

# PACE Modular Pressure Controller

## PACE モジュール式圧力コントローラ/校正器

次世代高精度圧力コントローラ / 校正器

テストベンチ、机上およびラック・マウントでの圧力校正、  
自動圧力試験のアプリケーションに適しています。

モジュール化が多彩な使い方を実現、ライン停止時間を短縮、設備コストを低減

### 特長

- 選択可能なシャーシおよび交換式の制御モジュール
- シングル、デュアル、またはオート・レンジの制御モジュール構成
- 高速な圧力制御
- 21 MPa までのゲージ圧と絶対圧
- 最高精度 0.001%FS
- 最高長期安定性 0.0025%FS/年
- 大気圧基準（オプション）
- 当社独自のピエゾ抵抗式圧力センサおよびシリコン振動式圧力センサ技術を採用
- 6個の選択可能な圧力単位と4個のユーザ定義単位
- スイッチ試験、リーク試験、試験プログラム、バースト試験、アナログ出力および接点出力（オプション）
- 航空オプション
- 負圧校正（標準）
- 高解像度カラー・タッチ・パネル操作
- 直感的なアイコンタスク駆動メニュー構成
- RS232とIEEE 接続、イーサネットとUSBを標準装備



# PACE モジュール式圧力コントローラ / 校正器

この新しいPACE空気圧モジュール式圧力コントローラ/校正器は、当社の最新制御と測定技術を採用しており、自動化生産現場、試験、校正における圧力制御において、洗練され、高速で、柔軟、かつ経済的なソリューションを提供いたします。

完全デジタル制御を採用し、制御安定性が高く、速いスループットを提供します。一方、デジタル補償方式の圧力センサは最新のピエゾ抵抗素子やシリコン振動素子を使用していますので品質、安定性、広い帯域、精度が得られます。



## PACE 5000 シャーシ

- シングル・チャンネル圧力コントローラ/校正器シャーシ
- 使いやすいカラー・タッチ・パネル・ディスプレイ
- 机上またはラック・マウントの圧力コントローラ/校正器として、交換式PACE CM制御モジュールとともに使用可能
- 基本、プリセット&分割による直感的なタスク駆動メニュー（標準）
- オプションのタスクとしてスイッチ試験、リーク試験、バースト試験、試験プログラム、アナログ出力および接点出力を利用可能
- 多言語対応 – 特定の要件に適合する言語を容易に翻訳、ダウンロード可能
- RS232、IEEE接続、イーサネットおよびUSBを標準装備

## PACE CM – 高速圧力制御モジュール

- PACEシャーシに容易に搭載できるロバストな交換式制御モジュール
- 校正データを制御モジュール内に保存（再校正時に送るのは制御モジュールのみ）
- 高速な圧力制御
- 幅広い圧力範囲の選択
- 標準、精度向上、プレミアムの高圧力測定精度を選択可能
- 疑似ゲージ圧/絶対圧での表示と制御を可能にする大気圧基準を利用可能
- 航空バージョン

## PACE 6000 シャーシ

### さらなる特長

- デュアル・チャンネル圧力コントローラ/校正器シャーシ
- PACE CM制御モジュールを2台装備することにより、シングル、オート・レンジ、同時デュアルの各圧力制御モードで使用可能
- 航空オプションにより航空単位での完全な制御が可能
- モジュール圧力レンジ比の制限なし



# PACE 5000/6000 オプション

## スイッチ試験

スイッチ試験は、圧力スイッチデバイスの試験を自動化します。試験後には、ディスプレイに接点が開いたときの圧力、閉じたときの圧力、スイッチのヒステリシスが表示されます。またスイッチ試験のタスクでは、数回の繰り返しを設定し、スイッチが作動する最大圧力値、最小圧力値、および平均圧力値を取得することが可能です。

## リーク試験

リーク試験は、機器に接続された対象システムに圧力を加え、リークによる圧力変動を測定します。試験圧力と温度による圧力変化を除去する目的の待ち時間（dwell time）が設定できます。試験が完了すると、ディスプレイに開始圧力、終了圧力、圧力変化、リーク・レートが表示されます。

