



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



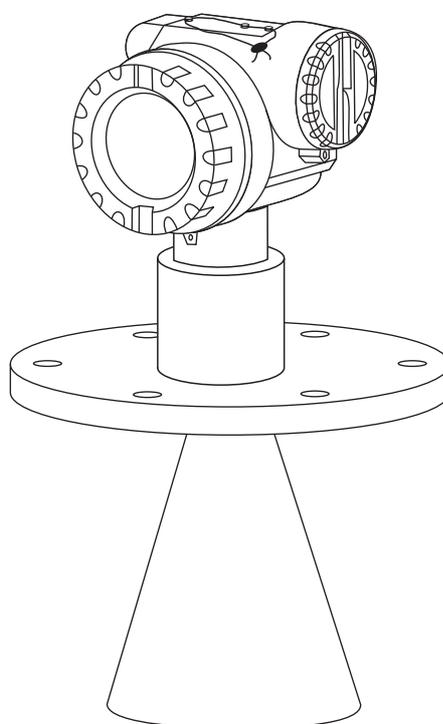
Solutions

機能説明書

マイクロパイロット S

FMR 530

マイクロウェーブ式レベル計



BA 206F/08/ja/04.02
No. 52006307
FM+SGML 6.0 J

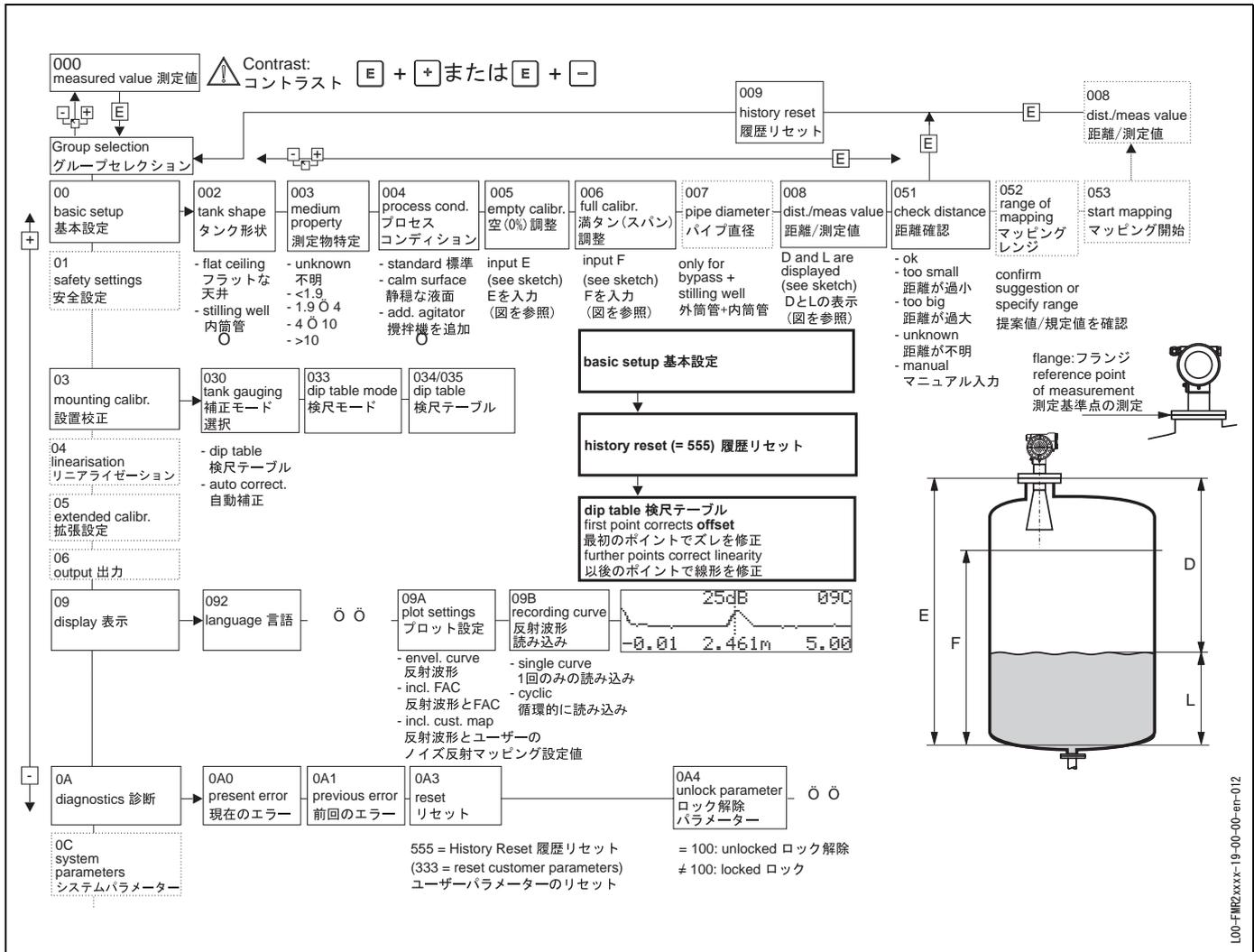
有効なソフトウェアバージョン :
V 01.02.00 (アンブ)
V 01.02.00 (通信)

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

作業フロー



注意！

本取扱説明書では、レベル測定伝送装置の設置および初期設定について説明しています。一般的な測定作業に必要な全機能について、ここで記述しています。さらにマイクロパイロット S は、本取扱説明書で説明されていない測定点の最適化および測定値の変換などの多くの機能を提供しています。

装置の全機能の概要については 86 ページを参照してください。

装置の全機能についての広範な説明、すなわち - 同梱されている CD-ROM にも含まれているマイクロパイロット S の機能については、BA 217F 取扱説明書で説明しています。

※本機器を安全にご使用いただくために

●取扱説明書に対する注意

- 1) 取扱説明書は、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、取扱説明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) 取扱説明書は、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) 取扱説明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) 取扱説明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) 取扱説明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、取扱説明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取扱説明書に使用するシンボルマークは下記の通りです。



危険

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



警告

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



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。

図番号の意味



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



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



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

●電源が必要な製品について

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

●製品の返却に関する注意

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

安全／洗浄確認依頼書

安全／洗浄確認依頼書

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

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

住所： _____
(Address:)

電話： _____ F A X : _____
(Tel.:(Fax:)

返品理由／ Process data

型式： _____ シリアルナンバー： _____
(Type of instruments: (Serial number:)

<input type="checkbox"/>	修理／ Repair	<input type="checkbox"/>	校正／ Calibration	<input type="checkbox"/>	交換／ Exchange
<input type="checkbox"/>	返品／ Return	<input type="checkbox"/>	その他／ Other _____		

プロセスデータ／ Process data

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

特性／ Properties :

<input type="checkbox"/>	毒性／ Toxic	<input type="checkbox"/>	水と反応／ Reacts with water
<input type="checkbox"/>	腐食性／ Corrosive	<input type="checkbox"/>	水溶性／ Soluble in water
<input type="checkbox"/>	爆発性／ Explosive	<input type="checkbox"/>	判別不能／ Unknown
<input type="checkbox"/>	生物学的危険性／ Biologically dangerous		
<input type="checkbox"/>	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承認します。放射性汚染機器は放射線障害防止法に基づき、お送りになる前に洗浄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送ってください。

Endress+Hauser 
People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

エンドレスハウザー ジャパン

目次

作業フロー	2	6 設定	40
目次	3	6.1 機能チェック	40
1 安全に関する注記	4	6.2 設定	40
1.1 使用目的	4	6.3 基本設定	41
1.2 設置、試験、操作	4	6.4 VU 331 での基本設定	43
1.3 操作の安全	4	6.5 VU 331 による設置校正	51
1.4 製品の修理依頼	5	6.6 ToF Tool での基本設定	60
1.5 安全に関する表記規則と記号	6	6.7 ToF 設置校正	65
2 各部の名称	7	7 保守	67
2.1 装置の表示	7	8 アクセサリー	68
2.2 納入品目	10	9 トラブルシューティング	70
2.3 製品の保証	10	9.1 トラブルシューティングの手順	70
2.4 登録商標	10	9.2 システムエラーメッセージ	71
3 設置	11	9.3 アプリケーションエラー	73
3.1 クイックインストールガイド	11	9.4 マイクロパイロット本体の設置方向	75
3.2 製品の受入、搬送、保管	12	9.5 スペアパーツ	77
3.3 設置条件	13	9.6 マイクロパイロット本体の返送	79
3.4 設置の説明	19	9.7 廃棄	79
3.5 設置後のチェック	23	9.8 ソフトウェアの履歴	80
4 配線	24	9.9 連絡先	80
4.1 クイック配線ガイド	24	10 技術データ	81
4.2 測定ユニットの接続	25	10.1 技術データ一覧	81
4.3 アース電位接続線	27	11 資料	86
4.4 保護の等級	27	11.1 操作メニュー（HART 表示モジュール）、 ToF Tool	86
4.5 過電圧プロテクタ	27	11.2 操作マトリックス（HART / Commuwin II）	88
4.6 接続後のチェック	27	11.3 機能の説明	89
5 操作	28	11.4 機能とシステム設計	90
5.1 操作の簡単な説明	28	索引	95
5.2 表示ディスプレイと操作エレメント	30		
5.3 マイクロパイロット本体での操作	33		
5.4 エラーメッセージの表示と確認	36		
5.5 HART 通信	37		

1 安全に関する注記

1.1 使用目的

マイクロパイロット S FMR 530 は、内筒管内の液体、ペースト、スラッジの連続的な、非接触レベル測定を目的とするコンパクトなレーダー式レベル伝送器です。本装置は動作周波数が約 6 GHz、放射パルスの最大エネルギーが（平均出力 1 μ W）であるため、金属製密閉容器に自由に設置することができます。本装置の動作は人間その他の動物に対して無害ですが、PL 法の関係から発信部を直視するなどの行為は避けてください。

1.2 設置、試験、操作

マイクロパイロット S は、現行の安全基準、EU 規格に従って安全に動作するよう設計されています。ただし、設置を誤ったり、本来の目的でない用途に使用したりすると、誤った使用方法、設置等によりオーバーフロー等の危険が生じる可能性があります。そのため本装置はこのマニュアルに記載の説明に従って正しい設置、接続、操作、保守を行う必要があります。作業従事者は、許可を受け適切な資格を持つ必要があります。本マニュアルをよく読んで理解し、記述している指示に従っていただく必要があります。なお、この装置の改造や修理は、本マニュアルで認めている場合に限り許されます。

1.3 操作の安全

危険区域

防爆対応機器には、本取扱説明書に「防爆資料」が添付されています。この資料に指示されている設置手順および記載されている定格は必ず厳格に遵守しなければなりません。

- 作業従事者は必ず全員が有資格者であること。
- 証明書の記載事項を確認し、国や地域の法令を遵守すること。

連邦通信委員会（FCC）の承認

この装置は FCC 規則のパート 15 に適合しています。動作には次の 2 つの条件が前提となります。(1) 本装置は外部に有害な干渉を与えない。(2) 誤動作などの原因となり得るいかなる干渉にも対応しなければならない。



警告

法令遵守を監督する当局が承認していない変更または改造を行うと、ユーザーが装置を使用する権利を失うことがあります。

1.4 製品の修理依頼

伝送器を弊社に返送して修理を依頼される場合には次の手順が必要です。

- 「安全 / 洗浄確認依頼書」に必要事項を詳しく記入し、必ず同封してください。このデータがないと弊社は返送された装置の搬送、検査、修理に着手することができません。
- 必要に応じ、EN 91/155/EEC のような安全データシートに特別な取扱いの指示を記述して同封してください。
- 考えられる残留物は完全に除去してください。液体が残っている恐れのあるガスケットの溝や隙間には特に注意してください。その液体が腐食性、毒性、発癌性、放射性など、人体に有害なものであれば細心の注意をお願いします。



注意

この取扱説明書の巻頭に「安全 / 洗浄確認依頼書」があります。



警告

- 有害物質がマイクロパイロット本体の傷の間やプラスチック材全体に浸透している可能性があります。マイクロパイロット本体を返送して修理を依頼される場合は、このような危険物質が完全に除去されていなければ受理いたしかねます。
- 洗浄の不完全な機器は廃棄物処理の対象となったり従業員の人体を害する（火傷など）ことがあります。これが原因で発生する費用は、すべて機器の運用者が負担することになりますのでお気をつけください。

1.5 安全に関する表記規則と記号

本マニュアルでは、安全確保の手順もしくは代替操作手順を強調するために以下の表記規則が使用されており、それぞれの余白に該当するアイコンが表示されています。

安全に関する表記規則

記号	意味
	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、あるいは計器の破壊を招く操作または手順を強調します。
	警告! 警告は、適切に行わなければ人体の損傷、あるいはマイクロパイロット本体の誤動作を招く操作または手順を強調します。
	注意! 注意は、適切に行わなければ操作への間接的悪影響、あるいは計器の予測を超えた応答につながる操作または手順を強調します。

爆発防止

	防爆認定装置 マイクロパイロットの型式表示板にこの記号がある場合は、爆発危険区域で使用することができます。
	爆発の危険のある区域 図面中で爆発危険区域の表示に用いる記号。 - 「爆発危険区域」と表示された区域内に設置される装置および配線は、適切な防爆認定を受けていなければなりません。
	安全区域（爆発の危険がない区域） 図面中で爆発の危険がない区域の表示に用いる記号（必要な場合のみ使用）。 - 安全区域に設置される装置であっても、それから出る配線が爆発危険区域に入るものであれば防爆認定を受けていなければならない。

電気系統

	直流電圧 直流電圧がかかっている、あるいは直流電流が流れている端子
	交流電圧 交流（正弦波）電圧がかかっている、あるいは交流電流が流れている端子。
	接地（アース）端子 操作員のために既に一定の接地システムを面して接地（アース）された端子。
	保護用接地（アース）端子 他の接続が行われる以前に接地されていなければならない端子。
	アース電位接続（アース結合） 設備の接地システムと接続する必要な端子：これはそれぞれの国や会社のやり方によって、たとえば等電位ケーブルあるいはスター状の接地システムなどがあります。

2 各部の名称

2.1 装置の表示

2.1.1 銘板

計器の銘板には以下の仕様が示されています。

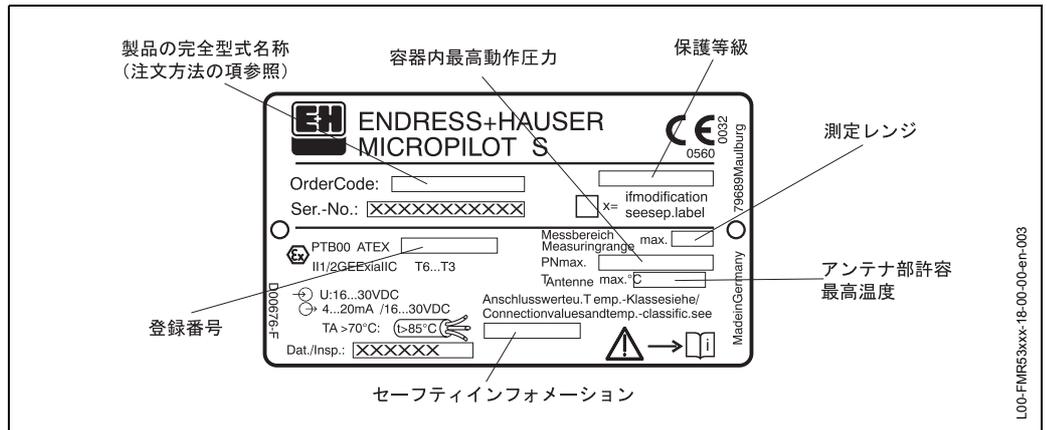


図 1 マイクロパイロット S FMR 530、銘板上の記載事項 (例)

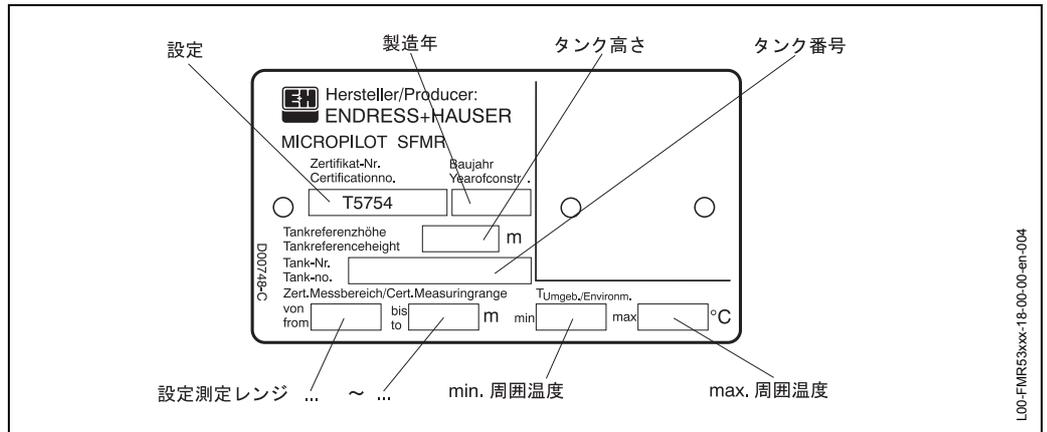


図 2 マイクロパイロット S FMR 530、保税アプリケーション用 NMi タイプのプレート上の記載事項 (例)

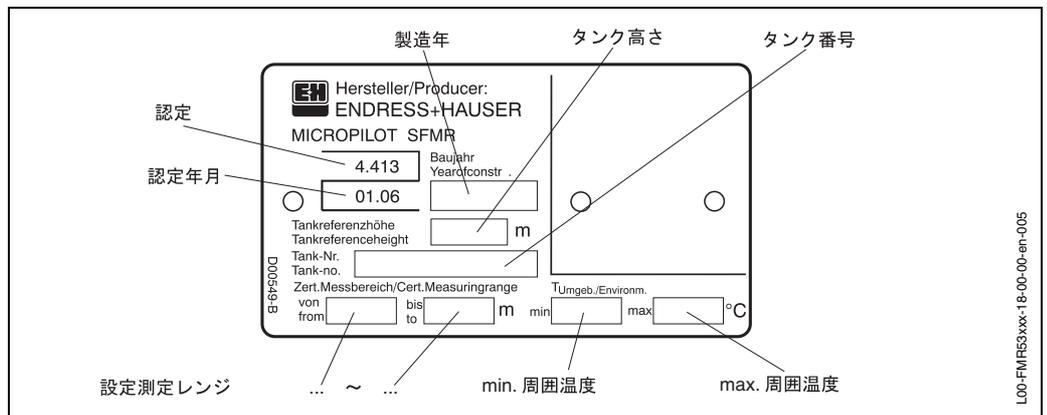


図 3 マイクロパイロット S FMR 533、保税アプリケーション用 PTB タイプのプレート上の記載事項 (例)

2.1.2 型式

マイクロパイロット S FMR 530 の型式

10	証明			
	A	非防爆		
	K	TIIS	Ex ia IIC T3	
	L	TIIS	Ex ia IIC T6	
	S	FM	IS - Class I, Division 1, Group A-D	
	U	CSA	IS - Class I, Division 1, Group A-D	
	1	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6	
	6	ATEX II 1/2 G	EEx ia IIC T6 + WHG	
	Y	特殊		
	20	アンテナ		
		タイプ	サイズ	シールド
A		ホーンアンテナ	150 mm / 6"	帯電防止、ガスタイト
C		ホーンアンテナ	150 mm / 6"	帯電防止、ガスタイト
D		ホーンアンテナ	150 mm / 6"	帯電防止、ガスタイト
E		ホーンアンテナ	250 mm / 10"	帯電防止、ガスタイト
G		ホーンアンテナ	250 mm / 10"	帯電防止、ガスタイト
H		ホーンアンテナ	250 mm / 10"	帯電防止、ガスタイト
I		ホーンアンテナ	100 mm / 4"	帯電防止、ガスタイト
K		ホーンアンテナ	100 mm / 4"	帯電防止、ガスタイト
L		ホーンアンテナ	100 mm / 4"	帯電防止、ガスタイト
M		ホーンアンテナ	80 mm / 3"	帯電防止、ガスタイト
P		ホーンアンテナ	80 mm / 3"	帯電防止、ガスタイト
R		ホーンアンテナ	80 mm / 3"	帯電防止、ガスタイト
U		ホーンアンテナ	200 mm / 8"	帯電防止、ガスタイト
W		ホーンアンテナ	200 mm / 8"	帯電防止、ガスタイト
x		ホーンアンテナ	200 mm / 8"	帯電防止、ガスタイト
Y	特殊			
30	プロセス接続			
		フランジ、直径 / 圧力	規格	素材
	AL2	3" / 150 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	AM2	3" / 300 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	AP2	4" / 150 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	AQ2	4" / 300 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	AV2	6" / 150 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	A32	8" / 150 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	A52	10" / 150 lbs	ANSI B16.5	SUS316Ti
	CQ2	DN100 PN16	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	CM2	DN80 PN16	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	CN2	DN80 PN40	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	CR2	DN100 PN40	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	CW2	DN150 PN16	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	CX2	DN200 PN16	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	C62	DN250 PN16	DIN 2526 Form C	SUS316Ti
	KA2	10 K 80	JIS B2210	SUS316Ti
	KD2	10 K 200	JIS B2210	SUS316Ti
	KH2	10 K 100	JIS B2210	SUS316Ti
	KV2	10 K 150	JIS B2210	SUS316Ti
K52	10 K 250	JIS B2210	SUS316Ti	
YY9	特殊			
40	出力・操作			
	A	VU 331 (英数字 4 行表示) 4 ~ 20 mA HART		
	Y	特殊		
50	ハウジング			
	C	独立端子箱付きアルミニウム F-12 ハウジング、コーティング加工、IP65		
	Y	特殊		
60	電線口			
	1	Pg 13.5 電線口		
	2	M20 x 1.5 電線口		
	3	G 3/4" 電線口		
	4	3/4" NPT 電線口		
	9	特殊		
FMR 530-				製品名型式 (パート 1)

70										保税輸送認定
										A 保税輸送認定無し
										F NMi
										G PTB
										Y 特殊
80										追加オプション
										A 特殊
										Y 特殊
FMR 530-										製品の完全型式名称

2.2 納入品目



警告

計測機器の開梱、搬送および保管は、12 ページ、「製品の受入、搬送、保管」の項で述べる手順で正しく行なわれる必要があります。

次の品目が納入されます。

- マイクロパイロット本体
- アクセサリー（第 8 章参照）

次の説明書類が同梱されます。

- ショートマニュアル（基本的補正手順 / トラブルシューティング）、マイクロパイロット本体の箱の中に入っています。
- 取扱説明書（本マニュアル）
- 取扱説明書（マイクロパイロット本体の諸機能に関する説明）
- 適合証明書（取扱説明書に記載されていない場合）

2.3 製品の保証

CE マーク、適合宣言

マイクロパイロット本体は最新の安全基準を満たすべく設計され、試験を経て安全に動作する状態で出荷されています。マイクロパイロット本体は EN 61010 「測定、制御、調整および実験用電気機器の防護措置」(Protection Measures for Electrical Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures) に則して、該当する基準および法令に適合しています。本マニュアルで説明しているマイクロパイロット本体は EG 指令書に謳われた法定要件を満たしています。Endress+Hauser 社はマイクロパイロット本体に CE マークを貼付し、適合試験合格を認証しています。

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。

PhaseMaster[®]
Endress+Hauser GmbH+Co., Maulburg, Germany の登録商標。

3 設置

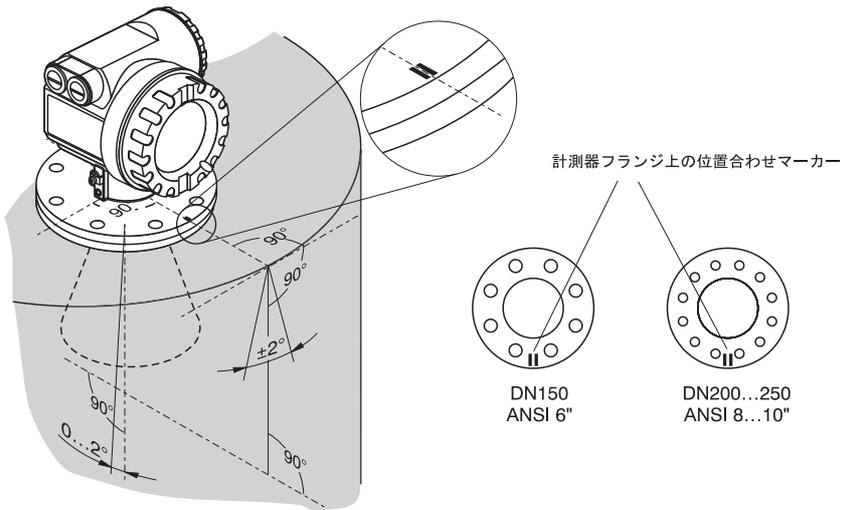
3.1 クイックインストレーションガイド



取り付けの際は方向を間違えないよう注意してください。

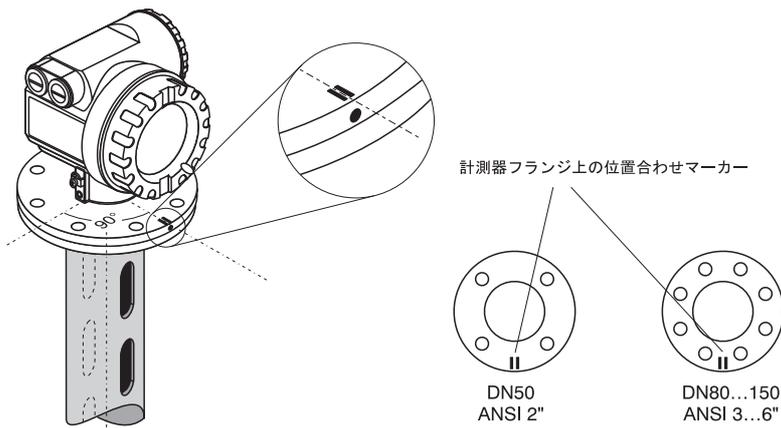
タンクへの取り付け（自由空間）

プロセス接続中の位置合わせマーカをタンクの最も近い壁面に向けます。



内筒管への取り付け

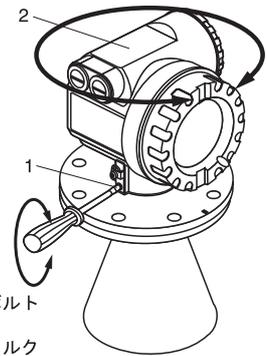
プロセス接続中の位置合わせマーカをスリットまたは通気孔に向けます。



ハウジングの回転

ディスプレイと接続コンパートメントへのアクセスが容易となるようハウジングは回転させることができます

T12 ハウジング



六角ボルト
4 mm
最大トルク
0.5 Nm

3.2 製品の受入、搬送、保管

3.2.1 受入

箱の外装、内容物をチェックして、損傷がないことを確認してください。
製品がご注文通りのものか、不足品がないかを確認して下さい。

3.2.2 搬送



警告

18 kg を超えるマイクロパイロット本体については、安全指示と搬送条件に十分注意してください。

搬送に際しては、ハウジング部を掴んでマイクロパイロット本体を持ち上げることを
ないように注意してください。

3.2.3 保管

保管に際しては、マイクロパイロット本体が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料を使用される事が最良です。

保管時の許容温度範囲は -40°C ~ $+80^{\circ}\text{C}$ です。

3.3 設置条件

3.3.1 寸法

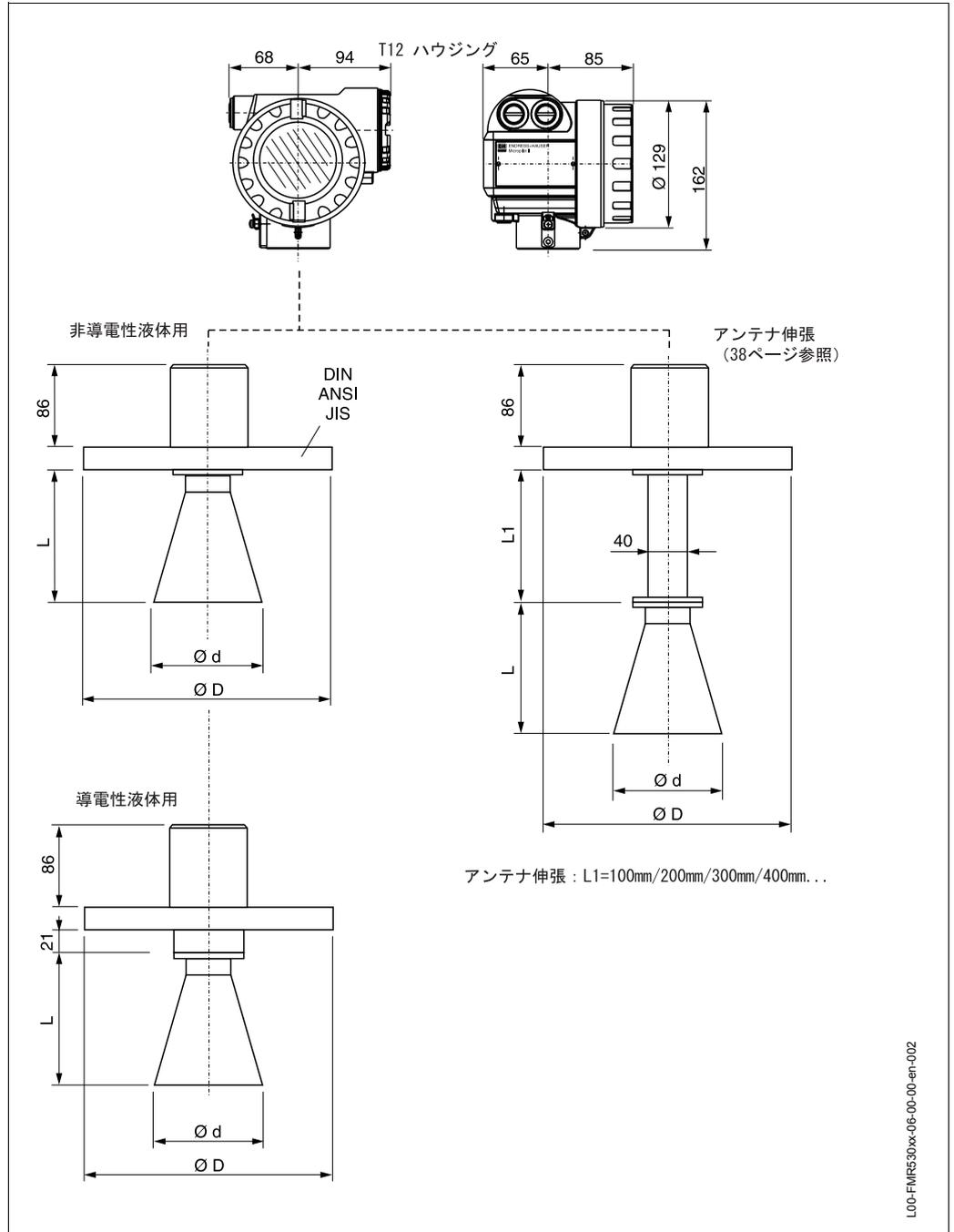


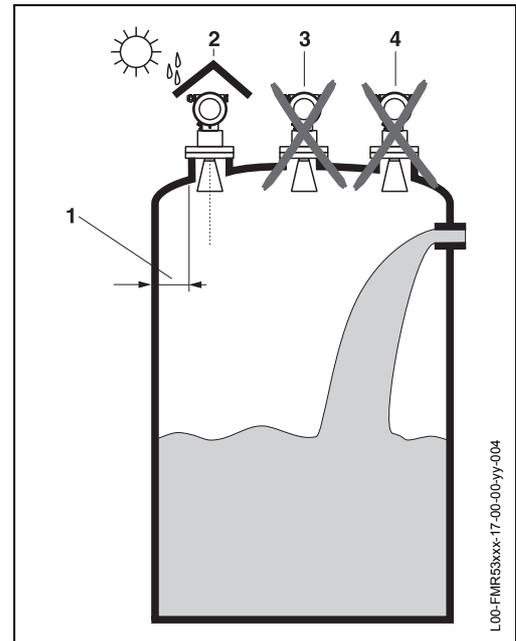
図 3 マイクロパイロット S FMR 530 の寸法

アンテナ (φD)	DN80 / 3"	DN100 / 4"	DN150 / 6"	DN200 / 8"	DN250 / 10"
d [mm]	76	96	146	191	241
L [mm]	74	119	204	289	379
フランジ (DIN, ANSI, JIS)	DN80 / 3"	DN100 / 4"	DN150 / 6"	DN200 / 8"	DN250 / 10"

