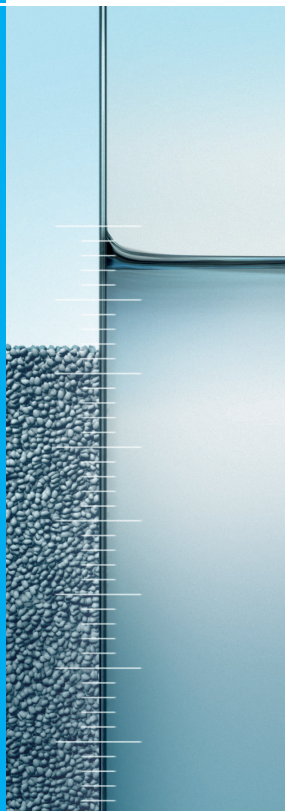


レベルスイッチ (液体および粉体用) 選定およびエンジニアリングガイド

レベル



凡例

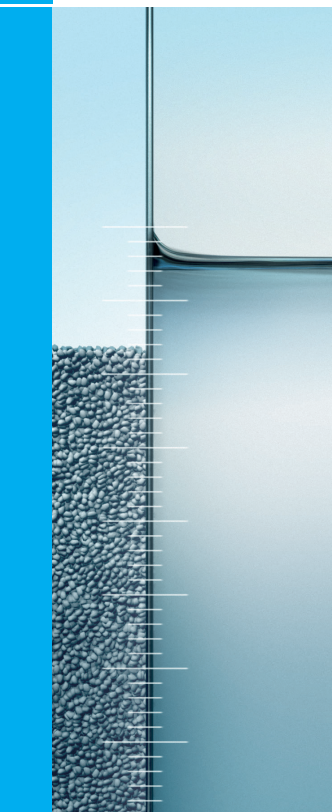
- 液体用
レベルスイッチ
(3ページ～)



- 粉体用
レベルスイッチ
(39ページ～)



液体用レベルスイッチ 選定およびエンジニアリングガイド



段階的なセンサ選定

この選定およびエンジニアリングガイドには、リミット検知のための各種測定原理、ならびにそのアプリケーション、設置に関する情報が記載されています。

本書は、「液体のリミット検知」および「粉体のリミット検知」という2つの章で構成されています。

本書は、リミット検知のみを取り扱っています。連続レベル測定については、別冊の選定ガイドをご覧ください (補足資料 CP00023F を参照)。

A

測定原理の概要

最初のページには、Endress+Hauser製レベルスイッチの測定原理の概要が図示されています。次に、測定原理の動作モードおよびそれぞれの製品シリーズについて説明が記載されています。

チェックリスト

適切なレベルスイッチを選定するには、お客様固有のアプリケーション要件を把握する必要があります。チェックリストには概要が示されており、このデータを確認して、可能な限りすべての要件を考慮する上で役立ちます。

B

測定原理の選定

以下の2つの基準に基づいて、適切な測定原理を選定します。

- アプリケーション
- プロセス要件

測定原理は、まず特定のプラント基準(容器、コンベヤベルトなど)に基づいて示され、次に、特定の測定物基準(高温、腐食性など)に基づいて示されます。可能な場合は、お客様またはプラントで必要とされるすべての基準を満たす測定原理を選定してください。測定原理は、その適合性を基準として左から右に記載されています。最も適合性の高い測定原理が、最初に青枠で囲まれて示されています。

C

機器の選定

次に、選択した測定原理のエリアに移動して、製品シリーズから適切な機器を選定することができます。機器データとお客様のアプリケーションおよびプロセスデータを比較してください。

エンジニアリング

最適な機器を選定した後、それぞれの測定原理の最後に記載された設置方法を確認してください。機器の安全な設置と用途に関する基本的なガイドラインが記載されています。

目次

1. 測定原理の概要	6
2. チェックリスト	11
3.1 アプリケーションに応じた測定原理の選定	12
■ タンク/容器	12
■ 配管	14
3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定	16
■ 腐食性の測定物	16
■ 高いプロセス圧力/高いプロセス温度	18
■ 低温要件	20
■ 発泡性測定物 (例: 真空、充填)	22
■ 付着物が形成される測定物 (例: 高粘度、ペースト状、粘着性)	24
■ サニタリ要件	26
4. 測定原理/設置方法に基づく機器の選定	28
■ 音叉式: Liquiphant	28
■ 静電容量式: Liquicap	32
■ 導電率式: Liquipoint	34
■ フロート式レベルスイッチ: Liquifloat	37
■ 放射線式: 本章では、放射線式測定原理は考慮されません。 詳細については、各国の弊社アプリケーションコンサルタントに お問い合わせください。	

A

B

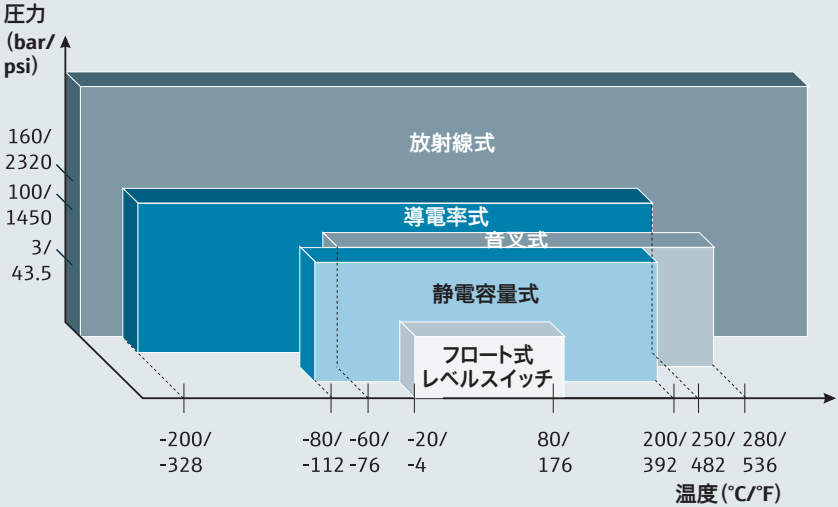
C

1. 測定原理の概要

区分

	レベルスイッチ	連続測定
液体	音叉式 導電率式 静電容量式 フロート式レベルスイッチ 放射線式	レーダー ガイドレーダー 超音波 差圧式 静電容量式 放射線式
粉体	音叉式 静電容量式 パドル式 マイクロ波バリア 放射線式	レーダー ガイドレーダー 超音波 機械式レベル計 放射線式

プロセス条件



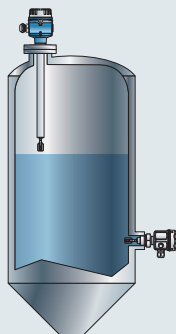
お客様個々のニーズにフレキシブルに対応します。

FLEX構造の基本的な考え方は、アプリケーションによって機能や要求性能が異なるというご要望にお応えすることです。監視するだけのプロセスもあれば、最適化したいプロセスもあります。選定ツールの概要をご説明します：

Xpert 製品	困難な アプリケーション に対応します	■ 特殊製品 ■ 要件の厳しい アプリケーション 向けに設計	F L E X
Extended 製品	革新的な技術で プロセスを 最適化します	■ ハイエンド製品 ■ 高機能かつ 高い利便性	F L E X
Lean 製品	プロセスの 中心的な設備に 最適です	■ 標準的な製品 ■ 高い信頼性と 堅牢性、容易な メンテナンス	F L E X
Fundamental 製品	基本的な 測定ニーズを 満たします	■ シンプルな 製品 ■ 選定、設置、 操作が容易	F L E X

1. 測定原理の概要

接触式測定原理

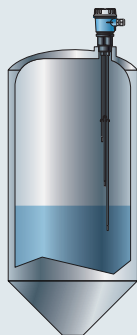
**音叉式**

音叉フォークの形状のセンサが共振周波数で励起されます。駆動は圧電式です。測定物に音叉が接触すると発振周波数が変化します。この変化が解析され、スイッチ信号に変換されます。

Liquiphant

校正およびメンテナンスが不要です。
あらゆる液体に対応します(付着物、乱流、気泡が発生する場合でも測定可能)。測定物の電気特性の影響を受けません。

最高プロセス温度
+280 °C/+536 °F
最大プロセス圧力
10 MPa/1,450 psi

**導電率式**

測定物の有無に応じて、2つの測定電極間の抵抗が変化します。シングルロッドプローブでは、導電性のタンク内壁が対電極の役割を果たします。

Liquipoint

シンプルでコスト効率に優れています。
水、排水、流動食などの導電性液体用です。

最高プロセス温度
+250 °C/+482 °F
最大プロセス圧力
16 MPa/2,320 psi

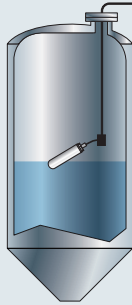
**静電容量式**

静電容量プローブは電気コンデンサに例えることができます。タンクが充填されると、プローブの容量が増加し、この変化が電氣的に解析されます。

Liquicap

高粘度の測定物に対応する
付着補償機能を搭載しています。

最高プロセス温度
+200 °C/+392 °F
最大プロセス圧力
10 MPa/1,450 psi

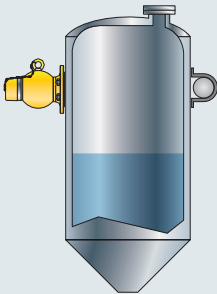


フロート式レベルスイッチ
スイッチが液体の表面に浮かんで上下すると、内蔵されたセンサがその位置を検知して切替動作を作動させます。

Liquifloat
シンプルでコスト効率に優れています。
水、排水、酸、苛性アルカリ溶液などの液体に使用できます。

最高プロセス温度
+85 °C/+185 °F
最大プロセス圧力
300 kPa/43.5 psi

非接触式測定原理



放射線式
セシウムまたはコバルト同位体のガンマ線源から放射された放射線は、物体の通過時に減衰します。レベル変化に応じて測定物が放射線を吸収することにより、測定結果が得られます。計測システムは、線源と検出器(受信器)で構成されます。

Gammapilot
研磨性/腐食性が非常に高い測定物など、あらゆる過酷なアプリケーションにおいて、外部からの非接触式測定が可能です。

任意のプロセス温度
任意のプロセス圧力

詳細については、各国の弊社アプリケーションコンサルタントにお問い合わせいただくか、あるいは選定ソフトウェアApplicatorをご利用ください。

2. チェックリスト

正しく選定するためには、お客様固有のアプリケーション要件を理解する必要があります。反対側のチェックリストには、関連するプロセスデータの概要が示されており、これを考慮する上で役立ちます。記載されていないデータがある場合は、お客様の基準に従ってリストを補足してください。
チェックリストは、測定原理の選定および機器の選定の両方に使用します。



ヒント

選定のためにあらゆる関連データを簡単にお使いいただけるよう、このチェックリストをコピーしてご記入ください。

最も重要な用語/略語

ATEX	AT= Atmosphere(雰囲気)、EX = Explosive(爆発性)。EUガイドライン94/9/ECのフランス語の仮称の略語
WHG(ドイツ連邦水管理法)	Wasserhaushaltsgesetz。オーバーフロー防止/漏れアラームはWHGに基づいて認証されます。
SIL	Safety Integrity Level(安全度水準)。IEC 61508/61511に基づく安全水準
VdTÜV100	液化ガス認定
電子モジュール	
IO-Link	インテリジェントセンサとアクチュエータをオートメーションシステムに接続するための通信システム
3線式	Endress+Hauser製スイッチングユニットの接続方式
AC	交流電圧の接続
DC-PNP	トランジスタ出力(オープンコレクタ)による直流電圧の接続
リレー + DPDT	Double Pole Double Throw(双極双投)。リレーは二重切替接点として機能します。
PFM	PulseFrequencyModulation(パルス周波数変調)。センサ電子モジュールとスイッチングユニット間における、耐干渉性に優れた信号伝送
NAMUR	センサおよびスイッチングアンプ用直流インタフェース(IEC 60947-5-6)
PROFIBUS®	フィールドバス技術PROFIBUS PA
HART®	フィールドバス技術
FF	FOUNDATION™ Fieldbus
計装	
一体型	信号出力をプローブ電子機器部(例: DC-PNP、リレー-SPST)から直接取得できます。信号出力は、追加のスイッチングユニット(DINレールまたは19"カード)を介して取得できます(例: リレー-SPDT)。このスイッチングユニットはセンサへの電源供給も行います。
分離型	
認証	
EHEDG	「European Hygienic Equipment Design Group(欧州衛生機器設計グループ)」。複数のサブグループで構成される独立グループであり、サニタリ要件に関する専門的な項目について議論し、ガイドラインなどを作成します。
3-A	「3-Aサニタリ規格」は、米国の「牛乳・食品・環境衛生管理者国際協会」が定める自主的な基準です。
FDA	「Food and Drug Administration(米国食品医薬品局)」。米国の認証機関。材料、特殊プラスチックは、医薬品/食品プラントでの使用に関して、それぞれのガイドラインに従う必要があります。
3.1	特殊鋼の材料検査証明書
NACE	「National Association of Corrosion Engineering(全米腐食技術者協会)」。特殊鋼の材料検査証明書(スチールの硬度および冷却/焼鈍温度など)。

		ご記入ください		備考
測定物	測定物			
	密度	g/cm ³		
	導電率	μS/cm		
	比誘電率(DC)			
	粘度			
	耐性/例: コーティング			
非接触測定	付着物の形成	あり	なし	
		あり	なし	
測定作業	レベルスイッチ	最小	最大	
	オーバーフロー防止	あり	なし	
	2点制御	あり	なし	
	ポンプ空引き防止	あり	なし	
	密度測定	あり	なし	
プロセスデータ	プロセス温度	最小	最大	
	プロセス圧力	最小	最大	
設置	上部からセンサを設置	あり	なし	
	側面からセンサを設置	あり	なし	
	タンク	あり	なし	
	配管	あり	なし	
	スイッチポイント(センサ長)	mm		
電気接続	接続タイプ			
	DC、AC、リレー、PNP、PFM、PROFIBUS®、NAMUR、8/16 mA			
表面要件	粗さ	μm		
	コーティング	あり	なし	
	PWIS(塗装阻害物質)フリー	あり	なし	
	その他			
認証	防爆(粉塵)	あり	なし	
	防爆(ガス)	あり	なし	
	WHG(ドイツ連邦水管理法)	あり	なし	
	船級認定	あり	なし	
	EHEDG	あり	なし	
	3-A	あり	なし	
証明書/製造者宣言書	3.1	あり	なし	
	NACE	あり	なし	
	FDA認定材	あり	なし	
	SIL	あり	なし	
	EG1935	あり	なし	
特別な要件				

