

TF TECHNICAL GUIDANCE

現場指示、積算、流量、+パルス+警報出力
なんでもおまかせ

TF-2000N オールインワン ミニサーマルマスフローメータ

■ 概要

TF-2000Nは各種気体の流量を温度、圧力の変化を受けずに計測する熱式質量流量計です。

DC24Vの電源を供給するだけで、流量表示、積算表示、流量出力、積算パルス出力、2点警報出力をおこなうことができます。現場での監視、遠隔監視、総量管理、断流監視など通常の流量計測に必要な機能を備え、その他に流量計としての多彩な機能が備わっております。

幅広い流量レンジのラインアップで各種用途に対応します。

■ 特長

- 小口径から大口徑までラインアップ
Rc 1/4～JIS 10K 80A フランジまで製作します。一般プロセスから空調、ガスサプライラインなどに幅広い用途でお役に立ちます。
- 現場での瞬時流量及び積算値の監視
見やすい大型LCD採用。
- アナログ出力、積算パルス出力、流量警報出力付
遠隔監視、バッチ運転及びセーフティ運転が容易に得られます。
- 6種類までの流体を選択可能
切換スイッチで容易にガスの選択ができます。
- 熱式質量流量計測方式
運転圧力、温度変化に影響されない質量流量計測ができます。
- 高耐久性
永年のノウハウに裏付けされた高耐久センサです。

■ 一般仕様

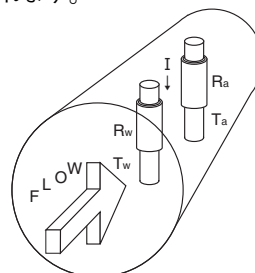
測定対象	気体全般 (ただし、水素またはヘリウムを10%以上含むガス及び、水素またはヘリウムとCnHmガスとの混合ガスには不適です)
流量レンジ	最小 0～2 L/min (nor) 最大 0～750 m ³ /h (nor)
レンジアビリティ	1:20(標準)
ガス圧力	-0.07～1.0MPa(標準)
ガス温度	0～60℃
温度影響	スパン: ±0.1%F.S./℃以内
圧力影響	スパン: ±0.1%F.S./0.1MPa以内
応答性	1秒以内(90%応答)
材質構成	管路 : SUS316 [TF-2251N以外] SUS304またはSUS316 [TF-2251N, 25A(1B)] SUS304, SCS14またはSUS316, SCS14 [TF-2251N, 32A(1-1/4B)～80A(3B)] センサ : SUS316, ガラス, CTFE, 白金イリジウム シール : フッ素ゴム またはCR ハウジング: AC2A
塗装色	ハウジング: マンセルN8.5 本体ステンレス部は塗装なし
構成	防水構造(IP65相当)
取付方向	水平または垂直
周囲温度	0～60℃
電気接続	2-G1/2(M3ネジ端子)
電源	DC24V(DC22V～27V)
消費電力	約5.5W



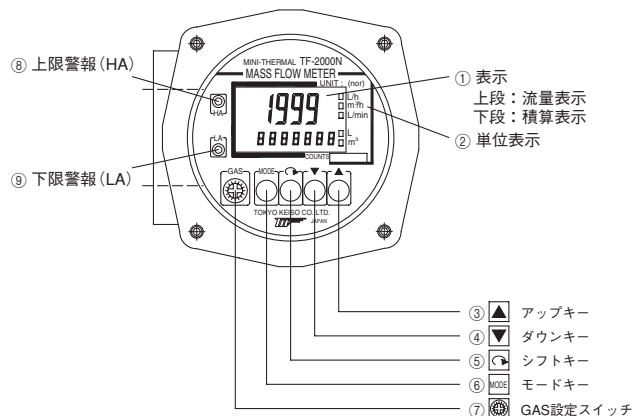
- 全量通過検出方式
圧損はごくわずかです。低圧損タイプは最大流量で2kPa程度です。
- 高速応答
90%応答1秒以内の高速応答型。バッチ処理、総量管理にも対応します。
- 流量表示・出力の安定化
フィルタ係数を設定することで、流量表示・出力のふらつきを抑制することができます。
- ループチェック機能
ガスを流さない状態で、機器の動作を確認することができます。

