

カタログご活用にあたって

For better use of our Catalog

.....

〈仕様に関して〉

当カタログに記載されている仕様は、お断りなしに変更する場合がありますので、予めご了承ください。当カタログに記載されている一部の製品の仕様に関しましては、都合によりその全てを記載できない場合がありますので、ご発注の際はお問い合わせ願います。

〈インフォメーション〉

- ご注文に際して、受注生産品と標準在庫品の区分がございますので、ご注意願います。
 - ➡ 印付型式
 - ポリゴンレーザスキャナ
- は、受注生産となります。
上記以外は標準在庫品です。

当社総合カタログは、Vol.1, Vol.2 の二部構成としておりますが、本誌はセンサ製品・モータ製品を掲載している Vol.2 になります。

スイッチ・トリマポテンショメータ・アッテネータ・過電流保護素子などの製品をご覧になりたい場合は、別冊の Vol.1 をお取り寄せのうえ、ご確認ください。

〈For specifications〉

Specifications in this product catalog are subject to change without prior notice. Detailed specifications are omitted for some of the products due to limited space. Please inquire and ask for individual specification sheets when ordering.

〈Information〉

- Please note that the following models with The products indicated by ➡ mark will be manufactured upon receipt of your order.
- ➡ mark models
- POLYGON LASER SCANNERS

Those without ➡ mark are standard stock items unless otherwise specified.

Our product catalog consists of two volumes.

This catalog, the second volume, carries product information on sensors and motors. Please see the first volume for other products such as switches, trimmers, attenuators, circuit protector and so on.

ご注文に際してのお願い

Note prior to placing order

.....

本製品（圧力センサ・圧力SW・圧力ゲージ・圧力インジケータ・漏液センサ等）は一般産業用部品として設計・製造されたものです。よって取扱いは十分な知識・経験を持った人が各製品のカタログ、仕様書および取扱説明書に記載されている条件・環境を確認し、お客様が使用される機械・装置・システムに本製品の適合性をご確認の上、安全性を確保した上で使用してください。

また、屋外でのご使用（一部製品除く）、人命に関わる用途、本カタログに記載のない条件や環境での本製品のご使用および特に高信頼性が要求される用途（原子力制御・航空宇宙・軍用を含みますが、これらに限られません。）へのご使用（以下併せて「違反使用」といいます。）はお控えください。違反使用によりお客様に損害が生じたとしても弊社は一切責任を負いません。

車載・鉄道車両・医療機器へのご使用をご検討の場合は、事前に弊社へご相談いただき、本製品の仕様・保証範囲をご理解いただいた場合のみご使用下さい。

また、お客様が本製品を転売された場合において、第三者による違反使用によって第三者に損害が生じたとしても弊社は一切責任を負わないものとし、仮に当該違反使用に関して当社が第三者に対して損害賠償その他名目の如何を問わず金銭の支払いを行った場合には、弊社はお客様に対しその全額について求償できるものとします。

These products (pressure sensors, pressure switches, pressure gauges, pressure indicators, leakage sensors, etc.) are designed and manufactured as general industrial parts. Therefore, a person with sufficient knowledge and experience shall confirm the conditions and environments described in the catalog, specifications, and instruction manual of each product, check the suitability of the product for the machine, device, or system which you use, and ensure safety before use.

Do not use these products outdoors (excluding some products), for applications involving human lives, in conditions or environments not described in this catalog, or for applications particularly requiring high reliability (These include, but are not limited to, nuclear power control, aerospace, and military purposes) (hereinafter collectively referred to as “use in violation”). We shall not be liable for any damage on you resulting from use in violation.

When you are considering the use of these products for on-board equipment, railroad vehicle equipment, or medical equipment, be sure to contact our point of contact beforehand, and you must understand the specifications and warranty range of these products to use them.

In the case where you resell our products, we shall not be liable for any damage on a third party resulting from use in violation by the third party, and even if we make payment to the third party in connection with such use in violation regardless of the name by which such payment may be called, we may demand the whole amount thereof from you.

ご注文に際してのお願い

Note prior to placing order

.....

〈保証および免責事項に関して〉

- 1) 本製品の保証期間は、ご指定場所に納入後1年間とさせていただきます。なお、ここでの保証は納入された製品単体の保証に限るもので、電池などの消耗品についてはこの範囲外とさせていただきます。また各製品には、耐久回数（圧力サイクル）など定めているものがありますので、各営業所にご確認下さい。
- 2) 証期間中に本製品に弊社側の責による故障・損傷が生じた場合、その製品の交換又は修理を無償にて速やかに行わせて頂きます。なお、ここでの保証は、本製品単体の保証を意味するものであり、本製品の故障により誘発される損害は、保証対象範囲から除外します。
- 3) 次の項目に該当する場合、保証の対象範囲から除外させていただきます。
 - 故障がカタログ、取り交わした仕様書などに記載された以外の条件、環境、取扱いに起因する場合
 - 納入後に弊社以外による改造・調整・修理がなされている場合
 - 納入時における科学・技術に関する知見によっては予見する事ができなかった場合
 - 災害等不可抗力に起因する場合

〈Warranty and Disclaimer〉

- 1) The warranty period of these products is one year after delivery to a designated place. The warranty mentioned here is limited to the warranty of a delivered product itself, and it does not cover consumables such as batteries. Each product has its own specifications such as durability (pressure cycles). Therefore, check with each service office.
- 2) If a failure or damage of the product occurs during the warranty period, for which we are responsible, we will promptly replace or repair the product free of charge. The warranty mentioned here means the warranty of the product itself and does not cover any damage induced by a failure of the product.
- 3) The warranty does not cover when any of the following items is applicable:
 - The failure is caused by conditions, environments, or handling not described in the catalogue and agreed specifications and other documents.
 - The product has been modified, adjusted, or repaired by a person/ company other than our company after delivery.
 - The failure cannot be foreseen by the scientific and technological knowledge at the time of delivery.
 - The failure is caused by force majeure such as disasters.

OUTLINE PRESSURE SENSORS

概要

当社の圧力センサは「流体の圧力」を「電気信号」に変換する圧力変換器です。

半導体技術を駆使し、センサ素子から各種応用製品まで一貫して自社生産を行っています。おもな特長は次のとおりです。

1. 小型、軽量
2. すぐれた電氣的、機械的特性
3. 使用目的に適した幅広い製品群

■製品ラインアップ

a) 拡散形半導体圧力トランスジューサ…

P シリーズ

圧力を電気信号に変換する基本的な素子。定電流を印加すると圧力に比例した電圧を出力します。正圧の場合はプラス、負圧の場合はマイナスの電圧が出力されます。

b) アンプ内蔵型圧力トランスジューサ…

PA シリーズ

拡散形半導体圧力トランスジューサと電子回路を組合せ、圧力をアナログ電気信号として出力する圧力センサです。

電子回路は、圧力トランスジューサに必要な駆動電流を作り出す「電圧・電流変換部」及び圧力トランスジューサの出力を増幅し、規定された出力に調整する「増幅部」で、構成されます。

信号出力は、圧力変化に比例した電気信号であり、電圧変化（電圧出力型）若しくは、電流変化（電流出力型）となります。

A pressure sensor is a device that converts fluid pressure into an electrical signal. Our pressure sensors are manufactured from the semiconductor pressure sensing chips to a variety of pressure sensor products at its own facility.

Feature:

1. Compact and light weight
2. Excellent electrical and mechanical performance
3. Wide range of products to choose from for various applications

■Product line-up

a) Diffusion type semi-conductor pressure sensors ...

P series

A basic pressure sensing device which converts pressure into an electrical signal.

The output is in the form of voltage which is proportional to the applied pressure.

The output voltage will be positive when the pressure is positive and negative when the pressure is negative with a constant current source connected.

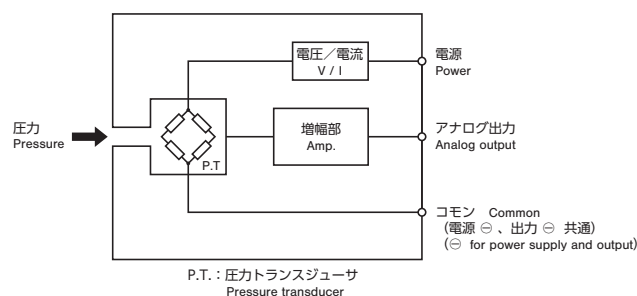
b) Pressure transducers with a built-in amplifier ...

PA series

The PA series pressure transducers are semiconductor (diffusion type) pressure sensors combined with electronic circuits and provide electrical analog output signals.

The electronic circuits consist of a voltage to current conversion circuit which provides excitation current for the pressure sensor and an amplifier circuit which amplifies the pressure sensor signals and provides specified output.

The output signals are provided either in the form of voltage change or current change that is proportional to the pressure applied to the pressure transducer.



OUTLINE

PRESSURE SENSORS

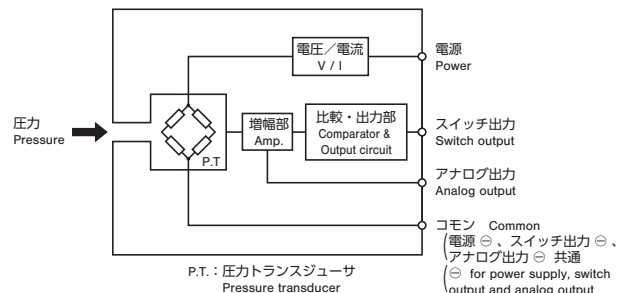
c) 電子式圧力スイッチ…PS シリーズ

拡散形半導体圧力トランスジューサと電子回路を組合せることにより、事前に設定した圧力値でON/OFF動作させる圧力センサです。

電子回路は、圧力トランスジューサに必要な駆動電流を作り出す「電圧電流変換部」、圧力トランスジューサの信号を増幅する「増幅部」、設定したい圧力に相当する設定電圧と増幅された圧力トランスジューサ出力を比較し、出力する「比較出力部」などで構成されます。

設定したい圧力は、可変抵抗器を回すことにより、自由に変える事が出来ます。

出力部は、トランスジスタのオープンコレクタで、外部負荷のON/OFFを切換えるスイッチの役目をします。切換え動作は、LEDの点灯で目視確認する事が出来ます。



c) Solid-state pressure switches ... PS series

The PS series pressure switches are solid-state pressure switches consisting of a semiconductor type pressure transducer and electronic circuits which turn on and off according to a preset pressure value.