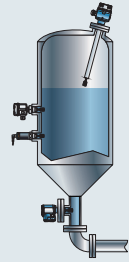
3.1 アプリケーションに応じた測定原理の選定

B

	推奨	
	音叉式 Liquiphant	静電容量式 Liquicap M
利点	■ 安全で使いやすい ■ 校正およびメンテナンスが不要 ■ 測定物の影響を受けない ■ 乱流やガスが発生する液体、付着物が形成される測定物などのアプリケーションにも使用可能 ■ SIL IEC 61508に準拠した開発 ■ LEDおよびBluetoothモジュール、Heartbeat Technology	■ 汎用的に使用可能なプローブ技術 ■ 付着物が形成されやすい、高粘度の測定物においても信頼性の高い操作が可能 ■ 容量変化を引き起こす泡を検知
技術データ	■ プロセス温度 ■ 周囲温度 ■ プロセス圧力 ■ 測定物特性 ■ センサ長 ■ プロセス接続 ■ 電源/通信 ■ 認証	
適用限界	■ 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの静電容量式を参照 ■ 標準機器では泡が液体として検知されない	
	-60～+280 °C/-76～+536 °F -60～+70 °C/-76～+158 °F -0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi 粘度: 最大10,000 mPas ≤ 6,000 mm/≤ 236" ネジ、フランジ、サニタリ AC-2線式、8/16 mA HART、IO-Link、DC-PNP、3線式、リレー、NAMUR、PFM 地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL	-80～+200°C -50～+120 °C/-58～+248 °F -0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi — 100～10,000 mm/3.9～394" ネジ、フランジ、サニタリ AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式 3～12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR 地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL ■ ノズル内の結露の発生 – 不感帯を選択 ■ DC < 1.6

✓ タンク/容器

- リミット検知
- オーバーフロー防止(WHG(ドイツ連邦水管理法))
- 漏れ監視
- 測定物の変化
- 乱流



導電率式
Liquipoint T



- 非常にシンプルな測定原理、取扱いが容易
- 1つのプロセス接続で多点検知
- ロッド調整が容易
- 一体型または分離型の計装

-200～+250 °C/-328～+482 °F
-200～+250 °C/-328～+482 °F

-0.1～+16 MPa/-14.5～+2,320 psi
—
50～15,000 mm/2～590"

ネジ、フランジ
PNP、リレー、NAMUR

地域の防爆認定

- 導電性の泡は液体として検知される
- 導電率が低すぎる(< 10 $\mu\text{S}/\text{cm}$)
- 電極腐食

フロート式レベルスイッチ
Liquifloat T



- シンプルで優れたコスト効率
- さまざまな測定物(抵抗)に対応する接続ケーブル

-20～+85 °C/-4～+185 °F
-20～+85 °C/-4～+185 °F

0～300 kPa/0～43.5 psi
—
5,000～20,000 mm/
197～787"ケーブル
ケーブルフィードスルー
AC/DC 3線式、NAMUR

ATEX

- 測定物密度 < 0.8g/cm³
- 測定物粘度
- 苛性アルカリ溶液および酸への耐性は制限あり

放射線式
Gammapiot



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照
-40～+120°C

(80 °C/176 °F以上は水冷が必要)

各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
—

取付クランプを使用して外部から
2線式 4～20 mA HART、リレー、8/16 mA

地域の防爆認定、WHG、SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

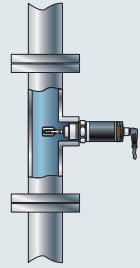
3.1 アプリケーションに応じた測定原理の選定

B

	推奨 音叉式 Liquiphant	導電率式 Liquipoint
利点	■ 安全で使いやすい ■ 校正およびメンテナンスが不要 ■ 測定物の影響を受けない ■ 乱流やガスが発生する液体、付着物が形成される測定物などのアプリケーションにも使用可能 ■ SIL IEC 61508に準拠した開発 ■ LEDおよびBluetoothモジュール、Heartbeat Technology	■ 完全なフラッシュマウント設置 ■ 測定物が変化しても継続的に機能を提供 ■ 付着物が形成される場合でも信頼性の高いリミット検知
技術データ	■ プロセス温度 -60～+280 °C/-76～+536 °F ■ 周囲温度 -60～+70 °C/-76～+158 °F ■ プロセス圧力 -0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi ■ 測定物特性 粘度:最大10,000 mPas ≤ 6,000 mm/≤ 236" ■ センサ長 ネジ、フランジ、サニタリ ■ プロセス接続 AC-2線式、8/16 mA HART、IO-Link、DC-PNP、3線式、リレー、NAMUR、PFM ■ 電源/通信 地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL ■ 認証	-20～+100 °C/-4～+212 °F -40～+70 °C -0.1～+2.5 MPa/-14.5～+362,5 psi 1 μS/cm～100 mS/cm - ネジ、サニタリ - DC-PNP、IO-Link、3線式 PNP - サニタリ認定
適用限界	■ 付着物の硬化によるブリッジング ■ センサ構造によるパイプ内の流量損失 ■ 測定物内の固形物	■ 非導電性の測定物 ■ 乾燥した非導電性の付着物

✓ 配管

- ポンプ空引き防止用にパイプに設置
- 測定物の変化
- 乱流
- パイプの公称幅: 呼び口径25 mm以上



B

静電容量式
Liquicap M



- 汎用的に使用可能なブローブ技術
- 付着物が形成されやすい、高粘度の測定物においても信頼性の高い操作が可能
- 容量変化を引き起こす泡を検知

放射線式
Gammapiilot



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

-80~+200°C
-50~+120 °C/-58~+248 °F
-0.1~+10 MPa/-14.5~+1,450 psi
-
100~10,000 mm/3.9~394"
ネジ、フランジ、サニタリ
AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式
3~12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR
地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、
船級認定、SIL

- ノズル内の結露の発生 - 不感帯を選択
- DC < 1.6

各製品の技術仕様書を参照
-40~+120°C
(80 °C/176 °F以上は水冷が必要)
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
-
取付クランプを使用して外部から
2線式 4~20 mA HART、リレー、8/16 mA
地域の防爆認定、WHG、SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

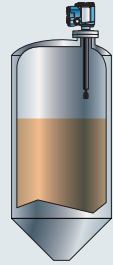
3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

	推奨	
	音叉式 Liquiphant	静電容量式 Liquicap M
利点	■ ガスタイトフィードスルー (二次隔壁) ■ 付着物および腐食の自己監視 ■ デジタル、安全で使いやすい ■ SIL IEC 61508に準拠した開発 ■ コーティング(ECTFE、PFA、エナメル)、センサ(アロイC22) ■ LEDおよびBluetoothモジュール、Heartbeat Technology	■ 完全絶縁ブローブ(PFA/PTFE) ■ ガスタイトフィードスルー (二次隔壁) ■ SIL IEC 61508に準拠した開発 ■ 容量変化を引き起こす泡を検知
技術データ	■ プロセス温度 ■ 周囲温度 ■ プロセス圧力 ■ 測定物特性 ■ センサ長 ■ プロセス接続 ■ 電源/通信 ■ 認証	■ プロセス温度 ■ 周囲温度 ■ プロセス圧力 ■ 測定物特性 ■ センサ長 ■ プロセス接続 ■ 電源/通信 ■ 認証
適用限界	■ 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの静電容量式を参照 ■ 標準機器では泡が液体として検知されない ■ パイプ内の気泡	■ ノズル内の結露の発生 - 不感帯を選択 ■ DC < 1.6

✓ **腐食性の測定物**
(例: 化学産業アプリケーション)

- コーティング
- 機能安全(SIL)
- ガスタイトフィードスルー(二次隔壁)
- プロセス監視



B

放射線式
Gammapiilot



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照
-40~+120℃
(80℃/176°F以上は水冷が必要)
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照

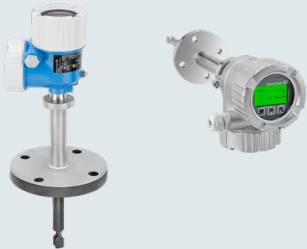
取付クランプを使用して外部から
2線式 4~20 mA HART、リレー、8/16 mA

地域の防爆認定、WHG、SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

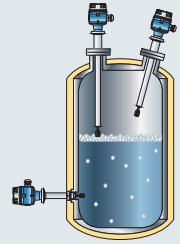
3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

	推奨 音叉式 Liquiphant	導電率式 シングルロッドプローブ11961Z
		
利点	■ ガスタイトフィードスルー(二次隔壁) ■ 付着物および腐食の自己監視 ■ デジタル、安全で使いやすい ■ SIL IEC 61508に準拠した開発 ■ 測定物の影響を受けない ■ LEDおよびBluetoothモジュール、Heartbeat Technology ■ 腐食性の測定物用のコーティング(オプション)	■ 腐食性の測定物でも安全かつ信頼性の高い測定 ■ 高圧または真空条件下でも使用可能 ■ 液化ガスに使用可能
技術データ	■ プロセス温度 ■ 周囲温度 ■ プロセス圧力 ■ 測定物特性 ■ センサ長 ■ プロセス接続 ■ 電源/通信 ■ 認証	■ プロセス温度 ■ 周囲温度 ■ プロセス圧力 ■ 測定物特性 ■ センサ長 ■ プロセス接続 ■ 電源/通信 ■ 認証
適用限界	■ 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの静電容量プローブを参照 ■ 標準機器では泡が液体として検知されない ■ バイプ内の気泡	■ 測定物の導電率に注意

✓ **高いプロセス圧力/高温**
(例: 石油・ガス産業)

- NACEに準拠した材質
- ガスタイトフィードスルー(二次隔壁)
- 機能安全(SIL)
- プロセス監視



放射線式
Gammapiilot



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照
-40~+120°C
(80 °C/176 °F以上は水冷が必要)
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照

—
取付クランプを使用して外部から
2線式 4~20 mA HART

地域の防爆認定、WHG、SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

推奨

静電容量式
Liquicap M



導電率式
シングルロッドプローブ11961Z



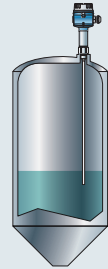
利点	■ 付着補償機能付き ■ 容量変化を引き起こす泡を検知	■ 腐食性の測定物でも安全かつ信頼性の高い測定 ■ 高圧または真空条件下でも使用可能 ■ 液化ガスに使用可能
技術データ ■ プロセス温度 ■ 周囲温度 ■ プロセス圧力 ■ 測定物特性 ■ センサ長 ■ プロセス接続 ■ 電源/通信 ■ 認証	-80～+200℃ -50～+120℃/-58～+184°F -0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi — 100～10,000 mm/3.9～394" ネジ、フランジ、サニタリ AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式 3～12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR 地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL	-200～+250℃/-328～+482°F -200～+250℃/-328～+482°F -0.1～+16 MPa/-15～+2,320 psi — 100～2,000 mm/5.9～78.7" ネジ込み — ATEX, WHG
適用限界	■ ノズル内の結露の発生 - 不感帯を選択 ■ DC < 1.6	■ 測定物の導電率に注意



低温要件

(例: 冷凍プラント、冷却プロセス)

- 極低温条件
- 機能安全(SIL)
- 付着物



B

音叉式
Liquiphant



放射線式
Gammapilot



- ガスタイトフィードスルー(二次隔壁)
- 付着物および腐食の自己監視
- デジタル、安全で使いやすい
- SIL IEC 61508に準拠した開発
- 測定物の影響を受けない

- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

-60～+280 °C/-76～+536 °F
-60～+70 °C/-76～+158 °F

各製品の技術仕様書を参照
-40～+120°C
(80 °C/176 °F以上は水冷が必要)

-0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi

各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照

≤ 6,000 mm/≤ 236"

—
取付クランプを使用して外部から
2線式 4～20 mA HART

ネジ、フランジ

地域の防爆認定、WHG、SIL

AC-2線式、8/16 mA HART、IO-Link、DC-PNP、
3線式、リレー、NAMUR、PFM
地域の防爆認定、WHG、SIL

- 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの
静電容量式を参照
- 標準機器では泡が液体として検知されない
- パイプ内の気泡

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームに
お問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

	推奨 音叉式 Liquiphant	静電容量式 Liquicap M
利点	■ 校正およびメンテナンスが不要 ■ 標準機器では泡が液体として検知されない ■ 付着物および腐食の自己監視 ■ 安全で使いやすい	■ 容量変化を引き起こす泡を検知 ■ 付着物が形成されやすい場合でも信頼性の高い操作が可能
技術データ		
■ プロセス温度	-60～+280 °C/-76～+536 °F	-80～+200°C
■ 周囲温度	-60～+70 °C/-76～+158 °F	-50～+120 °C/-58～+248 °F
■ プロセス圧力	-0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi	-0.1～+10 MPa
■ 測定物特性	—	—
■ センサ長	≤ 6,000 mm/≤ 236"	100～10,000 mm/3.9～394"
■ プロセス接続	ネジ、フランジ、サニタリ	ネジ、フランジ、サニタリ
■ 電源/通信	AC-2線式、8/16 mA HART、IO-Link、DC-PNP、3線式、リレー、NAMUR、PFM	AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式 3～12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR
■ 認証	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、SIL	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL
適用限界	■ 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの静電容量プローブを参照 ■ パイプ内の気泡	■ 非導電性の泡は液体として検知されない ■ ノズル内の結露の発生 – 不感帯を選択 ■ DC < 1.6



発泡性の測定物

(例: 乳製品、ビール醸造、真空プロセス)

- スイッチポイント設定
- 泡または液体の切替え
- 気泡の形成の影響を受けない



B

導電率式 Liquipoint



- 完全なフラッシュマウント設置
- 測定物に変化しても継続的に機能を提供
- 付着物が形成される場合でも信頼性の高いリミット検知
- ペースト状で粘着性のある測定物

-20~+100 °C/-4~+212 °F
(+150 °C/+302 °F, 1時間)
-40~+70°C

-0.1~+2.5 MPa/-14.5~+362,5 psi
1 μS/cm~100 mS/cm

—
ネジ, サニタリ
DC-PNP, IO-Link

サニタリ認定

- 非導電性の測定物
- 乾燥した非導電性の付着物

放射線式 Gammapilot



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照

-40~+120°C
(80 °C/176 °F以上は水冷が必要)
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照