■ 動作原理

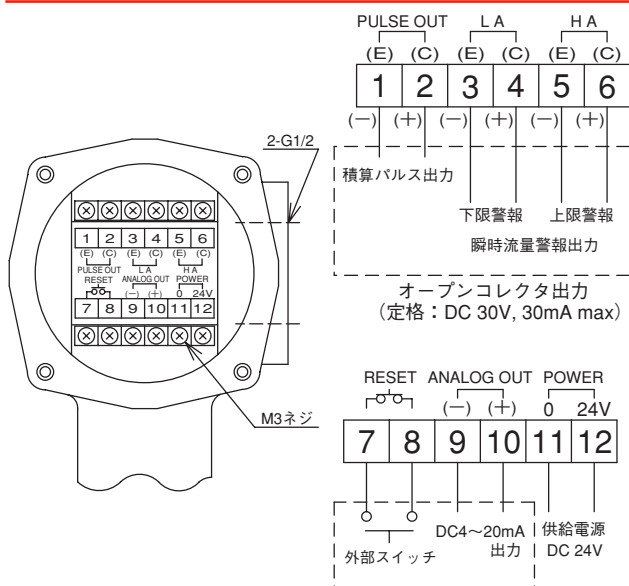
TF-2000N ミニサーマルマスフローメータではガス管路に感温抵抗体 R_w を置き、電流で加熱してその温度 $T_w - T_a$ が一定になるように電流 I を制御します。感温抵抗体からガスに熱伝達される熱量 $R_w I^2$ は通過するガスの質量流量の関数となり、電流から質量流量が測定できます。流量検出のための電気回路はガスの温度に対する物性値変化によるわずかな特性の変化も補正をするユニークな構造となっており、広い温度範囲にわたり、質量流量を高精度に計測することができます。電流 I はリニアライズされ所定の流量に比例した電気信号に変換されて出力されます。



■ 操作パネル



■ 端子配置



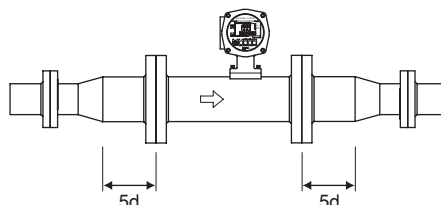
表示	流量：4桁 LCD. 文字高さ：13mm 積算：7桁 LCD. 文字高さ：6mm
表示精度 (25℃基準)	流量：±2%F.S. ±1dig 積算：±2.1%F.S. 積算率：60~18000 c/h
ローカット	標準 5%F.S. (レンジアビリティによる) 流量表示、積算表示、アナログ出力、積算パルス出力
出力	アナログ出力 出力：DC4~20mA (負荷抵抗500Ω以下) 最大出力値 約21.0mA 精度：±2%F.S.
	積算パルス出力 出力：オープンコレクタ 定格：DC30V 30mA MAX パルス幅：約100ms 固定 パルスレート：積算カウントに同期
	流量警報出力 出力：オープンコレクタ 動作：動作時ON (動作確認赤色LED付) 定格：DC30V 30mA MAX 設定方式：パネル面よりキー入力 設定点数：上限警報、下限警報各1点 設定精度：±1.0%F.S. 設定範囲：フルスケール流量の0~100% ヒステリシス：1±0.5%F.S. (固定)
データバックアップ	パラメータ、積算値をEEPROMに記憶、保持(10年間)

■ 設置上の注意

□形式別必要直管長 (d：配管の内径)

形式	上流側	下流側	形式	上流側	下流側
TF-2211N	不要	不要	TF-2421N	5d (注3)	不要 (注3)
TF-2221N					
TF-2231N					
TF-2241N					
TF-2251N			5d(注1, 2)	5d(注1, 2)	