## 試験プログラム

試験プログラムは、機器自体で様々な試験手順を作成、保存、実行する能力を提供します。これは、迅速なプロトタイプング、製造、ライフ・サイクル試験などの、手動入力を必要とする繰り返しの手順に役に立ちます。試験プログラムは、USBメモリを介してPCに転送して編集したのち、再び機器に戻すことができます。

## アナログ出力

このオプションでは、設定メニュー画面でプログラミングすることにより、機器の圧力レンジに比例した信号を出力させることができます。これにより、PCや PLC/IOカード、リモート・ディスプレイ、チャート・レコーダその他のデータ・ロギング装置とのインターフェースが可能になります。

出力は、0~10V、0~5V、-5~5V、0/4~20mAより選択可能です。アナログ出力精度はホスト機器の動作温度範囲においてホスト機器の測定圧力範囲の0.05%FSで、アップデート・レートは1秒当たり最大80回です。圧力に比例した出力は下限圧力からフルスケール圧力の間でプログラミングできます。

## 接点出力

接点出力は、真空ポンプ、オープン等の周辺デバイスの制御を可能にします。接点出力オプションには3つの独立したNO/NCリレー接点を備えます。リレーをトリガーしてその接点を切り替えるための条件を機器自体で設定することができます。

## バースト試験

バースト試験は、主として圧力破裂板の試験用に開発されたPACEシリーズの機能です。バースト試験では圧力を制御しながら昇圧させ、デバイスが破裂またはバーストに至る点を正確に測定します。



## 航空オプション（PACE6000のみ。PACE CM2-A制御モジュールとともに使用）

「go to ground」機能により、校正済みエアスピードと高度の同時制御が可能です（PACE CM2-A制御モジュールとともに使用した場合）。

本格的な航空単位での表示と制御が可能です。

高度：ft または m

エアスピード：ノットまたは

km/h、mph マツハ：マツハ数

上昇率：ft / 分または m / 分、m/s

ご使用にあたっては国内計量法に従って、経済産業省への申請および届出が必要となります。



# 仕様

## 圧力測定

|                          |   |
|--------------------------|---|
| CM0, CM1, CM2<br>ゲージ圧レンジ | 2.5, 7, 20, 35, 70, 100, 200, 350, 700 kPa(g)、1, 2, 3.5, 7, 10, 13.5, 17.2, 21 MPa(g)<br>( 0.35, 1, 3, 5, 10, 15, 30, 50, 100, 150, 300, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000<br>psi(g) )<br>全てのゲージ仕様は、負圧校正が標準になっています。絶対圧は任意の100 kPa 以上のゲージ圧レンジに<br>大気圧（オプション）を加えて算出します。 |
|--------------------------|---|

|           |  |
|-----------|--|
| CM3絶対圧レンジ | 200, 350, 800 kPa(abs), 1.1, 2.1, 3.6, 7.1, 10.1, 13.6, 17.3, 21.1 MPa(abs) ( 30, 50,<br>116, 160, 304, 522, 1029 psi(abs) ) |
|-----------|--|

過大圧表示 圧力レンジのフルスケールの 110% を超えた場合

圧力媒体 アウトレット制御圧力の110%を超えた供給圧をご用意ください。  
乾燥、オイル・フリー、非腐食性ガスであり、乾燥空気あるいは窒素を推奨します。

## ディスプレイ

PACE5000 4.3" TFT カラー VGA、ワイド・フォーマット・ディスプレイ、タッチ・スクリーン

PACE6000 7" TFT カラー VGA、ワイド・フォーマット・ディスプレイ、タッチ・スクリーン

通信更新速度 毎秒 8 回

ディスプレイ更新速度 毎秒 2 回

表示 ±9999999（最大 7 桁表示）

圧力単位 mbar, bar, Pa, hPa, kPa, MPa, 国内計量法で認められている圧力単位を選択いただけます。また、ユー  
ザ定義単位（4個）の使用が可能です。

