

技術仕様書

Micropilot FMR60

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
- PTFE ドリップオフアンテナ
- 最大測定範囲：50 m (164 ft)
- 温度：-40～+130 °C (-40～+266 °F)
- 圧力：-0.1～+1.6 MPa (-14.5～+232 psi)
- 精度：± 1 mm (0.04 in)
- 国際防爆認証；WHG（ドイツ連邦水管理法）
- リニアリティプロトコル（3点、5点）



特長

- PTFE 製の革新的なドリップオフアンテナにより最高のシステム可用性が実現
- 特に、内部設置物・構造物の多いタンクにおいて、集束化された、狭いビーム放射角により信頼性の高い測定が可能
- 高い安全性を確保 - 最高の安全性を保証
- 各国語の直観的なユーザーインターフェイスを使用した、ガイドメニュー方式の簡単な設定
- 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
- マルチエコートラッキングによる最高の信頼性
- HistoROM 設定メモリにより、設定、メンテナンス、診断が容易
- IEC 61508 準拠の SIL2、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を確保する場合の SIL3、第三者認証取得
- SIL および WHG（ドイツ連邦水管理法）のための簡易プルーフテスト
- プロセス制御およびアセット管理システムへのシームレスな統合
- RFID タグ - 測定点の識別が容易でデータアクセスが改善
- Heartbeat Technology

目次

主要な資料情報	4	気候クラス.....	31
安全シンボル.....	4	海拔 (IEC61010-1 Ed.3 準拠).....	31
電気シンボル.....	4	保護等級.....	31
特定情報に関するシンボル.....	4	耐振動性.....	31
図中のシンボル.....	4	電磁適合性 (EMC).....	31
機器のシンボル.....	5		
用語および略語	6	プロセス	32
		プロセス温度、プロセス圧力.....	32
		比誘電率.....	33
登録商標	7	構造	34
		寸法.....	34
機能とシステム構成	8	質量.....	35
測定原理.....	8	材質: GT19ハウジング (プラスチック).....	36
		材質: GT20ハウジング (アルミダイカスト、紛体塗装、耐海水性).....	37
入力	9	材質: アンテナとプロセス接続.....	38
測定変数.....	9	材質: 日除けカバー.....	39
測定範囲.....	9		
動作周波数.....	9	操作性	40
送信出力.....	9	操作コンセプト.....	40
		現場操作.....	40
出力	10	リモート表示部と操作モジュール FHX50 による操作.....	41
信号出力.....	10	リモート操作.....	42
アラーム時の信号.....	10	Fieldgate を介してのシステム統合.....	43
リニアライゼーション.....	10		
電氣的絶縁.....	11	認証と認定	44
プロトコル固有のデータ.....	11	CE マーク.....	44
		RoHS.....	44
電源	12	RCM マーク.....	44
端子割当.....	12	防爆認定.....	44
機器プラグコネクタ.....	18	ANSI/ISA 12.27.01 準拠の二重シール.....	44
電源電圧.....	19	機能安全性.....	44
消費電力.....	20	WHG.....	44
消費電流.....	20	許容圧力 ≤ 20 MPa (2 900 psi) の圧力機器.....	44
電源故障時/ 停電時.....	20	無線規格 EN 302729-1/2.....	45
電位平衡.....	21	無線規格 EN 302372-1/2.....	46
電線管接続口.....	21	FCC (米国連邦通信委員会) / Industry Canada (カナダ産業省).....	46
ケーブル仕様.....	21	試験、証明.....	47
過電圧保護.....	21	製品資料ハードコピー.....	47
		その他の基準およびガイドライン.....	48
性能特性	23	注文情報	49
基準動作条件.....	23	注文情報.....	49
リファレンス精度.....	23	3点リニアリティプロトコル.....	50
測定値の分解能.....	23	5点リニアリティプロトコル.....	51
応答時間.....	23	ユーザー固有の設定.....	52
周囲温度の影響.....	24	サービス.....	52
ガス層の影響.....	24		
設置	25	アプリケーションパッケージ	53
設置条件.....	25	Heartbeat 診断.....	53
設置: ドリップオフアンテナ PTFE 50 mm / 2".....	28	Heartbeat 検証.....	54
断熱材付きタンクへの設置.....	29	Heartbeat モニタリング.....	55
環境	30	アクセサリ	56
周囲温度範囲.....	30	機器固有のアクセサリ.....	56
周囲温度限界.....	30		
保管温度.....	31		

通信関連のアクセサリ	60
サービス関連のアクセサリ	61
システムコンポーネント	61
補足資料	62
標準資料	62
安全上の注意事項 (XA)	62

主要な資料情報

安全シンボル

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

シンボル	意味	シンボル	意味
	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
	保護アース端子 その他の接続を行う前に、接地接続する必要のある端子		等電位接続 工場の接地システムとの接続。各国または各会社の規範に応じて、たとえば等電位線や一点アースシステムといった接続があります。

特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	許可 許可された手順、プロセス、動作
	推奨 推奨の手順、プロセス、動作
	禁止 禁止された手順、プロセス、動作
	ヒント 追加情報を示します。
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	目視確認

図中のシンボル

シンボル	意味
1, 2, 3 ...	項目番号
1, 2, 3...	一連のステップ
A, B, C, ...	図
A-A, B-B, C-C, ...	断面図
	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。

機器のシンボル

シンボル	意味
	<p>安全注意事項 関連する取扱説明書に記載された安全注意事項に注意してください。</p>
	<p>接続ケーブルの温度耐性 接続ケーブルの温度耐性の最小値を指定します。</p>

用語および略語

用語/略語	説明
BA	資料『取扱説明書』
KA	資料『簡易取扱説明書』
TI	資料『技術仕様書』
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	最大動作圧力 MWP は銘板にも明記されています。
ToF	Time of Flight (飛行伝播時間)
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
DC	比誘電率 ϵ_r
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
BD	不感知距離 : BD の範囲内では信号が解析されません。

登録商標

HART®

HART Communication Foundation, Austin, USA の登録商標です。

KALREZ®、VITON®

DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, USA の登録商標です。

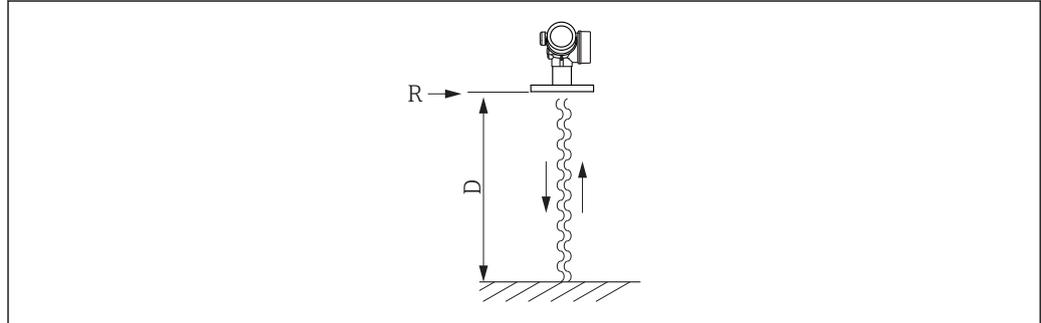
TEFLON®

E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, 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、周波数変調連続波方式 (FMCW) に基づいて測定されます。連続的に変化する周波数の電波がアンテナから放射されます。この電波は対象物で反射し、再びアンテナで受信されます。

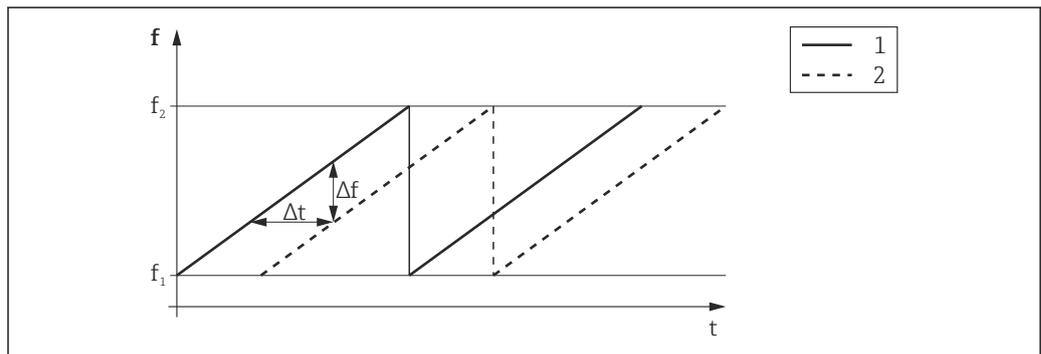


A0032017

図 1 FMCW 原理：連続波の伝送と反射

- R 測定基準点
D 測定基準点と測定対象物表面の距離

この電波は、周波数 f_1 と f_2 との間で変調されたノコギリ波です。



A0023771

図 2 FMCW 原理：周波数変調の結果

- 1 伝送信号
2 受信信号

これにより、伝送信号と受信信号の間でいつでも次の周波数差が発生します。

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

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

Δt は、測定基準点 R と測定対象物表面の距離 D から導き出されます。

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

c は電波の伝搬速度です。

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

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 ペアの値) によりレベルを他の変数 (体積、質量) に換算することが可能です。

測定範囲

最大測定範囲

機器	アンテナ ¹⁾	最大測定範囲
FMR60	GA : ドリップオフ、PTFE 50 mm / 2"	50 m (164 ft)

1) 製品構成の仕様コード 070

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。

表は準備中

 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)

動作周波数

約 80 GHz

短い測定時間と高いビーム集束により、複数の FMR6x 機器を 1 つのタンクに設置することが可能です。

送信出力

- ピーク出力 : 6.3 mW
- 平均出力出力 : 63 μW

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
電氣的絶縁	あり

スイッチ出力

i 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。製品構成、仕様コード 20:「電源;出力」、オプション B:「2 線式; 4 ~ 20mA HART、スイッチ出力」を参照してください。

PROFIBUS PA および FOUNDATION フィールドバス機器は、スイッチ出力を搭載していません。

スイッチ出力	
機能	オープンコレクタスイッチ出力
切替動作	バイナリ (導通または非導通)、プログラム可能なスイッチポイントに達すると切り替え
フェールセーフモード	非導通
電気接続値	$U = 16 \sim 35$ V _{DC} 、 $I = 0 \sim 40$ mA
内部抵抗	$R_i < 880 \Omega$ 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	任意プログラム可能、スイッチオン/スイッチオフポイントを個別に
スイッチング遅延	任意プログラム可能 (0~100 秒)、スイッチオン/スイッチオフポイントを個別に
切り替えサイクル数	測定サイクルに応じて
信号源 機器変数	<ul style="list-style-type: none"> ■ リニアライズされたレベル ■ 距離 ■ 端子電圧 ■ 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
切り替えサイクル数	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 (HART 機器の場合)
 - 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
 - ユーザ選択値を使用するフェールセーフモード : 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

本機のリニアライゼーション機能を使用すると、測定値を任意の長さや体積の単位に変換できます。また、枕タンクの容積を計算するためのリニアライゼーションテーブルはプログラムされています。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。

電氣的絶縁

すべての出力回路は、それぞれ電氣的に絶縁

プロトコル固有のデータ

HART

製造者 ID	17 (0x11)
機器タイプ ID	0x112B
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。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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、FV (二次、三次、四次変数) の測定値 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ バーストモード ▪ 追加の伝送器のステータス

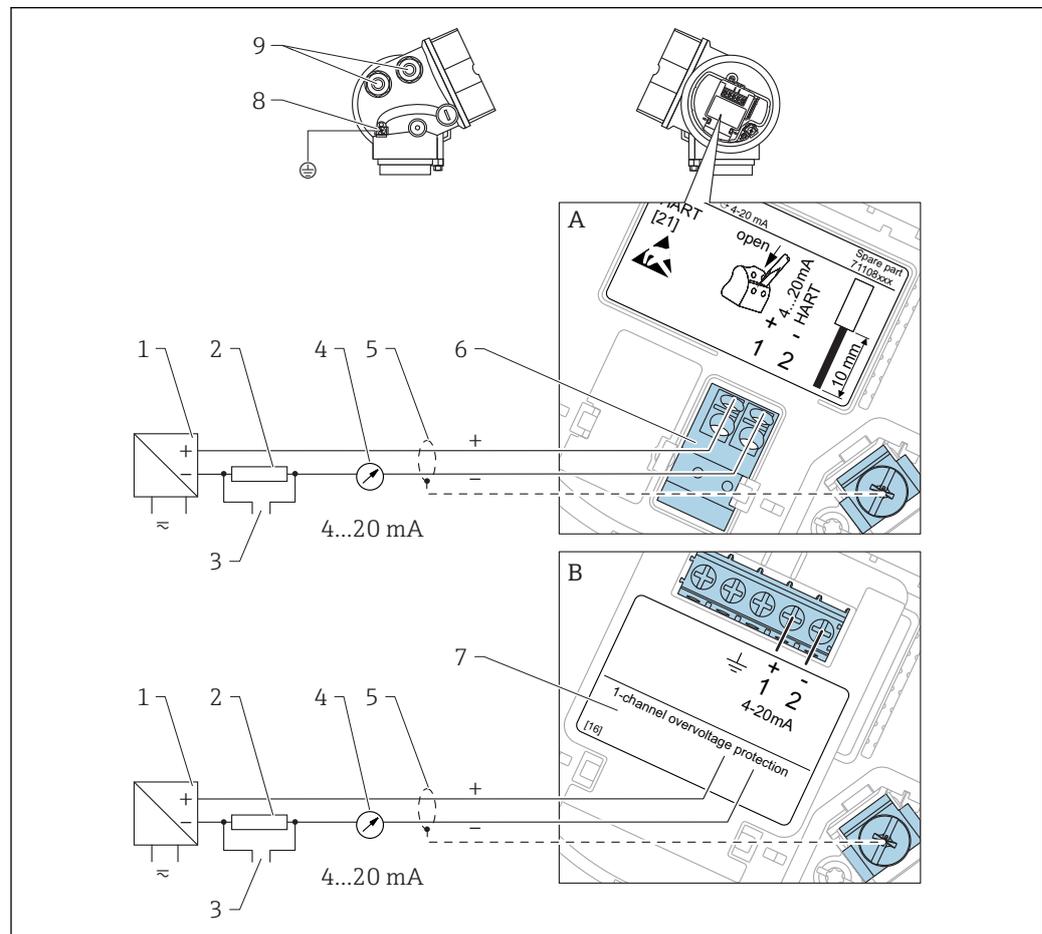
WirelessHART データ

最小スタートアップ電圧	16 V
スタートアップ電流	3.6 mA
スタートアップ時間	65 秒
最小作動電圧	14.0 V
Multidrop 電流	4.0 mA
セットアップ時間	15 秒

