

PGL – A, PHL – A 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.

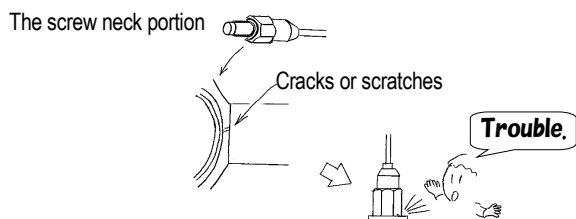
3. Safety precautions

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.
- This PGL-A and PHL-A transducer is not sealed at the head. Use the attached copper packing and seal at the screw neck portion. As illustrated below, take care to keep the surfaces from damages.



4. Handling precautions

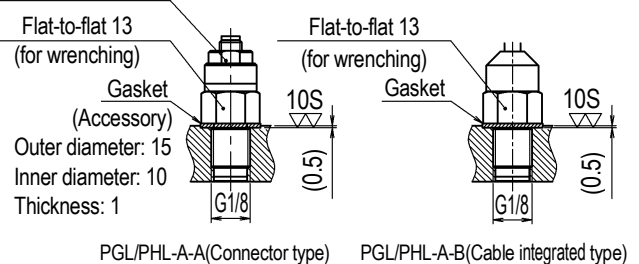
Caution

- Do not disassemble the transducer.
- Waterproofing (Structure: IEC 60529)
PGL-A-A, PHL-A-A (connector type Pressure Transducer) is protection class IP 67 with connectors connected. It can not be used for a long time with submergence.
PGL-A-B, PHL-A-B (Cable integrated type) adopts IP64 drip-proof structure. Connector plug to a strain amplifier is not waterproofing. The waterproofing may disappear when PHL-A-B is exposed to high temperature (70°C or higher) once.
- Do not bend the cable at its outlet.
 Make sure that the bending radius of cable is longer than 6 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.
- When installing / removing the transducer, please also turn the cable so that the cable does not twist. The transducer may be damaged by twisting of the cable.
- Be sure to use the hexagon flank (spanning part) when installing / removing the transducer. Using a receptacle cutout or the like may damage the transducer.

5. Mounting

5.1 Using a gasket (φ 15, mild copper), 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. Make a counter bored hole with depth having approximately 0.5 mm to make a gasket easily and surely fastened. Tightening torque is 20 to 30N-m. Also, turn the cable together with the main body to protect the cable from damage due to twisting.

Wrench prohibited



5.2 Use a new gasket.

5.3 You can also use an O-ring instead of the gasket (mild copper).

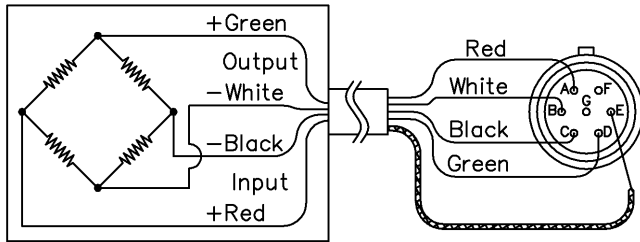
At this time, use the O-ring of SS-105 (commercially available product) and use it within the safe temperature range of the O-ring. Counter bored hole is needless when using an O-ring. The fastening torque is 5 to 10N-m.

5.4 When conduit is used, install a cock or valve between the conduit and connection portion to easily mount and demount the wire conduit.

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, and it is connected to the mainframe.

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

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.

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

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

9. Specifications

PGL-A Model name		PHL-A Model name		Rated Capacity	Natural Frequencies (Approx.)
Connector Type	Cable Integrated Type	Connector Type	Cable Integrated Type		
PGL-A-1MP-A	PGL-A-1MP-B	PHL-A-1MP-A	PHL-A-1MP-B	1MPa	48kHz
PGL-A-2MP-A	PGL-A-2MP-B	PHL-A-2MP-A	PHL-A-2MP-B	2MPa	74kHz
PGL-A-3MP-A	PGL-A-3MP-B	PHL-A-3MP-A	PHL-A-3MP-B	3MPa	94kHz
PGL-A-5MP-A	PGL-A-5MP-B	PHL-A-5MP-A	PHL-A-5MP-B	5MPa	122kHz
PGL-A-10MP-A	PGL-A-10MP-B	PHL-A-10MP-A	PHL-A-10MP-B	10MPa	149kHz
PGL-A-20MP-A	PGL-A-20MP-B	PHL-A-20MP-A	PHL-A-20MP-B	20MPa	210kHz
PGL-A-30MP-A	PGL-A-30MP-B	PHL-A-30MP-A	PHL-A-30MP-B	30MPa	250kHz
PGL-A-50MP-A	PGL-A-50MP-B	PHL-A-50MP-A	PHL-A-50MP-B	50MPa	294kHz

