



TF-600D/600V

ミニサーマルマスフローメータ

IM-F2096-J03

取扱説明書



[ファームウェア Ver. 602.2 以降]

TF-600D/600V

ミニサーマルマスフローメータ（ファームウェア Ver. 602.2 以降）

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. 記載されている機種 | 1 |
| 2. 受入・保管 | 1 |
| 2.1 受入 | 1 |
| 2.2 保管 | 1 |
| 3. 製品概要 | 2 |
| 3.1 形式コード表 | 2 |
| 4. 製品仕様 | 3 |
| 5. 設置 | 4 |
| 5.1 設置場所 | 4 |
| 5.2 配管接続 | 4 |
| 6. 電気接続 | 5 |
| 6.1 本体コネクタ図 | 5 |
| 6.2 専用ケーブル | 5 |
| 6.3 配線上の注意 | 5 |
| 6.4 部機器の接続 | 5 |
| 7. 運転 | 6 |
| 8. 表示パネルの操作方法 | 6 |
| 8.1 表示パネルの名称 | 6 |
| 8.2 電源投入後の表示 | 6 |
| 8.3 測定モード時のボタン操作 | 6 |
| 8.4 設定モード時のボタン操作 | 8 |
| 9. 通信機能 | 10 |
| 9.1 通信方式 | 10 |
| 9.2 通信ブロック形式 | 10 |
| 9.3 通信書式詳細 | 11 |
| 9.4 BBC 計算例 | 13 |

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. 記載されている機種

本取扱説明書では TF-600D、TF-600V シリーズミニサーマルマスフローメータについての説明がなされています。

| タイプ | 形式 |
|-------------|------------------------------|
| デジタル表示付 | TF-601D / 621D / 631D / 641D |
| デジタル表示、バルブ付 | TF-601V / 621V / 631V |



注記

【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/min(nor)は 0℃、1atm の状態になっています。

2. 受入・保管

2.1 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

2.2 保管

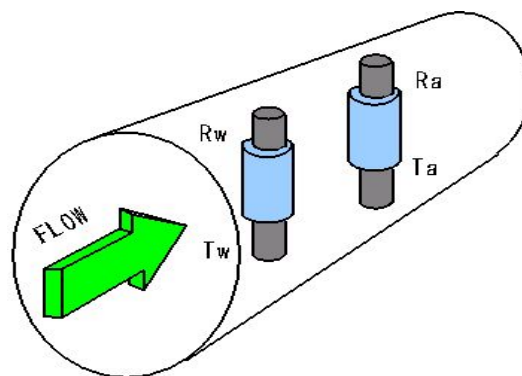
製品到着後、すぐにご使用にならない場合には下記に示すような所に保管してください。

- 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。

3. 製品概要

TF-600D/600V シリーズミニサーマルマスフローメータは気体の流量を温度・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、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-600D/600V シリーズミニサーマルマスフローメータはガスの流路に感温抵抗体 R_w を置き、電流で加熱してその温度 T_w とガス温度 T_a との差 $T_w - T_a$ が一定となるように電流 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。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するユニークな構成となっており、広い温度範囲にわたり、質量流量を高精度で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出力されます。



3.1 形式コード表

| 形式コード | | | | | | 内 容 | |
|----------|-----|--|--|--|--|---------------------------|---------|
| TF-6 | | | | | | | |
| 流量 範囲 | 0 | | | | | 100L/min(nor) まで 接続口径1/4 | |
| | 2 | | | | | 200L/min(nor) まで 接続口径3/8 | |
| | 3 | | | | | 500L/min(nor) まで 接続口径1/2 | |
| | 4 | | | | | 1000L/min(nor) まで 接続口径3/4 | |
| 電源 | 1 | | | | | DC24V、0~5V出力 | |
| 構成 | D | | | | | 表示付 | |
| | V | | | | | 表示、パルス [*] 付 ※1 | |
| 表示部 | 0 | | | | | 表示一体 | |
| スケールレンジ | 050 | | | | | 0~ 5L/min(nor) | TF-60□□ |
| | 100 | | | | | 0~ 10L/min(nor) | |
| | 200 | | | | | 0~ 20L/min(nor) | |
| | 500 | | | | | 0~ 50L/min(nor) | |
| | 101 | | | | | 0~ 100L/min(nor) | TF-62□□ |
| | 151 | | | | | 0~ 150L/min(nor) | |
| | 201 | | | | | 0~ 200L/min(nor) | TF-63□□ |
| | 301 | | | | | 0~ 300L/min(nor) | |
| | 401 | | | | | 0~ 400L/min(nor) | TF-64□D |
| | 501 | | | | | 0~ 500L/min(nor) | |
| | 601 | | | | | 0~ 600L/min(nor) | |
| | 801 | | | | | 0~ 800L/min(nor) | |
| 接続規格 | 102 | | | | | 0~1000L/min(nor) | |
| | P | | | | | Rcネジ [*] | |
| | S | | | | | スウェージ ロック継手 | |
| 流体 | R | | | | | VCR継手 | |
| | A | | | | | Air | |
| | N | | | | | N2 | |
| | □ | | | | | その他 ※2 | |

