



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技術仕様書

レベルフレックス M FMP40

ランタイム測定

ガイドレーダーレベル計スマート伝送器

- 粉粒体および液体用連続レベル計

- 液体用界面計



Rod probe



Coax probe



Rope probe



アプリケーション

連続レベル計測

レベルフレックス M は粉状のプラスチックなどの粉粒状の固体、および液体の連続レベル計測に使用されます。

- 密度、かさ密度、導電率、比誘電率、温度、およびエア圧送時等に発生する粉塵の影響を受けずに測定可能です。

- 液面が泡立っていてひどく荒れている場合でも、測定は可能です。
- システム統合には、HART (アナログ 4 ~ 20 mA)、PROFIBUS PA および FOUNDATION Fieldbus プロトコルが使用できます。
- 安全関連システム (漏れ出し防止) での用途では、SIL 2 までの安全機能に対する要件を満たしており、IEC 61508/IEC 61511-1 に適合しています。
- WHG 認証

界面計

比誘電率が全く異なる 2 種類の液体、例えばオイルと水などの連続界面計測が可能です。

- 密度、導電率、温度の影響を受けずに測定可能です。
- 液体の界面レベルと総レベルを同時計測することが可能です。アナログプロトコル対応の 4...20 mA HART を使用してシステムの統合が可能です。
- 総レベルが一定の場合には PROFIBUS PA および FOUNDATION Fieldbus プロトコルを使用してシステムの統合が可能です。

特長

プローブはねじ込みプロセス接続 (1½") およびフランジ (JIS40A から) によって使用可能です。

- ローププローブ (特に粉粒体での測定用) の測定レンジは最大 35 m
- ロッドプローブ (特に液体用)
- コアキシャルプローブ (液体用)
- 4 行の日本語表示ディスプレイで、メニューガイドによる機器本体での操作ができます。
- 反射波形は簡単な自己診断用に機器本体の表示ディスプレイ上に表示できます。
- 自己診断および測定ポイントに関するドキュメント作成が付属のオペレーティングプログラムを介して簡単に行うことができます。
- 遠隔表示および遠隔操作の選択は自由に行うことができます。
- コアキシャルプローブによる測定は、タンクの内部構造物およびノズル内の設置物の影響を受けません。
- ロッドプローブとローププローブは、交換および短くすることが可能です。
- 認定: ATEX, FM, CSA, TIIS, NEPSI, IECEx

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

機能とシステム設計	4
測定原理	4
測定システム	6
入力	11
計測値	11
測定レンジ	11
不感知距離	12
使用される周波数 スペクトル	12
出力	13
出力信号	13
アラーム信号	13
リニアライゼーション	13
FOUNDATION Fieldbus インターフェイスのデータ	13
外部電力	15
電気接続	15
グラウンド接続	15
ケーブルグラウンド	15
端子	15
端子の割当	16
Fieldbus プラグコネクタ	17
HART 通信の抵抗	18
供給電圧	18
電線口	18
消費電力	18
消費電流	19
FISCO	19
過電圧保護	19
性能特性	20
リファレンス作動条件	20
最大計測誤差	20
分解能	21
応答時間	21
機器周辺温度の影響	21
動作条件：レベル計測の設置	22
レベル計測の設置説明	22
粉粒体での特記事項	25
液体の場合の特記事項	29
動作条件：界面計測の設置	33
界面計の設置説明	33
界面計測の詳細設置説明	35
動作条件：特殊な設置状況の設置説明	36
プローブ長	36
150 mm 以上の高さのノズルの取付	36
JIS200A、JIS250A ノズルの取付	36
≥ JIS300A ノズルへの取付	37
断熱材を使用する場合の設置	37
プロセス接続とのアクセスが困難な場合の設置	38
既存バイパスチャンパのディスプレイサからの更新	40

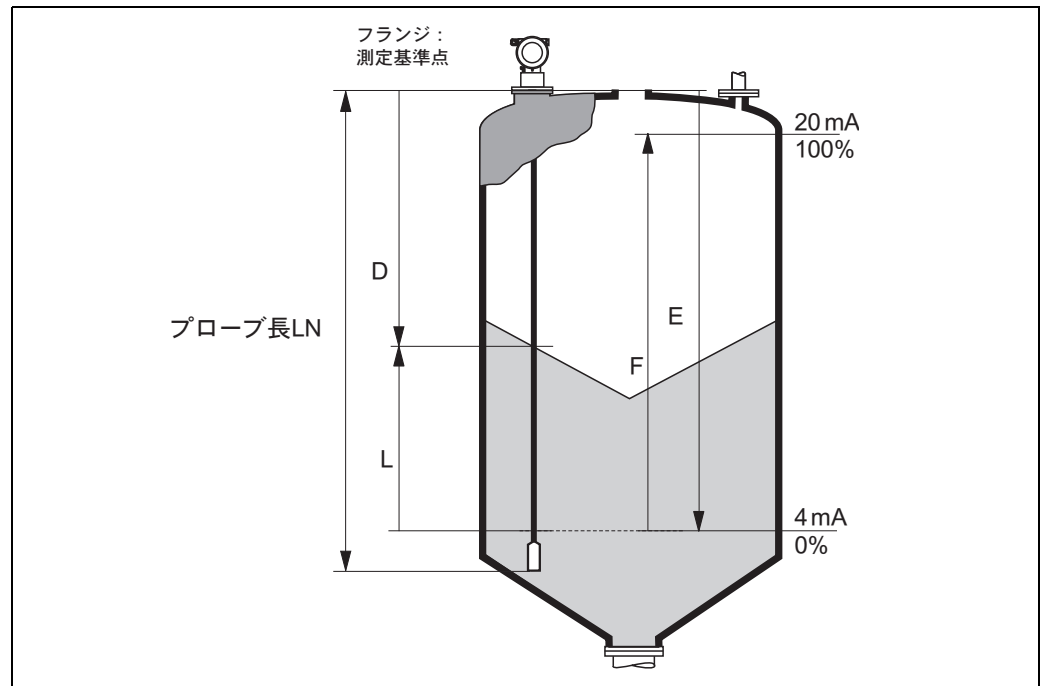
動作条件 / 機器周囲環境	41
機器周囲温度	41
限界周囲温度	41
保存温度	41
気候クラス	41
保護等級	41
耐振動性	41
プローブの洗浄	41
電磁適合性 (EMC)	41
動作条件 / プロセス	42
プロセス温度範囲	42
プロセス圧力の限界	42
プロセスで使用する材質	42
比誘電率	43
張力と温度によるローブプローブの伸張	43
機械構造	44
外形寸法	44
フランジの表面粗さ	46
プローブ長の許容差	46
重量	46
材質	46
プロセス接続	46
シール	46
プローブ	46
ユーザインターフェイス	47
オペレーションコンセプト	47
表示部	47
操作部	48
機器本体での操作	49
遠隔操作	50
証明と認定	53
CE マーク	53
Ex 承認	53
オーバースピルプロテクション	54
電気通信	54
規格とガイドライン	54
注文情報	55
レベルフレックス M FMP40	55
アクセサリ	59
日よけカバー	59
各ノズル対応のホーンアダプタフランジ	59
FHX40 リモート表示と操作	60
センタリングディスク	61
コミュボックス FXA 191 HART	62
コミュボックス FXA195 HART	62
コミュボックス FXA291	62
ToF アダプタ FXA291	62
アダプタフランジ FAU70E /FAU70A	63
エクステンションロッド / センタリングディスク	64
絶縁キット	65
HART ループコンバータ HMX50	65

関連ドキュメント.....	66
特別書類	66
技術情報	66
取扱説明書	66
認定	66
特許	66

機能とシステム設計

測定原理

レベルフレックスは“下方向”の計測システムで、基本的には ToF 方式 (Time of Flight) によって計測されます。つまり、リファレンスポイント (測定装置のプロセス接続部、45 ページ) と測定対象物表面との距離を測定します。高周波のパルスがプローブに放出され、プローブ表面上を通ります。パルスは、測定対象物表面 (比誘電率変化面) で反射し、電気的な評価単位で受信され、レベル情報に変換されます。この方式は TDR (Time Domain Reflectometry) とも呼ばれています。



測定基準点に関しては 45 ページをご覧ください。

比誘電率 $r (= DC)$

測定物の比誘電率は、高周波パルスの反射度合いに直接影響します。DC 値が高い水、またはアンモニア水などの場合は、パルスの反射が強くなります。それに対し、DC 値の低い炭化水素などの場合は、パルスの反射が弱くなります。

入力

反射されたパルスは、プローブから電子部に伝送されます。マイクロプロセッサは信号を分析し、測定対象物表面における高周波パルスの反射によって発生したレベルエコーを特定します。真の信号検出システム方法は、PulseMaster ソフトウェアの開発に統合された、幾年にも渡り弊社で培われたパルスの time-of-flight 手順を利用しています。被測定物までの距離 D は、マイクロ波の往復時間に比例します。

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

c は光速

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

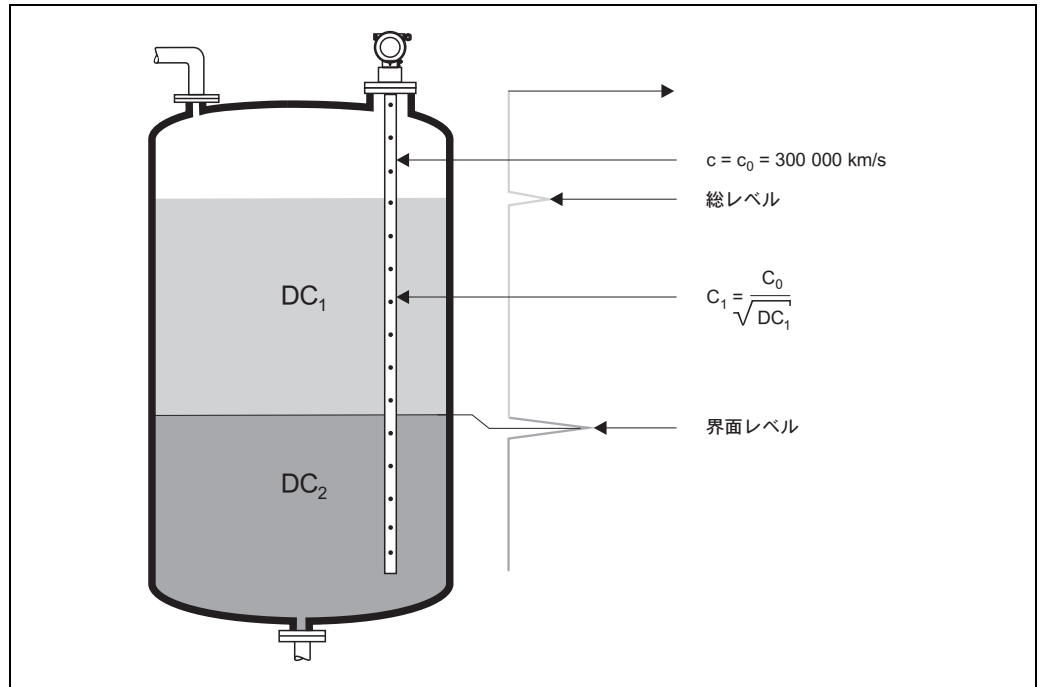
$$L = E - D$$

“ E ” の測定基準面は上図の通りとなります。

レベルフレックスは、ユーザが活用できる不要反射除去機能を備えています。内部構造物および支柱からの不要反射がレベルエコーと誤認識されないようにします。

界面計

高周波パルスが測定物の表面に達した時、一定割合の伝送パルスしか反射されません。特に比誘電率が低い測定物では、残りの伝送パルスが測定物に浸透します。パルスは比誘電率が高い (DC_2) 別の測定物に当たり、界面点でもう一度反射されます。界面層までの距離は、上部の測定物を通過するパルスの遅延時間を考慮した上で、判断することができます。



L00-FMP4xxx-15-00-00-en-007

出力

レベルフレックスは、出荷時に仕様通りのプローブ長に合わせて事前設定されています。そのため、ほとんどの場合自動的に装置を計測コンディションに適合させるアプリケーションパラメーターを入力するだけです。電流出力用モデルでは、ゼロ点 (E) およびスパン (F) を 4 mA および 20 mA に、デジタル出力および本体ディスプレイ表示を 0 ~ 100 % に設定します。マニュアル入力もしくは半自動入力されたテーブルにより、最大 32 点のリニアライズ機能は機器本体もしくは遠隔操作で設定可能です。この機能を使用すると、例えばレベルを体積または質量の単位に変換できます。

測定システム

プローブセレクション

各プロセス接続部とプローブを組み合わせることで、次の用途に適合します。

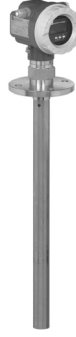
1½" のネジ接続またはフランジ接続を備えたプローブ

プローブのタイプ	6 mm ロープ プローブ	6 mm PA コート ローププローブ	4 mm ロープ プローブ	16 mm ロッド プローブ	16 mm ロッド プローブ (分離型プローブ)	コアキシャル プローブ
						
最大プローブ長：	35 m ¹⁾	35 m ¹⁾	液体：35 m 粉粒体：15 m	4 m	10 m	4 m
用途：	粉粒体	粉粒体 (特に穀類や細粉)	液体 測定レンジ (> 4 m)	- 液体 - 粉粒体 (測定レンジが短く、側面に取り付ける場合) - 界面計測	- 液体 - 狭い場所（ヘッドクリアランスが小さい箇所）に取り付ける場合 - 界面計測	- 液体 - 界面計測
横方向の応力：	関連性なし	関連性なし	関連性なし	30 Nm	20 Nm	300 Nm
抗張力（最小）： 崩壊負荷（最大）： ²⁾	30 kN 35 kN	30 kN 35 kN	12 kN 16 kN	関連性なし	関連性なし	関連性なし
項目 30	オプション "B"	オプション "H"	オプション "A"	オプション "K"	オプション "S, T, U, V"	オプション "L"

1) より長いタイプもあります。

2) これは、ルーフ天井の最大負荷です。過負荷の場合、ロープが裂けますがブッシュは気密状態を保ちます。

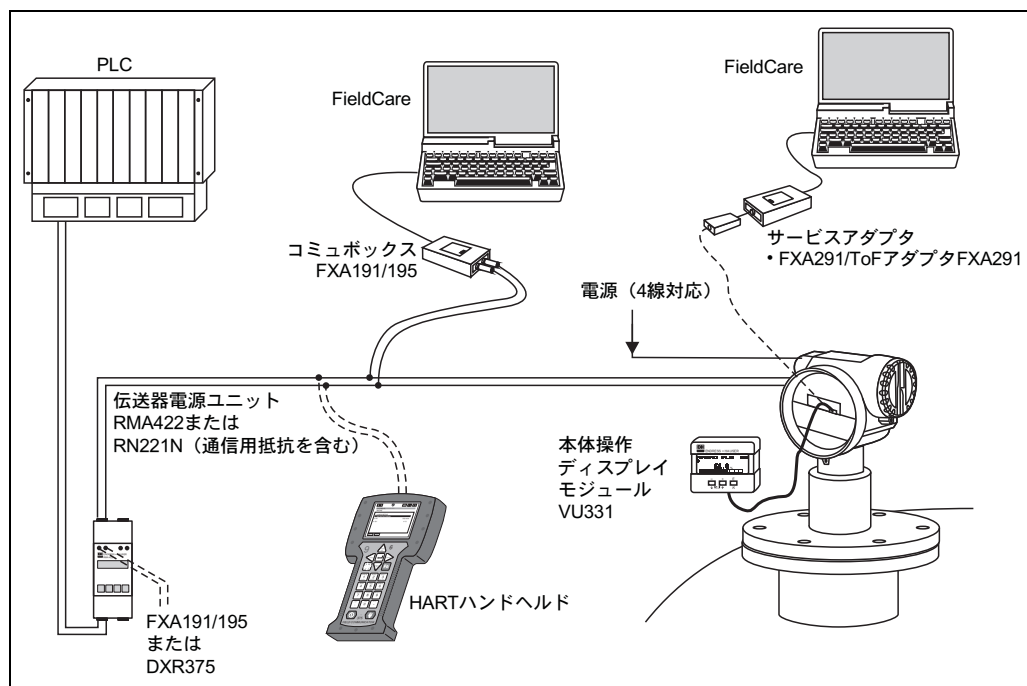
3/4" のネジ接続を備えたプローブ

バージョン	FMP40- #A#####	FMP40- #P#####	FMP40- #L#####
プローブのタイプ	4 mm ロープ プローブ	6 mm ロッド プローブ	コアキシャル プローブ
			
抗張力（最小）： 崩壊負荷（最大）： ¹⁾	5 kN 12 kN	関連性なし	関連性なし
横方向の応力：	関連性なし	4 Nm	60 Nm
用途：	液体 測定レンジ (> 4 m)	- 液体 - 界面計測	液体
最大プローブ長：	35 m ²⁾	2 m	4 m

- 1) これは、ルーフ天井の最大負荷です。過負荷の場合、ロープが裂けますがブッシュは気密状態を保ちます。
- 2) より長いタイプもあります。

機器単体での使用

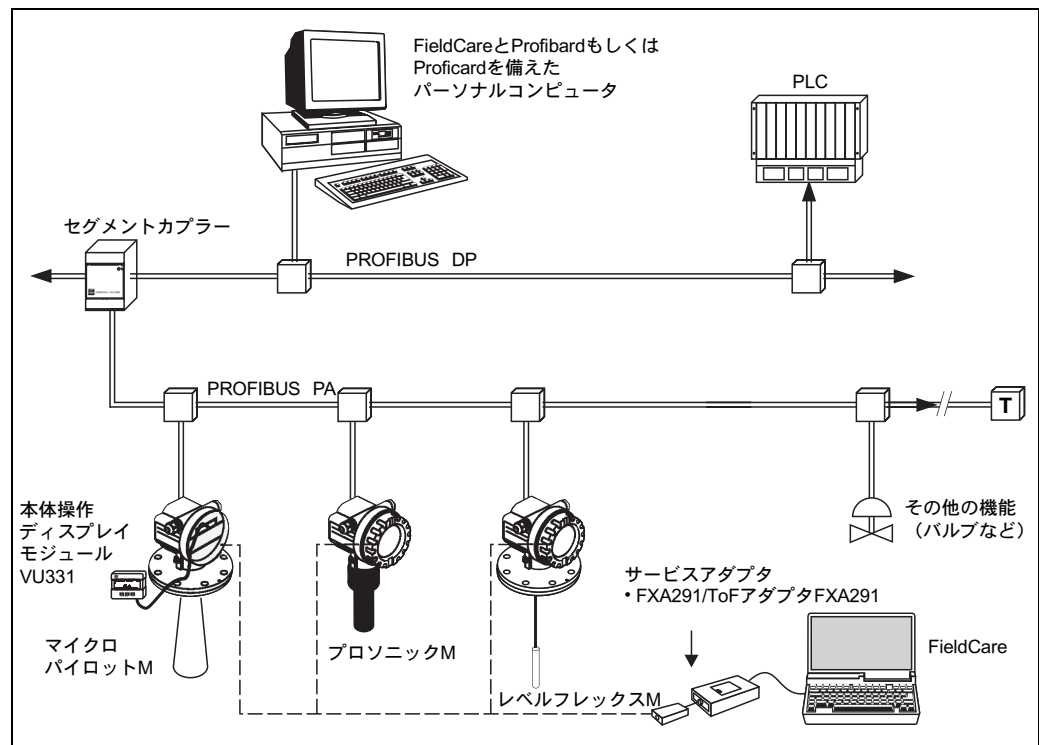
- 電源は電線（4 線式）もしくは伝送器電源供給ユニット（2 線式）から直接供給されます。
- 機器本体の内蔵表示ディスプレイによる操作もしくは HART プロトコルによる遠隔操作。



HART 通信抵抗が供給装置に接続されていない場合、HART プロトコル通信が実行されません。必要ならば $\geq 250 \Omega$ 通信抵抗を 2 線に接続する必要があります。

PROFIBUS PA でのシステム統合

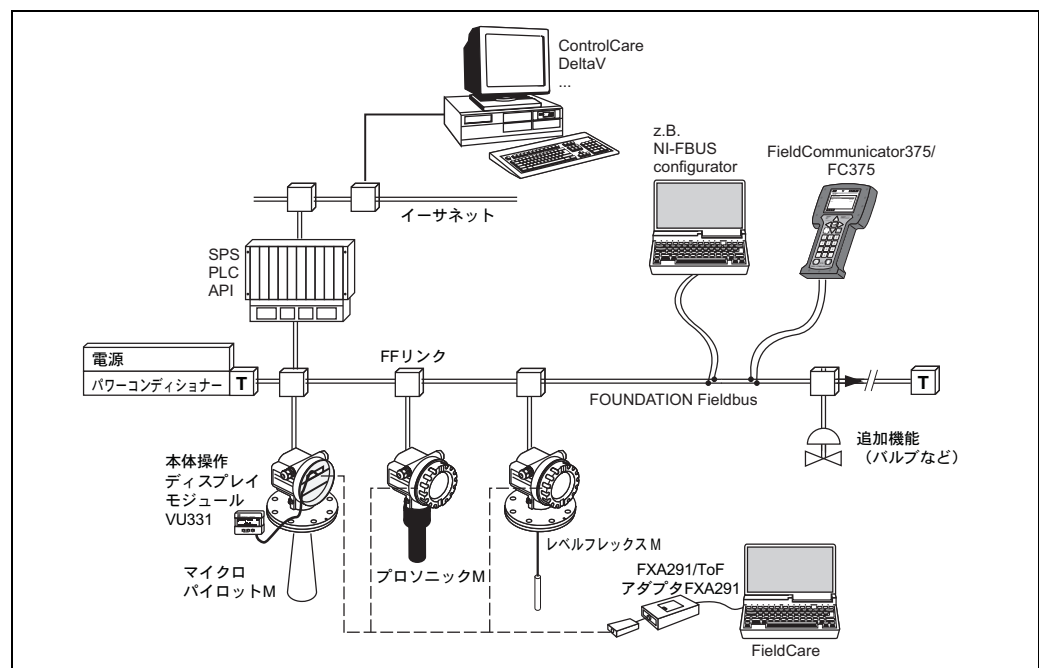
最大 32 台の伝送器（FISCO モデルに従い、防爆エリア（Ex ia IIC）に設置される場合は最大 10 台となります。）がバスに接続できます。セグメントカプラーが作動電圧を供給します。遠隔操作と同じように機器本体での操作ができます。



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-001

FOUNDATION Fieldbus でのシステム統合

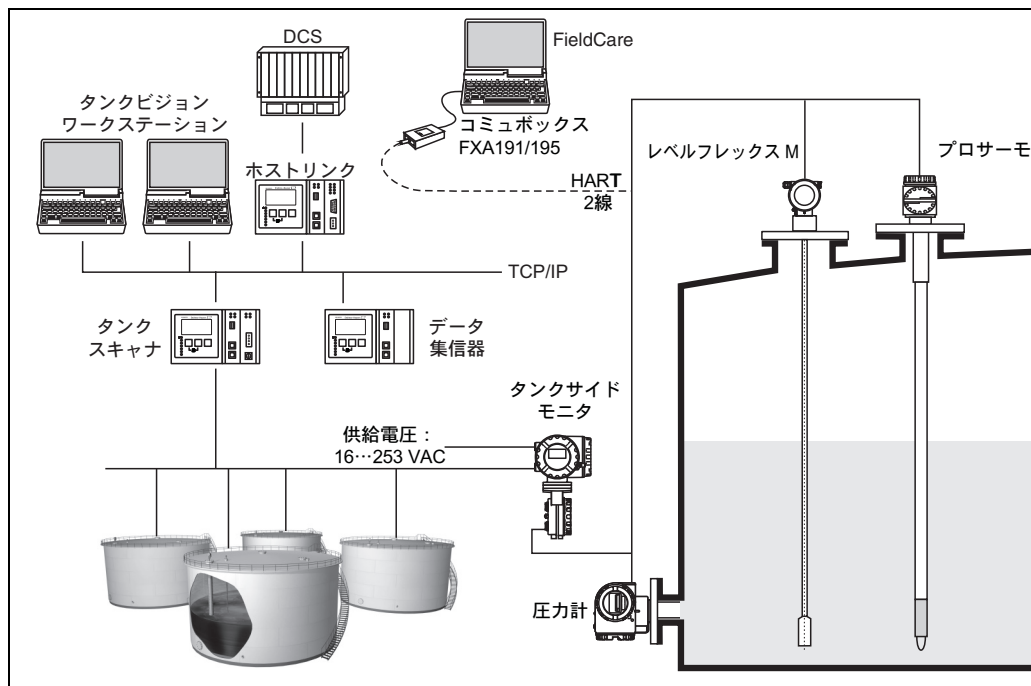
最大 32 台の伝送器（標準、Ex em もしくは Ex d）がバスに接続できます。Ex ia IIC 爆発防止では、本質安全防爆回路（EN 60079-14）を相互接続する際の最大伝送器数は、適用できる規定と基準に基づいて決まります。これが本質的な安全性を示すものとなります。遠隔操作と同じように機器本体での操作ができます。計測システムは下図のようになります。