◆ Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 0.3\%$ RO (1MP/2MP: Within $\pm 0.5\%$ RO)
Hysteresis	Within $\pm 0.2\%$ RO (1MP/2MP: Within $\pm 0.5\%$ RO)
Repeatability	0.2% RO or less
Rated Output	2mV/V $\pm 20\%$ (1MP/2MP: 2mV/V $\pm 30\%$)

◆ Environmental characteristics

Safe Temperature	PGL-A-A/B : -20 to 70°C PHL-A-A : -40 to 150°C ^{Note)} PHL-A-B : -196 to 210°C ^{Note)} (Note: -25 to 85°C with connector plug at amplifier side)
Compensated Temperature	PGL-A-A/B : -10 to 60°C PHL-A-A : -20 to 150°C ^{Note)} PHL-A-B : -196 to 200°C ^{Note)} (Note: -25 to 85°C with connector plug at amplifier side)
Temperature Effect on zero	Within $\pm 0.03\%$ RO/°C (1MP/2MP/3MP: Within $\pm 0.05\%$ RO/°C)
Temperature Effect on output	Within $\pm 0.03\%$ /°C

◆ Electrical characteristics

Safe Excitation	6V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 3V AC or DC
Input Resistance	350 Ω $\pm 2\%$
Output Resistance	350 Ω $\pm 2\%$
Cable	

- PGL-A-A: 4-conductor (0.18mm²) vinyl shielded cable, 4.6mm diameter by 3m long, terminated in connector plug (PRC03-12A10-7M)
- PGL-A-B: 4-conductor (0.08mm²) vinyl shielded cable, 3.2mm diameter by 30cm long, terminated in connector plug (PRC03-12A10-7M)
- PHL-A-A: 4-conductor (0.08mm²) fluoroplastic shielded cable, 3.1mm diameter by 4m long, terminated in connector plug (PRC03-12A10-7M)
- PHL-A-B: 4-conductor (0.08mm²) fluoroplastic shielded cable, 3.1mm diameter by 30cm 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	SUS630 (liquid-contacting part)
Weight	Approx. 20g (excluding cable)
Degree of Protection	PGL/PHL-A-A : IP67(IEC 60529) PGL/PHL-A-B : IP64(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)	2
Accessory Cable	1 (PGL-A-A, PHL-A-A only)
Test Data Sheet	1
Instruction manual	1 (This book)

PGL-A, PHL-A型 压力变换器—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。ご使用の前には、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。

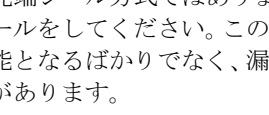
3. 安全上のご注意

**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

- 変換器の取り外しは、接液部の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。
- 変換器の接液部の材質は 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。
- 本変換器は、先端シール方式ではありません。
ねじ首部でシールをしてください。このシール面に傷を付
けると測定不能となるばかりでなく、漏れによる事故が
発生する可能性があります。



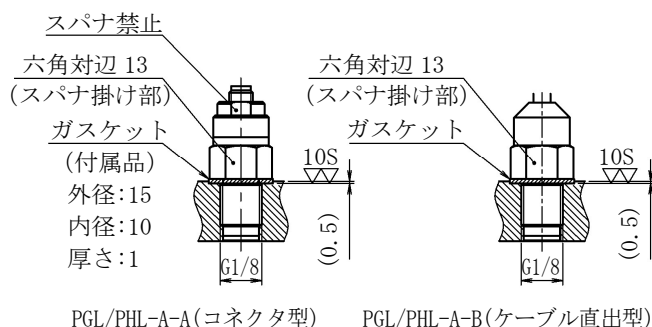
4. 使用上のご注意

注意

- 変換器を分解しないでください。
防水性について（保護等級：JIS C0920）
PGL-A-A、PHL-A-A（コネクタ型）は、ケーブルコネクタを接続した状態で保護等級 IP67 です。水没させて長期間の使用は出来ません。水没させる場合は短時間の実験目的に限りです。PGL-A-B、PHL-A-B（ケーブル直出型）は IP64 です。
ただし、PHL-A-B は高温環境（70℃以上）に一度でも晒された場合、その後は防水性が失われる場合があります。
- 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、ケーブル直径の 10 倍以上としてください。
- 振動環境下で変換器を使用する場合は、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。
- 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になります。各々の応答性を確認の上ご使用ください。
- 変換器を取り付け・取り外しの際は、ケーブルがねじれないようにケーブルも一緒に回してください。ケーブルのねじれにより変換器が破損する恐れがあります。
- 変換器を取り付け・取り外しの際は、必ず六角対辺（スパナ掛け部）を使用してください。レセプタクル切欠き部などを使用すると、変換器が破損する恐れがあります。