※1 TF-631V は 400L/min(nor)まで。

TF-641□は表示付きのみ。

※2 空気、窒素以外のガスにつきましては、お問い合わせください。

4. 製品仕様

| 形式 | | TF-601D TF-601V | TF-621D TF-621V | TF-631D TF-631V ※1 | TF-641D |
|----------------|----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 測定対象 | | 空気、窒素 ※2 | | | |
| 流量レンジ ※3, 6 | 最小 | 0 ~ 5 L/min(nor) | 0~150 L/min(nor) | 0~300 L/min(nor) | 0~ 600 L/min(nor) |
| | 最大 | 0~100 L/min(nor) | 0~200 L/min(nor) | 0~500 L/min(nor) | 0~1000 L/min(nor) |
| 精度保証範囲 | | 1 : 10 | | | |
| 温度範囲 | | 0~50℃（結露なきこと） | | | |
| 圧力範囲 | | -0.05~0.75MPa | | | |
| 温度影響 | | ±0.2%F.S. / °C以内（23±10℃） | | | |
| 圧力影響 | | ±3%F.S.以内（at -0.05~0.75MPa） | | | |
| 応答性 | | 2 秒（90%応答）（キー操作、通信で可変） | | | |
| 接ガス部材質 | | 本体、流路：SCS14、SUS304、SUS316 センサ：POM、Ni、ポリイミド、エポキシ シール：フッ素ゴム | | | |
| 表示 | | 流量、積算をパネルキーにより切替表示 4桁、赤色 7segment LED、文字高さ 7mm | | | |
| 表示精度 | | 流量：±3%F.S.±1dig（23℃基準） 積算：±3%F.S.±1dig（23℃基準） | | | |
| アナログ出力 | | DC0~5V | | | |
| アナログ出力精度 | | ±3%F.S.（23℃基準） | | | |
| 積算パルス出力 ※4 | | オープンコレクタ：DC30V/50mA パルス幅：50msec 乗数：×0.01、0.1、1、10、100 ※5 | | | |
| 流量警報出力 ※4 | | オープンコレクタ：DC30V/50mA 上限、下限、上下限警報 設定範囲：0~100%F.S. 動作時に赤色 LED 点灯 | | | |
| デジタル出力 | | RS485（専用ケーブル付属） | | | |
| ハウジング / 構造 | | ABS 樹脂 / 非防水（IP20） | | | |
| 取付方向 | | 水平または垂直 | | | |
| 電気接続 | | コネクタ接続（専用ケーブル付属） | | | |
| 電源 | | DC24V±10% | | | |
| 消費電力 | | 約 120mA | | | |
| データバックアップ | | 電源断時に積算値を EEPROM に保存 | | | |
| プロセス接続 | | Rc1/4 1/4SWL、1/4VCR | Rc3/8、3/8SWL 3/8VCR 相当品 | Rc1/2、1/2SWL 1/2VCR 相当品 | Rc3/4、3/4SWL |
| 質量 | | TF-601D：約 260g TF-601V：約 420g | TF-621D：約 360g TF-621V：約 620g | TF-631D：約 670g TF-631V：約 980g | TF-641D：約 1230g |

※1 TF-631V は最大流量レンジ 0~400L/min(nor)まで。

※2 空気、窒素以外のガスにつきましては、お問い合わせください。

※3 ローカットオフ 5.0%F.S.（流量表示、アナログ出力、積算表示、積算パルス出力すべてに適用）

※4 積算パルス出力、流量警報出力は 2 系列を選択し出力。

※5 積算率は最大 36000c/h までとなります。積算乗数＝積算率（c/h）×乗数（L(nor)）。

※6 流量レンジの約 110%以上の流量が流れた場合、流量表示は『-O.L.-』と表示されます。

5. 設置

5.1 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。



- 機械的振動の少ない所。
- 周囲温度がなるべく常温に近い所。(0～50℃)
- 湿度が低く水滴などがつかからない所。(RH85%以下)
- 電氣的誘導障害のない所。
- 埃及び腐食性ガスのない所。

