



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技術仕様書

ソリキャップ S FTI77

静電容量式

堅牢な高温対応型の粉粒体用レベルリミットスイッチ



用途

ソリキャップ S は、高温の粉粒体のレベルリミット検出に使用できます。上下限フェールセーフモードで運転することが可能です。

頑丈な構造をしているため、横方向からの応力が非常に大きい用途（ソードバージョンで最大 800 Nm）や研磨性のある測定物を使用する用途でも、正確な測定値を得ることができます。

付着補償機能により、付着性の高い測定物においても確実なスイッチングが保証されます。

機能と利点

- 過酷なプロセス条件を考慮した非常に頑丈な設計
- ボタン 1 つで簡単かつ素早い試運転調整（校正）
- 広範囲にわたる認証や認定による、多様な適用分野
- サイロからの静電放電に対する 2 段階過電圧保護
- 付着性の高い粉粒体のための付着補償機能
- エレクトロニックインサート FEI55 との組み合わせにより、SIL2/SIL3 までの機能安全性を必要とする安全システムに使用されます。
- 電子回路の常時自動監視機能による安全性の向上
- ソード型またはロープ型のプローブは容易に短く切断でき、保管コストが低減

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

目次

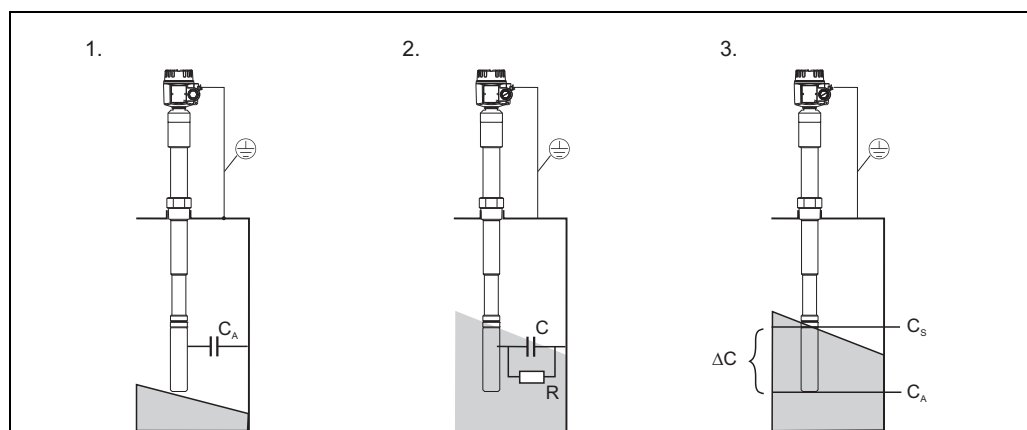
機能とシステム設計	4	FEI52 エレクトロニックインサート (DC PNP) ...	29
測定原理	4	電源	29
適用例	4	電氣的接続	29
測定装置	5	出力信号	29
エレクトロニックインサートバージョン	7	アラーム時の信号	29
Fieldgate によるシステム統合	8	接続可能な負荷	29
 動作条件：設置	9	 エレクトロニックインサート FEI53 (3 線)	30
設置	9	電源	30
ソードプローブ FTI77 の取付け準備	10	電氣的接続	30
ローブプローブ FTI77 の取付け準備	12	出力信号	30
分離ハウジング付きプローブ	16	アラーム時の信号	30
 動作条件：環境	18	接続可能な負荷	30
周囲温度範囲	18	 FEI54 エレクトロニックインサート	
保管温度	18	(AC / DC、リレー出力)	31
気候区分	18	電源	31
保護等級	18	電氣的接続	31
耐振動性	18	出力信号	31
清掃	18	アラーム時の信号	31
電磁適合性 (EMC)	18	接続可能な負荷	31
衝撃抵抗	18	 エレクトロニックインサート FEI55	
 動作条件：プロセス	19	(8/16 mA、SIL2/SIL3)	32
プロセス温度レンジ	19	電源	32
限界プロセス圧力	19	電氣的接続	32
測定物の状態	19	出力信号	32
 機械的な構成	20	アラーム時の信号	32
概要	20	接続可能な負荷	32
ハウジング	21	 FEI57S エレクトロニックインサート (PFM)	33
材料	25	電源	33
重量	25	電氣的接続	33
 入力	26	出力信号	33
測定変数	26	アラーム時の信号	33
測定レンジ (すべてに適用)	26	接続可能な負荷	33
入力信号	26	 エレクトロニックインサート FEI58	
測定条件	26	(NAMUR H-L エッジ)	34
非導電性の測定物用の最小プローブ長 (<1μs/cm)	26	電源	34
 出力	27	電氣的接続	34
電氣的絶縁	27	出力信号	34
スイッチング動作	27	アラーム時の信号	34
パワーオン時の動作	27	接続可能な負荷	34
フェールセーフモード	27	 電源	35
スイッチング遅延	27	電氣的接続	35
 エレクトロニックインサート FEI51 (AC 2 線)	28	コネクタ	35
電源	28	電線管口	35
電氣的接続	28	 性能特性	36
アラーム時の信号	28	基準動作条件	36
出力信号	28	スイッチングポイント	36
接続可能な負荷	28	周囲温度の影響	36

ヒューマンインタフェース	37
エレクトロニックインサート	37
エレクトロニックインサート	38
エレクトロニックインサート	39
認証と認定	40
CE マーク	40
その他の認証	40
その他の規格とガイドライン	40
注文情報	41
ソリキャップ S FTI77	41
アクセサリ	43
日よけカバー	43
過電圧保護 HAW56x	43
アダプタフレンジ FAU70E / FAU70A	43
スペアパーツ	44
関連文書	44
技術仕様書	44
取扱説明書	44
認証	44
特許	45

機能とシステム設計

測定原理

静電容量式レベルリミット検出の原理は、プローブが粉粒体に覆われた結果生じるコンデンサ静電容量の変化に基づいています。プローブとコンテナの壁（導体材料）がコンデンサを形成します。プローブが空気中にあるとき（1）は、一定の低い、初期静電容量が測定されます。容器が充填されると、プローブが覆われるにつれて、コンデンサの静電容量が増加します（2）、（3）。校正時に指定した静電容量 C_S に達すると、リミットスイッチが切り替わります。さらに、不感帯付きプローブにより、プロセス接続付近の測定物付着や結露の影響が確実に回避されます。付着補償機能付きプローブにより、プロセス接続領域におけるプローブの付着物の影響が補償されます。



TI418F01

R : 粉粒体の導電率
 C : 粉粒体の静電容量
 C_A : 初期静電容量（プローブが覆われていない）
 C_S : スイッチング静電容量
 ΔC : 静電容量の変化

機能

プローブ用に選択したエレクトロニックインサートで、プローブが測定物に覆われたレベルに応じて、静電容量の変化が判定されます。これによって、校正したしきい値（レベル）での正確なスイッチングが確保されます。

適用例

フライアッシュ、砂、ガラス骨材、砂利、鋳型砂、石灰、鉍石（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。

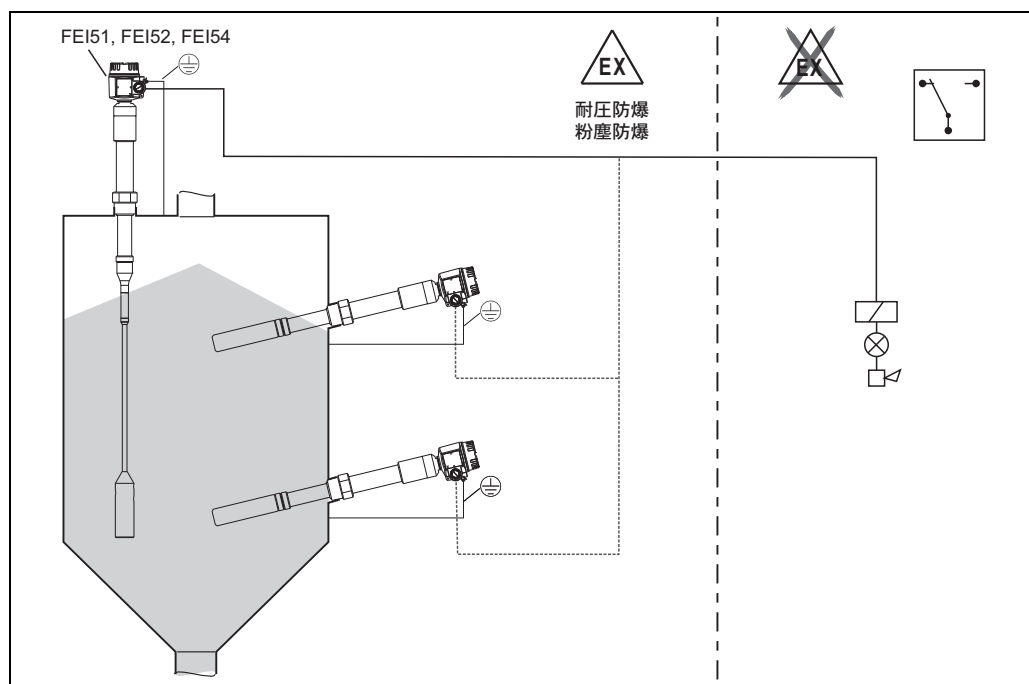
測定装置

測定システムの構成は、選択したエレクトロニックインサートに依存します。

レベルリミットスイッチ

測定システムの構成は以下のとおりです：

- レベルリミットスイッチ、ソリキャップ S FTI77
- エレクトロニックインサート FEI51、FEI52、FEI54

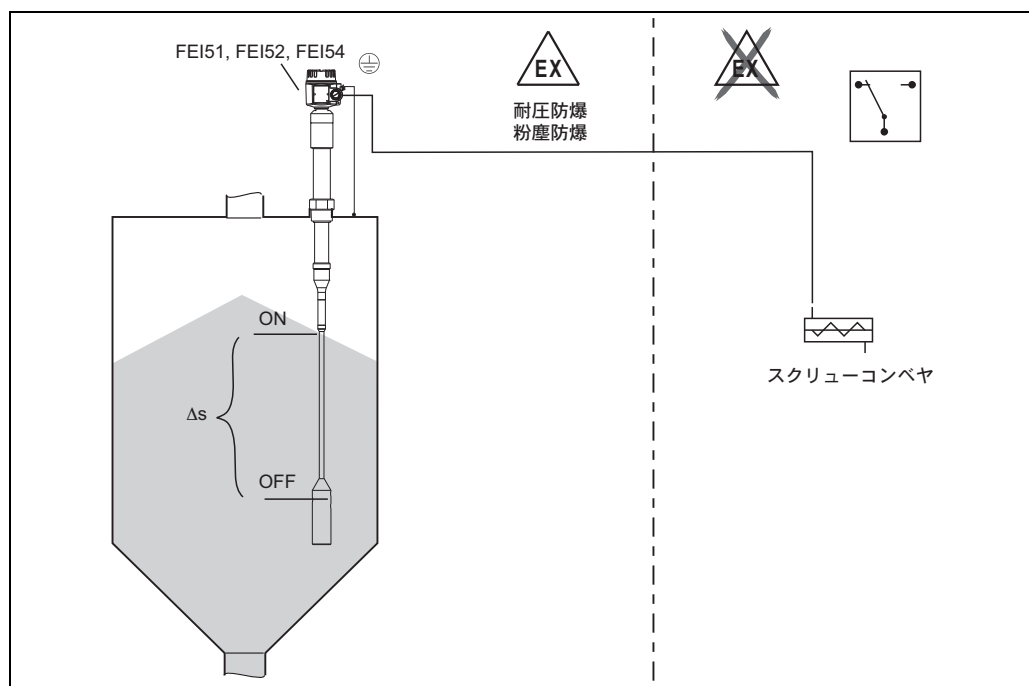


TI433Fex02

2点制御 (Δs 機能)



