



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services



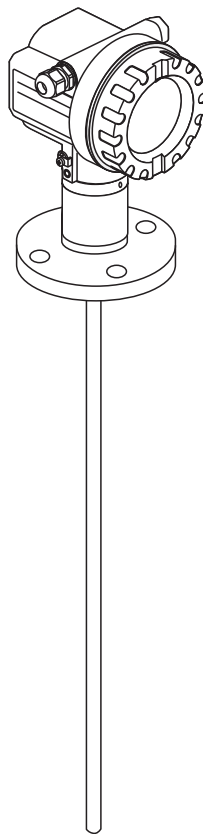
Solutions

## 取扱説明書

# レベルフレックス M FMP 41C

ガイドレーダー界面計

HART/4...20 mA



BA364F/33/ja/03.08(09.08)

ソフトウェアバージョン :  
01.08.zz

Endress+Hauser

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

## 概要


短時間で簡単に設定するには：

<b>安全注意事項</b>	→ 6 ページ
危険シンボルについての説明 特別な指示が関連の章の該当箇所に記載されています。この箇所は、危険 ⚠、警告 ⚠ および注意 ⚠ の記号で示されています。	
<b>設置</b>	→ 12 ページ
本装置の設置手順および設置条件（寸法など）が記載されています。	
<b>配線</b>	→ 23 ページ
本装置は、納入時に配線がほぼ完了しています。	
<b>ディスプレイと操作キー</b>	→ 29 ページ
ディスプレイと操作キーの概要が記載されています。	
<b>ディスプレイ VU331 による設定</b>	→ 39 ページ
”設定”セクションでは、本装置の電源投入方法と機能チェック方法を説明します。	
<b>エンドレスハウザー社製操作プログラムによる設定</b>	→ 52 ページ
”設定”セクションでは、本装置の電源投入方法と機能チェック方法を説明します。 エンドレスハウザー社製操作プログラム（FieldCare）による操作の詳細については、取扱説明書 BA027S/04 を参照してください。	
<b>トラブルシューティング</b>	→ 59 ページ
運転中にエラーが発生した場合は、チェックリストを使用して原因を突き止めます。 エラーを改善するために、自分でできる対策が記載されています。	

## 簡易操作説明

KA283F/00/a2/01.08  
71060891

### レベルフレックス M - 簡易操作説明



71060891

000 "レベル"; 測定値

グループセレクション

00 "基本設定"; 基本設定

01 "安全設定"; 安全設定

03 "長さの調整"; 長さの調整

04 "リニアライゼーション"; リニアライゼーション

05 "拡張設定"; 拡張設定

09 "表示ディスプレイ"; 表示ディスプレイ

0E "反射波"; 反射波

0A "診断"; 診断

0C "システムパラメータ"; システムパラメータ

002 "タンク特性"; タンク特性

004 "プロセスコンディション"; プロセスコンディション

005 "空 (0%) 調整"; 空 (0%) 調整

006 "満タン (スパン) 調整"; 満タン (スパン) 調整

059 "上部不感知距離"; 上部不感知距離

003 "測定物特性"; 測定物特性

008 "距離/測定値"; 距離/測定値

032 "プローブ"; プローブ

033 "プローブ長"; プローブ長

034 "長さ決定"; 長さ決定

092 "言語"; 言語

09A "プロット設定"; プロット設定

09B "反射波読み込み"; 反射波読み込み

0A0 "現在のエラー"; 現在のエラー

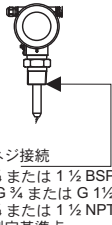
0A1 "前回のエラー"; 前回のエラー

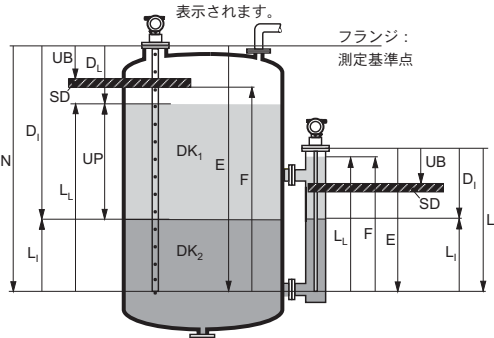
0A3 "リセット"; リセット

0A4 "ロック解除パラメータ"; ロック解除パラメータ

⚠️ **コントラスト調整:** [E] + [+] または [E] + [-]

ネジ接続  
¾ または 1 ½ BSP  
(G ¾ または G 1 ½)  
¾ または 1 ½ NPT:  
測定基準点





フランジ: 測定基準点

E = 空 (0%) 調整 - 005での設定  
F = 満タン (スパン) 調整 - 006での設定  
D<sub>i</sub> = 界面までの距離 (フランジまでの距離 / DK<sub>2</sub>) - 0A6での表示  
L<sub>i</sub> = 界面のレベル (プローブ端末までの距離 / DK<sub>1</sub>) - 0A5での表示  
D<sub>L</sub> = 上層までの距離 - 0A5での表示  
L<sub>L</sub> = 上層のレベル - 0A6での表示  
LN = プローブ長 - 033での設定  
UB = 上部不感知距離 - 059での設定  
UP = 上側測定物の厚さ  
SD = 安全距離 - 015での設定

008 "距離/測定値"; D<sub>L</sub> および D<sub>i</sub> が表示されます。

008 "距離/測定値"; D<sub>L</sub> および D<sub>i</sub> が表示されます。

008 "距離/測定値"; D<sub>L</sub> および D<sub>i</sub> が表示されます。

L00-FMP41cx-19-00-00-en-005



**注意!**

この取扱説明書では、本レベル伝送器の設置方法と設定方法について説明します。本書には、典型的な測定作業に必要な機能がすべて考慮されています。ほかに、レベルフレックス M には、測定ポイントの最適化、測定値の変換などの、他の多くの機能が用意されています。これらの機能は本書に記載されていません。

装置機能全体の概要については、78 ページを参照してください。

すべての装置機能に関する詳細な説明については、BA366F “機能説明書” を参照してください。

取扱説明については、ホームページ “www.endress.com” も参照してください。



## 目次

1	安全注意事項	6	8	アクセサリ	56
1.1	指定された用途	6	8.1	日よけカバー	56
1.2	設置、設定、操作	6	8.2	43 mm アダプタ用溶接ボス	56
1.3	操作上の安全性	6	8.3	センタリングディスク	56
1.4	安全に関する表記規則と記号	7	8.4	コミュボックス FXA 191 HART	57
2	識別	8	8.5	コミュボックス FXA195 HART	57
2.1	装置の名称	8	8.6	コミュボックス FXA291	57
2.2	納入範囲	11	8.7	ToF アダプタ FXA291	57
2.3	証明と認定	11	8.8	HART ループコンバータ HMX50	57
2.4	登録商標	11	8.9	FHX40 リモート表示と操作	58
3	設置	12	9	トラブルシューティング	59
3.1	製品の受入、輸送、保管	12	9.1	トラブルシューティングの手順	59
3.2	設置条件	13	9.2	システムエラーメッセージ	60
3.3	界面計測の設置説明	15	9.3	アプリケーションエラー	62
3.4	界面計測の詳細設置説明	17	9.4	スペアパーツ	64
3.5	設置の説明	18	9.5	返却	70
3.6	設置後のチェック	22	9.6	処分	70
4	配線	23	9.7	ソフトウェアの履歴	70
4.1	クイック配線ガイド	23	9.8	エンドレスハウザー社への 問い合わせアドレス	70
4.2	計測ユニットの接続	25	10	技術データ	71
4.3	推奨する接続方法	28	10.1	追加技術データ	71
4.4	保護等級	28	11	付録	78
4.5	接続後のチェック	28	11.1	HART 操作メニュー (ディスプレイモジュール)	78
5	操作	29	11.2	機能の説明	80
5.1	クイック操作ガイド	29	11.3	機能とシステム設計	80
5.2	ディスプレイと操作キー	31			
5.3	本装置での操作	33			
5.4	エラーメッセージの表示と確認	36			
5.5	FieldCare	36			
5.6	HART 通信	38			
6	設定	39			
6.1	機能チェック	39			
6.2	測定装置の電源投入	39			
6.3	“キホンセッテイ”；基本設定	40			
6.4	VU331 での“キホンセッテイ”；基本設定	42			
6.5	VU での反射波形	48			
6.6	機能“反射波形表示”(OE3)	49			
6.7	エンドレスハウザー社製 操作プログラムでの基本設定	52			
6.8	反射波形による信号解析	54			
6.9	ユーザ固有の用途(操作)	54			
7	保守	55			

## 1 安全注意事項

### 1.1 指定された用途

レベルフレックス M FMP41C は、液体における総レベルと界面レベルの連続測定用のコンパクトなレベル伝送器です。測定原理：ガイドレーダー界面計 / TDR : Time Domain Reflectometry (時間領域反射測定法)

### 1.2 設置、設定、操作

レベルフレックス M は、最新技術水準の安全要求事項に適合し、該当する規格および EC 規定に準拠するように設計されています。ただし、間違った設置、または本来の用途以外の使用を行った場合は、適用上危険が生じる可能性があります（例えば、不適切な設置 / 校正による測定物のオーバーフロー）。このため、本装置の設置、電源への接続、設定、操作、維持は、その作業を行うための権限を施設のオーナーオペレータから付与された、適切な訓練を受け資格を所有する専門家が行ってください。その専門家は、本書を読んで理解し、その指示に従ってください。本装置の変更または修理は、本書に明示的に許可されている場合に限り行うことができます。

### 1.3 操作上の安全性

本測定装置は、EN 61010-1 に準拠する一般安全要求事項と、IEC/EN 61326 の EMC 要求事項、さらに NUMUR 推奨基準 NE 21 および NE 43 に適合しています。

#### 防爆区域

測定システムを防爆区域で使用する場合は、該当する国家規格を遵守してください。本装置には、本書の一部である別冊の防爆マニュアルが付属しています。本書に記載されている設置規定、接続値および安全注意事項を遵守してください。

- 作業者は全員、適切な資格を所有するようにしてください。
- 測定および安全性に関する測定ポイント要件を遵守してください。

### 1.4 安全に関する表記規則と記号

本書では、安全関連または代替操作手順を強調するために、以下の表記規則を使用しています。各表記規則は、余白に、対応するシンボルで示されます。

安全注意事項	
	<b>危険！</b> 「危険」は、適切に行わなければ人体の損傷、安全性を損なう原因、または装置の破壊を招く行為／手順を強調します
	<b>警告！</b> 「警告」は、適切に行わなければ人体の損傷、または装置の不正な動作を招く行為／手順を強調します
	<b>注意！</b> 「注意」は、適切に行わなければ動作に間接的に影響する、または装置の意図しない応答を招く行為／手順を強調します。
爆発防止	
	<b>防爆認定装置</b> 形式銘板にこのシンボルが彫られている場合は、認定に応じて装置を防爆区域または非防爆区域で使用できます。
	<b>防爆区域</b> このシンボルは、本書の図中で防爆区域を示すために使用されます。防爆区域内の装置、またはそれらの装置用のケーブルには、適切な爆発保護規定が必要です。
	<b>安全な区域（非防爆区域）</b> このシンボルは、本書の図中で非防爆区域を示すために使用されます。非防爆区域にある装置も、接続ケーブルが防爆区域内に延びる場合は、やはり防爆認定が必要です。
電気シンボル	
	<b>直流電圧</b> DC 電圧が印加される、または直流電流が流れる端子
	<b>交流電圧</b> 交流電圧（正弦波）が印加される、または交流電流が流れる端子
	<b>アース接続</b> オペレータからみて、すでに接地システムにより接地されているアース端子
	<b>保護用接地線接続</b> 装置への他の接続を行う前に、接地に接続する必要がある端子
	<b>等電位接続</b> プラントの接地線システムに行う必要がある接続： この接続は、国家や会社の慣習に従って、等電位線またはスター接地線システムなどのタイプになります。
	<b>接続ケーブルの温度耐性</b> 接続ケーブルが少なくとも 85 °C の温度に耐える必要があるという状態

## 2 識別

### 2.1 装置の名称

#### 2.1.1 型式銘板

装置の型式銘板には、以下の技術データが示されています：

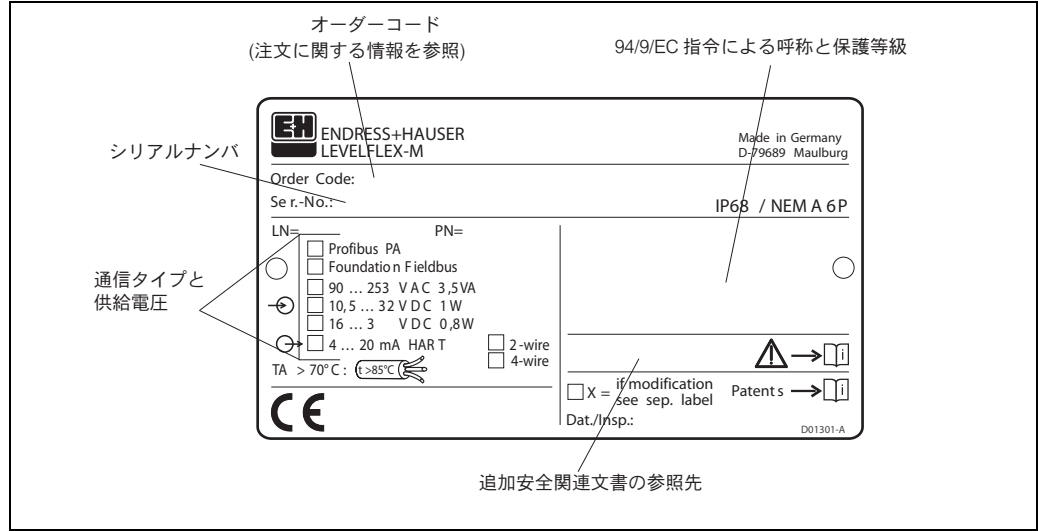


図 1 レベルフレックス M FMP41C の型式銘板上の情報 (例)

互いに排他的なバージョンはリストに示されていません。

#### レベルフレックス M FMP41C のオーダーリングインフォメーション

10	認定
A	非防爆
F	非防爆 + WHG
1	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6 安全のしおり (XA) (帯電) に注意!
3	ATEX II 2 G EEx em [ia] IIC T6 安全のしおり (XA) (帯電) に注意!
5	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3 D 安全のしおり (XA) (帯電) に注意!
6	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG 安全のしおり (XA) (帯電) に注意!
7	ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6 安全のしおり (XA) (帯電) に注意!
8	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, ATEX II 1/3D, WHG 安全のしおり (XA) (帯電) に注意!
G	ATEX II 3 G EEx 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
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
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.
K	*TIIS Ex ia IIC T4
L	TIIS Ex d (ia) IIC T4
Y	特殊
20	プローブ:
A	mm LN 指定, max. $\phi$ 5 mm ロープ、150 mm センタリングロッドを含む PFA >316 150 mm
B	mm LN 指定, max. $\phi$ 5 mm ロープ、300 mm センタリングロッドを含む PFA >316 300 mm
C	mm LN 指定, max. $\phi$ 5 mm ロープ、450 mm センタリングロッドを含む PFA >316 450 mm
D	インチ LN 指定 (0.1 in), max. $\phi$ 5 mm ロープ、6" センタリングロッドを含む PFA >316 6"



20	<b>プローブ :</b>		
	E	インチ LN 指定 ( 0.1 in )、max. $\phi$ 5 mm ロープ、12" センタリングロッドを含む PFA >316 12"	
	G	インチ LN 指定 ( 0.1 in )、max. $\phi$ 5 mm ロープ、18" センタリングロッドを含む PFA >316 18"	
	K	mm LN 指定、ロッド PFA >316L	
	M	インチ LN 指定 ( 0.1 in )、ロッド PFA >316L	
	Y	特殊	
30	<b>プロセス接続 :</b>		
	AEK	1-1/2" 150lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	AFK	2" 150lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	AGK	3" 150lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	AHK	4" 150lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	AJK	6" 150lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	AQK	1-1/2" 300lbs、PTFE >316/316L フランジ lange ANSI B16.5	
	ARK	2" 300lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	ASK	3" 300lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	ATK	4" 300lbs、PTFE >316/316L フランジ ANSI B16.5	
	CEK	DN40 PN16-40、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CFK	DN50 PN10-40、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CGK	DN80 PN10/16、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CHK	DN100 PN10/16、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CJK	DN150 PN10/16、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CSK	DN80 PN25/40、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	CTK	DN100 PN25/40、PTFE >316L フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)	
	KEK	10K 40、PTFE >316L フランジ JIS B2220	
	KFK	10K 50、PTFE >316L フランジ JIS B2220	
	KGK	10K 80、PTFE >316L フランジ JIS B2220	
	KHK	10K 100、PTFE >316L フランジ JIS B2220	
	MRK	DIN11851 DN50 PN40、PTFE >316L	
	TCK	トリクランプ ISO2852 1-1/2"、PTFE >316L	
	TDK	トリクランプ ISO2852 2"、PTFE >316L	
	TFK	トリクランプ ISO2852 3"、PTFE >316L	
	TJK	トリクランプ ISO2852 1-1/2"、PTFE >316L、3A EHEDG	
	TLK	トリクランプ ISO2852 2"、PTFE >316L、3A EHEDG	
	TNK	トリクランプ ISO2852 3"、PTFE >316L、3A EHEDG	
	UPK	ユニバーサルアダプタ 44mm、PTFE >316L	
	UQK	ユニバーサルアダプタ 44mm、PTFE >316L、EHEDG 3A	
	YY9	特殊	
40	<b>電源 ; 出力 :</b>		
	B	2 線式 ; 4-20mA SIL HART	
	D	2 線式 ; PROFIBUS-PA	
	F	2 線式 ; FOUNDATION Fieldbus	
	G	4 線式 90-250VAC ; 4-20mA SIL HART	
	H	4 線式 10.5-32VDC ; 4-20mA SIL HART	
	K	2 線式 ; 4-20mA HART、界面計測	
	Y	特殊	
50	<b>操作 :</b>		
	1	一体型 ( 標準 )	
	2	4 行ディスプレイ VU331、反射波形現場表示	
	3	FHX40、分離ディスプレイ ( アクセサリ ) 対応	
	9	特殊	
60	<b>プローブのタイプ :</b>		
	1	コンパクト、基本バージョン	
	3	電子部分離型、ケーブル 3 m、上部電線口	
	4	電子部分離型、ケーブル 3 m、側部電線口	
	9	特殊	
70	<b>ハウジング :</b>		
	A	アルミニウム F12 ハウジング、塗装、IP68	
	B	SUS316L F23 ハウジング、IP68	
	C	アルミニウム T12 ハウジング、塗装済み、IP68	
	D	T12 アルミニウム、塗装済み IP68 NEMA6P + 過電圧保護、ハウジング	
	Y	特殊	
80	<b>グラウンド / 電線口</b>		
	2	ケーブルグラウンド M20x1、5	
	3	電線管口 G 1/2	

80	グランド / 電線口
	4 電線管口 ½ NPT 5 PROFIBUS PA M12 プラグ 6 7/8" FF プラグ 9 特殊
90	追加オプション :
	A 追加オプションなし C EN10204-3.1 材質、加圧済み ( 316/316L 加圧 ) 材料証明書 Y 特殊
FMP 41 C-	仕様コード ( 全仕様完了 )



**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: → 14 ページ

## 2.2 納入範囲



### 警告！

“製品の受入、輸送、保管”12 ページセクションに示されている、測定装置の開梱、輸送、保管に関する指示に必ず従ってください！

納入範囲の構成は、以下のとおりです：

- 組立済みの装置
- エンドレスハウザー社製操作プログラム（同梱の CD-ROM）
- アクセサリ（8 章を参照）

添付文書：

- 簡易取扱説明書（基本設定／トラブルシューティング）：装置に収納
- 取扱説明書（本書）
- 認定書：本書に含まれていない場合。



### 注意！

取扱説明書 BA366F - “機能説明書” は、同梱の CD-ROM に含まれています。

## 2.3 証明と認定

### CE マーク、適合宣言

本装置は最新技術水準の安全要求事項に適合するよう設計され、検査を受けて安全に操作できることが確認されたうえで、工場から出荷されています。本装置は、EC 適合宣言に記載の、該当する規格および規定に準拠しており、したがって、EC 指令の法的要件を遵守しています。エンドレスハウザー社では、本装置が試験に合格していることを、CE マークを付けて証明しています。

## 2.4 登録商標

KALREZ<sup>®</sup>、VITON<sup>®</sup>、TEFLON<sup>®</sup>

E.I. Du Pont de Nemours & Co. (Wilmington, USA) の登録商標です。

TRI-CLAMP<sup>®</sup>

Ladish & Co., Inc. (Kenosha, USA) の登録商標です。

HART<sup>®</sup>

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

PulseMaster<sup>®</sup>

Endress+Hauser GmbH+Co. (Maulburg, Germany) の登録商標です。

## 3 設置

### 3.1 製品の受入、輸送、保管

#### 3.1.1 受入

梱包と中身について損傷跡の有無をチェックします。荷をチェックし、不足品が無いこと、納入物が注文と一致していることを確認します。

#### 3.1.2 輸送



**警告!**

18 kg を超える装置の安全注意事項および輸送条件に従ってください。輸送の際は、プローブロッドをつかんで本装置を持ち上げないようにしてください。

#### 3.1.3 保管

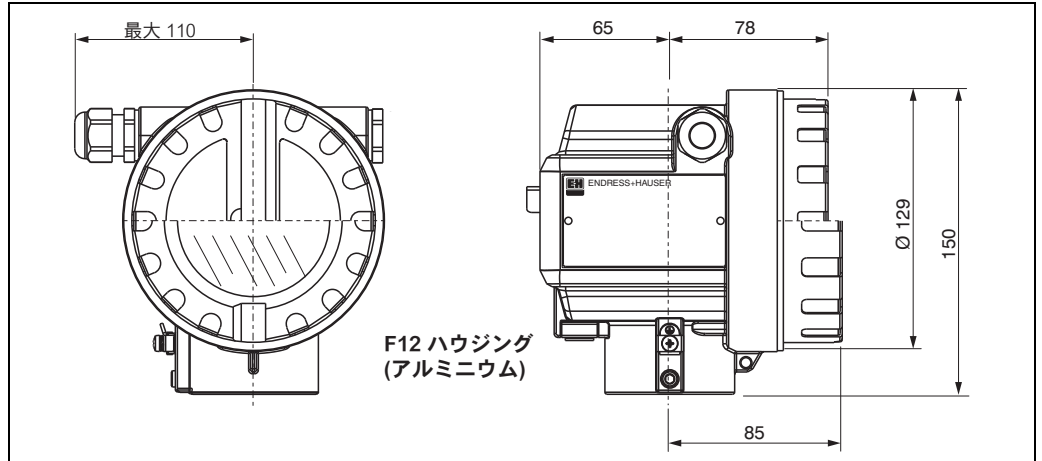
保管および輸送の際は、本装置を衝撃から保護されるように梱包してください。それには、オリジナルの梱包材を使用すると最適に保護できます。  
許容保管温度は、 $-40^{\circ}\text{C}$ ～ $+80^{\circ}\text{C}$ です。

