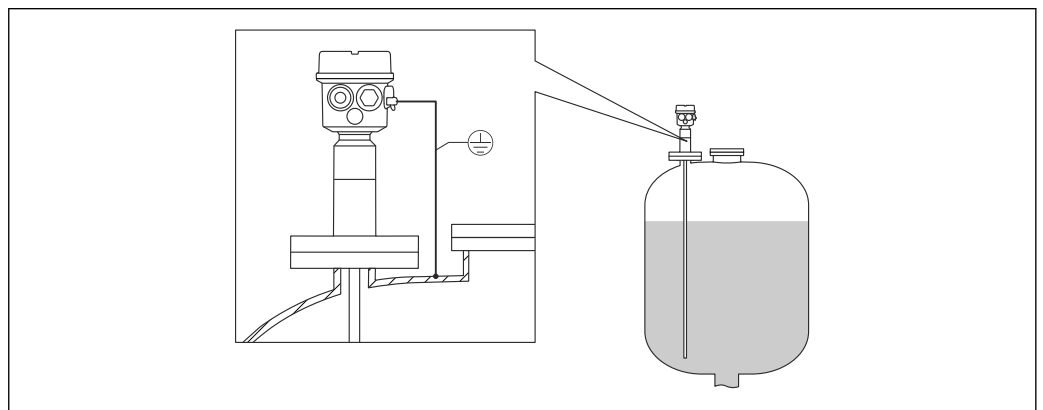
A0040427

図 4 絶縁タンク用の不感帯付きプローブ



A0040428

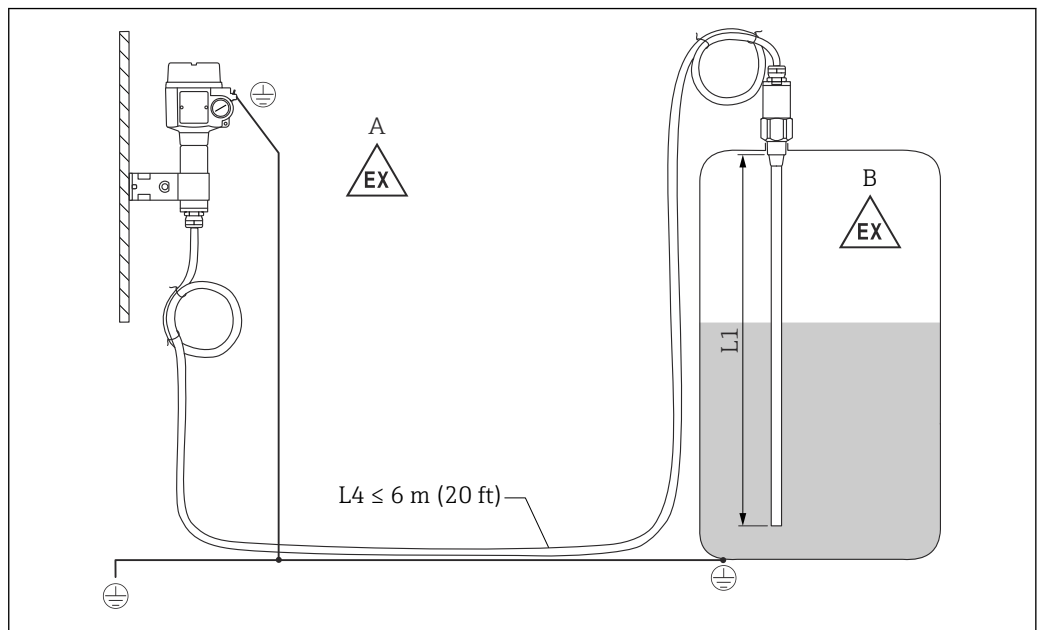
図 5 ノズル取付用のグランドチューブおよび不感帯付きプローブ



A0040429

図 6 腐食性測定物用のクラッドフランジ付き完全絶縁プローブ

4.5.2 分離型ハウジング付きプローブ



A0040466

図 7 プローブと分離型ハウジングの接続

- A 防爆ゾーン 1
- B 防爆ゾーン 0
- L1 ロッド長：最大 4 m (13 ft)
- L4 ケーブル長

最大ケーブル長 L_4 とロッド長 L_1 が 10 m (33 ft) を超過しないようにしてください。

i プローブと分離型ハウジング間の最大ケーブル長は 6 m (20 ft) です。分離型ハウジング付き Liquicap M のご注文時に、必要なケーブル長をご指定ください。

ケーブル接続を短縮する場合や壁に通す場合は、プロセス接続から切り離す必要があります。

延長部の高さ：分離型ハウジング

i ケーブルの仕様は以下のとおりです。

- 最小曲げ半径 $r \geq 100$ mm (3.94 in)
- 直径 $\varnothing$ 10.5 mm (0.14 in)
- シリコン製の外側被覆、耐傷性

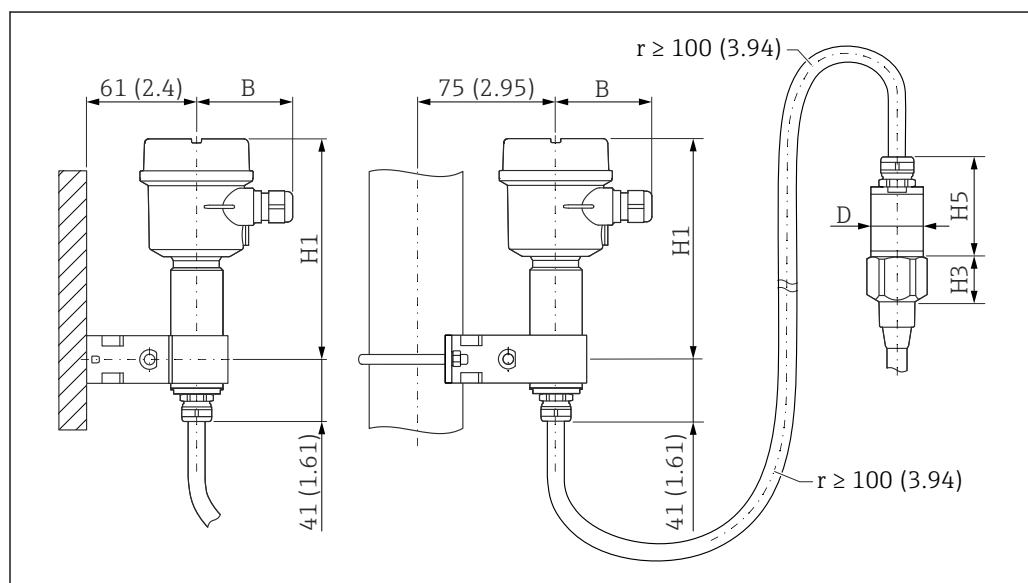


図 8 ハウジング側：壁面取付、パイプ取付、およびセンサ側。測定単位 mm (in)

パラメータの値¹⁾：

プラスチックハウジング (F16)

- B : 76 mm (2.99 in)
- H1 : 172 mm (6.77 in)

プラスチックハウジング (F15)

- B : 64 mm (2.52 in)
- H1 : 166 mm (6.54 in)

アルミニウムハウジング (F17)

- B : 65 mm (2.56 in)
- H1 : 177 mm (6.97 in)

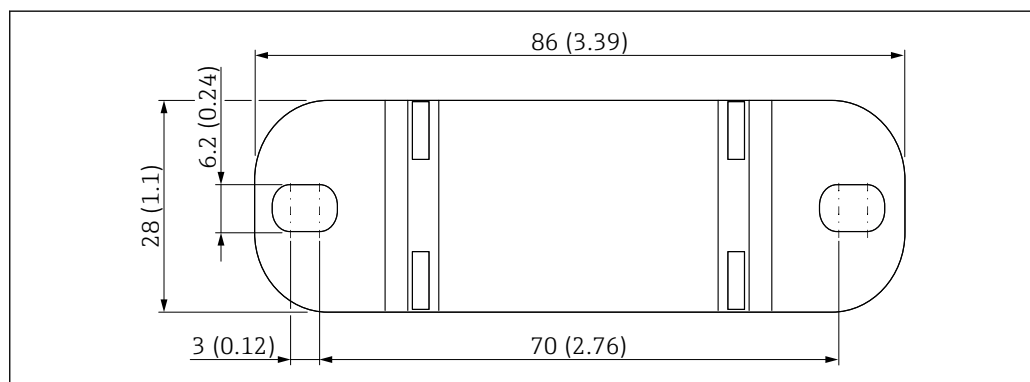
1) 図のパラメータを参照。

D および H5 のパラメータ値

- プロブ Ø10 mm (0.39 in) ロッド :
 - D : 38 mm (1.5 in)
 - H5 : 66 mm (2.6 in)
- プロブ Ø16 mm (0.63 in) ロッド、完全絶縁不感帯なし、ネジ : G $\frac{3}{4}$ "、G1"、NPT $\frac{3}{4}$ "、NPT1"、クランプ 1"、クランプ 1 $\frac{1}{2}$ "、ユニバーサル Ø44 mm (1.73 in)、フランジ < DN50、ANSI 2"、10K50 :
 - D : 38 mm (1.5 in)
 - H5 : 66 mm (2.6 in)
- プロブ Ø16 mm (0.63 in) ロッド、完全絶縁不感帯なし、ネジ : G1 $\frac{1}{2}$ "、NPT1 $\frac{1}{2}$ "、クランプ 2"、DIN 11851、フランジ ≥ DN50、ANSI 2"、10K50 :
 - D : 50 mm (1.97 in)
 - H5 : 89 mm (3.5 in)
- プロブ Ø22 mm (0.87 in) ロッド、完全絶縁不感帯あり :
 - D : 38 mm (1.5 in)
 - H5 : 89 mm (3.5 in)

