



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services

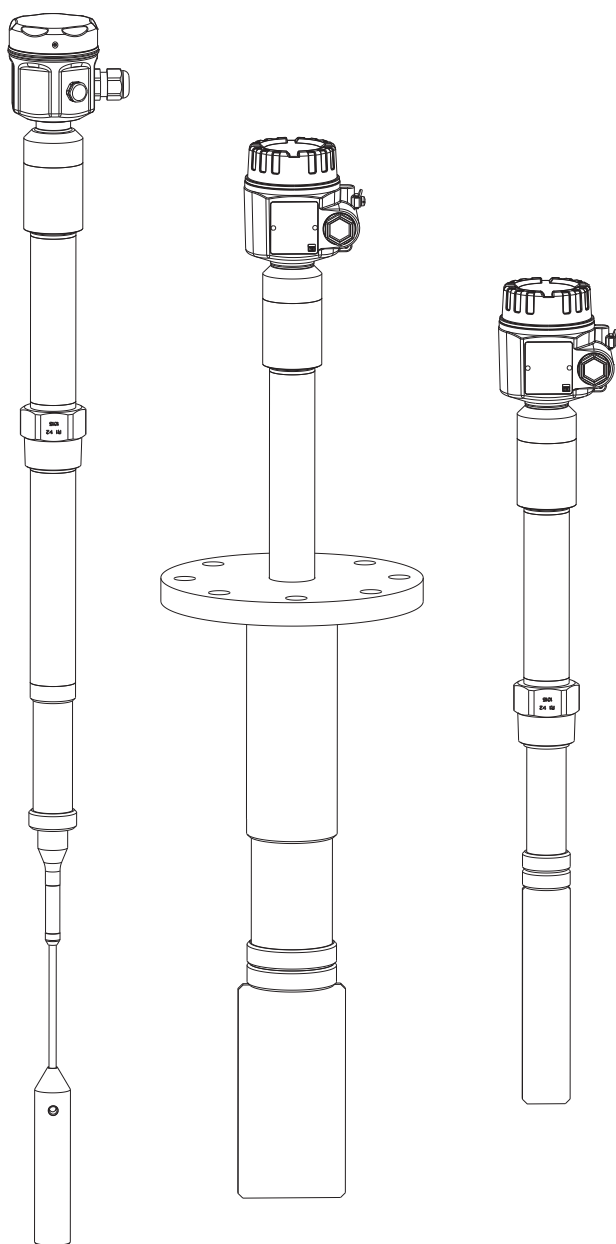


Solutions

取扱説明書

ソリキャップ S FTI77

静電容量式レベルリミットスイッチ



概要



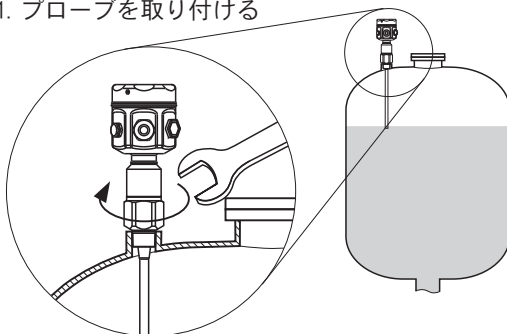
注意！
この取扱説明書では、本レベルリミットスイッチの取付および初期設定について説明します。
これには、通常の測定作業に必要な機能がすべて考慮されています。

設定を簡単に素早く行うには：

安全注意事項	
危険シンボルについての説明 特別な指示については、各章の対応する位置を参照してください。 優先度は、“危険”△、“警告”▽、“注意”◇で示されます。	→ 8 ページ
▼	
設置	
このセクションには、装置設置時に必要なステップと、 設置条件（寸法など）が記載されています。	→ 13 ページ
▼	
配線	
本装置は、大部分は完全に配線され、すぐに差し込める状態で 発送されます。	→ 34 ページ
▼	
表示と操作要素	
このセクションには、本装置の表示と操作要素の概要が記載されています。	→ 46 ページ
▼	
設定	
“設定”の章には、装置をオンし、諸機能をチェックする方法が 記載されています。	→ 50 ページ
▼	
トラブルシューティング	
操作中にエラーが発生した場合は、チェックリストを使用して、 その理由を見つけます。 このセクションには、発生する恐れのあるエラーを修正するための、 ユーザーによる対策方法が一覧で記載されています。	→ 76 ページ

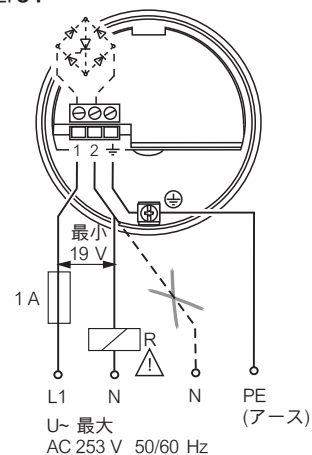
簡易操作説明

1. プローブを取り付ける

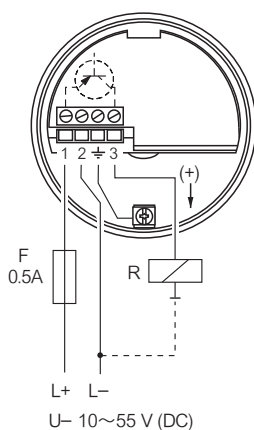


2. 配線する
3. 電源を接続する

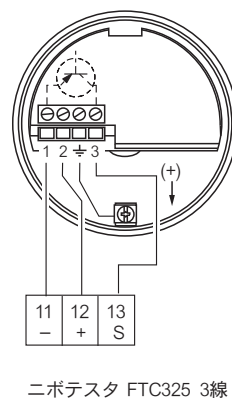
FEI 51



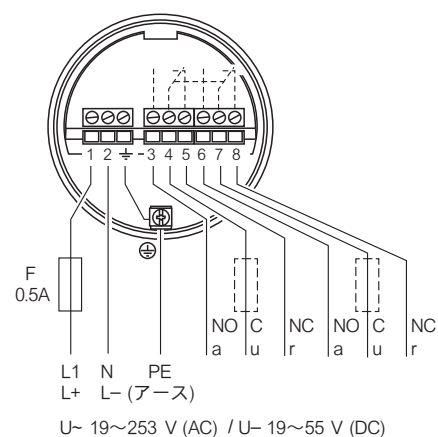
FEI 52



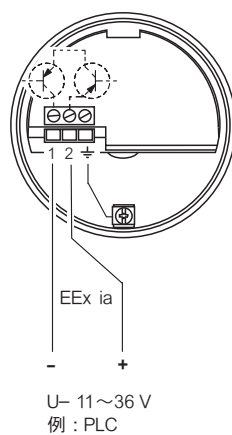
FEI 53



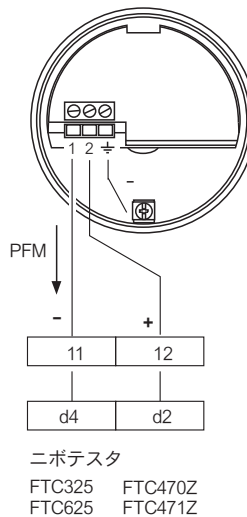
FEI 54



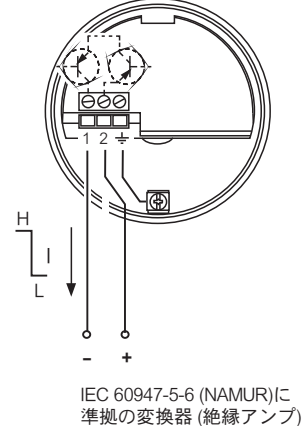
FEI 55



FEI 57S

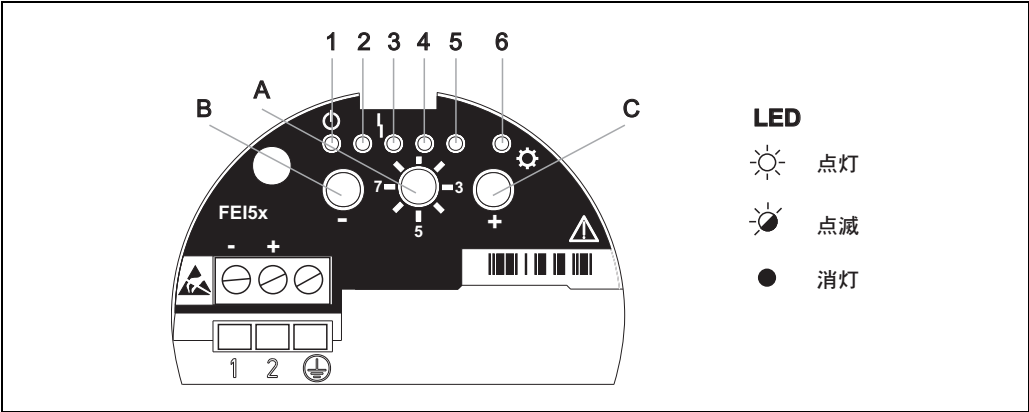


FEI 58



4. 電源オンと 機器の設定

エレクトロニックインサート：FEI51、FEI52、FEI54、FEI55

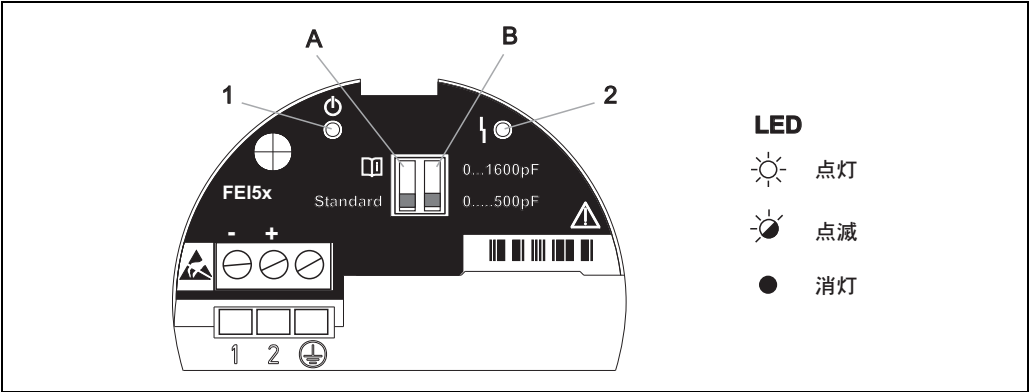


緑色 LED 1 (点灯 運転可能)、赤色 LED 3 (点滅 故障)、黄色 LED 6 (点滅 スwitching状態)

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				1 (緑)	2 (緑)	3 (赤)	4 (緑)	5 (緑)	6 (黄)
1	運転			点滅 運転 LED	オン (MIN-SIL)	点滅 (警告 / アラーム)	オン (MAX-SIL)		オン / オフ / 点滅
	工場出荷設定に リセット	両方のキーを約 20 秒間 押す		オン	->	->	->	->	オン / オフ / 点滅
2	空調整	押す		オン (点灯)					オン / オフ / 点滅
	満タン調整		押す					オン (点灯)	オン / オフ / 点滅
	リセット： 校正およびスイッチポ イント調整	両方のキーを約 10 秒間 押す		オン	->	->	->	->	オン / オフ / 点滅
3	スイッチポイント調整	下げる場合 に押す	上げる場合 に押す	オン (2 pF)	オフ (4 pF)	オフ (8 pF)	オフ (16 pF)	オフ (32 pF)	オン / オフ / 点滅
4	測定レンジ	下げる場合 に押す		オン (500 pF)	オフ (1600 pF)				オン / オフ / 点滅
	2 点制御 Δs		1 回押す					オン	オン / オフ / 点滅
	付着物モード		2 回押す				オン	オン	オン / オフ / 点滅
5	スイッチング遅延	下げる場合 に押す	上げる場合 に押す	オフ (0.3 秒)	オン (1.5 秒)	オフ (5 秒)	オフ (10 秒)		オン / オフ / 点滅
6	自己診断テスト (機能テスト)	両方のキーを押す		オフ (機能停止)				点滅 (作動中)	オン / オフ / 点滅
7	MIN/MAX フェールセーフモード	MIN の場合 押す	MAX の場 合押す	オフ (MIN)				オン (MAX)	オン / オフ / 点滅
	SIL モード * ロック / ロック解除	両方のキーを押す			オン (MIN-SIL)		オン (MAX-SIL)		オン / オフ / 点滅
8	センサ DAT (EEPROM) のアップ ロード / ダウンロード	ダウンロード の場合 押す	アップロー ドの場合 押す	点滅 (ダウン ロード)				点滅 (アップ ロード)	オン / オフ / 点滅

* FEI55 エレクトロニックインサート (SIL) を使用する場合のみ。

エレクトロニックインサート : FEI53、FEI57S

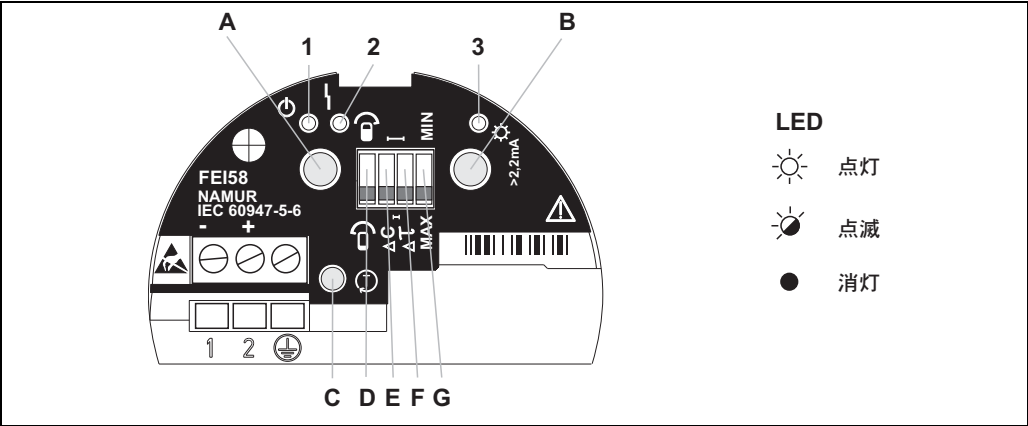


BA300Fen016

LED 1 動作中の : 5 秒間隔で点滅します。
LED 2 エラー : 修正できるエラーが存在する場合に、この赤色 LED が点滅します。
LED 2 エラー : 修正できないエラーが存在する場合に、この赤色 LED が連続的に点灯します。
→ 76 ページの「トラブルシューティング」も参照してください。

DIP スイッチ	機能
	標準 ¹⁾ : 測定レンジを超過した場合にアラーム出力なし
	: 測定レンジを超過した場合にアラーム出力あり
	測定レンジ : 0 ~ 500 pF スパン : 5 ~ 500 pF
	測定レンジ : 0 ~ 1600 pF スパン : 5 ~ 1600 pF

エレクトロニックインサート：FEI58



BA299Fen016

緑色 LED 1 (☉ 運転可能)、赤色 LED 2 (⚡ 故障)、黄色 LED 3 (* スイッチング状態)

DIP スイッチ (C, D, E, F)		機能
D		校正中プローブは覆われています。
D		校正中プローブは覆われていません。
E		スイッチポイント調整：10 pF
E		スイッチポイント調整：2 pF
F		スイッチング遅延：5 秒
F		スイッチング遅延：1 秒
G		フェールセーフモード：MIN プローブが剥きだしになると、出力が安全優先側に切り替わります (アラーム時の信号)。例えば、から引き防止やポンプの保護に使用
G		フェールセーフモード：MAX プローブが覆われると、出力が安全優先側に切り替わります (アラーム時の信号)。例えば、あふれ防止で使用する場合

キー			機能
A	B	C	診断コードの表示
X			
	X		校正状況の表示
X	X		校正の実行 (運転中)
X	X		校正点の削除 (スタートアップ中)
		X	テストキー 、(スイッチングユニットから変換器への接続を遮断)

※本機器を安全にご使用いただくために

●本書に対する注意

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

●本製品の保護・安全および改善に関する注意

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



危険

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



警告

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



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。

図番号の意味



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



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



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

●電源が必要な製品について

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

●製品の返却に関する注意

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

安全／洗浄確認依頼書

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

会社名： _____
(Company:)

担当者名： _____
(Person to contact:)

住所： _____
(Address:)

電話： _____
(Tel.):

F A X： _____
(Fax:)

返送理由／ Reason for the return

型式： _____
(Type of instruments:)

シリアルナンバー： _____
(Serial number:)

☐ 修理／ Repair

☐ 校正／ Calibration

☐ 交換／ Exchange

☐ 返品／ Return

☐ その他／ Other _____

プロセスデータ／ Process data

被測定物： _____
(Process matter:)

使用洗浄液名： _____
(Cleaned with :)

特性／ Properties :

☐ 毒性／ Toxic

☐ 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送ってください。

目次

1	安全注意事項.....8	5	運転.....46
1.1	指定用途.....8	5.1	FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 のヒューマン インタフェースと表示要素.....46
1.2	設置、設定、操作.....8	5.2	FEI53、FEI57S のヒューマンインタフェースと 表示要素.....48
1.3	操作上の安全性.....8	5.3	FEI58 のヒューマンインタフェースと 表示要素.....49
1.4	安全規約およびシンボルに関する注記.....9		
2	識別情報.....10	6	設定.....50
2.1	装置名称.....10	6.1	設置および機能チェック.....50
2.2	納入範囲.....12	6.2	エレクトロニックインサート FEI51、FEI52、FEI54、FEI55 の設定.....50
2.3	認証と認定.....12	6.3	エレクトロニックインサート FEI53 または FEI57S の設定.....66
3	設置.....13	6.4	エレクトロニックインサート FEI58 の設定..68
3.1	クイック設置ガイド.....13	7	保守.....73
3.2	検収、輸送、保管.....13	8	アクセサリ.....74
3.3	概要.....14	8.1	日よけカバー.....74
3.4	ハウジング.....15	8.2	過電圧保護 HAW56x.....74
3.5	アダプタ付きハウジング高さ.....16	8.3	アダプタフランジ FAU70E / FAU70A.....75
3.6	プロセス接続とフランジ.....16	9	トラブルシューティング.....76
3.7	ソードプローブ FTI77、細粒状の粉粒体用..17	9.1	エレクトロニックインサートのエラー診断..76
3.8	ソードプローブ FTI77、粒子の粗い粉粒体用..18	9.2	スペアパーツ.....78
3.9	据え付け方法.....19	9.3	返却.....79
3.10	設置.....27	9.4	処分.....79
3.11	分離ハウジング付き.....28	9.5	ファームウェアの履歴.....79
3.12	付着補償機能なしのプローブ.....29	9.6	エンドレスハウザー社の問い合わせ アドレス.....79
3.13	付着補償機能付きのプローブ.....31	10	技術データ.....80
3.14	壁取付け / 管取付け用ブラケットの設置....32	10.1	入力.....80
3.15	設置後のチェック.....33	10.2	出力.....80
4	配線.....34	10.3	性能特性.....81
4.1	推奨の接続.....34	10.4	動作条件：環境.....81
4.2	ハウジング F16、F15、F17、F13 の配線....36	10.5	動作条件：プロセス.....83
4.3	T13 ハウジングの配線.....37	10.6	その他の規格とガイドライン.....84
4.4	装置を接続する.....38	10.7	関連文書.....85
4.5	保護等級.....38		
4.6	エレクトロニックインサート FEI51 (AC 2 線).....39		
4.7	エレクトロニックインサート FEI52 (DC PNP) の接続.....40		
4.8	エレクトロニックインサート FEI53 (3 線) の接続.....41		
4.9	エレクトロニックインサート FEI54 (AC / DC、リレー出力付き) の接続.....42		
4.10	エレクトロニックインサート FEI55 (8/ 16 mA、SIL2/ SIL3) の接続.....43		
4.11	エレクトロニックインサート FEI57S (PFM) の接続.....44		
4.12	エレクトロニックインサート FEI58 (NAMUR) の接続.....45		
4.13	接続後のチェック.....46		

1 安全注意事項

1.1 指定用途

ソリキャップ S FTI77 は、堅牢な静電容量式粉粒体検出用レベルリミットスイッチです。プロセス温度が最高 400 °C までのプロセスで使用できます。

1.2 設置、設定、操作

ソリキャップ S は、最新技術を用いて安全動作要件を満たす構造をしており、すべての該当する規格および EU 指令に準拠しています。しかし、不適切な使用、または用途以外の使用を行った場合は、この装置が適用上の危険の原因になる恐れがあります（例えば、不適切な設置 / 設定による測定物のオーバーフロー）。したがって、測定装置の設置、電気接続、設定、操作および保守は、オーナー / 管理者からこのために権限を与えられ、訓練を受けた技術職員だけが行ってください。この専門職員は、本取扱説明書を読んで理解し、これに記載されている指示に従う必要があります。本装置の変更または修理は、本取扱説明書に明示的に許可されている場合にのみ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

測定システムを防爆区域で使用する場合は、対応する国家 / 連邦規格および規定を遵守する必要があります。本取扱説明書の一部となる別冊の防爆マニュアルが、本装置に添付されています。これに記載されている設置手順、接続データおよび安全注意事項を遵守してください。

- 専門職員には十分に訓練を行うようにしてください。
- 測定ポイントに対する計量要件および安全関連要件を遵守してください。

1.4 安全規約およびシンボルに関する注記

安全関連または代替の手順を示すために、以下の安全注意事項を規定しました。各注意事項は、対応する絵文字で識別されます。

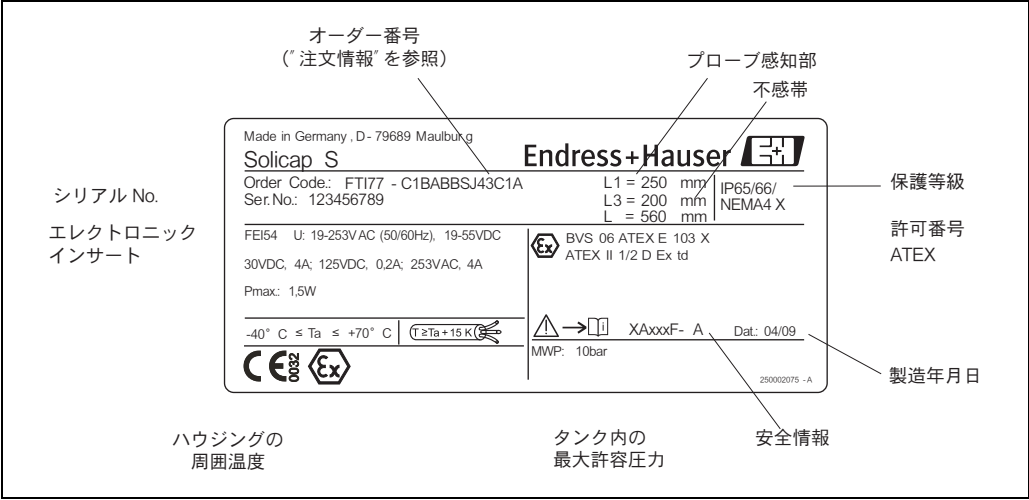
安全注意事項	
	危険！ このシンボルは、正しく行わなかった場合、人が重症を負う、または装置の安全面に危害をもたらす、または装置が故障する恐れがある行為 / 手順を示します。
	警告！ このシンボルは、正しく行わなかった場合、人が怪我を負う、または装置が故障する恐れがある行為 / 手順を示します。
	注意！ このシンボルは、正しく行わなかった場合、動作に間接的に影響する、または装置の予期できない反応を引き起こす恐れがある行為 / 手順を示します。
保護タイプ	
	防爆プロトタイプ試験済み装置 このシンボルが装置の型式銘板上にある場合は、その認可に準拠して、本装置を防爆または非防爆区域で使用することができます。
	防爆区域 この取扱説明書の図面にあるこのシンボルは、防爆区域を示します。防爆区域に配置された装置およびその装置用のラインには、対応する爆発防止処置を行う必要があります。
	安全区域（非防爆区域） この取扱説明書の図面にあるこのシンボルは、非防爆区域を示します。接続ラインが防爆エリア内に続いている場合は、非防爆領域にある装置も認証を受ける必要があります。
電気シンボル	
	直流 直流電圧が存在する、または直流電流が流れている端子です。
	交流 交流電圧（正弦波）が存在する、または交流電流が流れている端子です。
	アース接続 ユーザーの観点から、アースシステム経由でアースされたアース端子です。
	保護アース接続 他の接続を行う前に、アースする必要がある端子です。
	等電位接続 プラントのアースシステムに接続する必要がある接続です。これは、国家または会社の実際の規約に応じて、等電位化ラインまたは放射状アースシステムが可能です。
	接続ケーブルの温度耐性 接続ケーブルが、少なくとも 85 °C の温度に耐える必要があることを示します。

2 識別情報

2.1 装置名称

2.1.1 型式銘板

以下の技術データについては、装置の型式銘板を参照してください：



ソリキャップ S の型式銘板上の情報（例）

BA381Fen013

2.1.2 機器識別表示

ソリキャップ S FTI77



注意！
オーダーコードの意味は、下表の情報を参照ください（銘板参照）。
例：オーダーコード => FTI77 - A1BABBSJ43C1A
A = 認証：非防爆区域
1 = 細粒状の粉粒体用
B = 不感帯 L3：200 mm スチール
...

