

PDR1000

デジタル圧力計

取扱説明書

V. 20240131



目次

1. はじめに	3
2. 表記方法 (略語)	4
3. 概要	4
3.1 仕様	5
3.2 発注コード	6
3.3 前面 / 背面パネル	6
3.3.1 電源キー	7
3.3.2 ピーク/メニューモード キー	7
3.3.3 単位 / アナログ出力 / Down キー	7
3.3.4 ZERO / Up キー	7
3.3.5 バックライト / エンターキー	8
4. 操作	9
4.1 主要操作	9
4.1.1 電源	9
4.1.2 ピーク / メニュー	9
4.1.3 単位	9
4.1.4 ゼロ点	9
4.1.5 バックライト / エンター	10
4.2 メニュー/機能選択	10
4.2.1 アラーム	10
4.2.2 圧力スイッチテスト	12
4.2.3 校正 (調整)	15
4.2.4 ボーレート	16
4.2.5 RS232 通信	177
4.2.6 オートパワーオフ	19
4.2.7 データロガー	20
4.2.8 保存したデータの消去	222
4.2.9 エンド機能	222
5. メンテナンス調整と校正	233
5.1 ゼロ点調整	233
5.2 圧力校正	233
5.3 アナログ出力校正	233
6. トラブルシューティング	244
7. 付録	255
7.1 保証規定	255
7.2 付属品	255
7.3 圧力単位換算表	266

1. はじめに

本取扱説明書は、デジタル圧力計 **PDR1000** の操作に必要な基本情報を説明することを目的としています。また、**PDR1000** の特徴や機能を最大限に活用できるよう、追加情報も記載しています。

マークの表記方法



マニュアル全体で左の注意マークは、**PDR1000** または **PDR1000** のユーザーに危害を及ぼす可能性のある状態、または行為を注意するために使用されます。



マニュアル全体で左のマークは、操作およびアプリケーションのアドバイスや追加の説明を識別するために使用されます。



高圧の液体やガスは危険です。高圧の液体や気体の持つエネルギーは、予期せぬ勢いで放出されることがあります。高圧機器の組み立てや操作は、適切な使用方法の指導を受けた担当者が行ってください。

2. 表記方法（略語）

略語	正式名称	略語	正式名称
kPa	キロパスカル	a	絶対圧
MPa	メガパスカル	g	ゲージ圧
hPa	ヘクトパスカル	PEAK	ピーク
mbar	ミリバール	Hi	high
bar	バール	Lo	low
psi	ポンド毎平方インチ	MAX	最大値
mmH ₂ O	水柱ミリメートル	MIN	最小値
mmHg	水銀柱ミリメートル	Hold	Hold
inH ₂ O	水柱インチ	mA	ミリアンペア
inHg	水銀柱インチ	Alarm	アラーム
atm	気圧	V	電圧
kgf/cm ²	重量キログラム毎 平方センチメートル	REM	シリアルインターフェイス 通信規格

3. 概要

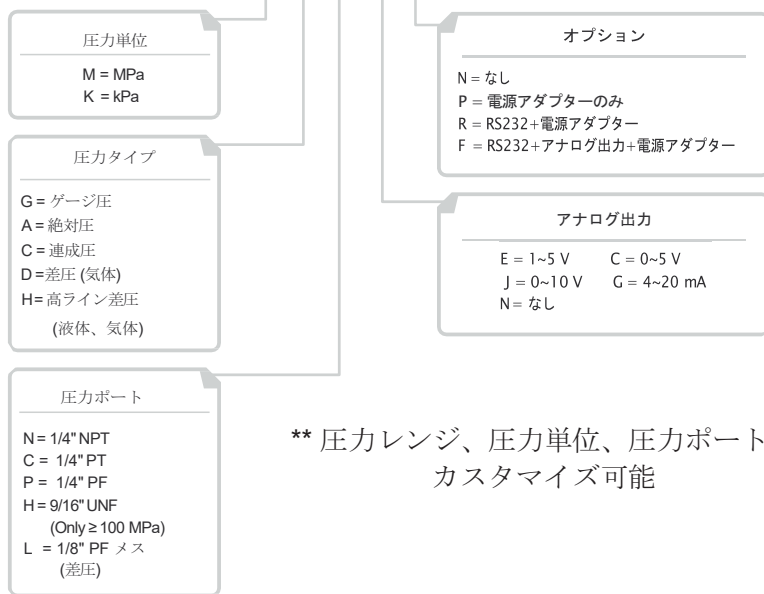
本製品 **PDR1000** シリーズ基準デジタル圧力計は、高精度なデジタル圧力基準計です。**PDR1000** は、現場や実験室など、いつでもどこでも、外部電源を必要とせずに、**-100 kPa ～ 500 MPa** の圧力を正確に測定できる最高の性能を備えています。また、**PDR1000** は頑丈かつ洗練されたアルミ製の筐体を採用し、耐久性にも優れています。**PDK** は、独自の圧力校正技術と製造能力を基に開発された、クラス最高の性能を誇るデジタル圧力計です。**PDR1000** は、さまざまな機能を内蔵し、精密な圧力測定・検査用に使用されます。フロントパネルのみで各種機能の操作・選択が出来、外部電源入力部、アナログ出力ポート（**DC1～5V**）、通信ポート（**RS232**）、電池交換用ソケットは背面パネルにあります。現場や校正研究室で圧力コンパレータやハンドポンプなどの圧力校正器と組み合わせて、簡単な圧力測定と校正を行うことができます。

