TI01040F/33/JA/11.25-00
71701991
2025-03-14

技術仕様書
Micropilot FMR51、FMR52

非接触マイクロウェーブ式

液体用レベル計

アプリケーション

- 液体、ペースト、スラリー用の非接触連続レベル計
- ホーンアンテナ（FMR51）、完全に内部まで充填されたフラッシュマウントの PTFE ホーンアンテナ（FMR52）
- 最大測定範囲：70 m (230 ft)
- プロセス温度：−196～+450 ℃ (−321～+842 ℉)
- プロセス圧力：−0.1～+16 MPa (−14.5～+2 320 psi)
- 精度：± 2 mm
- 国際防爆認証、WHG（ドイツ連邦水管理法）、船級認定
- リニアリティプロトコル（3 点、5 点）

特長

- 製品およびプロセス条件が変化しても信頼性の高い測定が可能
- 設定、メンテナンスおよび診断を簡単に行うための HistoROM データ管理
- マルチエコートラッキングによる最高の信頼性
- IEC 61508 準拠の SIL2、同一機器を 2 台設置して異種冗長性を確保する場合は SIL3
- 制御または資産管理システムへのシームレスな統合
- 各国言語の直観的なユーザーインターフェイス
- 無料の iOS / Android アプリ SmartBlue 経由で設定、操作、メンテナンスを可能にする Bluetooth® ワイヤレス技術
- SIL および WHG 認定を証明する簡易プルーフテスト
- Heartbeat Technology™

Endress+Hauser
People for Process Automation

目次

主要な資料情報 4
資料の機能 4
使用されるシンボル 4

用語および略語 5

登録商標 6

機能とシステム構成 7
測定原理 7

入力 9
測定変数 9
測定範囲 9
動作周波数 14
信号出力 14

出力 15
信号出力 15
アラーム時の信号 16
リニアライゼーション 16
電気的絶縁 16
プロトコル固有のデータ 16

電源 21
端子の割当て 21
機器プラグ 29
電源電圧 30
消費電力 32
消費電流 32
電源故障時/ 停電時 33
電位平衡 33
端子 33
電線管接続口 33
ケーブル仕様 33
過電圧保護 34

性能特性 35
基準動作条件 35
最大測定誤差 35
測定値の分解能 36
応答時間 36
周囲温度の影響 36
気相の影響 36
外部圧力センサを使用した気相補正（PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス） 37

設置 38
設置条件 38
測定条件 42
外装付フランジの取付け 43
タンクへの直接設置 43
内筒管への設置 47
外筒管への設置 49
断熱材付きタンクへの設置 51

環境 52
温度範囲 52
温度のリミット値 52
保管温度 61
気候クラス 61
海抜（IEC61010-1 Ed.3 準拠） 62
保護等級 62
耐振動性 62
アンテナ洗浄性 62
電磁適合性（EMC） 62

プロセス 63
プロセス温度、プロセス圧力 63

構造 65
寸法 65
質量 74
材質：GT18 ハウジング（ステンレス、耐食性） 75
材質：GT19 ハウジング（プラスチック） 76
材質：GT20 ハウジング（アルミダイカスト、粉体塗装） 77
材質：アンテナとプロセス接続 78
材質：日除けカバー 80

操作性 81
操作コンセプト 81
現場操作 82
リモート表示部と操作モジュール FHX50 による操作 . . . 82
Bluetooth® ワイヤレス技術を経由 83
リモート操作 84
タンクゲージシステムへの統合 87
SupplyCare 在槽管理ソフトウェア 88

合格証と認証 91
CE マーク 91
RoHS 91
RCM マーク 91
防爆認定 91
ANSI/ISA 12.27.01 準拠の二重シール 91
機能安全性 91
WHG 91
ASME BPE 91
衛生適合性 91
NACE MR 0175 / ISO 15156 92
NACE MR 0103 92
許容圧力 ≤ 20 MPa (2 900 psi) の圧力機器 92
船級認定 92
無線規格 EN 302729 92
無線規格 EN 302372 93
FCC（米国連邦通信委員会） 93
Industry Canada（カナダ産業省） 93
日本の電波法 94
CRN 認定 94
試験、証明 96
製品資料ハードコピー 96
その他の基準およびガイドライン 97

注文情報 98
注文情報 98
3 点リニアリティプロトコル 99
5 点リニアリティプロトコル 100
ユーザー固有の設定 101
タグ（TAG） 101
サービス 101

アプリケーションパッケージ 102
Heartbeat 診断 102
Heartbeat 検証 103
Heartbeat モニタリング 104

アクセサリ 105
機器関連のアクセサリ 105
通信関連のアクセサリ 111
サービス関連のアクセサリ 112
システムコンポーネント 112

補足資料 112
簡易取扱説明書（KA） 112
取扱説明書（BA） 112
安全上の注意事項（XA） 113

主要な資料情報

資料の機能

本取扱説明書には、機器ライフサイクルの各種段階において必要とされる、以下を含むあらゆる情報が記載されています。
- 製品識別表示
- 納品内容確認
- 保管
- 設置
- 接続
- 操作
- 設定
- トラブルシューティング
- メンテナンス
- 廃棄

使用されるシンボル

安全シンボル

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

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

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

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

電気シンボル

⎓
直流

∼
交流

≂
直流および交流

⏚
アース端子
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（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。

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

ℹ **ヒント**
追加情報を示します。

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

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。

用語および略語

BA
資料『取扱説明書』

KA
資料『簡易取扱説明書』

SD
資料『個別説明書』

XA
資料『安全上の注意事項』

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。

FieldCare
デバイスの設定からコンディションモニタリングまでカバーするプラントアセットマネジメントツール

DeviceCare
Endress+Hauser HART、PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス、Ethernet フィールド機器用の汎用設定ソフトウェア

DTM
デバイスタイプマネージャ

DD
HART 通信プロトコル用のデバイス記述

ε_r（Dk）
比誘電率

PLC
プログラマブルロジックコントローラ（PLC）

CDI
サービスインターフェース

操作ツール
「操作ツール」という用語は、以下の操作ソフトウェアの代わりに使用されます。
- FieldCare / DeviceCare：HART 通信および PC を介した操作用
- SmartBlue（アプリ）：Android または iOS 搭載のスマートフォンまたはタブレット端末を用いた操作用

MBP
マンチェスタバス給電

PDU
プロトコルデータユニット

登録商標

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

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

FOUNDATION™ Fieldbus
FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録申請中の商標です。

Modbus®
SCHNEIDER AUTOMATION, 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。

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。

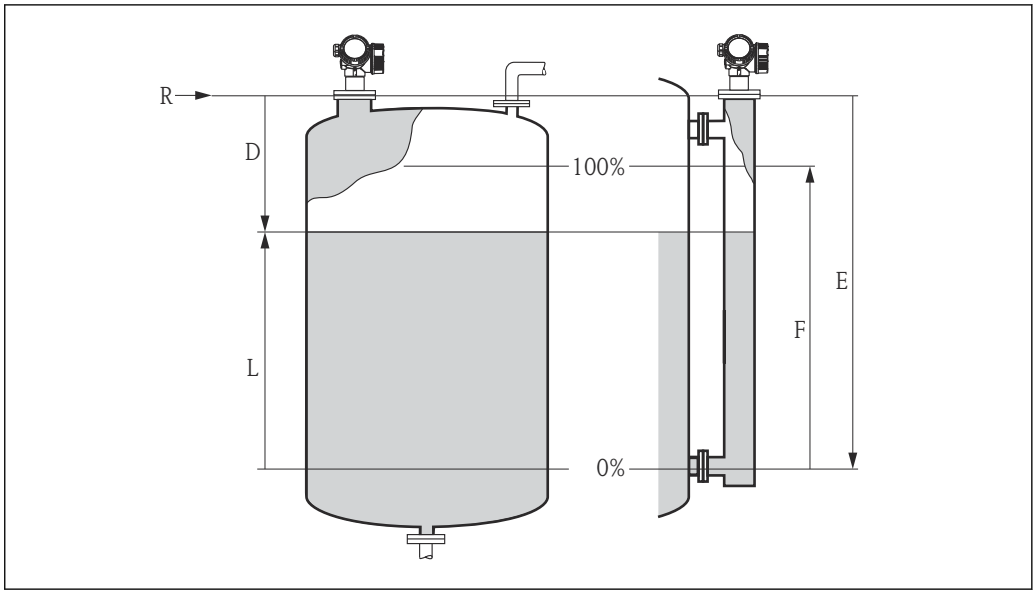
KALREZ®、 VITON®
DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, DE USA の登録商標です。

TRI-CLAMP®
Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA の登録商標です。

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、基本的には Time-of-Flight 方式（ToF）によって計測されます。基準点 R（計測機器のプロセス接続部）から測定対象物表面までの距離を測定します。パルス発振されたマイクロ波がアンテナから放射され、測定対象物表面で反射し、再びレーダーシステムによって受け取られます。



1　Micropilot のパラメータの設定

R　測定基準点（フランジまたはネジ込み接続の下端）
E　空校正（= ゼロ）
F　満量校正（= スパン）
D　測定距離
L　レベル（L = E - D）

入力

反射されたマイクロ波パルスはアンテナによって受信し、電子部に伝送されます。マイクロプロセッサが信号を評価し、測定対象物表面で反射したマイクロ波によるレベルエコーを特定します。測定対象物表面からの反射信号は、30 年以上にわたり弊社で培われた Time-of-Flight 技術を基にした PulseMaster® eXact ソフトウェアとマルチエコートラッキングアルゴリズムによって特定されます。

測定対象物表面までの距離 D は、マイクロ波の往復時間に比例します。

$D = c \cdot t/2$,

c は光速

既知である調整時の 0 % 距離 E に基づき、レベル L を次のように算出します。

$L = E - D$

Micropilot は不要反射を除去する機能を備えています。ユーザーはこれらの機能を活用することができます。これにより、マルチエコートラッキングアルゴリズムと併せて不要反射（例：タンク内の設置物や支柱などからの反射）をレベルエコーと誤認識しないようにできます。

出力

Micropilot は、空の距離「E」(= ゼロ）と満距離「F」(= スパン)、機器を自動的にプロセス条件に適合させるアプリケーションパラメータの入力により設定されます。電流出力により計測するモデルでは、出荷時のゼロ点「E」およびスパン「F」は、4 mA と 20 mA に設定されています。デジタル出力および本体表示モジュールについては、出荷時のゼロ点「E」およびスパン「F」は、0 % と 100 % に設定されています。

テーブルの手動入力または半自動入力により、最大 32 点のリニアライゼーション機能を機器本体または遠隔操作で設定できます。このリニアライゼーション機能は、球形タンク、枕タンク、コニカル部が存在するタンクなどで測定した値を指定した単位で出力させることができます。

製品ライフサイクル

計画
- 普遍的な測定原理
- 測定物特性の影響を受けない測定
- SIL IEC 61508 に準拠するハードウェアおよびソフトウェアの開発

調達
- Endress+Hauser は、レベル計の世界的な市場リーダーであり、資産の保全を保証します。
- ワールドワイドなサポートおよびサービス

設置
- 特殊工具は不要
- 逆接保護
- 最新式の着脱可能な端子
- 端子部分離によるメイン電子回路部の保護

設定
- 現場または制御室からわずかな手順でメニューガイド方式による迅速な設定が可能
- 現地の言語でのプレーンテキスト表示によりエラーまたは混乱のリスクが減少
- 現場で直接すべてのパラメータにアクセス
- 簡易取扱説明書が機器内に付属

操作
- マルチエコートラッキング：短期および長期データ履歴、検出した信号の妥当性チェック、不要反射の抑制機能を備えた自己学習式のエコー検出アルゴリズムによる信頼性の高い測定。
- NAMUR NE107 に準拠

メンテナンス
- HistoROM：機器設定および測定値のデータバックアップ
- 機器およびプロセスの正確な診断により、対処法に関する情報を明確化して迅速な意思決定を支援
- 現地の言語での直観的なメニューガイド方式の操作コンセプトにより、トレーニング、メンテナンス、操作のコストを削減
- 危険場所で表示部のカバーの開閉が可能

廃止措置
- 後継モデル用にオーダーコード変換
- RoHS 準拠（Restriction of certain Hazardous Substances、危険物質に関する制限)、電子部品への鉛フリーはんだ付け
- 環境に優しいリサイクルアプローチ

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。

または、リニアライゼーション（32 点）によりレベルを他の変数（体積、質量）に換算することも可能です。

測定範囲

最大測定範囲

FMR51	最大測定範囲
標準バージョン	40 m (131 ft)
アプリケーションパッケージ「アドバンスドダイナミックス」	70 m (230 ft)

FMR52	最大測定範囲
標準バージョン	40 m (131 ft)
アプリケーションパッケージ「アドバンスドダイナミックス」	60 m (197 ft)

有効な測定範囲

有効な測定範囲はアンテナサイズ、測定物の反射特性、設置位置、不要反射の度合いに応じて異なります。

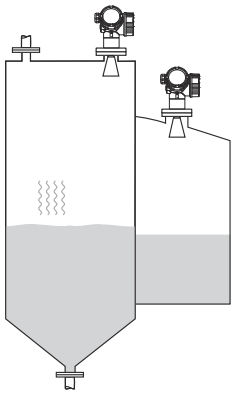
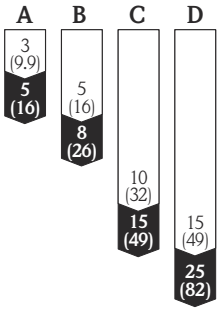
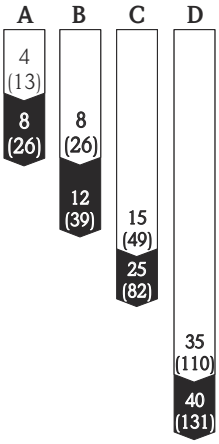
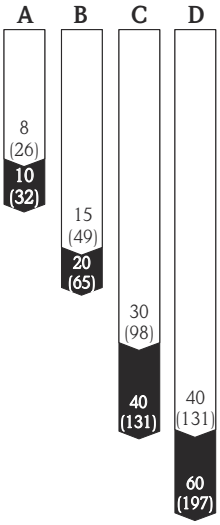
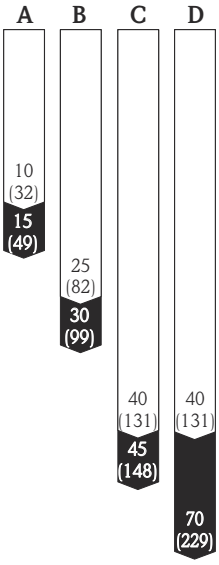
次のセクションでは、アプリケーションおよび測定物グループの種類に応じた測定可能な測定範囲について説明します。測定物の比誘電率が不明な場合は、信頼性の高い測定を実現するために測定物グループを B と仮定してください。

測定物グループ

測定物グループ	ε_r	例
A	1.4～1.9	非導電性液体、例：液化ガス [1)]
B	1.9～4	非導電性液体、例：ガソリン、石油、トルエンなど
C	4～10	例：濃酸、有機溶剤、エステル、アニリン、アルコール、アセトン
D	> 10	導電性液体、水溶液、希釈酸、塩基

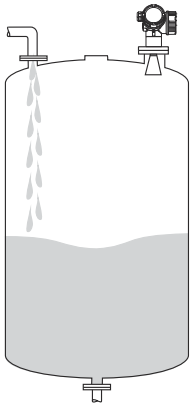
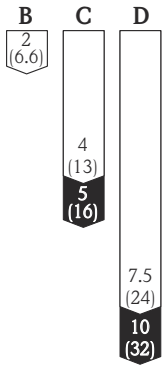
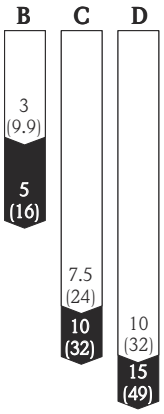
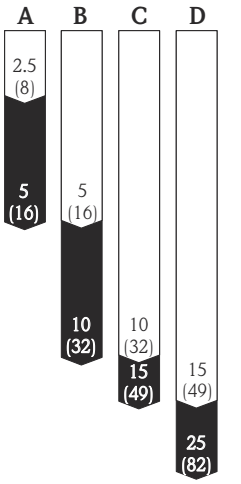
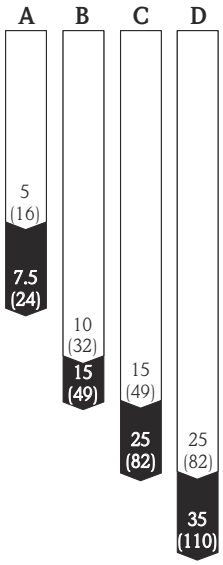
1) アンモニアガス（NH_3）は「測定物グループ A」とみなします。

各種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。
- Endress+Hauser DC マニュアル（CP01076F）
- Endress+Hauser「DC Values（DC 値）アプリ」（Android および iOS で使用可能）

機器	貯蔵タンク			
	 A0018833 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）			
	アンテナサイズ			
FMR51	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
FMR52	-	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	-
	 A0018858	 A0018859	 A0018860	 A0018862
	測定範囲 [m (ft)]			

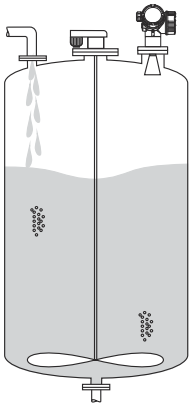
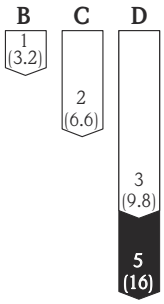
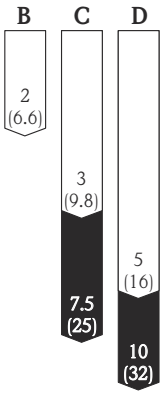
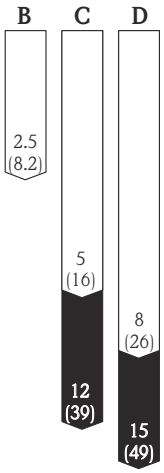
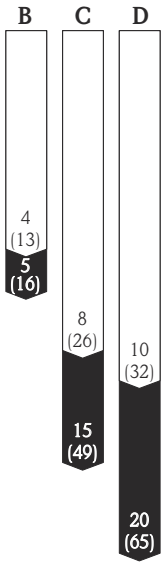
凡例

▯	標準バージョンの測定範囲
▮	「アドバンスドダイナミックス」アプリケーションパッケージの測定範囲（製品構成：仕様コード 540「アプリケーションパッケージ」、オプション EM「アドバンスドダイナミックス」）

機器	バッファタンク			
	 A0018835 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）			
	アンテナサイズ			
FMR51	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
FMR52	-	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	-
	 A0018863	 A0018864	 A0018865	 A0018866
	測定範囲 [m (ft)]			

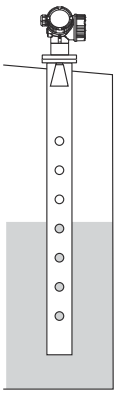
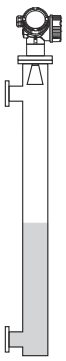
凡例

▯	標準バージョンの測定範囲
▮	「アドバンスドダイナミックス」アプリケーションパッケージの測定範囲（製品構成：仕様コード 540「アプリケーションパッケージ」、オプション EM「アドバンスドダイナミックス」）

機器	撹拌器付きタンク			
	 A0018837 荒れた液面（例：上部から充填する場合、撹拌器やバッフルを使用する場合）			
	アンテナサイズ			
FMR51	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
FMR52	-	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	-
	 A0018867	 A0018868	 A0018869	 A0018870
	測定範囲 [m (ft)]			

凡例

▯	標準バージョンの測定範囲
▮	「アドバンスドダイナミックス」アプリケーションパッケージの測定範囲（製品構成：仕様コード 540「アプリケーションパッケージ」、オプション EM「アドバンスドダイナミックス」）

機器	内筒管	外筒管
	 A0018842	 A0018840
	アンテナサイズ	アンテナサイズ
FMR51	40～100 mm（1½～4 in）	40～100 mm（1½～4 in）
FMR52	50～80 mm（2～3 in）	50～80 mm（2～3 in）
	A, B, C, D A0018851	C, D A0018852
	測定範囲 [m (ft)]	

動作周波数

K バンド（約 26 GHz）

変換器のパルスは統計的にコード化されるため、同じタンクに最大 8 台の Micropilot 変換器を設置することができます。

信号出力

距離	照射方向への平均出力密度	
	標準バージョン	アプリケーションパッケージ「アドバンスドダイナミックス」
1 m (3.3 ft)	< 12 nW/cm^2	< 64 nW/cm^2
5 m (16 ft)	< 0.4 nW/cm^2	< 2.5 nW/cm^2

出力

信号出力

HART

- 信号コーディング：
  FSK ±0.5 mA 過電流信号
- データ転送レート：
  1200 Bit/s
- 電気的絶縁：
  あり

Bluetooth® ワイヤレス技術

- 機器バージョン：
  オーダーコード 610「取付アクセサリ」、オプション NF「Bluetooth」
- 操作 / 設定：
  SmartBlue アプリを使用
- 基準条件下の範囲：
  > 10 m (33 ft)
- 暗号化：
  暗号化通信とパスワードの暗号化により、機器の不正操作を防止します。

PROFIBUS PA

- 信号コーディング：
  マンチェスタバス給電（MBP）
- データ転送レート：
  31.25 kBit/s、電圧モード
- 電気的絶縁：
  あり

FOUNDATION フィールドバス

- 信号コーディング：
  マンチェスタバス給電（MBP）
- データ転送レート：
  31.25 kBit/s、電圧モード
- 電気的絶縁：
  あり

スイッチ出力

HART 機器では、オプションとしてスイッチ出力を使用できます。

- 機能：
  オープンコレクタスイッチ出力
- スイッチング動作：
  バイナリ（導通または非導通）、プログラム可能なスイッチオンポイント/スイッチオフポイントに達すると切り替え
- エラーモード：
  非導通
- 電気接続データ：
  U = 16～35 V_{DC}、I =0～40 mA
- 内部抵抗：
  R_I < 880 Ω
  設定を計画する際に、本内部抵抗での電圧降下を考慮すること。たとえば、接続リレーにおける電圧は、リレーの切り替えを行うのに十分でなければならない。
- 絶縁電圧：
  フローティング、絶縁電圧 1350 V_{DC}（電源に対して）、500 V_{AC}（アースに対して）
- スイッチポイント：
  ユーザー設定可能、スイッチオンポイント/スイッチオフポイントを個別に
- スイッチング遅延：
  0～100 秒 の範囲でユーザー設定可能、スイッチオンポイント/スイッチオフポイントを個別に

- スキャンレート：
  測定サイクルに応じて
- 信号源 / 機器変数：
  - リニアライズされたレベル
  - 距離
  - 端子間電圧
  - 電子モジュール内温度
  - エコーの相対振幅
  - 診断値、高度な診断ブロック
  - 界面測定が作動している場合のみ
- スイッチング回数：
  無制限

アラーム時の信号

インターフェイスに応じて、以下のようにエラー情報が表示されます。
- 電流出力
  - フェールセーフモード選択可能（NAMUR 推奨 NE 43 に準拠）：
    最小アラーム：3.6 mA
    最大アラーム（= 初期設定）：22 mA
  - フェールセーフモードのユーザー設定可能な値：3.59～22.5 mA
- 現場表示器
  - 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
- デジタル通信（HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス）またはサービスインターフェイス（CDI）を介した操作ツール
  - 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

リニアライゼーション

機器のリニアライゼーション機能により、測定値を長さまたは体積の単位に変換することができます。枕タンクの体積計算用のリニアライゼーションテーブルが、機器にあらかじめプログラム設定されています。その他リニアライゼーションテーブルの最大 32 までの組み合わせは手動もしくは半自動で入力可能です。

電気的絶縁

すべての出力回路は、それぞれ電気的に絶縁

プロトコル固有のデータ

HART

製造者 ID	17 (0x11)
機器タイプ ID	0x1128
HART 仕様	7.0
DD ファイル（DTM、DD）	情報およびファイルは以下から入手できます。 - www.endress.com - www.fieldcommgroup.org
HART 負荷	最小 250 Ω

HART 機器変数	測定値は任意に機器変数に割り当てることが可能です。 **PV（一次変数）の測定値** ▪ リニアライゼーションされたレベル ▪ 距離 ▪ 電気部内温度 ▪ エコーの相対振幅 ▪ カップリングの定義領域 ▪ アナログ出力の高度な診断 1 ▪ アナログ出力の高度な診断 2 **SV、TV、QV（二次、三次、四次変数）の測定値** ▪ リニアライゼーションされたレベル ▪ 距離 ▪ 電気部内温度 ▪ 端子電圧 ▪ エコーの相対振幅 ▪ エコーの絶対振幅 ▪ カップリングの定義領域 ▪ アナログ出力の高度な診断 1 ▪ アナログ出力の高度な診断 2
サポートされる機能	▪ バーストモード ▪ 追加の伝送器のステータス

WirelessHART データ

最低起動電圧	17.5 V
スタートアップ電流	4 mA
起動時間	80 秒
最低動作電圧	17.5 V
Multidrop 電流	4.0 mA
接続設定時間	30 秒

PROFIBUS PA

製造者 ID	17 (0x11)
識別番号	0x1559
プロファイルバージョン	3.02
GSD ファイル	情報およびファイルは以下から入手できます。 ▪ www.endress.com ▪ www.profibus.org
GSD ファイルバージョン	
出力値	**アナログ入力：** ▪ リニアライゼーションされたレベル ▪ 距離 ▪ 端子電圧 ▪ 電気部内温度 ▪ エコーの絶対振幅 ▪ エコーの相対振幅 ▪ アナログ出力の高度な診断 1 ▪ アナログ出力の高度な診断 2 **デジタル入力：** ▪ デジタル出力の高度な診断 1 ▪ デジタル出力の高度な診断 2 ▪ スイッチ出力

入力値	**アナログ出力：** ▪ PLC からのアナログ値（気相補正のためのセンサブロック外部圧力用） ▪ PLC からのアナログ値（ディスプレイへの伝送用） **デジタル出力：** ▪ 高度な診断ブロック ▪ レベルリミッタ ▪ センサブロック測定オン ▪ センサブロック履歴保存オン ▪ ステータス出力
サポートされる機能	▪ 識別表示とメンテナンス 制御システムおよび型式銘板部分にシンプルな機器 ID を記載 ▪ 自動 ID 番号割当て 旧機種 Micropilot M FMR2xx との GSD 互換モード ▪ 物理層診断 端子電圧およびメッセージ監視機能を使用した PROFIBUS セグメントおよび Micropilot FMR5x の設置確認 ▪ PROFIBUS アップロード/ダウンロード PROFIBUS アップロード/ダウンロードによりパラメータの読取りと書込みの速度が最大 10 倍に向上 ▪ アラームステータス（Condensed status） 発生した診断メッセージの分類による簡潔でわかりやすい診断情報

FOUNDATION フィールドバス

製造者 ID	0x452B48
機器タイプ	0x1028
機器リビジョン	0x01
DD リビジョン	情報およびファイルは以下から入手できます。 ▪ www.endress.com ▪ www.fieldcommgroup.org
CFF リビジョン	
機器テスタバージョン（ITK バージョン）	6.0.1
ITK 承認ドライバナンバ	IT085300
リンクマスタ機能（LAS）	あり
「リンクマスタ」と「基本デバイス」の選択	あり；出荷時設定：基本デバイス
ノードアドレス	工場設定：247 (0xF7)
サポートされる機能	以下の機能をサポートします。 ▪ 再起動 ▪ ENP 再起動 ▪ 設定 ▪ リニアライゼーション ▪ 自己チェック
仮想通信路（VCR）	
VCR 番号	44
VFD のリンクオブジェクト番号	50
永続エントリ	1
クライアント VCR	0
サーバー VCR	10
ソース VCR	43
シンク VCR	0
サブスクライバ VCR	43
パブリッシャ VCR	43
機器リンク機能	
スロット時間	4

PDU 間の最小遅延時間	8
最大応答遅延	20

トランスデューサブロック

ブロック	内容	出力値
設定/変換器ブロック	標準設定用のすべてのパラメータが含まれます。	▪ レベルまたは容量（チャンネル 1） (ブロック設定に応じて異なる) ▪ 距離（チャンネル 2）
高度な設定/変換器ブロック	高精度測定の設定用パラメータがすべて含まれます。	出力値なし
表示/変換器ブロック	機器本体ディスプレイの構成パラメータを含む	出力値なし
診断/変換器ブロック	診断情報が含まれます。	出力値なし
高度な診断/変換器ブロック	高度な診断用のパラメータが含まれます。	出力値なし
エキスパート設定/変換器ブロック	適切なパラメータ設定のために、機器の操作に関して深い知識がユーザーに求められるパラメータが含まれます。	出力値なし
エキスパート情報/変換器ブロック	機器ステータスに関する情報を提供するパラメータが含まれます。	出力値なし
サービスセンサ/変換器ブロック	Endress+Hauser のサービス担当者しかアクセスできないパラメータが含まれます。	出力値なし
サービス情報/変換器ブロック	Endress+Hauser のサービス担当者に機器ステータスに関する情報を提供するパラメータが含まれます。	出力値なし
データ転送/変換器ブロック	表示モジュールの機器設定をバックアップし、保存された設定を機器に書き込むためのパラメータが含まれます。このパラメータにアクセスできるのは、Endress+Hauser のサービス担当者に限られます。	出力値なし

機能ブロック

ブロック	内容	固定ブロック数	インスタンス化可能なブロックの数	実行時間	機能
リソースブロック	リソースブロックには、機器を一意的に特定するための全データが含まれます。これは電子化された機器銘板です。	1	0	-	拡張
アナログ入力ブロック	AI ブロックはセンサブロックから測定データを受け取り（チャンネル番号で選択可能）、そのデータを他のブロックに出力として提供します。	2	3	25 ms	拡張
ディスクリート入力ブロック	ディスクリート入力ブロックがディスクリート値（例：測定範囲が超過したことを示す）を受け取ることにより、他のブロックの出力でこの値を使用できます。	1	2	20 ms	標準

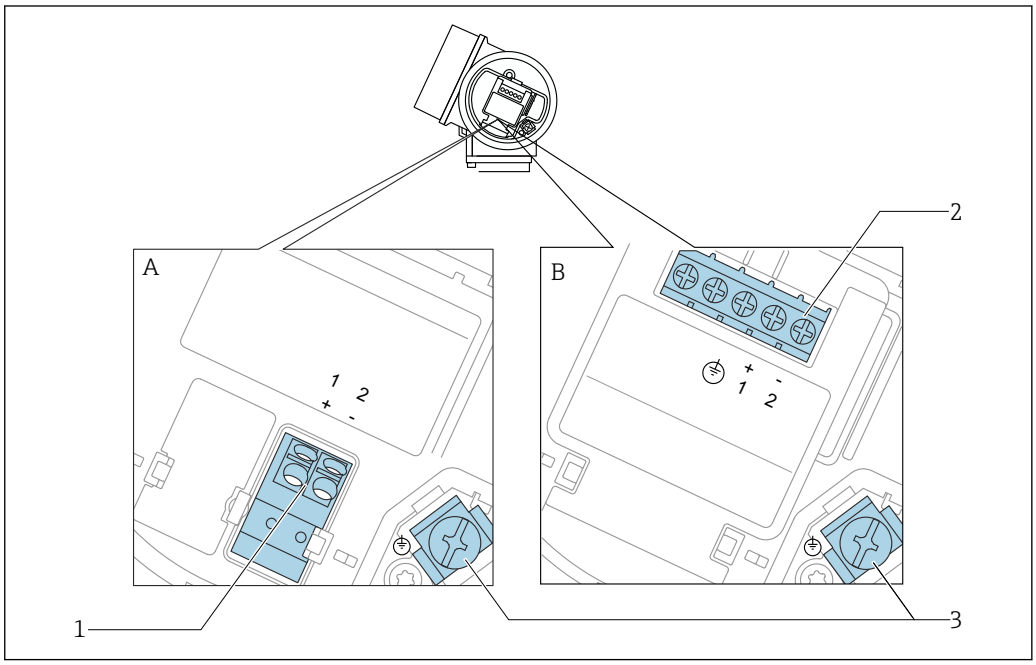
ブロック	内容	固定ブロック数	インスタンス化可能なブロックの数	実行時間	機能
多点アナログ出力ブロック	多点アナログ出力ブロックは、バスから機器にアナログ値を送信するために使用されます。	1	0	20 ms	標準
多点ディスクリート出力ブロック	多点ディスクリート出力ブロックは、バスから機器にディスクリート値を送信するために使用されます。	1	0	20 ms	標準
PID ブロック	PID ブロックは PID コントローラとして、閉ループ制御のために汎用的に使用できます。これによりカスケードモードおよびフィードフォワード制御が可能になります。	1	1	25 ms	標準
演算ブロック	演算ブロックは一般的な計測機能を簡単に使用するために設計されています。ユーザーには、方程式の記述に関する知識は必要ありません。必要な計算機能の名前を選択することにより、計算アルゴリズムは実施されます。	1	1	25 ms	標準
信号特性ブロック	信号特性ブロックは 2 つのセクションを備え、各セクションで入力値の非線形関数の出力値をとります。非線形機能は 21 個の任意 x-y ペアで作成される単一のルックアップテーブルで定義されます。	1	1	25 ms	標準
入力切換ブロック	入力切換ブロックは最大 4 入力までの選択が可能で、構成された動作に基づいた出力値を生成します。このブロックは通常 AI ブロックからの入力を受け取ります。このブロックでは、最大値、最小値、平均値、および「最初の適切な」値を選択できます。	1	1	25 ms	標準
積算ブロック	積算ブロックは、パルス入力ブロックからの時間またはカウント積算の機能として値を積算します。このブロックは、リセットされるまで合計する積算計として、または、制御ルーチンの前または最中に生成される目標値と積算値を比較し、目標値に達するとバイナリ信号を生成するバッチ積算計として使用できます。	1	1	25 ms	標準
アナログアラームブロック		1	1	25 ms	標準

既にインスタンス化されたブロックを含め、合わせて最大 20 のブロックを機器内でインスタンス化できます。

電源

端子の割当て

2 線式、4-20 mA HART の端子割当て

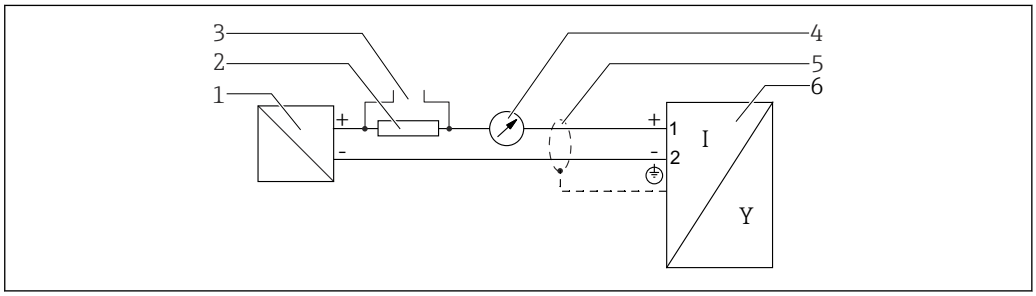


A0036498

2　2 線式、4-20 mA HART の端子割当て

A　過電圧保護機能なし
B　過電圧保護機能内蔵
1　4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 1 および 2、過電圧保護機能なし
2　4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 1 および 2、過電圧保護機能内蔵
3　ケーブルシールド用端子