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-003

タンクゲージシステムへの統合

エンドレスハウザー社製のタンクサイドモニタ NRF590 は、レーダー、スポット／平均温度計、ウォータディテクション用静電容量、もしくは圧力センサなどのそれぞれ複数のセンサを備えたタンクヤードのサイトでの通信の統合を可能にします。タンクサイドモニタのマルチプルプロトコルが既存のほとんどのタンクゲージプロトコルへの持続性を保証します。オプションのアナログ 4...20 mA センサの接続、デジタル I/O、アナログ出力でシンプルなセンサ統合を可能にします。実証される本質安全防爆 HART バスを使用してのすべてのタンクヤードでの接続は、配線コストの激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。



L00-FMPxxxx-14-00-06-en-004

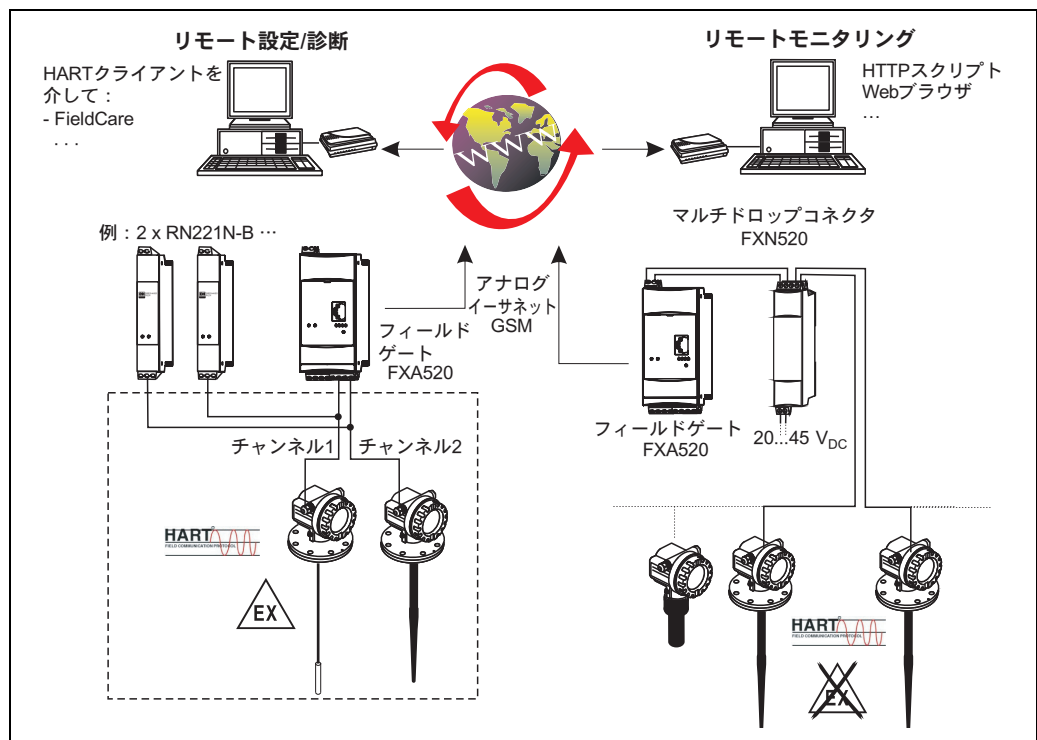
フィールドゲートを介してのシステム統合

ベンダーによる在庫管理

フィールドゲート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。例えばこれを、自社の生産計画などに利用することができます。フィールドゲート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起動します。この場合のオプションの範囲は、e メールによる単純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

フィールドゲートは、現在の測定値を伝送するだけではなく、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 装置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、接続されている装置に対応する HART オペレーティングソフトウェア（例えば FieldCare など）だけです。フィールドゲートは情報を透過的に渡すため、各オペレーティングソフトウェアの全オプションをリモートで利用できます。一部のオンサイトサービス作業はリモート診断とリモートコンフィグレーションの使用により節約することができます。



L00-FXA520xx-14-00-06-en-009



注意！

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は技術仕様書 TI400F（マルチドロップコネクタ FXN520）を参照してください。プログラムはエンドレスハウザーのインターネット“www.de.endress.com → ダウンロード”（テキスト検索 = “Fieldnetcalc”）から入手できます。

入力

計測値

計測値は測定規準点（45 ページの図を参照）および測定対象物表面との距離になります。空の距離（E、4 ページの図を参照）を入力したと仮定して、レベルが計算されます。また、レベルはリニアライゼーション（32 点）によって他の変数（体積、質量）に変換できます。

測定レンジ

レベル計測

以下の表では、測定物クラスの種類による、測定可能な測定レンジについて説明します。

測定クラス	比誘電率	代表的な粉粒体	代表的な液体	測定レンジ	
				被覆のない金属 プローブ	PA コート ローブプローブ
1	1.4 ~ 1.6	—	— 濃縮ガス、例えば N ₂ 、CO ₂	4 m、コアキシアル プローブのみ	—
2	1.6 ~ 1.9	— 粉状のプラスチック — 白色石灰、特殊セメント — 砂糖	— プロパンなどの液化ガス — 溶剤 — フロン — パームオイル	25 ~ 30 m	12.5 ~ 15 m
3	1.9 ~ 2.5	— ポルトランドセメント、 石膏	— 鉱油、燃料	30 ~ 35 m	—
		— 細粉	—	—	15 ~ 25 m
4	2.5 ~ 4	— 穀類、種	—	—	25 ~ 30 m
		— 砂利 — 砂	— ベンゼン、スチレン、トルエン — フラン — ナフタリン	35 m	25 ~ 30 m
5	4 ~ 7	— 自然の湿気を含んだ（砂 利）石、鉱石 — 塩	— クロロベンゼン、クロロホルム — セルローススプレー — イソシアン酸塩、アニリン	35 m	35 m
6	> 7	— 金属粉 — カーボンブラック — 粉末石炭	— 水溶液 — アルコール — アンモニア	35 m	35 m

非常に粗い粒体もしくは粗い粉体には低位のクラスがそれぞれ適用されます。

以下の場合、最大測定可能な測定レンジが減少されます。

- 非常に粗い粒体表面。例えばエア圧送で使用する非常にかさ密度の低い粒体。
- 特に湿った測定対象物の付着。



注意！

アンモニアは拡散速度の高い物質であるため、この媒体での測定にはガスタイトフィールドスルを備えた FMP45 の使用をお勧めします。

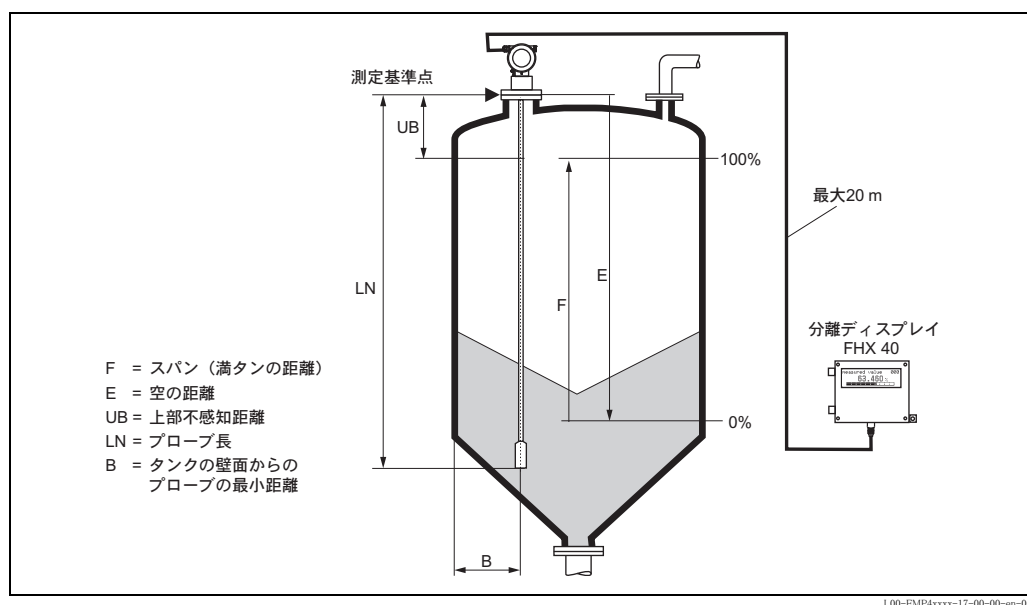
界面計

界面計測の測定レンジは 10 m に制限されています。それ以上の測定レンジが必要な場合はお問い合わせください。

不感知距離

上部不感知距離 (= UB) は、測定の基準点（フランジの取付部分）から最大レベルまでの最小距離となります。

プローブの最下位部では正確な測定はできません。20 ページの性能特性を参照してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-006

測定基準点に関しては 45 ページをご覧ください。

不感知距離および測定レンジ：

FMP40	LN [m]		UB [m]
	最小	最大	最小
ローププローブ	1	35 ¹⁾	0.2 ²⁾
6 mm ロッドプローブ	0.3	2	0.2 ¹²⁾
16 mm ロッドプローブ	0.3	4	0.2 ¹²⁾
コアキシャルプローブ	0.3	4	0

- 1) 要求に応じて広範囲の測定レンジを使用できます。
- 2) 各不感知距離はプリセット済み。DC > 7 の媒体の場合は、ロッドプローブおよびローププローブの上部不感知距離 UB を 0.1 m まで減少させることが可能です。上部不感知距離は手動で入力できます。

FMP40（界面）	LN [m]		UB [m]
	最小	最大	最小
コアキシャルプローブ	0.3	4	0
16 mm ロッドプローブ（外筒管内）	0.3	4	0.1 ¹⁾
6 mm ロッドプローブ（外筒管内）	0.3	2	0.1 ¹⁾
ローププローブ（フリーフィールド） ²⁾	0.3	10 ³⁾	0.1 ¹⁾

- 1) 各不感知距離はプリセット済み。上部不感知距離は手動で入力できます。
- 2) 要求に応じてフリーフィールドで測定できます。
- 3) 要求に応じて広範囲の測定レンジを使用できます。



注意！
不感知距離以内では、信頼性のある測定は保証されません。

使用される周波数
スペクトル

100 MHz ～ 1.5 GHz

出力

出力信号

- HART プロトコルで 4 ～ 20 mA
- PROFIBUS PA:
 - 信号コーディング : Manchester Bus Powered (MBP); Manchester II
 - データ転送レート : 31.25 KBit/ 秒、電圧モード
- FOUNDATION Fieldbus (H1):
 - 信号コーディング : Manchester Bus Powered (MBP)、Manchester II
 - データ転送レート : 31.25 KBit/ 秒、電圧モード

アラーム信号

障害情報は次のインターフェイスを介して得ることができます。

- 本体の表示ディスプレイ :
 - エラー記号
 - シンプルなテキスト表示
- 電流値、フェールセーフモードを選択できます（例えば NAMUR 推奨基準 NE 43 に従う）。
- デジタルインターフェイス

リニアライゼーション

レベルフレックス M のリニアライズ機能を使用すれば、測定値の単位を希望する単位（長さまたは体積、質量またはパーセンテージ値）に変換できます。枕型タンク内の体積計算については、事前にプログラムされたリニアライズテーブルが用意されています。この他にも、最大 32 ペアの値を手動もしくは半自動でテーブルを入力することもできます。リニアライズテーブルの作成には、特に FieldCare を使用すると便利です。

FOUNDATION Fieldbus インターフェイスの データ

基本データ

デバイスタイプ	1012 (16 進)
デバイスリビジョン	04 (16 進)
DD リビジョン	02 (16 進)
CFF リビジョン	02 (16 進)
ITK バージョン	4.61
ITK 承認ドライバナンバ	www.endress.com / www.fieldbus.org
リンクマスタ (LAS) 機能	可
リンクマスタ / 基本デバイス選択	可能 ; デフォルト : 基本デバイス
VCR 番号	24
リンク番号 - VFD オブジェクト	24

仮想通信リファレンス (VCRs)

永続エントリ	1
クライアント VCR	0
サーバ VCR	24
ソース VCR	23
シンク VCR	0
引用者 VCR	23
発行者 VCR	23

リンク設定

スロット時間	4
最小内部 PDU 遅延	6
最大応答遅延	10

トランスデューサブロック

ブロック	内容	出力値
センサブロック	計測に関する全てのパラメータを含む	- レベルまたは体積¹⁾ (チャンネル 1) - 距離 (チャンネル 2)
診断ブロック	診断情報を含む	出力値なし
表示ブロック	ローカルディスプレイ構成パラメータを含む	出力値なし

1) 各センサブロックの構成による

機能ブロック

ブロック	内容	実行時間	機能
リソースブロック	リソースブロックはフィールドデバイスを定義する全てのデータを含みます。これは電子化されたデバイス銘板です。		拡張
AI ブロック 1	AI ブロックはチャンネル番号でトランスデューサブロックからの入力データを選択し、その情報を他の機能ブロックに出力として提供します。	30 ms	標準
AI ブロック 2		30 ms	
PID ブロック	PID ブロックは PID コントローラとして動作し、主にカスケードおよびフィードフォワード接続されたフィールド機器の閉ループ制御に使用されます。	80 ms	標準
演算ブロック	このブロックは一般的な計測値の計算に使用するために設計されています。ユーザは方程式の記述についての知識は必要ありません。計算アルゴリズムは、ユーザによってあらかじめ定義された計算機能を選択することで実施されます。	50 ms	標準
入力切換ブロック	入力切換ブロックは最大 4 入力までの切換が可能で、構成された動作に基づいた出力を生成します。このブロックは通常 AI ブロックからの入力を受け取ります。このブロックでは最大、最小、中間、平均、および最初の良い信号を選択します。	30 ms	標準
信号特性ブロック	信号特性ブロックは 2 つのセクションを備え、それぞれの入力に対して非線形な出力ができます。非線形機能は 21 個の任意 x-y ペアで作成される信号ルックアップテーブルで定義されます。	40 ms	標準
積算ブロック	積算機能ブロックはパルス入力ブロックからの時間またはカウント積算の機能として値を積算します。ブロックはリセットまでをカウントする積算計として、またはセットポイントを持ったバッチ積算計として動作し、カウントした値をブリトリップまたはトリップ設定の値と比較し、設定値になるとディスクリット信号を出力します。	60 ms	標準

外部電力

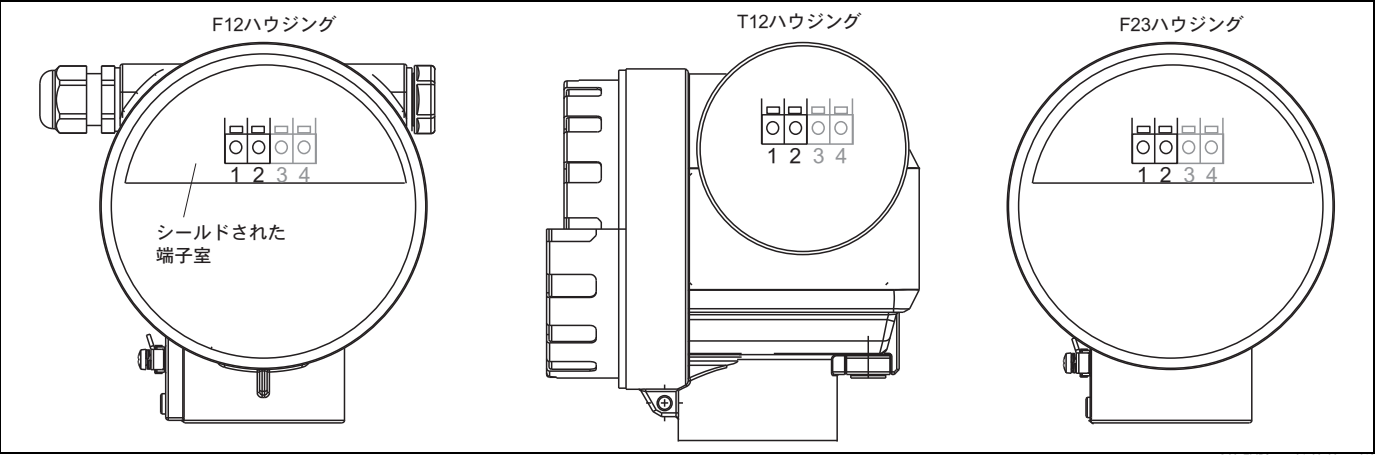
電気接続

端子室

3 種類のハウジングがあります。

- アルミニウムハウジング F12、シールドされた端子室
 - 標準
 - Ex ia
 - 粉塵防爆
- アルミニウムハウジング T12、独立端子室
 - 標準
 - Ex e
 - Ex d
 - Ex ia (過電圧保護回路付)
 - 粉塵防爆
- ステンレススチール 1.4435/316L ハウジング F23
 - 標準
 - Ex ia
 - 粉塵防爆

設置後は表示ディスプレイ端子室へのアクセスが容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転可能です。



グラウンド接続

EMC 安全対策のためにグラウンド端子をハウジングの外に接続して良好なグラウンド状態を保ってください。

ケーブルグラウンド

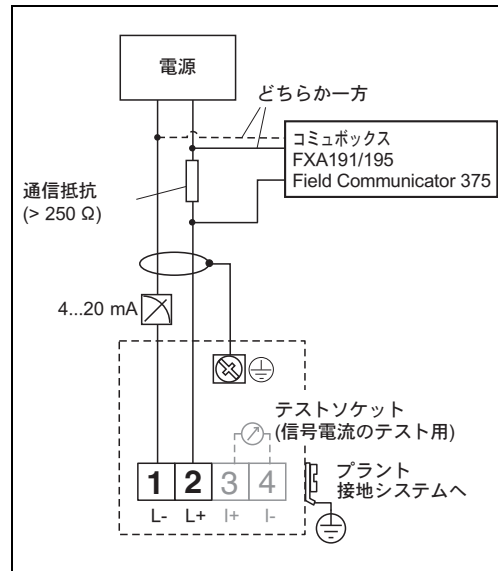
	タイプ	クランピング領域
標準、Ex ia, IS	プラスチック M20x1.5	5 ～ 10 mm
Ex em、Ex nA	金属 M20x1.5	7 ～ 10.5 mm

端子

ケーブルの断面積が 0.5 ～ 2.5 mm²

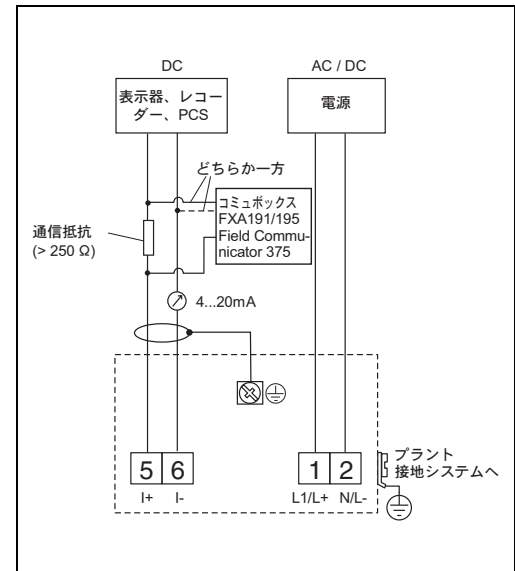
端子の割当

2 線、4 ~ 20mA + HART



L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-015

4 線、4 ~ 20mA + アクティブ HART



L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-011



注意！

4 線式が防爆アプリケーションに使用される場合、電流出力は本質安全となります。

接続ケーブルは、端子室のネジ端子に接続します。

ケーブルの仕様

- アナログ信号だけを使用する場合には、標準的な取付ケーブルで十分です。重畳的な通信信号（HART）を扱う場合には、シールド付きケーブルを使用してください。



注意！

- タンクサイドモニタ NRF590 への接続については、TI402F/00/en をご覧ください。
- 逆極性、RFI、過電圧ピークに対する保護電子回路が機器に組み込まれています（関連参照項目：技術仕様書 TI241F の「EMC テスト手順」）。

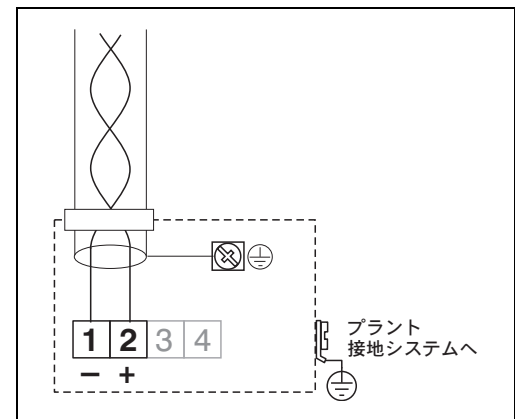
PROFIBUS PA

デジタル通信信号は、2 線接続を介してバスに伝送されます。バス自体も補助電源を備えています。

ネットワーク構造および接地に関する詳細や、バスケーブルなどといった他のバスシステムコンポーネントに関する詳細は、関連文書、たとえば取扱説明書 BA034S の「PROFIBUS DP/PA の計画・運用に関するガイドライン」や PNO ガイドラインなどをご覧ください。

ケーブルの仕様

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



L00-FMxxxxxx-04-00-00-en-022



注意！

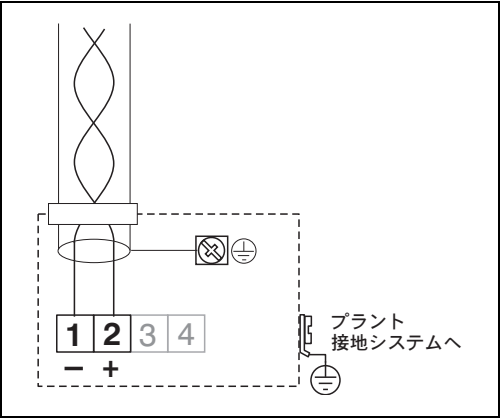
ケーブルの仕様に関する詳細は、取扱説明書 BA034S の PNO ガイドライン 2.092 の「PROFIBUS DP/PA の計画・運用に関するガイドライン」、「PROFIBUS PA 設置ガイドライン」および IEC 61158-2 (MBP) をご覧ください。

FOUNDATION Fieldbus

デジタル通信信号は、2 線接続を介してバスに伝送されます。バス自体も補助電源を備えています。ネットワーク構造および接地に関する詳細や、バスケーブルなどといった他のバスシステムコンポーネントに関する詳細は、関連文書、たとえば取扱説明書 BA013S の「FOUNDATION Fieldbus の概要」や FOUNDATION Fieldbus ガイドラインなどをご覧ください。

ケーブルの仕様

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



L00-FMxxxxx-04-00-00-en-022

注意！

ケーブルの仕様に関する詳細は、取扱説明書 BA013S の「FOUNDATION Fieldbus の概要」や FOUNDATION Fieldbus ガイドライン、および IEC61158-2 (MBP) をご覧ください。

Fieldbus プラグコネクタ

Fieldbus プラグコネクタ (M12 または 7/8") によって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 (PROFIBUS PA プラグ) のピン配列

	ピン	意味
	1	グラウンド
	2	+ 信号
	3	- 信号
	4	接続しない

L00-FMxxxxx-04-00-00-yy-016

7/8" プラグコネクタ (FOUNDATION Fieldbus プラグ) のピン配列

	ピン	意味
	1	- 信号
	2	+ 信号
	3	接続しない
	4	グラウンド

L00-FMxxxxx-04-00-00-yy-017

HART 通信の抵抗

HART 通信用の最小抵抗：250 Ω

供給電圧

HART、2 線

以下の値が機器本体の端子間電圧となります。

通信	消費電流	端子間電圧	
		最小	最大
HART	標準	4 mA	16 V
		20 mA	7.5 V
	Ex ia	4 mA	16 V
		20 mA	7.5 V
	Ex em Ex d	4 mA	16 V
		20 mA	11 V
固定電流、電流調整 (例えばソーラー電源 操作) (HART によっ て測定値が伝送されて いる場合)	標準	11 mA	10 V
	Ex ia	11 mA	10 V
HART マルチドロップ モードでの固定電流	標準	4 mA ¹⁾	16 V
	Ex ia	4 mA ¹⁾	16 V

1) 電源起動時は 11mA を出力（消費）します。

HART 残留リップル、2 線：U_{ss} ≤ 200 mV

HART、4 線、アクティブ

バージョン	電圧	最大負荷抵抗
DC	10.5 ～ 32 V	600 Ω
AC、50/60 Hz	90 ～ 253 V	600 Ω

HART 残留リップル、4 線、DC バージョン：U_{ss} ≤ 2 V、
許容電圧（10.5 ～ 32 V）においてのリップルを含む電圧。

PROFIBUS PA および FOUNDATION Fieldbus

供給電圧	9 V ～ 32 V ¹⁾
開始電圧	9 V

1) 防爆仕様の機器では制限がある場合があります。セーフティインストラクション (XA) を参照してください。

電線口

ケーブルグランド：M20x1.5 (Ex d：電線口)
 電線口：G ½" もしくは ½" NPT
 PROFIBUS PA M12 プラグ
 Fieldbus Foundation 7/8" プラグ