—
取付クランプを使用して外部から
2線式 4~20 mA HART, リレー、8/16 mA

地域の防爆認定、WHG、SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

推奨

静電容量式
Liquicap M



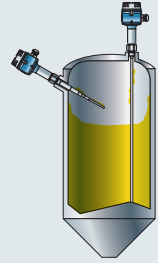
音叉式
Liquiphant



利点	■ 付着物が形成されやすい、高粘度の液体においても信頼性の高い操作が可能 ■ 容量変化を引き起こす泡を検知	■ デジタル、安全で使いやすい ■ SIL IEC 61508に準拠した開発 ■ コーティング(ECTFE、PFA、エナメル)、センサ(アロイC22) ■ Heartbeat Technologyによる予知保全およびプラントの可用性向上
技術データ		
■ プロセス温度	-80～+200℃	-60～+280℃/-76～+536°F
■ 周囲温度	-50～+120℃/-58～+248°F	-60～+70℃/-76～+158°F
■ プロセス圧力	-0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi	-0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi
■ 測定物特性	—	—
■ センサ長	100～10,000 mm/3.9～394"	≤ 6,000 mm/≤ 236"
■ プロセス接続	ネジ、フランジ	ネジ、フランジ、サニタリ
■ 電源/通信	AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式 3～12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR	AC-2線式、8/16 mA HART、IO-Link、DC-PNP、 3線式、リレー、NAMUR、PFM
■ 認証	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、 船級認定、SIL	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、 船級認定、SIL
適用限界	■ ノズル内の結露の発生 – 不感帯を選択 ■ DC < 1.6	■ 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの静電容量式を参照 ■ 標準機器では泡が液体として検知されない ■ バイプ内の気泡

✓ 付着物が形成される測定物
(例: 塗料、石灰乳)

- 付着物に対する適合性/補償機能による長期安定性
- 気泡の形成の影響を受けない



B

導電率式
Liquipoint



放射線式
Gammapiilot



- 完全なフラッシュマウント設置
- 測定物に変化しても継続的に機能を提供
- 付着物が形成される場合でも信頼性の高いリミット検知
- ペースト状で粘着性のある測定物

- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

-20~+100 °C/-4~+212 °F
(+150 °C/+302 °F, 1時間)
-40~+70°C

-0.1~+2.5 MPa/-14.5~+362,5 psi
1 μS/cm~100 mS/cm

—
ネジ、サニタリ
DC-PNP、IO-Link

サニタリ認定

各製品の技術仕様書を参照

-40~+120°C
(60 °C/140 °F以上は水冷が必要)
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照

—
取付クランプを使用して外部から
2線式 4~20 mA HART、リレー、8/16 mA

地域の防爆認定、WHG、SIL

- 非導電性の測定物
- 乾燥した非導電性の付着物

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

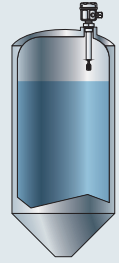
3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

	推奨 音叉式 Liquiphant	静電容量式 Liquicap M
		
利点	■ 研磨済みのセンサ表面: Ra < 0.3 μm ■ 付着物および腐食の自己監視 ■ サニタリ仕様のプロセス接続とハウジング ■ FDA認定センサ材質	■ 豊富な使用実績 ■ サニタリ仕様のプロセス接続とハウジング ■ FDA認定センサ材質 ■ 容量変化を引き起こす泡を検知
技術データ ■ プロセス温度	-50～+150 °C/-58～+302 °F	-80～+200°C
■ 周囲温度	-50～+70 °C/-58～+158 °F	-50～+120 °C/-58～+248 °F
■ プロセス圧力	-0.1～+6.4 MPa/-14.5～+928 psi	-0.1～+10 MPa/-14.5～+1,450 psi
■ 測定物特性	—	—
■ センサ長	≤ 3,000 mm/≤ 118"	100～10,000 mm/3.9～394"
■ プロセス接続	ネジ、サニタリ	ネジ、サニタリ
■ 電源/通信	AC-2線式、8/16 mA HART、IO-Link、DC-PNP、3線式、リレー、NAMUR、PFM	AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式 3～12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR
■ 認証	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、SIL	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL
適用限界	■ 高粘度の測定物の場合は、付着補償機能付きの静電容量式を参照 ■ 標準機器では泡が液体として検知されない ■ パイプ内の気泡	■ ノズル内の結露の発生 - 不感帯を選択 ■ DC < 1.6

✓ **サニタリアプリケーション**
(例: 食品や医薬品の製造)

- 表面仕上げ
- 認定(EHEDG、3-A)
- FDA認定材
- CIP/SIPに対応
- サニタリプロセス接続



B

導電率式
Liquipoint FTW33



静電容量式/導電率式
Liquipoint FTW23



- 完全なフラッシュマウント設置
- 測定物に変化しても継続的に機能を提供
- 付着物が形成される場合でも信頼性の高いリミット検知

-20~+100 °C/-4~+212 °F
(+150 °C/+302 °F, 1時間)
-40~+70 °C
-0.1~+2.5 MPa
1 μS/cm~100 mS/cm

—
ネジ、サニタリ
DC-PNP、IO-Link

サニタリ認定

- 非導電性の測定物
- 乾燥した非導電性の付着物

- CIP洗浄およびSIP洗浄が可能、IP 69までの保護等級に対応
- 各測定物に対する個別の調整が不要
- 現場における機能チェック用LEDディスプレイ

-20~+100 °C/-4~+212 °F
(+135 °C/+275 °F, 1時間)
-40~+70 °C
-0.1~+1.6 MPa
DC値 > 20

—
ネジ、サニタリ
DC-PNP

サニタリ認定

- 水/アルコールベースの測定物
- 付着物

4. 測定原理に基づく機器の選定

C

	Liquiphant FTL50H/51H, FTL43, FTL63 	Liquiphant FTL51B, FTL50/51 
アプリケーション	■ サニタリアプリケーション用レベルリミットスイッチ (必要なすべての認定およびプロセス接続に対応)	■ 汎用性の高い標準的なモジュールシステム (必要なすべての認定、プロセス接続、電気接続に対応) ■ デジタル、安全で使いやすい
機能	■ 密度を調整可能 ■ 研磨済みのセンサ表面 ■ FDA認定材 ■ Heartbeat Technology ■ SmartBlueアプリ/DTMによるBluetoothを介した操作とメンテナンス ■ 押しボタンによりテストを繰り返し実行可能	■ 密度を調整可能 ■ Heartbeat Technology ■ SmartBlueアプリ/DTMによるBluetoothを介した操作とメンテナンス ■ 押しボタンによりテストを繰り返し実行可能
技術データ	■ プロセス圧力 -0.1〜+6.4 MPa/-14.5〜+928 psi ■ プロセス温度 -50〜+150 °C/-58〜+302 °F ■ プロセス接続 ネジ、フランジ、サニタリ ■ 周囲温度 -50〜+70 °C/-58〜+158 °F	■ プロセス圧力 -0.1〜+10 MPa/-14.5〜+1450 psi ■ プロセス温度 -50〜+150 °C/-58〜+302 °F ■ プロセス接続 ネジ、フランジ ■ 周囲温度 -60〜+70 °C/-76〜+158 °F
■ センサ材質	SUS 316L 相当	SUS 316L相当、アロイC22
■ 表面仕上げ	電解研磨済み:< 1.5 μm、< 0.3 μm、< 0.38 μm	< 3.2 μm
■ 電気接続	AC-2線式、8/16 mA HART、DC-PNP 3線式、リレー、PROFIBUS®, NAMUR, PFM	AC-2線式、8/16 mA HART、DC-PNP 3線式、リレー、PROFIBUS®, NAMUR, PFM
■ 認証	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL	地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL
■ 構造	一体型および伸長チューブ付き	一体型および伸長チューブ付き

音叉式

非常に汎用性の高い液体用リミットスイッチ

- 測定物の影響を受けない
- 校正なしですぐに使用可能
- 付着物および腐食の自己監視
- 乱流液体や発泡性液体でも使用可能

30ページに続く

Liquiphant
FTL62/FTL51C

- 腐食性の測定物(化学製品など)向けのモジュラーシステム
- 豊富なコーティング

Liquiphant
FTL64

- 高温/高圧環境(例:石油化学産業、発電所)向け

Liquiphant
FTL80/81, FTL85

- 故障や障害に対する高い安全性: SIL3まで対応、例:石油化学産業、石油・ガス産業

- 密度を調整可能
- Heartbeat Technology
- SmartBlueアプリ/DTMによるBluetoothを介した操作とメンテナンス
- 押しボタンによりテストを繰り返し実行可能

- 高温環境向けに設計されたセンサ材質
- ガスタイトフィードスルー
- Heartbeat Technology
- SmartBlueアプリ/DTMによるBluetoothを介した操作とメンテナンス

- 1台の機器でセンサの冗長構成が可能
- 3秒ごとに実行される自己診断テスト機能を搭載
- ブルーテストの実施間隔を最長12年まで延長可能
- ガスタイトフィードスルー(二次隔壁)

-0.1~+4 MPa/-14.5~+580 psi
-50~+150 °C/-58~+302 °F
フランジ
-60~+70 °C/-76~+158 °F

SUS 316L相当/10487、
コーティング:ECTFE、PFA、
エナメル
—

AC-2線式、DC-PNP 3線式、
8/16 mA HART、リレー、PROFIBUS®、
NAMUR、PFM
地域の防爆認定、サニタリ認定、
WHG、船級認定、SIL
一体型および伸長チューブ付き

-0.1~+10 MPa/-14.5~+1,450 psi
-60~+280 °C/-76~+536 °F
ネジ、フランジ
-60~+70 °C/-76~+158 °F

二相鋼SUS 316相当/SUS 318L相当、
アロイC22、オプション: コーティング
(PFA)
< 3.2 μm

AC-2線式、8/16 mA HART、DC-PNP
3線式、リレー、PROFIBUS®, NAMUR、
PFM
地域の防爆認定、WHG、船級認定、SIL
一体型および伸長チューブ付き

-0.1~+10 MPa/-14.5~+1,450 psi
-60~+280 °C/-76~+536 °F
ネジ、フランジ
-60~+70 °C/-76~+158 °F

SUS 316L相当、SUS 318L相当、
アロイC22、コーティング:エナメル、
PFA、ECTFE、PFA 導電性
< 3.2 μm

4~20 mA、別置型スイッチング
ユニット付き(オプション)
地域の防爆認定、WHG、船級認定、
SIL、Vd TÜV100
一体型および伸長チューブ付き

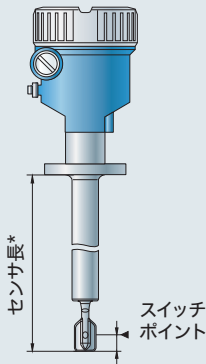
4. 測定原理に基づく機器の選定

音叉式

29ページからの続き

	Liquiphant FTL33	Liquiphant FTL31	Liquiphant FTL41
			
アプリケーション	■ 食品アプリケーション、例: 乳業、ビール醸造 ■ コンパクトセンサ ■ 設置条件の厳しいスキッドビルダーに最適	■ コンパクトセンサ ■ 特に機械産業などのスペースに制約のある条件下でも設置可能	■ 基本要件に対応する標準的なユニバーサルレベルスイッチ ■ 伸長パイプ 最大2 m/6.6 ft
機能	■ 隙間のないハウジング構造 ■ 外部性能テストを実行可能	■ 外部性能テストを実行可能	■ アクティブセンサテクノロジーに基づいたプラグアンドプレイ機能によりすぐに使用できます。
技術データ	■ プロセス圧力-0.1~+4 MPa/ -14.5~+580 psi ■ プロセス温度-40~+150 °C/ -40~+302 °F ■ プロセス接続ネジ、サンタリ ■ 周囲温度-40~+70 °C/ -40~+158 °F ■ センサ材質SUS 316L 相当 ■ 表面仕上げ< 1.5 µm, < 0.76 µm ■ 電気接続AC-2線式、DC-PNP 3線式	■ プロセス圧力-0.1~+4 MPa/ -14.5~+580 psi ■ プロセス温度-40~+150 °C/ -40~+302 °F ■ プロセス接続ネジ込み ■ 周囲温度-40~+70 °C/ -40~+158 °F ■ センサ材質SUS 316L 相当 ■ 表面仕上げ< 3.2 µm ■ 電気接続AC-2線式、DC-PNP 3線式	■ プロセス圧力-0.1~+4 MPa/ -14.5~+580 psi ■ プロセス温度-40~+150 °C/ -40~+302 °F ■ プロセス接続ネジ、フランジ ■ 周囲温度-40~+70 °C/ -40~+158 °F ■ センサ材質SUS 316L 相当 ■ 表面仕上げ< 3.2 µm ■ 電気接続DC-PNP 3線式、リレー、NAMUR
	■ 認証サンタリ認定 ■ 構造一体型および短管型	■ 認証WHG、船級認定 ■ 構造一体型および短管型	■ 認証地域の防爆認定、WHG ■ 構造一体型および伸長チューブ付き

音叉式の設置方法



スイッチポイントの決定

Liquiphantシリーズのセンサは、基準条件下(密度: 1g/cm^3 、温度: 23°C 、圧力: 0 Pa)において、ミリメートル単位の正確なスイッチポイントを備えています。

センサ長の設定

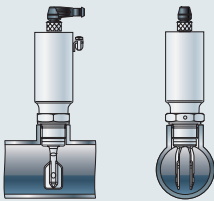
タンクやパイプに最適に適合するように、機器はさまざまな長さで製造されています。長さは、常にシール面から音叉フォーク先端までの距離を指します。

*センサ長:

- コンパクトなデザイン: $55\sim 69\text{ mm}/2.2\sim 2.7''$
(プロセス接続に応じて異なる)
- 伸長チューブ: $118\text{ mm}/4.6''$ 、 $148\sim 6,000\text{ mm}/5.8\sim 236''$

可変スイッチポイント

設計段階ではスイッチポイントを決定できないアプリケーションの場合、スライディングスリーブを使用して後から調整することも可能です。

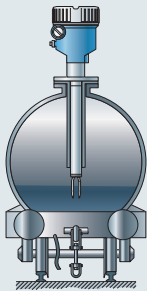


最適な設置

音叉フォーク先端の狭い面が上下を向くように音叉フォークを配置し、液体が自由に滴下できるようにしてください(高粘度測定物にも適用可能)。取付け、接続、設定のために十分なフリースペースを確保する必要があります。

タンク内壁への付着物

タンク内壁に生成されると予測される製品の付着物と音叉フォークの間には、十分なスペースを確保してください。



低粘度測定物 (最大 $2,000\text{ mm}^2/\text{s}$) を使用する場合は設置バリ取りノズル

2"以上のパイプへの設置

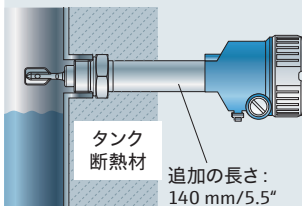
粘度 $1\text{ mm}^2/\text{s}$ 、密度 1 g/cm^3 における最大流量は 5 m/s です。さまざまな条件下で機能を検証してください。

動的負荷

強い動的負荷がかかる場合は、適切な手段で伸長チューブ付き機器を支持してください。

断熱タンクへの設置

高温条件下では、スペーサの使用をお勧めします。これにより、タンク断熱材の破損を防止し、エレクトロニックインサートが高温にならないよう保護できます。さらに、センサが損傷した場合でも、最大 $6.4\text{ MPa}/928\text{ psi}$ までのタンク圧力がハウジングにかからないようにする耐圧フィードスルーが付属します。



