



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



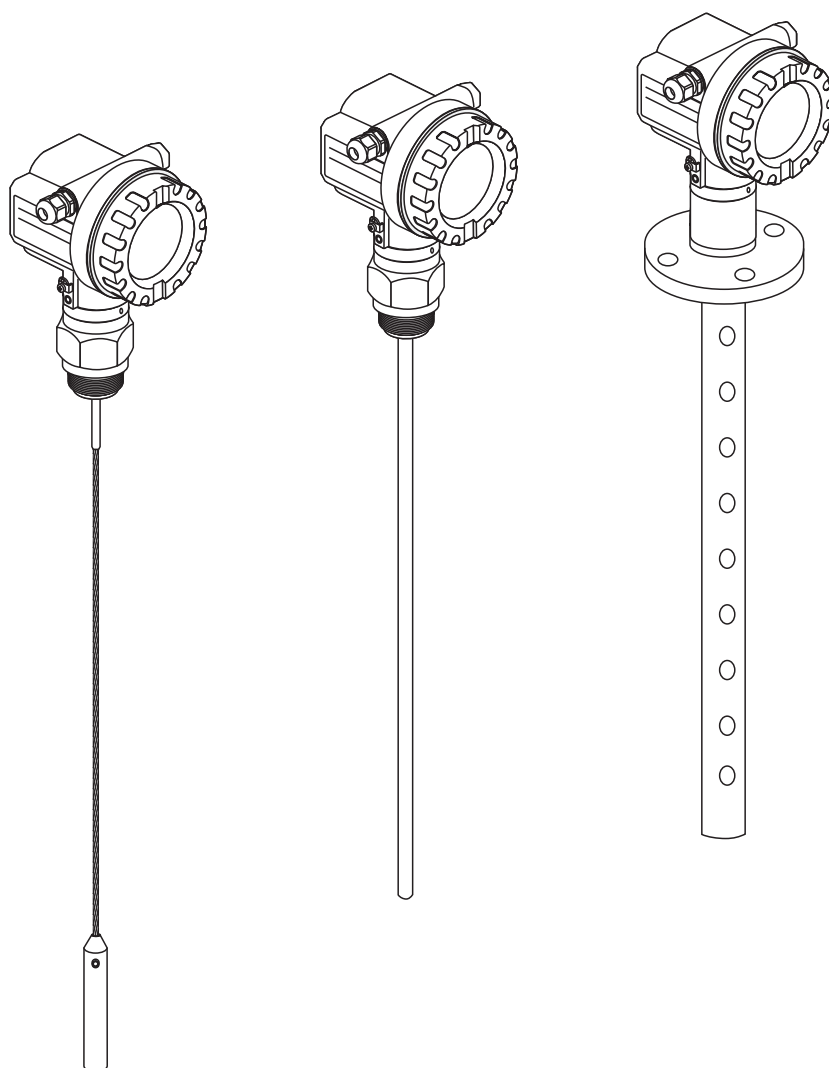
Solutions

取扱説明書

レベルフレックス M FMP40

ガイドレーダー界面計

HART/4...20 mA



BA363F/33/ja/03.08(08.08)

ソフトウェアバージョン :
01.08.zz

Endress+Hauser

People for Process Automation

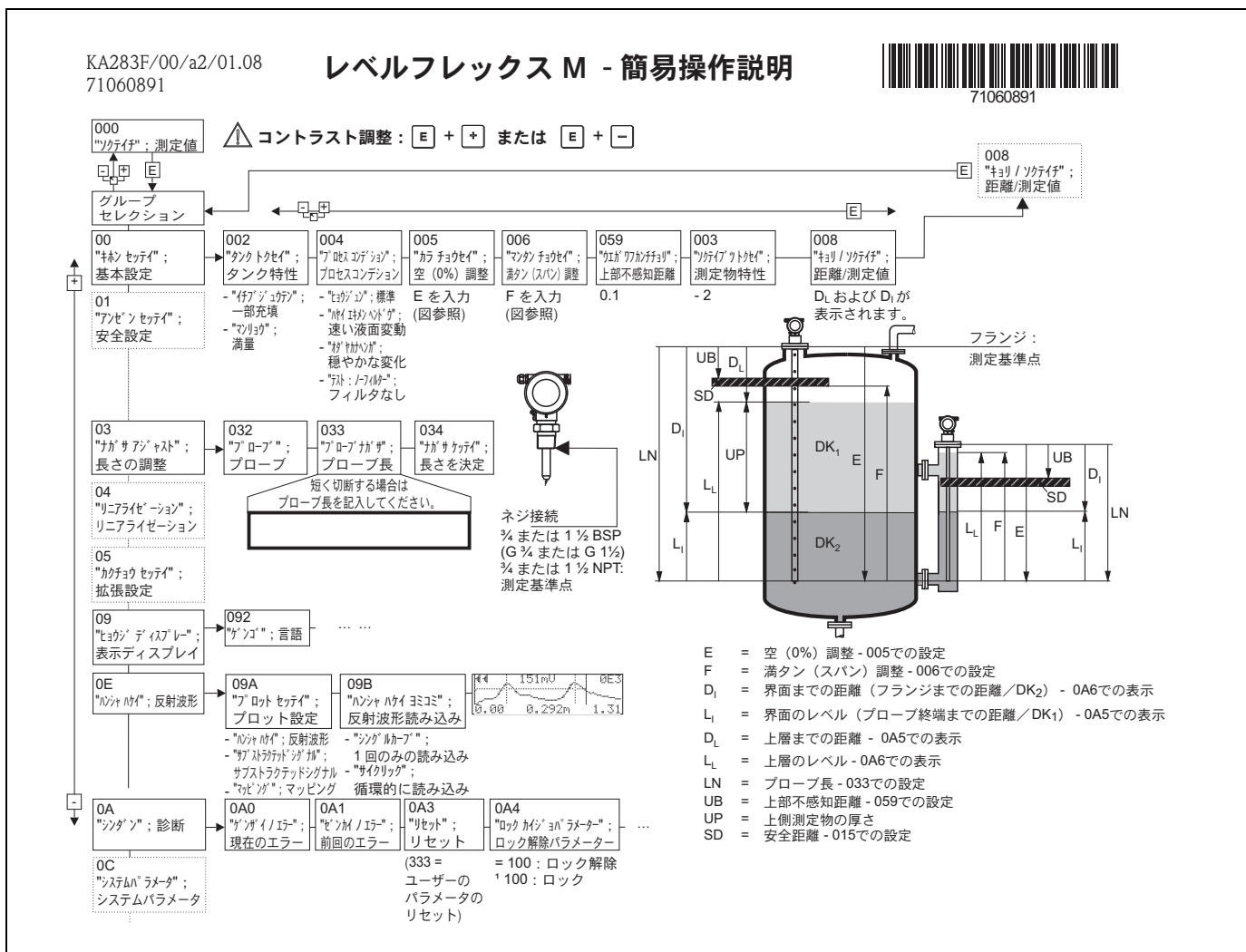
エンドレスハウザー ジャパン株式会社

概要

短時間で簡単に設定するには：

安全注意事項	→ 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。	
▼	
設置	→ 13 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。	
▼	
配線	→ 27 ページ
本装置は、納入時に配線がほぼ完了しています。	
▼	
ディスプレイと操作キー	→ 33 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。	
▼	
ディスプレイ VU331 による設定	→ 43 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による設定	→ 56 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。	
▼	
トラブルシューティング	→ 64 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



L00-FMP40xx-19-00-00-en-004



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、84 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。

※本機器を安全にご使用いただくために

●本書に対する注意

- 1) 本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いします。
- 2) 本製品の操作は、本書をよく読んで内容を理解した後に行なってください。
- 3) 本書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合するものではありません。
- 4) 本書の内容の一部または全部を無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 5) 本書の内容については、将来予告無しに変更することがあります。
- 6) 本書の内容については、細心の注意をもって作成しましたが、もし不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら当社営業所・サービスまたはお買い求めの代理店までご連絡ください。

●本製品の保護・安全および改善に関する注意

- 1) 当該製品および当該製品で、制御するシステムの保護・安全のため当該製品を取り扱う際には、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合は、当社は安全性の保証をいたしません。
- 2) 本製品を、安全に使用していただくため本書に使用するシンボルマークは下記の通りです。



危険

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。



警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。

図番号の意味



記号は、警告（注意を含む）を促す事項を示しています。
の中に具体的な警告内容（左図は感電注意）が描かれています。



記号は、してはいけない行為（禁止事項）を示しています。
の中や近くに具体的な禁止内容（左図は一般的禁止）が描かれています。



この記号は、必ずしてほしい行為を示しています。
の中に具体的な指示内容（左図は一般的指示）が描かれています。

●電源が必要な製品について

- 1) 電源を使用している場合
機器の電源電圧が、供給電源電圧に合っているか必ず確認した上で本機器の電源をいれてください。
- 2) 危険地区で使用する場合
「新・工場電気設防爆指針」に示される爆発性ガス・蒸気の発生する危険雰囲気でも使用できる機器がございます（0 種場所、1 種場所および 2 種場所に設置）。設置する場所に応じて、本質安全防爆構造・耐圧防爆構造あるいは特殊防爆構造の機器を選定して頂きご使用ください。
これらの機器は安全性を確認するため、取付・配線・配管など十分な注意が必要です。また保守や修理には安全のために制限が加えられております。
- 3) 外部接続が必要な場合
保護接地を確実にしてから、測定する対象や外部制御回路への接続を行ってください。

●製品の返却に関する注意

製品を返却される場合、いかなる事情でも弊社従業員と技術員および取り扱いに関わるすべての関係者の健康と安全に対する危険性を回避するために、適正な洗浄を行なってください。
返却時には必ず添付「安全／洗浄確認依頼書」に記入していただき、この依頼書と製品を必ず一緒に送ってください。
必要事項を記入して頂かない限り、ご依頼をお受けすることができません。
また返却の際、弊社従業員あるいは技術員と必ず事前に打ち合わせの上、返却をしてください。

安全／洗浄確認依頼書

安全／洗浄確認依頼書
物品を受け取る弊社従業員と技術員および、取扱いに関わるすべての関係者の健康と安全に対する危険性を回避するために、適正な洗浄を行なって頂くと共に被測定物についての的確な情報を記載下さるようお願い申し上げます。
For the health and safety of all personnels related with returned instruments, please proceed proper cleaning and give the precise information of the matter.

会社名： _____
(Company:)

担当者名： _____
(Person to contact:)

住所： _____
(Address:)

電話： _____
(Tel.):

F A X： _____
(Fax:)

返品理由／ Process data

型式： _____
(Type of instruments:)

シリアルナンバー： _____
(Serial number:)

☐ 修理／ Repair

☐ 校正／ Calibration

☐ 交換／ Exchange

☐ 返品／ Return

☐ その他／ Other _____

プロセスデータ／ Process data

被測定物： _____
(Process matter:)

使用洗浄液名： _____
(Cleaned with :)

特性／ Properties :

☐ 毒性／ Toxic

☐ 腐食性／ Corrosive

☐ 爆発性／ Explosive

☐ 生物学的危険性／ Biologically dangerous

☐ 放射性／ Radioactive

☐ 水と反応／ Reacts with water

☐ 水溶性／ Soluble in water

☐ 判別不能／ Unknown

安全／洗浄確認依頼書をすべて記入して頂かない限り、ご依頼をお受けすることができません。
The order can not be handled without the completed safety sheet.

私（達）は、返送した製品に毒性（酸性、アルカリ性溶液、触媒体等）または すべての危険性がないことをここに確認します。放射性汚染機器は放射線障害防止法に基づき、お送りになる前に除染されていなければなりません。
We herewith confirm, that the returned instruments are free of any dangerous or poisonous materials (acids, alkaline solutions, solvents) . Radioactive contaminated instruments must be decontaminated according to the radiological safety regulations prior to shipment.

日付／ date： _____

ご署名／ signature： _____

本依頼書は製品と一緒にお願いします。

目次

1	安全注意事項	6	8	アクセサリ	60
1.1	指定された用途	6	8.1	日よけカバー	60
1.2	設置、設定、操作	6	8.2	センタリングディスク	60
1.3	操作上の安全性	6	8.3	アダプタフランジ FAU70E/FAU70A	61
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	62
2	識別	8	8.5	コミュボックス FXA195 HART	62
2.1	装置の名称	8	8.6	コミュボックス FXA291	62
2.2	納入範囲	12	8.7	ToF アダプタ FXA291	62
2.3	証明と認定	12	8.8	HART ループコンバータ HMX50	62
2.4	登録商標	12	8.9	FHX40 リモート表示と操作	63
3	設置	13	9	トラブルシューティング	64
3.1	クイック設置ガイド	13	9.1	トラブルシューティングの手順	64
3.2	製品の受入、輸送、保管	14	9.2	システムエラーメッセージ	65
3.3	設置条件	15	9.3	アプリケーションエラー	67
3.4	界面計測の設置説明	17	9.4	スペアパーツ	69
3.5	界面計測の詳細設置説明	19	9.5	返却	75
3.6	設置の説明	20	9.6	処分	75
3.7	設置後のチェック	26	9.7	ソフトウェアの履歴	75
4	配線	27	9.8	エンドレスハウザー社への 問い合わせアドレス	75
4.1	クイック配線ガイド	27	10	技術データ	76
4.2	計測ユニットの接続	29	10.1	追加技術データ	76
4.3	推奨する接続方法	32	11	付録	84
4.4	保護等級	32	11.1	HART 操作メニュー (ディスプレイモジュール)	84
4.5	接続後のチェック	32	11.2	機能の説明	86
5	操作	33	11.3	機能とシステム設計	86
5.1	クイック操作ガイド	33			
5.2	ディスプレイと操作キー	35			
5.3	本装置での操作	37			
5.4	エラーメッセージの表示と確認	40			
5.5	FieldCare	40			
5.6	HART 通信	42			
6	設定	43			
6.1	機能チェック	43			
6.2	測定装置の電源投入	43			
6.3	“キホンセッテイ”；基本設定	44			
6.4	VU331 での “キホンセッテイ”；基本設定	46			
6.5	VU331 での反射波形	52			
6.6	機能 “反射波形表示” (OE3)	53			
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	56			
6.8	ユーザ固有の用途（操作）	58			
7	保守	59			

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 FMP40 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	
	危険！ 「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
	警告！ 「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
	注意！ 「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	
	防爆認定装置 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。
	防爆区域 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。
	安全な区域（非防爆区域） 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	
	直流電圧 DC 電圧が印加される、または直流電流が流れる端子
	交流電圧 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
	アース接続 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
	保護用接地線接続 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
	等電位接続 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。
	接続ケーブルの温度耐性 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：

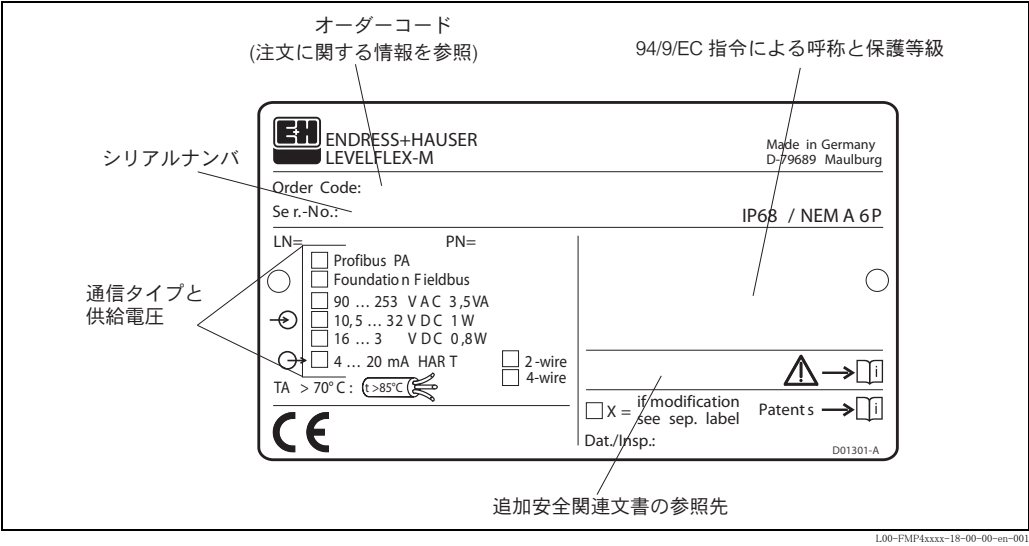


図 1 レベルフレックス M FMP40 の型式銘板上の情報（例）

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 FMP40 オーダリングインフォメーション

10	認定
	A 非防爆
	C NEPSI Ex em(ia) IIC T6
	F 非防爆 + WHG
	I NEPSI Ex ia IIC T6
	J NEPSI Ex d(ia) IIC T6
	1 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6/IECEx Zone0/1
	2 ATEX II 1/2 DAlu blind cover
	3 ATEX II 2G EEx em (ia) IIC T6/IECEx Zone1
	4 ATEX II 1/3 D
	5 ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6、ATEX II 1/3 D
	6 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6、WHG
	7 ATEX II 1/2G EEx d (ia) IIC T6
	8 ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6、ATEX II 1/3D、WHG
	G ATEX II 3 G EEx nA II T6
	M FM DIP – Class II、Division 1、Group E–G N.I.
	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
	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 *TIIS Ex ia IIC T4
	L TIIS Ex d (ia) IIC T4
	Y 特殊
20	プローブ：
	A ロープ 4mm、主に液体用
	B ロープ 6mm、粉体用
	H ロープ 6mm、ポリアミド (PA) > スチール、粉体用、T _{max} = 100 °C

20				プローブ :
				P ロッド 6mm、液体用
				I ロッド 12mm、液体用
				K ロッド 16mm、主に液体用
				L コアキシャル、液体用
				Y 特殊
30				プローブ長 :
				A mm、ロープ 4mm、316
				B mm、ロープ 6mm、316
				C インチ、ロープ 1/6"、316
				D インチ、ロープ 1/4"、316
				E mm、ロープ 6 mm、PA > スチール
				F インチ、ロープ 1/4"、PA > スチール
				K mm、ロッド 16mm、316L
				L mm、コアキシャル、316L
				M インチ、ロッド 16mm、316L
				N インチ、コアキシャル、316L
				P mm、ロッド 6mm、316L
				R インチ、ロッド 6mm、316L
				1 mm、ロッド 12mm、アロイ C22
				2 mm、コアキシャル、アロイ C22
				3 インチ、ロッド 12mm、アロイ C22
				4 インチ、コアキシャル、アロイ C22
				Y 特殊
40				0 リング材質 : 温度 :
				2 バイトン、- 30 ~ 150 °C
				3 EPDM、- 40 ~ 120 °C
				4 カルレッツ、- 5 ~ 150 °C
				9 特殊
50				プロセス接続 :
				ACJ 1-1/2" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				ACM 1-1/2" 150lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				ADJ 1-1/2" 300lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				ADM 1-1/2" 300lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AEJ 2" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AEM 2" 150lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AFJ 2" 300lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AFM 2" 300lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				ALJ 3" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				ALM 3" 150lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AMJ 3" 300lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AMM 3" 300lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				APJ 4" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				APM 4" 150lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AQJ 4" 300lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AQM 4" 300lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AWJ 6" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				AWM 6" 150lbs、アロイ C22 >SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				A3J 8" 150lbs RF、SUS 316/316L 相当フランジ ANSI B16.5
				CFJ DN40 PN25/40 B1、SUS 316L 相当フランジ ANSI B16.5 フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CFM DN40 PN25/40、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CGJ DN50 PN25/40 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CGM DN50 PN25/40、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CMJ DN80 PN10/16 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CMM DN80 PN10/16、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CSJ DN80 PN25/40 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CSM DN80 PN25/40、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CQJ DN100 PN10/16 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CQM DN100 PN10/16、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CTJ DN100 PN25/40 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CTM DN100 PN25/40、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CWJ DN150 PN10/16 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CWM DN150 PN10/16、アロイ C22 >SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527)
				CXJ DN200 PN16 B1、SUS 316L 相当フランジ EN1092-1 (DIN2527 C)
				CRJ ネジ接続 ISO228 G3/4、316L
				GRJ ネジ接続 ISO228 G1-1/2、316L

エンドレスハウザー ジャパン

[illegible]

2.2 納入範囲



警告！

“製品の受入、輸送、保管” (14 ページ) 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[®]、VITON[®]、TEFLON[®]

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

TRI-CLAMP[®]

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

HART[®]

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

PulseMaster[®]

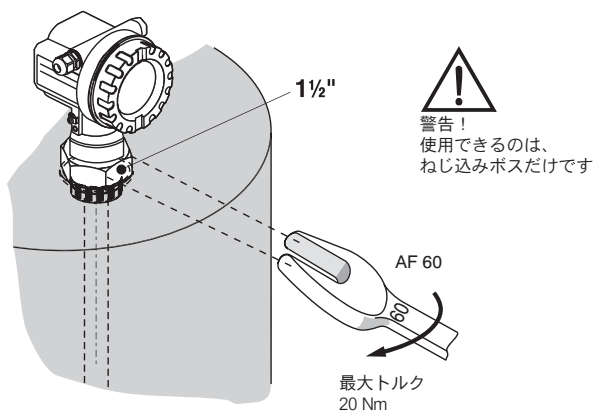
Endress+Hauser GmbH+Co. (Maulburg, Germany) の登録商標です。