3.1 仕様

圧力レンジ	-100 kPa - 150 MPa	0 - 250 MPa	0 - 500 MPa
精度	ゲージ圧: $\pm 0.025\%$ F.S 絶対圧/連成圧: $\pm 0.05\%$ F.S	$\pm 0.05\%$ F.S	$\pm 0.1\%$ F.S
	**非直線性、ヒステリシス、繰り返し再現性、 -10 ~ 50 °C の温度範囲での誤差を含む		
過大圧	カタログの圧力タイプおよび圧力範囲をご参照ください。		
破裂圧	カタログの圧力タイプおよび圧力範囲をご参照ください。		
圧力単位	kPa, MPa, kgf/cm ² , psi, mbar, bar, inHg, inH ₂ O, mmH ₂ O, mmHg, atm		
使用温度範囲	-20 ~ 70 °C		
保管温度範囲	-30 ~ 80 °C		
温度補償範囲	-10 ~ 50 °C		
RS232 通信	取扱説明書にコマンド記載 RS232C 通信にはオプションの通信ケーブルが必要		
電源	単 3 形アルカリ乾電池 3 本使用 電池駆動時間 約 1000 時間 外部電源(オプション 12~24 VDC)		
測定媒体	気体/液体 (100kPa 未満は気体のみ使用可能)		
表示	5 桁、バックライトオン/オフ、自動オフ		
サンプリングレート	4Hz (精度保証は 4Hz を基準としていますが、設定は 50Hz まで可)		
アナログ出力	外部電源仕様 1~5VDC 精度 0.1% (オプション: 4~20mA、0~5VDC、C0~10VDC)		
圧力ポート	1/4" NPT M, 1/4" PF (G), 1/4" PT (R), 9/16" UNF Cone Threaded (HF4/AF250C, 100 MPa / 150 MPa)		
重量	530 g		
サイズ	直径 110 (W) mm x 38 (D) mm x 150 (H) mm 圧力ポート含む		
データロギング	1 回/1、3、5、30、60 秒、最大 3000 データ保存		

3.2 発注コード

例) PDR1000-70 M G N E N (PDR1000-70MGNEN)



** 圧力レンジ、圧力単位、圧力ポートはカスタマイズ可能

3.3 前面 / 背面パネル



写真 1. PDR1000 前面/背面パネル写真

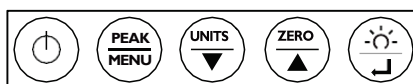


図 1. キー

3.3.1 電源キー

PDR1000 の電源をオン/オフします。

3.3.2 ピーク/メニューモード キー

ピークは圧力の最大値と最小値を示します。

Menu ではアラーム、スイッチ、CAL、ボーレート、オートパワーオフ、データロガーの機能選択と設定を行います。保存したピーク値は、PDR1000 の電源を切るとクリアされます。

3.3.3 単位/アナログ出力/Down キー

圧力単位とアナログ出力のオン/オフを変更します。

コンフィギュレーションモードで Down キーを押すとメニューに戻ります。

(アナログ出力機能は外部電源使用時のみ有効です。)

3.3.4 ZERO / Up キー

圧力オフセット値をゼロにします。

ピークモードでは圧力スイッチのオン/オフ、ピーク値がクリアされます。

コンフィギュレーションモードでは、Up キーを押してメニューを進めます。



3.3.5 バックライト/エンター キー

バックライトのオン/オフをします。
エンターキーでメニューの設定をします。

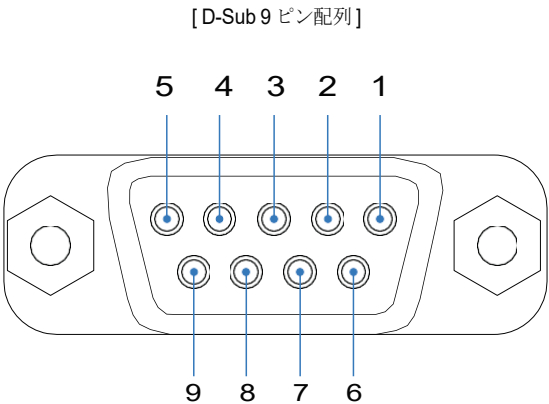


図 2. RS-232 端子

表 1. ピン出力

ピン番号	説明	備考
1	GND	RS232
2	RX	
3	TX	
4	アナログ出力 +	アナログ出力
5	GND	
6	スイッチ入力	
7	アラーム出力	
8	外部電源 +	外部電源
9	外部電源 -	