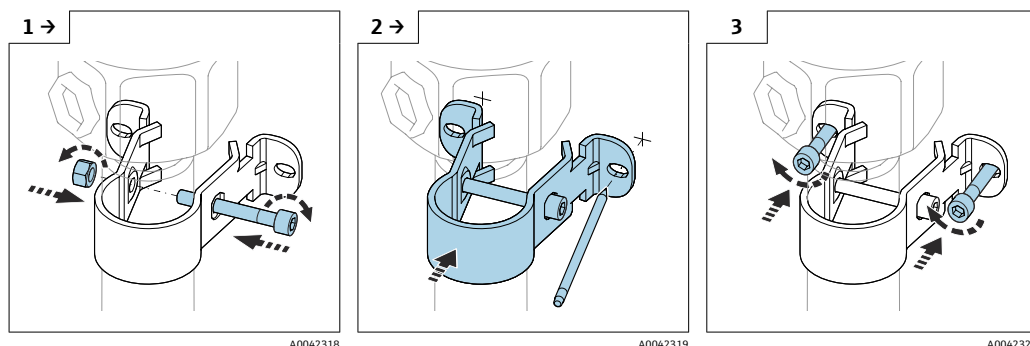
壁面ブラケット

- 壁面ブラケットは納入範囲に含まれます。
- 壁面ブラケットを穴あけ用の型板として使用するには、最初に壁面ブラケットを分離型ハウジングにネジ留めする必要があります。
- 分離型ハウジングにネジ留めすることで、各穴の間隔が詰まります。



A0033881

測定単位 mm (in)

壁面取付

A0042318

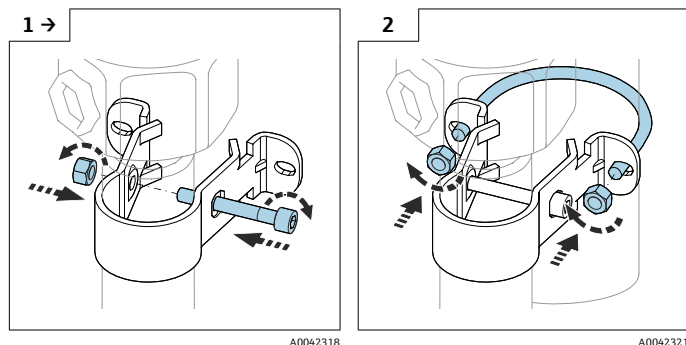
A0042319

A0042320

- ▶ 壁面ブラケットにチューブを挟み、ネジで固定します。
- ▶ 穴を開ける前に、壁面に穴の間隔をマークします。
- ▶ 分離型ハウジングを壁にネジで固定します。

パイプ取付け

i 最大パイプ径は 50.8 mm (2 in) です。



▶ 壁面ブラケットにチューブを挟み、ネジで固定します。

▶ 分離型ハウジングをパイプにネジで固定します。

接続ケーブルの短縮

注記

接続部およびケーブルが損傷する危険性があります。

▶ 接続ケーブルおよびプローブが締付ネジと一緒に回転していないことを確認してください。

i 設定の前に再校正を実施する必要があります。

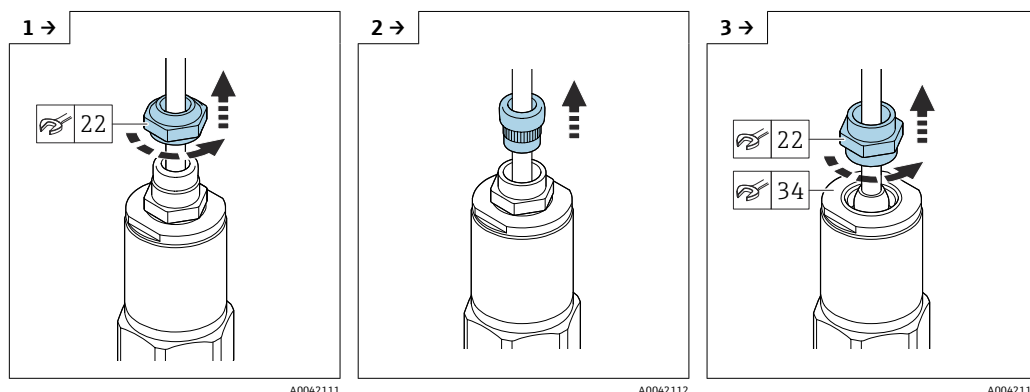
プローブと分離型ハウジング間の最大接続長は 6 m (20 ft) です。

分離型ハウジング付き機器のご注文時に、必要な長さをご指定ください。

ケーブル接続を短縮する場合や壁に通す場合は、プロセス接続から切り離す必要があります。

接続ケーブルの切離し

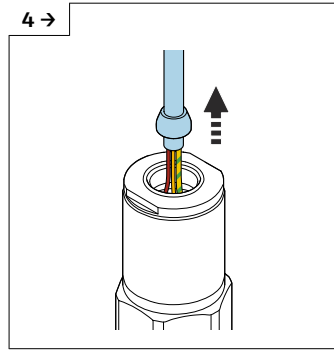
i 接続ケーブルおよびプローブが締付ネジと一緒に回転していないことを確認してください。



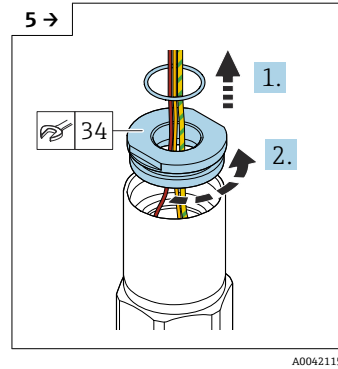
▶ 締付ネジをスパナ AF22 で緩めます。

▶ 挿入シールをケーブルグラウンドから引き出します。

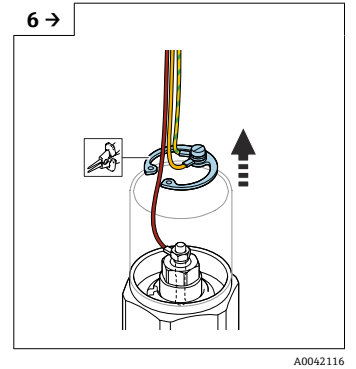
▶ アダプタディスクをスパナ AF34 で押さえ、ケーブルグラウンドをスパナ AF22 で緩めます。



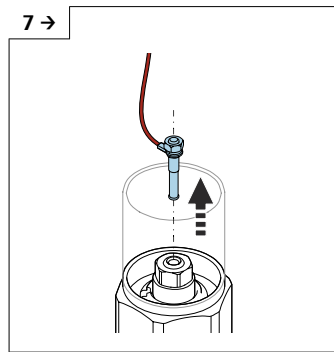
- ▶ ケーブルをコーンごと引き出します。



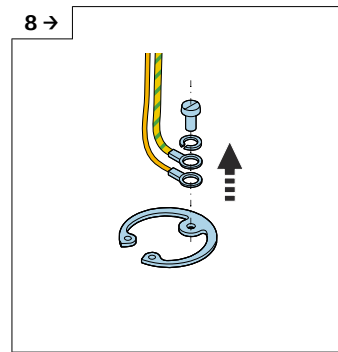
- ▶ シールを取り外し、アダプタディスクをスパナ AF34 で緩めます。



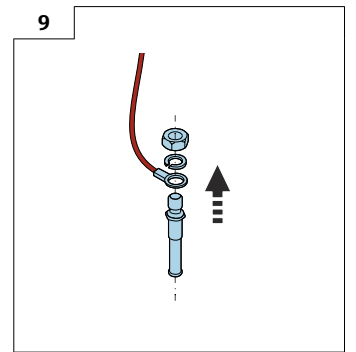
- ▶ スナッピングをスナッピングプライヤで取り外します。



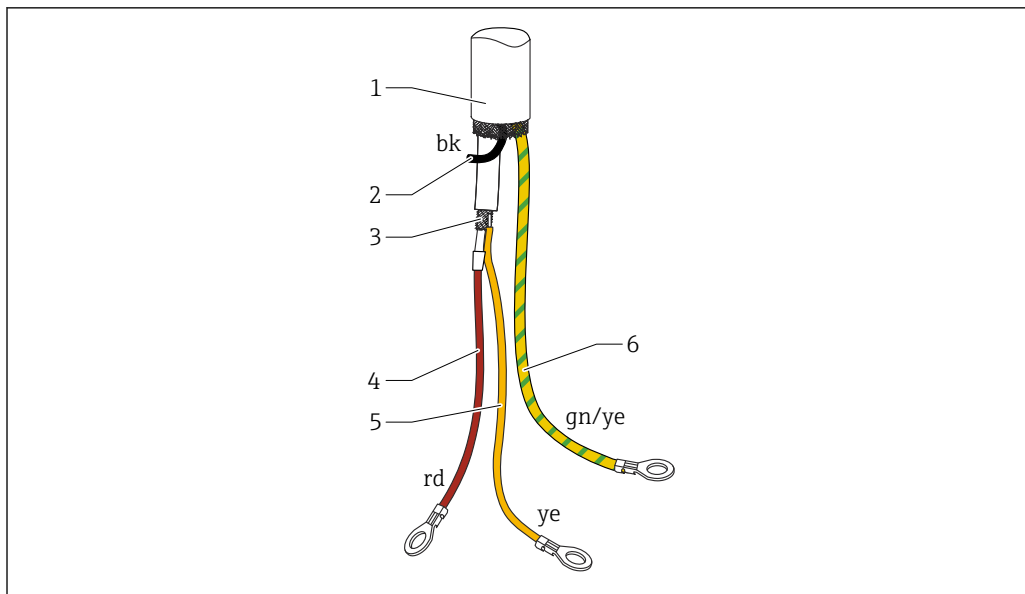
- ▶ ソケットからブレードプラグを取り外します。



- ▶ ネジを緩め、黄色および黄緑色のケーブルを取り外します。



- ▶ ブレードプラグのナット (M4) を緩めます。



A0040734

図 9 ケーブル接続部

- 1 外部シールド (任意)
- 2 黒色のリード線 (bk) (任意)
- 3 シールド付き芯線同軸ケーブル
- 4 赤色のリード線 (rd) と同軸ケーブル (プローブ) の芯線をはんだ付けする
- 5 黄色のリード線 (ye) と同軸ケーブルのシールド (接地) をはんだ付けする
- 6 緑色/黄色 (gn/ye) のリード線 (リング端子付き)

