

技術仕様書

Micropilot FMR43

IO-Link

非接触マイクロウェーブ式



サニタリプロセス用レベル計

アプリケーション

- サニタリアプリケーション向けの液体/粉体用非接触連続レベル計
- プロセス接続：サニタリアプリケーションに対応（例：トリクランプ、M24アダプタコンセプト）
- 最大測定範囲：15 m (49 ft)
- プロセス温度：-40~+150 °C (-40~+302 °F)
- 圧力：-0.1~+2 MPa (-14.5~+290 psi)
- 精度：±1 mm (±0.04 in)

特長

- サニタリ要件に適合する PTFE または PEEK アンテナ
- 優れた信号収束性により、複数の内部設置物がある場合でも信頼性の高い測定が可能
- 直感的なユーザインタフェースを使用した、ガイドメニュー方式の簡単な設定
- Heartbeat Technology による予知保全/予防保全
- Bluetooth® ワイヤレス技術を利用した設定、操作、メンテナンス
- CIP および SIP 対応 - IP69 までの保護等級に対応

目次

本説明書について	3	耐振動性	22
シンボル	3	耐衝撃性	22
略語リスト	3	電磁適合性 (EMC)	22
図に関する注記	4		
機能とシステム構成	4	プロセス	23
測定原理	4	圧力範囲	23
計測システム	5	比誘電率	24
通信およびデータ処理	5	構造	25
信頼性	5	外形寸法	25
機器固有の IT セキュリティ	5	寸法	26
		質量	30
		材質	30
		表面粗さ	35
入力	5	表示およびユーザインタフェース	35
測定変数	5	言語	35
測定範囲	5	LED インジケータ	36
動作周波数	11	機器ディスプレイ	36
送信出力	11	リモート操作	37
		システム統合	38
		サポートされる操作ツール	38
出力	11	合格証と認証	38
出力信号	11	サニタリ仕様要件	38
スイッチング容量	11	cGMP に由来する要件に準拠	38
電流出力付き機器のアラーム時の信号	11	TSE (BSE) 適合証明 (ADI free - Animal Derived Ingredients)	38
負荷	11	EN 302372 無線規格	38
ダンピング	12	FCC (米国連邦通信委員会)	39
プロトコル固有のデータ	12	Industry Canada	39
		ASME BPE	39
電源	12	注文情報	39
端子の割当て	12	識別情報	40
使用可能な機器プラグ	13	校正	40
電源電圧	13	工場出荷時検証証明書	42
消費電力	13	サービス	42
電位平衡	13		
過電圧保護	13	アプリケーションパッケージ	42
		Heartbeat Technology	42
性能特性	13	アクセサリ	43
基準条件	13	機器固有のアクセサリ	43
分解能	14	DeviceCare SFE100	43
最大測定誤差	14	FieldCare SFE500	43
周囲温度の影響	15	デバイスビューワー	43
応答時間	15	Field Xpert SMT70	43
応答時間	15	Field Xpert SMT77	44
ウォームアップ時間 (IEC 62828-4 に準拠)	15	SmartBlue アプリ	44
設置	16	関連資料	44
取付方法	16	標準資料	44
取付位置	16	機器固有の補足資料	44
取付方向	16		
機器の取付け	17	登録商標	44
ビーム放射角	19		
環境	21		
周囲温度範囲	21		
保管温度	22		
使用高さ	22		
気候クラス	22		
保護等級	22		
汚染度	22		

本説明書について

シンボル

安全シンボル



このシンボルは危険な状況に対する警告を表します。この表示を無視して適切な対処を怠った場合、死亡、重傷、爆発などの重大事故が発生する可能性があります。



このシンボルは危険な状況に対する警告を表します。この表示を無視して適切な対処を怠った場合、死亡、重傷、爆発などの重大事故が発生する可能性があります。



このシンボルは危険な状況に対する警告を表します。この表示を無視して適切な対処を怠った場合、軽傷または中程度の傷害事故が発生する可能性があります。




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。

通信関連のシンボル


Bluetooth® : 

近距離における機器間の無線データ伝送

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

追加情報 : 

資料参照 : 

ページ参照 : 

一連のステップ : [1](#), [2](#), [3](#)

個々のステップの結果 : 

図中のシンボル

項目番号 : [1](#), [2](#), [3](#) ...

一連のステップ : [1](#), [2](#), [3](#)

図 : [A](#), [B](#), [C](#), ...

略語リスト

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。

ToF

Time of Flight (飛行伝播時間)

ϵ_r (Dk)

比誘電率

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 : IO-Link 通信および PC による操作
- 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

PLC

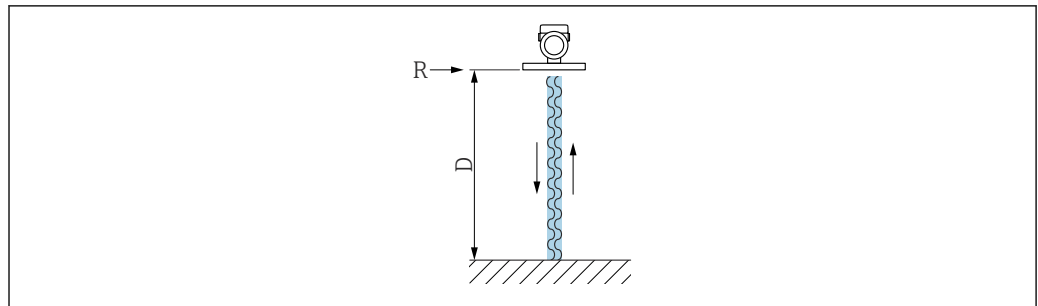
プログラマブルロジックコントローラ (PLC)

図に関する注記

- i**
- 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 1092-1 ; ASME B16.5、RF です。

機能とシステム構成**測定原理**

Micropilot は「下方向」の計測システムで、周波数変調連続波方式 (FMCW) に基づいて測定されます。連続的に変化する周波数の電波がアンテナから放射されます。この電波は対象物で反射し、再びアンテナで受信されます。

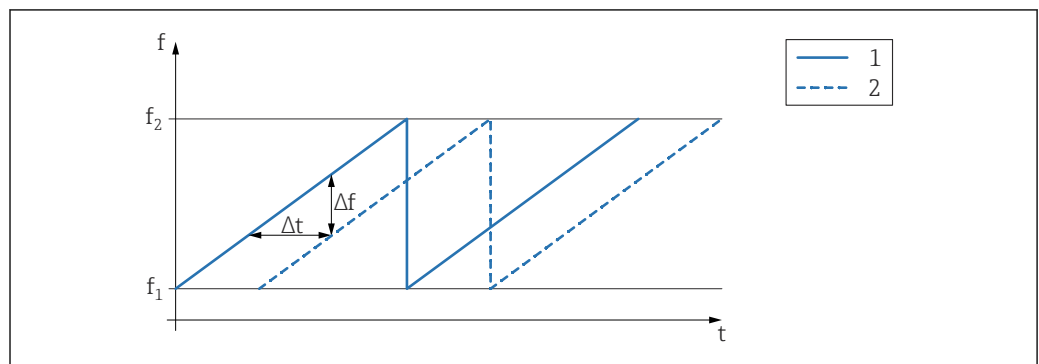


A0032017

図 1 FMCW 原理：連続波の伝送と反射

- R 測定基準点
D 測定基準点と測定対象物表面の距離

この電波は、周波数 f_1 と f_2 との間で変調されたノコギリ波です。



A0023771

図 2 FMCW 原理：周波数変調の結果

- 1 伝送信号
2 受信信号

これにより、伝送信号と受信信号の間でいつでも次の周波数差が発生します。

$$\Delta f = k \Delta t$$

このとき、 Δt はランタイム、 k は規定された周波数変調の増加分となります。

Δt は、測定基準点 R と測定対象物表面の間の距離 D から導き出されます。

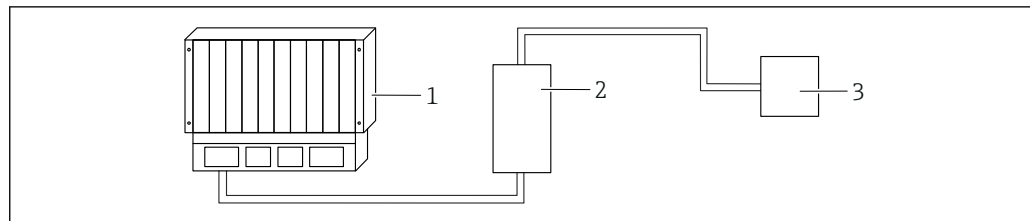
$$D = (c \Delta t) / 2$$

c は電波の速度です。

つまり、D は測定された周波数差 Δf から計算できます。そして、D はタンクまたはサイロの容量を特定するために使用できます。

計測システム

計測システム一式は以下で構成されます。



- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 IO-Link マスタ
- 3 機器

A0053220

通信およびデータ処理

- デジタル通信プロトコル IO-Link、3 線式
- Bluetooth (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、設定が不注意で変更されないよう、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。

機器固有の IT セキュリティ

本機器はオペレータによる保護対策をサポートする固有の機能を備えます。この機能はユーザー設定が可能であり、適切に使用すると操作の安全性向上が保証されます。ユーザーの役割はアクセスコードを使用して変更できます (機器ディスプレイ、Bluetooth または FieldCare、DeviceCare、アセット管理ツール (例: AMS、PDM) を使用した操作に適用)。

Bluetooth® ワイヤレス技術を利用したアクセス

Bluetooth® ワイヤレス技術を介した安全な信号伝送には、フラウンホーファー研究所で試験された暗号化方式が使用されます。

- SmartBlue アプリが搭載されていない場合、Bluetooth® ワイヤレス技術を介して機器を表示することはできません。
- 機器とスマートフォンまたはタブレット端末とのポイント・トゥー・ポイント接続のみが構築されます。
- Bluetooth® ワイヤレス技術インタフェースは、現場操作または SmartBlue を使用して無効にできます。

入力

測定変数

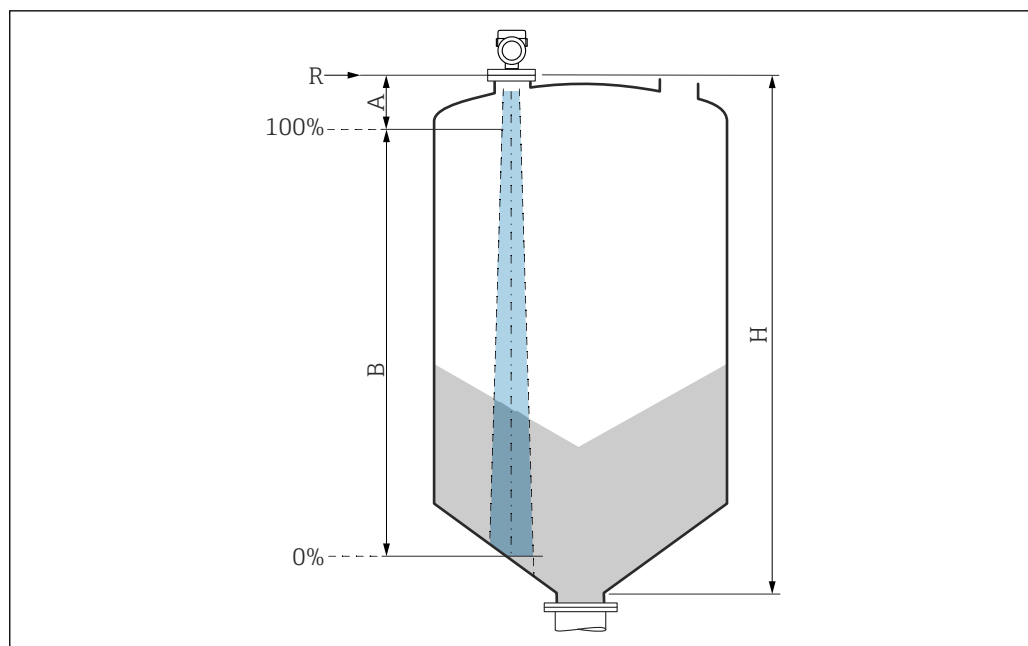
測定変数は測定基準点から測定対象物表面までの距離となります。入力した 0 % 距離「E」に基づき、レベルが算出されます。

測定範囲

測定範囲はビームがタンク底部に当たる地点から始まります。特に球形の基部やコニカル形状をした排出部の場合、この点より下のレベルを測定できません。

最大測定範囲

最大測定範囲は、動作周波数およびプロセス接続に応じて異なります。



A0051659

- A アンテナ先端 + 10 mm (0.4 in)
 B 有効な測定範囲
 H タンク高さ
 R 測定基準点、アンテナシステムに応じて異なる（「構造」セクションを参照）

測定物の比誘電率が低い場合 ($\epsilon_r < 2$)、液面のレベルが低いときに（レベル C 未満）、測定物を透過してタンク底部をとらえてしまうことがあります。この場合、この範囲において測定精度の低下が予想されます。精度の低下を回避するには、ゼロ点の位置をタンク底部から上方に C の距離をあけた位置に設定してください（図参照）。

液体の測定物グループ、およびアプリケーションと測定物グループに応じた測定可能な範囲について説明します。測定物の比誘電率が不明な場合は、信頼性の高い測定を実現するために測定物グループ B と仮定してください。

測定物グループ

- **A** (ϵ_r 1.4~1.9)
非導電性液体、例：液化ガス
- **B** (ϵ_r 1.9~4)
非導電性液体、例：ガソリン、石油、トルエンなど
- **C** (ϵ_r 4~10)
例：濃酸、有機溶剤、エステル、アニリンなど
- **D** ($\epsilon_r > 10$)
導電性液体、水溶液、希釈酸、塩基、アルコール

i 産業で一般的に使用されるさまざまな測定物の比誘電率（DC 値）については、以下を参照してください。

- カタログ「比誘電率（DC 値）一覧」（CP01076F）（英文）
- Endress+Hauser「DC Values アプリ」（Android および iOS 対応）

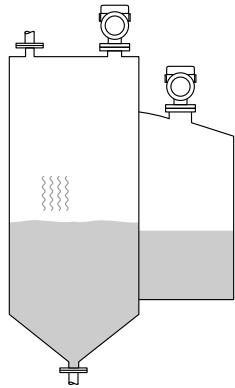
貯蔵タンクの測定

貯蔵タンク - 測定条件

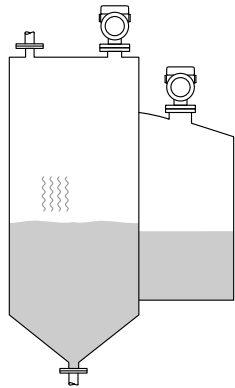
静かな液面（例：底部から充填する場合、浸漬パイプにより充填する場合、上部からの充填をほとんど行わない場合）

i トリクランプおよび 180-GHz 接続の場合、測定範囲は常に 15 m (49 ft) または 10 m (33 ft) になります。

プロセス接続：MNPT/G ¾、G 1、M24、80 GHz、貯蔵タンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	2.5 m (8 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	5 m (16 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	8 m (26 ft)
	D (ϵ_r >10)	10 m (33 ft)

プロセス接続：MNPT/G 1½、NEUMO バイオコントロール D50、80 GHz、貯蔵タンク内

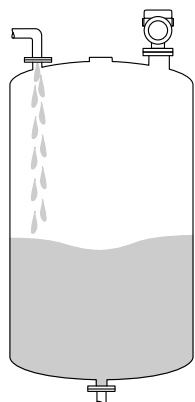
	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	6 m (20 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	11 m (36 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	15 m (49 ft)
	D (ϵ_r >10)	15 m (49 ft)

バッファタンクの測定

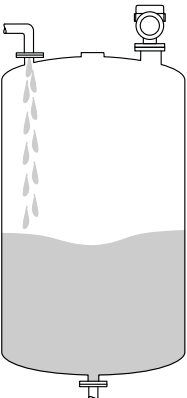
バッファタンク - 測定条件

動きのある液面（例：上部から継続的に充填を行う場合、タンクで液循環を行う場合）

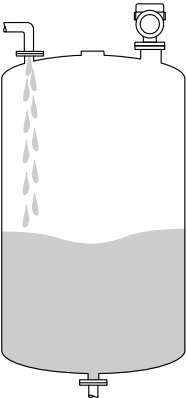
プロセス接続：MNPT/G ¾、G 1、M24、80 GHz、バッファタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	1.5 m (5 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	3 m (10 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	6 m (20 ft)
	D (ϵ_r >10)	8 m (26 ft)

