



VDT シリーズ

一体型 Wafer-Cone[®]差圧流量計

IM-F2642-J01

取扱説明書



VDT シリーズ

一体型 Wafer-Cone®差圧流量計

目 次

はじめにお読みください

■ 本書で使用しているマークについて	I
■ 一般的な注意事項	I
■ 電氣的接続について	II
■ 材質について	II
■ ガラス、樹脂を使用している製品について	II
■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について	III
■ 防爆仕様で納入された製品について	III
■ 保守、点検について	III

1. 製品概要	1
1.1. 製品仕様	1
1.2. 付属品	1
1.3. オプション(工場設定)	2
2. 形式コード	2
3. 各部の名称	3
3.1 外形図	3
3.2 指示計部の名称	4
3.3 各モードと機能概要	4
4. 受 入	5
5. 保 管	6
6. 設 置	6
6.1 設置準備	6
6.2 配管準備	6
6.3 流れ方向	6
6.4 設置場所の選定	6
6.5 配管振動	6
6.6 取付角度	7
6.7 配管のフラッシング	7
6.8 上下流直管長	7
6.9 配管への取付	8
6.10 流れ方向の変更	8
6.11 結 線	9
6.11.1 適合ケーブル	9
6.11.2 結線図	9

6.12 バッテリータイプについて	9
6.12.1 バッテリーの寿命	9
6.12.2 バッテリーの交換	9
6.12.3 電源の ON/OFF/オートパワー-OFF	9
7. 運 転	10
7.1 運転開始	10
7.2 エア/ドレン抜き	11
7.3 ゼロ点調整	12
7.3.1 ゼロ点の確認	12
7.3.2 ゼロ点調整	12
7.4 流量測定	13
7.5 LCD 表示部	13
7.6 エラーメッセージ	13
7.7 データ設定	14
7.8 キー操作の基本	14
7.9 機器情報	14
7.10 各設定項目の解説	14
7.10.1 表示・電流出力のローカット設定 LCO	14
7.10.2 フィルタ設定 FIL	14
7.10.3 ゼロ点調整有効/無効設定 ZER	14
7.10.4 オートパワー-OFF 有効/無効設定 AOF	14
7.10.5 バックライト有効/無効設定 LIG (バッテリータイプのみ)	14
7.10.6 電流出力ゼロ点のオフセット調整 A-0 (電流発信タイプのみ)	15
7.10.7 電流出力 0 %時のスケーリング値設定 A-04 (電流発信タイプのみ)	15
7.10.8 出力 100%のスケーリング値設定 A-20 (電流発信タイプのみ)	15
7.10.9 最大スケーリング表示値に対する実差圧設定 URV	15
7.10.10 スケーリング表示値の小数点位置設定 DEP	15
7.10.11 最大スケーリング表示値設定 DUV	15
7.10.12 ループチェックモード TES (電流発信タイプのみ)	15
7.10.13 積算率設定(オプション) INV	15
7.10.14 積算時間単位設定(オプション) INT	15
7.11 積算の詳細	16
7.12 標準設定データ	17
7.13 データ設定手順	18
7.13.1 バッテリータイプ	18
7.13.2 電流発信タイプ	19
7.14 凍結防止	20
7.15 付属工具	20
8. 保 守	21
8.1 定期点検項目	21
8.2 分解・再組立	21
8.3 予備品	22
8.4 トラブルシューティング	22

はじめにお読みください

このたびは弊社製品をご採用いただき、まことにありがとうございます。

この取扱説明書には本製品の設置方法、取扱い上の注意事項等が記載されていますので、ご使用前に必ずご一読ください。

■ 本書で使用しているマークについて

本書は、弊社製品のご使用に際しお客様にご注意いただきたい内容について記載しています。

この記載内容は弊社全製品に共通する事項となります。

次の表示の区分は、表示内容を守らずに誤って使用をした場合に生じる危害や損害の程度を説明しています。



警告

この表示は、取り扱いを誤った場合に「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



注意

この表示は、取り扱いを誤った場合に「軽傷を負う可能性または物的損害の発生が想定される」内容です。



注記

弊社製品を安全かつ正しくご使用いただくための内容です。

■ 一般的な注意事項



警告

- 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。
- 製品は工業計器として最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しております。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、不具合や事故の原因となります。改造や変更は絶対に行わないでください。改造や変更の必要がある場合は弊社までご連絡ください。
- 仕様書に記載された仕様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。
- 設置作業の際は必ず安全靴、手袋、保護メガネなどの防護手段を講じてください。
- プロセスへの設置・接続の際は必要に応じてプラントあるいは装置の停止を行ってください。
- 重量の大きな製品の設置は落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃、破損などが生じないように吊下方法を含めた安全措置を講じてください。また、製品設置箇所では必要に応じて配管サポート等の処置を行ってください。



注意

- 製品の運搬は納入時の梱包状態で行ってください。
運搬作業時は製品の落下による人体・器物などへの損傷または過大な衝撃による破損などが生じないように安全措置を講じてください。
- 開梱後、製品の中には、水、埃、砂などを入れないでください。
- プロセスへの設置・接続に必要な締結部品のボルト、ナット、ガスケット（パッキン）は、原則としてお客様の所掌となります。圧力、温度などの仕様や耐食性を確認して適切なものを選定してください。
- プロセスへの設置・接続の際は、接続継手の規格・寸法合わせが正しいか確認し、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置してください。正しく行われない場合は製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



注記

- 保管の際は納入時の梱包状態で保管してください。保管の環境については本書を参照してください。
- 設置後、製品を「足場」として使用するなど、荷重を掛けないでください。故障、破損の原因となります。
- 製品に貼付されているラベルに表示されている注意事項は、必ず守ってください。
- 製品は最適な品質管理のもとに製造、調整、検査を行い納入しておりますが、不測の要因で故障が発生する可能性もあります。運転・安全上の重大な問題が発生するプロセスにおいては、万が一に備えて同様な機能を果たす機器を併設、二重化を行うなど、より一層の安全性の確保を推奨します。

■ 電氣的接続について



警告

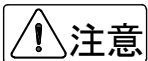
- 電気配線（結線）に際しては仕様書、本書などに記載されている内容を確認のうえ、正しく配線（結線）してください。誤配線（結線）は機器の故障の原因となるばかりでなく、事故の原因となることがあります。また、配線（結線）作業の際は電源が遮断されていることを確認し感電に注意してください。
- 電源を接続する製品の場合は、仕様書、本書を参照して電圧および消費電力を確認して適合する電源を接続してください。適合する電源以外の電圧の電源に接続した場合、機器の破損や作動の不具合、事故につながる恐れがあります。
- 通電中は、感電事故防止のため内部の機器には絶対に触れないでください。



