

PSS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	正しく動作させるための注意です。

2. 安全上のご注意

警告
● 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。 ● 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。

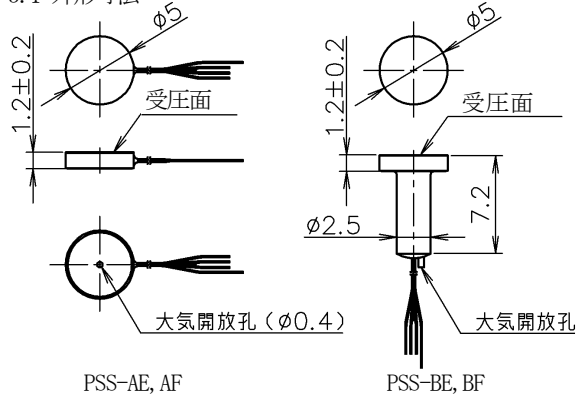
注意
● 接液部の材質はベリリウム銅を使用しています。本材質が腐食する恐れのある液体、気体への使用は避けてください。

注意
● 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、有機溶剤の測定には使用できません。 ● 本製品は防水構造になっていませんので、水中で使用することはできません。また、高温高湿の環境で長時間使用することはできません。 ● 本変換器は修理不可能ですので、取扱いにはご注意ください。

3. 取り付け・取り外し

注意
● ケーブルは細く特に根元は弱いため、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。 ● PSS-AF, BF 型の大気開放孔は、接着剤、ゴミなどで塞がらないように注意してください。

3.1 外形寸法



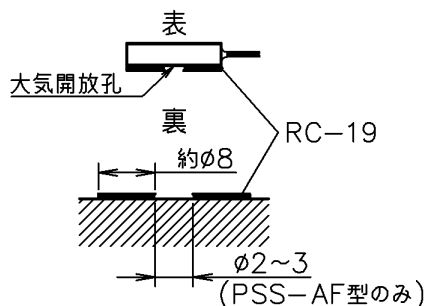
PSS-AE, AF

PSS-BE, BF

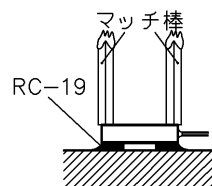
※PSS-AE, BE 型は密閉型で、大気開放孔はありません。

3.2 PSS-AE, AF 型 取り付け

- (1) 校正は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) PSS-AF 型の場合は、取り付け箇所には $\phi 2 \sim 3$ の孔を開け、大気開放してください。
- (3) 取り付け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。
- (4) 表裏を確認してください。
表面—受圧面
裏面—赤印側
- (5) 裏面と取り付け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)。このとき、PSS-AF 型は大気開放孔が接着剤で塞がらないように注意してください。



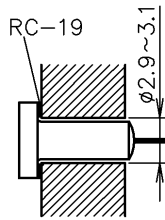
- (6) 受圧面の中心部を押さえないように、2本のマッチ棒などで外周部を同時に軽く押さえて接着してください。



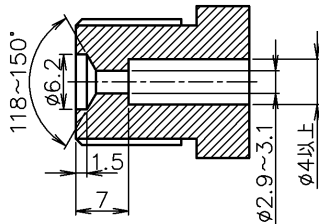
- (7) 取り付け箇所が多孔質などの場合には、約10分の間隔をおいて接着剤を2回以上塗布してください。

3.3 PSS-BE, BF 型 取り付け

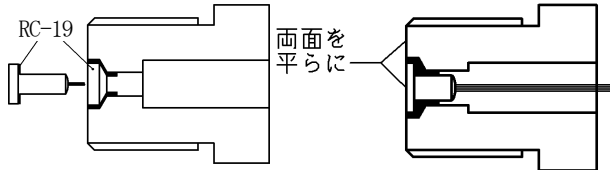
- (1) 取り付け面にφ2.9～φ3.1の孔を開け、接着剤(RC-19)で接着してください(接着要領は3.2項に準ずる)。