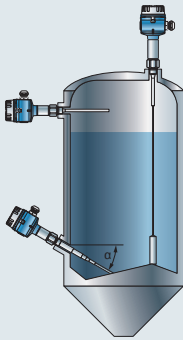
4. 測定原理に基づく機器の選定

静電容量式

- 使用実績があり、堅牢かつ安全
- 簡単な初期設定
- 多用途
- 付着物の影響を受けない信頼性の高い機能

	Liquicap M FTI51/52 	Liquipoint FTW23 
アプリケーション	■ 不感帯のないユニバーサルスイッチ ■ プロセスタンク ■ 過酷なプロセス条件に適合	■ 小径パイプ ■ 小型容器
機能	■ 付着補償機能 ■ ガスタイトフィードスルー ■ 容量変化を引き起こす泡を検知 ■ プラグアンドプレイ機能	■ CIP洗浄およびSIP洗浄が可能 - IP 69までの保護等級に対応 ■ 各測定物に対する個別の調整が不要 ■ 現場における機能チェック用LEDディスプレイ
技術データ ■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ プロセス接続 ■ 周囲温度 ■ センサ材質 ■ 表面仕上げ ■ 電気接続 ■ 認証 ■ 構造	-0.1~+10 MPa/-14.5~+1,450 psi -80~+200°C ネジ、フランジ、サニタリ -50~+120 °C/-58~+248 °F PTFE, PFA, FEP, SUS 316L相当 — AC-2線式、DC-PNP 3線式、3線式 3~12 V、リレー、8/16 mA、NAMUR 地域の防爆認定、サニタリ認定、WHG、船級認定、SIL ロット、ロープ構造	-0.1~+1.6 MPa -20~+100 °C/-4~+212 °F (+135 °C/+275 °F、1時間) ネジ、サニタリ -40~+70°C センサ:SUS 316L相当 センサ絶縁材:PEEK — DC PNP、IO-Link サニタリ認定 一体型

静電容量式の設置方法



スイッチポイントの決定

リミット検知の場合、最小容量変化は $\Delta C_{\min} = 5 \sim 10 \text{ pF}$ になる必要があります。

センサ長の設定

タンクやパイプに最適に適合するように、機器はオーダーメイドの長さで製造されています。長さは、常にシール面からプローブ終端までの距離を指します。

- ロッド: 100～4,000 mm/3.9～158"
- ロープ: 420～10,000 mm/16.5～394"

最小プローブ長の大きな計算式

非導電性測定物: $L_{\min} = \Delta C_{\min} / (C_s \cdot (\epsilon_r - 1))$

C_s = プローブ容量 (技術仕様書を参照)

設置に関する推奨事項

ロッドプローブは、長さが1 m以下の場合にのみ水平に設置してください。傾斜設置角度 α を設けると、高粘度測定物の滴下がスムーズになります。

非導電性測定物 - 大きな計算式から見積もってください。
導電性測定物 (> 100 $\mu\text{S/cm}$) - 特に注意することはありません。

プローブの選定

グランドチューブなし

- 導電性液体用
- 高粘度液体用



グランドチューブ付き

- 非導電性液体用
- 樹脂タンク用
- 攪拌タンク用



不感帯

- 取付ノズルを設置する場合
- タンク天板に結露が発生する場合



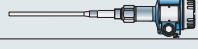
完全絶縁不感帯、
メッキフランジ付き

- 特に腐食性の液体に最適



付着補償機能付き

- プローブに(導電性)付着物が形成されやすい場合



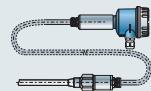
ガスタイトフィード
スルー

- LPGタンク用
- 極端な温度条件下における
プローブ内の結露防止
- 毒性測定物用



分離型ハウジング

- 高温環境用
- 設置スペースに制限がある場合



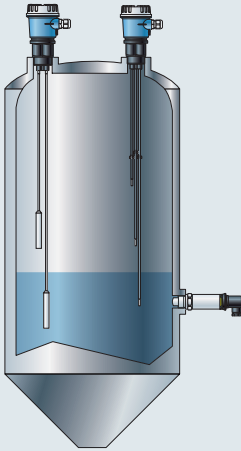
4. 測定原理に基づく機器の選定

導電率式

- 1つのプロセス接続で多点検知
- コストパフォーマンスに優れた計装

	Liquipoint T FTW31/ FTW32	Liquipoint FTW33	導電率式 シングルロッド プローブ 11961Z
用途	■ 多点制御 ■ 水処理・排水処理アプリケーション ■ 2点制御 ■ 金属製タンクまたは樹脂タンク	■ 小径パイプ ■ 小型容器 ■ ペースト状の測定物	■ プロセスタンクまたは貯蔵タンク ■ ポンプ保護 ■ オーバーフロー防止 ■ 2点制御 ■ 高圧/真空に対応
機能	■ 2/3/5本のロッドまたはローブ ■ Nivotester FTW325との別置型 ■ ライン監視 ■ プローブ調整が容易	■ 完全なフラッシュマウント設置 ■ 測定物が変化しても継続的に機能を提供 ■ 付着物が形成される場合でも信頼性の高いリミット検知 ■ CIP/SIPに対応 ■ 導電性の泡の検知/非検知を切替可能	■ 耐食性材質 ■ セラミック断熱材 ■ プローブ調整が容易
技術データ	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ プロセス接続 ■ 周囲温度 ■ センサ材質 ■ 電気接続 ■ 認証 ■ 構造	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ プロセス接続 ■ 周囲温度 ■ センサ材質 ■ 電気接続 ■ 認証 ■ 構造	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ プロセス接続 ■ 周囲温度 ■ センサ材質 ■ 電気接続 ■ 認証 ■ 構造

導電率式の設置方法



下限/上限検知

ロッドプローブ/ローブプローブは、下限検知と上限検知の両方に使用できます。

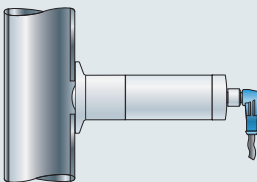
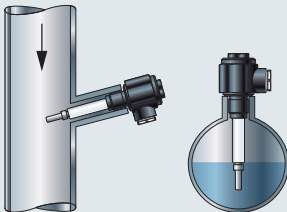
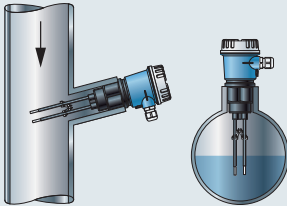
- ミリメートル単位の正確なスイッチポイント
- スwitchポイントの設定を行った場合、後からロッドまたはローブを調整する必要があります。

設置

- 樹脂タンクまたは金属製タンク
- パイプ内: ロッド1本およびロッドプローブ2本
- ロッドプローブは上部、側面、下部から設置できます。ローブプローブは上部からのみ設置可能です。
- 側面設置の場合:
 - センサを可能な限り傾斜させて設置してください (10~30°)。
 - 測定物の流入経路内にセンサを設置しないでください。

ローブプローブ

- 液体によってウェイトが壁側に移動することがないように、プローブは可能な限り中央に設置してください。



4. 測定原理に基づく機器の選定

フロート式レベルスイッチ

- 効率的な測定原理
- コントローラ(誘導性スイッチ、マイクロスイッチ)
- 各種測定物用の接続ケーブル
- 危険場所でも使用可能

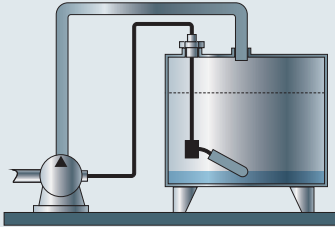
C

Liquifloat
FTS20



用途	■ タンクのレベル監視 ■ ポンプ制御
機能	■ 費用対効果の高い計装
技術データ	
■ プロセス圧力 ■ プロセス温度	最大300 kPa(43.5 psi) PVCケーブル: 5~70 °C/41~158 °F PURケーブル: -20~+85 °C/-4~+185 °F CSMケーブル: -20~+85 °C/-4~+185 °F
■ プロセス接続 ■ 周囲温度 ■ センサ材質 ■ 粗さ ■ 電気接続 ■ 認証 ■ 構造	電線口 プロセス温度を参照 PP製のシェル - AC/DC 3線式、NAMUR ATEX ケーブルおよびフロート

フロート式レベルスイッチの設置方法



スイッチポイントの決定

スイッチポイントを決定するには、ケーブル長を以下のように短くする必要があります。

取付ポイントとフロート間の最小ケーブル長:

- PVC $\geq 50 \text{ mm}/2''$
- PUR $\geq 100 \text{ mm}/3.9''$
- CSM $\geq 100 \text{ mm}/3.9''$

上部設置の場合、ウェイトの長さ(190 mm/7.5")を考慮する必要があります。

- 上部スイッチポイント: $+25^\circ \pm 10^\circ / +77^\circ$
- 下部スイッチポイント: $+14^\circ \pm 10^\circ / +57^\circ$
(水平線を基準として測定)

センサ長の設定

ケーブルは、お客様の要件に合わせて調整可能です。

最適な設置

フロートスイッチは、ボルトをG1Aネジ穴に通して外部から固定できます。上部設置の場合は、ウェイトを使用してください。

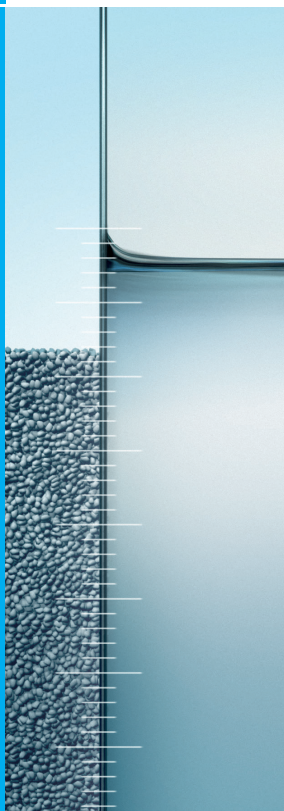
- 注意: 回転の中心は必ず水平にする必要があります。ウェイトを使用する場合は、タンク外側の梱包箱のネジ接続部裏側のケーブルに余裕を持たせてください(例: ケーブルの結び目)。

測定物の適合性

- PVC: 水および弱腐食性の液体用
- PUR: 燃料油、灯油、含油測定物用
- CSM: 多くの酸および苛性アルカリ溶液用

測定物の適合性については、別途試験を実施する必要があります。

粉体用レベルスイッチ 選定およびエンジニアリングガイド



段階的なセンサ選定

A

測定原理の概要

最初のページには、Endress+Hauser製レベルスイッチの測定原理の概要が図示されています。次に、測定原理の動作モードおよびそれぞれの製品シリーズについて説明が記載されています。

チェックリスト

適切なレベルスイッチを選定するには、お客様固有のアプリケーション要件を把握する必要があります。チェックリストには概要が示されており、このデータを確認して、可能な限りすべての要件を考慮する上で役立ちます。

B

測定原理の選定

以下の2つの基準に基づいて、適切な測定原理を選定します。

- アプリケーション
- プロセス要件

測定原理は、まず特定のプラント基準(容器、コンベヤベルトなど)に基づいて示され、次に、特定の測定物基準(高温、腐食性など)に基づいて示されます。可能な場合は、お客様またはプラントで必要とされるすべての基準を満たす測定原理を選定してください。測定原理は、その適合性を基準として左から右に記載されています。最も適合性の高い測定原理が、最初に青枠で囲まれて示されています。

C

機器の選定

次に、選択した測定原理のエリアに移動して、製品シリーズから適切な機器を選定することができます。機器データとお客様のアプリケーションおよびプロセスデータを比較してください。

エンジニアリング

最適な機器を選定した後、それぞれの測定原理の最後に記載された設置方法を確認してください。機器の安全な設置と用途に関する基本的なガイドラインが記載されています。

目次

1. 測定原理の概要	42
2. チェックリスト	47
3.1 アプリケーションに応じた測定原理の選定	48
■ サイロ/タンク/容器/ブロータンク	48
■ コンベヤベルト	50
■ 充填ノズル/ローダー	51
3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定	52
■ サニタリアプリケーション	52
■ 高いプロセス温度	53
■ 腐食性/研磨性の測定物	54
■ 塊の多い測定物	56
■ 塵状/流動性/細粒状の測定物	58
■ 付着物を形成する測定物/吸湿性/粘着性測定物	59
■ 水中の固形分の検出	60
4. 測定原理/設置方法に基づく機器の選定	61
■ 静電容量式: Nivector、Minicap、Solicap	61
■ 音叉式: Soliphant	64
■ パドル式: Soliswitch	66
■ マイクロ波バリア: Soliwave	68
■ 粉体の移動検知: Solimotion	70
■ 放射線式: 本章では、放射線式測定原理は考慮されません。 詳細については、各国の弊社アプリケーションコンサルタントに お問い合わせください。	

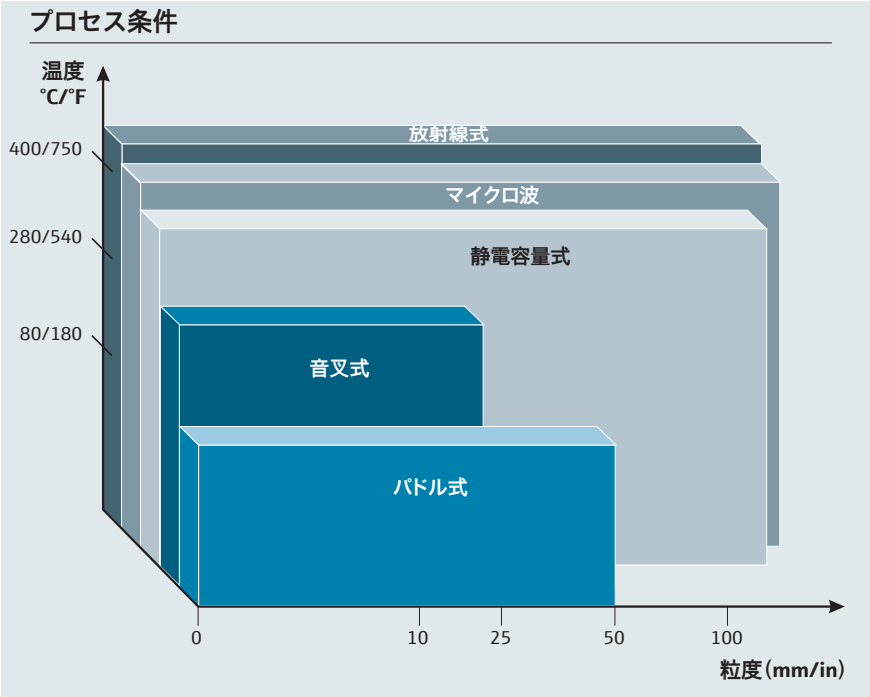
A

B

C

1. 測定原理の概要

区分		
	レベルスイッチ	連続測定
液体	音叉式 導電率式 静電容量式 フロート式レベルスイッチ 放射線式	レーダー ガイドレーダー 超音波 差圧式 静電容量式 放射線式
粉体	音叉式 静電容量式 バドル式 マイクロ波 放射線式	レーダー ガイドレーダー 超音波 機械式レベル計 放射線式



