

# Aera

## Aera<sup>®</sup> Transformer<sup>®</sup>

デジタルマスフローコントローラ

コスト削減に寄与する汎用性に優れたMFC



# Aera

## メリット

もたらされる優れた成果

- ▶ 高精度・再現性ならびに安定性
- ▶ 高信頼性
- ▶ 包括的な通信・制御
- ▶ 装置への容易な組み込み
- ▶ 汎用性に優れ、容易な使用方法
- ▶ コスト削減への寄与
- ▶ 優れたサービスとサポート

## 特長

- ▶ マルチガス・マルチレンジ
- ▶ 高速応答性
- ▶ 100%メタルシール・高純度設計
- ▶ フィールドでプログラム可能\*
- ▶ 再校正をしなくても様々なガス選択が可能\*
- ▶ DeviceNet、RS-485、アナログ制御対応
- ▶ 多彩な警告・診断機能
- ▶ RoHS適合

\* マルチガス・マルチレンジTransformer MFCのみ対応。



Aeraは、きめ細かな顧客対応に裏付けられた高品質・高性能設計により高い評価を頂いています。

100,000台以上のデジタルモデルの出荷実績で培われた当社製デジタルMFCの信頼性は高い評価を得ています。

CVD、PVD、拡散、エッチングなど様々なアプリケーションに適したAera Transformer デジタルマスフローコントローラ (MFC) とデジタルマスフローメーター (MFM) は、お客様のプロセス改良に寄与し、優れた柔軟性と効率を実現することによって、歩留まりの改善、生産性の向上、ならびにコストの削減に寄与貢献します。当社の新センサー・バルブ技術、フィールドで実績のある基幹部品、ならびに高速デジタル回路を搭載して、精密なガスフロー制御を実現します。優れた信頼性と卓越した応答性、正確性、再現性を誇り、汎用性に富んだ、お客様が重点を置く価値や機能に合ったシングルガス対応ならびにマルチガス・マルチレンジ対応MFCを取り揃えています。

### 優れた結果をもたらすパフォーマンス

Transformer MFCが生み出す薄膜成長とエッチング特性は、優れた均質性とともに高い再現性を誇ります。優れた応答性、正確性、再現性によって、装置の生産性と生産歩留まりが向上します。

### 優れた信頼性

フィールドで実績のある Aeraプラットフォームと高速デジタル回路を使って設計されたTransformer MFCは、年間ゼロドリフト0.5%未満という高い信頼性を達成します。これによって安定した結果を期待できるAera製品は、プロセス効率及びパフォーマンスの向上、歩留まりの向上を実現します。

### 高精度、再現性ならびに安定性

デジタル技術にAera製品独特のアルゴリズムを組み合わせたTransformer MFCにより、装置の生産性と生産歩留まりが強化されます。高度なセンサー技術にこれらの機能が加わることによって、センサーと制御バルブの間での高速応答性が実現します。その結果は、次のような高い性能に現れます。

- 高い精度 (「仕様」の項目参照)
- 高い再現性 (フルスケールの0.2%)
- 高速応答性 (< 1秒)
- 長期安定性 (< 0.5% ゼロドリフト / 年)