注意

- 設置工事から電気配線作業完了にいたる間、雨水などが製品内に入らないよう注意してください。また、配線完了後は遅滞なく正しく防水措置を実施してください。

■ 材質について



注意

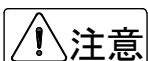
- 材質の指定がない場合には使用条件・運転条件から最適な材質選定に努めておりますが、実際のプロセスにおける使用条件・運転条件につきましては知見できないこともあります。最終的な材質の決定および耐食性や適合性の確認はお客様の責任で行ってください。製品の材質は仕様書に記載されています。

■ ガラス、樹脂を使用している製品について



警告

- 製品の接液部または測定部、表示部の材質にガラス、樹脂を使用している場合、過度の加圧、温度衝撃、急激な流体の流入の衝撃圧などによりガラス、樹脂が破損する場合があります。万が一破損した場合、ガラス、樹脂などの破片が飛散するなどして二次災害および作業者に危険が及ぶ恐れがあります。破損の原因となるような運転条件にならないように注意してください。また、飛散防止の措置を行ってください。



注意

- 運搬、保管および運転に際しては、ガラス部、樹脂部に機械的衝撃を与えないように注意してください。
- ガラスはアルカリ系溶剤で侵食されます。アルカリ系溶剤は使用しないでください。
- 樹脂は溶剤系の液体で破損することがあります。仕様書、本書などに記載されている流体以外には使用しないでください。
- 樹脂は使用環境により劣化が早まる場合があります。設置ならびに運転にあたっては、樹脂の耐食性、紫外線耐性などの耐環境性に考慮してください。

■ ガラス管・樹脂管面積流量計の使用について

ガラス管・樹脂管面積流量計は以下の事項に配慮して使用してください。



- 以下の流体条件および使用環境では、ガラス管・樹脂管面積流量計は不適ですので設置しないでください。
 - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想されるプロセス
 - ・万が一ガラス管/樹脂管が破損した場合、二次的な災害が予想されるプロセス
 - －毒性（刺激性、麻酔性などを含む）のある流体
 - －引火性のある流体
 - －爆発性のある流体
 - ・ガラスが破損した時にガラス片が飛散し、人身事故などが考えられる場合
 - ・設置場所が、外部からの飛散してきた異物などでガラスの破損が考えられる場合
 - ・運転が ON/OFF 運転で、フロートが急上昇し、その衝撃でガラスが破損すると考えられる場合
 - ・流量計に温度衝撃（急冷/急騰）が加わる、あるいは温度衝撃が予想されるプロセス



- 接液部または測定部にガラスおよび樹脂を使用している製品において、運転停止に伴い流れが停止して測定液体が測定管内に残留した場合、周囲温度が氷点下になると液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）運転停止中に測定液体が凍結する恐れがある場合は、液体を完全に抜き取ってください。
- 樹脂は一般的に金属に比較して機械強度が低く、取扱いには注意が必要です。設置の際は接続配管・継手の寸法違い、偏芯、過大な締結トルクでねじ込むことなどによる機械的応力が加わらないよう注意してください。

■ 防爆仕様で納入された製品について



- 該当する法規・規則・指針に適合した配線、接地工事を確実に実施してください。また、構造の改造、電気回路の変更などは法令違反であり規則・指針に適合しなくなるので絶対に行わないでください。保守・点検については法令・規則・指針に従い、作業を実施してください。



- 製品の防爆等級は仕様書、製品の銘板に記載されています。対象ガスおよび設置場所が防爆関連法規・規則・指針に準拠するか確認してください。

■ 保守、点検について



- 製品を保守、点検などでプロセスから取外す際は、測定対象の危険性・毒性に留意して作業を行ってください。関連する配管・機器類からの漏れおよび残留などにより人体・機器類への損傷が生じないように注意してください。
- 電気を使用している製品では感電事故防止のため、電源が遮断されていることを確認してください。



- 製品の保守、点検については使用条件・運転条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照の上、お客様にて実際の運転状況を確認して判断してください。

1. 製品概要

VDT シリーズは Wafer-Cone®差圧流量計 VH シリーズにマルチデジタル差圧計 DT シリーズを組み合わせた一体型差圧流量計です。

オリフィスと比較し、必要直管長も短く、圧力損失も低減できるため、工事費用の削減、エネルギーの省力化に貢献します。

1.1. 製品仕様

- 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
- 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 「外形図：材質構成」参照
- 測定流体 液体、気体(蒸気は不可)
- 流体圧力 最大 0.5MPa
- 流体温度 最大 70℃
- 周囲温度 -20～60℃
- 周囲湿度 35～85%RH(氷結、結露なきこと)
- 測定可能範囲 液体：0～10m/s
(※) 気体：0～80m/s
- ※：ローカット 0%に設定した場合(標準設定 7%)
- 精度保証範囲 レンジアビリティ最大 14：1(設定差圧レンジによる)
- 指示精度 ±1.5～2.5%F.S.(設定差圧レンジによる)
- 流れ方向 下→上、上→下、左→右、右→左、設置時、任意に取り付け可能
- 指示計タイプおよび機能(全タイプ表示付)

タイプ	機 能
バッテリータイプ	電池駆動、表示のみ
電流出力タイプ	2 線式 4～20mA

- 表示機能
 - 流量表示部 : 3-1/2 桁 LCD(文字高 18mm)；表示範囲 0～1999(表示範囲外は FFF を表示)
11 セグメントバーグラフ
 - 積算表示部 : 7-1/2 桁 LCD(文字高 5mm)；表示範囲 0～19999999
 - 表示周期 : 1 秒(サンプリング；0.5 秒)、フィルタ：0、2、4、8、16、32 s より選択(移動平均)
 - LCD バックライト : キー操作時 10 秒間点灯(電流発信タイプを除く)

● 指示計タイプ別仕様・機能

①バッテリータイプ

- 電 源 : 単三アルカリ乾電池(LR6)×2 本
- 電池寿命 : 約 2 年(連続使用時)at 23℃、オートパワーオフ機能選択可、電池電圧低下表示付

②電流出力タイプ

- 電 源 : DC24V±10%
- 出力信号 : DC4～20mA(2 線式)
- 許容負荷抵抗 : 600Ω
- 電流出力精度 : ±0.5% F.S. at 23℃
- 応答性 : 2 s 以下(フィルタ設定 0 の場合)
- 配線接続口 : ケーブルグランド、適合ケーブル外径 φ3～8 mm

1.2. 付属品

● 指示計保護カバー

直射日光や直接風雨のかかる場所に設置する場合、指示計保護のため装着します。
(ただし、保護カバーを装着すると、表示を判読しにくい場合があります)

