

取扱説明書

流量センサ

FUS20 シリーズ

- 製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

安全性を確保するための警告・注意事項

●表示の説明

	危険	明らかに危険な状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性があるもの。
	警告	使用状況により危険な状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性があるもの。
	注意	使用状況により危険な状態で、回避しないと軽いもしくは中程度の負傷を負う可能性がある。または財物の損害、損壊の可能性があるもの。

●使用流体・環境について

	危険	<ul style="list-style-type: none"> ●引火性の流体には、絶対に使用しないでください。 ●爆発性ガス雰囲気では、絶対に使用しないでください。防爆構造になっていませんので、爆発火災を引き起こす可能性があります。
--	-----------	--

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ●計量法に適合していませんので、商取引にはご使用にならないでください。 ●適用流体以外の流体については、精度の保証はできませんので使用しないでください。また、腐食性・可燃性のガス・酸素についてはご使用にならないでください。 ●コンプレッサからの圧縮空気にはドレン(水・酸化オイル・異物等)が含まれていますので、センサの一次側(上流)にフィルタ、エアドライヤおよびオイルミストフィルタを取り付けてご使用ください。 ●本製品を吸着確認等でご使用の場合は、吸入側の上流に必ずエアフィルタを取り付け、異物・水分の吸入を防止してください。 ●亜硫酸ガス等の腐食性ガス雰囲気では使用しないでください。 ●周囲温度・流体温度は0~50℃の範囲内でご使用ください。また、急激な温度変化で結露が発生するような場所では使用しないでください。 ●最高使用圧力以上、使用流量範囲外での使用は故障の原因となりますので、仕様範囲内でご使用ください。 ●本製品の保護構造はIP40相当です。水分、塩分、塵埃及び切り粉がある場所、加圧、減圧環境下には設置しないでください。
--	-----------	---

	注意	●本製品の流量は、20℃ 1気圧(101kPa)での体積流量に換算した、質量流量で計測しています。
--	-----------	---

●配管・取付について

	注意	<ul style="list-style-type: none"> ●流体の流れ方向とボディに指示された方向をあわせてください。 ●配管に取り付ける時は、接続ポートに過大なねじ込みトルクや荷重トルクが加わらないようにしてください。 ●配管の前には、配管内の異物・切粉等を除去してください。 ●配管の際には、シールテープや接着剤が入らないようにしてください。 ●ワンタッチ継手をご使用の場合、チューブを確実に挿入し、チューブを引いて抜けないことを確認してからご使用ください。 ●流量表示部は液晶を用いております。角度によって見えにくくなる場合があります。 ●本製品は上下左右どの方向にも取付けることができます。 ●パネル取付時は、必ず先に配管等を行ってから取り付けて下さい。
--	-----------	---

●配線について

	危険	<ul style="list-style-type: none"> ●電源電圧及び出力は、使用電圧・電流でご使用ください。使用電圧以上の電圧を印加すると、誤動作、センサの破損および感電や火災の原因となります。 また、出力の定格を超える負荷は、使用しないでください。出力の破損や火災の原因となります。
--	-----------	--

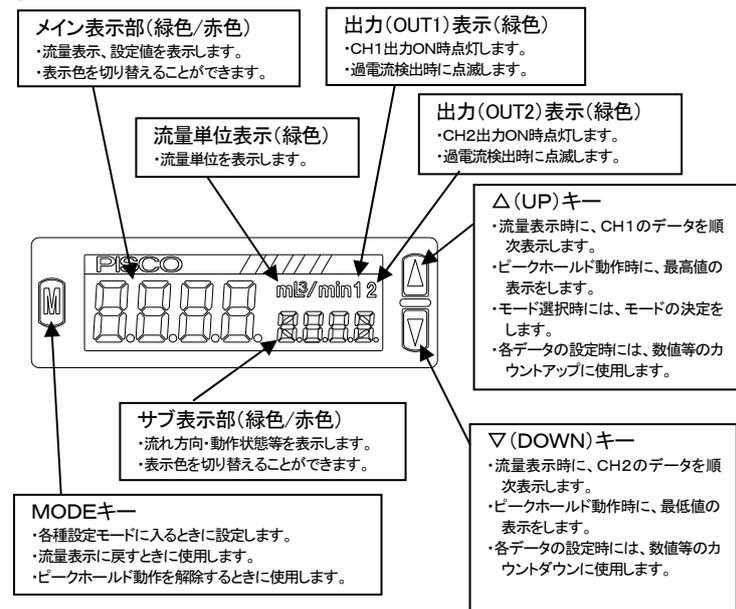
	警告	<ul style="list-style-type: none"> ●配線は電源を切った状態で行ってください。 作業前・作業中は人体・工具装置に帯電した静電気を放電させて、作業を行ってください。可動部にはロボット用線材のように耐屈曲性能のある線材を接続配線してください。 ●本製品および配線は、強電線などのノイズ源から極力離して設置してください。電源線に乗るサージは別に対策をとってください。 ●負荷を短絡しないでください。破裂したり焼損したりする恐れがあります。 ●電源極性など誤配線しないでください。破裂したり焼損したりする恐れがあります。 ●コネクタを接続後は、必ずコネクタカバーを取付けてください。 ●直接ケーブルの引出し部およびコネクタ部にストレスがかからないようにしてください。
--	-----------	---

●使用・メンテナンス時

	警告	<ul style="list-style-type: none"> ●出力精度は、温度特性の他に通電による自己発熱の影響も受けます。ご使用時には、待機時間(通電後5分以上)もうけるようにしてください。 ●本製品は、通電直後は、自己診断のため約4秒は流量検出スイッチ動作を行いません。通電後約4秒は信号を無視する制御回路・プログラムとしてください。 ●本製品の故障が、重大な事故につながる用途では、必ずフェール・セーフの機構を設けてください。
--	-----------	--

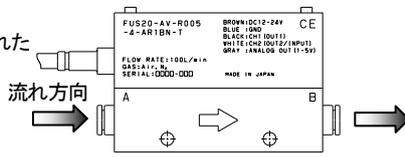
	注意	<ul style="list-style-type: none"> ●出力の設定値を変更する場合は、制御系装置が意図しない動作をする可能性がありますので、装置を停止してから変更してください。 ●故障の原因となりますので、分解・改造はしないでください。 ●動作中に異常が発生した場合は、すぐに電源を遮断し、使用を中止し、販売店に連絡をしてください。 ●汚れ等を取るために、溶剤・アルコール・洗浄剤などは使用しないでください。樹脂を侵す恐れがあります。薄めた中性洗剤を強く絞ったウエスなどで拭き取ってください。 ●流量範囲を超えた場合でも、アナログ出力されます。表示については、「Hi」または「Lo」表示となります。ただし、精度保証外となります。 ●表示部を押さないでください。故障の原因となります。
--	-----------	---

①各部の名称と機能



②配管・取付

- 流体の流れ方向とボディに指示された方向をあわせてください。

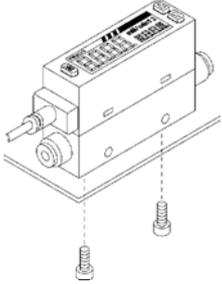


- 配管の前には、配管内の異物・切粉等を除去してください。
- 配管の際には、シールテープや接着剤が入らないようにしてください。
- ワンタッチ継手には、チューブを確実に挿入し、チューブを引いて抜けないことを確認してからご使用ください。

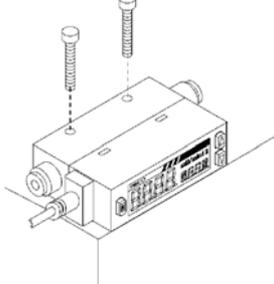
- 本製品は上下左右どの方向にも取付することができます。取付の際は、0.5N・mの締め付けトルクで固定してください。

<縦取付(底面めねじ使用)>

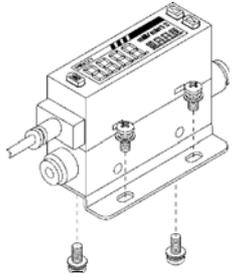
<横取付(貫通穴使用)>



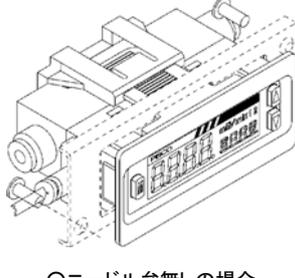
<ブラケット取付>



<パネルマウント>



型番:FUS20-B1



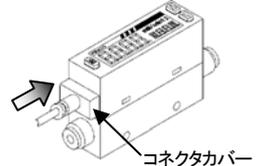
- ニードル弁無しの場合
型番: FUS20-P
- ニードル弁付きの場合
型番: FUS20-PN

<パネルマウント方法>

<p>① パネルホルダカバーをパネルの表側からはめる。 パネルカット寸法は、外観寸法図を参照下さい</p>	<p>② パネルストッパをパネルの裏側からはめ(パネルホルダカバーの爪にかけ)、ネジで固定する。</p>	<p>③ センサをパネルの裏側からはめる</p>
<p>④ パネルホルダをパネル裏側からはめる。</p>	<p>⑤ パネルホルダをセンサがしっかりと固定されるまで押し込み、コネクタを接続する</p>	<p>注意: ・配管作業は、必ずパネルマウントの作業前に行い、パネルマウント部品に力を加えないようにして下さい。 ・パネルストッパを固定するときは、0.06N・mの締め付けトルクで固定して下さい。</p>

③配線

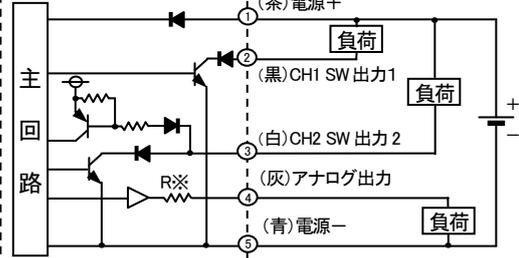
- 電源電圧及び出力は、使用電圧・電流でご使用ください。使用電圧以上の電圧を印加すると、誤作動、センサの破損および感電や火災の原因となります。また、出力の定格を超える負荷は、使用しないでください。出力の破損や火災の原因となります。
- 配線は電源を切った状態で行ってください。作業前・作業中は人体・工具装置に帯電した静電気を放電させて、作業を行ってください。可動部にはロボット用線材のように耐屈曲性能のある線材を接続配線してください。
- 本製品および配線は、強電線などのノイズ源から極力離して設置してください。電源線に乗るサージは別に対策をとってください。
- 負荷を短絡しないでください。破裂したり焼損したりする恐れがあります。
- 電源極性など誤配線しないでください。破裂したり焼損したりする恐れがあります。
- コネクタを接続後は、必ずコネクタカバーを取付けてください。また、直接ケーブルの引出し部およびコネクタ部にストレスがかからないようにしてください。



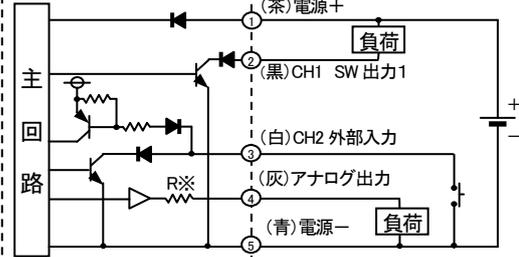
●接続例

NPN出力タイプ 型番:FUS20-N□-□

<CH2をSW出力として使用する場合>

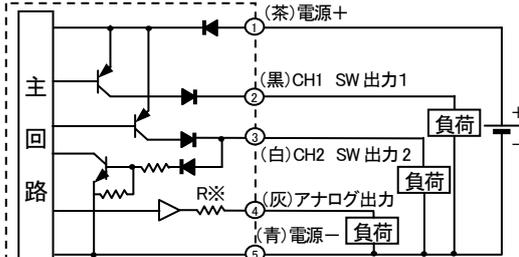


<CH2を外部入力として使用する場合>

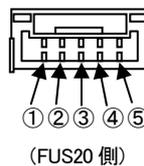
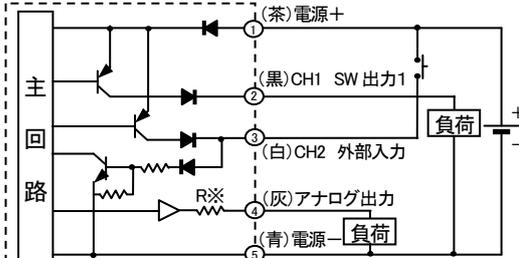


PNP出力タイプ 型番:FUS20-P□-□

<CH2をSW出力として使用する場合>



<CH2を外部入力として使用する場合>



(FUS20 側)

No.	線色	名称
①	茶	電源+(電圧出力:12~24V、電流出力:24V)
②	黒	CH1(スイッチ出力1:max50mA)
③	白	CH2(スイッチ出力2:max50mA、または外部入力)
④	灰	アナログ出力 電圧出力:1-5V 負荷インピーダンス50kΩ以上 電流出力:4-20mA 負荷インピーダンス300Ω以下
⑤	青	電源-(GND)

※アナログ出力電圧出力タイプ R:約1kΩ
電流出力タイプ R:約100Ω

④機能説明

●機能および各種設定は、通常の流量表示時に行う場合と、設定モードに入ってから行う場合があります。設定モードも、使用頻度にあわせて、標準設定モードと詳細設定モードに分かれます。

<通常動作>

項目	説明
瞬時流量表示	瞬時流量を表示します。
積算流量表示	積算流量表示に切り替えることが可能です。スイッチ出力機能には、規定積算値以上でスイッチをON/OFFさせたり、一定積算値毎にパルスを出力する積算パルス機能があります。
ピークホールド機能	ある期間内の、流量値の示した最大値と最小値を知ることができます。
設定値確認	CH1、CH2の設定値を確認できます。
キーロック機能	キー操作を無効にして、誤操作を防止することができます。
エラー表示機能	異常やエラーが発生したときに、エラーの状態を表示します。

<標準設定>

項目	説明
スイッチ出力機能	2点のスイッチ出力を持ち、7つの動作パターンと動作の停止が設定可能です。
強制出力機能	スイッチ出力を強制的にONさせ、配線接続や入力装置の初期動作確認に使用します。
ゼロアジャスト機能	ゼロ点のずれを補正します。

<詳細設定>

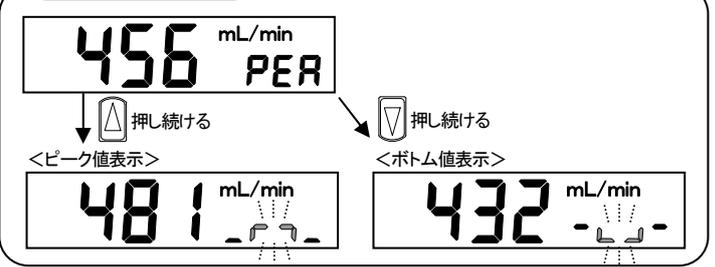
項目	説明
流量方向選択	双方向タイプのみ選択可能。流れ方向を設定します。双方向、片側順方向、片側逆方向に設定可能です。
CH2動作選択	CH2の機能を選択します。CH2をスイッチ出力として使用するか、外部入力(積算値リセット/オートリファレンス)として使用するか選択します。
オートリファレンス機能	CH2をオートリファレンスと選択された場合に、スイッチ出力のしきい値を、外部入力やボタン操作で取り込むことが可能です。ワークが変わるなどして、スイッチのしきい値が変わるときに、自動的にしきい値を変更することができます。
応答時間の設定	応答時間を設定します。約50msecから約1.5secまで、7段階で変更できます。急激な流量変化やふらつきによる、チャタリングや誤動作を防止します。
表示速度設定	デジタル表示の表示更新周期を250msecから1secまで3段階に可変できます。表示がちらつく場合、表示更新周期を長くすることにより、改善することができます。
サブ画面設定	サブ表示部の表示方法を設定します。流量方向、流量単位、ガス種表示に切り替えることができます。
表示色設定	表示色を設定します。通常表示時、スイッチ出力ON時の表示色を設定できます。
ヒステリシス設定	スイッチ設定値の応差を設定します。流量に脈動があり、しきい値付近でスイッチのチャタリングを起こす時などに、ご使用ください。
流量単位設定	表示単位を標準状態か基準状態に選択できます。標準状態(ANR):20°C、1気圧の体積に換算した流量 基準状態(NOR):0°C、1気圧の体積に換算した流量(参考値)
エコモード設定	エコモードの選択ができます。約1分間ボタン操作しないと、エコモードに移行し表示のバックライトが消灯します。消費電流を削減することが可能です。
設定リセット	出荷時の状態へ戻ります。

