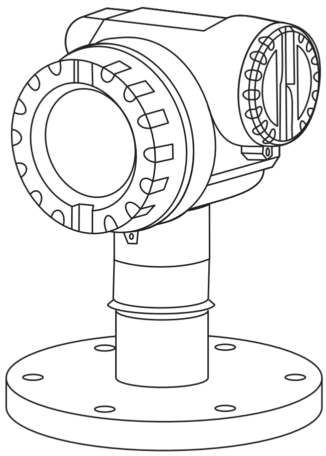
Level Pressure Flow Temperature Liquid Analysis Registration Systems Components Services Solutions

取扱説明書

マイクロパイロット M FMR245

マイクロウェーブ式レベル計

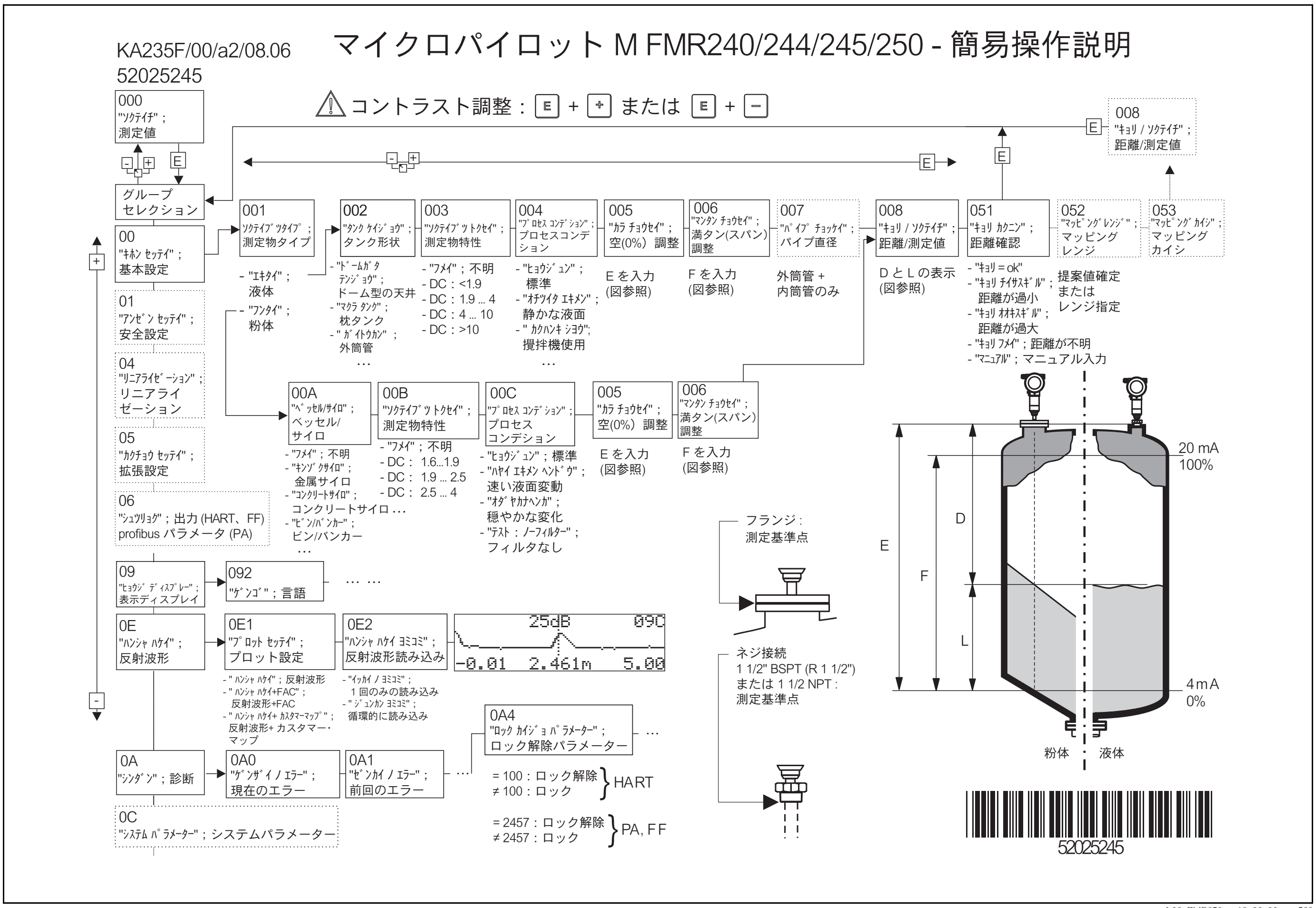


BA251F/33/JA/05.08
71073073

ソフトウェアバージョン：
01.05.00 より対応

Endress+Hauser
People for Process Automation
エンドレスハウザー ジャパン株式会社

簡易操作説明



L00-FMR250xx-19-00-00-en-520

注意！
本書では、本レベル変換器の設置と最初の起動について説明します。本書には、典型的な測定作業に必要な機能がすべて考慮されています。さらに、マイクロパイロット M には、測定ポイントの最適化、測定値の変換などの、本書に記載されていない他の多くの機能が用意されています。

装置機能全体の概要については、96 ページを参照してください。
BA291F ″マイクロパイロット M 機能説明書″には、**装置機能全体についての詳しい説明**が記載されています。

※本機器を安全にご使用いただくために

●本書に対する注意

1) 本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いします。
2) 本製品の操作は、本書をよく読んで内容を理解した後に行なってください。
3) 本書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合するものではありません。
4) 本書の内容の一部または全部を無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
5) 本書の内容については、将来予告無しに変更することがあります。
6) 本書の内容については、細心の注意をもって作成しましたが、もし不審な点や誤り、記載もれなどお気付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禁止内容（左図は一般的禁止）が描かれています。

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

●電源が必要な製品について

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

●製品の返却に関する注意

製品を返却される場合、いかなる事情でも弊社従業員と技術員および取り扱いに関わるすべての関係者の健康と安全に対する危険性を回避するために、適正な洗浄を行なってください。
返却時には必ず添付「安全／洗浄確認依頼書」に記入していただき、この依頼書と製品を必ず一緒に送りください。
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。

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

会社名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ 担当者名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Company:) (Person to contact:)

住所：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Address:)

電話：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ＦＡＸ：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Tel.:) (Fax:)

返送理由／ Reason for the return

型式：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ｼﾘｱﾙﾅﾝﾊﾞｰ：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿
(Type of instruments:) (Serial number:)

☐ 修理／ Repair ☐ 校正／ Calibration ☐ 交換／ Exchange

☐ 返品／ Return ☐ その他／ Other＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

プロセスデータ／ Process data

被測定物：(Process matter:) ☐ 使用洗浄液名：(Cleaned with：) ☐

特性／ Properties：

☐	毒性／ Toxic	☐	水と反応／ Reacts with water
☐	腐食性／ Corrosive	☐	水溶性／ Soluble in water
☐	爆発性／ Explosive	☐	判別不能／ Unknown
☐	生物学的危険性／ Biologically dangerous		
☐	放射性／ Radioactive		

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

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

日付／ date：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿ ご署名／ signature：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

本依頼書は製品と一緒にお送りください。

Endress+Hauser
People for Process Automation
エンドレスハウザー ジャパン株式会社

目次

1　安全注意事項

1.1　使用目的

マイクロパイロット M FMR 245 は、液体 / ペースト / スラッジを非接触式で連続測定するための、コンパクトなレーダレベル変換器です。本装置は、動作周波数が約 26 GHz、最大放射パルスエネルギーが 1mW（平均出力 1 μW）なので、閉鎖された金属製のタンクの外側に自由に取りつけることができます。この作用は、人および動物に対して完全に無害です。

1.2　設置、設定、操作

マイクロパイロット M は、現在の技術 / 安全 /EU の各規格に準拠し、安全に動作するように設計されています。ただし、間違った設置、または本来の用途以外の使用を行った場合は、適用上危険が生じる可能性があります（例えば、不適切な設置 / 校正による測定物のオーバーフロー）。このため、本装置は、本書の指示に従って設置、接続、操作、保守する必要があります。この作業は、権限が付与され、適切な資格を所有する者が行ってください。本書を読んで理解し、その指示に従ってください。本装置の変更または修理は、本書に明示的に許可されている場合に限って行うことができます。

1.3　操作上の安全性

1.3.1　防爆区域

危険環境で使用するための測定システムには、本書の一部になる別冊の ″防爆マニュアル″ が付属しています。この補足マニュアルに述べられている指示および定格は、厳密に遵守する必要があります。

- 作業者は全員、適切な資格を所有するようにしてください。
- 証明書の仕様と、国家 / 地域の規格および規制を遵守してください。

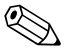
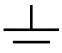
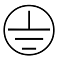
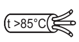
1.3.2　連邦通信委員会（FCC）の承認

本装置は、FCC 規則のパート 15 に適合しています。運転動作には以下の 2 つの条件が課せられます：(1) 装置は、有害な干渉を引き起こしてはならない、(2) 装置は、望まない動作を引き起こす恐れのある干渉を含む、あらゆる受信干渉を容認しなければならない。

警告！
遵守する責任がある者が明示的に許可されていない変更または修正を行うと、装置を操作するユーザー権限が無効になる場合があります。

1.4 安全に関する表記規則とシンボル

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

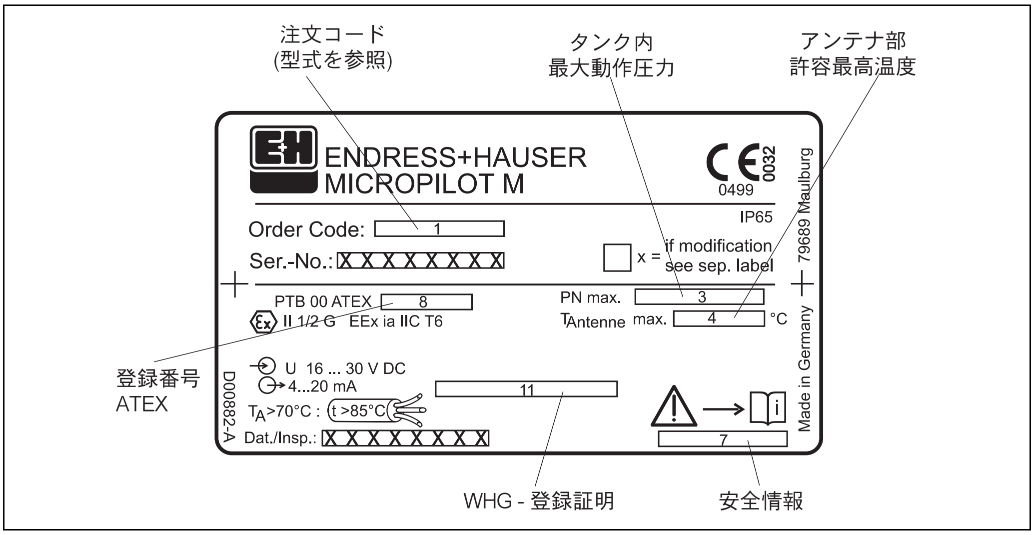
安全に関する表記規則	
	**危険！** 「危険」は、適切に行わなければ人体の損傷、安全性を損なう原因、または装置の破壊を招く行為 / 手順を強調します
	**警告！** 「警告」は、適切に行わなければ人体の損傷、または装置の不正な動作を招く行為 / 手順を強調します
	**注意！** 「注意」は、適切に行わなければ動作に間接的に影響する、または装置の意図しない応答を招く行為 / 手順を強調します
爆発防止	
	**防爆認定装置** 型式銘板にこのシンボルが表示されている場合は、装置を爆発区域に設置することができます。
	**爆発区域** 爆発区域を示すために図中で使用されるシンボル。“爆発区域”に指定された領域に配置する装置、およびその中に引き込む配線は、防爆規定を受けている必要があります。
	**安全区域（爆発の危険のない区域）** 必要に応じて、非爆発区域を示すために図中で使用されるシンボル。安全な区域にある装置も、出力が爆発区域内に延びる場合は、やはり防爆認定が必要です。
電気シンボル	
	**直流電圧** 直流電流または電圧が印加 / 供給される端子
	交流電圧 交流（正弦波）電流または電圧が印加 / 供給される端子
	**アース端子** オペレータからみて、すでに接地システムにより接地されているアース端子
	**保護用接地線接続** 装置への他の接続を行う前に、接地に接続する必要のある端子
	**等電位接続（アース結合）** プラントの接地システムに行う接続。この接続は、国家や会社の慣習に従って、中性点スター結線や等電位線などのタイプになります
	**接続ケーブルの温度耐性** 接続ケーブルが少なくとも 85 ℃ の温度に耐える必要があるという状態

2　各部の名称

2.1　装置の表示

2.1.1　型式銘板

装置の型式銘板には、以下の技術データが示されています：



L00-FMR2xxxx-18-00-00-en-001

図 1　　マイクロパイロット M の型式銘板上の情報（例）

2.1.2　型式

マイクロパイロット M FMR 245 の型式

10		認定：
	A	非防爆
	F	非防爆、WHG
	2	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6、XA、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	7	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T6、WHG、XA、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	5	ATEX II 1/2 G Ex d [ia] IIC T6、XA、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	H	ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6、ATEX 3D、XA、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	B	ATEX II 1/2 G、ATEX II 1/2 D、XA、アルミニウムブラインドカバー ATEX II 1/2 G EEx ia IIC T6, セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	G	ATEX II 3 G Ex nA II T6、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	S	FM IS – Cl.I Div.1 Gr. A–D、Zone 0, 1, 2
	T	FM XP – Cl.I Div.1 Group A–D、Zone 1, 2
	N	CSA 一般仕様
	U	CSA IS – Cl.I Div.1 Group A–D、Zone 0, 1, 2
	V	CSA XP – Cl.I Div.1 Group A–D、Zone 1, 2
	L	TIIS Ex d [ia] IIC T4
	D	IECEx Zone 0/1、Ex ia IIC T6、XA、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	E	IECEx Zone 0/1, Ex d（ia）IIC T6、XA、セーフティインストラクション（XA）（帯電に注意）
	I	NEPSI Ex ia IIC T6
	J	NEPSI Ex d [ia] IIC T6
	R	NEPSI Ex nAL IIC T6
	Y	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

FMR 245-								仕様コード（パート 1）

マイクロパイロット M FMR 245 の型式（続き）

20	アンテナ：
B	50mm、-40 ～ 200 ℃
C	80mm、-40 ～ 200 ℃
F	50mm、-40 ～ 200 ℃、ガスタイトフィードスルー
G	80mm、-40 ～ 200 ℃、ガスタイトフィードスルー
9	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

30	プロセス接続：
CFK	DN50 PN10/16、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1（DIN2527）
CMK	DN80 PN10/16、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1（DIN2527）
CQK	DN100 PN10/16、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1（DIN2527）
CWK	DN150 PN10/16、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ EN1092-1（DIN2527）
AEK	2″ 150lbs、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ ANSI B16.5
ALK	3″ 150lbs、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ ANSI B16.5
APK	4″ 150lbs、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ ANSI B16.5
AVK	6″ 150lbs、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ ANSI B16.5
KEK	10K 50A、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220
KLK	10K 80A、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220
KPK	10K 100A、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220
KVK	10K 150A、PTFE>SUS 316L 相当 フランジ JIS B2220
MRK	DIN11851 DN50 PN25、316L、スロットナット、>SUS 316L
MTK	DIN11851 DN80 PN25、316L、スロットナット、>SUS 316L
TDK	トリクランプ ISO2852 DN51（2″）、PTFE>SUS 316L
TFK	トリクランプ ISO2852 DN76.1（3″）、PTFE>SUS 316L
THK	トリクランプ ISO2852 DN101.6（4″）、PTFE>SUS 316L
YY9	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

40	出力；操作：
A	4-20mA SIL HART；4 行ディスプレイ VU331、反射波形表示機能付
B	4-20mA SIL HART；ディスプレイなし、通信による
K	4-20mA SIL HART；FHX40、分離ディスプレイ（アクセサリ）対応
C	PROFIBUS PA；4 行ディスプレイ VU331、反射波形表示機能付
D	PROFIBUS PA；ディスプレイなし、通信による
L	PROFIBUS PA；FHX40、分離ディスプレイ（アクセサリ）対応
E	FOUNDATION Fieldbus；4 行ディスプレイ VU331、反射波形表示機能付
F	FOUNDATION Fieldbus；ディスプレイなし、通信による
M	FOUNDATION Fieldbus；FHX40、分離ディスプレイ（アクセサリ）対応
Y	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

50	ハウジング：
A	F12 アルミニウム被覆、IP65 NEMA4X
B	F23 SUS 316L 相当 IP65 NEMA4X
C	T12 アルミニウム被覆、IP65 NEMA4X、分離型端子部
D	T12 アルミニウム被覆、IP65 NEMA4X+ 過電圧保護、分離型端子部
Y	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

マイクロパイロット M FMR 245 の型式（続き）

60		**電線口：**
	2	グランド M20
	3	ネジ G1/2
	4	ネジ NPT1/2
	5	プラグ M12
	6	プラグ 7/8″
	9	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

70		**追加オプション：**
	A	基本バージョン
	C	EN10204-3.1（316/316L 接圧部）材料証明
	F	アドバンスドダイナミックス（最大測定レンジ =70m）
	G	アドバンスドダイナミックス、最大測定レンジ 70m EN10204-3.1（316/316L 接圧部）
	H	5 点直線プロトコル（要問合せ）
	K	5 点、3.1、加圧部、5 点直線プロトコル（要問合せ）、 EN10204-3.1、（316/316L 接圧部）材料証明
	L	5 点、アドバンスドダイナミックス、3.1、5 点直線プロトコル（要問合せ）、アドバンスドダイナミックス、3.1、最大計測レンジ 70m（液体）、 EN10204-3.1、（316L 接液部）材料証明
	S	GL/ABS/NK 海事認定
	Y	特殊 , TSP 番号（要問合せ）

FMR 245-	仕様コード（パート 1）

2.2 納入範囲

警告！
″製品の受入、搬送、保管″（11 ページ）に示されている、測定装置の開梱、輸送、保管に関する指示に必ず従ってください！

納入範囲の構成は、以下のとおりです：
- 組立済みの本装置
- エンドレスハウザー操作プログラム（同梱の CD-ROM）
- アクセサリ（→ 8 章）

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

2.3 認証と認定

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

2.4 登録商標

KALREZ®, VITON®, TEFLON®
E.I. Du Pont de Nemours & Co. 社（Wilmington、USA）の登録商標です。

TRI-CLAMP®
Ladish & Co., Inc. 社（Kenosha、USA）の登録商標です。

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

ToF®
Endress+Hauser GmbH+Co. KG, 社（Maulburg、Germany）の登録商標です。

PulseMaster®
Endress+Hauser GmbH+Co. KG, 社（Maulburg、Germany）の登録商標です。

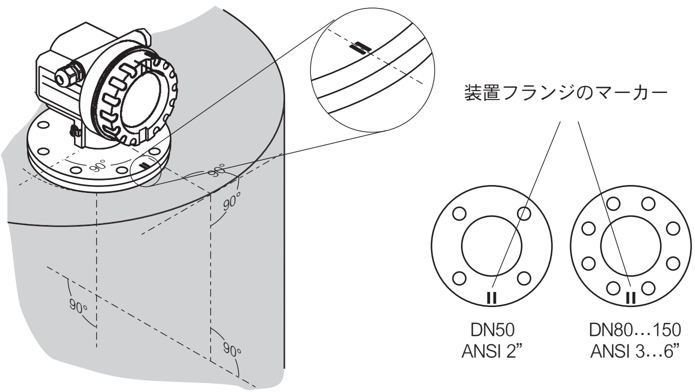
PhaseMaster®
Endress+Hauser GmbH+Co. KG, 社（Maulburg、Germany）の登録商標です。

3 取付

3.1 クイック設置ガイド

設置の際は、取付け方向にご注意ください!

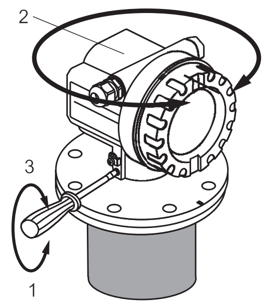
タンク (自由空間) への設置：
位置合わせマーカーをタンクの最も近い壁面に向けます



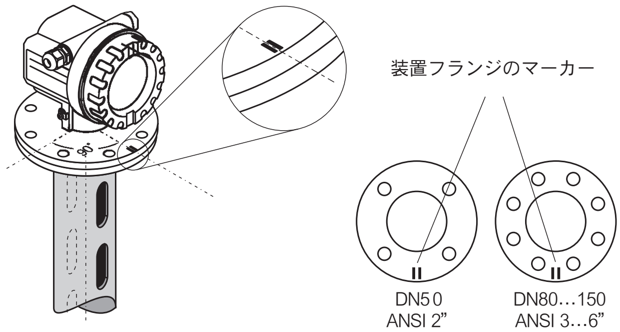
ハウジングを回転させる

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

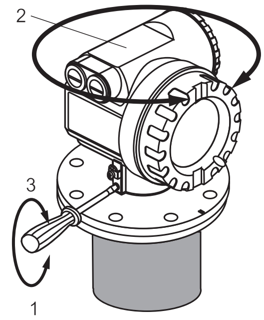
F12/ F23 ハウジング



内筒管への設置
位置合わせマーカーをスロットまたは通気口に向けます

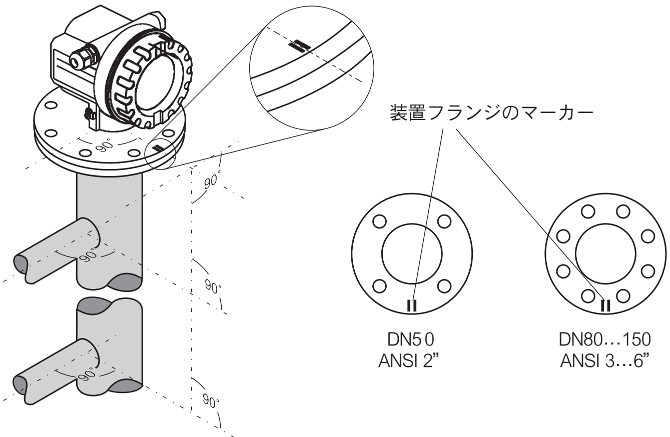


T12 ハウジング



六角レンチ
4 mm/0.1”

外筒管への設置：
位置合わせマーカーをタンクの接続パイプに対して 90° ずらします。



L00-FMR245xx-17-00-00-en-001

3.2 製品の受入、搬送、保管

3.2.1 受入

梱包と中身について損傷がないことをチェックしてください。
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てください。

3.2.2 搬送

警告！
18 kg を超える装置の安全注意事項および輸送条件に従ってください。
搬送の際は、ハウジングをつかんで本装置を持ち上げないようにしてください。

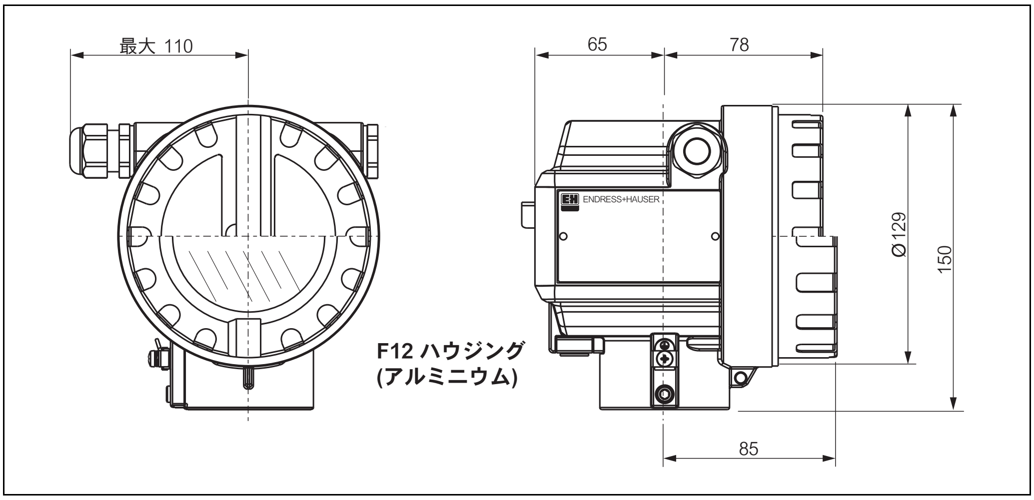
3.2.3 保管

保管および搬送の際は、本装置を衝撃から保護されるように梱包してください。工場出荷時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 ℃～ +80 ℃です。

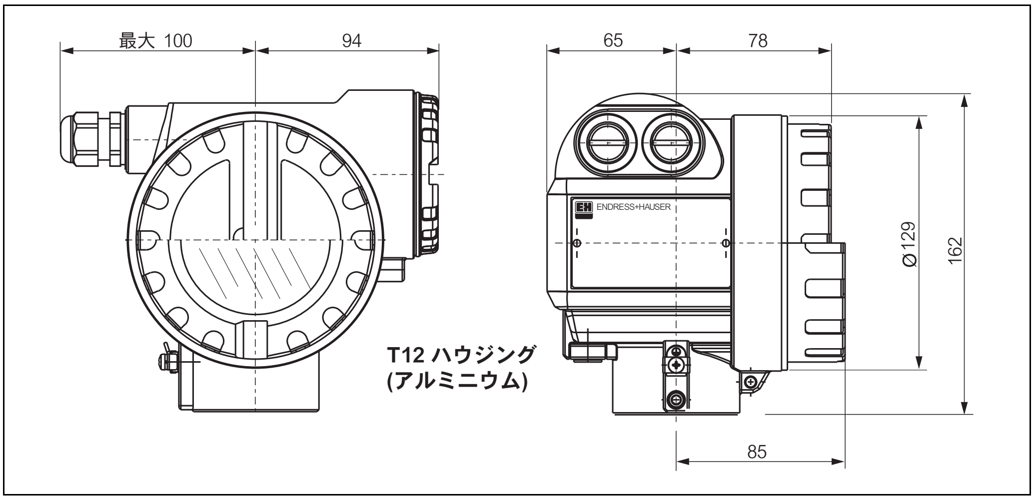
3.3 設置条件

3.3.1 寸法

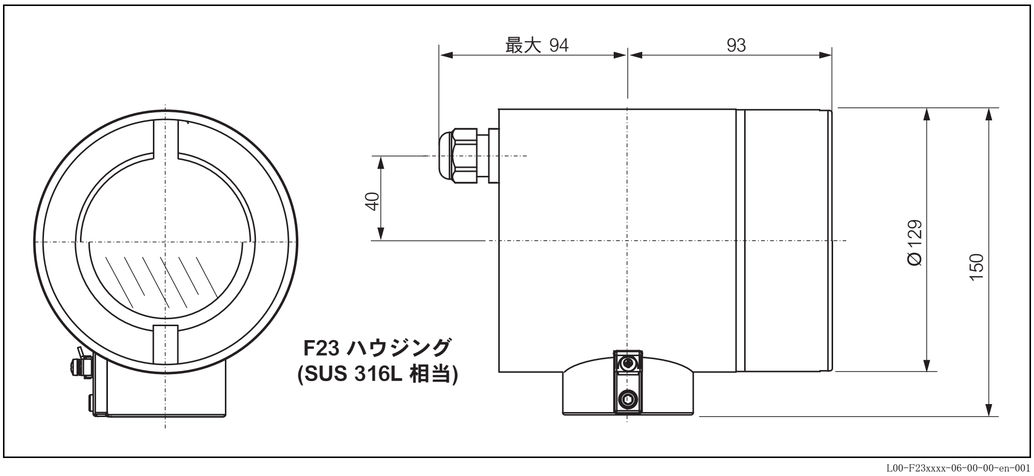
ハウジングの寸法



L00-F12xxxx-06-00-00-en-001

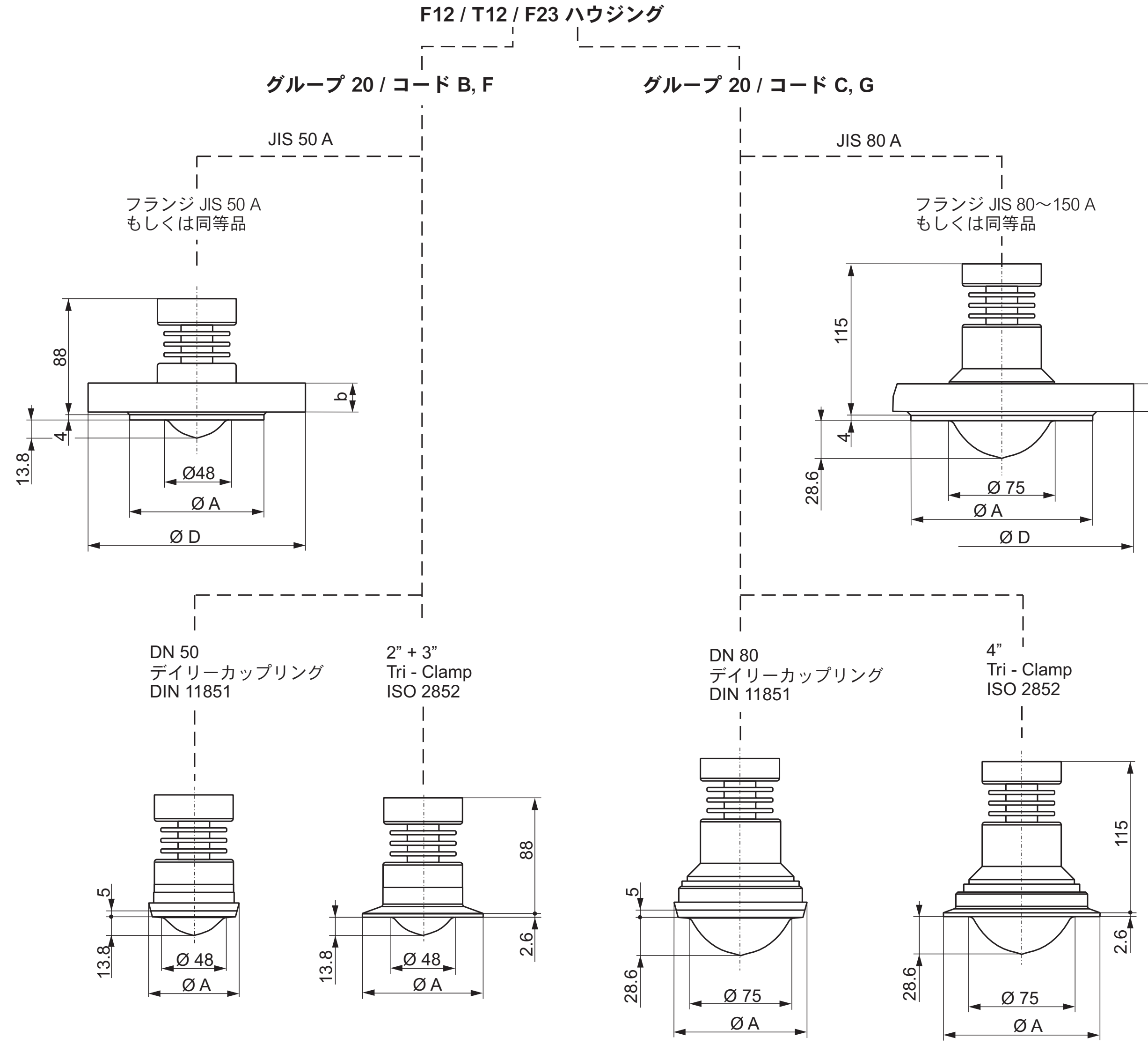


L00-T12xxxx-06-00-00-en-001



L00-F23xxxx-06-00-00-en-001

マイクロパイロット M FMR245 - プロセス接続、新型アンテナのタイプ



PTFE (FDA 認定材 TFM1600, USP Class VI 適合)

EN 1092-1 フランジ（DIN 2572）

フランジ	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b [mm]	20	20	20	22
D [mm]	165	200	220	285
A [mm]	102	138	158	212

PN 16

JIS B2220 フランジ

フランジ	50A	80A	100A	150A
b [mm]	16	18	18	22
D [mm]	155	185	210	280
A [mm]	96	127	151	212

10K

ANSI B16.5 フランジ

フランジ	2”	3”	4”	6”
b [mm]	19.1	23.9	23.9	25.4
D [mm]	152.4	190.5	228.6	279.4
A [mm]	92	127	158	212

