

IN-FLOW^{CTA}

インダストリアルタイプ・マスフローメータ/コントローラ



> 始めに

Bronkhorst High-Tech B.V. は精密で高信頼性の計測・制御機器の設計、製造において長年の経験を有する企業で、サーマルマスフローメータ/コントローラやプレッシャーコントローラのヨーロッパにおけるマーケットリーダーです。ワイドレンジの製品群をもって、Bronkhorst High-Tech は多くの異なったマーケットで多くの異なったアプリケーションに革新的なソリューションを提供しています。Bronkhorst High-Tech は顧客満足、高品質及びそれらの維持に努めています。

> インダストリアルアプリケーション用 IN-FLOW^{CTA} シリーズ

このシリーズのマスフローメータ/コントローラは堅牢なデザイン (IP65) のためインダストリアル環境、危険場所 (Zone 2) でパイロットや生産プラントへ多くご利用いただいています。この計器はダイレクトサーマル流量計測方式 (バイパス無し、稼動部無し、フローパスに邪魔部分無し) で動きます。

これらの特徴のために IN-FLOW^{CTA} はウエットで多少ダストを含んだガスや低圧損を要求されるアプリケーションに最適です。

このタイプのセンサーを使用するもう一つのメリットは直接質量を計測しますので、温度/圧力補正が必要ないことです。

マスフローメータは空気換算で 10...200 ml_n/min から 50...5000 l_n/min まで計測が出来ます。マスフローコントローラの場合は 4...200 l_n/min (空気換算) まではインテグラル調節弁で、5000 l_n/min までは分離型調節弁で対応可能です。

> ステートオブアートのデジタル設計

The IN-FLOW^{CTA} は魅力ある価格ながらデジタル PCB を装着し、素晴らしいパフォーマンスと多くの特徴を提供いたします。メインデジタル PCB は計測と制御に必要な全ての機能を備えています。標準装備としてアナログ I/O 信号、RS232 コネクションを有しています。

加えて、インターフェースボード; DeviceNet™, Profibus-DP®, Modbus-RTU 又は FLOW-BUS もオプションでご利用いただけます。

> IN-FLOW^{CTA} 一般的特徴

- ◆ 実質的に圧力/温度に無関係
- ◆ 低圧力損失
- ◆ 耐候型 IP65 ハウジング
- ◆ ATEX 認証 Cat.3, Zone 2
- ◆ 実質的にモイストチャー、パーティクルに対し強い
- ◆ すばらしい価格/性能レシオ
- ◆ RoHS directives への対応

> デジタル的特徴

- ◆ Profibus-DP®, DeviceNet™, Modbus-RTU 又は FLOW-BUS スレーブ (オプション)
- ◆ RS232 インターフェース
- ◆ アラーム & カウンター機能
- ◆ ユーザー構成可能な制御特性



Bronkhorst[®]
HIGH-TECH

> 技術仕様

性能	
精度 (含む直線性) (実校正ベース)	: ± 1% FS plus ± 1% RD
繰返し性	: 典型 < 0,2% FS
レンジアピリティ	: 1 : 50 又は 1 : 100 (table 参照)
運転圧力	: 0...10 bar(g), 1MPa(g)
圧力影響	: 典型 0,3%/bar 空気ベース
運転温度	: 0...50°C;
温度影響	: ゼロ: < 0,1% FS/°C; スパン: < 0,2% RD/°C
リークレート (アウトボード)	: tested < 2 x 10 ⁻⁹ mbar l/s He
姿勢影響	: max. error at 90° off horizontal 0,2% at 1 bar, 典型 N2
上流配管構成影響	: 実質的に影響無し
応答速度 (センサー t63%)	: 2 seconds
セトリング時間 (調節計)	: 約 2 seconds
ウォームアップ時間	: 最適精度まで 30 分 ± 2% FS まで約 2 分
メカニカルパーツ	
接ガス部材質	: SS316; その他 on request
プロセス接続	: BSPP メスネジ: T10/T20/T11/T21: 1/8" T12/T22: 1/4" T13/T23/T14: 1/2" T15: 1"
シール	: 標準: Viton; オプション: EPDM, FFKM (Kalrez) (Model T23 は Viton のみ)
ハウジング等級	: IP65
電気的特性	
電源	: + 15...24 Vdc
電力消費量	: メータ: max. 125 mA; コントローラ: max. 375 mA; Profibus の場合は 50 mA 追加
アナログ設定/出力信号	: 0...5 (10) Vdc or 0 (4)...20 mA (sourcing output)
デジタル通信	: 標準: RS-232 オプション: Profibus-DP®, DeviceNet™, Modbus-RTU, FLOW-BUS
電気接続	
アナログ/RS232	: 8-pin DIN オス
Profibus-DP®	: バス: 5-pin M12 メス; 電源: 8-DIN オス
DeviceNet™	: 5-pin M12 オス
Modbus-RTU/FLOW-BUS	: 5-pin M12 オス
技術仕様は予告無く変更する場合があります。	