(注1)：流量計と異なった口径を配管する際には±1サイズまでとし流量計と同一口径の直管部を設けた後に配管して下さい。



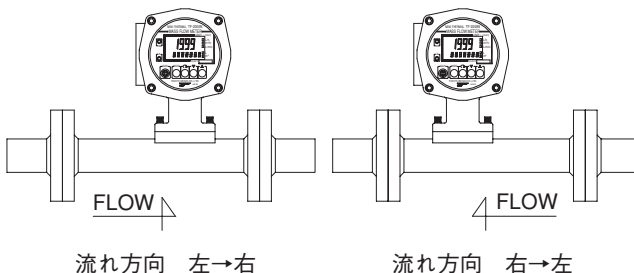
(注2)：Rc ネジ込み継手は Sch80 以下の配管をご使用下さい。

(注3)：流量計の口径と同一口径で配管して下さい。

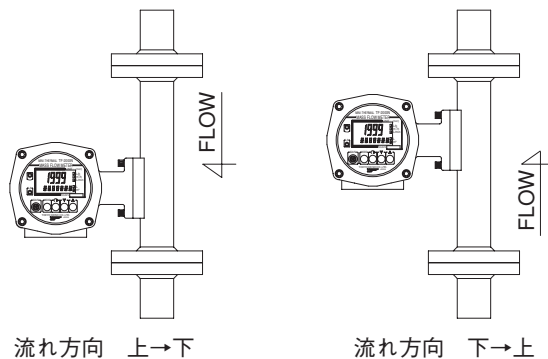
- 異物混入防止のため、取付前に配管をフラッシングしてください。
- 絞り弁・分岐弁などは下流側に設置して下さい。
- 電気ノイズを避けるために配線はシールド線を使用し他の電力・動力線との併設は避けて下さい。
- 本体に流れ方向を示す矢印があります。測定気体が矢印の方向に流れるように配管して下さい。

