



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



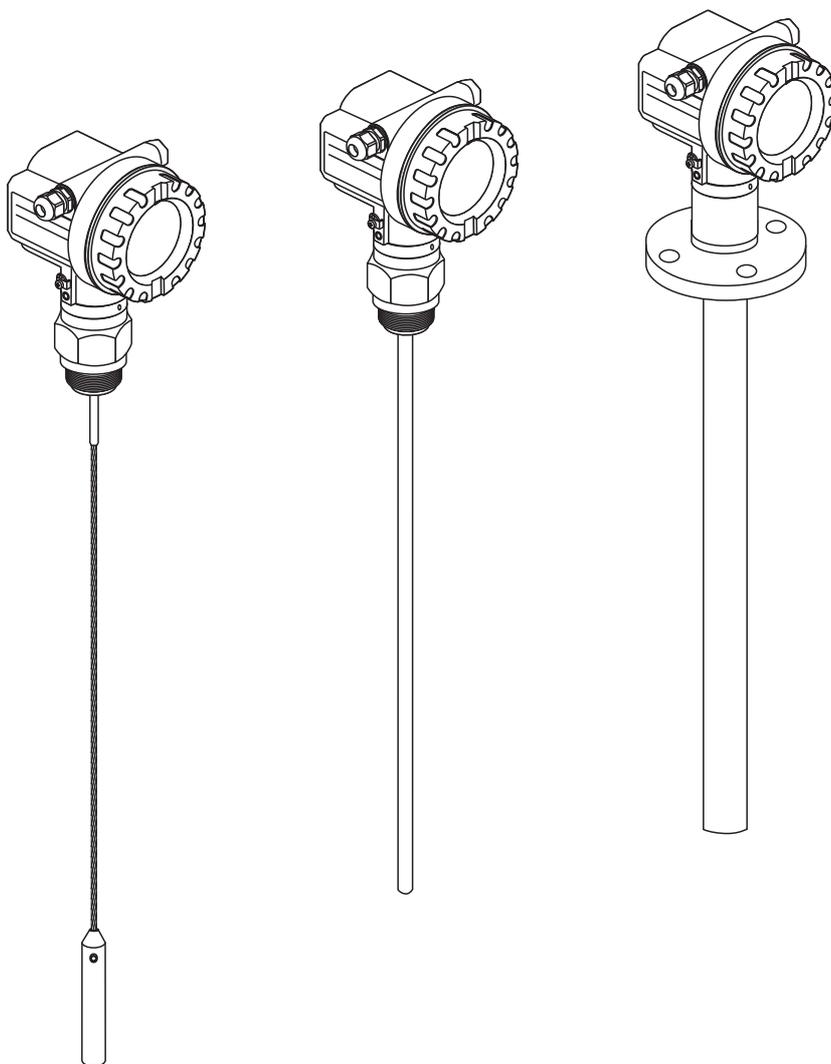
Solutions

取扱説明書

レベルフレックス M FMP40

ガイドレーダーレベル計

HART
COMMUNICATION PROTOCOL



BA00242F/33/JA/13.10

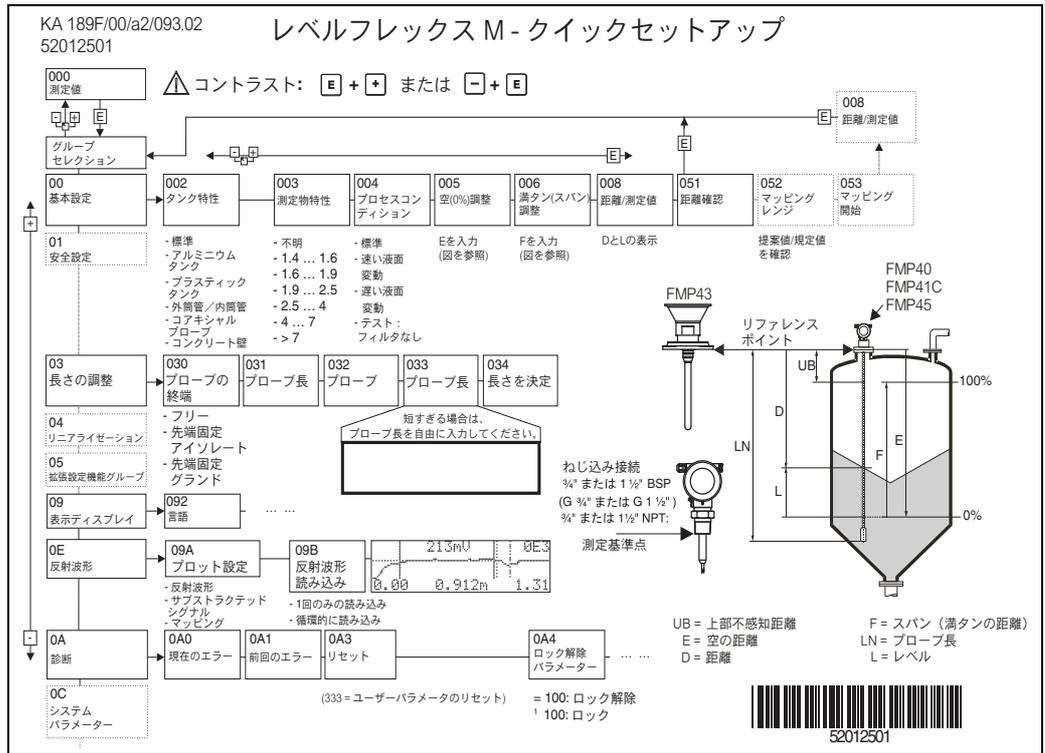
ソフトウェアバージョン:
01.04.zz

Endress+Hauser

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

機能説明の概要



注意!

この取扱説明書では、レベル伝送器の設置および初期スタートアップについて説明します。本書には、標準的な測定作業に必要な機能がすべて考慮されています。さらにレベルフレックス M は、測定点の最適化、測定値の変換といったこの取扱説明書には記載されていない他の機能も備わっています。

機器のすべての機能の概要については 98 ページを参照してください。

機器のすべての機能の詳細については、「機能説明書 - BA 245F」マニュアルを参照してください。このマニュアルは、同梱の CD-ROM に格納されています。

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いたします。
- 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・工場電気設備防爆指針」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います。
- 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「洗浄証明書」に記入していただき、この証明書と製品を必ず一緒にお送りください。
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。

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination 洗浄証明書

RA No.

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

必ずE+Hから連絡された返却用リファレンス番号(RA#)を記入して下さい。
記入されない場合、書類手続きが行われないため、機器が処分されてしまう可能性があります。

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

機器を送付する前に、公的な、また従業員と機器の安全確保のため、自署によるサインを含め、本書面が必要となります。
この書面は必ず梱包の外側に添付して下さい。

Type of instrument / sensor

機器のタイプ/センサー名 _____

Serial number

シリアルナンバー _____

Used as SIL device in a Safety Instrumented System / 安全機器システム上のSIL機器として使用していた場合はチェックして下さい。

Process data / プロセスデータ

Temperature / 温度 _____ [°F] _____ [°C]

Pressure / 圧力 _____ [psi] _____ [Pa]

Conductivity / 導電率 _____ [µS/cm]

Viscosity / 粘度 _____ [cp] _____ [mm²/s]

Medium and warnings

物質及び危険性



	Medium / concentration 物質/濃度	Identification CAS No. 化学物質番号	flammable 可燃性	toxic 毒性	corrosive 腐食性	harmful/ irritant 有害/刺激物	other * 他注意*	harmless 無害
Process medium 計測物質								
Medium for process cleaning プロセス洗浄 物質名								
Returned part cleaned with 出荷時洗浄 物質名								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

** 爆発性; 酸化性; 環境汚染物質; 生物学的汚染; 放射線物質

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

該当する箇所をチェックして、安全データシートを添付し、必要であれば取り扱い上の注意を添付して下さい。

Description of failure / 故障状況 _____

Company data / 顧客情報

Company / 御社名 _____	Phone number of contact person / ご担当者名及びご連絡先 _____
Address / ご住所 _____	Fax / E-Mail _____
	Your order No. / ご注文番号 _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

以上記載に虚偽無く、私どもの知り得る範囲での情報を記載致します。返却品につきましては、入念に且つ注意深く洗浄を行ったことを証明致します。危険物質の残渣無きよう、できうる限りの洗浄を行ったことを証明致します。

目次

1	安全注意事項	4	8	アクセサリ	74
1.1	使用目的	4	8.1	日よけカバー	74
1.2	設置、設定、操作	4	8.2	各ノズル対応のホーンアダプタフランジ	74
1.3	操作とプロセスの安全性	4	8.3	リモート表示と操作 FHX40	75
1.4	安全規約および記号に関する注記	5	8.4	センタリングディスク	76
2	各部の名称	6	8.5	コミュボックス FXA195 HART	77
2.1	機器の名称	6	8.6	コミュボックス FXA291	77
2.2	納入範囲	10	8.7	ToF アダプタ FXA291	77
2.3	証明と認定	10	8.8	ねじ込みフランジ FAX50	78
2.4	登録商標	10	8.9	エクステンションロッド / センタリングディスク	79
3	設置	11	8.10	絶縁状態でのローププロープの固定	80
3.1	クイックインストレーションガイド	11	8.11	HART ループコンバータ HMX50	80
3.2	輸送、受入、保管	12	9	トラブルシューティング	81
3.3	設置状況	13	9.1	トラブルシューティングの説明	81
3.4	設置	15	9.2	システムエラーメッセージ	82
3.5	設置後のチェック	33	9.3	アプリケーションエラー	84
4	配線	34	9.4	スペアパーツ	86
4.1	配線のクイックガイド	34	9.5	返却	87
4.2	計測ユニットの接続	36	9.6	廃棄	87
4.3	推奨接続	39	9.7	ソフトウェアの履歴	88
4.4	保護等級	39	9.8	エンドレスハウザー社へのお問い合わせ	88
4.5	配線後のチェック	39	10	技術データ	89
5	操作	40	10.1	追加の技術データ	89
5.1	操作のクイックガイド	40	11	付録	98
5.2	ディスプレイと操作キー	42	11.1	HART (表示モジュール) の操作メニュー	98
5.3	機器本体での操作	44	11.2	特許	100
5.4	エラーメッセージの表示と 通知エラーメッセージ	47	索引	101	
5.5	HART 通信	48			
6	設定	50			
6.1	機能チェック	50			
6.2	測定機器上のスイッチ操作	50			
6.3	基本設定	51			
6.4	表示ディスプレイ VU 331 での基本設定	53			
6.5	不感知距離	61			
6.6	VU331 による反射波形	63			
6.7	機能 "ハンジャハケイヒョウジ"; 反射波形表示 (0E3)	64			
6.8	エンドレスハウザー社製操作プログラムでの 基本設定	67			
7	保守	73			
7.1	外面の清掃	73			
7.2	修理	73			
7.3	防爆認定された機器の修理	73			
7.4	交換	73			

1 安全注意事項

1.1 使用目的

レベルフレックス M は、粉粒体および液体の連続的なレベル測定を目的とするコンパクトなレベル伝送器です。測定原理は、ガイドレーダーレベル計 / TDR : Time Domain Reflectometry (時間領域反射率測定法) です。

1.2 設置、設定、操作

レベルフレックス M は、現在の技術的な安全基準および EU 基準に添って設計されています。ただし、間違って設置したり、本来の使用目的でない用途で使用した場合は、間違った設置や調整によるオーバーフローなどの危険が発生する可能性があります。このため、機器は本取扱説明書の指示に従って設置、接続、操作および保守を行わなければなりません。作業従事者は、許可され、適切な資格がなければなりません。機能説明書をよく読んで理解し、これに従わなければなりません。本マニュアルで認めている場合以外には、この機器の改造や修理は行わないで下さい。

1.3 操作とプロセスの安全性

本機器で校正や試験、メンテナンスを行う際の操作とプロセスの安全性を確保するためには、代替的なモニタリング測定を行う必要があります。

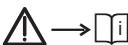
防爆エリアでの使用

防爆エリアでの測定システムに使用については、本取扱説明書の重要な部分である、個別の「防爆資料」に記載されています。設置説明に必ず準拠し、この補足資料で述べられている等級は必須事項です。

- 作業従事者全員に適切な資格があることを確認してください。
- 国および地方の法規だけでなく証明書の仕様も遵守してください。

1.4 安全規約および記号に関する注記

この取扱説明書で、安全に関する事項および代替操作手順を強調表示するために次の規約が使用され、それぞれページの余白に対応する記号で示されています。

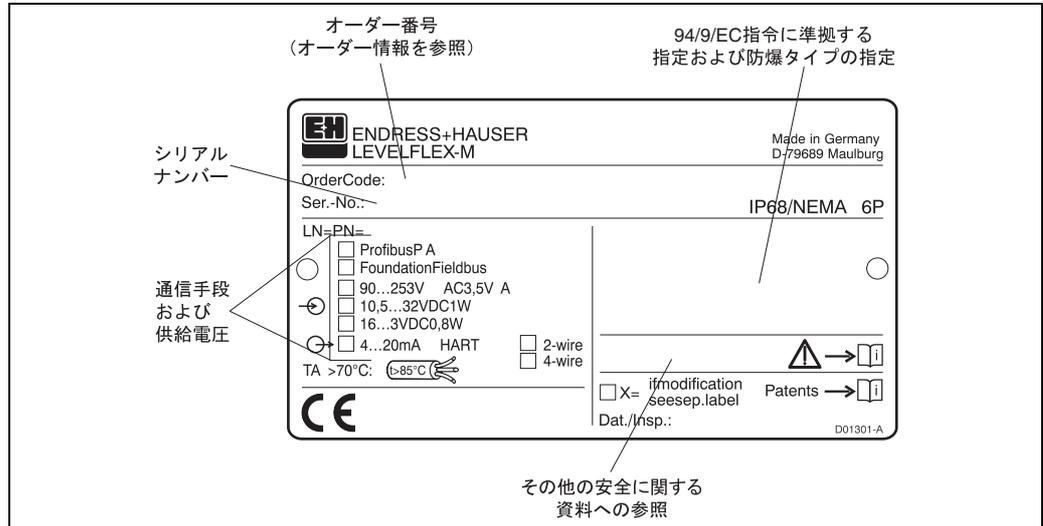
安全に関する表記規則	
	危険！ 危険は、適切に行わなければ人体の損傷、安全を損なう事故、あるいは機器の損傷を招く操作または手順を示します。
	警告！ 警告は、適切に行わなければ人体の損傷、あるいは機器の誤動作を招く操作または手順を示します。
	注意！ 注意は、適切に行わなければ操作への間接的悪影響、あるいは機器の予測を超えた動作につながる操作または手順を示します。
爆発防止	
	防爆認定機器 レベルフレックスの銘板上にこの記号が彫られている場合は、防爆エリアに設置できることを示しています。
	爆発危険区域 図面で使用されている記号は爆発危険区域を示しています。“爆発危険区域”に設置される機器およびそれらの機器の配線は、規定された防爆認定に準拠していなければなりません。
	安全な区域（爆発の危険のない区域） 図面で使用されている記号は、必要な場合、危険がない区域を示しています。機器が安全な区域に設置されていても、機器の出力が爆発危険区域で動作する場合は、防爆認定を受けていなければなりません。
電気シンボル	
	直流電圧 直流電流または直流電圧が適用されている端子、または供給されている端子
	交流電圧 交流電流（正弦波）または交流電圧が適用されている端子、または供給されている端子
	接地端子 オペレータに関する限り、既に接地システムによって接地（アース）された端子
	保護用接地線接続 他の装置への接続が行われる前にアース接地されていなければならない端子
	等電位接続（アース結合） 工場の接地システムに接続する必要がある接続部。この接続部の例としてはスター状の接地システムの中性線などがありますが、これはそれぞれの国や会社の方式で異なります。
	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
	安全注意事項 安全注意事項については該当するバージョンのマニュアルを参照してください。

2 各部の名称

2.1 機器の名称

2.1.1 型式銘板

機器の型式銘板には、以下の技術データが示されています：



レベルフレックス M FMP 40 の銘板情報 (例)

L00-FMP4xxxx-18-00-00-en-001

2.1.2 注文コード

この表には相互に排他的なオプションは含まれていません。

10	認定
A	非防爆
F	非防爆 + WHG
1	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6/IECEx Zone 0/1
2	ATEX II 1/2D/IEC Ex td A20/21、アルミニウムブラインドカバー
3	ATEX II 2G Ex emb (ia) IIC T6/IECEx Zone1
4	ATEX II 1/3D/IEC Ex td A20/22
5	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6、ATEX II 1/3D
6	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6、WHG
7	ATEX II 1/2G Ex d (ia) IIC T6/ IEC Ex d(ia) IIC T6
8	ATEX II 1/2G Ex ia IIC T6、ATEX II 1/3D、WHG
G	ATEX II 3G Ex nA II T6
H	ATEX II 3G Ex ic IIC T6 GC
C	NEPSI Ex emb (ia) IIC T6
I	NEPSI Ex ia IIC T6
J	NEPSI Ex d(ia) IIC T6
Q	NEPSI DIP
R	NEPSI Ex nA II T6
M	FM DIP - Class II, Division 1、Group E-G N.I.
S	FM IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G N.I、zone 0, 1, 2
T	FM XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-G、zone 1, 2
N	CSA 一般仕様
P	CSA DIP - Class II, Division 1、Group G+ 炭塵、N.I.
U	CSA IS Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-D、G + 炭塵、N.I、zone 0, 1, 2
V	CSA XP Cl.I,II,III Div.1 Gr.A-D、G + 炭塵、N.I、zone 1, 2
W	IEC Ex td A20/21、アルミニウムブラインドカバー
X	IEC Ex td A20/22
K	TIIS Ex ia IIC T4 (準備中)
L	TIIS Ex d (ia) IIC T4
Y	特殊仕様、TSP No. 要問合せ

20	プローブ	
	A	ローブプローブ 4mm/1/8"、主に液体
	B	ローブプローブ 6mm/1/4"、粉粒体
	H	ローブプローブ 6mm/1/4"、PA > スチール、粉粒体、T _{max} = 100 °C / 212 °F
	P	ロッドプローブ 6mm、液体
	I	ロッドプローブ 12mm、液体
	K	ロッドプローブ 16mm、主に液体
	L	コアキシャルプローブ、液体
	Y	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
30	プローブ長：	
	A	mm 指定、ローブ 4mm、SUS 316 相当
	B	mm 指定、ローブ 6mm、SUS 316 相当
	C	インチ指定、ローブ 1/8"、SUS 316 相当
	D	インチ指定、ローブ 1/4"、SUS 316 相当
	E	mm 指定、ローブ 6 mm、PA > スチール
	F	インチ指定、ローブ 1/4"、PA > スチール
	K	mm 指定、ロッド 16mm、SUS 316L 相当
	L	mm 指定、コアキシャル、SUS 316L 相当
	M	インチ指定、ロッド 16mm、SUS 316L 相当
	N インチ、コアキシャル、SUS 316L 相当
	P	mm 指定、ロッド 6mm、SUS 316L 相当
	R	インチ指定、ロッド 6mm、SUS 316L 相当
	S mm、ロッド 16mm、SUS 316L 相当、500mm 分割型
	T mm、ロッド 16mm、SUS 316L 相当、1000mm 分割型
	U inch、ロッド 16mm、SUS 316L 相当、20in 分割型
	V inch、ロッド 16mm、SUS 316L 相当、40in 分割型
	1	mm 指定、ロッド 12mm、アロイ C22
	2	mm 指定、コアキシャルプローブ、アロイ C22
	3	インチ指定、ロッド 12mm、アロイ C22
	4	インチ指定、コアキシャルプローブ、アロイ C22
	Y	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
40	Oリング材質；温度：	
	2	バイトン、-30 ~ 150 °C / -22 ~ 302 °F
	3	EPDM、-40 ~ 120 °C / -40 ~ 248 °F
	4	カルレッツ、-5 ~ 150 °C / 23 ~ 302 °F
	9	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
50	プロセス接続：	
	ACJ	1½" 150lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	ACM	1½" 150lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	ADJ	1½" 300lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	ADM	1½" 300lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AEJ	2" 150lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AEM	2" 150lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AFJ	2" 300lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AFM	2" 300lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	ALJ	3" 150lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	ALM	3" 150lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AMJ	3" 300lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AMM	3" 300lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	APJ	4" 150lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	APM	4" 150lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AQJ	4" 300lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AQM	4" 300lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AWJ	6" 150lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	AWM	6" 150lbs、アロイ C22 > SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	A3J	8" 150lbs RF、SUS 316 または 316L 相当フランジ ANSI B16.5
	CFJ	DN40 PN25/40 B1、SUS 316L 相当フランジ 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)

50					プロセス接続：
					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 G $\frac{3}{4}$ 、SUS 316L 相当
					GRJ ネジ接続 ISO228 G1 $\frac{1}{2}$ 、SUS 316L 相当
					GRM ネジ接続 ISO228 G1 $\frac{1}{2}$ 、アロイ C22
					CNJ ネジ接続 ANSI NPT $\frac{3}{4}$ 、SUS 316L 相当
					GNJ ネジ接続 ANSI NPT1 $\frac{1}{2}$ 、SUS 316L 相当
					GNM ネジ接続 ANSI NPT1 $\frac{1}{2}$ 、アロイ C22
					KDJ 10K 40A RF、SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KDM 10K 40A、アロイ C22 > SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KEJ 10K 50A RF、SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KEM 10K 50A、アロイ C22 > SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KLJ 10K 80A RF、SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KLM 10K 80A、アロイ C22 > SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KPJ 10K 100A RF、SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					KPM 10K 100A、アロイ C22 > SUS 316L 相当フランジ JIS B2220
					YY9 特殊仕様、TSP No. 要問合せ
60					電源供給 / 出力
					B 2線、4-20mA SIL HART
					D 2線、PROFIBUS-PA
					F 2線、FOUNDATION Fieldbus
					K 2線；4-20mA HART、界面計測
					G 4線 AC 90-250V；4-20mA SIL HART
					H 4線 DC 10.5-32V；4-20mA SIL HART
					Y 特殊仕様、TSP No. 要問合せ
70					操作
					1 表示ディスプレイなし (通信経由)
					2 表示ディスプレイ VU 331 (4行、文字・数字表示ディスプレイ)
					3 FHX 40 取り付け用 (分離型ディスプレイ FHX 40 はアクセサリ参照)
					9 特殊仕様、TSP No. 要問合せ
80					プローブ型：
					B 一体型、センタリングディスク d=45mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN50/2"
					C 一体型、センタリングディスク d=75mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN80/3" + DN100/4"
					D スペーサ、センタリングディスク d=45mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN50/2"、スペーサ、400mm
					E スペーサ、センタリングディスク d=75mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN80/3" + DN100/4"、スペーサ、400mm
					F 電子部分離型、3m ケーブル、上部、中心 d=45mm、センタリングディスク d=45mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN50/2"、SUS 316L 相当
					G 電子部分離型、3m ケーブル、上部、中心 d=75mm、センタリングディスク d=75mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN80/3" + DN100/4"、SUS 316L 相当
					H 電子部分離型、3m ケーブル、側面、中心 d=45mm、センタリングディスク d=45mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN50/2"
					I 電子部分離型、3m ケーブル、側面、中心 d=75mm、センタリングディスク d=75mm、SUS 316L 相当、パイプ直径 DN80/3" + DN100/4"
					1 一体型 (標準)
					2 スペーサ 400 mm
					3 電子部分離型、3 m ケーブル、上部口
					4 電子部分離型、3 m ケーブル、側面口
					9 特殊仕様、TSP No. 要問合せ
90					ハウジング；電線口：
					A アルミニウム F12 ハウジング、塗装、IP68、水防栓 M20
					B アルミニウム F12 ハウジング、塗装、IP68、ネジ G $\frac{1}{2}$
					C アルミニウム F12 ハウジング、塗装、IP68、ネジ NPT $\frac{3}{4}$
					D アルミニウム F12 ハウジング、塗装、IP68、プラグ M12
					E アルミニウム F12 ハウジング、塗装、IP68、プラグ $\frac{1}{8}$ "
					G アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、水防栓 M20 (EEx d > ネジ M20)
					H アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、ネジ G $\frac{1}{2}$
					J アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、ネジ NPT $\frac{1}{2}$
					K アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、プラグ M12
					L アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、プラグ $\frac{1}{8}$ "
					M アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、水防栓 M20 + OVP ¹⁾
					N アルミニウム T12 ハウジング、塗装、IP68、ネジ G $\frac{1}{2}$ + OVP ¹⁾

2.2 納入範囲



警告!

「輸送、受入、保管」(12 ページ) で説明されている測定機器の開梱、輸送および保管に関する指示に従うことが重要です。

納入範囲の構成は、以下のとおりです：

- 組立済みの機器
- アクセサリ (→ 74 ページ)
- 付属 CD-ROM に含まれたエンドレスハウザー社オペレーティングソフトウェア
- 簡易取扱説明書 KA189F (基本設定/トラブルシューティング)：機器の中に保管
- 短時間で設定を行うための簡易取扱説明書 KA01038F
- 認定資料：取扱説明書に添付されていない場合
- 以下をはじめとしたその他の文書を含む CD-ROM
 - 技術仕様書
 - 取扱説明書
 - 機能説明書

2.3 証明と認定

CE マーク、適合宣言

本機器は、最新の安全基準に適合するように設計されており、テストされ、安全に動作する状態で工場に設置されます。本機器は、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、本機器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。

TRI-CLAMP[®]

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

HART[®]

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

ToF[®]

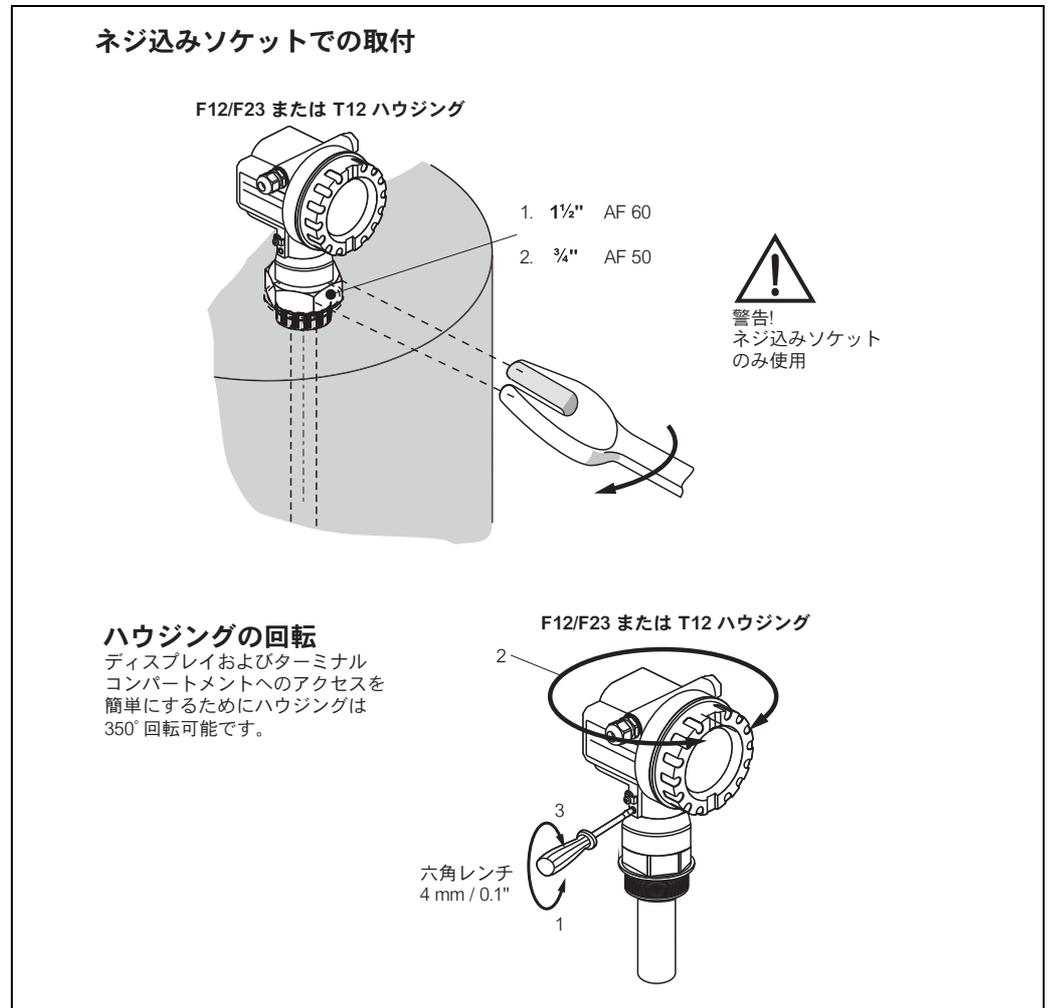
Endress+Hauser GmbH+Co. (Maulburg, Germany) の登録商標。

PulseMaster[®]

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

3 設置

3.1 クイックインストレーションガイド



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-029

1. アラミド繊維シールを使用する場合、およびプロセス圧力が 4MPa の場合の推奨トルク :
140 Nm
許容最大トルク : 450 Nm
2. アラミド繊維シールを使用する場合、およびプロセス圧力が 4MPa の場合の推奨トルク :
25 Nm
許容最大トルク : 45 Nm

3.2 輸送、受入、保管

3.2.1 受入

損傷の形跡がないかどうか、梱包状態と中身を確認してください。
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 を超える機器の安全注意事項および輸送条件に従ってください。
輸送時にプローブロッド部分で測定機器を持ち上げないでください。

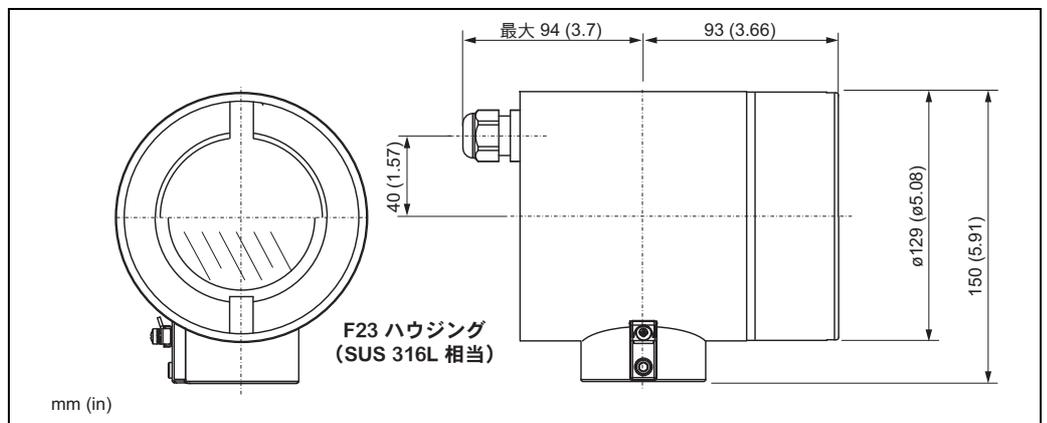
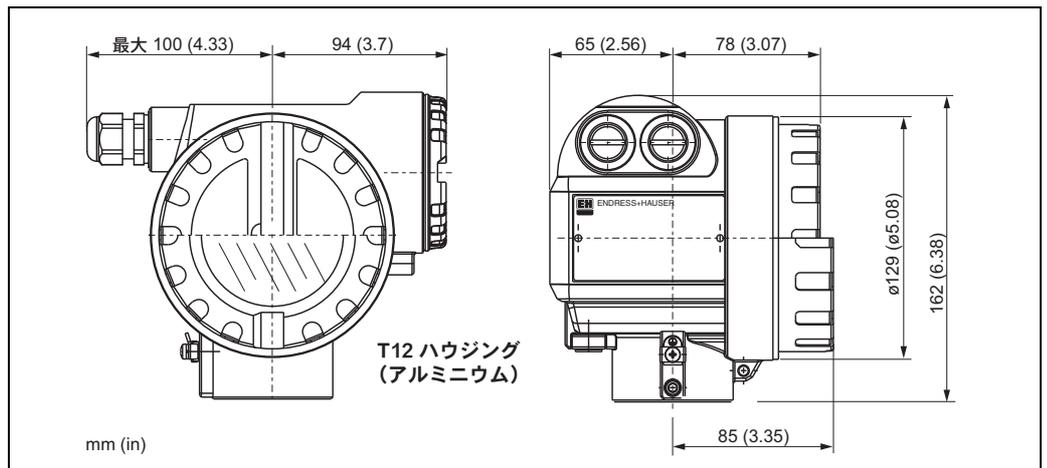
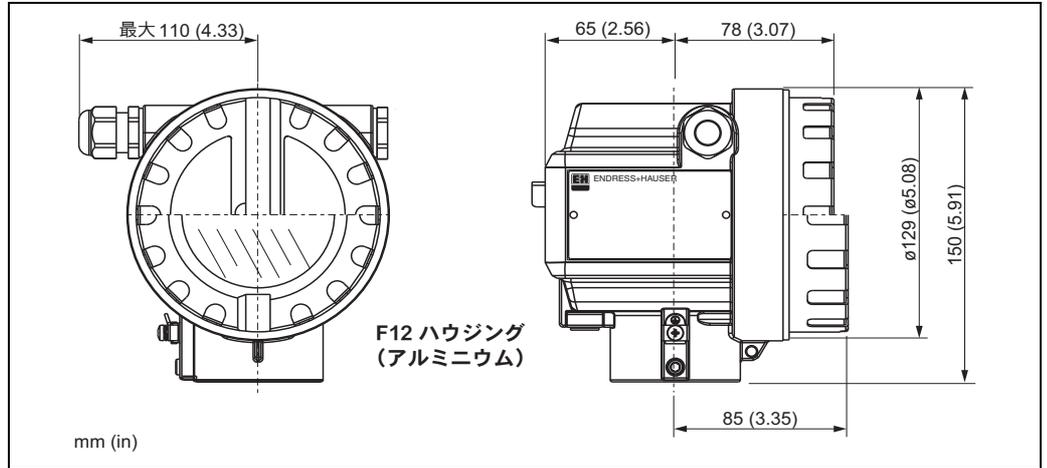
3.2.3 保管

