

# 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

---

本カタログに記載のない条件や環境での弊社製品のご利用はお控え下さい。

また、本カタログに記載のある条件や環境下での弊社製品のご利用であっても、高信頼性が要求される用途（原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機器・防災機器などを含みますが、これらに限られません。）への使用をご希望される場合は、必ず事前に弊社窓口までご相談下さい。

保証内容は納入仕様書に記載のとおりとし、当該仕様書に合致しない設備や機器（制御システムを含む）への使用（以下「違反使用」といいます。）について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。

また、お客様が弊社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。

### 〈保証期間〉

本カタログに記載された製品の保証期間は、ご指定場所に納入後1年間とさせていただきます。なお、ここで言う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。

### 〈保証範囲〉

万一、保証期間中に本製品に弊社側の責による故障が生じた場合は、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。ただし、故障の原因が次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させて頂くものとします。

- 本カタログ、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、修理による場合。
- 弊社出荷後に実用化されていた科学、技術では予見する事ができなかった事由による場合。
- 天災、火災、その他不可抗力に起因する場合。

Please do not use our products under conditions or environments not described in this catalog. Even under the conditions or environments described in this catalog, if you want to use our products for applications requiring high reliability (These include, but are not limited to, nuclear power control equipment, railroad equipment, aviation equipment, vehicle equipment, combustion equipment, medical equipment, entertainment equipment, and disaster prevention equipment), be sure to contact our point of contact beforehand.

The details of warranty shall be as per the descriptions in this document and we shall not be liable for any damage on you resulting from the use of any equipment or device (including control systems) which is not in accordance with this document (hereinafter referred to as "use in violation"). 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.

### 〈Warranty Period〉

The warranty period is one year from the date of delivery. The warranty is only applicable to the product itself, not applicable to consumable products such as batteries and etc.

### 〈Warranty Coverage〉

If any malfunctions should occur due to our fault, NIDEC COMPONENTS warrants any part of our product within one year from the date of delivery by repair or replacement at free of charge. However, warranty is not applicable if the causes of defect should result from the following conditions:

- Failure or damages caused by inappropriate use, inappropriate conditions, and inappropriate handling.
- Failure or damages caused by inappropriate modifications, adjustment, or repair.
- Failure or damage caused by technically and Scientifically unpredictable factors.
- Failure or damage caused by natural disaster, fire or unavoidable factors.

当社のポテンシオメータは、独自の製品開発と精密加工技術により数多く、ご利用いただいております。

本カタログは、当社のポテンシオメータのご使用に際し、ご用途にそくして、合理的な機種選定のお役に立ちますように編集いたしました。

当社のポテンシオメータには、接触式と非接触式があります。接触式をさらに分類すると抵抗素子の種類により、巻線抵抗素子型、コンダクティブプラスチック抵抗素子型およびサーメット抵抗素子型があります。また構造により、1回転型、多回転型および直線型があります。

巻線型は、当社精密巻線技術をもとに、低ノイズ、長寿命を実現しています。また、コンダクティブプラスチック型とサーメット型は抵抗素子が平滑な皮膜であり、分解度が理論的に無限小で、長寿命が特長です。非接触式ポテンシオメータは、接触式に対し、さらに長寿命となっています。

当社のポテンシオメータは、各種産業用機器（産業用ロボット、射出成形機、金融端末機器）、輸送用機器、コンピュータ周辺機器、計測機器などの位置、角度センサとして、また通信機器、計測機器のマニュアル設定用として、ご利用いただけます。

Many customers choose Our potentiometers, which make use of the Company's original development and precision processing technologies.

This catalog is designed to help you make efficient selection of models when choosing from the Company's potentiometer products.

There are two basic methods, such as contact and contact-less method in Our potentiometers. The contact method is classified into conductive plastic resistor, and cermet resistor potentiometers depending on the resistor element used. Available models are single turn, multiturn, and linear types.

