



HM5000B

マスフローメータ / マスフローコントローラ

IM-F963-2

取扱説明書



目次

- 本書で使用しているマークについて
- 一般的な注意事項
- 電氣的接続について
- 材質について
- 保守・点検について

1 .製品概要と外形寸法	3
2. 形式構成と仕様	3
3. 設 置	5
4. 使用上の注意点	6
5. 調 整	6
6 .本体コネクタのピン配列	6
7 .ソフトスタート(オプション)	6
8. コンバージョンファクタについて	6
9. 構成(マスフロー本体と周辺機器)	7
10. マスフローメータ/コントローラ用指示計と設定器	8
11. マスフローメータ/コントローラ用電源ユニット	9

本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らず、誤った使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



警告

この表示は、取り扱いを誤った場合、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



注意

この表示は、取り扱いを誤った場合、「軽傷を負う可能性が想定される場合、および、物的損害の発生が想定される」内容です。



注記

弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

■ 一般的な注意事項



警告

弊社製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。



警告

弊社製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不具合や事故の原因となりますので改造や変更は行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社営業までご連絡ください。



警告

仕様書に記載された仕様範囲内でのご使用を厳守してください。この範囲を超えた条件でのご使用は故障、破損の原因となります。



警告

設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。



警告

重量の大きな製品の設置時に、落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を行ってください。弊社製品設置時にはプラントあるいは装置の停止などの安全を充分確認して、製品設置箇所では配管サポート等の処置を行って設置作業を行なってください。



注意

運搬の際には弊社出荷時の梱包状態で行ってください。
運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を行ってください。



注意

開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。



注意

プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様がご用意ください。
その場合、圧力、温度および耐食性などの仕様をご確認のうえ選定・ご使用してください。



注意

プロセスへの設置・接続に際しては、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置し、接続継手の規格・寸法合わせを正しく行ない接続してください。正しく行われない場合、製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。




注記


保管の際には弊社出荷時の梱包状態で保管ください。保管の環境につきましては取扱説明書を参照ください。




注記


設置後、製品を「足場」として使用したり、荷重を掛けた場合は故障、破損の原因となりますので、絶対に行わないでください。


 注記	製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
---	---------------------------------------


 注記	弊社製品は最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしておりますが、各種の要因で不測の故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスなどにおいて弊社製品を使用する場合は、万一に備えて弊社製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨いたします。
---	--

■ 電氣的接続について


 警告	電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電にご注意ください。
---	---

 警告	電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
---	---


 警告	通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。
---	------------------------------------


 注意	設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが計器内に入らないようご注意ください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。
---	---

■ 材質について

 注意	製品の材質については仕様書に記載されています。弊社ではお客様よりご指示いただいたご仕様、ご指定またはお打合せにより最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおけるご使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な耐食性、適合性のご確認はお客様の責任でお願いいたします。
---	--

■ 保守、点検について

 警告	製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して関連する配管・機器類に残留、漏れなどにより人体・機器類への損傷が生じないよう、安全を確認して作業を行ってください。
---	--

 注記	製品の保守、点検については使用条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断をお願いいたします。
---	--

1. 製品概要と外形寸法

HM5000 シリーズマスフローメータ・マスフローコントローラは、気体計測用の熱式質量流量計・コントローラです。外形寸法は仕様によって変わります。配管設計などに際しては、寸法およびプロセス接続フランジ規格を納入仕様書、確定図にて確認して下さい。

2. 形式構成と仕様

■形式構成

○流量レンジは N₂ ガスに対する流量です。ガスの種類によりこの通りのレンジができない場合があります。

○校正基準は 0°C、1atm です。

H M 5 1 4 1 B 0 6 A S								
形式		ガス名		継手				
レンジ								
コード	スパン流量	コード	スパン流量	記号	ガス名	記号	継手	備考
01	5mL/min(nor)	11	2L/min(nor)	A	N2	S	スウェジロック	標準
02	10mL/min(nor)	12	3L/min(nor)	B	Air	R	VCR	オプション
03	20mL/min(nor)	13	5L/min(nor)	C	O2	O	VCO	オプション
04	30mL/min(nor)	14	10L/min(nor)	D	H2	Z	その他	オプション
05	50mL/min(nor)	15	20L/min(nor)	E	He			
06	100mL/min(nor)	16	30L/min(nor)	F	Ar			
07	200mL/min(nor)	17	50L/min(nor)	Z	その他			
08	300mL/min(nor)	18	100L/min(nor)					
09	500mL/min(nor)	19	200L/min(nor)					
10	1000mL/min(nor)	20	400L/min(nor)					
		99	特殊					