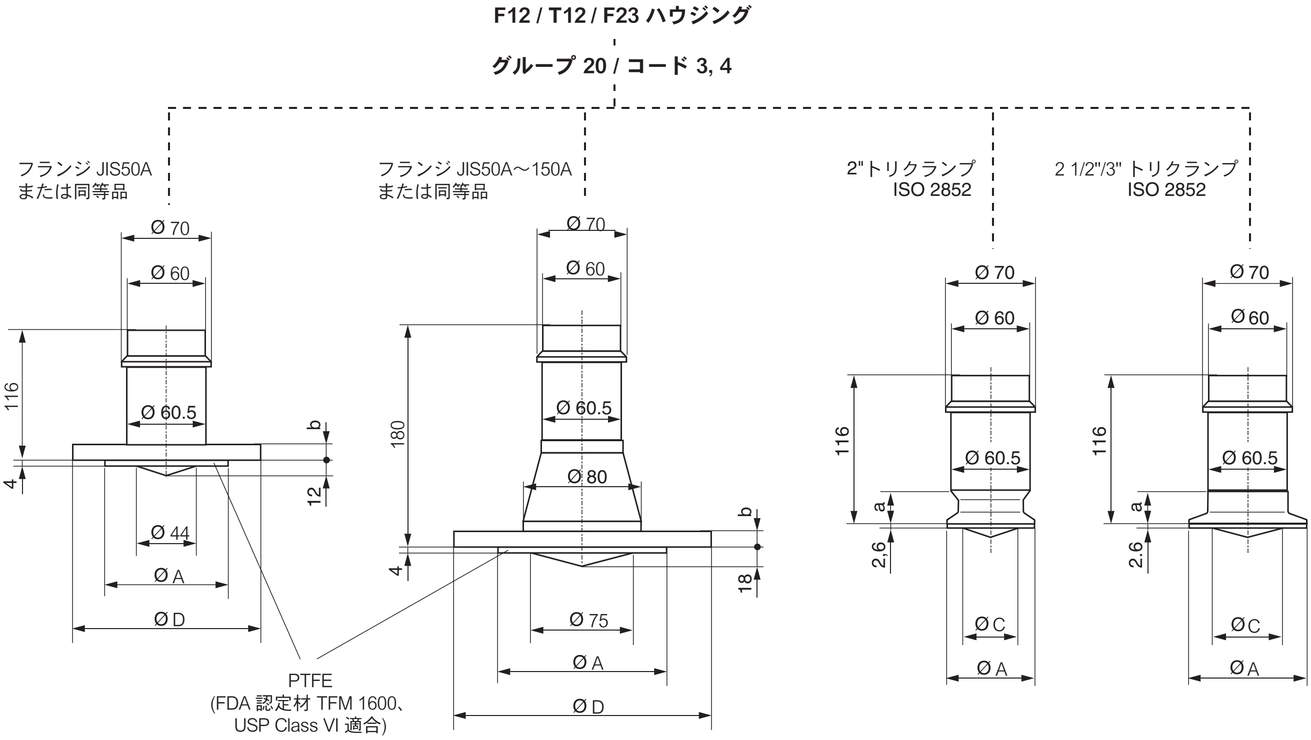
150 lbs

Tri - Clamp およびデイリーカップリング

Tri-clamp	2”	3”	4”
A [mm]	64	91	119
デイリーカップリング		**DN 50**	**DN 80**
A [mm]		68.5	100

L00-FMR245xx-06-00-00-en-006

マイクロパイロット M FMR 245 – プロセス接続、アンテナのタイプ



EN 1092-1 フランジ (DIN 2527)

フランジ	DN 50	DN 80	DN 100	DN 150
b [mm]	18	20	20	22
D [mm]	165	200	220	285
A [mm]	102	138	158	212

PN 16 の場合

ANSI B16.5 フランジ

フランジ	2”	3”	4”	6”
b [mm]	19.1	23.9	23.9	25.4
D [mm]	152.4	190.5	228.6	279.4
A [mm]	92	127	158	212

150 lbs の場合

プロセス接続

トリクランプ	2”	2½”	3”
a [mm]	18	18	18
A [mm]	64	77.5	91
C [mm]	46	58	70

JIS B2220 フランジ

フランジ	50A	80A	100A	150A
b [mm]	16	18	18	22
D [mm]	155	185	210	280
A [mm]	96	127	151	212

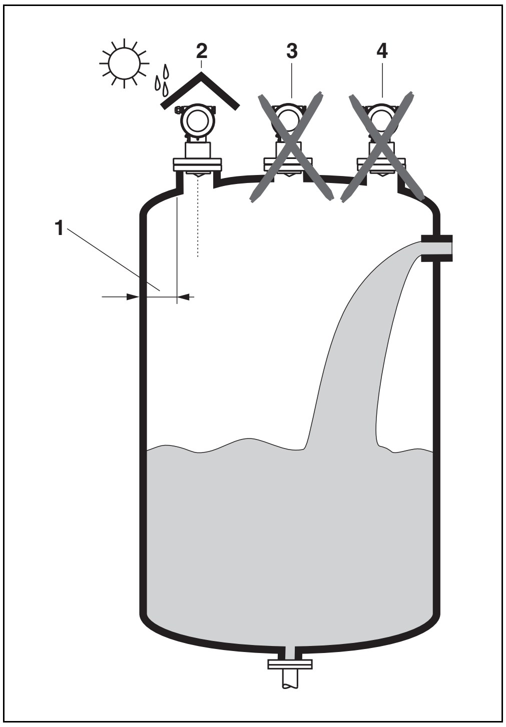
10K の場合

L00-FMR245xx-06-00-00-en-005

3.3.2 技術的留意点

向き

- 推奨間隔（1）壁面 – ノズルの**外縁**：タンク直径の 1/6 以上。ただし、本装置を、タンク壁面に 15 cm 以上近づけて設置しないようにしてください。
- タンクの中心（3）を避けてください。干渉によって信号が失われる可能性があります。
- 充填口の上部（4）を避けてください。
- 本装置を直射日光や雨から保護するため、日よけカバー（2）を使用するようお勧めします。同梱のテンションクランプ（→ 8 章 69 ページを参照）によって、設置と取外しを簡単に行うことができます。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-010

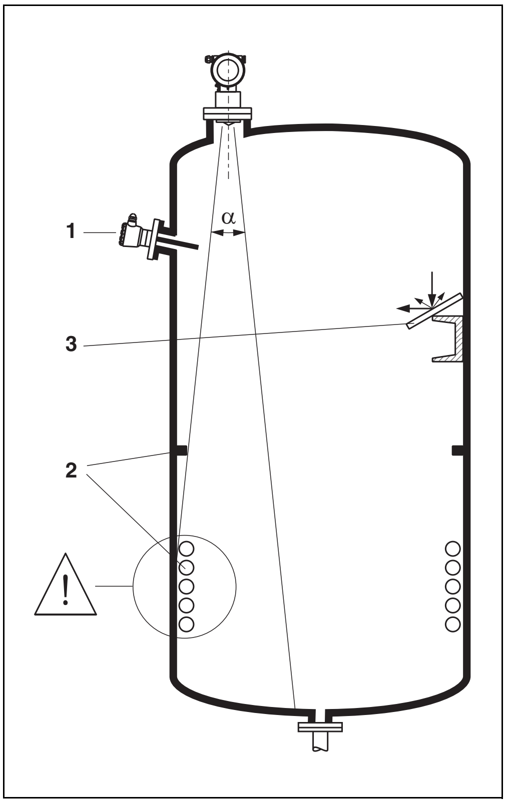
タンクへの設置

- 信号ビームの内側に、リミットスイッチ、温度センサなどの設置物（1）が入らないようにしてください（ビーム放射角については、" ビーム放射角 "、17 ページを参照）。
- 対称的な内部構造物（2）、すなわち真空リング、加熱コイル、バッフルなども、測定に干渉することがあります。

最適化オプション

- アンテナサイズ：アンテナが大きいほど、ビーム放射角が狭くなり、ノイズ反射が小さくなります。
- マッピング：ノイズ反射を電子式に抑制することによって、測定を最適化することができます。
- アンテナ位置調整:" 最適な設置位置 " を参照してください
- " 内筒管：干渉の回避に、内筒管を使用することができます。
- 金属遮蔽板（3）を傾斜を付けて取り付けると、レーダ信号が広がり、したがってノイズ反射が低減します。

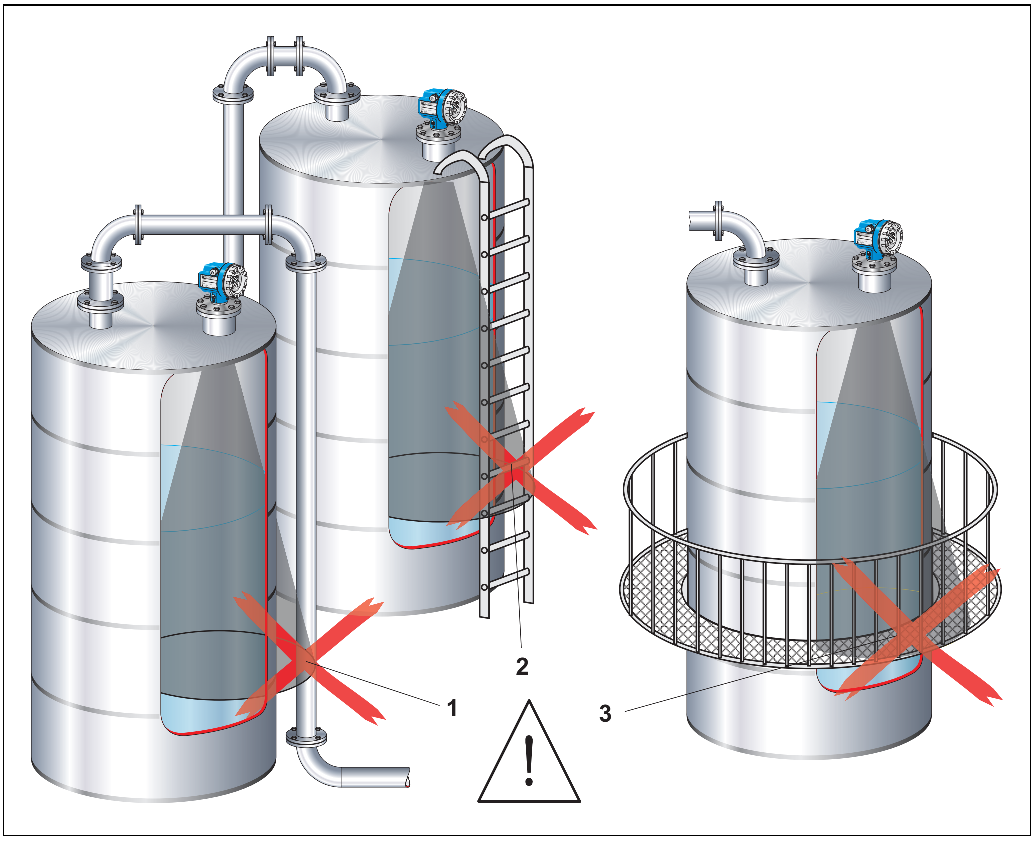
詳細については、エンドレスハウザー社にお問い合わせください。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-011

プラスチック製タンク内の測定

タンクの外壁が非導電性材料（例えば FRP）で形成されている場合、マイクロ波が、信号ビームの外側の干渉物に反射することもあります（例えば、金属製のパイプ（1）、はしご（2）、格子（3）など）。そのような干渉を起こす設備が、信号ビーム内に入らないようにしてください。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-xx-013

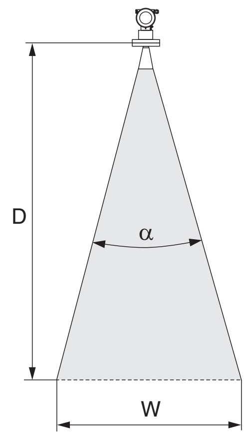
詳細については、エンドレスハウザー社にお問い合わせください。

ビーム放射角

ビーム放射角は、レーダ波のエネルギー密度が、最大エネルギー密度（3dB 幅）値の半分に達する角度として定義されます。マイクロ波は、信号ビームの外側にも放射され、干渉を起こす設備に反射することがあります。アンテナタイプの関数としてのビーム直径 W（ビーム放射角 α）と、測定距離 D の関係は以下のとおりです：

アンテナサイズ（ホーン直径）	FMR 245	
	50 mm	80 mm
ビーム放射角 α	18°	10°

測定距離（D）	ビーム直径（W）	
	50 mm	80 mm
3 m	0.95 m	0.53 m
6 m	1.90 m	1.05 m
9 m	2.85 m	1.58 m
12 m	3.80 m	2.10 m
15 m	4.75 m	2.63 m
20 m	6.34 m	3.50 m
25 m	7.29 m	4.37 m
30 m	9.50 m	5.25 m
35 m	11.09 m	6.12 m
40 m	12.67 m	7.00 m
45 m	–	7.87 m
60 m	–	10.50 m



$$W = 2 \cdot D \cdot \tan\frac{\alpha}{2}$$

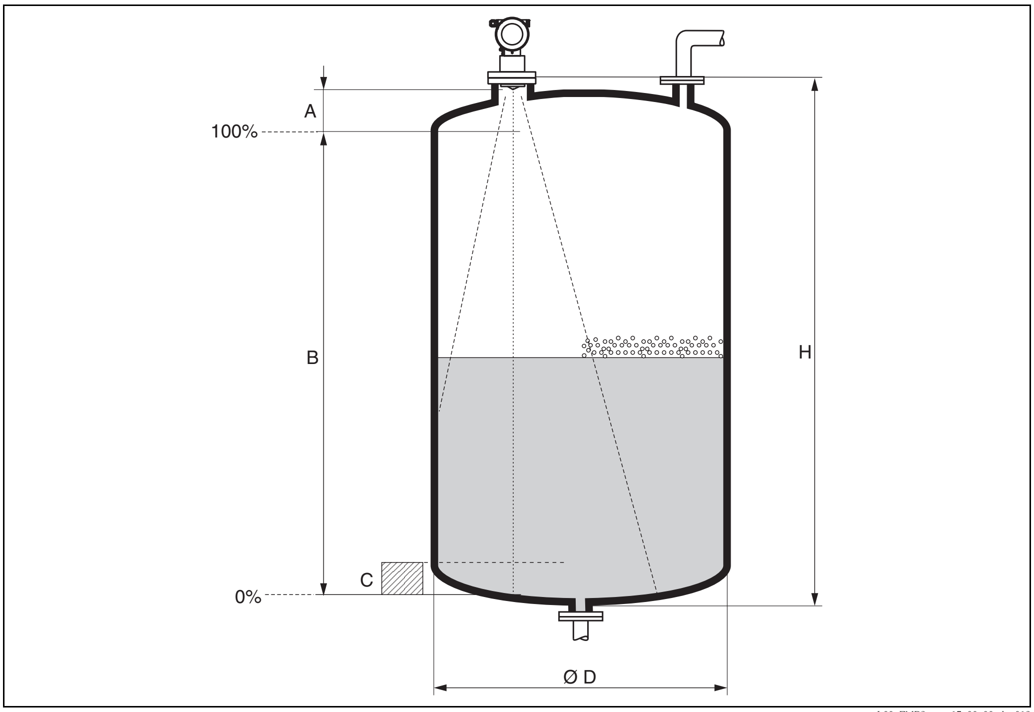
L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-027

測定条件

注意！

- **沸騰状態のような表面、泡立ち**、または**起泡**の傾向がある場合は、FMR230 または FMR231 を使用してください。気泡の濃度によっては、泡がマイクロ波を吸収する、またはその表面でマイクロ波が反射する可能性があります。測定は、一定の条件下で可能になります。
- **蒸気が大量に発生する**、または**結露**が生じる場合、蒸気の密度、温度、組成に応じて、FMR240 の最大測定レンジが小さくなる可能性があります → FMR230 または FMR231 を使用してください。
- **アンモニア** NH_3 またはある種の**フッ化炭素** [1]などの気体を吸収する測定の場合は、FMR230 を内筒管に入れて使用してください。

1) 影響を受ける化合物は、例えば R134a、R227、Dymel 152a などです。



L00-FMR2xxxx-17-00-00-de-013

- 測定レンジは、ビームがタンクの底に当たるところから始まります。特に、皿状の底や円錐状の排出口では、そのポイントより下でレベルを検出することはできません。
- 比誘電率が低い測定物（グループ A と B）の場合は、液面が低い場合に測定物を透過してタンクの底が検出される可能性があります（低位レベルの高さ C）。この範囲では、精度が低くなる恐れがあります。許容できない場合は、タンクの底より距離 C だけ上にゼロ点を配置するようお勧めします（図参照）。
- 原則として、FMR230/231/240　では、アンテナの先端まで測定することができます。ただし、腐食および付着物に関して考慮するため、測定レンジの終点は、アンテナの先端から A より近くに選択しないようにしてください（図参照）。
  FMR244/245 では、結露が生じる場合は特に、アンテナの先端から A より近くに測定レンジの終点を選択しないようにしてください（図参照）。
- 最小測定レンジ B は、アンテナバージョンによって異なります（図参照）。
- タンク直径は、D より大きくするようにし（図参照）、タンクの高さは、少なくとも H より大きくするようにしてください（図参照）。

	A [mm]	B [m]	C [mm]	D [m]	H [m]
FMR245	200	> 0.2	250	> 0.2	> 0.3

測定レンジ

有効な測定レンジは、アンテナのサイズ、測定物の比誘電率、取付位置、ノイズ反射の度合いによります。

設定可能な最大範囲：
- 20 m（マイクロパイロット M FMR23x）、
- 40 m（マイクロパイロット M FMR24x）（基本バージョン）、
  – 70 m（マイクロパイロット M FMR24x + 追加オプション F（G））、″型式″を参照、
- 70 m（マイクロパイロット M FMR250）、詳細は、TI390F 参照。

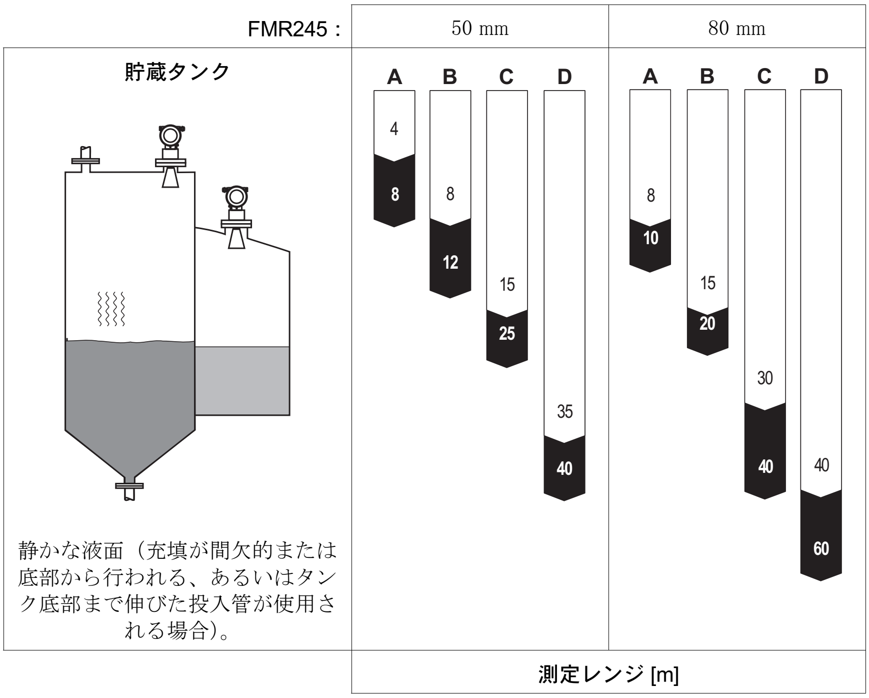
以下の表に、測定物のグループと、アプリケーションおよび測定物グループに応じて可能な測定レンジが記載されています。測定物の比誘電率が不明の場合は、信頼性の高い測定を行うために、測定物グループ B と仮定するようお勧めします。

測定物グループ	比誘電率（εr）	例
A	1.4 ～ 1.9	非導電性液体、例えば液化ガス[1]
B	1.9 ～ 4	非導電性液体、例えばベンゼン、オイル、トルエンなど
C	4 ～ 10	例えば、濃酸、有機溶剤、エステル、アニリン、アルコール、アセトンなど
D	＞10	導電性液体、例えば水溶液、希釈酸、アルカリなど

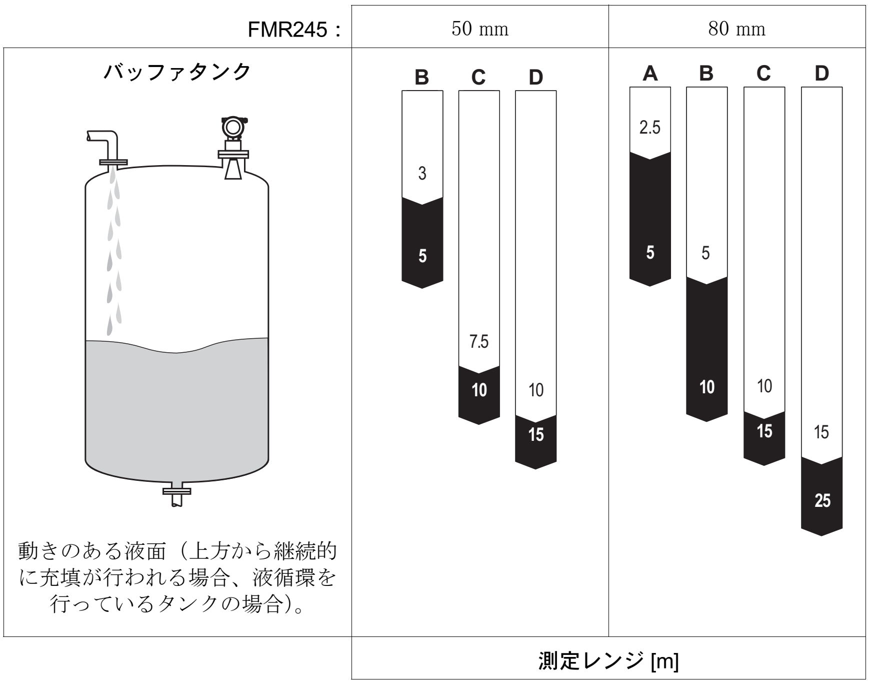
1)　アンモニア NH3 は$_{3}$ 測定物グループ A とみなします。FMR230 では内筒管と使用してください。

測定レンジはタンクタイプ、条件、マイクロパイロット M FMR245 の仕様により異なります。

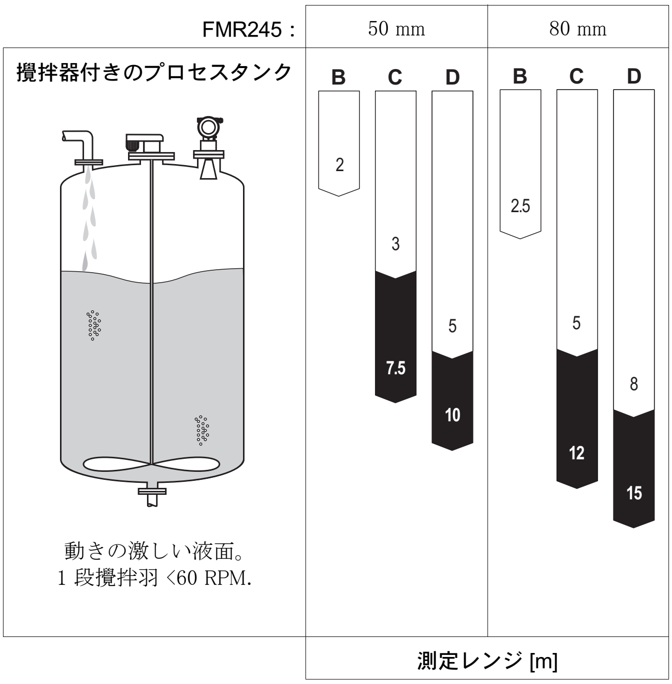
標準： 最大測定レンジ = 40 m	追加オプション F（G）： 最大測定レンジ = 70 m 最小測定レンジ = 5 m

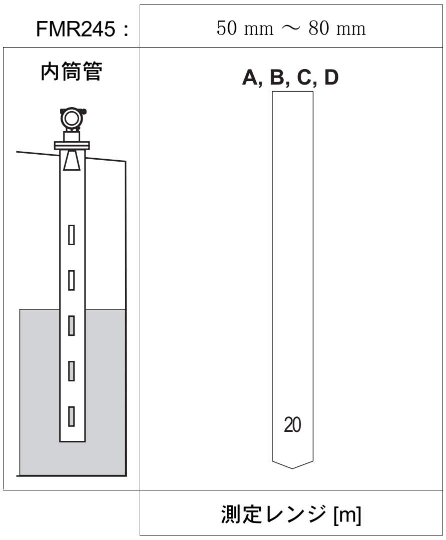


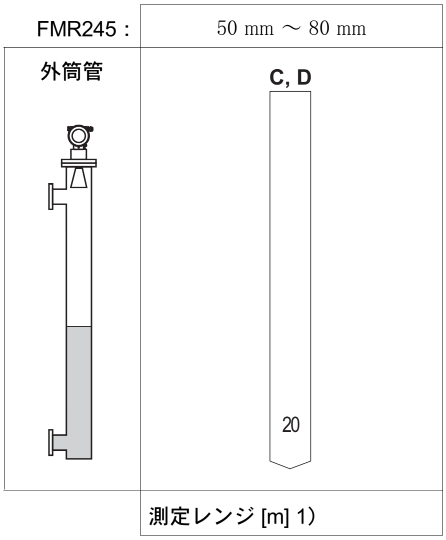
静かな液面（充填が間欠的または底部から行われる、あるいはタンク底部まで伸びた投入管が使用される場合）。



動きのある液面（上方から継続的に充填が行われる場合、液循環を行っているタンクの場合）。







1) 測定物グループ A および B は、コアキシャルプローブ付レベルフレックス M を使用してください

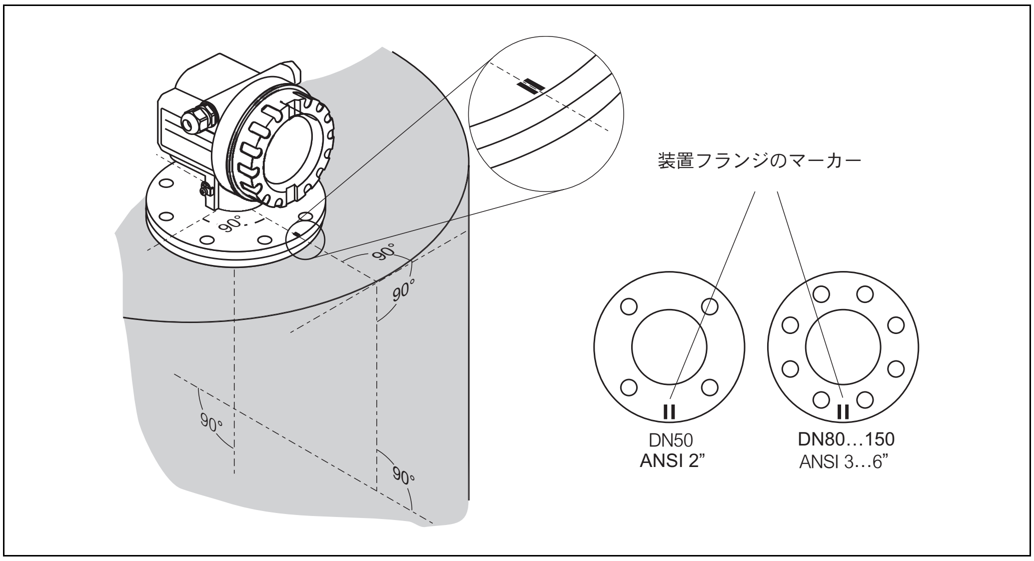
3.4 設置の説明

3.4.1 設置キット

フランジ取付に必要な工具に加えて、以下の工具が必要です：
- 4 mm 六角レンチ（ハウジングの回転用）。

3.4.2 タンク（フリースペース）への設置

設置位置



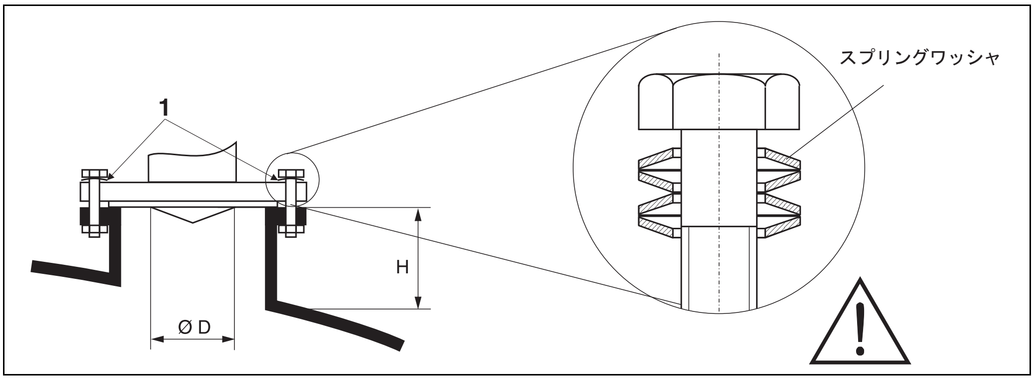
L00-FMR245xx-17-00-00-en-003

標準の設置

タンクに取り付けるときは、技術的留意点（15 ページ）と以下の点に従ってください：
- 位置合わせマーカーをタンクの壁面に向けます。
- 位置合わせマーカーは常に、フランジ上の 2 つのボルト穴のちょうど中間に配置します。
- スプリングワッシャを使用します（図参照）。

注意！
プロセス温度と圧力によっては、フランジのボルトは定期的に締め直すようお勧めします。
推奨トルク：60 ～ 10 Nm
- 取付後、ディスプレイと端子室を利用できるように、ハウジングを 350°まで回転させることができます。
- **アンテナは、垂直に向ける必要があります。**

警告！
アンテナが垂直に向けられていないと、最大レンジが小さくなる可能性があります。



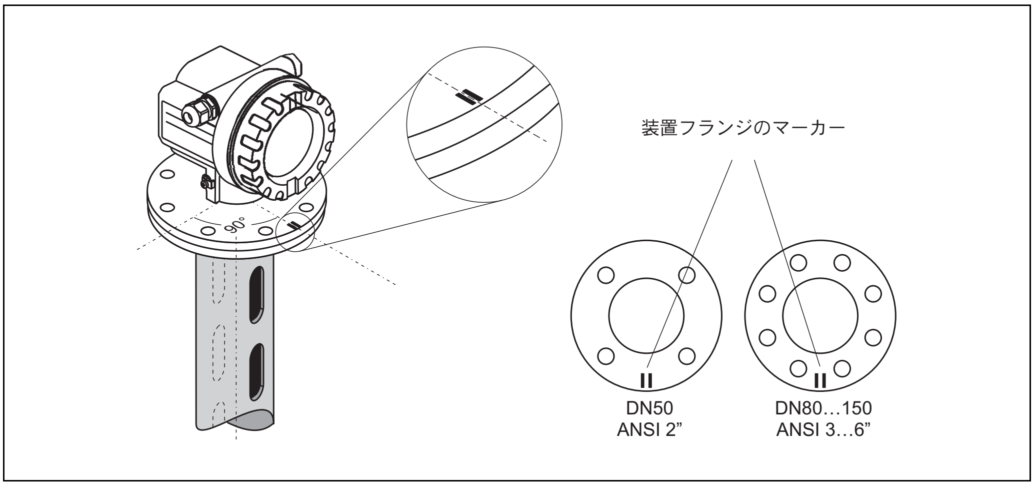
L00-FMR245xx-17-00-00-de-002

アンテナサイズ	50 mm	80 mm
D [mm]	44	75
H [mm]	< 500	< 500

注意！
ノズルの高さがこれ以上になる場合は、エンドレスハウザー社にお問い合わせください。

3.4.3 内筒管への設置

設置位置



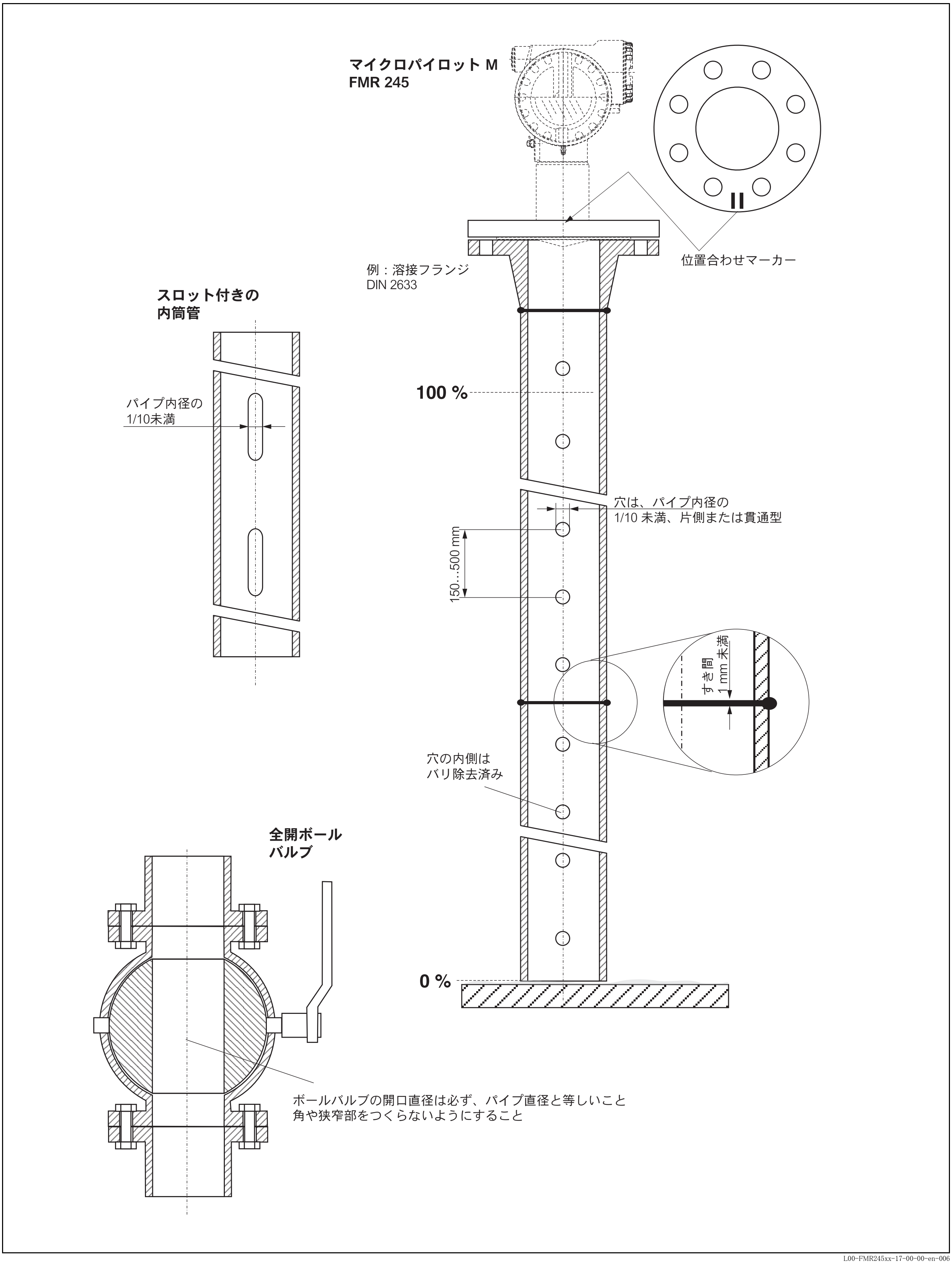
L00-FMR245xx-17-00-00-en-004

標準の設置
内筒管の設置は、技術的留意点（15 ページ）に従い、以下の点にご留意ください :
- 位置合わせマーカーをスロットの方に向けます。
- 位置合わせマーカーは常に、フランジ上の 2 つのボルト穴のちょうど中間に配置します。
- 取付後、ディスプレイと端子室を利用できるように、ハウジングを 350° まで回転させることができます。
- 全開のボールバルブを経由して測定することも可能です。