3.3.2 技術的留意点

配置

- 推奨距離は壁面 (1) - ノズルの外周端まで、最低 300 mm (12")。
- 干渉による信号損失を防ぐためタンクの中心 (3) を避けてください。
- 充填口の上部 (4) は避けてください。
- 伝送器を直射日光や雨から保護するため、日よけカバー (2) の使用を推奨します。テンションクランプ (58 ページの "アクセサリ" を参照) により設置、取外しが簡単に行えます (68 ページの "アクセサリ" を参照)。

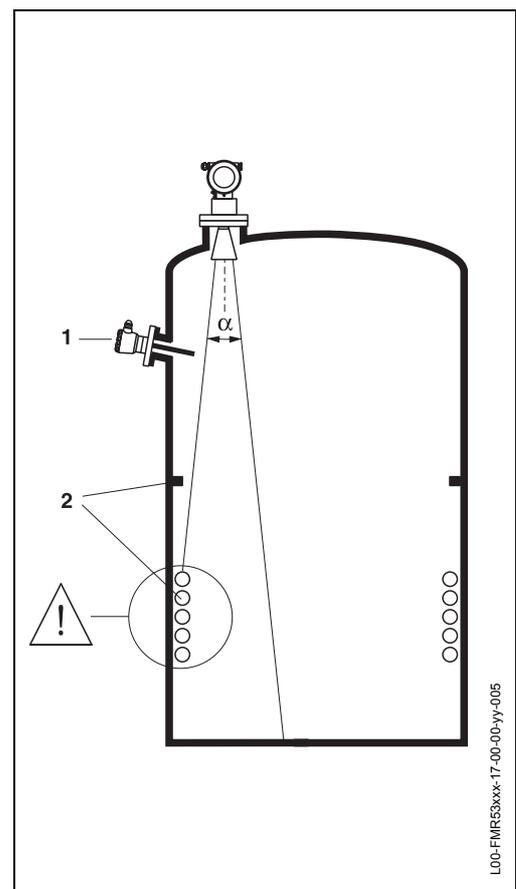


タンクへの設置

- 障害となる既存の構造物 (1) を避けてください。リミットスイッチや温度センサーなど、他の構造物が信号ビームの放射角内に入らないようにしてください ("ビーム放射角" を参照)。
- 真空リング、加熱コイル、バップルなども測定に干渉することがあります (2)。

最適化オプション

- アンテナサイズ：アンテナの直径が大きくなればビーム放射角が狭くなり、干渉エコーが減少します。
- マッピング：干渉エコー (ノイズ) の電子的マッピングにより、測定を最適化することができます。
- アンテナの位置調整：「最適な設置位置」の項を参照してください。
- 内筒管：内筒管は、常に干渉を回避することができます。プレーナアンテナ付きの FMR532 は、直径が 150 mm (6") 未満の内筒管で使用できます。



詳細については弊社にお問い合わせください。

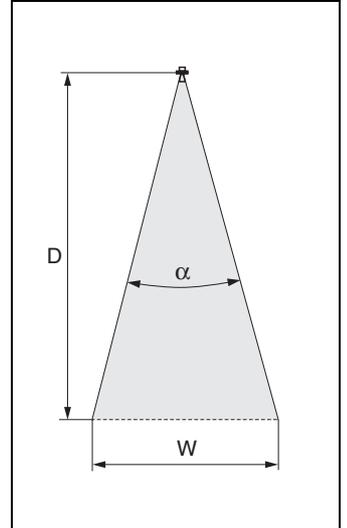
ビーム放射角

ビーム放射角は、レーダー波のエネルギー密度が最大エネルギー密度（3dB-幅）の半分の値に達する角度 α と定義します。マイクロ波は信号ビームの外へも放出され、障害となる構造物に反射されることがあります。

ビーム幅 W はアンテナタイプ（ビーム放射角 α ）と測定距離 D によります。

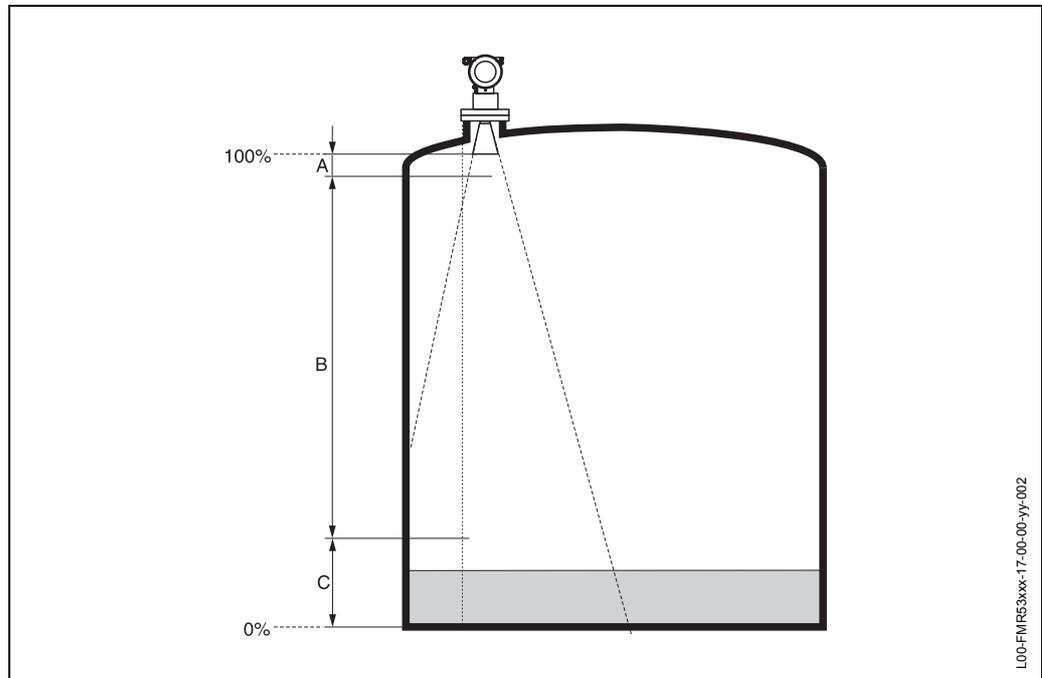
アンテナサイズ	FMR 530		
	DN150	DN200	DN250
ビーム角 α	23°	19°	15°

測定距離 (D)	ビーム幅 (W)		
	DN150	DN200	DN250
3 m	1.22 m	1.00 m	0.79 m
6 m	2.44 m	2.01 m	1.58 m
9 m	3.66 m	3.01 m	2.37 m
12 m	4.88 m	4.02 m	3.13 m
15 m	6.10 m	5.02 m	3.95 m
20 m	8.14 m	6.69 m	5.27 m
25 m	10.17 m	8.37 m	6.58 m



プロセス条件

- 測定レンジはビームがタンクの底面に到達する範囲です。とくに、タンクの底面が鉢形もしくは出口が円錐形であると、このポイント以下でのレベル測定は不能となります。
- 比誘電率が低い被測定物（グループ A および B）の場合、レベルが低いときタンクの底面が透視されることがあります。このようなときは所定の精度を確保するため、タンクの底面から（図参照）距離 C の位置にゼロ点（E 値）を設定することを推奨します。
- 理論上はホーンアンテナまたはロッドアンテナの先端までの測定が可能です。しかし、腐食や内容物の付着などへの配慮から、測定レンジをアンテナの先端 A から 50 mm（2"）以内に設定しないでください（図参照）。
- プレーナまたはパラボラアンテナ使用時、特に比誘電率の低い測定物の場合には（17 ページを参照）、測定レンジをアンテナ先端 から 1 m（40"）以内に設定しないでください。
- 最小測定レンジ B は、アンテナバージョンに依存します（図参照）。
- タンクの直径と高さの関係は、レーダー波がタンクの壁面に干渉されない範囲である必要があります（"ビーム放射角"を参照）。
- 条件によっては気泡がマイクロ波を吸収、もしくはその表面から反射することがあります。この場合、一定の条件下で測定が可能となります。



	A [mm]	B [m]	C [mm]
FMR 530	50	0.5	150 ~ 300

測定レンジ

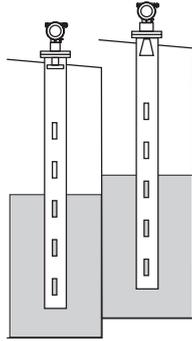
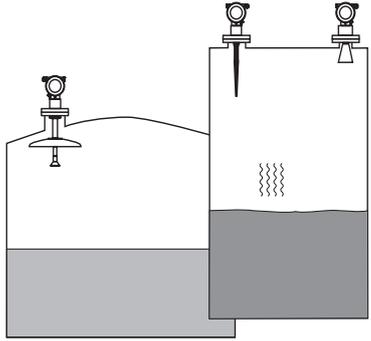
有効測定レンジはアンテナのサイズ、被測定物の比誘電率、設置位置、干渉ノイズの反射といった条件に依存します。

以下に測定物の比誘電率、アプリケーションによる測定レンジを示します。測定物の比誘電率が不明の時は、信頼性の高い測定を行うために製品クラス B を仮定してください。

製品クラス	ϵ_r	例
A	1.4 ~ 1.9	非導電性液体。例えば液化ガス ¹⁾
B	1.4 ~ 4	非導電性液体。例えばベンゼン、オイル、トルエン等
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、アセトン等
D	> 10	導電性液体。例えば水性溶液、希釈酸およびアルカリ

1) アンモニア NH₃ はグループ A の測定物として扱う。すなわち必ず内筒管を使用する事。

タンクタイプ、条件および測定物に依存するマイクロパイロット S FMR 530 の測定レンジ

製品クラス		“stilling well” ; 内筒管 / “by pass” ; 外筒管	自由空間 (貯蔵タンク)
			
		測定レンジ	測定レンジ
		FMR 530 DN80/100 ²⁾	FMR 530 DN 150/200/250
A	$\epsilon_r = 1.4 \sim 1.9$	20 m	—
B	$\epsilon_r = 1.9 \sim 4$	20 m	DN150: 10 m DN200/250: 20 m
C	$\epsilon_r = 4 \sim 10$	20 m	DN150: 15 m DN200/250: 20 m
D	$\epsilon_r > 10$	20 m	DN150: 20 m DN200/250: 25 m
保稅輸送承認による 最大測定レンジ		—	25 m

2) より大きな内筒管には、プレーナアンテナとマイクロパイロット S FMR 532 のご使用を推奨します。

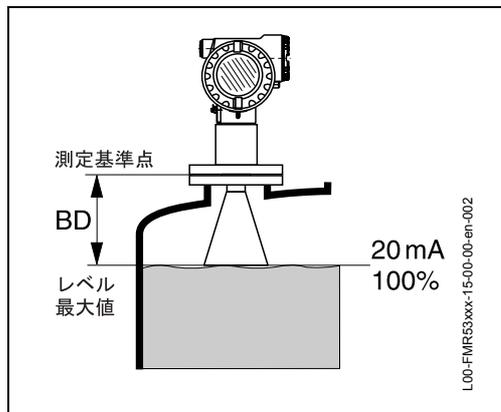


注意

FMR 530 (DN 80/100) は、10 m までの自由空間内で、mm 精度の測定が可能です。

不感知距離

不感知距離 (blocking distance = BD) は測定基準点 (取付フランジ) から液面レベル最大値までの最小距離です。



不感知距離 (BD)	内筒管 / 外筒管	自由空間 (貯蔵タンク)
	FMR 530	FMR 530
フランジからの距離	ホーンの長さ (13 ページを参照)	ホーン部の長さ (13 ページを参照)

**注意**

アンテナ伸長パーツを使用する場合はその長さを加算する必要があります。
不感知距離内では、信頼性の高い測定は保証されません。

3.4 設置の説明

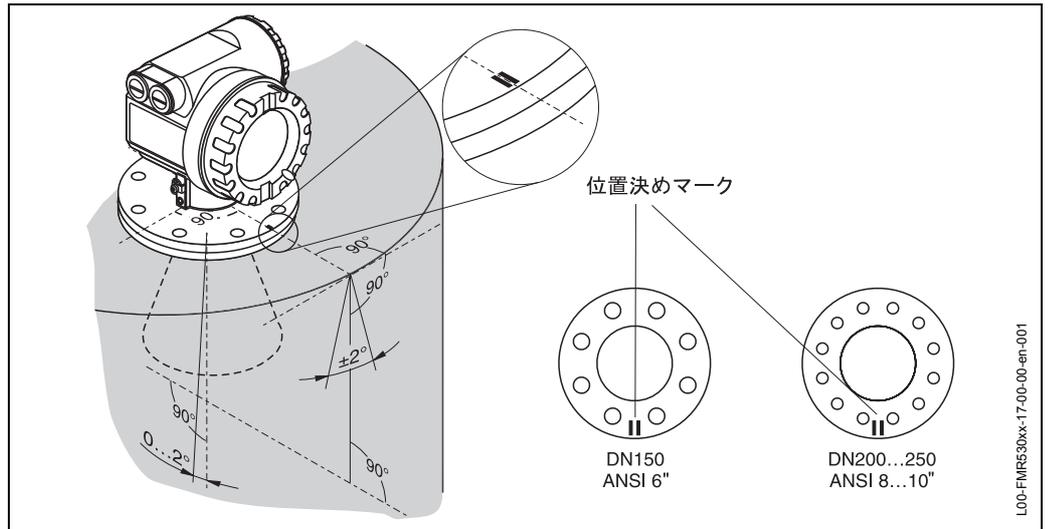
3.4.1 設置キット

フランジの設置に必要なツールの他、次のツールが必要となります。

- ハウジングの回転やアンテナ伸長パーツ FAR 10 設置用の 4 mm 六角レンチ

3.4.2 タンクへの設置（自由空間）

設置位置



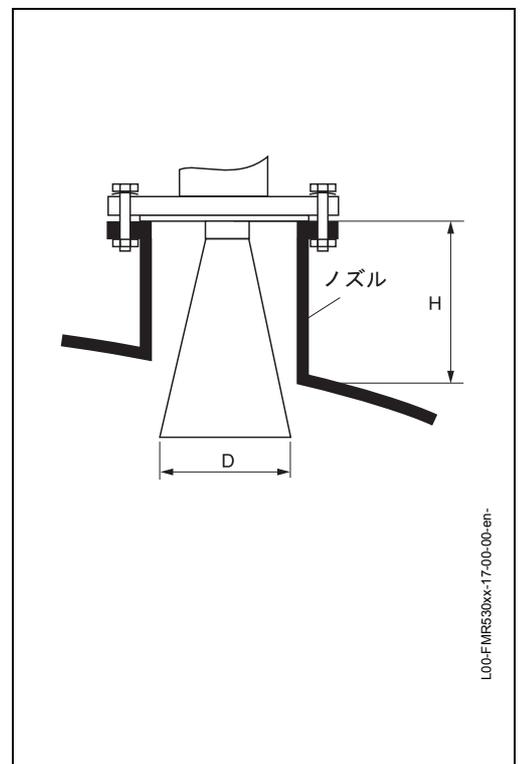
標準の設置

タンクへ設置する場合は 14 ページに述べる技術的留意点および以下を参考にしてください。

- 位置合わせマーカをタンクの壁面に向けます。
- 位置合わせマーカは常にフランジ上の隣接する 2 つのボルト穴のちょうど中間に位置します。
- 装置は壁面に対して斜めに取り付けしないで下さい。
- 設置後は表示ディスプレイと端子コンパートメントへの接続が容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転が可能です。
- ホーンアンテナの先端は、ノズルの下端よりも下に位置する必要があります。必要に応じてアンテナ伸長パーツ FAR 10 を使用してください。
- 設置したホーンアンテナは垂直でなければなりません。

注意！

マイクロ波が、タンク壁面に向かないようにしてください（図参照）。

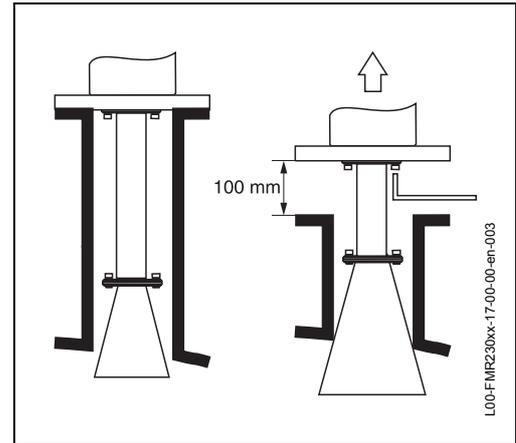


アンテナサイズ	150 mm	200 mm	250 mm
D [mm]	146	191	241
H [mm]	< 205	< 290	< 380

アンテナ伸長パーツ FAR 10

アンテナ伸長パーツを設置する際は、次の点に注意してください。

- ホーンがノズルの下端より突き出るようにアンテナ伸長パーツを選択します。
- ホーンの直径がノズルの径を超えている場合は、伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）を含むアンテナを容器の内側から設置します。マイクロパイロット本体を持ち上げた状態で外側からボルトを締め付けてください。マイクロパイロット本体を少なくとも 100 mm (4") 持ち上げられるようにアンテナ伸長パーツを選択する必要があります。

**ホーンの直径がノズルの径より小さい場合**

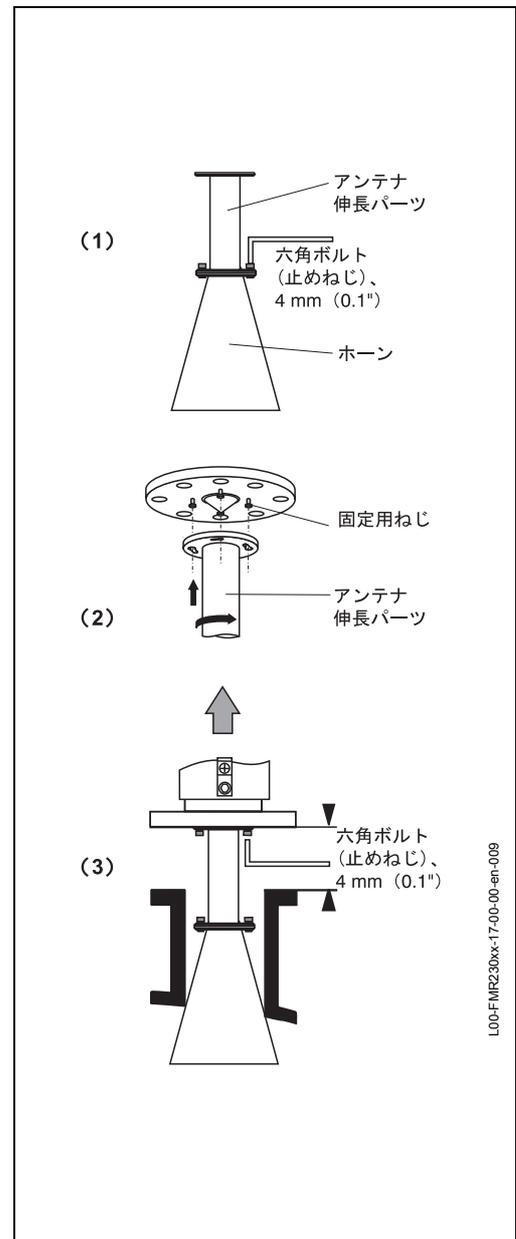
ホーンの直径がノズルの径より小さい場合は次の手順に従ってください。

- 伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）とホーンをねじ止めします (1)。
- 固定用ねじをマイクロパイロット本体に挿入して 2、3 回まわします。
- 固定用ねじが、伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）のフランジの穴にはめる様に挿入してから時計方向に回します (2)。
- 固定用ねじを締め付けます。
- マイクロパイロット本体のフランジを締め付けます。

ホーンの直径がノズルの内径より大きい場合

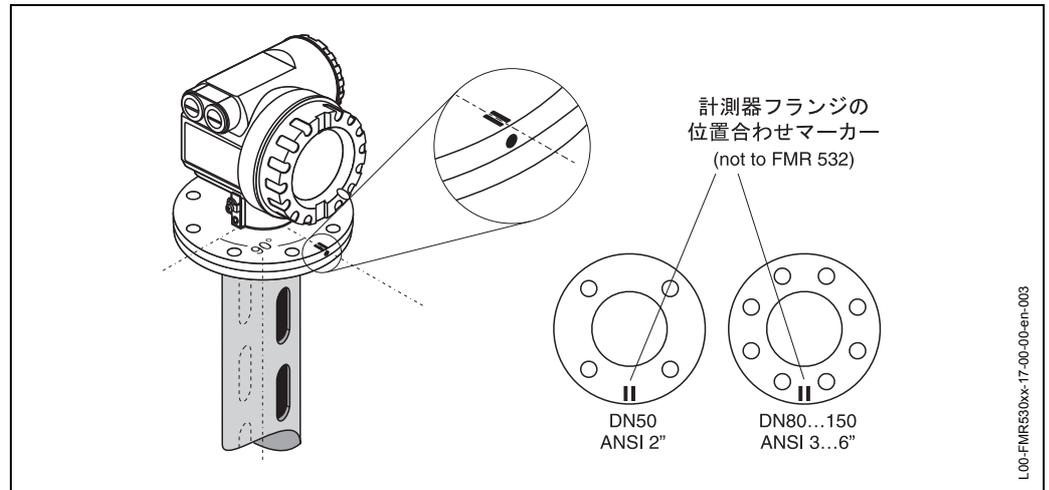
ホーンの直径がノズルの内径を超えている場合は、次の手順に従ってください。

- 伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）とホーンをねじ止めします (1)。
- 固定用ねじをマイクロパイロット本体に挿入して 2、3 回まわします。
- マイクロパイロットをノズルの上方に持ってきます。
- 伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）のフランジを容器の内側から挿入してから固定用ねじが伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）のフランジの穴にはめる様に挿入し時計方向に回します (2)。このとき伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）はマイクロパイロット本体に仮り止めの状態です。
- マイクロパイロットを持ち上げ、4 mm 六角レンチで固定用ねじを締め付けます (3)。
- マイクロパイロットをノズルに固定します。



3.4.3 内筒管への設置

FMR 530 の設置位置



標準の設置

内筒管へ設置する場合は 14 ページに述べる技術的留意点および以下の注意点を参考にしてください。

- 位置合わせマーカは常にフランジ上の隣接する 2 つのボルト穴のちょうど中間に位置します。
- 設置後は表示ディスプレイと端子コンパートメントへの接続が容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転が可能です。
- ホーンまたは、プレーナの軸フランジ面に対して垂直で、位置合わせマーカは、内筒管のスリットの方を向くように位置を合わせてください。
- 開状態のボールバルブを通しての計測も行えます。

内筒管に関する推奨事項

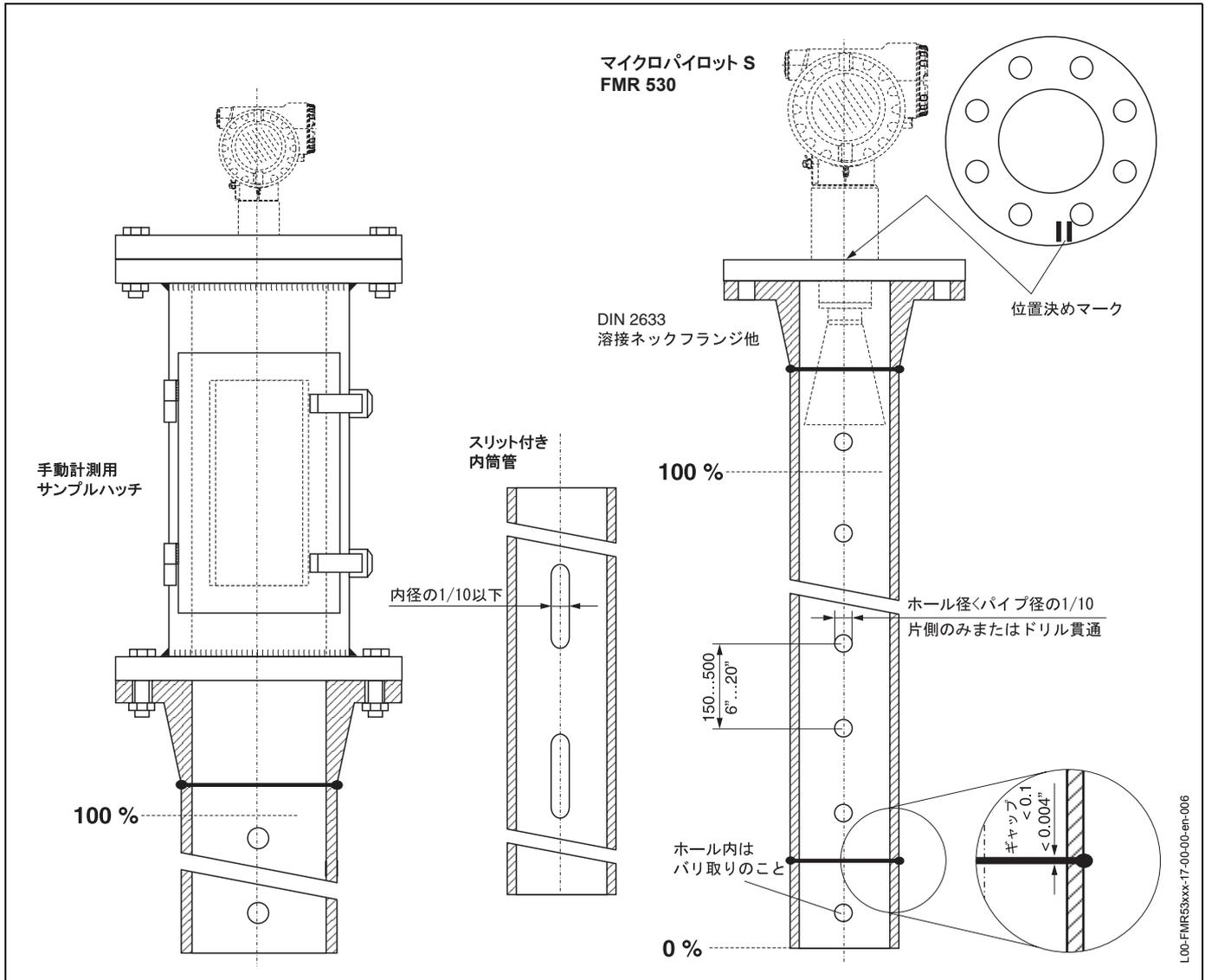
- 素材は金属（グラスライニング不可）とします。
- 直径が一定であること。
- 溶接跡はできるだけ滑らかで、スリットと同軸上にあること。
- スリットどうしの位置関係は（90° でなく）180° であること。
- スリットの最大幅、つまり孔の直径はそれぞれパイプ内径の 1/10 とし、バリを除去します。スリットの数や長さは測定に影響しません。



ホーンアンテナ取扱上の注意：

- できるだけ大きいホーンアンテナを選びます。中間サイズ（例えば 180 mm）にはそれより大きいアンテナ伸長パーツ（例 200 mm）を選び、180 mm 径になるようにカットして使用して下さい。
- なんらかの目的で手を加えた場合（ボールバルブを使用したりパイプの継ぎ目ができた時）、0.1 mm を超えるギャップが生じないように注意します。（FMR 530 の場合）
- 内筒管の内壁は滑らかであること（平均粗さ $Rz \leq 30$ ）。押出成型あるいは平行溶接のステンレスパイプを使用すること。パイプはフランジまたはパイプジャケットを溶接して延長することができます。フランジとパイプ内側は正確に一直線（平滑）になっていなければなりません。
- パイプの内側を溶接しないこと。内筒管の内壁は滑らかでなければなりません。必要上パイプの内側を溶接した場合、溶接跡や凹凸が残っていれば注意深く凹凸の除去を行い、滑らかにしておかなければなりません。これを怠ると大きな干渉エコーが発生したり、異物が付着しやすくなります。
- 特に小さな口径のパイプの場合、正確なアンテナの向き調整（位置合わせマーカがスリットの方を向く）ができるように、フランジを溶接する時のフランジの向きに注意が必要です。
- 検尺用ノズル径は、使用するホーンアンテナの寸法に合わせてください。

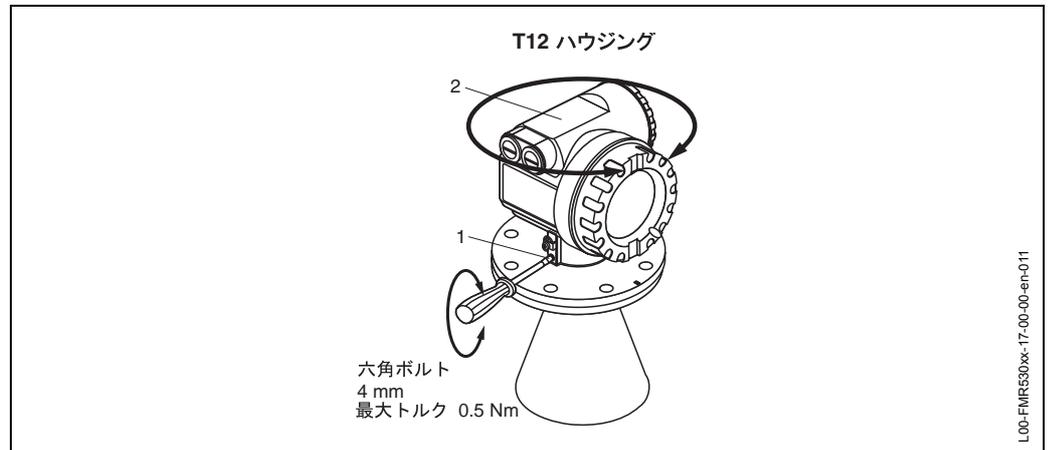
内筒管の製作例



3.4.4 ハウジングの回転

設置後は表示ディスプレイと端子コンパートメントへの接続が容易に行えるよう、ハウジングは 350° 回転が可能です。ハウジングを所定の位置まで回転するときは次の手順に従ってください。

- 止めねじ (1) をゆるめます。
- ハウジング (2) を所定の方向に回します。
- 止めねじ (1) を締め付けます。



3.5 設置後のチェック

マイクロパイロット本体を設置後、次の手順に従ってチェックしてください。

- マイクロパイロット本体に損傷はないか？ (目視検査)
- マイクロパイロット本体は、プロセス温度 / 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？
- フランジ上の位置合わせマーカの方向は正しいか？ (11 ページを参照)
- フランジ固定ねじは所定の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)
- マイクロパイロット本体は雨や直射日光から十分保護されているか？ (68 ページを参照)

4 配線

4.1 クイック配線ガイド

T12 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。
- 装置の接続作業を始める前に電源のスイッチを切ります。
- 装置の接続作業を始める前に等電位接続線 (工場内の接地系) を送信器のアース端子に接続します。
- 止めねじを締め付けます。
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。

本計測装置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 S を次のように接続します。

ハウジングカバー (2) のねじを締める前に電源のスイッチを切ります。

- グランド (3) にケーブルを通します。
シールドツイストペアケーブルを使用してください。

EX 接地はセンサー側の電源ライン (5) のみとします。

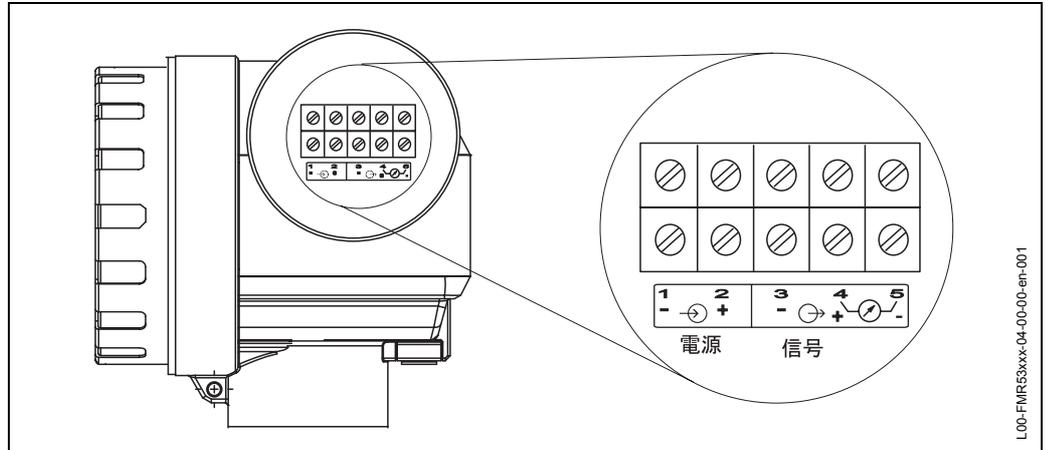
- 接続を行います (ピンの割り当てに注意)。
- ケーブルグランド (4) を固定します。
- カバープレート (2) のねじを締め付けます。
- 電源のスイッチを入れます。

