HORIBA

取扱説明書

マスフローコントローラ/メータ

S48(M)-CR series

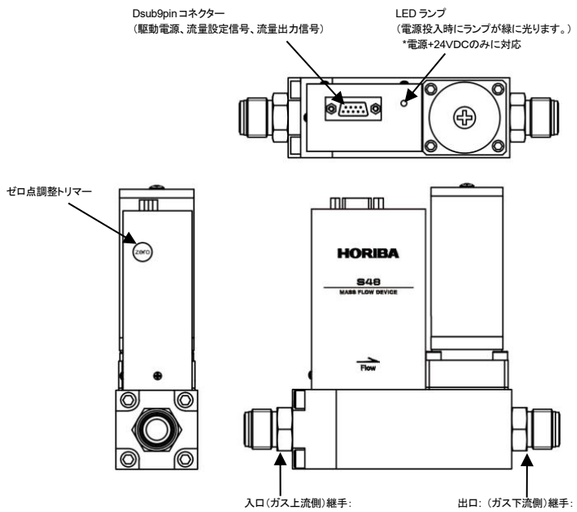
CODE: CI300002C

1.仕様

シリーズ	S48(MFC) / S48M(MFM)		
型式	CR211	CR221	
フルスケール流量 *1	100SLM	150SLM	200SLM
バルブ型式(S48)	NC: 非通電時 閉(ノーマリークローズ)		
流量制御範囲(S48)	フルスケールの2～100%		
流量測定範囲(S48M)	フルスケールの0～100%		
応答性 *2,*3	≦1.0 sec (T98)		
流量精度 *2	±1.0% F.S.		
直線性 *2	±0.5% F.S.		
繰り返し再現性 *2	±0.2% F.S.		
動作差圧(S48) *4,*5	100～300kPa(D)	150～300kPa(D)	200～300kPa(D)
最大動作(使用)圧力 *4	300kPa (G)		
耐圧 *4	1MPa (G)		
使用可能周囲温度	5℃～50℃ (精度保証温度: 15～35℃)		
外部リークレート	CR211/221:1×10^{-8} Pa·m3/s (He)以下		
流量設定信号 (2～100% F.S.)	0.1～5V DC : 入力インピーダンス 1MΩ以上	0.1～5V / 1.08～5V / 0.2～10V DC: 入力インピダンス 1MΩ以上 4.32～20mA : 入力抵抗 250Ω	
流量出力信号 (0～100%F.S.)	0～5V DC : 最大負荷電流 3mA	0～5V or 1～5V or 0～10V DC: 最大負荷電流 3mA 4～20mA :負荷抵抗 250Ω以下	
駆動電源	+15VDC±5% 150mA −15VDC±5% 150mA	+24VDC(13～32VDC) 4.7VA	
電磁両立性	The EMC Directive 2014/30/EU		
	EN61326-1:2013 Class A		
接ガス部材質	CR211/CR221:SUS316L, PTFE, 磁性ステンレス, フッ素ゴム		
標準継手	3/8inch Swagelok相当:181mm ; 1/2inch VCR相当:180mm		

*1: SCCM、SLM は、ガス流量(ml/min、l/min:0℃、1013hpa(1atm))を表す記号です。
*2: 流量精度、直線性、繰り返し性、応答性は、弊社測定条件において、校正ガス(N2)に対しての保証です。
*3: 応答性とは、立上り応答の流量出力信号が設定値の±2%F.S.に収まるまでの時間です。
*4: (D)は差圧、(G)はゲージ圧を表しています。
*5: 仕様により動作差圧が異なる場合があります。

2.名称について



継手は、指定により、3/8" swagelock 相当、1/2" VCR 相当等標準で装着しております。
発注時にご指定ください。
その他特殊継手に関しては、別途お問い合わせください。

3.コネクタ接続

使用コネクタ:D-subminiature9 コンパクトピンコネクタ(#4-40 UNC インチネジタイプ)
*M3 かん合ネジタイプではネジ山が異なりますのでご注意ください。

1)±15V 仕様

PIN No.	信号
1	バルブ強制開閉信号 ＊1.＊2
2	流量出力信号
3	電源入力[＋15VDC](容量:150mA)
4	電源コモン
5	電源入力[ー15VDC](容量:150mA)
6	流量設定信号 ＊3
7	信号コモン
8	信号コモン
9	N.C.

