



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

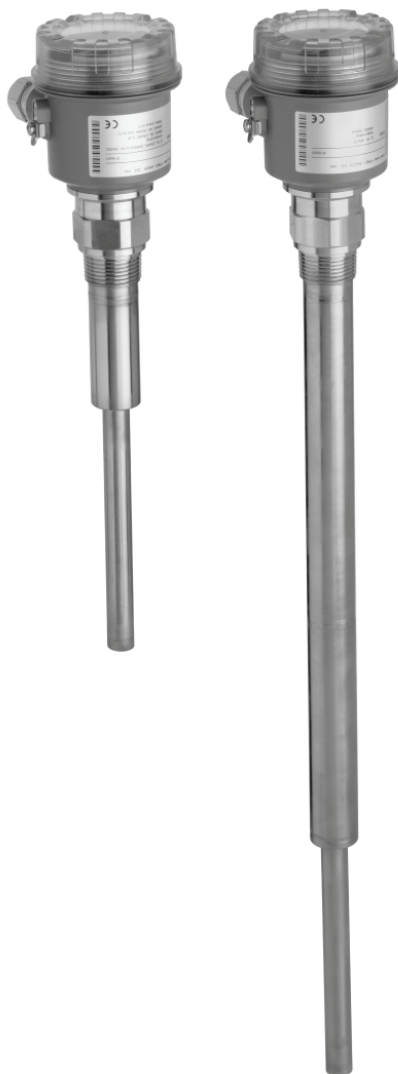
技術仕様書

ソリファント T FTM20、FTM21

粉体用音叉式レベルスイッチ

粉粒体に加え、粉塵防爆エリアでも使用できる

頑強な音叉式レベルスイッチ



用途

ソリファント T は、堅牢な構造をした粉粒体サイロ用レベルリミットスイッチです。

幅広い品揃えにより、新規設計及び既設のサイロにおける様々な用途に応じることができます。

ATEX 粉塵防爆仕様も用意されています。

FTM20 は、コンパクト設計（250 mm）です。

振動ロッドは、方向を選ばず設置することができます。

FTM21 は、振動ロッドに伸張パイプが付きます（500 mm/1000 mm/1500 mm/20 in/40 in/60 in）。

振動ロッドは、方向を選ばず設置することができます。

代表的な適用例：穀物、コーヒー豆、砂糖、肥料、米、粉石炭、染料、チョーク、石膏、セメント、砂、プラスチックペレット

利点

- 調整の必要が無いため、簡単に移動させることができます（プラグアンドプレイ）。
- 付着に強く、メンテナンスフリーです。
- 機械的可動部がないため、磨耗せず長寿命です。
- センサの材質はステンレス 316L 相当のため、ほとんど傷が付きません。
- F16 プラスチックハウジングでは、透明カバーを装着すればスイッチング状態が確認できるため、管理や確認が容易です。
- F18 アルミニウムハウジングも用意されています（オプション）。
- 外部振動や乱流に強い構造です。
- 防爆対応品も用意されています。
- ATEX II 1/3 D、FM、CSA の認定品です。

Endress+Hauser

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

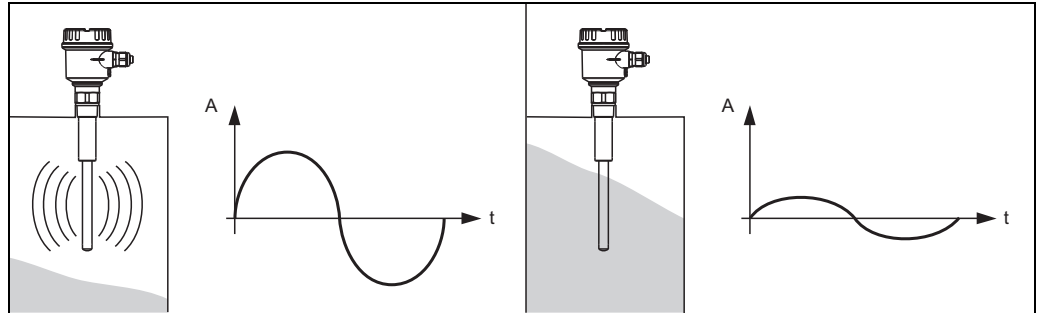
目次

機能とシステム設計	3	外形寸法	9
計測原理	3	9
計測システム	3	外形寸法	9
ケーブル仕様	4	重量	10
電線管	4	材質	10
入力	4	ヒューマンインターフェース	10
計測パラメータ	4	表示部	10
計測レンジ (適用範囲)	4	エレクトロニックインサート	
入力信号	4	FEM22 および FEM24 の操作部	11
計測周波数	4	堆積物検出	11
出力	4	認証と認定	12
入出力絶縁	4	CE マーク、適合宣言	12
スイッチング動作	4	防爆認定	12
電源投入時の動作	4	保護タイプ	12
フェールセーフモード	4	その他の規定	12
切替遅延	4	オーダー情報	13
防爆仕様	4	ソリファント T FTM20	13
FEM22 エレクトロニックインサート (DC PNP) ...	5	ソリファント T FTM21	14
電源	5	アクセサリ	15
電気配線	5	スライディングスリーブ	15
出力信号	5	スペアパーツ	15
アラーム信号	5	補足ドキュメント	16
接続可能な負荷	5	取扱説明書.....	16
FEM24 エレクトロニックインサート		証明書	16
(AC/DC リレー出力)	6		
電源	6		
電気配線	6		
出力信号	6		
アラーム信号	6		
接続可能な負荷	6		
動作条件	7		
センサ設置の説明	7		
使用環境	7		
周囲温度範囲	7		
保管温度	7		
気候分類	7		
保護等級	7		
耐振動性	7		
電気安全性	7		
電磁適合性	7		
プロセス	8		
環境	8		
温度ショック耐性	8		
プロセス圧力範囲	8		
計測対象物	8		
粒径	8		
粉体密度.....	8		
横方向からの応力	8		

