



TF-2000T シリーズ

ミニサーマルマスフローメータ

IM-F1085-J01

取扱説明書



この度は弊社製品をご採用いただき誠に有り難うございます。

本書は、TF-2000T シリーズミニサーマルマスフローメータの設置、運転、保守などについて記述したものです。

設置時、運転時には必ずご一読くださいますようお願いいたします。

本書に記載されている内容は、予告なく変更される場合があります。あらかじめご了承ください。

本取扱説明書では形式 TF-2000T 形についての説明がなされています。

タイプ	形 式
標準タイプ	TF-2211T／2221T／2231T／2241T／2251T
低圧力損失タイプ	TF-2421T／2431T／2441T
大流量タイプ	TF-2261T



注記

校正基準について

弊社ミニサーマルマスフローメータ校正基準の流量表示

L/h(nor)、L/min(nor)、m³/h(nor)は 0℃、1atm の状態になっています。

TF-2000T シリーズ

ミニサーマルマスフローメータ

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
■ 製品の一部にガラス、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. 受入・保管	1	7. 設定値の変更と操作方法	6
1.1 受入	1	7.1 表パネルの名称	6
1.2 保管	1	7.2 キー操作の基本	6
2. 製品概要	1	7.3 積算流量表示のリセット	7
3. 製品仕様	1	7.4 設定項目	7
4. 設置	2	7.5 設定項目の解説	8
4.1 設置場所	2	7.5.1 コード「00」チャンネル番号	8
4.2 上・下流必要直管長	2	7.5.2 コード「01」表示桁・表示内容・流量単位	8
4.3 配管接続	3	7.5.3 コード「02」最大流量表示値	9
4.4 指示部ケースの向きを変更(180度回転)	3	7.5.4 コード「03」カットオフ流量値	9
5. 電気接続	4	7.5.5 コード「04」積算乗数	9
5.1 端子配置図	4	7.5.6 コード「05」フィルター係数	10
5.2 配線上の注意	4	7.5.7 コード「06」警報0(上限警報)の設定	10
5.3 外部機器の接続	4	7.5.8 コード「07」警報1(下限警報)の設定	11
5.4 リセット端子	4	7.5.9 コード「08」警報の状態設定	11
6. 運転	5	7.5.10 コード「09」流量センサ出力のゼロ調整値	11
6.1 チャンネル番号の設定 (→P.8 7.5.1 チャンネル番号)	5	7.5.11 コード「10」流量センサ出力のゲイン調整値	12
6.2 ループチェック機能 (→P.8 7.5.1 チャンネル番号)	5	7.5.12 コード「11」アナログ出力のゼロ調整値	12
		7.5.13 コード「12」アナログ出力のゲイン調整値	12
		8. 保守・点検	13
		9. トラブルシューティング	14
		付録 設定値記録表(確認用)	15

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、誠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、誤った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、「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、「軽傷を負う可能性が想定される場合、および、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

- 弊社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。
- 弊社製品は工業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、不具合や事故の原因となりますので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弊社営業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ご使用を厳守してください。この範囲を超えた条件でのご使用は故障、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。
- 重量の大きな製品の設置時に、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行ってください。弊社製品設置時にはプラントあるいは装置の停止などの安全を充分確認して、製品設置箇所では配管サポート等の処置を行って設置作業を行なってください。



注意

- 運搬の際には弊社出荷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行ってください。
- 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、原則としてお客様がご用意ください。
その場合、圧力、温度および耐食性などの仕様をご確認のうえ選定・ご使用してください。
- プロセスへの設置・接続に際しては、接続配管との偏芯、フランジの倒れがないように設置し、接続継手の規格・寸法合わせを正しく行ない接続してください。正しく行われない場合、製品の故障、誤動作、破損などの原因となります。



注記

- 保管の際には弊社出荷時の梱包状態で保管ください。保管の環境につきましては本書を参照ください。
- 設置後、製品を「足場」として使用したり、荷重を掛けた場合は故障、破損の原因となりますので、絶対に行わないでください。
- 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。
- 弊社製品は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が、各種の要因で不測の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可能性のあるプロセスなどにおいて弊社製品を使用する場合は、万一に備えて弊社製品に加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いたします。

■ 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ご注意ください。
- 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ご注意ください。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

- 製品の材質については仕様書に記載されています。弊社ではお客様よりご指示いただいたご仕様、ご指定またはお打合せにより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ご使用条件・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。

■ 製品の一部にガラス、樹脂を使用している製品について



警告

- 流量計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製品の場合、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流量計のガラス、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ご注意ください。また、飛散防止の措置をお願いいたします。

■ 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使用しないでください。
 - ・衝撃圧力がある、あるいは衝撃圧力が予想される流体ライン
 - ・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ライン
 - －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ライン



- 運搬、保管および運転に際しては、機械的衝撃をガラス部、樹脂部に与えないようご注意ください。
- 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た場合、測定液体が測定管内に残留して周囲温度が氷点下になると（一般的には冬期に運転停止して液抜きをしないなど）液体が凍結してガラス、樹脂を破損する恐れがあります。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。設置に際しては接続配管・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ご注意ください。
- 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。

■ 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および規則・指針に適合しなくなりますので、絶対に行わないでください。
- 保守・点検につきましては法令・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、製品の銘板に記載してあります。設置場所は防爆関連法規・規則・指針に従い、お客様にて対象ガスに応じて選定してください。

■ 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、安全を確認して作業を行ってください。



- 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。本書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断をお願いいたします。

