



PS-C,D M2 Miniature Pressure Sensor 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 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

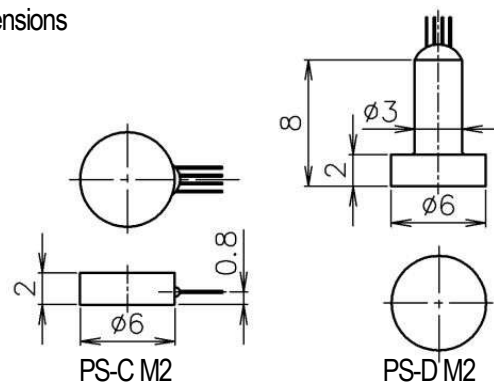
Unless specified, the transducer must not be used under hydrogen environment.

3. Handling precautions

 Warning
<ul style="list-style-type: none"> ● Avoid pressure in excess of the allowable overload rating, or the instrument can explode. ● Avoid contact of a projection to the sensor, or it can be cracked resulting in the instrument's explosion. ● Dismount the transducer only after the applied pressure has been completely removed.
 Caution
<ul style="list-style-type: none"> ● Beryllium copper is used where the instrument contacts a liquid. Avoid application of the instrument to a corrosive liquid or gas.
Caution
<ul style="list-style-type: none"> ● Epoxy adhesive has been used to assemble the liquid contacting section. Do not therefore use the transducer to measure organic solvents (such as toluene, ketone, etc.). Do not therefore use the transducer to measure fluids other than oil. ● This transducer is delicate and accepts no repair. Handle it very carefully.

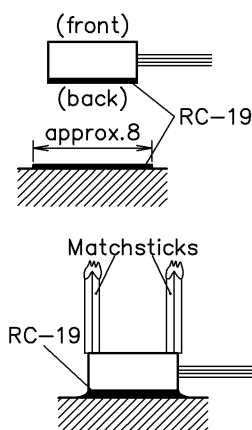
4. Installation and removal

4.1 Dimensions



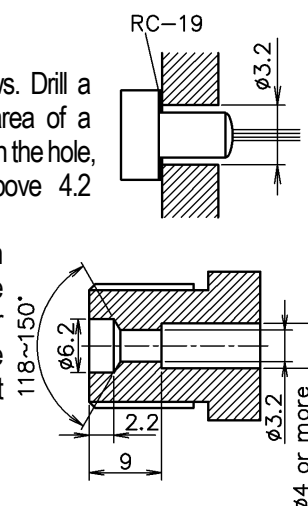
4.2 Installation of PS-C

- (1) As shipped, this transducer is calibrated in a movable condition. If it is fixed by other method than using RC-19 adhesive (Optional Accessories), a change of the sensitivity may be caused. To bond the transducer with RC-19, proceed as follows.
- (2) Polish the bonding surface of a measurement object with sandpaper (#120 or equivalent) and remove oil and fat with a solvent such as acetone or methylene chloride.
- (3) Make sure of the front and back of the transducer.
Front – Pressure sensing diaphragm
Back – Carries a red marking.
- (4) Apply the adhesive evenly to the back of the transducer and also to the bonding area of a measurement object, using a match stick or the like. To cure the adhesive coats, leave them in the atmosphere for about 3 minutes. (at normal temperature, 50% humidity) (If an ambient temperature is lower or higher, a longer curing time is required)
- (5) Lightly press the circumferential area of the pressure sensing diaphragm using two match sticks at the same time. Take care never to press the central area of the diaphragm.
- (6) If the bonding area of a measurement object is porous, apply an adhesive coat to it two more or more times at intervals of about 10 minutes.

