

取扱説明書

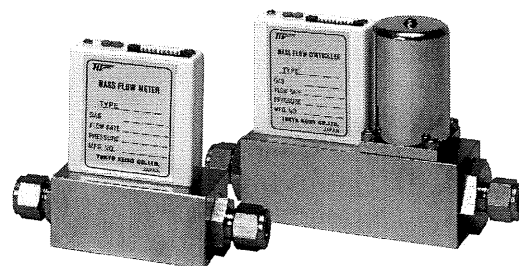
HM5000 シリーズ
マスフローメータ・コントローラ

IM-ES763-3

Jun., 2006

このたびは弊社製品をご採用いただき誠に有
り難うございます。

本書はHM5000シリーズ マスフローメータ・
コントローラの設置、運転、保守などについて
記述したものです。設置時、運転時に必ずご一
読下さいますようお願いいたします。



1. 本書の表記上のルール

安全に関する表記

本書では安全に関する注意事項を次の表示によって区分
しています。

⚠ 警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が
死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示して
います。

⚠ 注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が
傷害を負う可能性や製品の破損または付帯設備等の物的
損害の発生が想定される内容を示します。

一般情報に関する表記

本書では一般情報に関する注意事項を次の表示によって
区分しています。

✎ 注記

この表示は製品の取り扱い上、必要不可欠な操作や情報
を示しています。

✎ 参考

この表示は本製品を安全・快適に使うために是非理解し
ていただきたい内容を示しています。

(→P.〇〇)

注意事項とは別に参照していただきたいページがある場
合に表示します。

2. 使用上のご注意

一般的注意事項

⚠ 警告

本製品は工業用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、不適合や事故の原因となります。改造や変更は行わ
ないで下さい。改造や変更の必要がある場合は当社まで
ご連絡下さい。

⚠ 警告

納入仕様書に記載された仕様、流体圧力、温度の範囲内
での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件で
の使用は故障、破損の原因となります。

⚠ 注意

運搬、保管の際に破損、故障のないよう、また水、ゴ
ミ、砂などの混入のないようにご注意下さい。

⚠ 注意

本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下さい。



東京計装株式会社



ISO 9001 Certified
JQA-2172

材質について

⚠ 注意

本製品の材質については納入仕様書に記載されています。当社でもお客様の仕様をお伺いし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いては混入物などもある場合があります、万全で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

本製品を保守、点検などのためにプロセスから取り外す際は、測定対象物の計器内への残留物に注意してください。測定対象物に腐食性や毒性がある場合は、作業者に危険がおよびます。

⚠ 注意

本製品の保守、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。取扱説明書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断願います。

制御の安全性について

⚠ 警告

本製品は工業計器として最善の品質管理のもとに製造、調査、検査を行い納入いたしておりますが、各種の原因で不測の故障が発生する可能性もあります。安全上の重大な問題が発生する可能性のあるプロセスコントロールなどにおいて本製品を使用する場合は、万一に備えて本製品に加えて同様な機能を果たす機器を併設し、二重化を行うことにより一層の安全性を確保して下さい。