## 性能

| 精度* | ゲージ圧レンジ**    | CM0 標準精度           | CM1 精度向上           | CM2 プレミアム精度          | CM3基準精度   |
|-----|--------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------|
|     | 35 kPa 以上    | 0.02%Rdg + 0.02%FS | 0.01%Rdg + 0.01%FS | 0.005%Rdg + 0.005%FS | /         |
|     | 20 kPa       | 0.04%Rdg + 0.04%FS | 0.02%Rdg + 0.02%FS | 0.01%Rdg + 0.01%FS   |           |
|     | 7 kPa        | 0.1%Rdg + 0.1%FS   | 0.05%Rdg + 0.05%FS | 0.025%Rdg + 0.025%FS |           |
|     | 2.5 kPa      | 0.2%Rdg + 0.2%FS   | 0.1%Rdg + 0.1%FS   | 0.05%Rdg + 0.05%FS   |           |
|     | 絶対圧レンジ       | CM0 標準精度           | CM1 精度向上           | CM2 プレミアム精度          | CM3基準精度   |
|     | 200, 350 kPa | /                  | /                  | /                    | 0.001%FS  |
|     | 800 kPa 以上   |                    |                    |                      | 0.0015%FS |

\* 精度には非直線性、ヒステリシス、繰り返し性と温度影響が含まれています。

\*\* ゲージ圧使用については通常のゼロ点調整が行われていて、周囲温度が安定状態にあることを前提としています。

| 制御安定性 | CM0               | CM1   | CM2  | CM3             |
|-------|-------------------|---|--|-----------------|
|       | 全レンジ：<br>0.005%FS | 7 kPaレンジ以上：0.003%FS<br>2.5 kPa レンジ：0.005%FS | 20 kPaレンジ以上：0.001%FS<br>7 kPa レンジ：0.003%FS<br>2.5 kPa レンジ：0.005%FS | 全圧力レンジ：0.001%FS |

| 大気圧基準センサ精度 | CM0-B                                       | CM1-B | CM2-B  | CM3-B |
|------------|---|-------|--------|-------|
|            | 10 Pa                                       | 5 Pa  | 2.5 Pa | 2 Pa  |
|            | 非直線性、ヒステリシス、繰り返し性と15°C ~ 45°C 範囲の温度影響を含みます。 |       |        |       |

| 長期安定性                               | CM0, CM1, CM2  | CM3  | CM0-B, CM1-B,<br>CM2-B, CM2-A,<br>CM3-B |
|-------------------------------------|--|--|---|
| 長期安定性は<br>校正後 1 年<br>間の変動を表し<br>ます。 | 200 kPa ~ 21 MPa ゲージ圧レンジ：0.01% Rdg/year<br>100 kPa ゲージ圧レンジ：0.02% Rdg/year<br>2.5 kPa ~ 70 kPa ゲージ圧レンジ：0.03% Rdg/year<br><br>ゲージ圧使用については通常のゼロ点調整が行われていることを<br>前提としています。 | 200, 350 kPa レンジ：<br>0.0025%FS/year<br>800 kPaレンジ以上：<br>0.01%FS/year | 5 Pa/year                               |