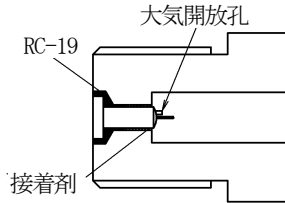
- (2) 受圧面を取り付け面と平らにする場合、またはアダプタを使用する場合は取り付け部を下図のように加工します。



- (3) 接着剤を接着部に塗ります。本器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エポキシ系接着剤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。PSS-BF 型の場合は、大気開放孔が塞がらないようにしてください。

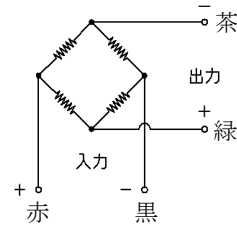


3.4 取り外し (RC-19 を使用の場合)

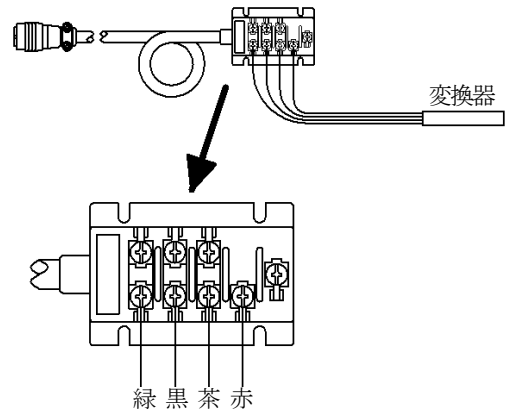
- (1) 接着を剥がすにはアセトンなどをガーゼに含ませて接着剤を溶解させます。
- (2) マッチ棒などで軽く側面より押して動くようになったら、ピンセットで注意深く持ち上げてください。
- (3) 3.3 項でエポキシ系接着剤を充填した場合は、取り外しは不可能です。

4. 接続

- 4.1 配線は次のようになっています。



- 4.2 ケーブルの接続はブリッジボックスを使用します。ケーブルが長くなるときは数回より合わせるようにします。ブリッジボックス迄の距離が2m以上になるときには、状況に合わせてシールドなどの処置が必要です。



5. 定格出力のクラス区分

- 5.1 定格出力のクラス区分は下表のようになっています。

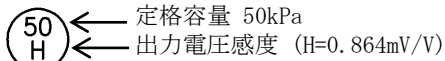
クラス	mV/V	クラス	mV/V	クラス	mV/V	クラス	mV/V	クラス	mV/V	クラス	mV/V
A	0.756	J	0.898	S	1.071	AB	1.278	AK	1.525	AT	1.822
B	0.769	K	0.915	T	1.092	AC	1.303	AL	1.555	AU	1.859
C	0.784	L	0.933	U	1.113	AD	1.329	AM	1.586	AV	1.896
D	0.800	M	0.952	V	1.135	AE	1.356	AN	1.618	AW	1.933
E	0.816	N	0.971	W	1.158	AF	1.383	AO	1.651	AX	1.971
F	0.832	O	0.990	X	1.181	AG	1.410	AP	1.684	AY	2.010
G	0.848	P	1.010	Y	1.204	AH	1.438	AQ	1.717		
H	0.864	Q	1.030	Z	1.228	AI	1.467	AR	1.751		
I	0.881	R	1.050	AA	1.253	AJ	1.496	AS	1.786		

注) 1mV/V=2000×10⁻⁶ ひずみ

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

- (1) 検査成績書の「出力感度区分」欄
- (2) 製品の受圧面（2段階表示の下段）

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。

6.3 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 1(V)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。

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

$$\times \frac{\text{定格容量 (Pa)}}{\text{定格出力 (mV/V)}}$$

6. 換算

6.1 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。

6.2 ひずみ測定器を使用した場合は、出力が ε ($\times 10^{-6}$ ひずみ) で表示されます。次式により圧力が求められます。

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

7. 保管上の注意および点検

7.1 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。

7.2 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 (100M Ω 以上) を測定してください。測定値に異常があれば本器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。