機能とシステム設計

計測原理

ソリファント T (FTM20/21) の振動ロッドは、ピエゾ素子により、共振周波数まで励振されます。この振動ロッドが粉粒体で覆われると、その振動振幅が変化します（振動が減衰します）。この振幅の変化をソリファントの電子回路により電気的にとらえ粉粒体に覆われているかどうかの信号を出力します。



L00-FTM2xxx-15-06-xx-xx-001

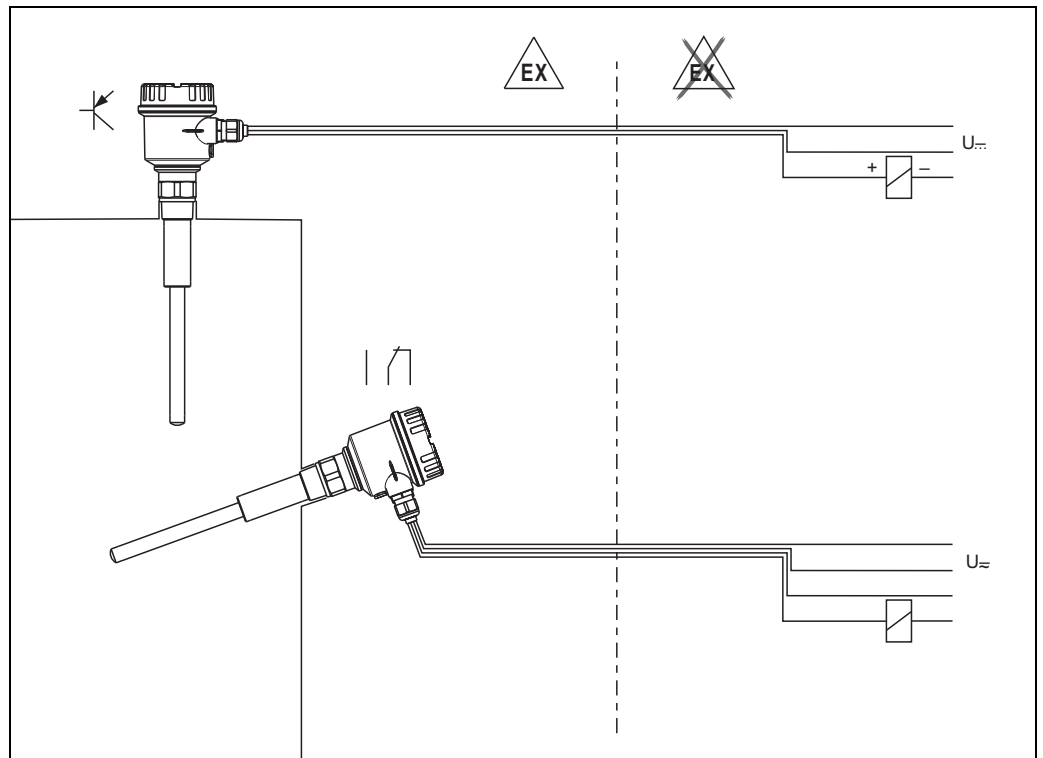
A = 振幅

計測システム

ソリファント T は、エレクトロニックインサート（電子回路）一体型のコンパクトなリミットスイッチです。

したがって、計測システム全体が、以下のものだけで構成されます：

- ソリファント T FTM20 または FTM21（エレクトロニックインサート FEM22 または FEM24）
- 電源供給
- 接続する制御システム、変換器、信号システム（例えば、ランプ、警報器、PCS、PLC など）



L00-FTM2xxx-14-06-xx-xx-001

ケーブル仕様

電磁放射が強い場所で使用する場合は、シールドケーブルを使用してください。

接続ケーブルの温度変化に対する耐性

接続ケーブルは、周囲温度 +15 K までの耐性が必要です。

電線管 M20 × 1.5 (ケーブルグランド水防栓仕様) ; NPT ½ ; G ½

入力

計測パラメータ レベル (取付位置、全長に応じて決まる)

計測レンジ (適用範囲) 計測レンジは、ソリファント T の取付位置と、選定した伸長パイプの長さによって決まります。
使用可能な伸長パイプの長さ : 500 mm、1000 mm、1500 mm、20 in、40 in、60 in

入力信号 プローブが接粉時 : 振幅小
プローブが未接粉時 : 振幅大

計測周波数 700 ~ 800 Hz

出力

入出力絶縁 FEM22 :
センサと電源の間
FEM24 :
センサと電源と負荷の間

スイッチング動作 バイナリ (ON/OFF)