＊1. マスフローメーターでは N.C.となります。
＊2. ＋15V 入力でバルブ強制オープン、-15V 入力でバルブ強制クローズとなります。
±15V を入力されない場合は、制御モードとなります。
＊3.入力インピーダンスは、1MΩです。
S48 の内部で、電源コモンと信号コモンは接続されています。
S48 の各種信号は、信号コモンを基準に制御されています。
装置内で電源コモンと信号コモンを接続する必要が有る場合は電源側で接続してください。
Pin No.7 と Pin No.8 の信号コモンは、MFC 内部で接続されています。
N.C.:ノンコネクション(何も接続しないで下さい。)

2)電気系との接続 電気系接続をコネクタ接続表に従い配線して下さい。
±15VDC 電源仕様 直流電源
+15V±5% 150mA
-15V±5% 150mA の容量の物をご使用下さい。

1)24V 仕様

PIN No.	信号
1	バルブ強制開閉信号 ＊1.＊2
2	流量出力信号 ＊3
3	電源入力[＋24VDC]
4	電源コモン
5	N.C.
6	流量設定信号 ＊4
7	信号コモン
8	信号コモン
9	N.C.

＊1. マスフローメーターでは N.C となります。
＊2. 15V～24V 入力でバルブ強制オープン、0～-15V 入力でバルブ強制クローズとなります。
＊3. 最大負荷抵抗は、250Ω以下です(4～20mA)。
＊4. 入力インピーダンスは、1MΩです(0～5V/1～5V/0～10V)。
S48 の内部では、電源コモンと信号コモンは接続されていません。
S48 の各種信号は、信号コモンを基準に制御されています。
電源コモンと信号コモンを接続する必要が有る場合は電源側で接続してください。
S48 側で、接続した場合、信号コモン側にも電源電流が流れ信号コモンの基準が変化し、流量誤差が発生する場合が有ります。
Pin No.7, Pin No.8,シグナルコモンは MFC 内部で接続されています。
N.C.:ノンコネクション(何も接続しないで下さい。)

2)電気系との接続 電気系接続をコネクタ接続表に従い配線して下さい。
+24VDC 電源仕様 直流電源
+24V±5% 200mA の容量の物をご使用下さい。

4.取扱注意

1) 配管系にリークがないことの確認及び管内のパージを完全に行って下さい。
不十分な場合には、パーティクル、詰まり、歩留りの低下等、トラブルの原因になる可能性があります。

2)暖機運転
電源投入後ガスの供給を止めた状態で5分間以上(推奨30分)暖機を行って下さい。
暖機無しでも動作に支障はありませんが、流量精度は悪くなります。

3) ゼロ点調整について
ゼロ補正機能を使用する際、本体内部に圧力をかけないで下さい。正しいゼロ点補正が行われません。またセンサーの安定を考慮し、ガス停止後少なくとも 1 分以上経過してからゼロ補正機能を使用することを推奨致します。
本製品にはゼロ点を自動で調整する機能はついています。流量設定信号に 0VDCが約 4 分間以上入力された場合には、ゼロ点が自動でゼロに調整されます。