10	認定：	
	A	非防爆区域
	B	ATEX II 1/3D Ex tD
	C	ATEX II 1/2D Ex tD
	D	ATEX II 3 D Ex nA/nL/nC
	F	ATEX II 1 D, 1/2 D, 1/3 D EEx ia D20 T 90 °C
	K	CSA 一般仕様 CSA C US
	L	CSA/FM IS Cl. I, II, III, 区域 1+2 グループ A-G
	M	CSA/FM XP Cl. I, II, III 区域 1+2 グループ A-G
	N	CSA/FM DIP Cl. II, III, 区域 1+2 グループ E-G
	Y	特殊仕様、要問合せ
15	用途：	
	1	粉体、細粒状
	2	粉体、粗い粒子
	9	特殊仕様
20	不感帯 L3：	
	A	選択なし
	B	200 mm スチール
	C	400 mm スチール
	E	200 mm SUS 316L 相当
	F	400 mm SUS 316L 相当
	G	... mm SUS 316L 相当
	H	... mm、不感帯 + 125 mm 付着補償機能 SUS 316L 相当

20	不感帯 L3 :					
	L	8 インチ				スチール
	M	16 インチ				スチール
	N	8 インチ				SUS 316L 相当
	P	16 インチ				SUS 316L 相当
	R	... インチ				SUS 316L 相当
	S	... インチ、不感帯 + 5 インチ 付着補償機能				SUS 316L 相当
	9	特殊仕様				
30	感知部 (L1) :					
	AB	200 mm	ソード	スチール		
	AC	400 mm	ソード	スチール		
	AD	700 mm	ソード	スチール		
	BB	200 mm	ソード	SUS 316L 相当		
	BC	400 mm	ソード	SUS 316L 相当		
	BR	... mm	ソード	SUS 316L 相当		
	CR	... mm	6 mm ロープ	スチール亜鉛コーティング	テンションウェイト	スチール
	CS	... mm	12 mm ロープ	スチール亜鉛コーティング	テンションウェイト	スチール
	DR	... mm	6 mm ロープ	SUS 316L 相当	テンションウェイト	SUS 316L 相当
	DS	... mm	12 mm ロープ	SUS 316L 相当	テンションウェイト	SUS 316L 相当
	EB	8 インチ	ソード	スチール		
	EC	16 インチ	ソード	スチール		
	ED	28 インチ	ソード	スチール		
	FB	8 インチ	ソード	SUS 316L 相当		
	FC	16 インチ	ソード	SUS 316L 相当		
	FR	... インチ	ソード	SUS 316L 相当		
	GR	... インチ	0.24 〃 ロープ	スチール亜鉛コーティング	テンションウェイト	スチール
	GS	... インチ	0.47 〃 ロープ	スチール亜鉛コーティング	テンションウェイト	スチール
	HR	... インチ	0.24 〃 ロープ	SUS 316L 相当	テンションウェイト	SUS 316L 相当
	HS	... インチ	0.47 〃 ロープ	SUS 316L 相当	テンションウェイト	SUS 316L 相当
	VV	接続ネジ、プローブ感知部用				
	YY	特殊仕様、要問合せ				
50	プロセス接続 :					
	AFJ	2〃,	150 lbs RF	SUS 316/316L 相当		
	AGJ	3〃,	150 lbs RF	SUS 316/316L 相当		
	AHJ	4〃,	150 lbs RF	SUS 316/316L 相当		
	AH1	4〃,	150 lbs RF	スチール		
	BSJ	DN80,	PN10/16 A	SUS 316L 相当	EN1092-1 (DIN2527 B)	
	BTJ	DN100,	PN10/16 A	SUS 316L 相当	EN1092-1 (DIN2527 B)	
	BT1	DN100,	PN10/16 A	スチール	EN1092-1 (DIN2527 B)	
	B3J	DN50,	PN25/40 A	SUS 316L 相当	EN1092-1 (DIN2527 B)	
	KFJ	10K 50、	RF	SUS 316L 相当	JIS B2220	
	KGJ	10K 80、	RF	SUS 316L 相当	JIS B2220	
	KHJ	10K 100、	RF	SUS 316L 相当	JIS B2220	
	KH1	10K 100、	RF	スチール	JIS B2220	
	RGJ	NPT 1½、		SUS 316L 相当	ネジ規格 ANSI	
	RG1	NPT 1½、		スチール	ネジ規格 ANSI	
	RVJ	R 1½、		SUS 316L 相当	ネジ EN10226	
	RV1	R 1½、		スチール	ネジ EN10226	
	YY9	特殊仕様、要問合せ				
60	E エレクトロニックインサート ; 出力 :					
	1	FEI51 ; 2 線式		AC 19 ~ 253 V		
	2	FEI52 ; 3 線式 PNP		DC 10 ~ 55V		
	3	FEI53 ; 3 線式		3 ~ 12 V 信号		
	4	FEI54 ; リレー DPDT		AC 19 ~ 253 V、DC 19 ~ 55 V		
	5	FEI55 ; 8/16 mA		DC 11 ~ 36V		
	7	FEI57S、2 線式 PFM				
	8	FEI58 ; NAMUR+ テストキー (H-L 信号)				
	W	FEI5x 用、				
	Y	特殊仕様、要問合せ				

[illegible]

2.2 納入範圍

納入範囲には、以下のもので構成されます：

- 取り付ける装置
- 該当する場合は、アクセサリ（→ 74 ページ を参照）

提供される文書：

- 取扱説明書
- 認定文書（取扱説明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

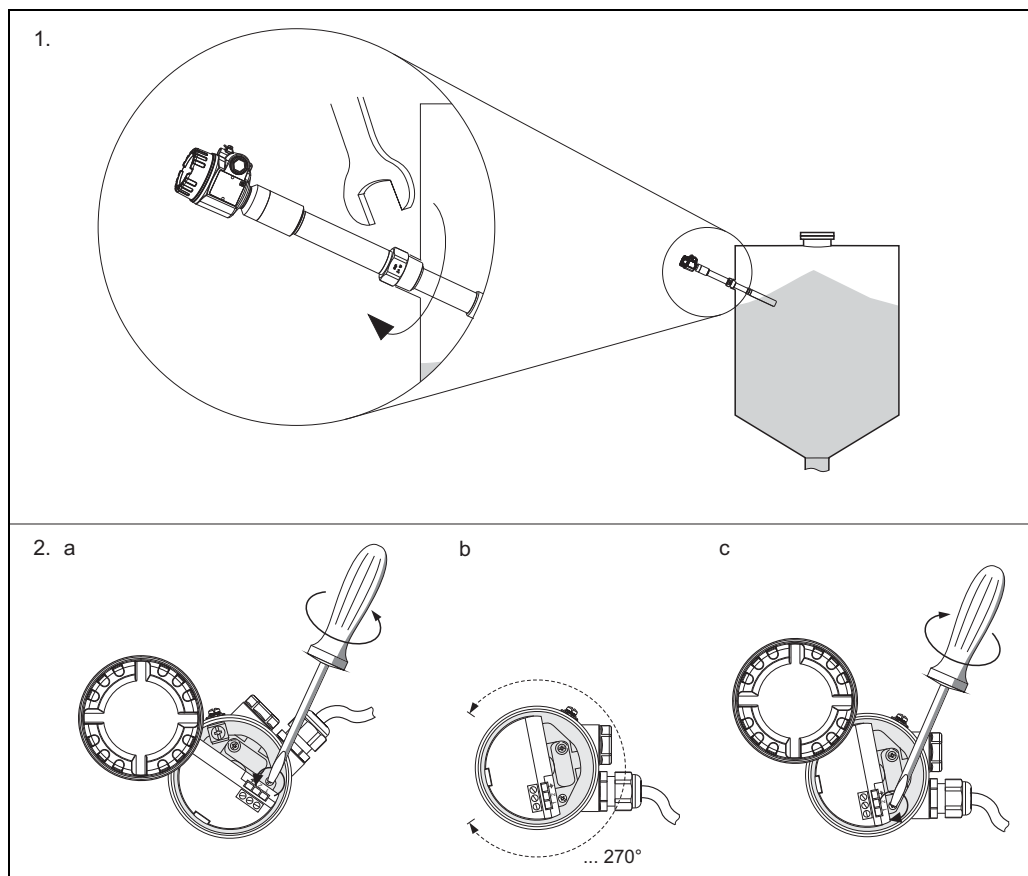
本装置は、最新の操作安全要件を満たすように設計され、十分試験を受け、安全に動作する状態で工場から出荷されています。本装置は、EC 適合宣言に指定されている関連規格・指令に準拠し、したがって EC 指令の法的要件を満たします。エンドレスハウザー社では、本装置が試験に合格したことを、CE マークを付けて証明しています。

3 設置



注意！
寸法はすべて mm 単位です。

3.1 クイック設置ガイド



- 1.) 本機器をねじ込みます。
2. a) ハウジングの固定ねじを、ハウジングが楽に回転するまで緩めます。
2. b) ハウジングの位置を必要に応じて合わせます。
2. c) 固定ねじをハウジングが回転しなくなるまで締め付けます (< 1 Nm)。

BA381Fxx002

3.2 検収、輸送、保管

3.2.1 検収

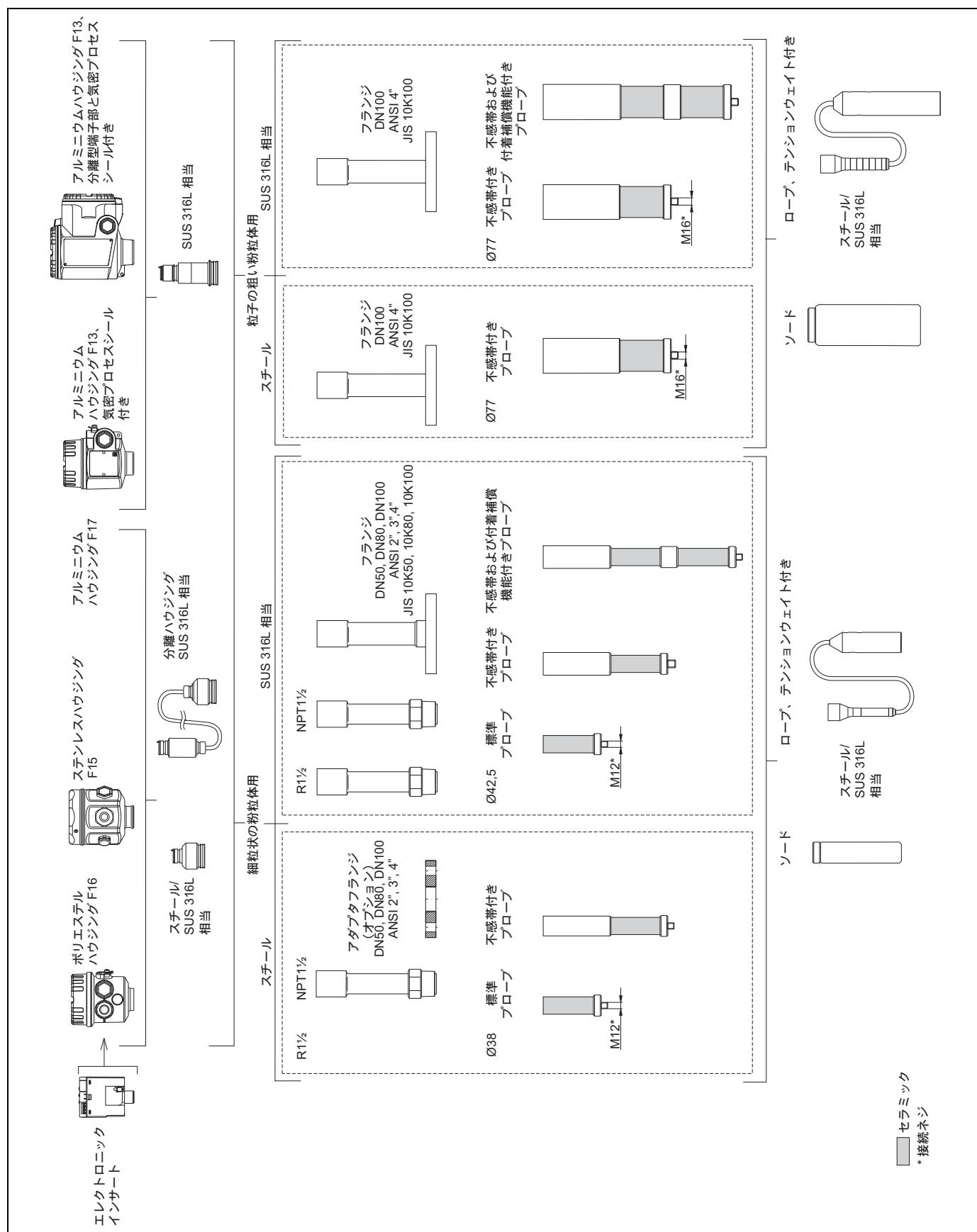
パッケージと内容物の損傷の有無をチェックします。
納入物をチェックし、不足が無いこと、納入範囲が注文と一致していることを確認します。

3.2.2 保管

保管および輸送時は、衝撃から保護されるように本機器を梱包してください。この場合の保護には、納入時のパッケージが最適です。

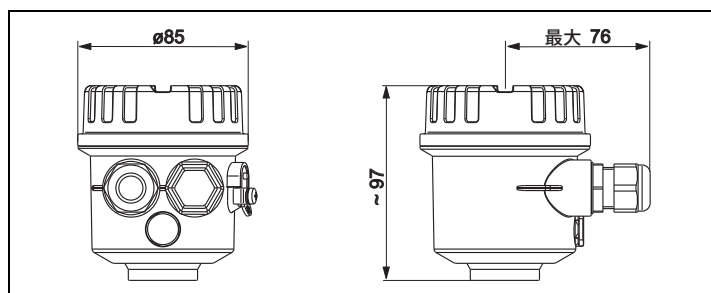
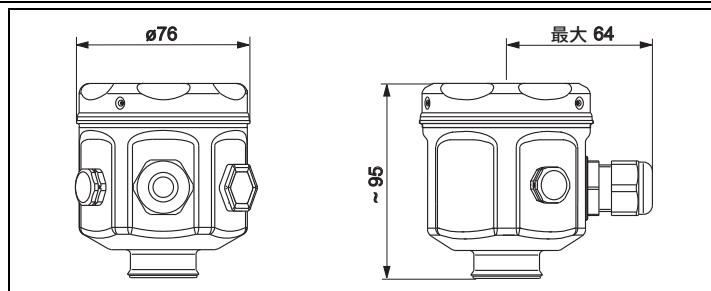
許容保管温度は -50 °C ~ +85 °C です。

3.3 概要

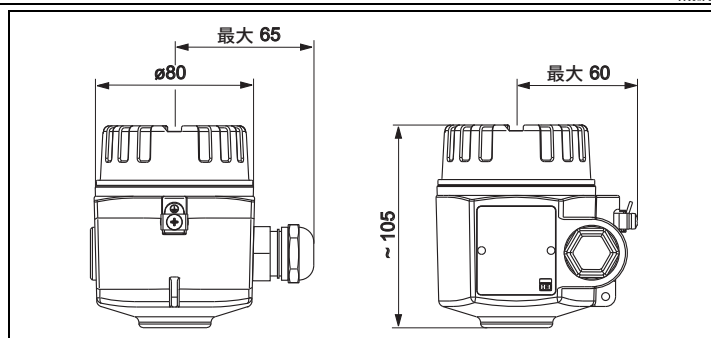
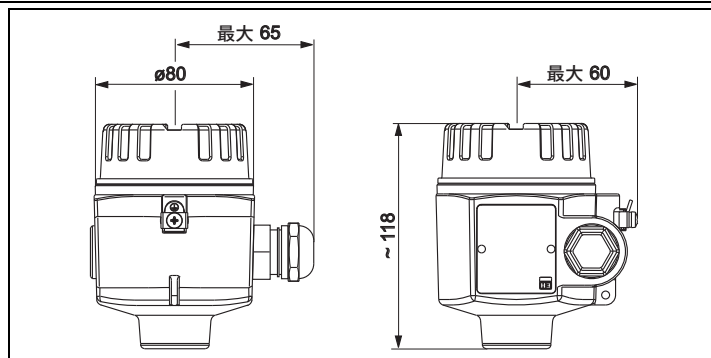
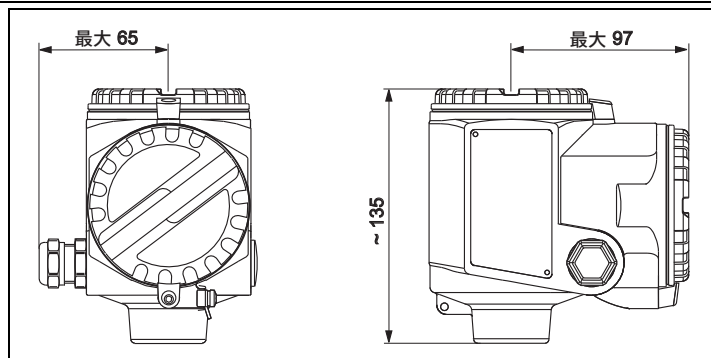


3.4 ハウジング

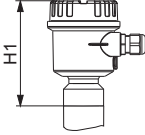
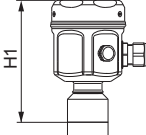
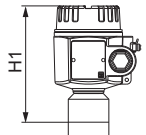
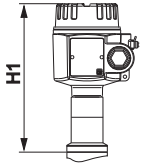
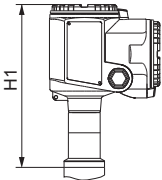
ポリエステルハウジング F16

ステンレス
ハウジング F15

アルミニウムハウジング F17

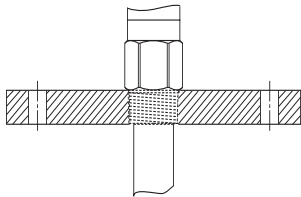
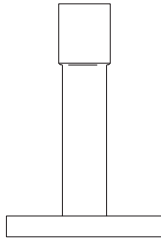
アルミニウムハウジング F13
気密プロセスシール付きアルミニウムハウジング T13
分離型端子部および
気密プロセスシール付き

3.5 アダプタ付きハウジング高さ

	ポリエステル ハウジング F16	ステンレス ハウジング F15	アルミニウム ハウジング F17	アルミニウム ハウジング F13*	アルミニウム ハウジング 端子部分離型 T13*
	 BA381Fxx003	 BA381Fxx004	 BA381Fxx005	 BA381Fxx006	 BA381Fxx007
オーダーコード	2	1	3	4	5
FTI77					
H1	125**/177	121**/ 173	131**/183	177	194

* 気密プロセスシール付きハウジング
** 認証：A（非防爆区域）または K（CSA 一般仕様、CSA C US）用 => 機器識別表示

3.6 プロセス接続とフランジ

	ネジ：R 1½*	ネジ：NPT 1½*	フランジ
 BA381Fxx025 *アダプタフランジ付きオプション （スチール用）	 BA381Fxx008 (DIN EN 10226-1)	 BA381Fxx009 (ANSI B 1.20.1)	 BA381Fxx010 (EN1092-1) (ANSI B 16.5) (JIS B2220)
オーダーコード / 材質	RVJ / SUS 316L 相当 RV1 / スチール *	RGJ / SUS 316L 相当 RG1 / スチール *	
最大圧力	1 MPa	1 MPa	フランジに応じて最大 1 MPa

3.7 ソードプローブ FTI77、細粒状の粉粒体用



注意！

ネジの始点からのプローブ全長: $L = L1 + L3 + 110 \text{ mm}$ (セラミック) 付着補償機能付きは + 125 mm (オプション)

	プローブ、不感帯なし		プローブ、不感帯付き		プローブ、不感帯および付着補償機能付き	
ソード / ロープ	ソード	ロープ	ソード	ロープ	ソード	ロープ
H2	259	259	259	259	259	259
対辺 (AF)	55	55	55	55	55	55
全長 (L)	310 ~ 1110	610 ~ 20000	410 ~ 2110	710 ~ 20000	535 ~ 2235	835 ~ 20000
感知部 (L1)	200 ~ 1000	500 ~ 19890	200 ~ 1000	500 ~ 19790	200 ~ 1000	500 ~ 19665
不感帯 (L3)	-	-	100 ~ 1000	100 ~ 1000	100 ~ 1000	100 ~ 1000
不感帯径 [L3 (スチール / SUS 316L 相当)]	-	-	38/42.5	38/42.5	38/42.5	38/42.5
ソード幅	40	-	40	-	40	-
ロープ径	-	6	-	6	-	6
付着補償機能部径	-	-	-	-	40	40
テンションウェイト径	-	30	-	30	-	30
横方向からの応力耐量 (Nm) 20 °C	250	-	250	-	250	-
取付ノズルにおける使用	-	-	X	X	X	X
タンク天井で結露がある場合には	-	-	X	X	X	X
張力負荷耐量 kN	-	7.5	-	7.5	-	7.5
テンションウェイトの長さ	-	150	-	150	-	150

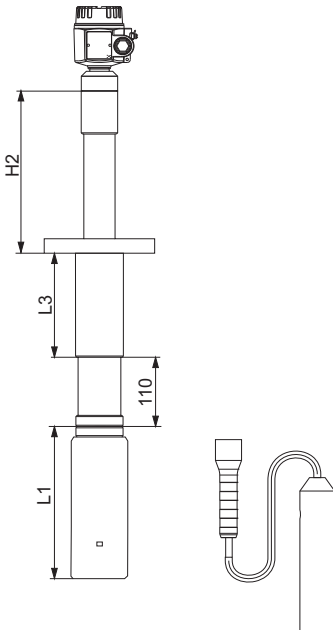
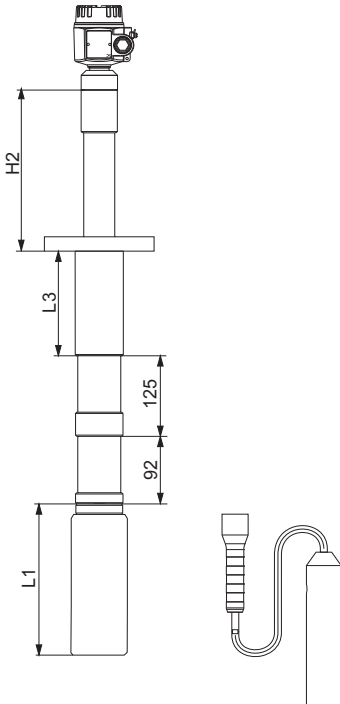
X = 推奨

ソードプローブ長さの公差 < 1 m : 0 ~ -5 mm、1 m ~ 3 m : 0 ~ -10 mm

ローププローブ長さの公差 < 1 m : 0 ~ -10 mm、1 m ~ 3 m : 0 ~ -20 mm、3 m ~ 6 m : 0 ~ -30 mm、6 m ~ 20 m : 0 ~ -40 mm

3.8 ソードプローブ FTI77、粒子の粗い粉粒体用

- ネジの始点からのプローブの全長：L = L1 + L3
- + 110 mm（不感帯付きプローブのセラミック） または
+ 92 mm（不感帯および付着補償機能付きプローブのセラミック）
 - 付着補償機能付きは + 125 mm（オプション）

プローブ、不感帯付き		プローブ、不感帯および付着補償機能付き		
				
BA381Fxx027				
ソード / ロープ	ソード	ロープ	ソード	ロープ
H2	259	259	259	259
全長 (L)	410 ～ 2110	710 ～ 20000	517 ～ 2235	817 ～ 20000
感知部 (L1)	200 ～ 1000	500 ～ 19790	200 ～ 1000	500 ～ 19665
不感帯 (L3)	100 ～ 1000	100 ～ 1000	100 ～ 1000	100 ～ 1000
不感帯径	77	77	77	77
ソード幅	90	－	90	－
ロープ径	－	12	－	12
付着補償機能部径	－	－	76	76
テンションウェイト径	－	40	－	40
横方向からの応力耐量 (Nm) 20℃	800	－	800	－
取付ノズルにおける使用	X	X	X	X
タンク天井で結露がある場合には	X	X	X	X
張力負荷耐量 kN	－	20	－	20
テンションウェイトの長さ	－	250	－	250

X = 推奨

- ソードプローブ長さの公差 < 1 m : 0 ~ -5 mm、1 m ~ 3 m : 0 ~ -10 mm
- ローププローブ長さの公差 < 1 m : 0 ~ -10 mm、1 m ~ 3 m : 0 ~ -20 mm、3 m ~ 6 m : 0 ~ -30 mm、6 m ~ 20 m : 0 ~ -40 mm

3.9 据え付け方法

3.9.1 据え付け方法

ソリキャップ S FTI77（ソードプローブ）は、水平にも垂直にも取り付けることができます。
ソリキャップ S FTI77（ローププローブ）は、上から垂直に取り付けることができます。



警告！

後から感知部（項目：感知部；バージョン：VV）を取り付けるために用意されたプローブを注文した場合、感知部を溶接する際に下側のセラミック固定具をアースする必要があります。



