ALICAT SCIENTIFIC
A Halma company

取扱説明書

デュアルバルブ圧力コントローラー

シリーズ PCD・PCDS・PCD3・IVCD

はじめに

この度は圧力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。

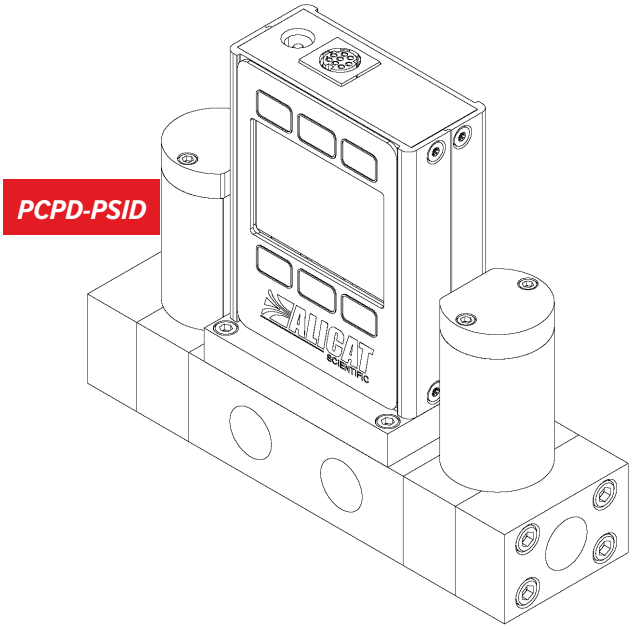
お問合せ先

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
europe@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

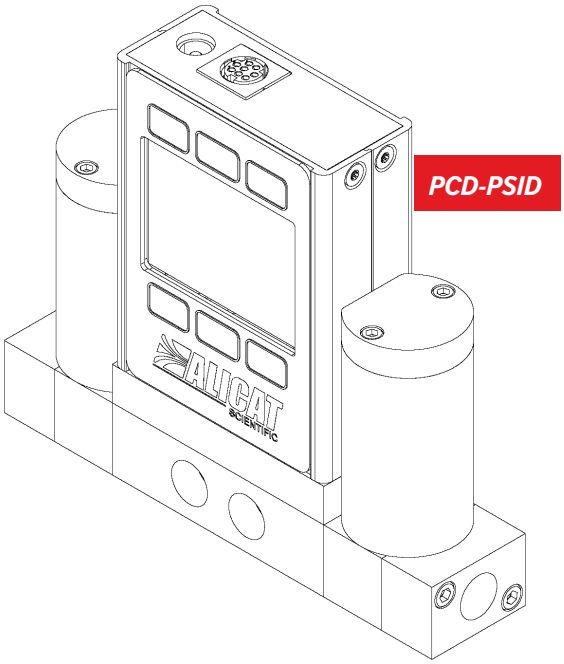
インド
india@alicat.com
Halma India Pvt. Ltd.
Plot No . A-147, Road No. 24,
Next to Spraytech Circle
opp. Metropolitan Company, Wagle
Industrial Estate
Thane-West
Mahārāshtra 400 604
+91 022-41248010



圧力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。



シリアル番号：_____

次回校正：_____

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。

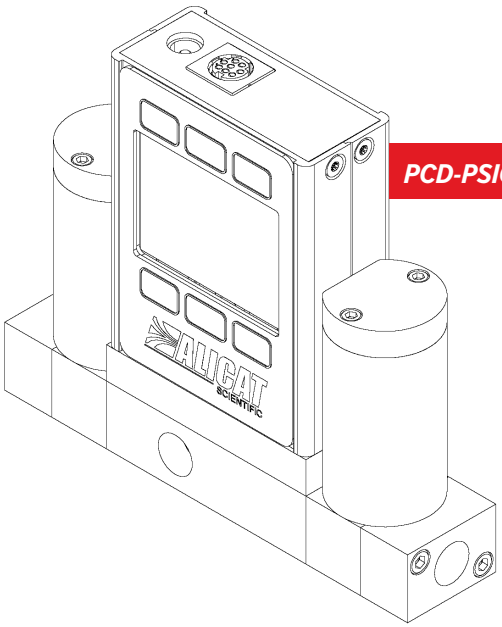
本デバイスは、EU の廃電気電子機器（WEEE）指令 2002/96/EC の要件に準拠しています。

DOC-MANUAL-PCD Rev 1, 2021.05.2

はじめに

本圧力コントローラーの特徴：

- **毎秒 1000 回の計測**で高解像度データを保証（12 ページ）
- **コントラスト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(20 ページ)
- **気体や液体のコントロール制御が可能**で幅広い圧力制御アプリケーションに対応
- 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（22 ページ）



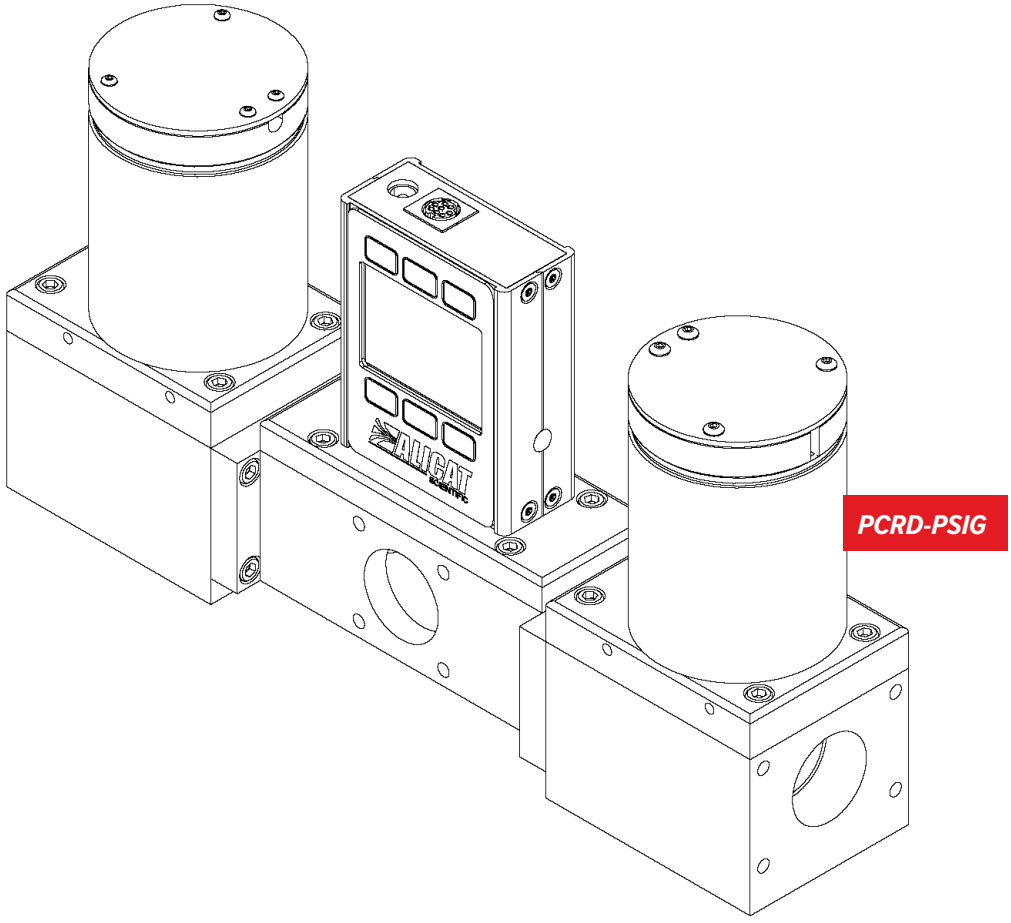
本マニュアルは以下のシリーズに対応しています：

- **PCD シリーズ：**密閉容器用の絶対圧・ゲージ圧・差圧コントローラー
- **PCDS シリーズ：**腐食性流体対応　密閉容器用の絶対圧・ゲージ圧・差圧コントローラー
- **PCD3 シリーズ：**密閉容器用リモートセンシング圧力コントローラー
- **IVCD シリーズ：**密閉容器用一体型真空コントローラー
- **EXTSEN シリーズ：**密閉容器用外部センサー圧力コントローラー