電源投入時の動作 電源をオンにすると、出力が "アラーム信号" にセットされます。
最大 3 秒後、正常な出力信号に切り替わります。

フェールセーフモード 上限 / 下限フェールセーフ機能は、電子回路 (エレクトロニックインサート) 上のディップスイッチにて切替可能です。

Max = 上限フェールセーフ
振動ロッドが接粉した時、信号が切替わる (出力)。
例 : 上限あふれ防止としてのセンサ取付

Min = 下限フェールセーフ
振動ロッドが未接粉になった時、信号が切替わる (出力)。
例 : 空運転防止としてのセンサ取付

切替遅延 0.5 秒 (未接粉→接粉の場合)
1.0 秒 (接粉→未接粉の場合)

防爆仕様 FEM22、FEM24 :
- 爆発性粉塵 / 空気の混合物に対する防爆 :
粉塵防爆、DIP
対応する防爆は 13、14 ページを参照。

FEM22 エレクトロニックインサート (DC PNP)

電源

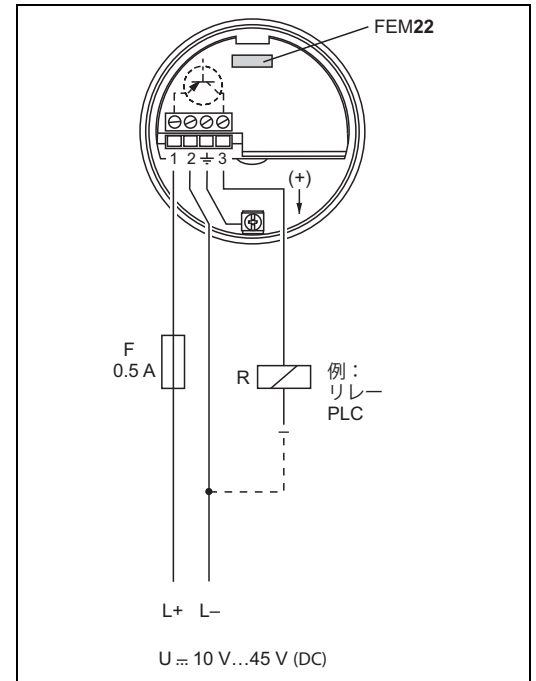
DC 電圧 10 V ~ 45 V
 リップル：最大 5 V、0 ~ 400 Hz
 消費電流：最大 18 mA
 消費電力：最大 0.81 W
 逆極性保護
 分離電圧：2.2 kV
 FEM22 過電圧保護：overvoltage category III

電気配線

DC 3 線式 PNP 接続

推奨併用機器：
 プログラマブルコントローラ (PLC)、
 EN61131-2 に準拠した DI (デジタルインプ
 ット) モジュール

エレクトロニックインサート (PNP) のスイッ
 チング出力でプラスの信号が出力されます。
 レベルリミットで出力が遮断されます。



L00-FTM2xxxx-04-05-xx-en-002

出力信号

IL = 負荷電流
 (スイッチ閉時)

$< 100 \mu\text{A}$ = 暗電流
 (スイッチ開時)

☀ = 点灯

● = 消灯

L00-FTL2xxxx-07-05-xx-xx-000

	フェール セーフモード	レベル	出力信号	LED	
				緑	黄
Max.			$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	☀	☀
			$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$	☀	●
Min.			$L+ \xrightarrow{I_L} +$ 1 → 3	☀	☀
			$1 \xrightarrow{< 100 \mu\text{A}} 3$	☀	●

L00-FTM2xxxx-04-05-xx-xx-003

アラーム信号

電源異常または機器故障時の出力信号： $< 100 \mu\text{A}$

接続可能な負荷

- 負荷は、トランジスタおよび個別の PNP 接続を介して切替えられます。
- 負荷電流：最大 45V (周期的過負荷 / 短絡保護)、連続最大 350 mA
- 暗電流： $< 100 \mu\text{A}$ (トランジスタ開時)
- 容量性負荷：最大 0.5 μF (45 V 時)、最大 1.0 μF (24 V 時)
- 暗電圧： $< 3\text{V}$ (トランジスタ閉時)

FEM24 エレクトロニックインサート (AC/DC リレー出力)

電源

AC 電圧 19 V ~ 253 V、50/60 Hz または DC 電圧 19 V ~ 55 V
 消費電流：最大 1.3W
 逆極性保護
 分離電圧：2.2 kV
 過電圧保護：overvoltage category III

電気配線

リレー出力 (AC/DC 電源対応)


電源：
 AC/DC 電圧値を確認してから接続してください。

出力：
 インダクタンスが高い機器を接続する場合は、リレー接点保護のためスパークアレスタを取付けてください。
 ヒューズ (定格は接続する負荷による) を取付けることで、短絡によるリレー接点の破損を防ぎます。
 リレー接点の破損を防ぎます。

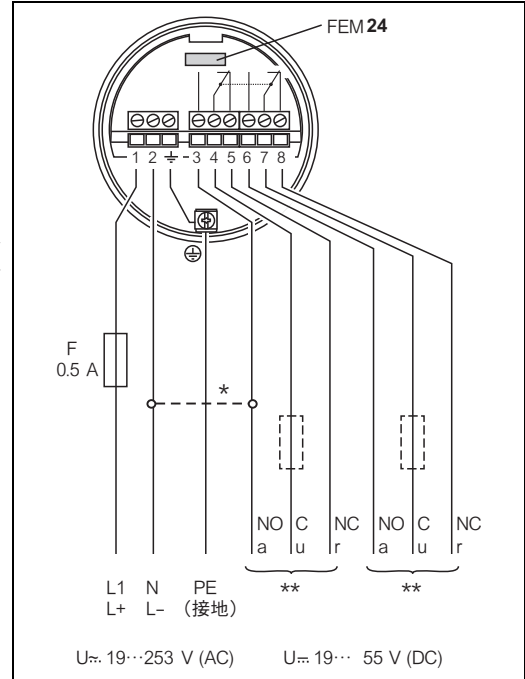
両リレー接点は、同時に切り替わります。
 DPDT (双極双投)

* ジャンパ取付けで NPN 出力が可能です。
 ** "接続可能な負荷"を参照。

注) 最小負荷電流が 10mA 以下の場合には、FEM22 DC PNP による接続を推奨致します。





 注意!

