

PACE

圧力自動校正装置

キャリブレーションマニュアル



目次

1. キャリブレーションチェック	5
2. キャリブレーションステータス	5
3. 校正機器	5
4. 予備運用	5
5. キャリブレーションに関する注意事項	6
5.1 圧力接続の概要	7
5.1.1 圧力アダプター	7
5.1.2 圧力接続	8
5.2 出力センサーのキャリブレーションのための PACE コントローラー接続	10
5.3 気圧センサーのキャリブレーションのための PACE コントローラー接続	11
5.4 低圧校正用の PACE コントローラー接続	11
5.5 入力センサーのキャリブレーションのための PACE インジケータ接続	12
5.6 気圧センサーのキャリブレーションのための PACE インジケータ接続	12
5.7 低圧校正用の PACE インジケータ接続	13
5.8 絶対圧用の PACE インジケータ接続	13

6. キャリブレーションチェック A - 制御モジュール	14
7. キャリブレーション調整 A1 - 制御モジュール	15
8. キャリブレーション調整 A2 - 制御モジュール	16
9. キャリブレーションチェック B - PACE インジケーター	16
10. キャリブレーション調整 B1 - PACE インジケーター	18
11. キャリブレーション調整 B2 - PACE インジケーター	19
12. PACE Tallis リニアリティ調整	19
12.1 PACE Tallis 線形性補正ポイントの選択	20
12.1.1 線形性補正の効果評価方法	20
12.1.2 好ポイントの選定例	21
12.1.3 不良ポイント選択の例	22
13. 推奨されるキャリブレーションチェックポイント	22
14. 推奨キャリブレーション調整圧力	23
付録 A. PACE メニューと画面	25
A.1 PACE コントローラーメニュー	25
A.2 PACE コントローラー画面	26
A.3 PACE インジケーターメニュー	27
A.4 PACE インジケーター画面	28
付録 B. 圧力単位と変換係数	29

はじめに

このテクニカルマニュアルでは、PACE 圧力コントローラーとインジケーターのキャリブレーション手順について説明します。

このマニュアルで示され、説明されている機能は、一部のモデルでは使用できません。

完全な仕様とユーザーマニュアルについては、Druck の Web サイトを参照してください。



安全性



警告 圧力ラインを切断または接続する前に、ソース圧力をオフにし、圧力ラインから圧力を慎重に解放します。注意して進めてください。

正しい圧力定格の機器のみを使用してください。

圧力をかける前に、すべてのフィッティングと機器に損傷がないか調べてください。損傷のあるすべてのフィッティングと機器を交換してください。損傷のある継手や機器は使用しないでください。機器の最大使用圧力を超えて適用しないでください。

この機器は酸素使用の定格ではありません。

酸素濃度が 21% 培地やその他の強力な酸化剤と一緒に使用しないでください。

この製品には、強力な酸化剤の存在下で劣化または発火する可能性のある材料または液体が含まれています。

最大安全使用圧力を超える圧力をかけないでください。

製造元は、このマニュアルに詳述されている手順を使用して操作したときに安全になるようにこの装置を設計しました。この機器を表示されている以外の目的で使用しないでください、または機器によって提供される保護が機能しない可能性があります。

この出版物には、安全な操作を確認し、機器を安全な状態に維持するために従う必要のある操作および安全上の指示が含まれています。安全上の注意は、ユーザーと機器を怪我や損傷から保護するために発行される警告または注意のいずれかです。

このマニュアルには、PACE 機器のユーザー指示と安全情報が含まれています。すべての担当者は、機器を使用またはメンテナンスする前に、適切な訓練を受け、資格を取得する必要があります。お客様は、これが発生することを確認する必要があります。

圧力

校正技術者は、公表された圧力範囲内で圧力を適用し、正しく定格された継手とコンポーネントを備えた外部圧力機器のみを使用する責任があります。

メンテナンス

このマニュアルには、機器のメンテナンスの詳細は含まれていません。メンテナンスの詳細については、別のユーザーマニュアルを参照してください。関連項目 「関連出版物」(4 ページ)

技術的なアドバイス

技術的なアドバイスについては、製造元にお問い合わせください。

シンボル

シンボル	説明
	この装置は、関連するすべての欧州安全指令の要件を満たしています。機器には CE マークが付いています。
	この機器は、関連するすべての英国法定文書の要件を満たしています。機器には UKCA マークが付いています。
	機器にあるこの記号は、ユーザーがユーザーマニュアルを読む必要があることを示しています。
	機器上のこの記号は、ユーザーがユーザーマニュアルを参照する必要があることを示しています。このマニュアルのこの記号は、危険な操作を示しています。 Ce symbole, sur l'instrument, indique que l'utilisateur doit consulter le manuel d'utilisation. Ce symbole, dans le manuel, indique une situation dangereuse.
	この記号は、感電の危険性をユーザーに警告します。 Ce symbole alerte l'utilisateur sur le danger de choc électrique.
	ドラックは、欧州の廃電気電子機器 (WEEE) 回収イニシアチブ (指令 2012/19/EU) に積極的に参加しています。 あなたが購入した機器は、その生産のために天然資源の抽出と使用を必要としました。健康や環境に影響を与える可能性のある有害物質が含まれている可能性があります。 これらの物質が私たちの環境に拡散するのを防ぎ、天然資源への圧力を軽減するために、適切な回収システムを使用することをお勧めします。これらのシステムは、最終寿命の機器のほとんどの材料を健全な方法で再利用またはリサイクルします。取り消し線が引かれた車輪付きゴミ箱の記号は、これらのシステムを使用するようにあなたを招待します。 収集、再利用、リサイクルシステムの詳細については、地元または地域の廃棄物管理局にお問い合わせください。 この取り組みについて、引き取り方法と詳細については、以下のリンクをご覧ください。
https://druck.com/weee	

用語集

このマニュアルでは、これらの用語を使用しています。略語は単数形と複数形で同じです。

用語	説明
バール	圧力の単位
バラ	bar - 絶対
バーク	バーゲージ
Cm	制御モジュール
Fs	フルスケール
ft	足
H ₂ O	水質
Hg の	水銀
in	インチ
kg	キログラム
m	測定器
mbar	ミリバール
Pa	パスカル
PACE	圧力自動校正装置
Ppm	ミリオンあたりの部品数
psi	ポンド / 平方インチ
参照	リファレンス
SCPI の	プログラマブル計測器の標準コマンド
°C	摂氏温度
°F	華氏
+VE	圧力入力

関連出版物

次の表に、このマニュアルで参照されている Druck の出版物を示します。

パブリケーション	タイトル
K0467	PACE 1000 クイックスタートと安全上の注意
K0470	PACE1000 および PACE タリスユーザーマニュアル
K0447	PACE 5000 / 6000 ユーザーガイドと安全上の注意
K0443	PACE 5000 / 6000 圧力制御モジュールユーザーマニュアル
K0476	PACE 圧力制御モジュールユーザーガイドと安全上の注意
K0469	PACE ヘリテージコミュニケーションズマニュアル
K0472	PACE シリーズ SCPI マニュアル

1. キャリブレーションチェック

PACE コントローラとインジケータには、キャリブレーション機能が含まれています。PACE が仕様内であることを確認するには、選択した間隔でキャリブレーションチェックを行う必要があります。PACE の「見つかったとおり」のキャリブレーションデータが許容偏差内でない場合は、キャリブレーション調整を行います。

2. キャリブレーションステータス

測定圧力または機器ステータスメニューには、フロントパネル画面に機器の校正ステータスが表示されます。キャリブレーション履歴には、保存されたキャリブレーション補正の日付が一覧表示されます。

注記：日付と時刻は、測定圧力 または グローバルセットアップ または キャリブレーション メニューで正しく設定する必要があります。

3. 校正機器

オリジナルのドラック校正証明書は、元の圧力校正基準の測定の不確かさを示しています。PACE 校正の不確かさを維持するために、チェックと調整は、元の圧力校正標準以下の校正器の不確かさを使用して行う必要があります。センサーの安定性を測定する場合 (特に Tallis ユニットの場合)、ユニットを同じ校正ラボに戻し、理想的には同じ一次標準を使用することが重要です。これにより、ドリフト計算から規格間の違いが削除されます。

4. 予備運用

キャリブレーションを行う前に、手順全体を確認して理解してください。

キャリブレーションを行う前に、次のことを行います。

1. PACE に通電し、熱的に安定した環境で少なくとも 2 時間熱的に安定させます。
2. PACE ユーザーマニュアル K0443 に詳述されているようにリークテストを実行します (PACE 制御モジュールのみ)。

5. キャリブレーションに関する注意事項

圧力校正標準出力ポートと PACE 基準レベルは同じレベルである必要があります。PACE の参照レベルについては、以下の図を参照してください。圧力校正基準が PACE 基準レベルにない場合は、高さ補正された印加圧力を使用してください。