The electronic circuits are composed of a voltage to current conversion circuit which supplies electric current needed for excitation of the pressure transducer, an amplifier which amplifies the pressure transducer signal and a comparator & output circuit which compares the amplified pressure transducer output and the preset voltage corresponding to the preset pressure value and turns the output transistor on and off.

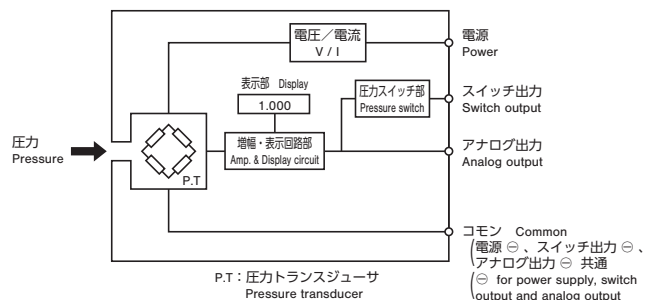
The pressure setting can be made easily by adjusting the potentiometer.

The switch output is given by an open collector transistor and can turn on and off an external load. The state of the switch output can be visually confirmed by an indicator LED.

d) 圧力表示器…PGシリーズ

拡散形圧力トランスジューサと、電子回路を組合せ圧力をデジタル数値で読み取る事が出来る様にした圧力センサです。

圧力スイッチ機能及び、アナログ出力機能も合せ持った製品もあります。圧力スイッチの圧力設定は、デジタル数値を見ながら設定する事が出来ます。



d) Pressure gauges ... PG series

The PG series pressure gauges are pressure gauges composed of a semiconductor type pressure sensor, electronic circuits and a display which measure pressure and display the pressure in the digital/numerical value.

The option includes those with a pressure switch function and an analog output function.

The pressure setting for the pressure switch can be made looking at the digital pressure display.

e) 圧力指示計…PZシリーズ

主にアンプ内蔵型圧力トランスジューサと組み合わせて使用します。入力DC 1～5 V又は4～20 mAの信号を圧力換算してデジタル表示します。また、スイッチ出力及び1～5 V又は4～20 mA出力機能を有しています。

e) Pressure indicators ... PZ series

The indicator is used in combination with a pressure sensor with an amplifier. Pressure is indicated in the digital form with voltage input of 1~5 V or current input of 4~20 mA.

OPERATING PRINCIPLES PRESSURE SENSORS

動作説明

■拡散形半導体圧カトランスジューサ

〈動作〉

1. 応力を受けると抵抗変化が大きい半導体のピエゾ抵抗効果を利用しています。
2. 感圧素子（センサチップ）は大きさ約 $4 \times 3 \times 1.7$ mm のシリコン単結晶で、圧力を受けるとダイアフラムが変形する構造になっています。
3. ピエゾ抵抗はシリコン単結晶上に熱拡散により作られ、ダイアフラムの変形を応力として受けます。
4. ホイートストンブリッジに形成された4個のピエゾ抵抗は、定電流で駆動し、圧力を受けると出力端に圧力に比例した電圧信号が得られます。

〈出力〉

出力は圧力に比例した電圧変化として得られ、定格圧力に対して約 100 mV の電圧となります。また、温度補償抵抗を内蔵し、高精度を実現しています。

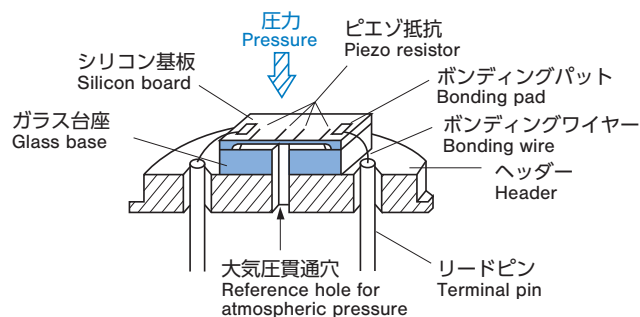
■ Semi conductor type pressure sensors

〈Operation〉

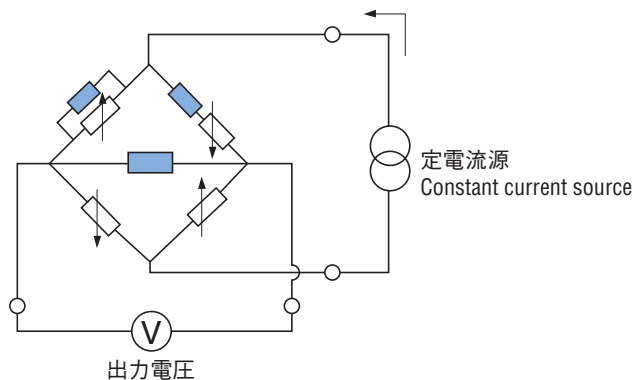
1. The pressure sensor utilizes the piezoresistive properties of a semiconductor which exhibits change in the resistance when stress is applied.
2. The pressure sensing chip is made of a single crystal silicone and measures approximately $4 \times 3 \times 1.7$ mm. The chip has a diaphragm which deforms when pressure is applied.
3. Piezoresistors are created on the surface of the single crystal silicone by a heat diffusion process and sense stress when pressure acts on the diaphragm.
4. There are four piezoresistors forming a wheatstone bridge which is excited by constant current. When pressure is applied, voltage signals proportional to the pressure can be obtained from the output terminals.

〈Output〉

The output obtained is change in the voltage that is proportional to the applied pressure and is approximately 100 mV at the rated pressure. Measurement accuracy is increased by adding temperature compensation resistors which are contained in the pressure sensor.



電気回路図 Electrical schematics



- : ピエゾ素子 Piezoresistive element
▣ : 温度補償抵抗 Temperature compensation resistor

OPERATING PRINCIPLES

PRESSURE SENSORS

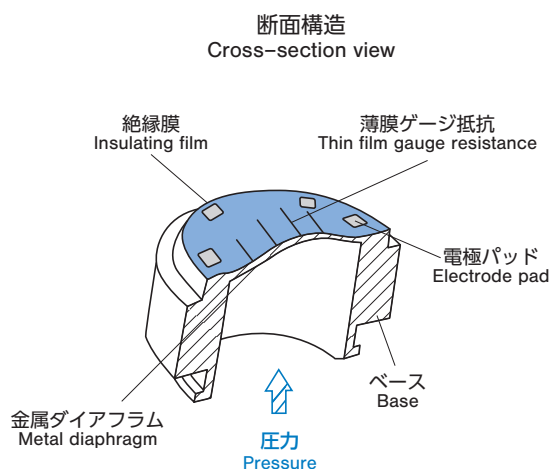
■ 薄膜形半導体圧カトランスジューサ

〈動作〉

1. 金属ダイアフラムに絶縁膜を介して薄膜ゲージを形成した構造となっています。
2. 圧力を受けると金属ダイアフラムが変形し、ダイアフラム上に形成された薄膜ゲージが歪んでゲージの抵抗値の変化を検出します。
3. ホイートストンブリッジに形成された4個の薄膜抵抗は、定電圧で駆動し、圧力を受けると出力端に圧力に比例した電圧信号が得られます。

〈出力〉

出力は圧力に比例した電圧変化として得られ、定格圧力に対して約 30 mV の電圧となります。



■ Thin-film type pressure sensors

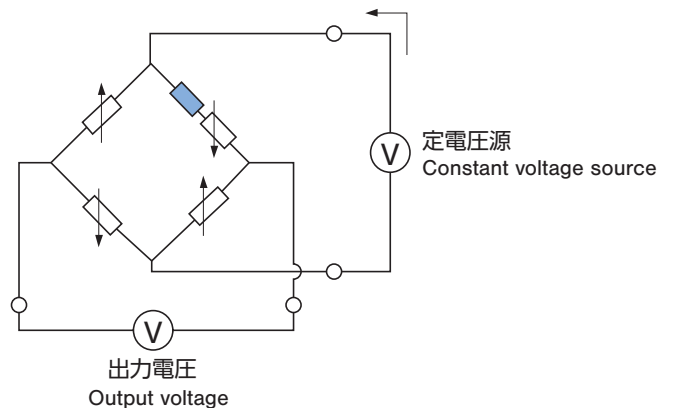
〈Operation〉

1. The structure of our thin film pressure sensor is that insulation film is formed on the metal diaphragm, and thin film gauges are arranged on the insulation film.
2. If pressure is applied to the sensor, the metal diaphragm is altered. In turn, the thin film gauge on the metal diaphragm is altered and causes a change in its resistance.
3. Four thin film resistors, forming a Wheatstone bridge, is driven by constant voltage and produce output voltage in proportionate to the applied pressure.

〈Output〉

Output voltage is produced in proportion to the applied voltage. It is about 30 mV if rated pressure is applied.

