



TF-4000 シリーズ

マスフローメータ

IM-ES768-5

取扱説明書



このたび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-4000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、運転時に必ずご一読くださいますようお願いいたします。

TF- 4000 シリーズ

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. 記述範囲	1	11.5 積算パルスの設定	7
2. 製品のバリエーション	1	11.6 アナログ出力の調整と確認	7
3. 仕様概要	1	11.7 積算/瞬時流量表示の切替	7
4. 外形寸法	2	11.8 積算流量のリセット	7
5. 各部の名称	3	11.9 設定一覧	7
6. 製品概要	3	12. インターフェース機能	8
7. 受け入れ	3	13. 運転	9
8. 保管	3	13.1 運転準備	9
9. 設置	4	13.2 運転	9
9.1 設置	4	14. 保守・点検	10
9.2 配管接続	4	14.1 点検項目	10
10. 配線・通信	5	14.2 清浄・洗浄	10
10.1 配線	5	付属資料1 設定	11
10.2 通信	5	付属資料2 コンピュータとのコミュニケーション	12
11. 設定	6		
11.1 表示機能	6		
11.2 スイッチの機能	6		
11.3 積算パルス / 警報出力の選択	6		
11.4 上・下限警報値の設定	6		

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した。
この取扱説明書には本器の設置方法、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。



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。



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。



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



- 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。



- 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取扱説明書を参照ください。
- 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。

■ 電気的接続について



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、雨水などが計器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
- 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ことがあります。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



- 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・機器類に残留、漏れなどにより人体・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。

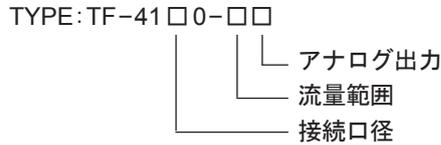


- 製品の保守、点検については使用条件などによりその周期、内容が異なります。本書を参照するか、お客様が実際の運転状況を確認してご判断をお願いいたします。

1. 記述範囲

本書はTF-4000シリーズマスフローメータについて記述してあります。

2. 製品のバリエーション



●流量範囲

形式	流量範囲	接続口径
TF-4110	0-2, 0-5, 0-10, 0-30, 0-50, 0-80, 0-100 L/min (nor) 7種	Rc1/4
TF-4120	0-150, 0-200, 0-250 L/min (nor) 3種	Rc3/8
TF-4130	0-300, 0-400, 0-500 L/min (nor) 3種	Rc1/2
TF-4140	0-600, 0-800, 0-1000 L/min (nor) 3種	Rc3/4