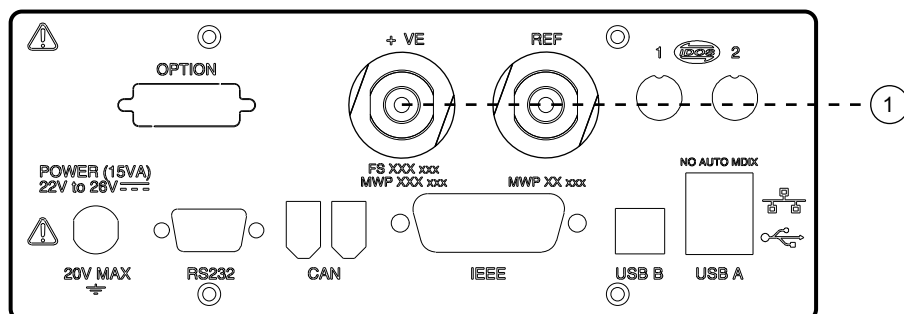


図 1: PACE 1000 および PACE Tallis 参照レベル

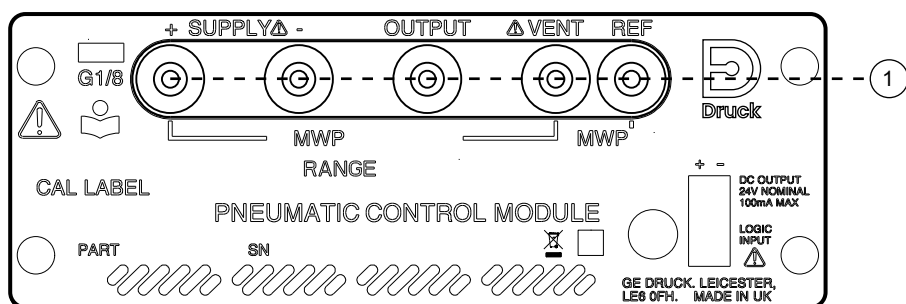


図 2: PACE 制御モジュールのリファレンスレベル

PACE の圧力単位を、キャリブレーションに必要な単位のいずれかに設定します。

5.1 圧力接続の概要



警告 圧力ラインを切断または接続する前に、ソース圧力をオフにし、圧力ラインを慎重に大気を開きます。注意して進めてください。

正しい圧力定格の機器のみを使用してください。

圧力をかける前に、すべてのフィッティングと機器に損傷がないか調べてください。損傷のあるすべてのフィッティングと機器を交換してください。損傷のある継手や機器は使用しないでください。

機器の最大使用圧力を超えて適用しないでください。

この機器は酸素使用の定格ではありません。

5.1.1 圧力アダプター

図 3 PACE 圧力アダプタの利用可能な範囲を示します

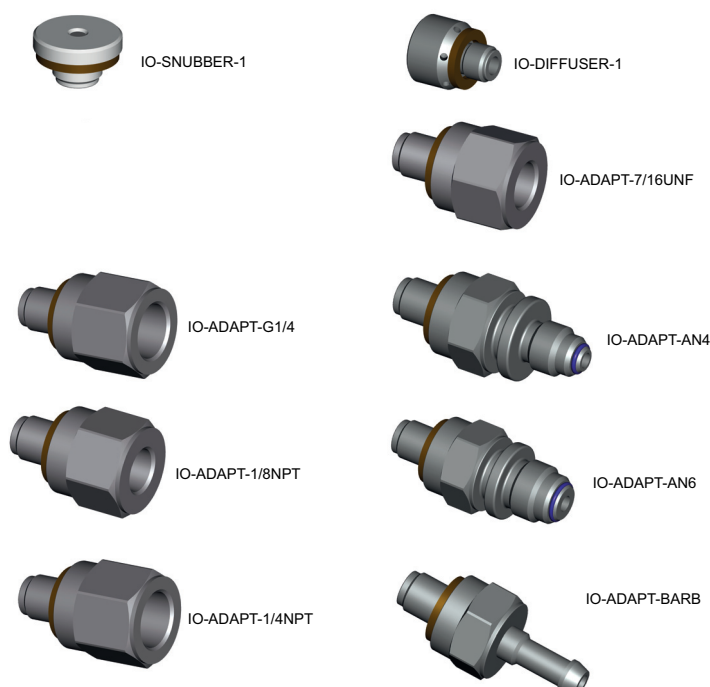


図 3: 圧力アダプター

詳細については、表 1 とデータシートを参照してください。

表 1: 圧力アダプターおよびその他の部品

部品	詳細
IO-DIFF-KIT-LP の	差動接続キット低圧
IO- スナバ -1	リストリクター / スナバ
IO ディフューザー -1	ディフューザー
IO-ADAPT-1/4NPT の	ISO 228 G1/8 オスから 1/4 NPT メス。
IO-ADAPT-1/8NPT の	ISO 228 G1/8 オス - 1/8 NPT メス。

表 1: 圧力アダプターおよびその他の部品

部品	詳細
IO-ADAPT-7/16 国連飛行隊	ISO 228 G1/8 オスから 7/16-20 UNF メス。
IO-ADAPT-AN4	ISO 228 G1/8 オス - AN4 37° オス。
IO-ADAPT-AN6	ISO 228 G1/8 オス - AN6 37° オス。
IO- 適応 - バープ	ISO 228 G1/8 オスから 1/4 ホース。
IO-ADAPT-G1/4	ISO 228 G1/8 オスから ISO 228 G1/4 メス。

5.1.2 圧力接続



警告 並列スレッドを使用する必要があります。めねじタイプは ISO228/1(DIN ISO228/1、JIS B0202)G1/8 に準拠した平行ねじです。

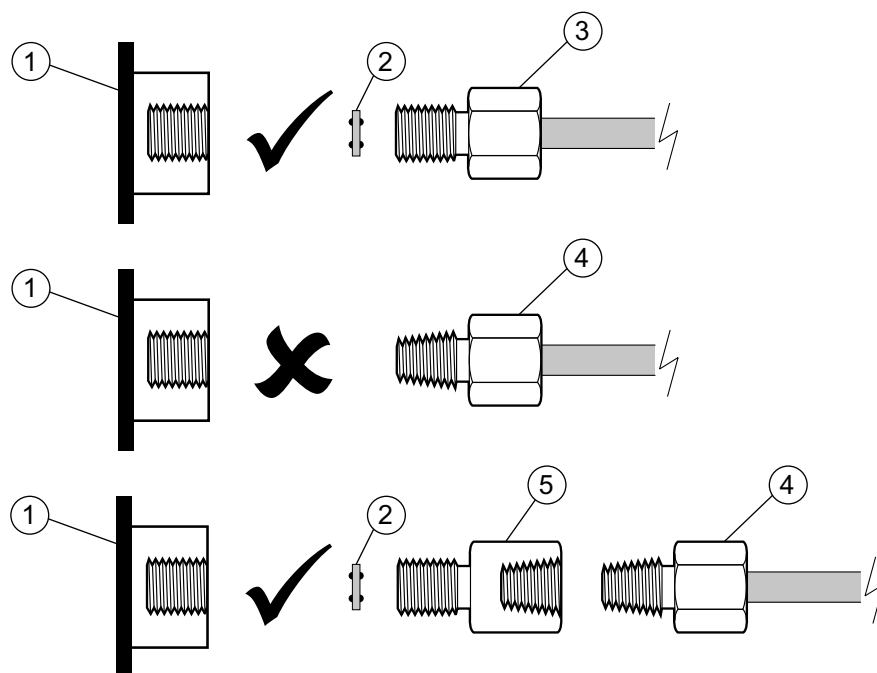
テーパースレッドをインジケーターに直接接続しないでください。NPT テーパースレッドを適切な圧力アダプターで接続します。

PACE には平行ねじ圧力コネクタがあります。表 2 に示されているコネクタタイプのみを使用してください。

表 2: PACE 圧力コネクタねじ仕様

PACE コネクタ	スレッド仕様
電源 +、電源 -、出力、ベント、リファレンス	ISO228/1 G1/8 平行ねじ (DIN ISO228/1, JIS B0202)

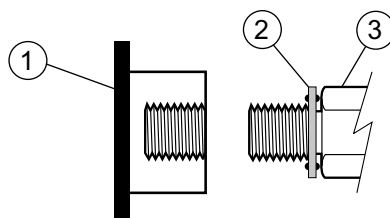
PACE 圧力コネクタへの接続については、図 4 を参照してください。



- 1 PACE 圧力コネクタ。
- 2 ボンデッドシール。
- 3 ISO228/1 G1/8 圧力コネクター。
- 4 NPT ねじ圧力コネクタ。
- 5 圧力アダプターについては、セクション 5.1.1 を参照してください。