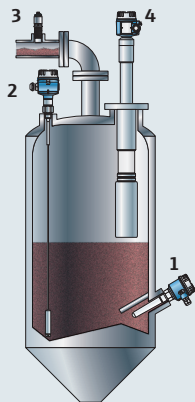
お客様個々のニーズにフレキシブルに対応します。

FLEX構造の基本的な考え方は、アプリケーションによって機能や要求性能が異なるというご要望にお応えすることです。監視するだけのプロセスもあれば、最適化したいプロセスもあります。選定ツールの概要をご説明します：

Xpert 製品	困難な アプリケーション に対応します	■ 特殊製品 ■ 要件の厳しい アプリケーション 向けに設計	F L E X
Extended 製品	革新的な技術で プロセスを 最適化します	■ ハイエンド製品 ■ 高機能かつ 高い利便性	F L E X
Lean 製品	プロセスの 中心的な設備に 最適です	■ 標準的な製品 ■ 高い信頼性と 堅牢性、容易な メンテナンス	F L E X
Fundamental 製品	基本的な 測定ニーズを 満たします	■ シンプルな 製品 ■ 選定、設置、 操作が容易	F L E X

1. 測定原理の概要

接触式測定原理

**静電容量式**

静電容量プローブは電気コンデンサに例えることができます。タンクが充填されると、プローブの容量が増加し、この変化が電氣的に解析されます。

Minicap (1)

特に付着物を形成する測定物に適したリミットスイッチ。

Solicap M (2)

粗粒状の測定物向けの堅牢なプローブ。

Nivector (3)

粉体用の最もコンパクトなリミットスイッチ。

Solicap S (4)

極高温環境向け。

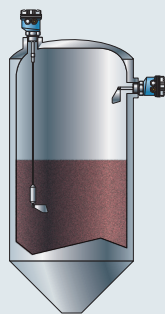
最高プロセス温度

+400 °C/+750 °F

最大プロセス圧力:

2.5 MPa/360 psi

比誘電率(DC): 最小1.6

**パドル式**

パドルが粉体に覆われた場合、その回転が停止します。これによりリレーが作動します。

Soliswitch

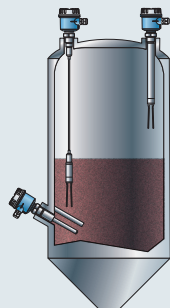
細粒状の粉体を使用するシンプルなアプリケーションに最適なリミットスイッチ。

最高プロセス温度

+80 °C/+180 °F

最大プロセス圧力:

180 kPa/26 psi

**音叉式**

シングルロッドセンサまたは音叉フォークが共振周波数で励起されます。駆動は圧電式です。測定物に音叉が接触すると振幅が変化します。この変化が解析され、スイッチ信号に変換されます。

Soliphant

粉体用ユニバーサルリミットスイッチ、測定物の変化にも対応。

最高プロセス温度

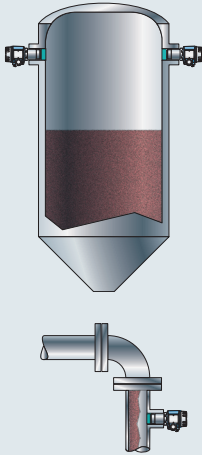
+280 °C/+540 °F

最大プロセス圧力:

2.5 MPa/360 psi

測定物密度: 最小10 g/l

非接触式測定原理



マイクロ波

■ マイクロ波バリア:

あらゆる種類の粉体の検知はマイクロ波に基づきます(送信器/受信器の原理)。

■ 粉体用流量インジケータ:

粉体の移動の検知(存在の有無)は、マイクロ波(ドップラー効果)に基づきます。

タンク壁が金属製の場合は、検査用メガネを着用する必要があります。プロセスとの接触部に取り付けることも可能です。

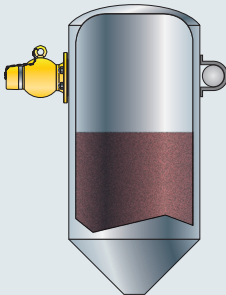
Soliwave

- レベルスイッチ
- リミット検知と粉体の流量監視を組み合わせる実行可能
- 監視およびカウント用
- 付着物、汚染、または類似項目の検知

Solimation

- 空気式/機械式搬送プロセスの監視
- 質量流量の変化

任意のプロセス温度または+450 °C/+842 °F(高温アダプタを使用した直接設置の場合)に対応し、任意のプロセス圧力または2.1 MPa/350 psi(絶対圧)(高圧アダプタを使用した直接設置の場合)に対応します。



放射線式

セシウムまたはコバルト同位体のガンマ線源から放射された放射線は、物体の通過時に減衰します。

レベル変化に応じて測定物が放射線を吸収することにより、測定結果が得られます。

計測システムは、線源と検出器(受信器)で構成されます。

Gammapilot

研磨性/腐食性が非常に高い測定物など、あらゆる過酷なアプリケーションにおいて、外部からの非接触式測定が可能です。

代表的なアプリケーション: パルプ蒸解釜、木材チップサイロ、流動床反応器におけるリミット検知、または密度/質量流量の測定。

- 測定物の影響を受けない
- 任意のプロセス温度
- 任意のプロセス圧力
- ガンマグラフィーの影響を受けない(FHG65)

詳細については、各国の弊社アプリケーションコンサルタントにお問い合わせいただくか、あるいは選定ソフトウェアApplicatorをご利用ください。

2. チェックリスト

正しく選定するためには、お客様固有のアプリケーション要件を理解する必要があります。反対側のチェックリストには、関連するプロセスデータの概要が示されており、これを考慮する上で役立ちます。記載されていないデータがある場合は、お客様の基準に従ってリストを補足してください。
チェックリストは、測定原理の選定および機器の選定の両方に使用します。



ヒント

選定のためにあらゆる関連データを簡単にお使いいただけるよう、このチェックリストをコピーしてご記入ください。

最も重要な用語/略語

ATEX	AT = Atmosphere(雰囲気), EX = Explosive(爆発性)。EUガイドライン94/9/ECのフランス語の仮称の略語
WHG(ドイツ連邦水管理法)	Wasserhaushaltsgesetz。オーバーフロー防止/漏れアラームはWHGに基づいて認証されます。
SIL	Safety Integrity Level(安全度水準)。IEC 61508/61511に基づく安全水準
VdTÜV100	液化ガス認定
電子モジュール	
IO-Link	インテリジェントセンサとアクチュエータをオートメーションシステムに接続するための通信システム
3線式	Endress+Hauser製スイッチングユニットの接続方式
AC	交流電圧の接続
DC-PNP	トランジスタ出力(オープンコレクタ)による直流電圧の接続
リレー + DPDT	Double Pole Double Throw(双極双投)。リレーは二重切替接点として機能します。
PFM	PulseFrequencyModulation(パルス周波数変調)。センサ電子モジュールとスイッチングユニット間における、耐干渉性に優れた信号伝送
NAMUR	センサおよびスイッチングアンプ用直流インタフェース(IEC 60947-5-6)
PROFIBUS®	フィールドバス技術PROFIBUS PA
HART®	フィールドバス技術
FF	FOUNDATION™ Fieldbus
計装	
一体型	信号出力をブローブ電子機器部(例: DC-PNP、リレーSPST)から直接取得できます。
分離型	信号出力は、追加のスイッチングユニット(DINレールまたは19"カード)を介して取得できます(例: リレーSPDT)。このスイッチングユニットはセンサへの電源供給も行います。
認証	
EHEDG	「European Hygienic Equipment Design Group(欧州衛生機器設計グループ)」。複数のサブグループで構成される独立グループであり、サニタリ要件に関する専門的な項目について議論し、ガイドラインなどを作成します。
3-A	「3-Aサニタリ規格」は、米国の「牛乳・食品・環境衛生管理者国際協会」が定める自主的な基準です。
FDA	「Food and Drug Administration(米国食品医薬品局)」。米国の認証機関。材料、特殊プラスチックは、医薬品/食品プラントでの使用に関して、それぞれのガイドラインに従う必要があります。
3.1	特殊鋼の材料検査証明書
NACE	「National Association of Corrosion Engineering(全米腐食技術者協会)」。特殊鋼の材料検査証明書(スチールの硬度および冷却/焼鈍温度など)。

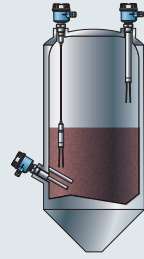
測定物	ご記入ください		備考
	密度	g/l(kg/cm ³)	
	粒度	mm	
	比誘電率(DC)		
	粘着性/付着物形成	あり なし	
	粉塵	あり なし	
	高い研磨性	あり なし	
	腐食性	あり なし	
	流動性	あり なし	
	吸湿性	あり なし	
非接触測定		あり なし	
プロセスデータ	加圧プロセス	最小 最大	
	ハウジングの温度	最小 最大	
	プロセス温度	最小 最大	
	最大横荷重	最大	
	最大ロープ引張荷重	最大	
プロセス接続	ネジ込み接続	あり なし	
	フランジ	あり なし	
	サイズ	Ø	
	圧力要件	最小 最大	
	サニタリ要件	あり なし	
設置	タンク	あり なし	
	取付方向	側面 上部から	
	パイプ/コンベヤベルト	あり なし	
	レベルスイッチ	最小 最大	
	制御	最小 最大	
電気接続	DC、AC、リレー、バスシステム、PFM、NAMUR、8/16 mA		
表面要件	表面仕上げ	µm	
	粗さ	あり なし	
認証	防爆(粉塵)	あり なし	
	防爆(ガス)	あり なし	
	WHG(ドイツ連邦水管理法)	あり なし	
	船級認定	あり なし	
	EHEDG	あり なし	
	3-A	あり なし	
証明書/ 製造者宣言書	3.1	あり なし	
	FDA認定材	あり なし	
	SIL	あり なし	
	EG1935	あり なし	
特別な要件	強い外部振動	あり なし	

3.1 アプリケーションに応じた測定原理の選定

推奨			
	音叉式 Soliphant M/T	静電容量式 Solicap S/M Minicap/Nivector	バドル式 Soliswitch
			
利点	■ 付着物/摩耗の監視機能 ■ 測定物の影響を受けない ■ 摩耗の影響を受けない ■ メンテナンスフリー ■ 設定が容易 ■ ロッドバージョンとロープバージョンも使用可能	■ 最高400 °C/750 °F ■ 付着物の影響を受けない ■ 堅牢なプローブ ■ 設定が容易 ■ 付着補償機能付き	■ コストパフォーマンスに優れたセンサ ■ 設定および取扱いが容易 ■ ロッドバージョンとロープバージョンも使用可能 ■ 回転開始機能
技術データ	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ 粒度 ■ 密度 ■ 測定範囲 ■ 認証	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ 粒度 ■ 密度 ■ 測定範囲 ■ 認証	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ 粒度 ■ 密度 ■ 測定範囲 ■ 認証
適用限界	■ 測定物 > 25 mm/1" Ø またはプロセス温度 > 280 °C/540 °Fの場合は、静電容量プローブを参照	■ DC値 < 1.6の場合は、音叉式を参照 ■ 測定物 > 100 mm/4" Øの場合は、マイクロ波バリアを参照	■ プロセス温度 < 80 °C/180 °Fおよび測定物 > 50 mm/2" Øの場合は、静電容量プローブを参照

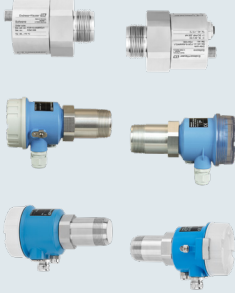
✓ サイロ/タンク/容器/ブロータンク

- 測定物の変化
- タンク空/満量のアラーム
- 上部または側面からセンサを設置
- 多量の微粒子が存在する場合の静電気帯電



B

マイクロ波 Soliwave



- マイクロ波透過性の窓付きの樹脂タンクまたは金属製タンクでは、外部からの非接触測定が可能
- 付着物、汚染、または類似項目の検知
- 前面フラッシュマウントソリューション
- 取付けが容易
- リミット検知と粉体の流量監視を組み合わせで実行可能

50~680 kPa/7.2~98 psi(絶対圧)
(高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi)
-40~+70 °C/-40~+158 °F
(高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F)
各製品の技術仕様書を参照
10 g/l以上
30~100,000 mm/1~4,000"
地域の防爆認定

- 付着物を形成する高導電性測定物の場合は、静電容量式を参照
- 減衰が非常に小さい場合は、静電容量式を参照

放射線式 Gammapilot



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照

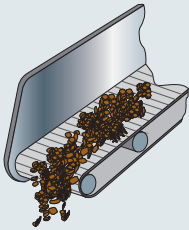
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
地域の防爆認定, SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.1 アプリケーションに応じた
測定原理の選定

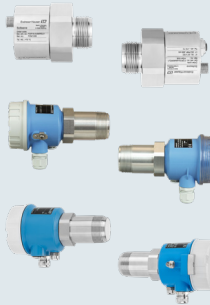
✓ コンベヤベルト

- 材料の流れの検知/
梱包品用カウンタ
- ベルト供給点、シュートの監視
- 強い摩耗性(非接触式)
- 高速応答



推奨

マイクロ波
Soliwave



マイクロ波
Solimotion



静電容量式
Solicap M



利点

- 非接触式
- 梱包品のカウントが可能
- リミット検知と粉体の
流量監視を組み合わせ
て実行可能

- 空気式/機械式搬送
プロセスの非接触監視
- 質量流量の変化

- 優れた堅牢性
- 最大引張荷
重: 60kN
- 耐摩耗性
- 付着補償機能付き

技術データ

■ プロセス温度

-40～+70 °C/-40～+158 °F
(高温アダプタ使用時:
+450 °C/+842 °F)

-40～+70 °C/-40～+158 °F
(高温アダプタ使用時:
+450 °C/+842 °F)

-50～+180 °C/
-60～+350 °F

■ 粒度

■ 測定範囲

各製品の技術仕様書を参照
30～100,000 mm/
1～4,000"

各製品の技術仕様書を参照
30～20,000 mm/
1～800"

最大100 mm/4"
200～20,000 mm/
8～800"