保管および輸送時の衝撃から保護するために、測定機器を梱包してください。
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。

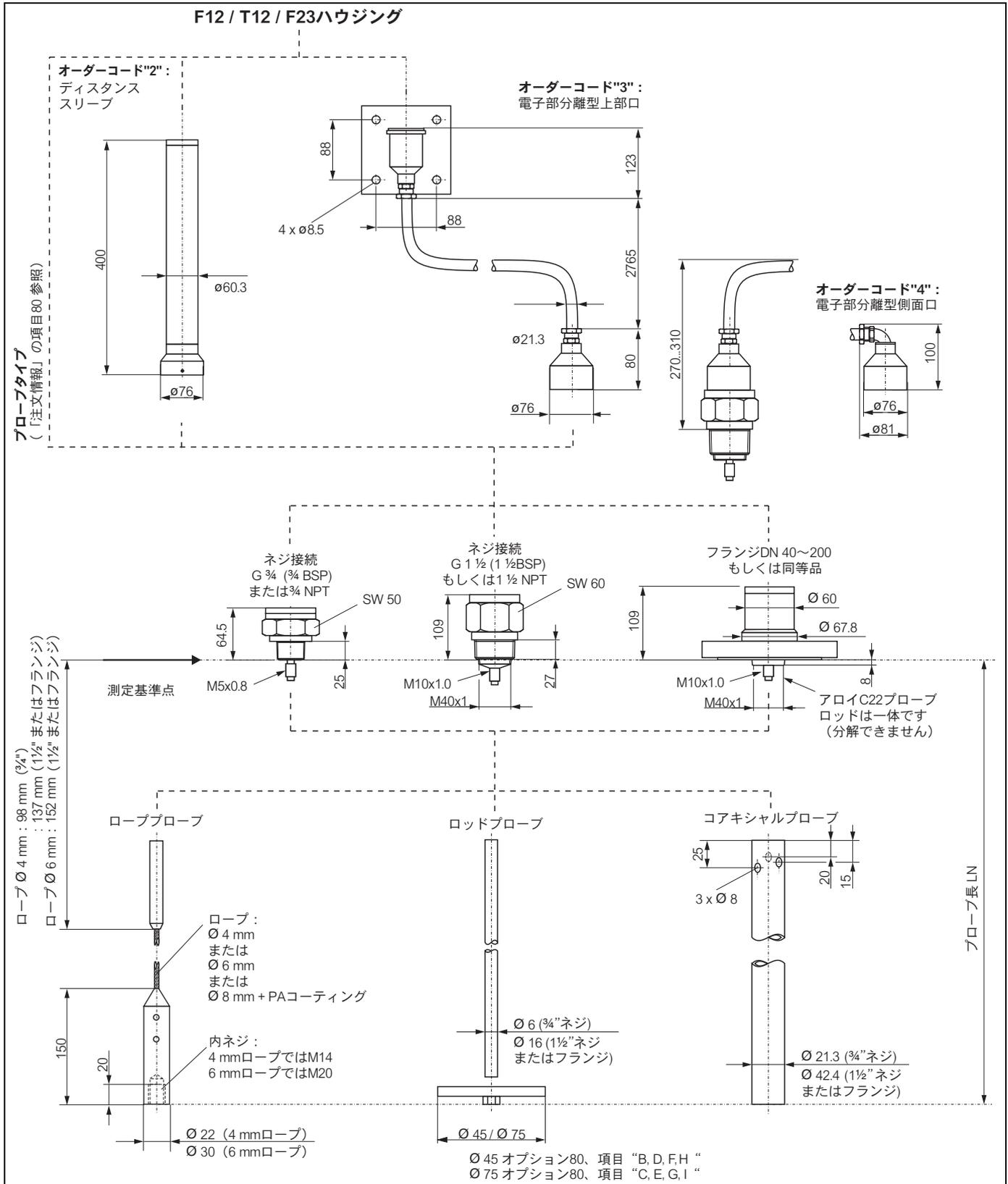
3.3 設置状況

3.3.1 寸法

ハウジング寸法



プローブのプロセス接続



L00-FMP4xxxx-06-00-00-en-007

3.4 設置

3.4.1 設置に際して必要な工具

設置には以下の工具が必要です。

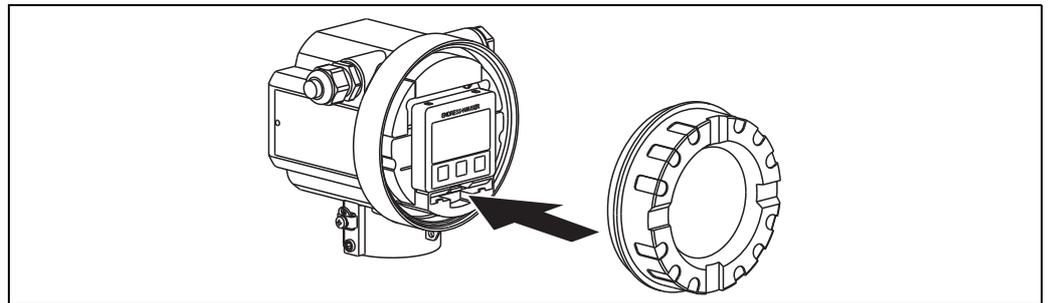
- フランジ取付用工具
- ネジ込み接続の取付けの場合：
 - 1½” 取付用開口型スパナ 60 mm、¾” 取付用開口型スパナ 50 mm
- 4 mm (0.1”) の六角レンチ (ハウジングの回転用)

3.4.2 プローブの短縮 (切断)



注意！

プローブを切断した場合：電子部ハウジング内の機器本体ディスプレイでクイックセットアップを使って新しいプローブ長を入力します。



L00-FMP4xxx-16-00-00-xx-004

ロッドプローブ

容器底面または排出円錐部との距離が 50 mm 以下になる場合は、ロッドプローブを切断する必要があります。ロッドプローブのロッド下部終端をのこぎりで切断するか分離します。

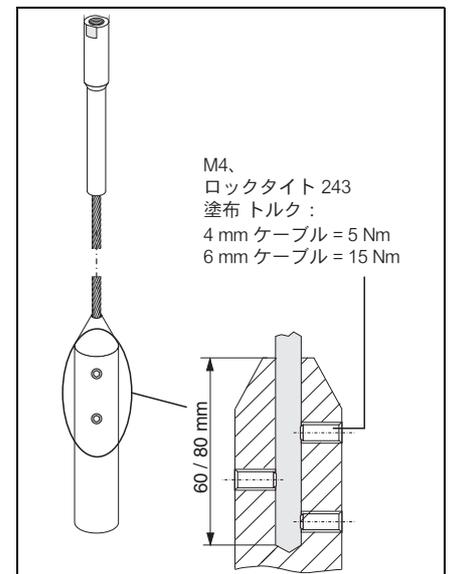
ローププローブ

容器底面または排出円錐部との距離が 150 mm 以下になる場合は、ロッドプローブを切断する必要があります。

- 安定用ウェイトを取り外します：
 - ウェイトは六角止めネジ 3 本 (M4、AF3 六角キー) でローププローブに固定されており、ネジはロックタイトで固定されています。接着剤で固まっている部分は、ドライヤーで暖めて取り外しやすくする必要があります。
- 外したロープからウェイトを取り外します。
- 新しいロープ長を測ります。
- ロープの切断する位置に粘着テープを巻き、飛散を防止します。
- ロープをのこぎりで直角に切断するか、またはボルトカッターで切断します。
- ロープをウェイトに完全に挿入します：
 - ロープ 4 mm: 深さ 60 mm
 - ロープ 6 mm: 深さ 80 mm

ウェイトをロープに戻して固定します。

- 止めネジにねじゆるみ止め用接着剤 (ロックタイト 243 推奨) を塗り、所定の位置で締め付けます。
- 締め付けトルクに注意してください。
 - ロープ 4 mm: 5 Nm
 - ロープ 6 mm: 15 Nm



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-044

コアキシャルプローブ

切断する場合は、以下に注意してください。
 コアキシャルプローブは終端から最大 80 mm まで切断できます。中にはパイプの中心にロッドを固定するためのセンタリングユニットが組み込まれています。センタリングユニットはロッドに固定されています。センタリングユニットの約 10 mm 下まで切断することが可能です。

3.4.3 空のサイロでの設置



警告!

製品に静電気が帯電している可能性がある場合には、プローブをサイロの内部に下ろす前に、プロセス接続とローププローブを接地してください。

レベルフレックスは、ネジ込みソケットまたはフランジにネジ込んで取付けます。以下の手順を実行してください。

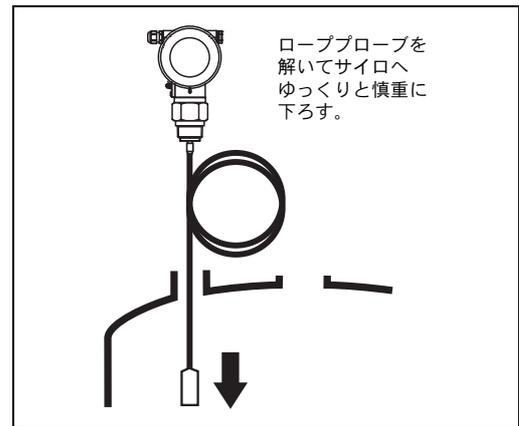
プローブの挿入

- ローププローブを解いてサイロへゆっくりと慎重に下ろします。
- ローププローブにねじれを生じさせないでください。
- ローププローブ、またはサイロの取付部が損傷するおそれがあるため、はね返りに注意してください。



注意!

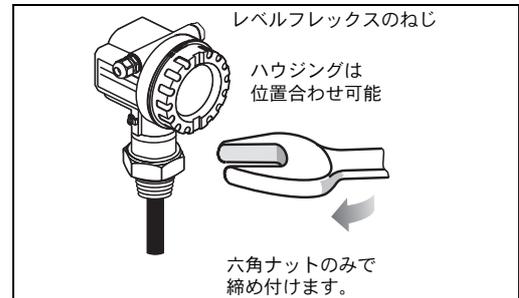
フランジの取付けでシールを使用する場合は、プローブフランジとプロセスフランジ間の導通が妨げられないように、必ず塗装されていない金属ボルトを使用してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-056

ネジ止め

- レベルフレックスをプロセス接続部またはフランジにねじ込みます。
- 許容最大トルク：
 - G $\frac{3}{4}$ " : 45 Nm
 - G1 $\frac{1}{2}$ " : 450 Nm
 アラミド繊維シールを使用する場合、およびプロセス圧力が 4MPa の場合の推奨トルク：
 - G $\frac{3}{4}$ " : 25 Nm
 - G1 $\frac{1}{2}$ " : 140 Nm
- レベルフレックスは、金属製、コンクリート製、およびプラスチックのサイロで使用可能です。金属製サイロ内部に取り付ける場合は、プロセス接続部とサイロの金属同士の接触が良好であることを確かめてください。



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

3.4.4 一部充填されたサイロへのローププローブの取付け

すでに運転中のサイロを完全に空にすることが不可能な場合があります。プローブは、ネジ込みボスを通して挿入できますので、一部充填されたサイロにプローブを設置することが可能です。一部充填されたサイロにレベルフレックスを取り付ける場合は、トラブルを避ける為以下の方策を講じる必要があります。

- 取付けは、サイロができるだけ空のときに行ってください。最低サイロの3分の2が空になっている必要があります。

取付後は必要に応じて、マッピングを行ってください。

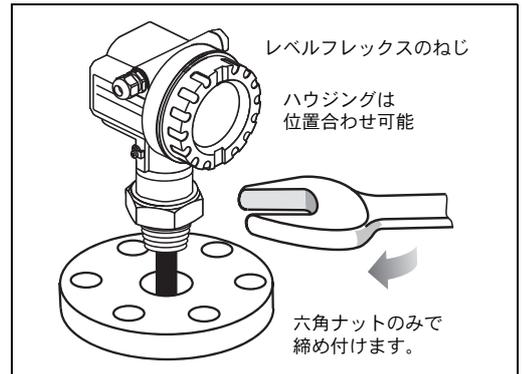


警告！

製品に静電気が帯電している可能性がある場合は、プローブをサイロの内部に下ろす前にハウジングを接地してください。

ネジ止め

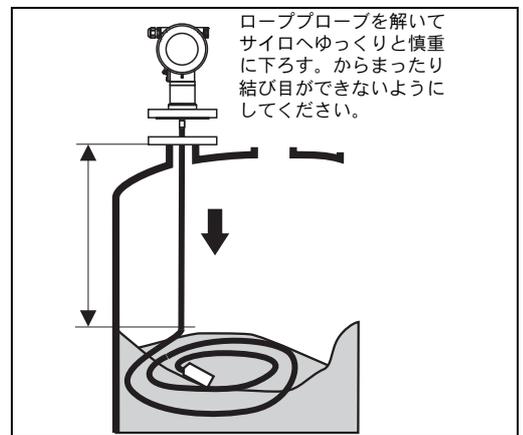
- 状況確認が終わったら、レベルフレックスをフランジにねじ込みます。
- 最大許容トルク：
 - G ¾": 45 Nm
 - G 1½": 450 Nm
 アラミド繊維シールを使用する場合、およびプロセス圧力が 4MPa の場合の推奨トルク：
 - G ¾": 25 Nm
 - G 1½": 140 Nm
- フランジの取付けでシールを使用する場合は、プローブフランジとプロセスフランジ間の導通が妨げられないように、必ず塗装されていない金属ボルトを使用してください。
- サイロ内部に取り付ける場合は、プロセス接続部とサイロの金属同士の接触が良好であることを確かめてください。



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-058

プローブの挿入

- ローププローブを解いてサイロへゆっくりと慎重に下ろします。
- ロープをねじらないでください。
- サイロの金具を破損する恐れがあるため、絶対にロープが跳ね返らないようにしてください。
- 可能であれば、レベルの低下に伴ってロープに結び目ができないよう、絡んだり横になったりしていないことを設置後に目視で点検してください。
これはフランジを使用しない場合に特に重要です。問題があれば、ロープを一旦引き上げてプローブを挿入し直してください。
- フランジをノズルのカウンタフランジにネジ止めします。



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-059



注意！

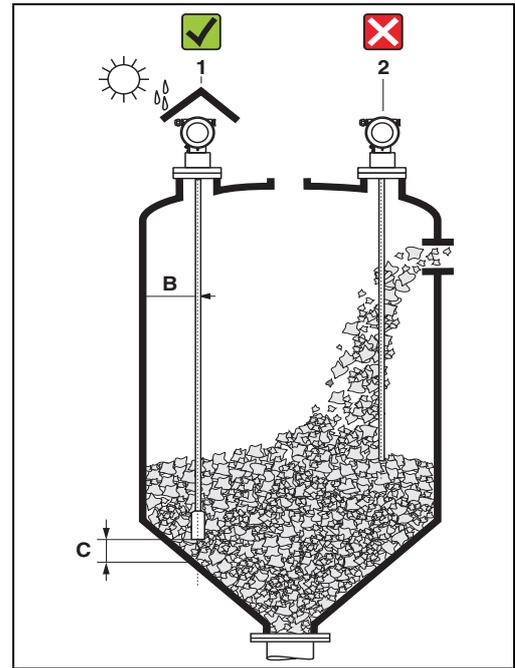
仕様の測定精度を得るには、プローブロープが完全に伸びていなければなりません。

3.4.5 粉粒体および液体でのレベル測定の技術的なヒント

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

取付位置

- 充填口には取り付けないでください (2)。
- プローブは、壁に付着が生じたとしても、プローブと付着物の距離 (B) が平滑な壁面の場合は最小 >100mm 以上となるように設置してください。
- ロッドおよびローププローブは、内部構造物から出来る限り離れた位置に取り付けてください。300 mm 未満の距離である場合には、運用時に「マッピング」を行う必要があります。
- ロッドおよびローププローブをプラスチックコンテナに取り付ける場合でも、コンテナの外側にある金属部から最低 300 mm の距離をとってください。
- ロッドおよびローププローブは、金属コンテナの壁面や床底と接触しないようにしてください。
- プローブの終端とサイロの底からの最低距離 (C) は以下です。
 - ロープ : 150 mm
 - ロッド : 50 mm
 - コアキシャルプローブ : 10 mm
- 屋外に設置する場合は、日よけカバー (1) を付けてください。(→ 74 ページ、"アクセサリ" を参照)
- ローププローブは、取付時や運用時に（例えば、内容物がサイロ壁に当たることよって）折れ曲がることのないように適切な位置に取り付けてください。



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

タンクの壁までのプローブの最小距離 B :

壁	最小距離 B
金属	100 mm、平滑な壁面
プラスチック	100 mm、タンクの外側の金属の構造物までは最小 300 mm
コンクリート	0.5 m/20"、これ以外の場合は測定可能な最大測定レンジが縮小します。

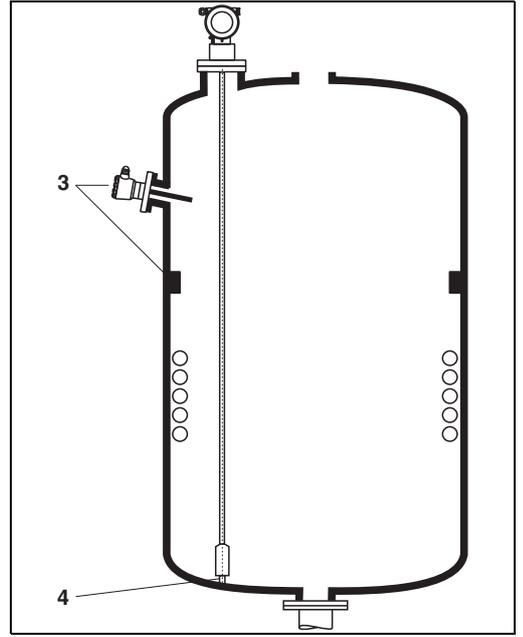
内部構造物までの距離は、最低 300 mm としてください。

その他の設置

- 内部構造物 (3) (例えばリミットスイッチ、支柱など) までの距離が、動作中はプローブ全長に渡って 300 mm 以上になるように設置位置を選択してください。
- プローブは測定スパン内になければならず、なおかつ動作中にプローブが内部構造物に触れてはなりません。
必要に応じて、ローププローブを使用するときは、プローブの終端 (4) を確実に固定してください。(→ 27 ページ参照)

活用できるオプション

ノイズ反射の除去機能：ノイズ反射の除去機能を使うことにより計測を最高の状態に近づけることができます。

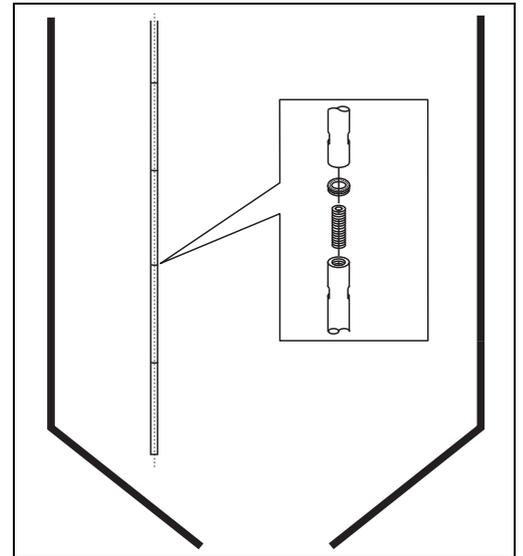


L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-037

分離型プローブ

設置する際にタンクと天井までの空間が狭い場合は、分離型プローブ (Ø16 mm) の使用をお勧めします。

- 最大プローブ長：10 m (394 in)
- 横方向の最大応力：20 Nm
- 分離型プローブは以下の長さを単位として、複数を変換して使用することができます。
 - 500 mm (19.68 in)
 - 1000 mm (39.37 in)
- トルク：15 Nm



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-015

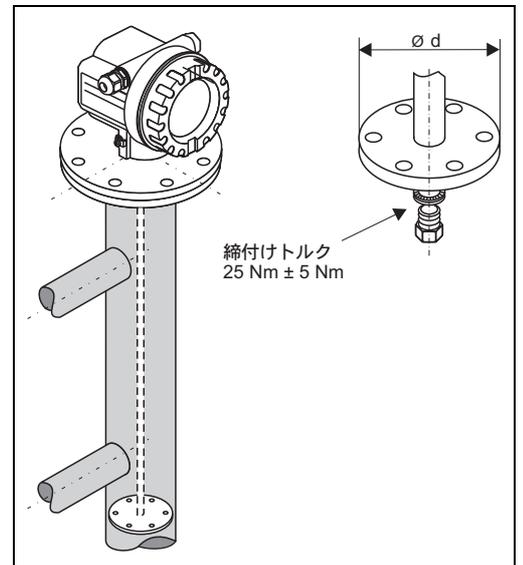
プローブ先端のセンターリング

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

“注文コード”、→ 6 ページを参照してください。

ロッドプローブ用センターリングディスク：

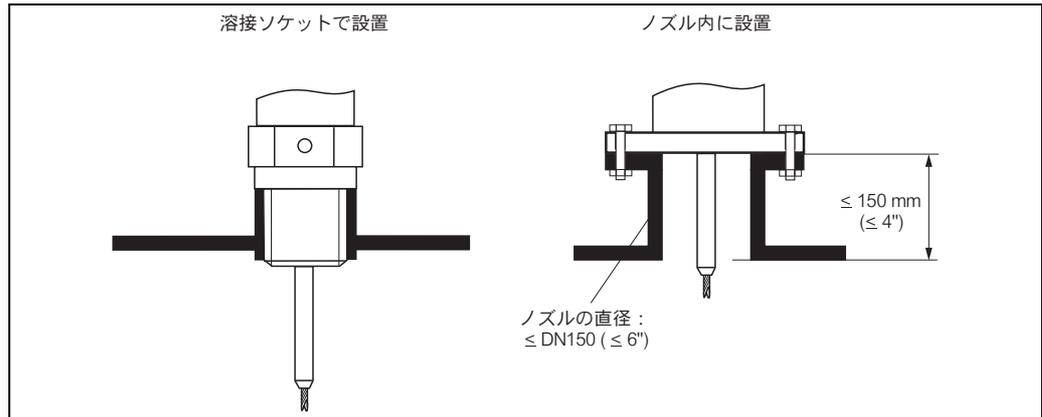
- d = 45 mm (DN50 (2"))
- d = 75 mm (DN80 (3") + DN100 (4"))



L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-068

プローブの取付タイプ

- プローブは、ネジ接続またはフランジによってプロセス接続に取り付け、プローブの固定も通常こうしたものを使って行います。この取付時にプローブの終端が大きく移動してタンクの床底やコーンに接触する危険がある場合は、必要に応じてプローブを短くして固定しなければなりません。ローブプローブを固定する最も簡単な方法は、ウェイトの下端にある内ネジにネジ留めすることです。(ネジのサイズについては、27 ページを参照してください。)
- 理想的な設置は、コンテナの天井内側と同一面上にあるネジ留めされた接合部やねじ込み式のスリーブに取り付けることです。
- ノズルに取り付ける場合、そのノズルは、直径 50 ~ 150 mm、高さ 150 mm 以下のもので行なければなりません。これ以外の寸法のノズルについては、取付アダプタが用意されています(74 ページ)。



プローブのタンクへの溶接



警告!

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

振れ対策のためのプローブ支持

WHG 認証の場合：

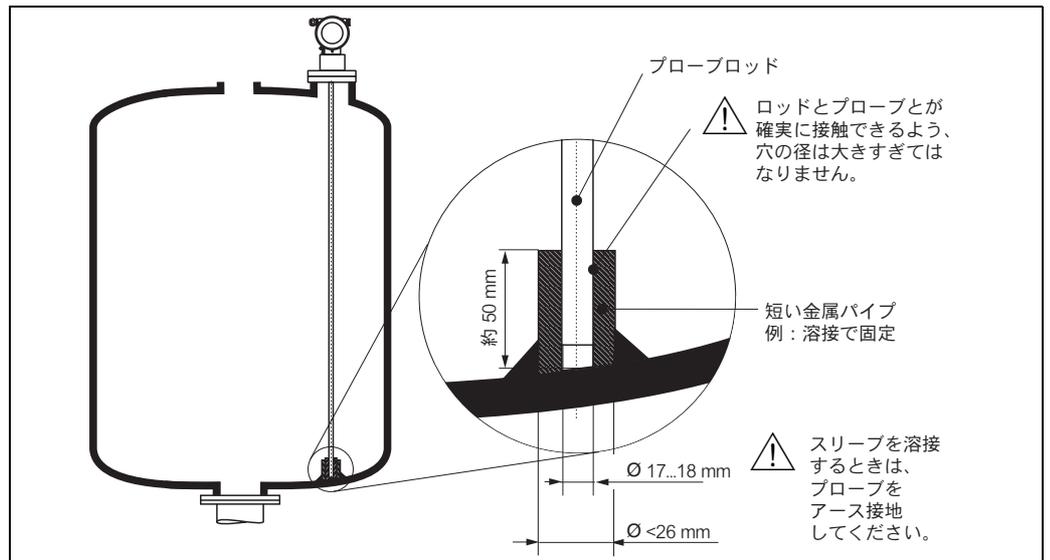
長さ 3 m 以上のプローブには支持が必要です（図参照）。

GL/ABS 認定用：

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

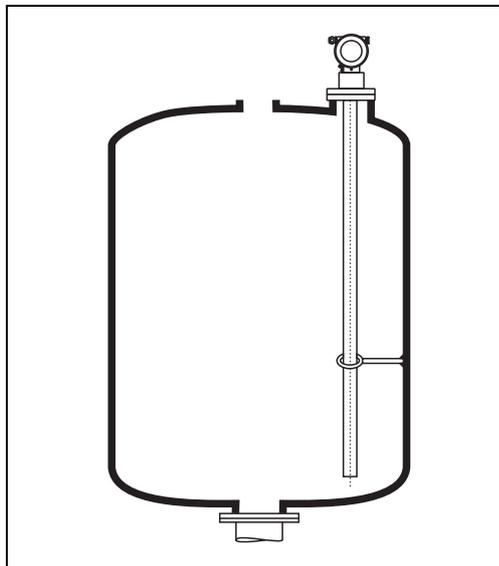
長さ 1 m 以上のコアキシャルプローブには支持が必要です（図参照）。

a. ロッドプローブ



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-055

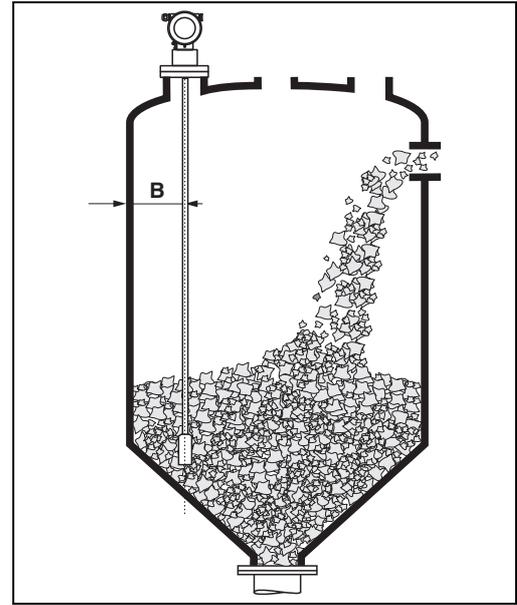
b. コアキシャルプローブ



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-054

3.4.6 粉粒体での特記事項

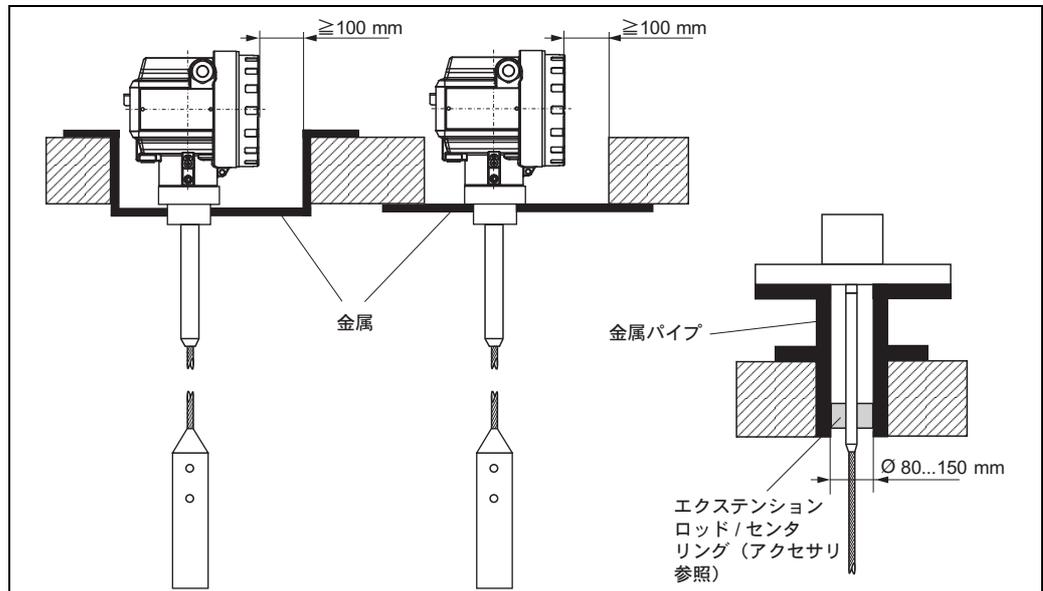
- 粉粒体の場合は、摩耗を防止するため、できる限り充填口から離してください。
- コンクリートサイロでは、壁との間隔 (B) は約 1 m 以上、最小でも 0.5 m にしてください。
- ローププローブは取扱いに注意し、できればサイロが空の状態を設置してください。
- プローブに故障がないかを定期的を確認してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-005

コンクリートサイロへの設置

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



L00-FMP4xxxx-17-00-00-00-008

激しい粉塵が発生することで、センタリングワッシャの裏側に粉体が付着することがあります。これは干渉信号の原因となります。その他の設置方法の可能性については、エンドレスハウザーにお問い合わせください。