3 設置

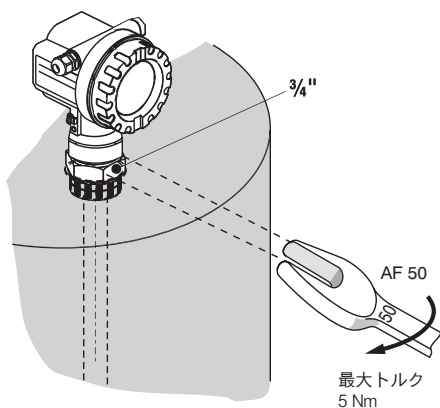
3.1 クイック設置ガイド

ねじ込みボスを用いての設置

F12/F23/T12 ハウジング

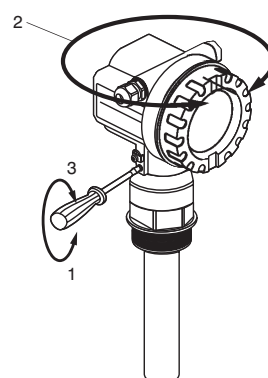


F12/F23/T12 ハウジング

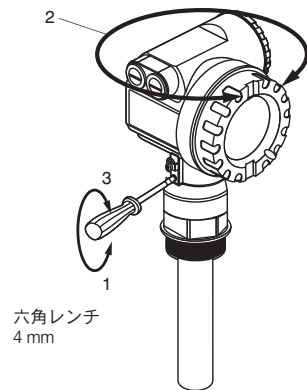


ディスプレイと端子室を容易に利用できるように、ハウジングを 350° まで回転させることができます

F12/ F23 ハウジング



T12 ハウジング



3.2 製品の受入、輸送、保管

3.2.1 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。

3.2.2 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。

3.2.3 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。

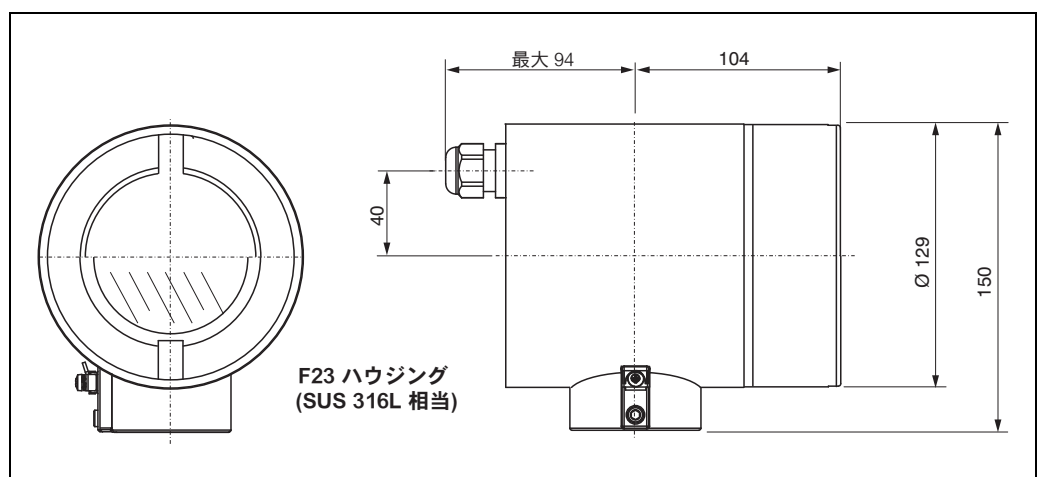
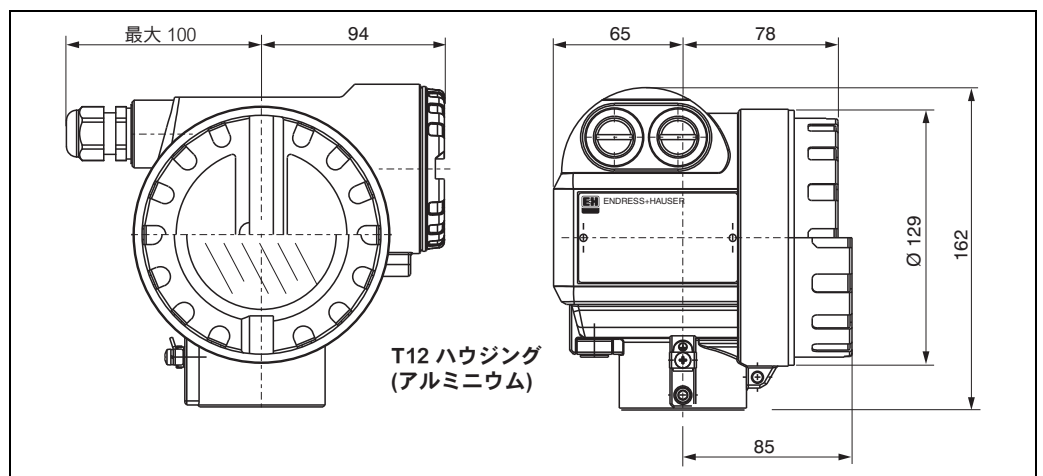
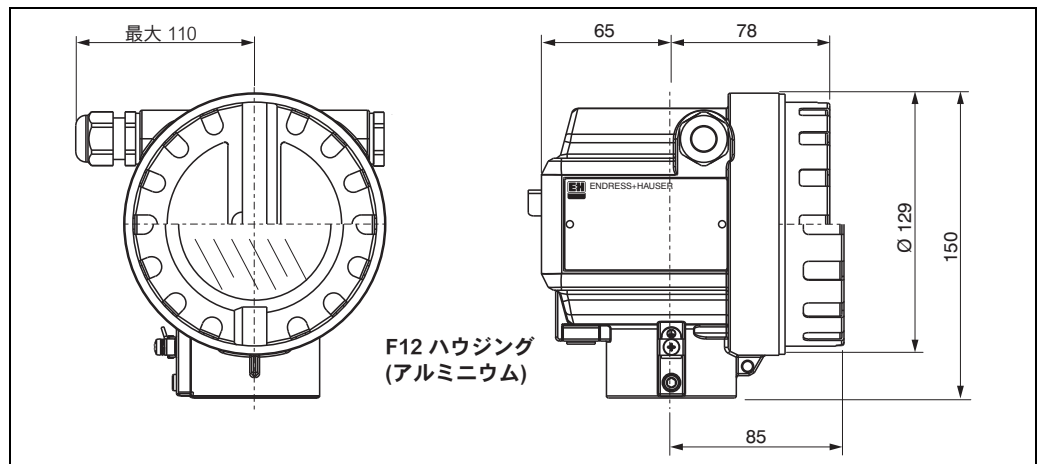
許容保管温度は、 -40°C ～ $+80^{\circ}\text{C}$ です。

3.3 設置条件

3.3.1 寸法

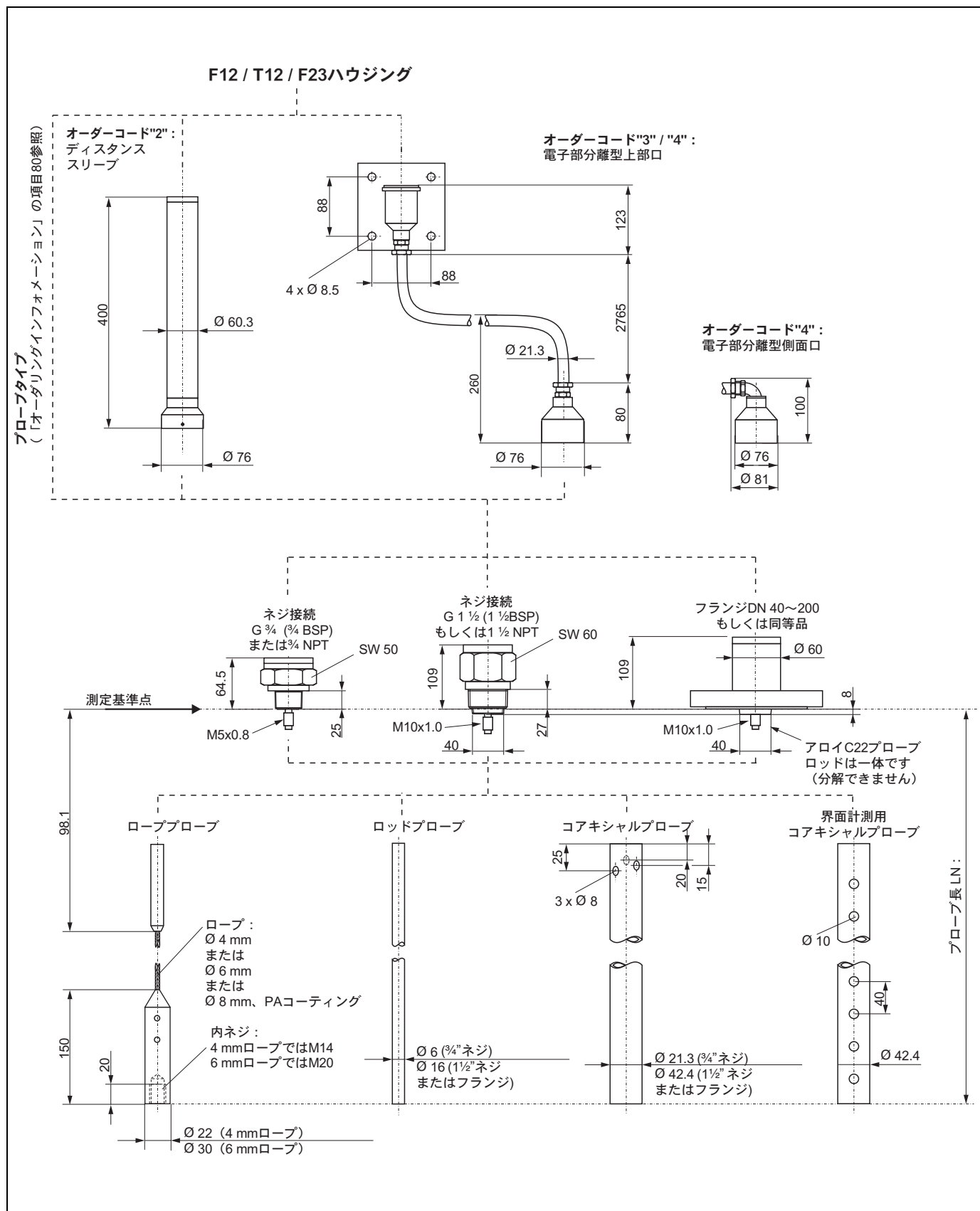
ハウジングの寸法

プロセス接続の寸法およびプローブタイプ→ 16 ページ



レベルフレックス M FMP 40 – プロセス接続、プローブタイプ

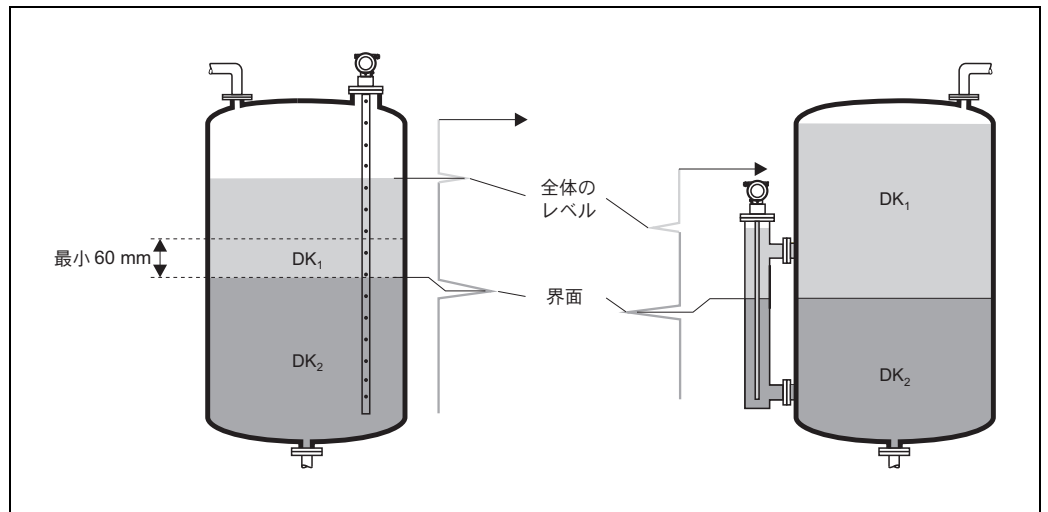
ハウジング寸法は、15 ページを参照してください。



L00-FMP40xx-06-00-00-en-007

3.4 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-FMP4dxx-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 (→ 63 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。

3.4.1 電子部

HART プロトコルの動変数を使用すると、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	プロセス変数の割当て	コメント
1 次の値 (PV)	● 界面 (デフォルト) ● 総レベル ● 上部測定物 (上層) 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 (SV)	● 総レベル (デフォルト) ● 界面 ● 上部測定物 (上層) の厚さ	—
3 次の値 (TV)	● 上部測定物 (上層) の厚さ (デフォルト) ● 界面 ● 総レベル ● 総レベル信号の振幅	—
4 次の値 (QV)	界面レベル信号の振幅	変数割当てなし

3.4.2 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。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。

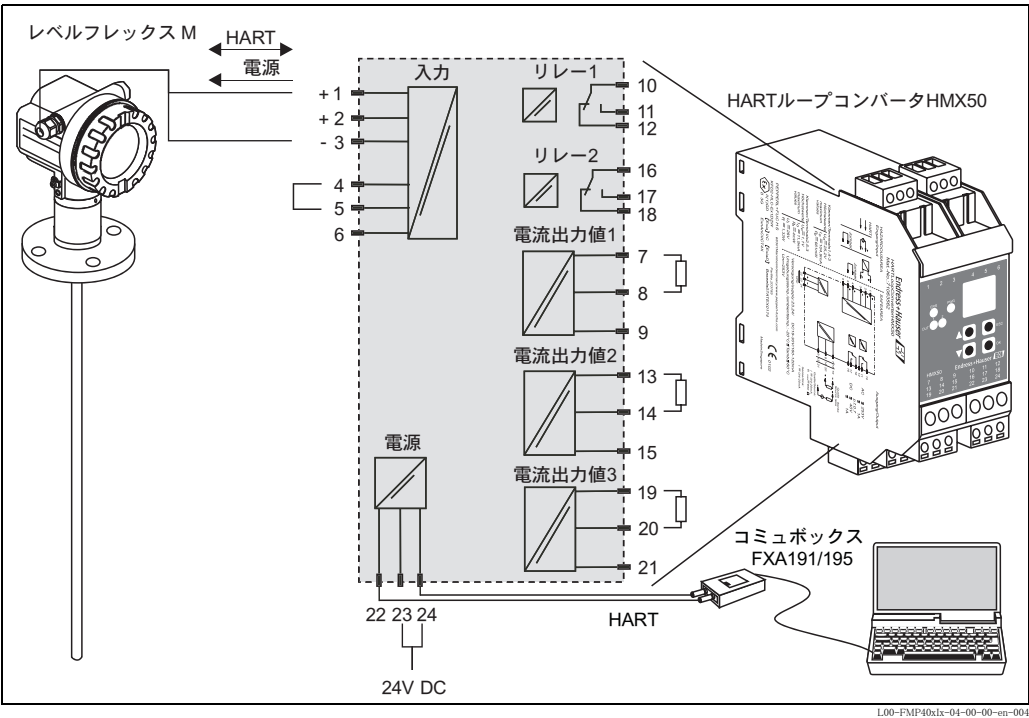


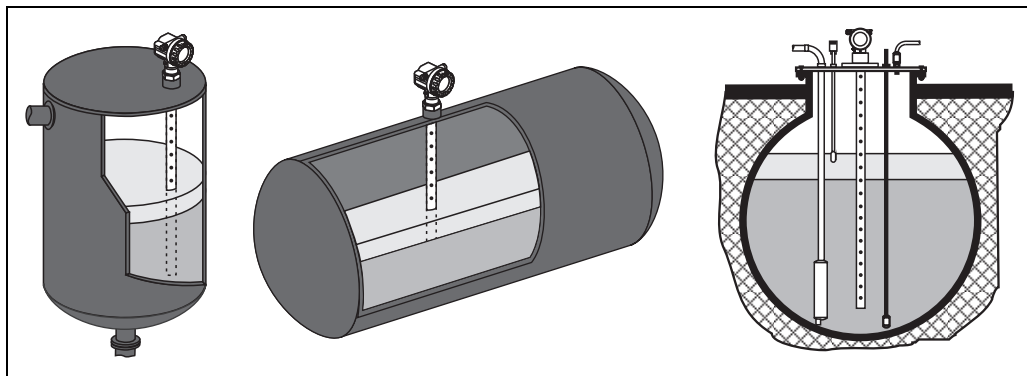
図 2 HART ループコンバータ HMX50 の接続図（例：受動 2 線装置と電流出力（電源として接続））

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。
追加資料：TI429F および BA371F

3.5 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割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-FMP4sxx-17-00-00-xx-002

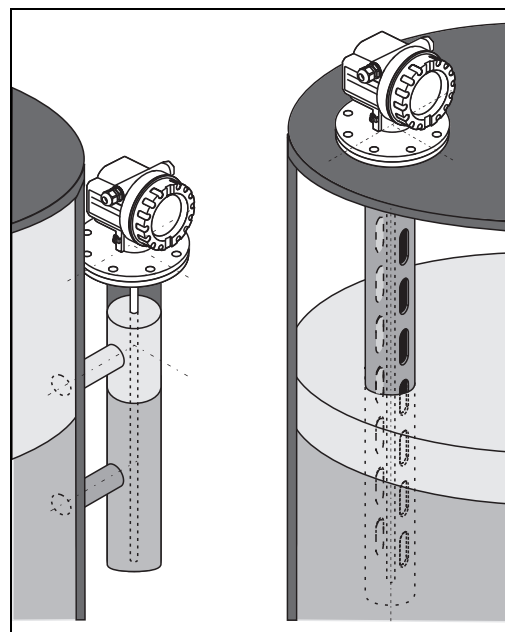
内筒管または外筒管への取り付け

- 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も、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（→ 60 ページのアクセサリ参照）。



L00-FMP4sxx-17-00-00-xx-003



注意！

ロープ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。

3.6 設置の説明

3.6.1 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：

- アダプタ取付：60 mm スパナ（1½" 用）、50 mm スパナ（¾" 用）。
- 4 mm 六角レンチ（ハウジングの回転用）。

3.6.2 プローブを短く切断する

ロッドプローブ

タンク床または排出コーンまでの距離が 50 mm 未満の場合は、ロッドプローブを短く切断する必要があります。ロッドプローブのロッドは、のこぎりで切るか、下端で切り離すことによって短く切断します。

コアキシャルプローブ

タンク床または排出コーンまでの距離が 10 mm 未満の場合は、コアキシャルプローブを短く切断する必要があります。

コアキシャルプローブは、端部から最大 80 mm まで短く切断することができます。このプローブには、ロッドをパイプの中心に固定する、センタリングディスクが内部に付いています。センタリングディスクは、フランジによってロッドに取り付けられます。切断は、センタリング位置より約 10 mm 下まで可能です。

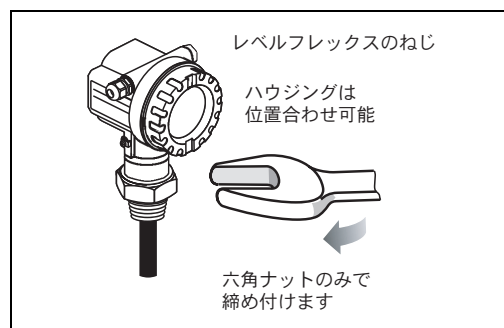
3.6.3 設置

プローブ設置のタイプ

- 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。

ネジ止め

- レベルフレックスをスリーブにネジ止めるか、対となるフランジで固定します。
- 10～20 Nm だけのトルクでナットをネジ込みます：



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-057

標準の設置

コアキシャルプローブを使用すると、測定物の粘度 500 cSt の場合に非常に有利になります。測定物の付着物が蓄積されないようになります。

- タンクの内部構造物およびノズルの寸法は、測定に影響しません。
- 横方向からの耐荷重がロッドプローブよりも大きくなります。
- 粘度が高い場合は、パイプ直径 > 40 mm のロッドプローブをお勧めします。

腐食性の液体の測定

腐食性の液体での測定には、レベルフレックス M FMP41C を使用します。

3.6.4 振れ対策のためのプローブ支持

Ex 認定用：

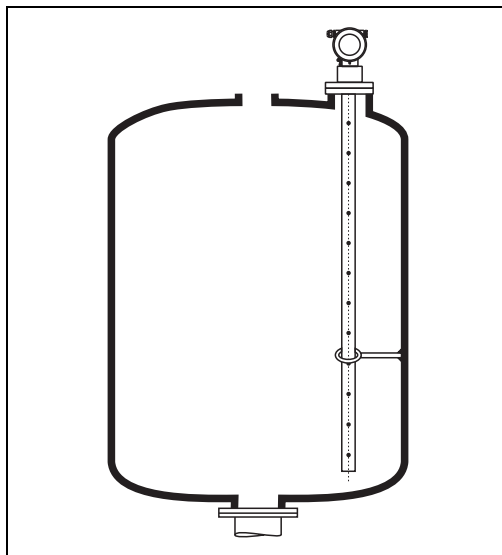
長さ 3 m 以上のプローブには支持が必要です（図参照）。

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）。

コアキシャルプローブ



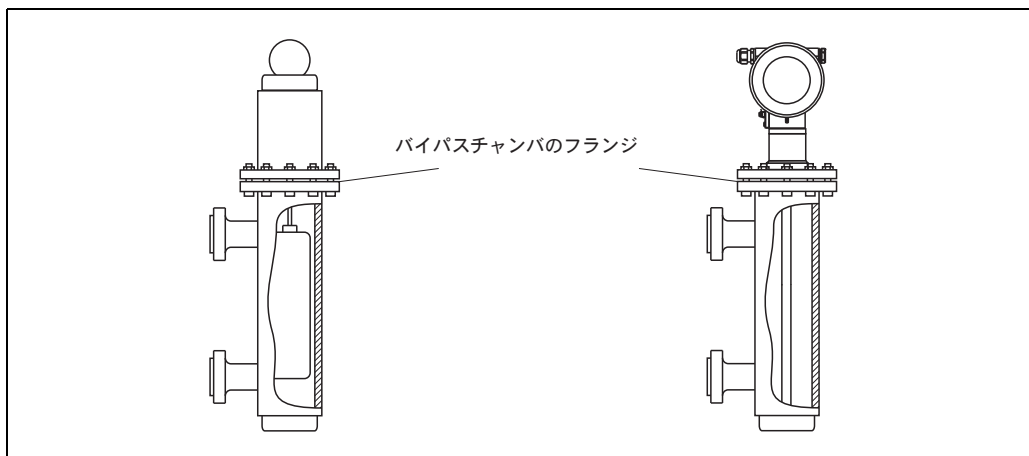
L00-FMP40xx-17-00-00-xx-004

3.6.5 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（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、コアキシャ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。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（特殊製品）。
- 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。



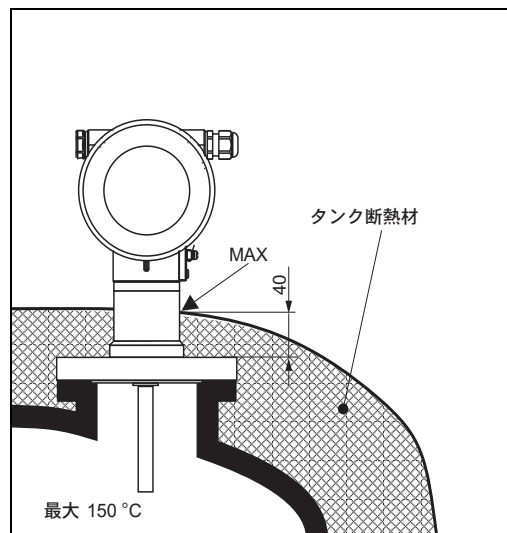
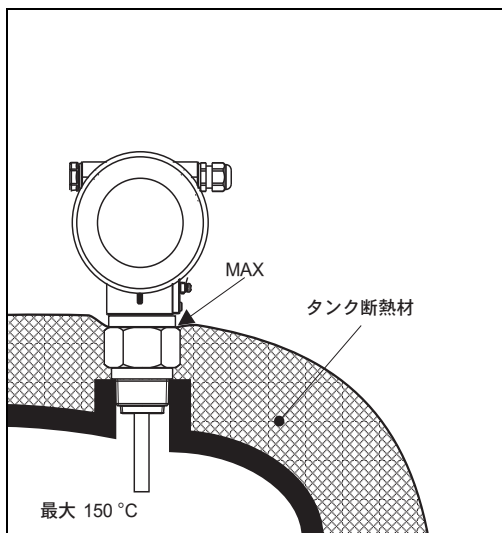
注意！