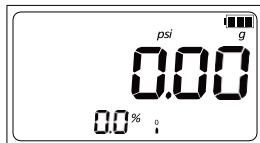
4. 操作

4.1 主要操作

4.1.1 電源



: フロントパネルの電源キーを押して電源を入れます。



上図は無加圧、ゼロ点調整後の画面表示です。

4.1.2 ピーク / メニュー



: ピークは PDR1000 の計測圧力値の最大値と最小値を示します。

PEAK/MENU キーを押すと、最大計測値が **Hi** という記号とともに表示されます。

PEAK/MENU キーをもう一度押すと、最小計測値加圧値が **Lo** という記号とともに表示されます。

PEAK/MENU キーをもう一度押すと、現在の計測圧力値に戻ります。

4.1.3 単位



: この機能は PDR1000 の圧力単位を変更することができます。

UNIT キーを押すと、圧力単位は次のように変わります。

MPa → mbar → bar → inH₂O → mmH₂O → inHg → mmHg → kgf/cm² → atm
→ psi → kPa → MPa

アナログ出力機能を設定するには、UNIT キーを 2 秒間押します。(外部電源接続時のみ動作)

4.1.4 ゼロ点



: この機能は現在の圧力表示をゼロにします。

ゲージモードでは、通常の大気状態でゼロキーを 2 秒間押します。

絶対圧モードの場合は、真空状態 (1×10^{-2} torr 以下) にしてから ZERO キーを 2 秒間押して表示をゼロにします。

ZERO キーは、ピークモード時にピーク、Hi、Lo 値をクリアすることができます。また、圧力スイッチモード時に設定を選択することもできます。

4.1.5 バックライト/エンター

 :このキーを押すとバックライトが点灯します。もう一度押すとバックライトが消えます。

エンターキーを 2 秒間押して、データロガー機能を開始、または停止します。

データロガー機能を設定するには、設定メニューのデータロガー機能をオンにします。

4.2 メニュー/機能選択

PEAK/MENU キーを 2 秒間押すと、セットアップおよび設定メニューに移動します。

電源キーを押してメニューに移動するか、PEAK/MENU キーを押してメニュー機能設定後に他の機能設定を行います。

アナログ出力、アラームの機能を動作させるには外部電源が必要です。

4.2.1 アラーム

アラーム機能を使用するには外部電源が必要です。(図 3 参照)

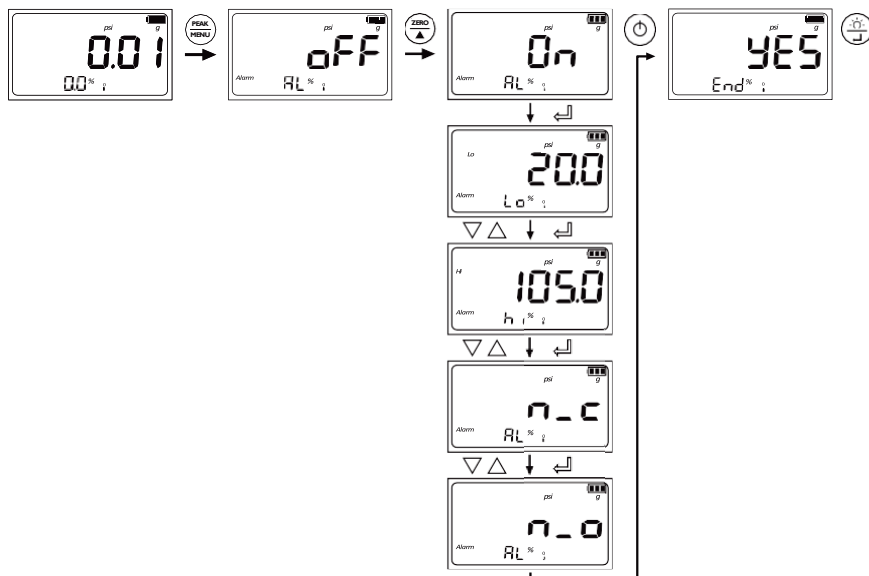
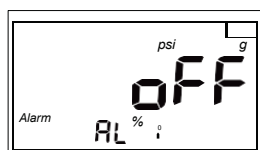
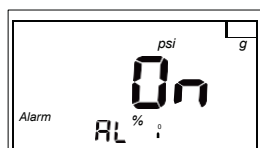


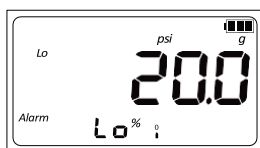
図 3. アラームセットアップフローチャート



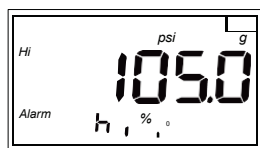
アラーム機能ページの最初の画面です。UP キーを押してアラームをオンにします。



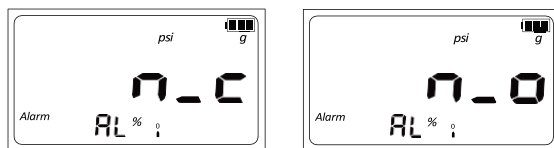
アラームオン画面です。Enter キーを押してアラームオンの状態を保存すると、アラームの Lo 値設定画面が点滅して表示されます。



アラームの下限值設定画面です。上の画面の値（20.0）は PDR1000 フルスケールに対するパーセント値です。ZERO キーと UNITS キーを押してパーセント値を変更します。
Enter キーを押して Lo 値を保存すると、Hi 値設定画面が点滅して表示されます。

