

技術仕様書

マイクロパイロット S FMR540

レベルレーダー
高精度非接触型液面計

保稅および在槽管理用（NMI および PTB 保稅認定対応）



アプリケーション

マイクロパイロット S は貯蔵タンクでの高精度な液面測定用にご利用頂けます。国際規格 OIML R85 および API 3.1B に準拠しています。

一般的なアプリケーションとしては、

- パラボラアンテナ型のマイクロパイロット S は、ガイドパイプなどのないタンクで最大 40 m (131 ft) までの測定に最適です。
- ホーンアンテナ型のマイクロパイロット S は、ガイドパイプなどのないタンクでノズルの形状などの問題のためパラボラアンテナを使用できない場合の測定に適しています。

パラボラアンテナ DN200 (8") または DN250 (10") 付きの FMR540 は、放射角がそれぞれ 4.4° または 3.3° と狭いため、タンク内壁に接近してノズルが配置されたアプリケーションにも最適です。DN100 (4") ホーンアンテナ付きの FMR540 は、あらゆる小口径ノズルに使用できます。

特徴

- 精度：1 mm (0.04 in) より良好
- 保稅用の各国認証（NMI、PTB）を取得しています。
- 機器単体で利用できる他、タンクサイドモニタ NRF590 を用いてタンクゲージシステムに容易に組み込むことが可能です。
- HART および DC 24 V（本質安全電源）の 4 線式ケーブルにより、低コストで簡単に設置できます（本質安全）。
- 低コスト、軽量のユニバーサルフランジがあります。
- フランジの傾きは角度調節器で補正可能です。
- 表示は英数字およびカタカナを用いたメニュー形式ですので、現場操作も簡単です。
- 操作ソフトウェア（FieldCare）を用いて、調整、記録、メンテナンス／機器診断を簡単に行うことができます。
- 出力は HART 通信仕様です。

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

目次

主要な資料情報	3	環境	21
資料の表記規則	3	機器周囲温度	21
機能とシステム構成	4	保管温度	21
測定原理	4	気候条件	21
システム構成	6	保護等級	21
保税アプリケーション	7	耐振動性	21
タンクゲージシステムへの統合	7	アンテナ洗浄性	21
入力	8	電磁適合性 (EMC)	21
測定値	8	保税認定	21
測定範囲	8	動作条件 / プロセス	21
動作周波数	8	プロセス温度範囲	21
出力	9	プロセス圧力範囲	21
信号出力	9	角度調節器	21
アラーム時の信号	9	構造	22
HART 通信の負荷	9	外形寸法	22
リニアライゼーション	9	質量	23
入出力絶縁	9	材質	24
プロトコル関連データ	9	保税銘板	26
電源および出力	10	UNI フランジ	27
端子接続	10	操作性	29
供給電圧	11	操作コンセプト	29
消費電力	11	現場操作	29
消費電流	11	遠隔設定	30
電気接続	12	表示部	32
電線管接続口	12	操作部	33
HART 残留リップル	12	認証と認定	34
HART 最大ノイズ	12	CE 認定	34
過電圧保護	12	C-Tick シンボル	34
電源	12	Ex 認定	34
高精度計測	12	オーバーフロー防止	34
性能特性	13	高周波認定	34
リファレンス条件	13	CRN 認定	34
最大測定誤差	13	保税認定	34
分解能	13	その他の規格とガイドライン	34
ウォームアップ時間	13	注文情報	35
ヒステリシス	13	注文情報	35
非繰り返し性	13	納入範囲	35
応答時間	13	アクセサリ	36
長期ドリフト	13	機器関連のアクセサリ	36
周囲温度の影響	13	通信関連のアクセサリ	37
精度証明	13	サービス関連のアクセサリ	37
最大充填速度	13	関連ドキュメント	38
ソフトウェアの信頼性	13	標準資料	38
在槽管理バージョン	13	機器固有の補足資料	38
設置	14	セーフティ インストラクション	38
設置条件	14	特許	38
設置説明	14		
測定条件	15		
タンクへの設置	16		
角度調節器	18		
放射角	19		
エアーパージ	20		

主要な資料情報

資料の表記規則

安全シンボル

シンボル	意味
 A0011189-JP	危険 危険な状況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。
 A0011190-JP	警告 危険な状況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。
 A0011191-JP	注意 危険な状況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。
 A0011192-JP	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
 A0018335	直流 直流電圧がかかっている、あるいは直流電流が流れている端子
 A0018336	交流 交流電圧がかかっている、あるいは交流電流が流れている端子
 A0018337	直流および交流 - 交流電圧または直流電圧がかかっている端子 - 交流または直流電流が流れている端子
 A0018338	アース端子 オペレータの観点から、接地システムを用いて接地されたアース端子
 A0018339	保護アース端子 その他の接続を行う前に、接地接続する必要がある端子
 A0011201	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
 A0011182	許可 許可された手順、プロセス、動作であることを示します。
 A0011183	推奨 推奨の手順、プロセス、動作であることを示します。
 A0011184	禁止 禁止された手順、プロセス、動作であることを示します。
 A0011193	ヒント 追加情報を示します。
 A0015483	資料参照 関連する機器関連文書の参照指示
 A0015484	ページ参照 関連するページ番号の参照指示
 A0015486	図参照 関連する図番号およびページ番号の参照指示
1., 2., ...	一連のステップ
 A0015488	問題が発生した場合のヘルプ

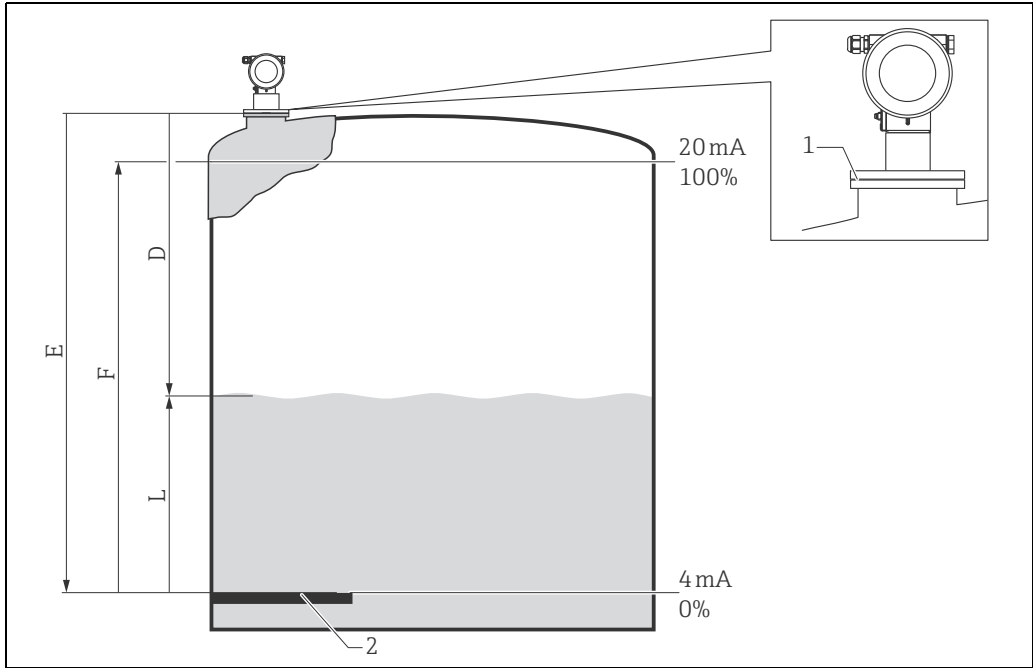
図中のシンボル

シンボル	意味
1, 2, 3, 4, ...	主要項目番号
1., 2., ...	一連のステップ
A, B, C, D, ...	図
A-A, B-B, ...	断面図
 A0011187	防爆区域 防爆区域を示します。
 A0011188	安全区域 (非防爆区域) 非防爆区域を示します。

機能とシステム構成

測定原理

マイクロパイロットはタンクトップ取付の計測システムで、基本的には電波（マイクロ波）の伝播時間測定（飛行時間）方式によって計測します。つまり、測定基準点（プロセス接続部）と測定対象物表面との距離を、アンテナから放射されたマイクロ波パルスが測定対象物表面で反射され、再びレーダーシステムによって受け取られる時間から計測します。すなわち、マイクロ波はアンテナから液面に向け放射され、液面で反射されたマイクロ波はアンテナで受信されます。この間の時間を元に距離を測定します。



- 1 GRH 測定基準点（フランジまたはネジ込み接続の下端）
2 レベルゼロ点（ゲージ基準面）

- E 空 (= ゼロ点)
F 満量 (= スパン)
D 測定距離
L レベル ($L = E - D$)

A0020712

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け取られ電子回路部に伝送されます。マイクロプロセッサが信号を見極め、測定対象物表面におけるマイクロ波パルスによる反射波を特定します。

伝播時間測定（飛行時間法）に関する当社の長年にわたる経験をもとに開発されたソフトウェア PulseMaster® によって、正確な信号認識が可能となりました。この PulseMaster® ソフトウェアの特許取得済みアルゴリズムが、マイクロパイロット S のミリ単位の精度を実現します。測定対象物への距離 "D" はインパルスの伝播時間 "t" に比例します：

$$D = c \cdot t / 2$$

"c" は光速

既知の距離 "E" を基にレベル "L" が算出されます：

$$L = E - D$$

"E" の基準点はプロセス接続の下面になります。精度の高いレベル測定を行うには、取付位置すなわち測定基準点（GRH）が安定していること、または、タンクの充填 / 排出時のタンク形状変化を補償することが極めて重要です。これには、マイクロパイロット S FMR53x/540 に内蔵された検尺テーブルを利用するか、タンクサイドモニタ NRF590 の補正機能を使用してください。精度の高いレベル測定を行うには、測定基準点（GRH）が安定していることが極めて重要です。マイクロパイロットには干渉波を除去する機能を備えています。この機能は使用者が有効無効を選択可能です。これにより、エッジや溶接の継ぎ目から生じる干渉波をレベルエコーとして誤認識することを防ぐことができます。

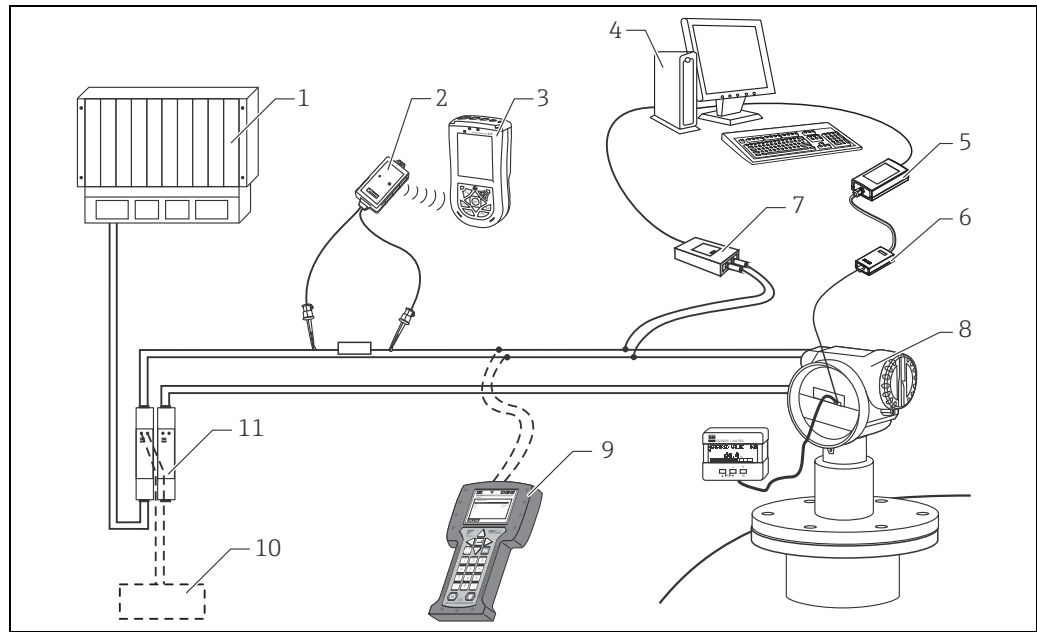
出力

マイクロパイロットは、タンクが空の距離 "E" (= ゼロ) と 液位 100% 距離 "F" (= スパン) およびアプリケーションパラメータを入力する事によりセットアップされます。アプリケーションパラメータによって、機器はプロセス条件に合うように自動的に調整されます。データポイント "E" と "F" は、それぞれ 4 mA と 20 mA の電流出力に対応します。デジタル出力、本体ディスプレイモジュールの 0 ~ 100% にも対応します。在槽管理または保税アプリケーションの場合は、測定値は精度確保のため必ずデジタル通信（HART）によって伝送されます。手入力もしくは半自動入力による最大 32 点のリニアライゼーション機能が、機器本体もしくは遠隔操作で設定可能です。この機能によって、使用単位での測定や、球形タンク、枕タンク、あるいは円錐形状タンクでのリニア信号を出力することが可能となります。

システム構成

機器単体での使用

本機器には、4 ～ 20 mA 出力（HART プロトコル）があります。
計測システムは下図のようになります。



- 1 PLC（プログラマブルロジックコントローラ）
- 2 VIATOR モデム、接続ケーブル付き
- 3 フィールドエキスパート（Field Xpert）
- 4 操作ツール（例：FieldCare）搭載のコンピュータ
- 5 コミュボックス FXA291
- 6 ToF アダプタ FXA291
- 7 コミュボックス FXA195（USB）
- 8 マイクロパイロット、ディスプレイモジュール付き
- 9 ハンドヘルドコミュニケーター 475
- 10 FXA195 またはハンドヘルドコミュニケーター 475
- 11 変換器電源ユニット RN221N（通信抵抗付き）

現場設定

- 本体操作ディスプレイモジュール VU331 により操作することができます。
- パソコン、ToF アダプタ FXA291（USB）付きコミュボックス FXA291、操作ソフトウェア「FieldCare」により操作できます。
FieldCare は、エンドレスハウザー社製機器（レーダー式、超音波式、マイクロインパルス式）用のグラフィック表示ソフトウェアです。設定、データ保存、信号解析、測定点のレポート作成をサポートします。

遠隔設定

- ハンドヘルドコミュニケーター 475 を使用
- フィールドエキスパートを使用
- パソコン、コミュボックス FXA195、操作ソフトウェア「FieldCare」を使用