### 3.2 設置条件

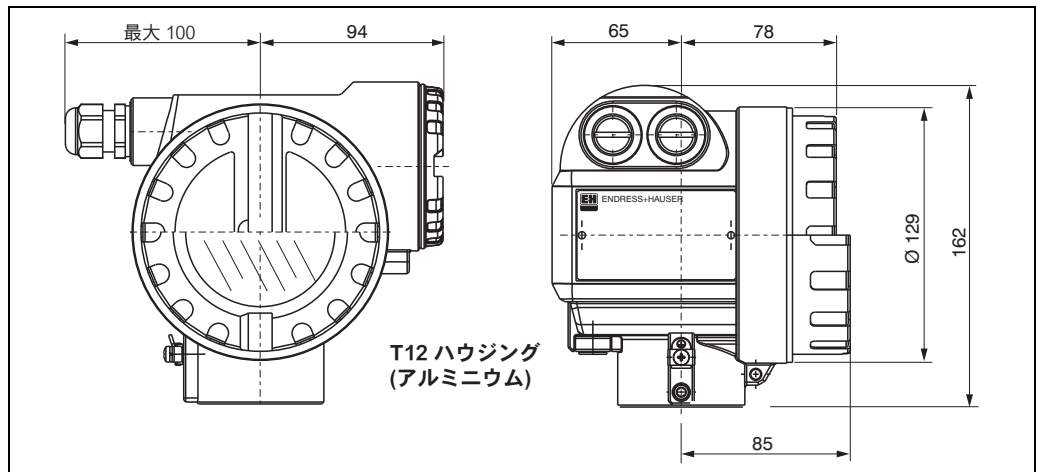
#### 3.2.1 寸法

##### ハウジングの寸法

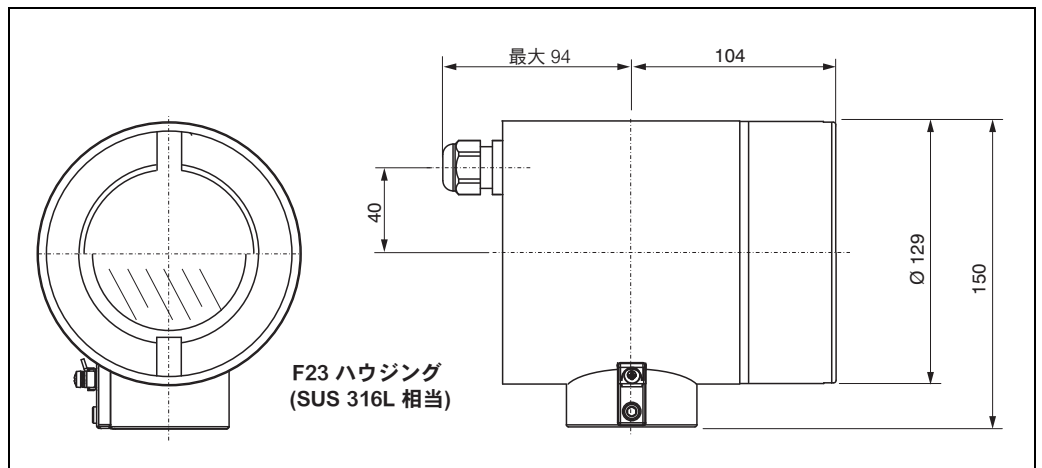
プロセス接続とプローブタイプ→ 14 ページ



L00-F12xxx-06-00-00-en-001



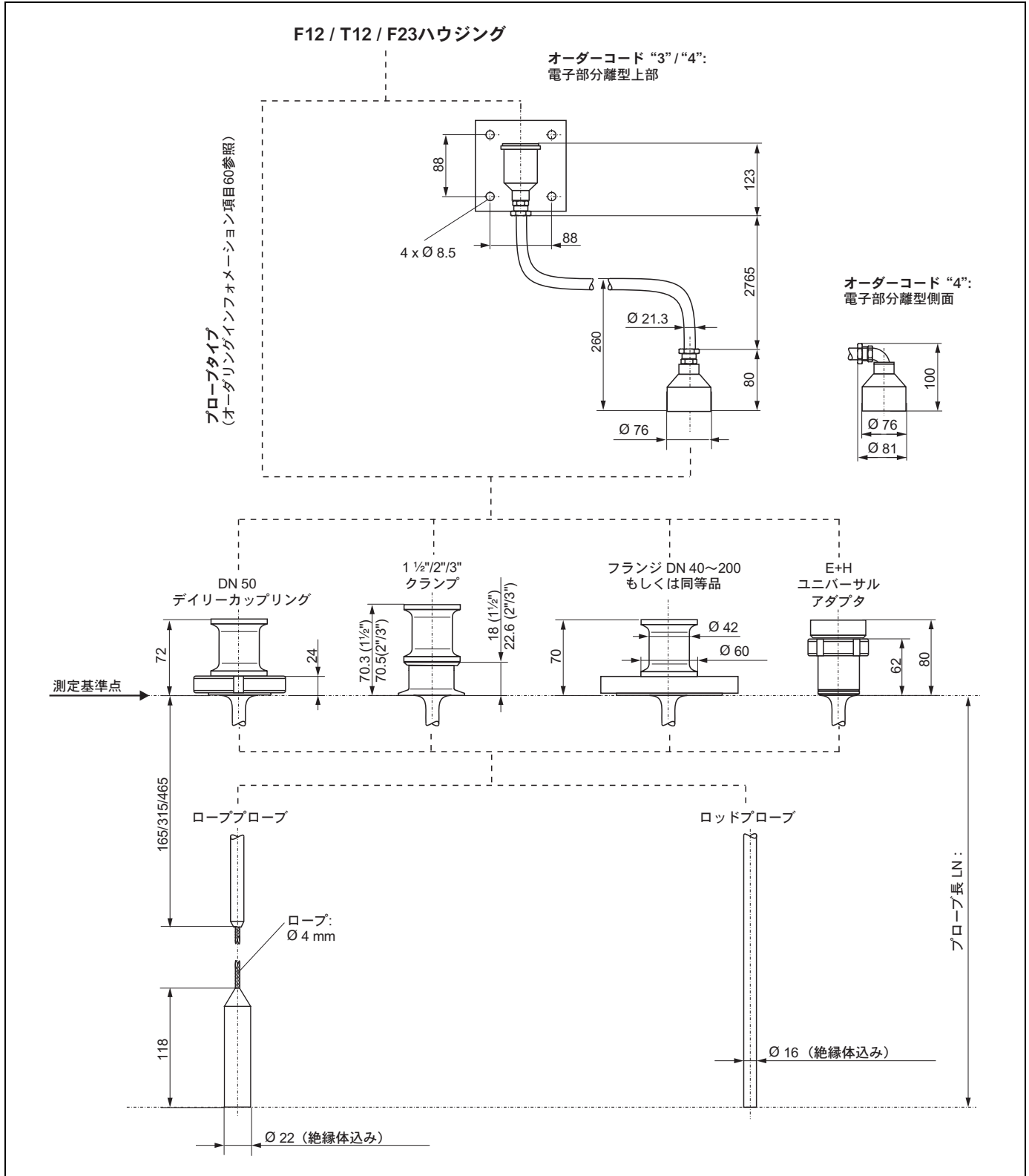
L00-T12xxx-06-00-00-en-001



L00-F23xxx-06-00-00-en-001

レベルフレックス M FMP 41 C - プローブのプロセス接続

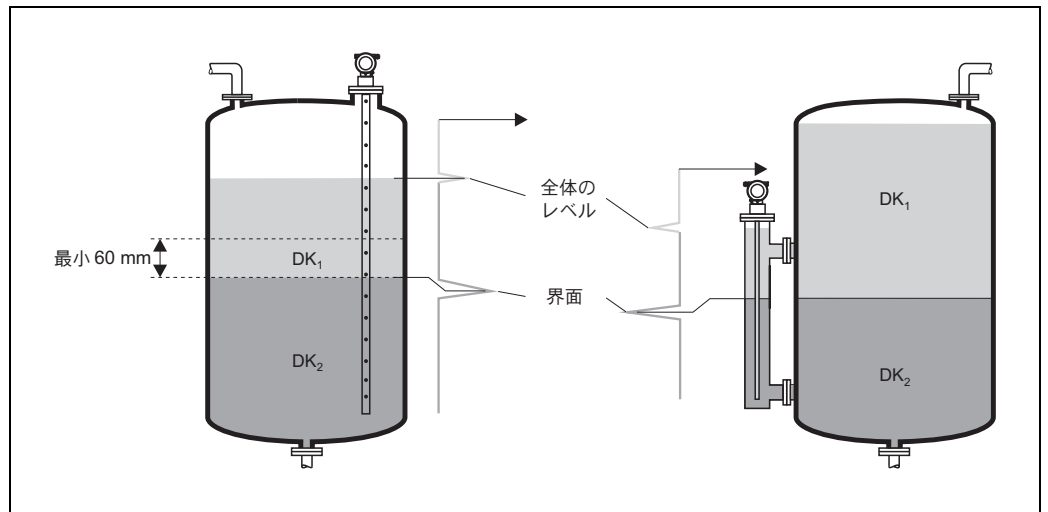
ハウジングの寸法については、→ 13 ページを参照してください。



L00-FMP41xxx-06-00-00-es-001

### 3.3 界面計測の設置説明

界面計測用エレクトロニクス仕様のレベルフレックス M は、界面計測に理想的なソリューションです。この装置では、界面と総レベルが変化する場合に、それらを同時に測定できます。



L00-FMP41cxx-15-00-00-en-001

界面計測では、次の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。また、界面の厚さが既知の場合は、FieldCare で比誘電率を自動的に計算できます。→ 58 ページ
- 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差は  $>10$  でなければなりません。
- 界面の最小厚さは 60 mm 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。

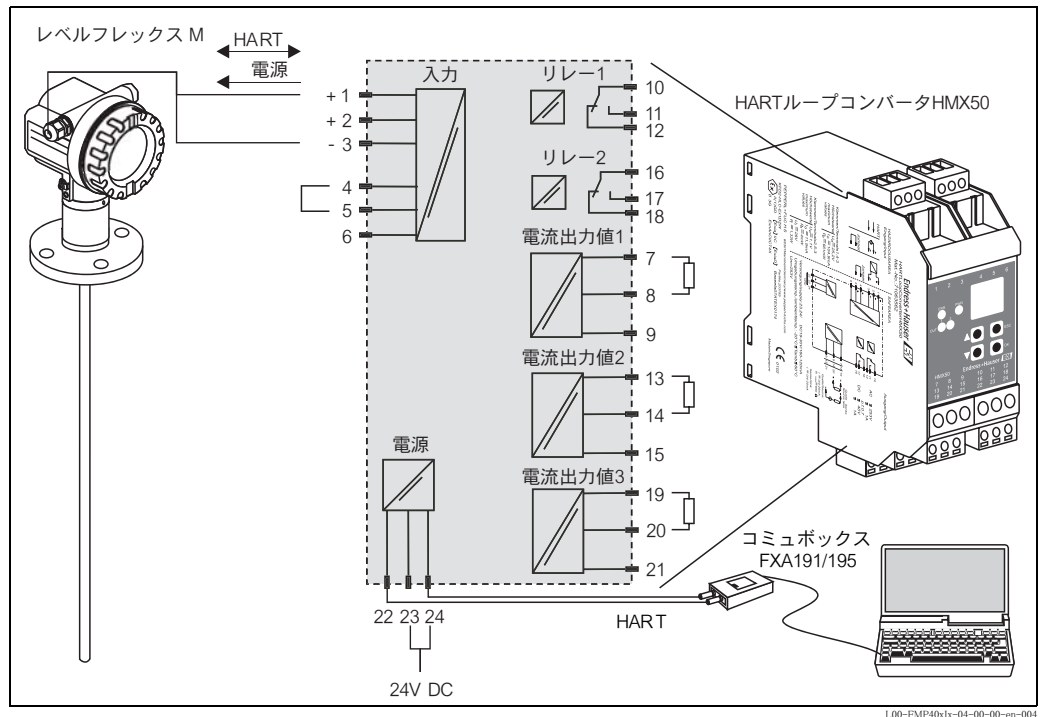
### 3.3.1 電子部

HART プロトコルの動的変数を使用すると、複数のプロセス変数を出力できます。このプロセス変数は、動的変数（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 プロトコルの動的変数	プロセス変数の割当て	コメント
1 次の値 (PV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 界面 (デフォルト)</li> <li>● 総レベル</li> <li>● 上部測定物 (上層) の厚さ</li> </ul>	“1 次の値” は 4 ~ 20mA 電流出力に割り当てられます。
2 次の値 (SV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 総レベル (デフォルト)</li> <li>● 界面</li> <li>● 上部測定物 (上層) の厚さ</li> </ul>	—
3 次の値 (TV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 上部測定物 (上層) の厚さ (デフォルト)</li> <li>● 界面</li> <li>● 総レベル</li> <li>● 総レベル信号の振幅</li> </ul>	—
4 次の値 (QV)	界面レベル信号の振幅	変数割当てなし

### 3.3.2 HART ループコンバータ HMX50 の使用 :

HART プロトコルの動的変数は、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。HMX 50 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。



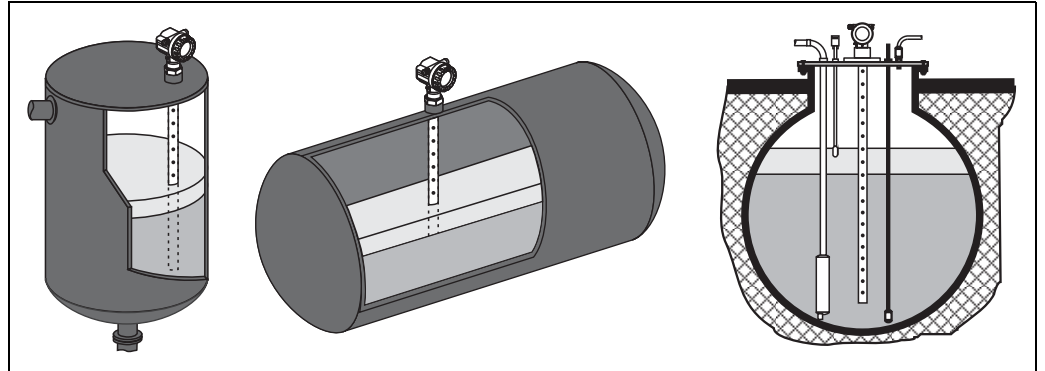
HART ループコンバータ HMX50 はオーダー番号 71063562 で入手できます。  
追加資料: TI429F および BA371F



### 3.4 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／内筒管にはロッドプローブを使用してください。
- 内筒管に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。ただし、壁と接触しないようにしてください。



L00-FMP41c-17-00-00-xx-002

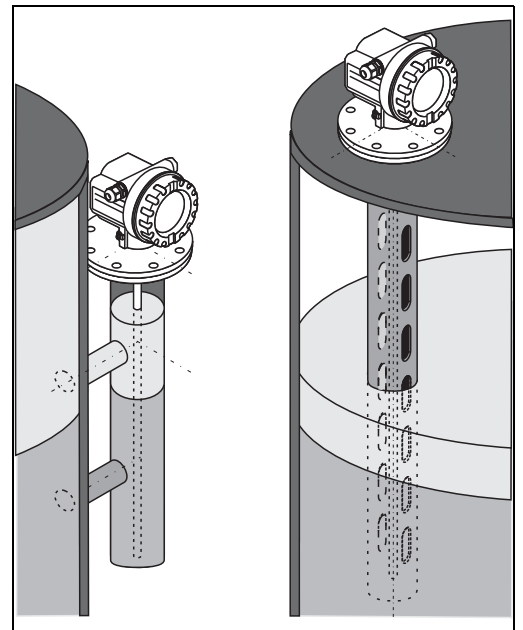
#### 内筒管または外筒管への取り付け

- 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。
- 接合部分が内側へ突き出している場合、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、プローブの末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（→ 56 ページのアクセサリ参照）。



L00-FMP41c-17-00-00-xx-003



#### 注意！

ローブプローブとロッドプローブは、特定の状況下のみでタンク内に設置できます。詳細については、エンドレスハウザー社にお問い合わせください。

### 3.5 設置の説明

#### 3.5.1 設置キット

フランジ取付に必要な工具に加えて、以下の工具が必要です：

- 4 mm 六角レンチ（ハウジングの回転用）。

#### プローブとタンク壁間の最小距離：

プローブとタンク壁が接触しない限り、壁からの距離は限定されません。



#### 注意！

- プラスチックタンクに設置する場合は、タンク外側のプローブから 300 mm の範囲内で、金属部品がないこと、また人員が作業しないこと。
- 付着物または粘度の高い測定物が壁との間に堆積しないようにしてください。

#### プローブ設置のタイプ

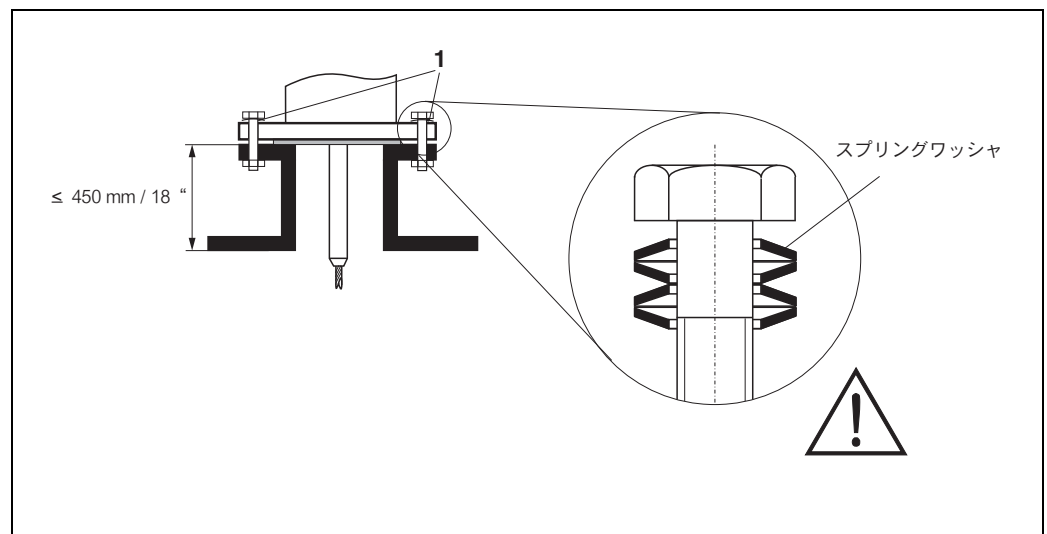
- プラスチックタンクに取り付ける場合、ノズルは少なくとも 50 mm 以上でなければなりません。接続用に適切なフランジを使用する必要があります。
- ノズルの高さが 450 mm 以下でローブプローブを使用する場合は、ノズル高さに適した長さのセンタリングロッドを選択してください。
- スプリングワッシャ（1）を使用します（図を参照）。

#### 注意！

プロセス温度と圧力に応じて、定期的に止めネジを増し締めすることをお勧めします。

推奨トルク：60 ~ 100 Nm

- 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。



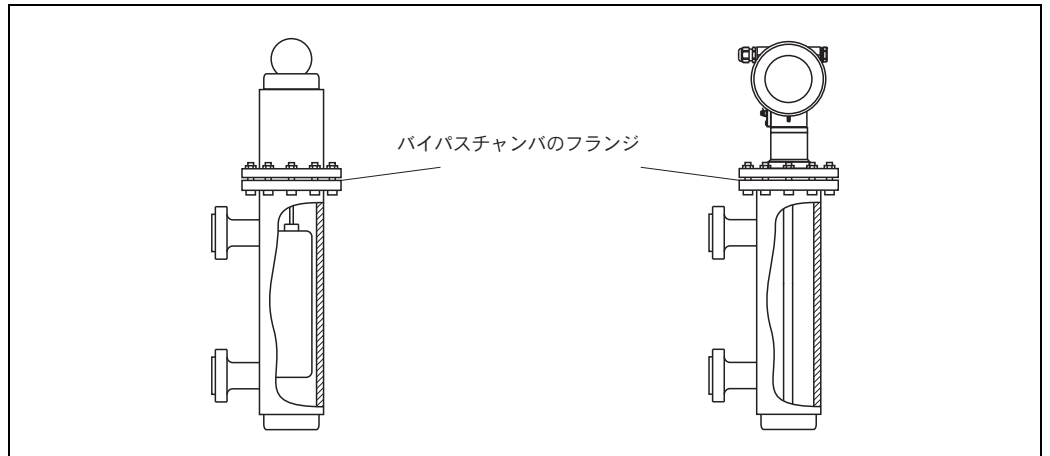
L00-FMP41Cxx-17-00-00-en-005

### 3.5.2 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。



L00-FMP41cx-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（界面計測の場合は 100 mm）までの金属ハウジング内に設置する場合、コアキシアルプローブの利点を最大限利用できます。
- 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。

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。
- 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！

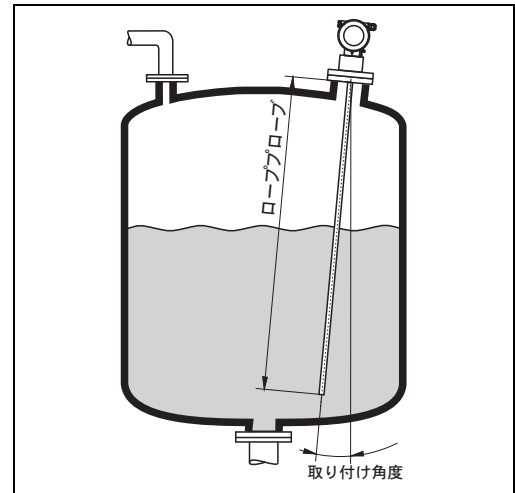
界面計測にはプラスチック製のセンタリングディスクを使用してください（→ 56 ページのアクセサリ参照）。

### 3.5.3 特殊な取付状況に関する注意

#### 斜めの取付

- 機械的理由により、ロッド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制限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°

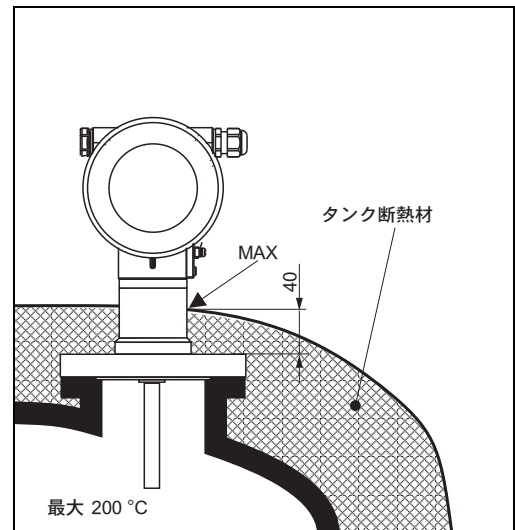


L00-FMP41xxx-17-00-00-en-048

### 3.5.4 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 FMP41C 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。

フランジ JIS 40 ~ 100A とのプロセス接続

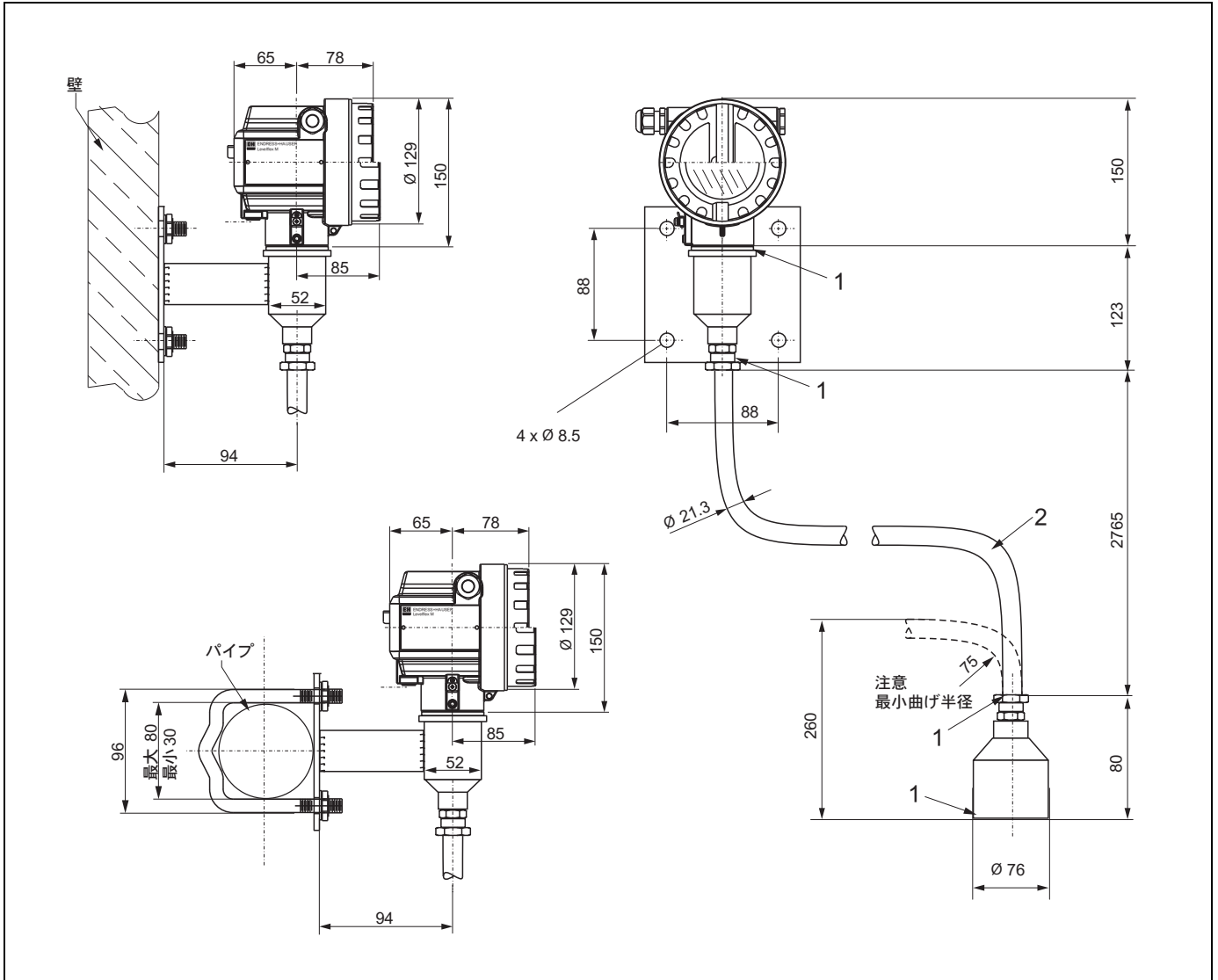


L00-FMP41xxx-17-00-00-en-002

### 3.5.5 プロセス接続への到達が困難な場合の設置

#### 電子部分離型での設置

- 19 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。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-015



**注意！**

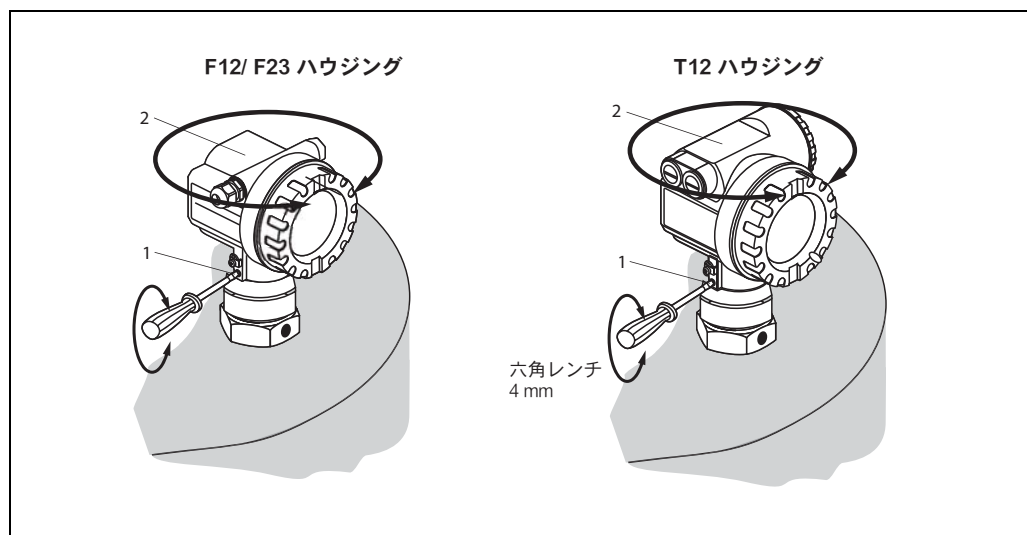
保護ホースは、これらの箇所 (1) では、分解できません。

プローブと電子部とを結ぶ接続回線 (2) の周囲温度は、105℃を超えないでください。電子部分離型の場合は、プローブ、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。

### 3.5.6 ハウジングの回転

取付後、ディスプレイと端子室にアクセスしやすくするために、ハウジングを 350° まで回転させることができます。ハウジングを必要な位置まで回すには、以下のように進めます：

- 止めネジ (1) を緩めます。
- 必要な方向に、ハウジング (2) を回します。
- 止めネジ (1) を締め付けます。



L00-FMP41Cxx-17-00-00-en-002

### 3.6 設置後のチェック

本装置を設置完了後、以下のチェックを行います：

- 装置に損傷はないか？（目視検査）
- プロセス温度、プロセス圧力、周囲温度、測定レンジなどの測定ポイントの仕様と、装置が一致しているか？
- 測定ポイント番号とラベルの貼付は正しいか？（目視検査）
- 降雨および直射日光から装置が十分に保護されているか？（→ 56 ページを参照）

## 4 配線

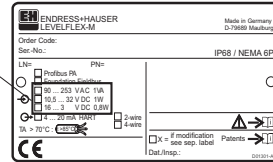
### 4.1 クイック配線ガイド

#### F12 / F23 ハウジングの配線



接続前に、以下の点についてご注意ください

- 電源が型式銘板 (1) のデータと同じであること。
- 本装置を接続する前に電源をオフすること。
- 本装置を接続する前に、本装置外部アース端子 (7) に等電位接続を行うこと。
- 止めねじ (8) を締め付けます：これによって、プローブとハウジング接地電位との間の接続が形成されます。



防爆区域で本測定システムを使用するときは、国家規格を遵守し、安全注意事項 (XA) にある指示に従うようにしてください。必ず、特定のケーブルグランドを使用してください。



証明書が添付される装置については、以下のように防爆設計されています：

- ハウジング F12 - EEx ia：電源は、本質安全にする必要があります。
- 電子回路と電流出力は、プローブ回路とは電氣的に絶縁されています。

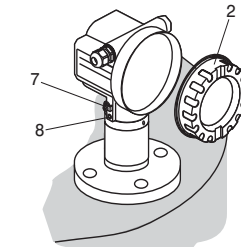
レベルフレックス M を以下のように接続します：

- ハウジングカバー (2) を緩めます。
- ディスプレイ (3) がはまっている場合は取り外します。
- 端子室 (4) からカバープレートを取り外します。
- "引輪" を軽く引いて、端子モジュールを引き出します (2 線式のみ)。
- ケーブル (5) をグランド (6) の中を通して挿入します。アナログ信号のみを使用する場合は、標準の設置ケーブルで十分です。重畳した通信信号 (HART) で操作する場合は、シールドケーブルを使用してください。

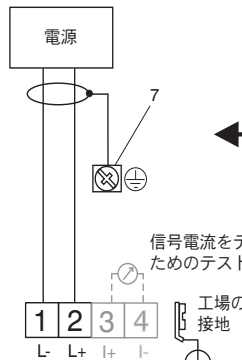
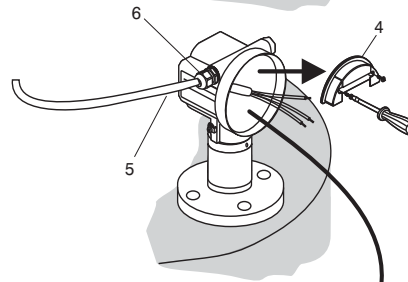
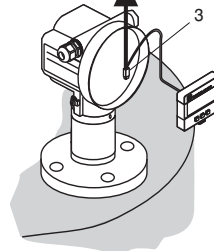


センサ側のライン (7) のシールドのみ接地します。

- 接続を行います (ピン割り付け参照)。
- 端子モジュールを再び挿入します。
- ケーブルグランド (6) を締め付けます。最大トルクは 10~12 Nm です！
- カバープレート (4) のねじを締め付けます。
- ディスプレイがはまっていた場合はそれを挿入します。
- ハウジングカバー (2) をねじ込みます。(粉塵防爆 トルク 40 Nm)。
- 電源をオンにします。



表示ディスプレイのコネクタを抜いてください!