5.2 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。



【TF-600D / 600V シリーズ】

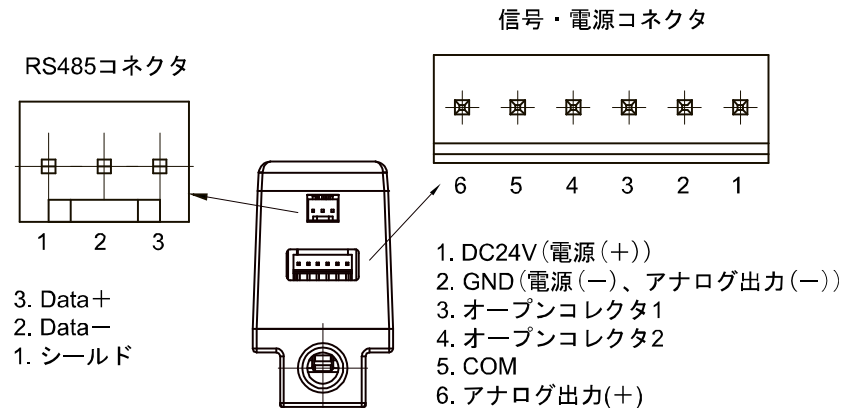
- 流量計を持ち運ぶ際には本体部をお持ちの上、衝撃を与えないでください。
- 上・下流側の配管は十分なフラッシングを行ってから流量計を取り付けてください。配管内部の不純物・水分・汚れの原因となる異物が混入しますと故障の原因となります。
- 3 ダスト流入の恐れがある場合には、上流側にフィルターを設置してください。5 μ m 以上のダスト除去能力を有するものを推奨致します。
- 水分・油肪分を含んだ気体の場合、故障・精度不良の原因となりますのでミストセパレータなどを設置してください。除去能力は油分量 0.01mg/m³ (0.01wtppm) 以下のものを推奨致します。
- 流量計は垂直、水平の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 (M3) をご使用ください。
- 表示パネル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。
- 旋回流、流量計の上部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 以上設けてください。(D：配管径)
- Rc ネジ接続の場合、配管に正しくネジ加工をし、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。
- 配管をねじ込む際は、金属本体部をスパナ等で押えてねじ込んでください。樹脂本体部に無理な力がかかると、破損する恐れがあります。
- スウェージロック (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。
- 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。
- 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。

【TF-600V シリーズ】

- ニードルバルブを全開または全閉する際は、ハンドルを強く回し過ぎないようにしてください。
- ニードルバルブは流量調整用に設計されたものです。頻繁に全閉する場合や完全に流量を遮断する場合には、別途遮断弁を設置してください。

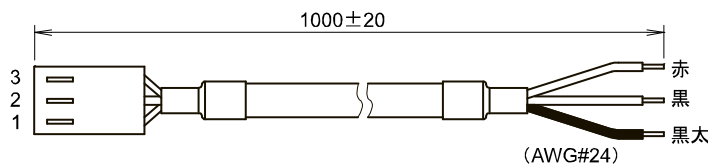
6. 電気接続

6.1 本体コネクタ図



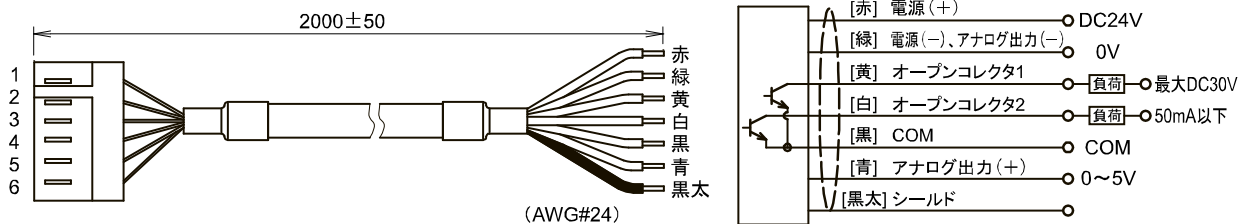
6.2 専用ケーブル

●RS485ケーブル

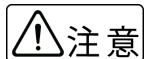


| コネクタ PIN No. | 線色 | 信号 |
|-----------------|----|-------|
| 3 | 赤 | Data+ |
| 2 | 黒 | Data- |
| 1 | 黒太 | シールド |

