



Wafer-Cone®

VNT シリーズ

差圧流量計

IM-F947-J03

取扱説明書



1. 本書の表記上のルール

安全に関する表記

本書では安全に関する注意事項を次の表示によって区分しています。



警告

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、本装置の破損または付帯設備等の物的損害の発生が想定される内容を示します。

一般情報に関する表記

本書では一般情報に関する注意事項を次の表示によって区分しています。



注記

この表示は製品の取り扱い上、必要不可欠な操作や情報を示しています。



参考

この表示は本製品を安全・快適に使うためにぜひ理解していただきたい内容を示しています。

(→P. ○○) 注意事項とは別に参照していただきたいページがある場合に表示します。

2. 使用上のご注意

一般的注意事項



警告

本製品は工業用計器として最善の品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入いたしております。みだりに改造や変更を行うと本来の性能を発揮できないばかりか、不適合や事故の原因となります。改造や変更は行わないでください。改造や変更の必要がある場合は当社までご連絡ください。



警告

納入仕様書に記載された仕様、流体圧力、温度の範囲内での使用を厳守してください。この範囲を超えた条件での使用は故障、破損の原因となります。



注意

運搬、保管の際に破損、故障にないように、また水、ゴミ、砂などの混入のないようご注意ください



注意

本製品は工業計器としての用途にのみ使用し、その他の用途には使用しないでください。

材質について



注意

本製品の材質については納入仕様書に記載されています。当社でもお客様の使用をお伺いし最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおいては混入物などもある場合があります。万全でないこともあります。最終的な耐食性、適合性のご確認はお客様の責任でお願いいたします。

保守、点検について



警告

本製品を保守、点検などのためにプロセスから取り外す際は、測定対象物の計器内への残留に注意してください。測定対象物に腐食性や毒性がある場合は、作業者に危険がおよびます。



注意

本製品の保守、点検については使用条件などによりその周期、内容が異なります。取扱説明書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断願います。

3. 製品概要

VNT シリーズは Wafer-Cone® 差圧流量計 VH シリーズに高精度差圧計を組み合わせた一体型差圧流量計です。

3.1. 製品標準仕様

仕 様	メータサイズ	25,40,50,65,80,100 (mm) 1,1-1/2,2,2-1/2,3,4 (inch)	
	接続方法	ウェハ接続 (フランジ挟み込みタイプ)	
	接続規格	JIS10K,20K	
		ANSI Class150,300	
		DIN PN16,40	
		GB PN1.6,4.0	
	接続口径	メータサイズと同サイズ	
	材質	5.1 外形図参照	
	測定流体	液体、気体、飽和蒸気	
	流体圧力・温度	液体	流体圧力：2MPa 以下、流体温度：Max.120°C
		気体	流体圧力：1MPa 未満、流体温度：Max.120°C
		飽和蒸気	流体圧力：1.6MPa 以下、流体温度：Max.204.3°C
	周囲温度 / 周囲湿度	-20~60°C / 35~85%RH (氷結、結露なきこと)	
	測定可能範囲	Preliminary Sizing による	
	精度保証範囲	レンジアビリティ 最大 14:1	
	指示精度	±1.0~1.5% FS (設定差圧レンジによる)	
	流れ方向	水平・垂直方向 (左→右、右→左、下→上、上→下)	
	電源	DC24V±10%	
	配線接続口	防水ケーブルグランド (適用ケーブル径：φ9~14mm)	
	表示機能	表示部	6桁LCD (文字高10mm、発光表示)
		瞬時流量表示	最大4桁、表示範囲 0~3000
		積算流量表示	最大6桁、表示範囲 0~999999 (オーバーフロー6回までは小数点点減表示で対応)
		表示周期	500ms
		フィルタ	4s (0、2、4、8、16sより選択可能)
		表示切替	瞬時流量、積算流量を切替可能
		切替設定	手動 (自動 (1~10秒間隔) 設定変更可能)
	電流出力 (瞬時流量に対して出力)	出力信号	DC4-20mA (2線式)
		負荷抵抗	最大 500Ω
出力精度		±0.5% F.S. at 23°C	
応答性		200ms (フィルタ設定0の場合)	
分解能		0.1%F.S.	
パルス出力 (積算流量と同期出力)	出力接点	オープンコレクタ (独立コモンタイプ)	
	負荷定格	最大 DC30V、最大 DC20mA	
	パルス幅	100ms	
	周波数	2Hz 以下 (表示最大流量値による)	
保護等級	IP65 (JIS C 0920 防噴流形)		

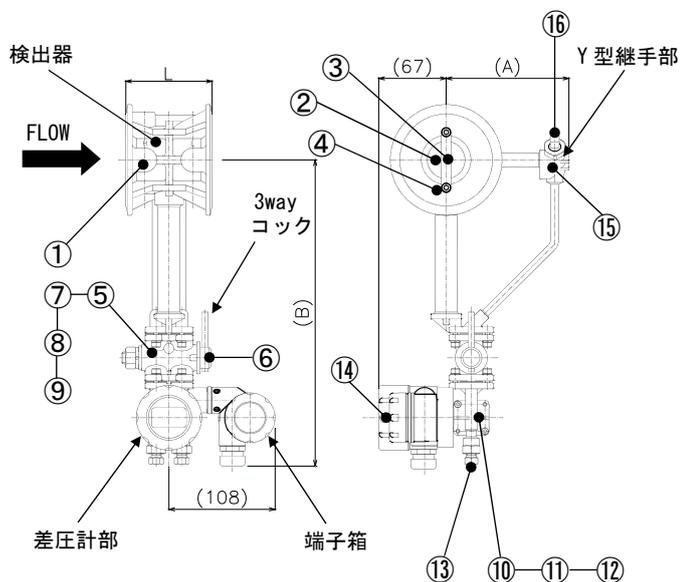
4. 形式コード

形式コード								内容		
VNT	□	□	□□	-□□	-□	□□	□			
検出器材質	1							SCS14A/SUS316		
メータサイズ ／接続口径	3							25A	1"	DN25
	4							40A	1-1/2"	DN40
	5							50A	2"	DN50
	6							65A	2-1/2"	DN65
	7							80A	3"	DN80
	8							100A	4"	DN100
接続規格	J1							JIS10K		
	J2							JIS20K		
	A2							ANSI Class 150		
	A5							ANSI Class 300		
	G1							GB PN1.6		
	G4							GB PN4.0		
	D1							DIN PN16		
	D4							DIN PN40		
検出器絞り比 (β レシオ)	-45							0.45		
	-50							0.50		
	-55							0.55		
	-60							0.60		
	-65							0.65		
	-70							0.70		
	-75							0.75		
	-80							0.80		
流れ方向	-1							下→上 (垂直タイプ)		
	-6							左→右 (水平タイプ)		
	-7							右→左 (水平タイプ)		
	-8							上→下 (垂直タイプ)		
差圧計レンジ						05		5kPa		
						10		10kPa		
						20		20kPa		
測定流体							L	液体		
							G	気体		
							S	飽和蒸気		