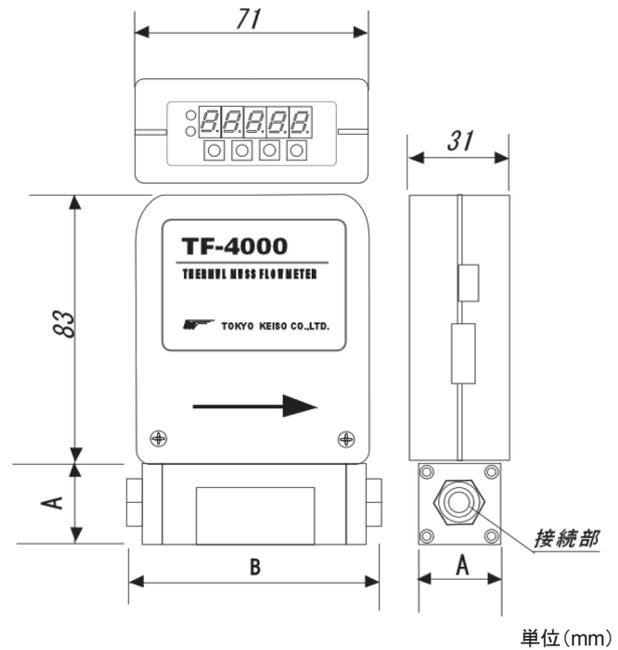
3. 仕様概要

- ・測定対象 空気、窒素、酸素
- ・ガス温度 0～60℃
- ・ガス圧力 0.1～1.0MPa
- ・精度 ±2%F.S.
表示精度±1digitが加算されます。
- ・応答性 0.5秒以内 (90%応答)
- ・温度影響 ±0.1% F.S./℃以内
- ・圧力影響 ±0.1% F.S./0.1MPa以内
- ・レンジアビリティ 20 : 1 (ローカット2.5% F.S.)
- ・接ガス部材質
 本体 SCS14
 センサー SUS316、ガラス、白金イリジウム、CTFE
- シール フッ素ゴム
- ・耐圧 1.5MPa (気圧)
- ・ケース ABS樹脂 (非防水構造)
- ・電気接続 専用コネクタ付ケーブル
- ・表示
 表示器 5桁 赤色LED7セグメント 文字高さ7mm
 警報ランプ2個 (上下限警報表示)
 表示書式 0.00～99.99 / 100.0～999.9/
 1000.～99999. (瞬時流量)
 ※小数点位置自動切替
 0～99999 (積算流量)
 ※無電源時、積算流量は保持されません。
- ・出力
 アナログ出力 DC0～5V
 (形式による) ※出力インピーダンス 50Ω以下
 DC4～20mA
 ※負荷抵抗 300Ω以下 (@12V電源)
 ※負荷抵抗 600Ω以下 (@24V電源)
 デジタル出力 RS-485 (二線式半二重交信)
 ボーレート :
 2400, 4800, 9600bps (選択)
 プロトコル : 8N1
 IDアドレス : 00～99
 積算パルス出力 オープンコレクタ
 (DC24V、10mA以下)
 ※0.2～10.0% F.S.・min/pulseで設定可能
 警報出力 オープンコレクタ
 (DC30V、100mA以下)
 上限警報 : 設定値以上で動作
 下限警報 : 設定値以下で動作
 ※設定値はそれぞれ0.0～100.0% F.S.で設定可能
- ・ボタンスイッチ 4ボタン
 ※変換器設定パラメータ変更に使用

- ・取付姿勢 水平方向または垂直方向
- ・流れ方向 表示による
- ・周囲環境 0～60℃ / 0～90% RH（結露しないこと）
- ・精度保証温度範囲 25℃±10℃
- ・電源 DC12～24V、約210mA
- ・CEマーキング 取得
- ・付属品 信号・電源ケーブル
(D-sub9ピンコネクタ付、長さ1m)、
RS485ケーブル
(角コネクタ付、長さ1m)

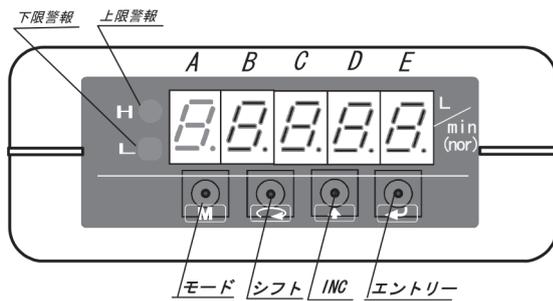
4. 外形寸法

● TF-4000



形式	TF-4110	TF-4120	TF-4130	TF-4140
A	25	32	38	45
B	76	76	112	136
接続口径	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	Rc3/4
質量	350g	500g	850g	1150g

5. 各部の名称



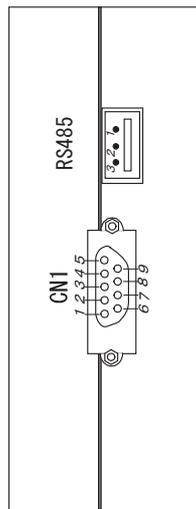
コネクタ

RS485

- 1 信号+
- 2 信号-
- 3 シールド

信号電源コネクタ

- 1 信号出力+
- 2 信号出力-
- 3 上限警報
- 4 下限警報
- 5 パルス出力
- 6 COM
- 7 COM
- 8 電源+
- 9 電源-



6. 製品概要

TF-4000シリーズは定評のあるTFシリーズマスフローメータで蓄積したノウハウをベースにしたコンパクトな気体用流量計です。流路に設けた一对の感温抵抗体の一方を加熱し、流体温度と同じ温度のもう一方の感温抵抗体との温度差が一定になるよう供給電力を制御する。また、感温抵抗体から流体へ伝達する熱量は流体の質量流速により変化するとともに、この熱量は感温抵抗体への供給電力の関数となる。したがって、質量流速は供給電力の関数となり、供給電力より質量流量を求めることができます。

7. 受け入れ

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装置に表示されている形式がご注文通りのものか。
- ②輸送中の事故などで破損していないか。
- ③付属品は付属されているか。
- ④その他、ご発注時またはご契約時に承認仕様となった、受入検査項目通りのものか。