ブロック図：2 線式、4～20 mA HART



A0036499

3　ブロック図：2 線式、4～20 mA HART

1　電源付きアクティブバリア（例：RN221N）；端子電圧に注意
2　HART 通信抵抗（≥ 250 Ω）；最大負荷に注意
3　Commubox FXA195 または FieldXpert SFX350/SFX370 の接続（VIATOR Bluetooth モデム使用）
4　アナログ表示機器；最大負荷に注意
5　ケーブルシールド：ケーブル仕様を参照
6　機器

2 線式、4～20 mA HART、スイッチ出力の端子割当て

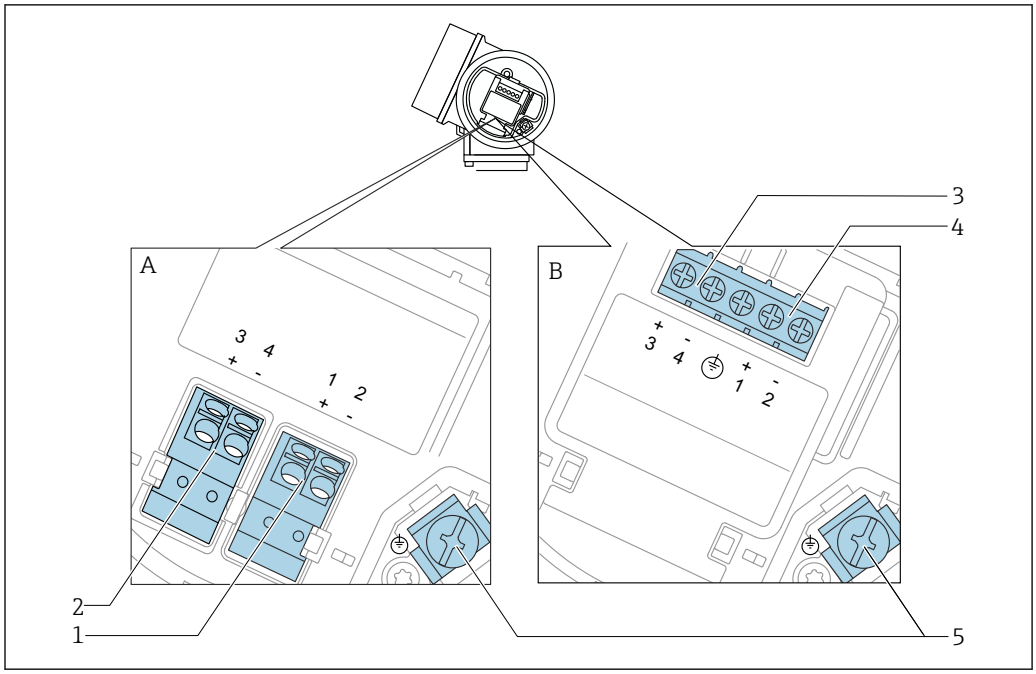


図 4　2 線式、4～20 mA HART、スイッチ出力の端子割当て

A　過電圧保護機能なし
B　過電圧保護機能内蔵
1　4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 1 および 2、過電圧保護機能なし
2　スイッチ出力（オープンコレクタ）の接続：端子 3 および 4、過電圧保護機能なし
3　スイッチ出力（オープンコレクタ）の接続：端子 3 および 4、過電圧保護機能内蔵
4　4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 1 および 2、過電圧保護機能内蔵
5　ケーブルシールド用端子

ブロック図：2 線式、4～20 mA HART、スイッチ出力

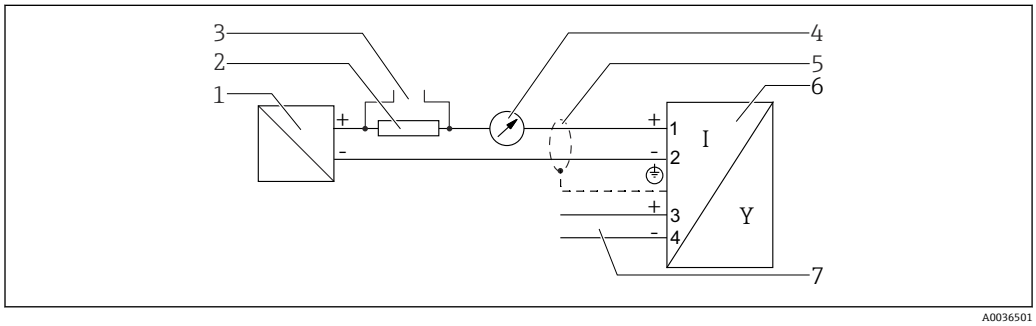


図 5　ブロック図：2 線式、4～20 mA HART、スイッチ出力

1　電源付きアクティブバリア（例：RN221N）；端子電圧に注意
2　HART 通信抵抗（≥ 250 Ω）；最大負荷に注意
3　Commubox FXA195 または FieldXpert SFX350/SFX370 の接続（VIATOR Bluetooth モデム使用）
4　アナログ表示機器；最大負荷に注意
5　ケーブルシールド：ケーブル仕様を参照
6　機器
7　スイッチ出力（オープンコレクタ）

2 線式、4～20 mA HART、4～20 mA の端子割当て

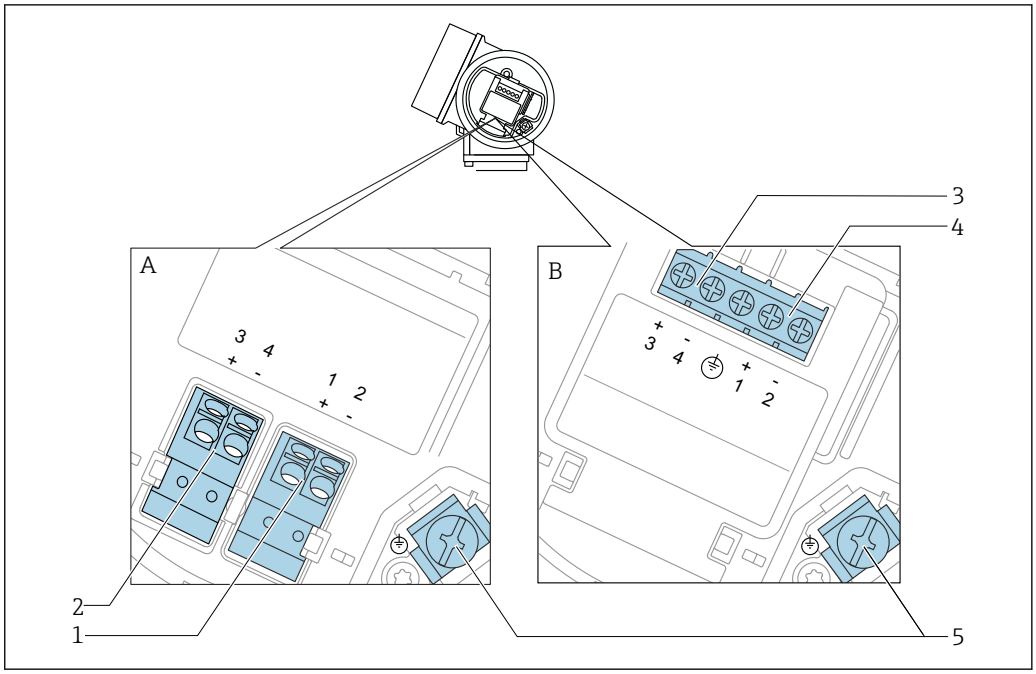


図 6　2 線式、4～20 mA HART、4～20 mA の端子割当て

A　過電圧保護機能なし
B　過電圧保護機能内蔵
1　電流出力 1、4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 1 および 2、過電圧保護機能なし
2　電流出力 2、4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 3 および 4、過電圧保護機能なし
3　電流出力 2、4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 3 および 4、過電圧保護機能内蔵
4　電流出力 1、4～20 mA HART（パッシブ）機器の接続：端子 1 および 2、過電圧保護機能内蔵
5　ケーブルシールド用端子

ブロック図：2 線式、4～20 mA HART、4～20 mA

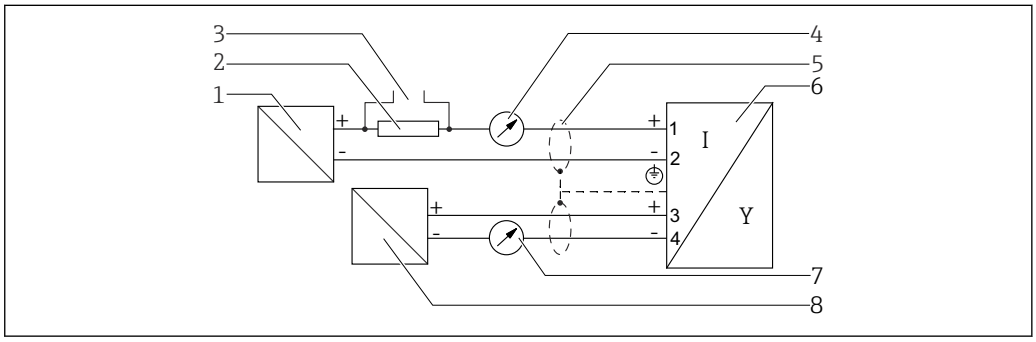


図 7　ブロック図：2 線式、4～20 mA HART、4～20 mA

1　電源付きアクティブバリア（例：RN221N）；端子電圧に注意
2　HART 通信抵抗（≥ 250 Ω）；最大負荷に注意
3　Commubox FXA195 または FieldXpert SFX350/SFX370 の接続（VIATOR Bluetooth モデム使用）
4　アナログ表示機器；最大負荷に注意
5　ケーブルシールド：ケーブル仕様を参照
6　機器
7　アナログ表示機器；最大負荷に注意
8　電源付きアクティブバリア（例：RN221N）、電流出力 2；端子電圧に注意

4 線式、4～20 mA HART の端子割当て（10.4～48 V_{DC}）

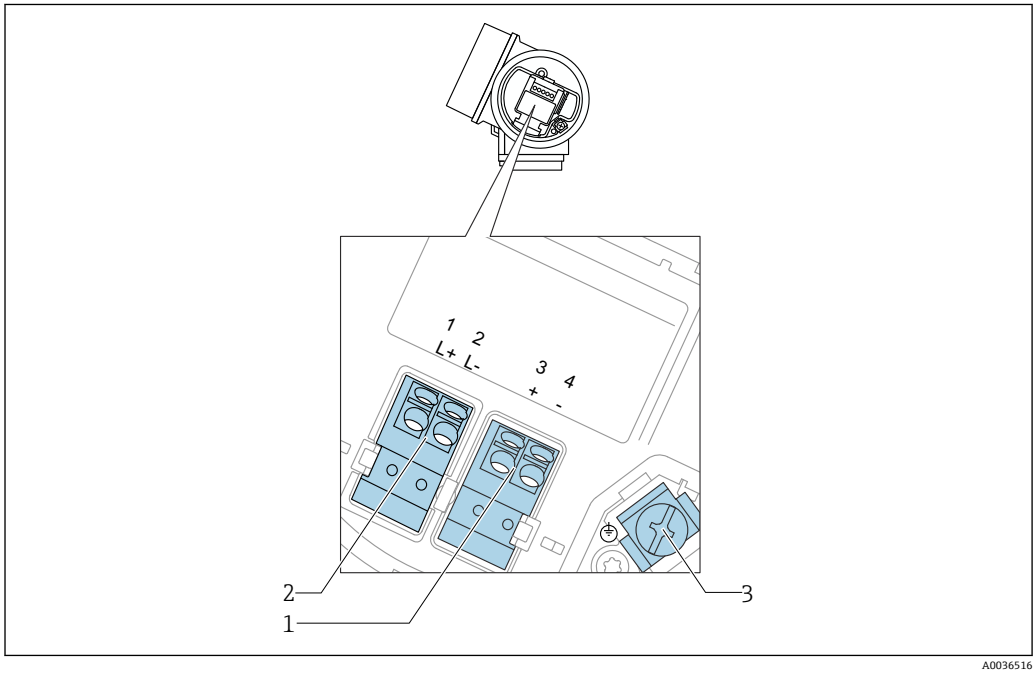


図 8　4 線式、4～20 mA HART の端子割当て（10.4～48 V_{DC}）

1　4～20 mA HART（アクティブ）の接続：端子 3 および 4
2　電源接続：端子 1 および 2
3　ケーブルシールド用端子

ブロック図：4 線式、4～20 mA HART（10.4～48 V_{DC}）

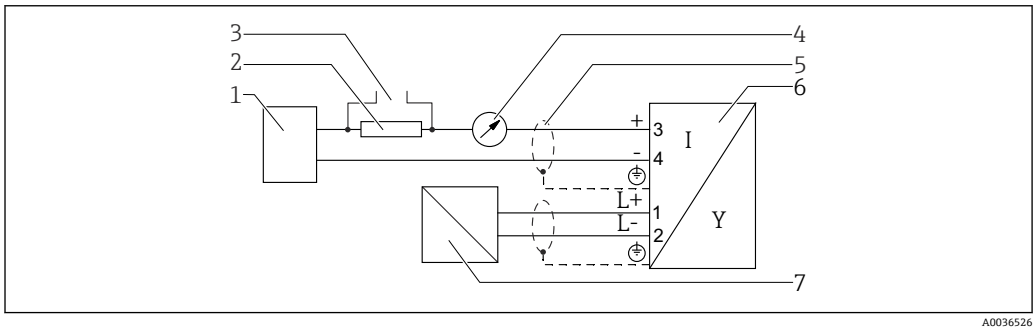
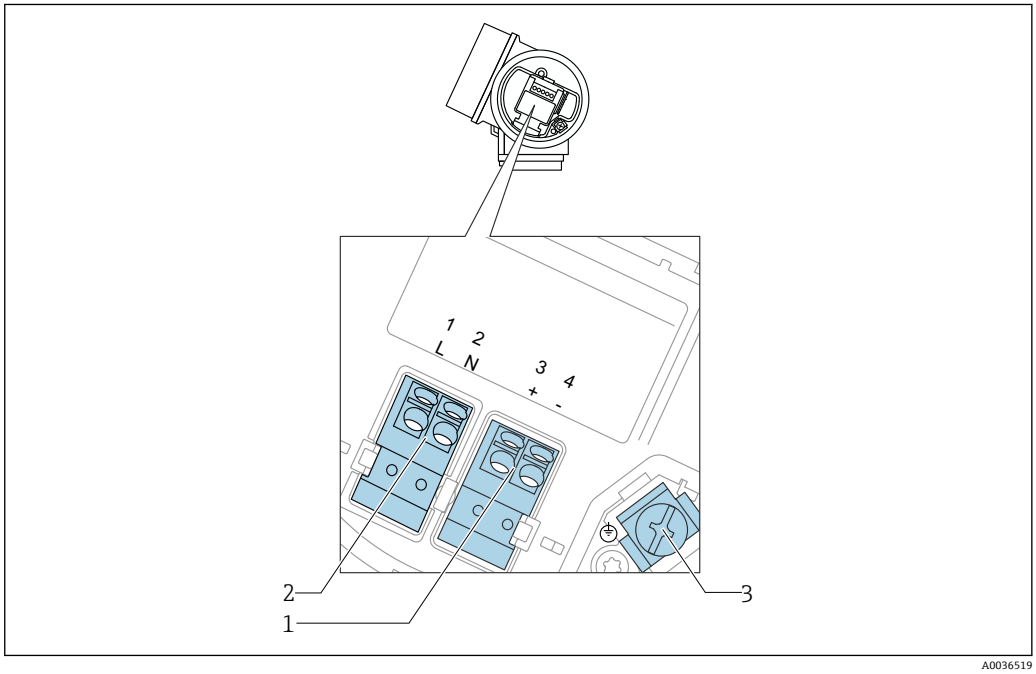


図 9　ブロック図：4 線式、4～20 mA HART（10.4～48 V_{DC}）

1　演算ユニット（例：PLC）
2　HART 通信抵抗（≥ 250 Ω）；最大負荷に注意
3　Commubox FXA195 または FieldXpert SFX350/SFX370 の接続（VIATOR Bluetooth モデム使用）
4　アナログ表示機器；最大負荷に注意
5　ケーブルシールド：ケーブル仕様を参照
6　機器
7　供給電圧；端子電圧を参照、ケーブル仕様を参照。

4 線式、4～20 mA HART の端子割当て（90～253 V_{AC}）



10　4 線式、4～20 mA HART の端子割当て（90～253 V_{AC}）

1　4～20 mA HART（アクティブ）の接続：端子 3 および 4
2　電源接続：端子 1 および 2
3　ケーブルシールド用端子

注意

電気的安全性を確保するために：

- ▶ 保護接続は外さないでください。
- ▶ 保護アースを外す前に供給電圧の接続を切ってください。

供給電源に接続する前に、保護アースを内部の接地端子（3）に接続してください。必要に応じて等電位線に外部の接地端子に接続してください。

電磁適合性（EMC）を確保するには：機器の接地には電源ケーブルの保護接地線だけでなく、プロセス接続（フランジまたはネジ込み接続）または外部の接地端子を介して機能接地も行ってください。

機器の近くにアクセスしやすい電源スイッチを設置する必要があります。電源スイッチには機器の開閉器であることを明示してください（IEC/EN61010）。

ブロック図：4 線式、4～20 mA HART（90～253 V_{AC}）

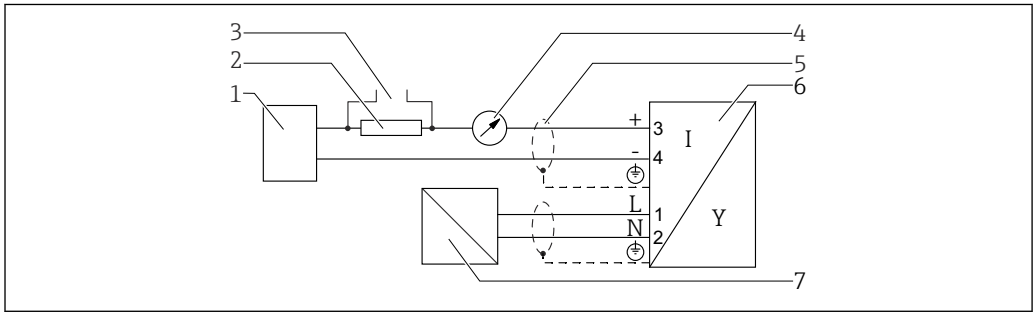


図 11　ブロック図：4 線式、4～20 mA HART（90～253 V_{AC}）

1　演算ユニット（例：PLC）
2　HART 通信抵抗（≥ 250 Ω）；最大負荷に注意
3　Commubox FXA195 または FieldXpert SFX350/SFX370 の接続（VIATOR Bluetooth モデム使用）
4　アナログ表示機器；最大負荷に注意
5　ケーブルシールド：ケーブル仕様を参照
6　機器
7　供給電圧；端子電圧を参照、ケーブル仕様を参照。

PROFIBUS PA/ FOUNDATION Fieldbus の端子割当

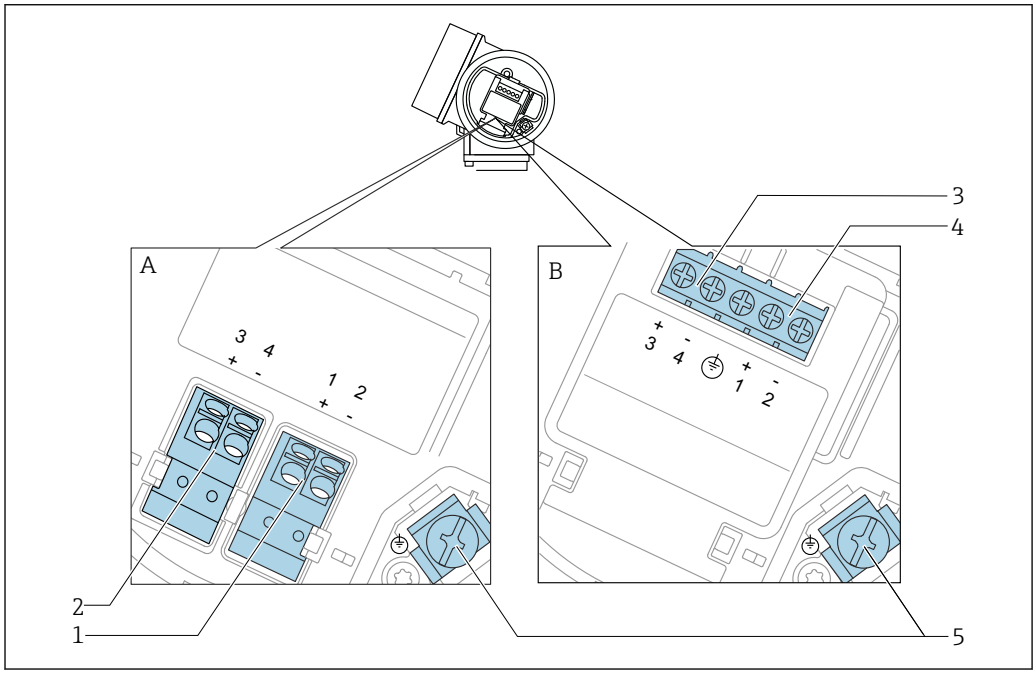
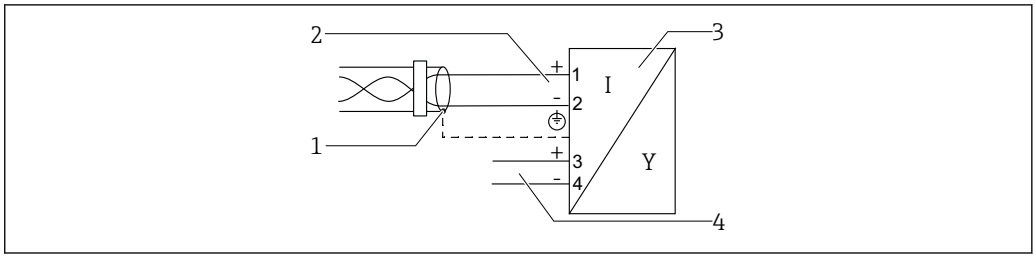


図 12　PROFIBUS PA/ FOUNDATION Fieldbus の端子割当

A　過電圧保護機能なし
B　過電圧保護機能内蔵
1　PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus 接続：：端子 1 および 2、過電圧保護機能なし
2　スイッチ出力（オープンコレクタ）の接続：端子 3 および 4、過電圧保護機能なし
3　スイッチ出力（オープンコレクタ）の接続：端子 3 および 4、過電圧保護機能内蔵
4　PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus の接続：：端子 1 および 2、過電圧保護機能内蔵
5　ケーブルシールド用端子

ブロック図：PROFIBUS PA / FOUNDATION フィールドバス

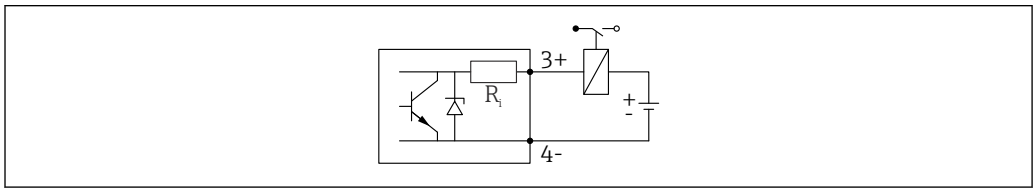


13　ブロック図：PROFIBUS PA / FOUNDATION フィールドバス

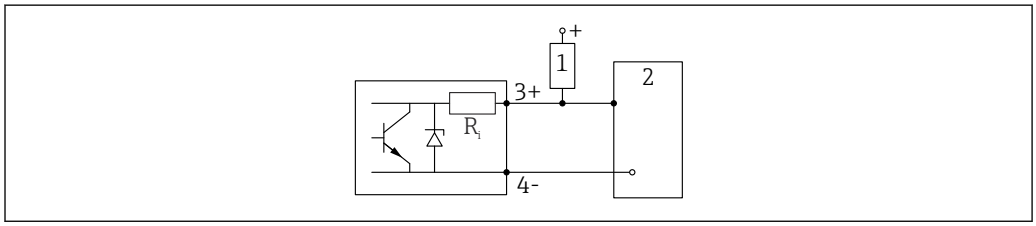
1　ケーブルシールド：ケーブル仕様を参照
2　PROFIBUS PA / FOUNDATION フィールドバスの接続
3　機器
4　スイッチ出力（オープンコレクタ）

スイッチ出力の接続例

HART 機器では、オプションとしてスイッチ出力を使用できます。



14　リレーの接続



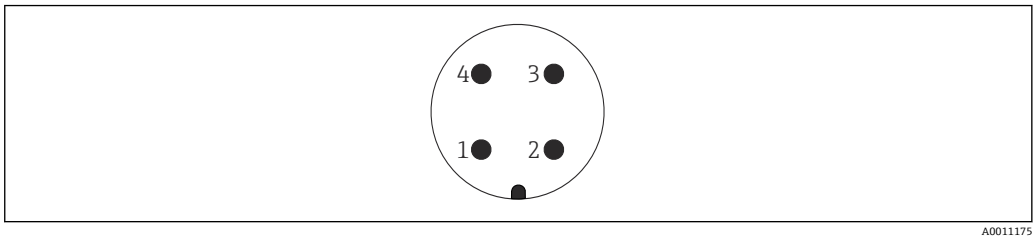
15　デジタル入力の接続

1　プルアップ抵抗
2　デジタル入力

最適な干渉波の適合性を得るには、1000 Ω 未満の外部抵抗（リレーの抵抗またはプルアップ抵抗）に接続することを推奨します。

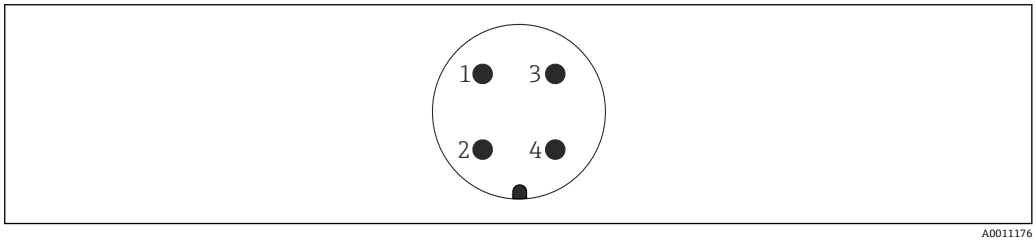
機器プラグ

機器プラグ（M12 または 7/8"）付きの機器バージョンでは、信号ケーブルを接続するためにハウジングを開ける必要はありません。



16　M12 プラグのピン割当て

1　+ 信号
2　未使用
3　– 信号
4　接地



17　7/8" プラグのピン割当て

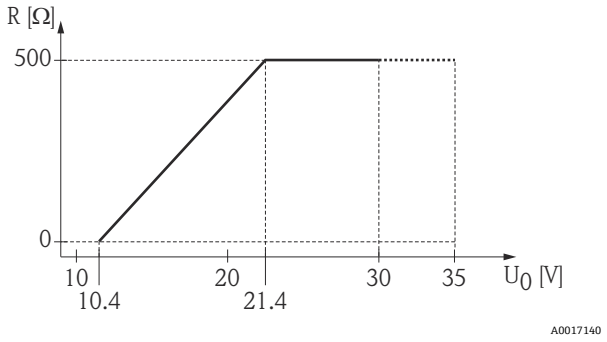
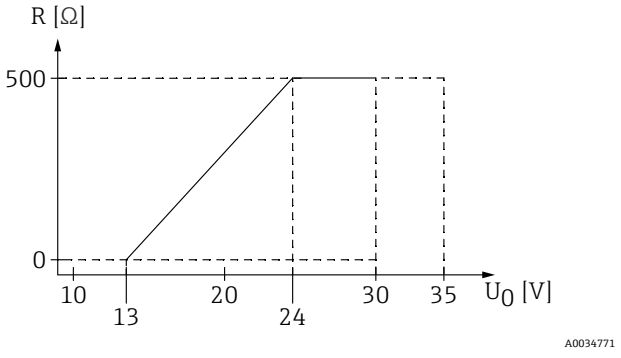
1　– 信号
2　+ 信号
3　未使用
4　シールド

電源電圧

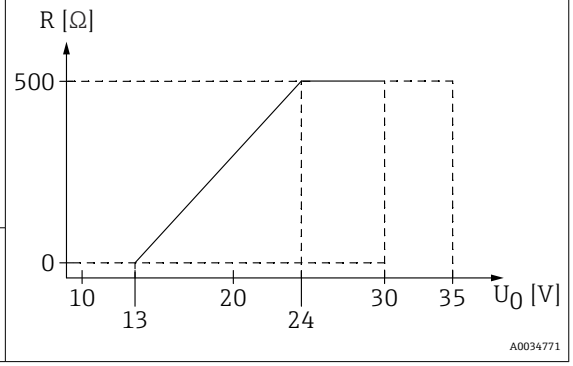
外部電源が必要です。

Endress+Hauser では各種の電源ユニットを用意しています。「アクセサリ」章を参照してください。

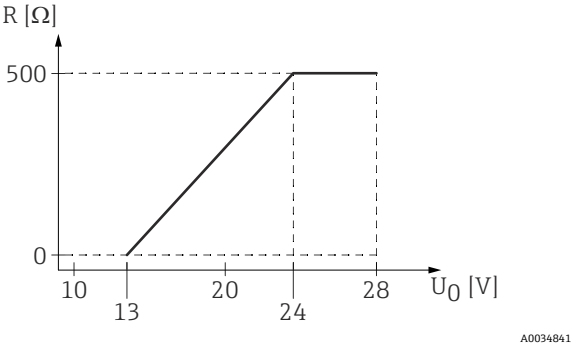
2 線式、4～20mA HART、パッシブ

「電源；出力」[1]	「認証」[2]	機器の端子電圧 U	電源ユニットの供給電圧 U_0 に応じた最大負荷 R
A：2 線式、4～20mA HART	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP	10.4～35 V [3] [4] [5]	
	Ex ia / IS	10.4～30 V [3] [4] [5]	
	▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ta / DIP	13～35 V [5] [6]	
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13～30 V [5] [6]	

1) 製品構成の仕様コード 020
2) 製品構成の仕様コード 010
3) 周囲温度 T_a≤ -20 ℃ の場合、最小エラー電流（3.6 mA）での機器の起動には、端子電圧 U ≥ 15 V が必要となります。スタートアップ電流を設定できます。機器を固定電流 I ≥ 5.5 mA（HART Multidrop モード）で運転する場合、全周囲温度範囲において電圧 U ≥ 10.4 V で十分です。
4) 電流シミュレーションモードでは、電圧 U ≥ 12.5 V が必要です。
5) Bluetooth モジュールを使用する場合は、最小供給電圧が 3 V 上昇します。
6) 周囲温度 T_a≤ -20 ℃ の場合、最小エラー電流（3.6 mA）での機器の起動には、端子電圧 U ≥ 16 V が必要となります。

「電源；出力」[1]	「認証」[2]	機器の端子電圧 U	電源ユニットの供給電圧 U_0 に応じた最大負荷 R
B：2 線式、4～20mA HART、スイッチ出力	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	13～35 V [3] [4]	
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	13～30 V [3] [4]	

1) 製品構成の仕様コード 020
2) 製品構成の仕様コード 010
3) 周囲温度 T_a≤ -30 ℃ の場合、最小エラー電流（3.6 mA）での機器の起動には、端子電圧 U ≥ 16 V が必要となります。
4) Bluetooth モジュールを使用する場合は、最小供給電圧が 3 V 上昇します。

「電源；出力」 1)	「認証」 2)	機器の端子電圧 U	電源ユニットの供給電圧 U_0 に応じた最大負荷 R
C：2 線式、4～20mA HART、4～20mA	すべて	13～28 V 3) 4)	

1) 製品構成の仕様コード 020
2) 製品構成の仕様コード 010
3) 周囲温度 T_a≤ -30 ℃ の場合、最小エラー電流（3.6 mA）での機器の起動には、端子電圧 U ≥ 16 V が必要となります。
4) Bluetooth モジュールを使用する場合は、最小供給電圧が 3 V 上昇します。

逆極性保護機能内蔵	あり
f = 0～100 Hz 時の許容残留リップル	U_{SS} < 1 V
f = 100～10000 Hz 時の許容残留リップル	U_{SS} < 10 mV

4 線式、4～20mA HART、アクティブ

「電源；出力」[1]	端子電圧 U	最大負荷 R_{max}
K：4 線式、AC 90～253V、4～20mA HART	90～253 V_{AC}（50～60 Hz）、過電圧カテゴリー II	500 Ω
L：4 線式、DC 10.4～48 V、4～20 mA HART	10.4～48 V_{DC}	

1) 製品構成の仕様コード 020

PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス

「電源；出力」[1]	「認証」[2]	端子間電圧
E：2 線式、FOUNDATION フィールドバス、スイッチ出力 **G**： 2 線式、PROFIBUS PA、スイッチ出力	▪ 非防爆 ▪ Ex nA ▪ Ex nA(ia) ▪ Ex ic ▪ Ex ic(ia) ▪ Ex d(ia) / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	9～32 V [3]
	▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	9～30 V [3]

1) 製品構成の仕様コード 020
2) 製品構成の仕様コード 010
3) 最大 35 V までの入力電圧では、機器は損傷しません。

極性依存性	なし
FISCO/FNICO 適合、IEC 60079-27 準拠	あり

消費電力

「電源；出力」[1]	消費電力
A：2 線式、4～20mA HART	< 0.9 W
B：2 線式、4～20mA HART、スイッチ出力	< 0.9 W
C：2 線式、4～20mA HART、4～20mA	< 2 x 0.7 W
K：4 線式、AC 90～253 V、4～20 mA HART	6 VA
L：4 線式、DC 10.4～48 V、4～20 mA HART	1.3 W

1) 製品構成の仕様コード 020

消費電流

HART

基本電流	3.6～22 mA、マルチドロップモードのスタートアップ電流はパラメータ設定可能（出荷時に 3.6 mA に設定）
故障信号（NAMUR NE43）	調整可能：3.59～22.5 mA

PROFIBUS PA

基本電流	14 mA
エラー電流 FDE（Fault Disconnection Electronic：断線）	0 mA

FOUNDATION フィールドバス

機器基本電流	15 mA
エラー電流 FDE（Fault Disconnection Electronic：断線）	0 mA

FISCO

U_i	17.5 V
I_i	550 mA
P_i	5.5 W
C_i	5 nF
L_i	10 µH

電源故障時/ 停電時

- HistoROM（EEPROM）に設定が保持されます。
- エラーメッセージ（稼働時間カウンタの値を含む）が保存されます。

電位平衡

電位平衡に関して特別な措置を講じる必要はありません。

防爆仕様機器の場合は、「安全上の注意事項」（XA）の情報を参照してください。

端子

- **過電圧保護機能なし**
  差込みスプリング端子、ケーブル断面積 0.5～2.5 mm² (20～14 AWG)
- **過電圧保護機能内蔵**
  ケーブル断面積 0.2～2.5 mm² (24～14 AWG) 用のネジ端子