8.仕様

型式名	定格容量	定格出力	零点の温度影響	出力の温度影響	固有振動数
PSS-02KAF PSS-02KBF	20kPa	0.75mV/V 以上 (1500 $\times 10^{-6}$ ひずみ以上)	$\pm 0.6\%R0/^{\circ}\text{C}$ 以内	$\pm 0.5\%/^{\circ}\text{C}$ 以内	約 6kHz
PSS-05KAE PSS-05KBE	50kPa	1mV/V 以上 (2000 $\times 10^{-6}$ ひずみ以上)	$\pm 0.8\%R0/^{\circ}\text{C}$ 以内	$\pm 0.3\%/^{\circ}\text{C}$ 以内	約 18kHz
PSS-1KAE PSA-1KBE	100kPa	1mV/V 以上 (2000 $\times 10^{-6}$ ひずみ以上)	$\pm 0.8\%R0/^{\circ}\text{C}$ 以内	$\pm 0.3\%/^{\circ}\text{C}$ 以内	約 31kHz

◆性能

定格容量	上記表参照
非直線性	$\pm 1\%R0$ 以内 (02K は $\pm 3\%R0$ 以内)
ヒステリシス	$\pm 1\%R0$ 以内 (02K は $\pm 3\%R0$ 以内)
定格出力	上記表参照

◆機械的特性

許容過負荷	150%
固有振動数	上記表参照
質量	約 0.15g (PSS-BE, BF は約 0.3g) (ケーブル含まず)

◆環境特性

許容温度範囲	-20 $\sim$ 70 $^{\circ}\text{C}$
温度補償範囲	0 $\sim$ 50 $^{\circ}\text{C}$ (AF, BF は結露しないこと)
零点の温度影響	上記表参照
出力の温度影響	上記表参照

◆付属品

検査成績書	1部
取扱説明書(本書)	1部

◆別売品

接着剤	RC-19
-----	-------

◆電気的特性

許容印加電圧	4V AC または DC
推奨印加電圧	1 $\sim$ 2V AC または DC
入力抵抗	350 $\sim$ 1000 Ω
出力抵抗	350 $\sim$ 1000 Ω
ケーブル	外径 0.08mm ポリウレタン被覆銅線 5cm $\times$ 3本 (赤・茶・黒各1本)、 6cm $\times$ 1本 (緑)、先端はんだあけ

PSS 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 can cause serious injury to the operator
	Caution	Improper handling can cause deleterious effects to the operator's body
	Caution	It is a precaution to operate properly.

2. Handling precautions

	Warning
● If an excessive load may possibly be applied, provide a protective case around the sensor. In order to preserve safety. ● 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.	

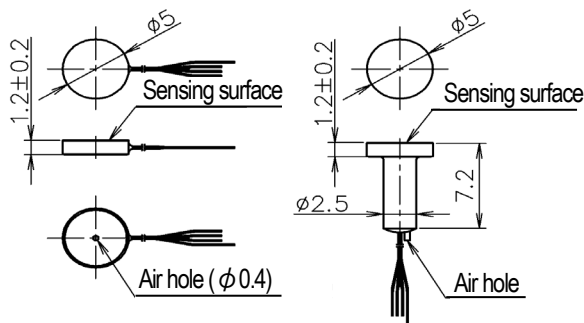
	Caution
● Beryllium copper is used where the instrument contacts a liquid. Avoid application of the instrument to a corrosive liquid or gas.	

Caution
● Epoxy adhesive has been used to assemble the liquid contacting section. Do not therefore use the transducer to measure organic solvents. ● Because this product is not waterproof, it should not be used under water. Also, it should not be used under high temperature and high humidity environments for a long time. ● This transducer is delicate and accepts no repair. Handle it very carefully.

3. Installation and removal

Caution
● 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. ● Take care that the open air hole of the PSS-AF or BF model will not be covered by adhesive or dust and so on.