L00-FMR530xx-04-00-00-en-002

4.2 測定ユニットの接続

端子箱

端子箱は分離しています。



負荷 HART

HART 通信用最低負荷抵抗 : 250 Ω

電線口

ケーブルグランド : M20x1.5 または Pg13.5

電線口 : G ¼" または ¼" NPT

供給電圧

DC : 16 ~ 36 V

通信		端子電圧	最小	最大
電源	標準	$U_{\text{clamp}} (20 \text{ mA}) =$	16 V	36 V
	Ex	$U_{\text{clamp}} (20 \text{ mA}) =$	16 V	30 V
信号	Ex	$U_{\text{clamp}} (4 \text{ mA}) =$	11.5 V	30 V
		$U_{\text{clamp}} (20 \text{ mA}) =$	11.5 V	30 V

消費電力

最大 330 mW (16 V)、最大 500 mW (24 V)、最大 600 mW (30 V)

消費電流

最大 21 mA (瞬間最大電流 50 mA)

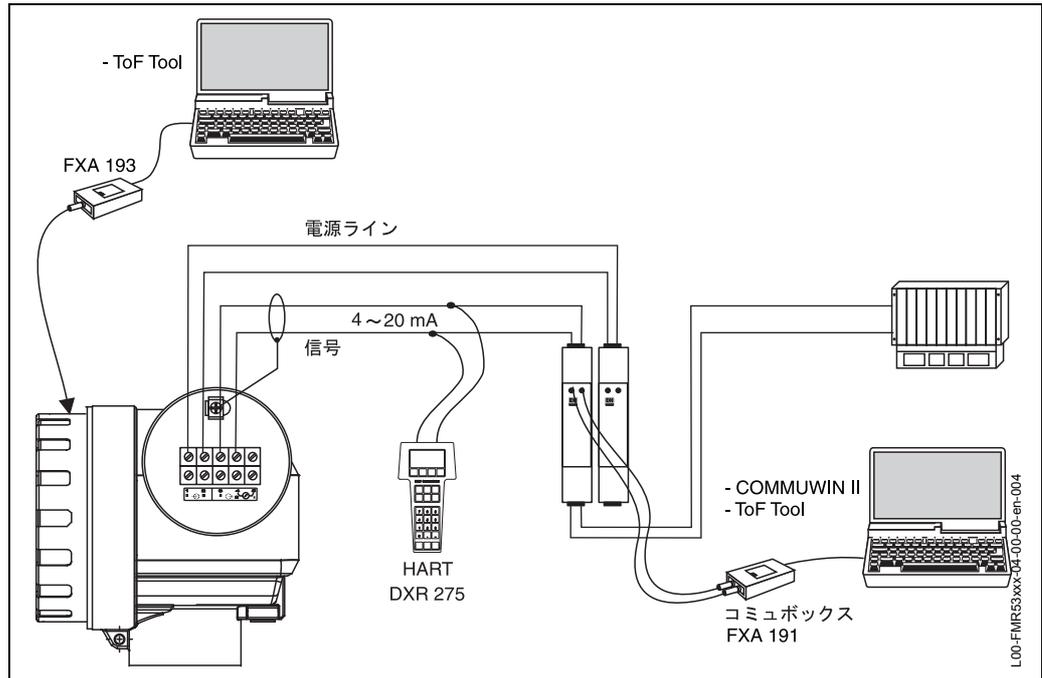
電源

電源用、信号用 2 台の独立電源の使用を推奨します (RN 221 N 使用)。

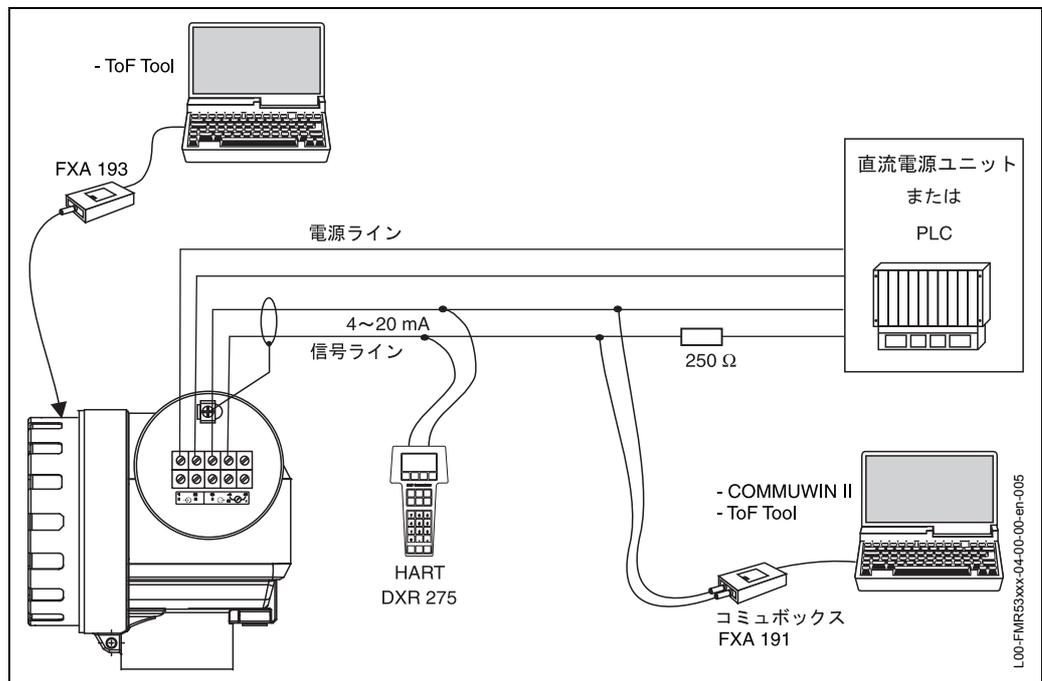
mm 単位の精度

mm 単位の精度を得るには HART プロトコルによる通信が必要です。

4.2.1 弊社 RN 221 N と HART の接続



4.2.2 その他の電源と HART の接続



警告

電源ユニットに HART 通信用の抵抗器が組み込まれていなければ、2 番端子につながる電源ラインに 250 Ω の通信用抵抗器を挿入する必要があります。

4.3 アース電位接続線

伝送器のアース端子にアース電位接続線（工場内の接地系）を接続します。



警告

爆発危険区域でのアプリケーションでは、マイクロパイロット本体の接地をセンサーの側のみとする必要があります。爆発危険区域における計測作業のための説明書では、安全に関する詳細な注意事項を述べています。

4.4 保護の等級

- ハウジング：IP 65、NEMA 4X（開放ハウジング：IP 20、NEMA 1）
- アンテナ：IP 68（NEMA 6P）

4.5 過電圧プロテクタ

- レベル伝送管 FMR 53x には、過電圧プロテクタ（600 Vrms 電極）が内蔵されています。マイクロパイロット FMR 53x のメタリックハウジングを導線を用いて容器壁面または画面に接続し、電位を等しくします。
- 追加の過電圧プロテクタ HAW 262 Z と共に設置（XA 081F-A 「Safety instructions for electrical apparatus certified for use in explosion-hazardous areas（爆発危険区域での使用を認定された電子機器の安全手順）」を参照）。
 - 外部過電圧プロテクタとマイクロパイロット FMR 53x 伝送管をローカルの電位調整システムに接続します。
 - 爆発危険区域の内と外で電位が等しくなければなりません。
 - 過電圧プロテクタとマイクロパイロット FMR 53x 伝送管を接続するケーブルは 1 m 以内にします。
 - ケーブルは、外装ホースなどを通して保護しなければなりません。

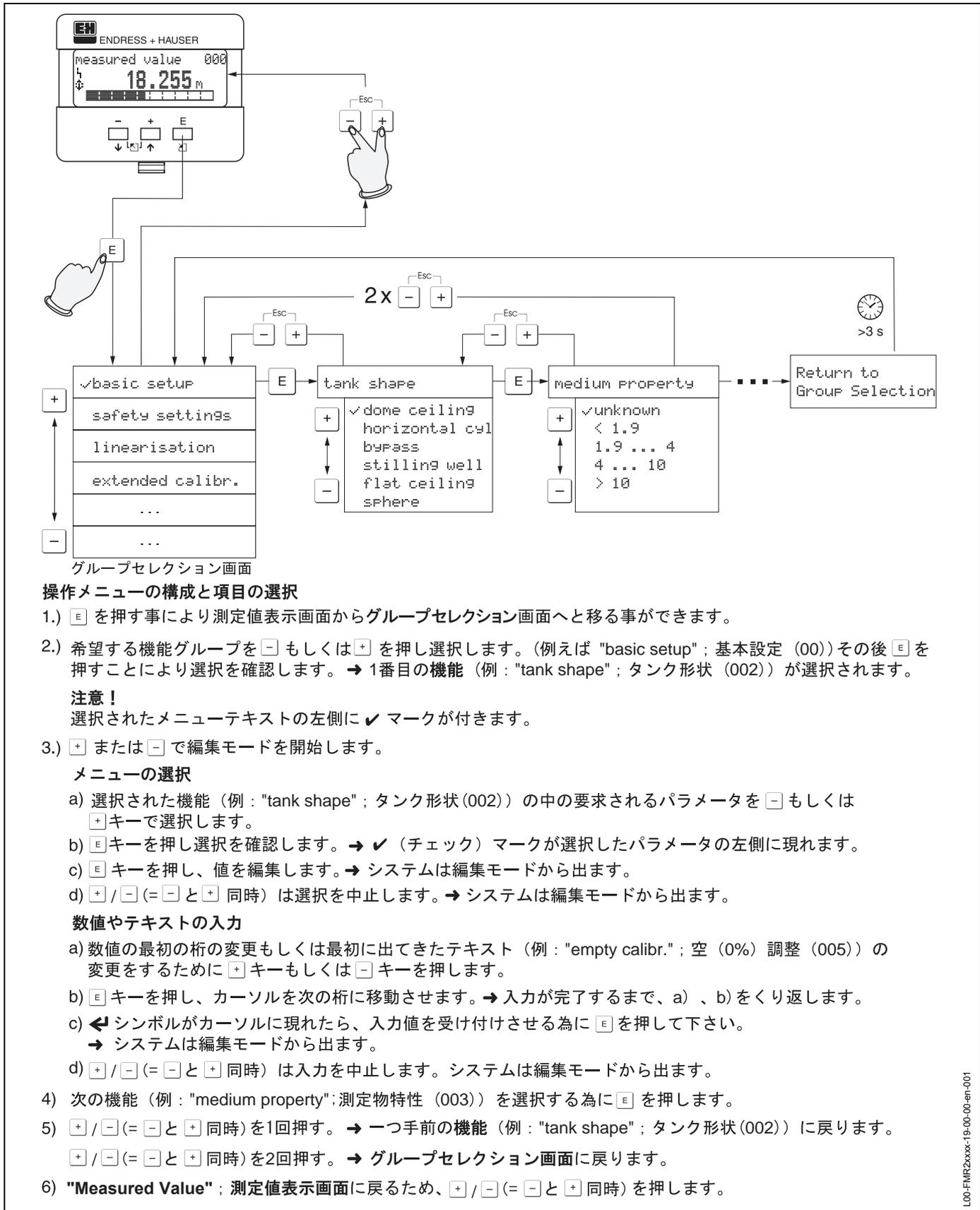
4.6 接続後のチェック

測定器の接続後は次のように点検を行ってください。

- 端子の割り当ては正しいか？（24 ページを参照）？
- ケーブルグランドに緩みはないか？
- ハウジングカバーの止めねじに緩みはないか？
- 代替電源が利用できる場合：
直ちにマイクロパイロット本体が動作可能で、液晶表示ディスプレイに文字を表示できるか？

5 操作

5.1 操作の簡単な説明



5.2 表示ディスプレイと操作エレメント

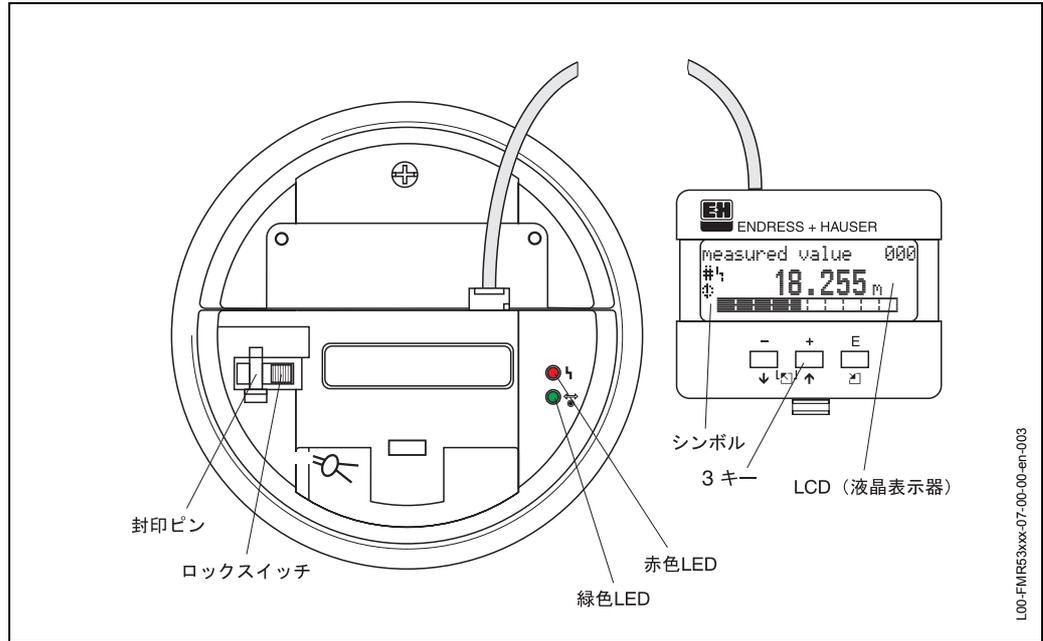


図4 表示ディスプレイと操作エレメントのレイアウト

5.2.1 表示ディスプレイ

液晶ディスプレイ (LCD) :

表示は4行、各行につき20文字です。キー操作で、表示ディスプレイのコントラストは調整可能です。

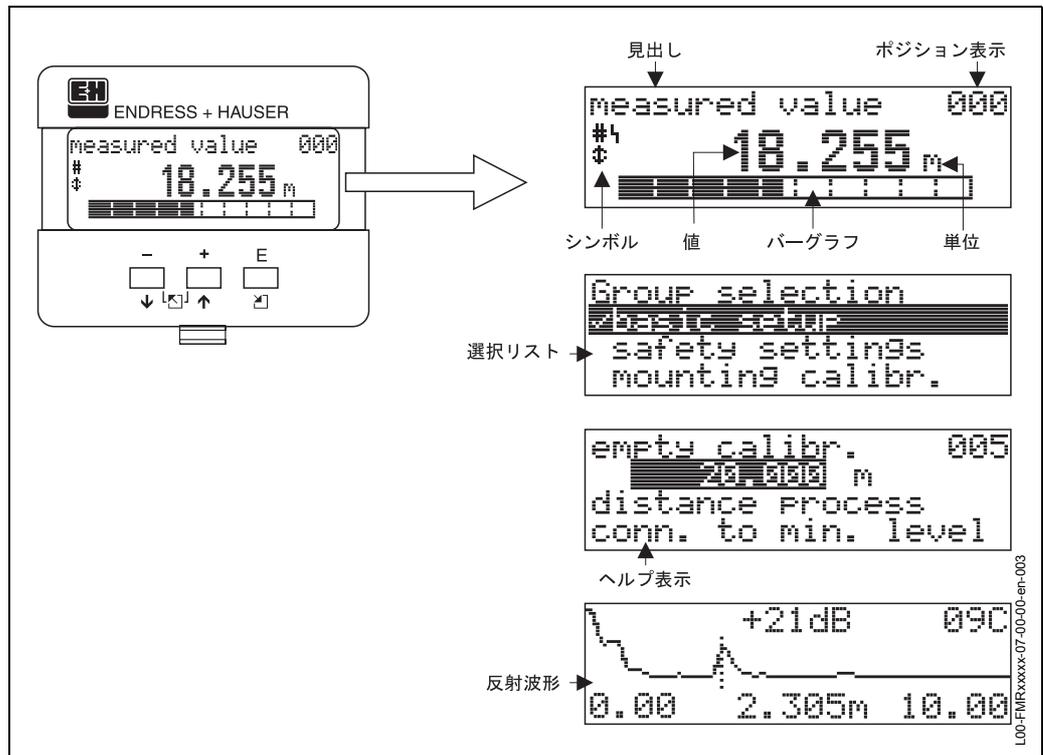


図5 表示ディスプレイ

5.2.2 シンボル表示

下表は、液晶ディスプレイ（LCD）に表示されるシンボルのリストです。

シンボル	意味
	アラーム_シンボル 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。もし、このシンボルが点滅しているならば、これは警告（Warning）を示します。
	ロック_シンボル 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_シンボル 機器が HART、PROFIBUS-PA、Foundation Fieldbus などを通して通信中にこの通信シンボルが現れます。
	調整基準校正妨害 機器がロックされていない。または調整基準校正を保証できない状態の場合には、表示器上にこのシンボルが表示されます。

表 1 シンボルの意味

発光ダイオード（LED）：

マイクロパイロット S は、液晶表示器のほかに緑色と赤色の LED を標準装備しています。

LED	意味
赤色 LED が点灯	アラーム
赤色 LED が点滅	警告
赤色 LED が消灯	アラーム無し
緑色 LED が点灯	操作中
緑色 LED が点滅	外部デバイスとの通信

5.2.3 キーボタンの割り当て

操作エレメントはハウジングにあり、ハウジング蓋を開ける事でアクセスできます。

各キーボタンの機能

各キー	意味
 もしくは 	選択リストの上方へ移動します。 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)。
 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)。
 と  もしくは  と 	液晶ディスプレイ LCD のコントラスト調整。
 と  と 	ハードウェアロック / ロック解除 ディスプレイ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が可能です。キーロック解除、パラメーター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。

表 2 各キーボタンの機能

保税ロックスイッチ

電子回路へのアクセスは、装置設定をロックする保税ロックスイッチ (30 ページの図 4) によって防止できます。

保税ロックスイッチは、保税輸送を行うために封印できます。

ソフトウェアの信頼性

レーダー測定機器 FMR 53x で使用されるソフトウェアは、OIML R85 の必要条件を満たしています。これには、特に以下が含まれています。

- データ整合性の周期的テスト
- 不揮発性メモリ
- 分割データストレージ

レーダー測定器マイクロパイロット S は、OIML R85 に従って、保税輸送の測定が精度条件に適合しているかどうかを継続的にモニタします。精度を維持できない場合、ローカルディスプレイ上でデジタル通信経由で特定のアラームが生成されます。

5.3 マイクロパイロット本体での操作

5.3.1 構成モードのロック

マイクロパイロットにはマイクロパイロット本体データ、数値または工場出荷設定値の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。

“unlock parameter” ; パラメーターロック解除 (0A4)

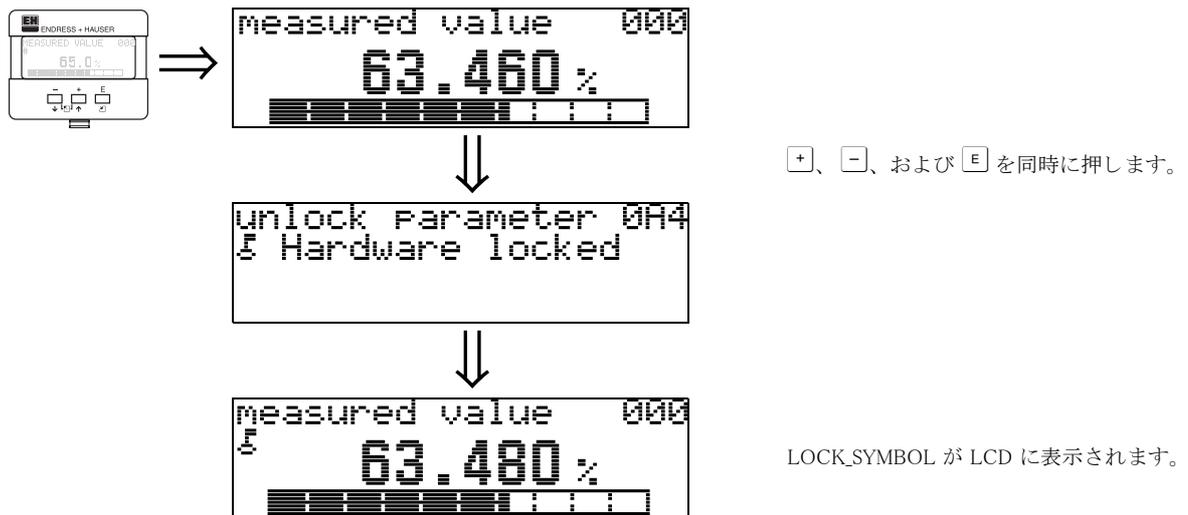
“diagnostics” ; 診断 (0A) 機能グループの “unlock parameter” ; パラメーターロック解除 (0A4) に <> 100 以外の数値 (例えば 99) を入力する必要があります。このロック状態は  の記号で表示され、表示ディスプレイ、通信のいずれかで再び解除することができます。

ハードウェアロック :

,  および  キーを同時に押せばマイクロパイロット本体はロックされます。

このロック状態は  の記号で表示され、表示ディスプレイ上のみで再び解除が可能です。その場合もう一度 ,  および  キーを同時に押します。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。

マイクロパイロット本体がロック状態であっても、パラメーターはすべて表示可能です。



5.3.2 構成モードのロック解除

マイクロパイロット本体がロック状態のときにパラメーターを変更しようとする、ユーザーに対してロックを解除するよう自動的に指示されます。

“unlock parameter” ; パラメーターロック解除 (0A4)

表示ディスプレイ上または通信を介して次のパラメーターロック解除を入力します。

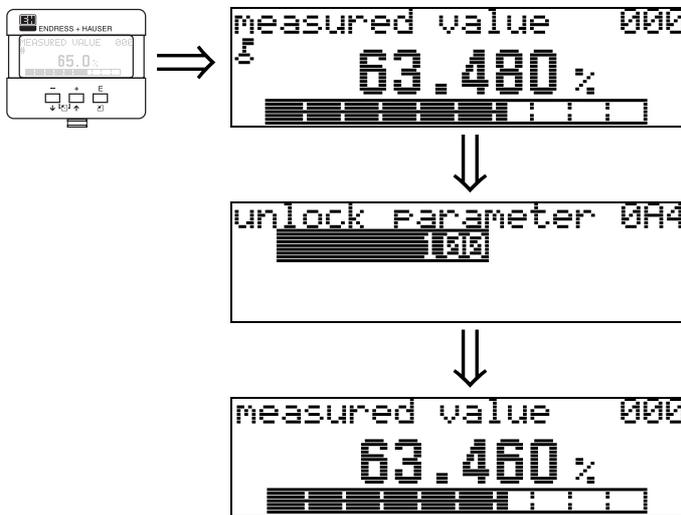
HART 装置の場合 = 100

マイクロパイロットはロックが解除されて操作可能となります。

ハードウェアでのロック解除:

[+], [-] および [E] キーを同時に押せば、パラメーターロック解除の入力プロンプトが表示されます。

HART 装置の場合 = 100



[+], [-], 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

例えば「すべてのセンサー特性」といった特定のパラメーター変更は測定機器全般の多くの機能、とりわけ測定精度に影響します。通常の場合でこのようなパラメーター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。ご不明な点があれば弊社にご連絡ください。

5.3.3 工場出荷設定値（リセット）

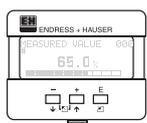


警告

リセットすればマイクロパイロット本体は工場出荷設定値に再設定されます。この操作は測定上の障害につながる場合があります。一般に、リセット後は基本設定をやりなおすことをお勧めします。

リセットは以下の場合にのみ必要となります。

- マイクロパイロット本体の機能が停止した場合。
- マイクロパイロット本体を移動する場合。
- マイクロパイロット本体を取外し、保管後再度設置する場合。



ユーザー入力（"reset"；リセット（0A3））

- 333 = ユーザーパラメーター
- 555 = History

333 = ユーザーパラメーターのリセット

履歴が未知のマイクロパイロット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。

- マイクロパイロットは既定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。
- 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"linear"；リニアに切り替わります。"linearisation"；リニアライゼーション（04）で、このテーブルが再び使用可能となります。

リセットで影響を受ける機能

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ● "tank shape"；タンク形状（002） | ● "linearisation"；リニアライゼーション（041） |
| ● "empty calibr."；空（0%）調整（005） | ● "customer unit"；ユーザーの単位（042） |
| ● "full calibr."；満タン（スパン）調整（006） | ● "diameter vessel"；容器直径（047） |
| ● "pipe diameter"；パイプ直径（007） | ● "range of mapping"；マッピングレンジ（052） |
| ● "output on alarm"；アラーム時の出力（010） | ● "pres.Map dist"；現マップ距離（054） |
| ● "output on alarm"；アラーム時の出力（011） | ● "offset"；オフセット（057） |
| ● "outp.echo loss"；反射無し時の出力（012） | ● "low output limit"；出力の下限（062） |
| ● "ramp %span/min"；勾配%スパン/分（013） | ● "fixed current"；電流出力（063） |
| ● "delay time"；遅延時間（014） | ● "fixed cur.value"；出力状態（064） |
| ● "safety distance"；安全距離（015） | ● "simulation"；シミュレーション（065） |
| ● "in safety dist."；安全距離内（016） | ● "simulation value"；シミュレーション値（066） |
| ● "Tank Gauging"；補正モード選択（030） | ● "format display"；表示形式（094） |
| ● "auto correction"；自動補正（031） | ● "distance unit"；距離単位（0C5） |
| ● "level/ullage"；レベル/アレージ（040） | ● "download mode"；ダウンロードモード（0C8） |

555 = 履歴リセット

機器の取り付けと位置合わせを行った後、"auto correction"；自動補正（031）を作動させる前に実行してください（51 ページを参照）。

"extended calibr."；拡張設定グループ（05）内の"cust. tank map"；カスタマータンクマップ（055）で、タンク内ノイズ反射マッピング設定値もリセットできます。履歴が未知のマイクロパイロット本体を新たなアプリケーションに設置するとき、または、不正な値でノイズ反射マッピングを開始した場合は常にこのリセットを推奨します。

- この場合タンク内ノイズ反射マッピング設定値は失われます。ノイズ反射マッピングの設定を最初から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

エラーの種類

設定中または設定時にエラーが発生すれば、直ちにその表示ディスプレイに表示されます。複数のシステムエラーまたはプロセスエラーが同時に発生した場合は、優先順位の最も高いエラーが表示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) :**

マイクロパイロット本体は定義されている状態 (例えば MAX 22 mA) に入ります。

アラームは常灯の **A** 記号で表示されます。

(各コードの説明は 71 ページの表 9.2 を参照を参照してください。)

- **W (警告) :**

マイクロパイロット本体は測定を続け、エラーメッセージが表示されます

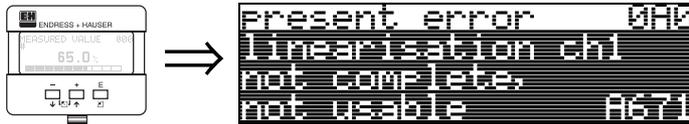
警告は点滅の **W** 記号で表示されます。

(各コードの説明は 71 ページの表 9.2 を参照を参照してください。)

- **E (アラーム / 異常) :**

各種の状態が組み合わせて表示されます (例えば反射無し (失信号)、安全距離内のレベル)。アラーム / 警告は常灯もしくは、点滅の記号で表示されます。**E** 記号で表示されます。

(各コードの説明は 71 ページの表 9.2 を参照を参照してください。)



エラーメッセージ

エラーメッセージはエラーコードとともに 4 行の簡潔な文章で表示されます。加えてそれぞれのエラーコードも表示されます。各エラーコードの意味は 71 ページで説明しています。

- “diagnostics” ; 診断 (0A) 機能グループで、直前および現在発生しているエラーを表示させることができます。
- 現在複数のエラーが発生していれば、**+** または **-** を用いてエラーメッセージのページを切り替えてください。
- 直前に発生したエラーのメッセージは、“diagnostics” ; 診断 (0A) 機能グループの “clear last error” ; 前回のエラーの消去 (0A2) で削除することができます。

5.5 HART 通信

マイクロパイロット本体での操作とは別に、HART プロトコルによってマイクロパイロット本体にパラメーターを設定したり測定値を見ることができます。操作には 2 通りの方法が選択できます。

- 汎用ハンドヘルド操作ユニット、HART Communicator DXR 275 による操作。
- 操作ソフトウェア（例えば ToF Tool や Commuwin II）をインストールしたパソコンによる操作（接続方法については、26 ページを参照を参照してください）。

5.5.1 ハンドヘルドユニット DXR 275

ハンドヘルドユニット DXR 275 を使用して装置のすべての機能をメニュー操作で調整することができます。

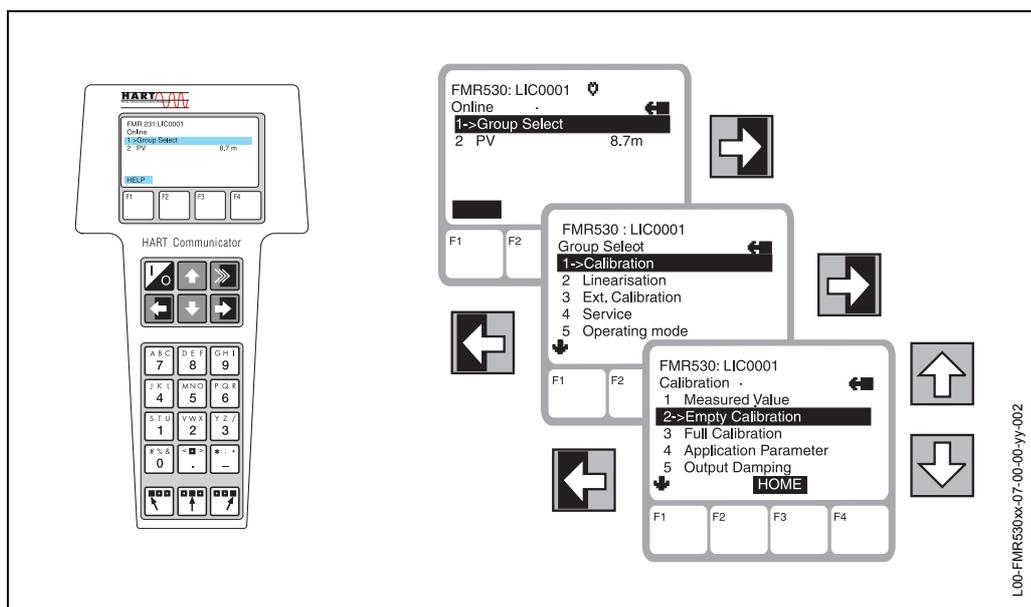


図 6 ハンドヘルドユニット DXR 275 によるメニュー操作



注意

- ハンドヘルドユニット DXR 275 の詳細については、マイクロパイロット本体に同梱されている専用の操作マニュアルを参照してください。

5.5.2 ToF Tool 操作ソフトウェア

ToF Tool は Endress+Hauser 社製 Time of flight（飛行時間計測の原理）システム用グラフィックオペレーティングソフトウェアです。設定、データの保証、信号分析、機器設定ドキュメント作成に使うことができます。以下のオペレーティングシステム（OS）に適合します。：Win95、Win98、WinNT4.0、Win2000

