

PHF-S-SA2 Pressure Transducers INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing this 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 may cause serious injury to the operator.
	Caution	Improper handling may 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 exceeding the safe overload rating, or the PHF can explode. ● Do not damage the sensing diaphragm, or it can be cracked resulting in explosion. ● Use the specified tightening torque. Improper tightening torque affected can lead to the PHF's explosion. ● If an excessive pressure is expected, provide a protection casing surrounding the PHF to secure safety. ● Select sufficiently strong material for mounting screw hole.	

	Caution
● Do not dismount the PHF before the applied pressure is completely removed. ● SUS 630 (JIS G4303) is used where the PHF contacts a liquid. Avoid application of the PHF to a liquid or gas which may corrode the material.	

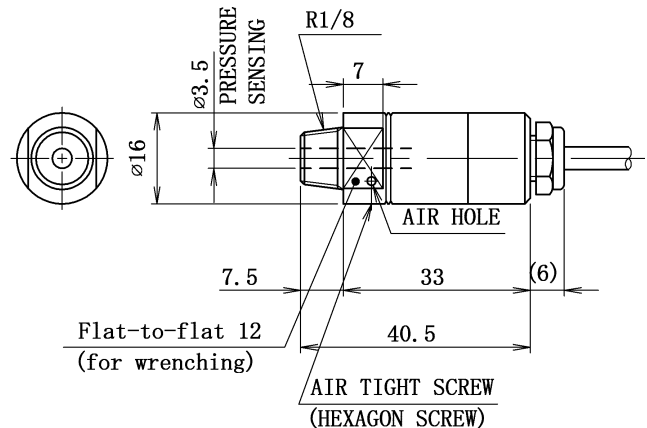
4. Handling precautions

	Caution
● Do not disassemble the transducer. ● Avoid damage to the mount screw. ● No condensing. If it formed condensation, immediately dry the PHF. ● Do not bend the cable at its outlet. 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.	

- Mount the transducer possibly closest to the pressure source.
- 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.

5. Mounting

5.1 Dimensions



5.2 Wind the mounting screw with teflon seal tape for sealing before mounting.

5.3 Apply a lightening torque as follows

Recommended tightening torque : 20N·m

Allowable maximum tightening torque : 40N·m

Apply your spanner to the spanner rest on the connecting screw section (Flat-to-flat 12mm) or the transducer may be damaged.

5.4 Tightening torque for the needle screw is 0.6 N·m.

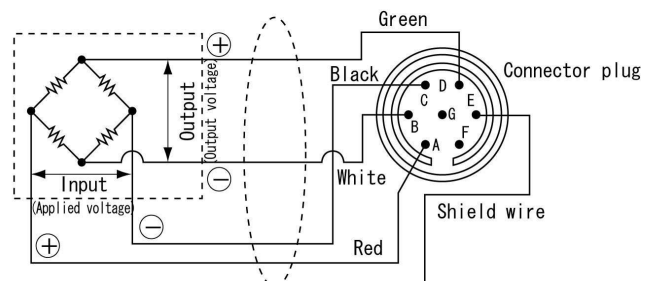
5.5 Turn the cable together to protect the cable from damage due to twisting.

6. Connection

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

6.2 The connector is wired as illustrated.

Note that Pin E denotes shield wire of the cable, but it is not connected to the mainframe.



6.3 Heat run for approximately 5 minutes before starting the measurement.

6.4 If the measurement objective fluid is a liquid, allow the liquid enter into pressure chamber by loosening the needle screw provided on the transducer, thereby letting contained air out.

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.

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

- 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(μ V) 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 Recommend calibrate the product once a year or so. (Contact your KYOWA representative.)
- 8.3 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 100M Ω , the cause may be failure.
- In this case, contact your KYOWA representative.

Caution

- For measurement of insulation resistance, apply voltage lower than 25V to the insulation resistance tester.

9. Specifications

Model	Rated Capacity	Natural Frequency (Approx.)
PHF-S-2MPSA2	2MPa	25 kHz
PHF-S-5MPSA2	5MPa	50 kHz
PHF-S-10MPSA2	10MPa	70 kHz
PHF-S-20MPSA2	20MPa	100 kHz

◆ Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 0.3\%$ RO (2MP: Within $\pm 0.4\%$ RO)
Hysteresis	Within $\pm 0.2\%$ RO
Rated Output	Approx. 2.0mV/V

◆ Environmental Characteristics

Safe Temperature	-40 to 170°C (Note: -25 to 85°C with connector plug)
Compensated Temperature	-40 to 150°C (Note: -25 to 85°C with connector plug)
Temperature Effect on Zero	Within $\pm 0.008\%$ RO/°C
Temperature Effect on Output	Within $\pm 0.01\%$ /°C

◆ Electrical Characteristics

Safe Excitation	10 V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 5 V AC or DC
Input Resistance	350 $\Omega \pm 2\%$
Output Resistance	350 $\Omega \pm 2\%$
Cable	4-conductor (0.09mm ²) fluoroplastic shielded cable, 3.1mm diameter by 4m long, terminated in connector plug PRC03-12A10-7M (Shield wire is not connected to the mainframe.)