1. 受入・保管

1.1 受入

ご注文の製品がお手元に届きましたら、ただちに下記の点についてお調べください。もし不具合がありましたら、ご注文先にご照会ください。

- 1) 製品形式・仕様
- 2) 数量
- 3) 輸送中の損傷がないこと
- 4) 付属品の有無

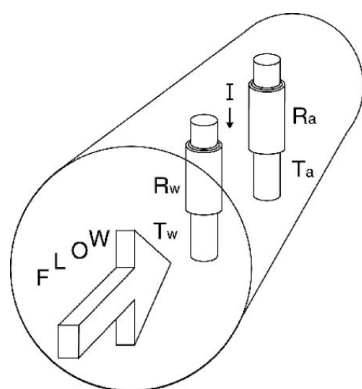
1.2 保管

製品到着後すぐにご使用にならない場合には、下記に示すような所に保管してください。

- 1) 清浄な場所、特に検出器内部には絶対に塵、埃が入らないようにしてください。
- 2) 腐食性ガスがない所
- 3) 室温に近い所
- 4) 湿度の低い所

2. 製品概要

TF-2000T 形は各種気体の流量を温度・圧力の変化の影響を受けずに計測する熱式質量流量計です。DC24V を供給するだけで、流量表示、積算流量表示、流量出力、積算パルス出力、2 点警報出力を行うことができ、現場での監視、遠隔監視、総量監視、断流監視など通常の流量計測に必要な機能を備えています。



TF-2000T 形ミニサーマルマスフローメータはガスの管路に感温抵抗体 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 $R_w \cdot I^2$ は通過するガスの質量流量の関数となり、電流 I から質量流量が測定できます。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。また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。

3. 製品仕様

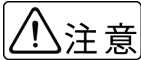
測定対象	気体全般 (ただし水素またはヘリウムを10%以上含むガス及び水素、ヘリウムとCnHmとの混合ガスには不適です) TF-2261T はAIR、N ₂ のみ	
流量レンジ	最小 0 ~ 2 L/min (nor) 最大 0 ~ 750 m ³ /h (nor)	標準タイプ
	最小 0 ~ 120 L/min (nor) 最大 0 ~ 1000 L/min (nor)	低圧力損失タイプ
	最小 0 ~ 80 m ³ /h (nor) 最大 0 ~ 1500 m ³ /h (nor)	大流量タイプ
レンジアビリティ	標準 1 : 20 (カットオフ流量任意設定可)	
ガス圧力	-0.07 ~ 1.0 MPa	
ガス温度	0 ~ 60 °C	
温度影響	スパン : $\pm 0.1\%$ F.S. / °C 以内	
圧力影響	スパン : $\pm 0.1\%$ F.S. / 0.1 MPa 以内	
応答性	1 秒以内 (90% 応答)	
材質構成	管路 : SUS316 もしくは SUS304 センサ : SUS316、ガラス、白金イリジウム、CTFE の組合せ シール : フッ素ゴムまたは CR ハウジング : ADC12	
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)	
構造	防水構造 (IP65 相当)	
取付方向	水平または垂直	
周囲温度	0 ~ 60 °C	標準タイプ 低圧力損失タイプ
	0 ~ 50 °C	大流量タイプ
湿度	20 ~ 80% RH (結露しないこと)	
電気接続	2 - G1/2 (M3 ねじ端子)	
電源	DC24V (DC22V ~ DC27V)	
消費電力	約 5.5W	
耐電圧	AC500V 1 分間 電源端子 ~ ケース間	
絶縁抵抗	DC500V 200M Ω 電源端子 ~ ケース間	

瞬時流量機能	表示	4 桁 LCD 文字高さ 13mm
	表示精度	$\pm 2\%$ F.S. ± 1 digit (at RT 基準) RT : 調整時の周囲温度 25°C $\pm 5^\circ$ C
	出力	DC4 ~ 20mA 最大出力値 約 24.0mA
		負荷抵抗 500 Ω 以内 標準タイプ 負荷抵抗 450 Ω 以内 低圧力損失タイプ 大流量タイプ
積算機能	出力精度	$\pm 2\%$ F.S. (at RT 基準) RT : 調整時の周囲温度 25°C $\pm 5^\circ$ C
	表示	7 桁 LCD 文字高さ 6mm
	積算精度	$\pm 2.1\%$ F.S. (at RT 基準) RT : 調整時の周囲温度 25°C $\pm 5^\circ$ C
	出力	オープンコレクタパルス出力 (アイソレーション) 定格 : DC30V、30mA Max パルス幅 : 100ms (固定) パルスレート : 積算カウントに同期
警報機能	積算率	60 ~ 18000 c/h
	積算リセット	パネルキー及び、リモートによるリセット
	表示	赤色 LED 動作時点灯
	出力	オープンコレクタパルス出力 (アイソレーション) 動作時 ON 定格 : DC30V 30mA Max
ローカット	設定点数	上限・下限の各 1 点 設定精度 1.0% F.S.
	設定方法	パネルキーによる設定
	設定範囲	フルスケールの 0 ~ 100%
	ヒステリシス	1 $\pm 0.5\%$ F.S. (固定)
マルチデータ	フローカット	流量表示、流量出力、積算表示、積算パルス出力 標準 : 5% (パネルキーにより任意設定可)
データバックアップ	マルチデータ	6 種類まで設定可 (0 ~ 5ch) パネルキーによる チャンネル切り替え、標準 : 0ch に設定
	データバックアップ	設定値、積算値 Flash メモリに記憶、10 年間