1.3. オプション(工場設定)

- 積算表示
積算表示あり
コード : TLZ

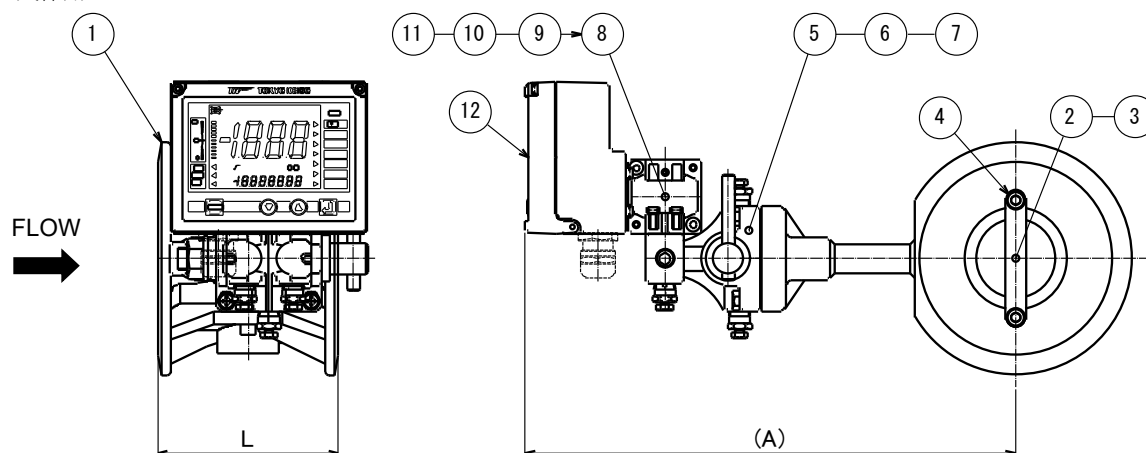
2. 形式コード

形式コード									内 容		
VDT	□	□	□□	−□□	−□□	□	□	/□□□			
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		
指示計差圧レンジ				−02					2kPa		
				−05					5kPa		
				−10					10kPa		
				−20					20kPa		
指示計タイプ						4			バッテリータイプ		
						5			電流出力タイプ		
測定流体							L		液体		
							G		気体		
オプション									/TLZ	積算流量表示	

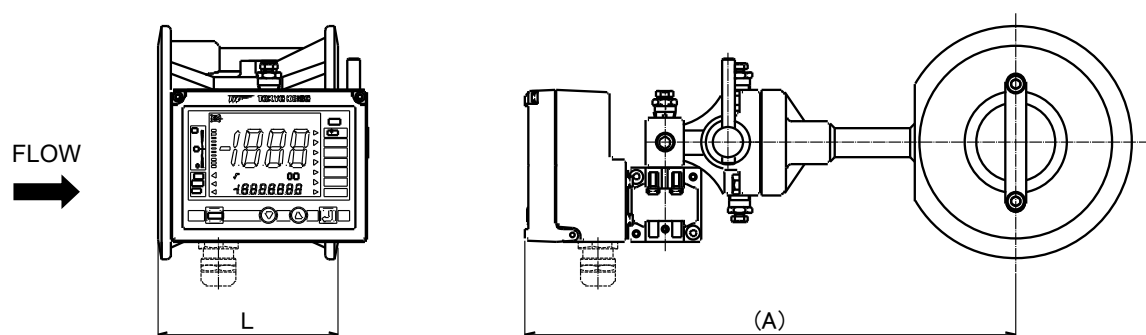
3. 各部の名称

3.1 外形図

● 気体用



● 液体用



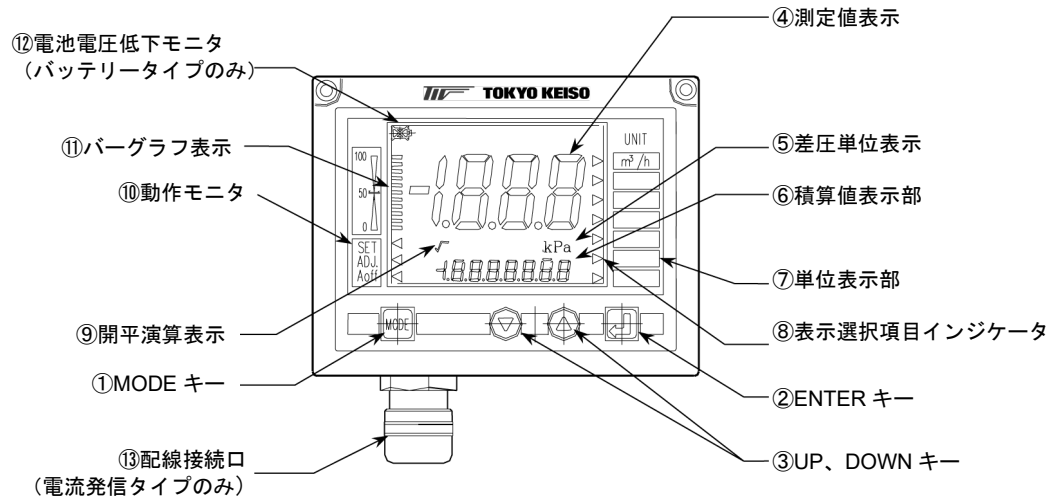
● 部品表

品番	部品名	材質
1	本体	SCS14A
2	検出器	コーン
3	サポート	SUS316
4	取付ねじ	SUS316L
5	コックピース	本体
6	コック軸	SCS14
7	コック軸	SUS316
8	コック軸	フッ素ゴム
9	指示計部	ダイヤフラム
10	指示計部	ボディ
11	指示計部	ダイヤフラム
12	指示計ハウジング	ADC12