■ 取付姿勢

● 水平取付

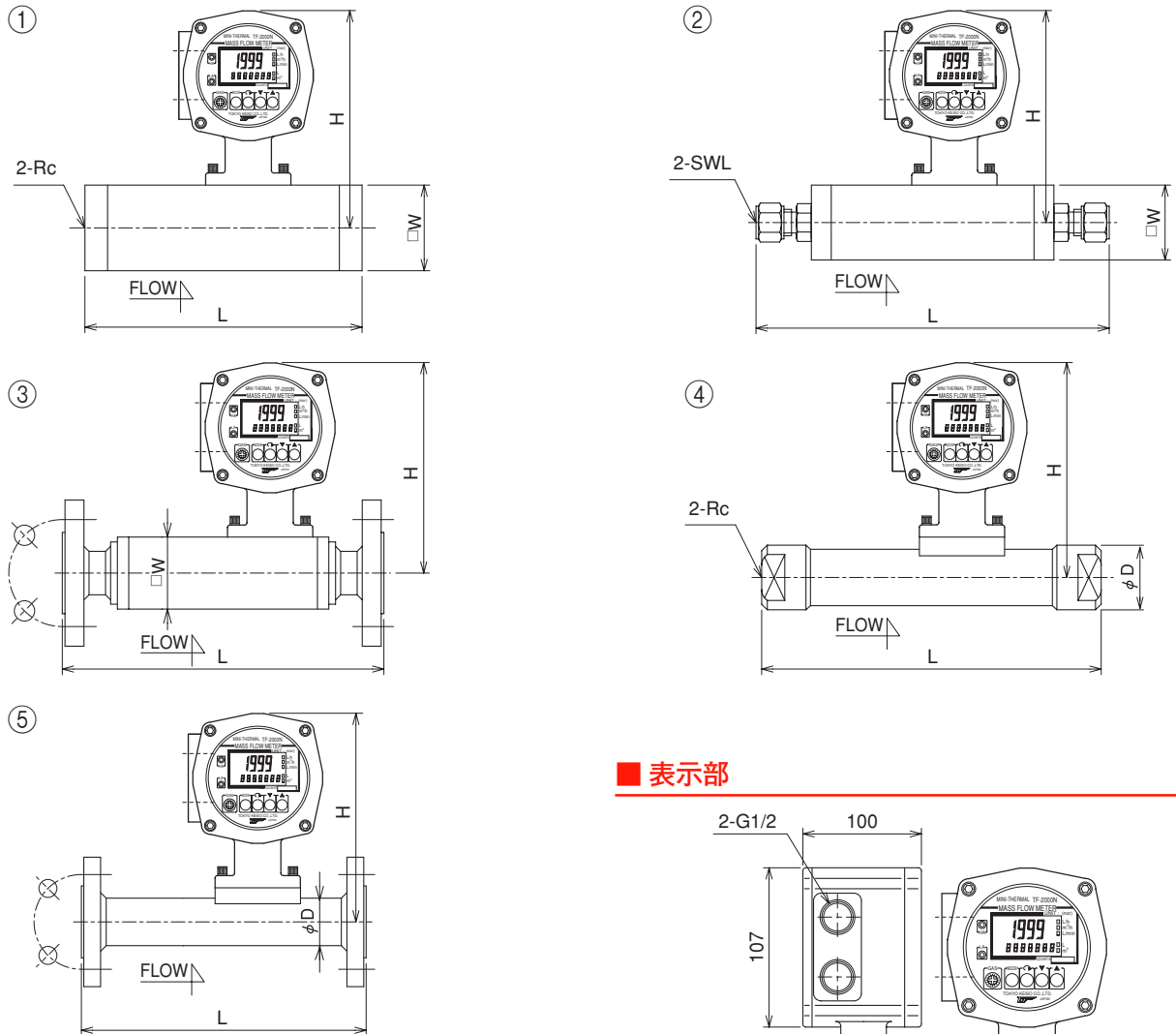


● 垂直取付

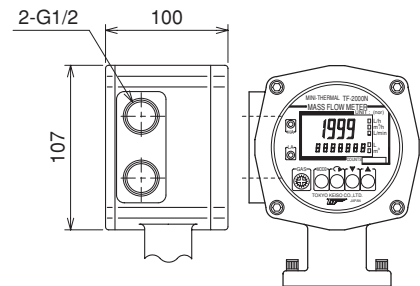


※垂直取付のとき、指示部を右側にすることもできます。ご注文時に指定して下さい。このとき電線口が上部側になりますので、適切な防水処理を施して下さい。

■ 外形寸法 (単位: mm)



■ 表示部



形 式	形式図	接 続	L (mm)	WまたはD (mm)	H (mm)	概略質量		
TF-2211N	①	Rc 1/4, 3/8, 1/2メネジ	108	38	162	2.9 kg		
	②	OD 1/4 SWL	159			3.2 kg		
		OD 3/8 SWL	162			4.4 kg		
		OD 1/2 SWL	166			4.7 kg		
TF-2221N	③	JIS 10K 15Aフランジ	196	38	162	5.5 kg		
		JIS 10K 20Aフランジ				4.4 kg		
		JIS 10K 25Aフランジ				4.7 kg		
	①	Rc 1/4, 3/8, 1/2メネジ	120			3.0 kg		
TF-2231N	②	OD 1/4 SWL	171	38	162	3.3 kg		
		OD 3/8 SWL	176			4.5 kg		
		OD 1/2 SWL	181			4.8 kg		
	③	JIS 10K 15Aフランジ	208			38	162	5.6 kg
JIS 10K 20Aフランジ		4.2 kg						
JIS 10K 25Aフランジ		5.7 kg						
TF-2241N	①	Rc 1/4, 3/8, 1/2メネジ	135	38	162			4.5 kg
		OD 1/4 SWL	188			5.7 kg		