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 2

お問合せ先 2

はじめに 3

クイックスタートガイド 5

使用方法 6

圧力コントローラーについて 6

ディスプレイ表示 6

ステータスメッセージ 6

設置 6

アプリケーション 8

8 ピン ミニ *DIN*（標準）ピン配置 10

アナログ信号 11

データのディスプレイ表示 12

メインディスプレイ 12

圧力コントローラーの風袋引き 12

風袋引きの方法 12

風袋引きをするタイミング 12

TFT カラー液晶（オプション） 12

コントロール 13

セットポイント変更 13

IPC でセットポイント調整 13

セットポイントの設定 13

自動風袋引きを使う 13

セットポイント設定方法の変更 13

Idle Modbus 接続による設定値管理 13

電源投入時のセットポイント管理 14

コントローラーは 16

セットポイントランピング 16

ランプレート設定 16

ランピングオプション 16

バルブ駆動の割合表示 16

デバイス情報 17

セットアップ 18

単位の変更 18

圧力の平均化 18

ゼロバンド 18

シリアル通信の設定 19

ユニット *ID* 19

Modbus RTU 設定 19

ディスプレイのセットアップ 20

画面の照明 20

詳細設定 20

シリアル通信 22

ポーリングモード 22

ストリーミングモード 22

風袋引き 23

新しいセットポイントの入力 23

トラブルシューティング 25

一般的な使用 25

圧力の読み取り値 25

メンテナンス 26

クリーニング 26

再校正 26

参考情報 27

表示単位一覧 27

ピン配置 29

8 ピン ミニ *DIN*（標準） *29*

ロック式コネクタ *29*

M12 コネクタ 29

クイックスタートガイド

セットアップ

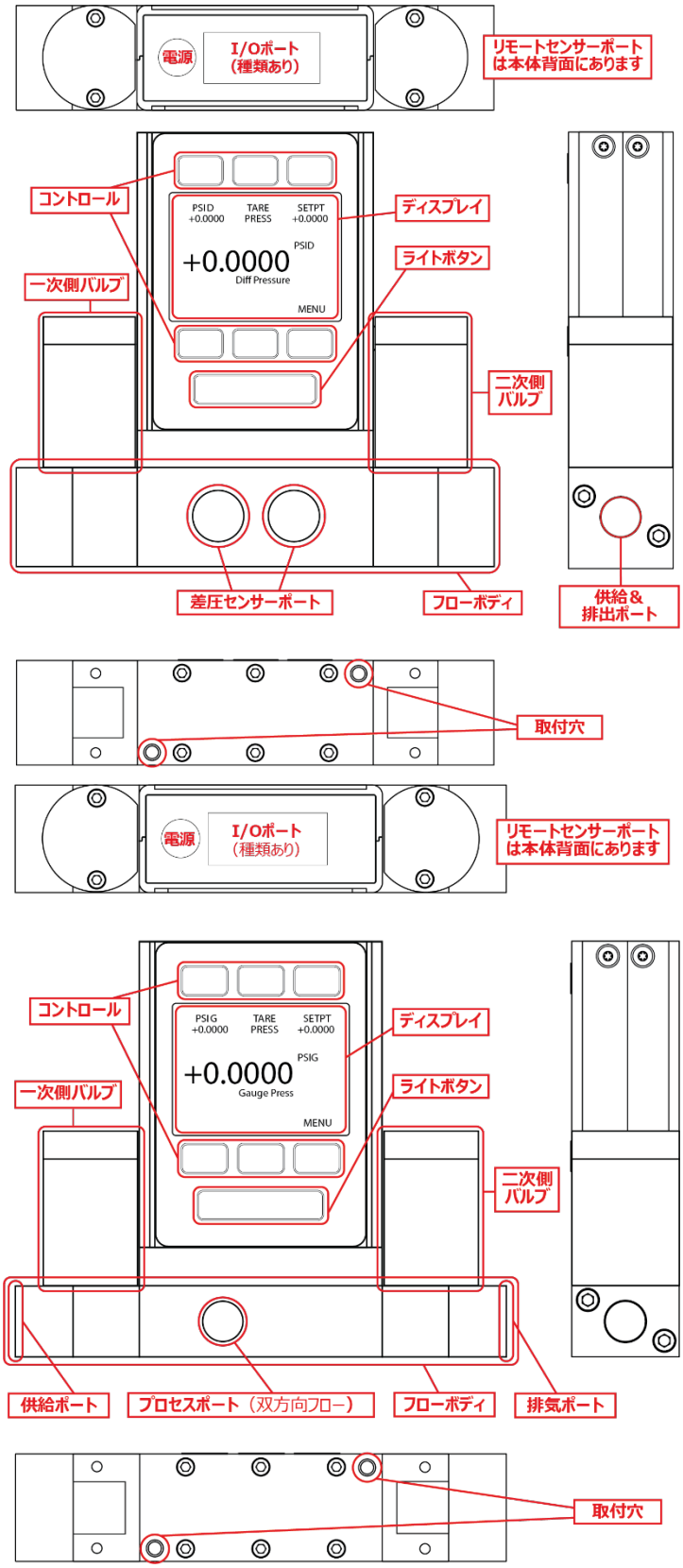
圧力コントローラー本体を接続します。
表示単位を選択してください。 MAIN MENU → SETUP → Sensor → Engineering Units から選択可能です。詳細は 18 ページをご覧ください。

操作： 圧力表示

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 12 ページをご覧ください。

コネクタ/ボタン

右図は標準デュアルバルブ圧力コントローラーの構造です。**お手元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。12 ページをご覧ください。

メンテナンスとお手入れ

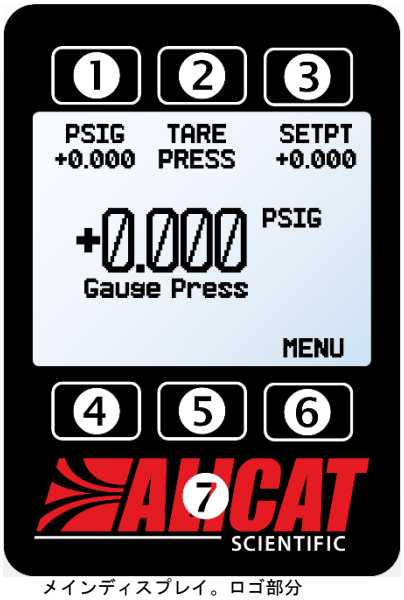
- クリーンで乾燥したガスを使用する場合、圧力コントローラーのクリーニングは必要ありません。詳細は 26 ページをご覧ください。
- 年に 1 回の校正を推奨しております。再校正のご依頼は弊社までお問い合わせください（2 ページ）。

使用方法

圧力コントローラーについて

ディスプレイ表示

下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。



メインディスプレイ。ロゴ部分のボタンでバックライトのオン/オフを切り替えることができます。

❶ デバイス中央の**圧力**をハイライト表示します。

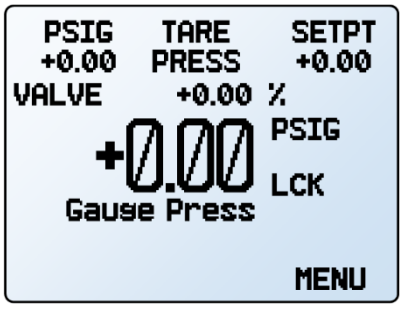
❷ 圧力の風袋引きを行います（通常、絶対圧デバイスは風袋引きできません）（**12 ページ**）。