3.1 Dimensions



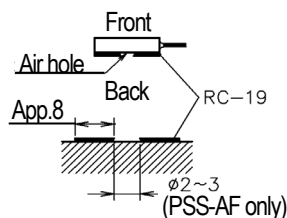
PSS-AE or AF

PSS-BE or BF

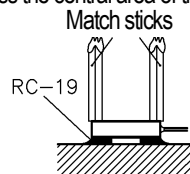
Note: The PSS-AE and BE models are of the enclosed type and have no open air hole.

3.2 Installation of PSS-AE or AF

- (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) With the PSS-AF Model, drill a hole, form $\phi 2$ to 3 , where the sensor is installed, to let the measuring object be open to the air.
- (3) 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.
- (4) Make sure of the front and back of the transducer.
Front – Pressure sensing diaphragm.
Back – Carries a red marking.
- (5) Apply the adhesive evenly to the back of the transducer and also to the bonding area of a measurement object, using a match sticks or the like. To cure the adhesive coats, leave them in the atmosphere for about 3 minutes. (at normal temperature, 50% humidity) Take care that the open air hole of PSS-AF will not be covered by the adhesive.



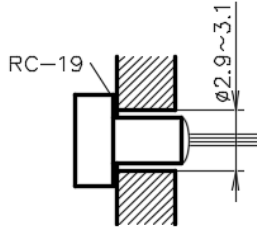
- (6) Lightly press the circumferential area of the pressure sensing diaphragm using two match sticks at the same time. Take care never to press the central area of the diaphragm.



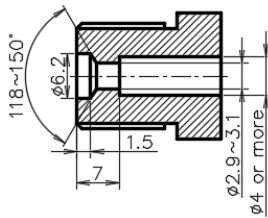
- (7) If the bonding area of a measurement object is porous, apply an adhesive coat to it two more or more times at intervals of about 10 minutes.

3.3 Installation of PSS-BE or BF

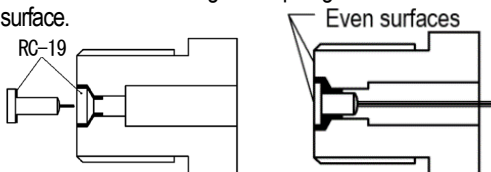
- (1) Drill a $\phi 2.9$ to 3.1 hole in the bonding area of a measurement object, insert PSS-BE or BF in the hole, then bond it observing the above 3.2 instructions.



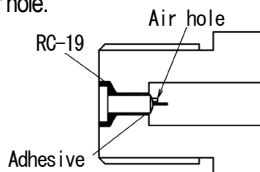
- (2) If the pressure sensing diaphragm should be on the same level as the surface of a measurement object, or if an adaptor is used, fabricate the measurement object as shown at right.



- (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 epoxy adhesive 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 head the said area for about 1 hour also after filling Araldite. With the PSS-BF model, take care not to cover the open air hole.

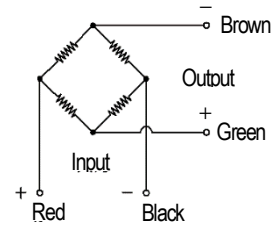


3.4 Removal of the transducer (in case of RC-19 in use)

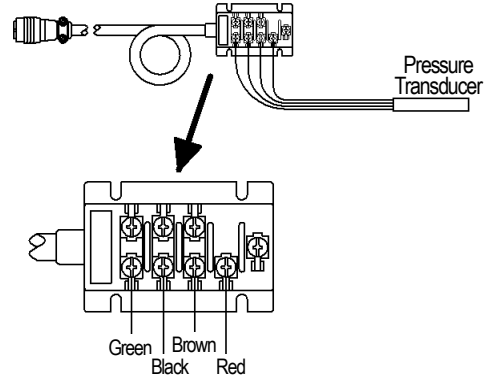
To remove the adhesive, dissolve it using gauze moistened with acetone and so on. When the pressure transducer comes to move by lightly pushing it at the side with a match stick or the like, carefully lift it with tweezers. In case epoxy adhesive is used in 3.3 procedures, removal of the transducer is impossible.

4. Connection

- 4.1 The circuitry of the transducer is illustrated below.