Our wirewound potentiometers make use of precision wire winding technology to achieve low noise and long life. Conductive plastic and cermet potentiometers use smooth coating resistors, providing essentially infinite resolution and long life. Contactless potentiometers are expected much longer life than contact method.

Our potentiometers are used in various industrial equipment (industrial robots, injection molding machines, bank's automatic teller machine), transportation equipment, computer peripheral devices, measuring instruments, and others for positioning and angle sensors, as well as for manual setting in communications equipment and measuring instruments.

# OPERATING PRINCIPLES POTENTIOMETERS

# 動作原理

## ■接触式ポテンショメータ

ポテンショメータは、機械的な位置に比例した電気（電圧）出力を得る変位センサです。

抵抗体とワイパ（ブラシ）を基本構成として、抵抗体とワイパの相対的な機械的変位量を、電圧出力に精度良く変換します。

実際には、抵抗体の両端に電圧を加えておき、ワイパを動かしてその変位量を抵抗体の片側端子とワイパ間の電圧で測定します。（Fig. 1）

また、電圧出力で見ると各値の間には次式が成り立ちます。

有効電氣的回転角度（長さ）： $\theta_f$       入力電圧： $E_i$   
 Effective electrical angle (Length):  $\theta_f$     Input voltage:  $E_i$

変位量（長さ、角度）： $\theta$                       出力電圧： $E_o$   
 Displacement (Length, Angle):  $\theta$             Output voltage:  $E_o$

直線型出力       $\frac{E_o}{E_i} = \frac{\theta}{\theta_f}$  ( $0 \leq \theta \leq \theta_f$ )  
 Linear output

## ■ CONTACT METHOD TYPE

Potentiometers are displacement sensors that produce electrical output (voltage) in proportion to the mechanical displacement.

They are basically composed of a resistor and a wiper (brush), with the mechanical displacement of the resistor relative to the wiper being accurately converted into electrical voltage output. A voltage is applied to both ends of the resistor, and the wiper is moved. The displacement is measured by the voltage between one terminal of the resistor and the wiper.

Looking at the component structurally, we can see the following: (Fig. 1)

Further, the following formulas apply to the voltage output.