<ピークホールド機能>

<瞬時流量表示>



ピークホールド画面



1回押す

ピークホールドリセット 瞬時流量表示へ

瞬時流量(積算流量)表示時に キーを押しながら キーを押すと、ピークホールド画面に入ります。

キーを押し続ける間ピーク値を表示します。
 キーを押し続ける間ボトム値を表示します。
 キーを押すと、ピークホールドを解除します。

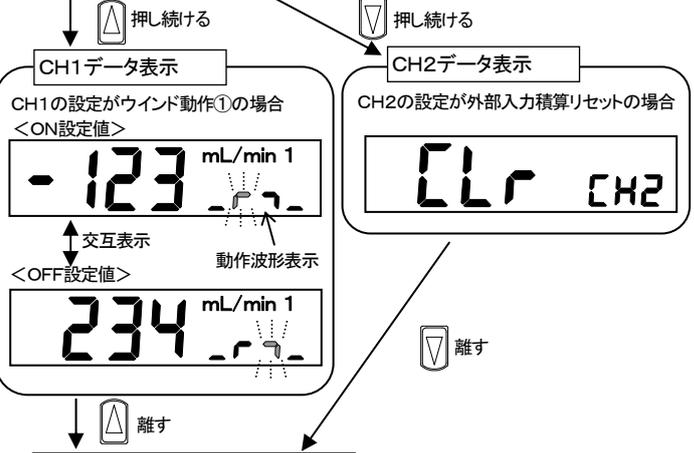
<設定値確認方法>

<瞬時流量表示>



瞬時流量(積算流量)表示時に

キーを押し続けるとCH1の設定値を表示します。
 キーを押し続けるとCH2の設定値を表示します。



注)外部入力によるオートリファレンス機能使用時には、動作しません。

⑤設定方法

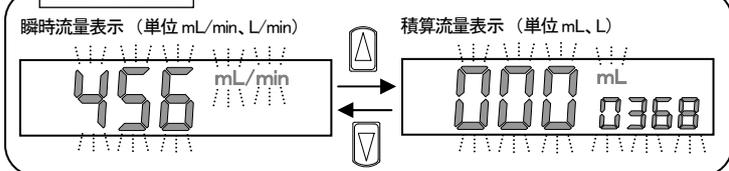
⑤-1. 通常動作

<瞬時流量表示と積算表示の切り替え>

<瞬時流量表示>



流量表示の選択



注)外部入力による積算リセットの設定方法は、オートリファレンスの設定で、積算リセットを選択してください。

注)電源を切ると積算値はリセットされます。また、電源を切っても積算流量表示設定は保持されます。

<キーロック機能>

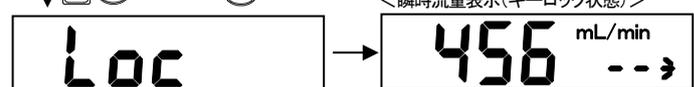
キーロック方法

<瞬時流量表示(キーロック解除状態)>



瞬時流量(積算流量)表示時に と キーを押しながら キーを1秒長押しすると、「Loc」と表示し、キーロック状態になります。

↓ を押しながら を1秒長押し



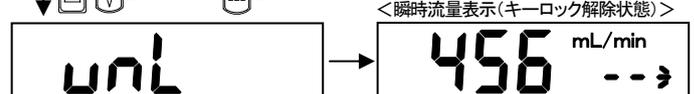
キーロック解除方法

<瞬時流量表示(キーロック状態)>



キーロック状態で、 と キーを押しながら、 キーを3秒長押しすると、「unL」と表示し、キーロック解除状態になります。

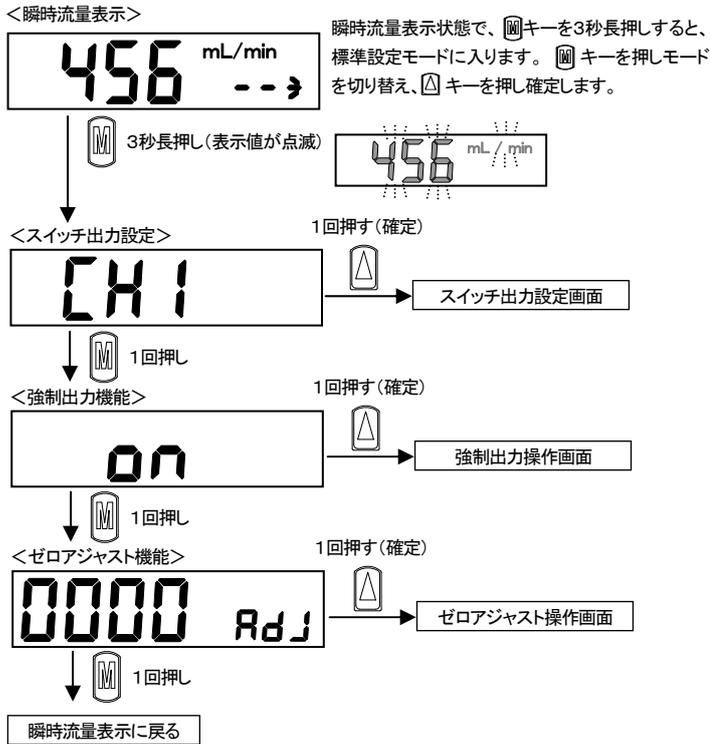
↓ を押しながら を3秒長押し



注)工場出荷時は、キーロック解除状態になっております。必要に応じてキーロックを行ってください。なお、キーロック、キーロック解除状態は電源を切っても保持されます。
・キーロック中は、キーロック解除操作以外のすべての操作を受け付けません。
・キーロック中にキー操作をすると「Loc」表示となります。

⑤-2. 標準設定モード

<標準設定モードへの入り方>



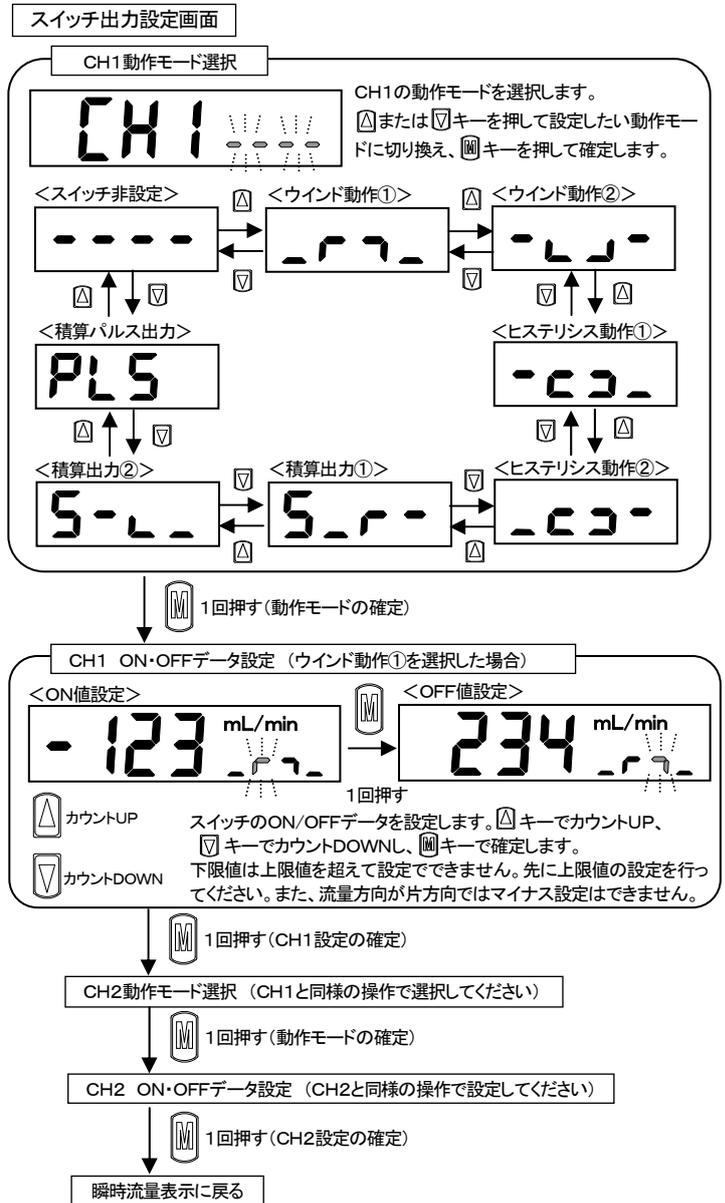
<スイッチ出力機能>

用途に応じて、7種類のスイッチ動作から選ぶことができます。CH1、CH2にそれぞれ適応できます。

動作パターン名称	説明	動作波形
ウインド動作① (範囲内ON)	指定した範囲内でスイッチ出力がONします。	ヒステリシスは、固定値で別途設定 ON OFF 下限値 上限値 流量
ウインド動作② (範囲外ON)	指定した範囲外でスイッチ出力がONします。	ヒステリシスは、固定値で別途設定 ON OFF 下限値 上限値 流量
ヒステリシス動作 ①(流量小側ON)	ヒステリシス(応差)を任意に設定して、指定した流量以上でスイッチ出力がOFFします。	ON OFF 下限値 上限値 流量
ヒステリシス動作 ②(流量大側ON)	ヒステリシス(応差)を任意に設定して、指定した流量以上でスイッチ出力がONします。	ON OFF 下限値 上限値 流量
積算出力① (積算流量以上ON)	設定した積算出力値以上でスイッチ出力がONします。	ON OFF 積算設定値 積算流量
積算出力② (積算流量以上OFF)	設定した積算出力値以上でスイッチがOFFします。	ON OFF 積算設定値 積算流量
積算パルス出力	既定積算値毎に積算パルスを出します。既定積算値については仕様を参照。	ON OFF 40msec 既定積算値 積算流量
スイッチ動作OFF	スイッチ動作OFF状態です。	

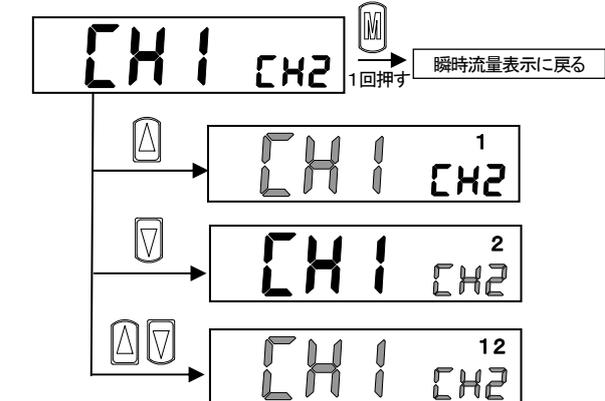
注)ウインド動作①、②の上限値、下限値には自動的にヒステリシス固定値(工場出荷時:1%FS)が設定されます。ヒステリシス固定値は、詳細設定モードにて1~8%FSまで変更可能です。

<スイッチ出力設定方法>

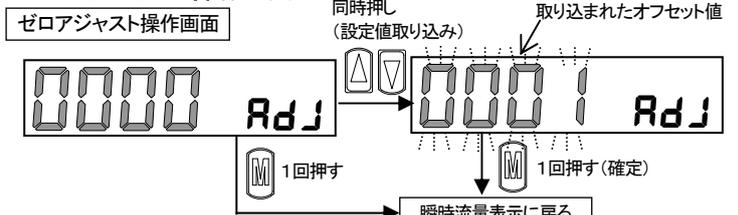


<強制出力操作方法>

スイッチを強制的にONします。**[Δ]**キーを押している間、CH1がONL続けます。**[▽]**キーを押している間、CH2がONL続けます。(CH2が外部入力に選択時は、CH2は動作しません。)



<ゼロアジャスト操作方法>



ゼロ点のズレを補正します。(流量を確実にゼロにしてから、オフセット値を取り込んでください。)
[Δ]と**[▽]**キーを同時押しで、設定値を取り込み、**[M]**キーで確定します。

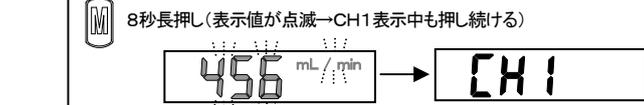
注)±10%以上ずれている場合は、『E 02』を表示し、オフセット値はクリアされます。
オフセット値は、演算処理値で表示するため、実際の流量値とは異なります。

⑤-3. 詳細設定モード

<詳細設定モードへの入り方>

<瞬時流量表示>

瞬時流量表示状態で、**M**キーを8秒長押しする(押し続ける)と、詳細設定モードに入ります。
Mキーを押しモードを切り替え、**Δ**キーを押し確定します。



<流量方向選択(双方向タイプのみ)>

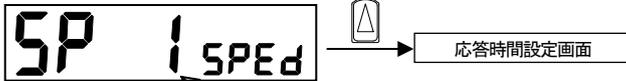


現在の設定値を示します。



現在の設定値を示します。

<応答時間設定>



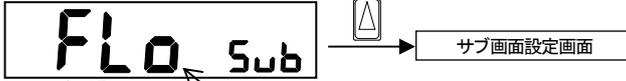
現在の設定値を示します。

<表示速度設定>



現在の設定値を示します。

<サブ画面設定>



現在の設定値を示します。

<表示色設定>



現在の設定値を示します。

<ヒステリシス設定>



現在の設定値を示します。

<流量単位設定>



現在の設定値を示します。

<エコモード設定>



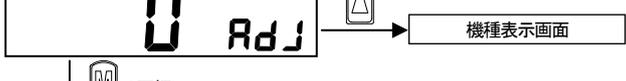
現在の設定値を示します。

<設定リセット>



現在の設定値を示します。

<機種表示>



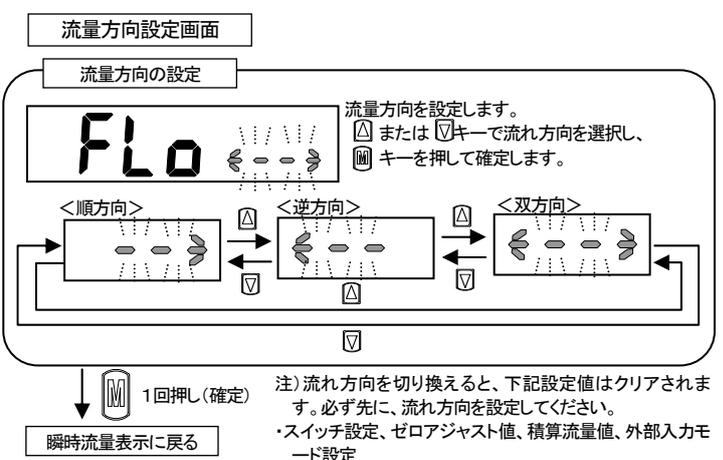
瞬時流量表示に戻る

<流量方向設定について(双方向タイプのみ)>

双方向タイプでは、ボタン操作により、流量方向を設定することができます。

流れ方向	LCD表示	アナログ出力特性
<双方向> 	逆方向時、マイナス表示になります 流れ方向に応じて矢印が切替ります	
<片方向(順方向)> 	 順方向の矢印表示	
<片方向(逆方向)> 	 逆方向の矢印表示	

