



A Halma company



取扱説明書

液体用フローコントローラー

シリーズ LC・LCR・LCS・LCRS

はじめに

この度は液体用フローコントローラーをお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。ご不明な点や動作に不備がありましたら弊社までお問い合わせください。

お問合せ先

本社（米国アリゾナ州）

info@alicat.com

alicat.com

7641 N Business Park Dr.,
Tucson, AZ 85743 USA

+1 888-290-6060

ヨーロッパ

europa@alicat.com

Geograaf 24

6921 EW Duiven

The Netherlands

+31 (0)26 203.1651

中国および東南アジア

info-cn@alicat.com

alicat.com.cn

2nd Floor, Block 63, No. 421,
Hong Cao Rd,
Shanghai 200233
PRC

+86-21-60407398 ext. 801

インド

india@alicat.com

Halma India Pvt. Ltd.

Plot No. A-147, Road No. 24,

Next to Spraytech Circle

opp. Metropolitan Company, Wagle

Industrial Estate

Thane-West

Mahārāshtra 400 604

+91 022-41248010

液体用フローコントローラーの校正は毎年実施してください

計測の正確性を確保し、ライフタイム保証（Limited Lifetime Warranty）を延長するため、年に一度の校正は必要です。再校正の時期になりましたらサービスリクエストフォーム（alicat.com/service）をご入力いただくか、弊社まで直接お問い合わせください。

CSA、ATEX、ISO 17025、その他認証付きでご購入いただいた場合、alicat.com/certifications より認証情報をご確認いただけます。弊社のライフタイム保証については alicat.com/warranty で詳細をご確認いただけます。

シリアル番号: _____

次回校正: _____

NIST

本デバイスは、NIST（アメリカ国立標準技術研究所）のトレーサブル校正書（兼試験成績証）とともに出荷されます。



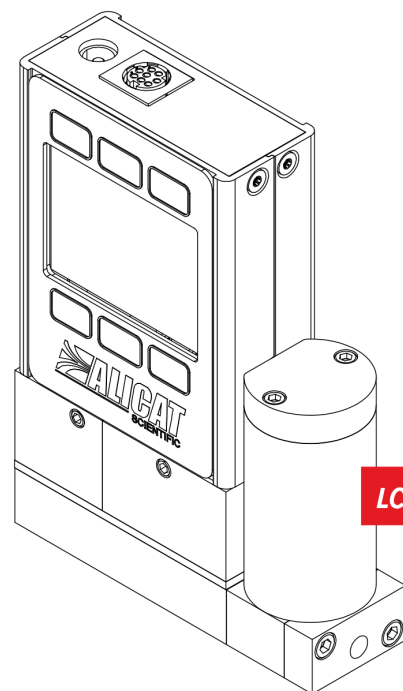
本デバイスは、EUの電気・電子機器に含まれる有害物質の使用制限（RoHS）指令 2011/65/EU に適合しています。



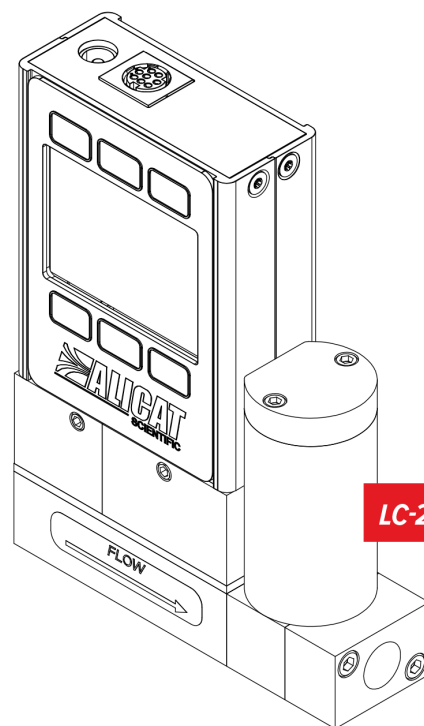
本デバイスは、低電圧指令 2014/35/EU および EMC 指令 2014/30/EU の要件に準拠しており、CE マークを表示しています。



本デバイスは、EUの廃電気電子機器（WEEE）指令 2002/96/EC の要件に準拠しています。



LC-0.5CCM



LC-2CCM

はじめに

本液体用フローコントローラーの特徴：

- **流量のモニタリング中に圧力をコントロール**。クローズドループ制御アルゴリズムを設定して圧力を制御可能
- **毎秒1000回の計測**で高解像度データを保証（**8 ページ**）
- 流量測定中に**圧力と温度をモニタリング**（**6 ページ**）
- **コントラストが調整できるバックライト付きディスプレイ**で直射日光下でも簡単に読み取り可能。薄暗いエリアではロゴを押してバックライトをオンにして読み取ることができる（**18 ページ**）
- コントロール・データ記録用の**コンピュータに接続して**、すべての圧力データを記録・分析用に取り込むことが可能（**20 ページ**）

本マニュアルは以下のシリーズに対応しています：

- **LC シリーズ**：液体用フローコントローラー
- **LCS シリーズ**：腐食性液体用フローコントローラー

液体用フローコントローラー使用上の注意

デバイスは 1 種類の液体用に構成されており、その 1 種類の液体を使用している時にのみ適切に動作します。

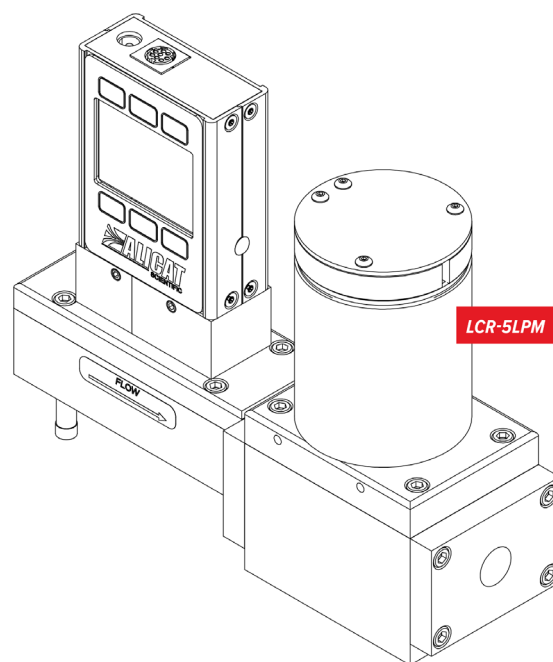
初期設定では、液体用フローコントローラーは蒸留水、脱イオン水、タイプ I（超純水）、タイプ II、タイプ III などの純水のみ使用できるように設定されています。デバイスが特別に設計された液体以外の液体に使用された場合、測定値は正しくありません。

汚染物質や液体のばらつきを最小限に抑えてください。液体用フローコントローラーには**水道水や生物成分、ミネラル、オイルを含む水は使用しないでください**。これらの物質は液体の粘度に影響を与え、流量の測定値が不正確になります。**これらの不純物は層流域に蓄積され、腐食の原因となり、デバイスの測定精度を低下させます。**

本製品の使用・操作に関するご質問は、弊社までお問い合わせください。お問合せ先は 2 ページをご覧ください。

Alicat はお客様のニーズに合わせたカスタムソリューション（デバイスサイズ・付属品・接続・構成のコンビネーション）をご用意しております。カスタムソリューションは様々なアプリケーション上の課題に対応することができます。

新しいプロセスや高難度のアプリケーションをご検討中の場合、専門エンジニア・アプリケーションサポートのため弊社までお問い合わせください。



目次

はじめに	3	セットポイントランピング	15
液体用フローコントローラー使用上の注意	3	ランプレート設定	15
目次	4	ランピングオプション	15
クイックスタートガイド	5	バルブ駆動の割合表示	15
使用方法	6	デバイス情報	16
液体用フローコントローラーについて	6	セットアップ	17
ディスプレイ表示	6	センサーの設定	17
ステータスメッセージ	6	単位の変更	17
設置	6	流量/圧力の平均化	17
フィルター	6	ゼロバンド	17
デバイスポート	7	シリアル通信の設定	17
液体用フローメーターの接続	7	ユニット ID	17
動作圧力	7	Modbus RTU 設定	17
ブリードポート	7	Baud Rate (ボーレート)	18
電源と信号接続	8	ディスプレイのセットアップ	18
アナログ信号	8	メイン画面のオプション	18
ライブデータのディスプレイ表示	9	画面の照明	18
メインディスプレイ	9	ディスプレイの回転	18
液体用フローコントローラーの風袋引き	9	詳細設定	18
風袋引きの方法	9	シリアル通信	20
風袋引きをするタイミング	9	通信の確立	20
TFT カラー液晶 (オプション)	9	MODBUS RTU 通信	20
積算流量データ (オプション)	10	ポーリング/ストリーミングモード	20
積算流量のロールオーバー機能	10	ポーリングモード	20
バッチでのガスコントロール	10	ストリーミングモード	21
コントロール	12	風袋引き	21
セットポイント変更	12	データ収集	21
IPC でセットポイント調整	12	クイックコマンドガイド	22
セットポイントの設定	12	トラブルシューティング	23
自動風袋引きを使う	12	一般的な使用	23
セットポイント設定方法の変更	12	流体の読み取り値	23
Idle Modbus 接続による設定値管理	12	シリアル通信	24
電源投入時のセットポイント管理	12	メンテナンスクリーニング	24
セットポイントのリミット設定	13	再校正	24
制御ループ	13	参考情報	25
制御ループ変数の変更	13	表示単位一覧	25
PD/PDF または PD ² I 制御アルゴリズムの調整	13	ピン配置	27
トラブルシューティング: PID 調整とバルブ性能	14		
圧力制御中に流量を制限する	14		
制御デッドバンドによる流量制御	14		