4. 設置

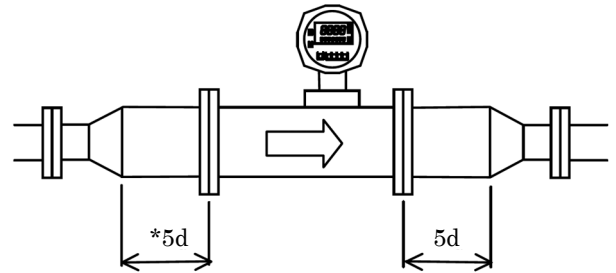
4.1 設置場所

下記の点に注意して設置場所を選定してください。



- 1) 機械的振動の少ない所。
- 2) 周囲温度がなるべく常温に近い所(0～60℃)。
屋外設置の場合、直射日光が当たらないように日除けなどを設置してください。
- 3) 屋外設置の場合、直接雨水などがかからないように日差しなどを設けてください。垂直姿勢の取り付けで指示部が右側にある場合には配線接続口が上部に向きますので適切な防水処置を施してください。
- 4) 電氣的誘導障害のない所。
- 5) 埃及び腐食性ガスのない所。
- 6) プラント側から熱輻射などを受けるときは、断熱処置を施してください。
- 7) 通風がよいところに設置してください。

● 異径配管の場合(図は中～大口径を示します)



* TF-2261T は 10d となります。

4.2 上・下流必要直管長

上流側及び、下流側に直管長が必要な形式があります。
下表に従い直管部を設けてください。



注記

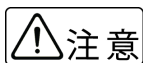
形式別必要直管長(d：配管の内径)

形式	上流側	下流側
TF-2211T	不要	不要
TF-2221T		
TF-2231T		
TF-2241T		
TF-2251T	5d (注 1、2)	5d (注 1、2)
TF-2421T	5d (注 3)	不要 (注 3)
TF-2431T		
TF-2441T		
TF-2261T	10d (注 1、2)	5d (注 1、2)

- (注 1) 流量計の口径と異なった配管は±1サイズまでとし、流量計の口径と同一口径の必要直管部を設けた後に配管してください。
- (注 2) Re ねじ込み継手は Sch80 以下の配管を使用してください。
- (注 3) 必ず流量計と同一口径の配管を使用してください。

4.3 配管接続

安定した流量計測を行なうため下記の点に注意して配管接続を行なってください。



- 1) 流量計を持ち運ぶ際には本体部をお持ちの上、衝撃を与えないでください。
- 2) 上・下流側の配管は十分なフラッシングを行ってから流量計を取り付けてください。配管内部の不純物・水分・汚れの原因となる異物が混入しますと故障の原因となります。
- 3) ダスト流入の恐れがある場合には、上流側にフィルターを設置してください。5 μ m以上のダスト除去能力を有するものを推奨致します。
- 4) 水分・油肪分を含んだ気体の場合、故障・精度不良の原因となりますのでミストセパレータなどを設置してください。除去能力は油分量 0.01 mg/m³(0.01wtppm)以下のものを推奨致します。
- 5) 流量計は垂直、水平のいずれの配管にも設置できます。固定するときには底面のねじ穴をご使用ください。中～大口径の流量計に取付穴はありませんのでサポート金具などで固定してください。
- 6) 本体に流れ方向を示す矢印があります。この方向に測定ガスが流れるように配管してください。取付姿勢を変更したい場合(水平取付から垂直取付等)に表示部の向きが傾きますが、そのまま使用しても問題はありません。もし表示部の向きを変更したい場合はご返却ください。
- 7) 上・下流側の配管接続は流量計の口径と同一口径で配管してください。
- 8) Rcねじ接続の場合、配管に正しくねじ加工をし、シールテープなどのシール材がはみ出さないようにしてください。内径の小さい継手を接続した場合、最大流量まで流れない恐れがあります。
- 9) スウェジロック(VCR)接続の場合、継手に合わせて適切な配管をしてください。詳細は各継手のカタログを参照してください。
- 10) フランジ接続の場合、納入仕様書を参照して寸法を確認し正しく配管を準備してください。偏芯やフランジに傾きがあると流量計に応力がかかり、破損の原因となります。配管に必要なボルト、ナット、ガスケットはお客様の所掌です。適品を準備してください。
- 11) 絞り弁・分岐弁などは流量計の下流側に設置してください。
- 12) 保守・点検を容易に行なうために、バイパス配管を設置することをお勧めします。

4.4 指示部ケースの向きを変更(180度回転)

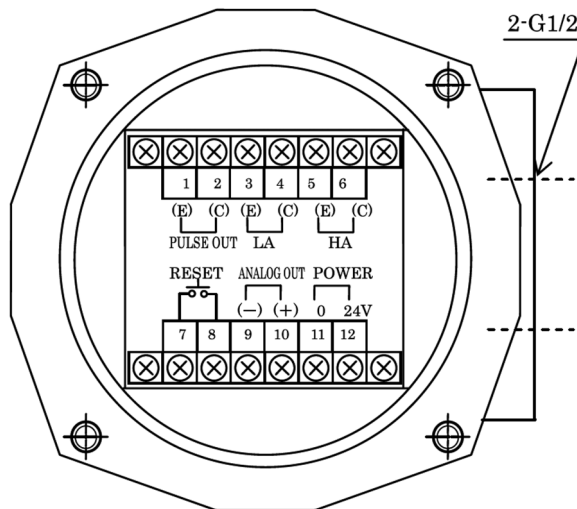
配管レイアウトの都合で指示部向きの変更が生じた場合には下記の要領で行ってください。

- 1) M5 用(対面 4mm)六角レンチを準備します。
- 2) 指示部台座の六角穴付ボルト(4 本)を外します。
- 3) 指示部を 1cm 程度持ち上げて水平に 180 度回転させて固定してください。
- 4) 指示部内には本体から流量センサのリード線が入っていますので指示部を持ち上げるときは注意してください。