消費電力

最小 60 mW、最大 900 mW

消費電流

HART

3.6 ~ 22 mA。HART マルチドロップの場合は、電源起動時に 11 mA を消費します。

PROFIBUS PA

最大 11 mA

FOUNDATION Fieldbus

基本電流	15 mA
起動電流	≤ 15 mA
エラー電流	0 mA
FISCO/FNICO コンプライアント	あり
極性感度	なし

FISCO

U_i	17,5 V
I_i	500 mA; 過電圧保護回路付では 273 mA
P_i	5,5 W; 過電圧保護回路付では 1.2 W
C_i	5 nF
L_i	0.01 mH

過電圧保護

可燃性の液体のレベル計測のために計測装置を使用する際に、DIN EN 60079-14、テスト手順の基準 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、下記に従う必要があります。

- T12 ハウジング内で過電圧保護 (600 V ガス放出チューブ) 実装の計測装置を使用する場合は、55 ページの注文情報、製品概要を参照します。

もしくは

- 適切な対策を講じると (外部保護装置、例えば HAW262Z) この過電圧保護が得られます。

性能特性

リファレンス作動条件

- 温度 = +20 °C ± 5 °C
- 圧力 = 101.3 MPa abs. ± 2 MPa
- 湿度 = 65 % ± 20%
- 反射ファクタ ≥ 0.8 (コアキシャルプローブの場合は水の表面、ロッドプローブおよびローブプローブの場合は、最低 1 m 径の金属板)
- ロッドプローブおよびローブプローブのフランジは ≥ 30 cm 径
- 障害物までの距離 ≥ 1 m
- 界面計測の場合：
 - コアキシャルプローブ
 - 下部測定物の DC = 80 (水)
 - 上部測定物の DC = 2 (オイル)

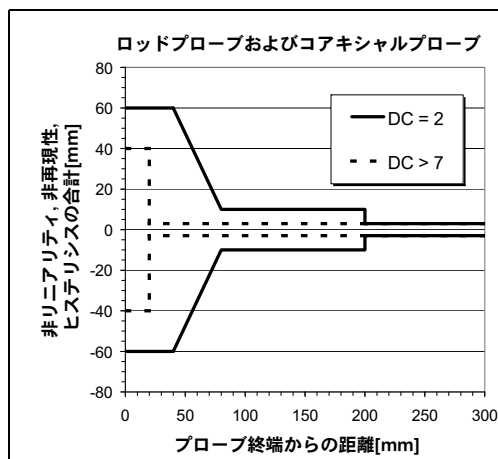
最大計測誤差

リファレンス条件下の標準データ：DIN EN 61298-2、スパンの % 値

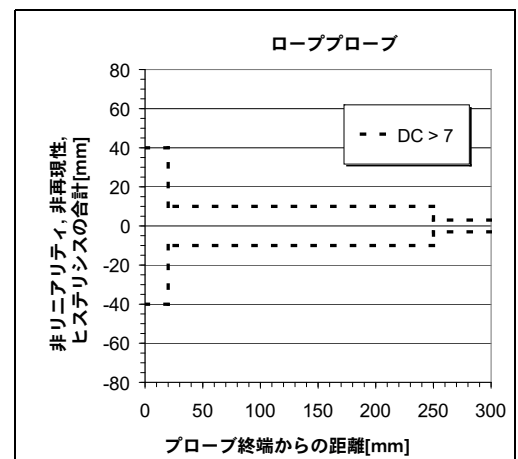
出力：	デジタル	アナログ
非リニアリティ、非再現性、ヒステリシスの合計	レベル（電子部型レベルと界面計測用エレクトロニクス）： – 測定レンジ：10 m まで：± 3 mm – 測定レンジ > 10 m：± 0.03 % PA コートされたローブプローブ： – 測定レンジ：5 m まで：± 5 mm – 測定レンジ > 5 m：± 0.1 % 界面（界面計測用エレクトロニクス "K" の場合のみ）： – 測定レンジ：10 m まで：± 10 mm 界面の厚さ < 60 mm の場合、両出力信号が等しくなるので、全体のレベルと区別できません。	± 0.06 %
オフセット / ゼロ	± 4 mm	± 0.03 %

リファレンス条件に満たない場合、ローブやプローブのマウント状態によるオフセット / ゼロ点は最大 ± 12 mm となります。この追加オフセット / ゼロ点は設定中にオフセット機能 (057) により補正されます。

レベル付近での追加計測誤差（電子部型レベルと界面計測）：



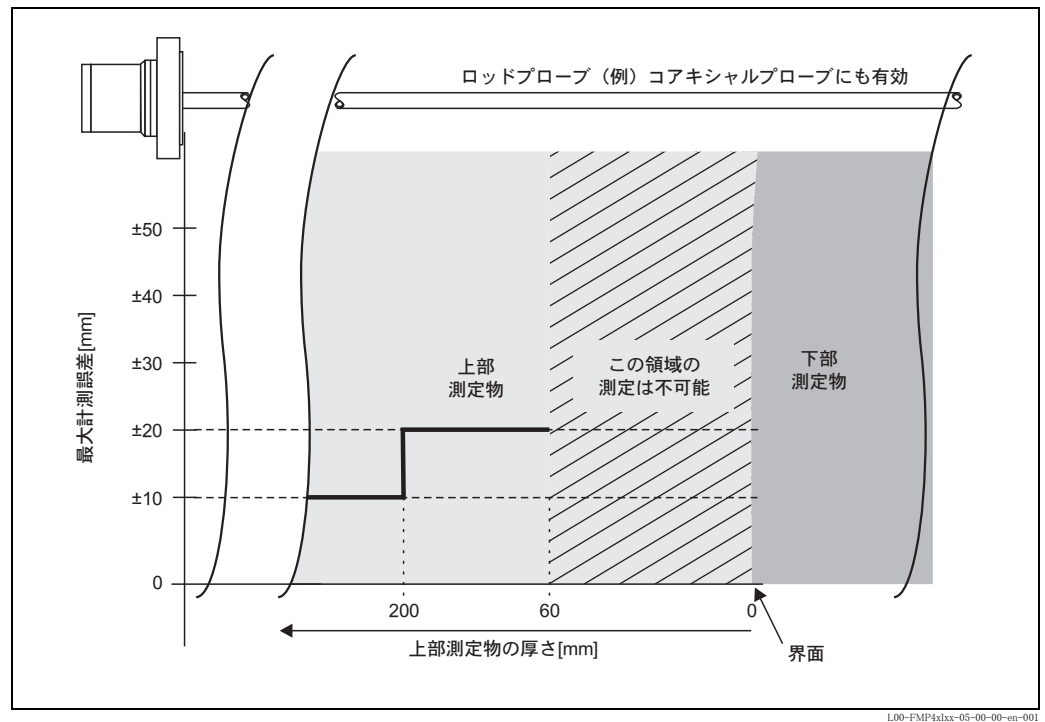
L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-001



L00-FMP4xxxx-05-00-00-en-002

ローブプローブで比誘電率が 7 以下では、ウェイト（プローブ終端から 0 ~ 250 mm、下部不感知距離）付近での測定はできません。

界面層が薄い場合の追加測定誤差（界面計測用エレクトロニクス "K" の場合のみ）：



分解能

- デジタル：1 mm
- アナログ：測定レンジに対し 0.03%

応答時間

応答時間は設定によって異なります。

最短時間：

- 2 線式タイプ：1 秒
- 4 線式タイプ：0.7 秒

機器周辺温度の影響

測定は、EN 61298-3 に従って実施されています。：

- デジタル出力（HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus）：
 - FMP40
 - 温度レンジ全域（-40 °C～+80 °C）に渡って平均 T_K ：0.6 mm/10 K、最大 ± 3.5 mm

2 線式：

- 電流出力（スパン 16mA に対しての追加誤差）
 - ゼロ点（4 mA）
 - 温度レンジ全域（-40 °C～+80 °C）に渡って平均 T_K ：0.032 %/10 K、最大 0.35 %
 - スパン（20 mA）
 - 温度レンジ全域（-40 °C～+80 °C）に渡って平均 T_K ：0.05 %/10 K、最大 0.5 %

4 線式：

- 電流出力（スパン 16mA に対しての追加誤差）
 - ゼロ点（4 mA）
 - 温度レンジ全域（-40 °C～+80 °C）に渡って平均 T_K ：0.02 %/10 K、最大 0.29 %
 - スパン（20 mA）
 - 温度レンジ全域（-40 °C～+80 °C）に渡って平均 T_K ：0.06 %/10 K、最大 0.89 %

動作条件：レベル計測の設置

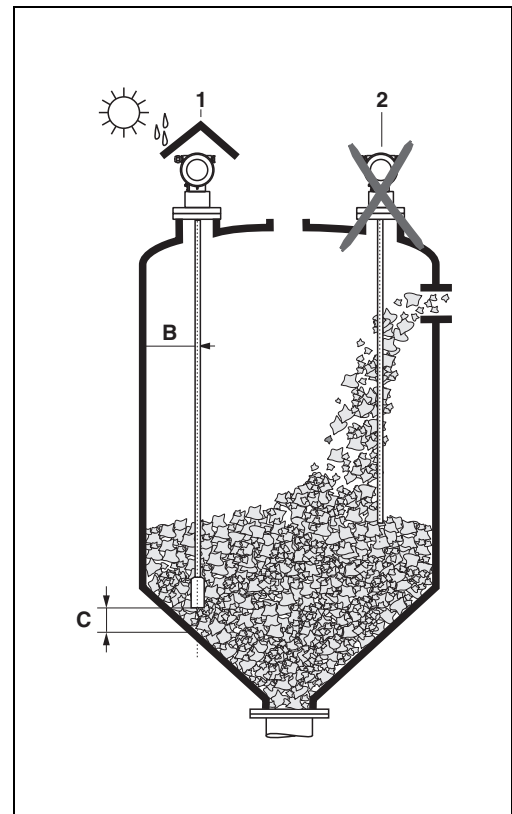
レベル計測の設置説明

プローブの選定（6～7 ページを参照）

- 基本的には、粉粒体にはローブプローブを使用します。ロッドプローブの使用が適しているのは、測定レンジの短い（およそ 2 m までの）粉粒体に限られます。特に、プローブを一定の角度を付けて斜めに取り付けるような場合や、軽量の粉粒体を流し込むような用途にはローブプローブの使用が推奨されます。
- 基本的には、液体計測にはロッドまたはコアキシャルプローブを使用します。液体測定において、測定レンジが 4m を超える場合や上部の空間が狭く、まっすぐ固定されたプローブを使用できない場合はローブプローブをご使用ください。
- コアキシャルプローブは粘度約 500 cst までの液体に適しています。
誘電率 1.4 のほとんどの液化ガスを計測できます。コアキシャルプローブを使用する場合は、ノズルやタンクの内部金具などの設置条件が計測に影響することはありません。コアキシャルプローブをプラスチックタンクで使う場合は、EMC 防爆に最大の効果があります。
- 大きなサイロでローブ横応力が高い場合、プラスチック製ローブを推奨します。小麦や小麦粉などの穀物には PA コートされたローブを推奨します。

取付位置

- 充填口には取り付けないでください（2）。
ロッドおよびローブプローブは、壁際に充填物が堆積しても壁面（B）から最低 100 mm の距離を維持できるような位置に取り付けてください。
ロッドおよびローブプローブは、内部構造物から出来る限り離れた位置に取り付けてください。300 mm 未満の距離である場合には、運用時に「マッピング」を行う必要があります。
- ロッドおよびローブプローブをプラスチックコンテナに取り付ける場合には、コンテナの外側にある金属部からも最低 300 mm の距離をとってください。
- ロッドおよびローブプローブは、金属コンテナの壁面や床底と接触することがあってはなりません。
- プローブの終端とサイロの底からの最低距離（C）は以下です。
 - ローブ：150 mm
 - ロッド：50 mm
 - コアキシャルプローブ：10 mm
- 屋外に設置する場合は、日よけカバー（1）を付けてください（“アクセサリ” 59 ページ）。
- ローブプローブは、取付時や運用時に（例えば、内容物がサイロ壁に当たることによって）折れ曲がることのないように適切な位置に取り付けてください。



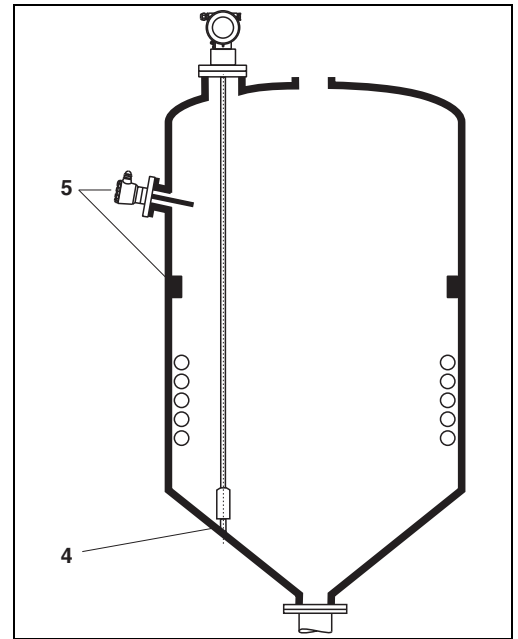
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-003

その他の設置

- 内部構造物 (5) (例えばリミットスイッチ、支柱など) までの距離が、動作中はプローブ全長に渡って 300 mm 以上になるように設置位置を選択してください。
- プローブは測定スパン内になければならず、なおかつ動作中にプローブが内部構造物に触れてはなりません。必要に応じて、ローププローブを使用するときは、プローブの終端 (4) を、確実に固定してください (26 ページ)。

活用できるオプション

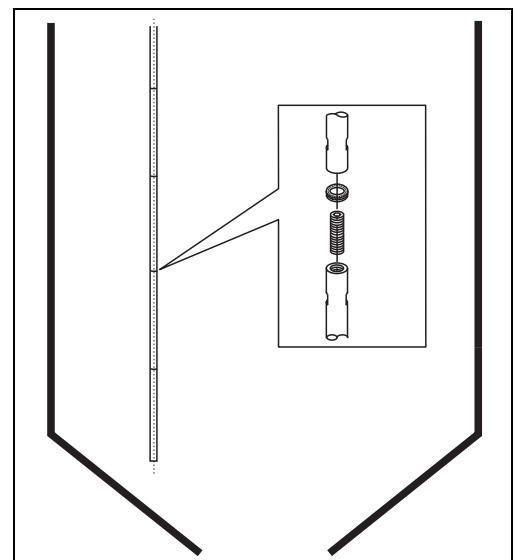
- 不要反射の除去機能：不要反射の除去機能を使用することにより計測を最高の状態に近づけることができます。



分離型プローブ

上部の空間が狭い場合は、分離型プローブ (Ø16 mm) の使用をお勧めします。

- 最大プローブ長：10 m
- 横方向の最大応力：20 Nm
- 分離型プローブは以下の長さを単位として、複数を組合わせて使用することができます。
 - 500 mm
 - 1000 mm
- トルク：15 Nm

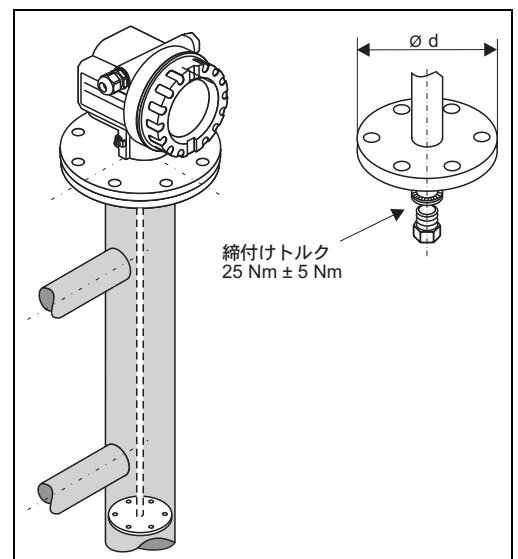


プローブ先端のセンタリング

プローブの先端にセンタリングディスクを取り付けることにより、信頼できる計測が可能です。

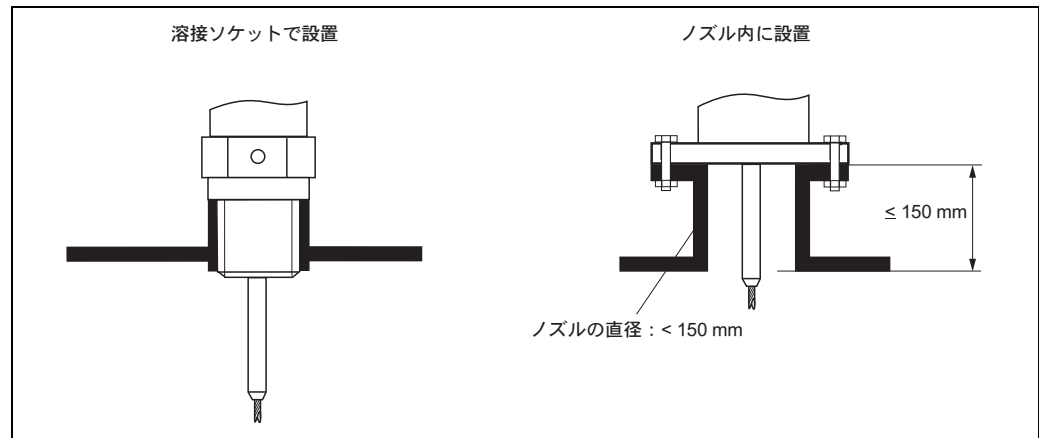
”注文情報” 55 ページを参照してください。

- ロッドプローブ用センタリングディスク：
 - d = 45 mm (DN50/2" + DN65/2 1/2")
 - d = 75 mm (DN80/3" + DN100/4")



プローブの取付タイプ

- プローブは、ネジ接続またはフランジによってプロセス接続に取り付け、プローブの固定も通常こうしたものを使って行います。この取付時にプローブの終端が大きく移動してタンクの床底やコーンに接触する危険がある場合は、必要に応じてプローブを短くして固定しなければなりません。ローブプローブを固定する最も簡単な方法は、ウェイトの下端にある内ネジにネジ留めすることです。ネジのサイズについては、26 ページを参照してください。
- 理想的な設置は、コンテナの天井内側と同一面上にあるネジ留めされた接合部やねじ込み式のスリーブに取り付けることです。
- ノズルに取り付ける場合、そのノズルは、直径 50 ～ 150 mm、高さ 150 mm 以下のものでなければなりません。これ以外の寸法のノズルについては、取付アダプタが用意されています（36 ページ）。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-017

プローブのタンクへの溶接

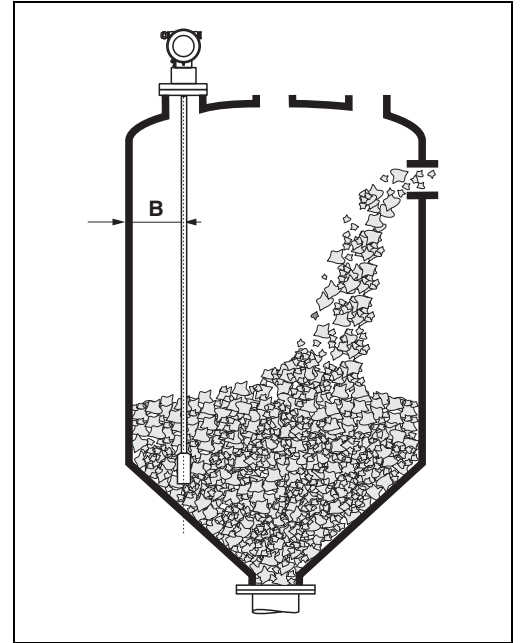


警告！

プローブをタンクへ溶接する前に、低抵抗接続でアース接地しなければなりません。これが不可能な場合は、電子機器および HF モジュールを外してください。そうしなければ、電子機器が損傷する恐れがあります。

粉粒体での特記事項

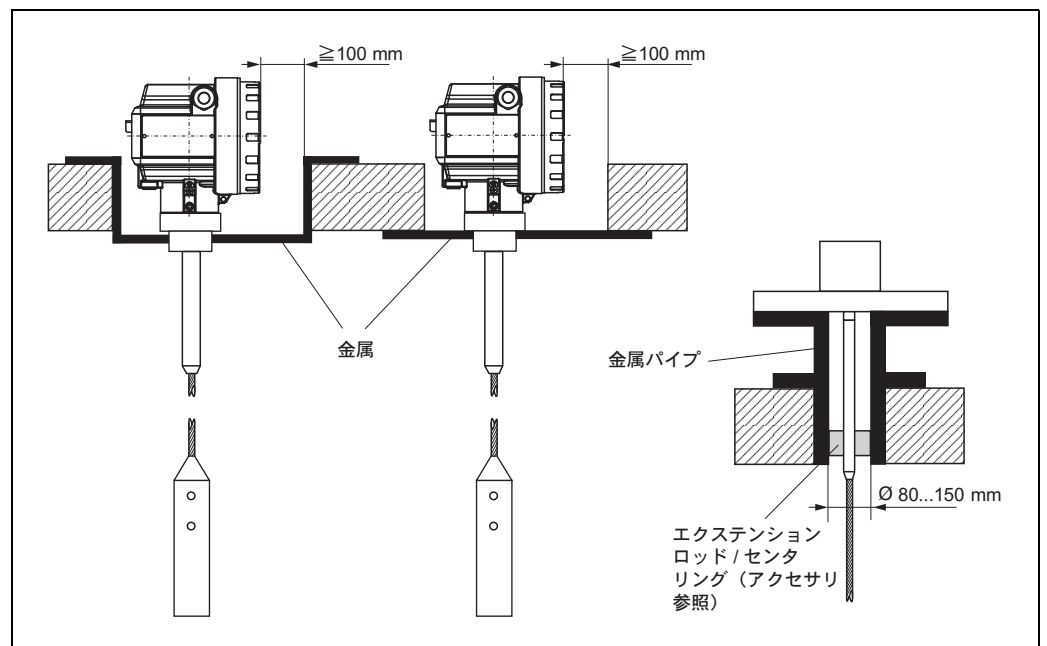
- 粉粒体の場合は、摩耗を防止するため、できる限り充填口から離してください。
- コンクリートサイロでは、壁との**間隔 (B)** は約 1 m 以上、最小でも 0.5m にしてください。
- ローププローブは取扱いに注意し、ロープが折れ曲がらないようにしてください。できればサイロが空の状態を設置してください。
- プローブに故障がないかを定期的に確認してください。



L00-FMP4xxx-17-00-00-xx-005

コンクリートサイロへの設置

例えば厚いコンクリート天井での設置は、下の縁と同じ高さにしなければなりません。あるいはプローブは、サイロの天井の下縁から突き出ているパイプ内に設置することもできます。パイプはできるだけ短くしてください。推奨する設置方法については図をご覧ください。

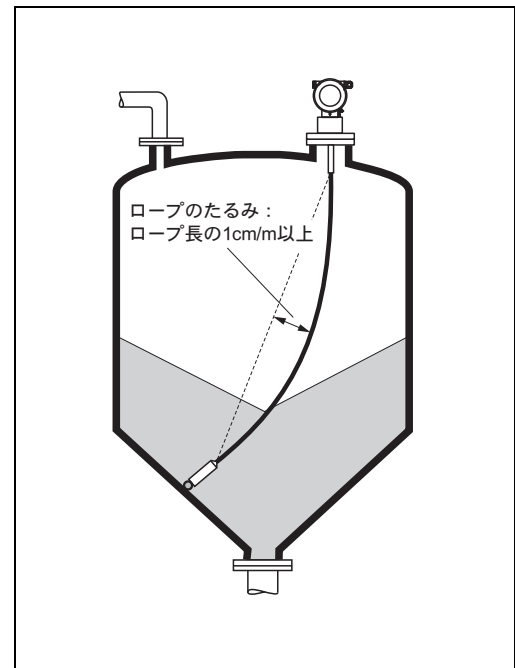


L00-FMP4xxx-17-00-00-en-006

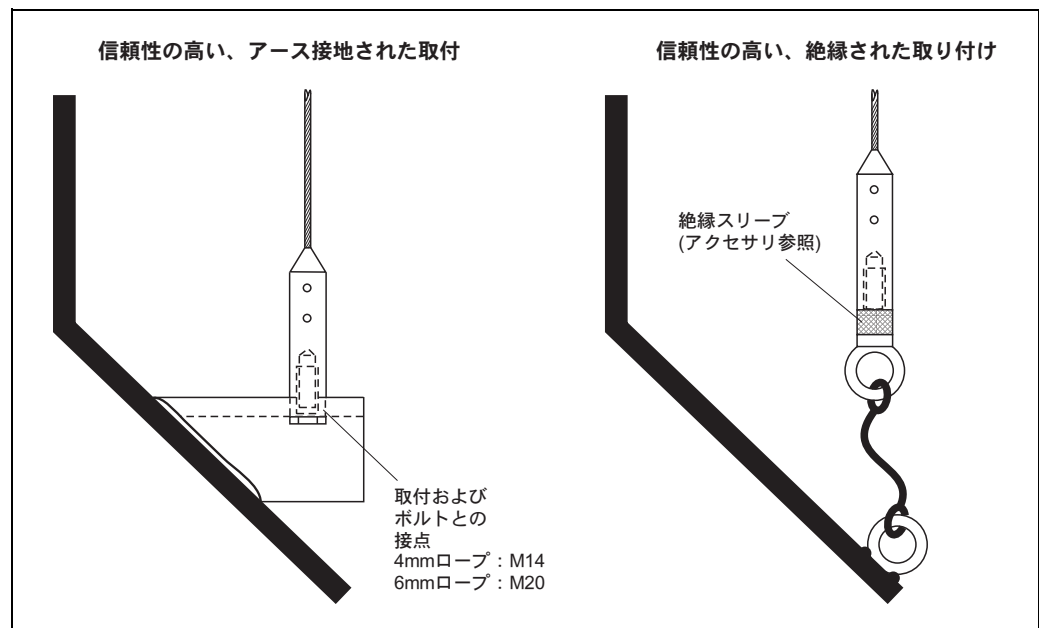
エクステンションロッド / センタリングワッシャ (アクセサリ) 取付時の注意：
激しい粉塵が発生することで、センタリングワッシャの裏側に粉体が付着することがあります。これは干渉信号の原因となります。その他の設置方法の可能性についてはエンドレスハウザーにお問い合わせください。

