

# KOGANEI

Y142948  
Ver.2.0

## 分離形多チャンネル 流量センサコントローラ FSU

### 取扱説明書 Ver. 2.0

コガネイ製品をお買い上げいただき、有難うございます。  
ご使用前にこの説明書をよくお読みいただき、正しくご使用ください。  
尚、この取扱説明書は大切に保管してください。

 本製品は対象物の検出を行なうもので、事故防止など安全確保を目的とした制御機能を有するものではありません。

## 仕様

### ●分離形多チャンネル流量センサコントローラ

項目		形式	FSU
電源	電源電圧		DC24V±10%
	センサヘッド供給電圧		DC24V±10% <sup>注1</sup>
	消費電流		100mA MAX.(センサへの供給電流含まず)
センサ入力	対応センサヘッド		定格流量 ・－500～500mℓ/min(ANR)タイプ ・－3～3ℓ/min(ANR)タイプ ・0～10ℓ/min(ANR)タイプ
	接続可能センサ数		1～4
	入力電圧範囲		DC1.0～5.0V
	最大入力電圧		5.3V MAX.
	出力点数		4点
	出力方式		NPNオープンコレクタ
	応答性		3ms
	負荷電圧		DC30V MAX.
	負荷電流		50mA MAX.
	内部降下電圧		0.3V MAX./負荷電流5mA時
SW出力	出力モード		ウインドコンパレータモード 1    ウインドコンパレータモード 3 ウインドコンパレータモード 2    ウインドコンパレータモード 4
	スイッチ出力反転		ウインドコンパレータモード 4のみ対応
	応差		可変(2digit以上で任意に設定可能)
	流量表示		7セグメントLED、3桁表示
	スイッチ出力表示(SW.OUT)		ON時赤色LED点灯
表示	流量表示チャンネル指示(A.S.OUT)		流量表示チャンネル緑色LED点灯
	本体部キー操作		 : UP、  : DOWN、  : MODE
設定方式	外部設定(オプション) <sup>注2</sup>		RS232Cによる
	使用温度範囲		－10～50℃ 保存時－20～80℃(結露、氷結なき事)
一般	耐ノイズ		IEC61000-4-4 電源ライン：1KV(レベル2) センサ入力信号ライン：1KV(レベル3)
	耐電圧		AC500V 1分間
	絶縁抵抗		DC500Vメガにて100MΩ以上
	耐振動		88.3m/s <sup>2</sup> (複振幅1.5mm 10～55Hz)
	耐衝撃		294.2m/s <sup>2</sup> (非繰返し)
	材質		ケース：PBT
	質量		45g(ケーブル除く)

注1：コントローラの電源電圧に対し、センサヘッドの供給電圧は0.5V MAX.下がります。  
2：FSU-S-D-□-□のみとなります。

## 注意事項

### 配線

- 電源に市販のスイッチングレギュレータを使用する場合には、必ずフレームグラウンド(F.G.)端子を接地してください。
- センサ取り付け部周辺にノイズ発生源となる機器(スイッチングレギュレータ、インバータモータなど)を使用する場合は、機器のフレームグラウンド(F.G.)端子を必ず接地してください。
- 配線終了後、結線に誤りがないか確認してください。

### その他

- センサヘッドは、非腐食性気体用です。液体や腐食性気体には使用しないでください。
- 電源入力は、定格を超えないよう電源変動を確認してください。
- 電源投入時の過渡的状態(0.5s)を避けて使用してください。
- 針先などの鋭利なものでキー操作はしないでください。
- ウインドコンパレータモード2にて基準流量取り込みを繰り返し行う様なことをしますと短期間で保証回数を超える可能性があります。その時は、ウインドコンパレータモード3を使用してください。
- ウインドコンパレータモード3で使用する場合には、FSU-S-Dを使用してください。

## 仕様

### ●流量センサヘッド

項目		形式	FS-R3	FS-R05	FS-10
計測対象気体			空気/窒素、ただし検出流体が塩素、硫黄、酸等の腐食成分を含まないこと。および乾燥気体であること。 ダスト、およびミスト(オイルミスト)を含まない清浄気体であること。		
計測流量レンジ			－3～＋3ℓ/min	－500～＋500mℓ/min	0～＋10ℓ/min
			20℃、1atmの体積流量換算値		
応答性			5ms以下(ステップ状の流量変化に対する95%応答)		
出力信号			DC1～5V(ノンリニア特性)、許容負荷抵抗 10kΩ以上		
使用温度範囲			0～50℃(周囲温度、計測流体温度ともに)		
保存温度範囲			－10～60℃		
使用・保存湿度範囲			10～80%RH(ただし結露無きこと)		
使用圧力範囲			－100～＋200kPa(ただし圧力特性保証範囲は－70～＋200kPa)		
耐圧			300kPa		
出力電圧精度			±5%FS MAX.	±5%FS MAX.	±5%FS MAX.
標準流量特性			0.0ℓ/min：3.00±0.15V	0.0ℓ/min：3.00±0.20V	0.0ℓ/min：1.00±0.20V
			0.5ℓ/min：3.88±0.15V	0.1ℓ/min：3.77±0.20V	3.0ℓ/min：3.89±0.15V
			1.5ℓ/min：4.49±0.15V	0.3ℓ/min：4.53±0.20V	5.0ℓ/min：4.46±0.15V
			3.0ℓ/min：5.00±0.20V	0.5ℓ/min：5.00±0.20V	10.0ℓ/min：5.00±0.20V
再現性			±3.5%FS MAX.	±2%FS MAX.	±6%FS MAX.
			計測時の温度、圧力は同条件とする		
圧力特性			±0.01%FS/kPa	±0.01%FS/kPa	±0.01%FS/kPa(0～＋200kPa) ±0.03%FS/kPa(－70～0kPa)
			－70～＋200kPaの圧力範囲において		
温度特性			0.0ℓ/min：±0.1%FS/℃	0.0ℓ/min：±0.1%FS/℃	0.0ℓ/min：±0.1%FS/℃
			1.5ℓ/min：±0.15%FS/℃	0.3ℓ/min：±0.15%FS/℃	5.0ℓ/min：±0.2%FS/℃
電源電圧			DC24V(センサコントローラから供給)		
許容電圧変動範囲			DC21.6～26.4Vの範囲にてDC24Vの時の出力値に対して±2%FS以下 <sup>注2</sup>		
出力安定時間			最終到達電圧(流量)の±5%FS以内に収まるまでに要する時間：瞬時 最終到達電圧(流量)の±1%FS以内に収まるまでに要する時間：10s以内		
消費電流			12mA MAX.		
耐電圧			外部コネクタ全端子－ボディ間：AC500V－1分間、またはAC600V－1秒間		
絶縁抵抗			外部コネクタ全端子－ボディ間：50MΩ(DC500Vメガ)		
接続形式			M5めねじ(黄銅製インサーション)、締め付けトルクは2.5N・m以下とすること		
材質			接ガス部：PPS樹脂(流路本体)、セラミック(基板)、黄銅(接続部) カバー部：PC樹脂(ポリカーボネート)		
取付け姿勢			カバー部が下向きになる方向を除く		
取付け条件			本器の取付穴使用時は、M3のビスを使用し、締め付けトルクは0.6N・m以下とすること。 また本器の上流側には10μm以上の粒径のダスト・ミストを捕捉できるフィルタを設置すること。		
直管長			上流・下流側ともに不要		
耐振動性			10～55Hz、複振幅1.5mm、XYZ各方向2時間		
質量			9g		
電気接続 (専用コネクタ接続)			専用コネクタ付きケーブル 流量センサヘッド側：日本圧着端子製造(株)製 SM03B-SRSS-G-TB 相手側：同 SHR-03V-S-B(ハウジング)、SSH-003GA-P0.2(コンタクト)		

注1：表記の%FSは、出力電圧の4V(1-5V)をフルスケールとします。

2：計測流量レンジ上限付近では流量安定後に最大で±1%FS(流量安定から500秒後のドリフト量)出力変化が生じることがあります。

## 配線仕様

コネクタ形式	項目	仕様	
日本圧着端子 製造(株)製 B11B-XASK-1	電源	1 Pin：24V(赤) 2 Pin：0V(黒)	
	データ入出力	スイッチ出力	3 Pin：SW1(白)
			4 Pin：SW2(緑)
			5 Pin：SW3(黄)
			6 Pin：SW4(茶)
			7 Pin：0V(青)
	データ入出力	RS232C <sup>注</sup>	8 Pin：RXD(茶)
			9 Pin：TXD(黒)
			10 Pin：N.C
			11 Pin：N.C
			1 Pin：＋V(茶)
住友スリーエム(株)製 37104-3101	データ入力	2 Pin：センサ出力(黒)	
		3 Pin：0V(青)	
		4 Pin：PIN	

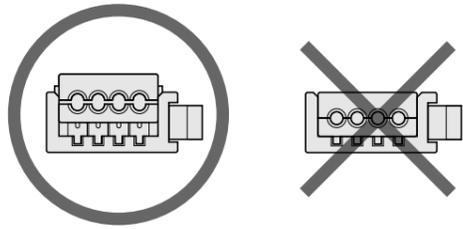
注：FSU-S-D-□-□のみとなります。

### 3 取り付け

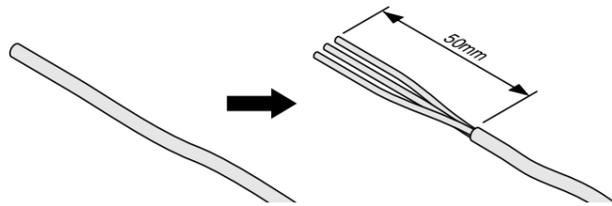
#### センサヘッド・コネクタ接続要領

センサヘッドFSU-□-□は納入時、センサヘッド本体とミニクランプコネクタ(オス)が未接続になっていますので、下記に従って接続してください。

- コネクタのカバー(リード線挿入部)がコネクタ本体より浮き上がっている事を確認してください。

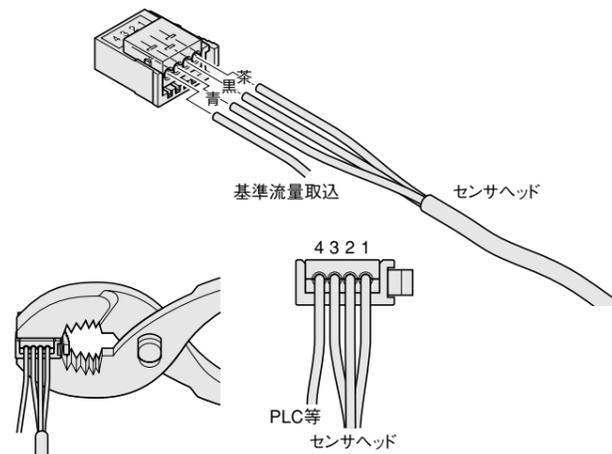


- 本体と水平になっているものは使用できません。  
2. センサヘッドのケーブルを必要な長さに合わせて切ります。端面より50mmケーブルの外被を取り外し、リード線を出します。この時、リード線の絶縁体は取らないでください。