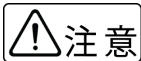
5. 電気接続

M5 用(対面 4mm)六角レンチを準備してください。本体ケースの裏フタを外すと内部の端子台に結線できます。屋外設置の場合、配線終了後に適切な防水処理を施してください。

5.1 端子配置図



5.2 配線上の注意



注意

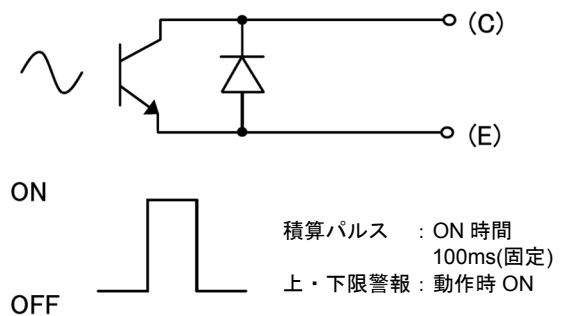
- 1) DC24V 電源は電源容量 5.5W 以上のものを使用してください。動作電圧は DC22-27V です。DC22V 未満では正常に動作しません。
- 2) DC24V 電源は下段の端子 **11**、**12** に接続します。極性に注意して結線してください。
- 3) 電気接続は電源 OFF の状態で圧着端子などを用いて確実に行ってください。通電状態での電源結線を行うと故障の原因になります。

5.3 外部機器の接続

本器は上・下限警報、積算パルス、アナログ出力の 4 つの出力が備わっております。上・下限警報と積算パルス出力は内部回路とアイソレーションされておりますが、アナログ出力はアイソレーションされていません。

■ アナログ出力は DC4~20mA 出力です。出力仕様に適する機器を接続してください。

■ 積算パルス、上・下限警報の出力はオープンコレクタ出力です。出力仕様に適する機器を接続してください。



5.4 リセット端子

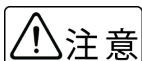
RESET 端子を短絡すると積算流量表示はリセットされます。短絡時間は 0.5 秒以上としてください。

●端子台詳細(M3 ねじ端子)

番号	内容	
1	PULSE OUT (E)	積算パルス出力
2	PULSE OUT (C)	
3	LA (E)	下限警報出力
4	LA (C)	
5	HA (E)	上限警報出力
6	HA (C)	
7	RESET	積算表示リセット
8	RESET	
9	ANALOG OUT (-)	アナログ出力 DC4~20mA
10	ANALOG OUT (+)	
11	POWER 0V (-)	供給電源 DC24V
12	POWER 24V (+)	

6. 運転

配線が完了しましたら電源を投入してください。パネル表示が3回全点滅し測定モードになります。測定モードで正常な運転状態では表示器の単位表示のLCD(■)が点滅します。(→P.5 表パネルの名称)ライン圧力を徐々に上げてガスを流すと流量に応じた表示・出力が得られます。精度が必要な場合は20分程度暖機をしてください。運転の際には下記の点に注意してください。



- 1) 流量計の仕様は納入仕様書を確認してください。
- 2) 測定ガスの圧力、温度は納入仕様書を確認の上、使用してください。
- 3) 不純物、汚れの原因となるものは絶対に流さないでください。測定ガスの中に水分や汚れの原因となるものが流れると、精度不良や動作不良となります。流量計上流側で除去してください。

6.1 チャンネル番号の設定

(→P.8 7.5.1 チャンネル番号)

- 1) 流量検出器の測定ガス仕様が1つの場合、チャンネルは標準で「0ch」チャンネルに設定されています。
- 2) 測定ガスの仕様が複数の場合、チャンネル番号と測定ガス仕様は納入仕様書を参照してください。
- 3) 測定ガス仕様を切り替える場合には、チャンネル番号を対象の番号に設定してください。
- 4) 工場出荷時の設定値を記録することをお勧めします。付録の記録表をご使用ください。

6.2 ループチェック機能

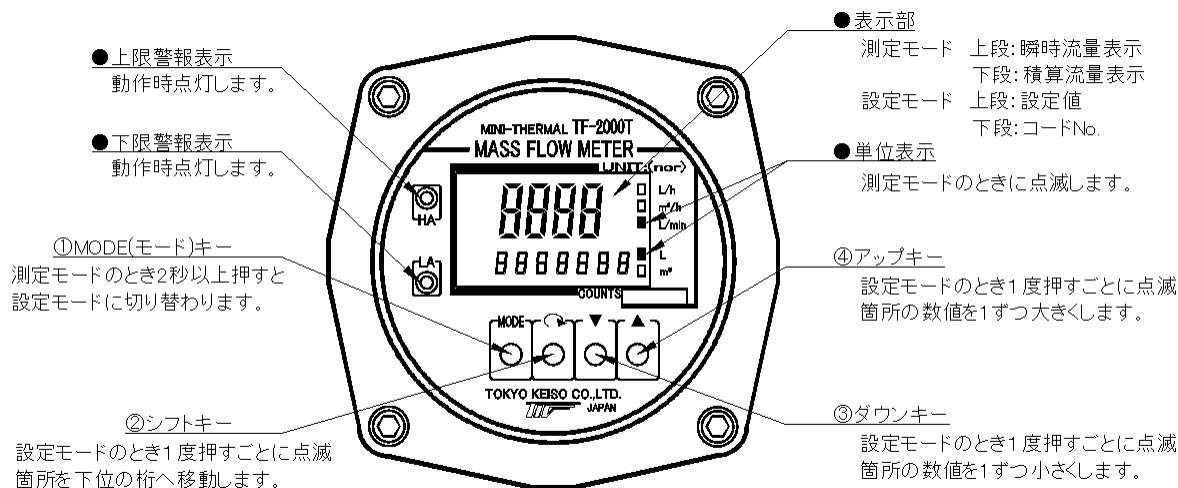
(→P.8 7.5.1 チャンネル番号)