AC/DC 電圧値を確認してから接続してください。

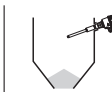



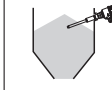
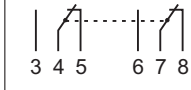


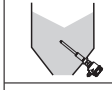
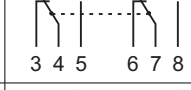


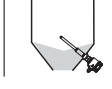
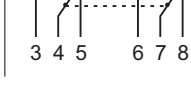




L00-FTM2xxx-04-05-xx-xx-004

出力信号

 = 励磁
 = 解磁
 = 点灯
 = 消灯

L00-F1L2xxx-07-05-xx-xx-001

フェールセーフモード	レベル	出力信号	LED	
			緑	黄
Max.				
				
Min.				
				

L00-FTM2xxx-04-05-xx-xx-005

アラーム信号

電源異常時の出力信号：リレー解磁

接続可能な負荷

- 負荷を接続する切換接点は、無電圧接点です。
- I_{\sim} 最大 6 A、 U_{\sim} 最大 253 V； P_{\sim} 最大 1500 VA、 $\cos \varphi = 1$ 、 P_{\sim} 最大 750 VA、 $\cos \varphi > 0.7$ ；
- I_{-} 最大 6 A (30 V 時) / I_{+} 最大 0.2 A (125 V 時)
- IEC1010 に準拠した機能的特別低電圧回路 (二重絶縁あり) を接続する場合：
 リレー出力と供給電源の電圧の総和は最大 300 V