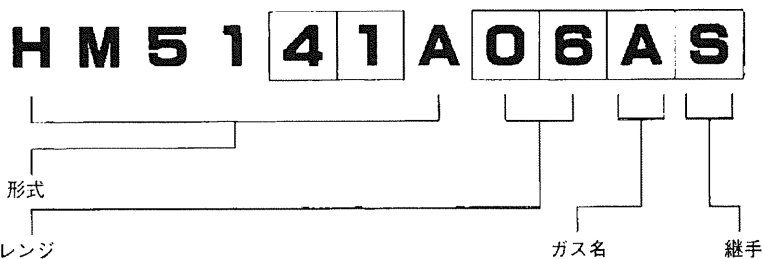
3. 製品概要と外形寸法

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。

4. 形式構成と仕様

■形式構成



コード	スパン流量	コード	スパン流量
01	5 mL/min(nor)	11	2 L/min(nor)
02	10 mL/min(nor)	12	3 L/min(nor)
03	20 mL/min(nor)	13	5 L/min(nor)
04	30 mL/min(nor)	14	10 L/min(nor)
05	50 mL/min(nor)	15	20 L/min(nor)
06	100 mL/min(nor)	16	30 L/min(nor)
07	200 mL/min(nor)	17	50 L/min(nor)
08	300 mL/min(nor)	18	100 L/min(nor)
09	500 mL/min(nor)	19	200 L/min(nor)
10	1000 mL/min(nor)	20	400 L/min(nor)
		99	特殊

記号	ガス名
A	N ₂
B	Air
C	O ₂
D	H ₂
E	He
F	Ar
Z	その他

記号	継手	備考
S	スウェジロック	標準
R	VCR	オプション
O	VCO	オプション
Z	その他	オプション

○流量レンジはN₂ガスに対する流量です。ガスの種類により表のレンジが出来ない場合があります。

○校正基準は0℃、1atmです。

■仕様

分類	マスフローメータ	マスフローコントローラ
型式	高性能：HM5111A、HM5112A、HM5113A 汎用：HM5122A、HM5123A	高性能：HM5141A、HM5142A、HM5143A HM5151A(NO)、HM5152A(NO) 汎用：HM5172A、HM5173A HM5182A(NO)
標準レンジ	mL/min(nor) L/min(nor) 0~5 0~50 0~500 0~2 0~30 0~10 0~100 0~1000 0~3 0~50 0~20 0~200 0~5 0~100 0~30 0~300 0~10 0~200 0~20 0~400	mL/min(nor) L/min(nor) 0.1~5 1~50 10~500 0.04~2 0.6~30 0.2~10 2~100 20~1000 0.06~3 1~50 0.4~20 4~200 0.1~5 2~100 0.5~30 6~300 0.2~10 4~200 0.4~20 8~400
精度	高性能：±1% F.S. (HM5113A、HM5143Aは±2% F.S.) 汎用：±2% F.S. (HM5123A、HM5173A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		34~274kPa：5mL/min(nor)~5L/min(nor) 69~274kPa：10L/min(nor)~200L/min(nor) 108~274kPa：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)	
流量設定		5kΩポテンションメータまたは外部信号0~5VDC (1~5VDCはオプション)
出力特性	出力電圧0~5VDC 負荷抵抗2kΩ以上	出力電圧0~5VDC 出力電圧1~5VDC (オプション) 負荷抵抗2kΩ以上
取付姿勢誤差	取付姿勢は自由 ±0.5% OF SPAN	
接ガス部材質	SUS316、バイトン	SUS316、テフロン、バイトン
継手	1/4スウェジロック (VCRはオプション)：5mL/min(nor)~20L/min(nor) 3/8スウェジロック (VCRはオプション)：30L/min(nor)~100L/min(nor) 1/2スウェジロック (VCRはオプション)：200L/min(nor)~400L/min(nor)	
外形寸法	126.8W × 103H × 25D ：5mL/min(nor)~20L/min(nor) 150.5W × 114.5H × 50D ：30L/min(nor)~200L/min(nor) 151.6W × 124.5H × 50D ：400L/min(nor)	126.8W × 103H × 25D ：5mL/min(nor)~20L/min(nor) 196W × 114.5H × 50D ：30L/min(nor)~200L/min(nor) 204.6W × 124.5H × 50D ：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)
電源	専用電源PU1000シリーズ使用、1台用 (PU1501A、PU1001A)、4台用 (PU1004A)	
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) ノーマルクロースのみ適用