内筒管に関する推奨

内筒管を使用するときは、以下の点にご留意ください :
- 金属製であること（ホーロー被膜は不可、プラスチック被膜はご相談ください）。
- 内径が一定であること。
- 内筒管の内径をアンテナサイズに合わせてください。
- 溶接の継ぎ目はできるだけ滑らかにし、スロットと同軸になるようにする。
- スロットのずれは、(90°）でなく）180° にする。
- 各スロットの幅はパイプ内径の最大 1/10、バリ除去済みであること。スロットの長さと数は、測定に影響しません。
- パイプ内のギャップ（ボールバルブ使用時、またはパイプの継ぎ目）は、1 mm を超える間隙が生じないようにしてください。
- 内筒管の内側は、滑らかになっている必要があります（平均粗さ Rz ≤ 6.3 µm）。押出成形、または平行溶接のステンレススチール製のパイプを使用します。溶接フランジまたはパイプジャケットを使用して、パイプを延長することができます。フランジとパイプの内側は、ぴったり揃える必要があります。
- パイプの内側を溶接しないでください。内筒管の内側は、滑らかなままにしておく必要があります。必要上、パイプの内側を溶接した場合、内側の溶接継ぎ目や凹凸を慎重に取り除き、滑らかにします。これを怠ると、強い干渉エコーが生じたり、測定物が付着しやすくなったりします。

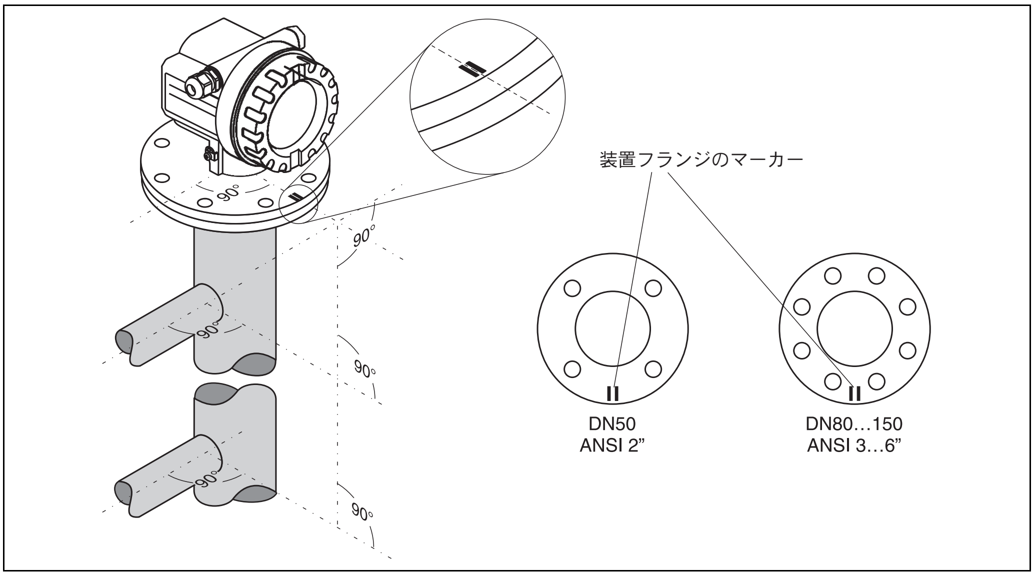
内筒管の構造例



L00-FMR245xx-17-00-00-en-006

3.4.4 外筒管への設置

設置位置



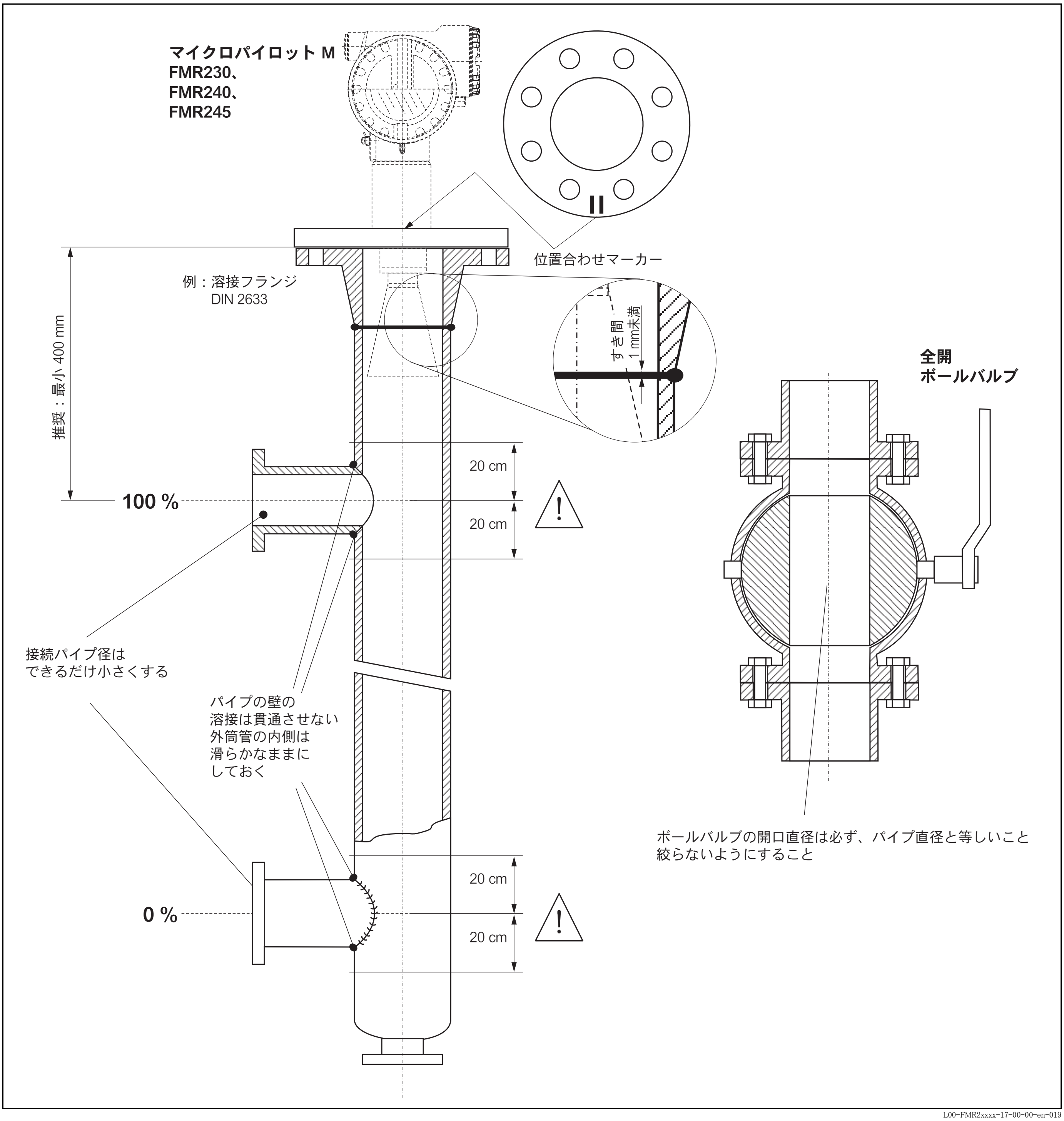
L00-FMR230xx-17-00-00-en-007

標準の設置

外筒管の設置は、技術的留意点（15 ページ）に従い、以下の点にご留意ください :
- 位置合わせマーカーは、タンク接続部に対して垂直（90°）に向けます。
- 位置合わせマーカーは常に、フランジ上の 2 つのボルト穴のちょうど中間に配置します。
- 取付後、ディスプレイと端子室を利用できるように、ハウジングを 350° まで回転させることができます。
- 全開のボールバルブを経由して測定することも可能です。

外筒管に関する推奨
- 金属製であること（プラスチック被膜、ホーロー被膜は不可）。
- 内径が一定であること。
- ホーンアンテナは、できるだけ大きいものを選択します。中間のサイズ（95 mm）の場合には、次に大きいアンテナを選択し、カットして使用してください（FMR 230 / FMR 240 のみ）。
- パイプ内のギャップ（ボールバルブ使用時、またはパイプの継ぎ目）では、1 mm を超える間隙が生じないようにしてください。
- タンク接続部の領域では（〜± 20 cm）、測定精度が低下する恐れがあります。

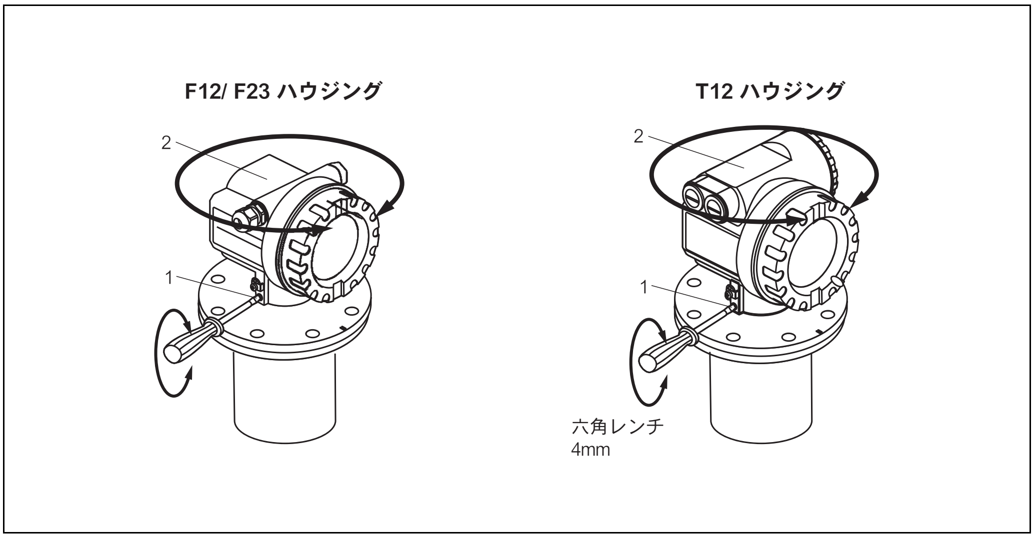
外筒管の構造例


マイクロパイロット M
FMR230、
FMR240、
FMR245
位置合わせマーカー
例：溶接フランジ
DIN 2633
推奨：最小 400 mm
すき間
1 mm未満
全開
ボールバルブ
100 %
20 cm
20 cm
接続パイプ径は
できるだけ小さくする
パイプの壁の
溶接は貫通させない
外筒管の内側は
滑らかなままに
しておく
ボールバルブの開口直径は必ず、パイプ直径と等しいこと
絞らないようにすること
0 %
20 cm
20 cm
L00-FMR2xxxx-17-00-00-en-019

3.4.5 ハウジングを回す

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

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



L00-FMR2xxxx-17-00-00-en-010

3.5 設置後のチェック

本装置を設置完了後、以下のチェックを行います：

- 装置に損傷はないか（目視検査）
- プロセス温度、プロセス圧力、周囲温度、測定レンジなどの測定ポイントの仕様に、装置が一致しているか
- フランジの位置合わせマーカーが正しい方に向いているか（→ 10 ページ）
- フランジのねじが、それぞれの締付けトルクで締め付けられているか
- 測定点番号とラベルの貼付は正しいか（目視検査）
- 降雨および直射日光から装置が十分に保護されているか（→ 69 ページ）

4　配線

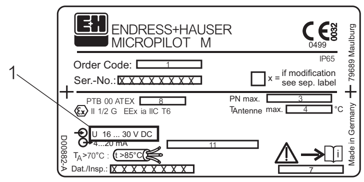
4.1　クイック配線ガイド

F12/F23 ハウジングの配線

警告!

接続前に、以下の点に注意してください

- 電源が型式銘板 (1) のデータと同じであること
- 本装置を接続する前に電源をオフすること
- 本装置を接続する前に、本装置外部アース端子に等電位接続を行うこと
- 止めねじを締め付けること
  これによって、アンテナとハウジング接地電位がつながります。

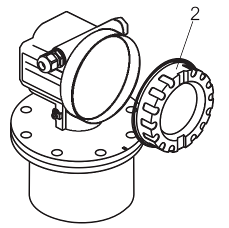


防爆区域で本測定システムを使用するときは、 国家規格を遵守し、安全注意事項 (XA) にある指示に従うようにしてください。
必ず、指定のケーブルグランドを使用してください。

EX

証明書が添付される装置については、以下のように防爆設計されています。

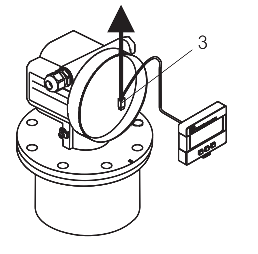
- ハウジング F12/F23 - EEx ia：
  電源は、本質安全にする必要があります。
- 電子回路と電流出力は、アンテナ回路とは電気的に絶縁されています。



マイクロパイロット M を以下のように接続します。

- ハウジングカバー (2) を緩めます。
- ディスプレイ (3) が接続されている場合は取り外します。
- 端子室 (4) からカバープレートを取り外します。
- 引輪を軽く引いて、端子モジュールを引き出します。
- ケーブル (5) をグランド (6) の中を通して挿入します。
  アナログ信号だけを使用する場合は、標準の設置ケーブルで十分です。 HART通信で操作する場合は、シールドケーブルを使用します。

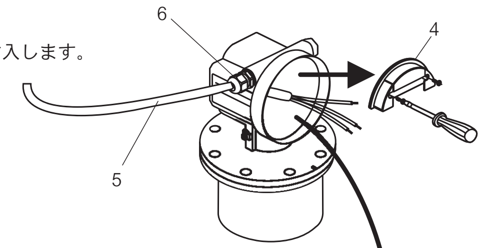
表示ディスプレイのコネクタを抜いてください!

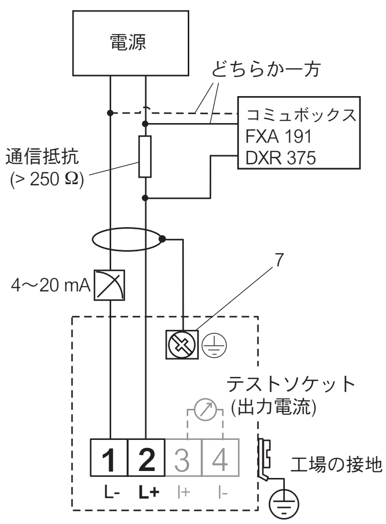


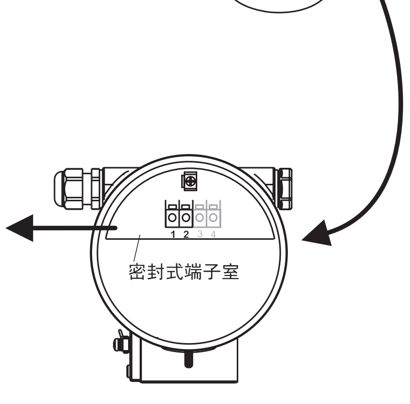
EX

センサ側のライン (7) のシールドのみ接地します。

- 接続を行います (ピン割り付け参照)。
- 端子モジュールを再び挿入します。
- ケーブルグランド (6) を締め付けます。
- カバープレート (4) のねじを締め付けます。
- ディスプレイが接続されていた場合はそれを挿入します。
- ハウジングカバー (2) をねじ込みます。
- 電源をオンにします。







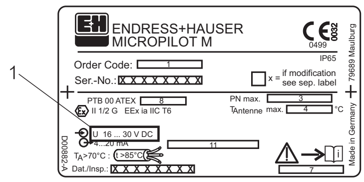
L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-013

T12 ハウジングの配線

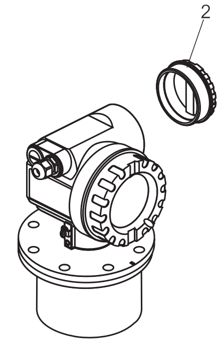
警告!

接続前に、以下の点に注意してください

- 電源が型式銘板 (1) のデータと同じであること
- 本装置を接続する前に電源をオフすること
- 本装置を接続する前に、本装置外部アース端子に等電位接続を行うこと
- 止めねじを締め付けること
  これによって、アンテナとハウジング接地電位がつながります。



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



EX

マイクロパイロット M を以下のように接続します。

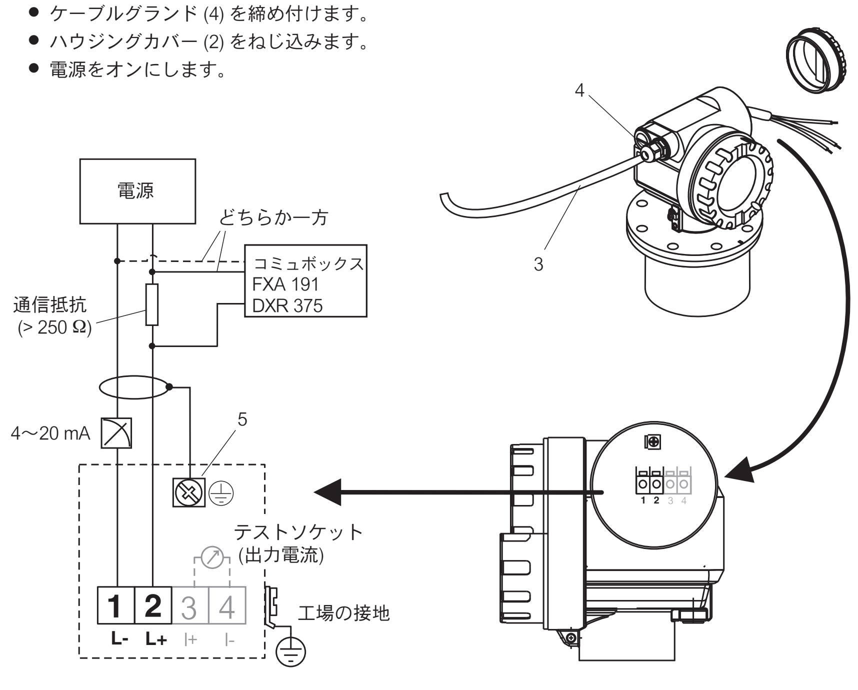
端子室が分離している場合は、ハウジングカバー (2) を緩める前に、電源のスイッチを切ってください。

- ケーブル (3) をグランド (4) の中を通して挿入します。
  アナログ信号だけを使用する場合は、標準の設置ケーブルで十分です。
  HART通信で操作する場合は、シールドケーブルを使用します。

EX

センサ側のライン (5) のシールドのみ接地します。

- 接続を行います (ピン割り付け参照)。
- ケーブルグランド (4) を締め付けます。
- ハウジングカバー (2) をねじ込みます。
- 電源をオンにします。



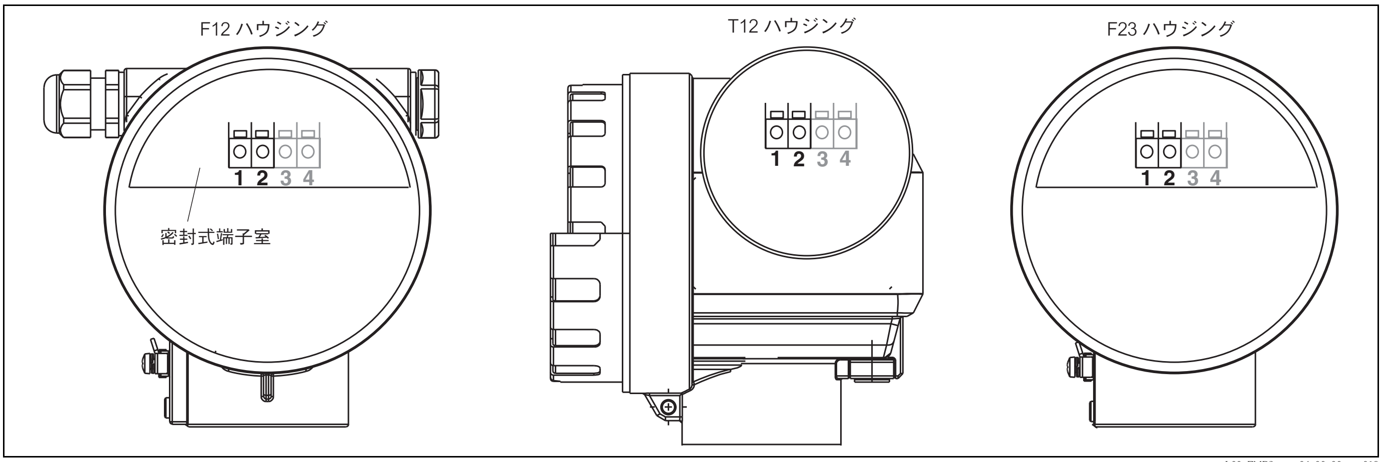
L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-014

4.2 計測ユニットの接続

端子室

3 種類のハウジングが利用可能です：
- アルミニウムハウジング F12、シールドされた端子室：
  - 標準
  - EEx ia
- アルミニウムハウジング T12、独立端子室：
  - 標準
  - EEx e
  - EEx d
  - EEx ia（過電圧保護付き）
- SUS 316L 製ハウジング F23：
  - 標準
  - EEx ia

電子回路と電流出力は、アンテナ回路とは電気的に絶縁されています。



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-019

装置の仕様は、アナログ出力と 電圧電源に関する 重要な情報と 共に型式銘板に記載されています。配線に関するハウジングの回転については、→ 27 ページを参照をしてください。

HART の負荷

HART 通信用の最低負荷抵抗：250 Ω

電線口

ケーブルグランド：M20 × 1.5
電線口：G ½ または ½ NPT

供給電圧

以下の値は、本装置に直接かかる端子間電圧です：

通信		消費電流	端子電圧	
			最小	最大
HART	標準	4 mA	16 V	36 V
		20 mA	7.5 V	36 V
	EEx ia	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	7.5 V	30 V
	EEx em EEx d	4 mA	16 V	30 V
		20 mA	11 V	30 V
固定電流、調整可、例えば太陽熱運転用（HART で転送される測定値）	標準	11 mA	10 V	36 V
	EEx ia	11 mA	10 V	30 V
HART マルチドロップモード用の固定電流	標準	4 mA[1)]	16 V	36 V
	EEx ia	4 mA[1)]	16 V	30 V

1) 起動電流は 11 mA。

消費電力

平常作動時：最小 60 mW、最大 900 mW

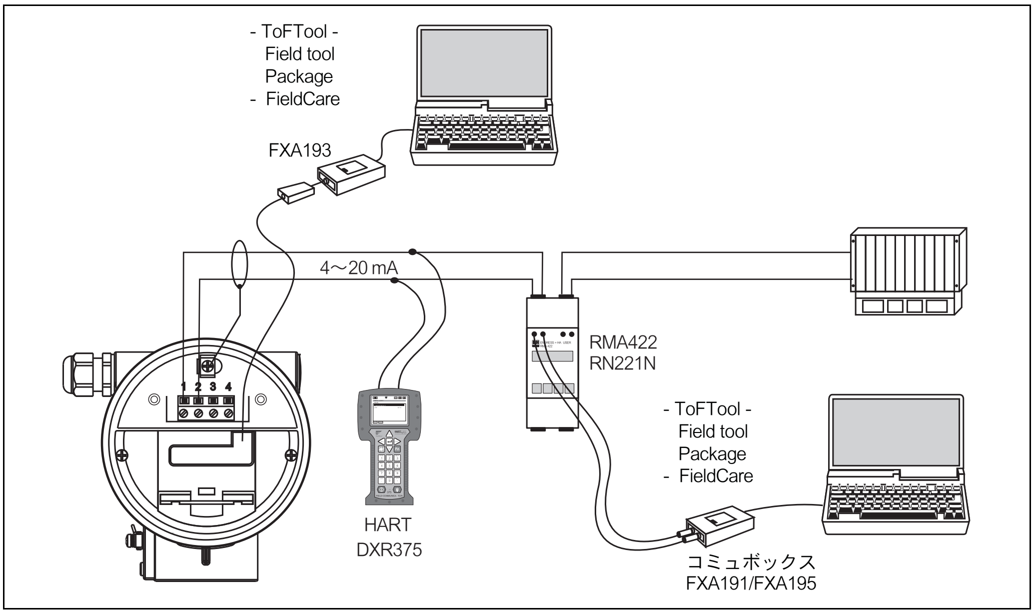
消費電流

通信	消費電流
HART	3.6 ～ 22 mA

過電圧保護

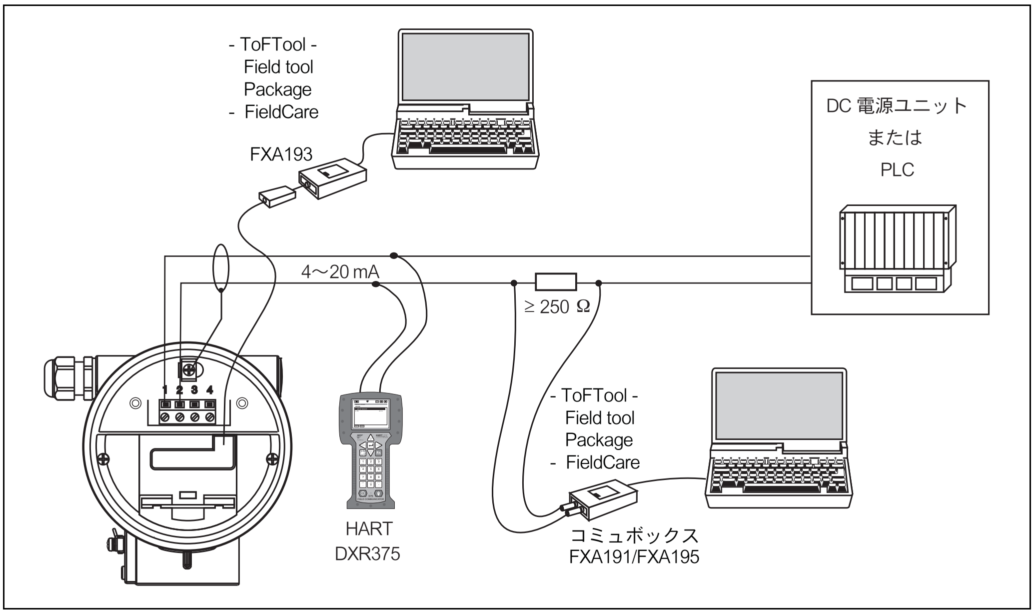
T12 ハウジング（ハウジングバージョン "D"、" 型式 " を参照）を備えたレベル変換器マイクロパイロット M は、内部過電圧保護回路（600 V サージアレスタ）を備えています（DIN EN 60079-14 または IEC 60060-1 に準拠、インパルス電流試験 8/20 μ 秒、Î = 10 kA、10 パルス）。電位を確実に一致させるために、マイクロパイロット M の金属製のハウジングを、導電性のあるリード線で、タンクの壁面または仕切りに直接接続します。

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



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-009

4.2.2　その他の電源との HART 接続



L00-FMR2xxxx-04-00-00-en-008

警告！
HART 通信抵抗が電源ユニットに内蔵されていない場合は、250 Ω の通信抵抗を 2 線ラインに挿入する必要があります。

4.3 推奨する接続方法

4.3.1 等電位接続

等電位接続を、本装置の外部アース端子に接続します。

4.3.2 シールドケーブルの配線

警告！
防爆用途では、センサー側のシールドだけを接地する必要があります。安全注意事項の詳細については、防爆区域の適用に関する別冊マニュアルを参照してください。

4.4 保護等級

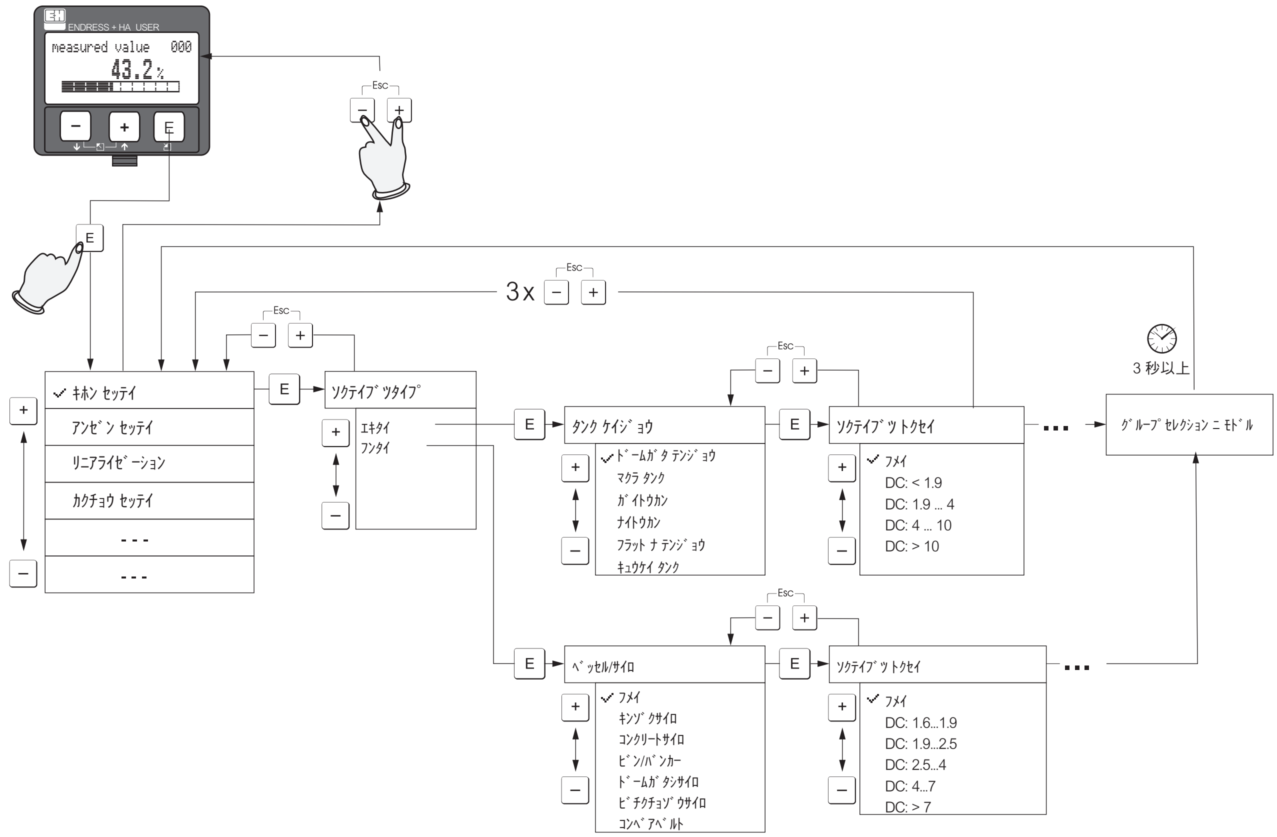
- 密閉ハウジング：IP65、NEMA4X
- 開放ハウジング：IP20、NEMA1（ディスプレイの気密保護含む）
- アンテナ：IP68（NEMA6P）

4.5 接続後のチェック

本装置を配線後、以下のチェックを行います：
- 端子割当ては正しいか（→ 28 ページ および 29 ページ）
- ケーブルグランドは締まっているか
- ハウジングふたは、しっかりねじ込まれているか
- 補助電源が使用可能な場合：
  本装置は動作可能な状態か、液晶ディスプレイに値は表示されているか

5　操作

5.1　クイック操作ガイド



操作メニューの選択と設定：

1.) E キーを押して、測定値の表示から、**グループセレクション**の表示に変更します。

2.) – キーまたは + キーを押して、必要な**機能のグループ**を選択し (例えば"ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ"；基本設定 (00))、E キーを押して確定します
E ➜ 最初の**機能** (例えば"ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"；タンク形状 (002)) が選択されます。

注意!
現在、選択中のメニュー項目には、✓ マークが表示されています。

3.) + キーまたは – キーで編集モードを有効にします。

選択メニュー：
a) 選択した**機能**で、必要な**パラメータ**を – キーまたは + キーで選択します (例えば"ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"；タンク形状 (002))。
b) E キーを押して選択を確定します ➜ 選択したパラメータの前に、✓ マークが表示されます。
c) E キーを押して編集した値を確定します ➜ 編集モードが終了します。
d) + キーと – キーを同時に押すと（= Esc）、選択が中止されます ➜ 編集モードが終了します。

数字とテキストの入力：
a) + キーまたは – キーを押して、**数字/テキスト**の最初の文字を編集します (例えば"ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ"；空(0%) 調整 (005))。
b) E キーを押すと、カーソルが次の文字に移動します ➜ 入力を完了するまで、(a) の操作を続けます。
c) カーソルに、↵ シンボルが表示されたら、E キーを押して入力した値を受け付けます
➜ 編集モードが終了します。
d) + キーと – キーを同時に押すと（= Esc）、入力が中止されます ➜ 編集モードが終了します。

4) E キーを押すと、次の**機能**が選択されます(例えば"ｿｸﾃｲﾌﾞﾂ ﾄｸｾｲ"；測定物特性 (003))。

5) + キーと – キーを同時に 1 回押します（= Esc）➜ 前の**機能**に戻ります (例えば"ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"；タンク形状 (002))。
+ キーと – キーを同時に 2 回押します（= Esc）➜ **グループセレクション**に戻ります。

6) + キーと – キーを同時に押すと（= Esc）、測定値の表示に戻ります。

L00-FMR250xx-19-00-00-en-502

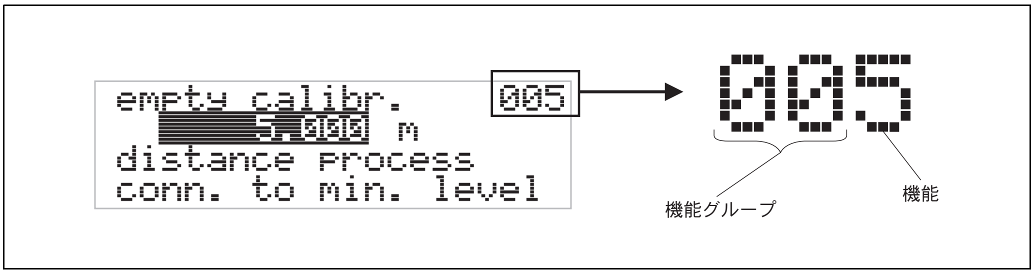
5.1.1 操作メニューの構造

操作メニューは、2 つのレベルで構成されています：
- **機能グループ**（00、01、03、～、0C,、0D）：本装置の各操作オプションは、さまざまな機能グループに大まかに分けられています。利用可能な機能グループには、例えば、以下の機能が含まれています：″” **ｷﾎﾝｾｯﾃｲ ; 基本設定** ″、″ **ｱﾝｾﾞﾝｾｯﾃｲ ; 安全設定** ″、″ **ｼｭﾂﾘｮｸ ; 出力** ″、″**ﾋｮｳｼﾞﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲ ; 表示ディスプレイ** ″、など。
- **機能**（001、002、003、～、0D8、0D9）：各機能グループは、1 つまたは複数の機能で構成されています。この機能では、本装置の実際の操作またはパラメータ設定を行います。ここで、数値を入力し、パラメータを選択し、保存することができます。例えば、″ **ｷﾎﾝｾｯﾃｲ ; 基本設定** ″（00）機能グループには、″**ﾀﾝｸｹｲｼﾞｮｳ ; タンク形状** ″（002）、″**ｿｸﾃｲﾌﾞｯﾄｸｾｲ ; 測定物特性** ″（003）、″**ﾌﾟﾛｾｽｺﾝﾃﾞｨｼｮﾝ ; プロセスコンディション** ″（004）、″ **ｶﾗﾁｮｳｾｲ ; 空調整** ″（005）などが含まれています。

例えば本装置の設定を変更する場合、以下の手順を行います：
1. ″ **ｷﾎﾝ 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 ｹｲｼﾞｮｳ ; タンク形状** ″（002）機能を選択します（現在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（96 ページ参照）内での位置を簡単に確認するために、ディスプレイには、機能ごとに位置が表示されます。



L00-FMRxxxxx-07-00-00-en-005

最初の 2 桁は、機能グループを識別します：

- "ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ"；基本設定　00
- "ｱﾝｾﾞﾝ ｾｯﾃｲ"；安全設定　01
- "ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ"；リニアライゼーション　04
- . . .