8. 保管

製品を保管する場合は、次の条件にあった場所を選定してください。

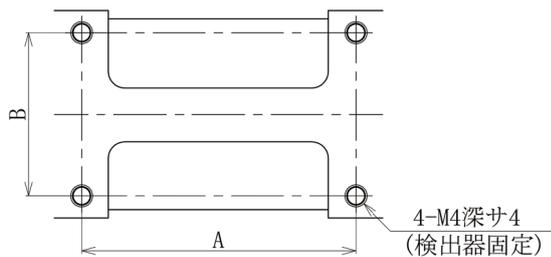
- ①腐食性雰囲気のないこと。
- ②埃、砂などがかからないこと。
- ③湿度が一定で結露のないこと。
- ④落下や機械衝撃のないこと。
- ⑤雨水などがかからないこと。
- ⑥周囲温度：-10～+50℃

9. 設置

9.1 設置

設置環境としては、高電流、高電圧、高磁界、直射日光、水濡れ環境は避けてください。

- ①流れ（取付け）方向は水平方向をお勧めします。
- ②旋回流、流量計の上流にバルブが設置されている、流量計と異なる口径で配管されているなど流れが乱れることが予想される場合、流量計と同一口径の直管部を上流側：5D以上、下流側：3D以上できるだけ長く設けてください。（D：配管径）
また、バルブは流量計の下流側に設置する、流量計と異なる口径の配管は流量計の口径±1サイズまでとするなどのご配慮ください。
- ③固形物や繊維物質が流体中にあるとセンサを損傷して動作不良の原因となります。上流側で除去する対策を実施してください。同様にミストのある気体は、センサの損傷につながります。
- ④パネルに取付けて使用する場合は、本体底面のねじ穴を利用して取付けてください。下記に底面図を示します。



形式	TF-4110	TF-4120	TF-4130	TF-4140
A	64	64	50	70
B	10	10	30	30

- ⑤過度のねじ込みに注意してください。本体が破損する恐れがあります。

9.2 配管接続

安定な流量計測を行う為に、下記の点に注意して配管接続を行ってください。

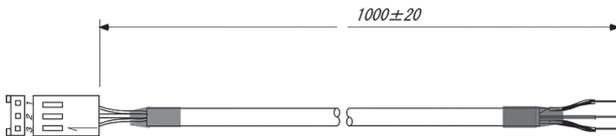
- ①本器を持ち運ぶときは、本体をしっかりとお持ちください。また衝撃を与えないでください。
- ②配管内部のねじり後の切削油や、ダストなどは完全に除去してください。接続前に配管内部のフラッシングを必ず行ってください。
また、ミストが含まれる配管には接続しないでください。
- ③真空ポンプなどで大気を吸い込む場合には、本器の上流側にフィルタを設置して、ダスト対策を実施してください。
- ④配管接続は管用テーパねじになっています。リークの無いように締め付けてください。このとき、シール材などが、配管内部や継手内部にはみ出さないようにしてください。
- ⑤また、流量に合わせて適切な口径の継手を選定し、同一口径で配管接続してください。
- ⑥取り付け方向は、水平取り付けをお勧めしています。固定するときは底面のねじ穴を使用してください。ガスの流れる方向は矢印方向で接続してください。
- ⑦本器の保守・点検を容易にするため、バイパス配管の設置をお勧めします。

10. 配線・通信

10.1 配線

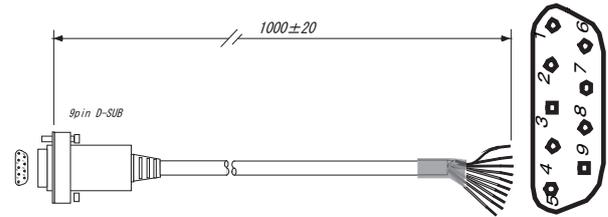
- ①配線に先立って、電源はOFF状態で実施してください。
- ②TF-4000シリーズマスフローメータ本体には2組のコネクタが付いています。付属のケーブルで電源並びに各種機器に接続ください。

●RS485ケーブル



コネクタ PIN No.	線色	信号
1	赤	Data+
2	黒	Data-
3	黒太	シールド

●信号電源ケーブル



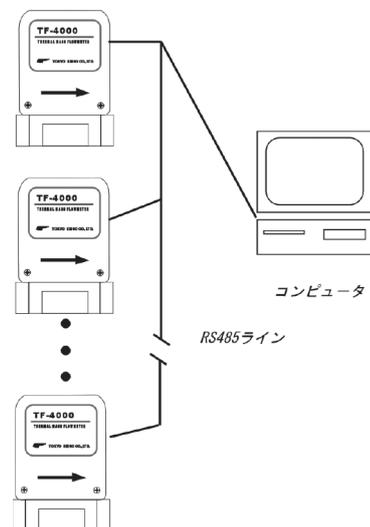
●配線説明

コネクタ PIN No.	線色	信号
1	茶	アナログ出力+
2	赤	アナログ出力-(GND)
3	橙	オープンコレクタ 1 上限警報
4	黄	オープンコレクタ 2 下限警報
5	緑	オープンコレクタ 3 積算パルス出力
6	青	オープンコレクタ COM
7	紫	オープンコレクタ COM
8	黒	電源 (+)
9	灰	電源 (-)
	黒太	シールド