注意！
非導電性の粉粒体との組み合わせのみ。



TI418Fen03

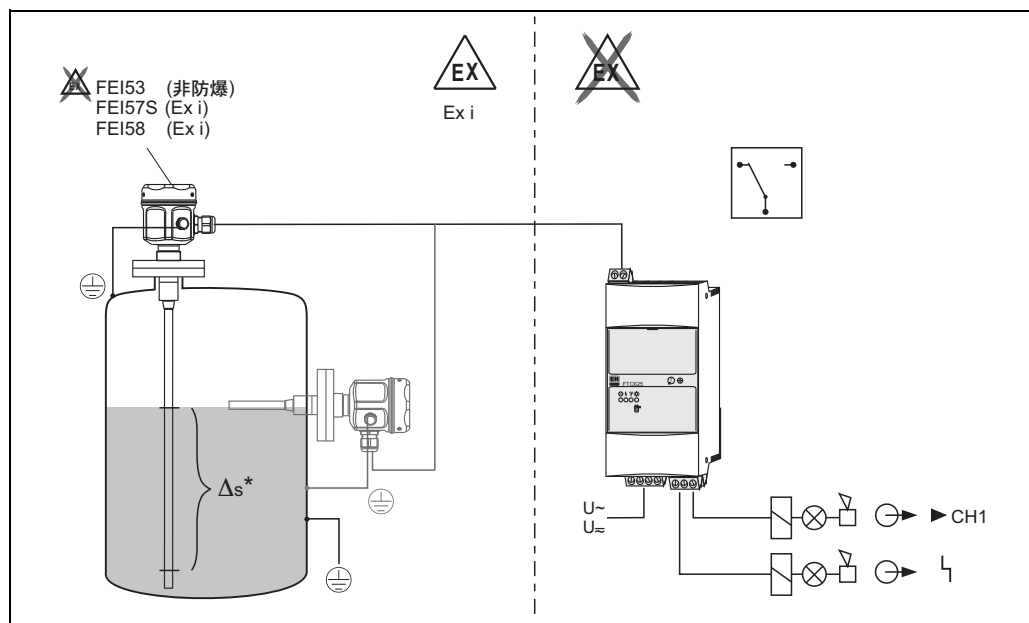
本レベルリミットスイッチは、スクリューコンベヤ制御などにも使用することができます。
オン / オフ値を自由に定義することができます。

レベルリミットスイッチ

ソリキャップ S FTI77（エレクトロニックインサートバージョン FEI53、FEI57S、FEI58）、別置スイッチングユニット接続用。

測定システムの構成は以下のとおりです：

- 静電容量式レベルリミットスイッチ、ソリキャップ S FTI77
- FEI53、FEI57S、FEI58 エレクトロニックインサート
- 変換器電源供給ユニット（例えば、FTC325、FTC625（SW V1.4 以上）、FTC470Z、FTC471Z、FTL325N、FTL375N）



L00-FTI5xxxx-14-00-06-xx-003

* FEI53 の場合のみ可能

以下の表は、エレクトロニックインサート FEI57S および FEI53 と組み合わせて使用できる変換器電源供給ユニットの一覧です。

エレクトロニックインサート 変換器電源供給ユニット	FEI57S	FEI53	FEI58
FTC625	X	—	—
FTC325	X	X	—
FTL325N	—	—	X
FTL375N	—	—	X
FTC470Z	X	—	—
FTC471Z	X	—	—
FTC520Z*	X	—	—
FTC521Z*	X	—	—
FTC420*	—	X	—
FTC421*	—	X	—
FTC422*	—	X	—

x 組合せ可能

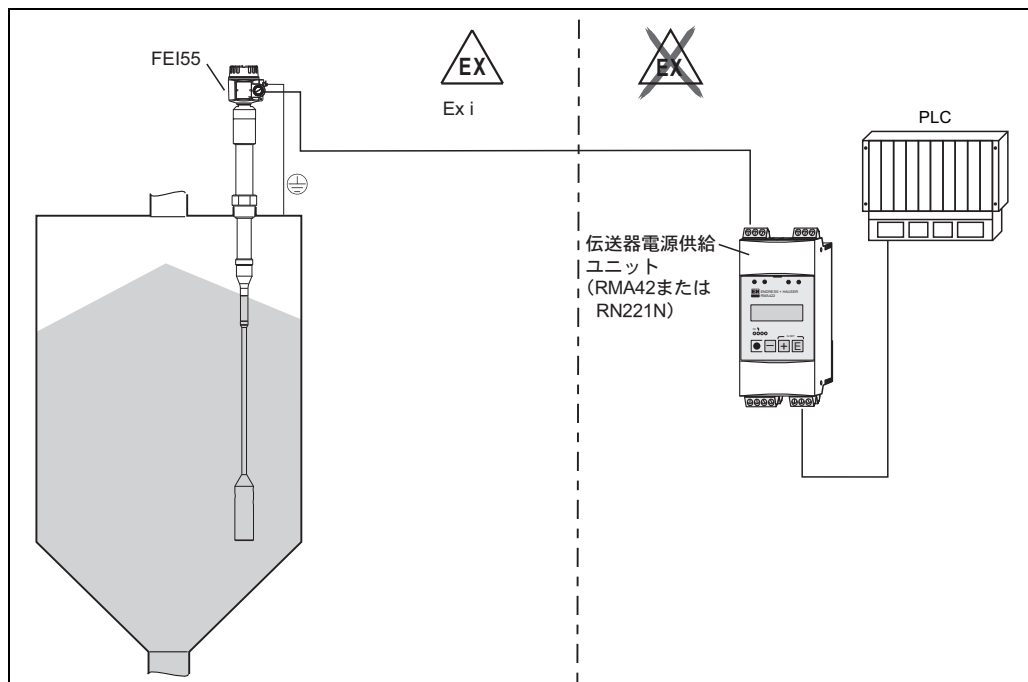
— 組合せ不可

* 2006 年段階的生産中止

レベルリミットスイッチ 8/16 mA

測定システムの構成は以下のとおりです：

- レベルリミットスイッチ、ソリキャップ S FTI77
- FEI55 エレクトロニックインサート
- 変換器電源供給ユニット（例えば、RN221N、RNS221、RMA42）



T1433Fen67

エレクトロニック
インサートバージョン

FEI51

2 線式 AC 接続

- サイリスタを介して、負荷を直接電源回路に切り替え。
- レベルリミット調整は、リミットスイッチで直に行う。

FEI52

3 線式直流バージョン：

- トランジスタ（PNP）を介した負荷の切り替えと分離した供給電圧接続。
- レベルリミット調整は、リミットスイッチで直に行う。

FEI53

3 線式直流バージョン、信号出力 3 ～ 12 V：

- 別置スイッチングユニット ニボテスタ FTC325 3 線用。
- レベルリミット調整は、スイッチングユニットで直に行う。

FEI54

ユニバーサル電流バージョン、リレー出力付き：

- 2 つの切換ドライ接点（DPDT）による負荷の切り替え。
- レベルリミット調整は、リミットスイッチで直に行う。

FEI55

2 線ケーブルによる信号伝送 8/16 mA：

- ハードウェアの SIL2 認証
- ソフトウェアの SIL3 認証
- 別置スイッチングユニット用（例えば RN221N、RNS221、RMA42）。
- レベルリミット調整は、リミットスイッチで直に行う。

FEI57S

PFM 信号伝送（電流信号が電源電流に重畳される）：

- PFM 信号伝送付き別置スイッチングユニット用（例えば FTC325 PFM、FTC625 PFM、FTC470Z/471Z）。

- スwitchングユニットからの自己テスト（レベル変更無し）。
- レベルリミット調整は、リミットスイッチで直に行う。
- スwitchングユニットからの反復機能テスト。

FEI58（NAMUR）

2 線式ケーブルの信号伝送 H-L エッジ 2.2 ～ 3.5 / 0.6 ～ 1.0 mA（IEC 60947-5-6 に準拠）：

- 別置スswitchングユニット用（例えば ニボテスタ FTL325N、FTL375N）。
- レベルリミット調整は、リミットスイッチで直に行う。
- エレクトロニックインサート上のキー押しによる、接続ケーブルとその他の機器の接続チェック。



注意！

その他の情報については、28 ページ以降を参照してください。

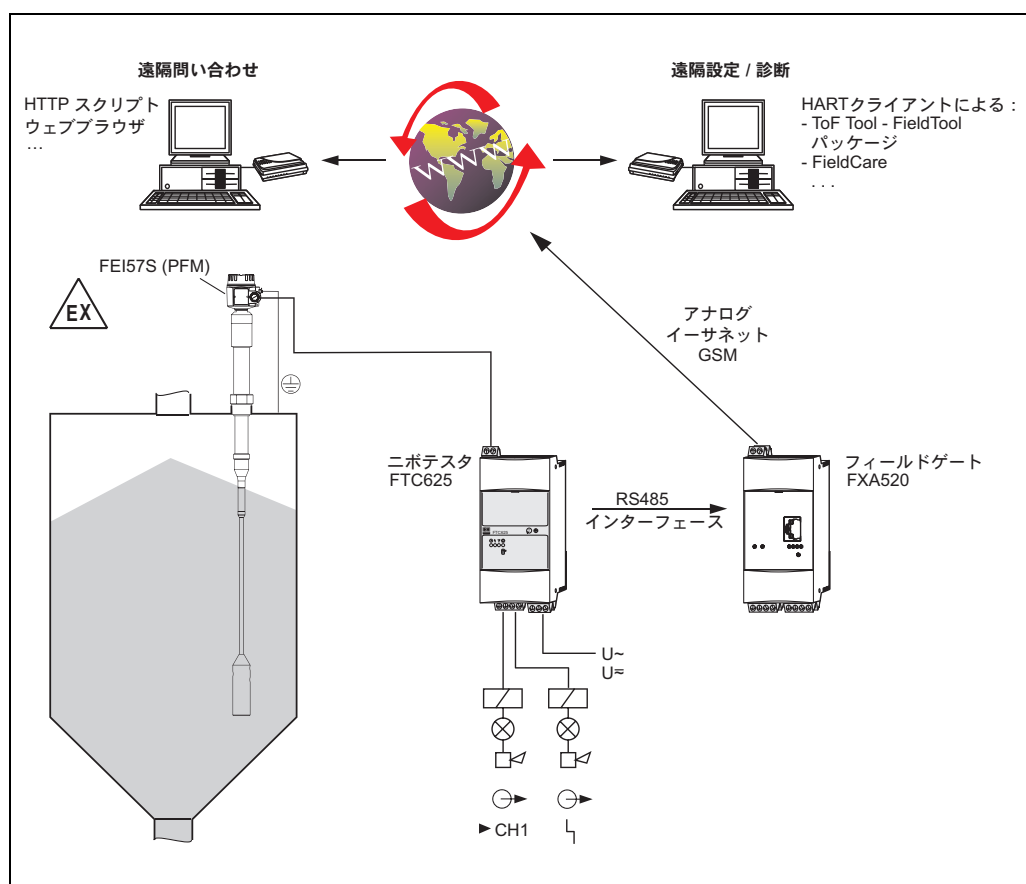
Fieldgate によるシステム統合

ベンダーによる在庫管理

Fieldgate でタンク / サイロレベルを遠隔監視することによって、原料供給業者はいつでも得意先の在庫情報を収集し、例えば、それを生産計画に組み入れることが可能になります。Fieldgate では、設定されたレベルリミットを監視し、必要に応じて次の注文を自動的に出力します。このシステムで、E メールによる簡易な請求から、XML データを両方のプランニングシステムに組み込むことによる完全自動注文処理まで可能になります。

測定システムの遠隔メンテナンス

Fieldgate は現在の測定値を伝えるだけでなく、必要に応じて、E メールまたはショートメールサービスによって待機要員に警報も出します。情報は Fieldgate を介して転送されます。このようにして、関連する操作ソフトウェアのすべてのオプションを遠隔で使用することができます。遠隔診断や遠隔設定を使用することによって、現場の保守操作の一部を行わずに済ませることができ、その他の作業も計画や準備を、少なくとも以前よりうまく進めることができますようになります。



T1433Fen06

動作条件：設置



注意！
寸法はすべて mm 単位です。

設置

据え付け方法

ソリキャップ S FTI77（ソードプローブ）は、上または横から取り付けることができます。
ソリキャップ S FTI77（ローブプローブ）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接地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しないでください！