5. 取り付け

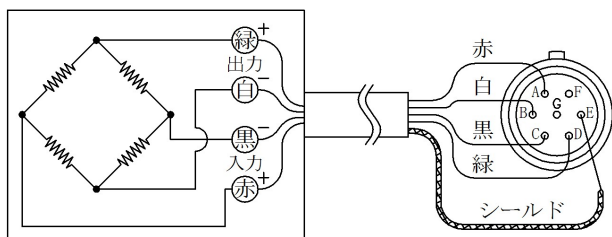
5.1 付属のガスケット(外径φ15, 軟銅)を使用し、本体のスパナ掛け部を利用して取り付けます。他の部分にスパナを掛けると変換器を破損させる恐れがあります。深さ約 0.5mm ザグリ穴を設けると、ガスケットが逃げずに締め付けが容易です。締め付けトルクは 20~30N・m です。ケーブルがねじれて断線しないよう、ケーブルも本体と一緒に回してください。



- 5.2** ガasketは、未使用品を使用してください。
- 5.3** ガasketの代わりに、Oリングを使用することも出来ます。この場合はSS-105(市販品)を使用し、Oリングの使用温度範囲でご使用ください。このときザグリ穴は不要です。締め付けトルクは5~10N・m です。
- 5.4** 導管がある場合は、導管との接続部にコックかバルブを設けて取り外しが簡単に出来るようにすると便利です。

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。



シールドは変換器本体に接続されていません。

- 6.3 ヒートランを約5分行ってから測定を開始してください。

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 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

PGL-A 型式名		PHL-A 型式名		定格容量	固有振動数 (約)
コネクタ型	直出型	コネクタ型	直出型		
PGL-A-1MP-A	PGL-A-1MP-B	PHL-A-1MP-A	PHL-A-1MP-B	1MPa	48kHz
PGL-A-2MP-A	PGL-A-2MP-B	PHL-A-2MP-A	PHL-A-2MP-B	2MPa	74kHz
PGL-A-3MP-A	PGL-A-3MP-B	PHL-A-3MP-A	PHL-A-3MP-B	3MPa	94kHz
PGL-A-5MP-A	PGL-A-5MP-B	PHL-A-5MP-A	PHL-A-5MP-B	5MPa	122kHz
PGL-A-10MP-A	PGL-A-10MP-B	PHL-A-10MP-A	PHL-A-10MP-B	10MPa	149kHz
PGL-A-20MP-A	PGL-A-20MP-B	PHL-A-20MP-A	PHL-A-20MP-B	20MPa	210kHz
PGL-A-30MP-A	PGL-A-30MP-B	PHL-A-30MP-A	PHL-A-30MP-B	30MPa	250kHz
PGL-A-50MP-A	PGL-A-50MP-B	PHL-A-50MP-A	PHL-A-50MP-B	50MPa	294kHz

◆性能

定格容量	上記表参照
非直線性	$\pm 0.3\%R_0$ 以内 (1MP/2MP: $\pm 0.5\%R_0$ 以内)
ヒステリシス	$\pm 0.2\%R_0$ 以内 (1MP/2MP: $\pm 0.5\%R_0$ 以内)
繰り返し性	0.2% R_0 以下
定格出力	2mV/V (4000×10^{-6} ひずみ) $\pm 20\%$ (1MP/2MP: $\pm 30\%$)

◆環境特性

許容温度範囲	PGL-A-A/B: -20 ~ 70℃ PHL-A-A: -40 ~ 150℃ ^{注)} PHL-A-B: -196 ~ 210℃ ^{注)} 注) ケーブル先端コネクタプラグ(測定器側)は、-25 ~ 85℃
温度補償範囲	PGL-A-A/B: -10 ~ 60℃ PHL-A-A: -20 ~ 150℃ ^{注)} PHL-A-B: -196 ~ 200℃ ^{注)} 注) ケーブル先端コネクタプラグ(測定器側)は、-25 ~ 85℃
零点の温度影響	$\pm 0.03\%R_0/^\circ\text{C}$ 以内 (1MP/2MP/3MP: $\pm 0.05\%R_0/^\circ\text{C}$ 以内)
出力の温度影響	$\pm 0.03\%/^\circ\text{C}$ 以内

◆電気的特性

許容印加電圧	6V AC または DC
推奨印加電圧	1 ~ 3V 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	PGL-A-A: 0.18mm ² 、4心シールドビニル 3m、 外径 4.6mm、 先端コネクタプラグ (PRC03-12A10-7M) PGL-A-B: 0.08mm ² 、4心シールドビニル 30cm、 外径 3.2mm、 先端コネクタプラグ (PRC03-12A10-7M) PHL-A-A: 0.08mm 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) PHL-A-B: 0.08mm ² 、4心シールドふっ素樹脂 30cm、 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	接液部 SUS630
質量	約 20g (ケーブル含まず)
保護等級	PGL/PHL-A-A: IP67 (JIS C0920) PGL/PHL-A-B: IP64 (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

ガスケット (軟銅)	2 個
付属ケーブル	1 本 (PGL-A-A, PHL-A-A のみ)
検査成績書	1 部
取扱説明書	1 部 (本書)