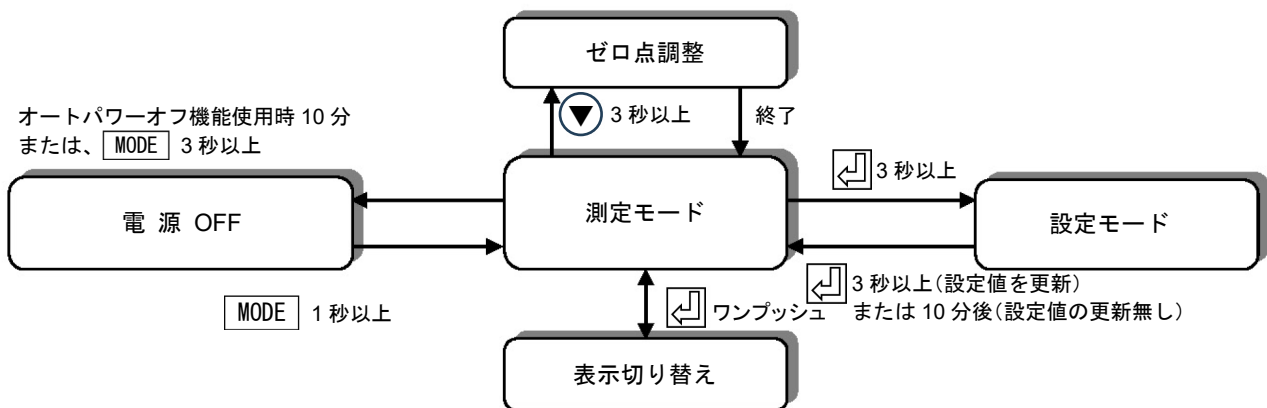
● 寸法表

メータ サイズ (mm)	L (mm)	A (mm)	概略質量 (kg)
25	57	219	2.7
40	76	228	3.7
50	86	234	4.2
65	102	249	6.2
80	121	264	8.2
100	152	282	12.7

3.2 指示計部の名称

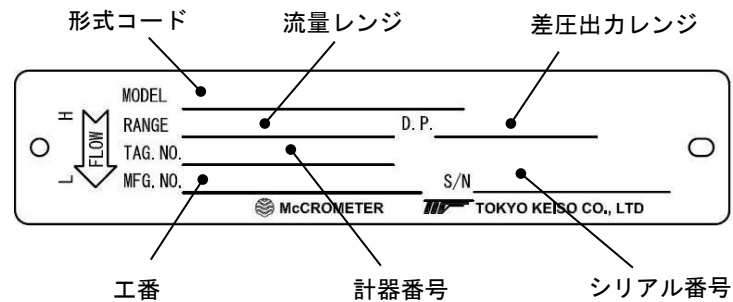


3.3 各モードと機能概要



4. 受 入

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。



銘盤	内容	記録内容説明
MODEL	形式コード	ご注文の形式コードと確認ください。
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。お問い合わせ時にはおしらせください。
S/N	シリアル番号	弊社の工事番号です。お問い合わせ時にはおしらせください。



- 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)

5. 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。

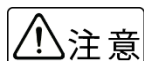
- 雨や水のかからない場所
- 温度変化の少ない清潔で乾燥した風通しのよい場所
- 振動の少ない場所
- 雨水などの浸水に十分注意してください。錆、腐食などにより電気回路が故障し、正常動作しなくなることがあります

6. 設 置

6.1 設置準備

配管への取り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。

配管接続するスタッドボルトは下表を参照ください。



- 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り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。

- 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

6.2 配管準備

設置する配管は、納入仕様書にて寸法を確認して準備してください。



- 液体測定仕様では測定管内が常に満液であるような配管構造となるよう注意してください。流れ方向が上から下の場合、エアが混入して満液とならないことがありますので特に注意が必要です。

6.3 流れ方向



- 測定管の矢印方向に流体が流れるよう配管してください。

6.4 設置場所の選定

設置場所の選定に際しては指示計が見易い位置を選定してください。

6.5 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。

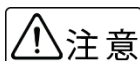
6.6 取付角度



注記

- いずれの形式(流れ方向)の場合でも指示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。

6.7 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。

6.8 上下流直管長



注記

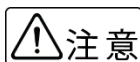
- 本器の上下流には下表に示す直管長が必要です。十分な直管長がない場合は所定の精度が出ないことがあります。(Dは配管内径を示します。)

<測定流体：液体または $Re < 200,000$ の気体>

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>

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。

6.9 配管への取付

- 準備するフランジは面間寸法を正しく合わせ、倒れのないようにしてください。
- 本体フランジ部はフランジサイズ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寸法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。
- 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。

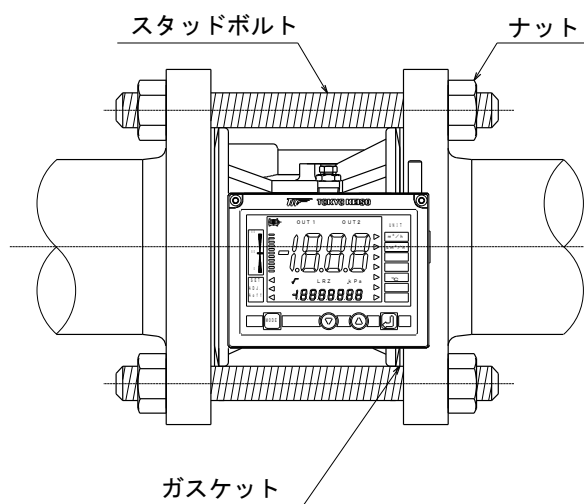


図 1



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

6.10 流れ方向の変更

VDTシリーズは流れ方向を90°単位で、指示計の向きを変えることにより、現場でも自由に変更することができます。指示計、コックピースの組み付け方向を「8.2 分解・再組立」参照して変更してください。

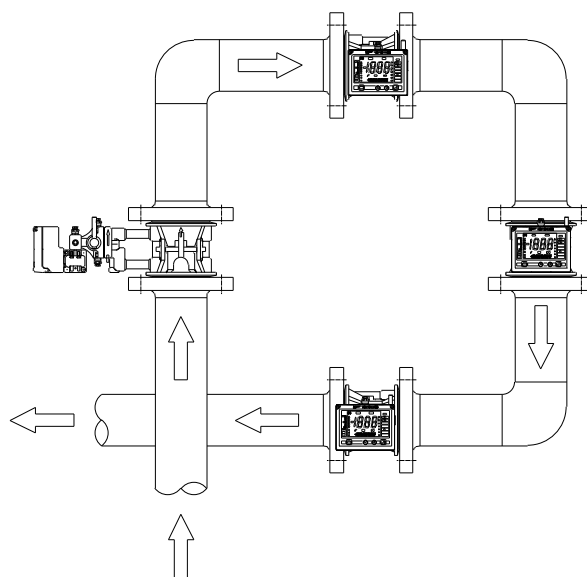


図 2

6.11 結 線

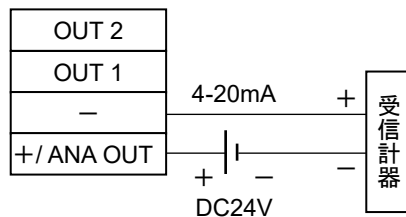
電流出力タイプは以下の要領に従って配線を行ってください。

結線の際、表示部の 2 本のねじを緩め、プリント基板上に記載された端子記号に従って結線してください。

6.11.1 適合ケーブル

端子台型番／メーカー名	SMKDS 1 (フェニックス)
適合ケーブル外径	3.5~8.0mm
電線断面積(単線)	0.14~1.5mm ²
電線断面積(撚線)	0.14~1.0mm ²

