No.I030106200C

HORIBASTEC

取扱説明書

マスフローコントローラ
SEC-E400J シリーズ

マスフローメータ
SEF-E400J シリーズ

無塵紙使用

⚠注　意

配管系にリークが無いことを確認、
及び管内のパージを完全に行って下さい。

产品中有毒有害物质或元素的名称及含量
Name and amount of toxic/hazardous substance or element used in a product

部件名称 Unit name	有毒有害物质或元素 Toxic/hazardous substance or element					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent chromium (Cr (VI))	多溴联苯 Polybromo-biphenyl (PBB)	多溴二苯醚 Polybromo-diphenyl ether (PBDE)
印刷电路板 Printed board	×	○	×	○	○	○
箱 Case	○	○	○	○	○	○
机械零件部 Machine parts	×	○	○	×	○	○

○:表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求以下。
Denotes that the amount of the toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials used in the component is below the limit on the acceptable amount stipulated in the SJ/T11363-2006 standard.

×:表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求。
Denotes that the amount of the toxic or hazardous substance contained in any of the homogeneous materials used in the component is above the limit on the acceptable amount stipulated in the SJ/T11363-2006 standard.

环境保护使用期限标记的意义

Meaning of Environmental Protection Use Period Marking

25

本标记适用在中华人民共和国销售电子信息产品，标记中央的数字表示环境保护使用期限的年数。(不是表示产品质量保证期间。) 只要遵守这个产品有关的安全和使用注意事项，从制造日开始算起在这个年限内，不会给环境污染、人体和财产带来严重的影响。

株式会社 堀場エステック

本　社　／〒601-8116　京都市南区上鳥羽鉾立町11-5
TEL（075）693-2300　FAX（075）693-2350
URL:http://www.horiba-stec.jp

はじめに

この度はマスフローコントローラＳＥＣ－Ｅ４００Ｊシリーズ及びマスフローメータＳＥＦ－Ｅ４００Ｊシリーズをお買い上げ頂き、誠に有難うございます。
本装置を正しくお使い頂くため、ご使用の前に本取扱説明書を充分お読み頂きますようお願い致します。

1．概要

本シリーズは、半導体分野において要求される低価格高性能を実現したマスフローコントローラ及びマスフローメータです。ＳＥＣ－Ｅ４００Ｊシリーズの流量コントロールバルブのアクチュエータにはソレノイド方式を採用しております。

ＳＥＣ（ＳＥＦ）－Ｅ４００Ｊシリーズは以下の特徴を有します。

1）完全なメタルシールにより、低リークを実現。
（Ｎｉガスケット採用）

2）ＳＥＣ－Ｅ４００Ｊシリーズは、高性能ソレノイドバルブと駆動回路により、全流量域での応答性を向上。

3）ＳＥＣ－Ｅ４００Ｊシリーズは、オートゼロ機能及びオートゼロアラームランプを標準装備。外部にアラーム信号が出力可能。
（ＳＥＦ－Ｅ４００Ｊシリーズは、オプション）