型式中の (NO) はノーマルオープンタイプの略です。
無記名のものはノーマルクロースタイプです。

5. 受け入れ・保管

5.1 受け入れ

ご注文の製品がお手元に届きましたら、ただちに下記の点についてお調べ下さい。もし不具合がありましたら、ご注文先にご照合下さい。

- ① 納入仕様書通り品物が揃っていること。
- ② 輸送中の損傷がないこと。

5.2 保管

製品到着後、すぐにご使用にならないときは下記に示すような所に保管して下さい。

- ① 清掃な場所、特に本体には絶対に塵、埃が入らないようにして下さい。
- ② 腐食性ガスのないこと。
- ③ 保管温度は室温。
- ④ 湿度の低い所。

6. 設置

6.1 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。(高温高湿な場所、直射日光の当たる場所は避けて下さい。)
- ③ 電氣的誘導傷害のないところ。
- ④ 湿度が低く、水滴がかからないところ。
- 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、断熱処置を施したり、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。

6.2 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・水平いずれでも構いません。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侵入を防止して下さい。

6.3 上・下流直管長

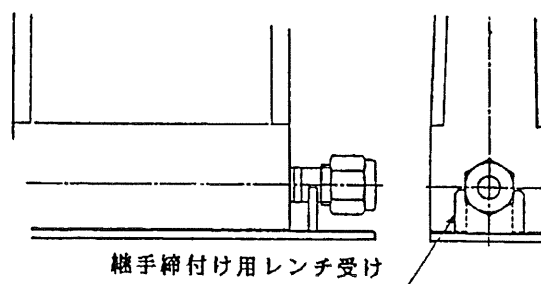
- ① 本器の上・下流に直管長は必要ありません。
- ② 上流側及び下流側の接続配管は流量計の口径と同一口径で配管して下さい。
- ③ 配管接続の際は、シールテープ等のシール材やパッキンが内部にはみ出さないようにして下さい。
- ④ 配管内部の油脂分、塵等は完全に除去して下さい。
- ⑤ 配管のパージは流量計を取り外して行って下さい。
- ⑥ 流量計本体にガスの流れ方向が示してあります。流体の流れ方向を確認して設置して下さい。
- ⑦ 絞り弁、分岐弁等は流量計の下流側に設置して下さい。
- ⑧ 流量計本体に無理な力がかからぬよう配管を接続して下さい。

6.4 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。

6.5 配管について

- ① マスフローコントローラ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にフィルタを入れて下さい。)
- ② マスフロー本体の前段(1次側)にフィルタを入れて下さい。
- ③ 配管チューブを継手により接続する際に下図のような取付け用金具をご用意下さい。



これをマスフロー本体ベース底に取付け、継手締付け用レンチ受けを利用して締付けて下さい。

7. 使用上の注意点

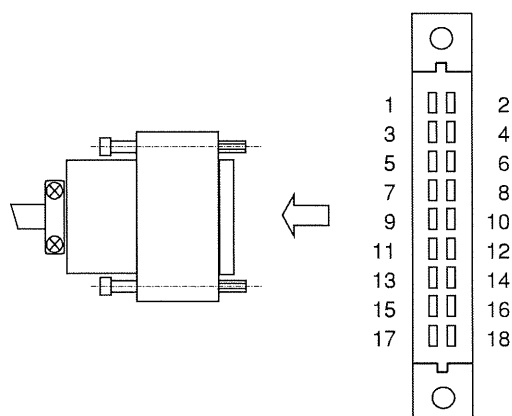
- ① マスフローコントローラの1次側圧力は、2次側圧力値に4項仕様欄の動作差圧を加算した範囲内でご使用下さい。
(例 0.2~10L/min (nor)で2次側大気解放の場合は、69~274kPaです。)
- ② 測定およびコントロールするガスは、水分、油分、塵等がないことをご確認下さい。
- ③ 外部からのノイズ(モータ起動時の電源突変、電磁弁ON・OFF時のスパイクノイズetc)発生を出来るだけ抑えて下さい。
- ④ 差圧の増大の兆候がある場合は、フィルタの目詰まり、および流路の汚れが考えられますので、クリーニングが必要となります。

8. 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%相当のガスが供給できる場合のみ、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)