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（→ 60 ページのアクセサリ参照）。

3.6.6 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。

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

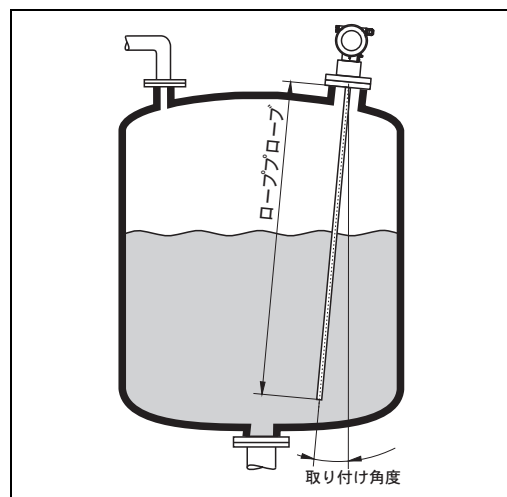


3.6.7 特殊な取付状況に関する注意

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°



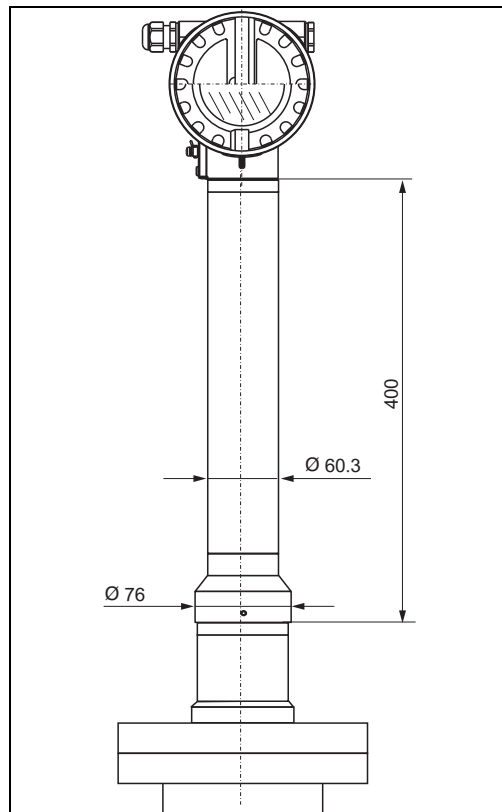
3.6.8 プロセス接続への到達が困難な場合の設置

スペースが非常に狭いか、高温が発生する場合、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

→ 20 ページの設置に関する指示に従ってください。

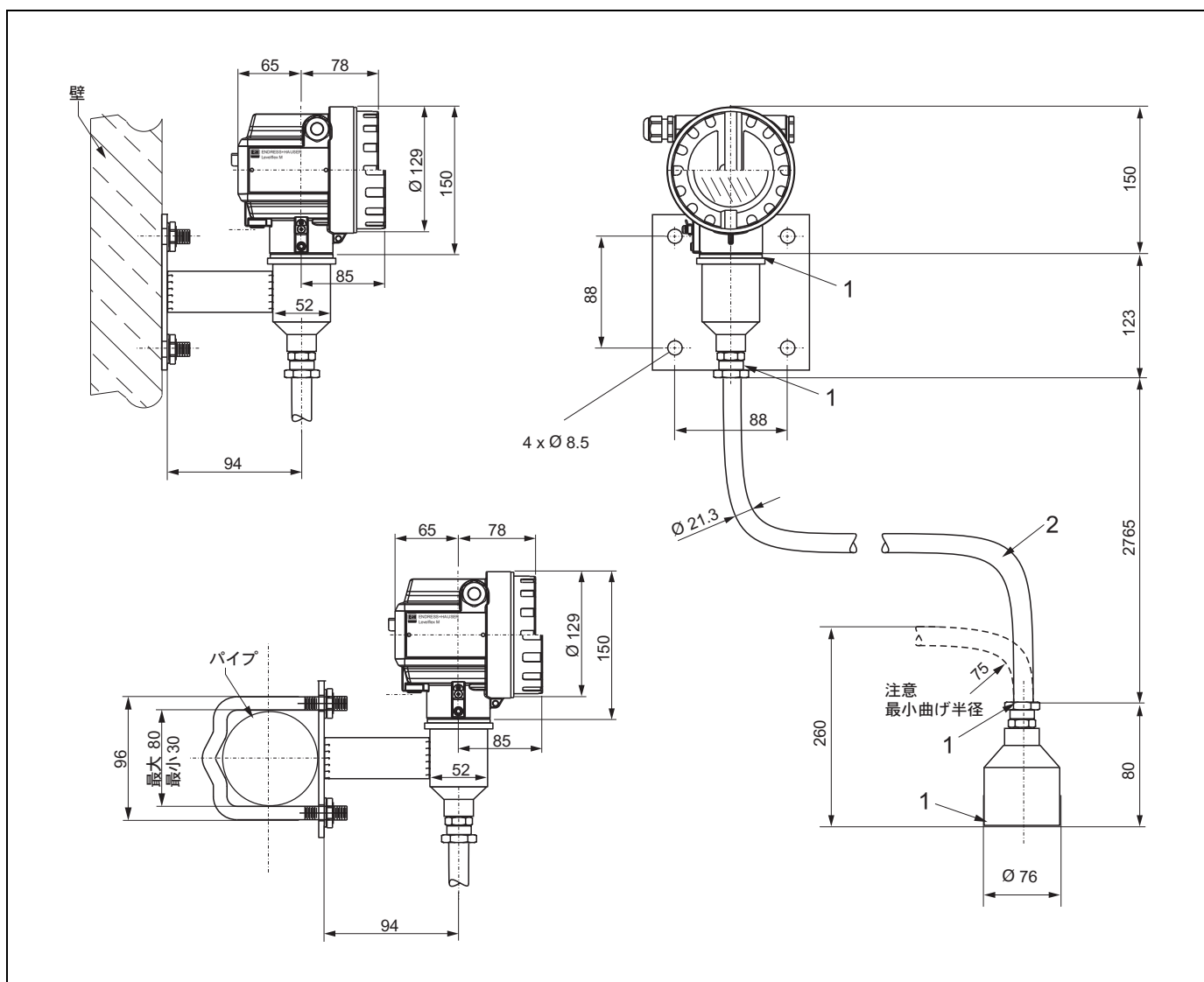
- 設置後は表示ディスプレイ端子室へのアクセスが容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転可能です。



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

電子部分離型での設置

- 20 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



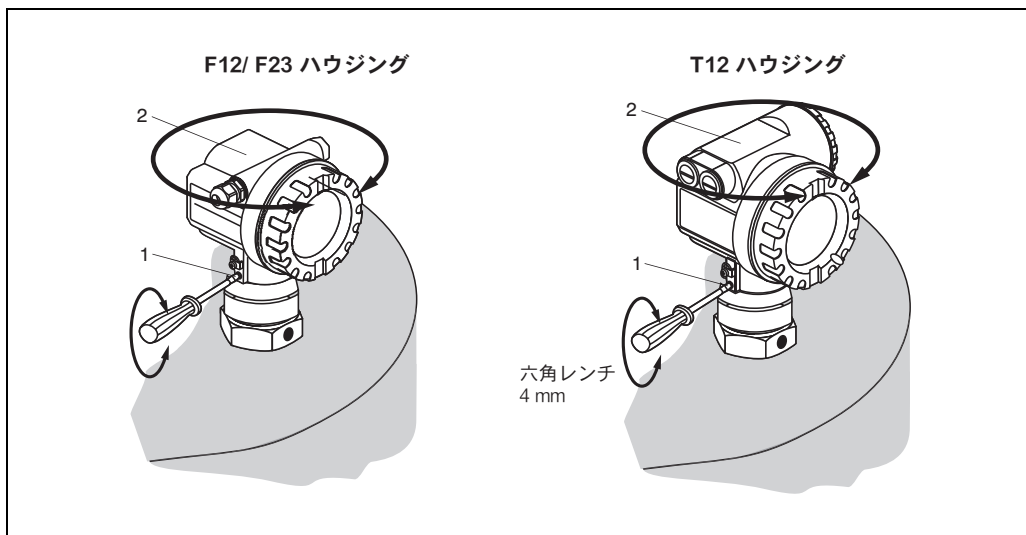
注意！
保護ホースは、これらの箇所（1）では、分解できません。

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。
電子部分離型では、プロセス接続で最大 280℃または 400℃（装置のバージョンによる）の温度が許容されます。
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。

3.6.9 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-FMP4xxxx-17-00-00-en-028

3.7 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？（→ 60 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

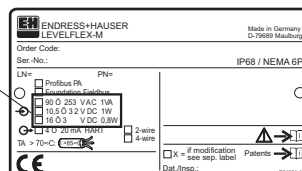


警告!

接続前に、以下の点についてご確認ください

- 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、ブロープとハウジング接地電位間の接続が形成されます。

1



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、ブロープ回路とは電気的に絶縁されています。

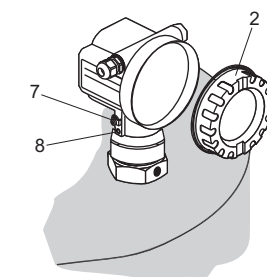
レベルフレックス M を以下のように接続します：

- 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。

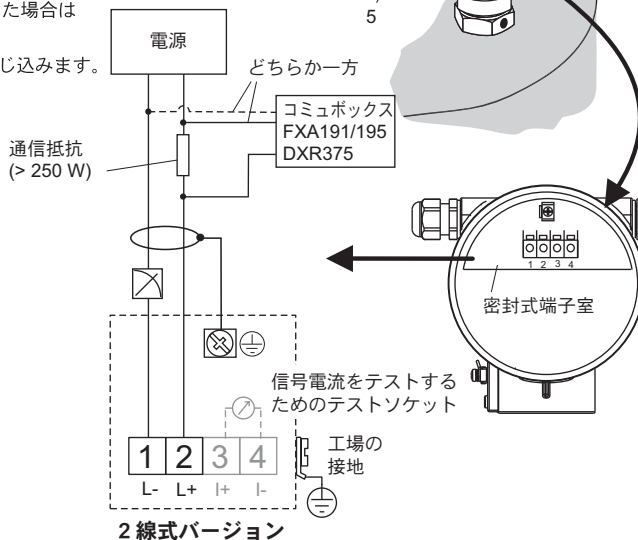
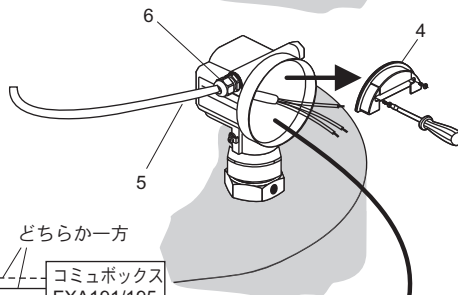
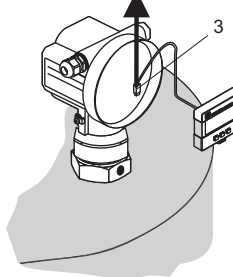


センサ側のライン (7) のシールドのみ接地します。

- 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!

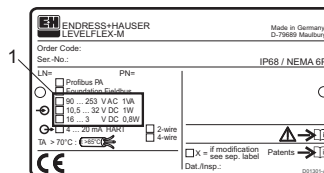


T12 ハウジングの配線



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。



レベルフレックス M を以下のように接続します。

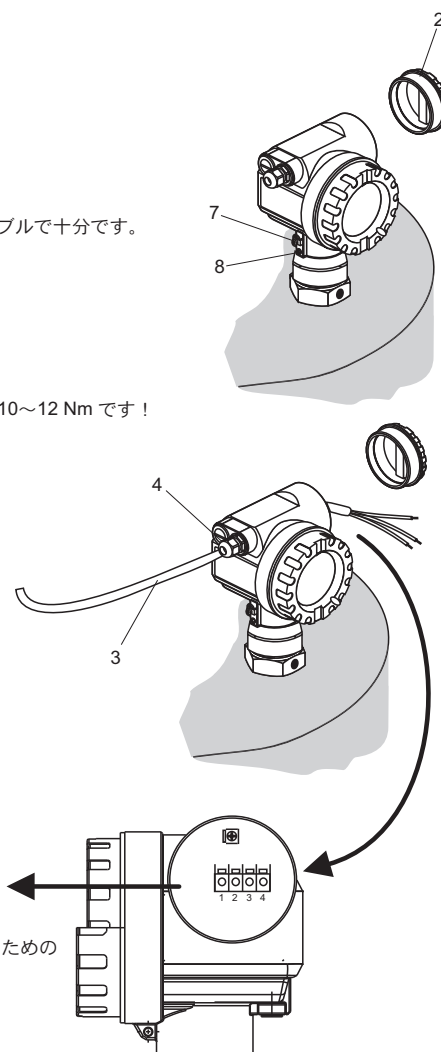
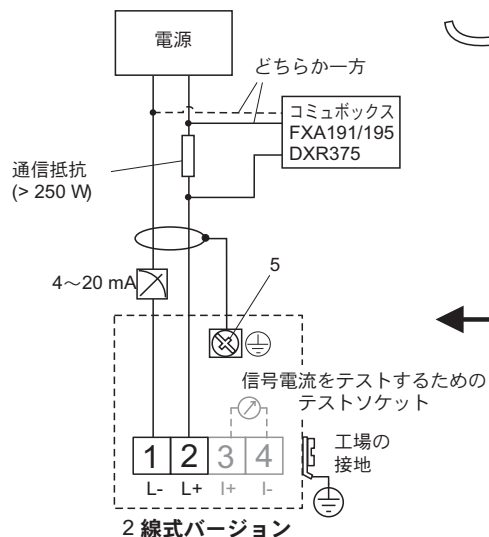
分離型端子室のハウジングカバー (2) を緩める前に、電源のスイッチを切ってください。

- 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。



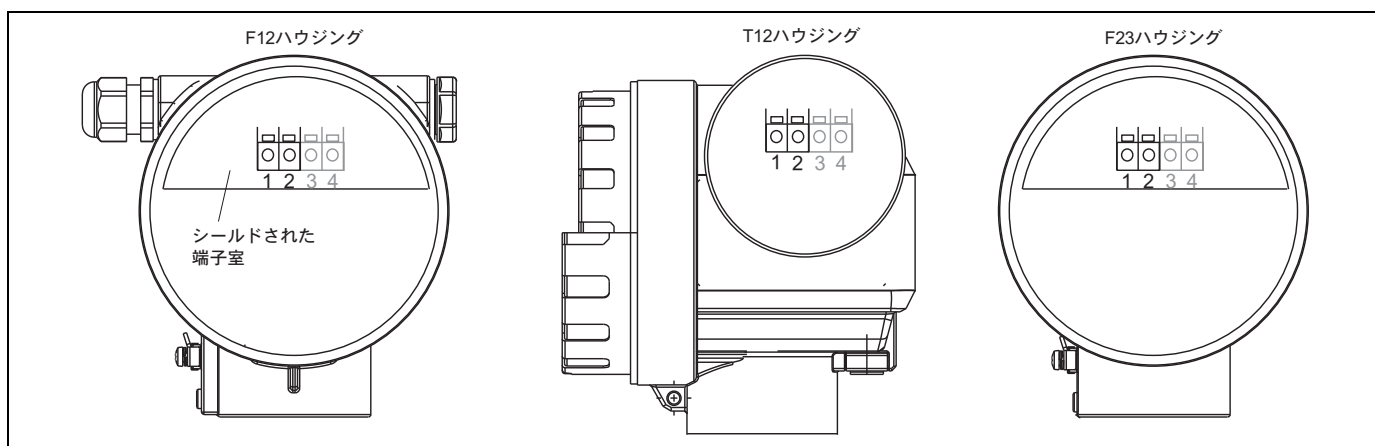
L00-FMP40xxx-04-00-00-en-002

4.2 計測ユニットの接続

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
 - EEx ia
 - 粉塵防爆
- 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）
 - 粉塵防爆
- ステンレススチール SUS 316L 相当ハウジング F23 :
 - 標準
 - EEx ia
 - 粉塵防爆



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。配線に関するハウジングの回転については、“ハウジングの回転”（26 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 mm²

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 ¹⁾	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA ¹⁾	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} ≤ 200 mV

消費電力

最小 60 mW、最大 900 mW

消費電流

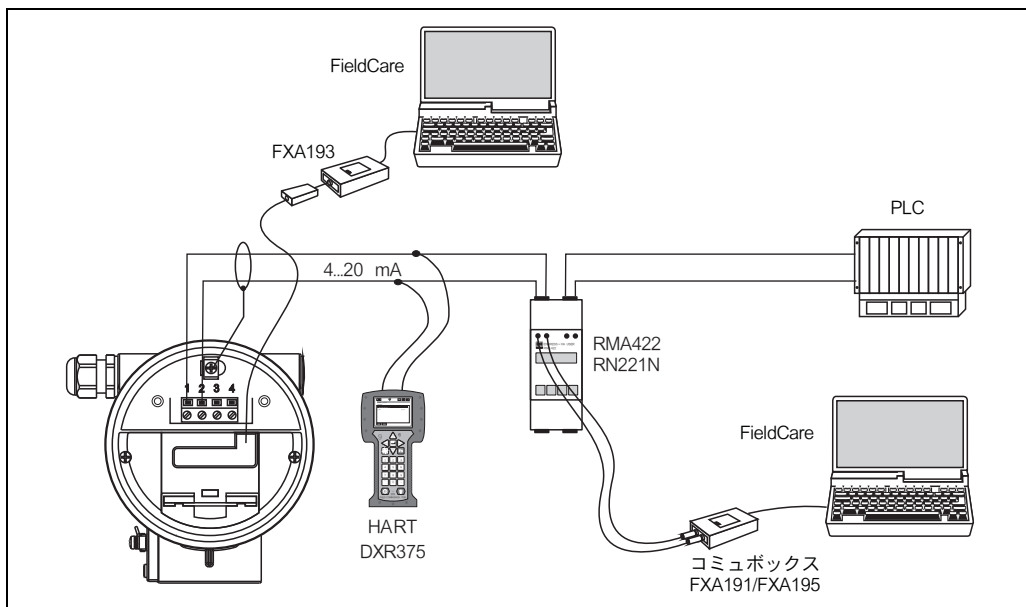
通信	電流出力値	消費電流 / 消費電力
HART、2 線	3.6 ～ 22 mA	—

過電圧保護

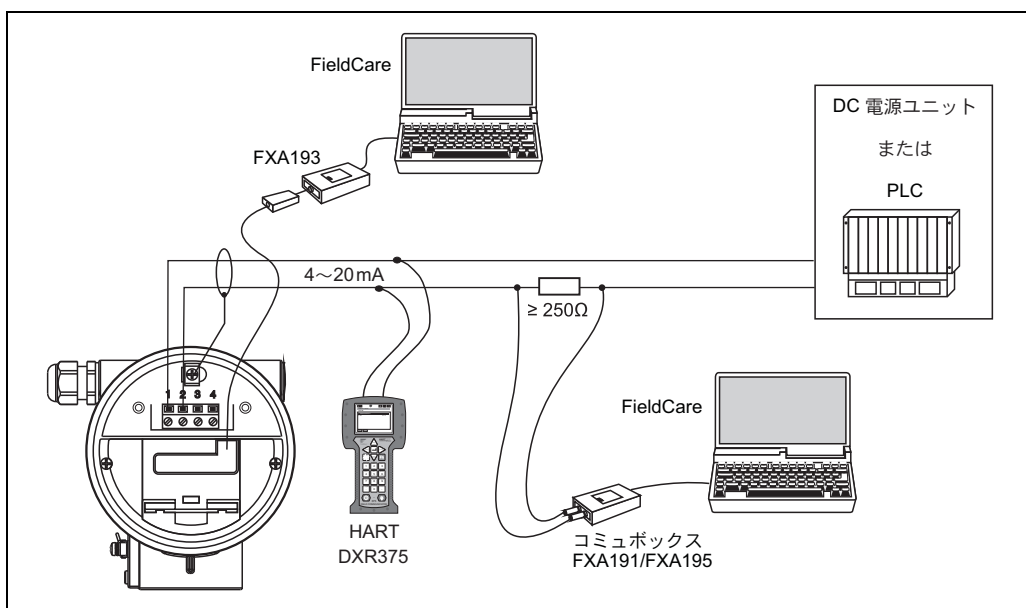
可燃性の液体のレベル計測のために計測装置を使用する際に、DIN EN 60079-14、テスト手順の基準 60060-1（10 kA、パルス 8/20 μs）に従って過電圧保護を行う必要がある場合は、以下の項目が適用されます。

- 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



4.2.2 その他の電源との HART 接続



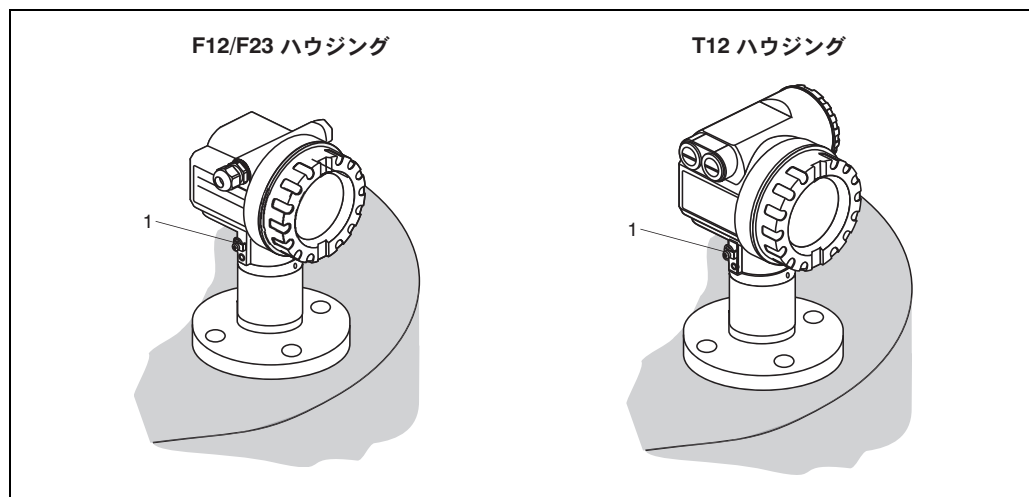
警告！

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 250Ω 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（→ 81 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）