流量方向設定方法

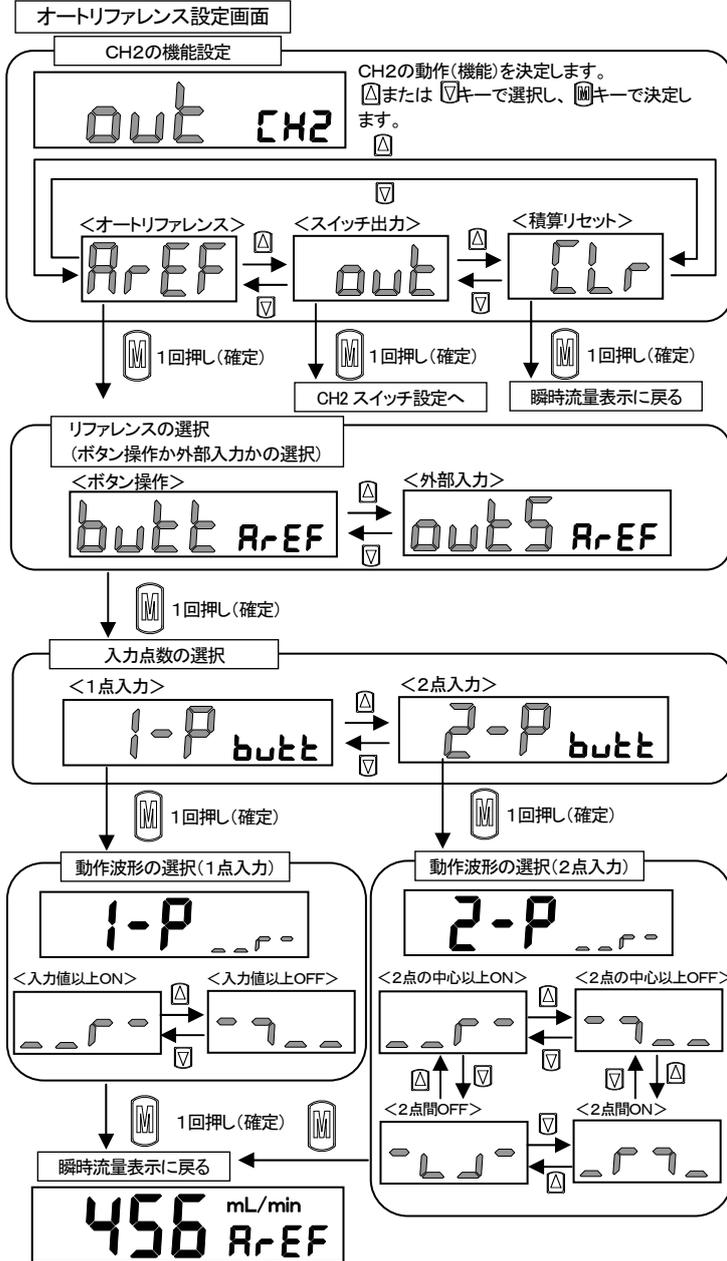


<オートリファレンス機能について>

CH2をオートリファレンスと選択された場合に、スイッチ出力のしきい値を、外部入力やボタン操作で取り込むことが可能です。ワークが変わるなどして、スイッチのしきい値が変わるときに、自動的にしきい値を変更することができます。入力値は、外部入力(またはボタン)をONIにしたときの流量値を取り込みます。
 オートリファレンス動作中は、CH2のスイッチ設定は無効となります。

入力点数	動作パターン名称	説明	動作波形
1点	入力値以上 ON	入力した値以上をONします。 しきい値: 入力値	
	入力値以上 OFF	入力した値以上をOFFします。 しきい値: 入力値	
2点	2点の中心値以上 ON	入力した2点の中心値以上をONします。 しきい値: (入力①+入力②)/2	
	2点の中心値以上 OFF	入力した2点の中心値以上をOFFします。 しきい値: (入力①+入力②)/2	
	2点の間 ON	入力した2点の間をONします。 しきい値①: 入力値① しきい値②: 入力値②	
	2点の間 OFF	入力した2点の間をOFFします。 しきい値①: 入力値① しきい値②: 入力値②	

オートリファレンス設定方法



ボタンでの取り込み方法

- ・1点入力の場合: [V]キーを2秒長押しで、その時の瞬時流量を取り込みます。
- ・2点入力の場合: [A]キーを2秒長押しで、上限値としてその時の瞬時流量を取り込みます。
[V]キーを2秒長押しで、下限値としてその時の瞬時流量を取り込みます。
- ・取り込み後、取り込んだ値を表示します。

外部入力での取り込み方法

- ・1点入力の場合: 外部入力がON(40msec 保持)時に、その時の瞬時流量を取り込みます。
- ・2点入力の場合: 外部入力がON(40msec 保持)時に、その時の瞬時流量を取り込みます。過去の2点の大小関係と比較して、上限値、下限値を自動判別します。

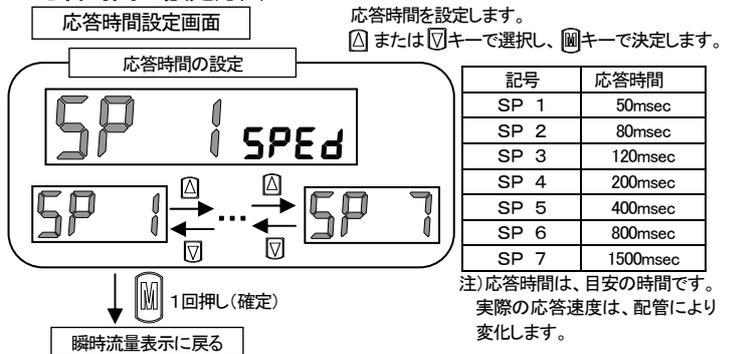
(例)

取り込み値 (mL/min)	下限値 (mL/min)	上限値 (mL/min)
初期値	0	0
1 回目	123	123
2 回目	234	234
3 回目	45	234
4 回目	345	345
5 回目	456	456

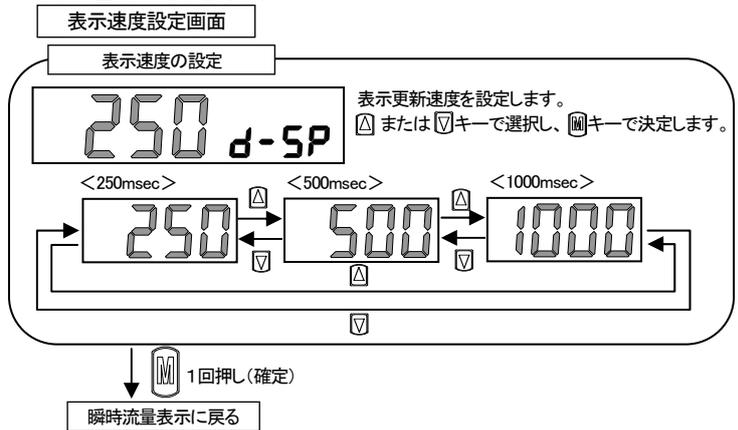
初期値は上下限ともゼロです。

- ・取り込み後、取り込んだ値を表示します。また、取り込み確認用として、CH1よりON/OFFのパルスが出力されます。
- ・オートリファレンスの設定した値は、電源を切るとクリアさせます。再度設定をしてください。

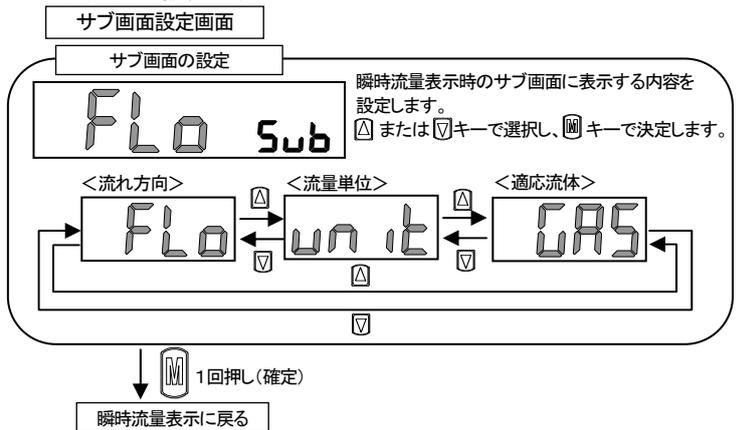
<応答時間の設定方法について>



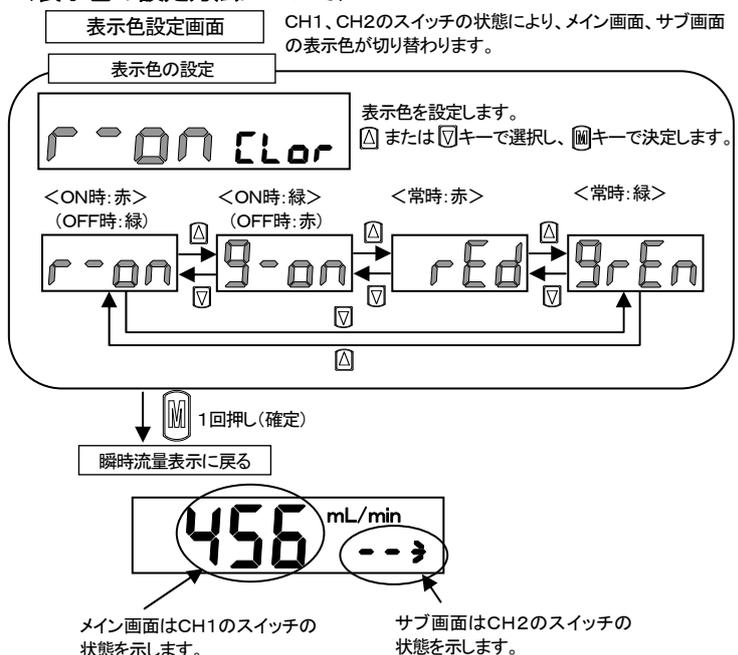
<表示速度の設定方法について>



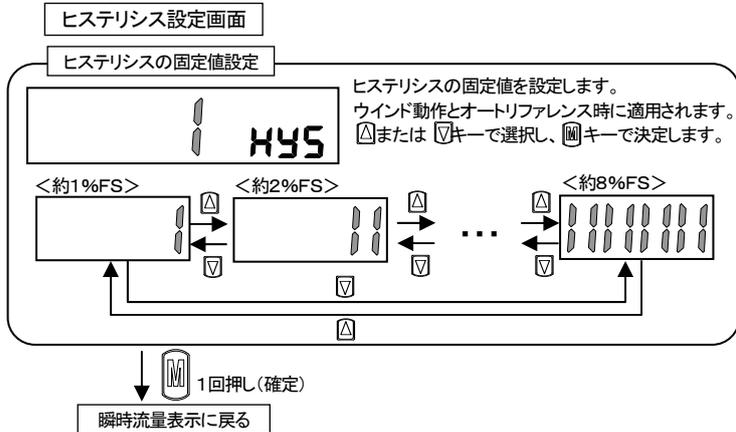
<サブ画面の設定方法について>



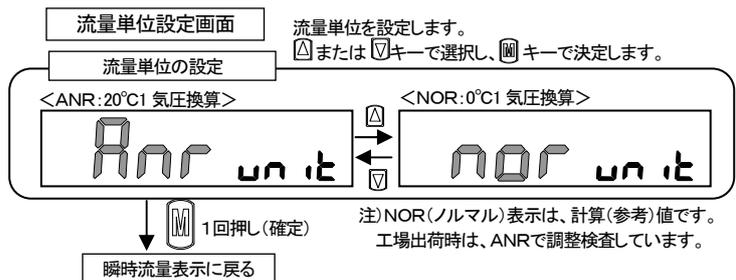
<表示色の設定方法について>



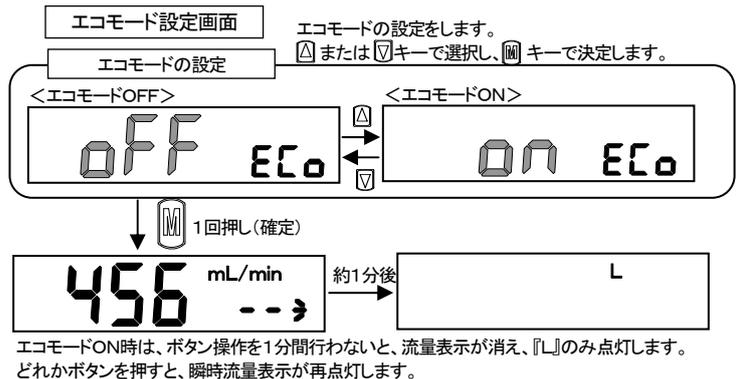
<ヒステリシスの設定方法について>



<流量単位の設定方法について>



<エコモードの設定方法について>



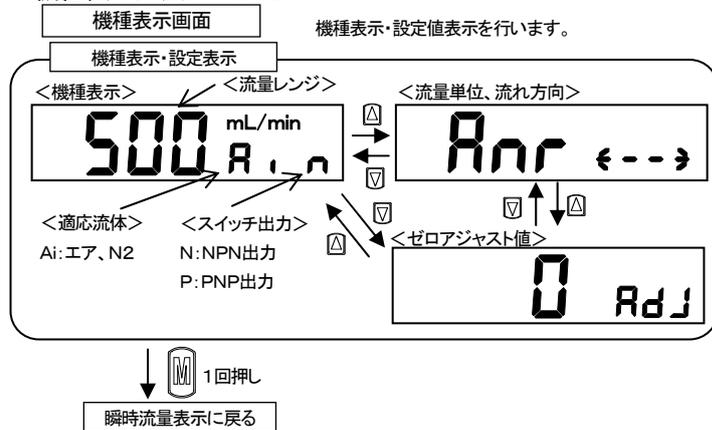
<設定リセットについて>



工場出荷時の初期値

項目	設定(値)
スイッチ出力	スイッチ出力 OFF
ゼロアジャスト値	ゼロ
積算流量値	ゼロ
流れ方向	双方向タイプ: 双方向 片方向タイプ: 順方向
オートリファレンス(CH2の設定)	スイッチ出力
応答時間	SP1(50msec)
表示速度	250msec
サブ画面設定	流れ方向表示
表示色設定	ON時: 赤(OFF時: 緑)
ヒステリシス設定	約1%FS
流量単位	ANR(20°C、1気圧換算)
エコモード	OFF