3.4.7 粉粒体サイロ内での設置

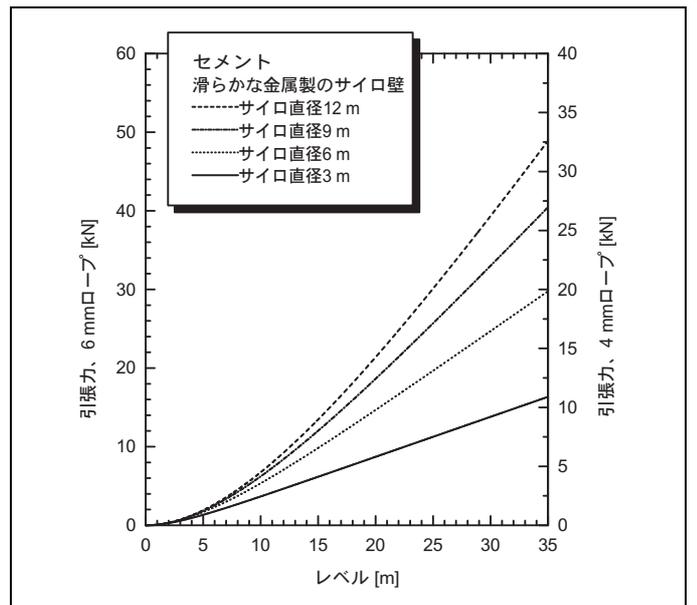
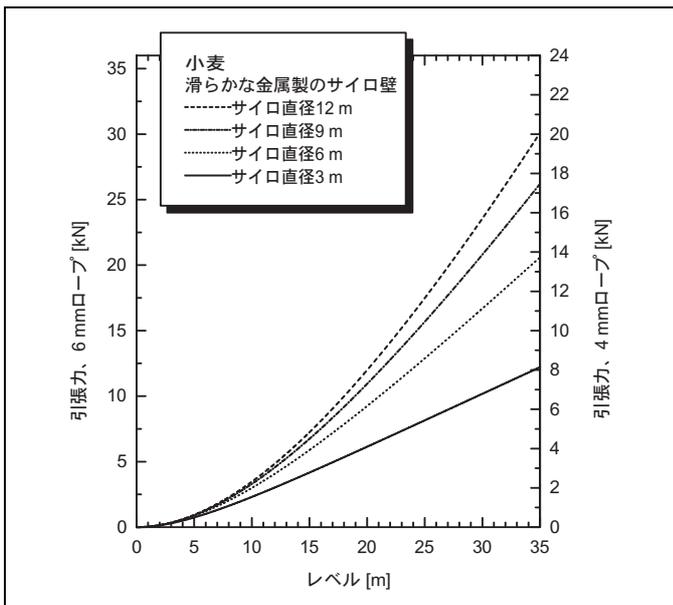
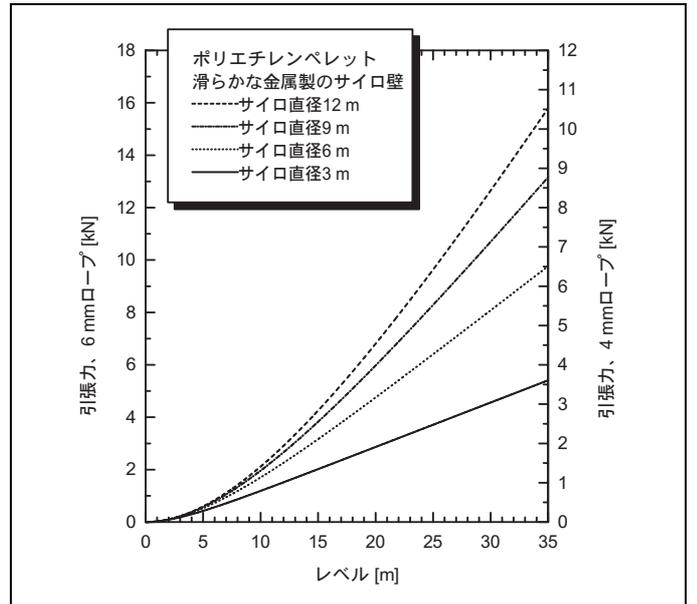
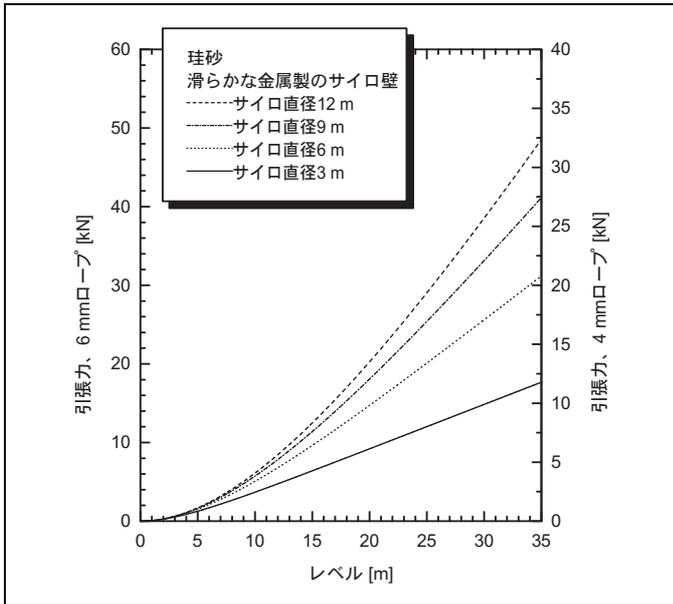
ロープへの負荷

粉粒体は、次の要因により、高さを増やすにつれローププローブの引張力に影響を及ぼします。

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

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

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



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

同じ力がサイロの天面にも作用します。

固定されたロープ上では、引張力は明らかに大きくなりますが、これは理論的に計算できるものではありません。プローブの引張力を観測して、それが超過していないことを確認してください。

引張力を減少させるオプション

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

3.4.8 液体タンクでの設置

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

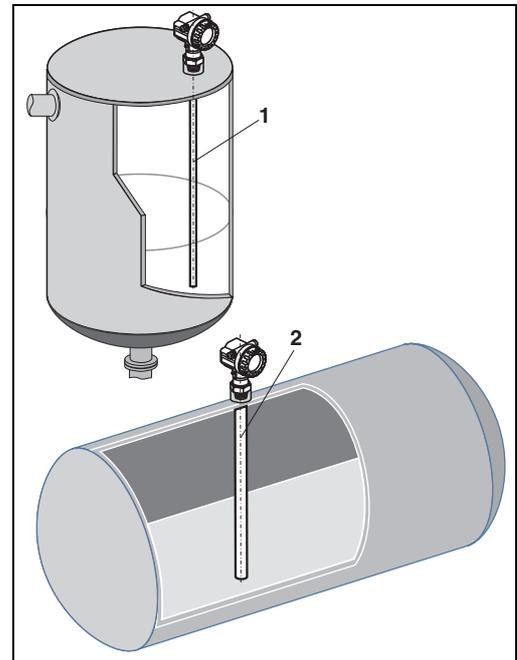
標準の設置

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

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

枕型タンクおよび縦型タンクへの設置

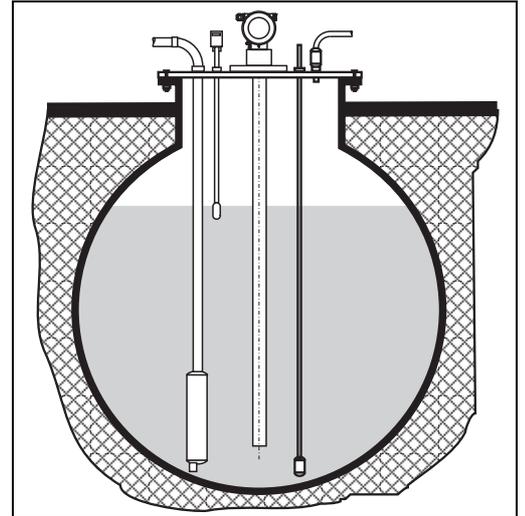
- 測定レンジにより、以下のタイプのプローブを使用してください。
 - 4 m まで: ロッドプローブ (1) またはコアキシャルプローブ (2)
 - 10 m まで: 分離型プローブ
 - 10 m (33 ft) 以上: 4 mm ローププローブ
- 粉粒体の場合と同じ取付および固定方法に従ってください。
- 接触するようなことがない限り、壁面との距離は任意です。
- 内部構造物の多いタンク、または内部構造物がプローブの近くにあるタンクに取り付ける場合には、コアキシャルプローブを使用してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-yy-021

地下タンクでの設置

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



L00-FMP4xxx-17-00-00-yy-022

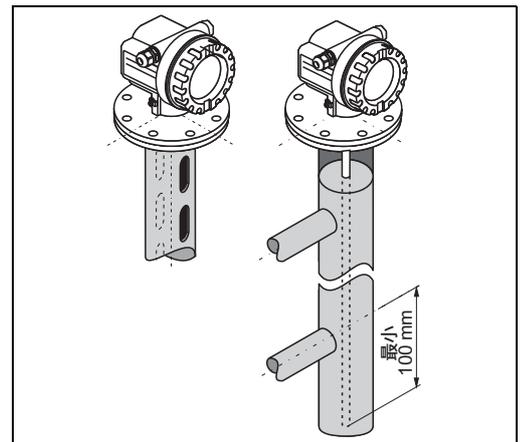
腐食性の液体の測定

腐食性の液体の場合、レベルフレックス M FMP41C をご使用ください。プラスチックタンクの場合には、タンク外側にプローブを取り付けることもできます（28 ページの「プラスチックコンテナへの設置」を参照）。

いずれの場合でも、レベルフレックスはプラスチック壁を通して測定します。

内筒管または外筒管への取り付け

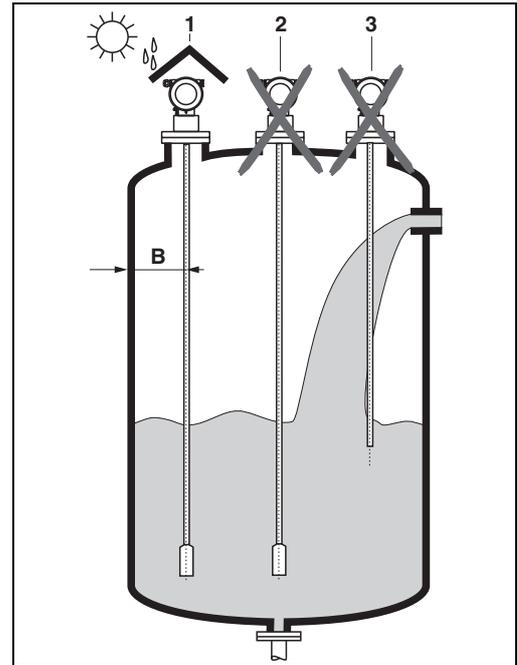
- ロッドプローブは直径 40 mm 以上のパイプに取り付けることができます。
- 内径 150 mm 以内の金属パイプにロッドプローブを取り付ける場合、コアキシャルプローブの使用が推奨されます。
- 内側に最大で約 5 mm (0.2") 突き出している溶接接合部分に関しては、測定には影響を及ぼしません。
- ロッドプローブを使用する場合は、プローブの長さは下側の排出口よりも 100 mm 長くなければなりません。
- プローブと壁が接触していないことを確認する必要があります。必要であれば、プローブの終端でセンタリングディスクを使用してください。（“プローブ型：”、8 ページを参照）



L00-FMP4xxx-17-00-00-yy-023

取付位置

- 推奨壁とプローブとの距離：タンク直径の約 $\frac{1}{6}$ ~ $\frac{1}{4}$ 。
- 金属タンク中心への取り付け (2) は避けてください。
- 投入カーテン (3) 内では使用しないでください。
- プローブ長をタンク床上約 30 mm で終端するように注文してください。
- 温度条件は必ず満たしていなければなりません。
- 伝送器を直射日光、雨から守る為に日よけカバー (1) を付けてください。クランプにより、取付けおよび取り外しは容易です ("アクセサリ"、78 ページを参照)。



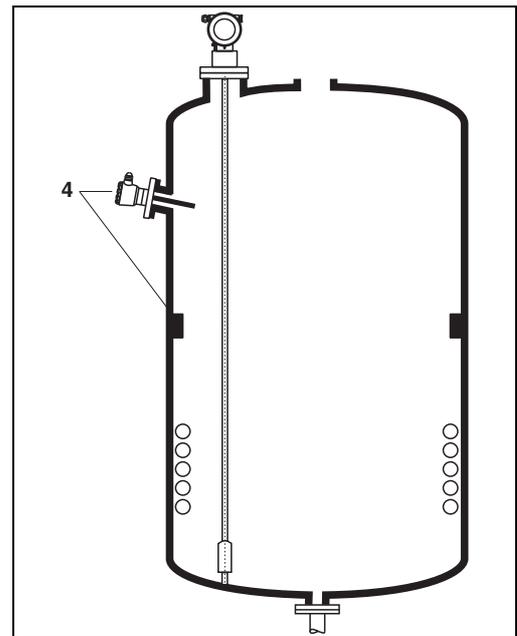
L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-001

タンク内設置物 構造物

内部構造物 (4) (例えばリミットスイッチ、支柱など) までの距離が、300 mm 以上になるように設置位置を選択してください。

活用できるオプション

- ノイズ反射の除去機能：ノイズ反射の除去機能を使うことにより計測を最高の状態に近づけることができます。
- 外筒管および内筒管 (液体の場合のみ)：最大でも 500 cSt の粘性の場合に使用できます。干渉を防ぐために外筒管、内筒管もしくはコアキシャルプローブを使用してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-002

3.4.9 特殊な設置状況に関する注意

プローブのタンクへの溶接



警告!

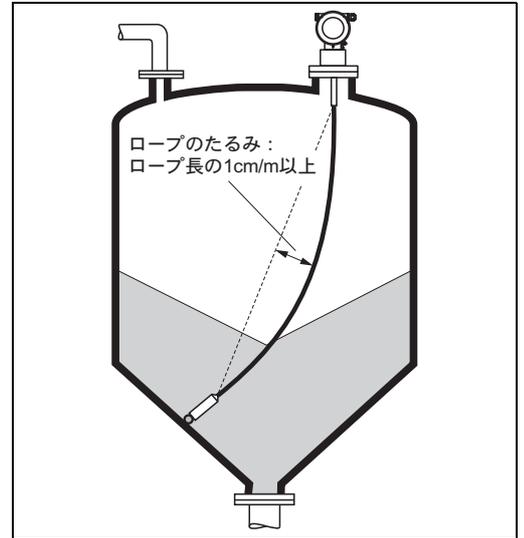
プローブをタンクへ溶接する前に、低抵抗接続でアース接地しなければなりません。これが不可能な場合は、電子機器およびHFモジュールを外してください。そうしなければ、電子機器が損傷する恐れがあります。

ローププローブの固定

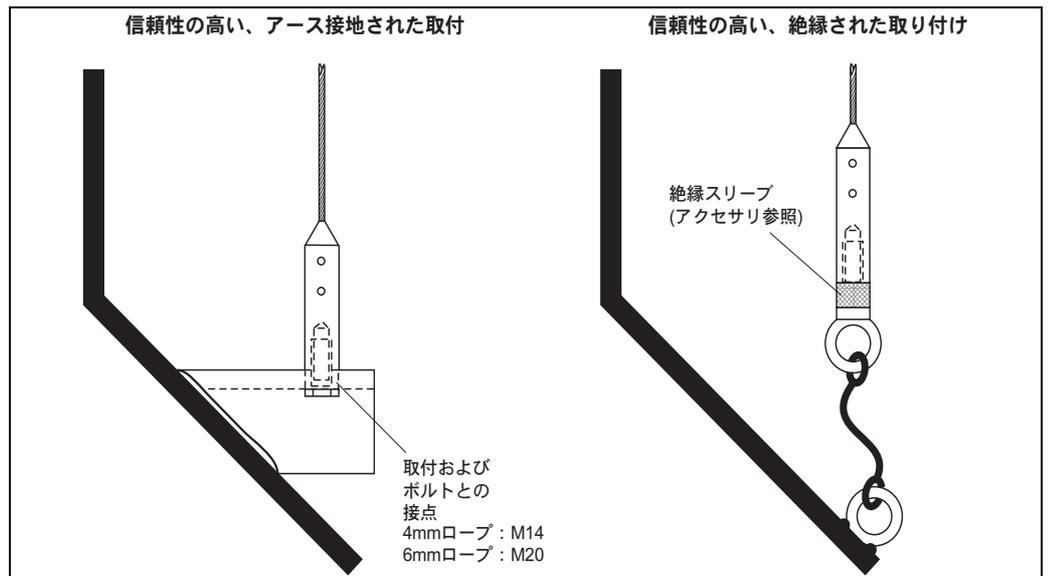
- プローブがサイロの壁、コーンもしくはその他の部分に触れないように、あるいはプローブがコンクリート壁から 0.5 m 以内に近づき過ぎないように、プローブの末端を保護する必要があります。ウェイト内部に内ねじがあるのは、このための物です。

 - 4 mm ロープ用 : M14
 - 6 mm ロープ用 : M20
- ローププローブを固定する場合、坑張力が強くなるので 6 mm のローププローブを使用してください。
- 固定はアース接地を確実にを行うか、あるいは絶縁体を確実に巻きつけるかのどちらかの方法で固定してください。(“アクセサリ ”、80 ページを参照)

プローブのウェイトを安全にアース接地された接続で取り付けることができない場合は、アクセサリとして用意された絶縁リングを使用して固定してください (80 ページ)。
- 坑張負荷が高くなり過ぎないようにするために、またロープが切れる危険性を避けるために、ロープはゆるい状態にしてください。ロープの中心でたるみがロープ長の 1cm/m 以上になるように、必要な測定レンジよりもロープを長くしてください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-019

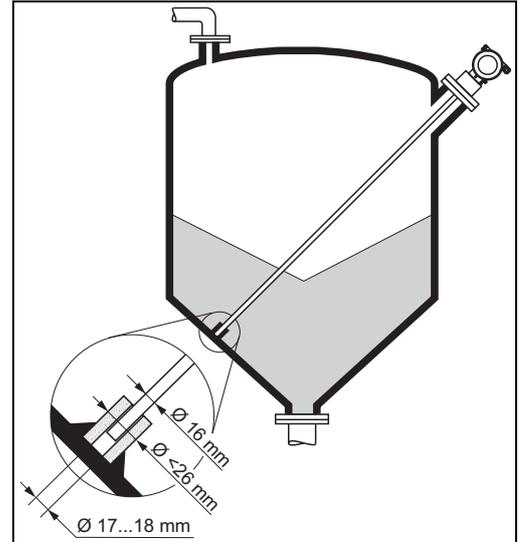


L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-027

側面からの設置

- 上部からの設置が不可能な場合は、レベルフレックスを側面から取り付けることができます。
- このような場合は、必ずローププローブを固定してください（“ローププローブの固定”を参照）。
- 横方向の耐荷荷が高くなり過ぎる場合は、コアキシャルプローブを使用して終端を支えてください。ロッドプローブは、プローブの終端でのみ固定してください。
- ロッドプローブは、タンクの壁に金属で接続してください。

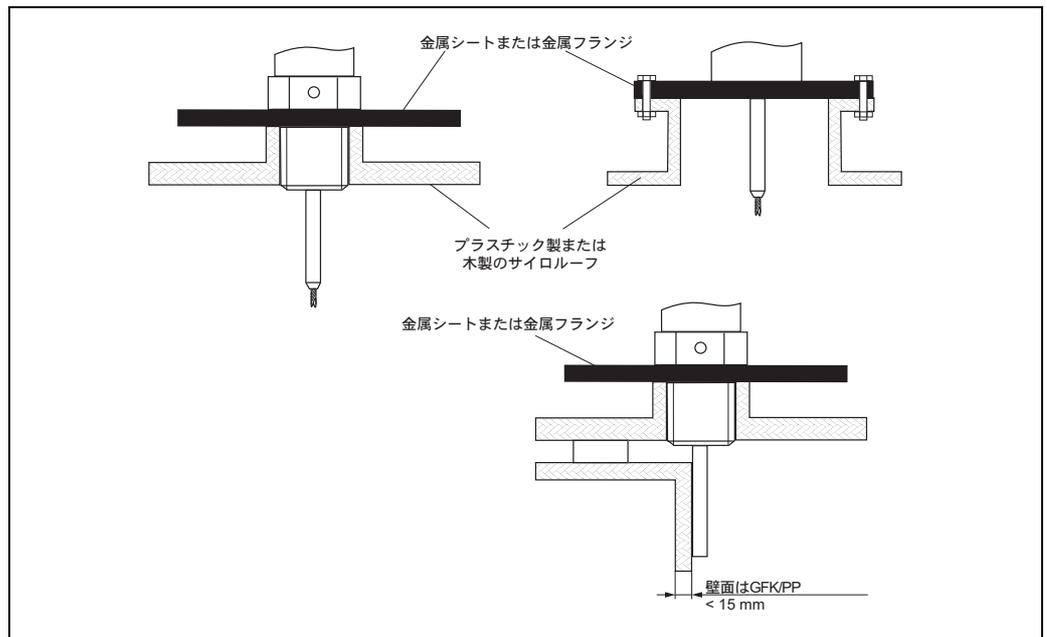
警告！
スリーブを溶接する際は、電子機器が損傷する恐れがあるため、これを取り外すか、またはアース接地してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-037

プラスチック容器内での設置

ガイドレーダーでは計測原理的にプロセス接続部において金属面が必要です。ロッドプローブまたはローププローブを、天面にプラスチックまたは木材を用いたプラスチック製のサイロに設置するには、 \geq DN50 (2") のメタリックフランジ、または直径 \geq 200 mm のメタルシートを取り付け、その上にプローブを設置してください。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-xx-018

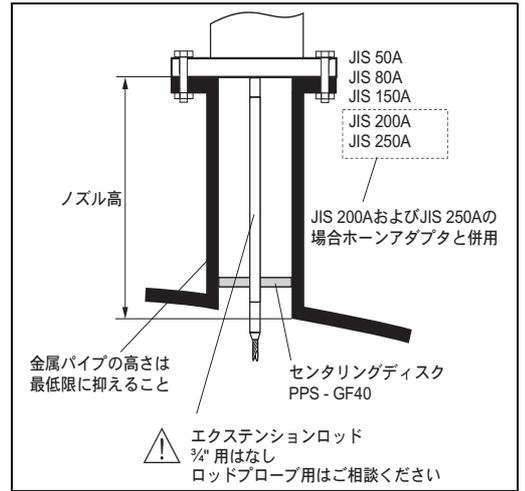
- 液体の測定ではタンク壁面の外側にプローブを取り付けることもできます。この場合、測定物に接触することなく、タンク壁を通して測定できます。プローブ取付位置付近では測定への影響を防ぐために、直径約 200 mm のプラスチック製ハーフパイプまたは同等の保護ユニットをプローブ外部に付けてください。
- タンク保護用の金属製強化リングは取り付けないでください。
- 壁面はファイバー強化プラスチック /PP < 15 mm にしてください。
- タンク壁とプローブの間に隙間をつくらないでください。
- 外側で計測する場合は、プラスチック壁による飛行時間の変化を補償するために、プローブ長の自動決定および 2 点リニアライゼーションを実行する必要があります。

150 mm 以上の高さのノズルの取付

150 mm (6") 以上のノズル高がある JIS 40 A (1½") ~ 250 A (10") ノズルにプローブを設置する場合、タンク内を移動する測定物によりプローブがノズル下部の縁に触れてしまうことがあるため、センタリングディスクの有無にかかわらずエクステンションロッドの使用を推奨しています。

このアクセサリは、ノズル高に対応するエクステンションロッドから構成されています。ノズルが狭い場合、あるいは粉粒体で作動する場合には、センタリングディスクをこの上に取り付けます。

このコンポーネントは、機器とは別に納入されます。プローブ長をこれに応じて短めに注文してください。ロッドの正確な長さについては、「エクステンションロッド / センタリングディスク」、74 ページを参照してください。特別なノズル呼び口径および高さのオーダーコードは 79 ページをご覧ください。ディスクの上部にあるノズル部に付着物があまりない場合は、直径の小さい (JIS 40A および JIS 50A) センタリングディスクのみを使用してください。



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-025

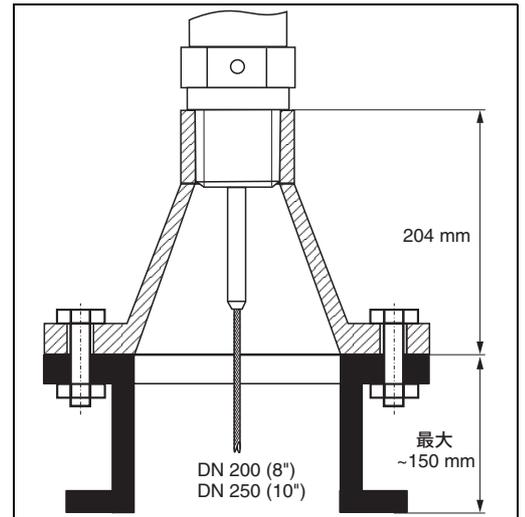
JIS 200A (8"), JIS 250A (10") ノズルの取付

200 mm (8") 以上のノズルにレベルフレックスを設置する場合は、不要信号がノズル壁での反射によって発生します。これはしばしば小さい比誘電率の測定対象物の測定を失敗に導く原因となります。

したがって 200 mm (8") もしくは 250 mm (10") のノズル直径では、「ホーンアダプタフランジ」を適用してください。

呼び口径が JIS 250A (10") より大きいノズルには使用しないでください。

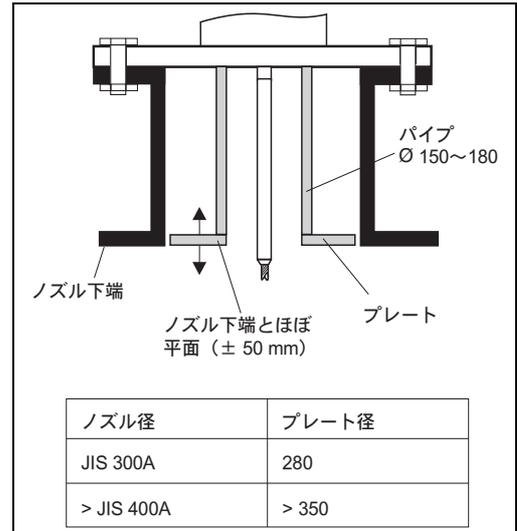
ローブプローブが強く曲がる場合には、さらにエクステンションロッド / センタリング HMP40 を使用してください。



L00-FMP4xxx-17-00-00-de-026

JIS 300A (12") 以上のノズルの取付

300 mm (12") 以上のノズルでの設置が避けられない場合は、右図に従って設置してください。



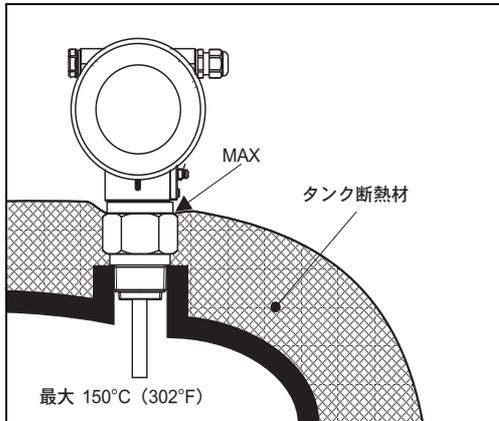
L00-FMP40xxx-17-00-00-en-034

断熱材を使用する場合の FMP40 の設置

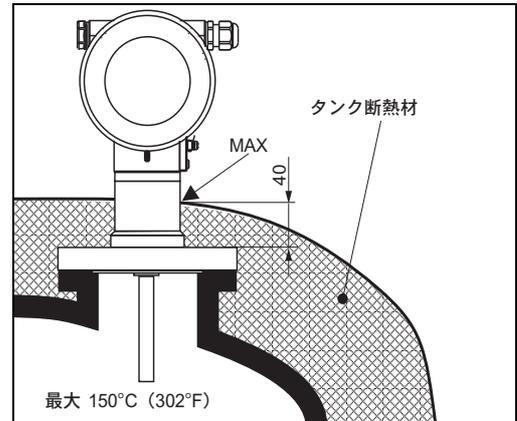
- 熱放射、熱対流による電子部の過熱を防ぐため、プロセス温度が高い場合には FMP40 をタンク断熱部に設置してください。
- 断熱材は図の "MAX" と示した位置を越えないようにしてください。

アダプタ G $\frac{3}{4}$ 、G1 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ NPT、1 $\frac{1}{2}$ NPT との
プロセス接続

フランジ JIS 40 ~ 200A とのプロセス接続



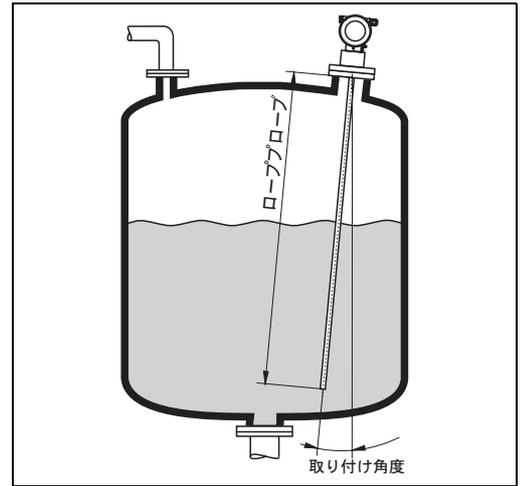
L00-FMP40xxx-17-00-00-en-003



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

斜めの取付

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



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

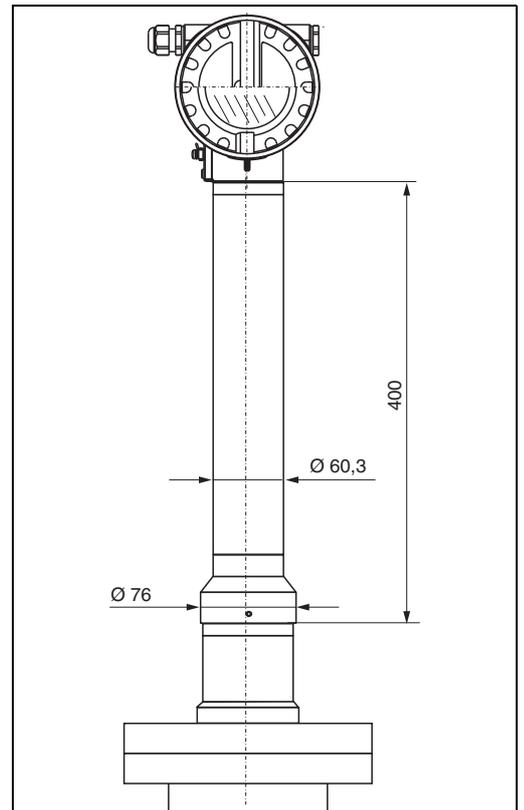
プロセス接続部上部のクリアランスがない場合の設置

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

ディスタンススリーブによる設置

18 ページの設置に関する指示に従ってください。また、下記の点をご確認ください。

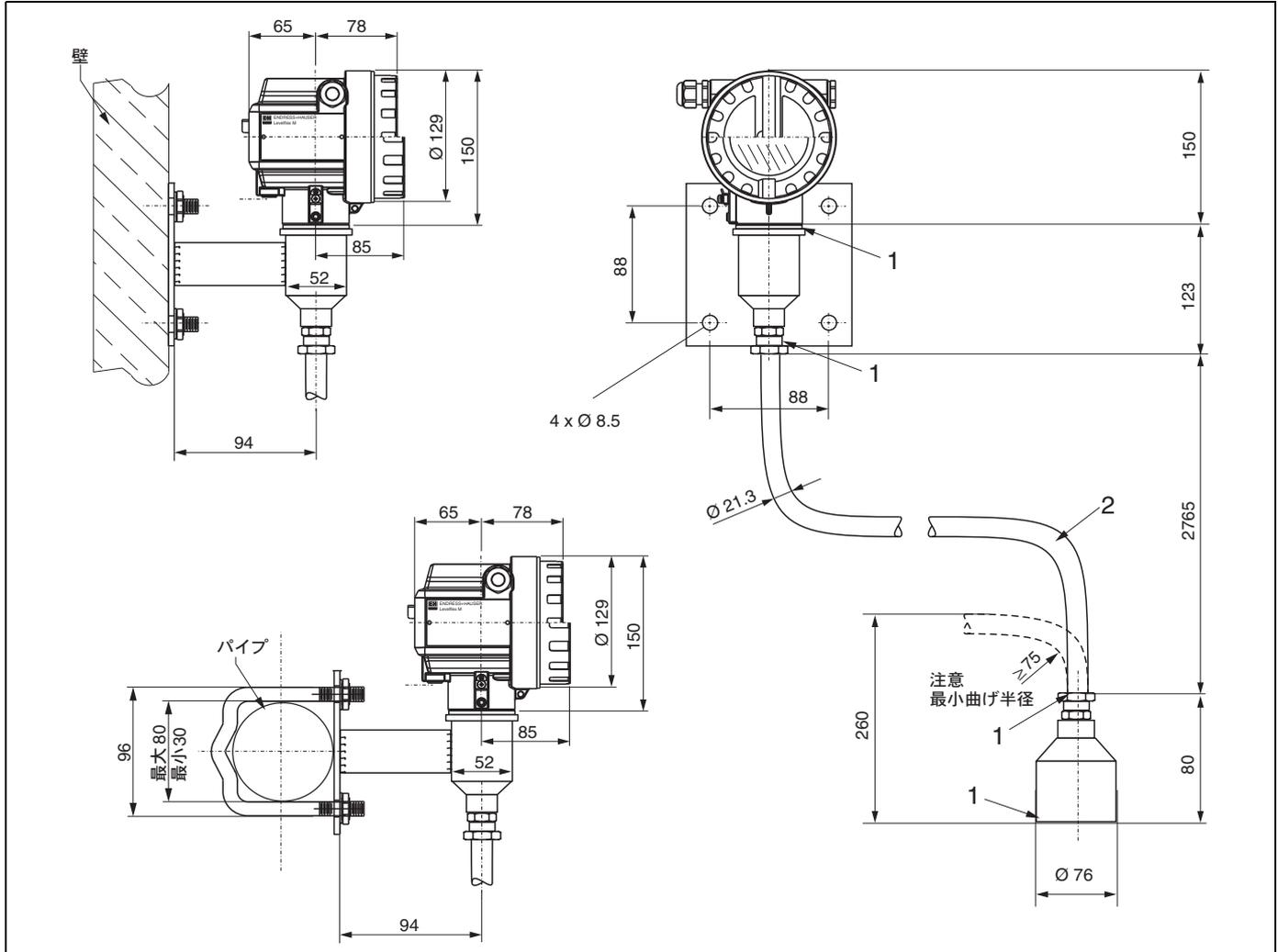
- 設置後は表示ディスプレイ端子室へのアクセスが容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転可能です。
- 最大測定レンジは 34 m まで縮小されます。



L00-FMP4xxxx-17-00-00-de-014

電子部分離型による設置

- 壁用ブラケットおよびパイプ用ブラケットは納入範囲に含まれており、出荷時に取付けられています。
- 18 ページの設置説明に従ってください。
- 図のように壁もしくはパイプにハウジングを取付けてください。



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



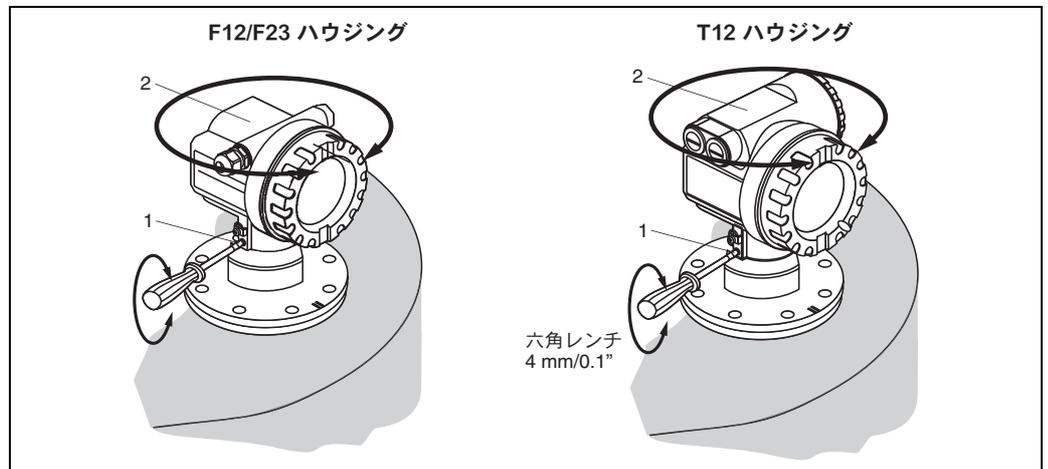
注意！
保護ホースは、これらの箇所（1）では、分解できません。

プローブと電子部品間の接続ライン（2）の周囲温度は、105℃を超えないようにしてください。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。電子部品分離型完成品一式を注文すると、これらの電子部品は組み立てられた状態で配送されるため、分離することはできません。

3.4.10 ハウジングの回転

設置後は機器本体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。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) を外します。
- 必要な方向に、ハウジング (2) を回します。
- 止めネジ (1) を締めます。



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-028

3.5 設置後のチェック

本機器を設置完了後、以下のチェックを行います：

- 測定機器に損傷はないか？（目視検査）
- 測定機器は、プロセス温度、プロセス圧力、周囲温度、測定レンジその他の測定点仕様と一致しているか？
- 測定点番号とラベルの貼付は正しいか（目視検査）？
- 測定機器は雨や直射日光から十分保護されているか（74 ページを参照）？

4 配線

4.1 配線のクイックガイド

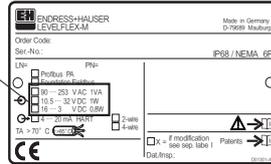
F12/ F23 ハウジング内の配線



注意!