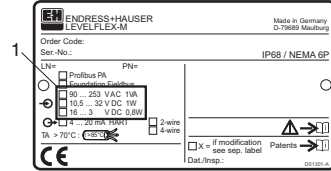
2 線式バージョン

## T12 ハウジングの配線



接続前に、以下の点についてご注意ください

- 電源が型式銘板 (1) のデータと同じであること。
- 本装置を接続する前に電源をオフすること。
- 本装置を接続する前に、本装置外部アース端子 (7) に等電位接続を行うこと。
- 止めねじ (8) を締め付けます：  
これによって、プローブとハウジング接地電位との接続が形成されます。



防爆区域で本測定システムを使用するときは、国家規格を遵守し、安全注意事項 (XA) にある指示に従うようにしてください。必ず、特定のケーブルグランドを使用してください。



レベルフレックス M を以下のように接続します。

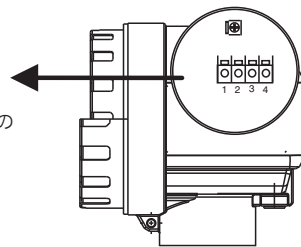
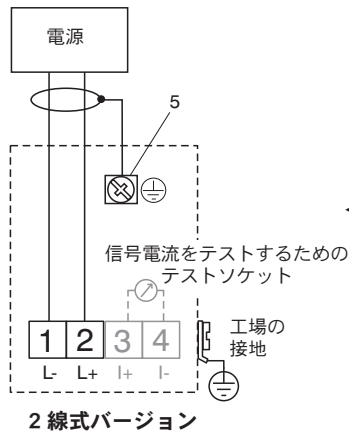
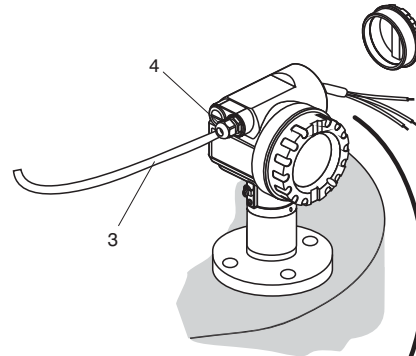
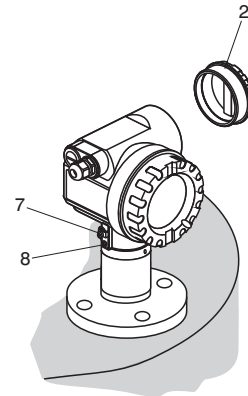
分離型端子室のハウジングカバー (2) を緩める前に、電源のスイッチを切ってください。

- ケーブル (3) をグランド (4) の中を通して挿入します。アナログ信号のみを使用する場合は、標準の設置ケーブルで十分です。重畳した通信信号 (HART) で操作する場合は、シールドケーブルを使用してください。



センサ側のライン (5) のシールドのみ接地します。

- 接続を行います (ピン割り付け参照)。
- ケーブルグランド (4) を締め付けます。最大トルクは 10~12 Nm です！
- ハウジングカバー (2) をねじ込みます。(粉塵防爆 トルク 40 Nm)。
- 電源をオンにします。





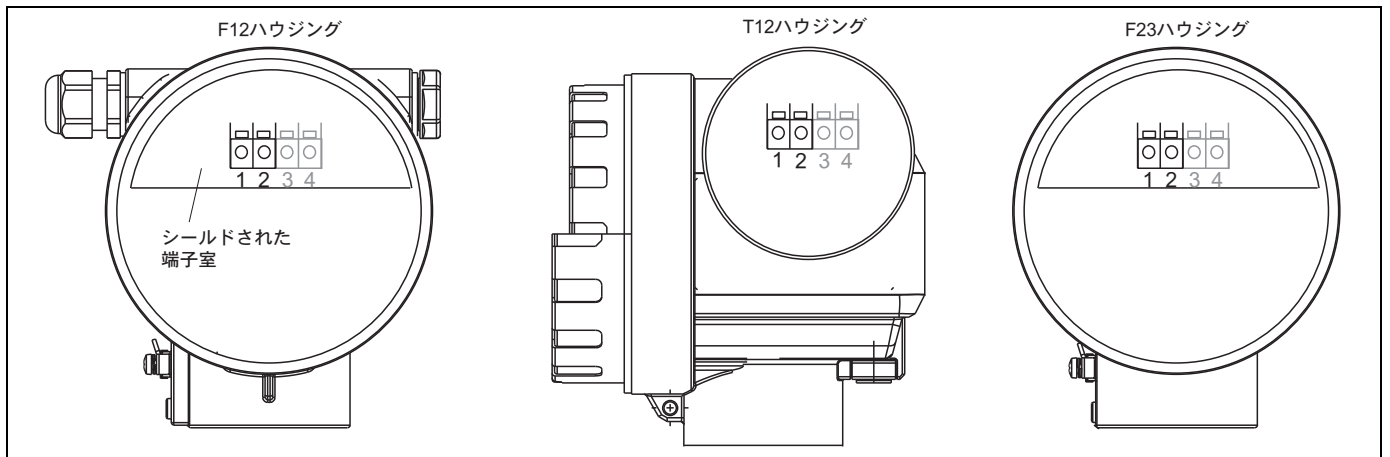
## 4.2 計測ユニットの接続

### 端子室

3種類のハウジングタイプがあります。

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

取付後、ディスプレイと端子室にアクセスしやすくするために、ハウジングを 350° まで回転させることができます。



L00-FMR2xxx-04-00-00-en-019

装置データは、型式銘板に、アナログ出力と電源に関する重要な情報と共に記載されています。配線におけるハウジングの回転については、“ハウジングの回転” (22 ページ) を参照してください。

### HART の負荷

HART 通信用の最低負荷抵抗 : 250 Ω

### アース

#### 接続

EMC 耐性を確保するために、ハウジング外側のアース端子に、良好なアース接続を行う必要があります。

### ケーブルグランド

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

### 端子

ケーブルの断面積が 0.5 ~ 2.5 mm<sup>2</sup>

### 電線口

ケーブルグランド：M20x1.5（EEx d：電線口）

電線口：G ½ または ½ NPT

### 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	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 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	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
HART マルチドロップ モードでの固定電流	標準	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA <sup>1)</sup>	16 V	30 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： $U_{ss} \leq 200$  mV

### 消費電力

最小 60 mW、最大 900 mW

### 消費電流

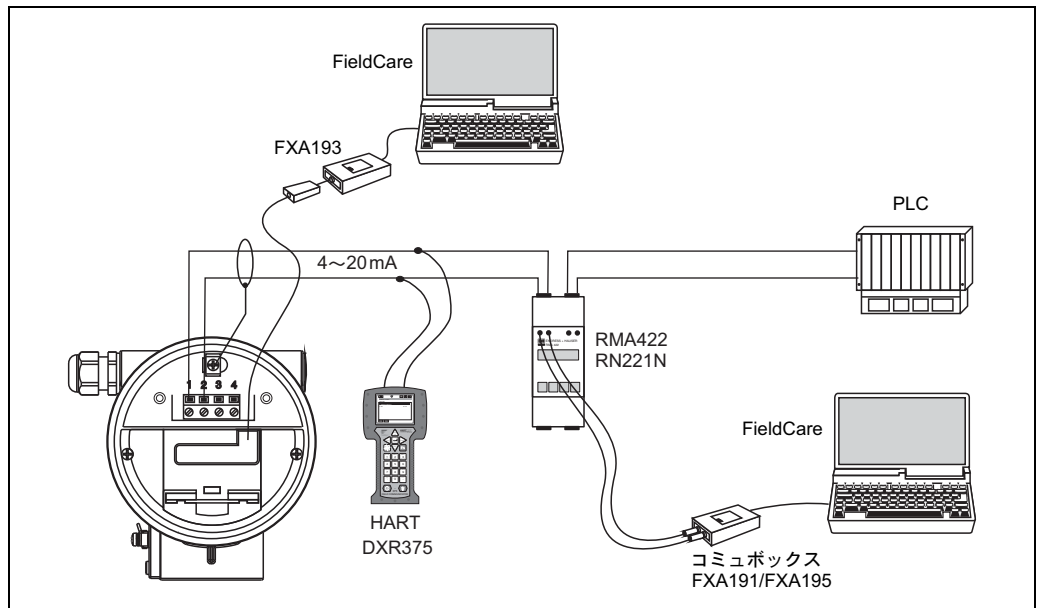
通信	消費電流	消費電流/消費電力
HART、2 線	3.6 ~ 22 mA	—

### 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  $\mu$ s) に従って過電圧保護を行う必要がある場合は、以下の項目が適用されます。

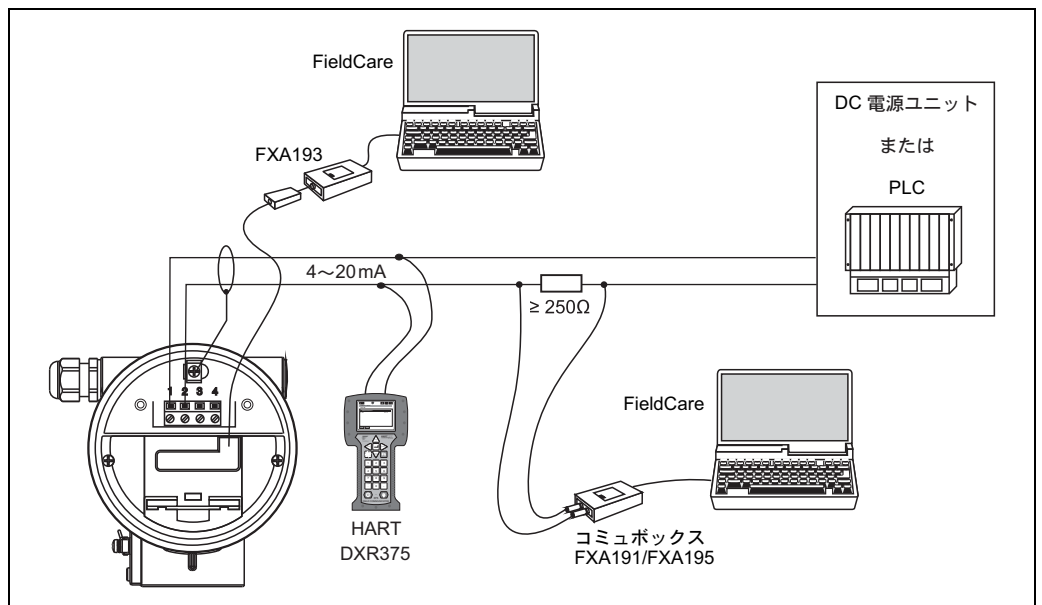
- T12ハウジング内で過電圧保護 (600 V ガスチューブサージアレスタ) を実装した計測装置を使用する場合は、→ 8 ページの製品概要を参照してください。  
または
- 適切な対策を講じると (外部保護装置、例えば HAW262Z) この過電圧保護が得られます。

### 4.2.1 エンドレスハウザー社製 RMA422 / RN221N による HART 接続



L00-FMP40xix-04-00-00-en-002

### 4.2.2 その他の電源との HART 接続



L00-FMP40xix-04-00-00-en-003



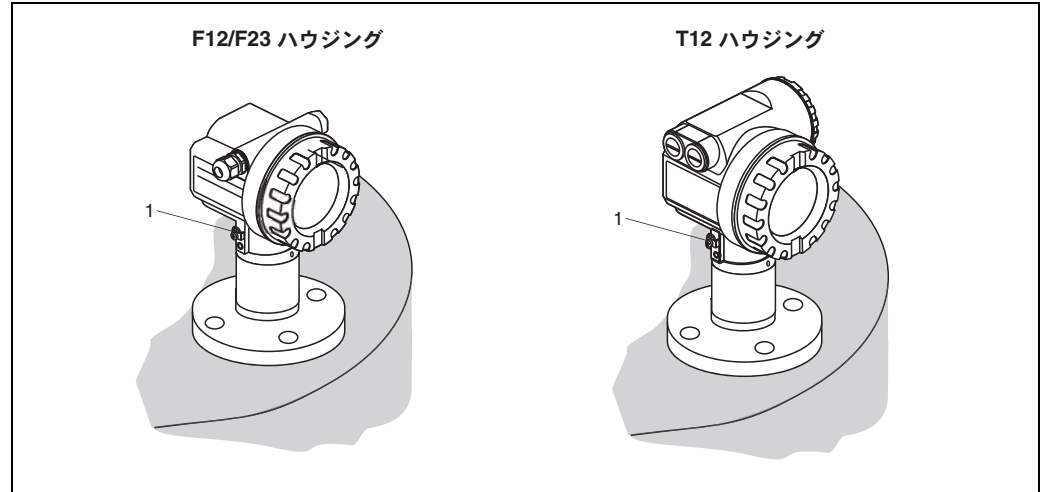
警告！

HART 通信抵抗が電源ユニットに組み込まれておらず、HART インターフェイスを使用する場合は、通信抵抗  $250\Omega$  を 2 線ラインに挿入する必要があります。

### 4.3 推奨する接続方法

#### 4.3.1 等電位接続

等電位接続を、本装置の外部アース端子 (1) に接続します。



L00-FMP41Cxx-17-00-00-en-003

#### 4.3.2 シールド付きケーブルの配線



**警告!**

防爆用途では、本装置のセンサ側だけを接地します。安全注意事項の詳細については、防爆区域の適用に関する別冊マニュアルを参照してください (→ 75 ページ)。

### 4.4 保護等級

- ハウジング密閉時：
  - ハウジング F12 / T12 : IP68、NEMA6P (水面下 1.83 m で 24 時間)
  - ハウジング F23 : IP69K (電線口 M20 G ½ および NPT ½ を併用)
  - IP66、NEMA4X
- ハウジング開放時 : IP20、NEMA1 (ディスプレイの気密保護を含む)

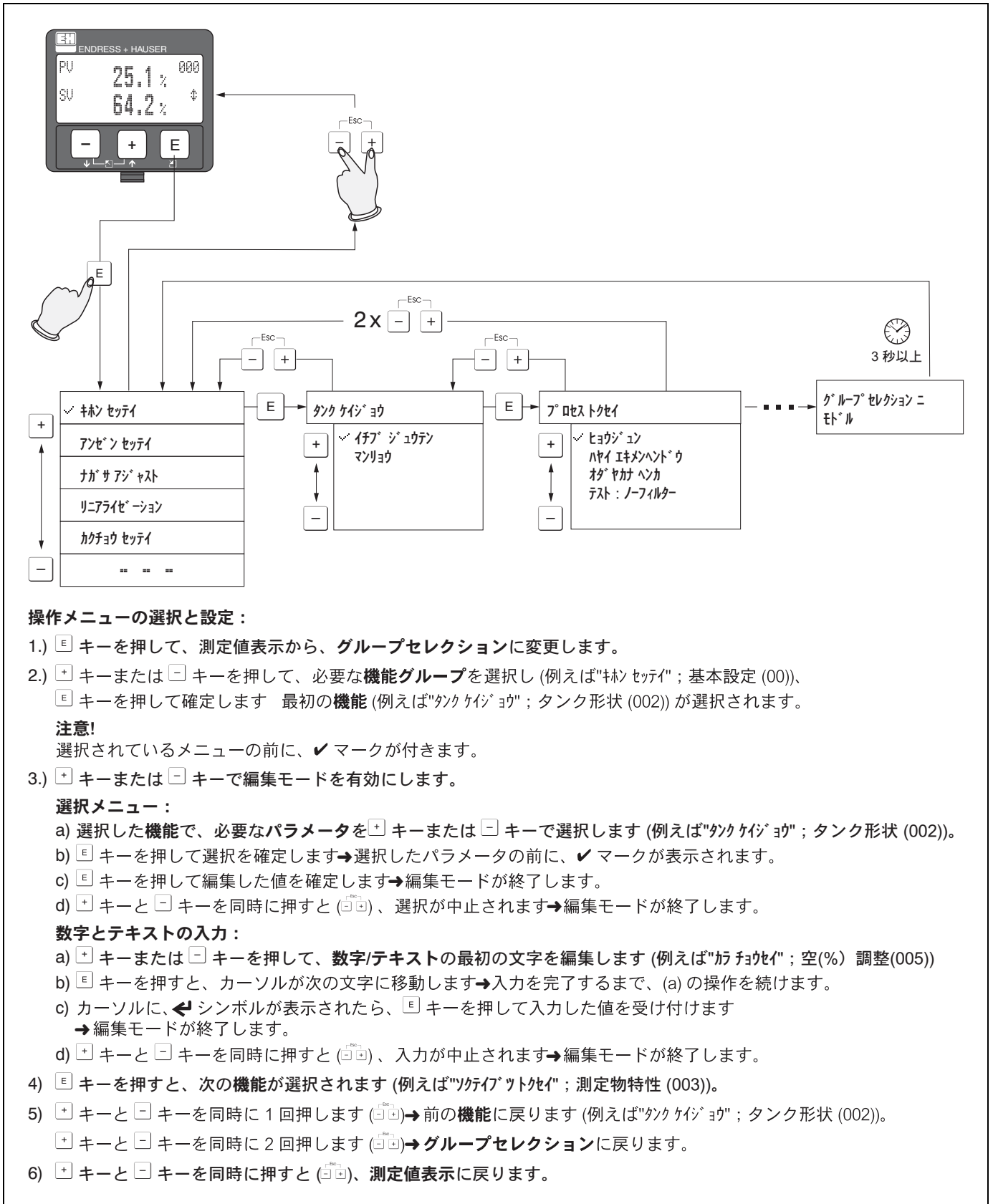
### 4.5 接続後のチェック

本装置を配線後、以下のチェックを行います：

- 端子の割当ては正しいか？ (25 ページ参照)
- ケーブルグランドは締まっているか？
- ハウジングふたは、しっかりネジ込まれているか？
- 電源供給がある場合：
  - 装置は運転準備できているか、液晶ディスプレイは表示されるか？

## 5 操作

### 5.1 クイック操作ガイド



### 5.1.1 操作メニューの全般構造

操作メニューは、2つのレベルからなります：

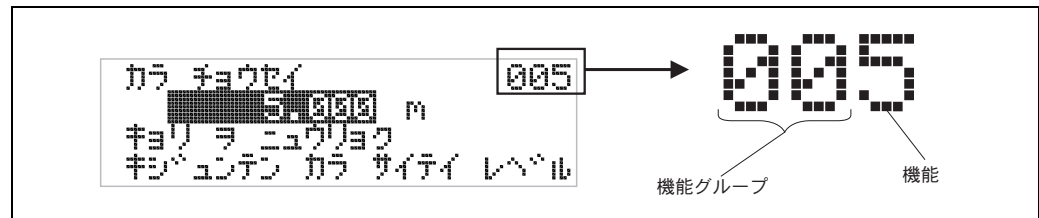
- **機能グループ (00、01、03、…、0C、0D)：**  
本装置の各操作オプションは、異なる機能グループに大きく分割されています。利用可能な機能グループには、以下の機能が含まれています：“基本設定”、“安全設定”、“出力”、“表示ディスプレイ”、など。
- **機能 (001、002、003、…、0D8、0D9)：**  
各機能グループは、1つまたは複数の機能で構成されます。この機能では、本装置の実際の操作または設定を行います。ここで、数値を入力し、パラメータを選択し、保存することができます。“林ッテイ”；基本設定 (00) ファンクショングループで使用可能な機能には、“タクトゥイ”；タンク特性 (002)、“プロセッテイ”；プロセスコンデション (004)、“カチョウイ”；空 (0%) 調整 (005) などがあります。

例えば本装置の用途を変更する場合、以下の手順を行います：

1. “林ッテイ”；基本設定 (00) 機能グループを選択します。
2. “タクトゥイ”；タンク特性 (002) 機能を選択します (タンクレベルを選択します)。

### 5.1.2 機能の識別

機能メニュー内での位置を簡単に確認するために、ディスプレイには、機能ごとに位置が表示されます。



L00-FMRxxxx-07-00-00-en-005

最初の2桁は、機能グループを識別します：

- “林ッテイ”；基本設定 00
- “アンゼンッテイ”；安全設定 01
- “ナガサジヤスト”；長さの調整 02
- ...

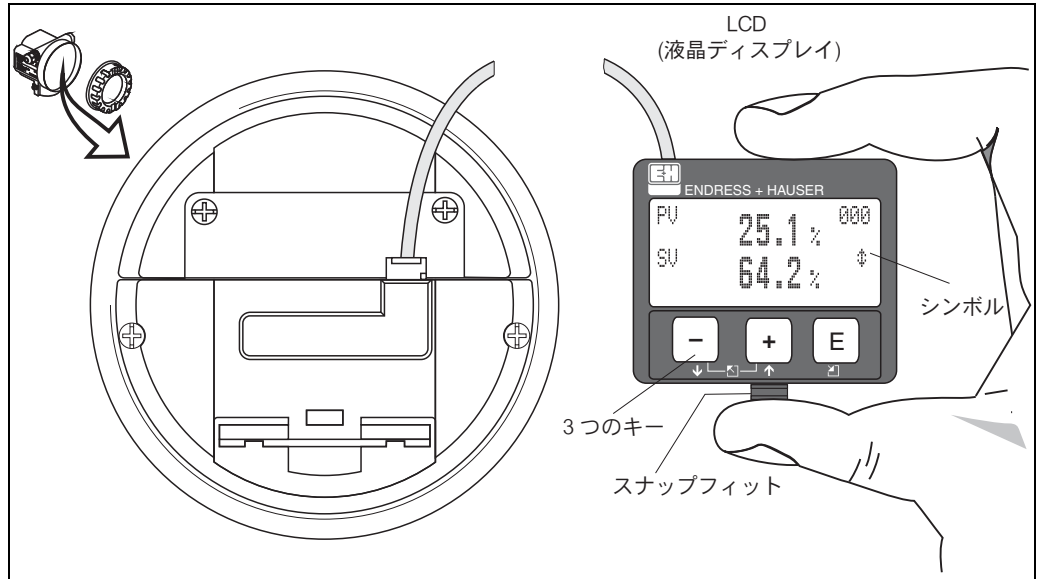
3桁目は、機能グループ内で、個別の機能の番号になります：

- “林ッテイ”；基本設定 00 → • “タクトゥイ”；タンク特性 002
- “プロセッテイ”；プロセス特性 004
- ...