電線管接続口

電源および信号ケーブルの接続

仕様コード 050「電気接続」で選択：
- カップリング M20（認定に応じた材質）：
  - 非防爆、ATEX、IECEx、NEPSI Ex ia/ic の場合：
    プラスチック製 M20x1.5、ø5～10 mm (0.2～0.39 in) ケーブル用
  - 粉塵防爆、FM IS、CSA IS、CSA GP、Ex ec の場合：
  - Ex db の場合：
    使用可能なケーブルグランドはありません。
- ネジ
  - ½" NPT
  - G ½"
  - M20 × 1.5
- M12 プラグ / 7/8" プラグ
  非防爆、Ex ic、Ex ia の場合のみ使用可能

リモート表示器 FHX50 の接続

仕様コード 030「表示部/操作部」	FHX50 の接続用の電線管接続口
L：「表示器 FHX50 用 + M12 接続」	M12 ソケット
M：「表示器 FHX50 用 + M16 ケーブルグランド、カスタム接続」	M12 ケーブルグランド
N：「表示器 FHX50 用 + NPT1/2 ネジ、カスタム接続」	ネジ NPT1/2

ケーブル仕様

- **過電圧保護機能のない機器**
  差込式スプリング端子、ケーブル断面積 0.5～2.5 mm² (20～14 AWG)
- **過電圧保護機能付き機器**
  ケーブル断面積 0.2～2.5 mm² (24～14 AWG) 用のネジ端子
- 周囲温度 T_U60 ℃ (140 ℉) の場合：温度 T_U +20 K 用のケーブルを使用してください。

HART

- アナログ信号のみを使用する場合は、標準の機器ケーブルで十分です。
- HART を使用する場合は、シールドケーブルを推奨します。プラントの接地コンセプトに従ってください。
- 4 線機器の場合は、標準の機器ケーブルで十分です。

PROFIBUS

シールド付き 2 芯ツイストケーブル、できればケーブルタイプ A を使用してください。

ケーブル仕様の詳細については、取扱説明書 BA00034S「PROFIBUS DP/PA：計画および設定に関するガイドライン」、PNO ガイドライン 2.092「PROFIBUS PA ユーザーおよび設置ガイドライン」、IEC 61158-2（MBP）を参照してください。

FOUNDATION フィールドバス

Endress+Hauser では、シールド付き 2 芯ツイストペアケーブルの使用をお勧めします。

ケーブルの仕様の詳細については、取扱説明書「FOUNDATION フィールドバスの概要」(BA00013S)、FOUNDATION フィールドバスガイドライン、ならびに IEC 61158-2（MBP）を参照してください。

過電圧保護

DIN EN 60079-14 の試験手順基準 60060-1（10 kA、パルス 8/20 µs）に準拠した過電圧保護を必要とする可燃性液体のレベル測定に本機器を使用する場合、過電圧保護モジュールを設置してください。

内蔵の過電圧保護モジュール

内蔵の過電圧保護モジュールは、2 線式 HART、PROFIBUS PA、および FOUNDATION Fieldbus の各機器で使用できます。

製品構成：項目 610「取付け済みアクセサリ」、オプション NA「過電圧保護」

技術データ	
チャンネルあたりの抵抗	2 × 0.5 Ω 最大
DC 電圧しきい値	400～700 V
インパルス電圧しきい値	< 800 V
1 MHz の静電容量	< 1.5 pF
インパルス電圧の公称放電電流（8/20 µs）	10 kA

外部の過電圧保護モジュール

Endress+Hauser の HAW562 または HAW569 は、外部過電圧保護に適しています。

性能特性

基準動作条件

- 温度 = +24 ℃ (+75 ℉) ±5 ℃ (±9 ℉)
- 圧力 = 96 kPa abs. (14 psia) ±10 kPa (±1.45 psi)
- 湿度 = 60 % ±15 %
- リフレクター：直径 ≥ 1 m (40 in) の金属板
- ビーム内に測定不要反射無し

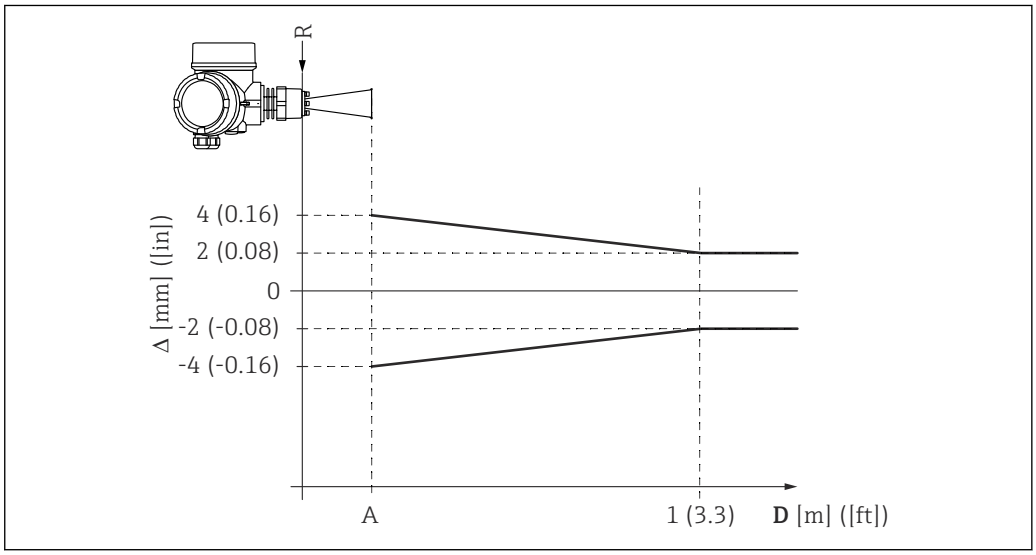
最大測定誤差

基準動作条件下の標準データ：DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1、パーセント値はスパンの割合

機器バージョン	値	出力	
		デジタル	アナログ [1]
標準	非リニアリティ、非繰り返し性、ヒステリシスの合計	± 2 mm (0.08 in)	± 0.02 %
	オフセット/ゼロ	± 4 mm (0.2 in)	± 0.03 %
「アドバンスドダイナミックス」アプリケーションパッケージ付きバージョン	非リニアリティ、非繰り返し性、ヒステリシスの合計	± 3 mm (0.12 in)	± 0.02 %
	オフセット/ゼロ	± 4 mm (0.2 in)	± 0.03 %

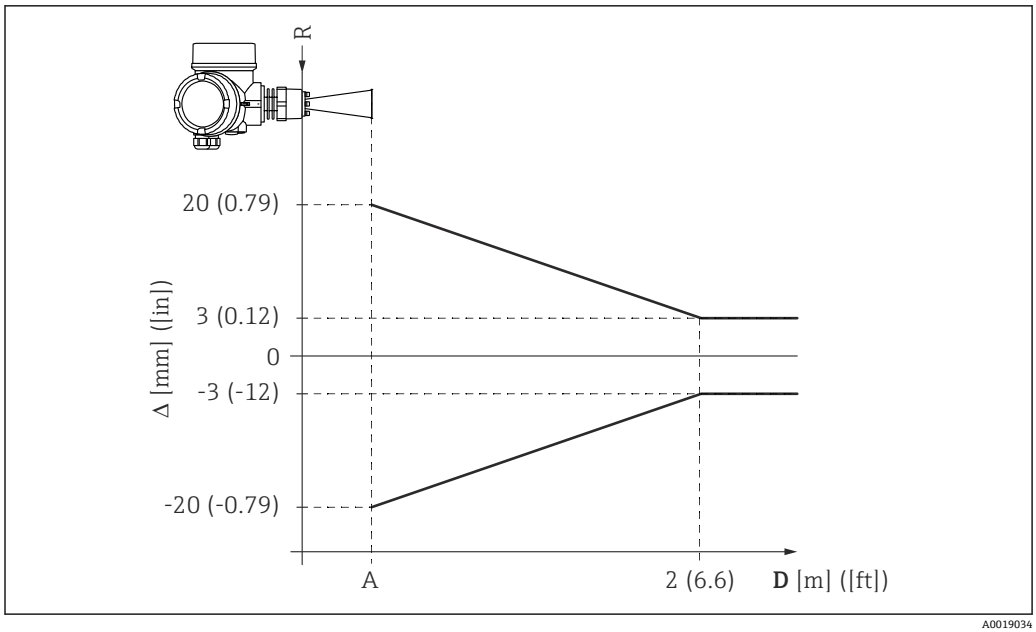
1) 4～20mA 電流出力の場合のみ、デジタル値にアナログ値のエラーを追加

近範囲アプリケーションにおける偏差の値



18 近範囲アプリケーションにおける最大測定誤差、標準バージョンの値

Δ 最大測定誤差
A アンテナ下端
D アンテナ下端 A からの距離
R 距離測定の基準点



19　近範囲アプリケーションにおける最大測定誤差、「アドバンスドダイナミックス」アプリケーションパッケージ付きバージョンの値

Δ　最大測定誤差
A　アンテナ下端
D　アンテナ下端 A からの距離
R　距離測定の基準点

測定値の分解能

DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 準拠の不感帯：

- デジタル：1 mm
- アナログ：1 µA

応答時間

応答時間を設定することが可能です。ダンピングがオフになっている場合は、次のステップ応答時間が有効です（DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 に準拠）[1)]。

タンク高さ	サンプリングレート	応答時間
< 10 m (33 ft)	≥3.6 s^{-1}	< 0.8 秒
< 70 m (230 ft)	≥2.2 s^{-1}	< 1 秒

周囲温度の影響

測定は DIN EN IEC 61298-3 / DIN EN IEC 60770-1 に準拠して実施されます。

- デジタル（HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス）：
  - 標準バージョン：平均 T_C = 2 mm/10 K
  - アドバンスドダイナミックス付きバージョン：平均 T_C = 3 mm/10 K
- アナログ（電流出力）：
  - ゼロ点（4 mA）：平均 T_C = 0.02 %/10 K
  - スパン（20 mA）：平均 T_C = 0.05 %/10 K

気相の影響

高圧環境の場合、測定物より上部にあるガスや蒸気の中で、測定信号の伝搬速度が遅くなります。伝搬速度の落ち方は気相のタイプおよび温度によって異なります。このため、測定基準点（フランジ）から測定対象物表面までの距離が増すほど、体系的な測定誤差も大きくなります。

1)　DIN EN IEC 61298-2 / DIN EN IEC 60770-1 によると、ステップ応答時間とは、入力信号が急激な変化を示してから、出力信号の変化が初めて定常値の 90% になるまでに経過した時間のことです。

次の表は、こうした測定誤差を一般的なガス・蒸気について示したものです（距離が正の値になっている場合、レベル測定結果が実際よりも大きく出てくることを意味します）。

気相	温度	圧力				
		0.1 MPa (14.5 psi)	1 MPa (145 psi)	5 MPa (725 psi)	10 MPa (1450 psi)	16 MPa (2320 psi)
空気/窒素	20 ℃ (68 ℉)	0.00 %	0.22 %	1.2 %	2.4 %	3.89 %
	200 ℃ (392 ℉)	−0.01 %	0.13 %	0.74 %	1.5 %	2.42 %
	400 ℃ (752 ℉)	−0.02 %	0.08 %	0.52 %	1.1 %	1.70 %
水素	20 ℃ (68 ℉)	−0.01 %	0.10 %	0.61 %	1.2 %	2.00 %
	200 ℃ (392 ℉)	−0.02 %	0.05 %	0.37 %	0.76 %	1.23 %
	400 ℃ (752 ℉)	−0.02 %	0.03 %	0.25 %	0.53 %	0.86 %
水（飽和蒸気）	100 ℃ (212 ℉)	0.02 %	-	-	-	-
	180 ℃ (356 ℉)	-	2.1 %	-	-	-
	263 ℃ (505 ℉)	-	-	8.6 %	-	-
	310 ℃ (590 ℉)	-	-	-	22 %	-
	364 ℃ (687 ℉)	-	-	-	-	41.8 %

既知で一定の圧力の場合、たとえば、リニアライゼーションを使用して、この測定誤差を補正することが可能です。

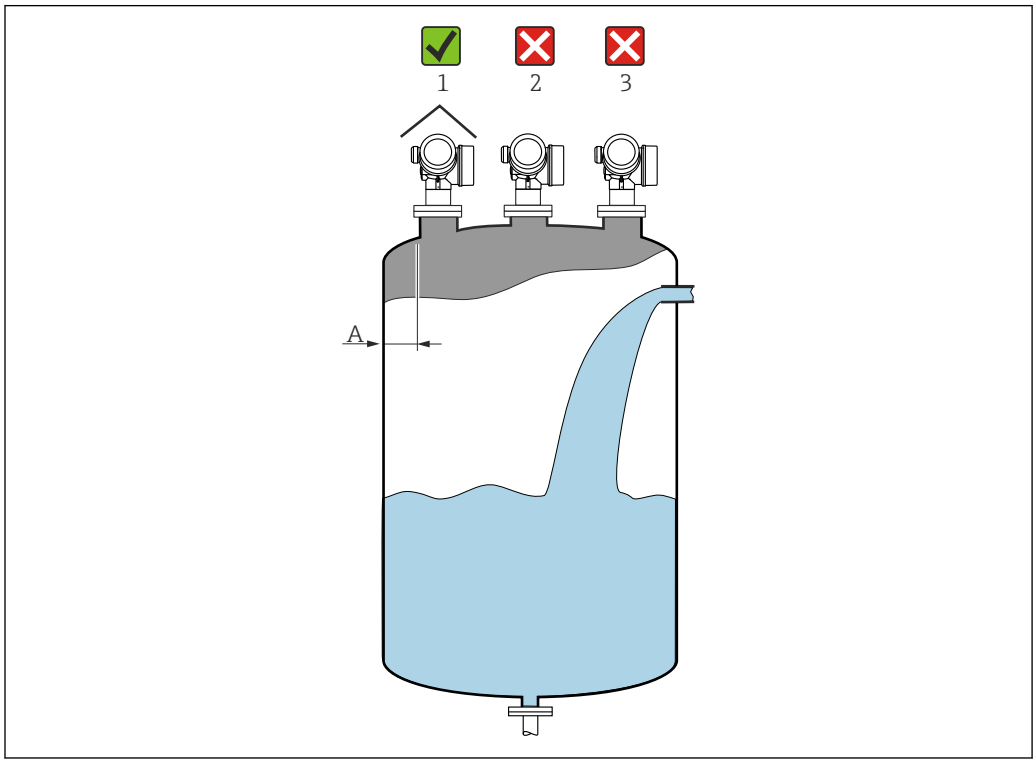
外部圧力センサを使用した気相補正（PROFIBUS PA、FOUNDATION フィールドバス）

PROFIBUS 機器は外部圧力センサからバス経由で信号を受信することができ、これを利用して圧力依存の飛行時間（Time-of-Flight）補正を自動的に実行できます。温度範囲 100～350 ℃ (212～662 ℉) の飽和蒸気の場合、最高 29 %（補正なし）の距離測定誤差を 3 % 未満（補正あり）にまで低減できます。

設置

設置条件

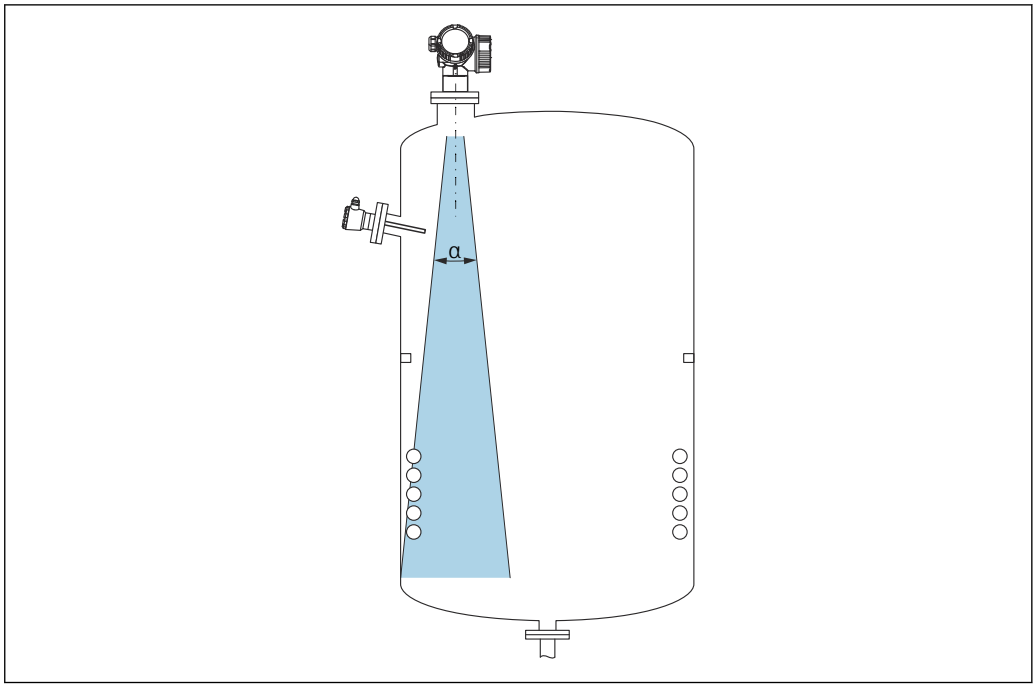
取付方向



A0016882

- 内壁からノズル外端の推奨距離 **A**：タンク直径の約 1/6。ただし、いかなる場合でも、タンク内壁に対して 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。
- 干渉波が信号消失を引き起こす可能性があるため、タンク中心への取り付け（2）は避けてください。
- 投入カーテン（3）の上には取り付けないでください。
- 伝送器を直射日光、雨から守るために、日除けカバー（1）の使用を推奨します。

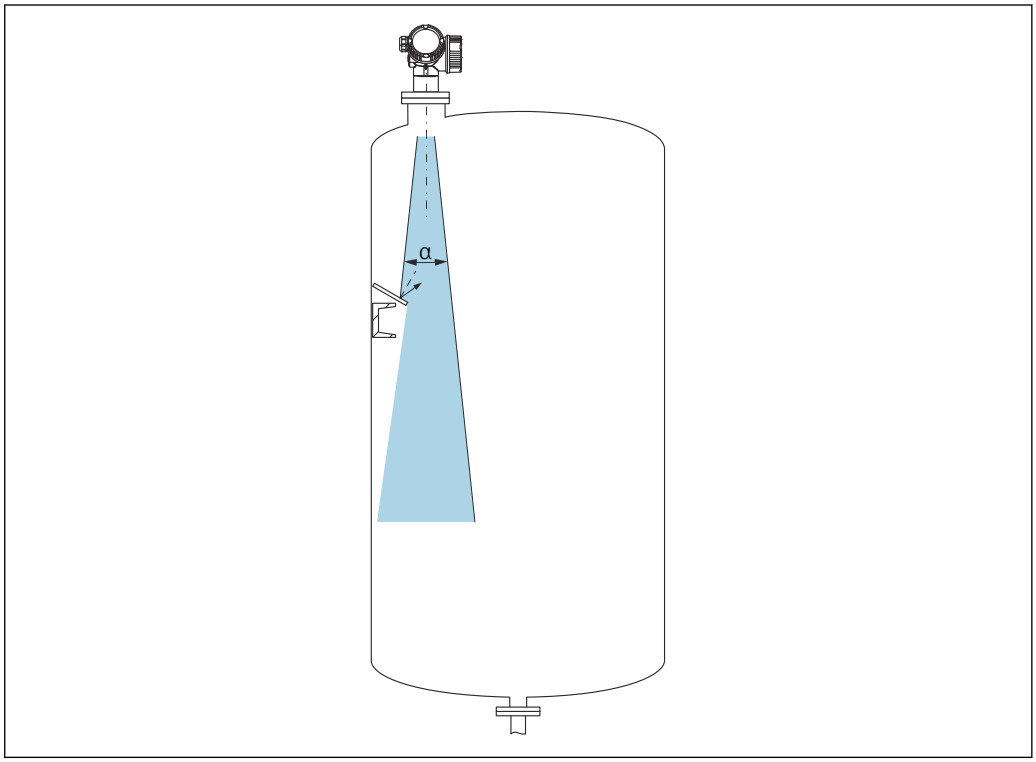
タンク内設置物



A0018944

タンク内設置物（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、バッフルなど）の位置が信号ビームの内側に入らないようにしてください。ビーム放射角に注意してください。

不要反射の防止

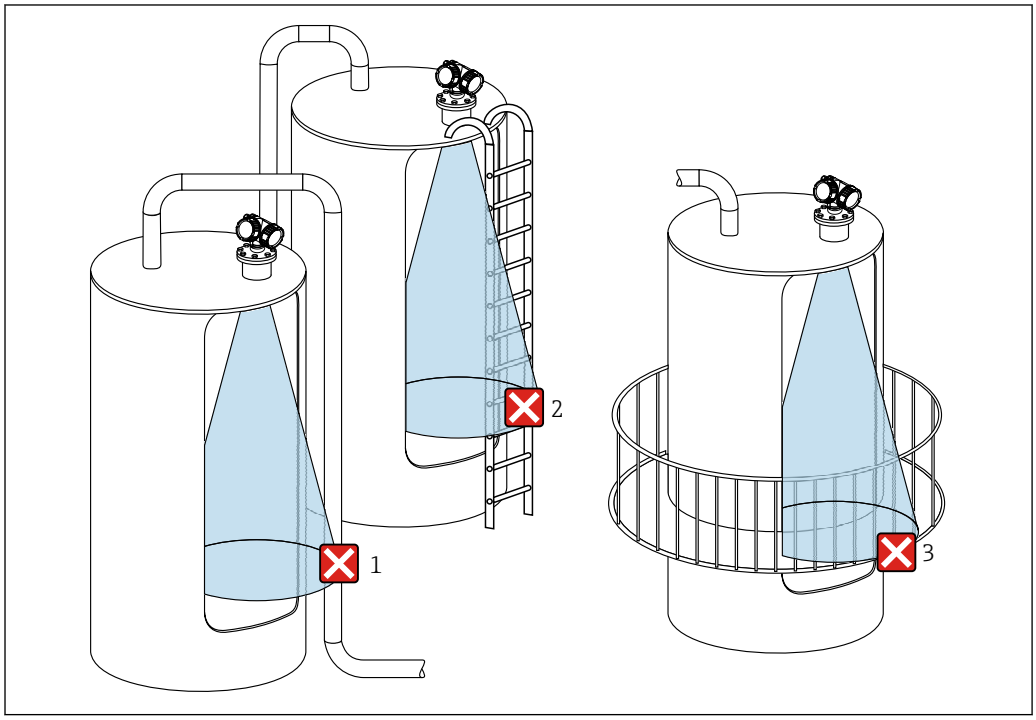


A0016890

金属製のオリフィスプレートを斜めに設置してレーダー信号を散乱させると、不要反射の防止に役立ちます。

プラスチックタンク内での測定

タンクの外壁に非導電性材質（GFR など）が使用されている場合、マイクロ波がタンクの外側にある干渉物（金属パイプ（1）、ハシゴ（2）、格子（3）など）に反射する可能性もあります。したがって、このような干渉物が信号ビームの内側に入らないようにしてください。

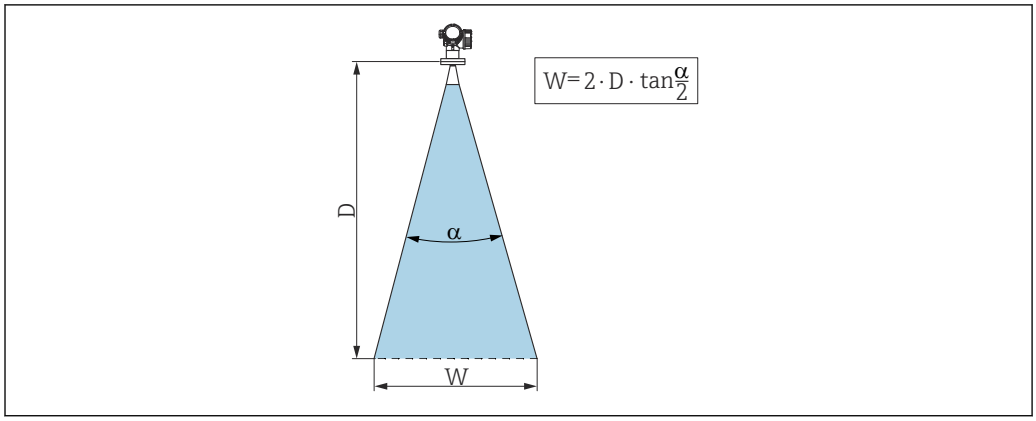


A0017123

活用できる対策

- アンテナサイズ
  アンテナが大きいほどビーム放射角 α が小さくなり、その結果、不要反射が減少します。
- マッピング
  不要反射の電子的な抑制機能により、測定を最適化できます。
- アンテナの向き、フランジまたはネジ込み接続に付加されたマークを考慮します。
- 内筒管を使用すると、干渉の影響を回避できます。
- 金属板を斜めに取り付けます。
  これによりレーダー信号を散乱させて不要反射を低減できます。

ビーム放射角



A0016891

図 20　放射角 α、距離 D、ビーム幅 W の関係

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。

ビーム放射角 **α** および距離 **D** に応じたビーム幅 **W**：

FMR51				
アンテナサイズ	40 mm (1½ in)	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)	100 mm (4 in)
ビーム放射角 α	23°	18°	10°	8°
距離（D）	**ビーム幅 W**			
3 m (9.8 ft)	1.22 m (4 ft)	0.95 m (3.1 ft)	0.53 m (1.7 ft)	0.42 m (1.4 ft)
6 m (20 ft)	2.44 m (8 ft)	1.9 m (6.2 ft)	1.05 m (3.4 ft)	0.84 m (2.8 ft)
9 m (30 ft)	3.66 m (12 ft)	2.85 m (9.4 ft)	1.58 m (5.2 ft)	1.26 m (4.1 ft)
12 m (39 ft)	4.88 m (16 ft)	3.80 m (12 ft)	2.1 m (6.9 ft)	1.68 m (5.5 ft)
15 m (49 ft)	6.1 m (20 ft)	4.75 m (16 ft)	2.63 m (8.6 ft)	2.10 m (6.9 ft)
20 m (66 ft)	8.14 m (27 ft)	6.34 m (21 ft)	3.50 m (11 ft)	2.80 m (9.2 ft)
25 m (82 ft)	10.17 m (33 ft)	7.92 m (26 ft)	4.37 m (14 ft)	3.50 m (11 ft)
30 m (98 ft)	-	9.50 m (31 ft)	5.25 m (17 ft)	4.20 m (14 ft)
35 m (115 ft)	-	11.09 m (36 ft)	6.12 m (20 ft)	4.89 m (16 ft)
40 m (131 ft)	-	12.67 m (42 ft)	7.00 m (23 ft)	5.59 m (18 ft)
45 m (148 ft)	-	-	7.87 m (26 ft)	6.29 m (21 ft)
60 m (197 ft)	-	-	10.50 m (34 ft)	8.39 m (28 ft)
70 m (230 ft)	-	-	-	9.79 m (32 ft)

FMR52		
アンテナサイズ	50 mm (2 in)	80 mm (3 in)
ビーム放射角 α	18°	10°
距離（D）	**ビーム幅 W**	
3 m (9.8 ft)	0.95 m (3.1 ft)	0.53 m (1.7 ft)
6 m (20 ft)	1.9 m (6.2 ft)	1.05 m (3.4 ft)
9 m (30 ft)	2.85 m (9.4 ft)	1.58 m (5.2 ft)
12 m (39 ft)	3.80 m (12 ft)	2.1 m (6.9 ft)
15 m (49 ft)	4.75 m (16 ft)	2.63 m (8.6 ft)
20 m (66 ft)	6.34 m (21 ft)	3.50 m (11 ft)
25 m (82 ft)	7.92 m (26 ft)	4.37 m (14 ft)
30 m (98 ft)	9.50 m (31 ft)	5.25 m (17 ft)
35 m (115 ft)	11.09 m (36 ft)	6.12 m (20 ft)
40 m (131 ft)	12.67 m (42 ft)	7.00 m (23 ft)
45 m (148 ft)	-	7.87 m (26 ft)
60 m (197 ft)	-	10.50 m (34 ft)

40 mm / 1 1/2" アンテナ、α 23 °
W = D × 0.41

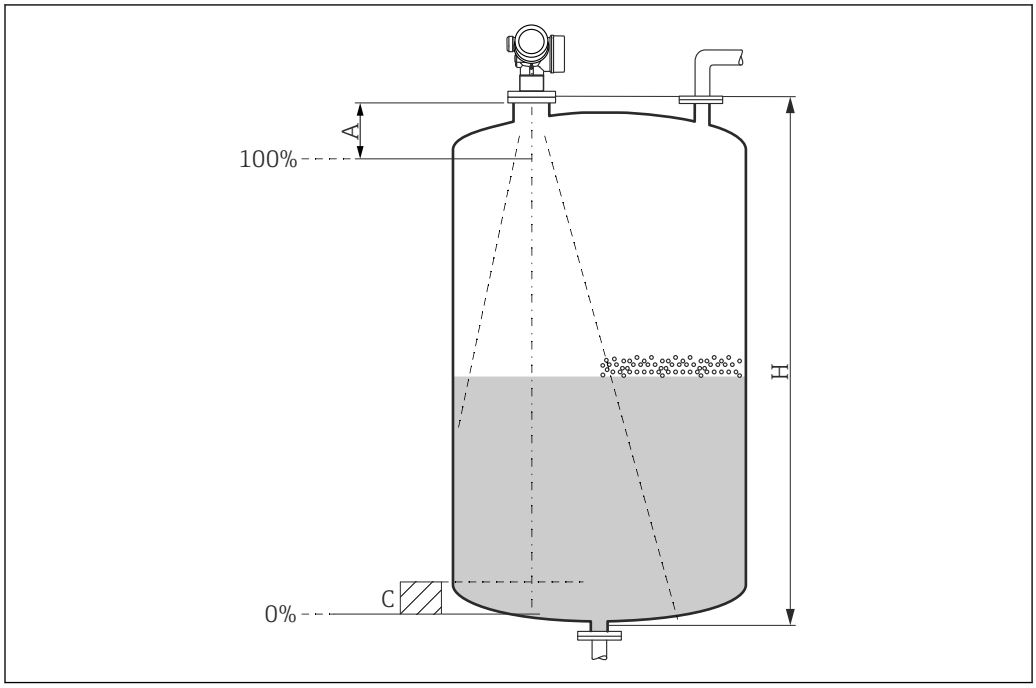
50 mm (2 in) アンテナ、α 18 °
W = D × 0.32

80 mm (3 in) アンテナ、α 10 °
W = D × 0.18

100 mm (4 in) アンテナ、α 8 °
W = D × 0.14

測定条件

- **沸騰状態のような表面**、**気泡の形成**、あるいは**発泡**性がある場合は、FMR53 または FMR54 の使用をお勧めします。気泡の濃度によっては、気泡がマイクロ波を吸収してしまうことや、マイクロ波が気泡表面で反射してしまうこともあります。この場合、測定が可能になるのは特定の状況に限られます。このような場合には FMR50、FMR51、FMR52 については、追加オプション「アドバンスドダイナミックス」（仕様コード 540：「アプリケーションパッケージ」、オプション EM）をお勧めします。
- **水蒸気の発生量が多い場合**や**結露の可能性がある場合**、FMR50、FMR51、FMR52 の最大測定範囲は、水蒸気の密度、温度、および組成に応じて減少することがあります。→ このような場合には、FMR53 または FMR54 を使用してください。
- **アンモニア NH_3** や一部の**フッ化炭素** などの吸収気体を測定する場合は、Levelflex または Micropilot FMR54 を内筒管に設置して使用してください。
  ℹ これに該当する化合物には、R134a、R227、Dymel 152a などがあります。
- 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。特に皿形の鏡板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検知できません。
- 内筒管アプリケーションでは、電波がパイプの外側に十分に伝搬しない場合があることに注意してください。この場合、範囲 **C** において測定精度の低下が予想されます。このような精度の低下を許容できないアプリケーションでは、パイプ終端から上方に距離 **C** の間隔を空けた位置にゼロ点を設定することをお勧めします（図を参照）。
- 測定物の比誘電率が低い場合（ε_r = 1.5～4）、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。このような精度の低下を許容できないアプリケーションでは、タンク底面から上方に距離 **C** の間隔を空けた位置にゼロ点を設定することをお勧めします。
  ℹ 各種産業で使用される多くの主要測定物の比誘電率（ε_r 値）は、DC マニュアル（CP01076F）および Endress+Hauser の「DC Values アプリ」（Android および iOS 対応）にまとめられています。
- 測定原理上は、FMR51、FMR53、FMR54 のアンテナ先端までの測定が可能ですが、腐食や付着物の影響を考慮して、測定範囲上限はアンテナに対して **A**（図を参照）以上離して設定してください。FMR50 および FMR52 では、特に結露が発生する場合、測定範囲上限はアンテナ先端に対して **A**（図を参照）以上離して設定してください。
- 特に、比誘電率の低い測定物の測定に対してプレーナアンテナ付き FMR54 を使用する場合は、測定範囲上限はフランジに対して **A：1 m (3.28 ft)** 以上離して設定してください。
- タンク高さは最低 **H** 以上必要です（表を参照）。



A　アンテナサイズ + 50 mm (2 in)；最低 200 mm (7.87 in)
C　50～250 mm (1.97～9.84 in)；（水ベースの測定物、最大 ε_r = 2）
H　> 1.5 m (4.92 ft)

外装付フランジの取付け

外装付フランジの場合は、以下の点に注意してください。
- 用意されたフランジ穴の数と同数のフランジネジを使用してください。
- 適切なトルクでネジを締めてください（表を参照）。
- 24 時間後または最初の温度サイクルの後にネジを締め直してください。
- プロセス圧力と温度に応じて、必要な箇所は定期的にネジを点検し、締め直してください。