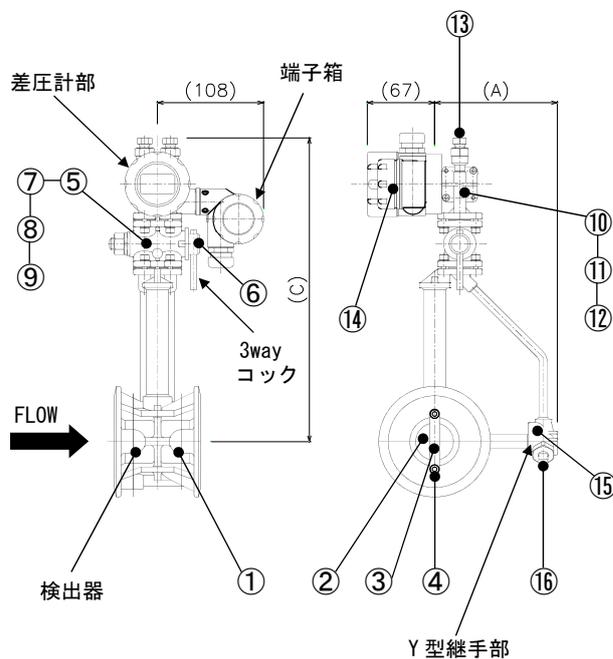
5. 各部の名称

5.1 外形図

●液体・飽和蒸気用（水平タイプ）



●気体用（水平タイプ）



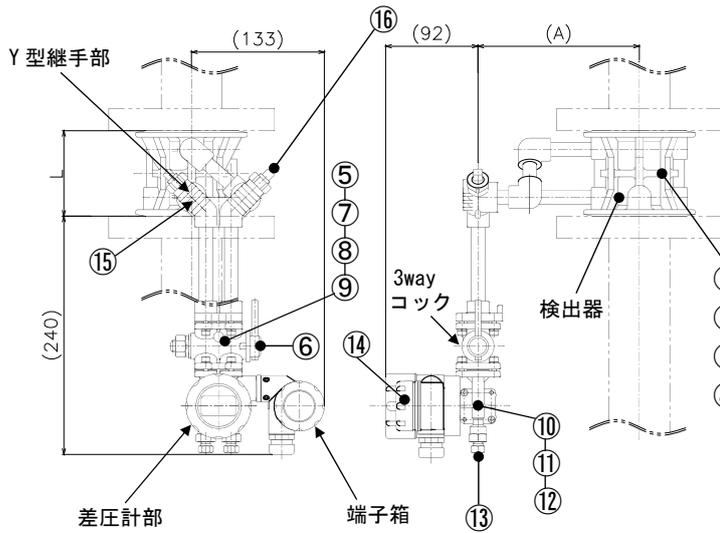
●材質構成

品番	部品名	材質
1	検出器	本体
2		コーン
3		サポート
4		取付ネジ
5	3way コック	本体
6		コック軸
7		グランド
8		パッキン
9		Oリング
10	差圧計部	ダイヤフラム
11		ボディ
12		Oリング
13		プラグ
14		ハウジング
15	Y型 継手部	Y型継手
16		プラグ

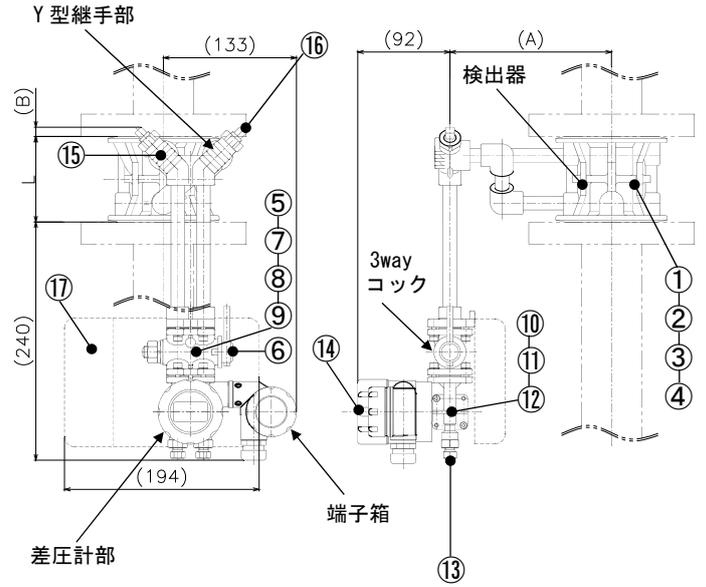
●寸法表

メータ サイズ (mm)	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	概略 質量 (kg)
25	57	107	283	281	3.0
40	76	117	291	289	4.0
50	86	122	307	305	4.5
65	102	134	314	312	6.5
80	121	149	333	331	8.5
100	152	167	348	346	14

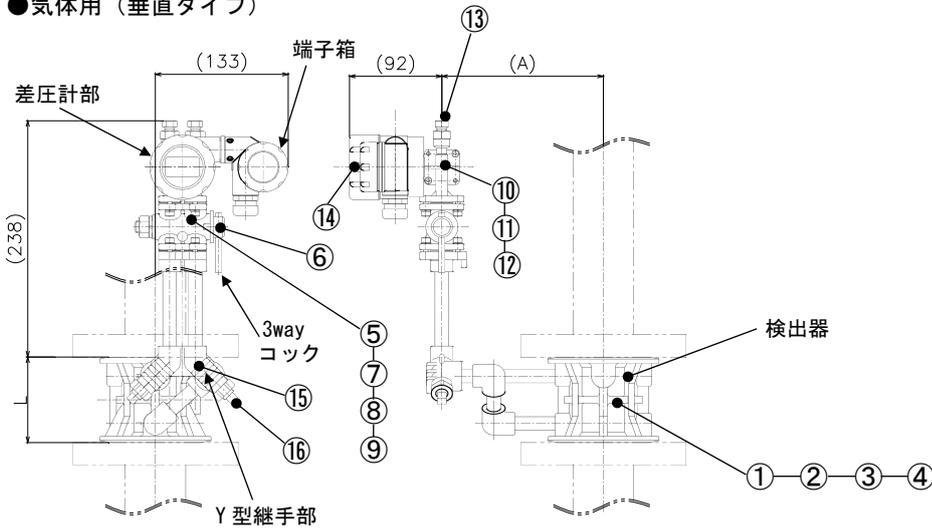
●液体用（垂直タイプ）



●飽和蒸気用（垂直タイプ）



●気体用（垂直タイプ）



●材質構成

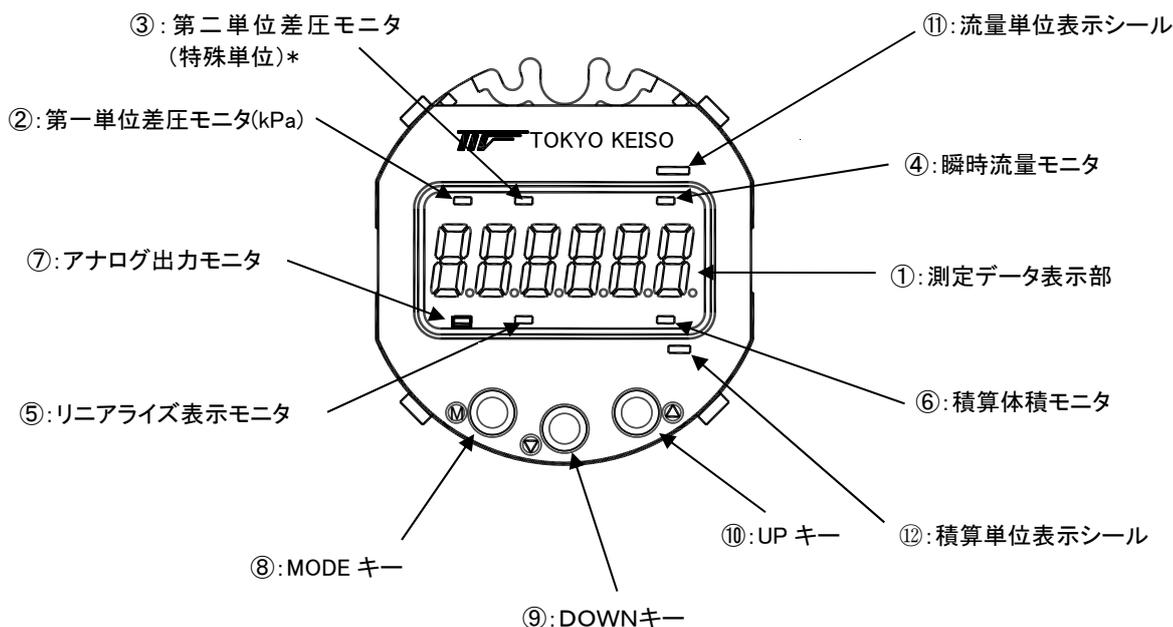
品番	部品名	材質
1	検出器	本体
2		コーン
3		サポート
4		取付ネジ
5	3way コック	本体
6		コック軸
7		グランド
8		パッキン
9	Oリング	フッ素ゴム
10	差圧計部	ダイヤフラム
11		ボディ
12		Oリング
13		プラグ
14	ハウジング	ADC12
15	Y型 継手部	Y型継手
16		プラグ
17	断熱板（付属品）	SUS304/ ノンアスベスト