<機種表示方法について>



⑥トラブルシューティング

<エラーコードについて>

エラーコード	原因	対策
E 02	ゼロアジャスト時に適応外の流量でリセットされています。	流量を確実にゼロにしてからゼロアジャストを実施してください。
E 03	EEPROM の読み、書き込みにエラーが発生しています。	電源を再投入してください。正常に復帰しない場合は、最寄の弊社営業所にご連絡ください。
E 04	メモリの読み、書き込みにエラーが発生しています。	電源を再投入してください。正常に復帰しない場合は、最寄の弊社営業所にご連絡ください。
Hi	流量表示範囲の上限を超えて流量が流れています。 センサの故障	瞬時流量値を流量レンジ内まで下げてください。 電源を再投入してください。正常に復帰しない場合は、最寄の弊社営業所にご連絡ください。
Lo	流量表示範囲の下限を超えて流量が流れています。 センサの故障	瞬時流量値を流量レンジ内まで上げてください。 電源を再投入してください。正常に復帰しない場合は、最寄の弊社営業所にご連絡ください。
出力表示の点滅(スイッチ出力が出力しない)	スイッチ出力の荷電流保護回路が作動しています。	負荷電流が定格を超えていないかどうかをご確認の上、正しく接続し、電源を再投入してください。

<トラブルシューティング>

不具合現象	原因	対策
流量表示しない(アナログ出力、スイッチ出力が出ない)	・断線	・外部配線の再確認・修理
	・電源が正しく接続されていない	・定格の電源を正しく接続する
	・ノイズによる誤動作	・FUS20 本体およびケーブルをノイズ源から離す
	・出力回路の破損 ・FUS20の故障	・FUS20の交換 ・FUS20の交換
流量表示が0のまま(アナログ出力が1V、3Vのまま)	・異物による目詰まり	・異物を取り除き、FUS20の1次側にフィルタを取り付ける
流量表示が0にならない(アナログ出力が1V、3Vにならない)	・漏れ	・配管をチェック
	・センサーチップに異物が付着	・FUS20の交換
アナログ出力が規格からはずれる	・ノイズによる誤動作	・FUS20 本体およびケーブルをノイズ源から離す
	・センサーチップの破壊 ・センサーチップに異物が付着	・FUS20の交換 ・FUS20の交換
流量表示が安定しない(アナログ出力が不安定、スイッチがチャタリングする。)	・流体の脈動	・タンク等を設け脈動を軽減する ・応答時間を変更する ・表示更新速度を変更する
	・電源電圧の異常(電圧不足、能力不足)	・定格の電圧を供給する ・電源の容量を確保する
	・ノイズによる誤動作	・FUS20 本体およびケーブルをノイズ源から離す
電源ON時に異常な表示のまま動かない。	・ボタンを押した状態で電源を入れた。	・ボタンを押さずに電源を入れ直す。

⑦仕様

項目		フルスケール流量 注1										
		0.5 L/min	1 L/min	2 L/min	5 L/min	10 L/min	20 L/min	50 L/min	100 L/min	200 L/min		
接続口径	4	φ4ワンタッチ	●	●	●	●	●	●				
	6	φ6ワンタッチ	●	●	●	●	●	●				
	8	φ8ワンタッチ						●	●	●		
	10	φ10ワンタッチ						●	●	●		
流量表示 注1, 2	表示の種類		4桁+4桁 2色 LCD									
	表示範囲	F	0~500 mL/min	0~1000 mL/min	0~2.00 L/min	0~5.00 L/min	0~10.00 L/min	0~20.0 L/min	0~50.0 L/min	0~100.0 L/min	0~200 L/min	
		R	-500 ~500 mL/min	-1000 ~1000 mL/min	-2.00 ~2.00 L/min	-5.00 ~5.00 L/min	-10.00 ~10.00 L/min	-20.0 ~20.0 L/min	-50.0 ~50.0 L/min	-100.0 ~100.0 L/min	-200 ~200 L/min	
	表示分解能		1mL/min			0.01L/min		0.1L/min			1L/min	
積算機能 注3, 7	表示範囲		9999999mL			99999.99L		999999.9L			9999999L	
	表示分解能		1mL			0.01L		0.1L			1L	
	積算ハスル出力レート		5mL	10mL	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L	2L	
使用条件	適用流体 注4		清浄空気 (JIS B 8392-1.1.1~5.6.2)、圧縮空気 (JIS B 8392-1.1.1~1.6.2)、N ₂ ガス									
	最高使用圧力		0.7MPa									
	最低使用圧力		-0.09MPa									
	保証耐圧力		1MPa									
	使用周囲温度・湿度		0~50℃, 90%RH以下									
精度	使用流体温度		0~50℃ (結露なきこと)									
	精度保証範囲		3~100%F.S.									
	直線性 (表示・アナログ出力)		±3%F.S.以下 (大気開放、25℃)									
	圧力特性		±5%F.S.以下 (-0.09~0.7MPa、25℃、ただし大気開放基準)									
	温度特性		±0.2%F.S./℃以下 (15~35℃、ただし25℃基準)									
再現性 (くり返し精度)		±1%F.S.以下										
応答性 注5		50ms以下										
出力	スイッチ出力	N	出力2点 (NPNオープンレクタ出力、50mA以下、電圧降下2.4V以下)									
		P	出力2点 (PNPオープンレクタ出力、50mA以下、電圧降下2.4V以下)									
	アナログ出力	V	1~5V電圧出力1点 (接続負荷インピーダンス50kΩ以上)									
		A	4~20mA電流出力1点 (接続負荷インピーダンス0~300Ω)									
電源電圧 注6		V	DC12~24V (10.8~26.4V)									
		A	DC24V (21.6~26.4V)									
消費電流 注8		50mA以下										
リード線		Φ3.7 AWG26相当×5芯 (コネクタ接続)、絶縁体外径Φ1.0										
保有機能		流量表示、流量表示ピークホールド、スイッチ出力、アナログ出力 他										
取付	取付方向		縦・横自在									
	導入直管部		不要									
保護構造		IEC規格 IP40										
保護回路 注9		電源逆接続保護、スイッチ出力逆接続保護、スイッチ出力負荷短絡保護										
EMC指令		適合品										

注1: 20℃ 1気圧(101kPa)での体積流量に換算。

注2: 流量表示は約±1%F.S.以内において足切り(強制ゼロ)をしております。精度保証範囲とは異なりますのでご注意ください。

注3: 積算流量は計算(参考)値です。

注4: 圧縮空気をご使用の場合は、JIS B 8392-1:2003 等級 1.1.1~1.6.2の清浄空気をご使用下さい。コンプレッサからの圧縮空気には、ドレン(水、酸化オイル、異物等)が含まれています。本製品の機能を維持するために、本製品の一次側(上流)にフィルタ(濾過度:5μm)、エアドライヤ(最低圧力露点10℃以下)及びオイルミストフィルタ(最大油分濃度0.1mg/m³)を取付けて使用ください。圧縮空気以外をご使用の場合は、塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まない乾燥気体で、かつダストおよびオイルミストを含まない清浄気体をご使用下さい。

注5: 応答時間は、設定にて50ms以下~約1.5秒まで7段階の設定ができます。

注6: 電圧出力タイプと電流出力タイプでは、電源電圧仕様異なりますのでご注意ください。

注7: 積算流量は電源を切るとリセットされます。

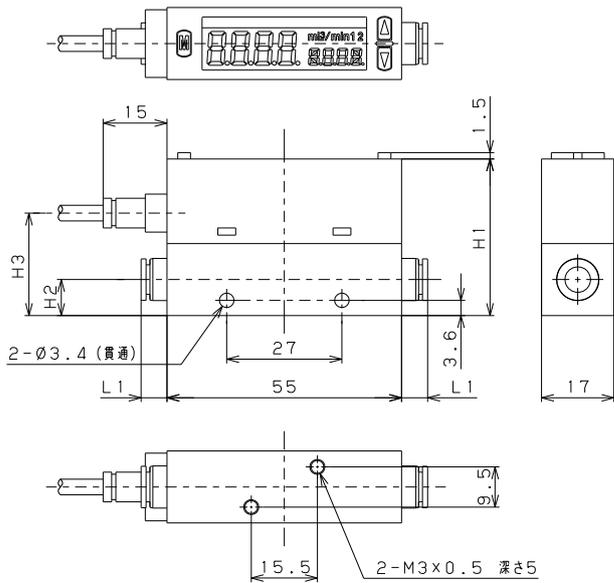
注8: DC24V接続、負荷未接続時の電流です。負荷の接続状態によって消費電流が変わりますのでご注意ください。

注9: 本製品の保護回路は特定の誤接続、負荷の短絡に対してのみ効果があり、あらゆる誤接続から保護できるわけではありません。

⑧外観寸法図

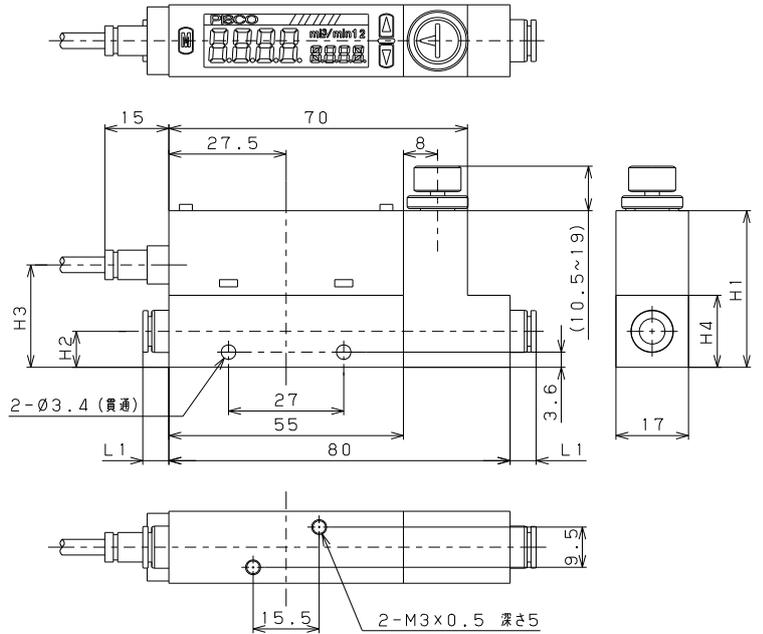
流量センサ(ニードル弁無し)

型番:FUS20-□□-□□-□□□



流量センサ(ニードル弁一体型)

型番:FUS20-□□-□□-□□□□



○継手部寸法及びその他寸法(L1、H1、H2、H3、H4)

	Ø4	Ø6	Ø8	Ø10
L1				
H1	37		43	
H2	8.5		13	
H3	24.2		30.2	
H4	17		23	

オプション外観寸法図

型番:FUS20-B1	型番:FUS20-C5□	型番:FUS20-P	型番:FUS20-PN																																																												
<p>パネルカット寸法 ＜単品取り付けの場合＞ 57.5±0.5</p> <p>4-R1以下</p> <p>22.5±0.5</p>	<p>パネルカット寸法 ＜単品取り付けの場合＞ 74.5±0.5</p> <p>4-R1以下</p> <p>22.5±0.5</p>	<p>パネルカット寸法 ＜単品取り付けの場合＞ 57.5±0.5</p> <p>4-R1以下</p> <p>22.5+28x(n-1)</p>	<p>パネルカット寸法 ＜単品取り付けの場合＞ 74.5±0.5</p> <p>4-R1以下</p> <p>22.5+28x(n-1)</p>																																																												
<p>○継手サイズ毎の各部寸法(H1、H2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>φ4</th> <th>φ6</th> <th>φ8</th> <th>φ10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H1</td> <td>28.5</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>40.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※パネル厚さは0.8~6mmのこと</p>		φ4	φ6	φ8	φ10	H1	28.5	30.0	30.0	30.0	H2	40.5	46.5	46.5	46.5	<p>○継手サイズ毎の各部寸法(H1、H2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>φ4</th> <th>φ6</th> <th>φ8</th> <th>φ10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H1</td> <td>28.5</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>40.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※パネル厚さは0.8~6mmのこと</p>		φ4	φ6	φ8	φ10	H1	28.5	30.0	30.0	30.0	H2	40.5	46.5	46.5	46.5	<p>○継手サイズ毎の各部寸法(H1、H2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>φ4</th> <th>φ6</th> <th>φ8</th> <th>φ10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H1</td> <td>28.5</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>40.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※パネル厚さは0.8~6mmのこと</p>		φ4	φ6	φ8	φ10	H1	28.5	30.0	30.0	30.0	H2	40.5	46.5	46.5	46.5	<p>○継手サイズ毎の各部寸法(H1、H2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>φ4</th> <th>φ6</th> <th>φ8</th> <th>φ10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>H1</td> <td>28.5</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> <td>30.0</td> </tr> <tr> <td>H2</td> <td>40.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> <td>46.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>※パネル厚さは0.8~6mmのこと</p>		φ4	φ6	φ8	φ10	H1	28.5	30.0	30.0	30.0	H2	40.5	46.5	46.5	46.5
	φ4	φ6	φ8	φ10																																																											
H1	28.5	30.0	30.0	30.0																																																											
H2	40.5	46.5	46.5	46.5																																																											
	φ4	φ6	φ8	φ10																																																											
H1	28.5	30.0	30.0	30.0																																																											
H2	40.5	46.5	46.5	46.5																																																											
	φ4	φ6	φ8	φ10																																																											
H1	28.5	30.0	30.0	30.0																																																											
H2	40.5	46.5	46.5	46.5																																																											
	φ4	φ6	φ8	φ10																																																											
H1	28.5	30.0	30.0	30.0																																																											
H2	40.5	46.5	46.5	46.5																																																											

⑨型番体系

FUS20 - N V - F 005 - 4 1 B N
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

①出力タイプ		②アナログ出力形式		③流れ方向		④流量レンジ(フルスケール流量)			
N	表示一体型(スイッチ出力(NPN)2点, アナログ出力1点)	V	電圧出力(1-5V)	F	片方向	005	500 mL/min	200	20 L/min
		A	電流出力(4-20mA)	R	双方向	010	1 L/min	500	50 L/min
P	表示一体型(スイッチ出力(PNP)2点, アナログ出力1点)					020	2 L/min	101	100 L/min
						050	5 L/min	201	200 L/min
						100	10 L/min		

⑤接続口径		⑥ケーブル		⑦ブラケット		⑧ニードル弁	
4	ワタツチφ4	無記号	なし	無記号	なし	無記号	なし
6	ワタツチφ6	1	1m	B	ブラケット付	N	ニードル弁付き
8	ワタツチφ8	3	3m	P	パネル取り付け キット一式		
10	ワタツチφ10						

オプション単品型番

FUS20 - B1
 ⑪

⑪オプション	
B1	ブラケット
C51	コネクタケーブル 1m
C53	コネクタケーブル 3m
P	パネル取り付けキット一式 (ニードル弁無し用)
PN	パネル取り付けキット一式 (ニードル弁一体型用)

販売元 / 株式会社 **ピスコ販売**

製造元 / 株式会社 **日本ピスコ**

本社・営業部 / 長野県上伊那郡南箕輪村 3884-1 〒399-4586

本社工場 / 長野県岡谷市長地出早 3-9-32 〒394-0089

TEL : 0265 (76) 2511 (代) FAX : 0265 (76) 2851

TEL : 0266 (28) 6072 (代) FAX : 0266 (28) 7349

この内容は予告なしに変更する場合があります。あらかじめご了承ください。

INSTRUCTION MANUAL

Flow sensor

FUS20 series

- Please be sure to read this User's Manual before using the sensor.
- Especially, be sure to read safety instructions carefully.
- Please keep this manual handy with care so you can refer to it whenever necessary.