- ③配線に際してケーブル長に余りがある場合は切断しても差し支えありません。
- ④本体およびケーブル引出し部分は防水構造ではありません。したがって、水の付着による、配線系統での短絡などに注意してください。
- ⑤シールドはノイズ状態によって適時接続してください。

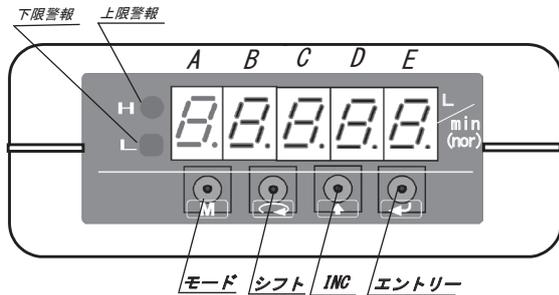
10.2 通信

TF-4000とコンピュータ、電源との接続の基本例を示します。接続にはRS485を利用します。コンピュータ側にRS485がない場合はRS-232C⇔RS485変換器、USB⇔RS485変換器などを利用してください。



11. 設定

11.1 表示機能



① A 表示器

- ・ 設定項目の表示 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, t, H, L, a, b, o, p, l, rの記号を表示
- ・ 流量測定時のオーバーフロー表示

② B~E 表示器

測定値、設定値などの表示

③ 上下限警報表示

設定した上下限値を超えたときに点灯

11.2 スイッチの機能

① **M** モード

機能を設定するときは、“モード+シフト”を同時に3秒押し続けるとパラメータモードに移行します。設定データを一時的に記憶して設定項目を進めるときに使用します。

② **シフト**

機能を設定するときは、“モード+シフト”を同時に3秒押し続けるとパラメータモードに移行します。設定値の桁を上げる場合、E, D, C, Bに移行します。

③ **INC**

点滅している数値を増大させるか、符号を反転させる場合に使用します。

④ **エントリー**

設定を完了させる場合に使用すると、データを記憶して、表示を測定モードに戻します。

11.3 積算パルス / 警報出力の選択

積算パルス、上限警報、下限警報（オープンコレクタ出力）の動作は、工場出荷設定では結線選択方式となっています。変換器内部では積算パルス、上限警報、下限警報のすべての動作が作動しており、ご希望の動作のケーブル結線を行ってください。

ただし、上記の3動作のうち同時に出力できるのは2動作となります。

また、誤結線防止などのため、上記の動作を1つに制限することができます。設定変更は、計測モードで **M** と **シフト** を同時に3秒以上押し続けます。計測モードからパラメータモードに移行し、「t. ****」と表示されます。ここで、****は実際の積算流量を表示しています。この状態で **M** を5回押し続

「0. 0」と表示されます。（**M** を押すたびにパラメータが移動します。）これがオープンコレクタ出力の動作の設定となります。この状態で **シフト** を押し「0」が点滅し、設定変更可能状態になります。**INC** を押し「0→1→2→3→0・・・」と切り替わります。**INC**

0：結線選択方式（全動作）

1：上限警報出力のみ

（工場出荷時標準設定：100%FS）

2：下限警報出力のみ

（工場出荷時標準設定：0%FS）

3：積算パルス出力のみ

（工場出荷時標準設定：01.0%F.S.・min/Pulse）

選択後、**シフト** を押し設定を保存してください、設定が保存されると設定値は点滅から点灯となります。**シフト** を3秒以上押し続けると、パラメータモードから計測モードに移行します。

11.4 上・下限警報値の設定

上記11.3のようにパラメータモードに移行し、「t. ****」と表示された状態で **M** を1回押し「H.100.0」と表示し、さらに **M** を1回押し「L.000.0」と表示されます。この「H.100.0」が上限警報値であり「L.000.0」が下限警報値です。上記のように操作しそれぞれの警報値の設定を000.0～100.0%F.S.の範囲内で変更できます。**シフト** を押し設定変更可能な状態になり、さらに **シフト** を押しと桁の移動になります。**INC** を押し警報値の設定を変更し、**シフト** を押し、設定変更を保存して、計測モードに移行してください。なお、オープンコレクタの設定にかかわらず、LED表示は上限、下限ともに警報表示致します。