■仕様

区分	汎用		高性能		
形式 (マスフローメータ)	HM5122B	HM5123B	HM5111B	HM5112B	HM5113B
形式 (マスフローコントローラ)	HM5172B(NC) HM5182B(NO)	HM5173B(NC)	HM5141B(NC) HM5151B(NO)	HM5142B(NC) HM5152B(NO)	HM5143B(NC)
標準レンジ (N ₂ 換算)	30/50/100/200 L/min(nor)	400L/min(nor)	5/10/20/30/50/100/ 200/300/500/1000 mL/min(nor) 2/3/5/10/20 L/min(nor)	30/50/100/200 L/min(nor)	400L/min(nor)

分類	マスフローメータ	マスフローコントローラ
精度	高性能: ±1%F.S.(HM5113B, HM5143B は±2%F.S.) 汎用: ±2%F.S.(HM5123B, HM5173B は±4%F.S.)	
直線性	高性能: ±0.5%F.S. 汎用: ±1%F.S.	
再現性	高性能: ±0.2%F.S. 汎用: ±0.4%F.S.	
応答時間	3秒以内 (98% OF SPAN)	設定値の±2%まで3秒以内
最高動作圧力	970kPa	
耐圧	1470kPa	
圧力損失	4.9kPa: 5mL/min(nor)~20L/min(nor) 9.8kPa: 30L/min(nor)~200L/min(nor) 15.7kPa: 400L/min(nor)	
動作差圧		34.3~274.4kPa: 5mL/min(nor)~5L/min(nor) 68.6~274.4kPa: 10L/min(nor)~200L/min(nor) 107.8~274.4kPa: 400L/min(nor)
使用温度範囲	5~45°C(ガス温度も同じ)	
リーク規格	1×10 ⁻⁹ Pa・m ³ /s (He)以下(標準)	
設定信号		0.1~5VDC
出力信号	0~5VDC 1~5VDC(オプション)	
取付姿勢誤差	取付姿勢は自由 ±0.5% OF SPAN	
接ガス部材質	SUS316、FKM	SUS316、テフロン、FKM
継手	1/4"スウェジロック(VCR,VCO はオプション): 5mL/min(nor)~20L/min(nor) 3/8"スウェジロック(VCR,VCO はオプション): 30L/min(nor)~100L/min(nor) 1/2"スウェジロック(VCR,VCO はオプション): 200L/min(nor)~400L/min(nor)	
質量	600g(除く、電源、ケーブル) : 5mL/min(nor)~20L/min(nor) 1.6kg(除く、電源、ケーブル) : 30L/min(nor)~200L/min(nor) 2kg(除く、電源、ケーブル) : 400L/min(nor)	750g(除く、電源、ケーブル) : 5mL/min(nor)~20L/min(nor) 3kg(除く、電源、ケーブル) : 30L/min(nor)~200L/min(nor) 3.7kg(除く、電源、ケーブル) : 400L/min(nor)
制御範囲	スパンの2~100%	
ケーブル	コネクタ付ケーブル 2m(標準)、3m、5m(オプション)	
消費電力	1W 以内	3W 以内: 5mL/min(nor)~20L/min(nor) 5W 以内: 30L/min(nor)~200L/min(nor) 5W 以内: 400L/min(nor)
ソフトスタート回路		本体内蔵(オプション) ノーマルクローズのみ適用

校正基準は0°C,1atmです。(他の温度での校正も出来ます。)

流量標準レンジはN₂ガスに対するものです。ガスの種類によりこの通りのレンジが出来ない場合があります。

形式中のNC、NOは、各々ノーマルクローズタイプとノーマルオープンタイプの略です。

流量レンジ 500L/min(nor) (N₂換算)も可能です。

シール材としてクロロプレングムの選択ができます。

3. 設置

3.1 取付けに際しての一般的注意事項

本器の設置場所の選定に際しては下記に留意して下さい。

- ①振動の少ないところ。
- ②周囲温度がなるべく常温に近いところ。(高温多湿な場所、直射日光の当たるは避けてください。)
- ③電氣的誘導障害のないところ。
- ④湿度が低く、水滴のかからないところ。
- ⑤埃及び腐食性ガスのないところ。
- ⑥プラント側からの輻射熱などを受けるときは、断熱処理を施したり、通風がよくなるように設置して下さい。
- ⑦本器を持ち運ぶ際は、本体部をお持ち下さい。また衝撃を与えないで下さい。