マルチガス・マルチレンジ (MGMR) Transformer MFCが8台あれば、多くの予備品や部品種が削減可能です。

## 包括的な通信・制御

Transformer MFC / MFMはDC 0~+5Vアナログ、RS-485、ならびにDeviceNetデジタル制御に対応しています。

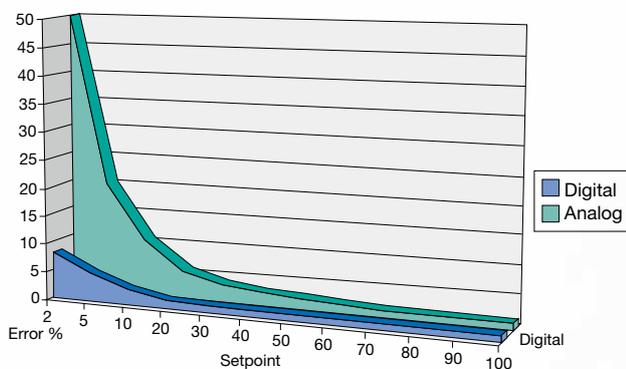
本製品には以下のデジタル通信機能があります。

- フロー、バルブ、CPUアラーム
- ガス流量積算およびランピング制御
- 周辺装置用の外部入出力
- システム手動制御機能
- In-situガス / レンジカスタマイズ機能

## 装置への組み込みが容易

一般のMFCをAera Transformerに置き換えることにより、高性能と信頼性による数々の利点が得られます。取り付け時の面倒はなく、容易です。モデルによって電気コネクタの取り合いや限界寸法を標準化していますので、既存のシステムにも簡単に組み込めます。既存のIGSならびに従来型のガスパネルにも適合するコンパクトな設計です。

Digital (Transformer) vs. Analog Accuracy



デジタルTransformer MFCはアナログモデルと比べて優れた流量精度を実現

## 簡単で汎用性に富む

多くのプロセス環境にも適合するマルチガス・マルチレンジTransformer MFCは、現場で簡単にプログラムすることによって、そのMFCの機械的制限内で選択された範囲に合わせてプロセスガスを流すことができます。優れた性能を誇るこれらのMFCは、多くのガスの種類や範囲にも合わせて迅速に再設定することができますので、10sccmから30slmの流量範囲なら、再校正することなく複数のガスから選択して使用できます。

## コスト節減への寄与

マルチガス・マルチレンジ技術と信頼性の高いAera MFCの卓越した性能を組み合わせることによって、予備在庫を持つ必要性が大幅に低下し、全体的なコストを削減できます。Transformer MFCが8台あれば、それまで使われていた数百個ものスペアパーツやパーツナンバーの削減に寄与します。シングルガス用MFCでは、プロセスガスそれぞれに対応する予備在庫が必要でした。しかし、マルチガス・マルチレンジ対応のTransformer MFCは、多くのガスの種類に対してプロセスに使われている他の複数のMFCとも交換できるので、予備在庫の必要性が低減します。また、最大流量が30slm以下で必要なMFCは8台で済み、大きな節約効果をもたらします。

## ワールドクラスのサービスとサポート

Aera製品ファミリーが示す信頼性の実績は、優れた設計標準ならびに製造品質の賜物です。当社のサポートと修理能力も、これと同じように品質の高さを実証しています。サポート拠点の国際ネットワークを持つ当社が、優れたアプリケーションの経験豊富なエンジニアにより、どの地域のお客様に対しても、優れたサービスと迅速な修理を提供します。

高い汎用性を持つTransformer MFC / MFMがプロセスを改善。

## 仕様

制御仕様	780X/785X シリーズ	781X/786X シリーズ	782X シリーズ
フルスケール流量範囲 (窒素ガス換算)	シングルガスモデル 10 sccm~5 slm	シングルガスモデル 6~50 slm	シングルガスモデル 51~200 slm
	マルチガスモデル(1) 10~30 sccm	マルチガスモデル(7) 5,001~10,000 sccm	—
	マルチガスモデル(2) 31~100 sccm	マルチガスモデル(8) 10,001~30,000 sccm	—
	マルチガスモデル(3) 101~300 sccm	—	—
	マルチガスモデル(4) 301~1,000 sccm	—	—
	マルチガスモデル(5) 1,001~3,000 sccm	—	—
	マルチガスモデル(6) 3,001~5,000 sccm	—	—
流量精度	設定ポイントの $\pm 1\%$ (フルスケールの25~100%) フルスケールの $\pm 0.25\%$ (フルスケールの2~25%)		フルスケールの $\pm 2.0\%$
応答時間	$\leq 1.0$ 秒(フルスケールの+10%、SEMI E17-91による平均値)		$\leq 4.0$ sec
直線性	フルスケールの $\pm 0.5\%$		フルスケールの $\pm 1.0\%$
再現性	フルスケールの $\pm 0.2\%$		
外部リークレート	$1 \times 10^{-10}$ atm $\cdot$ cc/sec (ヘリウム使用時、最大値)、 $1 \times 10^{-11}$ Pa m <sup>3</sup> /sec (ヘリウム使用時、最大値)		
制御範囲	フルスケールの2~100%		
動作差圧	49~275 kPaD		147~275 kPaD
最大動作圧力	490 kPaG		
保証圧力	981 kPaG		
動作温度	15~50 $^{\circ}$ C		
アラーム/診断	フロー、バルブ電圧、自動ゼロ点調整、通信、マイクロプロセッサエラー		