❸ 圧力制御セットポイントのメニューを開く（**13 ページ**）。

❻ **MENU** からメインメニューに移動します（**12 ページ**）。

❼ バックライトのオン/オフを切り替えます（その他の表示方法については **20 ページ**をご覧ください）。

✓ **注：圧力コントローラーではメインディスプレイのボタン *4*、*5* は機能しません。**



メインディスプレイには圧力（*PSID*）が表示されます。

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、**LCK** が表示されていて、ディスプレイがロック中であることが分かります。

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
POV 過大な圧力が加わっている

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。ほとんどの圧力コントローラーは任意の位置（上下逆向きを含む）に取り付けることができます。腐食性流体対応の圧力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、向きを変えた場合は風袋引きをする必要があります。

✓ **注：大型のローラマイトバルブを搭載した圧力コントローラー（*PCRD*、*PCRD3*、*PCRDS*）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。推奨される最大粒子径は以下の通りです。

- PCD、PCPD、PCHD、PCD3：**20µm フィルター**
- PCRD、PCRD3：**40µm フィルター**

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。

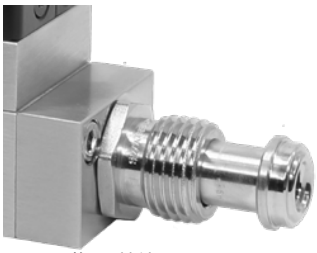
圧力コントローラーの接続

流体が矢印と同じ方向に進むようにコントローラーを接続します（通常、デバイス正面から見て左から右）。

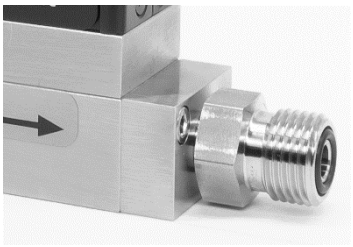
警告：圧力コントローラーには非常に敏感な圧力センサーを使用しています。使用の際は限界圧力・最大動作圧力以下でご使用ください。

レンジ	限界圧力	最大動作圧力（差圧計のみ）
0.07-100 PSI	フルスケールの 3 倍	200 PSIG（腐食性流体対応デバイス：750 PSIG）
500 PSI	フルスケールの 1.5 倍	750 PSIG
1000-3000 PSI	フルスケールの 1.5 倍	N/A

デフォルトの *NPT* メス接続。



VCR®互換オス接続

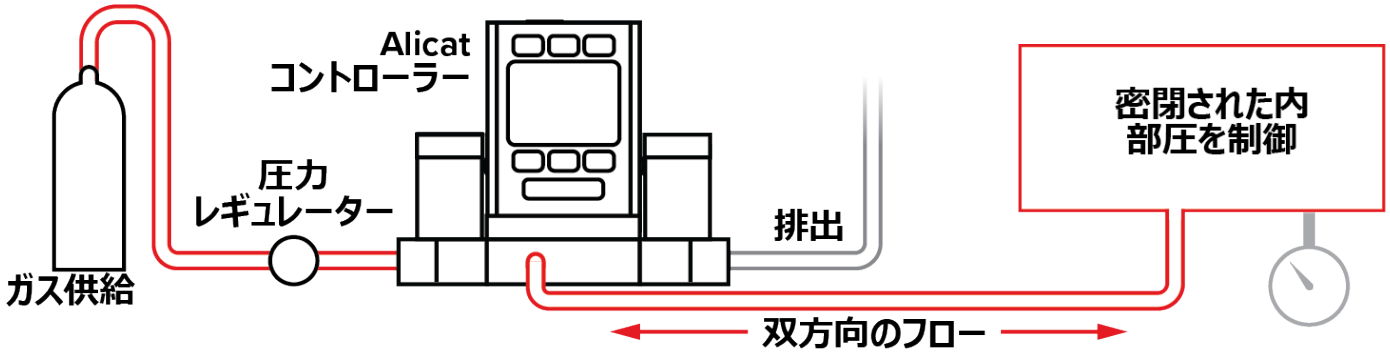


VCO®互換オス接続

アプリケーション

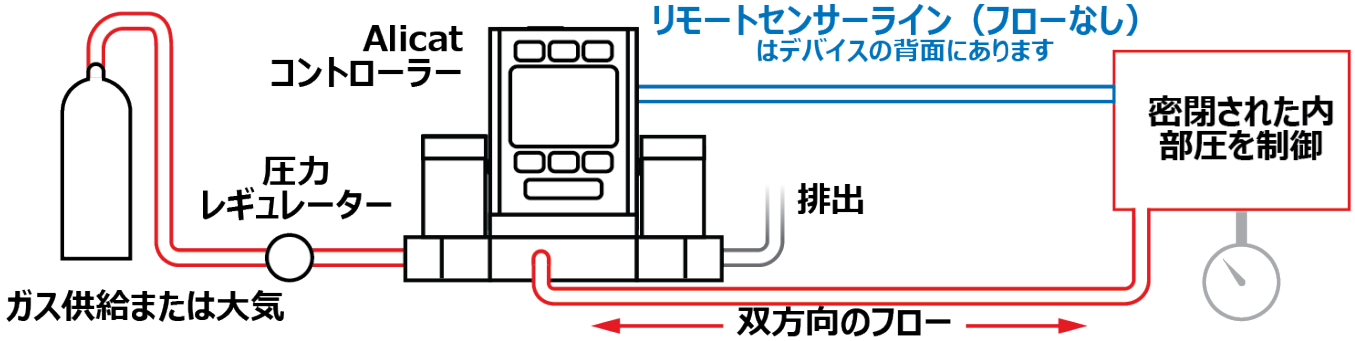
ゲージ圧と絶対圧のコントロール

圧力を制御したい密閉容器にデバイス前面のポートを接続します。供給側のバルブが開くと密閉容器の圧力が上がり、排気側のバルブが開くと圧力が下がります。



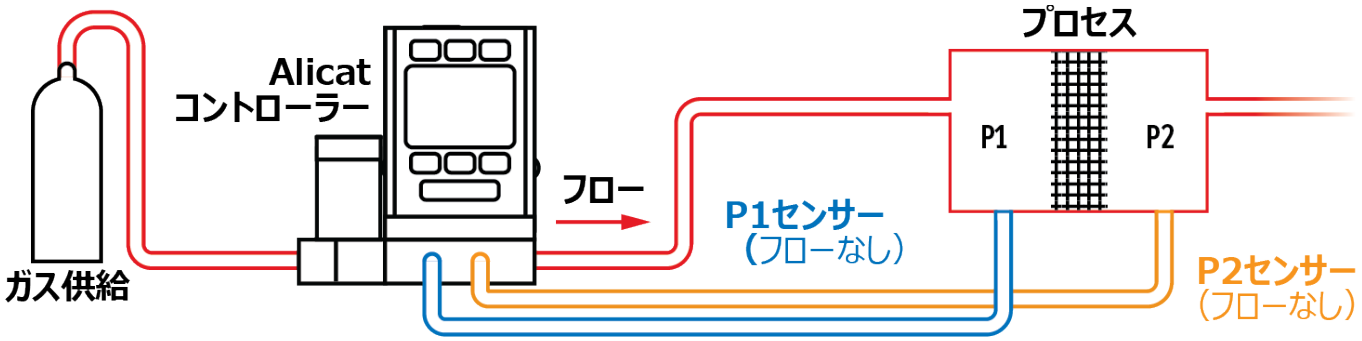
リモートセンシング圧力コントローラー

PCD3 シリーズは、圧力コントローラーの外にあるシステムのいくつかのポイントで圧力を感知して制御します。背面の追加 NPT ポートは、デバイスの絶対圧センサーに直接接続されています。この構成では、圧力センサーは流路から隔離されています。