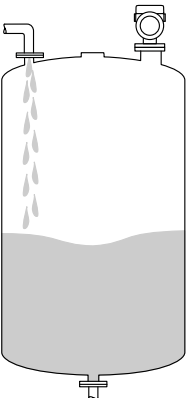
プロセス接続：トリクランプ 1½、トリクランプ 2、80 GHz、バッファタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	7 m (23 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	13 m (43 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	15 m (49 ft)
	D ($\epsilon_r >10$)	15 m (49 ft)

プロセス接続：½ および M24、180 GHz、バッファタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	7 m (23 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	10 m (33 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	10 m (33 ft)
	D ($\epsilon_r >10$)	10 m (33 ft)

プロセス接続：MNPT/G 1½、NEUMO バイオコントロール D50、バッファタンク内

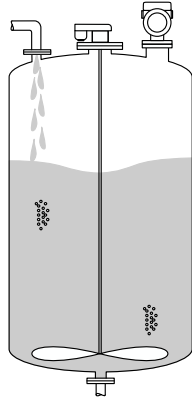
	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	3 m (10 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	6 m (20 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	13 m (43 ft)
	D ($\epsilon_r >10$)	15 m (49 ft)

攪拌機付きタンクの測定

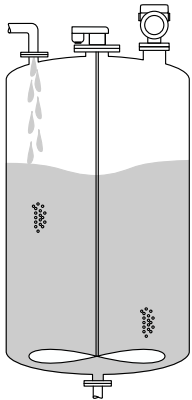
攪拌器付きタンク - 測定条件

荒れた液面（例：上部から充填する場合、攪拌器やバッフルを使用する場合）

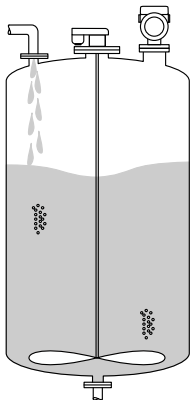
プロセス接続：MNPT/G ¾、G 1、M24、80 GHz、攪拌機付きタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	1 m (3.3 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	1.5 m (5 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	3 m (10 ft)
	D (ϵ_r >10)	5 m (16 ft)

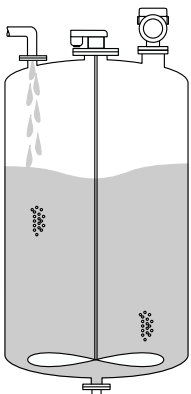
プロセス接続：トリクランプ 1½、トリクランプ 2、80 GHz、攪拌機付きタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	4 m (13 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	7 m (23 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	15 m (49 ft)
	D (ϵ_r >10)	15 m (49 ft)

プロセス接続：½ および M24、180 GHz、攪拌機付きタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	4 m (13 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	7 m (23 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	10 m (33 ft)
	D (ϵ_r >10)	10 m (33 ft)

プロセス接続：MNPT/G 1½、NEUMO バイオコントロール D50、攪拌機付きタンク内

	測定物グループ	測定範囲
	A (ϵ_r 1.4~1.9)	1.5 m (5 ft)
	B (ϵ_r 1.9~4)	3 m (10 ft)
	C (ϵ_r 4~10)	7 m (23 ft)
	D (ϵ_r >10)	11 m (36 ft)

動作周波数

「レーダー技術」(注文オプションに応じて異なる)：

- 80 GHz
- 180 GHz

送信出力

- ピーク出力：<1.5 mW
- 平均出力：<70 μ W

出力

出力信号

- 2つの出力：スイッチ出力、アナログ出力、IO-Link出力として設定可能
- 電流出力は、以下の3種類の動作モードから選択できます。
 - 4~20.5 mA
 - NAMUR NE 43：3.8~20.5 mA (工場設定)
 - USモード：3.9~20.5 mA

スイッチング容量

- スイッチがONのとき： $I_a \leq 200 \text{ mA}$ ¹⁾、スイッチがOFFのとき： $I_a < 0.1 \text{ mA}$ ²⁾
- スイッチサイクル： $> 1 \cdot 10^7$
- PNP 電圧降下： $\leq 2 \text{ V}$
- 過負荷防止：開閉電流負荷自動テスト機能
 - 最大静電容量負荷：1 μ F (最大供給電圧時、抵抗負荷なし)
 - 最大繰り返し期間：0.5 秒、最小 t_{on} ：40 μ s
 - 過電流 ($f = 1 \text{ Hz}$) が発生した場合、周期的に保護回路から切断

電流出力付き機器のアラーム時の信号

電流出力

アラーム時の信号はNAMUR 推奨 NE 43 に準拠します。

- Max. アラーム：21.5~23 mA の範囲で設定可能
- Min. アラーム：<3.6 mA (工場設定)

機器ディスプレイおよび操作ツール：デジタル通信経由

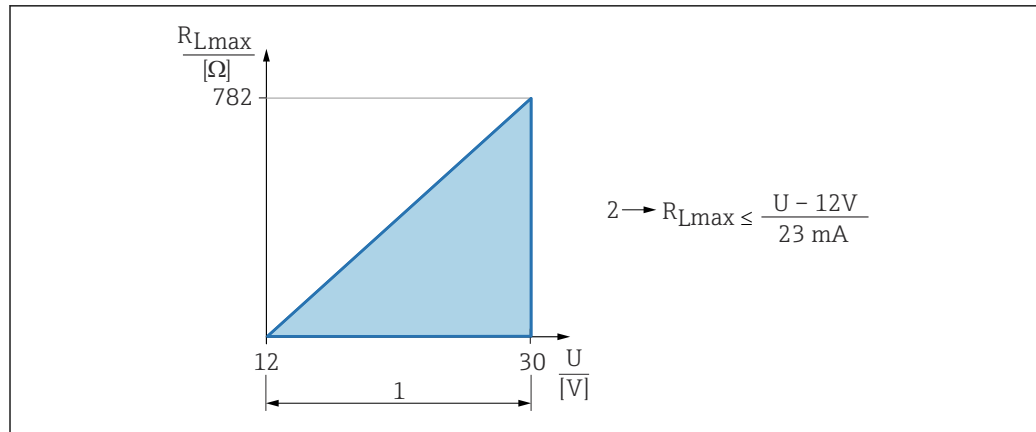
ステータス信号 (NAMUR 推奨 NE 107 に準拠)：

プレーンテキスト表示

負荷

十分な端子電圧を保証するため、電源ユニットの電源電圧 U に応じた最大負荷抵抗 R_L (ライン抵抗を含む) を超えないようにしてください。

- 1) 出力「1 x PNP + 4~20 mA」を同時に使用する場合、スイッチ出力 OUT1 では全温度範囲で 100 mA までの負荷電流が保証されます。周囲温度 50 °C (122 °F) 以下およびプロセス温度 85 °C (185 °F) 以下では、スイッチング電流が最大 200 mA になる場合があります。「1 x PNP」または「2 x PNP」設定を使用する場合、スイッチ出力では全温度範囲で合計 200 mA までの負荷電流が保証されます。
- 2) これとは異なり、スイッチ出力 OUT2 では、スイッチが OFF のとき： $I_a < 3.6 \text{ mA}$ および $U_a < 2 \text{ V}$ 、スイッチが ON のとき：PNP 電圧降下： $\leq 2.5 \text{ V}$ です。



A0052602

- 1 電源 12~30 V
- 2 R_{Lmax} 最大負荷抵抗
- U 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

ダンピングはすべての連続出力に影響します。
工場設定：0 秒 (0~999 秒の範囲で設定可能)

プロトコル固有のデータ

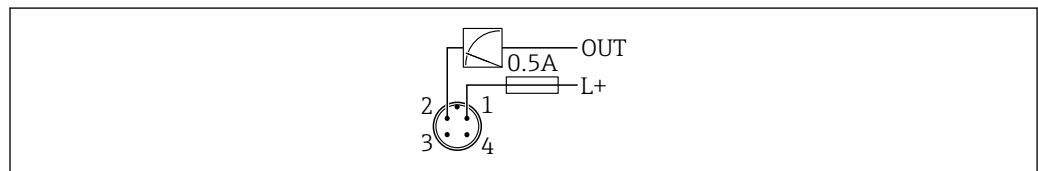
IO-Link 仕様 1.1.3

機器タイプ ID：
0x91 0xC6 0x01

電源

端子の割当て

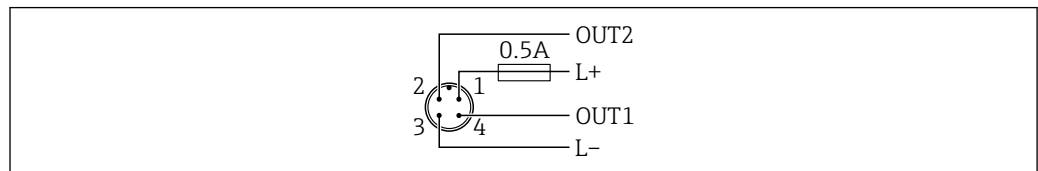
2 線式



A0052660

- 1 電源 L+, 茶色ケーブル (BN)
- 2 出力 (L-), 白色ケーブル (WH)

3 線式または 4 線式

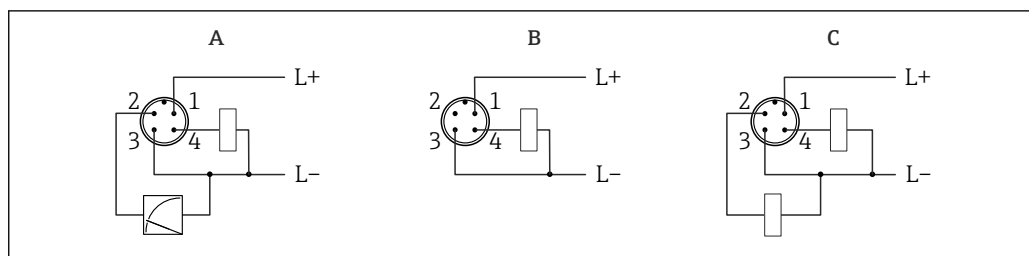


A0052457

- 1 電源 L+, 茶色ケーブル (BN)
- 2 スイッチ出力またはアナログ出力 (OUT2)、白色ケーブル (WH)
- 3 電源 L-, 青色ケーブル (BU)
- 4 スイッチ出力または IO-Link 出力 (OUT1)、黒色ケーブル (BK)

出力 1 および 2 の機能を設定できます。

接続例

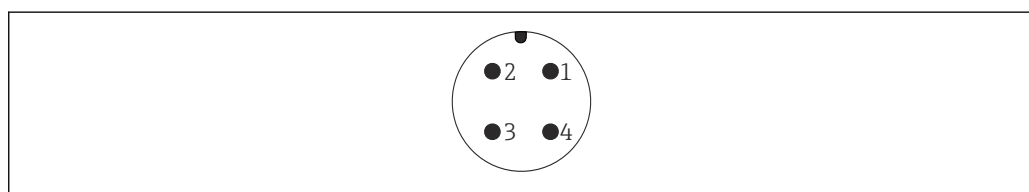


A0052458

- A 1 x PNP スイッチ出力およびアナログ出力
- B 1 x PNP スイッチ出力
- C 2 x PNP スイッチ出力

使用可能な機器プラグ

M12 プラグ



A0052661

図 3 図：機器側の接続部

詳細については、「機器固有のアクセサリ」セクションを参照してください。

電源電圧

12~30 V_{DC} (直流電源ユニット)

電源電圧が 18 V 以上の場合にのみ、IO-Link 通信は保証されます。

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/EN 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する必要があります。逆接、高周波数の影響、サージ電圧に対する保護回路が搭載されています。

消費電力

非危険場所：IEC/EN 61010 基準に準拠した機器の安全仕様を満たすには、最大電流が 500 mA に制限されるよう設置する必要があります。

電位平衡

必要に応じて、プロセス接続または接地クランプ (ユーザー側で用意) を使用して、電位平衡を確立してください。

過電圧保護

本機器は、製品規格 IEC/DIN EN 61326-1 (表 2 産業環境) に適合しています。接続タイプ (DC 電源、入力/出力ライン) に応じて、IEC/DIN EN 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/DIN EN 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。

過電圧保護カテゴリー

本機器は、IEC/DIN EN 61010-1 に従って、過電圧保護カテゴリー II のネットワークで使用するためのものです。

性能特性

基準条件

- IEC 62828-2 に準拠
- 周囲温度 $T_A = +21 \sim +33 \text{ }^\circ\text{C}$ ($+70 \sim +91 \text{ }^\circ\text{F}$) の範囲で一定
- 湿度 $\phi = 5 \sim 80 \text{ \% RH} \pm 5 \text{ \%}$ の範囲で一定
- 大気圧 $p_A = 86 \sim 106 \text{ kPa}$ ($12.47 \sim 15.37 \text{ psi}$) の範囲で一定

- 電源電圧： $24 V_{DC} \pm 3 V_{DC}$
- リフレクタ：直径 $\geq 1 \text{ m}$ (40 in) の金属板
- 信号ビーム内に測定不要反射なし

分解能 電流出力： $< 1 \mu\text{A}$

最大測定誤差

リファレンス精度

精度

精度は非線形、非繰返し性、ヒステリシスの合計です。

液体の場合：

- 測定距離 0.15 m (0.5 ft) まで：最大 $\pm 4 \text{ mm}$ ($\pm 0.16 \text{ in}$)
- 測定距離 $> 0.15 \text{ m}$ (0.5 ft)： $\pm 1 \text{ mm}$ ($\pm 0.04 \text{ in}$)

粉体の場合：

- 測定距離 0.4 m (1.3 ft) まで：最大 $\pm 20 \text{ mm}$ ($\pm 0.79 \text{ in}$)
- 測定距離 $> 0.4 \text{ m}$ (1.3 ft)： $\pm 3 \text{ mm}$ ($\pm 0.12 \text{ in}$)

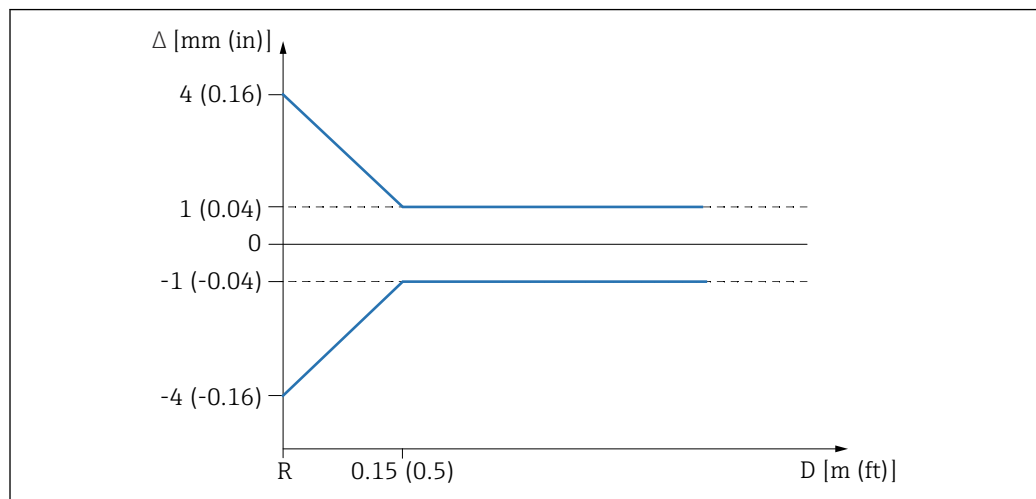
非繰返し性

非繰返し性は精度に反映済みです。

$\leq 1 \text{ mm}$ (0.04 in)

i 動作条件が基準動作条件と異なる場合、設置条件に起因するオフセット/ゼロ点は最大 $\pm 4 \text{ mm}$ ($\pm 0.16 \text{ in}$) になる可能性があります。この追加オフセット/ゼロ点は、設定中に値を入力して補正できます（レベル補正パラメータ）。