遠隔操作

パソコン、NRF590（タンクサイドモニタ）、在槽管理ソフトウェアを使用

資産管理システムへの統合

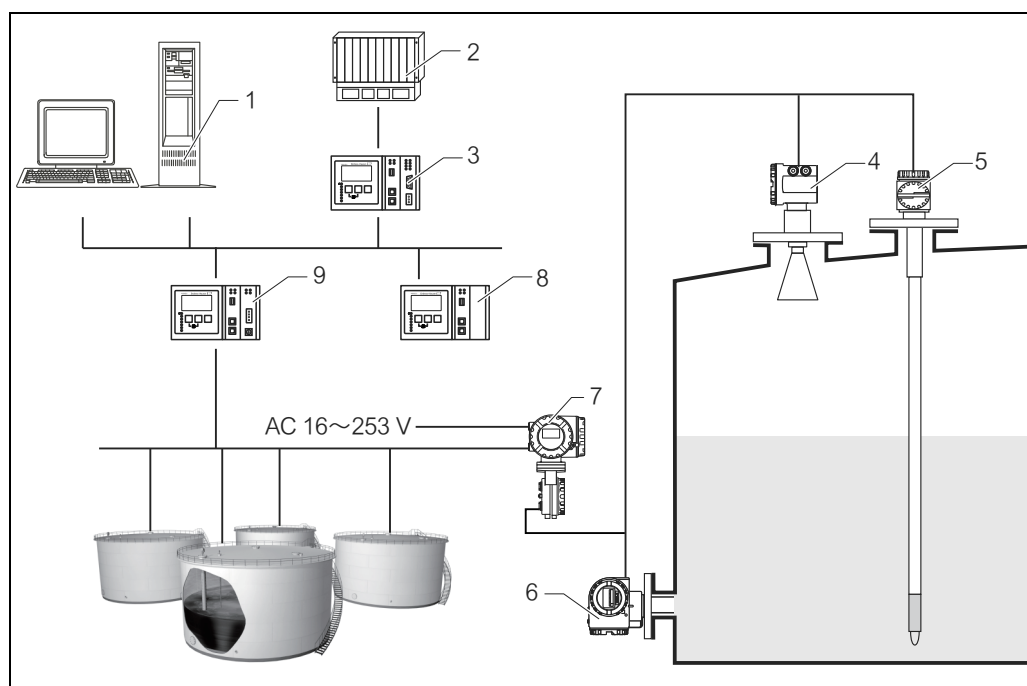
HART インターフェースにより、エマソン社の AMS®（Asset Management System、資産管理システム）に統合することが可能です。

保稅アプリケーション

マイクロパイロット S は、保税タンク用アプリケーションおよび在庫管理アプリケーションに適した製品です。この場合、該当する税関立合試験を行わなければなりません。マイクロパイロット S は、電子回路部へのアクセスとソフトウェアの変更を防止するため、校正が問題なく終了した後には封印することができます。マイクロパイロット S を保税用または在庫管理用を使用する場合は、タンクサイドモニタ (NRF590) を用いて液体の温度も伝送することができます。さらに、液位変化によるタンク変形に起因するゲージ基準点の垂直方向の変動を、NRF で補正できます。NRF は DC 24 V 電源をマイクロパイロット S に供給でき、マルチドロップ HART 経由で他の HART 機器 (最大 6 台) との通信が可能です。

タンクゲージシステムへの統合

タンクサイドモニタ NRF590 は、複数のタンクがあり、各タンクにレーダー、スポットまたは平均温度のセンサ、水尺用静電容量プローブ、圧力センサなどが 1 つまたは複数取り付けられているタンクヤードでの遠隔伝送にも使用します。タンクサイドモニタのプロトコルは既存のほとんどのタンクゲージプロトコルへの持続できます。オプションで 4-20 mA センサ、デジタル I/O、アナログ出力を接続できるため、タンクのあらゆるセンサを完全統合することが可能です。各機器は実績のある本質安全防爆 HART を使用しているため、すべてのタンクヤードでの配線コストの削減を可能に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。



- 1 タンクビジョン ワークステーション
- 2 プロセス制御システム
- 3 タンクビジョン ホストリンク NXA822
- 4 マイクロパイロット S
- 5 平均温度計 Prothermo
- 6 圧力伝送器
- 7 タンクサイドモニタ
- 8 タンクビジョン データコンセントレータ NXA821
- 9 タンクビジョン タンクスケヤナ NXA820

入力

測定値

測定値は測定基準点（GRH、図 → 4 ページ 参照）から反射面（つまり測定物面）までの距離です。測定値およびすべてのパラメータは、メートル法による SI 単位または 米国 / 英国単位（インチ、フィートなど）のいずれかで表示できます。

レベル値は入力したタンクの高さに基づいて計算されます。レベルはリニアライゼーションによって他の単位（体積、質量）に換算できます。タンク屋根の動きなどの非線形的影響を補償するため、補正テーブル（検尺テーブル）に入力することも可能です。

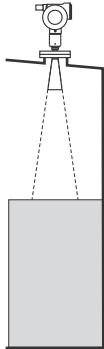
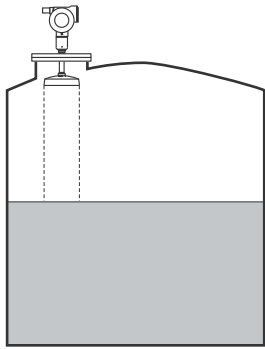
測定範囲

測定範囲はアンテナのサイズ、測定物の反射率、設置位置、干渉波の度合いによります。最適な信号強度を得るためには、可能な限り大口径のアンテナ（DN200（8"）または DN250（10"）パラボラアンテナ）の使用を推奨します。

測定可能な範囲は下の表に測定物グループとアプリケーションの種類ごとに記載してあります。測定物の比誘電率が分からない場合は、確実に信頼性の高い測定を行うために測定物グループを B と仮定することを推奨します。

測定物グループ	比誘電率 (εr)	例
A1	1.4 ~ 1.6	プロパン、ブタン
A2	1.6 ~ 1.9	非導電性液体（例：液化ガス）。詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。
B	1.9 ~ 4	非導電性液体（例：ガソリン、オイル、トルエン、石油生成物、原油、歴青、アスファルト）
C	4 ~ 10	例) 濃縮酸、有機溶剤、エステル、アニリン、アルコール、アセトン、.....
D	> 10	導電性のある液体（例：水溶液、希釈酸、希アルカリ）

センサタイプと測定物グループに応じた測定範囲

測定物グループ		ホーンアンテナ センサ伸長パイプなし	パラボラアンテナ センサ伸長パイプなし
		 A0020821	 A0020822
		測定範囲 ¹⁾	測定範囲 ¹⁾
A1	DC (εr) = 1.4 ~ 1.6	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。	
A2	DC (εr) = 1.6 ~ 1.9	0.6 ~ 20 m (2 ~ 66 ft) 0.6 ~ 30 m (2 ~ 98 ft)	0.6 ~ 40 m (2 ~ 131 ft)
B	DC (εr) = 1.9 ~ 4		
C	DC (εr) = 4 ~ 10		
D	DC (εr) > 10		
保認認定の場合の最大測定範囲		NMi : 23 m (75 ft) PTB : 23 m (75 ft)	NMi : 26 m (85 ft) PTB : 30 m (98 ft)

1) すべてリファレンス条件に基づいた値です。

 ガイドパイプ付きのアプリケーションの場合は、マイクロパイロット S FMR532 を推奨します（TI01122F を参照）。

動作周波数

K バンド（約 26 GHz）

伝送器パルスが統計的にコード化されるため、最大 8 台のマイクロパイロット機器を同一タンクに設置できます。

出力

信号出力

4 ～ 20 mA (反転可能) HART プロトコル対応 (例: タンクサイドモニタ NRF590 へのマルチドロップ接続の場合など): このバージョンは PC および操作ソフトウェア FieldCare で操作することができます。本機器は、ポイントツーポイントおよびマルチドロップの両方をサポートしています。ミリ単位の精度で測定する場合は、必要な分解能を確保するために、測定値を HART プロトコルで伝送する必要があります。

製品コンフィギュレーターでの " 出力 ; 操作 " 信号のオーダーコード: バージョン A (4 行表示 VU331、反射波形表示機能付)

アラーム時の信号

エラー情報は以下により確認できます:

- 現場表示器
 - エラーシンボル
 - テキスト表示
 - LED: 赤色 LED が点灯 = 警報、赤色 LED が点滅 = 警告
- 電流出力
- デジタルインターフェース

HART 通信の負荷

HART 通信の最小負荷: 250 Ω

リニアライゼーション

マイクロパイロット S のリニアライゼーション機能により、測定値をあらゆる長さまたは容量の単位に変換することが可能です。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があらかじめプログラムされている他、最大 32 点のリニアライズが手動もしくは半自動で入力可能です。

入出力絶縁

500 V のアイソレーションが以下に対してなされています。

- 電源およびアース
- 電源および信号

プロトコル関連データ

HART

製造元 ID	000011 (16 進)
デバイスタイプコード	001F (16 進)
変換器固有のリビジョン	01 (16 進)
デバイスリビジョン	1 (SW 01.01.00 の場合) 2 (SW 01.01.02 の場合)
サポートされる機能	■ バーストモード ■ 追加のステータス
DD- ファイル	最新の情報およびファイルは以下のサイトから入手できます。 ■ www.endress.com ■ www.hartcom.org
HART 通信の負荷	最小 250 Ω
機器変数	PV 値: レベルまたは体積 ¹⁾

1) 設定に応じて異なります。

電源および出力

端子接続

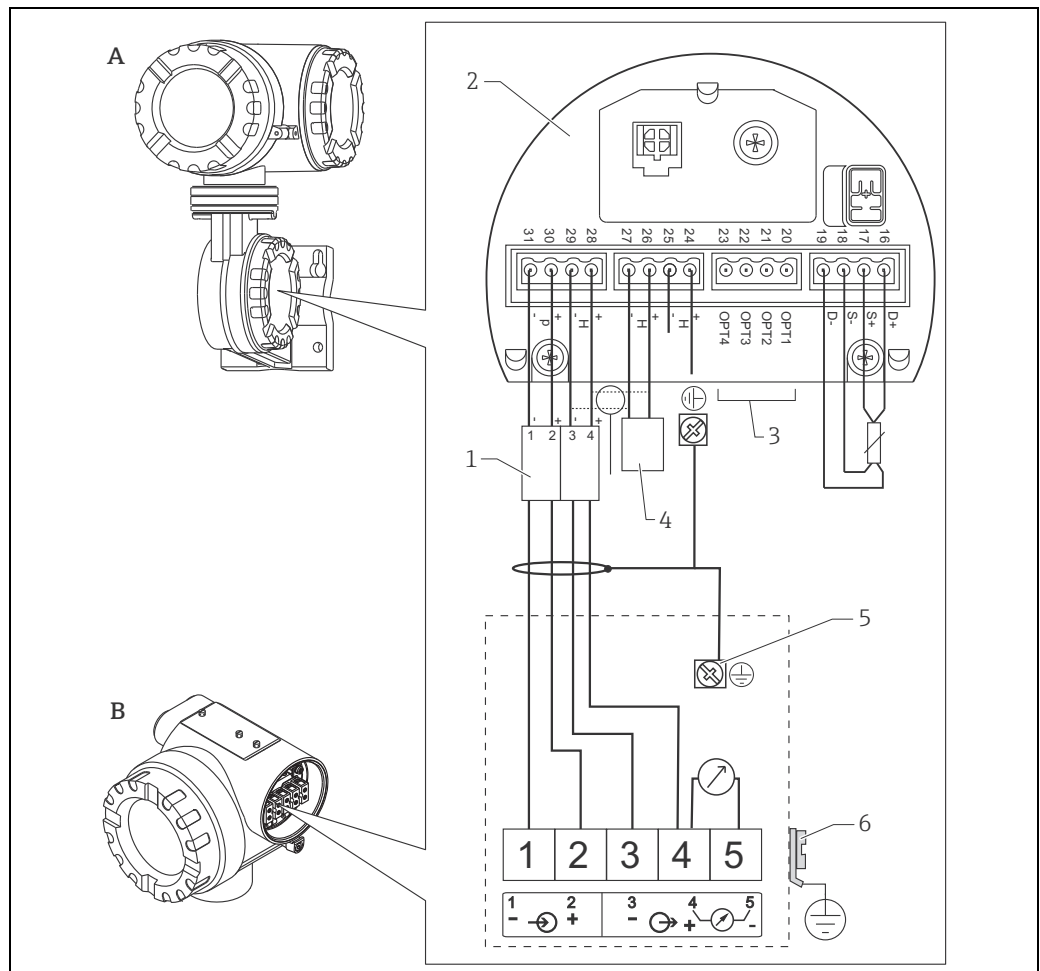
4 ～ 20 mA (HART 対応)

4 線ケーブルは、端子室のネジ端子に接続します (線径 0.5 ～ 2.5 mm²[20 ～ 14 AWG])。接続には、シールド付き 4 線ツイストペア (2 ペア) ケーブルを用いてください。本機器内には、逆極性、無線周波妨害、過電圧ピークに対する保護回路が組み込まれています (技術仕様書 TI00241F を参照)。

タンクサイドモニタ NRF590 の接続

マイクロパイロット S は、防爆区域で他の機器と組み合わせてタンクサイドモニタに接続できます。この場合は、すべての接続機器のケーブルシールドをタンクサイドモニタ 1 点で接地し、すべての機器を同じ等電位線 (PML) に接続することを推奨します。機能上の理由から現場アースとシールド間に静電結合が必要な場合は (多重接地)、最低絶縁耐力が 1500 V_{eff} のセラミックコンデンサを使用してください。その際、総静電容量が 10 nF を超えないようにしてください。相互に接続された本質安全機器の接地については FISCO モデル (*) を参照してください。

NRF590 とマイクロパイロット S の間に接地ケーブルを敷設できない場合は、NRF590 の片側に接地することが可能です。この場合、最大静電容量が 10 nF で最小分離電圧が 1500 V のセラミックコンデンサを使用してマイクロパイロット S のケーブルシールドを接地することが重要です。



A0020823

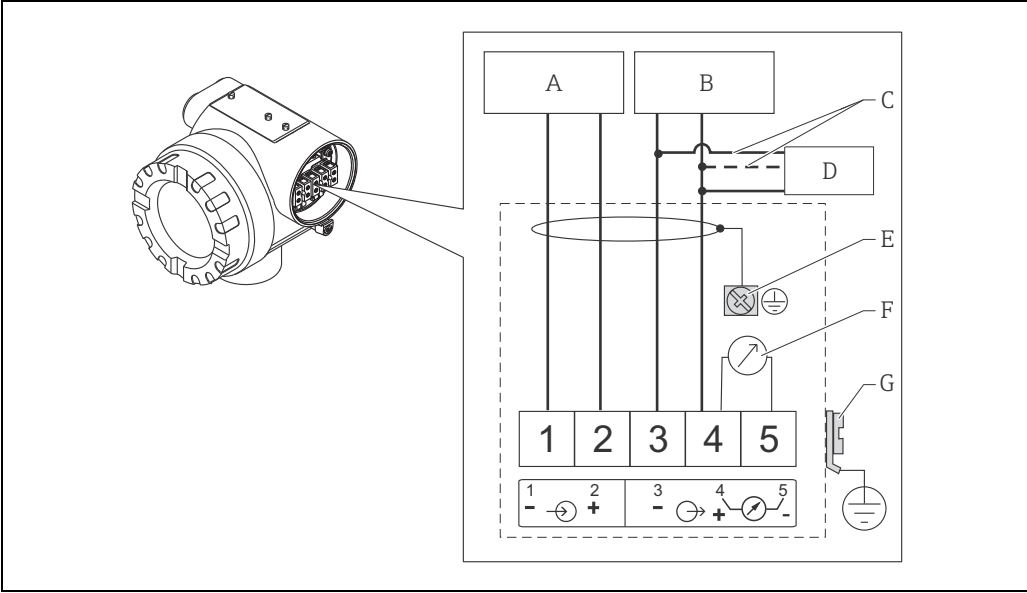
- A タンクサイドモニタ NRF590
- B マイクロパイロット S
- 1 マイクロパイロット S のみ
- 2 本質安全端子台
- 3 シールド、タンクサイドモニタ NRF590 の片側に接地
- 4 HART センサ
- 5 シールドケーブル
- 6 PML (等電位線)