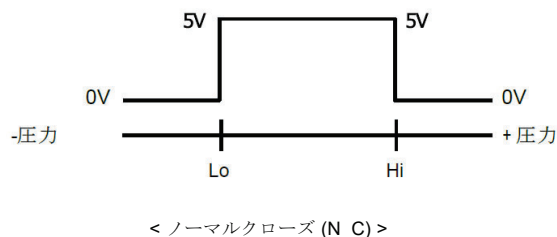
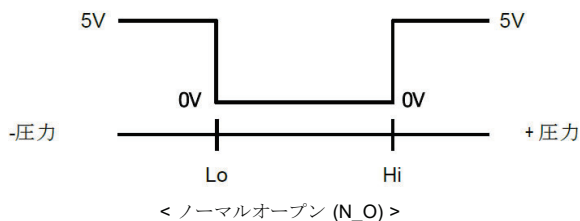


Hi 値設定画面です。上の画面の値（105.0）は PDR1000 フルスケールに対するパーセント値です。ZERO キーと UNITS キーを押してパーセント値を変更します。
Enter キーを押して Hi 値を保存すると、アラーム電気信号設定画面が点滅して表示されます。



アラーム電気信号設定画面です。**ZERO** キーを押して、ノーマルクローズまたはノーマルオープンの状態設定を選択します。**Enter** キーを押して、アラーム電気信号の設定を保存します。

<電気信号アラーム操作モード>



4.2.2 圧力スイッチテスト

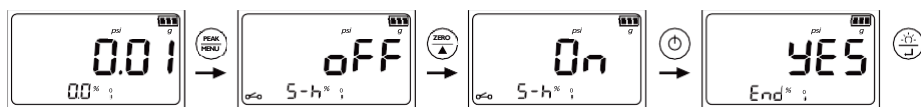
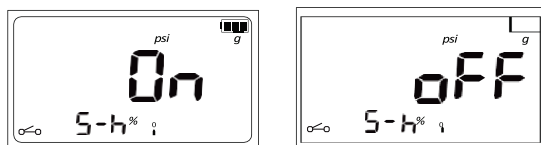


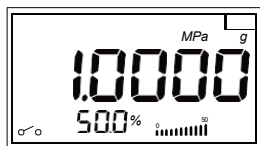
図 4. スイッチテスト 設定フロー



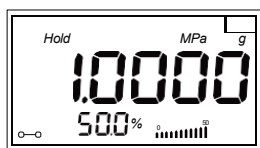
圧力スイッチのテスト機能は、圧力スイッチからの電気接点信号を受信して表示します。
PEAK/MENU キーを 2 秒間押してメニュー機能に移動し、スイッチメニュー画面を選択します。
ZERO キーを押して、スイッチのオンまたはオフを設定します。**Enter** キーを押してスイッチの状態を保存し、スイッチメニュー画面を終了します。

< 動作モード >

1) 外部圧力スイッチオフ→オン時の動作



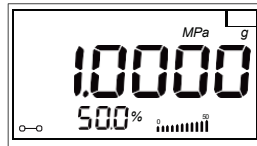
上の画像は圧力スイッチ機能を「ON」にした画面です。
PDR1000 が外部電気接点信号を受信した場合（スイッチ OFF→ON）



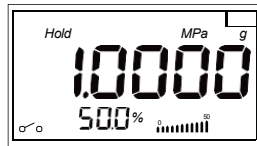
スイッチアイコンが開から閉(○—○)に変わり、圧力値が保持状態になり、「Hold」アイコンが点滅します。供給圧力が変化しても、圧力値は **ZERO** キーを押すまで保持されます。
圧力の変化は画面下側のパーセント表示で確認できます。
このケースは、外部電気接点がオープンからクローズになり、スイッチのステータスがオフからオンに変化した場合です。

2) 外部圧力スイッチのオン→オフ時の動作

もう一つのケースは、スイッチがオンからオフになる場合です。
スイッチ機能の初期状態はオープンアイコン(○—○)のため、スイッチがオンの状態で接続した場合、「1)」の状態となります。
ZERO キーを押すと次の図の同じ画面になります。



PDR1000 が外部電気接点信号を受信（スイッチがオンからオフになる）すると、スイッチアイコンがクローズからオープン() に変わり、圧力値が保持状態になり、「Hold」アイコンが点滅します。



供給圧力が変化しても、圧力値は **ZERO** キーを押すまで保持されます。圧力の変化は画面下部のパーセント表示で確認できます。

<ヒステリシス機能>

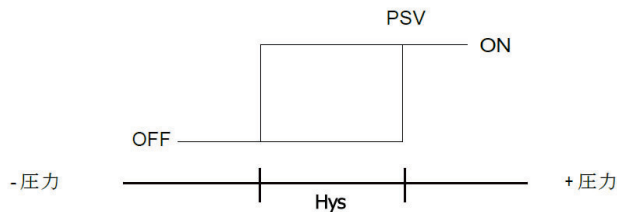
スイッチを「ON」にしてスイッチ機能を動作させ、外部圧力スイッチを PDR1000 に接続します。