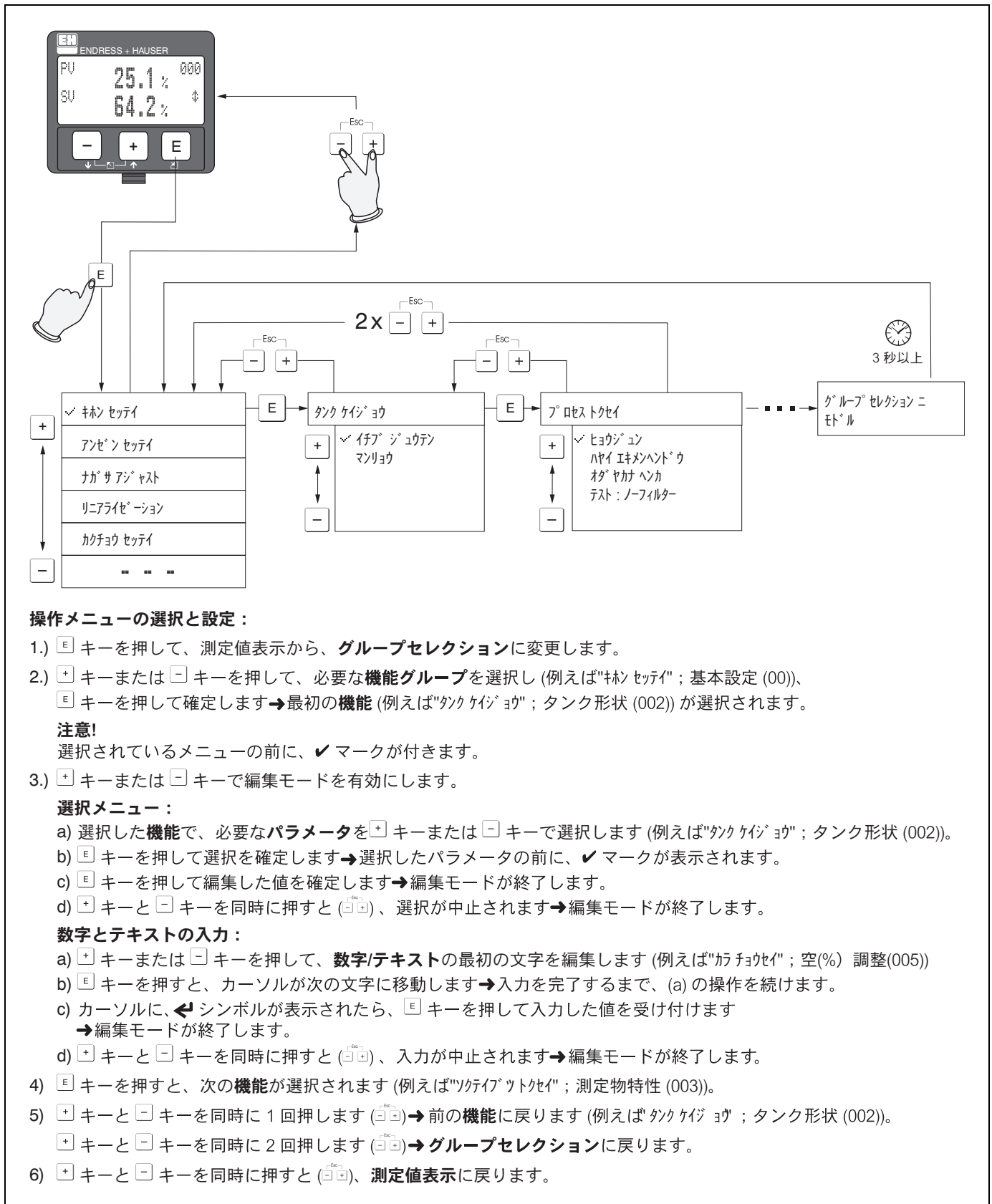
4.5 接続後のチェック

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？（27 ページおよび 28 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：

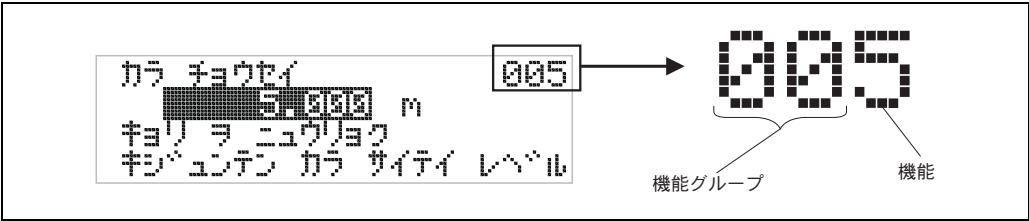
- **機能グループ (00、01、03、…、0C、0D)：**
本装置の各操作オプションは、異なる機能グループに大きく分割されています。利用可能な機能グループには、以下の機能が含まれています：“基本設定”、“安全設定”、“出力”、“表示ディスプレイ”、など。
- **機能 (001、002、003、…、0D8、0D9)：**
各機能グループは、1つまたは複数の機能で構成されます。この機能では、本装置の実際の操作または設定を行います。ここで、数値を入力し、パラメータを選択し、保存することができます。“林ンセッテイ”；基本設定 (00) ファンクショングループで使用可能な機能には、“タンク外ケイ”；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



最初の 2 桁は、機能グループを識別します：

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

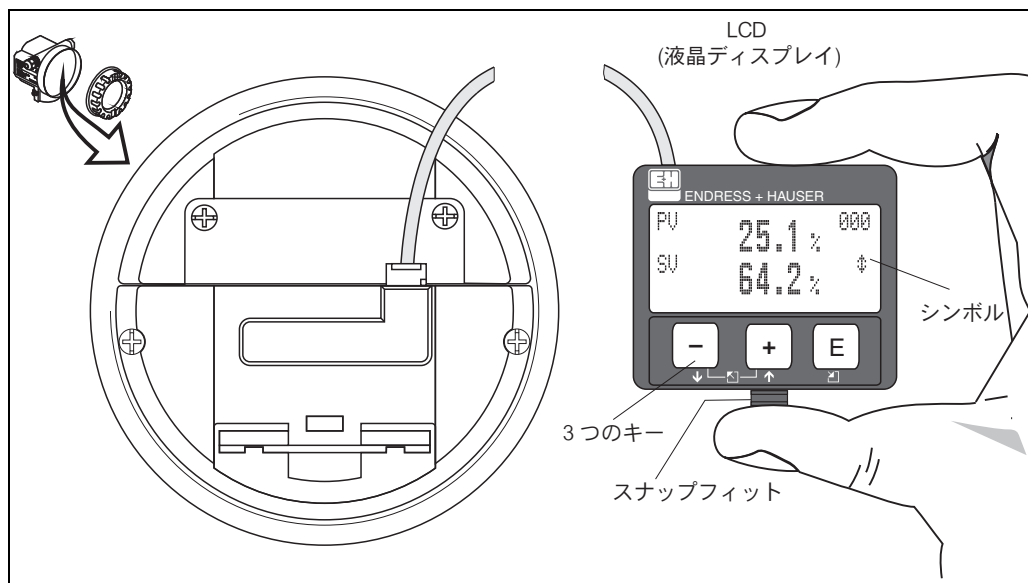
3 桁目は、機能グループ内で、個別の機能の番号になります：

- “林ンセッテイ”；基本設定 00 → • “タンク外ケイ”；タンク特性 002
- “プロセスコンデション”；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 “タンク外ケイ”；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。

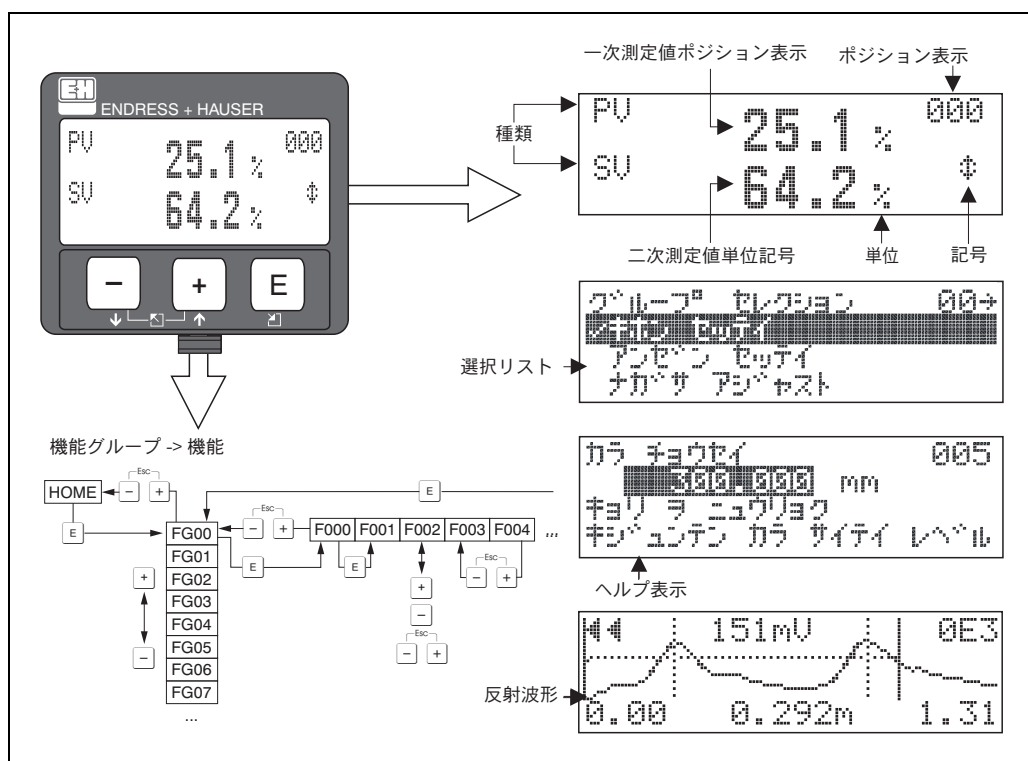


L00-FMP4t4xx-07-00-00-en-001

VU331 LCD 表示ディスプレイは、操作しやすくするために、スナップフィットを押すだけで取り外すことができます（上図を参照）。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-FMP4t4xx-07-00-00-en-002

5.2.2 シンボル表示

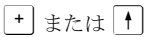
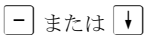
液晶ディスプレイに表示されるシンボルを以下の表に示します。

シンボル	意味
	ALARM_SYMBOL (アラームシンボル) 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。
	LOCK_SYMBOL (ロックシンボル) 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。
	COM_SYMBOL (通信シンボル) 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

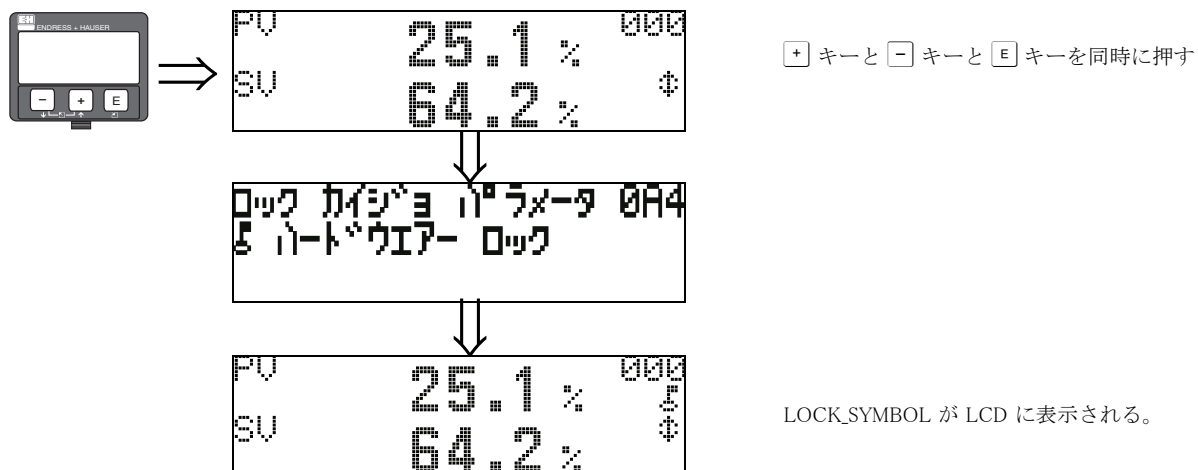
レベルフレックスは、装置データ、数値、または工場出荷設定が許可なく変更されないように、2通りの方法で保護することができます：

"ロッキンギョパラメーター"；ロック解除パラメーター (0A4)：

値 <> 100 (例えば 99) を、"シンダソ"；診断 (0A) 機能グループの "ロッキンギョパラメーター"；ロック解除パラメーター (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：

“ロック解除パラメータ”；ロック解除パラメータ (0A4)：

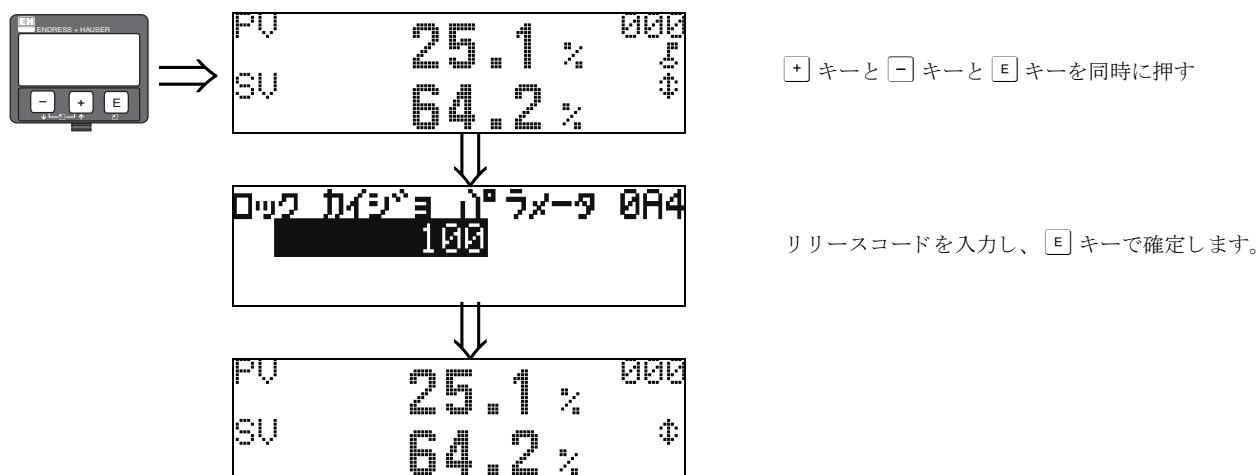
レベルフレックスのロックは、以下のリリースコードを（ディスプレイまたは通信で）入力することによって解除できます。

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、“**カチョウセツイ**”；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 “**リニア**”；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：

- | | |
|--|--|
| ● “ タンクセイ ”；タンク特性 (002) | ● “ max. スケール ”；最大スケール (046) |
| ● “ ソクテイブツトクセイ ”；測定物特性 (003) | ● “ ヨウキ チョウケイ ”；容器直径 (047) |
| ● “ プロセストクセイ ”；プロセス特性 (004) | ● “ マッピングレンジ ”；マッピングレンジ (052) |
| ● “ カラチョウセイ ”；空 (0%) 調整 (005) | ● “ マッピング カイシ ”；マッピング開始 (053) |
| ● “ マンタン チョウセイ ”；満タン（スパン）調整 (006) | ● “ オフセット ”；オフセット (057) |
| ● “ セツチ ”；設置 (007) | ● “ シュツリョク セキフン ”；出力積分 (058) |
| ● “ アラーム シノ シュツリョク ”；アラーム時の出力 (010) | ● “ シュツリョクチ ノ シキイ ”；出力の下限 (062) |
| ● “ アラーム シノ シュツリョク ”；アラーム時の出力 (011) | ● “ デンリョウシュツリョクモード ”；電流出力モード (063) |
| ● “ エコーナシジノシュツリョク ”；エコー無し時の出力 (012) | ● “ コテイデンリョウチ ”；固定電流出力値 (064) |
| ● “ チエンジカン ”；遅延時間 (014) | ● “ 4mA チ ”；4mA 値 (068) |
| ● “ アンセン キョリ ”；安全距離 (015) | ● “ ケンゴ ”；言語 (092) |
| ● “ アンセン キョリ ナイ ”；安全距離内 (016) | ● “ ホーム ヘ モドル ”；ホームへ戻る (093) |
| ● “ プローブ ”；プローブ (032) | ● “ ヒョウシ ケイシキ ”；表示形式 (094) |
| ● “ PV センタク ”；PV 選択 (035) | ● “ ショウスウテン イカ ノ ケタ ”；小数点以下の桁 (095) |
| ● “ SV センタク ”；SV 選択 (036) | ● “ ショウスウテンノキャラクター ”；小数点のキャラクター (096) |
| ● “ TV センタク ”；TV 選択 (037) | ● “ ディスプレイレイアウト ”；ディスプレイレイアウト (098) |
| ● “ レベル / アレージ ”；レベル / アレージ (040) | ● “ ロック カイジョ パラメーター ”；ロック解除パラメーター (0A4) |
| ● “ リニアライゼーション ”；リニアライゼーション (041) | ● “ アプリケーションパラメーター ”；アプリケーションパラメーター (0A8) |
| ● “ ユーザー タンイ ”；ユーザー単位 (042) | ● “ ソクテイブツトクセイ 2 ”；測定物特性 2 (018) |

- 完成させた “**林ノセツイ**”；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→ 65 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→ 65 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→ 65 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→ 65 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 / ショウキョ" ; 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。

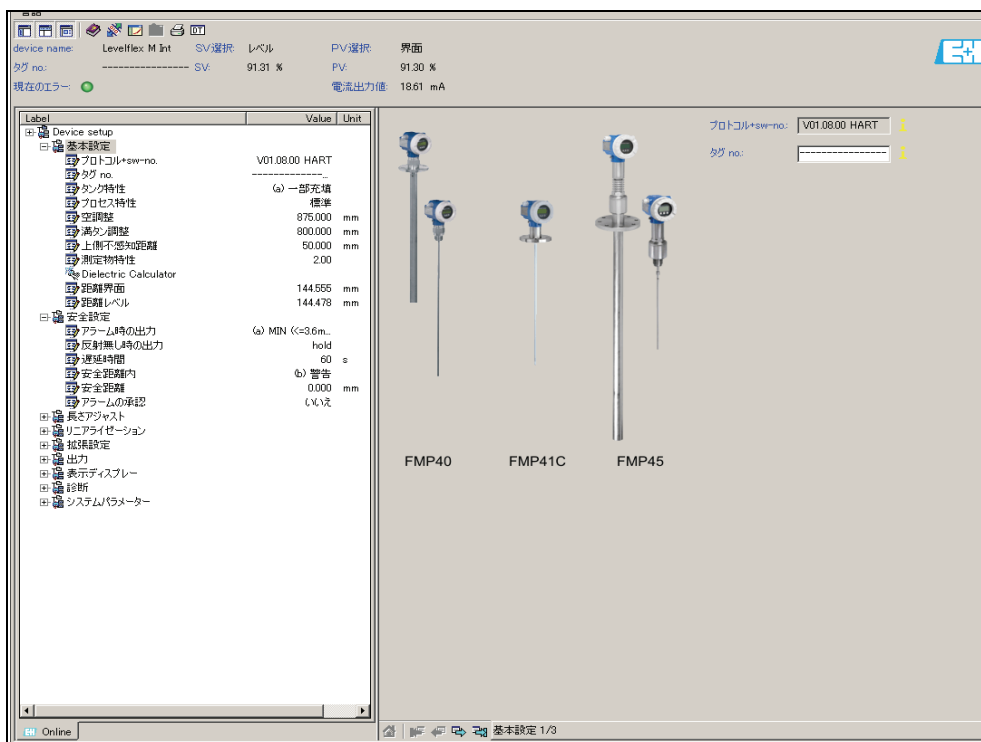
FieldCare は次の機能をサポートしています。

- 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

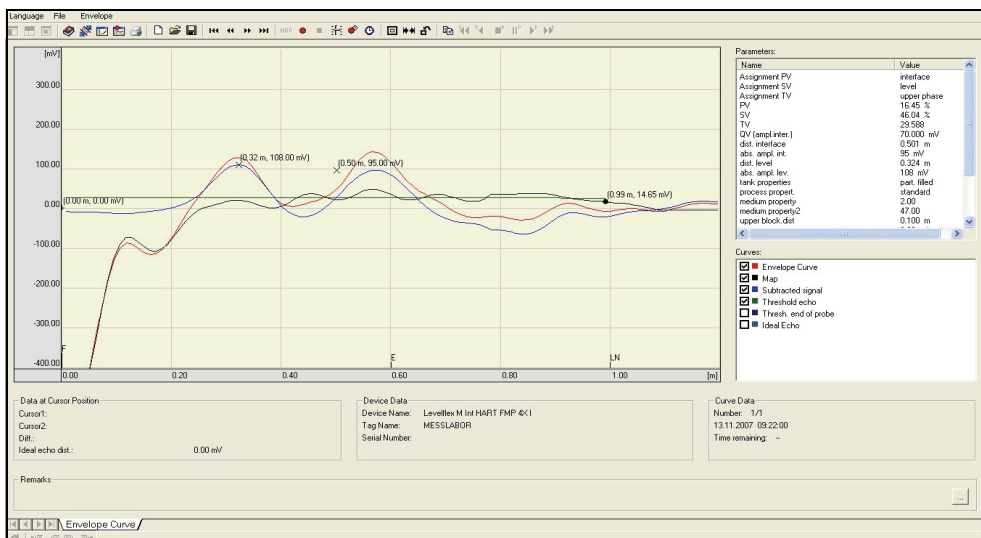
接続オプション

- 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



反射波形を介しての信号解析



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

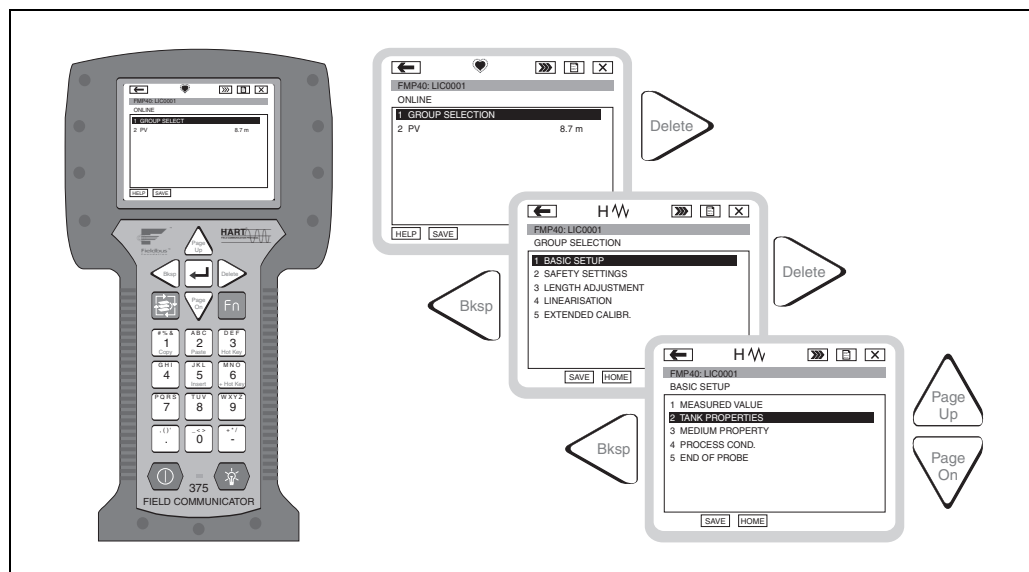
5.6 HART 通信

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→ 31 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