負圧精度 負圧の最大誤差は同値の正圧力値での最大誤差と同じになります。

疑似絶対圧モード精度 ゲージ圧モード精度 + 大気圧基準センサ精度

疑似ゲージ圧モード精度 絶対圧モード精度 + 大気圧基準センサ精度

圧力媒体消費量 ベント操作時を除き、全ての供給媒体は試験システムに供給されます。測定モードあるいは機器の電源が切  
れている時には消費しません。

## 航空用仕様 (CM2-A)

|               |  |
|---------------|--|
| 高度範囲          | -3,000 ~ 55,000 ft、分解能 : 1 ft  |
| 高度精度          | 海面 : ± 2 ft、8,500 ft : ± 3 ft、35,000 ft : ± 9 ft   |
| 高度RVSM 確度     | 海面 : ± 5 ft、29,000 ft : ± 25 ft、41,000 ft : ± 46 ft、35,000ft : ± 33 ft                     |
| エアスピード範囲      | 650 knots  |
| エアスピード精度      | 50 knots : ± 1.00 knots、250 knots : ± 0.21 knots、500 knots : ± 0.11 knots                  |
| 圧力範囲          | -1/+1 bar (-15 to +15 psi) ゲージ圧、圧力精度 0.005% Rdg + 0.005% FS                                |
| 精度            | 精度には非直線性、ヒステリシス、繰返し性と温度影響が含まれています。   |
| 仕様            | 仕様は通常のゼロ点調整が行われていて、周囲温度が安定状態にあることを前提としています。  |
| ご使用にあたっては     | ご使用にあたっては国内計量法に従って、経済産業省への申請および届出が必要となります。   |
| 1300 mbar の精度 | 1300 mbar の精度は 0.005% FS です。これには非直線性、ヒステリシス、繰返し性と 15°C (59°F) ~ 45°C (113°F) 範囲の温度影響を含みます。 |

## 電気仕様

|    |  |
|----|--|
| 電源 | AC 90 ~ 130 V @ 47 ~ 63 Hz、AC 180 ~ 260 V @ 47 ~ 63 Hz、<br>[ユニバーサル入力 (IEC320 C14 コネクタ) ] |
|----|--|

|        |                             |
|--------|-----------------------------|
| 接点出力定格 | DC 30 V、抵抗性 1 A/ 誘導性 200 mA |
|--------|-----------------------------|

## 通信

|    |  |
|----|--|
| 通信 | RS232、USB*、IEEE-488、Ethernet (VXI-II & Sockets)<br>SCPI、DPI520、DPI500、DPI510、DPI515エミュレーション (モデル依存)<br>* National Instruments社のLabViewソフトウェアが必要。 |
|----|--|

## 環境

|    |  |
|----|--|
| 温度 | 動作温度 : 10 ~ 50°C (50 ~ 122°F)<br>校正 : 15 ~ 45°C (59 ~ 113°F)<br>保存 : -20 ~ 70°C (-4 ~ 158°F) |
|----|--|

|    |                   |
|----|-------------------|
| 湿度 | 5 ~ 95% RH。結露なきこと |
|----|-------------------|

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| 気密性 | IP20 (EN60529)。室内での使用に限ります。 |
|-----|-----------------------------|

|    |   |
|----|---|
| 振動 | Def. Stan. 66-31 8.4 Cat3 および MIL-T-28800E Cat2 に準拠 |
|----|---|

|    |                    |
|----|--------------------|
| 衝撃 | 機械的衝撃は EN61010 に準拠 |
|----|--------------------|

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| 規格への準拠 | LVD EN61010、EMC EN61326、PED、CE マーク |
|--------|------------------------------------|

## 物理仕様

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| PACE シャーシ重量 | PACE5000 : 5 kg<br>PACE6000 : 6.7 kg |
|-------------|--------------------------------------|

|            |      |
|------------|------|
| PACE CM 重量 | 5 kg |
|------------|------|

|              |                              |
|--------------|------------------------------|
| PACE 5000 寸法 | 440 mm × 88 mm (2U) × 320 mm |
|--------------|------------------------------|

|              |                               |
|--------------|-------------------------------|
| PACE 6000 寸法 | 440 mm × 132 mm (3U) × 320 mm |
|--------------|-------------------------------|



## ご注文の情報

以下の情報をご連絡ください。

### 1. PACE シャーシ

PACE5000 シングル・チャンネル・シャーシ

– I5000 シャーシ

PACE6000 デュアル・チャンネル・シャーシ

– I6000 シャーシ

### 2. PACE シャーシ – オプション

オプション機能は以下のとおりです。

- スイッチ試験：圧カスイッチの自動 & 高精度校正
- リーク試験：毎分または毎秒のリークレートの自動測定
- 試験プログラム：多数の試験プログラムの書き込み & 保存
- バースト試験：圧力破裂点の試験
- アナログ出力：旧式の自動検査装置アプリケーションとの統合
- 無電圧接点：周辺デバイスの自動トリガー
- 航空（PACE6000 のみ）：航空計器の試験と校正