11.5 積算パルスの設定

上記11.3のようにパラメータモードに移行し、「t.****」と表示された状態で **[M]** 6回押すと「P.01.0」と表示されます。これが積算パルスの積算乗数の設定となります。上記11.4のように希望の積算乗数を0.2～10.0% F.S.・min/Pulseの範囲で設定できます。そして **[←]** を押し、設定した積算乗数を保存して、計測モードに移行してください。

11.6 アナログ出力の調整と確認

上記11.3のようにパラメータモードに移行し、「t.****」と表示された状態で **[M]** を9回押すと「4.****」と表示されます。これがDC4-20mA出力のゼロ（4mA）点調整状態です。4mAを調整する必要がある場合は、このように「4.****」の値を調整すれば、アナログ出力のゼロ（4mA）点が調整できます。この状態で **[↔]** と **[←]** を同時に押すと、ゼロ（4mA）点が強制出力され、確認できます。この状態で **[M]** を1回押すと、4mA（ゼロ点）の強制出力は解除され、「2.****」と表示されます。これがDC4-20mA出力のスパン（20mA）調整状態です。20mAを調整する必要がある場合は、同様に、その値を調整すれば、スパン（20mA）も調整できます。**[↔]** と **[←]** を同時に押すと、スパン（20mA）が強制出力され、確認できます。また、他のパラメータあるいは計測モードに移行すると、4mA又は20mAの強制出力が終わります。ただし、DC0-5Vアナログ出力タイプはパラメータでアナログ出力の調整はできませんので、調整が必要な場合は弊社までご相談ください。

11.7 積算/瞬時流量表示の切替

[↑] と **[←]** を同時に3秒以上押すたびに、表示値は瞬時流量⇄積算流量を切り替わります。

11.8 積算流量のリセット

上記11.3のようにパラメータモードに移行し、「t.***」と表示された状態で（*は実際の積算流量値を示す。） **[↔]** を押すと、積算流量値が点滅しなくなります。次に **[←]** を押すと積算流量はリセットされ、「t. 0」と表示します。また、無電源時積算流量は保持されずリセットされます。

11.9 設定一覧

●機能設定および出荷時の設定

設定項目 番号	内容	表示				
		A	B	C	D	E
0	積算流量	t.	*	*	*	*
1	上限警報値	H.	1	0	0.	0
2	下限警報値	L.	0	0	0.	0
3	スケーリング：a (ax+b)	a.	1.	0	0	0
4	オフセット：b (ax+b)	b.	0	0	0.	0
5	オープンコレクタ出力	0.				0
6	パルスパーセント	P.		0	1.	0
7	RS485 ID	I.			0	0
8	ボーレート	r.	2	4	0	0
9	DC 4mA の確認	4.	0	1	5	0
10	DC 20mA の確認	2.	3	3	0	0

大きなノイズや、電源異常等により設定記憶値に異常があると考えられる場合に、上記の操作により再設定してください。

※ボーレートは2400, 4800, 9600の値を選択して設定してください。

12. インターフェース機能

本器はRS485によりパーソナルコンピュータなどのデジタル機器との通信が可能です。通信により、測定データ並びに設定状態を知ることが出来ます。

設定に先立ち、コンピュータ側とシリアル通信条件を合致させてください。

①通信条件

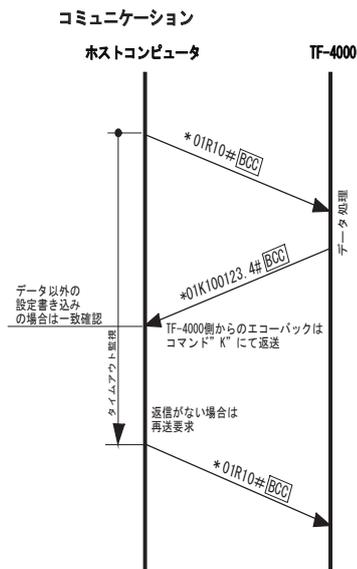
- ・ インターフェース RS-485 (二線式半二重通信)
- ・ 通信速度 2400, 4800, 9600bps (選択)
※工場出荷時：2400bps
※ホストコンピュータ側と合致させてください。
- ・ IDアドレス 00~99
※工場出荷時：00
※複数台接続する場合は重複しないよう設定してください。
- ・ プロトコル パリティチェックなし
データ長：8ビット
スタートビット：1ビット
ストップビット：1ビット
エラーチェック：BCC
※奇数水平パリティチェック
- ・ 文字コード ASCII 8ビット