注意！

このプローブは、コンテナの壁と接触させないでください！ 充填物が幕になる領域にはプローブを取り付けないでください！

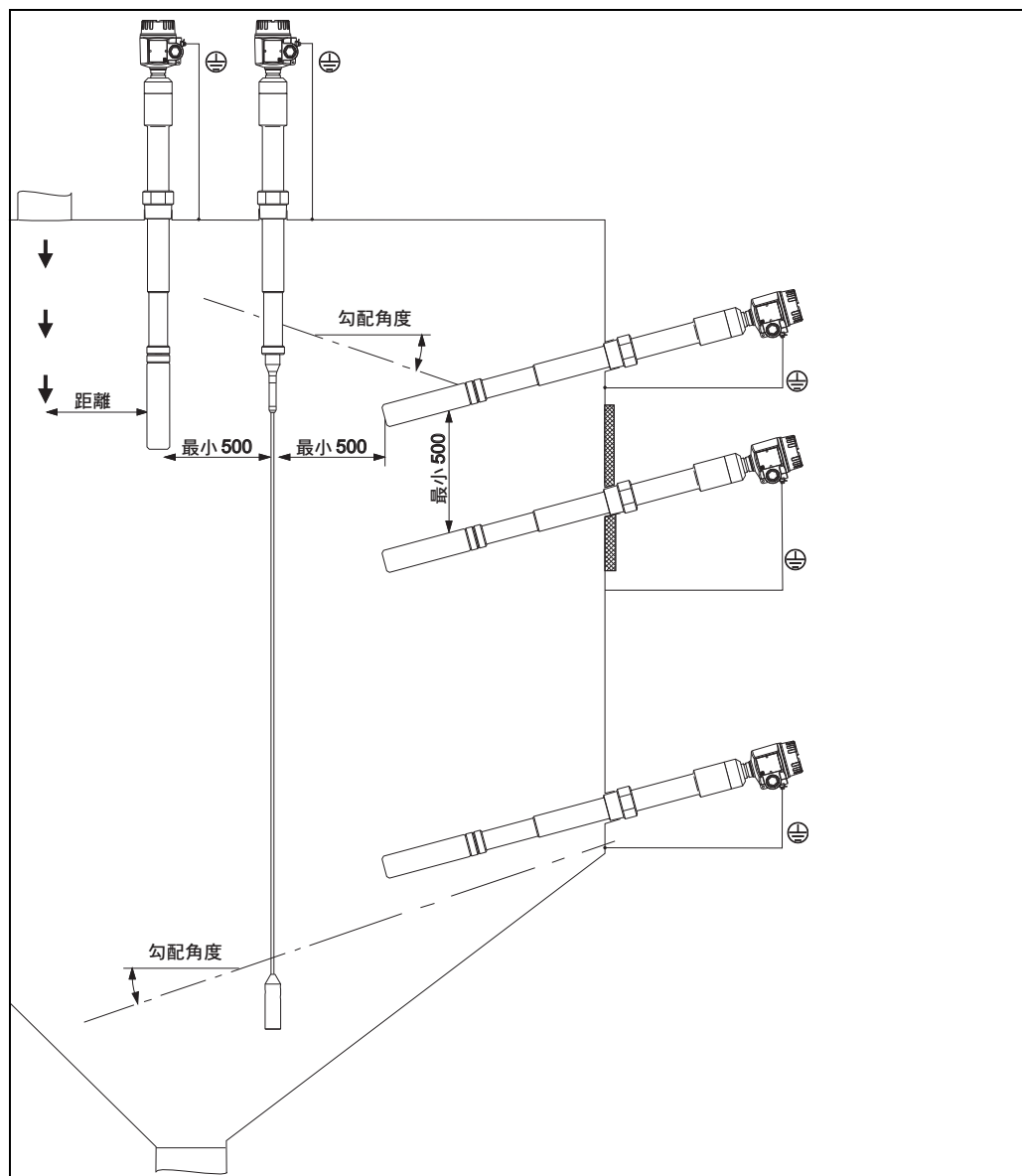
3.9.2 一般的な注意

サイロの充填

充填流をプローブに向けないようにしてください。

材料の流れ角度

取付位置またはプローブ長を決定するときは、予想される材料の流れ角度または出口漏斗の角度にご留意ください。



BA381Fen003

プローブ間の距離

サイロに複数のプローブを取り付けるときは、プローブ間の最小距離 500 mm を遵守してください。

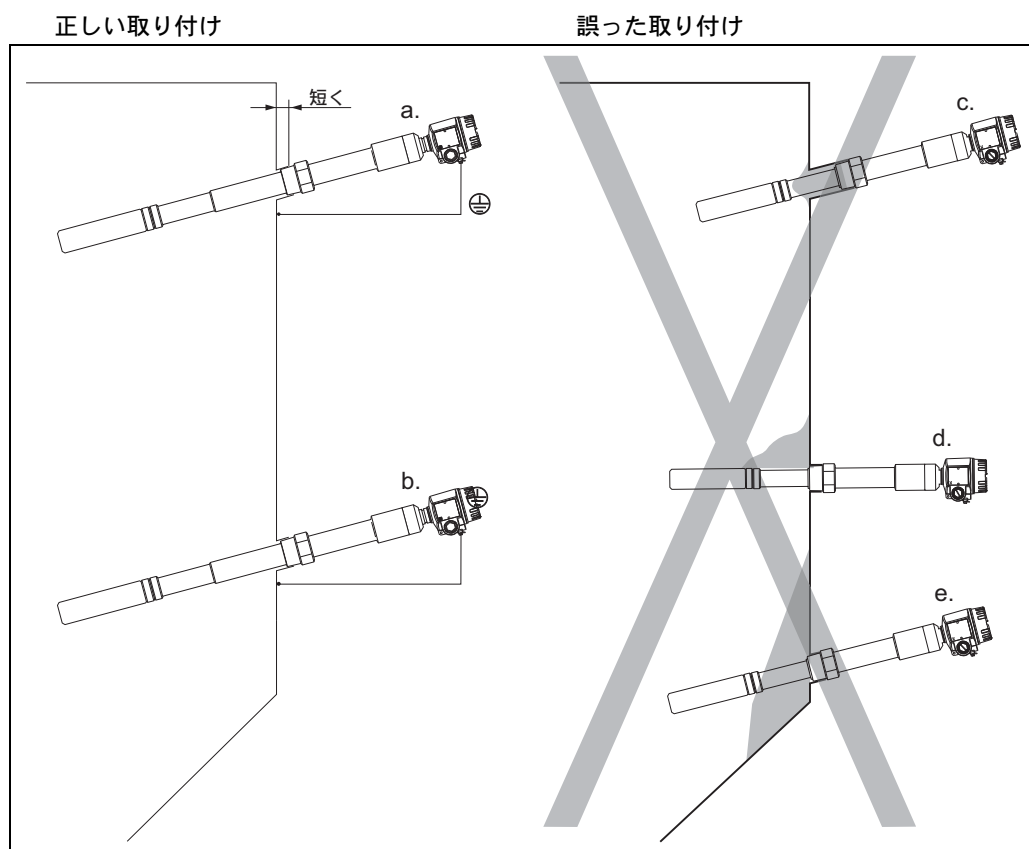
取付け用ねじ継手

ソリキャップ S FTI77 を取り付けるときは、ねじ継手をできるだけ短くするようにしてください。長いねじ継手では、結露や測定物残留物が発生し、プローブの正しい動作が妨げられる恐れがあります。

断熱

サイロ内が高温の場合：

ソリキャップ S ハウジングの許容温度超過を回避するために、外部サイロ壁を断熱します。断熱することによって、サイロ内のねじ込みボス付近の結露形成が防止されます。これにより、付着物や誤ったスイッチングの恐れが低減されます。

3.9.3 ソードプローブ FTI77 の取付け準備

BA381Fen004

正しい取り付け

- a. 上限レベル検出には、短いねじ継手を使用します。
- b. 下限レベル検出には、短いねじ継手を使用します。

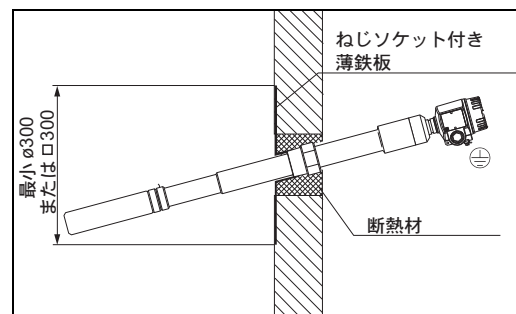
**注意！****ソードプローブの位置調整**

ソードプローブを横から取り付ける際に、不要な横方向からの応力がかからないよう、細いエッジが上を向くようにしてソードを取り付けてください。貼付されたラベルが、ソードの取付け位置を示しています。

誤った取り付け

- c. ねじ継手が長すぎます。このために、材料が内部に溜まり、スイッチングの誤りが生じる恐れがあります。
- d. 水平に取り付けると、サイロ壁の付着物が激しい場合に、スイッチングに誤りが生じます。この場合は、不感帯付きのソリキャップ S FTI77（ソードプローブ）が推奨です。
- e. 測定物の付着物が発生する領域では、サイロが“空”かどうかを本装置で検出することはできません。この場合は、FTI77（ローブプローブ）を上から取り付けることをお勧めします。

この例では、アースされた鉄板が対極を形成しています。
断熱を行うことによって、この鉄板上の結露、したがって付着物が防止されます。

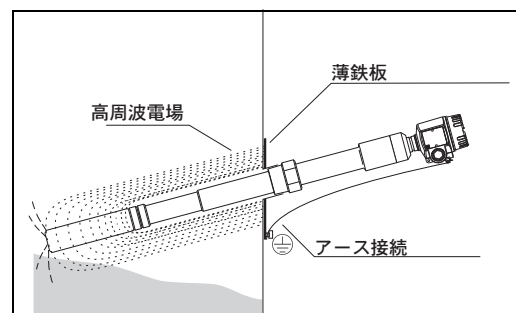


BA381Fen005

壁がコンクリート製のサイロ内

非導電性のサイロに取り付ける場合は、対極として薄鉄板をサイロの外部に取り付ける必要があります。
この板は、方形でも円形でも可能です。

- 比誘電率が低く、壁が薄いサイロの場合の寸法：
1 辺または直径約 500 mm；
- 壁が厚い、または壁の比誘電率が高いサイロの場合の寸法：
1 辺または直径約 700 mm；



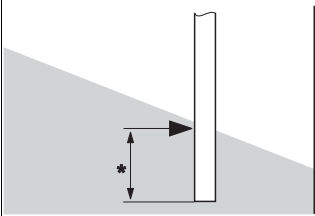
BA381Fen006

壁がプラスチック製のサイロ内

プローブ長と最小検出範囲



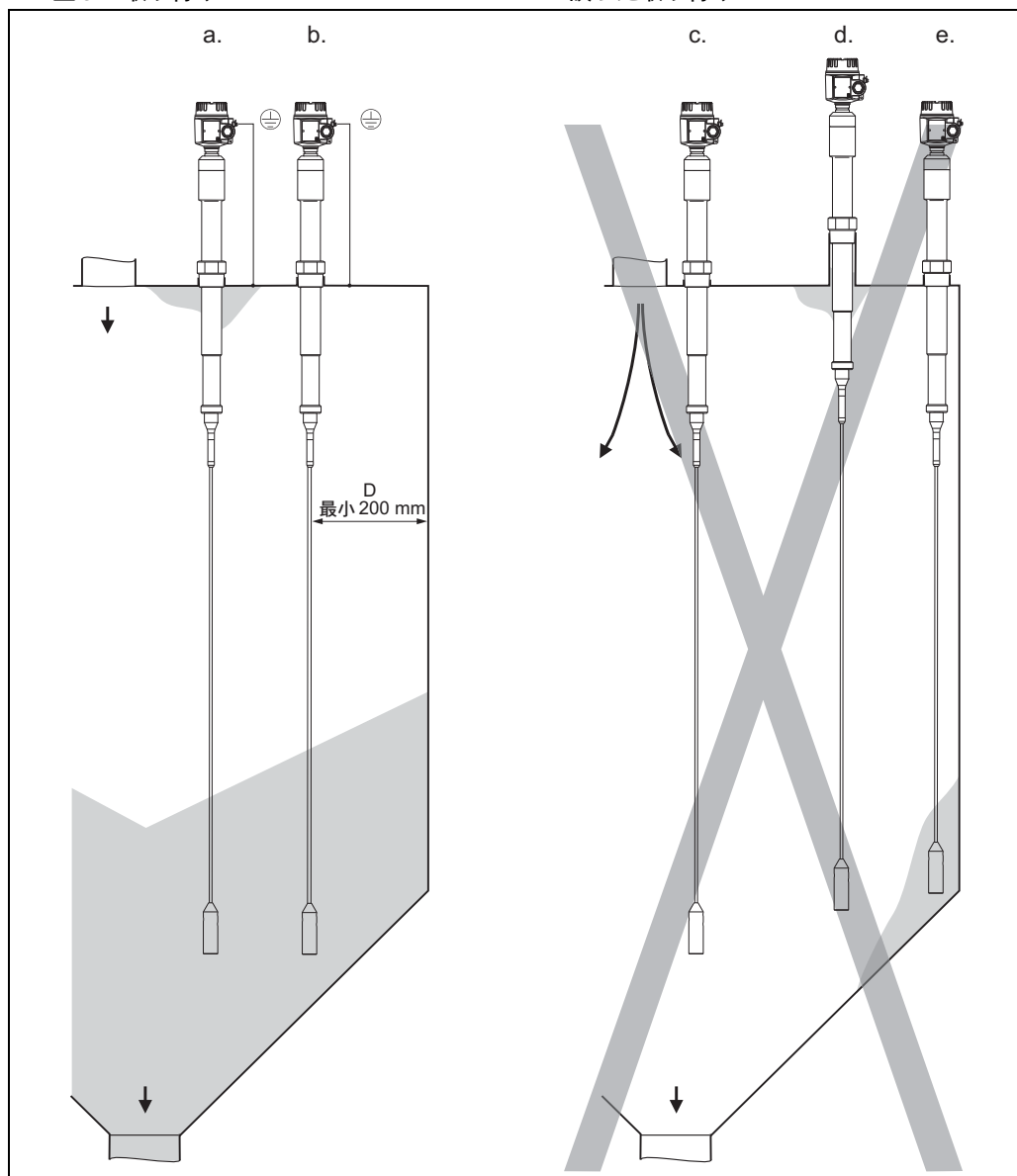
- 注意！
- プローブ長を選定する場合は、比誘電率 ϵ_r と最低限プローブを覆わなければならない範囲の
関係に注意してください（表を参照）。
 - プローブ長の公差については、17 ページを参照してください。
 - 運転に支障をきたさないように、プローブの測定物に覆われた部分と覆われていない部分と
の間の静電容量の差は、少なくとも 5 pF あることが重要です。
 - 材料の比誘電率がわからない場合は、お問い合わせください。

測定物の特性、 比誘電率 ϵ_r	 * 最小検出範囲
導電性がある	25 mm
導電性がない	
$\epsilon_r > 10$	100 mm
$\epsilon_r > 5 \sim 10$	200 mm
$\epsilon_r > 2 \sim 5$	500 mm

3.9.4 ローププローブ FTI77 の取付け準備

正しい取付け

誤った取付け



壁が金属製のサイロ内 プローブと壁との距離 D はサイロ直径の約 10 ~ 25 %

BA381Fxx013

正しい取付け

- サイロの天井に結露および材料の付着物がある場合は、不感帯付きのソリキャップ S FTI77。
- サイロ壁から適正な距離のところに、材料注入口と材料排出口。
比誘電率が低い場合に（空気式充填は含まず）スイッチングを確実にするには、壁に近づける。
空気式充填では、プローブが揺れ動く可能性があるため、プローブから壁までの距離を小さくしすぎないようにします。

誤った取付け

- 材料注入口に近すぎると、流入粉粒体によってセンサが損傷する恐れがあります。材料排出口の中心に近いと、このポイントでの張力が大きいため、プローブが折れたり、サイロの天井に過大な歪みが生じます。
- ねじ継手が長すぎます。このために、結露や粉塵が内部に溜まり、スイッチングに誤りが生じる恐れがあります。
- サイロ壁に近すぎる場合、プローブが揺れ動いて壁にぶつかったり、付着物に接触したりする可能性があります。このために、スイッチングに誤りが生じる恐れがあります。

サイロの天井

サイロの天井は、十分しっかりした構造のものにしてください。
付着物を形成する傾向がある重い粉粒体の場合は特に、材料の取出し時に大きな張力が発生する可能性があります。

研磨性のある粉粒体

非常に研磨性のある粉粒体を扱うサイロでは、上限検出のみについて、ソリキャップ S FTI77 の使用を推奨します。

ローブプローブ間の距離

プローブの相互干渉を避けるために、プローブは最低 500 mm 以上離して配置する必要があります。これは、壁が非導電性の隣接するサイロに複数のソリキャップ S を使用するときにも適用されます。

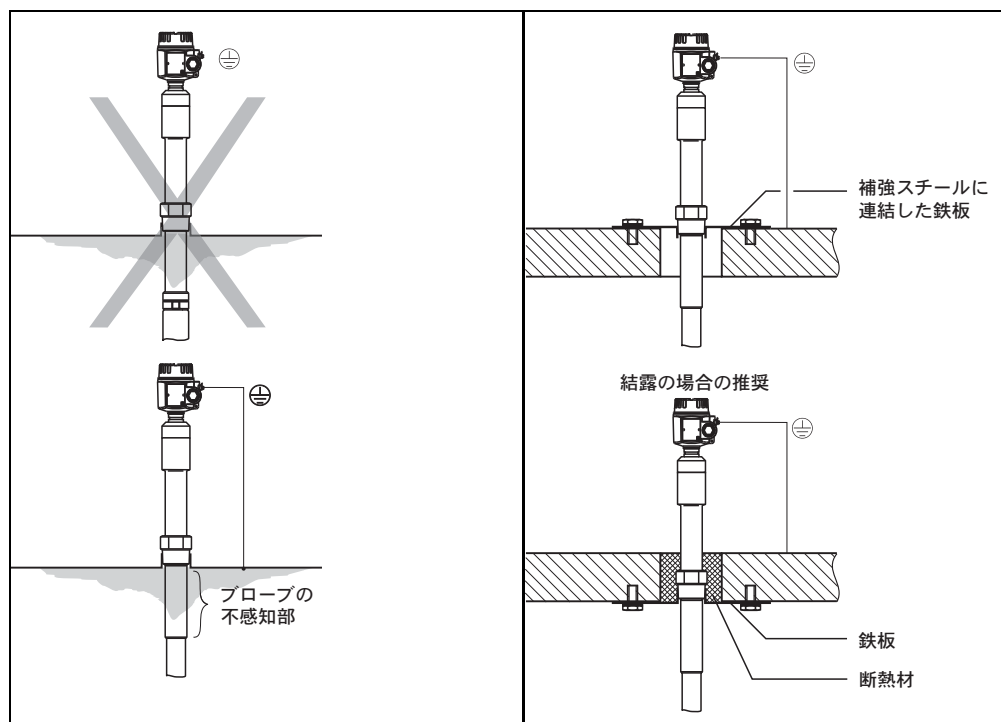
結露が発生する場合：

不感帯付きの FTI77 を使用します。
不感帯（図 A）によって、プローブの感知部とサイロの天井の間に生じる湿気および付着物が回避されます。

または：
結露および付着物の影響を減らすため（図 B）、ねじ継手（長さ：最大 25 mm）をサイロに突き出す必要があります。
断熱を行うことによって、この鉄板上の結露、したがって付着物が低減されます。

図 A

図 B

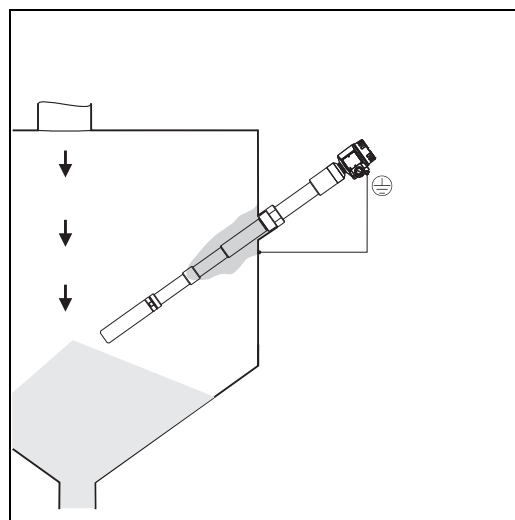


壁が導電性のサイロ

壁がコンクリート製のサイロ

付着物がある場合：

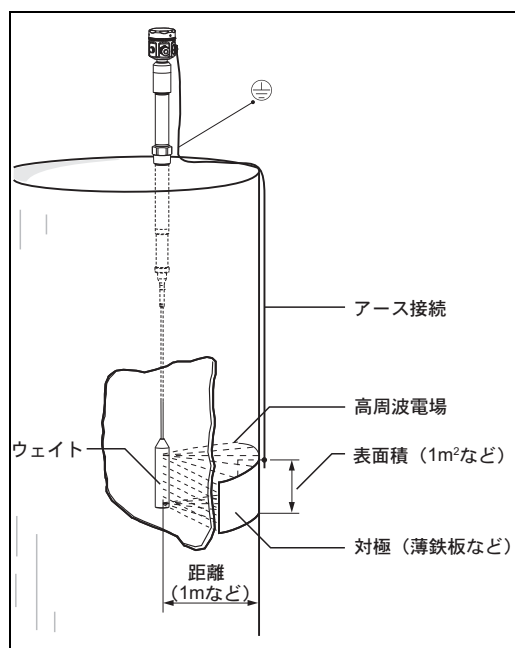
測定システムを使用する際、ソードプローブに付着物が発生することが予想される場合は、付着補償機能により測定結果に誤りが生じることを防止できます。これにより、ソードプローブの清掃が必要なくなります。



BA381Fxx014

非導電性タンクへの取付け

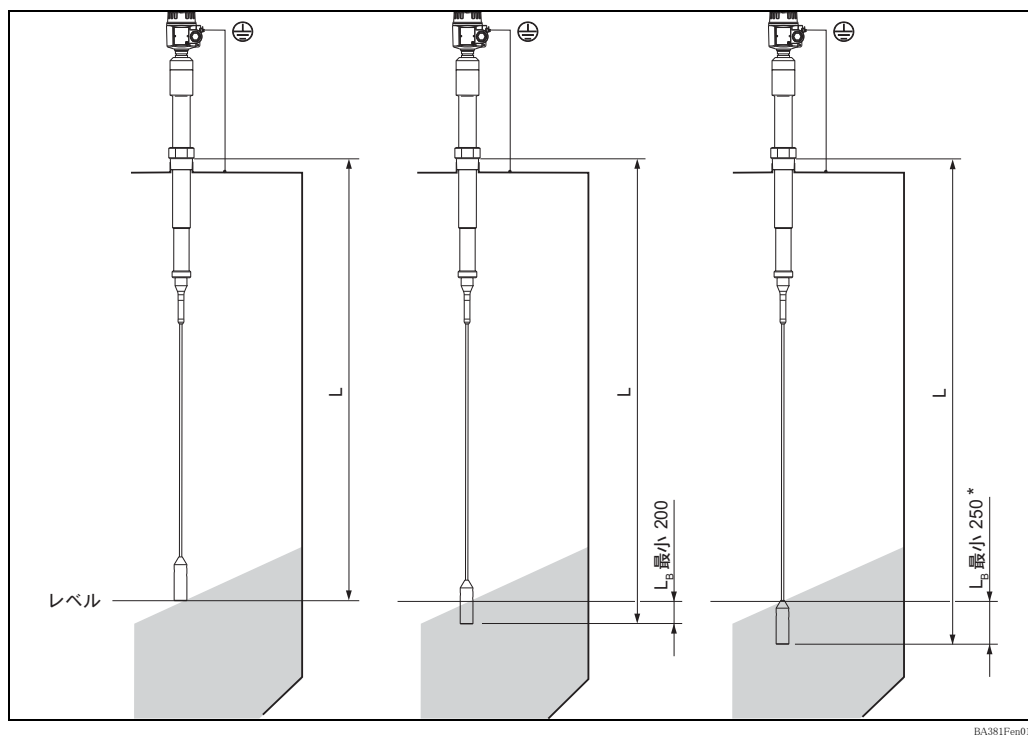
コンクリート製のサイロに取り付ける場合は、対極をサイロの外部のテンションウェイトと同じ高さに取り付ける必要があります。対極の縁の長さは、テンションウェイトとサイロ壁の間の距離とほぼ同じ長さにするようにします。



BA381Fen010

壁がプラスチック製のサイロ内

センサ長の範囲



導電性がある
粉粒体
(例えば、石炭)

誘電率が高い粉粒体
(例えば、岩塩)

誘電率が低い粉粒体
(例えば、フライアッシュ)

* L_B (覆われる長さ) :

比誘電率が低い非導電性の粉粒体では、ローププローブを、タンク天井と必要なレベルリミットの間の距離の約 5 % より長くする必要があります (ただし 250 mm 以上)。

3.9.5 プローブの切断

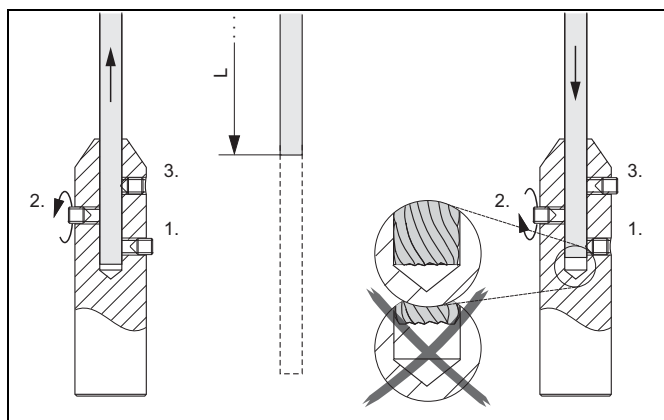
ソードプローブ :

ソードプローブは、後でユーザー側で切断することが可能です。

ローププローブ :

ローププローブは、後でユーザー側で切断することが可能です。

- テンションウェイトの止めねじを緩め、ロープを外します。
- プローブロープを必要な長さに短く切断します。
- ロープをスライドさせて孔の底部まで戻し、止めねじで固定します。



3.9.6 測定条件

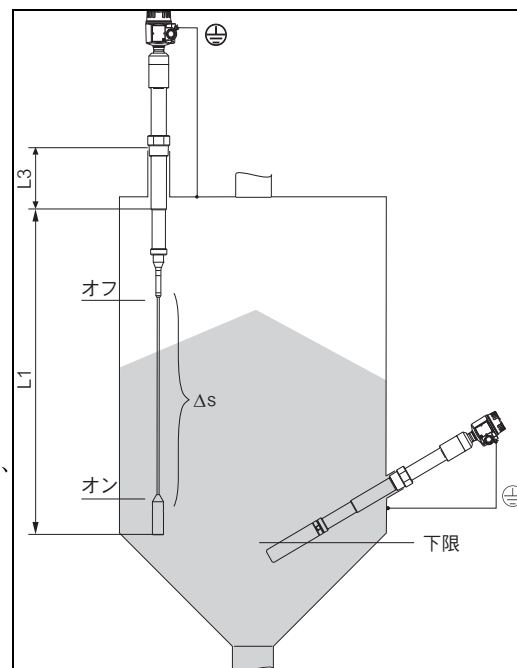


注意！

- ノズルに取り付けるときは、不感帯（L3）を使用してください。
- スクリーコンベヤを制御するために（ Δs モード）、ソードプローブおよびローブプローブを使用することができます（非導電性の粉粒体の場合のみ）。オン値とオフ値は空 / 満タン調整で決まります。