6.11.2 結線図



6.12 バッテリータイプについて

6.12.1 バッテリーの寿命

本器はアルカリ乾電池 LR6(単三)を二本使用します。バッテリーの寿命は周囲温度により異なります。

連続使用の場合、23℃において約 2 年間使用できます。バックライトの頻度が多い場合はこれより短くなります。

使用周囲温度と電池寿命

周囲温度(℃)	-10	0	20	50
電池容量(mAh)	886	1304	1463	1625
年	1.5	1.8	2.0	2.2

6.12.2 バッテリーの交換

バッテリー電圧が DC2.4V 以下となった場合、LCD 表示部電圧低下モニタが点灯し、交換時期を示します。測定が不安定となる場合がありますので早めにバッテリーを交換してください。バッテリーの交換は正面パネルを開けて行ってください。オプション機能の積算を選択している場合、バッテリーを動作中に抜くと最大直前一時間前のデータに置換わるため必ず電源を OFF としてデータの回避を行ってください。

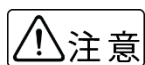
6.12.3 電源のON/OFF/オートパワーOFF

電源 OFF から **MODE** を 1 秒以上押し続けると測定モードになります。

電源を OFF とする場合は同じく **MODE** を 3 秒以上押してください。また、前面パネルキーによりオートパワー OFF 機能を選択した場合は測定モード中に 10 分間キー操作が無いと自動的に電源を OFF します。ただし、工場設定オプションの積算表示機能を選択した場合、オートパワーOFF 機能は使用できません。

7. 運 転

7.1 運転開始



- 測定管に流体を流す前にコックピースのバルブが閉の状態(ハンドル：垂直)になっていることを確認してください。(図3参照)
- コックピースのバルブが開の状態に配管に流体を流すと指示計センサ部へ急激に圧力が印加されセンサ部を破損する恐れがあります。
- 弊社出荷時、センサ保護のため均圧バルブは開にしてあります。配管内フラッシングなど終了後、「7.4 流量測定」に従い均圧バルブを閉にしてください。

測定管(配管)に流体を流します。

納入仕様書に示す温度、圧力範囲内で運転してください。

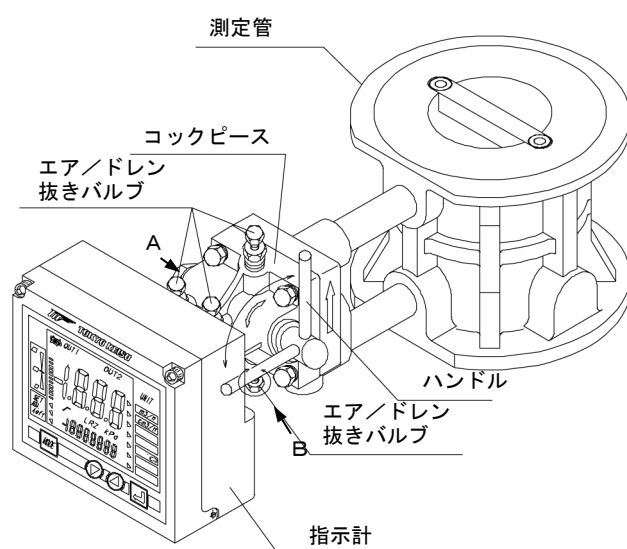


図 3

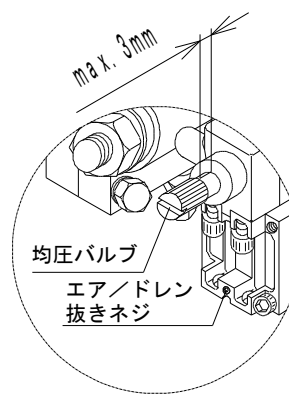


図 4(図 3. A 矢視)

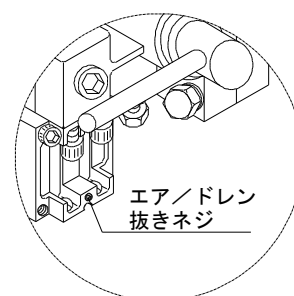


図 5(図 3. B 矢視)

7.2 エア／ドレン抜き

流体が液体の場合はエア抜き、流体が気体の場合はドレン抜きを以下の手順にて実施してください。



注記

- コックピース内、指示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) 均圧バルブをシャットの状態から3回転程度ゆるめてください。(図4参照)

コックピース内で **HIGH** 側、**LOW** 側が導通となり、指示計センサ部は均圧の状態になります。

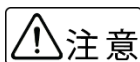


- 均圧バルブは図3に示す寸法以上ゆるめないでください。寸法以上ゆるめると、2) 指示計センサに流体圧力を導いた際、Oリングシールが外れ流体が漏れる恐れがあります。

- 2) クピースのバルブをゆっくり開の状態(ハンドル：水平)にしてください。(図3参照)

測定管内の流体圧力が指示計センサ部に導かれます。

- 3) エア／ドレン抜きバルブ(全4ヶ所)、エア／ドレン抜きねじ(全2ヶ所)を流体が流出するまでゆるめて、コックピース内、指示計センサ部内のエア／ドレンを十分に除去してください。(図3～5参照)



- エア／ドレン抜きバルブ、ねじは均圧バルブ同様、ゆるめ過ぎないでください。ゆるめ過ぎた場合、エア／ドレン抜きバルブ、ねじが脱落する恐れがあります。

- 4) エア／ドレン抜きバルブ(全4ヶ所)、エア／ドレン抜きねじ(全2ヶ所)を締め、最後に均圧バルブを締めてください。



- 締付けの際は下記の締付けトルクを参考にしてください。過大なトルクで締付けた場合、ねじ部が破損する恐れがあります。

<推奨締付けトルク>

- ・エア／ドレン抜きバルブ : 1.0 N・m
- ・エア／ドレン抜きねじ : 1.0 N・m
- ・均圧バルブ : 1.0 N・m

7.3 ゼロ点調整

7.3.1 ゼロ点の確認

指示計のゼロ点確認を行います。



注記

- コックピースのバルブを閉(プロセス圧力の遮断)、均圧バルブを開(指示計センサ部差圧の均圧化)とすることにより、運転、加圧中でも、ゼロ点の確認および調整が可能です。

- 1) コックピースのバルブを閉(ハンドル：垂直)にしてください。
- 2) 均圧バルブをゆるめてください。
- 3) 指示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「7.5 LCD 表示部」を参照し、実差圧表示に切り替えてください。



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。(工場標準設定：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。