圧力値が圧力スイッチ設定値に達すると、表示圧力値が保持され、保持された圧力値がコピーダウンされます。

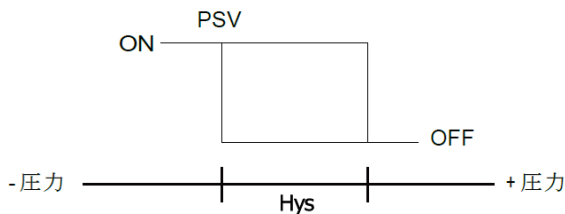
ZERO キーを押して保持された圧力値を解除し、減圧すると、圧力スイッチの電子接点が反転し、表示値がロックされます。

圧力スイッチのヒステリシス値は、加圧時に電子接点が変わった圧力値と減圧時に電子接点が変わった圧力値の差になります。

< ノーマルクローズ >



< ノーマルオープン >



PSV : 圧力安全弁

Hys : ヒステリシス



注 意 : 圧力スイッチテスト中は急激な加圧はしないでください。

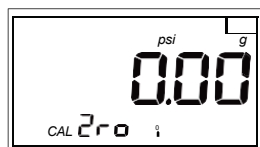
4.2.3 校正（調整）

PEAK/MENU キーを 2 秒間押してセットアップメニューに進み、PEAK/MENU キーを 2 回押して校正メニューに進みます。



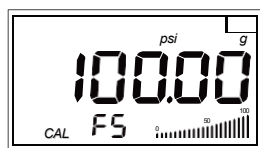
図 5. 校正（調整）フロー

校正（調整）機能では、ゼロ点とフルスケールの値を調整することができます。



ゼロ点調整：ENTER キーを 1 回押して、ゼロ点値を調整します。ゼロ点設定が終了すると、ディスプレイに補正されたゼロが表示されます。

ゼロ点調整はフルスケールの $\pm 10\%$ 以内で実行してください。



フルスケール圧力値調整：この機能ではフルスケール圧力値の調整を行います。規定の圧力を印加し、ENTER キーを 1 回押して、フルスケール値を調整します。

フルスケール調整終了後、ディスプレイに現在の調整圧力値が表示されます。フルスケール調整には圧力コントローラー/校正器、またはピストンゲージを用い、フルスケール値の $\pm 10\%$ 以内で調整してください。

4.2.4 ボーレート

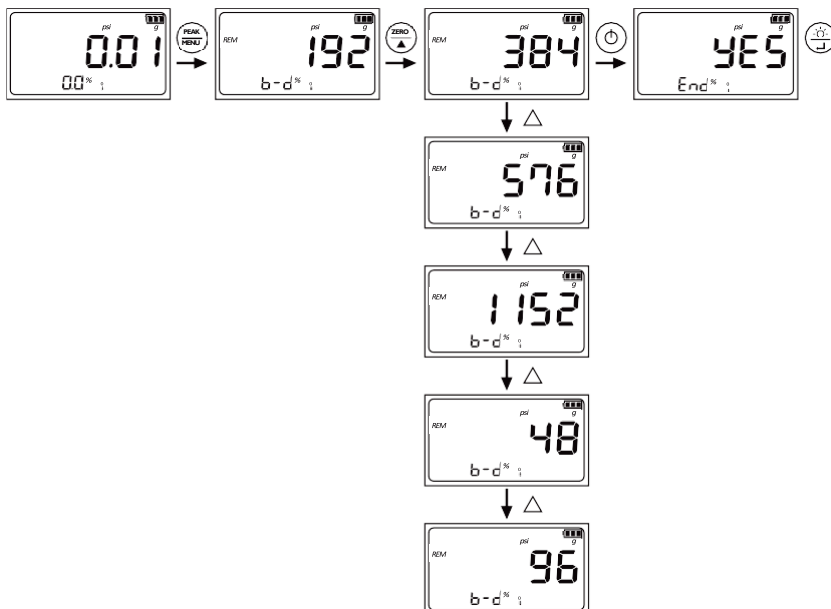
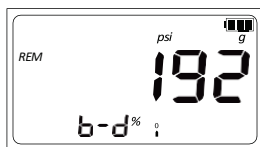


図 6.ボーレート設定フローチャート

この機能では RS232 通信のボーレートを設定します。



PEAK/MENU キーを 2 秒間押して Menu 機能を選択します。もう一度 PEAK/MENU キーを押してボーレート機能を選択し、ZERO キーを押してボーレートを選択します。

4.2.5 RS232 通信

<RS232 通信セット>

Baud Rate : 19200	Data Bit Length : 8 bit
Stop Bit : 1 bit	Parity : None
Data flow control : N/A	Data Code : ASCII code

<説明>

BL : Blank	C1 : Command1
C2 : Command2	LF : Line Feed
CR : Carriage Return	STX : Start of text
D1 : Data	EOT : End of text