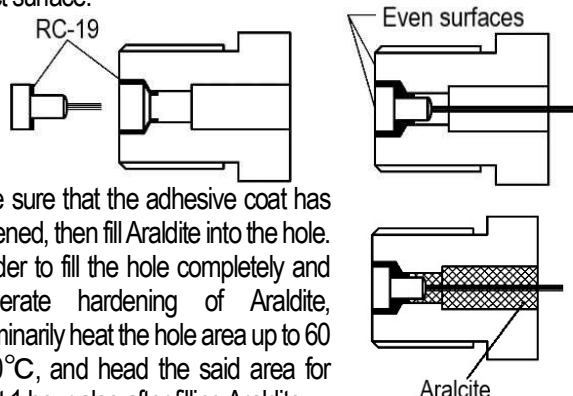


4.3 Installation of PS-D

- (1) The simplest method is as follows. Drill a $\phi 3.2$ mm hole in the bonding area of a measurement object, insert PS-D in the hole, then bond it observing the above 4.2 instructions.
- (2) If the pressure sensing diaphragm should be on the same level as the surface of a measurement object, or if an adaptor is used, fabricate the measurement object as shown at right.



- (3) Apply adhesive coats to the respective bonding areas of the transducer and measurement objects. Slowly insert the transducer into the hole in a manner to bring the diaphragm to the level of the object surface.



- (4) Make sure that the adhesive coat has hardened, then fill Araldite into the hole. In order to fill the hole completely and accelerate hardening of Araldite, preliminarily heat the hole area up to 60 or 70°C, and heat the said area for about 1 hour also after filling Araldite.

4.4 Wiring precautions

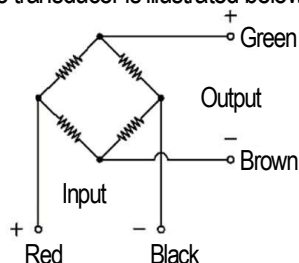
- (1) The lead wires are thin and weak especially at their bases. To keep the wire bases free from a force, hold or tentatively bond their middle parts when soldering them. For the same purpose, relay terminals may well be used during wiring.
- (2) For underwater wiring, apply an adhesive coat to the wires to provide a sufficient insulation ability.

4.5 Removal of the transducer (in case of RC-19 in use)

To remove the adhesive, dissolve it using gauze moistened with methyl ethyl ketone. When the pressure transducer comes to move by lightly pushing it at the side with a match stick or the like, carefully lift it with tweezers. In case Araldite is used in 4.3 procedures, removal of the transducer is impossible.

5. Connection

5.1 The circuitry of the transducer is illustrated below.



6. Classification of rated output voltages

6.1 The following table shows the rated output voltage classifications.

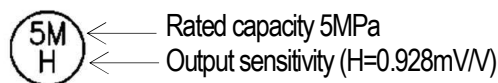
Class	mV/V	Class	mV/V	Class	mV/V
A	0.807	H	0.928	O	1.066
B	0.823	I	0.946	P	1.088
C	0.839	J	0.965	Q	1.110
D	0.856	K	0.985	R	1.132
E	0.874	L	1.005	S	1.155
F	0.892	M	1.025	T	1.179
G	0.910	N	1.045	U	1.203

Note: 1mV/V = 2000 × 10⁻⁶ strain

6.2 The class of rated output voltage is indicated in alphabet in two places as follows.

- (1) The label's [Class column – Output sensitivity classification]
- (2) The product's pressure sensitive surface (in the lower line of two-line indication)

Sample indication on the pressure sensitive surface of product



Note: The indication on the pressure sensitive surface may disappear on occasions.

7. Conversion

7.1 Use the rated output described in the Test Data Sheet to convert a reading into a pressure.

7.2 When a strain amplifier is in use, output reads in ×10⁻⁶ equivalent strain. Use the following equation to obtain a pressure.

$$\text{Pressure(Pa)} = \frac{\text{Strain amplifier's output (} \times 10^{-6} \text{ strain)}}{\text{Rated output (mV/V)}} \times \frac{\text{Rated capacity (Pa)}}{2000(\times 10^{-6} \text{ strain/mV/V)}}$$

7.3 When using an amplifier of other type or a recorder, first find the exact bridge exciting voltage applied. The Test Data Sheet states the rated output caused by a bridge excitation voltage of 1(V). Use the following equation to obtain a pressure.

$$\text{Pressure(Pa)} = \frac{\text{Bridge output voltage(mV)}}{\text{Bridge excitation voltage(V)}} \times \frac{\text{Rated capacity(Pa)}}{\text{Rated output voltage(mV/V)}}$$

8. Maintenance and inspection

8.1 Avoid water, dust and oil on the cable.

8.2 Recommend calibrate the product once a year or so. (Contact your KYOWA representative.)

8.3 If a suspicious initial value or reading appears, measure input resistance, output resistance as well as insulation resistance (which should be 100MΩ or higher). If abnormal resistance is found, the cause may be failure of the sensing element. In this case, contact your KYOWA representative for necessary inspection.

