

PHC-B Pressure Transducers INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing the KYOWA product. Before using it, read this instruction manual carefully. Also, keep the manual within easy reach so that you can refer to whenever necessary. Specifications and dimensions described in this manual could be changed without notice. Please visit our website for the latest version.

1. Calling the operator's attention

The following cautionary symbols and headlines are used to invite the operator's attention. Be sure to observe the accompanying precautions in order to safeguard the operator and preserve the performance of the instrument.

 Warning	Improper handling can cause serious injury to the operator.
 Caution	Improper handling can cause deleterious effects to the operator's body.
Caution	Cautions are given to invite the operator's attention, in order to avoid instrument failure or mal-function.

2. Important notice

Unless specified, the transducer must not be used under hydrogen environment.

3. Safety precautions

 Warning
● Avoid pressure in excess of the allowable overload rating, or the instrument can explode. ● Avoid contact of a projecting object with the sensing surface, or the latter may crack to result in the transducer's explosion. ● Use the specified tightening torque. Improper tightening torque may cause the transducer's explosion. ● If excessive pressure could possibly occur, provide protective casing around the transducer installation, in order to safeguard the operator. ● Select sufficiently strong material for mounting screw hole.

 Caution
● Dismount the transducer only after the applied pressure has been completely removed. ● SUS630 (JIS G4303) is used where the transducer contacts a liquid. Avoid application of the transducer to a corrosive liquid or gas.

4. Handling precautions

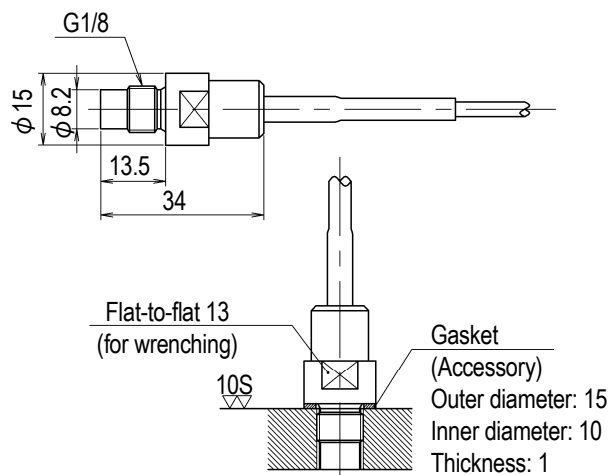
Caution
● Do not disassemble the transducer. ● Take care to avoid damage to the diaphragm surface and screw. ● The transducer cannot be used in places where it may be exposed to splashing water and underwater. ● If the rising time of the dynamic phenomenon to be measured is short, the total response including the transducer and measuring instrument in use may be problem. Before measurement, check their specifications.

- High-carrier-based dynamic strain amplifier DPM-912, 913 or 952 may not satisfy the specified rated output in some rare case. Request us to calibrate the transducer in combination with the strain amplifier. Or, if possible, use dynamic strain amplifier DPM-911 or 951 or signal conditioner CDV-900A
- The transducer cannot be applied to negative pressures. Negative pressures may change the characteristics or damage the transducer.
- The cable resists temperatures up to 200°C and the connector, up to 85°C.
- Do not oppress nor pull the cable with any excessive force. Make sure that the bending radius of cable is longer than 10 times of a diameter of the cable.
- In vibration environment, fix the cable at its outlet and required portions.

5. Mounting

5.1 Using a gasket, mount the transducer. Apply your spanner to the spanner rest on the connecting screw section (Flat-to-flat 13mm) or the transducer may be damaged. Also, turn the cable together to protect the cable from damage due to twisting.

- Recommended tightening torque is 25 N-m.
- Allowable maximum tightening torque is 40N-m.



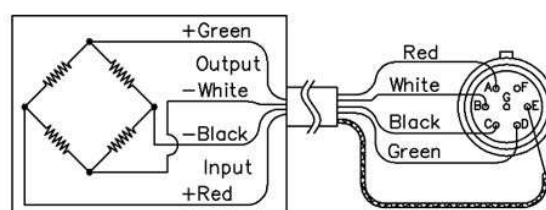
5.2 Use a new gasket.