9. 本体コネクタのピン配列

マスフロメータは、コネクタピンNO.の4、7、8、16はNCです。

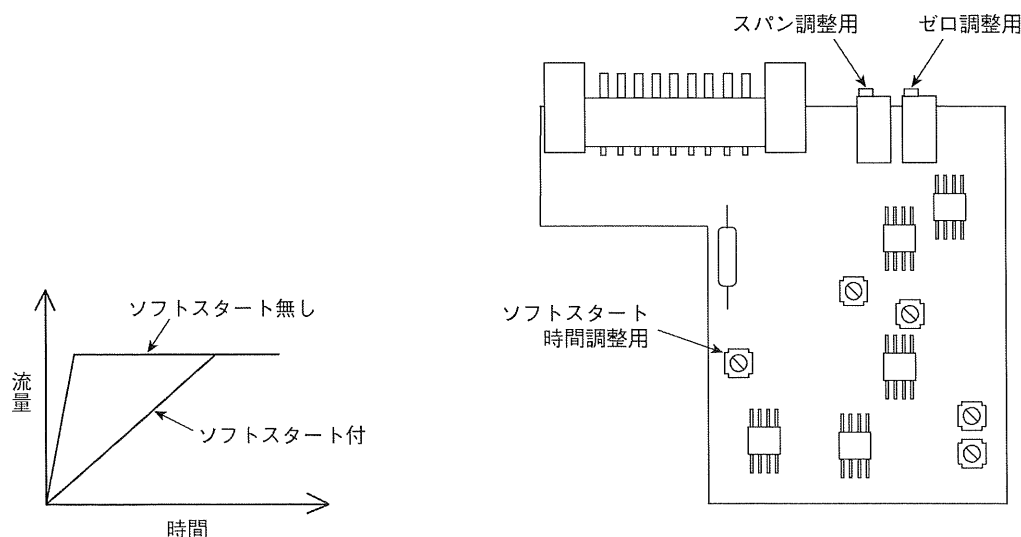


ピンNo.	名称
1、2	NC
3、5	電源 -15V DC
4	アクチュエータ電源 -15V DC
6	USED
7、8	アクチュエータ電源COM(2)
9、10	出力電圧 0~5V DC(1~5V DC)
11、12	電源COM(1)
13、14	基準出力電圧 +5V DC(Ref.)
15	ケースアース(GND)
16	設定入力電圧 0~5V DC(1~5V DC)
17、18	電源 +15V DC

マスフロー本体に結合するコネクタは本多通信工業(株)製のPCA-18FES(ケース別)です。

10. 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、下図のポテンションメータで行います。フルスケールまでの立ち上がり時間の目安は、ポテンションメータの反時計方向一杯で約6 sec、時計方向一杯で約70 sec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。



11. 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は、ガスの種類および流量により校正されています。原則として校正ガス以外には使用できませんが、もし流す場合にはCF(コンバージョンファクタ)により補正を行い流量を求めて下さい。

校正ガス以外のガスの流量の計算は次のようになります。

(例) Aのガスに校正されたHMシリーズにBのガスを流す場合

表示流量QAに対して、実流量QBは

$$QB = QA \times \frac{CB}{CA} \quad \begin{array}{l} CA: \text{校正されたガスのCF} \quad CB: \text{実際に流すガスのCF} \\ (CA \text{ と } CB \text{ はガスA、Bのコンバージョンファクタ}) \end{array}$$