7.3.2 ゼロ点調整

- 前項で指示計の実差圧表示がゼロの場合、ゼロ点調整は不要です。
- 前項で指示計の実差圧表示がゼロを示していない場合、指示計部センサのゼロ点調整が必要です。
以下手順によりゼロ点調整を行ってください。

- 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1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1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／ドレン抜きを実施してください。

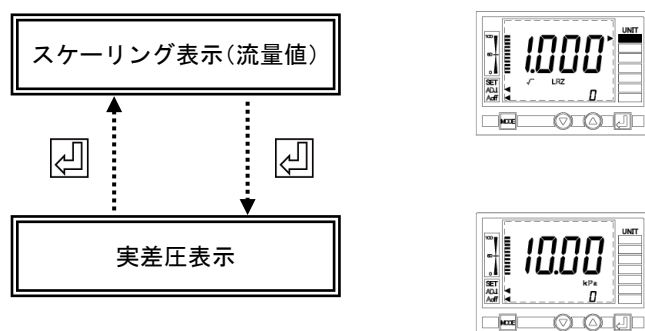
7.4 流量測定

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) コックピースのバルブを開(ハンドル：水平)とし、均圧バルブを締めてください。
- 2) 指示計の表示設定を流量表示に切り替えてください。
- 3) 指示計表示部に測定流量が表示されます。

7.5 LCD表示部

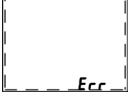
LCD 表示部では予め設定されたスケーリング値、実差圧またはタイプ、設定オプション毎の測定値をワンタッチ切替えて表示させることができます。



測定状態で確定キー  を押す毎に画面表示が順次切り替わります。

7.6. 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
	公称差圧レンジの-10%F.S.未満の差圧が印加されている場合、または表示最低値-1999 未満の測定値となった場合。
	公称差圧レンジの 110%F.S.を超える差圧が印加されている場合、または表示最大値 1999 を超える測定値となった場合。
	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、1 秒間点灯後に測定モードに戻る。
	積算係数不可の範囲に設定した場合、確定時にメッセージを表示します。この場合、積算は一切行われません。

7.7 データ設定

測定モードから  を 3 秒以上押し続けると設定モードになります。(SET モニタ点灯)

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  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。

7.8 キー操作の基本

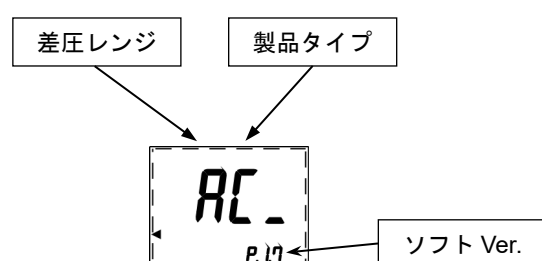
設定項目の送りは  キーを押すことで順次項目が切り替わります。

最終項目の後は最初の項目に戻ります。

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

7.9 機器情報

設定モードの最初の項目は機器情報が表示されます。各記号は下表の製品情報を示します。



記号	差圧レンジ	製品タイプ
A	—	バッテリー
B	Max. 2kPa	—
C	—	電流出力
D	Max. 5kPa	—
E	Max. 10kPa	—
F	Max. 20kPa	—

7.10 各設定項目の解説

7.10.1 表示・電流出力のローカット設定

スケーリング表示を開平演算行う場合のみ有効です。「0」及び「7～30」の 1 刻みで設定できます。

0%設定の場合ローカット無しとなります。各々設定スパンの設定値(%)以下の表示、出力をカットします。

7.10.2 フィルタ設定

「0」「2」「4」「8」「16」「32」の中から選択します。各々選択した秒数の移動平均測定値を表示、出力します。

7.10.3 ゼロ点調整有効／無効設定

「ENABLE」(有効)、「INHIBIT」(無効)の何れかを選びます。「ENABLE」は測定モード中にゼロ点調整が有効となります。(表示モニタ有り)

7.10.4 オートパワーOFF有効／無効設定

「ENABLE」(有効)、「INHIBIT」(無効)の何れかを選びます。「ENABLE」は測定モード中にオートパワーOFF機能が有効となります。(表示モニタ有り) ただし、積算機能(オプション)を選択されている場合は全て無効となります。

7.10.5 バックライト有効／無効設定 (バッテリータイプのみ)

「ENABLE」(有効)、「INHIBIT」(無効)の何れかを選びます。「ENABLE」は測定モード、設定モードゼロ点調整モード何れの場合もバックライト点灯が有効となります。点灯時間は最終キー操作から 10 秒間となります。

7.10.6 電流出力ゼロ点のオフセット調整 **A-0** (電流発信タイプのみ)

「-10~10」の範囲で電流出力 4mA のオフセット調整を調整できます。

1 カウント当たりの調整量は 0.15%F.S.となります。

7.10.7 電流出力 0 %時のスケーリング値設定 **A-04** (電流発信タイプのみ)

電流出力 0%(4mA)に相当するスケーリング値を「0.0~100.0%」の範囲で設定します。

7.10.8 出力100%のスケーリング値設定 **A-20** (電流発信タイプのみ)

電流出力 100%(20mA)に相当するスケーリング値を「0.0~100.0%」の範囲で設定します。

前項で設定した 0%とのスケーリング表示の差は絶対値で 100digits 以上としてください。

7.10.9 最大スケーリング表示値に対する実差圧設定 **URV**

実差圧値を表示より 1 桁多い差圧値で設定します。

レンジ 2kPa の場合、表示範囲は 0~2.00kPa ですが、設定は一桁多い 0~2.000kPa が可能です。

7.10.10 スケーリング表示値の小数点位置設定 **DEP**

「0」「0.1」「0.02」「0.003」の中から選択します。各々小数点なし、小数点以下一桁表示、二桁、三桁表示となります。

7.10.11 最大スケーリング表示値設定 **DUV**

7.10.9 で設定した最大実差圧に対する表示値を「0~1999」の範囲で設定します。

7.10.12 ループチェックモード **TES** (電流発信タイプのみ)

実際の差圧に関係なくキー操作により模擬信号を出力することができます。

このモードでは ▲ ▼ キーで表示値を変化させ、予め設定した値でのループチェックを実行できます。

7.10.13 積算率設定(オプション) **INV**

1 カウントアップする場合の表示に対する積算率を「1」「0.1」「0.01」「0.001」「0.0001」の中から一つ選びます。

7.10.14 積算時間単位設定(オプション) **INT**

スケーリング表示設定値の時間単位を「sec」「min」「hour」「day」の中から一つ選びます。

積算表示は設定されたスケーリング値と表示の時間単位から、毎秒毎に加減算を行い、積算を行っています。

スケーリング値、流量時間単位を変更した場合は必ず、設定値の確認が必要です。

また積算表示は 7 1/2 桁表示で最大 2 周までカウントを継続します。2 周目に入った場合は最上位桁右横の小数点が点灯します。2 周目を越えると表示部に FFF を表示し積算を停止します。

