

ifm electronic



取 扱 説 明 書
流体センサー

efector300®

SI5002

SI5003

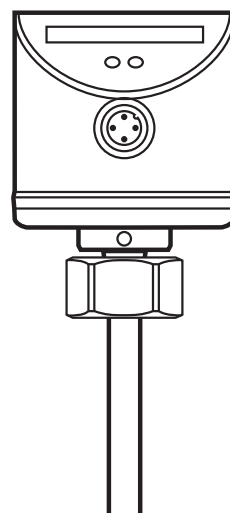
エフェクター社の製品をお求め頂き誠に有難くお礼を申し上げます。正しくご使用頂き、十分なる機能を発揮させるために以下の取扱説明をよくお読み頂きますようお願い致します。

ifm electronic グループ

エフェクター株式会社

本社〔〒283-0826〕 千葉県東金市丘山台2-9-20
千葉東テクノグリーンパーク
TEL(0475)50-3000 (代)

営業所 東京 名古屋 大阪 広島 九州



目次

1 安全の為の注意	3
2 機能と特徴	4
2.1 アプリケーションエリア	4
2.2 検出原理	4
3 取付方法	5
3.1 取付位置	5
3.2 バルブ等から離す距離	6
3.3 アダプターの取付	6
4 接続方法	7
5 操作と表示	7
6 水を検出する時の設定方法	7
6.1 High Flowの設定	8
6.2 スイッチポイント1の設定 (SP1)	9
6.3 スイッチポイント2の設定 (SP2)	9
7 追加設定 (オプション)	9
7.1 Low Flowの設定	9
7.2 出力機能の変更	9
7.3 工場出荷時の設定に戻す	10
7.4 ロック/ ロック解除	10
8 設定時のエラー表示	10
9 操作	11
10 メンテナンス	11
11 外形寸法図	12
12 仕様	13

はじめに（注意）

- これらの指示では、操作要素は以下の様に表されます。

[Mode/Enter] ="Mode/Enter"ボタン

- 操作指示は" ▶ "で表しています。

例：▶ 装置の機能を確認して下さい。

それに対する対応は" > "で表しています。

例：> LED9が点灯します。

1 安全の為の注意

- 製品を動作させる前に製品説明を読み、製品がアプリケーションに問題なく適している事を確認して下さい。
- 製品はEC指令と適切な規則に従っています。
- 操作設定、製品の動作は必ず訓練された専門者が行い、一般的な技術規則や安全規則、事故防止規則を守って下さい。
- 取扱説明や技術仕様を無視した場合、物的および人的損害につながる恐れがあります。

全てのアプリケーションにおいて、製品材料(仕様参照)が検出媒体に対して耐性があることを確認して下さい。



この製品は人体の保護を目的とした安全回路に組込むことは出来ません。

- 測定媒体によっては、センサーヘッド部を腐食させる恐れがあります。耐性を確認のうえご使用下さい。

（センサーヘッド部材質：SUS316L、Oリング：FPM）

- 流体の急激な温度変化にご注意下さい。
- 流速設定は出来るだけ3...100cm/sになるように配管径を選定してください。
- このセンサーは計測用としての用途には適しません。
- 使用環境は所定の条件（例えば温度等）を守って下さい。
- 薬品のかかる所では、原則として使用しないで下さい。
もし使用する場合は前もってテストし、確認のうえご使用下さい。
- 配管への取付はセンサーの決められた部分で固定して下さい。
- センサーに荷重をかけないで下さい。
- コネクター付きケーブルを接続する際は手でしっかりと締め、工具（プライヤー）等は絶対に使用しないで下さい。
- 使用済みのセンサーは産業用廃棄物として処理して下さい。

2 機能と特徴

2.1 アプリケーション

このSI5002, SI5003は液体と気体の流れを検出する事が出来ます。

2.2 検出原理：

- ・センサーは熱量測定原理で流速を検出しています。
- ・接点出力は2接点あり（SP1:出力1, SP2:出力2）、ノーマルオープン（流れ有り時ON）ノーマルクローズ（流れなし時ON）切り換えが可能です。
（→7.2）
- ・工場出荷時はノーマルオープンに設定してあります。
- ・出力はヒステリシスを持っています。流速が上昇した時はセットポイント（SP）に到達した時に出力を出します。
- ・流速が下降してきた時はセットポイントを下回りヒステリシスポイントで出力を復帰します。
このヒステリシスは流速設定範囲によって大きく変化します。
流速が5...100cm/s（工場出荷時の設定）の範囲では2...5cm/sの値になります。
代表的な応答時間は1...10秒で、セットポイントの設定で変わります。
- ・スイッチポイントを低く設定すると流れ無しから流れ有り時の応答時間が早くなります。
- ・スイッチポイントを高く設定すると流れ有りから流れ無し時の応答時間が早くなります。