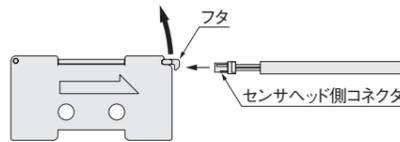
- リード線をコネクタカバー部の穴へ表に従って挿入してください。リード線は奥まで確実に挿入されているか半透明のカバー上部より確認してください。(挿入は約9mm)  
接続を間違えると電源投入時センサヘッドおよびコントローラを破損しますのでご注意ください。

コネクタ側No.	信号名	リード線色
1	センサヘッド電源(+)	センサヘッド茶線
2	センサヘッド電圧出力	センサヘッド黒線
3	センサヘッド電源(0V)	センサヘッド青線
4	基準流量取込	お客様にて準備 AWG 24-26 (0.14-0.3sq) 絶縁体外径: φ0.8-1.0mm

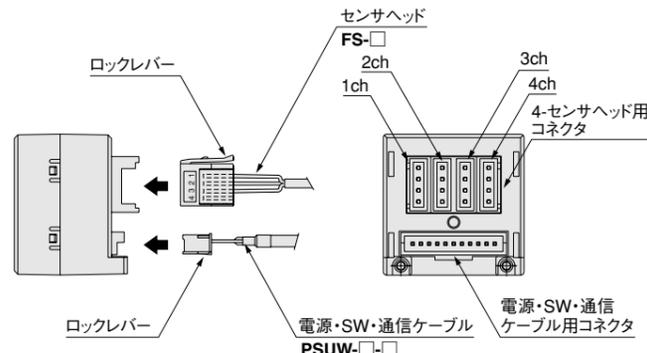


- リード線がコネクタより外れないように注意しながらプライヤー等のハンドツールでカバーとコネクタ本体を挟んでカバーをコネクタ本体に押し込んでください。圧接力は980.7N以下にしてください。コネクタ本体とカバーが水平になれば接続終了です。  
5. センサヘッド中継ケーブルPSUK-□のミニクランプコネクタ(オス、メス)も同様に処理してください。  
6. 再度配線が正しいか確認してください。

- センサヘッド本体には、センサヘッド側コネクタを接続します。センサヘッドのフタを開いてコネクタを接続後、フタを閉めてください。

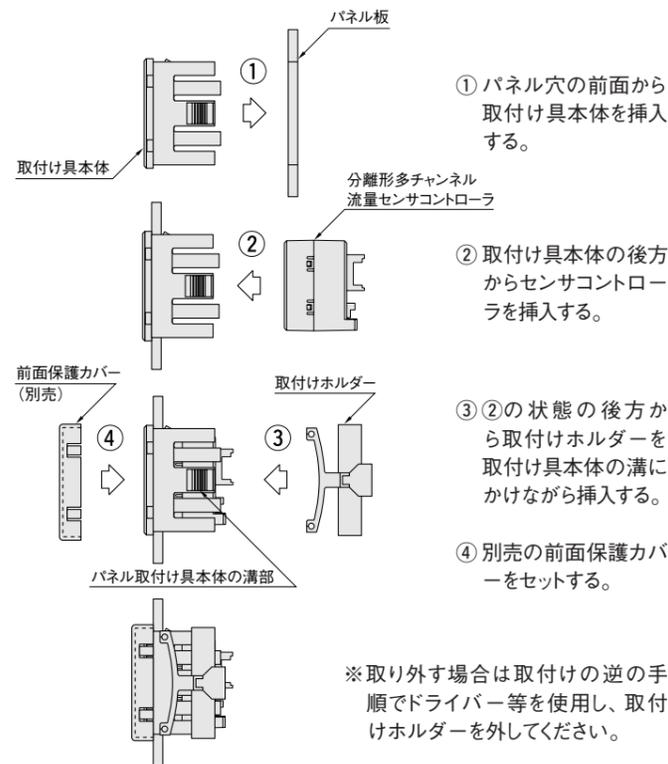


#### センサヘッドおよび電源・SW・通信ケーブルの取付け、取外し



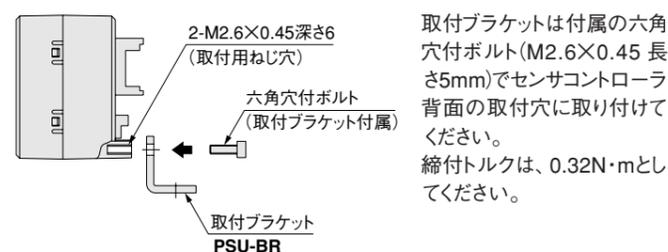
センサヘッドおよび電源・SW・通信ケーブルの取付けはロックレバーの位置を図のように合わせ、コントローラ側コネクタにロックが掛かるまで挿入してください。  
取外しはロックレバーを十分に押し下げて、コネクタを持って引き抜いてください。この時、リード線には無理な力を掛けないよう注意してください。

#### パネルマウント用パーツ・前面保護カバーの取付



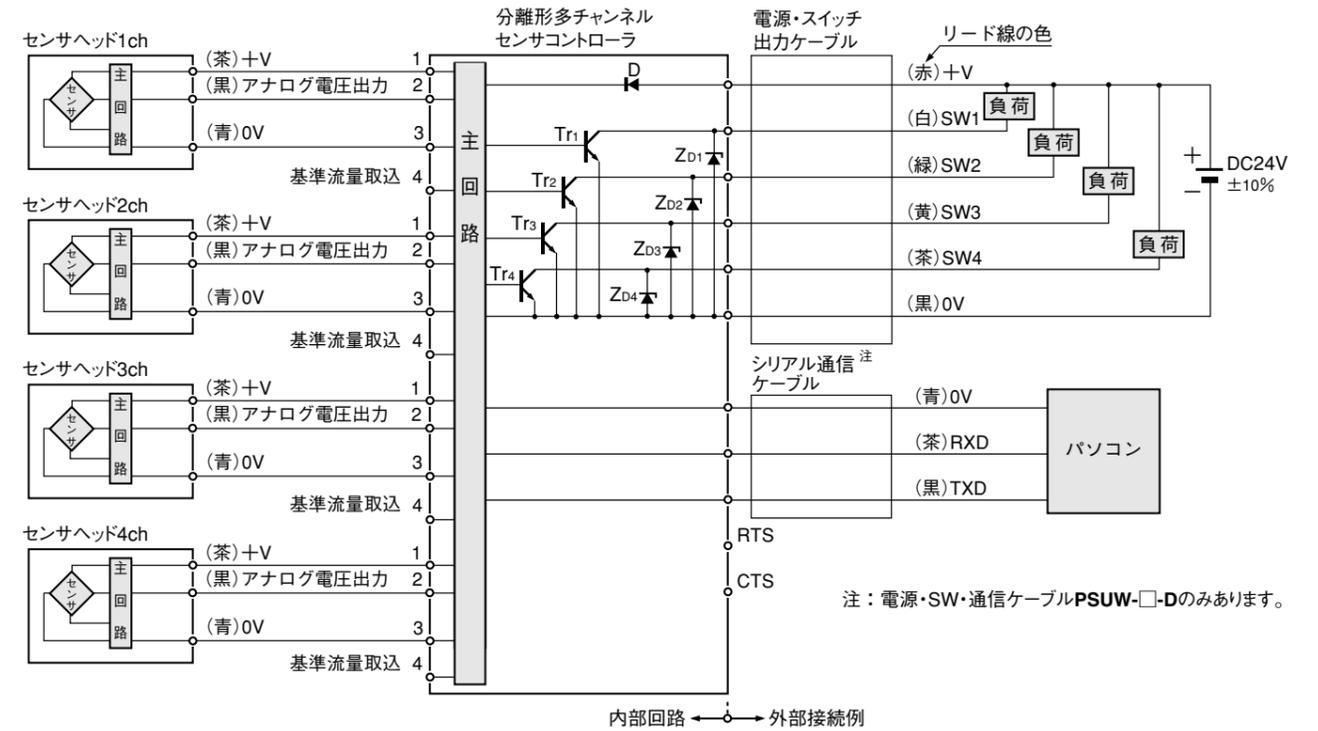
※取り外す場合は取付けの逆の手順でドライバー等を使用し、取付けホルダーを外してください。

#### ブラケットの取付



取付ブラケットは付属の六角穴付ボルト(M2.6×0.45長さ5mm)でセンサコントローラ背面の取付穴に取り付けてください。  
締付トルクは、0.32N・mとしてください。

### 4 内部回路図・配線仕様(外部接続例)



注：電源・SW・通信ケーブルPSUW-□-Dのみあります。

注：ケーブル延長時にはケーブルの抵抗により電圧が低下しますので注意してください。

記号 D : 電源逆接保護用ダイオード  
ZD1~ZD4 : サージ電圧吸収用ツェナーダイオード  
Tr1~Tr4 : NPN出力トランジスタ

### 5 各部の名称と機能

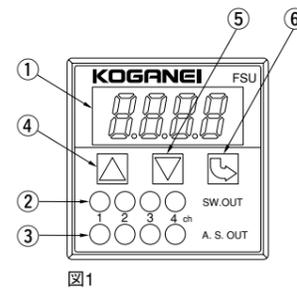


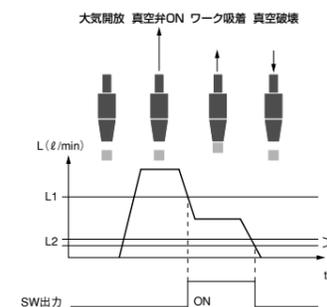
図1

名称	内容
① LED表示部(赤色)	検出流量値および設定内容、エラー内容を表示
② スイッチ出力表示灯(赤色)	スイッチ出力ON時点灯
③ オートスキャン表示灯(緑色)	現在LED流量表示しているチャンネル部点灯
④ UPキー(△)	設定値等UP時使用
⑤ DOWNキー(▽)	設定値等DOWN時使用
⑥ モードキー(⊞)	各種設定時使用