●信号・電源ケーブル



6.3 配線上の注意



注意

- 仕様範囲を超える過電圧や繰り返しサージ電圧が印加されると、機器内部のバリスタが破損し、電源ラインが短絡するおそれがあります。機器の損傷や異常発熱を防止するため、電源ラインにはヒューズを設置してください。
- 動作電圧は DC22～27V です。DC22V 未満では正常に動作しません。
- DC24V 電源は極性に注意して結線してください。
- 電気接続は電源 OFF の状態で圧着端子など用いて確実に行ってください。通電状態で電源結線を行うと故障の原因になります。

6.4 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。



注記

- アナログ出力は DC0～5V 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。

7. 運転

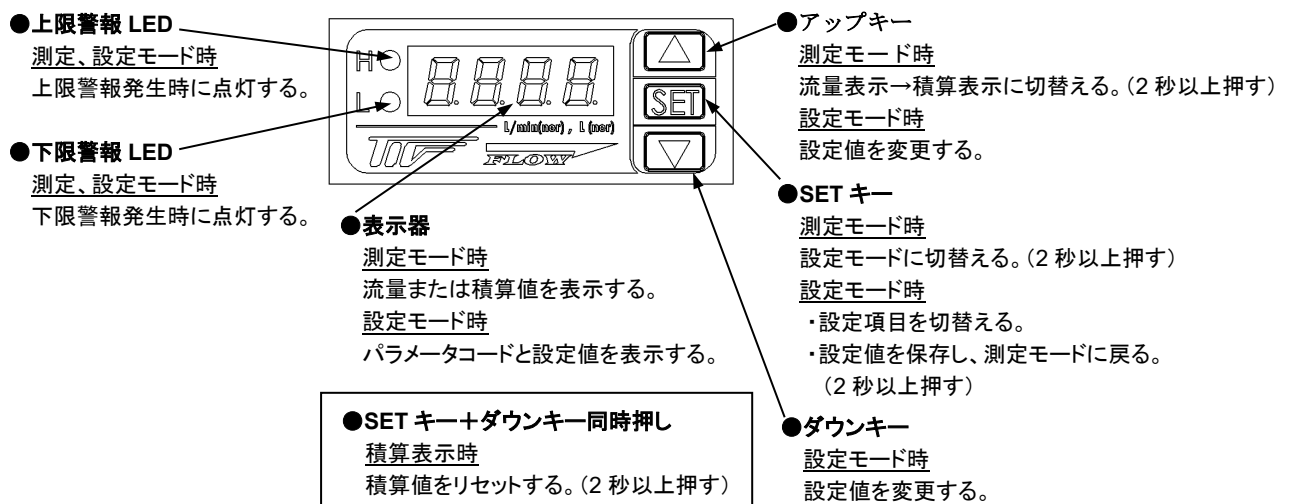
配線が完了しましたら電源を投入してください。初期画面表示後、測定モードになります。ライン圧力を徐々に上げてガスを流すと流量に応じた表示・出力が得られます。精度が必要な場合は 20 分程度暖機をしてください。運転の際には下記の点に注意してください。



- 流量計の仕様は納入仕様書を確認してください。
- 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。
- 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。
- 流量レンジに対して過大な流量が流れたとき、流量表示及び出力が流量レンジよりも小さく出力されることがありますが、センサの特性上の現象で故障ではありません。

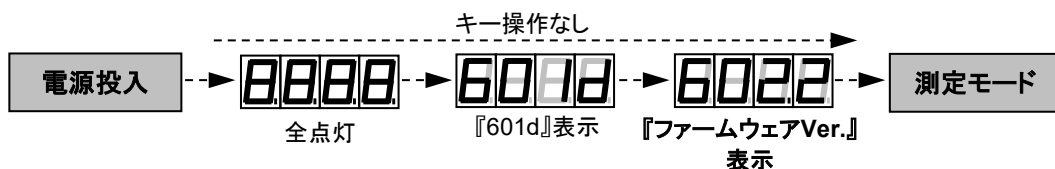
8. 表示パネルの操作方法

8.1 表示パネルの名称



8.2 電源投入後の表示

電源投入後、初期画面表示した後、測定モードになります。



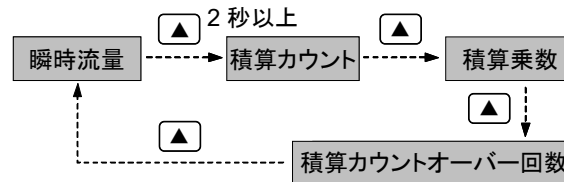
8.3 測定モード時のボタン操作

1) 瞬時流量表示

電源投入後、初期画面表示した後、測定モードになり瞬時流量値が表示されます。
※流量レンジの約 110%以上の流量が流れた場合、「-O.L.-」と表示されます。

2) 積算流量表示

アップキーを 2 秒以上押すと [瞬時流量] → [積算カウント] に切り替わります。
その後アップキーを押す毎に [積算乗数] → [積算カウントオーバー回数] の順に表示が切り替わります。