図 4: PACE 圧力接続

圧力が 100 bar(1450 psi) 未満の場合は、図 5 の代替シーリング方法を参照してください。



- 1 PACE 圧力コネクタ。
- 2 ボンデッドシール。
- 3 ISO228/1 G1/8 圧力コネクターまたはアダプター。アダプターについては、セクション 5.1.1 を参照してください。

図 5: < 100 bar (1450 psi) の代替シーリング方法

5.2 出力センサーのキャリブレーションのための PACE コントローラー接続



警告 気圧センサーのキャリブレーションを除き、PACE コントローラーモジュールをキャリブレーションするときは、SUPPLY+ ポートを OUTLET ポートに接続してください。

この手順に従わないと、突然制御不能な解放が発生する可能性があります。

閉じ込められた圧力。

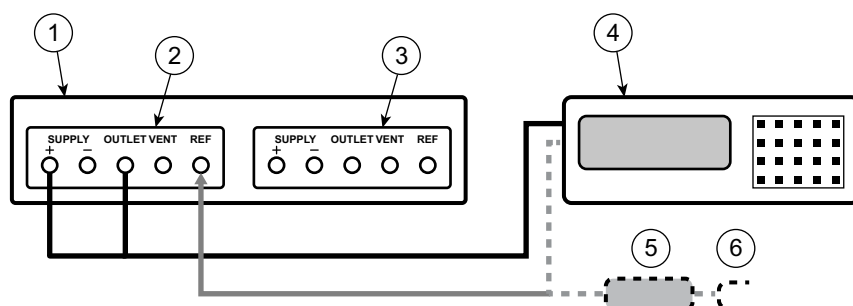


情報 最適な性能を得るには、PACE リファレンスポートをスナバで気圧校正標準器に接続します。これは通常、7 バール以上の圧力範囲には必要ありません。

1. 図に示すように、圧力校正標準の出力を PACE モジュールに接続します。

注記: ゲージセンサーのキャリブレーションでは、PACE 出口ポートに正のゲージ圧と負のゲージ圧の両方を適用します。

2. 制御モジュールタイプ CM0、1、および 2 の場合、大気圧の変化またはドラフトによる変化を減衰させるには、PACE 基準ポートを圧力校正標準基準ポートに接続します。接続パイプにスナバ (IO-SNUBBER-1) を取り付けて、温度変化によるライン圧力の変化を防ぎます。



- | | |
|------------------------------|--------------|
| 1 PACE 圧力コントローラー (背面から見たもの)。 | 2 制御モジュール 2. |
| 3 制御モジュール 1. | 4 圧力校正標準。 |
| 5 スナバ。 | 6 雰囲気 |

図 6: 制御モジュール用接続 CM0、1、2

3. 制御モジュールタイプ CM3 の場合は、モジュールコンセントのみを接続し、校正標準に +ve を供給します。

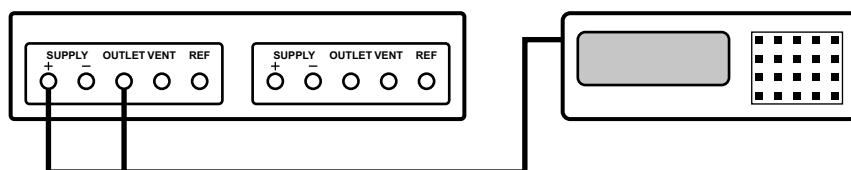
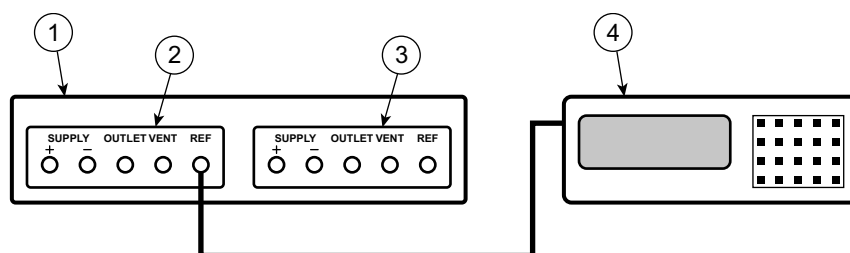


図 7: 制御モジュール用接続 CM3 タイプ

5.3 気圧センサーのキャリブレーションのための PACE コントローラー接続

1. 圧力校正標準の出力を PACE モジュールのリファレンスポートに接続します。

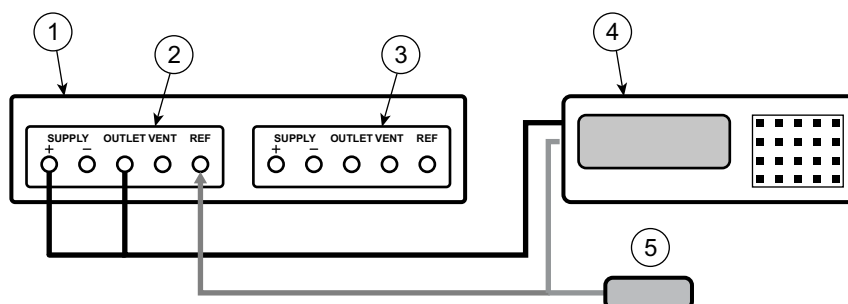
注記: この接続のために、Supply + ポートと Outlet ポートを接続する必要はありません。



- 1 PACE 圧力コントローラー (背面から見たもの)。 2 制御モジュール 2。
3 制御モジュール 1。 4 圧力校正標準。

図 8: 気圧センサーキャリブレーション用の接続

5.4 低圧校正用の PACE コントローラー接続



- 1 PACE 圧力コントローラー (背面から見たもの)。 2 制御モジュール 2。
3 制御モジュール 1。 4 圧力校正標準。
5 低圧差動接続キット (IO-DIFF-KIT-LP) です。

図 9: 低圧測定用接続

5.5 入力センサーのキャリブレーションのための PACE インジケーター接続

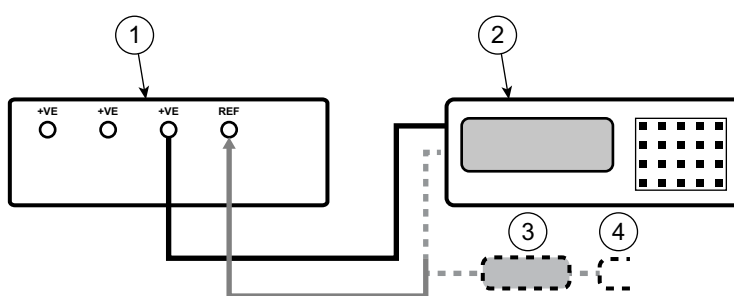


情報 最適な性能を得るには、PACE リファレンスポートをスナバで気圧校正標準器に接続します。これは通常、7 バール以上の圧力範囲には必要ありません。

1. 圧力校正標準の出力を PACE 入力ポートに接続します。

注記: ゲージセンサーのキャリブレーションでは、PACE 入力ポートに正と負のゲージ圧を適用します。

2. 大気圧の変化やドラフトによる変化を減衰させるには、PACE 基準ポートを圧力校正標準基準ポートに接続します。リファレンス接続が使用できない場合は、スナバ IO-SNUBBER-1 を PACE リファレンスポートに取り付けます。



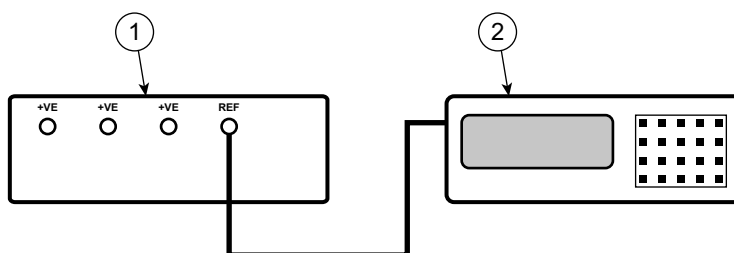
- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1 PACE 圧力インジケーター (背面から見たもの)。 | 2 圧力校正標準。 |
| 3 スナバ | 4 大気。 |