(*)

FISCO (Fieldbus Intrinsically Safe Concept : フィールドバスの本質的安全の概念) モデルは、ドイツの Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB : 連邦物理技術協会) で開発されたもので、今日では危険領域で使用されるフィールドバスの基本モデルとして国際的に認められています。

機器単体としての接続

単体機器として防爆区域に設置されたマイクロパイロット S は、防爆区域外にある電源ユニットと変換器に接続されます。この場合は、ハウジングのアースを利用して、マイクロパイロットに直接シールドを接続することを推奨します。その際、マイクロパイロット S と電源ユニットを同じ等電位線（PML）に接続してください。



- A 電源 DC 24 V、電源ユニットより供給
B 信号 DC 24 V、電源ユニットより供給
C 代替接続
D コミュボックス FXA195、ハンドヘルドコミュニケーター
E シールドケーブル
F テストソケット、出力電流
G PML（等電位線）

供給電圧

直流電圧：以下の表を参照

通信		端子間電圧	最小	最大
電源	標準	V (20 mA) =	16 V	36 V
	Ex	V (20 mA) =	16 V	30 V
信号	Ex	V (4 mA) =	11.5 V	30 V
		V (20 mA) =	11.5 V	30 V

消費電力

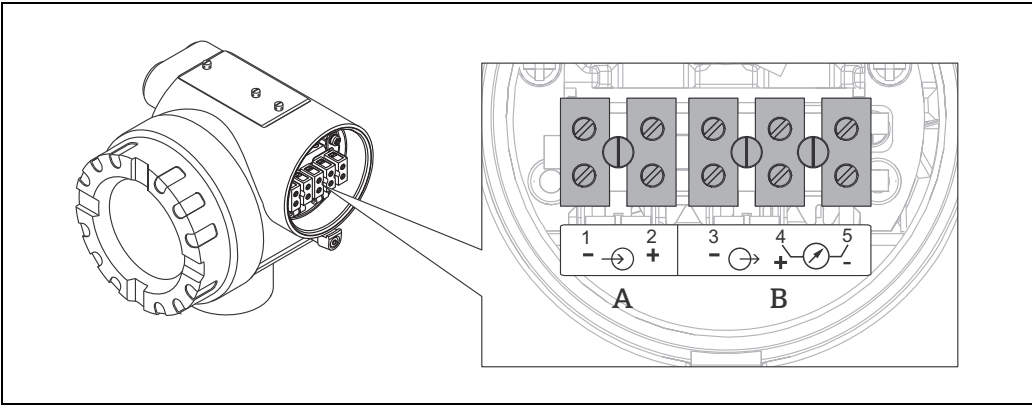
- 最大 400 mW（16 V 時）
- 最大 600 mW（24 V 時）
- 最大 750 mW（30 V 時）
- 非防爆：最大 900 mW（36 V 時）

消費電流

最大 25 mA（突入電流 55 mA）

電気接続

電気回路および電流出力はアンテナ回路から絶縁されています。



A0020471

A 電源
B 電圧

電線管接続口

名称	バージョン
ネジ M20	1
ケーブルグラウンド M20	2
電線管接続口用ネジ G ½"	3
電線管接続口用ネジ NPT ½"	4

* 製品コンフィギュレーターのおオーダーコード (→ 35 ページ)

HART 残留リップル

47 ～ 125 Hz : $V_{pp} = 200 \text{ mV}$

HART 最大ノイズ

500 Hz ～ 10 kHz : $U_{eff} = 19 \text{ mV}$ (500 Ω 時)

過電圧保護

- レベル伝送器マイクロパイロット S には、EN/IEC 60079-14 または EN/IEC 60060-1 に準拠する内蔵型の過電圧保護回路 (600 Vrms サージアレスタ) が装備されています (インパルス電流テスト 8/20 s、ピーク電流 = 10 kA、10 パルス)。さらに、本機器は 500 Vrms の電氣的絶縁により、電源と (HART) 電流出力間が保護されています。使用に当っては電位差が生じないようにマイクロパイロット S の金属ハウジングをタンクもしくはシールドに直接接続してください。
- 追加の過電圧保護 HAW560Z/ HAW562Z の設置 (XA00081F「防爆認定された電気機器の安全注意事項」を参照)
 - HAW560Z/HAW562Z とマイクロパイロット S を設置現場の等電位線に接続します。
 - 防爆区域の内外で等電位となるようにしてください。
 - HAW560Z/HAW562Z とマイクロパイロット S レベル伝送器に接続するケーブルは、長さが 1 m (3.3 ft) を超えないようにしてください。
 - ケーブルは機械的に保護する必要があります (例: 金属管を使用)。

電源

- 機器単体での使用時は、当社製 RN221N または同等品を 2 台使用して電源供給してください。
- 当社製タンクサイドモニタ NRF590 を用いてタンクゲージシステムに組み込むことが可能 (推奨用途)

高精度計測

高精度の計測では、必要な分解能を確保するために、計測したデータを HART プロトコルによって伝送する必要があります。

性能特性



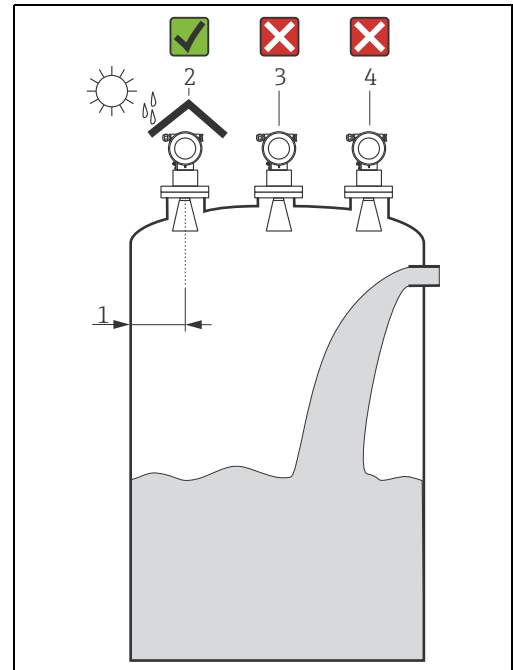
OIML R85 に準じた保稅認定測定に適合する機器の精度データについては、機器周囲温度を参照してください。→ 21 ページ

リファレンス条件	OIML R85 準拠： ■ 温度 = -25 °C ~ +55 °C (-13 °F ~ +131 °F) ■ 大気圧 ■ 相対湿度 (空気) = 60 % ±15 % ■ 測定物の属性：反射率が高く、表面に波立ち等がないこと ■ タンク径：信号ビームがタンク壁の片側にのみ当たること ■ 信号ビーム内に大きな干渉がないこと
最大測定誤差	絶対精度：±1 mm (0.04 in) より良好 (1/16" より良好) 自由空間アプリケーション用のマイクロパイロット S バージョンの標準的な精度は 1.0 mm 以下です (2 σ 値)。各国の校正規制に応じて、タンクへの機器設置後の許容誤差は ±3 mm (0.12 in) (OIML、API 準拠) となります。
分解能	デジタル 0.1 mm / アナログ：測定範囲の 0.03 %
ウォームアップ時間	標準値：15 秒
ヒステリシス	0.1 mm
非繰り返し性	0.1 mm
応答時間	応答時間は、パラメータ設定に依存します (最速 1 秒)。 レベル変化が速い場合は、新しい値を表示するまでの間、本機器は応答時間を必要とします。
長期ドリフト	仕様で定められた精度の範囲内
周囲温度の影響	アナログ電流出力 (スパン 16 mA に対して)： ■ Zero point (4 mA) 平均 T_K：-40 °C ~ +80 °C (-40 °F ~ 176 °F) の全温度範囲において 0.025 %/10 K、最大 0.291 % ■ Span (20 mA) 平均 T_K：-40 °C ~ +80 °C (-40 °F ~ 176 °F) の全温度範囲において 0.07 %/10 K、最大 0.824 %
精度証明	最終テストで 10 カ所の測定が行われ、その絶対誤差および相対誤差を記録した校正証明書によって精度が証明されます。基準器として、絶対精度 0.1 mm のレーザー干渉計 (Jenaer Messtechnik ZLM 500) が使用されています。FMR540 シリーズのすべてのレーダー機器では、必要に応じて初期検定を立証する証明書を発行することもできます。
最大充填速度	全測定範囲を最初に測定する場合の液の充填 (払出) 速度は次の値以下としてください： 100 mm/ 分、これ以降は制限なし。
ソフトウェアの信頼性	レーダー機器 FMR540 で使用されているソフトウェアは、OIML R85 要件をすべて満たしています。これには、特に以下の項目が含まれます。 ■ データ真擬性のチェック ■ 不揮発性メモリのチェック ■ データ分割管理保存機能 マイクロパイロット S は、OIML R85 に準拠した保稅用測定の精度条件に適合しているかどうかを連続的に自己監視します。必要な精度が維持できなくなると、現場表示器上およびデジタル通信を介して警報が発せられます (→ 32 ページ)。
在槽管理バージョン	すべての機器タイプは、リファレンス条件下で精度を下げた "在槽管理" バージョンとして納入できます (3 mm [0.12 in])。このバージョンには、校正証明書または保稅用の型式認定は 添付されません 。"在槽管理" バージョンを選択するには、製品コンフィギュレーターの "保稅認定" で "R - 非選択、在槽管理バージョン" を指定します。

設置

設置条件

- タンク内壁からノズル中心までの推奨距離 (1) :
“放射角”表 (→ 19 ページ) に記載された距離が最低限必要です。
- タンク中心への取り付け (3) は避けてください。干渉波が信号減衰を引き起こす場合があります。
- 投入物の上 (4) には設置しないでください。
- 機器を直射日光、雨から守る為に、日よけカバー (2) を付けてください。
日よけカバーはテンションランプにより設置・取り外しは容易です (「アクセサリ」、→ 36 ページ)

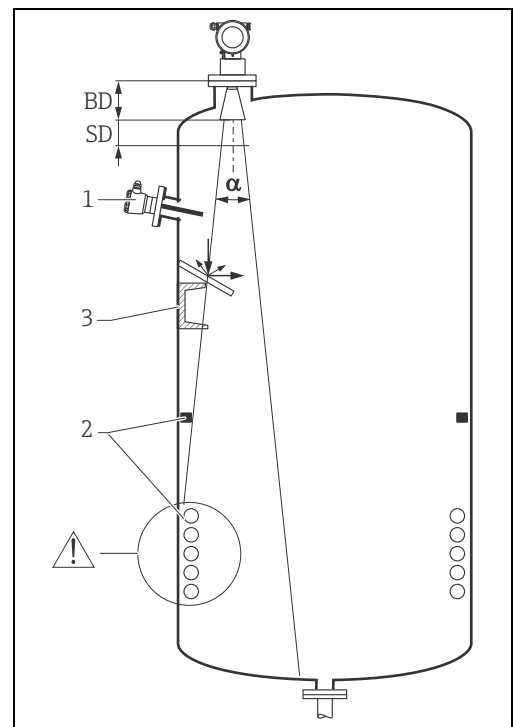


A0021541

タンク内設置物 構造物

- 信号ビーム内には、リミットスイッチや温度センサなどのその他の機器 (1) を設置しないでください (「放射角」、→ 19 ページ)。
- 上々限警報は必ず不感知距離 (BD) と安全距離 (SD) より下に設定してください。
- 真空リング、ヒーティングコイル、バップルなどの左右対称形の装置 (2) は測定を妨げる場合があります。
- 斜めに取り付けられている金属遮壁 (3) は、レーダー信号を拡散して干渉波を減らします。

詳細については、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。



A0020826

設置説明

DN100 (4") **ホーンアンテナ**は、最大の測定距離が 20 m/30 m (66 ft/98 ft) (比誘電率に応じて) までの自由空間アプリケーションに最適です。このホーンアンテナは放射角が狭いため (8°)、タンク内壁に近い位置での測定も可能です (「放射角」、→ 19 ページ)。設置の際は、必ずノズルから下にホーンが突き出るようにしてください (「タンクへの設置」、→ 16 ページ)。結露が起これる場合は、パラボラアンテナの使用を検討するか、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。

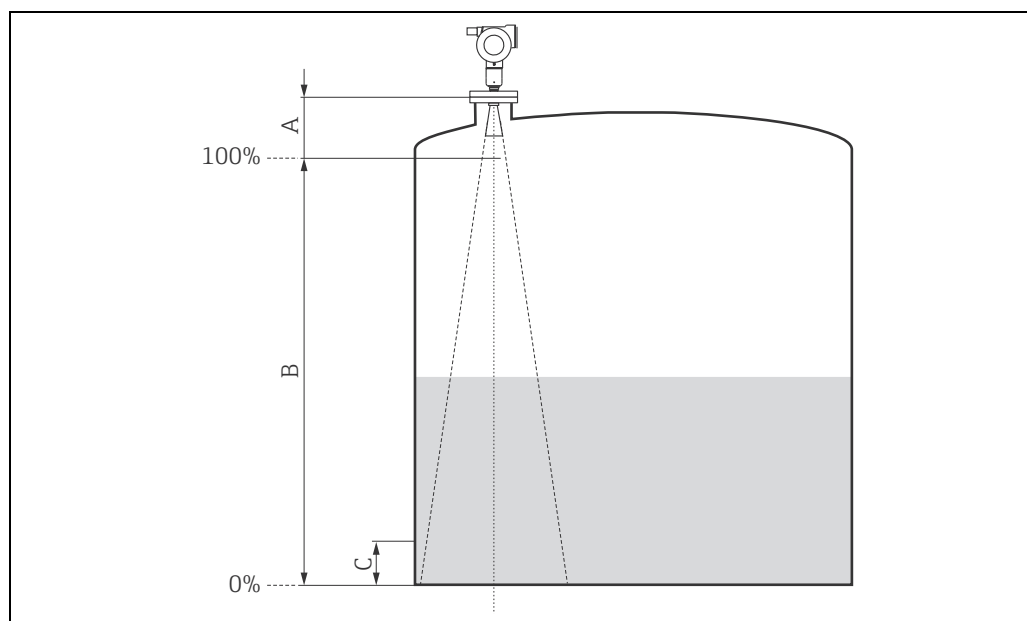
パラボラアンテナは、自由空間アプリケーション向けの最小の放射角 (3.3°) アンテナです。また、40 m (131 ft) という最長の測定距離もカバーします (比誘電率 > 1.8)。放射角が小さいため、タンク内壁に近い位置での測定に最適です。