4) 配管の上流から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ガスフィルターを使用して下さい。

5) 保存温度は 0～80℃です。これを超える温度範囲での保存は避けて下さい。
また、結露させないで下さい。破損の可能性があります。

6) 感電の恐れがあるため、ケースを開けないで下さい。

7) アナログ流量信号は、過渡的に電源電圧の範囲で出力する可能性があります。アナログ流量信号を利用される場合は、
装置の入力耐電圧に注意して下さい。

8) 電源を短時間でON／OFFを繰り返すと誤作動などの悪影響を及ぼす場合があります。
電源のOFFの期間は 3 秒以上にして下さい。また、一部の電源や信号のみが印加された状態やコネクタ-の抜差しは故障の原因になる可能性がありますので避けて下さい。

9) 本体及びケーブルに無理な力や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。
""LM", "SLM"はそれぞれ下記の状態でのガスの流量(ml/min, l/min)を表す記号です。
LM : 25℃, 1013hPa(1atm)
SLM : 0℃, 1013hPa(1atm)

11)MFCのコントロールバルブでは完全な閉止は出来ません。
完全な閉止が必要な場合には別途閉止用バルブを設けて下さい。

12)コントロールバルブを全開にしたり、何らかの原因で故障が発生した場合、F.S.以上のガスが流れますのでご注意下さい。
尚、本取扱説明書は、お断り無く変更させて頂くことがありますのでご容赦下さい。

5.製品保証

1)保証期間
弊社発送後 2 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いたします。

2)保証範囲
弊社の製品本体に限定し、本体故障によって生じた損害の保証は行いません。

3)交換部品の保証
交換後 90 日または1)項保証期間までのどちらか長い期間。

4)免責事項
以下の場合には保証期間内であっても保証の対象にはなりません。
天災など不可抗力によって生じた故障。
取り扱いを誤ったために生じた故障。(コマンドの誤った使用によって生じた結果を含む)
不適切な環境での使用、或いは保管された場合。
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。
その他、弊社の責任範囲外と判断された場合。
＜具体例＞
a. 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、ガスラインリークにより詰まりが生じた場合。
b. ダストやミストにより汚染又は詰まりを生じた場合。
返品されたものを分解点検し、有償、無償を判断いたします。

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。

日本:
株式会社 堀場エステック
〒601－8116
京都府京都市南区上鳥羽鉾立町11－5
URL: http://www.horiba-stec.jp/

製造元:
HORIBA Precision Instruments (Beijing) Co.,Ltd.
Building 1, No.3 Xixing Road, Houshayu Town, Shunyi District, Beijing 101318 China
TEL: +86 10 84929402/9404/9453
FAX: +86 10 84927216
E-MAIL: sales@horibaprecision.com
http://www.horibaprecision.com

付録 1: 25 年環境保護使用期限マーク及び中国 RoHS 有害物質含有状況報告書

マークの意味
Meaning of Marking
标记的意义

25	本标记适用在中华人民共和国销售电器电子产品，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。请不要随意废弃本电器电子产品。
	This marking is applied to electric and electronic products sold in the People's Republic of China. The figure at the center of the marking indicates the environmental protection use period in years. (It does not indicate a product guarantee period.) It guarantees that the product will not cause environment pollution nor serious influence on human body and property within the period of the indicated years which is counted from the date of manufacture as far as the safety and usage precautions for the product are observed. Do not throw away this product without any good reason.
	本マークは、中華人民共和国で販売される電気電子製品に適用され、マークの中央の数字は環境保護使用期限の年数を意味します(製品の品質保証期間を示すものではありません)。この製品に関する安全や使用上の注意をお守り頂く限り、製造日から起算するこの年限内では、環境汚染や人体や財産に深刻な影響を及ぼすことはありません。本製品をみだりに廃棄しないでください。

製品中の含有物質の名称及び含有量
Name and amount of hazardous substance used in a product

部件名称 Unit name	有害物质 Hazardous substance					
	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)
外壳 Case	○	○	○	○	○	○
机械零部件 Machine parts	X	○	○	○	○	○
电路板 Printed board	X	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。
This form is prepared in accordance with SJ / T 11364.
○: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T 26572 规定的限量要求以下。
Denotes that the amount of the hazardous substance contained in all of the homogeneous materials used in the component is below the limit on
the acceptable amount stipulated in the GB/T 26572.
×: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。
Denotes that the amount of the hazardous substance contained in any of the homogeneous materials used in the component is above the limit on
the acceptable amount stipulated in the GB/T 26572.