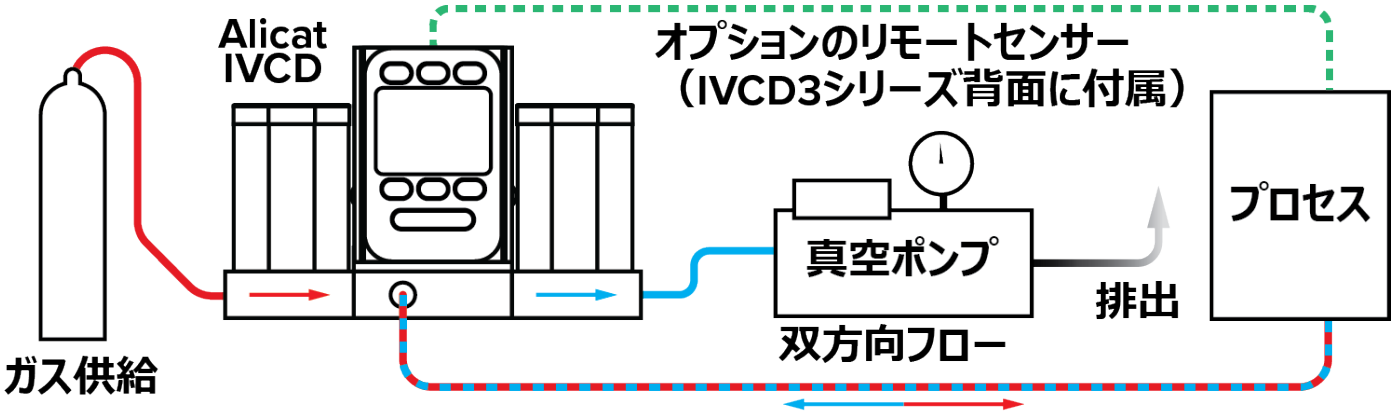
差圧制御

PCD-PSID シリーズはシステム内の 2 点間の差圧をモニタリング・制御します。デバイス前面に 2 つのポートがあり、システム内の 2 つのポイントに接続して差圧を測定することができます。上流側のポートは圧力の高い方に、下流側のポートは圧力が低い方に接続します。プロセスポートはデバイスの背面にあります。これらのポート間を流体は流れないので、流路には接続しません。



デュアルバルブ一体型真空コントローラー（IVCD）

IVCD シリーズの機能やナビゲーションメニューは、PCD シリーズ絶対圧コントローラーと類似しています。IVC デバイスは精密な真空制御が必要なアプリケーションに使用され、10 TorrA、100 TorrA、1000 TorrA、および 1000＆10 Torr の組み合わせのセンサーが利用可能です。



真空センサー、調整バルブ、PID アルゴリズムが 1 つのデバイスに統合されているので、外部の真空センサーやスロットルバルブをシステムに組み込む必要はありません。これらのデバイスには 7/16”-20 SAE ポート、またはオプションの VCR®互換、圧縮、VCO®互換ポートがあります。プロセスポートのサイズはデバイスに搭載されているバルブによって変わることがあります。

圧力コントローラーを液体に使用する場合

多くの圧力デバイスは化学的に適合性のある液体に使用することができますが、下記事項に注意する必要があります。

- 水は空気の約 50 倍の粘性があります。粘性の大幅な増加により設定流量に到達するためにより大きなバルブが必要になるため、圧力コントローラーのサイズを決める際に重要になります。例えば、最大 25SLPM の空気を流すように設計された PCD シリーズの圧力コントローラーは、水（または類似の流体）では約 0.5LPM に制限されます。
- 工場出荷時の PID 調整は空気を使って行われます。液体でコントローラーを使用する場合、PID チューニングパラメータの調整が必要となることがあります。詳細は alicat.com/PID をご覧いただくか、当社までお問い合わせください（2 ページ）。

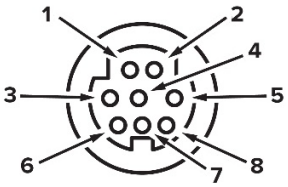
注：圧力コントローラーを液体に使用する場合は、事前に弊社までお問い合わせください（液体用に圧力コントローラーをご注文いただいた場合は除きます）。

電源と信号接続

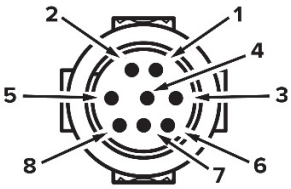
電源はデバイス上部にある電源ジャックまたはマルチピンコネクターから供給します。

注：必要な電源はアナログ構成やバルブの種類によって異なります。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



オスコネクタ：ケーブル

ピン	機能
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： *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 **29 ページ**をご覧ください。

デュアルバルブゲージ圧力コントローラー。標準的な 8 ピン Mini-DIN シリアルコネクターを搭載

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。0 VDC で始まるレンジの場合、圧力 0 時の出力は約 0.010 VDC です。最大圧力はレンジの上限値が表示されます。0-5 VDC の場合は 5 VDC、4-20 mA 信号の場合は 20 mA などです。

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。圧力は唯一の測定パラメータであるため、第 2 アナログ出力信号は第 1 アナログ出力信号との比較として使用することができます。 4-20mA 電流出力信号（オプション）
ご使用中の圧力コントローラーが 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： *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。

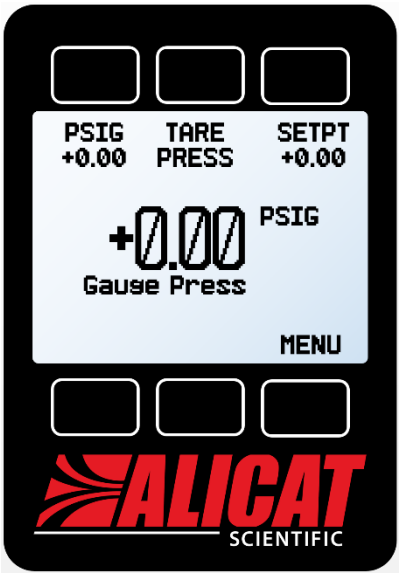
データのディスプレイ表示

メインディスプレイ

メインディスプレイの主な 4 つの機能：

- 圧力のライブデータの表示
- 圧力コントローラーのセットポイント設定
- 圧力の風袋引き（下記参照）
- メインメニュー（MENU）への移動

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にはバッテリー情報と充電中マーク（稲妻）が表示されます

圧力コントローラーの風袋引き

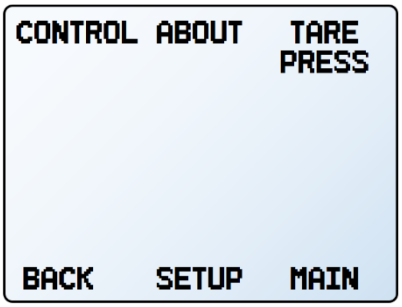
MENU → TARE PRESS または **TARES**

圧力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。この機能は圧力コントローラーにゼロ基準を与えます。

風袋引きの方法

MENU → TARES → TARE PRESS

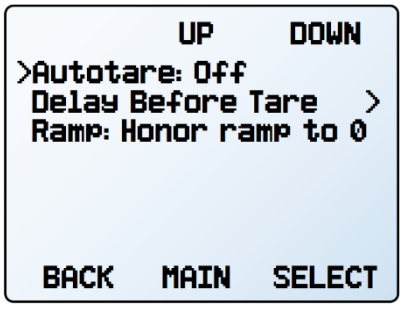
- 圧力コントローラーの風袋引きは、大気開放状態でデバイスに流れが無い状態で行ってください。
- 絶対圧デバイスは、オプションの内蔵気圧計を購入すれば風袋引きを行うことができます。大気開放状態でデバイスに流れが無い状態で行ってください。
- 差圧デバイスの場合、P1 ポートと P2 ポートの間の差圧を 0 にしてください。両方のポートが大気開放状態であるか、同じ圧力源に接続する必要があります。