### 6 出力モード

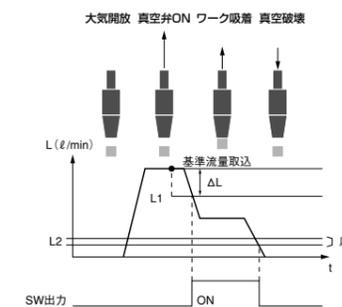
#### ●ウィンドコンパレータモード1

・L1、L2を任意に設定するモード  
ただし、流量増加時にはスイッチ出力がONになりません。



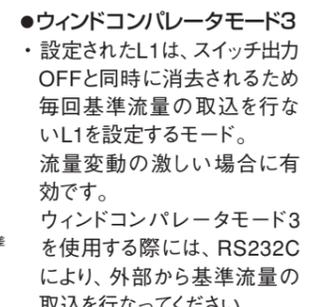
#### ●ウィンドコンパレータモード2,3

・ΔL設定と基準流量の取込によりL1を自動設定するモード。(L1=基準流量-ΔL)



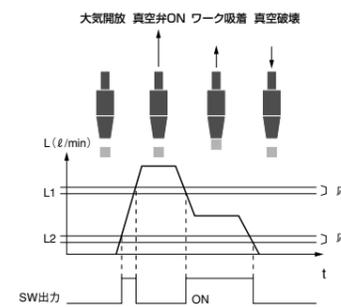
#### ●ウィンドコンパレータモード2

・一度設定されたL1は再度基準流量の取込が行なわれるまで変更されないモード。



#### ●ウィンドコンパレータモード4

・L1、L2を任意に設定するモード。



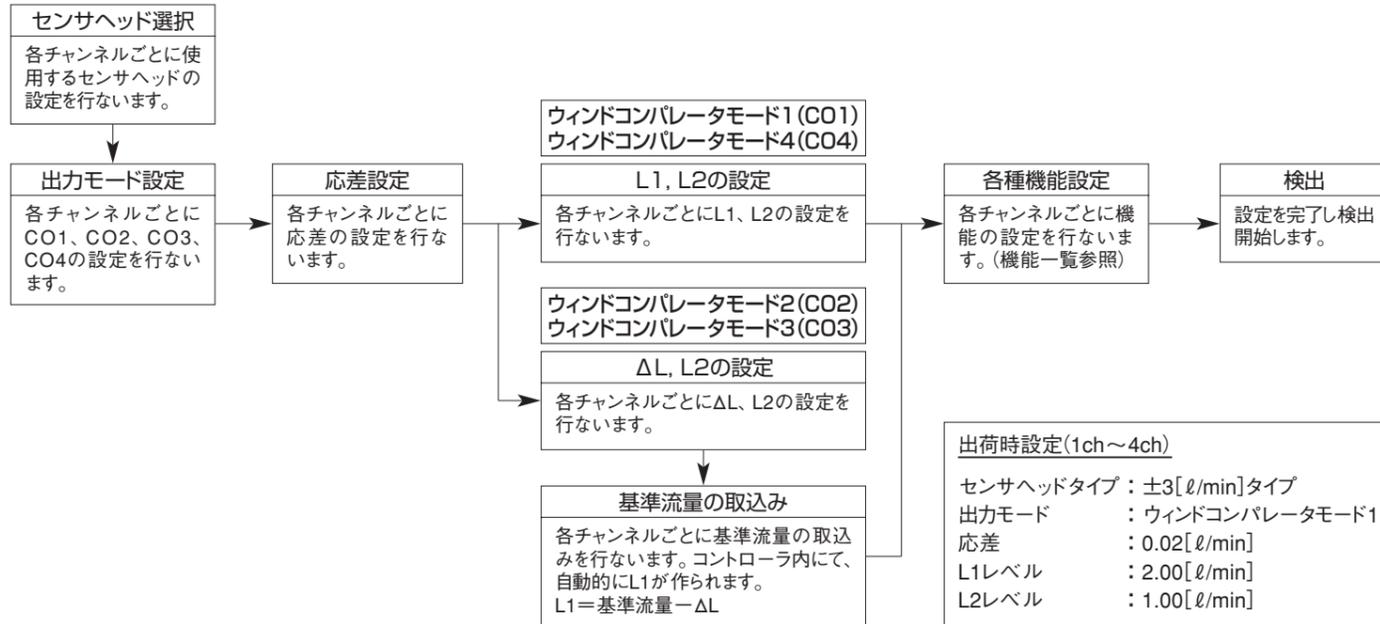
●ウィンドコンパレータモード3  
・設定されたL1は、スイッチ出力OFFと同時に消去されるため毎回基準流量の取込を行ないL1を設定するモード。流量変動の激しい場合に有効です。  
ウィンドコンパレータモード3を使用する際には、RS232Cにより、外部から基準流量の取込を行なってください。

## 7 設定

### △ 注意

- センサヘッド、電源・SW・通信ケーブルに誤配線がありますとコントローラ、センサヘッド共に破壊されますので電源投入前に必ずご確認ください。
- 設定しました条件はEEPROMに書き込まれ記憶保持されます。EEPROMには寿命があり、書き込み保証回数は10万回までですご注意ください。
- ウィンドコンパレータモード2にて基準流量取り込みを繰り返し行なう様なことをしますと短期間でEEPROMの書き込み保証回数を超える可能性があります。その場合には、ウィンドコンパレータモード3を使用してください。
- 説明文中ではウィンドコンパレータモード1を記号:CO1、ウィンドコンパレータモード2を記号:CO2、ウィンドコンパレータモード3を記号:CO3、ウィンドコンパレータモード4を記号:CO4と呼びます。

### ■ 設定手順



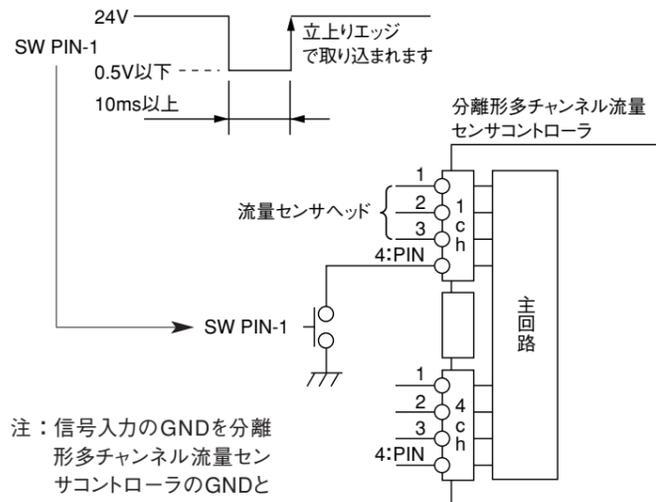
### ■ 設定

#### ● ウィンドコンパレータモード2、3における基準流量取込方法

本体キー操作による方法	操作方法については⑥ページ参照
RS232Cによる方法	RS232Cコマンドについては⑦ページ参照
汎用I/O入力による方法	下図参照

#### ● 汎用I/O入力による基準流量取込方法

対応するチャンネルのPIN(センサヘッド用コネクタ4ピン)を「Lレベル」にする。(0.5V以下、10ms以上)



注：信号入力のGNDを分離形多チャンネル流量センサコントローラのGNDと共通にしてください。

汎用I/O入力による基準流量取込を行わない場合は、PINには何も接続しないでください。(注：PINは24Vでプルアップされています)

### ■ 設定準備

- センサヘッドにコネクタを接続してください。(③ページ「センサヘッド・コネクタ接続要領」を参照してください。)
- コントローラにセンサヘッド(1~4個)と電源・SW・通信ケーブルを接続してください。(③ページ「センサヘッドおよび電源・SW・通信ケーブルの取付け、取外し」を参照してください。)

### 検出モード

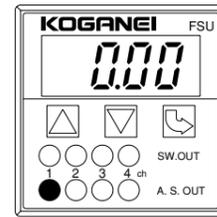


図2

- 電源(電源電圧DC24V)を投入しますと自動的に検出モードになります。
- LED表示部には選択チャンネルの流量が表示されます。(選択チャンネルはA.S.OUT部LED(緑)が点灯 図2)
- SW.OUT部LED(赤)はスイッチ出力ON時に点灯します。
- 選択チャンネルは△キーまたは▽キーを押すことにより切換えます。
- OFF表示がでた場合は選択されたチャンネルのセンサヘッドが未接続か、断線です。
- 断線の場合は電源を切りセンサヘッドを交換してください。

### センサヘッドの選択

以下の手順により各チャンネル毎に使用するセンサヘッドの設定を行なってください。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2		SEF	
3	△ (同時押し) ▽	CH 1	△ or ▽ でチャンネル選択
4		SE 1	△ or ▽ でセンサヘッド選択
5			センサヘッド決定

注：SE2およびSE4は使用できません。

[センサヘッドの選択]	
SE1	−3.00~3.00: ±3ℓタイプ
SE2	使用不可
SE3	−500~500: ±500mlタイプ
SE4	使用不可
SE5	0.00~10.00: 10ℓタイプ

### 出力モードの選択

以下の手順により各チャンネル毎に出力モードの設定を行なってください。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2		SEF	
3	△ (同時押し) ▽	CH 1	△ or ▽ でチャンネル選択
4		CO 1	△ or ▽ で出力モード選択
5			出力モード決定

[出力モードの選択]	
CO1	ウィンドコンパレータモード1
CO2	ウィンドコンパレータモード2
CO3	ウィンドコンパレータモード3
CO4	ウィンドコンパレータモード4

### 応差の設定

以下の手順により各チャンネル毎に応差の変更を行なう事ができます。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2	△	SEF 2	
3		SEF	
4	△ (同時押し) ▽	HYS 1	△ or ▽ でチャンネル選択
		0002	△ or ▽ で応差設定
5			応差決定

[応差の選択]	
HYS1	1ch
HYS2	2ch
HYS3	3ch
HYS4	4ch
・チャタリング防止のため応差は2digit以上に設定の事	

### しきい値の設定(L1(ΔL)/L2の設定)

以下の手順により各チャンネル毎にしきい値の設定を行なってください。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2		SEF	
3		1 1	△ or ▽ でチャンネル選択
4		***	△ or ▽ でしきい値設定
5			しきい値決定

[しきい値の設定]	
11	1ch_L1/ΔL
12	1ch_L2
21	2ch_L1/ΔL
22	2ch_L2
31	3ch_L1/ΔL
32	3ch_L2
41	4ch_L1/ΔL
42	4ch_L2

### 基準流量の取込(ウィンドコンパレータモード2,3の場合)

ウィンドコンパレータモード2または3を使用する場合には、以下の手順により基準流量の取込を行なう事ができます。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2		SEF	
3	△ (同時押し) ▽	REF 1	△ or ▽ でチャンネル選択
4			基準流量取込