②通信フォーマット

(1) 開始	(2) ID	(3) コマンド	(4) パラメータ	(5) データ	(6) 終了	(7) BCC
*	□□	R/W/K	□□	□□…□□	#	□
1byte	2byte	1byte	2byte	0~8byte	1byte	1byte

1. スタートコード “*”
2. IDアドレス 00~99
3. コマンド
W：TF-4000への書き込み
R：TF-4000から読み出し
K：TF-4000からの応答
4. パラメータ
動作内容 (10~16, 37, 38)
※上記のパラメータ以外は使用しないでください。
5. データ
測定値、設定値、エラーメッセージ
6. ストップコード “#”
7. BCC
データのエラーチェック

③通信の方法



④通信データ形式

バイト	内容		
スタートバイト	*(アスタリスク)		
ID アドレス	00~99		
コマンド	Read/Write/Echo		
パラメータ番号	10	R, .K	瞬間流量 Read only
	11	R, .K	積算流量 Read only
	12	R, W, .K	上限警報
	13	R, W, .K	下限警報
	14	R, W, .K	スケールング a:ax+b
15	R, W, .K	オフセット b:ax+b	
16	R, .K	エラーメッセージ 8桁 Read only 1 流量>上限警報 2 流量<下限警報 3 流量>最大測定値 4 流量<ローカット	
37	R, W, .K	RS485 IDコード	
38	R, W, .K	ボーレート r. 0.0 9600bps, r. 1.0 4800bps, r. 2.0 2400bps	
データ	0~8 バイト		
ストップ	#シャープ記号		
エラーチェック	BCC		

Write可能パラメータは、スイッチ設定に変えて、設定変更可能EchoはTF-4000側からの応答

●BCCの計算式 例

```

1 unsigned char BCC;
2 unsigned char i16;
3 BCC=0xff;
4 length=strlen(TransmitStr);
5 for(i16=0;i16<length;i16++){
6   BCC^=*TransmitStr;
7   TransmitStr++;}
8 BCC&=0x7f;

```

ここに記されたパラメータ番号以外の番号を入力すると、製造上の各種データが出力する場合がありますので、正常に使用するためには、上記コードのみ使用してください。

13. 運転

13.1 運転準備

配管取付、配線が完了したら電源投入前に下記の点をかみならず確認してください。

①取付の状況（「9. 設置」参照）

- ・ 設置環境が正しいこと
- ・ 取り付けねじの緩みのないこと
- ・ 接続部の締め付けが十分なこと
- ・ ガス流れ方向が、矢印と一致していること

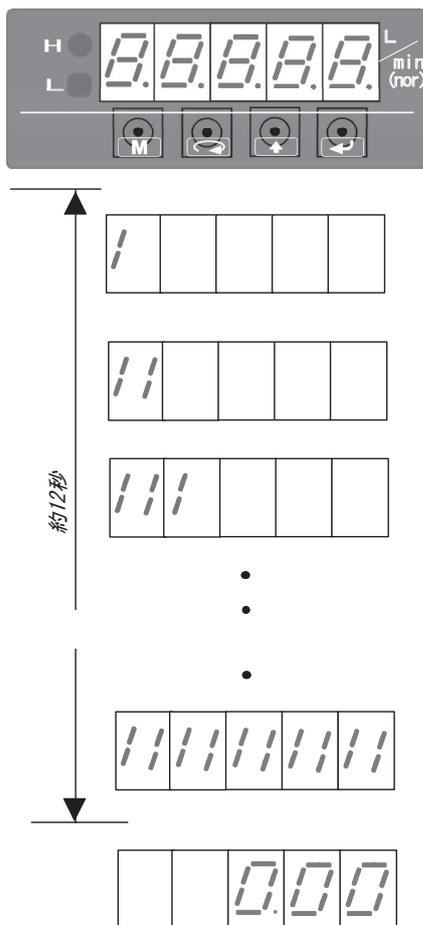
②配線の状況（「10. 配線・通信」参照）

- ・ 電源電圧、容量が正しいこと
- ・ ソケットハウジングがコネクタに確実に装着されていること
- ・ 電源、出力の配線に誤りがないこと

13.2 運転

①電源を投入して、約1分間のウォーミングアップをしてください。

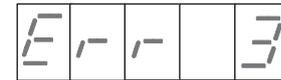
電源投入後次のように表示されます。



本装置内部に問題が発生した場合は次のように表示しますので、弊社営業担当者、もしくは営業所にご連絡ください。



または



- ②ライン圧力を徐々に上げ、ガスを流します。流量に応じた信号が得られます。
- ③温度・圧力の設定は、仕様で規定している値以内に行ってください。
- ④不純物、汚れの原因になるものは絶対に流さないでください。
- ⑤検出器内部のセンサ素子や整流器を破損する恐れがありますので、配管ライン上に配置したバルブは急激に開閉しないでください。