DK > 10	測定レンジ最大 4 m
5 < DK < 10	測定レンジ最大 12 m
2 < DK < 5	測定レンジ最大 20 m

- レベルリミット検出の静電容量の最小変化は、 ≥ 5 pF にする必要があります。



3.10 設置

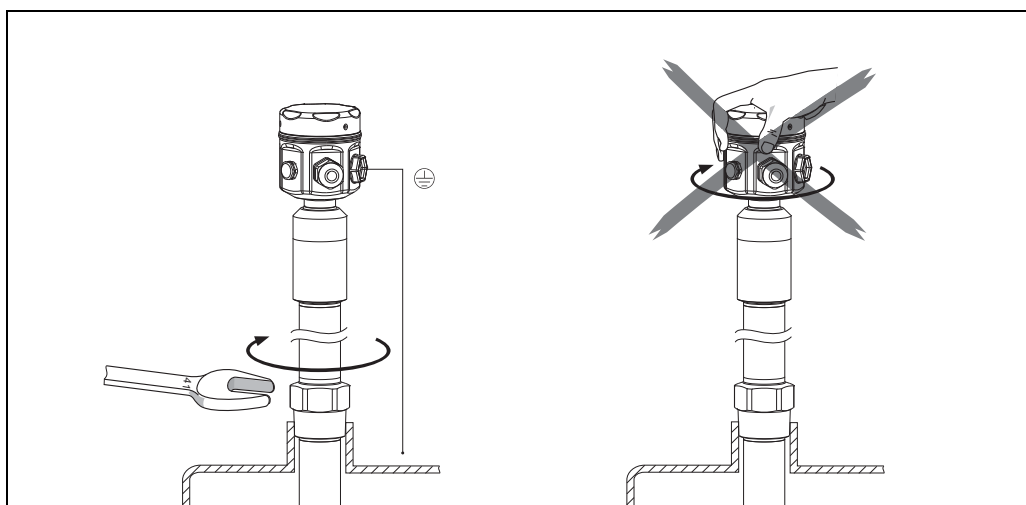
3.10.1 ネジ込みプローブ

- R 1½ および 1½ NPT（テーパ）：
必要なら、ねじの周りにシール材を巻きつけます。プローブとタンクとの電気的接続は、正確に行うようにしてください。
- プローブのプロセス接続が金属製タンクと絶縁されている場合（例えば、シール材を使用している）、プローブハウジングのアース接続は、短いラインを使用してタンクに接続する必要があります。



警告！

- 設置中に、セラミック絶縁材を損傷しないようにしてください！
- ハウジング取付具が損傷する恐れがあるので、プローブをねじ込むときにハウジングを回さないでください。



BA381Fxx011

3.10.2 設置工具

設置には、以下の工具が必要です：

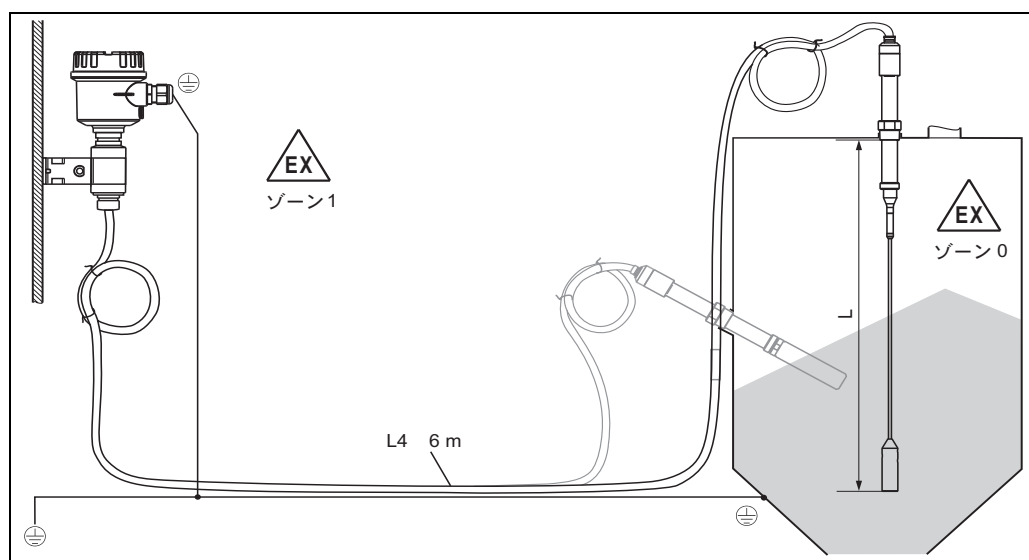
- フランジ取付用ツール、
- または、サイズ 55 の六角レンチ（ネジ接続用）、
- および、プラスドライバー（電線管口位置合わせ用）。

3.11 分離ハウジング付き



注意！

- 注文方法については、「注文情報」（→ 10 ページ以降）の「プローブ型式」も参照してください。
- プローブと分離ハウジングとの最大接続距離は、6 m（L4）です。
分離ハウジング付きのソリキャップ S を注文する場合は、ケーブルの長さを指定する必要があります。
- 接続ケーブルを短く切断する場合や壁に通す場合は、プロセス接続と切り離す必要があります。「延長部分の高さ」→ 28 ページ も参照してください。
- ケーブルの曲げ半径は $r \geq 100$ mm です。この最小条件として遵守してください。



BA381Fxx016

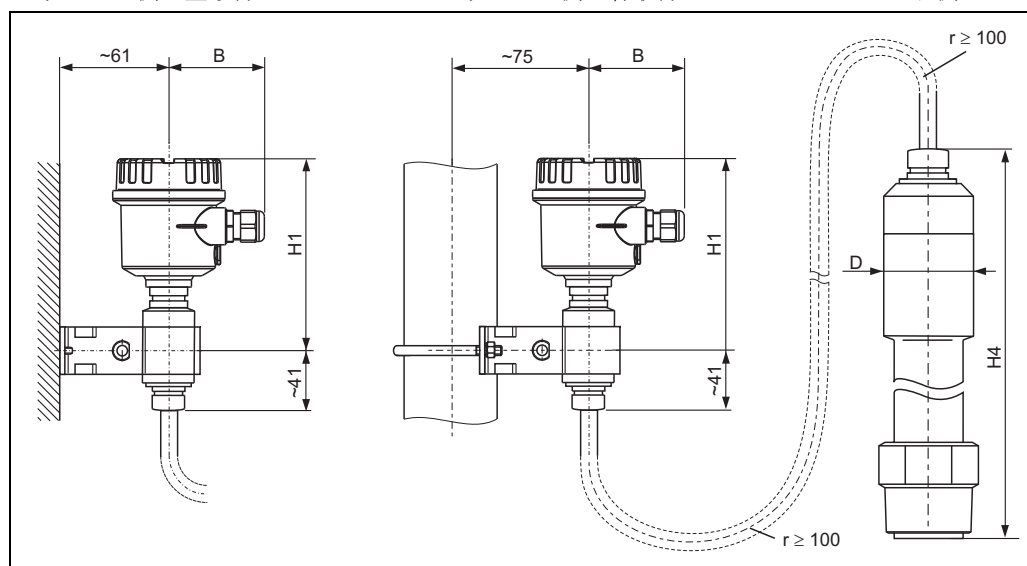
L + L4 の最大全長は 20 m を超えないようにしてください。

3.11.1 延長部分の高さ

ハウジング側：壁取付

ハウジング側：管取付

センサ側



BA381Fxx017

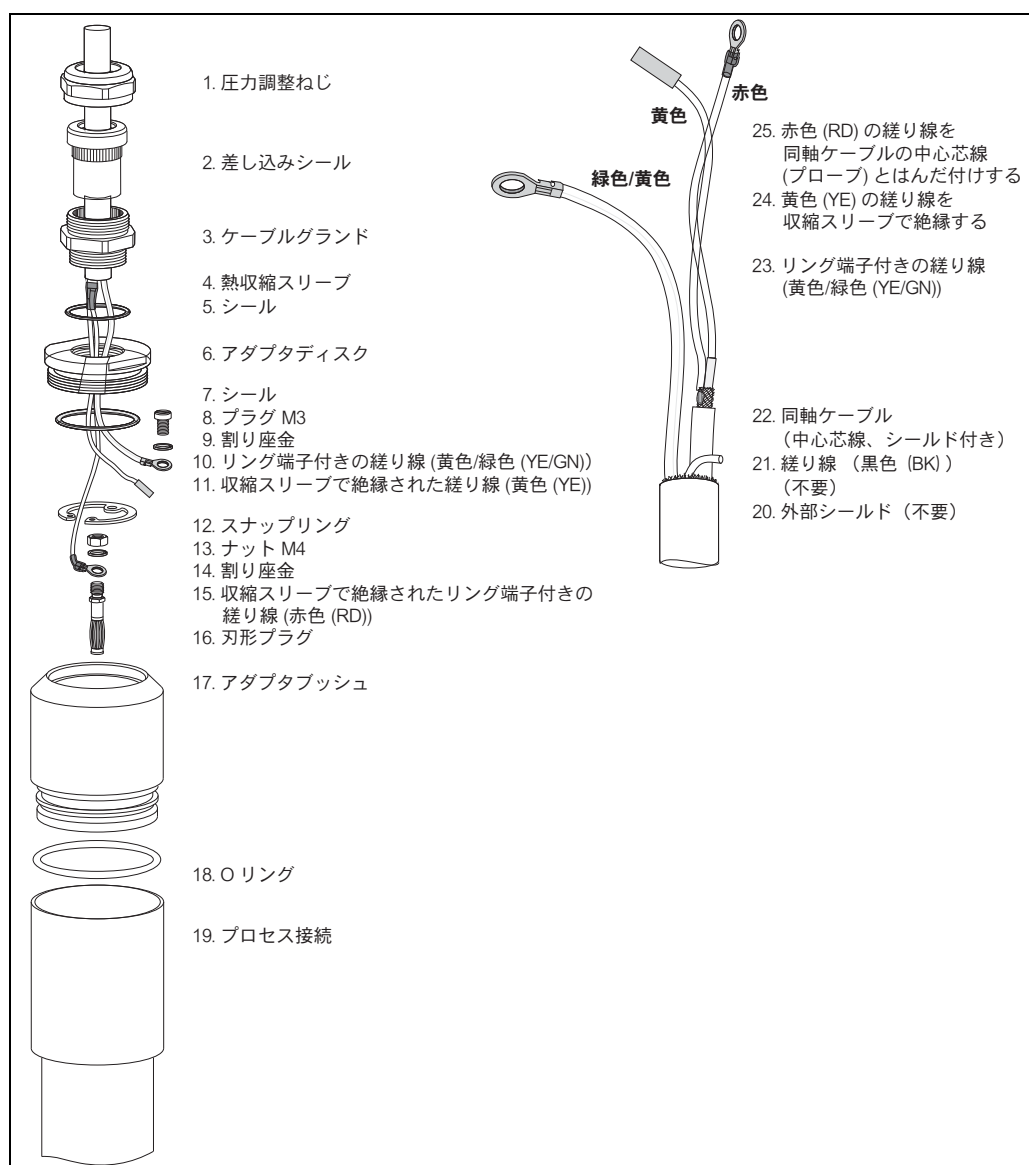
		ポリエステル ハウジング F16	ステンレス ハウジング F15	アルミニウム ハウジング F17
B	–	76	64	65
H1	–	172	166	177
D	50	–	–	–
H4	330	–	–	–



注意！

- 接続ケーブル：φ 10.5 mm
- 外側被覆：シリコン製、耐傷性あり

3.12 付着補償機能なしのプロープ



BA381Fes012

3.12.1 接続ケーブルを短く切断する

設定前に、満タン調整と空調整を行う必要があります。



注意！

プローブと分離ハウジングとの最大接続距離は、6 m です。分離ハウジング付きのソリキャップ S を注文する場合は、ケーブルの長さを指定する必要があります。

この接続ケーブルを短く切断する場合や壁に通す場合は、プロセス接続のところで切り離す必要があります。それを行うには以下のように進めます：

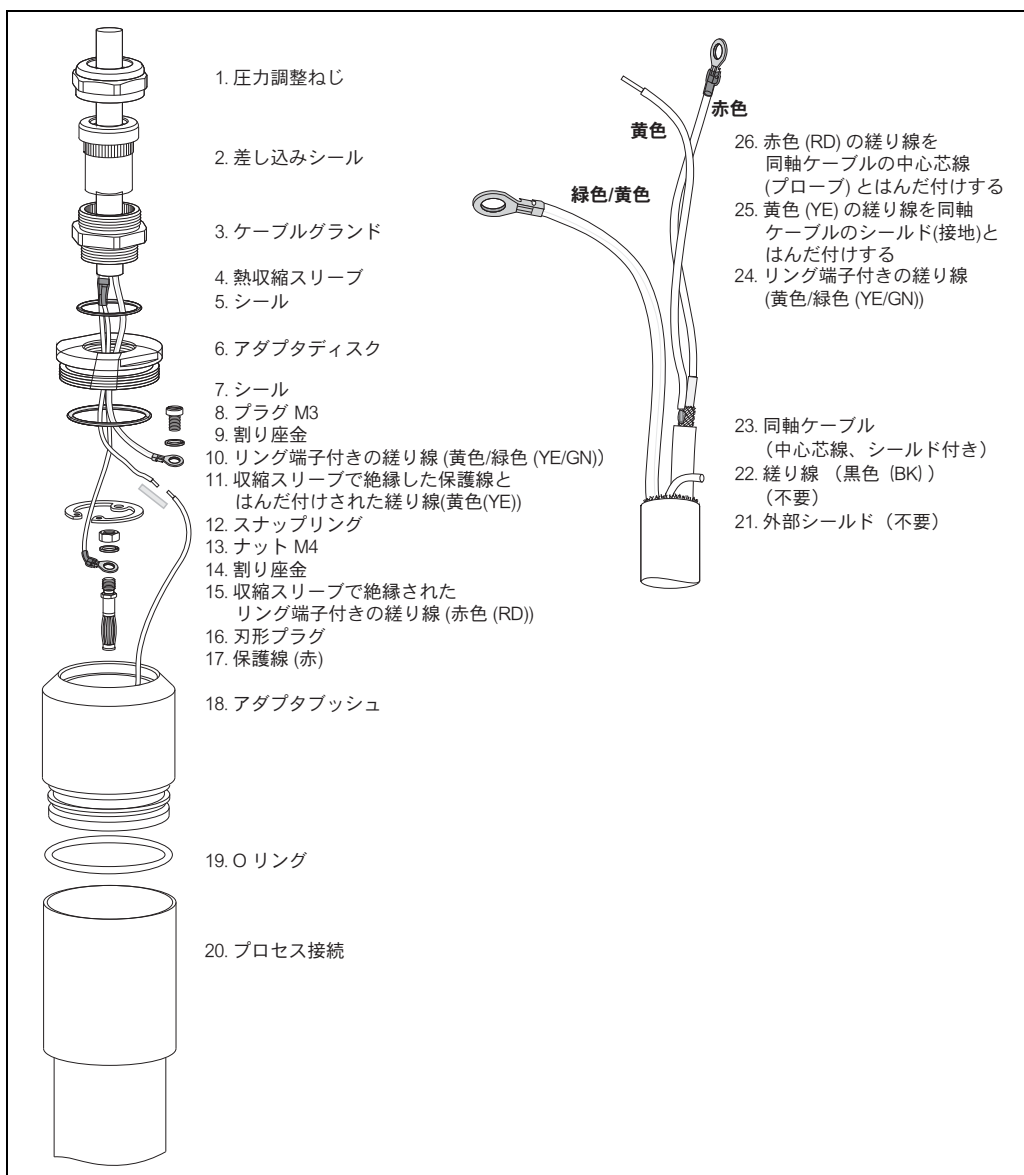
- 22mm のスパナを使用して、圧力調整ネジ (1) を緩めます。必要なら、プロセス接続を押さえます。これを行うときは、その過程で接続ケーブルもプローブも回転しないようにします。
- ケーブルグランド (3) から差し込みシール (2) を引き抜きます。
- 22mm のスパナを使用して、ケーブルグランド (3) をアダプタディスクから外します。必要なら、34mm のスパナを使用して、ケーブルグランド (3) をアダプタディスク (6) に対して押さえます。
- アダプタディスク (6) をアダプタブッシング (18) から外します。
- スナップリングプライヤを使用して、スナップリング (12) を取り除きます。
- プライヤを使用して、ブレードプラグのナット (M4) をつかみ、そのプラグを引き抜きます。
- 次に、接続ケーブルを必要な長さに短く切断します。
- 分離ハウジングをプローブと異なる場所に取り付ける必要がある場合は、このときに、接続ケーブルを壁の中を通して配線することができます。
- ここで、逆順のステップをたどると、本装置を再組立することができます。



注意！

- 接続ケーブルを短く切断する場合は、すべての撚り線に丸端子を付けて再利用するようお勧めします。
- 撚り線を再利用しない場合は、新規に取り付けた丸端子の圧着接続を、熱収縮スリーブなどを使用して絶縁する必要があります（短絡の危険があります）。
- はんだ接合部はすべて、絶縁する必要があります。それには熱収縮スリーブを使用します。

3.13 付着補償機能付きのプロープ



BA381Fen014

3.13.1 接続ケーブルを短く切断する

設定前に、満タン調整と空調整を行う必要があります。



注意！

プローブと分離ハウジングとの最大接続距離は、6 m です。分離ハウジング付きのソリキャップ S を注文する場合は、ケーブルの長さを指定する必要があります。

この接続ケーブルを短く切断する場合や壁に通す場合は、プロセス接続と切り離す必要があります。それを行うには以下のように進めます：

- 22mm のスパナを使用して、圧力調整ネジ (1) を緩めます。必要なら、プロセス接続を押さえめます。これを行うときは、その過程で接続ケーブルもプローブも回転しないようにします。
- ケーブルグランド (3) から差し込みシール (2) を引き抜きます。
- 22mm のスパナを使用して、ケーブルグランド (3) をアダプタディスクから外します。必要なら、34mm のスパナを使用して、ケーブルグランド (3) をアダプタディスク (6) に対して押さええます。
- アダプタディスク (6) をスリーブ (17) から外します。
- スナッピングプライヤを使用して、スナッピング (12) を取り除きます。
- プライヤを使用して、ブレードプラグのナット (M4) をつかみ、そのプラグを引き抜きます。
- 赤色線 (保護線) から黄色線の接続を外します。
- 次に、接続ケーブルを必要な長さに短く切断します。分離ハウジングがプローブと異なる場所にある場合は、ここで、接続ケーブルを壁の中を通して配線することができます。
- ここで、逆順のステップをたどると、本装置を再組立することができます。



注意！

- 接続ケーブルを短く切断する場合は、すべての撚り線に丸端子を付けて再利用するようお勧めします。
- 撚り線を再利用しない場合は、新規に取り付けた丸端子の圧着接続を、熱収縮スリーブなどを使用して絶縁する必要があります (短絡の危険があります)。
- はんだ接合部はすべて、絶縁する必要があります。それには熱収縮スリーブを使用します。

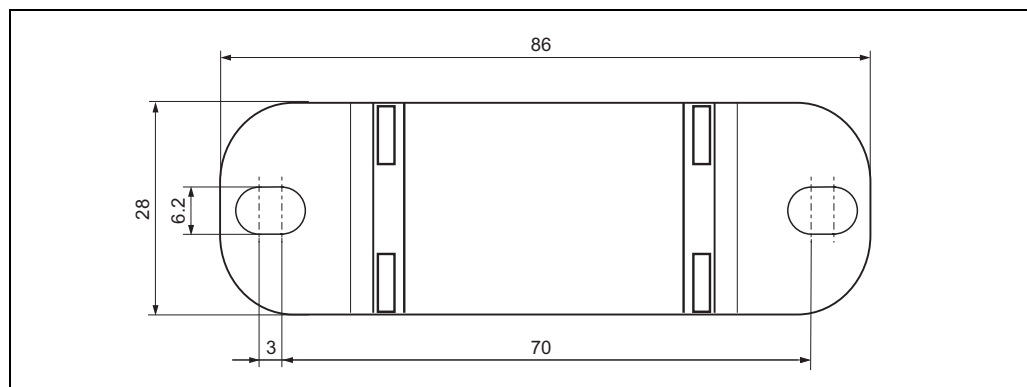
3.14 壁取付け / 管取付け用ブラケットの設置

3.14.1 壁ホルダユニット



注意！

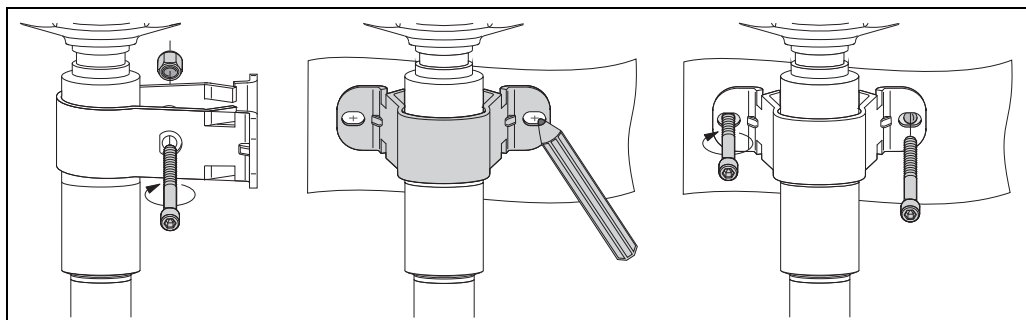
- 壁ホルダユニットは納入範囲に含まれます。
- 壁ホルダユニットは、穴あけ用の型板として使用する前に、分離ハウジングにネジ止めする必要があります。壁ホルダユニットを分離ハウジングにネジ止めすると、穴の間隔が縮まります。



TH418F20

3.14.2 壁取付け

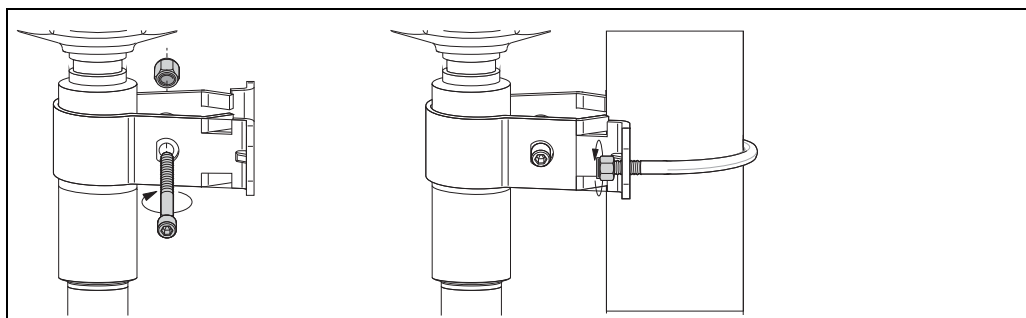
- ブラケットをスリーブに押し付け、それを所定の位置にねじ止めします。
- 壁に、穴の間隔の印を付けてから、ドリルで穴を開けます。
- 分離ハウジングを壁にねじ止めします。



BA381Fxx018

3.14.3 管取付け

- ブラケットをスリーブに押し付け、それを所定の位置にねじ止めします。
- 分離ハウジングを管（最大 2"）にねじ止めします。



BA381Fxx019

3.15 設置後のチェック

測定装置を設置した後に、以下のチェックを行ってください：

- 装置は損傷を受けていないか（目視検査）？
- プロセス温度、プロセス圧力、周囲温度、測定レンジなどを含む測定ポイントの仕様を、装置が満たしているか？
- プロセス接続は、適切な締付けトルクで締められているか？
- 測定ポイント数および銘板は正しいか（目視検査）？
- 測定装置は、降雨および直射日光から十分に保護されているか？

4 配線



警告！

供給電圧を接続する前に、以下の点にご注意ください：

- 供給電圧は、型式銘板に指定されている情報と合致している必要があります（→ 10 ページを参照）。
- 装置を接続する前に、供給電圧をオフにします。
- 等電位化ラインをセンサのアース端子に接続します。



注意！

- プローブを防爆区域で使用する場合は、関連する国家規格および安全注意事項（XA）の情報を遵守してください。
- 指定のケーブルグランドだけを使用してください。

4.1 推奨の接続

4.1.1 等電位化

等電位化ラインを、センサハウジング（T13、F13、F16、F17）の外部アース端子に接続します。ステンレスハウジング F15 では、アース端子（バージョンによって異なります）をハウジング内に配置することもできます。

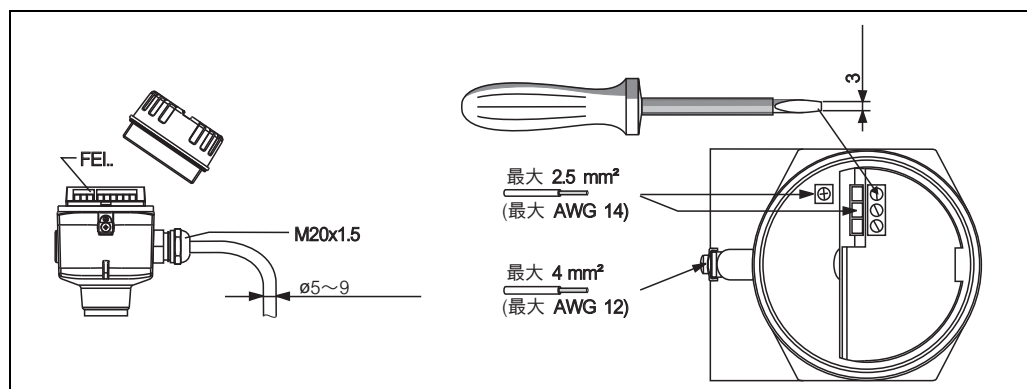
安全注意事項の詳細については、防爆エリアの適用に関する別冊マニュアルを参照してください。

4.1.2 電磁適合性（EMC）

- EN 61326 に準拠した干渉波の放出、電気装置クラス B
- EN 61326、付録 A（工業分野）および NAMUR 勧告 NE 21（EMC）に準拠した干渉波の適合性

4.1.3 ケーブル仕様

エレクトロニックインサートは、市販の計器用ケーブルを使用して接続することができます。シールド付きの計器用ケーブルを使用するときは、シールドの効果を最適にするために、シールドを両側で接続するようお勧めします（等電位化を行っている場合）。

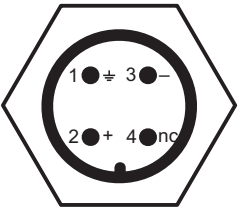


BA300Fxx012

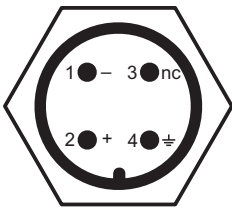
4.1.4 コネクタ

コネクタ（M12 または 7/8"）付きのバージョンの場合は、ハウジングを開かずに信号ケーブルを接続できます。

M12 コネクタのピン配列（PROFIBUS PA 標準、HART）

 L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-016	ピン	FEI52、FEI53 用の意味	FEI55、FEI57S、FEI58 用の意味
	1	外部負荷 / 電圧出力	割当てなし
	2	割当てなし	割当てなし
	3	信号 -	信号 -
	4	信号 +	信号 +