付録２：CE Marking Directive & UKCA Marking Regulations

This document is attached in compliance with revisions in the CE Marking Directive or UKCA Marking Regulations. All HORIBA Precision Instruments products exported to Europe are accompanied by this document. Please note that the document is not valid outside Europe.

[CE Marking]

Manufacturer information

Name: HORIBA Precision Instruments (Beijing) Co.,Ltd.
Address: Building 1, No.3 Xixing Road, Houshayu Town, Shunyi District, Beijing 101318 China

Authorized agent information

Name: HORIBA Europe GmbH
Address: Hans-Mess-Str.6, D-61440 Oberursel, Germany

Importer to UK.

Name: HORIBA UK Limited
Address: Kyoto Close, Moulton Park, Northampton, NN3 6FL, UK

[UKCA Marking]

Manufacturer information

Name: HORIBA Precision Instruments (Beijing) Co.,Ltd.
Address: Building 1, No.3 Xixing Road, Houshayu Town, Shunyi District, Beijing 101318 China

Authorized agent information

Name: HORIBA UK Limited
Address: Kyoto Close, Moulton Park, Northampton, NN3 6FL, UK

Note

Safety information is provided below.

Do not remove model case.
Removing it may cause electric shock or product failure.

Hinweis

Die Sicherheitshinweise sind unten angegeben.

Das Gehäuse des Modells nicht abnehmen.
Das Abnehmen des Gehäuses kann zu einem Stromschlag oder Produktversagen führen.

Remarque

Les informations de sécurité sont fournies ci-dessous.

Ne pas retirer le boîtier du modèle.
Le retirer pourrait provoquer une décharge électrique ou une défaillance du produit.

注意

记载如下安全信息。

存在触电和故障的风险，请不要打开外壳。

注記

以下安全情報を記載します。

感電と故障の恐れがあるため、ケースを開けないで下さい。

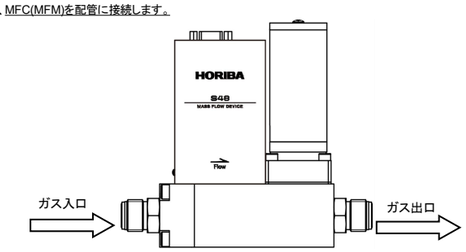
マスフローコントローラ（メーター）とは

本製品は熱式質量流量計制御器であり、上、下流の毛細管に巻かれた自己加熱ヒーターの温度差を読み質量を検出致します。この温度差は、ガスの質量流量に対して相関関係にあり、その温度変化を電気信号として出力しています。マスフローコントローラの用途は、環境観測、真空スパッタ、分析機器等の精密かつ高度な流量制御（計測）が必要とされる分野において多用されています。本 S48 シリーズは、堀場エステックの技術をベースに、HORIBA Precision Instruments 社にて開発された製品です。

マスフローコントローラとは、質量流量制御器のことであり。以下 MFC と称します。
マスフローメーターとは、質量流量計のことであり、以下 MFM と称します。

MFC（MFM）使い方

1、MFC(MFM)を配管に接続します。



配管に導入されるガスが止まっていることを確認してください。接続前に配管側の継手仕様を確認ください。
尚、入口、出口の継手は、3/8"swagelock 相当、10mm swagelock 相当のオス継手が標準になっております（客先指定）。
VCR 相当品接続の際はガスケットを、swagelock,mm 相当継手を御使用の際には、フロント、バックフェラルをつけ忘れなきようご注意ください。リークの原因となります。