配線作業に先立って次の点に注意してください。

- 電源は型式銘板 (1) 上の電源定格データと一致して
いなければなりません。
- 機器の接続作業を始める前に電源のスイッチを切ります。
- 機器の接続作業を始める前に等電位接続線
(プラント内の接地系) を送信器のアース端子 (7) に
接続します。
- 止めねじ (8) を締め付けます。
これでアンテナとハウジングの接地電位がつながります。



本計測機器を爆発危険区域で使用する場合は国の基準を遵守し、
安全に関する注意に記載の指示 (XA) に従う必要があります。
必ず指定の水防栓を使用してください。



説明書付きで供給される機器には、
次のような防爆設計が施されています。

- ハウジング F12 - EEx ia:
電源部は本質的に安全です。
- 電子回路と電流出力はアンテナ回路から
電氣的に遮断されています。

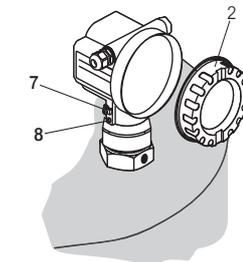
レベルフレックス M を次のように接続します。

- ハウジングカバー (2) のねじを緩めます。
- ディスプレイ (3) が接続されていれば取り外します。
- ターミナルコンパートメント (4) の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 (5) を引き出します。
- 水防栓 (6) にケーブル (5) を通します。
シールドツイストペアケーブルを使用してください。

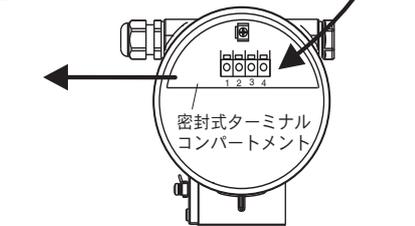
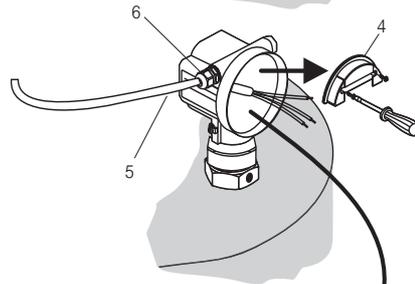
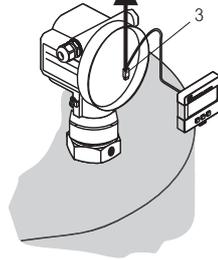


接地はセンサー側の電源ライン (7) のみとします。

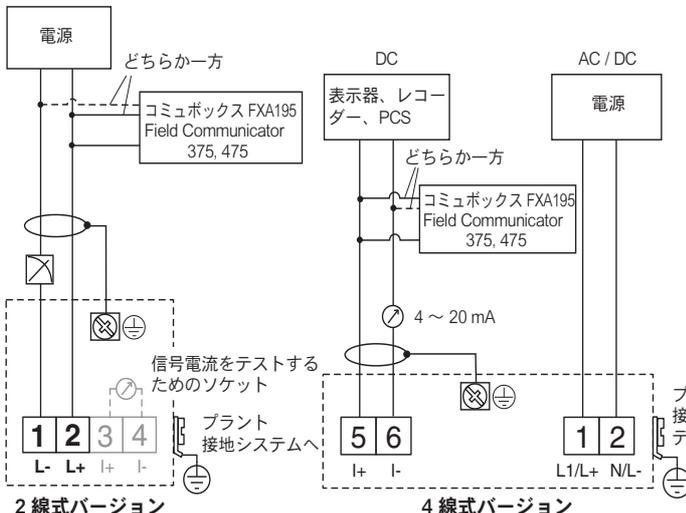
- 接地を行います (ピンの割り当てに注意)。
- 端子モジュールを元どおりに挿入します。
- 水防栓 (6) を固定します。
- カバープレート (4) のねじを締め付けます。
- 接続されていたディスプレイを元に戻します。
- ハウジングカバー (2) のねじを締め付けます。
(防塵 = 40 Nm)
- 電源のスイッチを入れます。



! ディスプレイコネクタを
抜く!



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

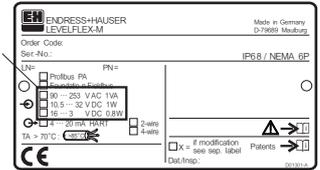


T12 ハウジング内の配線



配線作業に先立って次の点に注意してください。

- 電源は型式銘板 (1) 上の電源定格データと一致していなければなりません。
- 機器の接続作業を始める前に電源のスイッチを切ります。
- 機器の接続作業を始める前に等電位接続線 (プラント内の接地系) を送信器のアース端子 (7) に接続します。
- 止めねじを締め付けます (8)。これでアンテナとハウジングの接地電位がつながります。



本計測機器を爆発危険区域で使用する場合は国の基準を遵守し、安全に関する注意に記載の指示 (XA) に従う必要があります。必ず指定の水防栓を使用してください。



レベルフレックス M を次のように接続します。

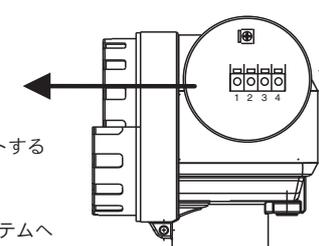
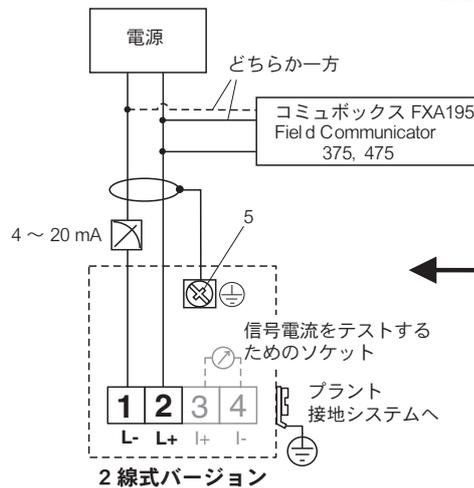
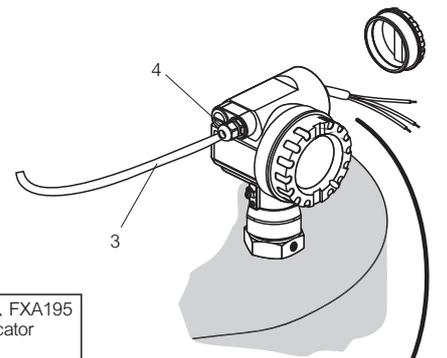
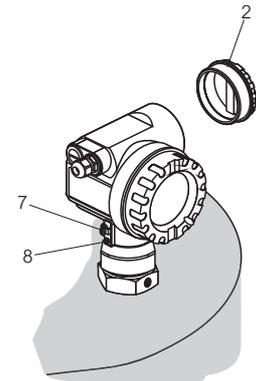
ターミナルコンパートメントが分離している場合は、ハウジングカバー (2) のねじを緩める前に電源のスイッチを切ってください。

- 水防栓 (4) にケーブル (3) を通します。アナログ信号だけを使用する場合には、標準的な取付ケーブルで十分です。重畳的な通信信号 (HART) を扱う場合には、シールド付きケーブルを使用してください。



接地はセンサー側の電源ライン (5) のみとします。

- 接続を行います (ピンの割り当てに注意)。
- 水防栓 (4) を締め付けます (最大トルク 10...12 Nm)。
- ハウジングカバー (2) のねじを緩めて取り外します。(防塵 = 40 Nm)
- 電源のスイッチを入れます。



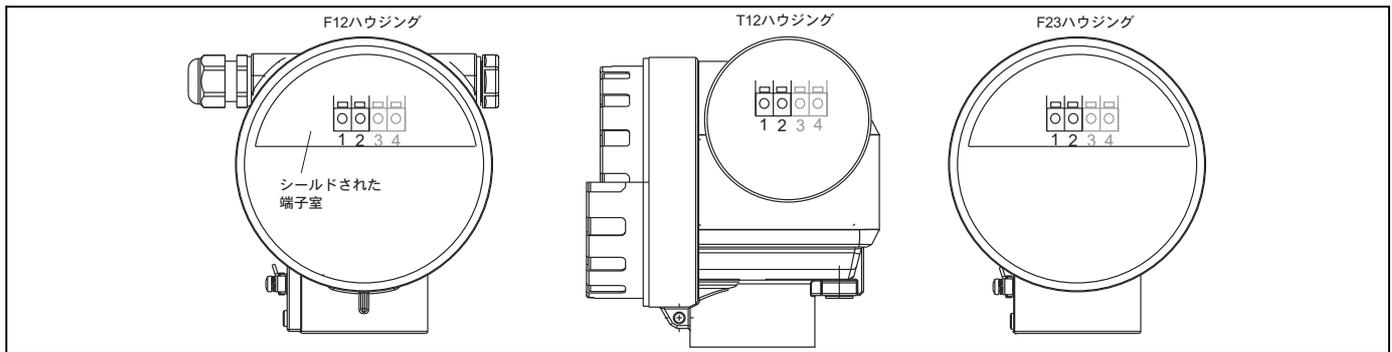
4.2 計測ユニットの接続

端子室

3種類のハウジングがあります。

- 端子コンパートメントが追加シールされたアルミニウム製 F12 ハウジング
 - 標準
 - Ex ia
 - 粉塵防爆
- 端子コンパートメントが独立したアルミニウム製 T12 ハウジング
 - 標準
 - Ex e,
 - Ex d
 - Ex ia (過電圧保護回路付)
 - 粉塵防爆
- ステンレススチール SUS 316L 相当 (1.4435) ハウジング F23
 - 標準
 - Ex ia
 - 粉塵防爆

設置後は機器本体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。



アナログ出力および電圧供給に関する重要な情報とともに、機器データが銘板上に記載されています。配線におけるハウジングの向きについては、「ハウジングの回転」(→ 33 ページ)を参照してください。

HART 通信の抵抗

HART 通信用の最小抵抗 : 250 Ω

グラウンド接続

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

水防栓

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

端子

ケーブルの断面積が 0.5 ~ 2.5 mm²

水防栓

- 水防栓：M20x1.5（Ex d：電線口）
- 電線口：G½ または ½NPT

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
HART	標準	4 mA	16 V ~ 36 V
		20 mA	7.5 V ~ 36 V
	Ex ia	4 mA	16 V ~ 30 V
		20 mA	7.5 V ~ 30 V
	Ex em Ex d	4 mA	16 V ~ 30 V
		20 mA	11 V ~ 30 V
固定電流、例えば、ソーラーパワー動作の場合（HART によって測定値が伝送される場合）には調整可能	標準	11 mA	10 V ~ 36 V
	Ex 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
	Ex 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

HART、4 線、アクティブ

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

HART 残留リップル、4 線、DC バージョン：U_{ss} = 2 V、許容電圧（10.5 ~ 32 V）におけるリップルを含む電圧。

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 ¹⁾	—	最小 60 mW, 最大 900 mW
HART、4 線（AC 90 ~ 250 V）	2.4 ~ 22 mA	3 ~ 6 mA	最大 3.5 VA
HART、4 線（DC 10.5 ~ 32 V）	2.4 ~ 22 mA	最大 100 mA	最大 1 W

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

過電圧保護

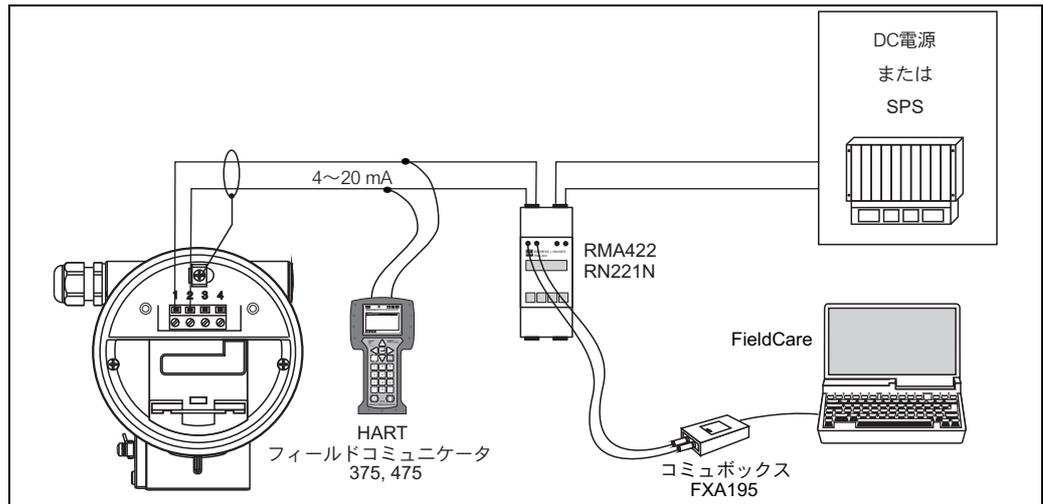
可燃性の液体のレベル計測のために計測機器を使用する際に、DIN EN 60079-14 または DIN EN 60060-1 (10 kA、パルス 8/20 μ s) に従って過電圧保護を行う必要がある場合、下記に従う必要があります。

- T12 ハウジング内で過電圧保護（ガス放出チューブ）実装の計測機器を使用する場合は、注文コード（→6 ページ）を参照します。

もしくは

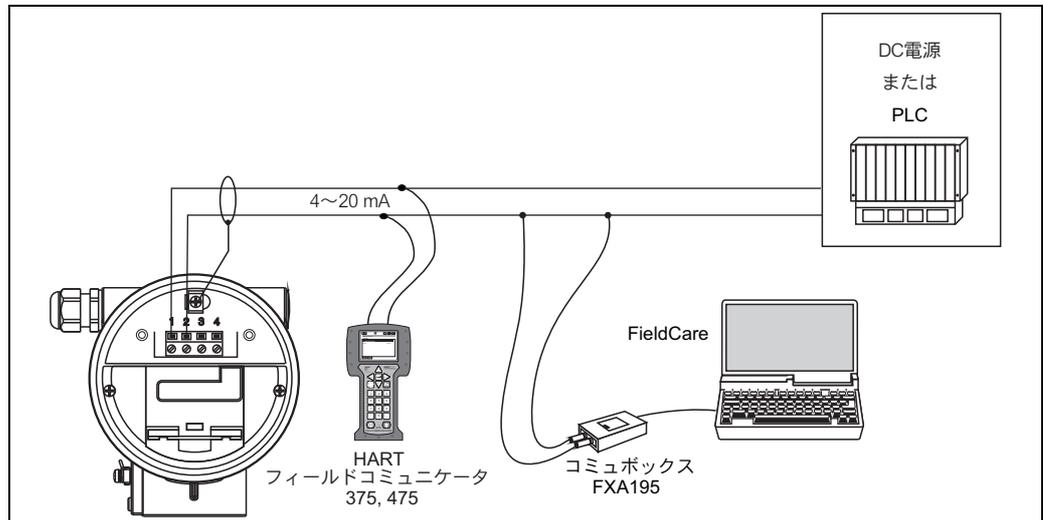
- 適切な対策を講じると（外部保護装置、例えば HAW562Z）この過電圧保護が得られます。

4.2.1 HART とエンドレスハウザー社製 RMA との接続 RMA 422/ RN 221



L00-FMPdx-04-00-00-es-005

4.2.2 HART と他の供給ユニットとの接続

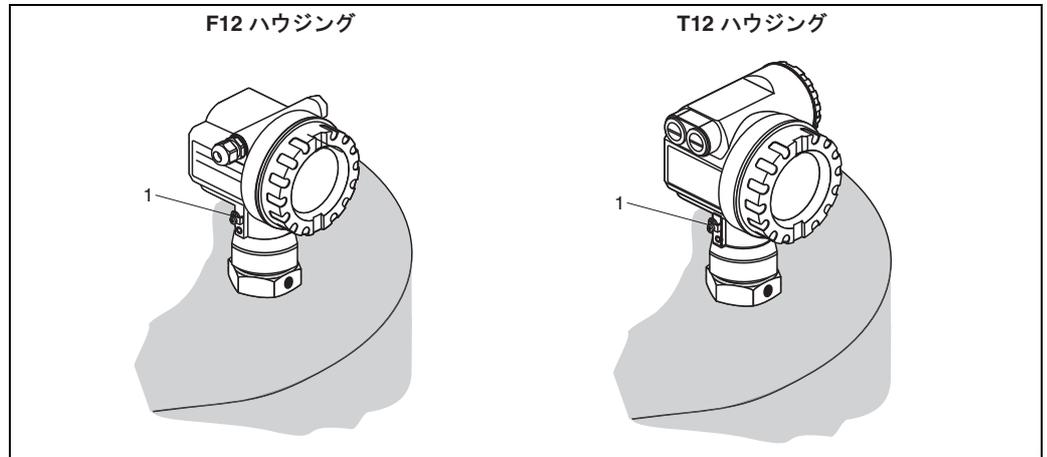


L00-FMP40dx-04-00-00-es-006

4.3 推奨接続

4.3.1 等電位接続線

等電位接続線を伝送管の外部アース端子 (1) に接続します。



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-032

4.3.2 スクリーンケーブルの配線



警告!

防爆用途では、本機器のセンサ側だけを接地します。安全に関する指示の詳細については、爆発危険区域での用途に関する別の資料に記載されています。

4.4 保護等級

- ハウジング密閉時 :
 - IP68、NEMA6P (水面下 1.83 m で 24 時間)
 - IP66、NEMA 4X
- ハウジング開放時 : IP20、NEMA1 (ディスプレイは気密保護)

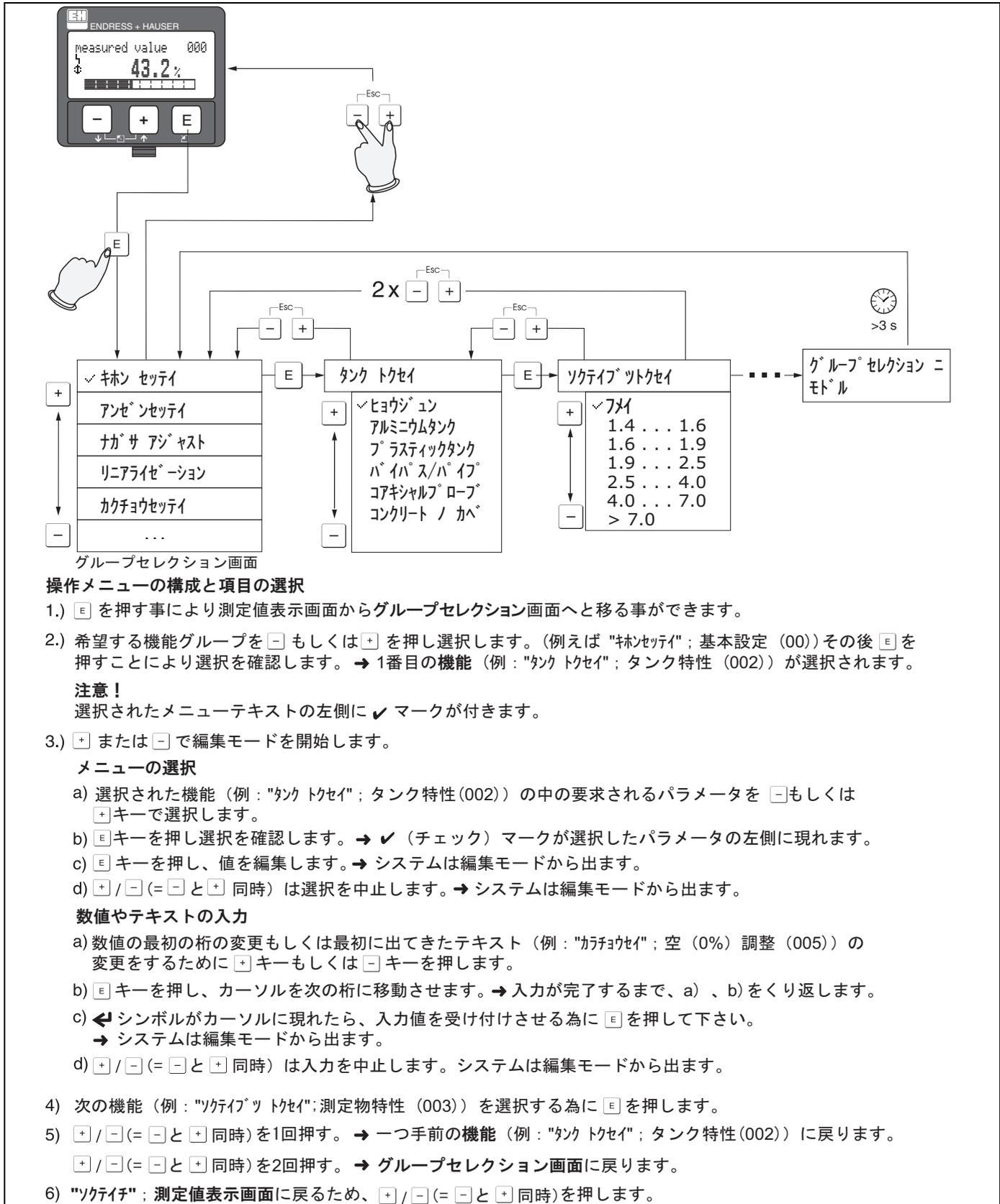
4.5 配線後のチェック

本機器を配線後、以下のチェックを行います :

- 端子の配置は正しいか (→ 34、35 ページ) ?
- 水防栓は締まっているか ?
- 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 :
 - 機器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 操作のクイックガイド



L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-001

5.1.1 操作メニューの選択と設定

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)：

本機器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。機能グループとしては、例えば "林ンセッテイ"; 基本設定、"アンベンセッテイ"; 安全設定、"シュツヨク"; 出力、"ヒョウジディスプレイ"; 表示ディスプレイなどがあります。
- **機能** (001、002、003、…、0D8、0D9)：

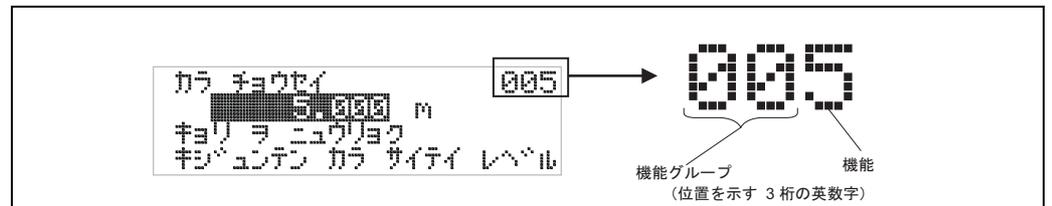
各機能グループは、1つまたは複数の機能で構成されます。これらの機能でレベルフレックス本体の動作やパラメータの設定が実行されます。ここで、数値を入力し、パラメータを選択し、保存することができます。"林ンセッテイ"; 基本設定 (00) 機能グループで使用可能な機能としては、"タンクケイ"; タンク特性 (002)、"ソクテイ'ツトケイ"; 測定物特性 (003)、"フ'ロセスコンデション"; プロセスコンデション (004)、"カチョウケイ"; 空 (0%) 調整 (005) などがあります。

例えば本機器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. "タンクケイ"; タンク特性 (002) 機能を選択します (既存のタンク形状が選択されます)。

5.1.2 機能の識別

機能メニュー内での位置付けをわかりやすくするために、機能ごとに、表示ディスプレイ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：

- "林ンセッテイ"; 基本設定 00
- "アンベンセッテイ"; 安全設定 01
- "リニアライゼーション"; リニアライゼーション 04
- ...

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：

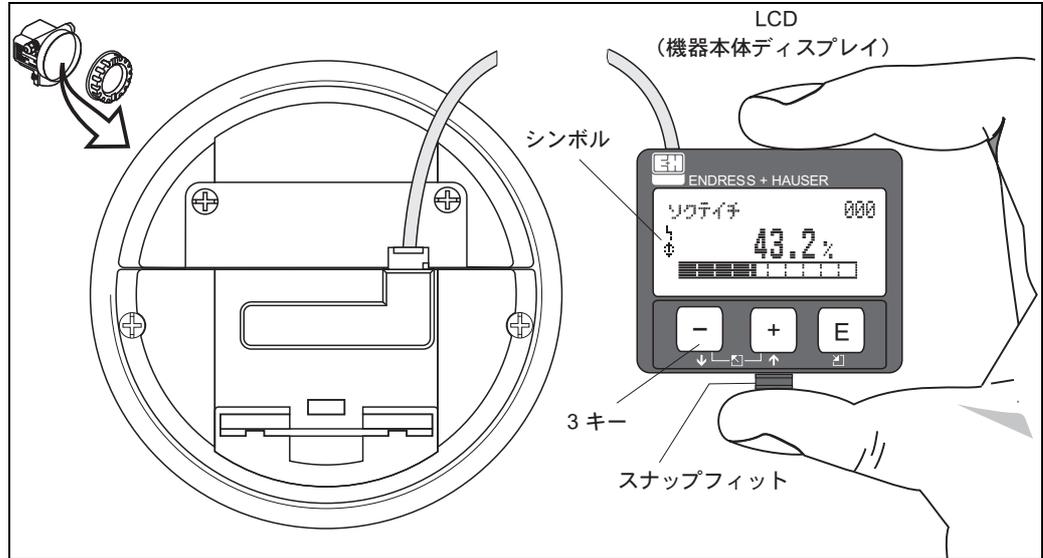
- "林ンセッテイ"; 基本設定 00 → ● "タンクケイ"; タンク特性 002
- "ソクテイ'ツトケイ"; 測定物特性 003
- "フ'ロセスケイ"; プロセス特性 004
- ...

これ以降では、位置は常に説明されている機能の後に括弧に入れて表示されます (例えば "タンクケイ"; タンク特性 (002))。

5.2 ディスプレイと操作キー

5.2.1 液晶表示ディスプレイ (LCD)

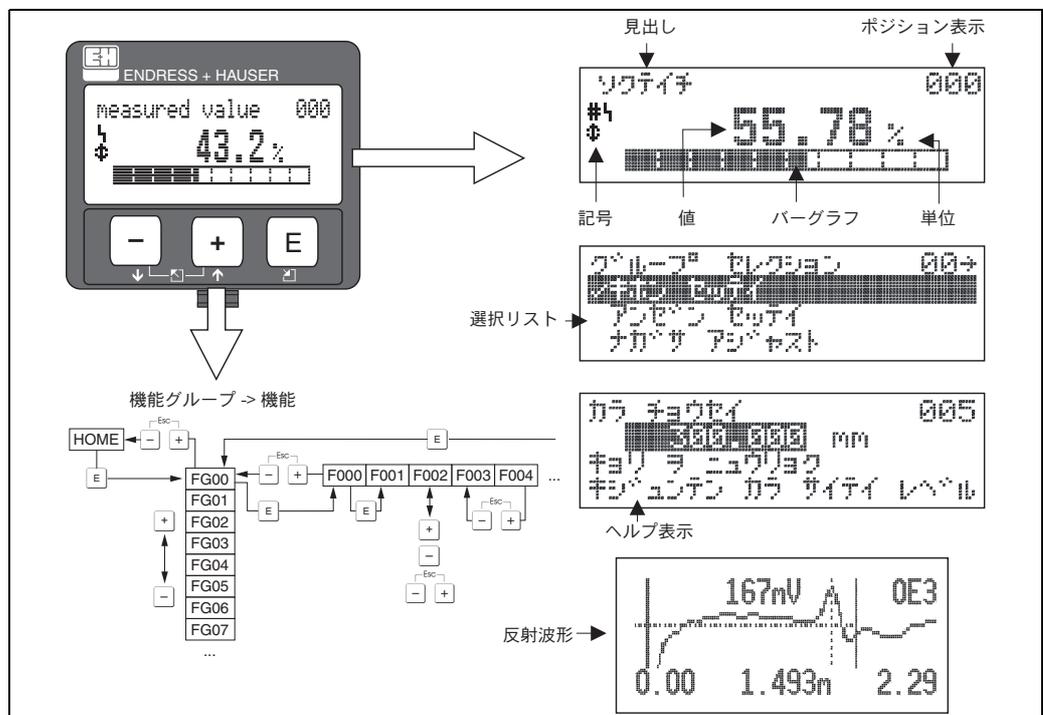
1行 20文字、4行。キーの組み合わせによりコントラストを調整できます。



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

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

5.2.2 ディスプレイ



L00-FMxxxxx-07-00-00-en-007

5.2.3 記号表示

液晶ディスプレイに表示されるシンボルを次表に示しています。

記号	意味
	アラーム 機器が、アラーム状態になった時にこのシンボルが現れます。点滅表示は警告を表します。
	ロック 機器がロックされている時、つまり入力が不可能な状態になっている時にこのシンボルが現れます。
	通信 機器が HART、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus などを通じて通信中にこの通信シンボルが現れます。

5.2.4 キーの割当て

操作部はハウジング内にあり、ハウジング蓋を開け操作します。

キーの機能

キー	意味
もしくは	選択リストの上の方に移動します。 機能内の数値を変更します。
もしくは	選択リストの下の方に移動します。 機能内の数値を変更します。
もしくは	機能グループ内の一つ手前に戻ります (一つ左側に移動)。
	機能グループ内の一つ先に進みます (一つ右側に移動)。
と もしくは と	機器本体ディスプレイ LCD のコントラスト調整
と と	ハードウェアのロック/ロック解除 表示もしくは通信を介しての操作は不可能となります。ディスプレイを介してのみロック解除のみが可能です。ロック解除パラメータも機器本体ディスプレイを介して入力しなければなりません。

5.3 機器本体での操作

5.3.1 設定モードのロック

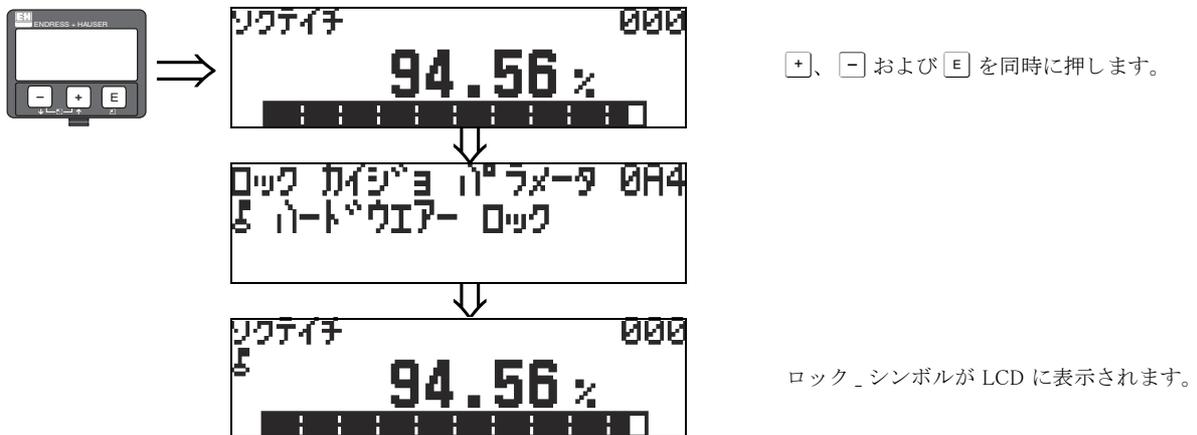
レベルフレックスにはレベルフレックス本体データ、数値または工場出荷設定値の変更権限をもたない者による変更を防止するための方法が2通り用意されています。