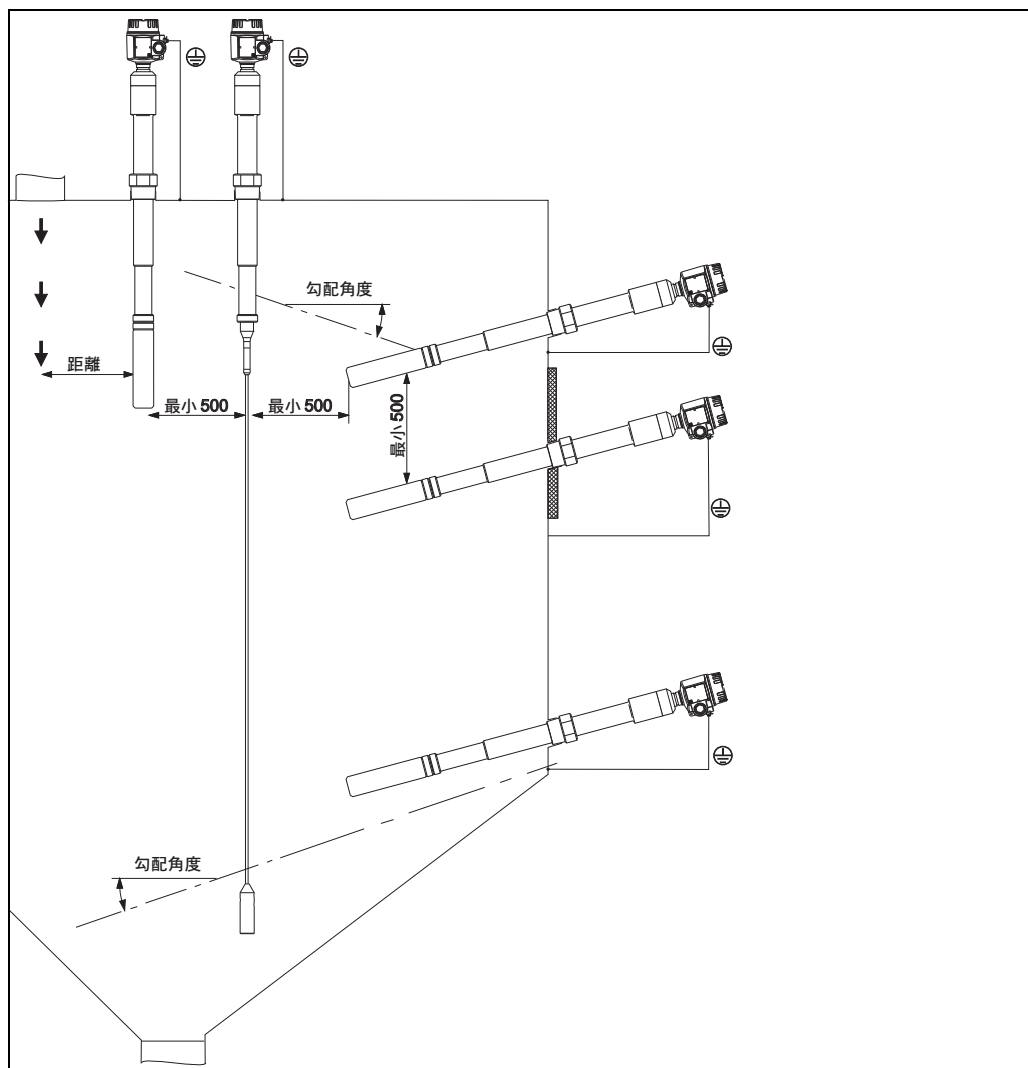
一般的な注意

サイロの充填

充填の流れをプローブに向けないようにしてください。

材料の流れる角度

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の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

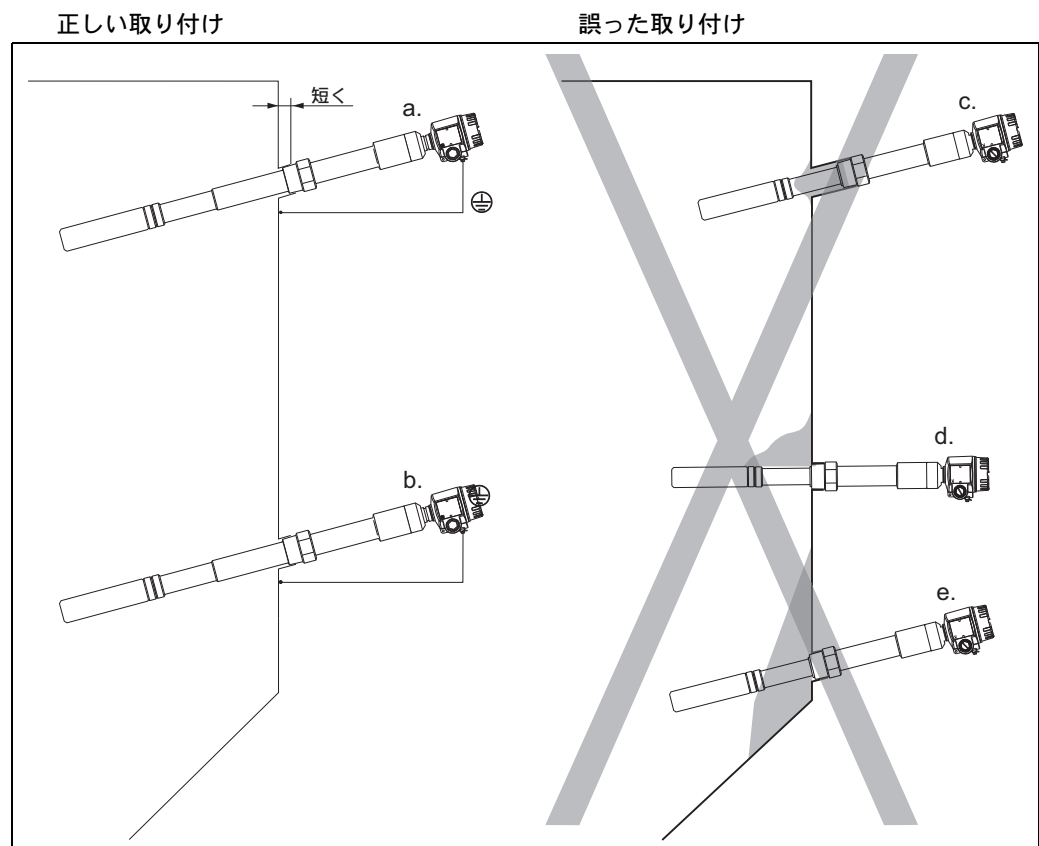
サイロに複数のプローブを取り付けるときは、プローブ間の最小距離 0.5 m を遵守してください。

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は、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、付着物やスイッチングの誤作動の恐れが低減されます。

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！

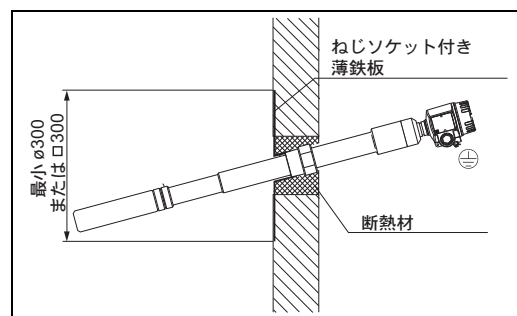
ソードプローブの位置調整

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、スイッチングの誤動作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、スイッチングに誤動作が生じます。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）を推奨します。
- 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、接地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。



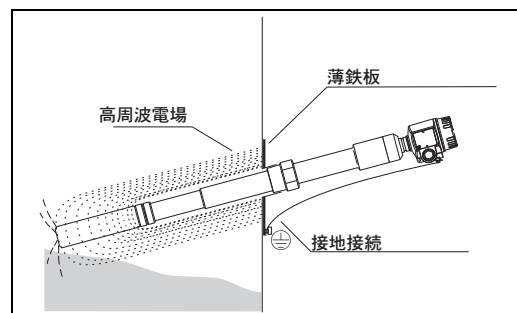
BA381Fen005

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。

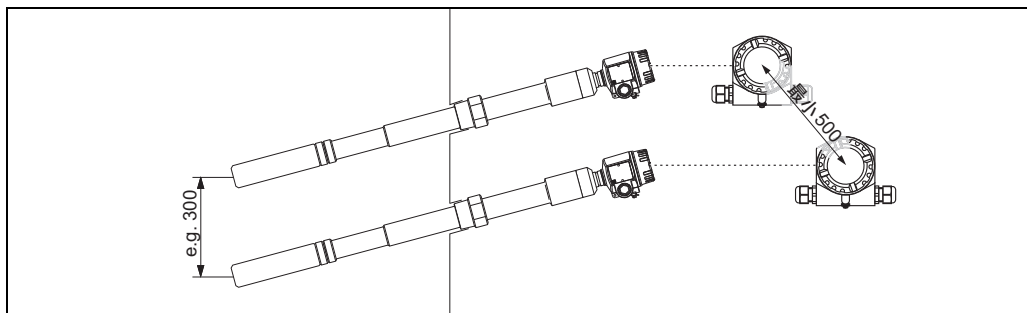
- 比誘電率が低く、壁が薄いサイロの場合の寸法：
1 辺または直径約 0.5 m；
- 壁が厚い、または壁の比誘電率が高いサイロの場合の寸法：
1 辺または直径約 0.7 m；



BA381Fen006

壁がプラスチック製のサイロ内

オフセットさせて設置することにより、必要な最小間隔を確保できます。



BA381Fen007

レベルの差が小さい場合

プローブ長と最小検出範囲



注意！

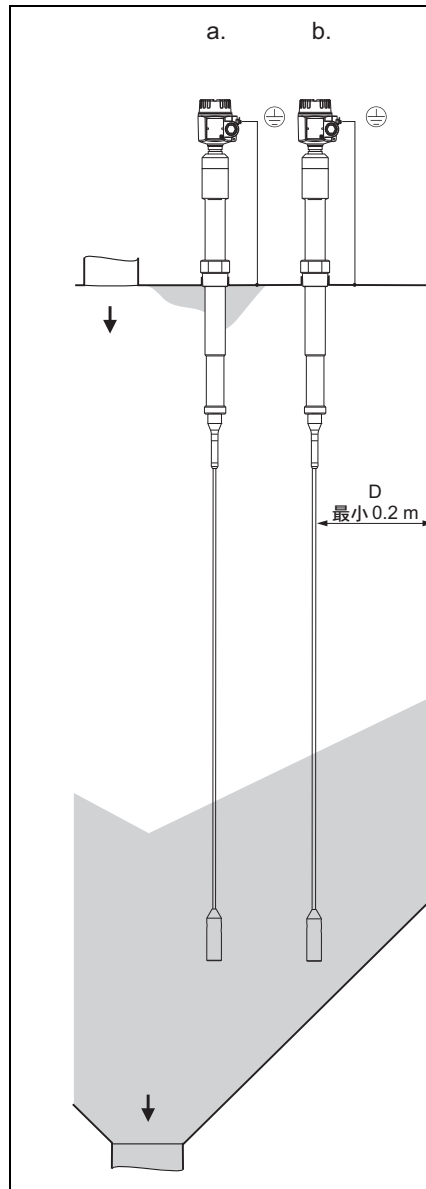
- プローブ長を選定する場合は、比誘電率 ϵ_r と最低限プローブを覆わなければならない範囲の關係に注意してください（表を参照）。
- プローブ長の公差については、23 ページ以降を参照してください。
- 運転に支障をきたさないように、プローブの測定物に覆われた部分と覆われていない部分との間の静電容量の差は、少なくとも 5 pF あることが重要です。
- 材料の比誘電率がわからない場合は、お問い合わせください。

