

スケルトンボディの小形・高性能フローセンサとデジタル表示機能をコンパクトに一体化

- CEマーキング対応
- 流量変化を監視し下限、上限の2点監視が可能
- 表示部はデジタルとLEDの一体表示形
- 検出方式は磁気近接形、鉄片近接形を用意
- 取付姿勢自由、直管部不要
- 配管部金属アダプタ標準装備
- 小流量タイプも標準化



本体仕様

流量仕様	小流量形		標準形	
検出方式	磁気近接	鉄片近接	磁気近接	鉄片近接
形式	EFS3-M-※	EFS3-F-※	EFS3-M	EFS3-F
本体材質	ポリアセタール			
使用流体	水			
接続口径	Rc3/8			
使用圧力範囲	0~1.0MPa			
耐圧力	1.5MPa			
周囲温度	0~+50℃(但し、結露なきこと)			
流体温度	0~+60℃(但し、凍結なきこと)			
流量範囲	0.5~3 ℓ/min		2.5~25 ℓ/min	
読み取り精度	±5%FS			
再現性	±2%			
警報出力応答時間	500ms以下			
取付方向	自由			
流れ方向	一方向		両方向	
質量	約320g		約300g	

電気仕様

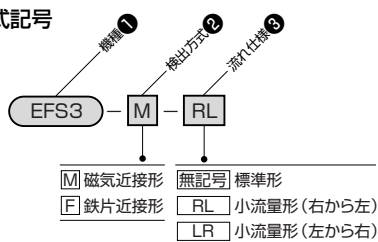
電気共通仕様	
電源	DC24V±10%
消費電力	1W以下



出力仕様

周波数出力	フォトカプラ DC30V 負荷電流4mA以下
警報出力	フォトカプラ 最大許容電圧 DC30V 負荷電流 10mA
警報接点	LED緑 上限設定よりも流量が上回れば点灯します。この時、上限設定がONします。
	LED黄 下限設定以上、上限設定以下の流量が流れていると点灯します。この時、接点は全てOFFです。
	LED赤 下限設定よりも流量が下回れば点灯します。この時、下限設定がONします。

形式記号

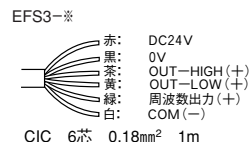


関連部品手配形式

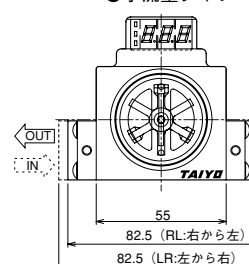
	ロータ	ロータピン	ロータキャップ
EFS3-M	DF-RP	DF-PS	DF-RCP
EFS3-F	DF-RS		

外形寸法図

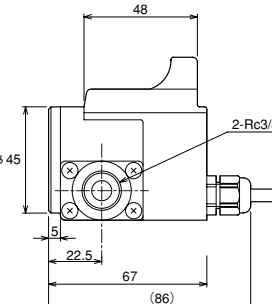
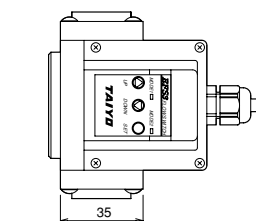
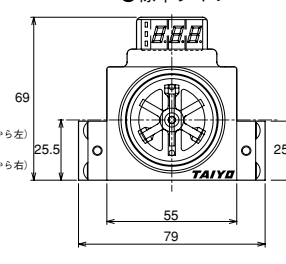
ケーブル



●小流量タイプ



●標準タイプ

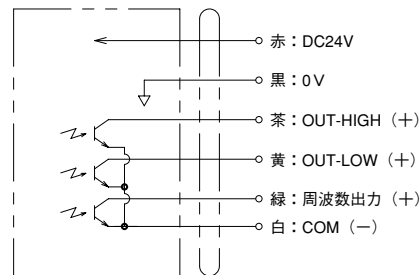


注) 上図はESF3-M-RLの外形図です。
ESF3-M-LRの場合流体の流れ方向が逆になりアダプタの出寸法も逆となります。

動作説明

EFS3シリーズに水を流すとロータが回転します。このロータの回転を電気的信号に変換し、流量計測を行います。
 ○周波数出力 (グラフ参照)
 ○ロータの回転を電気バスル信号に変換し出力します。