3 取付方法

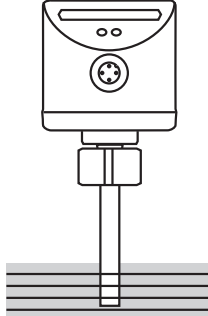
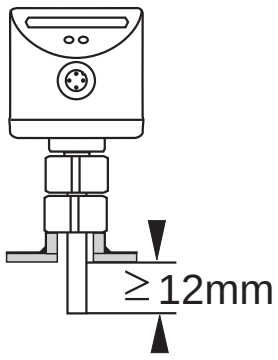
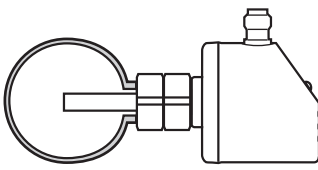
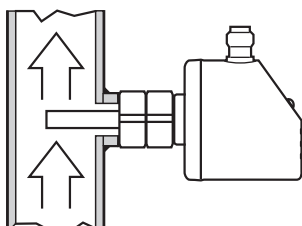
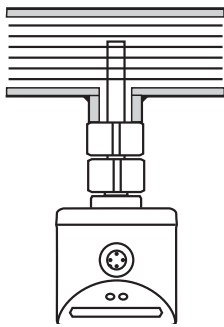
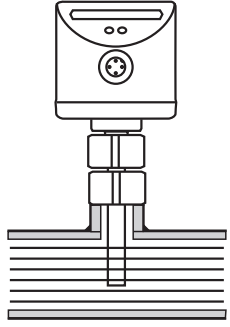
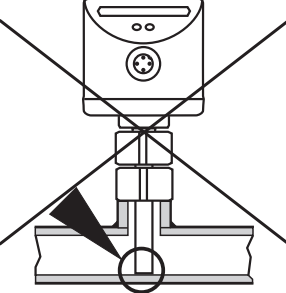
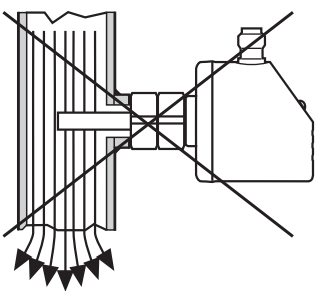
SI5002, SI5003のネジサイズはDIN規格のErmeto-ネジです。

配管に取付ける為にアダプターを用意しております。

(別売：M12,G1/4,G1/2,PT3/8,PT3/4)