液体の近範囲アプリケーションにおける偏差の値



A0053178

図 4 近範囲アプリケーションにおける最大測定誤差

- Δ 最大測定誤差
- R 距離測定の基準点
- D 測定基準点からアンテナまでの距離

粉体の近範囲アプリケーションにおける偏差の値

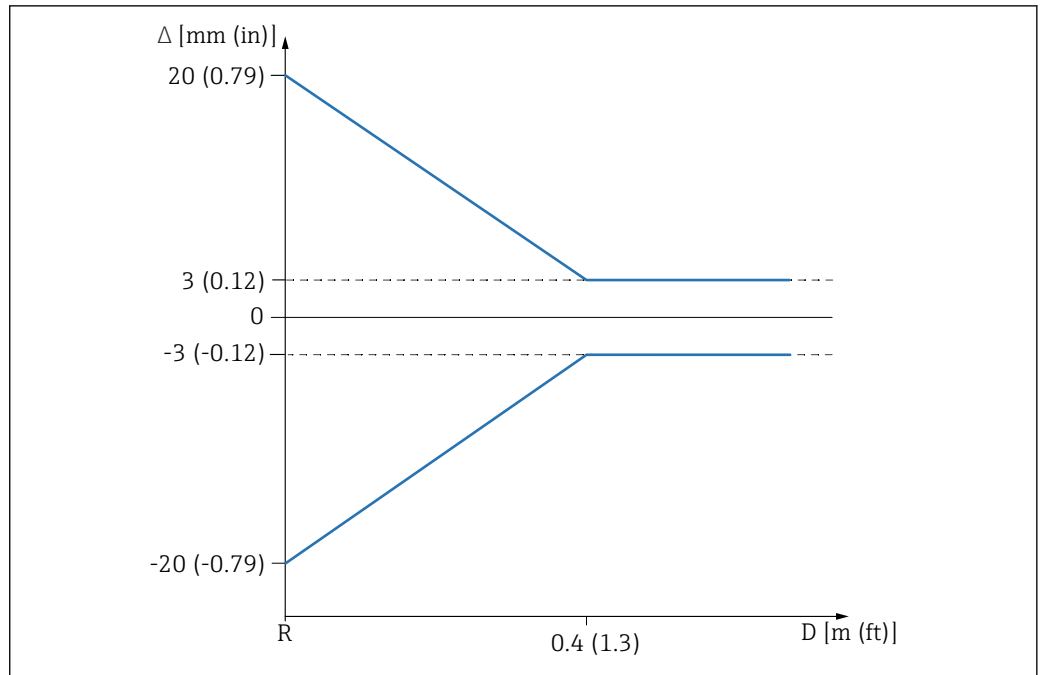


図 5 近範囲アプリケーションにおける最大測定誤差

- Δ 最大測定誤差
- R 距離測定の基準点
- D 測定基準点からアンテナまでの距離

周囲温度の影響

基準温度に対する周囲温度の影響により出力が変化します。
測定は DIN EN IEC 61298-3/DIN EN IEC 60770-1 に準拠して実施されます。

アナログ（電流出力）

- ゼロ点 (4 mA) : 平均 $T_C = 0.02\% / 10\text{ K}$
- スパン (20 mA) : 平均 $T_C = 0.05\% / 10\text{ K}$

応答時間

DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 では、ステップ応答時間とは、入力信号が急激に変化してから、変化した出力信号が初めて定常値の 90% を取り込むまでの時間とされています。

応答時間を設定することが可能です。

ダンピングをオフにすると、以下のステップ応答時間が適用されます (DIN EN IEC 61298-2/DIN EN IEC 60770-1 に準拠)。

- 測定時間 $\leq 60\text{ ms}$: 動作電圧 24 V 時 (3/4 線式)
- ステップ応答時間 $< 250\text{ ms}$

応答時間

スイッチ出力の動的挙動

$\leq 20\text{ ms}$

ウォームアップ時間
(IEC 62828-4 に準拠)

ウォームアップ時間は、電源電圧が印加されてからセンサが最大精度または最高性能に達するまでに必要な時間を示します。

ウォームアップ時間 : $\leq 10\text{ 秒}$

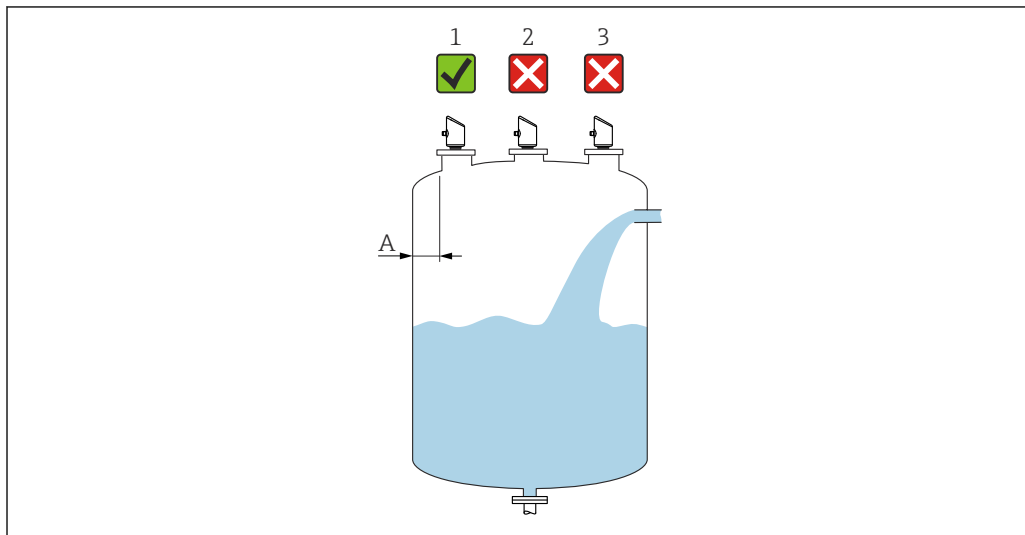
設置

取付方法

i 設置時には、プロセスの最高温度に対応したシーリングを使用して、動作温度が一定に保たれるようにしてください。

- CSA 認定取得機器は屋内使用向けの機器です。
- 機器は IEC/EN 61010-1 に準拠した湿潤環境での使用に適しています。

取付位置



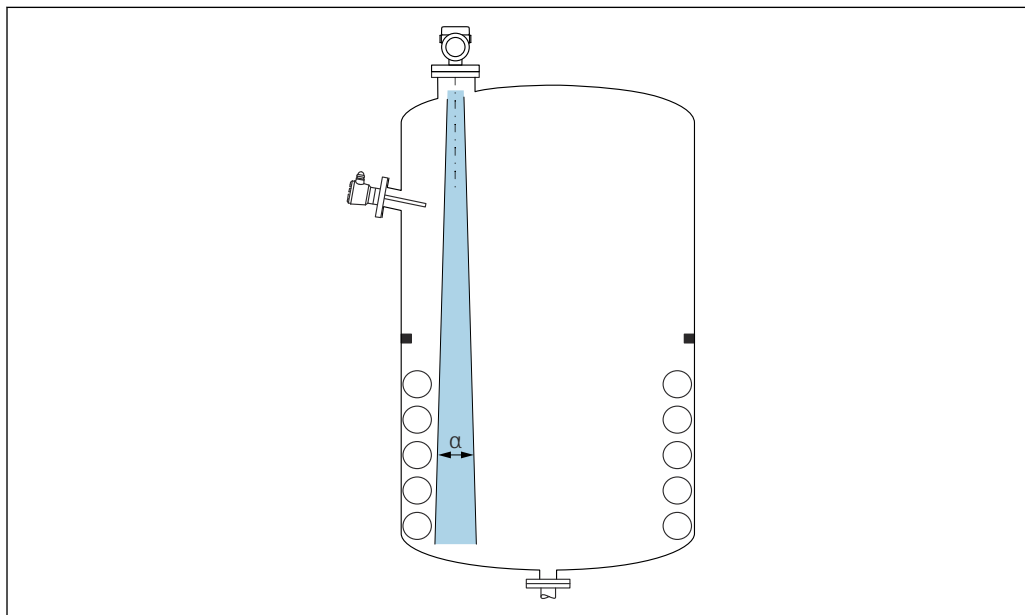
A0053176

A 内壁からノズル外端までの推奨距離：タンク直径の約 1/6。ただし、いかなる場合でも、内壁に対して 15 cm (5.91 in) 以上接近して機器を取り付けることはできません。

- 1 推奨取付位置
- 2 干渉波が信号消失を引き起こす可能性があるため、タンク中央には設置しないでください。
- 3 投入カーテンの上には設置しないでください。

取付方向

タンク内設置物



A0031777

タンク内設置物（レベルリミットスイッチ、温度センサ、支柱、バキュームリング、ヒーティングコイル、バップルなど）が信号ビームの内側に入らないようにしてください。ビーム放射角 α に注意してください。

アンテナ軸の垂直位置の調整

アンテナが測定対象物表面に対して垂直になるように位置合わせします。


i アンテナが測定対象物に対して垂直に設置されていない場合、アンテナの最大到達範囲が減少する可能性があります、また、追加の干渉信号が発生する可能性もあります。

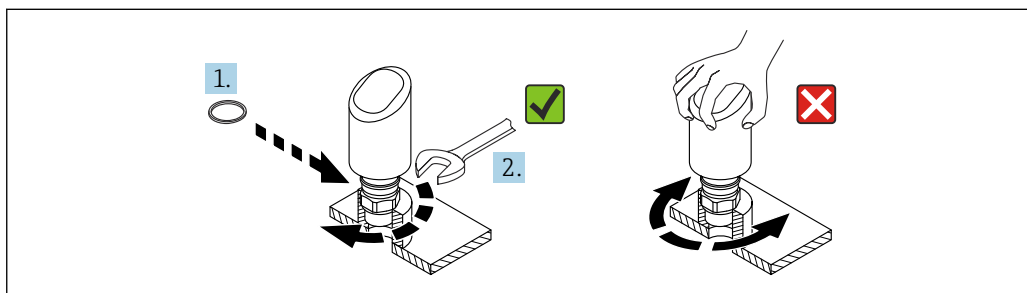
機器の取付け

機器のネジ止め

- 六角ボルトのみを回してください（最大トルク 50 Nm (37 lbf ft)）。
- M24 センサ：必ずスパナ用平坦部上で工具を使用して取り付けてください（最大トルク 30 Nm (22 lbf ft)）。
- ハウジングを回さないでください。

 スパナ 32 mm

 スパナ 55 mm（プロセス接続 MNPT/G 1½ 用）



A0054233

図 6 機器のネジ止め

ネジ込み接続に関する情報

i これより長いノズルを使用した場合、測定性能が低下します

以下の点に注意してください。

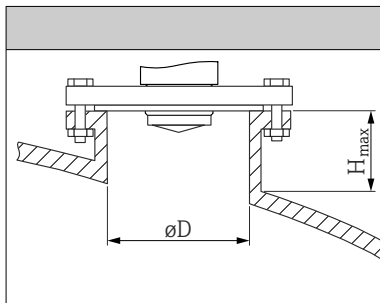
- ノズルの終端が滑らかでバリがないこと。
- ノズルの縁を丸めること。
- マッピングを実行すること。
- 表に記載されたノズル高より長いノズルを使用する場合は、当社サポート部門にお問い合わせください。

プロセス接続：MNPT/G ¾、G 1、M24、80 GHz、PEEK

取付けノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

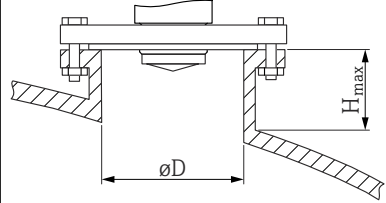
	ϕD	H_{max}
	18~40 mm (0.8~1.6 in)	30 mm (1.2 in)
	40~50 mm (1.6~2 in)	220 mm (8.7 in)
	50~80 mm (2~3.2 in)	300 mm (12 in)
	80~100 mm (3.2~4 in)	550 mm (21.7 in)
	100~150 mm (4~6 in)	700 mm (27.6 in)
	≥ 150 mm (6 in)	1 150 mm (45.3 in)

プロセス接続：MNPT/G 1½、NEUMO バイオコントロール D50 PN16、80 GHz、PEEK

取付けノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

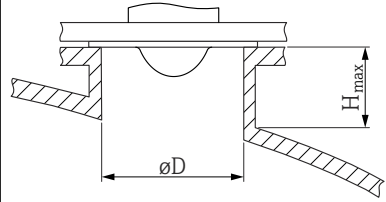
	ϕD	H_{max}
	40~50 mm (1.6~2 in)	190 mm (7.5 in)
	50~80 mm (2~3.2 in)	350 mm (13.8 in)
	80~100 mm (3.2~4 in)	900 mm (35.4 in)
	100~150 mm (4~6 in)	1 250 mm (49.2 in)
	≥ 150 mm (6 in)	2 100 mm (82.7 in)

プロセス接続：トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½)、80 GHz、PTFE

取付けノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

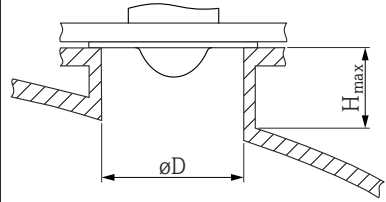
	ϕD	H_{max}
	40~50 mm (1.6~2 in)	180 mm (7.1 in)
	50~80 mm (2~3.2 in)	350 mm (13.8 in)
	80~100 mm (3.2~4 in)	900 mm (35.4 in)
	100~150 mm (4~6 in)	1 250 mm (49.2 in)
	≥ 150 mm (6 in)	2 200 mm (86.6 in)

プロセス接続：トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)、80 GHz、PTFE

取付けノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

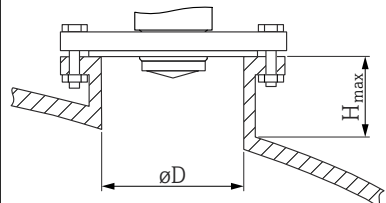
	ϕD	H_{max}
	50~80 mm (2~3.2 in)	350 mm (13.8 in)
	80~100 mm (3.2~4 in)	900 mm (35.4 in)
	100~150 mm (4~6 in)	1 300 mm (51.2 in)
	≥ 150 mm (6 in)	2 300 mm (90.6 in)

プロセス接続：MNPT/G ½、180 GHz、PTFE

取付けノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

	ϕD	H_{max}
	18~40 mm (0.8~1.6 in)	90 mm (3.5 in)
	40~50 mm (1.6~2 in)	450 mm (17.7 in)
	50~80 mm (2~3.2 in)	600 mm (23.6 in)
	80~100 mm (3.2~4 in)	1 100 mm (43.3 in)

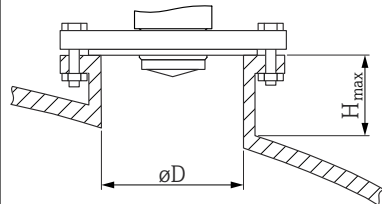
	φD	H _{max}
	100~150 mm (4~6 in)	1 450 mm (57.1 in)
	≥ 150 mm (6 in)	2 300 mm (90.6 in)

プロセス接続 : M24、180 GHz、PTFE

取付けノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

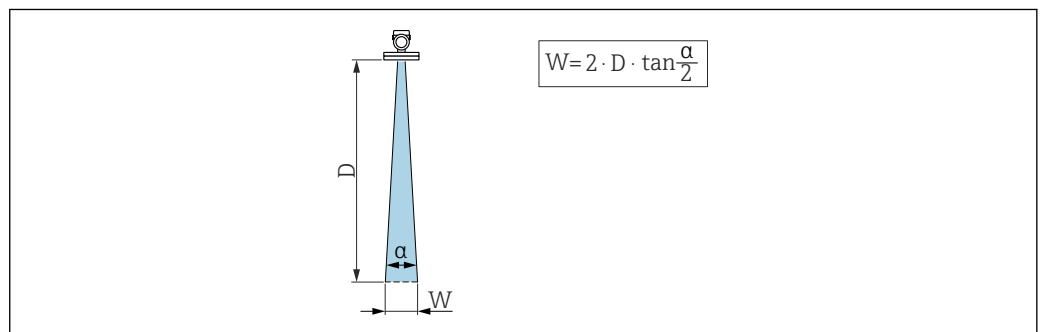
ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。