5.3 Tightening may change the initial unbalance. If a changing amount is less than 0.05mV/V (100μm/m), it does not affect the characteristics. But if the initial unbalance changes by more than 0.05mV/V, check whether an excessive force is applied to the sensor or not. Adjust the zero balance of the strain amplifier after tightening the transducer.

6. Connection

6.1 Connect the transducer to strain amplifier, using the cable.

6.2 The connector is wired as illustrated.



Note that Pin E denotes shield wire of the cable, and it is connected to the mainframe.

- 6.3** Heat run for approximately 10 minutes before starting the measurement.
- 6.4** High temperatures may lower the insulation resistance of the transducer. But if an insulation resistance of higher than 30MΩ/50VDC is provided, the transducer performs measurement without hindrance. Also, take care that long-term measurement may change the initial unbalance (±5%RO or so by 500-hour measurement at 230°C)

7. Conversion

- 7.1** Use the calibration constant described in the test data sheet to convert a reading into a pressure value.
- 7.2** When a strain amplifier is in use, output reads in $\times 10^{-6}$ equivalent strain. Find a pressure value corresponding to $\times 10^{-6}$ strain. Then, obtain a pressure value through multiplication using the following equation.

$$\text{Pressure (Pa)} = \text{Strain amplifier's output } (\times 10^{-6} \text{ strain}) \times \text{Calibration constant (Pa} / 1 \times 10^{-6} \text{ strain)}$$

- 7.3** When using an amplifier of other type or a recorder, first find the exact bridge exciting voltage applied. Second, find the pressure value that corresponds to 1(μV) output voltage against 1(V) bridge excitation voltage. Then, obtain the pressure value through multiplication using the following equation.

$$\text{Pressure (Pa)} = \frac{\text{Bridge output voltage } (\mu\text{V})}{\text{Bridge excitation voltage (V)}} \times \text{Calibration constant (Pa} / 1 \mu\text{V/V)}$$

Sensitivity Decrease due to Cable Extension

If a strain-gage transducer is connected to a signal conditioner, digital indicator or strain amplifier via extension cable, we will not ignore the sensitivity decrease due to the extension cable resistance which lowers the voltage applied to the transducer.

The rated output with lowered sensitivity is obtained from the following equation:

$$\text{Rated output } \varepsilon_0 = \left(\frac{R}{R + (r \times L)} \right) \varepsilon_i$$

R : Transducer's input resistance (Ω)

r : Extension cable's reciprocating resistance (Ω/m)

L : Extension cable length (m)

ε_i : Rated output written in the Test data sheet

8. Storage and inspection

- 8.1** Avoid water, oil, dust, etc. on the connector.
- 8.2** For storage, be sure to apply a protecting cap to the diaphragm.
- 8.3** Recommend calibrate the product once a year or so. (Contact your KYOWA representative.)
- 8.4** If suspicious outputs have occurred, check the input resistance, output resistance and insulation resistance. Provided that the connector operates properly and that the insulation resistance between the mainframe and conductors is below 100MΩ, the cause may be failure.
In this case, contact your KYOWA representative.

Caution

- To measure insulation resistance, apply a voltage lower than 50V to the insulation resistance tester.