物理仕様	780X/785X シリーズ	781X/786X シリーズ	782X シリーズ
制御バルブタイプ	ノーマリクローズまたはノーマリオープソレノイドバルブ		
外部シール	メタルシール		
接ガス部材質	SUS316L, SUS316, PTFE, K-M45		
標準継手	1/4" VCR <sup>®</sup> 互換品、1.5"/1.125" IGS 底面/表面取付 (cシールまたはwシール)		3/8" VCR <sup>®</sup> 互換品、1.5" IGS
表面仕上げ	電解研磨、超清浄( $\leq 5$ Ra $\mu$ m)		
取付可能姿勢	どの位置・配列でも取付可能		
重量	1.0 kg (1/4" VCR <sup>®</sup> 互換品)		2.8 kg (3/8" VCR <sup>®</sup> 互換品)

電気仕様	780X/785X シリーズ	781X/786X シリーズ	782X シリーズ
接続タイプ	9ピンDコネクタまたはDeviceNet <sup>®</sup>		
入 力	DC +15 V $\pm 2\%$ ( $\leq 140$ mA)、DC -15 V $\pm 2\%$ ( $\leq 240$ mA)		
	DeviceNet <sup>®</sup> : DC +11 V (550 mA)~ DC +24 V (225 mA)		
消費電力	4.5 W (最大)		4.8 W (最大)
入力信号	アナログモード: DC 0~+5 V (入力インピーダンス $> 1$ M $\Omega$ )		
	デジタルモード: 0~100%		
	DeviceNet <sup>®</sup> : ODVA (125 K, 250 K, 500 Kbps)		
出力表示	アナログモード: DC 0~+5 VDC (出力インピーダンス $> 2$ k $\Omega$ )		
	デジタルモード: 0~100%		
	DeviceNet <sup>®</sup> : ODVA (125 K, 250 K, 500 Kbps)		
デジタル/サービス通信	EIA規格、RS-485、2線、半二重、マルチドロップ、RJ-11コネクタ $\times 2$ 個		