ロープブロープの固定

- ブロープがサイロの壁、コーンもしくはその他の部分に触れないように、あるいはブロープがコンクリート壁から 0.5 m 以内に近づき過ぎないように、ブロープの終端を保護する必要があります。ウェイト内部に内ねじがあるのは、このための物です。
 - 4 mm ロープ用 : M14
 - 6 mm ロープ用 : M20
- ロープブロープを固定する場合、坑張力が強くなるので 6 mm のロープブロープを使用してください。
- 固定はアース接地を確実に行うか、あるいは絶縁体を確実に巻きつけるかのどちらかの方法で固定してください（アクセサリを参照）。ブロープのウェイトを安全にアース接地された接続で取り付けることができない場合は、アクセサリとして用意された絶縁リングを使用して固定してください（65 ページ）。
- 坑張負荷が高くなり過ぎないようにするために、またロープが切れる危険性を避けるために、ロープはゆるい状態にしてください。ロープの中心でたるみがロープ長の 1cm/m 以上になるように、必要な測定レンジよりもロープを長くしてください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-019



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-027

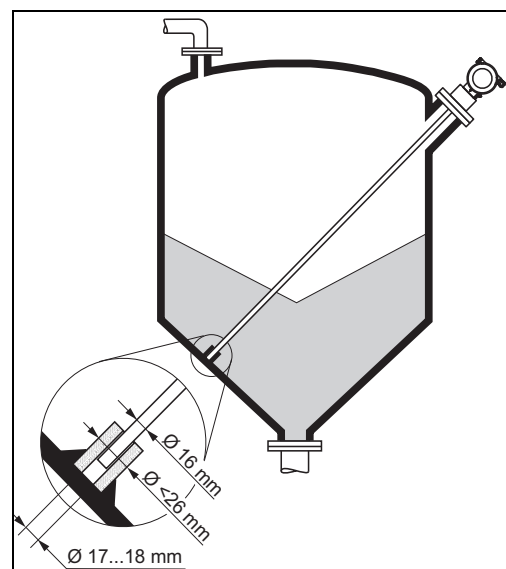
側面からの設置

- 上部からの設置が不可能な場合は、レベルフレックスを側面から取り付けることができます。
- このような場合は、必ずローププローブを固定してください（ローププローブの固定を参照）。
- 横方向の耐負荷が高くなり過ぎる場合は、ロッドプローブおよびコアキシャルプローブを使用して終端を支えてください（6～7ページの表参照）。ロッドプローブは、プローブの終端でのみ固定してください。



警告！

スリーブを溶接する際は、電子機器が損傷する恐れがあるため、これを取り外すか、またはアース接地してください。



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-035

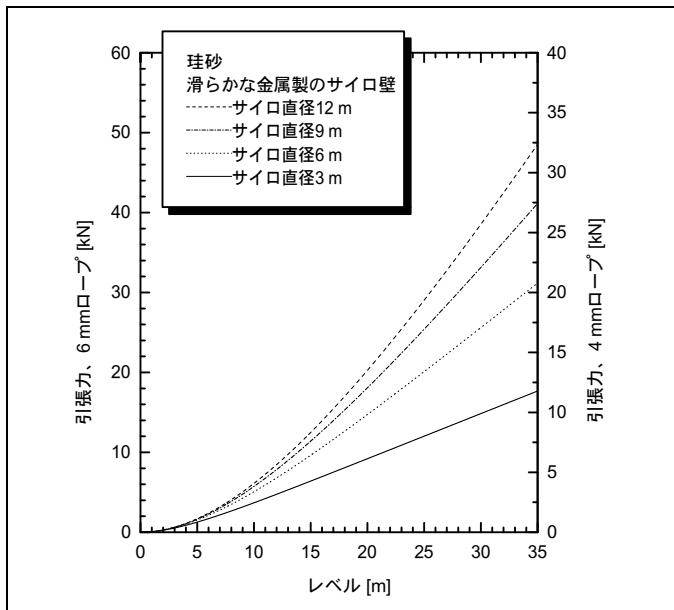
ロープへの負荷

粉粒体は、次の要因により、高さを増やすにつれローププロープの引張力に影響を及ぼします（最大許容値については6～7ページを参照してください）。

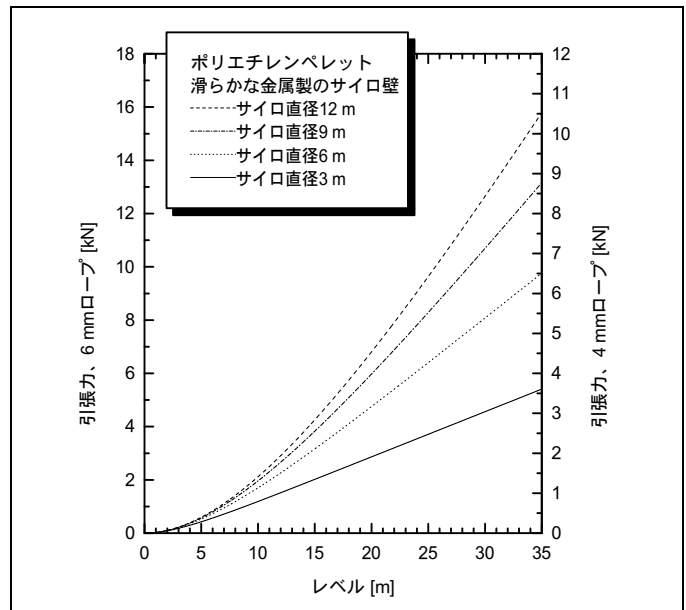
- プロープの長さ、すなわち最大カバーされる部分の長さ
- 測定対象物のかさ密度
- サイロの直径
- プロープロープの直径

参照値として代表的な粉粒体における張力を下図に示します。以下の条件下での計算値です。

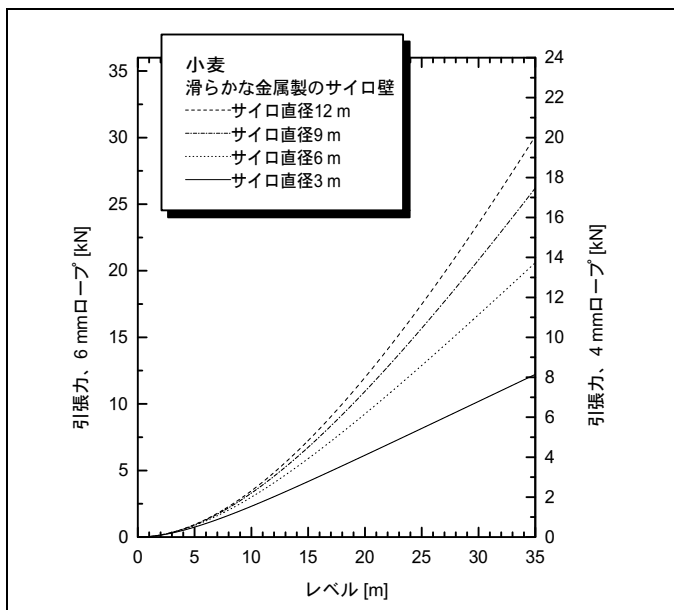
- 垂直に吊り下げられたプロープ（プロープ終端はタンク底面に固定しない）
- 質流量などの流通粉粒体。中心流量は計算不可。破壊コーニスでは最大負荷がかかると考えられます。
- 引張力は通常の粉粒体の変動レンジを補正する安全係数2を含んでいます。



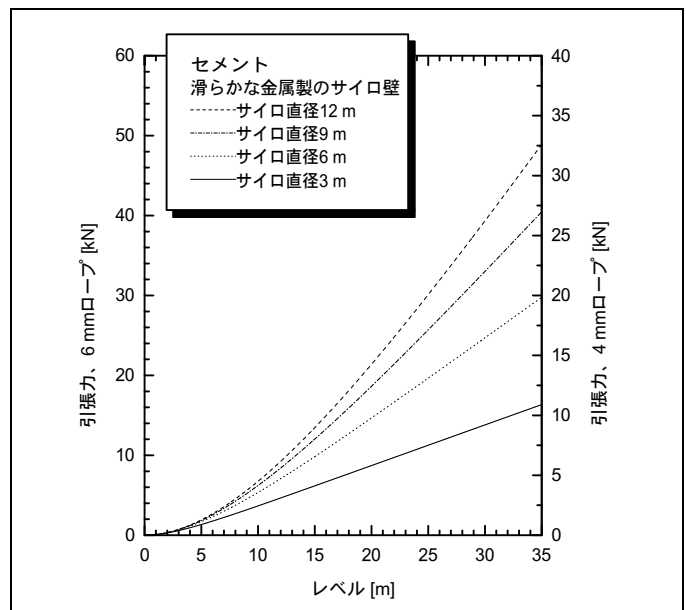
L00-FMP40xxx-05-00-00-en-007



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-008



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-006



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-005

引張力は測定対象物の動粘度に強く依存するため、粘着性の対象物やコーニス拡張のリスクがある場合には安全係数を大きくしてください。
危険性がある場合には 4 mm ロープよりも 6 mm ロープを使用してください。

同じ力がサイロの天面にも作用します。
固定されたロープ上では、引張力は明らかに大きくなりますが、これは理論的に計算できるものではありません。
プローブの引張力を観測して、それが超過していないことを確認してください（6～7 ページの表参照）。

引張力を減少させるオプション

- プローブの長さを短くする
- 最大引張負荷を超える場合には非接触センサの超音波またはレーダーをご検討ください。

液体の場合の特記事項

- 攪拌タンクに取り付ける場合、特に攪拌によりプローブに大きな機械的負荷がかかる場合は、（超音波やレーダーなどの）非接触型プロセスの利用が適していないか検討してください。
- ただし、レベルフレックスを攪拌機付きのタンクに取り付ける場合は、横方向の応力耐量の高いコアキシャルプローブの使用を推奨します（6～7 ページ）。さらに、コアキシャルプローブは振れ対策をすることが可能です（32 ページ）。

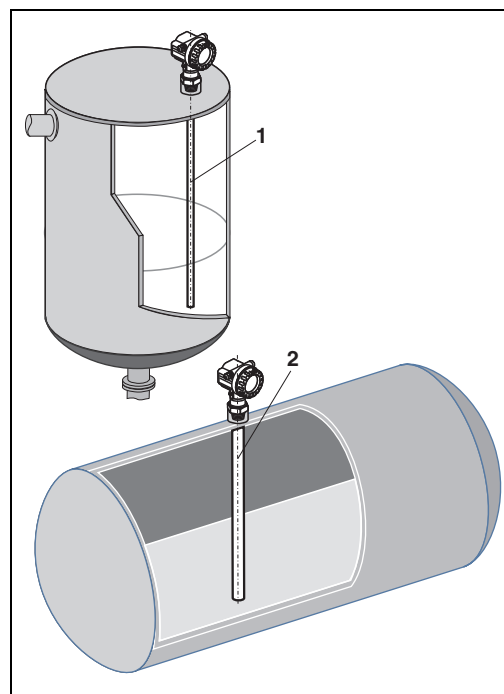
標準の設置

測定対象物の粘性がく 500 cst、かつ測定対象物が付着しない場合は、コアキシャルプローブをご使用ください。

- より高い信頼性：
比誘電率=1.4 の場合、測定機能はあらゆる液体の電気特性の影響を受けません。
- タンクおよびノズル内の構造物は測定には影響ありません。
- ロッドプローブよりも横方向の耐負荷が高くなります。
- 粘性が高い場合は、ロッドプローブをご使用ください。または非接触レベルレーダー方式のマイクロパイロット M をご使用ください。

枕型タンクおよび縦型タンクへの設置

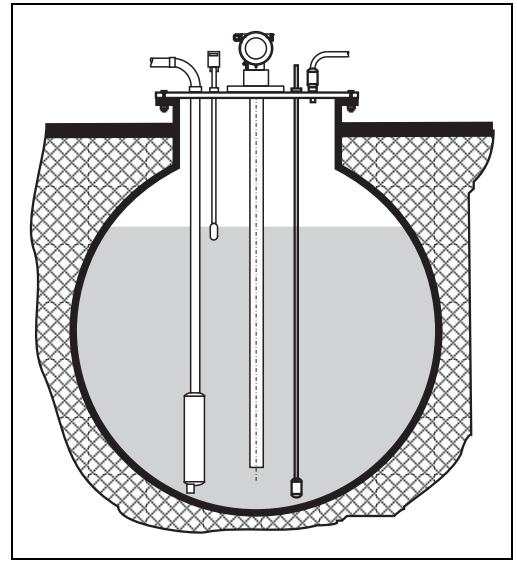
- 測定レンジにより、以下のタイプのプローブを使用してください。
 - 4 m まで：ロッドプローブ (1) または コアキシャルプローブ (2)
 - 10 m まで：分離型プローブ
 - 10 m 以上：4mm ローププローブ
- 粉粒体の場合と同じ取付および固定方法に従ってください。
- 接触するようなことがない限り、壁面との距離は任意です。
- 内部構造物の多いタンク、または内部構造物がプローブの近くにあるタンクに取り付ける場合には、コアキシャルプローブを使用してください。



L00-FMP4xxx-17-00-00-yy-021

地下タンクでの設置

- 直径の大きいノズルの地下タンクへは、ノズル壁面での反射を防ぐためコアキシャルプローブを使用してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-022

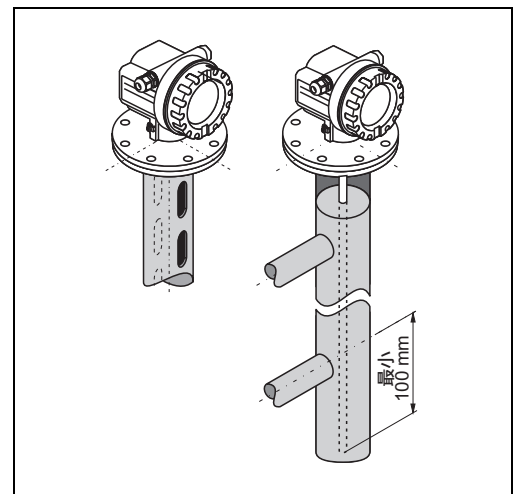
腐食性の液体の測定

腐食性の液体の場合、レベルフレックス M FMP41C をご使用ください。プラスチックタンクの場合には、タンク外側にプローブを取り付けることもできます (31 ページのプラスチックコンテナへの設置を参照)。レベルフレックスはプラスチックのタンク壁を通して測定します。

内筒管または外筒管への取り付け

ロッドプローブは直径 40 mm 以上のパイプに取り付けることができます。

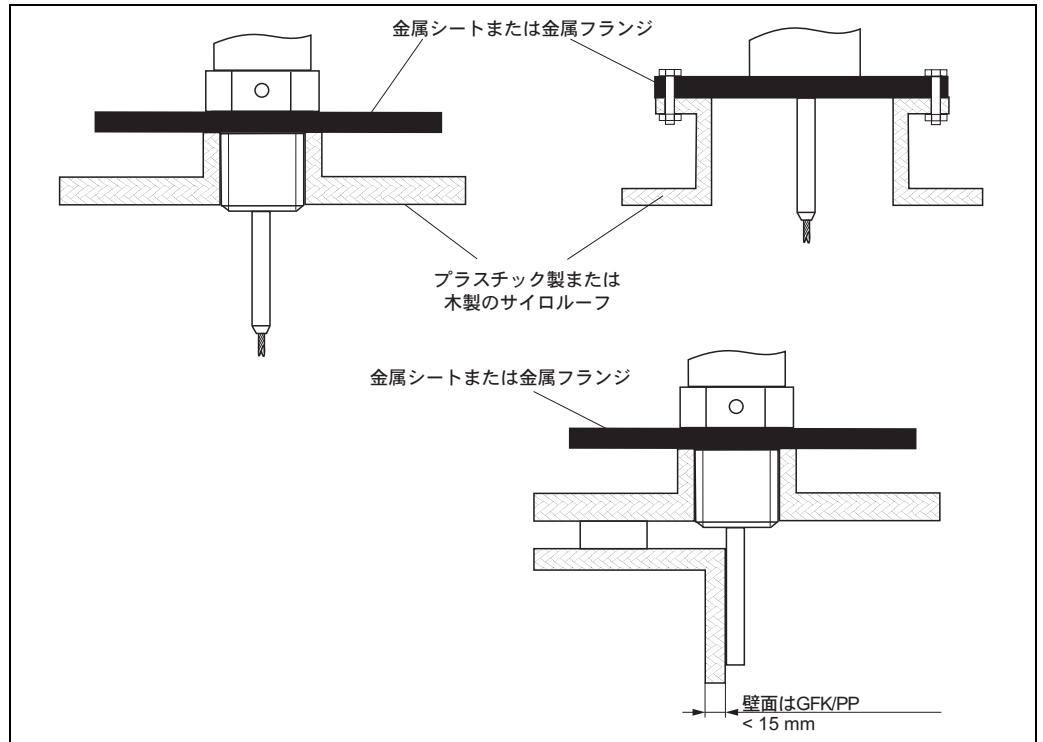
- 内径 150 mm 以内の金属パイプにロッドプローブを取り付ける場合、コアキシャルプローブと同等の効果が得られます。
- 半田付け接合部分が内側へ突き出しているも、約 5 mm までであれば、測定に影響はありません。
- ロッドプローブを使用する場合は、プローブの長さは下側の排出口よりも 100 mm 長くなければなりません。
- プローブと壁が接触していないことを確認する必要があります。必要であれば、プローブの終端でセンタリングディスクを使用してください。(57 ページ “プローブ型”)



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-023

プラスチックコンテナへの設置

ガイドレーダーでは計測原理的にプロセス接続部において金属面が必要です。サイロカバーがプラスチック製もしくは木製のカバーでできているサイロにプローブを設置する場合は、プローブは $\geq$ JIS50A の金属フランジに取り付けるか、もしくは ≥ 200 mm の直径の金属プレートもしくはネジフランジ等を取り付けなければなりません。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-016

- 液体の測定ではタンク壁面の外側にプローブを取り付けることもできます。この場合、測定物に接触することなく、タンク壁を通して測定できます。プローブ取付位置付近では測定への影響を防ぐために、直径約 200 mm のプラスチック製ハーフパイプまたは同等の保護ユニットをプローブ外部に付けてください。
- タンク保護用の金属製強化リングは取り付けないでください。
- 壁面はファイバー強化プラスチック /PP < 15 mm にしてください。
- タンク壁とプローブの間に隙間をつくらないでください。

振れ対策のためのプローブ支持

WHG または Ex 認定用：

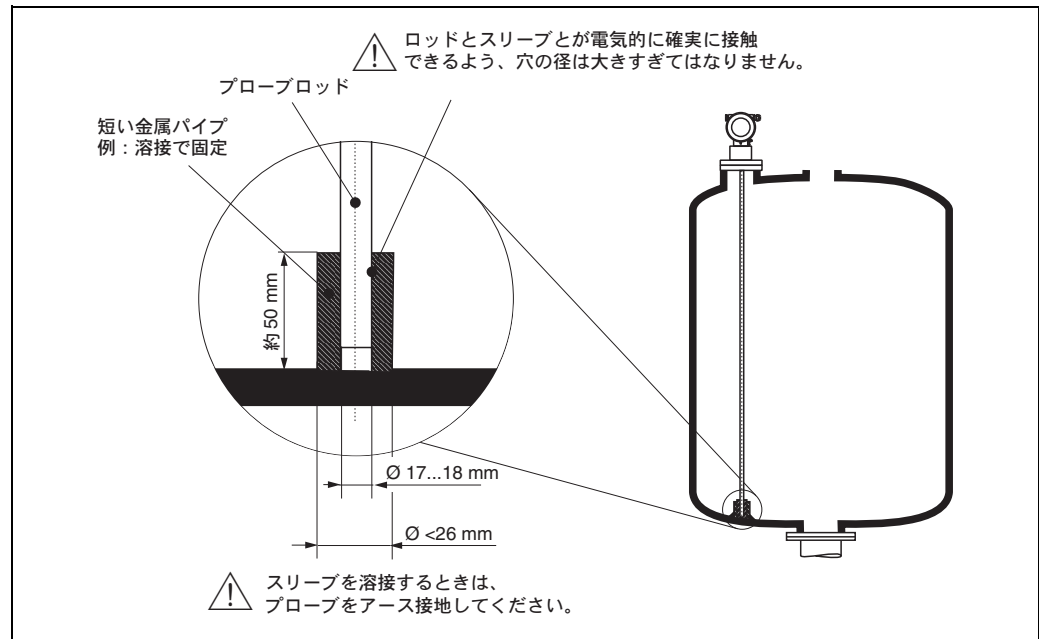
長さ 3 m 以上のプローブには支持が必要です（図参照）。

GL/ABS 認定用：

1 m 以下の $\varnothing 16$ mm ロッドプローブは許容されますが、 $\varnothing 6$ mm のロッドプローブは許容されません。

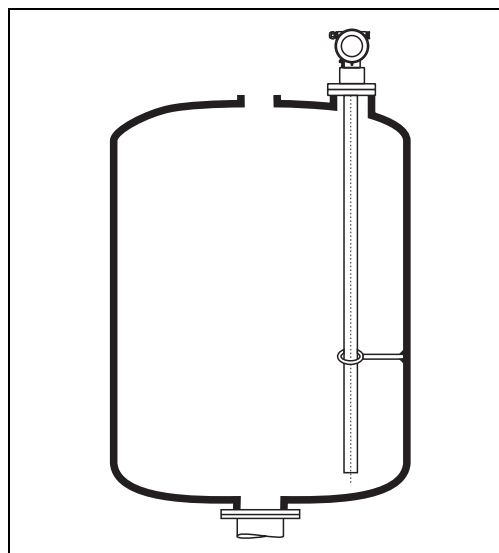
長さ 1 m 以上のコアキシャルプローブには支持が必要です（図参照）。

a. ロッドプローブ



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-055

b. コアキシャルプローブ

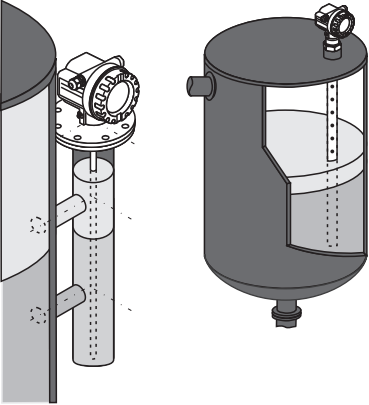
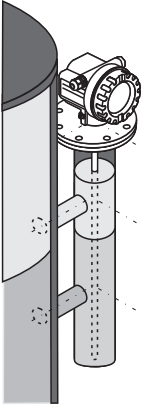


L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-054

動作条件：界面計測の設置

界面計測の設置説明

界面計測用エレクトロニクス（“電源供給、出力”機能）仕様のレベルフレックスは界面計測に最適です。HART 以外のインターフェイスでの界面測定には、総レベルが一定であれば特殊仕様で対応できます。特殊仕様についてはお問い合わせください。

	"界面"用エレクトロニクス	特殊
	 L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-001	 L00-FMP4xxxx-15-00-00-xx-002
機能	• 界面と総レベルが変化する場合の測定 • 複数の出力パラメータを指定可能 • 拡張界面機能	総レベルが一定の場合の界面測定
設定	機器本体表示ディスプレイまたはDTMによる界面メニューガイド	特殊設定、変更情報 SV0107 参照
デジタル通信	HART	PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus
注文情報	FMP40 - ##### K #####	FMP40 - ##### D ###Y (PROFIBUS PA) FMP40 - ##### F ###Y (FOUNDATION Fieldbus) Y = 要求に応じて入手可能な特殊型