最適化

- アンテナサイズ：大きいサイズのアンテナを使用する事で、マイクロ波の放射角は小さくなり、タンク内設置物・構造物による計測への影響を減らす事ができます。
- マッピング：不要反射の除去機能を使う事により計測を最高の状態に近づけることができます。
- アンテナの位置合わせ：「**アンテナ向きの調整**」、→ 16 ページ
- ガイドパイプ：ガイドパイプを使う事によりタンク内設置物・構造物による計測への影響を防ぐ事ができます。（管内の付着に注意してください。）口径が DN150（6"）以上の内筒管を使用する場合は、プレーナアンテナタイプの FMR532 を推奨します。

測定条件

- 測定範囲はビームがタンク底に当たる所から始まります。特にタンク底が皿状のもしくは円錐形状をしたタンクの場合、この点より下ではレベルを検知できません。
- 泡の濃度によって、マイクロ波が吸収または反射される場合がありますが、そのような状態でも条件によって測定は可能です。
- 測定可能範囲 **B**（図を参照）は、アンテナバージョンに応じて異なります。
- タンク径と高さは、少なくともタンクの両側面で反射したレーダー信号が液面で反射してアンテナに届かないだけの寸法が必要です。
- 比誘電率が低い場合（測定物グループ A と B）や、液面が低い（低液位 **C** 以下）場合マイクロ波が測定物を透過しタンク底を捉えてしまうことがあります。このような場合、測定精度が下がります。精度を保つには、ゼロ点をタンク底から距離 **C**（図を参照）だけ上に設定してください。
- FMR540 の場合、原理上はアンテナ先端部まで測定することが可能です。ただし、腐食や付着物の影響を考慮して、フルスケールは **A**（図を参照）より離して設定してください。



1)	A [m (ft)]	B [m (ft)]	C [mm (in)]
FMR540（伸長パイプなし） ²⁾	0.6 (2.0)	> 0.5 (1.6)	> 300 (11.8)

1) すべてリファレンス条件に基づいた値です。

2) 伸長パイプオプションを選択した場合は、センサ伸長パイプの長さを“A”に加える必要があります。

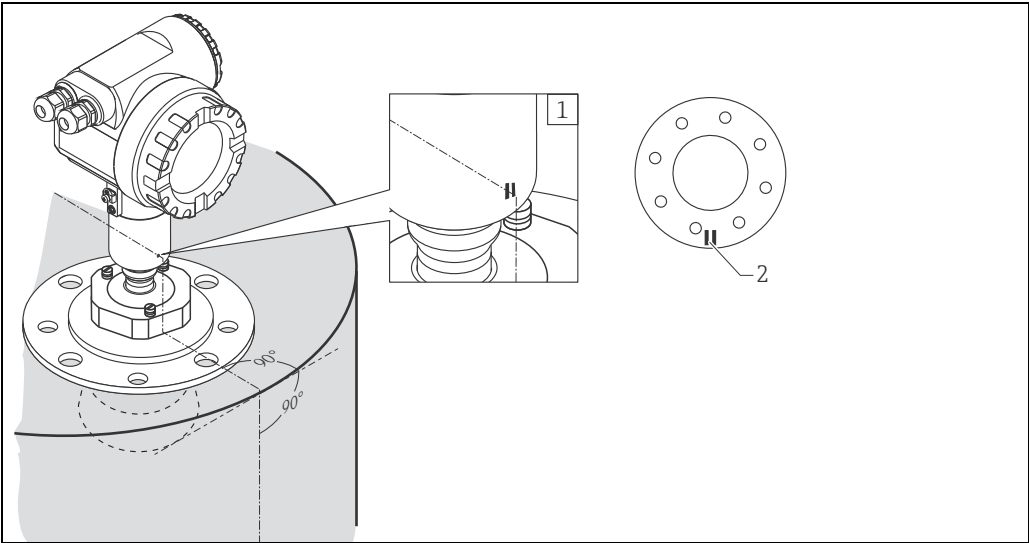
測定範囲を超えた場合の動作

測定範囲を超えた場合の動作を任意で決めることができます。

初期設定では 22 mA の電流出力と HART プロトコルのステータス（E651）を発します。

タンクへの設置

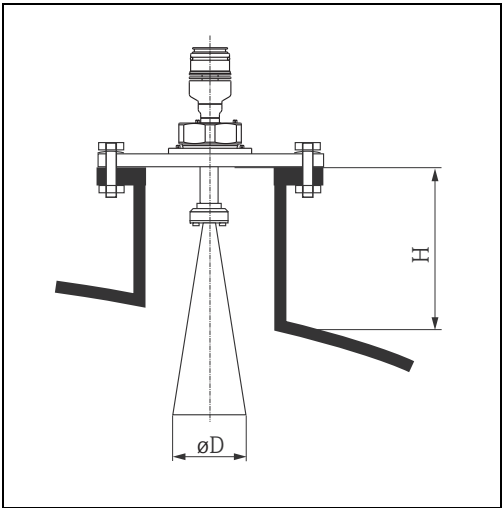
アンテナ向きの調整



1 センサのマーク
2 フランジのマーク

ホーンアンテナタイプの標準設置

- 設置に関する説明に従ってください (→ 14 ページ)。
- フランジの位置合せマーカがタンク壁に向くようにしてください。
マーカは、はっきりと分かるようにセンサネックまたはフランジに付けられています。
- 設置後に、本体ディスプレイと端子室に簡単にアクセスできるようにハウジングは 350° 回転させる事ができます。
- フランジが測定物面と平行になっていない場合は、垂直方向のセンサ位置を調整します。
- ホーンアンテナはノズルよりも下に突き出すようにしてください。必要に応じて、アンテナ伸長バージョンを選択します (→ 22 ページ)。
ノズル高がこれよりも高い場合には、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。
- タンク壁の影響を避けるためホーンアンテナはタンク中心に向けて 3° 傾けて取り付けることをお勧めします。タンク内構造物からの干渉反射を防ぐために、また、タンク内側にセンサを向けるために、角度調節器で 15° まで全方向に向けることができます。
詳細については、取扱説明書 KA00274F を参照してください。
設定についてご不明な点がございましたら、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。



アンテナサイズ	100 mm (4")
D (mm[in])	95 (3.74)
H (mm [in]) (アンテナ伸長分は含まず)	< 430 (16.9)

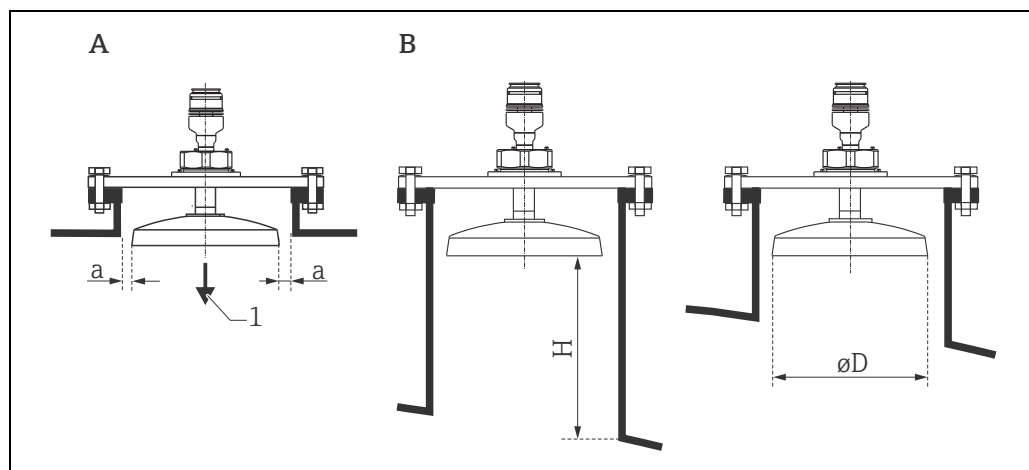
パラボラアンテナタイプの標準設置

- 設置に関する説明に従ってください (→ 14 ページ)。
- フランジの位置合せマーカがタンク壁に向くようにしてください。マーカは、はっきりと分かるようにセンサネックまたはフランジに付けられています。
- 設置後に、本体ディスプレイと端子室に簡単にアクセスできるようにハウジングは 350° 回転させる事ができます。
- 理想としては、パラボラアンテナはノズルの外に完全に出ていなければなりません (A)。特に角度調節器を使用する場合、パラボラリフレクターがノズル下端よりも下に突き出るように設置してください。



ノズル高が高い場合には、パラボラアンテナ全体がノズル内に収まるように設置してください (B)。

- パラボラアンテナは測定物の表面に対して垂直に取り付ける必要があります。タンク内構造物からの干渉反射を防ぐために、また、タンク内側にセンサを向けるために、角度調節器で 15° まで全方向に向けることができます。詳細については、取扱説明書 KA00274F を参照してください。
設定についてご不明な点がございましたら、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。



A0020808

- A アンテナがノズルの外に突き出した状態
B アンテナがノズル内に設置された状態
1 測定物の表面に対して垂直に設置
a 距離に注意

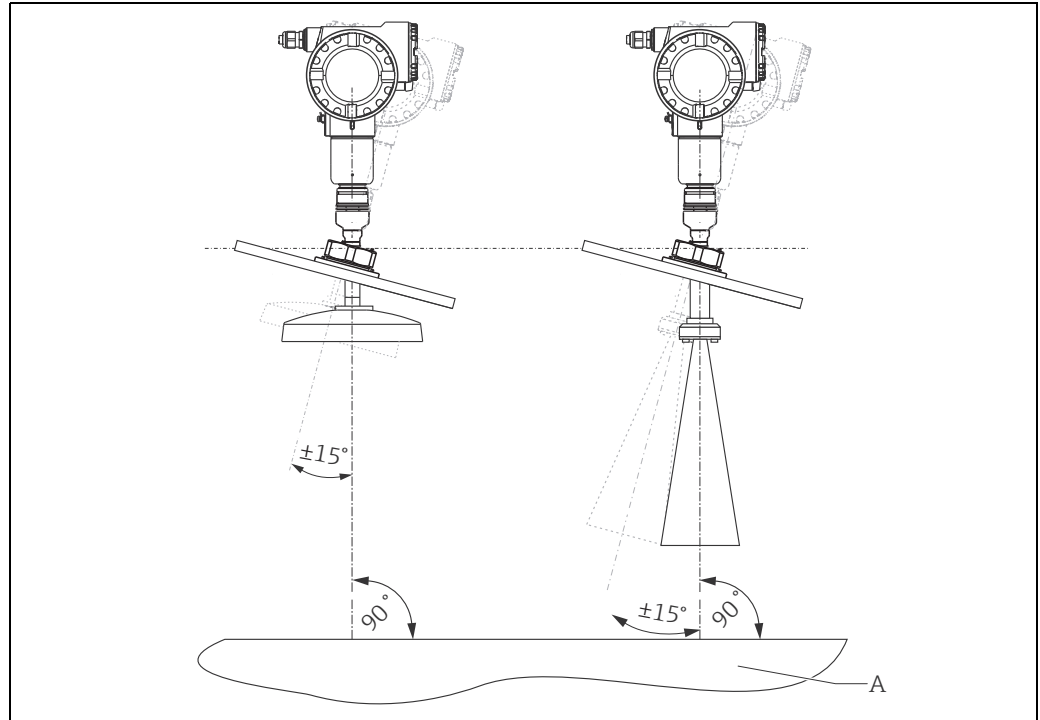
アンテナサイズ	200 mm (8")	250 mm (10")
D (mm [in])	173 (6.81)	236 (9.29)
H (mm [in]) (アンテナ伸長分は含まず)	< 200 (7.87)	< 200 (7.87)

角度調節器

アンテナ向きの調整

±1 mm (0.04 in) という最適な測定精度を得るためには、マイクロパイロット S を測定物の表面に対して適切な角度に設置しなければなりません。角度調節器を使用すると、アンテナ軸を全方向に最大 15° 傾けることができます。角度調節器は、液面に対してセンサ取り付け角度を最適化するためのものです。

センサは液面に対して垂直に設置します。傾きはパラボラアンテナで 0°、ホーンアンテナで最大 3° までになるよう位置調整する必要があります。



A0020807

A 測定物

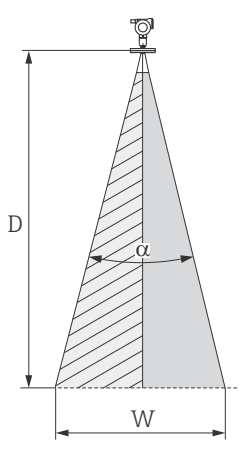
アンテナを可能な限り正確に位置調整するには、アクセサリとして用意された水準器を使用することを推奨します。詳細については、取扱説明書 KA00274F を参照してください。保税アプリケーションの用に、ネジをワイヤで封印することができます。

放射角

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）に到達する範囲の角度を放射角 α と定義しています。マイクロ波は放射角の外側にも放射されており、タンク内設置物・構造物等による反射も発生します。ビームの直径 W は、アンテナタイプ（放射角 α ）と距離 D に応じて異なります。以下の表には、タンク内壁との推奨距離が示されています。表示された領域に機械的な障害物が入らないようにしてください。

ホーンアンテナ			
アンテナサイズ	100 mm (4")		
放射角 (α)	8°		

距離 (D) (m [ft])	ビーム直径 (W) (m [ft])	壁との推奨距離 (m [ft])	
		角度調整 0°	角度調整 3°
5 (16)	0.70 (2.3)	0.89 (2.9)	0.62 (2.0)
10 (33)	1.40 (4.6)	1.77 (5.8)	1.23 (4.0)
15 (49)	2.10 (6.9)	2.65 (8.7)	1.85 (6.1)
20 (66)	2.80 (9.2)	3.53 (12)	2.46 (8.1)
25 (82)	3.50 (11)	4.41 (14)	3.07 (10)
30 (98)	4.20 (14)	5.29 (17)	3.69 (12)

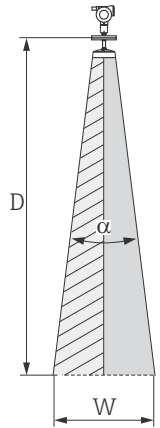


A diagram showing a horn antenna at the top, emitting a conical beam downwards. The distance from the antenna to the base of the beam is labeled 'D'. The angle of the beam from the vertical axis is labeled ' α '. The diameter of the beam at the base is labeled 'W'. The beam is shaded with diagonal lines.

A0020805

パラボラアンテナ		
アンテナサイズ	200 mm (8")	250 mm (10")
放射角 (α)	4.4°	3.3°

距離 (D) (m [ft])	壁との推奨距離 (m [ft])	
	200 mm (8")	250 mm (10")
5 (16)	0.35 (1.1)	0.2 (0.7)
10 (33)	0.70 (2.3)	0.5 (1.6)
15 (49)	1.05 (3.4)	0.75 (2.5)
20 (66)	1.40 (4.6)	1.05 (3.4)
25 (82)	1.75 (5.7)	1.3 (4.3)
30 (98)	2.10 (6.9)	1.6 (5.2)
35 (115)	2.45 (8.0)	1.85 (6.1)
40 (131)	2.80 (9.2)	2.10 (6.9)



A diagram showing a parabolic antenna at the top, emitting a conical beam downwards. The distance from the antenna to the base of the beam is labeled 'D'. The angle of the beam from the vertical axis is labeled ' α '. The diameter of the beam at the base is labeled 'W'. The beam is shaded with diagonal lines.