電気回路図 Electrical schematics

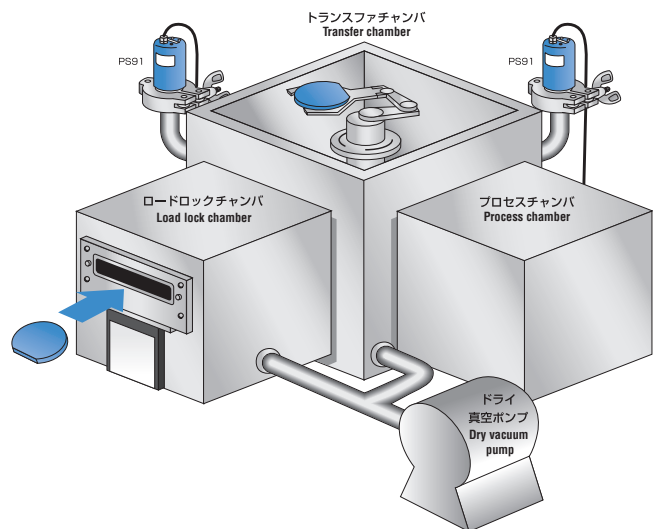


- : 薄膜ゲージ抵抗 Thin film gauge resistor
■ : ゼロ補正抵抗 Zero compensation resistor

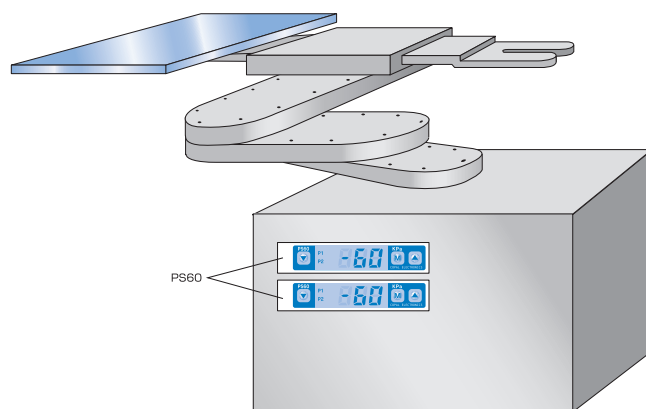
APPLICATIONS PRESSURE SENSORS

アプリケーション

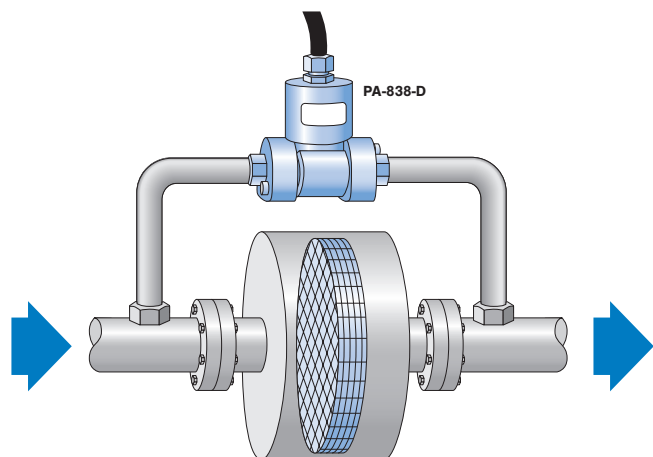
● 各種チャンバの大気圧確認 Atmospheric pressure confirmation of chamber



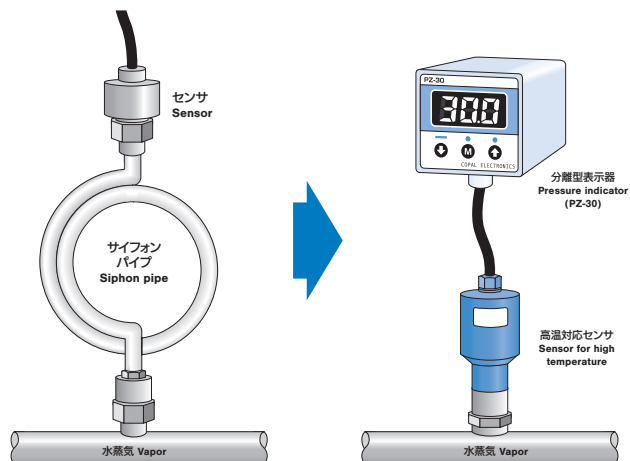
● 吸着検出 Suction detection



● ストレーナの目詰検出 Clogging detection in strainer



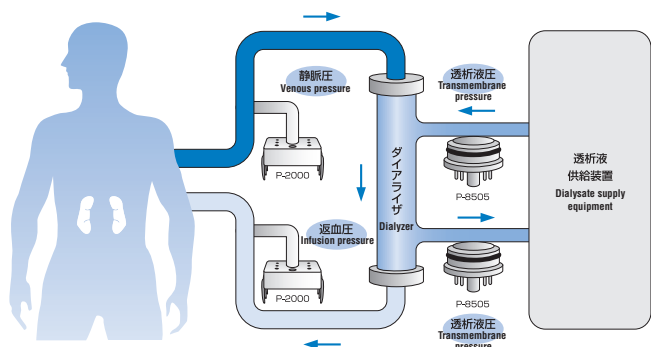
● 水蒸気の圧力検出 Pressure sensing for water vapor



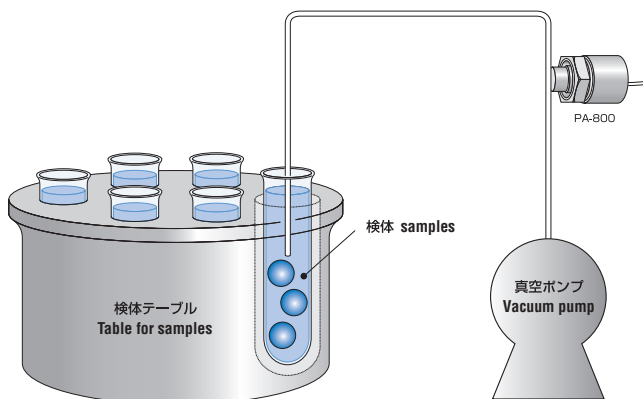
APPLICATIONS

PRESSURE SENSORS

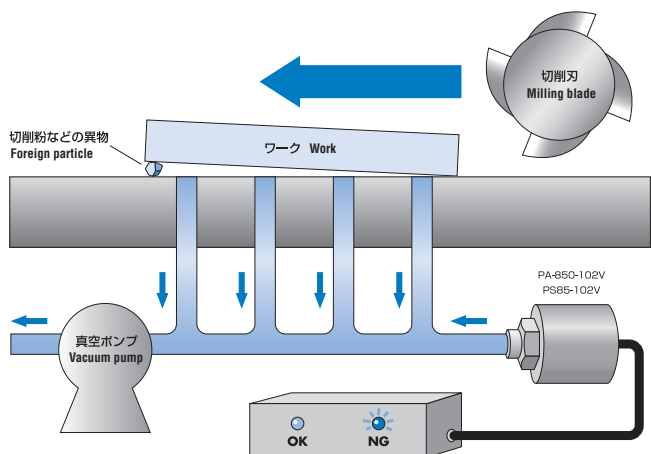
● 人工透析装置での透析液圧監視 Dialysis system



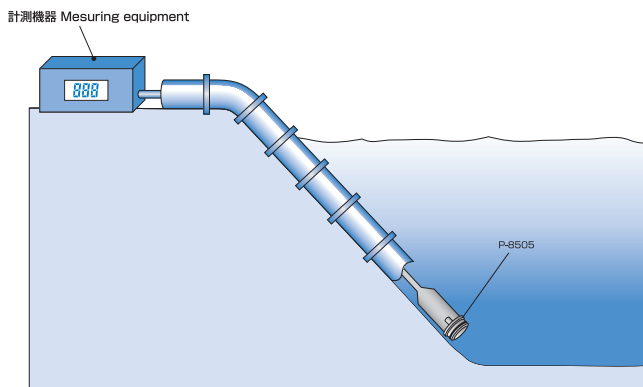
● 血液分析装置での吸引圧検出 Detection of vacuum level for blood analyzing apparatus



● フライスなどのワークの着座不良検出 Detection of foreign particle by fraise



● 河川の水位計測 Measuring of water level



HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

ご使用上の注意

■圧力センサ全般について

・適用媒体を確認してください。

当社の圧力センサは、製品毎に使用できる媒体（適用媒体）が違います。構成材料などを確認して使用する媒体にあった製品を選択してください。

・購入品の仕様を確認してください。

圧力レンジ、電源電圧、出力仕様、継手形状などが違っていますと事故の原因になります。また、取扱説明書が付属している場合は、内容を確認し、必要な時に参照できるよう保管してください。

・過大な圧力を印加しないでください。

仕様書又はカタログに表記してある最大圧力を越える圧力を加えないでください。センサ特性に影響し、正確な圧力検出が出来なくなります。

・異物の挿入／接触の禁止

圧力導入口の内部には、ダイアフラムが配置されています。圧力導入口より針金などを挿入すると故障の原因となりますので絶対に避けてください。

2重ダイアフラム構造の製品では、ダイアフラム面には触れたり固形物を押しつけたりしないでください。ダイアフラムが変形し故障の原因となります。また、ダイアフラム面に異物が付着したり、堆積したりしないように注意してください。

・凍結に注意

水などの液体が受圧部分にたまったまま凍結すると、ダイアフラムの変形やセンサチップの破壊が生じます。こうした状態が発生しないよう、取付け方向や周囲環境にご注意ください。

・防滴、防湿

防滴仕様の製品を除いて、水やオイルなどがかかる場所で使用しないでください。こうした場所では、センサ全体をケースに入れるなど保護してください。この時、ゲージ圧タイプでは、大気開放が必要です。

防滴仕様品でも、水没や連続的な液体の付着、屋外での使用には、適しません。こうした用途では、仕様にあった保護ケースなどを使用してください。この時、ゲージ圧タイプでは、大気開放口を水滴等のかからない場所に配置してください。

媒体や周囲の温度が急激に変化すると、センサ内部に結露を生じ、回路の破損や特性値のズレが生じることがありますので注意してください。

・外部光の影響

2重ダイアフラム構造でない製品を、透明チューブなどで配管する場合など、センサチップに光が当たらないようにご注意ください。センサチップに光が当たると、出力電圧などが変動します。

・トリマ／スイッチの操作

調整や設定に使うトリマは、小型のものが使われています。調整する際には、トリマの溝に合った小型のドライバーを使って静かに行ってください。

■ Handling notes of all pressure sensors

・ Please check the pressure medium.

Each product of our pressure sensors has different pressure medium compatibility. Select proper products after checking the materials of the components in contact with media.

・ Please check the specifications of the products.

Please make sure of the Pressure range, Power voltage, Output and Fitting. The misapplication may result in failure. Please also check the contents of the instruction manual if it's included, and keep it handy in order to look at it anytime when needed.

・ Excessive pressure

Please do not apply pressure exceeding the maximum pressure as shown in the specifications/catalogs. The excessive pressure may affect the sensor characteristics and may make accurate measurement impossible.

・ No entry/contact of foreign matter

A diaphragm is placed inside the pressure port. If foreign matter such as wire enters through the pressure port, damage could occur. So, this must be absolutely avoided.