3.2 取付け方向

- ①本器は、垂直、水平、斜めいずれかの配管にも設置できますが水平取付けが最適です。
- ②本体に流れ方向を示す矢印があります。この方向に計測気体が流れるように配管して下さい。
- ③電気回路部の向きも、垂直・水平いずれもかまいません。防水構造品で屋外設置の場合、可能であれば配線接続口が下を向く方向に設置して雨水の浸入を防止して下さい。

3.3 上・下流直管長

- ①本器の上・下流に直管長は必要ありません。
- ②上流側及び下流側の接続配管は、流量計の口径と同一口径で配管して下さい。
- ③配管接続の際は、シールテープ等のシール材やパッキンが内部からはみ出さないようにして下さい。
- ④配管内部の油脂分、塵等は完全に除去して下さい。
- ⑤配管のパージは、流量計を取り外して行って下さい。
- ⑥流量計本体にガスの流れ方向が示してあります。流体の流れ方向を確認して設置して下さい。
- ⑦絞り弁、分岐弁等は流量計の下流側に設置して下さい。
- ⑧流量計本体に無理な力がかからぬよう配管を接続して下さい。

3.4 配管清浄化

流量計を配管に設置する前に配管を清掃してごみ、水分、塵などを除去して下さい。運転開始後異物が混入すると精度不良や故障の原因となります。

3.5 配管について

マスフロー本体に接続されている配管チューブは、クリーンなものをご使用下さい。
(マスフロー本体の前段(一次側)にフィルタを入れて下さい。)

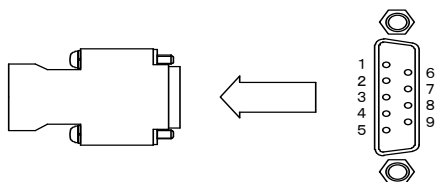
4. 使用上の注意点

- ① マスフローコントローラの1次側圧力は、2次側圧力値に2項仕様欄の動作差圧を加算した範囲内でご使用ください。(例 0.2~10L/min(nor)で2次側大気解放の場合は、68.6~274.4kPaです。)
- ② 測定およびコントロールガスは、水分、油分、塵等がないことをご確認下さい。
- ③ 外部からのノイズ(モータ起動時の電源突変、電磁弁 ON・OFF 時のスパイクノイズ etc)発生を出来るだけ抑えて下さい。
- ④ 差圧の最大の兆候がある場合、フィルタの目詰まり、および流路の汚れが考えられます。クリーニングが必要となります。

5. 調整

ゼロ調整は上流側のガス配管をはずして、流量を完全にゼロにした後、本体上部の可変抵抗器で調整します。スパン調整は、レンジの100%相当ガスで行います。(レンジ100%相当のガスが供給出来る場合のみ、ケースカバーを取り外して行う。スパン調整用可変抵抗器の位置は、下図参照)

6. 本体コネクタのピン配列



注意

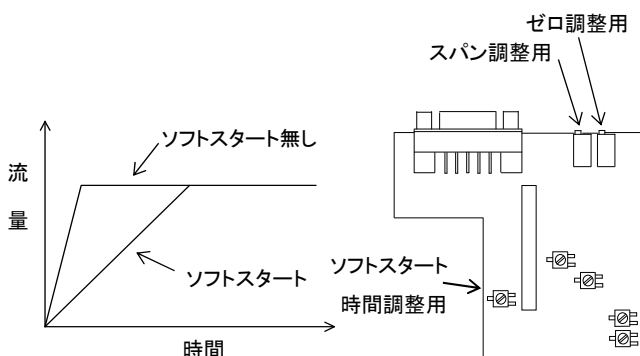
マスフローメータの場合、ピン No.1,4~6 は機能しません。

ピン No.	名称
1	INTERNAL USE
2	出力電圧 0~5V DC(1~5V DC)
3	電源 +15V DC
4	アクチュエータ電源 COM(2)
5	アクチュエータ電源 -15V DC
6	設定入力電圧 0~5V DC(1~5V DC)
7	電源 COM(1)
8	電源 -15V DC
9	基準出力電圧 +5VDC[Ref.]
ケース	ケースアース(GND)