Warning and caution in order to ensure safety

● Display explanations

 Danger	Failure to heed the warning of apparent danger may result in death or serious injuries.
 Warning	Failure to heed the warning of conditionally dangerous situations may result in death or serious injuries.
 Caution	Failure to heed the warning of conditionally dangerous situations may result in minor or not too serious injuries or damage to properties

● Fluid medium and usage environment

 Danger	<ul style="list-style-type: none"> ● A flammable fluid must not be used. ● Please do not use the product in flammable gas environment. Since the product is not explosion-proof, explosion or fire may be caused.
--	---

 Warning	<ul style="list-style-type: none"> ● Since it is not conformed to the Measurement Law, please do not use the product for the commercial purpose. ● Please do not use the product with other than applicable fluid medium, or the accuracy can not be guaranteed. And, Please do not use the product in an environment containing corrosive gas, flammable gas and oxygen. ● Please install a filter, an air dryer and an oil mist filter (micro alescfer) onto the primary side (upstream) of the sensor since the compressed air from the compressor contains drain (water, oil oxide and foreign material, etc) ● When using this product with suction lift verification, etc., please always install an air filter onto the upstream of suction side to prevent suction of foreign materials. ● Please do not use the product in an environment containing corrosive gas such as sulfurous acid gas, or etc. ● Please use the product within the ambient / fluid temperature ranges 0 to 50 ° C. Even in the specified temperature range, please do not use the product where ambient / fluid temperatures change suddenly, and form dew condensations ● Please use the product in accordance with specifications. If used out of the maximum working pressure and working flow range, the product may result in failures. ● The protective structure of this product is equivalent to IP40. Please do not install the product where moisture, salt, dust or swarf is contained, or where pressurized, or depressurized, neither.
---	--

 Caution	● The flow rate of this product is measured by mass flow where mass flow is converted to volumetric flow at 20° C and 1 atmospheric pressure (101kpa).
---	--

● Piping and installation

 Caution	<ul style="list-style-type: none"> ● It must be piped, while matching the flow direction and direction specified on the body. ● When the sensor is installed to the piping, avoid excessive driving torque or loading torque: ● Please flash the pipe by air blow to remove foreign substances before piping. ● Prevent the entrance of seal tape or adhesive into the piping when conduction plumbing. ● If a quick-fitting is used, the tube must be inserted certainly. Please pulls the tube to check that it will not come out. ● The flow display uses liquid crystal. It may be hard to see by an angle. ● This product can be installed with any orientation; vertical, horizontal, right or left. ● Piping must be done prior to panel installation.
---	---

● Wiring

 Danger	<ul style="list-style-type: none"> ● Power supply voltage and outputs must be used with the specified voltage. Applying more than specified voltage may cause malfunction, damage of sensor, electric shock or fire. Please do not apply load more than the rated output. Damage of the output or fire may be caused.
--	---

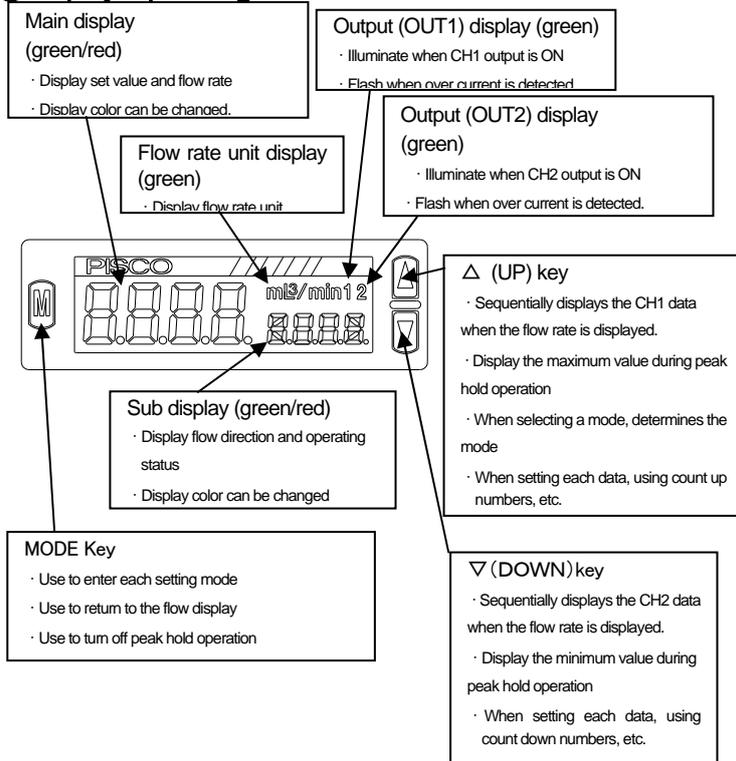
 Warning	<ul style="list-style-type: none"> ● For wiring, turn off the power supply first. Please discharge static electricity built in body, tool and equipment before and during work. Use a wire with elasticity as wire for robot connection in the movable part. ● This product and wiring must be installed as far away as possible from noise source such as strong electric line, etc. ● Please do not short-circuit a load, or causing damage or burn. ● Please do not conduct improper wire connection, which result in burst or damage of the sensor ● Please make sure to put connector cover on after connecting connector. ● Please do not stress a cable drawing position directly or connector.
---	---

● Usage and Maintenance

 Warning	<ul style="list-style-type: none"> ● Output accuracy is affected by self-heating caused by energizing other than temperature characteristics. At the time of usage, stand-by time (over 5 minutes after energization) must be provided. ● For self-diagnosis, this product does not conduct flow rate detecting switch operation for about 4 seconds immediately after energized. Please make a control circuit and programs to ignore signals for about 4 seconds after energized. ● Please install fail-safe devise for the applications where the malfunction of the sensor leads to major accident.
---	--

 Caution	<ul style="list-style-type: none"> ● When changing set points of the output, please stop the equipment, then change the set points, or an accident may occur. ● Disassembly and modification must not be done or causing a failure. ● When an error occurs during operation, please turn off power supply immediately, and terminate the operation, and contact to the sales office. ● Solvent/alcohol/cleaner, etc., must not be used to remove contamination, etc., or causing a resin to be corroded. Please wipe with diluted neutral detergent by tightly squeezed waste cloth, etc. ● Even if exceeding the flow rate range, analog output will be provided. "Hi" or "Lo" will be displayed. However, please be noticed in advance that accuracy is not guaranteed. ● Please do not punch sensor display. It may cause a failure.
--	---

① Display/operating section names and functions



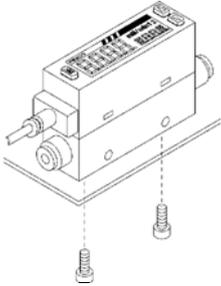
② Piping and installation

- It must be piped, while matching the flow direction as specified on the body

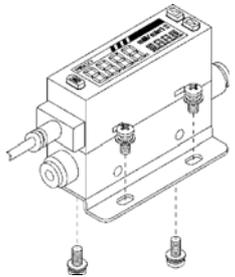


- Please flash the pipe to remove foreign substances and swarf, etc., in inside of pipe before piping.
- Prevent the entrance of seal tape or adhesive into the piping when conduction plumbing.
- If a quick-fitting is used, the tube must be inserted certainly. Please pulls the tube to check that it will not come out.
- This product can be installed with any orientation; vertical, horizontal, right or left. Tightening torque of fixing screw is 0.5N.m.

<Vertical (female thread on the bottom)>

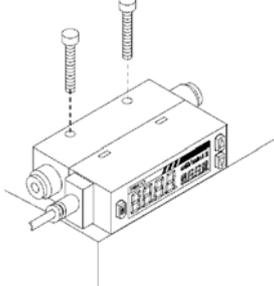


<Bracket installation>

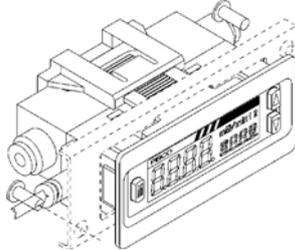


Model no. of bracket : FUS20-B1

<Horizontal (through hole)>



<Panel mount installation>



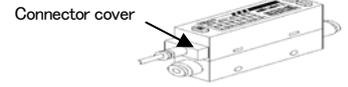
- Without needle valve type
Panel mount kit: FUS20-P
- Built-in needle valve type
Panel mount kit: FUS20-PN

<Panel installation >

<p>① Install panel holder cover on the upper side of panel. Please refer to appearance dimension for panel cut size.</p>	<p>② Install panel stopper on the reverse side of panel (by hitching to the cover stopper) and fix by the screws.</p>	<p>③ Install the sensor on the reverse side of panel.</p>
<p>④ Install panel holder from the reverse side of panel.</p>	<p>⑤ Push panel holder until the sensor is firmly fixed and connect the connector.</p>	<p>Caution:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Make sure to conduct piping before installing panel mount so as not to apply excessive force to panel mount parts.. • Tightening torque of panel stopper is 0.06N·m.

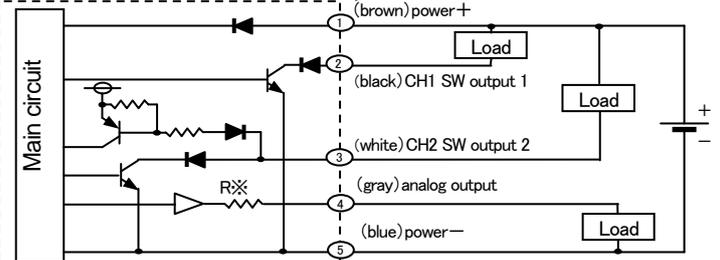
③ Wiring

- Power supply voltage and outputs must be used with the specified voltage.
Applying more than specified voltage may cause malfunction, damage of sensor, electric shock or fire.
Please do not apply load more than the rated output. Damage of the output or fire may be caused.
- For wiring, turn off the power supply first.
Please discharge static electricity built in body, tool and equipment before and during work.
Use a wire with elasticity as wire for robot connection in the movable part.
- This product and wiring must be installed as far away as possible from noise source such as strong electric line, etc. Please take other countermeasures for a surge on the power supply line.
- Please do not short-circuit a load, or causing damage or burn.
- Please do not conduct improper wire connection, which result in burst or damage of the sensor.
- Please make sure to put connector cover on after connecting connector.
Please do not stress a cable drawing position directly or connector.

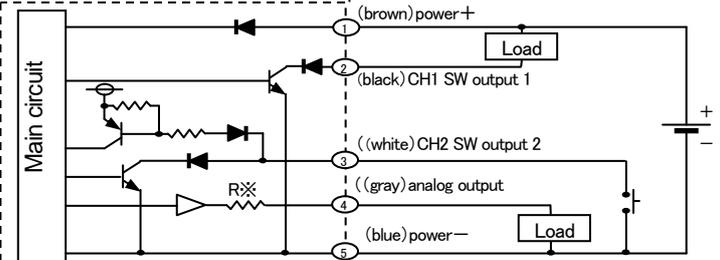


● Example of internal circuit and load connection

NPN output type Model: FUS20-N□-□
< CH2 function selected switch output >

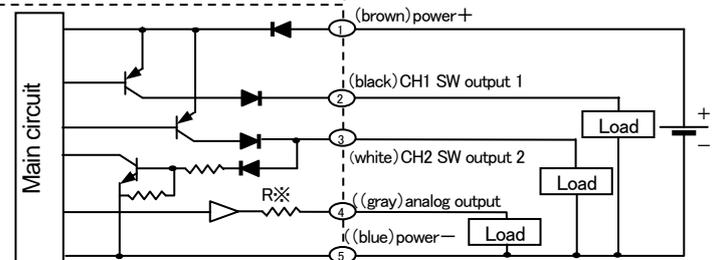


<CH2 function selected external input >

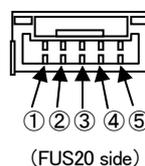
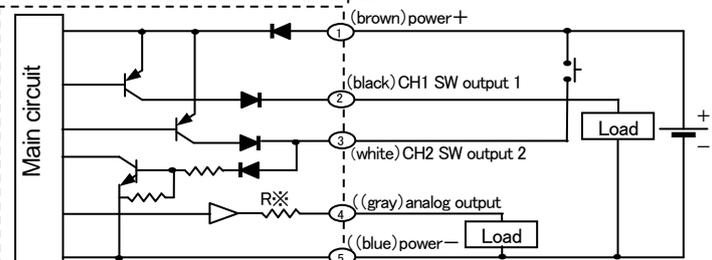


PNP output type Model : FUS20-P□-□

<CH2 function selected switch output >



<CH2 function selected external input >



Pin No.	Line color	Content
①	Brown	Power supply (DC 12 to 24V, DC 24V)
②	Black	CH1(Switch output 1: max50mA)
③	White	CH2(Switch output 2: max50mA or External input)
④	Gray	Analog voltage output : DC 1 to 5V Connected load impedance 50kΩ and over) Analog current output : DC 4 to 20mA Connected load impedance 300Ω or less)
⑤	Blue	0V (GND)

※Analog output voltage output type R: about1kΩ
Current output type R: about100Ω

④Function

Some functions and settings are completed when the normal flow is displayed, and some after entering setting mode. The setting mode is divided into standard setting mode and detailed setting mode based on the frequency of use.

<Normal mode>

Item	Description
Flow rate display	Instantaneous flow rate is displayed.
Integrating function	Integrated flow rate is displayed.
Peak hold function	Maximum and minimum flow rate values during the specified period can be read.
Setpoint verification	Switch data (setpoint value and operation mode) are displayed to check.
Key lock	Setting changes are disabled to prevent incorrect operations.
Error display function	The error state is displayed.

<Standard setting mode>

Item	Description
Switch output	Having 2 pieces of switch output, 7 operation patterns and stop of operation can be set.
Forcible output function	Switch output is turned on forcibly to check wiring connection and initial operation of input unit.
0 point adjustment	Deviation of the display from 0 is corrected.