In the case of double diaphragm type, please avoid contact with the diaphragm or force solid matter into the diaphragm as it may deform the diaphragm and damage the sensor. Also care must be taken not to put foreign matter on the surface of the diaphragm.

・ Freezing

When the moisture on the sensor chip freezes, it may cause deformation or damage of the diaphragm. To avoid this, please be careful of the installation direction and the surrounding environment.

・ Drip proof and moisture resistance

Please do not use sensors at anyplace where they are exposed to dripping water or oil, except drip proof type. In such a place, please put sensors in a case for protection. At the same time, in case of Gauge type (except the absolute pressure type), sensors must be open to the atmosphere.

Even drip proof type is not compatible with submergence, an excessive liquid adhesion or an outdoor use, thus, please protect sensors by putting in a case. Please note that sensors must be open to the atmosphere in case of Gauge type.

In the rapid temperature change, condensation may occur in the sensor. The use with the condensation may cause the following. - Internal circuits may be damaged or original characteristics are not maintained.

・ Effect of outside light

For the sensors without double diaphragm structure, care must be taken so that the light does not reach the sensor chip especially when transparent tubes are used. The sensor output may fluctuate when the sensor chip is exposed to the outside light.

・ VR/Switch

Small size VRs are used for adjustment setting. So use a small screw driver with proper bit size.

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

参考資料

材質別適合媒体

Reference data

Pressure medium compatibility by material

		SUS304	SUS316L	ハステロイ® Hastelloy®	PP	PFA	PPS
アセトン	Acetone	○	○	○	△	○	○
アンモニア水	Ammonia water	○	○	○	○	○	△
エチルアルコール	Ethyl alcohol	○	○	○	○	○	○
塩化第二鉄	Ferric chloride	×	×	△	○	○	○
塩酸	Hydrochloric acid	×	×	△	○	○	○
ガソリン	Gasoline	○	○	○	○	○	○
酸素	Oxygen	○	○	○	○	○	○
蒸留水	Distilled water	○	○	○	○	○	○
スピンドル油	Shaft lubricant	○	○	○	○	○	○
炭酸ガス	Carbon dioxide	○	○	○	○	○	○
都市ガス	Natural gas	○	○	○	○	○	○
ビール	Beer	○	○	○	○	○	○
ブレーキ油	Brake oil	○	○	○	○	○	○
硫酸	Sulphuric acids	×	×	○	○	○	○
硫化水素	Hydrogen sulphide	×	×	○	○	○	○

この表は一般的な性質を表わしたものです。一応の目安としてご利用ください。

The above table shows the compatibility of the pressure medium in general.

推奨継手一覧表

当社、圧力センサ（M5 めねじ）とウレタン／ナイロンチューブとの接続には、下記継手を推奨します。
（詳細寸法等の継手仕様に関わるご質問は下記メーカーに直接お問い合わせください。）

Recommended fittings

The following are recommended fittings to connect our pressure sensors (M5 female screw) to a urethan/nylon tube. (please contact the following manufacturer for the detail.)

メーカー名（敬称略） Manufacturer	呼称 Appellation	チューブ外径 Tube dimensions	
		φ 4 (2.5 × 4)	φ 6 (4 × 6)
株式会社コガネイ Koganei Corporation	クイック継手 Quick Fitting	TS4-M5M	TS6-M5M
	TAC 継手 TAC Fitting	BF4	BF6
株式会社日本ピスコ NIHON PISCO CO., Ltd.	チューブフィッティング Tube Fitting	PC4-M5	PC6-M5
	チューブフィッティング Tube Fitting	PC4-M5M	PC6-M5M
	ミニマル継手 Tube Fitting Minimal	LC-0425-M5	LC-0640-M5

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

■保護構造について

- 保護構造はセンサの使用環境に対して適用するものです。圧力センサとして使用可能な媒体（空圧・水圧）については、個別の仕様をご参照ください。
- 当社の圧力センサのケーブル末端は、防水処理されていません。ケーブル末端は、水の浸入がないところまで引き延ばしてご使用ください。
- 当社の保護構造は、水の浸入に対する保護のみを対象としています。油や各種液体に対しては、保護の程度が異なりますのでご注意ください。

I P □ □

International Protection

【第1記号】個体異物に対する保護等級







[First characteristic numeral]

Level of protection against contact and penetration of solid bodies.

【第2記号】水の浸入に対する保護等級

[Second characteristic numeral]

Level of protection against the penetration of liquids.

等級 Grade	保護の程度 Degree of protection
0	無保護 No protection
1	 手などが内部に侵入しない。(φ 50 mm) Protected against solid foreign objects such as hands of φ 50 mm and greater.
2	 手などが内部に侵入しない。(φ 12.5 mm) Protected against solid foreign objects such as finger of φ 12.5 mm and greater.
3	 直径又は厚さ 2.5 mm 以上の工具・ワイヤなどの固形物が侵入しない。 Protected against solid foreign objects such as tools or wires of (φ or thickness of) 2.5mm and greater.
4	 直径又は厚さ 1 mm 以上の工具・ワイヤなどの固形物が侵入しない。 Protected against solid foreign objects such as tools or wires of (φ or thickness of) 2.5mm and greater.
5	 機器動作に支障をきたすほどの量の粉塵が内部に侵入しない。 Protected against such dust as damages the equipment operation.
6	 粉塵が内部に侵入しない。 Dust-tight

【関連規格 Related standards】

IEC (国際電気標準会議) 規格 IEC60529

IEC (The International Electrotechnical Commission) standard

IEC 60529

Degrees of protection provided by enclosures

JIS (日本工業規格) 規格 JIS-C-0920









JIS(Japanese Industrial Standards) standards JIC-C-0920

電気機械器具及び配線材料の防水試験通則

Test to prove protection against ingress of water and degree of protection

■ PROTECTIVE CONSTRUCTION

- Protective construction applies to the environment of sensor use. Regarding the pressure medium compatibility, please refer to each product specification.
- The cable end of our pressure sensor is not waterproof. When handling, please pull out the cable to avoid penetration of water.
- The protective construction aims at water protection. For the oil or various types of liquid, please be reminded that the degree of protection is different.

等級 Grade	種類 Category	保護の程度 Degree of protection
0		無保護 No protection
1	防滴Ⅰ形 Drip-proof I type	 鉛直から落ちてくる水滴によって有害な影響のないもの。 Protected against vertically falling water drops.
2	防滴Ⅱ形 Drip-proof II type	 鉛直から 15 度の範囲で落ちてくる水滴によって有害な影響のないもの。 Protected against vertically falling water drops when enclosure is tilted up to 15°.
3	防雨形 Rain-proof type	 鉛直から 60 度の範囲の降雨によって有害な影響のないもの。 Protected against rainfall when enclosure is tilted up to 60°.
4	防まつ形 Splash-proof type	 いかなる方向からの水の飛沫を受けても有害な影響のないもの。 Protected against splashing water.
5	防噴流形 Water-jets-proof type	 いかなる方向からの水の直接噴流を受けても有害な影響のないもの。 Protected against water jets.
6	耐水形 Waterproof type	 いかなる方向からの水の直接噴流を受けても内部に水の浸入しないもの。 Protected against powerful water jets.
7	防浸形 Watertight type	 定められた条件で水中に没しても内部に水が入らないもの。 Protected against the effects of temporary immersion in water.
8	水中形 Underwater type	 指定圧力の水中に常時没して使用できるもの。 Protected against the effects of continuous immersion in water.

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

■電気的な注意

● 全般

・配線時は電源を切ってください

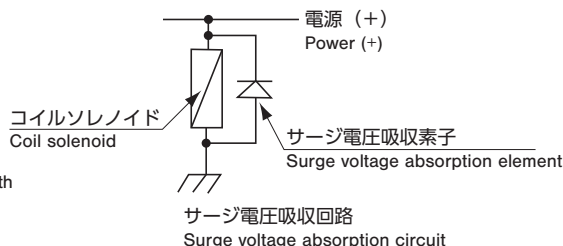
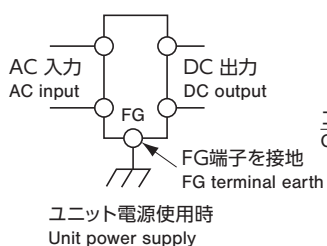
配線や配線替えをする際は、電源を切り必ず無通电の状態で行ってください。動作チェック時のクリップでの配線は特に注意が必要です。

また、コネクタの抜き差しを行う場合も、必ず、電源を切ってください。

通電する前には、配線に間違いのないことを確認してください。

・直流電源は、出来るだけ専用電源

センサには、出来るだけ安定化した直流電源を用いてください。センサに使用する電源は、動力系の電源とは別にすることを推奨します。ユニット電源を使う場合は、FG 端子を接地してください。(Fig. 1)



(Fig. 1)

・N.C. ケーブル／端子の電気的な接続をしない

当社センサにある N.C. (Non-Connection) ケーブル／端子は機械的強度を保持するために設けられたケーブル／端子です。電気的な接続はしないで下さい。

・スイッチ出力の負荷は軽く

スイッチ出力の電流容量が仕様値を越えないように負荷を決めてください。突入電流やサージ電流などを考え、出来るだけ軽負荷となるようにしてください。PLC 入力など電子式の負荷を推奨しますリレーやソレノイドなどが負荷の場合は、サージ電圧吸収回路内蔵品の負荷を選ぶか、外部にダイオードなどのサージ電圧吸収回路を付けてください。スイッチ出力線が、他の線と短絡する事の無いよう十分注意してください。

・配線は、動力線と離す

センサを外來の電界／磁界／サージ電圧から保護するためセンサの配線は、モータやヒータなどの動力線とは離してください。動力線と束線したり、同じ電線管内に敷設したりすることは避けてください。

■ Electrical handling note

● General

・ Please turn off the power when wiring

When wiring or changing wire, please turn off the power.

Care must be taken when checking operations by connecting wires with clips.

Please turn off the power when pulling out or putting on the connector as well.

Please make sure of appropriate wiring before turning on the power.