電源

端子割当

2 線式、4~20 mA HART

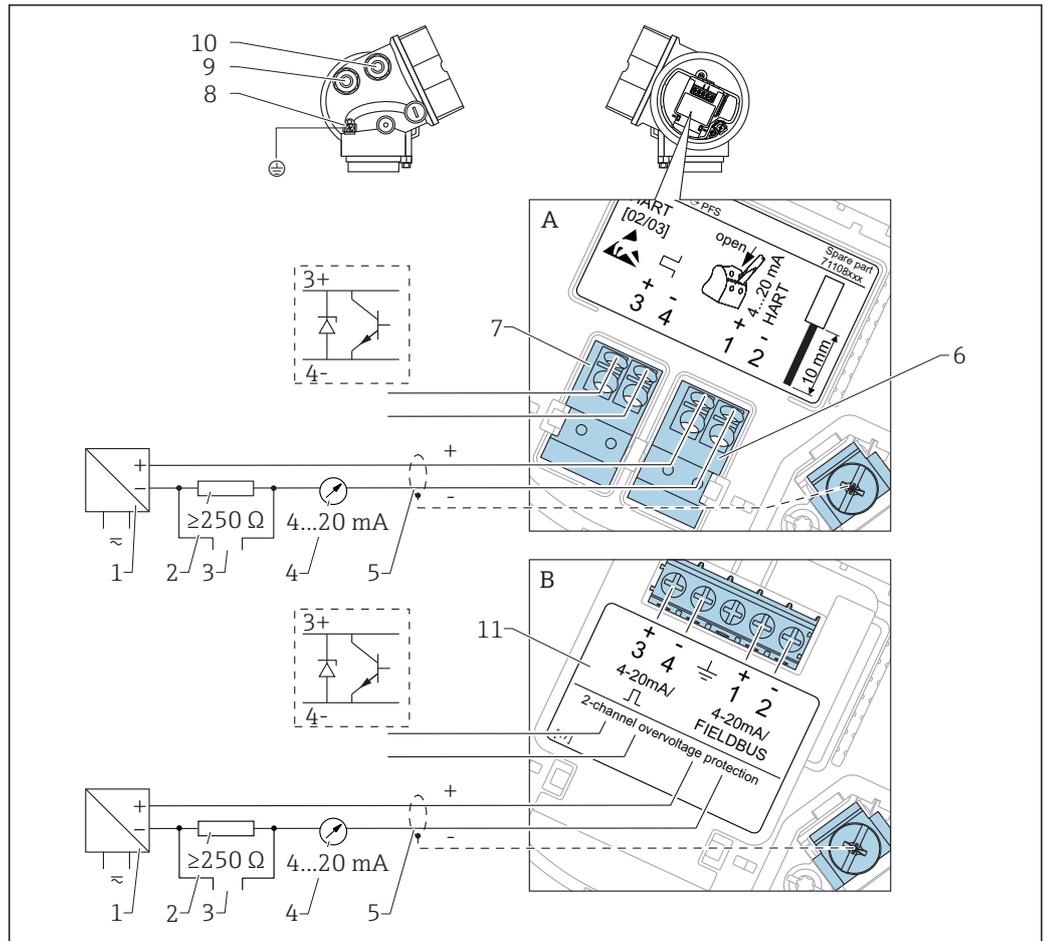


A0011294

図 3 2 線式、4~20 mA HART 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 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 4~20 mA HART (パッシブ): 端子 1 および 2
- 7 過電圧保護モジュール
- 8 等電位接地用の端子
- 9 電線管接続口

2 線式、4~20 mA HART、スイッチ出力

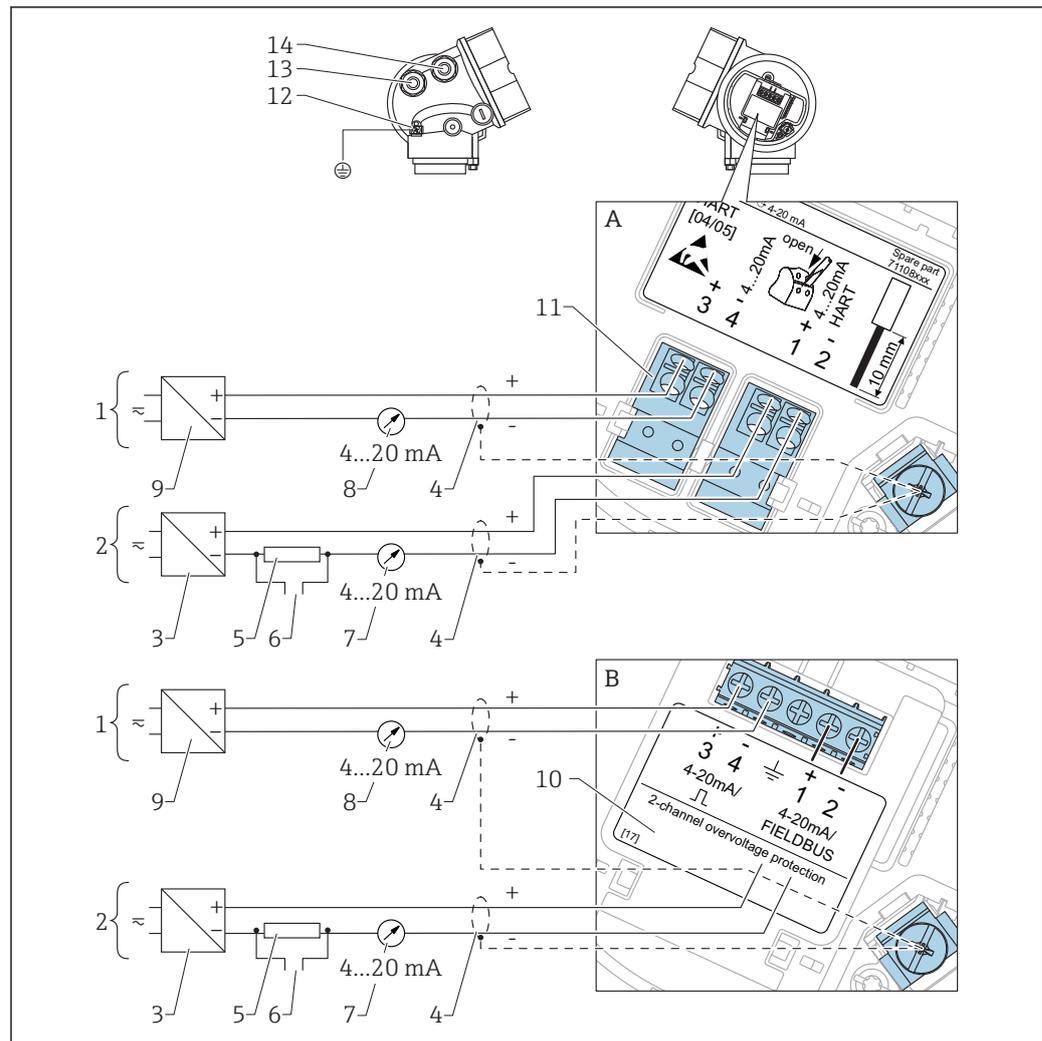


A0013759

図 4 2 線式、4~20 mA HART、スイッチ出力の端子割当

- A 過電圧保護機能なし
- B 過電圧保護機能内蔵
- 1 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 4~20 mA HART (パッシブ): 端子 1 および 2
- 7 スイッチ出力 (オープンコレクタ): 端子 3 および 4
- 8 等電位接地用の端子
- 9 4~20 mA HART 線用の電線管接続口
- 10 スイッチ出力線用の電線管接続口
- 11 過電圧保護モジュール

2 線式、4~20 mA HART、4~20 mA



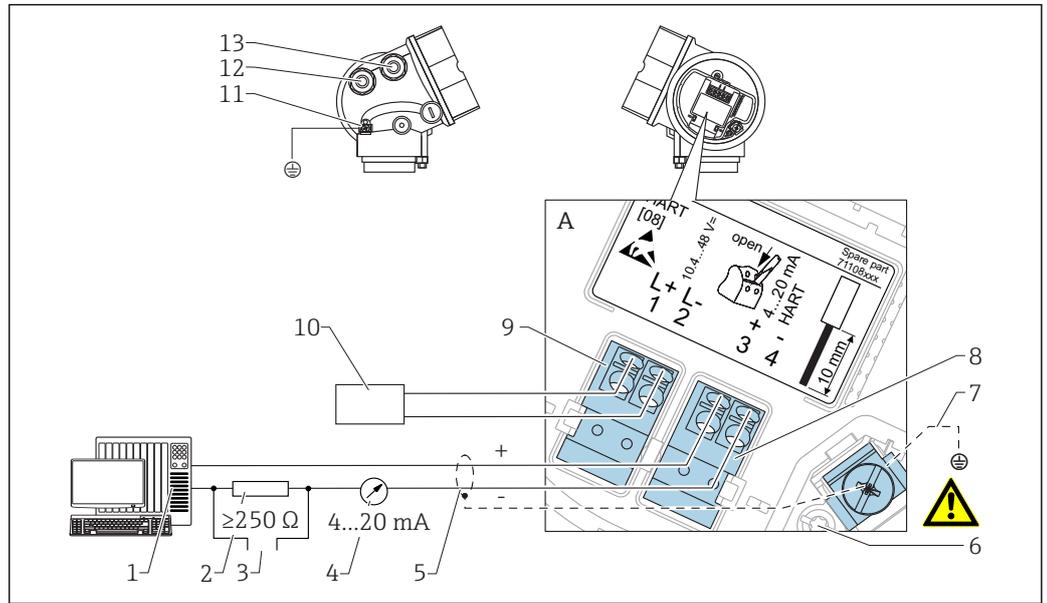
A0013923

図 5 2 線式、4~20 mA HART、4~20 mA 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 電流出力接続 2
- 2 電流出力接続 1
- 3 電流出力 1 の供給電圧 (例: RN221N): 端子電圧に注意
- 4 ケーブルシールド: ケーブル仕様を参照
- 5 HART 通信抵抗 (250 Ω): 最大負荷に注意
- 6 Commubox FXA195 または FieldXpert SFX350/SFX370 の接続 (VIATOR Bluetooth モデム使用)
- 7 アナログ表示機器: 最大負荷に注意
- 8 アナログ表示機器: 最大負荷に注意
- 9 電流出力 2 の供給電圧 (例: RN221N): 端子電圧に注意
- 10 過電圧保護モジュール
- 11 電流出力 2: 端子 3 および 4
- 12 等電位接地用の端子
- 13 電流出力 1 の電線管接続口
- 14 電流出力 2 の電線管接続口

i 本バージョンはシングルチャネルでの使用も可能です。この場合は、電流出力 1 (端子 1 および 2) を使用してください。

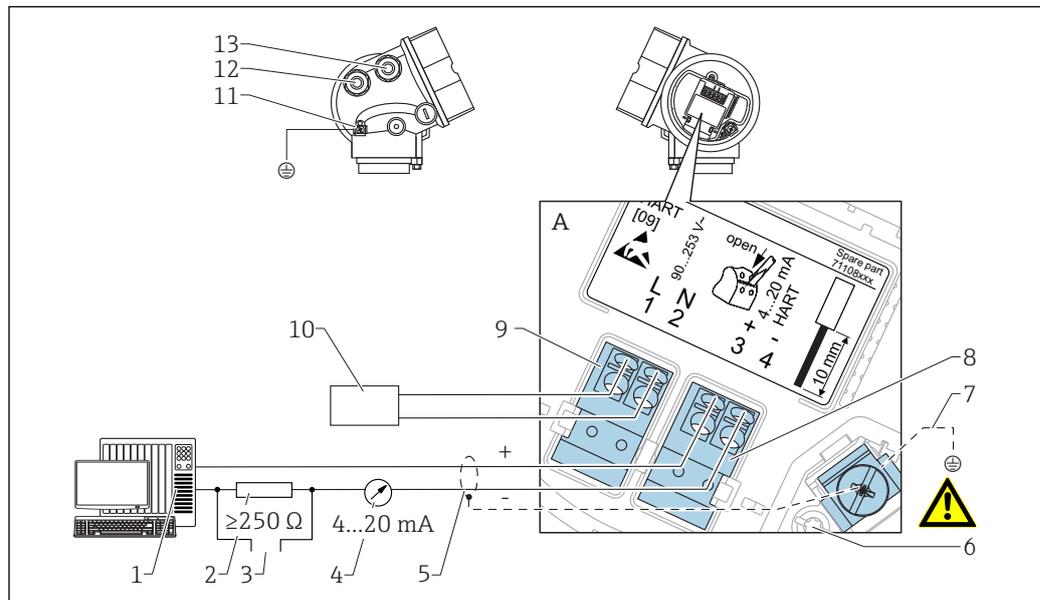
4 線式、4~20 mA HART (10.4~48 V_{DC})



A0011340

図 6 4 線式、4~20 mA HART の端子割当 (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 シールド付き (必要に応じて) 信号ケーブル。ケーブル仕様を参照
- 6 保護接続; 必ず接続すること!
- 7 保護接地、ケーブル仕様を参照
- 8 4~20 mA HART (アクティブ): 端子 3 および 4
- 9 供給電圧: 端子 1 および 2
- 10 供給電圧: 端子電圧を参照、ケーブル仕様を参照。
- 11 等電位接地用の端子
- 12 信号線用電線管接続口
- 13 電源用電線管接続口

4 線式、4~20 mA HART (90~253 V_{AC})

A0018965

図 7 4 線式、4~20 mA HART の端子割当 (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 シールド付き (必要に応じて) 信号ケーブル。ケーブル仕様を参照
- 6 保護接続 ; 必ず接続すること !
- 7 保護接地、ケーブル仕様を参照
- 8 4~20 mA HART (アクティブ) : 端子 3 および 4
- 9 供給電圧 : 端子 1 および 2
- 10 供給電圧 : 端子電圧を参照、ケーブル仕様を参照。
- 11 等電位接地用の端子
- 12 信号線用電線管接続口
- 13 電源用電線管接続口