7/8" コネクタのピン配列（Fieldbus FOUNDATION 標準、HART）

 L00-FMxxxxxx-04-00-00-yy-017	ピン	FEI52、FEI53 用の意味	FEI55、FEI57S、FEI58 用の意味
	1	信号 -	信号 -
	2	信号 +	信号 +
	3	外部負荷 / 電圧出力	割当てなし
	4	アース	アース

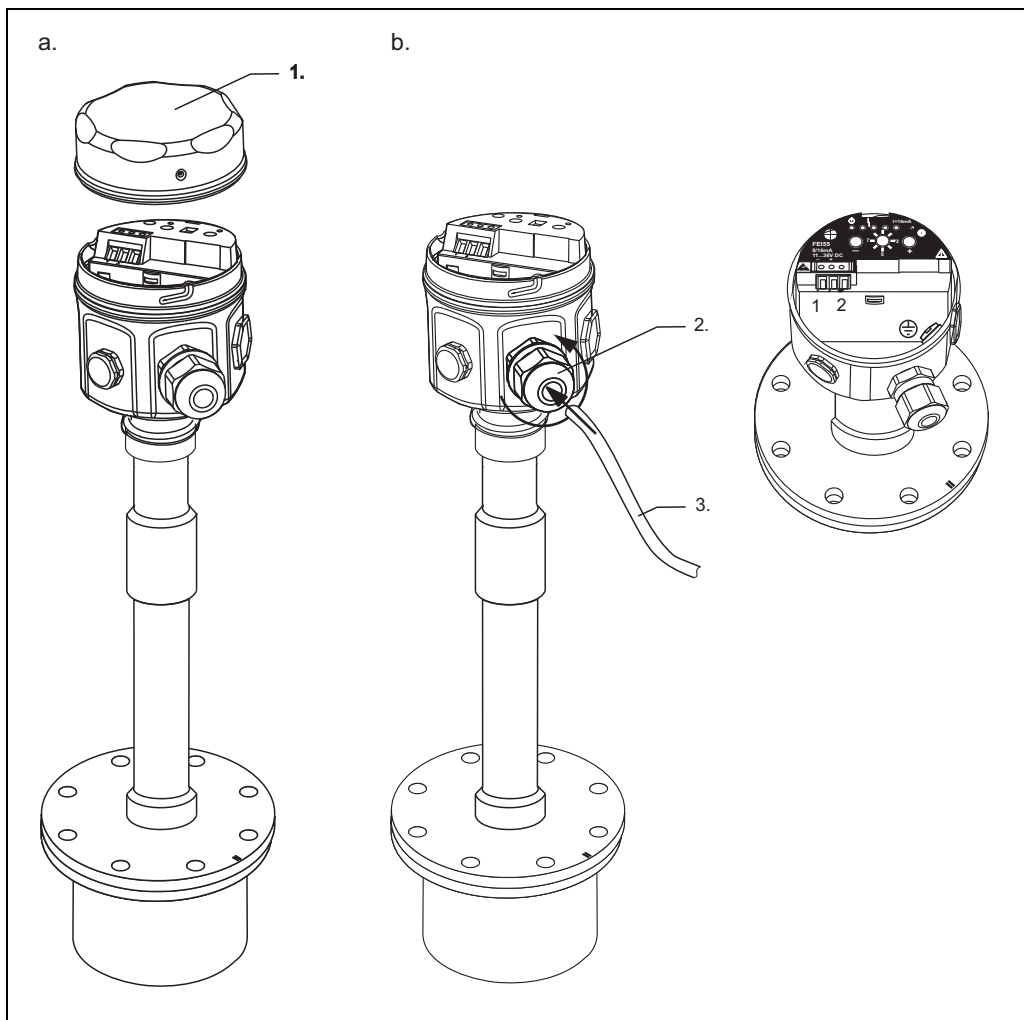
4.1.5 電線管口

- ケーブルグランド：M20x1.5（EEx d のみ M20 電線管口）
ケーブルグランド × 2 は、納入範囲に含まれます。
- 電線管口：G ½、NPT ½、NPT ¾、M20 ネジ

4.2 ハウジング F16、F15、F17、F13 の配線

エレクトロニックインサートを電源に接続するには、以下のように進めます：

- a. ハウジングカバー (1) を緩めます。
- b. ケーブルグランド (2) を取り外し、ケーブル (3) を挿入します。



BA381Fxx020



注意！

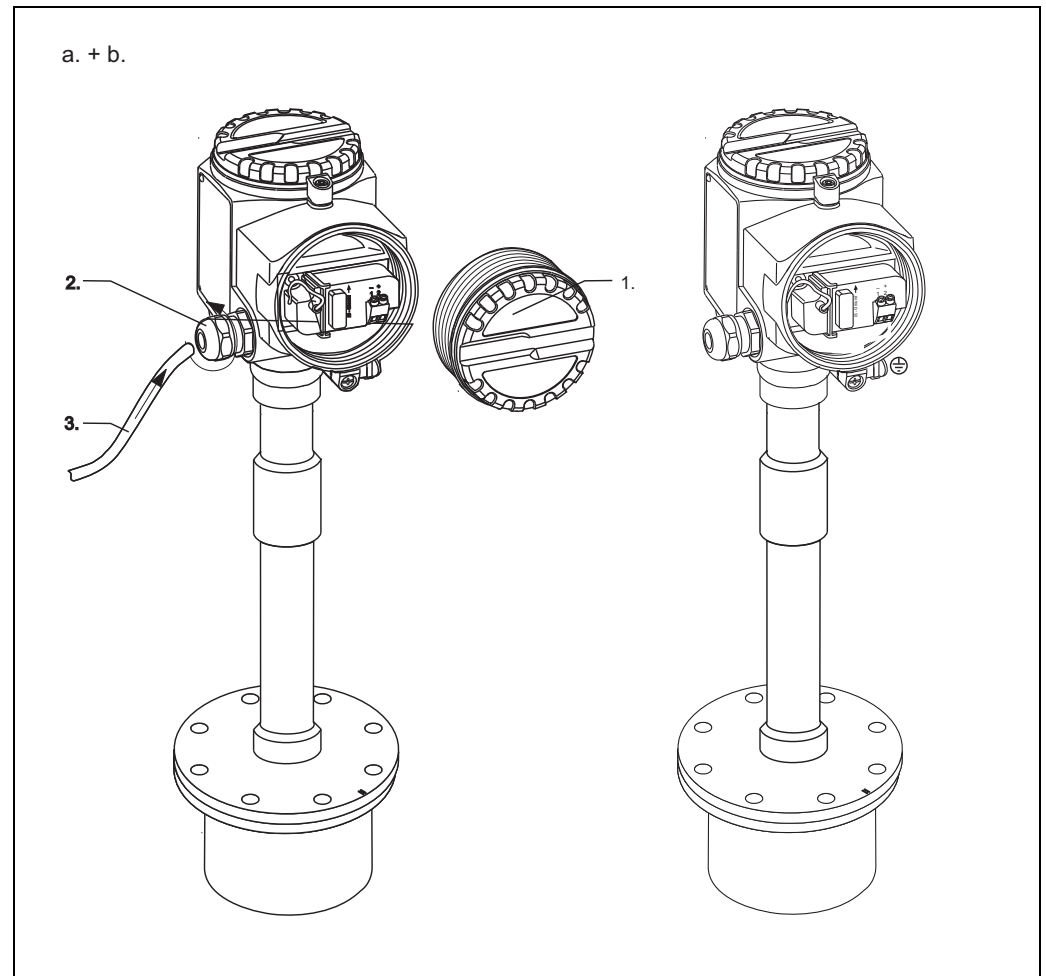
- シールドケーブル接続の説明については、TI241 「EMC 試験手順」を参照してください。
- その他のステップはすべて、使用する具体的なエレクトロニックインサートによって異なります。以下のページにそれが記載されています：

FEI51	→ 39 ページ
FEI52	→ 40 ページ
FEI53	→ 41 ページ
FEI54	→ 42 ページ
FEI55	→ 43 ページ
FEI57S	→ 44 ページ
FEI58	→ 45 ページ

4.3 T13 ハウジングの配線

エレクトロニックインサートを電源に接続するには、以下のように進めます：

- a. ハウジングカバー (1) を緩めます。
- b. ケーブルグランド (2) を取り外し、ケーブル (3) を挿入します。



注意！

- 分離型端子部での接続については、エレクトロニックインサートの接続と同じ説明が適用されます。
- シールドケーブル接続の説明については、TI241「EMC 試験手順」を参照してください。
- その他のステップはすべて、使用する具体的なエレクトロニックインサートによって異なります。以下のページにそれが記載されています：

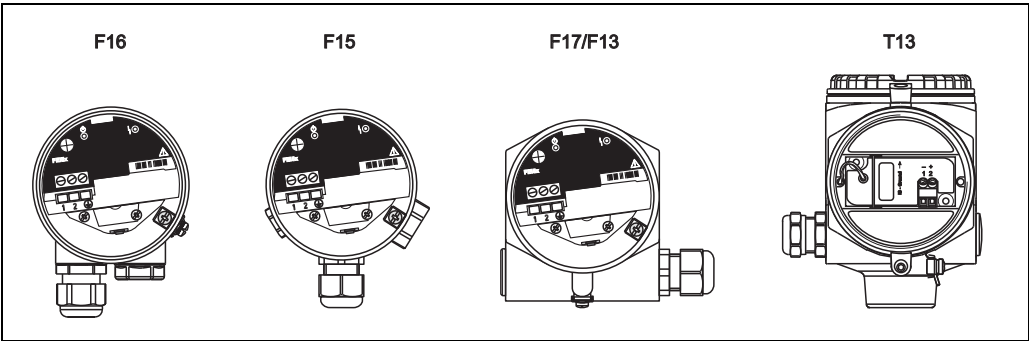
FEI51	→ 39 ページ
FEI52	→ 40 ページ
FEI53	→ 41 ページ
FEI54	→ 42 ページ
FEI55	→ 43 ページ
FEI57S	→ 44 ページ
FEI58	→ 45 ページ

4.4 装置を接続する

端子部

5 つのタイプのハウジングが使用可能です：

	標準	EEx ia	粉塵防爆（ATEX）	気密プロセスシール
ポリエステルハウジング F16	X	X	－	－
ステンレスハウジング F15	X	X	X	－
アルミニウムハウジング F17	X	X	X	－
アルミニウムハウジング F13	X	X	X	X
アルミニウムハウジング T13 （分離型端子部付き）	X	X	X	X



BA300Fxx017



注意！
型式銘板には、重要な装置データが含まれます。

4.5 保護等級

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
ポリエステルハウジング F16	X	X	－	X
ステンレスハウジング F15	X	X	－	X
アルミニウムハウジング F17	X	X	－	X
アルミニウムハウジング F13 気密プロセスシール付き	X	－	X***	X
アルミニウムハウジング T13 気密プロセスシールおよび 端子部分離型（EEx d）	X	－	X***	X
分離ハウジング型	X	－	X***	X

* EN60529 に準拠
** NEMA 250 に準拠
*** M20 電線管口または G1/2 ネジの場合のみ

4.6 エレクトロニックインサート FEI51 (AC 2 線)



注意！
外部負荷と直列に接続してください。

電源

供給電圧：AC 19 ～ 253 V
消費電力：＜ 1.5 W
暗電流消費：＜ 3.8 mA
短絡保護
FEI51 過電圧保護：過電圧カテゴリ II

アラーム時の信号

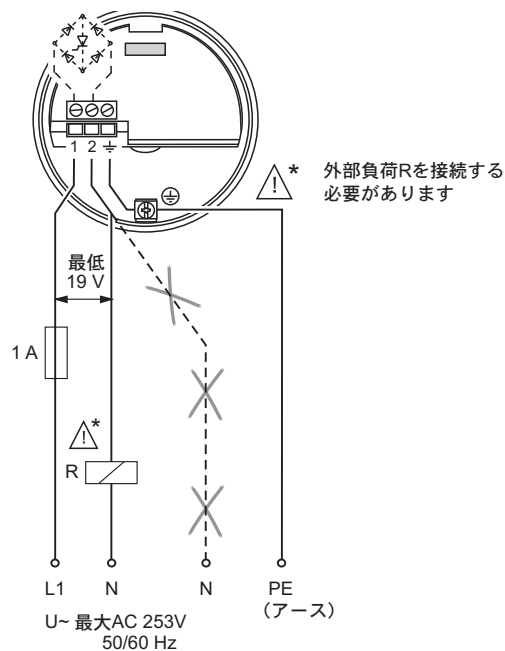
電源異常またはセンサが故障した場合の出力信号：＜ 3.8 mA

接続可能な負荷

- 最低保持電流または定格電力が次の条件を満たすリレー：＞ 2.5 VA (AC 253 V、10 mA 時)、または ＞ 0.5 VA (AC 24 V、20 mA 時)
- 保持電流または定格電力が低いリレーについては、RC モジュールを並列に接続することで作動させることができます。
- 最大保持電流または定格電力が次の条件を満たすリレー：＜ 89 VA (AC 253 V 時)、または ＜ 8.4 VA (AC 24 V 時)
- FEI51 での電圧降下：最大 12 V
- サイリスタオフ時の暗電流：最大 3.8 mA
- サイリスタを介して、負荷を直接電源回路に切り替えます。

FEI51 (AC 2 線) を以下のように接続します：

1. 図に示されているように接続を行います。
 2. ケーブルグランドを締め付けます。
 3. 機能スイッチ (5) を位置 1 にセットします (運転)。
- 注意！
電源の投入は、セクション 5 の「操作」に記載されている機器の機能を十分に把握してから行ってください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。
4. 供給電圧をオンにします。



BA381Fen030

4.7 エレクトロニックインサート FEI52 (DC PNP) の接続

3 線 DC 接続は、可能な場合は以下のように接続するようお勧めします：

- プログラマブルロジックコントローラ (PLC) に接続する。
- EN 61131-2 に準拠した DI モジュールに接続する。

電子システム (PNP) のスイッチ出力には、正の信号が存在します。

電源

供給電圧：DC10 ～ 55 V

リップル：最大 1.7 V、0 ～ 400 Hz

消費電流：< 20 mA

消費電力 (負荷なし)：最大 0.9 W

消費電力 (全負荷 350 mA)：1.6 W

逆極性保護：あり

分離電圧：3.7 kV

FEI52 過電圧保護：過電圧カテゴリ II

アラーム時の信号

電源異常または機器が故障した場合の出力信号： $I_R < 100 \mu A$

接続可能な負荷

- トランジスタおよび分離 PNP 接続を介して切り替えられる負荷 (最大 55 V)
- 負荷電流：最大 350 mA (周期的な過負荷および短絡の保護)
- 残留電流：< 100 μA (トランジスタ遮断時)
- 容量性負荷 最大 0.5 μF (55 V 時)、最大 1.0 μF (24 V 時)
- 残留電圧：< 3 V (トランジスタがオンのとき)

FEI52 (DC PNP) を以下のように接続します：

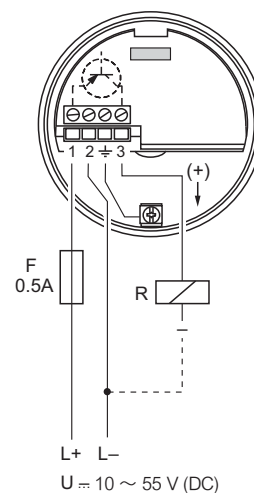
1. 図に示されているように接続を行います。
2. ケーブルグランドを締まるまで回します。
3. 機能スイッチを位置 1 にセットします (運転)。

🔧 注意！

46 ページの“操作”に記載されている装置の機能を十分把握するまでは、供給電圧をオンしないでください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。

4. 供給電圧をオンにします。

* R = 外部負荷 (I_{max} 350 mA、 U_{max} DC 55 V)



BA381Fxx031

4.8 エレクトロニックインサート FEI53（3 線）の接続

3 線 DC 接続は、ニボテスタ FTC325/3 線（エンドレスハウザー社製）と共に使用します。
このスイッチングユニットは、DC 3 ～ 12 V で動作します。

フェイルセーフモード (MIN) / (MAX) の切替えとレベルリミット校正は、ニボテスタで行います。

電源

供給電圧 : DC 14.5 V
消費電流 : < 15 mA
消費電力 : 最大 230 mW
逆極性保護 : あり
分離電圧 : 0.5 kV

アラーム時の信号

端子 3 対端子 1 の電圧 : < 2.7 V

接続可能な負荷

- 接続されたスイッチングユニット ニボテスタ FTC325 3 線における、リレーのドライ接点
- 接点の負荷容量については、このスイッチング装置の技術データを参照してください。

FEI53（3 線）を以下のように接続します：

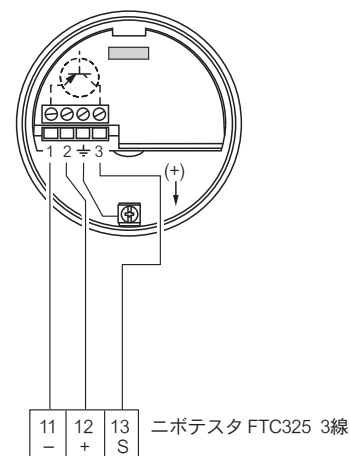
1. 図に示されているように接続を行います。
2. ケーブルグラウンドを締まるまで回します。



注意！

46 ページの“操作”に記載されている装置の機能を十分把握するまでは、供給電圧をオンしないでください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。

3. 供給電圧をオンにします。



BA381Fxx060

4.9 エレクトロニックインサート FEI54 (AC / DC、リレー出力付き) の接続

このリレー出力 (DPDT) 付き交直両用電圧接続は、2 種類の電圧レンジ (AC と DC) で動作します。



注意！
誘導性の負荷を接続する場合は、リレー接点を保護するために、スパーク抑制装置を使用してください。

電源

供給電圧：AC 19 ～ 253 V、50/60 Hz または DC 19 ～ 55 V

消費電力：最大 1.6 W

逆極性保護：あり

分離電圧：3.7 kV

FEI54 過電圧保護：過電圧カテゴリ II

アラーム時の信号

電源または装置が故障した場合の出力信号：リレー解磁

接続可能な負荷

- 2 つの切換ドライ接点 (DPDT) により切り替えられる負荷。
- $I_{\sim}$ 最大 6 A、 $U_{\sim}$ 最大 253 V； $P_{\sim}$ 最大 1500 VA ($\cos \varphi = 1$)、 $P_{\sim}$ 最大 750 VA ($\cos \varphi > 0.7$)
- I_{-} 最大 6 A (30 V まで)、 I_{-} 最大 0.2 A (125 V まで)
- IEC 1010 に準拠した二重絶縁の低電圧機能回路を別に接続する場合、リレー出力の電圧と電源の合計は最大 300 V までです。

FEI54 (AC/DC リレー) を以下のように接続します：

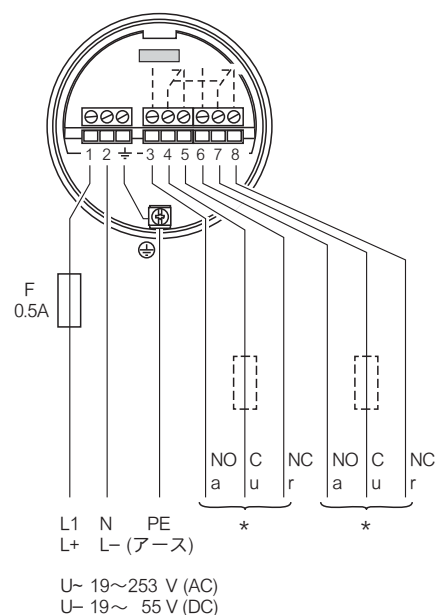
1. 図に示されているように接続を行います。
2. ケーブルグランドを締まるまで回します。
3. 機能スイッチを位置 1 にセットします (運転)。



注意！
46 ページの“操作”に記載されている装置の機能を十分把握するまでは、供給電圧をオンしないでください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。

4. 供給電圧をオンにします。

* 接続可能な負荷も参照してください



BA381Fxx061

4.10 エレクトロニックインサート FEI55 (8/ 16 mA、SIL2/ SIL3) の接続

2 線 DC 接続は、可能な場合は以下のように接続するようお勧めします：

- プログラマブルロジックコントローラ (PLC) に接続する。
- EN 61131-2 に準拠した AI モジュール (4 ～ 20 mA) に接続する。

レベルリミット信号は、8 mA から 16 mA の出力信号のジャンプによって送信されます。

電源

供給電圧：DC11 ～ 36 V

消費電力：< 600 W

逆極性保護：あり

分離電圧：0.5 kV

アラーム時の信号

電源または装置が故障した場合の出力信号：< 3.6 mA

接続可能な負荷

- U = DC 接続電圧：
 - DC 11 ～ 36 V (非防爆および Ex ia)
 - DC 14.4 ～ 30 V (Ex d)
- $I_{\max} = 16 \text{ mA}$

機能安全性 (SIL)

エレクトロニックインサート FEI55 は、IEC 61508/ IEC 61511-1 による SIL2/ SIL3 の要件を満たしており、そうした要件を備える安全システムで使用することができます。

機能安全性の要件については、文書 SD278F に記載されています。

NAMUR 勧告

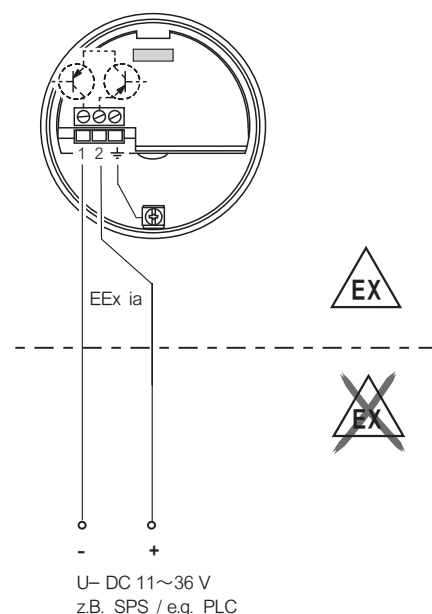
エレクトロニックインサート FEI55 は NAMUR 勧告 NE 43 に適合しています。

FEI55 (8/16 mA) を以下のように接続します：

1. 図に示されているように接続を行います。
2. ケーブルグランドを締まるまで回します。
3. 機能スイッチを位置 1 にセットします (運転)。

 **注意！**
46 ページの“操作”に記載されている装置の機能を十分把握するまでは、供給電圧をオンしないでください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。

4. 供給電圧をオンにします。



BA381Fxx062

4.11 エレクトロニックインサート FEI57S (PFM) の接続

2 線 DC 接続は、以下のニボテスタ スイッチングユニット（エンドレスハウザー社製）と共に使用します：

- FTC325 PFM,
- FTC625PFM（ソフトウェア V1.4 以降）
- FTC470Z,
- FTC471Z

PFM 信号は、17 ～ 185 Hz です。

フェイルセーフモード (MIN) / (MAX) の切替えとレベルリミット校正は、ニボテスタで行います。

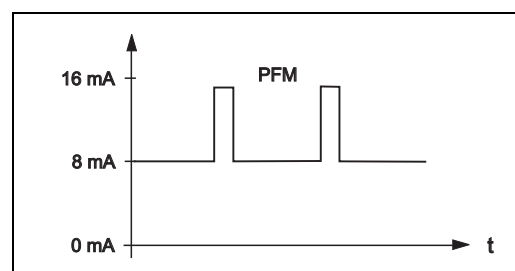
電源

供給電圧：DC 9.5 ～ 12.5 V

消費電力：< 150 mW

逆極性保護：あり

分離電圧：0.5 kV



周波数：17 ～ 185 Hz

出力信号

PFM 17 ～ 185 Hz（エンドレスハウザー社製）

接続可能な負荷

- 接続されているニボテスタスイッチングユニット FTC325PFM、FTC625PFM（ソフトウェア V1.4 以降）、FTC470Z、FTC471Z のリレーのドライ接点
- 接点の負荷容量については、このスイッチング装置の技術データを参照してください。

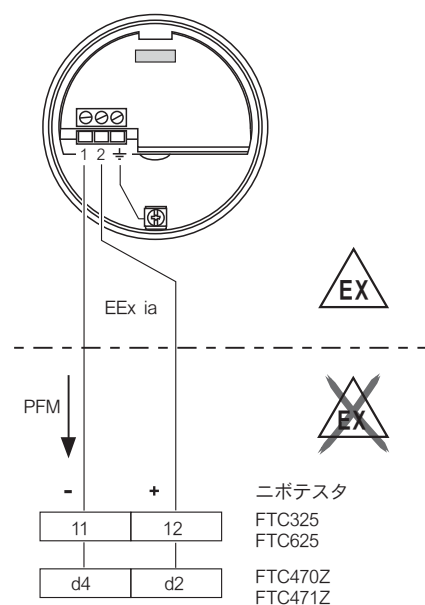
FEI57 (PFM) を以下のように接続します：

1. 図に示されているように接続を行います。
2. ケーブルグランドを締まるまで回します。

 注意！

46 ページの“操作”に記載されている装置の機能を十分把握するまでは、供給電圧をオンしないでください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。

3. 供給電圧をオンにします。



4.12 エレクトロニックインサート FEI58 (NAMUR) の接続

NAMUR 仕様 (IEC 60947-5-6) に準拠した別置のスイッチングユニット (エンドレスハウザー社製 FXN421、FXN422、FTL325N、FTL375N など) 用の 2 線接続です。
出力信号がリミット検出時にハイからローに切り替わります。

(H-L エッジ)

追加機能：

エレクトロニックインサートにテストキーがあります。

テストキーを押すと、変換器 (絶縁アンプ) への接続が遮断されます。



注意！

Ex-d 運転の場合では、ハウジングが爆発危険区域に含まれていない場合に限って、この追加機能を使用することができます。

マルチプレクサへの接続：サイクル時間を最低でも 3 秒に設定してください。

電源

消費電力：< 6 mW ($I < 1 \text{ mA}$)、< 38 mW ($I = 2.2 \sim 4 \text{ mA}$)