・ Dedicated DC power is preferable

Please use stabilized DC power. We recommend that power supply for sensors should be different from power supply for actuator. In case of use of unit power supply, please earth the FG terminal. (Fig. 1)

・ No electrical connections

N.C. (Non-connection) cables/terminals in Our sensors are provided in order to maintain the mechanical strength. Please avoid electrical connections.

・ Watch out for excessive switch output load

Please make sure the switch load does not exceed the specification value. Considering rush current or surge current, please try to reduce loads as much as possible. Electronic load such as PLC input is recommended. In the case of a relay or solenoid, please use one with a built-in surge voltage absorption circuit or please attach a surge voltage absorption circuit such as diode.

Please do not short circuit between switch output line and other lines.

・ Wiring should be separated from power line

Sensor wiring should be separated from the other power lines or motors or heaters in order to protect sensors from electric field/magnetic field/surge voltage. Please do not bundle sensor wire with the other power line, and do not install sensor wire in the same conduit.

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

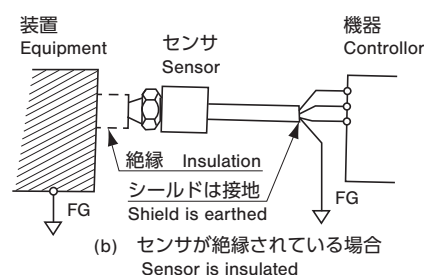
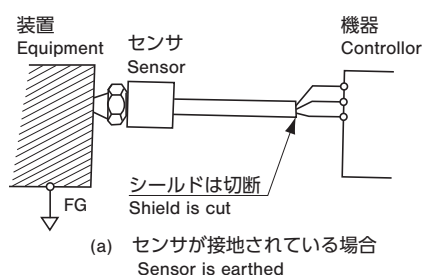
・シールドの処理

センサのケーブルがシールド線の場合、シールドの処理は次のようにしてください。

センサ本体が配管等を通じて接地されている場合は、シールドは、受信側（電源側）で切断してください。

センサ本体が接地されていない場合は、シールドは、受信側（電源側）で接地してください。

いずれの場合も、ケーブルを延長する場合は、同様なシールド線を使って延長してください。(Fig. 2)



(Fig. 2)

・電源投入後の安定性

圧力表示器などでは、電源を投入してから、正規のスイッチ動作をするまでに1秒ほどかかる場合があります。このため、本体の電源自体をON/OFFするシーケンスは組まないでください。

アナログ出力のセンサでは、電源投入後10分程度のウォームアップ時間をとることにより、より高精度の測定が出来ます。

● 圧カトランスジューサ

・駆動電源の注意

駆動電源の変動は、そのまま出力の変動として現れますので、センサの特性に見合った特性の電源をお使いください。当社の圧カトランスジューサPシリーズは、1.5 mAの定電流で駆動することを前提に温度補償されています。

・増幅回路

トランスジューサの特性を十分に発揮させるため、増幅回路は、入力インピーダンス、温度特性、同相電圧除去比などを考慮した差動増幅回路としてください。

■ 真空使用圧力下限について

下表（オイル封入タイプ）の圧力センサを真空領域でご使用になる場合は、以下の注意が必要です。

- ・真空使用圧力下限値は1.3 kPa absになります。
- ・真空使用圧力下限値1.3 kPa absを超えて使用する場合は、高真空対応製品（薄膜タイプ）を推奨致します。別途お問い合わせください。

オイル封入タイプ Oil-enclosed type

機種 The model	圧力下限値 Pressure lower limit
P-8300,P-8305,P-8505,PA-750,PA-758,PA-800,PA-830,PA-838,PA-838-D,PA-840,PA-848,PA-850,PA-858,PS8,PS83,PS85,PG-35,PG-75,PG-208,PG-100B	1.3 kPa abs

・Wiring for shield cable

If the sensor cable is shielded please handle as follows.

Shield is to be cut at the receiving end (the side of power supply) when sensor itself is earthed through piping. Shield is to be earthed at the receiving end (the side of power supply) when sensor itself isn't earthed. When cable is extended, please use the same kind of shield. (Fig. 2)

・Stability after power is applied

In case of pressure indicators, it may take approximately 1 second to the proper switch operation after power is applied. Thus, sequence, which is switchable from "ON" to "OFF" on power supply, should not be arranged.

Much higher-performance can be expected for sensors with analog output, by taking 10 minutes' warm-up after power is applied.

● Handling notes of pressure transducers

・Main power

Fluctuations in the main power source will cause fluctuations in the output, so please use power source that matches the characteristics of the sensor. Our transducers are temperature-compensated to bring out the best characteristics when excited at 1.5 mA.

・Amplification circuitry

To sufficiently utilize transducer characteristics, use differential amplification circuitry considering input impedance, thermal error and common-mode voltage rejection ratio.

■ About lower limit of vacuum pressure range

While measuring the pressure in the range of vacuum by taking use of the pressure sensor (oil-enclosed type) as listed in the following table.

- ・Be attention that the the measurable pressure is limited to 1.3 kPa abs.
- ・For the measurement of pressure beyond the limitation, high-vacuum sensors such as thin film type are recommended. Contact us separately.

薄膜タイプ Thin film type

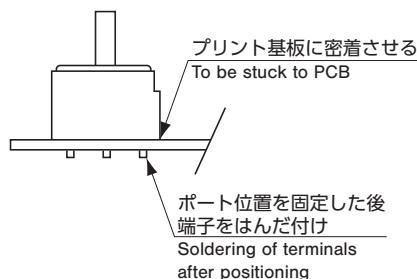
機種 The model
PA-920S,PA-928S,PA-930,PA-930-A,PS91,PG-20,PG-35L

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

・プリント基板への実装

トランスジューサをプリント基板に実装する際には、フロー、リフローではなく、手ハンダ付けとしてください。フラックスを洗浄する場合、洗浄液に浸漬せず、洗浄液をしみこませた布で拭き取る程度としてください。フラックスや洗浄液、防湿剤がセンサ内部や大気解放口に浸入しないようご注意ください。圧力ポートや端子に機械的な力が加わらないよう、機械的に位置決めされた後、端子をプリント基板にはんだ付けすることをおすすめします。(Fig. 3)



(Fig. 3)

・配管などの外力

配管や O リングの固定などの力が、プリント基板に実装されたセンサの端子に加わることがないようにご注意ください。

● 圧力スイッチ／圧力表示器

・内蔵電池 (PG-200、PG-208)

内蔵電池の電力が低下すると電池交換表示が出ますので、すみやかに電池を交換してください。

電池交換をする際には、指定の電池をお使いください。市販のアルカリ電池などでは動作いたしません。この電池は、市販されておりませんので、本体の購入先でお求めください。

電池は、「分解」「ショート」「充電」「火に投入」「加熱」などをしないでください。交換した電池は、リチウム電池ですので、お使いの地域の指示に従って廃棄してください。長時間使用しない時は本体からはずし、乾燥した低温の場所に保管してください。

・外部電源

駆動する直流電源は、リップルの少ない電源をお使いください。

スイッチング電源ではなく、シリーズ方式の電源を推奨します。

FG 端子を設置するなど、ノイズ対策をご検討ください。

・応答性

表示器には、表示やアナログ出力に遅れのある製品や、遅れを設定できる（デジタルフィルタ）製品があります。これらの製品は、短時間の圧力変動の影響を受けない利点がありますが、急峻な圧力変化を捉えられない場合がありますので、使用目的に合わせて確認してください。

・ Mounting on PCB

Mounting of pressure transducers on PCB should be made by manual soldering, and not by flow soldering nor by infrared reflow soldering.

To clean flux, please wipe it with a cloth dipped in a cleaning liquid. Please do not immerse the PCB in the cleaning liquid.

Please pay attention so that vapor barrier agent, the flux, cleaning liquid and deoxidant etc. do not get inside the sensor or the atmospheric pressure vent hole.

Terminals are recommended to be soldered on PCB after proper positioning in order to prevent from mechanical stress on pressure port or on terminals. (Fig. 3)

・ External force such as piping

Please be sure that excessive stress such as by piping or by fixed "O" ring is not exerted on the transducer terminals on the PCB.

● Pressure switch/Pressure Gauge

・ Battery for PG-200 and PG-208

When the voltage of the battery becomes low, the indication for battery change appears on the display. Please replace it accordingly.

When replacing batteries, use the designated battery. The product doesn't perform with alkaline battery offered commercially. This battery is not available on the market; therefore please contact a supplier of our product for ordering.

On handling, the following must be avoided; "dismantling batteries" "short-circuiting + and - end of batteries" "charging batteries" "heating batteries" "putting batteries into a fire". Consumed lithium battery should be discarded according to the local rules.

When not using the units for a long time, remove batteries from the units and store them in a dry and cool place.

・ External power

When using an external DC power source, use a stable power source. The series-regulator type power source unit is recommended rather than the switching-regulator type. Please take necessary measures to protect the product from external noise by grounding the FG terminal of the power supply.

・ Response

There are some products that have delay in the indication or analog output or products that are available to set delay (digital filter). Those products are not affected by the sudden pressure change, however due to this time lag, the pressure change may not be responded. Please check it in accordance with the intended use.

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

■ CE・UKCA マーキング適合製品一覧表

■ CE and UKCA Marking Compliant Products List

製品 Series name	EMC 指令基本要項事項 EMC directive	
	EMI 適用規格 EMI standards	EMS 適用規格 EMS standards
PS20, PS30, PS40, PS6, PS60, PS91, PG-20, PG-30, PG-35, PG-35L, PG-75, PZ-30 ^{※1} , WL10	EN55011	EN61326-1 (工業機器 Industrial equipment)
PA-20, PA-750, PA-758, PA-920S, PA-928S		EN61326-1, -2-3 (工業機器、圧力トランスジューサ Industrial equipment, Pressure transducers)

適合レベルの詳細等については製造者適合宣言書を発行しています。
※ 1 : PZ-30 電流出力品は除きます。

For details on each standards, "EC Declaration of conformity" is available.
※ 1 : PZ-30 (Current output type) is not applicable.