以下のセクションで、この位置は常に、記載の機能名の後ろに括弧で示します (例えば “タクトゥイ”；タンク特性 (002))。

## 5.2 ディスプレイと操作キー

表示は4行（各行20文字）です。キーの組み合わせによって、ディスプレイのコントラストを調整できます。

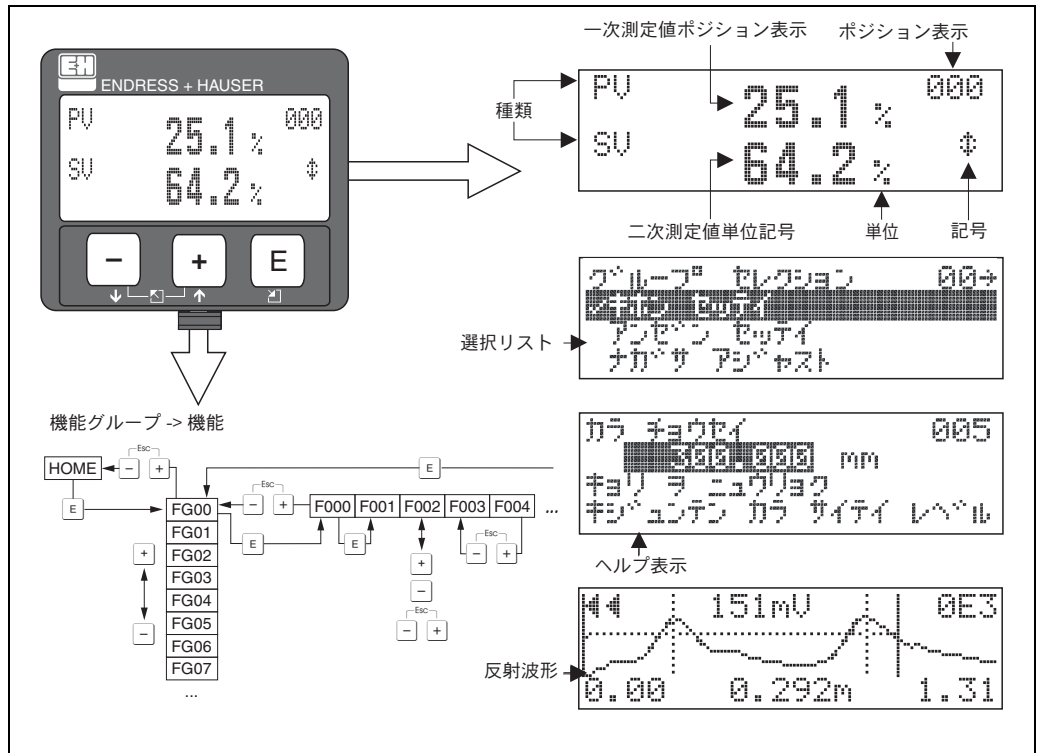


L00-FMP41cx-07-00-00-en-001

VU331 液晶表示ディスプレイは取りはずしが可能で、スナップフィット（上図参照）を押して容易に操作できます。ディスプレイは、500 mm ケーブルで本装置に接続することができます。

### 5.2.1 ディスプレイ




液晶ディスプレイ (LCD) :



L00-FMP41cx-07-00-00-en-002

## 5.2.2 シンボル表示















液晶ディスプレイに表示されるシンボルを以下の表に示します。

シンボル	意味
	<b>ALARM_SYMBOL (アラームシンボル)</b> 本装置がアラーム状態のときに、このアラームシンボルが表示されます。シンボルが点滅しているときは、警告を示しています。
	<b>LOCK_SYMBOL (ロックシンボル)</b> 本装置がロックされたとき、すなわち入力不可の場合に、このロックシンボルが表示されます。
	<b>COM_SYMBOL (通信シンボル)</b> HART を経由したデータ伝送が進行中のときに、この通信シンボルが表示されます。

## 5.2.3 キー割り付け

操作部はハウジングの内部に配置されています。ハウジングのふたを開けると、操作できます。

### 各キーの機能

キー	意味
 または 	選択リスト内を上向きに移動します。 機能内の数値を編集します。
 または 	選択リスト内を下向きに移動します。 機能内の数値を編集します。
 または 	機能グループ内を左向きに移動します。
	機能グループ内を右向きに移動し、確認します。
 および  または  および 	液晶ディスプレイ LCD のコントラスト 設定
 および  および 	ハードウェアロック/ロック解除 ハードウェアロック後は、ディスプレイまたは通信による本装置の操作は不可能となります！ ロック解除は、ディスプレイでのみ実行できます。ロック解除をするには、リリースコードを入力する必要があります。




### 5.3 本装置での操作








#### 5.3.1 設定モードのロック

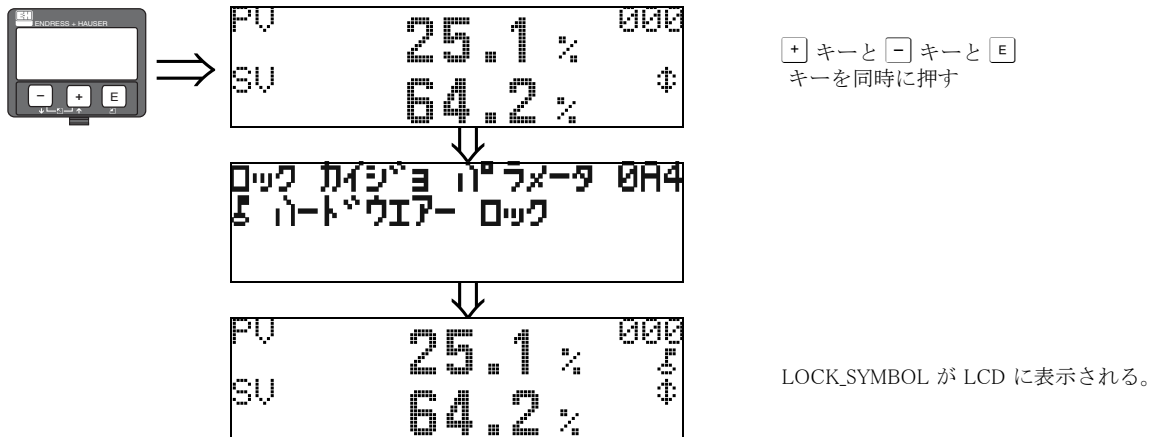
レベルフレックスは、装置データ、数値、または工場出荷設定が許可なく変更されないように、2通りの方法で保護することができます：

"ロッキンギョパラメータ"；ロック解除パラメータ (0A4)：

値 <> 100 (例えば 99) を、"シグナル"；診断 (0A) 機能グループの "ロッキンギョパラメータ"；ロック解除パラメータ (0A4) に入力する必要があります。ロックは、ディスプレイに  シンボルで示され、ディスプレイまたは通信でもう一度解除することができます。

ハードウェアロック：

本装置は、 キーと  キーと  キーを同時に押すとロックされます。ロックは、ディスプレイに  シンボルで示され、ディスプレイで  キーと  キーと  キーを同時に押した場合に限って再び解除することができます。通信では、ハードウェアのロックを解除することはできません。本装置がロックされていても、パラメータはすべて、表示することができます。



### 5.3.2 設定モードのロック解除

本装置がロックされているときに、ディスプレイでパラメータの変更を試みると、本装置のロックを解除するよう自動的に求められます：

“ロックイジヨパラメータ”；ロック解除パラメータ (0A4)：

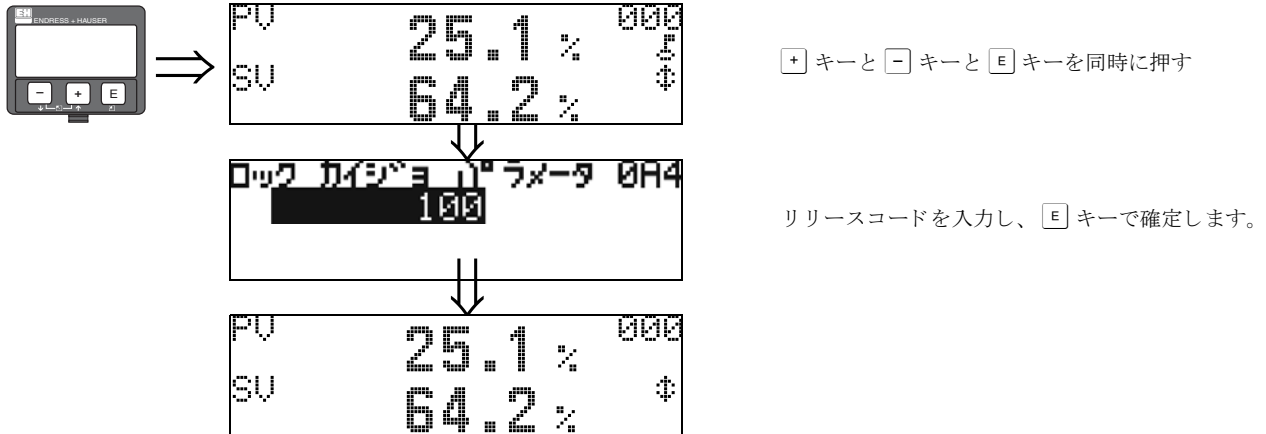
レベルフレックスのロックは、以下のリリースコードを（ディスプレイまたは通信で）入力することによって解除できます。

100 = HART 装置  
の場合

ハードウェアのロック解除：

[+] キーと [-] キーと [E] キーを同時に押した後、リリースコードを入力するよう求められます。

100 = HART 装置の場合



**警告！**  
全センサの特性など、特定のパラメータを変更すると、測定システム全体の多くの機能、特に測定精度に影響することがあります。通常はこういったパラメータは変更する必要はありません。したがって、こういったパラメータは、エンドレスハウザー社のサービス部門だけが管理している特殊なコードで保護されています。不明な点については、エンドレスハウザー社にお問い合わせください。

### 5.3.3 工場出荷設定（リセット）

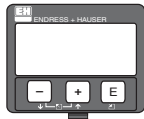


#### 警告！

リセットを行うと、本装置が工場出荷設定に戻ります。これによって、測定が正常に機能しなくなることがあります。一般にリセット後は、基本設定をもう一度行うようにしてください。

リセットは、以下の場合に限って必要になります：

- 本装置が機能しなくなった場合
- 本装置を、ある測定ポイントから別のポイントに移動させる必要がある場合
- 本装置を取り外し、保管してから設置する場合



ユーザー入力（"リセット"；リセット (0A3)）：

- 333 = ユーザーのパラメータ

#### 333 = ユーザーのパラメータのリセット

不明の"履歴"をもった装置を、他の用途で使用するときには、このリセットを行うようお勧めします：

- レベルフレックスはデフォルト値にリセットされます。
- **ユーザー固有のノイズ反射除去機能は削除されません。**
- タンクマップは、" **かちョウセツイ** "；**拡張設定 (05)** 機能グループの " **マッピング ショウキョ** "；マッピングの**消去 (055)** 機能で削除できます。
- テーブルの値は保持されますが、" **リニアライゼーション** "；リニアライゼーションが " **リア** "；リニアに切り替わります。保持されたテーブルは、" **リニアライゼーション** "；リニアライゼーション (04) 機能グループで、再び有効にすることができます。

リセットの影響を受ける機能のリスト：




- |   |  |
|---|--|
| ● " <b>タンクトクセイ</b> "；タンク特性 (002)          | ● " <b>max. スケール</b> "；最大スケール (046)              |
| ● " <b>ソクテイブツトクセイ</b> "；測定物特性 (003)       | ● " <b>ヨウキ チョウケイ</b> "；容器直径 (047)                |
| ● " <b>プロセストクセイ</b> "；プロセス特性 (004)        | ● " <b>マッピングレンジ</b> "；マッピングレンジ (052)             |
| ● " <b>カラチョウセイ</b> "；空 (0%) 調整 (005)      | ● " <b>マッピングカイン</b> "；マッピング開始 (053)              |
| ● " <b>マンタンチョウセイ</b> "；満タン (スパン) 調整 (006) | ● " <b>オフセット</b> "；オフセット (057)                   |
| ● " <b>セツチ</b> "；設置 (007)                 | ● " <b>シュツヨク セキフン</b> "；出力積分 (058)               |
| ● " <b>アラームジノシュツヨク</b> "；アラーム時の出力 (010)   | ● " <b>シュツヨクチノシキイ</b> "；出力の下限 (062)              |
| ● " <b>アラームジノシュツヨク</b> "；アラーム時の出力 (011)   | ● " <b>デンリョウシュツヨクモード</b> "；電流出力モード (063)         |
| ● " <b>エコナシジノシュツヨク</b> "；エコ無し時の出力 (012)   | ● " <b>コテイデンリョウチ</b> "；固定電流出力値 (064)             |
| ● " <b>チェンジカン</b> "；遅延時間 (014)            | ● " <b>4mA チ</b> "；4mA 値 (068)                   |
| ● " <b>アンセンキョリ</b> "；安全距離 (015)           | ● " <b>ケンゴ</b> "；言語 (092)                        |
| ● " <b>アンセンキョリナイ</b> "；安全距離内 (016)        | ● " <b>ホームヘモトル</b> "；ホームへ戻る (093)                |
| ● " <b>プローブ</b> "；プローブ (032)              | ● " <b>ヒョウジケイシキ</b> "；表示形式 (094)                 |
| ● " <b>PV センタク</b> "；PV 選択 (035)          | ● " <b>ショウスウテンイカノケタ</b> "；小数点以下の桁 (095)          |
| ● " <b>SV センタク</b> "；SV 選択 (036)          | ● " <b>ショウスウテンキヤラクター</b> "；小数点のキヤラクター (096)      |
| ● " <b>TV センタク</b> "；TV 選択 (037)          | ● " <b>ディスプレイレイアウト</b> "；ディスプレイレイアウト (098)       |
| ● " <b>レベル / アレージ</b> "；レベル / アレージ (040)  | ● " <b>ロックカインジョパラメーター</b> "；ロック解除パラメーター (0A4)    |
| ● " <b>リニアライゼーション</b> "；リニアライゼーション (041)  | ● " <b>アプリケーションパラメーター</b> "；アプリケーションパラメーター (0A8) |
| ● " <b>ユーザー タンイ</b> "；ユーザー単位 (042)        | ● " <b>ソクテイブツトクセイ</b> "；測定物特性 2 (018)            |
- タンクマップは、" **かちョウセツイ** "；**拡張設定 (05)** 機能グループの " **マッピング ショウキョ** "；マッピングの**消去 (055)** 機能で削除できます。
  - 完成させた " **基本セツイ** "；**基本設定 (00)** は有効にする必要があります。

## 5.4 エラーメッセージの表示と確認

### エラーのタイプ

設定または測定中に発生したエラーは、本体ディスプレイに直ちに表示されます。2 個以上のシステム/プロセスエラーが発生した場合は、もっとも優先度の高いエラーがディスプレイに表示されます。



この測定システムでは、以下のタイプのエラーが識別されます：

- **A (アラーム)：**  
装置では定義されている状態になります (例えば、最大 22 mA)。点灯の  シンボルで示されます。  
(コードの説明について→ 60 ページ)
- **W (警告)：**  
装置では測定が継続され、エラーメッセージが表示されます。  
点滅する  シンボルで示されます。  
(コードの説明について→ 60 ページ)
- **E (アラーム/警報)：**  
設定可能です (例えば、反射なし、安全距離内のレベルなど) 点灯/点滅の  シンボルで示されます。  
(コードの説明について→ 60 ページ)



### エラーメッセージ

エラーメッセージが、ディスプレイに 4 行のテキストで表示されます。さらに一意のエラーコードも表示されます。エラーコードの説明について→ 60 ページ

- "シグナル"; 診断 (0A) 機能グループに、現在のエラーと、最後に発生したエラーを表示させることができます。
- 複数のエラーが保留中になっているときは、 キーまたは  キーを使用してエラーメッセージをスクロールします。
- 最後に発生したエラーは、"シグナル"; 診断 (0A) 機能グループの "ゼンカイエラー/シヨウキョ"; 前回のエラーの消去 (0A2) 機能を使用して削除できます。

## 5.5 FieldCare

FieldCare は FTD テクノロジー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社の装置すべて、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：WinNT4.0、Win2000 および Windows XP。

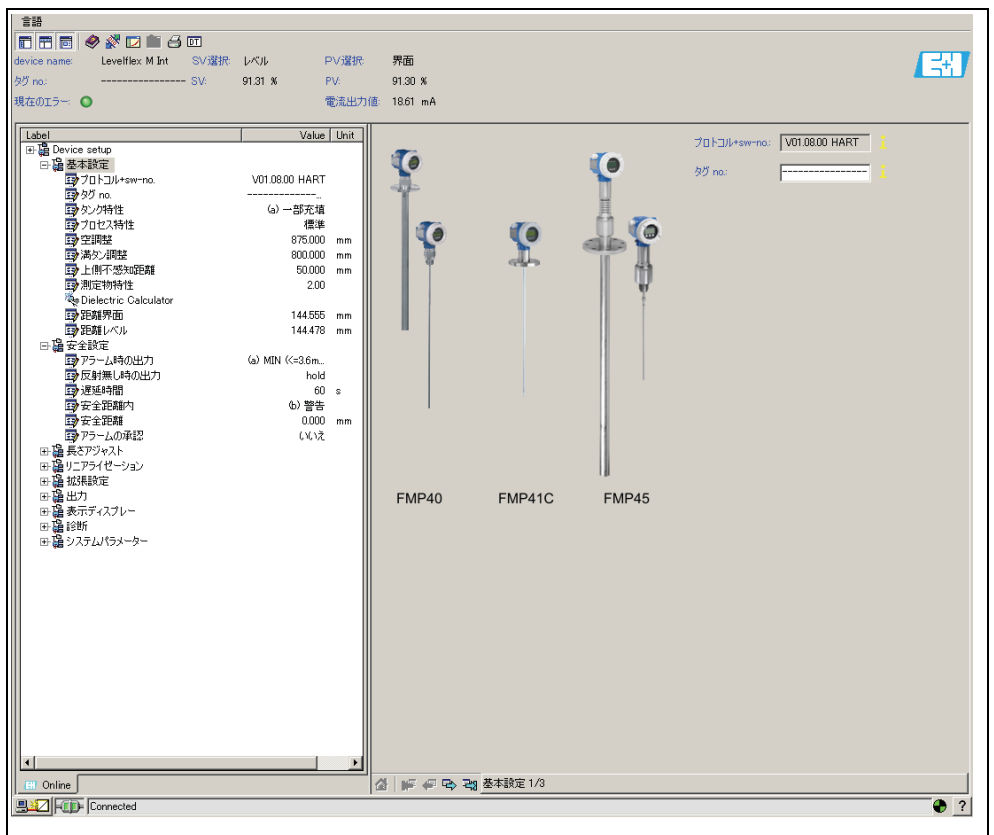
FieldCare は次の機能をサポートしています。

- 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

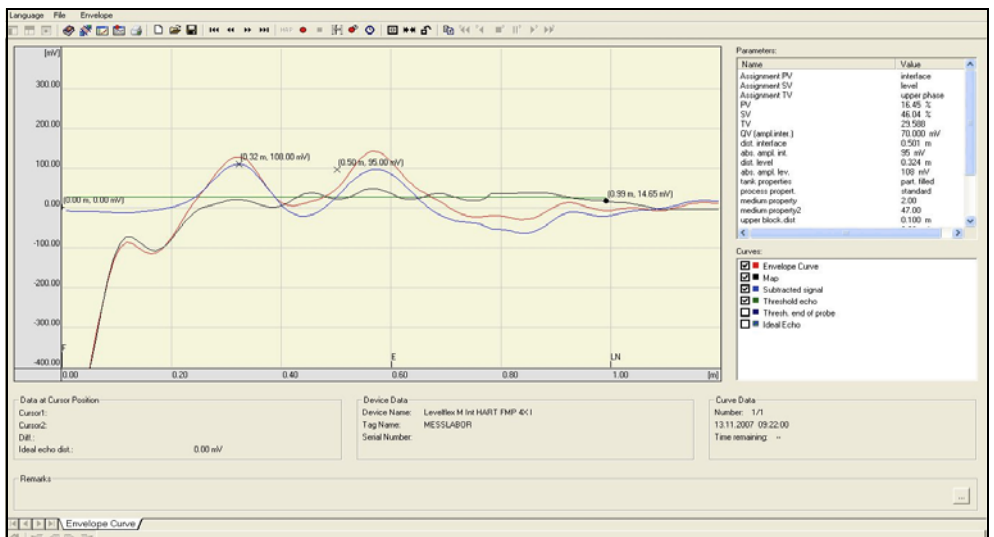
- コミュボックス FXA191 とコンピュータの RS 232 C シリアルポートを介した HART
- コミュボックス FXA195 とコンピュータの USB ポートを介した HART
- セグメントカプラと PROFIBUS インタフェースカードを介した PROFIBUS PA

メニューガイドによる設定



L00-fmp-lxxx-20-00-en-033

反射波形を介しての信号解析



L00-fmp-lxxx-20-00-en-034

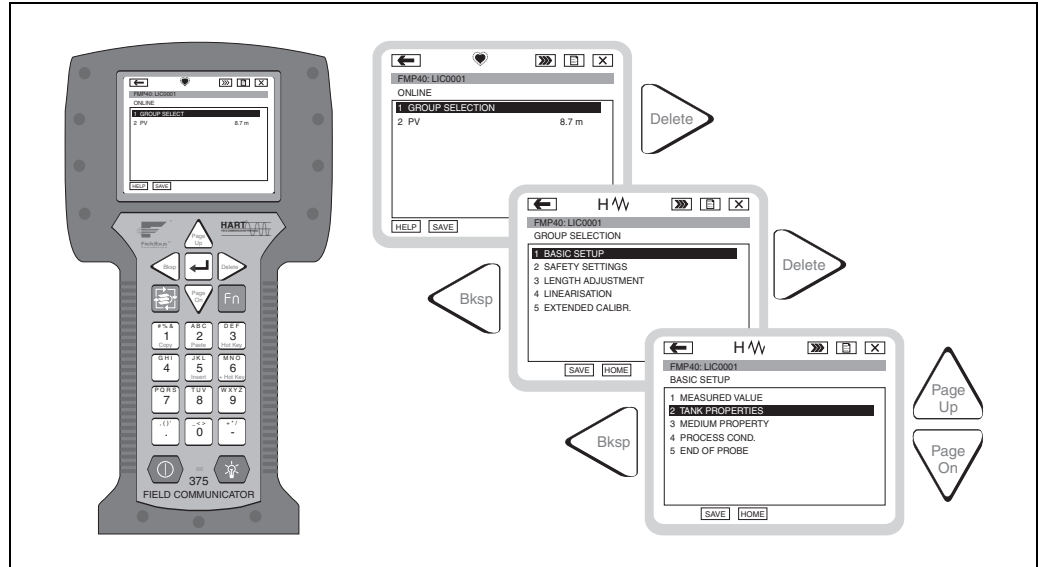
## 5.6 HART 通信

ローカル操作は別として、HART プロトコルによって、本装置を設定し、測定値を表示させることもできます。操作に使用できるオプションは、2 つあります：

- 汎用ハンドヘルド操作ユニット HART Communicator 375 による操作。
- 操作プログラム（例えば FieldCare）を使用するパーソナルコンピュータ（PC）による操作（接続について→ 27 ページ）。

### 5.6.1 ハンドヘルドユニット Field Communicator 375 による操作

Field Communicator 375 ハンドヘルドユニットでは、装置のすべての機能をメニュー操作によって設定できます。



L00-FMPxxxxx-07-00-00-yy-005



注意！

- HART ハンドヘルドユニットの詳細については、Field Communicator 375 に同梱の取扱説明書を参照してください。

## 6 設定

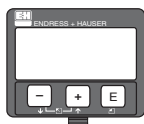
### 6.1 機能チェック

測定ポイントを運転開始する前に、最終チェックがすべて完了したことを確認します：

- チェックリスト “設置後のチェック” (22 ページ)。
- チェックリスト “接続後のチェック” (28 ページ)。

### 6.2 測定装置の電源投入

本装置を初めてオンすると、ディスプレイに以下のメッセージが表示されます：



initialization /  
UU 331 02.01.04

5 秒後、以下のメッセージが表示されます。

FMP 4X I  
U01.08.00 HART

5 秒後、以下のメッセージが表示されます。

**HART**  
FIELD COMMUNICATION  
PROTOCOL

**E** キーを押してから 5 秒後、以下のメッセージが表示されます。

language 092  
English  
Deutsch  
Français

言語を選択します (本装置を初回にオンすると、このメッセージが表示されます)。

単位 0CS  
ft  
mm

基本単位を選択します。  
(本装置を初回にオンすると、このメッセージが表示されます)

PV 25.1 % 000  
SV 64.2 % 0

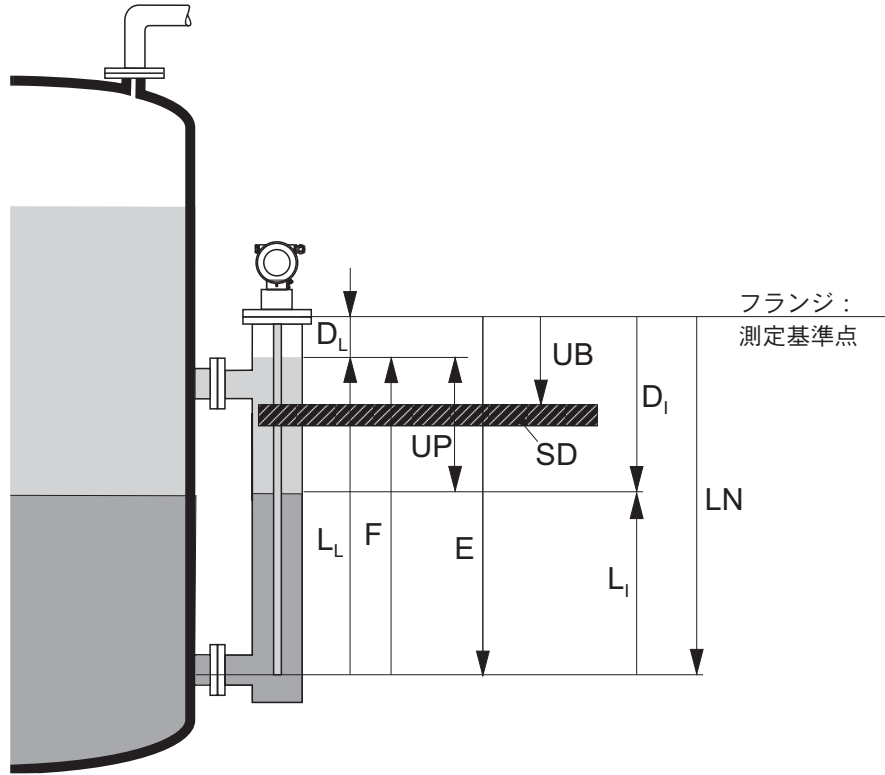
現在の測定値 PV (界面層) および SV (レベル) が標準設定で表示されます。

**E** キーを押した後、グループセレクションに進みます。

グループ セレクション 000  
キボシ セッテイ  
アプゼン セッテイ  
ナカサ アシジャスト

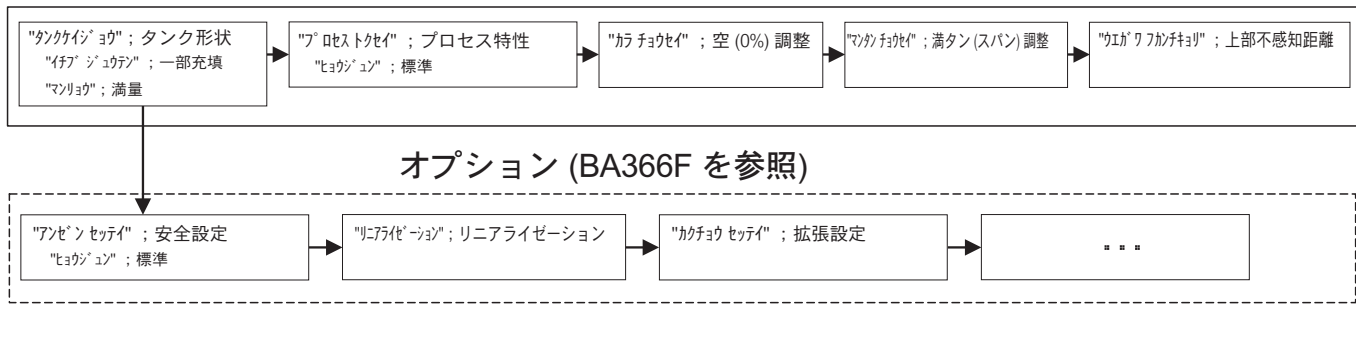
このセレクションで基本設定を行うことができます。

6.3 “キホン セッテイ” ; 基本設定



- E = “カチョウセイ”; 空 (0%) 調整 - 005での設定
- F = “マタンチョウセイ”; 満タン (スパン) 調整 - 006での設定
- $D_1$  = “キリカイメ”; 界面までの距離 (フランジまでの距離 /  $DK_2$ ) - 0A6での表示
- $L_1$  = “レベルカイメ”; 界面のレベル (プローブ終端までの距離 /  $DK_1$ ) - 0A5での表示
- $D_L$  = “キリジヨウカク”; 上層までの距離 - 0A5での表示
- $L_L$  = “レベル”; 上層のレベル - 0A6での表示
- LN = “プローブチョウ”; プローブ長 - 033での設定
- UB = “ウエガワカチヨリ”; 上部不感知距離 - 059での設定
- UP = “ジョウカク”; 上部測定物の厚さ
- SD = “アンベンキョリ”; 安全距離 - 015での設定