注:モデル番号および末尾コードについては次の「モデル番号および末尾コード」の項目を参照してください。仕様は予告なく変更することがあります。

## 各モデル及び仕様対応表

### ■ マスフローコントローラ

仕様	内容	モデル名								
製品タイプ	マスフローコントローラ	FC-	...	...	...	...	...	...	...	...
コネクタタイプ	DeviceNet <sup>®</sup>	...	DN	...	...	...	...	...	...	...
	9-pin D	...	PA	...	...	...	...	...	...	...
RoHS仕様	RoHS 準拠	...	...	R	...	...	...	...	...	...
フルスケール流量レンジ <sup>※1</sup>	10 sccm to 5 slm	...	...	...	780	...	...	...	...	...
		...	...	...	7800	...	...	...	...	...
		...	...	...	785	...	...	...	...	...
		...	...	...	7850	...	...	...	...	...
	6 to 50 slm	...	...	...	781	...	...	...	...	...
		...	...	...	7810	...	...	...	...	...
		...	...	...	786	...	...	...	...	...
		...	...	...	7860	...	...	...	...	...
	51 to 200 slm	...	...	...	782	...	...	...	...	...
		...	...	...	7820	...	...	...	...	...
制御バルブ	ノーマリ・クローズ	...	...	...	...	C	...	...	...	...
	ノーマリ・オープン	...	...	...	...	...	...	...	...	...
コネクタ <sup>※2</sup>	コネクタ上部搭載タイプ	...	...	...	...	...	T	...	...	...
	サイドコネクタタイプ	...	...	...	...	...	Y	...	...	...
継ぎ手	1/4" VCR <sup>®</sup> 互換	...	...	...	...	...	...	4V	...	...
	3/8" VCR <sup>®</sup> 互換 (782x シリーズのみ)	...	...	...	...	...	...	6V	...	...
	1.125" c-seal	...	...	...	...	...	...	BA	...	...
	1.125" w-seal	...	...	...	...	...	...	BW	...	...
	1.5" c-seal	...	...	...	...	...	...	BM	...	...
	1.5" w-seal	...	...	...	...	...	...	BF	...	...
ガス	ガス種	...	...	...	...	...	...	...	N <sub>2</sub>	...
流量	ガスフルスケール流量 (sccm 又は slm)	...	...	...	...	...	...	...	...	...
シングルガスの例:		FC-	PA	R	7800	C	...	4V	N <sub>2</sub>	200
(9-ピンDSUBコネクタ、RoHS準拠、ノーマリ・クローズバルブ、1/4" VCR <sup>®</sup> 互換継手、N <sub>2</sub> ガス、200 sccm フルスケールレンジのMFC)										
マルチガスマルチレンジ	MGMR仕様 (マルチガスモデル1から8の詳細については上記フルスケールレンジ仕様表を参照願います)	...	...	...	...	...	...	...	Multi - 1 to -8 (10 sccm から 30 slm)	...
		...	...	...	...	...	...	...	N <sub>2</sub> 流量換算	...
マルチガスの例:		FC-	PA	R	7800	C	...	4V	MULTI - 3	...
(9-ピンDSUBコネクタ、RoHS準拠、ノーマリ・クローズバルブ、1/4" VCR <sup>®</sup> 互換継手、101から300 sccm フルスケールレンジのMFC)										

※1 3桁の数字のモデルはDNシリーズのみ適用。3桁と4桁の数字のモデルはPAシリーズのみに適用。詳細は、当社までお問い合わせください。

※2 コネクタオプションの "T" と "Y" については、コンパクトMFCの785 と786 シリーズのみに適用。

## 各モデル及び仕様対応表

### ■ マスフローメーター

仕 様	内 容	モデル名							
		FM-	...	...	...	...	...	...	...
製品タイプ	マスフローメーター	FM-	...	...	...	...	...	...	...
コネクタタイプ	DeviceNet <sup>®</sup>	...	DN	...	...	...	...	...	...
	9-pin D	...	PA	...	...	...	...	...	...
RoHS 仕様	RoHS 準拠	...	...	R	...	...	...	...	...
フルスケール流量レンジ <sup>※1</sup>	10 sccm to 5 slm	...	...	...	860	...	...	...	...
		...	...	...	8600	...	...	...	...
		...	...	...	865	...	...	...	...
		...	...	...	8650	...	...	...	...
	6 to 50 slm	...	...	...	861	...	...	...	...
		...	...	...	8610	...	...	...	...
		...	...	...	866	...	...	...	...
		...	...	...	8660	...	...	...	...
	51 to 400 slm	...	...	...	862	...	...	...	...
		...	...	...	8620	...	...	...	...
コネクタ <sup>※2</sup>	コネクタ上部搭載タイプ	...	...	...	...	T	...	...	...
	サイドコネクタタイプ	...	...	...	...	Y	...	...	...
継ぎ手	1/4" VCR <sup>®</sup> 互換	...	...	...	...	...	4V	...	...
	3/8" VCR <sup>®</sup> 互換 (862x シリーズのみ)	...	...	...	...	...	6V	...	...
	1.125" c-seal	...	...	...	...	...	BA	...	...
	1.125" w-seal	...	...	...	...	...	BW	...	...
	1.5" c-seal	...	...	...	...	...	BM	...	...
	1.5" w-seal	...	...	...	...	...	BF	...	...
ガ ス	ガス種	...	...	...	...	...	...	N <sub>2</sub>	...
流 量	フルスケール流量 (sccm 又は slm)	...	...	...	...	...	...	...	...
例:		FM-	PA	R	8600	T	4V	N <sub>2</sub>	200