■ UL 対応品一覧表

■ UL products

製品 Series name	ファイル No. File No.
アンプ付圧力センサ Pressure transducers with AMP	E222253
圧力スイッチ Pressure switches	
圧力表示器 Pressure gauges	
指示計 Pressure indicators	
漏液センサ Liquid leak esnsors	E255230

※ 1 : PZ-30 電流出力品は除きます。

※ 1 : PZ-30 (Current output type) is not applicable.

■ 校正に関するお知らせ

● 校正対応可能機種一覧

当社、下記圧力ゲージは校正対応が可能な機種です。
校正証明書、トレーサビリティ体系図、出荷検査成績書の発行ができます。(有償) 納期、価格に関しては最寄りの営業所または購入先にお問い合わせください。

- ・ PG-100N シリーズ
- ・ PG-100B シリーズ
- ・ PG-200 シリーズ
- ・ PG-208 シリーズ

■ Calibration

● List of series that can be calibrated

The following are series that can be calibrated.
"Calibration certificate", "Traceability system chart" and "Outgoing inspection result" are available (For value). As for the lead-time or the prices, please contact our sales office nearby or your local retailer.

- ・ PG-100N series
- ・ PG-100B series
- ・ PG-200 series
- ・ PG-208 series

新計量法への対応について

1999 年 10 月より一部の用途を除き、Pa 以外の単位を使用した製品の製造・販売が出来なくなりましたので、御了承願います。

HANDLING NOTES

PRESSURE SENSORS

■配管と設置の注意

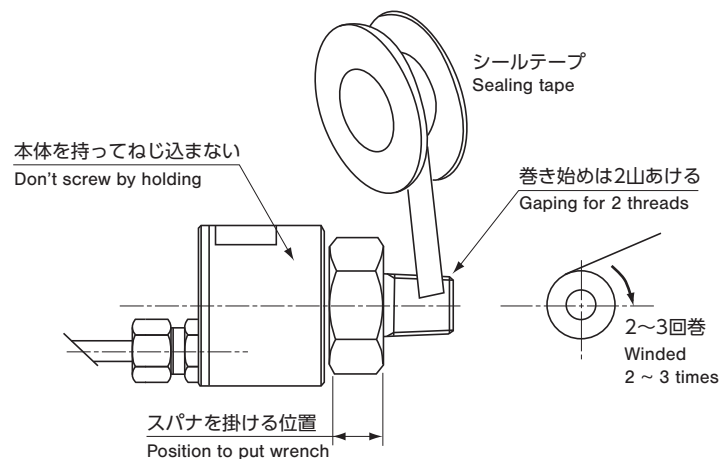
・配管へのねじ込み

継手を配管にねじ込む際には、本体の六角部などにスパナを掛けて回してください。本体（特に樹脂ケース）を持って回すことのないようにしてください。

・テーパネジの処理

継手がテーパネジの場合には、ネジ部にシールテープを巻いて、適合する配管にねじ込んでください。この際、シールテープは、ネジ先端から2山程度の隙間をあけて巻き始めてください。ネジ先端から巻き始めると裂けたシールテープが配管内に混じることがあります。巻き付けたシールテープを押さえてネジに馴染ませた後、配管にねじ込んでください。

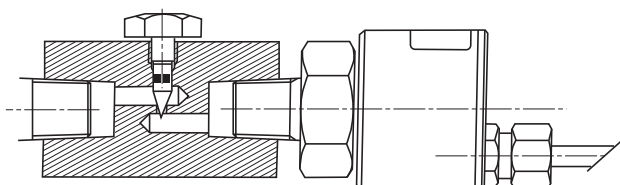
ねじ込む際のトルクの目安を下表に示しますが、継手材質などを考慮して、最適な値を設定してください。(Fig. 4)



(Fig. 4)

・サージ圧力対策

主に水などの液体の配管では、急激な過大圧力（サージ圧力）が発生する場合があります。この圧力がセンサにかかるとセンサチップの破損などを起こします。サージ圧力は、配管等にもダメージを与えますので、発生自体を押さえることが最良ですが、発生する可能性のある場合には、センサの破損を避けるため、絞り機構を設けたりアキュムレータを設けたりすることをご検討ください。配管距離を長くしたり、取付方向を変えたりすることにより効果がある場合もあります。(Fig. 5)



サージ圧力対策用絞り例
Measure for surge pressure

(Fig. 5)

■ Installation

・ Installation to piping

When installing the sensor to a piping, turn the sensor by using a wrench on the hexagonal part. Please do not turn the sensor by holding the body (especially at the plastic housing).

・ Handling of taper screw thread

In case of joint of taper screw thread, please screw into the fitted pipe, winding the sealing tape on the screw part. In this case, the seal tape should be wound gaping for 2 threads from the head of thread. If the seal tape is wound from the head of thread, a piece of seal tape may go into the piping. Please screw the joint, after the seal tape is pressed down until the tape fits in the screw.

Please refer to the tightening torque as follows. (Fig. 4)

ネジ形状	Screw figure	締め付けトルク N·m Tightening torque
R 1/8		7 ~ 9
R 1/4		12 ~ 14
R 3/8		22 ~ 24
M 5		1.0 ~ 1.5

・ Surge pressure

A sudden surge pressure may occur in the liquid piping such as water. When sensors get pressure from the piping, it may cause a damage on the sensor chip. It is the best way to hold the pressure under control as the surge pressure may give damage in the piping. If there is still a possibility of occurrence, we recommend the use of a diaphragm apparatus or an accumulator in order to prevent from the damage of sensors.

Another method may work such as to lengthen the distance of piping or to change the direction of mounting as well. (Fig. 5)

HANDLING NOTES

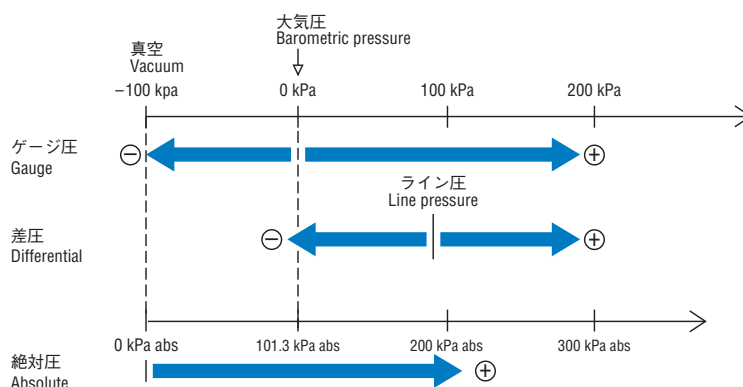
PRESSURE SENSORS

■ 圧力単位換算表 PRESSURE CONVERSION TABLE

	Pa(N/m ²)	kPa	MPa	bar	mbar(hPa)	kgf/cm ²	mmHg(mmHg)	inHg	mmHg(Torr)	inHg	psi	atm
Pa(N/m ²)	1	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻⁶	1 × 10 ⁻⁵	1 × 10 ⁻²	1.01972 × 10 ⁻³	1.01974 × 10 ⁻¹	4.01474 × 10 ⁻³	7.50062 × 10 ⁻³	2.95300 × 10 ⁻⁴	1.45038 × 10 ⁻⁴	9.86923 × 10 ⁻⁶
kPa	1 × 10 ³	1	1 × 10 ⁻³	1 × 10 ⁻²	1 × 10	1.01972 × 10 ⁻²	1.01974 × 10 ²	4.01474	7.50062	2.95300 × 10 ⁻¹	1.45038 × 10 ⁻¹	9.86923 × 10 ⁻³
MPa	1 × 10 ⁶	1 × 10 ³	1	1 × 10	1 × 10 ⁴	1.01972 × 10	1.01974 × 10 ⁵	4.01474 × 10 ³	7.50062 × 10 ³	2.95300 × 10 ²	1.45038 × 10 ²	9.86923
bar	1 × 10 ⁵	1 × 10 ²	1 × 10 ⁻¹	1	1 × 10 ³	1.01972	1.01974 × 10 ⁴	4.01474 × 10 ²	7.50062 × 10 ²	2.95300 × 10	1.45038 × 10	9.86923 × 10 ⁻¹
mbar(hPa)	1 × 10 ²	1 × 10 ⁻¹	1 × 10 ⁻⁴	1 × 10 ⁻³	1	1.01972 × 10 ⁻³	1.01974 × 10	4.01474 × 10 ⁻¹	7.50062 × 10 ⁻¹	2.95300 × 10 ⁻²	1.45038 × 10 ⁻²	9.86923 × 10 ⁻⁴
kgf/cm ²	9.80665 × 10 ⁴	9.80665 × 10	9.80665 × 10 ⁻²	9.80665 × 10 ⁻¹	9.80665 × 10 ²	1	1.00003 × 10 ⁴	3.93701 × 10 ²	7.35559 × 10 ²	2.89590 × 10	1.42233 × 10	9.67841 × 10 ⁻¹
mmHg(mmHg)	9.80638	9.80638 × 10 ⁻³	9.80638 × 10 ⁻⁶	9.80638 × 10 ⁻⁵	9.80638 × 10 ⁻²	9.99972 × 10 ⁻⁵	1	3.93701 × 10 ⁻²	7.35559 × 10 ⁻²	2.89582 × 10 ⁻³	1.42229 × 10 ⁻³	9.67814 × 10 ⁻⁵
inHg	2.49082 × 10 ²	2.49082 × 10 ⁻¹	2.49082 × 10 ⁻⁴	2.49082 × 10 ⁻³	2.49082	2.53993 × 10 ⁻³	2.54000 × 10	1	1.86827	7.35539 × 10 ⁻²	3.61263 × 10 ⁻²	2.45825 × 10 ⁻³
mmHg(Torr)	1.33322 × 10 ²	1.33322 × 10 ⁻¹	1.33322 × 10 ⁻⁴	1.33322 × 10 ⁻³	1.33322	1.35951 × 10 ⁻³	1.35955 × 10	5.35255 × 10 ⁻¹	1	3.93701 × 10 ⁻²	1.93368 × 10 ⁻²	1.31579 × 10 ⁻³
inHg	3.38639 × 10 ³	3.38639	3.38639 × 10 ⁻³	3.38639 × 10 ⁻²	3.38639 × 10	3.45316 × 10 ⁻²	3.45325 × 10 ²	1.35955 × 10	2.54000 × 10	1	4.91154 × 10 ⁻¹	3.34211 × 10 ⁻²
psi	6.89476 × 10 ³	6.89476	6.89476 × 10 ⁻³	6.89476 × 10 ⁻²	6.89476 × 10	7.03070 × 10 ⁻²	7.03089 × 10 ²	2.768076 × 10	5.17149 × 10	2.03602	1	6.80460 × 10 ⁻²
atm	1.01325 × 10 ⁵	1.01325 × 10 ²	1.01325 × 10 ⁻¹	1.01325	1.01325 × 10 ³	1.03323	1.03326 × 10 ⁴	4.06794 × 10 ²	7.60000 × 10 ²	2.99213 × 10	1.46960 × 10	1

※ご参考データとなります。
The data is for reference.