7. ソフトスタート(オプション)

ソフトスタートによる流量の立ち上がり時間の調整は、下図のポテンシオメータで行います。

フルスケールまでの立ち上がり時間の目安は、ポテンシオメータ反時計方向一杯で約6秒、時計方向で約70秒です。正確な立ち上がり時間を実測しながら調整を行って下さい。



8. コンバージョンファクタについて

マスフローメータおよびマスフローコントローラで制御されるガスの流量はガスの種類によって異なります。 N_2 を流したときの流量(QN_2)とガスAを流したときの流量(QA)との比 QA/QN_2 をコンバージョンファクタと呼んでいます。HM5000 シリーズは N_2 ガスを用いてご指定のガスのレンジに調整しています。従って、本体に表示された以外のガスを流す場合は、コンバージョンファクタによる補正が必要です。

例. ガス A で校正された HM5000 シリーズにガス B を流す場合

$$Q_B = Q_A \times (CF_B / CF_A)$$

ここで, CF_A : ガス A のコンバージョンファクタ

CF_B : ガス B のコンバージョンファクタ

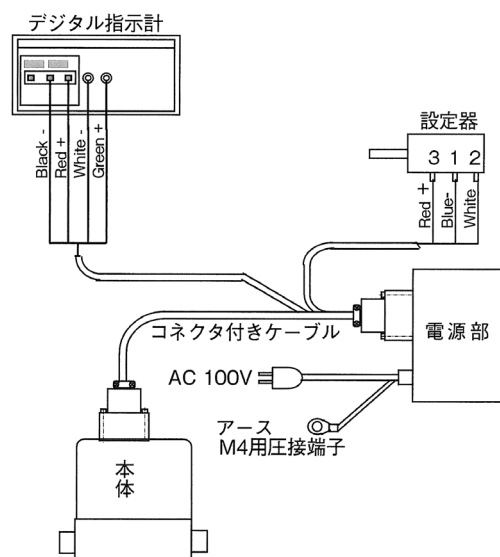
[Note]

コンバージョンファクタは理論値です。正確な流量を必要とする場合は使用するガスでの実流校正をお奨めします。

ガス	記号	C.F	ガス	記号	C.F
アルゴン	Ar	1.40	水素	H ₂	1.00
空気	Air	1.00	ヘリウム	He	1.40
ジボラン	B ₂ H ₆	0.46	アンモニア	NH ₃	0.78
メタン	CH ₄	0.74	ネオン	Ne	1.39
エタン	C ₂ H ₆	0.51	一酸化窒素	NO	0.99
プロパン	C ₃ H ₈	0.34	二酸化窒素	NO ₂	0.75
ブタン	C ₄ H ₁₀	0.32	亜酸化窒素	N ₂ O	0.74
アセチレン	C ₂ H ₂	0.66	窒素	N ₂	1.00
エチレン	C ₂ H ₄	0.64	酸素	O ₂	0.99
プロピレン	C ₃ H ₆	0.44	ホスフィン	PH ₃	0.78
炭酸ガス	CO ₂	0.74	シラン	SiH ₄	0.66
一酸化炭素	CO	1.00	二酸化イオウ	SO ₂	0.70

9. 構成(マスフロー本体と周辺機器)

一般的な構成を下图に示します。



	マスフローメータ	マスフローコントローラ
本体	HM511*B HM512*B	HM514*B HM515*B HM517*B HM518*B
電源	PU1*0*B	
指示計	DM1101B(96×48), DM1501B(48×24)	
設定器	—	DP1001B
ケーブル	CA1252B (2m)	CA1152B (2m)

※マスフローメータの場合、設定器は使用しません。

10. マスフローメータ/コントローラ用指示計と設定器

①指示計

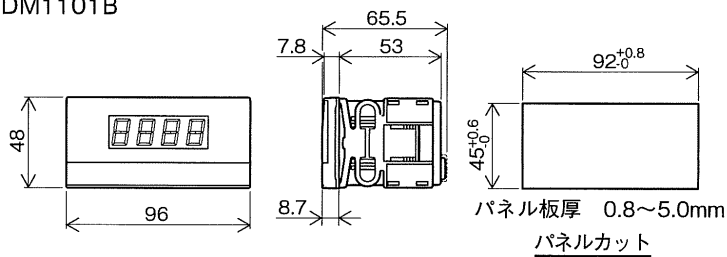
■仕様

形番	DM1101B□□	DM1501B□□
表示	LED 7セグメント 赤色表示	
オーバー表示	1999の点滅	000または-000の点滅
電源	+5VDC±5%	
消費電力	1.2W	0.3W
質量	85g	40g