	φD	H _{max}
	18~40 mm (0.8~1.6 in)	20 mm (0.8 in)
	40~50 mm (1.6~2 in)	500 mm (19.7 in)
	50~80 mm (2~3.2 in)	750 mm (29.5 in)
	80~100 mm (3.2~4 in)	1 450 mm (57.1 in)
	100~150 mm (4~6 in)	1 900 mm (74.8 in)
	≥ 150 mm (6 in)	3 050 mm (120 in)

ビーム放射角

計算方法

マイクロ波のエネルギー密度が最大エネルギー密度の半分 (3 dB 幅) に達する範囲の角度を放射角 α と定義しています。マイクロ波は、信号ビームの外側にも放射され、干渉物に反射することがあります。



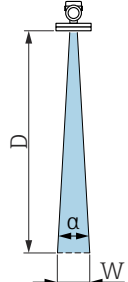
A0031824

図 7 ビーム放射角 α、距離 D、ビーム幅 W の関係

i ビーム幅 W は、放射角 α および距離 D に応じて異なります。

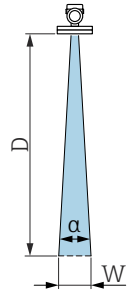
プロセス接続 : MNPT/G 1/2、180 GHz、PTFE

ビーム放射角 α = 8°

W = D × 0.14	D	W
	1 m (3.3 ft)	0.14 m (0.5 ft)
	2 m (6.6 ft)	0.28 m (0.9 ft)
	3 m (9.8 ft)	0.42 m (1.4 ft)
	5 m (16 ft)	0.7 m (2.3 ft)
	8 m (26 ft)	1.12 m (3.7 ft)
	10 m (33 ft)	1.4 m (4.6 ft)

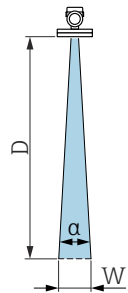
プロセス接続 : MNPT/G 1½、80 GHz、PEEK ; トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½)、80 GHz、PTFE ; NEUMO バイオコントロール D50 PN16、80 GHz ; PEEK

ビーム放射角 $\alpha = 8^\circ$

$W = D \times 0.14$	D	W
	1 m (3.3 ft)	0.14 m (0.5 ft)
	2 m (6.6 ft)	0.28 m (0.9 ft)
	3 m (9.8 ft)	0.42 m (1.4 ft)
	5 m (16 ft)	0.7 m (2.3 ft)
	8 m (26 ft)	1.12 m (3.7 ft)
	10 m (33 ft)	1.4 m (4.6 ft)
	15 m (49 ft)	2.1 m (6.9 ft)

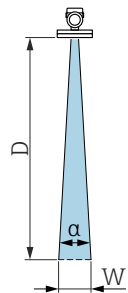
プロセス接続 : MNPT/G ¾、G 1、M24、80 GHz、PEEK

ビーム放射角 $\alpha = 14^\circ$

$W = D \times 0.26$	D	W
	1 m (3.3 ft)	0.25 m (0.8 ft)
	2 m (6.6 ft)	0.5 m (1.6 ft)
	3 m (9.8 ft)	0.74 m (2.4 ft)
	5 m (16 ft)	1.23 m (4 ft)
	8 m (26 ft)	1.97 m (6.5 ft)
	10 m (33 ft)	2.46 m (8.1 ft)

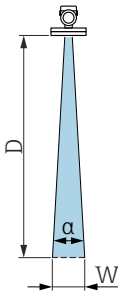
プロセス接続 : M24、180 GHz、PTFE

ビーム放射角 $\alpha = 6^\circ$

$W = D \times 0.10$	D	W
	1 m (3.3 ft)	0.1 m (0.3 ft)
	2 m (6.6 ft)	0.21 m (0.7 ft)
	3 m (9.8 ft)	0.31 m (1 ft)
	5 m (16 ft)	0.52 m (1.7 ft)
	8 m (26 ft)	0.84 m (2.8 ft)
	10 m (33 ft)	1.05 m (3.4 ft)

プロセス接続：トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2")、80 GHz、PTFE

ビーム放射角 $\alpha = 7^\circ$

$W = D \times 0.12$	D	W
	1 m (3.3 ft)	0.12 m (0.4 ft)
	2 m (6.6 ft)	0.24 m (0.8 ft)
	3 m (9.8 ft)	0.37 m (1.2 ft)
	5 m (16 ft)	0.61 m (2 ft)
	8 m (26 ft)	0.98 m (3.2 ft)
	10 m (33 ft)	1.22 m (4 ft)
	15 m (49 ft)	1.83 m (6 ft)

環境

周囲温度範囲

プロセス接続：MNPT/G 1/2、M24 180 GHz、トリクランプ、NEUMO バイオコントロール

-40~+80 °C (-40~+176 °F)

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。

i 以下の情報は、機能面のみを考慮したものです。認証取得機器バージョンについては、その他の制約がある場合があります。

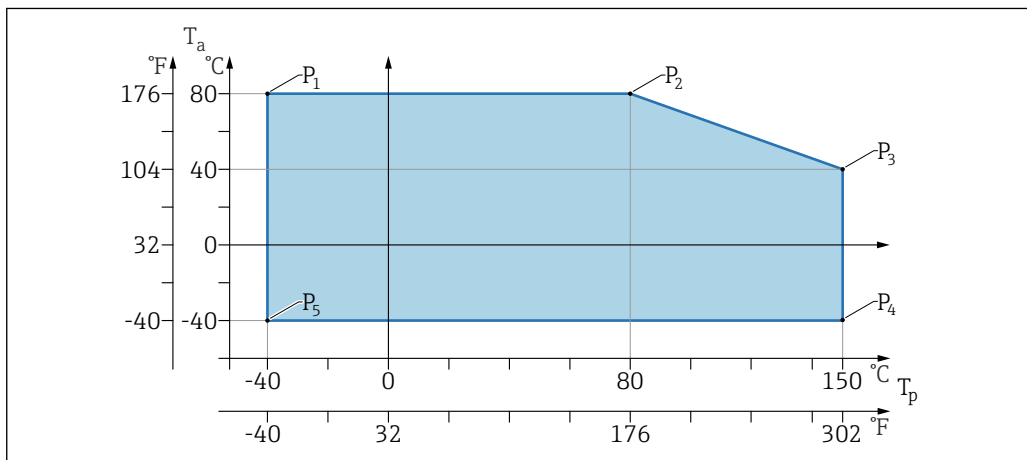


図 8 周囲温度 T_a はプロセス温度 T_p に応じて異なる

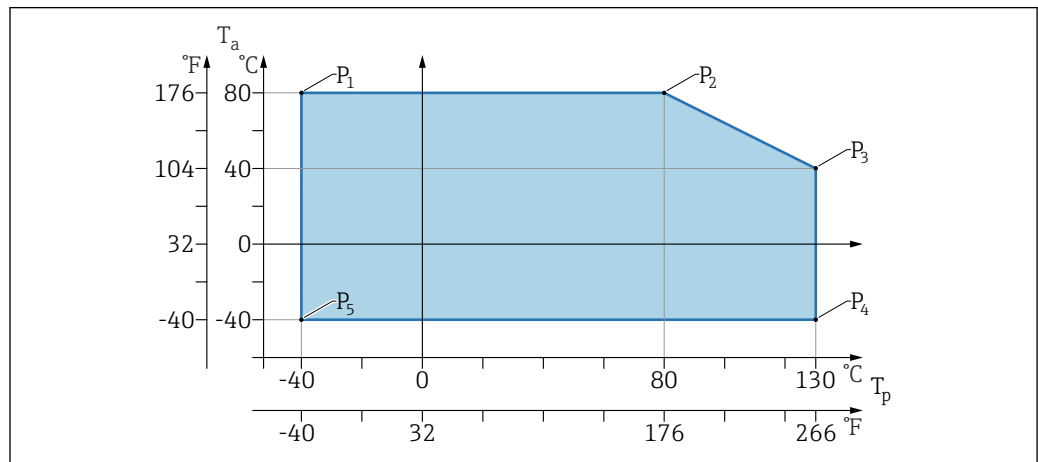
P	T_p	T_a
P1	-40 °C (-40 °F)	+80 °C (+176 °F)
P2	+80 °C (+176 °F)	+80 °C (+176 °F)
P3	+150 °C (+302 °F)	+40 °C (+77 °F)
P4	+150 °C (+302 °F)	-40 °C (-40 °F)
P5	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)

プロセス接続：MNPT/G 3/4、MNPT/G 1/2、G1、M24 80 GHz

-40~+80 °C (-40~+176 °F)

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。

i 以下の情報は、機能面のみを考慮したものです。認証取得機器バージョンについては、その他の制約がある場合があります。



A0054839

図 9 周囲温度 T_a はプロセス温度 T_p に応じて異なる

P	T_p	T_a
P1	-40 °C (-40 °F)	+80 °C (+176 °F)
P2	+80 °C (+176 °F)	+80 °C (+176 °F)
P3	+130 °C (+266 °F)	+40 °C (+77 °F)
P4	+130 °C (+266 °F)	-40 °C (-40 °F)
P5	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)

i プロセス温度が高温の場合、動作可能な時間が制限されます。 T_a : +40 °C (+77 °F) の場合、以下が適用されます。

- T_p : 150 °C (302 °F) : 最大 20 min
- T_p : 140 °C (284 °F) : 最大 30 min
- T_p : 135 °C (275 °F) : 最大 60 min

保管温度	-40~+85 °C (-40~+185 °F)
使用高さ	海拔 5 000 m (16 404 ft) 以下
気候クラス	IEC 60068-2-38 試験 Z/AD に準拠 (相対湿度 4~100%)。
保護等級	IEC 60529 Edition 2.2 2013-08/DIN EN 60529:2014-09 および NEMA 250-2014 準拠の試験 M12 接続ケーブルを取り付けた場合 : IP66/68/69、NEMA Type 4X/6P /IP68 : (1.83 mH ₂ O、24 h)
汚染度	汚染度 2 (IEC/EN 61010-1 に準拠)
耐振動性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 確率的ノイズ (ランダムスイープ) : DIN EN 60068-2-64 Case 2/ IEC 60068-2-64 Case 2 に準拠 ■ 保証範囲 5~2 000 Hz : 1.25 (m/s²)²/Hz、~ 5 g
耐衝撃性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 試験基準 : DIN EN 60068-2-27 Case 2 ■ 耐衝撃性 : 30 g (18 ms)、全 3 方向
電磁適合性 (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC (NE21) に準拠した電磁適合性 ■ 干渉の影響による最大偏差 : < 0.5%

詳細については、EU 適合宣言を参照してください。

プロセス

圧力範囲

圧力仕様

警告


機器の最高圧力は、圧力に関する最も弱い要素に応じて異なります（構成要素：プロセス接続、取付部品またはアクセサリ（オプション））。

- ▶ 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、機器への適用期間に制限はありません。最高動作圧力の温度依存性に注意してください。
- ▶ 欧州圧力機器指令（2014/68/EU）では、略語「PS」が使用されます。この略語「PS」は機器の最高動作圧力と同じです。
- ▶ この値とは異なる最高動作圧力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。

以下の表は、使用するアンテナに対して選択可能な各プロセス接続のシール材質、プロセス温度 (T_p)、プロセス圧力範囲の依存関係を示します。

プロセス接続：MNPT/G ½、SUS 316L 相当

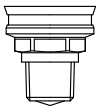
アンテナ 180 GHz、PTFE

	シール	T_p	プロセス圧力範囲
 A0053241	FKM	-10~+150 °C (+14~+302 °F)	-0.1~2 MPa (-14.5~290 psi)
	EPDM	-40~+150 °C (-40~+302 °F)	-0.1~2 MPa (-14.5~290 psi)

i CRN 認定を取得した場合、圧力範囲はさらに制限される可能性があります。

プロセス接続：MNPT/G ¾、MNPT/G 1½、G1、M24、SUS 316L 相当

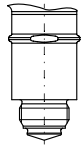
アンテナ 80 GHz、PEEK

	シール	T_p	圧力範囲
 A0047832	FKM	-10~+130 °C (+14~+266 °F) 150 ° (302 °F) (最大 20 min)	-0.1~2 MPa (-14.5~290 psi)
	EPDM	-40~+130 °C (-40~+266 °F) 150 ° (302 °F) (最大 20 min)	-0.1~2 MPa (-14.5~290 psi)

i CRN 認定を取得した場合、圧力範囲はさらに制限される可能性があります。

プロセス接続：M24、SUS 316L 相当

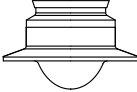
アンテナ 180 GHz、PTFE

	シール	T _p	圧力範囲
 A0053243	FKM	-10~+150 °C (14~+302 °F)	-0.1~2 MPa (-14.5~290 psi)
	EPDM	-40~+150 °C (-40~+302 °F)	-0.1~2 MPa (-14.5~290 psi)

i CRN 認定を取得した場合、圧力範囲はさらに制限される可能性があります。

プロセス接続：トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½) ; トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)

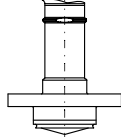
アンテナ 80 GHz、PTFE

	シール	T _p	プロセス圧力範囲
 A0047838	PTFE 被覆	-40~+150 °C (-40~+302 °F)	-0.1~1.6 MPa (-14.5~232 psi)

i CRN 認定を取得した場合、圧力範囲はさらに制限される可能性があります。

プロセス接続：NEUMO バイオコントロール D50 PN16、SUS 316L 相当

アンテナ 80 GHz、PEEK

	シール	T _p	プロセス圧力範囲
 A0053256	PEEK 外装	-40~+150 °C (-40~+302 °F)	-0.1~1.6 MPa (-15~240 psi)