> 保証

オーダー日から 3 年以内

> モデルと流量レンジ(空気ベース)

マスフローメータ (MFM)		
モデル	最小レンジ	最大レンジ
T10	0,01...0,2 l _v /min	0,02...2 l _v /min
T11	0,02...1 l _v /min	0,05...5 l _v /min
T12	0,1...5 l _v /min	0,5...50 l _v /min
T13	0,4...20 l _v /min	4...200 l _v /min
T14	2...100 l _v /min	10...1000 l _v /min
T15	10...500 l _v /min	50...5000 l _v /min
マスフローコントローラ (MFC)		
モデル	最小レンジ	最大レンジ
T20	0,01...0,2 l _v /min	0,04...2 l _v /min
T21 ¹⁾	0,02...1 l _v /min	0,1...5 l _v /min
T22 ¹⁾	0,1...5 l _v /min	1...50 l _v /min
T23 ²⁾	0,4...20 l _v /min	4...200 l _v /min
¹⁾ K _v -max = 6,6 x 10 ⁻² ²⁾ K _v -max = 0,17		

上記の MFC は調節弁内臓型です。より高流量の場合は分離型調節弁を提供いたします。

典型的な MFC モデルと調節弁の組み合わせ:

T13 + F-002AI, K_v-max = 0,4

T13 + F-004AI, K_v-max = 0,3

T14 + F-003AI, K_v-max = 1,5

T14 + F-004BI, K_v-max = 1

T15 + F-003BI, K_v-max = 6

> コンバージョンファクター表

モデル選定のために下記コンバージョンファクターをご利用いただけます。at 1013 mbar and 0°C;

Gas	Cf	Cf	Gas	Cf	Cf
	(T10, T11, T20, T21)	(other models)		(T10, T11, T20, T21)	(other models)
Air	1,00	1,00	H ₂	-*	-*
Ar	1,50	2,02	He	-*	-*
CH ₄	0,77	0,62	HCl	1,12	1,54
C ₂ H ₂	0,66	0,69	N ₂	1,00	1,00
C ₂ H ₄	0,70	0,77	NH ₃	0,82	0,75
C ₂ H ₆	0,58	0,63	NO	1,00	1,01
C ₃ H ₈	0,43	0,53	N ₂ O	0,83	1,10
C ₄ H ₁₀	0,32	0,42	O ₂	0,99	0,97
CO	1,01	1,04	Xe	1,96	6,10
CO ₂	0,86	1,15	他ガスはメーカーへお問合せください。		