品番 17：断熱板は飽和蒸気用のみ適用

●寸法表

メータ サイズ (mm)	L (mm)	A (mm)	B (mm)	概略 質量 (kg)
25	57	140	16	3.5
40	76	156	12	4.5
50	86	161	10	5.0
65	102	173	8	7.0
80	121	183	3	9.0
100	152	206	0	14.5

5.2 差圧計指示部の名称と機能

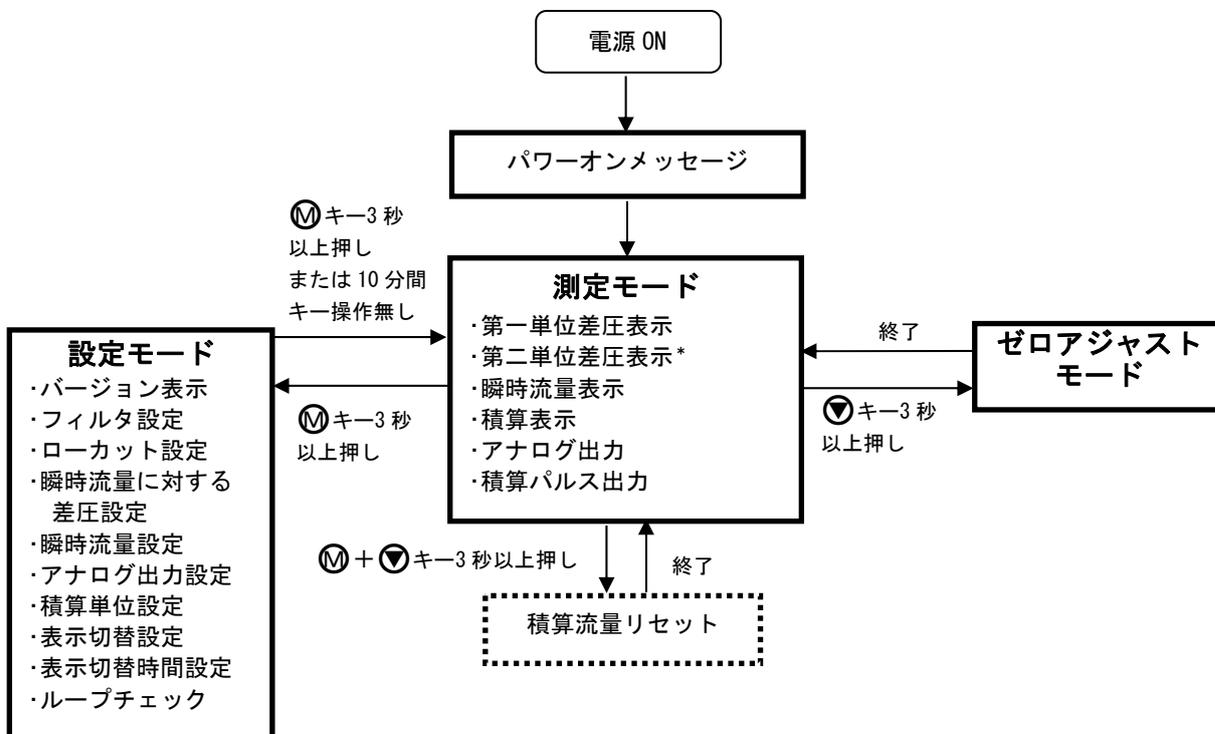


名 称	機 能
① 測定データ表示部	第一差圧(kPa)、第二差圧(任意設定:オプション)、瞬時流量、積算体積などを表示します。
② 第一単位差圧モニタ(kPa)	このモニタが点灯すると、測定データ表示部に第一差圧(kPa)を表示します。
③ 第二単位差圧モニタ(特殊単位)*	このモニタが点灯すると、測定データ表示部に第二差圧を表示します。(任意設定:オプション)
④ 瞬時流量モニタ	このモニタが点灯すると、測定データ表示部に瞬時流量を表示します。
⑤ リニアライズ機能モニタ *	このモニタが点灯すると、測定データ表示部にリニアライズ補正された瞬時流量を表示します。
⑥ 積算体積モニタ	このモニタが点灯すると、測定データ表示部に積算体積を表示します。
⑦ アナログ出力モニタ	このモニタが点灯すると、瞬時流量をアナログ出力します。消灯している場合は、差圧を出力します。
⑧ MODE キー (M)	表示切替、設定モードと測定モードの切替および設定項目の変更に使 用します。
⑨ DOWNキー (▼)	設定値の変更(数値減)と選択、およびゼロアジャストモードへの移行、および 積算体積のゼロリセットに使用します。
⑩ UPキー (▲)	設定値の変更(数値増)と選択に使用します。
⑪ 流量単位表示シール	当既仕様品の瞬時流量単位がシールで貼られています。
⑫ 積算単位表示シール	当既仕様品の積算流量単位がシールで貼られています。

*標準仕様品は、使用できません。

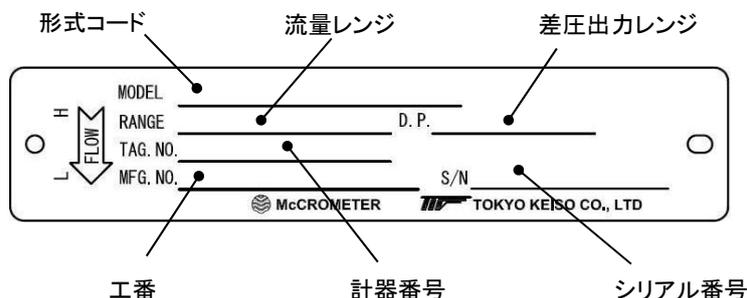
5.3 各モードと機能概要

- ・測定モードと設定モードの切替は、MODE(**M**)キーの 3 秒以上押しで行います。また、設定モードにおいて、10 分間キー操作がないと自動的に測定モードに移行します。
- ・測定モードからゼロアジャストモードへの移行は、DOWN(**▼**)キーの 3 秒以上押しで行います。



6. 受け入れ

仕様銘板に形式コードなどが記載されています。ご注文の仕様通りであることを確認ください。万一内容の相違や不足のあった場合はお買求め先へすぐご連絡ください。



銘板	内容	記載内容説明
MODEL	形式コード	ご注文の形式コードと確認下さい。
RANGE	流量レンジ	ご指定の流量レンジです。
D. P.	差圧出力レンジ	流量レンジに対応する差圧レンジです。
TAG. NO.	計器番号	ご指定があった場合に記載しています。
MFG. NO.	工番	弊社の工事番号です。お問合せ時にはお知らせ下さい。
S/N	シリアル番号	製造情報の番号です。お問合せ時にはお知らせ下さい。



警告

仕様銘板はステンレス鋼板を使用しております。取り扱いの際、仕様銘板のエッジに触れるとケガする恐れがあります。

取り付けに必要なガスケット及びスタッド・ボルトはフランジ規格に準じてお客様でご準備いただきます。(標準の付属品ではありません)

7. 保管

製品を保管する場合は下記条件の場所を選定してください。

- 雨や水のかからない場所
- 温度変化の少ない清潔で乾燥した風通しのよい場所
- 振動の少ない場所
- 雨水などの浸水に十分注意してください。錆、腐食などにより電気回路が故障し、正常動作なくなることがあります