"ロック解除パラメータ"; ロック解除パラメーター (0A4) 機能

100 以外の値 (例えば 99) を、"シグナル"; 診断 (0A) 機能グループの "ロック解除パラメータ"; ロック解除パラメーター (0A4) に入力します。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

、 および  キーを同時に押すと機器がロックされます。ロックを表す  記号が表示ディスプレイに表示されます。 キーと  キーと  キーを同時に押すことによって、表示ディスプレイを介してのみ、再びロック解除することができます。ハードウェアロックを通信で解除することはできません。本機器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

本機器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、本機器のロックを解除するよう自動的に求められます：

“ロックカインジヨパラメーター”；ロック解除パラメーター（0A4）機能

以下のロック解除パラメータを入力することによって（表示ディスプレイ上に入力、または通信によって）。

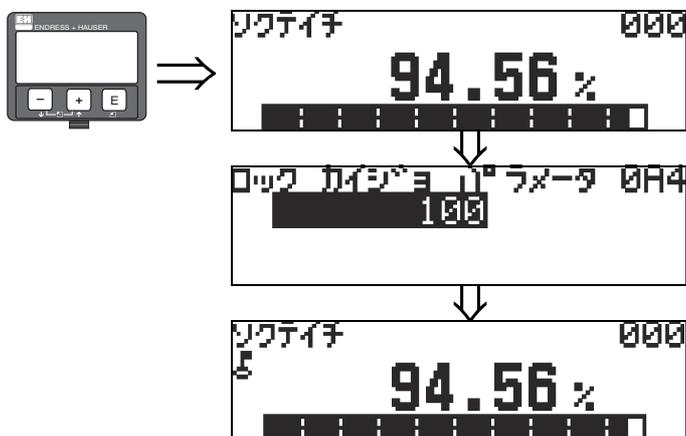
100 = HART 機器の場合

レベルフレックスはロックが解除されて操作可能となります。

ハードウェアのロック解除

[+]、[-] および [E] キーを同時に押すと、ユーザはロック解除パラメータを入力するように指示されます。

100 = HART 機器の場合



[+]、[-] および [E] を同時に押します。

ロック解除コードを入力し、[E] で確定してください。



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。通常の下況下でこのようなパラメータを変更する必要はなく、弊社のサービス部門のみが管理す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 工場出荷設定値（リセット）



警告！

リセットを行うと、本機器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やりなおすことを推奨します。

リセットは以下の場合にのみ必要となります。

- レベルフレックス本体の機能が停止した場合、もしくは停止された場合。
- レベルフレックス本体を移動しなければならない場合。
- レベルフレックス本体を取り外し、保管後再度設置する場合。



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

測定履歴が未知のレベルフレックス本体を新たなアプリケーションに設置するときには、このリセットを推奨します。

- レベルフレックスはデフォルト値にリセットされます。
- **タンク内ノイズ反射マッピングのユーザー設定値は失われません。**
- "カチョウセツイ"；拡張設定 (05) 機能グループの "カスタマー タンク マップ"；カスタマータンクマップ (055) マッピングを削除することもできます。
- テーブル内の数値は保持されていますが、リニアライズ調整は "リニア"；リニアに切り替わります。"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、このテーブルが再び使用可能となります。

リセットの影響を受ける機能のリスト：

- | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| • "タンク特性"；タンク特性 (002) | • "max. スケール"；最大スケール (046) |
| • "ソクタイツトクセイ"；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) | • "キョリ カクニン"；距離確認 (051) |
| • "カラチョウセイ"；空 (0%) 調整 (005) | • "マッピングレンジ"；マッピングレンジ (052) |
| • "マンタン チョウセイ"；満タン (スパン) 調整 (006) | • "マッピング カイシ"；マッピング開始 (053) |
| • "アラームジ/シュツリョク"；アラーム時の出力 (010) | • "オフセット"；オフセット (057) |
| • "アラームジ/シュツリョク"；アラーム時の出力 (011) | • "シュツリョク セキブン"；出力積分 (058) |
| • "ハンシャナジ/シュツリョク"；反射無し時の出力 (012) | • "シュツリョクチ ノシキイ"；出力の下限 (062) |
| • "コウバイ% スパン / min"；勾配 % スパン / 分 (013) | • "デンリョウシュツリョク"；電流出力 (063) |
| • "チエンジカン"；遅延時間 (014) | • "コテイデンリョウチ"；固定電流出力値 (064) |
| • "アンゼン キョリ"；安全距離 (015) | • "4mA チ"；4mA 値 (068) |
| • "アンゼン キョリ ナイ"；安全距離内 (016) | • "ケンゴ"；言語 (092) |
| • "アフレ ホウシ"；あふれ防止 (018) | • "ホームヘモドル"；ホームへ戻る (093) |
| • "プローブ エンド"；プローブの終端 (030) | • "ヒョウシ ケイシキ"；表示形式 (094) |
| • "レベル / アレンジ"；レベル / アレンジ (040) | • "ショウスイテン イカノケタ"；小数点以下の桁 (095) |
| • "リニアライゼーション"；リニアライゼーション (041) | • "ショウスイテン キャラクター"；小数点のキャラクター (096) |
| • "ユーザー タイ"；ユーザー単位 (042) | • "ロック カイショ パラメーター"；ロック解除パラメーター (0A4) |

完全な "基本設定"；基本設定 (00) は起動する必要があります。

5.4 エラーメッセージの表示と通知エラーメッセージ

エラーの種類

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エラーを 2 種類に区別しています：

- **A (アラーム)：**
機器は定義された状態（例えば最大 22 mA など）になります。
常灯状態の  記号で表されます。
(コードの説明については 82 ページを参照。)
- **W (警告)：**
機器は測定を継続します。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は 82 ページを参照。)
- **E (アラーム/警報)：**
設定可能（例えば反射無し（失信号）、安全距離内のレベルなど）
常灯 / 点滅状態の  信号で表されます。
(コードの説明については 82 ページを参照。)



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は 82 ページを参照してください。

- "シグナル"; 診断 (0A) 機能グループは、以前発生したエラーだけでなく、現在のエラーも表示できます。
- 複数のエラーが発生した場合は、 または  を押してページを切り換え、複数のエラーメッセージを表示させることができます。
- 前回発生したエラーは、"シグナル"; 診断 (0A) 機能グループで、機能 "ゼンカイ/エラー/シヨクキョ"; 前回のエラーの消去 (0A2) を使用して消去することができます。

5.5 HART 通信

ローカルでの操作とは別に、測定機器をパラメータ化し、HART プロトコルによって、測定値を表示させることができます。操作に使用できるオプションは、2 つあります：

- ユニバーサルハンドヘルド操作ユニット、Field Communicator 375、475 による操作
- オペレーティングシステム（例えば、接続用 FieldCare → 38 ページ）を使用したパーソナルコンピュータ（PC）による操作

5.5.1 375, 475 ハンドヘルドユニットによる操作

Field Communicator 375、475 ハンドヘルドユニットでは、機器のすべての機能をメニュー操作によって設定できます。



注意！

HART ハンドヘルドユニットに関する詳細情報は、Field Communicator 375、475 の輸送バッグに保管されているそれぞれの取扱説明書に記載されています。

5.5.2 エンドレスハウザー社製操作プログラム

操作プログラム FieldCare は FDT 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の機器すべて、および FDT 規格に対応するその他のメーカーの機器を設定することが可能です。ハードウェアおよびソフトウェアの要件については、インターネットでご確認ください。

www.endress.com → 国を選択 → テキスト検索：FieldCare → FieldCare → 技術情報

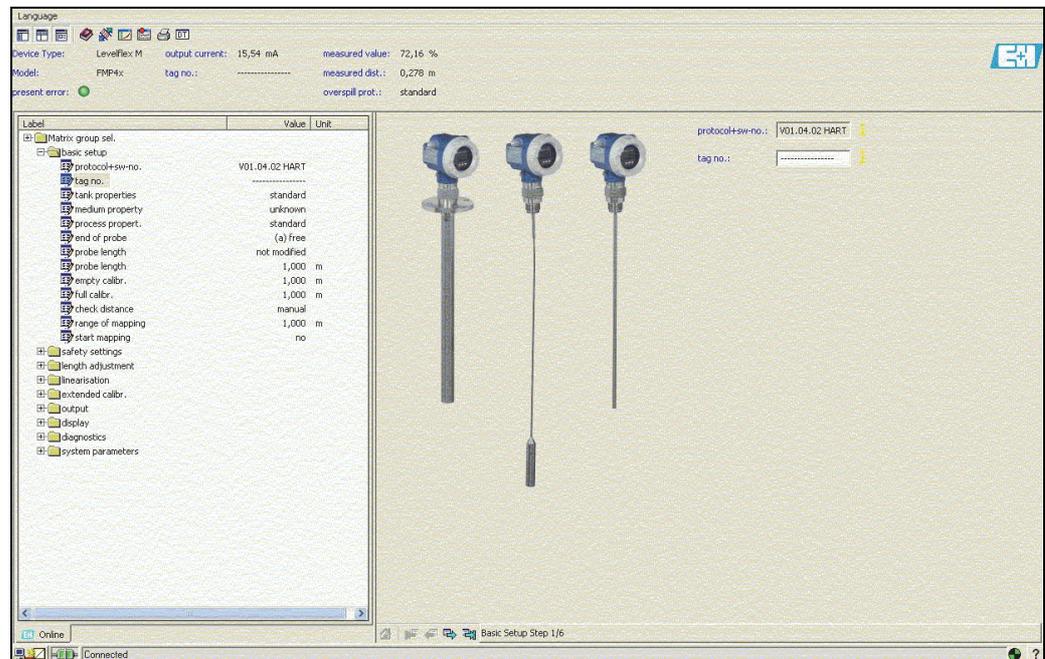
FieldCare は次の機能をサポートしています。

- 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

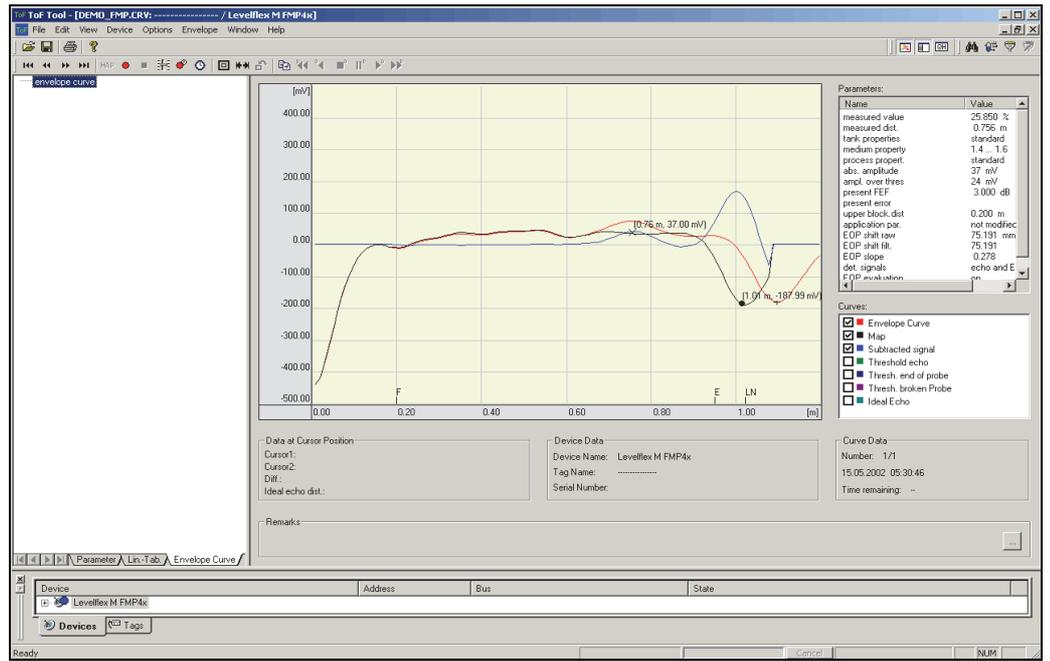
- コミュボックス FXA195 とコンピュータの USB ポートを介した HART
- ToF アダプタ FXA291 付きコミュボックス FXA291、サービスインターフェースを使用

メニューガイドによる設定



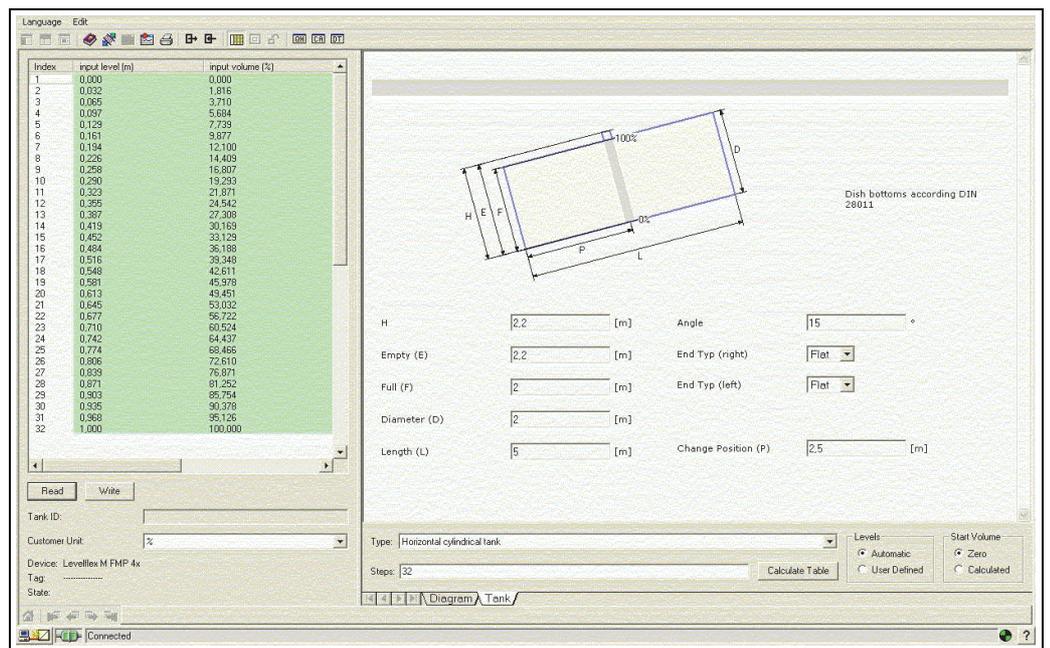
L00-FMP4xxxx-20-00-00-en-001

反射波形を介しての信号解析



L00-FMP4xxxx-20-00-00-en-007

タンクのリニアライゼーション



L00-fmp-lxxx-20-00-00-en-041

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：

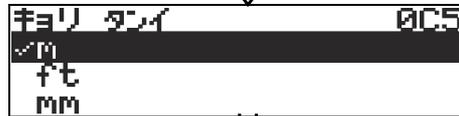
- チェックリスト “設置後のチェック” (→ 33 ページ)。
- チェックリスト “配線後のチェック” (→ 39 ページ)。

6.2 測定機器上のスイッチ操作

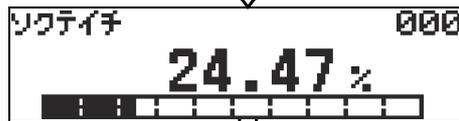
本機器を初めてオンにすると、ディスプレイにソフトウェアのバージョンと、通信プロトコル、選択されている言語が続けて 5 秒間表示されます。



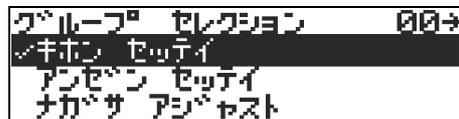
言語を選択します (本機器を初回にオンすると、このメッセージが表示されます)。



基本単位を選択します。
(このメッセージは初めて機器に電源が投入された時に表示されます。)



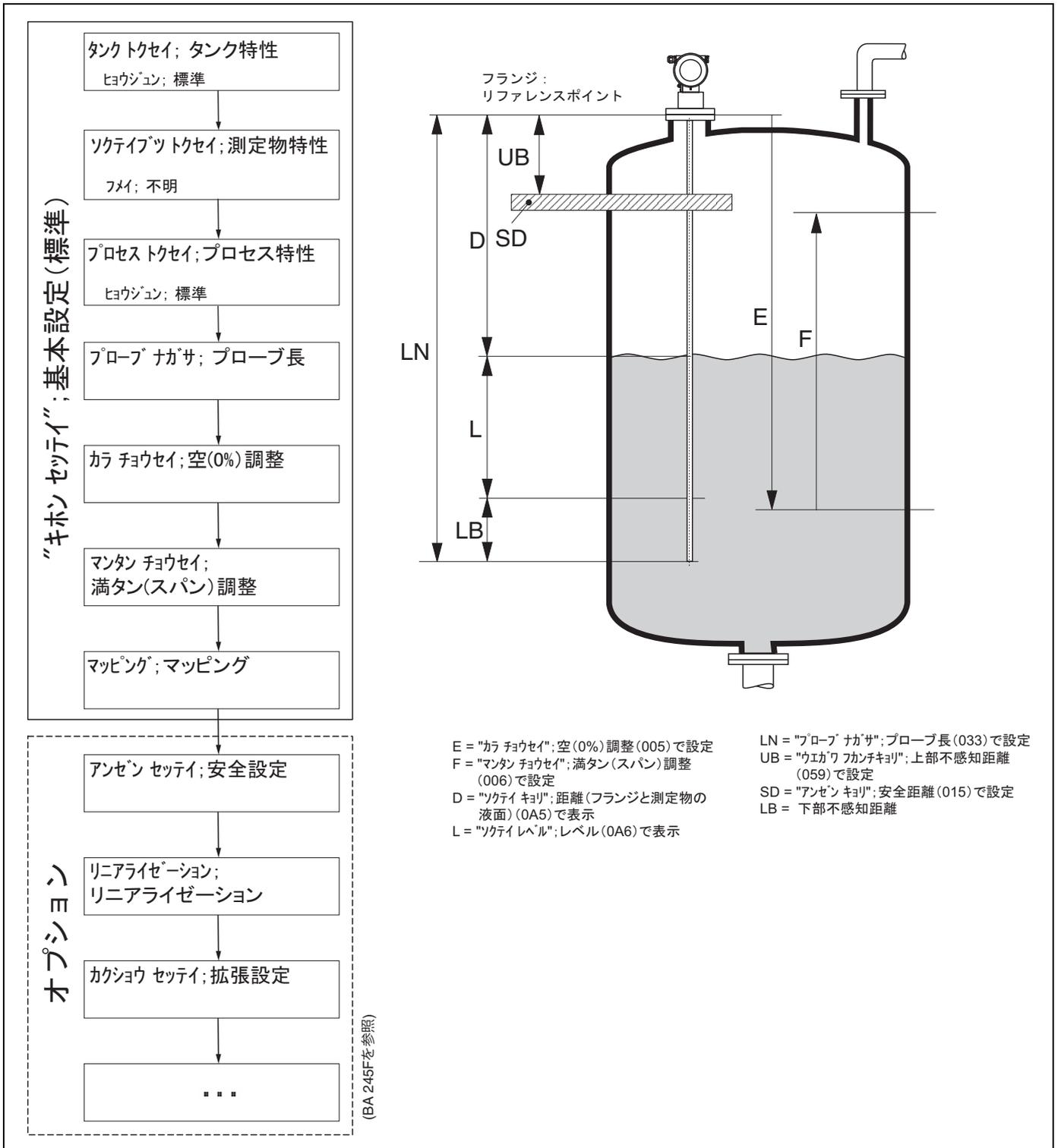
現在の測定値が表示されています。



[E] が押された後、グループセレクションに移ります。

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 基本設定



L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-031

**警告!**

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、注文したプローブ長さに応じて工場で初期調整されています。この結果、ほとんどの場合、入力を必要とするのは、アプリケーションパラメータだけです。電流を出力するモデルでは、ゼロ点 (E) および範囲の工場調整 (F) は 4 mA と 20 mA です。一方、デジタル出力およびディスプレイモジュールの場合には、0 % と 100 % になります。最大 32 点のリニアライゼーション機能は、手動または半自動入力テーブルに基づいていますが、機器本体の操作でも遠隔操作でも稼働できます。例えば、この機能を使用すれば、レベルを、体積または質量の単位に変換できます。

**注意!**

レベルフレックス M では、プローブが破損しているかどうかをチェックすることができます。短いプローブを破損したプローブと間違える可能性があるため、納入時にはこの機能はオフになっています。

この機能を稼働するには、次のステップを実行します。

1. カバーの付いていないプローブを使用してマッピングを実行します ("マッパングレンジ"; マッピングレンジ (052) と "マッパングカイ"; マッピング開始 (053))。
2. "フンクティ"; 安全設定 (01) 機能グループで "プローブイェクツナ"; プローブ異常検知 (019) 機能を稼働します。

複雑な測定操作の場合は、追加機能を必要とします。これによりユーザー固有の必要条件に添うように、必要に応じてレベルフレックスをカスタマイズして使用することができます。これを行なうために利用できる機能については、同梱の CD-ROM に格納されている「機能説明書 - BA00245F」に詳しく記載されています。

"フンクティ"; 基本設定 (00) の機能を設定する場合は、次の指示に従ってください。

- 40 ページで説明されているように機能を選択してください。
- 機能によっては (例えば、"フョウハンシマッパングカイ"; 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、"M"; 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。
- 設定期間中にキーを押さない場合 (→ "ヒョウジ ディスプレー"; 表示ディスプレイ (09) 機能グループ) は、自動的にホームポジションに戻ります (測定値が表示されます)。

**注意!**

- 本機器は、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。測定点が最適化された後は反射波形表示モードを解除することを推奨します。
- 電源供給が失敗しても、すべてのパラメータ化された事前設定値は、安全に EEPROM に保存されたままです。
- 操作メニューの概要だけでなく、全機能の詳細については、同梱の CD-ROM に格納されている「機能説明書 - BA00245F」に記載されています。

6.4 表示ディスプレイ VU 331 での基本設定

機能“ソクテイ”；測定値（000）

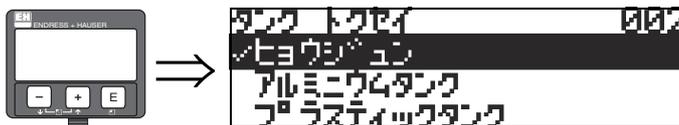


この機能は、現在の測定値を選択で表示します（“ユーザータイプ”；ユーザー単位（042）機能参照）。小数点以下の桁数は、“シリアルナンバー”；小数点以下の桁（095）機能で選択することができます。

6.4.1 機能グループ“キホンセテイ”；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。

選択

- ヒョウジユン；標準
- アルミニウムタンク；アルミニウムタンク
- プラスティックタンク；プラスチックタンク
- パイプス/パイプ；外筒管/内筒管
- コアキシャルプローブ；コアキシャルプローブ
- コンクリートノカベ；コンクリート壁

標準

ロッドプローブおよびローブプローブの通常タンク取り付けには“ヒョウジユン”；標準 オプションを推奨します。

アルミニウムタンク

“アルミニウムタンク”；アルミニウムタンクオプションは、タンクが空の時にノイズレベルの増加を引き起こす、高いアルミニウムサイロ用に特に設計されています。このオプションは、4 m 以上のプローブのみに有効です。4 m 以下のプローブの場合は、“ヒョウジユン”；標準オプションを選択してください。



注意！

“アルミニウムタンク”；アルミニウムタンクを選択した場合、機器は測定物の特性に応じて、最初のタンク充填中に自動的に校正を行います。そのため、最初の充填時には測定誤差が発生します。

プラスチックタンク

プラスチックタンク（プラスチックタンクでの設置参照）に、表面が金属でない木またはプラスチックのコンテナ内にプローブを設置する時には“プラスチックタンク”；プラスチックタンクオプションを選択します。プロセス接続に金属面を用いる場合には、“ヒョウジユン”；標準オプションを選択してください。



注意！

原則として、プロセス接続には、表面部分が金属の物を選んでください。

外筒管 / 内筒管

"パイプ/バイパス"; 外筒管/内筒管オプションは、外筒管 ("バイパス") または内筒管 ("パイプ") にプローブを設置する場合に設定します。このオプションを選択すると、上部不感知距離があらかじめ 100 mm に設定されます。

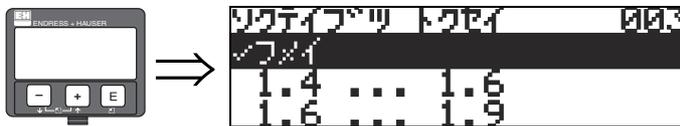
コアキシャルプローブ

"コアキシャルプローブ"; コアキシャルプローブオプションは、コアキシャルプローブを使用する場合に選択してください。これを設定した場合は、測定の評価は、高感度のコアキシャルプローブに適応しています。このため、このオプションはローブプローブまたはロッドプローブを使用する場合には**選択しないでください**。

コンクリート壁

"コンクリート壁"; コンクリート壁オプションは、壁との距離を 1 m 以下で取り付ける場合に、コンクリート壁の単一ダンピング特性を考慮に入れています。

機能 "ソクティブツトクセイ"; 測定物特性 (003)



この機能は、比誘電率を選択するために使用します。

選択

- "FMI"; 不明
- 1.4 ... 1.6 (コアキシャルプローブ、ロッドプローブを金属パイプに取り付けた場合 ≤ DN150)
- 1.6 ... 1.9
- 1.9 ... 2.5
- 2.5 ... 4.0
- 4.0 ... 7.0
- > 7.0

測定物クラス	DC (εr)	代表的な液体	代表的な液体	測定レンジ	
				被覆のない金属プローブ	PA コートされたローブプローブ
1	1.4 ~ 1.6		- 濃縮ガス、例えば N ₂ 、CO ₂	4 m (157"), コアキシャルプローブのみ	—
2	1.6 ~ 1.9	- 粉状のプラスチック - 白色石灰、特殊セメント - 砂糖	- プロパンなどの液化ガス - 溶剤 - フリゲン / フレオン - パームオイル	25 m ~ 30 m (984" ~ 1181")	12.5 m ~ 15 m (492" ~ 590")
3	1.9 ~ 2.5	- ポルトランドセメント、石膏 - 細粉	- 鉱油、燃料 —	30 m ~ 35 m (1181" ~ 1378") —	— 15 m ~ 25 m (590" ~ 984")
4	2.5 ~ 4	- 穀類、種 - 砂利 - 砂	— - ベンゼン、スチレン、トルエン - フラン - ナフタリン	— 35 m (1378")	25 m ~ 30 m (984" ~ 1181") 25 m ~ 30 m (984" ~ 1181")
5	4 ~ 7	- 自然の湿気を含んだ (砂利) 石、鉱石 - 塩	- クロロベンゼン、クロロホルム - セルローススプレー - イソシアン酸塩、アニリン	35 m (1378")	35 m (1378")
6	> 7	- 金属粉 - カーボンブラック - 粉末石灰	- 水溶液 - アルコール - アンモニア	35 m (1378")	35 m (1378")

非常に粗い粒体もしくは粗い粉体には低位のグループが適用されます。以下のものは、最大測定可能レンジが減少する原因となります。

- 表面が非常に粗い粒体。例えば充填時に空気が入ったため堆積密度が低くなっている粒体。
- 付着物。主に湿った測定物のもの。



注意！

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

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、機器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影響を与えます。

選択

- 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

選択：	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：	すべての標準的な用途に適用。低～中程度の充填速度で粒体および液体を充填する十分な大きさのタンク向け。	速い充填速度で、主に液体を充填する小さなタンク向け。	例えば攪拌器などによって、液面が激しく荒れるような用途に適用。主として低～中程度の充填速度の大きなタンク向け。	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に、充填速度の速い小さなタンクに適用。
2線電子部タイブ：	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
4線電子部タイブ：	デッドタイム：2秒 立上り時間：11秒	デッドタイム：1秒 立上り時間：3秒	デッドタイム：3秒 立上り時間：25秒	デッドタイム：0.7秒 立上り時間：0秒

機能 “プローブエント” ; プローブの終端 (030)



この機能を使用すれば、プローブ終端の信号極性を選択できます。プローブ終端が覆われていない場合や絶縁されていないアタッチメントに設置されている場合、プローブ終端の信号は陰性となります。

アタッチメントが接地されている場合、プローブ終端からの信号は陽性となります

選択

- “フリー” ; 先端固定なし (先端固定なしのウェットタイプの場合、ロッド、コアキシャルプローブの場合)
- “センタコテイアイソレート1” ; 絶縁されたアタッチメントに先端を固定している場合
- “センタコテイグラント1” ; 接地されたアタッチメントに先端を固定している場合¹⁾

1) プローブの先端に金属のセンタリングを使用している場合

機能 "プローブ ナガサ"; プローブ長 (031)



この機能を使用して、工場出荷時の校正の後でプローブ長が変更されたかどうかを選択します。選択した場合に限り、プローブ長を入力または修正する必要があります。

選択

- "ミソコウ"; 未変更
- "ヘンコウズミ"; 変更済み



注意!

"プローブ ナガサ"; プローブ長" (031) 機能で "ヘンコウズミ"; 変更済みが選択された場合は、次のステップでプローブ長が定義されます。

機能 "プローブ"; プローブ (032)



この機能を使用して、プローブが露出した状態になっているか、あるいは測定物によってカバーされた状態になっているかを選択します。

プローブが露出した状態になっている場合は、"ナガサケツタイ"; 長さを決定 (034) で、レベルフレックスが自動的にプローブ長を決定することができます。プローブが測定物によってカバーされている場合は、"プローブ ナガサ"; プローブ長 (033) 機能で、正確な入力を行なう必要があります。

選択

- "フリー"; フリー (プローブが露出した状態)
- "ウマツテイル"; 埋っている (プローブが測定物によってカバーされている状態)

機能 "プローブ ナガサ"; プローブ長 (033)



この機能を使用して、手動でプローブ長を決定します。

機能 "ナガサケツタイ"; 長さを決定 (034)



この機能を使用して、自動的にプローブ長を決定します。

設置の状況により、自動的に決定されたプローブ長が実際 (通常は 20 ~ 30 mm) よりも長い数値となる場合があります。これにより測定の精度が影響を受けることはありません。リニアライゼーションで空の数値を入力するときには、自動的にプローブ長を測定せず、"空 (0%) 調整" を選んでください。

選択

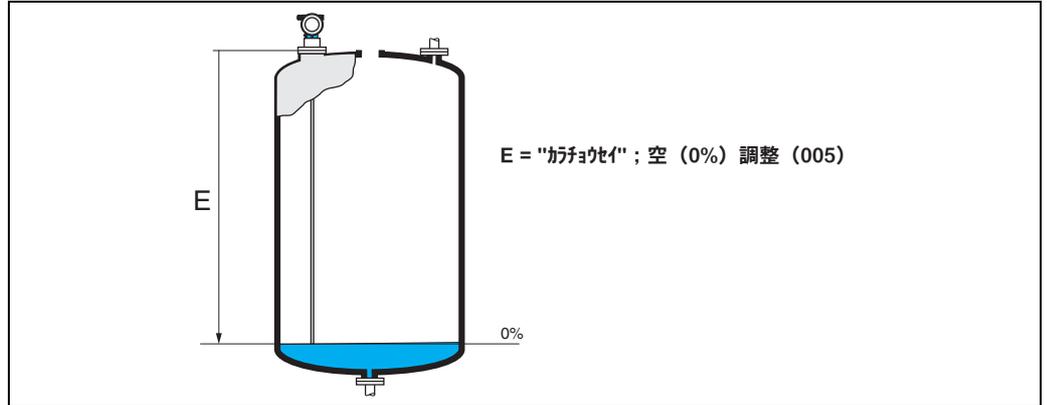
- "ナガサ OK"; 長さ OK
- "ミジカスキル"; 短すぎる
- "ナガスキル"; 長すぎる

"ミジカスキル"; 短すぎるまたは "ナガスキル"; 長すぎるを選択した後、新たな値を計算するのに約 10 秒かかります。

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。

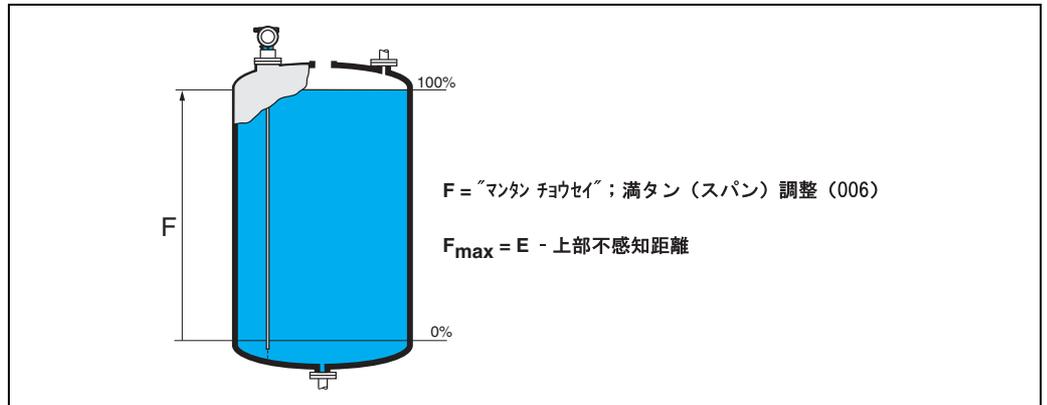


L00-FMP4xxx-14-00-06-en-008

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。



L00-FMP4xxx-14-00-06-en-009



注意！

使用可能な測定レンジは、不感知距離の上部と下部との間にあります。空の距離 (E) とスパン (F) は、これとは別に設定可能です。

機能 "キヨリソクテイチ" ; 距離 / 測定値 (008)



基準点から測定対象物表面までの測定距離と、空 (0%) 調整を使用して計算された測定値が表示されます。この値が実際の測定値または実際の距離と一致しているかどうかチェックしてください。次のようなケースがあります。

- 距離が一致 - 測定値が一致 → 次の機能 "キヨリカクニン"; 距離確認 (051) に進みます。
- 距離が一致 - 測定値が不一致 → "キョリフメイ"; 空 (0%) 調整 (005) をチェックします。
- 距離が不一致 - 測定値が不一致 → 次の機能 "キヨリカクニン"; 距離確認 (051) に進みます。

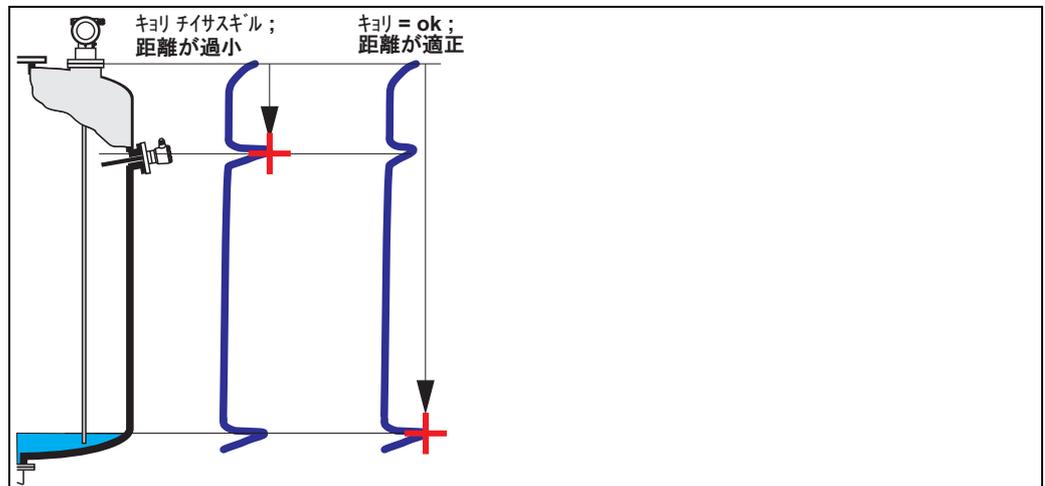
機能 "キヨリカクニン" ; 距離確認 (051)



この機能により、ノイズ反射マッピングの開始の準備モードに入ります。これを開始するためには、測定距離を被測定物の液/粉面までの実際の距離と比較する必要があります。以下のオプションが選択できます。

選択

- "キヨリ = ok" ; 距離が適正
- "キヨリ チイサスキル" ; 距離が過小
- "キヨリ オオキスキル" ; 距離が過大
- "キヨリ フメイ" ; 距離が不明
- "マニュアル" ; マニュアル入力
- "プローブ フリー" ; プローブが測定物によりカバーされていない



L00-FMP4xxxx-14-00-06-00-010

距離 OK

プローブの一部がカバーされている特に選びます。プローブがカバーされていないときには "マニュアル"; マニュアル入力、または "プローブ フリー"; プローブが測定物によりカバーされていないを選んでください。

- 現状測定されている反射ノイズのレベルまでのマッピングが行われます。
- 抑制すべき範囲が "マッピングレンジ"; マッピングレンジ (052) 機能で提示されます。

この場合でもマッピングの実行を推奨します。



注意!