14. 保守・点検

14.1 点検項目

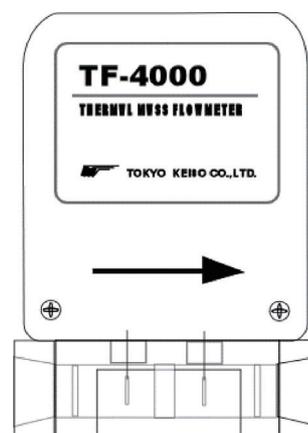
マスフローメータを長期間安定した精度で、流量計測をさせる為に下記の項目を点検してください。

- ①配管・継手の腐食などを点検し、常時クリーンなガスを流せるようにしてください。
- ②所定の流量より、流量出力値が低下している場合には、流路内にダストが付着している可能性があります。電源を切りケーブルソケットを外し、配管から本体を取り外して流路内を点検清掃してください。
- ③流量出力が出ない場合、または振り切れた場合には、流路内にミストが混入した可能性と、鉄粉がセンサまたは基板に付着し、短絡した可能性があります。

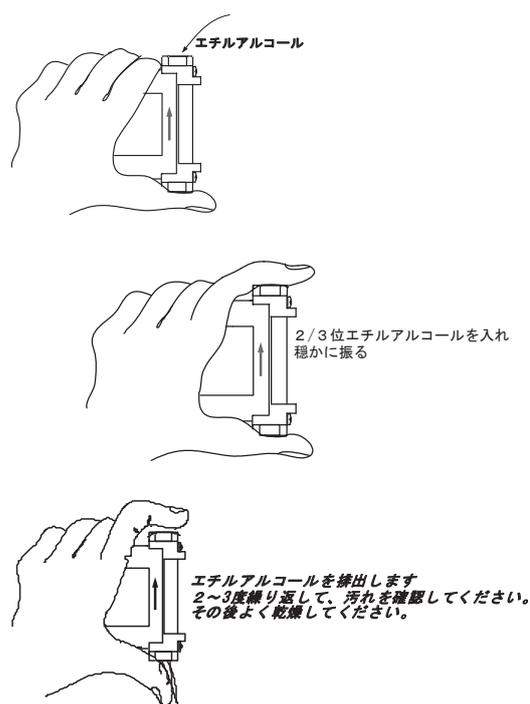
電源を切りケーブルソケットを外し、配管から本体を取り外し、継手・流路内の点検および、鉄粉の付着の有無を確認してください。センサ・基板の破損の恐れがありますので、弊社営業担当者、もしくは営業所にご連絡ください。