ToF Tool は以下の機能をサポートします。

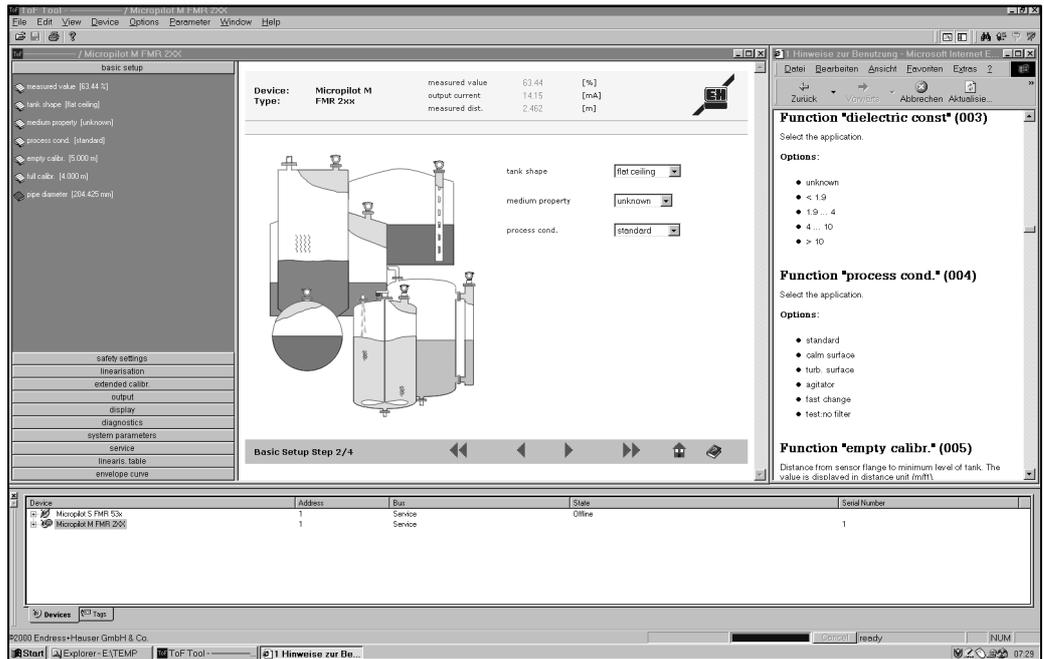
- オンラインでの機器調整
- 反射波形を介しての信号分析
- 機器データのロード、セーブ（アップロード / ダウンロード）。
- 計測ポイントの（機器設定）ドキュメントの作成



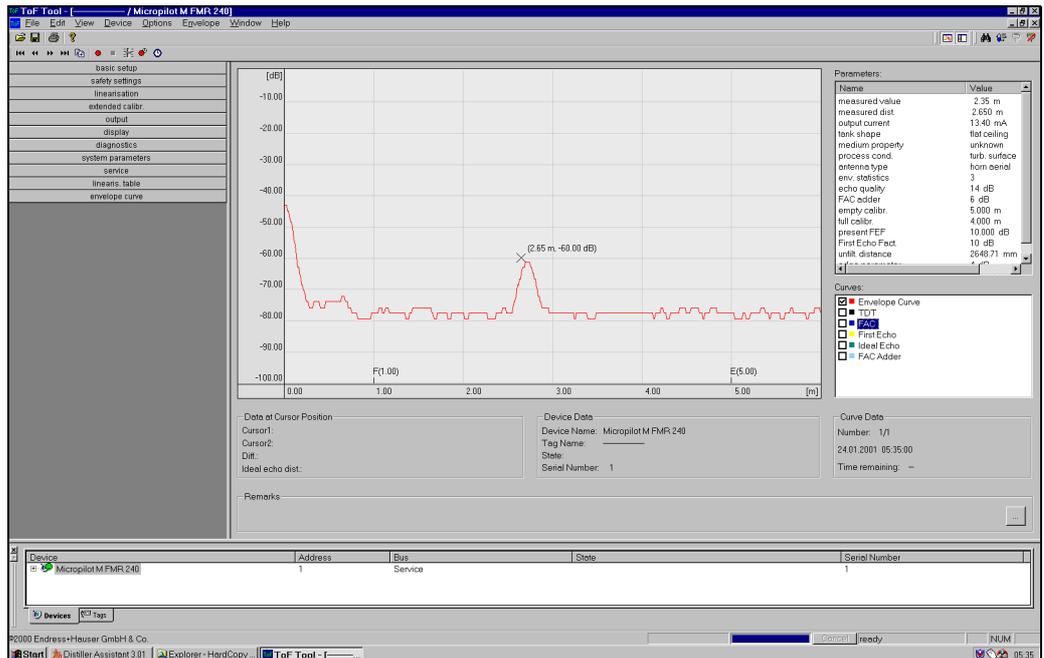
注意

マイクロパイロット本体に同梱されている CD-ROM で詳細に説明しています。

メニュー操作による設定



反射波形での信号解析



接続オプション

- アダプタ FXA 193 付きのサービスインターフェース (26 ページを参照)
- コミュボックス FXA 191 付きの HART (26 ページを参照)

5.5.3 Commuwin II 操作ソフトウェア

Commuwin II は、Rackbus、Rackbus RS 485、HART、PROFIBUS-PA の通信プロトコルを持った伝送器統合の為にグラフィックサポート付き操作ソフトウェアです。Win3.1/3.11、Win95、Win98、WinNT4.0 のオペレーティングシステム (OS) に適合します。Commuwin II の機能はすべてサポートされます。確認は操作マトリクスあるいはグラフィクス表示画面で行います。また、ToF Tool での反射波形表示が可能です。



注意

Commuwin II の詳細は弊社マニュアルを参照

- システム情報：SI 018F "Commuwin II"
- 操作マニュアル：BA 124F "Commuwin II" 操作ソフトウェア

接続

Commuwin 接続の概要を下表に示します。

インターフェース	ハードウェア	サーバ	装置リスト
HART	HART へのコミュボックス FXA 191、RS-232C 搭載の PC	HART	接続されている機器
	インターフェース FXN 672、 MODBUS、PROFIBUS、FIP、 INTERBUS その他へのゲートウェイ RS-232C または PROFIBUS カード 搭載の PC	ZA 673 (PROFIBUS 用) ZA 672 (その他のプロ トコル用)	Rackbus モジュールのリスト： 所定の FXN 672 を選択すること。



注意

マイクロパイロット S は機器本体でキーを使用して操作することもできます。本体でキーがロックして操作不能となった場合、通信でのパラメーター入力もできなくなります。

6 設定

6.1 機能チェック

測定点での計測を開始する前に最終検査がすべて完了していることを確認してください。

- “設置後のチェック” (23 ページを参照)
- “接続後のチェック” (27 ページを参照)

6.2 設定

6.2.1 測定機器上のスイッチ操作

初めて機器に電源が投入された時には、以下のメッセージが機器本体ディスプレイに表示されます。



約 5 秒後、以下のメッセージが表示されます。

約 5 秒後、もしくは [E] を押した後以下のメッセージが現れます。

言語を選択します
(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)。

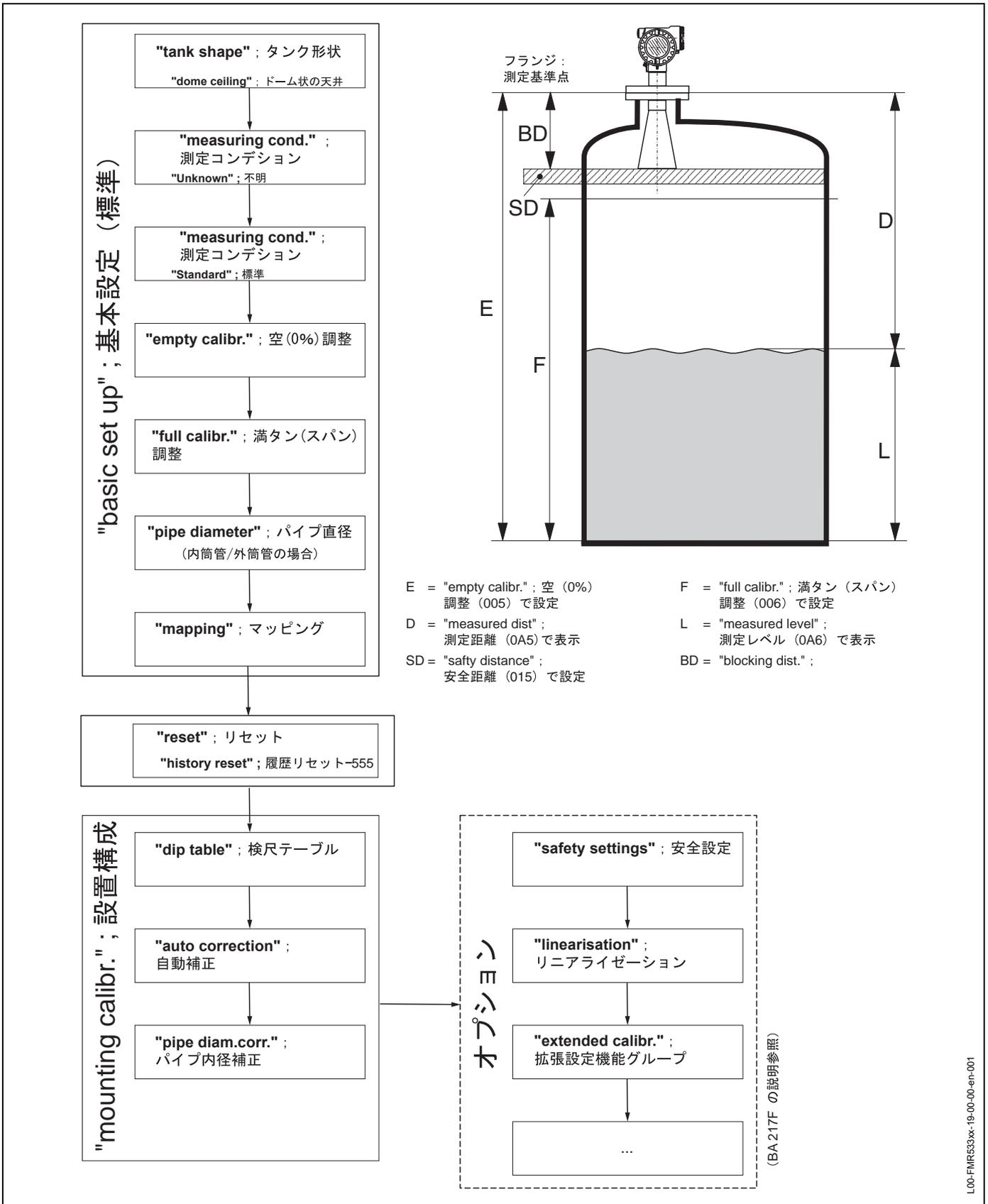
基本単位を選択します。
(このメッセージは初めて機器に電源が投入された時に表示されます)。

⇒ 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。

この選択で、基本設定を行う事が可能です。

6.3 基本設定



ほとんどの用途では、設定に基本設定だけを行えば十分です。初期設置後の mm 精度測定、基本校正および設置校正には、“History Reset”；履歴リセット 555；(51 ページを参照) を推奨します。特別な測定では、ユーザーが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ための使える諸機能がさらに必要となります。これらの設定方法は、BA 221F で詳細に説明しています。

- 28 ページに述べる手順で機能を選択します。
- マイクロパイロット本体パラメーターの設定によって使用が限定される機能があります。例えば、内筒管のパイプ内径などは事前に“tank shape”；タンク形状 (002) で“stilling well”；内筒管 が選択されていなければ入力することができません。
- 入力データの確認を求めるプロンプトを伴う機能 (例えば不要反射のマッピング開始 (053)) もあります。[+] または [-] を押して“YES”を選択し、[E] を押して確定する事により、その機能が開始します。
- 測定時間 (→ 機能グループ “display”；表示 (09)) 内になにもキー操作をしなければ自動的にホームポジション (測定値表示) に戻ります。



注意

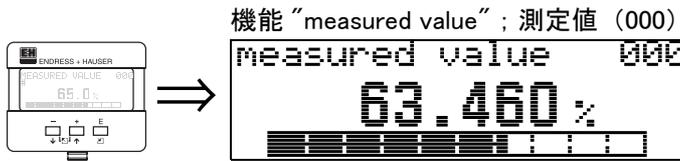
- データ入力中でもマイクロパイロット本体は測定を続けます。すなわち、現在の測定値が通常どおり信号出力端子を介して出力されます。
- 表示ディスプレイが“envelope curve”；反射波形モードになっていれば、測定値表示の更新周期は長くなります。測定点の最適化が完了した後は反射波形モードを解除することを推奨します。
- 電源が故障した場合でも、プリセット値やパラメーターの測定値は EEPROM 内にすべて安全に残っています。



警告

本取扱説明書とは別のマイクロパイロット本体機能の説明“マイクロパイロット本体機能説明書 - BA 217F”マニュアルに、すべての機能の詳細が操作メニューの概要とともに説明されています。

6.4 VU 331 での基本設定



機能 "measured value" ; 測定値 (000)

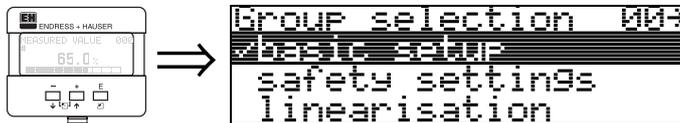
この機能は、現在の測定値を選択されている単位で表示します。
("customer unit" ; ユーザー単位 (042) 機能参照)。小数点以下の桁数は、
"no.of decimals" ; 小数点以下の桁 (095) で選択することができます。



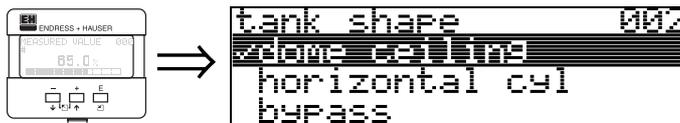
警告

アンテナ伸長パーツ FAR 10 を使用する場合、基本設定の前にオフセットの補正を行ってください。機能 "offset" ; オフセット (057) で入力して下さい (59 ページを参照)。

6.4.1 機能グループ "basic setup" ; 基本設定 (00)



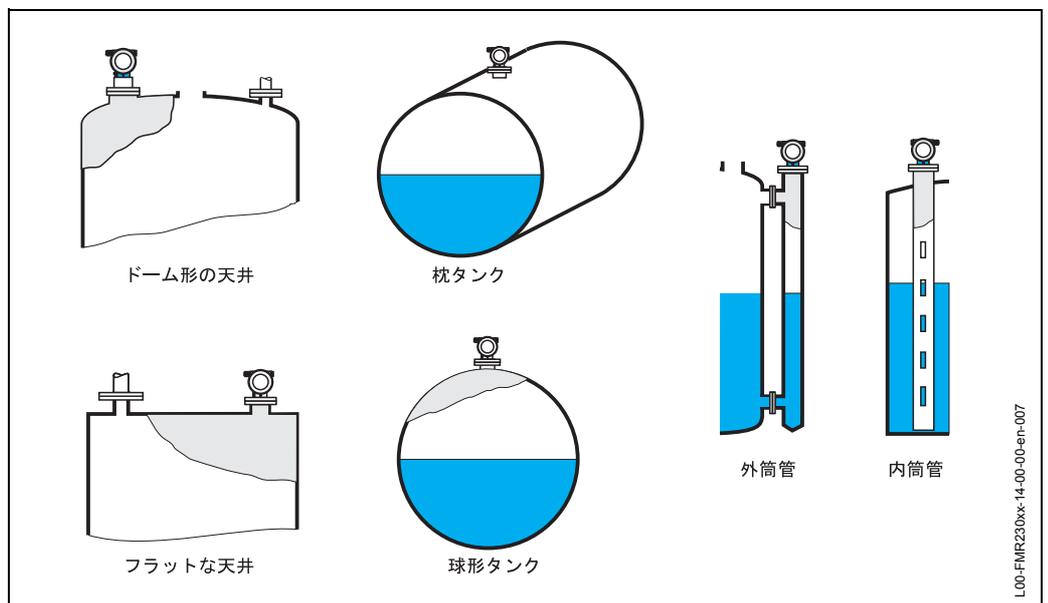
機能 "tank shape" ; タンク形状 (002)

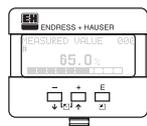


この機能は、タンク形状を選択するために使用します。

選択 :

- "dome ceiling" ; ドーム状の天井
- "horizontal cyl" ; 枕タンク
- "bypass" ; 外筒管
- "stilling well" ; 内筒管
- "flat ceiling" ; フラットな天井
- "sphere" ; 球形タンク





機能 "medium property" 測定物の特性 (003)



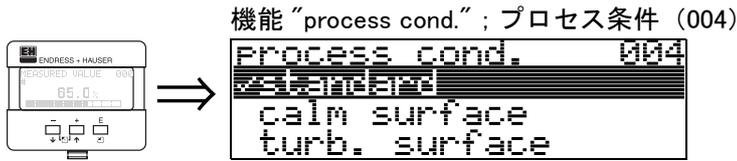
この機能は、比誘電率 ϵ_r を選択するために使用します。

選択：

- "unknown" ; 不明
- < 1.9
- 1.4...4
- 4...10
- > 10

製品クラス	ϵ_r	例
A	1.4 ~ 1.9	非導電性の液体、例えば液化ガス ³⁾
B	1.9 ~ 4	非導電性液体。例えばベンゼン、オイル、トルエン等 ...
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、アセトン等 ...
D	> 10	導電性液体。例えば水性溶液、希釈酸およびアルカリ

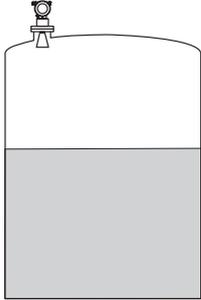
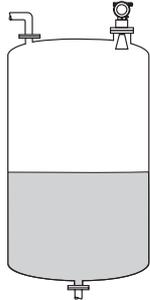
3) アンモニア NH₃ はグループ A の測定物として扱う。すなわち必ず内筒管を使用する事。



この機能は、プロセスの条件を選択するために使用します。

選択 :

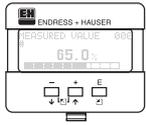
- "standard" ; 標準
- "calm surface" ; 静穏な液面
- "turb.surface" ; 荒れた液面 surface
- "agitator" ; 攪拌機使用
- "fast change" ; 速い液面変動
- "test:no filter" ; テスト : フィルタなし

"standard" ; 標準	"calm surface" ; 静穏な液面
他の分類に当てはまらないすべての用途に適用	浸漬パイプ付き、または底部充填式の貯蔵タンク
	
フィルタ、ダンピングを平均値に設定	フィルタ、ダンピングを高い値に設定 -> 安定した測定 値 -> 精密な測定 -> 反応、遅い



注意

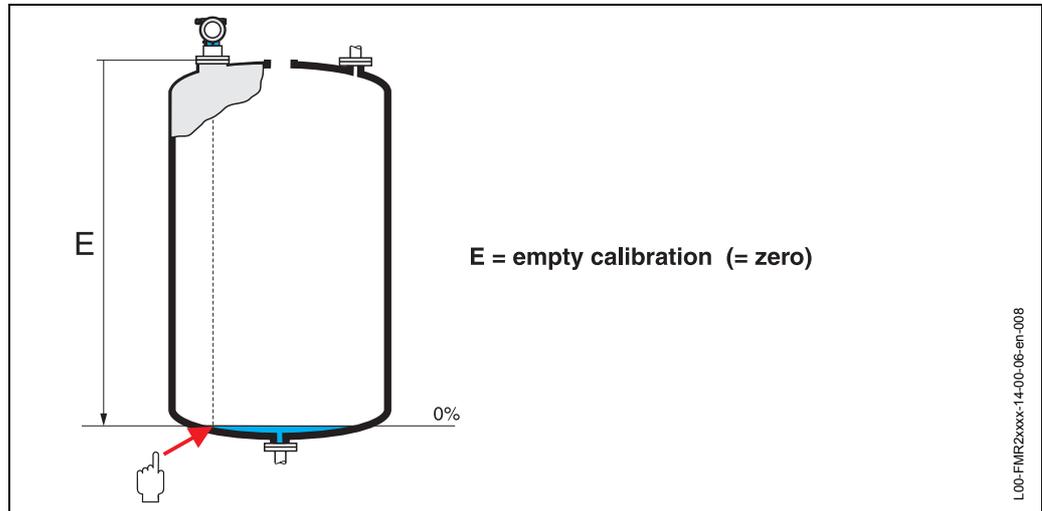
プロセスコンディション "standard" ; 標準 あるいは "calm surface" ; 静穏な液面 を選択した場合のみ、マイクロパイロット S (51 ページの "機能 "auto correction" ; 自動補正 (031) " を参照、54 ページの機能 "auto correction" ; 自動補正を参照) の位相評価機能が使用可能となります。荒れた液体表面あるいは即時充填の場合、適切なアプリケーションパラメータを使用するように強く推奨します。



機能 "empty calibr." ; 空 (0%) 調整 (005)

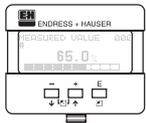


この機能は、フランジ面（測定基準点）から最低レベル (= 0%) までの距離を入力するために使用します。



警告

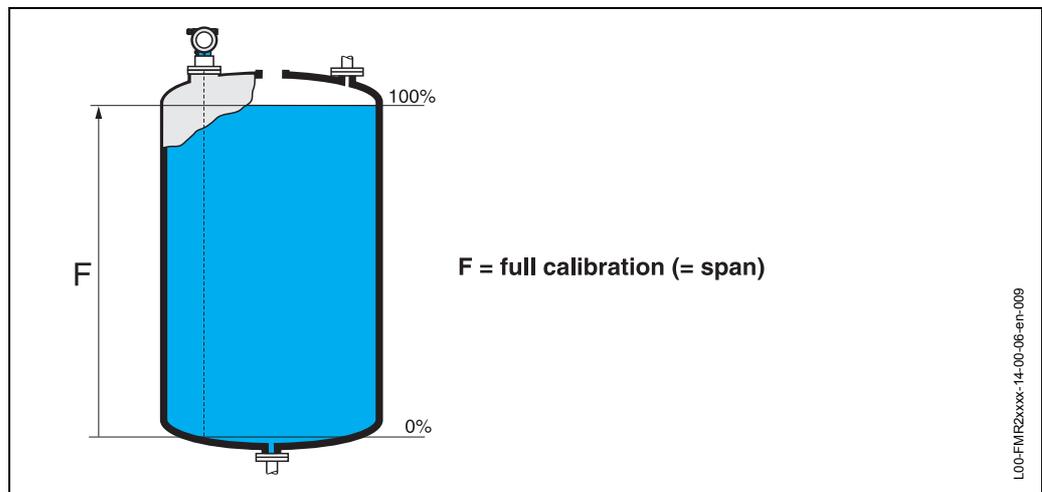
タンクの底面が鉢形もしくは、円錐形である場合、マイクロ波がタンクの底面に到達する点より低くゼロ点 (E 値) を設定してはいけません。



機能 "full calibr." ; 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) を入力するために使用します。

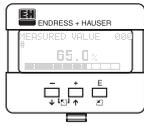


理論上はアンテナの先端までの測定が可能です。しかし、腐食や内容物の付着などへの配慮から、最大レベルは、アンテナの先端から 50 mm (2") 以内に設定しないで下さい。



注意

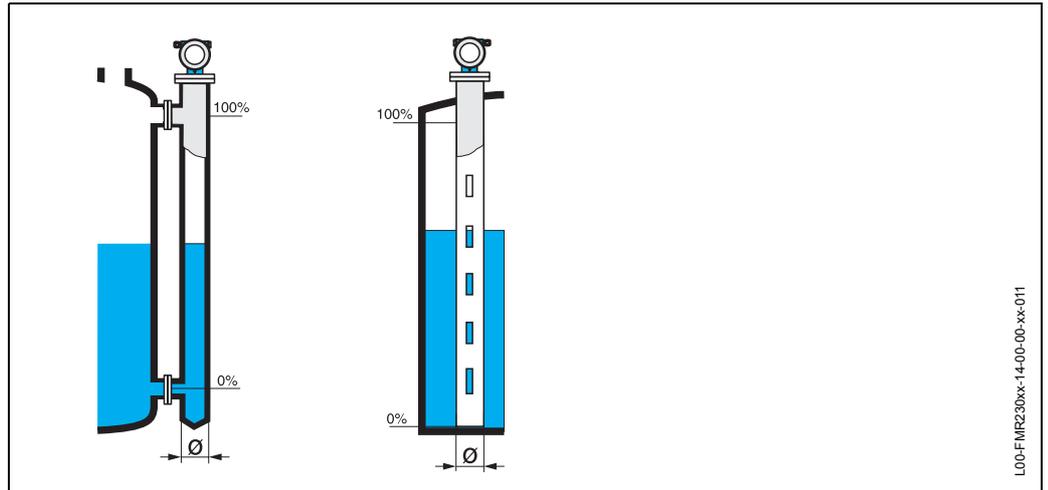
機能“tank shape”；タンク形状（002）で“by pass”；外筒管または“stilling well”；内筒管を選択すれば、次のステップでパイプ内径の入力ができます。



機能“pipe diameter”；パイプ直径（007）



この機能は、内筒管または外筒管のパイプ内径を入力するために使用します。

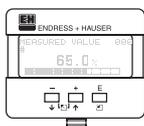


パイプの中では、パイプを利用しない場合に比べてマイクロ波の伝播が遅くなります。この遅延はパイプの内径に左右されますが、マイクロパイロットはこれを自動的に補正します。パイプの内径は、内筒管または外筒管を使用する場合にのみ入力する必要があります。

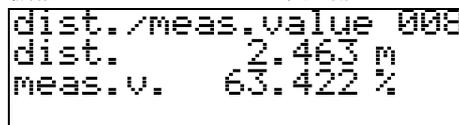


警告

装置の初期設定の補正後は、検尺テーブルを使用してから直線性のエラーを**必ず**補正してください。“history reset”；履歴リセット後、継続して装置の操作を行う場合は、内筒管の直径を変更しないで下さい。継続してパイプ内径を変更すると、自動補正履歴リセットが影響を受け、出力信号内にスパイクが発生する場合があります。

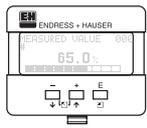


機能“dist./meas.value”；距離 / レベル表示（008）



基準点から被測定物の液面までの“distance”；距離および“level”；レベル（計算されたパーセント値）（レベル）が表示されます。表示画面の値が実際のレベルまたは距離と一致しているかどうかを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 - レベルが一致 -> 次の“check distance”；距離確認（051）に進みます。
- 距離が一致 - レベルが不一致 -> “empty calibr.”；空（0%）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“check distance”；距離確認（051）に進みます。



機能 "check distance" ; 距離確認 (051)

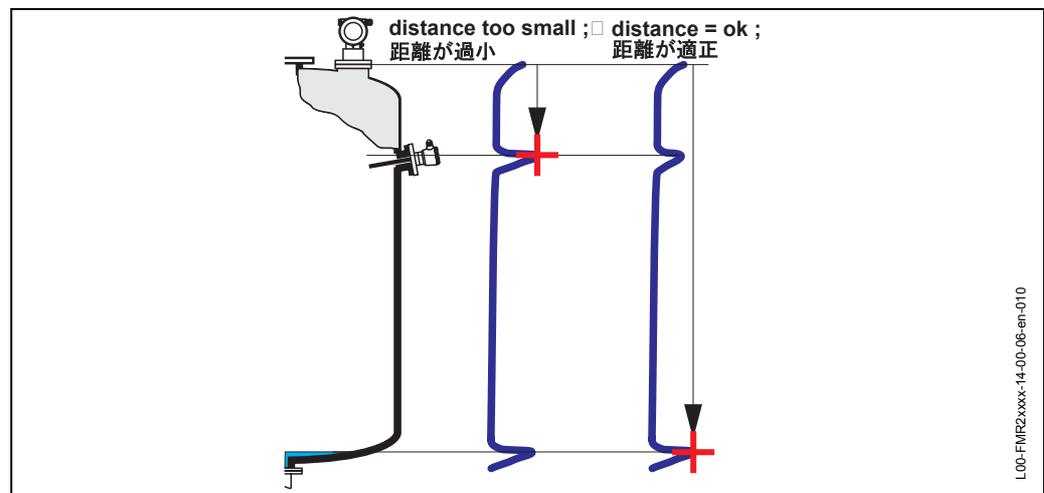
```

check distance 051
dist. unknown
manual
distance = ok
  
```

この機能により、反射ノイズのマッピング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 :

- "distance = ok" ; 距離が適正
- "dist. too small" ; 距離が過小
- "dist. too big" ; 距離が過大
- "dist.unknown" ; 距離が不明
- "manual" ; マニュアル入力



"distance = ok" ; 距離が適正

- 現状測定されている反射ノイズのレベルのマッピングが行われます。
- 抑制すべき範囲が "range of mapping" ; マッピングレンジ (052) 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。

"dist. too small" ; 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 "range of mapping" ; マッピングレンジ (052) で提示されます。

"dist. too big" ; 距離が過大

- このエラーは反射ノイズ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 "empty calibr." ; 空 (0%) 調整 (005) をチェックしてください。

"dist.unknown" ; 距離が不明

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。本機はマッピング作業を行わずにスキップします。実際の距離と比較し、マッピングの実行を推奨します。

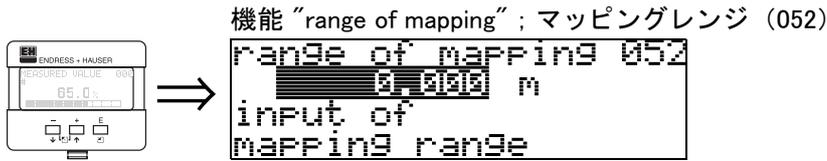
"manual" ; マニュアル入力

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、"range of mapping" ; マッピングレンジ (052) で行います。



警告

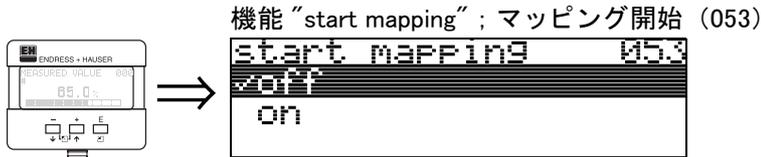
マッピングのレンジは、実際のレベルから 0.5 m (20") 手前までとします。空タンクに関しても E - 0.5 m (20") であり、E の入力は許されません (E= 空 (0%))。



機能 “range of mapping” ; マッピングレンジ (052)

```
range of mapping 052
0.000 m
input of
mapping range
```

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。基準点は常に測定の基準点です (41 ページを参照)。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 0 m が既定値となります。



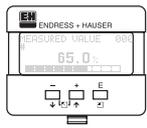
機能 “start mapping” ; マッピング開始 (053)

```
start mapping 053
off
on
```

この機能は、“range of mapping” ; マッピングレンジ (052) で指定した距離まで干渉ノイズの不要反射マッピングを行うために使用します。

選択 :

- “off” ; オフ : 不要反射マッピングは行われません
- “on” ; オン : 不要反射マッピングが開始します

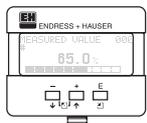


表示 "dist./meas.value" ; 距離 / レベル表示を表示 (008)

```
dist./meas.value 008
dist.      2.463 m
meas.v.    63.422 %
```

基準点から被測定物の液面までを計測した距離と空調整で算出したレベルが再び表示されます。表示画面の値が実際のレベルまたは距離と一致しているかどうかを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 - レベルが一致 -> 基本設定の完了
- 距離が不一致 - レベルが不一致 -> さらに干渉ノイズの不要反射マッピングを行う必要があります。"check distance" ; 距離確認 (051) に戻ります。
- 距離が一致 - レベルが不一致 -> "empty calibr." ; 空 (0%) 調整 (005) をチェックしてください。



機能 "history reset" ; 履歴リセット (009)

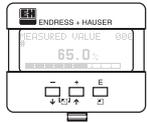
```
history reset 009
yes
```

この履歴リセット機能を実行することで、例えばレベル値と索引値の間の対応テーブルが削除されます。履歴リセット後、新しい対応テーブルが補充され、セーブされます。51 ページを参照。



警告

初期設定後に限り実行してください (51 ページの "機能 "auto correction" ; 自動補正 (031) " を参照)。



```
Return to
Group Selection
```



```
Group selection 009
basic setup
safety settings
linearisation
```

約 3 秒後、次のメッセージが表示されます。

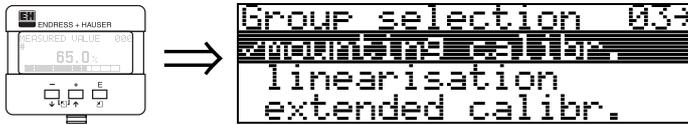


注意!