⚠ 注意

電氣的安全性を確保するために :

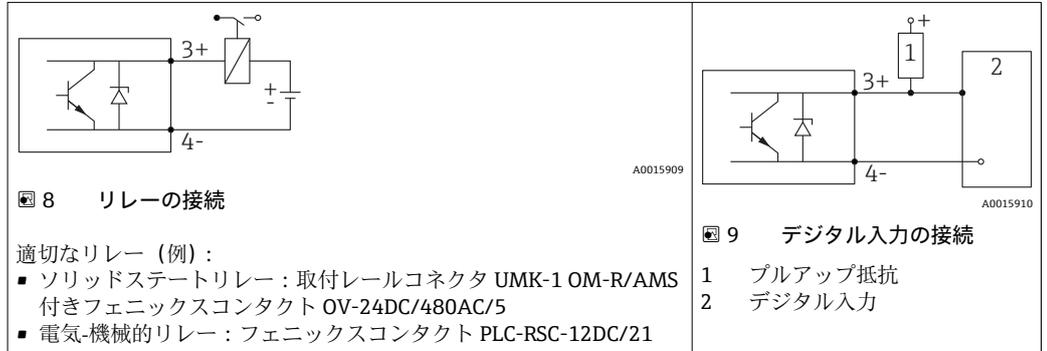
- ▶ 保護アース (6) を必ず接続してください。
- ▶ 保護アース (7) を外す前に供給電圧の接続を切ってください。

- i** 供給電源に接続する前に、保護アースを内部の接地端子 (7) に接続してください。必要に応じて等電位接地線を外部の接地端子 (11) に接続してください。
- i** 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。
- i** 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)。

スイッチ出力の接続例

i 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。製品構成、仕様コード 20 : 「電源 ; 出力」、オプション B : 「2 線式 ; 4~20mA HART、スイッチ出力」を参照してください。

PROFIBUS PA および FOUNDATION フィールドバス機器は、スイッチ出力を搭載していません。

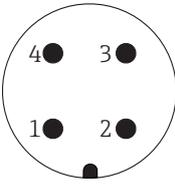


i 最適な干渉波の適合性を得るには、1000 Ω 未満の外部抵抗 (リレーの抵抗またはプルアップ抵抗) に接続することをお勧めします。

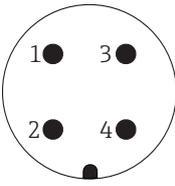
機器プラグコネクタ

 Fieldbus プラグコネクタ (M12 または 7/8") 付きのバージョンでは、ハウジングを開けずに信号線を接続できます。

M12 プラグコネクタのピン配置

 A0011175	ピン	意味
	1	+ 信号
	2	接続なし
	3	- 信号
	4	接地

7/8" プラグコネクタのピン配列

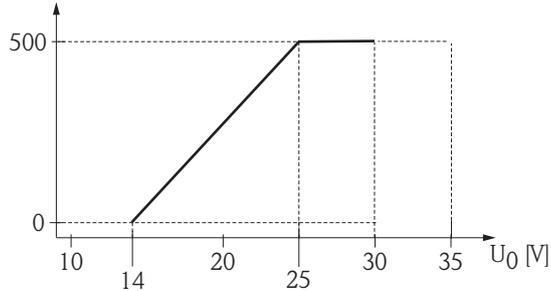
 A0011176	ピン	意味
	1	- 信号
	2	+ 信号
	3	接続なし
	4	シールド

電源電圧

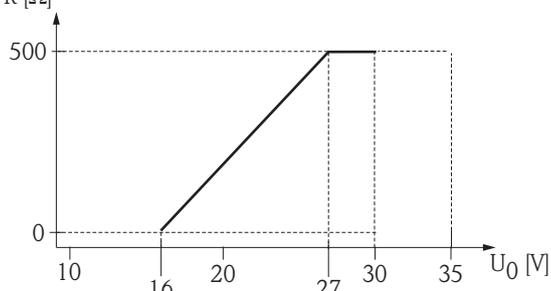
外部電源が必要です。

 Endress+Hauser ではアクセサリとして各種の電源ユニットを用意しています。

2 線式、4~20 mA HART、パッシブ

「電源 ; 出力」 ¹⁾	「認証」 ²⁾	機器の端子電圧 U	最大負荷 R、供給電圧に応じて電源ユニットの U ₀
A : 2 線式; 4-20mA HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非危険場所 ■ Ex nA ■ Ex ic ■ CSA GP 	14~35 V	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0031745</p>
	Ex ia / IS	14~30 V	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex d(ia) / XP ■ Ex ic(ia) ■ Ex nA(ia) ■ Ex ta / DIP 	14~35 V ³⁾	
	Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP	14~30 V	

- 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 °C の場合、最小エラー電流 (3.6 mA) で機器を始動させるには、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	最大負荷 R、供給電圧に応じて電源ユニットの U ₀
B : 2 線式、4~20mA HART、スイッチ出力	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非危険場所 ■ Ex nA ■ Ex nA(ia) ■ Ex ic ■ Ex ic(ia) ■ Ex d(ia) / XP ■ Ex ta / DIP ■ CSA GP 	16~35 V	 <p style="text-align: right; font-size: small;">A0031746</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex ia / IS ■ Ex ia + Ex d(ia) / IS + XP 	16~30 V	

- 1) 製品構成の仕様コード 020
- 2) 製品構成の仕様コード 010

「電源；出力」 ¹⁾	「認証」 ²⁾	機器の端子電圧 U	最大負荷 R、供給電圧に応じて電源ユニットの U ₀
C : 2 線式; 4-20mA HART, 4-20mA	すべて	16~30 V	<p style="text-align: right;">A0031746</p>

- 1) 製品構成の仕様コード 020
2) 製品構成の仕様コード 010

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、4~20 mA 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 10.4-48V; 4-20mA HART	10.4~48 V _{DC}	

- 1) 製品構成の仕様コード 020

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 90~253V、4~20mA HART	6 VA
L : 4 線式、DC 10.4~48V、4~20mA HART	1.3 W

- 1) オーダーコードの仕様コード 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

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。

電線管接続口

電源および信号線の接続

仕様コード 050「電気接続」で選択

- グランド M20、材質は認定に依存：
 - 非防爆、ATEX、IECEX、NEPSI Ex ia/ic の場合：
 - プラスチック製 M20x1.5、 $\varnothing 5\sim 10$ mm (0.2~0.39 in) ケーブル用
 - 粉塵防爆、FM IS、CSA IS、CSA GP、Ex nA の場合：
 - 金属製 M20x1.5、 $\varnothing 7\sim 10$ mm (0.28~0.39 in) ケーブル用¹⁾
 - Ex d の場合：
 - 使用可能なグラウンドはありません
- ネジ
 - 1/2" NPT
 - G 1/2"
 - M20 x 1.5
- プラグ M12/ プラグ 7/8"
 - 非防爆、Ex ic、Ex ia の場合のみ使用可能

リモート表示部 FHX50 の接続

仕様コード 030：「表示部/ 操作部」に依存：

- 「表示部 FHX50 用 + M12 接続」：
 - M12 ソケット
- 「表示部 FHX50 用 + カスタム接続」：
 - M16 ケーブルグラウンド

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 °C (140 °F) 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。

過電圧保護

本機器を可燃性液体のレベル測定に使用し、DIN EN 60079-14、試験手順基準 60060-1 (10 kA、パルス 8/20 μ s) に従って過電圧保護を行う必要がある場合は、内蔵または外部の過電圧保護モジュールを使用してください。

内蔵の過電圧保護

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 x 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 μ s)	10 kA

外部過電圧保護

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



詳細情報については以下の文書を参照ください。

- HAW562 : TI01012K
- HAW569 : TI01013K

1) グランドの材質はハウジングタイプに依存します。GT19 (プラスチックハウジング) および GT20 (アルミニウムハウジング) : ニッケル被覆真ちゅう (CuZn)

性能特性

基準動作条件

- 温度 = +24 °C (+75 °F) ±5 °C (±9 °F)
- 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

リファレンス精度

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

出力：	デジタル	アナログ ¹⁾
精度（非リニアリティ、非再現性、ヒステリシスの合計） ²⁾	測定距離 0.8 m (2.62 ft) まで：最大 ±4 mm (±0.16 in)	±0.03 %
	測定距離 > 0.8 m (2.62 ft)：±1 mm (±0.04 in)	±0.02 %
非再現性 ³⁾	≤ 1 mm (0.04 in)	

- 1) デジタル値に対するアナログ値の追加エラー
- 2) リファレンス条件に適合しない場合、取付条件に起因するオフセット/ゼロ点は最大 ±4 mm (0.16 in) になる可能性があります。この追加オフセット/ゼロ点は、設定中に値を入力して補正できます（パラメータ「レベル補正」）。
- 3) 精度には非再現性がすでに考慮されています。

近範囲アプリケーションにおける偏差の値

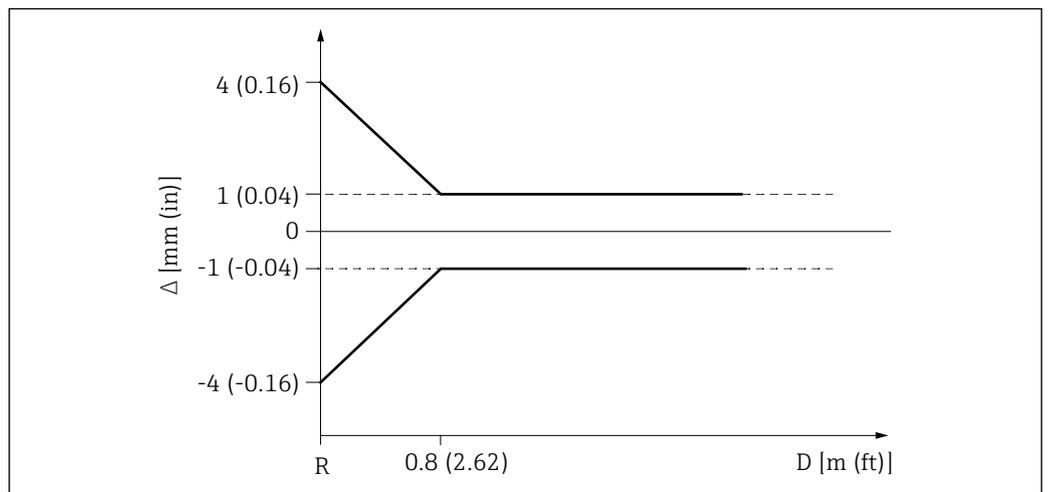


図 10 近範囲アプリケーションにおける最大測定誤差

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

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）²⁾。

サンプリングレート	≥1.3 s ⁻¹ 、U ≥ 24 V 時
応答時間	< 3.6 秒

- 2) 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。

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) : 平均 $T_K = 2 \text{ mm}/10 \text{ K}$
- アナログ (電流出力) :
 - ゼロ点 (4 mA) : 平均 $T_K = 0.02 \text{ \%}/10 \text{ K}$
 - スパン (20 mA) : 平均 $T_K = 0.05 \text{ \%}/10 \text{ K}$

ガス層の影響

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ガス層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。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)。

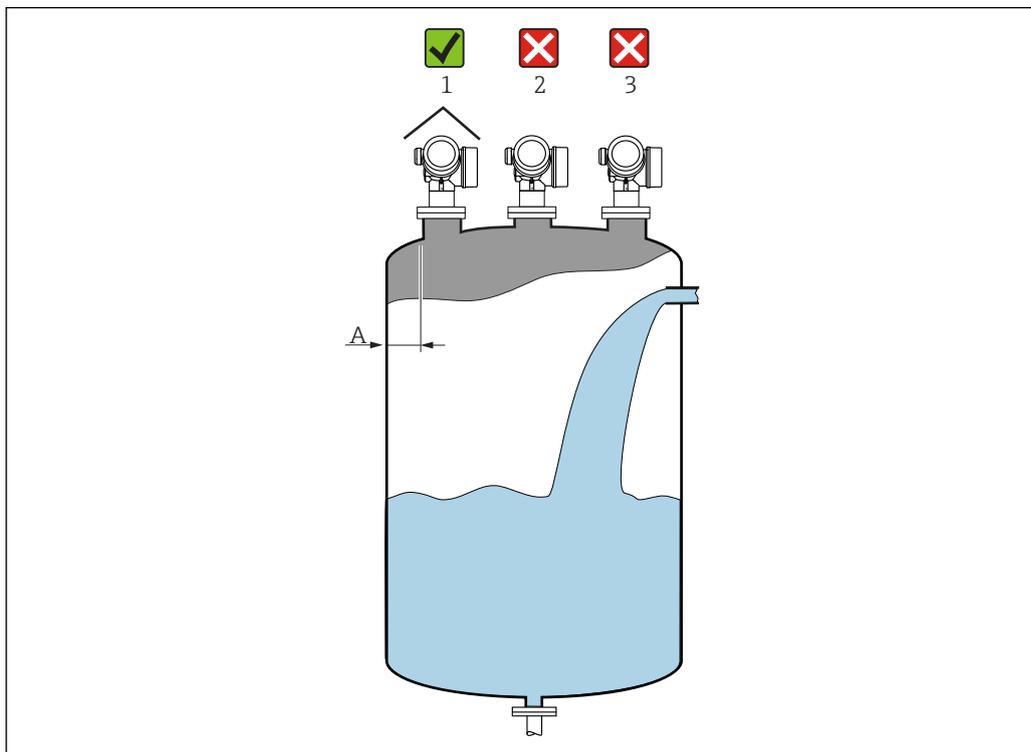
ガス層	温度		圧力		
	°C	°F	0.1 MPa (14.5 psi)	1 MPa (145 psi)	2.5 MPa (362 psi)
空気/窒素	20	68	0.00 %	0.22 %	0.58 %
	200	392	-0.01 %	0.13 %	0.36 %
	400	752	-0.02 %	0.08 %	0.29 %
水素	20	68	-0.01 %	0.10 %	0.25 %
	200	392	-0.02 %	0.05 %	0.17 %
	400	752	-0.02 %	0.03 %	0.11 %
水 (飽和蒸気)	100	212	0.02 %	-	-
	180	356	-	2.1 %	-
	263	505.4	-	-	4.15 %
	310	590	-	-	-
	364	687	-	-	-