積算値のリセットは **MODE** + ▼ を同時に 3 秒間以上押してください。

表示を 0 として積算を再開します。

7.11 積算の詳細

スケーリングされた流量指示値は差圧に対応する指示値として設定される無次元数として内部演算されています。このため積算機能を使用する場合には 1 カウントの重みと時間ファクターを設定する必要があります。

たとえば差圧 20kPa の時、200 の表示を行う場合、流量単位として L/min の場合も m³/h の場合もあり得ます。

またカウントアップも 100L 当たり 1 カウントの場合も 1m³ 当たり 1 カウントの場合もあります。

前者の場合、最大流量 200L/min が一分間継続した場合、30 秒で 1 カウントとなり、後者の場合、200m³/h が 1 時間継続した場合 200 カウント、すなわち 3600(秒)÷200=18 秒毎に 1 カウントアップすることになります。

特に指定のない場合、積算設定オプションは 600c/h 以内の最大カウント数とします。

下表に積算機能の表示桁数 vs 積算率 vs 時間単位の関係を示します。

積算機能の設定に際しては、必ず下表に示す有効設定範囲としてください。

○：設定可能 ×：設定不可

表示値範囲 「小数点位置」	時間単位	積 算 率				
		1	0.1	0.01	0.001	0.0001
200～1999 「0」	sec	×	×	×	○	○
	min	×	×	○	○	○
	hour	○	○	○	○	○
	day	○	○	○	○	○
20.0～199.9 「0.1」	sec	×	×	○	○	○
	min	×	○	○	○	○
	hour	○	○	○	○	○
	day	○	○	○	○	×
2.00～19.99 「0.02」	sec	×	○	○	○	○
	min	○	○	○	○	○
	hour	○	○	○	○	○
	day	○	○	○	×	×
1.000～1.999 「0.003」	sec	○	○	○	○	○
	min	○	○	○	○	○
	hour	○	○	○	○	×
	day	○	○	×	×	×

積算設定において、表中の「×(設定不可)」の範囲の設定を行った場合は、**Err** メッセージを表示し、積算動作は行いません。



参考

積算値保護機能について

- 積算動作中は予期しない電源切断に対して積算値を保護するため、1 時間毎にその時の積算値を不揮発メモリに記憶させます。
 - 突然の電源切断に対する積算値の誤差は最大で切断時間プラス 1 時間となります。
- バッテリータイプでの電池交換時は必ず **MODE** キーによる電源 OFF を行い、データ回避を行った上で交換を行ってください。

7.12 標準設定データ

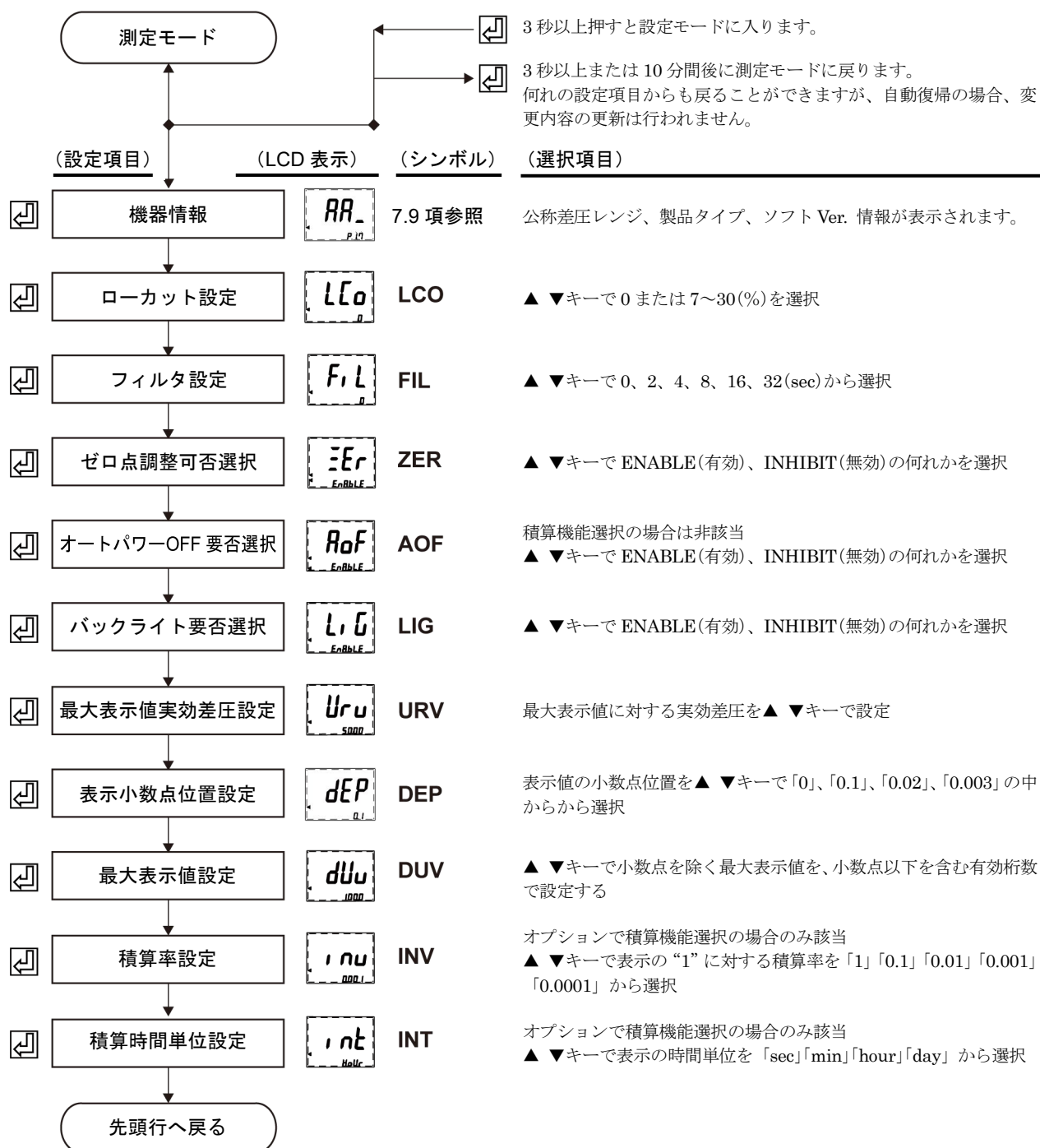
特にご指示のない場合、工場出荷時の設定は下表に示す通りです。(オプション設定は除きます)