4）発生ダストが極めて少ない。

5）ＳＥＣ－Ｅ４００Ｊシリーズは、本体のコントロールバルブでフルシャットオフが可能。

6）各流量域（１０ＳＣＣＭ～３０ＳＬＭ）において１２４ mm の同一面間サイズを実現。（１／４″ＶＣＲ仕様）

2．仕様

●マスフローコントローラ SEC-E400Jシリーズ

型式	SEC－E440J	SEC－E450J
使用可能流体	気体	
標準流量レンジ (N_2相当フルスケール流量)	10～500 SCCM 1～10 SLM	20/30 SLM
バルブ構造	ノーマリ・クローズ	
流量制御範囲	フルスケールの2～100%	
精度	フルスケールの±1%以内	
応答性 ＊1	1秒以内	
直線性	フルスケールの±0.5%以内	
繰り返し再現性	フルスケールの±0.2%以内	
動作差圧 ＊2 (N_2相当)	50～300 kPa(D) {0.5～3.0 kgf/cm^2(D)} 10SLM： 100～300 kPa(D) {1.0～3.0 kgf/cm^2(D)}	100～300 kPa(D) {1.0～3.0 kgf/cm^2(D)}
最大動作圧力	300 kPa(G) {3.0 kgf/cm^2(G)}	
耐圧	1000 kPa(G) {10 kgf/cm^2(G)}	
外部リークレート	1×10^{-11} Pa・m^3/s(He)以下 {1×10^{-10} atm・cc/s(He)以下}	
接ガス部材質	SUS－316L，磁性ステンレス，Ni，PTFE	
使用可能周囲温度	5～50℃（精度保証15～35℃）	
流量設定信号	0.1～5VDC（入力インピーダンス　1MΩ以上）	
流量出力信号	0～5VDC（最小負荷抵抗　2kΩ）	
駆動電源	＋15V±0.75VDC　60mA －15V±0.75VDC　150mA	＋15V±0.75VDC　60mA －15V±0.75VDC　200mA
標準継手	1/4″ VCR	
付加機能	オートゼロ機能	

●マスフローメータ SEF-E400Jシリーズ

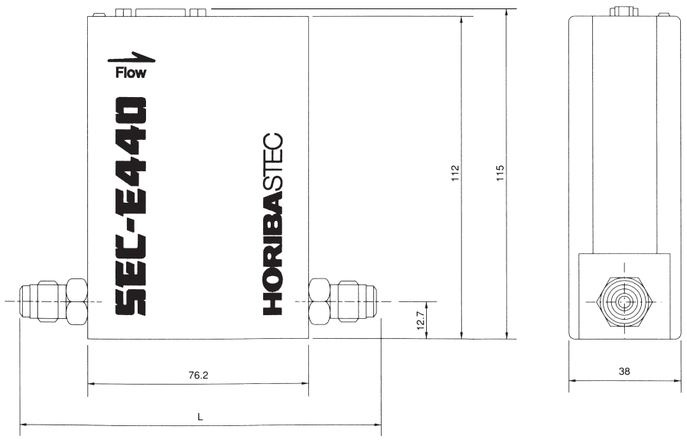
型式	SEF－E440J	SEF－E450J
使用可能流体	気体	
標準流量レンジ (N_2相当フルスケール流量)	10～500 SCCM 1～10 SLM	20/30 SLM
流量測定範囲	フルスケールの2～100%	
精度	フルスケールの±1%以内	
直線性	フルスケールの±0.5%以内	
繰り返し再現性	フルスケールの±0.2%以内	
使用圧力	300 kPa(G)以下 {3.0 kgf/cm^2(G)以下}	
耐圧	1000 kPa(G) {10 kgf/cm^2(G)}	
外部リークレート	1×10^{-11} Pa・m^3/s(He)以下 {1×10^{-10} atm・cc/s(He)以下}	
接ガス部材質	SUS－316L，磁性ステンレス，Ni	
使用可能周囲温度	5～50℃（精度保証15～35℃）	
流量出力信号	0～5VDC（最小負荷抵抗　2kΩ）	
駆動電源	＋15V±0.75VDC　60mA －15V±0.75VDC　60mA	＋15V±0.75VDC　60mA －15V±0.75VDC　60mA
標準継手	1/4″ VCR	
付加機能	オートゼロ機能(オプション)	

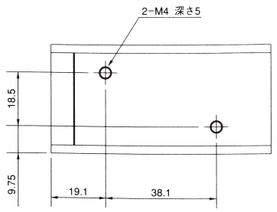
＊1：最小流量値からフルケースの±2%に収まる時間。
＊2：仕様により動作差圧が異なる場合があります。

(G)：ゲージ圧　(D)：差圧
SCCM，SLMはガス流量（ml/min，l/min）を表す記号です。

3．外形寸法図

SEC(SEF)-E440J





FITTING	L
1/4"VCR	124±1
1/4"UJR	124±1
1/4"Swagelok	127±1

注）SEC(SEF)-E450Jも同寸法です。（単位：mm）

4．コネクタ接続

使用コネクタ：D-Subminiature 9 コンタクトピンコネクタ
適合プラグ：17 JE-13090-02(D8B)及び
D-Subコネクタ同等品(M3かん合ネジタイプ)