 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。

設置

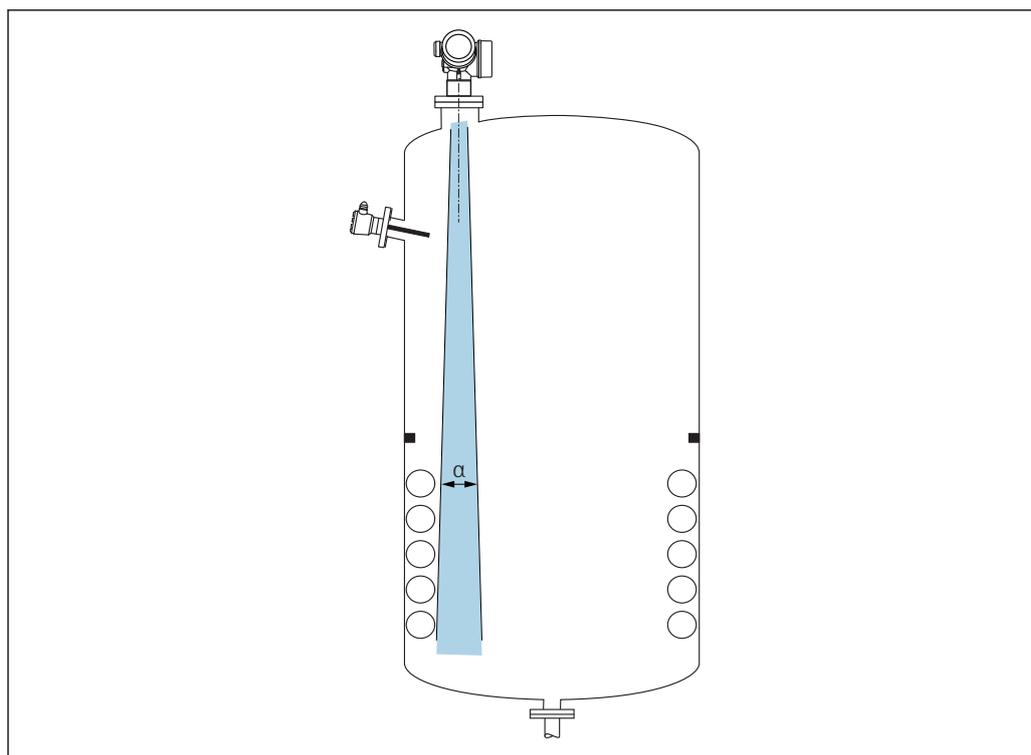
設置条件

取付位置



- 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。

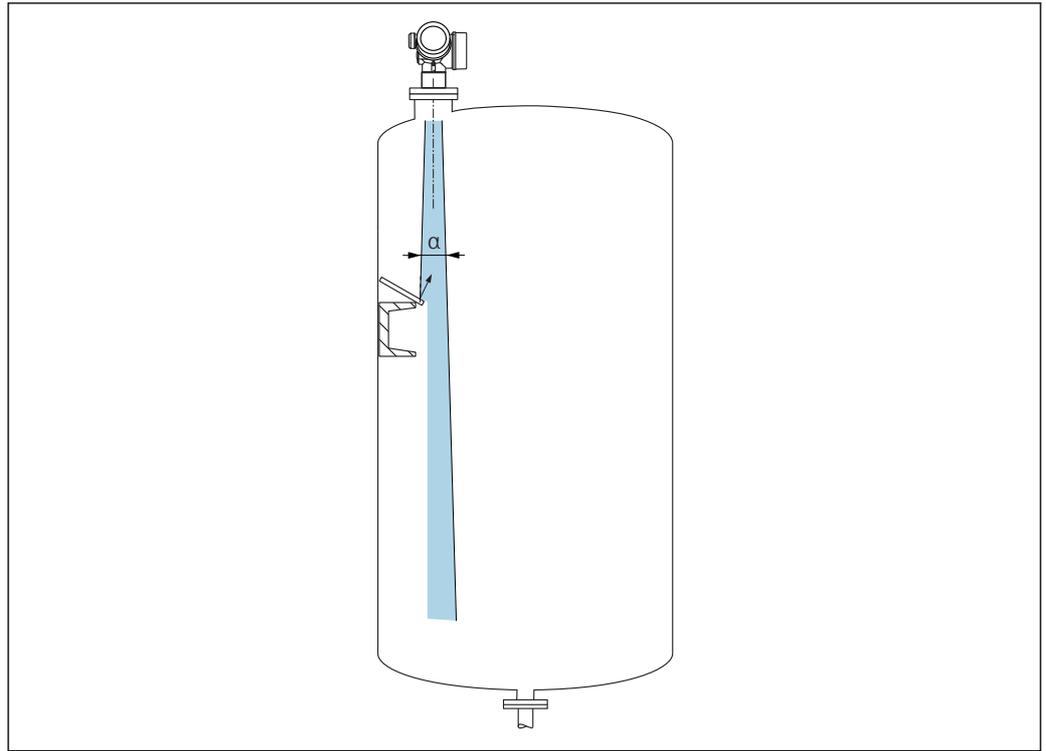
タンク内設置物



A0031777

タンク内設置物（リミットスイッチ、温度センサ、支柱、パキュームリング、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



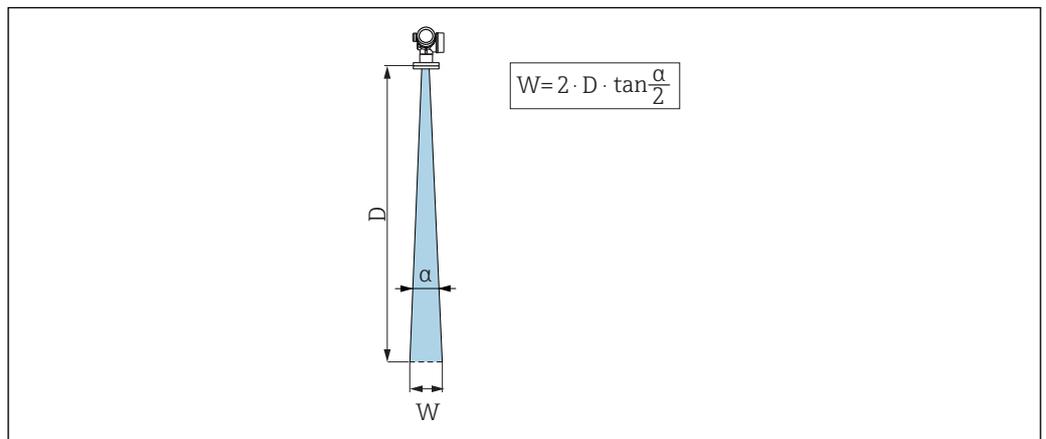
A0031813

レーダー信号を散乱させるために斜めに設置された金属製偏向板が、不要反射の防止に役立ちます。

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、測定を最適化することが可能です。

放射角



A0031824

図 11 ビーム放射角 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。

FMR60	
	
アンテナ ¹⁾	ドリップオフ、 PTFE 50 mm / 2"
ビーム放射角 α	6°
距離 (D)	ビーム幅 W
5 m (16 ft)	0.52 m (1.70 ft)
10 m (33 ft)	1.05 m (3.44 ft)
15 m (49 ft)	1.57 m (5.15 ft)
20 m (66 ft)	2.10 m (6.89 ft)
25 m (82 ft)	2.62 m (8.60 ft)
30 m (98 ft)	3.14 m (10.30 ft)
35 m (115 ft)	3.67 m (12.04 ft)
40 m (131 ft)	4.19 m (13.75 ft)
45 m (148 ft)	4.72 m (15.49 ft)
50 m (164 ft)	5.24 m (17.19 ft)

A0032080

1) 製品構成の仕様コード 070

設置：ドリップオフアンテナ PTFE 50 mm / 2"

アンテナ軸方向の角度調整

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。



注意：

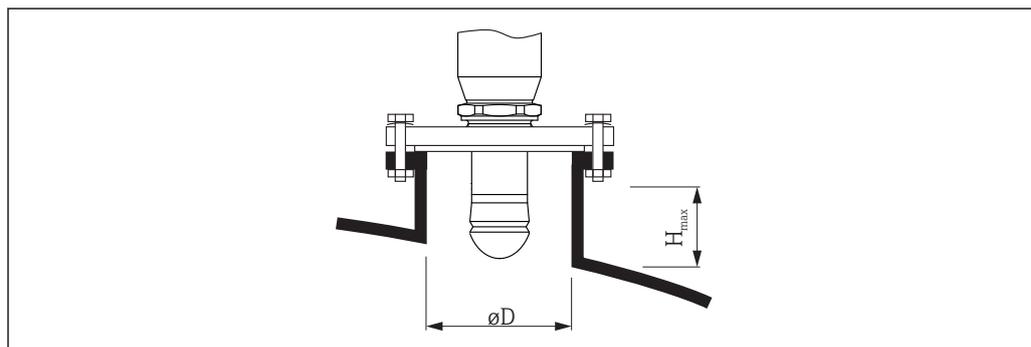
製品に対して垂直に設置されていない場合は、アンテナの最大到達範囲が減少する可能性があります。

アンテナ半径方向の角度調整

ビーム放射角が狭く、偏光の影響がほとんどないことから、アンテナ半径方向の角度調整は必要ありません。

ノズルに関する情報

ノズルの最大長 H_{max} はノズル径 D に応じて異なります。



A0032209

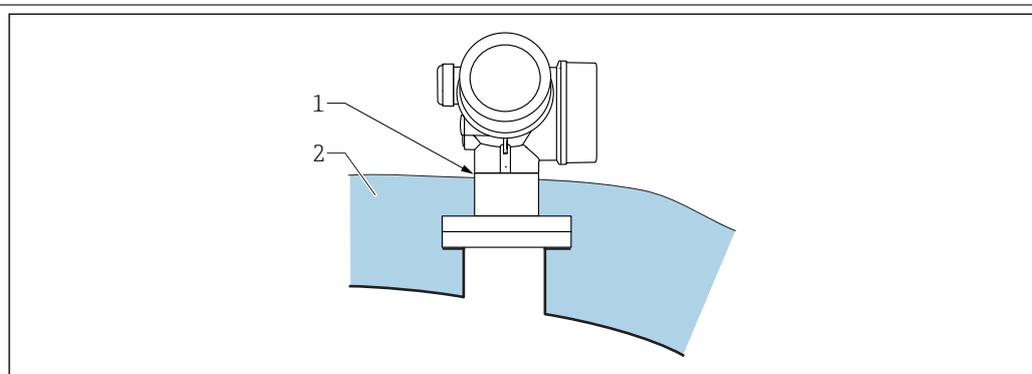
ノズル内径 D	最大のノズル高 H_{max}
最小 50 mm (2 in)	≤ 150 mm (6 in)
80 mm (3 in)	≤ 200 mm (8 in)
100 mm (4 in)	≤ 300 mm (12 in)
150 mm (6 in)	≤ 500 mm (20 in)

- i** 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。

ネジ込み接続に関する情報

- ねじ込むときには、六角ボルトのみを回してください。
- 工具：六角スパナ 55 mm
- 最大許容トルク：50 Nm (36 lbf ft)

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) より高くないようにしてください。

環境

周囲温度範囲

機器	-40~+80 °C (-40~+176 °F)
現場表示器	-20~+70 °C (-4~+158 °F)、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。

強い直射日光が当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）。

周囲温度限界

i 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。詳細については、別冊の安全上の注意事項を参照してください（→ 62）。

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）。

ハウジングタイプ ²⁾	P1		P2		P3		P4		P5	
	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a	T_p	T_a
	A : GT19 デュアルコンパート メント プラスチック PBT	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	80 (176)	54 (129.2)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)
C : GT20 デュアルコンパート メント アルミコーティング	-40 (-40)	76 (168.8)	76 (168.8)	76 (168.8)	80 (176)	76 (168.8)	80 (176)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)

- 1) 製品構成の仕様コード 090
2) 製品構成の仕様コード 040

FMR60 シール ¹⁾ A4 : FKM バイトン GLT、-40~130 °C (-40~266 °F)												
温度仕様 : °C (°F)		A0032025										
ハウジングタイプ ²⁾	P1		P2		P2+		P3		P4		P5	
	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta	Tp	Ta
A : GT19 デュアルコンパ ートメント プラスチック PBT	-40 (-40)	60 (140)	60 (140)	60 (140)	113 (235.4)	45 (113)	130 (266)	22 (71.6)	130 (266)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)
C : GT20 デュアルコンパ ートメント アルミコーティング	-40 (-40)	76 (168.8)	76 (168.8)	76 (168.8)	110 (230)	71 (159.8)	130 (266)	60 (140)	130 (266)	-40 (-40)	-40 (-40)	-40 (-40)

- 1) 製品構成の仕様コード 090
 2) 製品構成の仕様コード 040

保管温度 -40~+80 °C (-40~+176 °F)

気候クラス DIN EN 60068-2-38 (test Z/AD)

海拔 (IEC61010-1 Ed.3 準拠) ■ 通常は、海拔 2000 m (6600 ft) まで
 ■ 海拔 2000 m (6600 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 :
 - IP68、NEMA6P (水面下 1.83 m で 24 時間)
 - 透明カバー付きのプラスチックハウジング (表示モジュール) : IP68 (水面下 1.00 m で 24 時間)³⁾
 - IP66、NEMA4X
 ■ ハウジング開放時 : IP20、NEMA1
 ■ 表示モジュール : IP22、NEMA2
 M12 PROFIBUS PA プラグには、同じ IP68 NEMA6P の PROFIBUS ケーブルが接続されている場合のみ、保護等級 IP68 NEMA6P が適用されます。

耐振動性 DIN EN 60068-2-64 / IEC 60068-2-64 : 20~2000 Hz、1 (m/s²)/Hz

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⁴⁾。
 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。
 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。

3) 製品構成の次のオプションを同時に選択した場合に、この制約を受けます : 030 (「ディスプレイ ; 操作」) = C (「SD02」) または E (「SD03」) ; 040 (「ハウジング」) = A (「GT19」)。
 4) www.de.endress.com からダウンロードできます。