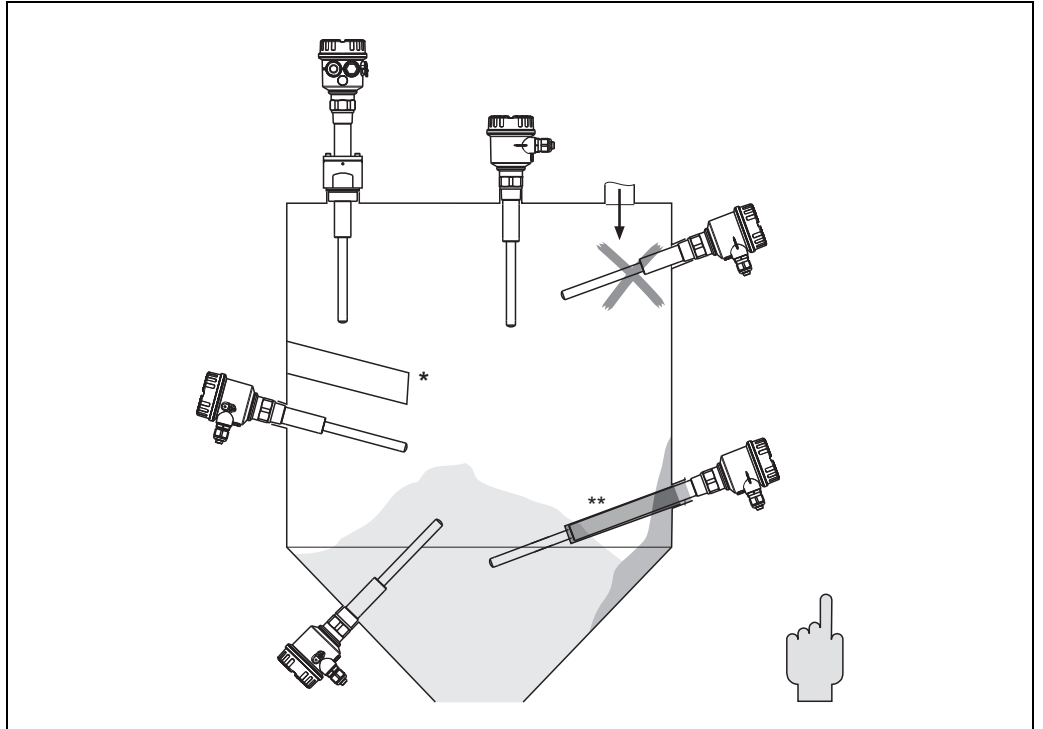
動作条件

センサ設置の説明

取付位置

貯蔵タンクやバッファータンク

取付向き



上位垂直取付 / 側位平行取付け

* センサ保護のためのプロテクトカバー取付（お客様準備品）

** センサ保護のためのプロテクトチューブ取付（お客様準備品）

L00-FTM20xxx-11-05-xx-xx-000

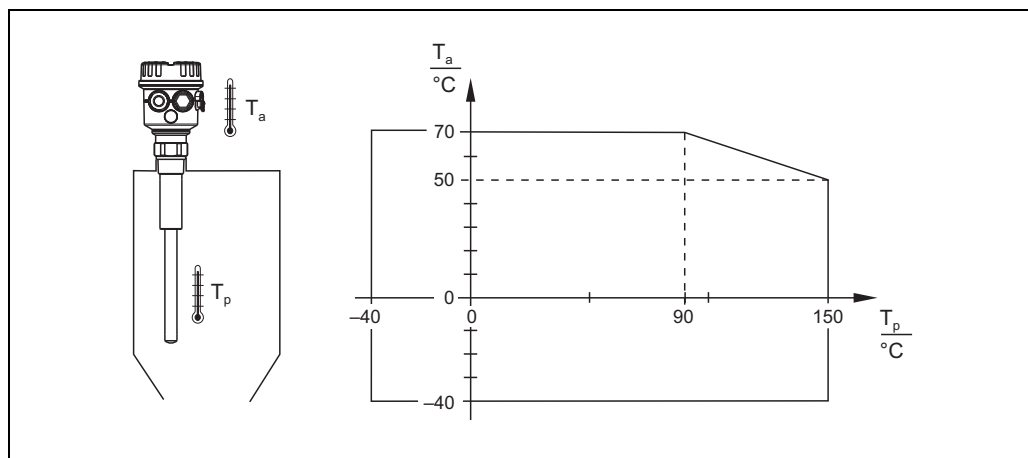
使用環境

周囲温度範囲	-40 ~ 70 °C
保管温度	-40 ~ 85 °C
気候分類	DIN IEC 68 Part 2-38、図 2a に準拠した気候保護
保護等級	IP66/IP67、NEMA4X
耐振動性	DIN 60068-2-27 / IEC 68-2-27 : 衝撃 30 g ; 振動 0.01 g ² /Hz
電気安全性	IEC 61010、CSA 1010.1-92、FM3600
電磁適合性	EN 61326、Electrical Equipment Class B に準拠した電磁干渉の放射 EN 61326 Annex A (Industrial) に準拠した電磁干渉の耐性

プロセス

環境

ハウジングの周囲温度 T_a の許容値は、サイロ内のプロセス温度 T_p に応じて決まります。



L00-FTM20xxx-05-06-xx-xx-001

$$x \text{ } ^\circ\text{C} = (1.8 x + 32) \text{ } ^\circ\text{F}$$

温度ショック耐性

最大 120 K

プロセス圧力範囲

- 0.1 ~ 2.5 MPa

最大使用圧力 (MWP)