図 10: 入力センサーキャリブレーション用の接続

5.6 気圧センサーのキャリブレーションのための PACE インジケーター接続

この接続は、IRS3 センサーを搭載した PACE1000 ユニットと、気圧計を装備した PACE タリスユニットにも適用されます。

1. 圧力校正標準の出力を PACE リファレンスポートに接続します。

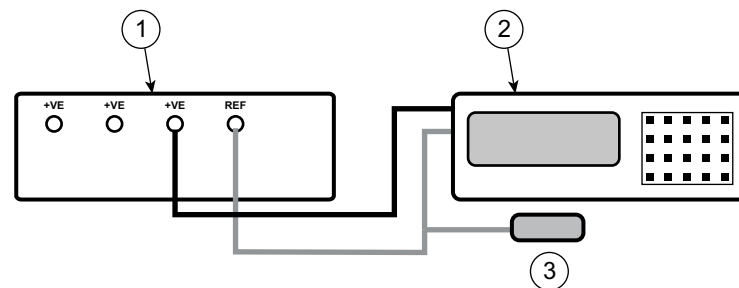


- | | |
|------------------------------|-----------|
| 1 PACE 圧力インジケーター (背面から見たもの)。 | 2 圧力校正標準。 |
|------------------------------|-----------|

図 11: 気圧センサーキャリブレーション用の接続

5.7 低圧校正用の PACE インジケーター接続

ライン圧力がない場合、ゲージモードまたは疑似ゲージモードでの低圧および低ノイズ測定にこの接続を使用します。

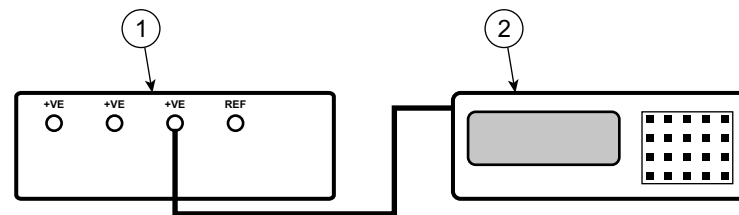


- 1 PACE 圧力インジケーター (背面から見たもの)。
- 2 圧力校正標準。
- 3 低圧差動接続キット (IO-DIFF-KIT-LP) です。

図 12: 低圧測定用接続

5.8 絶対圧用の PACE インジケーター接続

この接続は、IRS3 センサーを搭載した PACE1000 ユニットと PACE タリスユニットにも適用されます。



- 1 PACE 圧力インジケーター (背面から見たもの)。
- 2 アブソリュートセンサーまたは機器。

図 13: 絶対圧の接続

6. キャリブレーションチェック A - 制御モジュール



情報 このチェックは、制御モジュール CM0、1、2 (および CM3 から 3.5 bar Absolute まで) を対象としています。

キャリブレーションチェックの直前にゲージ範囲 (CM0、CM1、CM2) をゼロにします。

CM3 8 bar の絶対範囲以上の場合は、リファレンスセンサーをゼロにします。ユーザーマニュアルを参照してください。

CM3 2 bar および 3.5 bar の範囲では、ゼロ調整は必要ありません。

注記: PACE は、気圧の読み取り値をゲージ範囲に追加して、擬似絶対範囲 (CM2 以下) を生成します。CM3 の場合、PACE は絶対範囲から気圧の読み取り値を差し引いて、擬似ゲージ範囲を生成します。

注記: キャリブレーションチェックモードを使用すると、ユーザーが有効にした追加の圧力処理が不要になります。

PACE キャリブレーションメニューについては、付録 A を参照してください。

PACE のキャリブレーションを確認するには、次の手順に従います。

1. PACE を圧力校正標準器に接続します。関連項目セクション 5
2. 圧力校正標準を正しい圧力ポートに接続した状態で、PACE 画面で測定された圧力を選択し、次に **範囲** を確認して確認する圧力範囲を選択します。
3. ゲージ範囲 (CM0、1、2) の場合、UUT にゼロ圧力を加えます。
 - a. 測定された圧力を選択し **次にゼロ** 選択したゲージ範囲をゼロにします。
 - b. ゼロ操作が完了すると、ディスプレイに「ゼロが正常に完了しました」と表示されます。
4. 測定された圧力を選択し、次に **グローバルセットアップ > キャリブレーション** を選択し、キャリブレーション PIN (4321) を入力します。
5. **センサー補正** を選択します。
6. チェックまたは修正する圧力範囲を選択します。
7. チェックまたは修正する圧力センサーを選択します。
8. **キャリブレーションチェック** を選択します。
9. 適用されたキャリブレーション圧力を最初の圧力値に調整し、PACE に表示されるこの圧力が CM2 以下で 5 ppm(0.0005%) 未満に安定するまで待ちます (CM3 で 1 ppm(0.0001%) を目指します)。測定された圧力の標準偏差は、圧力の偏差を測定するのに役立つ圧力単位で画面に表示されます。
10. 圧力校正基準の圧力値と PACE に示されている値を比較し、差を記録します。
11. 各キャリブレーション圧力について、手順 (9) と (10) を再度実行します。

12. 記録された差が選択した範囲の許容偏差 (精度) を超える場合は、キャリブレーターでその範囲のキャリブレーション調整を行う必要があります。許容される精度の偏差と精度については、PACE データシートを参照してください。

注記: 校正から 24 時間未満の場合、PACE 仕様は、元の圧力校正標準に対するデータシートの精度仕様と等しくなります。キャリブレーションから 24 時間以上経過している場合、PACE 仕様は、データシートの精度の RSS(Route-Sum-Squared) であり、元の圧力キャリブレーション標準に対する長期安定性仕様です。

13. 調整が行われておらず、キャリブレーション チェックが精度制限内にある場合は、**見つけた** キャリブレーション アイコンを選択して、キャリブレーション日を更新できます。
14. キャリブレーションチェックの次の圧力範囲を選択します。
15. すべての校正チェックが完了したら、圧力校正基準を大気圧に調整します。
16. 圧力校正標準を出力から外します。
17. これ以上のキャリブレーションが必要ない場合は、PACE の電源を切ります。

7. キャリブレーション調整 A1 - 制御モジュール



情報 この調整は、制御モジュール CM0、1、および 2 から 3.5 bar Absolute までのものです。

PACE キャリブレーションメニューについては、付録 A を参照してください。

PACE のキャリブレーションを調整するには：

1. PACE を圧力校正標準器に接続します。関連項目セクション 5

注記: キャリブレーション調整は任意の順序で実行できます。ゲージセンサーには 3 つのキャリブレーションポイントが必要です。アブソリュートセンサーには 2 つのキャリブレーションポイントが必要です。

2. **測定された圧力を選択しグローバルセットアップ> キャリブレーション**を選択し、キャリブレーション PIN を入力します。
3. **センサー補正**を選択します。
4. 補正する圧力範囲を選択します。
5. 補正する圧力センサーを選択します。
6. **キャリブレーション調整**を選択します。
7. 適用されたキャリブレーション圧力を最初の圧力値に調整し、PACE に示されているこの圧力が CM2 以下で 5 ppm(0.0005%) 未満に安定するまで待ちます (CM3 で 1 ppm(0.0001%) を目指します)。測定された圧力の標準偏差は、圧力の偏差の測定を支援するために、圧力単位で画面 (σ) に表示されます。

注記: ディスプレイには、この手順全体を通して「校正中」と選択した圧力範囲も表示されます。

8. 画面上のキーパッドを使用して適用された圧力を入力し、入力した値を選択して保存します。

9. 画面は **キャリブレーションポイントを保持しますか?**、表示されている圧力を選択してキャリブレーションを使用し続けるか、元に戻すアイコンを選択して適用された圧力を再度入力します。
10. 次の値に対して、手順 (7) から (8) を再度実行します。
11. **リピート**を選択して同じ圧力を再適用し**キャリブレーションの終了**を選択して、この圧力範囲のキャリブレーションを終了します。
12. キャリブレーションチェックを行って、この手順が機能していることを確認します。「キャリブレーションチェック A - 制御モジュール」(14 ページ)。
13. 校正手順が完了したら、圧力校正基準を大気圧に調整します。オン / オフバルブをゆっくりと開いて、SUPPLY+ ポートに閉じ込められた圧力を解放します。圧力校正標準を PACE から外します。
14. これ以上のキャリブレーションが必要ない場合は、PACE の電源を切ります。

8. キャリブレーション調整 A2 - 制御モジュール



情報 この調整は、制御モジュール CM3 および CM3-B の絶対電圧 8 バール以上用です。

CM3 および CM-3B 制御モジュールには、校正チェックと必要に応じて調整が必要な気圧計があります。

注記: リファレンスセンサーのゼロ調整は、調整プロセス中に自動的にリセットされるため、キャリブレーション調整には必要ありません。

1. 最初に気圧計でキャリブレーションチェック (手順 (1) ~ (5) および (8) ~ (14) のセクション 6) を行います。記録された差が許容偏差を超える場合は、気圧計を調整する必要があります (セクション 7 を参照)。
2. セクション 7 キャリブレーション調整 A1 の手順を実行します。