プロセス

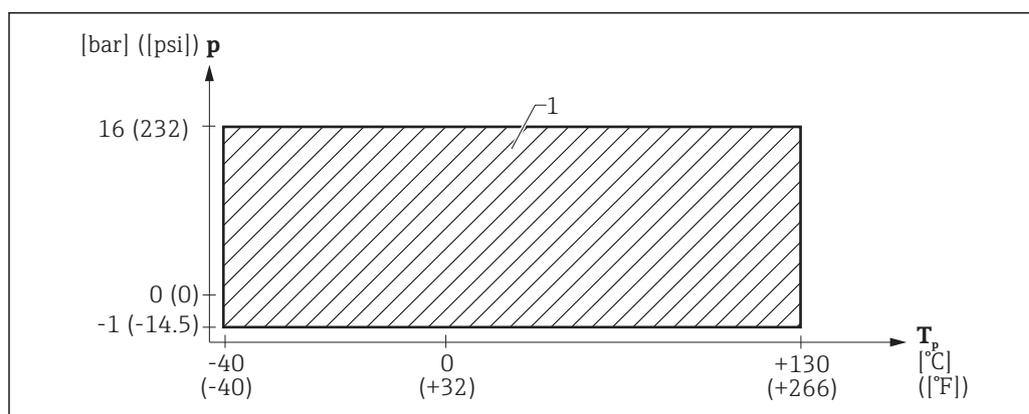
プロセス温度、プロセス圧力

i 示された圧力範囲は、選択したプロセス接続に応じて減少する場合があります。銘板に記載された呼び圧力 (PN) は、基準温度 20 °C、ASME フランジでは 100 °F の仕様です。圧力 / 温度の依存関係に注意してください。

高温の許容圧力値については、次の基準を参照してください。

- EN 1092-1: 2001 Tab. 18
安定温度特性に関して、材質 1.4435 と 1.4404 は、EN 1092-1 table 18 の 13E0 に同一グループとして分類されています。2 つの材料の化学組成は同じです。
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

FMR60 ネジ式プロセス接続



A0032614

図 12 FMR60 : プロセス温度およびプロセス圧力の許容範囲

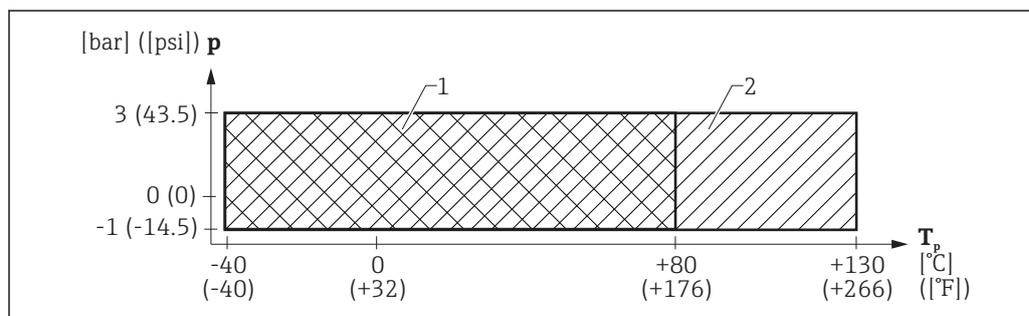
1 仕様コード 90、シール : A4、FKM バイトン GLT

FMR60 ネジ式プロセス接続

仕様コード 100「プロセス接続」	仕様コード 90「シール」	許容プロセス温度	プロセス圧力範囲
<ul style="list-style-type: none"> ▪ GGJ : ネジ ISO228 G1-1/2 ▪ RGJ : ネジ ANSI MNPT1-1/2 	<ul style="list-style-type: none"> A4 : FKM バイトン GLT 	-40~+130 °C (-40~+266 °F)	$p_{rel} =$ -0.1~1.6 MPa (-14.5~232 psi) ¹⁾

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

FMR60 フランジ式プロセス接続



A0032615

図 13 FMR60 : プロセス温度およびプロセス圧力の許容範囲

- 1 プロセス接続 : フランジ PP
- 2 プロセス接続 : フランジ SUS 316L 相当

FMR60 フランジ式プロセス接続

仕様コード 100「プロセス接続」	許容プロセス温度	プロセス圧力範囲
<ul style="list-style-type: none"> ▪ XJG : UNI フランジ 3"/DN80/80A、PP ▪ XKG : UNI フランジ 4"/DN100/100A、PP ▪ XLG : UNI フランジ 6"/DN150/150A、PP 	-40~+80 °C (-40~+176 °F)	$p_{rel} =$ -0.1~0.3 MPa (-14.5~43.5 psi) $p_{abs} < 0.4 \text{ MPa (58 psi)}^{1)}$
<ul style="list-style-type: none"> ▪ XJJ : UNI フランジ 3"/DN80/80A、SUS 316L 相当 ▪ XKJ : UNI フランジ 4"/DN100/100A、SUS 316L 相当 ▪ XLJ : UNI フランジ 6"/DN150/150A、SUS 316L 相当 	-40~+130 °C (-40~+266 °F)	

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

比誘電率

液体の場合

$$\epsilon_r \geq 1.9$$

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

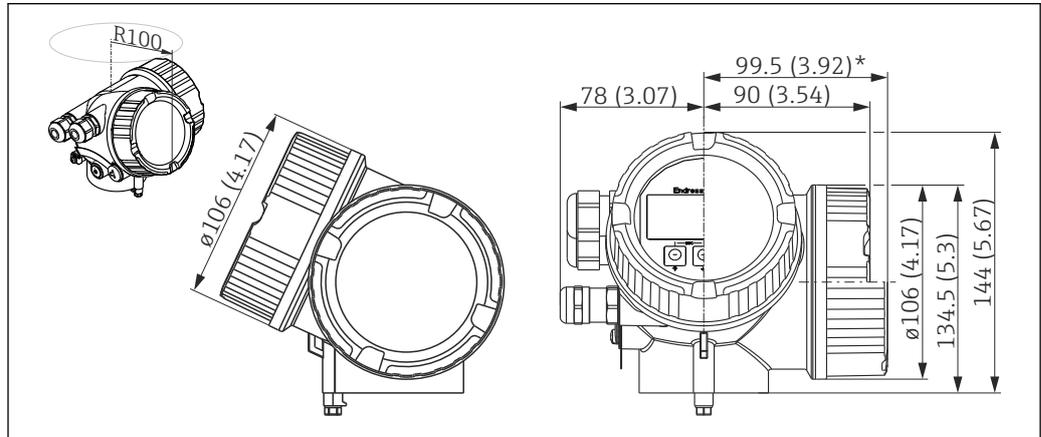
 各種産業で一般的に使用されるさまざまな測定物の比誘電率 (DC 値) については、以下を参照してください。

- 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)

構造

寸法

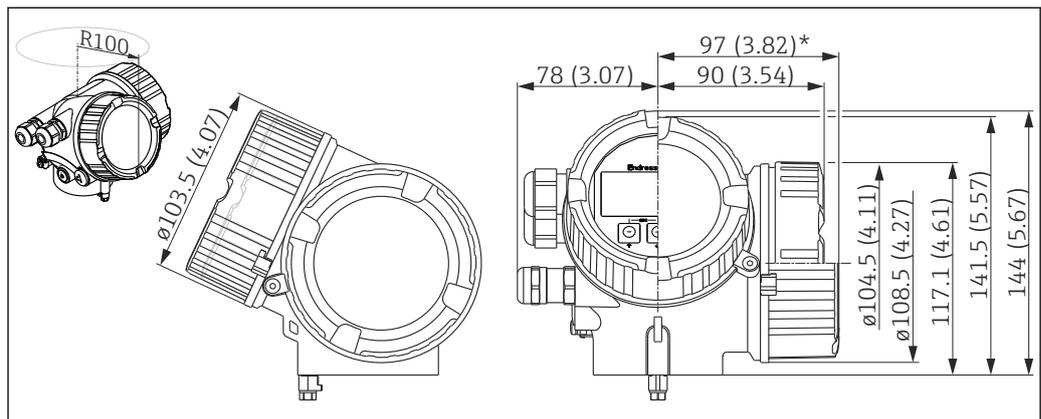
電子回路部ハウジングの寸法



A0011346

図 14 ハウジング GT19 (プラスチック PBT)、寸法単位 mm (in)

* 過電圧保護機能内蔵の機器の場合

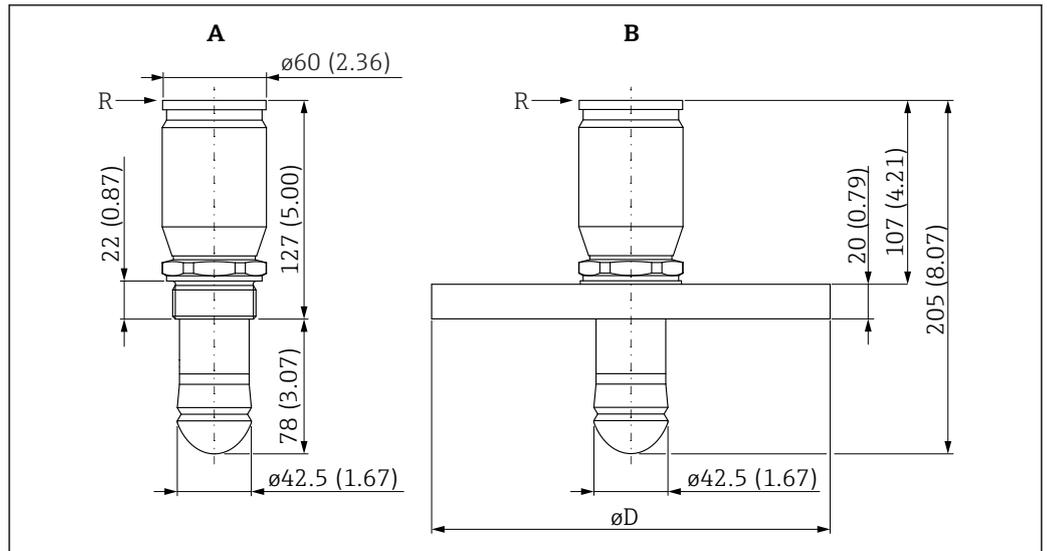


A0020751

図 15 ハウジング GT20 (アルミコーティング)、寸法単位 mm (in)

* 過電圧保護機能内蔵の機器の場合

FMR60



A0031560

図 16 寸法単位：mm (in)

- A プロセス接続：G1-1/2"またはMNPT1-1/2"ネジ
 B プロセス接続：UNIフランジ3"/DN80/80A～6"/DN150/150A
 Rハウジングの下端

仕様コード 100：プロセス接続	適合	φD
<ul style="list-style-type: none"> ▪ XJG：UNIフランジ3"/DN80/80A、PP ▪ XJJ：UNIフランジ3"/DN80/80A、SUS 316L相当 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3" 150lbs ▪ DN80 PN16 ▪ 10K 80 A 	200 mm (7.87 in)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ XKG：UNIフランジ4"/DN100/100A、PP ▪ XKJ：UNIフランジ4"/DN100/100A、SUS 316L相当 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4" 150lbs ▪ DN100 PN16 ▪ 10K 100 A 	228.6 mm (9 in)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ XLG：UNIフランジ6"/DN150/150A、PP ▪ XLJ：UNIフランジ6"/DN150/150A、SUS 316L相当 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 6" 150lbs ▪ DN150 PN16 ▪ 10K 150 A 	285 mm (11.22 in)

質量

ハウジング

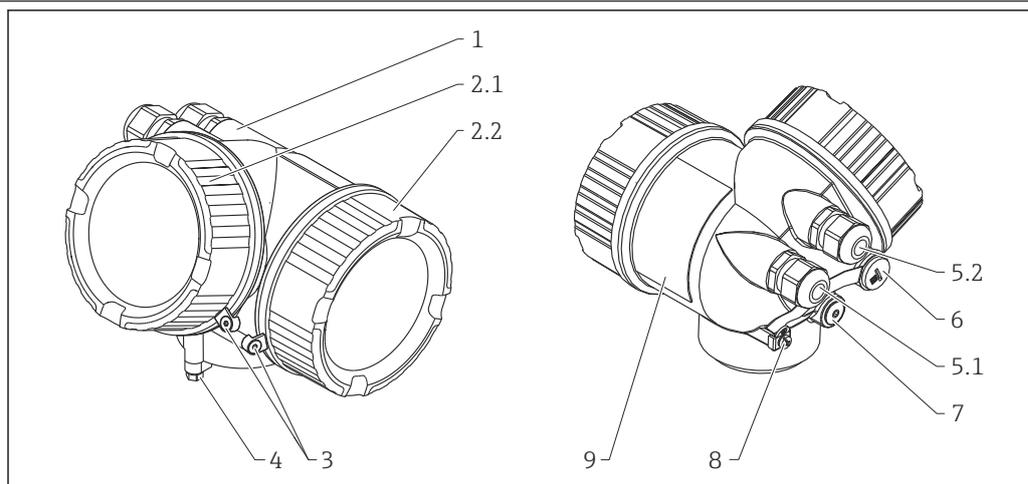
部品	質量
GT19 ハウジング-プラスチック	約 1.2 kg (2.7 lb)
GT20 ハウジング-アルミニウム	約 1.9 kg (4.2 lb)

アンテナとプロセス接続

機器	アンテナ ¹⁾	アンテナ / プロセス接続の質量
FMR60	GA：ドリップオフ、PTFE DN50	最大 2 kg (4.41 lb) + フランジ質量 ²⁾