i CRN 認定を取得した場合、圧力範囲はさらに制限される可能性があります。

比誘電率

液体の場合

$$\epsilon_r \geq 1.2$$

粉体の場合

$$\epsilon_r \geq 1.6$$

記載された比誘電率より低いアプリケーションの場合は、当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

構造

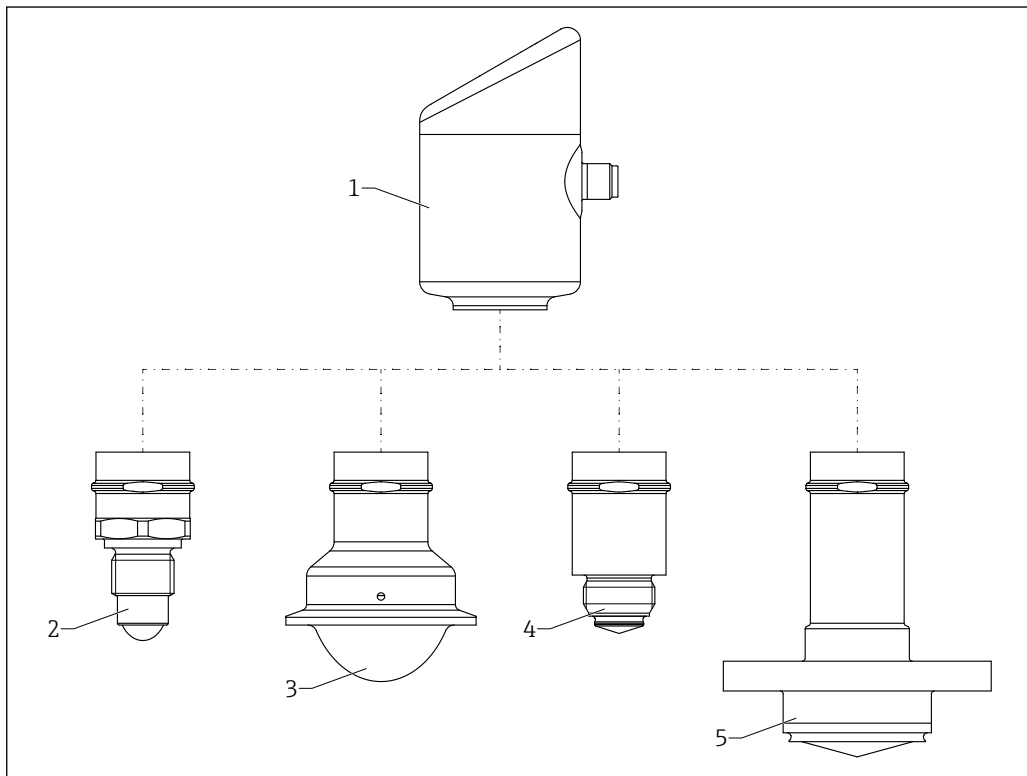
外形寸法

本体高さ

本体高さは以下から計算されます。

- ハウジングの高さ
- 個別のプロセス接続の高さ

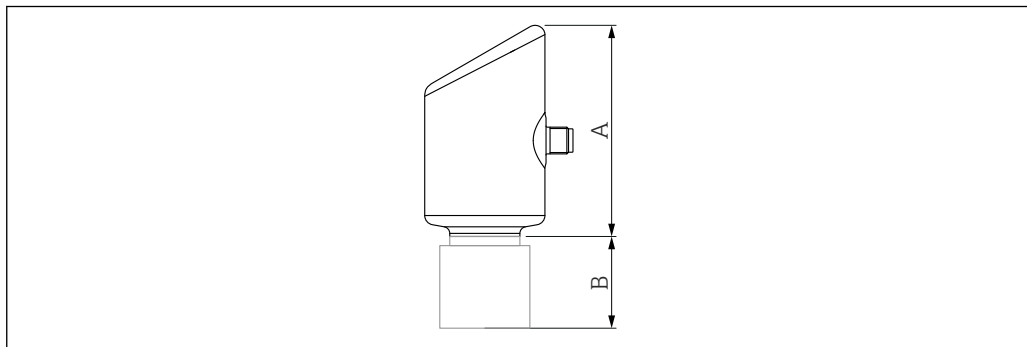
構成品の個別の高さは、次のセクションに記載されています。本体高さを算出するには、個々の構成品の高さを加算します。設置間隔（機器を設置するためのスペース）を考慮してください。



A0052675

図 10 各種プロセス接続を使用した Micropilot FMR43 の製品構成

- 1 電子部ハウジング
- 2 プロセス接続：ネジ ½"
- 3 プロセス接続：トリクランプ NA 接続 ISO2852
- 4 プロセス接続：M24
- 5 プロセス接続：NEUMO バイオコントロール

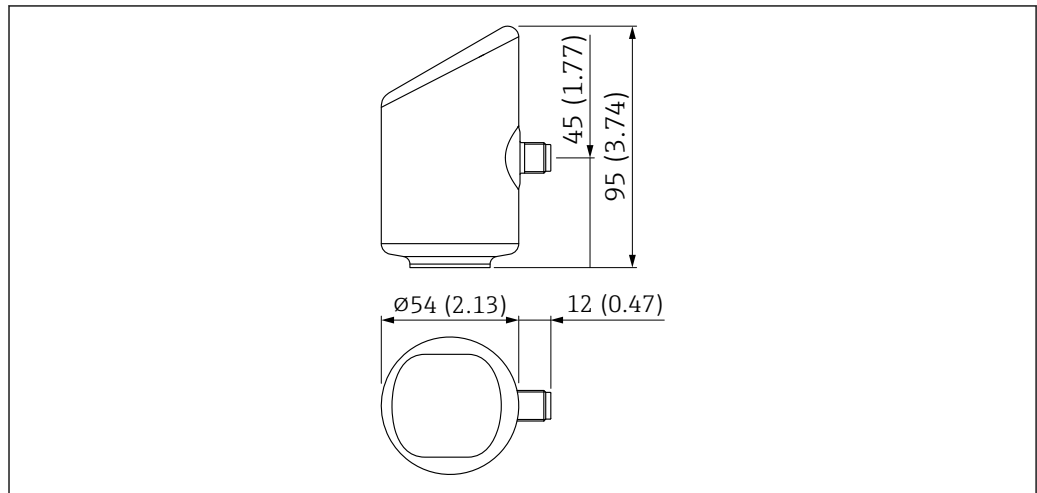


A0052454

- A ハウジングの高さ
- B センサの高さ（プロセス接続を含む）

寸法

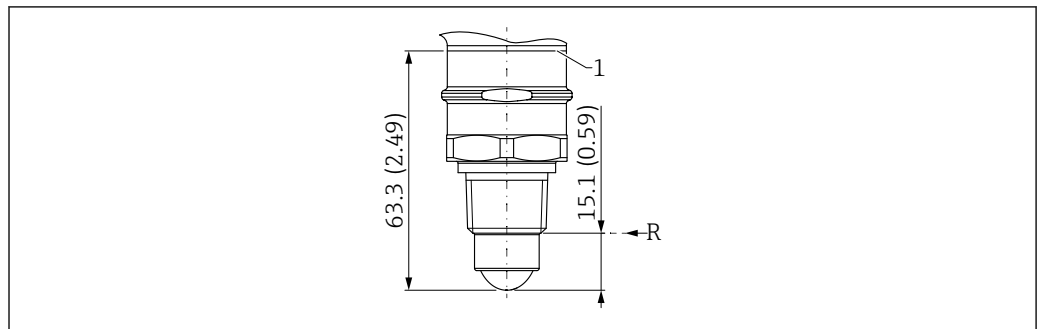
ハウジング



A0052415

測定単位 mm (in)

プロセス接続 : MNPT ½、180 GHz、PTFE

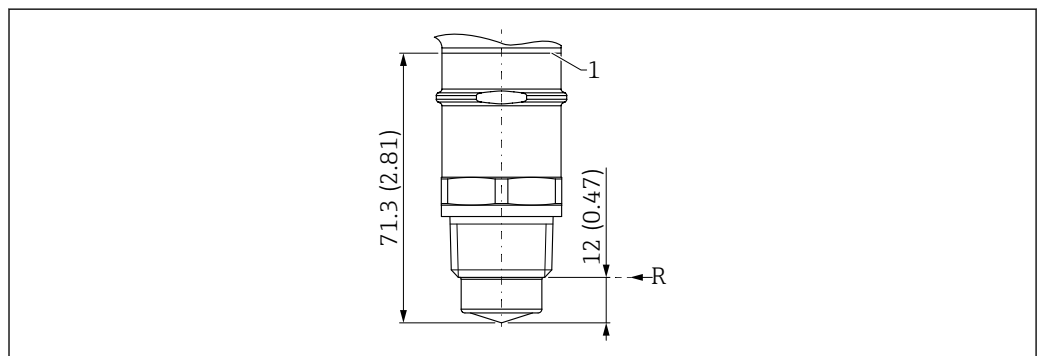


A0053195

図 11 プロセス接続 : MNPT ½、180 GHz、PTFE の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : MNPT ¾、80 GHz、PEEK

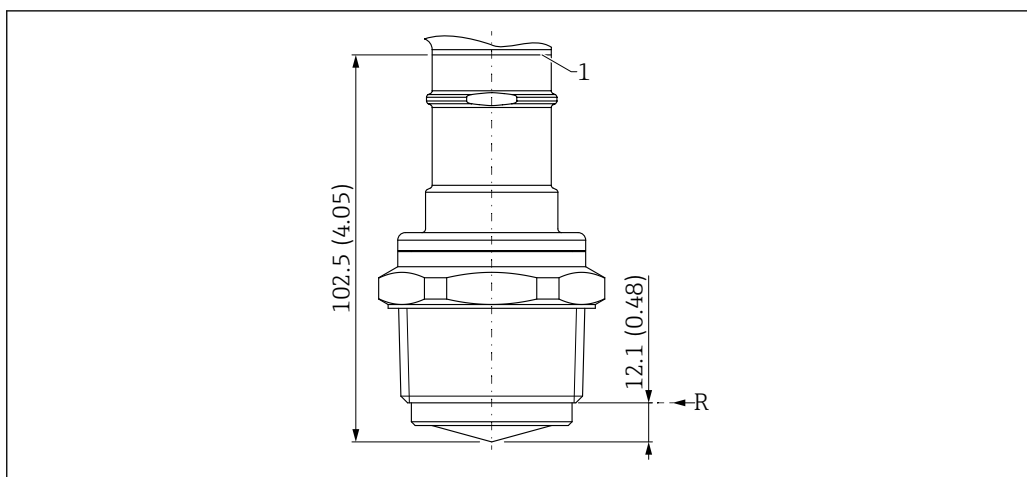


A0053196

図 12 プロセス接続 : MNPT ¾、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : MNPT 1½、80 GHz、PEEK

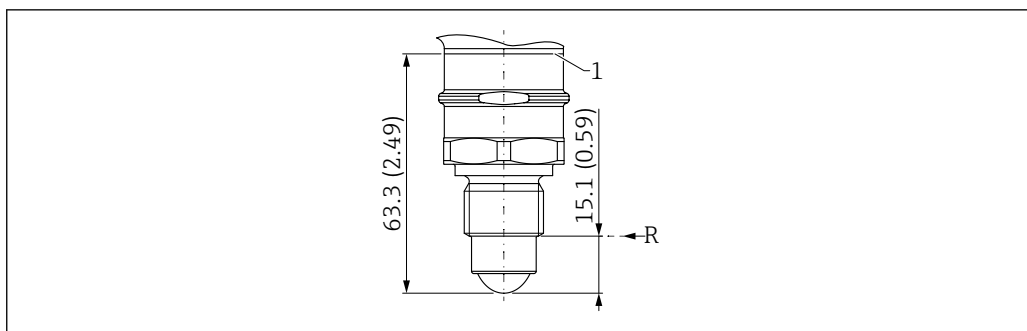


A0053197

図 13 プロセス接続 : MNPT 1½、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : G ½、180 GHz、PTFE

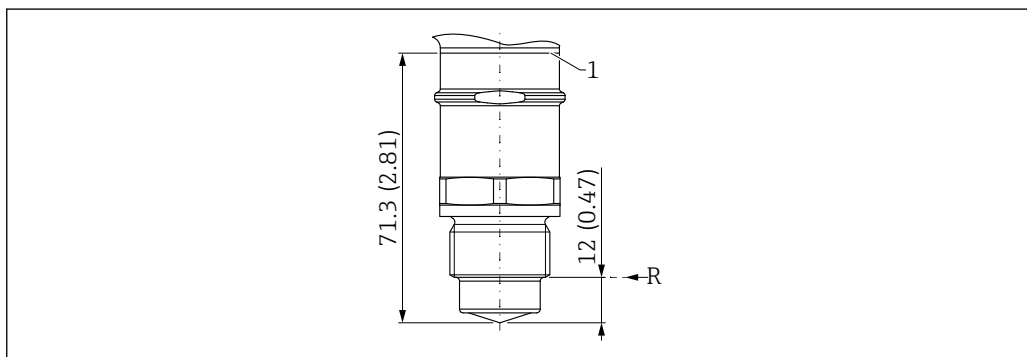


A0053198

図 14 プロセス接続 : G ½、180 GHz、PTFE の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : G ¾、80 GHz、PEEK

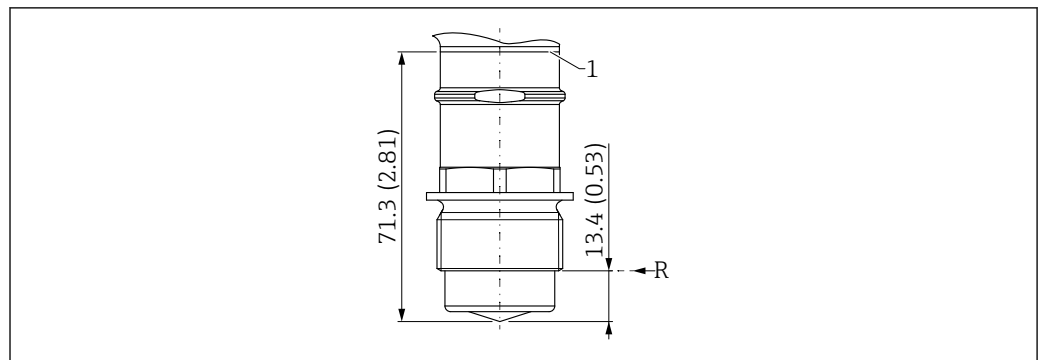


A0053199

図 15 プロセス接続 : G ¾、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : G 1、80 GHz、PEEK

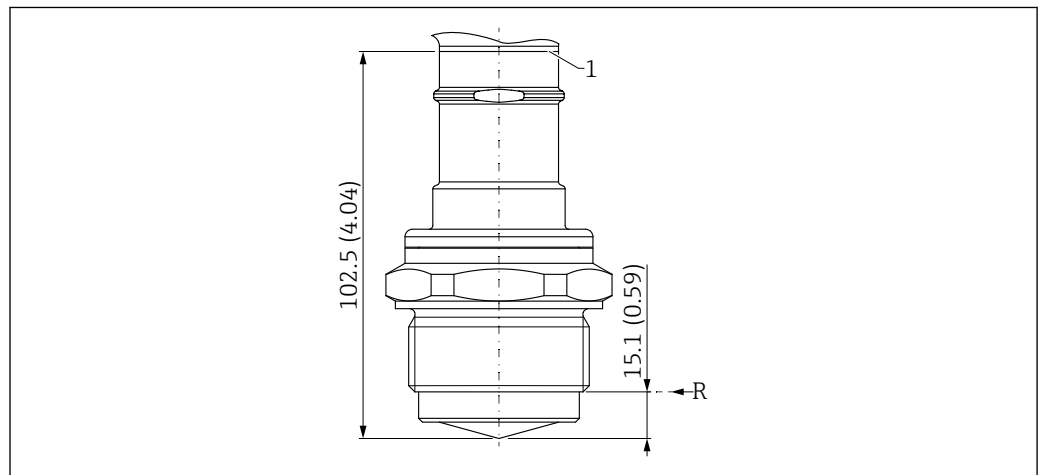


A0053200

図 16 プロセス接続 : G 1、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
R 測定基準点

プロセス接続 : G 1½、80 GHz、PEEK

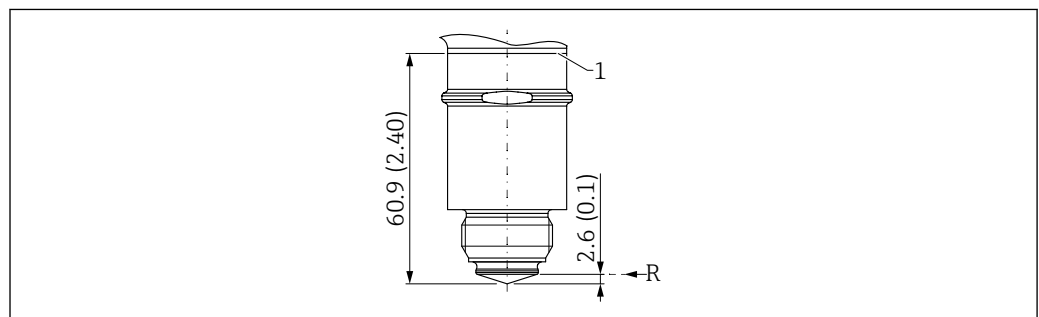


A0053201

図 17 プロセス接続 : G 1½、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
R 測定基準点

プロセス接続 : M24、80 GHz、PEEK

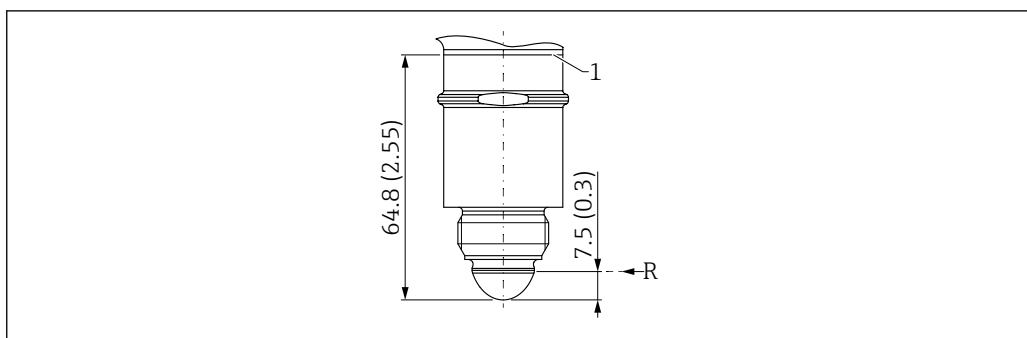


A0053202

図 18 プロセス接続 : M24、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
R 測定基準点

プロセス接続 : M24、180 GHz、PTFE

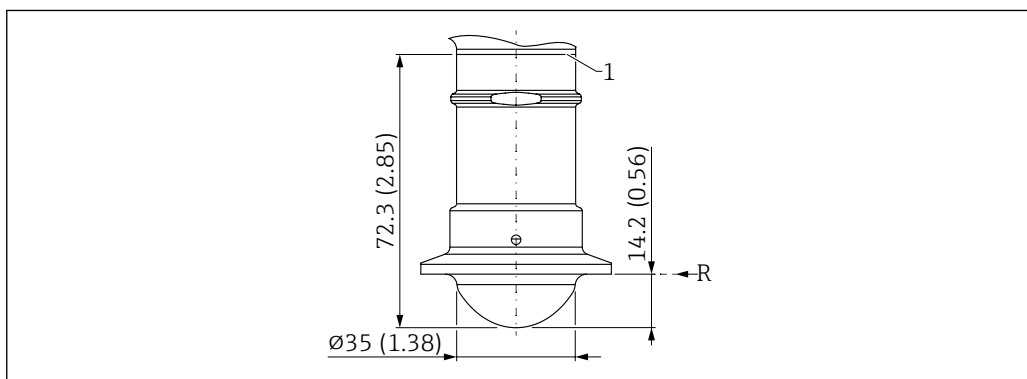


A0053203

☐ 19 プロセス接続 : M24、180 GHz、PTFE の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½)、80 GHz、PTFE