クイックスタートガイド

セットアップ

- 液体用フローコントローラー本体を接続します。本体記載の矢印（FLOW）の向きに液体が流れるように設置してください。通常は本体の左から右の流れとなります。
- 表示単位を選択してください。MAIN MENU → SETUP → Sensor → Engineering Units から選択可能です。詳細は [17 ページ](#) をご覧ください。

操作：流量表示

- 体積流量・温度・圧力の読み取り値をモニタリングします。リアルタイムで読み取り値は更新されディスプレイに表示されます。詳細は [9 ページ](#) をご覧ください。
- 積算流量表示（オプション）：最後に積算流量をリセットした時点から現在までの合計通過流量を表示します。お手持ちのデバイスが積算流量表示に対応している場合、メイン画面の NEXT から積算メニューに移動できます。詳細 [10 ページ](#) をご覧ください。

コネクタ/ボタン

右図は標準液体用フローコントローラーの構造です。お手持ちのデバイスとは異なる場合があります。

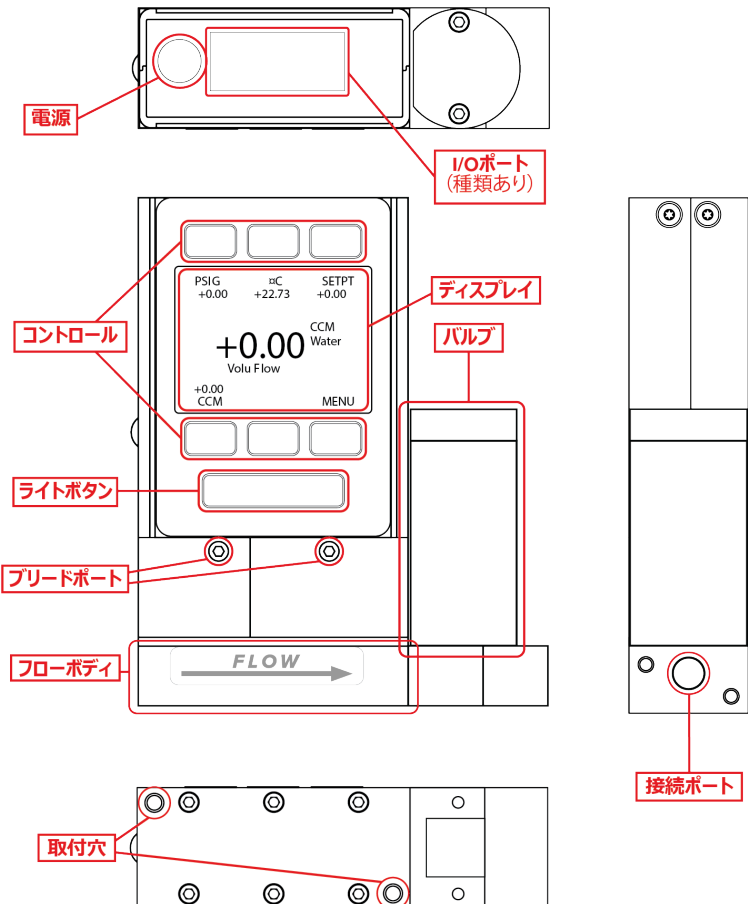
バックライト

本製品はバックライト付きモノクロ液晶ディスプレイを搭載しています。デバイスの前面にあるロゴを押すとバックライトをオンにすることができます。

オプションの TFT カラーディスプレイの場合、このボタンを押すと節電のためディスプレイがオフになります。[9 ページ](#) をご覧ください。

メンテナンスとお手入れ

- クリーンな液体を使用する場合、最低限のクリーニングで済みます。詳細は [24 ページ](#) をご覧ください。
- 年に 1 回の校正を推奨しております。再校正のご依頼は弊社までお問い合わせください（[2 ページ](#)）。



使用方法

液体用フローコントローラーについて

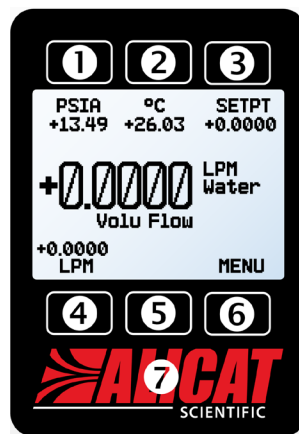
ディスプレイ表示

右図で本製品のディスプレイ各種機能をご確認いただけます。

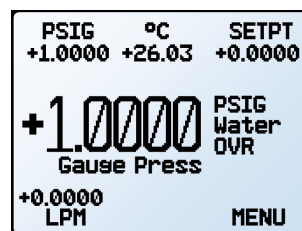
- ① デバイス中央の**圧力**をハイライト表示します。
- ② デバイス中央の**温度**をハイライト表示します。
- ③ メニューを開いて**流量または圧力制御のセットポイントを設定します**（[12 ページ](#)）。
- ④ デバイス中央の**体積流量**をハイライト表示します。
- ⑥ MENUからメインメニューに移動します。
NEXTからオプションの**積算流量**に移動します（[10 ページ](#)）。
- ⑦ バックライトのオン/オフを切り替えます。

ステータスメッセージ

ステータスメッセージはディスプレイ中央の大きな数値の右側に表示されます。右の例では、**OVR** のメッセージで積算流量がゼロになったことが分かります。



メインディスプレイ。ロゴ部分がボタンになっており、バックライトのオン/オフを切り替えることができます。



メインディスプレイには圧力 (PSIG) が表示されます。

ADC 内部ハードエラー。A/D 変換器に異常が発生

EXH 排気モード中

HLD バルブホールド中

LCK 設定をロック中（ディスプレイ操作による設定変更を禁止）

OVR 積算値が測定範囲（仕様）を超えている

POV 過大な圧力が加わっている

TMF 現在の積算値が正確で無い

TOV 高温の流体が流れている

VOV 体積流量が測定範囲（仕様）を超えている

設置

配管は上流部および下流部ともに直進部分は必要ありません。ほとんどの液体用フローコントローラーシリーズは任意の位置（上下逆向きを含む）に取り付けることができます。すべての液体用フローコントローラーは媒体遮断センサーを使用しているため、向きを変えた場合、風袋引きする必要があります。



注： デバイス上流側の流れに連続的に気泡が混入する場合、圧力センサー部に気泡が溜まることを防ぐためにデバイスを横向きに取り付けることがあります。デバイスの位置や向きを変えた後は風袋引きを行ってください。

警告： デバイスを横向きに設置した場合、ブリードネジの使用を避けてください。液体が電子機器の筐体に漏れ、保証対象外の永久的な損傷を引き起こす可能性があります。

注意： 大型のローラマイトバルブを搭載したフローコントローラーは、バルブの向きが垂直になるように（右側を上にして）設置してください。別の向きに設置したい場合は弊社までお問い合わせください。

フィルター

圧力損失が問題にならない場合、異物の混入を防ぐため上流側にフィルターを入れることを推奨します。

- ・ 流量 100 CCM 以下：**20µm** フィルター
- ・ 流量 100 CCM 以上：**40µm** フィルター

注： 長期間、デバイスの上流または下流に小口径のチューブを使用しないでください。液ハンマーが増加します。

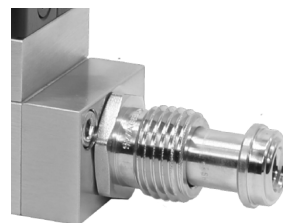
デバイスポート

接続口には埃等の混入を防ぐため出荷時にプラスチックの栓を取り付けています。栓は配管を行うまで外さないようにしてください。

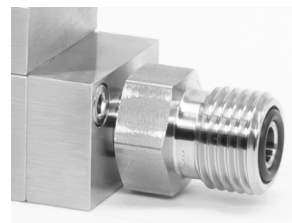
標準の接続口はめねじとなります。口径サイズは機種により異なりますので各仕様をご確認ください。また、VCR®やその他の接続の場合はおねじとなる場合があります。

- フェイスシールのない継手を使用する場合には、ポートのねじ部周辺の漏れを防ぐためにシールテープをご使用ください。管内にテープの切れ端や破片の混入を防ぐため、ねじ山先端より2山ほどあけて巻いてください。異物の混入は正常な計測の妨げになり、故障の原因にもなります。
- フェイスシール付継手の場合、ねじ部へのシールテープは必要ありません。

！ 警告： 接続部分にドープ剤やシーラント剤を使用しないでください。これらが管内に混入すると製品に損傷を与え、故障の原因となります。



VCR®互換オス接続



VCO®互換オス接続

液体用フローメーターの接続

本デバイスは正圧や真空引きで発生した流れを計測・コントロールすることができます。本体記載の矢印（FLOW）の向きに液体が流れるように接続してください。通常は本体の左から右の流れとなります。

動作圧力

最大の動作ライン圧力は 100PSIG です。ライン圧が 100PSIG より高い場合、上流側に圧力レギュレーターを使用して圧力を下げてください。最大の保証圧力は 200PSIG です。この圧力を超えるとデバイスが破損する可能性があります。フローコントローラーの動作は一方通行ですが、最大の指定限界を超えない限り、流れの方向を逆にしても装置は損傷しません。