### 3. PACE シャーシ – 電源用プラグ

このリストから 1 つお選びください。

MAINS LEAD IEC-UK PLUG

MAINS LEAD IEC-JAPAN PLUG

MAINS LEAD IEC-EU PLUG

MAINS LEAD IEC-USA PLUG

MAINS LEAD IEC-SOUTH AFRICA/INDIA PLUG

MAINS LEAD IEC-CHINA PLUG

MAINS LEAD IEC-Australia/New Zealand PLUG

### 使用地域

機器のセットアップのために、ご使用の地域をご連絡ください。

ヨーロッパ 北米 日本 アジア

その他の地域

### 4. PACE 制御モジュール – 精度

PACE CM0 = 標準精度

PACE CM1 = 精度向上

PACE CM2 = プレミアム精度

PACE CM3 = 基準精度

## 5. PACE 制御モジュール

ゲージ圧カレンジ（CM0, CM1, CM2）

| 圧カレンジ コード* | Pa          | bar        | psi        |
|------------|-------------|------------|------------|
| 008G       | 2.5 kPa g   | 25 mbar g  | 0.35 psi g |
| 01G        | 7.0 kPa g   | 70 mbar g  | 1 psi g    |
| 02G        | 20.0 kPa g  | 200 mbar g | 3 psi g    |
| 03G        | 35.0 kPa g  | 350 mbar g | 5 psi g    |
| 04G        | 70.0 kPa g  | 700 mbar g | 10 psi g   |
| 05G        | 100.0 kPa g | 1 bar g    | 15 psi g   |
| 07G        | 200.0 kPa g | 2 bar g    | 30 psi g   |
| 08G        | 350.0 kPa g | 3.5 bar g  | 50 psi g   |
| 10G        | 700.0 kPa g | 7 bar g    | 100 psi g  |
| 11G        | 1.0 MPa g   | 10 bar g   | 150 psi g  |
| 13G        | 2.0 MPa g   | 20 bar g   | 300 psi g  |
| 14G        | 3.5 MPa g   | 35 bar g   | 500 psi g  |
| 16G        | 7.0 MPa g   | 70 bar g   | 1000 psi g |
| 165G       | 10.0 MPa g  | 100 bar g  | 1500 psi g |
| 17G        | 13.5 MPa g  | 135 bar g  | 2000 psi g |
| 175G       | 17.2 MPa g  | 172 bar g  | 2500 psi g |
| 18G        | 21.0 MPa g  | 210 bar g  | 3000 psi g |

絶対圧カレンジ（CM3）

| 圧カレンジ コード* | Pa         | bar       | psi        |
|------------|------------|-----------|------------|
| 07A        | 200 kPa a  | 2 bar a   | 30 psi a   |
| 08A        | 350 kPa a  | 3.5 bar a | 50 psi a   |
| 10A        | 800 kPa a  | 8 bar a   | 116 psi a  |
| 11A        | 1.1 MPa a  | 11 bar a  | 160 psi a  |
| 13A        | 2.1 MPa a  | 21 bar a  | 304 psi a  |
| 14A        | 3.6 MPa a  | 36 bar a  | 522 psi a  |
| 16A        | 7.1 MPa a  | 71 bar a  | 1029 psi a |
| 17A        | 10.1 MPa a | 101 bar a | 1465 psi a |
| 172A       | 13.6 MPa a | 136 bar a | 1973 psi a |
| 175A       | 17.3 MPa a | 173 bar a | 2509 psi a |
| 18A        | 21.1 MPa a | 211 bar a | 3060 psi a |

\* 見積書及び発注書に記載されている圧力制御モジュールの型番  
例：2MPa g 標準精度の時の型番はCM0-13Gとなります。200kPa g  
プレミアム精度、大気圧センサ付の時の型番はCM2-B-07G となります。

## 6. PACE 制御モジュール – 大気圧オプション

CM0, CM1, CM3の場合ゲージ圧に加え、疑似絶対圧が使用可能になります。疑似絶対圧モードでは、ゲージ圧レンジに大気圧を加えます。100 kPa 未満のレンジはこのオプションが選択できません。