14.2 清浄・洗浄

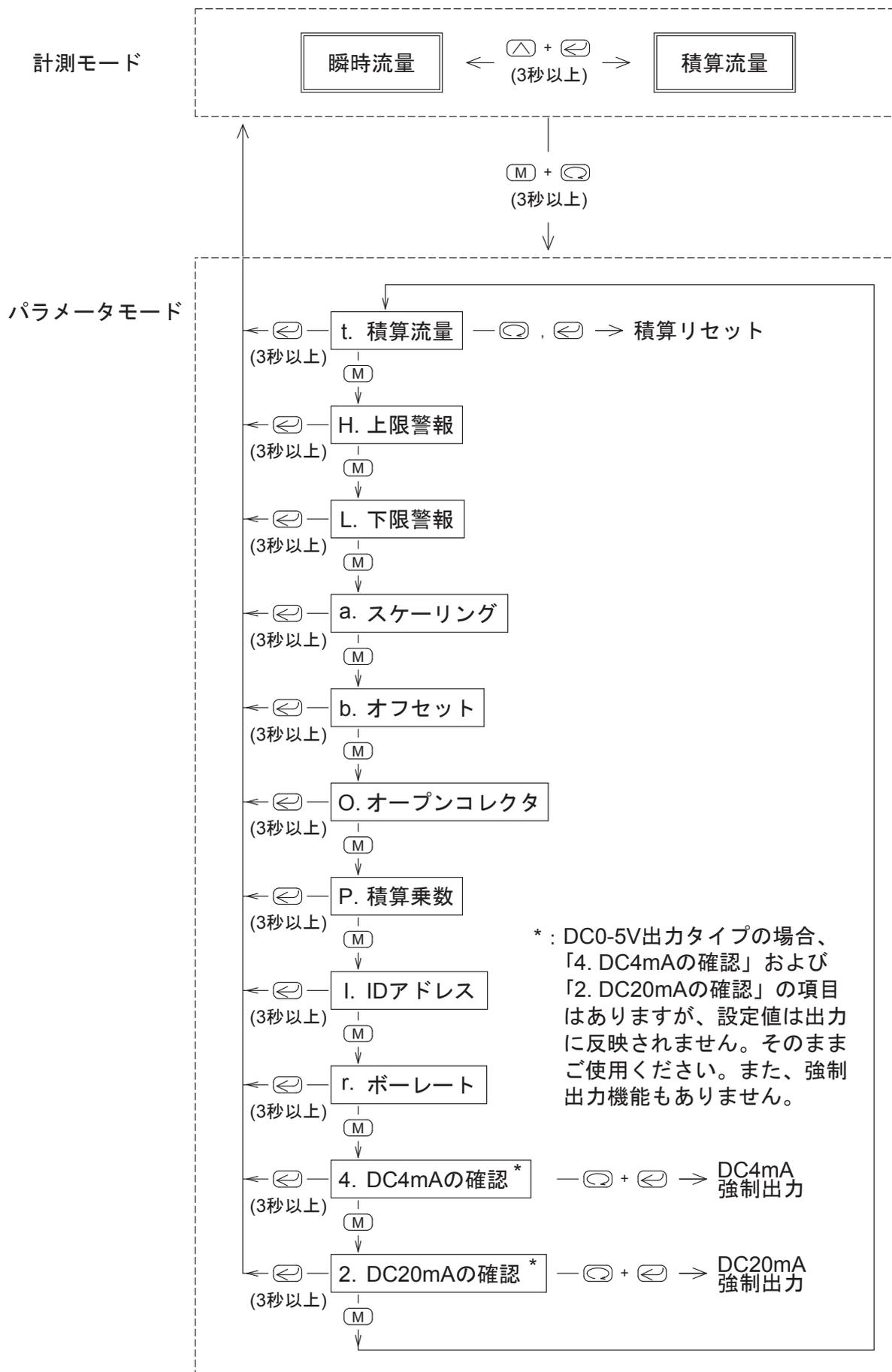
点検の結果、本器流路内にダストが付着していたり、汚れがあった場合には下記の要領で、清掃・洗浄を実施してください。



- ①下流側からクリーンな低圧力の乾燥ガス（air、N2ガスなど）で十分パージしてダストを吹き飛ばしてください。
- ②汚れている場合は、エチルアルコール洗浄を実施します。その際エチルアルコール以外の有機溶媒を使用するとOリングなどが腐食しますから、必ずエチルアルコールを使用してください。
 - ・上流側を下にして指でふさぎ、下流側からエチルアルコールを2/3程度注ぎ込みよく攪拌した後、指を外し下から排出します。
 - ・この作業を2～3回繰り返します。
 - ・下流側からクリーンな低圧の乾燥ガス（air、N2ガスなど）で十分パージして乾燥させます。
 - ・目視にて汚れのないことを確認してください。



付属資料1 設定



付属資料2 コンピュータとのコミュニケーション

NO.	PC Send (Read)	TF-4000 Echo	PC Send (Write)	TF-4000 Echo	Data Bytes	備考
10	*00R11#C	*00K11xxxx.xx#C			0~8	流量
11	*00R11#C	*00K11xxxxx.xx#C	*00W11#C	*00KZero#C	0~8	Total (Read), Zero (Write)
12	*00R12#C	*00K12xxxx.xx#C	*00W12xxxx.xx#C	*00K12xxxx.xx#C	0~8	上限警報
13	*00R13#C	*00K13xxxx.xx#C	*00W13xxxx.xx#C	*00K13xxxx.xx#C	0~8	下限警報
14	*00R14#C	*00K14x.xx#C	*00W14x.xx#C	*00K14x.xx#C	0~8	スケーリングa
15	*00R15#C	*00K15xxx.x#C	*00W15xxx.x#C	*00K15xxx.x#C	0~8	オフセットb
16	*00R16#C	*00K16xxxxxxxx#C			8	エラーメッセージ
37	*00R37#C	*00K37xx#C	*00W37xx#C	*00K37xx#C	0~8	RS-485 ID Address
38	*00R38#C	*00K38xxxx#C	*00W38xxxx#C	*00K38xxxx#C	0~8	ポーレート

■ 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。