1. データ要求の設定

5 Byte	1 Byte	3 Byte	1 Byte	4~6 Byte	1 Byte
ID	BL	C1	BL	C2	LF

2. データ応答の設定

1 Byte	5 Byte		1 Byte	1 Byte	1 Byte
STX	ID	D1	CR	LF	EOT

ID は[xxx]と表示され、D1 は最大 25 バイトの出力データを持つ。

3. データ表示

5 Byte	1 Byte	3 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte
ID	BL	C1	BL	C2	CR
[001]		GET		INFO	CR

< 応答例 >

[01] ID NO : [001]
Model Name : Jain- 2 KD
Serial_No. : 2020G01-0001
Sensor Range : -2.0 ~ 2.0 K{ETX}

4. 連続した圧力値、温度値のサンプリング

5 Byte	1 Byte	3 Byte	1 Byte	6 Byte	1 Byte
ID	BL	C1	BL	C2	CR
[001]		GET		MDAUTO	CR

< 応答例 >

[01] P = -0.00136, T = 24.95
 [01] P = -0.00136, T = 24.95
 [01] P = -0.00132, T = 24.95
 [01] P = -0.00126, T = 24.95

5. 圧力値、温度値 1 点のサンプリング

5 Byte	1 Byte	3 Byte	1 Byte	6 Byte	1 Byte
ID	BL	C1	BL	C2	CR
[001]		GET		MDMANU	CR

< 応答例 >

[01] GET MANU
 [01] P = -0.00136, T = 0.00,
 [01] GET MANU
 [01] P = -0.00122, T = 0.00,
 [01] GET MANU
 [01] P = -0.00115, T = 0.00,

6. データロガー機能

5 Byte	1 Byte	3 Byte	1 Byte	6 Byte	1 Byte
ID	BL	C1	BL	C2	CR
[001]		GET		LOGALL	CR

4.2.6 オートパワーオフ

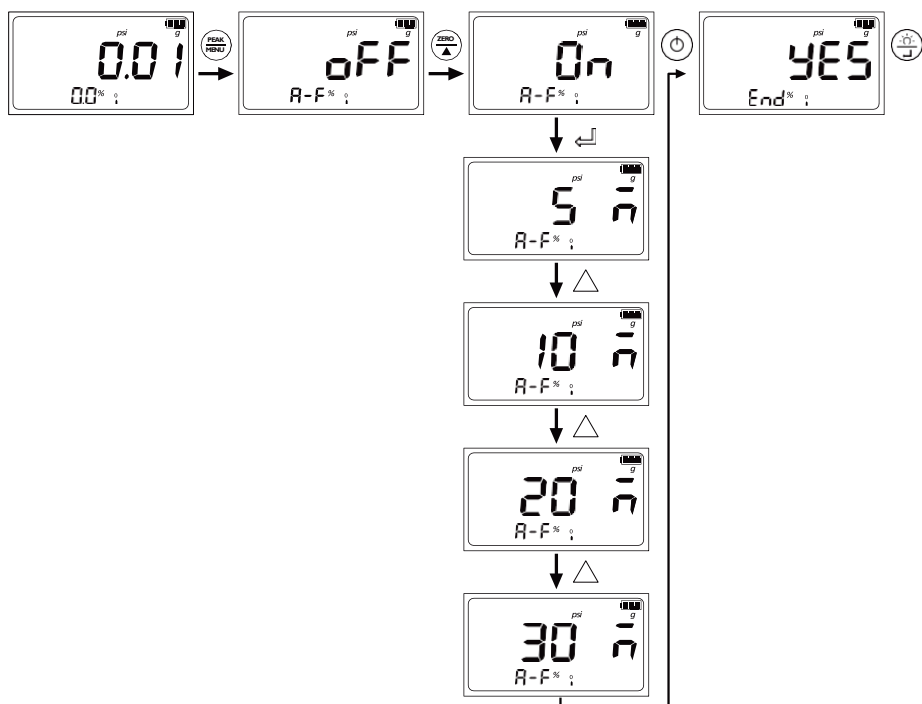


図7. オートパワーオフ設定フローチャート

オートパワーオフ機能は、オートオフを設定することができます。この機能は、オートパワーオフ機能をオンにした後に使用できます。5分、10分、20分、30分から1つ選択します。

PEAK/MENU キーを2秒間押して Menu 機能を選択し、PEAK/MENU キーを押して Auto Power Off 機能を選択します。ZERO キーを押して、必要な間隔を設定します。
デフォルトのオートパワーオフ時間は10分です。