A0020806

注記

多重エコーによる測定誤差

- ▶ マイクロ波が直接当たるのは、タンク内壁の片側だけになるようにしてください（両側には当たらないようにしてください）。

エアーパージ

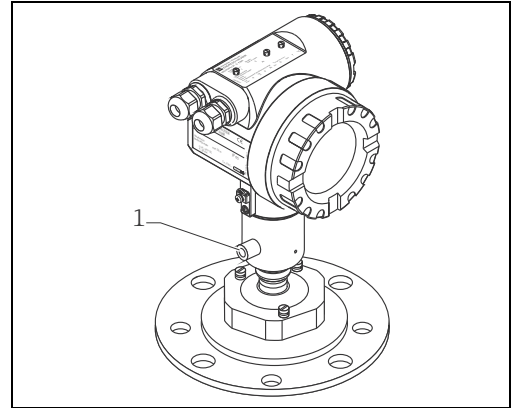
アプリケーションの一部では、パージェアーコネクションを使いアンテナへの付着を防止することができます。

- 連続エアーパージ：
推奨するパージェアー圧力は 120 ～ 150 kPa (18 ～ 22.5 psi) abs です。
- パルスエアーパージ：
パージェアーの最大圧力は 600 kPa (90 psi) abs です。

注記

水分や湿気が溜まって測定結果が不正確になることがあります。

- ▶ドライパージェアーを使用してください。



A0020799

- 1 パージェアーコネクション G ¼"
最大トルク 3.5 Nm (2.581 lbf ft)

環境

機器周囲温度	周囲温度（変換器）： ■ 標準：-40 °C ～ +80 °C （-40 °F ～ +176 °F） ■ 保稅認定測定時：-25 °C ～ +55 °C （-13 °F ～ +131 °F） $T_u < -20\text{ °C}$（-4 °F）、または $T_u > +60\text{ °C}$（+140 °F）では、液晶ディスプレイの操作が制限されます。屋外設置時で機器が直射日光を受ける場合は日除けカバーを使用してください。										
保管温度	-40 °C ～ +80 °C （-40 °F ～ +176 °F）										
気候条件	DIN EN 60068-2-38（テスト Z/AD）										
保護等級	■ハウジング：IP65/68、NEMA 4X/6P ■アンテナ：IP65/68、NEMA 4X/6P										
耐振動性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64：20 ～ 2000 Hz、1（m/s ² ）/Hz										
アンテナ洗浄性	アプリケーションによって、アンテナは汚れを受ける場合があります、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有ります。誤差を生じる汚れの度合いは、測定物や反射率のほか、主に比誘電率 ϵ_r によって決まります。汚れや付着物を生じやすい測定物の場合は、定期的な洗浄を推奨します。スプレー洗浄や機械的な洗浄を行う際にはアンテナを傷つけないよう注意してください。洗浄液を使用する場合は、アンテナ材質との適合性を考慮してください。規定されているフランジ面での温度を超えない様にしてください。										
電磁適合性（EMC）	■電磁適合性は EN 61326 シリーズおよび NAMUR 推奨（NE21）の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。最大偏差はスパンの < 0.5 % です。 ■アナログ信号を使用する場合は、標準の信号ケーブルで十分です。HART を使用する場合には、シールド付きケーブルを使用してください。										
保稅認定	OIML R85 準拠 <table border="1"> <thead> <tr> <th>保稅認定</th><th>バージョン*</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMi + PTB（<1 mm [0.04 in]）型式承認（→ 26 ページ）</td><td>A</td></tr> <tr> <td>NMi 認証の初期検定（<1 mm [0.04 in]）（→ 26 ページ）</td><td>F</td></tr> <tr> <td>PTB 認証の初期校正（<1 mm [0.04 in]）（→ 26 ページ）</td><td>G</td></tr> <tr> <td>非選択、在槽管理（→ 13 ページ）</td><td>R</td></tr> </tbody> </table>	保稅認定	バージョン*	NMi + PTB（<1 mm [0.04 in]）型式承認（→ 26 ページ）	A	NMi 認証の初期検定（<1 mm [0.04 in]）（→ 26 ページ）	F	PTB 認証の初期校正（<1 mm [0.04 in]）（→ 26 ページ）	G	非選択、在槽管理（→ 13 ページ）	R
保稅認定	バージョン*										
NMi + PTB（<1 mm [0.04 in]）型式承認（→ 26 ページ）	A										
NMi 認証の初期検定（<1 mm [0.04 in]）（→ 26 ページ）	F										
PTB 認証の初期校正（<1 mm [0.04 in]）（→ 26 ページ）	G										
非選択、在槽管理（→ 13 ページ）	R										

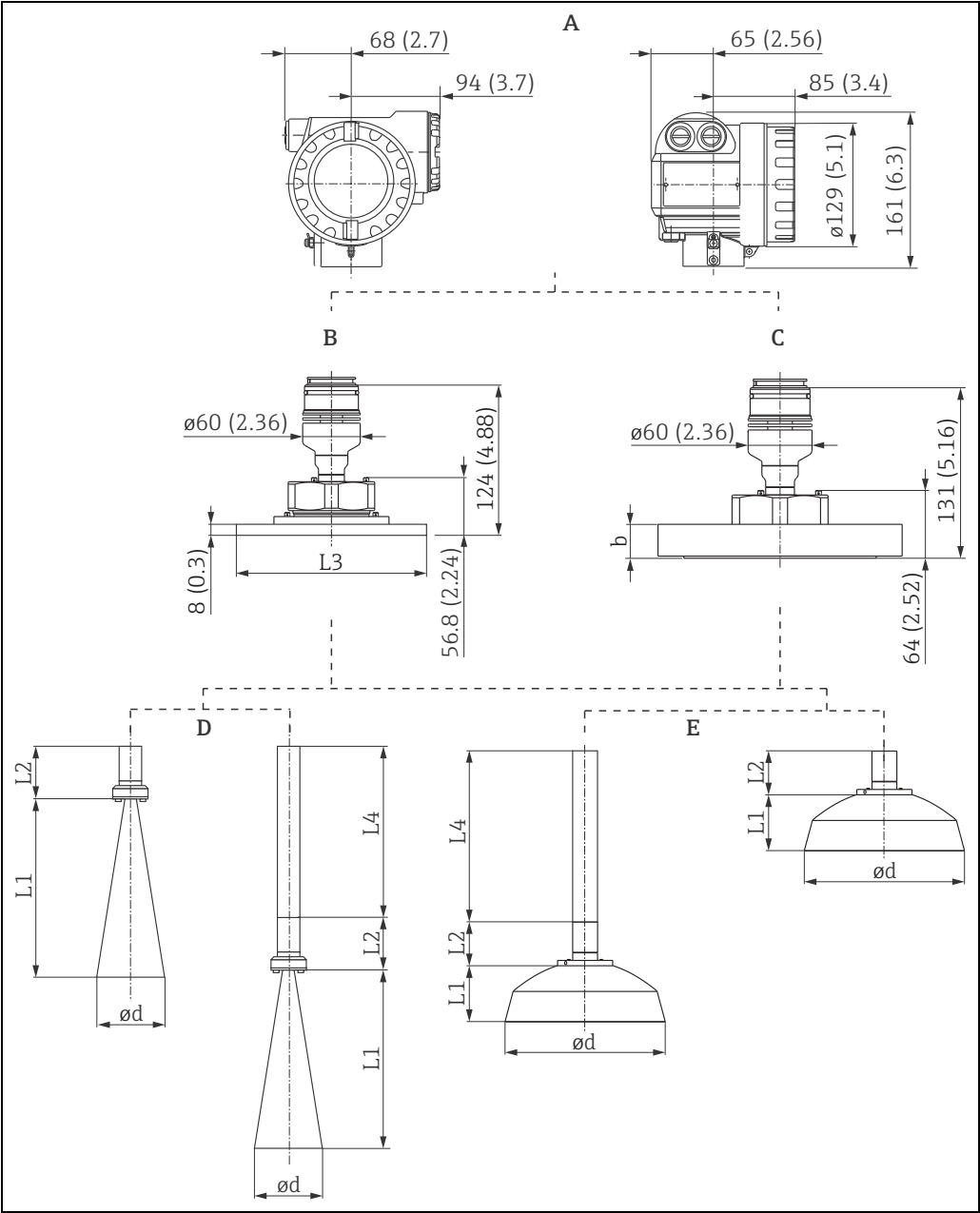
* 製品コンフィギュレーターのオーダーコード（→ 35 ページ）

動作条件 / プロセス

プロセス温度範囲	GLT（バイトン）、-40 °C ～ +200 °C （-40 °F ～ 391 °F）
プロセス圧力範囲	■パラボラアンテナ：-0.1 ～ 1.6 MPa （-15 ～ 240 psi） ■ホーンアンテナ：-0.1 ～ 1.6 MPa （-15 ～ 240 psi） ■エンドレスハウザー社製 UNI フランジ使用：-0.1 ～ 0.1 MPa （-15 ～ 15 psi）
角度調節器	± 15° 傾き、シール材質：FKM バイトン GLT

構造

外形寸法



使用単位 mm (in)

- A ハウジング T12
- B エンドレスハウザー社製 UNI フランジ DN150**/200/250 付き角度調節器
- C エンドレスハウザー社製標準フランジ付き角度調節器
- D ホーンアンテナ (L4 伸長パイプ付き)
- E パラボラアンテナ (L4 伸長パイプ付き)
- L3 $\phi 280$ mm (11 in) DN50、 $\phi 340$ mm (13.4 in) DN200、 $\phi 405$ mm (15.9 in) DN250

** UNI フランジ DN150 はホーンアンテナのみ対応

伸長アンテナ (L4)	バージョン *
6" 150 mm	2
10" 250 mm	3
18" 450 mm	4

アンテナ、シール	L1 (mm [in])	・d (mm [in])	L2 (mm [in])		標準フランジ用バージョン *
			UNI ¹⁾	標準	
ホーンアンテナ					
4" 100 mm	430 (16.9)	95 (3.74)	32.9 (1.3)	26.9 (1.06)	E
パラボラアンテナ					
8" 200 mm	60.6 (2.39)	173 (6.81)	31.8 (1.25)	24.8 (0.98)	G
10" 250 mm	88.4 (3.48)	236 (9.29)	19.5 (0.77)	12.5 (0.49)	H

1) オーダーコードのバージョンについては、エンドレスハウザー社製 UNI フランジを参照してください。
→ 27 ページ

フランジ/プロセス接続	b (mm [in])	øD (mm [in])	バージョン *
ANSI B16.5			
4" 150 lbs	23.9 (0.94)	228.6 (9.0)	APJ
6" 150 lbs	25.4 (1.0)	279.4 (11.0)	AVJ
8" 150 lbs	28.4 (1.12)	342.9 (13.5)	AKJ
10" 150 lbs	30.2 (1.19)	406.4 (16.0)	A5J
フランジ JIS B2220			
10K 100A	18 (0.71)	210 (8.27)	KHJ
10K 150A	22 (0.87)	280 (11.0)	KVJ
10K 200A	22 (0.87)	330 (13.0)	KDJ
10K 250A	24 (0.94)	400 (15.7)	K5J
フランジ JPI 7S -15			
4" 100A 150 lbs	23.9 (0.94)	230 (9.06)	APJ
6" 150A 150 lbs	25.4 (1.0)	280 (11.0)	LJJ
8" 200A 150 lbs	28.6 (1.13)	345 (13.6)	LKJ
10" 250A 150 lbs	30.2 (1.19)	405 (15.9)	LLJ
フランジ EN1092-1 (DIN2527 C に適合)			
DN100 PN10/16	20 (0.79)	220 (8.66)	CQJ
DN150 PN10/16	22 (0.87)	285 (11.2)	CWJ
DN200 PN16	24 (0.94)	340 (13.4)	CXJ
DN250 PN16	26 (1.02)	405 (15.9)	C6J

* 製品コンフィギュレーターのオーダーコード (→ 35 ページ)

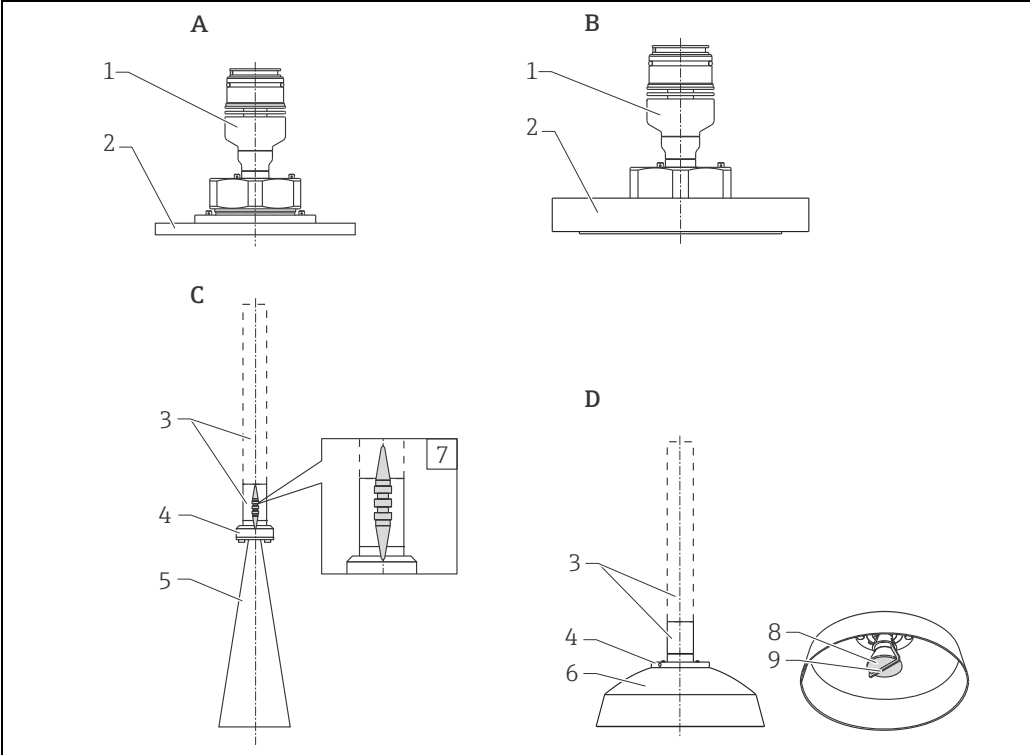
質量

6 kg (13.23 lbs) + フランジ質量¹⁾

1) フランジ質量はフランジ形状仕様書に拠る

材質

接液部の材質

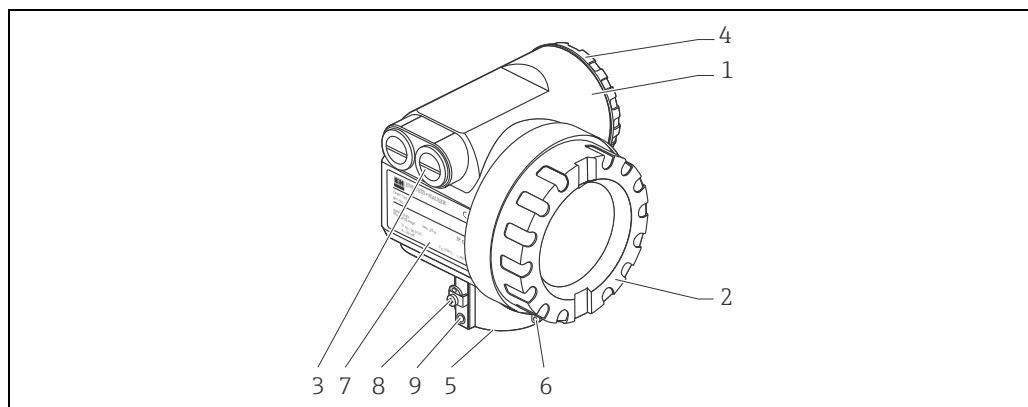


A0020795

- A エンドレスハウザー社製 UNI フランジ付き角度調節器
 B 標準フランジ付き角度調節器
 C ホーンアンテナ（伸長アンテナ付き）
 D パラボラアンテナ（伸長アンテナ付き）