3 桁目は、機能グループ内の個別の機能の番号になります：

- "ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ"；基本設定　00　→
  - "ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"；タンク形状　002
  - "ｿｸﾃｲﾌﾞｯﾄｸｾｲ"；測定物特性　003
  - "ﾌﾟﾛｾｽ ｺﾝﾃﾞｨｼｮﾝ"；プロセスコンディション　004
  - . . .

本書では、個別の機能の番号を、機能名の後ろに括弧で示します（例えば ″ **ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"；タンク形状**（002））。

5.2　ディスプレイと操作キー

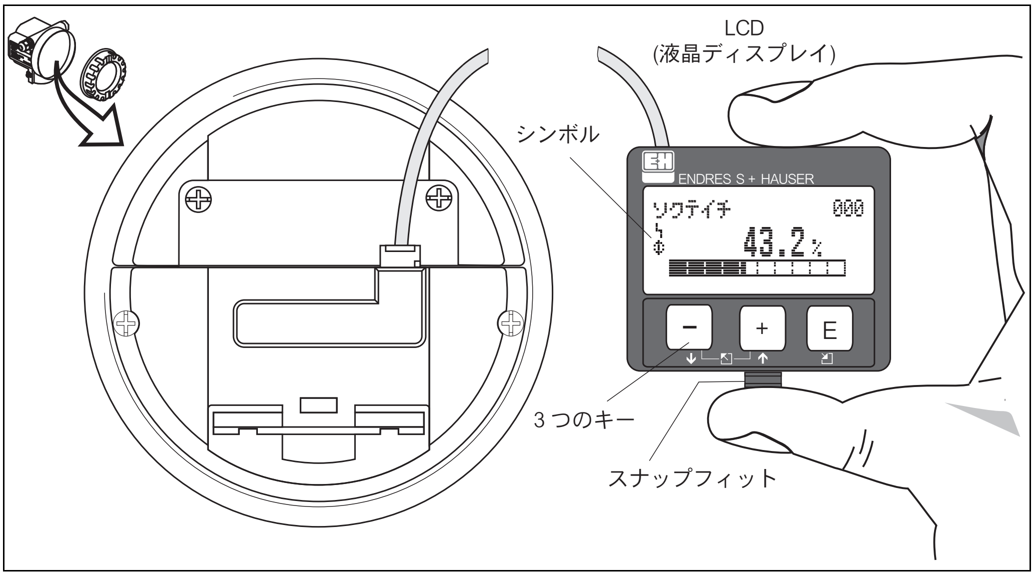


図 2　ディスプレイと操作キーのレイアウト

VU331 LCD 表示ディスプレイは、操作しやすくするために、スナップフィットを押すだけで取り外すことができます（上図を参照）。ディスプレイは、500 mm ケーブルで本装置に接続することができます。

注意！
ディスプレイを利用するために、防爆区域（IS および XP）でも、電子端子室のカバーを取り外すことができます。

5.2.1 ディスプレイ

液晶ディスプレイ（LCD）:

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

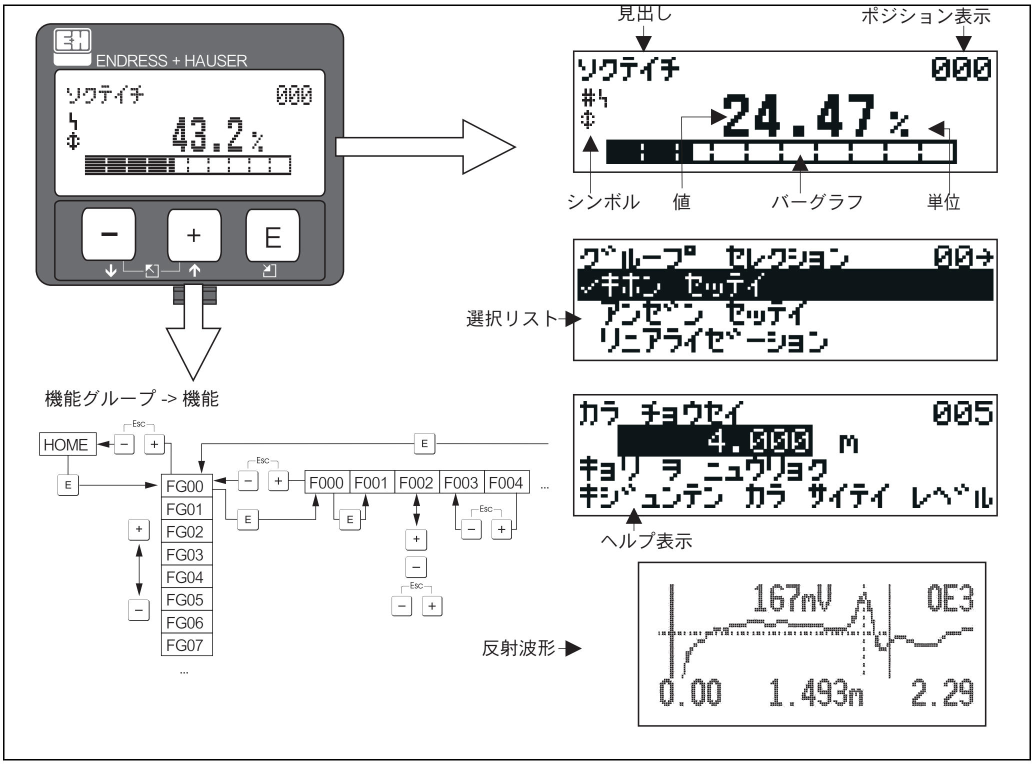
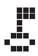


図 3　　ディスプレイ

5.2.2 シンボル表示

以下の表に、液晶ディスプレイに表示されるシンボルが記載されています :

シンボル	意味
	**アラーム シンボル** 本装置がアラーム状態のときに、このアラームシンボルが表示されます。シンボルが点滅しているときは、警告を示しています。
	**ロック シンボル** 本装置がロックされたとき、すなわち入力不可の場合に、このロックシンボルが表示されます。
	**通信 シンボル** HART、PROFIBUS PA、または FOUNDATION Fieldbus などを経由したデータの伝送中に、この通信シンボルが表示されます。

5.2.3　キー割り付け

操作キーは、ハウジングの内部に配置されています。ハウジングのふたを開けると、操作するためにアクセスすることができます。

各キーの機能

キー	意味
[+] または [↑]	選択リスト内を上向きに移動します。 機能内の数値を編集します。
[−] または [↓]	選択リスト内を下向きに移動します。 機能内の数値を編集します。
Esc: [−] [+] または [⇖]	機能グループ内を左向きに移動します。
[E]	機能グループ内を右向きに移動し、確定します。
[+] と [E] 同時 または [−] と [E] 同時	液晶ディスプレイ（LCD）のコントラスト設定
[+], [−], [E] 3 つ同時	ハードウェアロック / ロック解除 ハードウェアロック後は、ディスプレイまたは通信による本装置の操作は不可能となります。 ハードウェアのロックは、ディスプレイでのみ解除することができます。 ロック解除には、ロック解除パラメーターを入力する必要があります。

5.3 本装置での操作

5.3.1 設定モードのロック

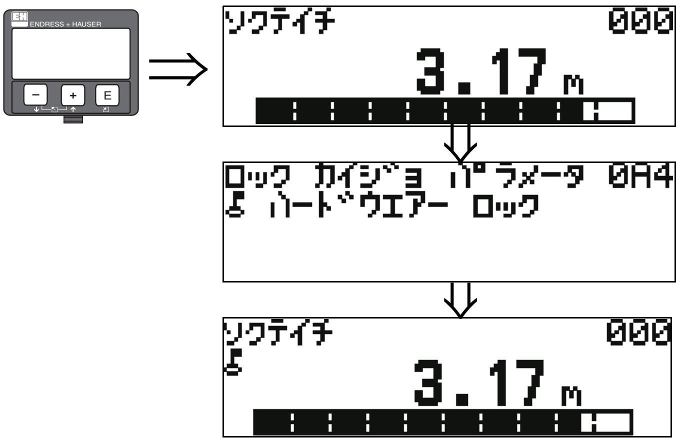
マイクロパイロットは、装置データ、数値、または工場出荷設定値が許可なく変更されないように、2 通りの方法で保護することができます：

" ﾛｯｸｶｲｼﾞｮﾊﾟﾗﾒｰﾀｰ " ; ロック解除パラメーター（0A4）：

値 **100 以外の数値**（例えば 99）を、**"" ｼﾝﾀﾞﾝ " ; 診断 "**（0A）機能グループの **" ﾛｯｸｶｲｼﾞｮﾊﾟﾗﾒｰﾀｰ " ; ロック解除パラメーター（0A4）**に入力する必要があります。ロックは、ディスプレイに シンボルで示され、ディスプレイまたは通信でもう一度解除することができます。

ハードウェアロック：

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



[+] キーと [−] キーと [E] キーを同時に押す

ロック シンボルが LCD に表示される。

5.3.2　　設定モードのロック解除

本装置がロックされているときに、ディスプレイでパラメータを変更しようとすると、本装置のロックを解除するよう自動的に求められます：

"ﾛｯｸｶｲｼﾞｮﾊﾟﾗﾒｰﾀｰ"；ロック解除パラメーター"（0A4）：

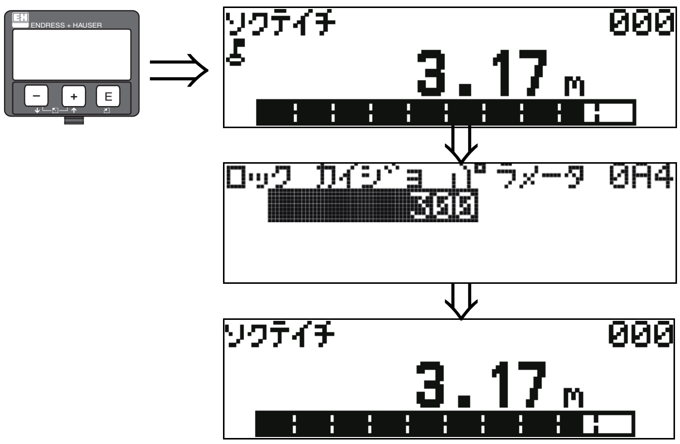
以下のロック解除パラメーターを入力することによって（ディスプレイまたは通信で）マイクロパイロットはロックが解除されて操作可能になります。

100 = HART 装置の場合

ハードウェアのロック解除：

[+] キーと [−] キーと [E] キーを同時に押した後、ロック解除パラメーターを入力するよう求められます。

100 = HART 装置の場合



[+] キーと [−] キーと [E] キーを同時に押す。

ロック解除コードを入力し、[E] キーで確定します。

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

5.3.3 工場出荷設定（リセット）

警告！
リセットを行うと、本装置が工場出荷時の設定に戻ります。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。リセット後は、基本設定をもう一度行うようにしてください。
リセットは、以下の場合に限って必要になります：

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

ユーザ入力（" ﾘｾｯﾄ " ; リセット（0A3））:
- 333 = ユーザパラメータ

333 = ユーザパラメータ

測定履歴が未知の装置を新たなアプリケーションに対して使用するときは、このリセットを行うようお勧めします：
- マイクロパイロットはデフォルト値にリセットされます。
- ユーザ固有のタンクマップは削除されます。
- テーブルの値は保持されますが、″ ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ ″ ; リニアライゼーションが ″**" ﾘﾆｱ " ; リニア**に切り替わります。保持されたテーブルは、″**" ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ " ; リニアライゼーション（04）**機能グループで、再び有効にすることができます。

リセットの影響を受ける機能のリスト：
- ″ ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ ″ ; タンク形状（002）− 液体のみ
- ″ ﾍﾞｯｾﾙ / ｻｲﾛ ″ ; ベッセル / サイロ（00A）− 粉体のみ
- ″ ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ ″ ; 空調整（005）
- ″ ﾏﾝﾀﾝ ﾁｮｳｾｲ ″ ; 満タン調整（006）
- ″ ﾊﾟｲﾌﾟ ﾁｮｯｹｲ ″ ; パイプ直径（007）− 液体のみ
- ″ ｱﾗｰﾑｼﾞﾉｼｭﾂﾘｮｸ ″ ; アラーム時の出力（010）
- ″ ｱﾗｰﾑｼﾞﾉｼｭﾂﾘｮｸ ″ ; アラーム時の出力（011）
- ″ ﾊﾝｼｬﾅｼｼﾞﾉｼｭﾂﾘｮｸ ″ ; 反射無し時の出力（012）
- ″ ｺｳﾊﾞｲ % ｽﾊﾟﾝ /min ″ ; 勾配％スパン / 分（013）
- ″ ﾁｴﾝｼﾞｶﾝ ″ ; 遅延時間（014）
- ″ ｱﾝｾﾞﾝ ｷｮﾘ ″ ; 安全距離（015）
- ″ ｱﾝｾﾞﾝ ｷｮﾘ ﾅｲ ″ ; 安全距離内（016）
- ″ ﾚﾍﾞﾙ / ｱﾚｰｼﾞ ″ ; レベル / アレージ（040）
- ″ ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ ″ ; リニアライゼーション（041）
- ″ ﾕｰｻﾞｰ ﾀﾝｲ ″ ; ユーザー単位（042）
- ″ ﾖｳｷ ﾁｮｯｹｲ ″ ; 容器直径（047）
- ″ ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞﾚﾝｼﾞ ″ ; マッピングレンジ（052）
- ″ ｹﾞﾝ ﾏｯﾌﾟ ｷｮﾘ ″ ; 現マップ距離（054）
- ″ ｵﾌｾｯﾄ ″ ; オフセット（057）
- ″ ｼｭﾂﾘｮｸﾁ ﾉ ｼｷｲ ″ ; 出力値のしきい（062）
- ″ ﾃﾞﾝﾘｭｳｼｭﾂﾘｮｸｺﾃｲ ″ ; 電流出力固定（063）
- ″ ｺﾃｲﾃﾞﾝﾘｭｳｼｭﾂﾘｮｸﾁ ″ ; 固定電流出力値（064）
- ″ ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ ″ ; シミュレーション（065）
- ″ ｼﾐｭﾚｰｼｮﾝ ﾁ ″ ; シミュレーション値（066）
- ″4mA ﾁ ″ ; 4mA 値（068）
- ″20mA ﾁ ″ ; 20mA 値（069）
- ″ ﾋｮｳｼﾞ ｹｲｼｷ ″ ; 表示形式（094）
- ″ ｷｮﾘ ﾀﾝｲ ″ ; 距離単位（0C5）
- ″ ﾀﾞｳﾝﾛｰﾄﾞ ﾓｰﾄﾞ ″ ; ダウンロードモード（0C8）

タンクマップは、**" ｶｸﾁｮｳｾｯﾃｲ " ; 拡張設定（05）**機能グループの ″**" ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ " ; マッピング（055）**機能でリセットすることもできます。
測定履歴が未知の装置を新たなアプリケーションに対して使用するとき、あるいは不正な値で不要反射マッピングを開始したときは、このリセットを行うようお勧めします：
- タンクマップは削除されます。マッピングをやりなおす必要があります。

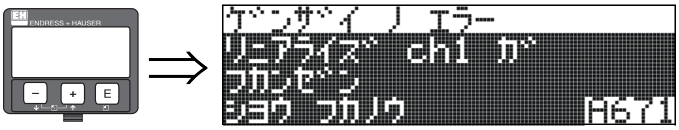
5.4 エラーメッセージの表示と確認

エラーのタイプ

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

この測定システムでは、2 種類のエラーが識別されます：

- A（アラーム）：
  装置は定義されている状態になります（例えば、最大 22 mA）
  常灯の シンボルで示されます。
  （コードの説明については、73 ページを参照）
- W（警告）：
  装置は測定を継続し、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、73 ページを参照）
- E（アラーム / 警告）：
  設定可能（例えば、反射なし、安全距離内のレベルなど）
  常灯 / 点滅の シンボルで示されます。
  （コードの説明については、73 ページを参照）



5.4.1 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。同時に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、73 ページを参照してください。

- **"ｼﾝﾀﾞﾝ" ; 診断** （0A）機能グループに、現在のエラーと、最後に発生したエラーを表示させることができます。
- 現在のエラーが複数発生しているときは、+ キーまたは - キーを使用して、エラーメッセージのページを切り換えます。
- 最後に発生したエラーは、**"ｼﾝﾀﾞﾝ" ; 診断**（0A）機能グループの機能 **"ｾﾞﾝｶｲﾉｴﾗｰﾉ ｼｮｳｷｮ" ; 前回エラーの消去** （0A2）を使用して削除することができます。

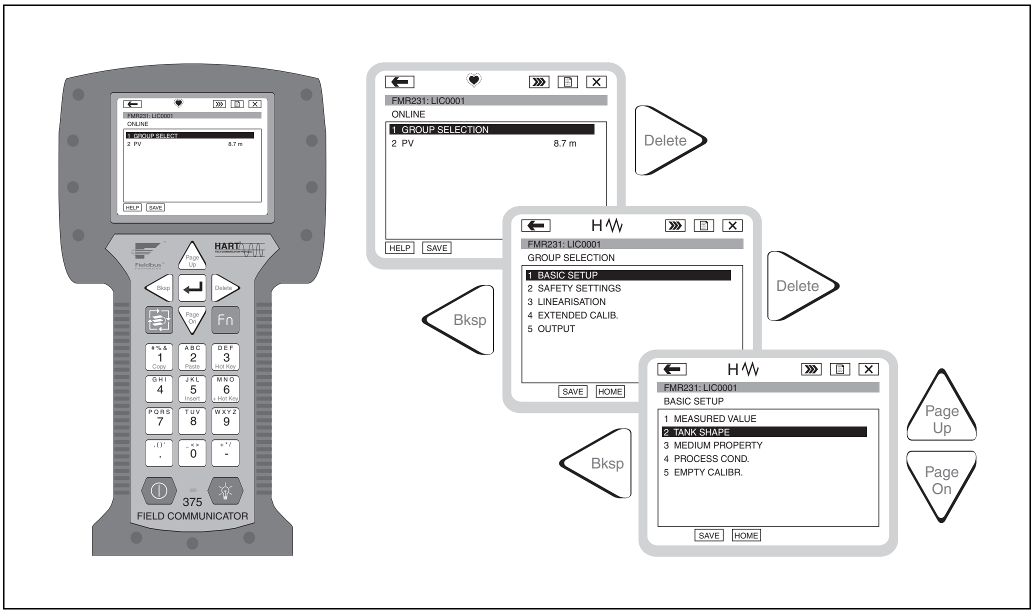
5.5 HART 通信

本体での操作とは別に、HART プロトコルによって、本装置をパラメータ設定し、測定値を表示させせることもできます。操作に使用できるオプションは、2 つあります :
- 汎用ハンドヘルド操作ユニット HART Communicator DXR375 による操作。
- 操作プログラム（例えば ToF Tool または FieldCare）を使用するパーソナルコンピュータ（PC）による操作（ 接続については 32 ページを参照）。

注意 !
マイクロパイロット M は、キーを使用して本体で操作することもできます。本体でキーがロックされて操作ができない場合は、通信によるパラメータ入力もできません。

5.5.1 ハンドヘルドユニット Field Communicator DXR375

全ての機能は、ハンドヘルドユニット DXR375 を使用して、メニュー操作で調節することができます。



L00-FMR2xxxx-07-00-00-yy-007

図 4 DXR375 ハンドヘルド装置によるメニュー操作

注意 !
- HART ハンドヘルドユニットの詳細については、DXR375 の輸送バッグに添付されている取扱説明書を参照してください。

5.5.2 エンドレスハウザー操作プログラム

ToF Tool – Fieldtool Package

ToF Tool は、エンドレスハウザー社製測定装置用のメニューガイド式のグラフィック操作プログラムです。本装置の設定、データ保管、信号解析、文書化に使用します。以下のオペレーティングシステムがサポートされています : WinNT4.0、Win2000、Windows XP。ToF Tool によってすべてのパラメータを設定することができます。

ToF Tool では、以下の機能がサポートされています :
- オンライン操作での変換器の設定
- 反射波形による信号解析
- タンクリニアライゼーション
- 装置データのロードと保存（アップロード / ダウンロード）
- 測定ポイントにおける機器設定の文書化

接続オプション :
- コミュボックス FXA191 とコンピュータの RS 232 C シリアルインターフェースによる HART

- コミュボックス FXA195 とコンピュータの USB ポートによる HART
- セグメントカプラーと PROFIBUS インターフェイスカードによる PROFIBUS PA
- FXA193/FXA291 サービスインターフェイスによる FOUNDATION Fieldbus、PROFIBUS PA 、および HART

注意！
"FOUNDATION Fieldbus（FF）信号 " を備えたエンドレスハウザー社製パラメータ設定に ToF Tool を使用することができます。FF 固有のパラメータをすべて設定できるようにし、本装置を FF ネットワークに統合するには、FF 設定プログラムが必要です。

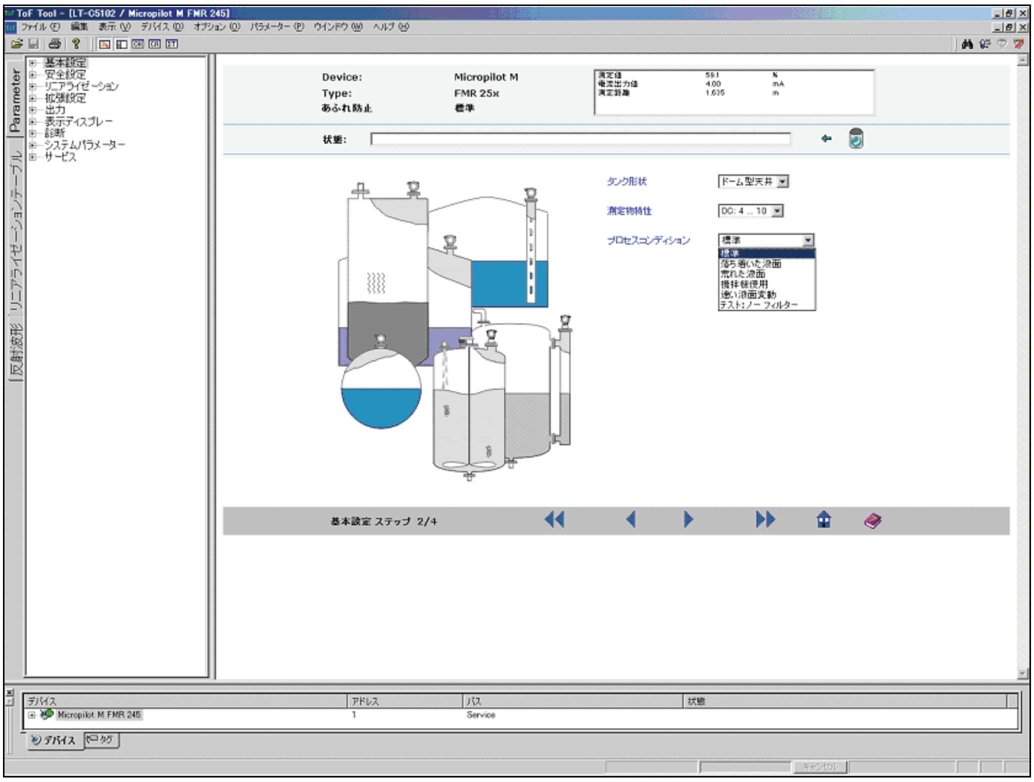
FieldCare

FieldCare は、FDT テクノロジをベースにしたエンドレスハウザー社の資産管理ツールです。FieldCare では、すべてのエンドレスハウザー社製の装置と、FDT 規格をサポートする他のメーカー製の装置を設定することができます。以下のオペレーティングシステムがサポートされています：WinNT4.0、Win2000、Windows XP。

FieldCare では、以下の機能がサポートされています：
- オンライン操作での変換器の設定
- 反射波形による信号解析
- タンクリニアライゼーション
- 装置データのロードと保存（アップロード / ダウンロード）
- 測定ポイントにおける機器設定の文書化

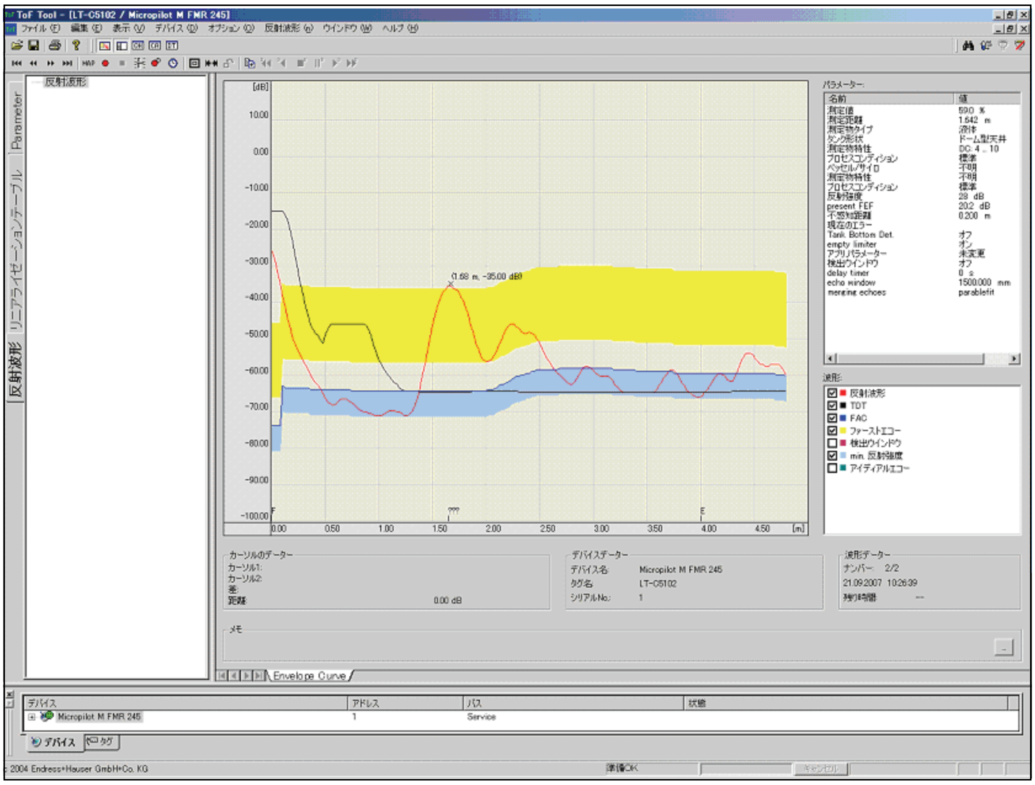
接続オプション：
- コミュボックス FXA191 とコンピュータの RS 232 C シリアルインターフェースによる HART
- コミュボックス FXA195 とコンピュータの USB ポートによる HART
- セグメントカプラーと PROFIBUS インターフェイスカードによる PROFIBUS PA

メニューガイド式の設定



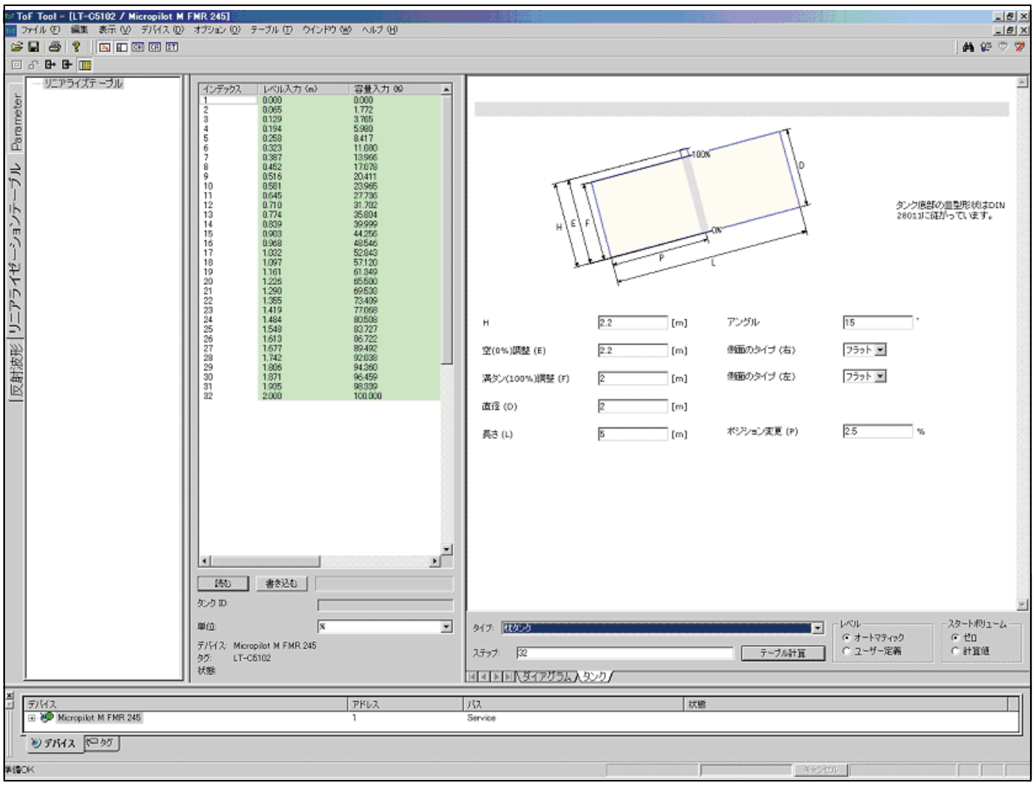
MicropilotM-en-305

反射波形による信号解析



MicropilotM-en-306

タンクリニアライゼーション



MicropilotM-en-307

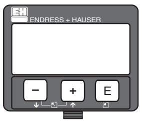
6　　設定

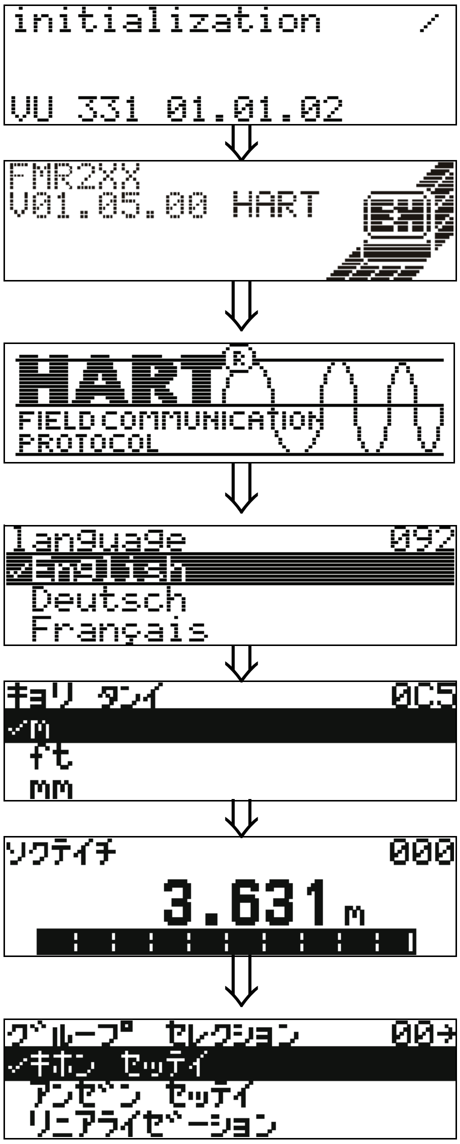
6.1　　機能チェック

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"（27 ページを参照）。
- チェックリスト "接続後のチェック"（33 ページを参照）。