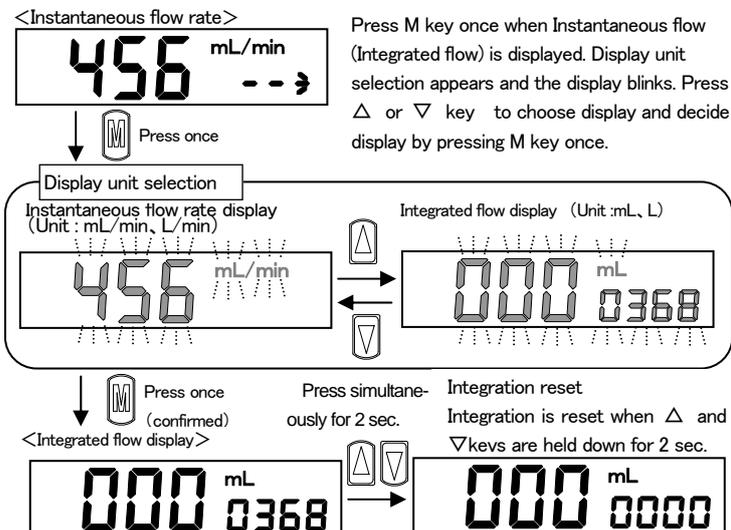
<Detailed setting mode>

Item	Description
Flow direction selection	Only bi-directional type, flow direction can be switched.
CH2 function selection	Sets the CH2 function. Selects "Switch output", "External input of auto reference", or "External input of integrated reset".
Auto reference function	When CH2 function selected external input of auto reference, setting value of switch output can be taken by external input or key operation.
Response time setting	Sets the response time. The response time can be selected from 20ms to 1280ms.
Display speed selection	Change the speed of the displayed.
Sub-display selection	Change the indication of the sub-display. Selects "Flow direction", "Flow rate unit", or "Working fluid".
Displayed color selection	Displayed color can be changed.
Hysteresis fixed value selection	Sets hysteresis of the window operation mode and the auto reference mode. (8 steps)
Flow rate unit selection	Flow rate unit can be changed. Standard condition (ANR): Converted to volumetric flow at 20° C and 1 atmospheric pressure (101kPa). Reference condition (NOR): Converted to volumetric flow at 0° C and 1 atmospheric pressure (101kPa).(calculation value)
Eco mode setting	Current consumption can be lowered. When the product is left for 1 min. without any operation, it's shift to eco mode.
Reset setting	Return to default settings (factory settings)

⑤Setting method

⑤-1. Normal mode

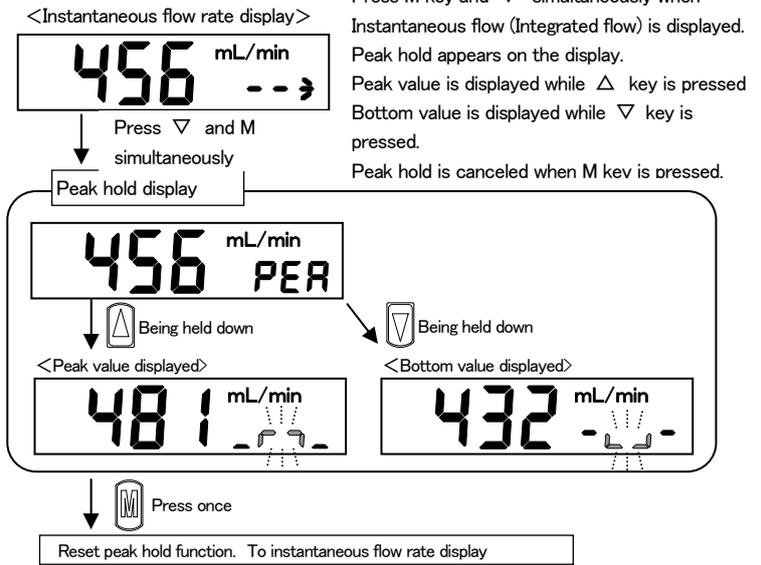
<Changing Instantaneous flow rate display and integrated flow display>



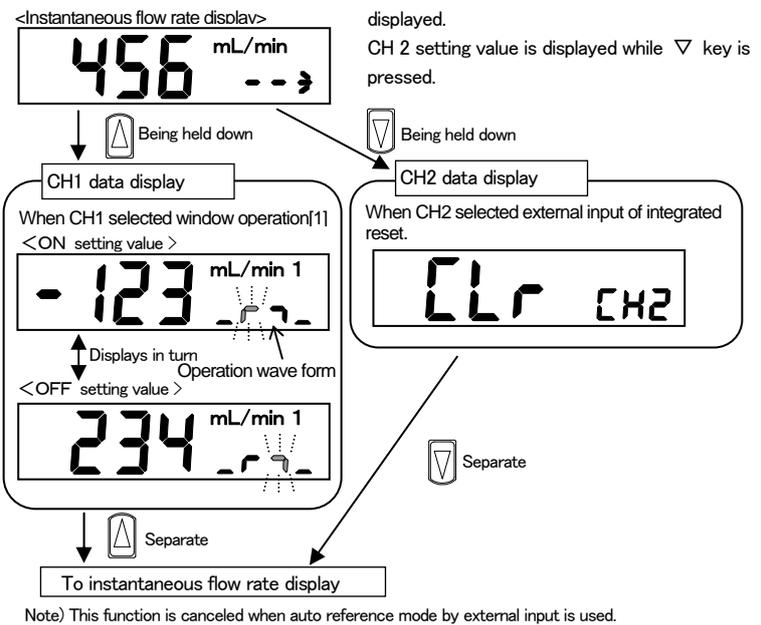
Note: Integration is reset with the external input. See auto reference function.

Note: Integration is also reset or Integrating function display setting is keeping when power is turned OFF.

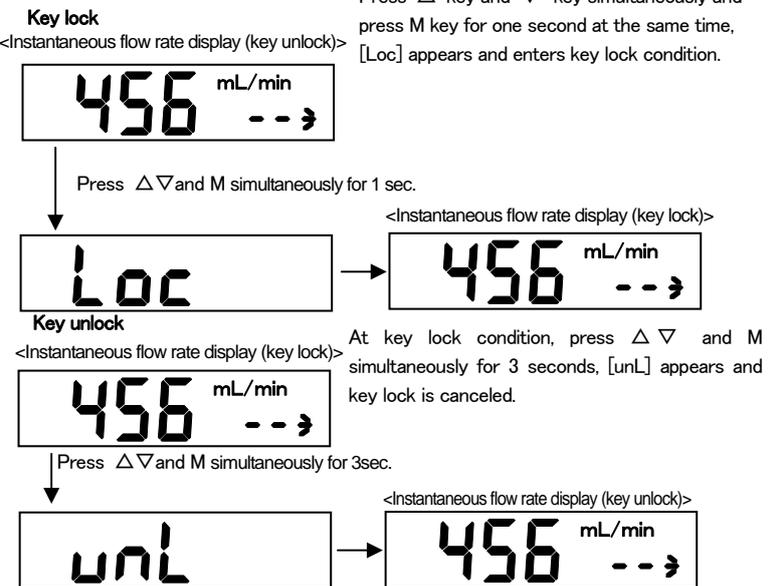
<Peak hold function>



<Set point verification method>



<Key lock function>



Note: Keys are unlocked when the controller is shipped. Lock keys if necessary.

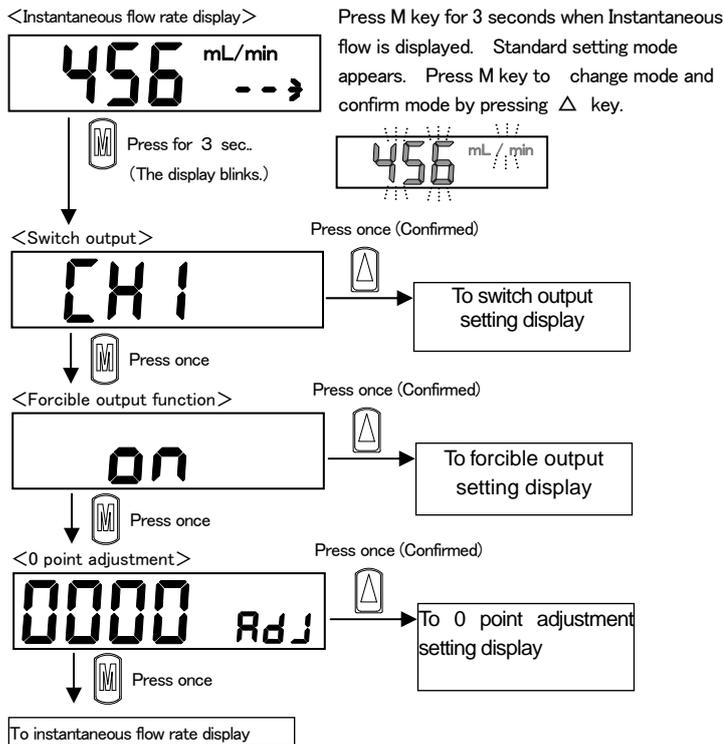
The key lock/unlock state is held even if power is turned OFF.

While key lock, all the operations are not accepted excluding the key lock release operation.

While key lock, If the key is operated, it becomes a "Loc" display.

⑤—2. Standard setting mode

<How to enter to standard setting mode>



<Switch output>

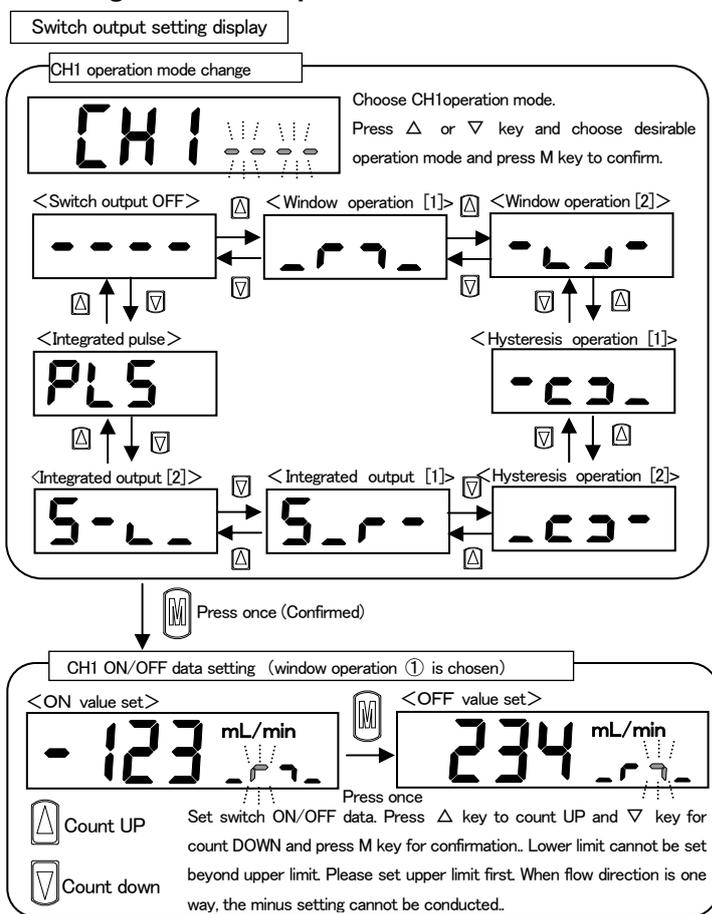
Having 2 pieces of switch output, 7 operation patterns and stop of operation can be set.

Operation pattern	Description	Operation waveform
Window operation[1] (Range inside ON)	The switch turns ON when the level is within the designated flow rate range.	
Window operation[2] (Range outside ON)	The switch turns ON when the level is not within the designated flow rate range.	
Hysteresis operation[1] (Flow rate small side ON)	ON when lower than set point. Hysteresis can be arbitrarily set.	
Hysteresis operation[2] (Flow rate large side ON)	ON when higher than set point. Hysteresis can be arbitrarily set.	
Integrated output[1] (ON when higher than set integration)	The switch turns ON at the set integrated flow.	
Integrated output[2] (OFF when higher than set integration)	The switch turns OFF at the set integrated flow.	
Integrated pulse	The integrated pulse is output during integration. See specifications for details on the pulse output rate.	
Switch output OFF	Switch output OFF	

Note: Hysteresis is provided on upper and lower limit of window operation automatically.

The hysteresis can be fixed in 8 steps. Refer to <Hysteresis fixed value selection> in <Detailed setting mode>.

<Setting of switch output function>

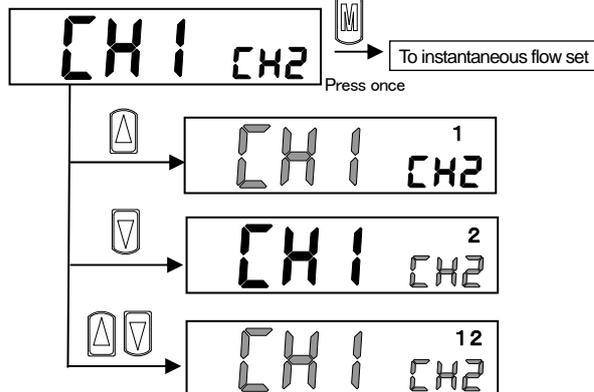


< Switch output forcible ON mode>

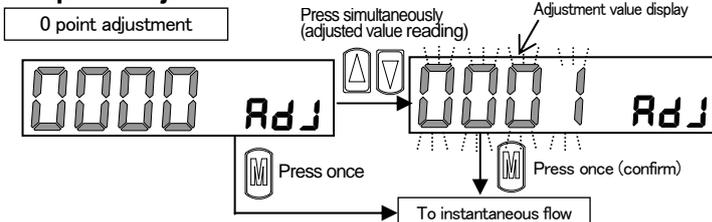
Switch is forcibly set in ON mode.

Forcible output setting display

CH1 is on while key is pressed.
CH2 is on while key is pressed.(CH2 is canceled when external input is used.)



<0 point adjustment mode>



Adjust 0 point gap. (Be sure to make flow rate 0 and take in offset value.)

Press Δ and ∇ at the same time and take in set value and confirm by M key.

Note) If the gap is more than $\pm 10\%$, [E 02] appears and offset value is cleared. Offset value is arithmetic value. Therefore, it differs from actual flow rate value.

⑤-3. Detailed setting mode

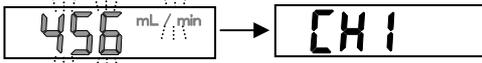
<How to enter to detailed setting mode>

<Instantaneous flow rate display>



At instantaneous flow rate display, press M key for 8 sec. to enter to detailed setting mode. Press M key to change mode and press Δ key to confirm.

Press for 8 sec. (Indication blinks \rightarrow Press continuously while CH1 display)



<Flow direction selection (Bi-directional type)> Press once (Confirmed)



To flow direction setting display

Press once



To auto reference setting display

Press once



To response time setting display

Press once



To display speed setting display

Press once



To sub-display setting display

Press once



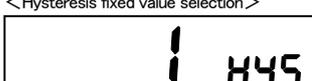
To displayed color setting display

Press once



To hysteresis fixed value setting display

Press once



To flow rate unit setting display

Press once



To eco mode setting display

Press once



To reset setting display

Press once



To model number display

Press once



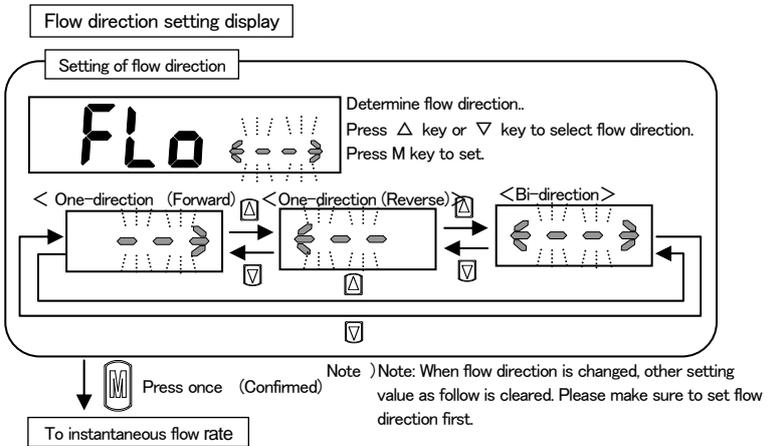
To instantaneous flow rate display

<Flow direction selection (only bi-directional type)>

Only bi-directional type, flow direction can be switched.