●配線方法



○PLC (プログラマブルコントローラ)との接続

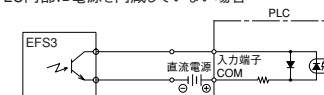
EFS3-※ご使用の場合

●PLC内部に電源を内蔵している場合



注) 詳細は、お使いのPLCの取扱説明書をよくお確かめください。

●PLC内部に電源を内蔵していない場合



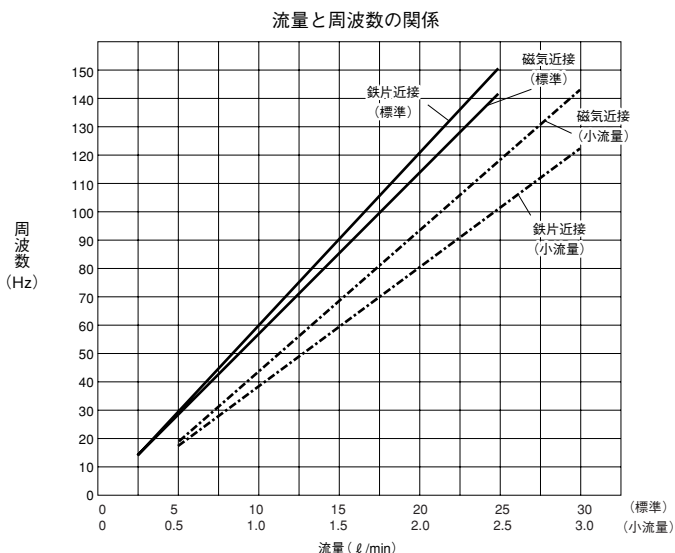
注) 詳細は、お使いのPLCの取扱説明書をよくお確かめください。

●負荷に対し複数のフロースイッチの出力を直列に接続する場合 (OR回路でPLCに入力する場合) は、フロースイッチの出力残留電圧にご注意ください。漏れ電流によって負荷が作動する場合があります。
出力1点あたりの漏れ電流 ICEO≤0.1mA
(VCEO=80V Ta=25℃)

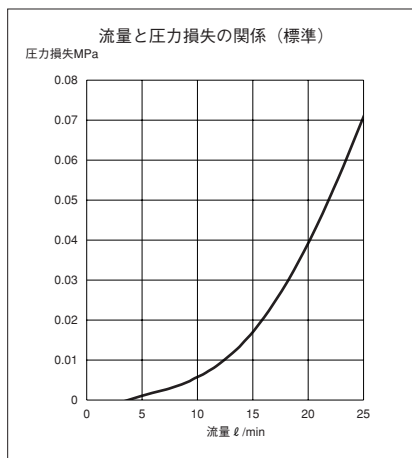
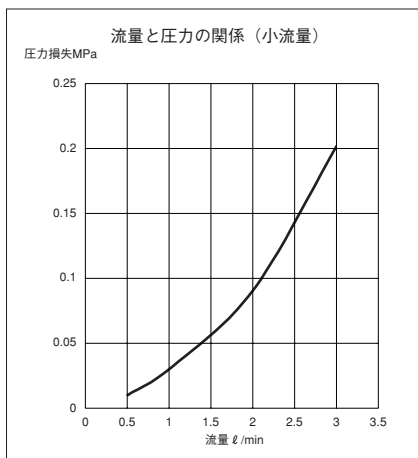
●負荷に対し複数のフロースイッチの出力を直列に接続する場合 (AND回路でPLCに入力する場合等) は、フロースイッチの出力残留電圧にご注意ください。出力残留電圧によって、負荷が作動しない場合があります。
出力1点あたりの出力残留電圧 VCEO≤0.8V
(Ic=10mA Ta=25℃)

性能曲線

EFS3-※PS (周波数、スイッチ出力)



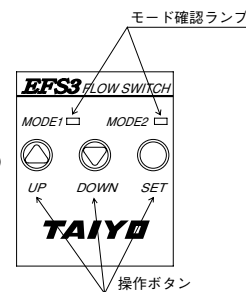
圧力損失の関係



表示器 仕様・設定方法

1.名称

- ・SETキー:モード選択を行います。
- ・MODE確認ランプ:現在のモードを確認できます。
MODE1:警報設定1 (上限設定)
MODE2:警報設定2 (下限設定)
MODE3:出力切り替え
(MODE1,2確認ランプが全点灯します。)
- UPキー :設定数値を上昇させます。
MODE3時は出力をONします。
- DOWNキー:設定数値を下降させます。
MODE3時は出力をOFFします。