- 1) チャンネルを「6ch」に設定すると「0ch」に設定されている最大流量の50%の流量を表示し、約12mA出力されます。
- 2) チャンネルを「7ch」に設定すると「0ch」に設定されている最大流量の100%の流量を表示し、約20mA出力されます。
- 3) ループチェック完了後は測定対象のチャンネル番号に戻してください。(標準のチャンネルは「0ch」になります。)

7. 設定値の変更と操作方法

M5 用(対面 4mm)六角レンチを準備してください。本体ケースの表フタを外すと表パネルのスイッチ類が操作できます。

7.1 表パネルの名称



7.2 キー操作の基本

① MODE(モード)キー

- 1) 測定モード状態で、MODE キーを 2 秒以上押すと設定モードになり、1 度押すごとに表示部下段のコード No. が「00」から「13」へ順次表示され、再び測定モードに戻ります。
- 2) 設定モード時に MODE キーを押すと、次のコード No. に移ると同時に、前コード No. で設定した値が保存されます。
- 3) 設定モードで 30 秒以上何のキーも押さないと自動的に測定モードに戻ります。
- 4) 設定値を変更した場合は MODE キーを押していき必ず測定モードに戻してください。MODE キーの連続押しは避けてください。
- 5) 設定モードの状態では、設定値の変更を行える桁の数が点滅表示をします。

② シフトキー

設定モードの状態で 1 度押すごとに、点滅箇所を下位の桁に移動します。最下位の桁から小数点に移り最上位の桁に戻ります。

③ ダウンキー

設定モードにおいて 1 度押すごとに、上段の点滅箇所の数値を 1 ずつ小さくします。また、小数点を 1 桁ずつ移動します。

→ 0 → 9 → 8 → ... → 2 → 1
→ 1999. → 1999 → 1999 → 1999

④ アップキー

設定モードにおいて 1 度押すごとに、上段の点滅箇所の数値を 1 ずつ大きくします。また、小数点を 1 桁ずつ移動します。

→ 0 → 1 → 2 → ... 8 → 9
→ 1999. → 1999 → 1999 → 1999



注記

アップキー、ダウンキーの操作

- 1) 設定項目の内容によりプラス、マイナスの符号があります。マイナスの場合は最上位桁に「-」と表示し、プラスの場合には符号の表示はありません。符号箇所を点滅させたとき、アップキーまたはダウンキーを押すと符号が反転します。
(→P.11 流量センサ出力のゼロ調整値)
(→P.12 アナログ出力のゼロ調整値)
- 2) 設定項目の決められた設定内容を変更する場合にもアップキーまたはダウンキーで変更します。
(→P.8 表示桁・表示内容・流量単位)
(→P.9 積算乗数)

7.3 積算流量表示のリセット

測定モードのときシフトキーとダウンキーを同時に押すと積算流量表示はリセットされます。

7.4 設定項目

MODE キーと設定項目の推移を下のフローチャートに示します。



7.5 設定項目の解説

ここでは最大流量表示 100L/min のとき、代表的な設定例を表示しながら解説します。
設定値を変更または操作される場合は、工場出荷時の設定値を記録することをお勧めします。
付録の記録表をご使用ください。(→P. 15 付録、設定記録表)

7.5.1 コード「00」チャンネル番号

0ch に設定されていることを示します。

<表示>	<内容>	<操作>
	使用するチャンネルを指定します。 0～5ch までの6ch 使用できます。	を押し設定します。

- 1) チャンネルを変更するとそれまでの積算流量表示はチャンネル毎に保存されます。

7.5.2 コード「01」表示桁・表示内容・流量単位

表示桁：4 桁表示 表示内容：瞬時流量表示 流量単位：L/min 積算単位：L の場合を示します。

<表示>	<内容>	<操作>								
	① 表示桁(選択) 3：3 桁表示 4：4 桁表示 ② 表示内容(選択) 0：瞬時流量 1：流量センサ出力信号 ③ 流量単位(選択) <table border="1"> <thead> <tr> <th>流量単位</th> <th>積算単位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0：L/h</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td>1：m³/h</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>2：L/min</td> <td>L</td> </tr> </tbody> </table>	流量単位	積算単位	0：L/h	L	1：m³/h	m³	2：L/min	L	で点滅している桁を移動させ各内容のとき を押し選択します。
流量単位	積算単位									
0：L/h	L									
1：m³/h	m³									
2：L/min	L									

- 表示桁・流量単位は各チャンネル個別設定ができます。表示内容は全チャンネル共通設定となります。
- 流量単位を変更すると、流量単位表示の点灯箇所が選択箇所に移動します。
- 流量単位を変更するとカットオフ流量値・上限警報流量値・下限警報流量値・最大流量表示値が、変更された流量単位に自動的に変更されます。ただし積算乗数は変更されませんのでコード「04」積算乗数を再設定してください。
流量単位を変更するとそれまでの積算流量表示はリセットされます。
- 流量単位変更後の最大流量表示値が「9999」以上になる場合は流量単位を変更しないでください。正しく表示されず、また単位を元に戻しても元の設定値に戻りません。
- 流量単位を変更しました元に戻したとき、最大流量表示値が元に戻らず小数点以下に数字が表示される場合があります。このときはコード「02」最大流量表示値を再設定してください。
- 表示内容ではセンサ出力信号値を表示させることができます。流量センサ断線を確認するときに設定してください。標準・低圧力損失タイプでは流量がゼロのとき約 1.9～2.2V、最大流量時には約 4～6V が表示されます。また大流量タイプでは流量がゼロのとき 0.8～0.9V、最大流量時には約 2～3V が表示されます。(値はガスの種類、流れている流量により異なります。)センサ出力値の確認後は瞬時流量に戻してください。また、表示がセンサ出力信号の状態では電源を OFF にし電源再投入をしたときも瞬時流量に戻ります。