“キホン セッテイ” ; 基本設定 (標準)



L00-FMP-tlxx-19-00-00-en-001



ほとんどの用途で、基本設定だけで十分設定を済ませることができます。レベルフレックスは、ほとんどの場合にアプリケーションパラメータ（本装置を自動的に測定条件に適合させるパラメータ）だけを入力すればよいように、最初に恒常で、注文されたプローブ長に対して校正されます。ゼロ点とスパン F の工場調整は、電流出力を備えたモデルでは 4 mA と 20 mA、デジタル出力とディスプレイモジュールでは 0% と 100% です。現場で、または遠隔操作で、手動または半自動入力テーブルに基づく最大 32 点のリニアライゼーション機能を有効にすることができます。この機能を使用すると、レベルを体積と質量単位に変換でき、界面と総レベルに対する影響が一様になります。複雑な測定操作には、特定の要件に合わせるために、場合によってレベルフレックスのカスタマイズ用の追加機能が必要になります。これに使用できる機能の詳細については、BA366F - "機能説明書" (付属 CD-ROM) を参照してください。

"**林セツイ**"; **基本設定 (00)** の機能を設定するときは、以下の指示に従ってください：

- 29 ページに記載されている機能を選択します。
- 機能によっては（例えば、"フヨハンシマッピング/カイン"; 不要反射マッピングの開始 (053)、データ入力を確定するよう求められます。[+] キーまたは [-] キーを押して、"**ハイ**"; はいを選択し、[E] キーを押して確定します。これで、この機能が開始します。
- 設定可能な期間中にキーを押さないと (→ 機能グループ "**ヒョウシ ディスプレー**"; 表示ディスプレイ (09))、ホームポジション（測定値表示）に自動的に戻ります。



注意！

- 本装置は、データ入力中も引き続き測定を行います。すなわち現在の測定値が信号出力から通常通り出力されます。
- 反射波形モードがディスプレイで有効になっている場合は、測定値の更新サイクル時間が遅くなります。したがって、測定ポイントの最適化完了後、反射波形モードを解除するようお勧めします。
- 停電の場合、事前設定値と設定値はすべて、EEPROM にそのまま安全に格納されています。



警告！

すべての機能の詳細については、操作メニューの概要と同様に、BA366F - "**本体機能説明書**" に記載されています。この説明書は、同梱の CD-ROM にあります。

## 6.4 VU331 での “キホン セッテイ” ; 基本設定

機能 “ソクテイチ” ; 測定値 (000)



この機能では、現在の測定値が選択した単位で表示されます (“ユーザー-単位”; ユーザー-単位 (042) 機能を参照)。“シウスケンカク”; 小数点以下の桁 (095) 機能で、小数点の後の桁数を選択することができます。

PV および SV 選択の標準設定は以下のとおりです。

PV が界面層に対応、SV = 総レベル

### 6.4.1 機能グループ “キホン セッテイ” ; 基本設定 (00)



機能 “タンク トクセイ” ; タンク特性 (002)



この機能は、タンク特性の選択に使用します。

設定に応じて、1つ (満量の場合) または2つ (一部充填の場合) の反射が検索されます。

オプション:

- “イブジユテン”; 一部充填
- “マンリョウ”; 満量

“イブジユテン”; 一部充填

測定レンジ内で2つの信号が検索されます。上位信号が総レベル、下位信号が界面層のレベルに割り当てられます。2つのレベルの差異が、上部測定物 (上層) の厚さに対応します。

“マンリョウ”; 満量

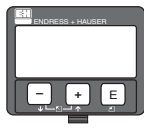
測定レンジ内の最大の信号が評価されます。総レベルの信号が上部不感知距離内にある場合は、検出された信号が界面層のレベルに対応します。反射が検出されない場合は、失信号が検出されます。



注意!

- “マンリョウ”; 満量が選択された場合、総レベルの上位信号が不正に評価されないように、その信号が上部不感知距離内にあることが絶対的に不可欠です。上部不感知距離の設定は、“マンリョウ”; 満量が選択された場合に基本設定の不可欠な部分となります。
- “マンリョウ”; 満量が選択された場合、総レベルの変動が精度に影響を及ぼします。

機能 "プロセスセイ"; プロセス特性 (004)



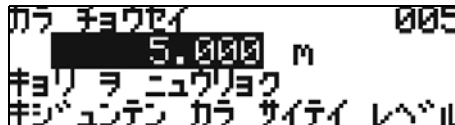
この機能を使用すると、装置反応がタンクの充填速度に適合されます。この設定は、インテリジェントフィルタに作用し、総レベルと界面層レベルに同様の影響を及ぼします。

オプション:

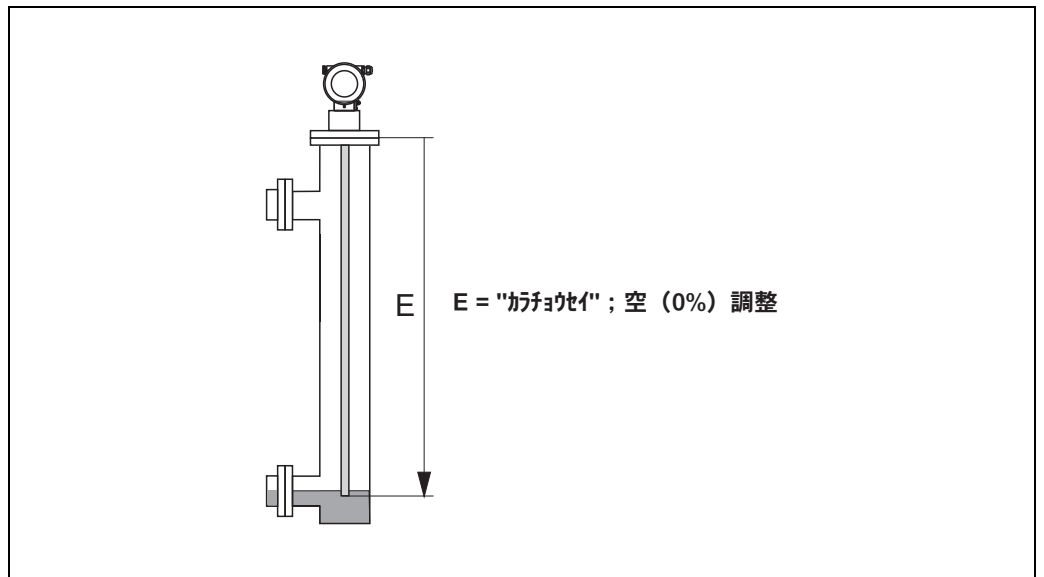
- "ヒョウジュン"; 標準
- "ハイエキメンヘントウ"; 速い液面変動
- "オダヤカナヘンカ"; 穏やかな変化
- "テスト: ノーフィルター"; フィルタなし

オプション:	"ヒョウジュン"; 標準	"ハイエキメンヘントウ"; 速い液面変動	"オダヤカナヘンカ"; 穏やかな変化	"テスト: ノーフィルター"; フィルタなし
用途:	充填速度は低~中程度、タンクは十分な大きさである、すべての標準用途向け。	タンクが小さく、主として充填速度が速い、流体。	充填速度が低~中程度である用途。	最短の反応時間: • テスト用 • "ハイエキメンヘントウ"; 速い液面変動設定が遅すぎる場合、充填速度が速い、小さなタンクでの測定。
2線電子部タイプ:	デッドタイム: 4秒 立上り時間: 18秒	デッドタイム: 2秒 立上り時間: 5秒	デッドタイム: 6秒 立上り時間: 40秒	デッドタイム: 1秒 立上り時間: 0秒

機能 "カラチョウセイ"; 空 (0%) 調整 (005)



この機能は、フランジ (測定基準点) から最低レベル (= 0%) までの距離の入力に使用します。

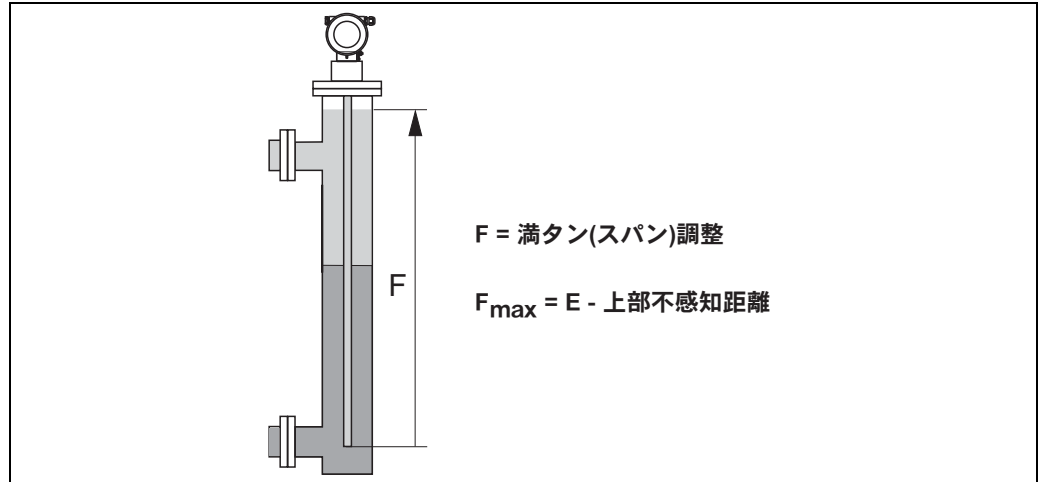


L00-FMP41cxx-14-00-06-en-001

機能“満タン ちょうせい”；満タン（スパン）調整 (006)



この機能は、最低レベルから最大レベルまでの距離（＝スパン）の入力に使用します。



L00-FMP11xx-14-00-06-en-002



**注意！**  
測定レンジは、下部不感知距離と上部不感知距離の間に設定すると便利です。空の距離（E）とスパン（F）の値は、不感知距離とは別に設定できます。

“ウエガワフカンキョリ”；上部不感知距離 (059) 機能



長さ 8 m までのロッドプローブでは、納入時に上部不感知距離が 0.2 m に工場設定されています。

プローブタイプに依存する不感知距離と測定レンジ

プローブの下部終端では、正確な測定は不可能です。“最大測定距離”（45 ページ）を参照してください。

FMP 41 C	プローブ長 (LN) [m]		上部不感知距離 (UB) [m]
	最小	最大	最小
外筒管のロッドプローブ	0.3	4	0.1 <sup>1)</sup>

1) 各不感知距離はプリセット済みです。

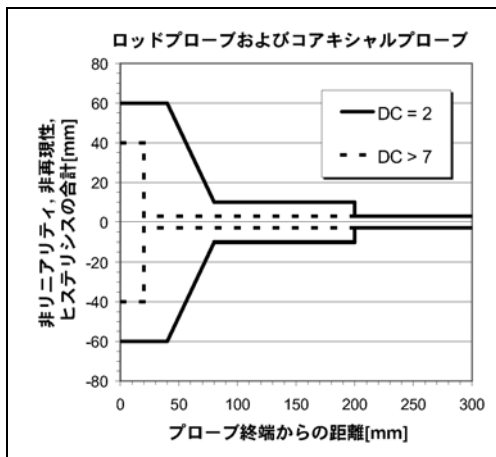
### 6.4.2 最大測定誤差

リファレンス作動条件での一般的なデータ：  
DIN EN 61298-2、スパンに対する割合値。

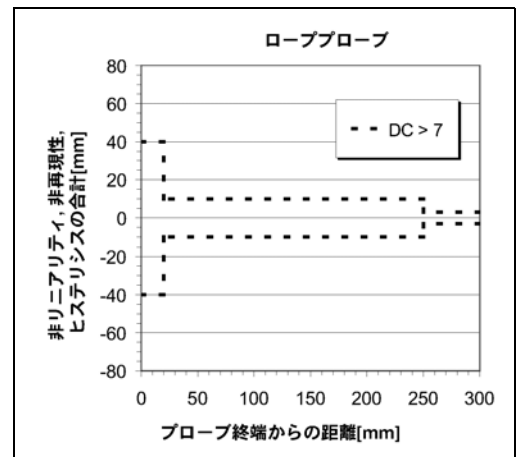
出力：	デジタル	アナログ
非リニアリティ、非再現性、ヒステリシスの合計	<b>レベル</b> (レベル計測と界面計測用エレクトロニクス)： 測定レンジ FMP41C： - 10 m まで：± 5 mm - > 10 m：± 0.05 %	± 0.06 %
	<b>界面</b> (界面計測用電子部 "K" の場合のみ)： - 測定レンジ：10 m まで：± 10 mm 界面の厚さ < 60 mm の場合、両出力信号が等しくなるので、上層のレベルと区別できません。	
オフセット/ゼロ点	± 4 mm	± 0.03 %

リファレンス条件に満たない場合、ロッドプローブの取付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"；オフセット機能 (057) により補正されます。

プローブの下部終端付近でのレベル計測の追加測定誤差 (レベルおよび界面計測用電子部)：



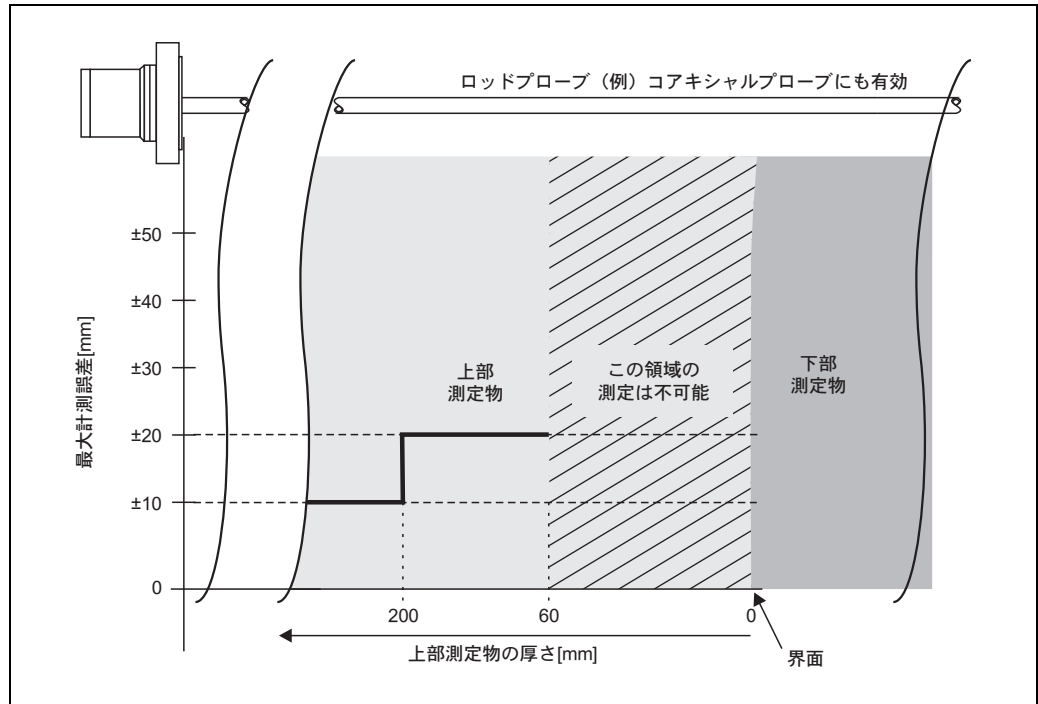
L00-FMP4xxx-05-00-00-en-001



L00-FMP4xxx-05-00-00-en-002

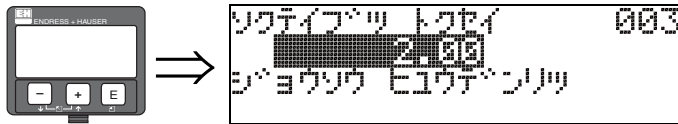
ローブプローブで比誘電率が 7 以下では、ウェイト (プローブ終端から 0 ~ 250 mm、下部不感知距離) 付近での測定はできません。

界面層が薄い場合の追加測定誤差（界面計測用電子部“K”の場合のみ）：



L100-FMP41c-05-00-00-en-001

機能“ソクティブットクセイ”；測定物特性 (003)



この機能は、上部測定物（上層）の比誘電率の入力に使用します。

オプション：

- 2.00

以下の表では、比誘電率値が製品グループ別に分けられています。ただし、代表値を想定するだけでは不十分です。正確な界面計測を行うには、上部測定物（上層）の比誘電率をできるだけ正確に特定し、この機能でその値を入力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。また、界面の厚さが既知の場合は、FieldCare で比誘電率を自動的に計算できます。

比誘電率	代表的な液体
1.4 ~ 1.6	- 液化ガス、例えば N <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub>
1.6 ~ 1.9	- プロパンなどの液化ガス - 溶剤 - フロン - パームオイル
1.9 ~ 2.5	- 鉱油、燃料
2.5 ~ 4	- ベンゼン、スチレン、トルエン - フラン - ナフタリン

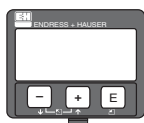
比誘電率	代表的な液体
4 ~ 7	- クロロベンゼン、クロロホルム - セルローススプレー - イソシアン酸塩、アニリン
> 7	- 水溶液 (約 80) - アルコール - アンモニア



**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気密ブッシングを備えた FMP45 の使用をお勧めします。

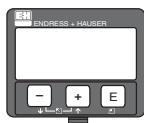
**“キヨリ/ソクテイチ”；距離／測定値の表示 (008)**



キヨリ / ソクテイチ	008
レベル	0.509 m
ノイズ	0.775 m

基準点から測定物のレベルおよび界面までの計測距離が表示されます。それらの値が実際の距離に対応しているかどうか確認してください。以下の場合があります：

- 距離が一致 → グループセレクションに進みます。
- レベルまでの距離が不一致 → タンク／外筒管を空にして、プローブ長全体でのマッピングを行います (BA366F - “機能説明書” 参照)。
- 界面までの距離が不一致 → “ソクテイチ/ツクテイ”；測定物特性 (003) に入力されている値をチェックします。



グループセレクション モデル	008
キヨリ セット	
アンゼン セット	
ナカサ アシヤスト	

3 秒後、以下のメッセージが表示されます。

## 6.5 VU での反射波形

基本設定後に、反射波形 ("反射波形" (0E) 機能グループ) を使用して測定を評価するようお勧めします。

### 6.5.1 機能 "プロット セッテイ" ; プロット設定 (0E1)



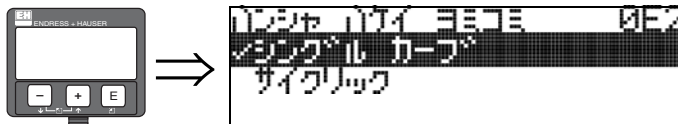
この機能では、ディスプレイに表示する情報を選択することができます：

- "ハンシャ ハイ" ; 反射波形
- "サブストラクテッドシグナル" ; サブストラクテッドシグナル
- "マッピング" ; マッピング

### 6.5.2 機能 "ハンシャ ハイ ヨミコミ" ; 反射波形読み込み (0E2)

この機能では、反射波形の読み込みを、以下のどちらの方式で行うか決定します。

- "シングルカーブ" ; 1 回のみの読み込み または
- "サイクリック" ; 循環的に読み込み



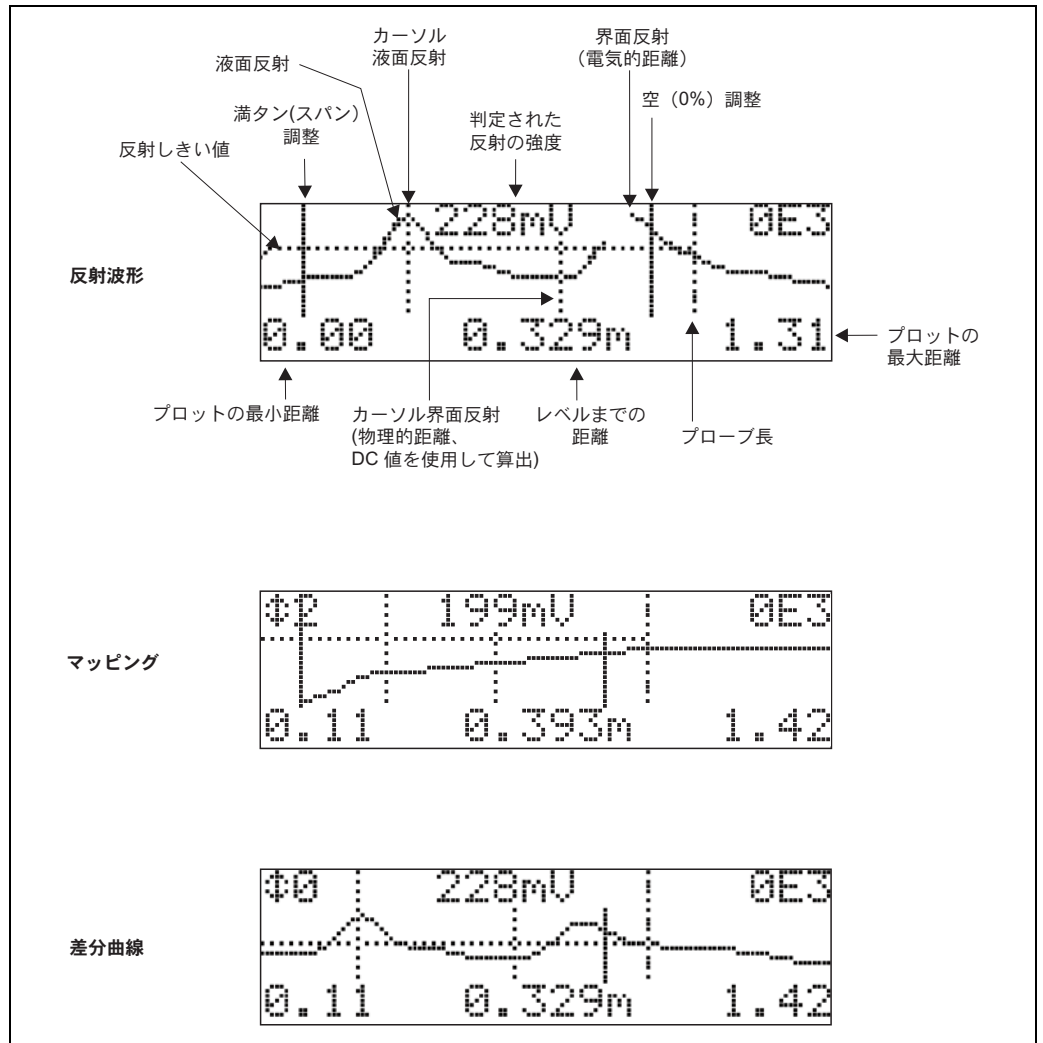
注意！

循環反射波形モードがディスプレイで有効になっている場合は、測定値の更新サイクル時間が遅くなります。したがって、測定ポイントの最適化完了後、反射波形モードを解除するようお勧めします。



### 6.6 機能 “ 反射波形表示 ” (0E3)

この機能の反射波形表示からは、以下の情報を得ることができます：



反射波形とマッピングの差異から差分波形（サブストラクテッドシグナル）が生成され、レベルの特定と追加計算に使用されます。

#### 6.6.1 “ハンジャハケイ”；反射波形

レベルフレックスでは個別のパルスがすばやく連続して放射され、その反射がわずかに異なる遅延で走査されます。受信されたエネルギーは、飛行時間計測順に並べられます。この一連の動作のグラフィック表現を“反射波形”といいます。

#### 6.6.2 マッピング（空の波形）と差分波形

干渉信号を抑制するため、レベルフレックスでは反射波形が直接評価されません。最初に反射波形からマッピング（空の波形）が差し引かれます。算出された差分曲線で、レベル反射が検索されます。

差分波形 = 反射波形 - マッピング（空の波形）

マッピング（空の波形）は、プローブと空のタンクまたはサイロを適切に表現するものにしてください。計測される測定物からの信号のみが差分曲線に残るのが理想的です。

### 6.6.3 “マッピング” ; マッピング

- ファクトリーマッピング  
マッピング（空の波形）は、装置の納入時にすでに使用可能になっています。
- ユーザーマッピング  
一部充填状態では、実際の総レベルまで最大 10 cm の距離のマッピング（マッピングレンジ＝総レベルからの実際の距離－10 cm）、またはタンクが空の場合に LN より大きい値のマッピングが可能です。
- ダイナミックマッピング  
これは、工場またはユーザー固有の静的なノイズ反射除去と異なります。その代わりに、静的マッピングから直接取得され、継続的な操作中の変化するプローブ環境の特性に常に適応します。したがって、ダイナミックマッピングを明示的に記録する必要はありません。

### 6.6.4 反射しきい値

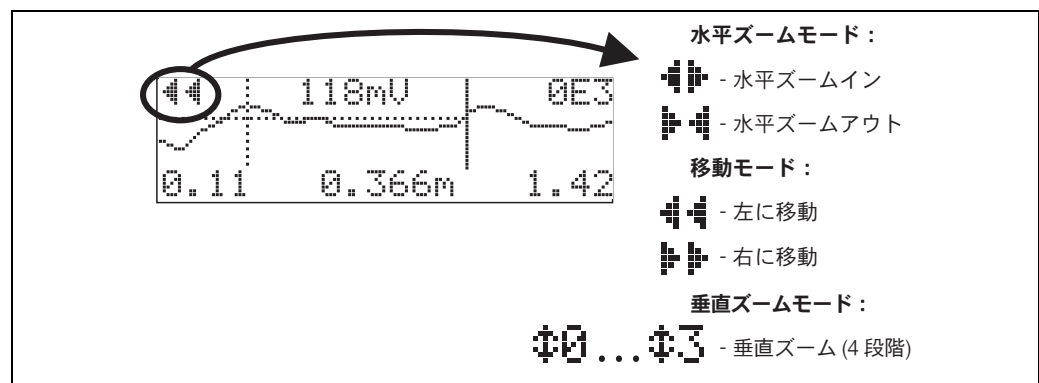
差分波形での最大ポイントは、指定されたしきい値を超えている場合、反射信号としてのみ受け入れられます。