[基準流量の取込]	
REF1	1ch
REF2	2ch
REF3	3ch
REF4	4ch

### 流量表示の消灯

以下の手順により流量表示を消灯する事ができます。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2	△	SEF 2	
3		SEF	
4	(同時押し) ▽		7セグLED消灯
5	(同時押し) ▽	***	7セグLED再点灯

### 流量表示のオートスキャン

以下の手順により流量表示がオートスキャンモードになります。

オートスキャンモードはキーロック機能も兼ねているため、オートスキャン解除以外のキー操作はできません。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2	△	SEF 2	
3		SEF	
4	△ (同時押し) ▽		オートスキャン開始
5	△ (同時押し) ▽		オートスキャン停止

注：電源をOFFにするとオートスキャンモードは解除されます。

### スイッチ出力の反転(ウィンドコンパレータモード4のみに有効)

以下の手順により各チャンネル毎にスイッチ出力を反転させる事ができます。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2	△	SEF 2	
3	△	SEF 3	
		SEF	
4	△ (同時押し) ▽	CH 1	△ or ▽ でチャンネル選択
		S-0	△ or ▽ で設定
5			出力モード決定

注：ウィンドコンパレータモード4以外では使用できません。

[スイッチ出力の反転]	
S-0	非反転(A接点)
S-1	反転(B接点)

### ゼロ点補正(ゼロリセット)

以下の手順により各チャンネル毎にゼロ点補正を行なう事ができます。

手順	本体操作	7セグ表示	備考
1		SEF 1	
2	△	SEF 2	
3	△	SEF 3	
4		SEF	
5	△ (同時押し) ▽	b-1	△ or ▽ でチャンネル選択
6			ゼロ点補正

注：電源をOFFにするとゼロ点は解除されます。

[ゼロ点補正]	
b-1	1ch
b-2	2ch
b-3	3ch
b-4	4ch

## ピークホールド、ボトムホールド

以下の手順により流量表示をピークホールドまたはボトムホールドさせる事ができます。

ホールド中に表示チャンネルを切り換える事が可能です。

手順	ピークホールド	7セグ表示	ボトムホールド	7セグ表示	備考
1		SEF1		SEF1	
2		SEF2		SEF2	
3		SEF3		SEF3	
4		SEF4		SEF4	
5		SEF		SEF	
6	(同時押し)	PHL	(同時押し)	bHL	ホールドスタート
7	(同時押し)		(同時押し)		ホールド解除

注：電源をOFFにするとピークホールドまたはボトムホールドは解除されます。ピークホールドとボトムホールドを同時に行なう事はできません。

## 9 パソコンとの通信

### ●ハードウェアおよび動作環境

本体：PC-98シリーズ(PC-98LTは除く)及び互換機  
DOS/V機  
OS：Windows95以上

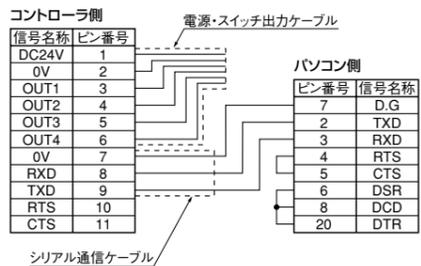
### ●ソフトウェアおよび動作環境

Windows95以降に標準で付属しているハイパーターミナル使用  
※Windowsは、米国マイクロソフト社の登録商標です。

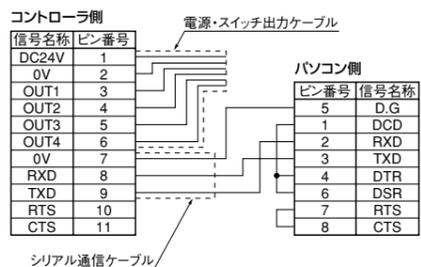
### ●通信パラメータ

ボーレート	9600[ボー]
ストップビット長	1[ビット]
パリティ指定	奇数[ODD]
パリティチェック	あり
データビット長	8[ビット]
通信方法	全2重
リターンキー送信処理	CRコード・LFコード

### ●通信ケーブル仕様・接続



D-SUB25ピンの場合



D-SUB9ピンの場合

## 8 エラー表示

	エラー内容	エラー解除
OFF	選択されたチャンネルのセンサヘッドが未接続または断線している。	断線時は電源を切りセンサヘッドを交換する。
E-1	ウインドコンパレータモード2および3において、しきい値が計測範囲外に設定されている。	エラー内容を修正後モードキー  を1秒以上長押しする。
E-2 [n] (nは該当チャンネル)	センサ入力(AN0~AN3)に過電圧(5V以上)が印加されている。	
E-3 [n] (nは該当チャンネル)	スイッチ出力に過電流が流れている。	

### ●通信コマンド詳細

コマンド一覧表 注：“\_”はスペースを示す。

#### @A

機能：現在の流量値(1ch~4ch)を呼び出します。  
送信例：@Ac/r/f  
応答例：1=-3.00c/r/f  
2= 3.00c/r/f  
c/r/f ← センサヘッド未接続の場合  
4=0.00c/r/f  
c/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

#### @PRE

機能：各チャンネルのON/OFF点を設定します。  
送信例：@PRE11\_ -3.00c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

@PRE11：チャンネル1、L1/ΔLの設定  
@PRE12：チャンネル1、L2の設定  
@PRE21：チャンネル2、L1/ΔLの設定  
@PRE22：チャンネル2、L2の設定  
@PRE31：チャンネル3、L1/ΔLの設定  
@PRE32：チャンネル3、L2の設定  
@PRE41：チャンネル4、L1/ΔLの設定  
@PRE42：チャンネル4、L2の設定

@PRE11\_ \* \* \* \*  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH  
1：L1/ΔL  
2：L2

#### @HYS

機能：各チャンネルのヒステリシス幅(応差)を設定します。  
送信例：@HYS11\_0.02c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

@HYS11：チャンネル1、ヒステリシス幅設定  
@HYS21：チャンネル2、ヒステリシス幅設定  
@HYS31：チャンネル3、ヒステリシス幅設定  
@HYS41：チャンネル4、ヒステリシス幅設定

@HYS11\_ \* \* \*  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH  
1を必ず入力

#### @P

機能：出力モードでウインドコンパレータモード2、3を選択した場合の基準流量取込  
送信例：@P1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

@P1：チャンネル1の基準値設定  
@P2：チャンネル2の基準値設定  
@P3：チャンネル3の基準値設定  
@P4：チャンネル4の基準値設定

#### @P1

1 0 1 0  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH

#### @MODE

機能：各チャンネルの出力モードを設定します。  
送信例：@MODE1\_1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

#### @MODE1\_1

1 2 3 1  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH  
1：ウインドコンパレータモード1  
2：ウインドコンパレータモード2  
3：ウインドコンパレータモード3  
4：ウインドコンパレータモード4

#### @TYPE

機能：各チャンネルのセンサヘッド種類を設定します。  
送信例：@TYPE1\_1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

#### @TYPE1\_1

1 1 3 5  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH  
1：-3.00~3.00  
2：使用不可  
3：-500~500  
4：使用不可  
5：0.00~10.00

@INV (ウインドコンパレータモード4のみに有効)  
機能：SW出力の反転・非反転を設定します。

送信例：@INV1\_0c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

#### @INV1\_0

1 1 1 0  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH  
0：非反転  
1：反転

#### @B

機能：各チャンネルをゼロ点補正します。  
送信例：@B1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

1 1 1 1  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH

#### @SW

機能：各チャンネルのスイッチ出力を表示します。  
送信例：@SWc/r/f  
応答例：1010c/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

1 0 1 0  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：スイッチ出力ON  
0：スイッチ出力OFF

#### @MD

機能：各チャンネルの出力モードを表示します。  
送信例：@MDc/r/f  
応答例：1231c/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

1 2 3 1  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：ウインドコンパレータモード1  
2：ウインドコンパレータモード2  
3：ウインドコンパレータモード3  
4：ウインドコンパレータモード4

#### @TP

機能：各チャンネルのセンサヘッドタイプを表示します。  
送信例：@TPc/r/f  
応答例：1135c/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

1 1 3 5  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：-3.00~3.00  
2：使用不可  
3：-500~500  
4：使用不可  
5：0.00~10.00

※製品に関するお問い合わせは最寄りの営業所または、下記技術サービスセンターへお問い合わせください。

株式会社コガネイ 技術サービスセンター  
TEL:042)383-7172

#### @C

機能：各チャンネルのL1(ΔL)およびL2点を表示します。  
送信例：@C1c/r/f  
応答例：1.00c/r/f ←L1(ΔL)  
0.50c/r/f ←L2  
c/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

1 1 1 1  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH

#### @E

機能：各チャンネルのL1=基準流量-ΔLおよびL2を表示します。  
送信例：@E1c/r/f  
応答例：1.00c/r/f ←L1=基準流量-ΔL  
0.50c/r/f ←L2  
c/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

1 1 1 1  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：1CH  
2：2CH  
3：3CH  
4：4CH

#### @DIS

機能：本体LEDを消灯(LOCK)します。  
送信例：@DIS\_1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

@DIS\_1  
↑  
1：消灯  
0：点灯

#### @AS

機能：オートスキャン機能のON/OFFを設定します。  
送信例：@AS\_1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

@AS\_1  
↑  
1：ON  
0：OFF

#### @PHL

機能：ピークホールド機能のON/OFFを設定します。  
送信例：@PHL\_1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

@PHL\_1  
↑  
1：ON  
0：OFF

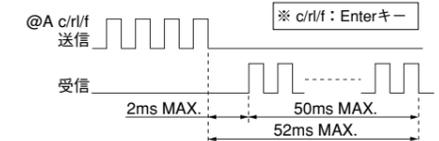
#### @BHL

機能：ボトムホールド機能のON/OFFを設定します。  
送信例：@BHL\_1c/r/f  
応答例：OKc/r/f  
応答例：NGc/r/f  
21：illegal type

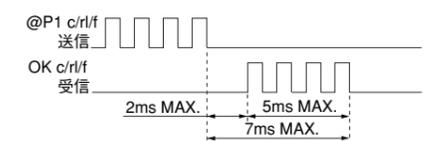
1 1 1 1  
↑ ↑ ↑ ↑  
1 2 3 4  
ch ch ch ch  
1：ON  
0：OFF

### ●通信タイムチャート

#### @A 送信時



#### @P, @PRE, @MODE 送信時



### ●ハイパーターミナルの設定方法



図1

ファイルプロパティで左の画面が開くので「接続方法」を設定する。



図2

図2のようにボーレート等を設定する。  
ビット/秒(B)：9600  
データビット(D)：8  
パリティ(P)：奇数  
ストップビット(S)：1  
フロー制御(F)：Xon/Xoff  
設定が終了したらOKをクリックする。



図3

図1で「設定」のタグをクリックすると図3が表示されるので、「ASCII設定」のボタンをクリックする。



図4

図4のように設定しOKをクリックする。  
図3にもどります。再度OKをクリックする。



株式会社コガネイ

□本社 101-0032 東京都千代田区岩本町3-8-16 NOF神田岩本町ビル  
□営業本部 184-8533 東京都小金井市緑町3-11-28  
□海外営業部 184-8533 東京都小金井市緑町3-11-28

## Multi-channel Flow Rate Sensor Controller FSU

### Owner's Manual Ver. 2.0

Thank you very much for purchasing Koganei Multi-channel Flow Rate Sensor Controller. Please read this Owner's Manual carefully and thoroughly for the correct and optimum use of the pressure switch. Kindly keep this manual in a convenient place for quick reference.