9. キャリブレーションチェック B - PACE インジケーター



情報 このチェックは、PACE1000 および PACE Tallis を対象としています。

キャリブレーションチェックの直前にゲージ範囲 (PACE1000 IPS) をゼロにします。

PACE1000 および PACE Tallis 8 バールの絶対範囲以上の場合は、メインセンサーをゼロにします。ユーザーマニュアルを参照してください。

PACE1000、PACE Tallis 2 bar、3.5 bar の絶対範囲では、ゼロ調整は必要ありません。

注記: PACE は、気圧の読み取り値をゲージ範囲に追加して、擬似絶対範囲を生成します。

PACE は、絶対範囲から気圧の読み取り値を差し引いて、疑似ゲージ範囲を生成します。

注記: キャリブレーションチェックモードを使用すると、ユーザーが有効にした追加の圧力処理が削除されます。

PACE キャリブレーションメニューについては、付録 A を参照してください。

PACE のキャリブレーションを確認するには：

1. PACE を圧力校正標準器に接続します。関連項目セクション 5
2. 圧力校正基準を正しい圧力ポートに接続した状態で、測定した圧力を選択し、**範囲** を選択して、チェックする圧力範囲を選択します。
3. ゲージ範囲 (IPS センサー) の場合は、UUT にゼロ圧力を適用します。
 - a. 測定した圧力を選択し次に **ゼロ** を選択して、選択したゲージ範囲をゼロに設定します。
 - b. ゼロ操作が完了すると、ディスプレイに「ゼロが正常に完了しました」と表示されます。
4. 測定された圧力を選択し、次に **グローバルセットアップ > キャリブレーション** を選択し、キャリブレーション PIN (4321) を入力します。
5. **センサー補正** を選択します。
6. チェックまたは修正する圧力センサーを選択します。
7. **キャリブレーションチェック** を選択します。
8. 適用されたキャリブレーション圧力を最初の圧力値に調整し、PACE に示されているこの圧力が IPS センサー以下で 5 ppm(0.0005%) 未満に安定するまで待ちます (IRS3 および TRS3(Tallis) で 1 ppm(0.0001%) を目指します)。測定された圧力の標準偏差は、圧力の偏差を測定するのに役立つ圧力単位で画面に表示されます。
9. 圧力校正基準の圧力値と PACE に示されている値を比較し、差を記録します。
10. 圧力ごとに手順 (8) と (9) を再度実行します。
11. 記録された差が選択した範囲の許容偏差 (精度) を超える場合は、キャリブレーターでその範囲のキャリブレーション調整が必要です。許容される精度の偏差と精度については、PACE データシートを参照してください。

注記：校正から 24 時間未満の場合、PACE 仕様は、元の圧力校正標準に対するデータシートの精度仕様と等しくなります。キャリブレーションから 24 時間以上経過している場合、PACE 仕様は、データシートの精度の RSS(Route-Sum-Squared) であり、元の圧力キャリブレーション標準に対する長期安定性仕様です。

12. 調整が行われておらず、キャリブレーション チェックが精度制限内にある場合は、[As Found] キャリブレーション アイコンを選択してキャリブレーション日を更新できます。
13. キャリブレーションチェックの次の圧力範囲を選択します。
14. すべての校正チェックが完了したら、圧力校正基準を大気圧に調整します。
15. 圧力校正標準を出力から外します。
16. これ以上のキャリブレーションが必要ない場合は、PACE の電源を切ります。

10. キャリブレーション調整 B1 - PACE インジケーター



情報 この調整は PACE1000 IPS 用です。また、IRS および TRS(Tallis) 用で、アブソリュート 3.5 バールまでです。

PACE キャリブレーションメニューについては、付録 A を参照してください。

PACE のキャリブレーションを調整するには：

1. PACE を圧力校正標準器に接続します。関連項目セクション 5

注記：キャリブレーション調整は任意の順序で行うことができます。ゲージセンサーには 3 つのキャリブレーションポイントが必要です。アブソリュートセンサーには 2 つのキャリブレーションポイントが必要です。

2. 測定された圧力を選択し、次に **グローバルセットアップ>キャリブレーション** を選択し、キャリブレーション PIN (4321) を入力します。
3. **センサー補正** を選択します。
4. 補正する圧力範囲を選択します (PACE コントローラーのみ)。
5. 補正する圧力センサーを選択します。
6. **キャリブレーション調整** を選択します。
7. 適用されたキャリブレーション圧力を最初の圧力値に調整し、PACE に表示されるこの圧力が IPS センサー以下で 5 ppm(0.0005%) 未満に安定するまで待ちます (CM1 で 0.0001ppm(3%) を目指します)。測定された圧力の標準偏差は、圧力の偏差の測定を支援するために、圧力単位で画面に表示されます。

注記：ディスプレイには、この手順全体を通して **「校正中」** と選択した圧力範囲も表示されます。

8. 画面上のキーパッドを使用して適用された圧力を入力し、入力した値を選択して保存します。
9. 画面は「キャリブレーションポイントを保持しますか?」と尋ね、表示された圧力を選択してキャリブレーションを使用し続けるか、元に戻すアイコンを選択して適用された圧力を入力します。
10. 次の値に対して、手順 (7) から (9) を再度実行します。
11. **リピート** を選択して同じ圧力を再適用し **キャリブレーションの終了** を選択して、この圧力範囲のキャリブレーションを終了します。
12. キャリブレーションチェックを行って、この手順が機能していることを確認します。セクション 6 を参照してください。
13. 校正手順が完了したら、圧力校正基準を大気圧に調整します。圧力校正標準を PACE から外します。
14. これ以上のキャリブレーションが必要ない場合は、PACE の電源を切ります。

11. キャリブレーション調整 B2 - PACE インジケーター



情報 この調整は、8 bar 絶対値以上の PACE1000 IRS3 および PACE Tallis TRS3 用です。

注記: リファレンスセンサーのゼロ調整は、調整プロセス中に自動的にリセットされるため、キャリブレーション調整には必要ありません。

1. 最初に気圧計でキャリブレーションチェック (「キャリブレーションチェック B - PACE インジケーター」(16 ページ) を参照) を行います。記録された差が許容偏差を超える場合は、気圧計を調整する必要があります (「キャリブレーション調整 B1 - PACE インジケーター」(18 ページ) を参照)。
2. 「キャリブレーション調整 B1 - PACE インジケーター」(18 ページ) の手順を実行します。

12. PACE Tallis リニアリティ調整



情報 Tallis センサーの直線性は通常、調整する必要はありません。この調整により、リニアリティをセンサフルスケールの -127 ~ +127ppm の範囲内の個々の圧力標準に改善できます。11 の調整ポイントが利用可能で、センサーの範囲内の任意の圧力で適用でき、等間隔である必要はありません。圧力ポイントは昇順で適用する必要があります。最低点と最高点に 1 点あることをおすすめします。線形性補正は、ポイント間で線形に補間されます。最低 5 ポイントを推奨します。11 ポイントで最適なパフォーマンスが得られます。

1. PACE Tallis を圧力校正標準器に接続します。セクション 5 を参照してください。
2. 測定した圧力を選択し、次に **グローバルセットアップ > キャリブレーション** を選択し、キャリブレーション PIN を入力します (4321)。
3. **センサー補正** を選択します。
4. 補正する圧力センサーを選択します。
5. **Linearity Correction** を選択します。
6. 適用されたキャリブレーション圧力を最初の圧力値に調整し、PACE に示されているこの圧力が安定するまで待ちます (1 ppm(0.0001%) を目指します)。測定された圧力の標準偏差は、圧力の偏差の測定を支援するために、圧力単位で画面 (σ) に表示されます。

注記: ディスプレイには、この手順全体を通して、「線形化」というメッセージと選択した圧力範囲も表示されます。

7. 表示されている圧力を選択し、画面上のキーパッドを使用して適用された圧力を入力してから、ディスプレイ上の値を選択して保存します。
8. ディスプレイに「キャリブレーションポイントを保持しますか?」と表示されます。表示されている圧力を選択してキャリブレーション圧力を使用したままにするか、元に戻すアイコンを選択して適用された圧力を再入力します。
9. 次の値について、手順 (7) から (9) を繰り返します。

10. 3つのポイントを入力すると、ディスプレイに「チェックマーク」アイコンが表示されます。3番目の圧力が完了したら、「ティック」アイコンを選択して直線性の調整を完了するか、必要に応じてさらに調整ポイントを行い、ティックアイコンを選択して直線性補正を完了します。
11. 必要に応じて、**終了**アイコンを選択して終了し、線形性補正を拒否します。
12. キャリブレーションチェックを行って、この手順が機能していることを確認します。セクション6を参照してください。