測定物によりカバーされていないプローブでは、マッピングは "プローブ フリー" を選択することで確定されます。

距離が過小

- 現時点で反射ノイズが測られています。
- 従って現在測定されている反射を含めノイズ反射マッピングが行われます。
- 抑制すべき範囲が "マッピングレンジ"; マッピングレンジ (052) 機能で提示されます。

距離が過大

- このエラーはノイズ反射のマッピングでは修復されません。
- アプリケーションパラメーター (002)、(003)、(004) および "プローブ ガサ"; プローブ長 (031) をチェックします。

距離不明

実際の距離がわからなければマッピングは実行することができません。

マニュアル入力

範囲をマニュアルで入力してマッピングを行うこともできます。この入力は、"マッピングレンジ"; マッピングレンジ (052) 機能で行います。



警告!

マッピングのレンジは、実際のレベルから 0.3 m (12") 手前までとします。容器が空の場合は、プローブの全長にわたってマッピングすることができます。

プローブが測定物によりカバーされていない

プローブが露出した状態になっている場合は、プローブの全長にわたってマッピングします。



警告!

プローブが確実に露出されている場合にだけ、この機能でマッピングを開始してください。そうしなければ、機器が正確な測定を行えなくなります。

機能 "マッピングレンジ"; マッピングレンジ (052)



この機能では、マッピング開始の提示範囲が表示されます。基準点が常に測定の基準点となります (51 ページ以降を参照)。この数値はオペレータが編集することができます。マニュアル入力によるマッピングでは、デフォルト値は 0.3 m になります。

機能 "マッピング オフ"; マッピング開始 (053)



この機能は "マッピングレンジ"; マッピングレンジ (052) で指定した距離まで干渉ノイズのノイズ反射マッピングを行うために使用します。

選択

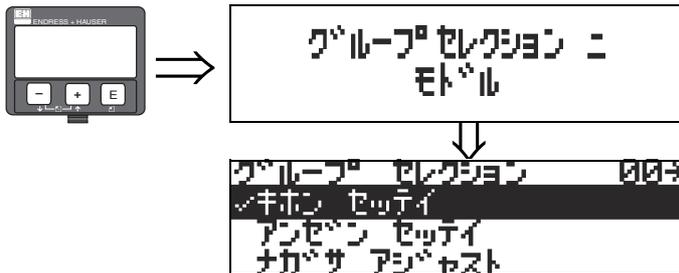
- "オフ"; オフ: ノイズ反射マッピングは行われません
- "オン"; オン: ノイズ反射マッピングを開始します

機能 "キヨリソクテイ" ; 距離 / 測定値 (008)



基準点から測定対象物表面までの測定距離と、空 (0%) 調整を使用して計算された測定値が再度表示されます。この値が実際の測定値または実際の距離と一致しているかどうかチェックしてください。次のようなケースがあります。

- 距離が一致 - 測定値が一致 → 基本設定が完了しています。
- 距離が一致 - 測定値が不一致 → "カチョウテイ"; 空 (0%) 調整 (005) をチェックしてください。
- 距離が不一致 - 測定値が不一致 → さらに干渉ノイズのノイズ反射マッピングを行う必要があります。"キヨリカクン"; 距離確認 (051) に戻ります。



3 秒後、以下のメッセージが表示されます。



注意!

基本設定の完了後、反射波形 ("ハンシャハクイ"; 反射波形 (0E) 機能グループ) による測定の評価を行うことを推奨します (→ 63 ページを参照)。

6.5 不感知距離

機能“ジョブワフカンチキヨリ”；上部不感知距離（059）



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 0.2 m に工場設定されています。長さ 8 m 以上のローププローブでは、納入時に上部不感知距離がプローブ長の 2.5 % に工場設定されています。DC > 7 の媒体では、プローブが壁面に対して平らに取り付けられている場合、または最大 50 mm のノズル上に取り付けられている場合に、ロッドプローブおよびローププローブの上部不感知距離を 0.1 m まで減少させることが可能です。

不感知距離および測定レンジ

プローブの下部終端では、不感知距離は存在しませんが、精度の低下する移行区域があります。「最大測定距離」（62 ページ）を参照してください。

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

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



注意！
不感知距離以内では、信頼性のある測定は保証されません。

内筒管を用途とする場合

“**タケイ**”；タンク特性（002）で“**ガイトウカン/ナイトウカン**”パラメータに選ぶと、上部不感知距離（UB）は 100 mm に設定されます。

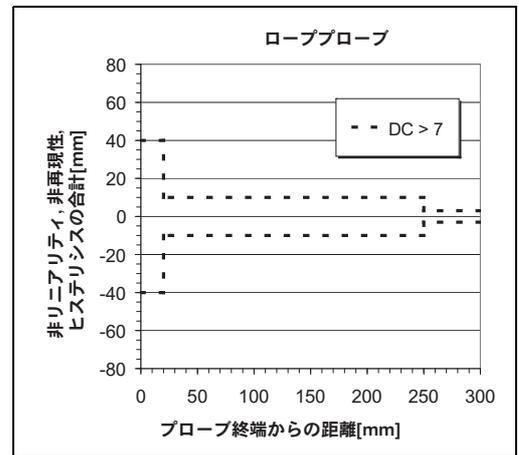
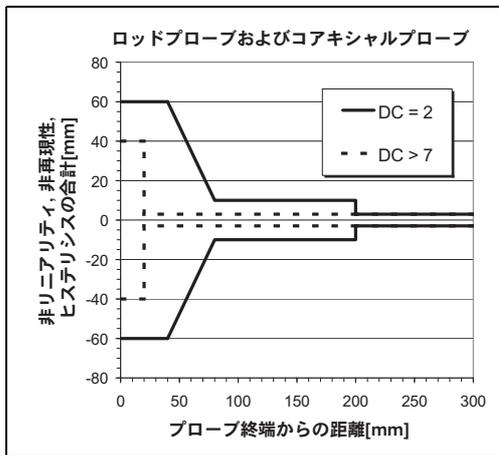
最大計測誤差

リファレンス条件下：
DIN EN 61298-2、スパンの割合

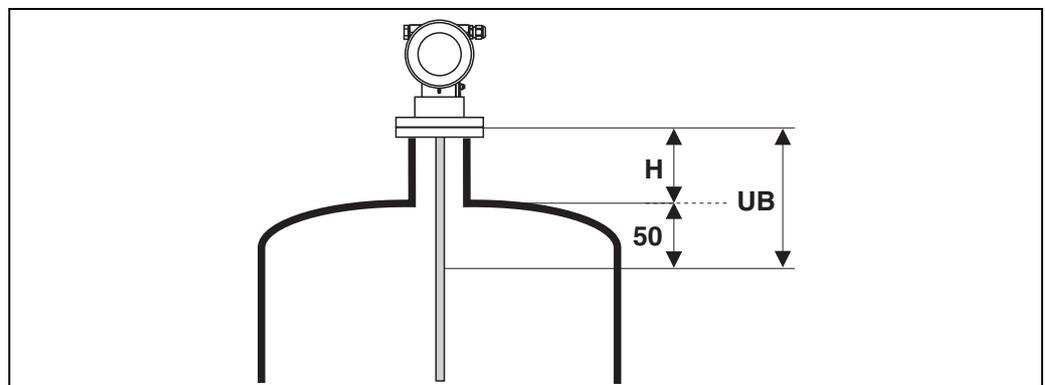
出力：	デジタル	アナログ
非リニアリティ、非再現性、ヒステリシスの合計	測定レンジ： - 10 m まで：± 3 mm - > 10 m: ± 0.03 % PA コーティングのローブプローブの場合 測定レンジ - 5 m まで：± 5 mm - > 5 m: ± 0.1 %	± 0.06 %
オフセット / ゼロ	± 4 mm	± 0.03 %

リファレンス条件に満たない場合、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 "ワセツト"; オフセット機能 (057) により補正されます。

プローブ終端付近での追加計測誤差：



注意！
高いノズルに機器を設置するときには "カチョウセツテイ"; 拡張設定 (05) 機能グループの "ジョウブ'フカチヨリ"; 上部不感知距離 (059) で不感知距離を再入力してください。
上部不感知距離 (UB) = ノズル高 (H) + 50 mm



6.6 VU331 による反射波形

基本設定の完了後、反射波形 ("ハンシャハイ"; 反射波形 (OE) 機能グループ) による測定の評価を行うことを推奨します。

6.6.1 機能 "プロット セッテイ"; プロット設定 (OE1)

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：

- 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



注意！
マッピングについては機能説明書 BA245F に解説されています。

6.6.2 機能 "ハンシャハケイヨミコミ"; 反射波形読み込み (OE2)

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。

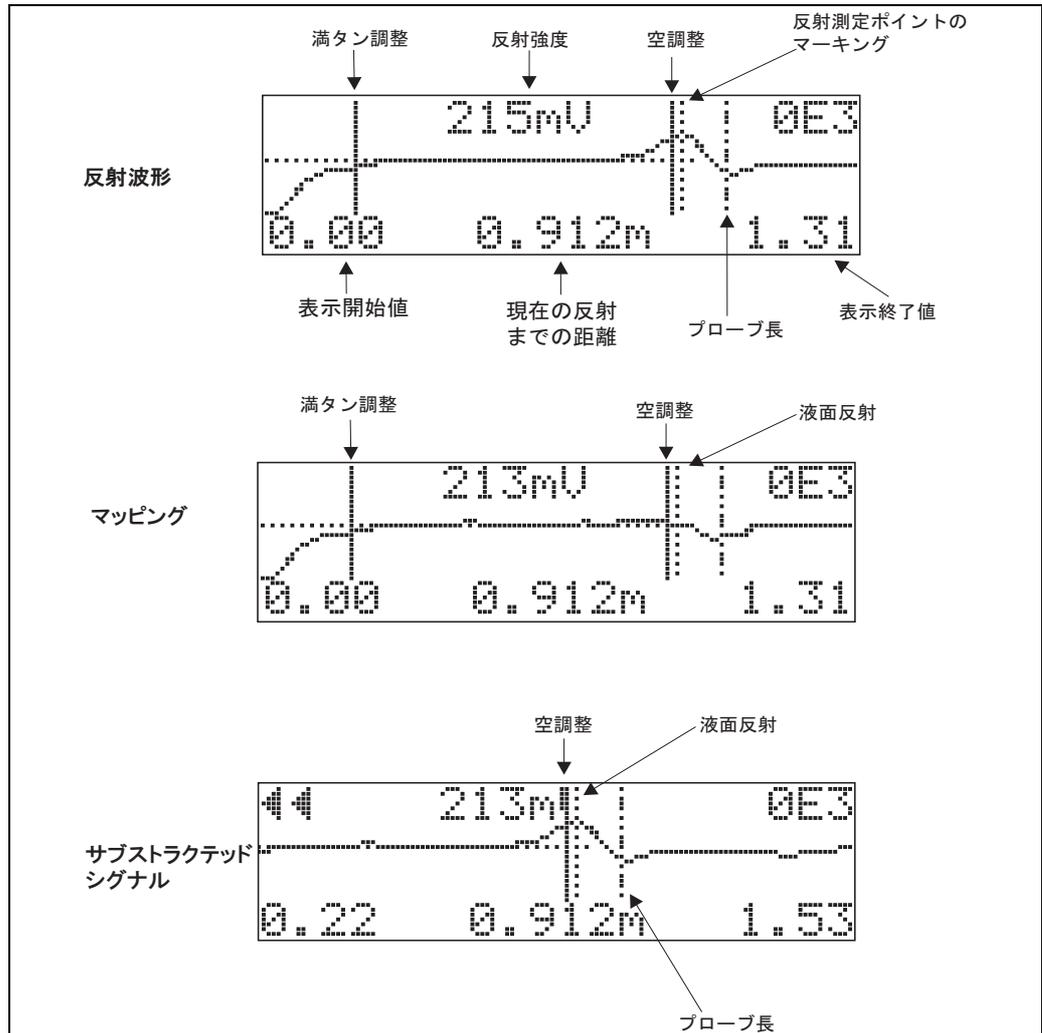
- "イッカイノヨミコミ"; 1 回のみの読み込み または
- "ジュンカンヨミコミ"; 循環的に読み込み



注意！
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ことを推奨します。

6.7 機能 “ハンシャハケイヨウジ” ; 反射波形表示 (0E3)

この機能の反射波形表示から以下の情報を取得できます。



L00-FMPxxxx-07-00-00-en-003

6.7.1 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。

6.7.2 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、またはサイロを正しく表したものでなければいけません。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。

6.7.3 “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、機器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**
工場やカスタム固有のマッピングと同様に静的ではありません。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。

6.7.4 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。

6.7.5 反射波形表示におけるナビゲーション

反射波形は、ナビゲーションを使用して、水平および垂直にスケールし、左または右へシフトさせることができます。ナビゲーションモードがアクティブなとき、画面上の左上隅に記号が示されます。

水平ズームモード:
 ◀▶ - ズームイン
 ▶◀ - ズームアウト
 移動モード:
 ◀▶ - 左に移動
 ▶◀ - 右に移動
 垂直ズームモード:
 ◻◻...◻◻ - 垂直ズーム (4段)

L00-FMPxxxx-07-00-00-en-004

水平ズームモード

◻ または ◻ を押して、反射波形ナビゲーションに切り替えます。これで水平ズームモードに入ります。◻ または ◻ が表示されます。

以下のオプションがあります。

- ◻ をクリックすると、横縮尺が大きくなります。
- ◻ をクリックすると、横縮尺が小さくなります。

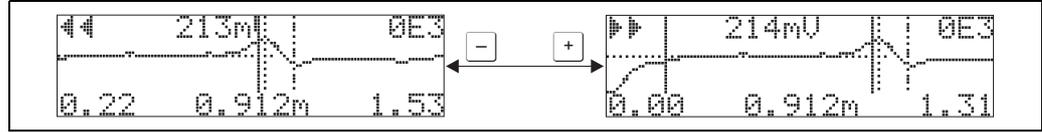
L00-FMPxxxx-07-00-00-zx-001

移動モード

次に、**[E]** を押して、移動モードに切り替えます。**▶▶** または **◀◀** が表示されます。

以下のオプションがあります。

- **[+]** をクリックすると、波形が右に移動します。
- **[-]** をクリックすると、波形が左に移動します。



L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-002

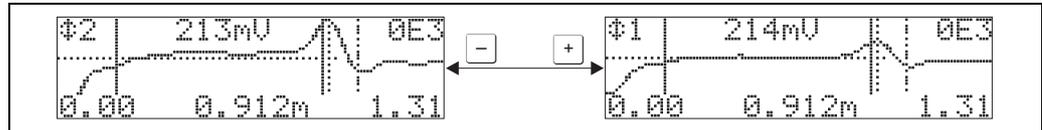
垂直ズームモード

再び **[E]** を押して、垂直ズームモードに切り換えます。**Φ1** が表示されます。

以下のオプションがあります。

- **[+]** をクリックすると、縦縮尺が大きくなります。
- **[-]** をクリックすると、縦縮尺が小さくなります。

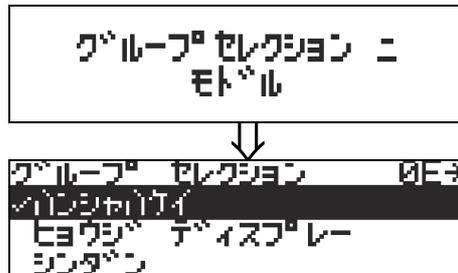
表示アイコンによって現在のズームファクタ (**Φ0 ~ Φ3**) が示されます。



L00-FMPxxxx-07-00-00-xx-003

ナビゲーションの終了

- 反射波形ナビゲーションの別のモードへ移動する場合には、再び **[E]** を押します。
- **[+]** と **[-]** を押して、ナビゲーションを終了します。設定された縮尺および移動位置が保持されます。"ハンパハイヨミ"; 反射波形読み込み (0E2) 機能を再起動させた場合のみ、レベルフレックスは再び標準表示を使用するようになります。



3 秒後、以下のメッセージが表示されます。

6.8 エンドレスハウザー社製操作プログラムでの基本設定

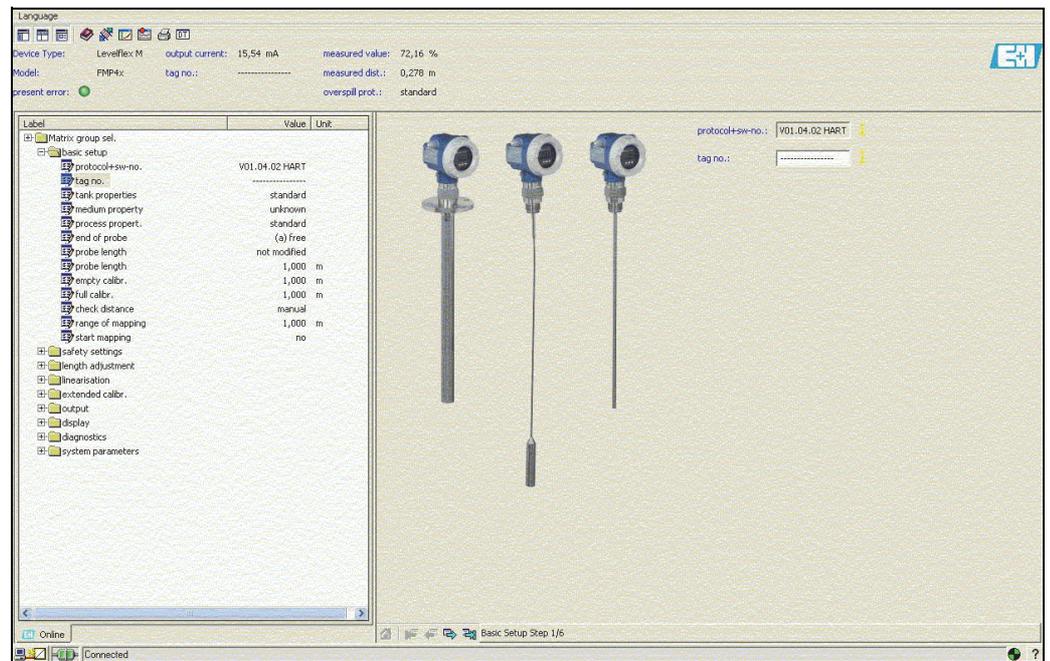
この操作プログラムでの基本設定を実行するには、次の手順に従います。

- 操作プログラムを起動して、接続を確立します。
- ナビゲーションウィンドウの "**林ノツイ**"; **基本設定** 機能グループ を選択します。

画面に以下の表示が現れます。

基本設定のステップ 1/6 :

- ステータスの状態
- 測定点の説明を入力します (TAG 番号)。



L00-FMP4xxxx-20-00-00-en-001

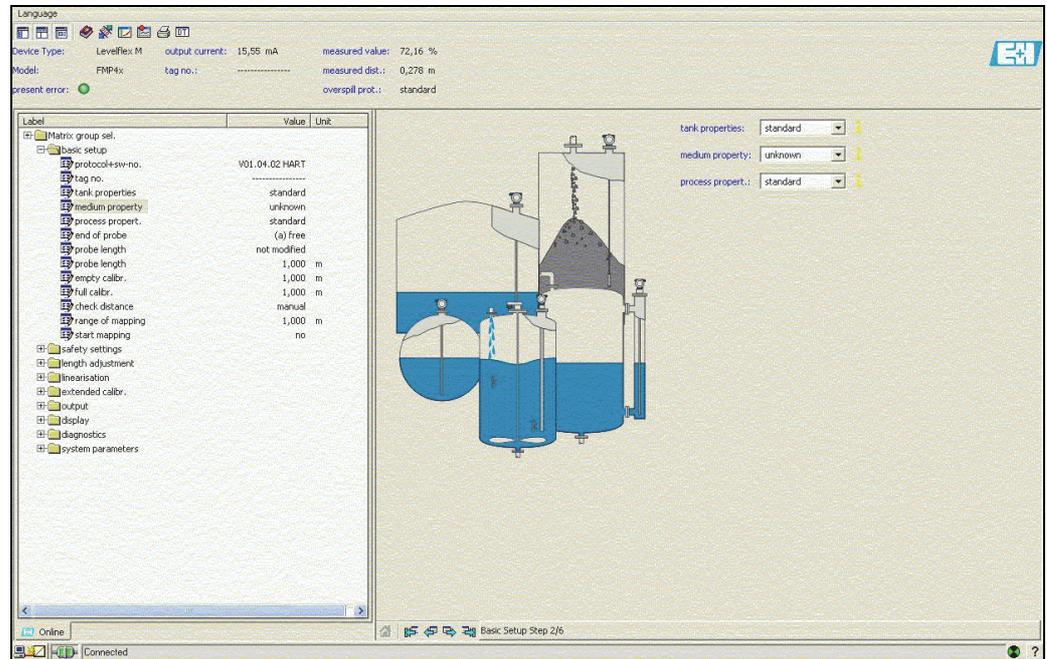


注意!

- 変更された各パラメータは RETURN/ENTER キーで確定しなければなりません。
- "次へ進む" ボタンを押すと、次の画面表示移動します。

基本設定のステップ 2/6 :

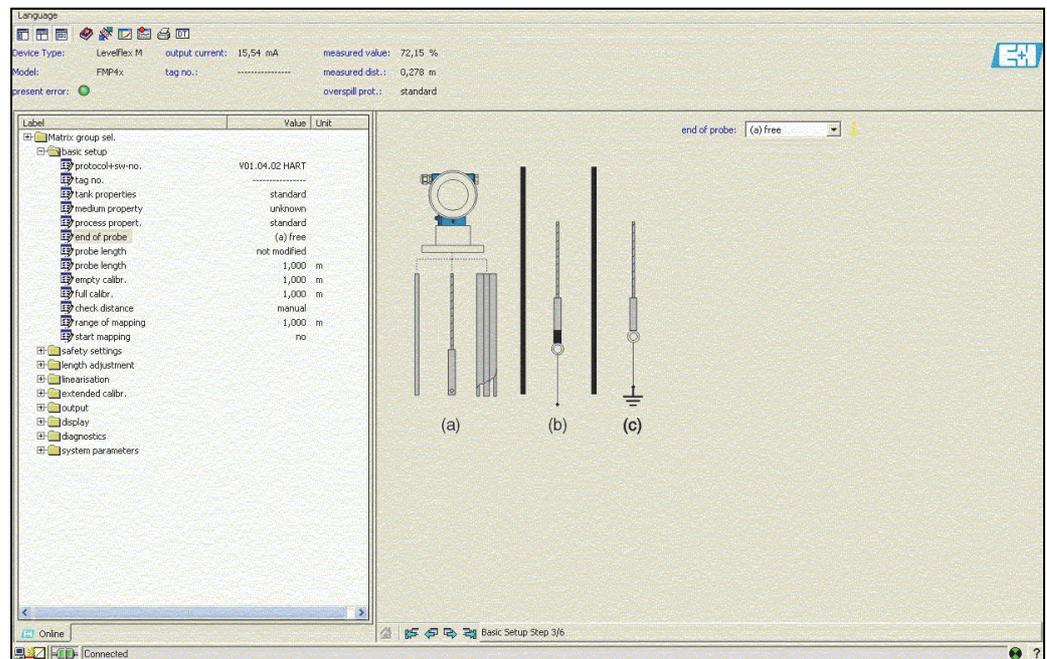
- アプリケーションパラメーターを入力します (「VU331 による基本設定」を参照)。
 - タンク特性
 - 測定物特性
 - プロセス特性



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-002

基本設定のステップ 3/6 :

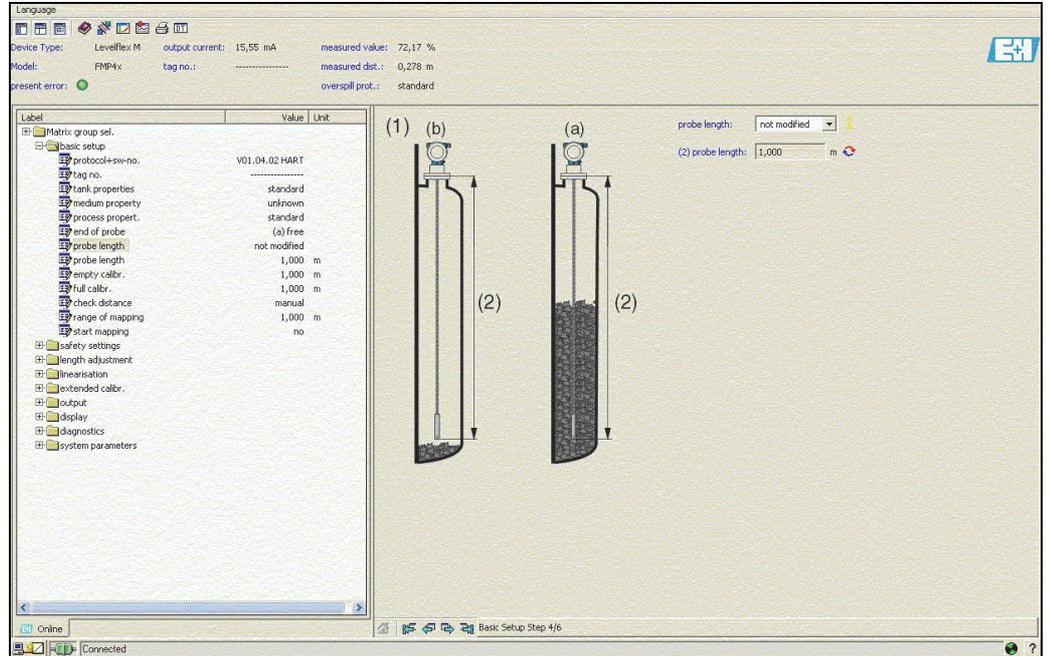
- アプリケーションパラメーターを入力します (「VU331 による基本設定」を参照)。
 - プロブの終端



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-003

基本設定のステップ 4/6 :

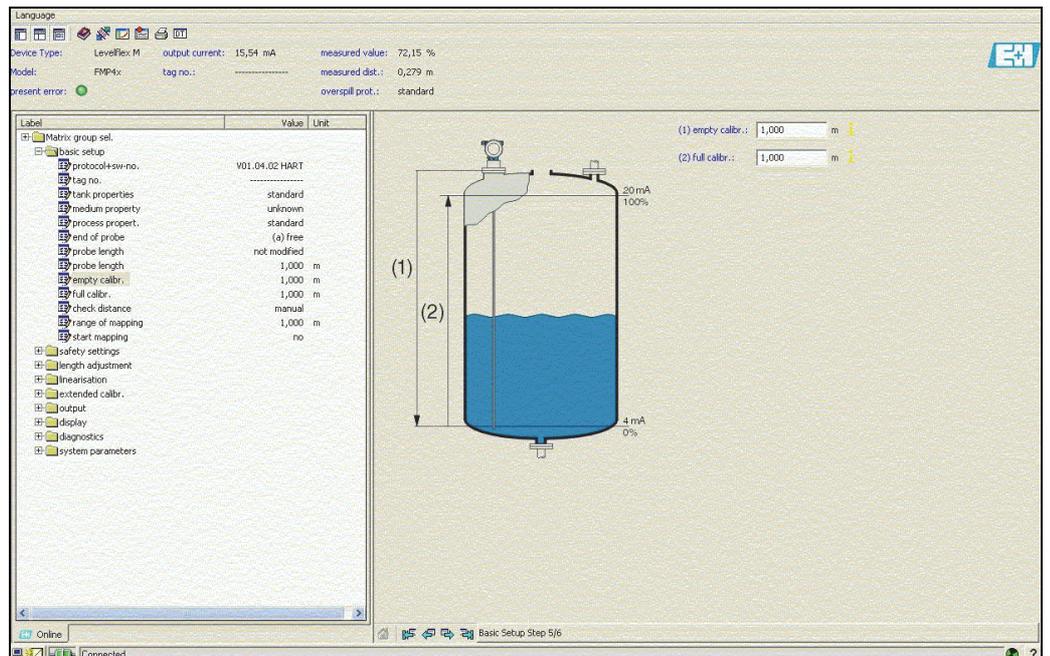
- アプリケーションパラメーターを入力します (「VU331 による基本設定」を参照)。
 - プローブ長
 - プローブ
 - プローブ長
 - 長さを決定



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-004

基本設定のステップ 5/6 :

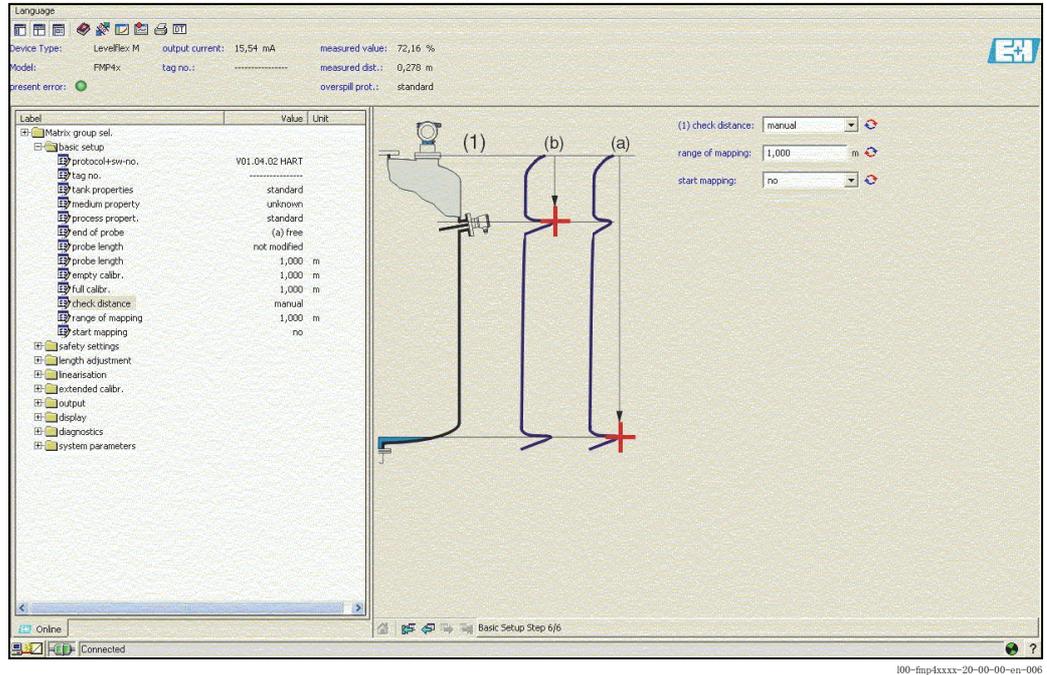
- アプリケーションパラメーターを入力します (「VU331 による基本設定」を参照)。
 - 空 (0%) 調整
 - 満タン (スパン) 調整



100-fmp4xxxx-20-00-00-en-005

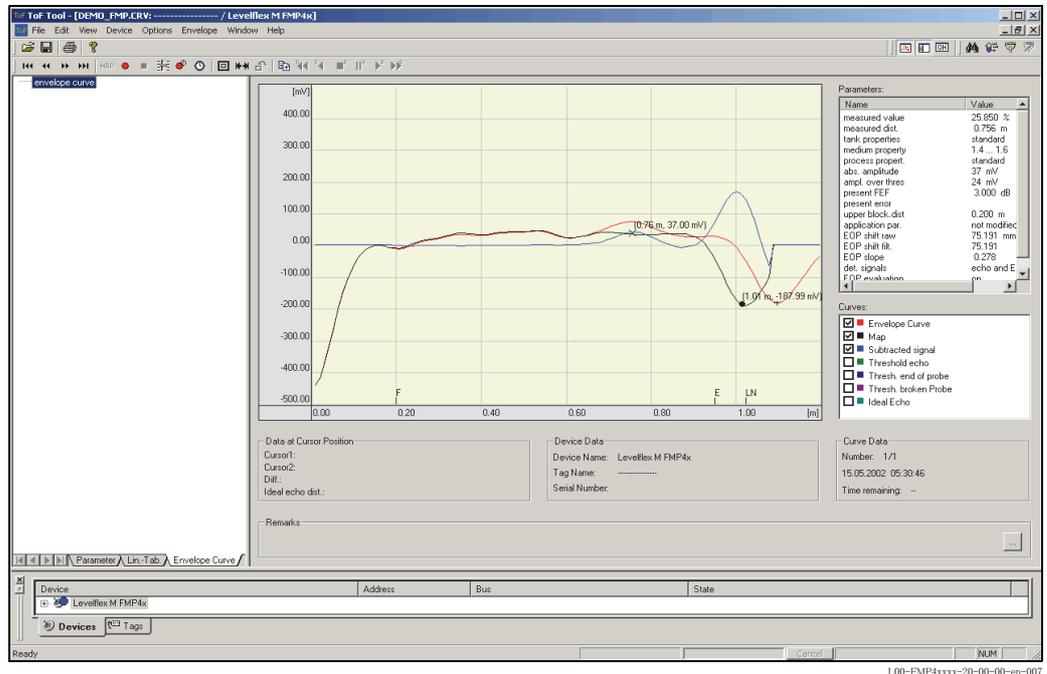
基本設定のステップ 6/6 :

- このステップにより不要反射マッピングが開始します。
- 測定距離と現在の測定値は常に見出しに表示されます。



6.8.1 反射波形を介しての信号解析

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。



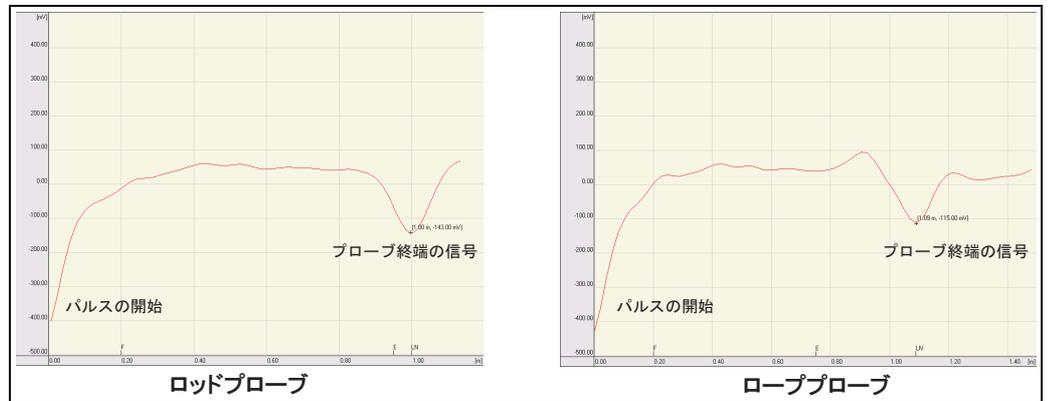
注意!