界面計測では、次に条件を遵守する必要があります。

- 上部測定物の比誘電率は既知であり、一定でなければなりません。比誘電率マニュアル SD106Fにより、比誘電率を決めることができます。界面の厚さが既知の場合は、FieldCareにより比誘電率を自動的に計算できます。
- 上部測定物の比誘電率は10を超えてはいけません。
- 上部測定物と下部測定物の比誘電率の誤差は>10でなければなりません。
- 界面の最小厚さは60 mm（界面計測用エレクトロニクス）または100 mm（特殊型）でなければなりません。
- 界面付近のエマルジョン層は信号を大幅に弱めますが、50 mm までのエマルジョン層までは測定が可能です。

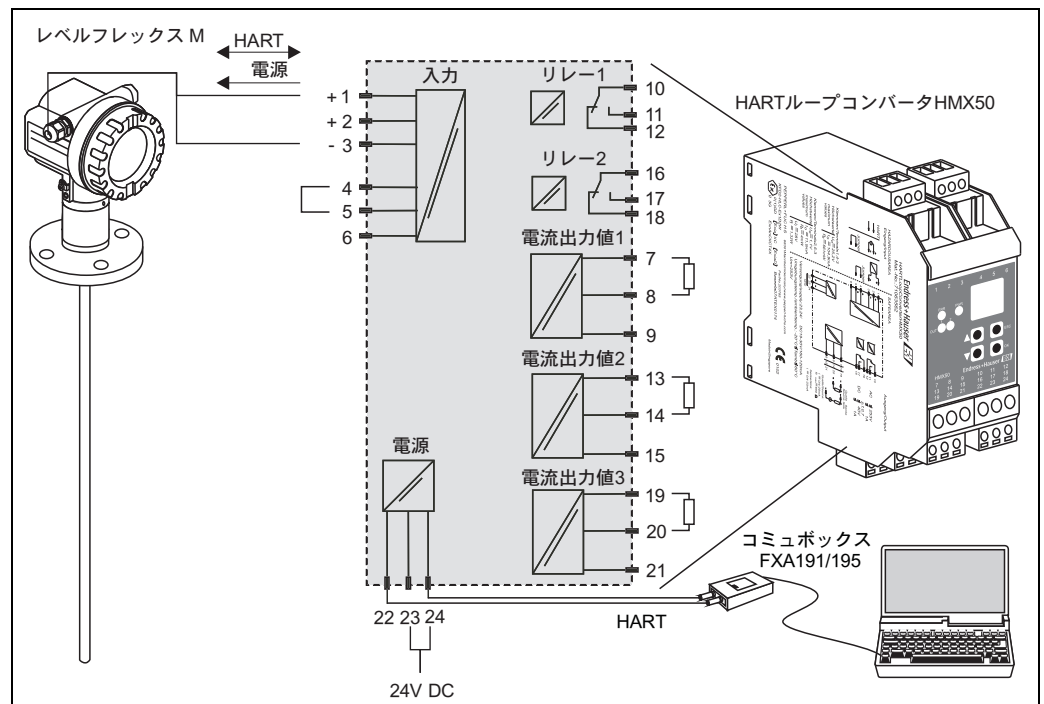
界面用エレクトロニクス：

“ 界面 ” 用エレクトロニクスの装置は、総レベルと界面レベルを同時に計測できます。HART プロトコルの動変数を使用すると、複数の測定値で出力できます。このプロセス変数は、動変数（1 次の値、2 次の値、3 次の値、4 次の値）に自由に割り当てられます。

HART プロトコルの動変数	プロセス変数の割り当て	コメント
1 次の値	- 界面 - 総レベル - 上位層の厚さ	“1 次の値” は 4...20mA 電流出力に割り当てられます。
2 次の値	- 界面 - 総レベル - 上位層の厚さ	—
3 次の値	- 界面 - 総レベル - 上位層の厚さ - 総レベル信号の振幅	—
4 次の値	界面レベル信号の振幅	変数割当てなし

HART ループコンバータ HMX50 の使用：

HART プロトコルの動変数は、HART ループコンバータ HMX50 を使用してそれぞれ 4 ～ 20 mA に変換できます。HMX50 では、変数は電流出力に割り当てられ、測定レンジは個々のパラメータに割り当てられます。



HART ループコンバータ HMX50 の接続図（例：受動 2 線装置と電流出力（電源として接続））

HART ループコンバータ HMX50 はオーダー番号 71063562 で入手できます。
関連ドキュメント：TI429F と BA371F

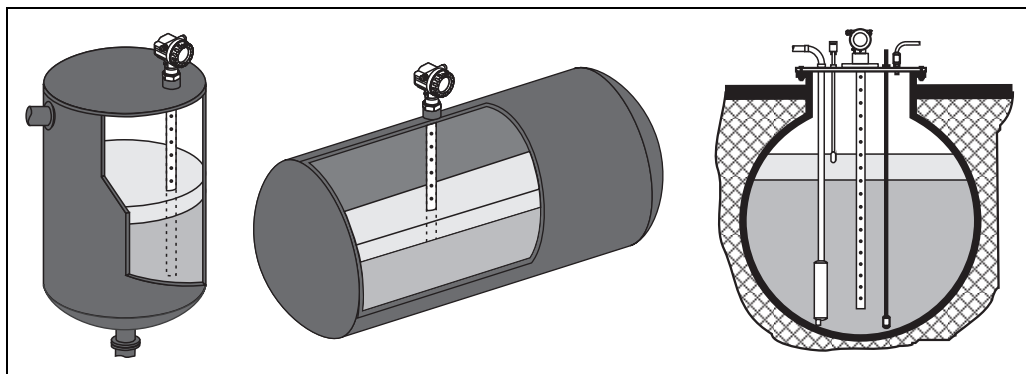
プローブの選定 (6～7 ページを参照)

- 界面計測では、コアキシャルプローブもしくはロッドプローブが外筒管や内筒管に使われます。
- コアキシャルプローブは粘度約 500 cst までの液体に適しています。誘電率 1.4 以上のほとんどの液化ガスを計測できます。コアキシャルプローブを使用する場合は、ノズルやタンクの内部金具などの設置条件が計測に影響することはありません。コアキシャルプローブをプラスチックタンクで使う場合は、EMC 防爆に最大の効果があります。
- 要求に応じてロッドプローブもしくはローププローブをタンク内に設置できます。タンク内フリー設置用のローププローブは、必ず特殊製品 MVTFN0203 または MVT6N0186 に準拠するロッドウェイトと合わせて使用してください。界面計測中に端末ウェイトが干渉反射を招くことがあるので、ローププローブを外筒管／内筒管で使用してはいけません。

界面計測の詳細設置説明

枕型タンク、縦タンク、地下タンクへの設置

- 外筒管／内筒管にはコアキシャルプローブもしくはロッドプローブを使用してください。測定レンジが長い特殊バージョンとして分離型プローブを使用できます。
- 内筒管にコアキシャルプローブもしくはロッドプローブを使用する場合は、壁からの距離は限定されません。ロッドプローブの場合、プローブと壁が接触しないように設置する必要があります。



L00-FMP40xxx-17-00-00-xx-002

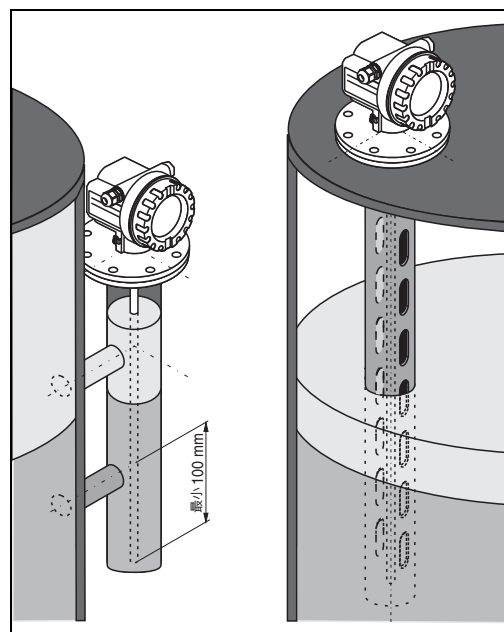
内筒管または外筒管への取り付け

- パイプ直径が 40 mm 以上ではロッドプローブを使用することができます。
- ロッドプローブは、直径 100 mm まで設置可能です。直径が大きい場合は、コアキシャルプローブをお使いください。
- 接合部分が内側へ突き出している、約 5 mm までであれば、測定に影響はありません。
- パイプの直径は指定されていません。
- ロッドプローブを使用する場合は、プローブの長さは下側の排出口よりも 100 mm 長くなければなりません。
- ロッドプローブの場合、プローブと壁が接触しないように設置する必要があります。必要であれば、プローブの終端でセンタリングディスクを使用してください。



注意！

界面計測にはプラスチック製のセンタリングディスクを使用してください (61 ページのアクセサリ参照)。



L00-FMP40xxx-17-00-00-xx-003

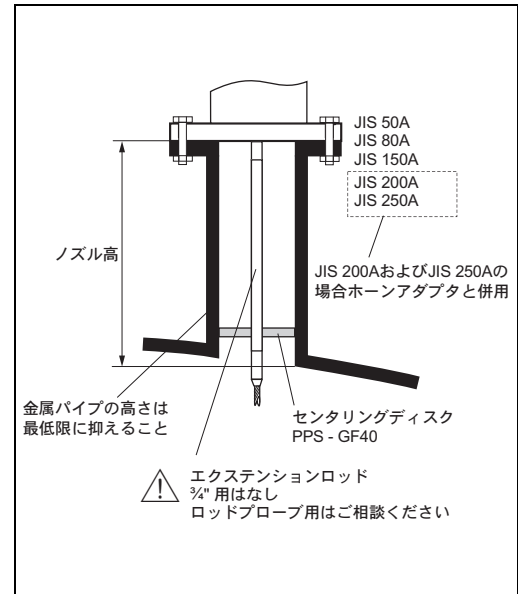
動作条件：特殊な設置状況の設置説明

プローブ長

測定レンジはプローブの長さによって異なります。プローブは必要に応じて短くできるので、短いプローブより長いプローブを注文してください。ロッドウェイトを使用するローププローブの場合、プローブ終端ウェイトで短くできるのは、MVT6N0186 に準拠する特殊製品が使用されている場合のみです。変更情報 MI0079 も参照してください。なお、ロッドの取り外しはエンドレスハウザーのサービス員のみが可能です。

150 mm 以上の高さのノズルの取付

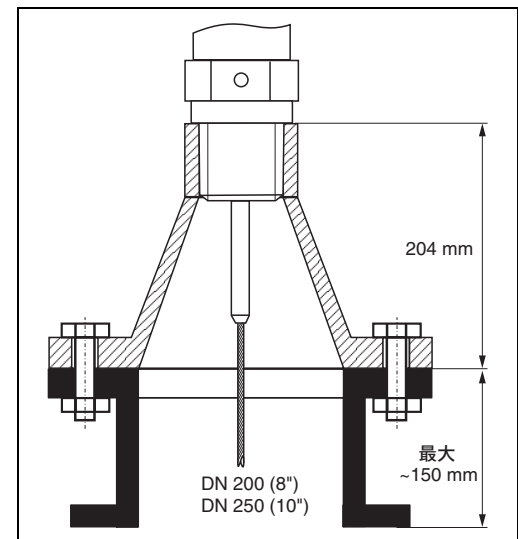
150 mm 以上のノズル高がある JIS 40 ~ 250A ノズルにプローブを設置する場合、タンク内を移動する測定物によりプローブがノズル下部の縁に触れてしまうことがあるため、センタリングディスクの有無にかかわらずエクステンションロッドの使用を推奨しています。このアクセサリは、ノズル高に対応するエクステンションロッドから構成されています。ノズルが狭い場合、あるいは粉粒体で作動する場合には、センタリングディスクをこの上に取り付けます。このコンポーネントは、装置とは別に納入されます。プローブ長をこれに応じて短めに注文してください。ロッドの正確な長さについては 64 ページの「エクステンションロッド / センタリングディスク」を参照してください。特別なノズル呼び口径および高さのオーダーコードは 64 ページをご覧ください。ディスクの上部にあるノズル部に付着物がない場合は、直径の小さい (JIS 40A および JIS 50A) センタリングディスクのみを使用してください。ノズルに測定対象物が詰まらないようにしてください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-025

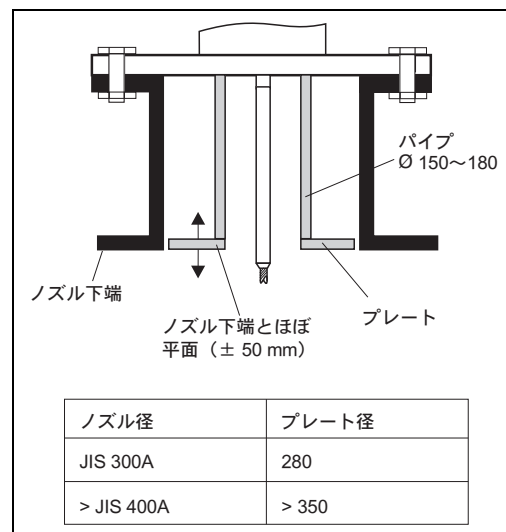
JIS200A、JIS250A ノズルの取付

200 mm 以上のノズルにレベルフレックスを設置する場合は、不要信号がノズル壁での反射によって発生します。これはしばしば小さい比誘電率の測定対象物の測定を失敗に導く原因となります。したがって 200 mm もしくは 250 mm のノズル直径では、「ホーンアダプタフランジ」を適用してください。呼び口径が JIS250A より大きいノズルには使用しないでください。ローププローブが強く曲がる場合には、さらにエクステンションロッド / センタリング HMP40 を使用してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-026

≥ JIS300A ノズルへの取付 ≥ 300mm ノズルでの設置が避けられない場合は、右図に従って設置してください。

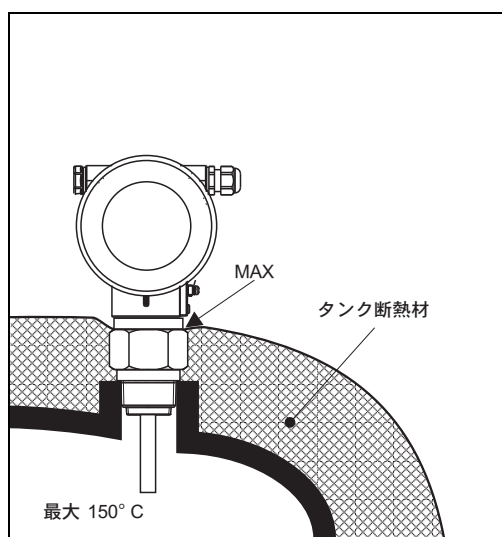


L00-FMP40xxx-17-00-00-en-034

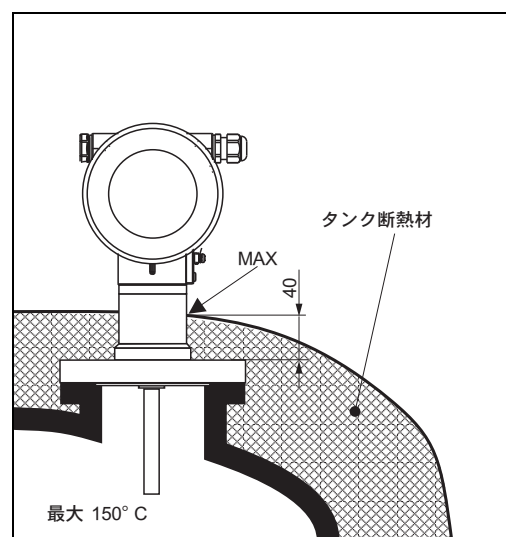
断熱材を使用する場合の設置

- 熱放射、熱対流による電子部の過熱を防ぐため、プロセス温度が高い場合にはFMP40 をタンク断熱部に設置してください。
- 断熱材は図の“MAX”と示した位置を超えないようにしてください。

アダプタ G ¾、G 1½、¾ NPT、1½ NPT との フランジ JIS 40 ~ 200A とのプロセス接続
プロセス接続



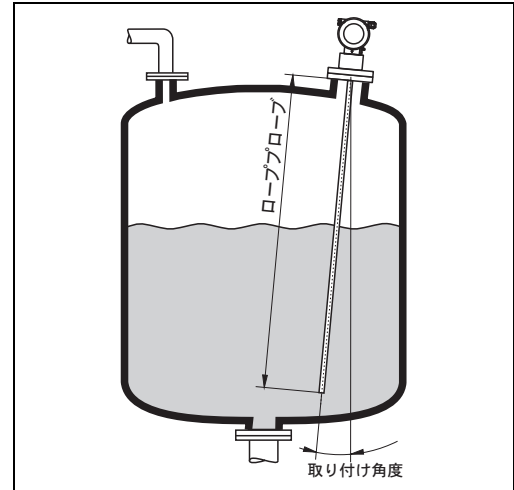
L00-FMP40xxx-17-00-00-en-003



L00-FMP40xxx-17-00-00-en-002

斜めの取付

- 機械的理由により、プローブはできるだけ液面と垂直に取り付けてください。
- 斜めに取り付ける場合、設置角度によってプローブの長さを調整しなければなりません。
 - 最大 1 m = 30°
 - 最大 2 m = 10°
 - 最大 4 m = 5°



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-048

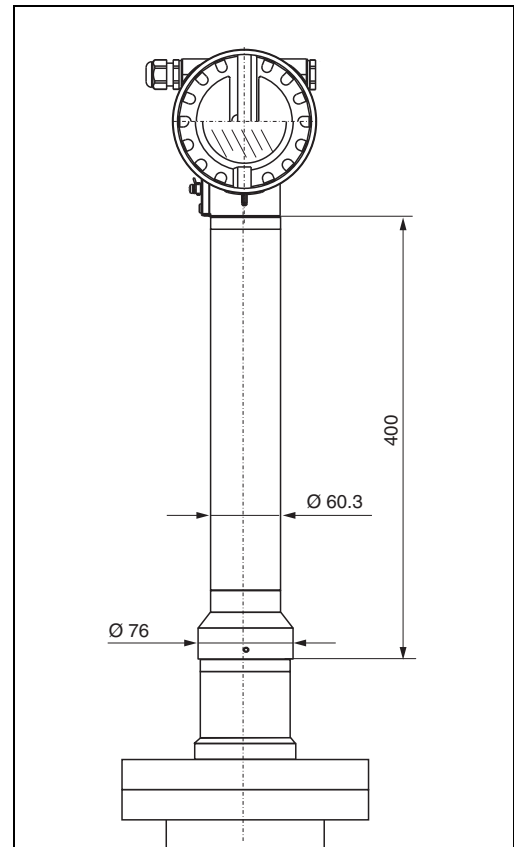
プロセス接続とのアクセスが困難な場合の設置

非常に狭いスペースもしくは図 (41 ページを参照) で表示されている以上の温度の場合、ディスタンススリーブもしくは接続ケーブル (電子部分離型) を備えた電子ハウジングを注文できます。

ディスタンススリーブによる設置

22 ページの設置に関する指示に従ってください。

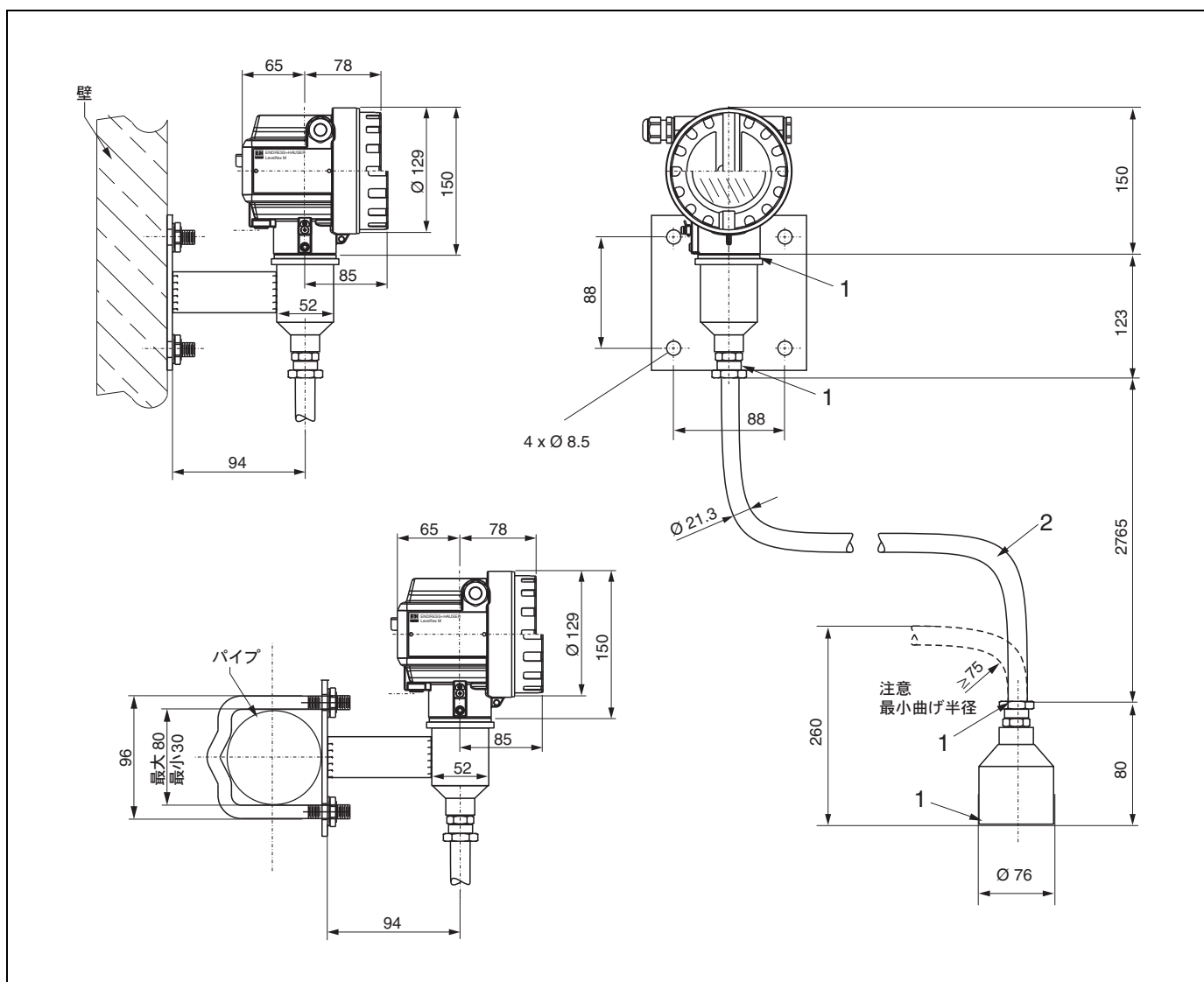
- 設置後は表示ディスプレイ端子室へのアクセスが容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転可能です。
- 最大測定レンジは 34 m まで縮小されます。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-014

電子部分離型での設置

- 22 ページの設置に関する指示に従ってください。
- 図のように壁もしくはパイプ（必要に応じて縦または横）にハウジングを取り付けてください。



100-FMP4xxxx-17-00-00-en-015



注意！

保護ホースは、これらの箇所 (1) では、分解できません。

プローブと電子部とを結ぶ接続回線 (2) の周囲温度は最大 105℃になります。

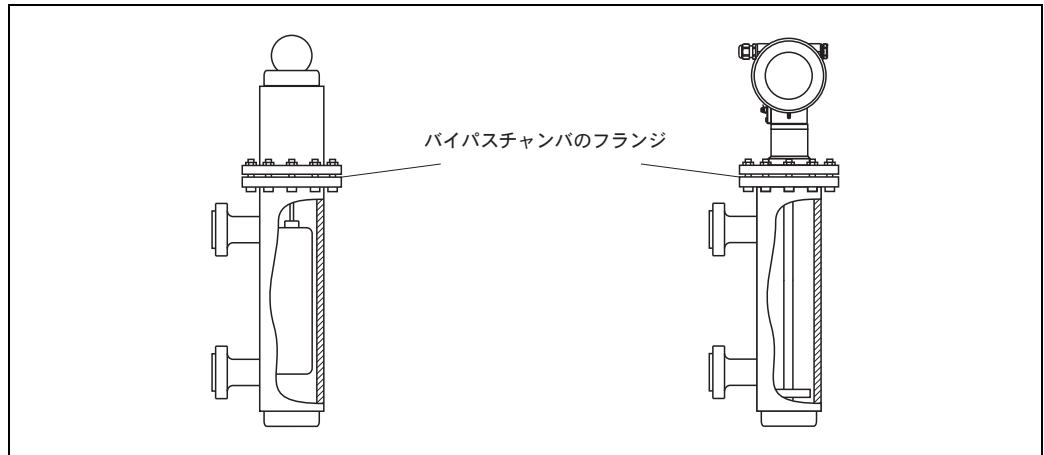
電子部分離型の場合は、ブロープ、接続ケーブル、およびハウジングで構成されています。完成品一式で注文の場合は、組み立てられた状態で納品されます。