注意： 最大のライン圧を超えると、ソリッドステート差圧トランスデューサーに永久的な損傷を与える可能性があります。

ブリードポート

コントローラーの前面には気泡を除去するためのブリードポート（8-32 ナイロン製タッピングスクリュー）があります。

✓ 注意： この手順ではデバイスから少量の液体が漏れます。周辺のものに損傷を与える可能性があるため十分に注意してください。

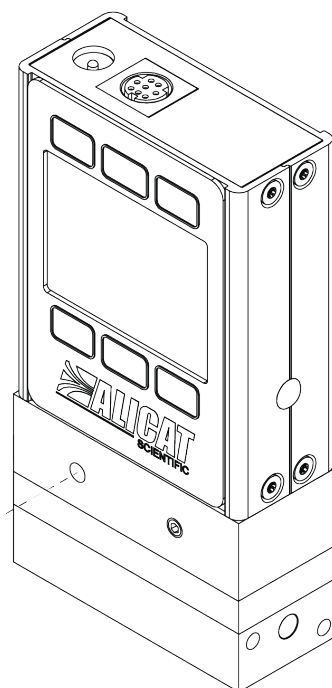
気泡の除去方法：

- 上流側のブリードポートのネジを 1～2 回転、またはネジ山から液体が漏れ始めるまでゆっくりと緩めます。ネジには圧力がかかっており、非常に小さくて紛失しやすく、締め直しが難しいため、**ネジを外さないでください。**
- フローコントローラーの本体を軽く叩いて気泡を取り除きます（ドライバーの柄が有効です）。気泡の除去は目視や音で確認できない場合があります。
- ナイロンチップを潰さないように注意しながら、漏れが止まるまでゆっくりとネジを締めてください。

✓ 注意： デバイスを上下逆に設置している場合、ブリードポートの使用を避けてください。漏れによりデバイスが破損する原因となります。

5/64" 8-32ナイロン製
タッピングスクリュー

ネジを緩めてください。
ネジは取り外さないでください。

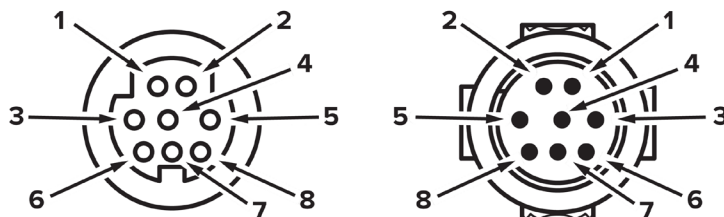


電源と信号接続

電源はデバイス上部にある電源ジャックまたはマルチピンコネクタから供給します。

✓ 注：電源の仕様は alicat.com/specs で該当の仕様書を参照してください。

8ピン ミニ DIN（標準）ピン配置



メスコネクタ: デバイス
ピン 機能

オスコネクタ: ケーブル

1	未使用 または 4-20mA オプション出力
2	5.12V 出力 または 第 2 アナログ出力
3	RS-232RX 受信 / RS-485 A
4	セットポイント入力 (+)
5	RS-232TX 送信 / RS-485 B
6	0-5VCD 出力 または 1-5VDC, 0-10VDC オプション出力
7	電源入力
8	GND (電源/信号共通)

上記のピン配置は、ミニ DIN コネクタが付いたすべてのデバイスに適用されます。ご注文のオプションにより出力内容が異なる場合がございます。オプションの構成内容については付属の校正書でご確認いただけます。



注意：1-6 番ピンに電源を接続しないでください。本体が故障する可能性があります。2 番ピン（ラベル：5.12Vdc Output）を「0-5VDC のアナログ出力」と間違えやすいのでご注意ください。2 番ピンは 5.12VDC です。

ピン構成の詳細は [27 ページ](#)をご覧ください。

アナログ信号

第 1 アナログ出力信号

ほとんどのデバイスは全レンジにわたってリニアに出力する第 1 アナログ出力信号を搭載しています。すべてのアナログ出力信号で、最低出力はゼロフローを示し、最高出力はフルスケールを示します。グラウンドの質にもよりますが、ゼロフローの状態は約 0.010VDC です。

例えば 0-5VDC/100 CCM の場合、5VDC 出力は 100 CCM を示します。

第 2 アナログ出力信号（オプション）

標準の 8 ピン ミニ DIN コネクタは、電圧・電流信号ともに 2 番ピンに第 2 アナログ出力を配置しています。お手元のデバイスの第 2 アナログ出力信号は、第 1 アナログ出力信号と異なる場合があります。

液体用フローコントローラーに同梱されている校正シートで、オーダーした出力信号をご確認ください。

4-20mA 電流出力信号（オプション）

ご使用中の流量計が 4-20mA の第 1 または第 2 電流出力信号を持つ場合、15-30VDC の電源が必要です。



注意：4-20mA の機器を「ループ電源システム」には接続しないでください。内部回路が損傷して修復不可能になる可能性があります（保証対象外となります）。既存のループ電源システムに接続が必要な場合、必ずシグナルアイソレーターを使用し、別電源をご使用ください。

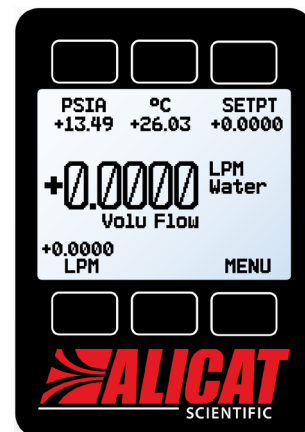
ライブデータのディスプレイ表示

メインディスプレイ

メインディスプレイの主な 3 つの機能：

- 温度・圧力・流量のライブデータの表示
- 流量・圧力コントロールの設定値変更 ([12ページ](#))
- メインメニュー (MENU) またはオプションの積算画面 (NEXT) への移動 ([10 ページ](#))

ディスプレイにはすべての流量パラメータのライブデータが同時に表示されます。ライブデータは 1 秒間に 1000 回計測され、LCD ディスプレイは 1 秒間に 10 回更新されます。測定値の隣にあるボタンを押すと、その値が中央にハイライト表示されます。



メインディスプレイ。ロゴ部分のボタンでデバイスのバックライトを切り替えます。

液体用フローコントローラーの風袋引き

MENU → TARE FLOW または TARES

フローコントローラーの風袋引きを行うことで正確な計測が可能になります。この機能はフローコントローラーにゼロ基準を与えます。ゲージ圧の風袋引きもすべてのデバイスで行うことができます。

風袋引きの方法

自動風袋引きがオンの場合 (Autotare : On)、ゼロの設定値が 2 秒以上与えられると自動で流量の風袋引きが行われます ([12 ページ](#))。

流量の風袋引き

MENU → TARES → TARE FLOW

風袋引きは流量がない状態で行ってください。「ENSURE NO FLOW BEFORE PRESSING TARE (TARE を押す前に流れが無いことを確認してください)」のメッセージが表示されますので、TARE を押して風袋引きを実行します。

圧力の風袋引き (オプション)

MENU → TARES → TARE PRESS

TARE PRESS を押すと「PRESS TARE WHEN VENTED TO AMBIENT WITH NO FLOW (大気解放状態で流量が無い状態で TARE を押してください)」というメッセージに続いて「CURRENT PRESSURE OFFSET (現在の圧力オフセット)」と表示されます。

風袋引きをするタイミング

- 新たに流量測定サイクルを開始する前
- 気温または圧力が大幅に変わった後
- 本体に衝撃 (落下・衝突) が加わった後
- デバイスの位置を変更した後

TFT カラー液晶 (オプション)

TFT カラー液晶タイプには高コントラストのバックライト付き LCD を搭載しています。モノクロ液晶タイプとは以下の違いがあります。

表示色

- 緑：ボタンのラベル名やパラメータ設定時の項目名を緑色表示します。
- 白：測定値およびパラメータの設定値を白色表示します。

- ・ **赤**：測定値がオーバーフロー時（デバイス仕様の 128%以上）に赤色表示します。
 - ・ **黄**：パラメータ設定時、選択中の値および項目を黄色表示します。モノクロ画面では「>」記号になります。
- ✓ **注**：ロゴ部分を押すとカラー液晶のバックライトがオフになります。バックライトがオフになっていても本体は動作しています。
- ✓ **注**：12VDC 電源を使用時は標準のモノクロ液晶に比べて +40mA 必要になります。その他のデバイス仕様は、お手元のデバイス仕様書をご確認ください。

積算流量データ（オプション）

MAIN DISPLAY → NEXT（積算流量メニュー）

オプションの積算流量表示は、最後のリセット以降にデバイスを流れた質量/体積流量の合計値を表示します。バッチ式の分配も可能（[11 ページ](#)）。

- ・ **TOTAL/TIMER** は中央にハイライト表示される積算流量と経過時間を切り替えます。
- ・ **SETPT**：現在の設定値を表示します。ボタンを押すとセットポイント変更画面に移動します（[12 ページ](#)）。
- ・ **LPM**（または他の体積流量の測定）は現在の流量を表示します。ボタンを押すと単位変更画面に移動します。
- ・ **V AVG**（オプション）：積算平均を表示します。リセットされてからの平均流量をライブ表示します。
- ・ **BATCH**：各バッチで分配される量を選択します。バッチモードがオフの場合、-NONE-が表示されます。
- ・ **RESET** 積算流量および経過時間をゼロにします。次のバッチが設定されている場合、すぐに次のバッチに変わります。
- ・ **MENU** メインメニューに移動します。

積算流量のロールオーバー機能

積算流量は最大 7 桁まで表示されます。初期設定では、小数点以下の桁数はライブ流量の表示と同じです。ご注文時に積算流量が最大に達したときの表示動作を指定できます。

- ・ **再積算 Rollover（初期設定）**：積算流量が最大に達すると0から再積算します。
- ・ **積算停止 Freeze**：積算流量が最大に達するとリセットされるまで積算を止めます。
- ・ **オーバー表示 Error（初期設定）**：積算流量が最大に達すると **OVR** ステータスメッセージが表示されます。Rollover/Freeze 機能と互換性があります。