9. Specifications

Models	Rated capacity	Natural frequencies (Approx.)
PHC-B-2MP	2MPa	45kHz
PHC-B-5MP	5MPa	75kHz
PHC-B-10MP	10MPa	85kHz
PHC-B-20MP	20MPa	85kHz

◆ Performance	
Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within ±0.5%RO
Hysteresis	Within ±0.3%RO
Repeatability	0.2%RO or less
Rated Output	0.6 mV/V (1200 $\times 10^{-6}$ strain) or more
◆ Environmental Characteristics	
Safe Temperature	-30 to 240°C (200°C with cable, -25 to 85°C with connector plug)
Compensated Temperature	23 to 230°C (200°C with cable, 85°C with connector plug)
Temperature Effect on Zero	Within ±0.03%RO/°C
Temperature Effect on Output	Within ±0.03%/°C
◆ Electrical Characteristics	
Safe Excitation	12V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 10V AC or DC
Input Resistance	380 to 650Ω
Output Resistance	380 to 650Ω
Cable	4-conductor (0.08mm ²) fluoroplastic shielded cable, 3.1mm diameter by 3m long, terminated with connector plug PRC03-12A10-7M (Shield wire is not connected to the case.)
◆ Mechanical Properties	
Safe Overloads	150%
Natural Frequencies	See table above.
Material	Case: Stainless steel Liquid-contacting part: SUS630
Weight	Approx. 70g (Excluding cable)
Degree of Protection	IP62 (IEC 60529)
Mounting Screw	G1/8, male
Compliance	Directive 2011/65/EU, (EU)2015/863 (10 restricted substances) (RoHS)

[NOTE]

Products with CE Marking are compliant European RoHS Directive.

◆ Accessories	
Gasket (Mild copper)	3
Protecting cap	1 (*)
Test Data Sheet	1
Instruction manual	1 (This book)

* At the time of the purchase, it is attached to the product.

PHC-B型 圧力変換器－取扱説明書

このたびは本製品をお買い上げいただきまして、ありがとうございます。ご使用前には、本書を必ずお読みください。また、お読みになったあとはいつでも見られるところに必ず保管してください。

本書に記載の仕様は予告なく変更させていただく場合があります。最新情報は弊社ホームページをご確認ください。

1. 取扱説明書中のマークについて

ご使用になる方の安全確保に関する重要な事項や機能確保に関する事項にはマークをつけて記載していますので、必ずお読みください。

 警告	取扱を誤った場合、人体に重大な悪影響を及ぼす恐れがあります。
 注意	取扱を誤った場合、人体に悪影響を及ぼす恐れがあります。
注意	故障しないようにするための注意や正しく動作させるための注意を記載しています。

2. ご使用に際しての重要な注意

本製品は、水素環境下ではご使用できません。

3. 安全上のご注意

 警告
● 許容過負荷を超える圧力をかけないでください。破裂する恐れがあります。 ● 受感部に突起物をあてないでください。傷がつき破裂する恐れがあります。 ● 指定された締め付けトルクで使用してください。締め付けトルクが適正でないと破裂する恐れがあります。 ● 予測できない過大圧力が負荷される恐れがある場合は、周囲に保護ケースを設置し、安全を確保してください。 ● 取り付けねじ穴部の材質には十分な強度のあるものを選定してください。

 注意
● 取り外しは圧力が完全に解放されていることを確認してから行ってください。 ● 接液部の材質はSUS630 (JIS G4303) を使用しています。本材質が腐食する恐れのある液体、気体には使用しないでください。