既存バイパスチャンバの ディスプレイサからの 更新

レベルフレックス M は、バイパスチャンバにある従来のディスプレイサシステムを容易に交換できます。エンドレスハウザー社では、規格の DIN と ANS フランジの他に、Fischer や Masoneilan バイパスチャンバ（特殊製品）に適したフランジも用意しています。レベルフレックス M のメニューガイド操作を利用すると、短時間で設定が可能です。部分的に液が充填されていれば交換もできます。その際にウェット校正は不要です。

利点：

- 可動部品なし、保守作業は不要です。
- 温度、密度、液面の波立ちや振動などの影響を受けません。
- ロッドプローブを簡単に縮めたり、交換できます。本体機器でプローブを簡単に調整できます。



L00-FMP40xx-17-00-00-en-002

更新計画の指針：

- 通常、ロッドプローブを使用します。150 mm までの金属バイパスチャンバに設置する場合、コアキシャルプローブの利点を最大限利用できます（6～7 ページのプローブの選定を参照）。
- プローブと壁が接触していないことを確認する必要があります。必要な場合は、プローブの下部終端でセンタリングディスクを使用します（57 ページ「プローブ型」）。
- センタリングディスクのバイパスチャンバ内径を出来るだけ正確に適応させ、プローブ終端の操作を確実にを行う必要があります。

界面計測の追加情報

- パイプの直径は指定されていません。必要な場合はコアキシャルプローブを使用してください。
- ロッドプローブの場合、プローブと壁が接触しないように設置する必要があります。必要であれば、プローブの終端でセンタリングディスクを使用してください。



注意！

界面計測にはプラスチック製のセンタリングディスクを使用してください（61 ページのアクセサリ参照）。

動作条件 / 機器周囲環境

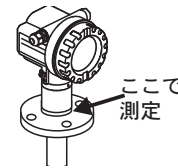
機器周囲温度	電子部の周囲温度：-40℃～+80℃ 機能上 LCD ディスプレイは $T_A < -20℃$ および $T_A > +60℃$ 内では使用できません。 屋外での測定には機器を直射日光から守るため日よけカバーをご使用ください。
限界周囲温度	プロセス接続部の温度が 80℃ 以上の場合は、ハウジング周囲の許容温度は、次の図に従って下がります（温度ディレーティング）。 最大周囲温度 $T [^{\circ}\text{C}]$ 80℃ 分離ハウジングの場合 75℃ ディスタンススリーブの場合 65℃ 標準一体型F12/T12ハウジングの場合 60℃ 標準一体型F23ハウジングの場合 最大プロセス接続部温度 $T [^{\circ}\text{C}]$ L00-FMP40xx-05-00-00-en-001
保存温度	-40℃～+80℃
気候クラス	DIN EN 60068-2-38 (テスト Z/AD)
保護等級	- ハウジング密閉時： - IP68、NEMA6P（水面下 1.83 m で 24 時間） - IP66、NEMA4X - ハウジング開放時：IP20、NEMA1（ディスプレイは保護）  警告！ IP68 NEMA6P の保護等級は、PROFIBUS ケーブルが接続されている M12 PROFIBUS PA プラグに適用されます。
耐振動性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20 ～ 2000 Hz、1 (m/s ²)/Hz
プローブの洗浄	アプリケーションによっては、汚れや付着物がプローブに堆積します。堆積が、薄く、均一な場合は、測定への影響も少しです。厚い場合は、信号が減衰し、測定レンジが減少します。かなりの厚み、不均一な付着、結晶化している場合などは、誤った測定結果をもたらします。このような場合、非接触型の測定方法を採用するか、定期的にプローブの付着物を検査されることを推奨いたします。
電磁適合性（EMC）	EN 61326 および NAMUR 推奨基準 EMC（NE21）に従う電磁適合性。詳細は「適合性の宣言」に記してあります。 アナログ信号だけを使用する場合には標準的な取付ケーブルで十分です。重畳的な通信信号（HART）を扱う場合には、シールド付きケーブルを使用してください。 金属タンクおよびコンクリートタンクにプローブを設置する場合、あるいはコアキシャルプローブを使用する場合 - 干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う：electrical equipment Class B - 干渉波の適合性は EN 61326 - x シリーズに従う：工業分野および NAMUR 推奨基準 NE 21 (EMC) の必要条件 ロッドとプローブが、シールド / 金属壁がなく（例：プラスチック製や木製）、強い磁場が存在する環境に設置されている場合、測定値は影響を受けることがあります。 - 干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う：electrical equipment Class A - 干渉波の適合性：強い磁場により、測定値は影響を受けます

動作条件 / プロセス

プロセス温度範囲

プロセス接続部（測定ポイントの図を参照）での最高許容温度は、注文した O-リングのバージョンによって決定します。

O-リング材質	最低温度	最高温度 ¹⁾
FKM（バイトン）	-30 °C	+150 °C
EPDM	-40 °C	+120 °C
FFKM（カルレッツ）	-5 °C ²⁾	+150 °C



- 1) PA コートされたプローブでは最大許容温度は 100 °C です。
- 2) 最大温度が 80 °C を超えない場合には、FFKM の最低温度は -15 °C です。



注意！
測定物の温度は、より高い可能性があります。
しかし、ローブプローブを使用している場合は、350 °C を超える温度では構造的な変化によりプローブの安定性が低くなります。

プロセス圧力の限界

全モデル：-0.1 ～ 4 MPa
このレンジは選択されたプロセス接続によって減少することがあります。
圧力レート（PN）はリファレンス温度 20 °C でのフランジ（ASME フランジでは 100 °F）における仕様です。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
温度の安定性特性について、材質 1.4435 と 1.4404 は 13E0 in EN 1092-1 Tab. 18. に分類されています。2 材質の化学成分は同じです。
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 Tab. 2.3.8 N10276
- JIS B 2220



注意！
レベルフレックスには 2 段階のシーリングがあります。O-リングシールと背面にはモールドされているシールがあります。

プロセスで使用される材質

部品	材質
シール	"注文情報" (55 ページ) を参照
プロセス接続 ¹⁾	"注文情報" (55 ページ) を参照
フィードスルーロッド	1.4462、Duplex CR22
ロックワッシャ	1.4547
ローブプローブ	ローブプローブ、コーティングなし：1.4401、ウェイト：1.4435 ローブプローブ、コーティング：亜鉛コートスチール PA 12（バスタミド L 1940）、食品に適合
ロッドプローブ	"注文情報" (55 ページ) を参照
コアキシャル プローブ	"注文情報" (55 ページ) を参照 中心部：PFA
1½" 接続およびフランジ接続の 全プローブ	プロセス接続の下縁：PTFE（Dyneon Hostaflon TFM 1600）
¾" 接続の全プローブ	プロセス接続の下縁：PPS-GF 40

- 1) エンドレスハウザーは材質番号 1.4435 または 1.4404 のステンレススティール ANSI 316L 製の DIN/EN フランジを供給します。フランジの温度安定性により 1.4435 または 1.4404 は EN 1092-1 Table 18 の 13E0 に分類されます。これら 2 つの材質の化学構造は同じです。

比誘電率

- コアキシャルプローブ : $DC \geq 1.4$
 - ロッドおよびプローブ : $DC \geq 1.6$
-

張力と温度によるローブ
プローブの伸張

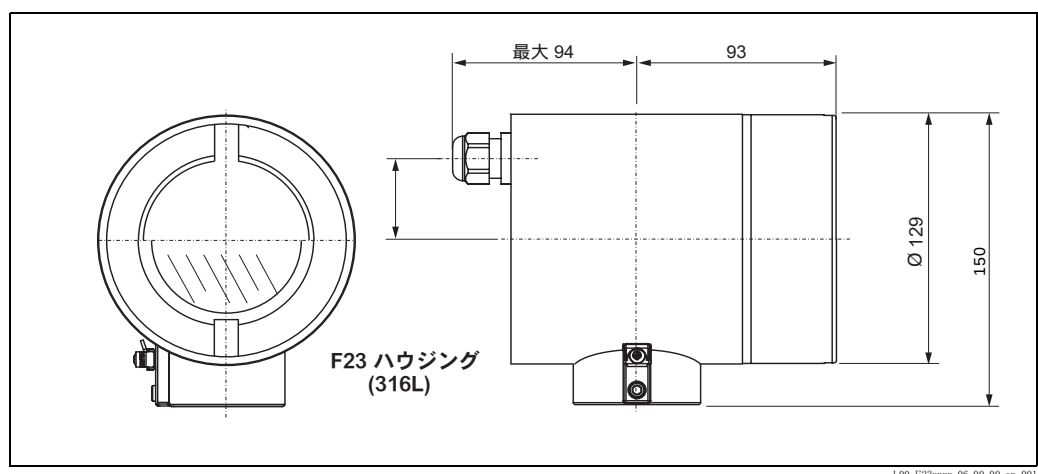
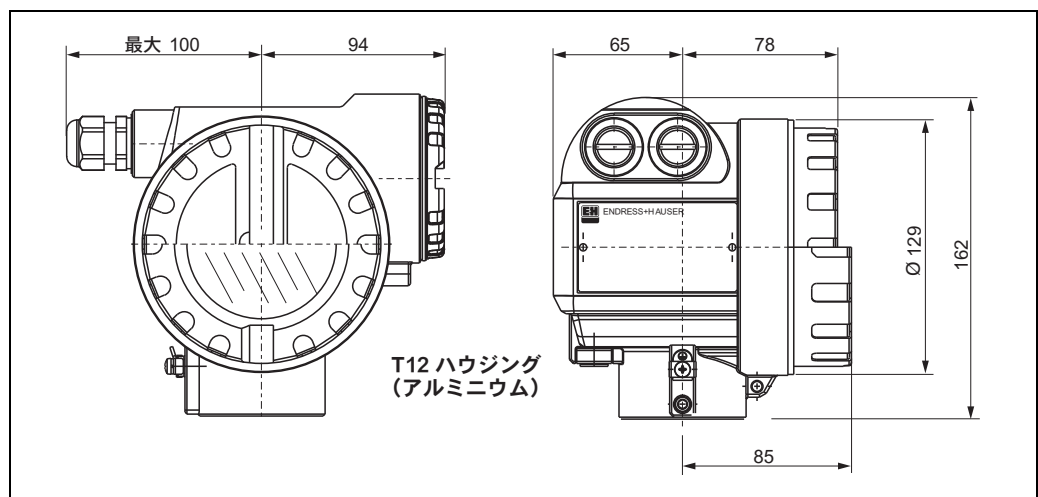
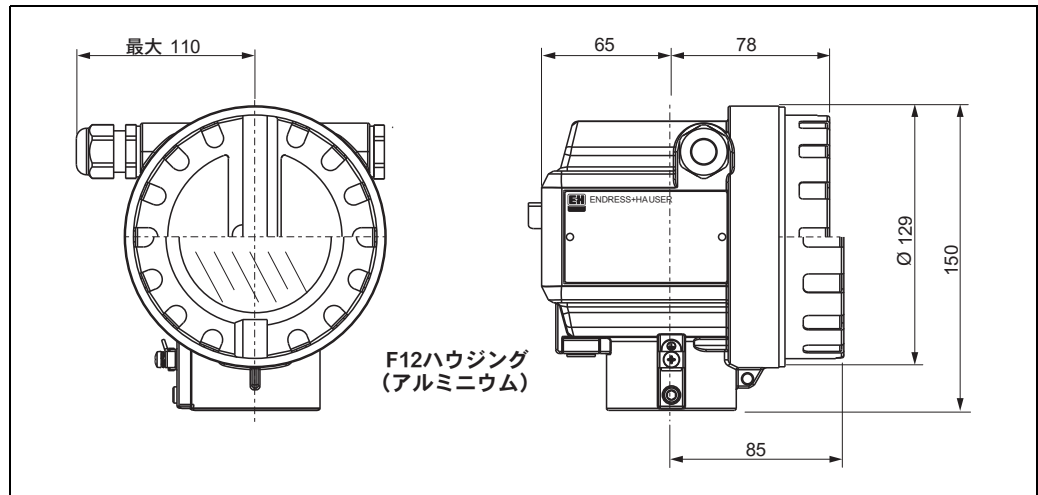
- 6 mm ロープ :
- 張力による伸張 : 最大許容坑張負荷時 (30 kN) : 13 mm/m ロープ長
 - 温度による伸張 : 30 °C から 150 °C まで温度が高くなると、2 mm/m ずつローブ長が伸びる。
- 4 mm ロープ :
- 張力による伸張 : 最大許容坑張負荷時 (12 kN) : 11 mm/m ロープ長
 - 温度による伸張 : 30 °C から 150 °C まで温度が高くなると、2 mm/m ずつローブ長が伸びる。

機械構造

外形寸法

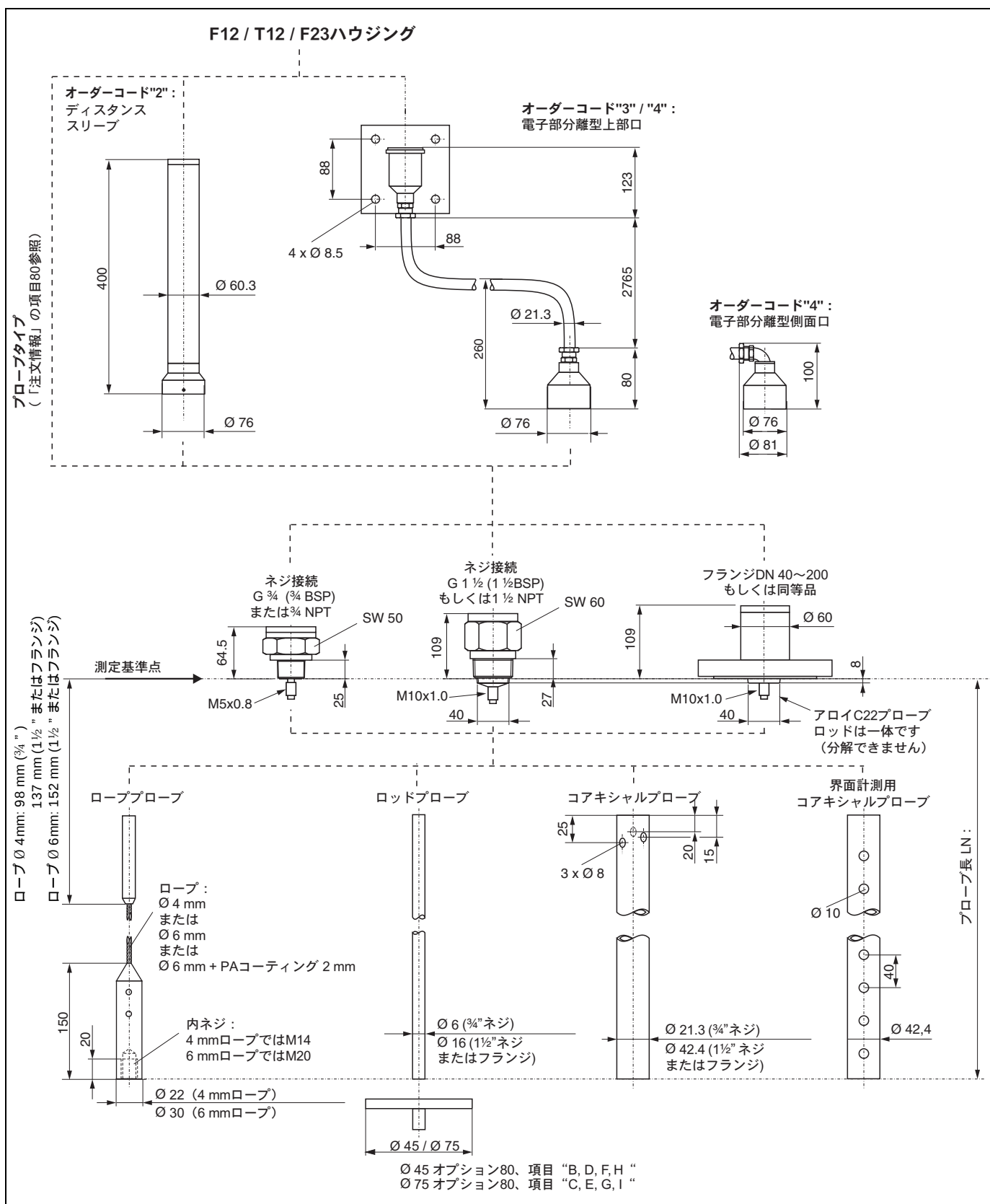
ハウジング寸法

プロセス接続とプローブタイプの寸法については、45 ページを参照してください。



レベルフレックス M FMP 40 - プローブのプロセス接続

ハウジング寸法は 44 ページを参照してください。



L00-FMP40xxx-06-00-00-en-007

フランジの表面粗さ	ハステロイ、モネルおよびタングステン製フランジの測定物との接触面およびシール面の表面粗さは Ra 3.2 です (すべての標準品について)。Ra 3.2 以下の場合は、お問い合わせください。
-----------	---

プローブ長の許容差

ロッドプローブ／コアキシャルプローブ				
最低		1 m	3 m	6 m
最高	1 m	3 m	6 m	
許容値 (mm)	- 5	- 10	- 20	- 30

ローブプローブ				
最低		1 m	3 m	6 m
最高	1 m	3 m	6 m	
許容値 (mm)	- 10	- 20	- 30	- 40

重量

レベル フレックス M	FMP40 + ローププローブ 4 mm	FMP40 + ロッドプローブまたは ローブプローブ 6 mm	FMP40 + ロッドプローブ 16 mm	FMP40 コアキシャル プローブ
F12 または T12 ハウジングの 重量	約 4 kg + 約 0.1 kg/m プローブ長 + フランジ重量	約 4 kg + 約 0.2 kg/m プローブ長 + フランジ重量	約 4 kg + 約 1.6 kg/m プローブ長 + フランジ重量	約 4 kg + 約 3.5 kg/m プローブ長 + フランジ重量
F23 ハウジング の重量	約 7.4 kg + 約 0.1 kg/m プローブ長 + フランジ重量	約 7.4 kg + 約 0.2 kg/m プローブ長 + フランジ重量	約 7.4 kg + 約 1.6 kg/m プローブ長 + フランジ重量	約 7.4 kg + 約 3.5 kg/m プローブ長 + フランジ重量

材質

- ハウジング :
 - ハウジング F12/T12 : アルミニウム (AlSi10Mg)、耐海水性、粉体塗装
 - ハウジング F23 : 316L 高耐食ステンレススチール
- 窓 : ガラス

プロセス接続

” 注文情報 ” (55 ページ) を参照

シール

” 注文情報 ” (55 ページ) を参照

プローブ

” 注文情報 ” (55 ページ) を参照

ユーザインターフェイス

オペレーション コンセプト

レベルフレックスの各計測値と設定値は機器本体の大型文字・数字表示による 4 行のシンプルな日本語テキスト表示と共に表示されます。ヘルプテキストが統合されたガイドメニュー方式により、迅速で確実な設定が行えます。

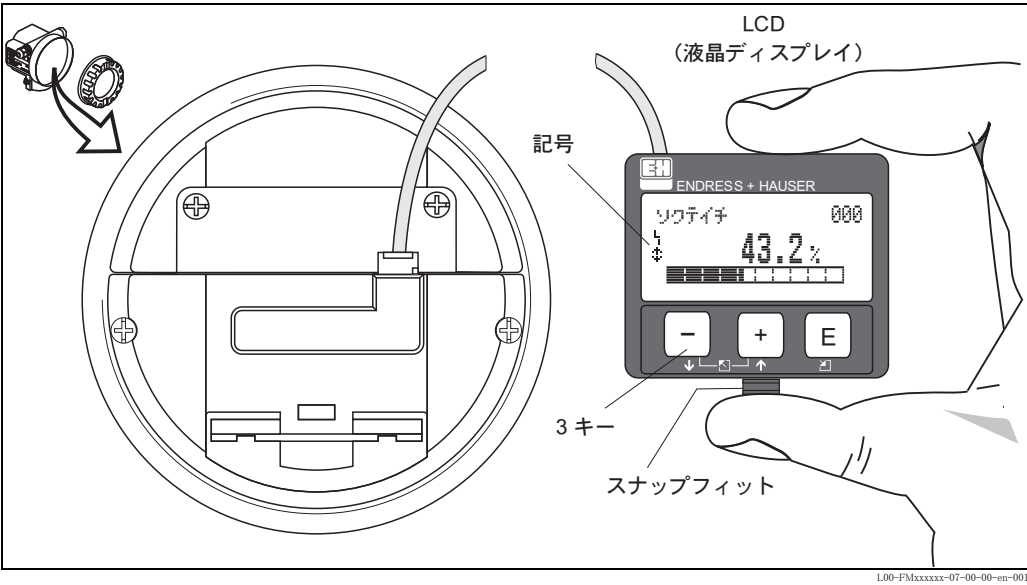
危険地域 (IS および XP) 内でもハウジング蓋を開け、アクセスできます。

エンドレスハウザー社の time-of-flight システム用グラフィックオペレーティングソフトウェア FieldCare により測定ポイントのドキュメント作成と詳細な分析機能を含む遠隔設定がサポートされます。

表示部

液晶表示ディスプレイ (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。



L00-FMxxxxx-07-00-00-en-001

VU331 液晶表示ディスプレイはスナップフィット（上図参照）を押して取りはずしが可能で、容易に操作できます。機器とは 500 mm のケーブルで接続されます。

液晶ディスプレイに表示されるシンボルを次表に示しています。

シンボル	意味
	アラーム 機器が、アラーム状態になった時にこのシンボルが現れます。点滅表示は警告を表します。
	ロック 機器がロックされている時、つまり入力が不可能な状態になっている時にこのシンボルが現れます。
	通信 機器が HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbusなどを介して通信中にこの通信シンボルが現れます。
	シミュレーションスイッチ作動 この通信シンボルは、FOUNDATION Fieldbusでのシミュレーションが DIP スイッチを介して使用可能な場合に現れます。

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

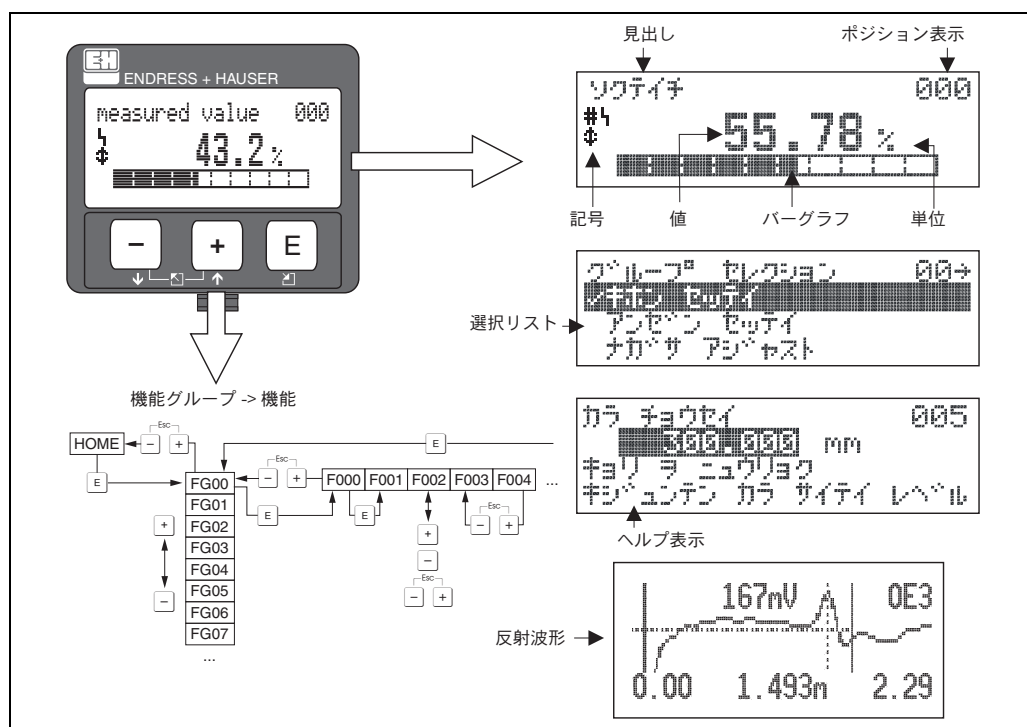
キー	意味
 もしくは 	選択リストの上の方に移動します。 機能内の数値を変更します。
 もしくは 	選択リストの下の方に移動します。 機能内の数値を変更します。
 もしくは 	機能グループ内の一つ手前に戻ります（一つ左側に移動）。
	機能グループ内の一つ先に進みます（一つ右側に移動）。
 と  もしくは  と 	液晶ディスプレイ LCD のコントラスト調整
 と  と 	ハードウェアのロック／ロック解除 ハードウェアをロックした後で、ディスプレイおよび通信を介した機器操作はできません。 ディスプレイを介してのみロック解除のみが可能です。ロック解除をするには、リリースコードを入力しなければなりません。