基本調整後、反射波形による測定の評価を推奨します (機能グループ "display" ; 表示 (09) を参照)。

6.5 VU 331 による設置校正

6.5.1 機能グループ "mounting calibr." ; 設置校正 (03)



機能 "tank gauging" ; 補正モード選択 (030)



この機能により、検尺テーブルに入力するか、あるいは自動補正を実行できます。

機能 "auto correction" ; 自動補正 (031)



レーダーシステムでレベルを測定する場合、いわゆる「マルチパス反射」がレベル信号に影響して、大きな測定誤差が生じる恐れがあります。「マルチパス反射」には直接製品の表面以外で反射したレーダービームが含まれます。レーダービームは、タンク壁面および測定物表面から反射してアンテナに達します。この現象は特に、壁面近くに設置された装置で円錐レーダービームが壁面に当たると直ちに、発生します。マイクロパイロット S は、「マルチパス」伝搬による測定エラーを自動的に検出し、補正します。これは、反射信号を評価する際に次の 2 つの個別の情報セットを使用しているためです。

- まず最初に、いわゆる反射エンベロープカーブシステムを使用して反射エネルギーの振幅を評価します。
- 次に反射エネルギーの位相を評価します。

一定の出力信号を得るための決定的なファクタとして、位相値に関連したレベル値との対応があげられます。この割り当てにより、対応テーブルの使用（索引補正テーブル）が確実なものになります。マイクロパイロット S は、設置後取付要件に備えてこの割り当てを学習します。

装置の取付後、および基本調整完了後、履歴をリセットします（機能グループ "diagnostics" ; 診断 (0A) の機能 "reset" ; リセット (0A3) に "555" を入力します）。学習期間で充填動作および排出動作を行っている間は、レーダーシステムをオフにしないでください。レベルの変化がごくわずかなときにオフにしても、誤差は生じません。レベル変化が避けられないときにオフにした場合、「オン」状態でレベルレンジ全体に渡って変化したとき初めて最終的な精度が得られます。これは、この変化が断続的に発生した場合にも当てはまります。



警告!

学習期間中、速い充填 / 排出あるいは荒れた液面では位相評価の停止が発生することがあります。その後、有効な位相評価によってマイクロパイロット S が以前に測定した領域までタンクレベルが戻ると直ちに、以前観察された測定エラーは消えます。観察された測定エラーが検尺テーブルによって補正される場合、マイクロパイロット S がこれらの補正を処理し、自動的に索引補正テーブルを調整します。基本調整内あるいは拡張設定内の設定は変更しないでください。変更すると、mm 単位の精度の測定ができなくなります。



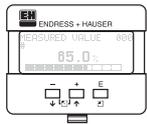
注意

測定物によってレベルレンジが完全にカバーされるまで(補正テーブルを設定)、最大許容充填速度は 100 mm レベル変化/分です。この後、充填速度の制限がなくなります。自動補正はそれ自体プロセスコンデションに適合します。表面移動が偏差 6 mm 以上の場合、自動補正がオフになります。表面移動が ± 2 mm 以下の場合、自動補正は自動的にオンに戻ります。

マイクロパイロット S が荒れた液面の測定用に使用される場合、基本調整の実行中に適切な測定条件(荒れた液面)を選択することを強く推奨します。そうでないと、25 mm の位相スパイクが発生する可能性があります。(自動補正がスイッチオフに関わらず、位相評価が依然として有効となる場合があります)。

初期設定の後に直ちに履歴リセットを実行してください。弊社に連絡した後は、履歴リセットの実行だけしてください。対応するテーブルを削除すると、新しい装置の学習期間が始まります。

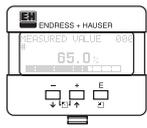
機能 "pipe diam. corr." ; パイプ内径補正 (032)



内筒管のレベル測定に対しては、レーダーシステムで非常に正確なパイプ内径データが必要です。mm 精度レベル測定は、 ± 0.1 mm を超える内筒管の実内径から機能グループ "basic setup" ; 基本設定 (00) で入力された値までの偏差に対しては保証できません。結果として生じた誤差はリニアなので、2 つ以上のエントリが含まれる検尺テーブルにより補正できます。

マイクロパイロット S FMR 53x はさらに、自動パイプ内径補正機能も備えています。これは、内筒管の内径の入力値(機能グループ "basic setup" ; 基本設定 (00) で入力)を実際の値に調整します。ただし、これは、機能グループ "basic setup" ; 基本設定 (00) で入力された値がパイプの実際の内径 0.5 cm 以内であることを前提としています。機器によって計算されるパイプ直径は、サービスライン "Algorithms1 / Field present PD" に含まれています。

機能グループ "basic setup" ; 基本設定 (00) で入力されたユーザー定義値は、この値によって補正できます。パイプ直径補正機能を永続的に有効にすると、この値を自動的に受け付けます。機器をオフにした後、値がユーザー定義の入力値に基づいて自動的に機器の示す直径に調整されるまで、充填変化が約 1 m になるのを待ちます。



表示 "custody mode"; 保税モード (0A9)

```

custody mode      0A9
✓inactive
  active pos.
  active neg.
  
```

これは、機器の校正モードを示します。校正モード（作動中）は、電子回路のハードウェアセキュリティロックを使用して設定できません（30 ページを参照）。

選択：

- inactive
- active pos.
- active neg.

active pos.

保税モード（機器は鉛封印され、mm に近い精度）が有効であり、維持されています。

active neg.

保税モード（機器は鉛封印され、mm に近い精度）が有効になっているが、維持されていません。その原因として、SN 比が 10 dB 未満であることなどが考えられます（機能グループ "extended calibr"; 拡張校正 (05) の機能 "echo quality"; 反射強度 (056) を参照）。



警告

すべての値を入力し、設置と調整作業を完了したら、機能 "reset"; リセット (0A3) でコードリセット "555" と入力して、自動調整の機器履歴をリセットします。

検尺テーブル

検尺テーブルは、個別に取得した手検尺を使用しているマイクロパイロット S のレベル読み取りの補正に使用されます。検尺テーブルは、レベルゲージを機械のオフセットおよびタンク / 内筒管の推奨設計として固有のアプリケーションコンディションに適用させるために特に使用されます。

国内法規に従って、検査管は調整実行中にタンクを一緒に 3 つのレベルに浸し、レベル読み取りをチェックします。

測定オフセットを補正するために、1 つの値ペアのみを検尺テーブルに入力しなければなりません。

検尺テーブルに 2 番目の値ペアを入力すると、マイクロパイロット S は、両方の値ペアに対して同様に補正された測定値を受け入れます。その他の全ての測定値は、リニア外挿によって決定されます。

2 つ以上の値ペアを入力した場合は、隣接する値ペアの間でリニア内挿が実行されません。これらの値ペア以外では、外挿はリニアになります。

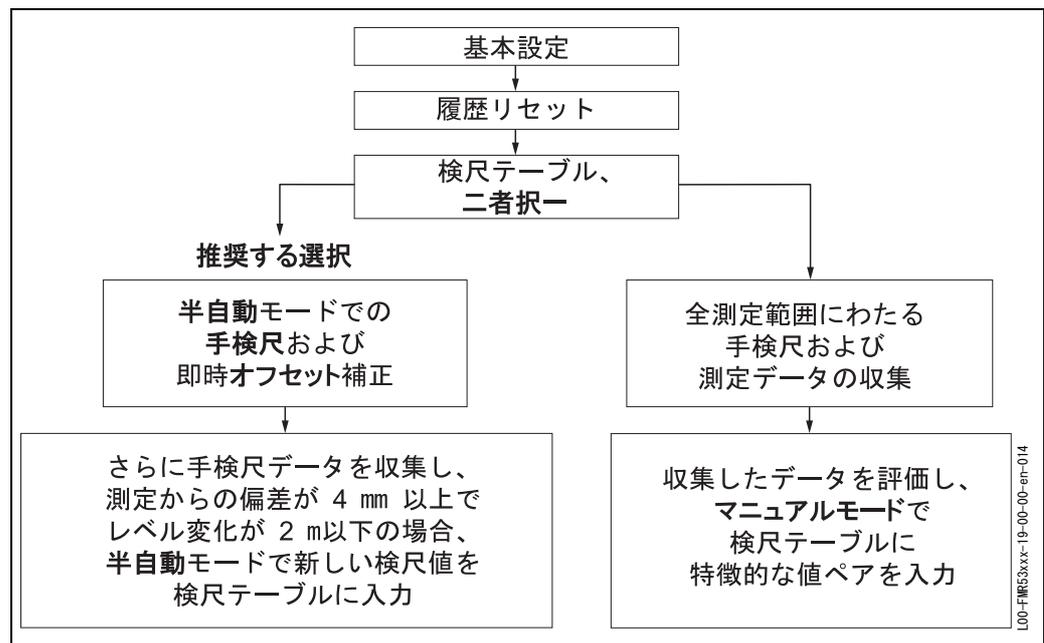


図3 検尺テーブルを補充するための 2 つの手順

検尺テーブルのデータを補正および検尺テーブルにデータを入力する手順は、2 つあります。オフセットあるいは検尺テーブルのリニアライゼーションによって、補正された測定値と補正されていない測定値を混同しないようにするために、新しいデータのペアを入力する場合は、検尺テーブルの半自動モードを使用することを推奨します。この場合、最初の検尺値が基本調整後直ちに入力されます。さらに、2 m 以上のレベル変化後に限り、リニアライズ点が入力されます (図 3、推奨する選択を参照)。

この手順に従うことができない場合、基本調整後、検尺テーブルに値ペアを決して入力しないでください。測定データおよび手検尺値は、測定範囲全体から収集され、適正なリニアフィットについて評価されます。特徴的な値ペアのみが、「マニュアルモード」で検尺テーブルに入力されます (図 3、右側を参照)。さらにリニアライゼーションが必要な場合は、「半自動モード」だけを使用して手検尺値が続けて入力されます。



注意

検尺テーブルは ToF-Tool を使用して印刷ください。



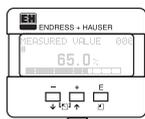
注意!

検尺テーブルへの入力には半自動モードで行ってください。入力を行う間、“auto correction”；自動補正 (031) を有効 (“オン”) にしておいてください。



警告!

検尺テーブルに1つまたは複数の点を入力した後で、検尺テーブルが有効で、検尺テーブルモードが“table on”；テーブルオンのままであることを確認してください。



機能 “dip table state”；検尺テーブルの状態 (037)

```
dip table state 037
table off
table on
```

この機能では、検尺テーブルの状態が表示されます。

表示ディスプレイ：

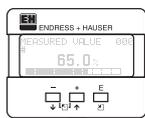
- “table on”；テーブルオン
- “table off”；テーブルオフ

“table on”；テーブルオン

検尺テーブルが有効かどうかを示します。

“table off”；テーブルオフ

検尺テーブルが有効でないかどうかを示します。



機能 “dip table mode”；検尺モード (033)

```
dip table mode 033
table off
clear table
view
```

検尺テーブルは、この機能によってオンまたはオフにできます。

選択：

- “manual”；マニュアル入力
- “semi-automatic”；半自動
- “table on”；テーブルオン
- “table off”；テーブルオフ
- “clear table”；クリアテーブル
- “view”；ビュー

“manual”；マニュアル入力

検尺テーブルの値ペアの読み取りおよび書き込みが可能です。測定値と検尺値を入力できます。

- “measured value”；測定値：

これは、補正用に機器によって供給される測定値です。測定値、レベル、または残り充填の高さの選択は、機器の設定によって異なります。

- 検尺値：

これは、基準システムによって提供されるレベルまたは残り充填の高さです。この値は、測定値の補正に使用されます。



注意

手検尺を取得中、異なるレベル間での距離が大きければ大きいほど、検尺テーブルのリニアライゼーションがより精度の高いものになります。

“semi-automatic” ; 半自動

検尺テーブルの値ペアの読み取りおよび書き込みが可能です。検尺値を入力できます。新しい値ペアがある場合、現時点でのレベルまたは距離は測定値として受け入れられます。

“table on” ; テーブルオン

検尺テーブルはオンになっています。

“table off” ; テーブルオフ

検尺テーブルはオフになっています。

“clear table” ; クリアテーブル

検尺テーブルが完全に削除されます。検尺テーブルはオフになります。空のテーブルエントリの数は、最大の値 (= 32) に設定されています。

“view” ; ビュー

検尺テーブルの値ペアは読み取りのみが可能です。使用できる検尺テーブルがない場合でも、このメニューオプションを選択できます。この場合、空のテーブルエントリの数は最大の値 (= 32) に設定されます。



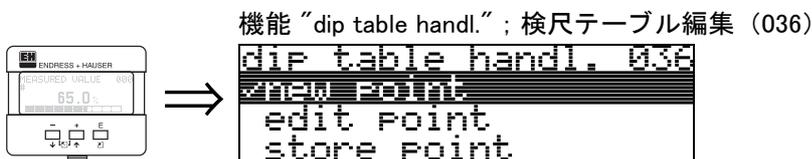
この機能では、測定パラメータを編集します。エントリ “remain” ; 残り数の数値は、残りの空の値ペアの数を示します。値ペアの最大数は 32 です。それぞれの入力が終わると、残り数が減少していきます。

注意

誤まった “measured value” ; 測定値が、“dip table” ; 検尺テーブル (034) 機能で表示された場合。これは、“dip table” ; 検尺テーブルが有効な時、“measured value” ; 測定値との誤差が生じたものと思われます。



この機能では、検尺値を編集します。



この機能では、検尺値 (レベルと残り充填の高さ) を入力します。この値は、測定パラメータの補正に使用します。

選択 :

- “new point” ; 新しい点
- “edit point” ; 点の編集
- “store point” ; 点の保存
- “delete point” ; 点の削除
- “return” ; 戻る
- “next point” ; 次のポイント
- “previous point” ; 前のポイント

一般的な手順：

検尺テーブルに新しい点を入力するには、次のようにします。

"new point"；新しい点を使って、値（ペア）を入力します。

"store point"；点の保存を使って新しい値（ペア）を保存します。

"return"；戻るを使って、検尺テーブルモードに戻ります。

そして "table on"；テーブルオンを使用して検尺テーブルを有効にします。

"new point"；新しい点

新しい点を入力できます。測定値、現時点でのレベルの検尺値、現時点での残り充填の高さに対して、指示値が表示されます。半自動入力では、現時点でのレベルの検尺値または現時点での残り充填の高さが測定値として表示されます。新しい値ペアは、

"edit point"；点の編集パラメータを選択せずに変更できます。

テーブルがいっぱいの場合でも、このパラメータを選択できます。この場合、空の

テーブルエントリの数は最小の値（=0）になります。

"edit point"；点の編集

表示される値ペアは、テーブルでソートされます。

**警告**

テーブルの値ペアを受け入れるには、"edit point"；点の編集でその値を確認します。

"store point"；点の保存

表示される値ペアは、変更できます。半自動入力モードでは、検尺値のみを変更できます。

**注意**

ソートには、次の基準を満たしていなければなりません。

- 各測定パラメータが等しくなく、異なる検尺値である
- テーブルの測定パラメータは、ソート値との差が 1 mm 以内なら等しいと見なされる
- ソートが成功すると、設定は "edit point"；点の編集のままになり、テーブルエントリの数が減る

**警告**

値をソートできない場合、設定は前のメニューオプションのままになります。

警告もエラーメッセージも生成されません。ただし、残りのテーブルエントリの数は減りません。

"delete point"；点の削除

現在表示されている点が、テーブルから削除されます。削除後は、前の点が表示されます。削除前にテーブルには点が 1 つしかなかった場合、現時点での測定パラメータが値ペアとして表示されます。

"return"；戻る

この点を選択することにより、機能 "dip table mode"；検尺モード（033）へ戻ります。

"next point"；次のポイント

テーブルを下へスクロールします。テーブルが空の場合でも、このオプションを選択できます。ただし、表示される値は変更されません。

"previous point"；前のポイント

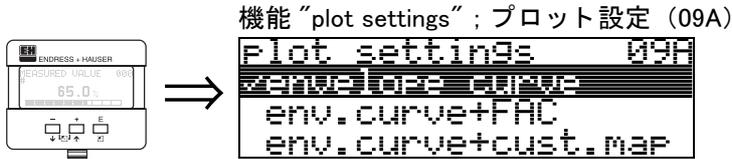
テーブルを上へスクロールします。テーブルが空の場合でも、このオプションを選択できます。ただし、表示される値は変更されません。

**警告**

検尺テーブルに 1 つまたは複数の点を入力した後で、検尺テーブルが有効で、検尺テーブルモードが "table on"；テーブルオンのままであることを確認してください。

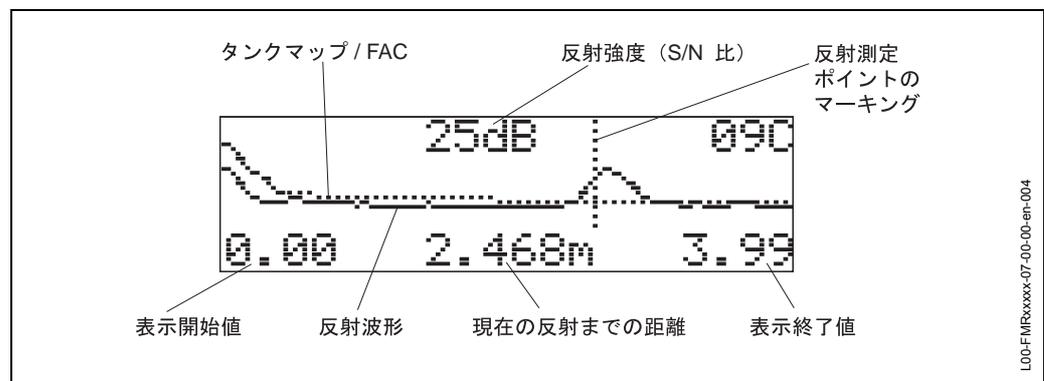
6.5.2 VU 331 上の反射波形

基本設定の完了後、“envelop curve”；反射波形 (“display”；表示 (09) 機能グループ) による測定の評定を推奨します。



ここで表示ディスプレイに表示すべき情報を選択することができます。

- “envelop curve”；反射波形
- “env.curve+FAC”；反射波形 + FAC (FAC については、BA 217F 参照)
- “env.curve+cust.map”；反射波形とユーザーのノイズ反射マッピング設定値 (つまりタンク内ノイズ反射マッピング設定値も表示)



機能 “recording curve”；反射波形の読み込み (09B)

この機能により、反射波形を次のいずれかで読み取るかを決定します。

- “single curve”；1 回だけの読み込み
- “cycle.”；循環的に読み込み



注意

表示ディスプレイが “envelop curve”；反射波形モードになっていれば、測定値表示の更新周期は長くなります。測定点の最適化が完了した後は反射波形モードを解除することを推奨します。



注意

反射波が極めて弱い、あるいは干渉ノイズが異常に大きい場合、マイクロパイロットの方向を修正することにより最適化 (液面反射の増大 / 干渉反射の低減) できることがあります (“マイクロパイロット本体の設置方向”を参照)。

6.5.3 アンテナ伸長パーツ

アンテナ伸長パーツ FAR 10 を使用する場合は、基本設定の前にオフセットの補正が必要となります。“offset”；**オフセット (057)** でオフセット値を入力します。オフセット値は、アンテナ伸長パーツの長さによって異なり、次のように算定します。

オフセット値 (m) = 0.395 x FAR 10 の長さ

FAR10 の長さとオフセット値の関係は、以下の通りです。

	FAR 10 の長さ			
	100 mm (4")	200 mm (8")	300 mm (12")	400 mm (16")
オフセット値 [m]	0.0395	0.0790	0.1185	0.1580

6.6 ToF Tool での基本設定

ToF Tool (操作ソフトウェア) を用いた基本設定は次の手順で行ってください。

- ToF 操作ソフトウェアを起動し、接続を確認します。
- ナビゲーションバーから基本設定機能：“basic setup”；基本設定”機能グループを選択します。



警告

アンテナ伸長パーツ FAR 10 を使用する場合は基本設定の前にオフセット値の補正を行ってください (59 ページを参照)。

表示ディスプレイには次のような画面が表示されます。

“basic setup”；基本設定 1/5

- ステータス表示
- 測定点情報 (TAG No.) を入力します。

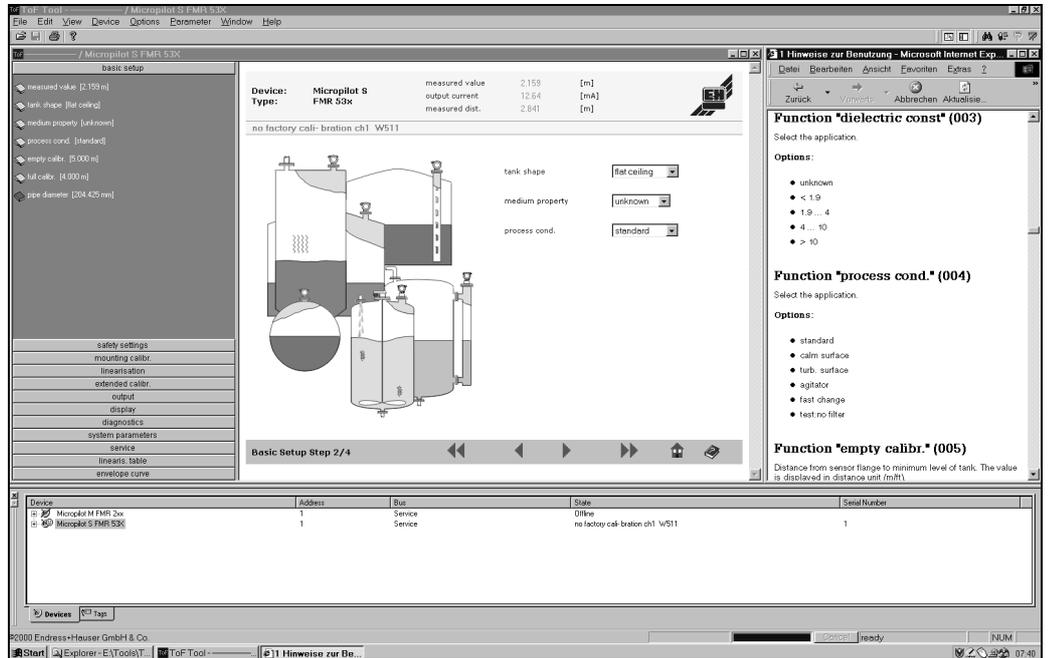


注意

- 変更するパラメーターは、それぞれ RETURN キーで確定します。
- “Next” ボタンで次の画面に移動します。

“basic setup” ; 基本設定 2/5

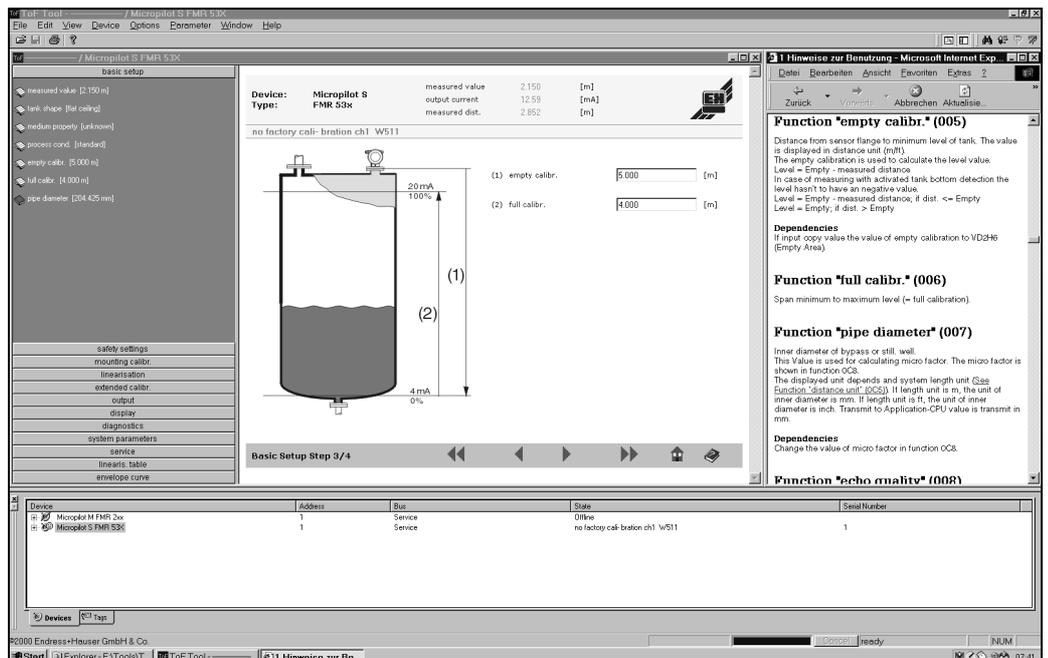
- アプリケーションパラメーターを入力します。
 - “tank shape” ; タンク形状 (43 ページを参照)
 - “medium property” ; 測定物特性 (44 ページを参照)
 - “process cond.” ; プロセスコンデション (45 ページを参照)



“basic setup” ; 基本設定 3/5

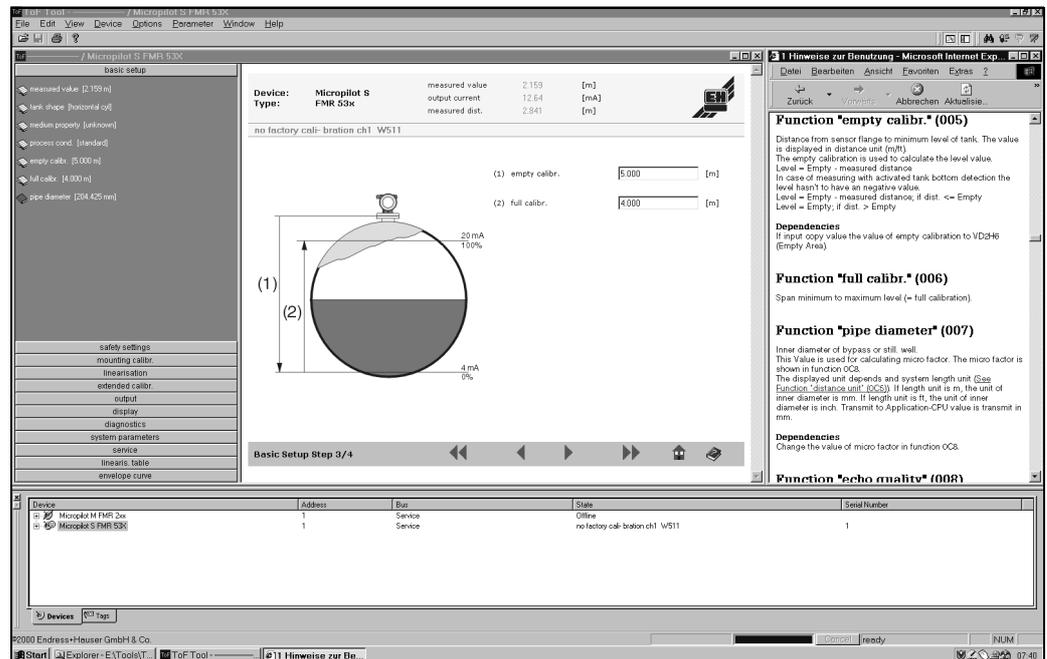
“tank shape” ; タンク形状 で “dome ceiling” ; ドーム状の天井を選択すれば、表示ディスプレイは次の画面を表示します。

- “empty calibr.” ; 空 (0%) 調整 (46 ページを参照)
- “full calibr.” ; 満タン (スパン) 調整 (46 ページを参照)



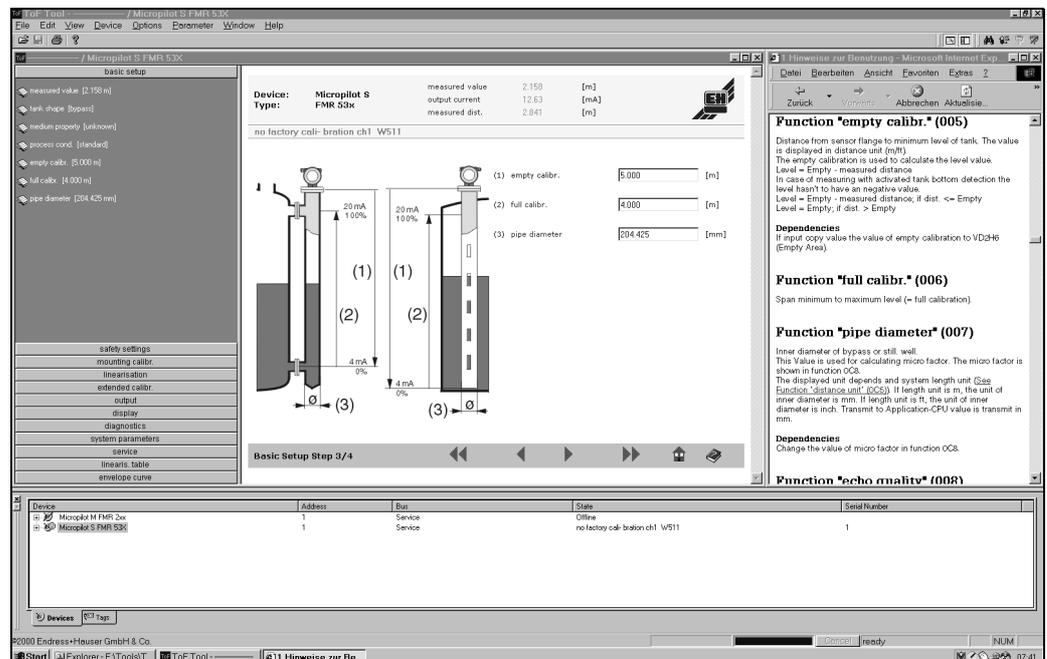
“tank shape”; タンク形状で“horizontal cyl”; 枕タンクまたは“sphere”; 球形タンク”を選択すれば、表示ディスプレイは次の画面を表示します。

- “empty calibr.”; 空 (0%) 調整 (46 ページを参照)
- full calibr.”; 満タン (スパン) 調整 (46 ページを参照)



“tank shape”; タンク形状で内筒管 “stilling well”; 内筒管または “bypass”; 外筒管を選択すれば、表示ディスプレイは次の画面を表示します。

- “empty calibr.”; 空 (0%) 調整 (46 ページを参照)
- “full calibr.”; 満タン (スパン) 調整 (46 ページを参照)
- “Diameter of bypass / stilling well”; 内筒管 / 外筒管の内径 (47 ページを参照)

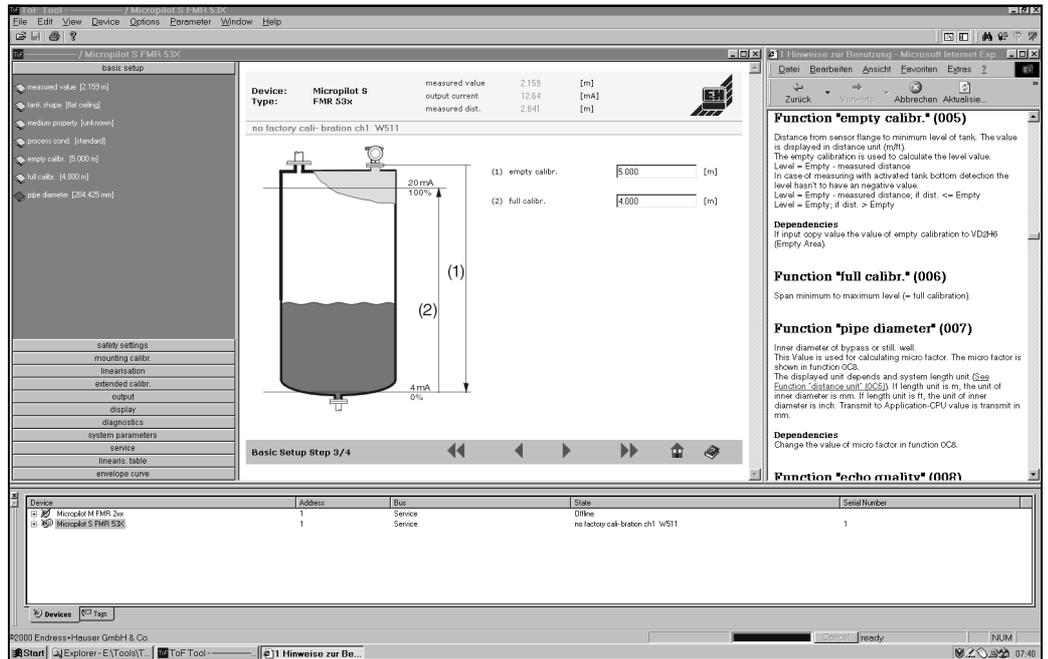


注意

この画面上でパイプの内径も指定することができます。

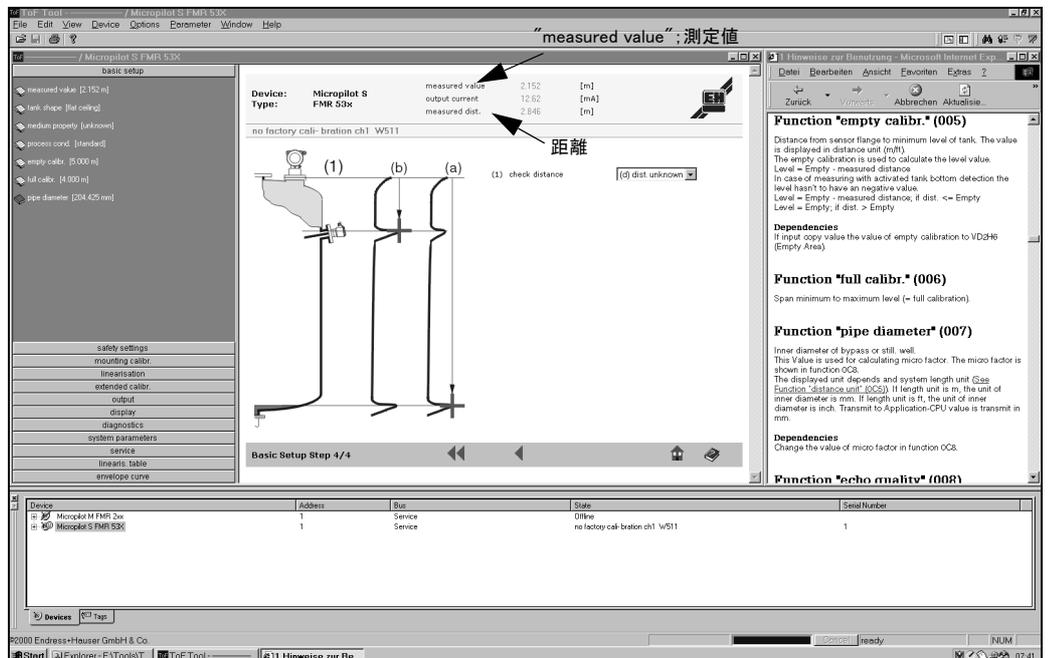
“tank shape” ; タンク形状で “flat ceiling” ; フラットな天井を選択すれば、次の画面を表示します。