経過時間カウンターの最大値は 9999:59:59（時：分：秒）（416 日と 16 時間）です。その時点でまだ流量が積算されている場合、選択された積算流量上限時の表示動作にかかわらずタイマーがフリーズします。

バッチでのガスコントロール

バッチコントロールによりバルブが閉じるまでの積算流量を設定することができます。ボタンを押すとバッチを繰り返すことができます。

バッチコントロールの開始

- ・ 積算画面で **BATCH** を押します。各バッチでコントロールする積算量を選びます。**SET** を押して新しいバッチ流量を設定します。
- ・ 積算画面で **SETPT** を押してゼロ以外の設定値を選びます。**SET** を押すとすぐにバッチ制御が始まります。

注：バッチコントロールでは、有効なバッチサイズとゼロ以外の設定値が必要です。コントローラーの設定値がゼロ以外の場合、バッチサイズ画面で **SET** を押すとすぐに流れが始まります。

新しいバッチが進行中、**BATCH** ボタンが変わって次のバッチに移るまでの残量を表示します。バッチサイズが終了すると、**BATCH** ボタンは**-DONE-**と表示され自動的に流れが止まります。

バッチが進行中でもバッチサイズを変更することができます。新しいバッチサイズが現在の積算流量よりも大きい場合、新しい設定値に達するまで流れが続きます。新しいバッチサイズが現在の積算流量よりも小さい場合、流れはすぐに停止します。**RESET** を押して新しいバッチを開始します。

バッチの繰り返し

- バッチコントロールをリセットする場合は**RESET**を押します。すぐに再スタートします。
- バッチ設定を削除するには **BATCH** または **REMAIN** → **CLEAR** → **SET** の順番で押します。バッチを削除しても設定値には影響しません。流量は設定値のままです。

バッチの一時停止/キャンセル

- バッチ実行中に制御を止めるには積算メニュー内で **SETPT** → **CLEAR** → **SET** の順に押して、流量の設定値を 0 にします。タイマーは停止しません。ゼロ以外の設定値でバッチコントロールが再開します。
- バッチ設定を削除するには **BATCH** または **REMAIN** → **CLEAR** → **SET** の順番で押します。バッチを削除しても設定値には影響しません。流量は設定値のままです。



警告： バッチ制御がオフになると流量は現在の設定値ですぐに再開します。



注： バッチサイズは電源をオフにしても保持されます。バッチ制御を使用しない場合、必ずバッチ流量をクリアしてください。

圧力制御中にトータライザーを使う

液体用フローコントローラーを使用して圧力を制御していると急激な圧力変化が起こり、最大計測可能流量（フルスケールの 128%）を超える場合があります。この場合、積算流量はフルスケールの最大 12% の測定流量となり、値が点滅します。また、TMF エラーが表示されて積算流量が正しくないことを知らせます。積算値をリセットするとエラーメッセージはクリアされます。

読み取り可能な範囲内で流量の上限値を設定すると、このようなエラーを防ぐことができます。圧力のセットポイントより流量上限値が優先されます。



警告： 特定の状況においてバッチ流量を超えてしまう場合があります。例えば供給圧が低く、セットポイントにも満たない流量で制御中に突然圧が上がるなどすると、バルブが反応する前にバッチ流量を超えてしまう場合があります。

コントロール

セットポイント変更

SETPT または MENU → CONTROL → Setpt:

セットポイント選択画面に単位および最大許容設定値が表示されます。（例 LPM: +10.000 Max）セットポイントをクリアするには **CLEAR**、続いて **SET** を押します。

IPC でセットポイント調整

ポテンショメーター（IPC）搭載コントローラーの場合、コントローラーが IPC からの設定を受け取るためにセットポイント設定方法をアナログ入力に設定する必要があります。（下記参照：セットポイント設定方法の変更）

使用しない場合、IPC ノブを中間点に合わせておきます。

セットポイントの設定

自動風袋引きを使う

CONTROL → Setpoint Setup → Zero Setpoint

セットポイントがゼロの場合、自動風袋引きが有効（デフォルト）になっているとコントローラーは自動的に風袋引きを行います。このメニューでは **Delay Before Tare** でセットポイントがゼロに設定されてから、風袋引きが実行されるまでの秒数を指定します。

セットポイントランピング機能（[15 ページ](#)）でランプレート制限を守ること、可能な限り速くゼロにすることもできます。

セットポイント設定方法の変更

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

RS-232 または RS-485 通信を搭載した液体用フローコントローラーは、フロントパネルとシリアルコマンド（[20 ページ](#)）またはアナログ信号から設定値を受け付けます。

- 設定方法が **Serial/Front Panel** に設定されていると、コントローラーはフロントパネル、または RS-232/RS-485 通信からの両方の入力を受け付けます。
- 設定方法が **Analog** に設定されているとアナログ入力のみ受け付けるため、フロントパネルと RS-232/RS-485 通信の両方の設定は無効になります。

Idle Modbus 接続による設定値管理

CONTROL → Setpoint Setup → On Modbus Timeout

このデバイスは Modbus 接続で一定のアイドル時間が経過した後、ゼロセットポイントを設定することができます。タイムアウト時間は設定可能で、デフォルトは無制限です（[17 ページ](#)）。

電源投入時のセットポイント管理

電源投入時のセットポイント

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Value

電源を入れ直したとき、最後に設定されたセットポイントを自動で設定します（デフォルト）。**Fixed Setpoint** を選択して値を入力すると、電源投入時に指定したセットポイントに設定されます。セットポイントを数分以上の間隔で設定する場合、デバイスの不揮発性メモリの消費を避けるため電源投入時に固定のセットポイントを設定します。

電源投入時のセットポイント（ランピング付）

CONTROL → Setpoint Setup → Power Up Setpoint → Ramp

電源投入時、セットポイントランプは常にゼロから始まります。デバイスはゼロセットポイントオプション（[15 ページ](#)）と同様、ランプレートを優先（Honor from 0）するか、すぐにセットポイントにジャンプするか（Jump from 0）を設定できます。

セットポイントのリミット設定

CONTROL → Setpoint Setup → Setpoint Source

setpoint limits menu では、流量または圧力制御のセットポイントを選択して上限値と下限値を設定します。デフォルトではコントローラーの測定可能範囲によってのみ制限されます。しかし、特定の重要なアプリケーションでは、より厳しい制限が有効となる場合があります。

シリアル通信では設定可能範囲外のセットポイントの入力はエラーとなり、設定することはできません。アナログ入力使用時には、設定可能範囲外の入力は制限値の近似値として扱われます。例えば、下限値よりも低いセットポイントを入力しても、下限値で設定されます。



警告： ゼロ以外の下限値を設定すると、この下限設定がクリアされるまで流れを止めることができません。



注： 制御ループ変数を変更した時、デバイスはセットポイントのリミットをフルスケールのパーセンテージとして記憶します。例えば、LCR-2LPM のコントローラーで上限値を 1LPM に設定（フルスケールの 50%）し、制御ループ変数がゲージ圧力に変更されると上限値が 50PSIA（100PSIA の 50%）に設定されます。

制御ループ

制御ループ変数の変更

CONTROL → Control Loop → Control

液体用フローコントローラーはプロセスの流量や圧力を制御することができます。選択可能な制御ループ変数は、体積流量、ゲージ圧およびバルブ駆動率です。



注： 制御ループ変数で圧力を選択した時、上流側にバルブが設置されている場合は下流側圧力を制御します。下流側にバルブが設置されている場合は上流側の背圧制御が可能となりますが、背圧制御用のプロセスを構成する必要があります。



警告： 制御ループ変数を体積流量からゲージ圧に変更する場合、安定性や制御応答速度が変わることがあり、その場合は PID 設定を調節する必要があります。

PD/PDF または PD²I 制御アルゴリズムの調整

CONTROL → Control Loop → Loop Type

本デバイスは電子式クローズドループ制御によって、指定されたセットポイントを達成するためにどのようにバルブを動作させるか決定します。これらの設定は特定の動作条件に合わせて調整されていますが、最適な制御性能を維持するため現地での調整が必要になる場合があります。制御の安定性や振動、応答性などに問題が発生した場合、クローズドループ制御の微調整で対応できる場合があります。

ほとんどのアプリケーションには PD/PDF アルゴリズムが推奨されています。MCD デュアルバルブコントローラーで圧力制御している場合は PD²I アルゴリズムを推奨します。

PD/PDF 制御アルゴリズムの調整

液体用フローコントローラーのデフォルトの制御アルゴリズム（PD）は、2 つの編集可能な変数を使う、疑似微分フィードバック（PDF）制御を採用しています。

- **D** ゲインが大きいほど、セットポイントと現在流量との偏差の修正が遅くなります。一般的な PDF コントローラーの **P** ゲインに相当します。
- **P** ゲインが大きいほど、エラーの大きさと時間に基づいてコントローラーがオフセットをより早く補正します。一般的な PDF コントローラーの **I** ゲインに相当します。



注： PD/PDF 制御アルゴリズムの *D* 変数および *P* 変数は、一般的な PDF コントローラーではそれぞれ *P* 変数、*I* 変数と呼ばれます。

PD²I 制御アルゴリズムの調整

PD²I (PDDI) 制御アルゴリズムは、より速い応答が求められるデュアルバルブの液体用フローコントローラーや圧力コントローラーに使用します。このアルゴリズムは一般的な PI 項を使用し、二乗微分項 (D) を追加します。