通常、PTFE フランジ外装はノズルと機器のフランジ間のシール材としての役割も果たします。

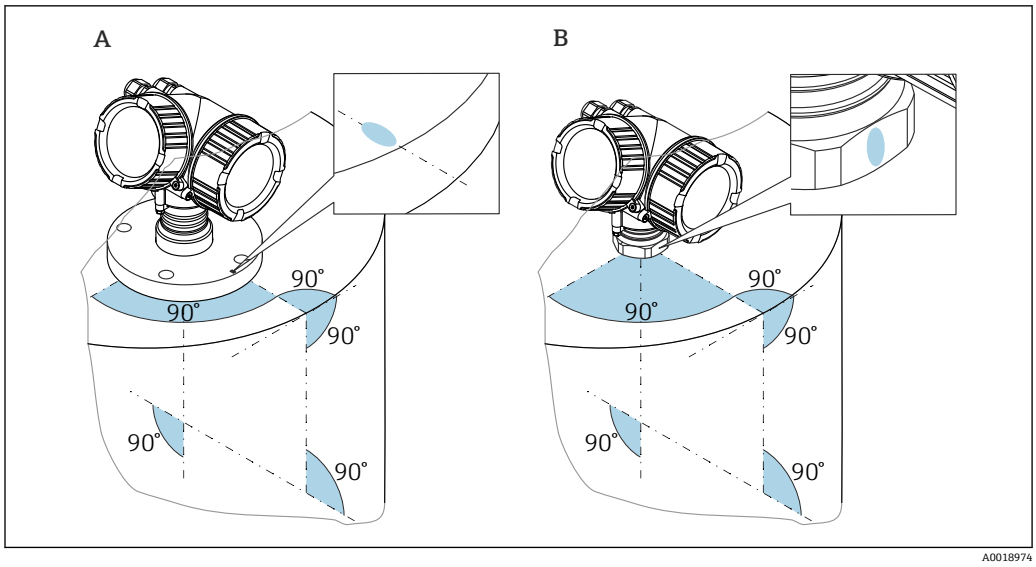
フランジサイズ	ネジの数	締付トルク
EN		
DN50 PN10/16	4	45～65 Nm
DN50 PN25/40	4	45～65 Nm
DN80 PN10/16	8	40～55 Nm
DN80 PN25/40	8	40～55 Nm
DN100 PN10/16	8	40～60 Nm
DN100 PN25/40	8	55～80 Nm
DN150 PN10/16	8	75～115 Nm
ASME		
NPS 2" Cl.150	4	40～55 Nm
NPS 2" Cl.300	8	20～30 Nm
NPS 3" Cl.150	4	65～95 Nm
NPS 3" Cl.300	8	40～55 Nm
NPS 4" Cl.150	8	45～70 Nm
NPS 4" Cl.300	8	55～80 Nm
NPS 6" Cl.150	8	85～125 Nm
NPS 6" Cl.300	12	60～90 Nm
NPS 8" Cl.150	8	115～170 Nm
NPS 8" Cl.300	12	90～135 Nm
JIS		
10K 50 A	4	40～60 Nm
10K 80 A	8	25～35 Nm
10K 100 A	8	35～55 Nm
10K 150 A	8	75～115 Nm

タンクへの直接設置

ホーンアンテナ（FMR51）

位置合せ

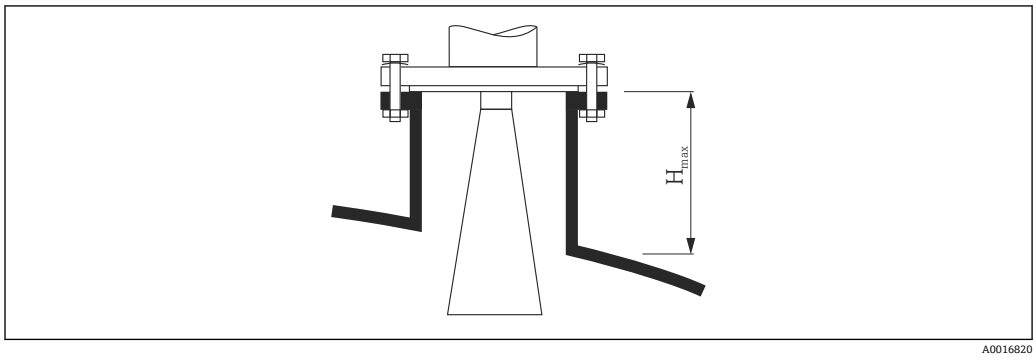
- アンテナは測定対象物表面に対して垂直に位置合わせします。
  製品に対して垂直に設置されていない場合は、アンテナの最大到達範囲が減少する可能性があります。
- フランジ（フランジ開口部間）、ネジ込み接続、またはグランドに付加されているマークを利用して、アンテナを位置合わせできます。このマークをタンク内壁に可能な限り平行に合わせる必要があります。



このマークは機器バージョンに応じて、円形または 2 本の平行線の場合があります。

ノズルに関する情報

最適な測定結果を得るには、アンテナがノズルよりも下に突き出している必要があります。これはアンテナサイズに応じて、以下の最大ノズル高の場合に可能です。

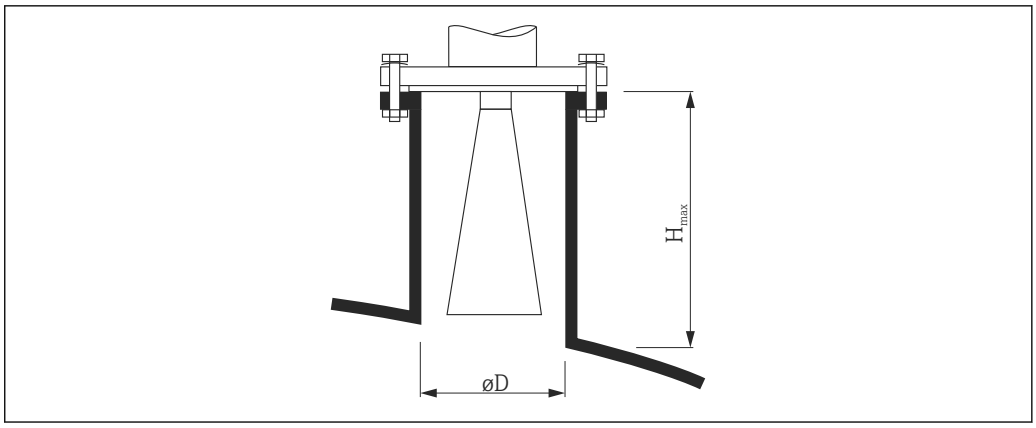


21　ホーンアンテナのノズル高（FMR51）

アンテナ	最大のノズル高 H_{max}
ホーンアンテナ 40 mm/1-1/2"	86 mm (3.39 in)
ホーンアンテナ 50 mm/2"	115 mm (4.53 in)
ホーンアンテナ 80 mm/3"	211 mm (8.31 in)
ホーンアンテナ 100 mm/4"	282 mm (11.1 in)

長いノズルの条件

測定物の反射特性が良好な場合は、より高いノズルを使用できます。ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。



A0023611

ノズル径 D	最大のノズル高 H_{max}	推奨アンテナ
40 mm (1.5 in)	100 mm (3.9 in)	ホーンアンテナ 40 mm/1-1/2"
50 mm (2 in)	150 mm (5.9 in)	ホーンアンテナ 50 mm/2"
80 mm (3 in)	250 mm (9.8 in)	ホーンアンテナ 80 mm/3"
100 mm (4 in)	500 mm (19.7 in)	ホーンアンテナ 100 mm/4"
150 mm (6 in)	800 mm (31.5 in)	ホーンアンテナ 100 mm/4"

アンテナがノズルから突き出ない場合は、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。可能な場合は、ノズルの縁を丸めてください。
- 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アプリケーションの場合は、Endress+Hauser にお問い合わせください。

- 機器には、長いノズル用に伸長アンテナ（最大 1000 mm (39.4 in)：アクセサリ）も用意されています。これにより、アンテナがノズルから突き出るようにすることができます。
- 伸長アンテナにより近範囲で不要反射が生じることがあります。この場合、測定可能な最大レベルが低下する可能性があります。

ネジ込み接続に関する情報

ネジ込み接続の機器では、アンテナサイズに応じて異なりますが、必要に応じて、最初にホーンを取り外してから機器をねじ込み、その後でホーンを再び取り付けてください。

- 六角ナットのみを使用して締め付けます。
- 工具：スパナ 55 mm
- 最大許容トルク：60 Nm (44 lbf ft)

プラスチックタンク天板を透過させての測定（FMR50/FMR51）

- 測定物の比誘電率：$\varepsilon_r > 10$
- 可能な場合は、100 mm (4 in) のアンテナを使用してください。
- アンテナ先端からタンクまでの距離は約 100 mm (4 in) にしてください。
- アンテナとタンク間に結露や付着が発生する可能性がある場所への取り付けは出来るだけ避けてください。
- 屋外設置の場合はアンテナとタンクの間のスペースは雨等から守らなければなりません。
- アンテナとタンクの間に信号を反射するような設置物や付属品は取り付けないでください。

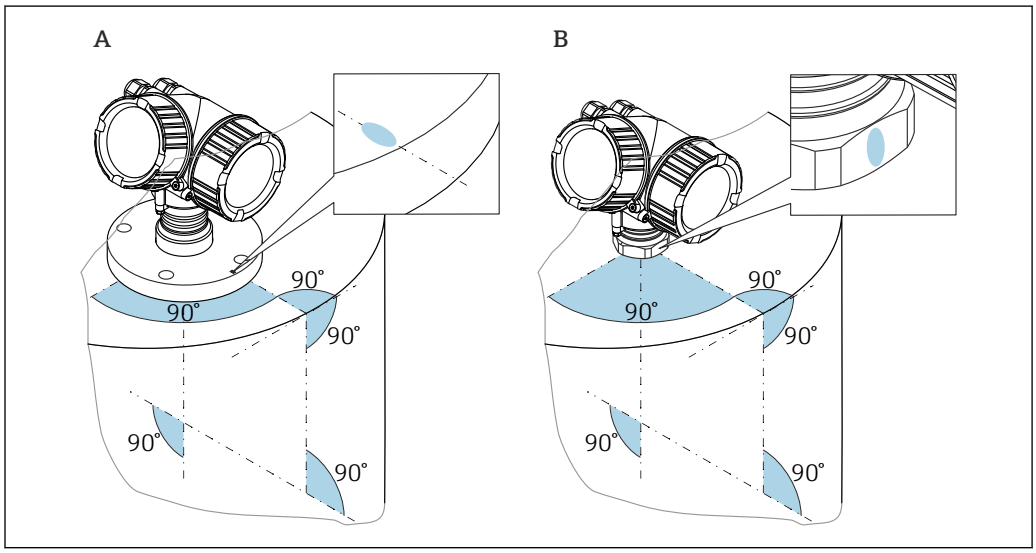
タンク天板の最適な厚さ：

透過対象材質	PE	PTFE	PP	プレキシグラス
ε_r	2.3	2.1	2.3	3.1
最適な厚さ	3.8 mm (0.15 in)	4.0 mm (0.16 in)	3.8 mm (0.15 in)	3.3 mm (0.13 in)
その他の厚さの値は、上記の値の倍数になります（例：PE：7.6 mm (0.3 in)、11.4 mm (0.45 in)）。				

フラッシュマウント型ホーンアンテナ（FMR52）

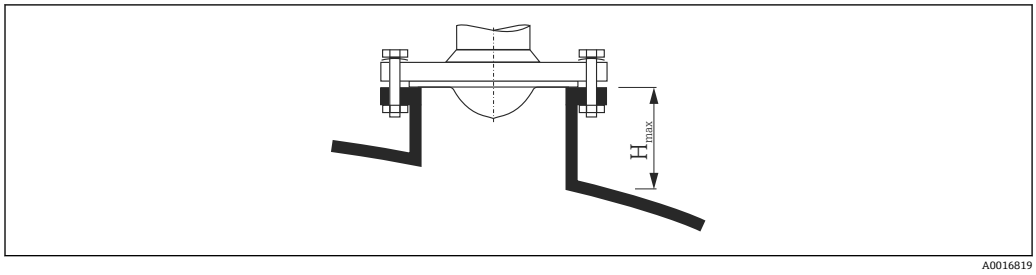
位置合せ

- アンテナは測定対象物表面に対して垂直に位置合わせします。
  製品に対して垂直に設置されていない場合は、アンテナの最大到達範囲が減少する可能性があります。
- フランジ（フランジ開口部間）またはグランドに付加されているマークを利用して、アンテナを位置合わせできます。このマークをタンク内壁に可能な限り平行に合わせる必要があります。



このマークは機器バージョンに応じて、円形または 2 本の平行線の場合があります。

ノズルに関する情報

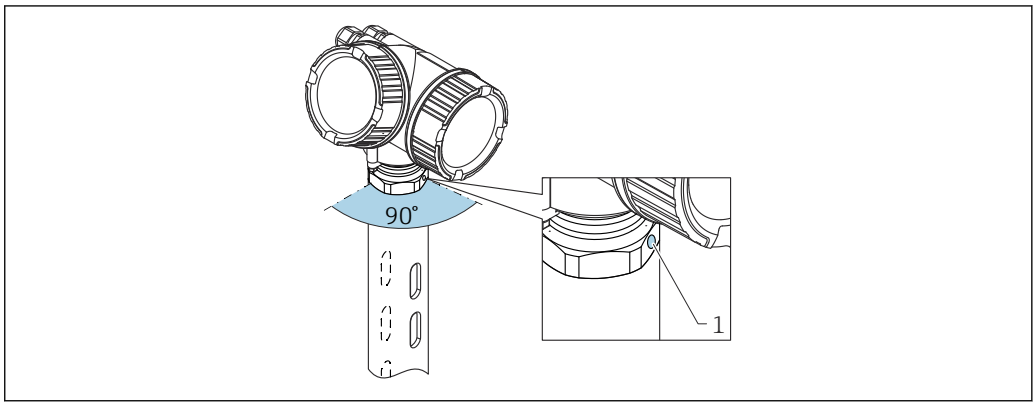


22　フラッシュマウント型ホーンアンテナのノズル高（FMR52）

アンテナ	最大のノズル高 H_{max}
ホーンアンテナ 50 mm/2"	500 mm (19.7 in)
ホーンアンテナ 80 mm/3"	500 mm (19.7 in)

- PTFE 外装付フランジの場合 : 外装付きフランジの取付けに関する指示に従ってください。
- 通常、PTFE フランジ被覆はノズルと機器のフランジ間のシール材としての役割も果たします。
- 表に記載されたノズル高より長いノズルを使用するアプリケーションの場合は、Endress+Hauser のサポートサービス部門にお問い合わせください。

内筒管への設置



A0016841

23　内筒管への設置

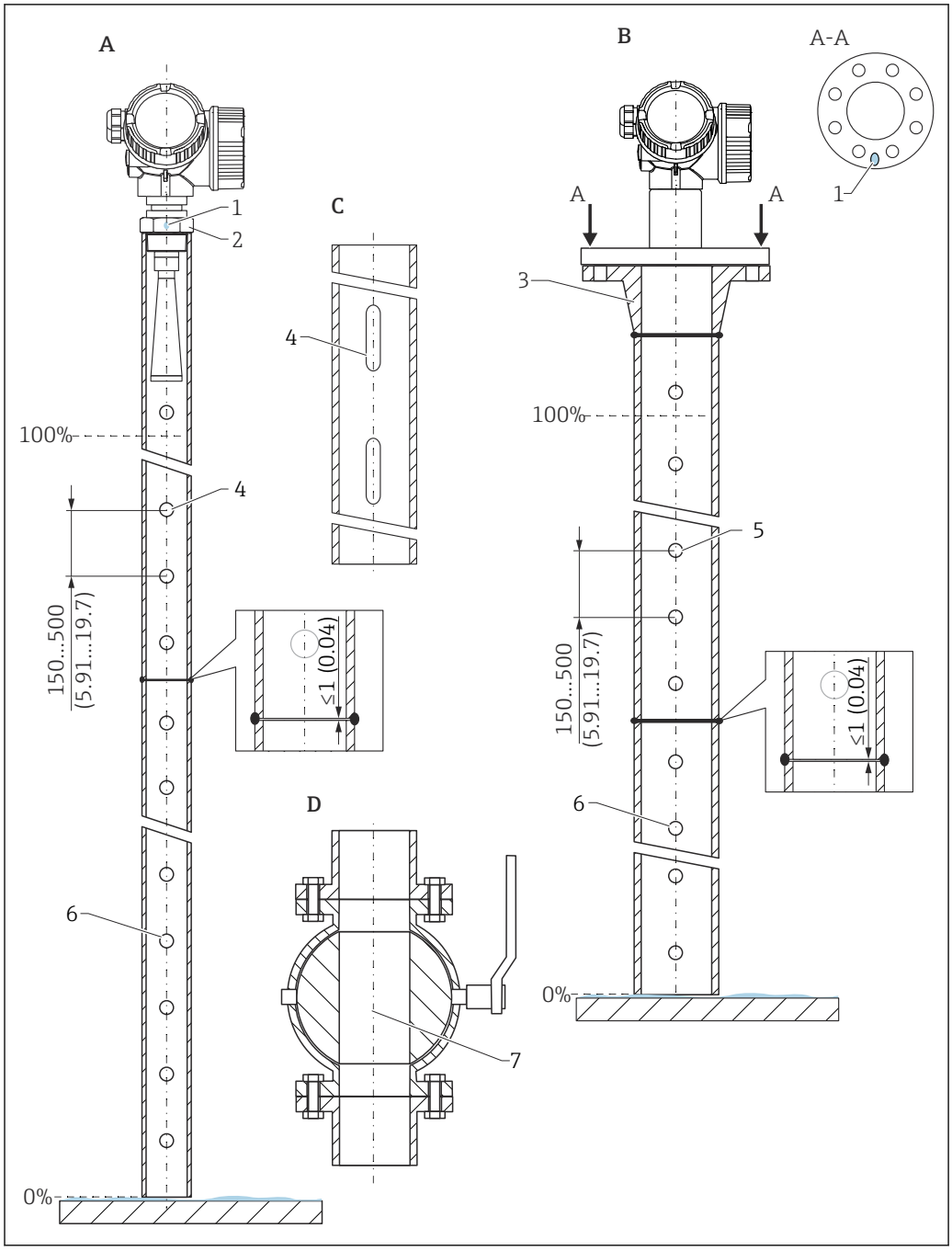
1　マーク（アンテナの位置合わせ用）

- ホーンアンテナの場合：マークをスリットに合わせてください。
- 開状態のボールバルブを通しての測定も行えます。
- 設置後に、ハウジングを 350 ° 回転させることができるため、ディスプレイと端子室に容易にアクセスできます。

推奨する内筒管

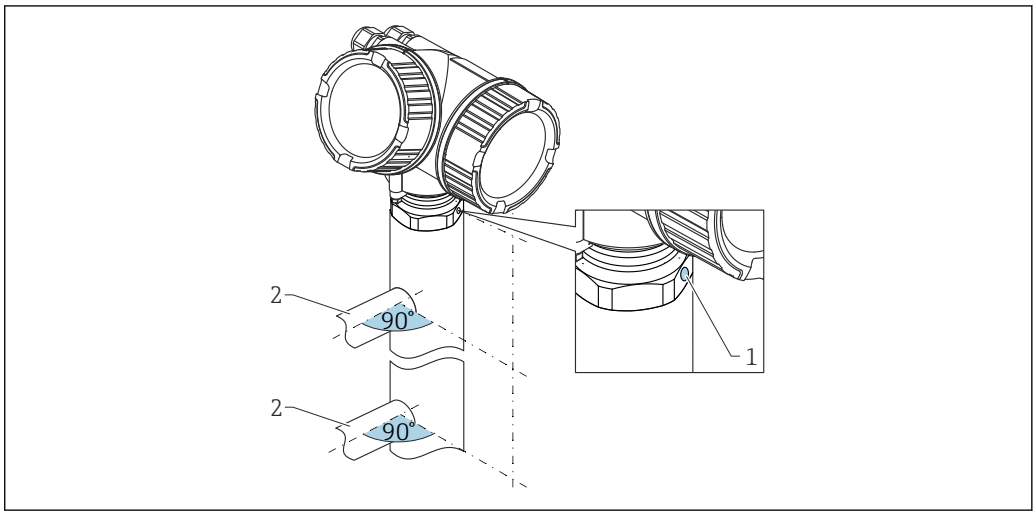
- 金属製であること（エナメルライニング不可、プラスチックライニングについてはお問い合わせください）。
- 内径が一定であること。
- 内筒管の内径がアンテナ直径を上回っていないこと。
- ホーンアンテナと内筒管の内径の径差はできるだけ小さくしてください。
- 溶接継ぎ目は、できる限り滑らかで、スロットと同軸になるように設置してください。
- スロットのオフセットは（90° ではなく）180° になるように設置してください。
- 各スロットの幅または穴径はパイプ内径の 1/10 以下で、バリ除去済みであること。長さと数は測定に影響しません。
- ホーンアンテナは、できるだけサイズの大きいものを選択してください。中間サイズ（例：180 mm (7 in)）の場合は、1 サイズ大きなアンテナを選択し、切断してご使用ください（ホーンアンテナの場合）。
- 1 mm (0.04 in) を超える隙間（ボールバルブ使用時、各パイプセグメントの接合部など）が生じないようにしてください。
- 内筒管の内側が滑らかであること (平均粗さ $R_a \leq 6.3$ µm (248 µin))。押出成形または平行溶接の金属製パイプを使用してください。突合せ溶接式フランジまたはパイプスリーブを使用して、パイプを延長することができます。フランジとパイプの内側をぴったり揃えてください。
- パイプの内側を溶接しないでください。内筒管の内側は、滑らかなままにしておく必要があります。パイプを溶接してしまった場合、内側の溶接継ぎ目や凹凸を慎重に取り除き、滑らかにする必要があります。そうしないと強い不要反射が発生し、多くの付着物も発生します。
- 呼び径が小さい場合は、フランジをパイプに溶接して、正しい向き（スロットに位置合わせしたマーク）に設定してください。

内筒管の構造例



A　Micropilot FMR50/FMR51：ホーン 40 mm（1½"）
B　Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54：ホーン 80 mm（3"）
C　スロット付き内筒管
D　フルボアボールバルブ
1　軸合わせのマーク
2　ネジ込み接続
3　例：突合せ溶接式フランジ DIN2633
4　穴径：パイプ内径の 1/10 以下
5　穴径：パイプ内径の 1/10 以下、片面または貫通穴
6　穴の内側はバリ除去済み
7　ボールバルブが開の状態では、内径は常にパイプ直径と同じであることが必要です。エッジ、内部突起を避けてください。

外筒管への設置



24　外筒管への設置

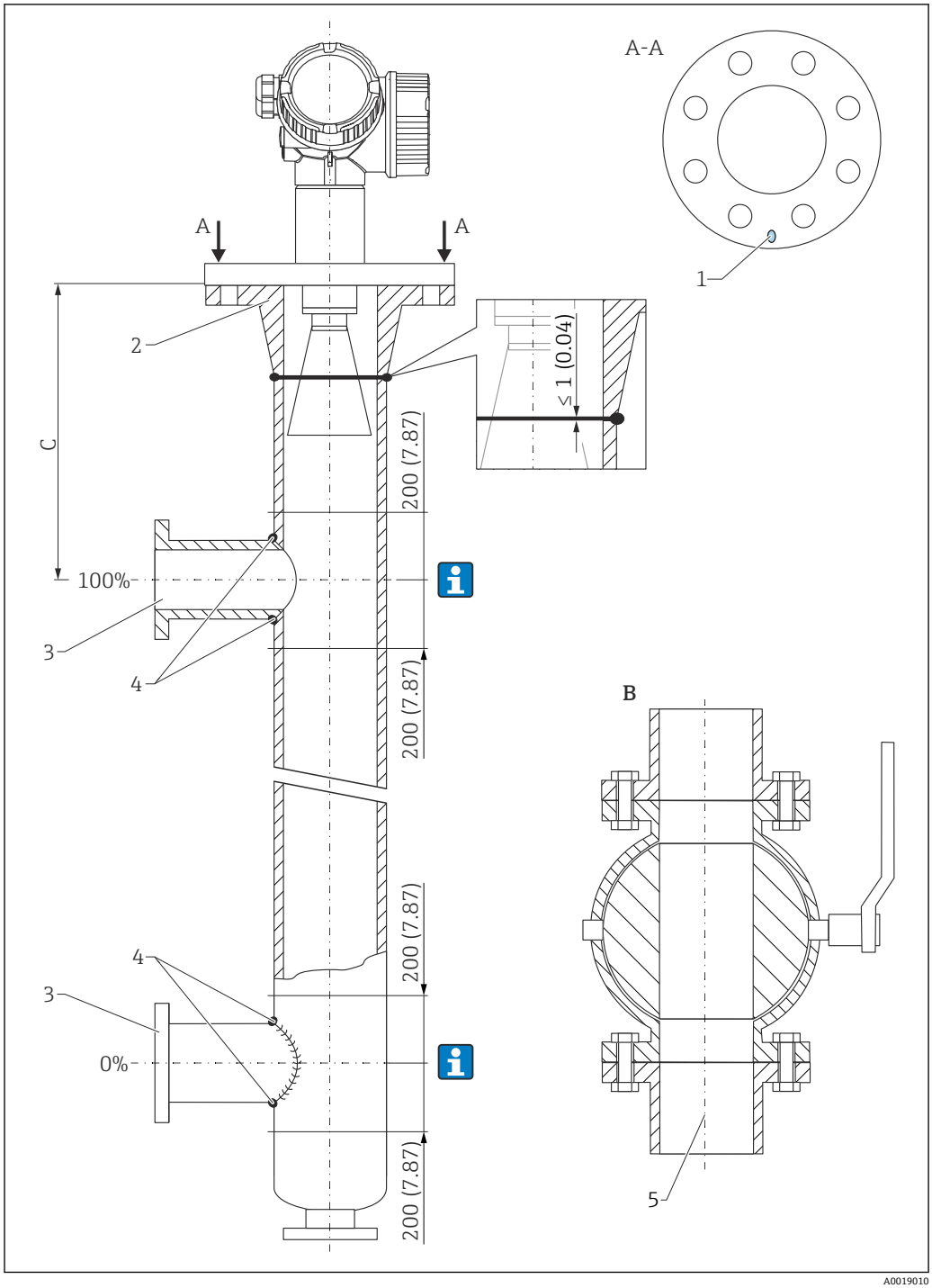
1　マーク（アンテナの位置合わせ用）
2　タンクとの接続部

- タンクとの接続部と 90 ° になるようにマークの位置を合わせます。
- 開状態のボールバルブを通しての測定も行えます。
- 設置後に、ハウジングを 350 ° 回転させることができるため、ディスプレイと端子室に容易にアクセスできます。

推奨する外筒管

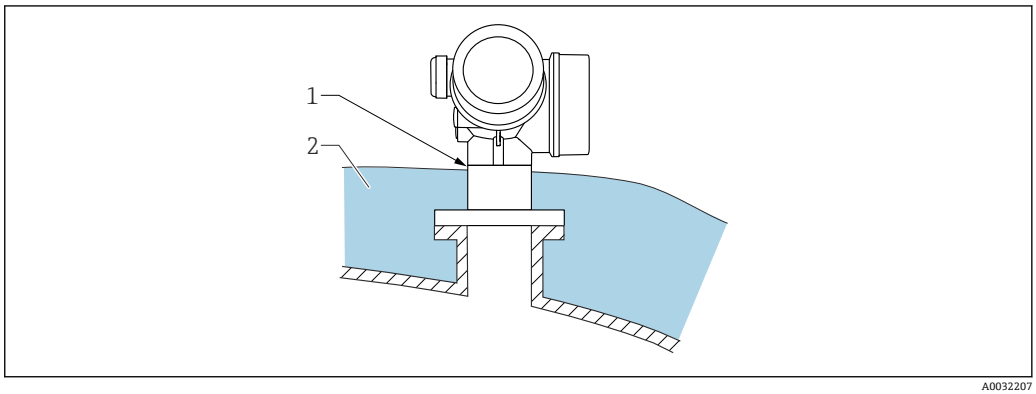
- 金属製であること（プラスチックおよびエナメルライニング不可）。
- 内径が一定であること。
- ホーンアンテナは、できるだけサイズの大きいものを選択してください。中間サイズ（例：95 mm (3.5 in)）の場合は、1 サイズ大きなアンテナを選択し、切断してご使用ください（ホーンアンテナの場合）。
- ホーンアンテナと外筒管の内径の径差はできるだけ小さくしてください。
- 1 mm (0.04 in) を超える隙間（ボールバルブ使用時、各パイプセグメントの接合部など）が生じないようにしてください。
- タンクとの接続部の領域（~ ±20 cm (7.87 in)）では、測定精度が低下する可能性があります。

外筒管の構造例



A　Micropilot FMR50/FMR51/FMR52/FMR54：ホーン 80 mm（3"）
B　フルボアボールバルブ
C　上部接続パイプまでの最小距離：400 mm（15.7 in）
1　軸合わせのマーク
2　例：突合せ溶接式フランジ DIN2633
3　接続パイプの直径はできる限り小さくしてください。
4　パイプの内側を溶接しないでください。パイプの内側は滑らかに保つ必要があります。
5　ボールバルブが開の状態では、内径は常にパイプ直径と同じであることが必要です。エッジ、内部突起を避けてください。

断熱材付きタンクへの設置



A0032207

プロセス温度が高い場合は、熱の放射や伝達により電子回路部が過熱しないよう、機器をタンク断熱システム（2）に設置してください。断熱材は機器ネック（1）より高くならないようにしてください。

環境

温度範囲

機器	−40～+80 ℃ (−40～+176 ℉)、−50 ℃ (−58 ℉) は必要に応じて製造者の適合宣言付き
機器（FMR51、FMR52、FMR54 のオプション）	−50～+80 ℃ (−58～+176 ℉) [1]
現場表示器	−20～+70 ℃ (−4～+158 ℉)、温度が許容温度範囲外の場合、表示部の視認性が悪化する可能性があります。
リモート表示器 FHX50	−40～80 ℃ (−40～176 ℉)
リモート表示器 FHX50（オプション）	−50～80 ℃ (−58～176 ℉) [1]

1) この範囲は、オーダーコード 580「試験、証明」でオプション JN「変換器の周囲温度 −50 ℃ (−58 ℉)」を選択した場合に有効となります。温度が −40 ℃ (−40 ℉) を永続的に下回る場合、故障する可能性が高くなります。

強い直射日光があたる屋外で使用する場合：
- 機器を日陰に設置してください。
- 特に高温地域では直射日光は避けてください。
- 日除けカバーを使用してください（アクセサリを参照）。

温度のリミット値

以下の図表は、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。

プロセス接続が温度（T_p）になった場合、以下の図表の表ヘッダーに示されるように、許容周囲温度（T_a）は低下します（温度ディレーティング）。

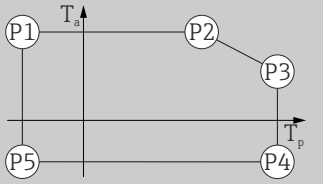
以下のディレーティング表に関する情報

オプション	意味
A	2 線式、4～20mA HART
B	2 線式、4～20mA HART、スイッチ出力
C	2 線式、4～20mA HART、4～20mA
E	2 線式、FF、スイッチ出力
G	2 線式、PA、スイッチ出力
K	4 線式、AC 90～253V、4～20mA HART
L	4 線式 10、DC 4～48V、4～20mA HART

FMR51

シール：
- **バイトン GLT、−40～150 ℃ (−40～302 ℉)**
- **カルレッツ、−20～150 ℃ (−4～302 ℉)**

ハウジング GT18（SUS 316L 相当）
温度仕様：℃（℉）

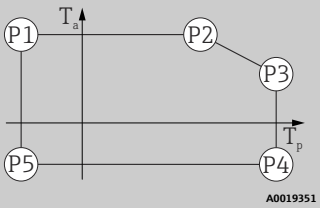


電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	61 (142)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	67 (153)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51

シール：
- **バイトン GLT、−40～150 ℃ (−40～302 ℉)**
- **カルレッツ、−20～150 ℃ (−4～302 ℉)**

ハウジング GT18（SUS 316L 相当）
温度仕様：℃（℉）

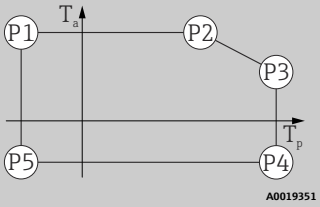


電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	68 (154)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	63 (145)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K、L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	62 (144)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51

シール：
- **バイトン GLT、−40～150 ℃ (−40～302 ℉)**
- **カルレッツ、−20～150 ℃ (−4～302 ℉)**

GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（℉）

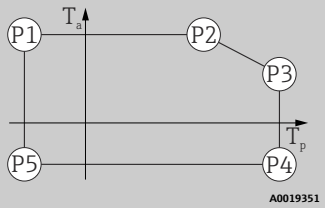


電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	150 (302)	38 (100)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	150 (302)	55 (131)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	56 (133)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	150 (302)	41 (106)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51

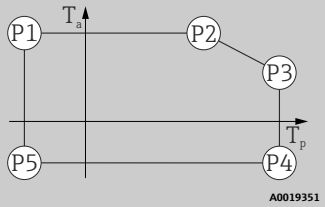
シール：
- **バイトン GLT、−40〜150 ℃ (−40〜302 ℉)**
- **カルレッツ、−20〜150 ℃ (−4〜302 ℉)**

ハウジング GT20（アルミニウムコーティング）
温度仕様：℃（℉）



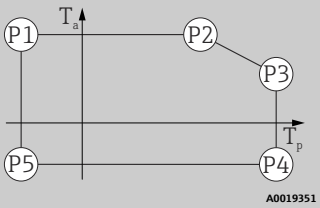
電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	150 (302)	69 (156)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	64 (147)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	150 (302)	70 (158)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	150 (302)	66 (151)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	150 (302)	71 (160)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K、L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	150 (302)	65 (149)	150 (302)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51
シール：グラファイト、−40〜250 ℃ (−40〜482 ℉)
ハウジング GT18（SUS 316L 相当）
温度仕様：℃（℉）



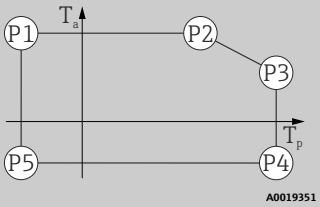
電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	250 (482)	63 (145)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	58 (136)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	61 (142)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	250 (482)	65 (149)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	250 (482)	60 (140)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K、L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	59 (138)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51
シール：グラファイト、−40～250 °C (−40～482 °F)
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（°F）



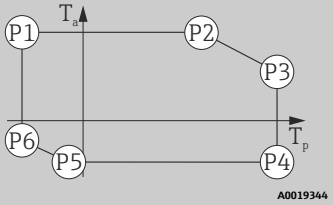
電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	250 (482)	32 (90)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	44 (111)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	250 (482)	35 (95)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR51
シール：グラファイト、−40～250 °C (−40～482 °F)
ハウジング GT20（アルミニウムコーティング）
温度仕様：℃（°F）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	250 (482)	67 (153)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	68 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	62 (144)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	250 (482)	68 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	250 (482)	69 (156)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	250 (482)	64 (147)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
K、L	-40 (-40)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	250 (482)	63 (154)	250 (482)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

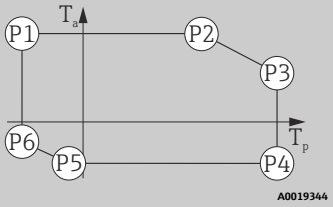
FMR51
シール：グラファイト、−196～450 ℃ (−321～842 ℉)
ハウジング GT18（SUS 316L 相当）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	25 (77)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)
K、L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	26 (79)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-15 (+5)

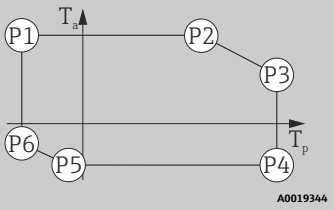
1) -50 ℃（-58 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合

FMR51
シール：グラファイト、−196～450 ℃ (−321～842 ℉)
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（℉）



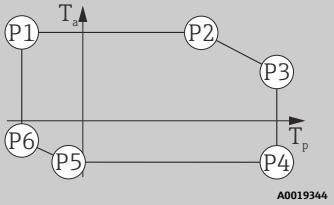
電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)

FMR51
シール：グラファイト、−196～450 ℃ (−321～842 ℉)
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	450 (842)	-29 (-20)	450 (842)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-196 (-321)	9 (48)