低流速用のフローアダプターも用意しております。

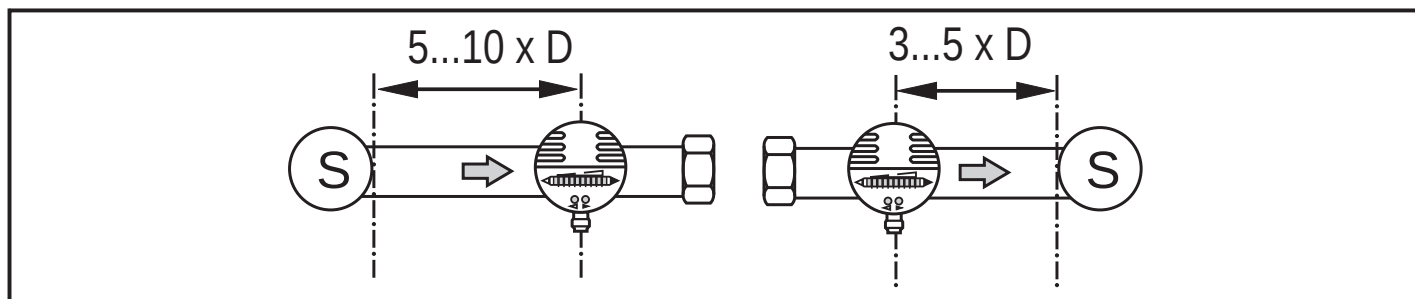
3.1取付位置

注意		
推奨取付		
条件付の取付		
禁止		

3.2 バルブ等から離す距離

配管内に曲り、バルブ、レデューサー等があると、乱流や渦流等が発生し誤動作を起こすことがあります。

センサーの取付けは、曲り、バルブ、レデューサー等の位置から5...10xD（前方）3...5xD（後方）離れた場所に取り付けて下さい。

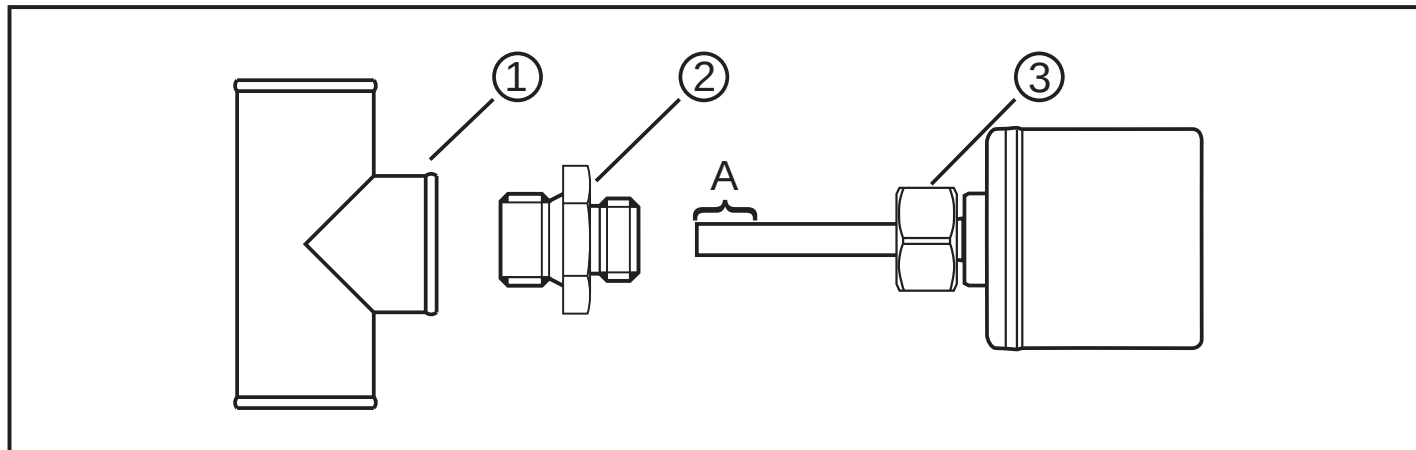


D = 配管径, S = 乱流元

3.3 アダプターの取付方法



- ▶ 取付作業中装置に圧力が加わっていない事を確認して下さい。
- ▶ 取付は漏れが生じない様に確実に行って下さい。



- ▶ ①②③の全てのネジ部には、グリスを塗ってから取付けて下さい。
これにより何回も取付け、取外しが確実にになります。
この時誤動作の原因になりますのでセンサー先端（A）にグリスが付着しない様注意して下さい。
- ▶ ①の配管に②のアダプターを取付けて下さい。
この時あまり締付け過ぎるとノンアスベストパッキングが破損する恐れがありますので注意して下さい。
- ▶ ②のアダプターと③のセンサーをしっかり締付けて取付けて下さい。
（締付トルク：最大50Nm）