- **P**ゲインが大きいほど、セットポイントと現在流量の差をより積極的に修正します。
- **I**ゲインが大きいほど、エラーの大きさや時間に応じてオフセットを補正する速度が速くなります。
- **D**ゲインが大きいほど、現在の変化率に基づいて先に必要な修正をより早く予測します。これによりオーバーシュートや振動を最小限に抑えるため、システムが遅くなることがあります。

トラブルシューティング：PID 調整とバルブ性能

PID 値を調整することで以下の問題を解決できる場合があります。

セットポイント周辺での高速振動

- **PD** : **P**ゲインを10%ずつ減らす。
- **PD²I** : **P**ゲインを10%ずつ増やしなが**I**ゲインを微調整する。

セットポイントに対するオーバーシュート

- **PD** : **P**ゲインを10%ずつ減らす。
- **PD²I** : **D**が0以外の場合、**P**ゲインを10%ずつ増やす。

セットポイントへの到達が遅い、または到達しない

- **PD** : **P**ゲインを10%ずつ増やしなが**D**ゲインを少しずつ減らして微調整する。
- **PD²I** : **P**ゲインを10%ずつ増やしなが**I**ゲインを増やして微調整する。

✓ **注意** : バルブ調整は複雑な場合があります。詳しい情報はこちら (alicat.com/pid) からご確認いただけます。

圧力制御中に流量を制限する

CONTROL → **Control Loop** → **Flow Limiter**

圧力制御中に流量を制限することで、デバイスの測定可能範囲を超えないようにしたり、繊細なデバイスの損傷を防ぐことが出来ます。流量の制限方法：

- **MAX FLOW** を押し、表示されている単位で最大値を入力して最大流量を設定します。
- **Limiter Gain** を 500 に設定し、必要に応じて調節します。**Limiter gain** は流量が最大流量の設定値を超えた場合、比例制御機能がどの程度積極的に誤差を補正するかを決定します。値が高いほど積極的に補正しますが、流量制限近辺で振動する可能性も高くなります。

✓ **注** : 圧力制御時に流量制限と圧力設定値のランピングの両方が有効となっている場合、より制限的な機能がコントローラーの動作を制限します。

制御デッドバンドによる流量制御

CONTROL → **Control Loop** → **Control Deadband**

制御デッドバンドは圧力コントロールにより安定性を高めるためのものです。デッドバンドの設定範囲内ではアクティブな制御は行われません。

デッドバンドを設定するには **CONTROL** → **Control Deadband** → **Deadband** からゼロ以外の値を入力します。デッドバンドを有効にするには、まずコントローラーがセットポイントに到達する必要があります。プロセス変数がデッドバンド範囲外になると、セットポイントに達するまでアクティブ制御が再開されます。

コントローラーは **CONTROL** → **Control Loop** → **Control Deadband** → **When in Band** から、現在のバルブ位置を保持するか、バルブを閉じるかを設定できます。LC シリーズは現在のバルブ位置を保持することを推奨します。

例：設定値を 15PSIG から 30PSIG に変化させる場合、デッドバンドを ± 0.25 PSIG に設定すると絶対圧は 29.75～30.25PSIG の間で変動します。デバイスは設定値の 30PSIG に到達するまで圧力を上昇させます。その後、圧力の読み取り値が事前に設定されたデッドバンドの範囲外に変化するまで現在のバルブ位置を保持します。

セットポイントランピング

セットポイントランピングは、コントローラーが流量または圧力のセットポイントに到達する速度を調整します。これは、プロセス開始時の圧力または流量の突発的な変化により繊細なデバイスがダメージを受けることを防ぐために使用されます。

セットポイントランピング機能を有効にするには、最大ランピングレートとランピング機能を有効にするタイミングを設定します。

ランプレート設定

- **Ramp**：最大変化率を変更します。
- **Units**：使用する単位を変更します。
- **Set By Delta / Time**：時間範囲の値の変更など、より細かく調節できます。

ランピングオプション

ランピングオプションの変更では、ランプ方向を増加または減少の一方のみにすることができます。初期電源投入時やゼロセットポイント入力時には、ランプレートを無視することができます。

- **Ramp Up**：ランピング機能(増加方向)の有効/無効の切り替えができます。無効にすると、流量を増加させてセットポイントに到達させる際にランピング機能が無効になります。
- **Ramp Down**：ランピング機能(減少方向)の有効/無効の切り替えができます。無効にすると、流量を減少させてセットポイントに到達させる際にランピング機能が無効になります。
- **Power Up : Allow Ramp** (有効) と **No Ramp** (無効) の切り替えができます。**No Ramp** の場合、電源投入直後のランプレートを無視します。Allow Ramp の場合、ゼロセットポイントからランピング機能が有効となります。
- **0 Setpt**：セットポイントでゼロが入力されている場合にランピング機能を有効にするか選択できます。**No Ramp** (無効) の場合、セットポイントでゼロが入力されるとすぐにゼロまで制御します。有効の場合、ゼロまで制御する際にランピング機能が有効になります。

 **注**：セットポイントのランピングは、選択した制御ループ変数に応じて流量または圧力のセットポイントの両方に有効です。圧力制御のランピングでは、セットポイント到達前の圧力変化の速さを制限します。圧力制限中に流量を直接制限する方法については [14 ページ](#) をご覧ください。

バルブ駆動の割合表示

バルブを駆動する電圧量をパーセンテージで表示します。比率は、バルブの開閉率とは関連しません。

トラブルシューティング時にバルブ駆動のパーセンテージが役立つことがあります。同じ流量を制御中、時間の経過とともにパーセンテージが上昇する場合には、プロセスの流れが悪くなっているためにバルブ駆動に多くの電圧が必要となっていると考えられます。パーセンテージが 0% の場合、バルブが閉じていることを意味します。

この情報はメイン画面の表示データやシリアル通信データに出力することができます。

- **None**：バルブ情報の表示なし
- **Main Screen**：メイン画面のみに表示
- **Digital Data**：シリアルデータのみに出力
- **Screen and Digital**：メイン画面とシリアルデータの両方に出力

デバイス情報

ABOUT メニュー（MENU → ABOUT）には、セットアップ・構成・トラブルシューティングに関する便利な情報が記載されています。

デバイスの基本情報

ABOUT → About Device

下記の情報をご確認いただけます。

- **MODEL** : デバイスの型式
- **SERIAL NO** : シリアル番号
- **DATE MFG** : 製造日
- **DATE CAL** : 直近の校正日
- **CAL BY** : 校正担当者のイニシャル
- **SW** : ファームウェアバージョン
- **Display SW**（カラーディスプレイのみ） : ディスプレイのファームウェアバージョン

デバイスのフルスケールレンジ

ABOUT → Full Scale Ranges

平均流量/圧力の読み取り値の最大値（校正後）を表示します。ほとんどのデバイスでは体積流量・ゲージ圧が表示されます。

製造者情報

ABOUT → About Manufacturer

製造者情報に含まれる内容

- 製造者名
- ウェブアドレス
- 電話番号
- メールアドレス

セッティング

センサーの設定

MENU → SETUP → Sensor

単位の変更

SETUP → Sensor → Engineering Units

デバイスの単位を変更すると表示データと通信データの両方の単位が変更されます。変更したいパラメータを選び、単位を選択して、最後の画面で変更を確認します。

流量/圧力の平均化

SETUP → Sensor → Flow Averaging

SETUP → Sensor → Pressure Averaging

測定値が変動する場合、流量と圧力をより長い時間で平均化することが有効です。このメニューでは流量と圧力の幾何学的移動平均の時定数を変更します。数値は平均値の時定数（ミリ秒単位）にほぼ対応しています。数値が大きいくほどスムージング効果が大きくなり、最大 255 ミリ秒まで設定できます。

ゼロバンド

SETUP → Sensor → Zero Band

ゼロバンドの閾値以下の流量は 0 として表示されます。ゼロバンドの最大値は 6.38% です。この機能はオプションの気圧計を搭載しているデバイスのゲージ圧測定にも適用されます。例えば、ゼロバンドの閾値が 0.25% の場合、10LPM コントローラーは -0.025~0.025LPM の測定値を 0PSIG と表示します。

シリアル通信の設定

MENU → SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial

データ接続を介して液体用フローコントローラーをリモートで操作することができます。データのストリーミングや記録を簡単に行うことができます。本デバイスをコンピュータに接続する前に、コンピュータとの通信が可能な状態になっていることを確認してください。本メニューのオプションから確認することができます。

コンピュータからコマンドを発行する方法については [20 ページ](#)をご覧ください。

ユニット ID

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Unit ID

ユニット ID とはデバイスがネットワークに接続した時、コンピュータがデバイスを区別するために使用する識別子です。ユニット ID は A-Z から設定し、シングル COM ポートで最大 26 台のデバイスを同時にコンピュータに接続することができます。これを **polling mode（ポーリングモード）** と呼びます（[20 ページ](#)）。**SET** を選択するとユニット ID が変更されます。

ユニット ID として「@」を選択すると、そのデバイスは **streaming more（ストリーミングモード）** になります（[21 ページ](#)）。

Modbus RTU 設定

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Modbus Address

Modbus アドレス

Modbus アドレスとは、Modbus ネットワークに接続されたときにコンピュータや PLC（Programmable Logic Computer）を他のデバイスと区別するための識別子です。1-247 の値が設定可能です。

アイドル状態の Modbus 接続によるセットポイントの管理

特定の期間、Modbus 接続がアイドル状態の場合、デバイスはセットポイントをゼロに設定できます。アイドル時間は最大 99999.9 秒（1 日、3 時間、46 分、39.9 秒）まで設定できます（デフォルトは無限）。