a) 瞬時流量

現在の瞬時流量値を表示します。

b) 積算カウント

積算カウントを表示します。

c) 積算乗数

積算乗数を表示します。

$10^{(\text{積算乗数})}L$ で積算カウントが 1 上がります。

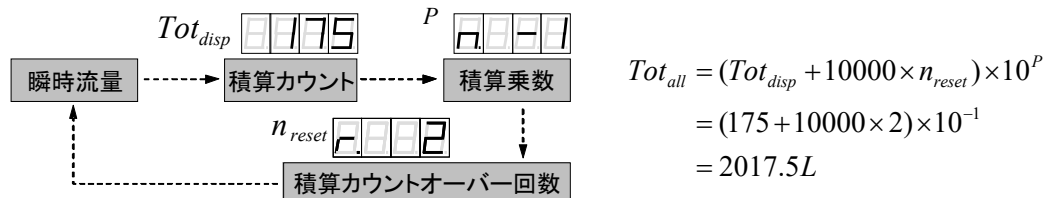
d) 積算カウントオーバー回数

表示器の 4 桁数字がカウントオーバーした ([9999] → [0000] に戻った) 回数を表示します。

【積算流量計算例】

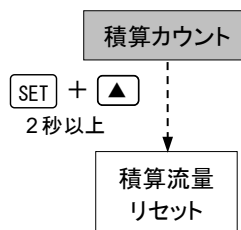
積算カウント=175、積算乗数=-1、

積算カウントオーバー回数=2 のときの積算流量の計算例を以下に示します。



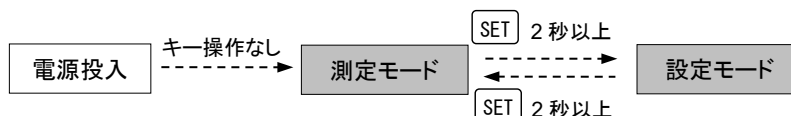
3) 積算流量リセット

測定モード中、積算カウント表示時に SET キーとダウンキーを同時に 2 秒以上押すと、積算流量がリセットされます。



8.4 設定モード時のボタン操作

電源投入後、初期画面表示した後、測定モードになり SET キーを 2 秒以上押すと設定モードに切り替わります。



設定モード時に set キーを押すとパラメータコードが H. → L. → . . . → J. → U.の順に表示されます。

各パラメータコードの設定値はアップキーとダウンキーで変更できます。

設定モード時に SET キーを 2 秒以上押すと設定値を保存し測定モードに切り替わります。

| 項 目 ※SET キーで切替え | パラメータ コード | 設定値 ※▼▲キーで増減 | | | 備 考 |
|--------------------|--------------|-----------------|------|-----|-------------------------------------------------|
| | | 最小 | 最大 | 初期値 | |
| 上限警報 | H. | 0 | 100 | 100 | %F.S.で設定 |
| 下限警報 | L. | 0 | 100 | 10 | %F.S.で設定 |
| 警報ヒステリシス | h. | 0 | 10 | 0 | 警報出力の切断差 %F.S.で設定 |
| オープンコレクタ1 | O. | 0 | 2 | 2 | 0:上限警報、1:下限警報、2:上・下限警報 |
| オープンコレクタ2 | o. | 0 | 1 | 0 | 0:積算パルス、1:下限警報 |
| 積算乗数 | P. | -2 | 2 | ※ | 10 ^(積算乗数) Lで積算カウントが1上がります。 |
| RS485 IDアドレス | I. | 0 | 99 | 0 | RS485のIDアドレスを設定 |
| RS485通信速度 | b. | 0 | 4 | 2 | 0:2400、1:4800、2:9600、3:19200、4:38400 bps |
| RS485通信待機時間 | F. | 0 | 6 | 0 | 0:None、1:50ms、2:100ms、3:200ms、4:500ms、5:1s、6:2s |
| 応答時間 | r. | 0.0 | 30.0 | 0 | 90%応答時間(秒)、0:2秒 |
| 流量表示小数点 | d. | 0 | 3 | ※ | |
| アナログ出力ゼロ点調整 | J. | -99 | 99 | 0 | |
| 表示更新周期 | U. | 0.1 | 2.0 | 0.1 | 瞬時流量表示更新周期(秒)を設定 |