●スタッドボルト寸法

配管接続に使用するスタッドボルトは下表の寸法を推奨いたします。

接続規格			JIS		ANSI		DIN		GB	
			10K (mm)	20K (mm)	Class150 (inch)	Class300 (inch)	PN16 (mm)	PN40 (mm)	PN1.6 (mm)	PN4.0 (mm)
25A	1"	DN25	M16×130	M16×140	1/2×5	5/8×5-1/4	M12×130	M12×130	M12×130	M12×130
40A	1-1/2"	DN40	M16×160	M16×160	1/2×6	3/4×6-3/4	M16×160	M16×160	M16×160	M16×160
50A	2"	DN50	M16×170	M16×170	1/2×6-1/2	5/8×6-3/4	M16×170	M16×170	M16×170	M16×170
65A	2-1/2"	DN65	M16×190	M16×190	5/8×7-1/2	3/4×8	M16×190	M16×190	M16×190	M16×190
80A	3"	DN80	M16×210	M20×220	5/8×8-1/4	3/4×9	M16×210	M16×220	M16×210	M16×220
100A	4"	DN100	M16×240	M20×260	5/8×9-1/2	3/4×10-1/2	M16×240	M20×260	M16×240	M20×260

8. 設置

8.1 設置準備

配管への取付けに関するスタッドボルト、ナットおよびガスケットはご注文時にご指示の無い限り、お客様の所掌となります。ご準備ください。また、相フランジなどもお客様の所掌となります。

配管に接続するスタッドボルトは下表を参照ください。



注意

本製品には、ガラス部材を使用する重要部品が含まれます。破損の恐れがありますので取付け時などには落下、衝撃の印加等がないようご注意ください。



注意

本製品は、LCD 表示を使用しています。劣化の進行を抑えるため直射日光を避け、また、直接風雨のかからない場所に設置してください。

8.2 配管準備

本機を設置する配管は、本機と同等の公称口径の配管としてください。また、配管の内径が本機の測定管内径より大きくなる配管をご使用ください。

＜公称口径と測定管内径＞

公称口径 (mm)			測定管内径 (mm)
25A	1"	DN25	φ 24.3
40A	1-1/2"	DN40	φ 38.1
50A	2"	DN50	φ 49.3
65A	2-1/2"	DN65	φ 59.0
80A	3"	DN80	φ 73.7
100A	4"	DN100	φ 97.2



注記

液体測定仕様では測定管内が常に満液となる配管レイアウトとしてください。また、飽和蒸気仕様では、流量計部にドレン水が溜まらない（前後配管より流量計取付位置が高い等の）配管レイアウトとしてください。

8.3 取り付け姿勢



注記

流体種類に合わせ、「5.1 外形図」通りの姿勢としてください。

液体・飽和蒸気用 : 差圧計は下側
気体用 : 差圧計は上側

8.4 流れ方向



注記

ご指定の流れ方向で製作されています。測定管の矢印と水平・垂直タイプを確認の上、取付てください。

8.5 設置場所の選定

設置場所の選定に際しては、8.10 上下流直管長を考慮し、指示計が見やすい位置を選定してください。

8.6 配管ピッチについて

隣り合う配管に複数台取り付ける場合は次の配管ピッチを確保してください。

	65A 以下と隣り合う	80A 以上と隣り合う
水平タイプ	300 mm	400 mm
垂直タイプ	250 mm	300 mm



参考

垂直タイプの飽和蒸気用・液体用を複数台並べて設置する場合は、下部取付フランジ面レベルを同一とすることで各公称口径の製品の差圧計（指示計）が同じレベルに設置できます。

（ガスケット厚さは考慮していません）また、気体用は、上部取付フランジ面レベルを同一とすることで同様の設置が可能です。

8.7 配管振動

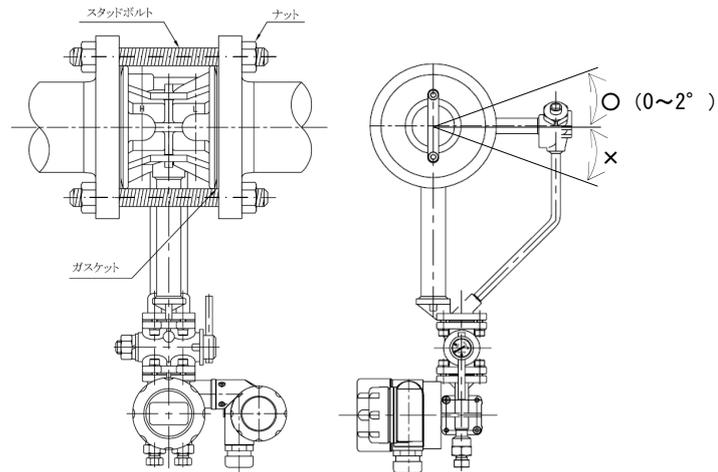
配管振動が予想される場合は、配管サポートにより振動防止対策を講じてください。

8.8 取付角度

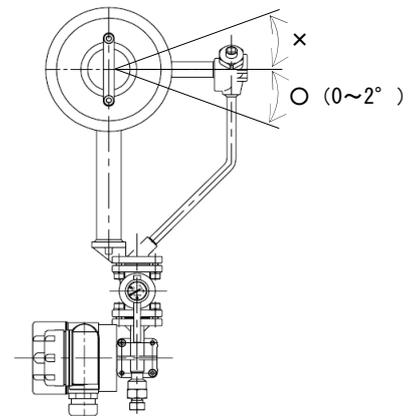


注記

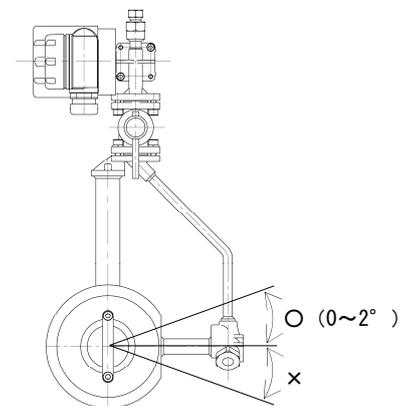
いずれかのタイプの場合でも差圧計が水平となるように設置してください。許容誤差 2° 以内。傾いて設置すると、精度誤差や動作不良の原因となります。詳細は次に示す図 8.8-1 水平タイプ、図 8.8-2 垂直タイプをご参照ください。