Baud Rate（ボーレート）

SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Baud Rate

Baud Rate（ボーレート）とは、デジタル機器が情報を転送する際の速度のことです。本製品のデフォルト設定は 19200baud（ビット/秒）です。お使いのコンピュータやソフトウェアが異なるボーレートを使用している場合は、**BAUD menu** で本デバイスのボーレートを変更してボーレートを合わせる必要があります。または、Windows® Device Manager でお使いのコンピュータのボーレートを変更することもできます。**SET** を押すとボーレートの変更が有効になりますが、変更を認識させるためにはソフトウェアを再起動する必要があります。

ディスプレイのセットアップ

MENU → SETUP → Display

Display setup menu（ディスプレイ設定メニュー）のオプションでは、ディスプレイのコントラスト/輝度の調整、画面の回転ができます。

メイン画面のオプション

SETUP → Display → MAIN Screen

- **Any Key Press**：メイン画面（[6 ページ](#)）でパラメータボタンを押したときの動作を変更します（例：圧力や温度）。初期設定では、これらのボタンを押すと測定値がディスプレイ中央でハイライト表示されます。このオプションが **Show Actions Menu** になっている場合、パラメータに関するオプション（単位変更・ハイライト表示）が表示されます。
- **Show Valve Drive**：バルブの駆動率を表示/非表示にします。（[15 ページ](#)）

画面の照明

SETUP → Display → Screen Lighting

Screen lighting menu はモノクロ液晶とカラー液晶で異なります。

- モノクロ液晶：**LESS CONTRAST**（コントラスト低）もしくは **MORE CONTRAST**（コントラスト高）でコントラストレベルを調整し、コントラストインジケータを左右に動かします。**POWER UP Lit**（点灯）または **Dark**（消灯）で、デバイスの電源をオンにした時のバックライトオン/オフを切り換えます。
- カラーディスプレイ：**DIMMER**（暗）または **BRIGHTER**（明）で輝度レベルを調整し、輝度インジケータを左右に動かします。

ディスプレイの回転

SETUP → Display → Display Rotation

本デバイスはディスプレイを上下反転（フリップ）させることができます。

詳細設定

MENU → SETUP → Advanced

Advanced setup menu（詳細設定メニュー）には、トラブルシューティング時に使用できる設定と詳細情報が含まれます。

工場出荷時状態への復元

SETUP → Advanced → Factory Restore

Register Status（登録ステータス）には、デバイスの内部情報のライブ値が表示されます。これらの値は、弊社エンジニアが電話でのトラブルシューティング時に役立ちます。ハードウェアの問題とオペレーションの問題を明確に区別することができ、トラブルシューティングのプロセスを迅速に行うことができます。

登録ステータス

SETUP → Advanced → Register Status

Register Status（登録ステータス）には、デバイスの内部情報のライブ値が表示されます。これらの値は、弊社エンジニアが電話でのトラブルシューティング時に役立ちます。ハードウェアの問題とオペレーションの問題を明確に区別することができ、トラブルシューティングのプロセスを迅速に行うことができます。

登録内容の編集/デバイスのプロパティ

SETUP → Advanced → Edit Register（登録内容の編集）

SETUP → Advanced → Device Properties（デバイスのプロパティ）



警告：これらの設定を変更するとデバイスが動作しなくなる可能性があります。弊社のアプリケーションエンジニアに相談してから設定を変更してください。

シリアル通信

デバイスをコンピュータに接続すると、デバイスが生成するデータを記録できます。デバイスは通信コネクタとケーブルを介して、コンピュータの COM ポートまたは仮想 COM ポートを使用してデジタル通信を行います。本セクションでは ASCII コマンドを使った液体用フローコントローラーの操作方法を説明します。

通信の確立

通信ケーブルでデバイスを接続した後、コンピュータや PLC の COM ポートまたは仮想 COM ポートを通してシリアル通信を確立する必要があります。

- デバイスをシリアルポートに接続している場合、Windows®のデバイスマネージャーで確認できる COM ポート番号をメモしてください。
- USB ケーブルを使用している場合、ほとんどのコンピュータは USB を仮想 COM ポートとして認識します。認識されない場合は alicat.com/drivers から適切な USB デバイスドライバーをダウンロードしてください。Windows®デバイスマネージャーで確認できる COM ポート番号をメモしてください。

フローコントローラーの設定：

- **ボーレート**：19200（デフォルト設定。コンピュータ、ソフトウェアおよびコントローラーのすべてに同じレートに設定されている場合、他の値も適用できます）
- **データビット**：8
- **パリティビット**：なし
- **ストップビット**：1
- **フロー制御**：なし

Alicat's Serial Terminal Application

Alicat's Serial Terminal はシリアル通信用にあらかじめ設定されたプログラムで、旧来の Windows® HyperTerminal と同様の機能を持ち、ブレンデッドテキストをコマンドライン形式で表示します。

alicat.com/drivers から Serial Terminal を無料ダウンロードして、SerialTerminal.exe を実行してください。デバイスが接続されている COM ポート番号とフローコントローラーのボーレートを入力します。デフォルトのボーレートは 19200 ですが、**RS-232 Serial menu** から変更することができます（[17 ページ](#)）。

Modbus RTU 通信

Modbus コマンドの詳細は alicat.com/manuals（Modbus operating bulletin）をご覧ください。

ポーリング/ストリーミングモード

✓ **注**：以下の例において、 は ASCII のキャリッジリターン（10 進数の 13、16 進数の D）を示しています。多くの場合、Enter キーの押下と同様です。シリアルコマンドでは大文字と小文字を区別しません。

ポーリングモード

特にご指定のない場合はポーリングモードで出荷されます。デフォルトのユニット ID は **A** です。ホストよりコマンドを受信すると、そのコマンドに対応する処理を行います。ポーリングするにはユニット ID を入力してください。

デバイスのポーリング： **[ユニット ID]**

例： **a** （ユニット A のポーリング）

以下を入力してポーリングするデバイスのユニット ID を変更できます。

ユニット ID の変更： **[現 ID]@=[新 ID]**

例： **a@=b** （ユニット A から B に変更）

ユニット ID はデバイスのフロントパネルから変更できます（[6 ページ](#)）。有効なユニット ID はアルファベットの A - Z で、各ユニット ID がユニークになっていれば最大 26 台のデバイスを同時に接続することができます。

ストリーミングモード

一定周期でデータを送信し続けます。ストリーミングモードにできるのは 1 つの COM ポートにつき 1 台だけです。お使いの機器をストリーミングモードにするには、次のように入力してください。

ストリーミング開始： `[ユニット ID]@=@↵`

例： `a@=@↵` （デバイス A をストリーミングモードにする）

これはユニット ID を「@」に変更することと同じです。ストリーミングモードをオフにするには、次のようにユニット ID を設定します。

ストリーミング停止： `@@=[任意のユニット ID]↵`

例： `@@=a↵` （ストリーミングを停止して、A のユニット ID を設定する）

ストリーミング中は一定周期でデータが送信され続けています。そのため、発行したコマンドが有効にならない（受け付けられない）場合があります。その場合は `↵` を 2, 3 度発行してから再度コマンドを発行してください。

ストリーミングのインターバル（送信間隔）の初期値は 50ms です。レジスタ 91 の値を変えることでインターバルを延ばすことができます。ポーリングモード時に変更が可能です。

ストリーミング間隔を設定： `[ユニット ID] w91=[時間(ms)]↵`

例： `aw91=500↵` （500ms ごとに新しいデータをストリーミング）

風袋引き

データ収集前に正確な測定のため Tare（風袋引き）を行ってください。自動風袋引きが有効になっている場合、セットポイントがゼロのまま 2 秒間以上経過すると自動で実行されます。

手動での風袋引きは流量と圧力の 2 つの独立したコマンドで実行できます。この機能は流量計にゼロ基準を与えます。必ずコントローラーに流れがないときに行ってください。

流量の風袋引き： `[ユニット ID]v↵`

例： `av↵` （流量の測定値をゼロに設定）

ゲージ圧の風袋引きを行う前に大気開放状態で流量が無いことを確認してください。

ゲージ圧の風袋引き： `[ユニット ID]p↵`

例： `ap↵`

データ収集

`[ユニット ID] ↵` コマンドを入力するか、フローコントローラーをストリーミングに設定することでライブデータを収集します。ライブフロー測定 of 各行のデータは以下のフォーマットで表示されます。ストリーミングモードではユニット ID はありません。

A	14.70	+24.57	+02.004	+02.004
ID	ゲージ圧	温度	体積流量	セットポイント

各パラメータはスペースで区切られ、各値は選択した単位で表示されます（[17 ページ](#)）。シリアルデータフレームの単位を確認するには、次のように入力します。

ライブデータ情報確認： `[ユニット ID]??d*↵`

例： `a??d*↵` （データフレームの詳細を応答する）

ステータスコード（[6 ページ](#)）などが、セットポイントの右に表示されることがあります。デバイスがポーリングモードの場合、ユニット ID がデータフレームに表示されます。

セットポイントをコントローラーにシリアル送信する前に、コントローラーのセットポイント設定方法が **Serial/Front Panel** に設定されていることを確認してください（[12 ページ](#)）。シリアル接続で新しいセットポイントを入力する方法は以下の 2 つです。いずれの方法でも、データフレームは有効なセットポイントとして受け入れられた場合に、新しいセットポイントの値を返します。

新しいセットポイント： [ユニット ID]s[セットポイント]↵

例： as5.44↵ (セットポイント +5.44 LPM)

この方法では、コントローラーのフルスケール範囲（FS : full scale range）は 64000、ゼロセットポイントは 0 で表示されます。目的のセットポイントを計算するには、次の式を使用します。

Integer value（整数値） = 64000 × [目的のセットポイント] / [デバイスの FS]