ただし、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、使用するガスの量の実測をおすすめします。

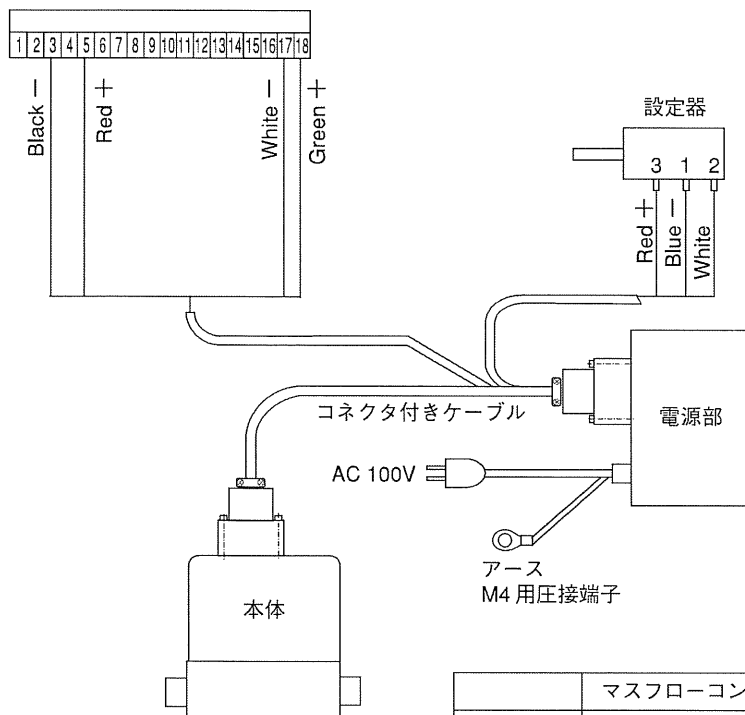
コンバージョンファクタ(CF)

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

※これ以外のガスでも測定可能なものがありますので、ご相談ください。

12. 構成 (マスフロー本体と周辺機器)

一般的な構成を下図に示します。



	マスフローコントローラ	マスフローメータ
本 体	HM514*A、HM1151A HM517*A、HM1181A	HM511*A HM512*A
電 源	PU1***A	
指 示 計	DM1101A	
設 定 器	DP1001B	
ケーブル	CA1152A	CA1252A

13. マスフローメータ・マスフローコントローラ用指示計と設定器

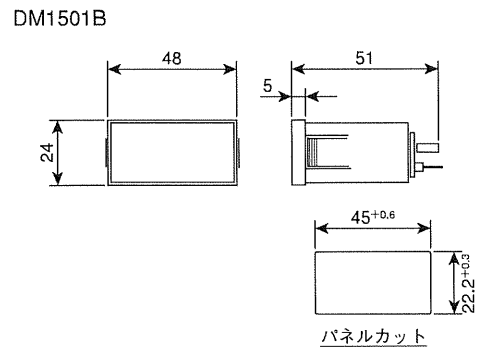
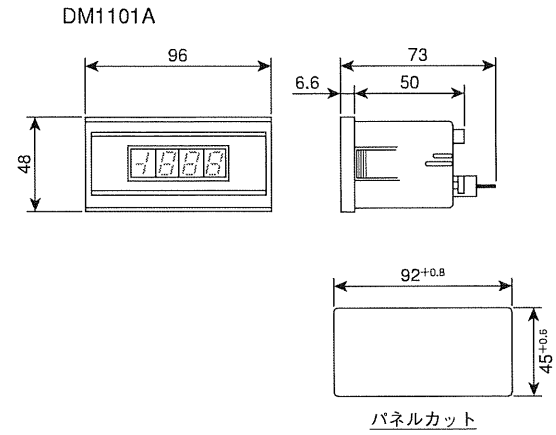
①指示計

■仕様

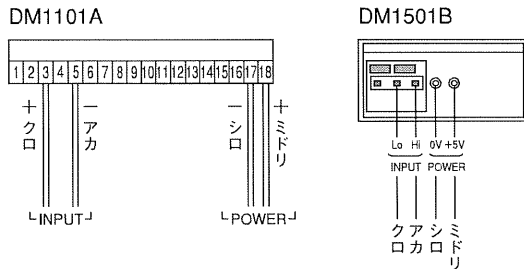
形番	DM1101A□□	DM1501B□□
表示	LED 7セグメント赤色表示	
オーバー表示	1999の点滅	000または -000の点滅
電源	DC + 5V ± 5%	
消費電力	0.425W	0.3W
質量	85g	40g