メインメニューからTARE PRESSを選択して、デバイスの風袋引きを行います。

風袋引きをするタイミング

- 新たに圧力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
- 圧力コントローラーの向きを変更した後



風袋引きの確認画面

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。

TFTカラー画面

コントロール

セットポイント変更

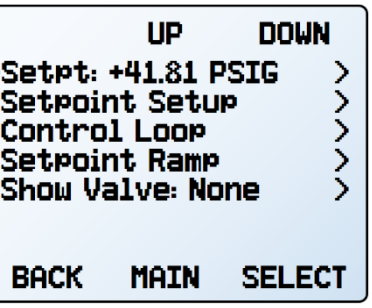
SETPT または **MENU → CONTROL → Setpt:**

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 PISG:+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。



コントロールメニュー

本体上部の IPC ノブ

セットポイントの設定

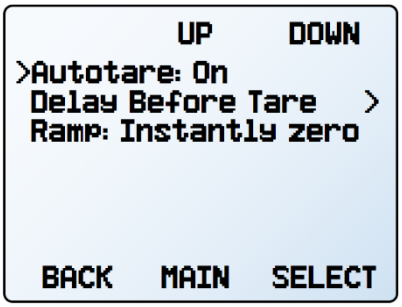
自動風袋引きを使う

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。

注：圧力制御を目的とする自動風袋引きはお勧めしません。

セットポイントランピング機能（16 ページ）でランプレート制限を守ることも、可能な限り速くゼロにすることもできます。



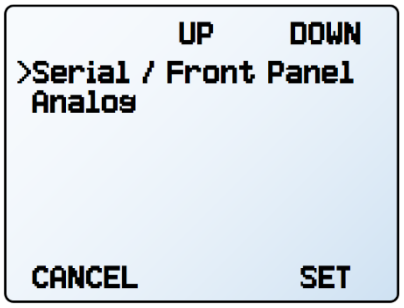
ゼロセットポイントメニュー
（自動風袋引きオン）

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 通信を搭載した圧力コントローラーは、フロントパネルとシリアルコマンド（22 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。

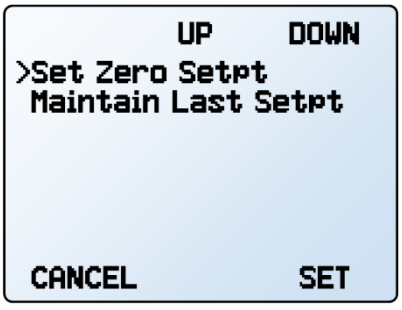


セットポイント設定方法メニ

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（19 ページ）。



Modbus アイドルタイムメニ

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耗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（19 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 Limits

Setpoint limits menu では、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。

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、*30-PSIG* の圧力コントローラーで上限値を *15-PSIG* に設定（フルスケールの *50*%）すると、制御ループがバルブ駆動に変更された場合は *50*%のリミットになります。**

制御ループ

制御ループ変数の変更

CONTROL → Control Loop → Control

選択可能な制御ループ変数は、圧力（絶対圧、ゲージ圧、差圧）、バルブ駆動率です。

注：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。

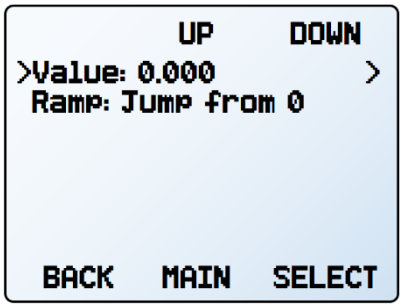
警告： 制御ループ変数を変更する場合、安定性や制御応答速度が変わることがあり、その場合は *PID* 設定を調節する必要があります。

PD/PDF または PD²I 制御アルゴリズムの調整

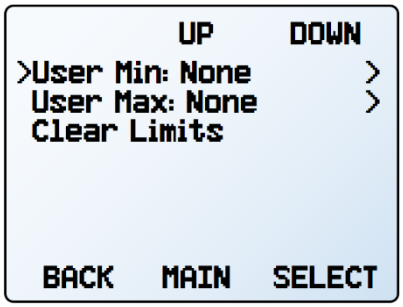
CONTROL → Control Loop → Loop Type

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。

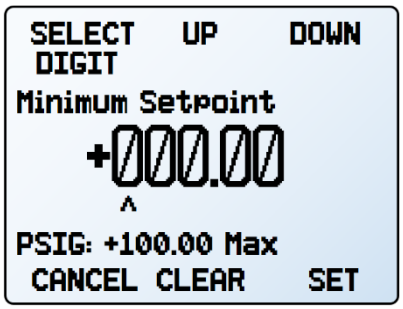
ほとんどのアプリケーションには PD/PDF アルゴリズムが推奨されています。



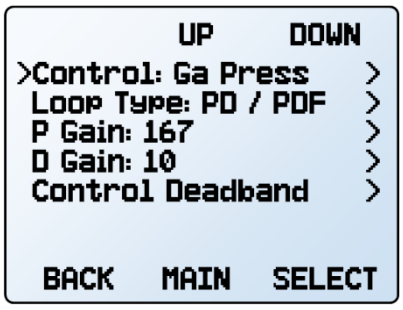
電源投入時のセットポイントメニュー



セットポイントのリミット設定メニュー



最小セットポイントの設定



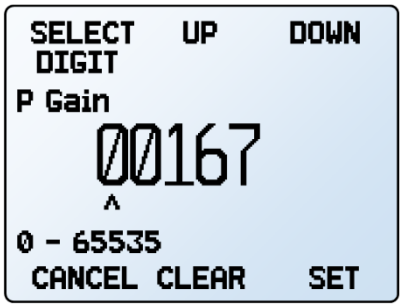
PD/PDF 制御モードでの制御ループメニュー

PD/PDF 制御アルゴリズムの調整

圧力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。

注意： *PD/PDF* 制御アルゴリズムの *D* 変数および *P* 変数は、*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。

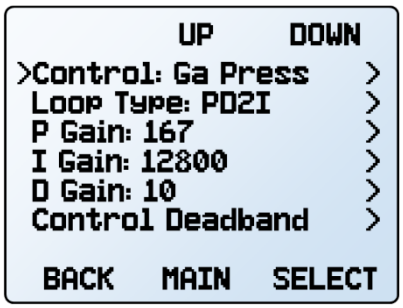


P ゲイン設定

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、セットポイントと測定値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。



PD²I 制御モードでの制御ループメニュー

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%ずつ増やしながら **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%ずつ増やしながら、**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%ずつ増やしながら、**I** ゲインを増やして微調整する。

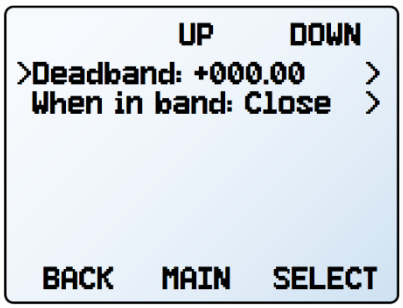
注意： バルブ調整は複雑な場合があります。詳しい情報はこちら（alicat.com/pid）からご確認いただけます。

制御デッドバンドによる圧力制御

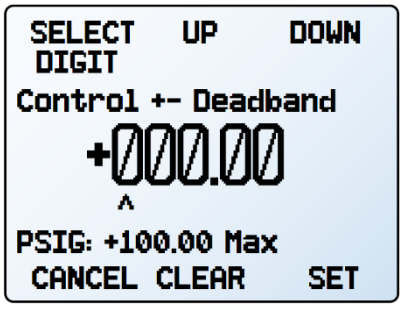
CONTROL → Control Loop → Control Deadband