4. 使用上のご注意

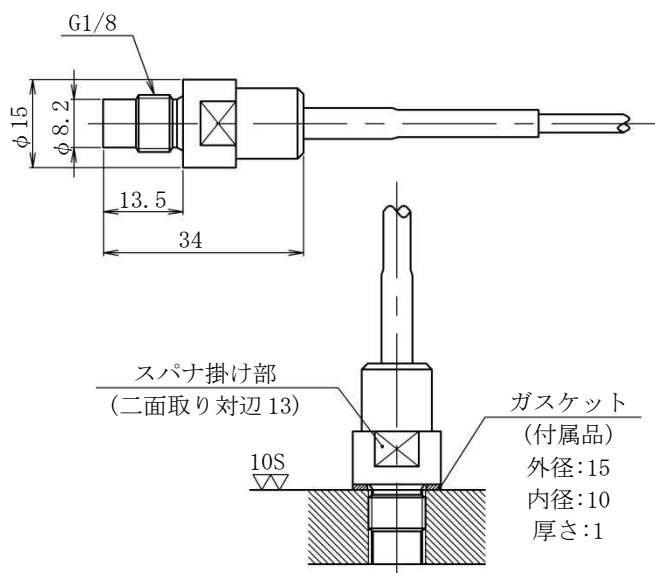
注意

- 変換器を分解しないでください。
- ダイアフラム面、ねじ部には傷を付けないでください。
- 水などの液体のかかる場所、水中等では使用出来ません。
- 動的現象での立ち上がり時間が短い場合は、変換器と測定器を含めた応答性が問題になります。各々の応答性を確認の上ご使用ください。
- 搬送周波数の高い動ひずみ測定器 (DPM-912, 913, 952) では、まれに定格出力の仕様を満足しない場合があります。できれば DPM-911, 951 または、シグナルコンディショナ CDV-900A をご使用になるか、組合せ校正をご依頼ください。
- 負圧では使用できません。特性変化や破損する場合があります。
- ケーブル部の耐熱温度は 200℃ です。コネクタの耐熱温度は 85℃ です。
- ケーブルを過度の力で圧迫したり、引っ張ったりしないでください。ケーブルの曲げ半径はケーブル直径の 10 倍以上としてください。
- 振動環境下で圧力変換器を使用する場合は、圧力変換器のケーブル引き出し口付近でケーブルを固定し、振動止めを施してください。

5. 取り付け

5.1 付属のガスケットを使用し、本体のスパナ掛け部を利用して取り付けます。他の部分にスパナを掛けると変換器を破損させる恐れがあります。ケーブルがねじれて断線しないよう、ケーブルも一緒に回してください。

- ・推奨締め付けトルク：25 N・m
- ・最大締め付けトルク：40 N・m



5.2 ガスケットは新しいものを使用してください。

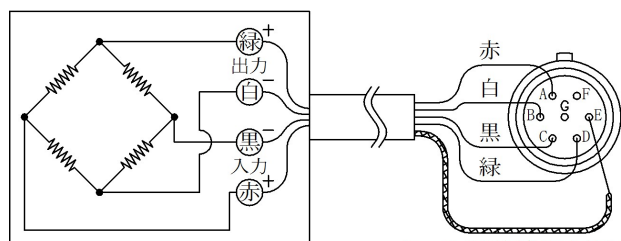
5.3 締め付け時に初期不平衡値が変動する場合があります。変動量が 0.05mV/V (100×10^{-6} ひずみ) 以下の場合は特性に影響ありませんが、それ以上変動する場合は受感部に過大な力が加わっていないかチェックしてください。測定器等の零調整は締め付け後に行ってください。

6. 接続・測定

6.1 変換器をひずみ測定器に接続します。

6.2 変換器，コネクタの配線は以下の通りです。

約 10 分，ヒートランを行ってから測定を開始してください。



シールド(変換器本体には
接続されていません)

6.3 高温において絶縁抵抗が低下することがありますが，
30M Ω 以上/50VDC あれば測定に支障はありません。また，
長時間の測定では初期不平衡値が変化することがあります。
(230℃，500 時間で $\pm 5\%R_0$ 程度)

7. 換算

7.1 換算には検査成績書の校正係数を使用します。

7.2 ひずみ測定器を使用する場合は，出力値が ε ($\times 10^{-6}$ ひずみ) で表示されます。1 ($\times 10^{-6}$ ひずみ) に相当する圧力が検査成績書に記入されていますので，乗算により圧力が求められます。

$$\text{圧力 (Pa)} = \text{ひずみ測定器の出力 } \varepsilon (\times 10^{-6} \text{ ひずみ}) \times \text{校正係数 (Pa} / 1 \times 10^{-6} \text{ ひずみ)}$$