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

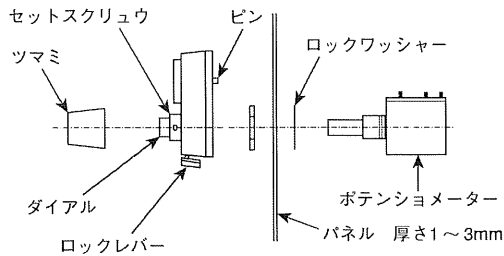


■接続

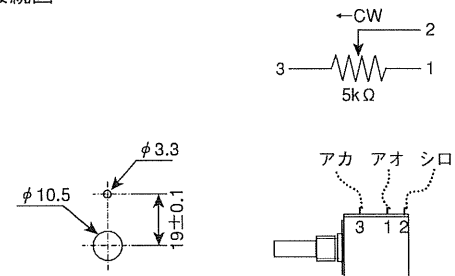


②設定器 (デジタルポテンシオメータ) DP1001B

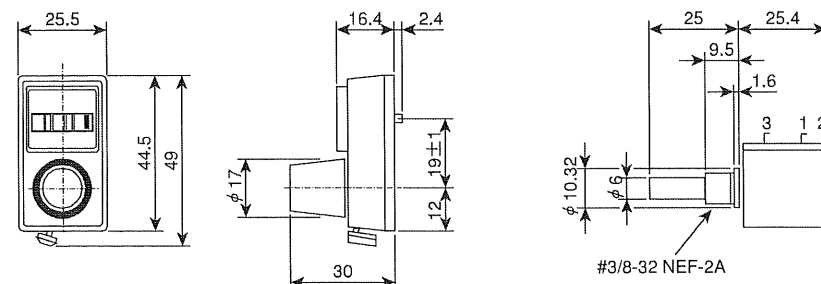
■取付け図



■接続図



■外形図



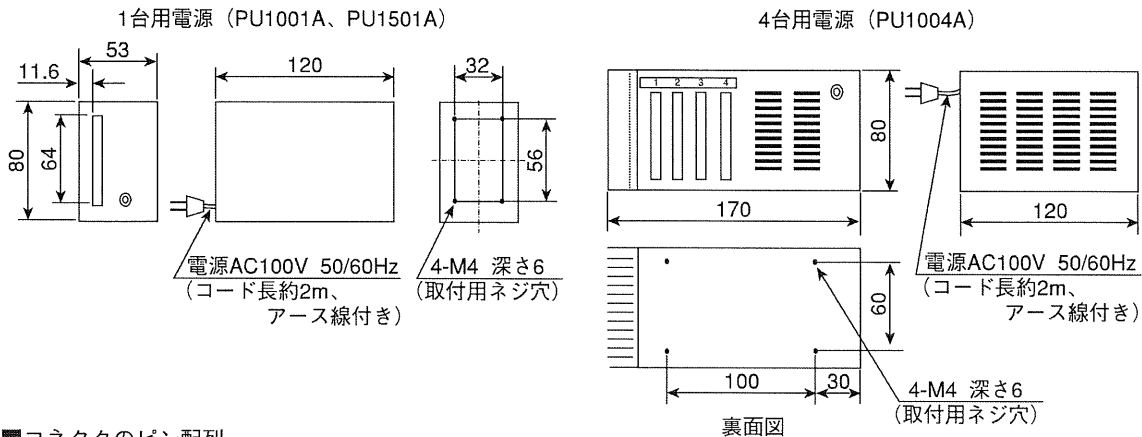
14. マスフローメータ・マスフローコントローラ電源ユニット

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

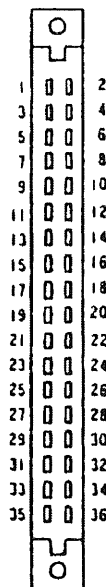
用途	1台用		4台用
形式	PU1001A	PU1501A	PU1004A
方式	ドロップ	スイッチング	ドロップ
対象HM	HMシリーズ全般	主にHM1000	HMシリーズ全般
出力	+15V 50 mA -15V 350 mA + 5V 250 mA	+15V 100 mA -15V 350 mA + 5V 200 mA	+15V 0.2 A -15V 1.4 A + 5V 1.0 A
電源	AC100V ±10% 50/60 Hz		
使用温度範囲	5~40 °C		
塗装色	メタリックシルバー		
質量	約1 Kg	約600 g	約2 Kg