6.2　　測定装置の電源投入

本装置を初めて電源投入すると、ディスプレイに以下のメッセージが表示されます：





5 秒後、以下のメッセージが表示されます。

5 秒後、以下のメッセージが表示されます
（例：HART 装置）

E キーを押してから 5 秒後、以下のメッセージが表示されます。

言語を選択します（本装置を初めて電源投入すると、このメッセージが表示されます）。

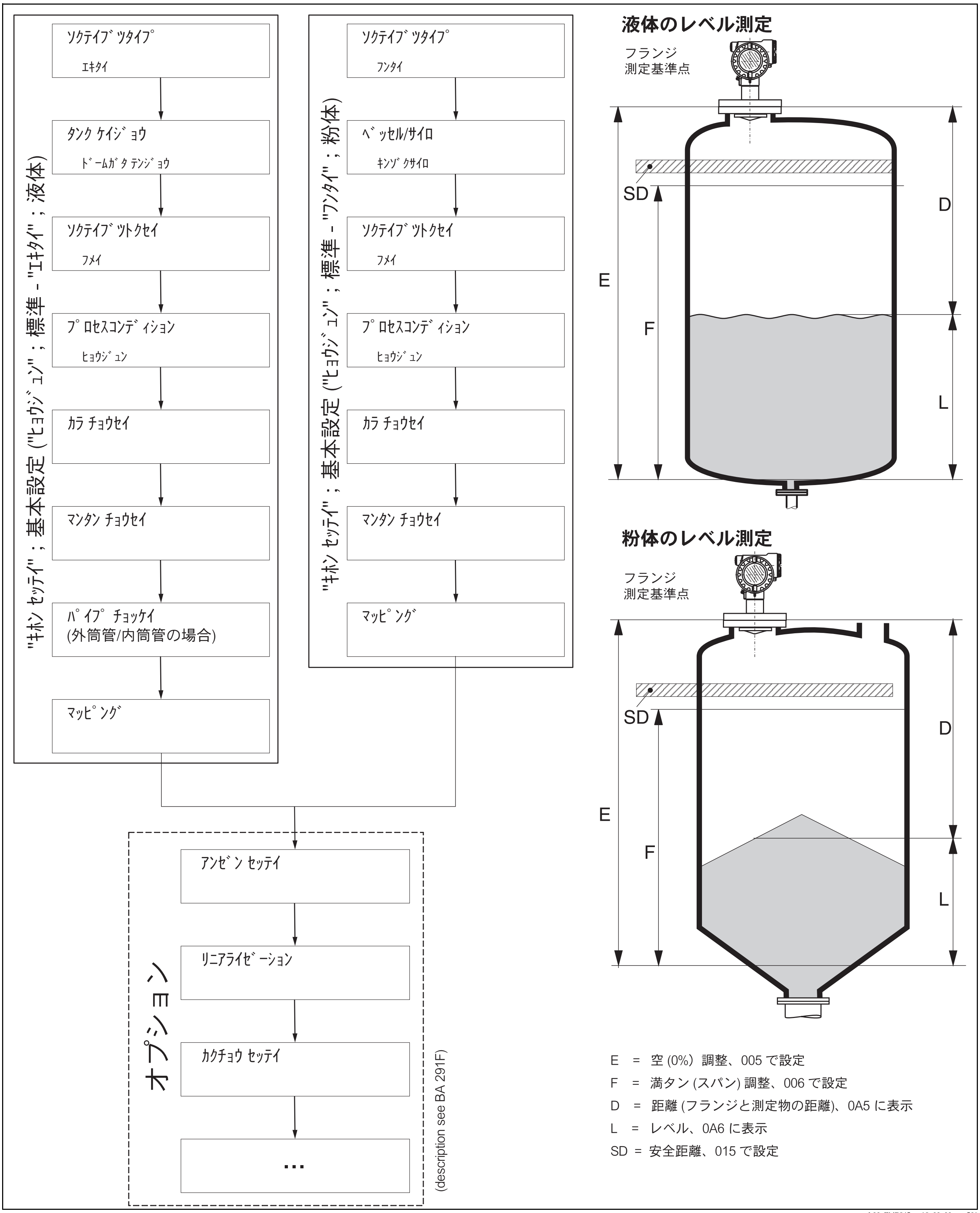
基本単位を選択します（本装置を初めて電源投入すると、このメッセージが表示されます）。

現在の測定値が表示されます。

E キーを押した後、グループセレクションに進みます。

このセレクションで基本設定を行うことができます。

6.3 ″キホン セッテイ″；基本設定



L00-FMR245xx-19-00-00-en-501

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。複雑な測定操作には、特定の仕様に合わせてマイクロパイロットをカスタマイズする追加機能が必要です。そのために使用できる機能については、BA291F で説明しています。

"ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ"; 基本設定 (00) の機能を設定するときは、以下の指示に従ってください：

- 34 ページに記載されている機能を選択します。
- 本装置のパラメータ設定に応じて、一部の機能だけを使用することができます。例えば、事前に **"ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"; タンク形状 (002)** 機能で **"ナイトウカン"**; 内筒管を選択した場合に限って、内筒管のパイプ直径を入力することができます。
- 機能によっては（例えば、"ﾌﾖｳﾊﾝｼｬﾏｯﾋﾟﾝｸﾞﾉｶｲｼ"; 不要反射マッピングの開始 (053))、データ入力を確定するよう求められます。[+] キーまたは [-] キーを押して、"**ﾊｲ**" を選択し、[E] キーを押して確定します。これで、この機能が開始します。
- 設定可能な期間中にキーを押さないと（→ 機能グループ **"ﾋｮｳｼﾞ ﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲ"; 表示ディスプレイ (09)**)、ホームポジション（測定値表示）に自動的に戻ります。

注意！

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

注意！

すべての機能の詳細については、操作メニューの概要と "**機能説明書** – BA291F" に記載されています。

注意！

パラメータのデフォルト値は、**太字**で記載されています。

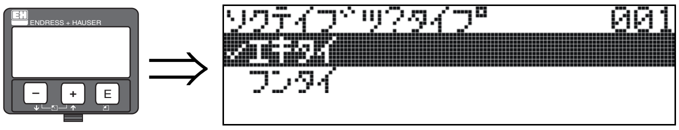
6.4 VU 331 での " ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ " ; 基本設定

機能 " ｿｸﾃｲﾁ " ; 測定値（000）

この機能では、現在の測定値が選択した単位で表示されます（**" ﾕｰｻﾞｰ ﾀﾝｲ " ; ユーザー単位**（042）機能を参照）。**" ｼｮｳｽｳﾃﾝ ｲｶ ﾉ ｹﾀ " ; 小数点以下の桁**（095）機能で、小数点の後の桁数を選択することができます。

6.4.1 機能グループ " ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ " ; 基本設定（00）

機能 " ｿｸﾃｲﾌﾞﾂﾀｲﾌﾟ " ; 測定物タイプ（001）



この機能は、測定物タイプの選択に使用します。

選択 :

- " ｴｷﾀｲ " ; 液体
- **" ﾌﾝﾀｲ " ; 粉体**

選択 " ｴｷﾀｲ " ; 液体 では、以下の機能だけを調整することができます :

- " ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ " ; タンク形状 002
- " ｿｸﾃｲﾌﾞﾂ ﾄｸｾｲ " ; 測定物特性 003
- " ﾌﾟﾛｾｽ ｺﾝﾃﾞｼｮﾝ ";プロセスコンデション 004
- " ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ " ; 空（0%）調整 005
- " ﾏﾝﾀﾝ ﾁｮｳｾｲ " ; 満タン（スパン）調整 006
- " ﾊﾟｲﾌﾟ ﾁｮｯｹｲ " ; パイプ直径 007
- " ｷｮﾘ ｶｸﾆﾝ " ; 距離確認 051
- " ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞﾚﾝｼﾞ " ; マッピングレンジ 052
- " ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ｶｲｼ " ; マッピング開始 053
- . . .

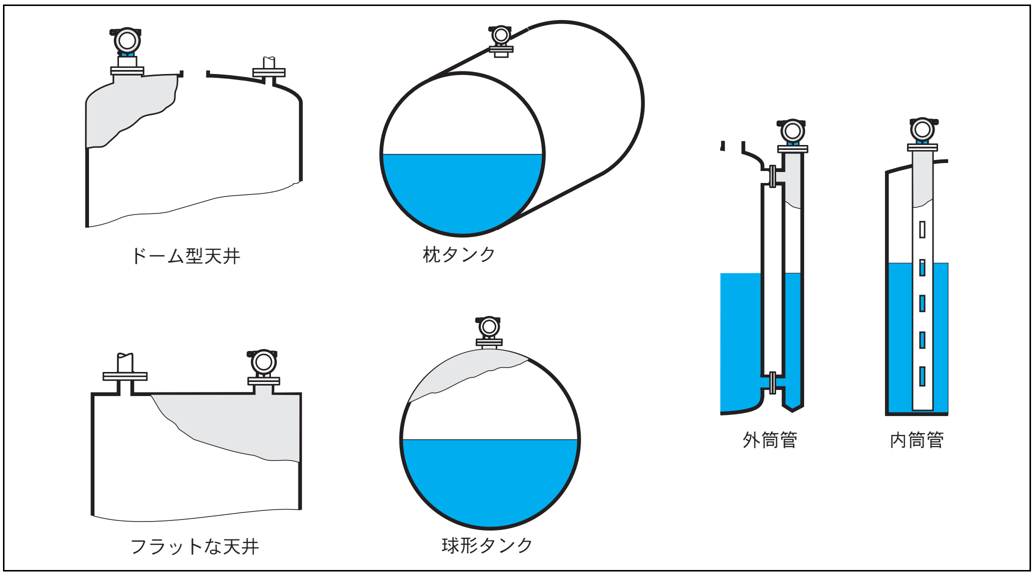
選択 " ﾌﾝﾀｲ " ; 粉体 では、以下の機能だけを調整することができます :

- " ﾍﾞｯｾﾙ / ｻｲﾛ " ; ベッセル / サイロ 00A
- " ｿｸﾃｲﾌﾞﾂ ﾄｸｾｲ " ; 測定物特性 00B
- " ﾌﾟﾛｾｽ ｺﾝﾃﾞｼｮﾝ "; プロセスコンデション 00C
- " ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ " ; 空（0%）調整 005
- " ﾏﾝﾀﾝ ﾁｮｳｾｲ " ; 満タン（スパン）調整 006
- " ｷｮﾘ ｶｸﾆﾝ " ; 距離確認 051
- " ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞﾚﾝｼﾞ " ; マッピングレンジ 052
- " ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ｶｲｼ " ; マッピング開始 053
- . . .

機能 " ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ " ; タンク形状 (002)、液体のみ

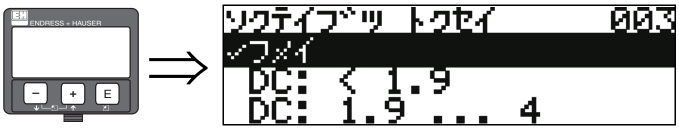
この機能は、タンク形状の選択に使用します。

選択 :
- **"ﾄﾞｰﾑｶﾞﾀ ﾃﾝｼﾞｮｳ" ; ドーム型天井**
- " ﾏｸﾗ ﾀﾝｸ " ; 枕タンク
- " ｶﾞｲﾄｳｶﾝ " ; 外筒管
- " ﾅｲﾄｳｶﾝ " ; 内筒管
- " ﾌﾗｯﾄ ﾅ ﾃﾝｼﾞｮｳ " ; フラットな天井
- " ｷｭｳｹｲ ﾀﾝｸ " ; 球形タンク



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-007

機能 "ｿｸﾃｲﾌﾞｯ ﾄｸｾｲ"；測定物特性（003）、液体のみ



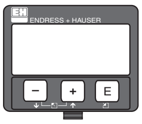
この機能は、比誘電率の選択に使用します。

選択：
- **"ﾌﾒｲ"；不明**
- DC：＜ 1.9
- DC：1.9 … 4
- DC：4 … 10
- DC：＞ 10

測定物グループ	比誘電率（εr）	例
A	1.4 ～ 1.9	非導電性液体、例えば液化ガス[1]
B	1.9 ～ 4	非導電性液体、例えばベンゼン、オイル、トルエンなど
C	4 ～ 10	例えば、濃酸、有機溶剤、エステル、アニリン、アルコール、アセトンなど
D	>10	導電性液体、例えば水溶液、希釈酸、アルカリなど

1) アンモニア NH3 は、グループ A の測定物とみなします。つまり、FMR 230 では内筒管に入れて使用してください。

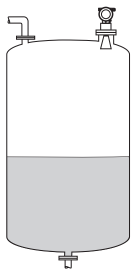
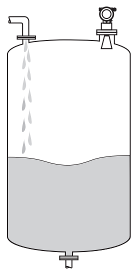
機能 " ﾌﾟﾛｾｽ ｺﾝﾃﾞｨｼｮﾝ "；プロセスコンデション（004）、液体のみ

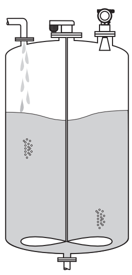
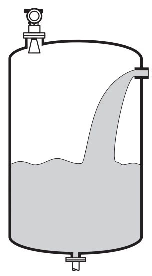


⇒

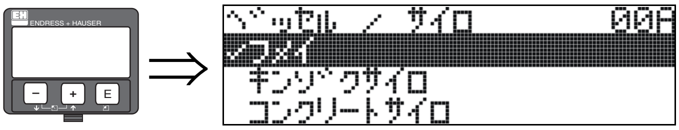
この機能は、プロセスコンデションの選択に使用します。

選択：
- **"ﾋｮｳｼﾞｭﾝ"；標準**
- "ｵﾁﾂｲﾀ ｴｷﾒﾝ"；落ち着いた液面
- "ｱﾚﾀ ｴｷﾒﾝ"；荒れた液面
- "ｶｸﾊﾝｷ ｼﾖｳ"；撹拌機使用
- "ﾊﾔｲ ｴｷﾒﾝ ﾍﾝﾄﾞｳ"；速い液面変動
- "ﾃｽﾄ：ﾉｰ ﾌｨﾙﾀｰ"；フィルタなし

"ﾋｮｳｼﾞｭﾝ"；標準	**"ｵﾁﾂｲﾀ ｴｷﾒﾝ"；落ち着いた液面**	**"ｱﾚﾀ ｴｷﾒﾝ"；荒れた液面**
以下のグループに適しないすべての用途に適用。	浸漬チューブまたは底から充填する貯蔵タンク	不規則な充填またはミキサノズルにより液面が荒れている貯蔵 / 緩衝タンク
		
フィルタと出力積分が平均値に設定されます。	平均化フィルタと出力積分が、高い値に設定されます。 → 安定した測定値 → 精密な測定 → 遅い反応時間	入力信号を平坦化する特殊フィルタが強調されます。 → 平坦化された測定値 → 中程度の反応時間

"ｶｸﾊﾝｷ ｼﾖｳ"；撹拌機使用	**"ﾊﾔｲ ｴｷﾒﾝ ﾍﾝﾄﾞｳ"；速い液面変動**	**"ﾃｽﾄ：ﾉｰ ﾌｨﾙﾀｰ"；フィルタなし**
撹拌器によって波立った表面（渦が生じる可能性あり）	レベルの急激な変化（特にタンクが小さい場合）	サービス / 診断のため、すべてのフィルタをオフにできます
		
入力信号を平坦化する特殊フィルタが高い値に設定されます。 → 平坦化された測定値 → 中程度の反応時間 → 撹拌器ブレードによる影響を最小限にする	平均化フィルタが、低い値に設定されます。出力積分は 0 に設定されます。 → 速い反応時間 → 測定値が不安定になる可能性あり	すべてのフィルタをオフ

機能 ″″ ﾍﾞｯｾﾙ / ｻｲﾛ ″ ; ベッセル / サイロ ″ （00A）、粉体のみ

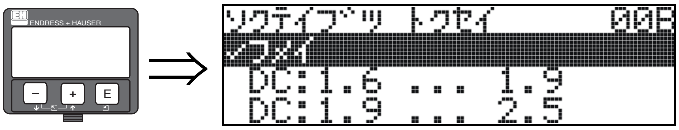


この機能は、ベッセル / サイロの選択に使用します。

選択：

- **"ﾌﾒｲ" ; 不明**
- ″ｷﾝｿﾞｸｻｲﾛ″ ; 金属サイロ
- ″ｺﾝｸﾘｰﾄｻｲﾛ″ ; コンクリートサイロ
- ″ﾋﾞﾝ / ﾊﾞﾝｶｰ″ ; ビン / バンカー
- ″ﾄﾞｰﾑｶﾞﾀｼｻｲﾛ″ ; ドーム型サイロ
- ″ﾋﾞﾁｸﾁｮｿﾞｳｻｲﾛ″ ; 備蓄貯蔵サイロ
- ″ｺﾝﾍﾞｱｰﾍﾞﾙﾄ″ ; コンベアーベルト

機能 ″ ｿｸﾃｲﾌﾞﾂ ﾄｸｾｲ ″ ; 測定物特性（00B）、粉体のみ



この機能は、比誘電率の選択に使用します。

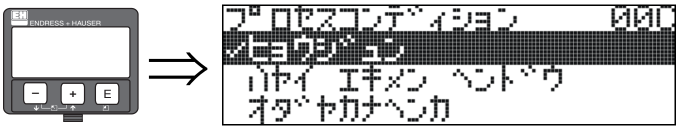
選択：

- **"ﾌﾒｲ" ; 不明**
- DC : 1.6 ... 1.9
- DC : 1.9 ... 2.5
- DC : 2.5 ... 4
- DC : 4 ... 7
- DC : > 7

測定物グループ	比誘電率（εr）	例
A	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
B	1.9 ～ 2.5	– ポルトランドセメント、石膏
C	2.5 ～ 4	– 穀物、種 – 砂利 – 砂
D	4 ～ 7	– 自然のまま湿気を含んだ（地面の）石、鉱石 – 塩
E	> 7	– 金属粉 – カーボンブラック – 石炭

非常にさらさらした粉粒体や粉砕した粉粒体には、それぞれ比誘電率がこれより低いグループを適用します。

機能 ″ﾌﾟﾛｾｽ ｺﾝﾃﾞｼｮﾝ″；プロセスコンデション（00C）、粉体のみ

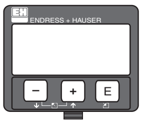


この機能は、プロセスコンデションの選択に使用します。

選択：

- **"ﾋｮｳｼﾞｭﾝ"；標準**
- ″ﾊﾔｲ ｴｷﾒﾝ ﾍﾝﾄﾞｳ″；速い液面変動
- ″ｵﾀﾞﾔｶﾅﾍﾝｶ″；遅い液面変動
- ″ﾃｽﾄ：ﾉｰ ﾌｨﾙﾀｰ″；フィルタなし

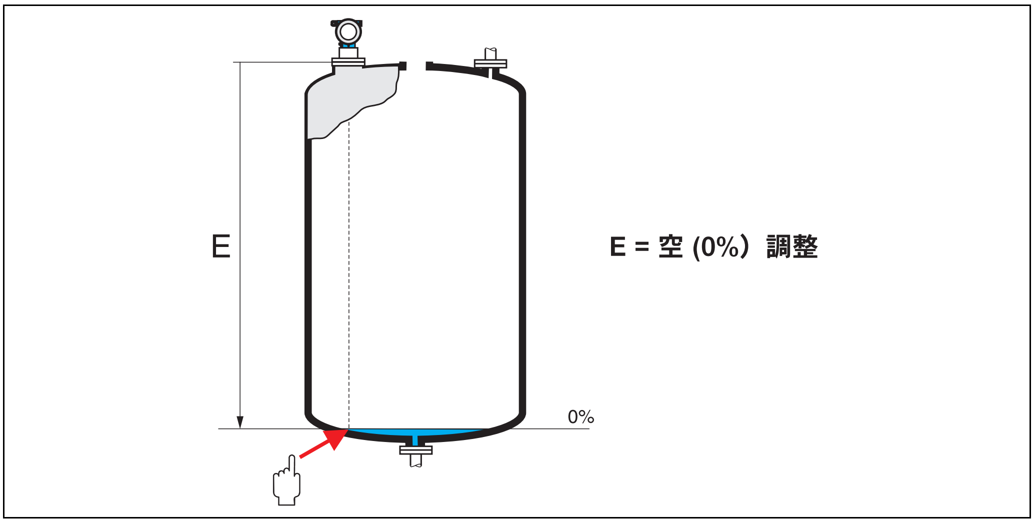
機能 ″ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ″; 空（0%）調整（005）



⇒

```
ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ                005
        4.000  m
ｷｮﾘ ｦ ﾆｭｳﾘｮｸ
ｷｼﾞｭﾝﾃﾝ ｶﾗ ｻｲﾃｲ ﾚﾍﾞﾙ
```

この機能は、フランジ下面（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。

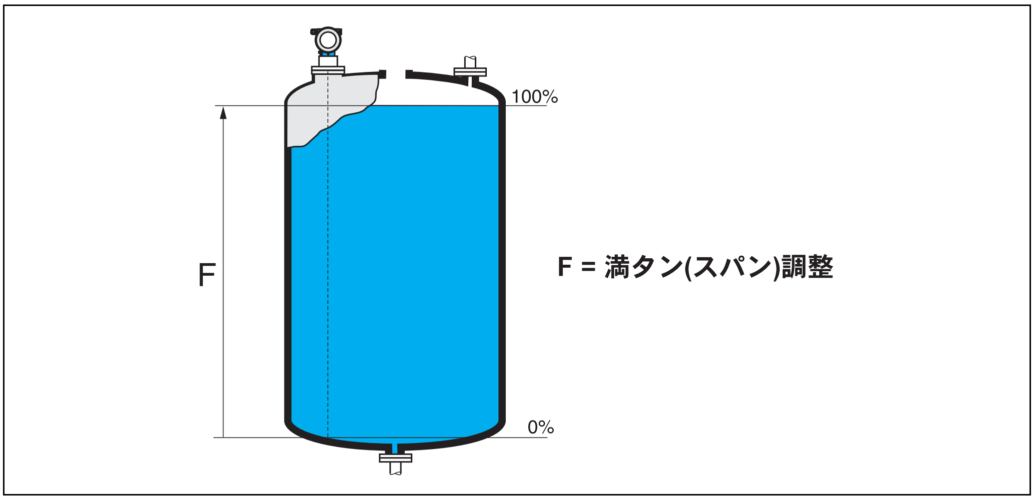


L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-008

警告！
皿状の底や円錐状の排出口では、マイクロ波がタンクの底に当たるポイントより低くゼロ点を設定しないようにしてください。

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。



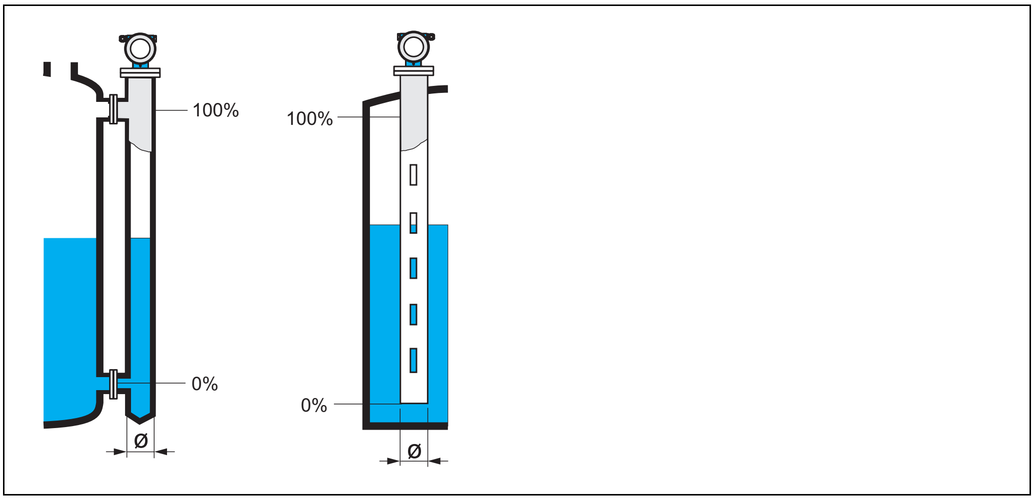
L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-009

注意！
" ｶﾞｲﾄｳｶﾝ " ; 外筒管 または **" ﾅｲﾄｳｶﾝ " ; 内筒管** を **" ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ " ; タンク形状**（002）機能で選択した場合は、以下のステップでパイプ直径が必要になります。

注意！
FMR245 の測定レンジは、アンテナ先端から 200m 以内に設定することは避けてください。特に結露の形成の可能性がある場合には注意してください。

機能 ″ﾊﾟｲﾌﾟ ﾁｮｯｹｲ″；パイプ直径（007）

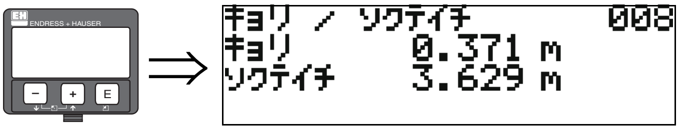
この機能は、内筒管または外筒管のパイプ直径の入力に使用します。



L00-FMR2xxxx-14-00-00-en-011

マイクロ波は、パイプ内ではフリースペースよりもゆっくりと伝搬します。この効果は、パイプの内径に依存し、マイクロパイロットでは、それが自動的に補正されます。外筒管または内筒管を使うアプリケーションでは、パイプ直径のみ入力する必要があります。

表示 ″ ｷｮﾘ / ｿｸﾃｲﾁ ″; 距離 / 測定値（008）

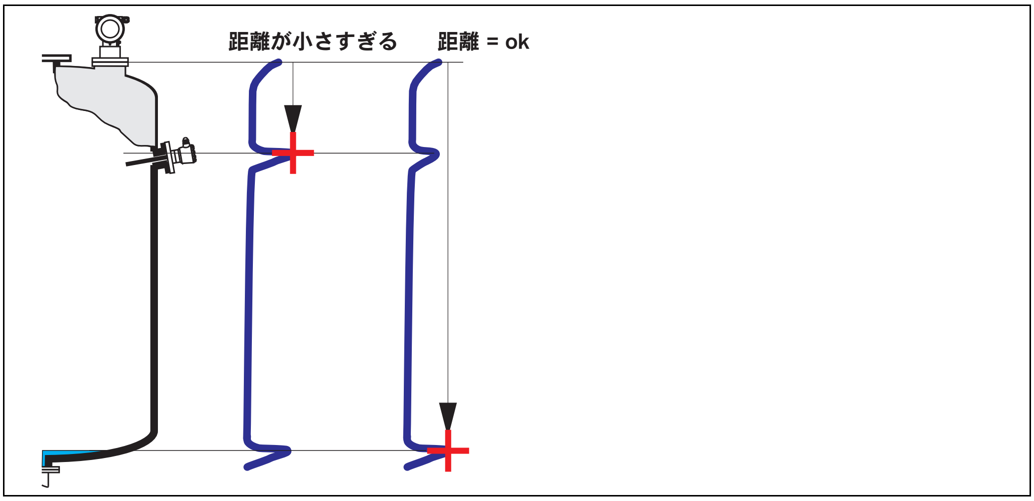


基準点から測定対象物表面までの測定した**距離**と、空調整を使用して計算した**測定値**が表示されます。これらの値が実際のレベル、実際の距離に対応しているかどうかをチェックしてください。以下の場合があります：
- 距離が一致 – レベルが一致 → 次の機能 **″ ｷｮﾘ ｶｸﾆﾝ " ; 距離確認（051）**に移ります。
- 距離が一致 – レベルが不一致 → **″ ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ " ; 空調整 （005）**をチェックします。
- 距離が不一致 – レベルが不一致 → 次の機能 **″ ｷｮﾘ ｶｸﾆﾝ " ; 距離確認（051）**に移ります。

機能 ″ ｷｮﾘ ｶｸﾆﾝ ″ ; 距離確認（051）

この機能では、反射ノイズのマッピング開始の準備モードに入ります。それには、測定対象物表面までの計測距離を、実際の距離と比較する必要があります。以下のオプションを選択することができます：

選択：
- ″ ｷｮﾘ = ok″ ; 距離 = ok
- ″ ｷｮﾘ ﾁｲｻｽｷﾞﾙ ″ ; 距離が小さすぎる
- ″ ｷｮﾘ ｵｵｷｽｷﾞﾙ ″ ; 距離が大きすぎる
- **" ｷｮﾘ ﾌﾒｲ " ; 距離不明**
- ″ ﾏﾆｭｱﾙ ″ ; マニュアル



L00_FMR2xxxxx-14-00-06-en-010

" ｷｮﾘ = ok" ; 距離 = ok
- 現在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、**" ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ﾚﾝｼﾞ " ; マッピングレンジ （052）**機能に示されます。
  この場合でも、マッピングを実行するようお勧めします。

" ｷｮﾘ ﾁｲｻｽｷﾞﾙ " ; 距離が小さすぎる
- この時点で、反射ノイズが検出されています。
- したがって、現在測定されている反射ノイズのレベルを含んでマッピングが行われます。
- 抑制すべき範囲が、**" ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ﾚﾝｼﾞ " ; マッピングレンジ （052）**機能に示されます。

"ｷｮﾘ ｵｵｷｽｷﾞﾙ" ; 距離が大きすぎる
- 反射ノイズのマッピングでは、このエラーは改善することができません。
- アプリケーションパラメーター （002)、(003)、(004) および **"ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ" ; 空調整** (005) をチェックしてください。

"ｷｮﾘ ﾌﾒｲ" ; 距離不明
実際の距離が不明の場合、マッピングを行うことはできません。

"ﾏﾆｭｱﾙ" ; マニュアル
マッピングは､抑制するべき範囲をマニュアル入力しても可能です。この入力は､**"ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ﾚﾝｼﾞ"; マッピングレンジ** (052) 機能で行います。

警告！
マッピングレンジは、実際のレベル反射より 0.5 m 手前までとする必要があります。空タンクでは、E ではなく E－0.5 m を入力してください。
マッピングがすでにある場合は、それが **"ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ﾚﾝｼﾞ" ; マッピングレンジ** (052) で指定した距離まで上書きされます。この値以上の既存のマッピングは、そのまま変更されません。

機能 "ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞﾚﾝｼﾞ" ; マッピングレンジ (052)

この機能では、マッピングの推奨レンジが表示されます。基準点は常に、測定基準点（47 ページを参照）です。この値は、オペレータが編集することができます。
マニュアルマッピングでは、デフォルト値は 0 m です。

機能 "ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ｶｲｼ" ; マッピング開始 (053)

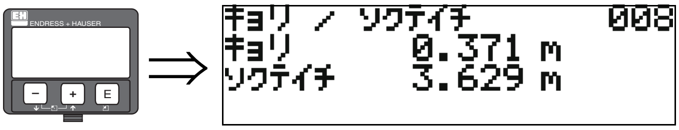
この機能は、**"ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ﾚﾝｼﾞ" ; マッピングレンジ** (052) に示される距離までの反射ノイズのマッピングを開始するために使用します。