Caution

- For measurement of insulation resistance, apply a voltage lower than 50V to the insulation resistance tester.

9. Specifications

Models		Rated Capacity	Safe Overloads	Natural Frequency (Approx.)
Cable Direction to Sensing Surface				
Horizontal	Vertical			
PS-20KC M2	PS-20KD M2	2MPa	150%	46kHz
PS-30KC M2	PS-30KD M2	3MPa		58kHz
PS-50KC M2	PS-50KD M2	5MPa		71kHz
PS-70KC M2	PS-70KD M2	7MPa	100%	86kHz

◆Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 1\%$ RO
Hysteresis	Within $\pm 1\%$ RO
Rated Output	1mV/V $\pm 20\%$

◆Environmental Characteristics

Safe Temperature	-20 to 70°C
Compensated Temperature	0 to 50°C
Temperature Effect on Zero	Within $\pm 0.2\%$ RO/°C
Temperature Effect on Output	Within $\pm 0.2\%$ /°C

◆Electrical Characteristics

Safe Excitation	3V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 2V AC or DC
Input Resistance	350Ω $\pm 10\%$
Output Resistance	350Ω $\pm 10\%$
Cable	Polyurethane coated copper wires, 0.1mm diameter by 5cm long (red, brown, black, green each), pre-soldering at the tip.

◆Mechanical Properties

Safe Overloads	See table above.
Natural Frequencies	See table above.
Weight	Approx. 0.5g (Excluding cable)
Materials	Metallic finish
Compliance	Directive 2011/65/EU, (EU)2015/863 (10 restricted substances) (RoHS)

[NOTE]

Products with CE Marking are compliant European RoHS Directive.

◆Accessories

Test Data Sheet	1
Instruction manual	1 (This book)

◆Optional Accessories

Adhesive	RC-19
----------	-------



PS-C, D M2型 小型圧力センサー取扱説明書

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

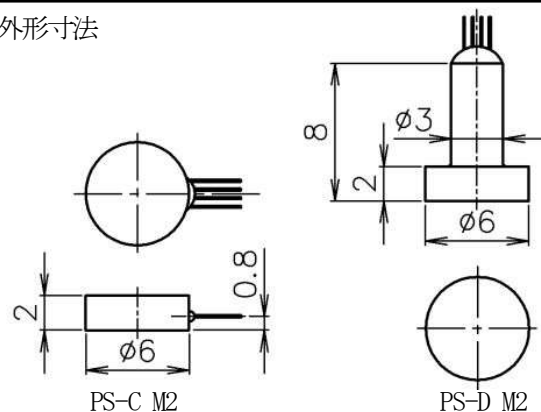
本製品は、水素環境下ではご使用できません。

3. 安全上のご注意

 警告
<ul style="list-style-type: none"> ● 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。 ● 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。
 注意
● 接液部の材質はベリリウム銅を使用しています。本材質が腐食する恐れのある液体、気体への使用は避けてください。
注意
<ul style="list-style-type: none"> ● 接液部の組立にエポキシ系の接着剤を使用しておりますので、有機溶剤（たとえばトルエン、ケトン類など）の測定には使用できません。測定流体は油のみに限定いたします。 ● 本製品は修理不可能ですので、取扱いにはご注意ください。