接続データインターフェイス：IEC 60947-5-6

アラーム時の信号

センサが故障した場合の出力信号：< 1.0 mA

接続可能な負荷

- IEC 60947-5-6 (NAMUR) に準拠して接続した変換器 (絶縁アンプ) の技術データを参照
- 特別安全回路 ($I > 3.0 \text{ mA}$) を備えた変換器 (絶縁アンプ) にも接続

FEI58 (NAMUR) を以下のように接続します：

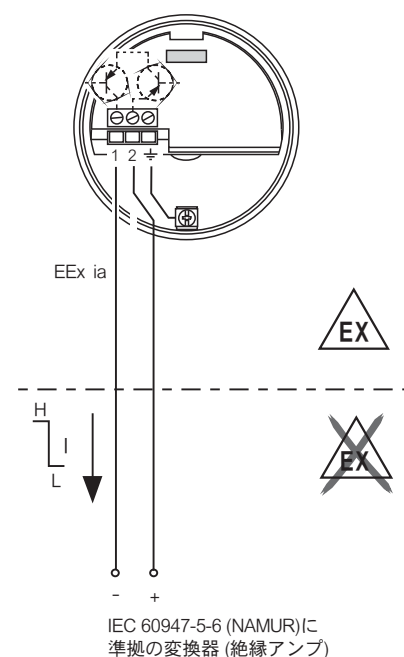
1. 図に示されているように接続を行います。
2. ケーブルグランドを締まるまで回します。



注意！

46 ページの“操作”に記載されている装置の機能を十分把握するまでは、供給電圧をオンしないでください。これによって、供給電圧をオンして誤って各処理をトリガしないようにします。

3. 供給電圧をオンにします。



L00-FTL5xxx-04-05-xx-en-002

4.13 接続後のチェック

測定装置を配線した後に、以下のチェックを行ってください：

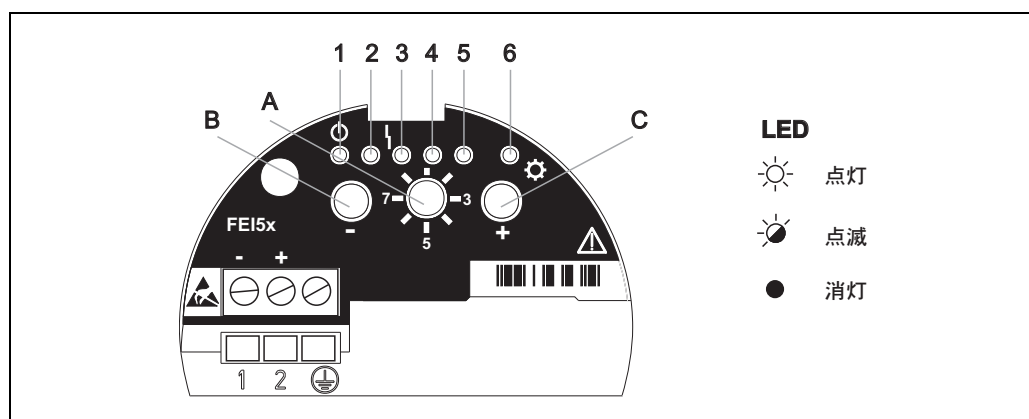
- 端子は正しいか？
- ケーブルグランドはしっかり密閉されているか？
- ハウジングカバーは、完全にねじ込まれているか？
- 電源が入って、ユニットが正常なら緑色 LED が 5 秒間隔で点滅します。

5 運転

5.1 FEI51, FEI52, FEI54, FEI55 のヒューマンインタフェースと表示要素

機能スイッチ (A)、ボタン “-” (B)、“+” (C) を使用して、エレクトロニックインサート FEI51、FEI52、FEI54、FEI55 を操作することができます。

機能スイッチ A には、選択可能な位置が 8 個あります。各位置に、少なくとも 1 つの機能が含まれています。装置の操作ステータスは、エレクトロニックインサートの発光ダイオード (LED 1 ～ 6) で示されます。このステータスは、機能スイッチの位置によって異なります。



緑色 LED 1 (⏻ 運転可能)、赤色 LED 2 (⚡ 故障)、黄色 LED 3 (* スイッチング状態)



注意！
機能を選択するには、ボタン (- および / または +) を少なくとも 2 秒間押します。LED 信号が変化したらボタンを放します。

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				1 (緑)	2 (緑)	3 (赤)	4 (緑)	5 (緑)	6 (黄)
 A		 B	 C						
1 	運転			点滅 運転 LED	オン *** (MIN-SIL)	点滅 (警告 / アラーム)	オン *** (MAX-SIL)		オン / オフ / 点滅 **
	工場出荷設定にリセッ ト	両方のキーを約 20 秒間 押す		オン	->	->	->	->	**
2  	空調整	押す		オン (点灯)					**
	満タン調整		押す					オン (点灯)	**
	リセット： 校正およびスイッチボ イント調整	両方のキーを約 10 秒間 押す		オン	->	->	->	->	**
3 	スイッチポイント調整	下げる場合 に押す	上げる場合 に押す	オン * (2 pF)	オフ (4 pF)	オフ (8 pF)	オフ (16 pF)	オフ (32 pF)	**
4 	測定レンジ	下げる場合 に押す		オン * (500 pF)	オフ (1600 pF)				**
	2 点制御 Δs		1 回押す					オン	
	付着物モード		2 回押す				オン	オン	**
5 	スイッチング遅延	下げる場合 に押す	上げる場合 に押す	オフ (0.3 秒)	オン * (1.5 秒)	オフ (5 秒)	オフ (10 秒)		**
6 	自己テスト (機能テス ト)	両方のキーを押す		オフ * (機能停止)				点滅 (作動中)	**
7	MIN/MAX フェールセーフモード	MIN の場合 押す	MAX の場 合押す	オフ (MIN)				オン * (MAX)	**
	ロック / ロック解除 SIL モード ***	両方のキーを押す			オン (MIN-SIL)		オン (MAX-SIL)		
8 	センサ DAT (EEPROM) のアップ ロード / ダウンロード	ダウンロード の場合押 す	アップロー ドの場合押 す	点滅 (ダウン ロード)				点滅 (アップ ロード)	**

* 工場出荷設定です。

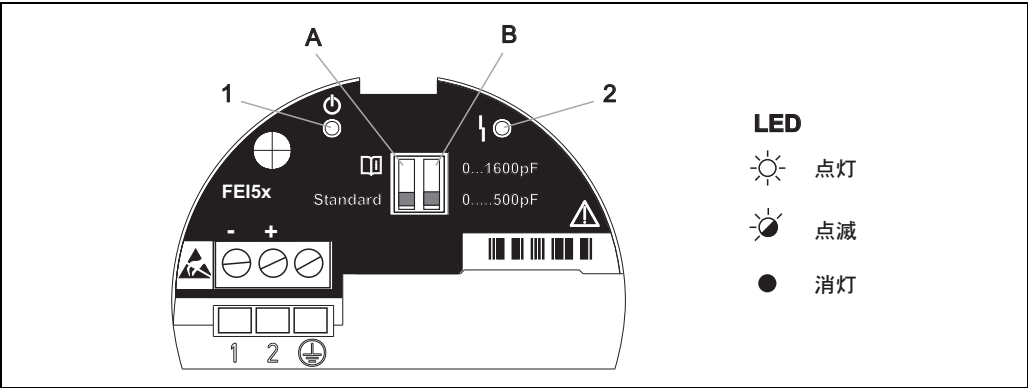
** スイッチステータス信号 (点灯 / 消灯 / 点滅) は、選択した取付位置とフェイルセーフモード (MIN/ MAX) 設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。

*** エレクトロニックインサート FEI55 (SIL) を使用する場合のみ。本機器は SIL モードです。現在の設定を変更するには、本機器のロックを解除する必要があります → 61 ページ。

5.2 FEI53、FEI57S のヒューマンインタフェースと表示要素

エレクトロニックインサート FEI53 および FEI57S は、ニボテスタ スイッチングユニットと共に使用します。
 ディップスイッチ（A と B）および LED（1 と 2）の機能が、下記の表に記載されています。

ユニットの運転ステータスは、エレクトロニックインサートの発光ダイオード（LED 1 と 2）で示され、運転待機状態（1）と、該当する場合はエラーのタイプ（2）に関する情報を提供します。



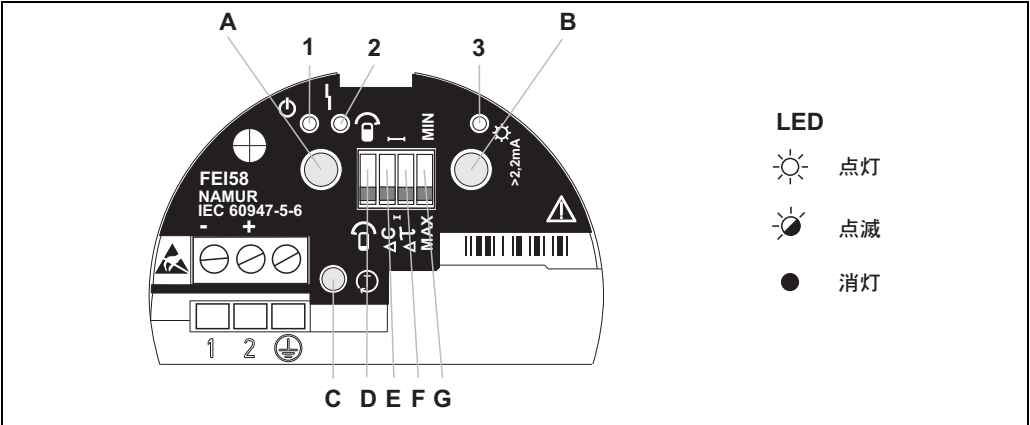
LED 1 動作中点滅: 5 秒間隔で点滅します。
 LED 2 エラー点滅: 修正できるエラーが存在する場合に、この赤色 LED が点滅します。
 LED 2 エラー点灯: 修正できないエラーが存在する場合に、この赤色 LED が連続的に点灯します。
 → 76 ページの「トラブルシューティング」も参照してください。



注意！
 ニボテスタ スイッチングユニットのヒューマンインタフェースと表示要素の説明については、ユニットに添付されているマニュアルを参照してください。

DIP スイッチ	機能
A	標準 ¹⁾ : 測定レンジを超過した場合にアラーム出力なし
A	Range: 測定レンジを超過した場合にアラーム出力あり
B	測定レンジ: 0 ~ 500 pF スパン: 5 ~ 500 pF
B	測定レンジ: 0 ~ 1600 pF スパン: 5 ~ 1600 pF

5.3 FEI58 のヒューマンインタフェースと表示要素



緑色 LED 1 (点灯 運転可能)、赤色 LED 2 (点灯 故障)、黄色 LED 3 (点灯 スwitching状態)

DIP スイッチ (C, D, E, F)		機能
D		校正中プローブは覆われています。
D		校正中プローブは覆われていません。
E		スイッチポイント調整 : 10 pF
E		スイッチポイント調整 : 2 pF
F		スイッチング遅延 : 5 秒
F		スイッチング遅延 : 1 秒
G		フェールセーフモード : MIN プローブが剥きだしになると、出力が安全優先側に切り替わります (アラーム時の信号)。例えば、から引き防止やポンプの保護に使用
G		フェールセーフモード : MAX プローブが覆われると、出力が安全優先側に切り替わります (アラーム時の信号)。例えば、あふれ防止で使用する場合

キー			機能
A	B	C	
X			診断コードの表示
	X		校正状況の表示
X	X		校正の実行 (運転中)
X	X		校正点の削除 (スタートアップ中)
		X	テストキー ①、(スイッチングユニットから変換器への接続を遮断)

6 設定

6.1 設置および機能チェック

- すべての設置後のチェックおよび最終チェックは、測定ポイントをスタートする前に完了するようにします：
- “設置後”チェックリストについては、→ 33 ページを参照。
 - “接続後”チェックリストについては、→ 46 ページを参照。

6.2 エレクトロニックインサート
FEI51、FEI52、FEI54、FEI55 の設定

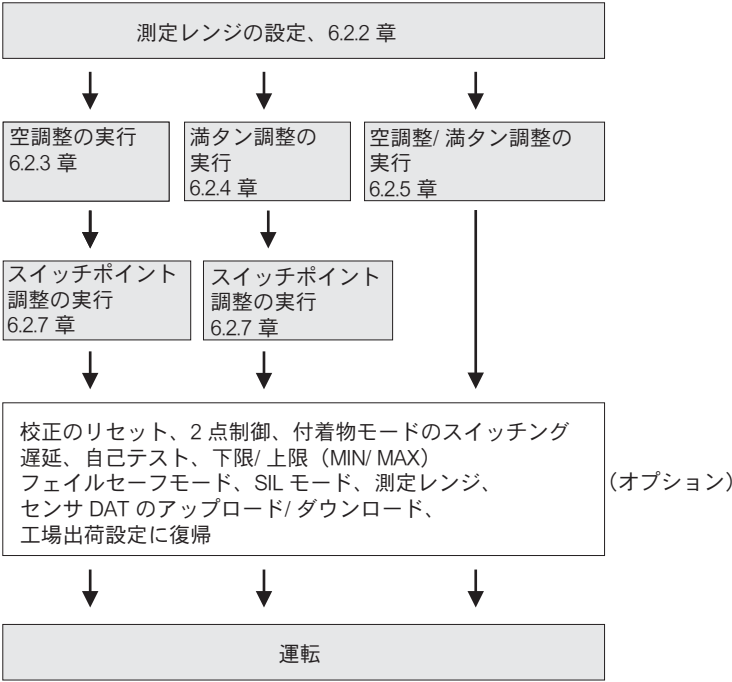
このセクションには、エレクトロニックインサート バージョン FEI51、FEI52、FEI54、FEI55 を備える機器の設定方法が記載されています。



- 注意！
- 初めて本装置を起動すると、出力は安全ステータスになります。
この合図として、黄色 LED 6 が点滅します。
 - 校正の実行が完了するまでは、装置を運転することはできません。
運転上の安全性を最大限に高めるには、空 / 満タン調整を実行します。重要な用途の場合は、特にこれを行うようお勧めします。

校正の実行方法については、以下の節を参照してください。

6.2.1 基本設定：概要



BA381Fen027

6.2.2 測定レンジの設定

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				⏻	☀	☀	☀	☀	⚙
 A		 B	 C	 1 (緑)	 2 (緑)	 3 (赤)	 4 (緑)	 5 (緑)	 6 (黄)
4	測定レンジ	下げる場合に押す		オン* (500 pF)	オフ (1600 pF)				**

* 工場出荷設定です。

** スイッチステータス信号 (点灯 / 消灯 / 点滅) は、選択した取付位置とフェイルセーフモード (MIN/ MAX) 設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



注意！

- 測定レンジの選択 (0 ~ 500 pF と 0 ~ 1600 pF) は、プローブの機能に依存します。
- プローブをリミットスイッチとして使用する場合は、工場出荷設定 0 ~ 500 pF をそのまま使用することができます。
- 2 点制御用のプローブを使用する場合、垂直取付については以下が適用されます：
 - プローブ長 1 m までの測定レンジは 0 ~ 500 pF が推奨です。
 - プローブ長 20 m までの測定レンジは 0 ~ 1600 pF が推奨です。

部分絶縁プローブは非導電性の粉粒体のみに適しています (→ 74 ページ も参照)。

レンジを 0 ~ 1600 pF に設定するには、以下のように進めます：

- 機能スイッチを位置 4 まで回します。
- “-” キーを、緑色 LED 2 が点灯するまで少なくとも 2 秒間押します。
- 緑色 LED 2 が点灯したら、“-” キーを解放します。

機能スイッチを位置 2 まで回して、校正を継続します。

6.2.3 空調整の実行

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
 A		 B	 C	 1 (緑)	 2 (緑)	 3 (赤)	 4 (緑)	 5 (緑)	 6 (黄)
2	空調整	押す		オン (点灯)					**

** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



- 注意！
- 空調整では、タンクが空のときにプローブの静電容量値を保存します。測定した静電容量値が、例えば 50 pF（空調整）の場合、2 pF のスイッチング点がこの値に加算されます。スイッチポイントの静電容量値は、この場合 52 pF になります。
 - スwitching 点は、スイッチポイント調整の設定値に依存します（詳細については、56 ページを参照してください）。

空調整を実行するには、以下のように進めます：

1. プローブが測定物によって覆われていないことをチェックします。
2. 機能スイッチを位置 2 まで回します。
3. “-” キーを少なくとも 2 秒間押します。
4. 緑色 LED 1 が点滅開始したら、“-” キーを解放します。

緑色 LED 1 が連続的に点灯したら、空調整を保存する処理は完了です。機能スイッチを位置 1 に戻して、運転にもどります。

6.2.4 満タン（スパン）調整の実行

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード（LED 信号）					
				⏻		⏻		☀	⚙
 A		 B	 C	 1（緑）	 2（緑）	 3（赤）	 4（緑）	 5（緑）	 6（黄）
2 	満タン調整		押す					オン （点灯）	**

** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



注意！

- 満タン（スパン）調整では、タンクが満タンのときにプローブの静電容量値を測定します。測定した静電容量値が、例えば 100 pF（満タン（スパン）調整）の場合、2 pF のスイッチング点がこの値から減算されます。したがって、スイッチポイントの静電容量値は、この場合 98 pF になります。
- スイッチング点は、スイッチポイント調整の設定値に依存します（詳細については、56 ページを参照してください）。

満タン（スパン）調整を実行するには、以下のように進めます：

1. プローブが、必要なスイッチポイントまで測定物に覆われるようにします。
2. 機能スイッチを位置 2 まで回します。
3. “+” キーを少なくとも 2 秒間押します。
4. 緑色 LED 5 が点滅開始したら、“+” キーを解放します。

緑色 LED 5 が連続的に点灯したら、満タン（スパン）調整を保存する処理は完了です。
機能スイッチを位置 1 に戻して、運転にもどります。

6.2.5 空 / 満タン調整の実行

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
									
 A		 B	 C	 1 (緑)	 2 (緑)	 3 (赤)	 4 (緑)	 5 (緑)	 6 (黄)
2 	空調整	押す		オン (点灯)					**
2 	満タン調整		押す					オン (点灯)	**

** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



- 注意！
- 空 / 満タン調整を行うと、最大限の操作上の安全性が実現します。重要な用途の場合は、特にこれを行うようお勧めします。
 - 空 / 満タン調整では、タンクが満タンのときと空のときに、プローブの静電容量値を測定します。例えば、空調整の測定した静電容量値が、50 pF で、満タンの値が 100 pF の場合、平均静電容量値 75 pF がスイッチポイントとして保存されます。

空調整を実行するには、以下のように進めます：

- プローブが測定物によって覆われていないことをチェックします。
- 機能スイッチを位置 2 まで回します。
- “-” キーを少なくとも 2 秒間押します。
- 緑色 LED 1 が点滅開始したら、“-” キーを解放します。

緑色 LED 1 が連続的に点灯したら、空調整を保存する処理は完了です。機能スイッチを位置 1 に戻して、運転にもどります。

満タン（スパン）調整を実行するには、以下のように進めます：

- プローブが、必要なスイッチポイントまで測定物に覆われるようにします。
- 機能スイッチを位置 2 まで回します。
- “+” キーを少なくとも 2 秒間押します。
- 緑色 LED 5 が点滅開始したら、“+” キーを解放します。

緑色 LED 5 が連続的に点灯したら、満タン（スパン）調整を保存する処理は完了です。機能スイッチを位置 1 に戻して、運転にもどります。

6.2.6 リセット：校正およびスイッチポイント調整

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				⏻		⏻			⚙
 A		 B	 C	 1 (緑)	 2 (緑)	 3 (赤)	 4 (緑)	 5 (緑)	 6 (黄)
2	リセット： 校正およびスイッチ ポイント調整	両方のキーを約 10 秒 間押す		オン	->	->	->	->	**

** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。

校正 / スイッチポイントのシフトをリセットするには（他のすべての設定は変更しないまま）、以下のように進めます：

1. 機能スイッチを位置 2 まで回します。
2. “-” キーと “+” キーを少なくとも 10 秒間押します。
3. 緑色 LED 1 ～ 5 が連続的に点灯します。

その後の校正が実行され、保存されます。黄色 LED 5 が点滅します。
新規校正の実行が完了するまでは、装置を運転することはできません。

スイッチポイント調整は、工場出荷設定 2 pF にリセットされます。

6.2.7 スイッチポイント調整の設定

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				⏻	☀	⏻	☀	☀	⚙
 A		 B	 C	 1 (緑)	 2 (緑)	 3 (赤)	 4 (緑)	 5 (緑)	 6 (黄)
3 	スイッチポイント調整	下げる場合に押す	上げる場合に押す	オン* (2 pF)	オフ (4 pF)	オフ (8 pF)	オフ (16 pF)	オフ (32 pF)	**

* 工場出荷設定です。
** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



注意！

- 満タン（スパン）調整だけ、または空調整だけを実行した場合、ならび運転中付着物がプローブに形成される場合は、レベルの変化に対して機器が反応しなくなる可能性があります。この状況では、スイッチポイント調整（例えば 4、8、16、32 pF）で補償し、再び一定のスイッチポイントが得られるようにしてください。
- 付着物を形成する傾向のない測定物については、レベルの変化に対してプローブが最も高感度になるので、2 pF の設定を推奨します。
- 付着物が重い測定物（例えば、石膏）については、付着補償機能付きのプローブを使用するようお勧めします。
- 最初に満タン調整または空調整を実行完了した場合に限って、スイッチポイント調整を行うことができます。
- 空調整および満タン調整を実行完了した場合は、スイッチポイント調整を行うことはできません。
- 2 点制御をオンにした（57 ページに記載）場合は、スイッチポイント調整は無効になります。

スイッチポイントを調整するには、以下のように進めます：

- 機能スイッチを位置 3 まで回します。
緑色 LED 1 が点灯します（工場出荷設定）。
- “+” キーを少なくとも 2 秒間押して、次の高い値に切り替えます。“+” キーまたは“-” キーを押し、そのまま押していると、値が 2 秒ごとに 1 だけ変化します。アクティブな値が LED（1 ～ 5）で示されます。

スイッチポイント調整の実行後、機能スイッチを位置 1 に戻して運転にもどります。

6.2.8 2点制御と付着物モードの設定

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				⏻		⏻	☀	☀	⚙
 A		 B	 C	 1 (緑)	 2 (緑)	 3 (赤)	 4 (緑)	 5 (緑)	 6 (黄)
4 	2点制御 Δs		1 回押す					オン	
	付着物モード		2 回押す				オン	オン	**

* 工場出荷設定です。

** スイッチステータス信号 (点灯 / 消灯 / 点滅) は、選択した取付位置とフェイルセーフモード (MIN/ MAX) 設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



注意！

- 粉粒体が非導電性の場合、垂直に取り付けたプローブも 2 点制御に使用することができます。空調整および満タン調整のスイッチポイントによって、例えば操作装置などを作動させます。2 点制御を使用する場合は、以下にご留意ください：
 - 必要な測定レンジを設定します。詳細については、51 ページの “測定レンジの設定” を参照してください。
 - 空調整と満タン調整を行います。
 - フェイルセーフモード (MIN/ MAX) を必要に応じて設定します。詳細については、60 ページを参照してください。
- 2 点制御 (Δs モード) をオンにした場合は、スイッチポイント調整 (56 ページに記載) は無効になります。スイッチポイントは校正ポイントに対応します。
- “付着物モード” を用いると、導電性の測定物 (> 1000 μS/cm、石膏など) から完全に解放されていない場合でも、確実なスイッチポイントの出力が確保されます。ソード / ロープの沈殿物または付着物が補償されます。

2 点制御および / または付着物モードを設定するには、以下のように進めます：

1. 機能スイッチを位置 4 まで回します。
 2. “+” キーを少なくとも 2 秒間押して、**2 点制御**をオンにします。緑色 LED 5 が点灯します。
 3. “+” キーを再度少なくとも 2 秒間押して、**付着物モード**をオンにします。緑色 LED 4 と 5 が点灯します。
 - “+” キーを再度少なくとも 2 秒間押して、両方の機能をオフにします。緑色 LED 4 と 5 が消灯します。
 4. 必要な設定の設定後、モードスイッチを位置 1 に戻して、運転にもどります。
- これで、2 点制御と付着物モードの設定は完了です。

6.2.9 スイッチング遅延の設定

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード（LED 信号）					
 A		 B	 C	 1（緑）	 2（緑）	 3（赤）	 4（緑）	 5（緑）	 6（黄）
5	スイッチング遅延	下げる場合に押す	上げる場合に押す	オフ (0.3 秒)	オン* (1.5 秒)	オフ (5 秒)	オフ (10 秒)		**

* 工場出荷設定です。
** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



注意！

- スイッチング遅延により、遅延後に装置からレベルリミット信号が出ます。
これは、充填プロセスや山が崩れることなどによって測定物表面が荒れているタンクで特に役立ちます。
遅延を行うことによって、プローブが測定物に連続的に覆われてから、タンクの充填が終了するようになります。
- スイッチング遅延の設定を短くし過ぎると、測定物表面が安定するとすぐに充填プロセスが再開するなどの恐れがあります。



警告！
スイッチング遅延の設定を長くし過ぎると、タンクがオーバーフローする恐れがあります。

スイッチング遅延を設定するには、以下のように進めます：

1. 機能スイッチを位置 5 まで回します。
2. “+” キーを少なくとも 2 秒間押して、次の高い値を選択します。“+” キーまたは“-” キーをそのまま押していると、値から値へスキップします。
可能な値が LED（1 ～ 4）で示されます。
3. 必要な値を設定します。