ピン No.	信　　号	
1	バルブ開閉入力	＊1
2	流量出力信号　0～5VDC （最小負荷抵抗2kΩ）	
3	電源　＋15VDC	
4	バルブ電源　COMMON	
5	電源　－15VDC	
6	流量設定信号　0.1～5VDC （入力インピーダンス　1MΩ以上）	＊1
7	電源/信号 COMMON	
8	バルブ・テストポイント	＊1,2
9	アラーム出力	

＊1：SEFシリーズはNCとなります。
＊2：バルブ電圧モニタ信号が出力されます。

バルブ駆動電流によるCOMMON電圧変動を防ぐ為、バルブ電源COMMON端子(4番PIN)と電源/信号COMMON端子(7番PIN)は、供給電源側で接続されている必要があります。MFC内部では接続されていませんので、必ず別々に配線し、電源側で共通となる様に接続して下さい。

5．使用方法

1）ガスラインの接続を本体矢印の向きに従い配管して下さい。

2）ガスライン接続部のリークテストをHeリークディテクタ等の機器で行って下さい。

3）電源接続をコネクタ表に従って配線して下さい。

直流電流は下記の容量のものをご使用下さい。
SEC－E440J：＋15V 60mA, －15V150mA以上
SEC－E450J：＋15V 60mA, －15V200mA以上

4）電源投入後ガスの供給を止めた状態で5分間以上暖機を行って下さい。暖機なしでも動作に支障はありませんが、流量精度が悪くなる場合があります。

5）マスフローコントローラの流量設定信号に設定電圧を入力した後、ガスの供給を開始すれば設定電圧に応じた流量制御を開始します。入口圧力は、仕様一覧表の動作差圧の範囲でご使用下さい。設定電圧は、５．０００Ｖでフルスケール流量です。必要な流量値を得る設定電圧は、リニア換算で計算できます。

$$設定電圧＝\frac{必要な流量}{フルスケール流量}×5.000V$$

6）マスフローメータに、ガスの供給を開始すると流量に応じた流量出力信号が得られます。
出力電圧は５．０００Ｖでフルスケール流量です。

$$流量＝\frac{出力信号（V）}{5.000V}×フルスケール流量$$

7）マスフローコントローラ本体のコントロールバルブのバルブ開閉入力による強制OPEN 、CLOSE方法
1番ピンに
＋１５VDCを接続すると、全開（OPEN）
－１５VDCを接続すると、全閉（CLOSE）
となります。

弊社製品以外の電源ユニットを使用される場合は、
1番ピンに印加される電圧が、
バルブ全開時（ＯＰＥＮ）、＋１４.５～１５.５VDC
バルブ全閉時（CLOSE）、－１４.５～１５.５VDC
の範囲である事を確認願います。

注）通常の流量制御状態では、1番ピンは、開放（何も接続しない）状態にして下さい。何らかの信号が入力された場合は、流量制御不能となる場合があります。

8）オートクローズ機能
マスフローコントローラでは、設定電圧の入力を５０mV以下にする事により、コントロールバルブは自動的に全閉（CLOSE）となります。
設定電圧の入力を１００mV以上にする事により、制御は再開されます。

注)1番ピンからの入力が優先されます。

6．付加機能

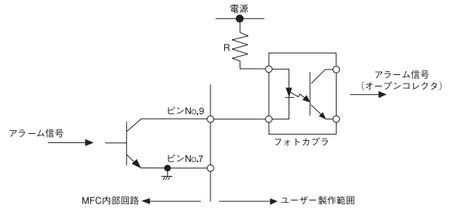
・オートゼロ機能とは
ＳＥＣ－Ｅ４００Ｊシリーズはゼロ点出力(ガスを供給しない時の流量出力信号)を自動的に調整するオートゼロ機能が搭載されています。ゼロ点出力は、環境条件の変化や経年変化により、変動する場合があり、より精度良く流量制御を行うためには僅に変動したゼロ点をも補正する必要があり、この補正を自動的に行う機能がオートゼロ機能です。