PACE CM0-B = 標準精度

PACE CM1-B = 精度向上

PACE CM2-B = プレミアム精度

CM3の場合絶対圧に加え、疑似ゲージ圧が使用可能になります。疑似ゲージ圧モードでは、絶対圧レンジから大気圧を引きます。

PACE CM3-B = 基準精度

## 7. PACE 制御モジュール – PACE6000 航空オプション

PACE CM2-A = -3000 ~ +55,000 ft (高度)

PACE CM2-A = 650 ノットまで (真のマッハ数による対気速度)



## 8. アクセサリ

| 部品番号             | 説明   |
|------------------|--|
| IO-ADAPT-G1/4    | アダプタ G 1/8 オスを G 1/4 メスへ   |
| IO-ADAPT-1/8NPT  | アダプタ G 1/8 オスを 1/8 NPT メスへ   |
| IO-ADAPT-1/4NPT  | アダプタ G 1/8 オスを 1/4 NPT メスへ   |
| IO-ADAPT-7/16UNF | アダプタ G 1/8 オスを 7/16-20 UNF メスへ   |
| IO-ADAPT-AN4     | アダプタ G 1/8 オスを AN4 37 Deg オスへ  |
| IO-ADAPT-AN6     | アダプタ G 1/8 オスを AN6 37 Deg オスへ  |
| IO-ADAPT-BARB    | アダプタ G 1/8 オスを内径 1/4 の管へ   |
| IO-ADAPTOR-KIT   | 上記アダプタ各 1 個入り  |
| IO-DIFF-KIT-LP   | 低圧レンジ用差圧接続キット<br>測定中に発生する温度変化および周囲圧力変化による影響を軽減します。                               |
| IO-NEG-G-GEN-1   | ベンチュリ負圧発生器<br>僅かな負圧（ベンチュリ効果）を発生し、真空ポンプの必要なしでゼロゲージ圧付近での制御を可能にします。                 |
| IO-VAC-SYS       | 真空システム・チェック・バルブ・キット<br>真空ポンプをバイパスして Supply - ポートを大気へ開放し、任意の正圧からの減圧方向の制御性能を改善します。 |
| IO-SNUBBER-1     | スナバ・リファレンス・ポート<br>センサのリファレンス・ポートに空気圧の時定数を与え、周囲の風の影響を減衰させます。                      |
| IO-DIFFUSER-1    | ガス排気ガス・ディフューザ<br>ベントまたは -ve 供給ポートに取り付け、排気ガスを拡散します。                               |
| IO-RMK-P6000     | PACE6000 用 19" ラック・マウント・キット  |
| IO-RMK-P5000     | PACE5000 用 19" ラック・マウント・キット  |
| IO-FILTER-KIT    | フィルター・キット<br>制御モジュール圧力ポート用フィルター 5 個入り  |
| IO-IML-2         | MAINS LEAD-JAPAN PLUG  |
| IO-IML-3         | MAINS LEAD-EU PLUG   |
| IO-IML-4         | MAINS LEAD-USA PLUG  |
| IO-IML-5         | MAINS LEAD-SOUTH AFRICA/INDIA PLUG   |
| IO-IML-6         | MAINS LEAD-CHINA PLUG  |
| IO-IML-7         | MAINS LEAD-AUS/NZ PLUG   |

[Druck.com/jp](http://Druck.com/jp)

**Baker Hughes** 

日本ベーカークヒューズ株式会社  
ドラック事業本部



総合カタログ

本 社 〒 104-0052  
 島島テクニカルセンター 東京都中央区月島 4 - 16 -13  
 メールでのお問合せ BHJapanComms@bakerhughes.com

Copyright 2019 Baker Hughes Company. 本書には、1カ国以上の Baker Hughes Company およびその関連会社の複数の登録商標が含まれています。本書で言及するその他の企業名および製品名はそれぞれの所有者の商標です。\*は1カ国以上の Baker Hughes Company の登録商標です。全ての仕様および外観、本書の記載内容は予告なしに変更されることがあります。本書は英語文の参考翻訳文であり、常に英語版が優先されます。