このしきい値は位置に依存し、使用されるプローブの理想的な反射波形から自動的に計算されます。

該当するしきい値の計算は、拡張校正機能の“設置”ユーザーパラメータに依存します。

### 6.6.5 反射波形表示の移動

ナビゲーションを使用すると、反射波形を水平方向と垂直方向にスケーリングし、左右に移動させることができます。現在有効なナビゲーションモードが、ディスプレイの左上隅に記号で示されます。



L00-FMP41cx-07-00-00-es-005

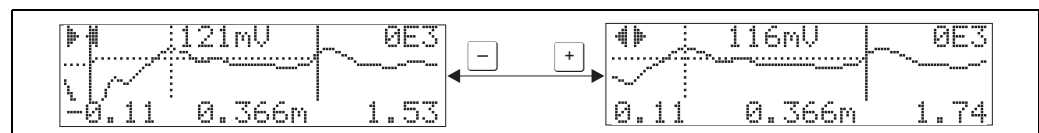
### 水平ズームモード

⊕ キーまたは ⊖ キーを押して、反射波形ナビゲーションに切り替えます。水平ズームモードになります。

◀▶ または ▶▶ が表示されます。

以下のオプションがあります。

- ⊕ キーで水平方向に拡大されます。
- ⊖ キーで水平方向に縮小されます。



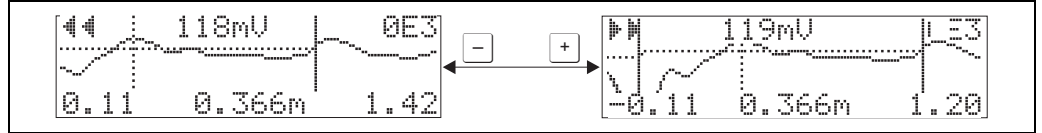
L00-FMP41cx-07-00-00-es-001

### 移動モード

次に、**[E]** キーを押すと移動モードに切り替わります。**◀▶** または **◀▶** が表示されます。

以下のオプションがあります。

- **[+]** キーで波形が右方向に移動します。
- **[-]** キーで波形が左方向に移動します。



L00-FMP41cx-07-00-00-xx-002

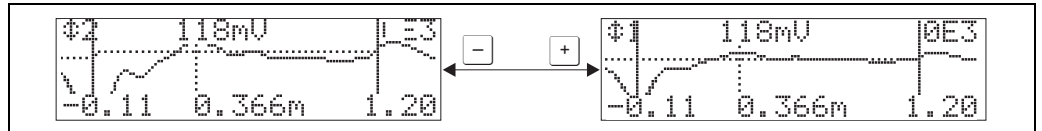
### 垂直ズームモード

再度 **[E]** キーを押すと垂直ズームモードに切り替わります。**Φ1** が表示されます。

以下のオプションがあります。

- **[+]** キーで垂直方向に拡大されます。
- **[-]** キーで垂直方向に縮小されます。

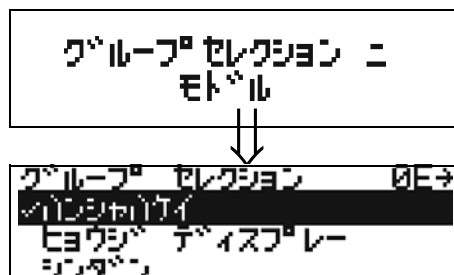
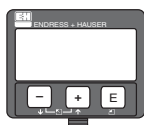
ディスプレイのシンボルによって、現在有効なズームモードが示されます (**Φ0~Φ3**)。



L00-FMP41cx-07-00-00-xx-003

### ナビゲーションの終了

- **[E]** キーを繰り返し押すと、反射波形ナビゲーションシステムの各種モードに循環的に切り替わります。
- **[+]** キーと **[-]** キーを同時に押すと、ナビゲーションが終了します。ズームおよびシフトの設定は保持されます。レベルフレックスでは、"ハンパ ハイヨミ"; 反射波形読み込み (OE2) 機能をもう一度有効にするまで、この標準表示が使用されません。



3 秒後、以下のメッセージが表示されます。

## 6.7 エンドレスハウザー社製操作プログラムでの基本設定

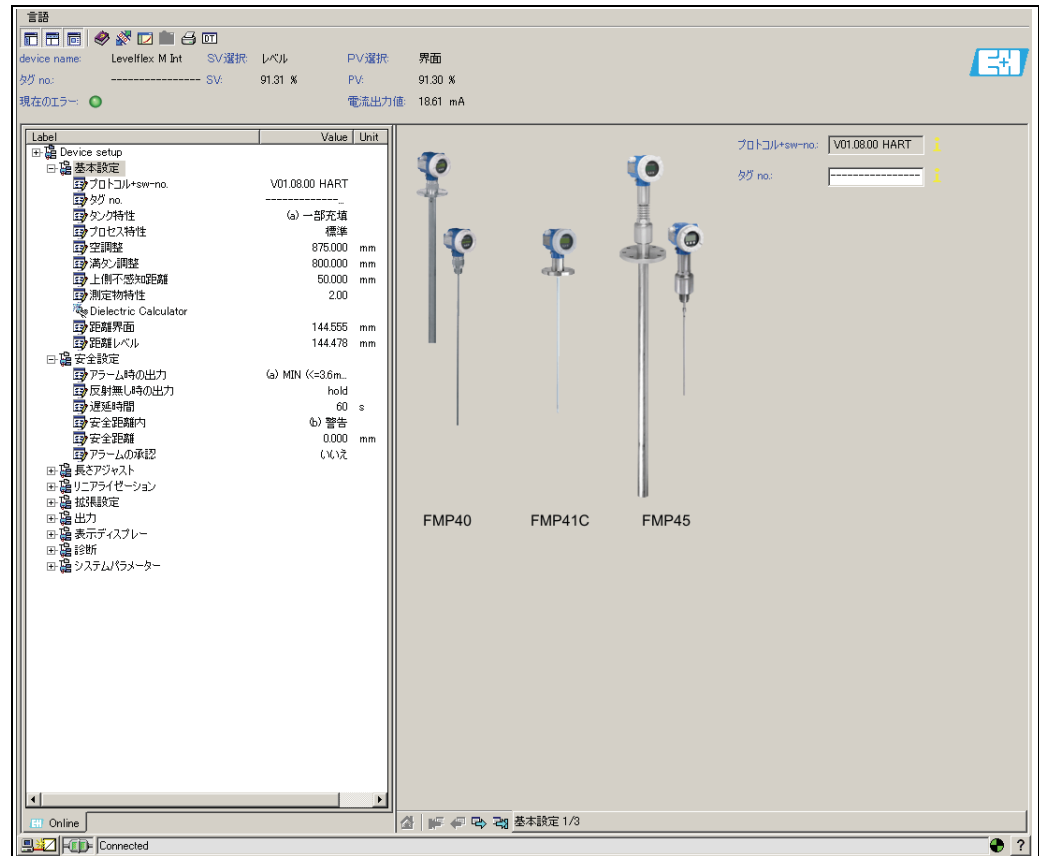
この操作プログラムで基本設定を行うには、以下の手順で進めます：

- PC 上で操作プログラムを起動し、接続を確立します。
- ナビゲーションウィンドウで **林ノッティ**™；**基本設定機能グループ** を選択します。


表示ディスプレイに以下の内容が表示されます。

### 基本設定、ステップ 1/3：

- 測定ポイント



L00-fmp-1xxx-20-00-00-en-035

-  ボタンを押すと次の画面に進みます。

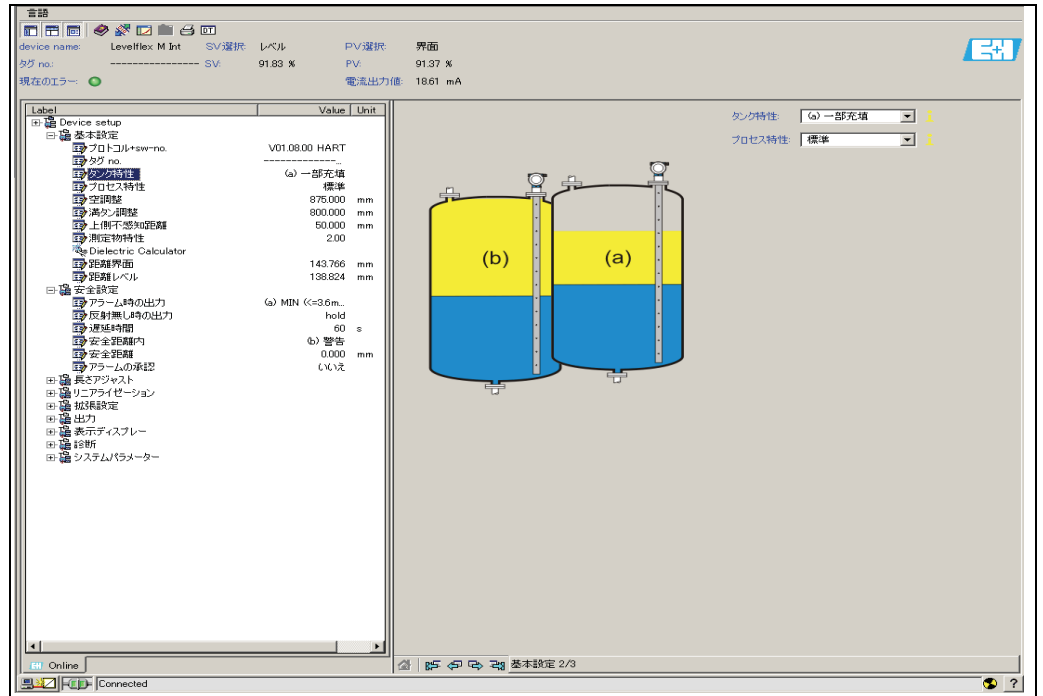


注意！

変更したパラメータはそれぞれ、**リターンキー**で確定する必要があります！

基本設定、ステップ 2/3 :

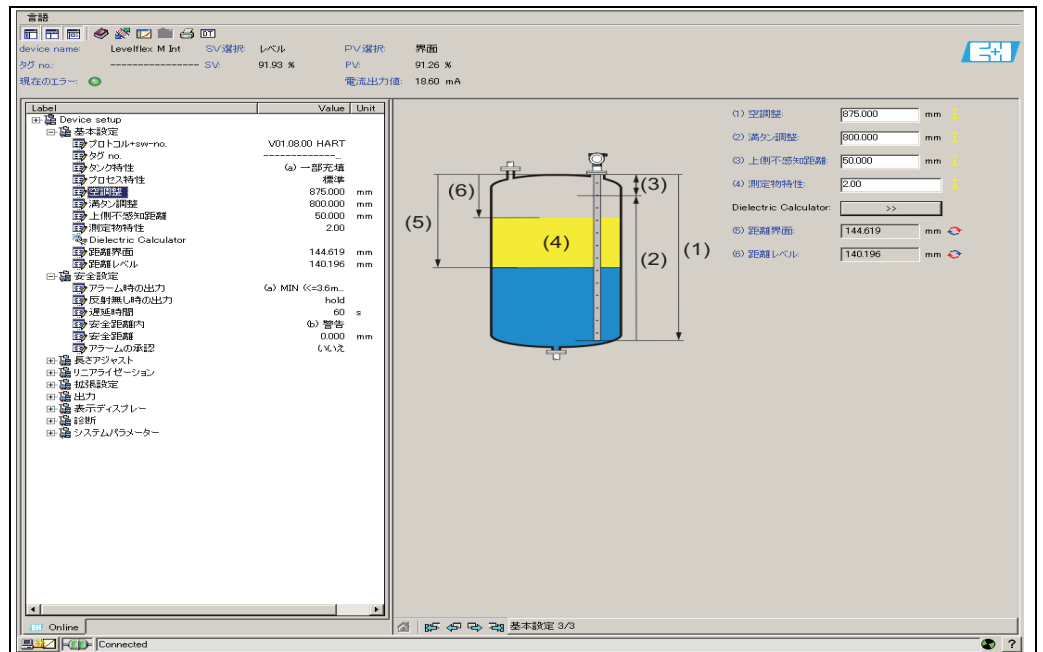
- アプリケーションパラメータを入力します :
  - "タンククセイ"; タンク特性
  - "プロセスクセイ"; プロセス特性



L00-fmp-lxxx-20-00-00-en-036

基本設定、ステップ 3/3 :

- アプリケーションパラメータを入力します :
  - "カラチヨウセイ"; 空 (0%) 調整
  - "マンタンチヨウセイ"; 満タン (スパン) 調整
  - "ウエガワフカンチキヨリ"; 上部不感知距離
  - "ソクテイブツトクセイ"; 測定物特性
  - "キョリカイメン"; 距離界面
  - "キョリジョウウ"; 距離レベル



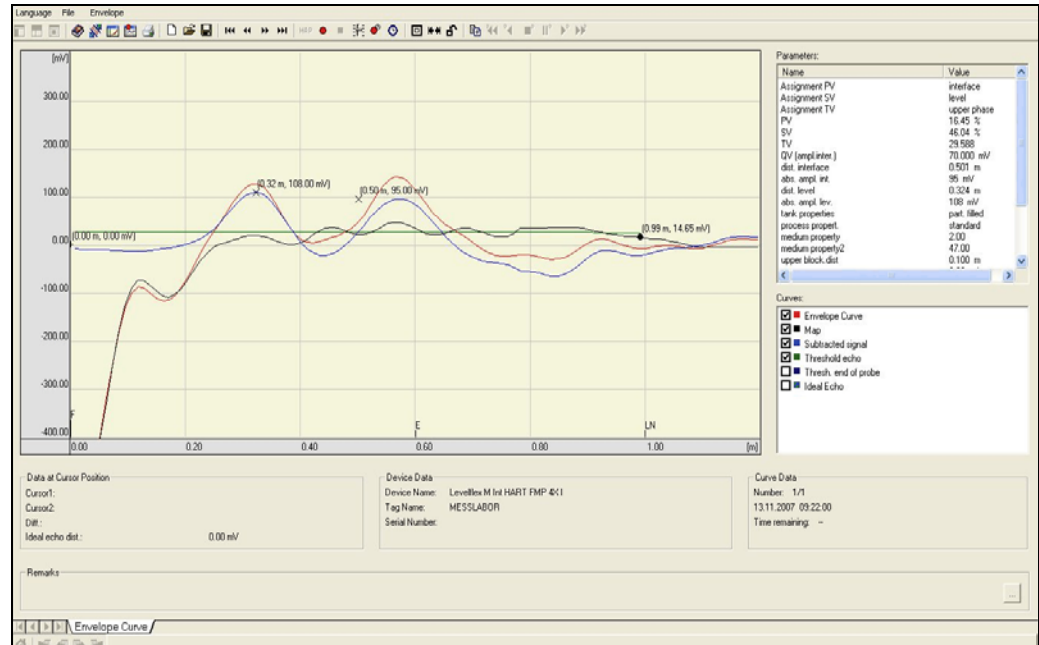
L00-fmp-lxxx-20-00-00-en-039

比誘電率カリキュレータ

- 上部測定物の厚さが既知の場合に、上部測定物の比誘電率を計算できます。

## 6.8 反射波形による信号解析

基本設定後に、反射波形を使用して測定を評価するようお勧めします。



L00-fmp-lxxx-20-00-00-en-034

## 6.9 ユーザ固有の用途（操作）

ユーザー固有の用途のパラメータ設定の詳細については、別冊取扱説明書 BA366F “本体機能説明書”を参照してください。

## 7 保守

レベルフレックス M 測定装置には、特別な保守は必要ありません。

### 外部の洗浄

レベルフレックス M の外部を洗浄するときは、ハウジングの表面またはシールを傷めない洗浄剤を必ず使用してください。

### 修理

エンドレスハウザー社の修理コンセプトに従って、測定装置はモジュール式構造をし、ユーザーで修理を行うことができます。スペアパーツは、それに適したキットに含まれています。これには、関連の交換手順説明書が添付されています。レベルフレックス M の修理のためにエンドレスハウザー社から注文できるスペアパーツキットがすべて、オーダーコードを付けて記載されています (→ 64 ページ、66 ページ)。サービスおよびスペアパーツの詳細については、エンドレスハウザー社サービス部門にお問い合わせください。

### 防爆認証装置の修理

防爆認証装置の修理を行う場合は、以下の点にご留意ください：

- 防爆認証装置の修理は、訓練を受けた職員、またはエンドレスハウザー社サービスだけが行うことができます。
- 現行の規格、国家防爆規格、安全注意事項 (XA) および認証を遵守する必要があります。
- エンドレスハウザー社の純正部品だけが使用できます。
- スペアパーツを注文するときは、型式銘板上の装置名称を書き留めてください。部品は、同じ部品としか交換できません。
- 修理は取扱説明書に従って行います。修理が完了したら、本装置で規定のルーチン試験を行ってください。
- 認証装置を異なる認証バージョンに改造することは、エンドレスハウザー社サービスだけが行うことができます。
- すべての修理作業と改造はすべて、文書に記録してください。

### 交換

レベルフレックス M 全体または電子モジュールを交換した後は、パラメータを、通信インターフェイスを経由して本装置にダウンロードして元に戻すことができます。その前提条件として、データが事前に、FieldCare を使用して PC にアップロードされている必要があります。新規の校正を行うことなく、測定を継続することができます。

- 場合によっては、リニアライゼーションを行う必要があります (BA366F - “機能説明書” を参照)。
- 新しいノイズ反射除去機能 (“基本設定” を参照)。

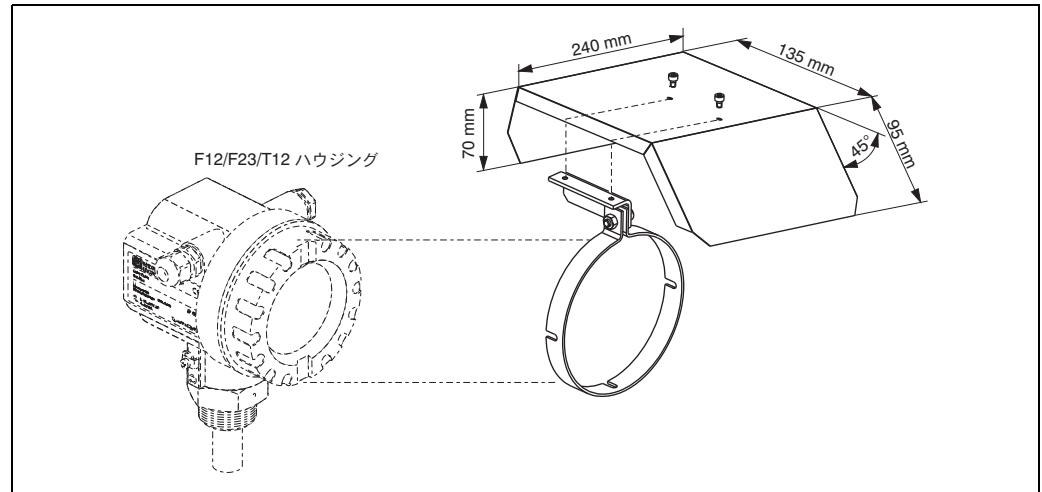
プローブまたは電子部品を交換した後は、新規に校正を行う必要があります。これについては、修理説明書に記載されています。

## 8 アクセサリ

レベルフレックス M には、さまざまなアクセサリを使用することができます。これらのアクセサリは、エンドレスハウザー社より個々に注文することができます。

### 8.1 日よけカバー

屋外に設置するときは、ステンレス鋼製の日よけカバーを使用できます（オーダーコード：543199-0001）。納入品には、保護カバーとテンションランプが含まれています。



L00-FMR2xxxx-00-00-06-en-001

### 8.2 43 mm アダプタ用溶接ボス

溶接リング寸法		オーダー番号
直径 D	高さ H	
85	12	52006262
65	8	214880-0002

材質：1.4435/316L

L00-FMP4xxxx-00-00-06-en-006

### 8.3 センタリングディスク

PFA センタリングディスク 37 mm

- Tmax = 150 °C
- オーダーコード 71069065



## 8.4 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。

## 8.5 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。

## 8.6 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
- NRF590 タンクサイドモニタ (追加アダプタケーブル付き)

## 8.7 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。

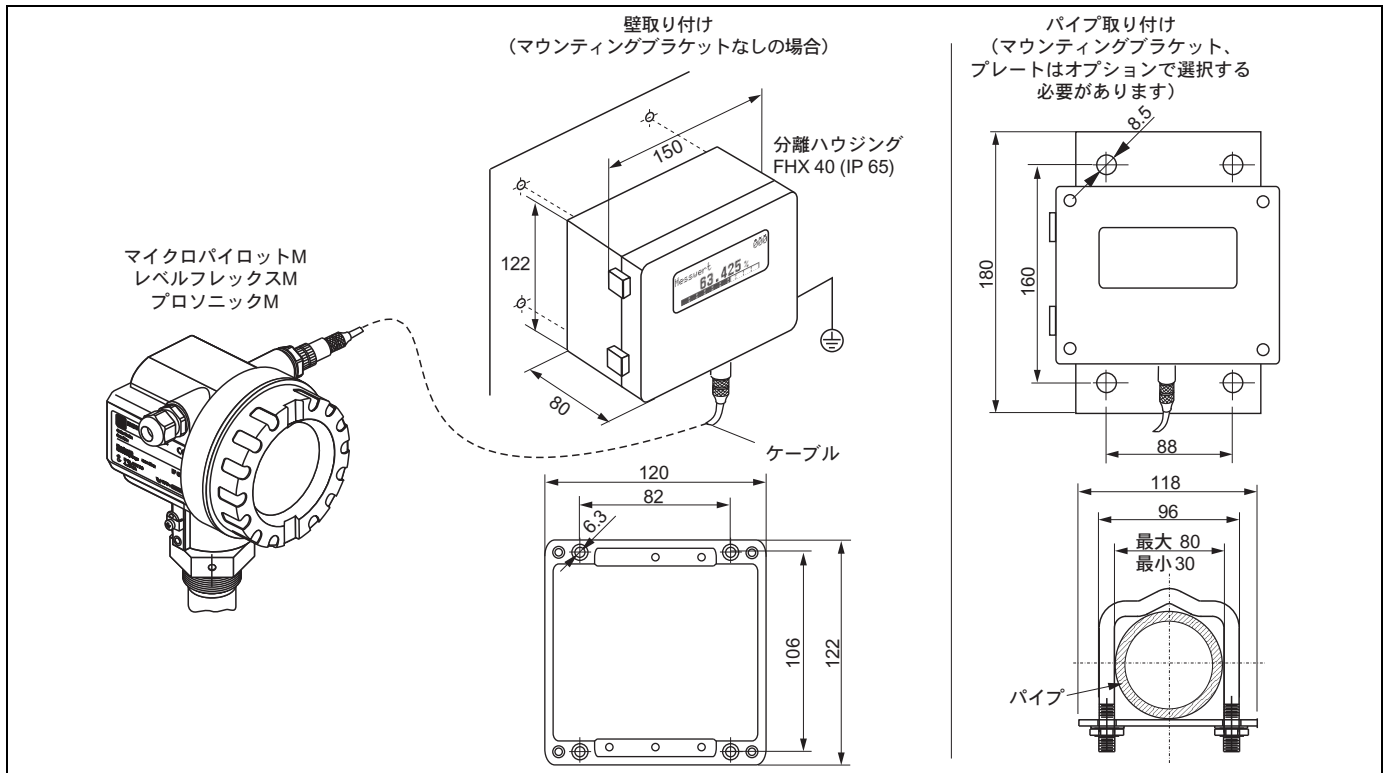
- セラバー S PMC71、PMP7x
- デルタバー S PMD7x、FMD7x
- デルタパイロット S FMB70
- ガンマパイロット M FMG60
- レベルフレックス M FMP4x
- マイクロパイロット FMR130/FMR131
- マイクロパイロット M FMR2xx
- マイクロパイロット S FMR53x、FMR540
- プロソニック FMU860/861/862
- プロソニック M FMU4x
- NRF590 タンクサイドモニタ (追加アダプタケーブル付き)

詳細については、KA271F を参照してください。

## 8.8 HART ループコンバータ HMX50

HART ループコンバータ HMX50 はオーダーコード 71063562 で入手できます。  
関連ドキュメント：TI429F および BA371F

### 8.9 FHX40 リモート表示と操作



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

#### 8.9.1 技術仕様（ケーブルおよびハウジング）および製品構造

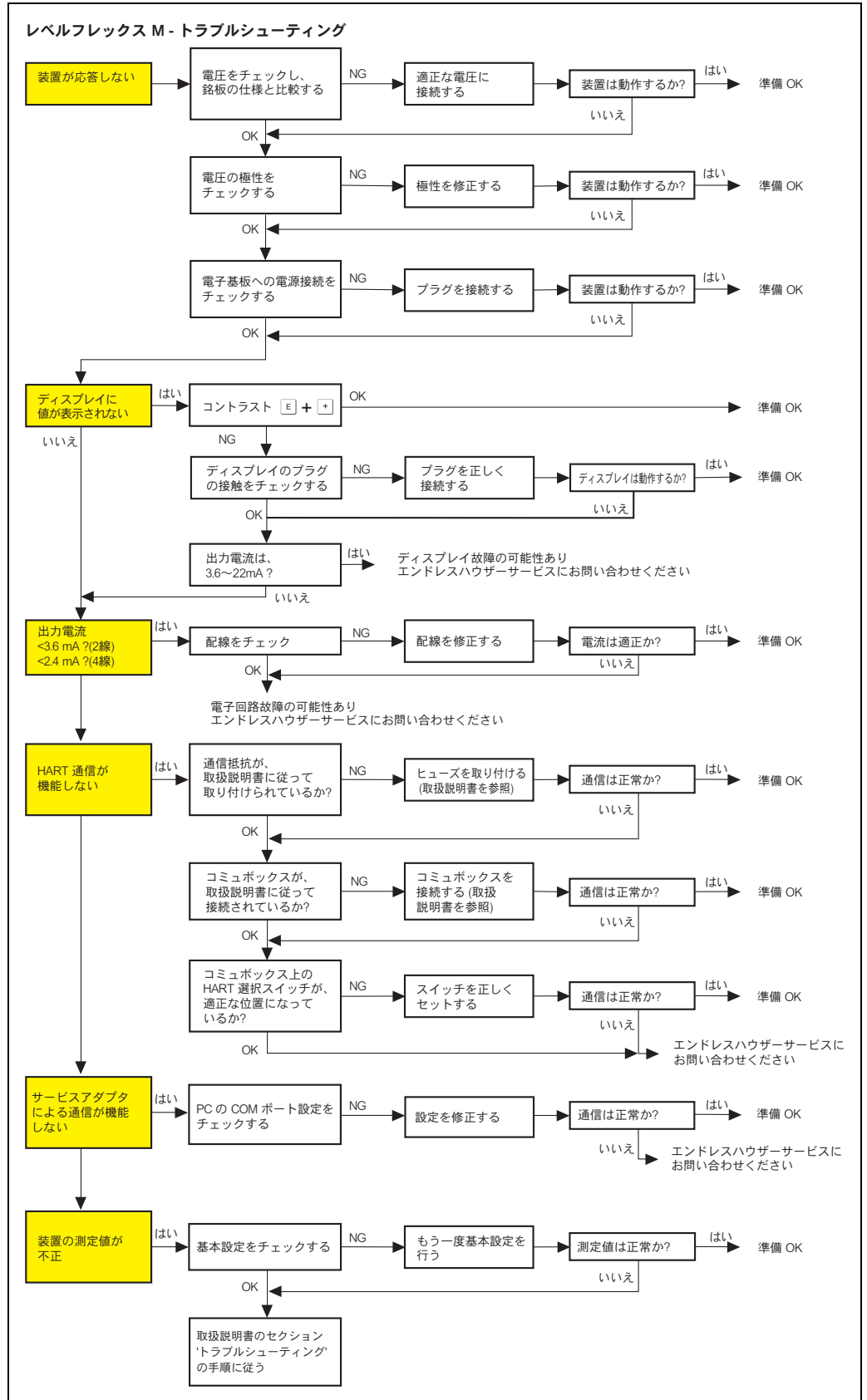
ケーブル長	20 m (キャストオン接続プラグの固定長)
温度	- 30 °C ~ + 70 °C
保護等級	IP65 ~ EN 60529
材質	ハウジング : AlSi12 ; ケーブルグランド : ニッケル合金
寸法 [mm]	122x150x80 (HxWxD)