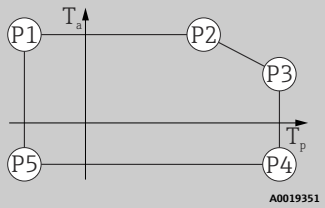
FMR51
シール：グラファイト、−196～450 ℃ (−321～842 ℉)
ハウジング GT20（アルミニウムコーティング）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	36 (97)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	450 (842)	38 (100)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	450 (842)	39 (102)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	450 (842)	38 (100)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]
K、L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	450 (842)	37 (99)	450 (842)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-20 (-4) [2]

1) -50 ℃（-58 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合
2) -28 ℃（-18 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合

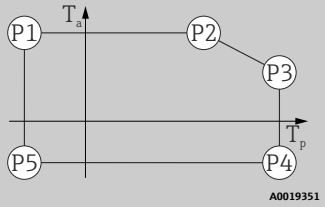
FMR52
アンテナ：ホーン 50 mm/2"
ハウジング GT18（SUS 316L 相当）
温度仕様：℃（°F）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	55 (131)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)
K、L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	56 (133)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-3 (+27)

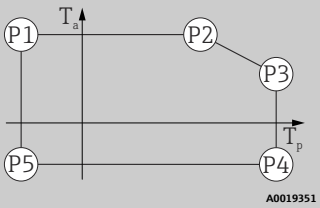
1) -50 ℃（-58 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合

FMR52
アンテナ：ホーン 50 mm/2"
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（°F）



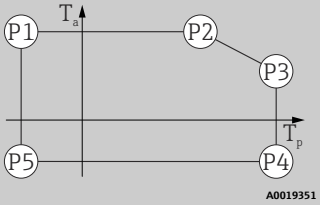
電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	31 (88)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR52
アンテナ：ホーン 50 mm/2"
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	42 (108)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	33 (91)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

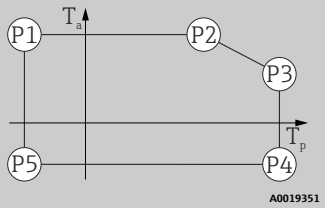
FMR52
アンテナ：ホーン 50 mm/2"
ハウジング GT20（アルミニウムコーティング）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	65 (149)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	65 (149)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	59 (138)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	66 (151)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	66 (1512)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)
K、L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	60 (140)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-14 (+7)

1) -50 ℃（-58 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合

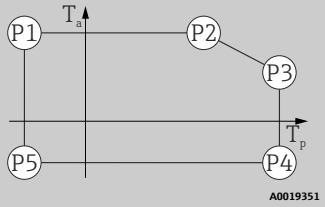
FMR52
アンテナ：ホーン 80 mm/3"
ハウジング GT18（SUS 316L 相当）
温度仕様：℃（°F）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	51 (124)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	54 (129)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	53 (127)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)
K、L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	52 (126)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	10 (50)

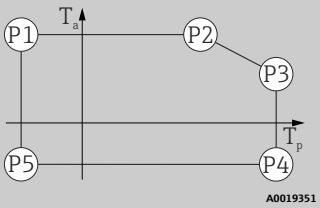
1) -50 ℃（-58 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合

FMR52
アンテナ：ホーン 80 mm/3"
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（°F）



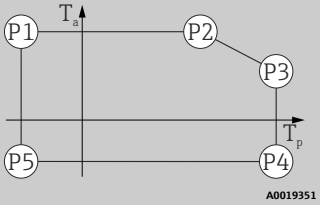
電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-40 (-40)	80 (176)	80 (176)	80 (176)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力未使用	-40 (-40)	76 (169)	76 (169)	76 (169)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
B スイッチ出力使用	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	200 (392)	27 (81)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 未使用	-40 (-40)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
C チャンネル 2 使用	-40 (-40)	74 (165)	74 (165)	74 (165)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR52
アンテナ：ホーン 80 mm/3"
GT19 ハウジング（プラスチック PBT）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
E、G スイッチ出力未使用	-40 (-40)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	36 (97)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-
E、G スイッチ出力使用	-40 (-40)	63 (145)	63 (145)	63 (145)	200 (392)	30 (86)	200 (392)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)	-	-

FMR52
アンテナ：ホーン 80 mm/3"
ハウジング GT20（アルミニウムコーティング）
温度仕様：℃（℉）



電源；出力（製品構成の仕様コード 020）	P1		P2		P3		P4		P5		P6	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
A	-196 (-321)	81 (178)	81 (178)	81 (178)	200 (392)	61 (142)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
B スイッチ出力未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
B スイッチ出力使用	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	56 (133)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
C チャンネル 2 未使用	-196 (-321)	82 (180)	82 (180)	82 (180)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
C チャンネル 2 使用	-196 (-321)	79 (174)	79 (174)	79 (174)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
E、G スイッチ出力未使用	-196 (-321)	83 (181)	83 (181)	83 (181)	200 (392)	62 (144)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
E、G スイッチ出力使用	-196 (-321)	78 (172)	78 (172)	78 (172)	200 (392)	58 (136)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)
K、L	-196 (-321)	77 (171)	77 (171)	77 (171)	200 (392)	57 (135)	200 (392)	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-40 (-40) [1]	-196 (-321)	-8 (+18)

1) -50 ℃（-58 ℉）：オーダーコード 580（「試験、証明」）= JN（変換器の周囲温度 -50 ℃/-58 ℉）の場合

保管温度

−40～+80 ℃ (−40～+176 ℉)

−50 ℃ (−58 ℉) は必要に応じて製造者の適合宣言付き

気候クラス

DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)

海抜（IEC61010-1 Ed.3 準拠）

- 通常は、海抜 2 000 m (6 600 ft) まで
- 海抜 2 000 m (6 600 ft) 以上については、以下の条件を満たしていること：
  - 注文仕様コード 020「電源；出力」= A、B、C、E または G（2 線式バージョン）
  - 電源電圧 U < 35 V
  - 過電圧カテゴリー 1 の電源電圧

保護等級

- ハウジング密閉時に、以下に従ってテスト済み：
  - IP68、NEMA6P（水中 1.83 m で 24 時間）
  - 透明カバー（ディスプレイ）付きのプラスチックハウジングの場合：IP68（水中 1.00 m で 24 時間）
    この制限は、製品構成で次のオプションを同時に選択した場合に適用されます。030（「表示部/操作部」）= C（「SD02」）または E（「SD03」）；040（「ハウジング」）= A（「GT19」）
  - IP66, NEMA4X
- ハウジング開放時：IP20、NEMA1
- 表示モジュール：IP22、NEMA2

保護等級 IP68 NEMA6P は、M12 PROFIBUS PA プラグに同じ IP68 NEMA6P の PROFIBUS ケーブルが接続されている場合にのみ適用されます。

耐振動性

DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64：20～2 000 Hz、1 $(m/s^2)^2/Hz$

アンテナ洗浄性

アプリケーションに応じて、アンテナは汚れる場合があります。最終的にはマイクロ波の発信・受信が妨げられる可能性があります。このエラーの原因となる汚れの度合いは、測定物および反射効率に応じて異なりますが、大部分は比誘電率 ε_r によって決まります。

測定物が付着して汚れの原因になりやすい場合は、定期的なアンテナの洗浄を推奨します。物理洗浄や、水圧洗浄の際にアンテナにダメージを与えないように気を付けなければなりません。洗浄剤を使用する場合は、材質適合性を考慮しなければなりません。フランジの許容最大温度を超過しないようにしてください。

電磁適合性（EMC）

電磁適合性は、EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨 EMC（NE 21）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、適合宣言を参照してください。

www.endress.com でダウンロードしてください。

アナログ信号のみを使用する場合は、標準の機器ケーブルで十分です。デジタル通信（HART/ PA/ FF）の場合は、シールドケーブルを使用してください。

電子バージョン「2 線式、4～20 mA HART + 4～20 mA アナログ」では、必ずシールドケーブルを使用してください。

EMC 試験中の最大測定誤差：スパンの 0.5 % 以下。例外として、周波数範囲 1～2 GHz で電磁放射が強い場合は、プラスチックハウジングと透明カバー付き機器（一体型ディスプレイ SD02 または SD03）の測定誤差は最大でスパンの 2 % に達することがあります。

プロセス

プロセス温度、プロセス圧力

⚠ 警告

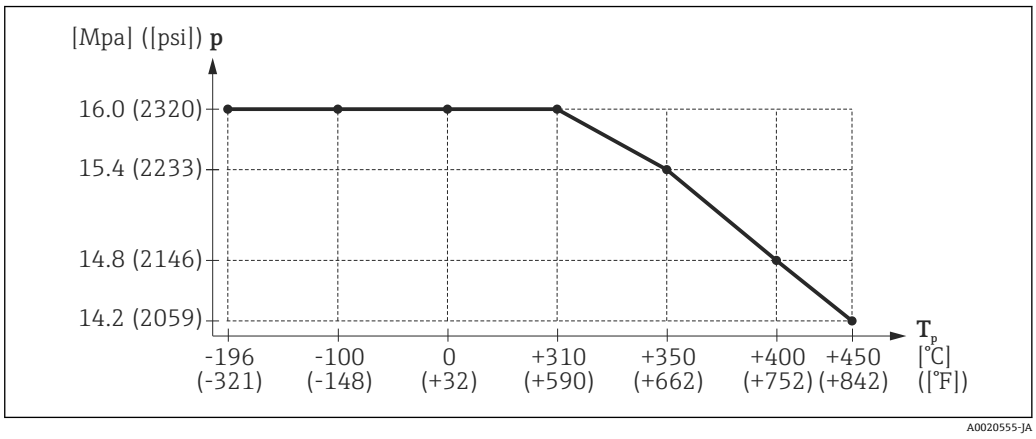
機器の最大圧力は、最も低い定格圧力の構成要素によって決まります（構成要素：プロセス接続、オプションの取付部品やアクセサリ）。

- ▶ 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）：MWP は銘板に明記されています。この値は基準温度 +20 ℃ (+68 ℉) に基づいており、機器に対して常時適用できます。MWP の温度依存性に注意してください。フランジに対してこれよりも高温で許容される圧力値については、規格 EN 1092-1（安定温度特性については、材質 1.4435 と 1.4404 は EN 1092-1 では同じグループに分類されます。したがって、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 B16.5、JIS B2220 を参照してください（それぞれ最新版の規格が適用されます）。この値とは異なる MWP のデータについては、技術仕様書の該当セクションに記載されています。
- ▶ 欧州圧力機器指令（2014/68/EU）では、略語「**PS**」が使用されます。これは機器の最高動作圧力（MWP）に相当します。

FMR51

仕様コード 090「シール」	プロセス温度範囲	プロセス圧力範囲
A5：バイトン GLT	−40～+150 ℃ (−40～302 ℉)	p_{gauge} = −0.1～4 MPa (−14.5～580 psi)
C1：カルレッツ	−20～+150 ℃ (−4～302 ℉)	
D3：グラファイト −40～+250 ℃ (−40～482 ℉)	−40～+250 ℃ (−40～482 ℉)	
D2：グラファイト −196～+450 ℃ (−321～842 ℉) (HT)	−196～+450 ℃ (−321～842 ℉)	p_{gauge} = −0.1～16 MPa (−14.5～2 320 psi) 温度に応じた制限については、下図を参照してください。[1]

1) CRN 認定取得機器では、圧力範囲がさらに小さくなる可能性があります（合格証と認証セクションを参照）。



25 FMR51：HT バージョンのプロセス温度およびプロセス圧力の許容範囲（仕様コード 090「シール」、バージョン D2）

FMR52

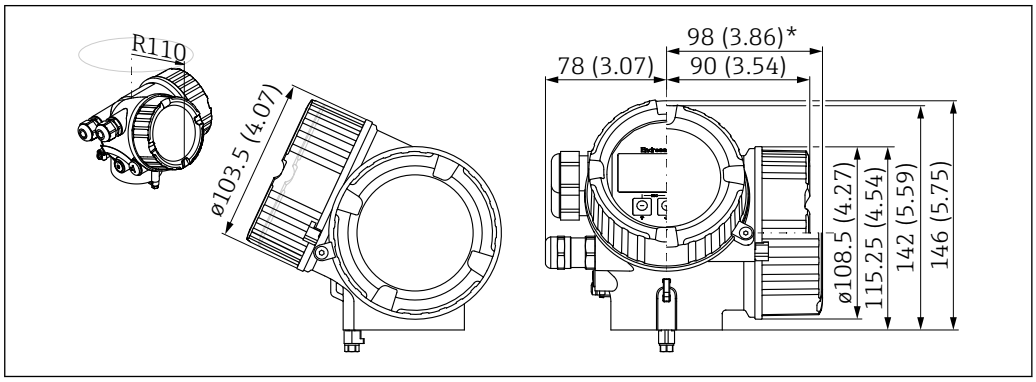
仕様コード 100「プロセス接続」	プロセス温度範囲	プロセス圧力範囲
▪ AFK：2" 150 lbs（ASME） ▪ AGK：3" 150 lbs（ASME） ▪ AHK：4" 150 lbs（ASME） ▪ ARK：2" 300lbs（ASME） ▪ ASK：3" 300lbs（ASME） ▪ ATK：4" 300 lbs（ASME） ▪ CFK：DN50 PN10/16 (EN) ▪ CGK：DN80 PN10/16 (EN) ▪ CHK：DN100 PN10/16 (EN) ▪ CSK：DN80 PN25/40（EN） ▪ CTK：DN100 PN25/40（EN） ▪ KFK：10K 50A (JIS) ▪ KGK：10K 80A (JIS) ▪ KHK：10K 100A (JIS) ▪ MRK：DIN11851 DN50 ▪ MTK：DIN11851 DN80 ▪ TDK：トリクランプ 2"（3A） ▪ TEK：トリクランプ 2"（EHEDG） ▪ TFK：トリクランプ 3"（3A） ▪ TGK：トリクランプ 3"（EHEDG） ▪ THK：トリクランプ 4"（3A） ▪ TIK：トリクランプ 4"（EHEDG）	−196～+200 ℃ (−321～392 ℉)	p_{gauge} = −0.1～2.5 MPa (−14.5～363 psi) [1]
▪ AJK：6" 150lbs (ANSI) ▪ AKK：8" 150lbs（ASME） ▪ AUK：6" 300lbs（ASME） ▪ CJK：DN150 PN10/16 (EN) ▪ KJK：10K 150A (JIS)	−196～+100 ℃ (−321～212 ℉):	p_{gauge} = −0.1～2.5 MPa (−14.5～363 psi) [1]
	100～200 ℃ (212～392 ℉):	p_{gauge} = 0～2.5 MPa (0～363 psi) [1]

1) CRN 認定取得機器では、圧力範囲がさらに小さくなる可能性があります（合格証と認証セクションを参照）。

構造

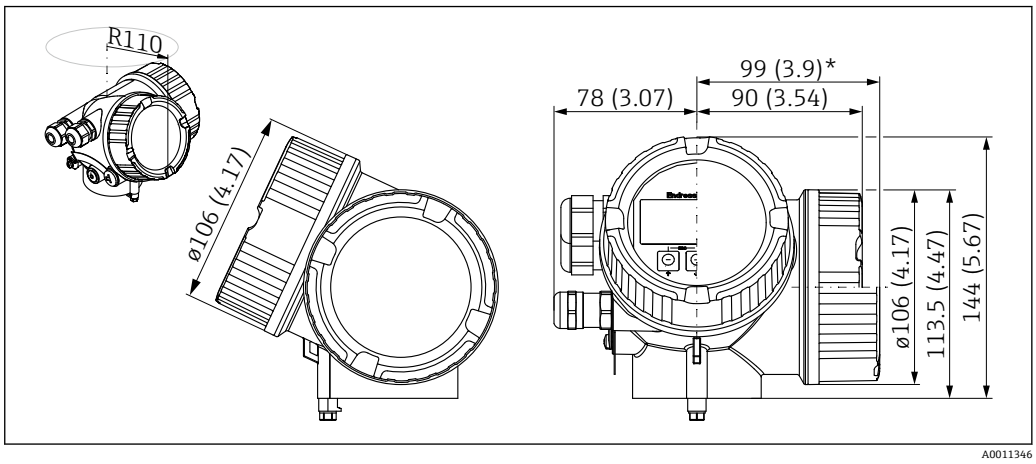
寸法

電子回路部ハウジングの寸法



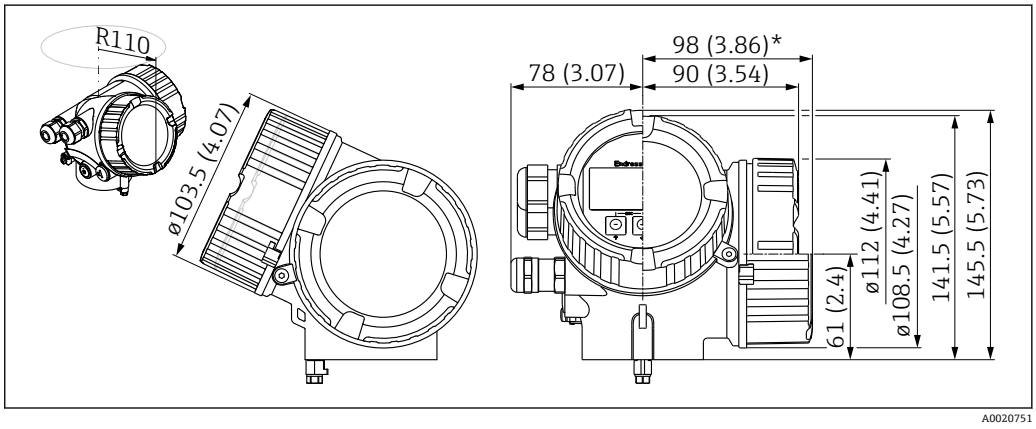
26　ハウジング GT18（SUS 316L 相当）。 測定単位 mm (in)

* 過電圧保護機能付き機器の場合



27　GT19 ハウジング（プラスチック PBT）。 測定単位 mm (in)

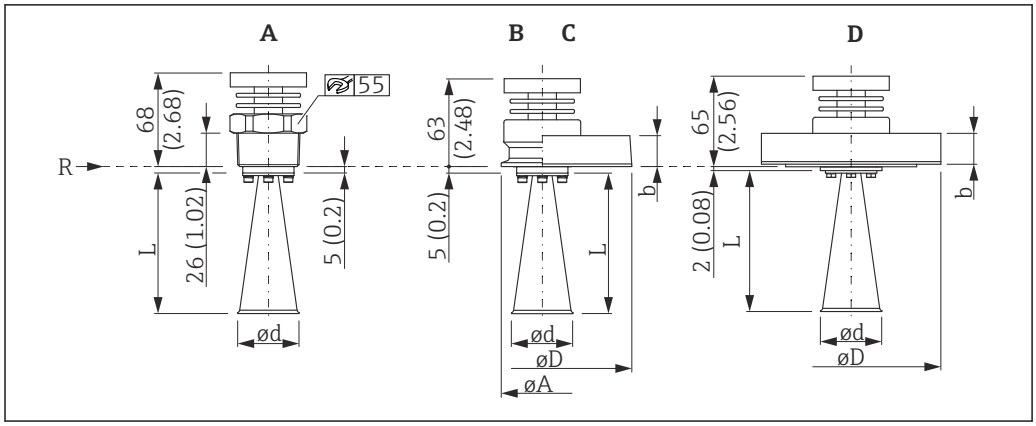
* 過電圧保護機能付き機器の場合



28　ハウジング GT20（アルミダイカスト、塗装）。 測定単位 mm (in)

* 過電圧保護機能付き機器の場合

FMR51 バージョン T ≤ 150 °C (302 °F)、伸長アンテナなし



29　アンテナの寸法（伸長アンテナなしの場合）。 測定単位 mm (in)

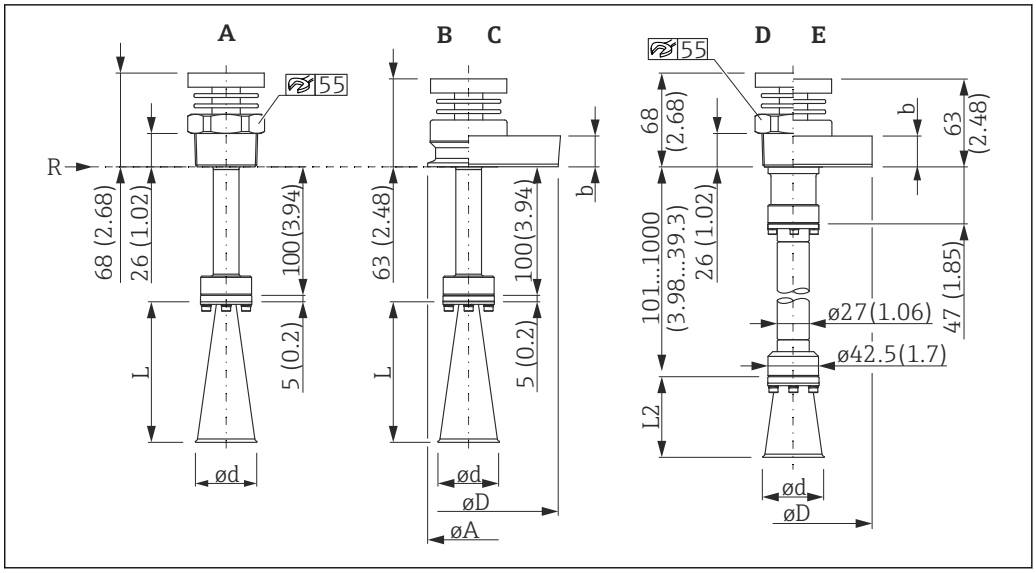
A　プロセス接続：ネジ
B　プロセス接続：トリクランプ ISO2852
C　プロセス接続：フランジ SUS 316L 相当
D　プロセス接続：フランジ アロイ C>SUS 316L 相当
R　測定基準点

シール付き機器に有効

- バイトン GLT
- カルレッツ

ホーンアンテナ（L、Ød）およびプロセス接続（ØD、b）の寸法は、以降の表に記載されています。

FMR51 バージョン T ≤ 150 °C (302 °F)、伸長アンテナ付き



30　アンテナの寸法（伸長アンテナ付きの場合）。 測定単位 mm (in)

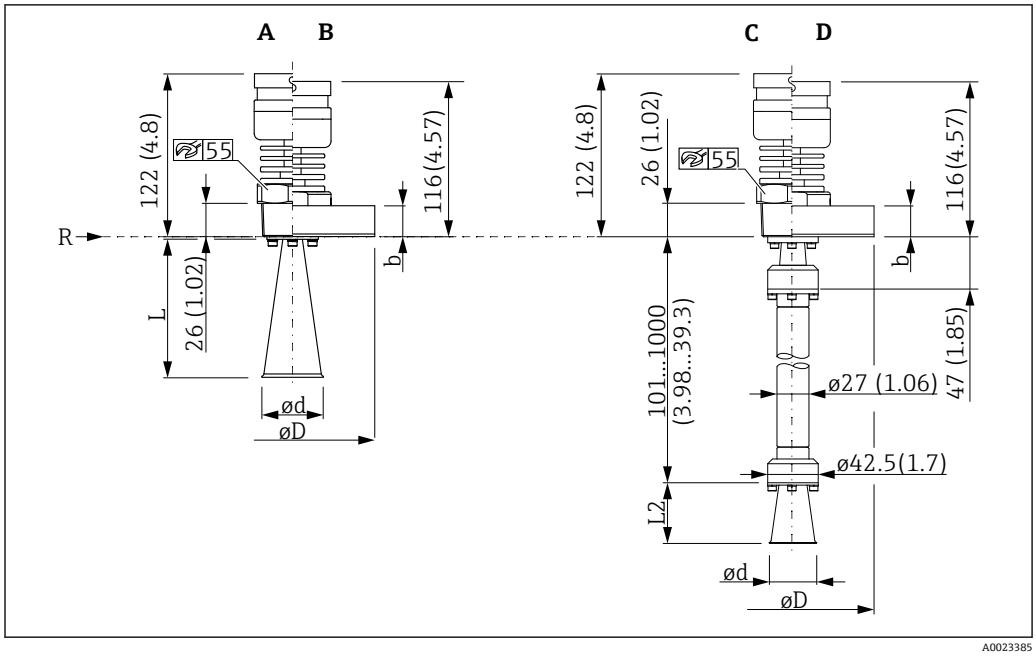
A　プロセス接続：ネジ、伸長アンテナ 100 mm (4 in)
B　プロセス接続：トリクランプ ISO2852、伸長アンテナ 100 mm (4 in)
C　プロセス接続：フランジ SUS 316L 相当、伸長アンテナ 100 mm (4 in)
D　プロセス接続：ネジ、伸長アンテナ 101～1 000 mm (4～40 in)
E　プロセス接続：フランジ SUS 316L 相当、伸長アンテナ 101～1 000 mm (4～40 in)
R　測定基準点

シール付き機器に有効

- バイトン GLT
- カルレッツ

ホーンアンテナ（L、Ød）およびプロセス接続（ØD、b）の寸法は、以降の表に記載されています。

FMR51 バージョン T ≤ 250 ℃ (482 ℉)



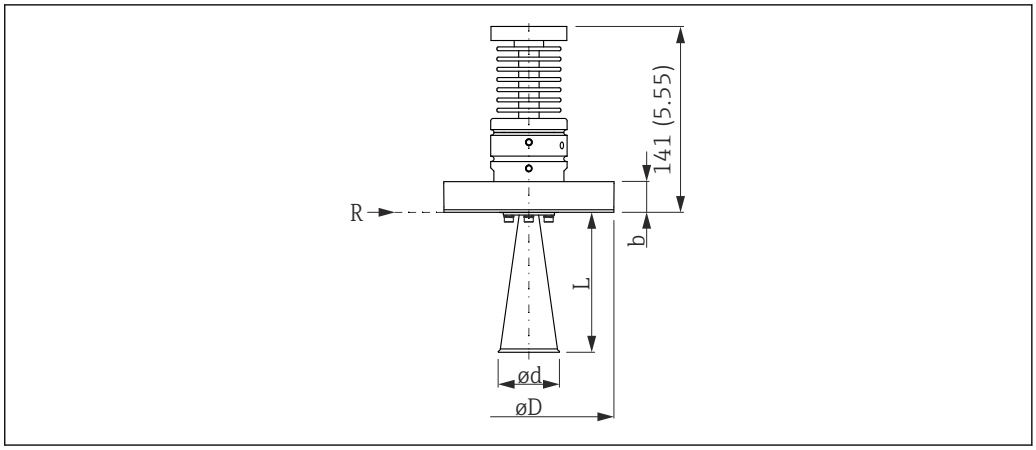
31　アンテナの寸法、バージョン T < 250 ℃ (482 ℉)。 測定単位 mm (in)

A　プロセス接続：ネジ
B　プロセス接続：フランジ SUS 316L 相当
C　プロセス接続：ネジ、取付アクセサリ：..... mm/inch 伸長アンテナ
D　プロセス接続：フランジ SUS 316L 相当、取付アクセサリ：..... mm/inch 伸長アンテナ
R　測定基準点

シール付き機器に有効
グラファイト、−40〜+250 ℃ (−40〜+482 ℉)

ホーンアンテナ（L、Ød）およびプロセス接続（ØD、b）の寸法は、以降の表に記載されています。

FMR51 バージョン T ≤ 450 ℃ (842 ℉)



32　アンテナの寸法、バージョン T < 450 ℃ (842 ℉)。 測定単位 mm (in)

シール付き機器に有効
グラファイト、−196～+450 ℃ (−321～+842 ℉)

ホーンアンテナ（L、Ød）およびプロセス接続（ØD、b）の寸法は、以降の表に記載されています。

FMR51：ホーンアンテナの寸法

アンテナ	L	L2	Ød
ホーンアンテナ 40 mm/1-1/2"	86 mm (3.39 in)	51 mm (2.01 in)	40 mm (1.57 in)
ホーンアンテナ 50 mm/2"	115 mm (4.53 in)	80 mm (3.15 in)	48 mm (1.89 in)
ホーンアンテナ 80mm/3"	211 mm (8.31 in)	176 mm (6.93 in)	75 mm (2.95 in)
ホーンアンテナ 100 mm/4"	282 mm (11.1 in)	247 mm (9.72 in)	95 mm (3.74 in)

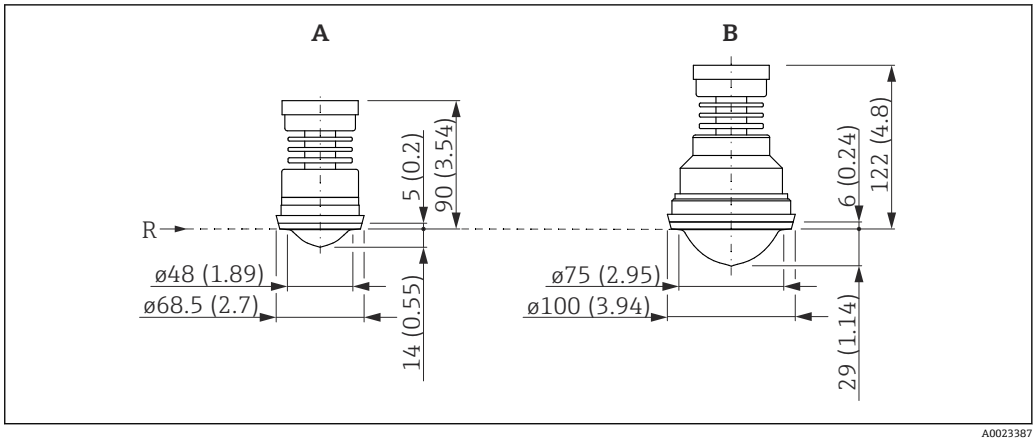
FMR51：プロセス接続の寸法

プロセス接続 - フランジ
寸法 **ØD** および **b** は、以下のフランジ規格に準拠しています。
- EN1092-1（DIN2527 に適合）
- ASME B16.5
- JIS B2220

トリクランプ（ISO2852 に準拠）

プロセス接続	A	呼び口径	配管内径	ØD3
トリクランプ DN51（2")	64 mm (2.52 in)	DN 51	48.6 mm (1.91 in)	64 mm (2.52 in)
トリクランプ DN70-76.1（3")	91 mm (3.58 in)	DN70	66.8 mm (2.63 in)	91 mm (3.58 in)
		DN76.1	72.9 mm (2.87 in)	

ミルクパイプ接続（DIN11851）付き FMR52



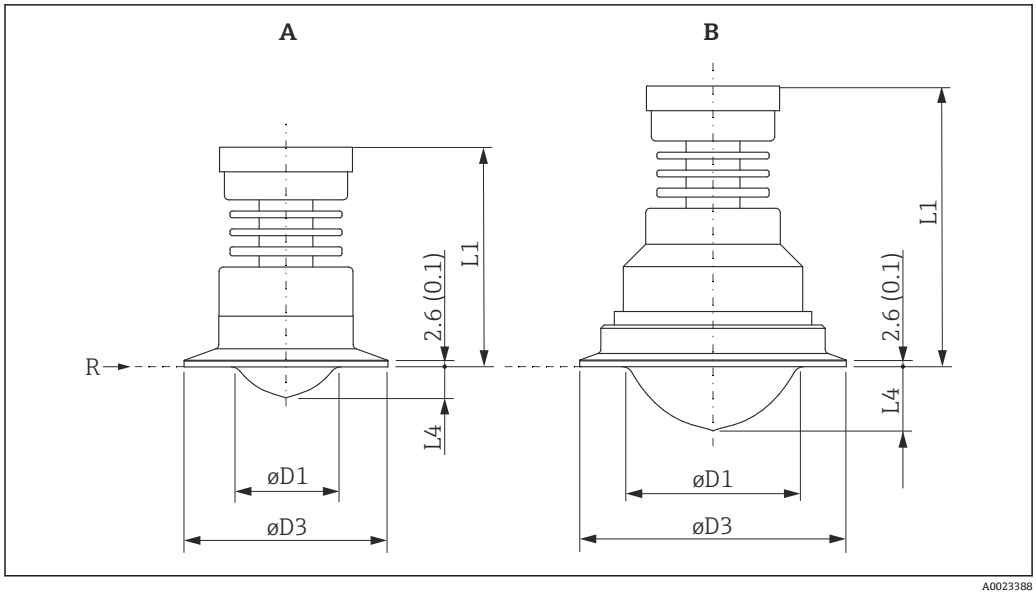
33　ミルクパイプ接続（DIN11851）付き機器の寸法。 測定単位 mm (in)

A　アンテナ：ホーン 50 mm/2"
B　アンテナ：ホーン 80 mm/3"
R　測定基準点

A：プロセス接続付き機器に有効
DIN11851 DN50 PN25 溝付ナット、PTFE > SUS 316L 相当

B：プロセス接続付き機器に有効
DIN11851 DN80 PN25 溝付ナット、PTFE > SUS 316L 相当

トリクランプ接続付き FMR52



34　トリクランプ接続付き機器の寸法。 測定単位 mm (in)

A　アンテナ：ホーン 50 mm/2"
B　アンテナ：ホーン 80 mm/3"
R　測定基準点

アンテナ	ØD1	L1	L4
ホーンアンテナ 50 mm/2"	47.5 mm (1.87 in)	93 mm (3.66 in)	14 mm (0.55 in)
ホーンアンテナ 80mm/3"	75 mm (2.95 in)	120 mm (4.72 in)	29 mm (1.14 in)

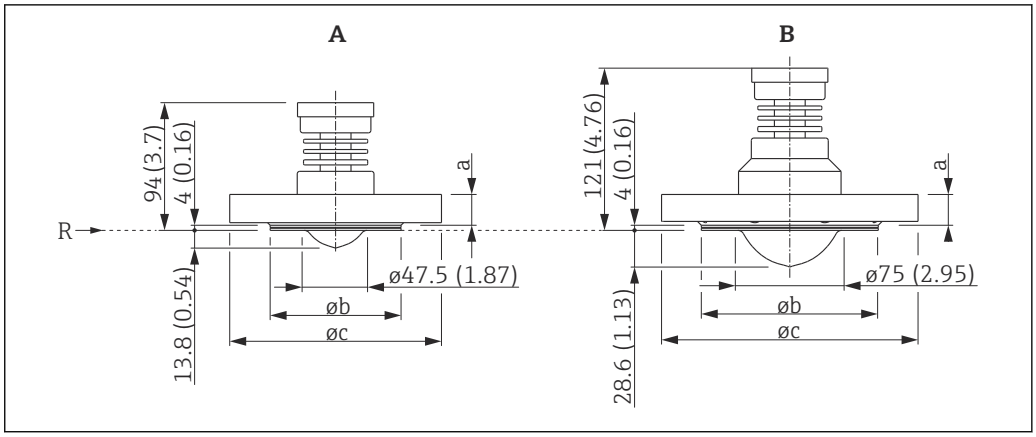
トリクランプ接続（ISO2852 に準拠）

プロセス接続	呼び口径	配管内径	ØD3
トリクランプ DN51（2")	DN 51	48.6 mm (1.91 in)	64 mm (2.52 in)
トリクランプ DN70-76.1（3")	DN70	66.8 mm (2.63 in)	91 mm (3.58 in)
	DN76.1	72.9 mm (2.87 in)	
トリクランプ DN101.6（4")	DN101.6	97.6 mm (3.84 in)	119 mm (4.69 in)