- 1) オーダーコード 070
 2) フランジ質量 (SUS 316 または 316L 相当) については、技術仕様書 TI00426F を参照

材質：GT19 ハウジング（プラスチック）



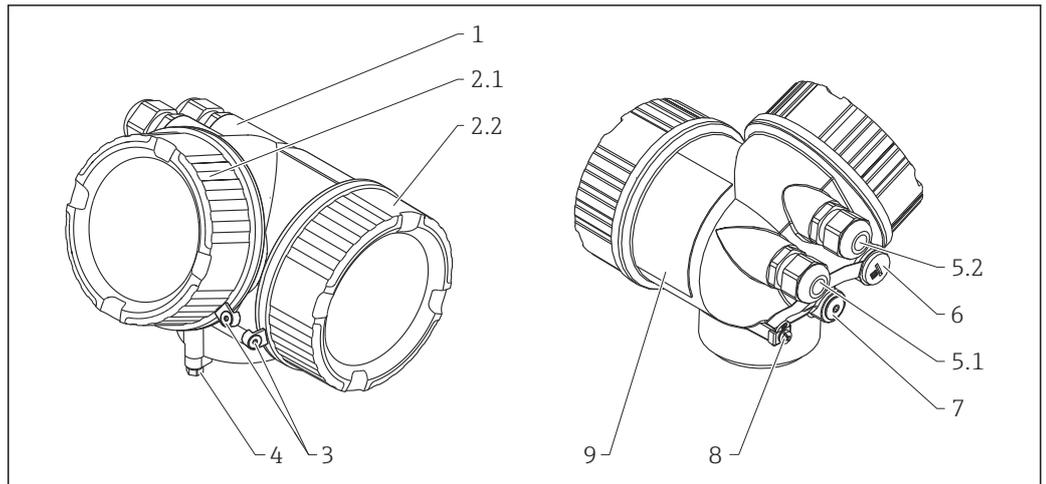
A0013788

番号	部品	材質
1	ハウジング	PBT
2.1	表示部のカバー	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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）	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダミープラグ（機器バージョンに依存）： <ul style="list-style-type: none"> - PE - PBT-GF ■ ケーブルグランド（機器バージョンに依存）： <ul style="list-style-type: none"> - 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）	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダミープラグ（機器バージョンに依存）： <ul style="list-style-type: none"> - 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）： <ul style="list-style-type: none"> - 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）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、耐海水性）



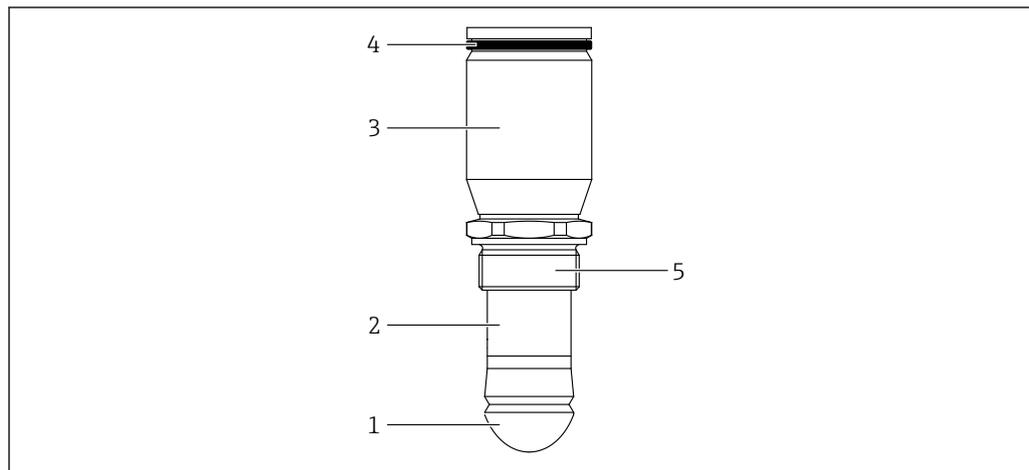
A0013788

番号	部品	材質
1	ハウジング、RAL 5012（ブルー）	<ul style="list-style-type: none"> ■ ハウジング：AlSi10Mg (< 0,1% Cu) ■ コーティング：ポリエステル
2.1	表示部のカバー、RAL 7035（グレー）	<ul style="list-style-type: none"> ■ カバー：AlSi10Mg (< 0,1% Cu) ■ 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、RAL 7035（グレー）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	カバーロック	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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）	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダミープラグ（機器バージョンに依存）： <ul style="list-style-type: none"> - PE - PBT-GF ■ ケーブルグランド（機器バージョンに依存）： <ul style="list-style-type: none"> - 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）	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダミープラグ（機器バージョンに依存）： <ul style="list-style-type: none"> - 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）： <ul style="list-style-type: none"> - 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）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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）

番号	部品	材質
8	接地端子	<ul style="list-style-type: none"> ■ ネジ : A2 ■ スプリングワッシャ : A2 ■ 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。

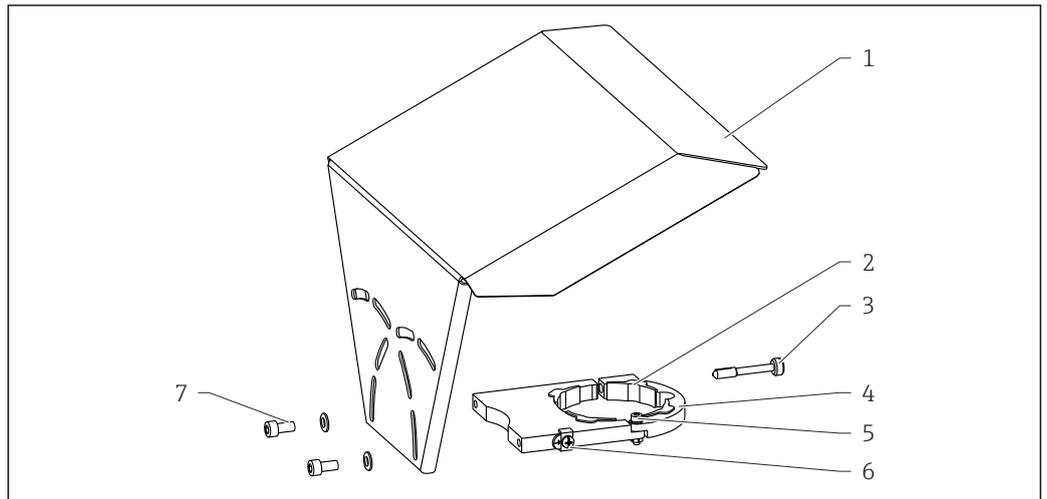
材質 : アンテナとプロセス接
続



A0031812

番号	構成部品	材質
1	アンテナ	アンテナ : PTFE アンテナシール : バイトン (FKM)
2	アンテナアダプタ	SUS 316L 相当 / 1.4404
3	ハウジングアダプタ	SUS 316L 相当 / 1.4404
4	ハウジングシール	EPDM
5	プロセス接続	SUS 316L 相当 / 1.4404

材質：日除けカバー



A0015473

番号	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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 平小ネジ：A4-70 ■ ナット：A4 ■ スプリングワッシャ：A4
6	接地端子 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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)
7	<ul style="list-style-type: none"> ■ ワッシャ：A4 ■ 平小ネジ：A4-70

操作性

操作コンセプト

ユーザ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
- 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)

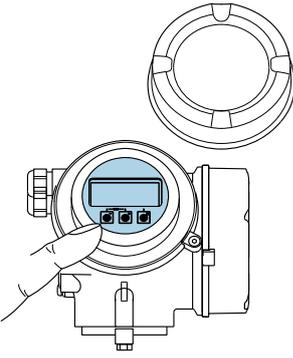
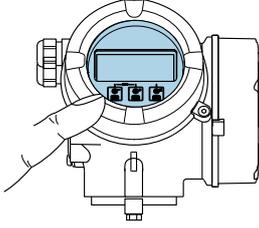
- 電子モジュール交換時に設定を伝送することが可能
- 最大 100 件のイベントメッセージを機器に保存
- 最大 1000 個の測定値を機器に保存
- 設定時の信号カーブを保存し、リファレンスとして後で使用することが可能

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

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」

		
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
	プロセス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 °C (-4~+158 °F) 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つの押しボタン (田, 田, 田) による現場操作	タッチコントロール、3つの光学式キー (田, 田, 田) 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

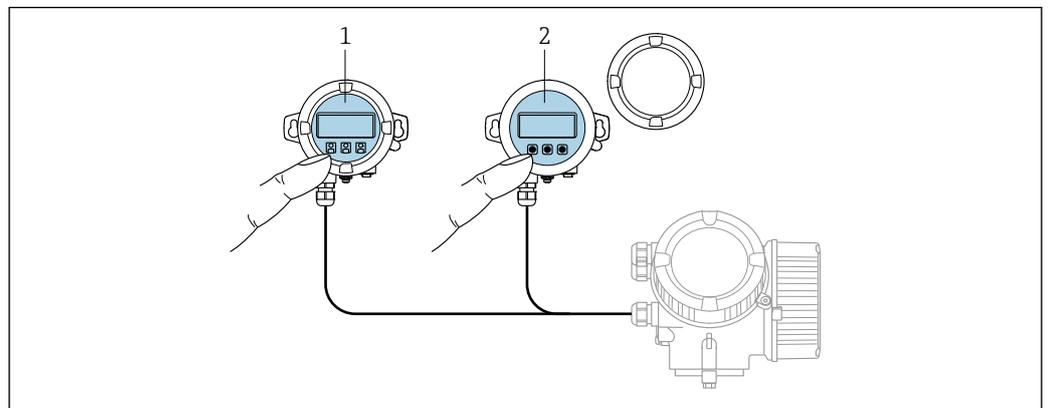
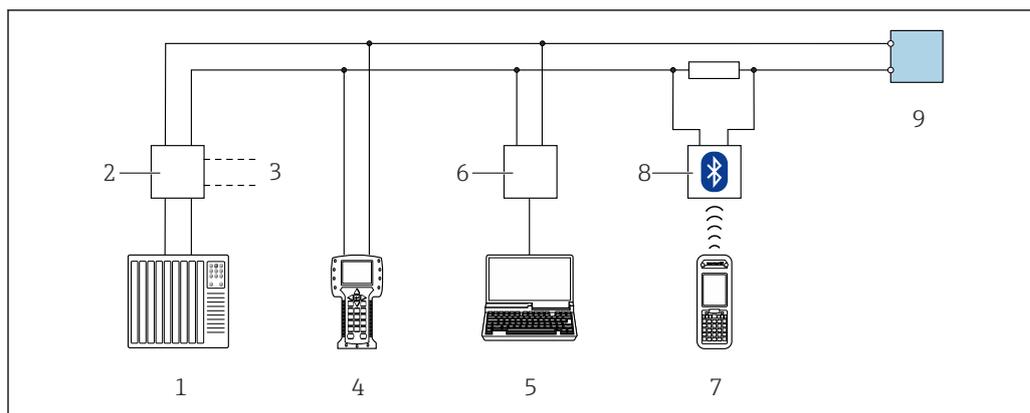


図 17 FHX50 操作オプション

- 1 表示部および操作モジュール FHX50 のハウジング
- 2 表示部および操作モジュール SD02 (押しボタン)、カバーは取り外してください。
- 3 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。

リモート操作

HART 経由

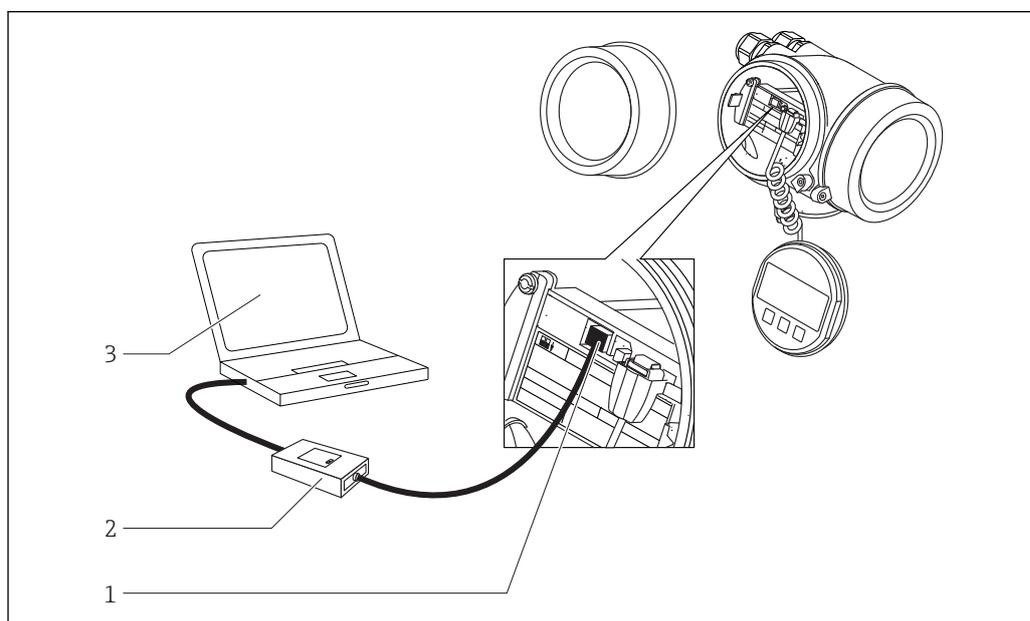


A0028746

図 18 HART 経由のリモート操作オプション

- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 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 フィールドコミュニケーター 475
- 5 操作ツール (例：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

サービスインターフェイス (CDI) 経由



A0032466

- 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 「FieldCare」操作ツール搭載のコンピュータ