■ センサ材質

アルミニウムまたは
SUS 316Ti相当、PTFEまたは
セラミック

アルミニウムまたは
SUS 316L相当、PTFE

スチール、
SUS 316L相当、PTFE

■ 取付方向

■ 認証

側面から
地域の防爆認定

側面または上部から
地域の防爆認定

上部から
地域の防爆認定、SIL

適用限界

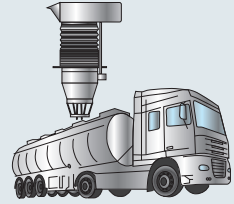
- 付着物を形成する
高導電性測定物の場合
は、静電容量式を参照
- 減衰が非常に小さい場
合は、静電容量式を参照

- 付着物を形成する
高導電性測定物の場合
- 粉体の流速が非常に
低い場合

- DC < 1.6
- 粒度
< 100 mm/4" Ø

✔ **充填ノズル/ローダー**

- トラックのオーバーフロー防止用センサ
- 細粒状から塵状への測定物の変化
- センサを覆う測定物
- コンパクトなデザイン/分離型機器



推奨

音叉式 Soliphant M



静電容量式 Minicap



静電容量式 Solicap M



利点

- 分離型の電子モジュールを搭載した機器バージョン
- 耐摩耗性、メンテナンスフリー
- 非常に軽い測定物にも対応

- 付着物に対する優れた耐性
- メンテナンスフリー
- 高い横荷重

- 優れた堅牢性
- 最大引張荷重: 60kN
- 耐摩耗性
- 付着補償機能付き

技術データ

- プロセス圧力
- プロセス温度
- 粒度
- 密度
- センサ長
- センサ材質

-0.1~+2.5 MPa/
 -14~+360 psi
 -50~+280 °C/
 -60~+530 °F
 最大10 mm/0.4"
 10 g/l以上
 145 mm/6"以上
 SUS 316L 相当

-0.1~+2.5 MPa/
 -14~+360 psi
 -40~+120 °C/
 -40~+250 °F
 最大30 mm/1"
 -
 140 mm/5"
 PPS, FDA認定材

-0.1~+2.5 MPa/
 -14~+360 psi
 -50~+180 °C/
 -60~+350 °F
 最大100 mm/4"
 -
 500~20,000 mm/20~800"
 スチール, SUS 316L相当、
 PTFE

適用限界

- 測定物 > 10 mm/0.4" Ø の場合は、静電容量式を参照
- 激しい付着物形成

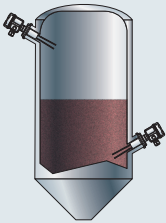
- DC < 1.6

- DC < 1.6
- 粒度 < 100 mm/4" Ø

3.2 プロセス要件に応じた
測定原理の選定

✓ サニタリアプリケーション

- プロセス接続、ハウジング、センサ洗浄に関する要件の厳しいアプリケーション
- サニタリアプリケーションに適したセンサ表面
(高品質の表面仕上げ)
- 危険場所での使用



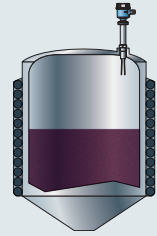
	推奨 音叉式 Soliphant M	静電容量式 Minicap	静電容量式 Nivector
利点	■ 付着物/摩耗の監視機能 ■ センサ材質:SUS 316L 相当 ■ 表面粗さ(0.8 μm) ■ 特殊なスチールハウジング ■ ミルクカップリングを使用可能 ■ 3.1 認証 ■ メンテナンスフリー	■ センサ材質:FDA認定材 ■ 付着補償機能 ■ メンテナンスフリー	■ 摩耗保護用プロテクタ (FDA認定材) ■ コンパクトなデザイン ■ 樹脂タンクの外部測定
技術データ			
■ プロセス圧力	-0.1～+2.5 MPa/ -14～+360 psi	-0.1～2.5 MPa/ -14.5～+360 psi	-100～+600 kPa/ -14～+80 psi
■ プロセス温度	-50～+280 °C/ -50～+540 °F	-40～+120 °C/ -40～+250 °F	-20～+80 °C/ -4～+180 °F
■ プロセス接続	トリクランプ、フランジ、ネジ	ネジ込み	ネジ込み
■ 粒度	最大10 mm/0.4"	最大30 mm/1.2"	最大10 mm/0.4"
■ 密度	10 g/l以上	—	—
■ センサ材質	SUS 316L相当(0.8 μm)、 PTFE, ETFE	PPS	PC, ECTFE
■ 測定範囲	145～20,000 mm/ 6～800"	140～6,000 mm/ 6～240"	30 mm/1.2"
■ 認証	地域の防爆認定	地域の防爆認定	地域の防爆認定
適用限界	■ 測定物 > 10 mm/0.4" Ø の場合は、静電容量式を参照	■ 金属センサが必要な場合、あるいは摩耗性の高い測定物または DC < 1.6 の測定物の場合は、音叉式を参照	■ 測定物 > 10 mm/0.4" Ø の場合は、静電容量式を参照



高いプロセス温度

(例: フライアッシュ、高温鉱物など)

- 高温測定物を使用するサイロ/冷却器
(例: 燃焼炉の後工程)
- 150 °C/300 °Fを超える高温
- 電子モジュール別置型



B

推奨

音叉式 Soliphant M



静電容量式 Solicap S



マイクロ波 Soliwave



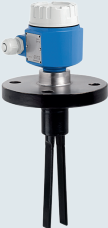
放射線式 Gammapiot



利点	■ 最高280 °C/540 °F ■ ユニバーサル ■ 軽量測定物向け ■ 付着物アラーム	■ 最高400 °C/750 °F ■ 優れた堅牢性 ■ 不感帯、付着補償機能付き ■ ソードプローブまたはローブプローブ	■ 高温アダプタ、マイクロ波透過性プラグ、または点検用ガラス窓を使用すると、外部からの非接触測定が可能	■ 外部からの非接触測定 ■ 過酷な条件下でも正確な測定が可能 ■ 付着物の形成を監視
技術データ				
■ プロセス圧力	-0.1~+2.5 MPa/ -14~+360 psi	-0.1~+1 MPa/ -14~+140 psi	50~680 kPa/ 7.2~98 psi(絶対圧) (高压アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi)	各製品の技術仕様書を参照
■ プロセス温度	-50~+280 °C/ -60~+540 °F	0~400 °C/ 30~750 °F	-40~+70 °C/-40~+158 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F)	各製品の技術仕様書を参照
■ 粒度	最大10 mm/0.4"	最大100 mm/4" Ø	各製品の技術仕様書を参照	各製品の技術仕様書を参照
■ 密度	10 g/l以上	—	10 g/l以上	各製品の技術仕様書を参照
■ センサ材質	SUS 316L相当 (0.8 µm)	スチール、 SUS 316L相当	アルミニウムまたは SUS 316Ti相当、 PTFEまたはセラミック	SUS 316L相当または アルミニウム
■ 測定範囲	145~20,000 mm/ 6~800"	200~20,000 mm/ 6~900"	30~100,000 mm/ 1~4,000"	各製品の技術仕様書を参照
■ 認証	地域の防爆認定	地域の防爆認定、 SIL	地域の防爆認定	地域の防爆認定
適用限界	■ 測定物 > 10 mm/0.4" Ø の場合は、静電容量式を参照	■ DC < 2 の場合は、マイクロ波バリアを参照 ■ 測定物 > 100 mm/4" Ø の場合は、マイクロ波バリアを参照	■ 付着物を形成する高導電性測定物の場合は、静電容量式を参照 ■ 減衰が非常に小さい場合は、静電容量式を参照	■ 放射線防護規則を遵守すること ■ 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください ■ Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

	推奨 音叉式 Soliphant M	静電容量式 Solicap M
		
利点	■ 付着物/摩耗の監視機能 ■ コーティング付きセンサ表面を選択可能 ■ メンテナンスフリー	■ 優れた堅牢性 ■ 最大引張荷重: 60kN ■ 一体型または分離型を選択可能 ■ 付着補償機能付き
技術データ		
■ プロセス圧力	-0.1～+2.5 MPa/-14～+360 psi	-0.1～+2.5 MPa/-14～+360 psi
■ プロセス温度	-50～+150 °C/-60～+300 °F	-50～+180 °C/-60～+350 °F
■ 粒度	最大10 mm/0.4"	最大100 mm/4"
■ 密度	10 g/l以上	—
■ センサ材質	SUS 316L相当(0.8 μm)、ETFEコーティング	スチール、SUS 316L相当
■ 測定範囲	145～20,000 mm/6～800"	200～20,000 mm/8～800"
■ 認証	地域の防爆認定	地域の防爆認定、SIL
適用限界	■ 粒度 > 10 mm/0.4" Øの場合は、静電容量式を参照 ■ 測定物の流入経路内に設置する場合は、マイクロ波バリアを参照	■ DC < 1.6の場合は、音叉式を参照 ■ 粒度 > 100 mm/4" Øの場合は、マイクロ波バリアを参照 ■ 測定物の流入経路内に設置する場合は、マイクロ波バリアを参照

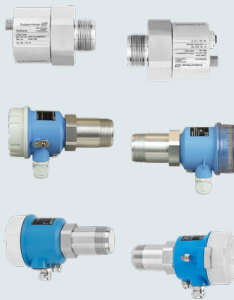
✓ 腐食性/研磨性の測定物

- センサに対する摩耗性が高い測定物
- 堅牢なセンサ表面
- 気体/粉塵防爆エリア
- コーティング付きセンサ表面を選択可能



B

マイクロ波 Soliwave



- マイクロ波透過性タンクの場合、または透過性プラグや同等の部品を使用する場合、外部からの非接触測定が可能
- 前面フラッシュマウントソリューション
- 取付けが容易

50~680 kPa/7.2~98 psi(絶対圧)(高压アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi)
-40~+70 °C/-40~+158 °F
(高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F)
各製品の技術仕様書を参照
10 g/l以上
アルミニウムまたはSUS 316Ti相当、PTFEまたはセラミック
30~100,000 mm/1~4,000"

- 付着物を形成する高導電性測定物の場合は、静電容量式を参照
- 減衰が非常に小さい場合は、静電容量式を参照

放射線式 GammapiLOT



- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照

SUS 316L相当またはアルミニウム

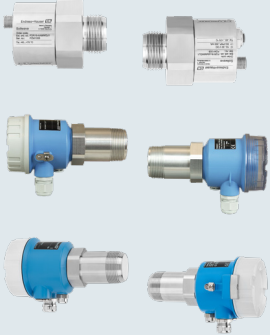
各製品の技術仕様書を参照

地域の防爆認定, SIL

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた測定原理の選定

B

	推奨	
	静電容量式 Solicap M	マイクロ波 Soliwave
		
利点	■ 優れた堅牢性 ■ 最大引張荷重: 60kN ■ 一体型または分離型を選択可能 ■ 付着補償機能付き	■ マイクロ波透過性タンクの場合、あるいは透過性プラグ、点検用ガラス窓または同等の部品を使用する場合、外部からの非接触測定が可能
技術データ		
■ プロセス圧力	-0.1～+2.5 MPa/-14～+360 psi	50～680 kPa/7.2～98 psi(絶対圧) (高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi)
■ プロセス温度	-20～+180 °C/-4～+350 °F	-40～+70 °C/-40～+158 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F) 各製品の技術仕様書を参照
■ 粒度	最大100 mm/4"	10 g/l以上
■ 密度	—	アルミニウムまたはSUS 316Ti相当、PTFEまたはセラミック
■ センサ材質	亜鉛めっきスチール、SUS 316L相当	30～100,000 mm/1～4,000"
■ 測定範囲	200～20,000 mm/8～800"	地域の防爆認定
■ 認証	地域の防爆認定、SIL	
適用限界	■ DC < 1.6または粒度 > 100 mm/4" Ø	■ 付着物を形成する高導電性測定物の場合は、静電容量式を参照 ■ 減衰が非常に小さい場合は、静電容量式を参照

✓ 塊の多い測定物
(例: コンベヤベルト、ストックパイル)

- 鉱業、粉碎機、製塩
- 粒度20 mm/8"以上
- 堅牢なセンサ表面
- 強い引張荷重/曲げ荷重



B

音叉式
Soliphant T



放射線式
Gammapiot



- 詰まりの発生なし
- センサ材質:SUS 316L相当
- メンテナンスフリー
- 設定が容易

-0.1~2.5 MPa/-14~+360 psi

-40~+150 °C/-40~+300 °F

< 25 mm/1"
200 g/l以上
SUS 316L 相当

225~1,500 mm/9~60"
地域の防爆認定

- 粒度 < 25 mm/1" Ø

- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
SUS 316L相当またはアルミニウム

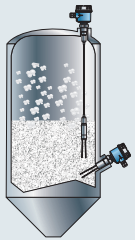
各製品の技術仕様書を参照
地域の防爆認定、SIL

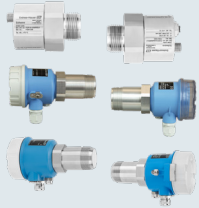
- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた
測定原理の選定

✓ 塵状/流動性測定物

- 流動化による流速の上昇
- 非常に低密度(< 50 g/l)
- 低導電率(比誘電率)
- 危険場所での使用

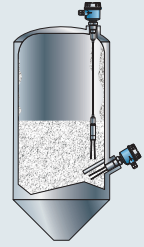


	推奨 音叉式 Soliphant M	マイクロ波 Soliwave	放射線式 Gammapilot
			
利点	■ 付着物/摩耗の監視機能 ■ 低密度の測定物に最適 ■ 静電気が帯電した場合の自動洗浄機能 ■ メンテナンスフリー	■ マイクロ波透過性タンクの場合、または透過性プラグや同等の部品を使用する場合、外部からの非接触測定が可能 ■ 前面フラッシュマウントソリューション ■ 取付けが容易	■ 外部からの非接触測定 ■ 過酷な条件下でも正確な測定が可能 ■ 付着物の形成を監視
技術データ			
■ プロセス圧力	-0.1~+2.5 MPa/ -14~+360 psi	50~680 kPa/7.2~98 psi(絶対圧) (高压アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi)	各製品の技術仕様書を参照
■ プロセス温度	-50~+280 °C/ -60~+540 °F	-40~+70 °C/-40~+158 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F)	各製品の技術仕様書を参照
■ 粒度	最大10 mm/0.4"	各製品の技術仕様書を参照	各製品の技術仕様書を参照
■ 密度	10 g/l以上	10 g/l以上	各製品の技術仕様書を参照
■ センサ材質	SUS 316L相当、PTFE、ETFE	アルミニウムまたはSUS 316Ti相当、PTFEまたはセラミック	SUS 316L相当またはアルミニウム
■ 測定範囲	145~20,000 mm/ 6~800"	30~100,000 mm/1~4,000"	各製品の技術仕様書を参照
■ 認証	地域の防爆認定	地域の防爆認定	地域の防爆認定
適用限界	■ 測定物 > 10 mm/0.4" Øの場合は、静電容量式を参照	■ 付着物を形成する高導電性測定物の場合は、静電容量式を参照 ■ 減衰が非常に小さい場合は、静電容量式を参照	■ 放射線防護規則を遵守すること ■ 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください ■ Applicatorによる測定点の設定