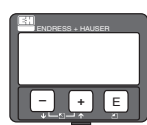
6.1 機能チェック

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” (→ 26 ページ)。
- チェックリスト “接続後のチェック” (→ 32 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：

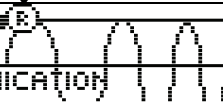


initialization /
UU 331 02.01.04

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
Francais

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 005
m
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

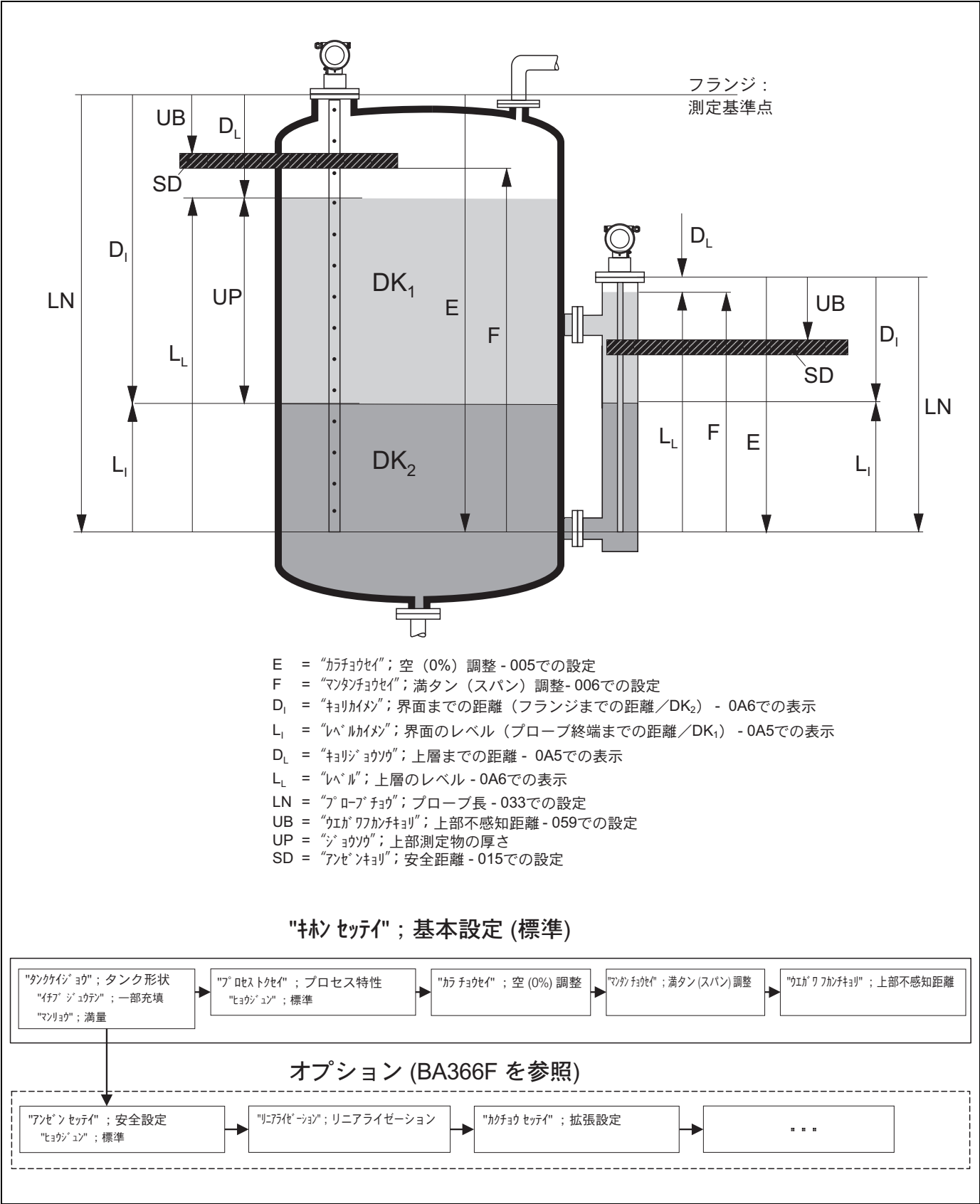
現在の測定値 PV (界面層) および SV (レベル) が標準設定で表示されます。

[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 00→
キボシ セッテイ
アンゼン セッテイ
ナカサ アジヤスト

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



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样になります。
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。

"**基本設定 (00)**"; 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：

- 33 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、"フロンティアマッピング/ノイズ"；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、"**はい**"；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 "**バックディスプレイ**"；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。

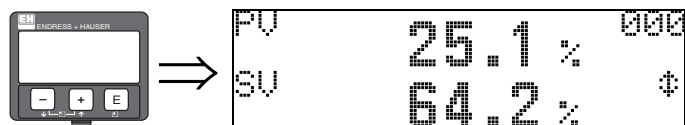


警告！

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 - "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” ; 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-タンイ”; ユーザー単位 (042) 機能を参照)。

“ショウスケイカク”; 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:

- “イブジュウテン”; 一部充填
- “マンリョウ”; 満量

“イブジュウテン”; 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

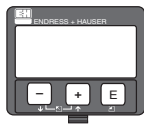
測定レンジ内の最大の信号が評価されます。総レベルの信号が上部不感知距離内にある場合は、検出された信号が界面層のレベルに対応します。反射が検出されない場合は、失信号が検出されます。



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)



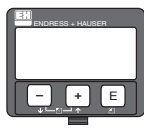
この機能を使用すると、装置反応がタンクの充填速度に適合されます。この設定は、インテリジェントフィルタに作用し、総レベルと界面層レベルに同様の影響を及ぼします。

オプション :

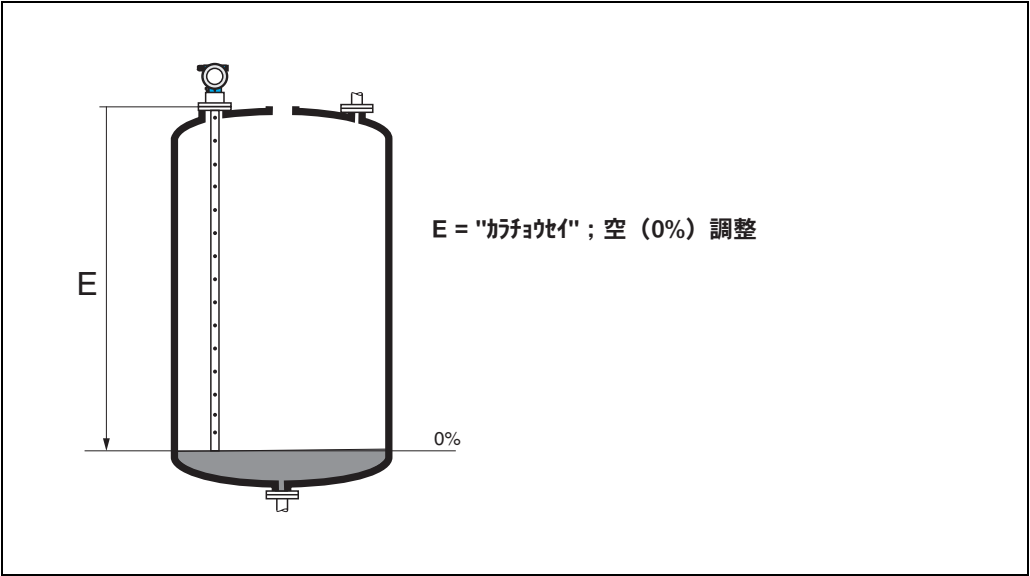
- "ヒョウジュン" ; 標準
- "ハイエキメンヘントウ" ; 速い液面変動
- "オダヤカナヘンカ" ; 穏やかな変化
- "テスト: ノーフィルター" ; フィルタなし

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。

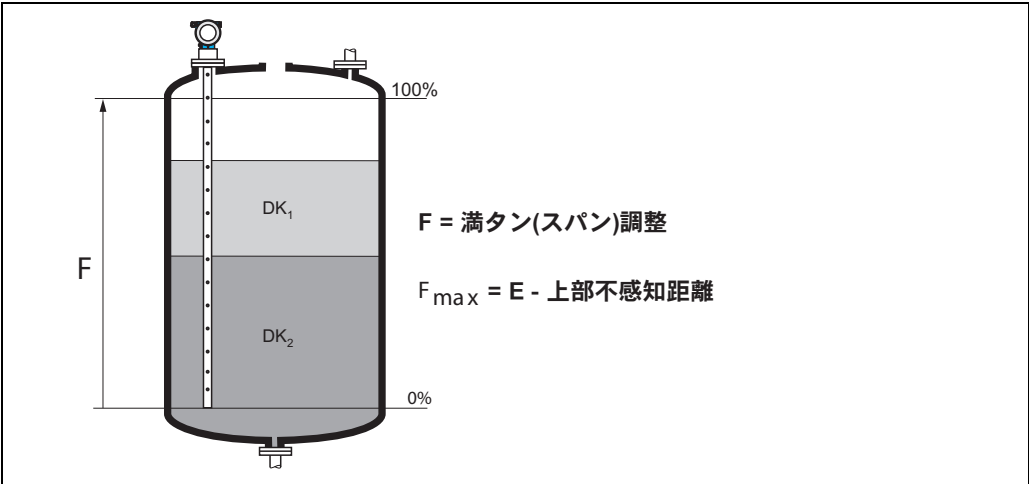


L00-FMP40xx-14-00-06-en-001

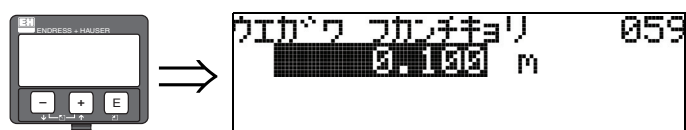
機能 “マンタン チョウセイ” ; 満タン（スパン）調整 (006)



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。



“ウエガワ フカンチキョリ” ; 上部不感知距離 (059) 機能



長さ 8 m までのロッドプローブおよびローププローブでは、納入時に上部不感知距離が 0.1 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”（49 ページ）を参照してください。

FMP40（界面）	プローブ長（LN）[m]		上部不感知距離（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です。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！
不感知距離内では、信頼性のある測定は保証されません。

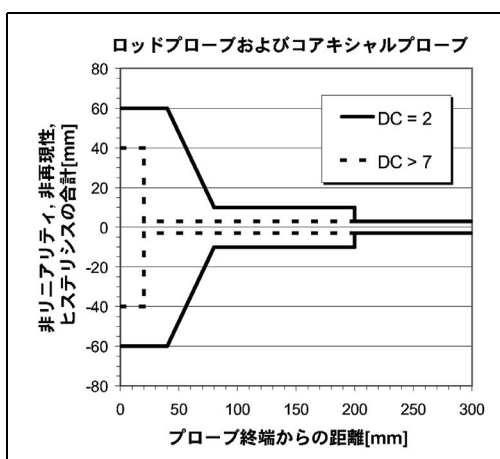
最大測定誤差

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

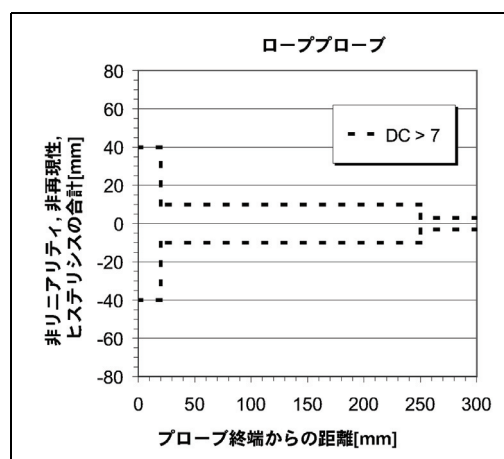
出力：	デジタル	アナログ
非リニアリティ、非再現性、ヒステリシスの合計	レベル（レベルおよび界面計測用電子部）： - 測定レンジ：10 m まで：± 3 mm - 測定レンジ >10 m：± 0.03% PA コートされたローブプローブ： - 測定レンジ：5 m まで：± 5 mm - 測定レンジ > 5 m：± 0.1% 界面（界面計測用電子部 "K" の場合のみ）： - 測定レンジ：10 m まで：± 10 mm 界面の厚さ <60 mm の場合、両出力信号が等しくなるので、上層のレベルと区別できません。	± 0.06%
オフセット / ゼロ点	± 4 mm	± 0.03%

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）：



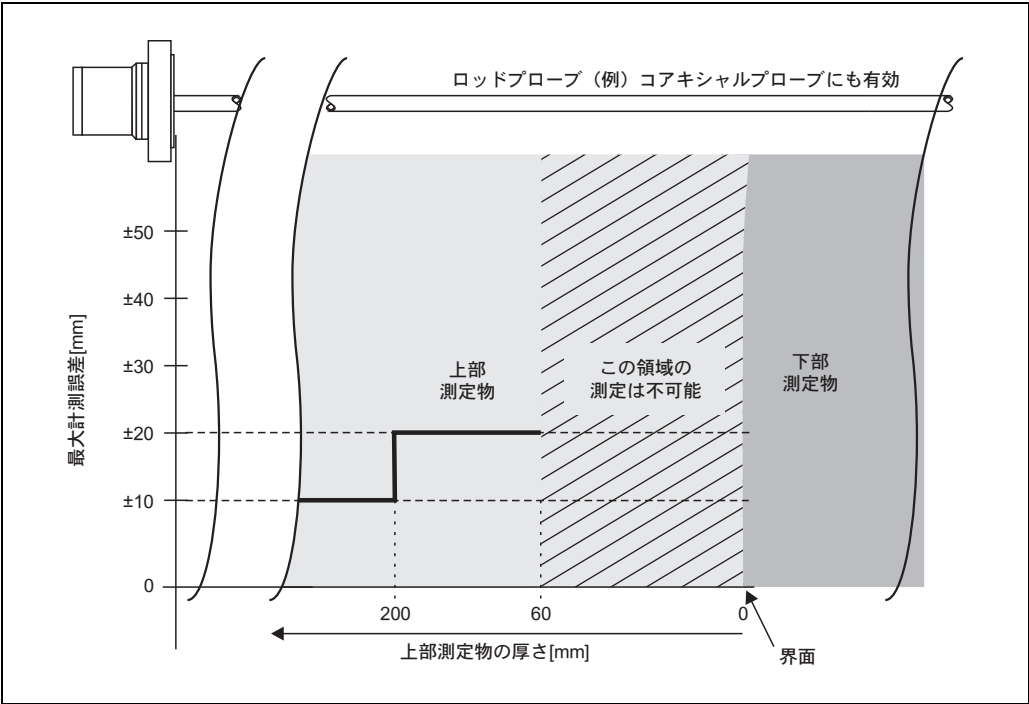
L00-FMP4xxx-05-00-00-en-001



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

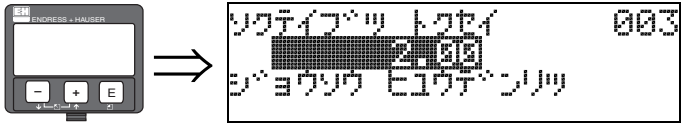
ローブプローブで比誘電率が 7 以下では、ウェイト（プローブ終端から 0 ～ 250 mm、下部不感知距離）付近での測定はできません。

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）：



L00-FMP40xx-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 ₂ 、CO ₂
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

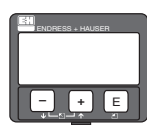
比誘電率	代表的な液体
4 ~ 7	- クロロベンゼン、クロロホルム - セルローススプレー - イソシアン酸塩、アニリン
> 7	- 水溶液 (約 80) - アルコール - アンモニア



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。

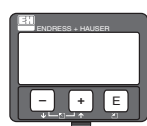
“キョリ/ソクテイ”；距離 / 測定値の表示 (008)



キョリ / ソクテイ	008
レベル	0.509 m
ガイゲン	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/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。



グループセクション ニ モデル

3 秒後、以下のメッセージが表示されます。

グループセクション	008
ソクテイ	
アンゼン	セッテイ
ナカダ	アシジャスト

6.5 VU331 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)



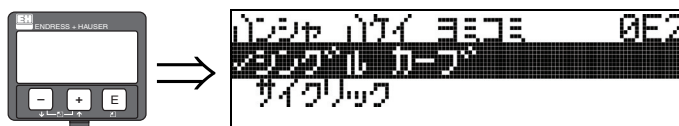
この機能では、ディスプレイに表示する情報を選択することができます：

- “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 ハケイ 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

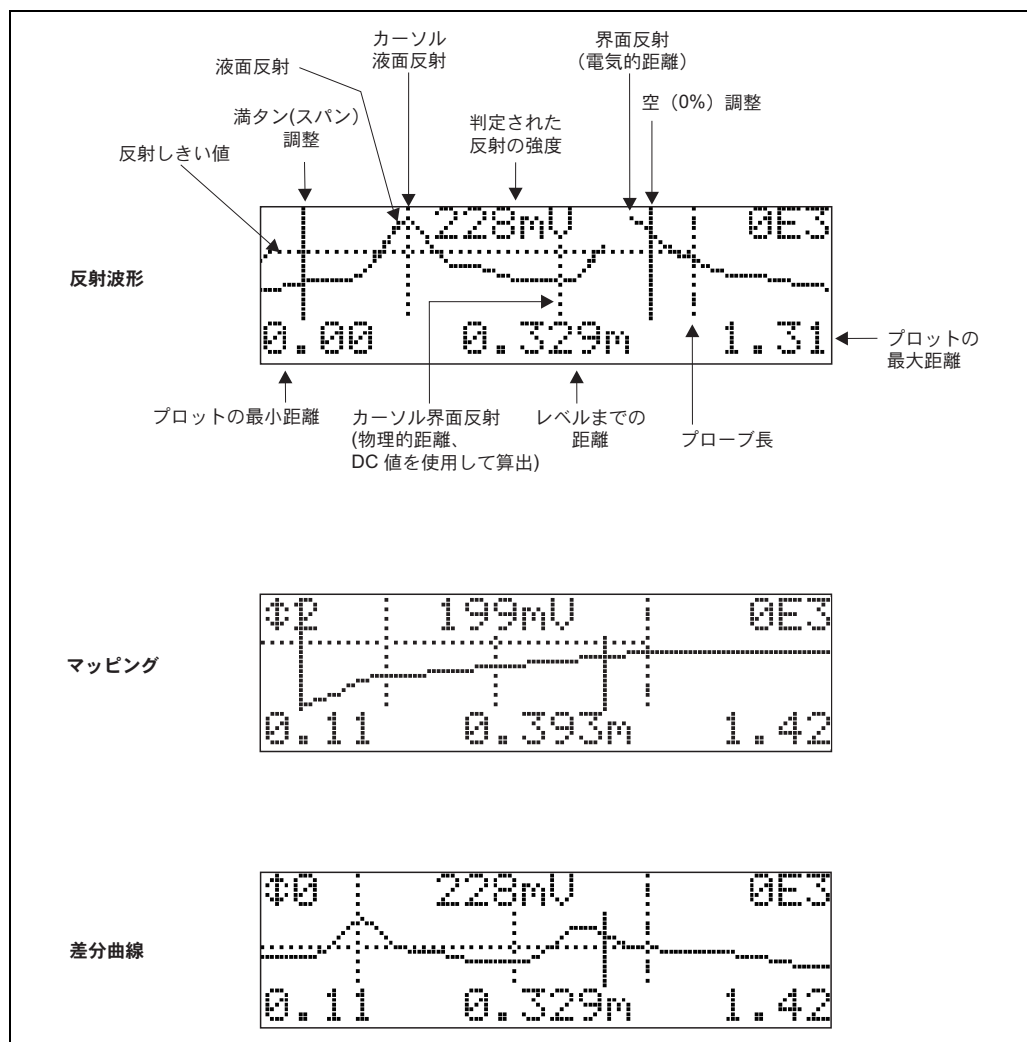


注意！

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：



L00-FMP40xx-07-00-00-en-004

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

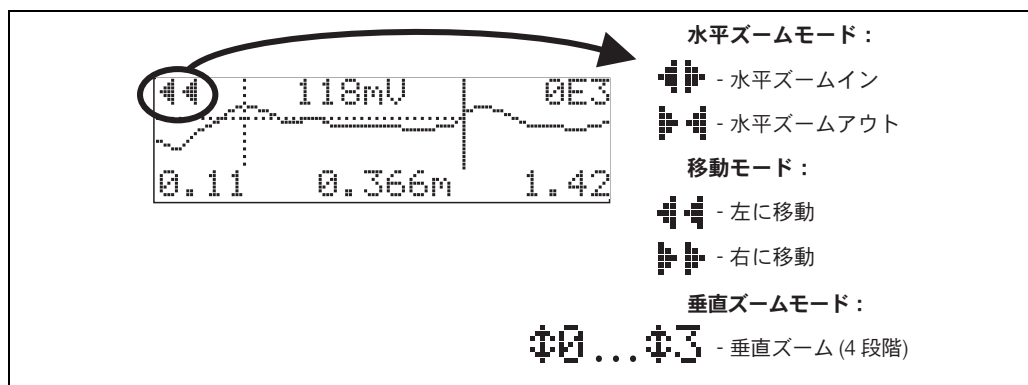
- ファクトリーマッピング
マッピング（空の波形）は、装置の納入時にすでに使用可能になっています。
- ユーザーマッピング
一部充填状態では、実際の総レベルまで最大 10 cm の距離のマッピング（マッピングレンジ＝総レベルからの実際の距離－10 cm）、またはタンクが空の場合に LN より大きい値のマッピングが可能です。
- ダイナミックマッピング
これは、工場またはユーザー固有の静的なノイズ反射除去と異なります。その代わりに、静的マッピングから直接取得され、継続的な操作中の変化するプローブ環境の特性に常に適応します。したがって、ダイナミックマッピングを明示的に記録する必要はありません。