- i** ■ 接続ケーブルを短縮した場合、リング端子付きのリード線はすべて再利用することをお勧めします
- リード線を再利用しない場合は短絡防止のために、熱収縮スリーブを使用して新しいリング端子の接続部を絶縁する必要があります
 - 熱収縮チューブを使用して、はんだ接合部をすべて絶縁してください

4.6 取付手順

注記

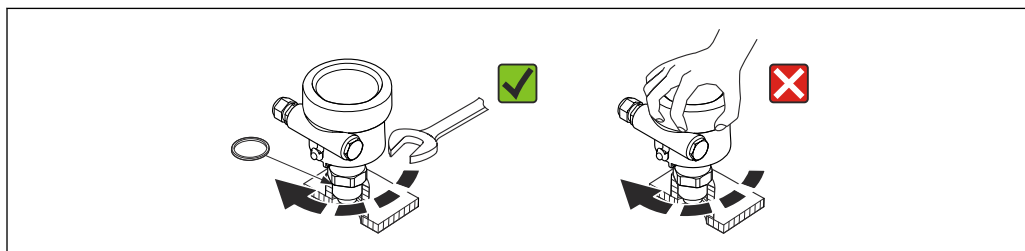
設置時にプローブの絶縁材に損傷を与えないようにしてください！

- ▶ ロッドの絶縁材を確認してください。

注記

プローブハウジングを使用してプローブを締め付けしないでください！

- ▶ プローブの締め付けには、スパナを使用してください。



A0040476

4.6.1 プローブの設置

ネジ付きプローブ

管用平行ネジ G½、G¾、G1、G1½

付属のエラストマ繊維シールまたは他の耐食性シールを使用します。シールの耐熱性が適正であることを確認してください。

i 以下は、平行ネジ付きプローブと付属のシールに適用されます。

ネジ G½

- 最大圧力 2.5 MPa (362.5 psi) の場合：25 Nm (18.4 lbf ft)
- 最大トルク：80 Nm (59.0 lbf ft)

ネジ G¾

- 最大圧力 2.5 MPa (362.5 psi) の場合：30 Nm (22.1 lbf ft)
- 最大トルク：100 Nm (73.8 lbf ft)

ネジ G1

- 最大圧力 2.5 MPa (362.5 psi) の場合：50 Nm (36.9 lbf ft)
- 最大トルク：180 Nm (132.8 lbf ft)

ネジ G1½

- 最大圧力 10 MPa (1450 psi) の場合：300 Nm (221.3 lbf ft)
- 最大トルク：500 Nm (368.8 lbf ft)

テーパネジ ½ NPT、¾ NPT、1 NPT、1½ NPT

ネジに適切なシール材を巻き付けます。必ず導電性のシール材を使用してください。

トリクランプ付きプローブ、サニタリ接続またはフランジ

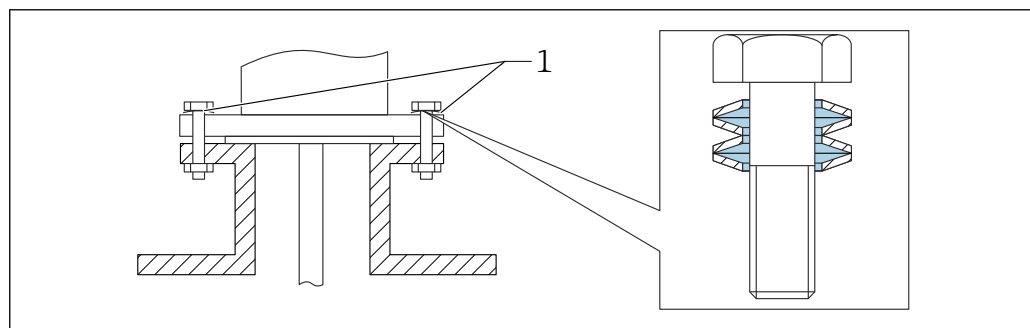
プロセスシールをアプリケーションの仕様に適合させる必要があります。温度および測定物に対するシールの耐性を確認してください。

フランジが PTFE クラッドの場合、一般的に最大許容動作圧力まで対応するシールとして使用できます。

PTFE クラッドフランジ付きプローブ

i スプリングワッシャを使用してください！

プロセス圧力とプロセス温度に応じて、定期的にネジを点検し、締め直してください。
推奨トルク：60～100 Nm (44.3～73.8 lbf ft)



A0040477

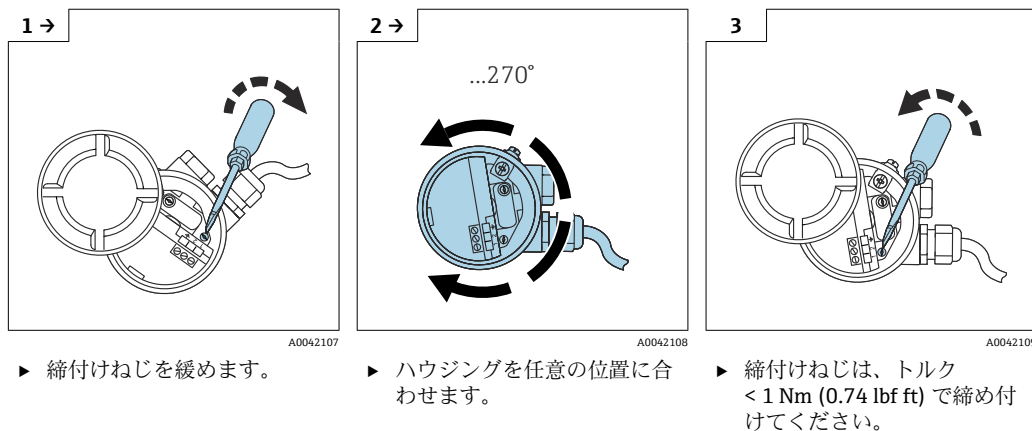
1 スプリングワッシャ

4.6.2 ハウジングの位置の調整

電線管接続口の位置に合わせるために、ハウジングを 270° まで回転させることができます。湿気の侵入を防止するために、ケーブルグランドの前で接続ケーブルを下向きに

配線し、結束バンドを使用して固定してください。これは特に屋外取付の場合にお勧めします。

ハウジングの位置の調整



 ハウジングタイプ T13 の位置調整用の締付けねじは、電子部に配置されています。

4.6.3 プローブハウジングのシール

カバーにシールが施されていることを確認します。設置、接続、設定作業時に機器内に水が侵入しないようにしてください。ハウジングカバーと電線管接続口には、しっかりとシールを施してください。

ハウジングカバーの O リングシールは、特殊な潤滑剤が塗布された状態で出荷されません。したがって、カバーにしっかりとシールを施すことができ、ネジ留め時にアルミニウムネジの噛み込みが発生しません。

O リングの破損を防止するため、鉱油ベースのグリースは使用しないでください。

4.7 設置状況の確認

機器の設置後、以下の点を確認します。

- ☐ 目視検査を行い、損傷の有無を確認します。
- ☐ プロセス温度、プロセス圧力、周囲温度、測定範囲について、機器が測定点の仕様を満たしていることを確認します。
- ☐ プロセス接続が適切な締付けトルクで締め付けられていることを確認します。
- ☐ 測定点にラベルが正しく付加されていることを確認します。
- ☐ 機器が降雨および直射日光から適切に保護されていることを確認します。

5 電気接続



電源を接続する前に、以下の点に注意してください。

- 供給電圧が銘板に記載されるデータと一致している必要があります
- 電源電圧のスイッチを切ってから機器を接続します
- 電位平衡をセンサの接地端子に接続します



危険場所でプローブを使用する場合、該当する国内規格および安全上の注意事項 (XA) に従う必要があります。

指定されたケーブルグランド以外は使用しないでください。

5.1 接続要件

5.1.1 電位平衡



危険

爆発に注意！

- ▶ プローブを防爆区域に設置する場合、ケーブルシールドはセンサ側にのみ接続してください。

電位平衡をハウジング (T13、F13、F16、F17、F27) の外部接地端子に接続します。ステンレスハウジング F15 では、接地端子をハウジング内に配置することもできます。危険場所のアプリケーションに関する詳細な安全上の注意事項については、別冊の関連資料を参照してください。

5.1.2 電磁適合性 (EMC)

干渉波の放出は EN 61326、電気機器クラス B に準拠します。干渉波の適合性は EN 61326、Annex A (工業分野) および NAMUR 推奨 NE 21 (EMC) に準拠します。