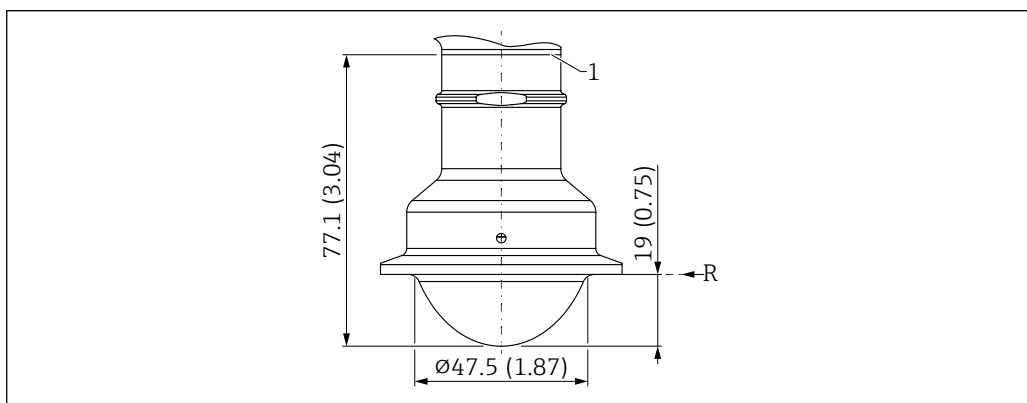


A0053204

☐ 20 プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½)、80 GHz、PTFE の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)、80 GHz、PTFE



A0053205

☐ 21 プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)、80 GHz、PTFE の寸法

- 1 ハウジングの下端
- R 測定基準点

プロセス接続 : NEUMO バイオコントロール D50 PN16、80 GHz、PEEK

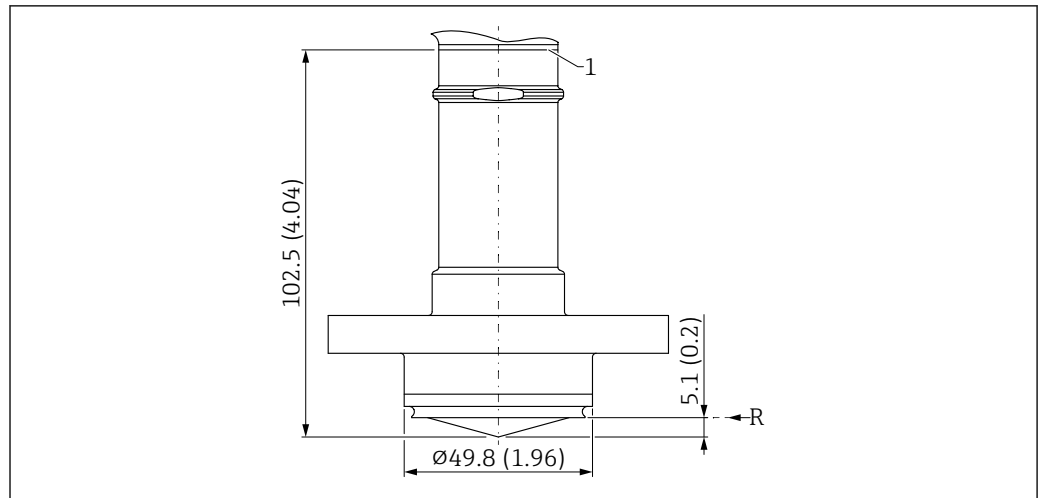


図 22 プロセス接続 : NEUMO バイオコントロール D50 PN16、80 GHz、PEEK の寸法

- 1 ハウジングの下端
R 測定基準点

質量

i 総質量を求めるには、個々のコンポーネントの質量を合計する必要があります。

ハウジングの質量（電子モジュールおよび機器ディスプレイを含む）：0.2 kg (0.44 lb)

プロセス接続とアンテナ：

プロセス接続 MNPT/G 1/2、アンテナ 180 GHz、PTFE
0.140 kg (0.31 lb)

プロセス接続 MNPT/G 3/4、アンテナ 80 GHz、PEEK
0.195 kg (0.43 lb)

プロセス接続 MNPT/G 1 1/2、アンテナ 80 GHz、PEEK
0.675 kg (1.49 lb)

プロセス接続 G 1、アンテナ 80 GHz、PEEK
0.260 kg (0.57 lb)

プロセス接続 M24、アンテナ 80 GHz、PEEK
0.155 kg (0.34 lb)

プロセス接続 M24、アンテナ 180 GHz、PTFE
0.180 kg (0.40 lb)

プロセス接続 トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1 1/2)、アンテナ 80 GHz、PTFE
0.320 kg (0.71 lb)

プロセス接続 トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)、アンテナ 80 GHz、PTFE
0.450 kg (0.99 lb)

プロセス接続 NEUMO バイオコントロール D50 PN16、アンテナ 80 GHz、PEEK
0.890 kg (1.96 lb)

材質

接液部の材質

デルタフェライト含有量

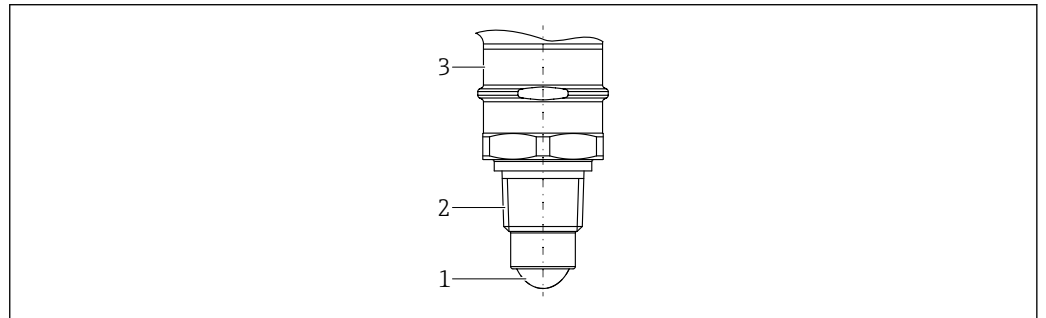
以下のプロセス接続は、接液部の金属が使用されていないため、デルタフェライトを含有していません。

- M24、SUS 316L 相当、設置要 > アクセサリ、プロセスアダプタ
- トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1 1/2)、PTFE > SUS 316L 相当
- トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN51 (2)、PTFE > SUS 316L 相当
- NEUMO バイオコントロール D50 PN16、PEEK > SUS 316L 相当

以下の溶接アダプタおよびプロセスアダプタの接液部の金属については、デルタフェライト含有量 ≤ 1% です。

- 溶接アダプタ M24、d=65、SUS 316L 相当
- プロセスアダプタ M24>クランプ 1½、SUS 316L 相当
- プロセスアダプタ M24>クランプ 2、SUS 316L 相当
- プロセスアダプタ M24、NEUMO バイオコントロール D25、SUS 316L 相当
- プロセスアダプタ M24、NEUMO バイオコントロール D50、SUS 316L 相当
- プロセスアダプタ M24、NEUMO バイオコントロール D80、SUS 316L 相当

プロセス接続：MNPT½、180 GHz、PTFE

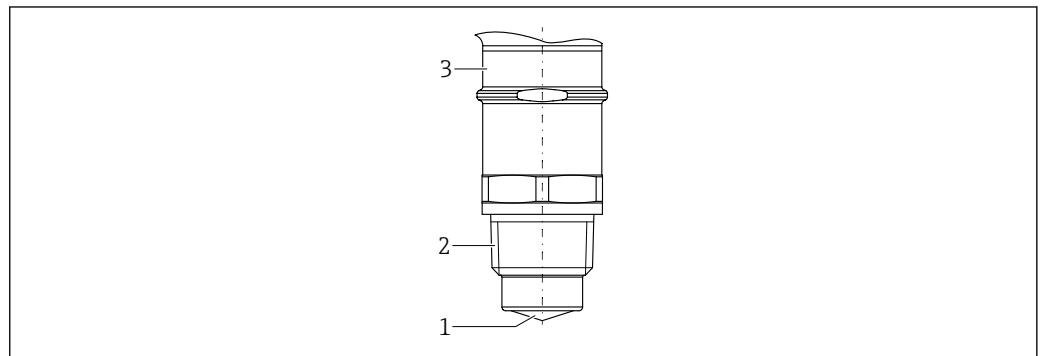


A0053179

図 23 プロセス接続：MNPT½、180 GHz、PTFE の材質

- 1 アンテナ：PTFE、シール材質：FKM または EPDM
- 2 プロセス接続：SUS 316L 相当/1.4404
- 3 ハウジングアダプタ：SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続：MNPT¾、80 GHz、PEEK

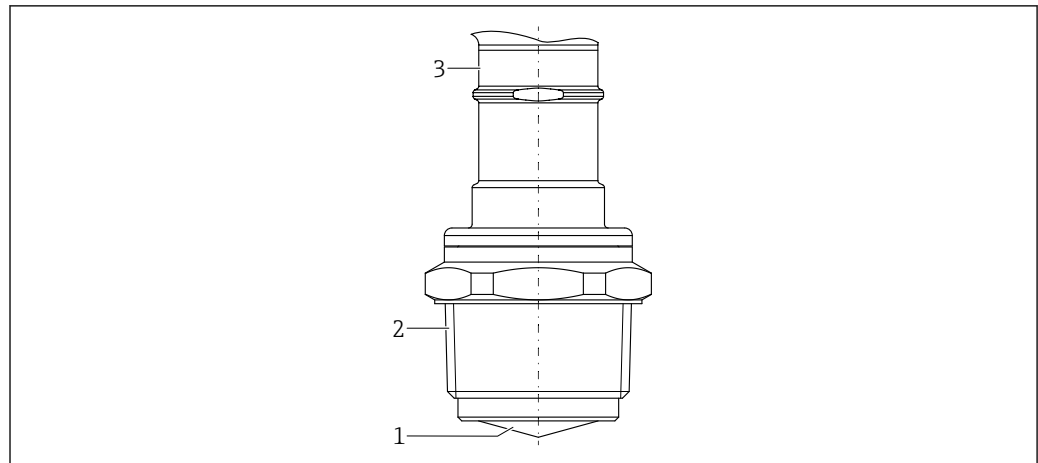


A0053180

図 24 プロセス接続：MNPT¾、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ：PEEK、シール材質：FKM または EPDM
- 2 プロセス接続：SUS 316L 相当/1.4404
- 3 ハウジングアダプタ：SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続：MNPT1½、80 GHz、PEEK

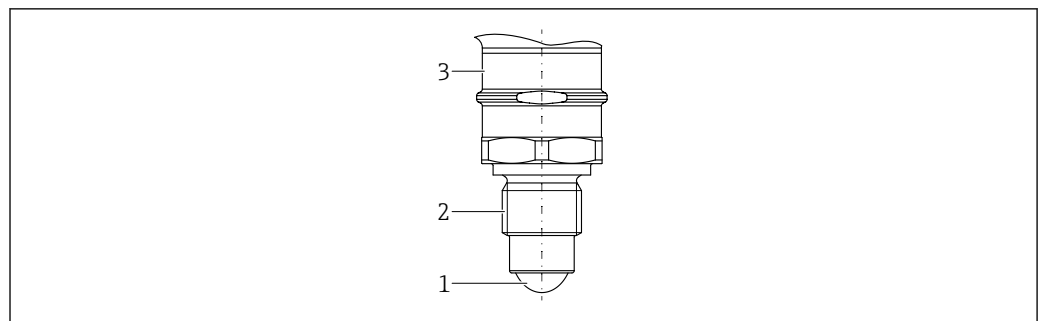


A0053181

図 25 プロセス接続：MNPT1½、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ：PEEK、シール材質：FKM または EPDM
- 2 プロセス接続：SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ：SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続：G½、180 GHz、PTFE

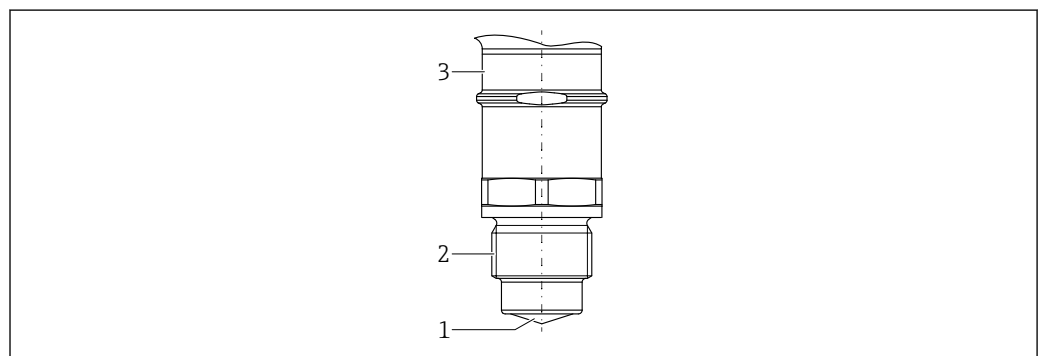


A0053182

図 26 プロセス接続：G½、180 GHz、PTFE の材質

- 1 アンテナ：PTFE、シール材質：FKM または EPDM
- 2 プロセス接続：SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ：SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続：G¾、80 GHz、PEEK