トリクランプ接続（DIN32676 Series C または ASME BPE に準拠）

プロセス接続	呼び口径	配管内径	ØD3
トリクランプ DN51（2")	2"	47.5 mm (1.87 in)	64 mm (2.52 in)
トリクランプ DN70-76.1（3")	3"	72.9 mm (2.87 in)	91 mm (3.58 in)
トリクランプ DN101.6（4")	4"	97.38 mm (3.83 in)	119 mm (4.69 in)

フランジ付き FMR52



35　フランジ付き機器の寸法。 測定単位 mm (in)

A　アンテナ：ホーン 50 mm/2"
B　アンテナ：ホーン 80 mm/3"
R　測定基準点

EN1092-1 準拠フランジ（DIN2527 に適合）

アンテナ	プロセス接続	a	Øb	Øc
ホーンアンテナ 50 mm/2"	フランジ DN50 PN10/16	18 mm (0.71 in)	102 mm (4.02 in)	165 mm (6.5 in)
ホーンアンテナ 80mm/3"	フランジ DN80 PN10/16	20 mm (0.79 in)	138 mm (5.43 in)	200 mm (7.87 in)
	フランジ DN100 PN10/16	20 mm (0.79 in)	158 mm (6.22 in)	220 mm (8.66 in)
	フランジ DN150 PN10/16	22 mm (0.87 in)	212 mm (8.35 in)	285 mm (11.2 in)
	フランジ DN80 PN25/40	24 mm (0.94 in)	138 mm (5.43 in)	200 mm (7.87 in)

ANSI B16.5 準拠フランジ

アンテナ	プロセス接続	a	Øb	Øc
ホーンアンテナ 50 mm/2"	フランジ 2" Cl.150	19.5 mm (0.77 in)	92 mm (3.62 in)	150 mm (6 in)
ホーンアンテナ 80mm/3"	フランジ 3" Cl.150	24.3 mm (0.96 in)	127 mm (5 in)	190 mm (7.5 in)
	フランジ 4" Cl.150	24.3 mm (0.96 in)	158 mm (6.22 in)	230 mm (9 in)
	フランジ 6" Cl.150	25.9 mm (1.02 in)	212 mm (8.35 in)	280 mm (11 in)
	フランジ 3" Cl.300	29.0 mm (1.14 in)	127 mm (5 in)	210 mm (8.27 in)
	フランジ 4" Cl.300	32.2 mm (1.27 in)	158 mm (6.22 in)	255 mm (10 in)
	フランジ 6" Cl.300	37 mm (1.46 in)	212 mm (8.35 in)	320 mm (12.6 in)

JIS B2220 準拠フランジ

アンテナ	プロセス接続	a	Øb	Øc
ホーンアンテナ 50 mm/2"	フランジ 10K 50A	16 mm (0.63 in)	96 mm (3.78 in)	155 mm (6.1 in)
ホーンアンテナ 80mm/3"	フランジ 10K 80A	18 mm (0.71 in)	127 mm (5 in)	185 mm (7.28 in)
	フランジ 10K 100A	18 mm (0.71 in)	151 mm (5.94 in)	210 mm (8.27 in)
	フランジ 10K 150A	22 mm (0.87 in)	212 mm (8.35 in)	280 mm (11 in)

質量

ハウジング

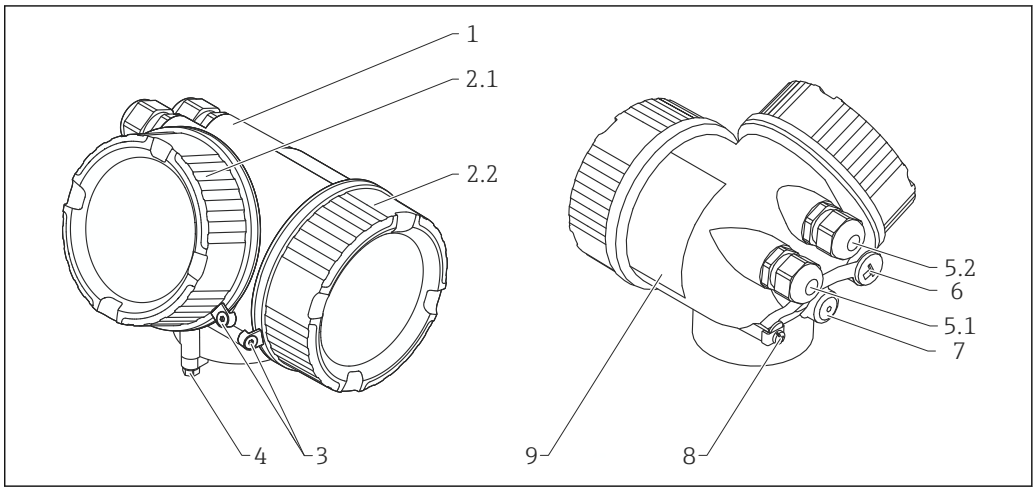
部品	質量
GT18 ハウジング - ステンレス	約 4.5 kg (9.9 lb)
GT19 ハウジング - プラスチック	約 1.2 kg (2.7 lb)
GT20 ハウジング - アルミニウム	約 1.9 kg (4.2 lb)

アンテナとプロセス接続

機器	アンテナ/プロセス接続の質量
FMR51	最大 3.0 kg (6.6 lb) + フランジ質量 [1)]
FMR52	最大 4 kg (8.8 lb) + フランジ質量 [1)]

1) フランジ質量については、技術仕様書（TI00426F）を参照してください。

材質 : GT18 ハウジング（ステンレス、耐食性）



A0036037

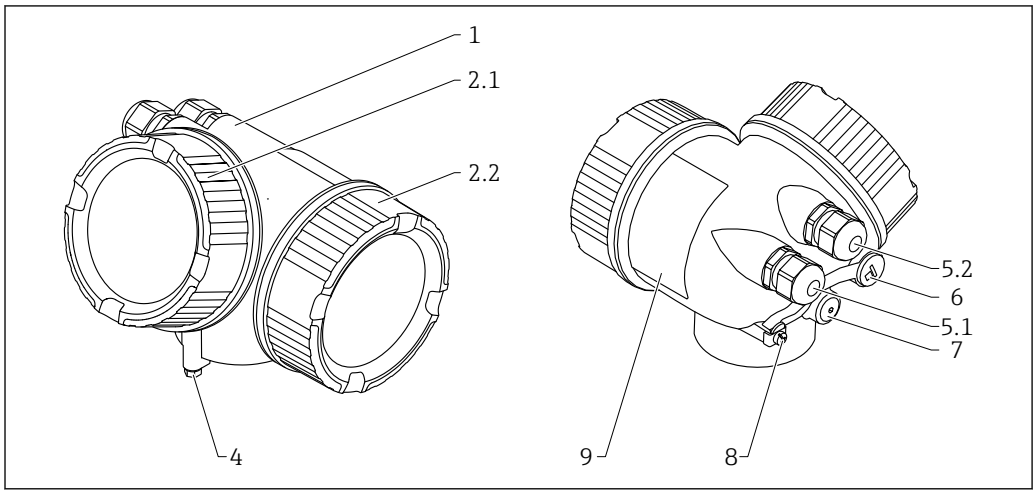
番号	部品	材質
1	ハウジング	CF3M、SUS 316L 相当/1.4404
2.1	表示部のカバー	▪ カバー：CF3M（SUS 316L 相当/1.4404） ▪ 窓：ガラス ▪ カバーシール：NBR ▪ 窓用シール：NBR ▪ ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
2.2	端子部のカバー	▪ カバー：CF3M（SUS 316L 相当/1.4404） ▪ カバーシール：NBR ▪ ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
3	カバーロック	▪ ネジ：A4 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404）
4	ハウジング首部にあるロック	▪ ネジ：A4-70 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404）

5.1	ダミープラグ、ケーブルグランド、アダプタまたはプラグ (機器バージョンに依存)	▪ ダミープラグ（機器バージョンに依存）：
		  ▪ PE
		  ▪ PBT-GF
		▪ ケーブルグランド：SUS 316L 相当（1.4404）またはニッケルめっき真鍮
		▪ アダプタ：SUS 316L 相当（1.4404/1.4435）
		▪ シール：EPDM
		▪ M12 プラグ：ニッケルめっき真鍮 [1)]
		▪ 7/8" プラグ：SUS 316 相当（1.4401） [2)]

5.2	ダミープラグ、ケーブルグランドまたはアダプタ (機器バージョンに依存)	▪ ダミープラグ：SUS 316L 相当（1.4404） ▪ ケーブルグランド：SUS 316L 相当（1.4404）またはニッケルめっき真鍮 ▪ アダプタ：SUS 316L 相当（1.4404/1.4435） ▪ シール：EPDM
6	ダミープラグまたは M12 ソケット (機器バージョンに依存)	▪ ダミープラグ：SUS 316L 相当（1.4404） ▪ M12 ソケット：SUS 316L 相当（1.4404）
7	圧力調整プラグ	SUS 316L 相当（1.4404）
8	接地端子	▪ ネジ：A4 ▪ スプリングワッシャ：A4 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404） ▪ ホルダ：SUS 316L 相当（1.4404）
9	銘板	▪ 板：SUS 316L 相当（1.4404） ▪ 溝付ピン：A4（1.4571）

1) M12 プラグ付きのバージョンの場合、シール材はバイトンです。
2) 7/8" プラグ付きのバージョンの場合、シール材は NBR です。

材質 : GT19 ハウジング（プラスチック）



A0013788

番号	部品	材質
1	ハウジング	PBT
2.1	表示部のカバー	▪ カバーガラス：PC ▪ カバーフレーム：PBT-PC ▪ カバーシール：EPDM ▪ ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
2.2	端子部のカバー	▪ カバー：PBT ▪ カバーシール：EPDM ▪ ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
4	ハウジング首部にあるロック	▪ ネジ：A4-70 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404）

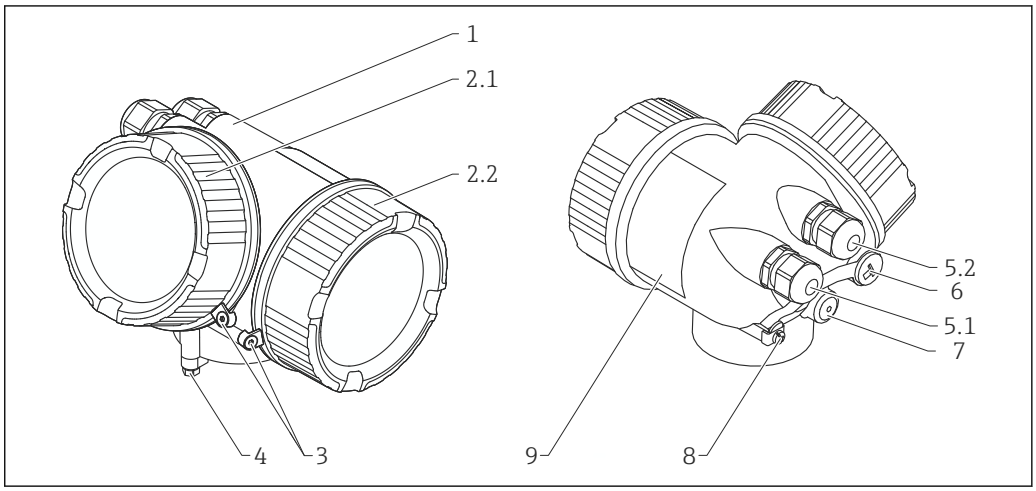
5.1	ダミープラグ、ケーブルグランド、アダプタまたはプラグ（機器バージョンに依存）	▪ ダミープラグ（機器バージョンに依存）：
		  ▪ PE
		  ▪ PBT-GF
		▪ ケーブルグランド（機器バージョンに依存）：
		  ▪ ニッケルめっき真鍮（CuZn）
		  ▪ PA
		▪ アダプタ：SUS 316L 相当（1.4404/1.4435）
		▪ シール：EPDM
		▪ M12 プラグ：ニッケルめっき真鍮 [1)]
		▪ 7/8" プラグ：SUS 316 相当（1.4401） [2)]

5.2	ダミープラグ、ケーブルグランドまたはアダプタ（機器バージョンに依存）	▪ ダミープラグ（機器バージョンに依存）：
		  ▪ PE
		  ▪ PBT-GF
		  ▪ ニッケルめっきスチール
		▪ ケーブルグランド（機器バージョンに依存）：
		  ▪ ニッケルめっき真鍮（CuZn）
		  ▪ PA
		▪ アダプタ：SUS 316L 相当（1.4404/1.4435）
		▪ シール：EPDM

6	ダミープラグまたは M12 ソケット（機器バージョンに依存）	▪ ダミープラグ：ニッケルめっき真鍮（CuZn） ▪ M12 ソケット：ニッケルめっき GD-Zn
7	圧力調整プラグ	ニッケルめっき真鍮（CuZn）
8	接地端子	▪ ネジ：A2 ▪ スプリングワッシャ：A4 ▪ クランプ：SUS 304 相当（1.4301） ▪ ホルダ：SUS 304 相当（1.4301）
9	接着銘板	プラスチック

1) M12 プラグ付きのバージョンの場合、シール材はバイトンです。
2) 7/8" プラグ付きのバージョンの場合、シール材は NBR です。

材質 : GT20 ハウジング（アルミダイカスト、粉体塗装）



A0036037

番号	構成部品	材質
1	ハウジング、RAL 5012（ブルー）	▪ ハウジング：AlSi10Mg（<0.1% Cu） ▪ コーティング：ポリエステル
2.1	表示部カバー、RAL 7035（グレー）	▪ カバー：AlSi10Mg（<0.1% Cu） ▪ 窓：ガラス ▪ カバーシール：NBR ▪ 窓シール：NBR ▪ ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
2.2	端子部カバー、RAL 7035（グレー）	▪ カバー：AlSi10Mg（<0.1% Cu） ▪ カバーシール：NBR ▪ ネジコーティング：黒鉛系潤滑剤ワニス
3	カバークランプ	▪ ネジ：A4 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404）
4	ハウジングネックの安全装置	▪ ネジ：A4-70 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404）

5.1	ダミープラグ、カップリング、アダプタまたはコネクタ（機器バージョンに依存）	▪ ダミープラグ（機器バージョンに依存）：
		  ▪ PE
		  ▪ PBT-GF
		▪ カップリング（機器バージョンに依存）：
		  ▪ 真ちゅう（CuZn）、ニッケルめっき
		  ▪ PA
		▪ アダプタ：SUS 316L 相当（1.4404/1.4435）
		▪ シール：EPDM
		▪ M12 プラグ：真ちゅう、ニッケルめっき [1)]
		▪ 7/8" プラグ：SUS 316 相当（1.4401）[2)]

5.2	ダミープラグ、カップリングまたはアダプタ（機器バージョンに依存）	▪ ダミープラグ（機器バージョンに依存）：
		  ▪ PE
		  ▪ PBT-GF
		  ▪ スチール、亜鉛めっき
		▪ カップリング（機器バージョンに依存）：
		  ▪ 真ちゅう（CuZn）、ニッケルめっき
		  ▪ PA
		▪ アダプタ：SUS 316L 相当（1.4404/1.4435）
		▪ シール：EPDM

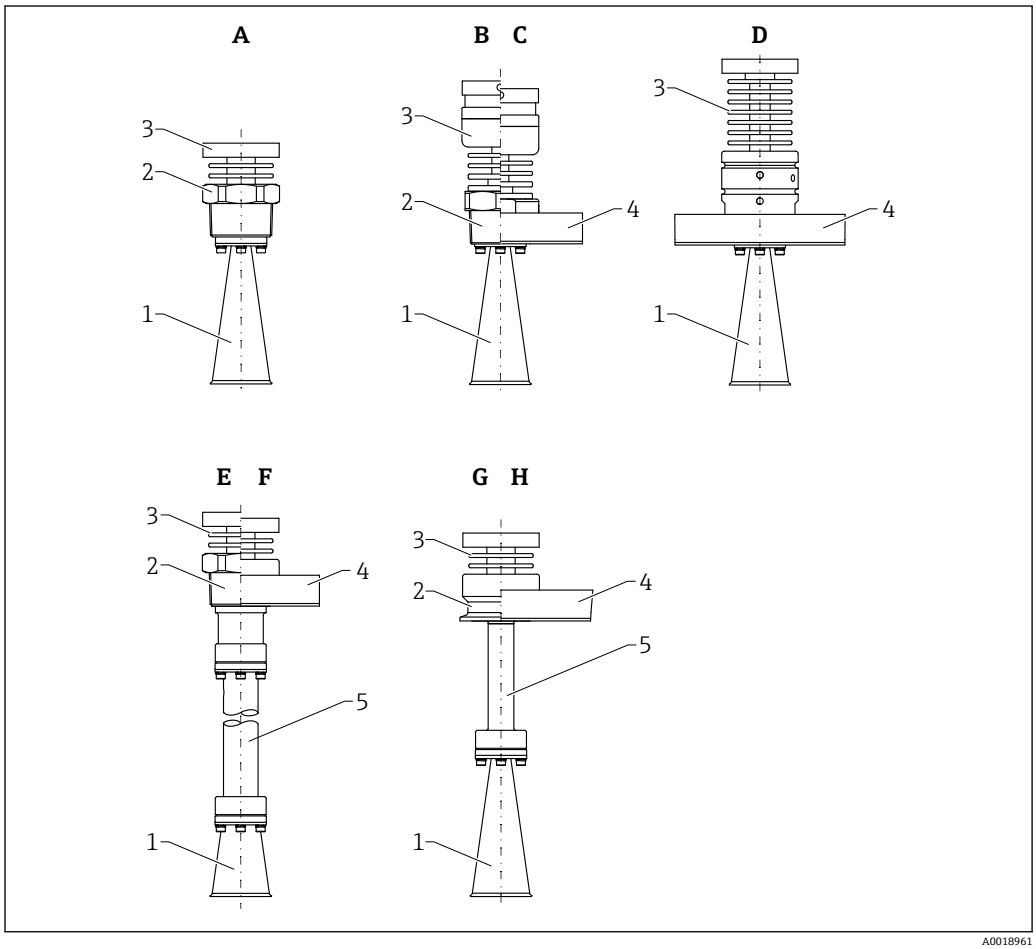
6	ダミープラグまたは M12 ソケット（機器バージョンに依存）	▪ ダミープラグ：真ちゅう（CuZn）、ニッケルめっき ▪ M12 ソケット：GD-Zn、ニッケルめっき
7	圧力補正プラグ	真ちゅう（CuZn）、ニッケルめっき

番号	構成部品	材質
8	接地端子	▪ ネジ：A2 ▪ スプリングワッシャ：A2 ▪ クランプ：SUS 304 相当（1.4301） ▪ ブラケット：SUS 304 相当（1.4301）
9	接着銘板	プラスチック

1) M12 プラグ付きのバージョンでは、シール材質はバイトンになります（標準仕様とは異なる）。
2) 7/8" プラグ付きのバージョンでは、シール材質は NBR になります（標準仕様とは異なる）。

材質：アンテナとプロセス接続

FMR51

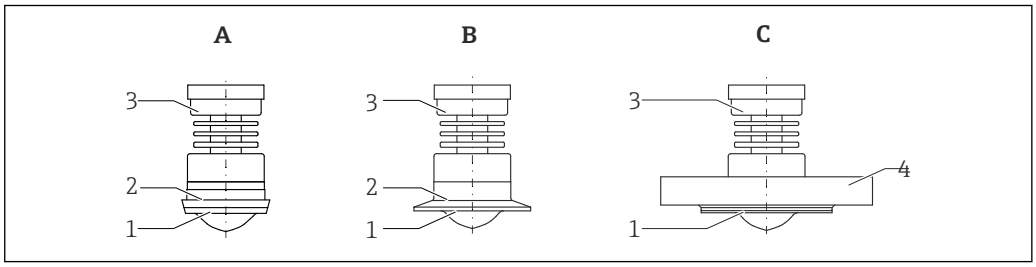


A　ネジ込み式アダプタ付きバージョン
B　ネジ込み接続付き XT バージョン
C　フランジ付き XT バージョン
D　フランジ付き HT バージョン
E　伸長アンテナ > 100 mm（3.94 in）～500 mm（19.7 in）付きネジ込み接続バージョン
F　伸長アンテナ > 100 mm（3.94 in）～500 mm（19.7 in）付きフランジバージョン
G　伸長アンテナ 100 mm（3.94 in）付きクランプアダプタバージョン
H　伸長アンテナ 100 mm（3.94 in）付きフランジ型

項目	構成部品	材質	
1	ホーン	SUS 316L 相当（1.4404）	アロイ C22 (2.4602)
	ネジ	A4	アロイ C22 (2.4602)
	スプリングワッシャ（一体型）	A4	該当なし

項目	構成部品	材質		
	ノードロックワッシャ (伸長パイプ >100 mm、XT および HT バージョン)	A4		該当なし
	プロセス分離コーン	標準：PTFE	XT：PEEK	HT：Al_2O_3
	シール	標準： ▪ バイトン：FKM ▪ カルレッツ：FFKM (K6375)	XT： グラファイト	HT： グラファイト
2	プロセスアダプタ	SUS 316L 相当（1.4404）		
	シム			
3	ハウジングアダプタ	SUS 316L 相当（1.4404）		
	放熱部（XT）	SUS 316L 相当（1.4404）		
	中間アダプタ（HT）	SUS 316L 相当（1.4404）		
	プロセスアダプタ	SUS 316L 相当（1.4404）		
4	フランジ	SUS 316L 相当（1.4404/1.4435）、オプション：アロイ C22（2.4602）外装付		
5	伸長パイプ + アダプタ	SUS 316L 相当（1.4404）		
	シム			

FMR52

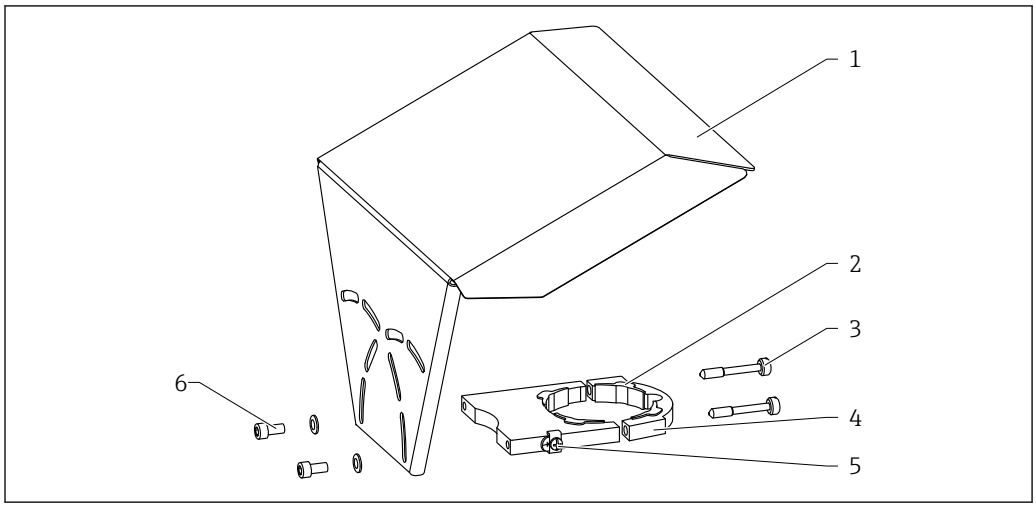


A0018951

A　デイリーカップリング
B　クランプアダプタ
C　フランジ付きバージョン

項目	構成部品	材質
1	被覆付きアンテナ	PTFE (FDA 21 CFR 177.1550 および USP <88> Class VI に準拠)
2	プロセス接続	SUS 316L 相当（1.4435）
3	アダプタ	SUS 304 相当（1.4301）
4	フランジ	SUS 316L 相当 (1.4404/1.4435)

材質：日除けカバー



A0015473

なし	部品：材質
1	保護カバー：SUS 316L 相当（1.4404）
2	成形ゴム部品（4x）：EPDM
3	クランピングスクリュー：SUS 316L 相当（1.4404）+ 炭素繊維
4	ブラケット：SUS 316L 相当（1.4404）
5	接地端子 ▪ ネジ：A4 ▪ スプリングワッシャ：A4 ▪ クランプ：SUS 316L 相当（1.4404） ▪ ホルダ：SUS 316L 相当（1.4404）
6	▪ ワッシャ：A4 ▪ 平小ネジ：A4-70

操作性

操作コンセプト

ユーザー固有の作業に最適な、オペレータに配慮したメニュー構造
- 設定[セッテイ]
- 操作
- 診断
- エキスパートレベル

操作言語
- English
- Deutsch
- Français
- Español
- Italiano
- Nederlands
- Portuguesa
- Polski
- русский язык (Russian)
- Svenska
- Türkçe
- 中文 (Chinese)
- 日本語 (Japanese)
- 한국어 (Korean)
- Bahasa Indonesia
- tiếng Việt (Vietnamese)
- čeština (Czech)

製品構成の仕様コード 500 により、出荷時に工場設定される言語が決定します。

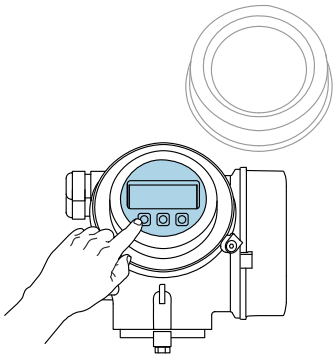
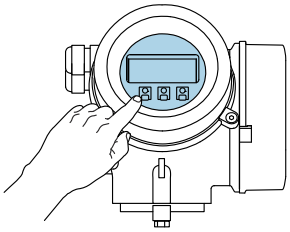
迅速かつ安全な設定
- グラフィカルインターフェイスによる対話方式のウィザードにより FieldCare/DeviceCare を介した設定が容易
- 個別のパラメータ機能に関する簡単な説明付きのメニューガイダンス
- 機器および操作ツールで操作を標準化

内蔵のデータ記憶装置（HistoROM）
- 電子モジュール交換時に設定を伝送することが可能
- 最大 100 件のイベントメッセージを機器に保存
- 最大 1000 個の測定値を機器に保存
- 設定時の信号カーブを保存し、リファレンスとして後で使用することが可能

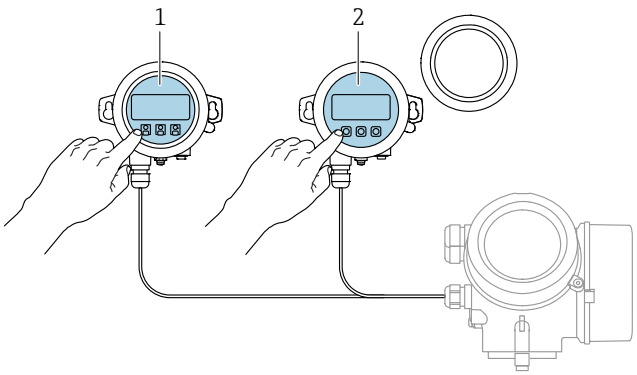
効率的な診断により測定の信頼性が向上
- 対応方法をわかりやすいテキストで表示
- 各種のシミュレーションオプションおよびデータログ機能

Bluetooth モジュール内蔵（HART 機器用のオプション）
- SmartBlue（アプリ）経由で簡単かつ迅速なセットアップ
- 追加のツールまたはアダプタは不要
- SmartBlue（アプリ）経由の信号カーブ
- 暗号化されたシングル・ポイントツーポイント・データ伝送（フラウンホーファー研究所、サードパーティー、試験済み）および Bluetooth® ワイヤレス技術を介した、パスワード保護された通信

現場操作

操作部	プッシュボタン	タッチコントロール
「ディスプレイ；操作」のオーダーコード	オプション **C**「SD02」	オプション **E**「SD03」
	 A0036312	 A0036313
表示部	4 行表示	4 行表示 白色バックライト；機器エラー発生時は赤に変化
	測定変数およびステータス変数の表示形式は個別に設定可能	
	表示部の許容周囲温度：–20～+70 ℃ (–4～+158 ℉) 温度が許容温度範囲外の場合、表示部の視認性が悪化する可能性があります。	
操作部	3 つのプッシュボタン（⊞, ⊟, Ⓔ）による現場操作	タッチコントロール、3 つの光学式キー（⊞、⊟、Ⓔ）による外部操作
	各種危険場所でも操作部にアクセス可能	
追加機能	データバックアップ機能 機器設定を表示モジュールに保存可能	
	データ比較機能 表示モジュールに保存された機器設定と現在の機器設定とを比較できます。	
	データ転送機能 表示モジュールを使用して変換器設定を別の機器に転送できます。	

リモート表示部と操作モジュール FHX50 による操作



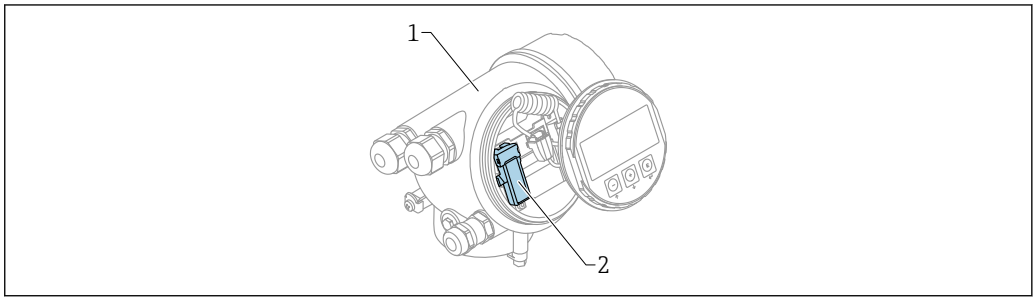
A0036314

36　FHX50 操作オプション

1　表示部および操作モジュール SD03（光学式キー）、カバーガラスの上から操作できます。
2　表示部および操作モジュール SD02（プッシュボタン）、カバーは取り外してください。

Bluetooth® ワイヤレス技術を経由

要件

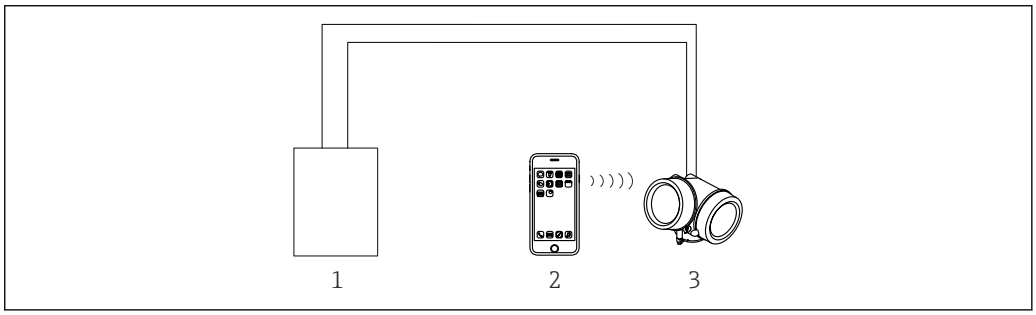


37　Bluetooth モジュール搭載の機器

1　機器の電子回路部ハウジング
2　Bluetooth モジュール

この操作オプションは Bluetooth モジュール搭載の機器でのみ使用可能です。以下のオプションがあります：
- 機器と一緒に Bluetooth モジュールが注文されている。
  仕様コード 610「取付け済みアクセサリ」、オプション NF「Bluetooth」
- Bluetooth モジュールがアクセサリ（注文番号：71377355）として注文され、取り付けられている。個別説明書 SD02252F を参照してください。

SmartBlue（アプリ）経由の操作



38　SmartBlue（アプリ）経由の操作

1　変換器電源ユニット
2　スマートフォン/タブレット端末、SmartBlue（アプリ）搭載
3　Bluetooth モジュール搭載の変換器

リモート操作

HART プロトコル経由

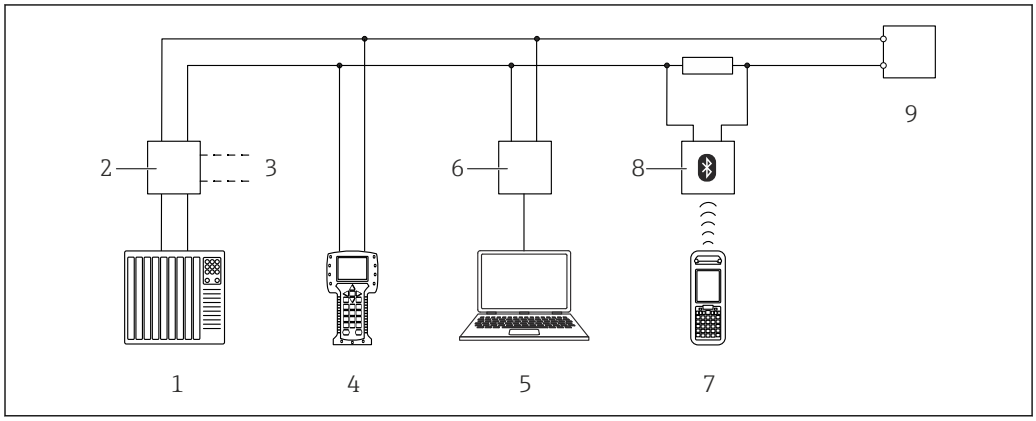


図 39　HART 経由のリモート操作用オプション

1　PLC（プログラマブルロジックコントローラ）
2　変換器電源ユニット、例：RN221N（通信抵抗付き）
3　Commubox FXA191、FXA195 および Field Communicator 375、475 用の接続部
4　Field Communicator 475
5　操作ツール（例：DeviceCare/FieldCare、AMS Device Manager、SIMATIC PDM）搭載のコンピュータ
6　Commubox FXA191（RS232）または FXA195（USB）
7　Field Xpert SFX350/SFX370
8　VIATOR Bluetooth モデム、接続ケーブル付き
9　変換器