例：10LPM 液体用フローコントローラーの目的のセットポイントが+5.44LPM の場合、整数値は $64000 \times 5.44 / 10.00 = 34816$ として計算されます。この整数値に基づいてセットポイントをコマンドします。

新しいセットポイント： [ユニット ID] [セットポイント換算レート]↵

例： a34816↵ (セットポイント 5.44 LPM)

クイックコマンドガイド

ユニット ID の変更： [ユニット ID]@=[任意のユニット ID]↵

流体の風袋引き： [ユニット ID]v↵

ゲージ圧の風袋引き： [ユニット ID]p↵

データ収集： [ユニット ID]↵

ストリーミングを開始： [ユニット ID]@=@↵

ストリーミングを停止： @@=[任意のユニット ID]↵

ストリーミング間隔を設定： [ユニット ID]w91=[時間(ms)]↵↔↔

新しいセットポイント（小数点あり）： [ユニット ID]s[セットポイント]↵

新しいセットポイント（整数）： [ユニット ID] [セットポイント換算レート]↵

現在の位置でバルブを固定： [ユニット ID]hp↵

バルブを閉じる： [ユニット ID]hc↵

バルブ固定の解除： [ユニット ID]c↵

ライブデータ情報取得： [ユニット ID]??d*↵

製造者情報： [ユニット ID]??m*↵

ファームウェアバージョン： [ユニット ID]??m9↵または ave↵

本体画面のロック： [ユニット ID]l↵

本体画面のロック解除： [ユニット ID]u↵



より高度なシリアル通信コマンドが必要な場合、[alicat.com/drivers](https://www.alicat.com/drivers) で serial primer をダウンロードしてください。

トラブルシューティング

インストールや操作でお困りのことがありましたら、弊社までお問い合わせください（[2 ページ](#)）。

一般的な使用

問題： デバイスの電源がオンにならない/オンになったままにならない。

対応： 電源とグラウンドの接続を確認してください。お使いのモデルに適した電源を確認するには、技術仕様書を参照してください。

問題： ボタンが動作せず、画面に LCK と表示されている。

対応： シリアル通信によりボタンがロックアウトされています（[\[ユニット ID\]1](#)）。四隅のボタンを同時押しすることでロックを解除できます。

問題： ディスプレイが読みにくい。

対応： コントラストや輝度を上げることでディスプレイの視認性を高められます（[18 ページ](#)）。暗い場所でモノクロ液晶を使う場合、ディスプレイ下部中央のボタン（Alicat のロゴ部分）を押してバックライトをオンにできます。

問題： アナログ出力信号の値が、ディスプレイに表示されている値よりも低い。

対応： アナログ信号の電圧は長距離になると電圧降下が起こります。内径の太いシールドケーブルを使用することで、この影響を軽減できます。

問題： デバイスの校正はどの頻度で行う必要がありますか？

対応： 年 1 回の再校正を推奨しております。お使いのデバイスの前回の校正日は次の手順でご確認いただけます：**MENU → ABOUT → About Device** 再校正の期日が近い場合、弊社までお問い合わせください（[2 ページ](#)）。

問題： 機器を落としてしまいました。大丈夫でしょうか。再校正が必要ですか。

対応： 電源がオンになり正常に動作するようであれば、故障はしていないと思われます。風袋引きをして既知の基準フローと比較してください。問題が無ければ引き続きお使いいただけます。年次の再校正の際に落下したことをお知らせいただければ、弊社で確認させていただきます。

問題： 読み取り値を別の単位で見る方法を教えてください。

対応： メインメニューから **SETUP → Sensor → Engineering Units** の順番で選択します。ここで任意のパラメータの単位を変更できます。詳細については [17 ページ](#) をご覧ください。

流体の読み取り値

問題： ライブ流量の読み取り値が安定しない。

対応： 本デバイスの測定は非常に高速なため、他の装置では測定できない僅かな流量変化を検出することができます。この感度はポンプやフローコントローラーの問題を検出するのに役立ちます。流量の平均化を調整して感度を落とすことができます（[17 ページ](#)）。液体用フローコントローラーは PD や PD²I 制御ループアルゴリズムを使用して設定されたセットポイントに到達します。これらのパラメータは作業現場で調整可能です。チューニングのクイックガイドは [13 ページ](#) を参照してください。

問題： 液体用フローコントローラーがセットポイントに到達しない。

対応： 流量と装置全体の圧力損失は直線的な関係にあります。入口と出口の間に十分な圧力差がない場合、液体用フローコントローラーはセットポイントに到達できないことがあります。多くの場合、入口の圧力を上げるとこの問題は解決します。圧力を上げて問題が解決しない場合は詰まりがないか確認してください。テフロンテープが流路に詰まって流れを妨げることがあります。緩んだテフロンテープは必ず取り除いてください。管内にテープの切れ端や破片の混入を防ぐため、ねじ山先端より 2 山ほどあけて巻いてください。

問題： 流量表示がマイナスになっている。

対応： セットポイントをゼロに設定して、2 秒後に流れが 0 に戻るかどうか確認してください。風袋引きが正しく行われていない可能性があります。または、流体が逆流している可能性があります。自動風袋引きがオンになっていることを確認し、コントローラーに 2 秒以上のゼロセットポイントを設定します。

問題： 液体用フローコントローラーは横に寝かせた状態でも機能しますか？ 正確に計測されますか？

対応： 小型バルブのコントローラーであれば問題ありません。内部的に向き補正を行っているため、横向き・仰向け・上下逆さでもお使いいただけます。腐食性ガス対応デバイスの場合、向きを変えた後に風袋引きを行う必要があります。大型バルブのコントローラーはバルブシリンダーが垂直となるように立てて設置する必要があります。

問題： 液体用フローコントローラーを振動する機器の上に置いてもいいですか？正確に計測されますか？

対応： 小型バルブのコントローラーであれば可能です。内部的に向き補正を行っています。しかし、液体用フローコントローラーが振動しているとセンサーのノイズが大きくなります。大型バルブのコントローラーは振動する場所での使用に適しません。

問題： 同配管上の他の液体用フローコントローラーと流量が一致しません。

対応： 液体用フローコントローラーは、2 つのコントローラーの間に漏れがなければ互いに比較することができます。差圧センサーに溜まった空気の泡が原因である場合があります。ブリードポート（[7 ページ](#)）を行ってください。また、液体の粘度に影響を与える不凍液などの汚染物質や添加物が混入している可能性もあります（[6 ページ](#)）。不適切な風袋引き（[9 ページ](#)）が原因の場合もあります。

問題： 流れが変わっても流量の読み取り値が変わらない。

対応： 実際の流量に関わらず流量の読み取り値が変化しない場合、センサーが故障している可能性があります。センサー故障が疑われる場合は使用を中止し、弊社までご連絡ください（[2 ページ](#)）。

問題： 他の液体との併用は可能ですか。

対応： いいえ。お使いのフローコントローラーは 1 種類の液体（水など）専用に設計されています。異なる液体で使用する場合、デバイスの再校正が必要となりますので弊社までお問い合わせください。alicat.com/service

シリアル通信

問題： PC に接続している時にデバイスと通信できない。

対応：

1. ボーレートなど通信設定が合っていることを確認してください（MENU → SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Baud Rate）。
2. 本体のユニットIDとコマンドのIDが一致していることを確認してください（MENU → SETUP → RS-232 Serial または RS-485 Serial → Unit ID）。
3. ピン配置を確認してください（[27ページ](#) をご覧ください）。
4. COM ポート番号が実際に接続している番号と一致しているか確認してください。
5. 外部のシリアル通信機器（コンピューター、PLCなど）のフロー制御（ハンドシェイク）の設定が本デバイスと一致しているか確認してください（[20ページ通信の確立](#)）。

その他、ご不明点などがございましたら弊社までご連絡ください。お問合せ先は [2 ページ](#)をご覧ください。

メンテナンスクリーニング

本デバイスのメンテナンスは最小限で済みます。必要に応じてデバイスの外側を柔らかい乾いた布で拭いてください。余分な水分や溶剤は避けてください。本デバイスの破損や長期にわたる精度不良の主な原因は汚染や腐食です。デバイス内で増殖する可能性のある微粒子や生物学的物質については、液体をろ過する必要があります（[6 ページ](#)）。カルシウムやその他の可溶性ミネラルが付着しているとデバイスの精度に影響を及ぼす可能性があるため、長期間ラインから外す場合はデバイス内の液体をすべて取り除くようにしてください。



注意： 破片やゴミなどの異物がデバイスに混入した疑いがある場合、クリーニングのために本体を分解しないでください。NIST トレーサブルの校正が無効となります。クリーニングについては、弊社までお問い合わせください（[2 ページ](#)）。

再校正

再校正の推奨期間は年に 1 回です。校正日につきましては、製品貼付ラベルでご確認いただけます。この校正日は本体にも保存されており、MENU → ABOUT → About Device を選択するとご覧いただけます。