		OD 3/8 SWL	191			6.0 kg		
	②	OD 1/2 SWL	196			45	166	6.8 kg
JIS 10K 15Aフランジ		223	4.9 kg					
JIS 10K 20Aフランジ			5.2 kg					
JIS 10K 25Aフランジ	6.4 kg							
TF-2251N	③	JIS 10K 20Aフランジ	254	45	166	6.7 kg		
		JIS 10K 15Aフランジ				7.5 kg		
		JIS 10K 25Aフランジ				3.3 kg		
	④	Rc 1メネジ	195			50	166	3.2 kg
		Rc 1-1/4メネジ	215			60	175	3.3 kg
		Rc 1-1/2メネジ	230			65	177	4.0 kg
TF-2421N	⑤	Rc 2メネジ	270	75	183	5.0 kg		
		JIS 10K 25Aフランジ	195	34	166	5.5 kg		
		JIS 10K 32Aフランジ	215	43	175	5.7 kg		
	①	JIS 10K 40Aフランジ	230	45	166	6.8 kg		
		JIS 10K 50Aフランジ				61	183	9.4 kg
		JIS 10K 65Aフランジ				270	77	191
②	JIS 10K 80Aフランジ	320	89			198	2.9 kg	
	Rc 1/2メネジ	145	38			162	4.9 kg	
	JIS 10K 15Aフランジ	233	38			162	3.6 kg	
TF-2431N	③	Rc 3/4メネジ	160	45	166	5.7 kg		
	①	JIS 10K 20Aフランジ	254			4.7 kg		
TF-2441N	②	Rc 1メネジ	190	54	170	6.9 kg		
	③	JIS 10K 25Aフランジ	290			6.9 kg		