飽和蒸気用（水平タイプ）

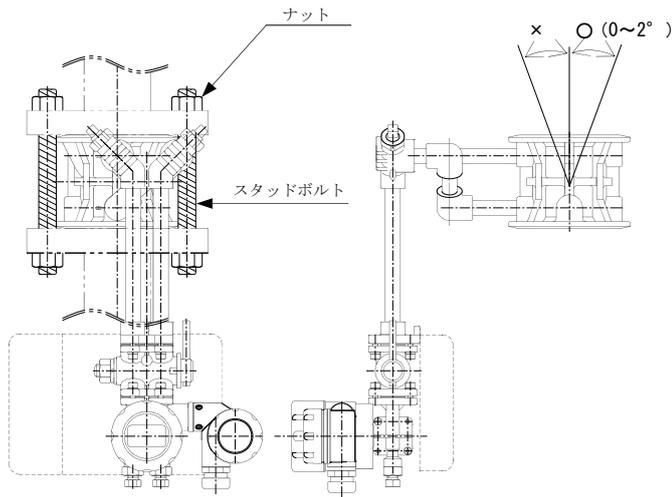


液体用（水平タイプ）

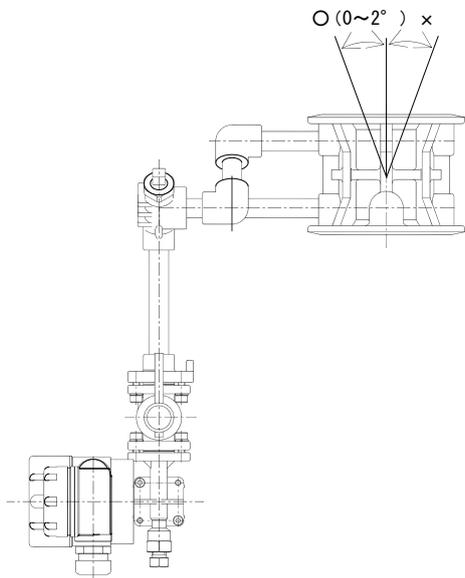


気体用（水平タイプ）

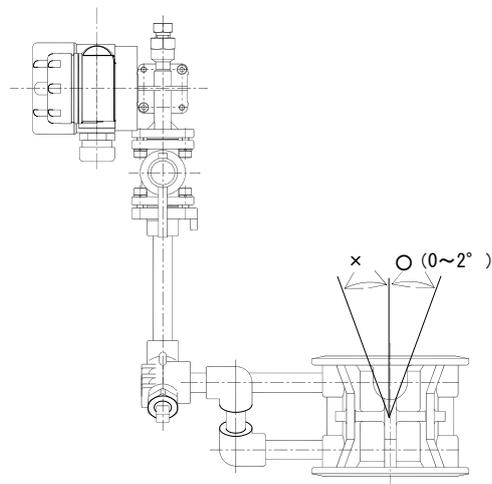
図 8.8-1 水平タイプ



飽和蒸気用（垂直タイプ）



液体（垂直タイプ）



気体用（垂直タイプ）

図 8.8-2 垂直タイプ

8.9 配管のフラッシング



注意

流量計の設置の前に、設置配管全体をフラッシングし、配管内のゴミなどを除去してから流量計を設置してください。運転開始後の異物の混入は動作不良の原因となります。

8.10 上下流直管長



注記

本器の上下流には次表に示す直管長が必要です。十分な直管長がない場合は所定の性能が出ないことがあります。
(Dは公称口径を示します)

<測定流体：液体または $Re < 200,000$ の気体、飽和蒸気>

継手種類	上流側	下流側
90°ベンド 1 個	0D	0D
90°ベンド 2 個	0D	0D
T継手	0D	0D
バタフライ弁（流量調節弁）	3D	3D
バタフライ弁（全開）	3D	0D
仕切弁（全開）	0D	0D
拡大管 （内径 $0.67D \rightarrow D$ 、長さ $2.5D$ ）	1D	1D
収縮管 （内径 $3D \rightarrow D$ 、長さ $3.5D$ ）	1D	1D

<測定流体： $Re > 200,000$ の気体、飽和蒸気>

継手種類	上流側	下流側
90°ベンド 1 個	1D	1D
90°ベンド 2 個	1D	1D
T継手	1D	1D
バタフライ弁（流量調節弁）	10D	5D
バタフライ弁（全開）	5D	3D
仕切弁（全開）	1D	1D
拡大管 （内径 $0.67D \rightarrow D$ 、長さ $2.5D$ ）	2D	2D
収縮管 （内径 $3D \rightarrow D$ 、長さ $3.5D$ ）	1D	1D

「注意」

- D は Wafer-Cone®の公称口径を示します。
- 必要直管長さは、Wafer-Cone®のフランジ面からの距離です。
- β レシオが 0.65 以上の場合は、上記値に 1D を加えてください。

8.11 配管への取付け

- 準備するフランジは面間寸法を正しく合わせ、倒れないようにしてください。
- 本体シート面外形寸法は、ご指定のフランジ規格に合わせたセンタリングガイドになっています。
- 使用するガスケットは挟み込むフランジ規格に合ったものを選択してください。特に内径の小さなものを使用すると、ガスケットが流路にはみ出し、指示流量のふらつきと精度不良の原因となります。
- 取付には、図 8.8-1 水平タイプ、図 8.8-2 垂直タイプを参照ください。
- 取付用のスタッドボルトの締め付けに際しては、片締めにならないように対角線上のボルトを順次締め付けてください。
- 流体が測定管に示された矢印の方向に流れるように設置します。逆向きに設置すると、正常に流量測定することができません。



警告

測定流体の温度、圧力に応じた接続フランジを選定していることを再度確認ください。
<お客様の所掌でフランジ規格を選定して頂いています>

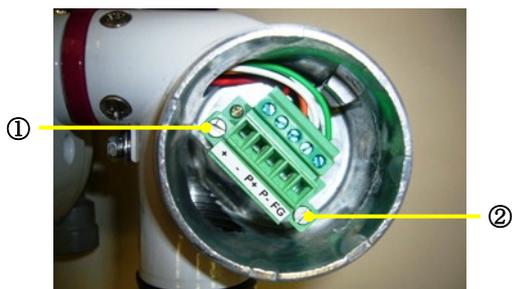


注意

飽和蒸気用（垂直タイプ）で配管に保温工事が施されていない場合は、配管からの熱影響により差圧計の破損や寿命の低下につながる可能性があります。配管に保温工事が施されていない場合は付属の断熱板を取付けた上で配管に設置してください。

8.12 結線

- 1) 端子箱の蓋を左回転させて開けてください。
- 2) プラグ両端のネジ(−)2ヶ所 (①、②) を緩めソケットと分離させてください。

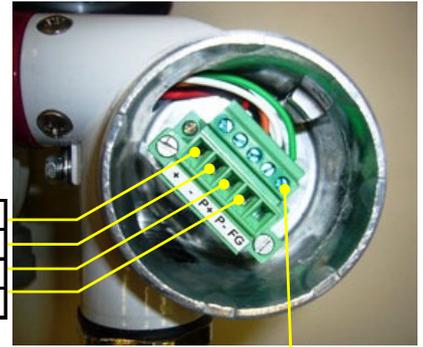


- 3) ソケットと分離した状態で配線作業を行います。



- 4) 配線は次に示す端子台仕様に従って結線してください。

電源(+)
電源(-)
パルス出力(+)
パルス出力(-)



※ 注: これらのネジは内部配線に使用していますので、不用意に回さないでください。

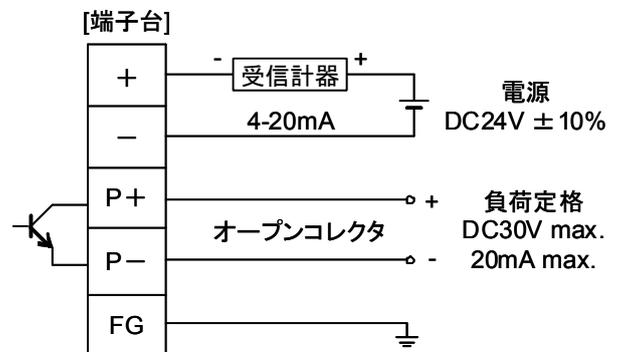
- 4) 配線後、再びプラグをソケットに組付けます。プラグ両端のネジ(−)2ヶ所を閉めソケットと結合させてください。



- 5) 端子箱の蓋を右回転させて閉めた後、電源を入れてください。



8.12.1 結線図



8.12.2 適合ケーブル

適合ケーブル外径	9~14 mm
芯線断面積	0.3~1.5 mm ²

9. 運 転



注意 3way コックのハンドルは”OPEN”, ”SHUT”の位置でストップにより位置決めされます。ハンドルを操作する際は、必ずハンドルがストップで位置決めされたことを確認してください。