- 4.2 For connection of the lead wires, prepare a bridge box and use the 4-gage connection method. If the lead wires have to be long, twist them several times. And if the lead wires are extended over 2 meters longer from a bridge box, shielding or other insulation measures may be required under certain environmental conditions.



5. Classification of rated output voltages

- 5.1 The following table shows the rated output voltage classifications.

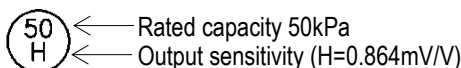
Class	mV/V	Class	mV/V	Class	mV/V	Class	mV/V	Class	mV/V	Class	mV/V
A	0.756	J	0.898	S	1.071	AB	1.278	AK	1.525	AT	1.822
B	0.769	K	0.915	T	1.092	AC	1.303	AL	1.555	AU	1.859
C	0.784	L	0.993	U	1.113	AD	1.329	AM	1.586	AV	1.896
D	0.800	M	0.952	V	1.135	AE	1.356	AN	1.618	AW	1.993
E	0.816	N	0.971	W	1.158	AF	1.383	AO	1.651	AX	1.971
F	0.832	O	0.990	X	1.181	AG	1.410	AP	1.684	AY	2.010
G	0.848	P	1.010	Y	1.204	AH	1.438	AQ	1.717		
H	0.864	Q	1.030	Z	1.228	AI	1.467	AR	1.751		
I	0.881	R	1.050	AA	1.253	AJ	1.496	AS	1.786		

Note: $1\text{mV/V} = 2000 \times 10^{-6}$ strain

5.2 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

6. Conversion

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

6.2 When a strain amplifier is in use, output reads in $\times 10^{-6}$ equivalent strain. Use the following equation to obtain a pressure.

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

6.3 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.

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

7. Maintenance and inspection

7.1 Avoid water, dust and oil on the cable.

7.2 If a suspicious initial value or reading appears, measure input resistance, output resistance as well as insulation resistance (which should be 100M Ω 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.

8. Specifications

Model	Rated Capacity	Rated output	Temperature effect on zero balance	Temperature effect on output	Natural Frequency (Approx.)
PSS-02KAF PSS-02KBF	20kPa	0.75mV/V or higher (1500 $\times 10^{-6}$ strain or higher)	Within $\pm 0.6\%$ RO/ $^{\circ}$ C	Within $\pm 0.5\%$ / $^{\circ}$ C	6kHz
PSS-05KAE PSS-05KBE	50kPa	1mV/V or higher (2000 $\times 10^{-6}$ strain or higher)	Within $\pm 0.8\%$ RO/ $^{\circ}$ C	Within $\pm 0.3\%$ / $^{\circ}$ C	18kHz
PSS-1KAE PSS-1KBE	100kPa	1mV/V or higher (2000 $\times 10^{-6}$ strain or higher)	Within $\pm 0.8\%$ RO/ $^{\circ}$ C	Within $\pm 0.3\%$ / $^{\circ}$ C	31kHz

◆ Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 1\%$ RO (02K: Within $\pm 3\%$ RO)
Hysteresis	Within $\pm 1\%$ RO (02K: Within $\pm 3\%$ RO)
Rated Output	See table above.

Cable

ϕ 0.08 polyurethane coated copper wire, terminated in soldered end Black, Brown and Red: 5 cm long
Green: 6 cm long

◆ Environmental Characteristics

Safe Temperature	-20 to 70 $^{\circ}$ C
Compensated Temperature	0 to 50 $^{\circ}$ C
Temperature Effect on Zero	See table above.
Temperature Effect on Output	See table above.

◆ Mechanical Properties

Safe Overloads	150%
Natural Frequencies	See table above.
Weight	Approx. 0.15g (PSS-BE, BF: Approx. 0.3g)

◆ Electrical Characteristics

Safe Excitation	4V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 2V AC or DC
Input Resistance	350 to 1000 Ω
Output Resistance	350 to 1000 Ω

◆ Accessories

Test Data Sheet	1
Instruction manual	1

◆ Optional Accessories

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



Website: <http://www.kyowa-ei.com/>