不要反射が強い場合には、レベルフレックスを別の箇所に設置することで測定を最適化できる場合があります。

反射波形による測定の評価

典型的な反射波形：

次の各例に、空のタンク内のローブプローブとロッドプローブの典型的な反射波形を記載します。プローブタイプすべてで、プローブ終端の信号は陰性を示しています。ローブプローブでは、終端のウェイトのおかげで、陽性の反射が先行して追加発生しています。ローブプローブ図を参照してください。

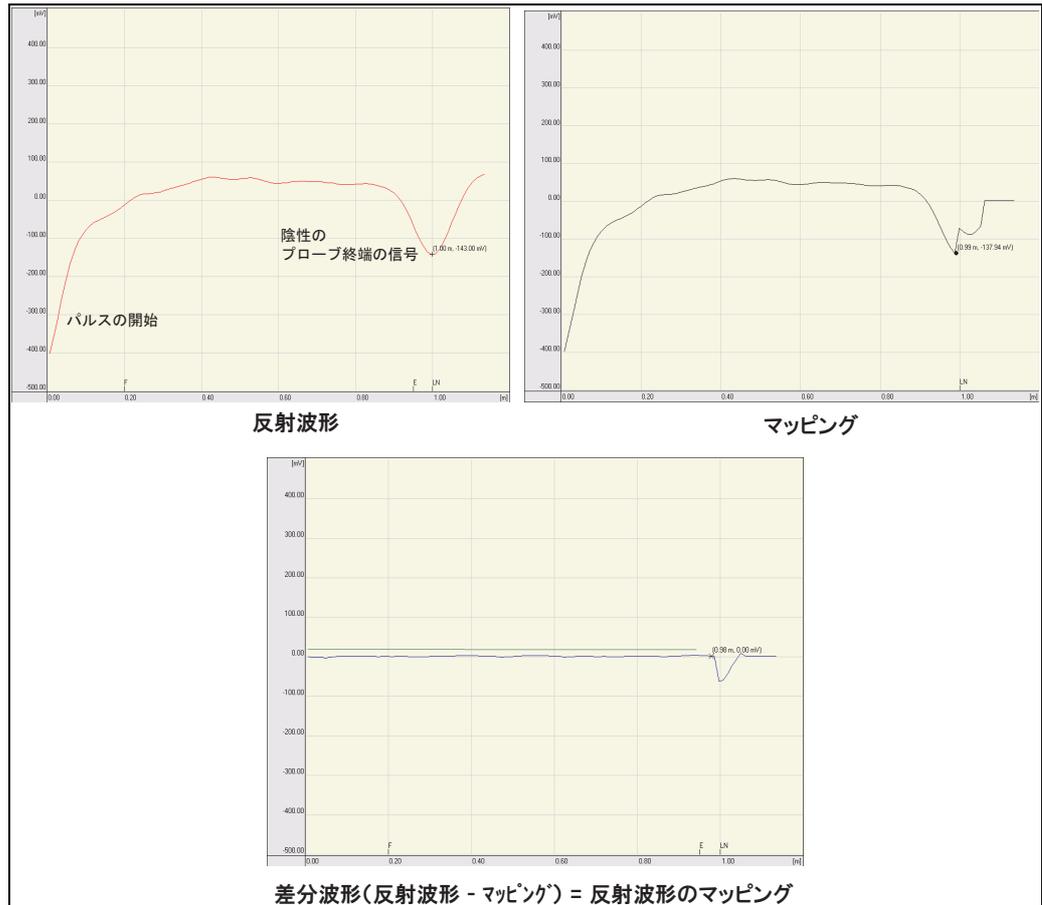


L00-FMP40xx-05-00-00-en-024

反射波形では、液面反射は陽性信号として検出されています。ノイズ反射は、陽性的場合（例えば、タンク内部からの反射）もあれば、陰性的場合（例えば、ノイズ）もあります。この評価には、反射波形、マップ、および差分波形を使用します。液面反射は、差分波形で求められます。

測定の評価：

- タンクが空の場合、マップは、反射波形のコースに対応している必要があります。ロッドプローブの場合はプローブ終端の最大約 5 cm 前であり、ローブプローブの場合はプローブ終端の最大約 25 cm 前になります。
- タンクが空の場合、およびプローブ固有の不感知距離で指定されたスパン内に配置されている場合、差分波形内の振幅は 0 mV のレベルになっている必要があります。タンクが空の場合、ノイズ反射を検出しないようにするには、信号が反射しきい値を超えないようにする必要があります。
- 部分充填タンクでは、マップが反射波形と異なるのは、液面反射位置だけです。このため、レベル信号は、差分波形で陽性信号として明確に検出されます。液面反射を検出するには、振幅が、反射しきい値を超える必要があります。



L00-FMP40xxx-05-00-00-en-025

6.8.2 ユーザー規定（操作）

ユーザ固有用途のパラメータ設定の詳細については、「機能説明書 - BA00245F」マニュアルを参照してください。このマニュアルは、同梱の CD-ROM に格納されています。

7 保守

レベルフレックス M 測定機器には、特別な保守は必要ありません。

7.1 外面の清掃

レベルフレックス M を清掃する場合は、ハウジング表面およびシールを侵すような洗浄液等の使用は避けてください。

7.2 修理

測定機器は標準寸法設計に基づいており、ユーザーが自分で修理を行なうことができると弊社は考えています（「スペアパーツ」、→ 86 ページ）。サービスおよびスペアパーツに関する詳細については、弊社のサービス部門にお問い合わせください。

7.3 防爆認定された機器の修理

防爆認証機器の修理を行う場合は、以下の点にご留意ください：

- 防爆認証機器の修理は、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。
- 弊社純正部品以外は使用しないでください。
- スペアパーツを注文するときは、型式銘板上の機器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、機器に指定された通常のテストを行なってください。
- 弊社のサービス部門以外は、防爆認定された機器を異なるタイプの防爆認定機器に変えてはいけません。
- 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。

7.4 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機器にダウンロードして元に戻すことができます。そのためには、FieldCare を使用してそれらのデータをあらかじめ PC にアップロードしておく必要があります。新しく設定しなおすことなく、測定を継続することができます。

- リニアライゼーションを起動する必要がある可能性があります（同梱の CD-ROM に格納されている「機能説明書 - BA00245F」マニュアルを参照してください）。
- タンクマップを再度記録する必要がある場合があります（基本設定を参照）。

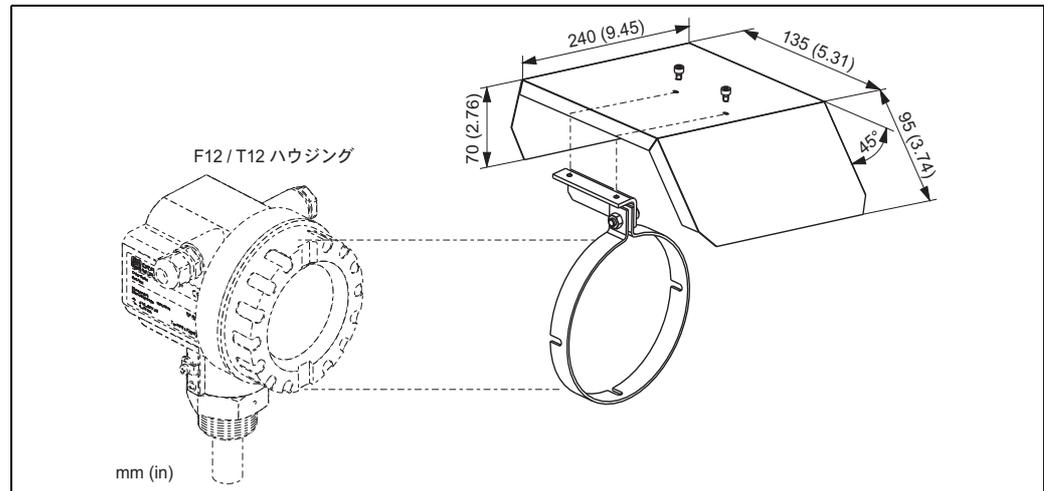
プローブまたは電子部品を交換した後で、新しい調整を実行しなければなりません。これについては、修理説明書に記載されています。

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

ステンレス製日よけカバーは屋外へ設置される場合に使用します（オーダーコード：543199-0001）。保護カバーおよびテンションランプが同梱されています。

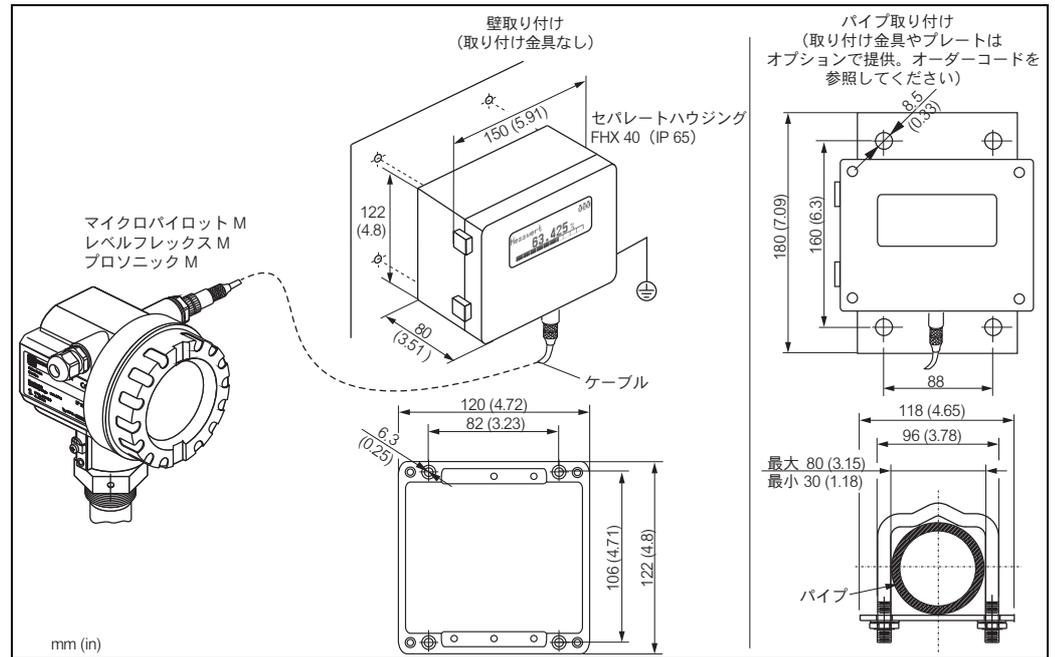


L00-FMR2xxxx-00-00-06-es-001

8.2 各ノズル対応のホーンアダプタフランジ

ホーンアダプタ	オーダー番号
DN200 / PN16 / G1½"	52014251
DN250 / PN16 / G1½"	52014252
8" / 150 psi / NPT 1½"	52014253
10" / 150 psi / NPT 1½"	52014254
材質：SUS 316L 相当 (1.4435)	

8.3 リモート表示と操作 FHX40



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

技術仕様（ケーブルおよびハウジング）および製品構造

最大ケーブル長	20 m
温度	-30 °C ~ +70 °C (-22 °F ~ +158 °F)
保護等級	IP65/67 (ハウジング)、IP68 (ケーブル) IEC 60529 準拠
材質	ハウジング : AlSi12; 水防栓 : ニッケルメッキ
寸法 [mm (in)]	122x150x80 (4.8x5.91x3.15) / HxWxD

010	認定	
	A	非防爆
	2	ATEX II 2G Ex ia IIC T6
	3	ATEX II 2D Ex ia IIIC T80 °C
	G	IECEx Zone1 Ex ia IIC T6/T5
	S	FM IS Cl. I Div.1 Gr. A-D, zone 0
	U	CSA IS Cl. I Div.1 Gr. A-D, zone 0
	N	CSA General Purpose
	K	TIIS Ex ia IIC T6
	C	NEPSI Ex ia IIC T6/T5
Y	特殊仕様、TSP No. 要問合せ	
020	ケーブル長	
	1	20m / 65ft: HART の場合
	5	20m / 65ft: PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus の場合
	9	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
030	追加オプション	
	A	追加オプションなし
	B	1" もしくは 2" パイプ用マウンティングブラケット
	Y	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
FHX40 -		オーダーコード (全仕様完了)

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

8.4 センタリングディスク

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

8.4.1 センタリングディスク PEEK Ø 1.89 – 3.74 インチ

センタリングディスクは、直径が Ø 16 mm (0.63in) のロッド型プローブに適しており、呼び口径 40 A (1½") ~ 100 A (4") のパイプで使用できます。4脚センタリングディスクのマーキングにより、簡単・的確にセンタリングディスクをパイプ直径に合わせるすることができます。取扱説明書 BA00377F をあわせて参照してください。

- PEEK (静的散逸)
- 測定レンジ : -60 °C ~ +250 °C

オーダー番号 71069064

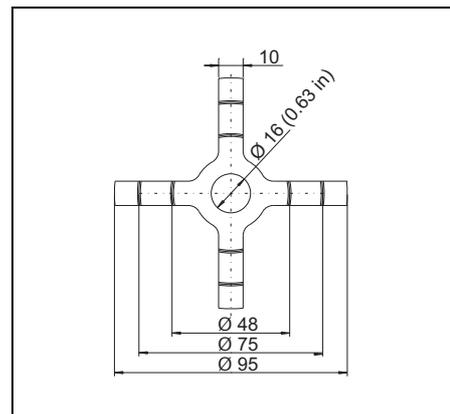
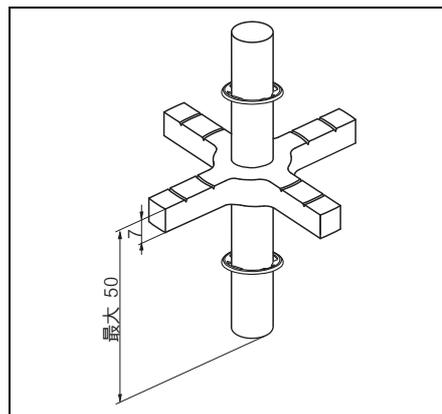


注意！

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

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

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

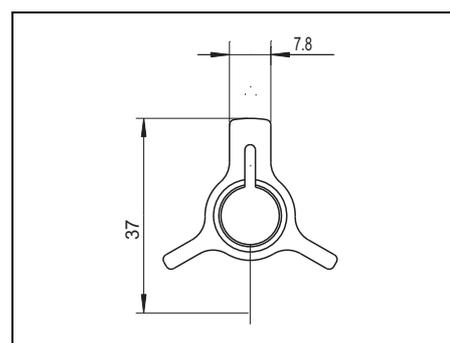
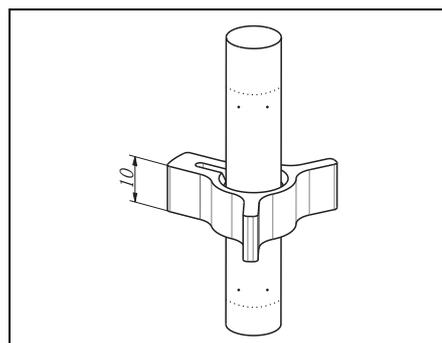


8.4.2 センタリングディスク PFA Ø1.46 インチ

センタリングディスクは、直径が 16 mm (0.63 インチ) のロッド型プローブまたはコートされたプローブに適しており、呼び口径 40 A (1½") ~ 50 A (2") のパイプで使用できます。取扱説明書 BA00378F をあわせて参照してください。

- 測定レンジ : -200 °C ~ +150 °C

オーダー番号 71069065



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、TI00404F 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、機器をパソコンまたはノート PC の USB インターフェイスに接続します。詳細は、TI00405C をご覧ください。



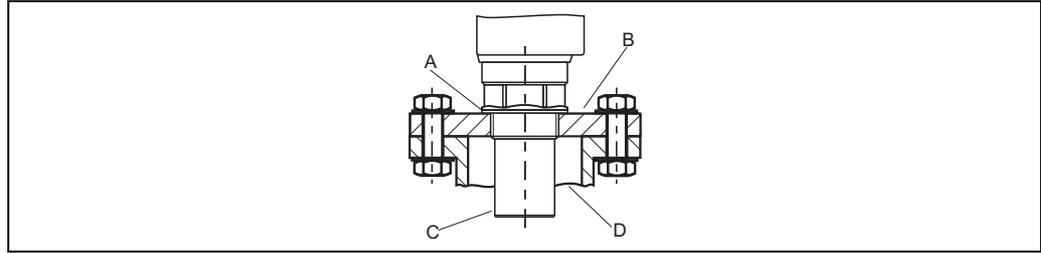
注意！

次の機器では、アクセサリとして “ToF アダプタ FXA291” が必要です。

8.7 ToF アダプタ FXA291

ToF アダプタ FXA291 は、パソコンまたはノート PC の USB インターフェイスを介してコミュボックス FXA291 を機器に接続します。詳細は、KA00271F/00/A2 をご覧ください。

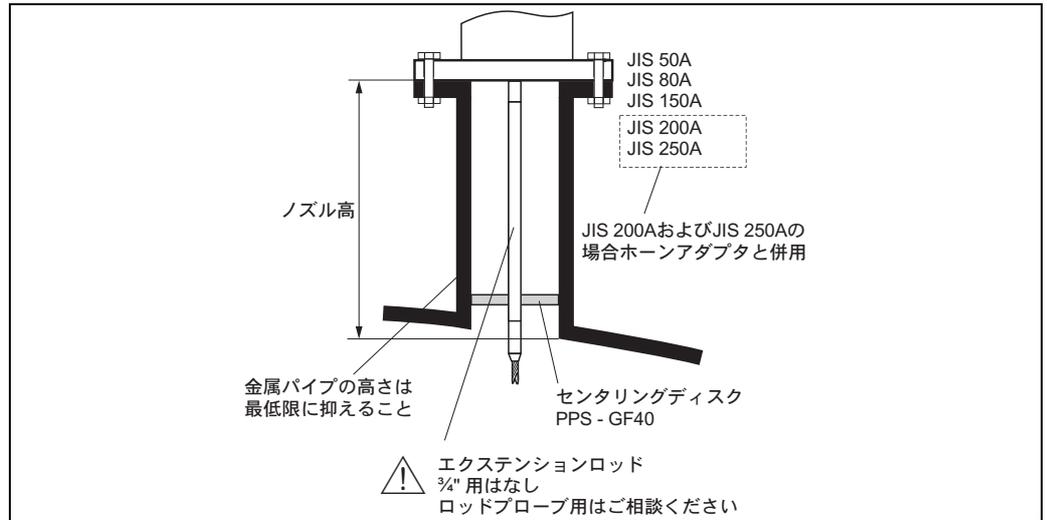
8.8 ねじ込みフランジ FAX50



L00-FML30xxx-00-00-xx-001

015		口径、材質
	BR1	DN50 PN10/16 A、スチール、フランジ EN1092-1
	BS1	DN80 PN10/16 A、スチール、フランジ EN1092-1
	BT1	DN100 PN10/16 A、スチール、フランジ EN1092-1
	JF1	2" 150lbs FF、スチール、フランジ ANSI B16.5
	JG1	3" 150lbs FF、スチール、フランジ ANSI B16.5
	JH1	4" 150lbs FF、スチール、フランジ ANSI B16.5
	JK2	8" 150lbs FF、PP、最大 0.3 MPa 絶対圧 / 44psia、フランジ ANSI B16.5
	XIF	UNI フランジ 2"/DN50/50、PVDF、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50A
	XIG	UNI フランジ 2"/DN50/50、PP、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50A
	XIJ	UNI フランジ 2"/DN50/50、SUS 316L 相当、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 2" 150lbs/DN50 PN16/10K 50A
	XJF	UNI フランジ 3"/DN80/80、PVDF、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80A
	XJG	UNI フランジ 3"/DN80/80、PP、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80A
	XJJ	UNI フランジ 3"/DN80/80、SUS 316L 相当、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 3" 150lbs/DN80 PN16/10K 80A
	XKF	UNI フランジ 4"/DN100/100、PVDF、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100A
	XKG	UNI フランジ 4"/DN100/100、PP、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100A
	XKJ	UNI フランジ 4"/DN100/100、SUS 316L 相当、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 4" 150lbs/DN100 PN16/10K 100A
	XLF	UNI フランジ 6"/DN150/150、PVDF、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150A
	XLG	UNI フランジ 6"/DN150/150、PP、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 6"/DN150 PN16/10K 150A
	XLJ	UNI フランジ 6"/DN150/150、SUS 316L 相当、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = 6" 150lbs/DN150 PN16/10K 150A
	XMG	UNI フランジ DN200/200、PP、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = DN200 PN16/10K 200A
	XNG	UNI フランジ DN250/250、PP、最大 0.4 MPa 絶対圧 /58psia、適合 = DN250 PN16/10K 250A
	YYY	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
020		センサ接続
	A	ネジ ISO228 G¾
	B	ネジ ISO228 G1
	C	ネジ ISO228 G1½
	D	ネジ ISO228 G2
	E	ネジ ANSI NPT¾
	F	ネジ ANSI NPT1
	G	ネジ ANSI NPT1½
	H	ネジ ANSI NPT2
	Y	特殊仕様、TSP No. 要問合せ
FAX50		オーダーコード (全仕様完了)

8.9 エクステンションロッド / センタリングディスク



L00-FMP4xxx-17-00-00-en-025

010	認証	A 非防爆 M FM DIP Cl.II Div.1 Gr. E-G N.L., zone 21, 22 P CSA DIP Cl.II Div.1 Gr. G + 炭塵, N.L. S FM Cl.I, II, III Div.1 Gr. A-G, N.L., zone 0, 1, 2, 20, 21, 22 U CSA Cl.I, II, III Div.1 Gr. A-G N.L., zone 0, 1, 2 1 ATEX II 1G 2 ATEX II 1 D
020	延長ロッド; ノズル高	1 115mm; 150-250mm / 6-10" 2 215mm; 250-350mm / 10-14" 3 315mm; 350-450mm / 14-18" 4 415mm; 450-550mm / 18-22" 9 特殊仕様、TSP No. 要問合せ
030	センターワッシャ	A なし B DN40 / 1½", 内径 = 40-45mm, PPS C DN50 / 2", 内径 = 50-57mm, PPS D DN80 / 3", 内径 = 80-85mm, PPS E DN80 / 3", 内径 = 76-78mm, PPS G DN100 / 4", 内径 = 100-110mm, PPS H DN150 / 6", 内径 = 152-164mm, PPS J DN200 / 8", 内径 = 210-215mm, PPS K DN250 / 10", 内径 = 253-269mm, PPS Y 特殊仕様、TSP No. 要問合せ
HMP40-		オーダーコード (全仕様完了)

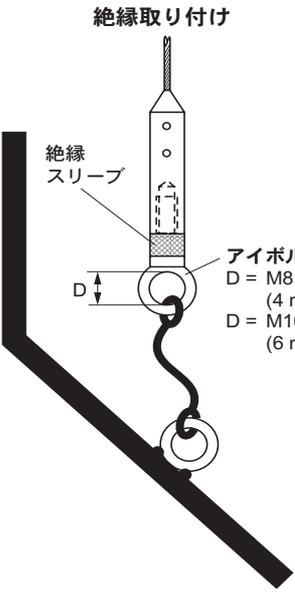
8.10 絶縁状態でのローププローブの固定

キット	オーダー番号
4 mm ローププローブ用	52014249
6 mm ローププローブ用	52014250

ローププローブを固定する際に接地取付けできない場合は、ステンレス製 DIN 580 アイボルトと絶縁スリーブ PEEK GF-30 を使用するようお勧めします。
最大プロセス温度：150 °C

絶縁スリーブは帯電のリスクがあるので、防爆エリアで使用するのは不適切です。必ず固定具を接地する必要があります（→ 27 ページ参照）。

絶縁取り付け



アイボルト
D = M8 DIN 580では20 mm (4 mmロープの場合)
D = M10 DIN 580では25 mm (6 mmロープの場合)

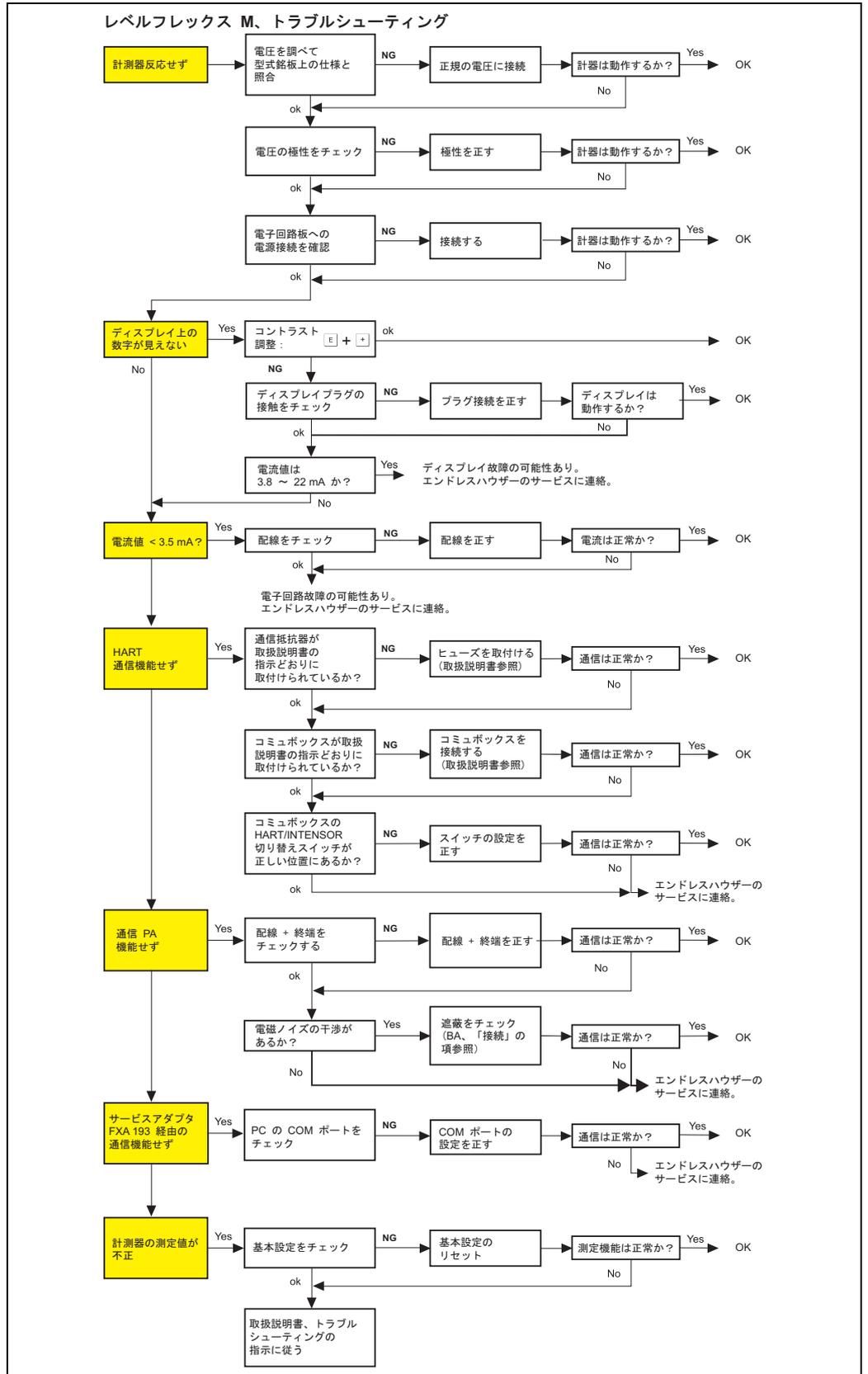
L00-FMP4xxxx-17-00-00-en-036

8.11 HART ループコンバータ HMX50

HART ループコンバータ HMX50 はオーダー番号 71063562 で入手できます。
関連ドキュメント：TI00429F と BA00371F

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説明

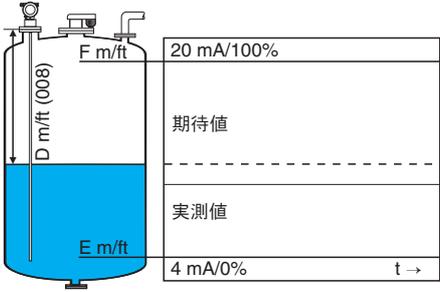
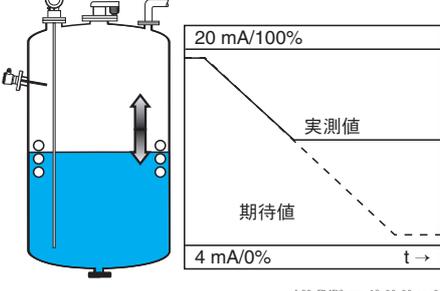