2.各パラメータの初期設定値

標準	
モード名称	初期設定
モード1	15.0
モード2	10.0
モード3	LED全点灯

小流量	
モード名称	初期設定
モード1	2.0
モード2	1.0
モード3	LED全点灯

3.各パラメータの説明

標準の場合

モード名称	機能説明	初期設定	設定範囲
初期モード	瞬時流量を表示しています。	—	—
モード1	警報設定1 上限	15.0 l/min	0.2~25.0 l/min
モード2	警報設定2 下限	10.0 l/min	0.1~24.9 l/min
モード3	出力強制切り替え	ON	—

小流量の場合

モード名称	機能説明	初期設定	設定範囲
初期モード	瞬時流量を表示しています。	—	—
モード1	警報設定1 上限	2.0 l/min	0.2~3.0 l/min 注1
モード2	警報設定2 下限	1.0 l/min	0.1~2.9 l/min 注1
モード3	出力強制切り替え	ON	—

注1: 25 l 迄設定は可能ですが、3 l 迄しか使用しないようにしてください。

パラメータ設定値変更方法

○上限設定方法

SETボタンを押します。
上限設定モードに切り替わります。(MODE1ランプ点灯)
表示部に上限設定値が現れます。(初期設定は15.0になっています。)



次にUPボタンを一回押すと0.1上昇します。
(Downボタンを押すと0.1下降します。)



UPボタンを押しつづけると上昇しつづけます。
(Downボタンを押しつづけると下降しつづけます。)
ここで仮に17 l にて信号をONしたい場合は表示部に17.0と設定してください。



設定後にSETボタンを押してください。
これで上限設定は完了します。

○下限設定方法

SETボタンを2回押すか上限設定完了後にSETボタンを押すと下限設定モードに切り替わります。(MODE2ランプが点灯)
表示部に下限設定値が現れます。(初期設定は12.0になっています。)



注:) 上限設定で12以下に設定した場合は上限値の0.1が現れます。
例) 上限設定5.0 下限設定4.9となります。

次にUPボタンを一回押すと0.1上昇します。
(Downボタンを押すと0.1下降します。)



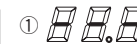
UPボタンを押しつづけると上昇しつづけます。
(Downボタンを押しつづけると下降しつづけます。)
ここで仮に5 l にて信号をONしたい場合は表示部に5.0と設定してください。



設定後にSETボタンを押してください。
これで下限設定は完了します。

○強制切り替わりモード

強制切り替わりモード
SETボタンを3回押すか下限設定完了後にSETボタンを押すと強制切り替わりモードに切り替わります。
(このときMODE1, MODE2ランプが点灯します。)
切り替わった直後は①の状態になります。
SETボタンを押すと瞬時表示にもどります。



① この表示がでていたときは、信号が全てONしています。
このときにDownボタンを押すと“O.F.F”に切り替わります。



② この表示がでていたときは、信号が全てOFFします。
UPを押すと表示は“— — —”に切り替わります。

○設定例

	流量	0~9	10~14	15~25
	スイッチ	スイッチ	スイッチ	スイッチ
	警報設定1 / オーバーフロー (15 l/min)	OFF	OFF	ON
	警報設定2 / アンダーフロー (10 l/min)	ON	OFF	OFF
	LED	赤	黄	緑

*オーバーフロー設定キーはアンダーフロー以下に設定できない。
*アンダーフロー設定キーはオーバーフロー設定以上に設定できない。

配線について

警告

- 配線するときは、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、フロースイッチや負荷が破損したりする事があります。
- ご使用になるフロースイッチの電源電圧及び負荷の電圧、電流仕様を確かめてください。電圧、電流仕様を間違えますと、フロースイッチの作動不良や破損が起ることがあります。
- ケーブルには、曲げ・引っ張り・ねじり等の荷重が加わらないようにしてください。ケーブルの断線の原因になります。
- ケーブルの接続先までの距離が長い場合には、ケーブルがゆるまないように20cmくらいの間隔でケーブルを固定してください。ケーブルがゆるむと、足を引っかける等してケーブルが断線する場合があります。
- ケーブルを地上に這わす場合は、直接踏んだり、装置の下敷きになったりすることでケーブルが断線したり短絡したりする事がありますので、金属製の管に通す等の保護をしてください。
- ケーブルは他の電気機器の高圧線、動力源の近くに配線したり、動力源用のケーブルと一緒に束ねたりしないでください。高電圧線、動力源および動力源用ケーブルからのノイズがフロースイッチのケーブルに侵入して、フロースイッチや負荷の誤動作を引き起こす原因になります。ケーブルはシールド管等で保護することを推奨します。
- 配線時に線の色を確認を行ってください。誤配線はフロースイッチの破壊・故障および誤作動の原因となりますので、本取扱説明書にて配線の色をご確認の上、配線してください。