設定項目	シンボル	設定値	備 考
ローカット設定	LCO	7(%)	全形式該当
フィルタ設定	FIL	4(sec)	全形式該当
ゼロ点調整可否選択	ZER	ENABLE(有効)	全形式該当
オートパワーOFF 要否選択	AOF	INHIBIT(無効)	バッテリータイプのみ
バックライト要否選択	LIG	ENABLE(有効)	バッテリータイプのみ
電流出力 4mA のオフセット調整	A-0	0	電流出力タイプのみ
電流出力 0%の表示設定	A04	0(DUV の 0%値)	
電流出力 100%の表示設定	A20	100(DUV の 100%値)	
最大表示値に対する実差圧設定	URV	標準設定値なし 各製品毎に異なります (メーカー設定データ)	設定値の変更は行わないでください。 変更が必要な場合はお問い合わせください。
表示値の小数点位置設定	DEP		
最大表示値の設定	DUV		

7.13 データ設定手順

7.13.1 バッテリータイプ

▲ ▼キーで0または7～30(%)を選択

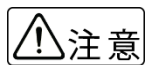


7.13.2 電流発信タイプ



7.14 凍結防止

液体測定仕様で冬季に運転を休止する場合、コックピース内に滞留した液体が凍結する恐れがあります。以下手順により液抜きを実施してください。



- 残留液体の凍結は指示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。
-

- 1) コックピースのバルブを閉(ハンドル：垂直)にしてください。
- 2) 均圧バルブをゆるめてください。
- 3) エア／ドレン抜きプラグ、エア／ドレン抜きねじをゆるめて液抜きを行ってください。
- 4) エア／ドレン抜きプラグ、エア／ドレン抜きねじを締めてください。

7.15 付属工具

- ・ 対辺 2.0mm 六角棒スパナ：1 ヶ (エア／ドレン抜きねじ用)
- ・ 対辺 2.5mm 六角棒スパナ：1 ヶ (指示計前面カバー開閉用)

8. 保 守

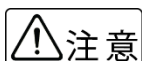
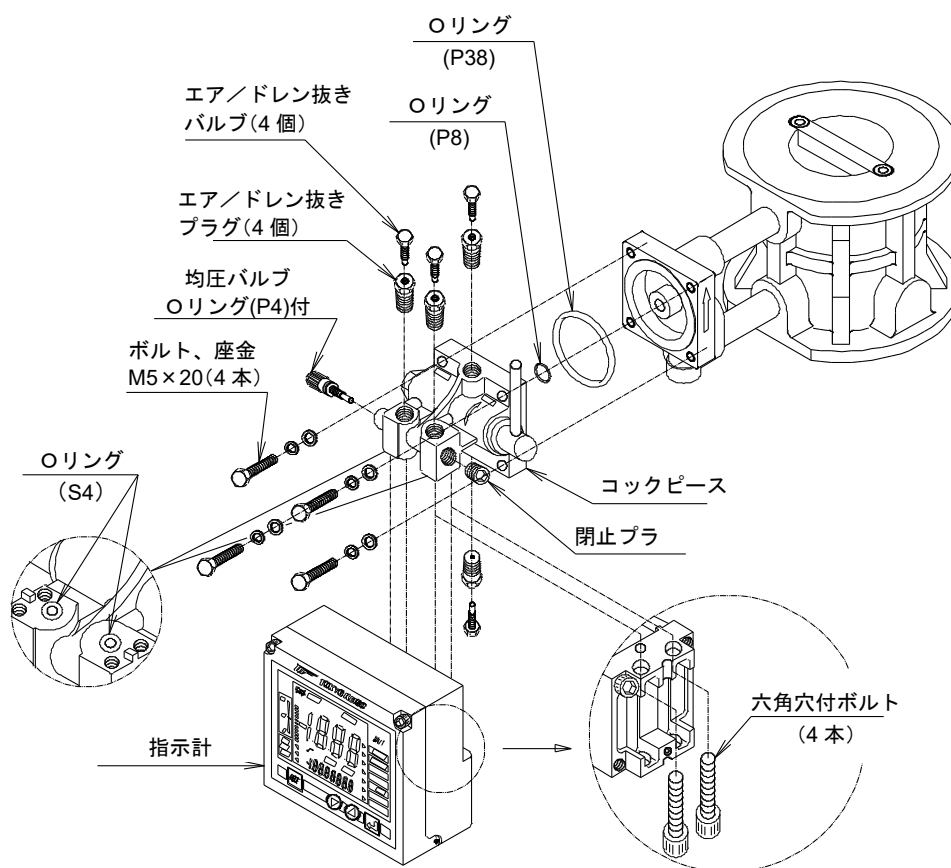
8.1 定期点検項目

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、内容を決めてください。

保守、点検項目	方 法	一般的周期
漏れ等の有無	目視	12 ヶ月
配線口シールの確認	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	7.4 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

8.2 分解・再組立

清掃などのために分解、再組立が必要な場合は下図を参照して実施してください。



運転中のフラッシング方法

- 運転中で分解できない場合、プロセスの内圧を利用し、コックピースをフラッシングすることが可能です。この時、コックピースよりプロセス流体が流出します。流体が液体の場合はバケツ等の容器を用意し、流出する流体を受けてください。
 - 1) コックピースを閉とし、指示計を取り外します。
 - 2) コックピースの開閉を繰り返し、プロセスの内圧によりコックピース内の異物をブロー除去します。
 - 3) コックピースを閉とし、指示計をとりつけ取り付けます。
 - 4) 更に指示計センサ部をフラッシングする場合、指示計部のドレン抜きネジ(2ヶ所)を開とし、コックピースの開閉を繰り返し、指示計センサ内の異物をブロー除去します。

8.3 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：F08-123456-78

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。

8.4 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)	指示計の電源が OFF	指示計の電源を ON にする
	電池寿命 (バッテリータイプのみ)	電池交換
	誤結線 (電流出力タイプのみ)	正しく結線し直す
	端子部の接触不良 (電流出力タイプのみ)	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	コックピースのバルブが全閉	「7.4 流量測定」に従い、コックピースのバルブを全開にする
	均圧バルブのゆるみ	「7.4 流量測定」に従い、均圧バルブを締める
	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(お問い合わせください)
	測定管、コックピース内への異物の付着	分解清掃し、異物を取り除く
	コックピースのバルブが全開となっていない	「7.4 流量測定」に従い、コックピースのバルブを全開にする
	均圧バルブのゆるみ	「7.4 流量測定」に従い、均圧バルブを締める
	コックピース内にエア／ドレンの混入	「7.2 エア／ドレン抜き」を実施
	ゼロ点のズレ	「7.3 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。