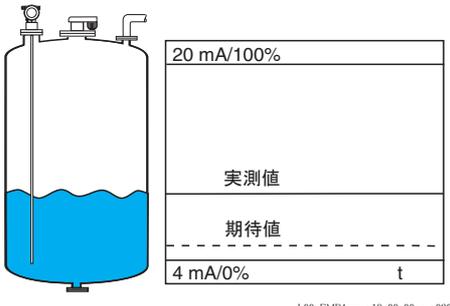
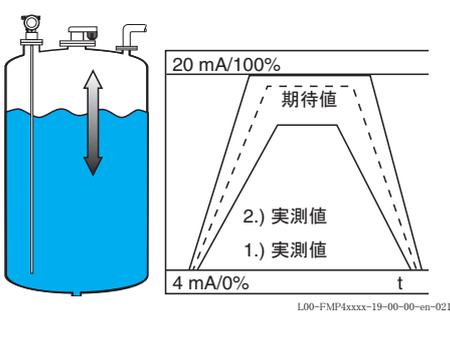
9.2 システムエラーメッセージ

コード	説明掲載ページ	予想される原因	対策
A102	checksum error チェックサム・エラー。 general reset & new calibr. required 通常のリセットおよび新たな調整が必要。	データを保存される前に電源がオフにされた。電磁干渉の問題。 EEPROM の故障。	リセットする。 電磁干渉の問題を取り除く。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
W103	initialising - please wait 初期設定中 - 待機してください。	EEPROM への保存が終了していない。	数秒間待機する。警告が提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A106	downloading please wait : ダウンロード中 - 待機してください。	データのダウンロードを処理中。	警告が消えるまで待機する。
A110	checksum error : チェックサムエラー general reset & new calibr.required : 通常のリセットおよび新たな調整が必要。	データを保存される前に電源がオフにされた。電磁干渉の問題。 EEPROM の故障。	リセットする。 電磁干渉の問題を取り除く。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A111	electronics defect : 電子部品が故障。	RAM の不良。	リセットする。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A113	electronics defect : 電子部品が故障。	ROM の不良。	リセットする。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A114	electronics defect : 電子部品が故障。	EEPROM の故障。	リセットする。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A115	electronics defect : 電子部品が故障。	一般的なハードウェアの問題。	リセットする。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A116	download error : ダウンロード・エラー。 repeat download : ダウンロードをやり直す。	保存されたデータのチェックサムが間違っている。	データのダウンロードを再開する。
A121	electronics defect : 電子部品が故障。	工場出荷時の校正値が存在していない。 EEPROM の故障。	サービスに問い合わせる。
W153	initialising - please wait 初期設定中 - 待機してください。	電子部品の初期設定。	数秒間待機する。警告が提示され続ける場合は、機器の電源をオフにしてから再びオンにする。
A160	checksum error : チェックサムエラー general reset & new calibr.required : 通常のリセットおよび新たな調整が必要。	データを保存される前に電源がオフにされた。電磁干渉の問題。 EEPROM の故障。	リセットする。 電磁干渉の問題を取り除く。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A164	electronics defect : 電子部品が故障。	ハードウェアの問題。	リセットする。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A171	electronics defect : 電子部品が故障。	ハードウェアの問題。	リセットする。 リセット後もアラームが提示され続ける場合は電子部品を交換する。
A221	Probe pulse deviation from average values : プローブのパルスが平均値から外れている。	HF モジュールと電子部品間の HF モジュール またはケーブルの故障。	HF モジュールの接点をチェックする。 エラーが解消されない場合は：HF モジュールを交換する。
A241	Broken probe : プローブが折れている。	プローブが折れているか、プローブ長の値が小さすぎる。	033 でプローブ長をチェックする。 プローブ自体をチェックする。 プローブが折れている場合は、プローブを交換するか、非接触系に変更する。
		事前にマッピングを行わずに、プローブ故障の監視が作動した。	プローブ故障の監視機能を解除する、マッピングを行い再度監視機能を始動させる。

コード	説明掲載ページ	予想される原因	対策
A251	Feedthrough : フィードスルー	プロセスフィードスルー内の接点がなく なっている。	プロセスフィードスルーを交換す る。
A261	HF cable defective : HF ケーブルの異常。	HF ケーブルに異常があるか、HF コネク タが外れている。	HF コネクタをチェックする。異常 がある場合はケーブルを交換する。
W275	Offset too high : オフセットが高すぎる。	電子部品の温度が高すぎる、または HF モ ジュールの故障。	温度をチェックする。故障している 場合は HF モジュールを交換する。
W512	recording of mapping please wait : マッピングの記録中。待機 してください。	マッピングを実行中。	アラームが消えるまで数秒間待機す る。
W601	linearisation ch1 curve not monotone : リニアライゼーションカー ブ (ch1) が単調ではない。	リニアライゼーションが単調増加してい ない。	リニアライゼーションテーブルを修 正する。
W611	less than 2 linearisation points for channel 1 : チャンネル 1 のリニアライ ゼーションポイントが 2 つ 未満しかない。	入力されたリニアライゼーションポイン トの数が 2 つ未満しかない。	リニアライゼーションテーブルを修 正する。
W621	simulation ch. 1 on : シミュレーション (ch. 1) がオンになっている。	シミュレーションモードが有効になっ ている。	シミュレーションをオフにする。
E641	no usable echo channel 1 : 使用可能な反射がない (チャンネル 1)。 check calibr. : 調整をチェックしてくださ い。	アンテナの付着物の付着状況が原因で反 射が失われた。	設備をチェックする。 アンテナをクリーニングする (機能 説明書を参照)。
W650	Signal/noise ratio too low or no echo : S/N 比が低すぎるか、反射 がない。	信号のノイズが高すぎる。	電磁妨害をなくす。
E651	level in safety distance - risk of overspill: レベルが安全距離内に入っ ている - 溢れ出しの危険あ り。	レベルが安全距離内に入っている。	アラームはレベルが安全距離外に下 がりしだい消える。
A671	linearisation ch1 not complete, not usable : リニアライゼーション (ch1) が未完了、使用不可。	リニアライゼーションテーブルが編集 モードになっている。	リニアライズテーブルを使用可能に する。
W681	current ch1 out of range : 電流値 (ch1) が有効範囲内 に入っていない。	電流値が有効範囲内 (3.8 mA ~ 20.5 mA) に入っていない。	調整および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	予想される原因	対策
警告またはアラームが発生した。	設定によって異なる。	エラーメッセージの表を参照 (→ 82 ページ)	1. エラーメッセージの表を参照 (→ 82 ページ)
"ソクテイ" ; 測定値 (00) が不正。	 <p>L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-019</p>	<p>"ソクテイヨリ" ; 測定距離 (008) は正しいか?</p> <p>"ハイ" ; はい →</p> <p>"イエ" ; いいえ ↓</p> <p>ノイズ反射が評価された可能性あり。</p> <p>"ハイ" ; はい →</p>	<p>1. "カラチョウセイ" ; 空 (0%) 調整 (005) および "マンタンチョウセイ" ; 満タン (スパン) 調整 (006) をチェックする。</p> <p>2. "リアライゼーション" ; リニアライゼーションをチェックする。 → "レベル / アレージ" ; レベル / アレージ (040) → "max. スケール" ; 最大スケール (046) → "ヨウキ チョウゲイ" ; 容器直径 (047) → テーブルをチェック</p> <p>1. タンクマッピングを実行する → "キホンセッテイ" ; 基本設定</p>
充填、排出時にかかわらず測定値が不変。	 <p>L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014</p>	<p>機器、ノズルまたはアンテナ上の伸長パイプ (アンテナ伸長パーツ) からのノイズ反射</p>	<p>1. タンクマッピングを実行する → "キホンセッテイ" ; 基本設定</p> <p>2. 必要に応じ、プローブのクリーニングを行う。</p> <p>3. 必要に応じ、設置位置を変更する。</p>
電源をオンにした後の E 641 (反射無し (失信号))	<p>反射が無い (失信号) ことによって機器が "ホールド" ; ホールドに設定されている場合、"シユツヨク" ; 出力はどのような値 / 電流値にでも設定されます。</p>	<p>初期設定段階でのノイズレベルが高すぎる。</p>	<p>もう一度 "カラチョウセイ" ; 空 (0%) 調整 (005) をやり直す。</p> <p>警告! 確認する前に、[+] または [-] を押して、編集モードに切り換えてください。</p>

エラー	出力	予想される原因	対策
<p>タンクが空の場合 機器がレベルを表示</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-020</p>	<p>プローブ長が不正</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. タンクが空の場合、自動プローブ長検出を実行する。 2. タンクが空の場合（プローブカバーなし）プローブ全体にわたってマッピングを実行する。
<p>測定値が不正（測定レンジ全体で勾配エラー）</p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">L00-FMP4xxxx-19-00-00-en-021</p>	<p>タンク特性が不正</p> <p>測定物特性が不正</p>	<p>LN < 4 m および“アルミニウムタンク”；アルミニウムタンクのタンク特性を選択</p> <ul style="list-style-type: none"> → 調整不可能 → 選択 → 標準を選択 → しきい値が高すぎる <p>下位の測定物特性を選択する</p>

9.4 スペアパーツ

お使いの機器のスペアパーツについてはウェブサイト（www.endress.com）でお知らせしています。

スペアパーツに関する情報には以下の手順に従ってアクセスしてください。

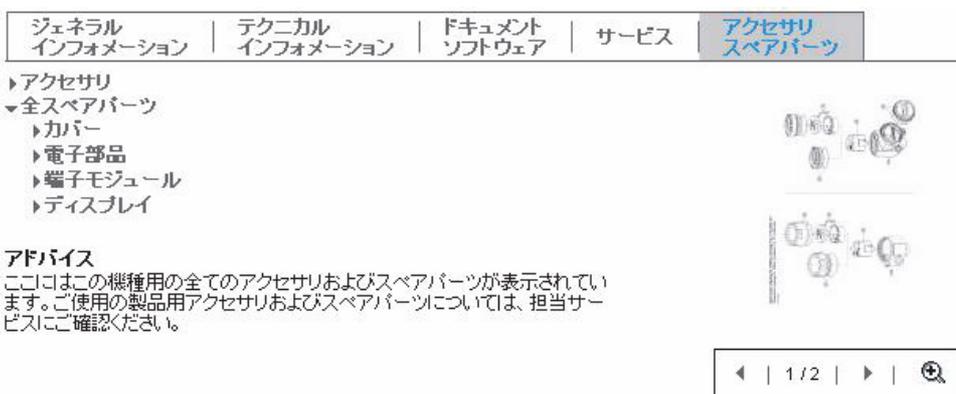
1. “www.endress.com” にアクセスし、国を選択します。
2. “機器” をクリックします。



3. “製品名” の入力欄にお使いの製品名を入力します。



4. 機器を選択します。
5. “アクセサリ / スペアパーツ” のタブを選択します。



6. 必要なスペアパーツを選択します（画面右側には概略図が表示）。

スペアパーツを注文するときは、型式銘板上の機器名称を提示してください。スペアパーツには必要に応じて交換のための説明書が付属します。

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。特に、液体が残っている可能性のあるガスケットの溝および割れ目には注意してください。これは、腐食性のある液体、有毒な液体、発ガン性のある液体および放射性のある液体などの健康に害のある液体の場合に特に重要です。
- 必要事項を適切に記入し、「洗浄証明書」（取扱説明書の巻頭の「洗浄証明書」のコピー）を必ず同封してください。

これで、エンドレスハウザー社では返品された機器を輸送、検査、修理するだけで済みます。

- 必要に応じて特別な処理説明書、
例えば EN 91/155/EEC による安全に関するデータシート、を同封して下さい。

さらに以下について明記します：

- 用途の正確な説明
- 製品の科学的、物理的特性
- 発生したエラーの簡単な説明（可能であればエラーコードも記載）
- 必要に応じて、エラーコード

9.6 廃棄

処分の際は、材質別にコンポーネントを個別に分けてください。

9.7 ソフトウェアの履歴

	ソフトウェアのバージョン/日付	ソフトウェアの変更点	説明書	機能説明書の記述
04.2004	01.02.00	オリジナルのソフトウェア 操作手段： - ToF Tool - Commuwin II (バージョン 2.05.03) - HART- コミュニケータ DXR375 改訂 1、DD1	BA242F/00/en/03.02 52011930 BA242F/00/en/06.02 52011930 BA242F/00/en/01.03 52011930 BA242F/00/en/02.03 52011930 BA242F/00/en/02.04 52011930	BA245F/00/en/03.02 52011936 BA245F/00/en/06.02 52011936 BA245F/00/en/02.03 52011936 BA245F/00/en/02.04 52011936
08.2003	01.02.02	<ul style="list-style-type: none"> 機能グループ：反射波形表示 カタカナ (日本語) 電流ターンダウン (HART のみ) カスタマー・タンク・マッピングの編集が可能 操作手段： - ToF Tool - Commuwin II (バージョン 2.08-1 アップデート C 以降) - HART- コミュニケータ DXR375 mit Rev.1 , DD1	----	----
07.2004	01.02.04	<ul style="list-style-type: none"> “マッピング開始”機能の改善 プローブ終端部の測定精度の仕様 	BA242F/00/en/06.04 52011930 BA242F/00/en/01.06 52011930	BA245F/00/en/06.04 52011936 BA245F/00/en/01.06 52011936
01.2005	01.02.06	“反射の消失”機能の改善	----	----
03.2006	01.04.00	<ul style="list-style-type: none"> “検出ウィンドウ”機能 機能説明書の記述 操作メニューの拡張 	BA242F 52011930 BA242F 52011930 BA242F 71074787 BA00242F 71120266	BA245F 52011936

9.8 エンドレスハウザー社へのお問い合わせ

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 追加の技術データ

10.1.1 入力

計測値

計測値は測定相違点 および測定対象物表面との距離になります (14 ページの図を参照)。空の距離 (E、→ 51 ページの図を参照) を入力したと仮定して、レベルが計算されます。あるいは、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) に変換されます。

10.1.2 出力

出力信号

HART プロトコルで 4 ~ 20 mA (反転可能)

アラーム信号

エラー情報は、以下のインターフェースを介して得ることができます。

- 本体の表示ディスプレイ：
 - エラーシンボル (→ 43 ページ参照)
 - シンプルなテキスト表示
- 電流値、エラー時の信号を選択できます。(例えば NAMUR 推奨基準 NE43 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 リニアライゼーション機能を使用すれば、測定した値を、必要な長さや体積の単位と質量または % 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。

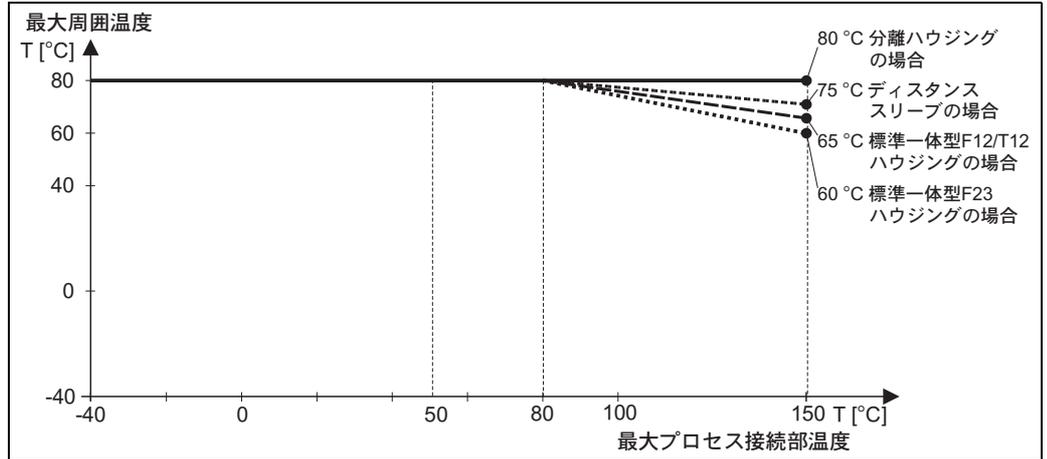
10.1.3 性能特性

リファレンス作動条件	<ul style="list-style-type: none"> ● 温度 = +20 °C ± 5 °C ● 圧力 = 101.3 MPa abs. ± 2 MPa ● 湿度 = 65 % ± 20 % ● 反射ファクタ ≥ 0.8 (コアキシャルプローブの場合は水の表面、ロッドプローブおよびローブプローブの場合は、最低 1 m 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
最大計測誤差	機能グループ "キホンセッテイ"; 基本設定 (00) から開始、→ 53 ページ
分解能	<ul style="list-style-type: none"> ● デジタル : 1 mm ● アナログ : 測定レンジに対し 0.03%
応答時間	<p>応答時間は、構成によって違ってきます。</p> <p>最短時間 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2 線式タイプ : 1 秒 ● 4 線式タイプ : 0.7 秒
周囲温度の影響	<p>測定は、EN 61298-3 に従って実施されています。 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● デジタル出力 : <ul style="list-style-type: none"> - 平均 T_K : 0.6 mm/10 K、温度範囲 -40 °C ~ +80 °C 全体で最大 ± 3.5 mm <p>2 線式 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電流出力 (スパン 16mA に対しての追加誤差) ● ゼロ点 (4 mA) 平均 T_K : 0.032%/10 K、温度範囲 -40 °C ~ +80 °C 全体で最大 ± 0.35 % ● スパン (20 mA) 平均 T_K : 0.05%/10 K、温度範囲 -40 °C ~ +80 °C 全体で最大 ± 0.5 % <p>4 線式 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電流出力 (スパン 16mA に対しての追加誤差) ● ゼロ点 (4 mA) 平均 T_K : 0.02%/10 K、温度範囲 -40 °C ~ +80 °C 全体で最大 ± 0.29 % ● スパン (20 mA) 平均 T_K : 0.06 %/10 K、温度範囲 -40 °C ~ +80 °C 全体で最大 ± 0.89 %

10.1.4 動作条件 / 機器周囲環境

機器周囲温度 伝送器に対する周囲温度: -40 °C ~ +80 °C 機能上 LCD ディスプレイは Ta<-20 °C および Ta>+60 °C 内のみでしか使用できません。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) :



L90-FMP40xxx-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)

耐振動性 DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20 ~ 2000 Hz、1 (m/s²)²/Hz

プローブの洗浄 アプリケーションによっては、汚れや付着物がプローブに堆積します。堆積が、薄く、均一な場合は、測定への影響も少しです。厚い場合は、信号が減衰し、測定レンジが減少します。大きなでこぼこした堆積物、例えば、結晶化による付着物があると、測定が不正確になることがあります。このような場合、非接触型の測定方法を採用するか、定期的にプローブの付着物を検査されることを推奨いたします。

電磁適合性 (EMC) EN 61326 および NAMUR 推奨基準 EMC (NE21) に従う電磁適合性。詳細は「適合性の宣言」に記してあります。アナログ信号だけを使用する場合には標準的な取付ケーブルで十分です。重畳的な通信信号 (HART) を扱う場合には、シールド付きケーブルを使用してください。

金属タンクおよびコンクリートタンクにプローブを設置する場合、あるいはコアキシャルプローブを使用する場合

- 干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う : electrical equipment Class B
- 干渉波の適合性は EN 61326 - x シリーズに準拠: 工業分野および NAMUR 推奨基準 NE21 (EMC) の必要条件

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

- 干渉波の放出は EN 61326 - x シリーズに従う : electrical equipment Class A
- 干渉波の適合性 : 強い磁場により、測定値は影響を受けます

10.1.5 動作条件 / プロセス

プロセス温度範囲

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

Oリング材質	最低温度	最高温度 ¹⁾
FKM (バイトン)	-30 °C (-22 °F)	+150 °C (302 °F)
EPDM	-40 °C (-40 °F)	+120 °C (248 °F)
FFKM (カルレッツ)	-5 °C (23 °F) ²⁾	+150 °C (302 °F)



1) PA コートされたプローブでは最大許容温度は 100 °C (212 °F) です。

2) 最大温度が +80 °C (176 °F) を超えない場合には、FFKM の最低温度は -15 °C (5 °F) です。



注意！

- 測定物の温度は、より高い可能性があります。しかし、ローブプローブを使用している場合は、350 °C を超える温度では構造的な変化によりプローブの安定性が低くなります。
- プローブが被覆のない金属で、フィードスルー領域内のみで絶縁されているので、静電気の危険性はありません。PA コートされたローブプローブは試験され静電気の危険性がないことが確認されています。そのため、どのプローブでも Ex 領域用途の制限はありません。

プロセス圧力の限界

全モデル：-0.1 ~ 4 MPa

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 1.4404 と 1.4435 は 13E0 in EN 1092-1 Tab. 18. に分類されています。2 つの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。

比誘電率

- コアキシャルプローブ：DC ≥ 1.4
- ロッドおよびローブ：DC ≥ 1.6

張力と温度によるローブ
プローブの伸張

4 mm ローブ：

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

6 mm ローブ：

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

10.1.6 機械構造

材質 TI00358F の「材質 (非接液部)」および「材質 (接液部)」を参照してください。

プローブ長の許容差

最低 (m (ft))	ロッドプローブ				ローププローブ			
		1 (3.2)	3 (9.8)	6 (20)		1 (3.2)	3 (9.8)	6 (20)
最高 (m (ft))	1 (3.2)	3 (9.8)	6 (20)		1 (3.2)	3 (9.8)	6 (20)	
許容差 (mm (in))	-5 (-0.2)	-10 (-0.4)	-20 (-0.8)	-30 (-1.2)	-10 (-0.4)	-20 (-0.8)	-30 (-1.2)	-40 (-1.6)

質量

レベル フレックス M	FMP40 + ローププローブ 4 mm	FMP40 + ロッドプローブまたは ローププローブ 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 質量	約 4 kg + 約 0.1 kg/m プローブ長 + フランジ質量	約 4 kg + 約 0.2 kg/m プローブ長 + フランジ質量	約 4 kg + 約 1.6 kg/m プローブ長 + フランジ質量	約 4 kg + 約 3.5 kg/m プローブ長 + フランジ質量
F23 ハウジング の質量	約 7.4 kg + 約 0.1 kg/m プローブ長 + フランジ質量	約 7.4 kg + 約 0.2 kg/m プローブ長 + フランジ質量	約 7.4 kg + 約 1.6 kg/m プローブ長 + フランジ質量	約 7.4 kg + 約 3.5 kg/m プローブ長 + フランジ質量

プロセス接続 "注文コード" → 6 ページ を参照

シール "注文コード" → 6 ページ を参照

プローブ "注文コード" → 6 ページ を参照

10.1.7 証明と認定

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。

あふれ防止

WHG “注文コード” (→ 6 ページ) をご覧ください (ZE00256F/00/DE 参照)。
SIL 2、4 ~ 20 mA 出力信号 (SD00174F “機能安全マニュアル” を参照)。

電気通信

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

外部規格とガイドライン

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

EN 60529

ハウジングの保護等級 (IP コード)

NAMUR - 化学工業・測定制御基準委員会

- NE21
産業プロセスとラボ用制御装置の電磁適合性 (EMC)
- NE43
デジタル変換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

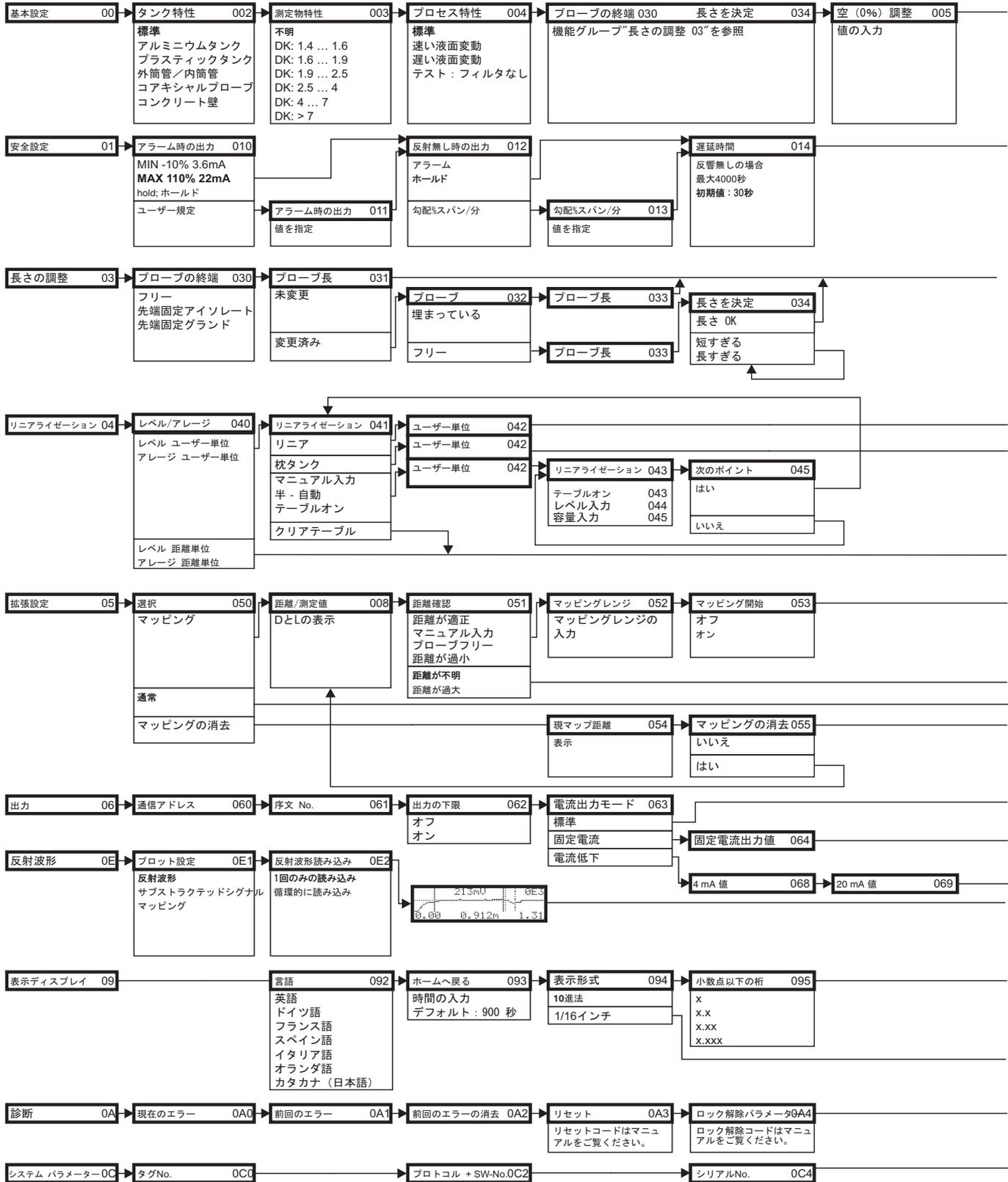
関連ドキュメント

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

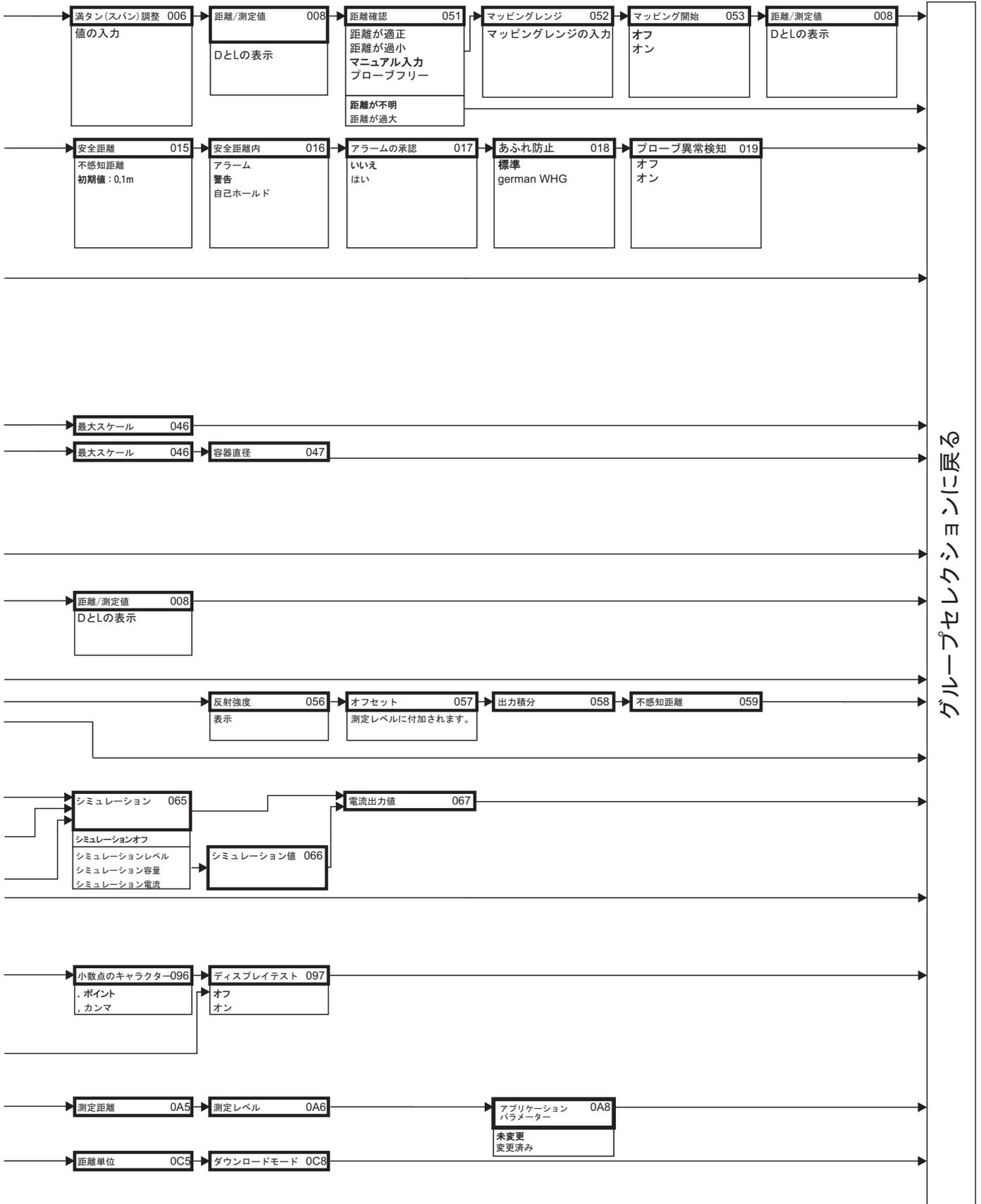
- 技術仕様書 (TI00358F)
- 安全マニュアル "機能安全ハンドブック" (SD00174F)
- 証明書 "Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung" (ドイツ構造工学研究所による認定) (ZE00256F/00/DE)
- 簡易取扱説明書 (KA01038F)

11 付録

11.1 HART (表示モジュール) の操作メニュー



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 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

索引

C
 CE マーク10

E
 Ex 承認95

F
 F12 ハウジング34
 F23 ハウジング34
 FHX4075
 FieldCare 38, 67

H
 HART 36, 38, 48

R
 RMA42238
 RN221N38

T
 T12 ハウジング35

V
 VU33163

ア
 アクセサリ74
 アプリケーションエラー84
 アラーム47
 安全規約および記号に関する注記5

エ
 エラーメッセージ 47, 82

カ
 外面の清掃73
 型式6
 型式銘板6
 空 (0%) 調整69
 空調整57

キ
 キーの割当て43
 技術解説 18, 24
 技術データ89
 基本設定 51, 53

ケ
 警告47

コ
 交換73
 コミュボックス 38, 77

サ
 サービスインターフェース FXA29177

シ
 システムエラーメッセージ82
 修理73
 使用目的4

ス
 スペアパーツ86
 寸法13

セ
 接続 38
 設置 11
 設定 50
 センタリングディスク 76

ソ
 操作 40, 44
 操作の安全性4
 操作メニュー41
 測定物特性 54, 68
 ソフトウェアの履歴 88

タ
 タンク特性 68
 端子室 36

テ
 ディスプレイ42
 適合宣言 10

ト
 等電位接続線 39
 トラブルシューティング81
 トラブルシューティングの説明81

ナ
 長さを決定 56, 69

ハ
 配線 34
 ハウジングの回転 33
 反射波形 63

ヒ
 日よけカバー74

フ
 フィールドコミュニケーター 375、475 38
 不感知距離 61
 不要反射マッピング 70
 プローブ 69
 プローブ長 69
 プローブの終端 68
 プロセス特性 55, 68
 プロセスの安全性4

ヘ
 返却 87

ホ
 防爆認定された機器の修理73
 保護等級 39
 保守73

マ
 満タン (スパン) 調整57

リ
 リセット46

ロ
 ロック44
 ロック解除パラメーター45

●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

サービス部サービスデスク

〒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

〒981-3125 仙台市泉区みずほ台 12-5

Tel. 022(371)2511 Fax. 022(371)2514

■新潟サービス

〒950-0923 新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18

Tel. 025(286)5905 Fax. 025(286)5906

■千葉サービス

〒290-0054 市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル

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

■東京サービス

〒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

〒461-0034 名古屋市東区豊前町 2-28-1

Tel. 052(930)5300 Fax. 052(937)1180

■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 倉敷市神田 1-5-5

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

■徳山サービス

〒745-0814 周南市鼓海 2-118-46

Tel. 0834(25)6231 Fax. 0834(25)6232

■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）