4.2.7 データロガー

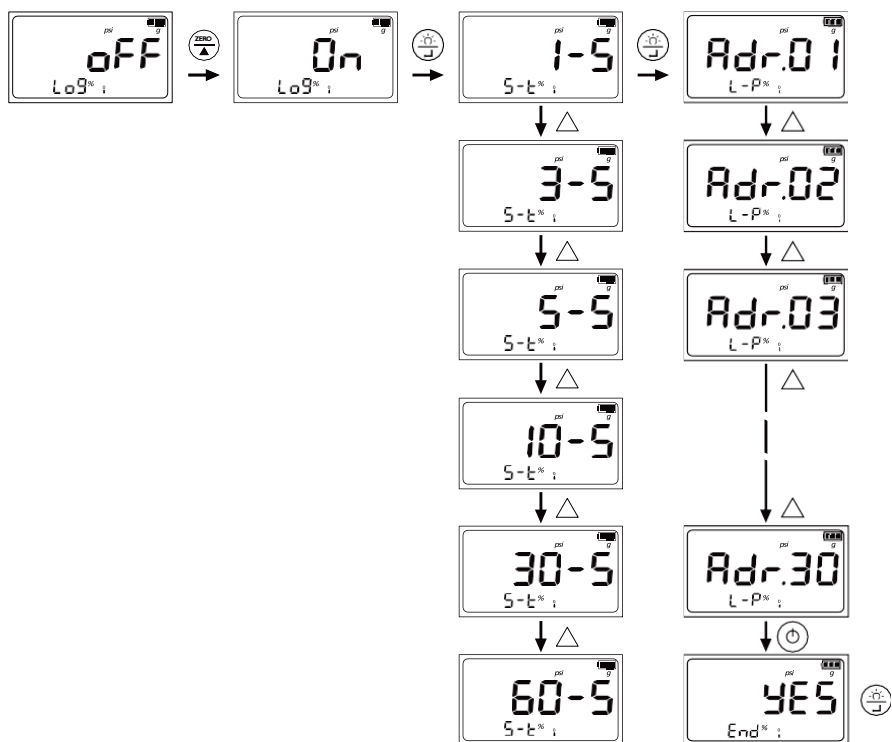
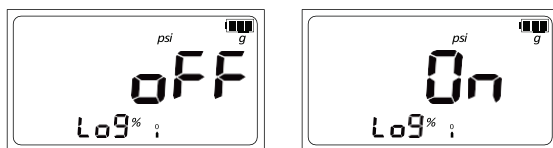


図 8. データロガー設定フローチャート

PEAK/MENU キーを 2 秒間押して、メニュー機能を選択します。

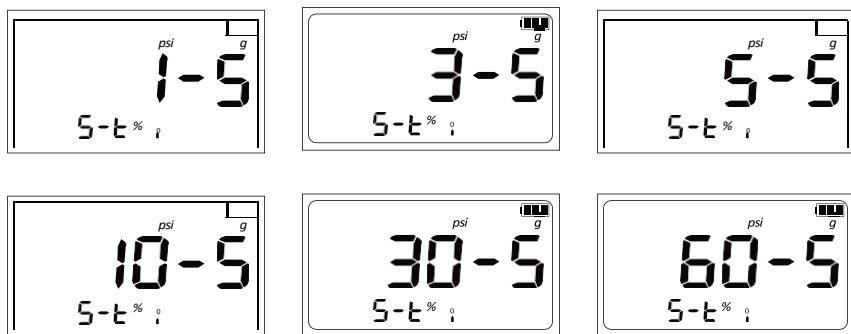
PEAK/MENU キーを押してデータロガー機能を選択します。

ZERO キーを押してデータロガー機能を設定します。



ENTER キーを押してデータロガーの状態を保存します。

データロガー機能がオフの場合は UNITS キーを押して機能を ON にし、ENTER キーを押してデータロガー機能保存と時間モードに進みます。



ZERO キーを押してデータロガーのデータ保存時間を保存します。
データ保存時間を選択し、ENTER キーを押して保存します。

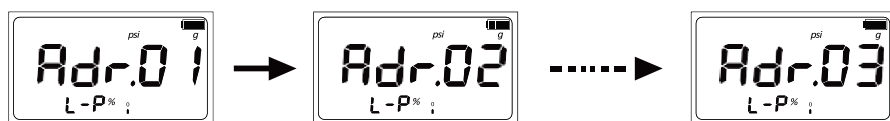


図 9.データ保存アドレスの設定

データロガー機能によるデータ保存時に、ZERO キーを長押しして開始ページを選択します。1 ページから 30 ページまで選択できます。データ保存ページを選択し、ENTER キーを押して保存します。

メニューの残りの機能を設定するには、PEAK/MENU キーをもう一度押して、他の様々な機能を設定します。データロガー機能は 1 ページに 100 サンプルデータを保存できます。
保存されるデータは平均値と最大値です。

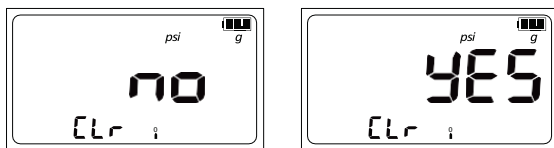
PEAK/MENU キーを数回押して End Menu を選択するか、POWER キーを押して End Menu を選択します。メニューが設定された後、ロガー機能を使用します。ENTER キーを 2 秒間押すと、ディスプレイに「Log」と点滅表示されます。
この時、PDR1000 は圧力値を保存しているため、同時に RS232 通信は使用できません。

ENTER キーを 2 秒間押すとデータロガー機能を停止します。
RS232 通信によるデータ確認が可能です。

4.2.8 保存したデータの消去

PEAK/MENU キーを 2 秒間押して、メニューを選択します。

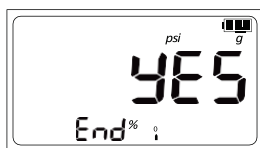
PEAK/MENU キーを押してデータクリア機能を選択します。ZERO を押してデータ消去をするかしないかを選択します。