<b>認定</b>	
A	非防爆
I	ATEX II 2 G EEx ia IIC T6、ATEX II 3D
S	FM IS Class I Division 1、Groups A、B、C、D
U	CSA IS Class I、Division 1、Groups A、B、C、D
N	CSA General Purpose
K	TIIS ia IIC T6 (準備中)
<b>ケーブル長</b>	
1	20m; ( HART 用)
5	20m; ( PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus 用)
<b>追加オプション :</b>	
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
FHX 40 -	仕様コード ( 全仕様完了)

FHX40 リモート表示ディスプレイを接続するには、通信用に装備されている適切なケーブルを使用してください。

## 9 トラブルシューティング

### 9.1 トラブルシューティングの手順

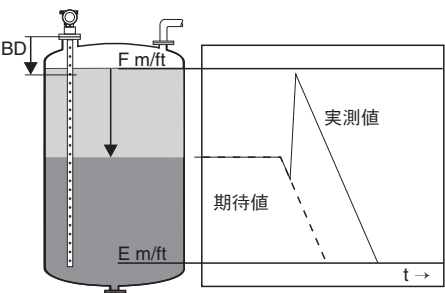
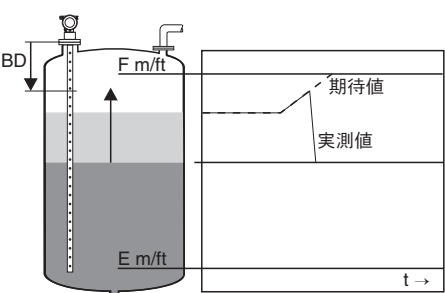
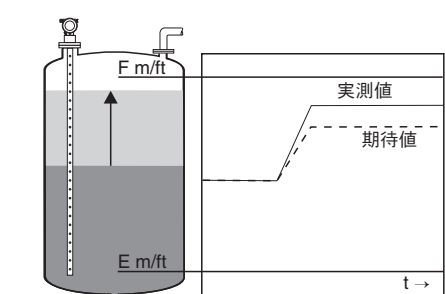
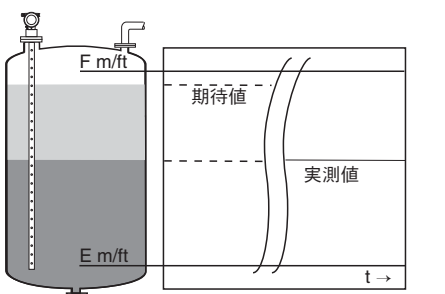


## 9.2 システムエラーメッセージ

コード	説明	可能性のある原因	対策
A102	チェックサムエラー 全リセットと、新規の 校正が必要	データの保管が正常終了する前に、 装置の電源をオフした； EMC 問題； E <sup>2</sup> PROM の不良	リセット EMC 問題を回避する； リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
W103	初期化中 - お待ちくだ さい	E <sup>2</sup> PROM への格納がまだ完了してい ない	数秒間待ちます； エラーが発生する場合は、電子 部品を交換してください
A106	ダウンロード中 - お待 ちください	データダウンロードを処理中	ダウンロード手順の後、警告が 発生しなくなるまで待ち ます
A110	チェックサムエラー 全リセットと、新規の 校正が必要	データの保管が正常終了する前に、 装置の電源をオフした EMC 問題 E <sup>2</sup> PROM の不良	リセット EMC 問題を回避する； リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A111	電子部品の不良	RAM の不良	リセット リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A113	電子部品の不良	ROM の不良	リセット リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A114	電子部品の不良	E <sup>2</sup> PROM の不良	リセット リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A115	電子部品の不良	ハードウェア全般の問題	リセット リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A116	ダウンロードエラー ダウンロードを再度行 なう	格納データチェックサムが不正	データのダウンロードを再開す る
A121	電子部品の不良	工場出荷時の校正なし、E <sup>2</sup> PROM 削 除	サービスに問い合わせる
W153	初期化中 - お待ちくだ さい	電子部品の初期化	数秒間待ちます；警告が発生する 場合は、装置の電源をオフ し、再度オンにします
A160	チェックサムエラー 全リセットと、新規の 校正が必要	データの保管が正常終了する前に、 装置の電源をオフした EMC 問題 E <sup>2</sup> PROM の不良	リセット EMC 問題を回避する； リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A164	電子部品の不良	ハードウェアの問題	リセット リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください
A171	電子部品の不良	ハードウェアの問題	リセット リセット後もアラームが発生する 場合は、電子部品を交換して ください

コード	説明	可能性のある原因	対策
A221	プローブパルスが平均値から逸脱	HF モジュール、または HF モジュールと電子部品間のケーブルの障害	HF モジュールの接点をチェックします エラーが解消されない場合は：HF モジュールを交換してください
A261	HF ケーブルの不良	HF ケーブルの不良または HF コネクタが外れている	HF コネクタをチェックし、故障の場合は交換してください
W275	オフセットが大きすぎる	電子部品の温度が高すぎる、または HF モジュールの故障	温度をチェックし、故障の場合は HF モジュールを交換してください
W512	マッピングの記録中 - お待ちください	マッピングが作動中	アラームが発生しなくなるまで数秒間待つ
W601	リニアライゼーション ch1 のカーブが単調でない	リニアライゼーションが単調増加していない	テーブルを訂正する
W611	ch1 のリニアライゼーションポイントが 1 点以下	リニアライゼーションポイントが 2 点以上入力されていない	テーブルを訂正する
W621	シミュレーションチャンネル 1 がオンになっている	シミュレーションモードがオンになっている	シミュレーションモードをオフに切り替える
E641	ch1 に使用可能な反射がない校正をチェック	用途の状態または付着物、不良プローブのために反射が失われた	基本設定をチェックする プローブを洗浄する（取扱説明書参照）
W650	信号/ノイズ比が低すぎる、または反射が検出されない	ノイズの振幅が大きすぎる	電磁波干渉を除去する
E651	安全距離内のレベル - あふれの危険	安全距離内のレベル	レベルが安全距離から外れると、アラームは消えます 必要に応じてリセットを実行
A671	リニアライゼーション ch1 が完了しない/使用できない	リニアライゼーションテーブルが編集モード	リニアライゼーションテーブルをオンにする
W681	電流 ch1 が範囲外	電流が有効範囲外 (3.8 mA ~ 21.5 mA)	校正とリニアライゼーションをチェックする

### 9.3 アプリケーションエラー

エラー	出力	可能性のある原因	対策
警告またはアラームが保留中	設定によって異なる	エラーメッセージの表を参照 (60 ページ)	エラーメッセージの表を参照 (60 ページ)
"タンクケイ"; タンク特性 (002) で "マソヨ"; 満量を選択すると、排出操作中に測定値が急上昇する。		総レベルが "ウエガワフカンチヨリ"; 上部不感知距離 (059) 外で検出された。	はい → 1. "ウエガワフカンチヨリ"; 上部不感知距離 (059) を大きくする  2. "タンクケイ"; タンク特性 (002) の "イチブジュウテン"; 一部充填設定
"タンクケイ"; タンク特性 (002) で "イチブジュウテン"; 一部充填を選択すると、充填操作中に測定値が急上昇する。		総レベルが、設定されている "ウエガワフカンチヨリ"; 上部不感知距離 (059) に入った。	はい → "ウエガワフカンチヨリ"; 上部不感知距離 (059) を小さくする
界面測定値での勾配誤差		"ソクテイフツクセイ"; 測定物特性 (003) で不正な比誘電率が設定されている	はい → "ソクテイフツクセイ"; 測定物特性 (003) の比誘電率値設定をチェックする
界面と総レベルの測定値が同じ		総レベルの反射しきい値が高すぎる	はい → "ソクテイフツクセイ"; 測定物特性 (003) の比誘電率値設定をチェックする

<p>界面層が薄い場合、総レベルが界面レベルまで急上昇する</p>		<p>上層の厚さが 60 mm 未満 はい →</p>	<p>界面計測は海面の厚さが 60 mm より大きい場合にのみ可能</p>
<p>界面測定値が急上昇する</p>		<p>エマルジョン層が存在する はい →</p>	<p>エマルジョン層は測定に影響を及ぼします。エンドレスハウザー社にお問い合わせください。</p>

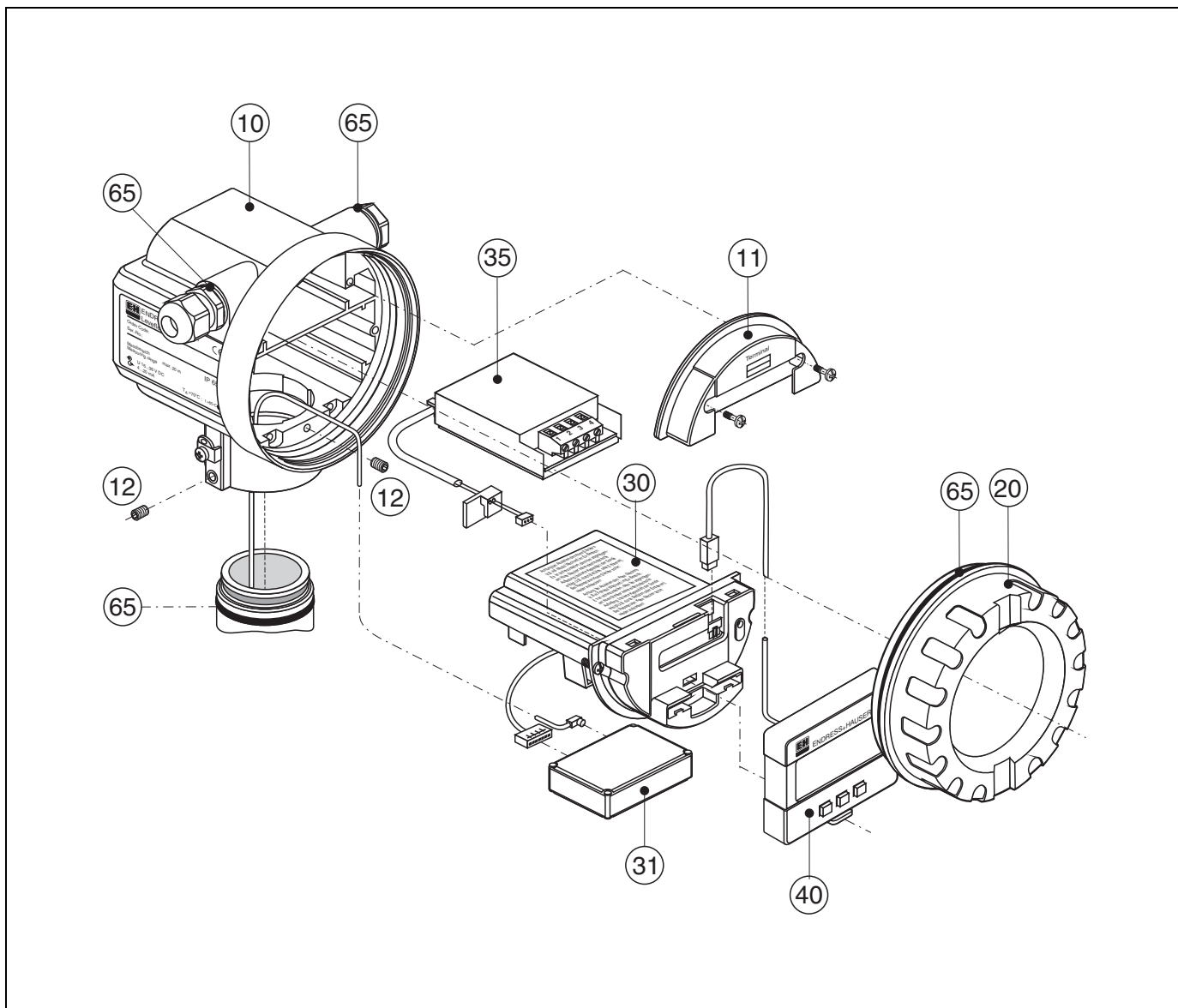
## 9.4 スペアパーツ



注意!

スペアパーツは、シリアルナンバを示すと、エンドレスハウザー社サービス組織から直接注文することができます。シリアルナンバは本装置の型式銘板に印刷されています (8 ページ)。対応するスペアパーツ番号が、スペアパーツごとに示されています。同梱されている説明カードに交換手順が記載されています。

### 9.4.1 レベルフレックス M FMP41C (配線/電子部品コンパートメント一体型 F12 ハウジング) 用スペアパーツ



L00-FMP41xxx-00-00-06-xx-001

プローブのバージョンとプローブの交換部品については、以下のページを参照してください。



**10 ハウジング**

取扱いは、エンドレスハウザー社サービスに限られます。

**11 ターミナルコンパートメントのフード**

52006026 ターミナルコンパートメントのフード F12

52019062 ターミナルコンパートメントのフード F12、FHX40

**12 ネジセット**

535720-9020 ハウジング F12 / T12 用ネジセット

**20 カバー**

52005936 カバー F12 / T12 アルミニウム、ガラス窓、シール

517391-0011 カバー F12 / T12 アルミニウム、コーティングあり、シール

**30 電子部**

71061455 電子部 FMP4x、2 線式、HART、インターフェイス

**31 HF モジュール**

52019780 HF モジュール レベルフレックス M

**35 ターミナルモジュール/電源ユニット**

52006197 ターミナルモジュール 4 ピン、HART、2 線式 (接続ケーブル付)

52014817 ターミナルモジュール 4 ピン、HART、フェライト (F12)

52013304 電源ユニット、DC 10.5 ~ 32V (ハウジング F12) 電子部用、4 線式

52013305 電源ユニット、AC 90 ~ 250V (ハウジング F12) 電子部用、4 線式

52015585 電源ユニット、CSA、DC 10.5 ~ 32V (ハウジング F12) 電子部用、4 線式

52015586 電源ユニット、CSA、AC 90 ~ 250V (ハウジング F12) 電子部用、4 線式

**40 ディスプレイ**

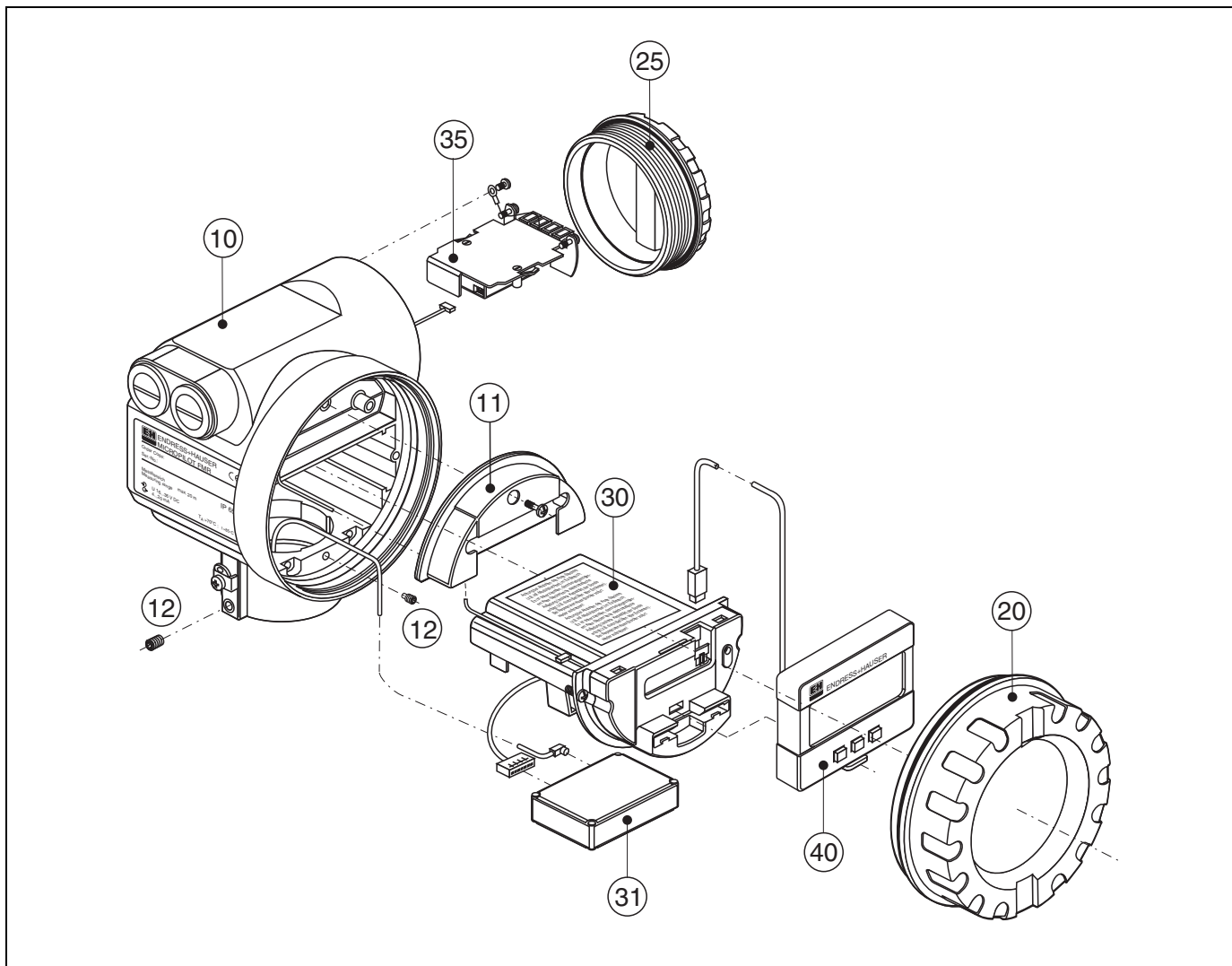
52026443 ディスプレイ/操作モジュール VU331

**9.4.2 レベルフレックス M FMP41C (ハウジングタイプ F23) 用スペアパーツ****20 カバー**

52018670 カバー F23 316L、ガラス窓、シール

52018671 カバー F23 316L、シール

9.4.3 レベルフレックス M FMP41C (ハウジング T12) 用スペアパーツ



L00-FMP41Cxx-00-00-06-xx-002

**10 ハウジング**

取扱いは、エンドレスハウザー社サービスに限られます。

**11 ターミナルコンパートメントのフード**

52005643 フード T12

**12 ネジセット**

535720-9020 ハウジング F12 / T12 用ネジセット

**20 カバー**

52005936 カバー F12 / T12 アルミニウム、ガラス窓、シール

517391-0011 カバー F12 / T12 アルミニウム、コーティングあり、シール

**25 ターミナルコンパートメントのフード**

518710-0020 カバー T3 / T12 アルミニウム、コーティングあり、シール

**30 電子部**

71061455 電子部 FMP4x、2 線式、HART、インターフェイス

**31 HF モジュール**

52019780 HF モジュール レベルフレックス M

**35 ターミナルモジュール/電源ユニット**

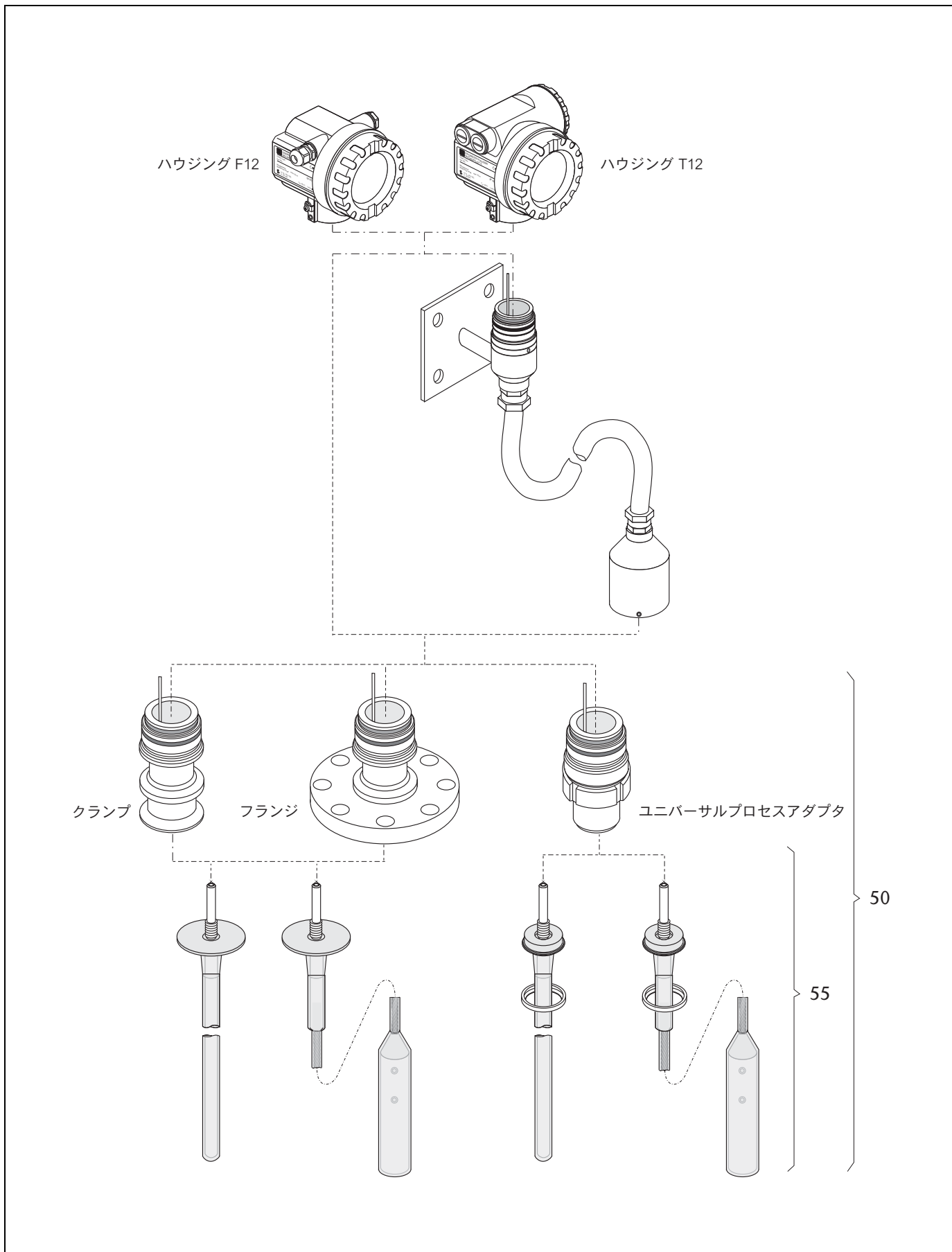
52013302 電子部 FMP4x、防爆、2 線式、HART、T12

52018949 ターミナルモジュール EEx ia、4 ピン、HART、T12、OVP

**40 ディスプレイ**

52026443 ディスプレイ/操作モジュール VU331

9.4.4 FMP41C - プロブ、アクセサリおよびスペアパーツ



L00-FMP41Cxx-00-00-06-xx-005

50 プローブ（プロセス接続付）

ご希望により承ります。

55 プローブ（プロセス接続なし）

ご希望により承ります。

## 9.5 返却

修理または校正のために伝送器をエンドレスハウザー社に返却する前には、以下の処置を行う必要があります：

- 付着している残留物はすべて取り除いてください。液体残留物が含まれている恐れのあるシールの隙間と溝は、よく観察します。測定物が、可燃性、毒性、腐食性、発癌性があるなど健康に対するリスクを呈する場合には、特に重要です。
- 必ず、完全に記入済みの“安全／洗浄確認依頼書”を装置に添付してください(“安全／洗浄確認依頼書”)の原紙は、本取扱説明書の巻末にあります)。これで、エンドレスハウザー社では返品された装置を輸送、検査、修理するだけで済みます。
- 必要に応じて、例えば EN 91/155/EEC1 に準拠した安全データシートなど、特別な説明書を同梱してください。

さらに以下について明記します：

- 測定物の化学的および物理的特性。
- アプリケーションの記述。
- 発生したエラーについての説明（できれば、エラーコードを明記）。
- 装置の稼働時間

## 9.6 処分

処分時は、材質が合致するように、異なる構成部品を分別してください。

## 9.7 ソフトウェアの履歴

日付	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアの変更	関連文書	
			HART	機能説明書
02.2008	01.08.zz	オリジナルのソフトウェア 操作手段： - FieldCare - HART コミュニケータ 375 (Rev. 1、DD 1)	BA364F 71060883	BA366F 71060890

## 9.8 エンドレスハウザー社への問い合わせアドレス

問い合わせアドレスについては、ホームページ“[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)”を参照してください。ご質問については、エンドレスハウザー社の代理店に遠慮なくお問い合わせください。

## 10 技術データ

### 10.1 追加技術データ

#### 10.1.1 入力

測定パラメータ	計測値は測定規準点（14 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。入力された空の距離（E、80 ページの図を参照）に従っ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）に変換できません。
---------	--

#### 10.1.2 出力

出力信号	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HART プロトコルで 4 ~ 20 mA</li> </ul>
アラーム信号	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本体表示ディスプレイ： <ul style="list-style-type: none"> <li>- エラーシンボル（→ 32 ページ）</li> <li>- シンプルなテキスト表示</li> </ul> </li> <li>● 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）。</li> <li>● デジタルインターフェイス</li> </ul>