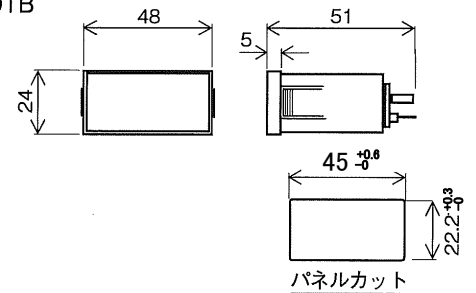
コード	表示	コード	表示	コード	表示
01	0 ~ 5.00 mL/min(nor)	08	0 ~ 300 mL/min(nor)	15	0 ~ 20.0 L/min(nor)
02	0 ~ 10.00 mL/min(nor)	09	0 ~ 500 mL/min(nor)	16	0 ~ 30.0 L/min(nor)
03	0 ~ 20.0 mL/min(nor)	10	0 ~ 1000 mL/min(nor)	17	0 ~ 50.0 L/min(nor)
04	0 ~ 30.0 mL/min(nor)	11	0 ~ 2.00 L/min(nor)	18	0 ~ 100.0 L/min(nor)
05	0 ~ 50.0 mL/min(nor)	12	0 ~ 3.00 L/min(nor)	19	0 ~ 200 L/min(nor)
06	0 ~ 100.0 mL/min(nor)	13	0 ~ 5.00 L/min(nor)	20	0 ~ 400 L/min(nor)
07	0 ~ 200 mL/min(nor)	14	0 ~ 10.00 L/min(nor)	99	特殊