7.3 その他の増幅器，記録器を使用する場合は，ブリッジ印加電圧を正確に計ることが必要になります。ブリッジ印加電圧 1 (V) を加えたときの出力電圧 1 (μ V) に相当する圧力が検査成績書に記入されていますので乗算により圧力が求められます。

$$\text{圧力 (Pa)} = \frac{\text{ブリッジ出力電圧 } (\mu\text{V})}{\text{ブリッジ印加電圧 (V)}} \times \text{校正係数 (Pa} / 1 \mu\text{V/V)}$$

変換器のケーブル延長による感度低下

ひずみゲージ式変換器とシグナルコンディショナ，変換器用デジタル表示器，ひずみ測定器などを接続して使用する測定で，ケーブルを延長する場合，延長するケーブルのもつ抵抗値により生ずる感度低下は無視できなくなります。これは，ケーブル抵抗値により変換器に加わる電圧（印加電圧）が低下するためです。

感度低下後の定格出力 (ε_0) は

$$\varepsilon_0 = \left(\frac{R}{R + (r \times L)} \right) \times \varepsilon_i$$

R：変換器の入力抵抗値 (Ω)

r：延長するケーブル 1 m あたりの往復の抵抗値 (Ω /m)

L：延長するケーブル長さ (m)

ε_i ：検査成績書に記載されている定格出力

より求められます。

8. 保管上の注意および点検

8.1 コネクタプラグには水，ゴミ，油などがつかないようにしてください。

8.2 保管時には必ずダイヤフラム部に保護キャップをしてください。

8.3 年 1 回程度の再校正をお勧めします。（弊社にお申し付けください）

8.4 初期値，指示値が異常と思われる場合は，入力抵抗，出力抵抗，回路（コネクタプラグのピン A～D のいずれか）と本体間の絶縁抵抗（100M Ω 以上）を測定してください。異常があれば本器の故障と考えられます。弊社営業までご連絡ください。

注意

- 絶縁抵抗を測定する場合には，絶縁抵抗計の印加電圧は 50V 以下で行ってください。

9. 仕様

型式名	定格容量	固有振動数 (約)
PHC-B-2MP	2MPa	45kHz
PHC-B-5MP	5MPa	75kHz
PHC-B-10MP	10MPa	85kHz
PHC-B-20MP	20MPa	85kHz

◆性能

定格容量	上記表参照
非直線性	$\pm 0.5\%R_0$ 以内
ヒステリシス	$\pm 0.3\%R_0$ 以内
繰り返し性	0.2% R_0 以下
定格出力	0.6mV/V (1200 $\times 10^{-6}$ ひずみ) 以上

◆環境特性

許容温度範囲	-30 $\sim$ 240℃ (ただし，ケーブルは 200℃， ケーブル先端コネクタは -25 $\sim$ 85℃)
温度補償範囲	23 $\sim$ 230℃ (ただし，ケーブルは 200℃， ケーブル先端コネクタは 85℃)
零点の温度影響	$\pm 0.03\%R_0$ /℃ 以内
出力の温度影響	$\pm 0.03\%$ /℃ 以内

◆電気的特性

許容印加電圧	12V AC または DC
推奨印加電圧	1 $\sim$ 10V AC または DC
入力抵抗	380 $\sim$ 650 Ω
出力抵抗	380 $\sim$ 650 Ω
ケーブル	0.08mm ² ，4 心シールドふっ素樹脂 3m， 外径 3.1mm，先端コネクタプラグ PRC03-12A10-7M (シールドは本体に接続されていません)

◆機械的特性

許容過負荷	150%
固有振動数	上記表参照
材質	本体部：ステンレス鋼 接液部：SUS630
質量	約 70g (ケーブル含まず)
保護等級	IP62 (JIS C0920)
取付ねじ	G1/8 おねじ
適合指令	RoHS 指令 2011/65/EU, (EU) 2015/863 (10 物質)

(注) RoHS 指令対応品は，CE マークの表記付き製品に限ります。

◆付属品

ガasket (軟銅)	3 個
ダイヤフラム保護キャップ	1 部 (※)
検査成績書	1 部
取扱説明書	1 部 (本書)
※納入時，製品に取り付けられています。	