1．オートゼロ機能を働かせるには
オートゼロ機能が働く条件として強制クローズされている時間と流量信号の安定性があります。強制クローズ状態が、約５分間続くと自動的にゼロ補正機能が働きます。ゼロ補正は、約5分間連続で補正された後、機能は解除されますが、さらに約５分後には再度、補正を開始します。この機能は、強制クローズが解除されるまで約５分間毎に起動と停止が繰り返されます。
オートゼロで補正されたゼロ出力値は、SEC-E400Jの電源を切るとそれ以前のゼロ出力値に戻ります。装置のレシピによっては、約５分間のクローズ状態が無い場合、ゼロ補正が働きません。
［強制クローズになる条件］
①強制クローズ信号の入力
コネクタの１番ピン(バルブ開閉入力)に－１５Ｖを印加
②流量設定信号(ｺﾈｸﾀの6番ピン)が、50mV以下の電圧になると強制クローズとなります。(ｵｰﾄｸﾛｰｽﾞ機能)

2．注意事項
（1）基本的にオートゼロ機能をご使用される場合は、SEC(SEF)の前後のバルブ、下図のバルブＡ、バルブＢを閉じて、SEC(SEF)のガスが止まっていることを確認した上で実行を行って下さい。
（2）電源投入後に行うオートゼロ補正のための暖気時間は、1時間以上を推奨します。

3．オートゼロ機能オプションが指定されたSEF-E400Jでの使用方法
（1）オートゼロ機能が働く条件
６番ピン入力を７番ピンに接続するかSEC-E400Jと同様に50mV以下にすることにより、約5分後にゼロ補正を行います。
注）流量測定中においても上記、条件が成立するとオートゼロ機能が動作しますのでご注意下さい。
（2）オートゼロ機能の解除
６番ピン入力を開放にするか100ｍV以上することにより解除になります。

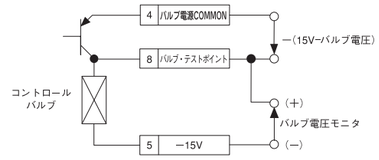
・アラーム信号の出力
オートゼロ機能が何らかの原因で正常に動作されなかった場合、本体上部のLEDインジケータが赤色に点灯し、9番ピンよりオープンコレクタ方式でアラーム信号が出力されます。



オープンコレクタのエミッタ側はMFC内部の電源/信号COMMON(7番ピン)と共通です。

アラーム信号の取り出しに際しては、フォトカプラ等でアイソレーションして使用される事をお勧めします。
アラーム信号は、印加電圧２４VDC以下、負荷容量１０mA以下でご使用下さい。
設定電圧を１００mV以上入力した場合、状態に関わらずアラームは解除され、LEDインジケータも赤色から緑色に変化します。

・バルブ電圧モニタの出力
コネクタの８番ピンと５番ピンに間に、マスフローコントローラのコントロールバルブに印加されている電圧が出力されます。尚、バルブ電圧モニタの（－）側は、バルブ電源COMMON端子に対して－１５Ｖの電位となっていますのでご注意下さい。
出力電圧範囲は、０Ｖ（全開）～＋１５Ｖ（全開）です。
バルブ電源COMMON端子を基準として８番ピンをモニタした場合は、＋１５Ｖとバルブ印加電圧との差が負極性で出力されます。
出力電圧範囲は、－１５Ｖ（全開）～０Ｖ（全開）です。
注）この電圧は、使用される圧力や、温度等によっても変わりますので、一応の目安としてモニタして下さい。又、コントロールバルブは、ヒステリシス特製を示しますのでモニタ出力は流量に対してもリニアな出力ではありません。電圧は絶対量を示すものでは無く、０～１５Ｖがコントロールバルブに印加される電圧の０～１００％とお考え下さい。