■外形図

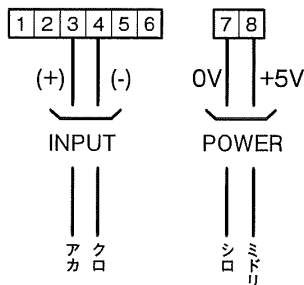
DM1101B



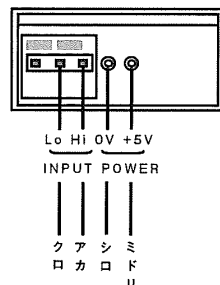
DM1501B



DM1101B

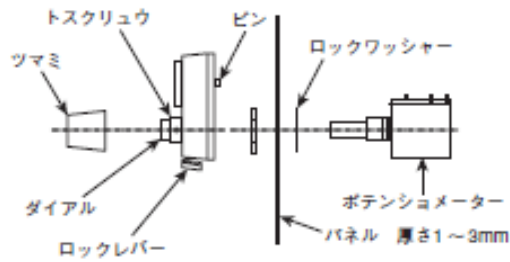


DM1501B

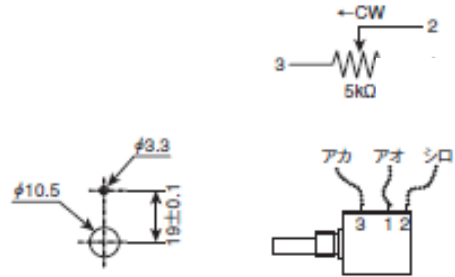


②設定器(デジタルポテンシオメータ) DP1001B

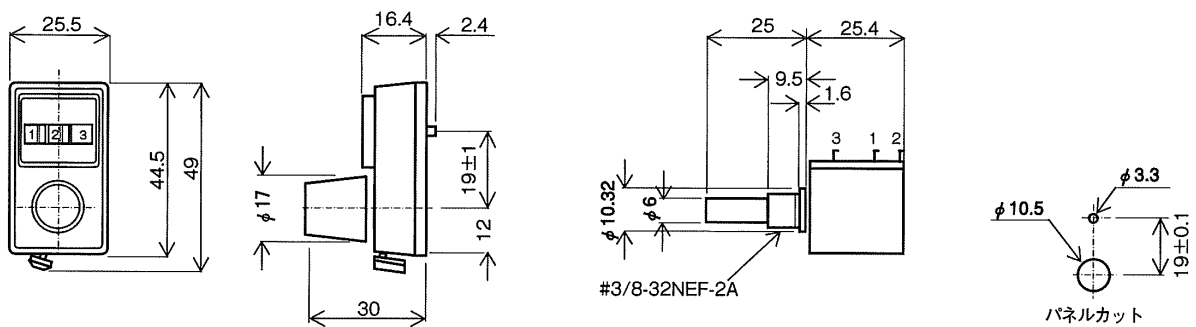
■取付け図



■接続



■外形図



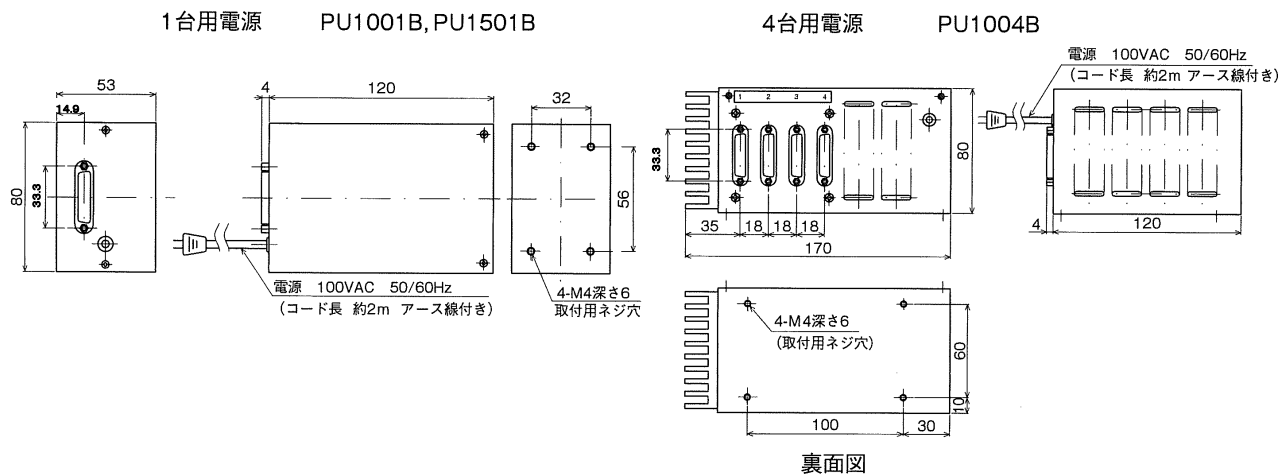
11. マスフローメータ/コントローラ用電源ユニット

マスフロー本体とは専用のコネクタ付ケーブルを介して接続されます。

■仕様

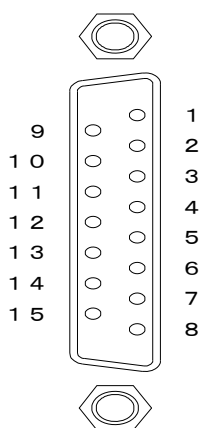
形式	1台用		4台用
	PU1001B	PU1501B	PU1004B
方式	ドロツパ	スイッチング	ドロツパ
対象	HM シリーズ全般	主に HM1000	HM シリーズ全般
出力	+15V 50mA -15V 350mA +5V 250mA	+15V 100mA -15V 350mA +5V 200mA	+15V 0.2A -15V 1.4A +5V 1.0A
電源	100VAC±10% 50/60Hz		
使用温度範囲	5~45°C		
塗装色	メタリックシルバー		
質量	1kg	0.6kg	2kg

■外形図



■コネクタのピン配列

マスフローの形式 HM1000 シリーズ及び HM5000 シリーズとの接続の場合は、下図のようになります。



ピン No.	名称
1	INTERNAL USE
2	出力電圧 0~5V DC (1~5V DC)
3	電源 -15V DC
4	電源 COM(1)
5	設定入力 COM(1)
6	出力 COM(1)
7	N.C
8	パネルメータ電源 0V DC
9	設定入力電圧 0~5VDC (1~5VDC)
10	基準出力電圧 +5V DC
11	アクチュエータ電源 -15V DC
12	アクチュエータ電源 COM(2)
13	アクチュエータ電源 COM(2)
14	電源 +15V DC
15	パネルメータ電源 +5V DC
ケース	ケースアース(GND)

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。