選択 :
- "ｵﾌ" ; オフ → マッピングは行われません
- "ｵﾝ" ; オン → マッピングが開始されます

マッピング処理中は、メッセージ **"ﾏｯﾋﾟﾝｸﾞ ﾍ ｷﾛｸ" ; マッピングへ記録** " が表示されます。

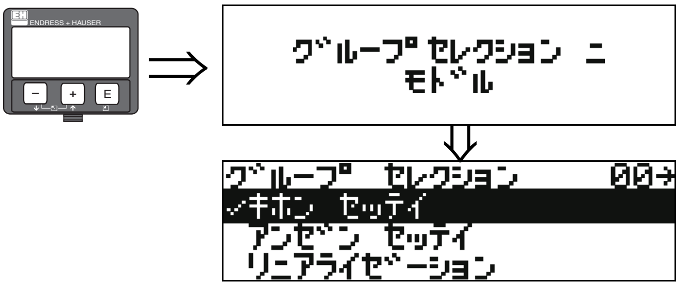
警告！
マッピングは、本装置がアラーム状態でない場合に限って記録されます。

表示 " ｷｮﾘ / 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した**距離**と、空調整を使用して計算した**測定値**が表示されます。これらの値が実際のレベル､実際の距離に対応しているかどうかをチェックしてください。
以下の場合があります：

- 距離が一致 – レベルが一致 → 基本設定の終了。
- 距離が一致 – レベルが不一致 → " **ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ** " ; **空調整** （005）をチェックします。
- 距離が不一致 – レベルが不一致 → さらにマッピングを行う必要があります。" **ｷｮﾘ ｶｸﾆﾝ** "; **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。

6.4.2 VU 331 での反射波形

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

機能 ″ﾌﾟﾛｯﾄｾｯﾃｲ″ ；プロット設定（0E1）

LCD に表示する波形情報を選択します：
- **"ﾊﾝｼｬ ﾊｹｲ" ；反射波形**
- ″ﾊﾝｼｬ ﾊｹｲ +FAC″ ；反射波形 +FAC（FAC については、BA291F を参照）
- ″ﾊﾝｼｬ ﾊｹｲ + ｶｽﾀﾏｰﾏｯﾌﾟ″ ；反射波形 + カスタマー･タンク･マッピング
  （すなわち、カスタマー･タンク･マッピングも表示されます）

機能 ″ﾊﾝｼｬ ﾊｹｲ ﾖﾐｺﾐ″；反射波形の読み込み（0E2）

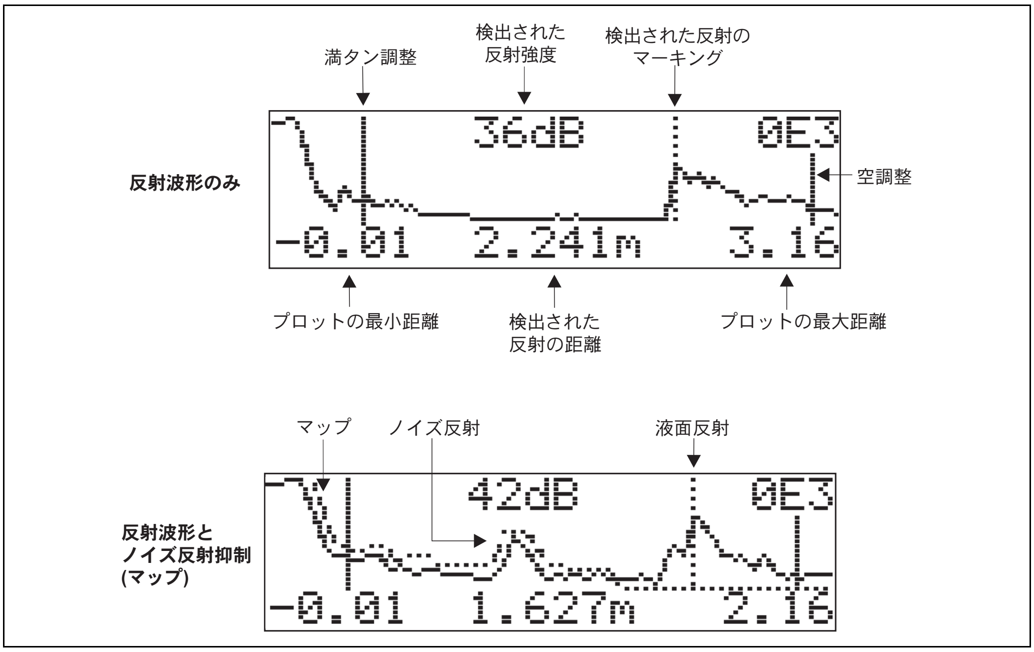
この機能では、反射波形の読み込みを、以下のどちらの方式で行うか定義します。
- **"ｲｯｶｲ ﾉ ﾖﾐｺﾐ "1 回の読み込み**
  または
- ″ｼﾞｭﾝｶﾝ ﾖﾐｺﾐ″ 循環に読み込み

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

注意！
液面反射が非常に弱く、ノイズ反射が強い場合の測定では、マイクロパイロットの**向き**を変えると、有用な反射波形が強まり、ノイズ反射が低減することによって、最適化に役立つことがあります（″マイクロパイロットの設置方向″、79 ページ を参照）。

機能 " 反射波形表示 "（0E3）

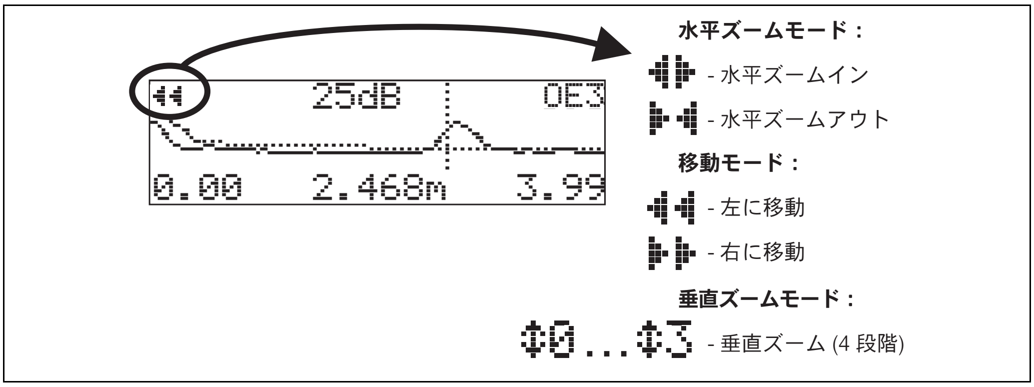
この機能では、反射波形が表示されます。以下の情報を取得できます：



L00-FMU4xxxx-07-00-00-en-003

反射波形表示の移動

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

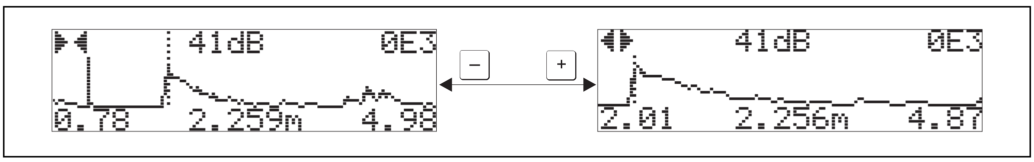


L00-FMxxxxxx-07-00-00-en-004

水平ズームモード

まず、反射波形表示にします。次に + キーまたは − キーを押して、反射波形ナビゲーションに切り替えます。これで水平ズームモードになります。◀▶ または ▶◀ が表示されます。

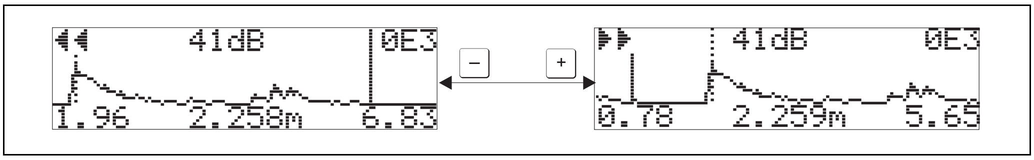
- + キーで水平方向に拡大されます。
- − キーで水平方向に縮小されます。



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-007

移動モード

次に、E キーを押すと移動モードに切り替わります。 または が表示されます。
- + キーで波形が右方向に移動します。
- − キーで波形が左方向に移動します。

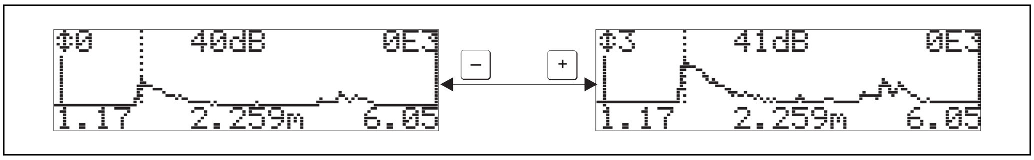


L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-008

垂直ズームモード

E キーをもう一度押すと、垂直ズームモードに切り替わります。 が表示されます。以下のオプションがあります。
- + キーで垂直方向に拡大されます。
- − キーで垂直方向に縮小されます。

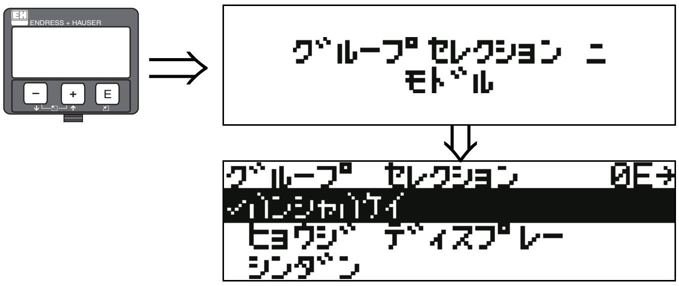
ディスプレイのアイコンによって、現在のズーム倍率が示されます（ ～ ）。



L00-FMxxxxxx-07-00-00-yy-009

ナビゲーションの終了

- 反射波形ナビゲーションの異なるモードに移動するには、E キーをもう一度押します。
- ナビゲーションを終了するには、+ キーおよび − キーを押します。設定した倍率と移動は保持されます。"ﾊﾝｼｬ ﾊｹｲ ﾖﾐｺﾐ"; **反射波形読み込み**（0E2）機能をもう一度有効にした場合に標準表示が再び使用されます。



3 秒後、以下のメッセージが表示されます。

6.5 エンドレスハウザー社製操作プログラムでの基本設定

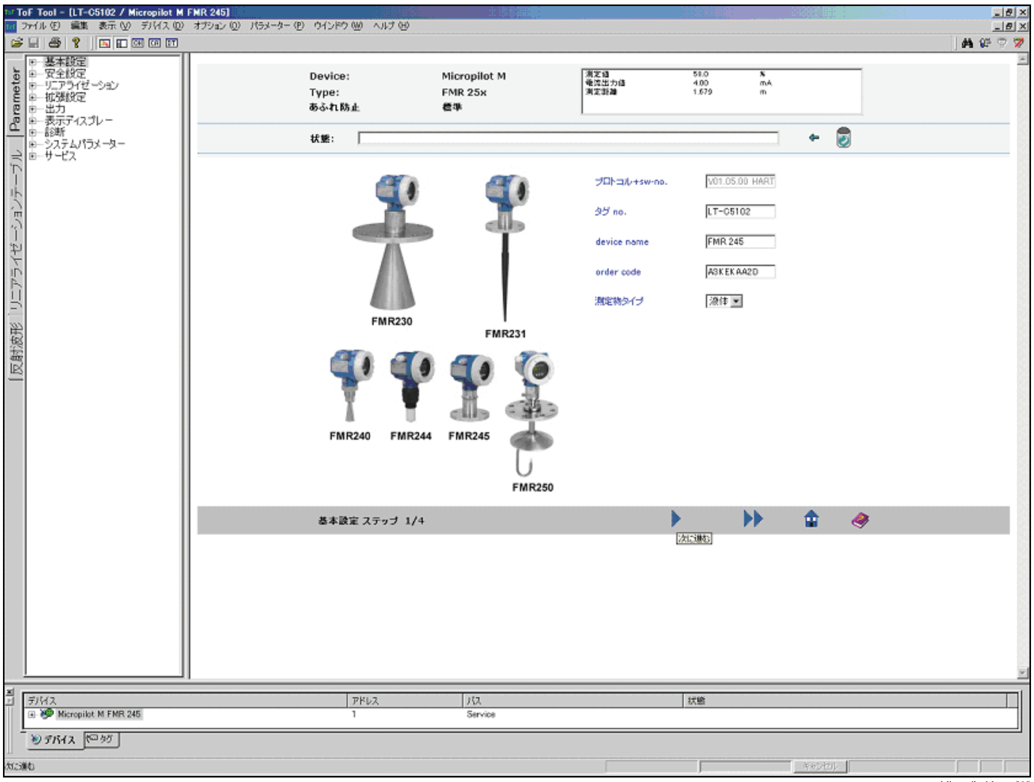
この操作プログラムで基本設定を行うには、以下の手順で進めます：
- 操作プログラムを起動し、接続を確立します。
- ナビゲーションウィンドウで "**基本設定**" 機能グループ を選択します。

以下の表示が、画面に表示されます：

基本設定ステップ 1/4：

- 測定物タイプ
  - **"ｿｸﾃｲﾌﾞﾂﾀｲﾌﾟ"; 測定物タイプ**機能で **"ｴｷﾀｲ"; 液体**を選択した場合は、液体のレベル測定です
  - **"ｿｸﾃｲﾌﾞﾂﾀｲﾌﾟ"; 測定物タイプ**機能で **"ﾌﾝﾀｲ"; 粉体**を選択した場合は、粉体のレベル測定です

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

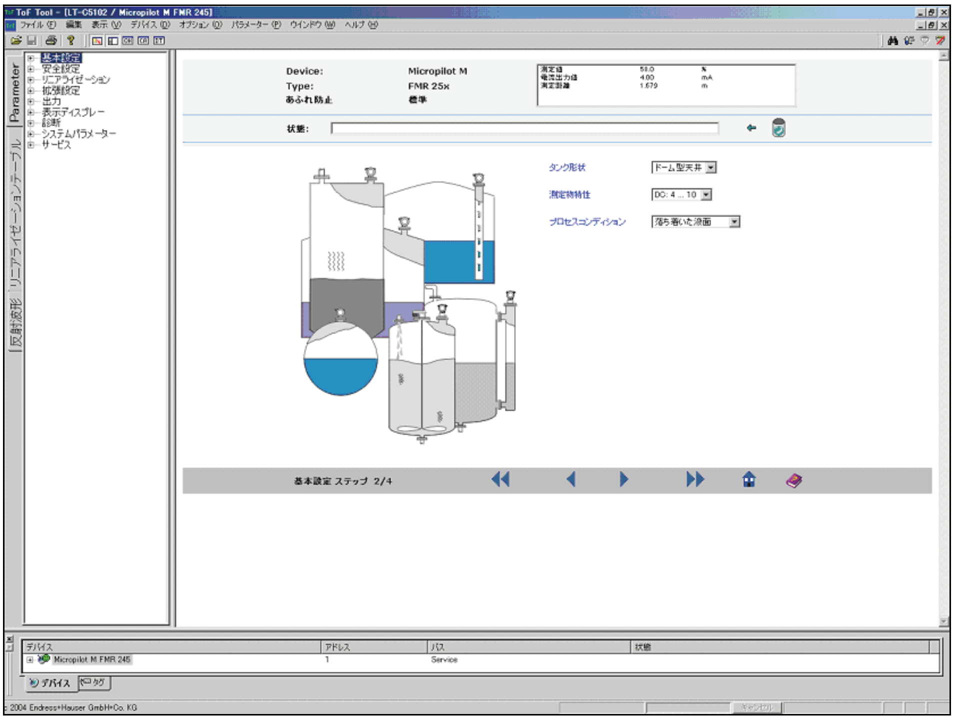


MicropilotM-en-319

- **次に進む**ボタンで、次の画面に移動します：

" 基本設定ステップ 2/4 :

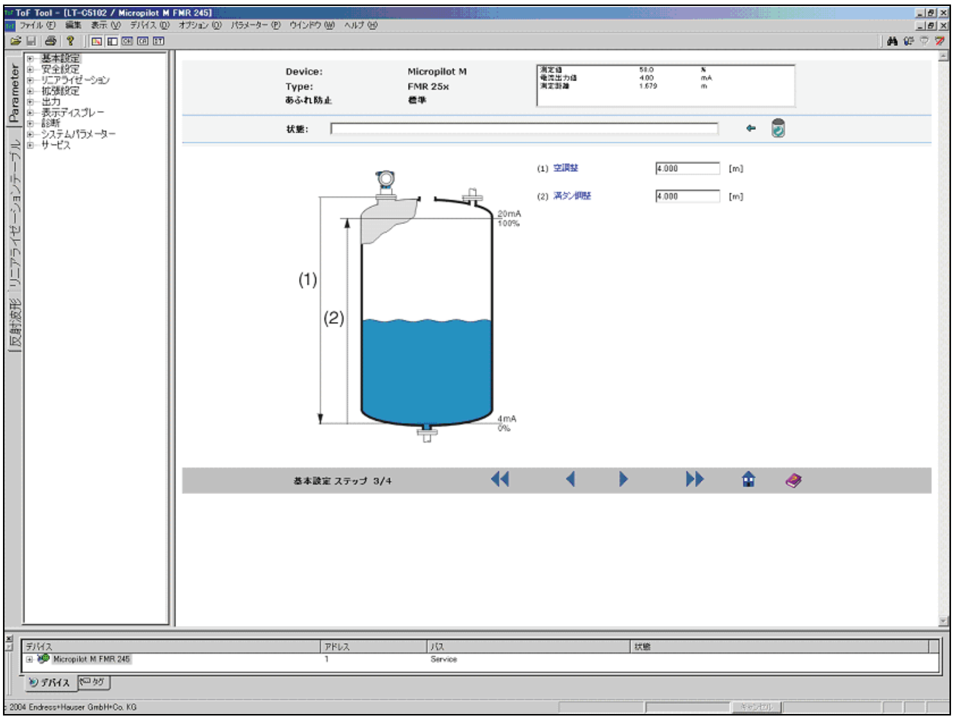
- アプリケーションパラメータを入力します :
  - タンク形状
  - 測定物特性
  - プロセスコンディション



MicropilotM-en-302

基本設定ステップ 3/4 :

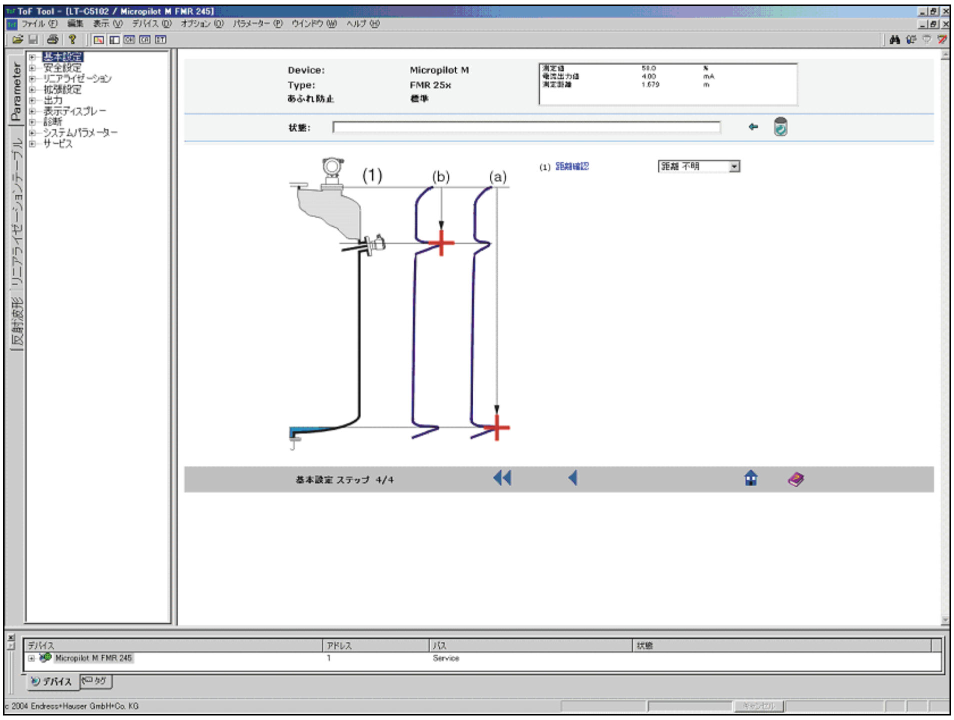
タンク形状 で**ドーム状の天井、枕タンク、...**" を選択すると、次の画面が表示されます :
- 空調整
- 満タン調整



MicropilotM-en-303

基本設定ステップ 4/4：

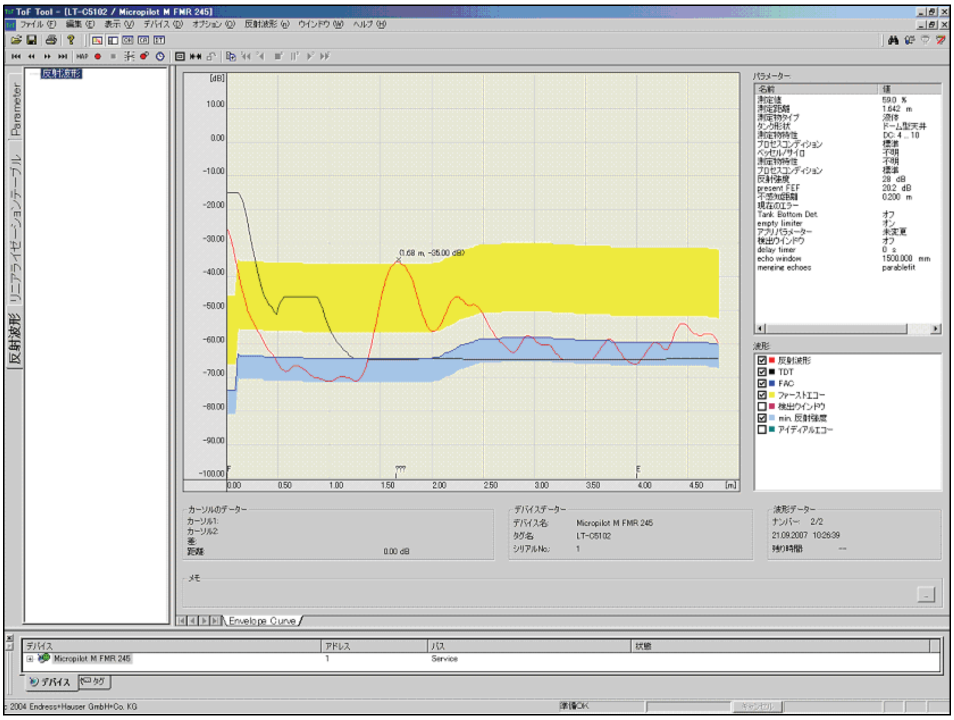
- このステップでは、タンクのマッピングを開始します
- 計測距離と現在の測定値が、ヘッダーに常時表示されています



MicropilotM-en-304

6.5.1 反射波形による信号解析

基本設定後に、反射波形を使用して測定を評価するようお勧めします。



MicropilotM-en-306

注意！
液面反射が非常に弱く、ノイズ反射が強い場合では、マイクロパイロットの向きを変えると、有用な反射波形が強まり、ノイズ反射が低減することによって、最適化に役立つことがあります。

6.5.2 ユーザ固有の用途（操作）

ユーザ固有の用途のパラメータ設定の詳細については、BA291F ″マイクロパイロット M 機能説明書″を参照してください。

7 保守

マイクロパイロット M 測定装置は、特別な保守は必要ありません。

外部の清掃

本装置の外部を清掃するときは、ハウジングの表面またはシールを傷めない洗浄剤を必ず使用してください。

シールの交換

このセンサのプロセスシールは、特にモールドされているシール（無菌構造）を使用している場合、定期的に交換する必要があります。交換間隔は、洗浄サイクルの頻度、測定物温度、洗浄温度に依存します。

修理

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

防爆認定機器の修理

防爆認定機器の修理を行う場合は、以下の点にご留意ください：

- 防爆認定機器の修理は、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。
- エンドレスハウザー社の純正部品だけが使用できます。
- スペアパーツを注文するときは、型式銘板上の装置名称を書き留めてください。部品は、同じ部品としか交換できません。
- 修理は取扱説明書に従って行います。修理が完了したら、本装置で規定のルーチン試験を行ってください。
- 認証装置を異なる認証タイプに改造することは、エンドレスハウザー社サービスだけが行うことができます。
- すべての修理作業と改造はすべて、文書に記録してください。

交換

マイクロパイロット全体または電子モジュールを交換した後は、本装置に通信インターフェースを経由して設定したパラメータをダウンロードして元に戻すことができます。このために必要な条件は、データが事前に、ToF Tool / Commuwin II を使用して PC にアップロードされていることです。新規のセットアップを行うことなく、測定を継続することができます。

- 場合によっては、" ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ "；リニアライゼーションを有効にする必要があります（BA291F を参照）
- 場合によっては、タンクマッピングをもう一度記録する必要があります（基本設定を参照）

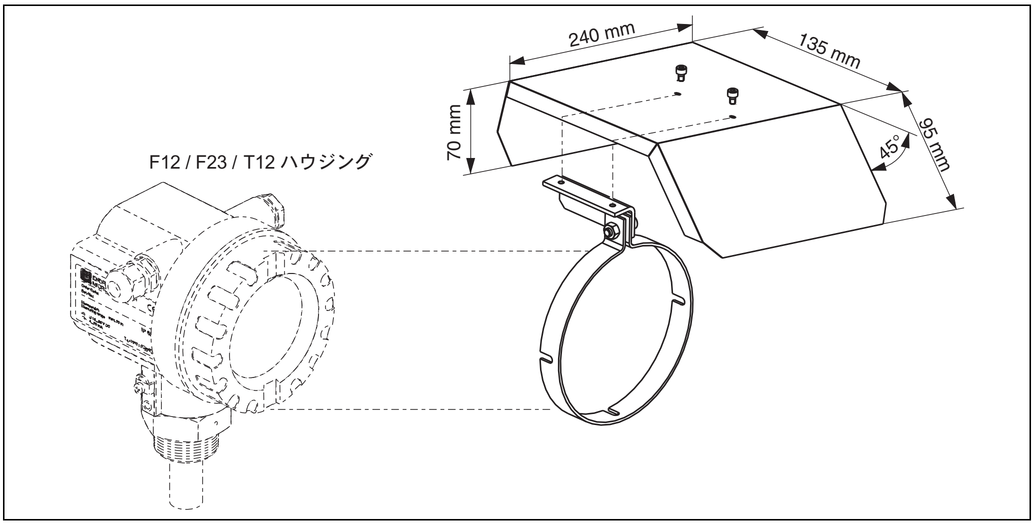
アンテナ部品または電子部品を交換した後は、新規に校正を行う必要があります。これについては、修理指示書に記載されています。

8 アクセサリ

マイクロパイロット 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。

日よけカバー

屋外の取付けには、ステンレススチール製の日よけカバーを使用するようお勧めします（オーダーコード：543199-0001)。納入品には、保護カバーとテンションクランプが含まれています。



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

コミュボックス FXA291

コミュボックス FXA291 は、エンドレスハウザー社製のフィールド装置を CDI インターフェイス（エンドレスハウザー共通データインターフェイス）を介して、パーソナルコンピュータまたはノートパソコンの USB インターフェイスに接続します。詳細については、TI405C を参照してください。

注意！
以下のエンドレスハウザー社製装置には、追加のアクセサリとして "ToF アダプタ FXA291" が必要です：

- セラバー S PMC71、PMP7x
- デルタバー S PMD7x、FMD7x
- デルタパイロット S FMB70
- ガンマパイロット M FMG60
- レベルフレックス M FMP4x
- マイクロパイロット FMR130/FMR131
- マイクロパイロット M FMR2xx
- マイクロパイロット S FMR53x、FMR540
- プロソニック FMU860/861/862
- プロソニック M FMU4x
- タンクサイドモニタ NRF590（追加アダプタケーブル付き）
- プロソニック S FMU9x

ToF アダプタ FXA291

ToF アダプタ FXA291 は、パーソナルコンピュータまたはノートパソコンの USB インターフェイスに接続したコミュボックス FXA291 を、以下のエンドレスハウザー社製の装置に接続します:

- セラバー S PMC71、PMP7x
- デルタバー S PMD7x、FMD7x
- デルタパイロット S FMB70
- ガンマパイロット M FMG60
- レベルフレックス M FMP4x
- マイクロパイロット FMR130/FMR131
- マイクロパイロット M FMR2xx
- マイクロパイロット S FMR53x、FMR540
- プロソニック FMU860/861/862
- プロソニック M FMU4x
- タンクサイドモニタ NRF590（追加アダプタケーブル付き）
- プロソニック S FMU9x

詳細については、KA271F を参照してください。

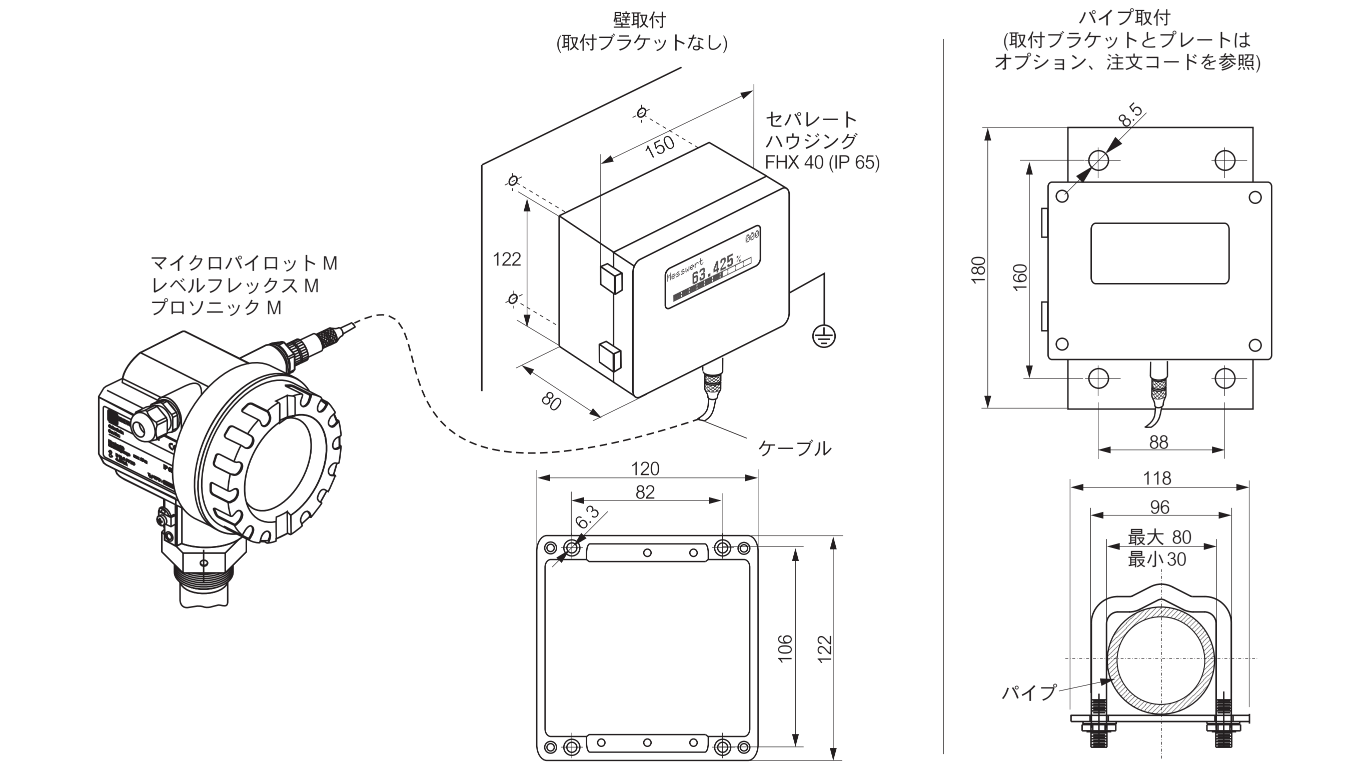
コミュボックス FXA191 HART

RS232C インターフェイスを経由した ToF Tool/FieldCare による本質安全通信用です。詳細については、TI237F を参照してください。

コミュボックス FXA195 HART

USB インターフェイスを経由した ToF Tool/FieldCare による本質安全通信用です。詳細については、TI404F を参照してください。

リモート表示ディスプレイ FHX40



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

技術データ（ケーブルおよびハウジング）とオーダーコード：

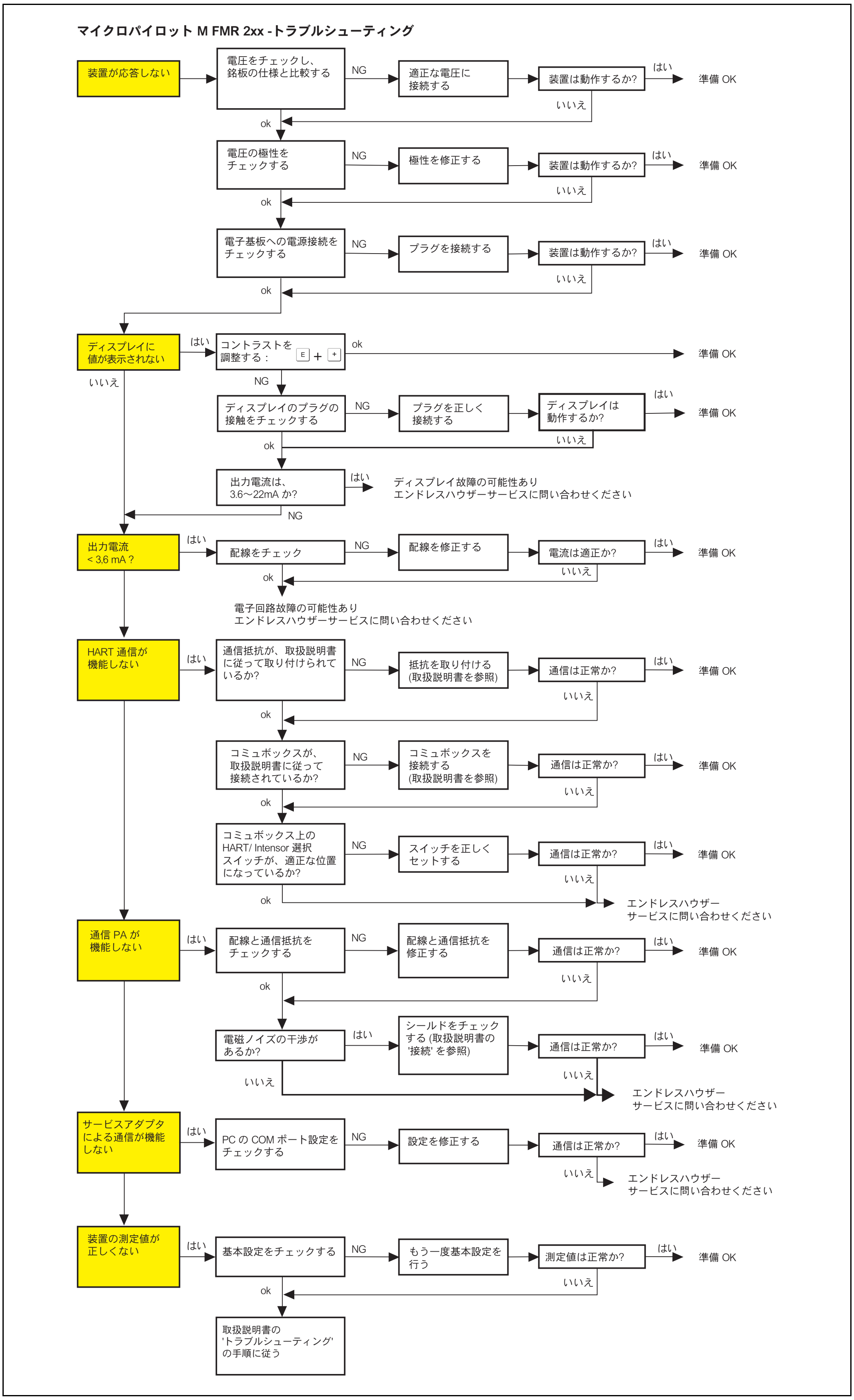
最大ケーブル長	20 m
温度範囲	-30 ℃～ +70 ℃
保護等級	IP65 EN 60529（NEMA 4）に準拠
材質	ハウジング：AlSi12；ケーブルグランド：黄銅（ニッケルメッキ）
寸法 [mm]	122 × 150 × 80（H × W × D）