**⚠ This product is intended for detection of targeted objects, and does not have control functions for the purposes of accident prevention or other safety measures.**

## 1 Specifications

### ● Multi-channel flow rate sensor controller

Item		Model	FSU
Power supply	Voltage		DC24V±10%
	Sensor head supply voltage		DC24V±10% <sup>Note 1</sup>
	Consumption current		100mA MAX. (Not including current supplied to sensor)
Sensor input	Compatible sensor heads		Rated flow rate • -500~500 mℓ/min (ANR) type • -3~3 ℓ/min (ANR) type • 0~10 ℓ/min (ANR) type
	Number of connectable sensors		1~4
	Input voltage range		DC1.0~5.0V
	Maximum input voltage		5.3V MAX.
	Number of outputs		4
SW output	Output method		NPN open collector
	Response time		3ms
	Load voltage		DC30V MAX.
	Load current		50mA MAX.
	Internal voltage drop		0.3V MAX./at load current 5mA
	Output mode		Window comparator mode 1 Window comparator mode 3 Window comparator mode 2 Window comparator mode 4
	Switch output reversal		Compatible with window comparator mode 4 only
Display	Hysteresis		Variable (Can be freely set at 2 digits or more)
	Flow rate display		7-segment LED, 3-digit display
	Switch output display (SW.OUT)		Red LED lights up when ON
Setting method	Flow rate display channel indication (A.S.OUT)		Flow rate display channel green LED lights up
	Body key setting		⏏: UP, ⏏: DOWN, ⏏: MODE
General	External setting (option) <sup>Note 2</sup>		Conforms with RS232C
	Operating temperature range		-10~50°C (storage: -20~80°C, no condensation and freezing)
	Noise resistance		IEC61000-4-4 Power supply line: 1KV (level 2) Sensor input signal line: 1KV (level 3)
	Dielectric strength		AC500V 1 minute
	Insulation resistance		100MΩ min. (at DC500V megger)
	Vibration resistance		88.3m/s <sup>2</sup> (total amplitude 1.5mm, 10~55Hz)
	Shock resistance		294.2m/s <sup>2</sup> (Non-repeated shock)
	Material		Case: PBT
	Mass		45g (excluding cable)

Notes: 1. The supply voltage to the sensor head is lower by 0.5V MAX than the controller power supply voltage.  
2. FSU-S-D-□-□ only.

## 2 General precautions

### Wiring

- If power is supplied from a commercial switching regulator, ensure that the frame ground (F.G.) terminal of the power supply is connected to an actual ground.
- In case noise generating equipment (switching regulator, inverter motor, etc.) is used in the vicinity of sensor mounting portion, connect the frame ground (F.G.) terminal of the equipment to an actual ground.
- When wiring is completed, check that there is no error in the wiring connections.

### Others

- Sensor head is designed for use with non-corrosive gas. It cannot be used for liquid or corrosive gas.
- Use within the rated pressure range.
- Do not use during the initial transient time (0.5 sec.) after the power supply is switched on.
- Do not operate the keys with pointed or sharp objects.
- When using window comparator mode 2 in operations that involve repeated utilization of the reference flow rate, the guaranteed number of times may be exceeded in a short period of time. In such cases, use window comparator mode 3.
- If using with window comparator mode 3, use FSU-S-D.

## 1 Specifications

### ● Flow rate sensor heads

Item		Model	FS-R3	FS-R05	FS-10
Gases targeted for measurement			Air/nitrogen. However, the detection media cannot contain chlorine, sulfur, acid, or other corrosive substances. Gas must also be dry. Gas must be clean gas devoid of dust or mist (oil mist).		
Measurement flow rate range			-3~+3 ℓ/min	-500~+500 mℓ/min	0~+10 ℓ/min
			Converted volume flow rate at 20°C, 1atm		
Response			5ms or less (95% response to stepped changes in flow rate)		
Output signal			DC1~5V (nonlinear characteristics), Allowable load resistance 10kΩ or more		
Operating temperature range			0~50°C (For both ambient temperature and measured media temperature)		
Storage temperature range			-10~60°C		
Operating and storage humidity range			10~80%RH (no condensation)		
Operating pressure range			-100~+200kPa (Pressure characteristic warranty range is -70~+200kPa)		
Proof pressure			300kPa		
Output voltage accuracy			±5%FS MAX.	±5%FS MAX.	±5%FS MAX.
Standard flow rate characteristics		0.0 ℓ/min:	3.00±0.15V	0.0 ℓ/min: 3.00±0.20V	0.0 ℓ/min: 1.00±0.20V
		0.5 ℓ/min:	3.88±0.15V	0.1 ℓ/min: 3.77±0.20V	3.0 ℓ/min: 3.89±0.15V
		1.5 ℓ/min:	4.49±0.15V	0.3 ℓ/min: 4.53±0.20V	5.0 ℓ/min: 4.46±0.15V
		3.0 ℓ/min:	5.00±0.20V	0.5 ℓ/min: 5.00±0.20V	10.0 ℓ/min: 5.00±0.20V
Repeatability			±3.5%FS MAX.	±2%FS MAX.	±6%FS MAX.
			Assuming the same temperature and pressure conditions at time of measurement		
Pressure characteristics			±0.01%FS/kPa	±0.01%FS/kPa	±0.01%FS/kPa (0~+200kPa) ±0.03%FS/kPa (-70~0kPa)
Temperature characteristics		0.0 ℓ/min:	±0.1%FS/°C	0.0 ℓ/min: ±0.1%FS/°C	0.0 ℓ/min: ±0.1%FS/°C
		1.5 ℓ/min:	±0.15%FS/°C	0.3 ℓ/min: ±0.15%FS/°C	5.0 ℓ/min: ±0.2%FS/°C
Power supply voltage			DC24V (Supplied from sensor controller)		
Allowable voltage fluctuation range			In the DC21.6~26.4V range, ±2%FS or less in relation to output value at DC24V <sup>Note 2</sup>		
Output stabilization time			Time required to come within ±5%FS of final attained voltage (flow rate): Instantaneous Time required to come within ±1%FS of final attained voltage (flow rate): Within 10 sec.		
Consumption current			12mA MAX.		
Dielectric strength			Between all external connector terminals and body: AC500V for 1 min., or AC600V for 1 sec.		
Insulation resistance			Between all external connector terminals and body: 50MΩ (at DC500V megger)		
Connection method			M5 female thread (brass insertion), tightening torque at 2.5N·m or less		
Material			Gas contact part: PPS plastic (flow path body), ceramic (substrate), brass (connections) Cover part: PC plastic (polycarbonate)		
Mounting direction			Any direction except where cover part faces downward		
Mounting conditions			When using the mounting holes on this device, use M3 screws and a tightening torque of 0.6N·m or less. In addition, install a filter upstream from the device that is capable of collecting dust and mist particles of 10μm or larger.		
Straight piping length			Unnecessary either upstream or downstream from the device		
Vibration resistance			10~55Hz, total amplitude 1.5mm, XYZ directions each 2 hours		
Mass			9g		
Electrical connection (special connectors)			Cable with dedicated connector Flow rate sensor heads side: SM03B-SRSS-G-TB made by JST Mfg. Co., Ltd. Mating side: SHR-03V-S-B (housing), SSH-003GA-P0.2 (contact) made by JST Mfg Co., Ltd.		

Notes 1: The %FS in the table assumes full-scale output voltage of 4V (1-5V).

2: Near the upper limit of the measurement flow rate range, output fluctuation after flow rate stabilization can be generated up to a maximum of ±1%FS (amount of drift 500 seconds after flow rate stabilization).

## Wiring specifications

Connector type	Item	Specification		
B11B-XASK-1 made by JST	Power supply	1 pin : 24V (red)		
		2 pin : 0V (black)		
	Data input and output	Switch output	3 pin : SW1 (white)	
			4 pin : SW2 (green)	
			5 pin : SW3 (yellow)	
			6 pin : SW4 (brown)	
			RS232C <sup>Note</sup>	7 pin : 0V (blue)
				8 pin : RXD (brown)
		9 pin : TXD (black)		
		Data input	10 pin : N.C	
			11 pin : N.C	
1 pin : +V (brown)				
2 pin : Sensor output (black)				
37104-3101 made by SUMITOMO 3M	3 pin : 0V (blue)			
	4 pin : PIN			

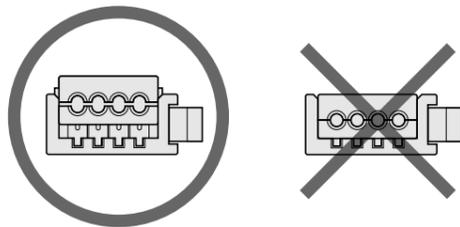
Note: FSU-S-D-□-□ only.

### 3 Mounting

#### Sensor head and connector connection procedure

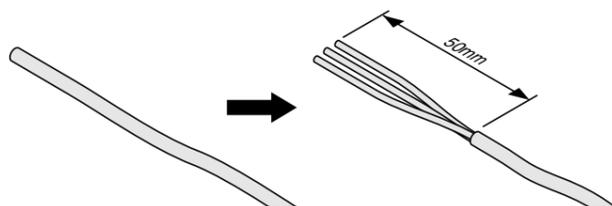
When the sensor head FSU-□-□ is supplied, the sensor head body and mini clamp connector (male) are not yet connected. Follow the procedure below to perform the connection.