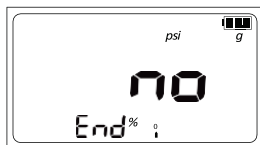
EPROM に保存されたデータを消去します。

4.2.9 エンド機能

この機能は、すべてのメニューを保存します。



これは、各設定を有効にして保存する最後の機能です。ENTER キーを押して、すべての機能を保存します。



メニューの機能の保存、変更をせずにメニューに戻る場合は、ZERO キーを押し、End Menu で No を選択し、ENTER キーを押してメニューに戻ります。

5. メンテナンス調整と校正

5.1 ゼロ点調整

PDR1000 を長期間使用していると、圧力センサーやプリント基板部品の経年変化やその他の環境条件により、ゼロ点が変わることがあります。

ゼロ点を設定したい場合は、校正（調整）機能のゼロ点調整機能を使用してください。

5.2 圧力校正

PDR1000 は基準圧力測定器です。

PDR1000 の保証精度を維持したい場合は、1 年毎に認定機関による校正が必要です。

校正機能で勾配値を変更し、PDR1000 の圧力補正値を変更します。

5.3 アナログ出力校正

PDR1000 裏面の D-SUB 端子には、0～フルスケールの圧力値を出力する各種アナログ出力があります。長時間の使用により出力がおかしくなった場合は、RS232 通信プログラムによる出力の校正（調整）が可能です。

6. トラブルシューティング

症状	推定原因	解決方法
電源が入らない	バッテリー残量の低下	バッテリー交換
	電源基板不良	PDK お問い合わせ
	メイン基板不良	PDK お問い合わせ
	ディスプレイボード不良	PDK お問い合わせ
圧力値が下がる	圧力チューブの不良	チューブ交換、リークチェック
	センサ不良	PDK お問い合わせ
圧力測定が不十分	ピーク	ピークの確認
	メイン基板不良	PDK お問い合わせ
	センサ基盤不良	PDK お問い合わせ
	センサ不良	PDK お問い合わせ
	その他部品不良	PDK お問い合わせ
キーが動作しない	メンブレン・スイッチの不良	PDK お問い合わせ
	メイン基板不良	PDK お問い合わせ
	キーケーブル不良	PDK お問い合わせ
	その他部品不良	PDK お問い合わせ
LCD に表示されない	LCD モジュールの不良	PDK お問い合わせ
	LCD ケーブル不良	PDK お問い合わせ
	その他部品不良	PDK お問い合わせ



PDR1000 は高度な技術を駆使した基準圧力計です。

PDR1000 の問題を解決するために筐体を開けることは推奨しません。

PDR1000 の筐体を開けて PDR1000 が破損した場合、PDK は保証いたしません。PDK は適切で安定したトラブルシューティングのために PDK に連絡もしくは PDR1000 を送ることを推奨します。また、PDR1000 はマニュアルで指定された通常の安定した状態で使用することを推奨します。

7. 付録

7.1 保証規定

PDR1000 の品質保証期間は 3 年間です。PDK は ユーザー過失による不具合を除く、3 年以内のすべての不具合を保証します。保証期間が終了した場合でも、PDK は最小限の修理費用でお客様をサポートいたします。

PDK サービスセンター (e-mail : pdk@pdk.co.kr)

	アドレス	電話番号
PDK Co., Ltd.	10-6, Expo-ro 339beon-gil, Yuseong-gu, Daejeon, Korea 34122	Tel +82-42-862-6880 Fax +82-42-862-6881

7.2 付属品

取扱説明書 1 冊

7.3 压力单位换算表

單位	atm	MPa	hPa	bar	psi	kgf/cm ²	mmHg	mmH ₂ O
atm	1	0.101 325	1 013.250	1.013 250	14.695 94	1.0332 27	760.000 0	10 332.27
MPa	9.869 239	1	10 000.00	10.000 00	145.037 7	10.197 16	7 500.622	101 971.6
hPa	0.000 987	0.000 100	1	0.0010 00	0.014 504	0.001 020	0.750 062	10.197 16
Bar	0.986 923	0.100 000	1 000.000	1	14.503 77	1.019 716	750.062 2	10 197.16
psi	0.068 046	0.006 895	68.947 57	0.068 948	1	0.070 307	51.714 97	703.069 6
kgf/cm ²	0.967 841	0.098 067	980.665 0	0.980 665	14.223 34	1	735.559 7	10 000.00
mmHg	0.001 316	0.133 322	1.333 223	0.001 333	0.019 337	0.001 360	1	13.595 09
mmH ₂ O	9.678 42E-05	9.806 65E-06	0.098 067	9.806 65E-05	0.001 422	0.000 100	51.714 97	1

 1 MPa = 1 000 kPa = 10 000 hPa
1 bar = 1 000 mbar
1 inHg = 25.4 mmHg (Torr)
1 inH₂O = 2.54 cmH₂O = 25.4 mmH₂O
1 mmH₂O of 4°C = 1 ÷ 0.998 23 mmH₂O of 20 °C
= 1.001 771 mmH₂O of 20 °C

 水の密度は 4℃で 1.000 00、20℃で 0.998 23.