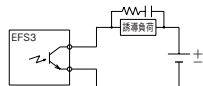
出力回路保護上の注意事項

注意

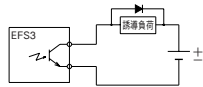
EFS3-＊の場合

- DCリレー等の誘導負荷を接続する場合には、ダイオード等によるサージ吸収を必ず行ってください。出力OFF時、負荷に発生する逆起電圧によって、フロースイッチの出力素子が破壊される恐れがあります。

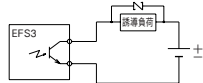
抵抗は負荷抵抗程度の値とし、コンデンサの値は実験により決定します。



ダイオードは逆耐電圧が回路電圧の5〜10倍程度、順方向電流が回路電流以上のものを選択します。



バリスタのカット電圧Vcは下記条件で選定します。
電源電圧 <math>V_c < 80V</math>



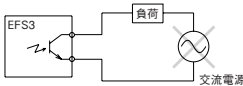
オープンコレクタ出力使用上の注意事項

注意

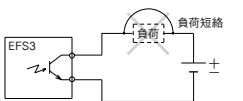
EFS3-＊をご使用の場合

- 配線するときは必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。作業中に作業者が感電したり、フロースイッチや負荷が破損したりする事があります。

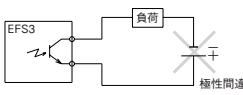
- 使用電圧範囲（最大許容電圧DC50V）を超えて使用しないでください。使用電圧範囲以上の電圧を印可したり、または交流電圧を印可すると内部素子が破損したり、焼損したりする恐れがあります。



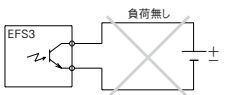
- 負荷を短絡させないでください。内部素子が破損したり、焼損したりする恐れがあります。



- 電源の極性など、誤配線をしてください。内部素子が破損したり、焼損したりする恐れがあります。



- 必ず負荷を入れて配線してください。負荷無しで電源を直接接続すると、内部素子が破損したり、焼損したりする恐れがあります。



取付について

警告

- 本スイッチを配管中の足場になる箇所には絶対に取付けないでください。過大な荷重が加わると破損する場合があります。
- 機器が適正に作動することを確認後使用してください。取付や修理または保守点検後は、適切な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付がされているか確認してください。また、お客様にて改造されたり、カバーを外されたりした場合、保証の対象外とさせていただきます。
- 取扱の際、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃を加えないでください。フロースイッチ本体が破損しなくてもスイッチ内部が破損し誤動作する可能性があります。
- フロースイッチは振動、衝撃のない場所に取付けてください。

配管について

警告

- フロースイッチの配管は、締付トルクを守って取付けてください。締付トルク範囲を超えて締付けた場合、フロースイッチが破損する恐れがあります。また、締付トルク範囲未満で締付けた場合、接続ねじ部がゆるむ恐れがあります。
$\text{締付トルク範囲：}15\sim 20N\cdot m$
- フロースイッチを配管する際、樹脂部分には絶対にスパナを掛けないでください。フロースイッチの破壊の原因になります。必ず配管アダプタ（真鍮部分）にスパナを掛けて配管作業を行ってください。
- フロースイッチの下流側の配管を立ち上げるなどして、液体は常に検出流路内を満たして流れるように設計し、配管してください。特に垂直取付の場合は下方向から上方向に流すようにしてください。フロースイッチまたは流体内に気泡がありますとロータの回転数が通常より高くなってしまうため、流量が変化し、出力信号に狂いが生じます。
- 配管時は、接続前にフラッシングを行い、シールテープの切れ端・ゴミ錆などが絶対に配管中に入らないようにしてください。
- 配管部においては配管サイズを急激に絞らざらねば1次側にバルブなどの絞りがあつたりする場合には、配管中のキャビテーションが発生し、正確な計測ができなくなります。従って、このような処置はフロースイッチの2次側で行ってください。
- 配管部分にスラスト荷重はかからないようにしてください。
- 配管アダプタは外さないでください。使用出来なくなります。