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

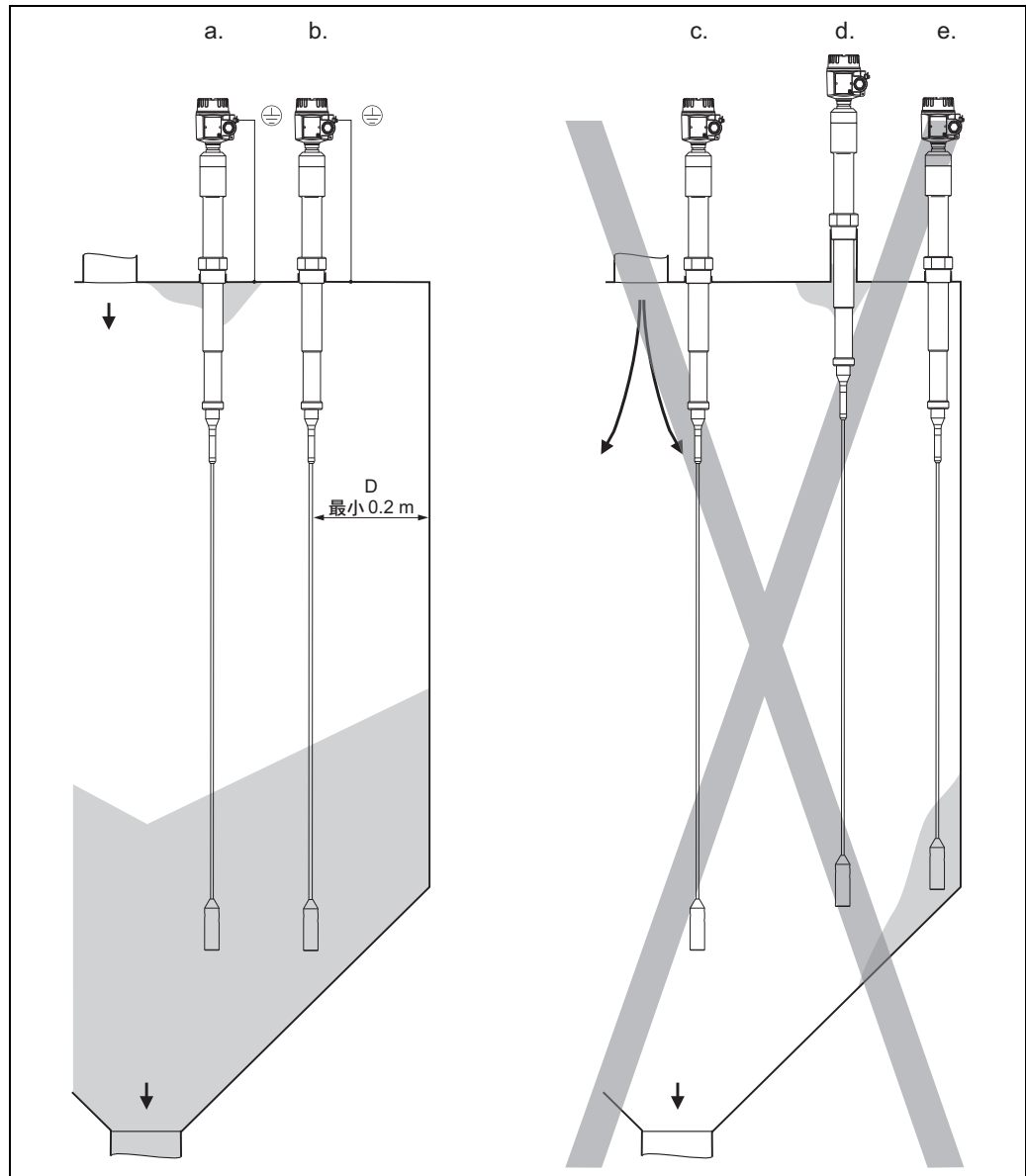
TI418F12

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



BA381Fxx013

壁が金属製のサイロ内ではプローブと壁の間の距離 D はサイロ直径の約 10 ~ 25 %

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ので、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。

誤った取り付け

- c. 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。
- d. 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。
- e. サイロ壁に近すぎる場合、プローブが壁にぶつかって揺れ動く、または付着物に接触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 0.5 m 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。

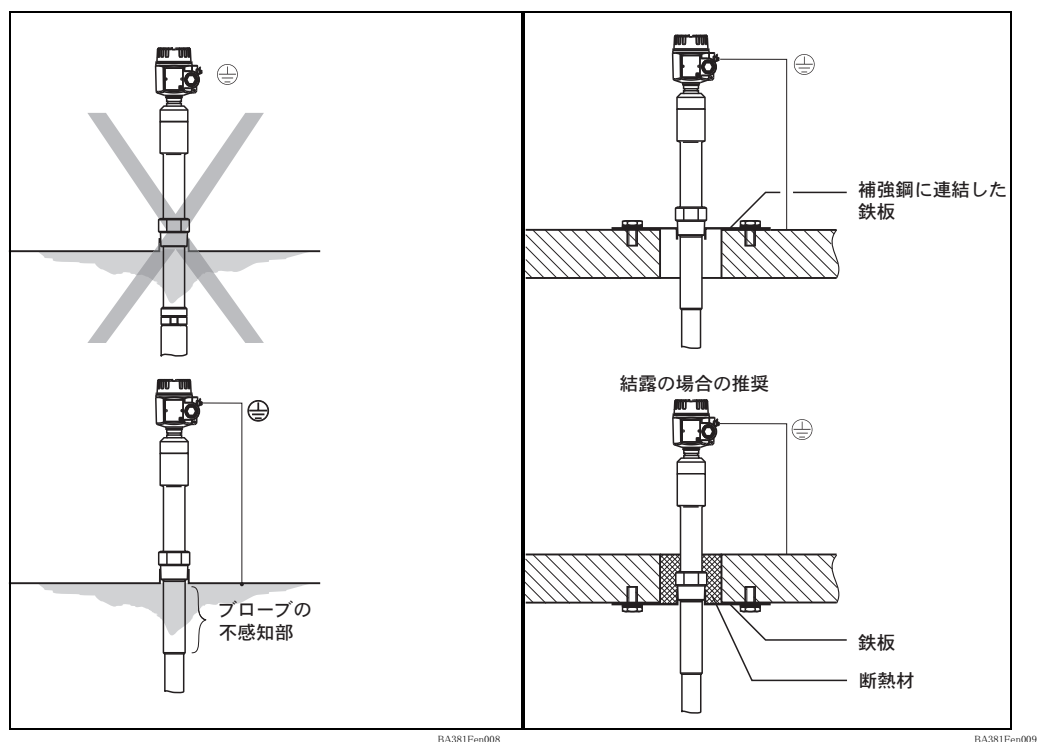
結露が発生する場合：

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を防ぎます。

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結露が減り、鉄板上の付着物が低減されます。

図 A

図 B

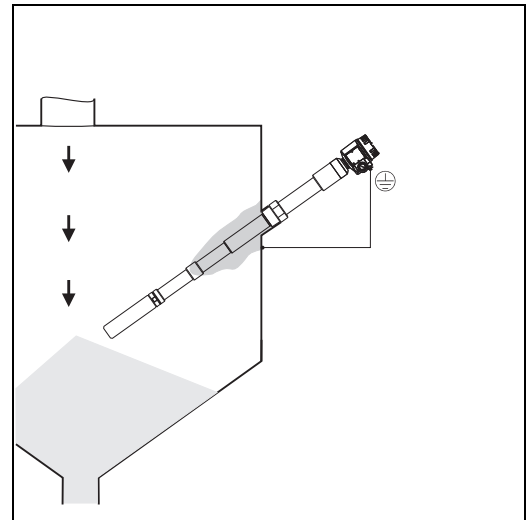


壁が導電性のサイロ

壁がコンクリート製のサイロ

付着物がある場合：

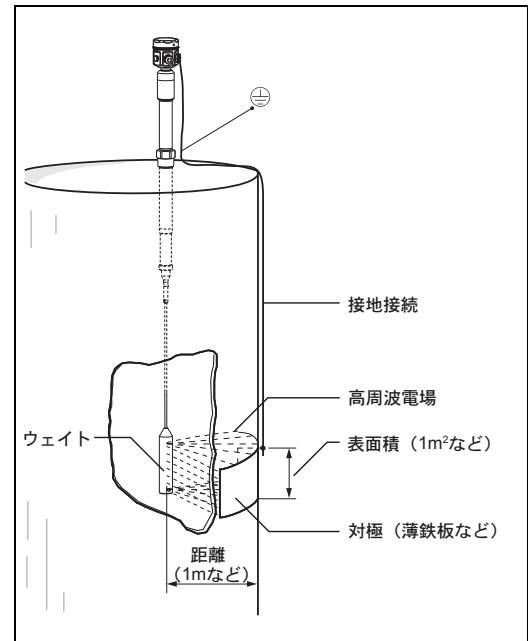
測定システムを使用する際、ソードプローブに付着物が発生することが予想される場合は、付着補償機能により測定結果に誤りが生じることを防止できます。これにより、ソードプローブの清掃が必要なくなります。



BA381Fxx014

非導電性タンクへの取付け

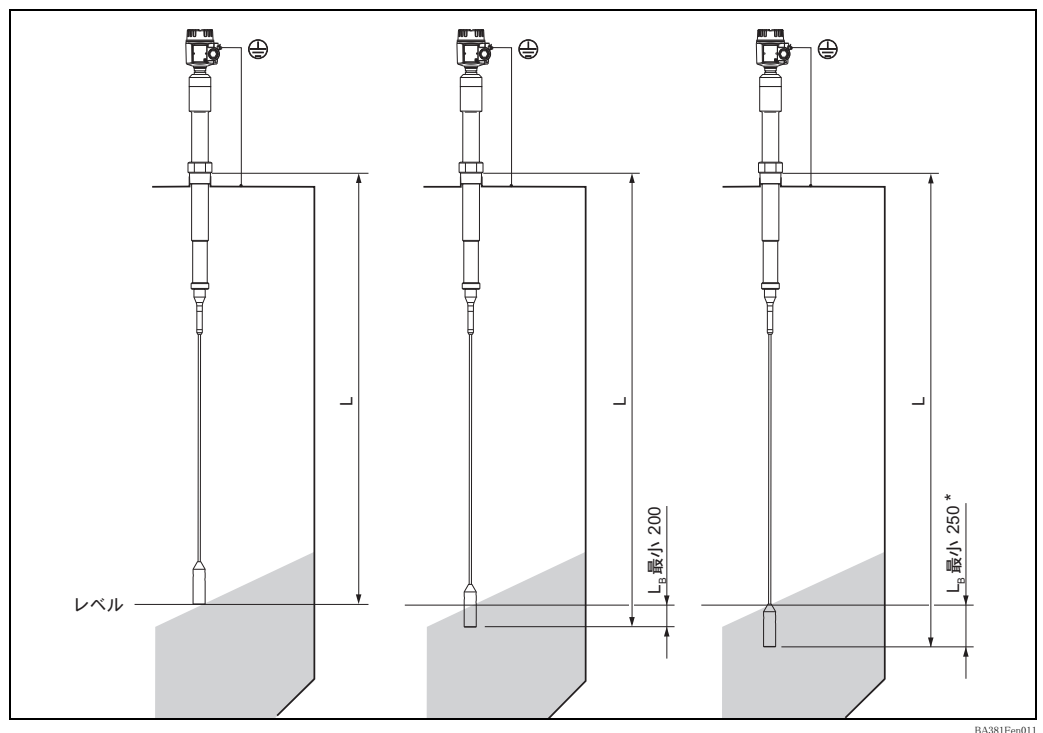
コンクリート製のサイロに取り付ける場合は、対極をサイロの外部のテンションウェイトと同じ高さに取り付ける必要があります。対極の縁の長さは、テンションウェイトとサイロ壁の間の距離とほぼ同じ長さにするようにします。



BA381Fer010

壁がプラスチック製のサイロ内

センサ長の範囲



BA381Fen011

導電性がある
粉粒体
(例えば、石炭)

比誘電率が高い粉粒体
(例えば、岩塩)

比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間の距離より約 5 % 長くする必要があります (ただし 250 mm 以上)。

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 :

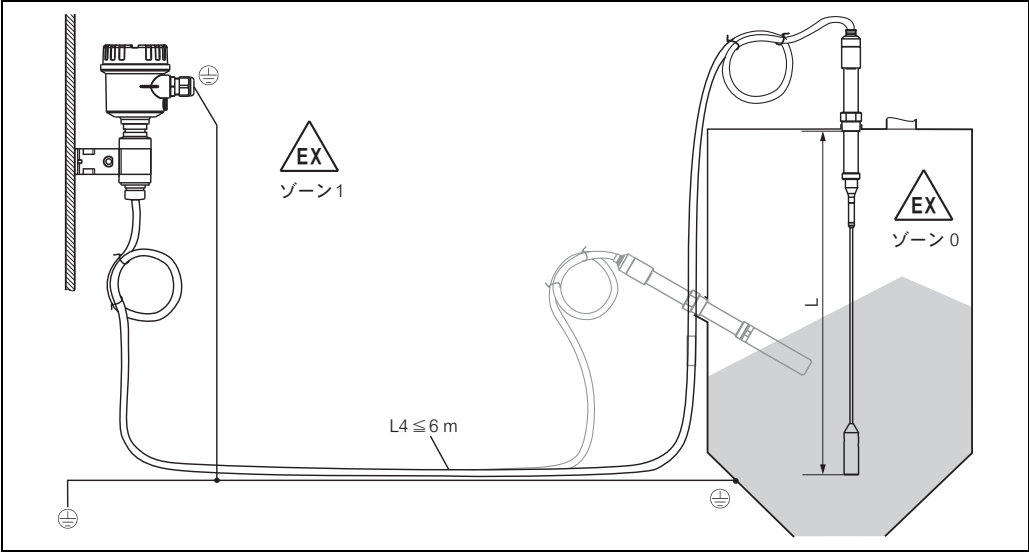
ローププローブは、後でユーザー側で切断することが可能です。

分離ハウジング付き
プローブ



分離ハウジング付き

- 注意！
- 注文方法については、「注文情報」(→ 41 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。
 - 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。16 ページ「延長部分の高さ」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。これを最小条件として遵守してください。



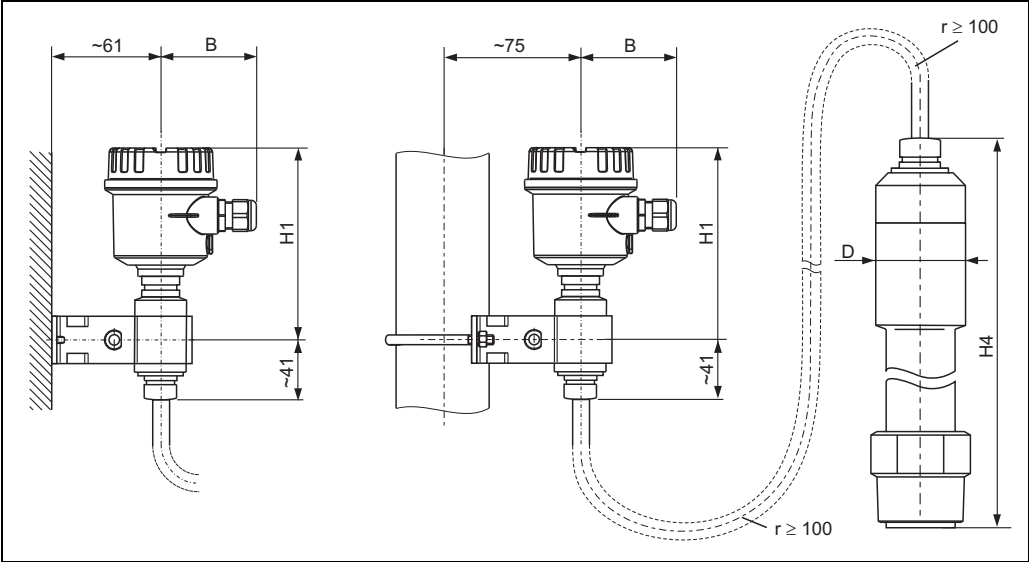
L + L4 の最大全長は 20 m を超えないようにしてください。

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



		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！

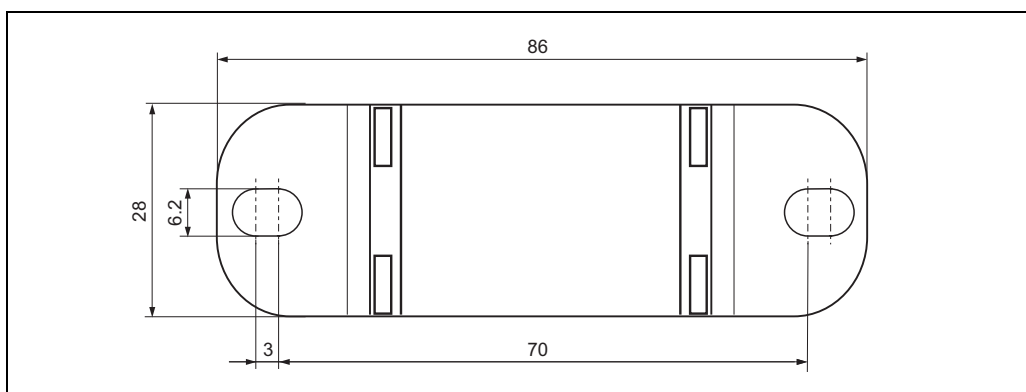
- 接続ケーブル： $\phi 10.5$ mm
- 外側被覆：シリコン製、耐傷性あり

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、まず、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。



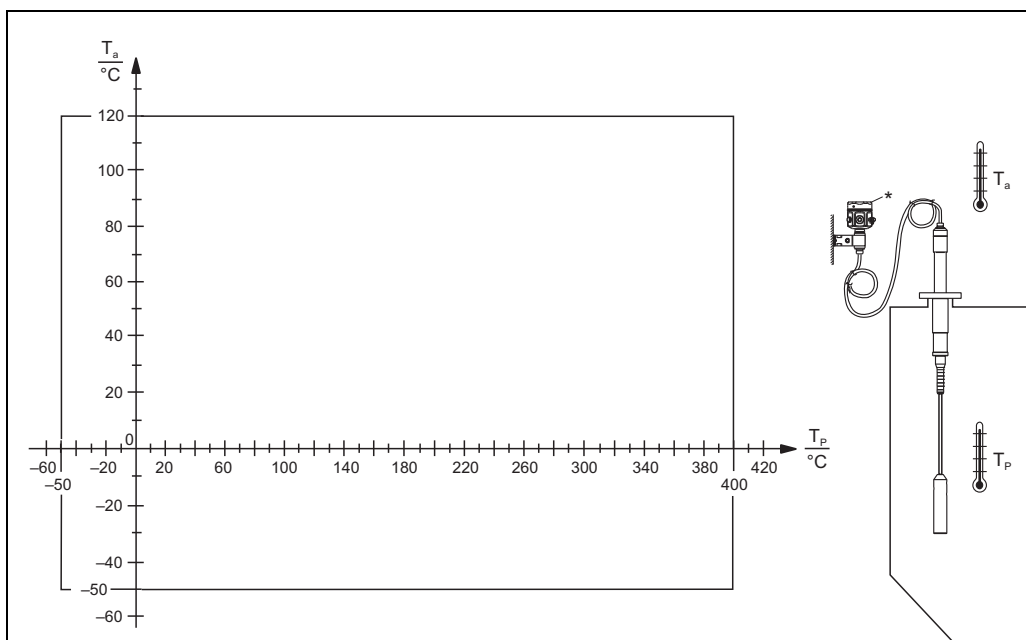
TT418F20

分離ハウジング付きの温度ディレーティング



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」(→ 44 ページ) を参照してください。



XA486cx06

T_a = 周囲温度、

T_p = プロセス温度、

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

動作条件：環境

周囲温度範囲

- レベルリミットスイッチの周囲温度（ディレーティングに注意、→ 19 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、43 ページを参照してください。

保管温度

-50 ～ +85 °C

気候区分

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

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
ハウジング分離型	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

耐振動性

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

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、プローブのソード上に付着物（汚染および汚れ）が形成されることがあります。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。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！

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。

衝撃抵抗

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

動作条件：プロセス

プロセス温度レンジ



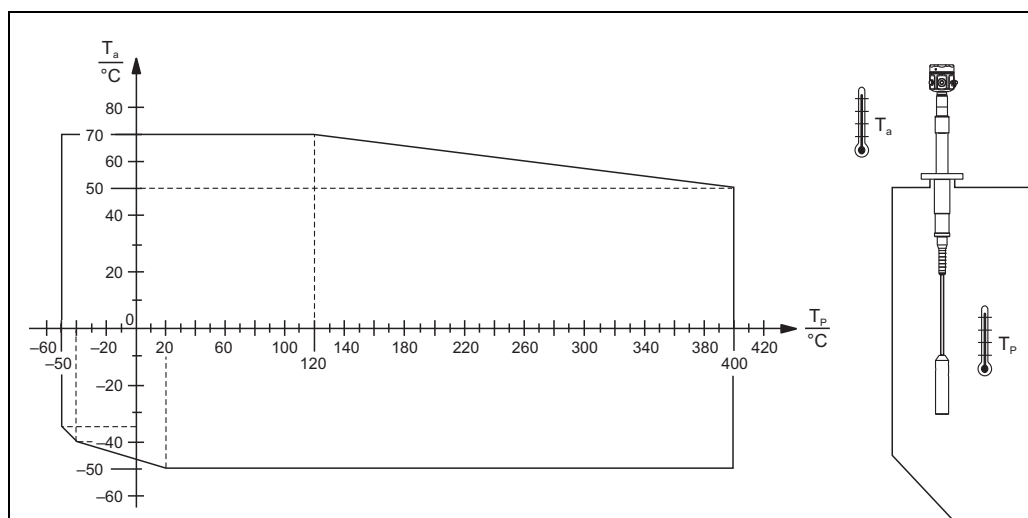
注意！

- 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の規定については、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

限界プロセス圧力

-0.1 ~ 1 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

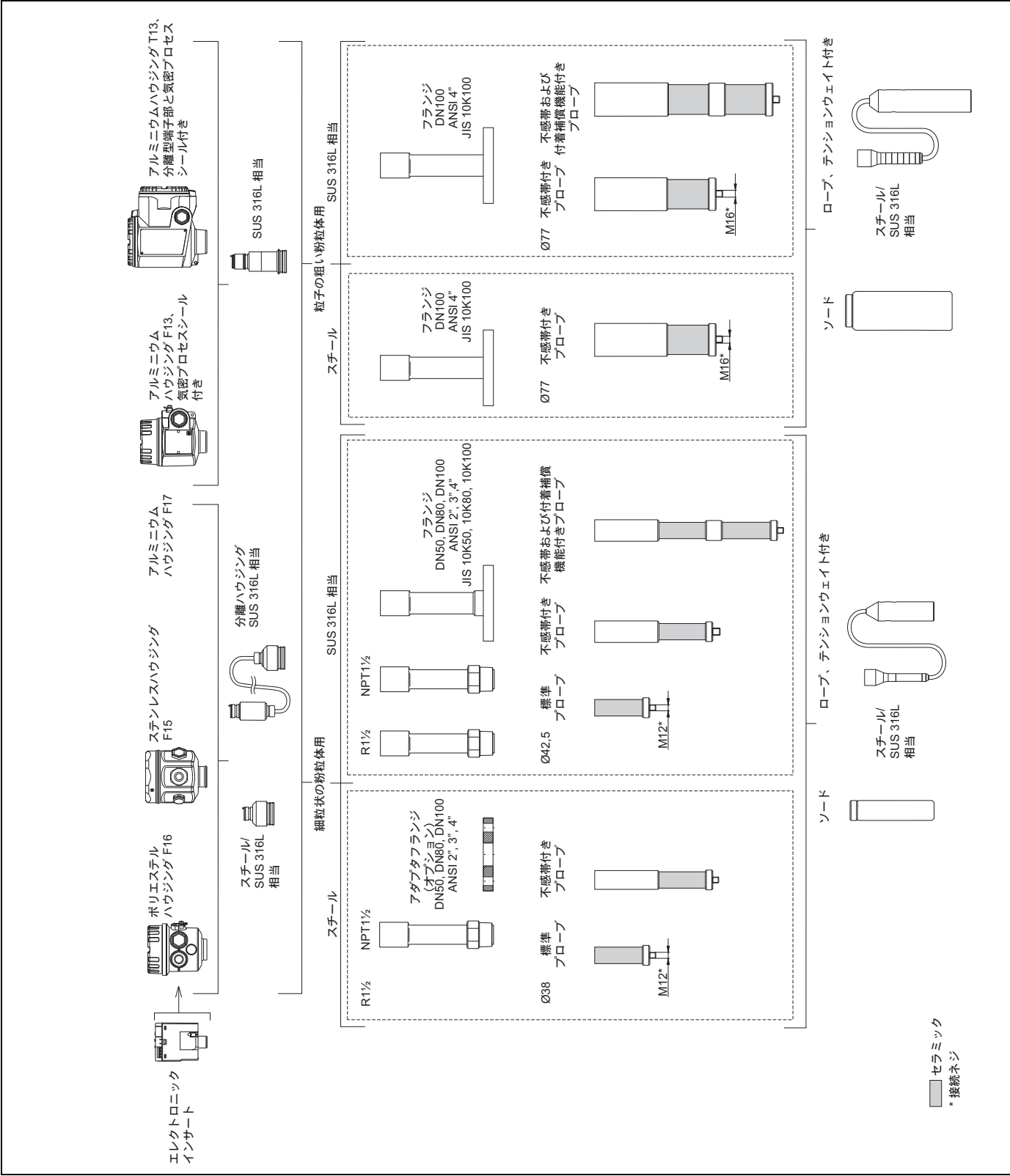
測定物の状態

→ 4 ページの “適用例” を参照してください。

機械的な構成

注意！
寸法はすべて mm 単位です。

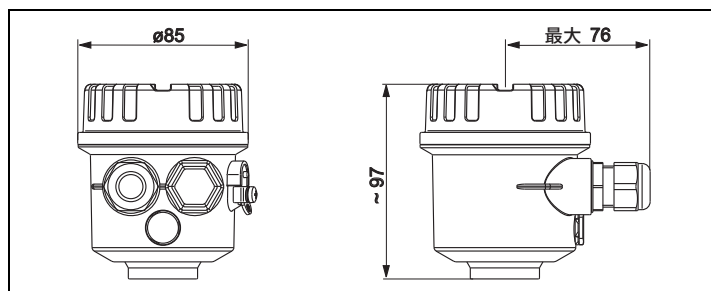
概要



BA381Fen002

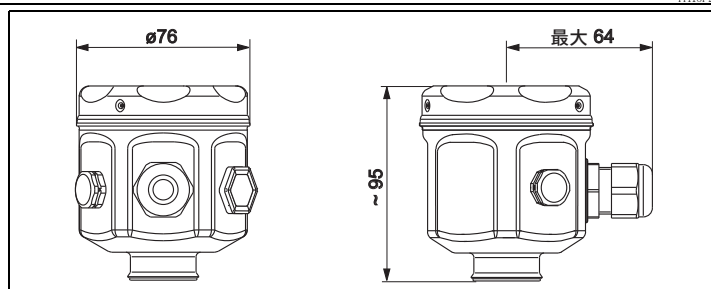
ハウジング

ポリエステルハウジング F16



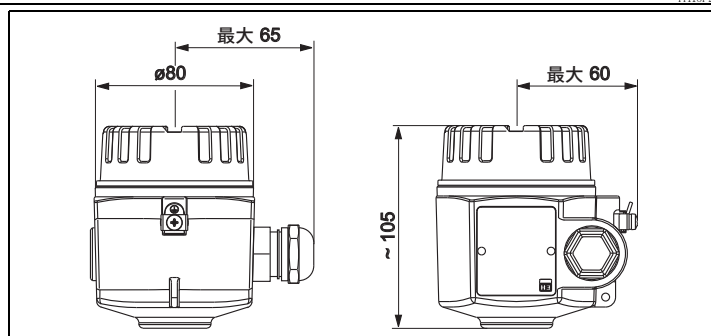
T1418F25

ステンレスハウジング F15



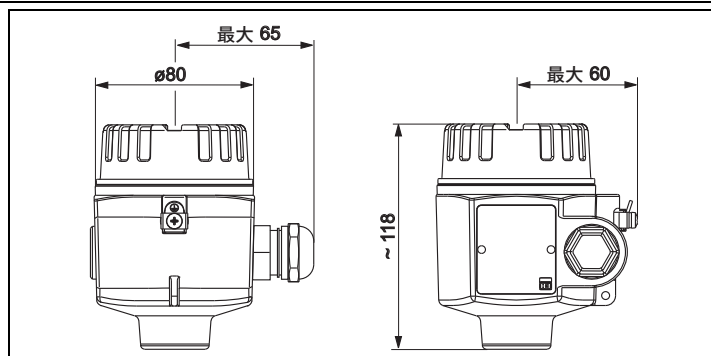
T1418F26

アルミニウムハウジング F17



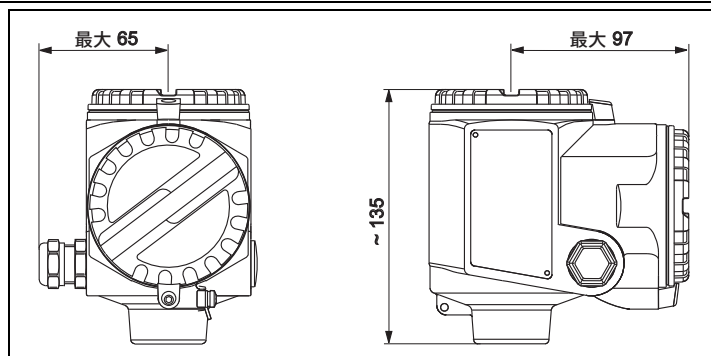
T1418F27

アルミニウムハウジング F13
気密プロセスシール付き



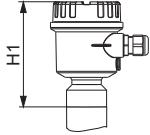
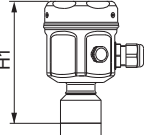
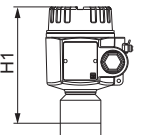
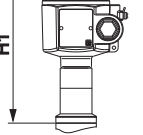
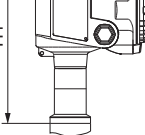
T1418F28

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



T1418F29

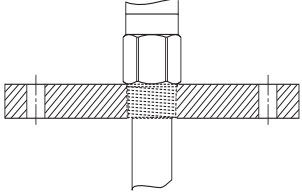
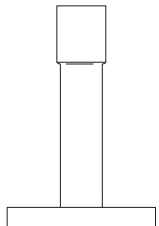
アダプタ付きハウジング高さ

	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 汎用、CSA C US）用 => 機器識別表示

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

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 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	
BA381Fen026						
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℃	250	－	250	－	250	－
取付ノズルにおける使用	－	－	X	X	X	X
タンク天井で濃縮がある場合には	－	－	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

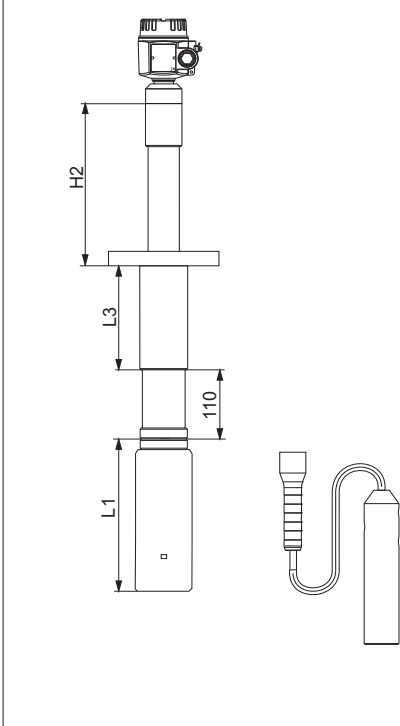
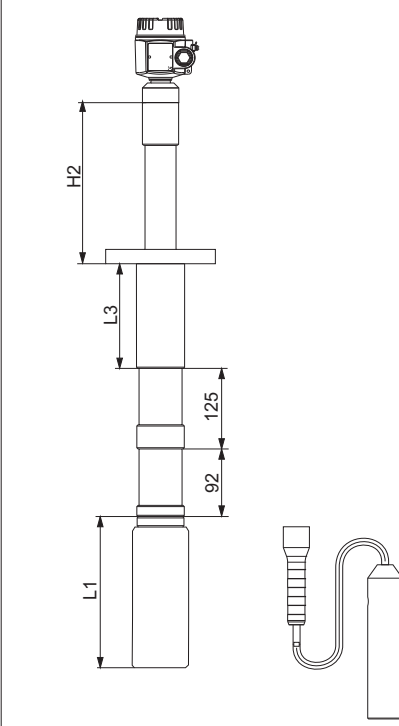
ソードプローブ長さの公差 < 1 m : 0 ~ -5 mm、1 m ~ 3 m : 0 ~ -10 mm

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

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 °C	800	-	800	-
取付ノズルにおける使用	X	X	X	X
タンク天井で濃縮がある場合には	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

材料**ハウジング**

- アルミニウムハウジング F17、F13、T13 : GD-Al Si 10 Mg、DIN 1725、プラスチックコーティング（青 / グレー）
- ポリエステルハウジング F16 : PBT-FR グラスファイバ強化ポリエステル（青 / グレー）
- ステンレスハウジング F15 : 耐食スチール SUS 316L 相当（14404）、非絶縁

ハウジングカバーおよびシール

- アルミニウムハウジング F17、F13、T13 : EN-AC-ALSi10Mg、プラスチックコーティングふたシール : EPDM
- ポリエステルハウジング F16 : PBT-FR 製のふた、または PA12 製のぞき窓付きふたふたシール : EPDM
- ステンレスハウジング F15 : SUS 316L 相当 カバーシール : シリコン

プローブ材質

- プロセス接続、不感帯、ソード、ローブプローブ用テンションウェイト : SUS 316L 相当またはスチール
- プローブローブ : 1.4401（SUS 316 相当）

重量**細粒状の粉粒体用のプローブ :**

プローブ重量は約 3 kg です。この重量には以下が含まれます :

- ハウジング
- プロセス接続 : ネジ
- 温度スペーサスリーブ

機器の構成に応じて、追加重量を考慮する必要があります :

- + フランジ重量
- + 不感帯 0.288 kg/100 mm
- + プローブソード 0.25 kg/100 mm
- + プローブローブ (ø6) 0.180 kg/m

粒子の粗い粉粒体用のプローブ（必ずフランジ付き）

プローブ重量は約 9 kg です。この重量には以下が含まれます :

- ハウジング
- プロセス接続 : フランジ
- 温度スペーサスリーブ

機器の構成に応じて、追加重量を考慮する必要があります :

- + 不感帯 0.844 kg/100 mm
- + プローブソード 0.6 kg/100 mm
- + プローブローブ (ø12) 0.550 kg/m

入力

測定変数

粉粒体のレベルによるプローブソードとタンク壁の間の静電容量の変化の測定。

測定レンジ (すべてに適用)

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

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

測定条件

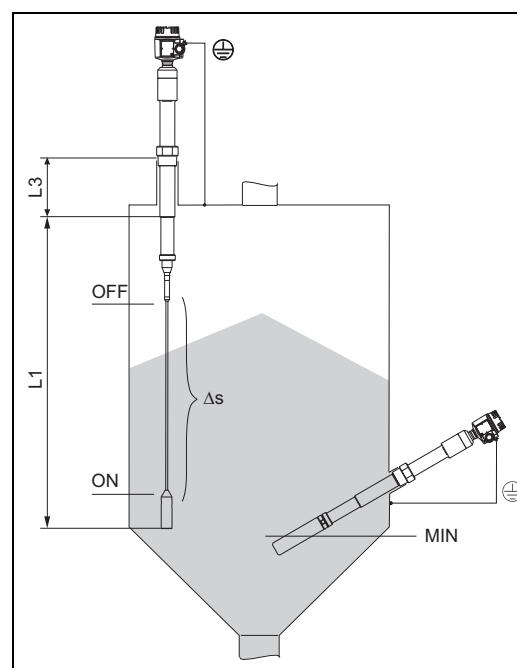


注意！
● ノズルに取り付けるときは、不感帯 (L3) を使用してください。

- 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、 $\geq 5 \text{ pF}$ にする必要があります。



BA381Fxx015

非導電性の測定物用の 最小プローブ長 ($< 1 \mu\text{s/cm}$)

$$l_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s * [\epsilon_r - 1])$$

$l_{\min}$	=	最小プローブ長
$\Delta C_{\min}$	=	5 pF
C_s	=	空気中のプローブ静電容量
ϵ_r	=	比誘電率 (例: 乾燥穀物 = 3.0)

出力

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）
スイッチング動作	上限・下限または Δs モード（スクリュコンベヤの制御、FEI58 を除く）
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。
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 FTC _{xxx} で設定） MIN = 下限安全：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 = 上限安全：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
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

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
----	--

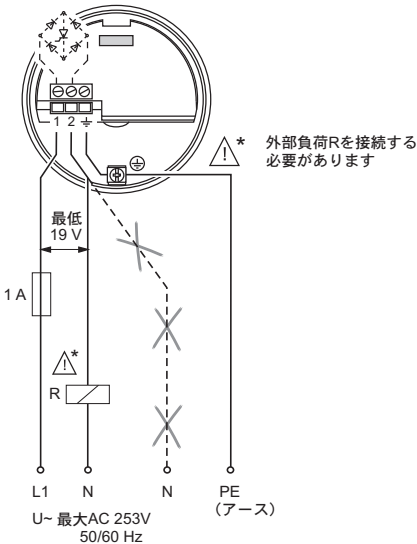
電氣的接続

必ず負荷と直列に接続してください。

以下の項目をチェック：

- スイッチ開時の暗電流消費
- 低電圧の場合：
 - － スイッチ開時のエレクトロニックインサートの最低端子電圧（19 V）を下回らないこと
 - － スイッチ閉時のエレクトロニックインサートの端子間の電圧降下（最大 12 V）
- 保持電流が 1 mA を下回る場合にはリレーが解磁されません。
このような場合には、抵抗をリレーと並列に接続してください（必要に応じて RC モジュールを使用可能）。

リレーを選定する際は、保持電流 / 定格電力に注意してください（下記の「接続可能な負荷」を参照してください）。



L00-FMI5xxxx-06-05-xx-en-071

アラーム時の信号

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		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{< 3.8 \text{ mA}} 3$	
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	
		$1 \xrightarrow{< 3.8 \text{ mA}} 3$	
保守が必要		$I_L / < 3.8 \text{ mA}$ 1 → 3	
装置が故障		$1 \xrightarrow{< 3.8 \text{ mA}} 3$	

BA300Fen017

出力信号

電源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。

FEI52 エレクトロニックインサート (DC PNP)