2.5 MPa

バースト圧力

10 MPa

計測対象物

粉粒体

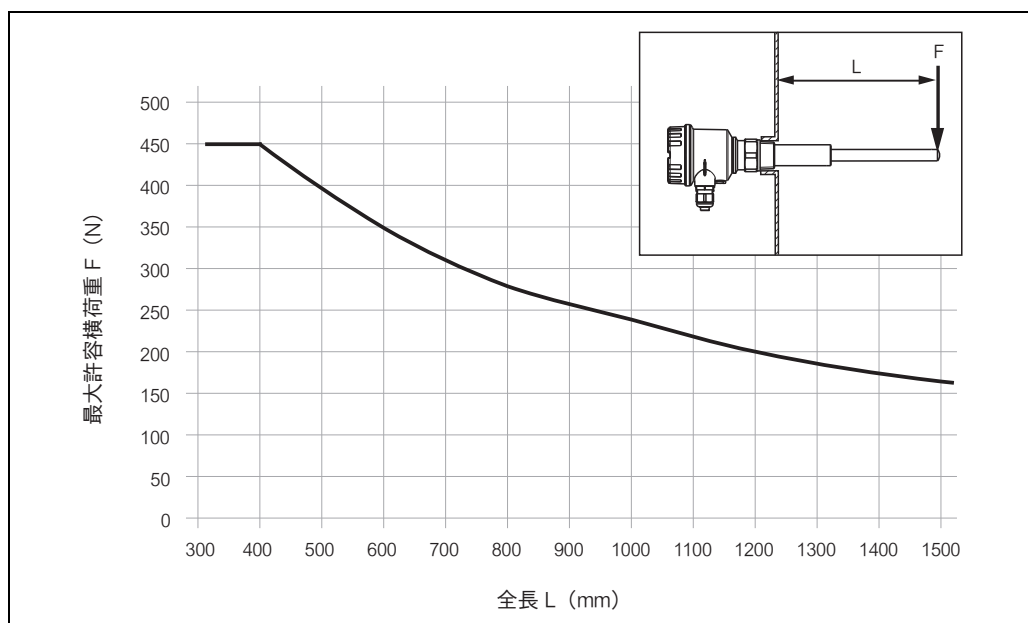
粒径

$\leq 25 \text{ mm}$

粉体密度

$\geq 200 \text{ g/l}$ 、流動性なし

横方向からの応力



L00-FTM2xxxx-05-06-xx-en-001

$$100 \text{ mm} = 3.94 \text{ in}$$

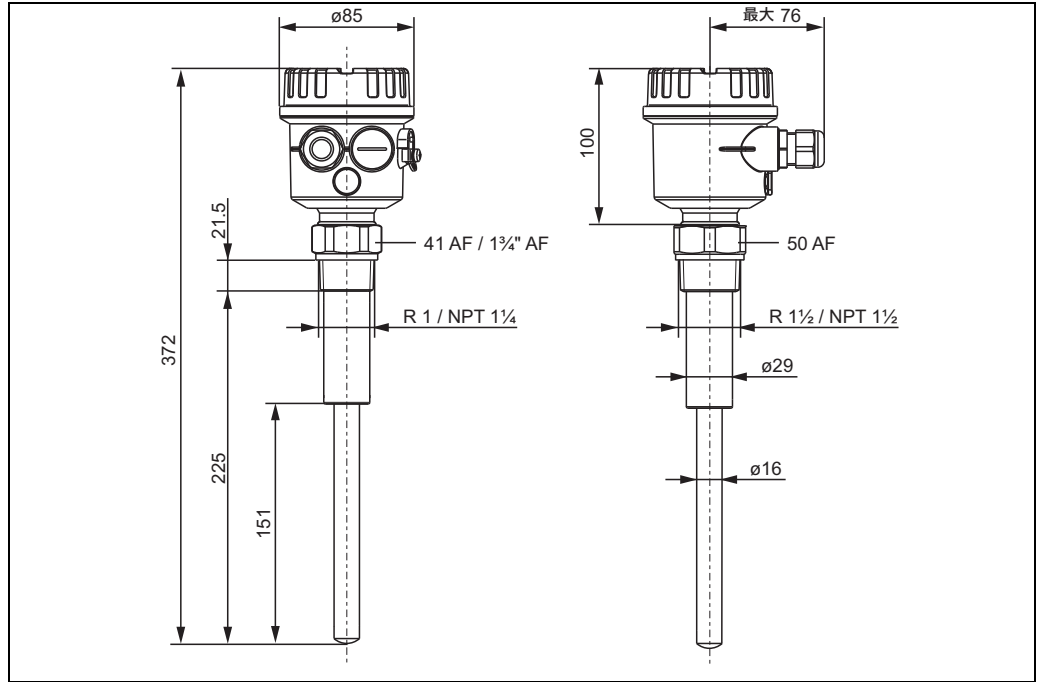
外形寸法



注意！
すべての寸法単位は mm です！（100 mm = 3.94 in）

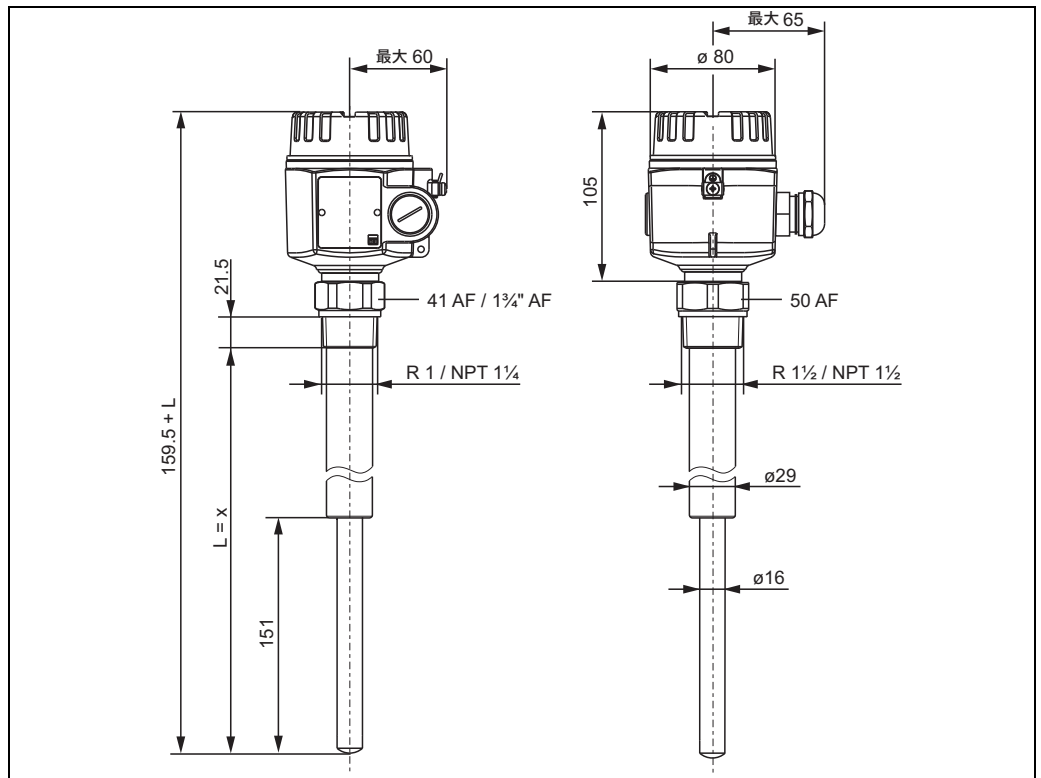
外形寸法

コンパクト型



L00-FTM20xxx-06-05-xx-en-001

パイプ伸長型



L00-FTM20xxx-06-05-xx-en-000

x = 500 mm ; 1000 mm ; 1500 mm ; 20 in ; 40 in ; 60 in

重量	FTM20/FTM21、F16ハウジング、FEM24、R1ネジ：
	コンパクト型 = 約 1.0 kg
	500 mm = 約 1.3 kg
	1000 mm = 約 2.0 kg
	1500 mm = 約 2.6 kg

材質	F16ハウジング：
	PTB-FR、PA12 製透明カバー、EPDM カバーシール
	F18ハウジング：
	EN-AC-AISi10Mg アルミニウム製プラスチックコーティング、EPDM カバーシール
	プロセス接続：
	<ul style="list-style-type: none"> • R1 ; R1½ (ステンレス 316L 相当、DIN 2999) • NPT 1¼ - 1½ ; NPT 1½ - 1½ (ステンレス 316L 相当、ANSI B 1.20.1)
	センサ：
	ステンレス 316L 相当