これで、スイッチング遅延が設定されました。機能スイッチを位置 1 に戻すことができます（運転）。

6.2.10 自己診断テスト（機能テスト）を作動させる



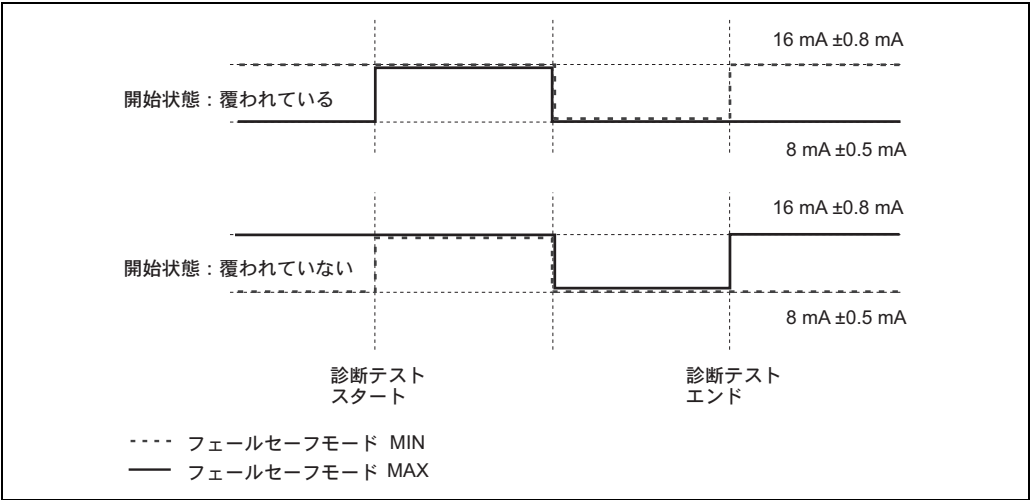
警告！
誤って自己診断テストでプロセスを作動させないようにしてください！
その結果、例えばタンクがオーバーフローする恐れなどがあります。

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード（LED 信号）					
 A		 B	 C	1 (緑)	2 (緑)	3 (赤)	4 (緑)	5 (緑)	6 (黄)
6	自己診断テスト（機能 テスト）	両方のキーを押す		オフ* (機能停止)				点滅 (作動中)	**

* 工場出荷設定です。
** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。



注意！
自己診断テストでは、スイッチング状態をシミュレーションします（プローブが測定物に覆われている / いない状態）。
これによって、接続された装置が正しく作動しているかどうかチェックすることができます。



- 自己診断テストを実行するには、以下のように進めます：
- 機能スイッチを位置 6 まで回します。
 - "-" キーと "+" キーを同時に、少なくとも 2 秒間押します。
緑色 LED 5 が点滅すると、自己診断テストは作動しています。
緑色の運転 LED 1 が消灯します。
 - 約 20 秒後、テストは終了します。これは、運転 LED 1 が点灯することによって示されます。
- これで、自己診断テストが実行されました。機能スイッチを位置 1 に戻すことができます（運転）。

6.2.11 SIL と下限 / 上限 (MIN/ MAX) フェイルセーフモードの設定



注意！
SIL モード機能はエレクトロニックインサート FEI55 を使用する場合のみ使用できます。

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
A		B	C	1 (緑)	2 (緑)	3 (赤)	4 (緑)	5 (緑)	6 (黄)
1				点滅 運転 LED	オン *** (MIN-SIL)	点滅 (警告 / アラーム)	オン *** (MAX-SIL)		オン / オフ / 点滅 **
7	MIN/MAX フェイルセーフモード	MIN の場 合押す	MAX の場 合押す	オフ (MIN)				点灯 * (MAX)	**
	ロック / ロック解除 SIL モード ***	両方のキーを押す			オン (MIN-SIL)		オン (MAX-SIL)		

* 工場出荷設定です。
** スイッチステータス信号 (点灯 / 消灯 / 点滅) は、選択した取付位置とフェイルセーフモード (MIN/ MAX) 設定に依存します。
校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。
*** エレクトロニックインサート FEI55 (SIL) を使用する場合のみ。本機器は SIL モードです。現在の設定を変更するには、本機器のロックを解除する必要があります。



注意！
フェイルセーフモードを適切に選択することによって、出力が自己消費電流により常に安全な形で動作するようにします。

- 下限フェイルセーフモード (MIN) : スイッチポイントを下回った (ソーダ / ロープが測定物に覆われていない)、またはエラーが発生、またはライン電圧が異常の場合に、出力が切り替わります。
- 上限フェイルセーフモード (MAX) : スイッチポイントを超過した (ソーダ / ロープが測定物に覆われた)、またはエラーが発生、またはライン電圧が異常の場合に、出力が切り替わります。

上限または下限フェイルセーフモードを設定するには、以下のように進めます：

- 機能スイッチを位置 7 まで回します。
- フェイルセーフモード
 - “-” キーを少なくとも 2 秒間押して、下限フェイルセーフモードをオンにします。
緑色 LED 1 が点灯し始めます。
 - “+” キーを少なくとも 2 秒間押して、上限フェイルセーフモードをオンにします。
緑色 LED 5 が点灯し始めます。

これで、フェイルセーフモードが設定されました。機能スイッチを位置 1 に戻して運転を再開することができます。

SIL モードのロック (エレクトロニックインサート FEI55 付きのみ)

“SIL モード” では、意図しない変更が行われないよう機器設定を保護することができます。
“SIL モード” のロックが解除された場合に限り機器設定を変更できます。

- 機能スイッチを位置 7 “SIL モードロック / ロック解除” まで回します。
- 選択した下限 / 上限 (MIN/ MAX) フェイルセーフモードをチェックします。
- 選択したフェイルセーフモードをロックするには、以下のように進めます：
 - “-” ボタンと “+” ボタンを同時に、約 4 秒間押し、
 - 赤色 LED (エラー) が点滅開始したら、この “-” ボタンと “+” ボタンを解放します。



注意！
“SIL モードのロック” でロックすると、電流出力で故障メッセージが作動します (I < 3.6 mA)。
これは、赤色 LED 3 が点灯して示されます。

- ロックの作動は、以下のように示されます：
 - “MIN-SIL” の場合、ロックの作動は緑色 LED 2 が点灯して示されます。
点灯している LED 1 が消灯します。
 - “MAX-SIL” の場合、ロックの作動は緑色 LED 4 が点灯して示されます。
点灯している LED 5 が消灯します。
- 設定した SIL モードは、機能スイッチを位置 1 “運転” にセットすることによって有効になります。赤色 LED 3 が消灯し、緑色 LED 1 が点滅開始します。
本機器が動作可能になります。

SIL モードのロック解除（エレクトロニックインサート FEI55 付きのみ）

- 機能スイッチを位置 7 “SIL モードロック / ロック解除” まで回します。
- 本機器のロックを解除するには、以下のように進めます：
 - “-” ボタンと “+” ボタンを同時に、約 4 秒間押し、
 - “MIN-SIL” または “MAX-SIL” LED が消灯したら再度それらのボタンを放します。
- 機能スイッチを位置 1 “運転” まで回して、本機器を SIL モードなしで動作させます。

6.2.12 センサ DAT（EEPROM）のアップロード / ダウンロード

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード（LED 信号）					
				⏻		1			⚙
 A		 B	 C	 1（緑）	 2（緑）	 3（赤）	 4（緑）	 5（緑）	 6（黄）
8 	センサ DAT（EEPROM）のアップロード / ダウンロード	ダウンロードの場合押す	アップロードの場合押す	点滅（ダウンロード）				点滅（アップロード）	**

* 工場出荷設定です。

** スイッチステータス信号（点灯 / 消灯 / 点滅）は、選択した取付位置とフェイルセーフモード（MIN/ MAX）設定に依存します。校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。

*** エレクトロニックインサート FEI55（SIL）を使用する場合のみ。本機器は SIL モードです。現在の設定を変更するには、本機器のロックを解除する必要があります。



注意！

- エレクトロニックインサートのユーザの固有の設定（空 / 満タン調整、スイッチポイント調整など）は、センサ DAT（EEPROM）とエレクトロニックインサートに自動的に保存されます。
- エレクトロニックインサートでパラメータが変更されるたびに、センサ DAT（EEPROM）は自動的に更新されます。
- エレクトロニックインサートを交換する場合、マニュアルアップロードによって、すべてのセンサ DAT（EEPROM）データがエレクトロニックインサートに転送されます。追加の設定は不要です。
- 例えば、エレクトロニックインサートのユーザの固有の設定を複数のセンサ DAT（EEPROM）に転送する必要がある場合は、エレクトロニックインサートを設置後、マニュアルダウンロードを行う必要があります。

- **アップロード**：アップロードでは、保存したデータをセンサ DAT（EEPROM）からエレクトロニックインサートに転送します。エレクトロニックインサートは、もう設定する必要はありません。装置はこれで運転可能になります。

- **ダウンロード**：ダウンロードでは、保存したデータをエレクトロニックインサートからセンサ DAT（EEPROM）に転送します。

センサのアップロード / ダウンロードを実行するには、以下のように進めます：

1. 機能スイッチを位置 8 まで回します。
2. “-” キーを少なくとも 2 秒間押して、ダウンロードを実行します（エレクトロニックインサートからのデータが、センサ DAT（EEPROM）に転送されます）。ダウンロード中、緑色 LED 1 が点滅します。
3. “+” キーを少なくとも 2 秒間押して、アップロードを実行します（センサ EEPROM からのデータが、エレクトロニックインサートに転送されます）。アップロード中、緑色 LED 5 が点滅します。

これでデータが転送されました。機能スイッチを位置 1 に戻すことができます（運転）。

6.2.13 工場出荷設定の回復

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
 A		 B	 C	1 (緑)	2 (緑)	3 (赤)	4 (緑)	5 (緑)	6 (黄)
1	運転			点滅 運転 LED	オン *** (MIN-SIL)	点滅 (警告 / アラーム)	オン *** (MAX-SIL)		オン / オフ / 点滅 **
	工場出荷設定に リセット	両方のキーを約 20 秒 間押す		オン	->	->	->	->	**

* 工場出荷設定です。

** スイッチステータス信号 (点灯 / 消灯 / 点滅) は、選択した取付位置とフェイルセーフモード (MIN/ MAX) 設定に依存します。

校正がまだ行われていない場合は、LED が点滅します。

*** エレクトロニックインサート FEI55 (SIL) を使用する場合のみ。本機器は SIL モードです。現在の設定を変更するには、本機器のロックを解除する必要があります。



注意！

- この機能では、工場出荷設定を回復することができます。これは、装置がすでに一度校正済みで、例えばタンク内の測定物を根本的に変更する場合に、特に役立ちます。
- 工場出荷設定回復後は、校正を再度行う必要があります！

工場出荷設定を回復させるには、以下のように進めます：

1. 機能スイッチを位置 1 まで回します。
2. “-” ボタンと “+” ボタンを同時に約 20 秒間押します。工場出荷設定を回復する間、LED 1 ～ 5 が連続的に点灯します。
3. 緑色 LED 1 と黄色 LED が点滅すれば、工場出荷設定の回復は成功です。

これで、工場出荷設定が回復されました。測定レンジの設定と校正を続けることができます。

6.2.14 出力信号

出力信号 FEI51

フェイル セーフモード	レベル	出力信号	LEDs
			緑 緑 赤 緑 緑 黄
MAX		$L^+ \begin{matrix} 1 \xrightarrow{I_L} 3 \end{matrix}$	
		$1 \xrightarrow{< 3.8 \text{ mA}} 3$	
MIN		$L^+ \begin{matrix} 1 \xrightarrow{I_L} 3 \end{matrix}$	
		$1 \xrightarrow{< 3.8 \text{ mA}} 3$	
保守が必要		$I_L / < 3.8 \text{ mA} \begin{matrix} 1 \xrightarrow{\hspace{1cm}} 3 \end{matrix}$	
装置が故障		$1 \xrightarrow{< 3.8 \text{ mA}} 3$	

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” を参照してください。

BA300Fen017

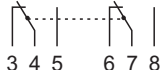
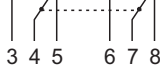
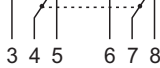
出力信号 FEI52

フェイル セーフモード	レベル	出力信号	LEDs
			緑 緑 赤 緑 緑 黄
MAX		$L^+ \begin{matrix} 1 \xrightarrow{I_L} 3 \end{matrix}$	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
MIN		$L^+ \begin{matrix} 1 \xrightarrow{I_L} 3 \end{matrix}$	
		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	
保守が必要		$1 \xrightarrow{I_L / I_R} 3$	
装置が故障		$1 \xrightarrow{I_R} 3$	

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” を参照してください。

TH18Fen43

出力信号 FEI54

フェイル セーフモード	レベル	出力信号	LEDs					
			緑	緑	赤	緑	緑	黄
MAX								
								
MIN								
								
保守が必要								
装置が故障								

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” を参照してください。

T1418Fen48

出力信号 FEI55

フェイル セーフモード	レベル	出力信号	LEDs					
			緑	緑	赤	緑	緑	黄
MAX		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
MIN		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 16 \text{ mA}} 1$						
		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{\sim 8 \text{ mA}} 1$						
保守が必要		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{8/16 \text{ mA}} 1$						
装置が故障		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}} 1$						

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” を参照してください。

T1418Fen51

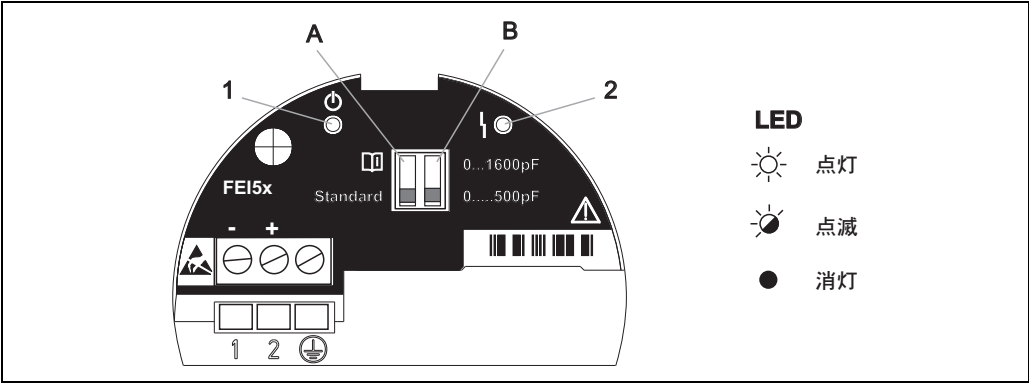
6.3 エレクトロニックインサート FEI53 または FEI57S の設定

このセクションには、エレクトロニックインサート バージョン FEI53 と FEI57S を備える機器の設定方法が記載されています。



注意！
スイッチングユニットでの校正の実行が完了するまでは、測定システムを運転することはできません。

校正の実行方法については、ニボテスタ スwitchング装置 FTCxxx のマニュアルを参照してください。



- LED 1 動作中: 5 秒間隔で点滅します。
- LED 2 エラー : 修正できるエラーが存在する場合に、この赤色 LED が点滅します。
- LED 2 エラー : 修正できないエラーが存在する場合に、この赤色 LED が連続的に点灯します。
→ 76 ページ の「トラブルシューティング」も参照してください。

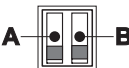
6.3.1 測定レンジを超過した場合のアラーム応答の設定

DIP スイッチ	機能
A	標準：測定レンジを超過した場合にアラーム出力なし (工場出荷設定)。
A	: 測定レンジを超過した場合にアラーム出力あり



- 注意！
- この設定では、測定レンジを超過した場合の、測定システムのアラーム応答を決定することができます。測定レンジを超過した場合に、アラームをオンにする、またはオフにすることができます。
 - アラーム応答に関する他の設定はすべて、各ニボテスタ スwitchング装置で設定する必要があります。

6.3.2 測定レンジの設定

DIP スイッチ		機能
		
B	 0 ~ 500pF	測定レンジ：0 ~ 500 pF（工場出荷設定） スパン：5 ~ 500 pF
B	 0 ~ 1600pF	測定レンジ：0 ~ 1600 pF スパン：5 ~ 1600 pF



注意！

- 測定レンジの選択（0 ~ 500 pF と 0 ~ 1600 pF）は、プローブの機能に依存します。プローブをリミットスイッチとして使用する場合は、工場出荷設定 0 ~ 500 pF をそのまま使用することができます。
- 2 点制御用のプローブを使用する場合、垂直取付については以下が適用されます：
 - プローブ長 1.0 m までの測定レンジは 0 ~ 500 pF が推奨です。
 - プローブ長 4.0 m までの測定レンジは 0 ~ 1600 pF が推奨です。

その他の設定はすべて、各ニボテスタ スイッチング装置で行う必要があります。

6.3.3 出力信号

出力信号 FEI53

モード	出力信号	LED	
		緑	赤
正常運転	3~12 V (端子 3)		
保守が必要* 	3~12 V (端子 3)		
装置が故障 	< 2.7 V (端子 3)		

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” を参照してください。

TI418Fen46

出力信号 FEI57S

モード	出力信号	LED	
		緑	赤
正常運転	60~185 Hz 1 -----> 2		
保守が必要* 	60~185 Hz 1 -----> 2		
装置が故障 	< 20 Hz 1 -----> 2		

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” を参照してください。

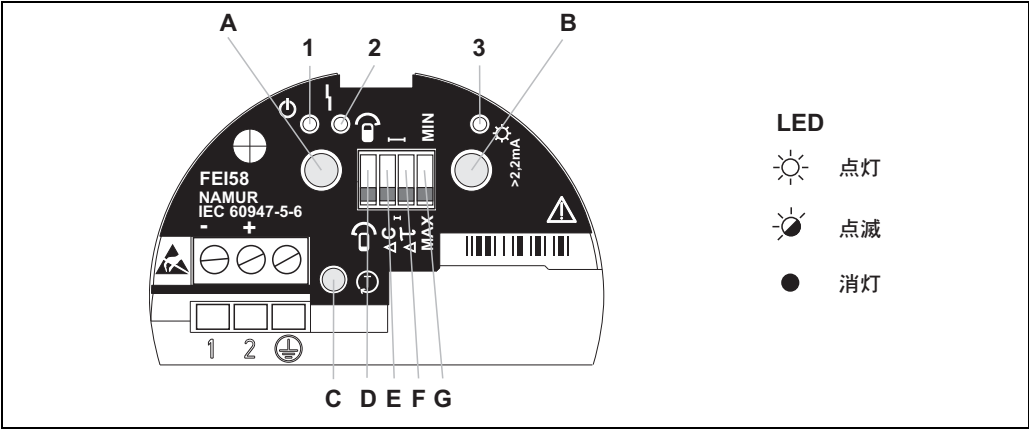
TI418Fen54

6.4 エレクトロニックインサート FEI58 の設定

この章では、エレクトロニックインサート FEI58 付き機器の設定手順について説明します。



- 注意！
- 本測定システムは、校正が完了するまで運転可能になりません。
 - 変換器（エンドレスハウザー社製機器用ニボテスタ FTL325N、FTL375N など）に関する追加機能については、変換器のマニュアルに記載されています。



緑色 LED 1 (ⓘ 運転可能)、赤色 LED 2 (⚡ 故障)、黄色 LED 3 (* スイッチング状態)

6.4.1 FEI58 のボタン（A、B、C）

- 意図しない本機器の操作を防止するために、ボタン（A と B）を押したときに指令を受けた機能は、約 2 秒間経過してから本システムで評価、実行されます。テストボタン C を押しと、直ちに電源が切り離されます。
- スイッチポイント調整をトリガするには、両方のボタンを同時に押す必要があります。

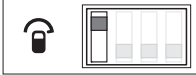
キー			機能
A	B	C	
X			診断コードの表示
	X		校正状況の表示
X	X		校正の実行（運転中）
X	X		校正点の削除（スタートアップ中）
		X	テストキー ⓘ、（スイッチングユニットから変換器への接続を遮断）

6.4.2 校正の実行



注意！

- 空 / 満タン調整を行うと、最大限の操作上の安全性が実現します。重要な用途の場合は、特にこれを行うようお勧めします。
- 空 / 満タン調整では、タンクが満タンのときと空のときに、プローブの静電容量値を測定します。例えば、空調整の測定した静電容量値が、50 pF で、満タンの値が 100 pF の場合、平均静電容量値 75 pF がスイッチポイントとして保存されます。

DIP スイッチ		機能
D		校正中プローブは覆われています。
D		校正中プローブは覆われていません。

空調整の実行

空調整を実行するには、以下のように進めます：

1. プローブが測定物によって覆われないようにチェックします。
2. 校正前に、“測定物に覆われていない”プローブ状態を DIP スイッチ D で選択します。
3. ボタン **A** と **B** を少なくとも 2 秒間同時に押して校正値を保存します。
4. 緑色 LED 1 が高速で点滅して、値が正常に保存されたことを示します。

緑色 LED 1 が再度ゆっくり点滅したら、空調整値を保存する処理は完了です。

満タン（スパン）調整の実行

満タン（スパン）調整を実行するには、以下のように進めます：

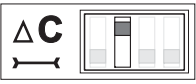
1. プローブが、必要なスイッチポイントまで測定物に覆われるようにします。
2. 校正前に、“測定物に覆われた”プローブ状態を DIP スイッチ D で選択します。
3. ボタン **A** と **B** を少なくとも 2 秒間同時に押して校正値を保存します。
4. 緑色 LED 1 が高速で点滅して、値が正常に保存されたことを示します。

緑色 LED 1 が再度ゆっくり点滅したら、満タン調整値を保存する処理は完了です。

6.4.3 スイッチポイント調整の設定

スイッチポイント調整を選択するときは、以下の点にご注意ください：

- 満タン（スパン）調整だけ、または空調整だけを実行した場合、ならび運転中付着物がロッドプローブに形成される場合は、レベルの変化に対して機器が反応しなくなる可能性があります。スイッチポイント調整を行うとこの状態が補償され、一定のスイッチポイントが再度取得されるようになります。
- 付着物を形成する傾向のない測定物については、レベルの変化に対してプローブが最も高感度になるので、2 pF の設定を推奨します。
- 付着物が重い測定物（例えば、石膏）については、付着補償機能付きのプローブを使用し、10 pF の設定を用いるようお勧めします。

DIP スイッチ		機能
E		スイッチポイント調整：10 pF (付着物が重い測定物用、下水スラッジなど)
E		スイッチポイント調整：2 pF (付着物を形成しない測定物用、水など)

6.4.4 スイッチング遅延の設定



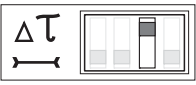
注意！

- スイッチング遅延により、遅延後に装置からレベルリミット信号が出ます。
これは、充填プロセスや山が崩れることなどによって測定物表面が荒れているタンクで特に役立ちます。
遅延を行うことによって、プローブが測定物に連続的に覆われてから、タンクの充填が終了するようになります。
- スイッチング遅延の設定を短くし過ぎると、測定物表面が安定するとすぐに充填プロセスが再開するなどの恐れがあります。



警告！

スイッチング遅延の設定を長くし過ぎると、タンクがオーバーフローする恐れがあります。

DIP スイッチ		機能
F		スイッチング遅延：5 秒
F		スイッチング遅延：1 秒

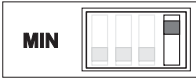
6.4.5 下限 / 上限 (MIN/MAX) フェイルセーフモード



注意！

フェイルセーフモードを適切に選択することによって、出力が自己消費電流により常に安全な形で動作するようにします。

- 下限フェイルセーフモード (MIN)：スイッチポイントを下回った（ロッド / ロープが測定物に覆われていない）、またはエラーが発生、またはライン電圧が異常の場合に、出力が切り替わります。
- 上限フェイルセーフモード (MAX)：スイッチポイントを超えた（ロッド / ロープが測定物に覆われた）、またはエラーが発生、またはライン電圧が異常の場合に、出力が切り替わります。

DIP スイッチ		機能
G		フェイルセーフモード：MIN プローブが剥きだしになると、出力が安全優先側に切り替わります (アラーム時の信号)。例えば、から引き防止やポンプの保護に使用
G		フェイルセーフモード：MAX プローブが覆われると、出力が安全優先側に切り替わります (アラーム時の信号)。例えば、あふれ防止で使用する場合

6.4.6 校正状況の表示

この機能を使用すると、本機器でどの校正が実施済みであるか確認することができます。校正状況は 3 つの LED で示されます。

校正状況を照会するには、以下のように進めます：

1. B ボタンを少なくとも 2 秒間押します。
2. 現在の校正状況が LED（運転 / スイッチング状態）で示されます。

発光ダイオード (LED 信号)			校正状況
緑色 LED 1 ⓘ 運転可能	赤色 LED 2 ⚡ エラー	黄色 LED 3 ⚙ スイッチング状態	
			校正なし
オン			空調整を実施済み
		オン	満タン調整を実施済み
オン		オン	空調整と満タン調整を実施済み

6.4.7 診断コードの表示

この機能では、3 つの LED を使用してエラーを診断することができます。複数のエラーが検出されると、優先度が最高位のエラーがディスプレイに表示されます。

詳細については、「エラー診断」セクション → 77 ページ を参照。



6.4.8 テストボタン C（回路開放）

警告！
このテストは、プラントの安全対策（例えばアラームなど）を有効にするために使用することができます！

テストボタン C を押すと電源が切り離されます。
電源が切り離されると、エンドレスハウザー社製のニボテスタ FTL325N などの電源ユニットが反応して、アラームリレーでエラーが出力され、接続されている任意のスレーブ機器で適切な応答がトリガされるようになっています。

この機能テストを実行するには、下のように進めます：

- 1. テストボタン C をテスト期間中押し続けます。
 電源ユニットからの電源が直ちに切り離されます。
- 2. LED がすべて消灯します。電源ユニットに対して設定されている安全機能（例えばエラーメッセージアラームなど）が作動します。
- 3. テストボタン C を再び放して機能テストを終了します。

6.4.9 出力信号

出力信号 FEI58

フェイルセーフモード	レベル	出力信号	LEDs		
			緑	赤	黄
MAX		+ 2 $\xrightarrow{2.2 \sim 3.5 \text{ mA}}$ 1			
		+ 2 $\xrightarrow{0.6 \sim 1.0 \text{ mA}}$ 1			
MIN		+ 2 $\xrightarrow{2.2 \sim 3.5 \text{ mA}}$ 1			
		+ 2 $\xrightarrow{\hspace{1cm}}$ 1			
保守が必要*		+ 2 $\xrightarrow[2.2 \sim 3.5 \text{ mA}]{0.6 \sim 1.0 \text{ mA}}$ 1			
装置が故障		+ 2 $\xrightarrow{0.6 \sim 1.0 \text{ mA}}$ 1			