PROFIBUS PA プロトコル経由

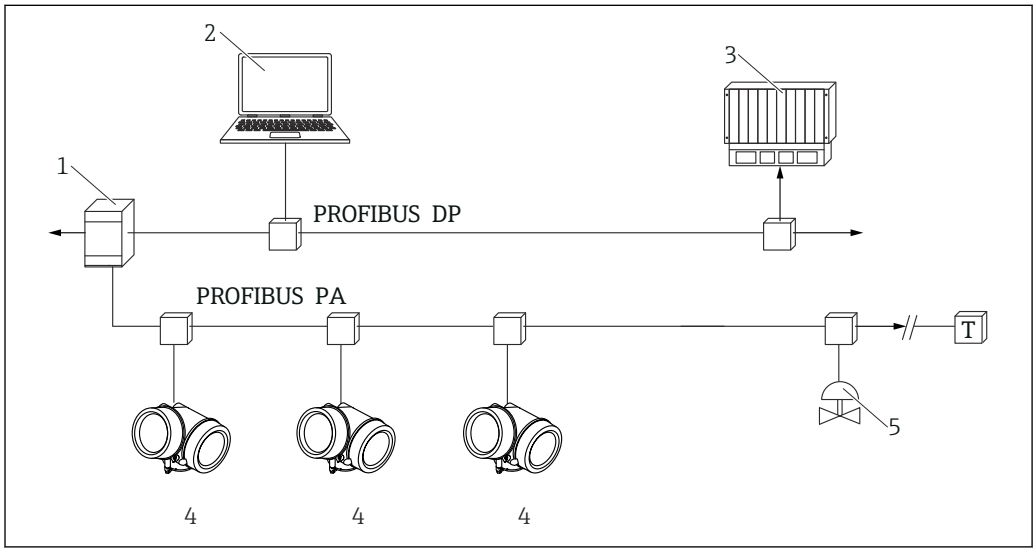
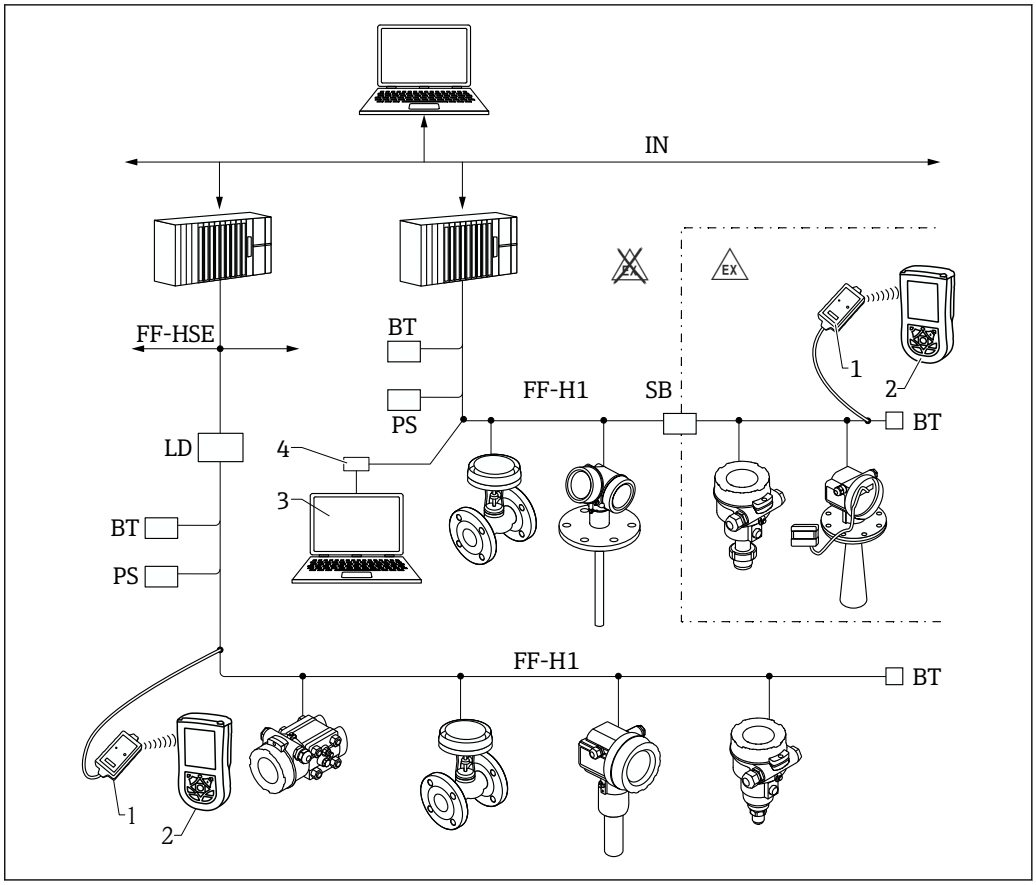


図 40　PROFIBUS PA プロトコルを介したリモート操作用のオプション

1　セグメントカプラ
2　Profiboard/Proficard および操作ツール（例：DeviceCare/FieldCare）搭載のコンピュータ
3　PLC（プログラマブルロジックコントローラ）
4　変換器
5　その他の機能（バルブなど）

FOUNDATION フィールドバス経由

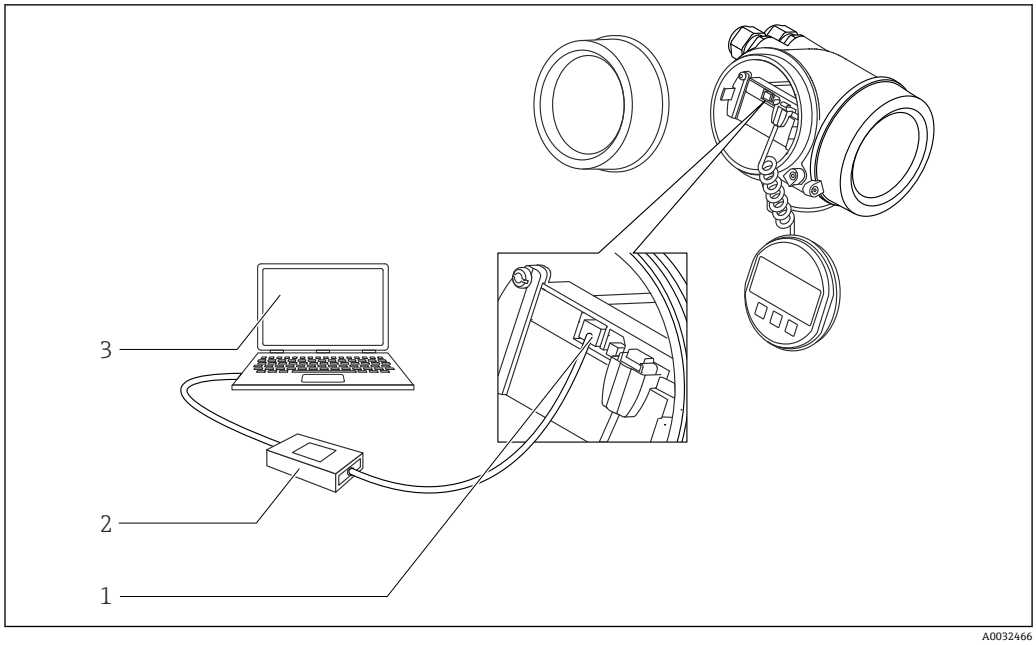


41　FOUNDATION フィールドバスシステム構成および関連するコンポーネント

1　FFblue Bluetooth モデム
2　Field Xpert SFX350/SFX370
3　DeviceCare/FieldCare
4　NI-FF インターフェイスカード

IN	工業用ネットワーク
FF-HSE	高速 Ethernet
FF-H1	FOUNDATION フィールドバス-H1
LD	リンク機器 FF-HSE/FF-H1
PS	バス電源
SB	安全バリア
BT	バスターミネータ

サービスインターフェイス（CDI）経由の DeviceCare/FieldCare

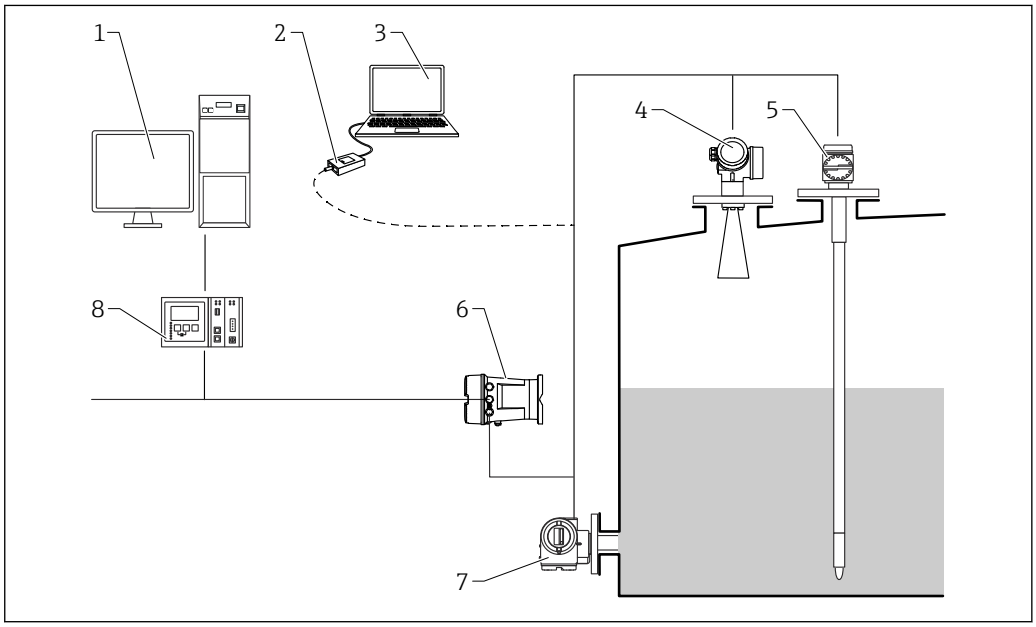


42　サービスインターフェイス（CDI）経由の DeviceCare/FieldCare

1　機器のサービスインターフェイス（CDI = Endress+Hauser Common Data Interface）
2　Commubox FXA291
3　DeviceCare/FieldCare 操作ツール搭載のコンピュータ

タンクゲージシステムへの統合

Endress+Hauser 製の Tank Side Monitor NRF81 は、レーダー、スポット/平均温度計、水検知用静電容量式センサ、もしくは圧力センサなど、それぞれ 1 台または複数のセンサを備えたタンクヤードにおける通信の統合を可能にします。Tank Side Monitor のマルチプルプロトコルが既存のほとんどのタンクゲージプロトコルへの接続性を保証します。アナログ 4～20 mA センサ、デジタル I/O、アナログ出力の接続オプションにより、あらゆるタンクセンサを容易に統合できます。実証された本質安全防爆 HART バスを使用してすべてのタンクヤードを接続することにより、配線コストの激減が実現すると同時に最大限の安全性、信頼性とデータの利用性が得られます。



43　以下のコンポーネントで構成される計測システム

1　Tankvision ワークステーション
2　Commubox FXA195（USB）- オプション
3　操作ツール（ControlCare）搭載のコンピュータ - オプション
4　レベル計
5　温度計
6　Tank Side Monitor NRF81
7　圧力計
8　Tankvision Tank Scanner NXA820

SupplyCare 在槽管理ソフトウェア

SupplyCare はサプライチェーンに沿って材料と情報の流れを調整するためのウェブベースの操作プログラムです。SupplyCare は、たとえば、地理的に分散しているタンクやサイロのレベルに関して包括的な概要を示すことが可能であり、時間や場所に関係なく、現在の在槽状況の完全な透明性を提供することができます。

現場で採用されている測定技術や伝送技術に基づき、現在の在槽データが収集され、SupplyCare に送信されます。重要なレベルが明確に示され、算出される予測により資材所要量計画の安全性が高まります。

SupplyCare の主な機能：

在槽状況の視覚化

SupplyCare では、タンクやサイロの在槽レベルが一定間隔で測定されます。現在および過去の在槽データ、算出された将来の需要予測が表示されます。概要ページはユーザー固有の設定にすることが可能です。

マスターデータ管理

SupplyCare により、拠点、会社、タンク、製品、ユーザーのマスターデータ、およびユーザー承認の作成と管理を行うことができます。

レポートコンフィギュレータ

レポートコンフィギュレータを使用すると、個別のレポートを迅速かつ簡単に作成できます。レポートは、Excel、PDF、CSV、XML など、各種の形式で保存できます。レポートは、HTTP、FTP または E メールなど、さまざまな方法で伝送できます。

イベント管理

安全にかかわる在槽レベルまたは計画したポイントを下回るなどのイベントが発生した場合、このイベントがソフトウェアによって示されます。さらに、SupplyCare は事前に設定したユーザーに E メールで通知することも可能です。

アラーム

接続の問題など、技術的な問題が発生した場合は、アラームが発生し、警告 E メールがシステム管理者と現場のシステム管理者に送信されます。

納入計画

統合された納入計画機能により、事前に設定した最小在槽レベルを下回った場合、自動的に注文提案が生成されます。計画的な納入や処分を SupplyCare が継続的に監視します。計画された納入や処分がスケジュール通りに実行されなかった場合、SupplyCare がユーザーに通知します。

集計

分析モジュールにおいて、各タンクの最も重要な流出入の指標が計算され、データおよびチャートとして表示されます。資材管理の主要な指標が自動的に計算され、納入および保管プロセスを最適化するための基盤を形成します。

地理学的な視覚化

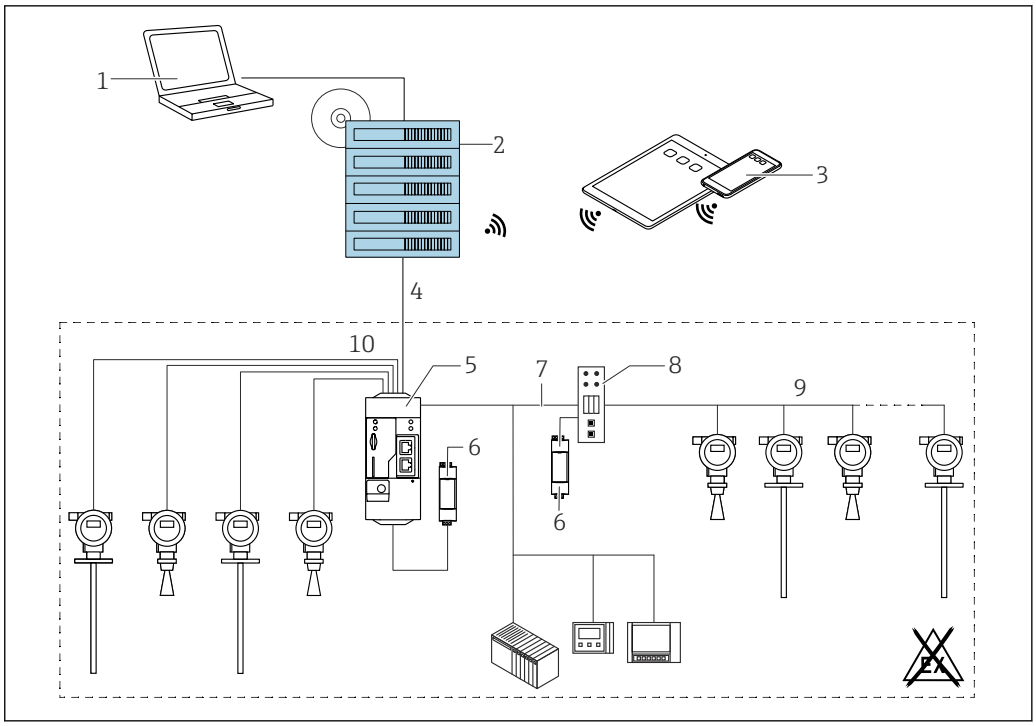
すべてのタンクおよびタンク在槽状況は、地図に図示されます（Google マップに基づいて）。タンクおよび在槽状況はタンクグループ、製品、サプライヤー、または拠点でフィルタリングできます。

多言語サポート

多言語ユーザーインターフェイスは 9 カ国語に対応するため、単一プラットフォームでグローバルな連携が可能になります。言語と設定は、ブラウザの設定を使用して自動的に認識されます。

SupplyCare Enterprise

SupplyCare Enterprise は、初期設定では Microsoft Windows のサービスとして、Apache Tomcat 環境下のアプリケーションサーバー上で作動します。オペレータと管理者は、そのワークステーションからウェブブラウザ経由でアプリケーションを操作します。

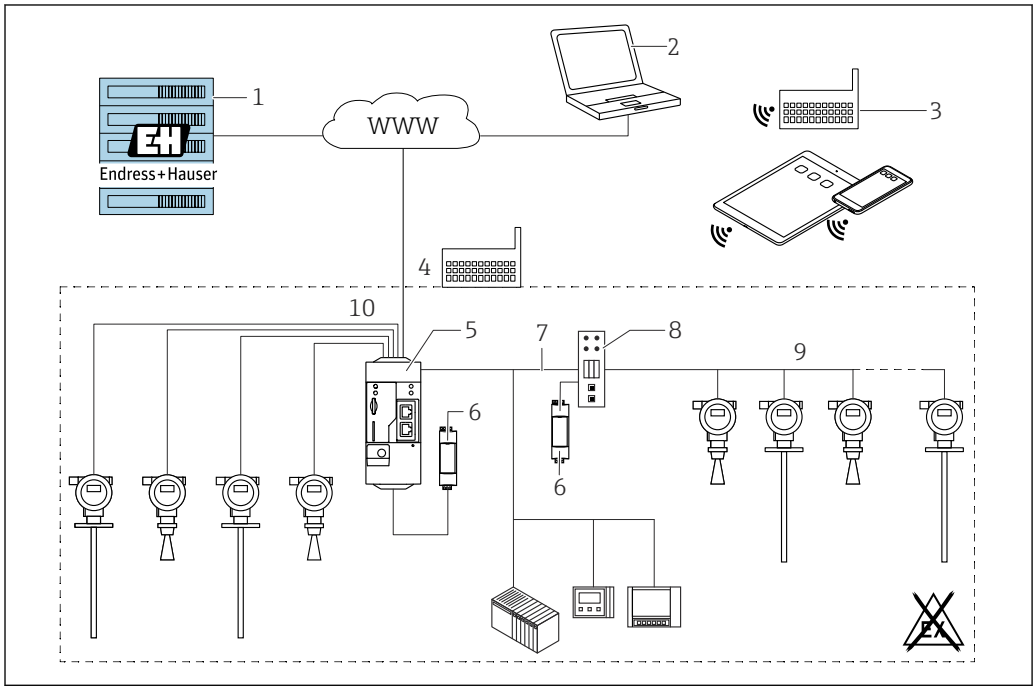


44　SupplyCare Enterprise SCE30B を使用した在槽管理プラットフォームの例

1　SupplyCare Enterprise（ウェブブラウザ経由）
2　SupplyCare Enterprise 設備
3　モバイル機器上の SupplyCare Enterprise（ウェブブラウザ経由）
4　Ethernet/WLAN/UMTS
5　Fieldgate FXA42
6　電源 DC 24 V
7　サーバー/クライアントとしての Modbus TCP（Ethernet 経由）
8　Modbus から HART Multidrop へのコンバータ
9　HART Multidrop
10　4 x 4 ～ 20 mA アナログ入力（2 線式/4 線式）

クラウドベースのアプリケーション：SupplyCare Hosting

SupplyCare Hosting はホスティングサービス（サービスとしてのソフトウェア）として提供されます。ソフトウェアは Endress+Hauser IT 基盤内にインストールされ、Endress+Hauser ポータルでユーザーが使用できるようになります。



45　SupplyCare Hosting SCH30 を使用した在槽管理プラットフォームの例

1　Endress+Hauser データセンターの SupplyCare Hosting 設備
2　PC ワークステーション、インターネット接続付き
3　倉庫拠点、FXA42 または FXA30 による 2G/3G 経由のインターネット接続付き
4　倉庫拠点、FXA42 によるインターネット接続付き
5　Fieldgate FXA42
6　電源 DC 24 V
7　サーバー/クライアントとしての Modbus TCP（Ethernet 経由）
8　Modbus から HART Multidrop へのコンバータ
9　HART Multidrop
10　4 x 4 ～ 20 mA アナログ入力（2 線式/4 線式）

SupplyCare Hosting を使用すると、最初のソフトウェア購入、インストール、必要な IT 基盤の稼働が不要となります。Endress+Hauser は常に SupplyCare Hosting をアップデートしており、お客様と連携してソフトウェアの機能強化を図っています。そのため、ホスティングされた SupplyCare のバージョンは常に最新で、さまざまなお客様の要求に合わせてカスタマイズすることが可能です。IT 基盤や安全で冗長性のある Endress+Hauser データセンターにインストールされたソフトウェアに加えて、その他のサービスも提供されます。これらのサービスには、明示されたグローバルな Endress+Hauser サービスおよびサポート組織の可用性、およびサービスが必要な場合の明示された応答時間が含まれます。

合格証と認証

現在、入手可能な認証と認定については、製品コンフィギュレータで確認できます。

CE マーク

本計測機器は、適用される EU 指令の法的必要条件を満たしています。これらの要求事項は、適用される規格とともに EU 適合宣言に明記されています。

Endress+Hauser は CE マークを本機器に貼ることにより、本機器の適合を証明しています。

RoHS

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

RCM マーク

本製品または計測システムは、ネットワークの整合性、相互運用性、性能特性、健康/安全に関する規制について、ACMA（Australian Communications and Media Authority）が定める要件を満たしています。特に電磁適合性に関する規定を満たしています。RCM マークのラベルは製品の銘板に貼付されています。

A0029561

防爆認定

- ATEX
- IEC Ex
- CSA
- FM
- NEPSI
- KC
- INMETRO
- JPN

危険場所で使用する場合は、追加の安全上の注意事項に注意する必要があります。納入時に同梱される別冊の「安全上の注意事項」（XA）を参照してください。適用される XA が銘板に明記されています。

ANSI/ISA 12.27.01 準拠の二重シール

本機器は ANSI/ISA 12.27.01 に準拠する二重シール機器として設計されています。これにより、ANSI/NFPA 70 (NEC) および CSA 22.1 (CEC) のプロセスシールセクションの要求に従って導管内に外部の二次的なプロセスシールを設置するコストが削減できます。本機器は北米設置方法に対応し、危険な液体を取り扱う加圧アプリケーションにおいて非常に安全かつ低コストの設置を可能にします。

詳細については、対応する機器の安全注意事項（XA）を参照してください。

機能安全性

IEC 61508 に準拠した、第三者機関 TÜV ラインランドによる評価によって最高 SIL3（同一の機器または異なる原理の機器の設置による冗長性）までのレベル監視（MIN、MAX、レンジ）に使用可能。詳細については、「機能安全マニュアル」を参照してください。

WHG

WHG（ドイツ連邦水管理法）認定：Z-65.16-524

ASME BPE

本計測システムはライフサイエンスアプリケーション用に開発されました。ASME BPE（バイオプロセス機器）規格の要件を満たすオプションを選択できます。.

衛生適合性

FMR52（PTFE 被覆フランジ付き）は FDA 21 CFR 177.1550 および USP <88> クラス VI に準拠します。

トリクランプおよび DIN11851 プロセス接続バージョンの 3A および EHEDG 認定

汚染の危険性を回避するために、EHEDG の「設計原理」サブグループが発行した「Hygienic Equipment Design Criteria（HDC、衛生機器設計基準）」（2004 年 4 月 8 日）に従って機器を設置してください。

3-A SSI および EHEDG の仕様に従ってサニタリ適合設計を確保にするには、適切な取付金具およびシールを使用する必要があります。

接続部に継ぎ目がないため、一般的なサニタリプロセスの洗浄によりすべての残留物を除去できます。

注文仕様コード 40、オプション B の SUS 316L 相当製ハウジング（GT18）は、3A 認定が必要とされるアプリケーションで使用するためには適していません。

NACE MR 0175 / ISO 15156

- 接液する金属材料は NACE MR 0175 / ISO 15156 の要件に適合します。
- 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン JB を参照してください。

NACE MR 0103

- 接液する金属材料は NACE MR 0103 の要件に適合します。
- 適合宣言は NACE MR 0175 に基づきます。
  硬度と粒界腐食の試験が実施され、熱処理（溶体化処理）が行なわれます。そのため、使用されている材料は NACE MR 0103 の要件に適合します。
- 適合宣言：製品構成、仕様コード 580、バージョン JE を参照してください。

許容圧力 ≤ 20 MPa (2 900 psi) の圧力機器

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

理由：

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

圧力機器が圧力ベアリングハウジング（独自の圧力チャンバー）を搭載していない場合、この指令の定義に当てはまる圧力アクセサリは存在しません。

船級認定

機器	船級認定 1)				
	GL	ABS	LR	BV	DNV
FMR51	✔	✔	✔	✔	✔
FMR52	✔	✔	✔	✔	✔

1) オーダーコード 590「追加認証」を参照

無線規格 EN 302729

ホーンアンテナ（100 mm/4"）付き FMR51 およびフラッシュマウント型ホーンアンテナ（80 mm/3"）付き FMR52 は、LPR（レベルプローブレーダー）無線規格 EN 302729 に準拠します。ホーンアンテナ（100 mm/4"）付き FMR51 および フラッシュマウント型ホーンアンテナ（80 mm/3"）付き FMR52 は、EU および EFTA の各国において密閉タンク内外での無制限の使用が認可されています。必須条件として、当該国においてこの規格がすでに導入されている必要があります。

この規格は、すでに以下の各国で導入されています。

ベルギー、ブルガリア、ドイツ、デンマーク、エストニア、フランス、ギリシャ、英国、アイルランド、アイスランド、イタリア、リヒテンシュタイン、リトアニア、ラトビア、マルタ、オランダ、ノルウェー、オーストリア、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スウェーデン、スイス、スロバキア、スペイン、チェコ共和国、キプロス

このリストに記載されていない各国でも施行準備が進行中です。

密閉容器以外で本機器を使用する場合は、以下に注意してください。

1. 適切な訓練を受けた専門作業員が設置してください。
2. 機器のアンテナは安定した場所で、下向き垂直に取り付けてください。
3. 設置場所は下記の天文台から最低 4 km 以上離れた場所にするか、当該官庁から許可を得てください。リストに記載されたいずれかの天文台から半径 4～40 km 以内に機器を設置する場合、地面より 15 m (49 ft) 以上高い位置には取り付けないでください。

天文台

国名	天文台の名称	緯度	経度
ドイツ	Effelsberg	北緯 50°31'32"	東経 06°53'00"
フィンランド	Metsähovi	北緯 60°13'04"	東経 24°23'37"
	Tuorla	北緯 60°24'56"	東経 24°26'31"
フランス	Plateau de Bure	北緯 44°38'01"	東経 05°54'26"
	Floirac	北緯 44°50'10"	西経 00°31'37"
英国	Cambridge	北緯 52°09'59"	東経 00°02'20"
	Damhall	北緯 53°09'22"	西経 02°32'03"
	Jodrell Bank	北緯 53°14'10"	西経 02°18'26"
	Knockin	北緯 52°47'24"	西経 02°59'45"
	Pickmere	北緯 53°17'18"	西経 02°26'38"
イタリア	Medicina	北緯 44°31'14"	東経 11°38'49"
	Noto	北緯 36°52'34"	東経 14°59'21"
	Sardinia	北緯 39°29'50"	東経 09°14'40"
ポーランド	Fort Skala Krakow	北緯 50°03'18"	東経 19°49'36"
ロシア	Dmitrov	北緯 56°26'00"	東経 37°27'00"
	Kalyazin	北緯 57°13'22"	東経 37°54'01"
	Pushchino	北緯 54°49'00"	東経 37°40'00"
	Zelenchukskaya	北緯 43°49'53"	東経 41°35'32"
スウェーデン	Onsala	北緯 57°23'45"	東経 11°55'35"
スイス	Bleien	北緯 47°20'26"	東経 08°06'44"
スペイン	Yebes	北緯 40°31'27"	西経 03°05'22"
	Robledo	北緯 40°25'38"	西経 04°14'57"
ハンガリー	Penc	北緯 47°47'22"	東経 19°16'53"

原則として、EN 302729 に示された要件を満たす必要があります。

無線規格 EN 302372

本機器は、タンクレベル探査レーダー（TLPR）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。設置する場合は、EN 302372 付録 E の第 a～f 項を考慮する必要があります。

FCC（米国連邦通信委員会）

本機器は、FCC 規則パート 15 に準拠します。運転動作には以下の 2 つの条件が課せられます：(1) 機器は、有害な干渉を引き起こしてはならない、(2) 機器は、望まない動作を引き起こす恐れのある干渉を含む、あらゆる受信干渉を容認しなければならない。

これを遵守する責任を負う者が明示的に許可されていない変更または修正を行うと、機器を操作するユーザー権限が無効になる場合があります。

本機器は FCC 連邦規則集、CFR 47 パート 15、セクション 15.205、15.207、15.209 に準拠します。

また、ホーンアンテナ（100 mm/4"）付き FMR51 およびフラッシュマウント型ホーンアンテナ（80 mm/3"）付きは FMR52 は、セクション 15.256 にも準拠します。LPR（レベルプローブレーダー）アプリケーションの場合は、専門家が機器を下向きの動作位置に設置する必要があります。さらに、RAS ステーションの周囲 4 km の領域では機器の設置は認められず、RAS ステーションの周囲 40 km の半径では最大の動作高さが地上 15 m (49 ft) に制限されます。

Industry Canada（カナダ産業省）

Canada CNR-Gen 7.1.3 項

本機器は、カナダ産業省の許可免除 RSS 規格に適合しています。運転動作には次の 2 つの条件が課せられます：(1) 機器は、有害な干渉を引き起こしてはならない、(2) 機器は、機器の望まし

くない動作を引き起こす可能性のある干渉を含む、あらゆる受信干渉を容認しなければならない。

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.

これを遵守する責任を負う者が明示的に許可されていない変更または修正を行うと、機器を操作するユーザー権限が無効になる場合があります。

- LPR/TLPR 機器の設置は、訓練を受けた設置作業者が製造者の指示に厳格に従って実施する必要があります。
- 本機器は、「干渉なし」、「保護なし」に基づいて使用されます。つまり、機器の干渉または損傷につながる可能性のある、同じ周波数帯における高出力レーダーの操作をユーザーは許容する必要があります。ただし、プライマリライセンス操作との干渉が機器に認められる場合は、ユーザーの費用負担で取り除く必要があります。
- 本機器は高周波放出を防ぐために、完全に密閉された容器に設置して操作する必要があります。そうでない場合は、航空保安に影響を及ぼす可能性があります。
- 本機器の設置者/ユーザーは、本機器がブリティッシュコロンビア州ペンティクトン近郊のドミニオン電波天文台（DRAO）から 10 km 以上離れていることを保証する必要があります。DRAO の座標は緯度が 49°19′15″ N、経度が 119°37′12″ W です。この 10 km の距離を確保できない場合（例：機器をブリティッシュコロンビア州オカナガンバレーで使用）、設置者/ユーザーは機器を設置または使用する前に DRAO 所長と調整を進め、DRAO 所長の書面による同意を得る必要があります。250-497-2300（電話）または 250-497-2355（ファックス）で DRAO 所長にお問い合わせください。(または、カナダ産業省規制基準局長にお問い合わせください。)

- モデル FMR51T は、TLPR（タンクレベルプローブレーダー）としての使用要件を満たす FMR51 のサブモデルです。
- モデル FMR51L は FMR51 のサブモデルです。「L」は仕様コード 070（「アンテナ」）の一意的なオプション BD を示しており、LPR（レベルプローブレーダー）としての使用要件を満たします。
- モデル FMR52T は、TLPR（タンクレベルプローブレーダー）としての使用要件を満たす FMR52 のサブモデルです。
- モデル FMR52L は FMR52 のサブモデルです。「L」は仕様コード 070（「アンテナ」）の一意的なオプション BP を示しており、LPR（レベルプローブレーダー）としての使用要件を満たします。

日本の電波法

本機器は、日本の電波法施行規則第 6 条第 1 項第 1 号に準拠します。

CRN 認定

一部の機器バージョンは CRN 認定を取得しています。次の 2 つの条件が満たされている場合、機器は CRN 認定機器です。

- 機器が CSA 認定（製品構成：仕様コード 010「認証」）を取得していること
- 次の表に従って、機器が CRN 認定プロセス接続部を持つこと

製品構成の仕様コード 100	プロセス接続
AFJ	NPS 2" Cl.150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AFK	NPS 2" Cl.150、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AFM	NPS 2" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AGJ	NPS 3" Cl.150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AGK	NPS 3" Cl.150、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AGM	NPS 3" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AHJ	NPS 4" Cl.150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AHK	NPS 4" Cl.150、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AHM	NPS 4" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AJJ	NPS 6" Cl.150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AJK	NPS 6" Cl.150、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AJM	NPS 6" Cl.150、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AKJ	NPS 8" Cl.150 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当

製品構成の仕様コード 100	プロセス接続
ARJ	NPS 2" Cl.300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ARM	NPS 2" Cl.300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ASJ	NPS 3" Cl.300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ASK	NPS 3" Cl.300、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ASM	NPS 3" Cl.300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ATJ	NPS 4" Cl.300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ATK	NPS 4" Cl.300、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
ATM	NPS 4" Cl.300、アロイ C > SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AUJ	NPS 6" Cl.300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AUK	NPS 6" Cl.300、PTFE >SUS 316 相当または SUS 316L 相当
AVJ	NPS 8" Cl.300 RF、SUS 316 相当または SUS 316L 相当
MRK	DIN11851 DN50 PN25 溝付ナット、PTFE > SUS 316L 相当
MTK	DIN11851 DN80 PN25 溝付ナット、PTFE > SUS 316L 相当
RGJ	ネジ ANSI MNPT1-1/2、SUS 316L 相当
RVJ	ネジ EN10226 R1-1/2、SUS 316L 相当
TDJ	トリクランプ ISO2852 DN51（2"）、SUS 316L 相当
TDK	トリクランプ ISO2852 DN51（2"）、PTFE > SUS 316L 相当、3A
TEK	トリクランプ ISO2852 DN51（2"）、PTFE > SUS 316L 相当、EHEDG
TFJ	トリクランプ ISO2852 DN70-76.1（3"）、SUS 316L 相当
TFK	トリクランプ ISO2852 DN70-76.1（3"）、PTFE > SUS 316L 相当、3A [1]
TGK	トリクランプ ISO2852 DN70-76.1（3"）、PTFE > SUS 316L 相当、EHEDG [1]
THK	トリクランプ ISO2852 DN101.6（4"）、PTFE > SUS 316L 相当、3A [1]
TIK	トリクランプ ISO2852 DN101.6（4"）、PTFE > SUS 316L 相当、EHEDG [1]

1) CRN 認定機器の場合、圧力範囲が制限されます（以下の表を参照）。

- CRN 認定を取得していないプロセス接続は、この表に記載されていません。
- 特定の機器タイプに使用可能なプロセス接続については、製品構成を参照してください。
- 製品構成に記載されていない一部のプロセス接続については、ご要望に応じて、CRN 認定を取得可能です。
- CRN 認定機器は、銘板に登録番号 OF15872.5C が記載されています。

以下の表に記載された機器バージョンが CRN 認定を取得した場合、さらに許容圧力が制限されます。以下の表に記載されていない機器バージョンについては、「プロセス」セクションに示された圧力範囲が引き続き有効となります。

製品	アンテナ [1]	プロセス接続 [2]	シール [3]	最大圧力
FMR52		TFK：トリクランプ 3"		1 MPa (145 psi)
		THK：トリクランプ 4"		1 MPa (145 psi)
FMR51			D2：グラファイト（HT）	10 MPa (1450 psi)

1) 製品構成の仕様コード 070
2) 製品構成の仕様コード 100
3) 製品構成の仕様コード 090

試験、証明

仕様コード 580「試験、証明」	名称
YES	EN10204-3.1 材料証明書, 接液部金属, EN10204-3.1 試験成績書
JB	適合宣言書 NACE MR0175, 接液部の金属
JD	3.1 材料証明, 加圧部, EN10204-3.1 試験成績書
JE	適合宣言書 NACE MR0103, 接液部の金属
JF	適合宣言 AD2000, 接液部金属： すべての接液部金属/加圧部は AD2000（データシート W2、W9、W10）に準拠した適合材質
KD	ヘリウムリーク試験, 内部手順, 試験成績書
KE	圧力試験, 内部手順, 試験成績書
KG	3.1 材料証明+PMI 試験（X 線蛍光分光法）, 内部手順, 接液部金属, EN10204-3.1 試験成績書
KP	浸透探傷試験 AD2000-HP5-3 (PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験成績書
KQ	浸透探傷試験 ISO23277-1 (PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験成績書
KR	浸透探傷試験 ASME VIII-1 (PT)、接液部+接ガス部 金属部品、試験成績書
KT	ISO 溶接資料、接液部/接ガス部継ぎ目 構成内容： ▪ 図面 ▪ WPQR（溶接施工法確認試験記録）、ISO 14613/ISO14614 に準拠 ▪ WPS（溶接施工要領書） ▪ 製造宣言
KU	ASME 溶接資料、接液部/接ガス部継ぎ目 構成内容： ▪ 図面 ▪ WPQR（溶接施工法確認試験記録）、ASME BPVC Sect. IX に準拠 ▪ WPS（溶接施工要領書） ▪ 製造宣言
KV	適合宣言 ASME B31.3： 構造、使用材質、圧力および温度範囲、機器のラベル表示は ASME B31.3 の要件を満たしています。