B

✓ 付着物を形成する測定物/
吸湿性/粘着性測定物

- センサやタンク内壁に付着しやすい
パウダー状の測定物
- 塊になりやすい測定物
- 静電気帯電
- サイロ内でのブリッジング



推奨

静電容量式
Minicap



音叉式
Soliphant M/T



放射線式
Gammapiilot



利点

- 付着補償機能
- メンテナンスフリー
- 高い機械的安定性

- 付着物/摩耗の監視機能
- 低密度の測定物にも対応
- 音叉式による自動洗浄効果
- メンテナンスフリー

- 外部からの非接触測定
- 過酷な条件下でも正確な測定が可能
- 付着物の形成を監視

技術データ

- プロセス圧力
- プロセス温度
- 粒度
- 密度
- 測定範囲
- センサ材質
- 認証

-0.1~+2.5 MPa/
-14~+360 psi
-40~+120 °C/
-40~+250 °F
最大30 mm/1.2"
—
140~6,000 mm/
5~230"
PPS

地域の防爆認定

-0.1~+2.5 MPa/
-14~+360 psi
-50~+280 °C/
-60~+540 °F
最大25 mm/1"
10 g/l以上
145~20,000 mm/
6~800"
SUS 316L相当(0.8 μm)、
PTFE
地域の防爆認定

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照

各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照
各製品の技術仕様書を参照

SUS 316L相当または
アルミニウム
地域の防爆認定、SIL

適用限界

- 金属センサが必要な場合、あるいは摩耗性の高い測定物またはDC < 1.6の測定物の場合は、音叉式を参照

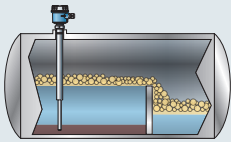
- 測定物 > 25 mm/1" Ø またはプロセス温度 > 280 °C/540 °Fの場合は、静電容量プローブを参照

- 放射線防護規則を遵守すること
- 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください
- Applicatorによる測定点の設定

3.2 プロセス要件に応じた
測定原理の選定

✓ 水中の粉体測定

- 水または水に類似した液体の場合、センサは反応しない
- 水中に沈殿した粉体の検出
- プロセス圧力が高い場合あり



推奨

音叉式
Soliphant M/T



パドル式
Soliswitch



放射線式
Gammapilot



利点	■ メンテナンスフリー	■ コストパフォーマンスに優れたセンサ	■ 外部からの非接触測定 ■ 過酷な条件下でも正確な測定が可能
技術データ			
■ プロセス圧力	-0.1～+2.5 MPa/ -14～+360 psi	-50～+180 kPa/ -7～+26 psi	各製品の技術仕様書を参照
■ プロセス温度	-50～+280 °C/ -60～+540 °F	-20～+80 °C/ -4～+180 °F	各製品の技術仕様書を参照
■ 粒度	最大25 mm/1"	最大50 mm/2"	各製品の技術仕様書を参照
■ 密度	10 g/l以上	100 g/l以上	各製品の技術仕様書を参照
■ 測定範囲	145～6,000 mm/ 6～230"	75～2,000 mm/ 3～80"	各製品の技術仕様書を参照
■ センサ材質	SUS 316L相当、PTFE、ETFE	特殊鋼(303)	SUS 316L 相当
■ 認証	地域の防爆認定	ATEX	地域の防爆認定、SIL
適用限界	■ 沈殿物のみを検出 ■ 浮遊測定物には非対応	■ 上部設置専用	■ 放射線防護規則を遵守すること ■ 詳細については、弊社営業チームにお問い合わせください

4. 測定原理に基づく機器の選定

✓ 静電容量式

- 使用実績があり、堅牢かつ安全
- 設定が容易
- 多用途

62ページに続く

アプリケーション	Solicap S FT177  ■ 最高温度400 °C/750 °Fまでのアプリケーションに対応 ■ 満量/空のアラーム ■ 上部、側面、下部から設置可能	Solicap M FT155, FT156  ■ 塊の多い測定物や研磨性の測定物に対応する堅牢なセンサ ■ 満量/空のアラーム ■ 上部、側面、下部から設置可能
機能	■ 堅牢なプローブ ■ 横方向からの最大許容応力: 800 Nm ■ 結露や付着物の影響を受けない ■ 付着補償機能付き	■ 最大引張荷重: 60kN ■ 横方向からの最大許容応力: 300 Nm ■ ロープ調整が容易 ■ モジュラー構造 ■ 付着補償機能付き
技術データ	■ プロセス圧力 ■ プロセス温度 ■ プロセス接続 ■ 粒度 ■ 測定範囲 ■ センサ材質 ■ハウジング材質 ■ 電気接続 ■ 認証 ■ 設定 ■ 構造 ■ DC -0.1~+1 MPa/-14~+140 psi -20~+400 °C/-4~+750 °F ネジ: 1½ (R, NPT) フランジ: EN, ANSI, JIS 最大100 mm/4" 200~20,000 mm/8~800" スチール, SUS 316L相当, セラミック アルミニウム, ポリエステル, SUS 316L相当 分離型: PFM, 3線式, NAMUR, 8/16 mA 一体型: DC, リレー, 2線式 地域の防爆認定, SIL 下限/上限フェールセーフモード ソッドプローブ/ローブプローブ 2以上	-0.1~+2.5 MPa/-14~+360 psi -50~+180 °C/-60~+350 °F ネジ: 1½ (R, NPT) フランジ: EN, ANSI, JIS 最大100 mm/4" 200~20,000 mm/8~800" スチール, SUS 316L相当, PTFE アルミニウム, ポリエステル, SUS 316L相当 分離型: PFM, 3線式, NAMUR, 8/16 mA 一体型: DC, リレー, 2線式 地域の防爆認定, SIL 下限/上限フェールセーフモード ロッドプローブ/ローブプローブ 1.6以上

4. 測定原理に基づく機器の選定

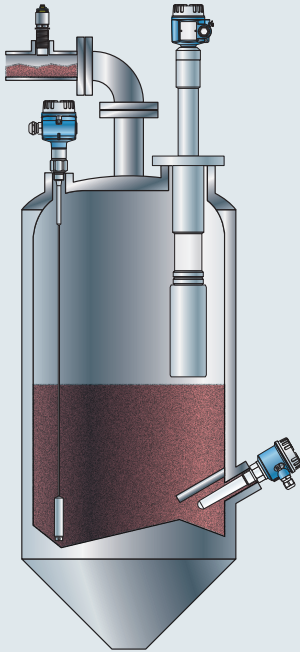
静電容量式

61ページからの続き

C

	Minicap FTC260、FTC262 	Nivector FTI26 
アプリケーション	■ 付着物が形成される測定物に最適 ■ 満量/空のアラーム ■ 側面、上部、下部から設置可能	■ プラスチックサイロの外部から測定可能 ■ 最大10 mmまでのパウダー状/細粒状粉体 ■ 満量/空のアラーム ■ 側面および下部から設置可能
機能	■ FDA 認定材 ■ メンテナンスフリー ■ 付着補償機能 ■ 校正不要	■ 摩耗保護用プロテクタ (FDA認定材)
技術データ	■ プロセス圧力 -0.1～+2.5 MPa/-14～+360 psi ■ プロセス温度 -40～+120 °C/-40～+250 °F ■ プロセス接続 ネジ: 1、1½ (R, NPT) ■ 粒度 最大30 mm/1.2" ■ 測定範囲 140～6,000 mm/5～230"	■ -100～+600 kPa/-14～+90 psi ■ -20～+80 °C/-4～+180 °F ■ ネジ: G1A ■ 最大10 mm/0.4" ■ 20 mm/0.8"以上 (前面フラッシュマウント)
	■ センサ材質 PPS, FDA認定材 ■ ハウジング材質 アルミニウム、ポリエステル ■ 電気接続 DC, DPDT ■ 認証 地域の防爆認定 ■ 設定 下限/上限フェールセーフモード、感度	■ PC, ECTFE ■ PC, ECTFE ■ AC, DC ■ 地域の防爆認定、サニタリ認定 ■ 下限/上限フェールセーフモード
	■ 構造 ロッドプローブ/ローブプローブ ■ DC 1.6以上	■ 一体型 ■ 2以上

静電容量式の設置方法



下限/上限検知

ロッドプローブ/ローブプローブは、上限検知と下限検知の両方に使用できます。

スイッチポイント

スイッチポイントは、粉体の特性(傾斜面、比誘電率、流動特性など)に応じて異なります。

取付位置

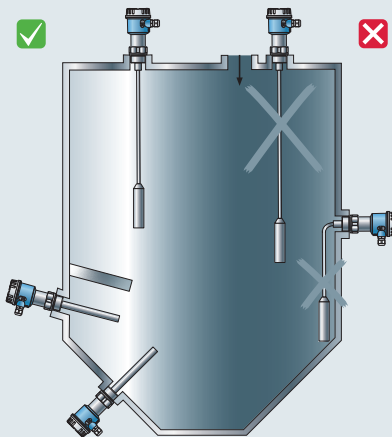
ロッドプローブは上部、側面、下部から設置できます。ローブプローブは上部からのみ設置できます。

側面設置の場合:

- センサを可能な限り傾斜させて設置してください(10~30°)。
- 粉体が重い場合は保護カバーを取り付けてください。
- 測定物の流入経路にセンサを設置しないでください。
- 2つのロッドプローブ終端間には、200 mm/8"以上の距離を確保してください(FTC260)。

ローブプローブ

- 傾斜面によってウェイトが壁面に押し付けられることがないように、プローブを可能な限り中央に設置してください。
- ロープの長さは調整可能です。
- 張力を考慮してください。
- 測定物の流入経路を考慮してください。



4. 測定原理に基づく機器の選定

音叉式

- ユニバーサルリミットスイッチ
- さまざまな認証、ハウジング、エレクトロニックス、プロセス接続、センサ形状に対応
- 設置が容易
- 摩擦なし/メンテナンスフリー

アプリケーション

- 細粒状粉体用の堅牢な最小/最大レベルリミットスイッチ
- 側面、上部、下部から設置可能
- 流動性測定物にも対応
- 水中の粉体測定
- 充填ノズルアプリケーション

機能

- 付着物/摩耗の監視機能
- 最高+280 °C/+540 °F
- 細粒状の測定物にも対応する汎用性の高いセンサ
- コーティング付きセンサおよび研磨済みセンサ

技術データ

- プロセス圧力
- プロセス温度
- プロセス接続

-0.1~+2.5 MPa/-14~+360 psi
 -50~+280 °C/-60~+540 °F
 ネジ: 1¼, 1½ (NPT, R), トリクランプ
 フランジ: ANSI, EN, JIS

- 粒度
- 密度
- 測定範囲
- センサ材質
- ハウジング材質
- 横荷重
- 電気接続

最大10 mm/0.4"
 10 g/l以上
 145~20,000 mm/6~800"
 SUS 316L相当(0.8 µm), PTFE, ETFE
 PE, SUS 316L相当, アルミニウム
 600 N
 AC-2線式, DC-PNP, リレー, DPDT, PFM,
 8/16 mA, NAMUR
 地域の防爆認定, SIL
 感度、遅延時間、診断、水中の粉体検知、
 最小/最大アラーム

構造

コンパクト、伸長チューブ、伸長ローブ

Soliphant T - シングルロッドセンサ FTM20/FTM21



- あらゆる細粒状測定物および塊の多い測定物に対応するコスト効率に優れた汎用センサ
- 水中の粉体測定
- 満量/空のアラーム
- 側面、上部、下部から設置可能

- 使いやすい自動洗浄機能
- 塊になりやすい測定物に最適

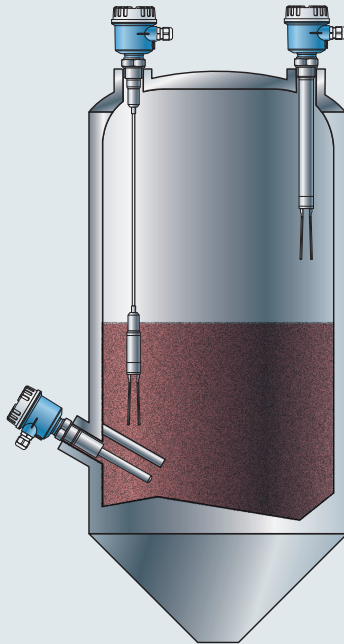
-0.1~+2.5 MPa/-14~+360 psi
 -40~+150 °C/-40~+300 °F
 ネジ: 1, 1¼, 1½ (R, G, NPT)

最大25 mm/1"
 200 g/l以上
 225~1,500 mm/9~60"
 SUS 316L 相当
 PE, アルミニウム
 450 N
 DC, DPDT

地域の防爆認定
 感度、最小/最大アラーム

コンパクト、伸長チューブ

音叉式の設置方法



下限/上限検知

コンパクトセンサおよび伸長チューブ/伸長ロープ付きセンサは、上限検知と下限検知の両方に使用できます。

スイッチポイント

スイッチポイントは、粉体の特性(傾斜面、密度、粒度、流動特性など)に応じて異なります。

取付位置

コンパクトセンサおよび伸長チューブ付きプローブは上部、側面、下部から設置できます。伸長ロープ付きプローブは上部からのみ設置できます。

側面設置の場合:

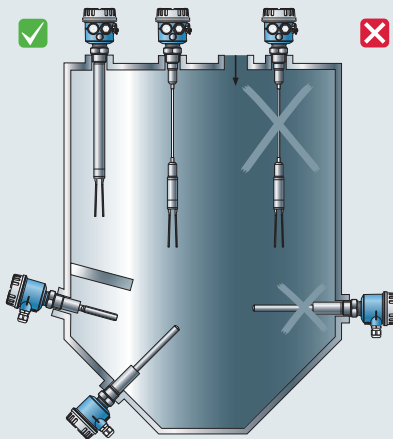
- (音叉フォークの)先端が縦方向に配置されていることを確認してください。
- センサを可能な限り傾斜させて設置してください(10~30°)。
- 粉体が重い場合は保護カバーを取り付けてください。
- 測定物の流入経路にセンサを設置しないでください。

伸長ロープ

- 傾斜面によってウェイトが壁面に押し付けられることがないように、プローブを可能な限り中央に設置してください。
- ロープの長さは、アプリケーションに合わせて調整できます(ロープ調整セット)。
- 張力を考慮してください。
- 測定物の流入経路を考慮してください。

サニタリプロセス

- サニタリアプリケーションでは、プロセス内で洗浄が実行できるようにセンサを設置してください。



4. 測定原理に基づく機器の選定

パドル式

- シンプルなアプリケーションに適したコスト効率の高い測定原理
- 校正不要
- 回転開始機能

アプリケーション

機能

技術データ

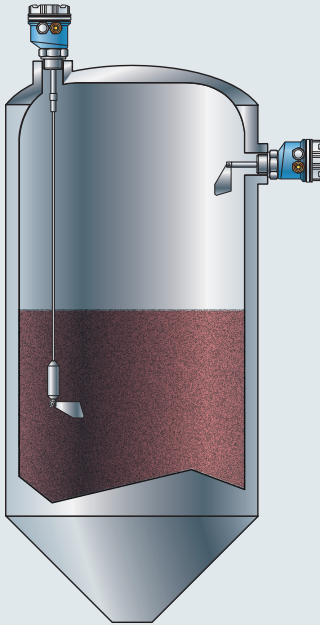
- プロセス圧力
- プロセス温度
- プロセス接続
- 粒度
- 密度
- 測定範囲
- 寸法
- センサ材質
- ハウジング材質
- 電気接続
- 認証
- 設定
- 構造

- 満量/空のアラーム
- 側面、上部、下部から設置可能
- 3つの切替圧力レベルをプリセット可能
- 回転開始機能(オプション)
- スリックラッチによって負荷を吸収

-50～+180 kPa/-7～+26 psi
-20～+80 °C/-4～+180 °F
ネジ: 1½ (G, NPT)、1¼ NPT、¾ G
最大50 mm/2"
100 g/l以上
75～2,000 mm/3～80"
長さ: 133 mm/5.2"
特殊鋼303
PE, IP 65, NEMA4
AC, DC(リレー出力)
地域の防爆認定
切替圧力
コンパクト、伸長ロープ



パドル式の設置方法



下限/上限検知

コンパクトセンサおよび伸長ロープ付きセンサは、上限検知と下限検知の両方に使用できます。

スイッチポイント

FTE20は、切替圧力を適切にプリセットすることで、バルク材に合わせて調整できます。

取付位置

コンパクトセンサおよび伸長チューブ付きセンサは上部、下部、側面から設置できます。伸長ロープ付きセンサは上部からのみ設置できます。

側面設置の場合:

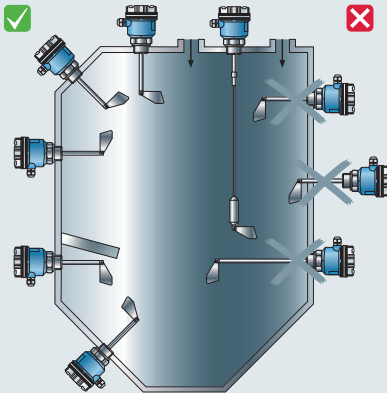
- ブリッジングの崩壊による測定物の落下から機器を保護するために、保護カバーを取り付けてください。
- ケーブルグランドが下向きになっていることを確認してください。
- 上部を10～30°傾斜させるか、または垂直に設置してください。

お控えていただきたいこと:

- 製品の流入経路への設置
- 極端に長いネジ込みノズルの使用
- シャフト長が300 mm/11.8"を超える垂直設置
- 下部での傾斜設置

伸長ロープ

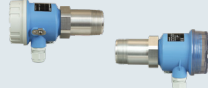
- 傾斜面によってウェイトが壁面に押し付けられることがないように、ブローブを可能な限り中央に設置してください。
- 張力を考慮してください。
- 測定物の流入経路を考慮してください。



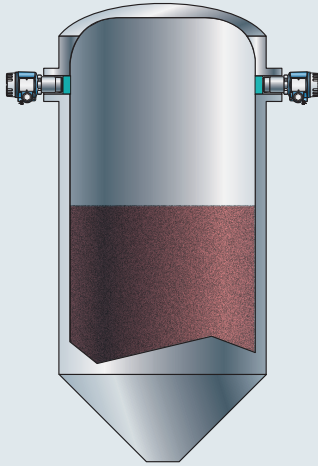
4. 測定原理に基づく機器の選定

マイクロ波バリア

- 非接触式リミット検知(オプション:粉体流量監視機能)
- 非接触式設置(透過窓)または前面フラッシュマウント設置(接触式)
- プロセス条件(例: 圧力、温度、腐食性/研磨性の測定物、粉塵、汚れ付着など)の影響をほとんど受けない測定原理
- 他の測定方法が利用できない困難なアプリケーションにも対応
- 満量/空検知

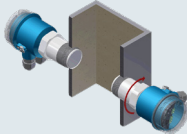
	Soliwave FDR16/FQR16 	Soliwave FDR56/FQR56 	Soliwave FDR57/FQR57/FTR525 
アプリケーション	■ 汚染、付着物、または類似項目の検知	■ 汚染、付着物、または類似項目の検知 ■ サニタリアプリケーションに最適	■ サニタリアプリケーションに最適 ■ リミット検知と粉体の流量監視を組み合わせて実行可能 ■ 汚染、付着物、または類似項目の検知
機能	■ 電源とコネクタを搭載した超小型機器 ■ 感度およびスイッチング遅延を調整可能調整可 ■ 製品特性が変化しても検知可能	■ LEDバーグラフによる信号強度の表示 ■ 4~20 mAアナログ出力 ■ スイッチアンプ内蔵 ■ 電子部ハウジングを360°回転可能	■ オプション: 粉体流量監視機能を搭載 ■ グラフィカルディスプレイによるシンプルで容易な操作 ■ 狭い設置場所にも対応する並列モード
技術データ	■ プロセス圧力50~680 kPa/7.2~98 psi (絶対圧) (高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi) ■ プロセス温度-20~+60 °C/-4~+140 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F) ■ ネジ: 1½ (R, G, NPT) ■ 粒度各製品の技術仕様書を参照 ■ 密度10 g/l以上 ■ 検知範囲最大 20 m ■ センサ材質SUS 316L 相当、PTFE ■ ハウジング材質SUS 316L 相当 ■ 信号出力DC-PNP 3線式 ■ 認証地域の防爆認定 ■ 設定感度、スイッチング遅延	■ プロセス圧力50~680 kPa/7.2~98 psi (絶対圧) (高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi) ■ プロセス温度-40~+70 °C/-40~+158 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F) ■ ネジ: 1½ (R, G, NPT) ■ 粒度各製品の技術仕様書を参照 ■ 密度10 g/l以上 ■ 検知範囲0.03~100 m/0.1~328 ft ■ センサ材質PTFE、セラミック、アルミニウム、SUS 316Ti相当 ■ ハウジング材質PE、アルミニウム、SUS 316L相当 ■ 信号出力リレーSPDT、アナログ4~20 mA、ソリッドステートルレー ■ 認証地域の防爆認定 ■ 設定FDR56: 感度、ヒステリシス、リミット信号機能、スイッチング遅延、減衰	■ プロセス圧力50~680 kPa/7.2~98 psi (絶対圧) (高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi) ■ プロセス温度-40~+70 °C/-40~+158 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F) ■ ネジ: 1½ (R, G, NPT) ■ 粒度各製品の技術仕様書を参照 ■ 密度10 g/l以上 ■ 検知範囲0.03~100 m/0.1~328 ft ■ センサ材質PTFE、セラミック、SUS 316Ti相当 ■ ハウジング材質PE、アルミニウム、SUS 316L相当 ■ 信号出力リレー、SPDT、ソリッドステートルレー、4~20 mA、アラーム ■ 認証地域の防爆認定 ■ 設定FTR525: 感度、ヒステリシス、リミット信号機能、スイッチポイント、スイッチング遅延、減衰

マイクロ波バリアの設置方法

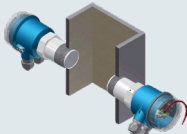


設置が容易

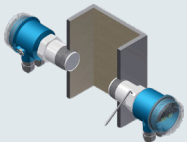
1. 自己締付け式の接続ねじをプロセスにねじ込みます (55 mm/2.2"の六角レンチを使用)。



2. 送信器と受信器を互いに正しい向きに配置します (両方の機器を互いに向き合わせてください)。



3. ハウジングを固定します (内径2.5 mm/0.1"の六角レンチを使用)



下限/上限検知

マイクロ波バリアは、上限検知と下限検知の両方に使用できます。

オプションの流量監視機能

粉体は、可能な限りFDR57の近くを流れるようにしてください。

スイッチポイント

スイッチポイントが影響を受けるのは、取付方向、粉体の減衰特性、遅延のパラメータ設定のみです。

4～20 mAアナログ出力

オプションで、付着物、汚染、または類似項目の分析機能を使用できます。たとえば、「汚染なし」から「汚染された」状態までの汚染の進行度を分析できます (リミット値を個別に設定可能)。

取付方向

- 送信器と受信器は、タンクの反対側に設置する必要があります。
- 構造上の理由から、送信器と受信器を反対側に設置できない場合は、平面金属ミラー (リフレクタ) を使用してマイクロ波を偏向させることができます (測定範囲はそれぞれ約10%小さくなります)。
- 金属部品による干渉反射を防止してください。
- 複数のマイクロ波バリアを並列運転して、異なるレベルリミットを検知することも可能です。

設置

- タンク内壁を貫通する1½ (R、G、NPT) ネジ込み接続による直接設置 (接触式設置、タンク材質の影響なし)。
- オプションのアクセサリによる固定設置 (例: クランプ、アダプタフランジ)。
- タンク内壁がマイクロ波を通さない材質の場合は、マイクロ波透過性の窓をタンク内壁に追加設置する必要があります。このために、豊富なアクセサリ (例: 点検用ガラス窓) や、構成用アクセサリ (例: プラスチック製プラグ、セラミック製プラグ) が用意されています。
- 電子部ハウジングは360°回転可能で、設置後に最適な向きに調整できます。

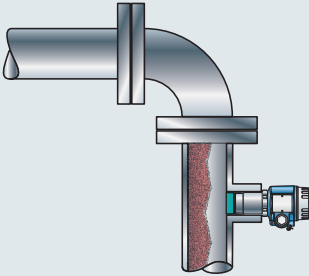
4. 測定原理に基づく機器の選定

粉体用流量インジケータ

- 空気式/機械式搬送プロセスの非接触監視
- 非接触式設置(透過窓)または前面フラッシュマウント設置(接触式)
- 4～20 mAアナログ出力により、固形分流の変化を分析

	Solimotion FTR16 	Solimotion FTR20 
アプリケーション	■ 粉体移動検出器 ■ 非接触式移動検知	■ 粉体移動検出器により、空気式/機械式搬送プロセスを監視 ■ パウダー状測定物から塊の多い測定物までの非接触検知 ■ サニタリアプリケーションに最適 ■ オプションのアクセサリ(例: 点検用ガラス窓、プラスチック製/セラミック製プラグ)により、マイクロ波を通さない壁面でも使用可能
機能	■ 粉体の空気式/機械式搬送プロセスを監視する超小型流量計	■ 粉体の移動(移動あり/移動なし)を優れたコスト効率で監視 ■ 粉体流量の変化を分析できる4～20 mAアナログ出力 ■ 電子部ハウジングを360°回転可能
技術データ	■ プロセス圧力50～680 kPa/7.2～99 psi (絶対圧) (高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi) ■ プロセス温度-20～+60 °C/-4～+140 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F) ■ プロセス接続ネジ: 1½ (R, G, NPT) ■ 粒度各製品の技術仕様書を参照 ■ 密度10 g/l未満 ■ 検知範囲最大5 m/16 ft ■ センサ材質SUS 316L 相当、PTFE ■ ハウジング材質SUS 316L 相当 ■ 電気接続DC-PNP 3線式 ■ 認証地域の防爆認定 ■ 設定感度、スイッチング遅延	■ プロセス圧力50～680 kPa/7.2～99 psi (絶対圧) (高圧アダプタ使用時: +2.1 MPa/+305 psi) ■ プロセス温度-40～+70 °C/-40～+158 °F (高温アダプタ使用時: +450 °C/+842 °F) ■ プロセス接続ネジ: 1½ (R, G, NPT) ■ 粒度各製品の技術仕様書を参照 ■ 密度各製品の技術仕様書を参照 ■ 検知範囲0.03～20 m/0.1～66 ft (粉体測定物に応じて異なる) ■ センサ材質PTFE、セラミック、アルミニウム、SUS 316Ti相当 ■ ハウジング材質PE、アルミニウム、SUS 316L相当 ■ 電気接続リレー-SPDT、アナログ4～20 mA、ソリッドステートリレー ■ 認証地域の防爆認定 ■ 設定検出範囲、増幅、ヒステリシス、リミット信号機能、スイッチング遅延、減衰

粉体用流量インジケータの設置方法



固形分流の検知

粉体用流量インジケータは、優れたコスト効率で固形分流(存在するまたは存在しない)を監視する必要があるあらゆるアプリケーションで使用できます。

スイッチポイント

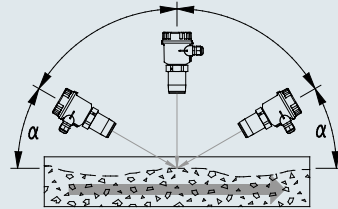
スイッチポイントが影響を受けるのは、取付方向、粉体の減衰特性、パラメータ設定のみです。

4~20 mAアナログ出力

オプションの4~20 mA電流出力により、固形分流の変化も分析できます。

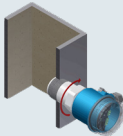
取付方向

- 取付方向は任意です。
- 振動を防止してください。
- 角度 α を小さくすると、信号品質を向上させることができます。

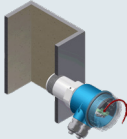


設置が容易

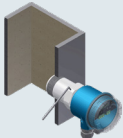
1. 自己締付け式の接続ねじをプロセスにねじ込みます (55 mm/2.2"の六角レンチを使用)。



2. FTR20を正しい位置に配置します。



3. ハウジングを固定します (内径2.5 mm/0.1"の六角レンチを使用)



設置

- プロセス内壁を貫通する1½(R,G,NPT)ネジ込み接続による直接設置(接触式設置、壁面材質の影響なし)。
- アプリケーションに応じて、FTR20は可能な限りしっかりと固定して設置するか(プラント全体の振動が小さい場合)、または完全に分離して設置する必要があります(振動が大きい場合)。
- オプションのアクセサリによる固定設置(例: クランプ、アダプタフランジ)。
- プロセス内壁がマイクロ波を通さない材質の場合は、マイクロ波透過性の窓をタンク内壁に追加設置する必要があります。このために、豊富なアクセサリ(例: 点検用ガラス窓)や、構成用アクセサリ(例: プラスチック製プラグ、セラミック製プラグ)が用意されています。
- FTR20の電子部ハウジングは360°回転可能で、設置後に最適な向きに調整できます。

www.addresses.endress.com

CP00007F/33/JA/19.25