エラー電流は NAMUR NE43 に準拠します (FEI50H = 22 mA)。

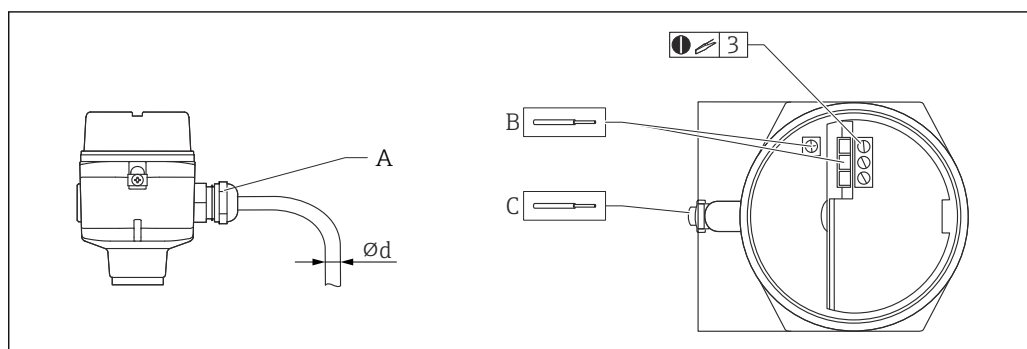
市販の標準的な計器用ケーブルを使用できます。



シールドケーブルの接続については、技術仕様書「EMC 試験手順」(TI00241F) (英語) を参照してください。

5.1.3 ケーブル仕様

市販の計器用ケーブルを使用して、エレクトロニックインサートを接続します。電位平衡があり、シールドケーブルを使用する場合は、シールドを両側に接続してシールド効果を最適化してください。



A0040478

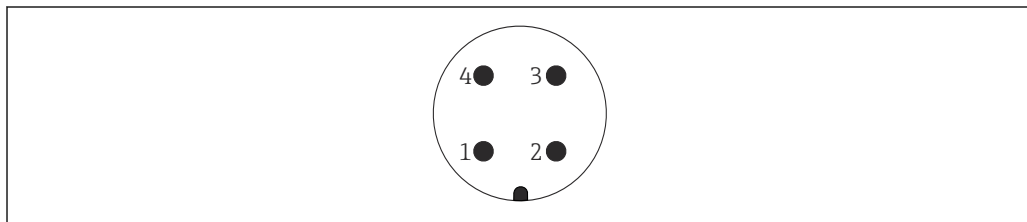
- A 電線管接続口
- B エレクトロニックインサート接続部：最大ケーブルサイズ 2.5 mm² (14 AWG)
- C ハウジング外部の接地接続、最大ケーブルサイズ 4 mm² (12 AWG)
- Ød ケーブル径

電線管接続口

- ニッケルめっき真鍮： $\varnothing d = 7 \sim 10.5 \text{ mm}$ (0.28～0.41 in)
- 合成素材： $\varnothing d = 5 \sim 10 \text{ mm}$ (0.2～0.38 in)
- ステンレス： $\varnothing d = 7 \sim 12 \text{ mm}$ (0.28～0.47 in)

5.1.4 コネクタ

M12 コネクタ付きバージョンでは、ハウジングの開閉なしに信号線を接続できます。

M12 コネクタのピン配列

A0011175

- 1 +
- 2 未使用
- 3 -
- 4 接地

5.1.5 電源電圧

端子電圧として、以下の電圧が機器に直接印加されます。

14.8 V_{DC} (接続された電源ユニットから供給)

5.2 配線および接続**5.2.1 端子部**

防爆仕様に応じて、以下の端子部を使用できます。

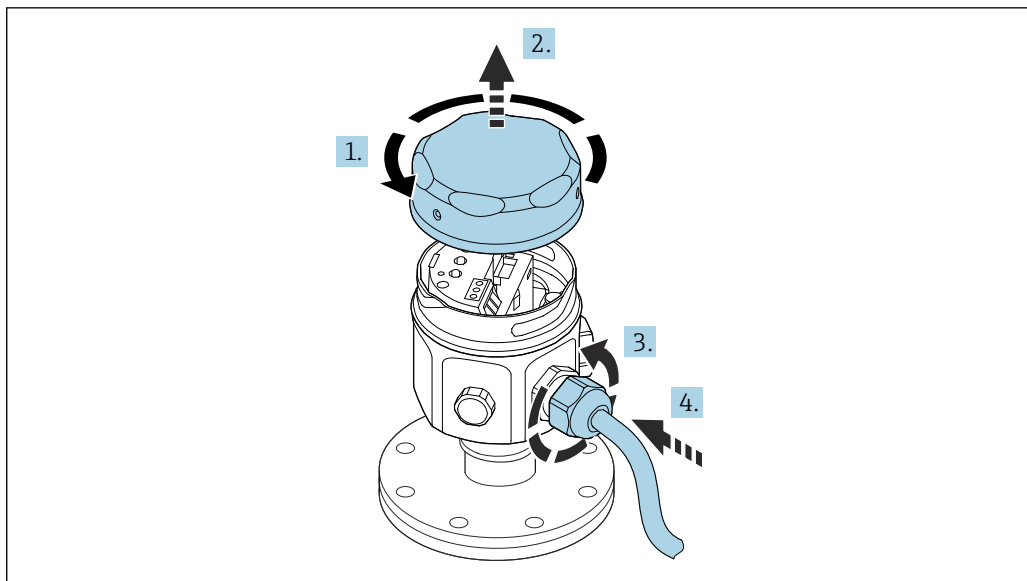
標準保護、Ex ia 保護

- プラスチックハウジング F16
- ステンレスハウジング F15
- アルミニウムハウジング F17
- ガスタイトフィードスルー付きアルミニウムハウジング F13
- ステンレスハウジング F27
- アルミニウムハウジング T13、端子部分離型

Ex d 保護、ガスタイトフィードスルー

- ガスタイトフィードスルー付きアルミニウムハウジング F13
- ガスタイトフィードスルー付きステンレスハウジング F27
- アルミニウムハウジング T13、端子部分離型

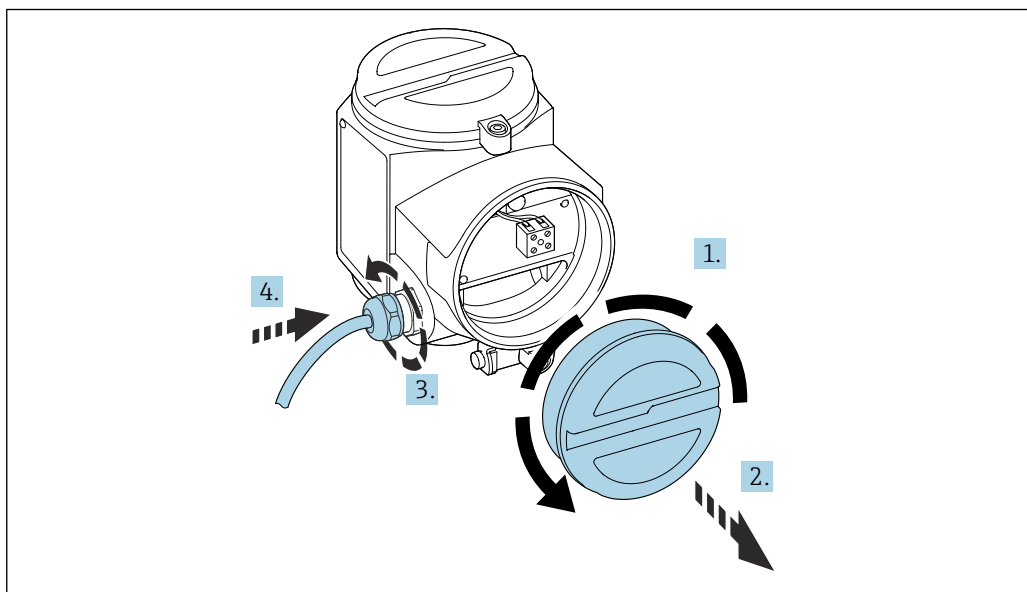
電源へのエレクトロニックインサートの接続：



A0040635

1. ハウジングカバーを緩めて外します。
2. ハウジングカバーを外します。
3. ケーブルグランドを緩めます。
4. ケーブルを挿入します。

ハウジング T13 に取り付けられた電源へのエレクトロニックインサートの接続：



A0040637

1. ハウジングカバーを緩めて外します。
2. ハウジングカバーを外します。
3. ケーブルグランドを緩めます。
4. ケーブルを挿入します。

5.2.2 電線管接続口

ケーブルグランド：M20x1.5 電線管接続口：G ½ または NPT ½、NPT ¾

5.2.3 電源電圧

14.8 V_{DC} (接続された電源ユニットから供給)

5.2.4 消費電力

約 150 mW

5.2.5 消費電流

最大 10 mA

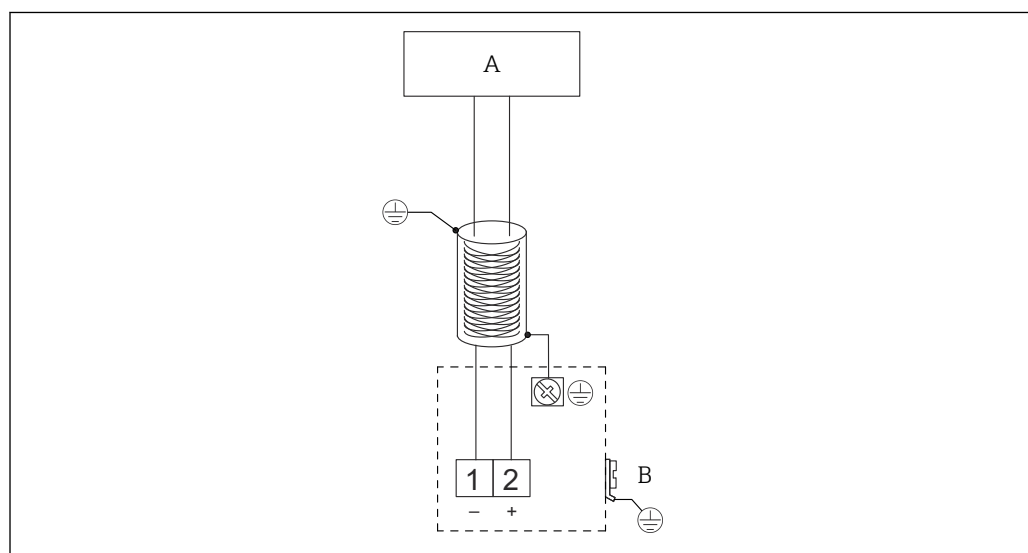
5.2.6 端子の割当て

2 線式、PFM

ケーブル抵抗が各芯最大 25 Ω の 2 芯シールド接続ケーブルを端子部のネジ端子に接続します (導体断面 0.5~2.5 mm (0.02~0.1 in))。



シールドはセンサおよび電源に接続する必要があります。逆接、高周波の影響、およびサージ電圧に対する保護回路が組み込まれています (詳細については、技術仕様書「EMC 試験手順」(TI00241F) を参照)。