7.5.3 コード「02」 最大流量表示値

最大流量表示値 100.0L/min を示します。



チャンネル番号表示

＜内容＞

流量検出器の最大流量を設定します。

＜操作＞

で点滅箇所を移動させ、を押して設定します。

- 1) 最大流量表示値は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) 最大流量表示値を変更するとそれまでの積算流量表示はリセットされます。
- 3) 最大流量表示値の設定は流量単位を変更し元に戻したとき、小数点以下に数字が表示された場合を除き変更しないでください。最大流量表示値を変更する場合には再校正が必要となりますので弊社営業部までご連絡ください。
- 4) チャンネル番号『6』『7』の設定値は変更しないでください。

7.5.4 コード「03」 カットオフ流量値

カットオフ 5.0L/min を示します。



チャンネル番号表示

＜内容＞

設定値より小さい値をカットオフします。
瞬時流量表示・流量出力・積算流量表示・積算パルス出力に適用されます。

＜操作＞

で点滅箇所を移動させ、を押して設定します。

- 1) カットオフ流量値は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) カットオフ流量値は最大流量の 1%F.S.以下に設定しないでください。流量ゼロのとき流量表示される場合があります。

7.5.5 コード「04」 積算乗数

積算乗数 ×1L を示します。



チャンネル番号表示

＜内容＞

積算乗数(1 カウント(パルス)当たりの流量値)を設定します。

$$\text{最大積算率} = \frac{\text{最大流量表示値}}{\text{積算乗数}}$$

＜操作＞

点滅箇所はありません。
を押して
1000、100.0、10.00、1.000、
0.100、0.010、0.001、0.0001
の中から選択してください。

- 1) 積算乗数は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) 積算単位は流量単位と連動して動作します。流量単位が L で積算単位を m³、または流量単位が m³ で積算単位を L に点滅表示させることはできません。
- 3) 最大積算率は 18000c/h(5c/sec)です。積算乗数を設定する際は最大積算率を超えないように設定してください。
- 4) 積算乗数を変更するとそれまでの積算流量表示はリセットされます。
- 5) 電源 OFF 時、積算流量表示は Flash メモリに記憶されますが、動作電圧値が DC22V 未満のとき Flash メモリに記憶されません。

7.5.6 コード「05」 フィルター係数

変動量 5%、時定数 1 秒のときの設定を示します。

<表示>

UNIT:(nor)

3.2

05

① ②

<内容>

設定値	①変動量	②時定数
0	機能しない	無効
1	1%	0.5 秒
2	2%	1.0 秒
3	5%	1.5 秒
4	6%	2.0 秒
5	7%	2.5 秒
6	8%	3.0 秒
7	10%	4.0 秒
8	15%	5.0 秒
9	20%	6.0 秒

<操作>

で点滅箇所を移動させ、
を押し設定します。

- 1) フィルター係数は全チャンネル共通設定となります。
- 2) 瞬時流量表示がふらつく場合、ふらつきはセンサ出力信号をローパスフィルタに通すことで除去することができます。
フィルター係数の設定は最大流量に対する変動量(%)時定数(秒)を設定します。
変動量：0.1 秒前(前回)に処理したデータと今回の読み込んだデータとの変動幅
時定数：入力の 63.2%に達する時間
流量表示値(出力)の変化が設定した変動量(%)より大きい範囲ではローパスフィルタは動かず、変動量(%)以内になると設定された時定数のローパスフィルタが動きます。
- 3) 変動量と時定数のいずれかを「0」(または両方「0」)に設定するとフィルターが無効になります。

7.5.7 コード「06」 警報 0(上限警報)の設定

上限警報値 90.0L/min を示します。

<表示>

UNIT:(nor)

90.00

0 06

チャンネル番号表示

<内容>

警報 0 の値を設定します。
(標準：上限警報)

<操作>

で点滅箇所を移動させ、
を押し設定します。

- 1) 上限警報流量値は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) ヒステリシス幅は 1%F.S.となっています。
- 3) 警報表示は動作時に LED が点灯します。
- 4) 警報動作は設定値を 0 にすると無効になります。

7.5.8 コード「07」 警報 1(下限警報)の設定

下限警報値 10.0L/min を示します。



チャンネル番号表示

＜内容＞

警報 1 の値を設定します。
(標準：下限警報)

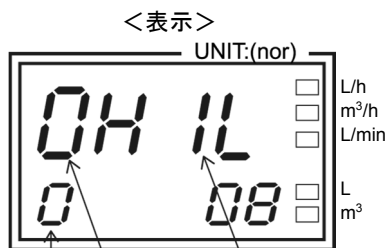
＜操作＞

で点滅箇所を移動させ、
を押し設定します。

- 1) 下限警報流量値は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) ヒステリシス幅は 1%F.S.となっています。
- 3) 警報表示は動作時に LED が点灯します。
- 4) 警報動作は設定値を 0 にすると無効になります。