◆ Mechanical Properties

Safe Overloads	150%
Natural Frequencies	See table above.
Material	Case: Stainless steel Liquid-contacting part: SUS630
Weight	Approx. 50g (Excluding cable)
Mounting Screw	R1/8, male

◆ Accessories

Air vent screw with slot	1
Hexagon wrench for air vent screw	1
Test Data Sheet	1
Instruction manual	1 (This book)

PHF-S-SA2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・外観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

ご使用され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マークをつけて記載しています。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可能性がある場合は、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。
---	--

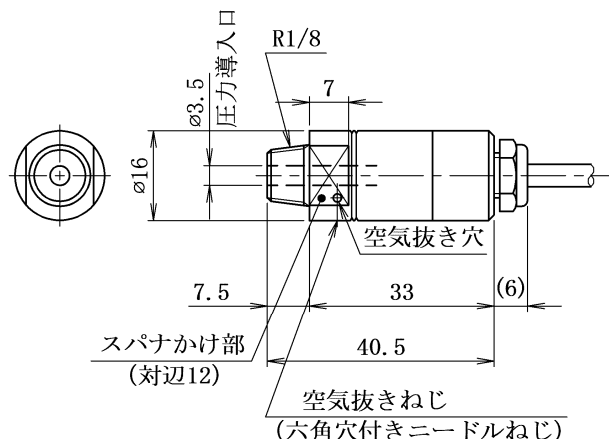
4. 使用上のご注意

 注意	● 変換器を分解しないでください。 ● 取り付けねじ部に傷を付けないでください。 ● 変換器を結露させないでください。結露してしまった場合は、速やかに乾燥させてください。 ● ケーブルを引き出し口付近で強引に曲げないでください。ケーブル曲げ半径は、ケーブル外径の 10 倍以上としてください。 ● 振動環境下で使用する場合は、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。
---	---

- できるだけ圧力源に近い場所に変換器を取り付けてください。
- 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となります。各々の応答性を確認の上、ご使用ください。

5. 取り付け

5.1 外形寸法



5.2 取り付けは、ねじ部 (R1/8) にテフロンシールテープを巻き付けてねじ込んでください。

ねじ込む相手側は、R1/8 または G1/8 めねじを加工してください。

5.3 締め付けトルク

推奨締め付けトルク : 20 N・m

最大許容締め付けトルク : 40 N・m

※取り付け取り外しは、本体のスパナかけ部 (対辺 12mm) を用いて行ってください。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。

5.4 空気抜きねじの締め付けトルク

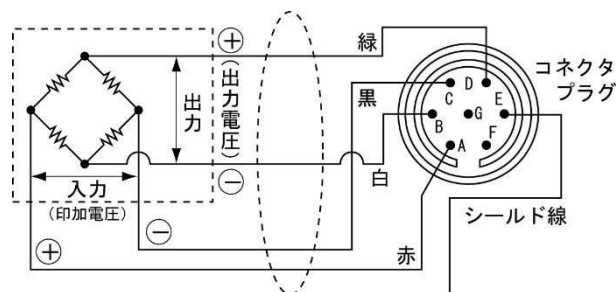
推奨締め付けトルク : 0.6 N・m

5.5 取り付け取り外しの際は、本体のみを回さずにケーブルと一緒に回してください。

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。
シールド線は変換器本体に接続されていません。



6.3 約 5 分、ヒートランを行ってから測定を開始してください。

6.4 被測定流体が液体の場合で空気抜きが必要な場合は、空気抜きねじを緩めた状態で圧力室内に入れ空気抜きを行ってください。

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。

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

- 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持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 ケーブル及びコネクタ部分には水、ゴミ、油などがつかないようにしてください。
- 8.2 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)
- 8.3 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。弊社の営業までご連絡ください。

注意

- 絶縁抵抗を測定する場合、絶縁抵抗計の印加電圧は 25V 以下でご使用ください。

9. 仕様

型式名	定格容量	固有振動数 (約)
PHF-S-2MPSA2	2MPa	25kHz
PHF-S-5MPSA2	5MPa	50kHz
PHF-S-10MPSA2	10MPa	70kHz
PHF-S-20MPSA2	20MPa	100kHz

◆性能

定格容量	上記表参照
非直線性	$\pm 0.3\%R_0$ 以内 (2MPa : $\pm 0.4\%R_0$ 以内)
ヒステリシス	$\pm 0.2\%R_0$ 以内
定格出力	約 2mV/V (4000×10^{-6} ひずみ)

◆環境特性

許容温度範囲	-40 ～ 170℃ ケーブル先端コネクタプラグは-25～85℃
温度補償範囲	-40 ～ 150℃ ケーブル先端コネクタプラグは-25～85℃
零点の温度影響	$\pm 0.008\%R_0/^\circ\text{C}$ 以内
出力の温度影響	$\pm 0.01\%/^\circ\text{C}$ 以内

◆電気的特性

許容印加電圧	10V AC または DC
推奨印加電圧	1～5V AC または DC
入力抵抗	350 $\Omega \pm 2\%$
出力抵抗	350 $\Omega \pm 2\%$
ケーブル	0.09mm ² , 4心シールドふっ素樹脂 4m, 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 50g (ケーブル含まず)
取付ねじ	R1/8 おねじ

◆付属品

すり割り付き空気抜きねじ	1 個
空気抜きねじ用六角棒スパナ	1 本
検査成績書	1 部
取扱説明書	1 部 (本書)