■ 圧力の表示 PRESSURE REFERENCE



● ゲージ圧

大気圧を基準として、大気圧との差を計測するものです。負圧（真空側）ではマイナス表示となります。コンプレッサや油圧機器などの加圧度の測定やエジェクタなどの低真空度の計測、真空吸着の確認、真空槽などの大気圧確認用として使用します。

● 絶対圧

絶対真空を基準として、基準にどれだけ近いのか、又は基準との差を計測するものです。よって、大気の状態や、標高により数値が変動します。これを利用して大気圧の測定や標高、水深を算出したり、真空槽内の真空度を大気圧の変動を受けずに計測するときに使用します。当社製品にて測定可能な真空度また真空度の高い領域でご使用される場合は最寄りの当社営業所、本社までご相談、ご確認ください。

● 差圧

2つの圧力導入部の圧力差を計測するもので、測定は一定の圧力を基準として表します。流量やフィルタの目詰まり、リーク試験等に使用します。

● 連成圧

大気圧を基準として大気圧との差を真空から正圧まで計測するものです。真空にも正圧にもなる可能性があるポンプの圧力を計測する場合、連成圧用のセンサーで計測可能になります。

● Gauge pressure

The gauge pressure is measured by the difference from atmospheric pressure on the basis of the atmospheric pressure. The vacuum pressure (negative pressure) is displayed in minus. The pressure is used for the measurement of degree of pressurization by compressor or by hydraulic equipment, the measurement of degree of high vacuum by ejector, the confirmation of the vacuum suction or the confirmation of ambient pressure in a vacuum chamber.

● Absolute pressure

The absolute pressure is measured by the difference from absolute vacuum as the basis. The absolute pressure, that isn't affected by the fluctuation caused by the condition of atmosphere or altitude, is used for the measurement of atmosphere, altitude, water depth, or degree of vacuum. **Please consult us in case of use in the high vacuum.**

● Differential pressure

The differential pressure is measured by the difference of pressure between 2 ports. It is measured on the basis of either pressure. The pressure is used for the measurement of flow rate, the check of clogged filter or leak test.

● Compound pressure is a pressure ranged from



Negative(vacuum) to positive(gauge) pressure. Pressure sensor for compound pressure alone can measure both positive and negative pressure, useful for application like a pump whose pressure can be either vacuum or positive.

GLOSSARY



PRESSURE SENSORS

用語の説明

● 一般仕様

- 定格圧力 圧力センサの仕様を保証する圧力値。
- 最大圧力 圧力センサに印加できる最大の圧力値。定格圧力をこえ最大圧力を印加後、定格圧力内でのセンサ特性の仕様は保証。(但し、オフセット電圧／ゼロ電圧は変化する可能性が有ります。)
- 破壊圧力 圧力センサが電氣的又は機械的に破壊する圧力値。この場合は、測定中の圧力媒体が外部へ漏れだす可能性が高く注意が必要。
- 補償温度 圧力センサの仕様値を保証している温度範囲。当社の圧力センサは、一般的に 0℃～ 50℃ の範囲。
- 動作温度 圧力センサが破損しない温度範囲。補償温度を超えて使用する場合は、仕様値は保証できないが動作は可能。
- 保存温度 圧力センサが破損せず保存できる温度範囲。但し、保存の状態は、無負荷（電源、圧力が印加されていない）の事。
- 動作湿度 圧力センサが破損せず動作できる湿度範囲。但し、急激な温度変化などにより圧力センサに結露が生じた場合、破損する可能性があり注意が必要。
- ブリッジ抵抗 圧力センサの入力端子間の抵抗値。入力端子・出力端子ともに開放された状態。

● General specifications

- Rated pressure
The maximum value of the pressure at which all the specifications of the pressure sensor can be met or the value of the pressure which can be continuously applied to the pressure sensor without losing the performance characteristics to meet all the sensor specifications.
- Maximum pressure
The maximum pressure which can be applied to the pressure sensor. The sensor specifications are to be met even after the maximum pressure is applied to the sensor for a short period of time. (However, there is a possibility that the offset voltage/zero voltage changes.)
- Break-down pressure 
The pressure at which the pressure sensor is mechanically or electrically damaged.
It should be noted that at this pressure, pressure media may leak out from the pressure sensor.
- Compensated temperature range
The temperature range within which the sensor specifications are satisfied.
Our standard pressure sensors are compensated for a temperature range of 0 to 50 °C.
- Operating temperature range
The temperature range within which the pressure sensor can be used without causing any permanent damage.
Pressure sensors may be used at a temperature beyond the compensated temperature range but within the operating temperature range. However, in this case, sensor specifications may not be met.
- Storage temperature range
The temperature range within which the pressure sensor can be stored without causing any permanent change in the sensor specifications. No load conditions, namely, no power supply and no pressure application are assumed for the storage.
- Operating humidity range 
The humidity range within which the pressure sensor can be operated without causing any permanent change in the sensor specifications.
It is to be noted that the condensation that may be generated due to a rapid temperature change may damage the pressure sensor.
- Bridge resistance
The resistance between the input terminals of the pressure sensor which is measured with the input and output terminals open.

GLOSSARY

PRESSURE SENSORS

- ・適用媒体 圧力センサが使用できる流体。当社の圧力センサは、測定する流体により気体用、気体／液体用に分類。
- ・絶縁抵抗 圧力センサのハウジング（圧力ポート）とセンサ回路間の直流抵抗値。
- ・耐電圧 圧力センサのハウジング（圧力ポート）とセンサ回路間に印加しても漏れ電流が流れない交流電圧値。
- ・駆動電圧／電流 圧力センサを駆動（動作）するための供給電圧／電流。一般的に圧カトランスジューサPシリーズは直流電流駆動、その他の圧力センサは直流電圧駆動。

● アナログ出力

- ・オフセット電圧 圧力センサに圧力を加えない時の出力電圧。但し、絶対圧タイプの圧力センサは絶対真空の時の出力電圧。
- ・ゼロ電圧／電流 圧力センサに圧力を加えない時の出力。但し、絶対圧タイプの圧力センサは、絶対真空の時の出力。
- ・スパン電圧／電流 圧力センサに定格圧力を加えた時の出力とゼロ電圧／電流との差。
- ・直線性 圧力センサに無負荷から定格圧力を加えた時、無負荷と定格圧力を結ぶ出力の直線と実測値の差。(Fig. 1)
誤差はスパン出力に対する百分率（%F.S.）で表示。
- ・ヒステリシス 圧力センサに圧力を無負荷より定格圧力まで増加し定格圧力より無負荷まで減少させた時の出力の同一圧力値における最大差。誤差は、スパン出力に対する百分率（%F.S.）で表示。(Fig. 1)

- Pressure medium
Our pressure sensors consist of two compatible fluids type: Gases only and gases and liquids.
- Insulation resistance
The DC resistance between the housing of the pressure sensor (pressure port) and the sensor circuit.
- Dielectric strength
The AC voltage which can be applied between the housing of the pressure sensor and the sensor circuit without leakage current.
- Excitation/power supply
The supply voltage/current to operate the pressure sensor.
Our standard pressure sensors without amplifier is excited by current, whereas other pressure sensors are driven by voltage.

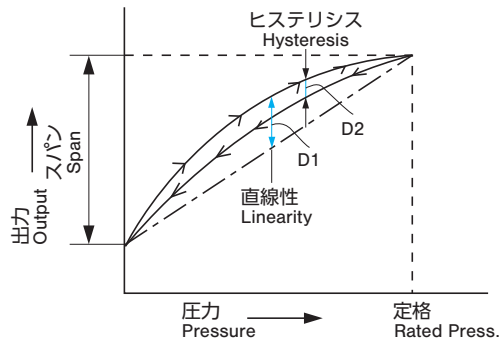
● Analog output

- Offset voltage
The output voltage when no pressure is applied to the pressure sensor.
In the case of absolute pressure type pressure sensors, the offset voltage is at the absolute vacuum.
- Zero voltage/current
The output when no pressure is applied to the pressure sensor.
In the case of absolute pressure type, zero voltage / current is at the absolute vacuum.
- Span voltage/current
The difference between the output when rated pressure is applied to the pressure sensor and the zero voltage/current.
- Linearity
The maximum deviation of the actually measured output from the linear output which is defined by connecting the no load output and rated output points when the pressure is increased from no load to the rated pressure. (Fig. 1) The error is expressed in percent against the span output.
- Hysteresis
The maximum difference between the output when the pressure to the pressure sensor is increased from no load to the rated pressure and the output when the pressure is decreased from the rated pressure to no load. The error is expressed in percent against the span output. (Fig. 1)

GLOSSARY

PRESSURE SENSORS

- 直線性／ヒステリシス
直線性とヒステリシスの誤差の合計



(Fig. 1)

- Linearity/hysteresis
The sum of the linearity and hysteresis errors.