	認定：			
	A	非防爆		
	1	ATEX II 2G EEx ia IIC T6、ATEX II 3D		
	S	FM IS Cl.I Div.1 Gr.A-D		
	U	CSA IS Cl.I Div.1 Gr.A-D		
	N	CSA　汎用		
	K	TIIS ia IIC T6（準備中）		
		ケーブル：		
		1	20m；HART 用	
		5	20m；PROFIBUS PA/FOUNDATION Fieldbus 用	
			追加オプション：	
			A	基本バージョン
			B	取付ブラケット、パイプ 1″/ 2″
FHX40 -				全仕様完了

リモート表示ディスプレイ FHX40 の接続には、各装置の通信バージョンに合ったケーブルを使用してください。

9 トラブルシューティング

9.1 トラブルシューティングの手順



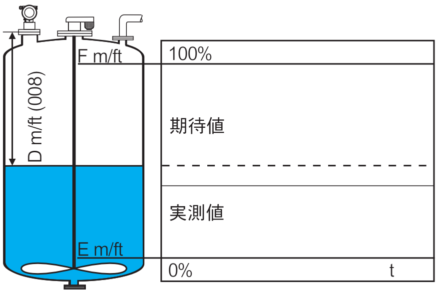
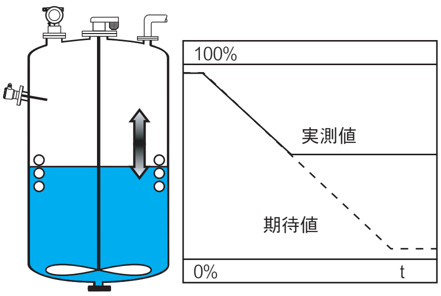
L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-010

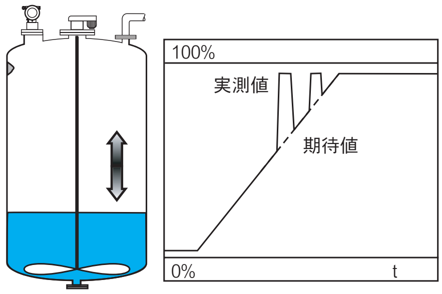
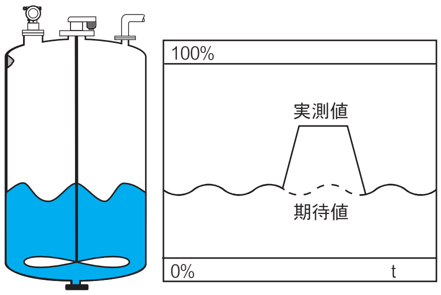
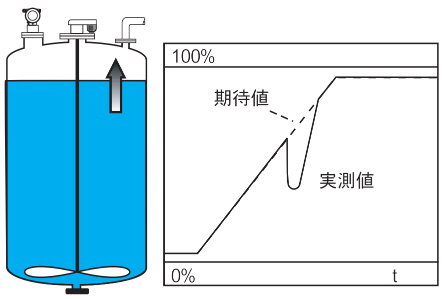
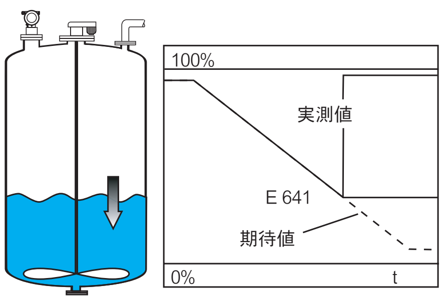
9.2 システムエラーメッセージ

コード	説明	可能性のある原因	対策
A102	checksum error general reset& new calibr.required チェックサムエラー ジェネラルリ セットと 再調整が必要。	データの保管が正常終了する前に、装置の電源をオフした； EMC 問題； E^2PROM の不良	リセットする； EMC 問題を回避する； リセット後もアラームが発生する場合は、電子部品を交換してください
W103	initialising - please wait 初期設定中 - 待機してください。	E^2PROM への格納がまだ完了していない	数秒間待ちます；警告が発生する場合は、電子部品を交換してください
A106	downloading please wait ダウンロード 中 - 待機してく ださい。	データダウンロードを処理中	警告が発生しなくなるまで待ちます
A110	checksum error general reset& new calibr.required チェックサムエラー ジェネラルリ セットと 再調整が必要。	データの保管が正常終了する前に、装置の電源をオフした； EMC 問題； E^2PROM の不良	リセットする； EMC 問題を回避する； リセット後もアラームが発生する場合は、電子部品を交換してください
A111	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発生する場合は、電子部品を交換してください
A113	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発生する場合は、電子部品を交換してください
A114	electronics defect 電子部品が故障。	E^2PROM の不良	リセットする； リセット後もアラームが発生する場合は、電子部品を交換してください
A115	electronics defect/error power supply 電子部品が故障 / 電源エラー	ハードウェア全般の問題 / 電源電圧が低すぎる	リセットする； リセット後もアラームが発生する場合は、電子部品を交換 / 電源電圧を上げてください
A116	download error repeat download ダウンロード・エラー ダウンロードを繰り返す	格納データチェックサムが不正	データダウンのロードを再開する
A121	electronics defect 電子部品が故障。	工場出荷時の校正が存在しない； EPROM の不良	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。	電子部品の初期化	数秒間待ちます；警告が発生する場合は、装置の電源をオフし、再度オンにします
A155	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発生する場合は、電子部品を交換してください
A160	checksum error general reset& new calibr.required チェックサムエラー ジェネラルリ セットと 再調整が必要。	データの保管が正常終了する前に、装置の電源をオフした； EMC 問題； E^2PROM の不良	リセットする； EMC 問題を回避する； リセット後もアラームが発生する場合は、電子部品を交換してください
A164	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発生する場合は、電子部品を交換してください
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発生する場合は、電子部品を交換してください
A231	sensor 1 defect check connection センサー 1 が故障。 接続をチェックする	HF モジュールまたは電子部品の不良	HF モジュールまたは電子部品を交換してください
W511	no factory calibration ch1 工場出荷時の校正値 ch1 がない。	工場出荷時の校正が削除された	新しい工場出荷時の校正を記録する
A512	recording of mapping please wait 不要反射マッピングデータの 記録中 - 待機してください。	マッピングが作動中	アラームが発生しなくなるまで数秒間待つ
A601	linearisation ch1 curve not monotone リニアライズ ch1 のグラフが 単調でない。	リニアライゼーションが単調増加していない	リニアライゼーションテーブルを訂正する
W611	less than 2 linearisation points for channel 1 ch1 に 2 つ以上のリニアライズ点がない。	リニアライゼーションポイントが 2 点以上入力されていない	リニアライゼーションテーブルを訂正する

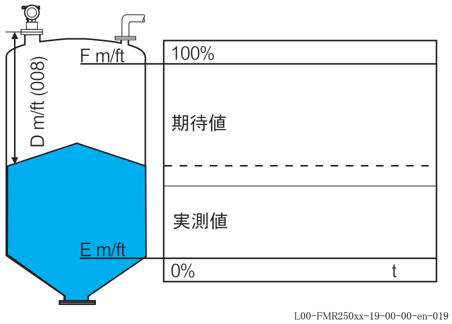
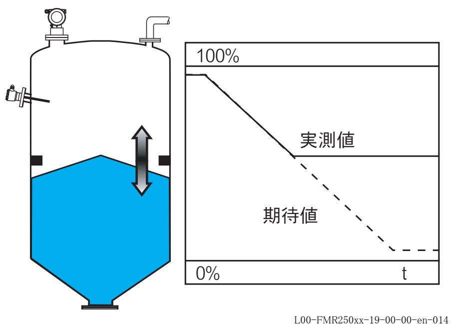
コード	説明	可能性のある原因	対策
W621	simulation ch. 1 on シミュレーション ch1 が ON。	シミュレーションモードが作動中	シミュレーションモードをオフにする
E641	no usable echo channel 1 check calibr. ch1 に使用可能な反射がない 調整を御確認ください。	適用状態やアンテナの付着物のために反射がなくなった	設置をチェックする； アンテナの向きを最適にする； アンテナを洗浄する（取扱説明書を参照）
E651	level in safety distance - risk of overspill レベルが安全距離内に入っている - 溢れ出しの危険あり。	安全距離内のレベル	レベルが安全距離から外れると、アラームは消えます；
E671	linearisation ch1 not complete, not usable リニアライズ ch1 が不完全、 使用不能。	リニアライゼーションテーブルが編集モード	リニアライゼーションテーブルを有効にする
W681	current ch1 out of range 電流 ch1 が範囲内にない。	電流が範囲外（3.8 mA ～ 21.5 mA）	校正とリニアライゼーションをチェックする

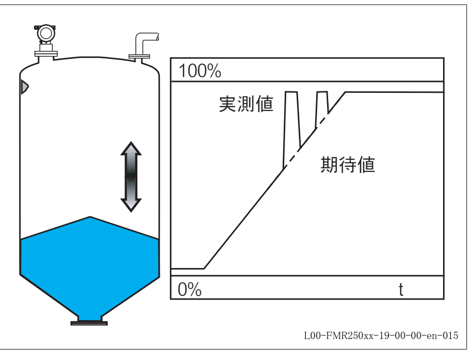
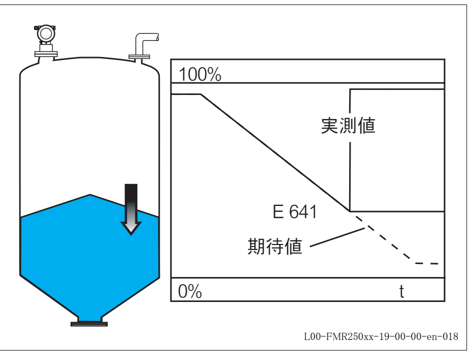
9.3 液体でのアプリケーションエラー

エラー	出力	可能性のある原因		対策
警告またはアラームが発生した。	設定によって異なる	エラーメッセージの表を参照（73 ページを参照）		1. エラーメッセージの表を参照（73 ページを参照）
"ｿｸﾃｲﾁ"；測定値（00）が正しくない	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-019	計測距離（008）は正しいか？	はい →	1. "ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ"；空調整（005）と"ﾏﾝﾀﾝ ﾁｮｳｾｲ"；満タン調整（006）をチェックする。 2. "ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ"；リニアライゼーションをチェックする： →"ﾚﾍﾞﾙ / ｱﾚｰｼﾞ"；レベル / アレージ（040） →"max. ｽｹｰﾙ"；最大スケール（046） →"ﾖｳｷ ﾁｮｯｹｲ"；容器直径（047） → テーブルをチェックする
		いいえ ↓		
		測定は、外筒管か内筒管のいずれかである	はい →	1. "ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ"；タンク形状（002）で、"ｶﾞｲﾄｳｶﾝ"；外筒管 または"ﾅｲﾄｳｶﾝ"；内筒管 を選択したか？ 2. "ﾊﾟｲﾌﾟ ﾁｮｯｹｲ"；パイプ直径（007）は正しいか？
		いいえ ↓		
		ノイズ反射が検出された可能性がある。	はい →	1. タンクのマッピングを行う →"ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ"；基本設定
投入 / 払出時に測定値に変化なし	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-014	設備、ノズル、またはアンテナの伸長パイプからのノイズ反射		1. タンクのマッピングを行う →"ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ"；基本設定 2. 必要なら、アンテナを洗浄する 3. 必要なら、もっと適した取り付け位置を選択する

エラー	出力	可能性のある原因		対策
液面が静かでない場合（投入中、払出中、撹拌器動作中など)、測定値が散発的に高いレベルにジャンプする	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-015  L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-016	信号が、荒れた液面によって弱くなる－ノイズ反射がときどき強くなる		1. タンクのマッピングを行う → ″ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ″；基本設定 2. ″ﾌﾟﾛｾｽ ｺﾝﾃﾞｨｼｮﾝ″；プロセスコンデション（004）を″ｱﾚﾀ ｴｷﾒﾝ″；荒れた液面または″ｶｸﾊﾝｷ ｼﾖｳ″；攪拌器使用に設定する。 3. ″ｼｭﾂﾘｮｸ ｾｷﾌﾞﾝ″；出力積分（058）を強める 4. 向きを最適化する（79 ページを参照） 5. 必要なら、より適した取付位置かつ / またはより大きいアンテナを選択する
投入 / 払出時、" 測定値が下方にジャンプする	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-017	複合ノイズ反射	はい →	1. ″ﾀﾝｸ ｹｲｼﾞｮｳ″；タンク形状（002）をチェックする、例えば″ﾄﾞｰﾑｶﾞﾀ ﾃﾝｼﾞｮｳ″；ドーム型天井、または″ﾏｸﾗ ﾀﾝｸ″；枕タンク 2. ″ｳｴｶﾞﾜ ﾌｶﾝﾁｷｮﾘ″；上側不感知距離（059）の範囲で、反射が検出されない → この値を適合させる 3. できれば、設置位置を中央にしない 4. できれば、内筒管を使用する
E 641（エコーロスト）	 L00-FMR2xxxx-19-00-00-en-018	液面反射が弱すぎる。 可能性のある原因： • 投入 / 払出中のため液面が荒れている • 攪拌器が動作中 • 気泡	はい →	1. アプリケーションパラメータ（002)、(003)、(004）をチェックする 2. 取付け位置を最適化する（79 ページを参照） 3. 必要なら、より適した取付位置かつ / またはより大きいアンテナを選択する

9.4 粉体でのアプリケーションエラー

エラー	出力	可能性のある原因		対策
警告またはアラームが発生した。	設定によって異なる	エラーメッセージの表を参照（73 ページを参照）		1. エラーメッセージの表を参照（73 ページを参照）
"ｿｸﾃｲﾁ"；測定値（00）が正しくない		計測距離（008）は正しいか？	はい →	1. ″ｶﾗ ﾁｮｳｾｲ″；空調整（005）と″ﾏﾝﾀﾝ ﾁｮｳｾｲ″；満タン調整（006）をチェックする。 2. ″ﾘﾆｱﾗｲｾﾞｰｼｮﾝ″；リニアライゼーションをチェックする： →″ﾚﾍﾞﾙ / ｱﾚｰｼﾞ″；レベル / アレージ（040） →″max. ｽｹｰﾙ″；最大スケール（046） →テーブルをチェックする
		いいえ ↓		
		ノイズ反射が検出された可能性がある。	はい →	1. タンクのマッピングを行う →″ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ″；基本設定
投入 / 払出時に測定値に変化なし		設備、ノズル、またはアンテナの付着物からのノイズ反射		1. タンクのマッピングを行う →″ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ″；基本設定 2. 必要なら、アンテナをより適した測定対象物表面に向けるために（ノイズ反射の回避）、トップターゲット ポジショ ナを使用する（79 ページを参照） 3. 必要なら、アンテナを洗浄する 4. 必要なら、もっと適した取り付け位置を選択する

エラー	出力	可能性のある原因		対策
投入または払出中、測定値が散発的に高いレベルにジャンプする		信号が弱くなる（例えば、表面の流動化、極端な粉塵の形成のため）－ノイズ反射がときどき強くなる		1. タンクのマッピングを行う → ″ｷﾎﾝ ｾｯﾃｲ″；基本設定 2. ″ｼｭﾂﾘｮｸ ｾｷﾌﾞﾝ″；出力積分（058）を強める 3. 向きを最適化する（79 ページを参照） 4. 必要なら、より適した取付位置かつ / またはより大きいアンテナを選択する
E 641（エコーロスト）		粉面反射が弱すぎる。 可能性のある原因： • 表面の流動化 • 極端な粉塵の形成 • 安息角	はい →	1. アプリケーションパラメータ（00A）、（00B）、（00C）をチェックする 2. 取付け位置を最適化する（79 ページを参照） 3. 必要なら、より適した取付位置かつ / またはより大きいアンテナを選択する

9.5 マイクロパイロットの設置方向

位置合わせのために、マイクロパイロットのフランジまたはねじ込みボスにマーカーが付けられています。設置時には、この向きを、以下のように合わせる必要があります（10 ページを参照）:
- タンク：容器の内壁に向ける
- 内筒管：スリットに向ける
- 外筒管：タンク接続部に対して 90°

マイクロパイロットの設定後、反射強度によって、十分な強度の測定信号が得られているかどうかが確認できます。必要に応じて、後でこの強度を最適化することができます。またはその逆に、ノイズ反射の存在を利用して向きを最適化することによって、ノイズ反射を最小化することもできます。これにより、その後のタンクマッピングの際には、ノイズ反射のレベルを下げて、測定信号の強度を上げることができます。
以下の手順で進めます：

注意！
位置合わせを行うときは、人体に危険がおよぶ可能性があります。プロセス接続のねじまたは接続自体を緩める前に、タンク内に圧力が加わっていないこと、有害物質が含まれていないことを確認してください。

1. タンクの底が覆われる程度に排出するのがもっとも適しています。 ただし、タンクが空であっても、位置合わせを行うことはできます。
2. ディスプレイや ToF Tool の反射波形を利用すると、もっともよい最適化が行われます。
3. フランジまたはねじ込みボスを、半回転だけ緩めます。
4. フランジを 1 穴分回すか、ねじ込みボスを 8 分の 1 回転させます。反射強度に注意してください。
5. 360° に達するまで回し続けます。
6. 最適な取付け位置：

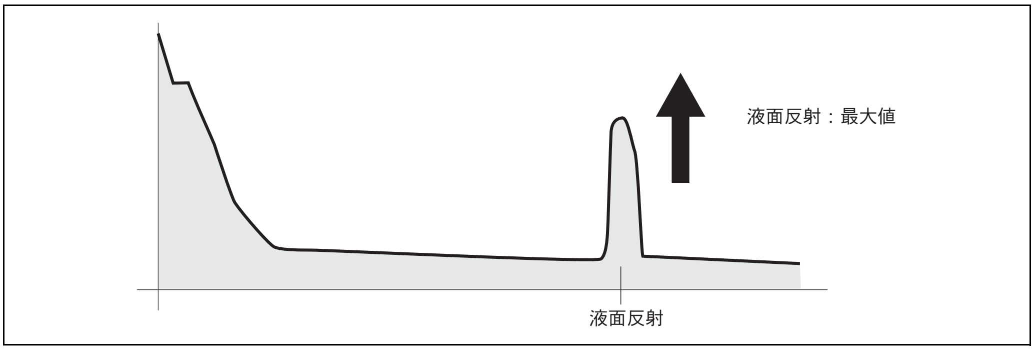


図 5 タンクには部分的に測定物が入っている、ノイズ反射なし

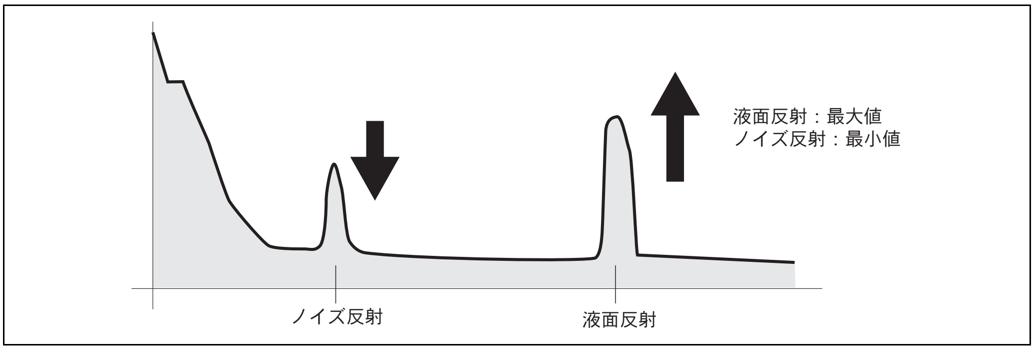


図 6 タンクには部分的に測定物が入っている、ノイズ反射あり：

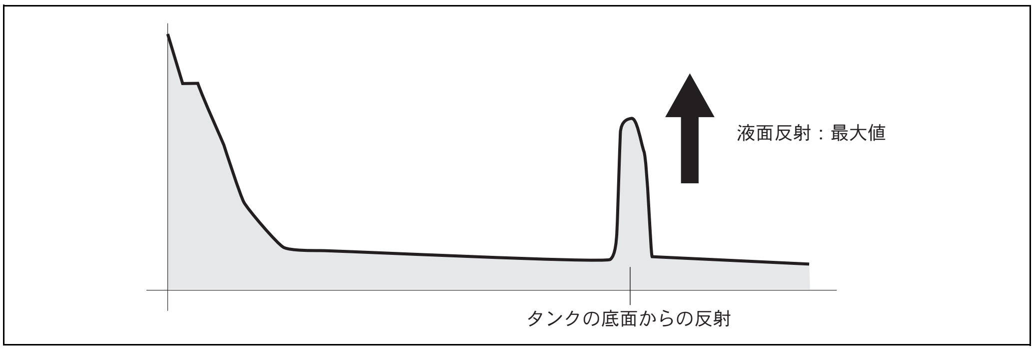


図 7　　タンクは空、ノイズ反射なし

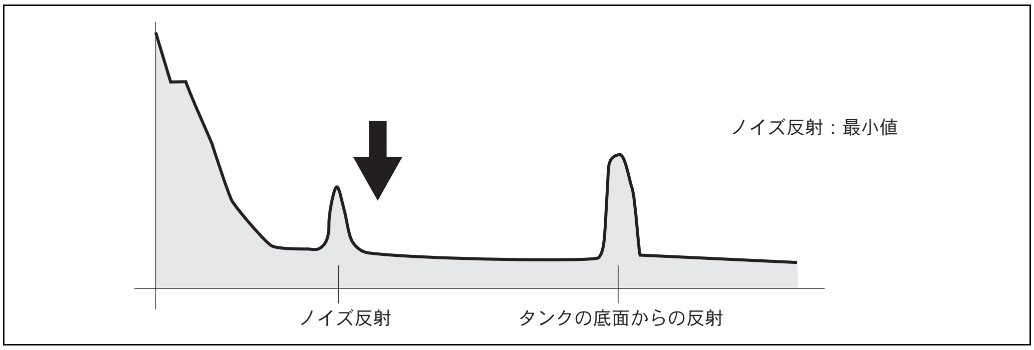


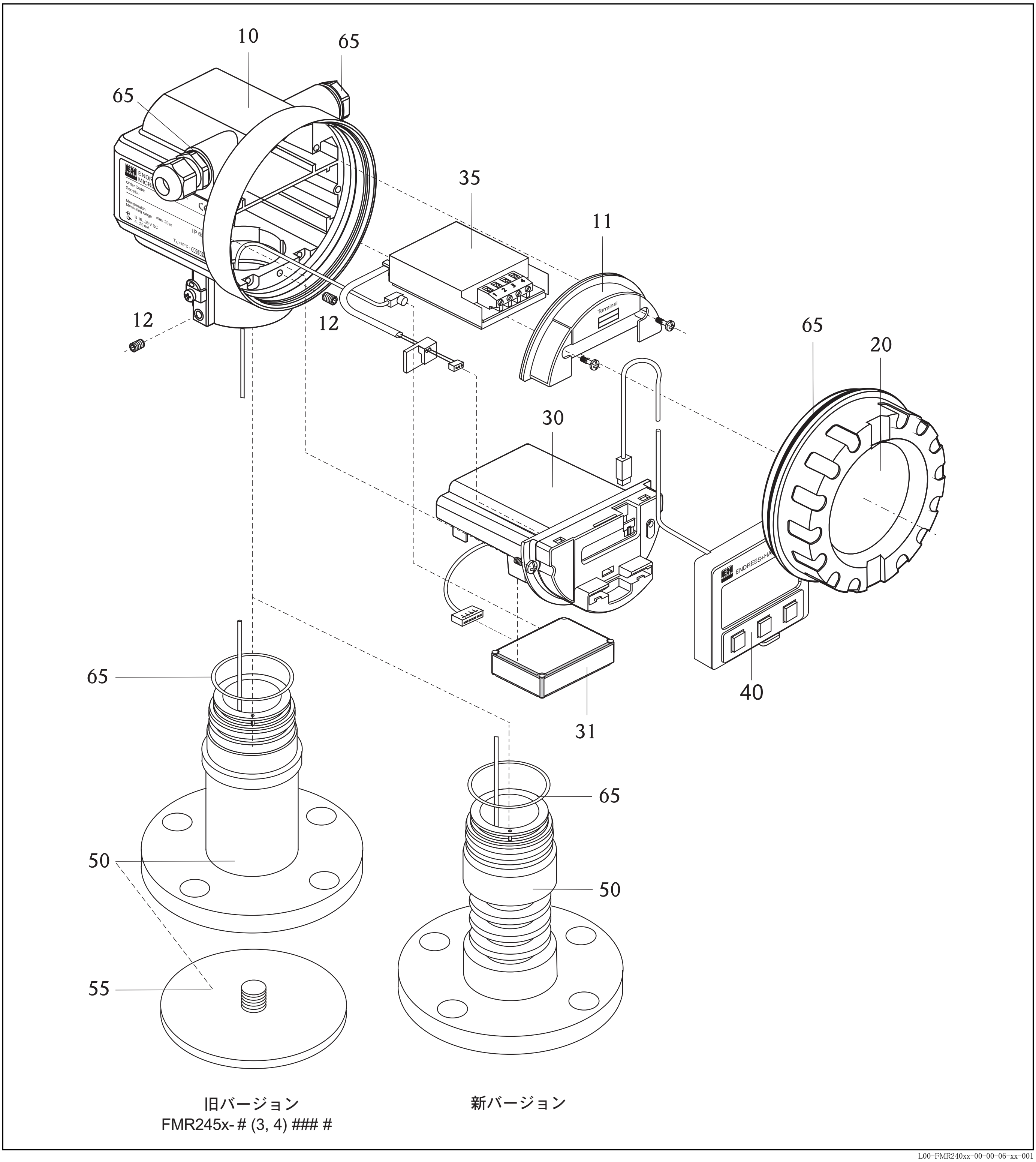
図 8　　タンクは空、ノイズ反射あり

7. フランジまたはねじ込みボスを、この位置に固定します。
   必要なら、シールを交換します。
8. タンクマッピングを行います。58 ページを参照

9.6 スペアパーツ

注意！
スペアパーツは、エンドレスハウザー社サービスから直接注文することができます。その際にはシリアル番号をお知らせください。シリアル番号は本装置の型式銘板に印刷されています(6 ページを参照)。対応するスペアパーツ番号が、スペアパーツごとに示されています。同梱されている説明カードに交換手順が記載されています。

スペアパーツ マイクロパイロット M FMR245、配線 / 電子部品コンパートメント 一体型ハウジング F12



10 ハウジング - 取扱いは、エンドレスハウザー社サービスに限られます

11 端子 BOX カバー

52006026	F12/F23 端子 BOX カバー
52019062	F12/F23 端子 BOX カバー、FHX40

12 セットビス

535720-9020	セットビス F12/T12/F23 ハウジング

20 カバー

52005936	F12/T12 アルミニウムカバー、窓、O リング付き
517391-0011	F12/T12 アルミニウムカバー、コーティング、O リング付き

30 基板

71026754	基板 FMR24x/FMR250、Ex、HART、v5.0
71026819	基板 FMR24x/FMR250、Ex、PA、v5.0
71026820	基板 FMR24x/FMR250、Ex、FF、v5.0

31 HF モジュール

71026572	用途：HF モジュール FMR24x、26 GHz、v5.0 バージョン：uP III.5 ソフトウェアバージョン 5.0 以上の基板用 マイクロパイロット M FMR240/FMR244/FMR245
52024953	HF モジュール FMR24x、FMR250、26 GHz バージョン：uP III.3 用途：ソフトウェアバージョン 1.0 以上の基板用 マイクロパイロット M FMR250 用途：ソフトウェアバージョン 5.0 以上の基板用 マイクロパイロット M FMR24x、アドバンスドダイナミックス

35 端子 / 電源基板

52006197	4 極端子、2 線式 HART
52012156	4 極端子、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus
52014817	4 極端子、HART、 フェライト（F12)、GL 海事認定
52014818	4 極端子、PROFIBUS PA、FOUNDATION Fieldbus フェライト（F12)、GL 海事認定

40 表示ディスプレイ

52026443	ディスプレイ VU331、バージョン 2

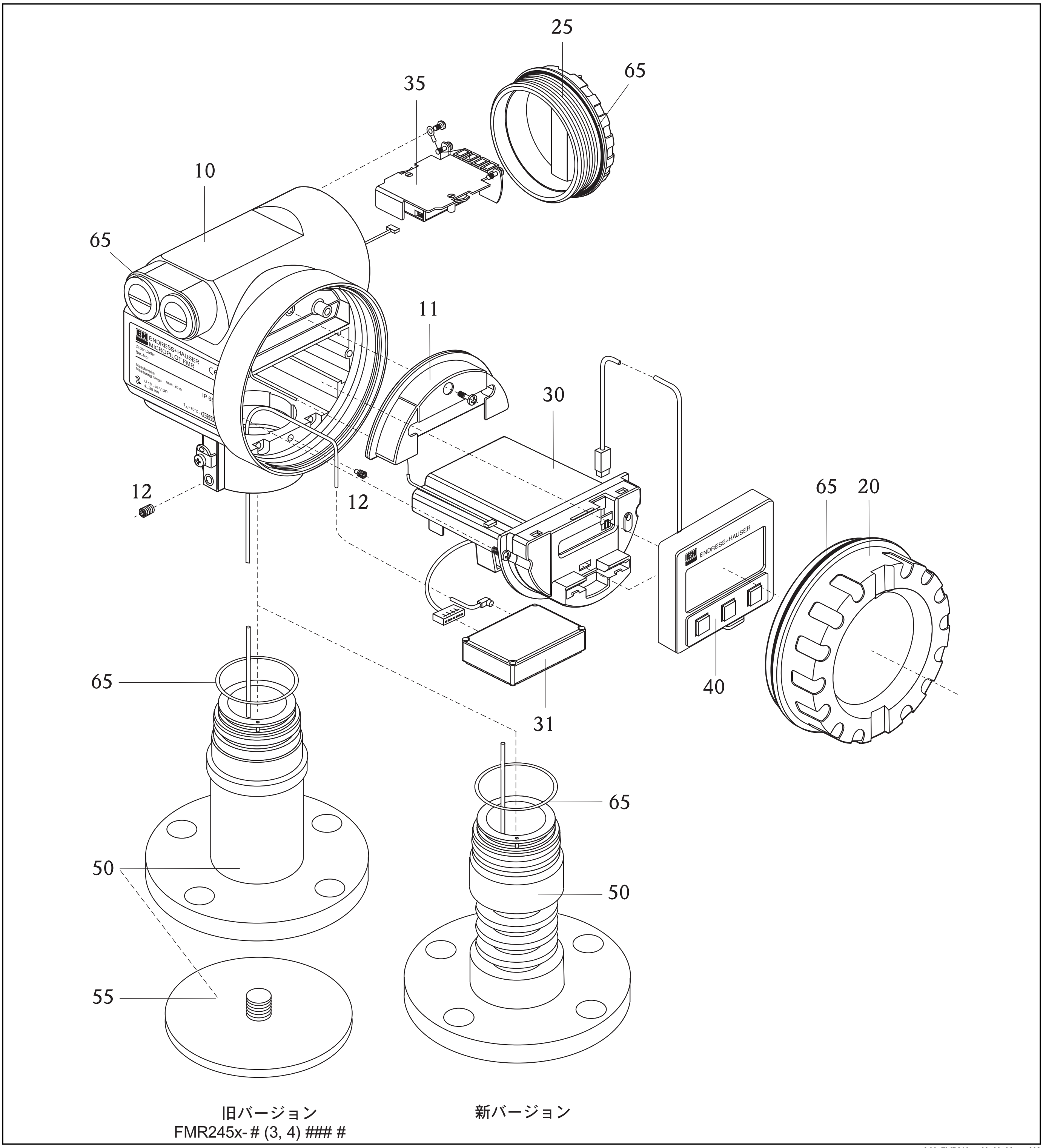
50 プロセス接続付きアンテナ部品は、ご希望により承ります。

55 保護カバー

65 シールキット

535720-9010	構成部品： 2 × パッキン Pg13.5 FA 2 × O リング 17.0x2.0 EPDM 1 × O リング 49.21x3.53 EPDM 2 × O リング 17.12x2.62 FKM 1 × O リング 113.9x3.63 EPDM 1 × O リング 72.0x3.0 EPDM