機器本体での操作

VU 331 での操作

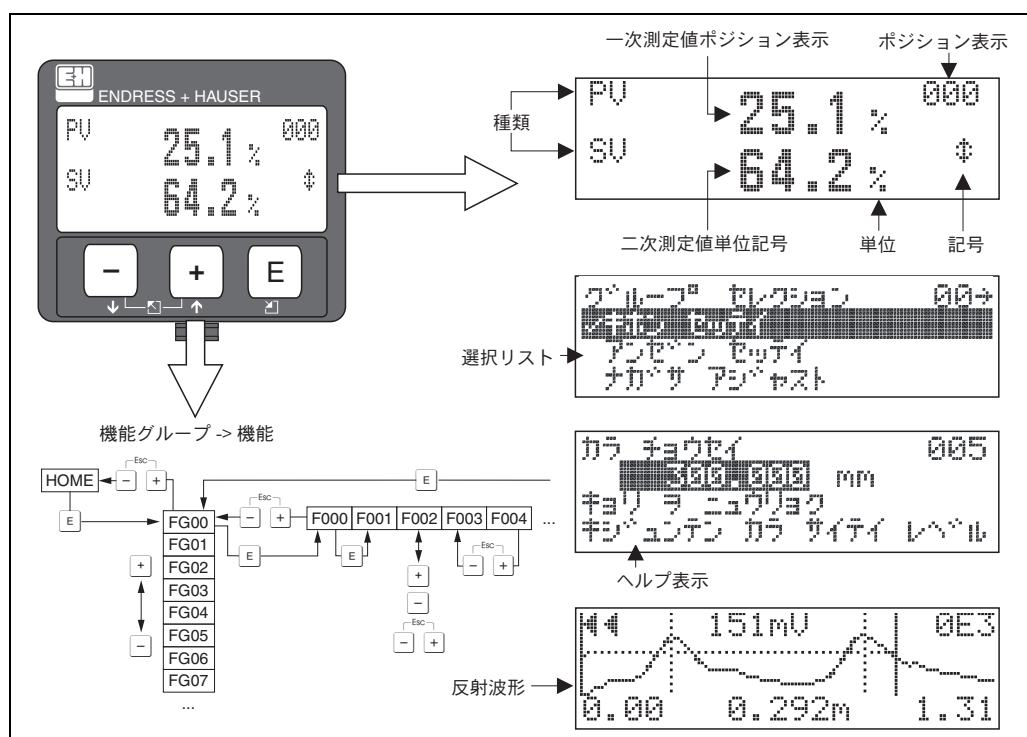
液晶ディスプレイ VU 331 はディスプレイ本体の 3 つのキーで直接操作します。メニューシステムにより全ての機器機能をセットアップすることができます。メニューは機能グループと機能を含んでいます。機能内部のアプリケーションパラメーターは読むことができ、設定することもできます。ユーザは設定メニューに従って容易に操作が可能です。

レベル計測の表示ディスプレイ



L00-FMRxxxxx-07-00-00-en-002

インターフェイス計測の表示ディスプレイ



1.00-FMP4x|xx-07-00-00-en-002

遠隔操作

レベルフレックス M は、HART、PROFIBUS PA および FOUNDATION Fieldbus により遠隔操作できます。機器本体での操作も可能です。

FieldCare による操作

FieldCare は FTD テクノロジによるエンドレスハウザー社製プラントアセット管理ツールです。FieldCare を使用することにより、エンドレスハウザーの装置すべて、および FDT 規格に対応するその他のメーカーの装置を設定することが可能です。以下のオペレーティングシステム (OS) に適合します：Win2000、WinXP および Windows Vista。

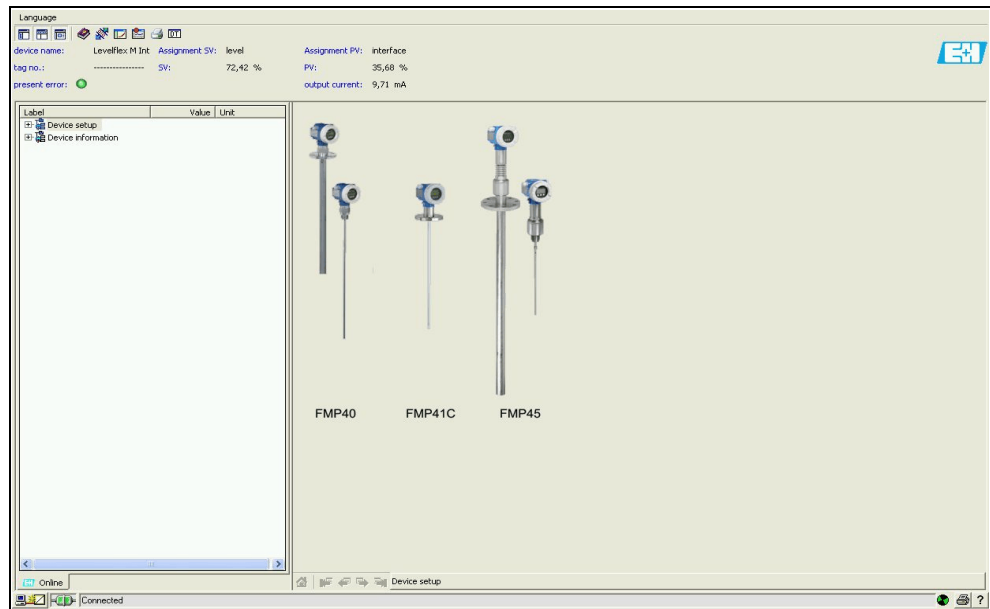
FieldCare は次の機能をサポートしています。

- オンラインでの機器調整
- 反射波形を介しての信号解析
- タンクのリニアライゼーション
- 機器データのロード、セーブ (アップロード/ダウンロード)
- 測定ポイントの (機器設定) ドキュメント作成

接続オプション

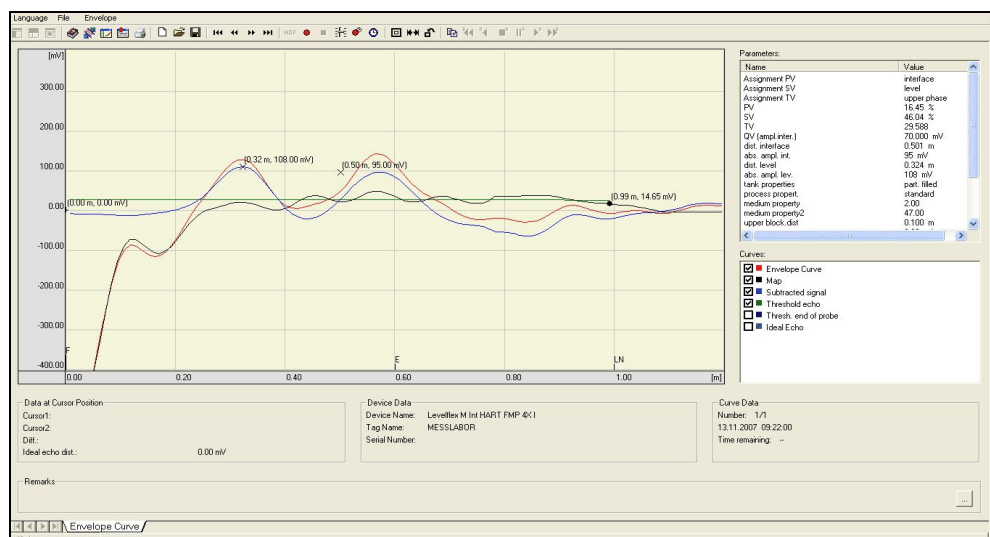
- コミュボックス FXA191 とコンピュータの RS 232 C シリアルポートを介した HART
- コミュボックス FXA195 とコンピュータの USB ポートを経した HART
- セグメントカプラと PROFIBUS インターフェイスカードを介した PROFIBUS PA

メニューガイドによる設定



L00-fmp-xxxx-20-00-00-en-033

反射波形を介しての信号解析



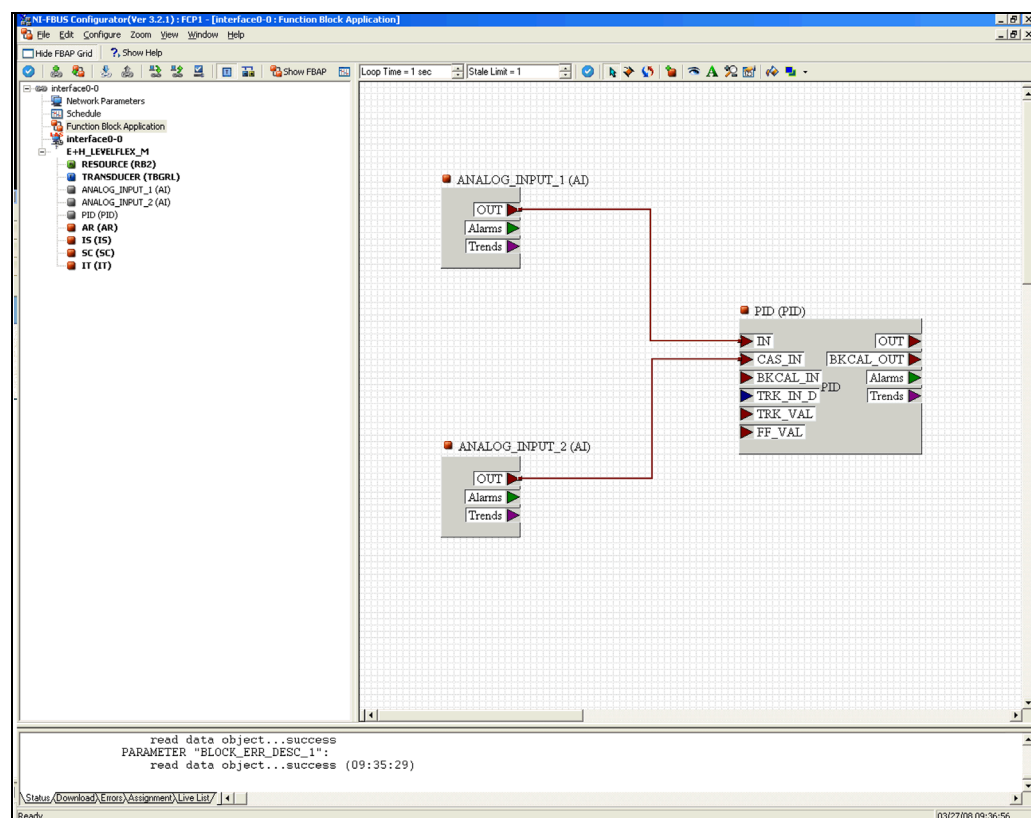
L00-fmp-xxxx-20-00-00-en-034

NI-FBUS コンフィギュレーターによる操作（FOUNDATION Fieldbus のみ）

NI-FBUS コンフィギュレーターは、Fieldbus コンセプトをベースにした、リンケージ、ループ、スケジュールの作成を簡単に行えるグラフィック環境です。

NI-FBUS コンフィギュレーターは、以下のようなフィールドバスネットワークの設定に使用できます。

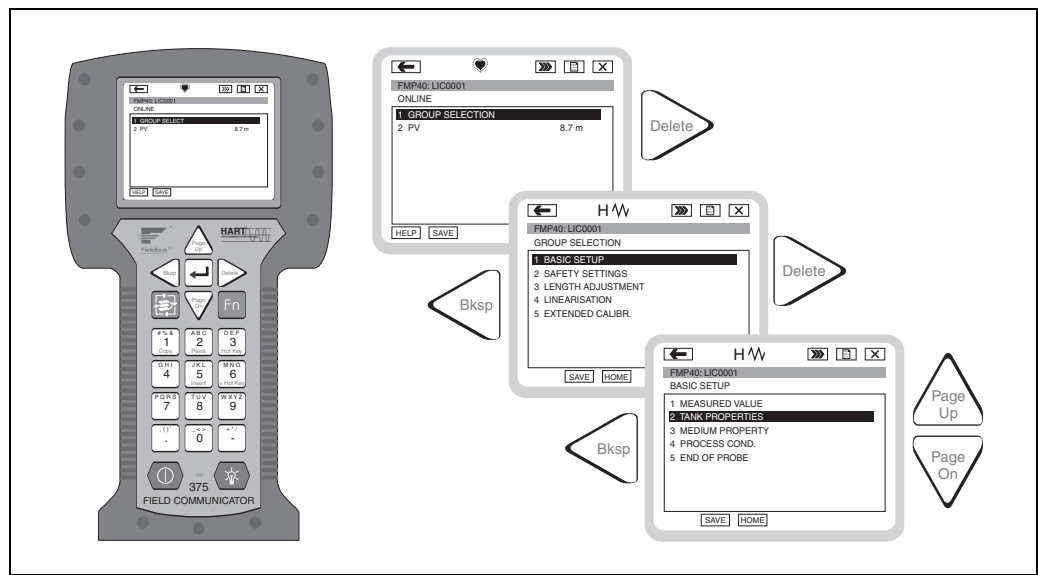
- ブロックと装置のタグの設定
- デバイスアドレスの設定
- ファンクションブロックコントロールストラテジーの作成と編集（ファンクションブロックアプリケーション）
- ベンダー定義機能と伝送器ブロックの設定
- スケジュールの作成と編集
- ファンクションブロックコントロールストラテジーの読み込みと書き込み（ファンクションブロックアプリケーション）
- デバイス記述（DD）方式の起動
- DD メニューの表示
- ダウンロードされた設定の表示
- 設定の検証と保存されている設定との比較
- ダウンロードされた設定のモニタ
- 装置の交換
- 設定の保存と印刷



L00-FMP4xxx-20-00-00-de-011

375 ハンドヘルドユニットによる操作

ハンドヘルドユニット 375 では、すべての機能をメニュー操作によって設定することができます。



L00-FMPxxxx-07-00-00-yy-005



注意！

- HART ハンドヘルドユニットについての詳細は、製品の輸送バッグに含まれている取扱説明書を参照してください。

CE マーク

Ex 承認

装置は防爆エリアで使用するよう認証されています。型式銘板に安全注意事項が記されています。

- ヨーロッパ：EC タイプ検査証明書、安全注意事項 XA
- USA：FM 承認、制御図
- カナダ：互換性の CSA 証明書、制御図
- 中国：NEPSI 防爆適合宣言、安全注意事項 XA
- 日本：Ex 装置の TIS 証明書

[illegible]

1) ハウジング F12/F23/T12-OVP：電源供給 / 出力オプション B、D、F と組合わせた場合、電流出力は本質安全となります。

**オーバースピル
プロテクション**

WHG “注文情報” (55 ページ) をご覧ください (ZE256F 参照)。
SIL 2、4 ~ 20 mA 出力信号 (SD174F “機能安全マニュアル” を参照)。

電気通信

FCC Part 15 に従う。すべてのプローブは Class A デジタル装置の要求事項を遵守しています。
コアキシャルプローブおよび金属密閉容器に設置されたプローブの場合には、class B デジタルデバイスの要件にも適合します (居住環境)。

規格とガイドライン

ヨーロッパ指令と基準は、関連の EC 「適合性の宣言」 から適用できます。レベルフレックス M には以下も適用されます。

EN 60529

ハウジングの保護等級 (IP コード)

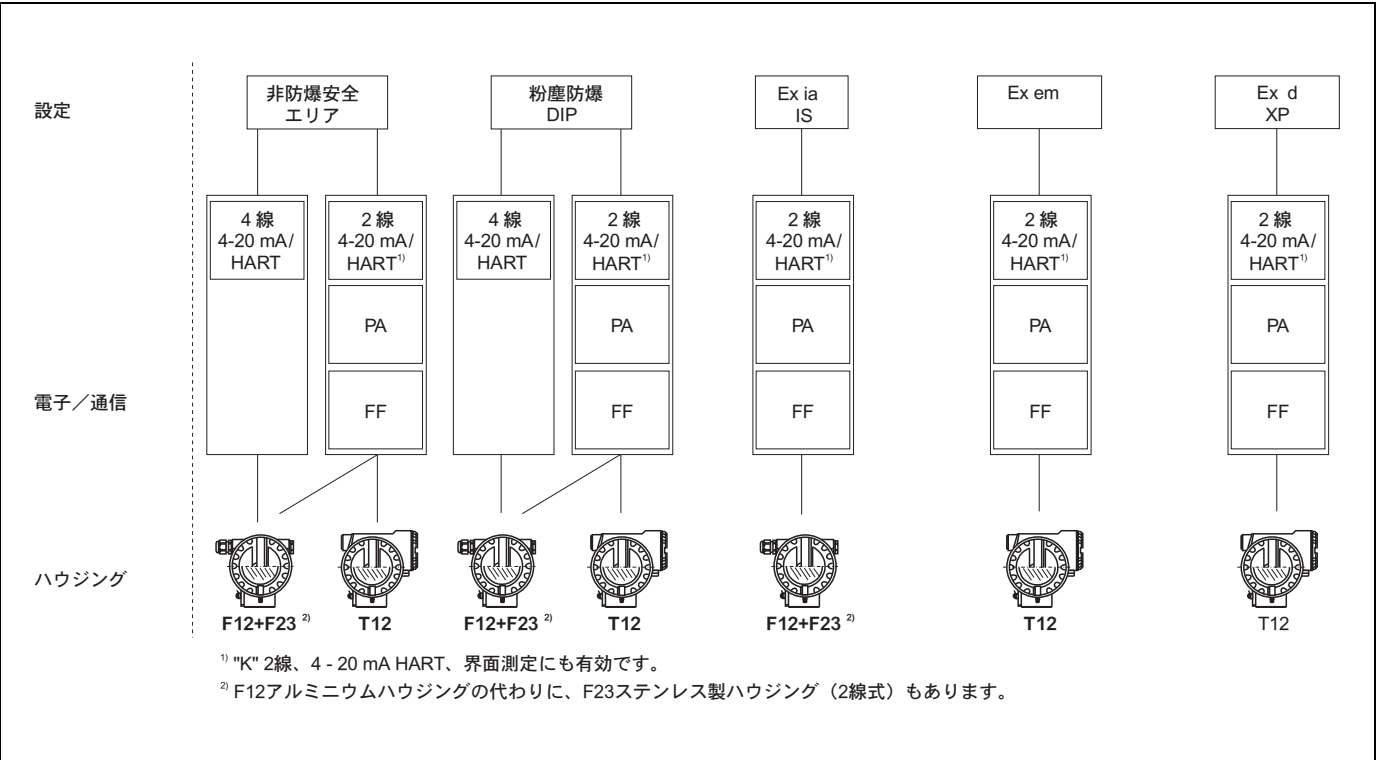
NAMUR – 化学工業・測定制御基準委員会

- NE 21
産業プロセスとラボ用制御装置の電磁適合性 (EMC)
- NE 43
デジタル変換器障害情報に関する信号レベルの標準化

注文情報

レベルフレックス M
FMP40

セレクションガイド



L00-FMP4xxxx-16-00-00-en-003

温度：（O-リングによって異なる）	V バイトン、-30 ℃～+150 ℃	
	E EPDM、-40 ℃～+120 ℃	
	K カルレッツ、-5 ℃～+150 ℃	
圧力：（全タイプ）	-0.1 ～ 4 MPa	
接液部	ローブプローブタイプ： フランジ：1.4404 (SS316L) プロセス接続：1.4435 (SS316L)、1.4462 ローブ：1.4401 (SS316) ウェイト：1.4435 (SS316L)	ロッドプローブタイプ： フランジ：1.4404 (SS316L) プロセス接続：1.4435 (SS316L)、1.4462 ロッドプローブおよびコアキシャルブ ローブ：1.4435 (SS316L)

プローブが金属で、フィードスルー領域内のみで絶縁されているので、静電気の危険性はありません。PA コートされたローブプローブは試験され静電気の危険性がないことが確認されています。そのため、どのプローブでも Ex 領域用途の制限はありません。



注意！
表示ディスプレイ付きでのオーダーでは、ハウジングカバーは窓ガラス付きのカバーが配送されます。表示ディスプレイなしのオーダーでは、ダミーカバーが配送されます。

例外：表示ディスプレイ付きでのオーダーの場合でも、ATEX II 1/2 D 粉塵防爆認定によるオーダーでは、ダミーカバーが必ず配送されます。

相容れないタイプは記入されていません。

10	認定
	A 非防爆 F 非防爆 + WHG 1 ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6/IECEX Zone 0/1 2 ATEX II 1/2 D, Alu blind cover 3 ATEX II 2G Ex em (ia) IIC T6/IECEX Zone1 4 ATEX II 1/3 D 5 ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6、ATEX II 1/3D 6 ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6、WHG 7 ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6 8 ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6、ATEX II 1/3D、WHG G ATEX II 3G Ex nA II T6 C NEPSI Ex em(ia) IIC T6 I NEPSI Ex ia IIC T6 J NEPSI Ex d(ia) IIC T6 Q NEPSI DIP R NEPSI Ex nA II T6 M FM DIP – Class II, Division 1、Group E-G N.I. S FM IS – Class I/II/III、Division 1、Group A-G N.I. T FM XP – Class I/II/III、Division 1、Group A-G N CSA General Purpose P CSA DIP – Class II、Division 1、Group G+coal dust、N.I. U CSA IS – Class I/II/III、Division 1、Group A-D、G+coal dust、N.I. V CSA XP – Class I/II/III、Division 1、Group A-D、G+coal dust、N.I. W IEC Ex td A20/21 X IEC Ex td A20/22 K *TIS Ex ia IIC T4 L TIS Ex d (ia) IIC T4 Y 特殊
20	プローブ
	A ローププローブ 4mm、主に粉粒体 B ローププローブ 6mm、粉粒体 H ローププローブ 6mm、PA > スチール、粉粒体、 $T_{max} = 100\text{ }^{\circ}\text{C}$ P ロッドプローブ 6mm、液体 I ロッドプローブ 12mm、液体 K ロッドプローブ 16mm、主に液体 L コアキシャルプローブ、液体 Y 特殊
30	プローブ長さ
	A mm 指定、ロープ 4mm、316 B mm 指定、ロープ 6mm、316 C インチ指定、ロープ 1/6"、316 相当 D インチ指定、ロープ 1/4"、316 E mm 指定、ロープ 6 mm、PA > スチール F インチ指定、ロープ 1/4"、PA > スチール K mm 指定、ロッド 16mm、316L 相当 L mm 指定、コアキシャル、316L M インチ指定、ロッド 16mm、316L 相当 N インチ、コアキシャル、316L P mm 指定、ロッド 6mm、316L 相当 R インチ指定、ロッド 6mm、316L 相当 S *..... mm、ロッド 16mm、316L、500mm 分割型 T *..... mm、ロッド 16mm、316L、1000mm 分割型 U *..... インチ、ロッド 16mm、316L、500mm 分割型 V *..... インチ、ロッド 16mm、316L、1000mm 分割型 1 mm 指定、ロッド 12mm、アロイ C22 2 mm 指定、コアキシャルプローブ、アロイ C22 3 インチ指定、ロッド 12mm、アロイ C22 4 インチ指定、コアキシャルプローブ、アロイ C22 Y 特殊
40	O- リング材質 / 温度
	2 バイトン、-30 ~ 150 $^{\circ}\text{C}$ 3 EPDM、-40 ~ 120 $^{\circ}\text{C}$ 4 カルレッツ、-5 ~ 150 $^{\circ}\text{C}$ 9 特殊

50						プロセス接続
						ACJ 1-1/2" 150lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						ACM 1-1/2" 150lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						ADJ 1-1/2" 300lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						ADM 1-1/2" 300lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						AEJ 2" 150lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						AEM 2" 150lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						AFJ 2" 300lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						AFM 2" 300lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						ALJ 3" 150lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						ALM 3" 150lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						AMJ 3" 300lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						AMM 3" 300lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						APJ 4" 150lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						APM 4" 150lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						AQJ 4" 300lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						AQM 4" 300lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						AWJ 6" 150lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						AWM 6" 150lbs、アロイ C22 >316/316L フランジ ANSI B16.5
						A3J 8" 150lbs RF、316/316L フランジ ANSI B16.5
						CFJ DN40 PN25/40 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CFM DN40 PN25/40、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CGJ DN50 PN25/40 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CGM DN50 PN25/40、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CMJ DN80 PN10/16 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CMM DN80 PN10/16、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CSJ DN80 PN25/40 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CSM DN80 PN25/40、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CQJ DN100 PN10/16 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CQM DN100 PN10/16、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CTJ DN100 PN25/40 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CTM DN100 PN25/40、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CWJ DN150 PN10/16 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CWM DN150 PN10/16、アロイ C22 >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527)
						CXJ DN200 PN16 B1、316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
						CRJ ネジ接続 ISO228 G3/4、316L
						GRJ ネジ接続 ISO228 G1-1/2、316L
						GRM ネジ接続 ISO228 G1-1/2、アロイ C22
						CNJ ネジ接続 ANSI NPT3/4、316L
						GNJ ネジ接続 ANSI NPT1-1/2、316L
						GNM ネジ接続 ANSI NPT1-1/2、アロイ C22
						KDJ 10K 40 RF、316L フランジ JIS B2220
						KDM 10K 40、アロイ C22 >316L フランジ JIS B2220
						KEJ 10K 50 RF、316L フランジ JIS B2220
						KEM 10K 50、アロイ C22 >316L フランジ JIS B2220
						KLJ 10K 80 RF、316L フランジ JIS B2220
						KLM 10K 80、アロイ C22 >316L フランジ JIS B2220
						KPJ 10K 100 RF、316L フランジ JIS B2220
						KPM 10K 100、アロイ C22 >316L フランジ JIS B2220
						YY9 特殊
60						電源供給 / 出力
						B 2 線、4-20mA SIL HART
						D 2 線、PROFIBUS-PA
						F 2 線、FOUNDATION Fieldbus
						K 2 線、4-20mA HART、界面計測
						G 4 線 90-250VAC; 4-20mA SIL HART
						H 4 線 10.5-32VDC; 4-20mA SIL HART
						Y 特殊
70						操作
						1 表示ディスプレイなし (通信経由)
						2 表示ディスプレイ VU 331 (4 行、文字・数字表示ディスプレイ)
						3 FHX 40 取り付け用 (分離型ディスプレイ FHX 40 はアクセサリ 参照)
						9 特殊
80						プローブ型
						B * 一体型、センタリングディスク d = 45mm、316L、パイプ直径 DN50/2" + DN65/2-1/2"
						C * 一体型、センタリングディスク d = 75mm、316L、パイプ直径 DN80/3" + DN100/4"