ヒューマンインターフェース

表示部

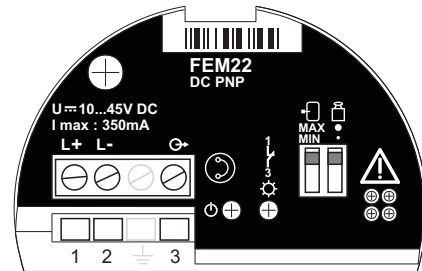


注意！
以下の図のスイッチ設定は、出荷時の状態です。

FEM22

緑 LED：電源 ON

黄 LED：スイッチ閉

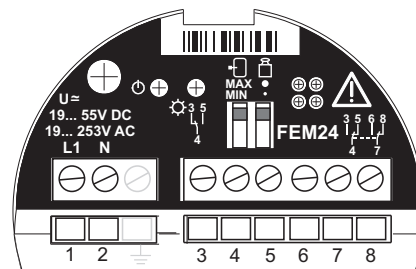


L00-FEM22xxx-07-05-xx-xx-001

FEM24

緑 LED：電源 ON

黄 LED：接点閉
(リレー励磁)



L00-FEM24xxx-07-05-xx-xx-002

エレクトロニック
インサート
FEM22 および FEM24 の
操作部



(工場出荷設定)

L00-FTM2xxxx-19-05-xx-xx-002



安全モード用のスイッチ

MAX 上限あふれ防止

MIN 空運転防止

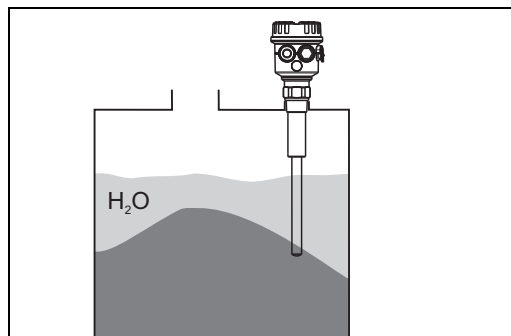


粉体密度 / 密度設定用のスイッチ

- 400 g/l (高粉体密度)
- 200 g/l (低粉体密度)

堆積物検出

水の層の下の固形物の検出



L00-FTM2xxxx-19-05-xx-xx-001

水に類似した液体の層は検出されません。

認証と認定

CE マーク、 適合宣言

本機器は、最新の安全要件を満たすように設計され、試験を行った上、安全に動作する状態で出荷されます。
本機器は、EC 適合宣言に指定された該当規格 / 規定に準拠しています。したがって EG 指令の法定要件も満たしています。
弊社では、CE マークを付けて、本機器が試験に合格したことを証明しています。

防爆認定

現在提供可能な防爆バージョンについては、担当の弊社サービスにお問い合わせください。
防爆データは、別冊の説明書に記載されています（補足ドキュメント」参照）。この説明書が必要な場合はご請求ください。
各種証明書が必要な場合はご請求ください。

保護タイプ

13 ページ以降の「オーダー情報」と、15 ページの「補足ドキュメント」を参照してください。

その他の規定

ソリファント T FTM20、FTM21 の設計 / 開発時に考慮されたその他の規格とガイドライン：

- Low Voltage Directive（低電圧指令）（73/23/EEC）
- DIN EN 61010 Part 1、2001
Protection Measures for Electrical Equipment for Measurement, Control, Regulation and Laboratory Procedures
（計測、コントロール、実験処理用の電気機器のための保護基準）
Part 1 : General requirements（一般要件）
- EN 61326
Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use（計測、コントロール、実験処理用の電気機器）
EMC 要件

オーダー情報

ソリファント T FTM20

10	認定					
	A	非防爆				
	C	CSA 汎用、CSA C US				
	D	CSA DIP+FM DIP				
	Y	特殊仕様、要問合せ				
4	ATEX II 1/3 D					
	20	プロセス接続				
		A	ネジ接続、DIN2999	R1、	ステンレス 316L 相当	
		G	ネジ接続、DIN2999	R1½、	ステンレス 316L 相当	
		M	ネジ接続、ANSI	NPT1¼、	ステンレス 316L 相当	
N		ネジ接続、ANSI	NPT1½、	ステンレス 316L 相当		
Y	特殊仕様、要問合せ					
30	エレクトロニックインサート					
	2	FEM22 :	3 線 PNP、	DC 10 ~ 45 V		
	4	FEM24 :	リレー DPDT、	AC 19 ~ 253 V / DC 55 V		
	8	FEM20B	ASI バス			
	9	特殊仕様、要問合せ				
40	ハウジング ; 電線管					
	2	F16	プラスチック	IP66/IP67	NEMA4X	M20 グランド
	3	F16	プラスチック	IP66/IP67	NEMA4X	ネジ接続、NPT½
	4	F16	プラスチック	IP66/IP67	NEMA4X	ネジ接続、G½
	5	F18	アルミニウム	IP66/IP67	NEMA4X	M20 グランド
	6	F18	アルミニウム	IP66/IP67	NEMA4X	ネジ接続、NPT¼
	7	F18	アルミニウム	IP66/IP67	NEMA4X	ネジ接続、G½
	9	特殊仕様、要問合せ				
	50	追加の継手				
A		標準				
Y		特殊仕様、要問合せ				
FTM20					全仕様完了	