校正手順が完了したら、圧力校正基準を大気圧に調整します。

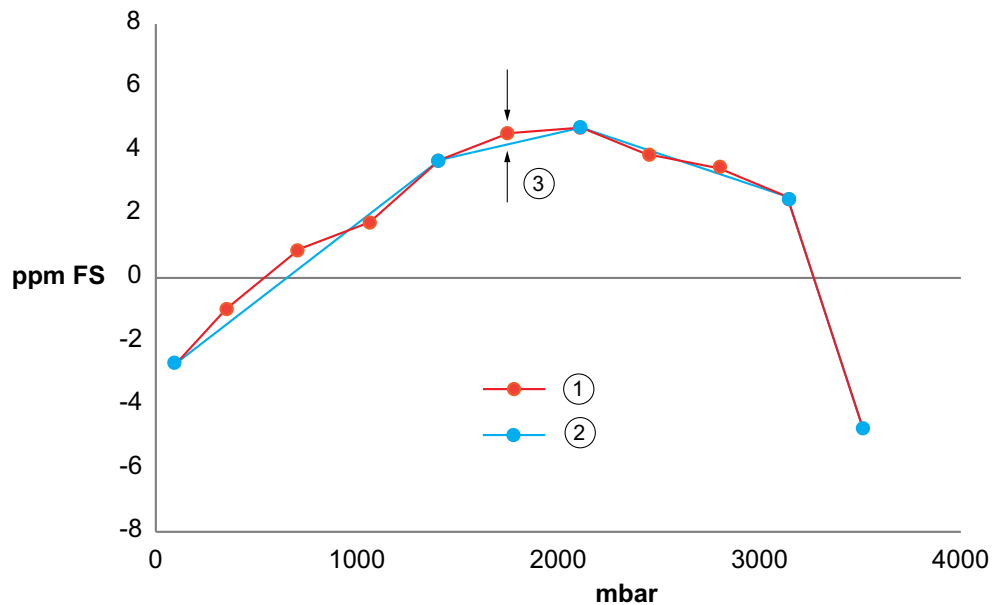
12.1 PACE Tallis 線形性補正ポイントの選択

PACE Tallis の線形性調整適用圧力ポイントを選択する場合、「見つかったとおり」の線形性誤差を評価する必要があります。線形性ポイントの適用を最小限に抑えながら、残留誤差をセンサーのフルスケール (FS) の 1 ppm 未満に減らしてみてください。

12.1.1 線形性補正の効果評価方法

1. センサーの全圧力範囲にわたる「見つかったとおり」のエラー (示された圧力 - 適用圧力) をプロットします。
2. 「as found」エラーグラフにポイントを描画し、グラフの傾きに大きな変化がある場所にポイントを描画します。
3. ポイント間に直線を描きます。
4. 残差誤差を調べます。線形性補正後、残差誤差は直線と「見つかったとおり」のデータとの間の差になります。最小圧力ポイントと最大圧力ポイントを2つのポイントとして使用することを強くお勧めします。最小3ポイント、最大11ポイントを使用します。

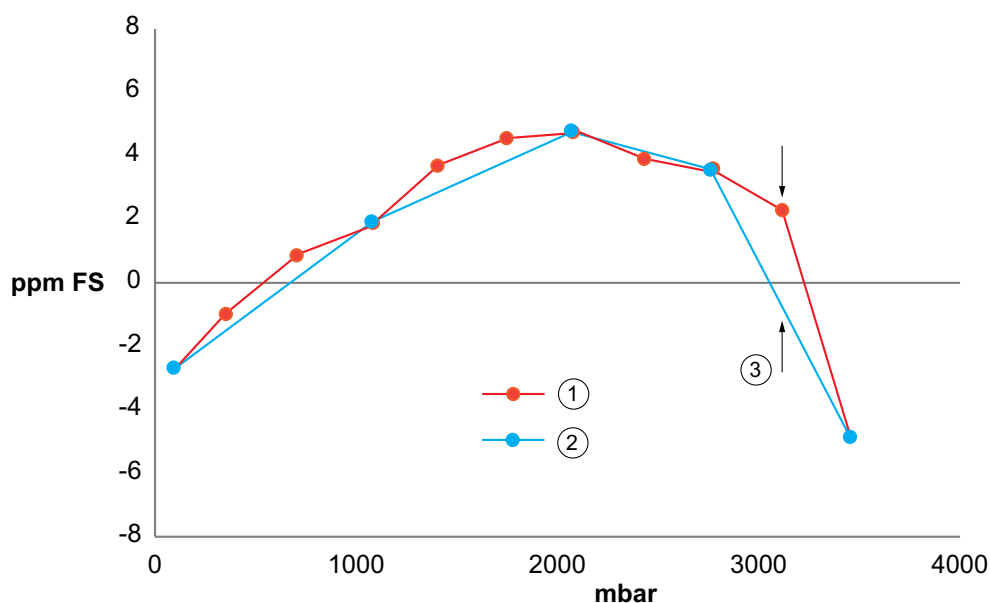
12.1.2 好ポイントの選定例



- 1 「As Found」 データ
- 2 選択したポイント
- 3 小さな残留誤差 <1ppm

この例は、3500 mbar センサーの一般的な "as found" データを示しています。青色で表示されている調整ポイントは、傾斜角の変化が大きい方の位置にあります。残差誤差は、それらの間に引かれた直線の偏差です。選択したポイントの残留誤差は、センサーのフルスケールの 1ppm 未満です。選択されたポイントは、70、1400、2100、3145、および 3500 mbar でした。

12.1.3 不良ポイント選択の例



- 1 「As Found」 データ
- 2 選択したポイント
- 3 大きな残留誤差 >1ppm

この例では、同じ「見つかったまま」のデータを示していますが、正しく選択されていないポイントがあります。その結果、大きな残留誤差が生じます。

13. 推奨されるキャリブレーションチェックポイント

バロメトリック バリエーション	2 bara / 1 barg から 21 bara / 20 barg まで
750 メガバイト	35 MBARA の / -965 MBARG の
900 メガバイト	フルスケール圧力の 20%
950 メガバール	フルスケール圧力の 40%
1050 メガバイト	フルスケール圧力の 60%
1150 メガバイト	フルスケール圧力の 80%
1050 メガバイト	フルスケール圧力の 100%
1000 メガバール	フルスケール圧力の 80%
950 メガバール	フルスケール圧力の 60%
900 メガバイト	フルスケール圧力の 40%
750 メガバイト	フルスケール圧力の 20%
-	35 MBARA の / -965 MBARG の