- “empty calibr.” ; 空 (0%) 調整 (46 ページを参照)
- full calibr.” ; 満タン (スパン) 調整 (46 ページを参照)



“basic setup” ; 基本設定 4/5

- このステップでタンク内干渉ノイズの不要反射マッピングを開始します。
- 計測された距離とそのパーセント値がヘッダーに常時表示されています。
- 50 ページを参照の説明を参照してください。

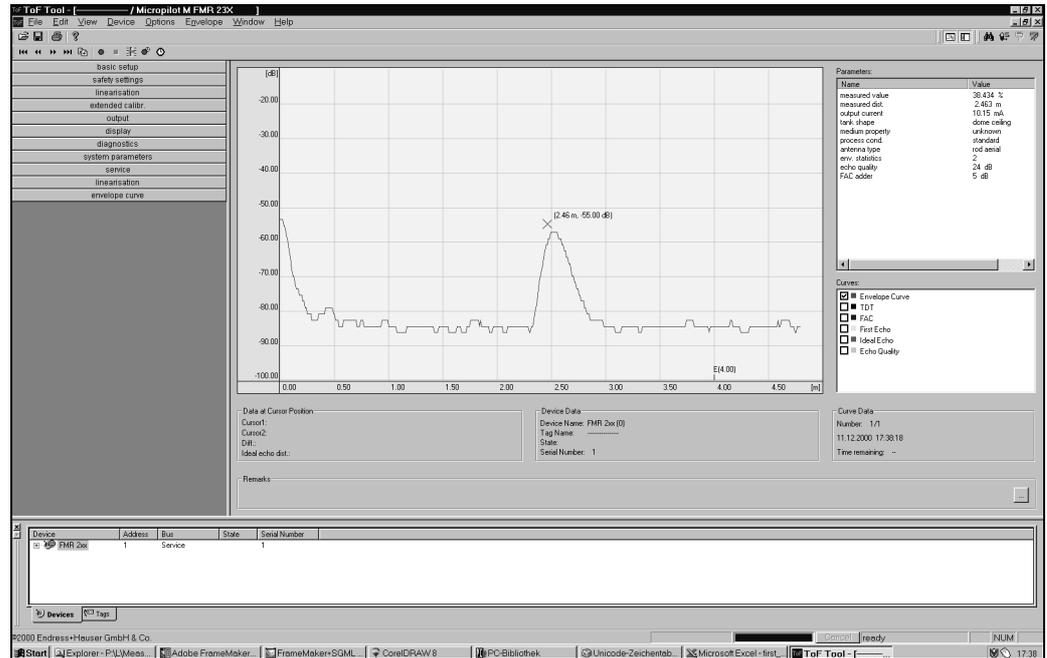


Step 5/5:

装置の初期設定完了後、履歴リセット 555 を有効にすることで、索引補正テーブル (51 ページと比較) を初期化してください。

6.6.1 ToF Tool による反射波形

基本設定の完了後、反射波形を用いた測定の評定を推奨します。



注意

反射の波が極めて弱い、あるいは干渉ノイズが異常に大きい場合、マイクロパイロットの方向を修正することにより最適化（液面反射の増大 / 干渉反射の低減）できることがあります（“クイックインストレーションガイド”を参照）。

6.6.2 特殊用途における操作

特殊な用途におけるパラメーター設定の詳細については、本取扱説明書とは別のマイクロパイロット S のマイクロパイロット本体機能説明書、BA 217F を参照してください。

6.7 ToF 設置校正

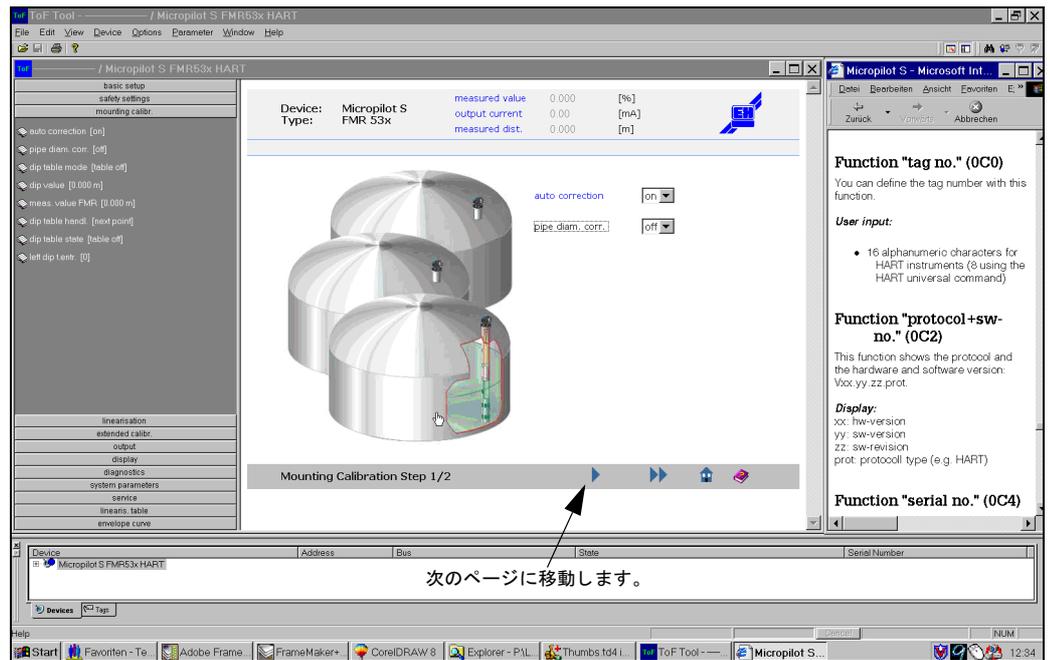
ToF Tool (操作ソフトウェア) を用いた基本設定は次の手順で行ってください。

- ToF 操作ソフトウェアを起動し、接続を確認します。
- ナビゲーションバーで機能グループ “mounting calibr.” ; 設置校正 ” を選択します。

表示ディスプレイには次のような画面が表示されます。

設置校正ステップ 1/2 :

- 自動補正 (説明は 51 ページを参照)
- パイプ内径補正 (説明は 52 ページを参照)

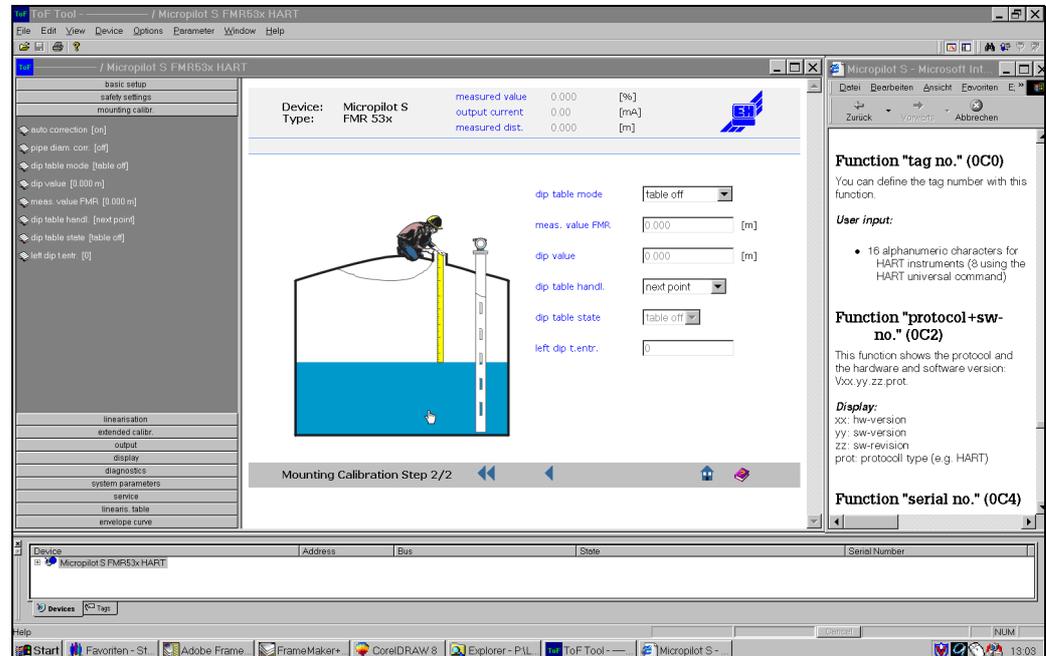


注意

- 変更するパラメーターは、それぞれ RETURN キーで確定します。
- “Next” ボタンで次の画面に移動します。

設置校正ステップ 2/2 :

- 検尺モード (説明は 55 ページを参照)
- 測定値 (説明は 56 ページを参照)
- 検尺値 (説明は、56 ページを参照)
- 検尺テーブル編集 (説明は 56 ページを参照)
- 左検尺テーブルエントリ (説明は 55 ページを参照)



7 保守

マイクロパイロット S 測定機器は特別な保守を必要としません。

外面の清掃

定器の外側を洗浄する際、ハウジング表面やシールを侵すような洗浄液等の使用は避けてください。

交換

マイクロパイロット全体あるいは電子モジュールを交換した後は、通信インターフェースを介してマイクロパイロット本体にパラメーターをすべて再ダウンロードすることができます。そのためには、ToF Tool/Commuwin II 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。

- 場合によってはリニアライズ調整が必要です (BA 217F 参照)
- 場合によってはタンクマッピングを記録し直す必要があります (基本設定を参照)

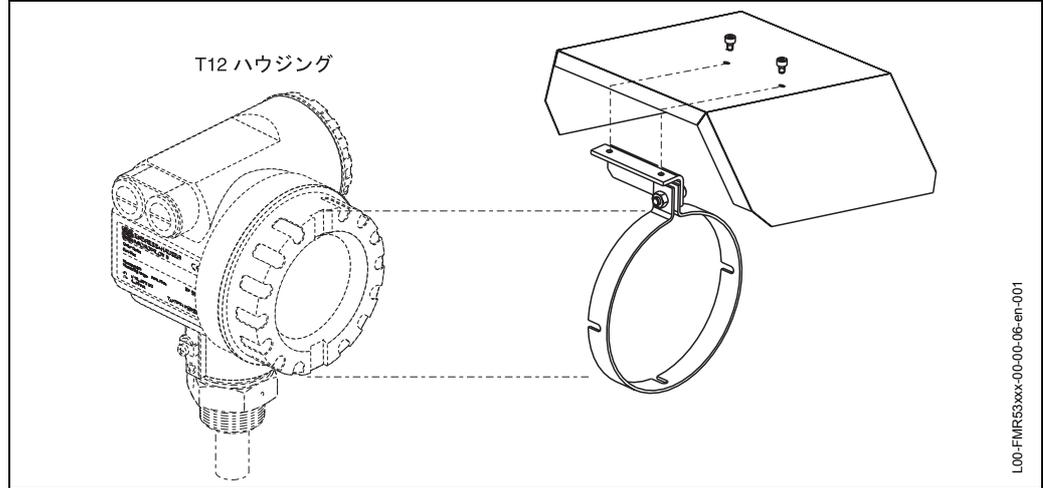
アンテナの部品を交換した後は、新規に調整を行わなければなりません。

8 アクセサリー

マイクロパイロット Sにはさまざまなアクセサリーが利用できます。これらは個々に弊社に注文して入手可能です。

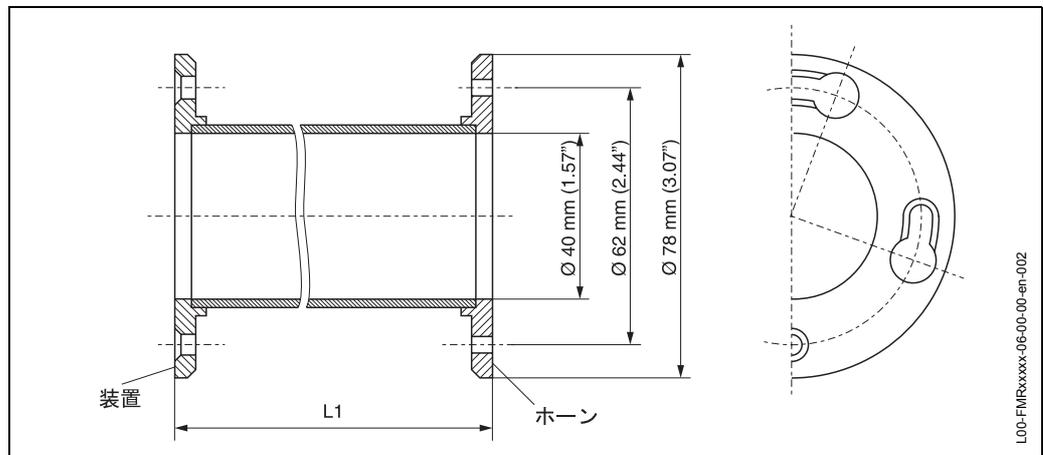
耐候性保護カバー

屋外設置用にステンレス製の日よけカバーを用意しています（注文コード：543199-0001）。テンションクランプが同梱されます。



アンテナ伸長パーツ FAR 10（FMR 230 用）

寸法：



注文に関する情報：

10	素材	
	2	1.4571
	4	2.4602.46000/ハステロイ B3
	5	2.4610/ハステロイ C4
	9	Sondermaterial
80	全長 L1	
	A	100 mm / 4"
	B	200 mm / 8"
	C	300 mm / 12"
	D	400 mm / 16"
	Y	ユーザー指定の長さ
FAR 10-		製品の完全型式名称

コミュボックス FXA 191 付きの HART

RS-232C を介し ToF Tool または Commuwin II との本質的に安全な通信が可能。

コミュボックス FXA 193

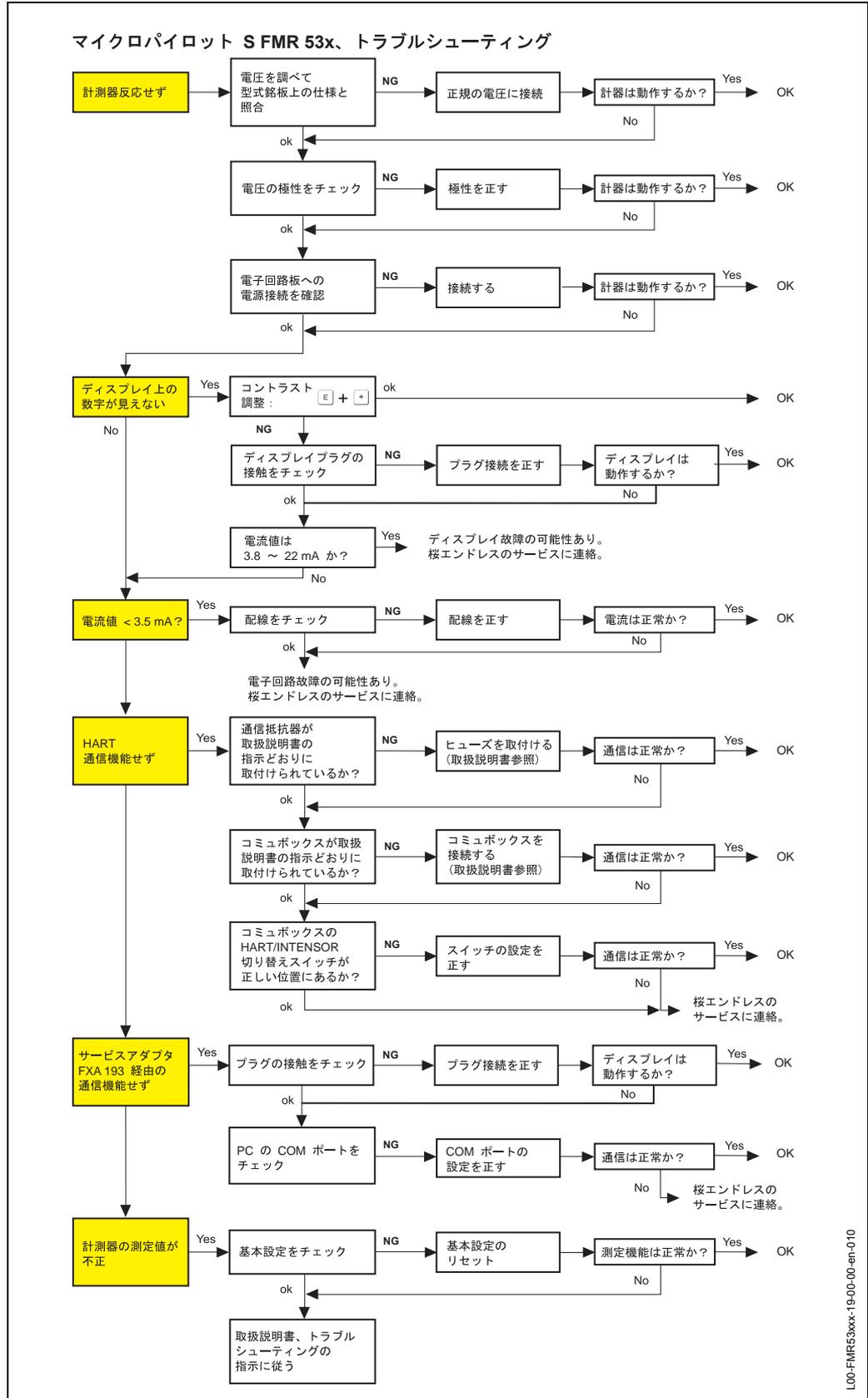
表示ディスプレイコネクタを介した ToF Tool との通信用（注文コード：50095566）。

Commuwin II

インテリジェントマイクロパイロット本体用の操作ソフトウェア。

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-FMR53xx-19-00-00-en-010

9.2 システムエラーメッセージ

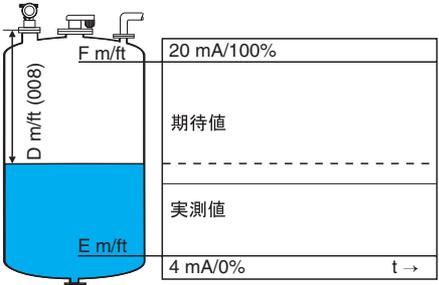
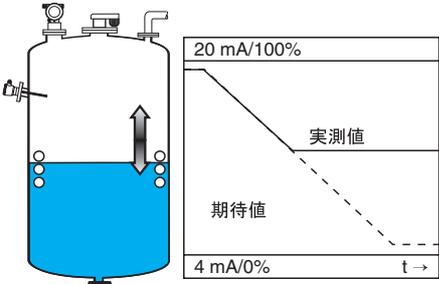
コード	説明 (表示)	原因	対策
A101	checksum error general reset & new calibr.required チェックサム・エラー ジェネラルリセットと再 調整が必要。		リセットする。 リセット後もアラームが続けば 電子モジュールを交換する。
A102	checksum error general reset & new calibr.required チェックサム・エラー ジェネラルリセットと再 調整が必要。	データをセーブする前に装置電源を 切った；電磁ノイズの問題；E ² PROM の不良。	リセットする。 電磁ノイズをさける。リセット 後もアラームが続けば電子モ ジュールを交換する。
W103	initialising - please wait 初期設定中 - 待機してく ださい。	E ² PROM へのセーブが未完了。	数秒間待つ。警告表示が消えな ければ電子モジュールを交換 する。
A106	downloading please wait ダウンロード中 - 待機し てください。	プロセッシングデータのダウンロー ドが未完了。	警告表示が消えるまで待つ。
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。	データをセーブする前に装置電源を 切った；電磁ノイズの問題；E ² PROM の不良。	リセットする。 電磁ノイズをさける。リセット 後もアラームが続けば電子モ ジュールを交換する。
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続けば 電子モジュールを交換する。
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続けば 電子モジュールを交換する。
A114	electronics defect 電子部品が故障。	E ² PROM の不良。	リセットする。 リセット後もアラームが続けば 電子モジュールを交換する。
A115	electronics defect 電子部品が故障。	ハードウェアの全般的問題。	リセットする。 リセット後もアラームが続けば 電子モジュールを交換する。
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。	記憶データのチェックサムが不正。	データのダウンロードを再開 する。
A121	electronics defect 電子部品が故障。	工場出荷時の校正値がない。E ² PROM の不良。	弊社のサービスに連絡する。
A152	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。	データをセーブする前に装置電源を 切った；電磁ノイズの問題；E ² PROM の不良。	リセットする。 電磁ノイズをさける。リセット 後もアラームが続けば電子モ ジュールを交換する。
W153	initialising - please wait 初期設定中 - 待機してく ださい。	電子回路の初期設定が未完了。	数秒間待つ。警告表示が消えな ければ装置電源を切った後、再 投入する。
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続けば 電子モジュールを交換する。
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。	データをセーブする前に装置電源を 切った；電磁ノイズの問題；E ² PROM の不良。	リセットする。 電磁ノイズをさける。リセット 後もアラームが続けば電子モ ジュールを交換する。
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続けば 電子モジュールを交換する。

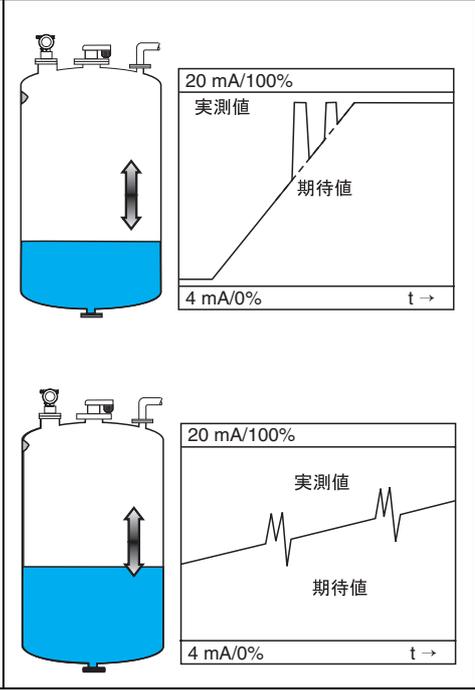
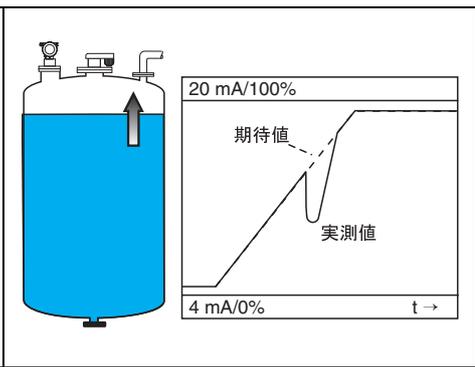
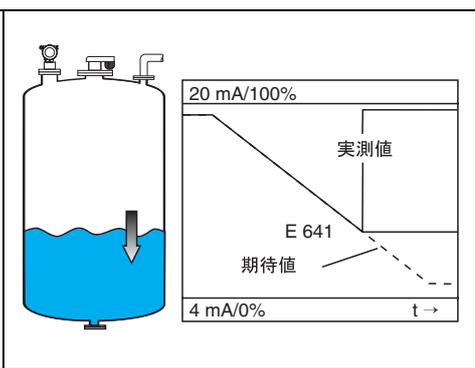
表 3 システムエラーメッセージ

コード	説明 (表示)	原因	対策
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続けば電子モジュールを交換する。
A231	sensor 1 defect check connection センサー 1 が故障接続を チェックする。	高周波モジュールまたは電子部品の 故障。	高周波モジュールまたは電子モ ジュールを交換する。
A270	custody switch undef check position 封印ロッ クスイッチ位置をチェッ クする。	保税輸送用のロックスイッチ不良の 可能性あり。	封印スイッチの位置をチェック する。 電子モジュールを交換する。
#		位相と振幅の評価の間に不整合。 マイクロファクターに不整合。 索引マッピングに不整合	基本調整をチェックする。 設置校正をチェックする。 反射強度をチェックする。 履歴リセット "555" 内筒管直径をチェックする。 自動補正をオフにする。
A272	electrinics defect amplifier 増幅器が故障。	振幅に不整合。	電子モジュールを交換する。
W275	electronics defect factory setting 電子部品の初期設定 不良。	A/D 変換器のオフセットドリフト	電子モジュールを交換する。
W511	no factory calibration ch1 工場出荷時の校正値 ch1 がない。	工場出荷時の校正値が削除されて いる。	新しい工場出荷校正値を記録 する。
A512	recording of mapping please wait ノイズ反射マッピング データの記録中 - 待機し てください。	ノイズ反射マッピング作業中。	アラームが消えるまで数秒間 待つ。
W601	linearisation ch1 curve not monotone リニアライズ ch1 のグラ フが単調でない。	リニアライズが単調に増加して いない。	リニアライズテーブルを修正 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。	2 つ以上のリニアライズ点を入力し ていない。	リニアライズテーブルを修正 する。
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有効に なっている。	シミュレーションモードを OFF に切り替える。
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。	アンテナへの付着物などのアプリ ケーションコンディションにより反 射が失われた。	設置をチェックする；アンテナ の向きを最適化する；アンテナ のクリーニングを行う (BA 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。	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以 下に下がりにくい消える。
A671	linearisation ch1 not complete, not usable リニアライズ ch1 が不完 全、使用不能。	リニアライズテーブルが編集モード にある。	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 ch1 が範囲内にな い。	電流値が有効範囲 (3.8mA ~ 21.5mA) 内に入っていない。	校正とリニアライズの設定を チェックする。

表 3 システムエラーメッセージ

9.3 アプリケーションエラー

エラー	出力	原因	対策
警告またはアラームの発生。	設定により異なる。	エラーメッセージの表 (71 ページを参照)	1. エラーメッセージの表 (71 ページを参照)
"Measured value"; 測定値 (00) が不正。		<p>"Measured distance"; 測定距離 (008) は正しいか?</p> <p>yes →</p> <p>no ↓</p> <p>測定は外筒管または内筒管内か?</p> <p>yes →</p> <p>no ↓</p> <p>アンテナ伸長パーツ FAR 10 を使用しているか?</p> <p>yes →</p> <p>no ↓</p> <p>ノイズ反射検知の可能性はあるか?</p> <p>yes →</p>	<p>yes →</p> <ol style="list-style-type: none"> "empty calibr."; 空 (0%) 調整 (005) および "full calibr."; 満タン (スパン) 調整 (006) をチェックする。 "linearisation"; リニアライズをチェックする。 → "level/ullage"; レベル / アレージ (040) → "max. scale"; 最大スケール (046) → "diameter vessel"; 容器直径 (047) → テーブルのチェック <p>yes →</p> <ol style="list-style-type: none"> "tank shape"; タンク形状 (002) に "bypass"; 外筒管または "stilling well"; 内筒管を選択したか? "pipe diameter"; パイプ直径 (007) は正しいか? <p>yes →</p> <ol style="list-style-type: none"> "offset"; オフセット (057) の設定は正しいか? <p>yes →</p> <ol style="list-style-type: none"> タンク内の不要反射マッピングを行う。 → "basic setup"; 基本設定 (00)
充填、排出時にもかかわらず測定値が不変		<p>ノイズ反射は設置、ノズルまたはアンテナの伸長パイプ (アンテナ伸長パーツ) からのものか?</p>	<ol style="list-style-type: none"> タンク内の不要反射マッピングを行う。 → "basic setup"; 基本設定 (00) 必要に応じ、アンテナのクリーニングを行う。 必要に応じ、設置位置を変更する。

エラー	出力	原因	対策
<p>液面が静穏でないとき（例えば充填、排出、攪拌機の動作時）、測定値のレベルが散発的に高くなる。</p>		<p>荒れた液面による信号の減衰 - 不要反射の増大。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. タンク内の不要反射マッピングを行う。 → "basic setup"; 基本設定 (00) 2. "process cond."; プロセスコンディション (004) を "turb.surface"; 荒れた液面 または "agitator"; 攪拌機使用に設定する。 3. "output damping"; 積分出力 (058) を強める。 4. 向きを最適化する (75 ページを参照)。 5. 必要に応じ、設置位置を変更および/ またはアンテナサイズを大きくする。
<p>充填 / 排出時、測定値が急降下する。</p>		<p>複合ノイズ反射</p>	<p>yes →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "tank shape"; タンク形状 (002)、 例えば "dome ceiling"; ドーム状の 天井または "horizontal cyl."; 枕 タンクをチェックする。 2. "blocking dist."; 不感知距離 (059) の範囲では反射の測定ができない。 → 設定値を合わせる。 3. 可能であれば、設置に中央部の選 択を避ける。 4. 場合により、内筒管の使用で解決 する。
<p>E 641 (反射の消滅)</p>		<p>液面反射が弱すぎる。 原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 充填 / 排出で液面が荒れている。 ・ 攪拌機が動作中。 ・ 気泡。 	<p>yes →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. アプリケーションパラメーター (002)、(003) および (004) を チェックする。 2. 設置位置を最適化する (75 ページ を参照)。 3. 必要に応じ、設置位置を変更および/ またはアンテナサイズを大きくする。
<p>電源投入後の E 641 (反射の消滅)</p>	<p>マイクロパイロット本体が信号の消滅でホールドされていると確認された場合、任意の値 / 電流を出力に設定する。</p>	<p>初期設定時のノイズレベルが高くなっている。</p>	<p>"empty calibr."; 空 (0%) 調整 (005) を再試行する。 警告! 再調整を行う前に + または - で編集モードに切り替えます。</p>

9.4 マイクロパイロット本体の設置方向

マイクロパイロット本体が正しい向きに設置されるよう、マイクロパイロットのフランジ上やねじ込みボスに位置合わせマーカを設けています。向きに関しては、設置の際に次の点に注意してください：

- タンク内：容器の内壁方向
- 内筒管内：スリット方向
- 伸長パイプ（アンテナ伸長パーツ）内：タンク接続部に対して 90°

マイクロパイロットの設定後、測定信号のレベルが十分であるかどうかを“echo quality”；反射強度”（056）で確認します。反射強度は必要に応じて後で最適化することができます。反対に、反射ノイズの存在を利用し、最適の向きに合わせる事によりこれを最小にすることができます。利点として、その後のタンク内のノイズ反射マッピングに際してはより低いノイズレベルに対してマッピングする事により測定信号の強度を上げることができます。