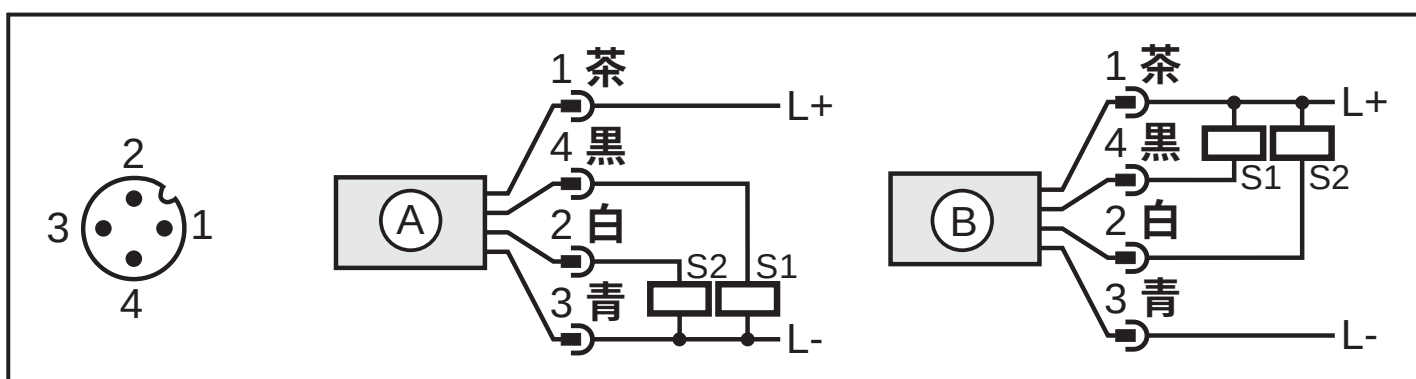
4 接続方法



配線の接続は電氣的な知識を持っている人が行って下さい。
電源電圧、開閉電流については、本体の表示ラベルをご参照下さい。
UL 508の許容電圧要求を満たす為に電氣的絶縁と過電流保護された電源を使用して下さい。

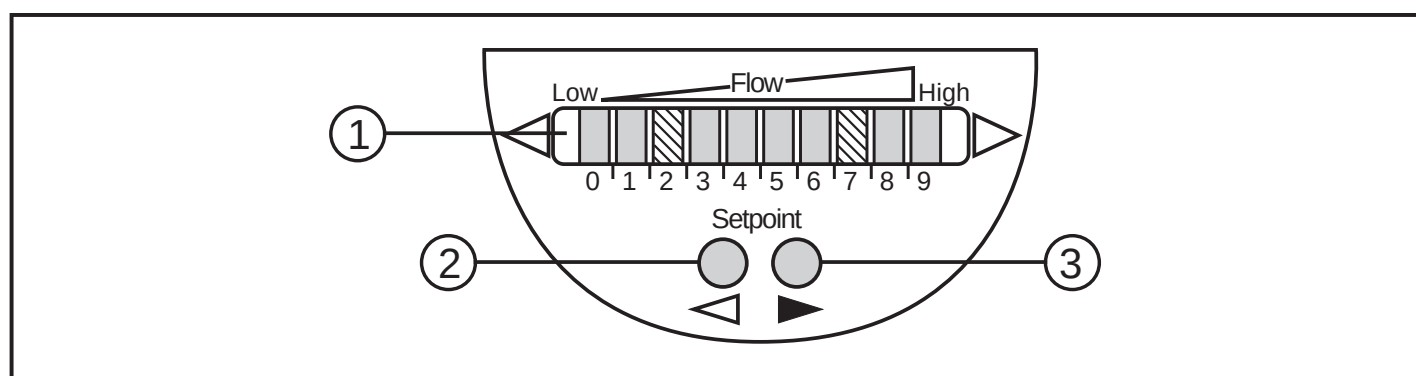
供給電源：EN50178, SELV, PELV

- ・ 取付及び配線は必ず電源を切ってから行って下さい。
- ・ 結線に際しては誤配線のないよう十分注意して行って下さい。
- ・ 無負荷接続はしないで下さい。
- ・ 通電前に結線が正しい事を必ず確認して下さい。
- ・ センサーを取付けた後、コネクタ付きケーブルを接続して下さい。



A：SI5002 (PNP出力) ; B：SI5003 (NPN出力)

5 操作と表示



1：操作表示

- ・ 緑LEDで流れの変化を表示 (LED0...9の範囲で表示)
- ・ 2つのスイッチポイントを赤又はオレンジで表示
(赤LED：出力OFF, オレンジLED：出力ON)

2,3：設定用ボタン

6 水を検出する場合の設定方法

(水以外の媒体を検出する時は→7.1のLowFlow調整を参照下さい。)