1. Check that the connector cover (the part where lead wires are to be inserted) is protruding from the connector body.



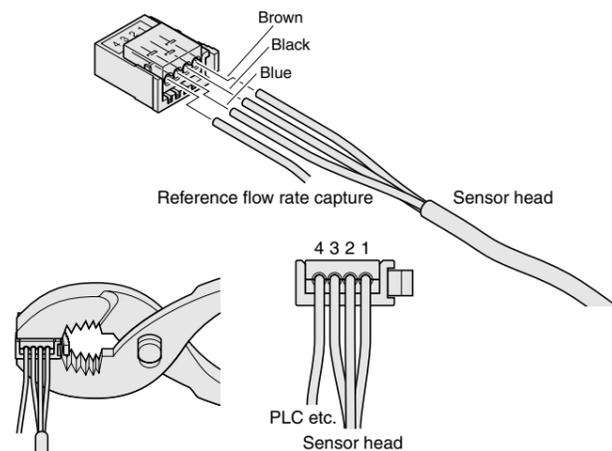
It cannot be used if it's flat and placed at the same level against the body.

2. Cut the cable at the length required for the sensor head. Strip off the cable sheath for 50mm from the cable end, and expose the lead wires. At this time, do not take off the lead wire insulation.



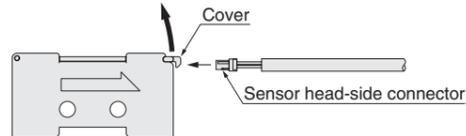
3. Follow the instructions in the table to insert the lead wires into the hole in the connector cover. Look through the top of the semi-transparent cover to check that the lead wires have been firmly inserted all the way to the back. (Insertion length is about 9mm.) Use caution in making the connections, since switching on the power with wrong connections will damage the sensor head and controller.

No. on the connector	Signal name	Color of lead wire
1	Sensor head power supply (+)	Sensor head brown wire
2	Sensor head voltage output	Sensor head black wire
3	Sensor head power supply (0V)	Sensor head blue wire
4	Reference flow rate capture	Prepared by customer AWG 24-26 (0.14-0.3sq) Insulation diameter: φ 0.8-1.0mm

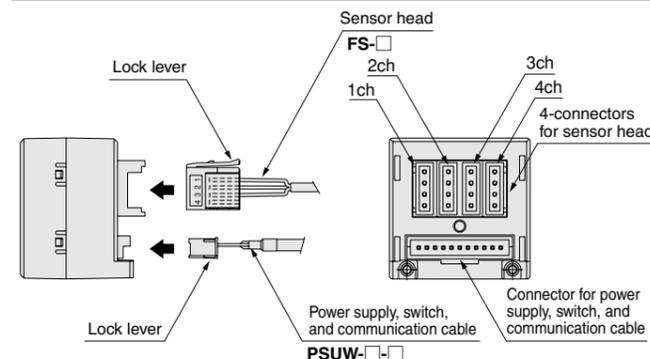


4. Taking care to avoid letting the lead wires slip out from the connector, use pliers or some other hand tool to crimp the cover and connector body, and push the cover into the connector body. Limit the crimping force to 980.7N. When the cover is flat and placed at the same level against the connector body, the connection is complete.
5. In the same way, handle the sensor head relay cable PSUK-□ mini-clamp connectors (male, female).
6. Check one more time that the wiring is correct.

7. On the sensor head body, connect the sensor head-side connector. Open the sensor head cover, connect the connector and then close the cover.



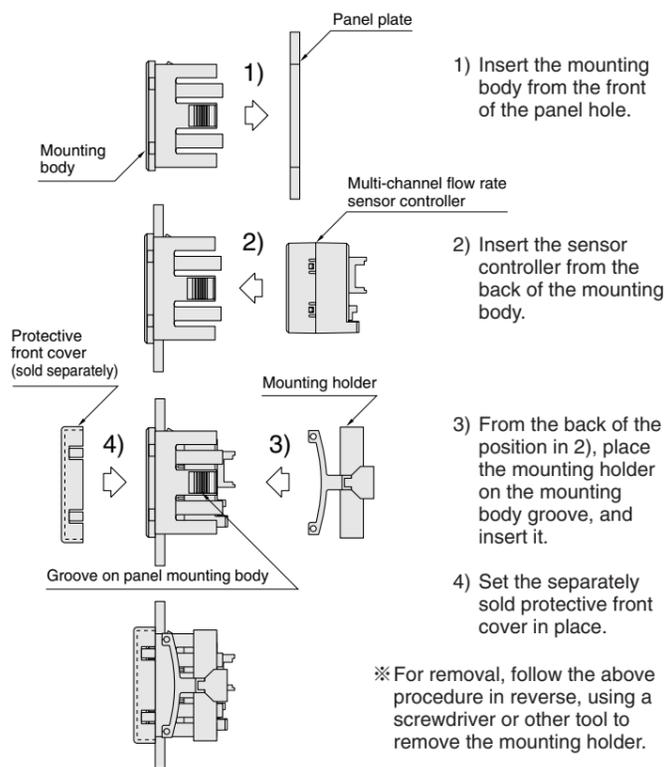
#### Attaching and removing of the sensor head, and the power supply, switch, and communication cable



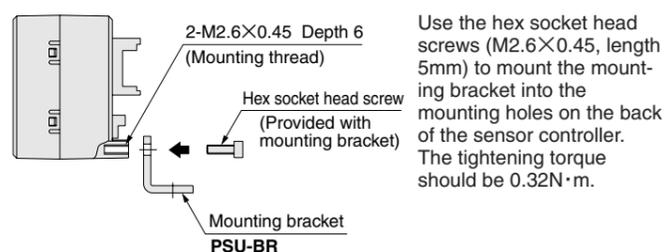
To mount the sensor head and the power supply, switch, and communication cable, align the lock lever position as shown in the figure, and push until the lock hooks on the controller-side connector.

To remove, push down hard on the lock lever, take the connector and pull it out. At this time, be careful to avoid applying excessive force on the lead wires.

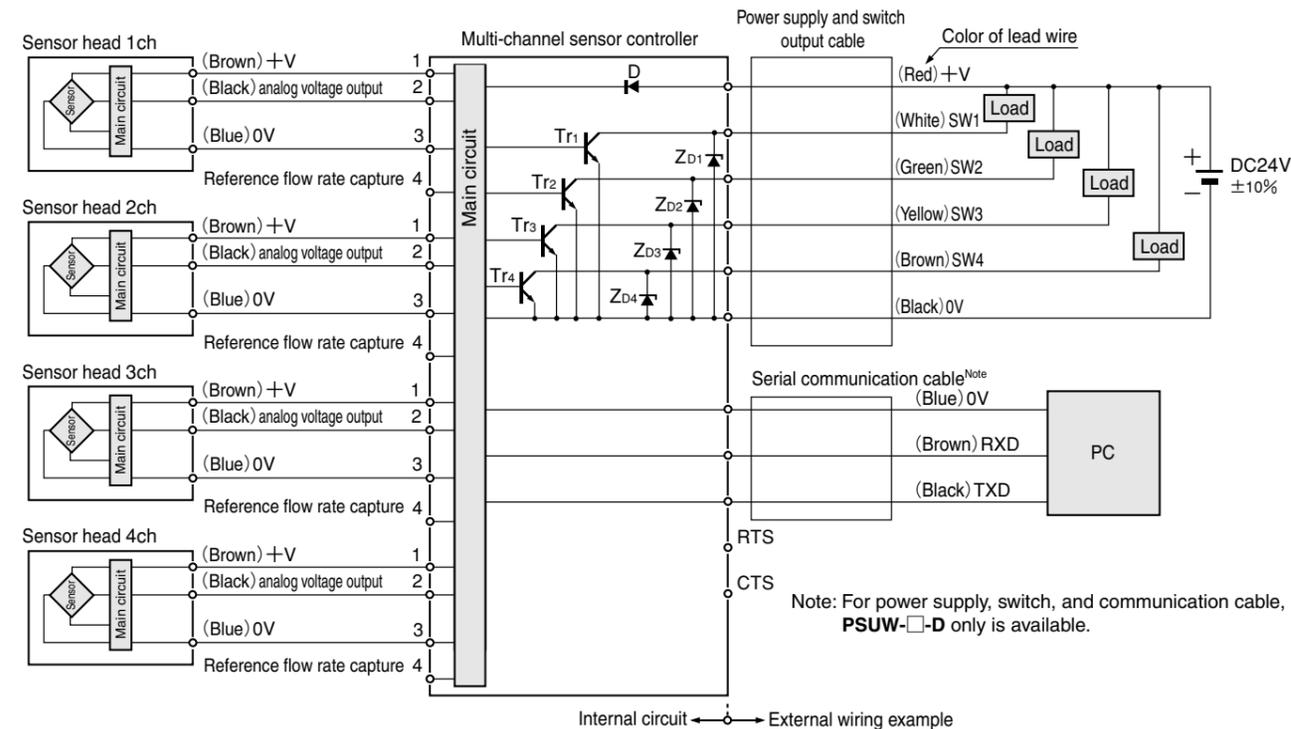
#### Attaching the panel mounting parts and protective front cover



#### Attaching the mounting bracket



### 4 Internal Circuit Diagrams and Wiring Specifications (External Wiring Example)



Note: Be aware that voltage drops as cable resistance increases when extending the cable.

Code D	: Diode for reverse connecting protection of power supply
ZD1~ZD4	: Zener diode for surge voltage absorption
Tr1~Tr4	: NPN output transistor

### 5 Major parts and functions

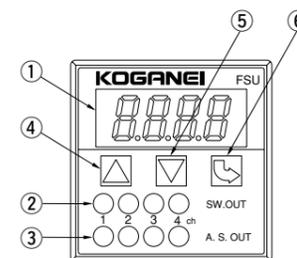


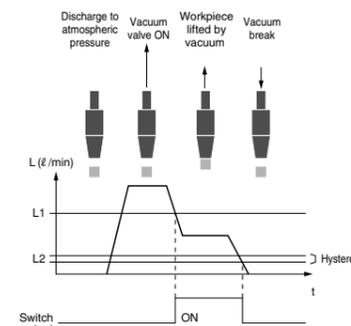
Figure 1

No.	Name	Description
①	LED display (red)	Displays the detected electric potential value, setting contents, and error content
②	Switch output indicator (red)	Lights up when switch output is ON
③	Autoscan indicator (green)	The channel whose current flow rate is displayed on the LED lights up
④	UP key (▲)	Used when adjusting setting value upward
⑤	DOWN key (▼)	Used when adjusting setting value downward
⑥	Mode key (Ⓜ)	Used for all types of settings

### 6 Output Mode

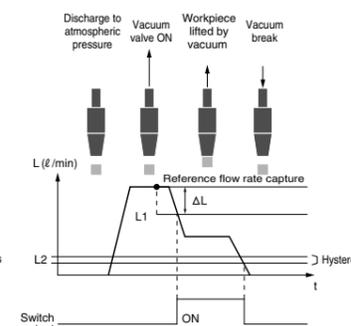
#### ● Window comparator mode 1

Mode for freely setting L1 and L2. Note, however, that switch output does not go ON while flow rate is increasing.