試験報告書、適合宣言、材料証明書は電子形式で W@M デバイスビューワーから入手可能です。
銘板に記載されているシリアル番号を入力します（www.endress.com/deviceviewer）。

これは、次のオーダーコードのオプションに関係します。
- 550「校正」
- 580「試験、証明」
- 590「追加認証」、オプション LW：「CoC-ASME BPE」

製品資料ハードコピー

試験報告書、適合宣言、材料証明書のハードコピーバージョンを、オーダーコード 570「サービス」、オプション I7「製品資料ハードコピー」により注文することも可能です。資料は製品と一緒に納入されます。

その他の基準およびガイドライン

- EN 60529
  ハウジング保護等級（IP コード）
- EN 61010-1
  測定、制御、実験用の電気機器に関する安全要求事項
- IEC/EN 61326
  「クラス A 要件に準拠した放射」。電磁適合性（EMC 要件）
- NAMUR NE 21
  工業用プロセスおよび試験機器の電磁適合性（EMC）
- NAMUR NE 43
  アナログ出力信号を有するデジタル変換器の故障情報信号レベルの標準化
- NAMUR NE 53
  デジタル電子部品を有するフィールド機器と信号処理機器のソフトウェア
- NAMUR NE 107
  NE107 準拠のステータス分類
- NAMUR NE 131
  標準アプリケーション用フィールド機器の要件
- IEC61508
  安全に関係する電気/電子/プログラマブル電子システムの機能安全

注文情報

注文情報

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

1. 「Corporate」をクリックします。
2. 国を選択します。
3. 「製品」をクリックします。
4. フィルターおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
5. 製品ページを開きます。

製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンを押して、製品コンフィギュレータを開きます。

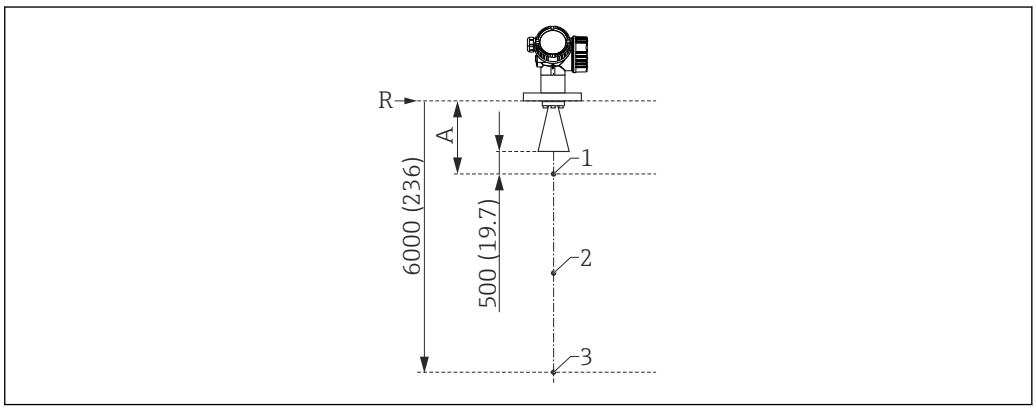
製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定用ツール

- 最新の設定データ
- 機器に応じて測定範囲や操作言語など、測定点固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- オーダーコードおよびその明細を PDF または Excel 出力形式で自動作成
- Endress+Hauser のオンラインショップで直接注文可能

3 点リニアリティプロトコル

仕様コード 550（「校正」）でオプション F3（3 点リニアリティプロトコル）を選択した場合は、以下の点を考慮する必要があります。

リニアリティプロトコルの 3 点は以下のように定義されます。



46　3 点リニアリティプロトコルの各点、使用単位：mm（in）

A　測定基準点 R から第 1 測定点までの距離
R　測定基準点
1　第 1 測定点
2　第 2 測定点（第 1 測定点と第 3 測定点間の中間）
3　第 3 測定点

測定点	項目
第 1 測定点	▪ 測定基準点から距離 A の位置 ▪ A = アンテナサイズ + 伸長アンテナ（該当する場合）+ 500 mm (19.7 in) ▪ 最小距離：A_{min} = 1 000 mm (39.4 in)
第 2 測定点	第 1 測定点と第 3 測定点間の中間
第 3 測定点	測定基準点 R の 6 000 mm (236 in) 下

測定点の位置は、±1 cm (±0.04 in) 程度異なる場合があります。

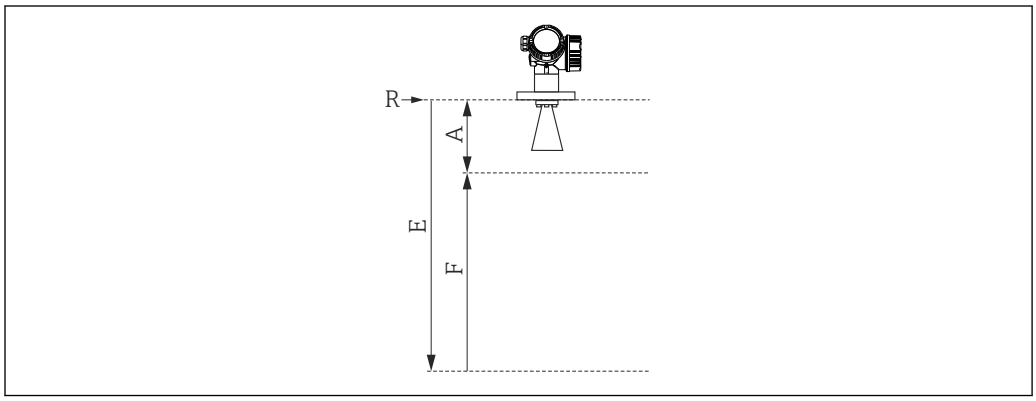
リニアリティチェックは基準動作条件下で行われます。

5 点リニアリティプロトコル

仕様コード 550（「校正」）でオプション F4（5 点リニアリティプロトコル）を選択した場合は、以下の点を考慮する必要があります。

リニアリティプロトコルの 5 点は、測定範囲（0%～100%）全体に均等に配分される必要があります。測定範囲を設定するには、**空校正**（E）と**満量校正**（F）を指定しなければなりません[2]。

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。



A0017983

バージョン	測定基準点 R と 100% マークの最小距離	最小スパン	「空校正」の最大値
FMR50/FMR51 伸長アンテナなし	A ≥ アンテナサイズ + 200 mm (8 in) [1]	F ≥ 400 mm (16 in)	E ≤ 24 m (79 ft)
100 mm 伸長アンテナ付き FMR51 [2]	A ≥ アンテナサイズ + 伸長アンテナ 100 mm (4 in) + 200 mm (8 in) [1]		
可変伸長アンテナ付き FMR51 [3]	A ≥ アンテナサイズ + 最大伸長アンテナ 1 000 mm (40 in) [4] +200 mm (8 in)		

1) 最小値：A ≥ 400 mm (16 in)
2) 仕様コード 610「取付アクセサリ」、オプション OM
3) 仕様コード 610「取付アクセサリ」、オプション OU または OV
4) この値は伸長アンテナの実際のサイズに関係なく適用されます。

リニアリティチェックは基準動作条件下で行われます。

空校正と**満量校正**の選択値は、リニアリティプロトコル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、カスタマイズパラメータとして注文してください。

2) （E）および（F）が設定されていない場合は、代わりにアンテナに応じた初期値が使用されます。

ユーザー固有の設定

仕様コード 570「サービス」でオプション IJ「カスタマイズパラメータ HART」、IK「カスタマイズパラメータ PA」または IL「カスタマイズパラメータ FF」を選択した場合は、以下のパラメータに対して初期設定とは異なるユーザー固有のプリセットを選ぶことができます。

パラメータ	通信プロトコル	選択リスト/値の範囲
設定 → 長さの単位	▪ HART ▪ PA ▪ FF	▪ in ▪ ft ▪ mm ▪ m
設定 → 空校正	▪ HART ▪ PA ▪ FF	最大 70 m (230 ft)
設定 → 満量校正	▪ HART ▪ PA ▪ FF	最大 < 70 m (230 ft)
設定 → 拡張設定 → 電流出力 1/2 → ダンピング	HART	0～999.9 s
設定 → 拡張設定 → 電流出力 1/2 → フェールセーフモード	HART	▪ 最小 ▪ 最大 ▪ 最後の有効値
エキスパート → 通信 → HART 設定 → バーストモード	HART	▪ オフ ▪ オン

タグ（TAG）

仕様コード	895：マーキング
選択項目	Z1：タグ（TAG）、追加仕様を参照
測定点マーキングの位置	追加仕様で選択： ▪ ステンレス製タグプレート ▪ 紙製粘着ラベル ▪ 支給ラベル/プレート ▪ RFID タグ ▪ RFID タグ + ステンレス製タグプレート ▪ RFID タグ + 紙製粘着ラベル ▪ RFID タグ + 支給ラベル/プレート
測定点名称の定義	追加仕様で定義： 3 行（各行最大 18 文字） 選択したラベルおよび/または RFID タグに測定点名称が表示されます。
電子銘板（ENP）の名称	測定点名称の最初の 32 文字
表示モジュールの名称	測定点名称の最初の 12 文字

サービス

製品コンフィギュレータの製品構成から以下のサービスを選択できます。
- PWIS フリー（PWIS = 塗装表面不純物）
- カスタマイズパラメータ HART
- カスタマイズパラメータ PA
- カスタマイズパラメータ FF
- ツーリング DVD なし（FieldCare）
- 製品資料ハードコピー

アプリケーションパッケージ

Heartbeat 診断

可用性

すべての機器バージョンで使用できます。

機能

- 機器の連続自己監視
- 診断メッセージを以下に出力：
  - 現場表示器
  - 資産管理システム（例：FieldCare/DeviceCare）
  - オートメーションシステム（例：PLC）

利点

- 機器状況に関する情報を直ちに入手し、適時に処理することが可能です。
- ステータス信号は VDI/VDE 2650 および NAMUR 推奨 NE 107 に準拠して分類され、これには、エラーの原因および対策措置に関する情報が含まれます。

詳細な説明

機器の取扱説明書の「診断およびトラブルシューティング」セクションを参照してください。

Heartbeat 検証

可用性

仕様コード 540「アプリケーションパッケージ」の以下のバージョンで使用できます。
- EH：Heartbeat 検証 + モニタリング
- EJ： Heartbeat 検証

機器機能チェック（必要に応じて）

- 機器が仕様の範囲内で正しく機能しているか検証します。
- 検証結果により機器状況に関する情報が示されます（**パス**または**フェール**）。
- 結果は検証レポートに記録されます。
- 自動生成されたレポートは、国内外の規則、法規、規格の適合性に関する証明義務をサポートします。
- プロセスを中断せずに検証することが可能です。

利点

- この機能を使用するために、現場に出向く必要はありません。
- DTM [3] により、機器のトリガ検証、結果の判定が行われます。ユーザー側に特別な知識は必要ありません。
- 検証レポートを使用して、第三者に対して品質対策を証明することが可能です。
- **Heartbeat 検証**は、他のメンテナンス作業（例：定期点検）の代わりになるか、または、検査間隔を延長させることが可能です。

SIL/WHG ロック機器 [4]

- **Heartbeat 検証**モジュールには、次のアプリケーションにおいて適切な間隔で実施しなければならないプルーフテストのウィザードが含まれています。
  - SIL（IEC61508/IEC61511）
  - WHG（ドイツ連邦水管理法）
- プルーフテストを実施するためには、機器をロックしなければなりません（SIL/WHG ロック）。
- ウィザードは、FieldCare、DeviceCare、または DTM ベースのプロセス制御システムを介して使用できます。

SIL および WHG ロック機器の場合、その後の再ロック（SIL/WHG ロック）中に、出力電流のシミュレーションが必要（高い安全モード）、または、レベルに手動でアプローチしなければならないため（エキスパートモード）、追加の措置（例：出力電流のブリッジ）を取らずに検証を実行することは**できません**。

詳細な説明

SD01871F

3) DTM（Device Type Manager）は、DeviceCare、FieldCare または DTM ベースのプロセス制御システムを介して機器操作を制御します。
4) **SIL または WHG 認定を取得した機器にのみ関係します。オーダーコード 590（「追加認証」、オプション LA（「SIL」）または LC（「WHG」）**

Heartbeat モニタリング

可用性

仕様コード 540「アプリケーションパッケージ」の以下のバージョンで使用できます。
EH：Heartbeat 検証 + モニタリング

機能

- 検証パラメータに加えて、対応するパラメータ値も記録されます。
- エコー振幅など、既存の測定変数が **泡検知**および**付着検出**ウィザードで使用されます。

Micropilot FMR6x では、**泡検知** および **付着検出** ウィザードを同時に使用することはできません。

「泡検知」 ウィザード

- Heartbeat モニタリングモジュールには、**泡検知** ウィザードが含まれます。
- これは、信号振幅の減少に基づいて測定対象物表面の泡を検知する、自動泡検知の設定用に使用されるウィザードです。泡検知は、たとえば、泡を消すためのスプリンクラー装置を制御するために、スイッチ出力にリンクさせることが可能です。
- このウィザードは、FieldCare、DeviceCare、または DTM ベースのプロセス制御システムを介して使用できます。

「付着検出」 ウィザード

- Heartbeat モニタリングモジュールには、**付着検出** ウィザードが含まれます。
- これは、カップリング信号の領域増大に基づき、アンテナに堆積した付着物を検知する自動付着物検知の設定用に使用されるウィザードです。付着物検知は、たとえば、アンテナを洗浄するための圧縮空気システムを制御するために、スイッチ出力にリンクさせることが可能です。
- このウィザードは、FieldCare、DeviceCare、または DTM ベースのプロセス制御システムを介して使用できます。

利点

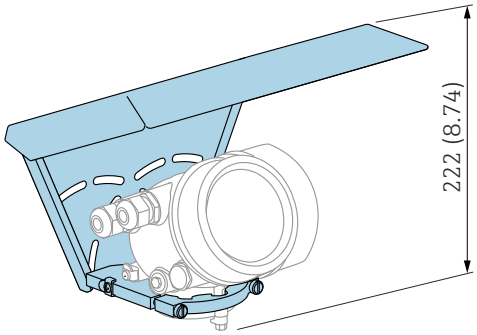
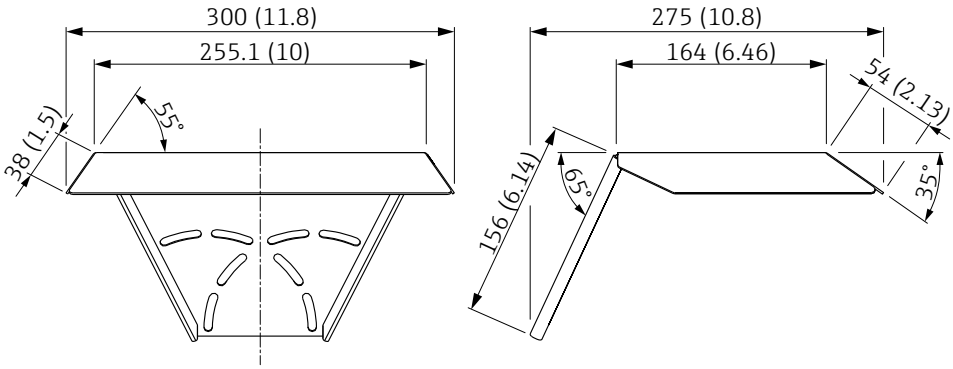
- 変化の早期検出（トレンド）により、プラントの可用性と製品品質を確実にします。
- 先を見越した措置（例：洗浄/メンテナンス）を計画するために情報を利用できます。
- 設備やプロセスを最適化するための基盤として、望ましくないプロセス条件を識別します。
- 泡または付着物を取り除くための措置を自動制御します。

詳細な説明

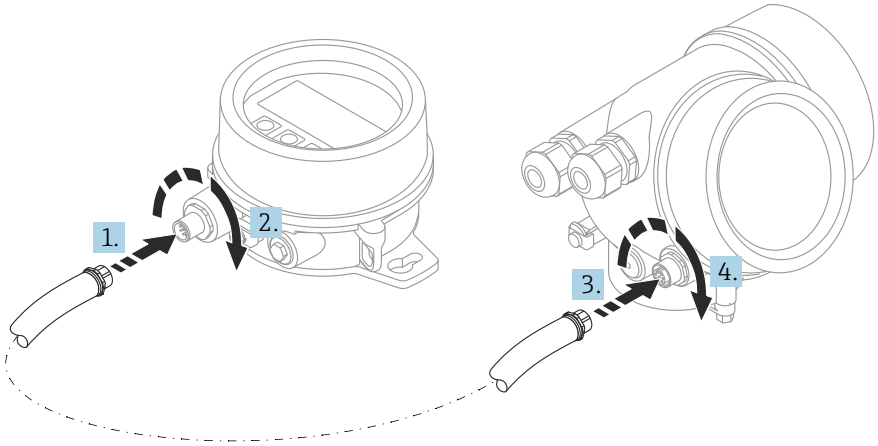
SD01871F

アクセサリ

機器関連のアクセサリ　　日除けカバー

アクセサリ	説明
日除けカバー	 A0015466  A0015472 47　日除けカバー、寸法：mm（in） 日除けカバーは機器と一緒に注文できます（製品構成、仕様コード 620「同梱アクセサリ」、オプション PB「日除けカバー」）。 または、アクセサリとして別途注文することも可能です（オーダーコード 71162242）。

リモート表示部 FHX50

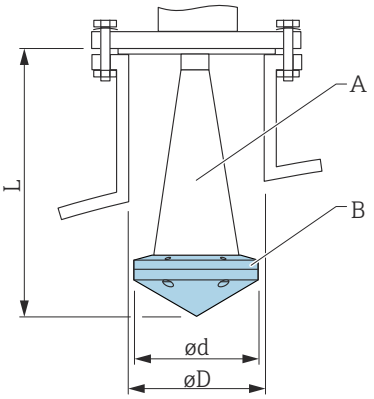
アクセサリ	説明
リモート表示部 FHX50	 A0019128 ▪ 材質： ▪ プラスチック PBT ▪ SUS 316L 相当/1.4404 ▪ アルミニウム ▪ 保護等級：IP68 / NEMA 6P および IP66 / NEMA 4x ▪ 表示モジュールに適合： ▪ SD02（プッシュボタン） ▪ SD03（タッチコントロール） ▪ 接続ケーブル： ▪ 機器と一緒に納入されるケーブル、最大 30 m (98 ft) ▪ ユーザー側で用意する標準ケーブル、最大 60 m (196 ft) ▪ 周囲温度範囲：−40〜80 ℃ (−40〜176 ℉) ▪ 周囲温度範囲（オプション）：−50〜80 ℃ (−58〜176 ℉) [1] ▪ リモート表示部を使用する場合は、機器バージョン「表示部 FHX50 用」（仕様コード 030、バージョン L、M または N）を注文してください。FHX50 の場合は、仕様コード 050「機器バージョン」でオプション A「表示部 FHX50 用」を選択する必要があります。 ▪ 機器バージョン「表示部 FHX50 用」を最初に注文せずに、FHX50 表示部を後付けする場合は、FHX50 の注文時に仕様コード 050「機器バージョン」でバージョン B「表示部 FHX50 用ではない」を選択しなければなりません。この場合、機器の改造キットが FHX50 と一緒に納入されます。このキットにより、FHX50 が使用できるように機器を準備することが可能です。 認定を取得した変換器の場合、FHX50 の使用が制限される場合があります。機器に FHX50 を後付けできるのは、機器の安全上の注意事項（XA）の基本仕様、項目 4「表示部/操作部」でオプション L、M または N（「FHX50 用」）がリストに記載されている場合だけです。 FHX50 の安全上の注意事項（XA）についても注意してください。 以下の変換器には後付けできません。 ▪ 可燃性粉塵のある領域で使用するための認定機器（粉塵防爆認定） ▪ Ex nA 保護タイプ 詳細については、資料 SD01007F を参照してください。

1) この範囲は、注文仕様コード 580「試験、証明」でオプション JN「周囲温度変換器 −50 ℃ (−58 ℉)」を選択した場合に有効となります。温度が恒久的に −40 ℃ (−40 ℉) 以下になる場合、故障率が高まる可能性があります。

ホーンアンテナ用のホーンプロテクタ

このセクションは、オーダーコード 610「取付アクセサリ」の以下のオプションには**適用されません**。
- OU：... mm 伸長アンテナ
- OV：... inch 伸長アンテナ

この場合は、可変伸長アンテナ付きホーンアンテナ用のホーンプロテクタを使用してください。

アクセサリ	説明
ホーンアンテナ 80 mm (3 in) または 100 mm (4 in) 用のホーンプロテクタ	 A0019143 A　Micropilot のホーンアンテナ（ホーンプロテクタの納入範囲には含まれません） B　ホーンプロテクタ Ød　ホーンプロテクタ直径（下表を参照） ØD　最小ノズル径（下表を参照） L　ホーンプロテクタ付きアンテナ長（下表を参照） 詳細については、インストールガイド（SD01084F（英文））を参照してください。 **プロセス条件** ▪ 最大容器圧力：0.05 MPa (7.252 psi) ▪ 最大プロセス温度：130 ℃ (266 ℉) 爆発の危険性 ホーンプロテクタの帯電に注意してください。

FMR51 用ホーンプロテクタ

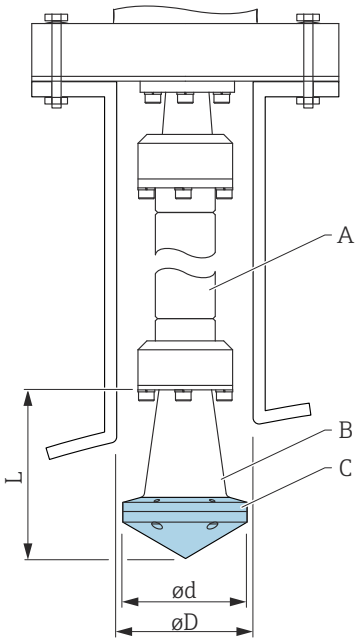
アンテナ [1]	ホーンプロテクタのオーダー番号	アンテナ + ホーンプロテクタの寸法		
		L [2]	Ød	ØD
BC：ホーン 80 mm/3"	71105890	238 mm (9.4 in)	96 mm (3.78 in)	≥ DN100
BD：ホーン 100 mm/4"	71105889	302 mm (11.9 in)	116 mm (4.57 in)	≥ DN150

1)　製品構成の仕様コード 070
2)　可変伸長アンテナ付きのアンテナの場合は、長さが異なります（オーダーコード 610、オプション OU または OV）。

ホーンプロテクタは機器と一緒に注文することも可能です。製品構成：仕様コード 610「取付アクセサリ」、オプション OW「ホーンプロテクタ、PTFE」

可変伸長アンテナ付きホーンアンテナ用のホーンプロテクタ

このセクションは、オーダーコード 610「取付アクセサリ」の以下のオプションに適用されます。
- OU：... mm 伸長アンテナ
- OV：... inch 伸長アンテナ

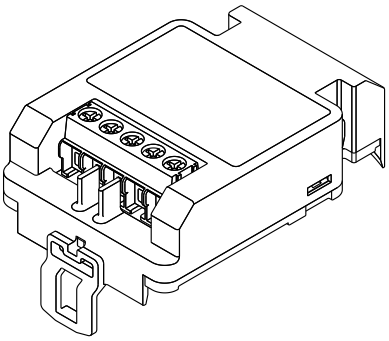
アクセサリ	説明
ホーンアンテナ 80 mm (3 in) または 100 mm (4 in) 用のホーンプロテクタ	 A 伸長アンテナ（ホーンプロテクタの納入範囲には含まれません） B Micropilot のホーンアンテナ（ホーンプロテクタの納入範囲には含まれません） C ホーンプロテクタ Ød ホーンプロテクタ直径（下表を参照） ØD 最小ノズル径（下表を参照） L ホーンプロテクタ付きアンテナ長（下表を参照）

可変伸長アンテナ付き FMR51 用のホーンプロテクタ

アンテナ [1]	ホーンプロテクタのオーダー番号	アンテナ + ホーンプロテクタの寸法		
		L	Ød	ØD
BC：ホーン 80 mm/3"	71105890	203 mm (8 in)	96 mm (3.78 in)	≥ DN100
BD：ホーン 100 mm/4"	71105889	267 mm (10.5 in)	116 mm (4.57 in)	≥ DN150

1) 製品構成の仕様コード 070

過電圧保護

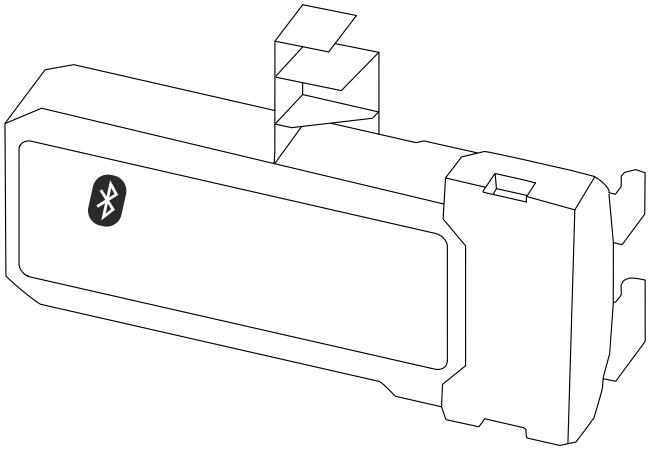
アクセサリ	説明
2 線式機器用の過電圧保護 OVP10（1 チャンネル） OVP20（2 チャンネル）	 A0021734 **技術データ** ▪ 1 チャンネル当たりの抵抗：2 * 0.5 Ω_{max} ▪ DC 電圧しきい値：400～700 V ▪ インパルス電圧しきい値：< 800 V ▪ 1 MHz の静電容量：< 1.5 pF ▪ インパルス電圧の公称放電電流（8/20 µs）：10 kA ▪ 次のケーブル断面積に適している：0.2～2.5 mm^2 (24～14 AWG) **機器と一緒に注文** 過電圧保護モジュールは、機器と一緒に注文することをお勧めします。製品構成、仕様コード 610「取付け済みアクセサリ」、オプション NA「過電圧保護」を参照してください。モジュールの別途注文が必要になるのは、機器に過電圧保護を後付けする場合だけです。 **後付け用のオーダーコード** ▪ 1 チャンネル機器（仕様コード 020、オプション A）の場合 OVP10：71128617 ▪ 2 チャンネル機器（仕様コード 020、オプション B、C、E または G）の場合 OVP20：71128619 **後付け用のハウジングカバー** 機器に過電圧保護を後付けした場合、必要な安全距離を保つには、ハウジングカバーを交換する必要があります。ハウジングタイプに応じて、適切なカバーのオーダーコードは次の通りです。 ▪ GT18 ハウジング：カバー 71185516 ▪ GT19 ハウジング：カバー 71185518 ▪ GT20 ハウジング：カバー 71185516 **後付けに関する制限事項** 変換器の認定に応じて、OVP モジュールの使用が制限される場合があります。機器に OVP モジュールを後付けできるのは、その機器に関する安全上の注意事項（XA）のオプション仕様の下にオプション NA（過電圧保護）が引用されている場合だけです。 詳細については、SD01090F を参照してください。

ガスタイトフィードスルー

化学的に不活性なガラス製フィードスルー：電子回路部ハウジングへのガスの流入を防止します。

機器と一緒に注文してください。製品構成、仕様コード 610「取付け済みアクセサリ」、オプション NC「ガスタイトフィードスルー」

HART 機器用の Bluetooth モジュール

アクセサリ	説明
Bluetooth モジュール	 A0036493 ▪ SmartBlue（アプリ）経由で迅速かつ容易に機器設定が可能 ▪ 追加のツールまたはアダプタは不要 ▪ SmartBlue（アプリ）経由の信号カーブ ▪ 暗号化されたシングル・ポイントツーポイント・データ伝送（Fraunhofer institue による試験済み）および Bluetooth® ワイヤレス技術を介した、パスワード保護された通信 ▪ 基準条件下の範囲： > 10 m (33 ft) Bluetooth モジュールをを使用している場合は、最小供給電圧が最大 3 V 上昇します。. **機器と一緒に注文** Bluetooth モジュールは、機器と一緒に注文することをお勧めします。製品構成の仕様コード 610「取付け済みアクセサリ」、オプション NF「Bluetooth」を参照してください。改造の必要がある場合のみ別注してください。 **後付け用のオーダーコード** Bluetooth モジュール（BT10）：71377355 **改造における制約事項** 変換器の認定に応じて、Bluetooth モジュールの使用が制限される場合があります。関連する安全上の注意事項（XA）のオプション仕様にオプション NF（Bluetooth）が記載されている機器のみ Bluetooth モジュールを組み込むことができます。 詳細については、SD02252F を参照してください。

通信関連のアクセサリ

Commubox FXA195 HART
USB インターフェイスによる FieldCare との本質安全 HART 通信用です。

詳細については、「技術仕様書」TI00404F を参照してください。

Commubox FXA291
CDI インターフェイス（= Endress+Hauser Common Data Interface）付きの Endress+Hauser 製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。
オーダー番号：51516983

詳細については、「技術仕様書」TI00405C を参照してください。

HART ループコンバータ HMX50
ダイナミック HART プロセス変数からアナログ電流信号またはリミット値への演算および変換のために使用されます。
オーダー番号：71063562

詳細については、「技術仕様書」TI00429F および「取扱説明書」BA00371F を参照してください。

WirelessHART アダプタ SWA70
- フィールド機器の無線接続に使用します
- WirelessHART アダプタは、容易にフィールド機器や既存設備に統合できます。データ保護および伝送の安全性を確保し、その他の無線ネットワークと同時に使用できます

詳細については、「取扱説明書」BA00061S を参照してください。

Connect Sensor FXA30/FXA30B
SupplyCare Hosting を使用したシンプルなアプリケーションに対応する完全一体型のバッテリー電源式ゲートウェイです。4～20 mA 通信（FXA30/FXA30B）、シリアル Modbus（FXA30B）または HART（FXA30B）を装備する最大 4 つのフィールド機器を接続することが可能です。堅牢な設計で、バッテリーにより何年も作動するため、遠隔地でのリモート監視に最適です。LTE バージョン（米国、カナダ、メキシコのみ）または世界的な通信用の 3G モバイル通信があります。

詳細については、「技術仕様書」TI01356S および「取扱説明書」BA01710S を参照してください。

Fieldgate FXA42
Fieldgates により、接続された 4～20 mA、Modbus RS485 および Modbus TCP 機器と SupplyCare Hosting または SupplyCare Enterprise との通信が可能になります。信号は Ethernet TCP/IP、WLAN またはモバイル通信（UMTS）を介して伝送されます。統合された Web-PLC、OpenVPN、その他の機能など、高度な自動化能力に対応します。

詳細については、「技術仕様書」TI01297S および「取扱説明書」BA01778S を参照してください。

SupplyCare Enterprise SCE30B
タンクのレベル、体積、質量、温度、圧力、密度、またはその他のパラメータを表示する在槽管理ソフトウェア。パラメータは記録され、Fieldgate FXA42、Connect Sensor FXA30B またはその他のタイプのゲートウェイを使用して伝送されます。
このウェブベースのソフトウェアはローカルサーバーにインストールされ、スマートフォンやタブレット端末などのモバイル端末を使用して視覚化および操作することも可能です。

詳細については、技術仕様書 TI01228S および 取扱説明書 BA00055S を参照してください。

SupplyCare Hosting SCH30
タンクのレベル、体積、質量、温度、圧力、密度、またはその他のパラメータを表示する在槽管理ソフトウェア。パラメータは記録され、Fieldgate FXA42、Connect Sensor FXA30B またはその他のタイプのゲートウェイを使用して伝送されます。
SupplyCare Hosting はホスティングサービス（サービスとしてのソフトウェア、SaaS）として提供されます。Endress+Hauser ポータルから、インターネットを介してユーザーにデータが提供されます。

詳細については、技術仕様書 TI01229S および 取扱説明書 BA00050S を参照してください。

Field Xpert SFX350
Field Xpert SFX350 は、設定およびメンテナンス用のモバイルコンピュータです。**非危険場所**での HART および FOUNDATION フィールドバス機器の効率的な機器設定および診断が可能です。

詳細については、「取扱説明書」BA01202S を参照してください。

Field Xpert SFX370
Field Xpert SFX370 は、設定およびメンテナンス用のモバイルコンピュータです。**非危険場所**および**危険場所**での HART および FOUNDATION フィールドバス機器の効率的な機器設定および診断が可能です。

詳細については、「取扱説明書」BA01202S を参照してください。

サービス関連のアクセサリ

DeviceCare SFE100
HART、PROFIBUS、FOUNDATION フィールドバス機器の設定ツール

技術仕様書 TI01134S

FieldCare SFE500
FDT ベースのプラントアセットマネジメントツール
システム内にあるすべての高性能フィールド機器を設定し、その管理をサポートすることが可能です。ステータス情報を使用することにより、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。

技術仕様書 TI00028S

システムコンポーネント

Memograph M グラフィックデータマネージャ
Memograph M グラフィックデータマネージャには、関連するプロセス変数の情報がすべて表示されます。測定値を正確に記録し、リミット値の監視、計測ポイントの解析を行います。このデータは、256 MB の内部メモリに保存され、SD カードまたは USB スティックにも保存されます。

技術仕様書 TI00133R および取扱説明書 BA00247R

RN221N
4～20 mA の標準信号回路を安全に分離するための電源付きアクティブバリアです。双方向の HART 伝送が可能です。

技術仕様書 TI00073R および取扱説明書 BA00202R

RN221
2 台の 2 線式機器に電源供給するための電源ユニットで、非防爆区域でのみ使用できます。
HART 通信ジャックを使用して、双方向通信が可能です。

技術仕様書 TI00081R および簡易取扱説明書 KA00110R

補足資料

以下の資料は、弊社ウェブサイトのダウンロードページから入手できます（www.endress.com/downloads）。

同梱される関連の技術資料の概要については、次を参照してください。
- W@M 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てください。
- Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板の 2D マトリクスコード（QR コード）をスキャンしてください。

簡易取扱説明書（KA）

簡単に初めての測定を行うためのガイド
簡易取扱説明書には、納品内容確認から初回の設定までに必要なすべての情報が記載されています。

取扱説明書（BA）

参照資料
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。

安全上の注意事項（XA）

認証に応じて、以下の安全上の注意事項（XA）が機器に同梱されます。これは、取扱説明書の付随資料です。

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。

71701991

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation