

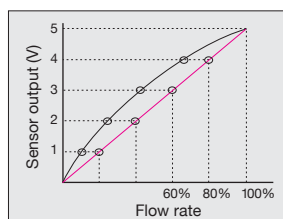




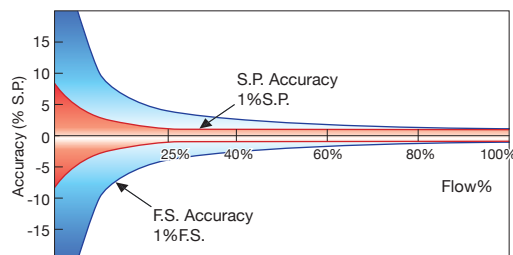
流量精度の向上

高精度を実現するデジタル補正機能を搭載

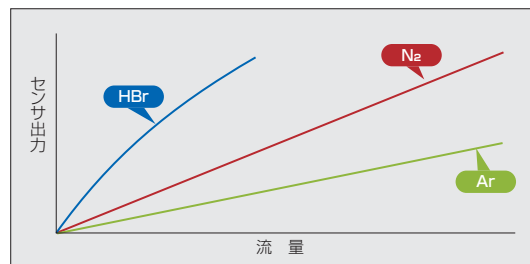
セットポイント精度の実現においては、使用するガスの特性や流量域に応じた流量補正が必要と成ります。当社ではビルトアップ方式の高精度流量計測システムにより、ガス流量を正確に計測。さらに、プロセスガス毎の流量データを一元管理するデータベースを構築しています。このデータベースと、「多項式近似曲線」による高度な補正機能により、全流量域におけるプロセスガスの高精度流量計測・制御を実現しました。



$$y=ax^5+bx^4+cx^3+dx^2+ex+f$$



ガス流量特性カーブ



プロセスに使用されるガスは様々な物性を持っています。SEC-Z700Xシリーズは、プロセスガス固有の流量特性を反映した流量レンジ毎の計測値、信頼性の高い流量センサ、最新の補正アルゴリズムを融合した高度な流量制御を行います。

トレーサビリティ

SEC-Z700Xシリーズの流量校正は、米国標準技術局 (NIST: National Institute of Standards and Technology) とのトレーサビリティが取れています。NIST標準を満たした流量基準機器により流量校正を行っています。

高精度流量基準システム

日本(本社)、米国(R&Dセンター)の2拠点に最新の高精度流量基準システムを設置。ビルドアップ方式によるシステムは、毒性の高いガスや活性度の高いガスをはじめとしたプロセスガス流量を高精度に計測しています。

米国標準技術局 (NIST)



流量基準機器・社内設備



SEC-Z700X series

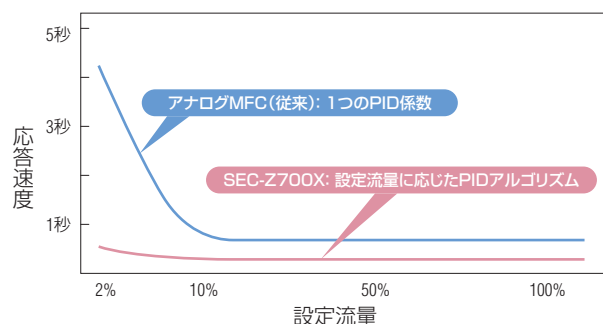


全流量域にわたる高速応答

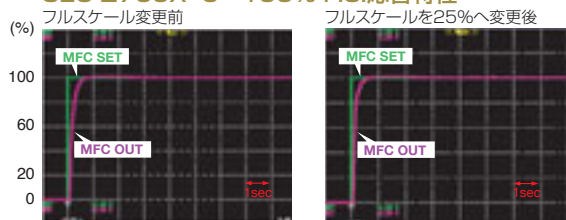
全流量制御域：1秒以内の応答速度を実現

新開発のVariable PIDアルゴリズムを搭載し、全流量制御域において1秒以内(T98)の高速応答を実現しました。Variable PIDアルゴリズムとは、流量設定値の変位に応じたPID係数を連続的に変化するものです。フルスケール流量・ガス種の変更後も高速応答を可能にします。

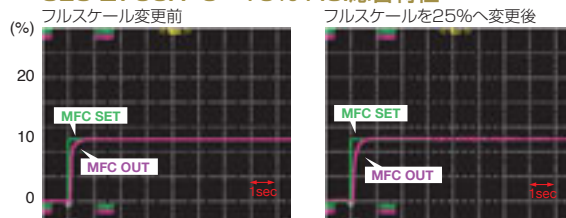
PIDアルゴリズム方式の違いによる応答速度比較



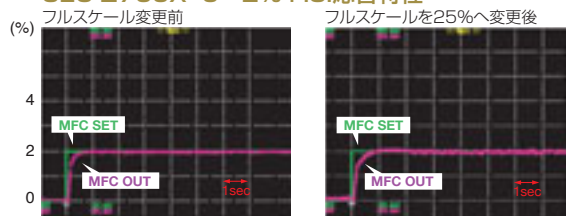
SEC-Z700X 0→100% F.S. 応答特性



SEC-Z700X 0→10% F.S. 応答特性



SEC-Z700X 0→2% F.S. 応答特性





PI性能 (Pressure Insensitive)

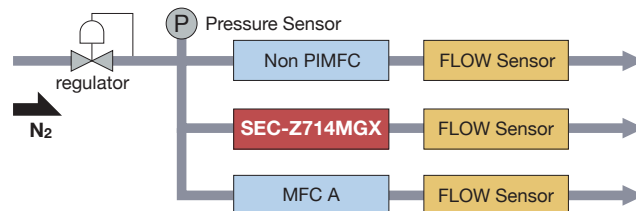
ガスラインのシンプル化を実現する新型モジュール

近年のガスパネルでは同種ガスを複数ラインへ分岐するデザインが採用されています。このため、ガス流量制御を行うMFC間のクロストーク現象やレギュレータ特性により供給圧力が瞬時に変動する現象が生じます。従来のMFCではこの瞬時の供給圧変動に対し、流量制御に無関係な流量を検出し流量出力信号を製造装置に出力、この要因により製造装置でのシステムエラーを発生するケースがありました。SEC-Z700Xはこの対策として、本体に圧力センサを搭載し、供給圧力を常時モニタリングし瞬時の圧力変動に対しても安定した流量制御を行う新機能「Variable Control Mode」を開発しました。また個々のプロセスガスにおいて最適な供給圧力があります。このためガスパネルではガスライン毎に圧力センサが不可欠とされています。SEC-Z700Xでは供給圧力を計測する圧力センサを搭載し、本体ディスプレイにより供給圧力を容易に確認できます。さらに、本体通信ラインからも圧力を確認でき、圧力センサを省いたシンプルなガスラインを実現。SEC-Z700Xは、コンパクト・軽量化・インテリジェント化されたガスパネルの構築に大きな力を発揮します。

新機能「Variable Control Mode」を搭載

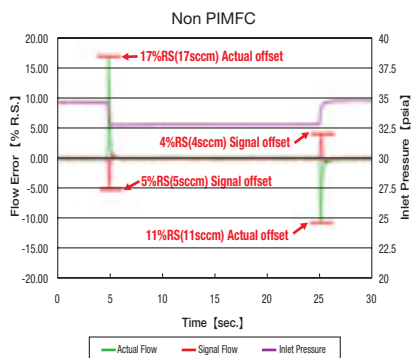
新たに開発した「Variable Control Mode」とは、供給圧力に一定以上の変動が瞬時に生じた場合、自動でPID定数を切り替える機能です。高速応答性を損なうことなく瞬間的な供給圧力変動に対しても安定した流量制御が行える新機能です。

テストフロー

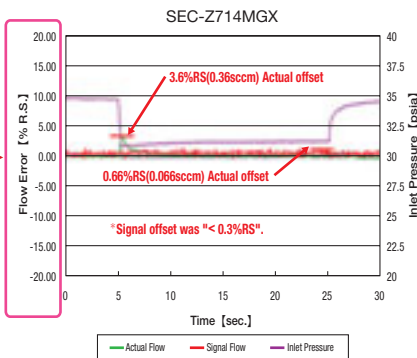
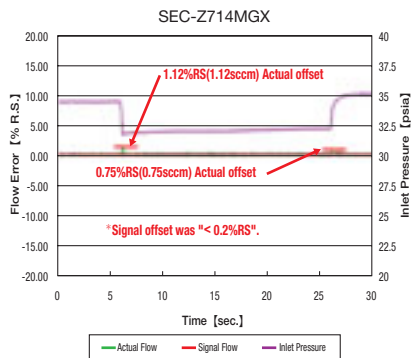
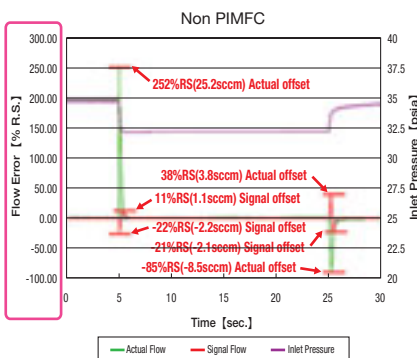


同一ガスラインを分岐し、PI機能を搭載していないデジタルMFCとPI機能を搭載したSEC-Z714MGXの供給圧力変動に対する流量制御性を確認するテストフローです。MFC Aの制御流量を瞬時に変更する事により、供給圧力の変動を意図的に発生させます。

PI機能比較試験(試験結果 100%設定時)



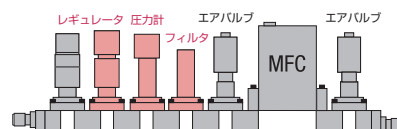
PI機能比較試験(試験結果 10%設定時)



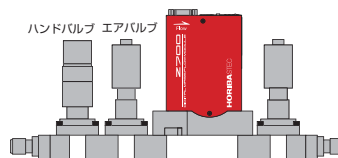
分解能を×100倍に拡大

シンプルデザインのご提案

SEC-Z700Xでは、各ガスラインの圧力制御機能を省くデザインが可能となり、ガスラインのシンプル化が実現します。



Simple



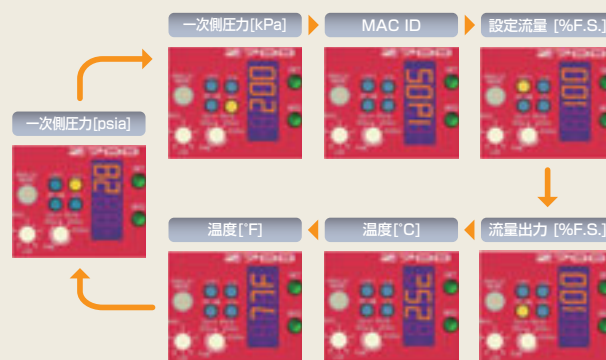
マルチディスプレイ

SEC-Z700Xシリーズは、本体にマルチディスプレイを搭載。メンテナンス等において、本体の動作状態を現場で素早く確認できるため、万一のトラブルを未然に回避。システム稼働率の向上に貢献します。



自動切替りモード

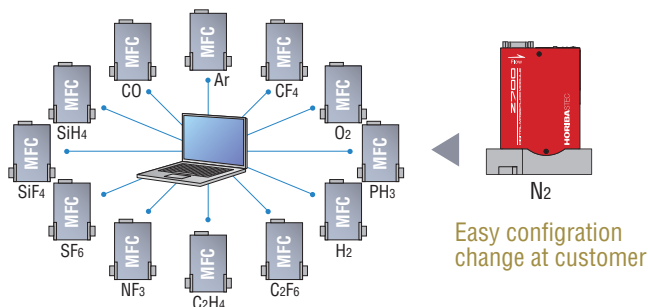
Display モードスイッチを押す毎に以下に示す順序で表示情報が切り替わります。





マルチガス・マルチレンジ機能を搭載

お客様ご自身での「ガス種変更」「フルスケール流量変更」を可能にしました。仕様変更には専用のソフトウェア(Configuration Software)をご準備しています。マスフローコントローラをガスパネルや配管から取り外すことなく、仕様の変更が行えます。お客様に予備品として管理していただいているMFC台数低減と、時間やコストの削減をご提案できる機能です。



Multi Gas 対応

ガス種の変更が行えます。

例: SEC-Z700X MR-MG-02

N₂ 100 SCCM



Ar 110 SCCM

B₂H₆ 40 SCCM

Multi Range 対応

フルスケール変更が行えます。

例: SEC-Z700X MR-MG-04

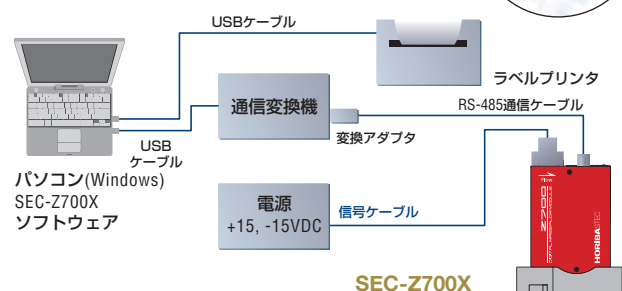
N₂ 1000 SCCM
流量制御範囲
20~1000 SCCM



N₂ 250 SCCM
流量制御範囲
5~250 SCCM

Configuration Software: 仕様変更ソフトについて

マルチレンジ・マルチガス機能は、Configuration Softwareを用いて行います。本ソフトは使用されるガス種、流量レンジを入力していただくことにより、「MR・MG番号」を選択できる機能や、お客様の受入検査時に行われるN₂ガスによる流量測定時に便利な「N₂ガス換算機能」を持っています。



当社では、間違いなくご使用いただくための操作説明トレーニングを実施しています。同トレーニングの開催につきましては、当社までご確認ください。

名称	備考
パソコン	OS:日本語・英語、Windows® 7/8/10
ソフトウェア	Configuration Software
通信変換機	RS-485⇄RS-232C 弊社へお問い合わせください
変換アダプタ	通信変換機~RJ45コネクタ 専用アダプタCA-EDP9RJ45
RS-485通信ケーブル	専用ケーブル SC-EBR
USBケーブル	パソコン~通信変換機、パソコン~ラベルプリンタ
ラベルプリンタ	弊社へお問い合わせください

ソフトウェア以外の機器に関してはお客様にご準備頂けます。詳細仕様に関してはお問い合わせください。
※WindowsはMicrosoft Corporationの登録商標です。

フルスケール流量の変更範囲

校正ガスのフルスケール流量値(F.S.)は、プロセスガス個々の熱伝導率の違いにより、同じFS値であってもMR・MG番号が異なる場合があります。より高精度な流量校正を行う目的により、当社では下記MR・MG番号をラインアップしています。

ガス・フルスケール流量の一例

ガス種 MR・MG番号	N ₂	Ar	H ₂	SF ₆	HBr	WF ₆
SEC-Z71_X series						
R01	3~10	4~11	3~10	1~3	—	—
R1.5	/	/	/	/	—	—
01	8~30	11~35	8~30	3~11	5~9	—
1.5	/	/	/	/	9~17	—
02	25~100	35~110	25~100	9~36	15~28	5~6
2.5	/	/	/	/	25~50	6~11
03	75~300	110~350	75~300	28~100	44~86	11~20
3.5	/	/	/	/	79~150	19~37
04	250~1000	350~1100	250~1000	90~350	150~280	34~67
4.5	/	/	/	/	280~540	60~110
05	750~3000	1100~3500	750~3000	260~1000	470~930	110~200
5.5	/	/	/	/	910~1800	200~380
06	2500~10000	3500~11000	2500~10000	780~3100	1700~3300	360~700
SEC-Z72_X series						
6.5	/	/	/	/	2800~9000	—
07	10000~30000	10000~30000	10000~30000	2700~7800	9000~17000	—
08	30000~50000	30000~50000	30000~50000	—	15000~29000	—

(最小流量 - 最大流量) 単位:SCCM

製品仕様

型式 デジタル/アナログ通信モデル	SEC-Z712MGX	SEC-Z722MGX	SEC-Z732MGX	SEC-Z742MGX
型式 DeviceNet通信モデル	SEC-Z714MGX	SEC-Z724MGX	SEC-Z734MGX	SEC-Z744MGX
フルスケール流量 (N ₂ 換算流量)	MR・MG 番号 #R01: 10 SCCM #R1.5: 17.5 SCCM #1.5: 55 SCCM #2.5: 175 SCCM #3.5: 550 SCCM #4.5: 1.75 SLM #5.5: 5.5 SLM #01: 30 SCCM #02: 100 SCCM #03: 300 SCCM #04: 1 SLM #05: 3 SLM #06: 10 SLM	MR・MG番号 #6.5: 22 SLM #07: 30 SLM #08: 50 SLM	MR・MG番号 #09: 100 SLM	MR・MG番号 #10: 200 SLM
バルブ型式	アクチュエーター:ピエゾ、非通電時 閉(クローズ):C / 開(オープン):O			
コントロールバルブ全閉時流量	フルスケールの2%未満			
流量制御範囲	フルスケールの2～100%			
流量精度 ※1 ※2	±1.0%S.P.(設定流量>25%F.S.) ±0.25%F.S.(設定流量≤25%F.S.)		±1.0%S.P.(設定流量>35%F.S.) ±0.35%F.S.(設定流量≤35%F.S.)	
使用可能周囲温度	5～50℃(推奨温度15～45℃)			
応答性	1秒以内 全流量制御範囲			
直線性 ※2	フルスケールの±0.5%			
繰り返し再現性 ※2	フルスケールの±0.2%			
圧力影響性能 ※3 (流量範囲:5～100%F.S.)	#R01～#1.5: ±(5.0%S.P.+1.5%F.S. max) [7kPa/sec.] #02～#10: ±(1.0%S.P.+1.0%F.S. max) [14kPa/sec.]			
温度精度	±2℃(5-50℃)			
圧力精度 ※4	±1%F.S.(測定レンジ:0-700kPa(A)F.S.)			
動作差圧 ※5	50～300kPa(D) #5.5, #06: 100～300kPa(D)	200～300kPa(D)	100～300kPa(D)	200～300kPa(D)
最大動作(使用)圧力	450kPa(G)			
耐圧	1000kPa(G)			
外部リークレート	5×10 ⁻¹² Pa・m ³ /s(He)以下			
接ガス部材質	SUS316L、Co-Ni合金(内面研磨処理)			
標準継手	1/4VCR相当 オプション: 1.125インチガスパネルマウント		1/2VCR相当 オプション: 1.5インチガスパネルマウント	
取付可能姿勢	自由			

※1 流量精度の保証温度は、SEMI規格 E56-0309に準拠しています。MR、MG番号のフルスケール値に対する精度です。

※2 校正ガス:N₂校正フルスケールに対する保証です。

※3 SEMI規格 F64-0701に準拠しています。

※4 圧力のアナログ出力の精度は ±1.5%F.S.になります。

※5 仕様により動作差圧が異なる場合があります。

・圧力単位の表記において、(D)は差圧、(G)はゲージ圧を表しています。

・SCCM、SLMはガス流量 (mL/min、L/min、at 0℃ 101.3kPa)を表す記号です。

通信・駆動電源仕様

▶ デジタル／アナログ通信モデル

SEC-Z712X / Z722X / Z732X / Z742X

流量設定信号	0.1～5V DC (2%～フルスケール) 入力インピーダンス1MΩ以上
流量出力信号	0～5V DC (0%～フルスケール) 最小負荷抵抗2kΩ
圧力センサ出力信号	0～5 V DC
デジタルインターフェイス	アドレス機能付:RS-485 F-Net Protocol ※
駆動電源	+15V ±5% 165mA -15V ±5% 165mA
信号取合	アナログ:D-Sub9ピン(TOP) デジタル:RJ-45コネクタ 2ヶ(TOP)

※伝達速度 9.6kbps, 38.4kbps, 115.2kbpsよりご選択いただけます。

▶ DeviceNet™通信モデル



SEC-Z714X / Z724X / Z734X / Z744X

デジタルインターフェイス	DeviceNet™ Protocol
駆動電源	ODVA規格適合品

型式・仕様

	①	②		③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
SEC-Z7	1	4	MGX	O	T	1	3	MR.MG-02	100SCCM	4CR	L	SUC	N ₂

- ①

流量サイズ
1: 最大フルスケール流量 10 SLM(N₂換算)
2: 最大フルスケール流量 50 SLM(N₂換算)
3: 最大フルスケール流量 100 SLM(N₂換算)
4: 最大フルスケール流量 200 SLM(N₂換算)
- ②

通信形態
2: デジタル通信(RS-485 / F-Net Protocol)、アナログ通信
4: DeviceNet™
- ③

バルブタイプ
C: 非通電時 閉(クローズ)
O: 非通電時 開(オープン)
- ④

コネクタ位置
デジタル/アナログは*T*
DeviceNetのみ*S*/*T*の選択が行えます。
T:ケース上部 S:ケース側面
- ⑤

検量線数
1:標準

- ⑥

DeviceNet™ 出力範囲(SEC-Z704Xに対応)
ブランク: DeviceNet™モデル以外
1: DeviceNet™モデル流量出力フルスケール*100%F.S."
3: DeviceNet™モデル流量出力フルスケール*133%F.S."
5: DeviceNet™モデル流量出力フルスケール*133.329%F.S."
- ⑦

マルチレンジ・マルチガス(MR.MG)の番号
MR.MGの番号を指定してください。
詳細は仕様一覧をご確認ください。
- ⑧

フルスケール流量
フルスケール流量を指定してください。
- ⑨

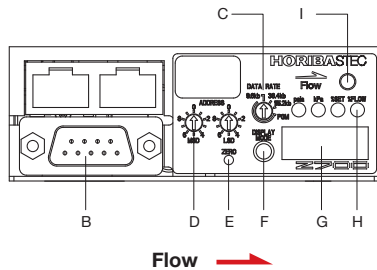
継手
4CR: 1/4 VCR Male Type Fitting (SEC-710X、SEC-720Xに対応)
8CR: 1/2 VCR Male Type Fitting (SEC-730X、SEC-740Xに対応)
14C: 1.125 C-seal, i.d. 0.179 (SEC-710X、SEC-720Xに対応)
14W: 1.125 W-seal, i.d. 0.179 (SEC-710X、SEC-720Xに対応)
26C: 1.5 C-seal, i.d.0.275 (SEC-730X、SEC-740Xに対応)
- ⑩

取り付け長
L: 継手間距離: 124mm for 1/4 VCR (SEC-710X、SEC-720Xに対応)
J: 継手間距離: 150.4mm for 1/2 VCR (SEC-730X、SEC-740Xに対応)
3: 集積継手ポート間距離: 92mm
- ⑪

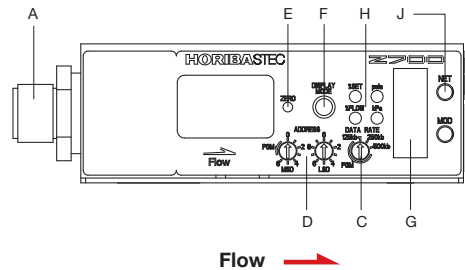
内面研磨
SUC:全モデル標準 *
*内面研磨処理は標準ですので、ご注文時の記載は不要です。
- ⑫

使用ガス種
使用ガスを指定してください。

▶ デジタル／アナログ通信モデル



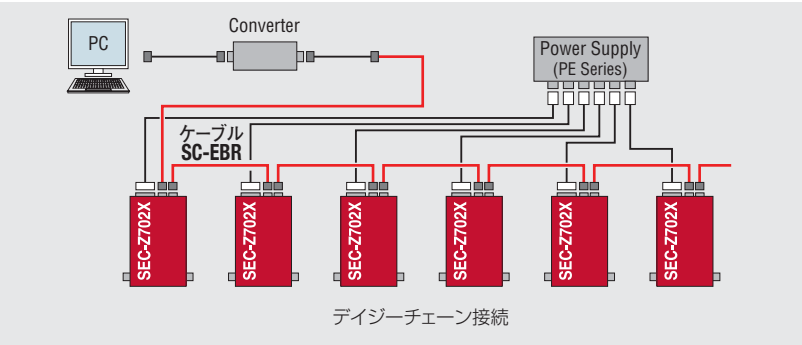
▶ DeviceNet™通信モデル



記号	名称	説明
A	DeviceNet™コネクタ	DeviceNet™通信用。シールド型マイクロコネクタ。
B	アナログコネクタ	駆動電源の供給。アナログ通信用コネクタ。
C	通信速度設定スイッチ	通信速度を設定。
D	MAC ID設定スイッチ	デジタル/アナログ通信モデル: 0x0.1~0x99の範囲で設定可能。 DeviceNet™通信モデル: 00~63の範囲で設定可能。
E	ZEROアジャストスイッチ	ゼロ点補正用スイッチ。
F	Display モードスイッチ	Displayの画面選択スイッチ。
G	Display 表示部	画面の表示部
H	ユニットLED	● psia: 一次側圧力値の表示 ● kPa: 一次側圧力値の表示 ● %SET: 流量出力の表示 ● %FLOW: 流量出力値の表示
I	インジケータLED (デジタル/アナログ通信モデル)	アナログ通信時: 緑点灯 / デジタル通信時: 緑点滅 ※アラーム時、ゼロ点補正異常時は、赤色になります。
J	インジケータLED (Device Net™通信モデル)	NET: ネットワークの状態を表します。 MOD: ノードの状態を表します。

接続例

▶ デジタル通信



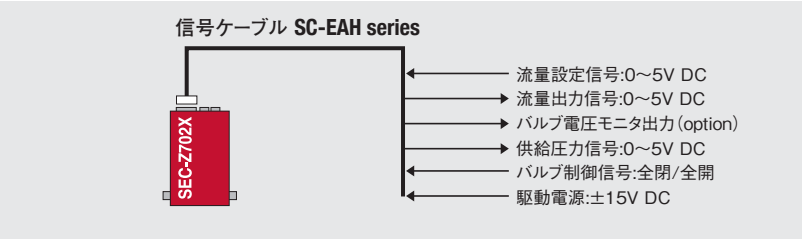
RS485デジタル通信コネクタ

ピンNo.	信号名称
1	Signal ground [D. COM]
2	Signal ground [D. COM]
3	N.C.
4	Serial output/input (-)
5	Serial output/input (+)
6	N.C.
7	N.C.
8	N.C.

使用コネクタ: RJ-45

▶ アナログ通信

外部電源・制御信号による使用例



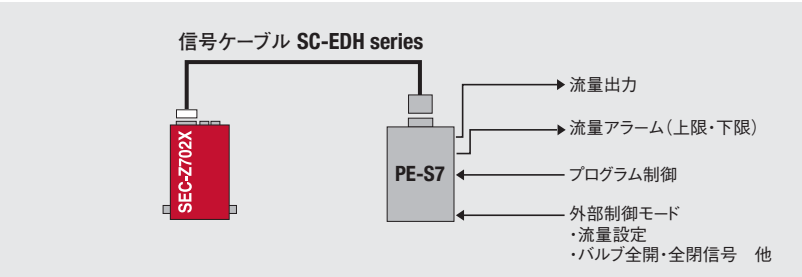
アナログ用コネクタ

ピンNo.	信号名称
1	バルブ開閉入力 ※
2	流量出力信号 0~5V DC
3	電 源 +15V DC
4	電 源 COMMON ※
5	電 源 -15V DC
6	流量設定信号 0~5V DC ※
7	信 号 COMMON ※
8	信 号 COMMON (valve voltage output) ※
9	供給圧力信号 0~5V DC

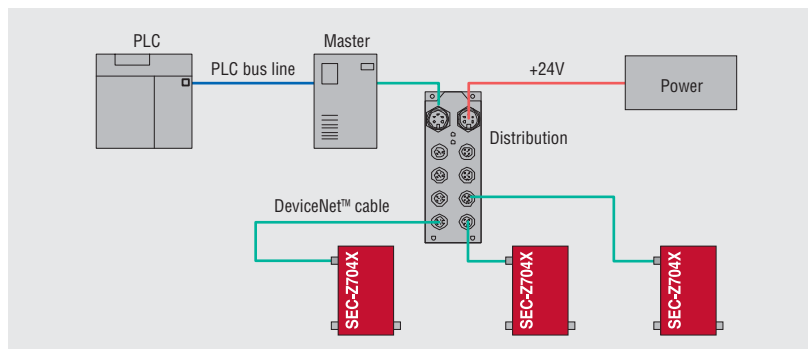
使用コネクタ: D-Subminiature 9コンタクトピンコネクタ (M3かん合ネジタイプ)

※ ピンNo.4の電源COMMONとピンNo.7の信号COMMONはMFC内部では接続されていません。ピンNo.7, 8の信号COMMONはMFC内部で接続されています。

制御ユニット: PE-S7による使用例



▶ DeviceNet™通信



DeviceNet™通信とは

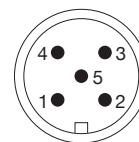
オープン＆グローバルなフィールドネットワークです。DeviceNet™通信の世界的な普及を支援する独立機関として、ODVA(Open DeviceNet Vendor Association, Inc.)が編成されています。ODVAより仕様書EDS(Electronic Data Sheet)が提供され、マルチベンダ環境でのプログラムや操作性の共通化を計っています。またODVAによる認証試験が実施され、ODVA Conformance Testingに合格したデバイスには



ロゴの使用が許可されています。

※DeviceNetは、Open DeviceNet Vender Associationの商標です。

DeviceNet™通信コネクタ

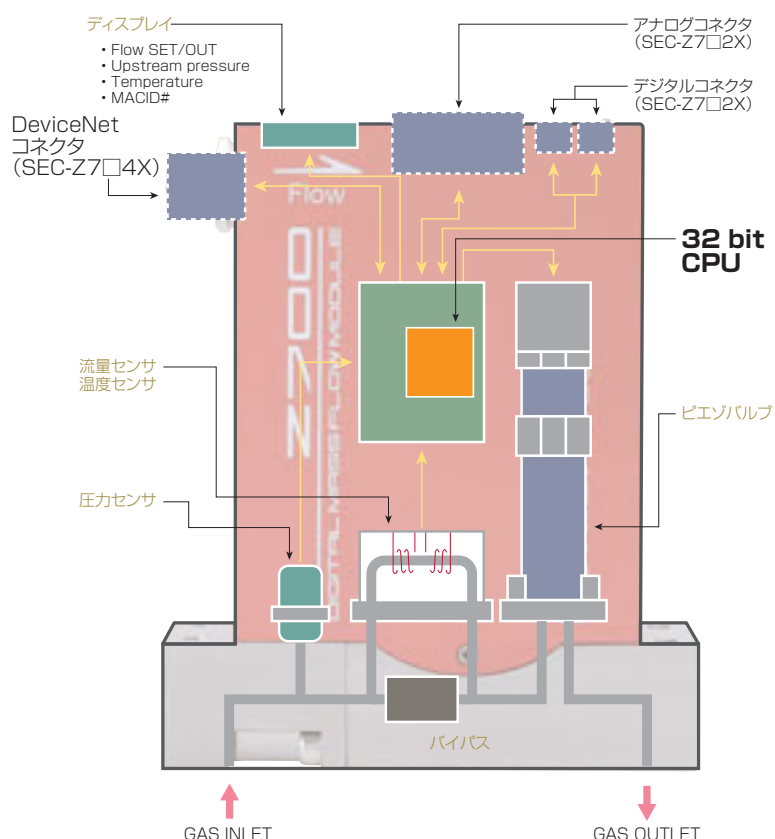


ピンNo.	信号名称
1	Drain
2	V+
3	V-
4	CAN_H
5	CAN_L

特長

- ・AD/DAコンバータ、IOボードが不要でコストダウンが行えます。
- ・デバイスはネットワークケーブルによる接続、アドレス設定を行うのみです。工数・工期の短縮が実現します。
- ・デバイス専用のアクセサリが不要です。DeviceNet™対応製品より選択が可能となり、コストダウンが実現します。

構造



ガスはInlet 継手部より導入され、流量センサとバイパスに分流されます。センサによりガスの質量流量を計測し、外部より与えられる流量設定信号と計測した流量の変位がゼロと成るように流量制御バルブが流量を制御します。供給圧力を圧力センサによりモニタリングし、一定以上の急激な圧力変動時には新開発のVariable Control Mode 機能が動作し、安定した流量制御を行います。制御部にループ回路を採用し、導入ガスの供給圧力や二次側圧力変化や周囲温度変化等が生じた場合でも瞬時に流量補正を行い安定した流量制御が行えます。



- 特定有害物質を排除：特定有害物質*の製品への使用を制限するRoHS指令に対応しています。（*：鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル(PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル(PBDE)）
- 鉛フリーはんだを採用：プリント基板への部品の実装時に使われるはんだは、鉛フリーはんだを採用しています（鉛は、人体や環境への影響が懸念されており各国で規制強化が検討されています）。



HORIBAグループでは、品質ISO9001・環境ISO14001・労働安全衛生OHSAS18001を統合したマネジメントシステム（IMS:JQA-IG001）を運用しています。さらに事業継続マネジメントISO22301を加え、有事の際にも安定した製品・サービスを提供できるシステムに進化しました。



正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず取扱説明書をお読みください。

- このカタログの記載内容については、改良のために仕様・外観等、予告なく変更することがあります。●このカタログの製品詳細については別途ご相談ください。
- このカタログと実際の商品の色とは、印刷の関係で多少異なる場合もあります。●このカタログに記載されている内容の一部または全部を無断転載することは禁止されています。
- このカタログに記載されている製品は日本国内仕様です。海外仕様については別途ご相談ください。●このカタログで使用されている製品画面は、はめ込み合成です。
- このカタログに記載されている各社の社名、製品名およびサービス名は、各社の商標または登録商標です。●希望販売価格は参考価格です。詳しくは代理店、販売店にお尋ねください。
- 製品を輸出される際には、製品の保証条件についてあらかじめご相談ください。●DeviceNet™は、Open DeviceNet Vendors Association, Inc.の登録商標です。

HORIBASTEC

株式会社 堀場エステック

〒601-8116 京都市南区上鳥羽鉾立町11番地5 075-693-2312
<http://www.horiba-stec.jp>

東京セールスオフィス	〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町二丁目6番（神田淡路町二丁目ビル5F）	TEL 03-6206-4731	FAX 03-6206-4740
東北セールスオフィス	〒981-3133 仙台市泉区泉中央四丁目21番地8	TEL 022-772-6717	FAX 022-772-6727
山梨セールスオフィス	〒400-0031 山梨県甲府市丸の内二丁目14番13号（ダイタビル3F）	TEL 055-231-1351	FAX 055-231-1352
名古屋セールスオフィス	〒461-0004 名古屋市中区葵三丁目15番31号（千種第2ビル6F）	TEL 052-936-9511	FAX 052-936-9512
九州中央セールスオフィス	〒861-2401 熊本県阿蘇郡西原村大字鳥子字講米畑358番地11 鳥子工業団地	TEL 096-279-2922	FAX 096-279-3364

カタログNo. S7-EJ

この印刷物は、E3PAのシルバー基準に適合し地球環境負荷に配慮した印刷方法にて作成されています。
E3PA:環境保護印刷推進協議会



Printed in Japan 1907SK23

Explore the future

Automotive Test Systems | Process & Environmental | Medical | Semiconductor | Scientific

HORIBA