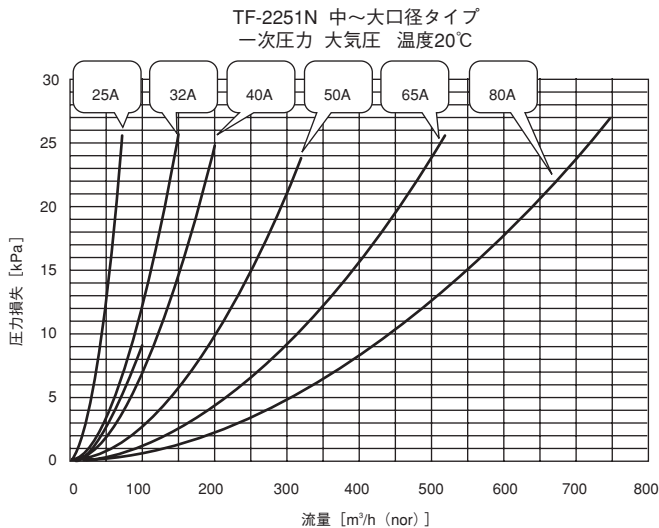
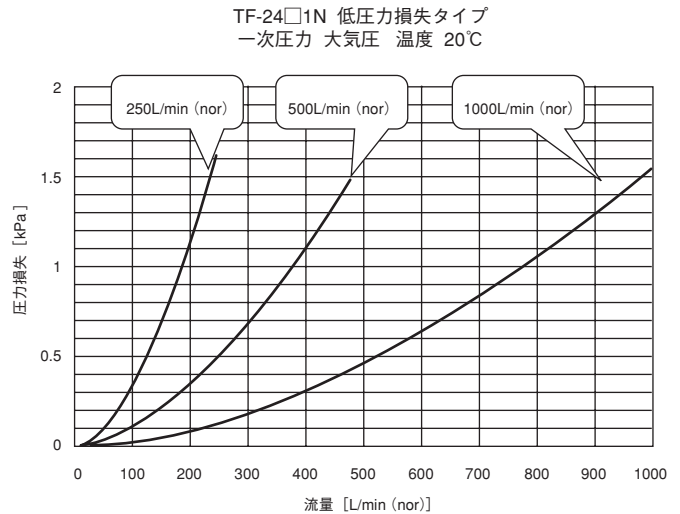
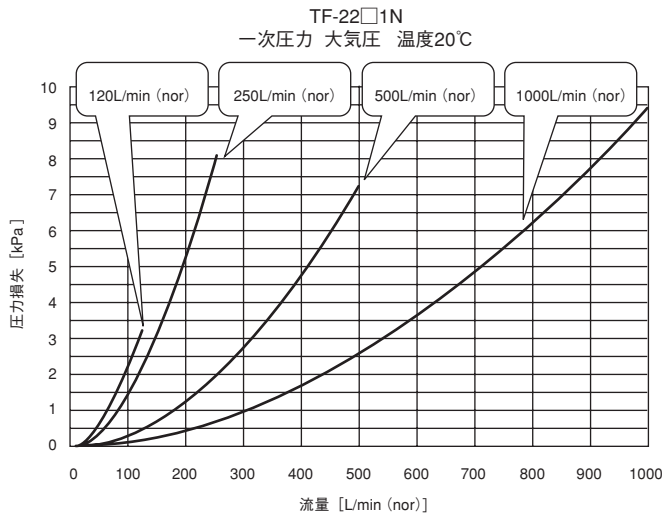
形式コード										内容		
TF-2				N	—	—	—	—	—			
タイプ	2				—	—	—	—	—			標準タイプ
	4				—	—	—	—	—			低圧損タイプ
流量範囲	1				—	—	—	—	—			120L/min (nor) まで
	2				—	—	—	—	—			250L/min (nor) まで
	3				—	—	—	—	—			500L/min (nor) まで
	4				—	—	—	—	—			1000L/min (nor) まで
	5				—	—	—	—	—			750m ³ /h (nor) まで
出力			1		—	—	—	—	—			DC4-20mA、積算パルス、警報接点
スケールレンジ [L/min (nor)]					— 020	—	—	—	—			0~ 2 L/min (nor)
					— 030	—	—	—	—			0~ 3 L/min (nor)
					— 050	—	—	—	—			0~ 5 L/min (nor)
					— 080	—	—	—	—			0~ 8 L/min (nor)
					— 100	—	—	—	—			0~ 10 L/min (nor)
					— 150	—	—	—	—			0~ 15 L/min (nor)
					— 200	—	—	—	—			0~ 20 L/min (nor)
					— 300	—	—	—	—			0~ 30 L/min (nor)
					— 500	—	—	—	—			0~ 50 L/min (nor)
					— 800	—	—	—	—			0~ 80 L/min (nor)
					— 101	—	—	—	—			0~ 100 L/min (nor)
					— 121	—	—	—	—			0~ 120 L/min (nor)
					— 151	—	—	—	—			0~ 150 L/min (nor)
					— 201	—	—	—	—			0~ 200 L/min (nor)
					— 251	—	—	—	—			0~ 250 L/min (nor)
				— 301	—	—	—	—			0~ 300 L/min (nor)	
				— 401	—	—	—	—			0~ 400 L/min (nor)	
				— 501	—	—	—	—			0~ 500 L/min (nor)	
				— 601	—	—	—	—			0~ 600 L/min (nor)	
				— 801	—	—	—	—			0~ 800 L/min (nor)	
				— 102	—	—	—	—			0~1000 L/min (nor)	
スケールレンジ (A・B) ×10 ⁶ m ³ /h (nor) 例) 50m ³ /h (nor) → 500					— ABC							0~ 750m ³ /h (nor) 表1参照
主要材質群 TF-2251N以外はSUS316										4		SUS304
										6		SUS316
接続タイプ										P		Rcメネジ
										S		スウェジロック
										F		JIS 10K フランジ
接続口径										04		1/4B
										06		10A (3/8B)
										15		15A (1/2B)
										20		20A (3/4B)
										25		25A (1B)
										32		32A (1-1/4B)
										40		40A (1-1/2B)
										50		50A (2B)
										65		65A (2-1/2B)
									80		80A (3B)	
流れ方向										R		左 → 右 [標準]
										L		右 → 左
										U		下 → 上
										D		上 → 下