※フルスケール流量により異なります。

【H. 上限警報】

上限警報の値を%F.S.で設定します。

- ・上限警報発生時には上限警報 LED が点灯します。
- ・上限警報発生でオープンコレクタ出力が ON します。 ※上限警報機能が選択されている場合

【L. 下限警報】

下限警報の値を%F.S.で設定します。

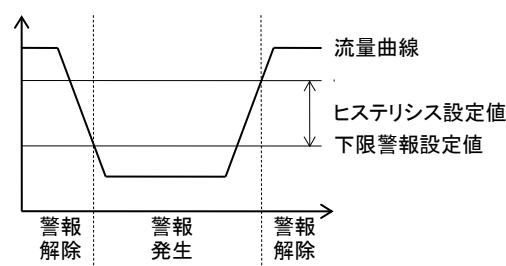
- ・下限警報発生時には下限警報 LED が点灯します。
- ・下限警報発生でオープンコレクタ出力が ON します。 ※下限警報が選択されている場合

【h. 警報ヒステリシス】

警報出力の切断差を%F.S.で設定します。

- ・上限警報と下限警報の値に対して設定されます。

例. 下限警報の場合



【O. オープンコレクタ 1】

オープンコレクタ 1 端子の機能を選択します。

- ・ 上限警報、下限警報、上・下限警報のいずれかを選択できます。

【o. オープンコレクタ 2】

オープンコレクタ 2 端子の機能を選択します。

- ・ 積算パルス、下限警報のいずれかを選択できます。

【P. 積算乗数】

積算乗数（1 カウントあたりの流量値(L)）を設定します。

- ・ 10（積算乗数）L で積算カウントが 1 上がります。
- ・ 積算出力は積算カウントに同期しています。
- ・ 積算乗数を変更すると、積算流量はリセットされます。

【I. RS485 ID アドレス】

RS485 の ID アドレスを設定します。

- ・ 複数台接続して通信を行う場合は、重複しないよう設定してください。

【b. RS485 通信速度】

RS485 通信速度を選択します。

- ・ ホストコンピュータ側と合致させてください。

【F. RS485 通信待機時間】

RS485 通信待機時間を設定します。

- ・ ホストコンピュータからの通信を受信した後、設定時間の間待機します。その後、流量計から返答を開始します。

【r. 応答時間】

90%応答時間を設定します。

- ・ 90%応答時間＝設定値（秒）＋2 秒。

【d. 流量表示小数点】

瞬時流量表示の小数点を設定します。

- ・ 0：小数点なし
- ・ 1：小数点以下 1 桁
- ・ 2：小数点以下 2 桁
- ・ 3：小数点以下 3 桁

【J. アナログ出力ゼロ点調整】

流量ゼロのときアナログ出力がずれているときに設定値を調整します。

- ・ テスタまたは外部機器の表示を見ながら調整してください。
- ・ 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。

【U. 表示更新周期】

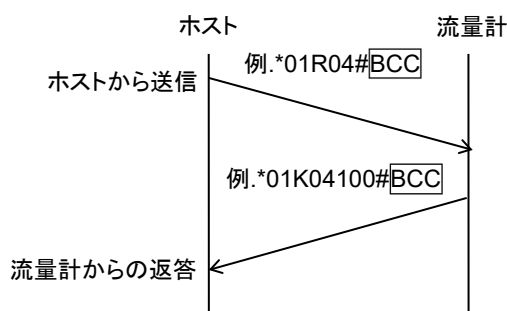
瞬時流量表示の更新周期（秒）を設定します。

- ・ 表示の更新周期が速すぎて読みづらい場合、調整を行ってください。

9. 通信機能

9.1 通信方式

コマンドレスポンス方式による通信で、可変長の通信ブロックを送受信します。



●通信条件

- ・インターフェース RS485 調歩同期式半二重通信
- ・キャラクタ 文字コード：ASCII 8bit
1 スタートビット、1 ストップビット、パリティビット無し
- ・RS485ID アドレス 00～99（設定）
- ・RS485 通信速度 2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps（設定）

9.2 通信ブロック形式

通信書式は(1)～(7)のブロックに分かれており、1回の通信ではN個のキャラクタを送受信します。

| ブロック 番号 | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
|------------------|-------------|------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| ブロック 名称 | スタート コード | RS485 ID アドレス | コマンド/ レスポンス | パラメータ 番号 | データ | ストップ コード | BCC |
| 各ブロックの キャラクタ数 | 1 (固定) | 2 (固定) | 1 (固定) | 2 (固定) | 0～8 (可変) | 1 (固定) | 1 (固定) |
| キャラクタ 番号 | 1 番目 | 2,3 番目 | 4 番目 | 5,6 番目 | 7～N-2 番目 | N-1 番目 | N 番目 |