スペアパーツ マイクロパイロット M FMR245、配線 / 電子部品コンパートメント
分離型ハウジング T12



L00-FMR240xx-00-00-06-xx-002

10 ハウジング - 取扱いは、エンドレスハウザー社サービスに限られます

11 端子 BOX カバー

52005643	T12/F23 端子 BOX カバー

12 セットビス

535720-9020	セットビス F12/T12/F23 ハウジング

20 カバー

52005936	F12/T12 アルミニウムカバー、窓、O リング付き
517391-0011	F12/T12 アルミニウムカバー、コーティング、O リング付き

25 端子 BOX カバー

518710-0020	T3/T12 アルミニウム製端子 BOX カバー、コーティング、O リング付き

30 基板

71026754	基板 FMR24x/FMR250、Ex、HART、v5.0
71026819	基板 FMR24x/FMR250、Ex、PA、v5.0
71026820	基板 FMR24x/FMR250、Ex、FF、v5.0

31 HF モジュール

71026572	用途：HF モジュール FMR24x、26 GHz、v5.0 バージョン：uP III.5 ソフトウェアバージョン 5.0 以上の基板用 マイクロパイロット M FMR240/FMR244/FMR245
52024953	HF モジュール FMR24x、FMR250、26 GHz バージョン：uP III.3 用途：ソフトウェアバージョン 1.0 以上の基板用 マイクロパイロット M FMR250 用途：ソフトウェアバージョン 5.0 以上の基板用 マイクロパイロット M FMR24x、アドバンスドダイナミックス

35 端子 / 電源基板

52013302	4 極端子、2 線式、HART、EEx d
52013303	2 極端子、2 線式、PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus、EEx d
52018949	4 極端子、2 線式、HART、EEx d、過電圧保護
52018950	4 極端子、2 線式、PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus、EEx ia、過電圧保護

40 表示ディスプレイ

52026443 ディスプレイ VU331、バージョン 2

50 プロセス接続付きアンテナ部品は、ご希望により承ります。

55 保護カバー

65 シールキット

535720-9010 構成部品：

2 × パッキン Pg13.5 FA
2 × O リング 17.0x2.0 EPDM
1 × O リング 49.21x3.53 EPDM
2 × O リング 17.12x2.62 FKM
1 × O リング 113.9x3.63 EPDM
1 × O リング 72.0x3.0 EPDM

スペアパーツ マイクロパイロット M FMR245、配線 / 電子部品コンパートメント 一体型ハウジング F23

ステンレスフィールドハウジングは、ご希望により承ります

20 カバー

52018670	F23 カバー、SUS 316L 相当、のぞき窓、O リング
52018671	F23 カバー、SUS 316L 相当、O リング

注意！
他のスペアパーツについては、マイクロパイロット M FMR245、F12 ハウジングのページを参照してください。

9.7　返却

修理または校正のために変換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。測定物が侵入する恐れのあるパッキンの隙間と溝は、よく確認してください。測定物が、腐食性、毒性、発癌性、放射性があるなど、健康に対するリスクを呈する場合には、特に重要です。
- "安全/洗浄確認依頼書"に記入の上､装置に添付してください("安全/洗浄確認依頼書"の原紙は、本説明書の巻頭にあります)。これにより、エンドレスハウザー社では返品された装置を輸送、検査、修理します。
- 必要に応じて、例えば EN 91/155/EEC1 に準拠した安全データシートなど、特別な説明書を同梱してください。

さらに以下についても明記してください：

- アプリケーションの正確な記述。
- 測定物の化学的および物理的特性。
- 発生したエラーについての簡単な説明（できれば、エラーコードを明記）
- 必要なら、エラーコードを示す。

9.8　廃棄

廃棄時は、材質が合致するように、異なる構成部品を分別してください。

9.9　ソフトウェアの履歴

日付	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアへの変更	関連文書
12.2000	01.01.00	オリジナルのソフトウェア 操作手段： – ToF Tool（バージョン 1.5 以上） – Commuwin II（バージョン 2.07–3 以上） – HART コミュニケータ DXR275 （OS 4.6 以上）Rev. 1、DD 1	BA221F/00/en/01.01 52006323
05.2002 03.2003	01.02.00 01.02.02	• 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･マッピングを編集可能 • アンテナ伸長パーツ FAR10 の長さを直接入力可能 操作手段： – ToF Tool（バージョン 3.1 以上） – Commuwin II（バージョン 2.08–1 以上） – HART コミュニケータ DXR375 – Rev. 1、DD 1	BA221F/00/en/03.03 52006323
01.2005	01.02.04	機能 " エコーロスト " の改良	
03.2006	01.04.00	• 機能：検出ウィンドウ 操作手段： – ToF Tool（バージョン 4.2 以上） – FieldCare（バージョン 2.02.00） – HART コミュニケータ DXR375 – Rev. 1、DD 1	BA221F/00/en/12.05 52006322
10.2006	01.05.00	アドバンスドダイナミックス仕様 HF モジュールのサポート • 機能：測定物タイプ	BA291F/00/en/08.06 71030727

9.10 エンドレスハウザー社への問い合わせアドレス

問い合わせアドレスについては、ホームページ "www.endress.com/worldwide" を参照してください。ご質問については、エンドレスハウザー社の各サービス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

測定値は、基準点と反射面（すなわち測定物表面）の間の距離です。
レベル値は、入力したタンクの高さに基づいて計算されます。
レベルは、リニアライゼーションで他の単位（体積、質量）に変換することができます。

オペレーティング周波数

- FMR245：K バンド

変換器のパルスは統計的にコード化されるため、同じタンクに最大 8 台のマイクロパイロット M 変換器を設置することができます。

信号出力

ビーム方向の平均エネルギー密度：

距離	平均エネルギー密度	
	最大測定レンジ = 40 m	最大測定レンジ = 70 m
1 m	< 12 nW/cm^2	< 64 nW/cm^2
5 m	< 0.4 nW/cm^2	< 2.5 nW/cm^2

10.1.2　出力

出力信号

4 ～ 20 mA（HART プロトコル）

アラーム信号

エラー情報には、以下のインターフェースにより確認できます：
- 本体表示ディスプレイ：
  - エラーシンボル（37 ページを参照）
  - テキスト表示
- 電流出力
- デジタルインターフェース

リニアライゼーション

マイクロパイロット M のリニアライゼーション機能を使用すると、測定値を、長さまたは体積の任意の単位に変換することができます。シリンダータンクでこの値を計算するためのリニアライゼーションテーブルが、事前にプログラムされています。ほかのテーブル（最大 32 組の値が入る）には、手動または半自動的で入力することができます。

10.1.3　外部電源

HART リップル

47 ～ 125 Hz：Uss = 200 mV（500 Ω 時）

HART 最大ノイズ

500 Hz ～ 10 kHz：Ueff = 2.2 mV（500 時 Ω）

10.1.4　性能特性

リファレンス動作条件

- 温度 = +20 ℃± 5 ℃
- 圧力 = 101.3 MPa（絶対圧）± 2 kPa
- 相対湿度（空気）= 65 % ± 20%
- 理想状態の反射体
- 信号ビーム内に大きなノイズ反射が存在しない

最大計測誤差

リファレンス条件下における代表値（リニアリティ、再現性、ヒステリシスを含む）：

FMR240、FMR244、FMR245：
- 最大測定レンジ = 70 m ではない場合
  - 1 m まで：± 10 mm
- 最大測定レンジ = 40 m の場合
  - 10 m まで：± 3 mm
  - 10 m 以上：測定レンジの ± 0.03 %
- 最大測定レンジ = 70 m の場合
  - 1 m まで：± 30 mm
  - 1 m 以上：± 15 mm または 測定レンジの 0.04 % のいずれか大きい方

分解能

デジタル / アナログ 4 ～ 20 mA（%）
- FMR 245：1mm / 測定レンジの 0.03 %

応答時間

応答時間は、パラメータ設定に依存します（最速 1 秒）。レベル変化が速い場合は、新しい値を表示するまでの間、機器は応答時間を必要とします。

周囲温度の影響

測定は、EN61298-3 に準拠して行われます：
- デジタル出力（HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus）：
  - FMR 24x
    アベレージ Tk: 2 mm/10 K、最大 5 mm（機器周辺温度 -40 ℃～ +80 ℃）
- 電流出力（追加誤差、スパン 16 mA に対して）：
  - ゼロ点（4 mA）
    アベレージ Tk: 0.03 %/10 K、最大 0.45 %（機器周辺温度 -40 ℃～ +80 ℃）
  - スパン（20 mA）
    アベレージ Tk: 0.09 %/10 K、最大 0.95 %（機器周辺温度 -40 ℃～ +80 ℃）

気相の影響

高圧では、液面より上の気相･蒸気相における測定信号の伝搬速度が低減します。この影響は、気体 / 蒸気に依存し、特に低温時に大きくなります。この結果、本装置のゼロ点（フランジ）と測定対象物表面の間の距離が大きくなるほど測定誤差が大きくなります。以下の表は、典型的な気体 / 蒸気に対して測定された誤差を示しています（距離に対する誤差；正の値は、実際の距離よりも測定値が大きく測定されたことを意味します）：

気相	温度	圧力				
	℃	100 kPa	1 MPa	5 MPa	10 MPa	16 MPa
空気 窒素	20	0.00 %	0.22 %	1.2 %	2.4 %	3.89 %
	200	-0.01 %	0.13 %	0.74 %	1.5 %	2.42 %
	400	-0.02 %	0.08 %	0.52 %	1.1 %	1.70 %
水素	20	-0.01 %	0.10 %	0.61 %	1.2 %	2.00 %
	200	-0.02 %	0.05 %	0.37 %	0.76 %	1.23 %
	400	-0.02 %	0.03 %	0.25 %	0.53 %	0.86 %

気相	温度	圧力				
	℃	100 kPa	1 MPa	5 MPa	10 MPa	16 MPa
飽和水蒸気	100	0.20 %	-	–	–	–
	180	–	2.1 %	–	–	–
	263	–	–	8.6 %	–	–
	310	–	–	–	22 %	–
	364	–	–	–	–	41.8 %

注意！
圧力が既知で、かつ一定の場合は、この測定誤差をリニアライゼーションなどで補償することができます。

10.1.5 動作条件：環境

周囲温度

変換器の周囲温度：-40 ℃ ～ +80 ℃、-50 ℃はお問い合わせください。
LCD ディスプレイの機能は、温度 Ta<-20 ℃ および Ta>+60 ℃では制限されることがあります。
本装置が直射日光にさらされる場合は、日よけカバーをご使用ください。

保管温度

-40 ℃ ... +80 ℃、-50 ℃はお問い合わせください。

気候クラス

DIN EN 60068-2-38（test Z/AD）

耐振動性

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

アンテナの洗浄

アンテナは、用途によって汚れる場合があります。最終的には、マイクロ波の放射と受信が妨げられる可能性があります。誤差を引き起こす汚れ度合いは、測定物と、主に比誘電率 εr によって決まる反射性に依存します。測定物が汚れと付着を引き起こす傾向にある場合は、定期的に洗浄するようお勧めします。機械的洗浄、またはホースを使用した洗浄（最終的には洗浄液の接続）際は、アンテナを損傷しないよう気をつける必要があります。洗浄剤を使用する場合は、材質適合性を考慮する必要があります。
フランジでの最高許容温度を超過しないようにしてください。

電磁適合性

- 電磁適合性は EN 61326 および NAMUR 推奨 EMC（NE21）に従う。詳細は適合宣言を参照してください。
- アナログ信号を使用する場合は、標準の設置ケーブルで十分です。重畳通信信号（HART）で操作する場合は、シールドケーブルを使用してください。

10.1.6 動作条件：プロセス

	アンテナのタイプ		シール	温度	圧力	接液部
FMR245	3、4	標準 PTFE 被膜	なし	−40 ℃～ +200 ℃	−0.1 ～ 1.6 MPa	PTFE（TFM1600、FDA 認定材）[1) 2)]

↑

注文情報を参照（6 ページ）

1) 3A、EHEDG 認定（トリクランププロセス接続）

2) USP Class VI 適合

比誘電率

- 内筒管：$\varepsilon r \geq 1.4$
- フリースペース：$\varepsilon r \geq 1.9$

10.1.7 機械的な構成

重量

- F12/T12 ハウジング：約 4 kg + フランジの重量
- F23 ハウジング：約 7.4 kg + フランジの重量

10.1.8 認証と認定

CE マーク

この測定システムは、EC ガイドラインの法的要件を満たしています。エンドレスハウザー社は CE マーク添付によって、本装置が必要な試験に合格していることを保証しています。

RF 認定

R&TTE、FCC

オーバースピルプロテクション保護

ドイツ WHG、ZE 244F を参照。
SIL 2、SD 150F ″機能安全マニュアル″を参照。

その他の規格とガイドライン

EN 60529
ハウジングの保護等級（IP コード）

EN 61010
測定、制御、規制、およびラボ用電気機器に関する安全規制。

EN 61326
エミッション（装備等級 B）、適合性（付録 A – 工業エリア）

NAMUR
化学工業 計測・制御基準委員会

防爆認定

XA 103F
マイクロパイロット M FMR 2xx の設置（F12 / PTFE アンテナ、非導電性 / Ex ia IIC T6）
PTB 00 ATEX 2117 X、装置マーク：(II 1/2 G)

XA 105F
マイクロパイロット M FMR 2xx の設置（T12 / PTFE アンテナ、非導電性 / Exd [ia] IIC T6）
PTB 00 ATEX 2117 X、装置マーク：(II 1/2 G)

XA 205F
マイクロパイロット M FMR 2xx の設置（F23 / PTFE アンテナ、非導電性 / Ex ia IIC T6）
PTB 00 ATEX 2117 X、装置マーク：(II 1/2 G)

XA 209F
マイクロパイロット M FMR 2xx の設置（T12 過電圧保護付き / PTFE アンテナ、
非導電性 / Ex ia IIC T6）PTB 00 ATEX 2117 X、装置マーク：(II 1/2 G)

XA 233F
マイクロパイロット M FMR 2xx の設置（Ex nA IIC T6）
PTB 00 ATEX 2117 X、装置マーク：(II 3 G)

XA 277F
マイクロパイロット M FMR 2xx の設置（Ex ia IIC T6）
PTB 00 ATEX 2117 X、装置マーク：(II 1/2 G、II 3 D)

海事認定

GL（Germanisch Lloyd）、ABS、NK
- HART、PROFIBUS PA
- 高温アンテナは除く

10.1.9　防爆に関する補足文書：

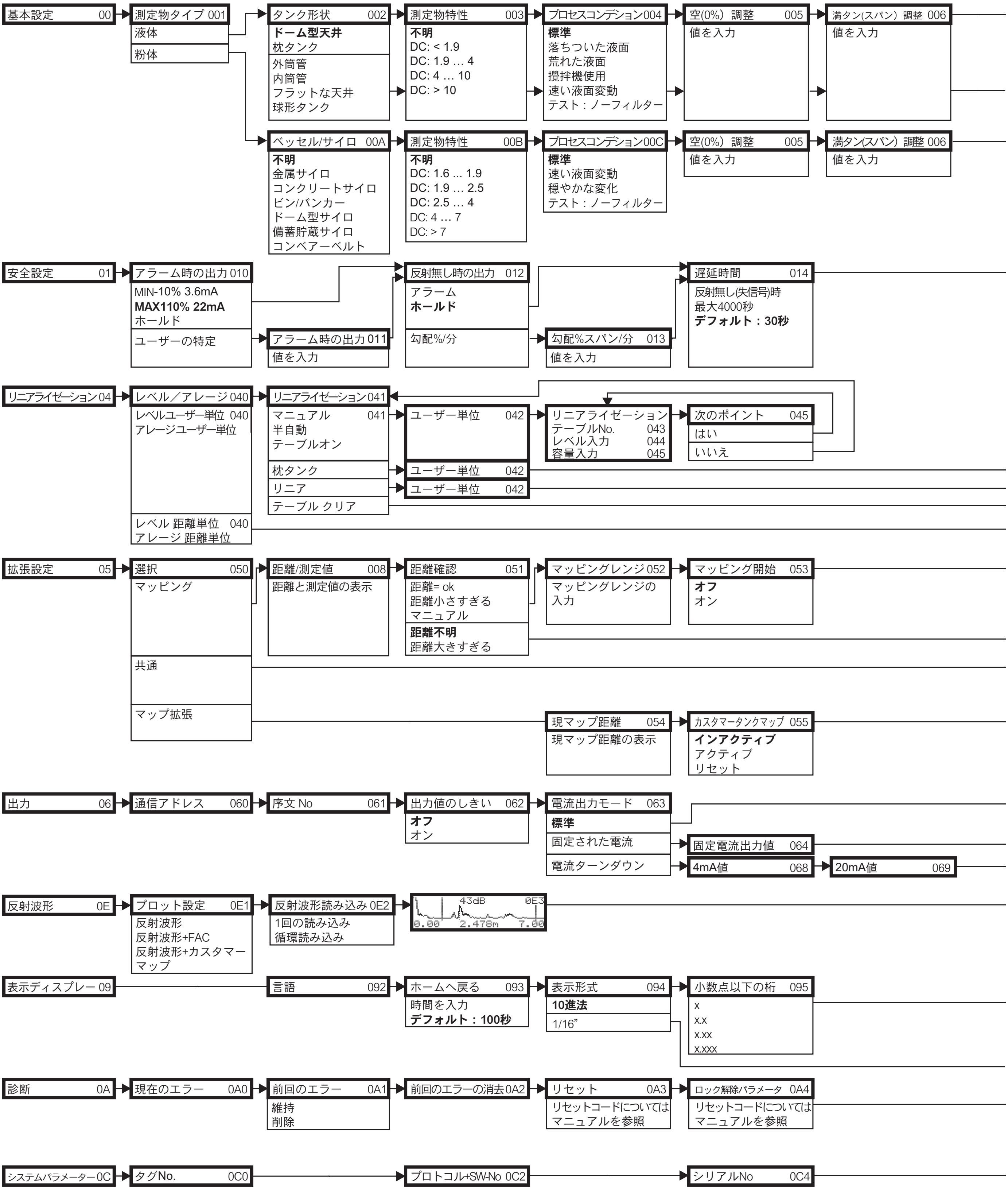
注意！
この補足文書については、製品ページ www.endress.com を参照してください。

防爆に関する補足文書

- 技術仕様書（TI345F）
- 機能説明書（BA291F）
- 安全マニュアル ″機能安全マニュアル″（SD150F）。
- 証明書 ″ドイツ WHG″（ZE244F）。

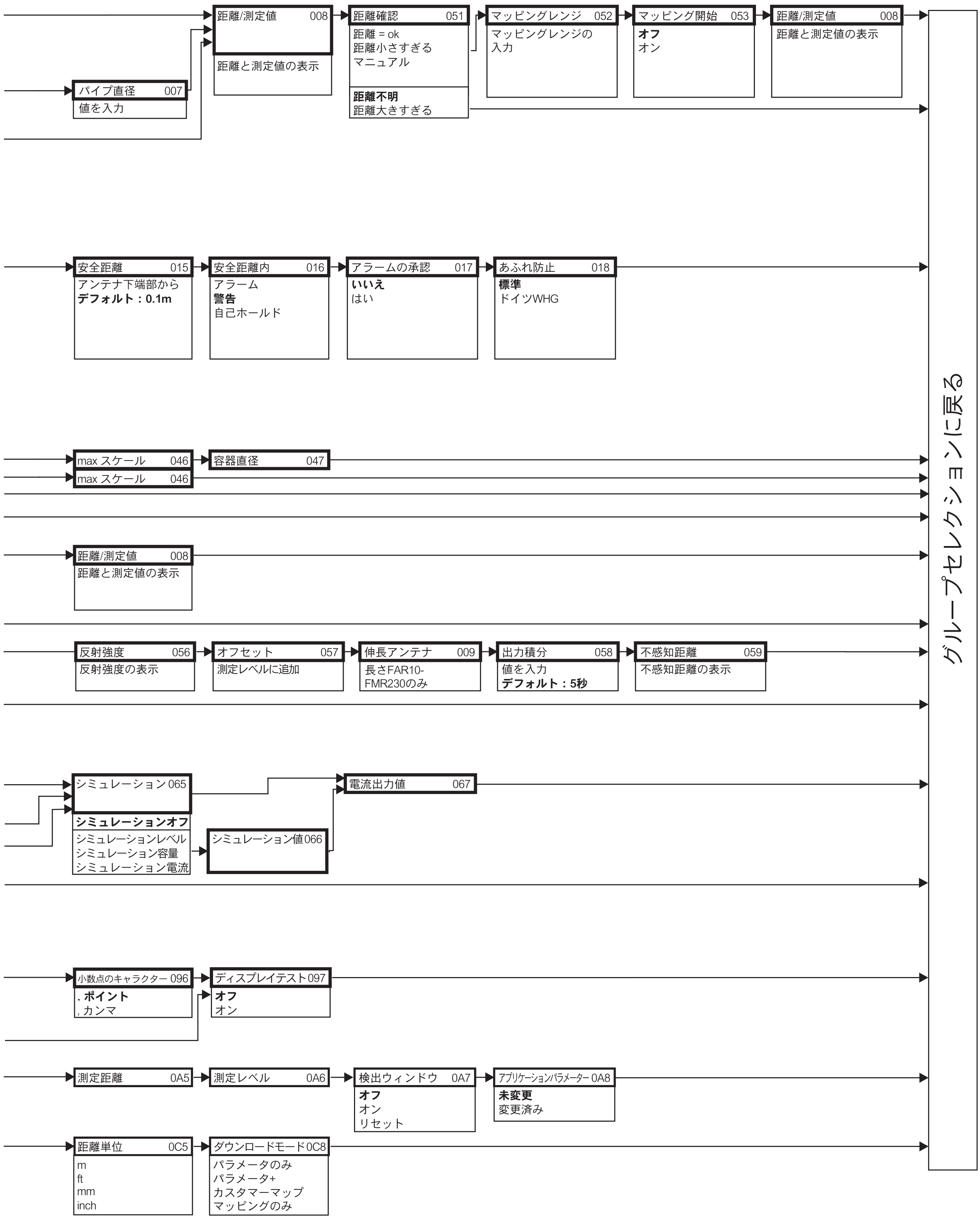
11　付録

11.1　操作メニュー HART



注意! パラメータのデフォルト値は、太字で記載されています。

L00-FMR250xx-19-00-01-en-536



L00-FMR250xx-19-00-02-en-536

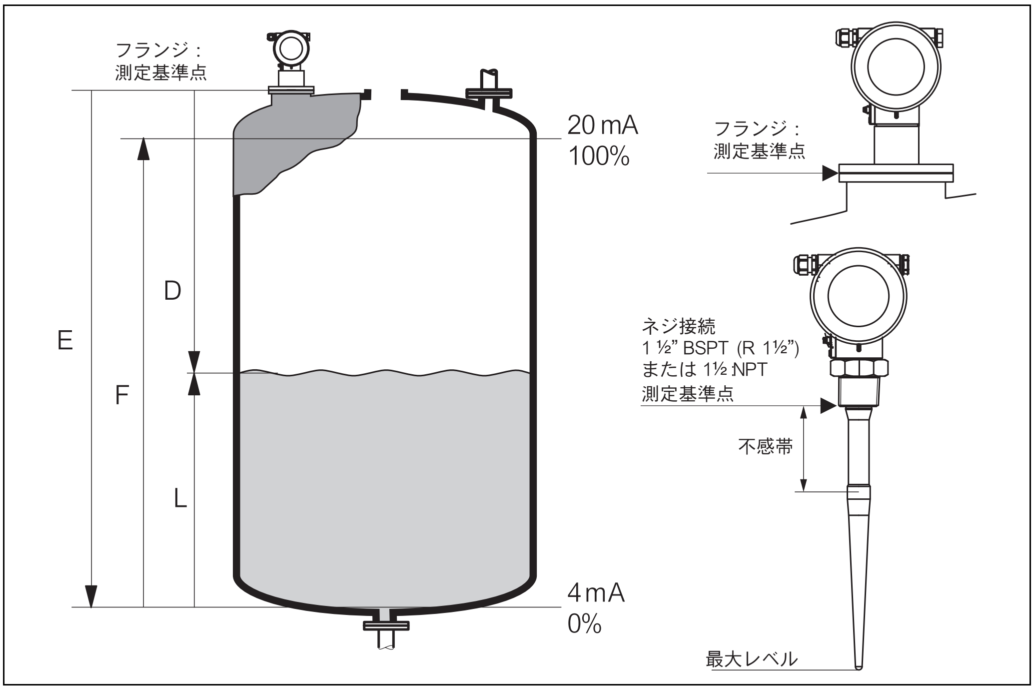
11.2 機能の説明

注意！
機能グループ、機能、およびパラメータの詳細な説明については、BA291F ″マイクロパイロット M 機能説明書″を参照してください。

11.3 機能とシステム設計

11.3.1 機能（測定原理）

マイクロパイロットは、“下方向” の計測システムで、Time of Flight 方式によって計測されます。マイクロパイロットは、リファレンスポイント（プロセス接続）から測定対象物表面までの距離を測定します。レーダインパルスが、アンテナから放射され、測定対象物表面に反射し、再びレーダシステムによって受信されます。



L00-FMR2xxxx-15-00-00-en-001

入力

反射したレーダインパルスは、アンテナに受信され、電子部品に送られます。マイクロプロセッサが、信号を評価し、レーダインパルスの反射によって生じた液面反射を示します。多年にわたる Time of Flight テクノロジの経験に基づいた、PulseMaster ソフトウェアにより、明瞭な信号識別を実現します。
マイクロパイロット M のミリ精度は、PulseMaster ソフトウェアの特許アルゴリズムによって実現されます。
測定対象物表面の距離 D は、インパルスの飛行時間に比例します：

$D = c \cdot t/2$、
ここで c は光の速度。

既知の調整時の 0 % に基づいて、レベル L が計算されます：

$L = E - D$

基準点 "E" については、上図を参照してください。

マイクロパイロットには、ノイズ反射を抑制する機能が備わっています。ユーザはこれらの機能を活用することができます。この機能を用いると、ノイズ反射（すなわちエッジや溶接継ぎ目からの反射）が、液面反射として解釈されなくなります。

出力

マイクロパイロットは、空時の距離 E（= ゼロ）、満タン時の距離 F（= スパン）、およびアプリケーションパラメータを入力することによって設定されます。アプリケーションパラメータによって、本装置はプロセス条件に自動的に適合されます。基準点 "E" と "F" は、電流出力付きの装置の 4mA と 20mA に対応します。これらは、デジタル出力と表示モジュールの 0 % と 100 % に対応します。
リニアライゼーション（最大 32 点）は、マニュアルまたは半自動で入力した表に基づいており、機器本体またはリモートで有効にすることができます。この機能によって、エンジニアリングで使用する単位での測定と、球形タンク、枕タンク、コニカル形状排出部付きのタンクについて、指定の単位で出力が可能になります。

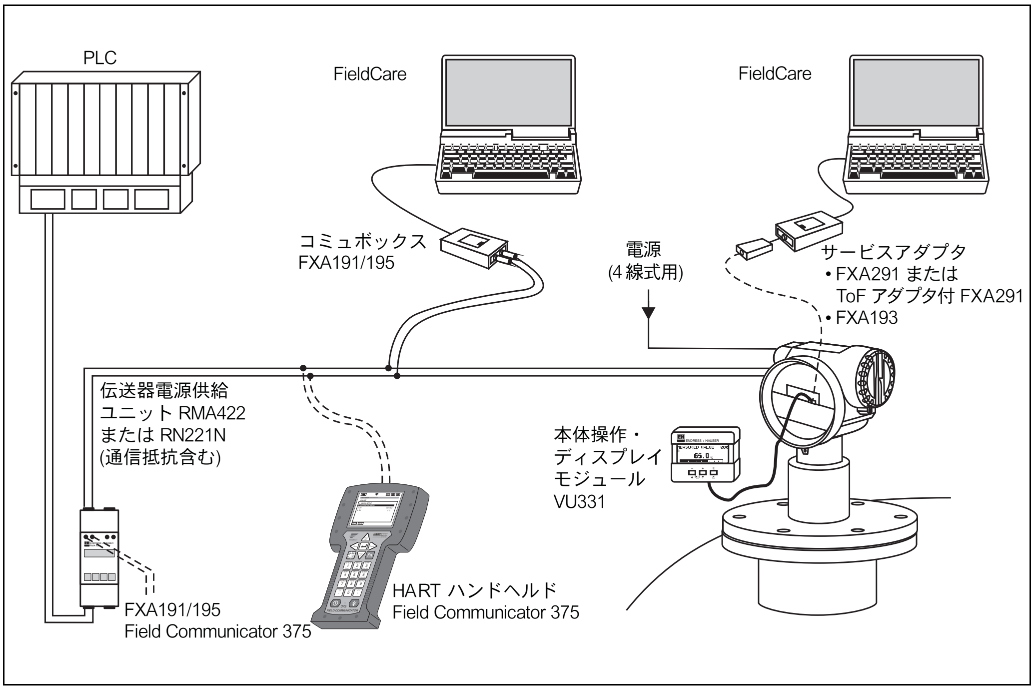
11.3.2　システム構成

機器単体での使用

マイクロパイロット M は、フリースペースだけでなく、内筒管 / 外筒管での測定にも使用することができます。
本装置は、HART プロトコルによる 4 ～ 20 mA 出力、PROFIBUS-PA、Foundation Fieldbus の各通信が可能です。

HART プロトコルによる 4 ～ 20 mA 出力

測定システム全体の構成：



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

HART 通信抵抗が電源ユニットに内蔵されていない場合は、通信抵抗 250 Ω を 2 線式ラインに挿入する必要があります。

機器本体での操作

- 本体操作ディスプレイモジュール VU 331 による操作、
- パーソナルコンピュータと FXA 193 と操作ソフトウェア ToF Tool による操作。
  ToF Tool は、エンドレスハウザー社製の装置のためのグラフィック操作ソフトウェアです。
  これは、Time of Flight テクノロジに基づいて動作します（レーダ、超音波、ガイドレーダ）。
  このソフトウェアは、設定、データ取得、信号解析、測定ポイントの設定の文書化に役立ちます。

遠隔操作

- HART ハンドヘルドターミナル DXR 275 による操作、
- パーソナルコンピュータとコミュボックス FXA 191 と操作ソフトウェア COMMUWIN II / ToF Tool による操作。

11.3.3 特許

本製品は、下記に一覧表示されている特許の少なくとも 1 つによって保護されています。
その他の特許は係属中です。

- 米国特許第 5,387,918 欧州特許第 0 535 196 号
- 米国特許第 5,689,265 欧州特許第 0 626 063 号
- 米国特許第 5,659,321 号
- 米国特許第 5,614,911 欧州特許第 0 670 048 号
- 米国特許第 5,594,449 欧州特許第 0 676 037 号
- 米国特許第 6,047,598 号
- 米国特許第 5,880,698 号
- 米国特許第 5,926,152 号
- 米国特許第 5,969,666 号
- 米国特許第 5,948,979 号
- 米国特許第 6,054,946 号
- 米国特許第 6,087,978 号
- 米国特許第 6,014,100 号

●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 新潟市中央区姥ケ山 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 斉藤ﾋﾞﾙ
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 川島ﾋﾞﾙ
Tel. 045(441)5701　Fax. 045(441)5702

■名古屋サービス
〒 463-0088　名古屋市守山区鳥神町 88
Tel. 052(795)0221　Fax. 052(795)0440

■大阪サービス
〒 564-0042　吹田市穂波町 26-4
Tel. 06(6389)8511　Fax. 06(6389)8182

■水島サービス
〒 712-8061　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）

Endress+Hauser
People for Process Automation

12.11 / マーコムグループ

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

BA251F/33/JA/05.08