注意 弊社出荷時、センサ保護のため 3way コックのハンドルを”SHUT”の位置にしています。

9.1 飽和蒸気の場合の運転準備

測定管に流体を流す前に、垂直導圧管部をシール液（水）で満たしてください。蒸気通気前の大気圧状態で行ってください。



注意 シール液未注入での蒸気通気は 3way コックや差圧計破損の原因になります。

- 1) 3way コックのハンドルを”MEASURE”位置にしてください。（図 9.1-1 参照）

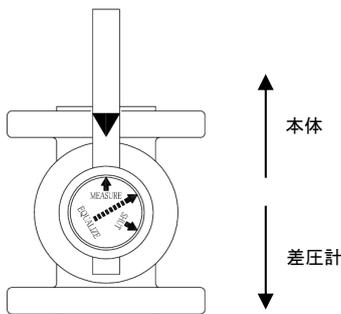


図 9.1-1

- 2) 図 9.1-2,3（水平タイプ・垂直タイプ）Y 型継手部プラグを HI 側、LOW 側両方外して、垂直導圧管部に A ラインのレベルまでシール液（水）を注入してください。

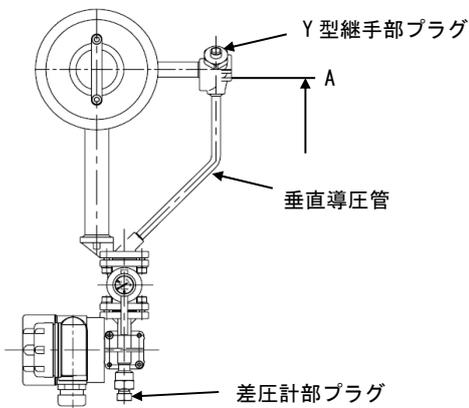


図 9.1-1 水平タイプ

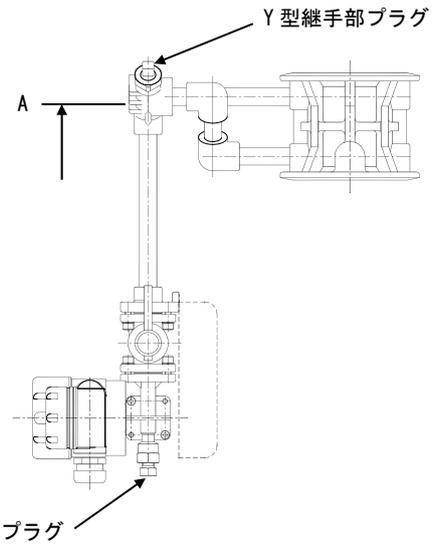


図 9.1-3 垂直タイプ

- 3) 図 9.1-2 差圧計部プラグを開けて、シール液（水）を抜きながら、Y 型継手部プラグより注入を繰り返し、気泡を抜いてください。
- 4) シール液（水）が垂直導圧管部に満たされたら、3way コックのハンドルを”SHUT”位置に戻して、Y 型継手部プラグおよび差圧計部プラグをしっかり閉めて下さい。

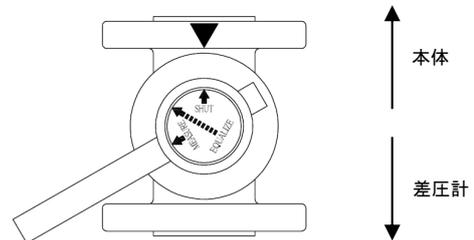


図 4

<推奨締め付けトルク>

Y 型継手部プラグ : 19.6 N・m

手締め後締め込み山数 : 1.5

- 5) 3way コックのハンドルを”MEASURE”の位置にし配管に流体が流れると測定を開始します。配管内の流体圧力が仕様圧力に達した状態で 9.4 ゼロ点調整を行ってください。



警告

運転中は高温になることが予想されません。3way コックの操作時などには、やけどに十分注意してください。

9.1.1 ゼロ点の確認

差圧計のゼロ点確認を行います。



警告

運転中は高温になることが予想されま
す。3way コックの操作時などには、や
けどに十分注意してください。



注記

3way コックのハンドルを”SHUT”の位
置（プロセス圧力の遮断、差圧計セン
サ部の均圧化）にすることにより、運
転、加圧中でも、ゼロ点の確認および
調整が可能です。

- 1) 3way コックのハンドルを”MEASURE”から
”SHUT”の位置にゆっくり動かしてください。
- 2) 差圧計の実差圧表示値を確認します。
表示設定が流量表示となっている場合は「9.6 LCD
表示部切換」を参照し、実差圧表示に切り替え
た上でゼロ点の確認を行います。



注記

流量表示の場合はローカットオフの設
定によりゼロ調整実施の確認ができま
せん。

（標準設定：7%F.S.）

実差圧表示の場合、ローカットオフの
設定はありません。常に測定実差圧を
表示します。

ゼロ点確認は必ず実差圧表示で行って
ください。

9.2 液体の場合の運転準備



注意

エア抜き作業では、測定状態でのプラ
グ開放により差圧計に過大片耐圧が発
生し、差圧計を破損する可能性があります。
必ず次の手順で作業して下さい。
（ライン圧力が0.5MPaを越える場合は
特に注意して下さい）



注記

導圧管内、差圧計センサ部にエアが混
入していると測定誤差の原因となりま
す。

- 1) 3way コックを”MEASURE”の位置にし、液体を差圧
計に導きます。

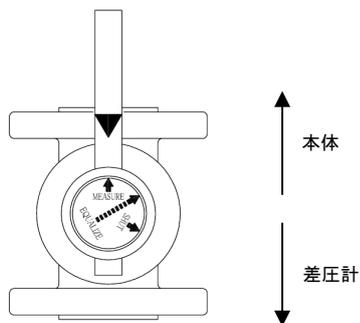


図 9.2-1

- 2) 3way コックを、”EQUALIZE”の位置にし、左右の Y
型継手部プラグを緩め、エア抜きを行います。

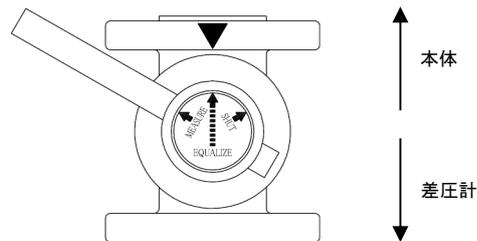


図 9.2-2

- 3) 3way コックを、”MEASURE”にします。

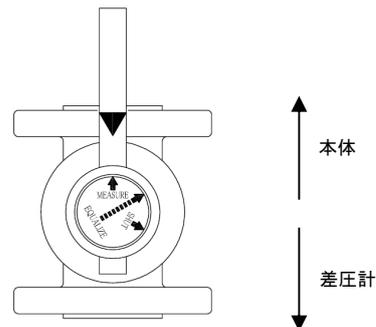


図 9.2-3

- 4) 1)~2)を 2,3 回繰り返して Y 型継手部プラグからエア
が抜けなくなればエア抜き完了です。

<推奨締付けトルク>

Y 型継手部プラグ : 19.6 N・m

手締め後締め込み山数 : 1.5

9.2.1 ゼロ点の確認

差圧計のゼロ点確認を行います。



警告

運転中は高温になることが予想されま
す。3way コックの操作時などには、や
けどに十分注意してください。



注記

3way コックのハンドルを”SHUT”の位
置（プロセス圧力の遮断、差圧計セン
サ部の均圧化）にすることにより、運
転、加圧中でも、ゼロ点の確認および
調整が可能です。

- 1) 3way コックのハンドルを”MEASURE”
から”SHUT”の位置にゆっくり動かしてください。
- 2) 差圧計の実差圧表示値を確認します。
表示設定が流量表示となっている場合は「9.6
LCD 表示部切換」を参照し、実差圧表示に切り替
えた上でゼロ点の確認を行います。



注記

流量表示の場合はローカットオフの設
定によりゼロ調整実施の確認ができま
せん。
（標準設定：7%F.S.）

実差圧表示の場合、ローカットオフの
設定はありません。常に測定実差圧を
表示します。

ゼロ点確認は必ず実差圧表示で行って
ください

9.3 気体の場合の運転準備



注意

ドレン抜き作業では、測定状態でのプラグ開放により差圧計に過大耐圧が発生し、差圧計を破損する可能性があります。必ず次の手順で作業して下さい。（ライン圧力が0.5MPaを越える場合は特に注意して下さい）