表1. TF-2251N 口径別流量レンジ表

単位: m³/h (nor)

口径	流体名	AIR	N ₂	O ₂	CO	CO ₂	Ar	NH ₃	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	13A
25A	最小レンジ	0~ 30	0~ 30	0~ 30	0~ 30	0~ 30	0~ 30	0~ 23	0~ 15	0~ 17	0~ 14	0~ 12	0~ 15
	最大レンジ	0~ 75	0~ 75	0~ 75	0~ 75	0~ 75	0~ 75	0~ 57	0~ 38	0~ 42	0~ 35	0~ 30	0~ 37
32A	最小レンジ	0~ 65	0~ 65	0~ 65	0~ 65	0~ 65	0~ 65	0~ 49	0~ 33	0~ 36	0~ 30	0~ 26	0~ 32
	最大レンジ	0~150	0~150	0~150	0~150	0~150	0~150	0~114	0~ 75	0~ 84	0~ 69	0~ 60	0~ 74
40A	最小レンジ	0~ 90	0~ 90	0~ 90	0~ 90	0~ 90	0~ 90	0~ 68	0~ 45	0~ 50	0~ 41	0~ 36	0~ 44
	最大レンジ	0~200	0~200	0~200	0~200	0~200	0~200	0~152	0~100	0~112	0~ 92	0~ 80	0~ 98
50A	最小レンジ	0~140	0~140	0~140	0~140	0~140	0~140	0~106	0~ 70	0~ 78	0~ 64	0~ 56	0~ 69
	最大レンジ	0~320	0~320	0~320	0~320	0~320	0~320	0~243	0~160	0~179	0~147	0~128	0~157
65A	最小レンジ	0~220	0~220	0~220	0~220	0~220	0~220	0~167	0~110	0~123	0~101	0~ 88	0~108
	最大レンジ	0~520	0~520	0~520	0~520	0~520	0~520	0~395	0~260	0~291	0~239	0~208	0~255
80A	最小レンジ	0~320	0~320	0~320	0~320	0~320	0~320	0~243	0~160	0~179	0~147	0~128	0~157
	最大レンジ	0~750	0~750	0~750	0~750	0~750	0~750	0~570	0~375	0~420	0~345	0~300	0~368

■ 圧力損失 (下記のグラフは AIR におけるデータ)



※記載事項は製品改良のため予告なく変更することがあります。

東京計装株式会社はホームページを開設しています。

<http://www.tokyokeiso.co.jp>

製造品目

- 流量計 ● 面積式 (パージメータ・パージセット含む) ● 差圧式 (オリフィス・Vコーン) ● 電磁式 ● 超音波式
 ● コリオリ式 ● 渦式 ● 羽根車式 ● フローモニタ ● フロースイッチ ● サーマルフローメータ
 ● マスフローメータ・コントローラ ● 定流量弁 ● サイトグラス ● 開水路用流量計
 液面計 ● フロート式 ● 金属管式 ● サーボバランス式 ● スプリングバランス式 ● トルクチューブ式 ● 磁歪式
 ● 電波式 ● 超音波式 ● 圧力式 ● レベルスイッチ (フロート式・ディスプレイサ式・静電容量式)
 ● 光ファイバ・デジタルタンクゲージシステム ● 船用液面計システム ● 受信計
 その他 ● 各種表示器 ● 圧力発信器 ● 流量積算・記録計 ● 移動式定量出荷装置 ● 自動車用測定装置
 ● プロペラ風速計

製品についてのお問い合わせを電子メールでも承ります。

anything@tokyokeiso.co.jp

使用可否、形式選定などなんでも (Anything) ご遠慮なくどうぞ。

東京計装株式会社

計量器製造事業登録事業所・高圧ガス試験製造認定事業所

本社：東京都港区芝公園1-7-24芝東宝ビル(〒105-8558) TEL 03-3434-0441(代)



ISO 9001 Certified
JQA-2172

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| ■ 仙台営業所
TEL 022-773-1451(代) | ■ 名古屋営業所
TEL 052-953-4501(代) |
| ■ 富山営業所
TEL 076-493-8311(代) | ■ 大阪営業所
TEL 06-6312-0471(代) |
| ■ 茨城営業所
TEL 029-246-0666(代) | ■ 岡山営業所
TEL 086-421-6511(代) |
| ■ 大宮営業所
TEL 048-652-0388(代) | ■ 徳山営業所
TEL 0834-21-0220(代) |
| ■ 長野営業所
TEL 0263-40-0162(代) | ■ 北九州営業所
TEL 093-521-4170(代) |
| ■ 厚木営業所
TEL 046-223-1141(代) | ■ 熊本営業所
TEL 096-375-7327(代) |
| ■ 静岡営業所
TEL 0545-64-3551(代) | |