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。



デッドバンドメニュー

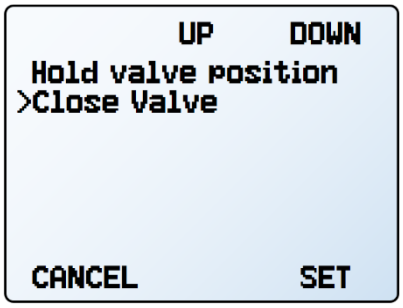


デッドバンドサイズの選択

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。PCD シリーズはバルブを閉じることを推奨します。

例： セットポイントを 30PSIA、デッドバンドを±0.25PSIA に設定すると、絶対圧は 29.75～30.25PSIA の間で変動します。デバイスは設定値の 30PSIA に到達するまで圧力を上昇させます。**Close valve** に設定すると、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両方のバルブを閉じます。



デッドバンドオプションの選択

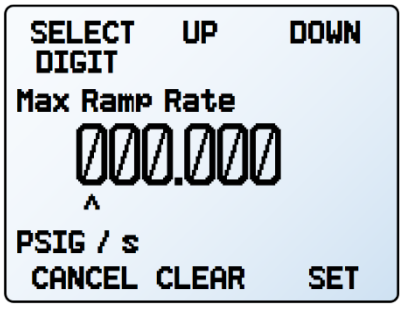
セットポイントランピング

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、プロセス開始時の流体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。

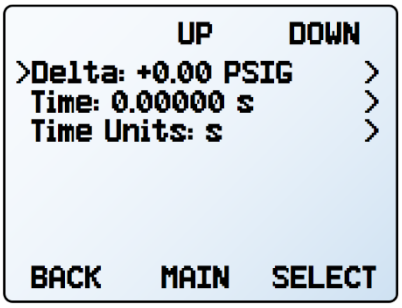


最大ランプレートの設定

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向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、圧力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、圧力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。



デルタ/時間ランピングの設定

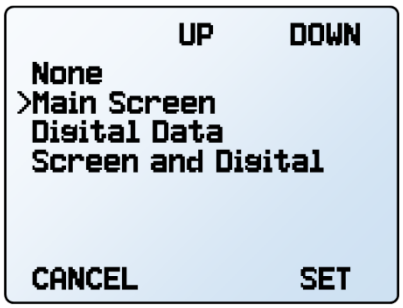
バルブ駆動の割合表示

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



バルブの表示メニュー

デバイス情報

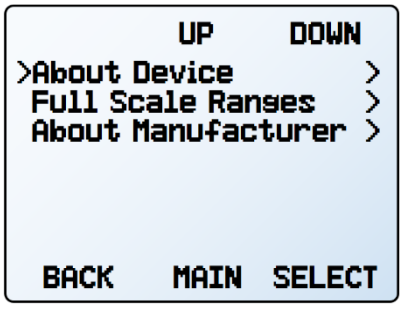
ABOUT メニュー（MENU → ABOUT）には、セットアップ・構成・トラブルシューティングに関する便利な情報が記載されています。

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

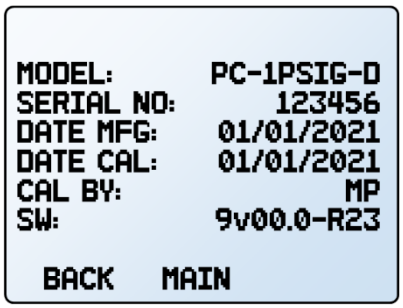


Aboutメニュー

デバイスのフルスケールレンジ

ABOUT → Full Scale Ranges

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は 1 種類の圧力のみ表示します。オプションの気圧計を搭載したデバイスの場合、絶対圧、ゲージ圧、大気圧を表示します。



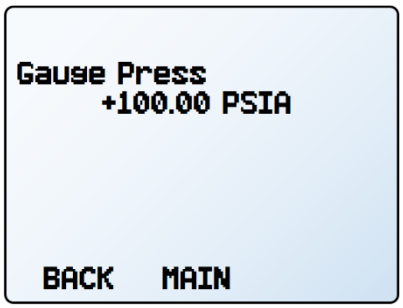
デバイスの情報画面

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
- FAX番号



フルスケールレンジ画面

セットアップ

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。

圧力の平均化

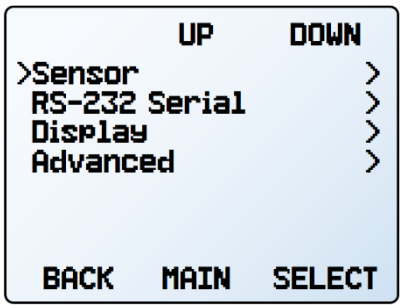
SETUP → Sensor → Pressure Averaging

測定値が変動する場合、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。

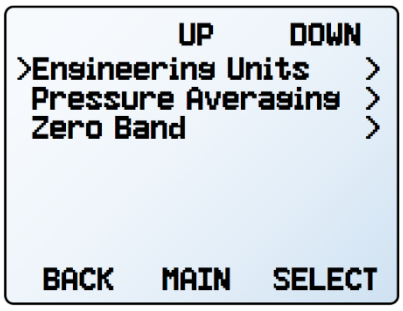
ゼロバンド

SETUP → Sensor → Zero Band

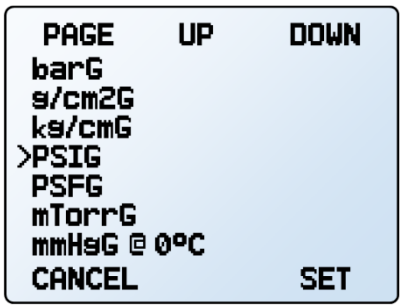
ゼロバンドの閾値以下の流量は 0 として表示されます。ゼロバンドの最大値は 6.38%です。オプションの気圧計を使用している場合、この機能はゲージ圧の測定値にも適用されます。例えば、ゼロバンドの閾値が 0.25%の場合、20PSIG の圧力コントローラーは-0.05～0.05PSIG の間の測定値を 0PSIG と表示します。



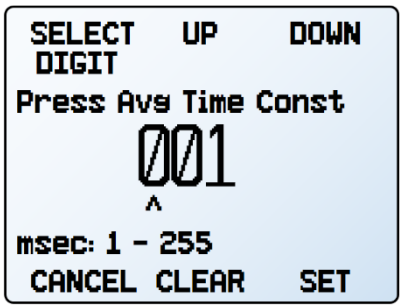
フルスケールレンジ画面



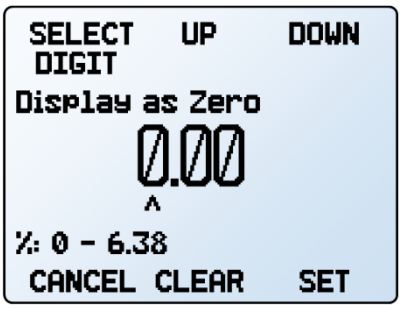
センサーのセットアップメニュー



単位設定オプション（xページ参照）



圧力平均化のメニュー選択画面



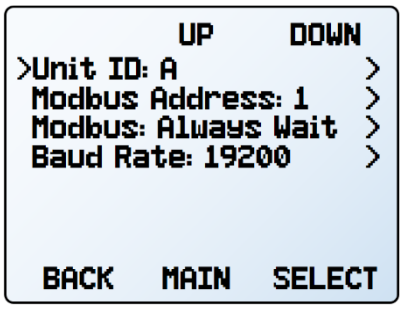
ゼロバンドの選択

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圧力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 **22 ページ**をご覧ください。