A0040776

A スイッチングユニット
B 接地端子

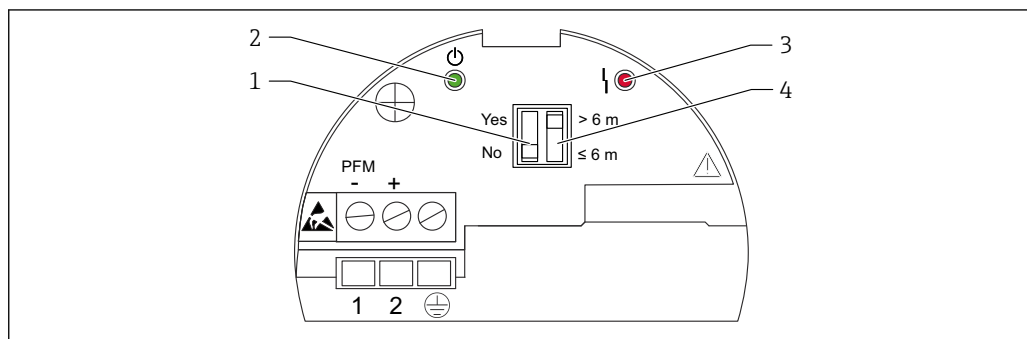
5.3 接続後の確認

機器の配線後、以下の点を確認します。

- ☐ 端子割当ては正しいか？
- ☐ ケーブルグランドにしっかりとシールドが施されているか？
- ☐ハウジングカバーが完全にねじ込まれているか？
- ☐ 機器の電源投入後、機器が動作準備完了の状態になり、緑色 LED が点滅しているか？

6 操作オプション

6.1 表示部および操作部



A0040775

- 1 2 ポジション DIP スイッチ「付着」
- 2 緑色 LED - 動作準備完了ステータス
- 3 赤色 LED - エラー
- 4 2 ポジション DIP スイッチ「プローブ長」

説明

- 2 ポジション DIP スイッチ「付着」(1) :
 - YES : 付着性の高い測定物（蜂蜜など）を使用する場合の推奨設定
 - NO : 付着が生じない測定物（水など）を使用する場合の推奨設定
- 緑色 LED - 動作準備完了ステータス (2) :
 - 5 秒 間隔で点滅した場合、機器の動作準備が完了していることを示します
- 赤色 LED - エラー (3)
 - 毎秒 5 回点滅 - アラーム。PFM 出力としてエラー電流信号が伝送され、接続されているスイッチングユニットの出力が 3.6 mA または 22 mA に設定されます。スイッチングユニット自体もアラームを出力します
 - 毎秒 1 回点滅 - 警告。エレクトロニックインサートの温度が許容温度範囲外
- 2 ポジション DIP スイッチ「プローブ長」(4) :
 - ロッドプローブ長 ≤ 4 m (13 ft)、測定範囲 0~2 000 pF

7 設定

7.1 機能チェック

測定点での測定を開始する前に、設置状況の確認および最終確認を完了してください。

- 「設置状況の確認」チェックリスト → 24
- 「配線状況の確認」チェックリスト → 25

7.2 変換器

 エレクトロニックインサートの設定は、スイッチングユニットの機能に影響を与えます。

設定の詳細については、変換器電源ユニットの取扱説明書を参照してください。

また、これらの機器の関連資料については、www.jp.endress.com -> ダウンロード
-> 製品名 (FMX570 など) で検索して入手することもできます。

8 診断およびトラブルシューティング

8.1 LED の診断情報

 機器の動作ステータスは、エレクトロニックインサートの LED によって示されます。

8.1.1 緑色 LED が点滅しない

緑色 LED は、以下の動作状態を示します。

緑色 LED が点滅しない場合：

- 電源ユニットとエレクトロニックインサート間の端子割当を確認する
- 電源ユニットへの供給電圧を確認する
- エレクトロニックインサートの設置状態を確認する

8.1.2 赤色 LED の点滅

赤色 LED が毎秒 1 回点滅する場合：

エレクトロニックインサートの温度が許容温度範囲外

赤色 LED が毎秒 5 回点滅する場合：

- PFM 出力周波数：3 210 Hz
測定範囲の超過 -> プローブの静電容量が高すぎる
- PFM 出力周波数：3 200 Hz
プローブの絶縁材不良、測定範囲の超過 -> プローブで短絡が発生している
- PFM 出力周波数：3 100~3 190 Hz
エレクトロニックインサートの温度が許容温度範囲外

8.2 アプリケーションエラー

エラー

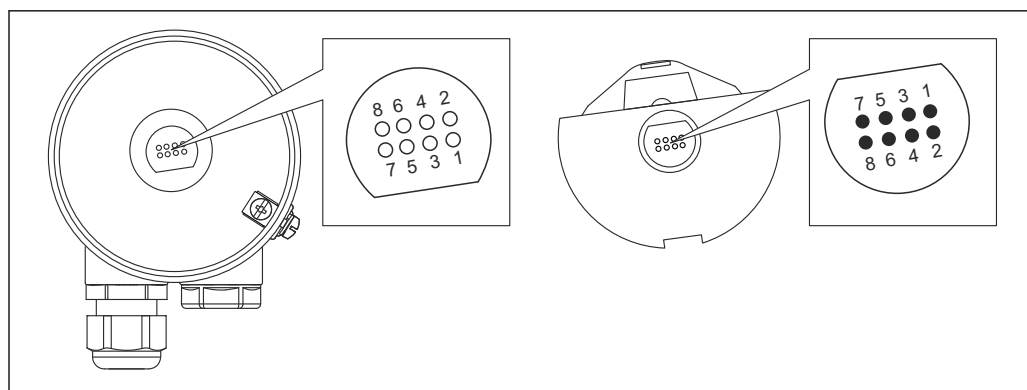
- プローブの付着物が原因で測定誤差が生じる
「付着」の DIP スイッチを「YES」に設定する
- 測定範囲が高すぎる
プローブ長の DIP スイッチを「> 6 m (20 ft)」に設定する

8.3 測定誤差

8.3.1 測定値が不正

測定値が不正な場合は、以下の手順を実行してください。

1. 空/満量校正を確認します。
2. プローブを洗浄します。
3. プローブを確認します。
4. 設置位置を変更します。投入カーテン内にプローブを取り付けないでください。
5. タンク内壁へのプロセス接続の接地を確認します。抵抗測定値 < 1 Ω である必要があります。
6. 測定物が導電性の場合は、プローブの絶縁材を確認します。抵抗測定値 > 800 k Ω である必要があります。
7. 液面の乱れが激しい場合は、応答時間を増やします。



A0040621

図 10 エレクトロニックインサートの接点

- 1 ガード
- 2 SDA_TXD
- 3 GND
- 4 GND EEPROM
- 5 GND
- 6 DVCC 3 V_{DC}
- 7 プローブ
- 8 SCL_RXD

8.4 ファームウェアの履歴

ファームウェア V 01.00.00 / 06.2005

更新:
初期ソフトウェア

ハードウェア V 01.00

更新:
更新なし

9 メンテナンス

Liquicap M レベル伝送器については、特別なメンテナンス作業は不要です。

9.1 外部洗浄

ハウジング表面およびシールの洗浄には、腐食性洗浄剤を使用しないでください。

9.2 プロブの洗浄

アプリケーションによっては、ロッドプローブ上に汚れなどの付着物が形成されます。付着物が増大すると、測定結果に影響を及ぼす可能性があります。

測定物が多量の付着物を形成する場合は、ロッドプローブを定期的に洗浄することをお勧めします。

ホースや機械による洗浄を行う場合、ロッドプローブの絶縁材が破損しないように注意してください。

使用する洗浄剤に対して、ロッドプローブの絶縁材が耐性を備えていることを確認してください。

9.3 シール

特に無菌成形シールを使用している場合は、センサのプロセスシールを定期的に交換する必要があります。

シールの交換頻度は、洗浄サイクルの頻度および流体温度/洗浄温度に応じて異なります。

9.4 Endress+Hauser サービス

Endress+Hauser は、さまざまなサービスを提供しています。

 サービスの詳細については、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。

10 修理

10.1 一般的注意事項

Endress+Hauser の修理および変更コンセプトでは、次のことが考慮されています。

- 機器はモジュール式の構造となっています。
- スペアパーツは合理的なキットに分類され、関連する取付指示が付属します。
- 修理は、Endress+Hauser サービス担当または適切な訓練を受けたユーザーが実施します。
- 認証を取得した機器は、Endress+Hauser サービス担当または工場でのみ別の認証取得機器に交換できます。

10.2 スペアパーツ

スペアパーツを検索

機器のためにスペアパーツを使用できるか確認します。

1. ウェブブラウザから Endress+Hauser デバイスビューワーを起動します (www.endress.com/deviceviewer)。
2. 各フィールドにオーダーコードまたは製品 ID を入力します。
 - ↳ オーダーコードまたは製品 ID を入力すると、適合するすべてのスペアパーツが一覧表示されます。
 - 製品ステータスが表示されます。
 - 入手可能なスペアパーツ図面が表示されます。
3. スペアパーツセットのオーダーコードを特定します (パッケージの製品ラベルに記載)。
 - ↳ **注意！**
スペアパーツセットのオーダーコード (パッケージの製品ラベルに記載) は製造番号によって異なる可能性があります。
4. 表示されるスペアパーツリストにスペアパーツセットのオーダーコードが現れるか確認してください。
 - ↳ **はい：**スペアパーツセットは機器に使用できます。
 - いいえ：**スペアパーツセットは機器に使用できません。
 - ご不明な点がございましたら、弊社サービスにお問い合わせください。
5. **スペアパーツタブの MH 列の PDF シンボルをクリックします。**
 - ↳ 一覧表示されたスペアパーツの設置説明書が PDF ファイル形式で開きます。これは PDF ファイルとして保存することもできます。
6. **スペアパーツ図面タブに表示される図の 1 つをクリックします。**
 - ↳ 対応する分解図が PDF ファイル形式で開きます。これは PDF ファイルとして保存することもできます。