7．周辺機器

弊社では専用の電源、設定、表示ユニットを用意しております。
専用機器をご使用になることにより、配線の手間が省け、安心してご使用頂けます。

電源ユニット：PEシリーズ
・PE－１１　１台用
・PE－１４　４台用
・PE－１６　６台用

設定ユニット：SU－５０２EA　アナログダイヤル
SU－５０３ED　デジタルダイヤル

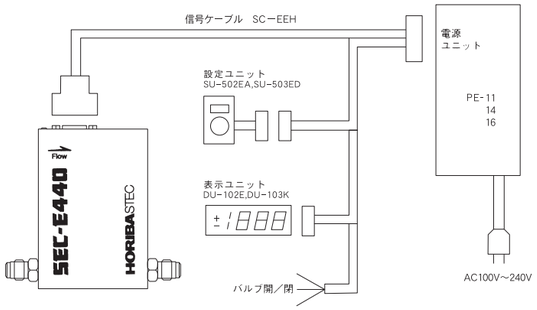
表示ユニット：DU－１０２E
DU－１０３K

電源内蔵設定表示ユニット：PE－D２０　SEC用
PE－D１０　SEF用

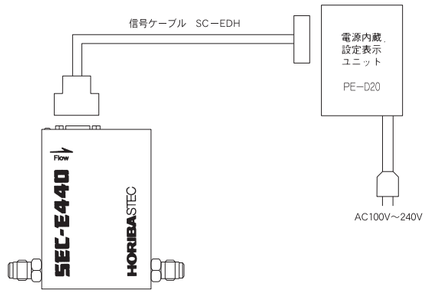
専用ケーブル：SC－EEH（１m, ２m, ３m, ５m, １０m）
SC－EDH（１m, ２m, ３m, ５m, １０m）

その他、各種周辺機器を用意しております。詳しくは、お問い合わせ下さい。

●専用電源，設定，表示ユニット使用の場合



●電源内蔵設定表示ユニット使用の場合



8．取扱注意

1）配管は清浄なものを使用し、リークがない事を確認して下さい。
2）本装置に流入するパーティクルや不純物を除去するために、本装置の配管上流にガスフィルターをご使用下さい。
3）継手の取り付け、取り外しの際には、必ず本体の六角部をスパナで固定して行って下さい。
4）保存温度は最高８０℃です。これ以上の温度で保存しないで下さい。
5）流量出力信号は過渡的に電源電圧（±１５Ｖ）の範囲で出力される場合が有ります。流量出力信号を利用される場合は、入力装置が±１５Ｖの電圧を入力しても壊れないようにして下さい。
6）設定信号入力の耐電圧は±１５Ｖです。これ以上の電圧は絶対に印加しないで下さい。
7）通電状態でのケース及び、ケーブルの脱着は、感電の恐れや故障の原因となりますので絶対にしないで下さい。
8）本体及び、ケーブルに無理な力をかけないで下さい。
9）本体の過大圧力をかけないで下さい。
10）弊社では流量値を２５℃１０１３hPa（1atm）または、
０℃ １０１３hPa（1atm）に換算して校正しています。
CCM, LM　　：　２５℃　１０１３hPa（1atm）
SCCM,S LM　：　　０℃　１０１３hPa（1atm）
11）マスフローメータでは、
・フルスケール流量を超える流量を流した場合、流量出力電圧が５Ｖを超えます。更に過大な流量を流すと流量出力電圧の低下が起き、流量出力電圧が５Ｖ以下になる場合があります。
12）校正ガス種以外のガスを使用される場合は、別途でご相談下さい。

9．製品保証

1）保証期間
弊社発送後1年間とし、この期間内に発生し、弊社に送付された下記4）項以外の故障品については、無償で修理致します。
2）保証範囲は本体に限定し、本体の故障によって生じた損害の補償は行いません。
3）交換部品の保証
交換後９０日、あるいは１）項の保証期間までのどちらか長い期間とします。
4）免責事項
以下の場合は、保証期間内であっても保証の対象となりません。
①天災等不可抗力によって生じた故障
②取り扱いを誤ったために生じた故障
③不適切な環境で使用、あるいは保管された場合
④定格仕様の範囲を超えて使用したり、改造を加えられたりした場合
⑤5その他、弊社の責任外と判断された場合
具体例
・反応性の強いガスを使用した場合、パージが不完全であったり、ガスのリークにより詰りが生じた場合、過大圧力による故障
・本装置が、ダスト、ミストにより汚染、詰りが生じた場合
5）連絡先
お買上げの代理店、もしくは弊社までご連絡下さい。
尚、本取扱説明書は、お断りなく変更させて頂く場合がありますのでご容赦下さい。