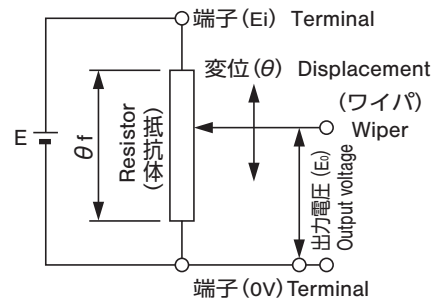


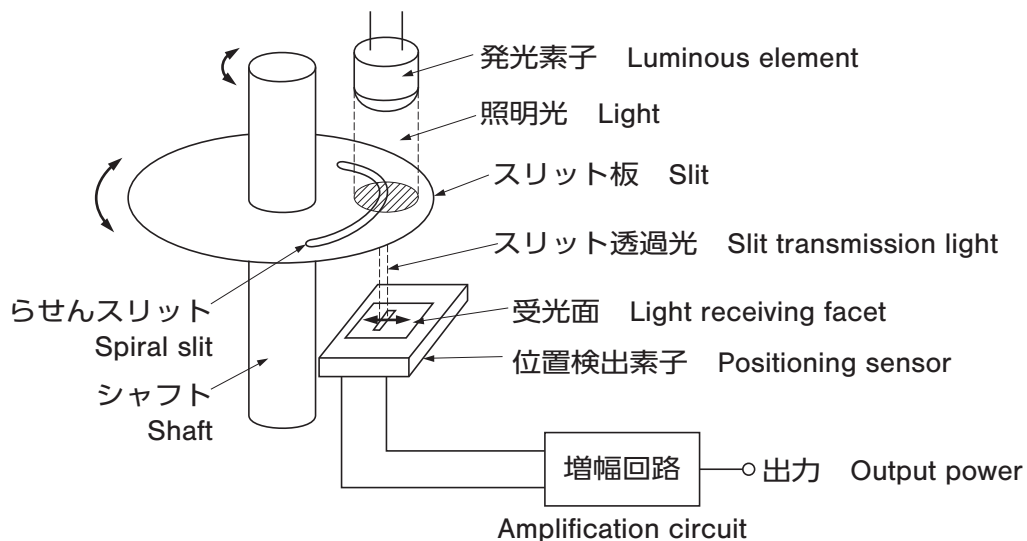
Fig. 1 回路図 Schematics diagrams

## ■光学式非接触型ポテンショメータ

発光素子と位置検出素子間にスリット板を置き、シャフトが回転したとき、らせん状のスリットを透過する光の位置の変化を位置検出素子で光電変換し、回転角を検出する。

## ■ OPTICAL CONTACTLESS TYPE

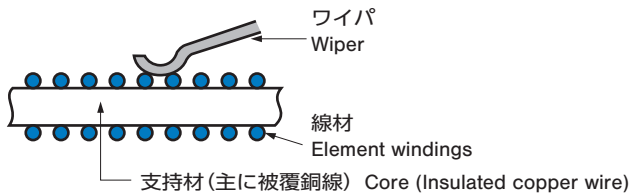
Optical contactless potentiometers shall detect rotational angle at time of shaft rotation by positioning sensor which photo-electrically transfers the displacement of light transmitted through spiral slit that is placed between luminous element and positioning sensor.



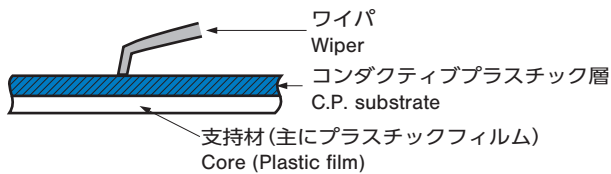
# OPERATING PRINCIPLES POTENTIOMETERS

## ■ 接点構造と出力形態 CONTACT CONSTRUCTION AND OUTPUT TYPE

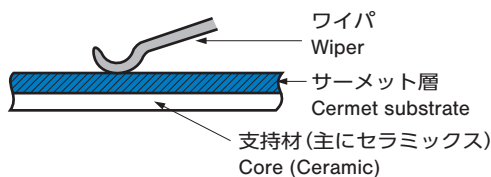
### ● 巻線型 Wiper for wirewound type



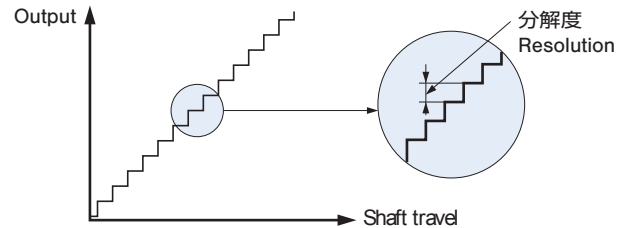
### ● コンダクティブプラスチック型 Wiper for conductive plastic type