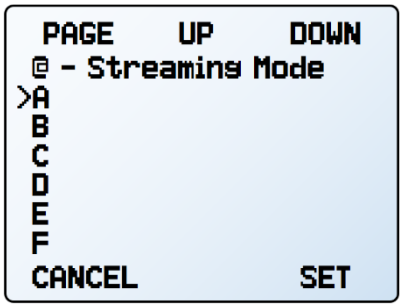
シリアル通信メニュー

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 **poling mode（ポーリングモード）**と呼びます（**22 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 mode（ストリーミングモード）になります（**22 ページ**）。



ユニットIDの選択またはストリーミング

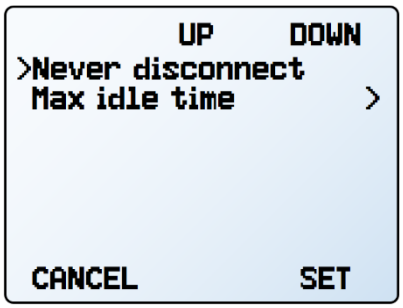
Modbus RTU 設定

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

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

Modbus アドレス

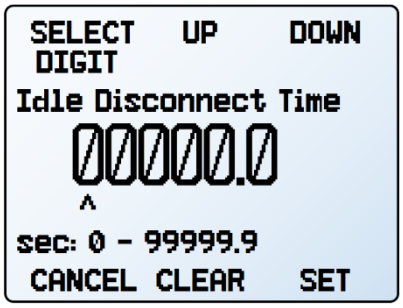
Modbus アドレスとは、Modbus ネットワークに接続されたときにコンピュータや PLC（Programmable Logic Computer）を他のデバイスと区別するための識別子です。1-247 の値が設定可能です。



Modbusアドレスメニュー

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するか前回の設定値を維持することができます。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）。

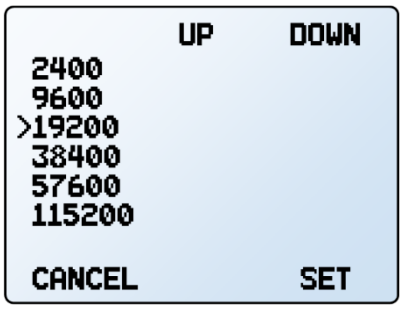


Modbus アイドルメニュー

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。



ボーレートオプション

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**（**12 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・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。（**16 ページ**）
- **Top Left Key Value と Bot Left Key Value**：内蔵気圧計（オプション）の有無を確認できます。このオプションでは表示する圧力のタイプ（大気圧、ゲージ圧、絶対圧）を設定します。

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

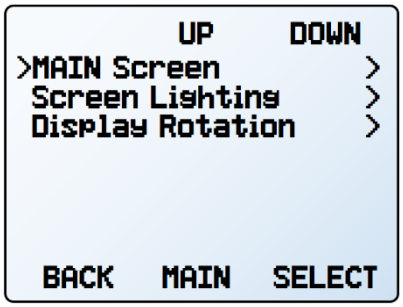
MENU → SETUP → Advanced

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。

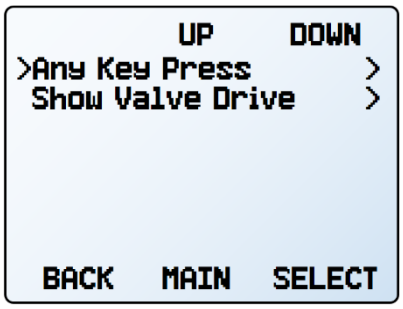
工場出荷時状態への復元

SETUP → Advanced → Factory Restore

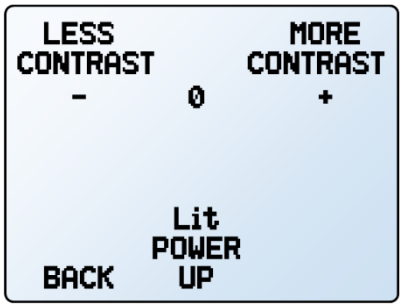
すぐに確認画面が表示されます。トラブルシューティングの際にエンジニアが **Factory Restore（工場出荷時状態への復元）**を推奨する場合があります。**Factory Restore** を行う前に、弊社のアプリケーションエンジニアにお問い合わせください。



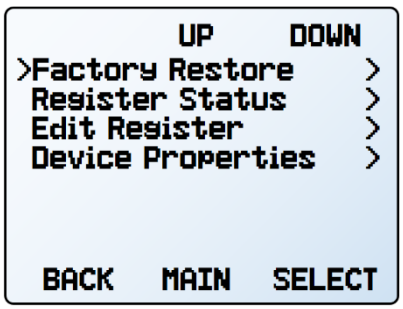
ディスプレイセットアップメニュー



メインディスプレイでのボタンアクション選択



LCDコントラストメニュー

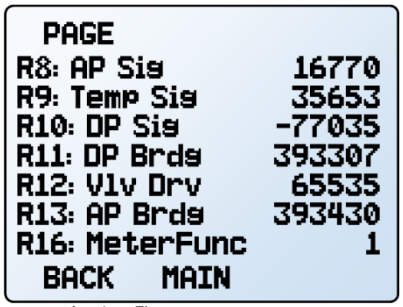


高度なセットアップメニュー

レジスタステータス

SETUP → Advanced → Register Status

Register Status（レジスタステータス）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。



レジスター覧

レジスタ内容の編集/デバイスのプロパティ

SETUP → Advanced → Edit Register　（レジスタ内容の編集）

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 コマンドを使った圧力コントローラーの操作方法を説明します。

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。

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。

デバイスの設定：

- **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デバイス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 と同様の機能を持っています。

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 ポート番号とデバイス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（**19 ページ**）。

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（**19 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： **@@=**[新 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。

注： 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=**[ms の値] ↵

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

圧力の風袋引きによりゲージまたは差圧センサーの読み取り値がゼロになります。絶対圧センサーの風袋引きには気圧計が必要で、絶対圧センサーを大気圧と合わせます。正確に風袋引きを行うため、ゲージ圧または絶対圧センサーは大気開放状態にする必要がありますが、差圧センサーの両ポートは同じ圧力源（大気圧でも可能）に接続されている必要があります。

ゲージ圧または差圧の風袋引き：

ゲージ圧の風袋引き： [ユニット ID]**p**↵

例： **ap**↵

絶対圧の風袋引き：

絶対圧の風袋引き： [ユニット ID]**pc**↵

例： **apc**↵

絶対圧デバイスに内蔵気圧計が搭載されていない場合、「**?**」の応答があります。

データ収集

[ユニット ID]↵ コマンドを入力するか、圧力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。ライブ圧測定の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 +20.00 +20.00

ID ゲージ圧 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（**18 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（**5 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。

新しいセットポイントの入力

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（13 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。

セットポイントを浮動小数点ナンバーで送信

任意のセットポイントを選択した単位の浮動小数点ナンバーとして送信する方法です。

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 PSIG）

負圧を制御するように設定された圧力コントローラーを使用する場合、負のセットポイントはマイナス記号（–）としてハイフンを加えた形で送信されます。

新しいセットポイント： [ユニット ID]**s**[セットポイント]↵

例： **as-15.00**↵ （セットポイント –15.00 PSIG）

クイックコマンドガイド

シリアルコマンドは、大文字と小文字を区別しません。以下の例では、コントローラーのユニット *ID* は *a* です。

ユニット ID の変更：	[現 ID]@=[新 ID] ↵
圧力の風袋引き（PSID/PSIG）**：**	ap↵
絶対圧の風袋引き：	apc↵ （オプションの気圧計が必要）
データ収集：	a↵
ストリーミングを開始：	a@=@↵
ストリーミングを停止：	@@=[新 ID] ↵
ストリーミング間隔を設定：	aw91=[ms の値] ↵
新しいセットポイント（小数点あり）：	as[セットポイント]↵
新しいセットポイント（整数）：	a[セットポイント換算レート]↵
現在の位置でバルブを固定：	ahp↵
バルブを閉じる：	ahc↵
バルブ固定の解除：	ac↵
ライブデータ情報取得：	a??d*↵
製造者情報：	a??m*↵
ファームウェアバージョン：	a??m9↵
本体画面のロック：	al↵
本体画面のロック解除：	au↵