■外形図



■コネクタのピン配列

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



ピンNo.	名称
1、2	出力COM
3	電源 -15V DC
4	アクチュエータ電源 -15V DC
5	設定入力COM(1)
6	電源COM
7、8	アクチュエータ電源COM(2)
9、10	出力電圧 0~5V DC(1~5V DC)
11、12	パネルメータ電源 0V DC
13、14	パネルメータ電源 +5V DC
15	ケースアース(GND)
16	NC
17、18	電源 +15V DC
19、20	基準出力電圧 +5V DC
21、22	設定入力電圧 0~5V DC(1~5V DC)
23、24	NC
25、26	NC
27、28	NC
29、30	NC
31、32	NC
33、34	NC
35、36	NC
37、38	NC

15. 保守・点検

本器は1台毎に流量校正を実施しており、修理・電気部品交換の際は再校正が必要となります。故障などの際はご返却いただき、点検・修理を行うことを原則としております。

16.「サービスネット」をご参照いただき、お問い合わせ下さい。

16. 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下記弊社営業所までご連絡下さい。

Web：アドレス
<http://www.tokyokeiso.co.jp>

E-mail
anything@tokyokeiso.co.jp

本社営業部
〒105-8558 東京都港区芝公園1-7-24芝東宝ビル
TEL 03-3434-0441 FAX 03-3434-0455

仙台営業所
〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央3-26-1
泉セレクトビル
TEL 022-773-1451 FAX 022-773-1453

茨城営業所
〒310-0836 茨城県水戸市元吉田町1042
TEL 029-246-0666 FAX 029-246-0651

長野営業所
〒390-0852 長野県松本市大字島立399-1滴水ビル
TEL 0263-40-0162 FAX 0263-40-0175

富山営業所
〒939-8006 富山県富山市山室2106堀川山室ビル
TEL 0764-93-8311 FAX 0764-93-8393

大宮営業所
〒330-0852 埼玉県さいたま市大宮区大成町3-530
日ノ出ビル
TEL 048-652-0388 FAX 048-666-6256

厚木営業所
〒243-0018 神奈川県厚木市中町3-14-6尾張屋ビル
TEL 0462-23-1141 FAX 0462-23-5130

静岡営業所
〒416-0923 静岡県富士市横割本町3-10時田ビル
TEL 0545-64-3551 FAX 0545-64-4026

名古屋営業所
〒461-0001 愛知県名古屋市東区泉123ソアービル
TEL 052-953-4501 FAX 052-953-4516

大阪営業所
〒530-0026 大阪市北区神山町8-1梅田辰巳ビル
TEL 06-6312-0471 FAX 06-6312-7949

岡山営業所
〒710-0055 岡山県倉敷市阿知2-19-33阿知ビル
TEL 086-421-6511 FAX 086-421-6533

徳山営業所
〒745-0031 山口県周南市銀南街1朝日生命徳山東ビル
TEL 0834-21-0220 FAX 0834-21-6392

北九州営業所
〒802-0001 福岡県北九州市小倉北区浅野2-14-1
小倉興産KMMビル
TEL 093-521-4170 FAX 093-521-4185

17. 製品保証

他に特段の定めのない限り、本品の製品保証は次の通りとさせていただきます。

期間 : 納入後18ヶ月またはご使用開始後12ヶ月
のいずれか短い期間

保証対象 : 弊社の設計、製造、材質などに起因する不良
保証の実施 : 良品の代替もしくは当該品の修理を以て保証の完了とさせていただきます。また製品不良により発生した二次的な損害についての責任はご容赦願います。