Flow direction	LCD indication	Analog output feature
<p><Bi-directional></p>	<p>When reverse flow, - is indicated</p> <p>The arrow changes according to flow direction</p>	
<p><One-direction (Forward)></p>	<p>The arrow indication for forward direction</p>	
<p><One-direction (Reverse)></p>	<p>The arrow indication for reverse direction</p>	

Setting of flow direction



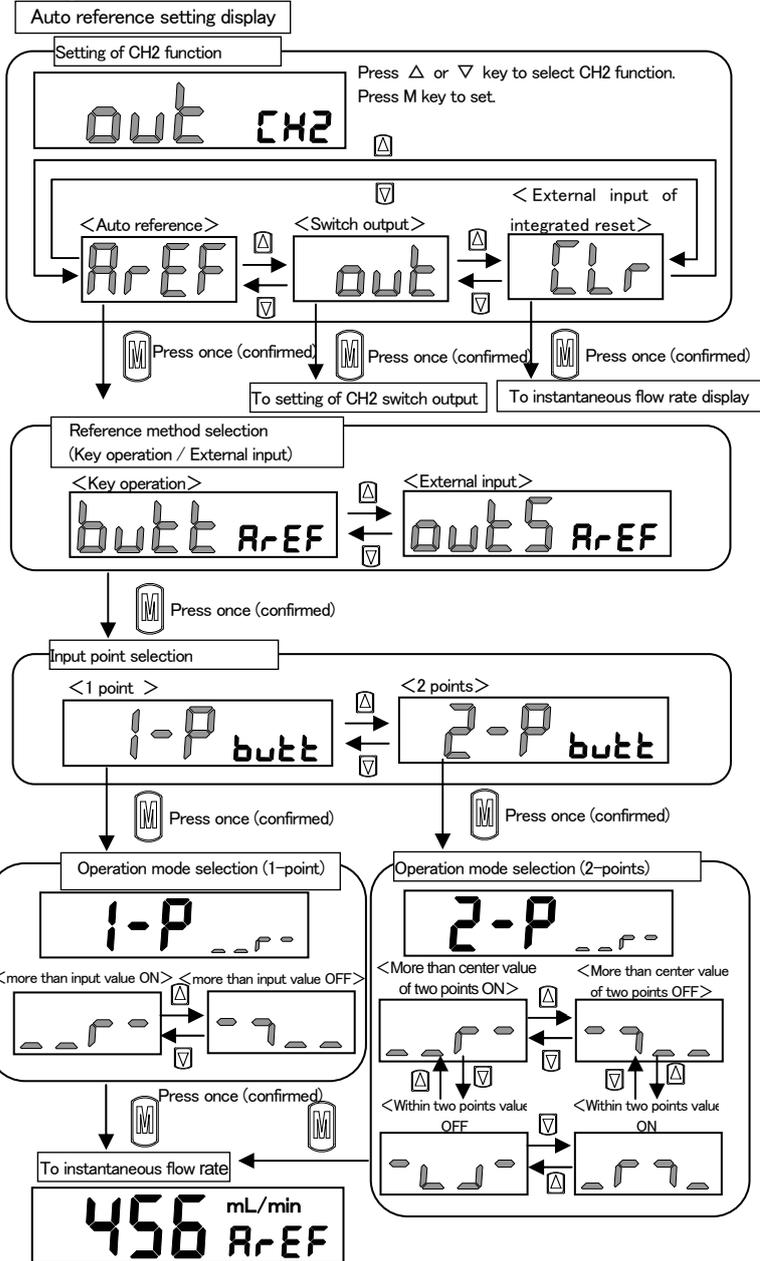
<Auto reference function>

When CH2 function selected external input of auto reference, setting value of switch output can be taken by external input or key operation. The setting value can be automatically changed when workpiece is changed for example.

The set point takes the flow rate when external input is turned on (or key operation). When auto reference is executed, the switch setting of CH2 becomes invalid.

Input point	Operation mode	Description	Operation waveform
1 point	More than input value ON	ON when higher than input point. Set-point=input point	
	More than input value OFF	OFF when higher than input point. Set-point=input point	
2 points	More than center value of two points ON	ON when higher than centre value of two input points Set-point=(input point1+input point2)/2	
	More than center value of two points OFF	OFF when higher than centre value of two input points Set-point=(input point1+input point2)/2	
	Within two points value ON	ON when flow rate level is within two input points. Setpoint1=input point 1 Setpoint2=input point 2	
	Within two points value OFF	OFF when flow rate level is within two input points. Setpoint1=input point 1 Setpoint2=input point 2	

Setting of auto reference



How to take set point by key operation

- 1 point input : The set point takes the flow rate when press ∇ key for 2 sec.
- 2 point input : The upper limit takes the flow rate when press Δ key for 2 sec.
The lower limit takes the flow rate when press ∇ key for 2 sec.
- After taking, the set point is displayed.

How to take set point by external input

- 1 point input : The set point takes the flow rate when external input is turned on (keep approx. 40msec.).
- 2 points input : The set point takes the flow rate when external input is turned on (keep approx. 40msec.). The big and small relations between latest two points are compared. The upper limit and lower limit are distinguished automatically.

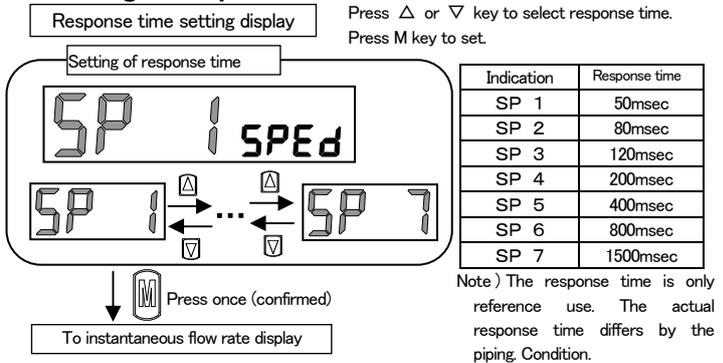
(e.g.)

	Input point (mL/min)	Lower limit (mL/min)	Upper limit (mL/min)
	Initial value	0	0
	1st	123	123
	2nd	234	234
	3rd	45	234
	4th	345	345
	5th	456	456

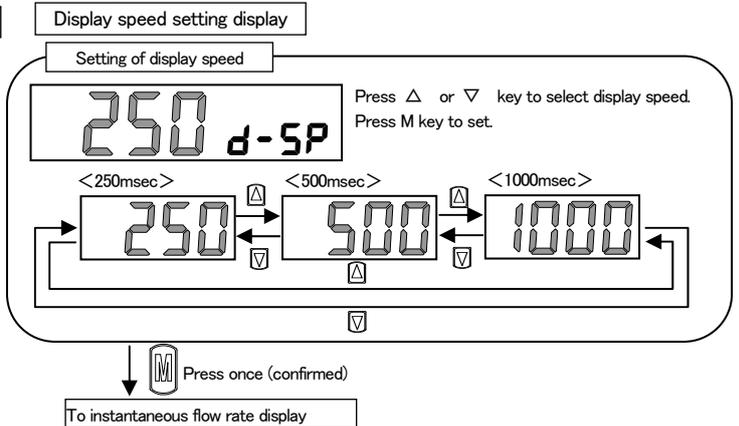
The initial point is zero for upper and lower limit.

- After taking, the set point is displayed. Also the pulse(ON/OFF) is output from CH1 for the taking confirmation.
- The set point value is cleared if power is turned OFF.

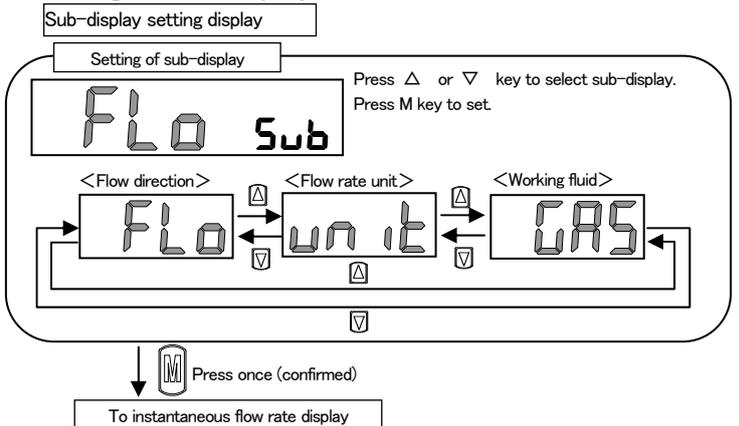
< Setting of response time >



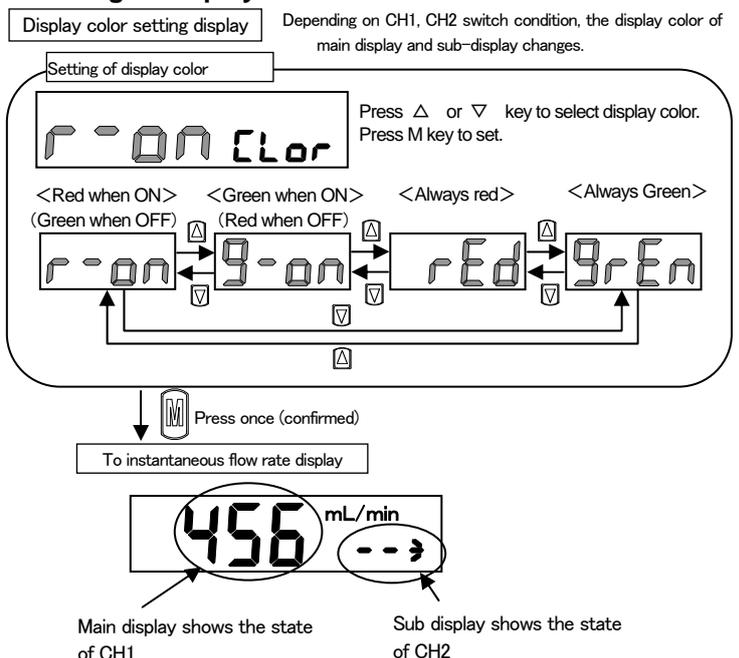
< Setting of display speed >



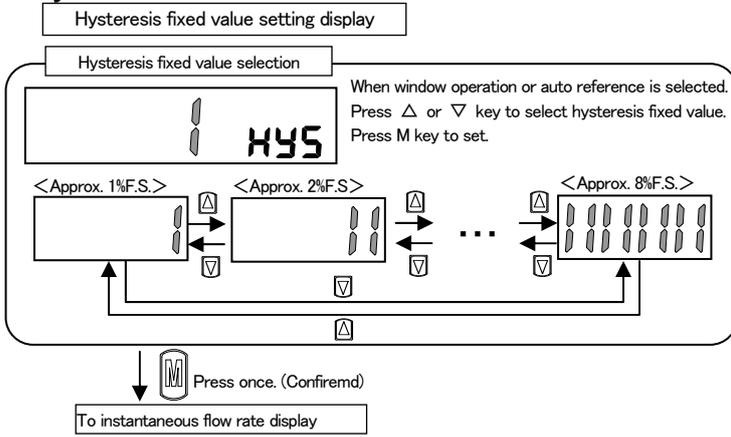
< Setting of sub-display >



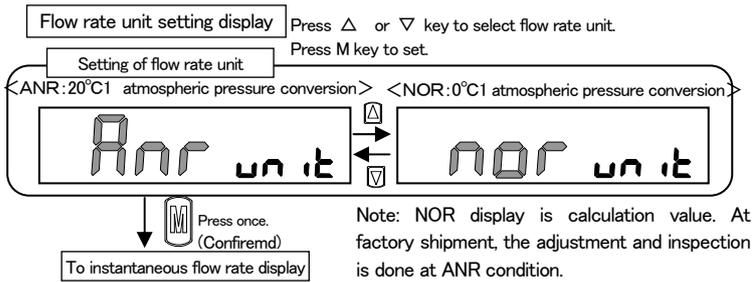
< Setting of display color >



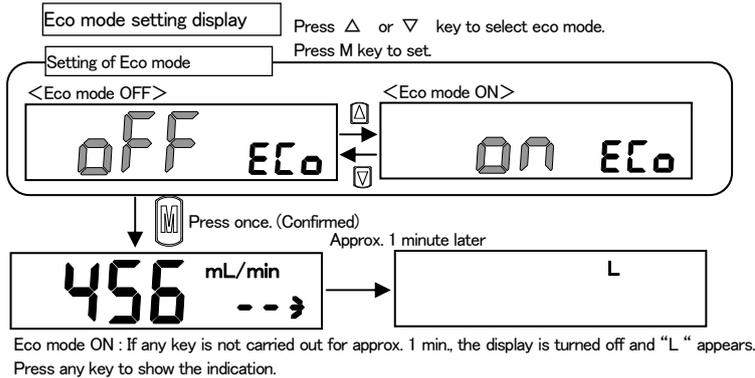
<Hysteresis fixed value selection>



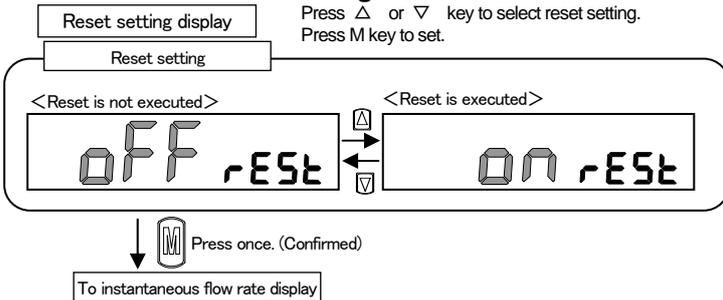
<Setting of flow rate unit>



<Setting of Eco mode>



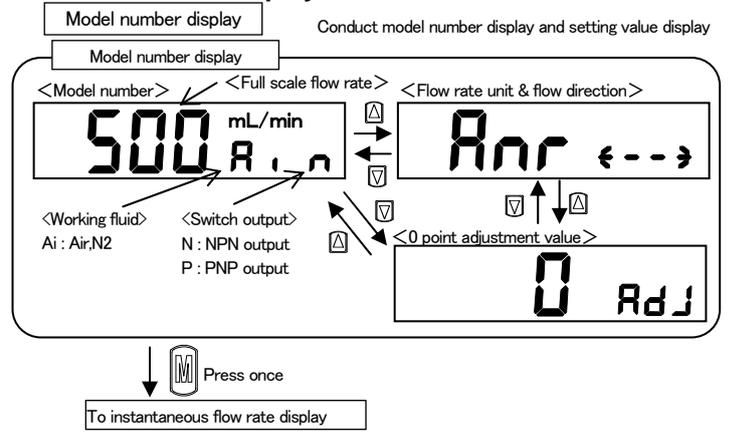
<Reset to the initial setting>



Setting at shipping out of factory

Item	Setting at shipping out of factory
Switch out put	OFF
Zero adjustment value	Zero
Integrating flow rate value	Zero
Flow direction (bi-directional type only)	Bi-directional type: Bi-direction One-directional type: One-direction
Auto reference (CH2 setting)	Switch output
Response time	SP1 (50msec)
Display speed	250msec
Sub-display	Flow direction display
Displayed color	Red when ON. Green when OFF.
Hysteresis	1%FS
Flow rate unit	ANR
Eco mode	OFF

<Model number display>



⑥ Troubleshooting

<Error displays and corrective action>

Error indication	Cause	Corrective action
E 02	The flow rate is not reset within the rating at zero adjusting	Please check that fluid doesn't flow at the time of zero adjustment setting.
E 03	An error occurred during EEPROM reading or writing.	Turn power ON again. If it does not return to normal condition, please contact nearest PISCO sales office.
E 04	An error occurred during memory reading or writing.	Turn power ON again. If it does not return to normal condition, please contact nearest PISCO sales office.
Hi	Reading exceeds the upper limit of detection range. Sensor chip is broken	Reduce the instantaneous flow within the flow range. Turn power ON again. If it does not return to normal condition, please contact nearest PISCO sales office.
Lo	Reading exceeds the lower limit of detection range. Sensor chip is broken	Increase the instantaneous flow within the flow range. Turn power ON again. If it does not return to normal condition, please contact nearest PISCO sales office.
Switch output indicator is blinking (No switch output)	Switch output over current protection circuit is activated	Check whether load current exceeds the rating, correctly connect the controller, and turn power ON again.