* → 76 ページ の “トラブルシューティング” も参照してください。

TH18Fen54

7 保守

ソリキャップ S レベルリミットスイッチには特別な保守作業は不要です。

外部の清掃

ソリキャップ S の外側を清掃するときは、使用する洗浄剤がハウジングの表面またはシールを腐食させることがないようにしてください。

修理

エンドレスハウザー社の修理方針に従って、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、各交換説明書付きキットに論理的にグループ分けされています。→ 78 ページに、すべてのスペアパーツキットが、注文番号と共に一覧で記載されています。このキットをエンドレスハウザー社に注文し、ソリキャップ S の修理に使用することができます。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アフターサービス部門にお問い合わせください。

防爆認証機器の修理

防爆認証装置を修理する場合は、以下の情報も考慮する必要があります：

- 防爆認証装置は、経験のある熟練した職員、またはエンドレスハウザー社サービスだけが修理できます。
- 該当する規格、国家 / 連邦防爆規格、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。
- 修理は説明書に従って行います。修理の後、装置に指定されている個別のテストを行います。
- 認証装置は、エンドレスハウザー社サービスによって、他の認証された装置に改造することができます。
- 装置に行ったあらゆる修理および改造は記録する必要があります。

交換

ソリキャップ S またはエレクトロニックインサートの交換後、交換した機器に校正値を転送する必要があります。

- － プローブを交換した場合は、エレクトロニックインサートにマニュアルダウンロードすることによって校正値がセンサ DAT（EEPROM）に転送されます。
- － エレクトロニックインサートを交換した場合は、センサ DAT（EEPROM）にマニュアルアップロードすることによってエレクトロニックインサートに校正値が転送されます。

つまり、新規に校正を行う必要なく、本機器を再起動することができます（→ 62 ページも参照）。

8 アクセサリ

8.1 日よけカバー

F13 および F17 ハウジング用
オーダー番号：71040497

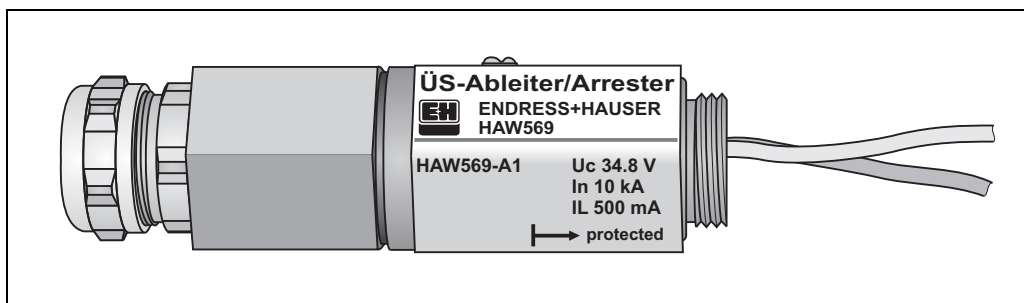
8.2 過電圧保護 HAW56x

8.2.1 過電圧保護（ハウジング）

- HAW569-A11A（非防爆エリアでの使用）
- HAW569-B11A（防爆エリアでの使用）



注意！
これら 2 つのバージョンとも、ハウジングに直接ネジ取り付けすることができます（M20x1.5）。
信号ラインおよび構成部品における過電圧を制限するためのサージアレスタです。



L00-FMI5xxxx-03-05-xx-xx-009

8.2.2 過電圧保護（キャビネット）

- HAW562Z（防爆エリアでの使用）

HAW562Z モジュールは、キャビネットに設置して使用することができます。

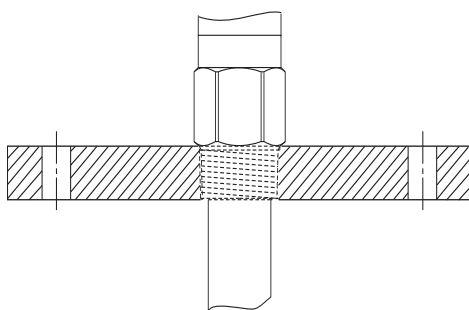
8.3 アダプタフランジ FAU70E / FAU70A

以下のプローブバージョン（スチール）は、細粒状の粉粒体に使用できます。

- R 1½
- NPT 1½

アダプタフランジ（オプション）もご用意しております。以下の FAU70E および FAU70A のオーダーコードでご注文ください。

- **FAU70E**
 - 1233 → DN50 PN16 A、フランジ EN1092-1 (DIN2527 B)
 - 1433 → DN80 PN16 A、フランジ EN1092-1 (DIN2527 B)
 - 1533 → DN100 PN16 A、フランジ EN1092-1 (DIN2527 B)
- **FAU70A**
 - 2253 → 2" 150lbs FF、フランジ ANSI B16.5
 - 2453 → 3" 150lbs FF、フランジ ANSI B16.5
 - 2553 → 4" 150lbs FF、フランジ ANSI B16.5



BA381Fxx025

9 トラブルシューティング

9.1 エレクトロニックインサートのエラー診断



注意！

装置の設定または操作中にエラーが生じた場合、ご自身でエレクトロニックインサートのエラー診断を行うことができます。この機能は、エレクトロニックインサート FEI51、FEI52、FEI54、FEI55 でサポートされています（下記のエラー一覧表 1 と 2 を参照）。

エレクトロニックインサート FEI53、FEI57S および FEI58 は、2 つのタイプのエラーを示します：

- 修正可能なエラー：赤色 LED が点滅します。
- 修正不可能なエラー：赤色 LED が連続点灯します。

エラー検出とエラー解消の詳細については、下記のエラー一覧表 2 を参照してください。

9.1.1 エラー診断を有効にする FEI51、FEI52、FEI54、FEI55



注意！

診断を行うと、装置の運転ステータスに関する情報が得られます。診断結果は LED 1、2、4、5 で表示されます。診断で複数のエラーが検出された場合は、優先度に応じて表示されます。深刻なエラー（優先度 3 など）は常に、より深刻ではないエラー（優先度 5 など）の前に表示されます。

エラー診断を有効にするには、以下のように進めます：

1. 機能スイッチを位置 1 にセットします（運転）。
2. “-” ボタンを押します。
3. “エラー一覧表 1” には、エラー可能性のある原因と、それを解消する情報が記載されています。

診断の LED						エラー一覧表 1 (FEI51、FEI52、FEI54、FEI55)	対策	優先度
1 (緑)	2 (緑)	3 (赤)	4 (緑)	5 (緑)	6 (黄)	原因		
						エラーなし。		
オン						内部エラー。	エレクトロニックインサートの交換	1
	オン				オン	校正ポイントが測定範囲外。	再校正する。	2
オン				オン		校正ポイントが入れ替わっている。	再校正する。	3
	オン					校正ポイントが、測定レンジリミットに近すぎる。	スイッチポイントを減らす、または新しい取り付け場所を選択する。	4
オン	オン					まだ校正が実行されていない。	空調整および / または満タン調整を実行する。	5
			オン			直流 PNP 出力が過負荷である。*	接続する負荷を減らす。	6
オン			オン			“プローブの測定物に覆われている状態”から“覆われていない状態”への静電容量変化が小さ過ぎる。	エンドレスハウザーサービスにお問い合わせください。	7
	オン		オン			センサ DAT (EEPROM) データが無効。	エレクトロニックインサートからのダウンロードを実行する。	8
オン	オン		オン			プローブが検出されない**。	このプローブタイプには互換性がない。ソリキャップ S プローブを使用する。	9
				オン		測定温度が許容温度範囲外にある。	指定した温度範囲内でのみで本機器を動作させる。	10

* エレクトロニックインサート FEI52 のみに適用されます。

** センサ DAT (EEPROM) への接続が確立できませんでした。

9.1.2 エラー診断を有効にする：FEI53、FEI57S

原因	対策
本機器のスイッチが入らない。	接続と供給電圧をチェックする。
アラーム LED が点滅する。	電子回路部の周囲温度が許容範囲外、またはプローブの接続が遮断されている。

9.1.3 エラー診断を有効にする FEI58

診断コードの表示

この機能では、3つのLEDを使用してエラーを診断することができます。複数のエラーが検出されると、優先度が最高位のエラーがディスプレイに表示されます。

診断コードを表示するには、以下のように進めます：

1. B ボタンを少なくとも 2 秒間押します。
2. 現在の診断コードが LED（運転 / エラー / スイッチング状態）で示されます。

エラー一覧表 3 (FEI58)						
番号	1 緑色 運転可能	2 赤色 エラー	3 黄色 スイッチングステータス	原因	対策	優先度
0				エラーなし。	---	---
1	オン			内部エラー。	本機器に不具合がある。	1
2		オン		校正ポイントが測定レンジリミットに近すぎる。	スイッチポイントを減らす、または新しい取り付け場所を選択する。	2
3			オン	校正ポイントが入れ違っている。	プローブが測定物に覆われていない状態で露出校正を行い、測定物に覆われている状態で埋没校正を行う。	3
4	オン	オン		まだ校正が実行されていない。	空調整および / または満タン調整を実行する。	4
5	オン		オン	プローブが測定物に覆われている状態から覆われていない状態への静電容量変化が小さすぎる。	測定物に覆われているプローブと覆われていないプローブの間の静電容量の変化は 2 pF より大きくする。	5
6		オン	オン	プローブが検出されない。	プローブを接続する。	6
7	オン	オン	オン	温度測定値が許容範囲外。	指定された温度範囲内でのみで本機器を動作させることができる。	7

9.2 スペアパーツ



注意！

- スペアパーツについては、オーダー番号を提示の上、直接弊社営業所もしくは販売代理店にご注文ください（下記参照）。
- 対応するスペアパーツ番号が、スペアパーツごとにあります。インストールガイドは、スペアパーツに同梱されています。
- ご発注いただく前に、注文するスペアパーツがすべて、お使いの機器の銘板に記載された事項と一致することをご確認ください。これが異なる場合、銘板の記載事項と実際の機器バージョンが一致しなくなる可能性があります。

9.2.1 エレクトロニックインサート

エレクトロニックインサート	パーツ番号
FEI51	71042887
FEI52	71025819
FEI53	71025820
FEI54	71025814
FEI55	71025815
FEI57S	71025816
FEI58	71100895

9.2.2 ハウジングカバー

カバー	パーツ番号
アルミニウムハウジング F13 用：グレー、シールリング付き	52002698
ステンレスハウジング F15 用：シールリング付き	52027000
ステンレスハウジング F15 用：留め金およびシールリング付き	52028268
ポリエステルハウジング F16（フラット）用：グレー、シールリング付き	52025606
アルミニウムハウジング F13（フラット）用：グレー、シールリング付き	52002699
アルミニウムハウジング T13（フラット）用：グレー、シールリング / 電子部付き	52006903
アルミニウムハウジング T13（フラット）用：グレー、シールリング / 端子部付き	52007103

ステンレスハウジング用シールキット

- ステンレスハウジング F15 用シールキット、シールリング 5 個付き：
部品番号 52028179

9.2.3 分離ハウジング用のケーブル

- ソリキャップと併用する分離ハウジング F15、F16、F17 用のケーブル
71084478

9.3 返却

修理または校正のために測定装置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：

- 測定物の跡を取り除きます。測定物が侵入する恐れのあるシールの隙間と溝は、よく観察します。測定物が、可燃性、毒性、腐食性、発癌性があるなど健康に対するリスクを呈する場合には、特に重要です。
- 必ず、完全に記入済みの“安全 / 洗浄確認依頼書”を機器に同梱してください(“安全 / 洗浄確認依頼書”の原紙は、取扱説明書の巻末にあります)。書類を確認後、エンドレスハウザー社では返品された装置をチェックまたは修理を実施します。
- 必要に応じて、装置の返却時に、例えば EN 91/155/EEC に準拠した安全データシートなど、臨時取扱説明書を同梱します。

さらに、以下の事項を指定します：

- 測定物の化学的および物理的特性
- 用途の説明
- 発生したエラーの説明
- 装置の稼働時間

9.4 処分

処分時は、材質を適切に分別し、装置の構成部品を再利用するようにします。

9.5 ファームウェアの履歴

エレクトロニックインサート	リリース日	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアの変更
FEI51	10/2007	V 01.00.XX	オリジナルソフトウェア
FEI52	07/2006	V 01.00.XX	オリジナルソフトウェア
FEI53	07/2006	V 01.00.XX	オリジナルソフトウェア
FEI54	07/2006	V 01.00.XX	オリジナルソフトウェア
FEI55	11/2008	V 02.00.XX	SIL 機能の拡張
FEI57s	07/2006	V 01.00.XX	オリジナルソフトウェア
FEI58	01/2010	V 01.00.XX	オリジナルソフトウェア

9.6 エンドレスハウザー社の問い合わせアドレス

この取扱説明書の裏ページに、エンドレスハウザー社のインターネットアドレスが記載されています。この Web サイトに、ご質問がある場合にご利用できる問い合わせアドレスが示されています。

10 技術データ

10.1 入力

10.1.1 測定変数

液体のレベルに依存した、プローブロッドとタンク壁またはグランドチューブとの間における静電容量変化のレベルリミット検出です。

10.1.2 測定レンジ（FEI5x すべてに該当）

- 測定周波数：
500 kHz
- スパン：
 $\Delta C = 5 \sim 1600$ pF
 $\Delta C = 5 \sim 500$ pF（FEI58 の場合）
- 最終静電容量：
 $C_E =$ 最大 1600 pF
- 初期静電容量（調整可能）：
 $C_A = 5 \sim 500$ pF（レンジ 1 = 工場出荷設定）
 $C_A = 5 \sim 1600$ pF（レンジ 2、FEI58 は除く）

10.1.3 入力信号

プローブが覆われている場合 => 高い静電容量
プローブが覆われていない場合 => 低い静電容量

10.2 出力

10.2.1 電氣的絶縁

FEI51、FEI52
ロッドプローブと電源の間

FEI54：
ロッドプローブと電源と負荷の間

FEI53、FEI55、FEI57S、FEI58
接続するスイッチング機器を参照してください（エレクトロニックインサートでの機能的電氣的絶縁）

10.2.2 スwitching動作

2 値または Δs モード（スクリューコンベヤの制御、FEI58 を除く）

10.2.3 パワーオン時の動作

電源がオンになると、出力スイッチステータスが、アラーム時の信号と一致します。最長 3 秒後に、適正なスイッチ状態になります。

10.2.4 フェールセーフモード

エレクトロニックインサートで、上限 / 下限安全機能を切り替えることができます（FEI53 および FEI57S のみ、ニボテスタ FTCxxx で設定）

MIN = 下限セーフティ：プローブが剥きだしになると、出力が安全優先側に切り替わります（アラーム時の信号）。例えば、から引き防止やポンプの保護に使用

MAX = 上限セーフティ：プローブが覆われると、出力が安全優先側に切り替わります（アラーム時の信号）。例えば、あふれ防止で使用する場合

10.2.5 スイッチング遅延

FEI51、FEI52、FEI54、FEI55

エレクトロニックインサートで徐々に調整可能：0.3 ～ 10 秒

FEI53, FEI57S

接続したニボテスタ（変換器）に応じて異なる：FTC325、FTC625、FTC470Z、FTC471Z

FEI58

エレクトロニックインサートで選択設定可能：1 秒 / 5 秒

10.3 性能特性

10.3.1 基準動作条件

- 室温：+20 °C ± 5 °C
- スパン：
 - 標準測定レンジ：5 ～ 500 pF
 - 拡張測定レンジ：5 ～ 1600 pF
 - 基準に対するスパン：5 ～ 250 pF
- 不確かさ（DIN 61298-2 準拠）：最大 ± 0.3%
- 再現性（DIN 61298-2 準拠）：最大 ± 0.1 %

10.3.2 スイッチポイント

- 不確かさ（DIN 61298-2 準拠）：最大 ± 0.3%
- 再現性（DIN 61298-2 準拠）：最大 ± 0.1 %

10.3.3 周囲温度の影響

エレクトロニックインサート

< 0.06 %/10 K（対フルスケール値）

分離ハウジング

接続ケーブル 1 m あたりの静電容量変化：0.15 pF/10K

10.4 動作条件：環境

10.4.1 周囲温度範囲

- 変換器の周囲温度（→ 83 ページを参照）：
 - -50 ～ +70 °C
 - -40 ～ +70 °C（F16 ハウジングの場合）
- 日差しの強い屋外で操作する場合は、日よけカバーを使用してください。日よけカバーの詳細については、→ 74 ページを参照してください。

10.4.2 保管温度

-50 °C ～ +85 °C

10.4.3 気候区分

DIN EN 60068-2-38/IEC 68-2-38: test Z/AD

10.4.4 保護等級

	IP66*	IP67*	IP68*	NEMA4X**
ポリエステルハウジング F16	X	X	–	X
ステンレスハウジング F15	X	X	–	X
アルミニウムハウジング F17	X	X	–	X
アルミニウムハウジング F13 気密プロセスシール付き	X	–	X***	X
アルミニウムハウジング T13 気密プロセスシールおよび 端子部分離型 (EEx d)	X	–	X***	X
分離ハウジング	X	–	X***	X

* EN60529 に準拠

** NEMA 250 に準拠

*** M20 電線管口または G1/2 ネジの場合のみ

10.4.5 耐振動性

DIN EN 60068-2-64/IEC 68-2-64 : 20 Hz ~ 2000 Hz ; 0.01 g²/Hz

10.4.6 清掃

ハウジング

清掃するときは、使用する洗浄剤がハウジングの表面またはシールを腐食させることがないようにしてください。

プローブ

用途によっては、付着物（汚染および汚れ）をプローブロッド上に形成させてもかまいません。材料付着物の程度が高まると、測定結果に影響を与える恐れがあります。測定物によって付着物の程度が高まる傾向にある場合は、定期的に清掃するようお勧めします。清掃のときは、プローブロッドの絶縁材が損傷しないようにすることが大切です。洗浄剤を使用する場合は、それに対して材料に耐性があることを確認してください！

10.4.7 電磁適合性（EMC）

- EN 61326 に準拠した干渉波の放出、電気装置クラス B
EN 61326、付録 A（工業分野）および NAMUR 勧告 NE 21（EMC）に準拠した干渉波の適合性
- 市販の計器用ケーブルを使用することができます。

10.4.8 衝撃抵抗

DIN EN 60068-2-27/IEC 68-2-27 : 加速度 30g

10.5 動作条件：プロセス

10.5.1 プロセス温度レンジ



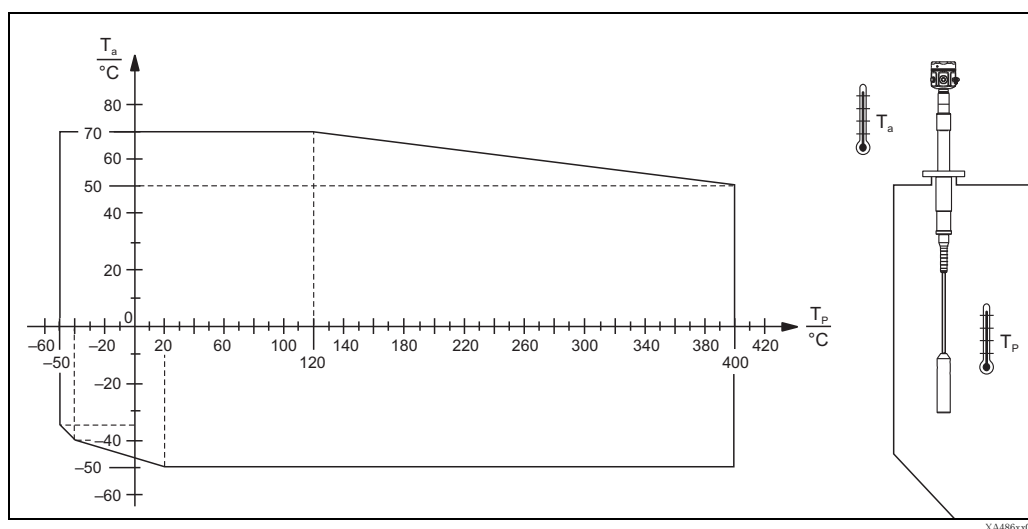
注意！

- 以下のプロセス温度レンジは、防爆区域外の標準的なアプリケーションにおいてのみ適用されます。
- 防爆区域で使用する場合は規定については、補足資料 XA389F を参照してください。

ハウジングの許容周囲温度 T_a は、タンク内のプロセス温度 T_p に依存します。

一体型バージョン

ソードおよびロープバージョン



T_a = 周囲温度、

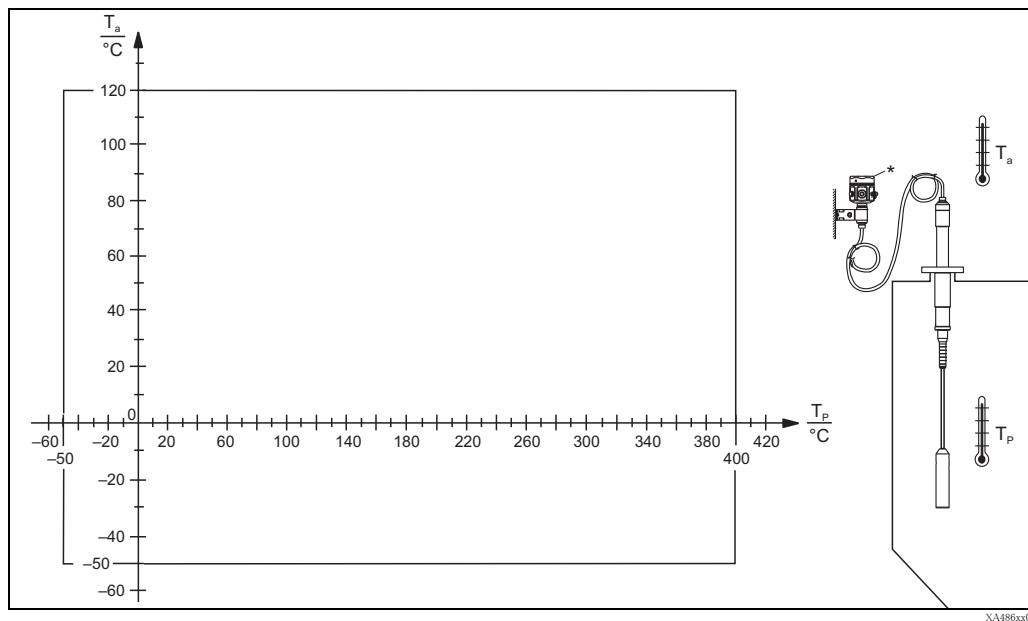
T_p = プロセス温度

分離ハウジング付きバージョン



注意！

プローブと分離ハウジングとの最大接続距離は、6 m (L4) です。分離ハウジング付きのソリキャップ S を注文する場合は、ケーブルの長さを指定する必要があります。ただし、この接続ケーブルを短く切断する場合や壁に通す場合は、プロセス接続と切り離す必要があります。「関連文書」⇒「取扱説明書」(→ 85 ページ) を参照してください。



T_a = 周囲温度、

T_p = プロセス温度、

* 分離ハウジングの温度： $-40\text{ °C} \leq T_a \leq 70\text{ °C}$

10.5.2 プロセス圧カレンジ

$-0.1 \sim 1\text{ MPa}$

許容圧力値は、選択したフランジに応じて異なります。高温の許容圧力値については、以下の基準を参照してください。

- pR EN 1092-1: 2005 表、付録 G2
- ASME B 16.5a - 1998 表 2-2.2 F316
- ASME B 16.5a - 1998 表 2.3.8 N10276
- JIS B 2220

10.5.3 適用例

フライアッシュ、砂、ガラス骨材、砂利、鋳型砂、石灰、鉱石（破碎）、石膏、アルミ切り粉、セメント、軽石、ドロマイト、カオリン、および類似の粉粒体。

一般的に：

比誘電率 $\epsilon_r \geq 2.5$ の粉粒体。

10.6 その他の規格とガイドライン

EN 60529

ハウジングによる保護等級（IP コード）

EN 61010

計測、制御、実験処理用の電気機器のための安全要件

EN 61326

干渉エミッション（装備等級 B）、干渉波のイミュニティ（付加 A - 工業エリア）

NAMUR

化学工業計測・制御基準委員会

IEC 61508

機能安全性

IEC 60947-5-6

低電圧開閉装置および制御装置；近接センサおよびスイッチングアンプ用の DC インターフェイス（NAMUR）

10.7 関連文書



注意！

この関連文書は、当社ウェブサイト（www.endress.com）の製品ページで入手することもできます。

10.7.1 技術仕様書

- ニボテスタ FTL325N
TI353F
- ニボテスタ FTL375N
TI361F
- ソリキャップ S FTI77
TI433F
- EMC 試験手順
TI241F

10.7.2 認証

安全情報（ATEX）

- ソリキャップ S FTI77
ATEX II 1 D Ex tD A20 IP65 T 90 °C、
ATEX II 1/2 D Ex tD A20/A21 IP65 T 100 °C
XA486F

制御図

- ソリキャップ S FTI77
FM : ZD243F
- ソリキャップ S FTI77
CSA : ZD225F

機能安全性

- ソリキャップ S FTI77
SD278F

CRN 認定

- CRN 0F1988.75

その他

- AD2000
測定物に接触する材質（SUS 316L 相当）は、AD2000 – W0/W2 に準拠します。

10.7.3 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。その他の特許は開発中です。

- DE 103 22 279、
WO 2004 102 133、
US 2005 003 9528
- DE 203 13 695、
WO 2005 025 015

●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

〒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

〒950-0923 新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18

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

■千葉サービス

〒290-0054 千葉県市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル

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

■東京サービス

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

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

■横浜サービス

〒221-0045 横浜市神奈川区神奈川 2-8-8 第1川島ビル

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

■名古屋サービス

〒463-0088 名古屋市守山区鳥神町 88

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

■大阪サービス

〒564-0042 吹田市穂波町 26-4

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

■水島サービス

〒712-8061 岡山県倉敷市神田 1-5-5

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

■徳山サービス

〒745-0814 山口県周南市鼓海 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

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

02.11/ マーコムグループ

BA381F/33/JA/01.10
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。