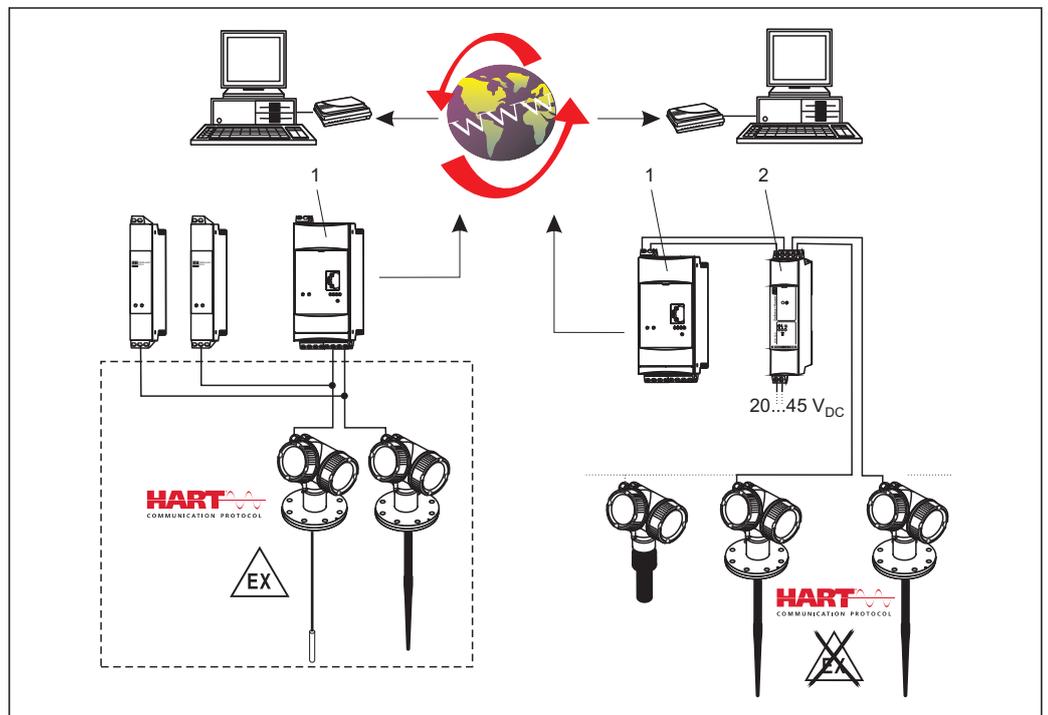
Fieldgate を介してのシステム統合

ベンダーによる在槽管理

Fieldgate を使用してタンクまたはサイロのレベルをリモートで知ることにより、原材料のサプライヤはその顧客に対して、現在の必要供給量に関する情報をいつでも提供することができます。たとえばこれを、自社の生産計画などに利用することができます。Fieldgate は設定レベル限界値をモニタし、必要であれば、次の供給を自動的に始めます。この場合のオプションの範囲は、eメールによる簡単な購入申し込みから、両者のプランニングシステムに XML データを組み込むことによる完全自動注文管理まであります。

測定機器のリモートメンテナンス

Fieldgate は、現在の測定値を伝送するだけでなく、必要に応じて、待機している担当要員に対して e メールや SMS によって通知を行います。アラームが発生した場合、あるいはルーチンチェックを実施した場合、サービス技術者は接続されている HART 機器をリモートで診断し、設定することができます。このために必要なものは、接続されている機器に対応する HART 操作ツール（例：FieldCare など）だけです。Fieldgate は情報を透過的に伝えるため、各操作ソフトウェアのすべてのオプションをリモートで利用できます。リモート診断やリモート設定により、一部には現場でのサービス作業が不要になるものもあります。その他の作業についても、計画や準備がしやすくなります。



A0011278

図 19 各機器および以下のコンポーネントで構成される計測システム

- 1 Fieldgate FXA520
- 2 Multidrop コネクタ FXN520

i マルチドロップモードで接続できる機器の台数は「FieldNetCalc」プログラムで算出できます。このプログラムの詳細については、技術仕様書 TI 400F (Multidrop コネクタ FXN520) を参照してください。プログラムについては、最寄りの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、インターネットからダウンロードしてください。

www.de.endress.com/Download (テキスト検索 = 「Fieldnetcalc」)。

認証と認定

CE マーク	<p>計測システムは EC ガイドラインの法的要求に準拠しています。関連の「EC 適合性の宣言」にリストされていますが、同時に規格に適応しています。</p> <p>エンドレスハウザー社は CE マークを表示することにより、本製品が各試験に合格していることを証明いたします。</p>
RoHS	<p>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) の物質制限に適合しません。</p>
RCM マーク	<p>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。</p> <div data-bbox="408 696 1442 831" style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0029561</p>
防爆認定	<ul style="list-style-type: none"> ■ ATEX ■ IEC Ex ■ CSA ■ FM ■ NEPSI ■ KC ■ INMETRO ■ TIIS⁵⁾ ■ EAC Ex <p>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。</p> <p> 取得可能な認証および関連する XA の詳細については、こちらを参照してください。 →  62</p>
ANSI/ISA 12.27.01 準拠の二重シール	<p>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。</p> <p>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。</p>
機能安全性	<p>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。</p>
WHG	<p>WHG (ドイツ連邦水管理法) 認定：番号請求済み</p>
許容圧力 ≤ 20 MPa (2900 psi) の圧力機器	<p>耐圧ハウジングが装備されていないフランジやねじ込みボス付きの圧力機器は、許容最大圧力に関係なく、欧州圧力機器指令に適合しません。</p> <p>理由：</p> <p>EU 指令 2014/68/EU の第 2 条 5 項では、圧力アクセサリは「耐圧ハウジング付きの操作機能性を有する機器」と定義されています。</p> <p>圧力機器に耐圧ハウジングがない場合 (独自の圧力室を特定できない)、指令の意義の範囲内では、加圧アクセサリが存在しないこととなります。</p>

5) 準備中

注意：

許容限界を超過しないように配管または容器を保護する安全機器の一部である圧力機器については、部分試験を実施する必要があります（欧州圧力機器指令 2014/68/EU 第 2 条 4 項に準拠する安全機能を有する機器）。

無線規格 EN 302729-1/2

本機器は、レベル探査レーダー（LPR）無線規格 EN 302729-1/2 に準拠します。本機器は、当該指令がすでに施行されている EU および EFTA の各国で密閉タンクの内外で自由に使用することが認められています。

現在、以下の各国で指令が施行されています。

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。

密閉容器の外で本機器を使用する場合は、以下のこと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。下記の天文台から 4~40 km の距離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"

国名	天文台の名称	緯度	経度
	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 302729-1/2 に示された要件を考慮する必要があります。

無線規格 EN 302372-1/2

本機器は、タンクレベル探査レーダー (TLPR) 無線規格 EN 302372-1/2 に準拠し、密閉タンクで使用することが認められています。設置する場合は、EN 302372-1 付録 B 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) / Industry Canada (カナダ産業省)

本機器は、FCC 規則のパート 15 に適合しています。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。

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。運転動作には以下の 2 つの条件が課せられます：(1) 機器は、干渉を引き起こしてはならない、(2) 機器は、機器の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。

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.

遵守する責任がある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、本機器はセクション 15.256 にも準拠します。LPR (レベル探査レーダー) 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。

試験、証明

仕様コード 580「試験、証明」	説明
JA	EN10204-3.1 材料証明書, 接液部金属, EN10204-3.1 試験成績書

-  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。
銘板のシリアル番号を入力してください (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」

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

詳細な注文情報は、以下から入手できます。

- Endress+Hauser の Web サイトの製品コンフィギュレータ : www.endress.com -> 「Corporate」をクリック -> 国を選択 -> 「Products」をクリック -> 各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 -> 製品ページを表示 -> 製品画像の右側にある「機器仕様選定」ボタンをクリックすると、製品コンフィギュレータが表示されます。
- お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 : www.addresses.endress.com

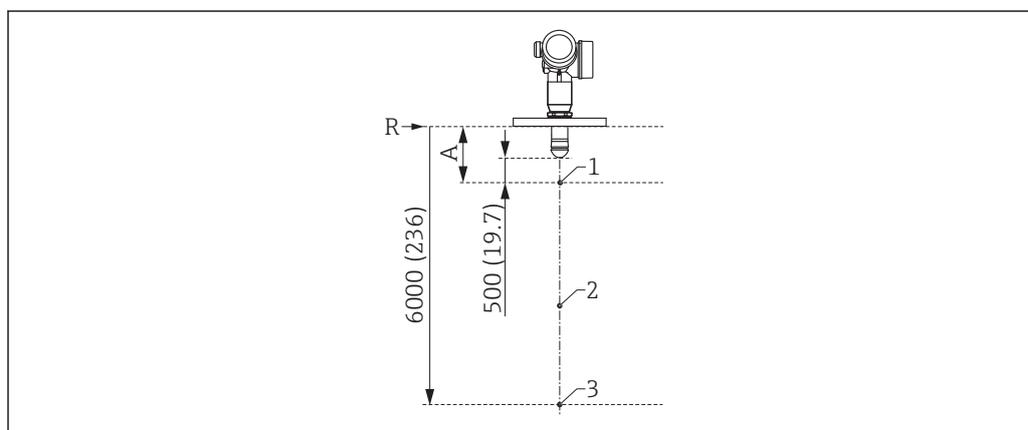
製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール

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

3点リニアリティプロトコル

i 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。



A0032642

図 20 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	番号
第 1 測定点	<ul style="list-style-type: none"> ■ 測定基準点から距離 A の位置 ■ A = アンテナ長 + 500 mm (19.7 in) ■ 最小距離：A_{min} = 1000 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 6000 mm (236 in) 下

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

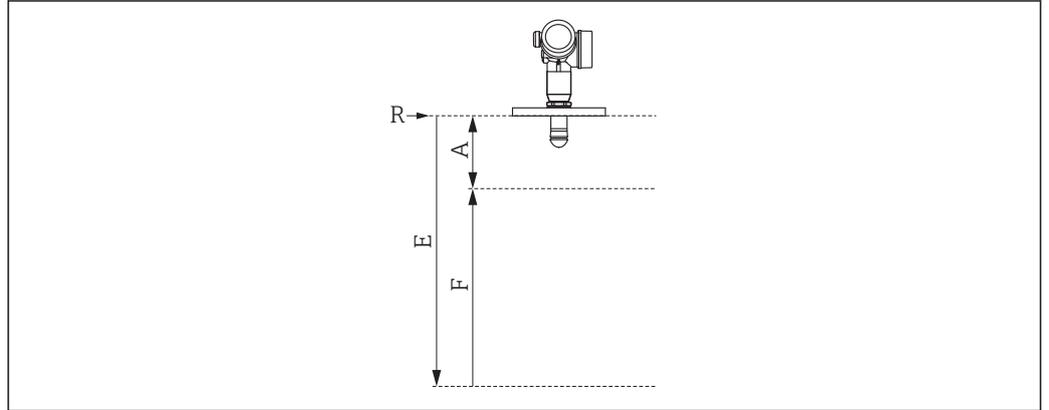
i リニアリティチェックは基準動作条件下で行なわれます。

5 点リニアリティプロトコル

i 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⁶⁾。

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。



A0032643

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
A ≥ アンテナの長さ + 200 mm (8 in) 最小値 : 400 mm (16 in)	F ≥ 400 mm (16 in)	E ≤ 24 m (79 ft)

i リニアリティチェックは基準動作条件下で行なわれます。

i **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せん。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 → 52。

6) (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 J「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	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	<ul style="list-style-type: none"> ■ in ■ ft ■ mm ■ m
設定 → 空校正	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	最大 70 m (230 ft)
設定 → 満量校正	<ul style="list-style-type: none"> ■ HART ■ PA ■ FF 	最大 <70 m (230 ft)
設定 → 拡張設定 → 電流出力 1 または 2 → ダンピング	HART	0 ~ 999.9 s
設定 → 拡張設定 → 電流出力 1 または 2 → フェールセーフモード	HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ Min ■ Max ■ 最後の有効値
エキスパート → 通信 → HART 設定 → パーストモード	HART	<ul style="list-style-type: none"> ■ オフ ■ オン

サービス

製品コンフィギュレータの製品構成を使用して、以下のサービスを選択できます。⁷⁾

- PWIS フリー (PWIS = 塗装表面不純物)
- カスタマイズパラメータ HART → 52
- カスタマイズパラメータ PA → 52
- カスタマイズパラメータ FF → 52
- ツーリング DVD なし (FieldCare)
- 製品資料ハードコピー

7) 製品構成の仕様コード 570

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（→ 62）、「診断およびトラブルシューティング」章を参照

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」の次のオプションの場合に使用可能：

- 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、現場に向く必要はありません。
- DTM⁸⁾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⁹⁾

- **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ト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)
- プルーフト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：出力電流のバイパス) なしで検証を実行することはできません。**

詳細な説明

 SD01870F

8) 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。

9) 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」の次のオプションの場合に使用可能：
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 **Foam detection** および **Build-up detection** ウィザードで使用されます。

 **Foam detection** および **Build-up detection** ウィザードを同時に使用することはできません。

「Foam detection」 ウィザード

- Heartbeat モニタリングモジュールには、**Foam detection** 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。

「Build-up detection」 ウィザード

- Heartbeat モニタリングモジュールには、**Build-up detection** 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。

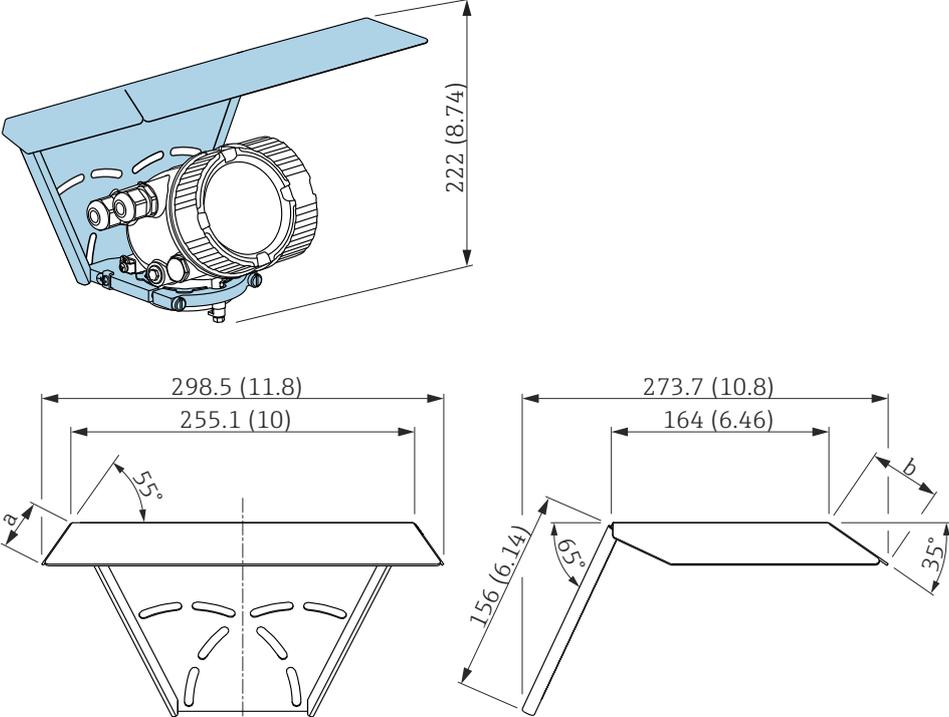
詳細な説明

 SD01870F

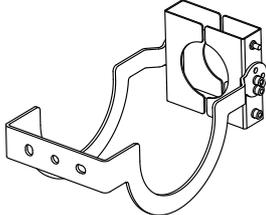
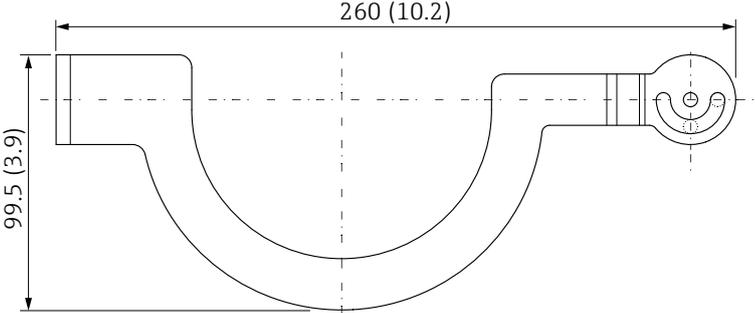
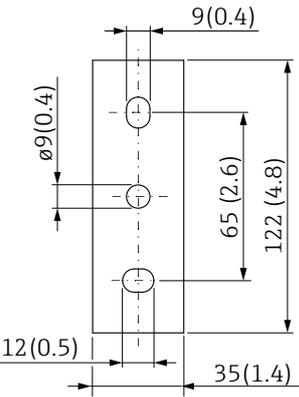
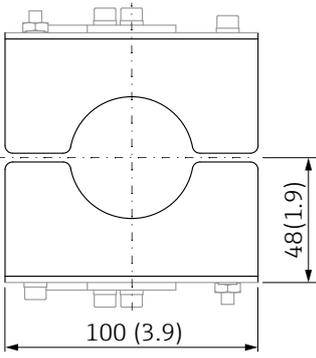
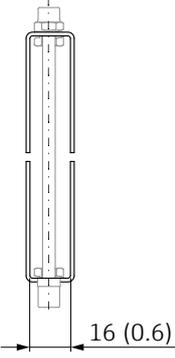
アクセサリ