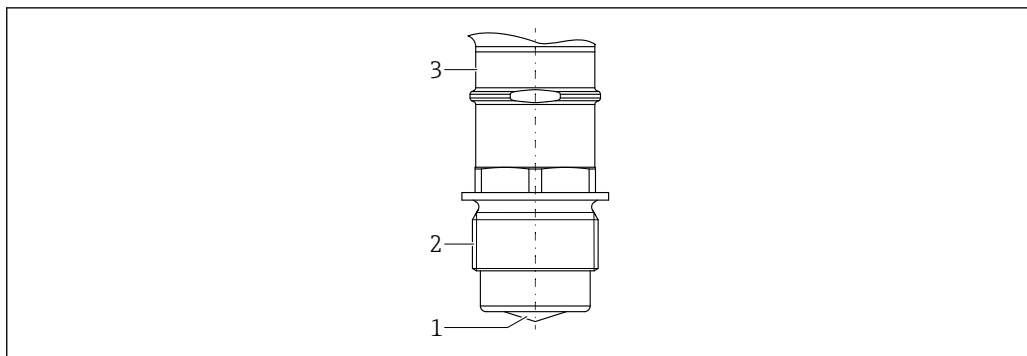


A0053183

図 27 プロセス接続：G¾、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ：PEEK、シール材質：FKM または EPDM
- 2 プロセス接続：SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ：SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続 : G1、80 GHz、PEEK

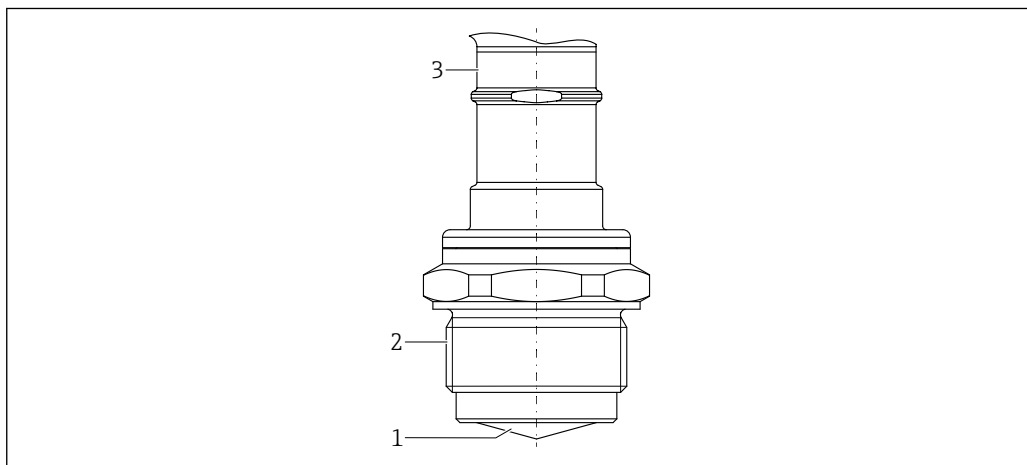


A0053184

図 28 プロセス接続 : G1、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ : PEEK、シール材質 : FKM または EPDM
- 2 プロセス接続 : SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ : SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続 : G1½、80 GHz、PEEK

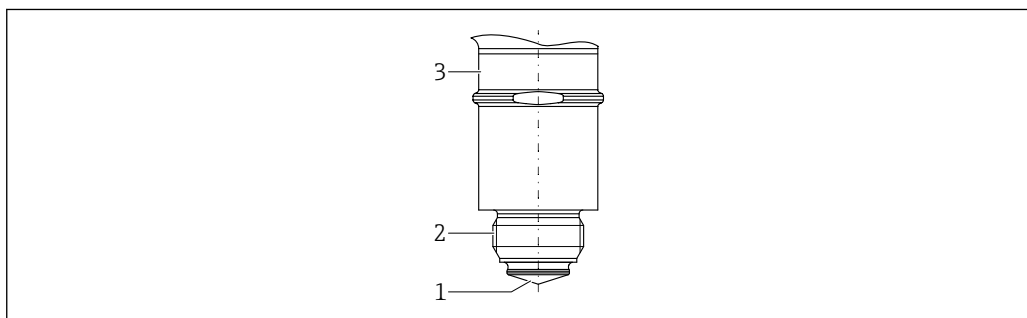


A0053185

図 29 プロセス接続 : G1½、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ : PEEK、シール材質 : FKM または EPDM
- 2 プロセス接続 : SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ : SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続 : M24、80 GHz、PEEK

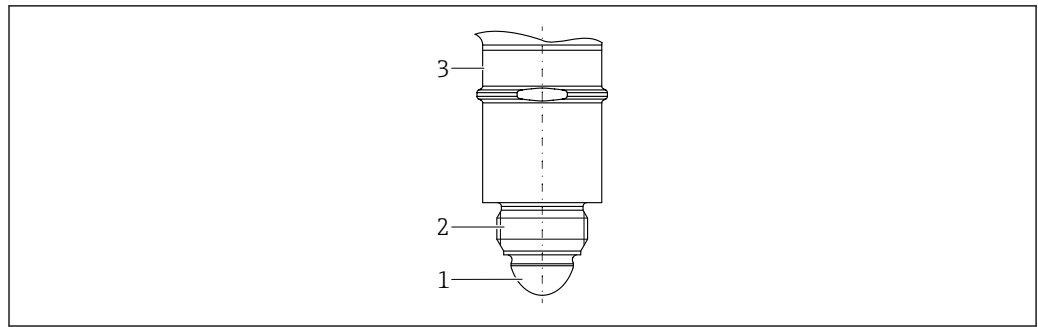


A0053186

図 30 プロセス接続 : M24、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ : PEEK、シール材質 : FKM または EPDM
- 2 プロセス接続 : SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ : SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続 : M24、180 GHz、PTFE

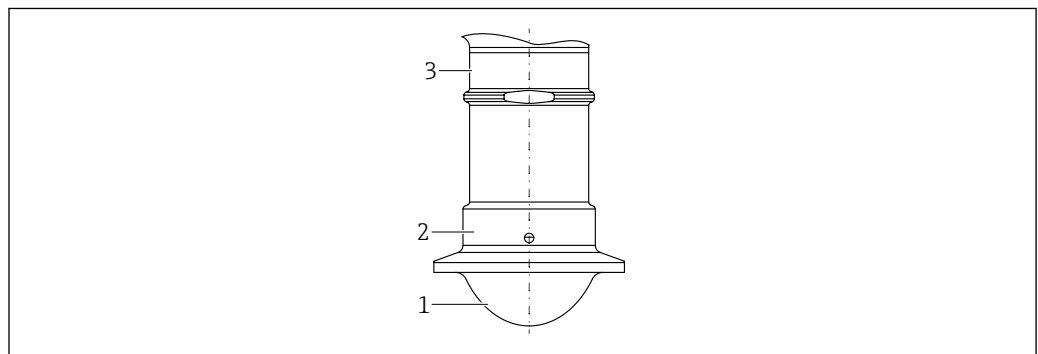


A0053187

図 31 プロセス接続 : M24、180 GHz、PTFE の材質

- 1 アンテナ : PTFE、シール材質 : FKM または EPDM
- 2 プロセス接続 : SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ : SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½)、80 GHz、PTFE

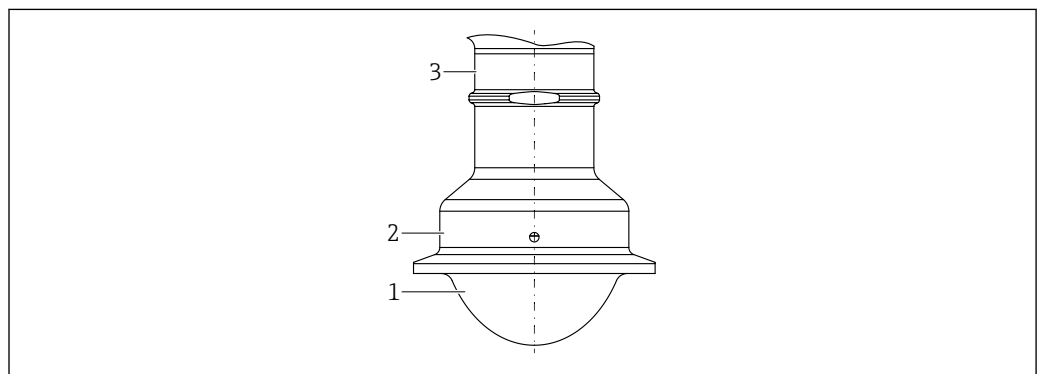


A0053188

図 32 プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN25-38 (1½)、80 GHz、PTFE の材質

- 1 アンテナ : PTFE、シール材質 : PTFE 外装
- 2 プロセス接続 : SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ : SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)、80 GHz、PTFE

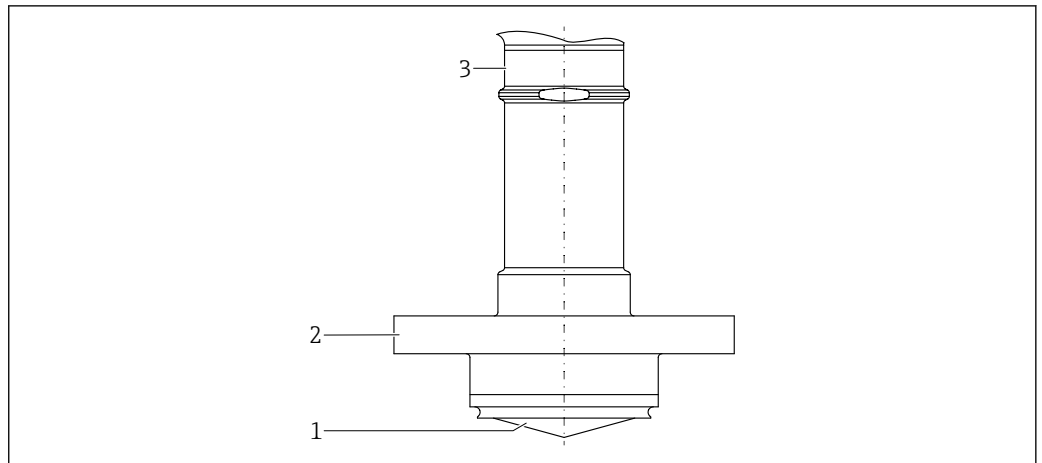


A0053189

図 33 プロセス接続 : トリクランプ NA 接続 ISO2852 DN40-51 (2)、80 GHz、PTFE の材質

- 1 アンテナ : PTFE、シール材質 : PTFE 外装
- 2 プロセス接続 : SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ : SUS 316L 相当/1.4404

プロセス接続：NEUMO バイオコントロール D50 PN25、80 GHz、PEEK



A0053193

図 34 プロセス接続：NEUMO バイオコントロール D50 PN25、80 GHz、PEEK の材質

- 1 アンテナ：PEEK、シール材質：PEEK 外装
- 2 プロセス接続：SUS 316L 相当/1.4404
- 3ハウジングアダプタ：SUS 316L 相当/1.4404

非接液部の材質

- ハウジング：SUS 316L 相当 (1.4404)
- ディスプレイ：ポリカーボネート
- 機器プラグ：☑ 詳細については、「電源」セクションを参照してください。

表面粗さ

- ハウジング：Ra < 1.6 μm (63 μin)、電解研磨済み
- センサ：
 - PTFE：Ra < 0.76 μm (29.9 μin)
 - PEEK：
 - MNPT/G：Ra < 1.6 μm (63 μin)
 - M24：Ra < 0.76 μm (29.9 μin)
- ステンレス (1.4435、SUS 316L 相当) 製溶接/プロセスアダプタ：
 - NEUMO バイオコントロール：Ra < 0.38 μm (15 μin)、電解研磨済み
 - その他³⁾：Ra < 0.76 μm (29.9 μin)

表示およびユーザインタフェース

言語

操作言語

- 英語 (他の言語を注文しなかった場合、初期設定は英語になります)
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)
- Svenska

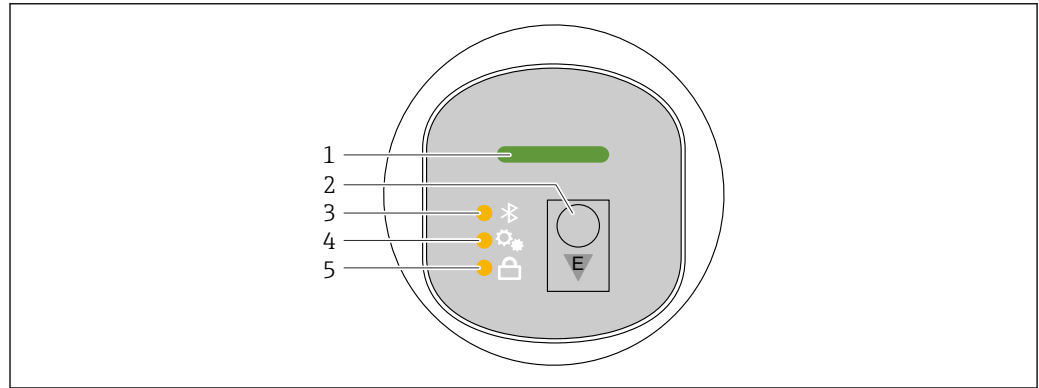
3) Ra < 0.38 μm (15 μin)、電解研磨済みについては、要問合せ

IODD は英語でご利用いただけます。

LED インジケータ

機能：

- 操作ステータスの表示（操作またはエラー）
- Bluetooth 接続、ロック状態、機能の表示
- 1つのボタンで以下の機能を容易に設定可能：
 - Bluetooth オン/オフ
 - ロック オン/オフ
 - 単一キー設定



A0052426

- 1 操作ステータス LED
- 2 操作キー「E」
- 3 Bluetooth LED
- 4 単一キー設定 LED
- 5 キーパッドロック LED

機器ディスプレイ

機能：

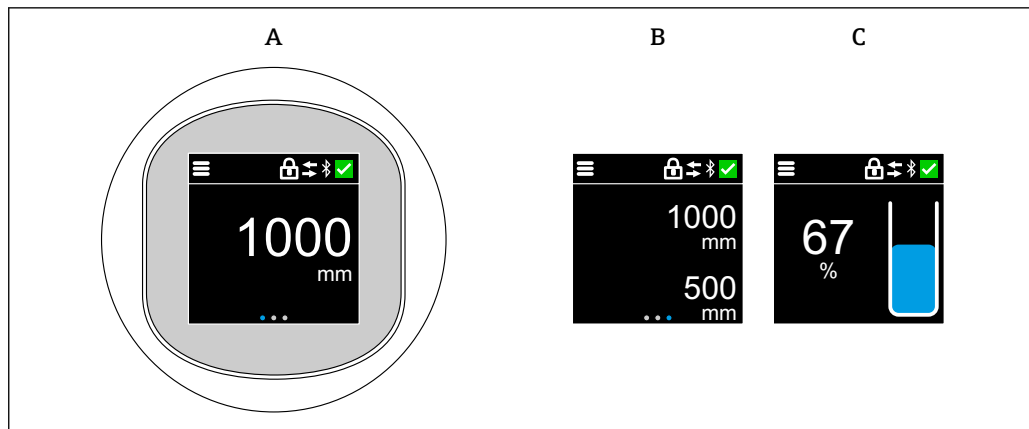
- 測定値、エラーメッセージ、通知メッセージの表示
- エラー発生時のシンボル表示
- 電子的に調整可能な機器ディスプレイ（測定値表示を 90° 単位で自動/手動調整）
 - 測定値表示は、機器の起動時の向きに応じて自動的に回転します。
- タッチコントロールを使用した機器ディスプレイによる基本設定⁴⁾
 - 操作言語の選択
 - Heartbeat Verification を開始して、合格/不合格のフィードバックメッセージを機器ディスプレイに表示
 - ロック オン/オフ
 - Bluetooth オン/オフ
 - 基本設定用の設定ウィザード
 - 機器名、シリアル番号、ファームウェアバージョンなどの機器情報の読み込み
 - 有効な診断およびステータス
 - 機器リセット
 - 色の反転（明るい環境向け）