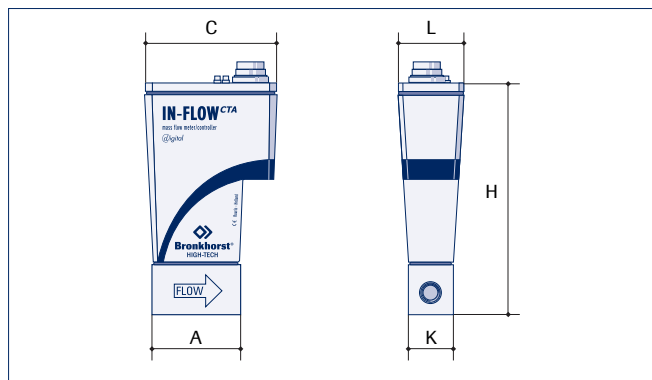
IN-FLOW^{CTA} のベスト精度は実際の運転条件でキャリブレーションすることです。コンバージョンファクターには一般的に次のようなオーダーの誤差を伴います。:

$$Cf \geq 1 : 2xCf \text{ in } \% \text{ FS}$$

$$Cf \leq 1 : 2/Cf \text{ in } \% \text{ FS}$$

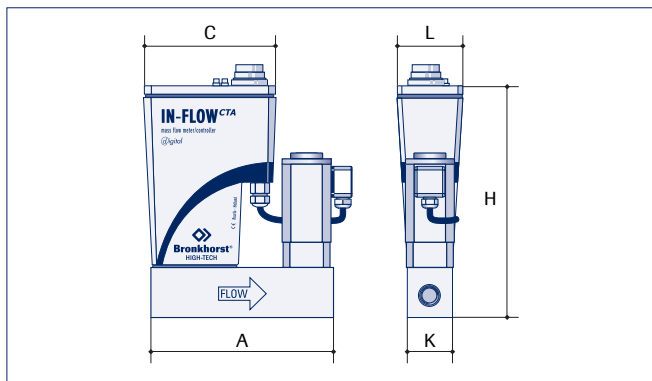
* 水素やヘリウムは実ガスでキャリブレーションすることを強く推奨いたします。

> 寸法 (mm)



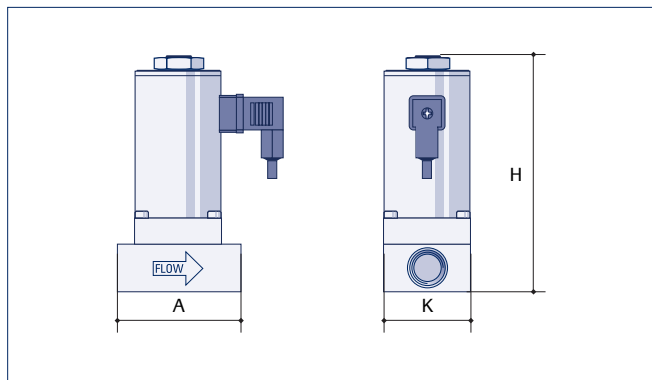
マスフローメータ

モデル	A	C	H	K	L
T10/T11	47	74	129	25	36
T12	90	74	125	30	36
T13	90	74	135	30	36
T14	115	74	150	40	36
T15	155	74	180	75	36



マスフローコントローラ

モデル	A	C	H	K	L
T20/T21	100	74	129	25	36
T22	120	74	125	30	36
T23	135	74	135	30	36



コントロールバルブ

モデル	A	H	K
F-002AI	78	116	59
F-004AI	64	122	45
F-003AI	97	130	74
F-004BI	85	174	65
F-003BI	114	147	89

> 付属品

IN-FLOW^{CTA} へは次のような付属品がご利用いただけます:

アダプターセット (in- and outlet, OD compression type)

モデル	Inch sizes	Metric sizes
T10/T20	1/8" / 1/4"	6 mm
T11/T21	1/4"	6 mm
T12/T22	1/4" / 1/2"	6 mm / 12 mm
T13/T23	1/2"	12 mm
T14	1/2" / 3/4"	12 mm / 20 mm
T15	1"	25 mm

電源と電氣的接続

- ◆ プラグイン電源
110-240 Vac, 2 m
- ◆ スプリットケーブル
Power/Signal, 30 cm
- ◆ 機器間接続ケーブル
RJ-45 - Loose end, 3 m
- ◆ RS-232 ケーブル,
RJ-45 - 9-pin
Sub-D, 3 m