スエージロック相当、mm 継手

MFC(MFM)を配管に接続後、リークチェックをされることを推奨致します。MFC(MFM)に流量設定信号を入力後、リークがないことを確認ください。本製品ケース上に記載されている矢印が、気体の流れる向きなっております。方向を間違って配管に接続されますと MFC(MFM)内のバルブが全開になり、出力値がフルスケール以上のマイナス値を示します。

2、MFC（MFM）に電源を投入します。
MFC（MFC）は、外部より駆動電源を入力することにより動作致します。
S48 シリーズには、±15VDC と+24VDC 電源の両タイプを準備させて頂いております（客先指定）。
仕様に従って電源を入力してください。
*駆動電源については 1. 仕様にて電源仕様（±15VDC もしくは 24VDC）を確認ください

*MFC(MFM)専用電源をご希望される方は、販売代理店まで問い合わせ頂くようお願い致します。

【駆動電源仕様の見分け方（メイバン）】
本体の電源仕様についてはMFC ケースのメイバンに記載しておりますので、そちらでご確認ください。

3、MFC に流量設定信号を設定します。
MFCを制御させるには、電源投入以外にガス流量の流量設定信号が必要となります。
ご使用の流量に合わせて流量設定信号を入れてください。
S48 シリーズには、0~5VDC、1~5VDC、0~10VDC 仕様を準備させて頂いております（客先指定）。
仕様に従って流量設定信号を入力してください。
*電源接続については 3. コネクター接続にて詳細をご確認ください。

例） N2 100sccm を御使用の際

流量設定信号 0-5V 仕様	流量設定信号 1-5V 仕様
0V 設定—0sccm	1.0V－0sccm
1V 設定－20sccm	1.8V－20sccm
2V 設定－40sccm	2.6V－40sccm
3V 設定－60sccm	3.4V－60sccm
4V 設定－80sccm	4.2V—80sccm
5V 設定－100sccm	5.0V—100sccm

4、フルクローズ機能
設定電圧をゼロ(50mV 以下)にする事により、S48 のコントロールバルブはフルクローズ状態になります。
設定電圧を 100mV 以上印加する事により、制御を再開します。(0-5V の場合)。
＊1 番 PIN の入力が最優先されます。

コンバーションファクターとは

コンバーションファクターとは、英語名 :Conversion factor のことであり。以下 C.F.と称します。

MFC(MFM)は、N2 にて流量調整をしております。
表記ガスと校正用ガス（キャリブレーションガス）の流量比をC.F.と呼んでいます。

弊社で定めている C.F.値です。
以下に記載のないガスをご使用の際には別途、販売店にご連絡ください。

GAS	C.F
Air	1.000
Ar	1.418
CF4	0.427
CH4	0.753
CHF3	0.511
C2H4	0.589
C2H6	0.500
C2F6	0.248
C3H6	0.410
C3H8	0.343
i-C4H8	0.300
n-C4H10	0.260
i-C4H10	0.260
CO	1.000
CO2	0.735
Cl2	0.838
H2	1.012
HCl	0.994
He	1.415
Kr	1.370
N2	1.000
NF3	0.510
NO	0.990
N2O	0.709
Ne	1.413
O2	0.980
SiH4	0.602
SF6	0.266
SO2	0.683
Xe	1.363

現仕様のガス以外のガスを流される場合の計算方法（参考）
*他のガスで使用される場合、計算により流量は計算上算出可能です。
ご指定ガス毎に圧力、MFC 内バルブファクターを定めておりまする、他のガスでご使用の場合には製品保証を致しかねます。

ガス設定流量×調整ガス（C.F.） ÷現使用ガス（C.F.）＝現使用流量

例 1) N2 MFC（100 sccm F.S.）に He を流した場合

100 sccm÷1×1.415=140 sccm が流れています。

例 2) O2 MFC(300 sccm F.S)に N2 を流した場合

300 sccm÷0.98×1.0=306 sccm が流れています。

故障の現象と要因について

以下に代表事例をあげさせて頂きますので、参考にして下さい。

1.【症状】ガスが流れているのに流量出力信号が 0(VDC)のままで変わらない。
【原因 1】MFC 上流,下流のバルブ（ストップバルブ等）が閉まっている
【確認 1】MFC 上流、下流に設置されているバルブが閉じていないか確認してください