10.3 防爆認定機器の修理

防爆認定機器の修理については、以下の点に留意してください。

- 防爆認定機器を修理できるのは、技能と経験を持つスタッフまたは弊社サービスのみです
- 該当するすべての規格、認証、危険場所に関する国内規制、および安全上の注意事項 (XA) のすべてを遵守してください
- Endress+Hauser の純正スペアパーツ以外は使用しないでください
- 銘板の機器構成を確認し、適切なスペアパーツを注文してください
- 同じ型式の構成部品と交換してください
- 説明書に従って交換作業を実施してください

- 機器の個別テストを実行してください
- 本機器は必ず Endress+Hauser の認定取得機器と交換してください
- 機器の変更および修理についてはすべて報告してください

10.4 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。

10.5 廃棄

10.5.1 機器の取外し

1. 機器の電源をオフにします。

警告

プロセス条件に起因する作業員の危険性

- ▶ 機器内の圧力、高温、腐食性流体を使用するなど、危険なプロセス条件の場合は注意してください。
2. 「機器の取付け」および「機器の接続」セクションに明記された取付けおよび接続手順と逆の手順を実施してください。安全上の注意事項に従ってください。

10.5.2 機器の廃棄

警告

健康に有害な流体によって、人体や環境に危険が及ぶ可能性があります。

- ▶ 隙間に入り込んだ、またはプラスチックから拡散した物質など、健康または環境に有害な残留物を、機器および隙間の溝からすべて確実に除去してください。

廃棄する際には、以下の点に注意してください。

- ▶ 適用される各地域/ 各国の規定を遵守してください。
- ▶ 機器コンポーネントを適切に分別および再利用してください。

10.6 交換

Liquicap M またはエレクトロニックインサートの交換後、交換した機器に校正値を転送する必要があります。

オプション：

- プローブを交換した場合、手動ダウンロードによりエレクトロニックインサートの校正値をセンサ DAT (EEPROM) モジュールに転送できる
- エレクトロニックインサートを交換した場合、手動ダウンロードによりセンサ DAT (EEPROM) モジュールの校正値をエレクトロニックインサートに転送できる

11 アクセサリ

11.1 保護カバー

F13、F17、F27 ハウジング用保護カバー

オーダー番号：71040497

F16 ハウジング用保護カバー

オーダー番号：71127760

11.2 サージアレスタ

11.2.1 HAW562



- 電源線用：BA00302K
- 信号線用：BA00303K

11.2.2 HAW569



- フィールドハウジング内の信号線用：BA00304K
- フィールドハウジング内の信号線または電源線用：BA00305K

11.3 溶接アダプタ

使用可能なすべての溶接アダプタについては、技術仕様書（TI00426F）を参照してください。

関連資料については、弊社ウェブサイトのダウンロードセクションから入手できます (www.endress.com)。

12 技術データ

12.1 プローブ

12.1.1 プローブの静電容量値

プローブの初期静電容量は約 18 pF です。

12.1.2 追加静電容量

導電性タンクの内壁から 50 mm (1.97 in) 以上の間隔を空けてプローブを取り付けます。

約 1.3 pF/100 mm (3.94 in) (ロッドプローブが空気中の場合)

完全絶縁ロッドプローブ (水中) :

- 約 38 pF/100 mm (3.94 in) (Ø 16 mm (0.63 in) ロッドの場合)
- 約 45 pF/100 mm (3.94 in) (Ø 10 mm (0.39 in) ロッドの場合)
- 約 50 pF/100 mm (3.94 in) (Ø 22 mm (0.87 in) ロッドの場合)

グラウンドチューブ付きロッドプローブ :

- 約 6.4 pF/100 mm (3.94 in) (空気中)
- 約 38 pF/100 mm (3.94 in) (水中、Ø 16 mm (0.63 in) ロッドプローブの場合)
- 約 45 pF/100 mm (3.94 in) (水中、Ø 10 mm (0.39 in) ロッドプローブの場合)

12.1.3 導電性液体の連続測定用プローブ長

ロッドプローブの最大長 ≤ 4 m (13 ft) (静電容量範囲 0~2000 pF の場合)

12.2 入力

12.2.1 測定変数

液体のレベルに応じた、ロッドプローブとタンク内壁またはグラウンドチューブ間の静電容量変化の連続測定

プローブ接液時 -> 高い静電容量

プローブ非接液時 -> 低い静電容量

12.2.2 測定範囲

- 測定周波数 :
500 kHz
- スパン ΔC
 - 推奨スパン : 25~4000 pF
 - 許容スパン : 2~4000 pF
- 最終静電容量 C_E :
最大 4000 pF
- 調整可能な初期静電容量 C_A :
 - < 6 m (20 ft) 0~2000 pF
 - > 6 m (20 ft) 0~4000 pF

12.3 出力

12.3.1 出力信号

FEI57C (PFM 出力)

変換器によってパルス幅が約 100 μ s、電流強度が約 8 mA の電流パルス (PFM 信号 60~2800 Hz) が供給電流に重畳されます。

12.3.2 アラーム時の信号

エラー診断は、以下を介して呼び出されます。

- 現場表示器の赤色 LED
- スイッチングユニットの現場表示器

12.3.3 リニアライゼーション

リニアライゼーションは変換器で実行されます。

12.4 性能特性

12.4.1 基準動作条件

室温 : +20 °C (+68 °F) $\pm$ 5 °C ($\pm$ 8 °F)。

スパン : $\Delta C = 25 \sim 4000$ pF (推奨値)、 $2 \sim 4000$ pF (限界値)。

12.4.2 最大測定誤差

DIN 61298-2 に準拠した非繰返し性 (再現性) :

最大 ± 0.1 %

DIN 61298-2 に準拠したリミットポイント設定の非直線性 (リニアリティ) :

最大 ± 0.25 %

12.4.3 周囲温度の影響

エレクトロニクインサート

< 0.06 %/10 K (対フルスケール値)

分離型ハウジング

接続ケーブルの静電容量変化 : 1K あたり 0.015 pF / m

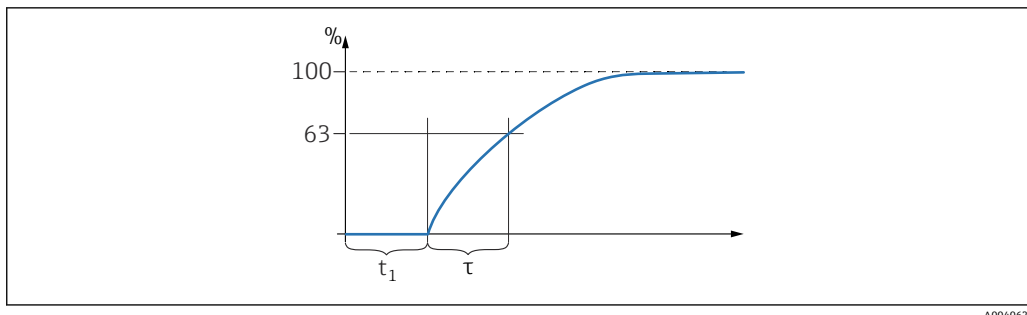
12.4.4 電源投入後の状態

1.5 秒 : スイッチオン手順後の安定した測定値、安全ステータス (22 mA) でスタートアップ

12.4.5 応答時間

 スイッチングユニットの時定数に注意してください。

$t_1 = 0.3$ 秒



A0040622

τ 時定数
 t_1 不感時間

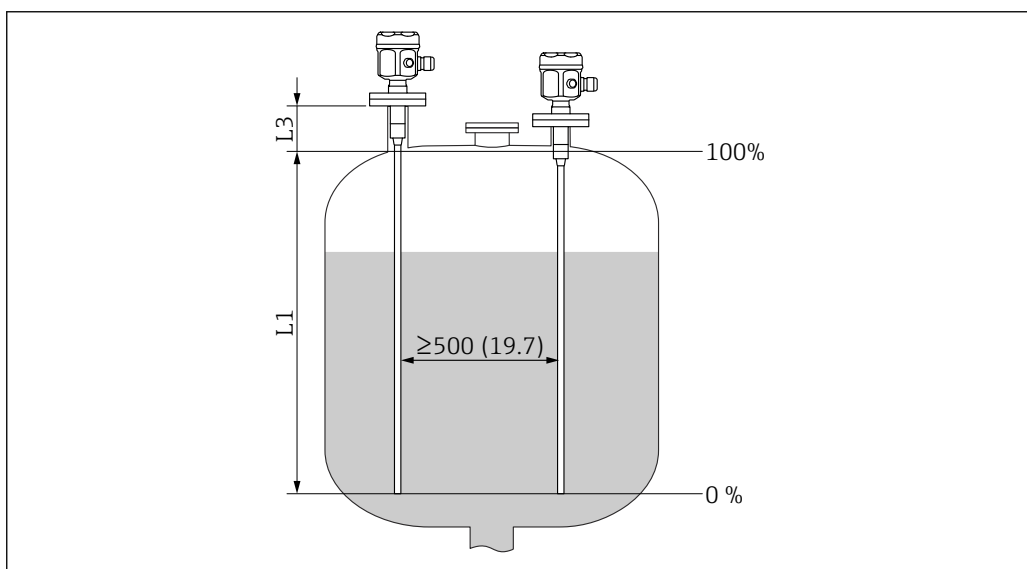
12.4.6 工場校正の精度

空校正 (0 %) および満量校正 (100 %) :