- ### BRIGHT シリーズ, IP65 ローカルリードアウト&コント ロール モジュール
- ◆ B3, 機器直結型
on MFM/MFC
 - ◆ B4, 壁、配管、パネル
設置型



BRIGHT module type B3



IN-FLOW^{CTA} model T15 Mass Flow Meter for high flow rates

> 適用分野

The IN-FLOW^{CTA} シリーズは幅広い分野でご利用いただけます:

- ◆ ガス使用モニターリング
- ◆ プロセスガスの計測、制御; 食品、医薬品、化学、石油化学、醗酵、燃料電池等
- ◆ 環境技術(空気サンプリング等)
- ◆ 嫌気性ダイジェスターによるノメタン製造
- ◆ 表面処理(コーティング、ハードニング)
- ◆ テストベンチ

適用分野の例:

> バーナーコントロール

流量をニードル弁で調節するような従来タイプのシステムと異なって、マスフローコントローラは多くのアドバンテージがあります。バーナーオフィスが詰まった時や、ガスの供給圧力が変化した場合、MFCは自動的に変化した状態に即座に追従いたします。比較的大流量で低圧アプリケーション; ナチュラルガスやメタン等においては Bronkhorst High-Tech は分離型で圧力補償型ペローズバルブを推奨いたします。

> スループットやリーク量の計測

マスフローメータは品質コントロールテストベンチに多くご利用いただいています。例;バルブのリークテスト、エンジンブロックのリークテスト等。同じようなシステムではフィルター、メンブレン、触媒、その他のガススループット 計測等があります。計測結果は読値として表示されたり、最小、最大警報として表示されます。

> ガス消費量計測

マスフローメータがそれぞれのガス消費センターへ設置されますと(例; 研究センター、病院等)それぞれがどれだけ消費したかクリアーになり、結果として、組織の経費削減をもたらします。

> 食品プロセスへの空気供給

食品工業の多くのシステムには Bronkhorst の MFM/MFC が中間製品のバルクマスストリームとあるレシオでエアを計測、制御するために多数でご利用いただいています。例; アイスクリーム、乳製品、生地 & ベーカリー製品、キャンディー、チョコレート等

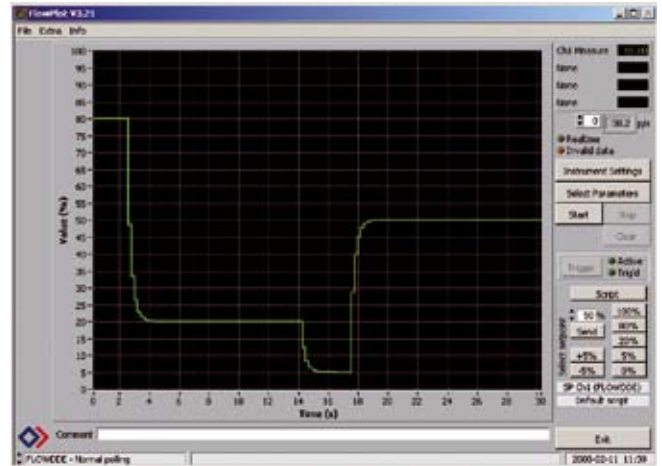
> コンプレッサーエア流量計測

IN-FLOW^{CTA} マスフローメータはコンプレッサーエアの流量監視に最適です。その構造的特徴から、モイスター、オイル、パーティクルに対してあまり影響されませんので有効です。更に、マスフローメータは圧力、温度の変化に影響されませんので正確な計測が得られます。アプリケーション例; パフォーマンステスト、リークテスト、メンテナンス管理、消費量監視、等。1ポイント使用には当社 Bright 表示器をお奨めします。瞬時流量、積算流量が観れます。