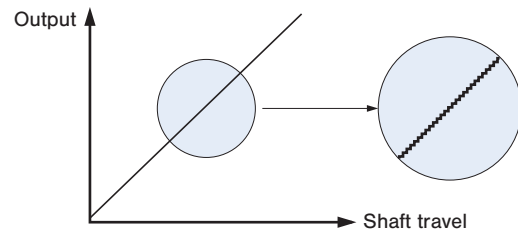
### ● サーマット型 Wiper for cermet type



### ● 巻線型 Resolution of wirewound type



### ● コンダクティブプラスチック、サーメット型 Resolution of conductive plastic, cermet type



## ■ 種類

### <巻線型>

精密巻線技術により、低ノイズ、長寿命を実現しています。サーボドライブ用の1回転型Jシリーズと設定用の多回転型Mシリーズとがあります。

### <コンダクティブプラスチック型>

特種フィルム抵抗素子と独自の接点構造により長寿命であり、分解度は、理論的に無限小です。

1回転型及び3回転型と直線型とがあり、ともにサーボドライブ用です。

### <サーメット型>

サーメット抵抗素子の採用により、低価格化を図りました。また分解度は、理論的に無限小です。

1回転型で、サーボドライブ用と設定用とがあります。

### <光学式非接触型>

非接触のため従来の接触式に比べ、さらに長寿命、低トルクを実現しました。

## ■ MODELS

### <Wirewound type>

Precision wire winding technology has been used to achieve low noise and long life. Wirewound types include the single turn J series for use in servo drives and the multi-turn M series for use in setting.

### <Conductive plastic type>

Special film resistors and original contact construction provide long life, with degradation that is theoretically infinitely small.

Conductive plastic types include single turn types and linear types, both for use in servo drives.

### <Cermet type>

The use of cermet resistors allows low price. The degradation is theoretically infinitely small. Cermet types are single turn for use in servo drives and for setting.

### <Optical contactless type>

Contactless configuration offers much longer life and lower noise compared with the conventional contact method.

# GLOSSARY

## POTENTIOMETERS

# 用語解説

### ■ 分解度

巻線ポテンシオメータの出力比が変化する最小の値を示します。

#### ● 理論的分解度

巻線ポテンシオメータにおいて理論的分解度は次の式で表されます。

$$\text{理論的分解度} = \frac{1}{N} \times 100 \text{ [\%]}$$

N: 有効電気角内に巻かれる総巻線数

#### ● 電圧分解度

出力電圧の最小段階の値の端子間電圧（印加電圧）に対する比率（パーセント）を示します。

$$\text{電圧分解度} = \frac{e}{E} \times 100 \text{ [\%]}$$

E: 端子間電圧 e: 最小分解電圧

#### ● 角分解度

出力電圧を1段階変化させるに必要な角度： $\alpha$ の全電気角に対する比率（パーセント）を示します。

$$\text{角分解度} = \frac{\alpha}{\varrho} \times 100 \text{ [\%]}$$

$\alpha$ : 理論的分解度  $\varrho$ : 有効電気角

### ■ RESOLUTION

The output ratio for wirewound potentiometers shows the smallest value of change.

#### ● Theoretical degradation

The formula for theoretical degradation in wirewound potentiometers is shown below.

$$\text{Theoretical degradation} = \frac{1}{N} \times 100 \text{ (\%)}$$

N: The total number of windings within the effective electrical angle.

#### ● Voltage degradation

This shows the ratio (percentage) of the smallest output voltage to the voltage between the terminals (applied voltage).

$$\text{Voltage degradation} = \frac{e}{E} \times 100 \text{ (\%)}$$

E: Voltage between the terminals

e: Smallest degradation voltage

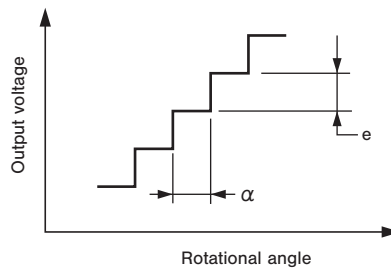
#### ● Angle degradation

The angle degradation shows the ratio (percentage) of the angle  $\alpha$  needed to reduce the output voltage one step to the total electrical angle.