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。



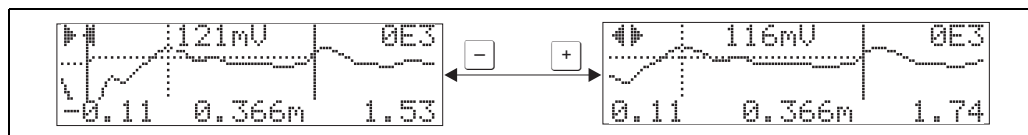
L00-FMP40xx-07-00-00-en-005

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。



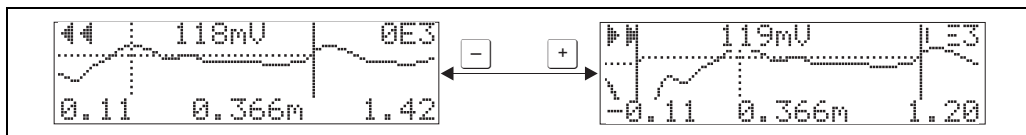
L00-FMP40xx-07-00-00-zx-001

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-FMP40xx-07-00-00-xx-002

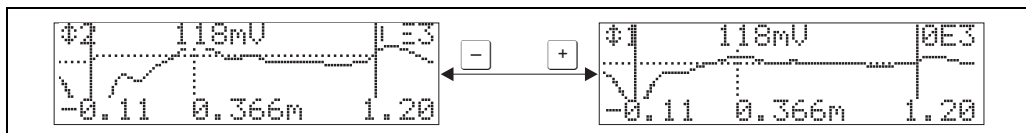
垂直ズームモード

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-FMP40xx-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 (0E2) 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。



グループ セレクション ニ
モデル



グループ セレクション 0E3
ハンパ ハイヨミ
ヒョウシ ディスプレ
シグナル

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

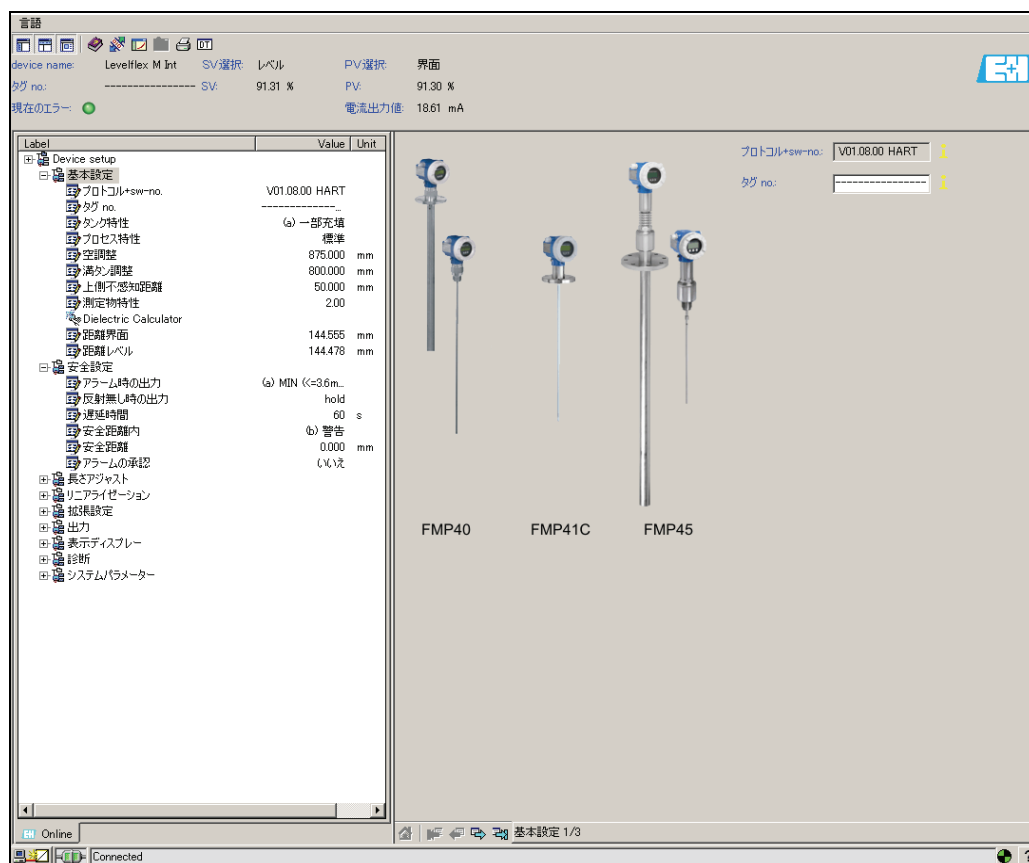
この操作プログラムで基本設定を行うには、以下の手順で進めます：

- 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 "**レベルフレックス**"；**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



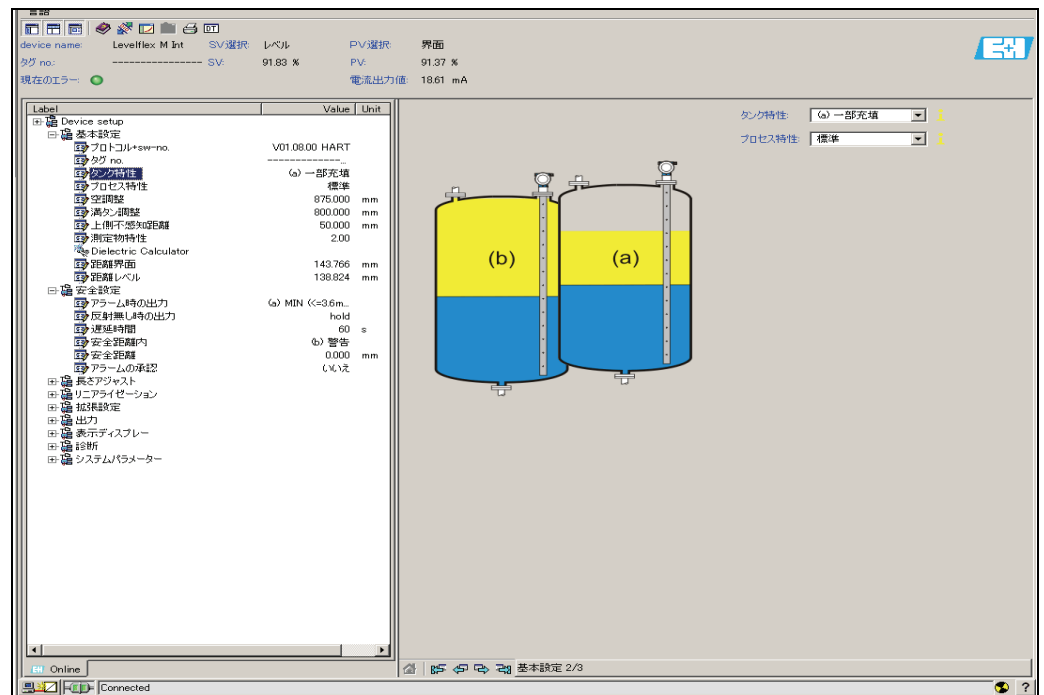
-  ボタンを押すと次の画面に進みます。



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 :

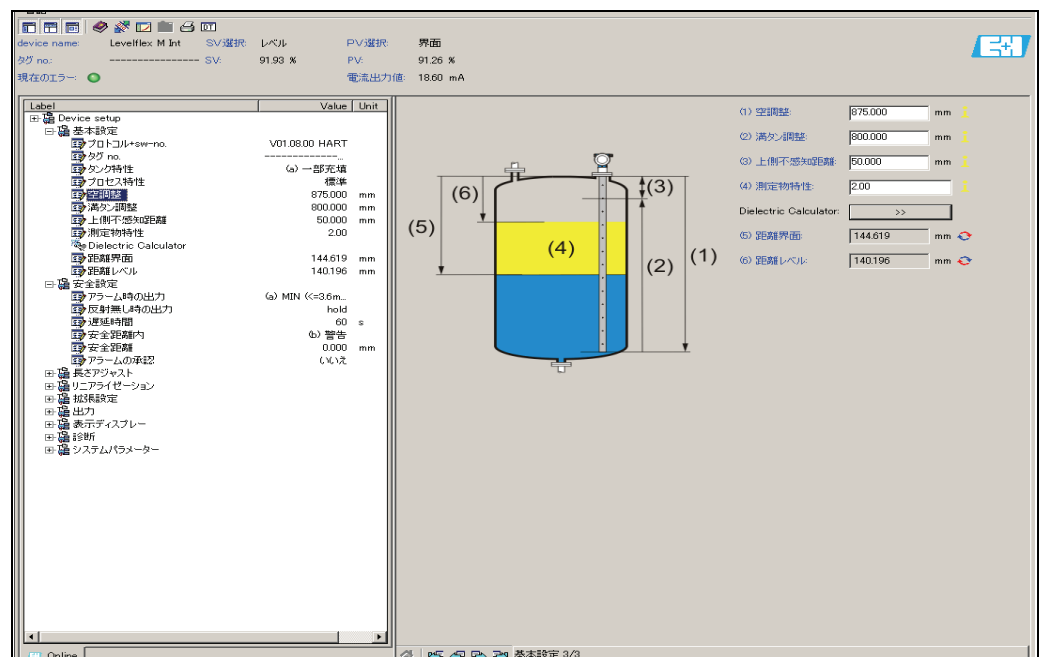
- アプリケーションパラメータを入力します :
 - “タンクトクセイ” ; タンク特性
 - “プロセストクセイ” ; プロセス特性



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

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 :
 - “カラチョウセイ” ; 空 (0%) 調整
 - “マンタンチョウセイ” ; 満タン (スパン) 調整
 - “ウエガワフカンチキョリ” ; 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
 - “キョリショウソウ” ; 距離レベル



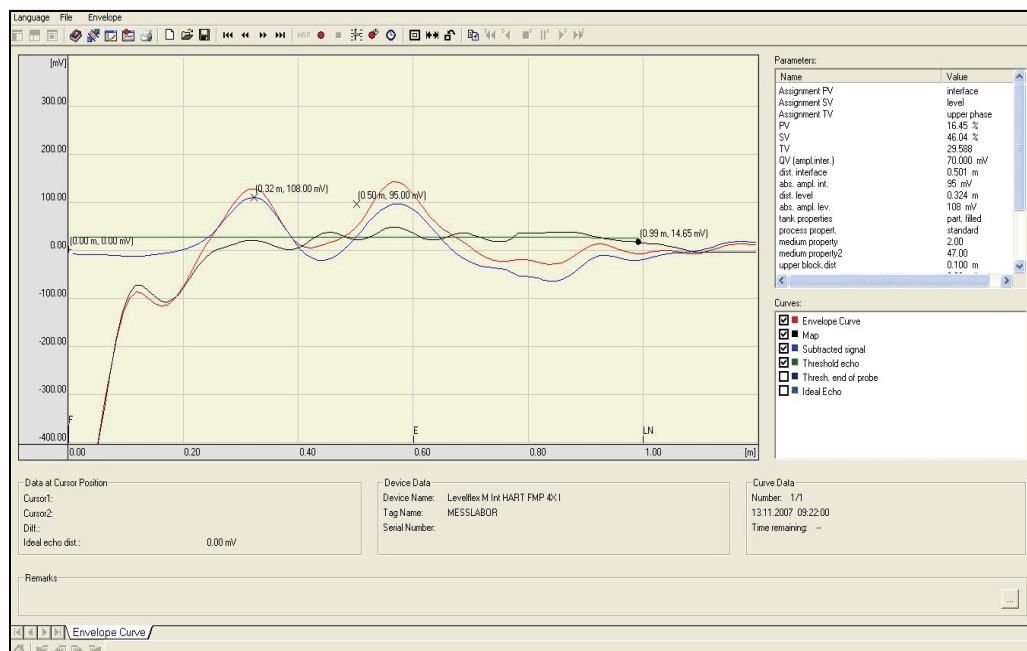
L00-fmp-lxxx-20-00-00-en-039

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。

6.7.1 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-bxxx-20-00-00-en-034

6.8 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 “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、注文コードを付けて記載されています (→ 69 ページ、71 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)。

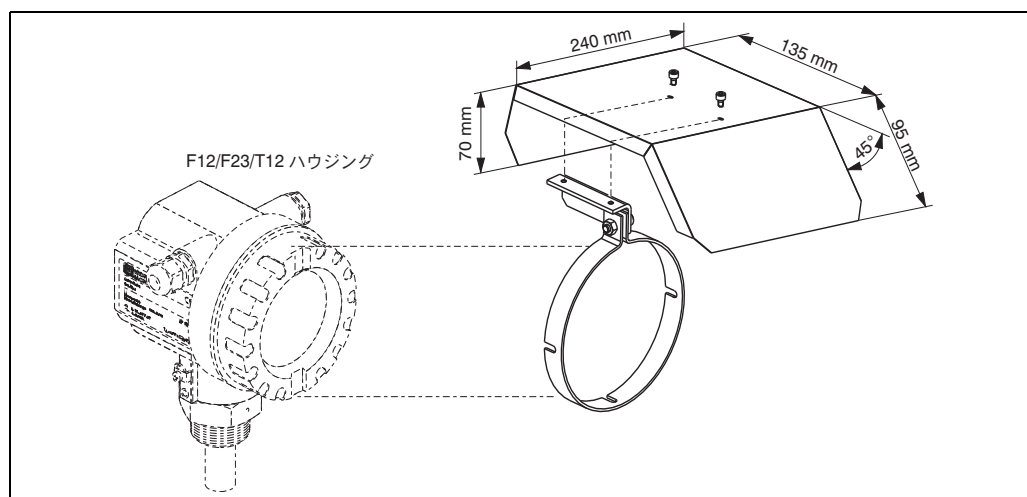
プローブまたは電子部品を交換した後は、新規に校正を行う必要があります。これについては、修理説明書に記載されています。

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、ステンレススチール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クランプが含まれています。



8.2 センタリングディスク

PEEK センタリングディスク 48-95 mm

- 静的散逸
- $T_{max} = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 直径は調整可能

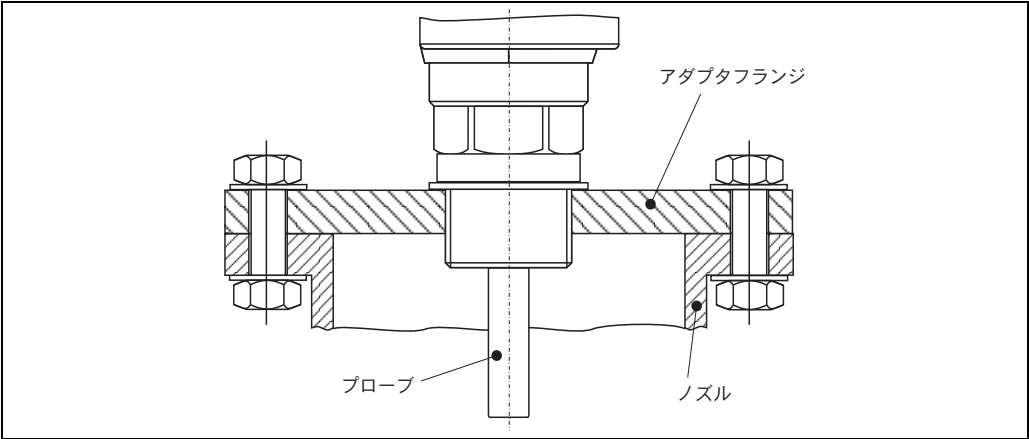
オーダーコード 71069064

PFA センタリングディスク 37 mm

- $T_{max} = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$

オーダーコード 71069065

8.3 アダプタフランジ FAU70E/FAU70A



L00-FMP4xxx-00-00-en-001

バージョン			
	12	DN 50 PN 16	
	14	DN 80 PN 16	
	15	DN 100 PN 16	
	99	特殊	
ネジ			
	3	G 1½、ISO 228	
	9	特殊	
材質			
	2	1.4435	
	9	特殊	
FAU70E			仕様コード（全仕様完了）

バージョン			
	12	ANSI 2" 150 psi	
	14	ANSI 3" 150 psi	
	15	ANSI 4" 150 psi	
	99	特殊	
ネジ			
	3	NPT 1½ - 11.5	
	9	特殊	
材質			
	2	1.4435	
	9	特殊	
FAU70A			仕様コード（全仕様完了）

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）

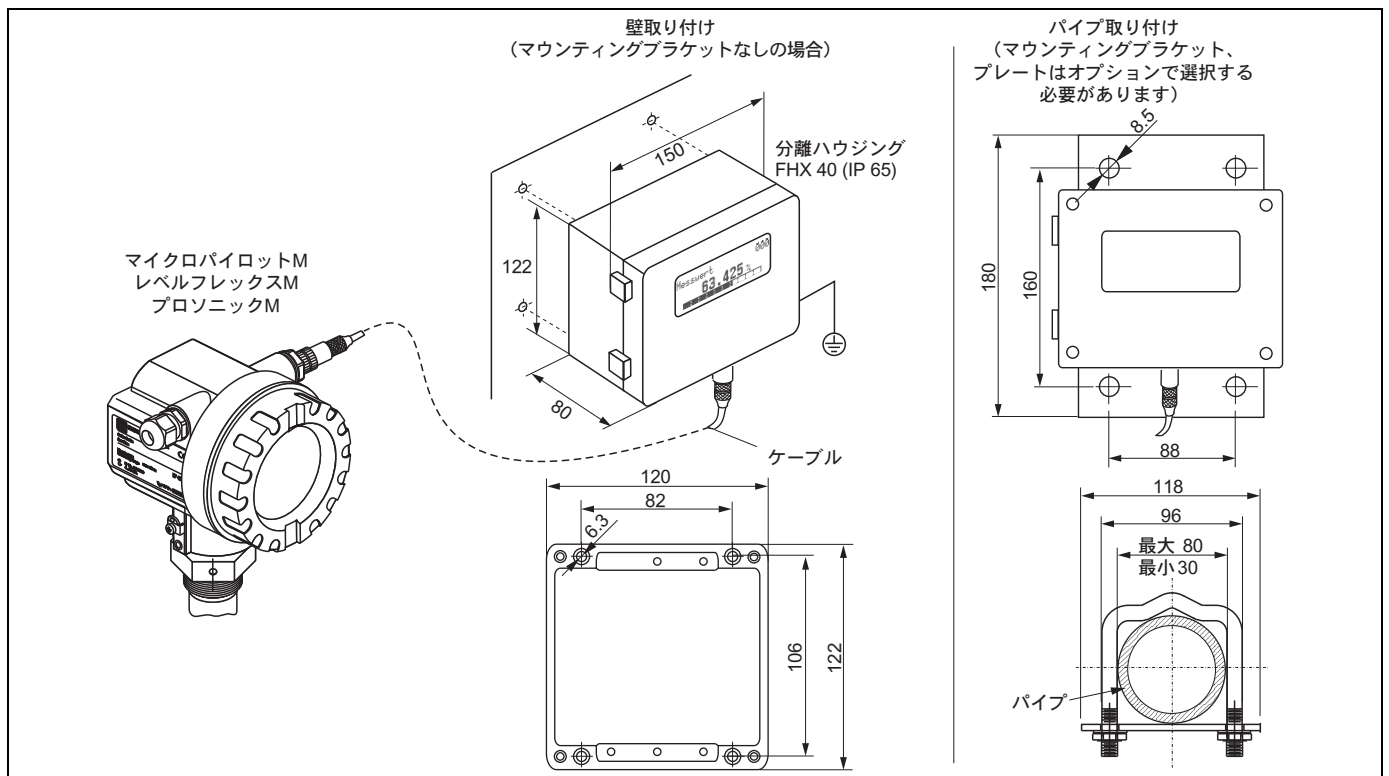
詳細については、KA271F を参照してください。

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

技術仕様（ケーブルおよびハウジング）および製品構造

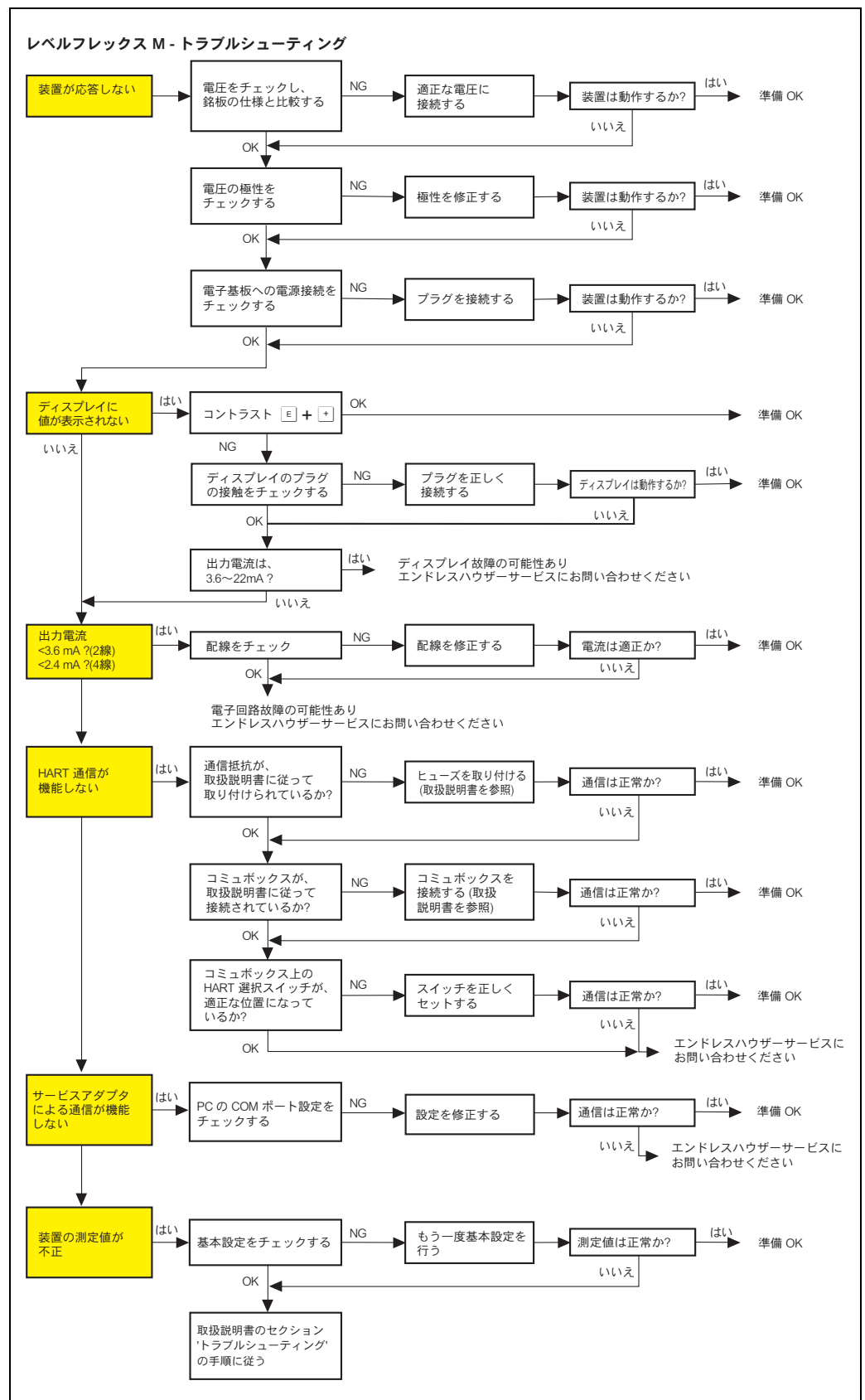
ケーブル長	20 m (キャストオン接続プラグの固定長)
温度	− 30 ℃～＋ 70 ℃
保護等級	IP65 ～ EN 60529
材質	ハウジング：AlSi12；ケーブルグランド：ニッケル合金
寸法 [mm]	122x150x80 (HxWxD)