以下の欄に各項目のオプションを記入してください。オプションを記入すると、オーダーコード
ができます。

[illegible]

プローブ長をご記入ください

						mm
						インチ / 0.1 インチ

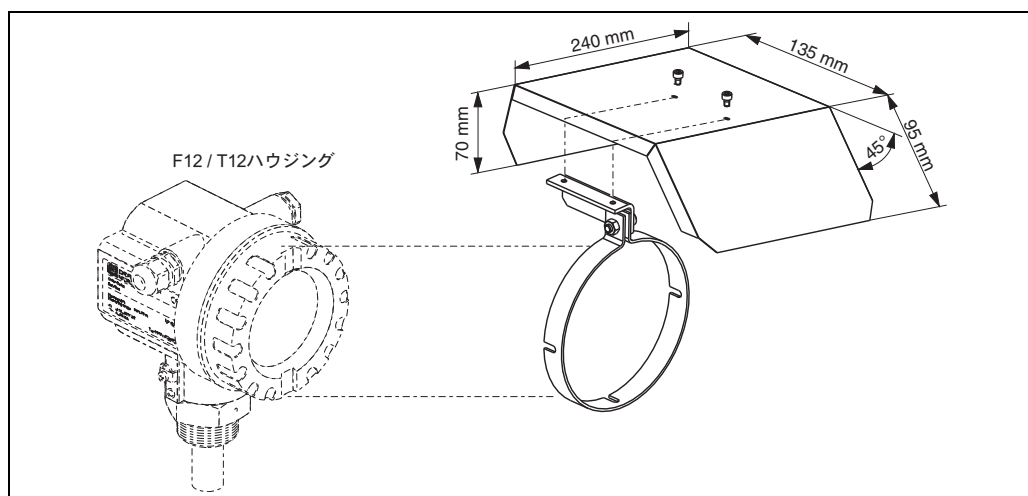
プローブ長 LN: 45 ページ参照

¹⁾ OVP = 過電圧保護

アクセサリ

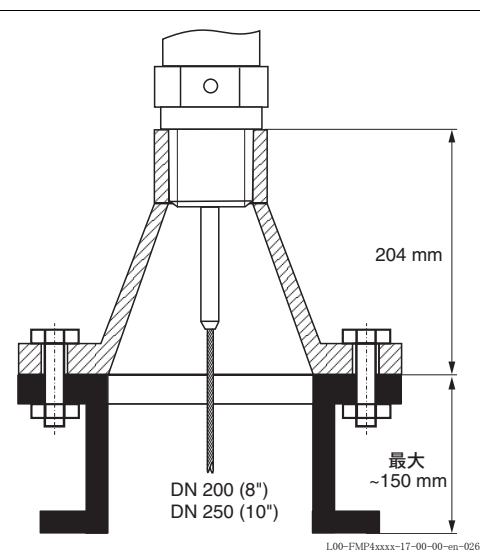
日よけカバー

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)。保護カバーおよびテンションクランプが同梱されています。

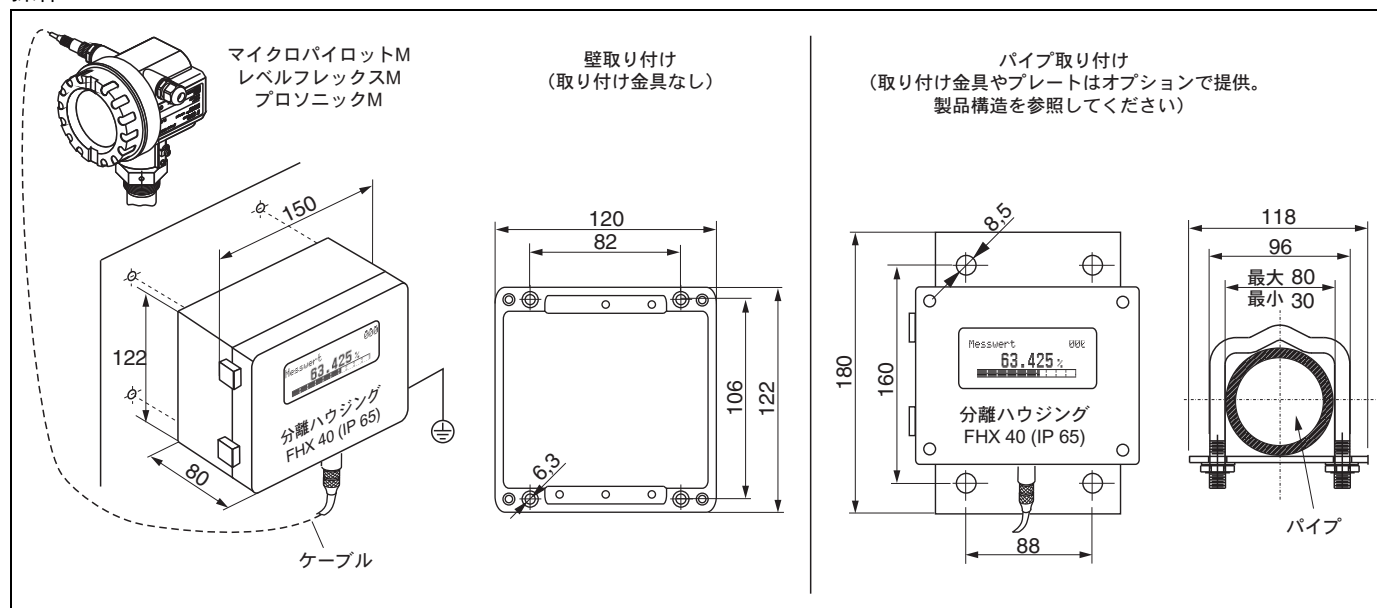


各ノズル対応のホーンアダプタフランジ

ホーンアダプタ	オーダー番号
DN 200 / PN 16 / G 1 1/2"	52014251
DN 250 / PN 16 / G 1 1/2"	52014252
8" / 150 psi / NPT 1 1/2"	52014253
10" / 150 psi / NPT 1 1/2"	52014254
材質: 1.4435	



FHX40 リモート表示と 操作



L00-FMxxxxx-00-00-06-de-005

技術仕様（ケーブルおよびハウジング）および製品構造

最大ケーブル長	20 m
温度	-30 °C～ +70 °C
保護等級	IP65/67（ハウジング）、IP68（ケーブル）IEC 60529 準拠
材質	ハウジング :AlSi12; ケーブルグランド：ニッケルメッキ
寸法 [mm]	122x150x80 (HxWxD)

認定	
A	非防爆
C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5
G	IECEX Zone1 Ex ia IIC T6/T5
K	THS Ex ia IIC T6
N	CSA General Purpose
S	FM IS Cl. I Div.1 Gr. A-D
U	CSA IS Cl. I Div.1 Gr. A-D
1	ATEX II 2G Ex ia IIC T6、ATEX II 3D
Y	特殊
ケーブル長	
1	20m; HART の場合
5	20m; PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus の場合
9	特殊
追加オプション	
A	追加オプションなし
B	1"もしくは2"パイプ用マウンティングブラケット
Y	特殊
マーキング	
1	タグ (TAG)
FHX 40 -	オーダーコード（全仕様完了）

リモート表示ディスプレイ FHX40 の接続には、個々の通信機器に適したケーブルを使用してください。

センタリングディスク

ロッド型のプローブを内筒管または外筒管で使用する場合は、プローブと壁が接触しないように設置する必要があります。センタリングディスクは、パイプの真中でロッドプローブを固定します。

センタリングディスク PEEK Ø 1.89 - 3.74 インチ

センタリングディスクは、直径が 16 mm のロッド型プローブに適しており、呼び口径 40 ~ 100 A のパイプで使用できます。4 脚センタリングディスクのマーキングにより、簡単・的確にセンタリングディスクをパイプ直径に合わせることができます（詳細は取扱説明書 BA377F を参照してください）。

- PEEK（静的散逸）
- プロセス温度：-60 ~ +250 °C

オーダー番号 71069064

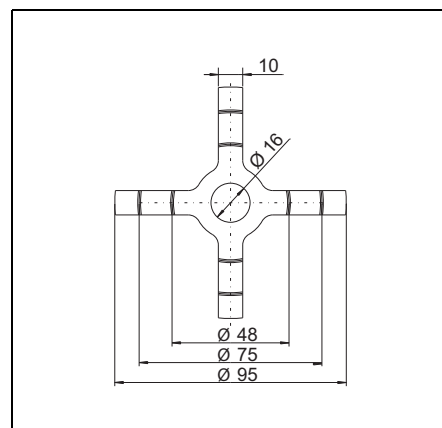
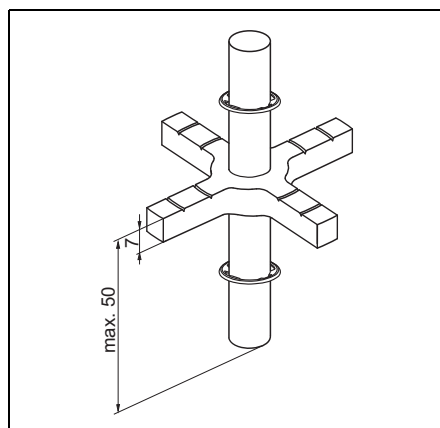


注意！

センタリングディスクを外筒管に挿入する場合は、外筒管の下側の排出口よりも下に取り付けてください。プローブ長を選択する際、取付位置を考慮してください。

通常、センタリングディスクはプローブ終端よりも 50 mm 以上高い位置に取り付けなくてください。

ロッドプローブの測定レンジ内には、PEEK センタリングディスクを挿入しないでください。

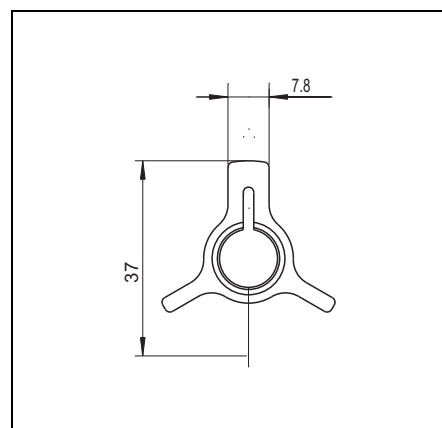
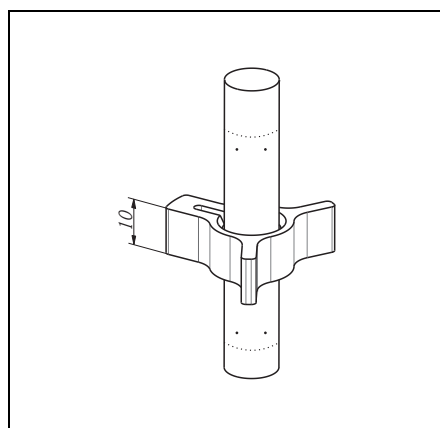


センタリングディスク PFA Ø 1.46 インチ

センタリングディスクは、直径が 16 mm のロッド型プローブまたはコートされたプローブに適しており、呼び口径 40 ~ 50 A のパイプで使用できます。

- プロセス温度：-200 ~ +150 °C

オーダー番号 71069065



コミュボックス FXA 191 HART RS232C インターフェイスによる FieldCare との本質安全通信用。詳細は、TI237F をご覧ください。

コミュボックス FXA195 HART USB インターフェイスによる FieldCare との本質安全通信用。詳細は、TI404F をご覧ください。

コミュボックス FXA291 コミュボックス FXA291 は、CDI インターフェイス (= エンドレスハウザー社製共通データインターフェイス) により、装置をパソコンまたはラップトップの USB ポートに接続します。詳細は TI405C をご覧ください。



注意！
次のエンドレスハウザー社製装置では、アクセサリとして "ToF アダプタ FXA291" が必要です。

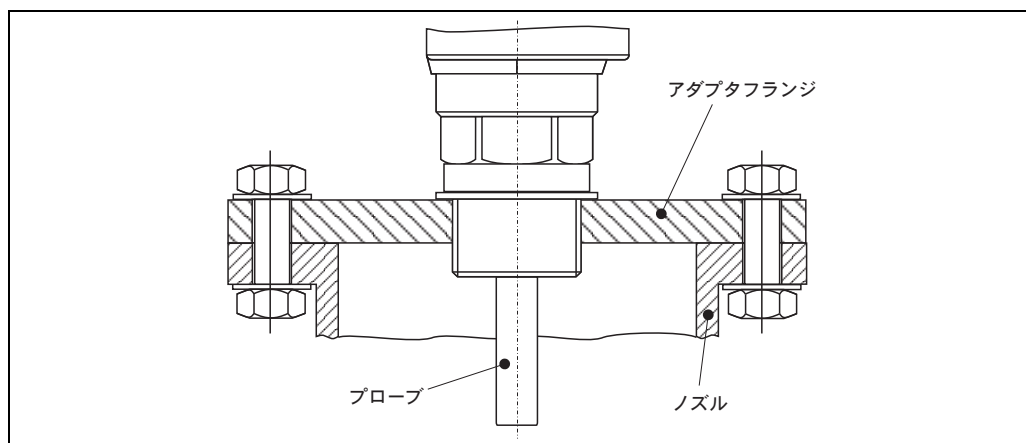
- セラバー S PMC71、PMP7x
- デルタバー S PMD7x、FMD7x
- デルタパイロット S FMB70
- ガンマパイロット M FMG60
- レベルフレックス M FMP4x
- マイクロパイロット FMR130/FMR131
- マイクロパイロット M FMR2xx
- マイクロパイロット S FMR53x、FMR540
- プロソニック FMU860/861/862
- プロソニック M FMU4x
- タンクサイドモニタ NRF590 (アダプタケーブル付き)

ToF アダプタ FXA291 ToF アダプタ FXA291 は、パソコンまたはラップトップの USB ポートを介してコミュボックス FXA291 を次の装置に接続します。

- セラバー S PMC71、PMP7x
- デルタバー S PMD7x、FMD7x
- デルタパイロット S FMB70
- ガンマパイロット M FMG60
- レベルフレックス M FMP4x
- マイクロパイロット FMR130/FMR131
- マイクロパイロット M FMR2xx
- マイクロパイロット S FMR53x、FMR540
- プロソニック FMU860/861/862
- プロソニック M FMU4x
- タンクサイドモニタ NRF590 (アダプタケーブル付き)

詳細は KA271F をご覧ください。

アダプタフランジ
FAU70E /FAU70A



L00-FMP4xxx-00-00-00-en-001

プロセス接続	
12	DN50 PN16 A、フランジ EN1092-1 (DIN2527 B)
14	DN80 PN16 A、フランジ EN1092-1 (DIN2527 B)
15	DN100 PN16 A、フランジ EN1092-1 (DIN2527 B)
99	特殊

センサ接続	
3	ネジ接続 ISO228 G1-1/2
4	ネジ接続 ISO228 G2
9	特殊

フランジ材質	
2	316L
3	ステンレス
7	ポリ プロピレン
9	特殊

FAU70E				オーダーコード (全仕様完了)
--------	--	--	--	-----------------

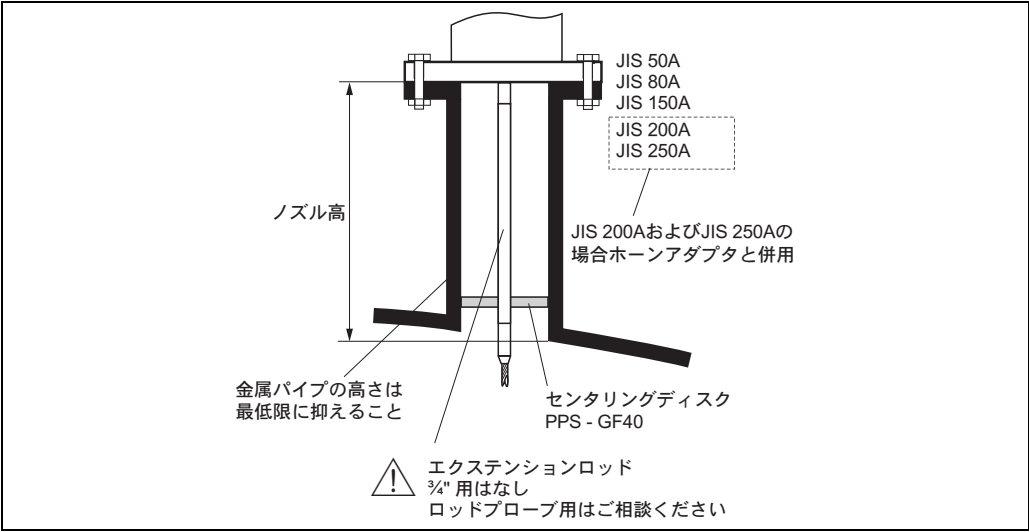
プロセス接続	
22	2" 150lbs FF、フランジ ANSI B16.5
24	3" 150lbs FF、フランジ ANSI B16.5
25	4" 150lbs FF、フランジ ANSI B16.5
99	特殊

センサ接続	
5	ネジ口 NPT1-1/2
6	ネジ口 NPT2
9	特殊

フランジ材質	
2	316L
3	ステンレス
7	ポリ プロピレン
9	特殊

FAU70A				オーダーコード (全仕様完了)
--------	--	--	--	-----------------

エクステンションロッド /
センタリングディスク



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-025

認定		
A	非防爆	
M	FM DIP Cl.II Div.1 Gr. E-G N.I.	
P	CSA DIP Cl.II Div.1 Gr. G + Coal dust, N.I.	
S	FM Cl.I, II, III Div.1 Gr. A-G, N.I.	
U	CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr. A-G N.I.	
1	ATEX II 1G	
2	AREX II 1D	

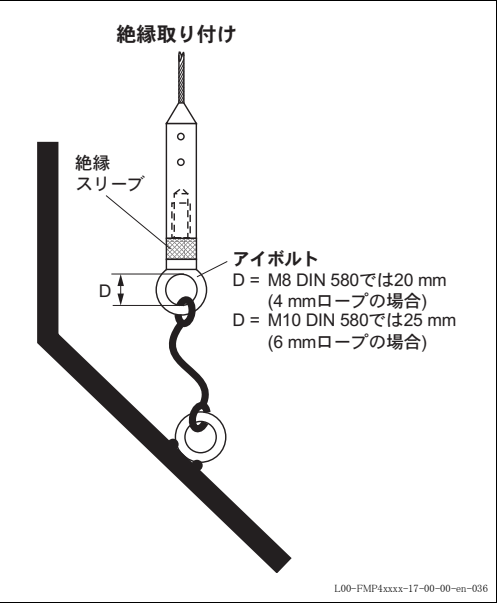
エクステンションロッド		
1	115mm; 150-250mm	
2	215mm; 250-350mm	
3	315mm; 350-450mm	
4	415mm; 450-550mm	
9	特殊	

センターワッシャ		
A	アンテナ伸長なし	
B	DN40 / 1-1/2", 内径 = 40-45mm, PPS	
C	DN50 / 2", 内径 = 50-57mm, PPS	
D	DN80 / 3", 内径 = 80-85mm, PPS	
E	DN80 / 3", 内径 = 76-78mm, PPS	
G	DN100 / 4", 内径 = 100-110mm, PPS	
H	DN150 / 6", 内径 = 152-164mm, PPS	
J	DN200 / 8", 内径 = 210-215mm, PPS	
K	DN250 / 10", 内径 = 253-269mm, PPS	
Y	特殊	

HMP40-			オーダーコード (全仕様完了)
--------	--	--	-----------------

絶縁キット

キット	オーダー番号
4 mm ロープブロープ用	52014249
6 mm ロープブロープ用	52014250
ロープブロープを固定する際に接地取付けできない場合は、ステンレス製 DIN 580 アイボルトと絶縁スリーブ PEEK GF-30 を使用するようお勧めします。 最大プロセス温度：150 ℃ 絶縁スリーブは帯電のリスクがあるので、防爆エリアで使用するのは不適切です。必ず固定具を接地する必要があります（26 ページ参照）。	



HART ループコンバータ
HMX50

HART ループコンバータ HMX50 はオーダー番号 71063562 で入手できます。
関連ドキュメント：TI429F と BA371F

関連ドキュメント

関連ドキュメントは、www.endress.com の製品ページに掲載されています。

特別書類

ToF（タイムオブフライト）液位測定

プロセスに合わせた選定とエンジニアリング、SD157F/00/en

レーダータンクゲージカタログ

タンクファーム、ターミナルでの保税輸送向け、SD001V/00/en

技術情報

タンクサイドモニタ NRF 590

タンクサイドモニタ NRF 590 の技術情報 TI 402F

フィールドゲート FXA 520

タンクサイドモニタ NRF 590 の技術情報 FXA 520, TI 369F/00/en

取扱説明書

レベルフレックス M FMP40

取扱説明書の相互関係

機器	出力	通信	取扱説明書	機能説明書	簡易操作説明書 (装置)
FMP40	B, G, H	HART	BA242F	BA245F	KA189F/00/a2
	K	HART（界面）	BA363F	BA366F	KA283/F/00/a2
	D	PROFIBUS PA	BA243F/00/en	BA245F	KA189F/00/a2
	F	FOUNDATION Fieldbus	BA244F/00/en	BA245F	KA189F/00/a2

タンクサイドモニタ NRF 590

タンクサイドモニタ取扱説明書 NRF 590, BA 256F

タンクサイドモニタ機能説明書 NRF 590, BA 257F

PROFIBUS PA の技術解説

プランニングガイドライン、BA034S/04/EN

認定

“証明と認定”（53 ページ以降）を参照してください。

特許

本製品は、次にリストした 1 つ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 5,661,251 ≒ EP 0 780 664
- US 5,827,985 ≒ EP 0 780 664
- US 5,884,231 ≒ EP 0 780 665
- US 5,973,637 ≒ EP 0 928 974

レベルフレックスM

お打合せシート

エンドユーザー名 _____

計測の目的 _____

・計測 ☐ レベル計測 ☐ 界面計測

・Job 内容 ☐ ディスプレーサーのリプレイス ☐ その他

プロセス情報 (レベル計測の場合は、下位層のみ記述のこと。)

	上位層	下位層
・測定対象物正式名称	_____	_____
・比誘電率	DC1 = _____	DC2 = _____
・比誘電率の変化	☐ あり ☐ なし	☐ あり ☐ なし
・レベル変化	(L ₁) _____ mm から _____ mm まで	(L ₂) _____ mm から _____ mm まで
・測定対象物粘度	_____ cst	_____ cst

・測定対象物温度 _____ °C 圧力 _____ Pa

・空気(蒸気)層 (界面計測の場合)

☐ あり ☐ なし

・レベル出力 (界面計測の場合)

☐ 必要 ☐ 不要

取付位置

☐ 内筒管(*) (内径: _____ mm)

☐ 外筒管(*) (内径: _____ mm)

☐ タンク(*)

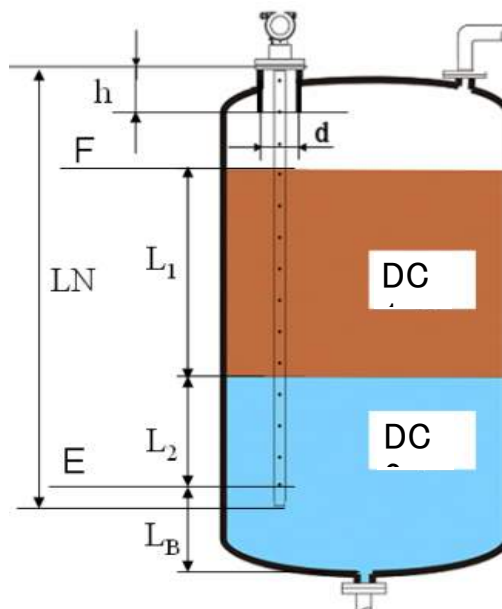
(*) 図面添付のこと

・ノズル内径 (d) _____ mm

・ノズル高さ (h) _____ mm

・タンク壁から距離(最短) _____ mm

・その他の情報 (タンク内構造物、攪拌機など)



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
〒802-0971
北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6
Tel. 093 (963) 2822 Fax. 093 (963) 2832

Endress+Hauser 

People for Process Automation