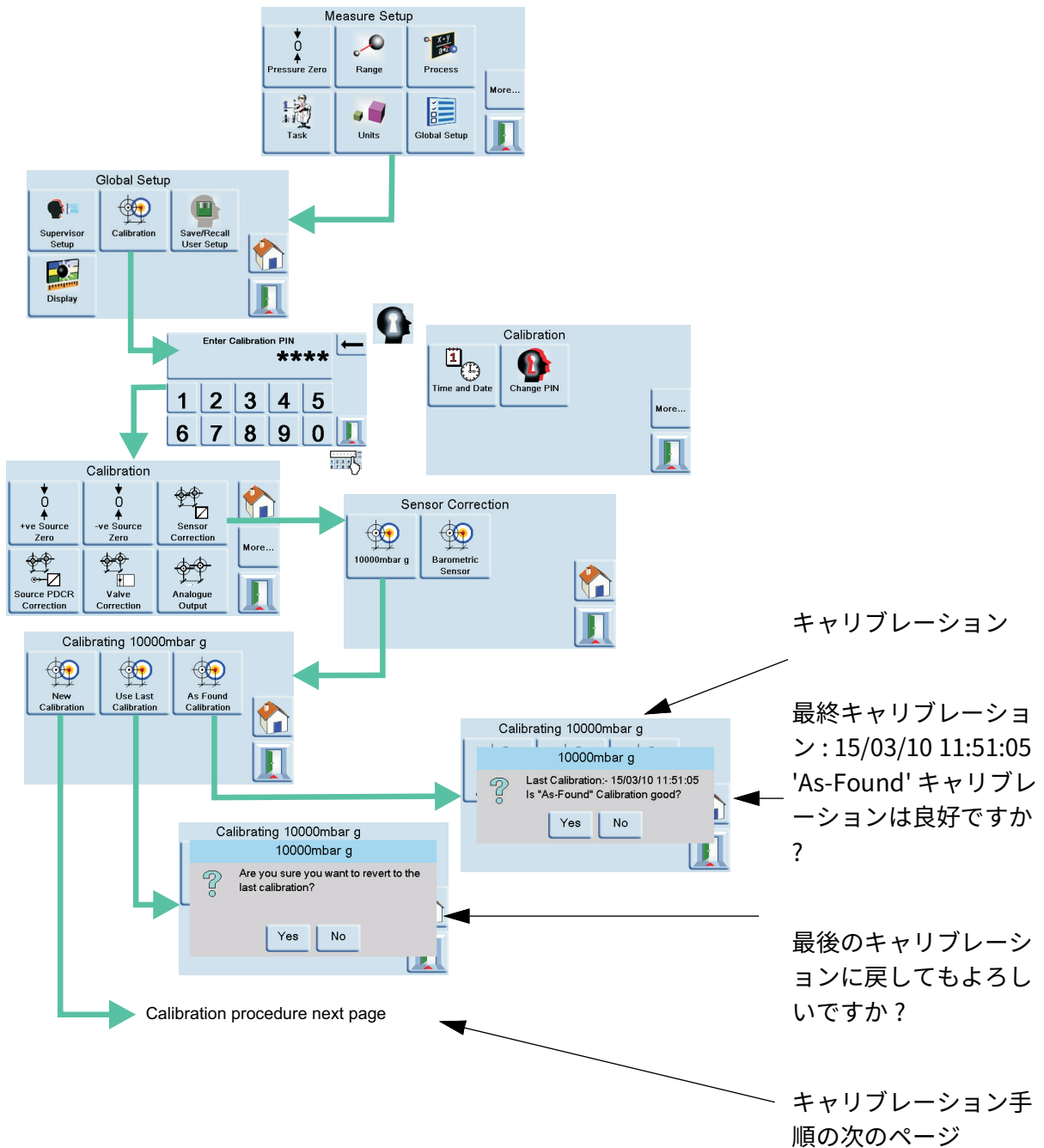
36 bara / 35 barg 以上	その他すべてのバリエーション (700 mbarg 以下)
大気 / 0 mbarg	0 メガバージ
フルスケール圧力の 20%	- フルスケール圧力の 100%
フルスケール圧力の 40%	- フルスケール圧力の 80%
フルスケール圧力の 60%	- フルスケール圧力の 60%
フルスケール圧力の 80%	- フルスケール圧力の 40%
フルスケール圧力の 100%	- フルスケール圧力の 20%
フルスケール圧力の 80%	0 メガバージ
フルスケール圧力の 60%	フルスケール圧力の 20%
フルスケール圧力の 40%	フルスケール圧力の 40%
フルスケール圧力の 20%	フルスケール圧力の 60%
大気 / 0 mbarg	フルスケール圧力の 80%
-	フルスケール圧力の 100%
-	0 メガバージ

14. 推奨キャリブレーション調整圧力

センサー	圧力
IRS および TRS(絶対)	センサーのフルスケール範囲の 20%
	センサーのフルスケール範囲の 80%
IPS(ゲージ)	ネガティブレンジの 80%
	0 圧力
	正の範囲の 80%。

付録 A. PACE メニューと画面

A.1 PACE コントローラーメニュー



A.2 PACE コントローラー画面

キャリブレーション

最低範囲圧力を適用します (ポイント 1/3)

適用された値に注意してください

測定値が安定している場合は受け入れます

ミッドレンジの圧力をかけます (ポイント 2/3)

適用された値に注意してください

測定値が安定している場合は受け入れます

2 番目のキャリブレーションポイントを保持しますか? (ポイント 2/3)