(9-ピンDSUBコネクタ、RoHS準拠、ノーマリ・クローズバルブ、1/4" VCR<sup>®</sup> 互換継手、N<sub>2</sub> ガス、200 sccm フルスケールレンジのMFM)

※1 3桁の数字のモデルはDNシリーズのみ適用。3桁と4桁の数字のモデルはPAシリーズのみに適用。詳細は、当社までお問い合わせください。

※2 コネクタオプションの "T" と "Y" については、コンパクトMFCの865と866シリーズのみに適用。

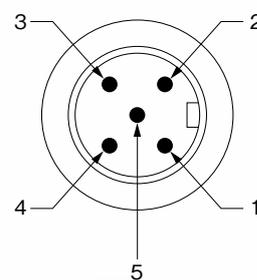
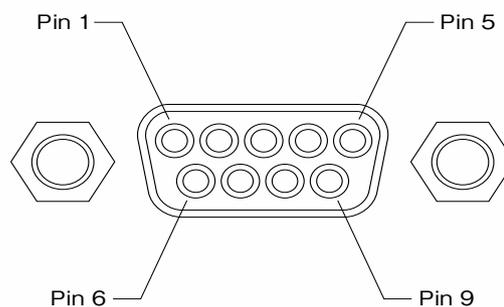
## 電気接続

### 9-Pin D

1	VALVE OPEN/CLOSE
2	OUTPUT (DC 0~+5 V)
3	POWER DC +15 V
4	POWER COMMON (バルブリターン)
5	POWER DC -15 V
6	CONTROL (DC 0~+5 V)
7	SIGNAL COMMON
8	SIGNAL COMMON
9	VALVE TEST PT. (DC 0~+4 V)