項目	部品	材質
1	アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4404)
	プラグ	A4
	アダプタ (G → NPT)	SUS 316L 相当 (1.4404)
	シール	バイトン
2	フランジ	SUS 316L 相当 (1.4404/1.4435)
	アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4404)
	ボール	SUS 316L 相当 (1.4404)
	ナット	SUS 304 相当 (1.4301)
	ジャムリング	SUS 304 相当 (1.4301)
	スタートディスク	SUS 304 相当 (1.4301)、スライドコーティング付き
	キャプスタンヘッドネジ	A2
	シール	バイトン
	パイプ	SUS 316L 相当 (1.4404)
3	パイプ	SUS 316L 相当 (1.4404)
	プロセス分離用部品	SUS 316L 相当 (1.4404)
4	アダプタ ホーン / パラボラ	SUS 316L 相当 (1.4404)
	アダプタ ホーン / パラボラ	SUS 316L 相当 (1.4404)
5	ホーン	SUS 316L 相当 (1.4404)
	ネジ	A4
	シール	FKM
6	パラボラリフレクター	SUS 316L 相当 (1.4404)
	ネジ	A4
	シール	FKM
7	プロセス分離用コーン（ホーンアンテナ）	PEEK
8	プロセス分離用コーン（パラボラアンテナ）	PTFE
9	リフレクター	SUS 316L 相当
	ブラケット	SUS 316L 相当

非接液部の材質



ハウジング T12、アルミニウム

項目	部品	材質	
1	T12 ハウジング	AlSi10Mg (アルミニウム、粉体塗装)	
2	カバー (表示部)	AlSi10Mg	
	シール	SHS 製 : EPDM 70pW FKN	
	窓	ESG-K ガラス (強化安全ガラス)	
	ガラスのシール	合成シリコンシール Gomastit 402	
3	シール	SHS 製 : EPDM 70 pW FKN	Trelleborg 製 : EPDM E7502
	ケーブルグランド	ポリアミド (PA)、CuZn ニッケルメッキ	
	プラグ	PBT-GF30	1.0718 亜鉛メッキ
		PE	3.1655
	アダプタ	SUS 316L 相当 (1.4435)	AlMgSiPb (陽極酸化処理)
4	カバー (端子部)	AlSi10Mg	
	シール	SHS 製 : EPDM 70pW FKN	Trelleborg 製 : EPDM E7502/E7515
	クランプ	ネジ : A4、クランプ : Ms ニッケルメッキ、スプリングワッシャ : A4	
5	シーリングリング	SHS 製 : EPDM 70pW FKN	Trelleborg 製 : EPDM E7502/E7515
6	タグ	SUS 304 相当 (1.4301)	
	ロープ	VA	
	圧着スリーブ	アルミニウム	
7	銘板	SUS 316L 相当 (1.4404)	
	溝付ピン	A4 (1.4571)	
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 : 1.4310	
9	ネジ	A2-70	



エンドレスハウザー社では、SUS 316L 相当 (DIN/EN 材質番号 1.4404 または 1.4435) に準拠するステンレス製 DIN/EN フランジをご用意しています。材質 1.4404 と 1.4435 は温度の安定性特性の点から、EN 1092-1 表 18 の 13E0 に同一グループとして分類されています。この 2 つの材質の化学組成は同一とみなすことができます。

保税銘板

マイクロパイロット S には標準の銘板に加え、以下の内容を明記したドイツ PTB、オランダ NMI の保税認定用の銘板があります。

- 製造者
- 機器の種類
- 保税認定用ラベル
PTB：保税認定用ラベル（"Z"）および認定番号
NMI：5桁の認定番号用フィールド
- 製造年
- タンクナンバー刻印用スペース
- 測定範囲が保税認定に適合している旨の表記
- 温度範囲が調整基準校正に適している旨の表記

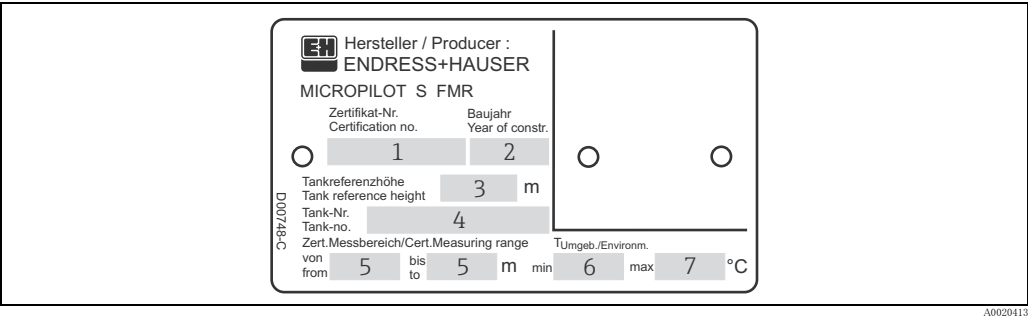
保税認定校正のためには以下の内容の明記も義務付けられていますが、これらは標準の銘板に記載されているのでここでは繰り返し表記していません。

- 製造年月日
- 試験者

保税基準校正用銘板は封印することができます。この銘板はねじで取り付けますので、スペアパーツとしても入手可能です。電子基板部の「封印」は、ロックスイッチ（→ 32 ページを参照）を用いて行なわれ、その他の検印場所は必要ありません。

 オーダーコードの「保税認定」で「F」または「G」バージョンを選択した場合にのみ、すべてのフィールドに記入されます。

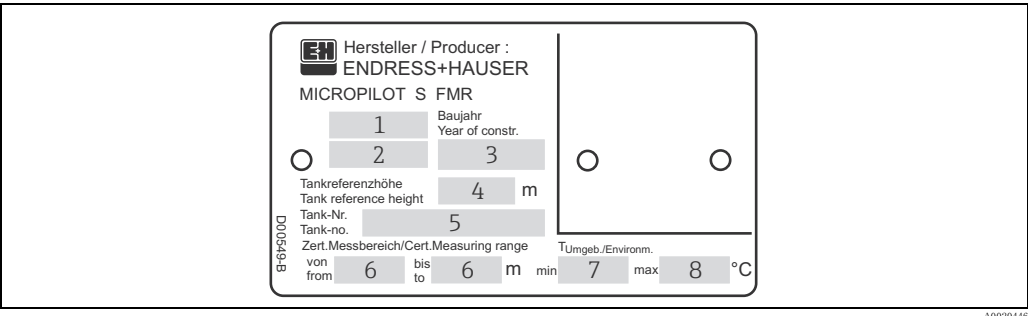
NMI タイプ銘板（例）



The image shows an NMI type certificate plate for an Endress+Hauser MICROPILOT S FMR. The plate is rectangular with a white background and black text. It contains the following information: Manufacturer/Producer: ENDRESS+HAUSER, Model: MICROPILOT S FMR, Certification no.: 1, Year of constr.: 2, Tank reference height: 3 m, Tank-Nr.: 4, Tank-no.: 4, Measuring range: 5 to 5 m, min: 6, max: 7 °C. The plate is marked with 'D00748-C' on the left and 'A0020413' on the right.

- 1 認定番号
- 2 製造年
- 3 タンク高さ
- 4 タンク番号
- 5 認定測定範囲 (... ~)
- 6 最低周囲温度
- 7 最高周囲温度

PTB タイプ銘板（例）



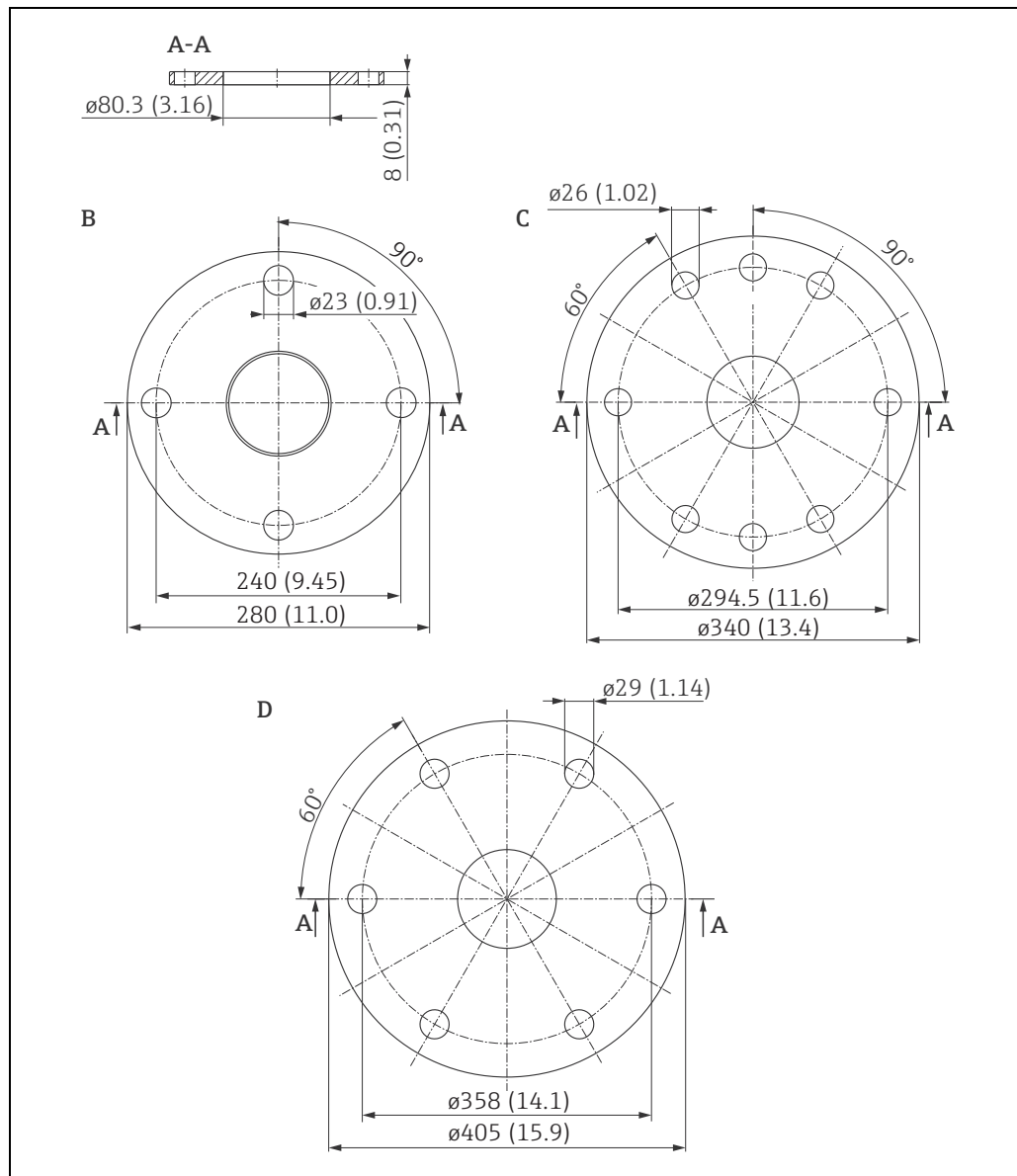
The image shows a PTB type certificate plate for an Endress+Hauser MICROPILOT S FMR. The plate is rectangular with a white background and black text. It contains the following information: Manufacturer/Producer: ENDRESS+HAUSER, Model: MICROPILOT S FMR, Year of constr.: 3, Tank reference height: 4 m, Tank-Nr.: 5, Tank-no.: 5, Measuring range: 6 to 6 m, min: 7, max: 8 °C. The plate is marked with 'D00549-B' on the left and 'A0020446' on the right.

- 1 認定番号
- 2 型式認定年月
- 3 製造年
- 4 タンク高さ
- 5 タンク番号
- 6 認定測定範囲 (... ~)
- 7 最低周囲温度
- 8 最高周囲温度

UNI フランジ

設置上の注意点

ユニバーサルフランジは、場合によってボルト穴数を少なくしており、穴も大きめになっています。そのため、フランジとボルト穴をきちんと合わせてからボルトを締め付けてください。



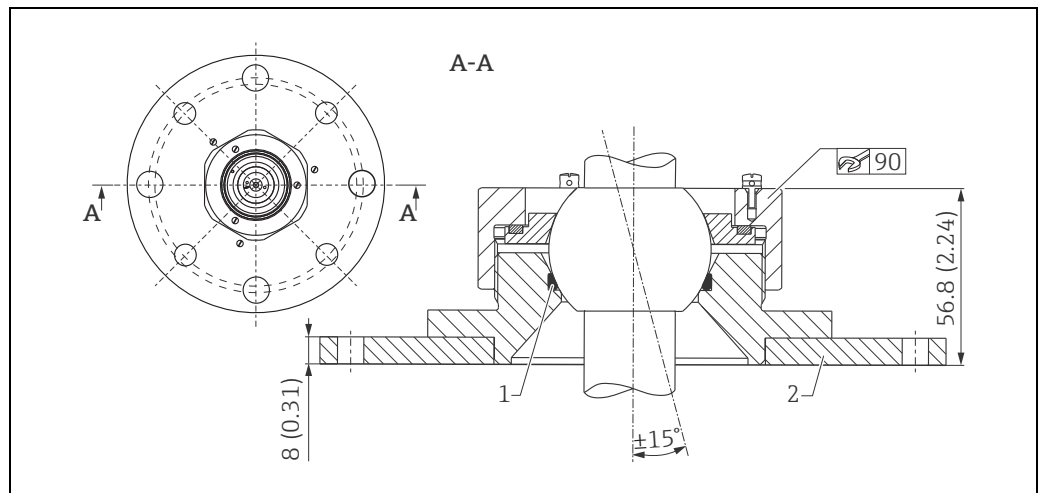
使用単位 mm (in)

A0020793

UNI フランジ	互換性	バージョン *
B	DN150 PN16、ANSI 6" 150lbs、JIS 10K 150	XVJ
C	DN200 PN16、ANSI 8" 150lbs、JIS 10K 200	X3J
D	DN250 PN16、ANSI 10" 150lbs、JIS 10K 250	X5J

* 製品コンフィギュレーターのおーダーコード (→ 35 ページ)

エンドレスハウザー社製 UNI フランジ付き角度調節器



使用単位 mm (in)