▶ 電源を投入して下さい。

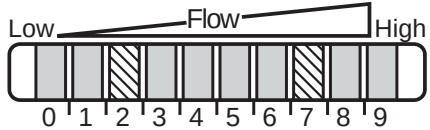
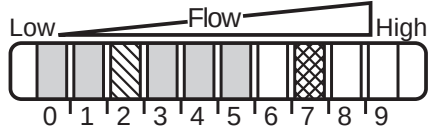
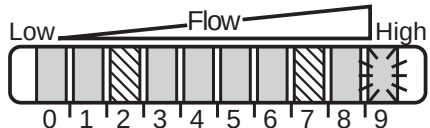
> 全LEDが緑で点灯し、その後順次消灯していきます。

この時出力はONになります。(ノーマルオープンで使用する場合)

10秒後センサーは動作モードになります。

▶ センサーに通常流す流速を与えて下さい。

▶ センサーの表示を確認して下さい。

1		工場の出荷時の設定値と同じ流速範囲の時表示 ▶ 必要に応じてスイッチポイントの設定を行って下さい。(→6.2, 6.3)
2		通常流す流速が少ない時の表示 ▶ High Flowの設定(→6.2)を行なって下さい。 ▶ 必要に応じてスイッチポイントの設定を行って下さい。(→6.2, 6.3)
3		通常流す流速が多い時の表示 ▶ High Flowの設定(→6.2)を行なって下さい。 ▶ 必要に応じてスイッチポイントの設定を行って下さい。(→6.2, 6.3)

いつでも工場出荷時の設定に戻す事が可能です。(→7.3)

6.1 High Flowの設定方法

通常の流速を最大表示になる様にする設定です。(例1の様にスイッチポイントのLEDを除く全てのLEDが緑で点灯している状態)

▶ センサーに通常流す流速を与えて下さい。

▶ ▶ ボタンを長押しして下さい。

> LED9が点灯し、約5秒後点滅します。

▶ LED9が点滅したらボタンを離します。

通常の流速は最大表示に設定され、例1の様に表示します。

注意：この設定はスイッチポイントに影響します。

High Flow設定前のスイッチポイントを記憶していますのでHigh Flow設定後、スイッチポイントの値が移動します。

6.2 スイッチポイントSP1の設定

以下の設定を行なって下さい。

- ▶ ◀ ボタンを押して下さい。
 - > スイッチポイントのLEDが点滅します。
- ▶ ◀ ボタンを押すとLEDは1つ低く、▶ ボタンを押すとLEDは1つ高くなります。変更したい位置に来るまでボタンを押して下さい。
注意：2秒間ボタンを押さないと新しい設定で動作モードに戻ります。

6.3 スイッチポイントSP2の設定

以下の設定を行なって下さい。

- ▶ ▶ ボタンを押して下さい。
 - > スイッチポイントのLEDが点滅します。
- ▶ ◀ ボタンを押すとLEDは1つ低く、▶ ボタンを押すとLEDは1つ高くなります。変更したい位置に来るまでボタンを押して下さい。
注意：2秒間ボタンを押さないと新しい設定で動作モードに戻ります。

7 追加設定（オプション）

7.1 Low Flowの設定方法

水以外の媒体（オイルや気体等）に使用する場合、Low Flow設定を行なって下さい。

注意：Low Flowの設定は必ずHigh Flowの設定後に行なって下さい。

流れを止めるかHigh Flowの設定より遅い流速にして下さい。

- ▶ ◀ ボタンを長押しして下さい。
 - ▶ LED0が点灯し、5秒後点滅します。
 - > LED0が点滅したらボタンを離します。
- ▶ Low Flowの値が設定され、動作モードに戻ります。

リモート調整（→7.5）

7.2 出力機能の変更

工場出荷時はノーマルオープンに設定されています。ノーマルクローズに設定を変更する事が出来ます。

- ▶ ◀ ボタンを約15秒長押しして下さい。
 - > LED0が点灯し、5秒後点滅します。
 - > 10秒後、LED5...9がオレンジで点灯します。
(ノーマルオープンの設定を表示)
 - > 15秒後、LED0...4がオレンジで点滅します。この時ボタンを離します。
- ▶ 出力はノーマルクローズに変更されます。

7.3 工場出荷時の設定に戻す。

- ▶ ▶ ボタンを約15秒長押しして下さい。
- > LED9が点灯し、5秒後点滅します。
- > 15秒後LED0...9がオレンジで点滅します。
- ▶ この時ボタンを離します。全ての設定が工場出荷時の値になります。
 - ・設定範囲：水で5...100cm/sを表示
 - ・スイッチポイントSP1：LED2
 - ・スイッチポイントSP2：LED7
 - ・出力機能：ノーマルオープン
 - ・ロック解除