注記

導圧管内、差圧計センサ部にドレンが混入していると測定誤差の原因となります。

- 1) 3way コックを”EQUALIZE”の位置にし、左右の Y 型継手部プラグを緩めドレン抜きを行ってください。

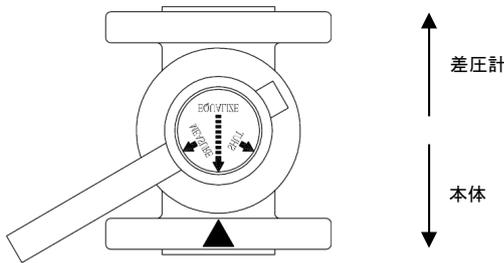


図 9.3-1

- 2) ドレンが完全に抜けたことが確認できたらプラグを閉めてください。

< 推奨締め付けトルク >

Y 型継手部プラグ : 19.6 N・m

手締め後締め込み山数 : 1.5

- 3) 3way コックを、”MEASURE”にします。

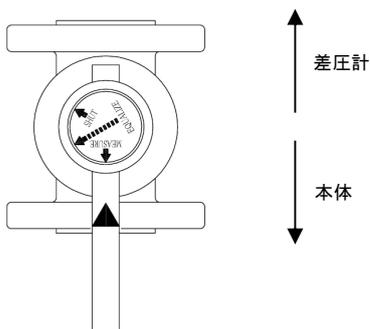


図 9.3-2

9.3.1 ゼロ点の確認

差圧計のゼロ点確認を行います。



注記

3way コックのハンドルを”SHUT”の位置（プロセス圧力の遮断、差圧計センサ部の均圧化）にすることにより、運転、加圧中でも、ゼロ点の確認および調整が可能です。



警告

運転中は高温になることが予想されま
す。3way コックの操作時などには、や
けどに十分注意してください。

- 1) 3way コックのハンドルを”MEASURE”から”SHUT”の位置にゆっくり動かしてください。
- 2) 差圧計の実差圧表示値を確認します。
表示設定が流量表示となっている場合は「9.6 LCD 表示部切換」を参照し、実差圧表示に切り替えた上でゼロ点の確認を行います。



注記

流量表示の場合はローカットオフの設
定によりゼロ調整実施の確認ができま
せん。

（標準設定：7%F.S.）

実差圧表示の場合、ローカットオフの
設定はありません。常に測定実差圧を
表示します。

ゼロ点確認は必ず実差圧表示で行っ
てください。

9.4 ゼロ点調整

- 前項で差圧計の実差圧表示がゼロの場合、ゼロ点調整は不要です。
- 前項で差圧計のゼロ点の実差圧表示がゼロを示していない場合、差圧計部センサのゼロ点調整を以下の手順により行ってください。

- 1) 測定モードにおいてダウンキー ▼ を 3 秒以上押し続けて離してください。
表示値および電流出力値のゼロ点調整を行うことができます。

- 2) 正常にゼロ点調整が行われた場合はメッセージ



を 2 秒間表示後、測定モードに戻ります。

- 3) 公称レンジの±10%を越える差圧が印加されている場合、異常メッセージ



を 2 秒間表示後に測定モードに戻ります。



注記

ゼロ点ズレは精度誤差の原因となりま
す。ゼロ点確認は必ず実施してくださ
い。

また、エア／ドレンの混入によりゼロ
点が安定しない場合があります。ゼロ
点の確認および調整の前にはエア／ド
レン抜きを確実に実施してください。

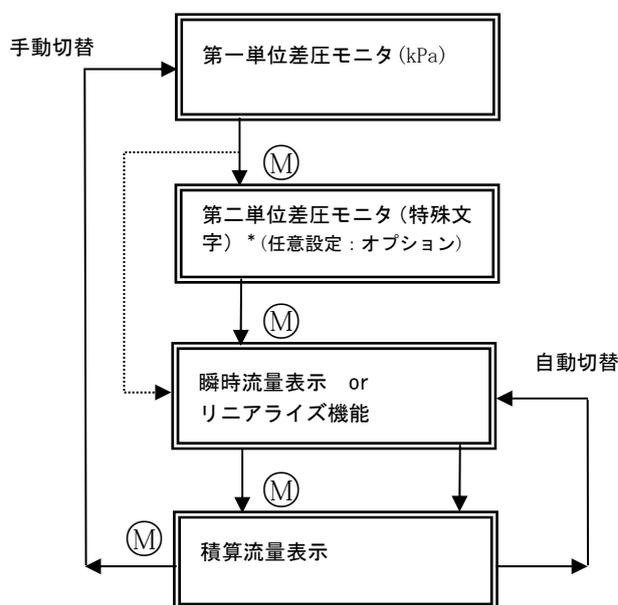
9.5 流量測定

本製品は弊社出荷時にお客様の仕様にあわせて設定し出荷しているため、基本的に設定変更は必要ありません。ゼロ点の確認および調整が完了後は、以下の手順により流量測定状態に移行してください。

- 1) 3way コックのハンドルを”SHUT”から”MEASURE”の位置にゆっくり動かしてください。
- 2) 差圧計の表示設定を流量表示に切り替えてください。
- 3) 差圧計表示部に測定流量が表示されます。

9.6 LCD 表示切替

差圧計の LCD 表示では差圧表示、瞬時流量表示、積算流量表示をボタン操作で切換え表示させることができます。また、瞬時流量表示と積算流量表示は、手動切替表示方式と、一定時間間隔(1~10 秒)で交互に表示する自動切替表示方式を選択できます。



測定状態でモードキー (M) を押す毎に画面表示が順次切り替わります。

9.7 エラーメッセージ

測定値が規定値を外れた場合、下表のエラーメッセージが表示されます。

状況を確認の上、適切な処理を行ってください。

	状 況
-FFF	公称差圧レンジの-15%F.S.以下の差圧が印加されている場合。
FFF	公称差圧レンジの 115%F.S.以上の差圧が印加されている場合。
E-0	ゼロ点調整時に公称最大差圧の±10%F.S.を越える差圧が印加されている場合、2 秒間点灯後に測定モードに戻る。
差圧表示の点滅	表示スパンの - 5 ~ 105%F.S.を超えた場合、-5%F.S.または 105%F.S.の値で保持して点滅状態になる。
瞬時流量表示の点滅	表示スパンの 0%F.S.以下の場合には“0”表示を保持し、105%F.S.を超えた場合は、105%F.S.の値で保持して点滅状態になる。

9.8 積算流量表示

積算流量表示の桁数は、最大 6 桁(999999)です。オーバーフローした場合は、下表に従って小数点を点灯させ、0 に戻って積算を継続します。

オーバーフロー回数	0	1	2	3	4	5	6 回以降
小数点点灯数	無	上位より 1 個	上位より 2 個	上位より 3 個	上位より 4 個	上位より 5 個	上位より 6 個



注記

- ・ 停電時のバックアップとして、1 時間毎に積算流量値を不揮発性メモリに記憶しています。
- ・ 復電後は、そのメモリに記憶されている積算流量値から積算を開始します。
- ・ レンジオーバ時の“FFF”表示中は、積算を停止します。
- ・ 瞬時流量表示スパンオーバ時の“点滅”表示中は、点滅している表示値を積算します。
- ・ 設定モード時は、積算を停止します。

9.9 積算流量表示のゼロリセット

積算体積のゼロリセットは、**M**+**▼**キーの 3 秒以上押しで、“cLr”(クリア)を 2 秒間表示して実行します。

9.10 データ設定



注記

9.10～9.13 本機に搭載する差圧計のデータは、各機の仕様により決定された Sizing Data に従い設定し、出荷しています。設定データの変更は、お客様の所掌により実行してください。