(1) スタートコード：“*”

通信の始まりを示すコードです。

(2) S485 ID アドレス：“00”～“99”

通信する流量計の RS485 ID を使用します。

(3) コマンド/レスポンス：“R” or “W” / “K”

- ・コマンド ※ホストから流量計への通信で使用します。
“R”：読み出しコマンド
ホストから流量計への読み出しを行います。
“W”：書き込みコマンド
ホストから流量計への書き込みを行います。
- ・レスポンス ※流量計からホストへの通信で使用します。
“K”：レスポンス
流量計からホストへの応答を示します。

(4) パラメータ番号 : 「9.3 通信書式詳細」 参照

通信項目ごとに決められた番号です。

コマンドでホストから通信したい項目の番号を指定します。レスポンスでは流量計からコマンド時に指定した番号が返答されます。

(5) データ : 「11.3 通信書式詳細」 参照

・読み出しを行う場合

ホストからはデータを指定しません。流量計からは読み出されたデータが返答されます。

・書き込みを行う場合

ホストからはデータを指定します。流量計からはホストから指定したデータで返答されます。

(6) ストップコード : “#”

終わりを示すコードです。

(7) BCC (ブロックチェックコード) : 「9.4 BCC 計算例」 参照

伝送エラー検出のためのブロックです。

ブロック全体の奇数水平パリティ (LRC-Odd) です。ただし、最上位ビット (7bit 目) は 0 とします。

9.3 通信書式詳細

【シリアル No.】

製品個別の識別番号です。

【Version】

ファームウェア (製品内部プログラム) のバージョンです。

【瞬時流量】

現在の瞬時流量値です。

※最大流量の約 110%以上のとき「-O.L.-」と出力されます。

【積算カウントオーバー回数、積算カウント】

現在の積算カウントオーバー回数と積算カウントです。

積算カウントオーバー回数が 0 ではない場合、データの 5 桁目から積算カウントオーバー回数を示します。

また、データとして 0~9999999 のいずれかを書き込むと、0 にリセットされます。

【参考】読み出し時のデータ例

| データ | 積算カウントオーバー回数 | 積算カウント |
|---------|--------------|--------|
| 215 | 0 | 215 |
| 20015 | 2 | 15 |
| 210005 | 21 | 5 |
| 2150000 | 215 | 0 |

●読み出し

| 項目 | ホストから流量計への読み出し要求 | | | | | | | 流量計からホストへの応答 | | | | | | |
|------------------------|------------------|----------|------|---------|---------|-----|--|--------------|----------|------|---------|-------------------|---------|-----|
| | スタートコード | RS485 ID | コマンド | パラメータ番号 | スタートコード | BCC | | スタートコード | RS485 ID | コマンド | パラメータ番号 | データ | スタートコード | BCC |
| シリアルNo | * | □□ | R | 00 | # | BCC | | * | □□ | K | 00 | 0000.000~9999.999 | # | BCC |
| Version | * | □□ | R | 01 | # | BCC | | * | □□ | K | 01 | 000.0~999.9 | # | BCC |
| 瞬時流量 | * | □□ | R | 02 | # | BCC | | * | □□ | K | 02 | 0~9999 | # | BCC |
| 積算カウントオーバー回数 積算カウント | * | □□ | R | 03 | # | BCC | | * | □□ | K | 03 | 0~9999999 | # | BCC |
| 上限警報 | * | □□ | R | 04 | # | BCC | | * | □□ | K | 04 | 0~100 | # | BCC |
| 下限警報 | * | □□ | R | 05 | # | BCC | | * | □□ | K | 05 | 0~100 | # | BCC |
| 警報ヒステリシス | * | □□ | R | 06 | # | BCC | | * | □□ | K | 06 | 0~10 | # | BCC |
| オープンコレクタ1 | * | □□ | R | 07 | # | BCC | | * | □□ | K | 07 | 0~1 | # | BCC |
| オープンコレクタ2 | * | □□ | R | 08 | # | BCC | | * | □□ | K | 08 | 0~1 | # | BCC |
| 積算乗数 | * | □□ | R | 09 | # | BCC | | * | □□ | K | 09 | -2~2 | # | BCC |
| RS485 IDアドレス | * | □□ | R | 10 | # | BCC | | * | □□ | K | 10 | 0~99 | # | BCC |
| RS485通信速度 | * | □□ | R | 11 | # | BCC | | * | □□ | K | 11 | 0~4 | # | BCC |
| RS485通信待機時間 | * | □□ | R | 12 | # | BCC | | * | □□ | K | 12 | 0~6 | # | BCC |
| 応答時間 | * | □□ | R | 13 | # | BCC | | * | □□ | K | 13 | 0.0~30.0 | # | BCC |
| 小数点位置 | * | □□ | R | 14 | # | BCC | | * | □□ | K | 14 | 0~3 | # | BCC |
| アナログ出力ゼロ点調整 | * | □□ | R | 15 | # | BCC | | * | □□ | K | 15 | -99~99 | # | BCC |
| 表示更新周期 | * | □□ | R | 16 | # | BCC | | * | □□ | K | 16 | 0.1~2.0 | # | BCC |