ソリファント T FTM21


10	認定							
	A	非防爆						
	C	CSA 汎用、CSA C US						
	D	CSA DIP+FM DIP						
	Y	特殊仕様、要問合せ						
	4	ATEX II 1/3 D						
20	プロセス接続							
	A	ネジ接続、DIN2999	R1、	ステンレス 316L 相当				
	G	ネジ接続、DIN2999	R1½、	ステンレス 316L 相当				
	M	ネジ接続、ANSI	NPT1¼、	ステンレス 316L 相当				
	N	ネジ接続、ANSI	NPT1½、	ステンレス 316L 相当				
	Y	特殊仕様、要問合せ						
25	センサの長さ							
	2	500 mm						
	3	1000 mm						
	4	1500 mm						
	6	20 インチ						
	7	40 インチ						
	8	60 インチ						
	9	特殊仕様、要問合せ						
	30	電子部品 ; 出力						
		2	FEM22 :	3 線 PNP、	DC 10 ~ 45 V			
4		FEM24 :	リレー DPDT、	AC 19 ~ 253 V / DC 55 V				
8		FEM20B	ASI バス					
9		特殊仕様、要問合せ						
40	ハウジング ; 電線管							
	2	F16	プラスチック	IP66/IP67 NEMA4X M20 グランド				
	3	F16	プラスチック	IP66/IP67 NEMA4X ネジ接続、NPT½				
	4	F16	プラスチック	IP66/IP67 NEMA4X ネジ接続、G½				
	5	F18	アルミニウム	IP66/IP67 NEMA4X M20 グランド				
	6	F18	アルミニウム	IP66/IP67 NEMA4X ネジ接続、NPT¾				
	7	F18	アルミニウム	IP66/IP67 NEMA4X ネジ接続、G½				
	9	特殊仕様、要問合せ						
	50	追加の継手						
A		標準						
Y		特殊仕様、要問合せ						
FTM21								全仕様完了

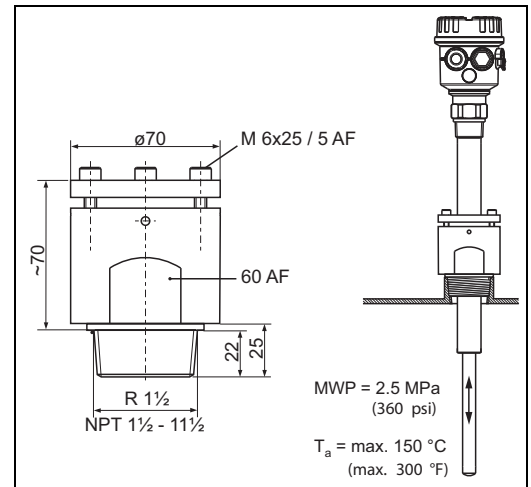
アクセサリ

スライディングスリーブ

加圧容器用（高圧仕様）

- R 1½
DIN 2999
52023312
- NPT 1½ - 11½
ANSI B 1.20.1
52025090


 注意！
スイッチング点を変更したい場合に
適しています！

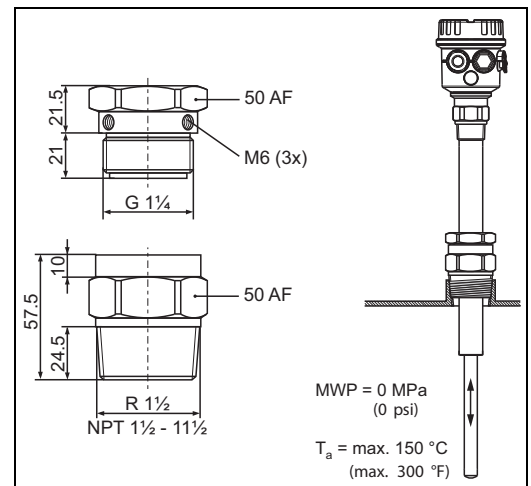


L00-FTM2xxx-03-05-xx-en-001

加圧されていない容器用（大気圧仕様）、IP65

- R 1½
DIN 2999
52023313
- NPT 1½ - 11½
ANSI B 1.20.1
52024578

 注意！
スイッチング点の変更 / 設定は 1 度の
みが適しています（伸長パイプに
セットビス横止めのため）。



L00-FTM2xxx-03-05-xx-en-002

スペアパーツ

- FEM22 エレクトロニックインサート
52025688
- FEM24 エレクトロニックインサート
52025691
- プラスチックハウジング（F16）用のカバー（透明プラスチック材、シール付）
52025790
- アルミニウムハウジング（F18）用カバー（アルミニウム材、シール付）
52005910
- アルミニウムハウジング（F18）用カバー（アルミニウム材、ガラス窓とシール付、EEx d は対象外）
52027693

補足ドキュメント

取扱説明書

- ソリファント T FTM20、FTM21
KA227F

証明書

- ATEX II 1/3 D T +12 K
XA300F

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

■ 仙台営業所

〒981-3125
仙台市泉区みずほ台 12-5
Tel. 022 (371) 2511 Fax. 022 (371) 2514

■ 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

〒461-0034
名古屋市東区豊前町 2-28-1
Tel. 052 (930) 5300 Fax. 052 (937) 1180

■ 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

Endress+Hauser 

People for Process Automation