詳細は *alicat.com/drivers* で *serial primer document* をダウンロードしてください。

より高度なシリアル通信コマンドが必要な場合は、サポートにお問い合わせください（**2 ページ**）。

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）。また、弊社ウェブサイト（alicat.com/support）や以下のページもご参照ください。

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 GND 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。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（**6 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、alicat.com/service で再校正を依頼するか、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圧力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。詳細については **18 ページ**をご覧ください。

圧力の読み取り値

問題：圧力コントローラーがセットポイントに到達しない。

対応：セットポイントに到達するために十分な圧力を供給してください。圧力を上げても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： 圧力表示がマイナスになっている。

対応： マイナス表示が想定外であればデバイスの風袋引きが必要な場合があります（**12 ページ**）。大気開放状態であることを確認し、風袋引きを行ってください。

問題： 圧力が低いときに、圧力測定値がゼロに飛ぶ。

対応： お使いのデバイスは工場出荷時にプリセットされたゼロバンドが搭載されています。**SETUP → Sensor → Zero Band** を選択して、デッドバンドの閾値を下げてください。

問題： 圧力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。上下逆に設置する場合、ディスプレイを 180°回転させることもできます（**20 ページ**）。デバイスの向きを変えた後は再度風袋引きを行ってください。大型バルブのコントローラー（PCR および PCR3 シリーズ）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： 圧力コントローラーを振動する機器に取り付けてもいいですか？正確に計測されますか？

対応： はい、可能です。内部的に向き補正を行っています。しかし、圧力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、振動する表面での使用は推奨できません。

問題： 同配管上の他の圧力コントローラーと圧力が一致しません。

対応： 圧力コントローラーは、2 つのデバイスの間に漏れがなければ互いに比較することができます。 不適切な風袋引き（**12 ページ**）が原因の場合もあります。

問題： 他のガスや液体との併用は可能ですか。

対応： ガスの場合は可能です。液体は場合によります。圧力コントローラーは使用する流体によらず動作するように設計されています。ガスや液体を変更する前に、使用する媒体とコントローラー内部の化学的・物質的互換性を確認してください。また、液体のコントロールに切り替える場合は弊社サポート（**2 ページ**）までお問い合わせください。

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（**29 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）の圧力制御（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（**19 ページ**）。

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、流体をろ過する必要があります。

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

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		海抜 メートル
ft asl		海抜 フィート
V		電圧
count	count	ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄｶｳﾝﾄ 0-64000
%	%	%/フルスケール

温度表単位

表示単位

°C	摂氏
°F	菓子
K	ケルビン
°R	ランキン度

流量表示単位

体積流量	標準 体積流量	ノルマル 体積流量	
µL/m	SµL/m	NµL/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
cm3/h	Scm3/h	Ncm3/h	cm^3/時 †
m3/m	Sm3/m	Nm3/m	m^3/分 †
m3/h	Sm3/h	Nm3/h	m^3/時 †
m3/d	Sm³/d	Nm3/d	m^3/日 †
in3/m	Sin³/m		$inch^3$/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	ｾｯﾄﾎﾟｲﾝﾄｶｳﾝﾄ 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
cm³	立方センチメートル †
m³	立方メートル †
in³	立方インチ †
ft³	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

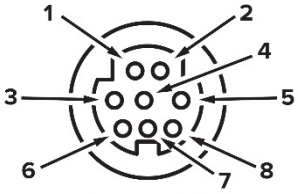
* kg/cmA および kg/cmG として表示されます。

† 上付きと下付きの数字は、通常の数字で表示され ます。

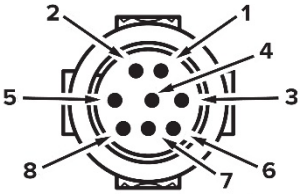
‡ µ のインスタンスは小文字の u で表示されます。

ピン配置

8 ピン ミニ DIN（標準）



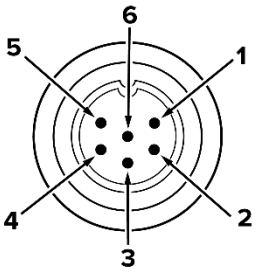
メスコネクタ：デバイス



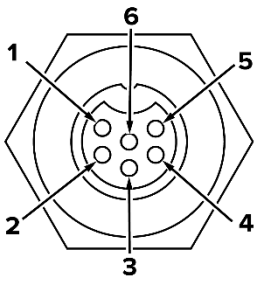
オスコネクタ：ケーブル

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

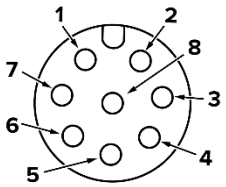


オスコネクタ：ケーブル

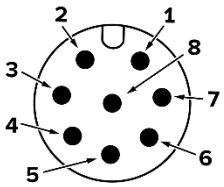


メスコネクタ：デバイス

M12 コネクタ



メスコネクタ：ケーブル



オスコネクタ：デバイス

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。

用語解説：

Analog In（アナログ入力）：

0–5 VDC セットポイント入力

オプション：1–5 Vdc, 0–10 Vdc, or 4–20 mA

Analog Out（アナログ出力）：

0–5VDC 出力信号

オプション：1–5 VDC, 0–10 VDC, 4–20 mA

Analog Out 2（アナログ出力 2）：

5.12 VDC

オプション：他のパラメータを示すアナログ信号（0–5 VDC, 1–5 VDC, 0–10 VDC, または 4–20 mA）

Ground（GND）：

電源、デジタル通信、アナログ信号、アラーム

NC：

未接続

NC（Analog Current）：

未接続

Power In（電源）：

詳細はスペックシートを参照してください

RX or A：

RS-232RX または RS-485 A

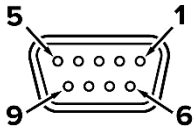
デバイス設定を変更する信号

TX or B：

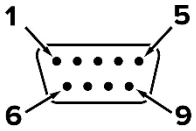
RS-232TX または RS-485 B

デバイスからの信号

D サブコネクタ（9 ピン）



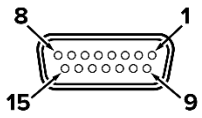
メスコネクタ



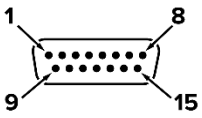
オスコネクタ

ピン	DB9 (メス) DB9M (オス)	DB9A / 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

用語解説：

Analog In（アナログ入力）：

0–5 VDC セットポイント入力

オプション：1–5 Vdc, 0–10 Vdc, or 4–20 mA

Analog Out（アナログ出力）：

0–5VDC 出力信号

オプション：1–5 VDC, 0–10 VDC, 4–20 mA

Analog Out 2（アナログ出力 2）：

5.12 VDC

オプション：他のパラメータを示すアナログ信号（0–5 VDC, 1–5 VDC, 0–10 VDC, または 4–20 mA）

Ground（GND）：

電源、デジタル通信、アナログ信号、アラーム

NC：

未接続

NC（Analog Current）：

未接続

Power In（電源）：

詳細はスペックシートを参照してください

RX or A：

RS-232RX または RS-485 A

デバイス設定を変更する信号

TX or B：

RS-232TX または RS-485 B

デバイスからの信号