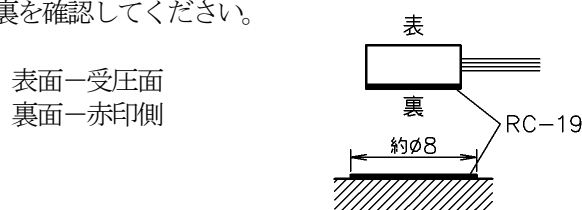
4. 取り付け・取り外し

4.1 外形寸法

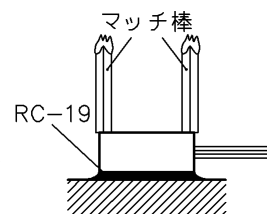


4.2 PS-C型 取り付け

- (1) 校正は製品本体を自由な状態で行っていますので、固着すると感度が変わることがあります。したがって取り付けにはRC-19 接着剤(別売品)を使用してください。
- (2) 被接着箇所をサンドペーパー(#120 程度)で磨き、アセトン、塩化メチレンなどの溶剤で油脂などを拭い去ります。
- (3) 表裏を確認してください。

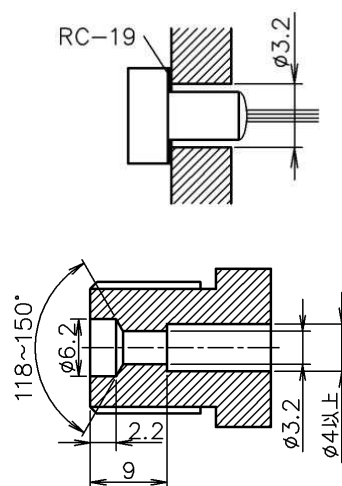


- (4) 裏面と被接着箇所に接着剤をマッチ棒などで均一に塗り、約3分間大気中に放置します。(常温、湿度50%基準。低温、高温のときは長くおく)
- (5) 受圧面の中心部を押さえないように、2本のマッチ棒などで外周部を同時に軽く押さえて接着してください。
- (6) 接着箇所が多孔質などの場合には、約10分の間隔をおいて接着剤を2回以上塗布してください。

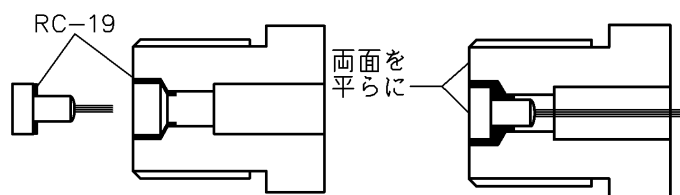


4.3 PS-D型 取り付け

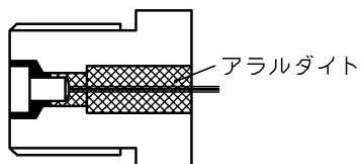
- (1) 最も簡単には、取り付け面にφ3.2の孔を穿ち、接着剤(RC-19)で接着してください。(接着要領は4.2項に準ず、以下同様)
- (2) 受圧面を取り付け面と平らにする場合、またはアダプタを使用する場合は取り付け部を右図のように加工します。



- (3) 接着剤を接着部に塗ります。製品本体をゆっくりと加工部に挿入し、両面が平らになるようにしてください。



- (4) 接着剤が固まったのを確かめてアラルダイトを充填してください。空隙ができないようにし、また硬化を早めるためには、充填部を 60～70℃に予熱し、充填後も約 1 時間加熱してください。



4.4 配線時の注意

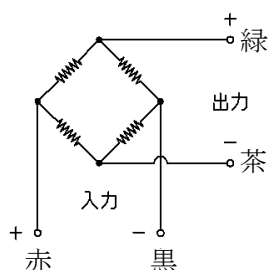
- (1) ケーブルは細く、特に根元は弱いので、はんだ付けなどの場合はケーブル中間部を指で押さえるか、接着剤で止めるなどして、ケーブル根元に力がかからないようにしてください。また配線には中継端子を用いるなどしてください。
- (2) 水中での配線にはケーブルを接着剤などで十分にコーティングして、絶縁に注意してください。

4.5 取り外し（接着剤 RC-19 を使用した場合）

- (1) 接着を剥がすには、メチルエチルケトンにガーゼを含ませて接着部に塗布して接着剤を溶解させます。
- (2) マッチ棒などで軽く側面より押して動くようになったら、ピンセットで注意深く持ち上げてください。
- (3) 4.3(4) 項でアラルダイトを充填した場合は、取り外しは不可能です。