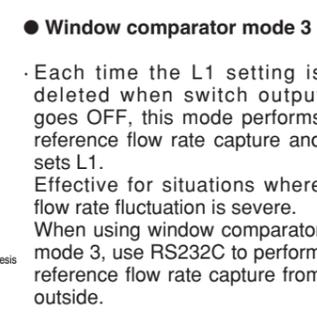
#### ● Window comparator modes 2 and 3

Modes for automatically setting L1, using ΔL setting and reference flow rate capture. (L1 = Reference flow rate - ΔL)



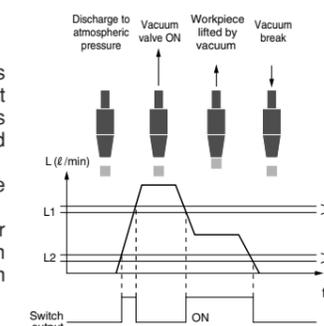
#### ● Window comparator mode 2

When L1 has been set, this mode maintains it unchanged until reference flow rate capture is performed again.



#### ● Window comparator mode 4

Mode for freely setting L1 and L2.



#### ● Window comparator mode 3

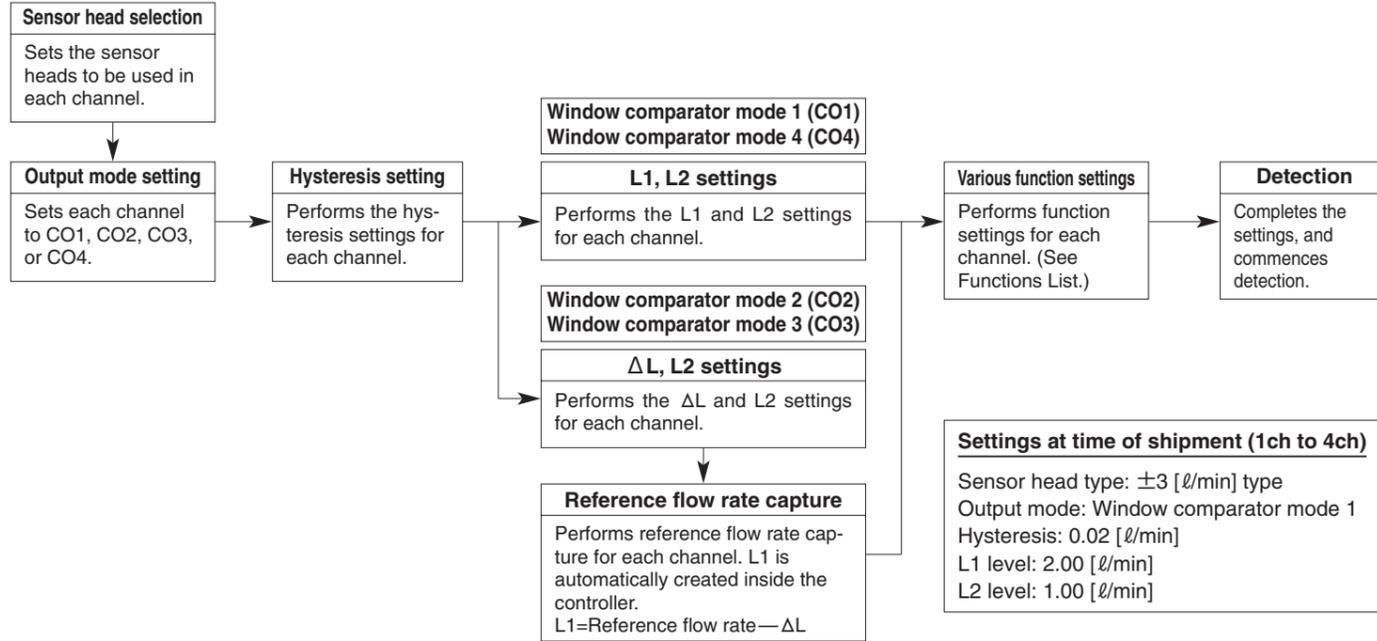
Each time the L1 setting is deleted when switch output goes OFF, this mode performs reference flow rate capture and sets L1. Effective for situations where flow rate fluctuation is severe. When using window comparator mode 3, use RS232C to perform reference flow rate capture from outside.

## 7 Setting

### Caution

- Since miswiring in the sensor head, or in the power supply, switch, and communication cable, can damage both the controller and sensor head, always check the wiring before switching on the power.
- The setting conditions are written to EEPROM and saved. Be aware that EEPROM has a finite lifetime, with guaranteed number of times up to 100,000 times.
- When using window comparator mode 2 in operations that involve repeated reference flow rate capture, the EEPROM guaranteed number of times may be exceeded in a short period of time. In such cases, use window comparator mode 3.
- In this manual, window comparator mode 1 is called by code: CO1, window comparator mode 2 by code: CO2, window comparator mode 3 by code: CO3, and window comparator mode 4 by code: CO4.

### Setting procedure



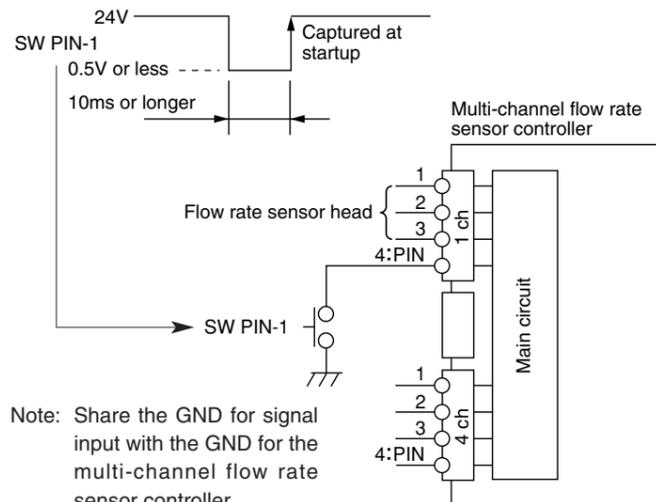
### Setting

#### Reference flow rate capture method in window comparator modes 2 and 3

Device key operation method	For the operations method, see p.10
RS232C method	For RS232C commands, see p.10
General-purpose I/O input method	See diagram below

#### Reference flow rate capture method using general-purpose I/O input

Set PIN (sensor head connector 4-pin) for corresponding channel to "L level" (0.5V or less, 10ms or longer).



Note: Share the GND for signal input with the GND for the multi-channel flow rate sensor controller.

If not using general-purpose I/O input to perform reference flow rate capture, do not connect anything to the PIN. (Note: PIN is pulled up at 24V.)

### Setting preparation

- Connect the connectors to the sensor heads. (See p.10 for the connection procedure for the sensor head connectors.)
- Connect the sensor heads (1 to 4 pcs.) and the power supply, switch, and communication cable to the controller. (See p.10 for attaching and removing of the sensor head and the power supply, switch, and communication cable.)

### Detection mode

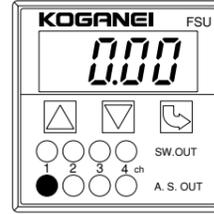


Figure 2

- Switching on the power supply (DC24V voltage) automatically provides detection mode.
- The flow rate of the selected channel is indicated in the LED display. (The selected channel's A.S.OUT LED (green) lights up. See Figure 2.)
- The SW.OUT LED (red) lights up when the switch output is turned ON.
- Pressing the  $\Delta$  key or  $\square$  key changes the selected channel.
- If the  $\square$  display appears, it means that the selected channel's sensor head was not connected or has a wire break.
- In the case of a wire break, shut off the power and replace the sensor head.

### Sensor head selection

Use the following procedure to perform settings for the sensor head used in each channel.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\square$	SEF	
3	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	CH 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
4	$\square$	SE 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select sensor head
5	$\square$		Sensor head determined

Note: SE2 and SE4 cannot be used.

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

### Output mode selection

Use the following procedure to perform output mode settings for each channel.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\square$	SEF	
3	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	REF 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
4	$\square$	CO 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select output mode
5	$\square$		Output mode determined

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

### Hysteresis setting

Use the following procedure to change the hysteresis for each channel.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\Delta$	SEF 2	
3	$\square$	SEF	
4	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	HYS 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
	$\square$	0.002	Use $\Delta$ or $\square$ to perform hysteresis setting
5	$\square$		Hysteresis determined

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

### Threshold setting (L1 ( $\Delta$ )/L2 setting)

Use the following procedure to perform threshold settings for each channel.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\Delta$	SEF	
3	$\square$	11	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
4	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	** *	Use $\Delta$ or $\square$ to set threshold
5	$\square$		Threshold determined

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

### Reference flow rate capture (for window comparator modes 2 and 3)

When using window comparator mode 2 or 3, use the following procedure to perform reference flow rate capture.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\square$	SEF	
3	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	REF 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
4	$\square$		Reference flow rate captured

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

### Flow rate display switch-off

Use the following procedure to switch off the flow rate display.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\Delta$	SEF 2	
3	$\square$	SEF	
4	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)		7-seg LED off
5	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	** *	7-seg LED re-lighted

### Flow rate display autoscan

Use the following procedure to switch the flow rate display to autoscan mode. Since autoscan mode is combined with the key lock function, no key operation other than cancellation of autoscan can be performed.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\Delta$	SEF 2	
3	$\square$	SEF	
4	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)		Autoscan start
5	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)		Autoscan stop

Note: Autoscan mode is cancelled when the power supply is switched OFF.

### Switch output reversal (enabled for window comparator mode 4 only)

Use the following procedure to reverse the switch output for each channel.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\Delta$	SEF 2	
3	$\Delta$	SEF 3	
	$\square$	SEF	
4	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	CH 1	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
	$\square$	S-O	Use $\Delta$ or $\square$ to set
5	$\square$		Output mode determined

Note: Cannot be used with any mode other than window comparator mode 4.

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor head type setting	$\square$	@TYPE
Zero reset	$\square$	@B
Flow rate display autoscan	$\square$	@AS
Switch output reversal (Enabled in mode 4 only)	$\square$	@INV
Peak hold	$\square$	@PHL
Bottom hold	$\square$	@BHL
Flow rate display deleted	$\square$	@DIS
Output mode check	$\times$	@MD
Sensor head type check	$\times$	@TP
ON ( $\Delta$ )/OFF point check	$\times$	@C
Reference flow rate, $\Delta$ L/OFF point check	$\times$	@E (Enabled for modes 2 and 3 only)
Switch output condition display	$\times$	@SW
Version display	$\times$	@VER

### Zero point correction (Zero reset)

Use the following procedure to perform zero point correction for each channel.