7.4 ロック／ロック解除

設定値を容易に変更されない為に電氣的にロックする事が出来ます。

- ▶ 両方のボタンを同時に約10秒間押す事により、ロック／ロック解除が出来ます。（10秒後全LEDが約1秒間だけ消灯します。）

8 設定時のエラー表示

設定がうまく出来なかった時は全てのLEDが赤で点滅し、設定を行う前の状態で動作モードに戻ります。

設定終了後はLEDが赤く点滅しない事を確認して下さい。

エラーの原因 取付の問題	▶ 取付条件が満足しているか、3の取付方法を確認して下さい。
High Flowの値とLow Flowの値の差がない場合	▶ High FlowとLow Flowの値の差を大きくして再度設定を行なって下さい。
脈流等で、High Flow/Low Flow設定時の流れが変動する場合	▶ 安定した流れを与え、再度設定を行なって下さい。

9 動作確認

電源を投入すると全LEDが点灯し、その後順次消灯していきます。

この時ノーマルオープンで使用する場合は出力ON、ノーマルクローズで使用する場合は出力OFFになります。

その後センサーは動作モードになります。

設定された値は電源を切っても保存されています。

動作モードでの表示	
	緑LEDバー：流速の変化をLEDで表示 セットポイントの表示（SP1/SP2）： - オレンジLED：出力ON - 赤LED：出力OFF
	LED9の点滅：表示流速超過（流速オーバー）
	LED0の点滅：表示流速低下 LED = 緑LED = オレンジLED = 赤
異常表示	
	出力1（S1）が短絡した場合、動作モードと赤LEDの点灯を交互に表示します。 短絡が解消されると正常な動作状態を表示します。
	出力2（S2）が短絡した場合、動作モードと赤LEDの点灯を交互に表示します。 短絡が解消されると正常な動作状態を表示します。
表示の消灯	電源電圧が低過ぎる時（<19V）等 電源電圧を確認して下さい。