電源

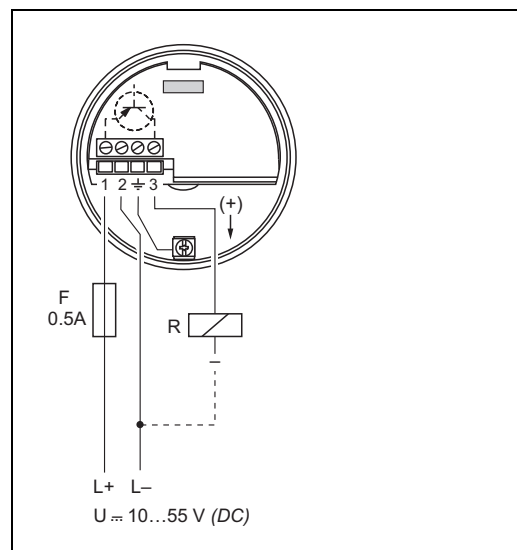
供給電圧 : DC10 ~ 55 V
 リップル : 最大 1.7 V、0 ~ 400 Hz
 消費電流 : < 20 mA
 消費電力 (負荷なし) : 最大 0.9 W
 消費電力 (全負荷 350 mA) : 1.6 W
 逆極性保護 : あり
 分離電圧 : 3.7 kV
 FEI52 過電圧保護 : 過電圧カテゴリ II

電氣的接続

DC 3 線接続

プログラマブルロジックコントローラ (PLC)、
 DI モジュール (EN 61131-2 に準拠) との組み
 合わせを推奨。

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。



TT418F42

出力信号

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		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	
		1 $\xrightarrow{I_R}$ 3	
MIN		$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 $\xrightarrow{I_L}$ 3	
		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	

I_L = 負荷電流
 (スイッチ閉時)
 I_R = 暗電流
 (スイッチ開時)

点灯
 点滅
 消灯

TT418F43

TT418F44

アラーム時の信号

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

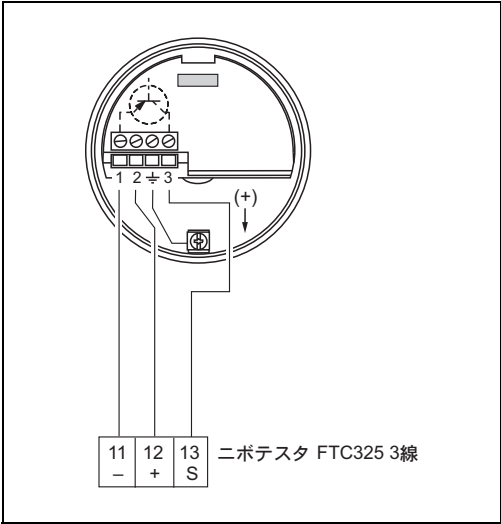
接続可能な負荷

- 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)
- 静電容量負荷 : 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)

エレクトロニックインサート FEI53（3 線）

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

電氣的接続
DC 3 線接続
3 ～ 12 V 信号
スイッチングユニット ニボテスタ FTC325 3 線（エンドレス+ハウザー社製）への接続用
ニボテスタ FTC325 3 線での上限 / 下限
フェールセーフ回路の切り替え。
レベルリミット調整は、ニボテスタで直に行います。



TT418F45

出力信号

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)		

TT418Fen46

点灯
 点滅
 消灯

TT418F44

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。

FEI54 エレクトロニックインサート
(AC / DC、リレー出力)

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

電氣的接続

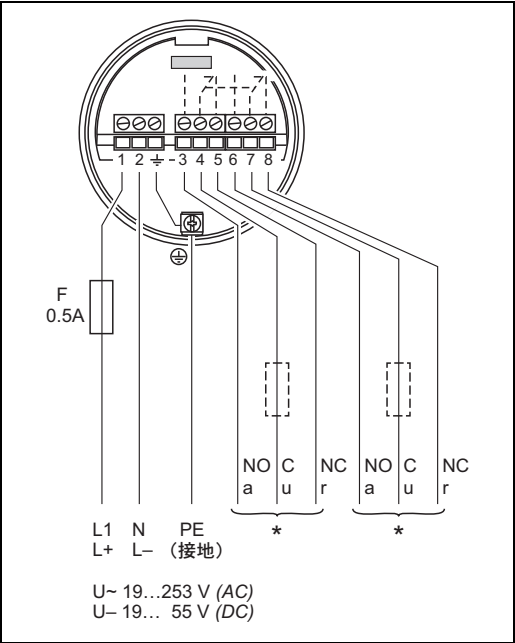
リレー出力による汎用的な電流接続（DPDT）

電源：
AC と DC で電圧レンジが異なることに注意

出力：
インダクタンスの大きい機器を接続する場合は、リレー接点を保護するために、スパークアレスタを使用してください。
糸ヒューズ（接続負荷によって異なる）は、リレー接点を短絡から保護します。
両方のリレー接点が同時に切り替わります。

* 下記の“接続可能な負荷”を参照してください

注）最小負荷電流が 10 mA 以下の場合には、
FEL52 DC PNP による接続を推奨致します。



TI418F47

出力信号

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

リレー励磁
リレー解磁
点灯
点滅
消灯

TI418F48

TI418F49

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

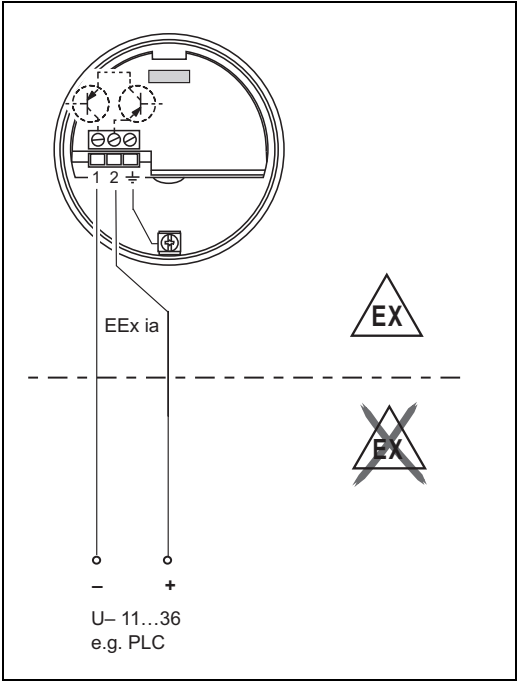
接続可能な負荷

- 2 つの切換ドライ接点（DPDT）により切り替えられる負荷。
- I ～ 最大 6 A、U ～ 最大 253 V；P ～ 最大 1500 VA（ $\cos \varphi = 1$ ）、P ～ 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 です。

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

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

電氣的接続
別置スイッチングユニットに対する 2 線接続
プログラマブルロジックコントローラ（PLC）に接続する場合は、AI モジュール 4 ～ 20 mA（EN 61131-2 に準拠）を使用します。
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。



出力信号

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		$\begin{matrix} + \\ 2 \end{matrix} \xrightarrow{< 3.6 \text{ mA}} 1$					

～ 16 mA = 16 mA ± 5 %
～ 8 mA = 8 mA ± 6 %

点灯
 点滅
 消灯

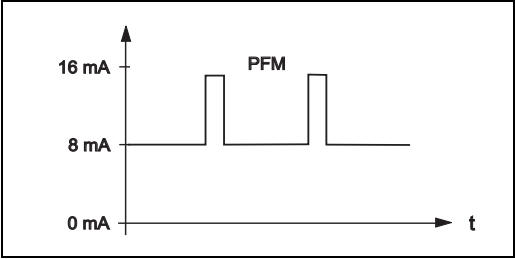
アラーム時の信号
電源または装置が故障した場合の出力信号：＜ 3.6 mA

接続可能な負荷
• U = 接続 DC 電圧：
– DC 11 ～ 36 V（非防爆区域および Ex ia）
– DC 14.4 ～ 30 V（Ex d）
• I_{max} = 16 mA

FEI57S エレクトロニックインサート（PFM）

電源

供給電圧：DC9.5 ～ 12.5 V
消費電力：＜ 150 mW
逆極性保護：あり
分離電圧：0.5 kV



TI418F52

周波数：17 ～ 185 Hz

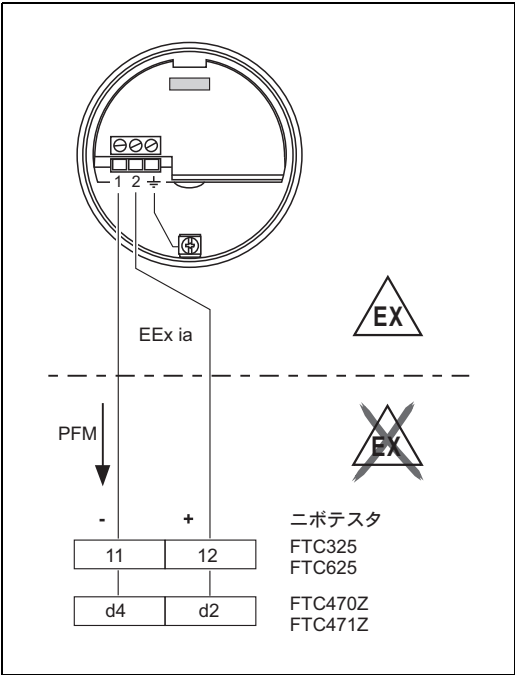
電氣的接続

別置スイッチングユニットに対する 2 線接続

スイッチングユニット
ニボテスタ FTC325、FTC625、FTC470Z、
FTC471Z へ接続用。

PFM 信号 17 ～ 185 Hz

ニボテスタでの上限 / 下限フェールセーフ回路の切り替え。



TI418F53

出力信号

PFM 60 ～ 185 Hz（エンドレス+ハウザー社製）

アラーム時の信号

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

TI418Fen54

TI418F44

点灯
点滅
消灯

接続可能な負荷

- 接続されているスイッチングユニット ニボテスタ FTC325、FTC625、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。

エレクトロニックインサート FEI58（NAMUR H-L エッジ）

電源 消費電力：＜ 6 mW（I＜ 1 mA）、＜ 38 mW（I = 2.2 ～ 4 mA）
接続データインターフェイス：IEC 60947-5-6

電氣的接続 別置スイッチングユニットに対する 2 線接続

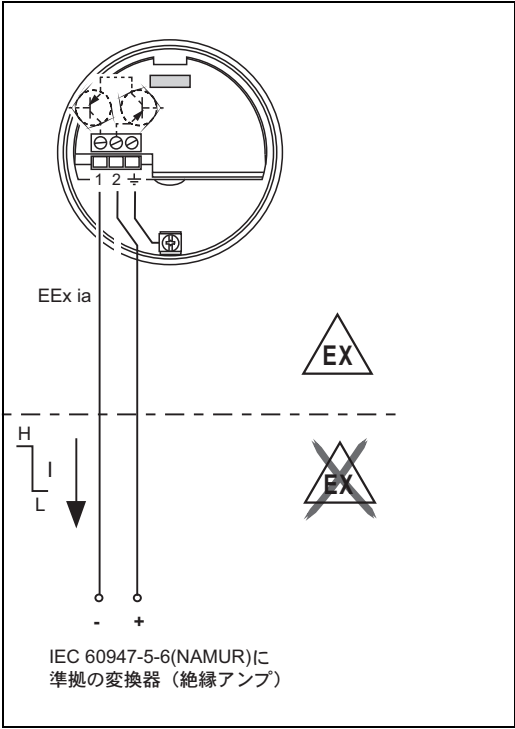
NAMUR（IEC 60947-5-6）に準拠する変換器（絶縁アンプ）に接続します（例えば、エンドレスハウザー社製の FXN421、FXN422、FTL325N、FTL375N）。出力信号は、レベルリミット検出時にハイからローに切り替わります。

(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 用途の場合、この追加機能を使用できるのはハウジングが防爆危険区域に置かれていない場合にに限られます。

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。



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

出力信号

☀ = 点灯
☀ = 点滅
● = 消灯

L00-FTL5xxx-07-05-xx-xx-002

フェール セーフモード	レベル	出力信号	LED	
			緑色	黄色
			☀	☀
			☀	●
Max.		+ 2.2 ... 3.5 mA 2 → 1	☀	☀
		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	☀	●
Min.		+ 2.2 ... 3.5 mA 2 → 1	☀	☀
		+ 0.6 ... 1.0 mA 2 → 1	☀	●

L00-FTL5xxx-04-05-xx-xx-007

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 mA）を備えた変換器（絶縁アンプ）にも接続

電源

電氣的接続

端子部

以下の保護等級をもつ 5 つのハウジングが用意されています：

ハウジング	標準	EEx ia	EEx d	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	—	—
アルミニウムハウジング F17	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 (端子部分離型付き)	X	X	X	X