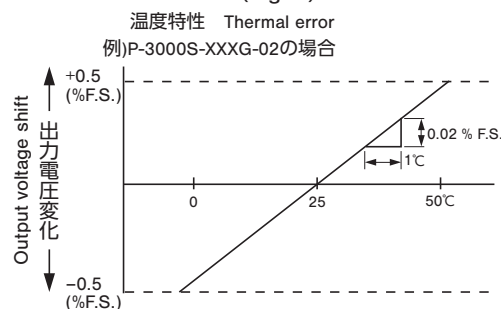
$$\text{LINEARITY} = \frac{D1_{\text{max.}}}{\text{Span}} \times 100 [\% \text{F.S.}]$$

$$\text{HYSTERESIS} = \frac{D2_{\text{max.}}}{\text{Span}} \times 100 [\% \text{F.S.}]$$

- 応答速度 圧力センサに定格圧力の圧力パルスを加えたとき、定格出力電圧が最大振幅の10%から90%に増加または減少に要する時間。
- 姿勢の影響 圧力センサの重力加速度により生じるゼロ出力の変化。
- 駆動電圧変動 圧力センサの駆動電圧を仕様の最小値から最大値の間で変化させた時のゼロ出力、スパン出力の変化。
- 温度特性 圧力センサの周囲温度を変化させた時のゼロ電圧／電流、スパン電圧／電流の変化量。特性は、25℃を基準とし0℃及び50℃に変化した時の出力電圧／電流の差を25℃のスパン電圧／電流に対し1℃当りの百分率(% F.S./℃)で表示。仕様値は25℃から0℃側(Cold)と25℃から50℃側(Hot)の変化量の大きい方を表示。

- Response time
The time that the rated output voltage increases from 10 % to 90 % in the maximum amplitude or decreases after the pulse of the rated pressure is applied to a pressure sensor.
- Gravitational effect
The percentage change in the zero output due to gravity.
- Supply voltage effect
The percentage change in the zero output and span output, when the supply voltage is varied from its minimum spec. value to the maximum spec. value.
- Thermal error
The percentage change per one degree C in the zero voltage/current and span voltage/current against the span voltage/current at 25 °C when the ambient temperature of the pressure sensor is varied from 25 °C (reference temperature) to 0 °C (cold side) and to 50 °C (hot side).

(Fig. 2)



GLOSSARY

PRESSURE SENSORS

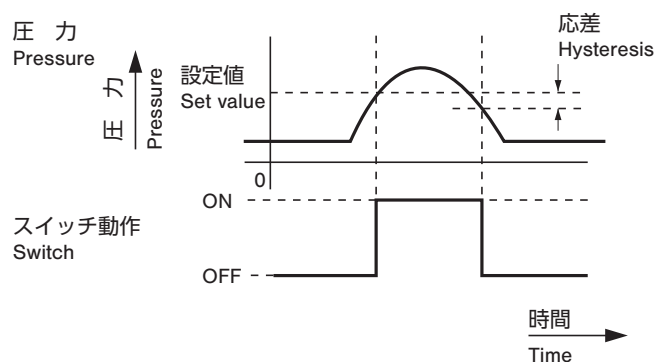
● スイッチ出力

- ・ 出力方式 圧力スイッチの出力は、トランジスタのオープンコレクタのON / OFF動作。出力形態としてNPN又はPNP。
- ・ 応差 圧力スイッチに圧力を増加／減少させた時、設定された出力がON / OFFする圧力の差。

● Switch output

- Output interface
The output interface of our standard pressure switches is an open collector ended switching transistor of either NPN or PNP junctions.
- Hysteresis
The change in the operating pressure point (where the pressure switch operates on and off) when the pressure is increased/decreased.

(Fig. 3)



- ・ 設定範囲 圧力スイッチの出力が設定できる圧力範囲。
- ・ 動作精度 圧力スイッチの周囲温度を変化させた時の設定された出力の精度。
- ・ スイッチ容量 圧力スイッチの出力動作に使用しているトランジスタの最大容量。

- Setting range
The adjustable pressure range for the switch output.
- Operating accuracy
The accuracy of the operating pressure point when the ambient temperature is varied.
- Switching capacity
The maximum capacity of the output transistor of the pressure switch.

GLOSSARY

PRESSURE SENSORS

● 表示

- 定格表示 圧力表示器／指示計の定格圧力に対する表示。
- 表示回数 圧力表示器／指示計の一定時間に表示する回数。
- 表示精度 圧力表示器／指示計の周囲温度一定時の表示の精度。

● 環境試験

- 振動 圧力センサに規定の周波数、振幅を X, Y, Z 方向に一定時間与える。
- 衝撃 圧力センサに規定の衝撃を X, Y, Z 方向に一定回数与える。
- 圧力サイクル 圧力センサに無負荷から定格圧力を 1 サイクルとして規定回数与える。
- 耐湿度 圧力センサを規定の温度・湿度の雰囲気 に一定時間放置する。

※環境試験に関する条件は、圧力センサ毎に規定し、その判定は出力電圧／電流、スイッチ出力設定値、圧力表示をスパン電圧／電流又は定格圧力に対する百分率で表示。

● Display (for pressure gauges and pressure monitors)

- Rated display range
The range of pressure displayed and is from a no load value to the rated pressure.
- Display cycle (Sampling rate)
The number of display cycles per second.
- Display accuracy
The display accuracy when the ambient temperature of the display is varied.

● Environmental test

- Vibration
This test checks for the effect the pressure sensor undergoes after the vibration of certain frequency and certain amplitude is applied to the pressure sensor for a specified period of time.
- Shock
This test checks for the effect on the pressure sensor after the shock of certain magnitude and certain wave shape is applied to the pressure sensor a specified number of times.
- Pressure cycling
The pressure sensor is checked after the application of no load and rated pressure is repeated a specified number of times.
- Moisture resistance
The effect on the pressure sensor is checked after the sensor is subjected to a high temperature and high humidity condition for a specified period of time.

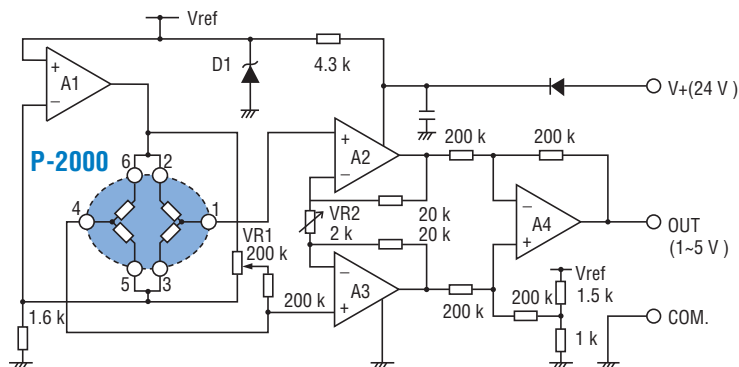
※ The environmental test conditions for the above tests are specified for each product individually.
The effect of the test is checked in terms of a percentage change in the output voltage/current, switch output settings and displayed pressure against either the span voltage/current or the rated pressure.

PRESSURE TRANSDUCERS RECOMMENDED EXTERNAL CIRCUIT

圧力トランスジューサ参考外部回路

参考外部回路 RECOMMENDED EXTERNAL CIRCUIT

● 1 ~ 5 V 出力 Output

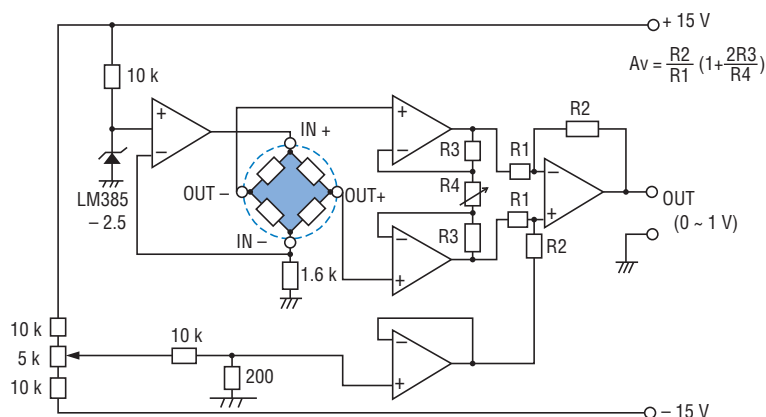


A1~4: LM324 ※ D1 :LM385-2.5

※回路の精度を高める場合、LT1014 等の高精度 amp を使用して下さい。

In case of being required the improvement of accuracy, high accuracy amp. such as LT1014 is recommended.

● 0 ~ 1 V 出力 Output



PRESSURE SWITCHES TYPICAL CIRCUIT CONNECTION

圧力スイッチ代表的接続方法

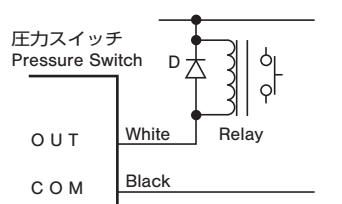
■代表的接続方法 TYPICAL CIRCUIT CONNECTION

● 小型リレー、ソレノイドへの接続

実用上、24 V で 1 W クラスまで制御できます。必ず、逆起電圧吸収回路を入れてください。

Connection with a small size relay or a solenoid

Practically the switch can directly drive a small size, 1 W class, relay or a similar wattage solenoid at 24 V. Back voltage protection must be prepared.



D : 逆起電圧吸収回路

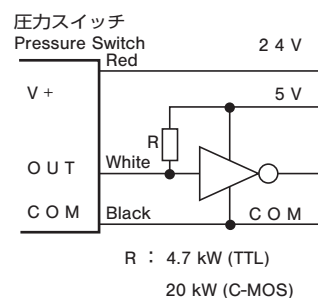
Back voltage protection circuit

● TTL、CMOS への接続

オープンコレクタですので、プルアップ抵抗が必要です。

Connection with TTL or CMOS

Due to the employment of the open collector configuration, a pull-up resistor is required.



R : 4.7 kW (TTL)

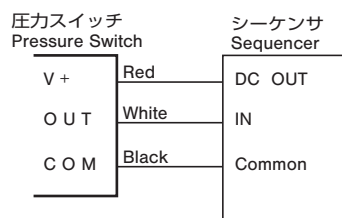
20 kW (C-MOS)

● シーケンサへの接続

無接点入力端子へは直結できます。シーケンサのセンサ用電源も使えます。

Connection with a sequence controller

The switch output can be directly connected to the non-contact input terminal of the sequence controller. The switch can make use of the sensor power supply from the sequence controller.



● 負荷電流

ランプ負荷などの場合、ON 時に過大電流が流れる場合がありますので、対策が必要です。

Load current

A lamp load or like that may cause excessive current flow and requires the proper preventive measure.