再校正日が近づきましたら、デバイスのシリアル番号とお客様の連絡先をご用意いただき、弊社までご連絡ください（[2 ページ](#)）。

参考情報

表示単位一覧

単位の詳細については [17 ページ](#)をご覧ください。

圧力単位表示

絶対圧 or 大気圧			ゲージ圧		
PaA	PaG	パスカル			
hPaA	hPaG	ヘクトパスカル			
kPaA	kPaG	キロパスカル			
MPaA	MPaG	メガパスカル			
mbarA	mbarG	ミリバール			
barA	barG	バール			
g/cm2A	g/cm2G	グラム/平方センチメートル [†]			
kg/cm2A	kg/cm2G	キログラム/平方センチメートル*			
PSIA	PSIG	重量ポンド毎平方インチ			
PSFA	PSFG	重量ポンド毎平方フィート			
—mTorrA	mTorrG	ミリトル			
torrA	torrG	トル			
mmHgA	mmHgG	水銀柱ミリメートル (0°C)			
inHgA	inHgG	水銀柱インチ (0°C)			
mmH2OA	mmH2OG	水銀柱ミリメートル (4°C NIST) [†]			
mmH2OA	mmH2OG	水銀柱ミリメートル (60°C) [†]			
cmH2OA	cmH2OG	水銀柱センチメートル (4°C NIST) [†]			
cmH2OA	cmH2OG	水銀柱センチメートル (60°C) [†]			
inH2OA	inH2OG	水銀柱インチ (4°C NIST) [†]			
inH2OA	inH2OG	水銀柱インチ (60°C) [†]			
atm		気圧			
m asl		海拔メートル			
ft asl		海拔フィート			
V		電圧			
count	count	セットポイントカウント 0–64000			
%	%	%/フルスケール			

温度表単位

表示単位	
°C	摂氏
°F	華氏
K	ケルビン
°R	ランキン度

流量表示単位

標準		ノルマル	
体積流量	体積流量	体積流量	体積流量
μL/m	SpL/m	NpL/m	マイクロリットル/分 [†]
mL/s	SmL/s	NmL/s	ミリリットル/秒
mL/m	SmL/m	NmL/m	ミリリットル/分
mL/h	SmL/h	NmL/h	ミリリットル/時
L/s	SL/s	NL/s	リットル/秒
LPM	SLPM	NLPM	リットル/分
L/h	SL/h	NL/h	リットル/時
US GPM			ガロン/分
US GPH			ガロン/時
CCS	SCCS	NCCS	cm ³ /秒
CCM	SCCM	NCCM	cm ³ /分
cm3h	Scm3h	Ncm3h	cm ³ /時 [†]
m3m	Sm3m	Nm3m	m ³ /分 [†]
m3h	Sm3h	Nm3h	m ³ /時 [†]
m3d	Sm3d	Nm3d	m ³ /日 [†]
in3m	Sin3m		inch ³ /分 [†]
CFM	SCFM		立方フィート/分
CFH	SCFH		立方フィート/時
CFD	SCFD		立方フィート/日
	kSCFM		立方キロフィート/分
count	count	count	セットポイントカウント 0–64000
%	%	%	%/フルスケール

質量表示単位

表示単位	
mg/s	ミリグラム/秒
mg/m	ミリグラム/分
g/s	グラム/秒
g/m	グラム/分
g/h	グラム/時
kg/m	キログラム/分
kg/h	キログラム/時
oz/s	オンス/秒
oz/m	オンス/分
lb/m	ポンド/分
lb/h	ポンド/時

積算流量/質量表示単位

表示単位

μL	マイクロリットル ‡
mL	ミリリットル
L	リットル
US GAL	ガロン
cm ³	立方センチメートル †
m ³	立方メートル †
in ³	立方インチ †
ft ³	立方フィート †
μP	マイクロポアズ（粘度の指標） *
mg	ミリグラム
g	グラム
kg	キログラム
oz	オンス
lb	ポンド

積算時間表示単位

表示単位

h:m:s	時：分：秒
ms	ミリ秒
s	秒
m	分
hour	時
day	日

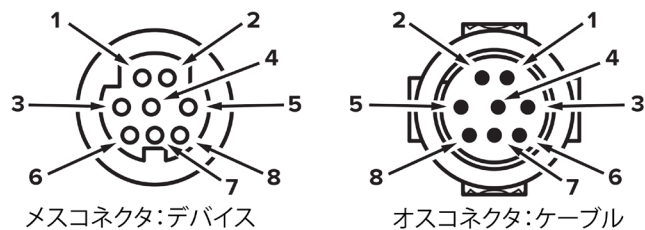
* kg/cmA および kg/cmG として表示されます。

† 上付きと下付きの数字は、通常の数字で表示されます。

‡ μ のインスタンスは小文字の u で表示されます。

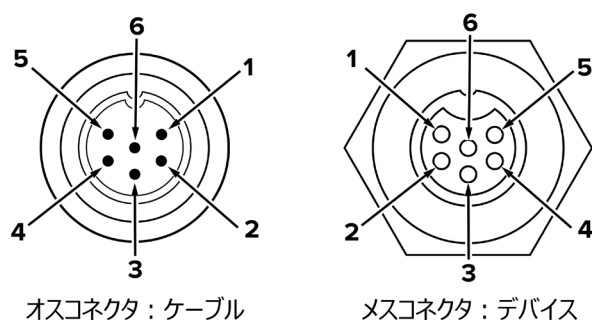
ピン配置

8ピン ミニ DIN（標準）

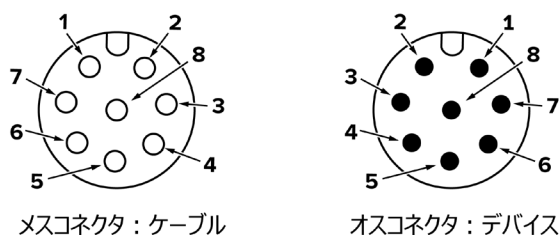


8ピン ミニDIN（左）、M12（中央）、ロック式コネクタ（右）

ロック式コネクタ



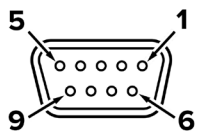
M12 コネクタ



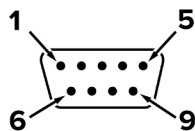
ピン	ミニ DIN*	M12	M12MD	ロック式コネクタ
1	NC (Analog Current)	Analog Out	NC (Analog Current)	Power In
2	Analog Out 2	Power In	Analog Out 2	TX or B
3	RX or A	RX or A	RX or A	RX or A
4	Analog In	Analog In	Analog In	Analog In
5	TX or B	TX or B	TX or B	Ground
6	Analog Out	Analog Out 2	Analog Out	Analog Out
7	Power In	Ground	Power In	—
8	Ground	NC (Analog Current)	Ground	—

* 警告：1 - 6 番ピンに電源を接続しないでください。本体が故障する可能性があります。2 番ピン（ラベル：5.12Vdc Output）を「0-5VDC のアナログ出力」と間違えやすいのでご注意ください。

D サブコネクタ (9ピン)



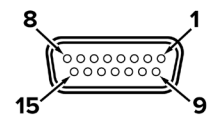
メスコネクタ



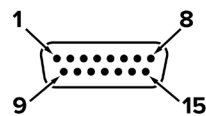
オスコネクタ

ピン	DB9 (メス)	DB9A /							
	DB9M (オス)	DB9K	DB9R	DB9T	DB9U	DB9G	DB9H	DB9I	DB9N
1	NC (Analog Current)	NC	RX or A	TX or B	RX or A	RX or A	TX or B	NC	Power In
2	Analog Out 2	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog Out 2	Analog Out	Analog Out	Analog Out	Analog In
3	RX or A	Power In	Analog In	Power In	Power In	Ground	Analog In	Power In	Analog Out
4	Analog In	Ground	Ground	Ground	Ground	Power In	RX or A	Ground	NC
5	TX or B	TX or B	NC	NC	NC	Ground	Analog Out 2	NC	Ground
6	Analog Out	Analog In	TX or B	Analog In	Analog In	TX or B	NC	Analog In	Ground
7	Power In	Ground	Power In	Ground	Ground	Analog In	Power In	Ground	RX or A
8	Ground	Ground	Ground	Ground	Ground	NC (Analog Current)	Ground	RX or A	TX or B
9	Ground	RX or A	Ground	RX or A	TX or B	Ground	Ground	TX or B	NC

D サブコネクタ (15ピン)



メスコネクタ : ケーブル



オスコネクタ : デバイス

ピン	DB15	DB15A	DB15B	DB15H	DB15K	DB15O	DB15S
1	Ground	Ground	Ground	NC	NC	Ground	Ground
2	NC (Analog Current)	Analog Out	Analog Out	RX or A	Analog Out	Analog Out	Analog Out
3	NC (Analog Current)	Analog In	NC	NC	NC	Ground	NC
4	Analog Out	Ground	NC	NC	NC	NC	NC
5	Power In	Ground	Power In	Ground	Ground	Power In	Ground
6	NC	Ground	NC	Analog Out	NC	NC	NC
7	Analog In	Power In	NC	Ground	Power In	NC	NC
8	NC	TX or B	Analog In	NC	Analog In	Analog In	Analog In
9	Ground	Ground	Ground	NC	Analog Out 2	Ground	Ground

10	Ground	NC	Ground	Analog Out 2	NC	Ground	Ground
11	Analog Out 2	NC	Analog Out 2	Power In	Ground	Analog Out 2	Analog Out 2
12	NC	Analog Out 2	NC	Ground	Ground	NC	RX or A
13	NC	NC	NC	NC	RX or A	RX or A	Power In
14	RX or A	NC	RX or A	Analog In	TX or B	Ground	TX or B
15	TX or B	RX or A	TX or B	TX or B	Ground	TX or B	Ground

Key of Terms:

Analog In (アナログ入力) :

セットポイント入力

Analog Out (アナログ出力) :

0-5VDC 出力信号 (1-5VDC, 0-10VDC オプション)

Analog Out 2 (アナログ出力 2) :

5.12 VDC または 第 2 アナログオプション出力

Current Out (電流出力) :

未使用

NC (未接続) :

未使用

Power In (電源) :

(+VDC)

RX or A :

RS-232RX または RS-485 A

TX or B :

RS-232TX または RS-485 B

Ground (グラウンド) :

電源、デジタル通信、アナログ信号、アラーム