[illegible]

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



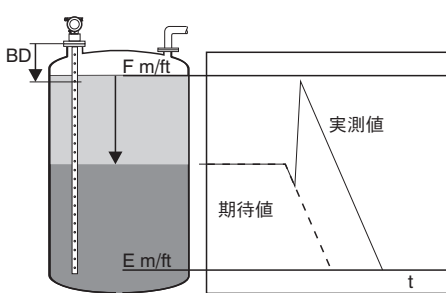
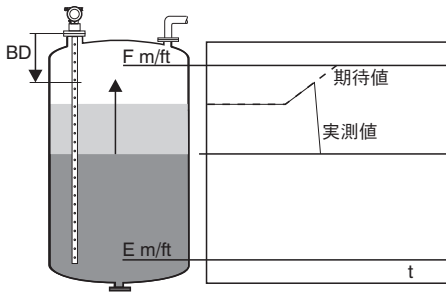
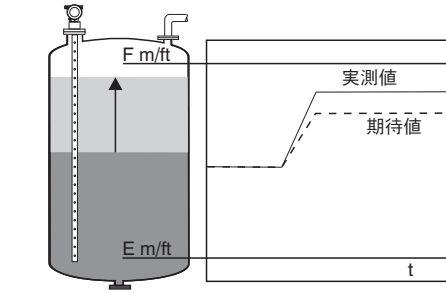
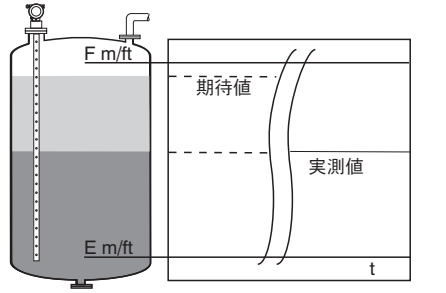
L00-FMP40dx-19-00-00-en-005

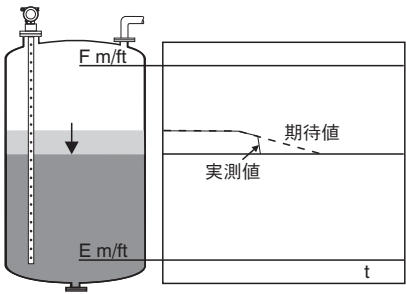
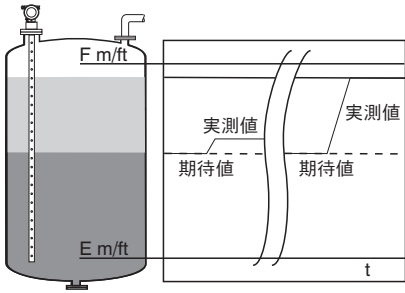
9.2 システムエラーメッセージ

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 ² 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 ² 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 ² 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 ² 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	工場出荷時の校正が存在しない； E ² PROM のクリア	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 ² 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
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

コード	説明	可能性のある原因	対策
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 ch 1 がオン	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のために反射が失われた プローブの不良	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 (65 ページ)	エラーメッセージの表を参照 (65 ページ)
"タンクセイ"; タンク特性 (002) で "マニョカ"; 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. "タンクセイ"; タンク特性 (002) の "イチブジュウテン"; 一部充填設定
"タンクセイ"; 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		"ソクテイブツトクセイ"; 測定物特性 (003) で不正な比誘電率が設定されている	はい → "ソクテイブツトクセイ"; 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 → "ソクテイブツトクセイ"; 測定物特性 (003) の比誘電率値設定をチェックする

界面層が薄い場合、総レベルが界面レベルまで急上昇する		上層の厚さが 60 mm 未満	はい →	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
界面測定値が急上昇する		エマルジョン層が存在する	はい →	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。

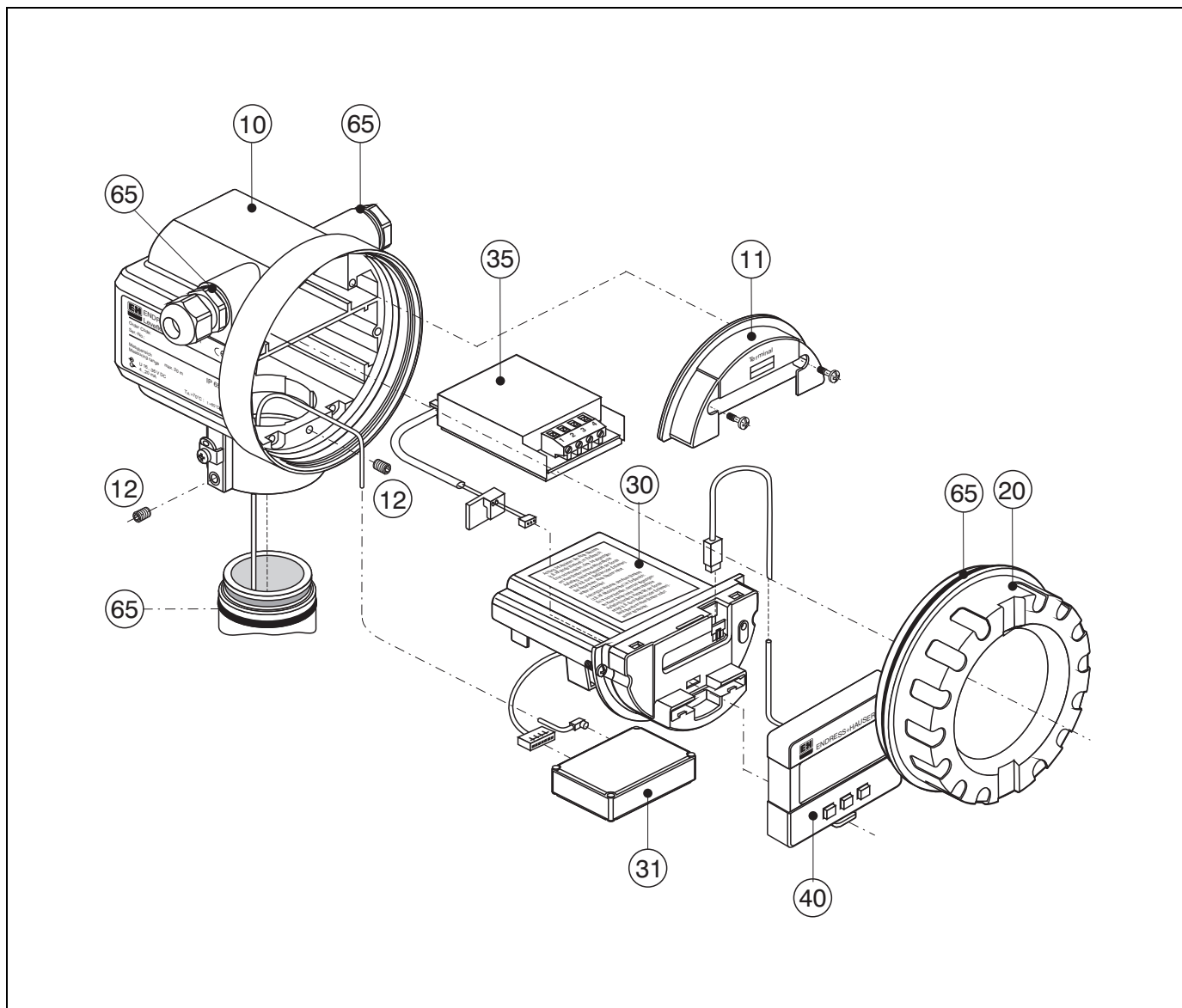
9.4 スペアパーツ



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 FMP40（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-FMP4xxxx-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

52013378 HF モジュール レベルフレックス M

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

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。

65 シールセット

52013412 シールセット FMP4x

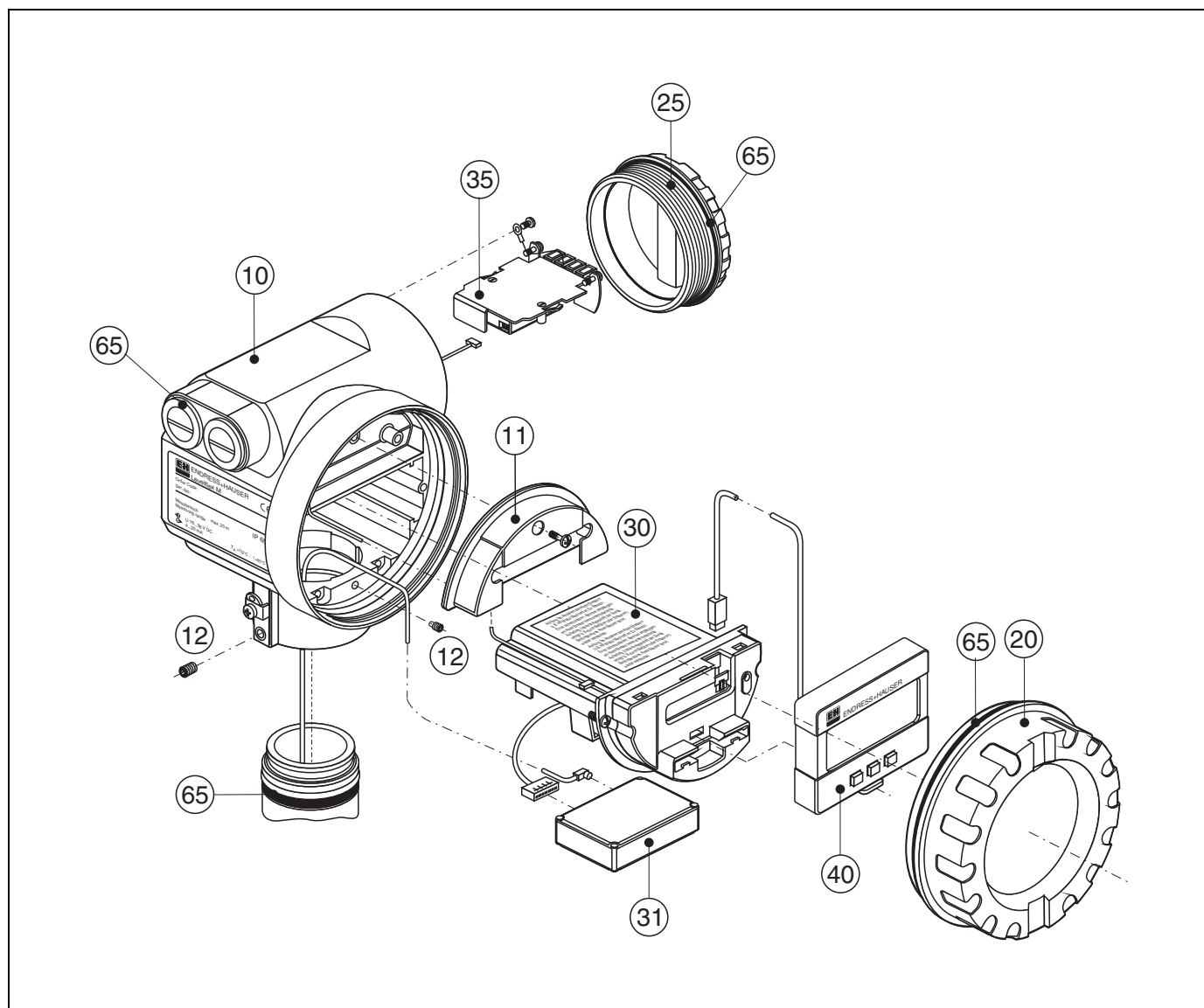
9.4.2 レベルフレックス M FMP40（ハウジングタイプ F23）用スペアパーツ

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 FMP40（ハウジング T12）用スペアパーツ



L00-FMP4xxxx-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

52013378 HF モジュール レベルフレックス M

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

50 プローブ（プロセス接続付）

ご希望により承ります。

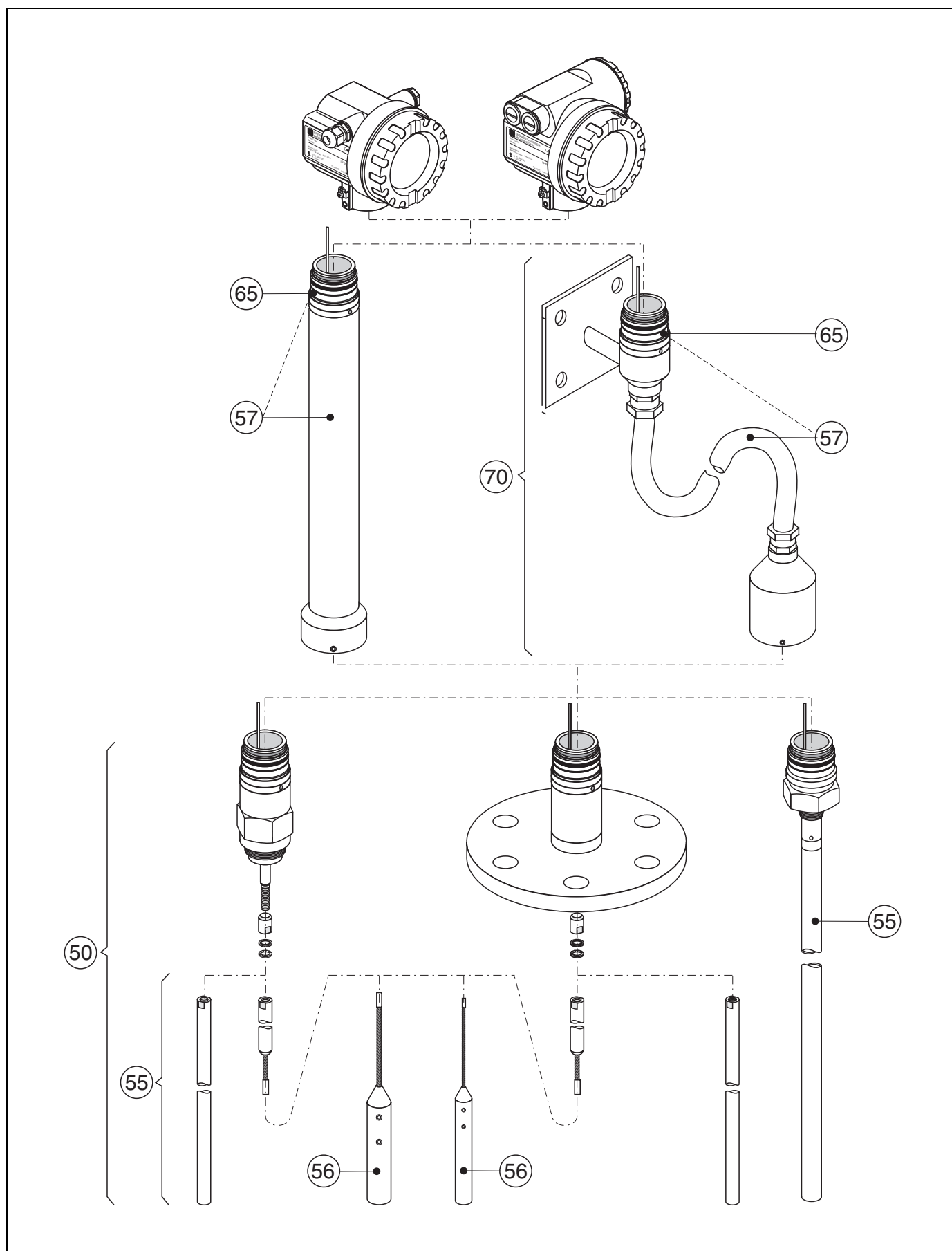
55 プローブ（プロセス接続なし）

ご希望により承ります。

65 シールセット

52013412 シールセット FMP4x

9.4.4 FMP40 – プロブ、アクセサリおよびスペアパーツ



L00-FMP4xxxx-00-00-06-en-004

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。

56 ウェイト

52013352 ウェイト FMP40、ローブ 6mm、SS

52013353 ウェイト FMP40、ローブ 4mm、SS

57 ディスタンススリーブ / ケーブル

52013413 パイプ、FMP40 電子部のディスタンススリーブ、400 mm

52013414 ケーブル FMP40、保護ホース、3 m

65 シールセット

52013412 シールセット FMP4x

70 分離型バージョン用修正キット

52018672 分離型バージョン用修正キット FMP40

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)	BA363F	BA366F

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”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（→ 16 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、→ 86 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	● HART プロトコルで 4 ～ 20 mA
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。 ● 本体表示ディスプレイ： – エラーシンボル（→ 36 ページ） – 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。
------------	---

10.1.3 性能特性

リファレンス作動条件	● 温度 = + 20 °C ± 5 °C ● 圧力 = 1013 mbar（絶対圧） ± 20 mbar ● 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 Ø 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 cmØ ● 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）
分解能	● デジタル：1 mm ● アナログ：測定レンジの 0.03%
最大計測誤差	機能グループ “キホンセッティ”；基本設定 (00)、46 ページ参照
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

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（ $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ）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（ $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ）にわたって平均 T_K ：0.032%/10 K、最大 0.35%
 - スパン（20 mA）
 - 温度レンジ全域（ $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ）にわたって平均 T_K ：0.05%/10 K、最大 0.5%

10.1.4 動作条件 / 機器周囲環境

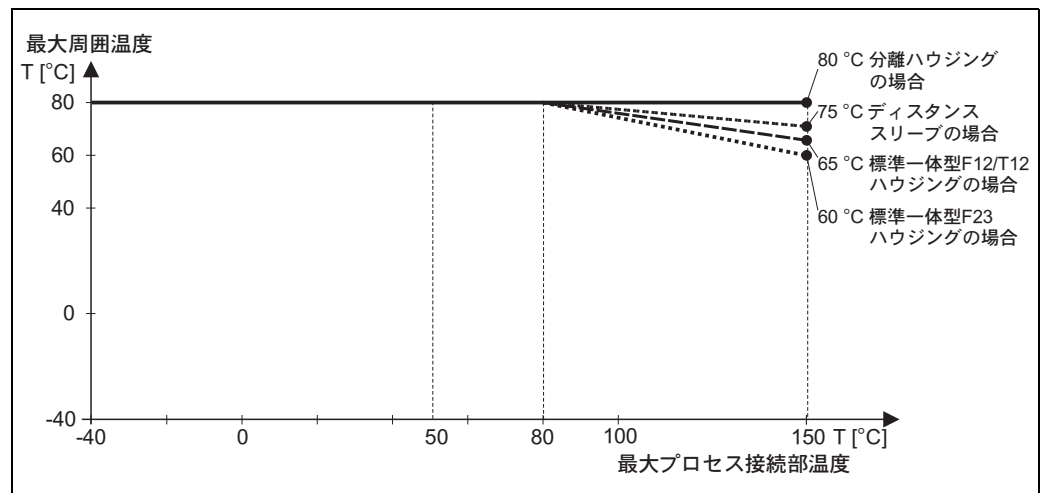
機器周囲温度

電子部の周囲温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

機能上 LCD ディスプレイは $T_A < -20^{\circ}\text{C}$ および $T_A > +60^{\circ}\text{C}$ 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

$-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$

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：
 - 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）

耐振動性

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64: 20 ~ 2000 Hz、 $1 (\text{m/s}^2)^2/\text{Hz}$

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お勧めします。

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。

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 : Class A equipment
- 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

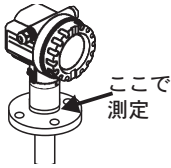
ロッドプローブが、シールド / 金属壁がなく (例 : プラスチック製や木製)、強い磁場が存在する環境に設置されている場合、測定値は影響を受けることがあります。

- 干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う : Class A equipment
- 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。

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、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。

コーティングなしの金属製プローブは、ブッシングの箇所だけで絶縁されています。したがって、帯電の恐れはありません。

プロセス圧力の限界

全モデル：-0.1 k ~ 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

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。

プロセスと接触する材質

部品	材質
シール	"レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション" (→ 8 ページ) を参照
プロセス接続	"レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション" (→ 8 ページ) を参照
フィードスルーロッド	1.4462、Duplex CR22
ノードロックワッシャ	1.4547
ロッドプローブ	"レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション" (→ 8 ページ) を参照
コアキシアルプローブ	"レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション" (→ 8 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

比誘電率

- コアキシアルプローブ：DC ≥ 1.4
- 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 / 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

重量

レベルフレックス M	FMP40 + ロッドプローブ 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 0.2 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 0.2 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

”レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション” (→ 8 ページ) を参照

シール

”レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション” (→ 8 ページ) を参照

プローブ :