5. 接続

5.1 配線は次のようになっています。



6. 定格出力のクラス区分

6.1 定格出力のクラス区分は下表のようになっています。

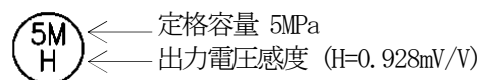
クラス	mV/V	クラス	mV/V	クラス	mV/V
A	0.807	H	0.928	O	1.066
B	0.823	I	0.946	P	1.088
C	0.839	J	0.965	Q	1.110
D	0.856	K	0.985	R	1.132
E	0.874	L	1.005	S	1.155
F	0.892	M	1.025	T	1.179
G	0.910	N	1.045	U	1.203

注) 1mV/V=2000×10⁻⁶ ひずみ

6.2 定格出力のクラスは、下記の 2 カ所にアルファベットで表示されています。

- (1) 収納箱に貼り付けられた検査成績書の「出力感度区分」欄
- (2) 製品の受圧面（2 段表示の下段）

製品の受圧面の表示例



(注意) 受圧面の表示は、消えることがあります。

7. 換算

7.1 出力値を圧力に換算するには検査成績書の定格出力を用います。

7.2 ひずみ測定器を使用した場合は、出力が ε (×10⁻⁶ ひずみ) で表示されます。次式により圧力が求められます。

$$\text{求める圧力 (Pa)} = \frac{\text{測定器の出力 } \varepsilon (\times 10^{-6} \text{ ひずみ})}{\text{定格出力 (mV/V)}} \times \frac{\text{定格容量 (Pa)}}{2000 (\times 10^{-6} \text{ ひずみ/mV/V})}$$

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。検査成績書にはブリッジ印加電圧 (1V) を加えた時の定格出力が記入されています。次式により圧力が求められます。

$$\text{求める圧力 (Pa)} = \frac{\text{ブリッジ出力電圧 (mV)}}{\text{ブリッジ印加電圧 (V)}} \times \frac{\text{定格容量 (Pa)}}{\text{定格出力 (mV/V)}}$$

8. 保管上の注意および点検

- 8.1 ケーブルには水、ゴミ、油などがつかないように保管してください。
- 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、入出力抵抗、絶縁抵抗(100MΩ以上)を測定してください。測定値に異常があれば本製品の故障と考えられますので、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の絶縁抵抗計の印加電圧は 50V 以下でご使用ください。

9. 仕様

型式名		定格容量	許容過負荷	固有振動数 (約)
受圧面に対するケーブルの引き出し方向				
平行方向	垂直方向			
PS-20KC M2	PS-20KD M2	2MPa	150%	46kHz
PS-30KC M2	PS-30KD M2	3MPa		58kHz
PS-50KC M2	PS-50KD M2	5MPa		71kHz
PS-70KC M2	PS-70KD M2	7MPa	100%	86kHz

- | | |
|--------------------------------------|---|
| ◆性能 | |
| 定格容量 | 上記表参照 |
| 非直線性 | ± 1 %R0 以内 |
| ヒステリシス | ± 1 %R0 以内 |
| 定格出力 | 1mV/V (2000 × 10 ⁻⁶ ひずみ) ± 20% |
| ◆環境特性 | |
| 許容温度範囲 | -20～70℃ |
| 温度補償範囲 | 0～50℃ |
| 零点の温度影響 | ± 0. 2%R0/℃以内 |
| 出力の温度影響 | ± 0. 2%/℃以内 |
| ◆電気的特性 | |
| 許容印加電圧 | 3V AC または DC |
| 推奨印加電圧 | 1～2V AC または DC |
| 入力抵抗 | 350 Ω ± 10% |
| 出力抵抗 | 350 Ω ± 10% |
| ケーブル | 外径 0. 1mm ポリウレタン被覆銅線 5cm × 4 本
(赤・茶・黒・緑各 1 本), 先端はんだ上げ |
| ◆機械的特性 | |
| 許容過負荷 | 上記表参照 |
| 固有振動数 | 上記表参照 |
| 質量 | 約 0. 5g (ケーブル含まず) |
| 外装 | 金属地肌 |
| 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 | |
| 検査成績書 | 1 部 |
| 取扱説明書 | 1 部 (本書) |
| ◆別売品 | |
| 接着剤 | RC-19 |