### DeviceNet<sup>®</sup>

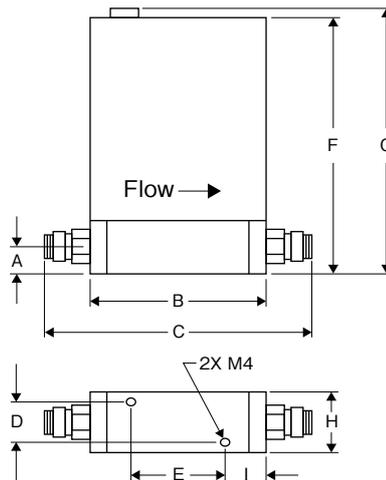
1	DRAIN
2	V+
3	V-
4	CAN_H
5	CAN_L



# 寸法

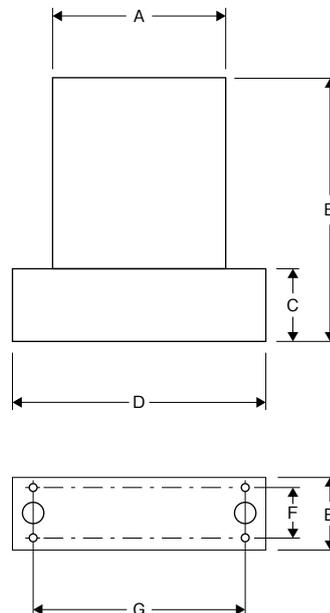
## VCR®互換継手付きモデル

	780x/781x/860x/861x シリーズ	785x/786x/865x/866x シリーズ	782xシリーズ
A	12.7 mm (0.5")	12.7 mm (0.5")	15.0 mm (0.6")
B	83.0 mm (3.3")	65.0 mm (2.6")	115 mm (4.5")
C	124.0 mm (4.9")	106.0 mm (4.2")	1/4" VCR® 継手: 183.8 mm (7.2")
			1/2" VCR® 継手: 192.3 mm (7.8")
D	18.0 mm (0.7")	16.3 mm (0.6")	25.5 mm (1.0")
E	69.0 mm (2.7")	29.0 mm (1.1")	90.0 mm (3.5")
F	127.0 mm (5.0")	127.0 mm (5.0")	150.0 mm (5.9")
G	132.0 mm (5.2")	132.0 mm (5.2")	154.0 mm (6.1")
H	28.6 mm (1.1")	30.2 mm (1.2")	38.0 mm (1.5")
I	7.0 mm (0.3")	16.0 mm (0.6")	24.4 mm (0.96")



## IGS互換継手付きモデル

	780x/781x/860x/861xシリーズ		785x/786x/865x/866xシリーズ	
	1.125" IGS 継手	1.5" IGS 継手	1.125" IGS 継手	1.5" IGS 継手
A	70.4 mm (2.8")	70.4 mm (2.8")	70.4 mm (2.8")	70.4 mm (2.8")
B	127.0 mm (5.0")	127.0 mm (5.0")	127.0 mm (5.0")	127.0 mm (5.0")
C	25.4 mm (1.0")	25.4 mm (1.0")	25.4 mm (1.0")	25.4 mm (1.0")
D	105.0 mm (4.1")	105.0 mm (4.1")	92.8 mm (3.6")	92.8 mm (3.6")
E	28.6 mm (1.1")	38.1 mm (1.5")	28.6 mm (1.1")	28.6 mm (1.1")
F	21.8 mm (0.9")	30.0 mm (1.2")	21.8 mm (0.9")	30.0 mm (1.2")
G	92.0 mm (3.6")	92.0 mm (3.6")	79.8 mm (3.2")	79.8 mm (3.2")



# 株式会社プロテリアル

<https://www.proterial.com/>

本社 〒135-0061 東京都江東区豊洲五丁目6番36号(豊洲プライムスクエア)

金属材料事業本部 配管機器統括部

ファインフロー部 ☎(050)3664-9511 FAX(0294)87-7147

カスタマーサポート 〒510-8102 三重県三重郡朝日町小向210番地

☎(059)377-3132 FAX(059)377-4575

北日本支店 〒980-0021 仙台市青葉区中央一丁目6番35号(東京建物仙台ビル)

☎(022)267-0216 FAX(022)266-7891

## ⚠️ 安全に関するご注意

正しく安全にお使いいただくために、使用前に必ず取扱説明書をよくお読みのうえ、ご使用ください。

- ・本カタログの掲載内容は2023年1月現在のものです。
- ・本カタログに掲載の商品は仕様、外觀などを予告なく変更することがあります。
- ・本カタログに掲載してある商品の色は、印刷の関係上、実際と異なる場合があります。
- ・本カタログの掲載内容は、すべて当社に著作権の存するものです。無断の複製は固くお断りします。
- ・ご不明な点は、当社までお問い合わせください。
- ・Aera®および Transformer®は株式会社プロテリアルの登録商標です。
- ・DeviceNet®は Open Device Net Vendor Association, Inc. (ODVA) の登録商標です。
- ・VCR®はSwagelok Company Corporationの登録商標です。
- ・IGSおよびW-Sealは(株)フジキンの登録商標です。
- ・誤った使用方法、改造、取扱上の不注意や風水害、地震、雷などの天災および火災、公害(特殊環境)、塩害、戦争、テロなどの不可抗力、その他当社責任と認められない損害には、当社は一切責任を負いません。

取扱店