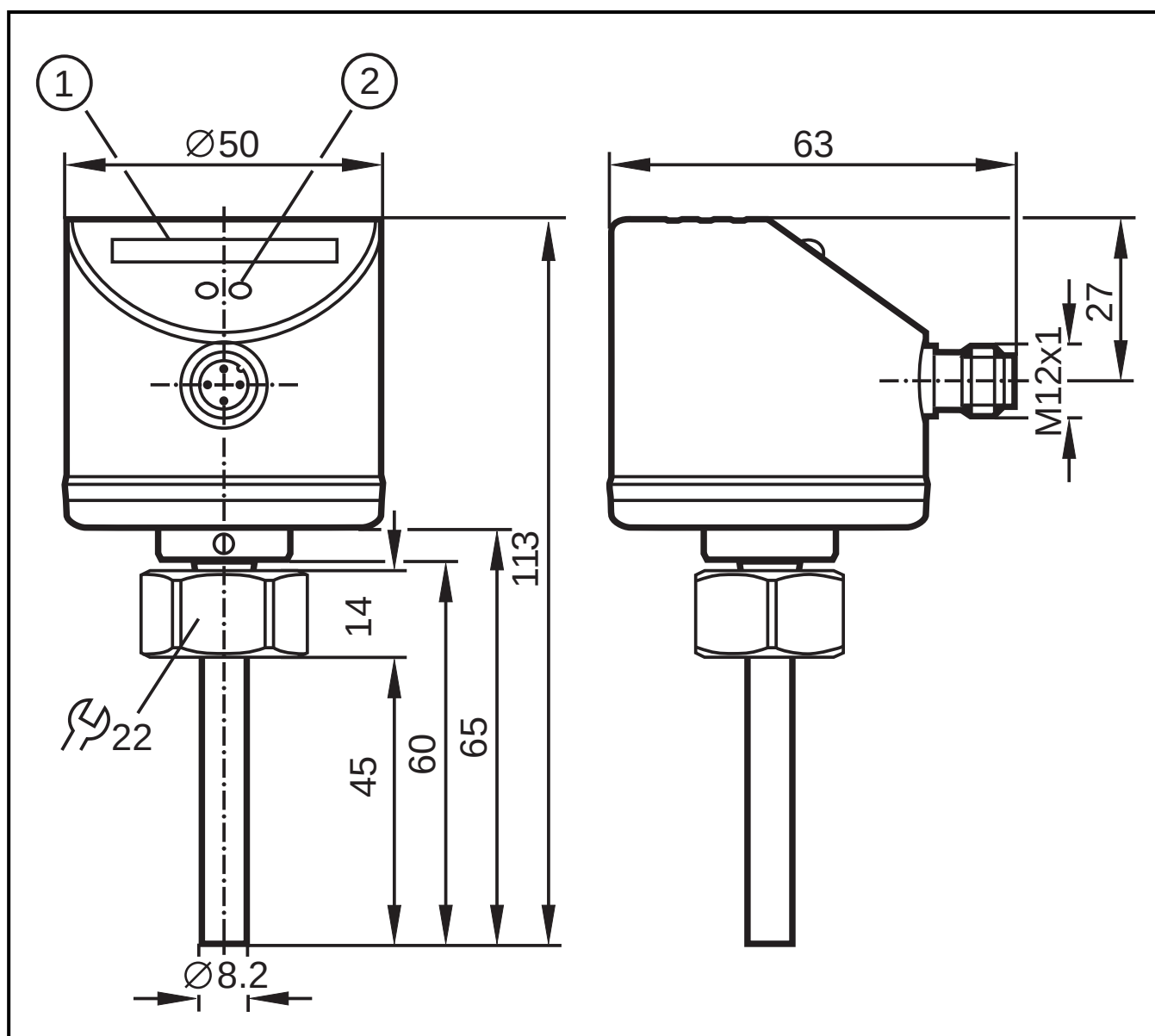
10 メンテナンス

このセンサーは熱原理を使用していますのでセンサー先端に汚れが付着すると誤動作の原因になります。

▶ 定期的に柔らかい布で掃除をして下さい。

▶ この時薬品を使用する場合はステンレスを腐食させない物を使用して下さい。

11 外形寸法図



- 1: LED 表示
2: 設定ボタン

12 仕様

用途	液体と気体
使用電源電圧	DC19 ... 36[V] ¹⁾
開閉電流	2 x 250[mA];短絡、逆接続、過負荷保護
電圧降下	< 2.5[V]
消費電流	< 60[mA]
起動遅延時間	10[s]
フロー監視	
液体	
媒体温度	-25 ... +80[°C]
設定範囲	3 ... 300[cm/s]
高感度設定範囲	3 ... 100[cm/s]
最大許容温度変化率	300[K/min]
気体	
媒体温度	-25 ... +80[°C]
設定範囲	200 ... 3000[cm/s]
高感度設定範囲	200 ... 800[cm/s]
スイッチポイント精度	±2...±10[cm/s] ²⁾
ヒステリシス	2...5[cm/s] ²⁾
繰返し精度	1...5[cm/s] ²⁾
温度ドリフト	0.1[cm/s x 1/K] ³⁾
応答時間	
液体	1 ... 2[s] ⁴⁾
気体	1 ... 10[s]
耐圧力	30[MPa]
使用周囲温度	-25 ... +80[°C]
保護構造	IP 67III
耐衝撃	50 x 9.81[m/s ²] (DIN/IEC 68-2-27,11ms)
耐振動	20 x 9.81[m/s ²] (DIN/EN 68-2-6,55-2000 Hz)
外装材質	SUS304,PC,PBT-GF20
媒体接触部の材質	SUS316L;O-ring: FPM 8x1.5
EMC	
EN 61000-4-2 ESD 静電気放電に対する耐性	4kv CD / 8 kV AD
EN 61000-4-3 電磁界に対する耐性	10 V/m
EN 61000-4-4 バーストに対する耐性	2 kV
EN 61000-4-6 高周波誘導結合に対する耐性	10 V

1)EN50178,SELV,PELV

2)水の場合：5...100 cm/s; 25°C (工場出荷時設定)

3)水の場合：5...100 cm/s; 10 ... 70°C

センサーはヨーロッパ規格EN 61000-6-2に一致

4)温度勾配1k/minに対して

お断りなく仕様書等記載事項の変更をする事がありますのでご了承下さい。