- プロブ長 < 2 m (6.6 ft)
 $\leq 5 \text{ mm (0.2 in)}$
- プロブ長 > 2 m (6.6 ft)
 $\text{約} \leq 2 \%$

工場校正の基準条件 :

- 測定物の導電率 $\geq 100 \mu\text{S/cm}$
- タンク内壁までの最小間隔 = 250 mm (9.84 in)



A0040419

測定単位 mm (in)

L1 測定範囲 : プロブ先端からプロセス接続まで
 L3 不感帯



設置状態では、以下の場合にのみ再校正が必要となります。

- ユーザー固有の 0 % または 100 % 値を調整する必要がある
- 液体が非導電性である
- プロブとタンク内壁の間隔が < 250 mm (9.84 in) である

12.4.7 分解能

ゼロ周波数 $f_0 = 60 \text{ Hz}$

- エレクトロニックインサートの感度 = 0.685 Hz/pF
- スイッチングユニット FMC671 の入力 (V3H5/V3H6 または V7H5/V7H6)

12.5 動作条件：環境

12.5.1 周囲温度範囲

- F16ハウジング：-40～+70 °C (-40～+158 °F)
- 他のハウジング：-50～+70 °C (-58～+158 °F)
- ディレーティングを実施してください
- 屋外で使用する場合は保護カバーを使用してください

12.5.2 気候クラス

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38 : Z/AD check

12.5.3 耐振動性

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64 : 20～2 000 Hz、0.01 g²/Hz

12.5.4 耐衝撃性

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27 : 30g 加速度

12.5.5 洗浄

ハウジング：

ハウジングの表面およびシールを傷めない洗浄剤を使用してください。

プローブ：

アプリケーションによっては、ロープ上に汚れなどの付着物が形成されます。付着物が増大すると、測定結果に影響を及ぼす可能性があります。

測定物が多量の付着物を形成する場合は、ロープを定期的に洗浄することをお勧めします。

ホースや機械による洗浄を行う場合、ロープの絶縁材が破損しないように注意してください。

12.5.6 保護等級

 EN60529 に関連したすべての保護等級。

NEMA250 に関連した NEMA4X 保護等級。

プラスチックハウジング F16

保護等級：

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

ステンレスハウジング F15

保護等級：

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

アルミニウムハウジング F17

保護等級：

- IP66
- IP67
- NEMA 4X

ガスタイトフィードスルー付きアルミニウムハウジング F13

保護等級：

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

ガスタイトフィードスルー付きステンレスハウジング F27

保護等級：

- IP66
- IP67
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

ガスタイトフィードスルー付きアルミニウムハウジング、端子部分離型 (Ex d)

保護等級：

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

分離型ハウジング

保護等級：

- IP66
- IP68 ²⁾
- NEMA 4X

12.5.7 電磁適合性 (EMC)

干渉波の放出は EN 61326、電気機器クラス B に準拠します。干渉波の適合性は EN 61326、Annex A (工業分野) および NAMUR 推奨 NE 21 (EMC) に準拠します。

エラー電流は NAMUR NE43 に準拠します (FEI50H = 22 mA)。

市販の標準的な計器用ケーブルを使用できます。



シールドケーブルの接続については、技術仕様書「EMC 試験手順」(TI00241F) (英語) を参照してください。

12.6 動作条件：プロセス**12.6.1 プロセス温度範囲**

後述の図は以下に適用されます。

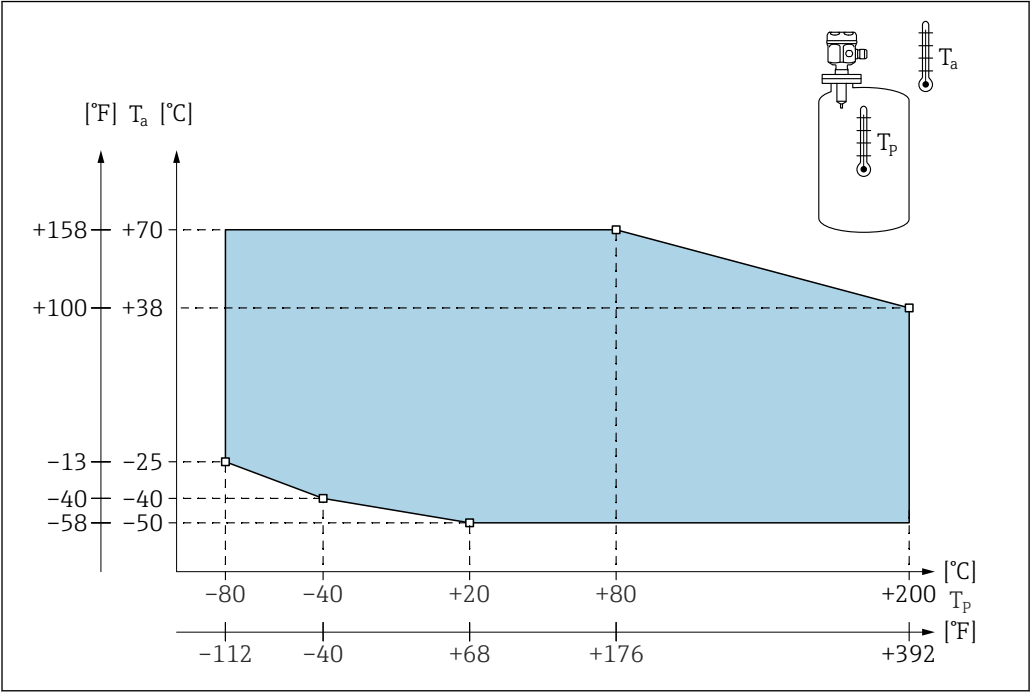
- 絶縁材
 - PTFE
 - PFA
 - FEP
- 危険場所以外の標準アプリケーション



プラスチックハウジング F16 を使用する場合、または追加オプション B を選択した場合 (塗装阻害物質フリー、FMI51 のみ)、プロセス温度は $T_a -40^{\circ}\text{C}$ (-40°F) に制限されます。

2) M20 電線管接続口または G½ ネジを使用する場合のみ。

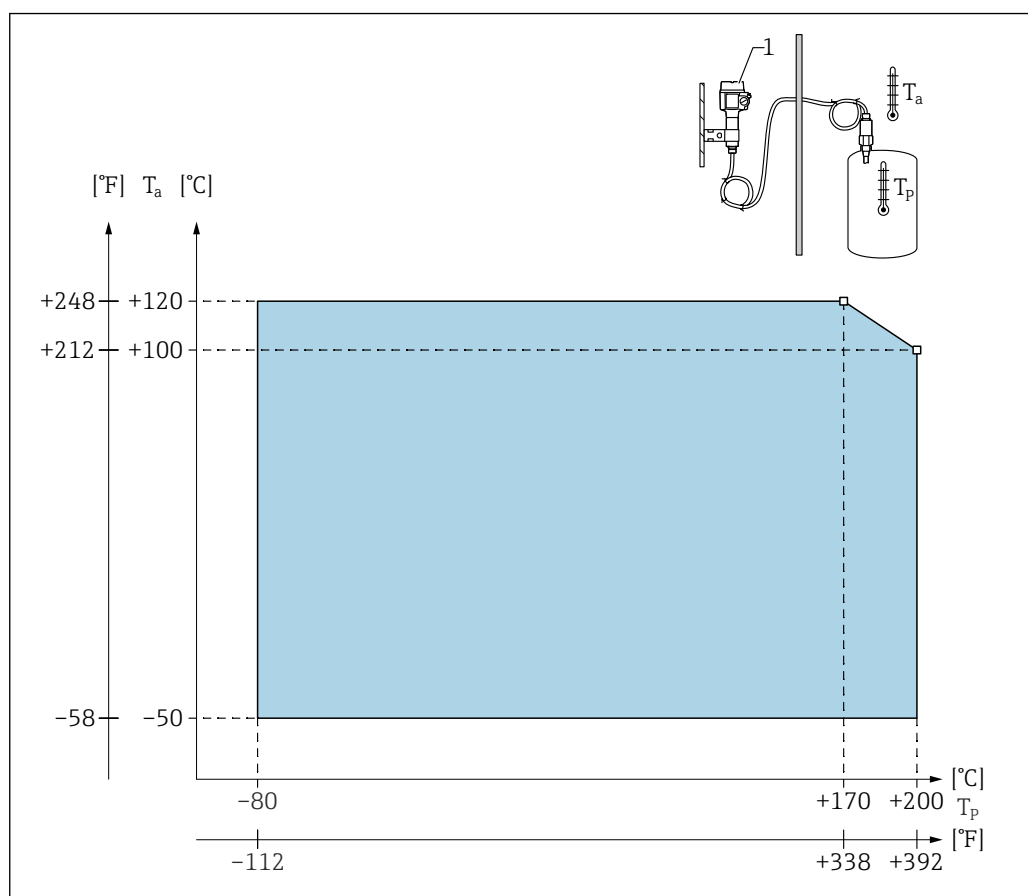
一体型ハウジング付きプローブ



A0043638

T_a 周囲温度
 T_p プロセス温度

分離型ハウジング付きプローブ



A0043639

 T_a 周囲温度 T_p プロセス温度

1 分離型ハウジングの許容周囲温度は一体型ハウジングと同じです。

プロセス温度の影響

完全絶縁プローブの場合の標準誤差は 0.13 %/K (対フルスケール値) です。

12.6.2 プロセス圧力

プローブ $\varnothing 10 \text{ mm}$ (0.39 in) (絶縁材を含む)