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)

L.00-FMxxxxx-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)

L.00-FMxxxxx-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

電線管口

- ケーブルグランド：M20x1.5 (EEx d のみ電線管口 M20)
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

性能特性

基準動作条件

- 室温 : $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- スパン :
 - 標準測定レンジ : $5 \sim 500\text{ pF}$
 - 拡張測定レンジ : $5 \sim 1600\text{ pF}$
 - 基準スパン : $5 \sim 250\text{ pF}$
- 不確かさ (DIN 61298-2 準拠) : 最大 $\pm 0.3\%$
- 再現性 (DIN 61298-2 準拠) : 最大 $\pm 0.1\%$

スイッチングポイント

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

周囲温度の影響

エレクトロニックインサート

$< 0.06\% / 10\text{ K}$ (対フルスケール値)

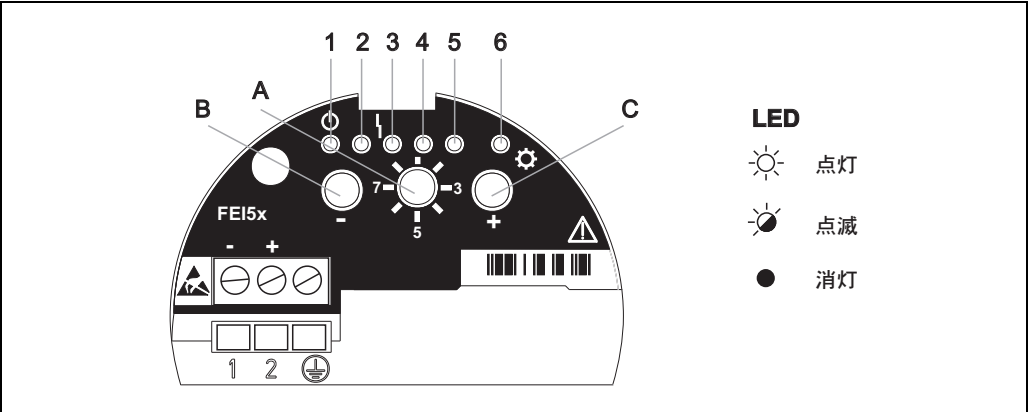
ハウジング分離型

接続ケーブル 1 m あたりの静電容量変化 : $0.15\text{ pF} / 10\text{ K}$

ヒューマンインタフェース

エレクトロニック
インサート

FEI51、FEI52、FEI54、FEI55



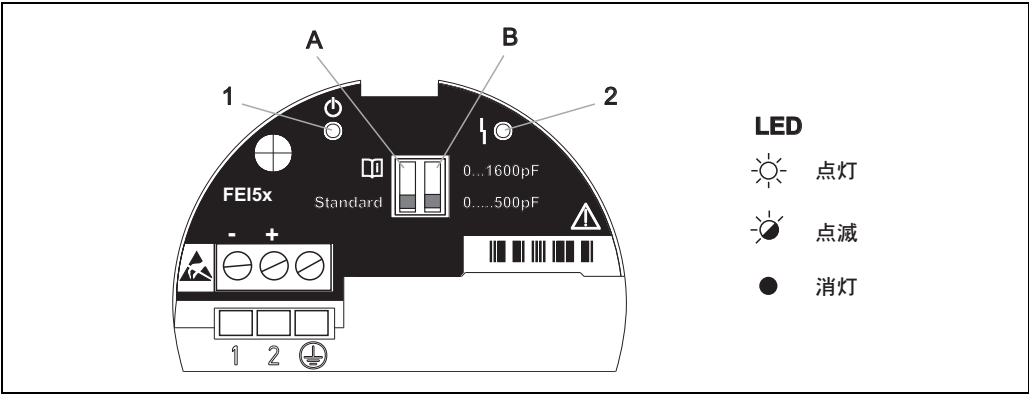
緑色 LED 1 (点灯 運転可能)、赤色 LED 3 (点減 故障)、黄色 LED 6 (* スイッチング状態)

機能スイッチ 設定	機能	- キー	+ キー	発光ダイオード (LED 信号)					
				点減 運転 LED	オン (MIN-SIL)	点減 (警告 / アラーム)	オン (MAX-SIL)	点減 (作動中)	オン / オフ / 点減
1	運転			点減 運転 LED	オン (MIN-SIL)	点減 (警告 / アラーム)	オン (MAX-SIL)	点減 (作動中)	オン / オフ / 点減
2	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 / 点減
3	空調整	押す		オン (点灯)				オン (点灯)	オン / オフ / 点減
4	満タン調整		押す					オン (点灯)	オン / オフ / 点減
5	リセット : 校正およびスイッ チングポイント調整	両方のキーを 約 10 秒間押す		オン	->	->	->	->	オン / オフ / 点減
6	スイッチングポイン 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 / 点減
7	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 / 点減
8	2 点制御 Δs		1 回押す					オン	オン / オフ / 点減
9	付着モード		2 回押す				オン	オン	オン / オフ / 点減
10	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 / 点減
11	自己テスト (機能テスト)	両方のキーを押す		オフ (機能 停止)				点減 (作動中)	オン / オフ / 点減
12	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 / 点減
13	SIL モードのロック / 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 / 点減
14	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	点減 (ダウン ロード)				点減 (アップ ロード)	オン / オフ / 点減

* エレクトロニックインサート FEI55 (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



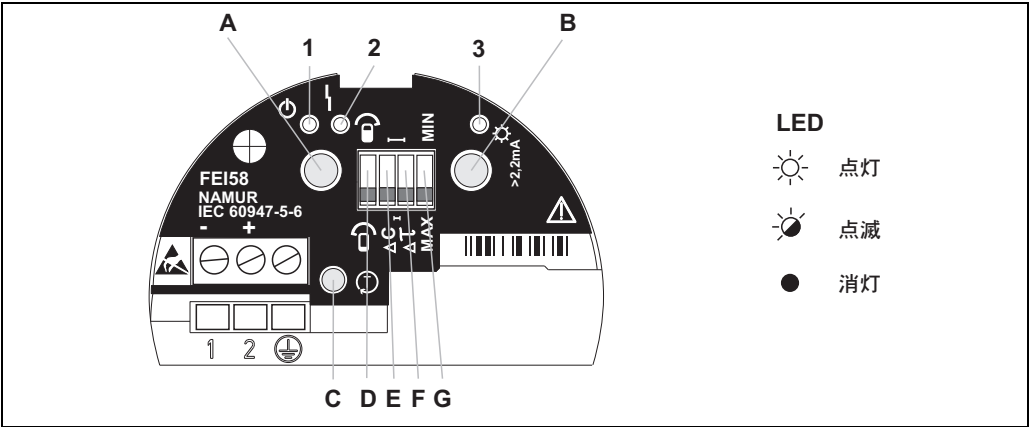
BA300Fen016

緑色 LED (点灯 運転可能)、赤色 LED (点滅 故障)

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	点灯: 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

エレクトロニック
インサート

FEI58



BA299Fes016

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		しきい値調整：10 pF
E		しきい値調整：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 、(スイッチングユニットから変換器への接続を遮断)

認証と認定

CE マーク

装置は、最新の安全要件を満たすように設計され、十分試験を受け、確実に動作する状態で工場から出荷されています。装置は、EC 適合宣言に指定されている適切な規格および規定に準拠し、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では、CE マークを貼ることで所定の試験に合格した機器であることを保証しています。

その他の認証

- 「注文情報」→ 41 ページも参照してください。
- AD2000
接液部の材質（SUS 316L 相当）は、AD2000 - W0/W2 に準拠します。

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（Class B equipment）、干渉波のイミュニティ（Appendix A - industrial）

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）

注文情報



注意！
この一覧では、互いに相容れないオプションにマークは付いていません。

ソリキャップ S FTI77

10	認定：				
	A	非防爆			
	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 Ex 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, CSA : Zone 0, 1, 2 / FM : Zone 0, 1, 2, 20, 21, 22		
	M	CSA/FM XP Cl. I、II、III	区域 1+2 グループ A-G, Zone 1, 2, 21, 22		
	N	CSA/FM DIP Cl. II, III,	区域 1+2 グループ E-G, FM : Zone 21, 22		
	Y	特殊仕様、TSP 番号を指定			
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	銅		
	C	400 mm	銅		
	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
	L	8 インチ	銅		
	M	16 インチ	銅		
	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	板状電極	銅	
	AC	400 mm	板状電極	銅	
	AD	700 mm	板状電極	銅	
	BB	200 mm	板状電極	SUS 316L 相当	
	BC	400 mm	板状電極	SUS 316L 相当	
	BR	... mm	板状電極	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	板状電極	銅	
	EC	16 インチ	板状電極	銅	
	ED	28 インチ	板状電極	銅	
	FB	8 インチ	板状電極	SUS 316L 相当	
	FC	16 インチ	板状電極	SUS 316L 相当	
	FR	... インチ	板状電極	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、TSP 番号を指定			
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	銅	
	BSJ	DN80、	PN10/16 A	SUS 316L 相当	EN1092-1 (DIN2527 B)

[illegible]

アクセサリ

日よけカバー

F13 および F17 ハウジング用
オーダー番号：71040497

過電圧保護 HAW56x

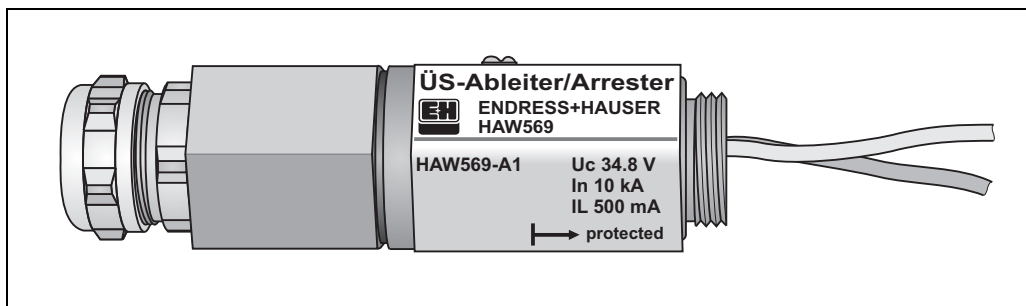
過電圧保護（ハウジング）

- 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-FM5xxx-03-05-xx-xx-009

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。

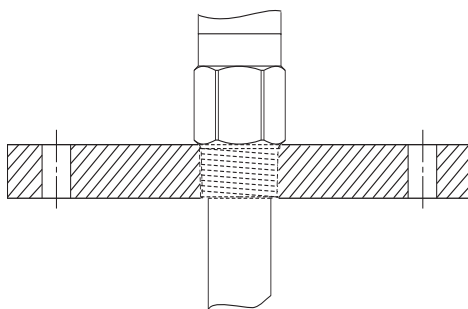
アダプタフランジ FAU70E / FAU70A

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

スペアパーツ

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



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）。
- 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。

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セット

- ステンレスハウジング F15 用シールセット：シールリング 5 個付き
52028179

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。

技術仕様書

- EMC 試験手順
TI241F
- ニボテスタ FTL325N
TI353F
- ニボテスタ FTL375N
TI361F

取扱説明書

- ソリキャップ S FTI77
BA381F

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
接液部の材質（SUS 316L 相当）は、AD2000 - W0/W2 に準拠します。

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

■ 仙 台 営 業 所
〒 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 営 業 所
〒 950-0923
新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18
Tel. 025 (286) 5905 Fax. 025 (286) 5906

■ 千 葉 営 業 所
〒 290-0054
市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル
Tel. 0436 (23) 4601 Fax. 0436 (21) 9364

■ 東 京 営 業 所
〒 183-0036
府中市日新町 5-70-3
Tel. 042 (314) 1922 Fax. 042 (314) 1945

■ 横 浜 営 業 所
〒 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 営 業 所
〒 463-0088
名古屋市守山区鳥神町 88
Tel. 052 (795) 0221 Fax. 052 (795) 0440

■ 大 阪 営 業 所
〒 564-0042
吹田市穂波町 26-4
Tel. 06 (6389) 2511 Fax. 06 (6389) 8182

■ 水 島 営 業 所
〒 712- 8061
倉敷市神田 1-5-5
Tel. 086 (445) 0611 Fax. 086 (448) 1464

■ 徳 山 営 業 所
〒 745-0814
周南市鼓海 2-118-46
Tel. 0834 (25) 6231 Fax. 0834 (25) 6232

■ 小 倉 営 業 所
〒 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