”レベルフレックス M FMP40 オーダリングインフォメーション” (→ 8 ページ) を参照

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 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 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	XA386F	XA387F	XA388F	XA389F	XA390F	XA391F	XA392F	XA393F	XA394F	XA395F	XA396F	XA397F	XA398F	XA399F	XA400F	XA401F	XA402F	XA403F	XA404F	XA405F	XA406F	XA407F	XA408F	XA409F	XA410F	XA411F	XA412F	XA413F	XA414F	XA415F	XA416F	XA417F	XA418F	XA419F	XA420F	XA421F	XA422F	XA423F	XA424F	XA425F	XA426F	XA427F	XA428F	XA429F	XA430F	XA431F	XA432F	XA433F	XA434F	XA435F	XA436F	XA437F	XA438F	XA439F	XA440F	XA441F	XA442F	XA443F	XA444F	XA445F	XA446F	XA447F	XA448F	XA449F	XA450F	XA451F	XA452F	XA453F	XA454F	XA455F	XA456F	XA457F	XA458F	XA459F	XA460F	XA461F	XA462F	XA463F	XA464F	XA465F	XA466F	XA467F	XA468F	XA469F	XA470F	XA471F	XA472F	XA473F	XA474F	XA475F	XA476F	XA477F	XA478F	XA479F	XA480F	XA481F	XA482F	XA483F	XA484F	XA485F	XA486F	XA487F	XA488F	XA489F	XA490F	XA491F	XA492F	XA493F	XA494F	XA495F	XA496F	XA497F	XA498F	XA499F	XA500F	XA501F	XA502F	XA503F	XA504F	XA505F	XA506F	XA507F	XA508F	XA509F	XA510F	XA511F	XA512F	XA513F	XA514F	XA515F	XA516F	XA517F	XA518F	XA519F	XA520F	XA521F	XA522F	XA523F	XA524F	XA525F	XA526F	XA527F	XA528F	XA529F	XA530F	XA531F	XA532F	XA533F	XA534F	XA535F	XA536F	XA537F	XA538F	XA539F	XA540F	XA541F	XA542F	XA543F	XA544F	XA545F	XA546F	XA547F	XA548F	XA549F	XA550F	XA551F	XA552F	XA553F	XA554F	XA555F	XA556F	XA557F	XA558F	XA559F	XA560F	XA561F	XA562F	XA563F	XA564F	XA565F	XA566F	XA567F	XA568F	XA569F	XA570F	XA571F	XA572F	XA573F	XA574F	XA575F	XA576F	XA577F	XA578F	XA579F	XA580F	XA581F	XA582F	XA583F	XA584F	XA585F	XA586F	XA587F	XA588F	XA589F	XA590F	XA591F	XA592F	XA593F	XA594F	XA595F	XA596F	XA597F	XA598F	XA599F	XA600F	XA601F	XA602F	XA603F	XA604F	XA605F	XA606F	XA607F	XA608F	XA609F	XA610F	XA611F	XA612F	XA613F	XA614F	XA615F	XA616F	XA617F	XA618F	XA619F	XA620F	XA621F	XA622F	XA623F	XA624F	XA625F	XA626F	XA627F	XA628F	XA629F	XA630F	XA631F	XA632F	XA633F	XA634F	XA635F	XA636F	XA637F	XA638F	XA639F	XA640F	XA641F	XA642F	XA643F	XA644F	XA645F	XA646F	XA647F	XA648F	XA649F	XA650F	XA651F	XA652F	XA653F	XA654F	XA655F	XA656F	XA657F	XA658F	XA659F	XA660F	XA661F	XA662F	XA663F	XA664F	XA665F	XA666F	XA667F	XA668F	XA669F	XA670F	XA671F	XA672F	XA673F	XA674F	XA675F	XA676F	XA677F	XA678F	XA679F	XA680F	XA681F	XA682F	XA683F	XA684F	XA685F	XA686F	XA687F	XA688F	XA689F	XA690F	XA691F	XA692F	XA693F	XA694F	XA695F	XA696F	XA697F	XA698F	XA699F	XA700F	XA701F	XA702F	XA703F	XA704F	XA705F	XA706F	XA707F	XA708F	XA709F	XA710F	XA711F	XA712F	XA713F	XA714F	XA715F	XA716F	XA717F	XA718F	XA719F	XA720F	XA721F	XA722F	XA723F	XA724F	XA725F	XA726F	XA727F	XA728F	XA729F	XA730F	XA731F	XA732F	XA733F	XA734F	XA735F	XA736F	XA737F	XA738F	XA739F	XA740F	XA741F	XA742F	XA743F	XA744F	XA745F	XA746F	XA747F	XA748F	XA749F	XA750F	XA751F	XA752F	XA753F	XA754F	XA755F	XA756F	XA757F	XA758F	XA759F	XA760F	XA761F	XA762F	XA763F	XA764F	XA765F	XA766F	XA767F	XA768F	XA769F	XA770F	XA771F	XA772F	XA773F	XA774F	XA775F	XA776F	XA777F	XA778F	XA779F	XA780F	XA781F	XA782F	XA783F	XA784F	XA785F	XA786F	XA787F	XA788F	XA789F	XA790F	XA791F	XA792F	XA793F	XA794F	XA795F	XA796F	XA797F	XA798F	XA799F	XA800F	XA801F	XA802F	XA803F	XA804F	XA805F	XA806F	XA807F	XA808F	XA809F	XA810F	XA811F	XA812F	XA813F	XA814F	XA815F	XA816F	XA817F	XA818F	XA819F	XA820F	XA821F	XA822F	XA823F	XA824F	XA825F	XA826F	XA827F	XA828F	XA829F	XA830F	XA831F	XA832F	XA833F	XA834F	XA835F	XA836F	XA837F	XA838F	XA839F	XA840F	XA841F	XA842F	XA843F	XA844F	XA845F	XA846F	XA847F	XA848F	XA849F	XA850F	XA851F	XA852F	XA853F	XA854F	XA855F	XA856F	XA857F	XA858F	XA859F	XA860F	XA861F	XA862F	XA863F	XA864F	XA865F	XA866F	XA867F	XA868F	XA869F	XA870F	XA871F	XA872F	XA873F	XA874F	XA875F	XA876F	XA877F	XA878F	XA879F	XA880F	XA881F	XA882F	XA883F	XA884F	XA885F	XA886F	XA887F	XA888F	XA889F	XA890F	XA891F	XA892F	XA893F	XA894F	XA895F	XA896F	XA897F	XA898F	XA899F	XA900F	XA901F	XA902F	XA903F	XA904F	XA905F	XA906F	XA907F	XA908F	XA909F	XA910F	XA911F	XA912F	XA913F	XA914F	XA915F	XA916F	XA917F	XA918F	XA919F	XA920F	XA921F	XA922F	XA923F	XA924F	XA925F	XA926F	XA927F	XA928F	XA929F	XA930F	XA931F	XA932F	XA933F	XA934F	XA935F	XA936F	XA937F	XA938F	XA939F	XA940F	XA941F	XA942F	XA943F	XA944F	XA945F	XA946F	XA947F	XA948F	XA949F	XA950F	XA951F	XA952F	XA953F	XA954F	XA955F	XA956F	XA957F	XA958F	XA959F	XA960F	XA961F	XA962F	XA963F	XA964F	XA965F	XA966F	XA967F	XA968F	XA969F	XA970F	XA971F	XA972F	XA973F	XA974F	XA975F	XA976F	XA977F	XA978F	XA979F	XA980F	XA981F	XA982F	XA983F	XA984F	XA985F	XA986F	XA987F	XA988F	XA989F	XA990F	XA991F	XA992F	XA993F	XA994F	XA995F	XA996F	XA997F	XA998F	XA999F	XA1000F	XA1001F	XA1002F	XA1003F	XA1004F	XA1005F	XA1006F	XA1007F	XA1008F	XA1009F	XA1010F	XA1011F	XA1012F	XA1013F	XA1014F	XA1015F	XA1016F	XA1017F	XA1018F	XA1019F	XA1020F	XA1021F	XA1022F	XA1023F	XA1024F	XA1025F	XA1026F	XA1027F	XA1028F	XA1029F	XA1030F	XA1031F	XA1032F	XA1033F	XA1034F	XA1035F	XA1036F	XA1037F	XA1038F	XA1039F	XA1040F	XA1041F	XA1042F	XA1043F	XA1044F	XA1045F	XA1046F	XA1047F	XA1048F	XA1049F	XA1050F	XA1051F	XA1052F	XA1053F	XA1054F	XA1055F	XA1056F	XA1057F	XA1058F	XA1059F	XA1060F	XA1061F	XA1062F	XA1063F	XA1064F	XA1065F	XA1066F	XA1067F	XA1068F	XA1069F	XA1070F	XA1071F	XA1072F	XA1073F	XA1074F	XA1075F	XA1076F	XA1077F	XA1078F	XA1079F	XA1080F	XA1081F	XA1082F	XA1083F	XA1084F	XA1085F	XA1086F	XA1087F	XA1088F	XA1089F	XA1090F	XA1091F	XA1092F	XA1093F	XA1094F	XA1095F	XA1096F	XA1097F	XA1098F	XA1099F	XA1100F	XA1101F	XA1102F	XA1103F	XA1104F	XA1105F	XA1106F	XA1107F	XA1108F	XA1109F	XA1110F	XA1111F	XA1112F	XA1113F	XA1114F	XA1115F	XA1116F	XA1117F	XA1118F	XA1119F	XA1120F	XA1121F	XA1122F	XA1123F	XA1124F	XA1125F	XA1126F	XA1127F	XA1128F	XA1129F	XA1130F	XA1131F	XA1132F	XA1133F	XA1134F	XA1135F	XA1136F	XA1137F	XA1138F	XA1139F	XA1140F	XA1141F	XA1142F	XA1143F	XA1144F	XA1145F	XA1146F	XA1147F	XA1148F	XA1149F	XA1150F	XA1151F	XA1152F	XA1153F	XA1154F	XA1155F	XA1156F	XA1157F	XA1158F	XA1159F	XA1160F	XA1161F	XA1162F	XA1163F	XA1164F	XA1165F	XA1166F	XA1167F	XA1168F	XA1169F	XA1170F	XA1171F	XA1172F	XA1173F	XA1174F	XA1175F	XA1176F	XA1177F	XA1178F	XA1179F	XA1180F	XA1181F	XA1182F	XA1183F	XA1184F	XA1185F	XA1186F	XA1187F	XA1188F	XA1189F	XA1190F	XA1191F	XA1192F	XA1193F	XA1194F	XA1195F	XA1196F	XA1197F	XA1198F	XA1199F	XA1200F	XA1201F	XA1202F	XA1203F	XA1204F	XA1205F	XA1206F	XA1207F	XA1208F	XA1209F	XA1210F	XA1211F	XA1212F	XA1213F	XA1214F	XA1215F	XA1216F	XA1217F	XA1218F	XA1219F	XA1220F	XA1221F	XA1222F	XA1223F	XA1224F	XA1225F	XA1226F	XA1227F	XA1228F	XA1229F	XA1230F	XA1231F	XA1232F	XA1233F	XA1234F	XA1235F	XA1236F	XA1237F	XA1238F	XA1239F	XA1240F	XA1241F	XA1242F	XA1243F	XA1244F	XA1245F	XA1246F	XA1247F	XA1248F	XA1249F	XA1250F	XA1251F	XA1252F	XA1253F	XA1254F	XA1255F	XA1256F	XA1257F	XA1258F	XA1259F	XA1260F	XA1261F	XA1262F	XA1263F	XA1264F	XA1265F	XA1266F	XA1267F	XA1268F	XA1269F	XA1270F	XA1271F	XA1272F	XA1273F	XA1274F	XA1275F	XA1276F	XA1277F	XA1278F	XA1279F	XA1280F	XA1281F	XA1282F	XA1283F	XA1284F	XA1285F	XA1286F	XA1287F	XA1288F	XA1289F	XA1290F	XA1291F	XA1292F	XA1293F	XA1294F	XA1295F	XA1296F	XA1297F	XA1298F	XA1299F	XA1300F	XA1301F	XA1302F	XA1303F	XA1304F	XA1305F	XA1306F	XA1307F	XA1308F	XA1309F	XA1310F	XA1311F	XA1312F	XA1313F	XA1314F	XA1315F	XA1316F	XA1317F	XA1318F	XA1319F	XA1320F	XA1321F	XA1322F	XA1323F	XA1324F	XA1325F	XA1326F	XA1327F	XA1328F	XA1329F	XA1330F	XA1331F	XA1332F	XA1333F	XA1334F	XA1335F	XA1336F	XA1337F	XA1338F	XA1339F	XA1340F	XA1341F	XA1342F	XA1343F	XA1344F	XA1345F	XA1346F	XA1347F	XA1348F	XA1349F	XA1350F	XA1351F	XA1352F	XA1353F	XA1354F	XA1355F	XA1356F	XA1357F	XA1358F	XA1359F	XA1360F	XA1361F	XA1362F	XA1363F	XA1364F	XA1365F	XA1366F	XA1367F	XA1368F	XA1369F	XA1370F	XA1371F	XA1372F	XA1373F	XA1374F	XA1375F	XA1376F	XA1377F	XA1378F	XA1379F	XA1380F	XA1381F	XA1382F	XA1383F	XA1384F	XA1385F	XA1386F	XA1387F	XA1388F	XA1389F	XA1390F	XA1391F	XA1392F	XA1393F	XA1394F	XA1395F	XA1396F	XA1397F	XA1398F	XA1399F	XA1400F	XA1401F	XA1402F	XA1403F	XA1404F	XA1405F	XA1406F	XA1407F	XA1408F	XA1409F	XA1410F	XA1411F	XA1412F	XA1413F	XA1414F	XA1415F	XA1416F	XA1417F	XA1418F	XA1419F	XA1420F	XA1421F	XA1422F	XA1423F	XA1424F	XA1425F	XA1426F	XA1427F	XA1428F	XA1429F	XA1430F	XA1431F	XA1432F	XA1433F	XA1434F	XA1435F	XA1436F	XA1437F	XA1438F	XA1439F	XA1440F	XA1441F	XA1442F	XA1443F	XA1444F	XA1445F	XA1446F	XA1447F	XA1448F	XA1449F	XA1450F	XA1451F	XA1452F	XA1453F	XA1454
--	--	--	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------

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

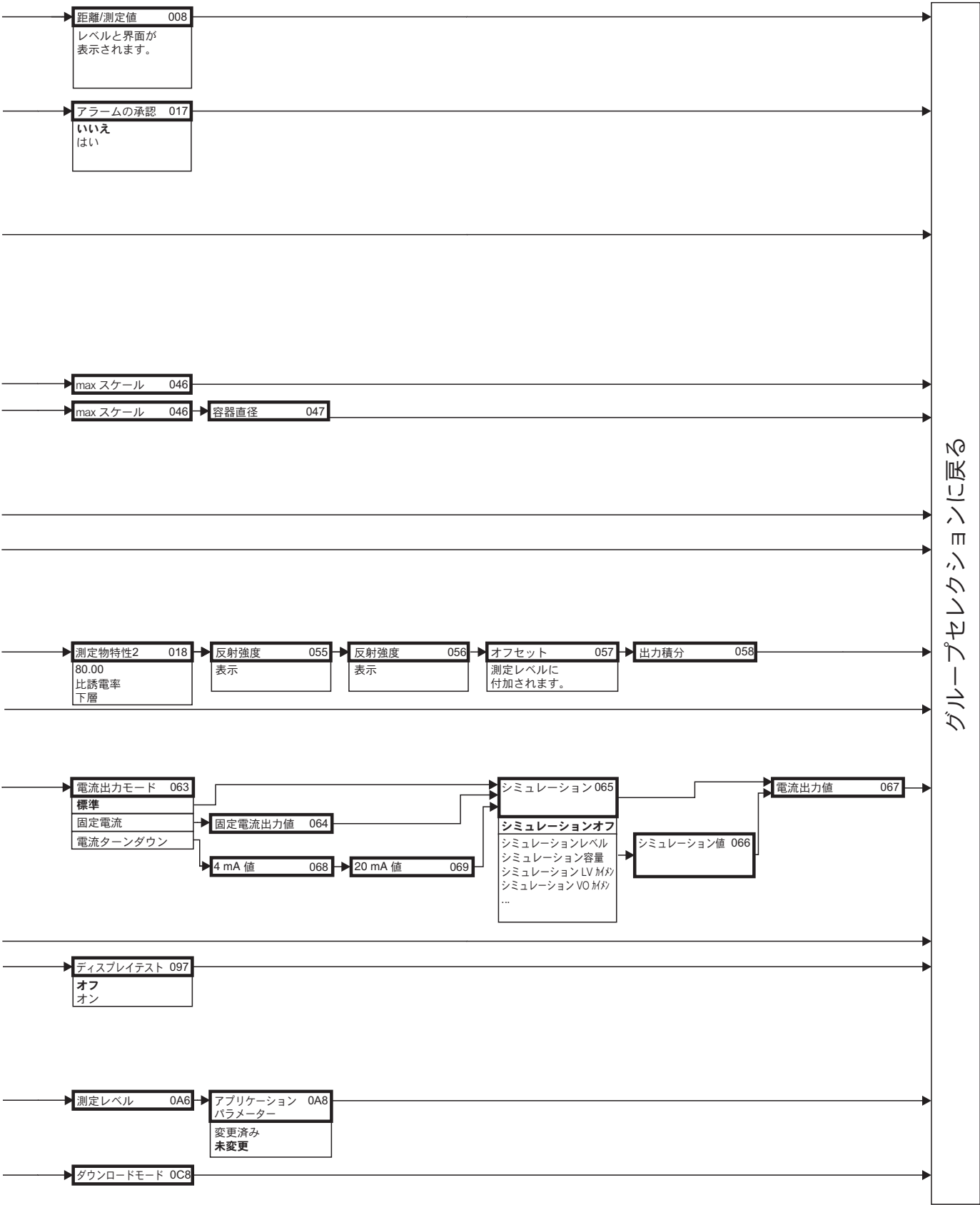
10.1.8 関連ドキュメント



注意！

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

- 技術仕様書 (TI358F)
- 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)



11.2 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 → 16 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。

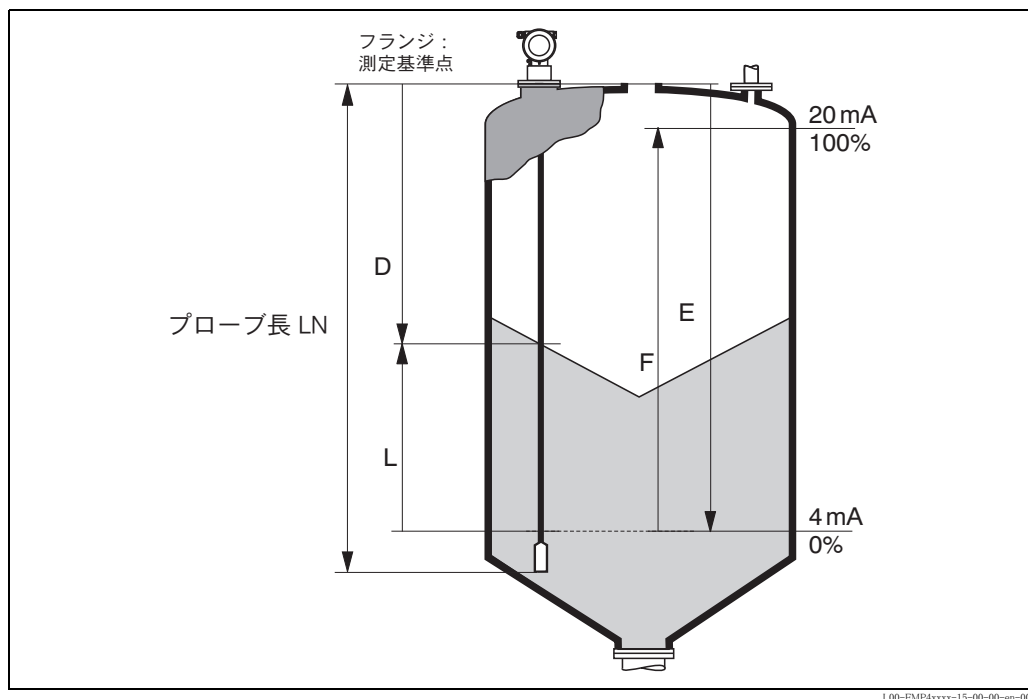


図 3 測定基準点に関しては→ 16 ページをご覧ください。

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：

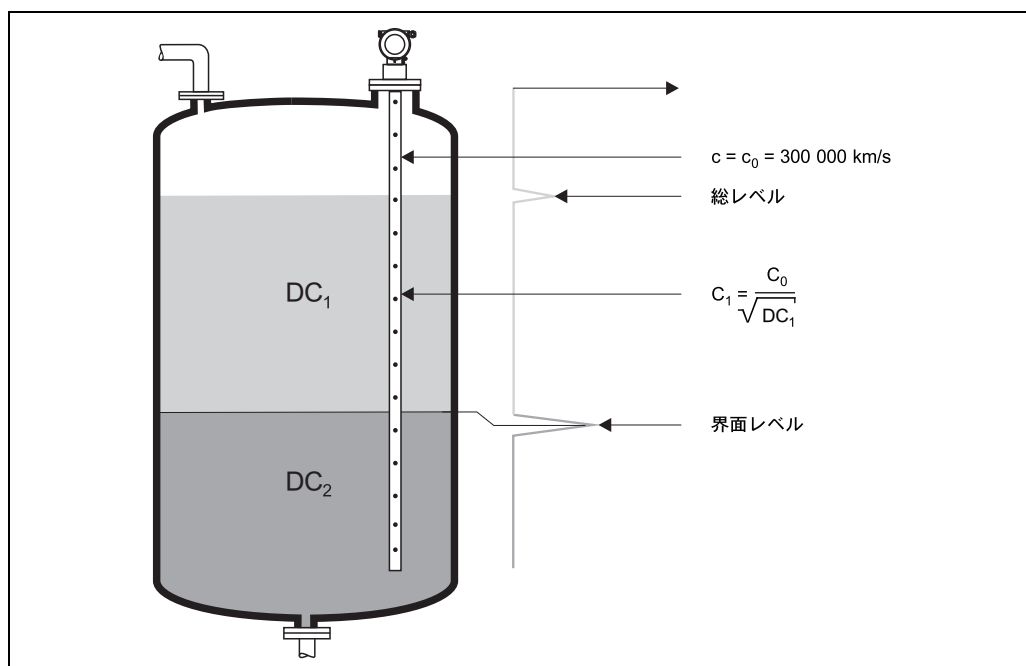
$$L = E - D$$

“ E ” の測定基準面については、→ 86 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。



L00-FMP43xxx-15-00-00-en-002

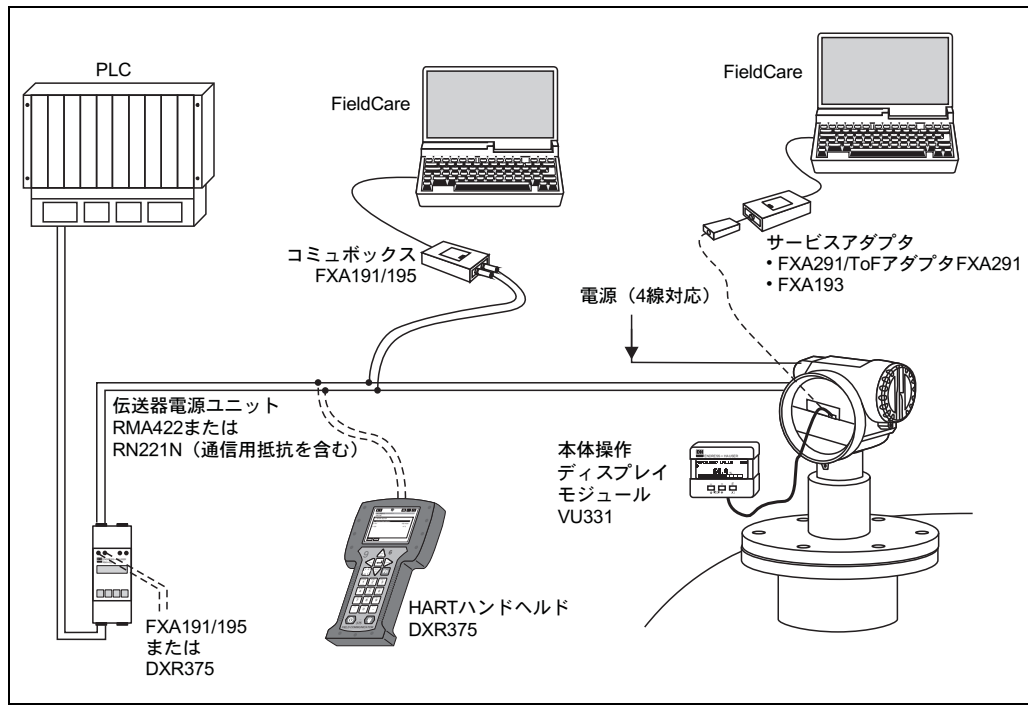
11.3.3 出力

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-FMP40-14-00-06-en-003

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、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 $\cong$ EP 0 780 664
- US 5,827,985 $\cong$ EP 0 780 664
- US 5,884,231 $\cong$ EP 0 780 665
- US 5,973,637 $\cong$ 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