Procedure	Device operation	7-seg display	Remarks
1	$\square$	SEF 1	
2	$\Delta$	SEF 2	
3	$\Delta$	SEF 3	
4	$\square$	SEF	
5	$\Delta$ $\square$ (Push both at the same time)	b-1	Use $\Delta$ or $\square$ to select channel
6	$\square$		Zero point correction

Note: Zero point is cancelled when the power supply is switched OFF.

Function	Device button command	Serial communication command (-D only)
Flow rate display	$\square$	@A
L1 ( $\Delta$ )/L2 point settings	$\square$	@PRE
Hysteresis setting	$\square$	@HYS
Reference flow rate capture	$\square$	@P
Mode selection	$\square$	@MODE
Sensor		

## Peak hold and bottom hold

Use the following procedure to put the flow rate display on peak hold or bottom hold. The display channel can be switched back and forth while in hold position.

Procedure	Peak hold	7-seg display	Bottom hold	7-seg display	Remarks
1		SEF1		SEF1	
2		SEF2		SEF2	
3		SEF3		SEF3	
4		SEF4		SEF4	
5		SEF		SEF	
6	 (Push both at the same time)	PHL	 (Push both at the same time)	bHL	Hold start
7	 (Push both at the same time)		 (Push both at the same time)		Hold cancel

Note: Peak hold and bottom hold are cancelled when the power supply is switched OFF. Peak hold and bottom hold cannot be implemented at the same time.

## 9 Communication with personal computer

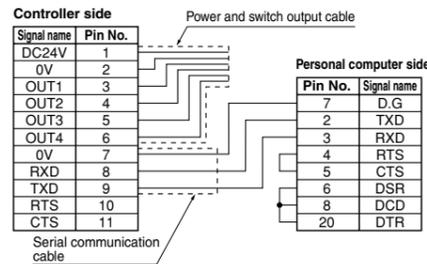
● **Hardware and operations environment**  
 PC: PC-98 series (excluding PC-98LT) or equivalent DOS/V machine  
 OS: Windows95 or later

● **Software and operations environment**  
 Hyperterminal with Windows95 or later as the standard.  
 ※Windows is a registered trademark of Microsoft Corp.

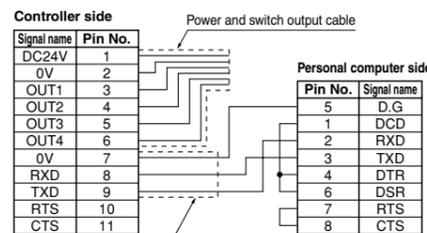
### Communication parameter

Baud rate	9600 (baud)
Stop bit length	1[bit]
Parity	Odd
Parity check	Yes
Data bit length	8[bit]
Communication method	Full duplex
Return key send procedure	CR code, LF code

### Communication cable specification and connection



D-sub 25 pin configuration



D-sub 9 pin configuration

## 8 Error Display

Error code	Error description	Error cancel
off	Sensor head on selected channel either not connected or has a wire break.	In the case of a wire break, shut off the power and replace the sensor head.
E-1	In window comparator modes 2 and 3, threshold is set outside the measured range.	Correct the error, and then press the mode key  for at least 1 second.
E-2 [n]	Overvoltage (5V or more) applied to sensor input (AN0 to AN3).	
E-3 [n]	Overcurrent flowing to switch output.	

### Communication command detail

**Command List** Note: “\_” denotes a space.

**@A**  
 Function: Reads out the current flow rate value (1ch-4ch).  
 Send example: @A c/r/f  
 Response example: 1 = -3.00 c/r/f  
 2 = -3.00 c/r/f  
 c/r/f ← When sensor head is not connected  
 4 = 0.00 c/r/f  
 c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

**@PRE**  
 Function: Sets the ON and OFF points for each channel.  
 Send example: @PRE11\_ -3.00 c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@PRE11: Sets L1/ΔL for Channel 1  
 @PRE12: Sets L2 for Channel 1  
 @PRE21: Sets L1/ΔL for Channel 2  
 @PRE22: Sets L2 for Channel 2  
 @PRE31: Sets L1/ΔL for Channel 3  
 @PRE32: Sets L2 for Channel 3  
 @PRE41: Sets L1/ΔL for Channel 4  
 @PRE42: Sets L2 for Channel 4

@PRE11\_ \* \* \* \*  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH  
 1: L1/ΔL  
 2: L2

**@HYS**  
 Function: Sets the hysteresis width for each channel.  
 Send example: @HYS11\_0.02 c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@HYS11: Hysteresis width setting for Channel 1  
 @HYS21: Hysteresis width setting for Channel 2  
 @HYS31: Hysteresis width setting for Channel 3  
 @HYS41: Hysteresis width setting for Channel 4

@HYS11\_ \* \* \*  
 ↑ ↑ ↑  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH  
 Always input 1

**@P**  
 Function: In output mode, the reference flow rate capture when comparator modes 2 and 3 are selected.  
 Send example: @P c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@P1: Channel 1 reference value setting  
 @P2: Channel 2 reference value setting  
 @P3: Channel 3 reference value setting  
 @P4: Channel 4 reference value setting

@P1  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH

**@MODE**  
 Function: Sets the output mode for each channel.  
 Send example: @MODE1\_1c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@MODE1\_1  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH  
 1: Window comparator mode 1  
 2: Window comparator mode 2  
 3: Window comparator mode 3  
 4: Window comparator mode 4

**@TYPE**  
 Function: Sets the sensor head type for each channel.  
 Send example: @TYPE1\_1c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@TYPE1\_1  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH  
 1: -3.00~3.00  
 2: Cannot be used  
 3: -500~500  
 4: Cannot be used  
 5: 0.00~10.00

**@INV** (Enabled for window comparator mode 4 only)  
 Function: Sets switch output reversed/not reversed.  
 Send example: @INV1\_0c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@INV1\_0  
 ↑ ↑  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH  
 0: Not reversed  
 1: Reversed

**@B**  
 Function: Performs zero correction for each channel.  
 Send example: @B1 c/r/f @B1  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH

**@SW**  
 Function: Displays the switch output for each channel.  
 Send example: @SW c/r/f  
 Response example: 1010 c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

1 0 1 0  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1 2 3 4  
 ch ch ch ch  
 1: Switch output ON  
 0: Switch output OFF

**@MD**  
 Function: Displays the output mode for each channel.  
 Send example: @MD c/r/f  
 Response example: 1231 c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

1 2 3 1  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1 2 3 4  
 ch ch ch ch  
 1: Window comparator mode 1  
 2: Window comparator mode 2  
 3: Window comparator mode 3  
 4: Window comparator mode 4

**@TP**  
 Function: Displays the sensor head type for each channel.  
 Send example: @TP c/r/f  
 Response example: 1135 c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

1 1 3 5  
 ↑ ↑ ↑ ↑  
 1 2 3 4  
 ch ch ch ch  
 1: -3.00~3.00  
 2: Cannot be used  
 3: -500~500  
 4: Cannot be used  
 5: 0.00~10.00

**@C**  
 Function: Displays the L1 (ΔL) and L2 points for each channel.  
 Send example: @C1 c/r/f  
 Response example: 1.00 c/r/f ←L1 (ΔL)  
 0.50 c/r/f ←L2  
 c/r/f  
 Response example: NG c/r/f @C1  
 21: illegal type  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH

**@E**  
 Function: Displays L1 = Reference flow rate—ΔL, and L2 for each channel.  
 Send example: @E1 c/r/f  
 Response example: 1.00 c/r/f ←L1 = Reference flow rate—ΔL  
 0.50 c/r/f ←L2  
 c/r/f  
 Response example: NG c/r/f @E1  
 21: illegal type  
 1: 1CH  
 2: 2CH  
 3: 3CH  
 4: 4CH

**@DIS**  
 Function: Switches off (Locks) the main body LED.  
 Send example: @DIS\_1 c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

@DIS\_1  
 ↑  
 1: Not lighted  
 0: Lighted

**@AS**  
 Function: Sets ON/OFF for autoscan function.  
 Send example: @AS\_1 c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

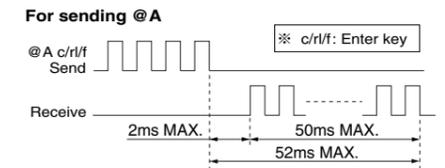
@AS\_1  
 ↑  
 1: ON  
 0: OFF

**@PHL**  
 Function: Sets ON/OFF for peak hold function.  
 Send example: @PHL\_1 c/r/f  
 Response example: OK c/r/f  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type

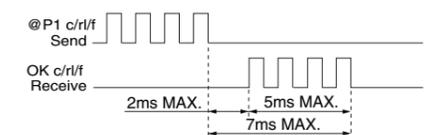
@PHL\_1  
 ↑  
 1: ON  
 0: OFF

**@BHL**  
 Function: Sets ON/OFF for bottom hold function.  
 Send example: @BHL\_1 c/r/f  
 Response example: OK c/r/f @BHL\_1  
 Response example: NG c/r/f  
 21: illegal type  
 1: ON  
 0: OFF

### Communication time chart



### For sending @P, @PRE, @MODE



### Hyperterminal setting method

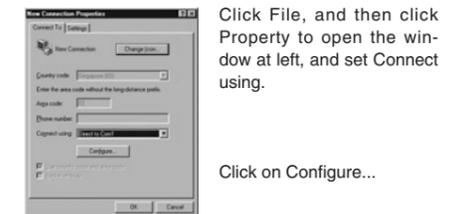


Figure 1

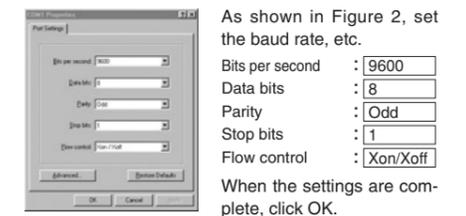


Figure 2

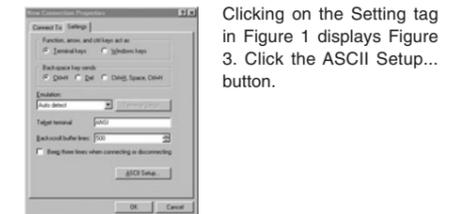


Figure 3



Figure 4



**KOGANEI CORPORATION**

OVERSEAS DEPARTMENT  
 3-11-28, Midori-cho, Koganei City, Tokyo 184-8533, Japan  
 Tel: 042-383-7271 Fax: 042-383-7276