<Troubleshooting>

Trouble	Cause	Corrective action
No flow display (No analog output)	Breakage of wire.	Recheck/repair external wiring.
	Wrong connection of power source.	Connect the rated power source correctly.
	Malfunction caused by noise.	Keep FUS20 main body and cable away from noise source.
	Output circuit is broken. FUS20 is broken	Replace FUS20 Replace FUS20
Flow display remains 0. (Analog output remains 1V or 3V)	Flow path clogged by foreign matter.	Remove foreign matter and install filter at primary side of FUS20.
Flow display does not reach 0. (Analog output does not make 1V or 3V)	Leakage	Check and correct piping
	Foreign matter sticking to sensor chip.	Replace FUS20.
Analog output is not within standard value	Malfunction caused by noise.	Keep FUS20 main body and cable away from the noise source.
	Sensor chip is broken.	Replace FUS20.
Flow display is not stable. (Analog output is not stable. Output is chattering.)	Foreign matter sticking to sensor chip.	Replace FUS20
	Pulsation of air	Reduce pulsation by installing tank, etc.
		Change the response time. Change the display speed.
	Fault in power source (not enough voltage/capacity)	Increase the hysteresis.
Supply rated voltage. Provide power source with enough capacity.		
Malfunction caused by noise.	Keep FUS20 main body and cable away from noise source.	
	It doesn't move at power supply on by abnormal display.	It turned on power with the button had been pushed. The power supply is put again without pushing the button.

⑦ Specifications

Full scale flow rate note)1			0.5	1 L/min	2	5	10	20	50	100	200	
Descriptions			L/min	L/min	L/min	L/min	L/min	L/min	L/min	L/min	L/min	
Connection size	4	φ 4 quick fitting	●	●	●	●	●	●				
	6	φ 6 quick fitting	●	●	●	●	●	●	●			
	8	φ 8 quick fitting							●	●	●	
	10	φ 10 quick fitting							●	●	●	
Flow rate display Note 1, 2	Type of display		4 digits + 4 digits 2 colors LCD									
	Flow rate range	F	0~500 mL/min	0~1000 mL/min	0~2.00 L/min	0~5.00 L/min	0~10.00 L/min	0~20.0 L/min	0~50.0 L/min	0~100.0 L/min	0~200 L/min	
		R	-500~500 mL/min	-1000~1000 mL/min	-2.00~2.00 L/min	-5.00~5.00 L/min	-10.00~10.00 L/min	-20.0~20.0 L/min	-50.0~50.0 L/min	-100.0~100.0 L/min	-200~200 L/min	
	Display resolution		1 mL/min			0.01 L/min			0.1 L/min			1 L/min
Integrating function Note)3, 7	Display range		9999999mL			99999.99L			999999.9L			9999999L
	Display resolution		1mL			0.01L			0.1L			1L
	Integrating pulse output rate		5mL	10mL	0.02L	0.05L	0.1L	0.2L	0.5L	1L	2L	
Working conditions	Working fluid Note) 4		Clean air (JIS B 8392-1.1.1~5.6.2) , Compressed air (JIS B 8392-1.1.1~1.6.2) , N ₂ gas									
	Maximum working pressure		0.7MPa									
	Minimum working pressure		-0.09MPa									
	Withstanding pressure		1MPa									
	Ambient temperature / humidity		0~50°C, 90%RH or less									
	Working fluid temperature		0~50°C (No freezing)									
Accuracy	Accuracy assurance range		3~100%F.S.									
	Linearity (display / analog output)		± 3%F.S. or less (25°C, 1 atmospheric pressure)									
	Pressure characteristics		± 5%F.S. or less (-0.09~0.7Mpa, 25°C, 1 atmospheric pressure criteria)									
	Temperature characteristics		± 0.2%F.S./°C以下 (15 to 35° C, 25° C criteria)									
	Repeatability (Repeat accuracy)		± 1%F.S. or less									
Response time Note)5			50ms or less									
Output	Switch output	N	2 points (NPN open collector output, 50mA or less, voltage drop 2.4V or less)									
		P	2 points (PNP open collector output, 50mA or less, voltage drop 2.4V or less)									
	Analog output	V	1 point (1 to 5V voltage output and connected load impedance 50kΩ and over)									
		A	1 point (4 to 20mA current output and connected load impedance 300Ω or less)									
Power supply voltage Note)6		V	DC12-24V (10.8~26.4V)									
		A	DC24V (21.6~26.4V)									
Current consumption Note)8			50mA or less									
Lead wire			Φ 3.7 AWG26 equivalent × 5 cores (connector), Outside diameter of insulator is Φ 1.0									
Functions			Flow rate display, flow rate display-peak hold, switch output and analog output									
Install	Installation attitude		Both vertical and horizontal									
	Strait piping section		Not required									
	Protective structure		IEC standards IP40									
Protective circuit Note)9			Power supply and switch output reverse connection protections, and switch output load short-circuit protection									
EMC instruction			Acceptable goods									

Note1: Converted to volumetric flow at 20°C and 1 atmospheric pressure (101kPa)

Note2: Flow rate display is only the read within rough ± 1%F.S. Therefore, the value differs from accuracy assurance range.

Note3: Integrated flow display is reference value.

Note4: When using compressed air, use clean air complying with JIS B 8392-1:2003 class over 1.1.1 to 1.6.2. Compressed air from the compressor contains drainage (water, oxidized oil, foreign matter, etc.). Install a filter (filtration rating: 5μm), air dryer (minimum pressure dew point 10°C or less) and oil mist filter (maximum oil concentration 0.1mg/m³) on the primary side of the product to maintain product function.

When using for purposes other than compressed air, use dry gas that does not contain corrosive elements such as chlorine, sulfur or acids, and clean gas that does not contain dust or oil mist.

Note5: The response time can be selected from 50ms to 1500ms (7 steps).

Note6: Power supply specification vary depending on voltage output type and current output type.

Note7: Integrated flow value is reset by turning power off.

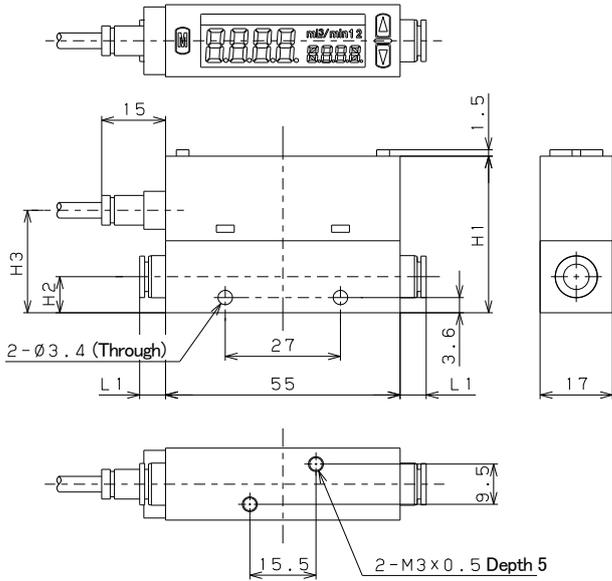
Note8: Current consumption is characteristics 24VDC and no load. It is changed by load. Please note it.

Note9: This product's protective circuit is effective only for specific incorrect connections and load short-circuits. It does not necessarily provide protection for all incorrect connections.

⑧Dimensions

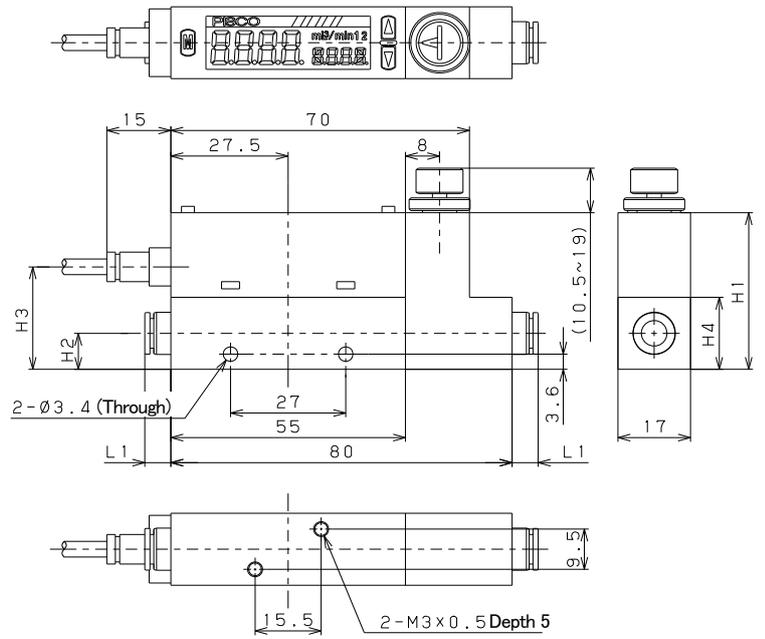
Flow sensor (No needle valve)

Model: FUS20-□□-□□-□□□



Flow sensor (Built-in needle valve)

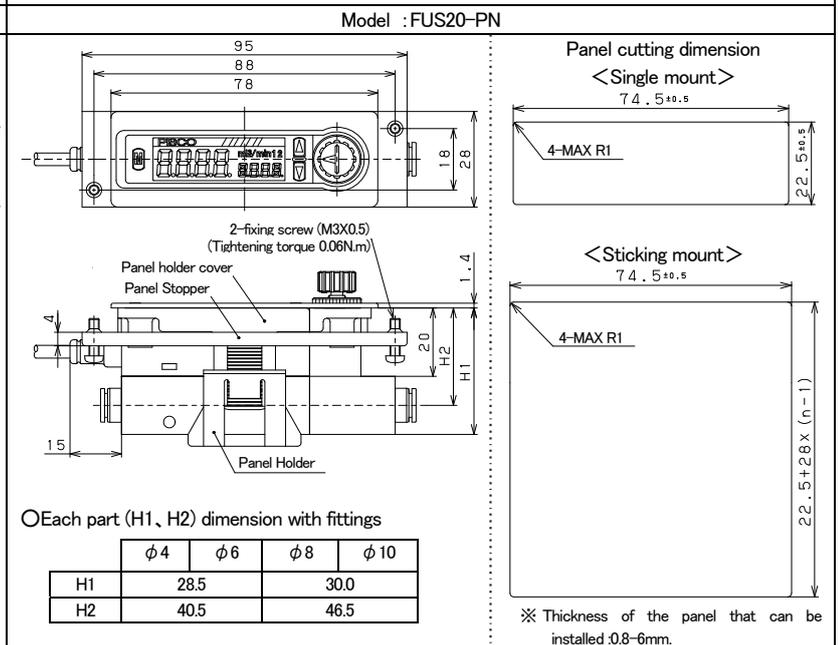
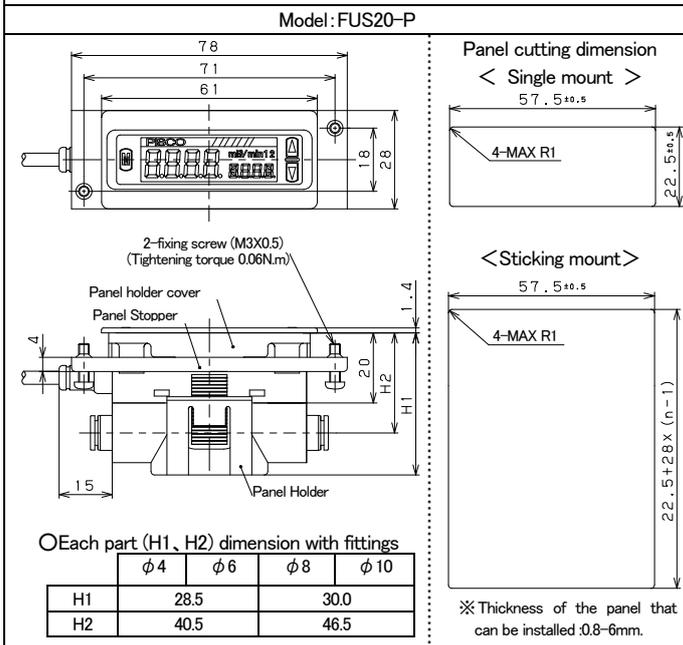
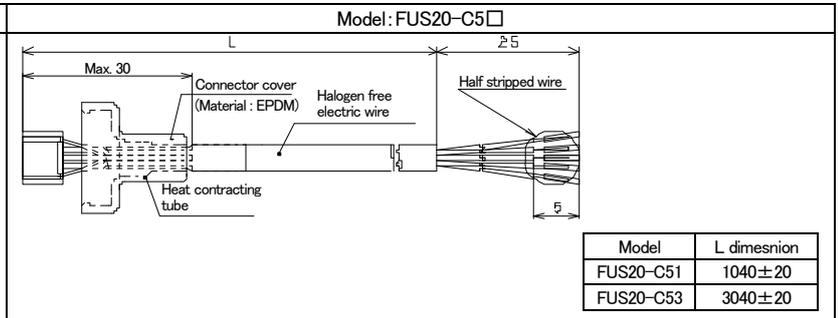
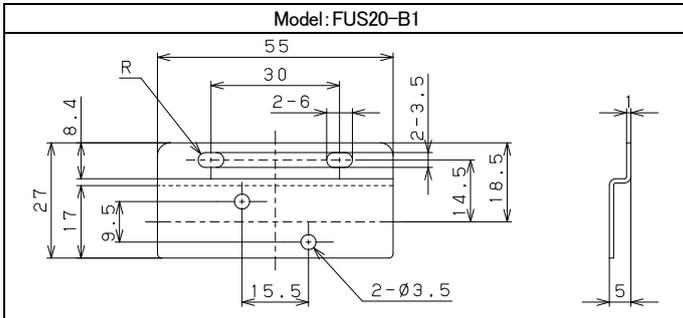
Model: FUS20-□□-□□-□□□N



○Outer dimensions of fittings and other dimensions(L1, H1, H2, H3, H4)

	Ø4	Ø6	Ø8	Ø10
L1				
H1	37		43	
H2	8.5		13	
H3	24.2		30.2	
H4	17		23	

Option parts outer dimensions



⑨How to order

FUS20 - **N** **V** - **F** **005** - **4** **1** **B** **N**
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

①Output type		②Analog output type		③Flow direction		④Flow rate range (full scale flow rate)			
N	Integrated indicator type Switch output(NPN): 2points	V	Voltage output(1-5V)	F	Bi-directional	005	500 mL/min	200	20 L/min
	Analog output: 1point	A	Current output(4-20mA)	R	One-directional	010	1 L/min	500	50 L/min
P	Integrated indicator type Switch output(PNP): 2points Analog output: 1point					020	2 L/min	101	100 L/min
						050	5 L/min	201	200 L/min
						100	10 L/min		

⑤Port size		⑥Cable		⑦Bracket		⑧ Needle Valve	
4	Quick fitting φ4	Blank	None	Blank	None	Blank	None
6	Quick fitting φ6	1	1m	B	With bracket	N	Built in needle valve
8	Quick fitting φ8	3	3m	P	Panel mount Kit set		
10	Quick fitting φ10						

Discrete option model

FUS20 - **B1**
 ⑪

⑪Option	
B1	Bracket
C51	Connector cable 1m
C53	Connector cable 3m
P	Panel mount kit set (for No needle valve type)
PN	Panel mount kit set (for built in needle valve)

NIHON PISCO CO., Ltd.

Issued: 2011.6.22

3884-1 MINAMIMINOWA, KAMIIINA, NAGANO-PREF., 399-4588 JAPAN

TEL :+81-(0)265-76-7751 FAX: +81-(0)265-76-773305

E-mail :intl@pisco.co.jp

We reserve the right to change dimensions, specifications and design without notice.