- 1 パイトンシール
- 2 エンドレスハウザー社製 UNI フランジ DN200/DN250

角度調節器の項目も参照してください (→ 36 ページ)。

操作性

操作コンセプト

マイクロパイロットは、英数字カタカナテキスト 4 行表示の液晶表示器を用いて、現場でのプロセス値表示や機器設定が可能です。ヘルプテキスト付きのメニューガイダンス形式ですので、機器設定を素早く安全に行なうことができます。表示と操作で用いる言語は 6 カ国語（英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、オランダ語、スペイン語、日本語）の中から 1 つ選択できます。初めて機器を立ち上げた際に、使用する単位と言語の設定を行ないます。表示部は本安構造のため電源を入れたままハウジングを開けて操作できます。測定点のレポート作成や詳細な解析機能まで含む遠隔操作は、当社の飛行時間法システム用に開発された操作ソフトウェア「FieldCare」がサポートしています。

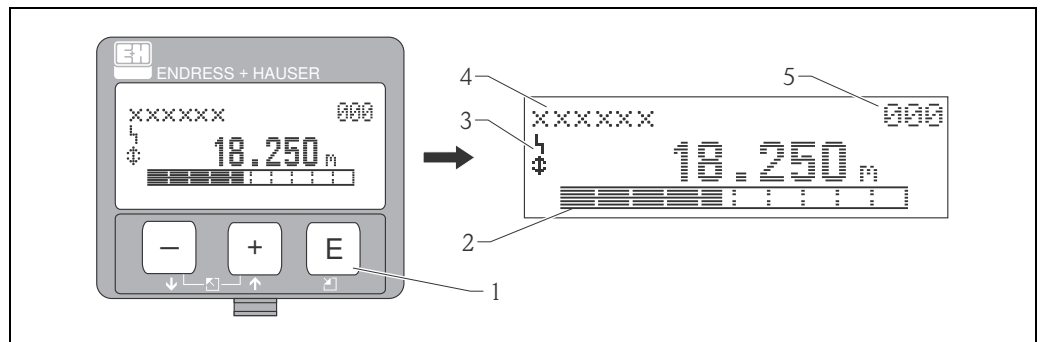
また、ロックスイッチによって機器の設定内容をロックし、電子回路部へのアクセスを防ぐことができます。

保稅用アプリケーションでは、ロックスイッチを封印することができます。

現場操作

VU331 での操作

液晶ディスプレイにより、操作キーを使用して機器のところで直接設定できます。メニューシステムにより全ての機器機能をセットアップする事ができます。メニューは機能グループと機能を含んでいます。機能内部のアプリケーションパラメータは読む事ができ、設定する事もできます。機器の設定は完全ガイド方式になっています。



- 1 操作キー
- 2 バーグラフ
- 3 シンボル
- 4 機能名
- 5 パラメータ識別番号

A0020501

遠隔設定

マイクロパイロット S は 機器本体での操作はもちろん HART 経由で遠隔設定することができます。機器本体での操作も可能です。

FieldCare による操作

FieldCare はエンドレスハウザーの FDT テクノロジーをベースにした資産管理ツールです。FieldCare によりエンドレスハウザー社製機器のみならず FDT 標準をサポートする他社製機器の設定も可能です。ハードウェアおよびソフトウェアの要件については、インターネットでご確認ください。www.jp.endress.com → 検索 : FieldCare → FieldCare → 技術情報

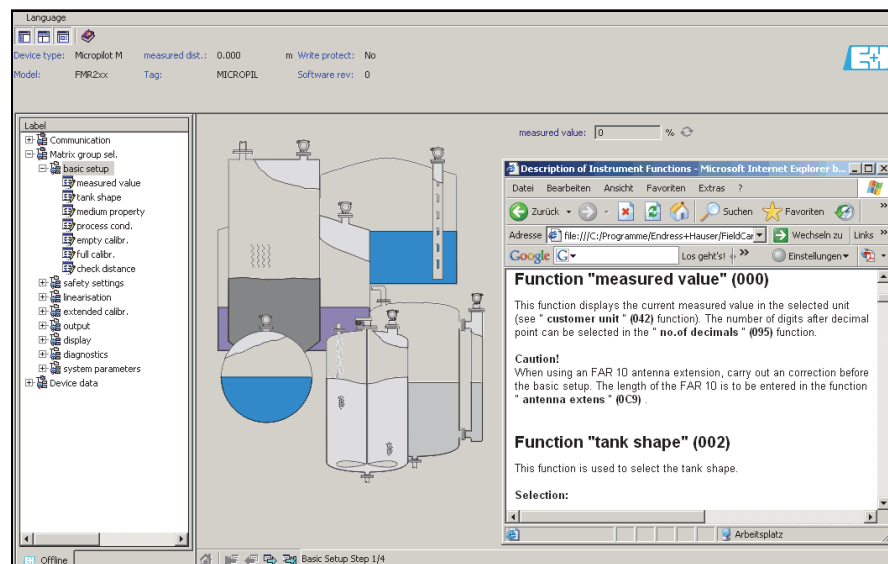
FieldCare は以下の機能をサポートします。

- オンラインでの機器調整
- 反射波形による信号解析
- タンクに合わせたリニアライゼーション
- 機器データのロード、保存（アップロード / ダウンロード）
- 測定点のレポート作成

接続オプション：

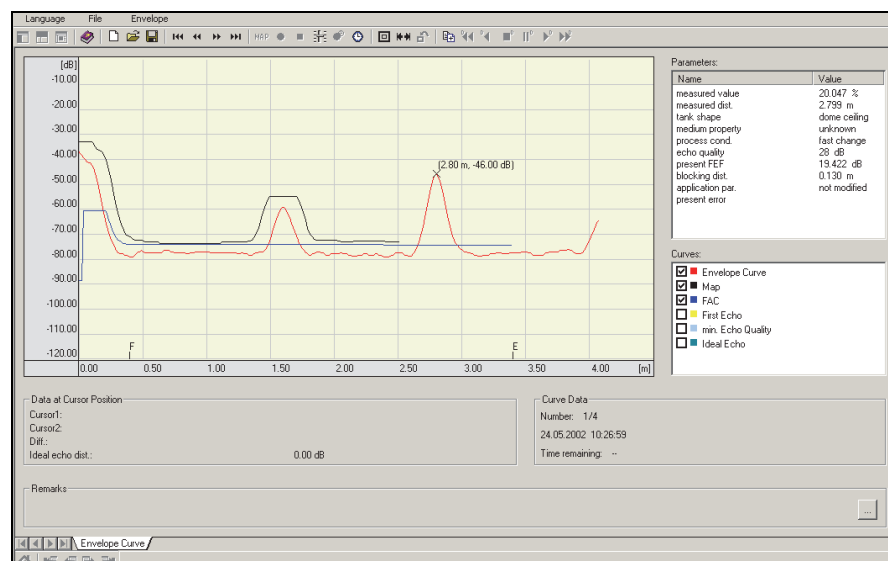
- HART を介してコミュボックス FXA195 およびコンピュータの USB ポート
- サービスインターフェースを介して ToF アダプタ FXA291 (USB) 付きコミュボックス FXA291

メニュー操作による機器設定



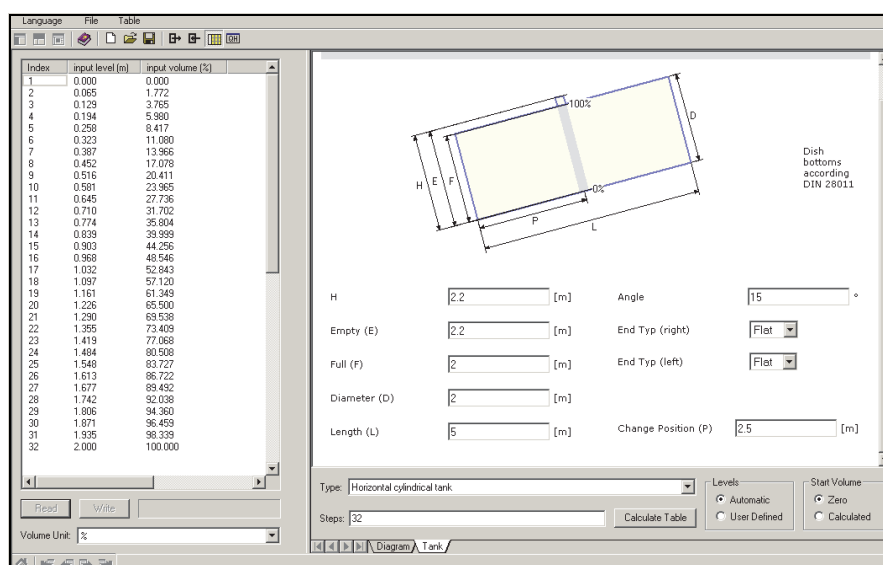
A0021211-EN

反射波形による信号解析



A0021212-EN

タンクに合わせたリニアライゼーション



A0021213-EN

ハンドヘルドコミュニケーター 475 による操作

ハンドヘルドコミュニケーター 475 を使用すると、すべての機能をメニュー操作によって設定できます。

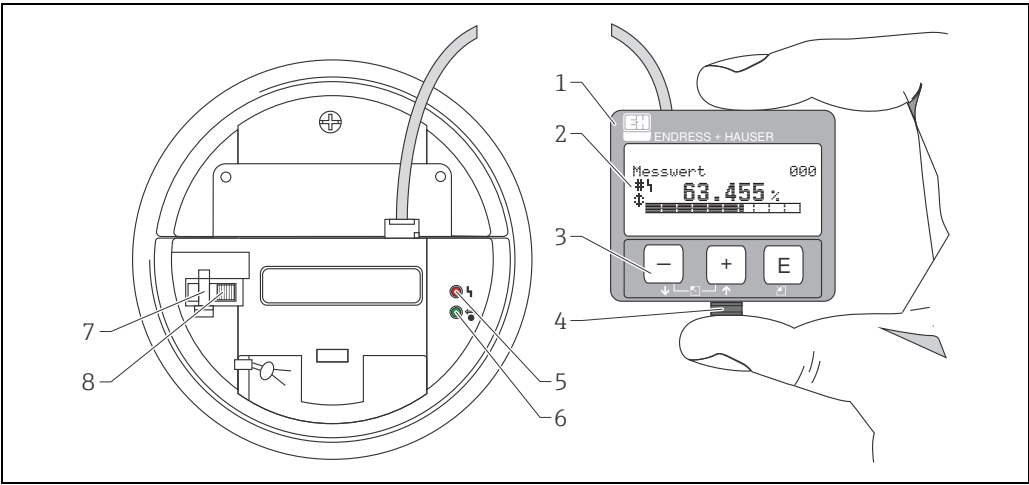


ハンドヘルドターミナルの詳細について、ハンドヘルドコミュニケーター 475 の収納バッグに同梱されている取扱説明書を参照してください。

表示部

液晶ディスプレイ（LCD）：

1 行 20 文字、4 行。キーの組み合わせによりコントラストを調整できます。



- | | | | |
|---|----------|---|---------|
| 1 | 液晶ディスプレイ | 5 | 赤色 LED |
| 2 | シンボル | 6 | 緑色 LED |
| 3 | 操作キー | 7 | ロックスイッチ |
| 4 | 装着ツメ | 8 | 封印ピン |

i ディスプレイにアクセスするために、爆発区域であっても電子回路部のカバーを開けることが可能です（本安構造）。操作をしやすくするために、液晶ディスプレイは装着ツメ（上図参照）を押すだけで取り外せるようになっています。このディスプレイは、500 mm（19.7 in）のケーブルで機器に接続されています。

ディスプレイのシンボル

次の表は、液晶ディスプレイに表示される記号の意味を示したものです。

シンボル	意味
	アラーム _ シンボル このシンボルは、機器が警告状態になったときに現れます。記号の点滅は警告を示しています。
	ロック _ シンボル このシンボルは、機器がロックされているとき、つまり、入力不能な状態になっているときに現れます。
	通信 _ シンボル 例えば HART 経由でデータ転送が行われている最中に、この通信シンボルが現れます。
	保税認定校正妨害 機器がロックされていない、または保税認定測定の適合性を保証できない状態の場合には、表示器上にこのシンボルが表示されます。

発光ダイオード（LED）：

液晶ディスプレイに加えて緑色と赤色の LED が装備されています。

LED	意味
赤色 LED が点灯	警報
赤色 LED が点滅	警告
赤色 LED が消灯	警報なし
緑色 LED が点灯	操作中
緑色 LED が点滅	外部デバイスとの通信

操作部

操作部はハウジング内にあり、ハウジング蓋を開け操作します。

キーの機能

キー	意味
 または 	■ 選択リストの上の方に移動します。 ■ 機能内の数値を変更します。
 または 	■ 選択リストの下の方に移動します。 ■ 機能内の数値を変更します。
 または 	機能グループ内の一つ左側に移動します。
	■ 機能グループ内の一つ右側に移動します。 ■ 入力を確定します。
 と同時に  もしくは  と同時に 	液晶ディスプレイのコントラストの調整
 と  と  を同時に押す	ハードウェアのロック / ロック解除 ハードウェアロックを行うと、ディスプレイまたは通信による機器操作は行えなくなります。ハードウェアのロックは、ディスプレイからの操作でしか解除できません。ディスプレイからのロック解除には、ロック解除パラメータを入力する必要があります。

認証と認定

CE 認定	計測システムは EC ガイドラインの法的要求に適合します。エンドレスハウザーは、機器が要求されたテストにパスした事を本体の CE マークにより確認しています。
C-Tick シンボル	本機器は「Australian Communications and Media Authority (ACMA)」の EMC 指令に適合します。
Ex 認定	■ ATEX ■ CSA ■ FM ■ NEPSI ■ TIIS 防爆区域で使用する場合は、追加の安全注意事項に注意する必要があります。 これについては、納入範囲に含まれる別冊の資料「セーフティ インストラクション」(XA) を参照してください。適用される XA は銘板に記載されています。  対応可能な認定および関連する XA の詳細については、「関連ドキュメント」セクションの「セーフティ インストラクション」(→ 38 ページ) を参照してください。
オーバーフロー防止	WHG (ドイツ連邦水管理法)、ZE00243F 参照。
高周波認定	R&TTE 1999/5/EG、FCC CRF 47、パート 15
CRN 認定	CRN 認定 (Canadian Registration Number) を取得したバージョンは、対応する登録書類のリストに記載されます。CRN 認定機器には登録番号 0F10904.5CADD2 が割り当てられます。
保税認定	OIML R85 準拠
その他の規格とガイドライン	マイクロパイロット S は以下の規格、ガイドラインに準拠した製品です。 EN 60529 ハウジングの保護等級 (IP コード) EN 61010 計測、制御、規制およびラボ用電子機器に関する安全規制 EN 61326 電磁両立性：放射 (equipment class B)、適合性 (appendix A – industrial area) NAMUR Standards committee for measurement and control in the chemical industry (ヨーロッパ化学工業計測制御協会) API (アメリカ石油協会) 特に “Manual of Petroleum Measurement Standards” (石油類測定基準) OIML R85 (国際法定計量機構 リコメンデーション 85)