-0.1~2.5 MPa (-14.5~362.5 psi)

プローブ $\varnothing 16 \text{ mm}$ (0.63 in) (絶縁材を含む)

- -0.1~10 MPa (-14.5~1450 psi)
- 不感帯付きの場合、最大許容プロセス圧力は 6.3 MPa (913.5 psi)
- CRN 認定および不感帯付きの場合、最大許容プロセス圧力は 3.2 MPa (464 psi)

プローブ $\varnothing 22 \text{ mm}$ (0.87 in) (絶縁材を含む)

-0.1~5 MPa (-14.5~725 psi)

高温で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。

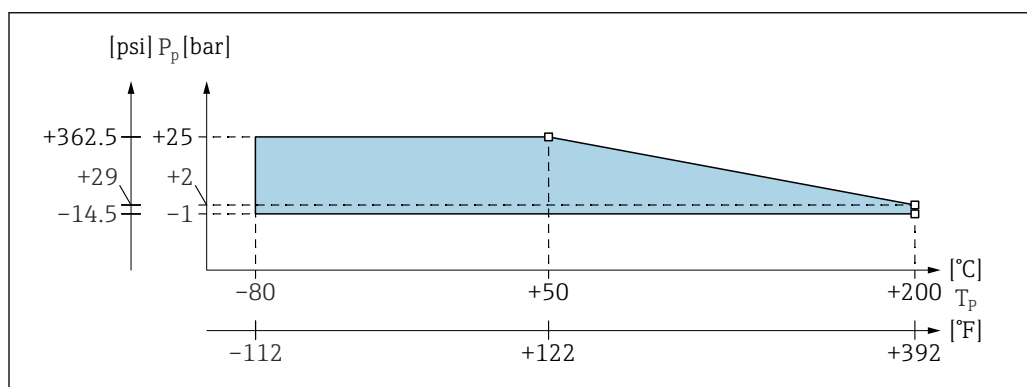
- EN 1092-1: 2005 Table、Appendix G2
抵抗/温度特性に関して、材質 1.4435 と 1.4404 (SUS 316L 相当) は、EN 1092-1 Tab. 18 の 13E0 に同一グループとして分類されています。この 2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

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。

12.6.3 圧力および温度ディレーティング

プロセス接続 ½"、¾"、1"、フランジ < DN50、< ANSI 2"、< JIS 10K (ø 10 mm (0.39 in) ロッド) およびプロセス接続 ¾"、1"、フランジ < DN50、< ANSI 2"、< JIS 10K (ø 16 mm (0.63 in) ロッド) の場合

ロッド絶縁材：PTFE、PFA

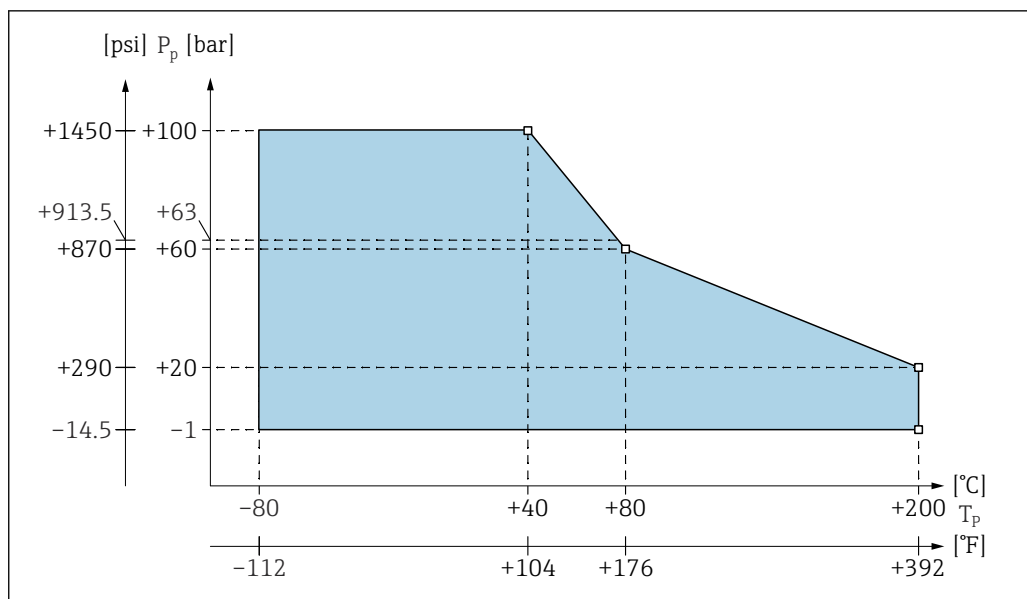


A0043640

P_p プロセス圧力
 T_p プロセス温度

プロセス接続 1½"、フランジ ≥ DN50、≥ ANSI 2"、≥ JIS 10K (ø 16 mm (0.63 in) ロッド)

ロッド絶縁材：PTFE、PFA

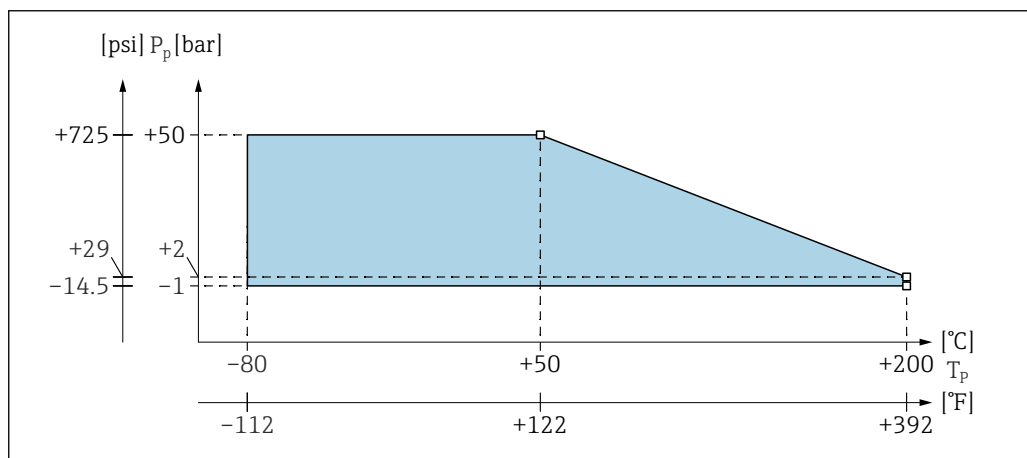


A0043641

P_p プロセス圧力
 T_p プロセス温度
 63 不感帯付きプローブのプロセス圧力

完全絶縁不感帯付き (ø 22 mm (0.87 in) ロッド)

ロッド絶縁材 : PTFE、PFA



A0043642

P_p プロセス圧力
 T_p プロセス温度

索引

記号
外部洗浄 33
気候クラス 40
技術仕様書 8
作業員の要件 10
周囲温度範囲 40
接続後の確認 28
測定範囲 37
測定変数 37
耐振動性 40
廃棄 35
返却 35
保護カバー 36
保護等級 40
溶接アダプタ 36

C
CE マーク 10

E
Endress+Hauser サービス
修理 33

M
M12 コネクタ 26

P
PTFE クラッドフランジ付きプローブ 23

A
赤色 LED
点滅 31
アクセサリ 36
圧力および温度ディレーティング 44
アプリケーションエラー 31
アラーム時の信号 38
安全上の基本注意事項 10

E
延長部の高さ：分離型ハウジング 18

O
応答時間 38

K
環境 40
管用平行ネジ 23
関連資料 8

K
機器
修理 34
取外し 35
変更 34
廃棄 35
技術データ 37
技術データ：プローブ 37

基準動作条件 38
機能チェック 30

K
クイック設置ガイド 12

K
ケーブル仕様 25
検定合格証 8

K
交換 35
機器コンポーネント 34
工場校正の精度 39
コネクタ 26

S
サージアレスタ 36
最大
測定誤差 38
サニタリ適合性 9

S
シール 33
周囲温度の影響 38
修理 34
出力 38
出力信号 38
資料
機能 5
資料の機能 5
資料の表記規則 5
診断およびトラブルシューティング 31
診断情報
LED の 31

S
スベアパーツ 34

S
性能特性 38
製品識別表示 11
納品内容確認 11
製品の安全性 10
接続ケーブルの短縮 20
接続要件 25
設置状況の確認 24
設置例 15
設定 30
センサの取付け 13

S
操作オプション 29
操作上の安全性 10
測定誤差 31
測定条件 14
測定値が不正 31

測定物が非導電性の場合の最小プローブ長 15

タ

耐衝撃性 40

端子部 26

ツ

追加静電容量 37

テ

テーパーネジ 23

適合宣言 10

電位平衡 25

電気接続 25

電源電圧 26

電源投入後の状態 38

電磁適合性 25, 41

ト

動作条件 40

動作条件：プロセス 41

登録商標 9

特定情報および図に関するシンボル 6

トリクランプ付きプローブ 23

取付け 12

取付手順 22

取付要件 13

ニ

入力 37

ハ

配線および接続 26

パイプ取付け 20

ハウジングの位置の調整 23

ヒ

表示部および操作部 29

フ

ファームウェアの履歴 32

プローブ長 37

プローブの静電容量値 37

プローブの洗浄 40

プローブの設置 23

プローブの洗浄 33

プローブハウジングのシール 24

プロセス圧力 43

プロセス温度範囲 41

分解能 39

分離型ハウジング付きプローブ 17

ヘ

壁面取付 19

壁面ブラケット 19

変換器 30

ホ

防爆区域

 防爆区域 10

防爆認定機器の修理 34

保管 11

本説明書について 5

ミ

緑色 LED

 点滅しない 31

メ

メンテナンス 33

ユ

輸送 11

リ

リニアライゼーション 38

ロ

労働安全 10



www.addresses.endress.com