測定モードから**M** を 3 秒以上押し続けるとソフトの Ver.を表示します。さらに**M** を 1 回押すと設定モードになります。

設定モードでは以下に解説する各種設定値の確認や設定値の変更を行うことができます。

測定モードに戻るには、同じく**M** を 3 秒間押し続けてください、設定データを更新後に測定モードに戻ります。また設定モード中に 10 分間キー操作がないと自動的に測定モードに戻ります。この場合、設定データ更新は行われません。

9.11 キー操作の基本

設定項目の送りは**M** キーを押すことで順次項目が切り替わります。

最終項目の後は最初の項目に戻ります。

各項目の中で項目を選んだり、数値を変更する場合は **▲ ▼** を押して設定を行います。

9.12 設定項目一覧

No.	設定項目	LCD 表示例	設定範囲	工場出荷時設定
①	Ver.		---	---
②	フィルタ		0,2,4,8,16 秒	4 秒
③	最大瞬時流量時の差圧		差圧レンジの 25~100%F.S.	最大差圧値
④	瞬時流量時の 小数点位置		0,1,2,3 桁	最大流量値による 最大有効桁
⑤	最大瞬時流量		0~3000	3000 を超える場合は、乗 数（シールに）表示
⑥	ローカット		最大瞬時流量値の 0.0~30%F.S. VNT シリーズに使用の場合、3.0%以上 または 0.0%を選択	7.0
⑦	アナログ出力 選択		dP :差圧表示に対して FL :瞬時流量表示に対して	FL
⑧	出力ゼロ点		・差圧レンジの 0.0~100.0%F.S. 又は ・瞬時流量スパンの 0.0~100.0%F.S.	0.0
⑨	出力スパン点		・差圧レンジの 0.0~100.0%F.S. 又は ・瞬時流量スパンの 0.0~100.0%F.S.	100.0
⑩	時間ファクタ		SEC : 秒 Min : 分 HoU : 時	流量単位による
⑪	流量ファクタの重 み		1, 10, 100, 1000, 10000, 0.01, 0.1	お客様使用による (Preliminary Sizing)
⑫	表示切替方式		ti : 自動 bt : 手動	bt
⑬	自動表示切替 時間		1~10 秒(10 段階)	5
⑭	ループ チェック		アナログ出力 :4~20mA 第一差圧レンジスパンに対して、又は 瞬時流量スパンに対して (「アナログ出力選択」によります)	---

9.13 積算率の設定可能範囲

積算率の設定は④瞬時流量時の小数点位置、⑤最大瞬時流量の設定値、⑩時間ファクタと⑪流量ファクタの重みにより設定します。

積算率の決定方法と設定可能範囲は次の通りとなります。

積算率の決定方法

最大積算率（最大瞬時流量時の積算率）は時間当たりの最大積算率として決定されます。

⑩時間ファクタ当り [最大瞬時流量設定値 / ⑪流量ファクタの重み] カウント

注：最大瞬時流量設定値とは⑤最大瞬時流量の設定値（0～3000）に④瞬時流量時の小数点位置を考慮した値です。

<例>

⑤最大瞬時流量の設定値	:	3000
④瞬時流量時の小数点位置	:	「1」
最大瞬時流量の設定値	:	300.0
⑪流量ファクタの重み	:	0.1
⑩時間ファクタ	:	HoU（時）
$300.0 / 0.1 = 3000 \text{ カウント} / \text{時} = 0.8333/\text{Hz}$		

設定可能範囲

下記表に設定可能範囲を示します。

④瞬時流量時の 小数点位置	⑪流量ファクタの重み						
	(0.01)	(0.1)	1	10	100	1000	10000
「0」	×	×	○	○	○	○	○
「0.1」	×	○	○	○	○	○	○
「0.01」	○	○	○	○	○	○	○
「0.001」	○	○	○	○	○	○	○

- ⑪流量ファクタの重み 0.01 と 0.1 は差圧計のソフト Ver No が 7.11 以降の製品に適用します。7.11 未満の製品は⑪流量ファクタの重み 0.01 と 0.1 の設定はできません。
- 印 ⑤最大瞬時流量の設定値も考慮し、最大積算率が 2Hz 以下の場合に設定可能な範囲です。2Hz を超える設定を行った場合の積算表示とパルス出力の動作は保証されません。
- ×印は積算動作を行わない設定です。設定しないで下さい。

9.14 凍結防止

液体・飽和蒸気測定仕様で冬季に運転する場合、導圧管および差圧計内部に滞留した液体が凍結する恐れがありますので、導圧管、差圧計フランジ部に保温の処置を施してください。また、運転を休止する場合は、導圧管および差圧計内部の液抜きを実施してください。

液体・蒸気の場合、ライン停止後に 3way コックを”EQUALIZE”にし、左右の Y 型継手プラグを緩めた後、3way コックを”MEASURE”にし、左右の差圧計プラグを緩めてください。



注意

残留液体の凍結は差圧計センサ部ダイアフラムを破損し、故障の原因となります。

10.保守

10.1 定期点検項目

下表に標準的な保守項目、周期を示します。この周期は流体仕様や使用条件で異なります。実際の運転条件を勘案して周期、内容を決定してください。

保守、点検項目	方法	一般的周期
漏れ等の有無	目視	12ヶ月
配線ロシールの確認	目視	12ヶ月
流量指示の確認	ポンプ容量などとの比較	12ヶ月
出力信号の確認	指示計表示値との比較	12ヶ月
ゼロ点の確認	9.1.1、9.2.1、9.3.1を参照	定修時
内部腐食の有無	分解、点検	定修時
内部堆積の有無	分解、点検	定修時

10.2 予備品

原則的にすべての部品をご指定により納入致します。

予備品のご注文に際しては、当該製品の弊社製造番号と部品名称をご指示ください。

製造番号は製品銘板に記載してあります。

製造番号例： F09-123456-78

弊社での製造記録の保存は、製造から5年となっております。製造から5年以上経過した製品については、一部製造記録がなく製作仕様をお問い合わせする場合や部品製作ができない場合もありますので、ご了承ください。

10.3 トラブルシューティング

現象	推定原因	措置
指示が表示されない (出力が出ない)	差圧計の電源が OFF	差圧計の電源を ON にする
	誤結線	正しく結線し直す
	端子部の接触不良	結線端子部分の確認、交換
流量を流しても指示 ／出力がゼロのまま 変化しない	3way コックのハンドルが”MEASURE” になっていない位置になっている	「9.5 流量測定」に従い、3way コックのハ ンドルを”MEASURE”の位置にする
	流量が極めて小さい (最小流量レンジ以下)	実流量と納入仕様書記載の流量レンジの 確認
流量指示／出力が実 流量と合わない	測定管の流れ方向が逆	正規な流れ方向に組み替える
	液体測定の場合、測定管内が満液でない	測定管内を満液にする
	直管長の不足	規定の直管長を確保する
	測定管取付用パッキンが測定管内には み出している	測定管の内径より大きい径のパッキンに 交換する
	気体測定の場合、使用圧力、温度が設 計条件と異なる	圧力、温度の補正
	測定管、3way コック内への異物の付着	分解清掃し、異物を取り除く
	3way コックのハンドルが”MEASURE” の位置になっていない	3way コックのハンドルを”MEASURE”の 位置にする
	飽和蒸気測定の場合、シール液のヘッ ド位置が均等でない。または、シール 液（水）内部に気泡が混入している。	「9.1 飽和蒸気の場合の運転準備」に従い、 垂直導圧管部をシール液（水）で満たす。
	液体/気体測定の場合、指示計/3way コ ック内部にエア／ドレンが混入してい る	「9.2 液体の場合の運転準備」 / 「9.3 気体 の場合の運転準備」を実施
	ゼロ点のズレ	「9.4 ゼロ点調整」を実施
	表示設定が流量表示になっていない	流量表示に設定切り替え

■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。

営業所については弊社ホームページをご覧ください。

■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。