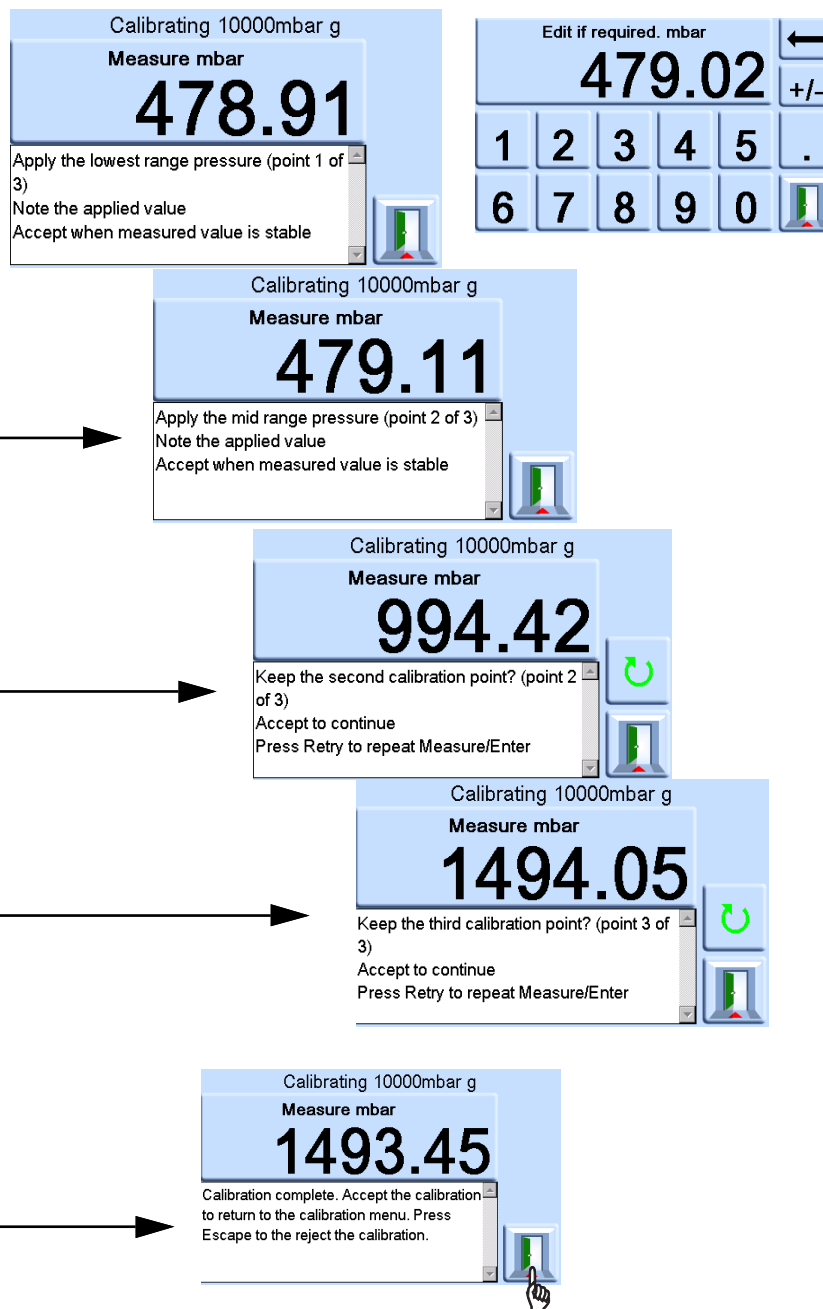
続行に同意します

再試行を押して、測定 /Enter を繰り返します

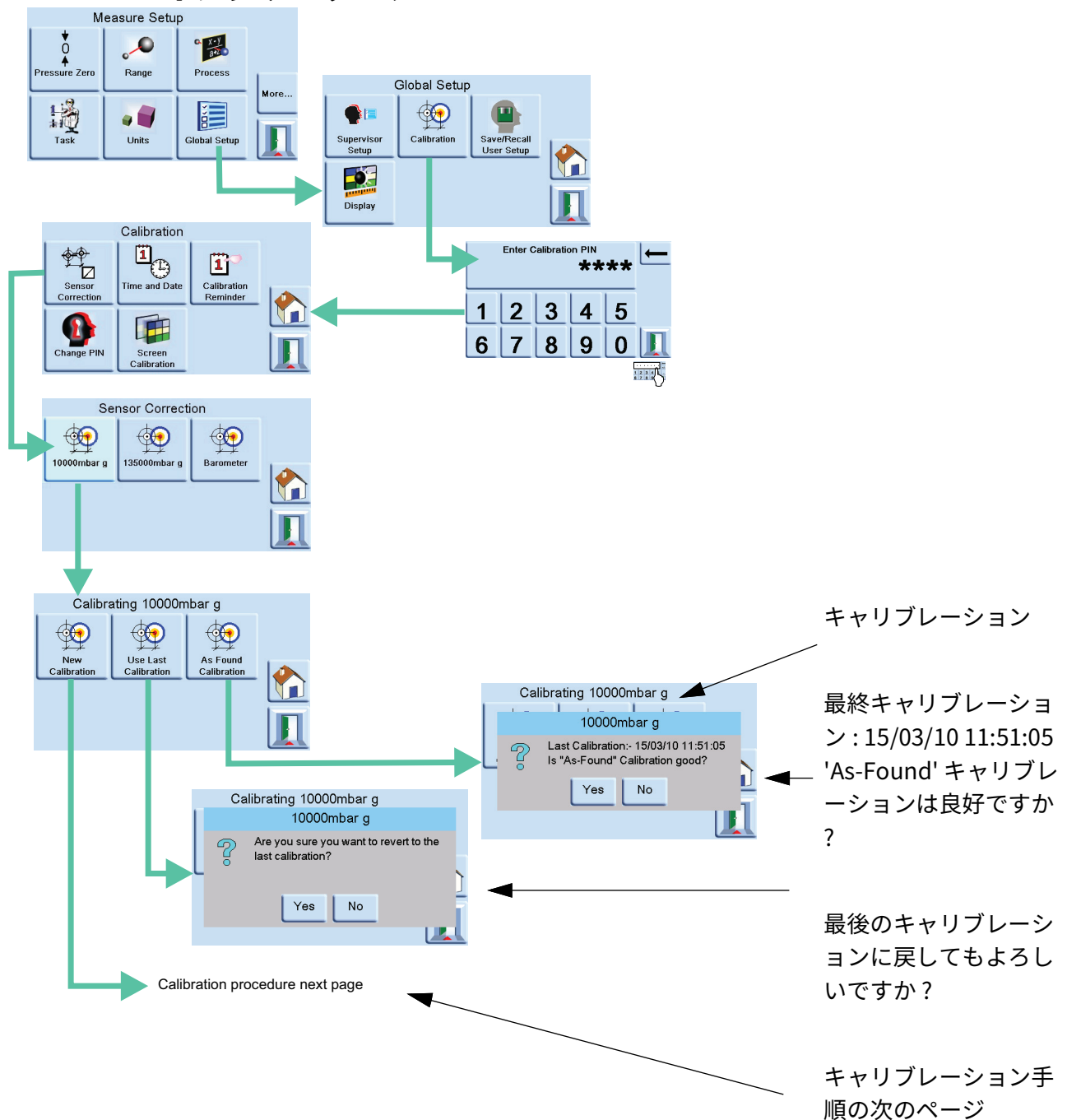
3 番目のキャリブレーションポイントを保持しますか? (ポイント 3/3)

続行に同意します

再試行を押して、測定 /Enter を繰り返します



A.3 PACE インジケータメニュー



A.4 PACE インジケータ画面

キャリブレーション

最低範囲圧力を適用します (ポイント 1/3)

適用された値に注意してください

測定値が安定している場合は受け入れます

ミッドレンジの圧力をかけます (ポイント 2/3)

適用された値に注意してください

測定値が安定している場合は受け入れます

2 番目のキャリブレーションポイントを保持しますか? (ポイント 2/3)

続行に同意します

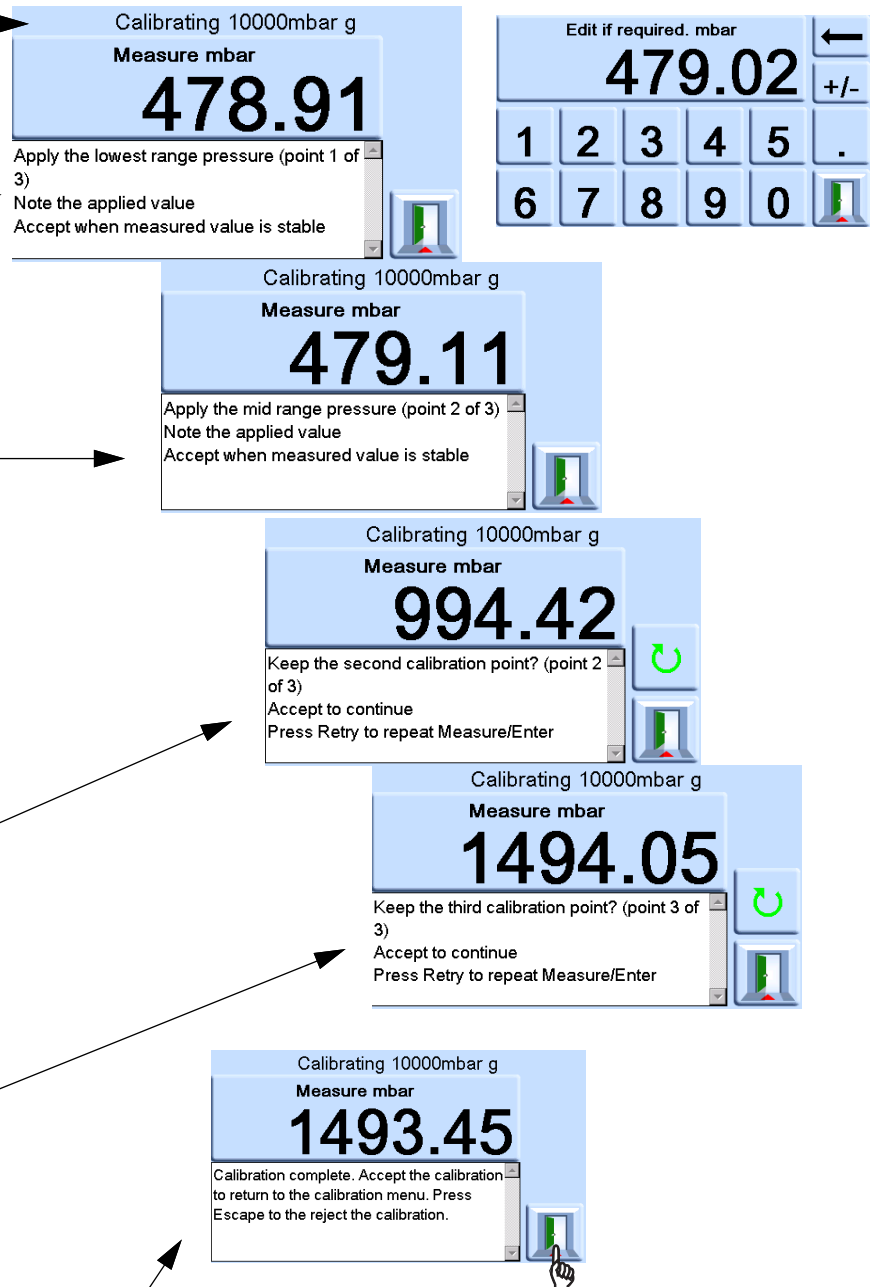
Retry を押して Measure / Enter を繰り返します

3 番目のキャリブレーションポイントを保持しますか? (ポイント 3/3)

続行に同意します

Retry を押して Measure / Enter を繰り返します

キャリブレーションが完了しました。キャリブレーションを受け入れて、キャリブレーションメニューに戻ります。Esc キーを押して、キャリブレーションを拒否します。



付録 B. 圧力単位と変換係数

圧力単位	係数 (hPa)	圧力単位	係数 (hPa)
mbar	1.0	cmH ₂ O @ 20°C	0.978903642
バー	1000.0	mH ₂ O @ 20°C	97.8903642
Pa (N/m ²)	0.01	kg/m ²	0.0980665
hPa の	1.0	kg/cm ²	980.665
kPa	10.0	トル	1.333223684
MPa	10000.0	atm	1013.25
mmHg @ 0°C	1.333223874	psi	68.94757293
cmHg @ 0°C	13.33223874	ポンド / フィート ²	0.4788025898
mHg @ 0°C	1333.223874	inH ₂ O @ 4°C	2.4908891
inHg @ 0°C	33.86388640341	inH ₂ O @ 20°C	2.486413
mmH ₂ O @ 4°C	0.0980665	イン H ₂ O @ 60°F	2.487641558
cmH ₂ O @ 4°C	0.980665	ftH ₂ O @ 4°C	29.8906692
mH ₂ O @ 4°C	98.0665	ftH ₂ O @ 20°C	29.836983
mmH ₂ O @ 20°C	0.097890364	フィート H ₂ O @ 60°F	29.8516987

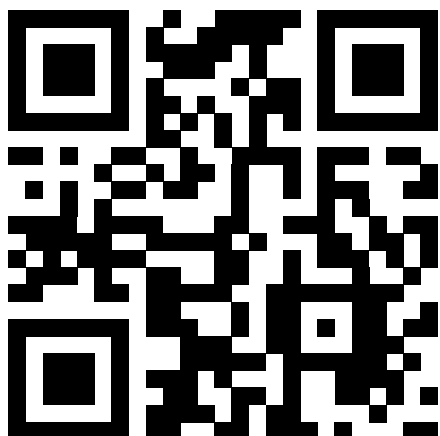
圧力単位 1 の圧力値 1 から圧力単位 2 の圧力値 2 に変換するには、次のように計算します。
 値 2 = 値 1 x (要因 1/ 要因 2)

オフィス所在地



<https://druck.com/contact>

サービスおよびサポート拠点



<https://druck.com/service>