7.5.9 コード「08」 警報の状態設定

警報値 0 が上限警報、警報 1 が下限警報である場合を示します。



チャンネル番号表示

＜内容＞

①警報 0 の状態 ②警報 1 の状態
標準 H(上限警報) L(下限警報)
H(上・上限警報) H(上限警報)
L(下限警報) L(下・下限警報)

＜操作＞

で点滅箇所を移動させ、
を押し設定します。

警報の状態設定は各チャンネル個別設定ができます。

7.5.10 コード「09」 流量センサ出力のゼロ調整値

流量ゼロのとき、流量センサから入力されるゼロ調整値(offset)が 0.09 になっていることを示します。



チャンネル番号表示

＜内容＞

出荷時の調整によって得られた値
です。設定値を変更すると流量表
示値とアナログ出力値が連動して
変更されます。
(設定範囲：-99.99～99.99)

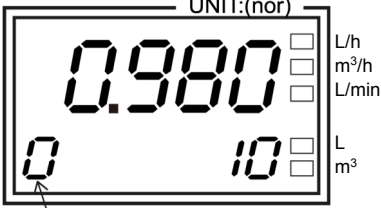
＜操作＞

で点滅箇所を移動させ、
を押し設定します。

- 1) 設定値は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) 出荷時の調整により値が設定されています。流量計にガスを流していないのに流量表示(出力)される場合のみ設定値を変更してください。変更する場合は流量計にガスが流れていないことを確認し、念のための元の値を控えてから行ってください。

7.5.11 コード「10」 流量センサ出力のゲイン調整値

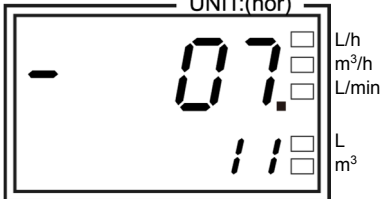
最大流量のとき、流量センサから入力されるゲイン調整値(gain)が 0.980 になっていることを示します。

<表示>	<内容>	<操作>
 チャンネル番号表示	出荷時の調整によって得られた値です。設定値を変更すると流量表示値とアナログ出力値が連動して変更されます。 (設定範囲：0～9.999)	で点滅箇所を移動させ、 を押し設定します。

- 1) 設定値は各チャンネル個別設定ができます。
- 2) 出荷時の調整により値が設定されています。変更する場合は実流量を知る必要があります。最大流量を流したとき、実流量と流量表示(出力)に誤差があった場合のみ変更してください。但し、精度の保証は弊社での流量校正した場合のみとなります。変更する場合は念のため元の値を控えてから行ってください。

7.5.12 コード「11」 アナログ出力のゼロ調整値

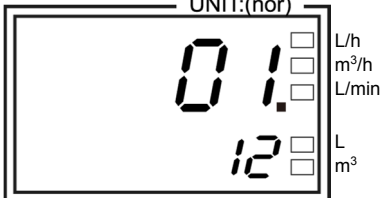
4.00mA のアナログ出力のゼロ調整値が－7 になっていることを示します。

<表示>	<内容>	<操作>
	設定値を変更するとアナログ出力のゼロ調整ができます。 (設定範囲：－99～99)	で点滅箇所を移動させ、 を押し設定します。

- 1) 設定値は全チャンネル共通設定となっています。
- 2) 流量ゼロのとき流量表示はゼロを表示するがアナログ出力がずれているときに設定値を変更します。設定モードではアナログ出力は設定値の出力となりますのでテストまたは外部機器の表示を見ながら変更してください。変更する際は流量計にガスが流れていないことを確認し調整を行ってください。

7.5.13 コード「12」 アナログ出力のゲイン調整値

20.00mA のアナログ出力のゲイン調整値が 1 になっていることを示します。

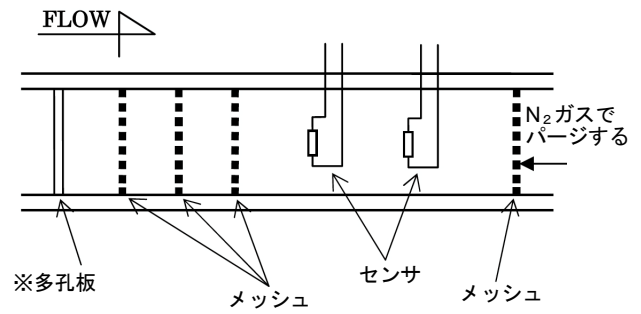
<表示>	<内容>	<操作>
	設定値を変更するとアナログ出力のゲイン調整ができます。 (設定範囲：－99～99)	で点滅箇所を移動させ、 を押し設定します。

- 1) 設定値は全チャンネル共通設定となっています。
- 2) 実流量と比較し流量表示は合っているがアナログ出力の調整が必要となった場合に設定値を変更します。設定モードではアナログ出力は設定値の出力となりますのでテストまたは外部機器の表示を見ながら変更してください。変更する際は最大流量が流れていることを確認し調整を行ってください。

8. 保守・点検

配管系ならびに継手の腐食等点検し、常時クリーンなガスが流せるようにしてください。

- 1) 流量計に塵、埃などが入った場合または本体内部が汚れた場合は、次のように流量計内部をきれいにしてください。
- 2) 下流側より N_2 ガスでパージしてください。
- 3) 汚れが取れない場合はアルコールで洗浄してください。その際流量計は分解しないでください。本体内部のガスの流れは右図のようになっております。



※TF-2261T では多孔板は入っておりません。

9. トラブルシューティング

本器にトラブルが起こったときの対処方法を説明します。

対処方法どおり対処しても良くならないときは、症状および MFG.No.を弊社営業部まで連絡の上、ご返却ください。ご返却いただいた製品につきましては調査後、部品交換、調整などを行い発送いたします。