【原因 2】MFC バルブが Close している。
【確認 2】バルブ開閉を確認してください。コネクターの Pin.1 にバルブ強制 Close 信号が入っていないかを確認して下さい

【原因 3】流量設定信号が入力されていない。
【確認 3】流量設定信号が入力されているかを確認してください。

【原因 4】入口圧力が規定値より低い
【確認 4】入口圧力を確認ください。

【原因 5】配管上に装着されているガスフィルターの詰まり
【確認 5】ガスフィルターを交換して下さい

2.【症状】ゼロ点が調整できない。

本 MFC は標準としてオートゼロ調整機能がついています。流量設定信号に 0VDCが入力がされた状態が約 4 分間以上継続するとゼロ点が自動的に調整されます。

【原因 1】ゼロ点調整規格を超えている。
【確認 1】 累計で 120mV 以上ゼロ点がずれた場合には、オートゼロ機能が効かなくなります。
MFC 基板もしくはセンサー異常が考えられますので、販売店まで返品頂くようお願い致します。

【原因 2】MFC 用電源が壊れている。
【確認 2】MFC 用電源が壊れている、もしくは不安定ですとゼロ点調整が効かない可能性があります。
駆動電圧、流量設定信号（0）が入力されているか確認お願いします。

【原因 3】ケーブルの断線
【確認 3】ケーブルが断線していないか テスターで導通を確認ください。

3.【症状】流量出力が安定しない。
【原因 1】グランド接地不良。
【確認 1】グランドが接地しているか確認してください

【原因 2】駆動電源、流量設定信号の入力ミス
【確認 2】規定のピンに駆動電源、流量設定信号が入力されているのか？規定の出力ピンにて流量出力を計測できているのか？
確認ください

【原因 3】ノイズ影響
【確認 3】使用環境により、MFC 周辺機器よりノイズが発生している可能性があります。流量出力信号にノイズが乗っている場合には、ノイズ発生源の改善をお願い致します。

【原因 4】MFC 内バルブ詰まり
【確認 4】MFC 内のバルブが異物等の混入により詰まっている場合には、制御流量が安定しない可能性があります。
バルブを全開（Pin1 にバルブ強制 Open 信号入力）にして、異物をパージをする等の処置により正常に戻る場合がございます。

4.【症状】MFC 内バルブが内部リーク
＊MFCのバルブ流量制御バルブであり、ガスのシャットオフ保証はしておりませんが、MFCの流量設定信号を 0V入力しても、最小流量保証値以上の流量が流れる場合、MFCバルブがリーク（内部リーク）をしている可能性があります。

【原因 1】流量設定信号がOV 入力されていない
【確認 1】流量設定信号0以外の数値が入力されていないか確認ください。流量設定信号が入力されている場合、MFC は制御状態となります。

【原因 2】強制 Close 信号が入力されていない
【確認 2】強制クローズ信号以外の数値が入力されていないか確認ください。流量設定信号が入力されている場合、MFC は制御状態となります。

【原因 3】圧力大
【確認 3】規定の圧力を超えて御使用になられますと、最小流量保証値以上の流量が流れる可能性があります。

【原因 4】バルブ汚染
【確認 4】MFC 内のバルブが異物等の混入により詰まっている場合には、制御流量が安定しない可能性があります。
バルブを全開（Pin1 にバルブ強制 Open 信号入力）にして、異物をパージをする等の処置により正常に戻る場合がございます。

【原因 5】ゼロ点ずれ
【確認 5】ゼロ点がオートゼロ調整規定値を超えている。