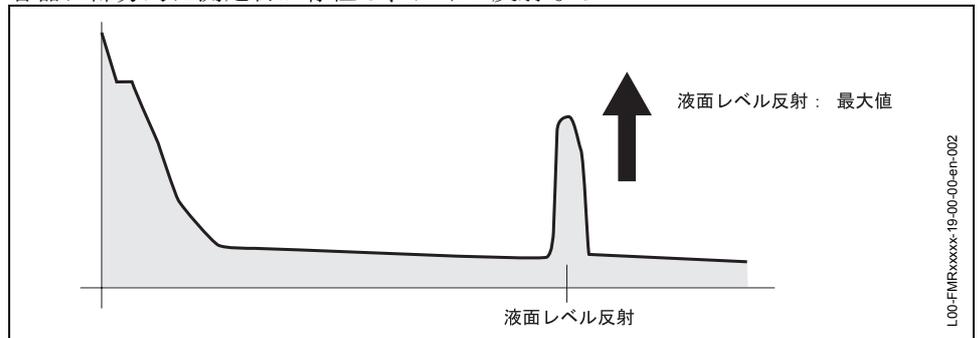
正しい向きでの位置合わせは以下の手順で行ってください。



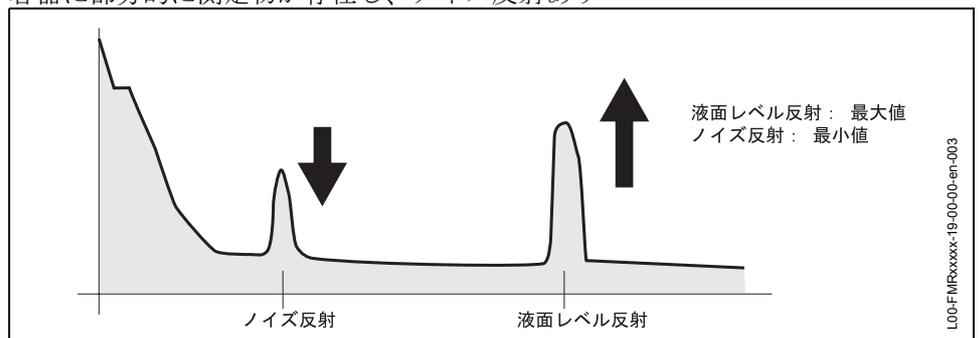
警告

次の設置方向設定作業では、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を緩めるか取外すときは、容器に圧力がかかっていないこと、および危険物質が入っていないことを確認してから行ってください。

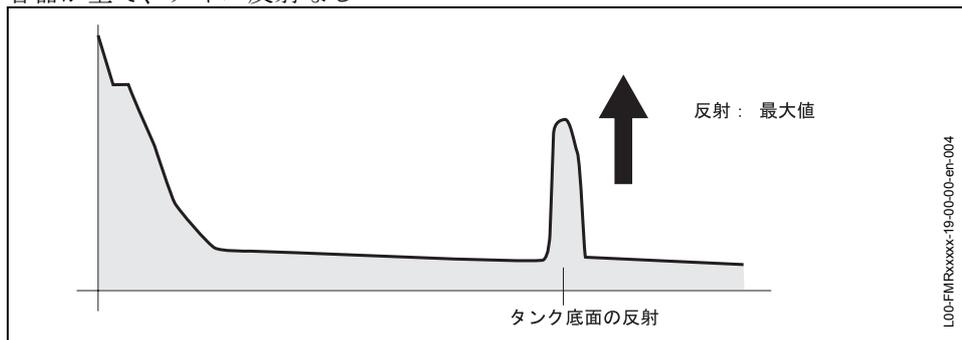
1. 内容物を排出する場合、容器の底面が隠れる程度に少し残すのがベストです。しかし、容器が空であっても設置方向の設定は行えます。
2. 本体表示ディスプレイあるいは ToF Tool の反射波形グラフを利用した最適化がベストです。
3. フランジのねじを外すか、あるいはねじ込みボス部を半回転緩めます。
4. フランジを 1 穴分回すか、あるいはねじ込みボス部を 8 分の 1 回転させます。このとき、反射強度に注意してください。
5. 360° まで回し続けます。
6. 最適な設置方向の設定：
 - a) 容器に部分的に測定物が存在し、ノイズ反射なし：



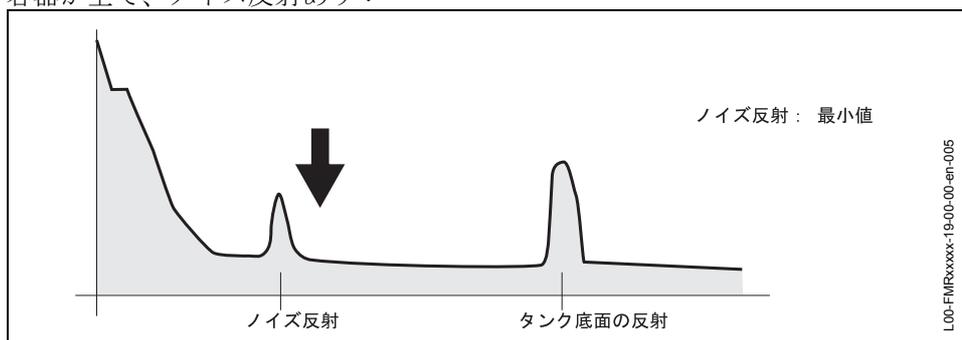
- b) 容器に部分的に測定物が存在し、ノイズ反射あり：



c) 容器が空で、ノイズ反射なし：



d) 容器が空で、ノイズ反射あり：



7. フランジまたはねじ込みボス部をこの位置で固定します。
必要に応じ、シールを交換してください。
8. タンク内のノイズ反射マッピングを行います (6.2 章参照)。

9.5 スペアパーツ



注意

スペアパーツは弊社のサービス部門に直接注文して入手可能です。その際は銘板に印刷してあるシリアル番号をお知らせください (7 ページを参照)。それぞれの部品には対応するスペアパーツ番号が付いています。交換手順はスペアパーツに添付される説明書に記載しています。

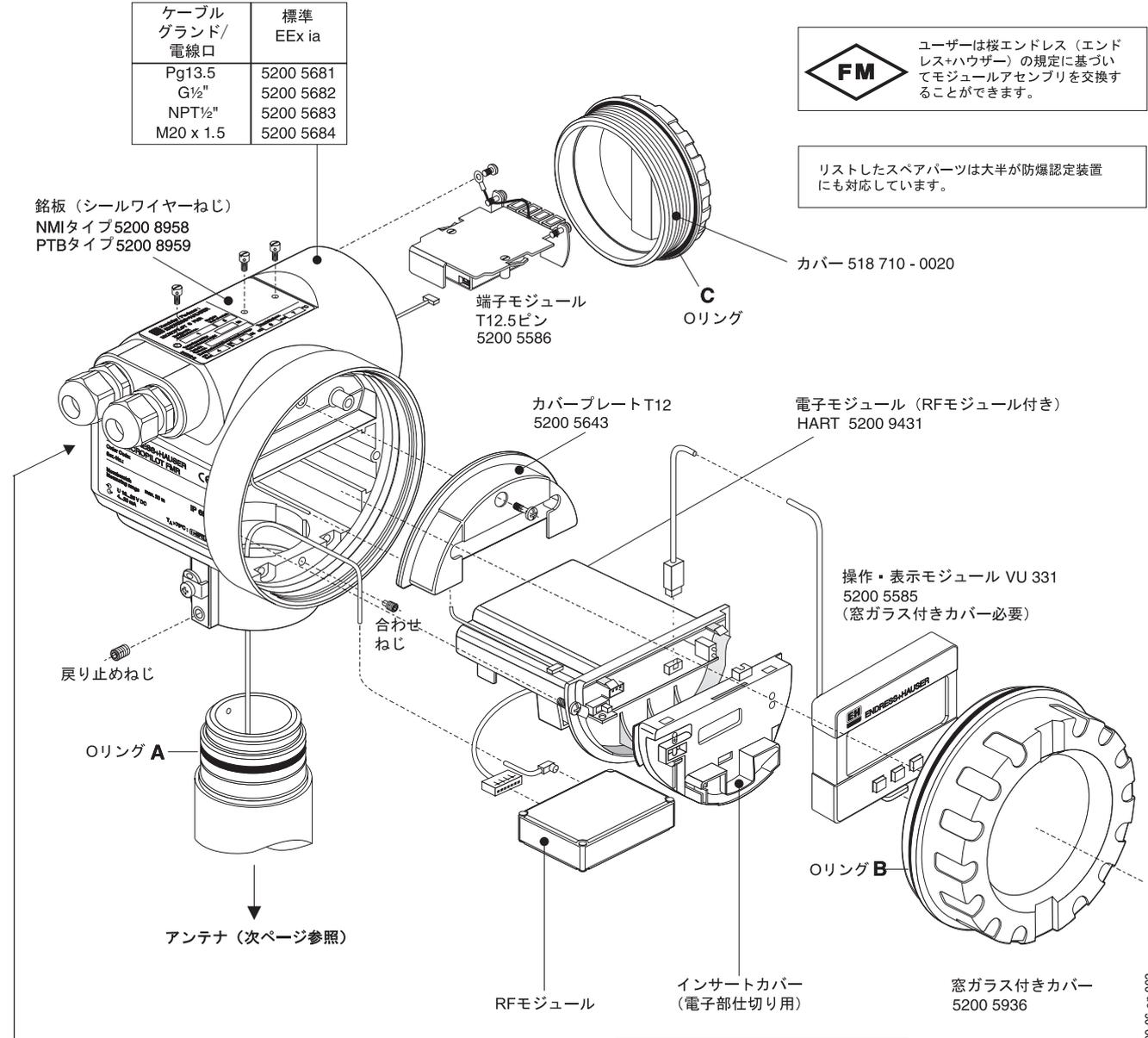
**マイクロパイロット S FMR 530 のスペアパーツ
配線コンパートメント分割タイプのハウジング T12**

ハウジング T12
完全装備 (配線コンパートメント用カバー無し)

ケーブル グラウンド/ 電線口	標準 EEx ia
Pg13.5	5200 5681
G½"	5200 5682
NPT½"	5200 5683
M20 x 1.5	5200 5684

FM ユーザーは桜エンドレス (エンドレス+ハウザー) の規定に基づいてモジュールアセンブリを交換することができます。

リストしたスペアパーツは大半が防爆認定装置にも対応しています。



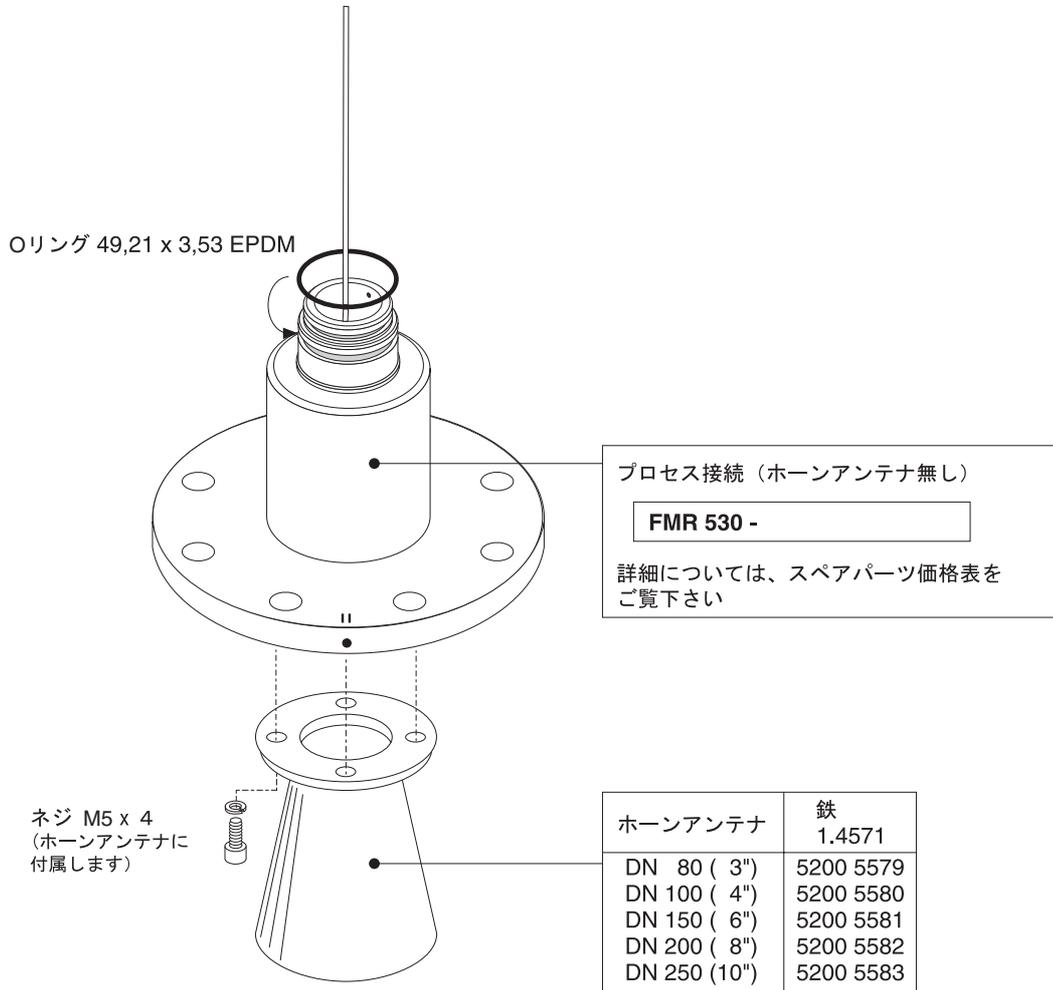
爆発危険区域での使用には、ジェネレーション ≥ B のケーブルグラウンドが必須条件です。なお、区域の許容最高温度に注意してください (> 75°C)。

ガasketセット 5200 5628

A	リング	5	49.21 x 3.53 (EPDM)
B	リング	5	113.9 x 3.53 (NBR)
C	リング	5	72.0 x 3.0 (NBR)

L00-FMR53xxx-00-00-06-en-002

スペアパーツ マイクロパイロット S FMR 530
ホーンアンテナ



L00-FMR530xx-00-00-06-en-002

銘板の変更

製品の図面（8 ページを参照）で示される部品を注文される際は、マイクロパイロット本体の型式銘板にあるデータで次のようなコンポーネントに関する注文が有効か無効かを確認してください。

- アンテナのコンポーネント
- 電子モジュール
- RF モジュール
- VU 331 操作・表示モジュール
- 窓付きハウジングカバー

T12 ハウジング：

交換用ハウジングを注文される場合は、正しい銘板をお届けできるよう例えば次のように製品の完全型式名称で指定してください。

- FMR 530-A4VCW2AA2A

なお、銘板はご自分で貼付願います。



警告

- パーツを変えただけで標準のマイクロパイロット本体を防爆製品に変更することはできません。
- 認定済みのマイクロパイロット本体を修理する際は、当該法規を遵守する必要があります。
- FM 承認のマイクロパイロット本体に関しては、本取扱説明書で明示的に認めていない変更を禁止します。この禁止条項に違反すればマイクロパイロット本体の運用承認を取り消される場合があります。

9.6 マイクロパイロット本体の返送

マイクロパイロット本体を弊社に返送して修理を依頼される際は、本取扱説明書の最後のページにあるフォームに必要事項を記入の上、弊社までお送りください。

- アプリケーションの正確な記述
- 測定物の化学的、物理的特性
- 発生したエラーの簡単な説明
- 必要に応じ、エラーコード

弊社での修理を依頼される際は必ず 1.4 章で述べている処置を講じた上でご返送ください。

9.7 廃棄

廃棄する場合は、部品を材質別に分けてください。

9.8 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	資料の変更
V 1.00.00 / 12.2000	オリジナルソフトウェア 操作： - ToF Tool - Commuwin II (バージョン 2.05.03 以降) - HART コミュニケーター DXR 275 (OS 4.6 以降) 改訂 1、DD 1	

9.9 連絡先

弊社の住所は本取扱説明書の裏表紙にあります。ご質問などございましたらお気軽に最寄りの弊社代理店にお問い合わせください。

10 技術データ

10.1 技術データ一覧

アプリケーション	
アプリケーション	<p>マイクロパイロット S FMR は、貯蔵タンクの非接触レベル測定、かつ保税輸送アプリケーションに使用可能な高性能レーダー式レベル伝送器です。本測定システムは、OIML R85、API 3.1B の法的要件を満たしています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ホーンアンテナ付き FMR 530 は、タンク / ノズルの位置によりパラボラアンテナを使用できないが自由空間（貯蔵タンク）のレベル測定に適しています。
機能とシステム設計	
測定原理	<p>マイクロパイロットは飛行時間計測の原理（Time of flight）で動作する「下方監視」型の測定システムです。マイクロパイロット本体は基準点から被測定物の液面までの距離を計測します。アンテナから発射されたマイクロ波が液面で反射し、それを再びレーダーシステムが受信します。</p>
機器の構成	<p>マイクロパイロット S は、内筒管および自由空間での測定に使用できます。機器の各バージョンは、以下のように適用されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ホーンアンテナ付きのマイクロパイロット S FMR 530 は、直径が 150 mm 未満の内筒管で使用できます。ただし、これらの直径に対しては保税輸送承認が適用されません。 ・ パラボラアンテナ付きマイクロパイロット S FMR 533 は、自由空間の測定に適しています。ホーンアンテナ付きマイクロパイロット S FMR 530 は、ノズル直径が小さい場合の代替として使用できます。 ・ この機器は、HART プロトコルによる受動 4 ~ 20 mA 出力を備えています。
入力	
測定パラメータ	<p>測定パラメータは、基準点（取付フランジ）と反射面（測定物の表面など）との距離です。測定値とすべてのパラメータは、メートル法の SI 単位または US/UK 単位（インチ、フィートなど）で表示されます。レベルは入力されているタンク高に基づいて算出します。レベルをリニアライズして他の単位（体積、質量）に変換することができます。タンクのルーフの動きといった非リニア的影響を補正するには、追加の補正テーブル（検尺テーブル）に入力します。</p>
測定レンジ	17 ページを参照

出力	
出力信号	HART プロトコルによる 4 ~ 20 mA : このバージョンは、PC オペレーティングソフトウェアである ToF Tool および Commwin II によって操作できます。この機器では、ポイントツーポイント操作とマルチドロップ操作の両方をサポートします。
アラーム信号	エラー情報は次のインターフェースを介して得ることができます。 <ul style="list-style-type: none"> マイクロパイロット本体の表示ディスプレイ <ul style="list-style-type: none"> エラー記号 (31 ページを参照) 簡潔なテキスト表示 LED : 赤色 LED が点灯=注意、赤色 LED が点滅=警告、を示します。 電流値 デジタルインターフェース
絶縁電圧	500 V (対地) 500 V (信号、電源ライン間)
補助電源	
接続方式	ハウジング T12 : 端子箱は分離。
HART の負荷	HART 通信用最小負荷抵抗 : 250 Ω
電線口	ケーブルグランド : M20 x 1.5 または Pg13.5 電線口 : G 3/4" または 3/4" NPT
供給電圧	25 ページを参照
消費電力	最大 330 mW (16 V)、最大 500 mW (24 V)、最大 600 mW (30 V)
消費電流	最大 21 mA (瞬間最大電流 50 mA)
電源	電源用、信号用 2 台の独立電源の使用を推奨します (RN 221 N 使用)。
動作特性	
基準動作条件	OIML R85 : <ul style="list-style-type: none"> 温度 = -25 ~ +55 °C (-13 ~ +131 °F) 大気圧 湿度 = 65 % ±15% 測定物特性 : 反射性があり穏やかな液面 タンクの直径 : ビーム信号は、タンクの片面にのみ照射される 注意! 信号ビーム内に大きな干渉反射のないこと
最大測定誤差	絶対精度 : ±1 mm (1/16" 以下)
保証精度	マイクロパイロット S の精度は、最終テストにおける 10 点の基準値と測定値の比較による校正結果で定義されます。測定には、0.1 mm の測定誤差のレーザー基準器 (Jenaer Messtechnik ZLM 500) を使用します。保税輸送の承認には、FMR 530、FMR 532、FMR 533 マイクロウェーブ式タンクゲージが使用されます。
最大充填速度	測定レンジ内での変化 : 100 mm/分
非再現性	0.3 mm (1/64")
ヒステリシス	0.3 mm
直線性	0.02 % または ±2 mm 以下

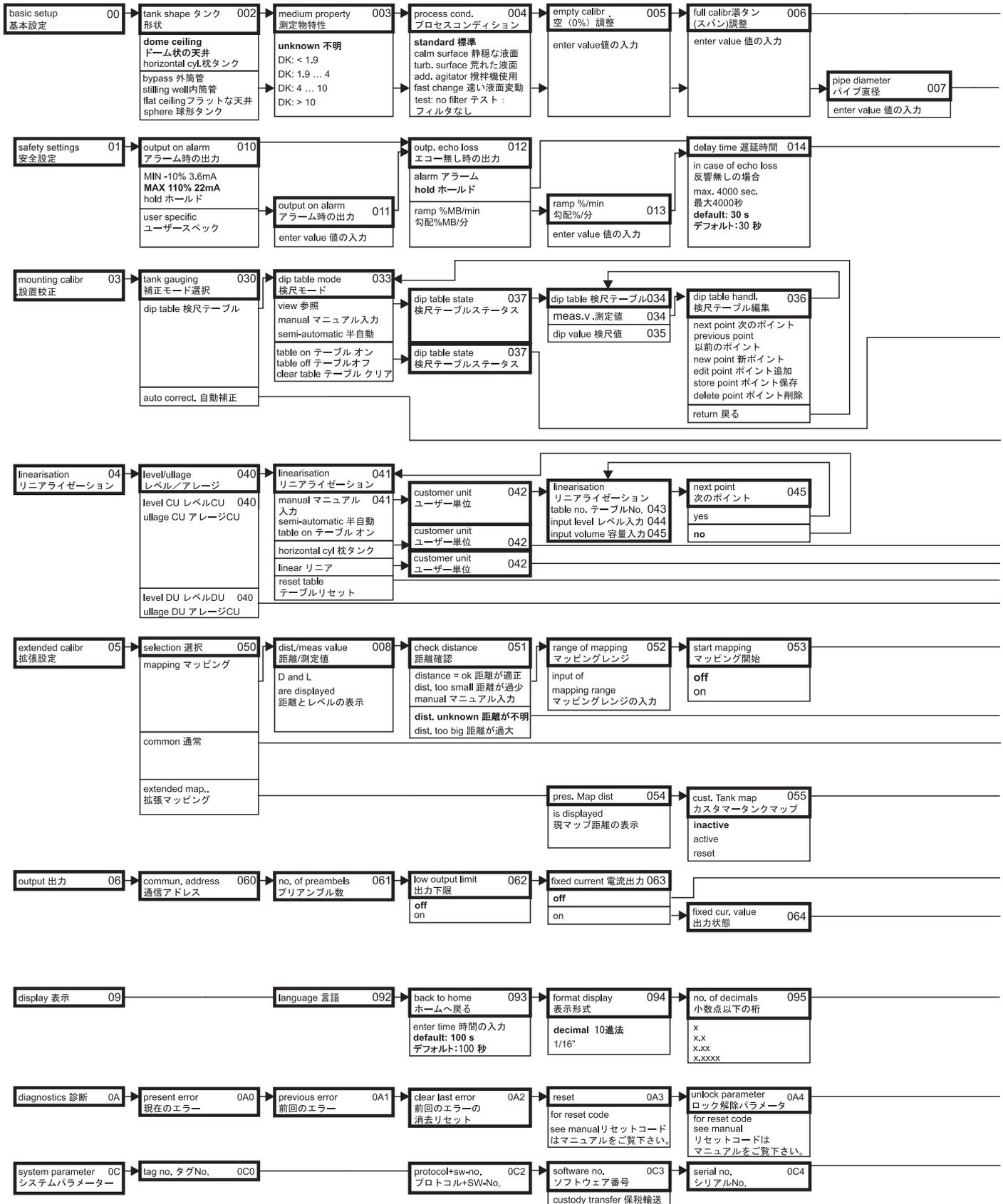
分解能	デジタル : 0.1 mm アナログ : 測定レンジの 0.003%
整定時間	約 15 秒
長期ドリフト	長期ドリフトは、精度で規定
温度による影響	-25...+55 °C にて ±1 mm
ソフトウェアの信頼性	レーダー測定機器 FMR 53x で使用されるソフトウェアは、OIML R85 の必要条件を満たしています。これには、特に以下が含まれています。 <ul style="list-style-type: none"> ・ データ整合性の周期的テスト ・ 不揮発性メモリ ・ 分割データストレージ レーダー測定器マイクロパイロット S は、OIML R85 に従って、保税輸送の測定が精度条件に適合しているかどうかを継続的にモニタします。精度を維持できない場合、ローカルディスプレイ上でデジタル通信経路で特定のアラームが生成されます。
動作条件	
動作条件	
設置の説明	14 ページを参照
ビーム角	15 ページを参照
環境	
周囲温度範囲	伝送器の周囲温度 : <ul style="list-style-type: none"> ・ 標準 : -40 °C ~ +80 °C ・ 規制規格に準拠した校正 : -25 °C ~ +60 °C 屋外での測定には計器を直射日光から守るため日よけカバーの使用を推奨します。
保管温度	-40 °C ~ +80 °C
気候クラス	DIN EN 60068-2-38 (テスト Z/AD)
防護の等級	<ul style="list-style-type: none"> ・ハウジング : IP 65、NEMA 4X (開放ハウジング : IP 20、NEMA 1) ・アンテナ : IP 68 (NEMA 6P)
耐震性	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64 : 20 ~ 2000 Hz, 1 (m/s ²) ² /Hz
アンテナクリーニング	「技術データ」TI 344F 参照
放射電磁波	<ul style="list-style-type: none"> ・ EN 61326、装置クラス B 準拠 ・ 適合性 : EN 61326、Appendix A (工業分野、10 V/m) および NAMUR 勧告 EMC (NE21) 準拠
プロセス条件	
プロセス温度範囲	「技術データ」TI 344F 参照
プロセス温度限界値	「技術データ」TI 344F 参照
プロセス圧力限界値	「技術データ」TI 344F 参照
比誘電率	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内筒管内 : $\epsilon_r \geq 1.4$ ・ 自由空間内 : $\epsilon_r \geq 1.9$

接液部	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標準 / バイトン -20...+200 °C、非導電性液体用 アンテナコーン : PTFE 接液部 : PTFE、1.4571 ・ 標準 / EPDM -40...+150 °C、非導電性液体用 アンテナコーン : PTFE 接液部 : PTFE、1.4571 ・ 標準 / Kalrez 0...+200 °C、非導電性液体用 アンテナコーン : PTFE 接液部 : PTFE、1.4571 ・ 標準 -20...+200 °C PTFE シール (接液部でないバイトン O-リング用) ガスタイト、導電性液体用 アンテナコーン : PTFE 接液部 : PTFE、1.4571 <p>注意! ガスタイトホーンバージョン (導電性液体用) は、高温蒸気に耐候性があります!</p>
機構	
設計、寸法	13 ページを参照
重量	約 6 kg + フランジの重量
材料	8 ページを参照
プロセス接続	8 ページを参照
ユーザーインターフェース	
操作方式	28 ページを参照
表示ディスプレイ	28 ページを参照
製品の保証	
CE 承認	本測定システムは EC ガイドラインの法的要件を満たしています。 Endress+Hauser 社はマイクロパイロット本体に CE マークを貼付して適合試験合格を証明しています。
RF 承認	R&TTE 1999/5/EG, FCC CRF 47, part 15
溢れ出し防止	PTB / NMi
外部標準およびガイドライン	EN 60529 ハウジングの保護等級 (IP コード) EN 61010 測定、制御、調整および実験用電気機器の防護措置 EN 61326 放射電磁波 (装置クラス B)、適合性 (Appendix A - 工業分野) NAMUR 化学工業分野の測定および制御標準制定委員会 OIML R85 (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
防爆承認	XA 081F-A マイクロパイロット M FMR 53xx (T12 / EEx em [ia] IIC T6) PTB 00 ATEX 2067 X 設置、機器マーキング : (II 1/2 G)

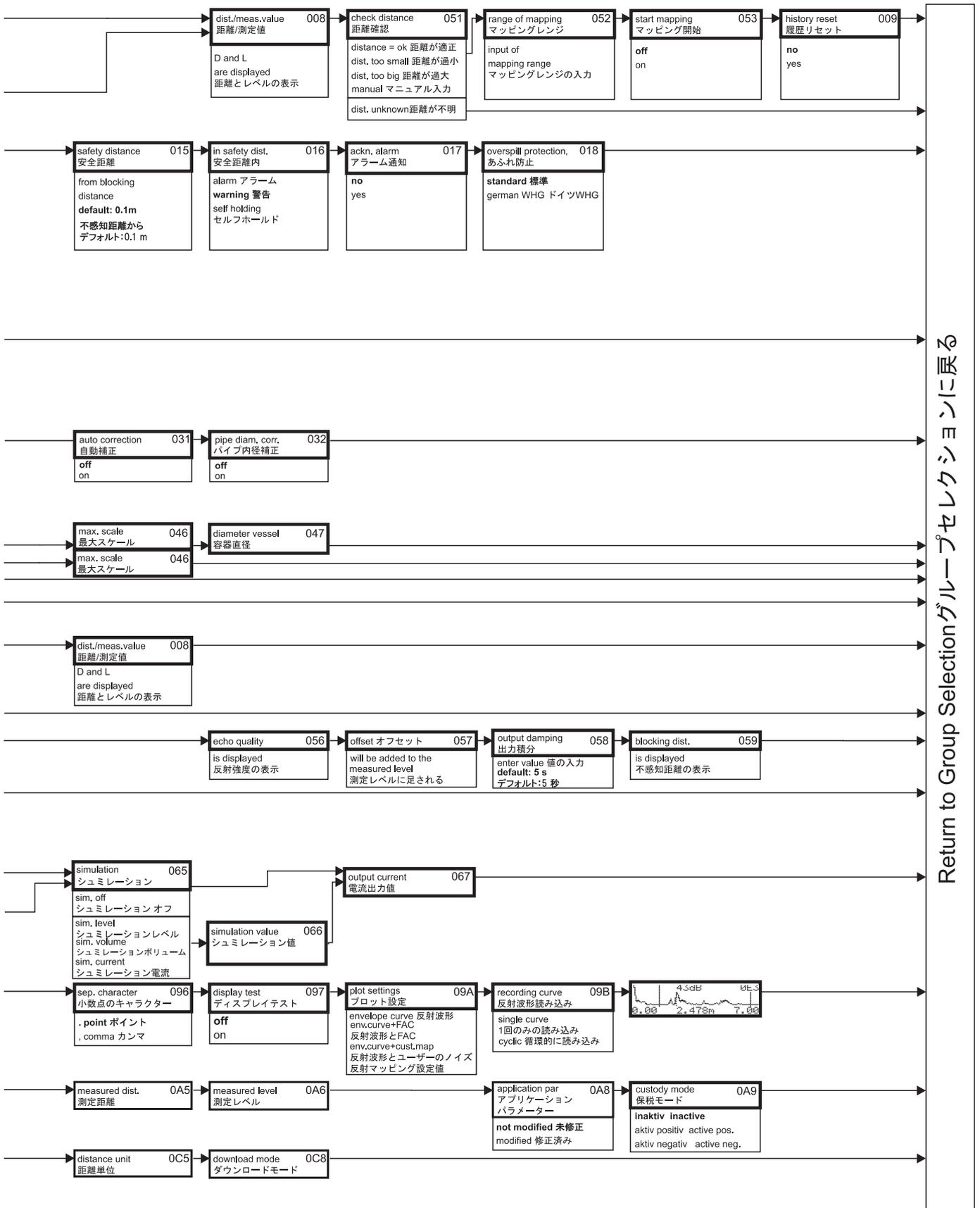
注文に関する情報	
	弊社のサービス部門では、ご要望に応じ注文コードなど注文に関する詳しい情報を提供しています。
アクセサリ	
	68 ページを参照
補足説明書	
補足説明書	<ul style="list-style-type: none"> ・ マイクロパイロットシステム情報 (SI 019F) ・ 技術情報 (TI 344F) ・ 「マイクロパイロット本体機能説明書」 マニュアル (BA 217F)

11 資料

11.1 操作メニュー (HART 表示モジュール)、ToF Tool



注意！パラメータの既定値は太字で表示されています。



11.2 操作マトリックス (HART / Commuwin II)

操作マトリックス (HART / Commuwin II)