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。

- 弊社ウェブサイトの製品コンフィギュレーター：
www.endress.com → 国を選択 → 機器 → 機器を選択 → 製品ページ機能：製品の設定
- 弊社営業所もしくは販売代理店：www.endress.com/worldwide



製品コンフィギュレーター - 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データを直接入力可能
- 除外基準の自動照合
- オーダーコードの自動生成、内訳を PDF または Excel フォーマットで出力可能

納入範囲

納入範囲には以下が含まれます。

- 機器
- オプションのアクセサリ
- 2 × 鉛シール
- エンドレスハウザー社製操作ソフトウェアを収録した CD-ROM
- 簡易取扱説明書 KA01059F、迅速な設定用（機器に同梱）
- 簡易取扱説明書 KA00255F（基本校正 / トラブルシューティング）、機器に内蔵
- 認定資料（取扱説明書に含まれない場合）
- たとえば、以下のような追加の技術資料を収録した CD-ROM
 - 取扱説明書
 - 機能説明書

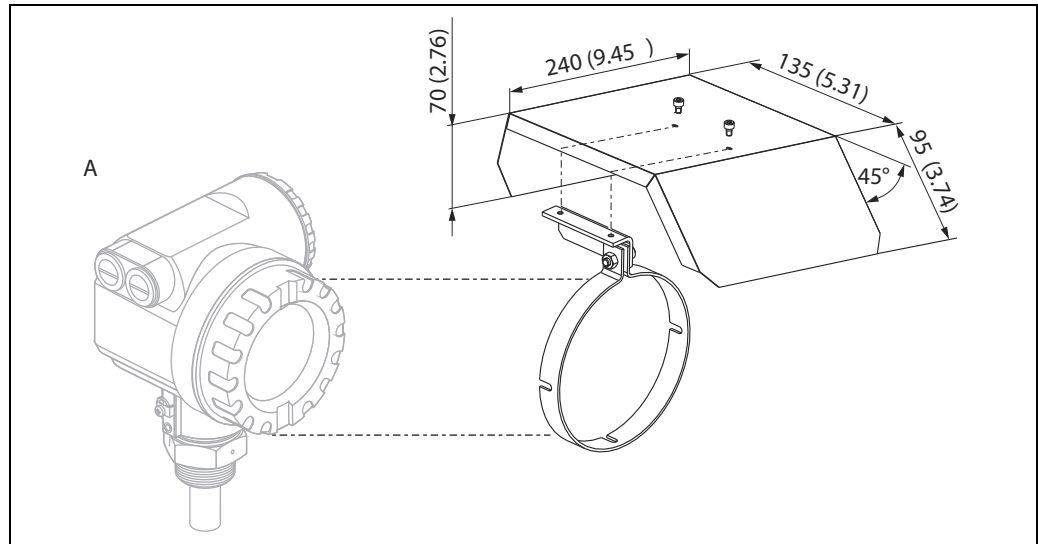
アクセサリ

マイクロパイロット S 用に各種アクセサリを利用できます。こういったアクセサリは当社から個別に注文することができます。

機器関連のアクセサリ

日よけカバー

ステンレス製日よけカバーは屋外へ設置される場合に使用します（オーダーコード：543199-0001）。日よけカバーにはテンションクランプが同封されて出荷されます。



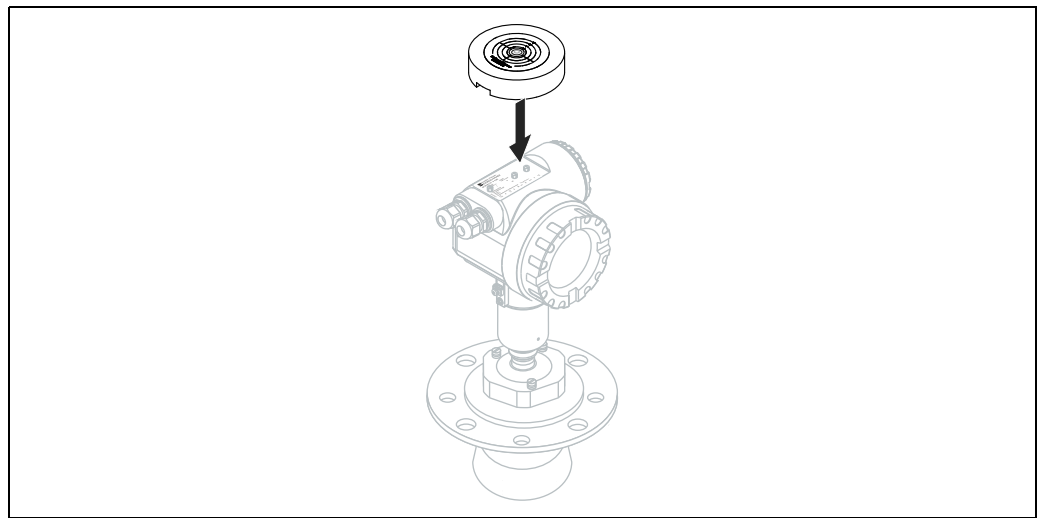
A0020691

使用単位 mm (in)

A ハウジング T12

水準器

角度調節器付きの FMR540 を設置する際に、水準器を使用することを推奨します。オーダー番号：52026756。詳細については、説明書 KA00274F を参照してください。



A0020790

通信関連のアクセサリ

コミュボックス FXA195 HART

USB インターフェースを介した FieldCare との本質的に安全な通信を確保するためのオプション。
詳細については、技術仕様書 TI00404F を参照してください。

コミュボックス FXA291

コミュボックス FXA291 は、CDI インターフェース (= 当社製コモンデータインターフェース) を備えた当社製フィールド機器を、パソコンまたはノートブックの USB インターフェースに接続します。
詳細については、技術仕様書 TI00405C を参照してください。



本機器には、“ToF アダプタ FXA291” が追加アクセサリとして必要になります。

ToF アダプタ FXA291

ToF アダプタ FXA291 はコンピュータまたはノートブックパソコンの USB インターフェースを介してコミュボックス FXA291 と機器を接続します。詳細については、説明書 KA00271F を参照してください。

フィールドエキスパート (Field Xpert)

コンパクトでフレキシブル、堅牢な工業用ハンドヘルドターミナルであり、HART 電流出力および FOUNDATION フィールドバスを介した遠隔設定と測定値の検索が可能です。
詳細については、取扱説明書 BA00060S を参照してください。

サービス関連のアクセサリ

FieldCare

エンドレスハウザー社製の FDT ベースのプラント資産管理ツールです。本ツールを利用して、システム内にあるすべてのインテリジェントフィールド機器の設定および管理が可能です。ステータス情報を使用することにより、簡単かつ効果的に機器のステータスや状態を監視できます。
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。

関連ドキュメント

標準資料

資料は以下から入手できます。

- 機器と一緒に納入される CD より
- 弊社ウェブサイトのダウンロードエリアより：→ www.jp.endress.com → ダウンロード

関連ドキュメント	
取扱説明書	BA00326F
機能説明書	BA00341F
簡易取扱説明書（迅速な設定用）	KA01059
簡易取扱説明書（機器内）	KA00255F

機器固有の補足資料

機器	関連ドキュメント	
タンクサイドモニタ NRF590	技術仕様書	TI00402F
	取扱説明書	BA00256F
	機能説明書	BA00257F

セーフティ インストラクション

認定に応じて、セーフティ インストラクション（XA）が機器と一緒に納入されます。これは、取扱説明書の付随資料です。

認定 / 保護タイプ	関連ドキュメント	バージョン *
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6	XA00338F	1
ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6 + WHG	XA00338F + ZE00243F	6
ATEX II 3G Ex nA IIC T6	XA00231F	G
FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D	XA00554F	S
CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D	XA00539F	U
NEPSI Ex ia IIC T6	XA00579F	I
TIIS Ex ia IIC T2	—	K
TIIS Ex ia IIC T6	—	L

* 製品コンフィギュレーターのオーダーコード（→ 35 ページ）



機器に適用される（セーフティ インストラクション）XA は銘板に記載されています。

特許

本製品は、次にリストしたいずれかの商標によって保護されています。これら以外にも申請中の特許があります。

- US 5,387,918 i EP 0 535 196
- US 5,689,265 i EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 i EP 0 670 048
- US 5,594,449 i EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

注文情報

マイクロパイロット S FMR540									
10 認定:	A	..	..	..	..	..	..	..	非防爆
	D	..	..	..	..	..	..	..	IEC Ex ia IIC T6 (準備中)
	G	..	..	..	..	..	..	..	ATEX II 3G EEx nA II T6 (準備中)
	I	..	..	..	..	..	..	..	NEPSI Ex ia IIC T6 (準備中)
	K	..	..	..	..	..	..	..	TIIS Ex ia IIC T2
	L	..	..	..	..	..	..	..	TIIS Ex ia IIC T6
	S	..	..	..	..	..	..	..	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 0,1,2
	T	..	..	..	..	..	..	..	FM XP Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 1,2 (準備中)
	U	..	..	..	..	..	..	..	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, zone 0,1,2
	V	..	..	..	..	..	..	..	CSA XP Cl.I Div.1 Gr. A-D, zone 1,2 (準備中)
	1	..	..	..	..	..	..	..	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6
	4	..	..	..	..	..	..	..	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6 (準備中)
	6	..	..	..	..	..	..	..	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6、WHG
	Y	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
20 アンテナ;シール:	E	..	..	..	..	..	..	..	100mm/4" ホーン、角度調整機構; FKM バイトン GLT
	G	..	..	..	..	..	..	..	200mm/8" パラボラ、角度調整機構; FKM バイトン GLT
	H	..	..	..	..	..	..	..	250mm/10" パラボラ、角度調整機構; FKM バイトン GLT
	9	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
30 伸長アンテナ:	1	..	..	..	..	..	..	..	なし
	2	..	..	..	..	..	..	..	150mm/6"
	3	..	..	..	..	..	..	..	250mm/10"
	4	..	..	..	..	..	..	..	450mm/18"
	9	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
40 プロセス接続:	CQJ	..	..	..	..	..	..	..	- EN フランジ - DN100 PN10/16 B1、SUS 316L 相当; フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
	CWJ	..	..	..	..	..	..	..	DN150 PN10/16 B1、SUS 316L 相当; フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
	CKJ	..	..	..	..	..	..	..	DN200 PN16 B1、SUS 316L 相当; フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
	C6J	..	..	..	..	..	..	..	DN250 PN16 B1、SUS 316L 相当; フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
									- ASME フランジ -
	APJ	..	..	..	..	..	..	..	4" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5
	AVJ	..	..	..	..	..	..	..	6" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5
	AKJ	..	..	..	..	..	..	..	8" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5
	A5J	..	..	..	..	..	..	..	10" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当、フランジ ANSI B16.5
									- JIS フランジ -
	KHJ	..	..	..	..	..	..	..	10K 100A RF、SUS 316L 相当、フランジ JIS B2220
	KVJ	..	..	..	..	..	..	..	10K 150A RF、SUS 316L 相当、フランジ JIS B2220
	KDJ	..	..	..	..	..	..	..	10K 200A RF、SUS 316L 相当、フランジ JIS B2220
	K5J	..	..	..	..	..	..	..	10K 250A RF、SUS 316L 相当、フランジ JIS B2220
									- JPI フランジ -
	LHJ	..	..	..	..	..	..	..	100A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15
	LJJ	..	..	..	..	..	..	..	150A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15
	LKJ	..	..	..	..	..	..	..	200A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15
	LLJ	..	..	..	..	..	..	..	250A 150lbs RF、SUS 316/316L 相当 フランジ JPI 7S-15
									- その他 -
	XVJ	..	..	..	..	..	..	..	UNI フランジ DN150/6"/150、SUS 316L 相当 最大 PN1/14.5lbs/1K、 DN150 PN10/16、6" 150lbs、10K 150 に適合
	X3J	..	..	..	..	..	..	..	UNI フランジ DN200/8"/200、SUS 316L 相当 最大 PN1/14.5lbs/1K、 DN200 PN10/16、8" 150lbs、10K 200 に適合
	X5J	..	..	..	..	..	..	..	UNI フランジ DN250/10"/250、SUS 316L 相当 最大 PN1/14.5lbs/1K、 DN250 PN10/16、10" 150lbs、10K 250 に適合
	YY9	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
50 出力; 操作	A	..	..	..	..	..	..	..	4-20mA HART; 4 行表示ディスプレイ VU331、反射波形表示機能付
	Y	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
60 ハウジング:	C	..	..	..	..	..	..	..	T12 アルミニウム、コーティング IP68 NEMA6P、分割端子室
	Y	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
70 電線管接続口	1	..	..	..	..	..	..	..	ネジ M20
	2	..	..	..	..	..	..	..	グランド M20
	3	..	..	..	..	..	..	..	ネジ G1/2
	4	..	..	..	..	..	..	..	ネジ NPT1/2
	9	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
80 保稅認定:	A	..	..	..	..	..	..	..	NMi (<1mm) 型式認定
	F	..	..	..	..	..	..	..	NMi 工場出荷時証明 (<1mm) 型式認定
	G	..	..	..	..	..	..	..	PTB 工場出荷時証明 (<1mm) 型式認定
	R	..	..	..	..	..	..	..	非選択; 在槽管理バージョン(3 mm)
	Y	..	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
90 追加オプション		A	..	..	..	..	..	..	標準
		G	..	..	..	..	..	..	GL 海事認定(準備中)
		Y	..	..	..	..	..	..	特殊仕様(要問合せ)
995 マーキング		1	..	..	..	..	..	..	タグ銘板付き、追加仕様参照

マイクロパイロット S FMR540-									
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

■ 仙 台 営 業 所
〒 981-3125
仙台市泉区みずほ台 12-5
Tel. 022 (371) 2511 Fax. 022 (371) 2514

■ 新 潟 営 業 所
〒 950-0923
新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18
Tel. 025 (286) 5905 Fax. 025 (286) 5906

■ 千 葉 営 業 所
〒 290-0054
市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル
Tel. 0436 (23) 4601 Fax. 0436 (21) 9364

■ 東 京 営 業 所
〒 183-0036
府中市日新町 5-70-3
Tel. 042 (314) 1922 Fax. 042 (314) 1945

■ 横 浜 営 業 所
〒 221-0045
横浜市神奈川区神奈川2- 8- 8 第1川島ビル
Tel. 045 (441) 5701 Fax. 045 (441) 5702

■ 名 古 屋 営 業 所
〒 461-0034
名古屋市東区豊前町 2-28-1
Tel. 052 (930) 5300 Fax. 052 (937) 1180

■ 大 阪 営 業 所
〒 564-0042
吹田市穂波町 26-4
Tel. 06 (6389) 2511 Fax. 06 (6389) 8182

■ 水 島 営 業 所
〒 712- 8061
倉敷市神田 1-5-5
Tel. 086 (445) 0611 Fax. 086 (448) 1464

■ 徳 山 営 業 所
〒 745-0814
周南市鼓海 2-118-46
Tel. 0834 (25) 6231 Fax. 0834 (25) 6232

■ 小 倉 営 業 所
〒 802-0804
北九州市小倉南区下城野 2-3-6
Tel. 093 (932) 7700 Fax. 093 (932) 7701

Endress+Hauser 

People for Process Automation