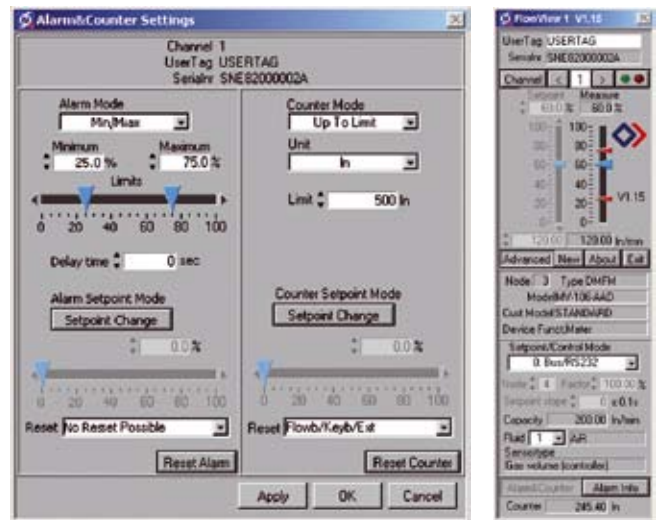
> Bronkhorst FlowWare, フリーソフト ウェアツール

Bronkhorst High-Tech はパソコンから容易に設置、運転 ができる以下のソフトウェアを準備しています。

- FlowDDE: ウィンドーズソフトとでデジタル機器間のインターフェース用ソフトウェア。
- FlowPlot: デジタル機器のパラメータをモニターしたり、最適化するためのソフトウェア



- FlowView: Bronkhorst のデジタル機器を運転操作するためのソフトウェア



これらソフトウェアは IN-FLOW^{CTA} シリーズや Bronkhorst の他デジタル機器にご利用でき、フリーで提供されます。

> モデルナンバリング

T N N - N N N - NN - A

Base

1	Meter
2	Controller

Capacity (based on air)

0	ultra low flow (UF)	up to 2 l _v /min
1	small flow (SF)	up to 5 l _v /min
2	low flow (LF)	up to 50 l _v /min
3	medium flow (MF)	up to 200 l _v /min
4	high flow (HF)	up to 1000 l _v /min
5	very high flow (VF)	up to 5000 l _v /min

Communication (I/O)

A	RS232 + analog (n/c)
B	RS232 + analog (n/o)
D	RS232 + DeviceNet™ (n/c)
E	RS232 + DeviceNet™ (n/o)
M	RS232 + Modbus-RTU (n/c)
N	RS232 + Modbus-RTU (n/o)
P	RS232 + Profibus-DP® (n/c)
Q	RS232 + Profibus-DP® (n/o)
R	RS232 + FLOW-BUS (n/c control)
S	RS232 + FLOW-BUS (n/o control)

Analog output

A	0...5 Vdc
B	0...10 Vdc
F	0...20 mA sourcing
G	4...20 mA sourcing

Supply voltage

D	+15...24 Vdc
---	--------------

Internal seals

V	Viton (factory standard)
E	EPDM
K	Kalrez (FFKM)

Connections (in/out)

		UF	SF	LF	MF	HF	VF
0	None (factory standard)	•	•	•	•	•	•
1	1/8" OD compression type	•					
2	1/4" OD compression type	•	•	•			
3	6 mm OD compression type	•	•	•			
4	12 mm OD compression type			•	•	•	
5	1/2" OD compression type			•	•	•	
6	20 mm OD compression type				•	•	
8	1/4" Face seal male	•	•	•			
9	Other: 3/4" OD compr. type				•	•	
	1" OD compr. type					•	•
	25 mm OD compr. type					•	•



IN-FLOW^{CTA} model T13 Mass Flow Meter with close coupled Control Valve F-004A



IN-FLOW^{CTA} model T21 Mass Flow Controller for small flow rates


Bronkhorst®
 HIGH-TECH

Nijverheidsstraat 1a, NL-7261 AK Ruurlo The Netherlands
 T +31(0)573 45 88 00 F +31(0)573 45 88 08
 I www.bronkhorst.com E info@bronkhorst.com


Bronkhorst®
 JAPAN

ブロンコスト・ジャパン株式会社
 〒135-0016 東京都江東区東陽5-27-5
 T 03-3645-1371 F 03-3645-1377