バックライトは端子電圧に応じて自動的に調整されます。

標準表示は操作メニューからいつでも設定できます。

i 下図は一例です。表示内容は機器ディスプレイの設定に応じて異なります。

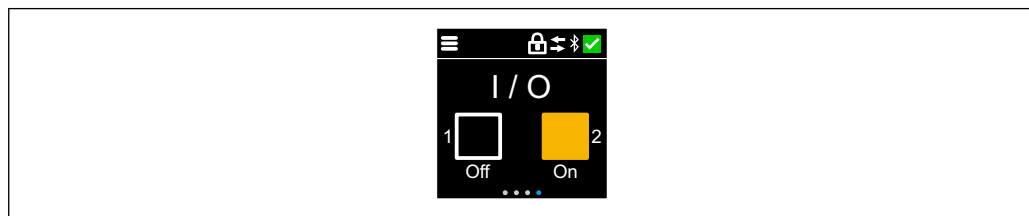
4) タッチコントロールのない機器では、操作ツール（FieldCare、DeviceCare、SmartBlue）を使用して設定できます。



A0054849



- A 標準表示：1つの測定値と単位（調整可能）
- B 2つの測定値とそれぞれの単位（調整可能）
- C 測定値のグラフィック表示（単位 %）、測定値に応じたレベルインジケータ

物理的なスイッチ出力は、機器ディスプレイの追加設定により表示されます。



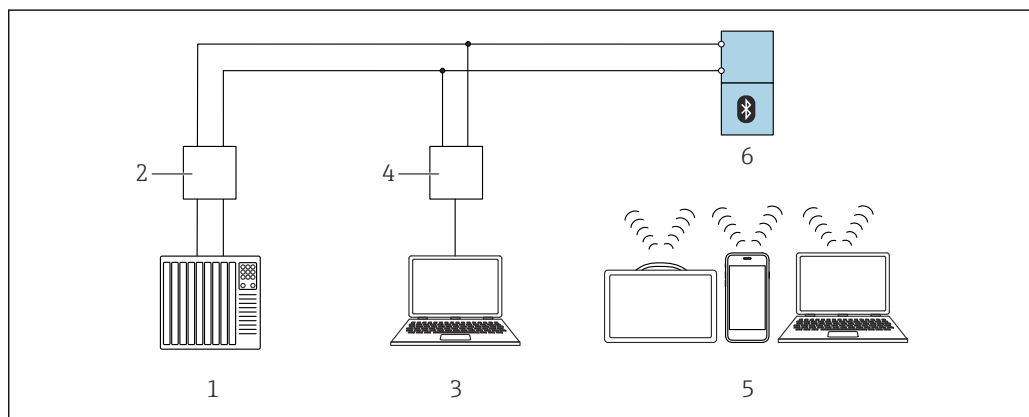
A0054848

- D スイッチステータスインジケータの出力 OUT1 および OUT2

-  スイッチ出力が有効になると、ボタンが黄色になり、インジケータが「Off」から「On」に変化します。
-  電流出力が使用されている場合は、「Off」/「On」ではなく出力値がシンボルの下に表示されます。

リモート操作

IO-Link または Bluetooth 経由



A0053130

図 35 IO-Link によるリモート操作オプション


- 1 PLC（プログラマブルロジックコントローラ）
- 2 IO-Link マスタ
- 3 操作ツール（例：DeviceCare/FieldCare）搭載のコンピュータ
- 4 FieldPort SFP20
- 5 Field Xpert SMT70/SMT77 または操作ツール（例：DeviceCare/FieldCare）搭載のコンピュータ
- 6 変換器

Bluetooth® ワイヤレス技術を介した操作（オプション）


必須条件

- 注文オプション：Bluetooth 搭載機器
- Endress+Hauser 製の SmartBlue アプリを搭載したスマートフォン/タブレット、DeviceCare (バージョン 1.07.07 以上) を搭載した PC、または FieldXpert SMT70/SMT77

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。

システム統合

- IO-Link V1.1
- スマートセンサプロファイルタイプ 4.3
- SIO：あり
- 速度：COM2；38.4 kBaud
- プロセスデータ幅： 取扱説明書を参照
- データ保存：あり
- ブロック設定：あり

サポートされる操作ツール

Endress+Hauser 製の SmartBlue アプリ、DeviceCare (バージョン 1.07.07 以降)、FieldCare を搭載したスマートフォン/タブレット端末



合格証と認証

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

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

製品のその他の合格証と認証については、<https://www.endress.com> -> ダウンロードからご確認ください。

サニタリ仕様要件

- 3-A および EHEDG に準拠した設置および認証に関する注意事項：
 -  関連資料 SD02503F 「サニタリ認証」
- 3-A および EHEDG 認証取得アダプタに関する情報：
 -  関連資料 TI00426F 「溶接アダプタ、プロセスアダプタ、フランジ」
- 3-A および EHEDG 認証取得センサは、プラントから取り外すことなく、定置洗浄 (CIP) および定置滅菌 (SIP) を実施できます。このため、洗浄時にセンサを取り外す必要がありません。センサおよびアダプタの最大許容圧力と最高許容温度の値を超過しないようにしてください (本技術仕様書の注意事項を参照)。
- ASME BPE

cGMP に由来する要件に準拠

- cGMP が接液部に適合しています。
- この証明書は英語版のみの提供となります。
 - 構成材料
 - EMA/410/01 Rev.3 に準拠した ADI フリー (TSE/BSE 適合証明)
 - 研磨および表面仕上げ
 - 材料/化合物の適合表：USP、FDA

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

- Endress+Hauser は、製造者として以下を言明いたします。
- 本製品の接液部には、動物由来の材料は使用されていません。あるいは
 - 少なくとも、EMA/410/01 rev.3 (TSE (BSE) 適合証明) に概説されているガイドラインの要件に準拠しています。

EN 302372 無線規格

動作周波数 80 GHz の機器は、TLPR (タンクレベル探査レーダー) 無線規格 EN 302372 に準拠し、密閉タンクでの使用が認可されています。機器を設置する場合は、EN 302372 付録 E の第 a ~ f 項を遵守する必要があります。

FCC (米国連邦通信委員会)

This device complies with Part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:

(1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment. The devices are compliant with the FCC Code of Federal Regulations, CFR 47, Part 15, Sections 15.205, 15.207, 15.209.

The Model FMR43L is a submodel of the FMR43. "L" indicates devices with 180 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar). The Model FMR43T is a submodel of the FMR43. "T" indicates devices with 80 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar) inside metallic enclosures. In addition, the FMR43L devices are compliant with Section 15.258. The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.


Industry Canada

Canada CNR-Gen Section 7.1.3

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

[Any] changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

- The installation of the LPR/TLPR device shall be done by trained installers, in strict compliance with the manufacturer's instructions.
 - The use of this device is on a "no-interference, no-protection" basis. That is, the user shall accept operations of high-powered radar in the same frequency band which may interfere with or damage this device. However, devices found to interfere with primary licensing operations will be required to be removed at the user's expense.
 - This device shall be installed and operated in a completely enclosed container to prevent RF emissions, which can otherwise interfere with aeronautical navigation.
 - The installer/user of this device shall ensure that it is at least 10 km from the Dominion Astrophysical Radio Observatory (DRAO) near Penticton, British Columbia. The coordinates of the DRAO are latitude 49°19'15" N and longitude 119°37'12" W. For devices not meeting this 10 km separation (e.g., those in the Okanagan Valley, British Columbia,) the installer/user must coordinate with, and obtain the written concurrence of, the Director of the DRAO before the equipment can be installed or operated. The Director of the DRAO may be contacted at 250-497-2300 (tel.) or 250-497-2355 (fax). (Alternatively, the Manager, Regulatory Standards Industry Canada, may be contacted.)
-  ▪ The Model FMR43L is a submodel of the FMR43. "L" indicates devices with 180 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as LPR (Level Probe Radar).
- The Model FMR43T is a submodel of the FMR43. "T" indicates devices with 80 GHz working frequency that fulfill the requirements for use as TLPR (Tank Level Probe Radar).

ASME BPE

本計測システムは、ASME BPE 規格（バイオプロセス機器）の要件を満たしています。

注文情報

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

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

3. Configuration を選択します。

製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール

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

識別情報

タグ (TAG)

機器にタグ名を付けて注文できます。

タグ名の位置

追加仕様において以下から選択します。

- ステンレス配線タグプレート
- 粘着紙ラベル
- ユーザー側で用意したタグ
- 銘板
- 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、ステンレス製タグ
- IEC 61406 ステンレス + NFC、ステンレス
- IEC 61406 ステンレス製タグ、プレート付属
- IEC 61406 ステンレス + NFC、プレート付属

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)

指定したタグ名が選択したプレートに表示されます。

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。

銘板上の表示

タグ名の最初の 16 文字

電子銘板 (ENP) の表示

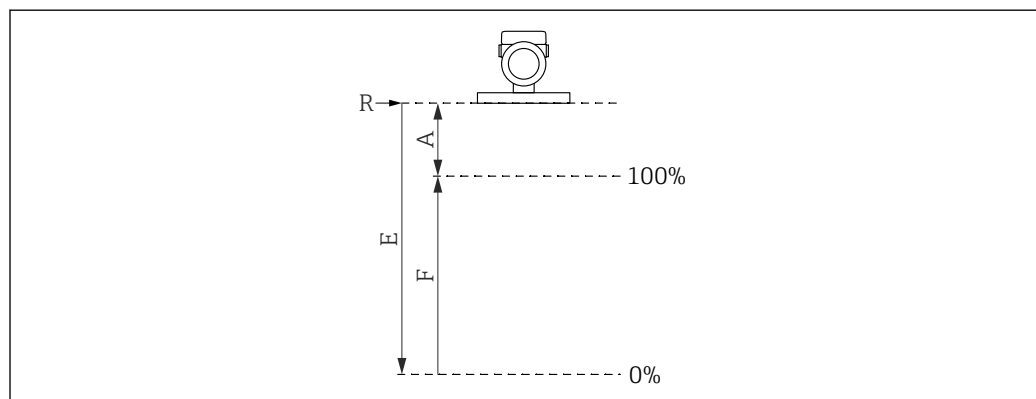
タグ名の最初の 32 文字

 詳細については、個別説明書 (SD03128P) を参照してください。

校正

工場出荷時校正証明書

校正ポイントは、測定範囲全体 (0~100%) に均等に配分されます。測定範囲を設定するために、空校正 **E** と 満量校正 **F** を指定する必要があります。この情報が不足している場合は、アンテナに応じた初期値が代わりに使用されます。



- R 測定基準点
- A 測定基準点と 100% マーク間の最小距離
- E 空校正
- F 満量校正

A0032643

測定範囲に関する制約事項

E および **F** を選択する場合は、以下の制約事項を考慮する必要があります。

- 測定基準点 **R** から第 1 測定点までの距離
 - A** = アンテナに応じて異なる (90 mm (3.54 in)~140 mm (5.51 in))
- 最小スパン
 - F** ≥ 45 mm (1.77 in)
- **空校正** パラメータの最大値
 - E** = 最大 15 m (49 ft)



- 校正は基準条件下で行われます。
- 空校正 および 満量校正 で選択した値は、工場出荷時校正証明書を作成するためにのみ使用されます。その後、値はアンテナ固有の初期値にリセットされます。初期値と異なる値が必要な場合は、カスタマイズされた空/満量校正として注文してください。
製品コンフィギュレータ → オプション → サービス → **カスタマイズされた空/満量校正**

工場出荷時検証証明書

検証ポイント（3点）は、測定基準点から以下の距離に設定されます（概算値）。

- 2 m
- 4 m
- 6 m



検証は基準条件下で行われます。

サービス

製品コンフィギュレータを使用して、以下に示すようなサービスを選択できます。

- 潤滑油などの洗浄（接液部）
- ダンピングの設定
- 最大アラーム電流の設定
- Bluetooth 通信が無効（納入時）
- 空/満量校正のカスタマイズ
- 製品ドキュメント（印刷）

試験報告書、適合宣言書、材料試験証明書については、サービスの仕様コードにある**製品ドキュメント（印刷）**オプションを使用して、印刷資料としてご注文いただけます。必要な資料は、**試験、証明、宣言**の仕様コードから選択でき、選択した資料は納入時に機器に同梱されます。

アプリケーションパッケージ

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。オーダーコードの詳細については、当社ウェブサイト www.endress.com を参照するか、当社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

Heartbeat Technology

Heartbeat Technology は継続的な自己監視、追加の測定変数の外部状態監視システムへの伝送、アプリケーションでの機器の即時検証により、診断機能を提供します。

Heartbeat 診断

機器の連続自己監視

診断メッセージは以下に出力されます。

- 機器本体ディスプレイ
- 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）

Heartbeat Verification

- 設置した機器をプロセスの中断なく監視（検証レポートの生成など）
- 製造者仕様の枠内で総合的な試験範囲が広く、明確な測定点の評価（合格/不合格）
- 規範的要件の文書化に使用可能
- ISO 9001（ISO 9001:2015 第 7.1.5.2 項）に準拠した測定トレーサビリティの要件に適合



検証レポートは、Bluetooth を介して生成できます。

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。
- **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
- **泡検知** ウィザード：このウィザードにより、自動泡検知を設定します。
- **付着検出** ウィザード：アンテナ上の付着物の高精度検知
- **安全モード** ウィザード：このウィザードを使用して、ソフトウェアからの機器の書き込みを保護できます。安全関連パラメータは、このウィザードで確認する必要があります。

詳細な説明



Heartbeat Technology の個別説明書を参照してください。

アクセサリ

現在お使いの製品に使用可能なアクセサリについては、www.endress.com から製品コンフィギュレータを使用してお選びいただけます。

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。

機器固有のアクセサリ

M12 ソケット

M12 ソケット、ストレート

- 材質：
本体：PA、ユニオンナット：ステンレス、シール：EPDM
- 保護等級（完全ロック時）：IP69
- オーダー番号：71638191

M12 ソケット、エルボ


- 材質：
本体：PA、ユニオンナット：ステンレス、シール：EPDM
- 保護等級（完全ロック時）：IP69
- オーダー番号：71638253

ケーブル

ケーブル 4 x 0.34 mm² (20 AWG)、M12 ソケット、エルボ、ねじ込みプラグ付き、長さ 5 m (16 ft)

- 材質：本体：TPU、ユニオンナット：ニッケルめっきダイカスト亜鉛、ケーブル：PVC
- 保護等級（完全ロック時）：IP68/69
- オーダー番号：52010285
- 配線の色
 - 1 = BN = 茶
 - 2 = WT = 白
 - 3 = BU = 青
 - 4 = BK = 黒


溶接アダプタ、プロセスアダプタ、フランジ

 詳細については、「溶接アダプタ、プロセスアダプタ、およびフランジ」(TI00426F) を参照してください。

DeviceCare SFE100

IO-Link、HART、PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス搭載のフィールド機器用の設定ツール


DeviceCare は、www.software-products.endress.com から無料でダウンロードできます。アプリケーションをダウンロードするには、Endress+Hauser ソフトウェアポータルに登録する必要があります。

 技術仕様書 TI01134S

FieldCare SFE500

FDT ベースのプラントアセット管理ツール

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、フィールド機器の管理に役立ちます。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

デバイスビューワー

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

Field Xpert SMT70

危険場所（Ex Zone 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

 詳細については、「技術仕様書」TI01342S を参照してください。

Field Xpert SMT77

危険場所 (Ex Zone 1) 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



詳細については、「技術仕様書」 TI01418S を参照してください。

SmartBlue アプリ

Bluetooth ワイヤレス技術を使用して、現場の機器を容易に設定できるモバイルアプリ

関連資料



関連する技術資料の概要については、以下を参照してください。

- デバイスビューワー (www.endress.com/deviceviewer) : 銘板のシリアル番号を入力します。
- Endress+Hauser Operations アプリ : 銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

標準資料

ドキュメントタイプ : 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の説明が記載されています。この範囲を超える機能は含まれません。

ドキュメントタイプ : 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。

ドキュメントタイプ : 簡易取扱説明書 (KA)

測定開始までのクイックガイド - 納品内容確認から電気接続まで、必要な情報がすべて記載されています。

ドキュメントタイプ : 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。

機器に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。

機器固有の補足資料

注文した機器の型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。

登録商標

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。

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。

IO-Link®

これは登録商標です。これは、IO-Link コミュニティの会員、または適切なライセンスを有する非会員の製品やサービスでのみ使用できます。使用に関する詳細情報については、IO-Link コミュニティ (www.io.link.com) の規則を参照してください。





www.addresses.endress.com