●書き込み

| 項目 | ホストから流量計への書き込み要求 | | | | | | | 流量計からホストへの応答 | | | | | | |
|------------------------|------------------|----------|------|---------|-----------|---------|-----|--------------|----------|------|---------|-----------|---------|-----|
| | スタートコード | RS485 ID | コマンド | パラメータ番号 | データ | スタートコード | BCC | スタートコード | RS485 ID | コマンド | パラメータ番号 | データ | スタートコード | BCC |
| シリアルNo | | | | | | | | | | | | | | |
| Version | | | | | | | | | | | | | | |
| 瞬時流量 | | | | | | | | | | | | | | |
| 積算カウントオーバー回数 積算カウント | * | □□ | W | 03 | 0~9999999 | # | BCC | * | □□ | K | 03 | 0~9999999 | # | BCC |
| 上限警報 | * | □□ | W | 04 | 0~100 | # | BCC | * | □□ | K | 04 | 0~100 | # | BCC |
| 下限警報 | * | □□ | W | 05 | 0~100 | # | BCC | * | □□ | K | 05 | 0~100 | # | BCC |
| 警報ヒステリシス | * | □□ | W | 06 | 0~10 | # | BCC | * | □□ | K | 06 | 0~10 | # | BCC |
| オープンコレクタ1 | * | □□ | W | 07 | 0~1 | # | BCC | * | □□ | K | 07 | 0~1 | # | BCC |
| オープンコレクタ2 | * | □□ | W | 08 | 0~1 | # | BCC | * | □□ | K | 08 | 0~1 | # | BCC |
| 積算乗数 | * | □□ | W | 09 | -2~2 | # | BCC | * | □□ | K | 09 | -2~2 | # | BCC |
| RS485 IDアドレス | * | □□ | W | 10 | 0~99 | # | BCC | * | □□ | K | 10 | 0~99 | # | BCC |
| RS485通信速度 | * | □□ | W | 11 | 0~4 | # | BCC | * | □□ | K | 11 | 0~4 | # | BCC |
| RS485通信待機時間 | * | □□ | W | 12 | 0~6 | # | BCC | * | □□ | K | 12 | 0~6 | # | BCC |
| 応答時間 | * | □□ | W | 13 | 0.0~30.0 | # | BCC | * | □□ | K | 13 | 0.0~30.0 | # | BCC |
| 小数点位置 | * | □□ | W | 14 | 0~3 | # | BCC | * | □□ | K | 14 | 0~3 | # | BCC |
| アナログ出力調ゼロ点調整 | * | □□ | W | 15 | -99~99 | # | BCC | * | □□ | K | 15 | -99~99 | # | BCC |
| 表示更新周期 | * | □□ | W | 16 | 0.1~2.0 | # | BCC | * | □□ | K | 16 | 0.1~2.0 | # | BCC |

9.4 BBC計算例

奇数水平パリティ（LRC・Odd）は各 bit の 1 の数の合計が奇数になる値です。また、最上位ビット（7bit 目）は 0 としてください。

【参考】例 *05R11#の BCC 計算

| | ASCIIコード | | | | | | | | | |
|----------|----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 文字 | 16 進 表 記 | 2進表記 | | | | | | | |
| | | | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
| スタートコード | * | 2a | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| RS485 ID | 0 | 30 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 35 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| コマンド | R | 52 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| パラメータ番号 | 1 | 31 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 31 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| ストップコード | # | 23 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| BCC | ! | 21 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

●bit0 列の場合

スタートコード“*”からストップコード“#”までの bit0 列は“0010111”で 1 の数を足すと 4（偶数）ですから、BCC の bit0 は 1 にして、スタートコード～BCC までの bit0 の 1 の数を 5（奇数）にします。

●bit7 列の場合

BCC の最上位ビット（bit7）は必ず 0 とします。

通信書式は以下のようになります。

*05R10#!

■ 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。