Function group 機能グループ	V-CWII	H0	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
00 basic setup 基本設定	V0	measured value 測定値		tank shape タンク形状	medium property 測定物特性	process cond. プロセスコン ディション	empty calibr. 空 (0%) 調整	full calibr. 満タン (スパン) 調整	pipe diameter パイプ直径		
01 safety settings 安全設定	V1	output on alarm アラーム時の 出力	output on alarm アラーム時の 出力	outp. Echo loss エコー無し時の 出力	ramp %span/min 勾配%スパン /分	delay time 遅延時間	safety distance 安全距離	in safety dist. 安全距離内	ackn. alarm アラーム通知	overspill protection あふれ防止	
03 Mounting calibr. 設置校正	V2	tank gauging 補正モード選択	auto correction 自動補正	pipe diam.corr. パイプ内径 補正	dip table mode 検尺モード	dip table 検尺テーブル	dip table 検尺テーブル	dip table handl. 検尺テーブル 編集	dip table state 検尺テーブル ステータス		
04 linearisation リニアライゼーション	V3	level/ullage レベル/ アレージ	linearisation リニアライゼー ション	customer unit ユーザー単位	table no. テーブルNo.	input level レベル入力	input volume 容量入力	max. scale 最大スケール	diameter vessel 容器直径		
05 extended calibr. 拡張設定	V4		check distance 距離確認	range of mapping マッピング レンジ	start mapping マッピング 開始	press. Map dist. 現マップ距離	cust. Tank map カスタマー タンクマップ	echo quality 反射強度	offset オフセット	output damping 出力積分	blocking dist. 不感知距離
06 output 出力	V5	commun.address 通信アドレス	no. of preambels プリアンプル数	low output limit 出力の下限	fixed current 電流出力	fixed. cur.value 出力状態	simulation シミュレー ション	simulation value シミュレー ション	output current 電流出力値		
09 display 表示	V6			language 言語	back to home ホームへ帰る	format display 表示形式	no. of decimals 小数点以下の 桁	sep. character 小数点の キャラクター			
0D service サービス	V7										
0A diagnostics 診断	V9	present error 現在のエラー	previous error 前回のエラー	clear last error 前回のエラー の消去	reset リセット	unlock parameter ロック解除 パラメータ	measured dist. 測定距離	measured level 測定レベル		application par. アプリケー ション パラメーター	custody mode 保税モード
0C system parameter システムパラメーター	VA	tag no. タグNo.		protocol +sw-no. プロトコル +SW-No.	software no. ソフトウェア 番号	serial no. シリアルNo.	distance unit 距離単位			download par. ダウンロード モード	

11.3 機能の説明



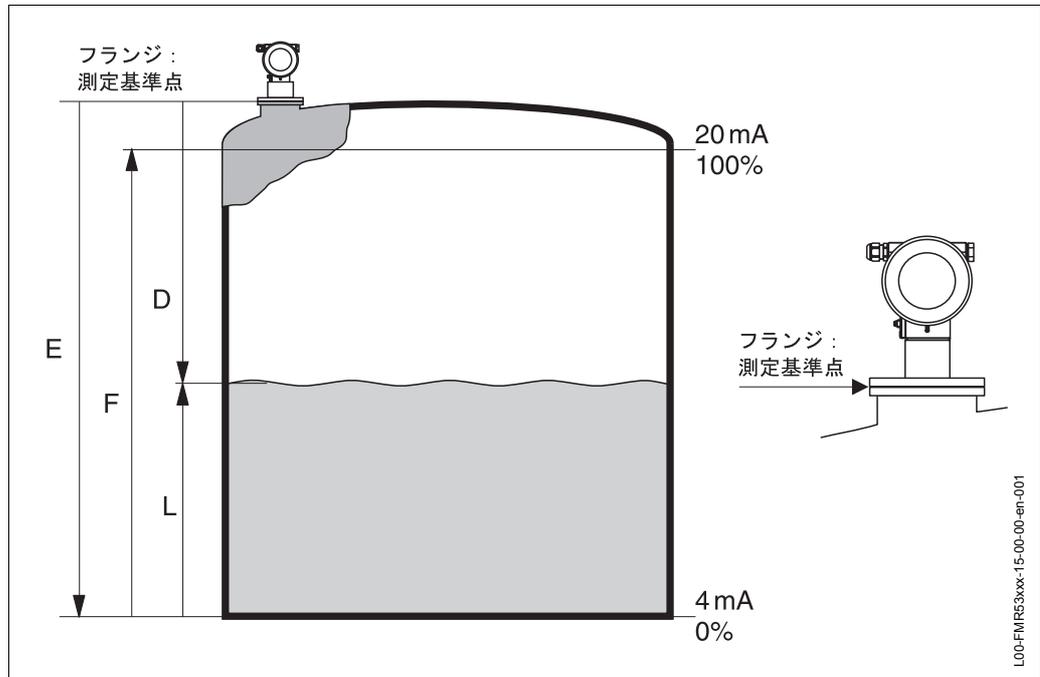
注意

機能グループ、機能およびパラメーターの詳細はマイクロパイロット S のマイクロパイロット本体機能説明書、BA 217F で説明しています

11.4 機能とシステム設計

11.4.1 機能（測定原理）

マイクロパイロットは飛行時間計測の原理（Time of flight）で動作する「下方監視」型の測定システムです。マイクロパイロット本体は基準点から製品の液面までの距離を計測します。アンテナから発射されたマイクロ波が液面で反射し、それを再びレーダーシステムが受信します。



入力

反射したマイクロ波がアンテナで受信され電子回路に送られます。そしてマイクロプロセッサがその信号、すなわち測定物の液面で反射されたマイクロ波を測定してレベル反射を求めます。長年にわたる飛行時間計測の経験に基づき、PulseMaster ソフトウェアによって信号を正確に測定することができます。

被測定物の液面までの距離 D は、マイクロ波の往復時間に比例します。

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

（ここで、 C は光速）

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

$$L = E - D$$

基準点 “E” は上の図を参照してください。

マイクロパイロットは反射ノイズの抑制機能をいくつか備えており、必要に応じてこれを機能させる事ができます。このようなノイズ反射抑制機能により、液面反射をノイズ反射（容器の壁や溶接跡からの反射）と混同することがないように設計されています。

出力

マイクロパイロットの設定は 0% 距離 E (= ゼロ点)、100% 距離 F (= スパン) およびアプリケーションパラメーターを入力して行います。マイクロパイロット本体はアプリケーションパラメーターで自動的にプロセッサ条件に適応します。データポイント "E" および "F" はマイクロパイロット本体の電流値 4 mA と 20 mA にそれぞれ対応します。デジタル出力および表示ディスプレイモジュールでは、それぞれ 0% と 100% に対応します。

マニュアル入力または半マニュアル入力テーブルに基づくリニアライズ調整は、マイクロパイロット本体上、通信経由のいずれでも行えます。この機能で、球形、枕タンクおよびコニカル形状排出部でのリニアライズ信号出力が可能となります。

11.4.2 機器の構成

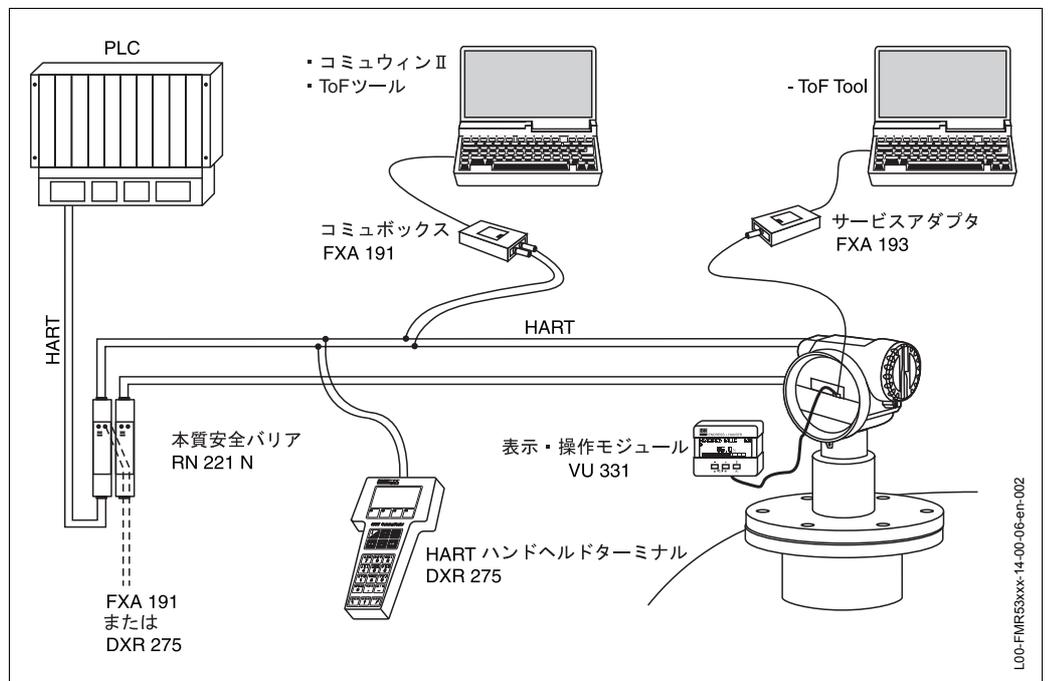
スタンドアロン

マイクロパイロット S は、内筒管および自由空間での測定に使用できます。機器の各バージョンは、以下のように適用されます。

平面アンテナ付きのマイクロパイロット S FMR 532 は、150 mm かそれ以上の内筒管に適しています。

- ホーンアンテナ付きのマイクロパイロット S FMR 530 は、直径が 150 mm 未満の内筒管で使用できます。ただし、これらの直径に対しては保税輸送承認が適用されません。
- パラボラアンテナ付きマイクロパイロット S FMR 533 は、自由空間の測定に適しています。ホーンアンテナ付きマイクロパイロット S FMR 530 は、ノズル直径が小さい場合の代替として使用できます。
- ロッドアンテナ (PTFE) 付きのマイクロパイロット S FMR 531 は、きわめてアグレッシブな測定物 (硫黄など) の測定に使用します。
- この機器は、HART プロトコルによる受動 4 ~ 20 mA 出力を備えています。

測定システムの完全な機器構成を下図に示します。



オンサイト操作：

- 操作・表示モジュールを使用
- パーソナルコンピュータ、FXA 193 および操作ソフトウェア ToF Tool を使用
ToF Tool は Endress+Hauser 社製マイクロパイロット本体用のグラフィカル・オペレーティング・ソフトウェアで、飛行時間計測の原理（レーダー、超音波、マイクロインパルス）で動作します。このソフトウェアは、設定、データの保全、信号解析および測定結果の出力を支援します。

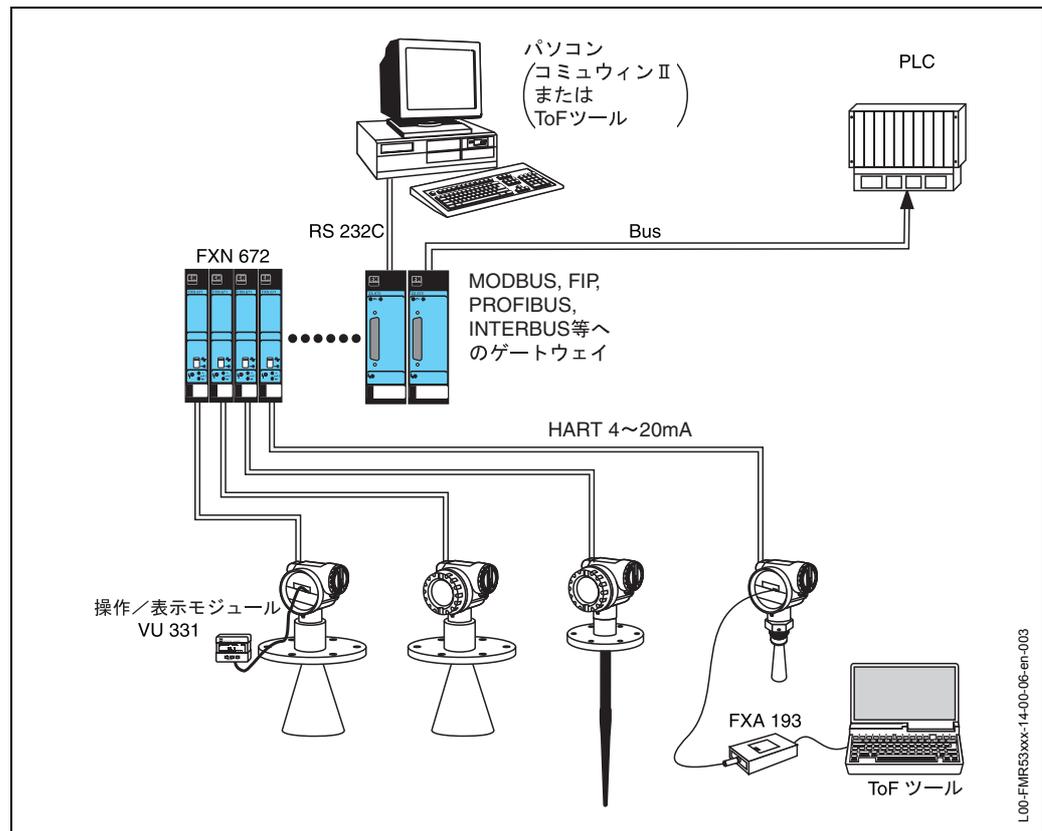
遠隔地での操作：

- HART ハンドヘルド DXR 275 を使用
- パーソナルコンピュータ、FXA 191 および操作ソフトウェア Commwin II、ToF Tool をそれぞれ使用
- パーソナルコンピュータ、TSM（Tank Side Monitor）および操作ソフトウェア FuelsManager を使用

ラックバスによるシステム統合

複数の伝送管マイクロパイロット S（または他の機器）を、ゲートウェイ ZA 経由で 1 つのハイレベルバスシステムに接続できます。

- 各 HART 伝送管は 1 つのインターフェイスモジュール FXN 672 それぞれを経由する
- ゲートウェイは、MODBUS、FIP、PROFIBUS、INTERBUS などに使用できる
- オンサイト操作と遠隔操作の両方が可能

**資産管理システムへの統合**

HART インターフェイスにより、Fisher-Rosemount の AMS（資産管理システム）への統合が可能になります。

本製品は以下の特許の内、少なくとも1つで法律的な権利が保護されています。
これら以外にも申請中の特許があります。

- US 5,387,918 ≒ EP 0 535 196
- US 5,689,265 ≒ EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 ≒ EP 0 670 048
- US 5,594,449 ≒ EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

セーフティ インストラクション

(防爆機器に関する注意事項)

防爆仕様書
(FMR530、532、533 共通)

1. 目的

防爆構造電気機械器具型式検定合格証(産業安全技術協会発行)の防暴関連表示事項に基づき、表示内容、及び「機器構成図」記載内容を本「防爆仕様書」に記載します。

型式検定合格番号は次の通りです。

FMR530	C15657 号 (T3) /C15658 号 (T6)
FMR532	C15435 号 (T3) /C15436 号 (T6)
FMR533	C15437 号 (T3) /C15438 号 (T6)

2. FMR530、532、533 防爆注意銘板表示内容

品名：レーダ式液面計

型式：FMR530 (注)

防爆構造等：Ex iaIIC T3/Ex iaIIC T6

本安回路 $U_i=30V$, $I_i=300mA$, $P_i=1W$

$C_i=16nF$, $L_i=40\mu H$

周囲温度 60 °C (T3) /55 °C (T6)

被測定物温度 150 °C (T3) /60 °C (T6)

注意：

- ・ 機器内部部品及び配線の変更、改造等を行わないでください。
- ・ アンテナへの静電気帯電を避けてください。
アンテナを清掃する場合は、水で浸した布で行ってください。

製造者：Endress+Hauser GmbH+Co.

(注：「型式」欄には FMR530、又は FMR532、又は FMR533 が表示される。)

3. HAW262Z(オプション) 防爆注意銘板表示内容

品名：避雷器

型式：HAW262Z

防爆構造等： Ex iaIIC T3/Ex iaIIC T6

周囲温度 60 °C /55 °C (T6)

注意：機器内部部品及び配線の変更、改造等を行わないでください。

製造者：Endress+Hauser GmbH+Co.

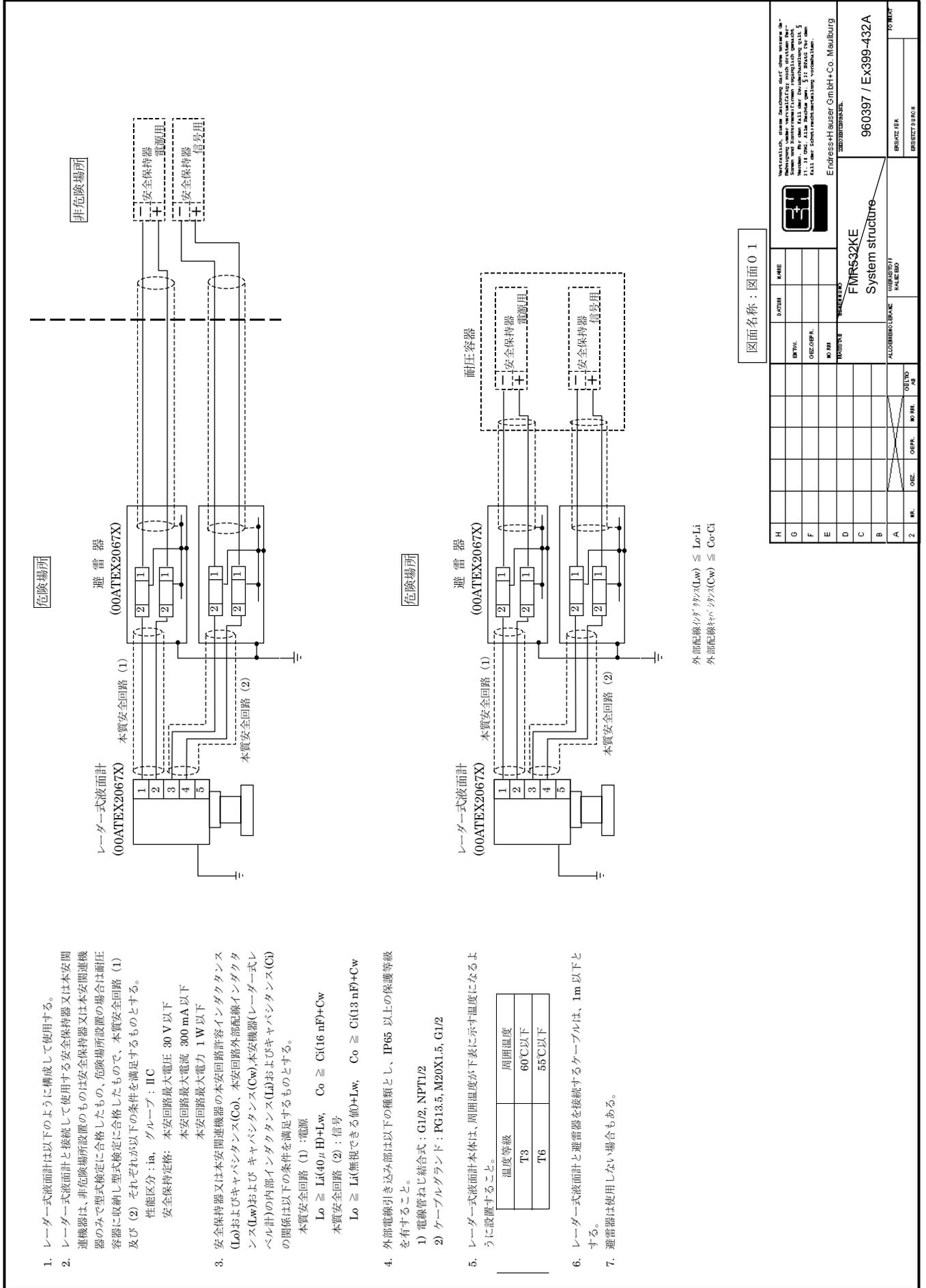
4. 「機器構成図」記載内容

型式別に別紙を参照して下さい。

FMR530：機器構成図(960397/Ex 428-517A)を参照。

FMR532：機器構成図(960397/Ex 398-432A)を参照。

FMR533：機器構成図(960397/Ex 401-433A)を参照。



- レーダー式液面計は以下のように構成して使用する。
- レーダー式液面計と接続して使用する安全保持器又は本安関連機器は、非危険場所設置のものは安全保持器又は本安関連機器のみで型式検定に合格したもの、危険場所設置の場合は耐圧容器に収納し型式検定に合格したもので、本質安全回路 (1) 及び (2) それぞれが以下の条件を満足するものとする。
性能区分: Ia, グループ: II C
安全保持器定格: 本安回路最大電圧 30 V 以下
 本安回路最大電流 300 mA 以下
 本安回路最大電力 1 W 以下
- 安全保持器又は本安関連機器の本安回路許容インダクタンス (Lo) およびキャパシタンス (Co)、本安回路外部配線インダクタランス (Lw) およびキャパシタンス (Cw)、本安機器 (レーダー式レベル計) の内部インダクタンス (Li) およびキャパシタンス (Ci) の関係は以下の条件を満足するものとする。
本質安全回路 (1): 電源
 $Lo \geq Li(40 \mu H) + Lw, Co \geq Ci(16 nF) + Cw$
本質安全回路 (2): 信号
 $Lo \geq Li(\text{無視できる値}) + Lw, Co \geq Ci(13 nF) + Cw$
- 外部電線引き込み部は以下の種類とし、IP65 以上の保護等級を有すること。
1) 電線管ねじ結合式: G1/2, NPT1/2
2) ケーブルグラウンド: PG13.5, M20X1.5, G1/2
- レーダー式液面計本体は、周囲温度が下表に示す温度になるように設置すること。

温度等級	周囲温度
T3	60°C 以下
T6	55°C 以下
- レーダー式液面計と避雷器を接続するケーブルは、1m 以下とする。
- 避雷器は使用しない場合もある。

外部配線 (ケーブル) のキャパシタンス (Cw) ≤ Lo-Li
外部配線 (ケーブル) のインダクタンス (Lw) ≤ Co-Ci

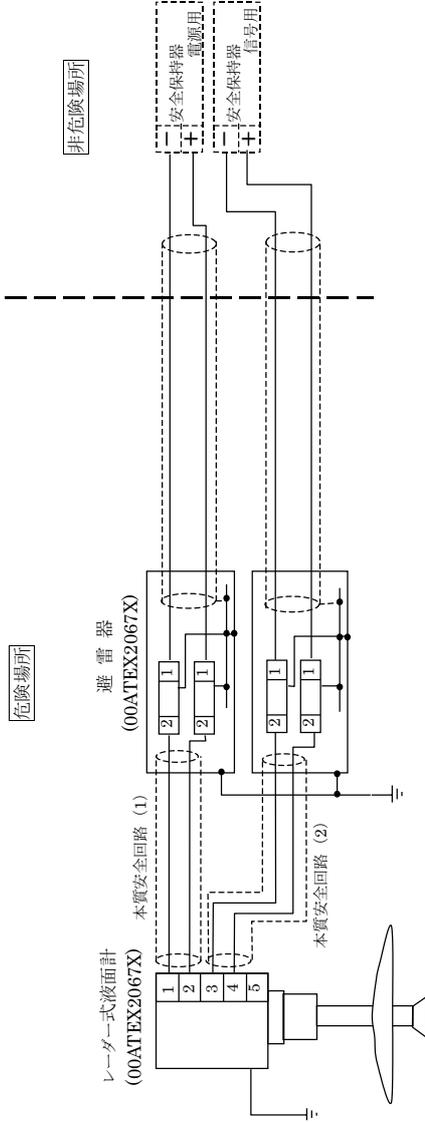
図面名称: 図面 0 1

H	NAME	
G	REF.	
F	DESCRIPTION	
E	W.D.M.	
D	REVISION	
C		
B	ALUMINUM/BRASS	
A	VALVE/SEAL	
2	OUTLINE	

FMR530KE
System structure

960397 / EX399-432A

BRISZEL IIR
BRISZEL IIR



危険場所

1. レーダー式液面計は以下のように構成して使用する。
2. レーダー式液面計と接続して使用する安全保持器又は本安関連機器は、非危険場所設置のものは安全保持器又は本安関連機器のみで型式検定に合格したもの、危険場所設置の場合は耐圧容器に収納し型式検定に合格したもので、本質安全回路 (1) 及び (2) それぞれが以下の条件を満足するものとする。
性能区分: ia, グループ: IIC
安全保持定格: 本安回路最大電圧 30 V 以下
本安回路最大電流 300 mA 以下
本安回路最大電力 1 W 以下

3. 安全保持器又は本安関連機器の本安回路許容インダクタンス (Lo) およびキャパシタンス (Co)、本安回路外部配線インダクタンス (Lw) および キャパシタンス (Cw)、本安機器 (レーザー式レベル計) の内部インダクタンス (Li) およびキャパシタンス (Ci) の関係は以下の条件を満足するものとする。
本質安全回路 (1): 電源
 $Lo \geq Li(40 \mu H) + Lw, Co \geq Ci(16 nF) + Cw$
本質安全回路 (2): 信号
 $Lo \geq Li(\text{無視できる}) + Lw, Co \geq Ci(13 nF) + Cw$

4. 外部電線引き込み部は以下の種類とし、IP65 以上の保護等級を有すること。

- 1) 電線管ねじ結合式: G1/2, NPT1/2
- 2) ケーブルグラッド: PG13.5, M20XL5, G1/2

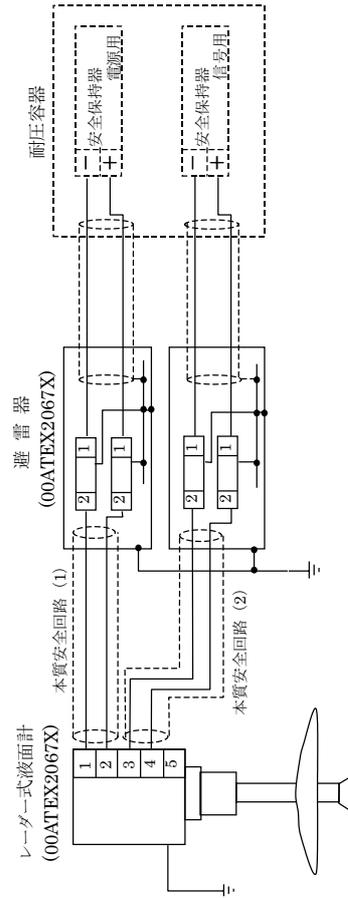
5. レーダー式液面計本体は、周囲温度が下表に示す温度になるように設置すること。

温度等級	周囲温度
T3	60°C以下
T6	55°C以下

6. レーダー式液面計と避雷器を接続するケーブルは、1m以下とする。

7. 避雷器は使用しない場合もある。

危険場所



図面名称: 図面 01

外部配線(ケーブル)(Cw) ≤ LoLi
外部配線(ケーブル)(Cw) ≤ CoCi

記号	内容
H	型式
G	製造番号
F	製造年月
E	製造場所
D	製造国
C	製造会社
B	製造工場
A	製造装置
2	製造者

型式	FMR533KA
製造番号	960397 / Ex401-433A
製造年月	
製造場所	
製造国	
製造会社	Endress+Hauser GmbH+Co. Maulburg
製造工場	
製造装置	
製造者	Endress+Hauser GmbH+Co. Maulburg

索引

数字		機能 (測定原理)	90
0% 距離	91	気泡	16
100% 距離	91	気泡のある表面	16
C		基本設定	41
CE 承認	84	供給電圧	25
CE マーク	10	距離	41, 47
Commuwin II	39, 69	距離確認	48
Commuwin II の操作ソフトウェア	39	ク	
H		クイック配線ガイド	24
HART	25, 26, 37	グループセレクション	28
R		ケ	
RF 承認	84	警告	36
T		型式	8
ToF Tool	37, 60, 64, 65, 86	言語の選択	40
V		検尺値	56
VU 331 での基本設定	43	検尺テーブルの状態	55
ア		検尺モード	55
赤色 LED	31	コ	
アクセサリ	68	交換	67
アラーム	36	コミュボックス FXA 193	69
安全 / 洗浄確認依頼書	5	コントラスト調整	32
安全に関する表記規則	6	サ	
安全に関する表記規則と記号	6	最小測定レンジ	16
アンテナサイズ	13	最大測定誤差	82
アンテナ伸長パーツ	68	最低レベル	46
アンテナの先端	15	最適化	75
イ		シ	
移動	32	自動補正	51
エ		自由空間	17
液晶ディスプレイ	30	小数点以下の桁	43
エラーメッセージ	36	消費電流	25
オ		消費電力	25
オフセット	59	信号ビーム	15
オンサイト操作	92	ス	
カ		スペアパーツ	77
外筒管	17, 47	スリット	21
空 (0%) 調整	41, 46, 61, 62, 63	スリット幅	21
干渉ノイズの不要反射マッピング	49, 63	寸法	13
キ		セ	
キーボタンの割り当て	32	製品クラス	17
技術データ	81	製品の液面	90
技術的留意点	14	設置	11
基準点	90	設置キット	19
機能	29, 90	設置校正	51, 65
機能グループ	29	設置後のチェック	23
		設定	40
		洗浄液	67

ソ			
操作	28, 33		
操作メニュー	29		
測定機器上のスイッチ操作	40		
測定基準点	41		
測定原理	81, 90		
測定値	43		
測定値の更新	42		
測定値表示画面	28		
測定物特性	44		
ソフトウェアの履歴	80		
タ			
タンク形状	43, 61		
タンクサイドモニタ	93		
タンクへの設置	11, 14		
端子箱	25		
チ			
調整基準校正妨害	31		
直径	21		
ツ			
通信シンボル	31		
テ			
適合宣言	10		
電気系統	6		
電源	26		
電源の故障	42		
電線口	25		
ト			
登録商標	10		
トラブルシューティング	70		
トラブルシューティングの手順	70		
ナ			
内筒管	17, 21		
内筒管に関する推奨事項	21		
内筒管への設置	11		
ノ			
納入品目	10		
ノズル	20		
ハ			
配線	24		
配置	14		
パイプ直径	47		
パイプ内径補正	52		
ハウジング T12	79		
ハウジングの回転	11, 23		
パラメータ	28		
パラメーターロック解除	33, 34		
反射	48		
反射強度	75		
反射ノイズ	75		
反射ノイズマッピング	48		
反射波形	58		
ハンドヘルドユニット DXR 275	37		
ヒ			
比誘電率	44		
表示ディスプレイ	30		
日よけカバー	68		
フ			
封印	30		
負荷	25		
不感知距離	18		
フランジ上のマーカー	19, 21		
プロセスコンデション	45		
プロセス条件	45		
ホ			
保護の等級	27		
補正モード選択	51		
保稅モード	53		
保稅ロックスイッチ	30, 32		
マ			
マイクロパイロット本体の返送	79		
マッピング開始	48, 49		
マッピングレンジ	49		
満タン (スパン) 調整	41, 46, 61, 62, 63		
ミ			
緑色 LED	31		
メ			
銘板	7		
銘板の変更	79		
メニューの選択	28		
ユ			
ユーザー単位	43		
ユーザーパラメーターのリセット	35		
ヨ			
溶接跡	21		
ラ			
ラックバスによるシステム統合	92		
リ			
リセット	35		
レ			
レベル	41, 47		
連絡先	80		
ロ			
ロック	33		
ロック解除	32		

●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

サービス課ヘルプデスク

〒180-0006 東京都武蔵野市中町 3-4-22

Tel. 0422(60)8003 Fax. 0422(55)6538

■仙台サービス

〒980-0011 仙台市青葉区上杉 2-5-12 今野ビル

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

■新潟サービス

〒950-0951 新潟市鳥屋野 3-14-13 マルビル 3F

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

■千葉サービス

〒290-0054 千葉県市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル

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

■東京サービス

〒180-0006 東京都武蔵野市中町 3-4-22

Tel. 0422(55)6663 Fax. 0422(55)6538

■横浜サービス

〒221-0045 横浜市神奈川区神奈川 2-8-8 第1川島ビル

Tel. 045(441)5701 Fax. 045(441)5702

■名古屋サービス

〒463-0088 名古屋市守山区鳥神町 88

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

■大阪サービス

〒564-0042 吹田市穂波町 26-4

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

■水島サービス

〒712-8061 岡山県倉敷市神田 1-5-22 旭ビル

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

■徳山サービス

〒746-0028 山口県周南市港町 1-48 三戸ビル

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

■小倉サービス

〒802-0971 北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6

Tel. 093(963)2822 Fax. 093(963)2832

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

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

03.01/ 広報宣伝

BA 206F/08/ja/04.02
STAR/FM+SGML 6.0J

本誌からの無断転載・複製はご遠慮ください。また、記載内容はお断りなく変更することがありますのでご了承ください。



52026650