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。
------------	---

#### 10.1.3 性能特性

リファレンス作動条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温度 = + 20 °C ± 5 °C</li> <li>● 圧力 = 1013 mbar（絶対圧） ± 20 mbar</li> <li>● 湿度 = 65% ± 20%</li> <li>● 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 の金属板）</li> <li>● 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 Ø</li> <li>● 障害物までの距離 ≥ 1 m</li> <li>● 界面計測の場合： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 内筒管 DN40</li> <li>- 下部測定物の DC = 80（水）</li> <li>- 上部測定物の DC = 2（オイル）</li> </ul> </li> </ul>
最大計測誤差	機能グループ "キホンセッテイ"；基本設定 (00)、42 ページ参照
分解能	<ul style="list-style-type: none"> <li>● デジタル：1 mm</li> <li>● アナログ：測定レンジの 0.03%</li> </ul>
応答時間	<p>応答時間は設定によって異なります。</p> <p>最短時間：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 線式タイプ：1 秒</li> </ul>

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：
  - 温度レンジ全域（- 40 °C ~ + 80 °C）にわたって平均  $T_K$  : 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）にわたって平均  $TT_K$  : 0.032%/10 K、最大 0.35%
  - スパン（20 mA）
    - 温度レンジ全域（- 40 °C ~ + 80 °C）にわたって平均  $TT_K$  : 0.05%/10 K、最大 0.5%

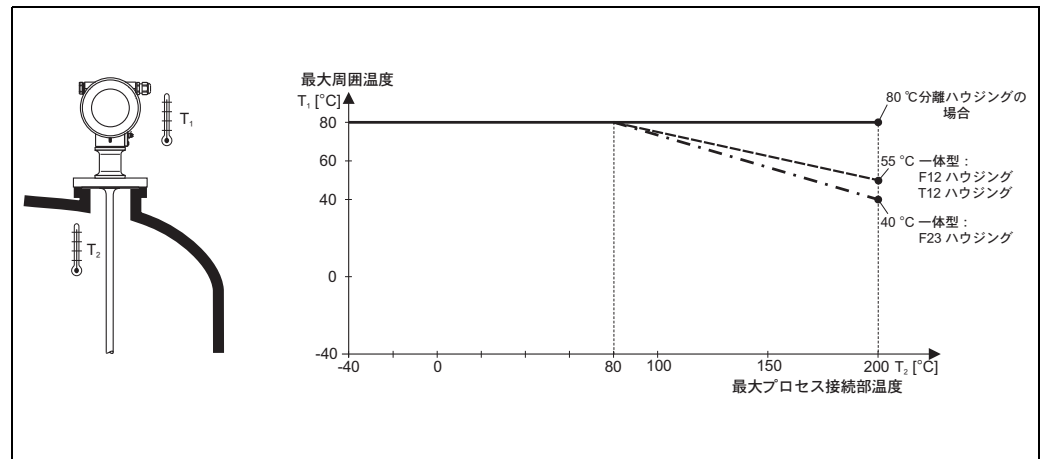
10.1.4 動作条件／機器周囲環境

機器周囲温度

電子部の周囲温度：- 40 °C ~ + 80 °C  
 機能上 LCD ディスプレイは  $TT_A < - 20$  °C および  $T_A > + 60$  °C 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

プロセス接続で温度が 80 °C を超える場合、許容周囲温度が以下の図に従って下がります（温度ディレーティング）：



L00-FMP41xxx-05-00-00-en-001

保存温度

- 40 °C ~ + 80 °C

気候クラス

DIN EN 60068-2-38 (テスト Z/AD)



保護等級	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハウジング密閉時：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>ハウジング F12/T12：IP68、NEMA6P（水面下 1.83 m で 24 時間）</li> <li>ハウジング F23：IP69K（電線口 M20 G ½ および NPT ½ を併用）</li> <li>IP66、NEMA4X</li> </ul> </li> <li>ハウジング開放時：IP20、NEMA1（ディスプレイの気密保護を含む）</li> </ul>
------	--

耐振動性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20 ~ 2000 Hz、1 (m / s <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> / Hz
------	---

プローブの洗浄	<p>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お勧めします。</p>
---------	--

電磁適合性 (EMC)	<p>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。</p> <p>アナログ信号だけを使用する場合には標準的な取り付け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、シールド付ケーブルを使用してください。</p> <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う：Class A equipment</li> <li>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</li> </ul> <p>ロッドプローブが、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う：Class A equipment</li> <li>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。</li> </ul>
-------------	---

10.1.5 動作条件／プロセス

プロセス温度レンジ	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使用するプロセス接続により決定されます。
-----------	---

最低温度	最高温度	
-40 °C	+200 °C	

プロセス温度が高いと (> 150 °C)、プローブのコーティングを通して液体が拡散することがあり、耐用年数の短縮につながる可能性があります。推奨：FMP45 を使用。

FMP 41 C E+H ユニバーサルアダプタの場合：0 °C ~ 150 °C

ロッドプローブの横応力：30 Nm

プロセス圧力の限界

プロセス接続：最大 40 bar  
 FMP 41 C (E+H ユニバーサルアダプタ付き)：最大 0.6 MPa  
 FMP 41 C (Tri-Clamp 付) についてはオーダー情報を参照。  
 選択したプロセス接続により、図に示した値より低くなる場合があります。  
 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。  
 高温度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

プロセスと接触する材質

	材質	認定
ロッドプローブ	PFA (Daikin PFA AP230)	FDA
被覆	PTFE (Dyneon TFM1600)	FDA、3A

比誘電率

- ロッドプローブ：DC ≥ 1.6

10.1.6 機械的な構造

プローブ長の許容差

	ロッドプローブ			
最低		1 m	3 m	6 m
最高	1 m	3 m	6 m	
許容値 (mm)	- 5	- 10	- 20	- 30

重量

レベルフレックス M	FMP 41 C + ロッドプローブ
F12 または T12 ハウジングの重量	約 3.5 kg + 約 1.1 kg/m プローブ長 + フランジ重量
F23 ハウジングの重量	約 6.8 kg + 約 1.1 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、クロム酸エステル下地処理、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

10.1.7 認証と認定

CE マーク

計測システムは EC ガイドラインの法的要求に準拠しています。関連の「EC 適合性の宣言」にリストされていますが、同時に規格に適合しています。エンドレスハウザー社は機器が要求されたテストに合格した事を本体の CE マークにより示しています。

Ex 認定用

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 認定、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 TIIS 証明書

証明書 (XA、ZD、ZE) の装置への割当て

		オプション:	XA405F	XA404F	XA389F	XA387F	XA377F	XA329F	XA274F	XA273F	XA272F	XA270F	XA269F	XA268F	XA266F	XA264F	XA263F	XA262F	XA261F	ZD199F	ZD198F	ZD177F	ZD176F	ZD174F	ZD173F	ZD172F	ZD166F	ZD165F	ZD163F	ZD162F	ZD159F	ZD158F	ZD157F	ZE256F			
認定	10	非防爆	A																																		
		NEPSI Ex em(ia) IIC T6	C			X																															
		非防爆 + WHG	F																																	X	
		ATEX II 3G EEx nA II T6	G					X																													
		NEPSI Ex ia IIC T6	I	X	X																																
		NEPSI Ex d(ia) IIC T6	J			X																															
		*TIIS Ex ia IIC T4	K																																		
		TIIS Ex d (ia) IIC T4	L																																		
		CSA General Purpose	N																																		
		*NEPSI DIP	Q																																		
		NEPSI Ex nA II T6	R		X																																
		FM IS CI,I,II,III Div .1 Gr.A-G N.I.	S																									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		FM XP CI,I,II,III Div .1 Gr.A-G	T																																X		
		CSA IS CI,I,II,III Div .1 Gr.A-D,G+	U																			X	X	X	X		X	X									
		CSA XP CI,I,II,III Div .1 Gr.A-D,G+	V																							X											
		特殊バージョン、仕様指定	Y																																		
		ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6	1								X	X		X	X				X	X																	
		ATEX II 2G EEx em (ia) IIC T6	3														X																				
		ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6,ATEX II 1/3D	5							X		X		X																							
		ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG	6								X	X		X	X						X	X															X
ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6	7																X																				
ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6	8							X		X		X																							X		
エレクトロニック インサート 通信	40	2 線、4 - 20mA SIL HART	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		2 線、PROFIBUS PA	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		2 線、FOUNDATION Fieldbus	F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		4 線、90 - 250VAC、4 - 20mA SIL HART	G																																		
		4 線、10.5 - 32VDC、4 - 20mA SIL HART	H																																		
		2 線、4 - 20mA HART、界面	K	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		特殊バージョン、仕様指定	Y																																		

---

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。金属タンクに設置されるすべてのプローブは、Class B デジタル装置の要求事項も遵守しています。

---

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

ハウジングによる保護等級 (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  
デジタル伝送器障害情報に関する信号レベルの標準化

### 10.1.8 関連ドキュメント

---



注意!

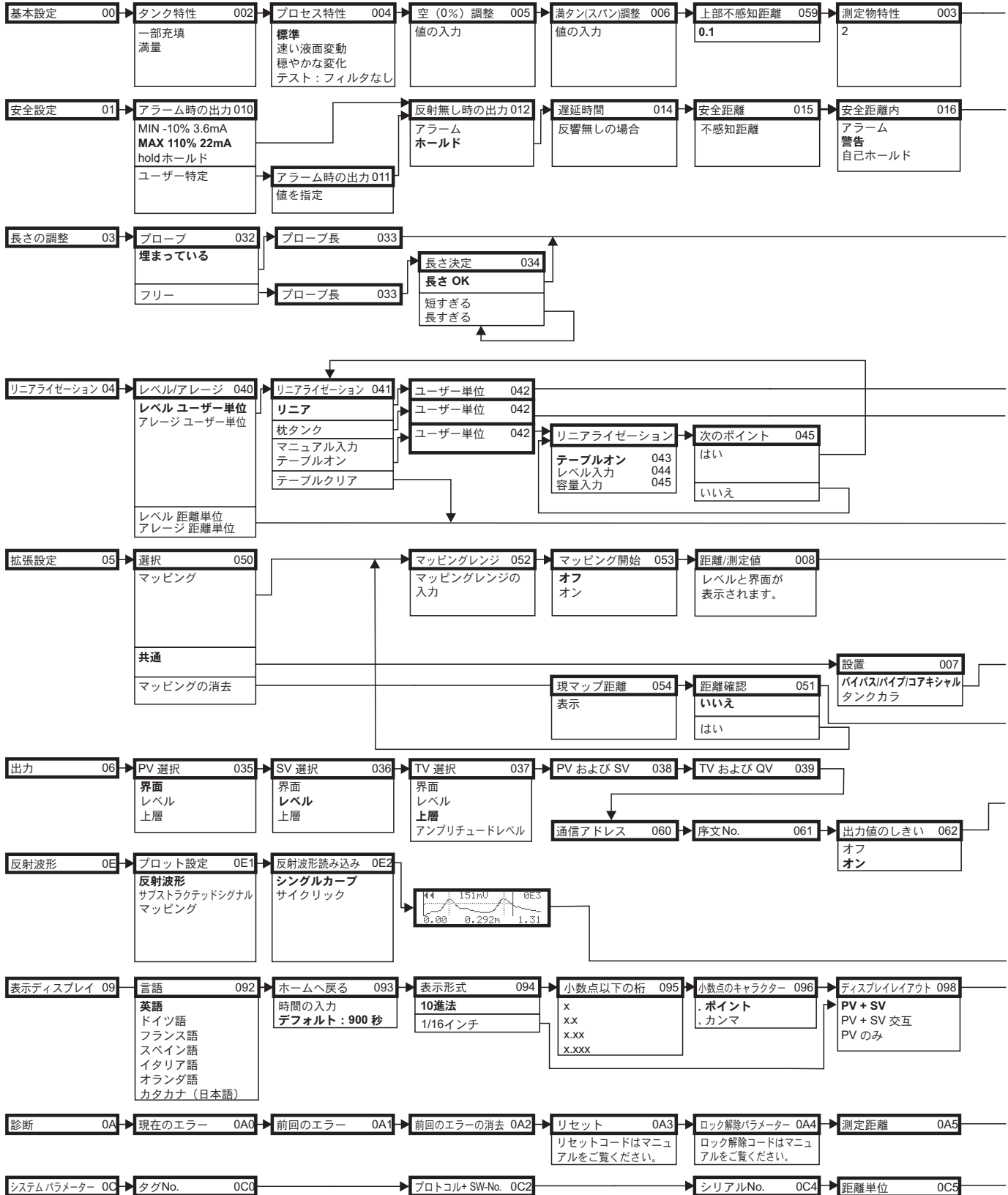
この補足ドキュメントは、[www.endress.com](http://www.endress.com) の製品ページに記載されています。

- 技術仕様書 (TI386F)
- 安全マニュアル "機能安全マニュアル" (SD174F)
- 証明書 "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ドイツ構造工学研究所による認定) (ZE256F/00/en)

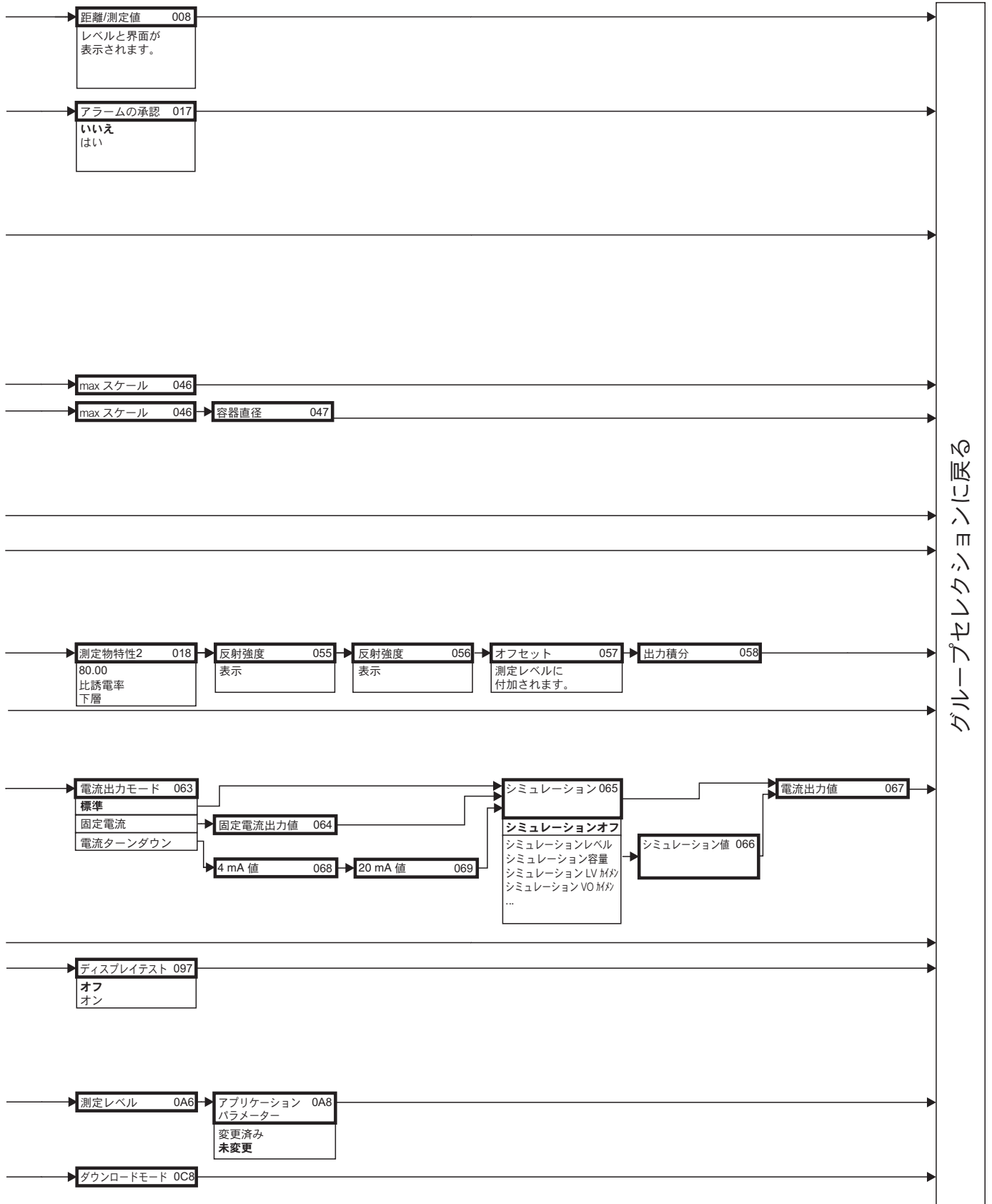


# 11 付録

## 11.1 HART 操作メニュー（ディスプレイモジュール）



注意！パラメーターの既定値は太字で表示されています。



## 11.2 機能の説明

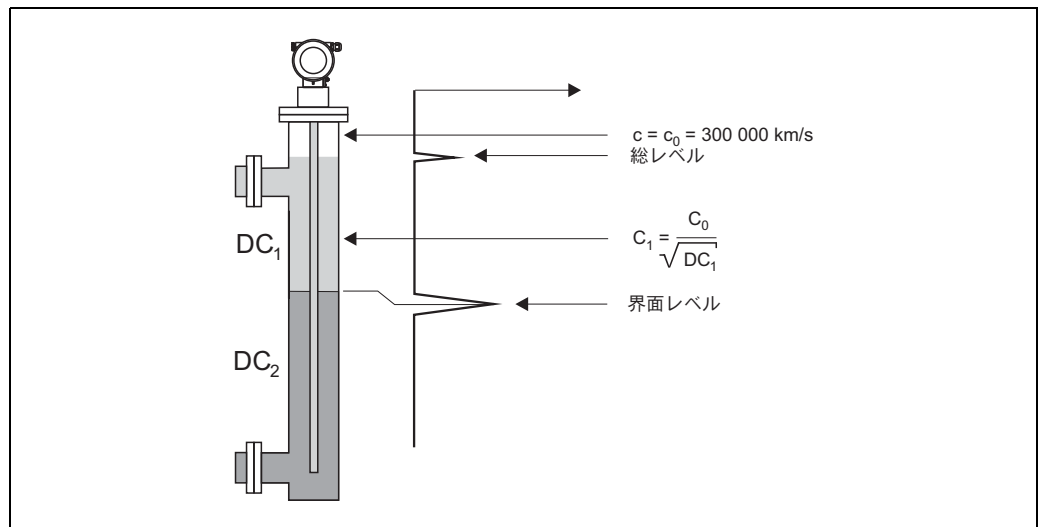


注意！

機能グループ、機能、およびパラメータの詳細な説明については、取扱説明書 BA366F - “本体機能説明書” (付属 CD-ROM) を参照してください。

## 11.3 機能とシステム設計

レベルフレックスは、ToF 法 (ToF = Time of Flight、飛行時間計測法) に基づいて動作する“下方向”の計測システムです。つまり、基準点 (測定装置のプロセス接続部 → 14 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伝播され、プローブに沿って誘導されます。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、時間領域反射測定法 (Time Domain Reflectometry、TDR) とも呼ばれています。



L00-FMP4xxxx-15-00-00-en-006

図3 測定基準点に関しては 14 ページをご覧ください。

### 比誘電率

測定物の比誘電率 (DC) 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。



### 11.3.1 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。この明晰な信号検出には、PulseMaster® ソフトウェアの開発に集大成されるパルス飛行時間計測手順についての幾年にもわたる経験が生かされています。

測定対象物表面までの距離  $D$  は、パルスの飛行時間に比例します。

$$D = c \cdot t / 2、$$

$c$  は光速

調整時の 0% 距離  $E$  はシステムに認識されているため、レベル  $L$  が次のように算出されます：

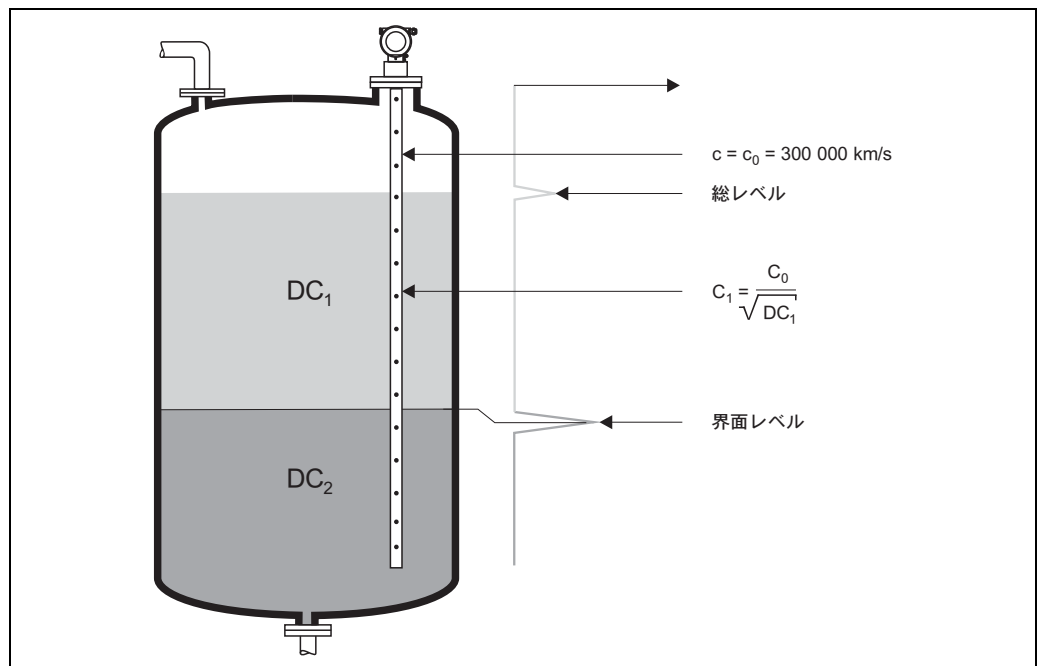
$$L = E - D$$

“ $E$ ” の測定基準面については、→ 80 ページを参照してください。

レベルフレックスは、ユーザが活用できるノイズ反射除去機能を備えています。内部構造物や支柱などからのノイズ反射がレベルエコーと誤認識されないようにします。

### 11.3.2 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 ( $DC_1$ ) 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。



L90-FMP43xxx-15-00-00-en-002

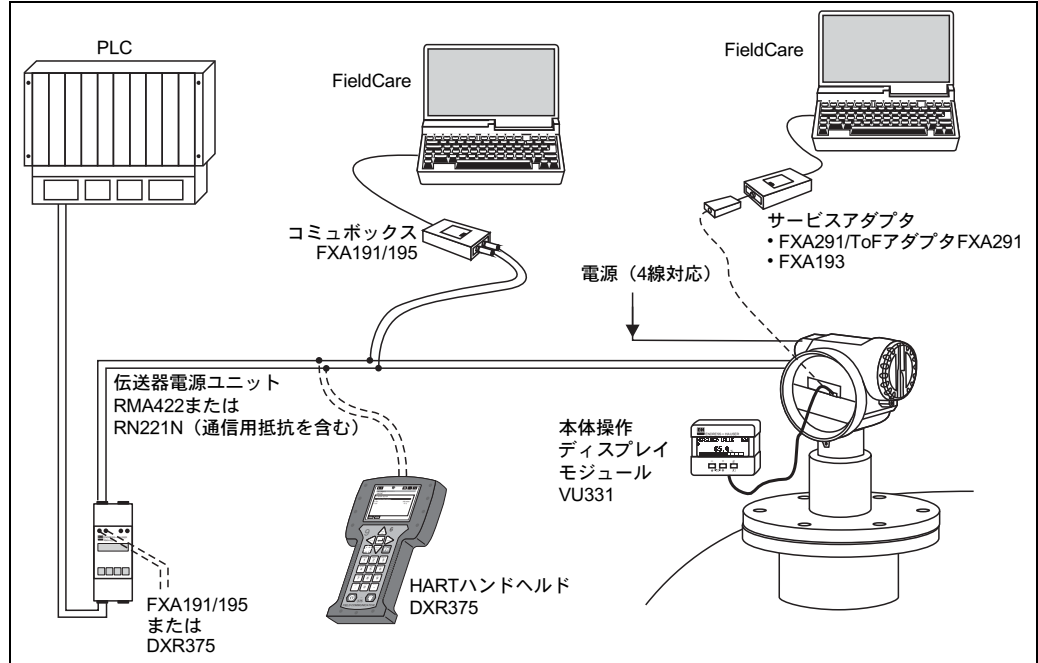
### 11.3.3 出力

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校正されています。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を入力するだけです。電流出力用モデルでは、ゼロ点 ( $E$ ) とスパン ( $F$ ) は 4 mA および 20 mA、デジタル出力と本体ディスプレイ表示は 0% および 100% に工場調整されています。手動または半自動入力されたテーブルに基づく最大 32 点のリニアライゼーション機能を、機器本体または遠隔操作で有効にできます。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。

### 11.3.4 測定システム

#### 機器単体での測定ポイント

- 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。



L00-FMxxxxxx-14-00-06-en-008

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。

#### 機器本体での操作

- 表示 / 操作モジュール VU331 による操作
- パーソナルコンピュータと、FXA193 (RS232C) または FXA291 プラス ToF アダプタ FXA291 (USB) と、エンドレスハウザー社製操作ソフトウェアとによる操作。  
FieldCare は、エンドレスハウザー社製の装置のためのグラフィック操作ソフトウェアです。これは、飛行時間計測法に基づいて動作します（レーダー、超音波、誘導マイクロインパルス）。このソフトウェアは、設定、データバックアップ、信号解析、測定ポイントの文書化に役立ちます。

### 11.3.5 特許

本製品は、次にリストした少なくとも 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

●機器調整（新規調整、再調整、故障）不適合に関するお問い合わせ

サービス部ヘルプデスク課

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

Tel. 042(314)1919 Fax. 042(314)1941

■仙台サービス

〒980-0011 仙台市青葉区上杉 2-5-12 今野ビル

Tel. 022(265)2262 Fax. 022(265)8678

■新潟サービス

〒950-0951 新潟市鳥屋野 3-14-13 マルティビル 3F

Tel. 025(285)0611 Fax. 025(284)0611

■千葉サービス

〒290-0054 千葉県市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル

Tel. 0436(23)4601 Fax. 0436(21)9364

■東京サービス

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

Tel. 042(314)1912 Fax. 042(314)1941

■横浜サービス

〒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

■名古屋サービス

〒463-0088 名古屋市守山区鳥神町 88

Tel. 052(795)0221 Fax. 052(795)0440

■大阪サービス

〒564-0042 吹田市穂波町 26-4

Tel. 06(6389)8511 Fax. 06(6389)8182

■水島サービス

〒712-8061 岡山県倉敷市神田 1-5-5

Tel. 086(445)0611 Fax. 086(448)1464

■徳山サービス

〒746-0028 山口県周南市港町 1-48 三戸ビル

Tel. 0834(64)0611 Fax. 0834(64)1755

■小倉サービス

〒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

■計量器製造業登録工場 ■特定建設業認定工場許可（電気工事業、電気通信工事業）

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社