トラブル内容	主な対処方法	参照ページ	トラブル内容	主な対処方法	参照ページ
電源を投入しても LCD 表示部が 表示しない	電源端子の配線(極性)を確認してください。11(－)、12(＋)です。	P. 4 電気接続	流体を流すと 流量表示が 低下している	電源端子の電源電圧値と電源容量を確認してください。 (DC22～27V、5.5W 以上必要です)。	－
	電源を OFF にし、約 10 秒後再投入してください。復旧しない場合は弊社までご連絡ください。	－		流量計と同一口径の配管を使用してください。Re ねじ規格に内径の小さい継手をねじ込む場合、口径が絞られ最大流量まで流れない恐れがあります。	P. 3 配管接続
	電源を OFF にし、約 10 秒後再投入してください。復旧しない場合は弊社までご連絡ください。	－		流量計内部に不純物が含まれている可能性があります。本体を配管から外し管路内を点検してください。	P. 13 保守・点検
LCD 表示が 固まって動かない	電源端子の電源電圧値と電源容量を確認してください。 (DC22～27V、5.5W 以上必要です)。	－	積算表示が 正常にカウント されない	積算乗数の設定値を確認してください。最大積算率を超えないように設定してください。	P. 8 積算乗数
	電源を OFF にし、約 10 秒後再投入してください。復旧しない場合は弊社までご連絡ください。	－	積算表示値が 減っている	電源端子の電源電圧値を確認してください。DC22V 未満の動作電圧値では積算値はEEPROMに保存されません。	－
流量表示部 (LCD 上段)が 点滅している	通電状態での電源結線はししないでください。	P. 4 電気接続	警報表示が 動作時に点灯 しない	リレー接点などで発生したノイズが電源ラインから侵入した恐れがあります。電源ラインにノイズフィルターなどを設置してください。	－
	工場出荷時のデータに戻っています。モードキーを 2 秒以上押し、各設定項目の内容を確認しながら測定モードにしてください。	P. 7 設定項目		上・下限警報流量値と警報の設定状態を確認してください。設定値がゼロの場合、警報は動作しません。	P. 10・11 上・下限警報 流量値警報の 状態設定
流体を流しても ゼロのまま 変化しない	電源端子の電源電圧値と電源容量を確認してください。 (DC22～27V、5.5W 以上必要です)。	－	流量出力が 出力されない	アナログ出力端子の配線を確認し、外部機器の仕様を確認してください。	P. 4 電気接続
	測定ガス仕様とチャンネル番号の設定が正しいか確認してください。	P. 5 チャンネル 番号の設定		チャンネル番号を「6ch」または「7ch」に設定してループチェックをしてください。	P. 5 ループチェック 機能
	カットオフ流量値の設定は標準で 5%F.S.になっています。設定値以下の流量の場合、表示されませんので設定値を変更してください。	P. 9 カットオフ流量値	積算パルス 出力が 出力されない	積算パルス出力端子の配線を確認し、外部機器の仕様を確認してください。	P. 4 電気接続
	表示内容をセンサ出力信号に切り替えてください。ゼロの場合は流量センサが断線しています。弊社までご連絡ください。	P. 8 表示桁・表示 内容・流量単位		積算乗数の設定値を確認してください。	P. 8 積算乗数
流体を流して いないのに 流量表示される	流量計に測定ガスが流れてないことを確認してください。	－	警報出力が 出力されない	上・下限警報出力端子の配線を確認し、外部機器の仕様を確認してください。	P. 4 電気接続
	測定ガス仕様とチャンネル番号の設定が正しいか確認してください。	P. 5 チャンネル 番号の設定		上・下限警報流量値を確認してください。	P. 10・11 上・下限警報 流量値
	カットオフ流量値の設定を 1%F.S. 以下に設定しないでください。	P. 9 カットオフ流量値	キー操作を 受け付けない	通電状態での電源結線はししないでください。	P. 4 電気接続
流体を流すと 流量表示が 不安定になる	電源端子の電源電圧値と電源容量を確認してください。 (DC22～27V、5.5W 以上必要です)。	－		電源を OFF にし、約 10 秒後再投入してください。復旧しない場合は弊社までご連絡ください。	－
	流量計内部に不純物が含まれている可能性があります。本体を配管から外し管路内を点検してください。	P. 13 保守・点検		測定モードから設定モードへの移行はモードキーを 2 秒以上押しします。	P. 6 キー操作の 基本
	フィルター係数の設定値(時定数)を大きくしてください。	P. 10 フィルター係数			

付録. 設定値記録表(確認用)

- 1) 工場出荷時に設定値をこちらに記録することをお勧めします。
- 2) コード「05」のフィルター係数とコード「11」～「12」の出力の調整値は全チャンネル共通のため、チャンネル0のところにのみ記入してください。
- 3) チャンネル6、7は最大流量表示値のみ記入してください。

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	0	→ 0
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
05	フィルター係数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→
11	出力シフト調整値		→
12	出力スケール調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	4	→ 4
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	1	→ 1
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	5	→ 5
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	2	→ 2
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	6	→ 6
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	3	→ 3
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

No.	設定項目	設定値	変更値
00	チャンネル番号	7	→ 7
01	表示桁・表示内容・流量単位		→
02	最大流量表示値		→
03	カットオフ流量値		→
04	積算乗数		→
06	警報0の流量値		→
07	警報1の流量値		→
08	警報状態の設定	0 1	→ 0 1
09	入力ゼロ調整値		→
10	入力ゲイン調整値		→

■ 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。