機器固有のアクセサリ

日除けカバー

アクセサリ	説明
日除けカバー	 <p data-bbox="1380 734 1436 750">A0015466</p> <p data-bbox="1380 1149 1436 1164">A0015472</p> <p data-bbox="327 1176 710 1205">☑ 21 日除けカバー、寸法：mm (in)</p> <p data-bbox="327 1216 550 1245">a 37.8 mm (1.5 in)</p> <p data-bbox="327 1245 534 1274">b 54 mm (2.1 in)</p> <p data-bbox="327 1294 1436 1366"> i 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）。 </p>

調整可能な取付ブラケット

アクセサリ	説明
調整可能な取付ブラケット	<div style="text-align: right; margin-bottom: 20px;">  </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>材質：SUS 304 相当 (1.4301)</p> <p>ハウジングに適合¹⁾：</p> <ul style="list-style-type: none"> - A : GT19 デュアルコンパートメント、プラスチック PBT - C : GT20 デュアルコンパートメント、アルミコーティング <p>アンテナに適合²⁾：</p> <p>GA : ドリップオフ、PTFE DN50</p> <p>プロセス接続に適合³⁾：</p> <ul style="list-style-type: none"> - GGJ : ネジ ISO228 G1-1/2、SUS 316L 相当 - RGJ : ネジ ANSI MNPT1-1/2、SUS 316L 相当 <p>オーダー番号：71336522</p> <p>ⓘ</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 取付ブラケットと変換器ハウジングは導電接続されません。 ▪ 帯電する危険性があります。 ▪ 取付ブラケットは現場の等電位接地システムに統合してください。 ▪ 必ず、適切な締め具を（ユーザー側で用意）を使用して、安定した材料（例：金属、れんが、コンクリート）に固定してください。

A0032295

1) 製品構成の仕様コード 040
 2) 製品構成の仕様コード 070
 3) 製品構成の仕様コード 100

リモート表示部 FHX50

アクセサリ	説明
リモート表示部 FHX50	<div data-bbox="327 324 1204 750" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">A0019128</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> - プラスチック PBT - SUS 316L 相当/1.4404 ■ 保護等級：IP68 / NEMA 6P および IP66 / NEMA 4x ■ 表示モジュールに適合： <ul style="list-style-type: none"> - SD02 (プッシュボタン) - SD03 (タッチコントロール) ■ 接続ケーブル： <ul style="list-style-type: none"> - 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°F) <p> i 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 または M) を注文します。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。 </p> <p> i 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。 </p> <p> i 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 または M (「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。 </p> <p> i 以下の変換器には後付けできません。 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 </p> <p> i 詳細については、資料 SD01007F を参照してください。 </p>

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)	<div data-bbox="416 320 804 651" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1474 660 1528 674" data-label="Text">A0021734</div> <p data-bbox="416 701 523 725">技術データ</p> <ul data-bbox="416 728 1062 887" style="list-style-type: none"> ■ 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 mm² (24~14 AWG) <p data-bbox="416 898 644 922">機器と一緒に注文</p> <p data-bbox="469 925 1525 1003">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。</p> <p data-bbox="416 1016 727 1041">後付け用のオーダーコード</p> <ul data-bbox="469 1043 1222 1144" style="list-style-type: none"> ■ 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 <p data-bbox="469 1158 751 1182">後付け用のハウジングカバー</p> <p data-bbox="469 1184 1525 1238">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。</p> <ul data-bbox="469 1240 847 1319" style="list-style-type: none"> ■ 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 <p data-bbox="416 1332 708 1357">後付けに関する制限事項</p> <p data-bbox="469 1359 1525 1438">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。</p> <p data-bbox="416 1451 948 1476">詳細については、SD01090F を参照してください。</p>

ガスタイトフィードスルー

アクセサリ	説明
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」

通信関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
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。  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の USB インターフェイスを接続します。 オーダーコード : 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	動的 HART 変数を演算し、これをアナログ電流値またはリミット値に変換します。 オーダーコード : 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	フィールド機器を WirelessHART ネットワークに接続します。 WirelessHART アダプタは、直接 HART 機器に取り付けることが可能であり、既存の HART ネットワークに簡単に統合できます。これにより確実なデータ転送が実現し、その他の無線ネットワークと同時に操作することが可能です。  詳細については、取扱説明書 BA00061S を参照してください。
Fieldgate FXA320	接続された 4~20 mA 機器を、ウェブブラウザを介してリモート監視するためのゲートウェイです。  詳細については、技術仕様書 (TI00025S) および取扱説明書 (BA00053S) を参照してください。
Fieldgate FXA520	接続された HART 機器を、ウェブブラウザを介してリモート診断およびパラメータ設定するためのゲートウェイです。  詳細については、技術仕様書 (TI00025S) および取扱説明書 (BA00051S) を参照してください。
Fieldgate FXA42	デジタル/アナログ測定機器と在槽管理ソフトウェア間のデータ伝送用のプログラム可能な Ethernet、2G/3G および WLAN ゲートウェイ  詳細については、技術仕様書 (TI01297S) および簡易取扱説明書 (KA01246S) を参照してください。

アクセサリ	説明
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。

アクセサリ	説明
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

アクセサリ	説明
FieldCare / DeviceCare	Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツール このツールは、システム内のあらゆるフィールド機器を設定し、その機器を管理する助けとなります。ステータス情報が表示され、機器の診断もサポートできます。  詳細については、取扱説明書 BA00027S および BA00059S を参照してください。

システムコンポーネント

アクセサリ	説明
メモグラフ M グラフィックデータマネージャ	メモグラフ 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、測定ポイントの解析を行います。データは、256 MB の内部メモリに保存され、SD カードや USB スティックにも保存されます。  詳細については、技術仕様書 (TI00133R) および取扱説明書 (BA00247R) を参照してください。
RN221N	電源付きアクティブバリアで、4~20 mA の電流回路を安全に分離します。双方向の HART 伝送を可能にします。  詳細については、技術仕様書 (TI00073R) および取扱説明書 (BA00202R) を参照してください。
RNS221	2 線式センサまたは変換器用の非防爆区域専用の変換器電源です。HART 通信ソケットを使用して、双方向通信を可能にします。  詳細については、技術仕様書 (TI00081R) および取扱説明書 (KA00110R) を参照してください。

補足資料

- i** 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：銘板のシリアル番号を入力してください (www.endress.com/deviceviewer)。
 - Endress+Hauser Operations アプリ：銘板のシリアル番号を入力するか、銘板の 2-D マトリクスコード (QR コード) をスキャンしてください。
- i** 資料は以下から入手できます。
弊社ウェブサイトのダウンロードエリアより：www.endress.com → Download

標準資料

Micropilot FMR60

資料と機器との対応表：

機器	電源；出力	通信	資料タイプ	資料コード
FMR60	A, B, C, K, L	HART	取扱説明書	BA01618F
			簡易取扱説明書	KA01251F
			機能説明書	GP01101F
	G	PROFIBUS PA	取扱説明書	* 1)
			簡易取扱説明書	*
			機能説明書	*
	E	FOUNDATION フィールドバス	取扱説明書	*
			簡易取扱説明書	*
			機能説明書	*

1) 準備中

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。

仕様コード 010	認定	仕様コード 020 「電源；出力」				
		A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ⁴⁾ /G ⁵⁾	K ⁶⁾ /L ⁷⁾
BA	ATEX II 1G Ex ia IIC T6 Ga	XA01549F	XA01549F	XA01549F	XA01557F	-
BB	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA01549F	XA01549F	XA01549F	XA01557F	-
BC	ATEX II 1/2G Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	XA01552F	XA01552F	XA01552F	XA01560F	XA01552F
BG	ATEX II 3G Ex ec IIC T6 Gc	XA01551F	XA01551F	XA01551F	XA01559F	-
BH	ATEX II 3G Ex ic IIC T6 Gc	XA01551F	XA01551F	XA01551F	XA01559F	-
B2	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, 1/2D Ex ia IIIC T85°C Da/Db	XA01555F	XA01555F	XA01555F	XA01563F	-
B3	ATEX II 1/2G Ex ia/db [ia Ga] IIC T6, Ga/Gb 1/2D Ex ta/tb IIIC T85°C Da/Db	XA01556F	XA01556F	XA01556F	XA01564F	XA01556F
B4	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	XA01553F	XA01553F	XA01553F	XA01561F	-
CB	CSA C/US IS Cl.I Div.1 Gr.A-D	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
CC	CSA C/US XP Cl.I Div.1 Gr.A-D	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
C2	CSA C/US IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex ia	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
C3	CSA C/US XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, NI Cl.1 Div.2, Ex db	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
FA	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
FB	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx ia, NI Cl.1 Div.2	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
FC	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
FD	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G, AEx db, NI Cl.1 Div.2	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
GA	EAC Ex ia IIC T6 Ga	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-

仕様コード 010	認定	仕様コード 020 「電源 ; 出力」				
		A ¹⁾	B ²⁾	C ³⁾	E ⁴⁾ /G ⁵⁾	K ⁶⁾ /L ⁷⁾
GB	EAC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
GC	EAC Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
GR	非危険場所 + EAC マーク	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
IA	IEC Ex ia IIC T6 Ga	XA01549F	XA01549F	XA01549F	XA01557F	-
IB	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	XA01549F	XA01549F	XA01549F	XA01557F	-
IC	IEC Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	XA01552F	XA01552F	XA01552F	XA01560F	XA01552F
IG	IEC Ex ec IIC T6 Gc	XA01551F	XA01551F	XA01551F	XA01559F	XA01551F
IH	IEC Ex ic IIC T6 Gc	XA01551F	XA01551F	XA01551F	XA01559F	-
I2	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex ia IIIC T85°C Da/Db	XA01555F	XA01555F	XA01555F	XA01563F	-
I3	IEC Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb, Ex ta/tb IIIC T85°C Da/Db	XA01556F	XA01556F	XA01556F	XA01564F	XA01556F
I4	IEC Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	XA01553F	XA01553F	XA01553F	XA01561F	-
KA	KC Ex ia IIC T6 Ga	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
KB	KC Ex ia IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
KC	KC Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
MA	INMETRO Ex ia IIC T6 Ga	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
MC	INMETRO Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
MH	INMETRO Ex ic IIC T6 Gc	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
NA	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
NB	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
NC	NEPSI Ex ia/db [ia Ga] IIC T6 Ga/Gb	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
NG	NEPSI Ex ec IIC T6 Gc	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
NH	NEPSI Ex ic IIC T6 Gc	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
N2	NEPSI Ex ia IIC T6 Ga/Gb, Ex iaD 20/21 T85...90°C	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-
N3	NEPSI Ex d[ia] IIC T6 Ga/Gb, DIP A20/21 T85...90°C IP66	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)
8A	FM/CSA IS+XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G	* 8)	* 8)	* 8)	* 8)	-

- 1) 2 線式、4~20mA HART
- 2) 2 線式、4~20mA HART、スイッチ出力
- 3) 2 線式、4~20mA HART、4~20mA
- 4) 2 線式、FOUNDATION Fieldbus、スイッチ出力
- 5) 2 線式、PROFIBUS PA、スイッチ出力
- 6) 4 線式 AC 90~253 V、4~20 mA HART
- 7) 4 線式 DC 10.4~48 V、4~20mA HART
- 8) 準備中

 機器に対応する安全上の注意事項 (XA) の情報が銘板に明記されています。

機器がリモート表示部 FHX50 用に準備されている場合 (製品構成 : 仕様コード 030 : 「表示部/操作部」、オプション L または M)、以下の表に従って一部の認証の Ex 記号が変更されます。¹⁰⁾

仕様コード 010 (「認証」)	仕様コード 030 (「表示部/操作部」)	Ex 記号
B3	L ¹⁾	II 1/2 G Ex db [ia] IIC T6 Ga/Gb, II 1/2 D Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db
I3	L ²⁾	Ex db [ia] IIC T6 Ga/Gb, Ex ta [ia Db] IIIC Txx°C Da/Db

- 1) 4 線式 DC 10.4~48V、4~20mA HART
- 2) 4 線式 DC 10.4~48V、4~20mA HART

10) この表に記載されていない認証の記号は、FHX50 による影響を受けません



www.addresses.endress.com