$$\text{Angle degradation} = \frac{\alpha}{\varrho} \times 100 \text{ (\%)}$$

$\alpha$ : Theoretical degradation angle

$\varrho$ : Effective electrical angle

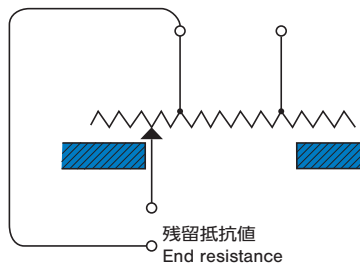


### ■ 残留抵抗値及び絶対最小抵抗値

#### END RESISTANCE AND ABSOLUTE MINIMUM RESISTANCE

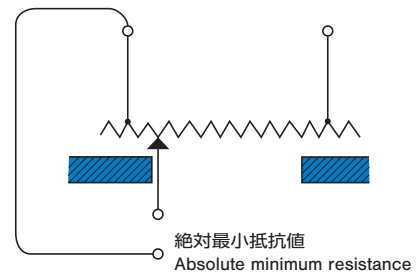
ポテンシオメータにおいて、有効電気角と機械的回転角の関係より生じる抵抗値を示します。

- 有効電気的回転角度 < 機械的回転角度  
Effective electrical angle < Mechanical angle



This is the resistance caused by the relation of the effective electrical angle and the mechanical rotation angle.

- 有効電気的回転角度 > 機械的回転角度  
Effective electrical angle > Mechanical angle

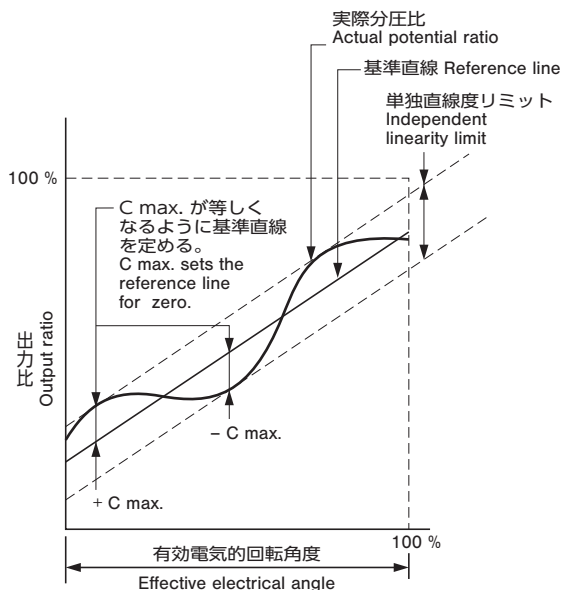


### ■ 直線度

回転角に対する出力電圧の基準直線からの出力電圧の偏差を直線度と称します。

基準直線の選び方に2つの方法があり、それぞれを単独直線度、絶対直線度と呼んでいます。

- 単独直線度  
Independent linearity

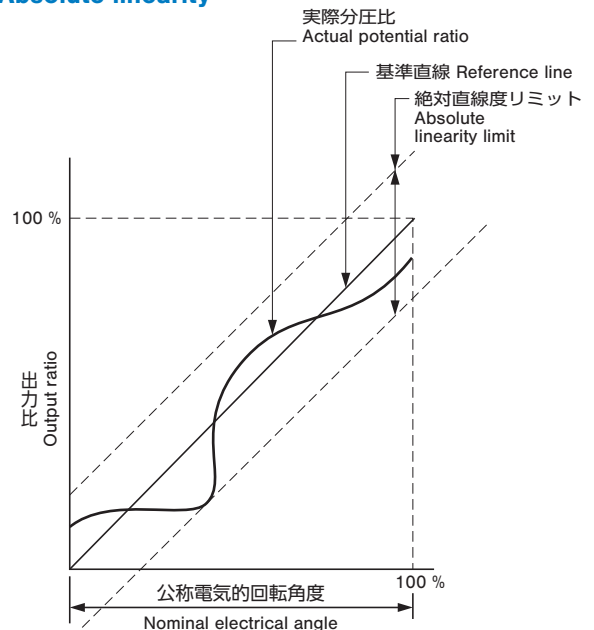


### ■ LINEARITY

Linearity is the deviation of the output voltage from the output voltage reference line from the rotation angle.

There are four ways to choose the reference line. These include independent linearity, absolute linearity, terminal linearity, and zero reference linearity.

- 絶対直線度  
Absolute linearity



# GLOSSARY

## POTENTIOMETERS

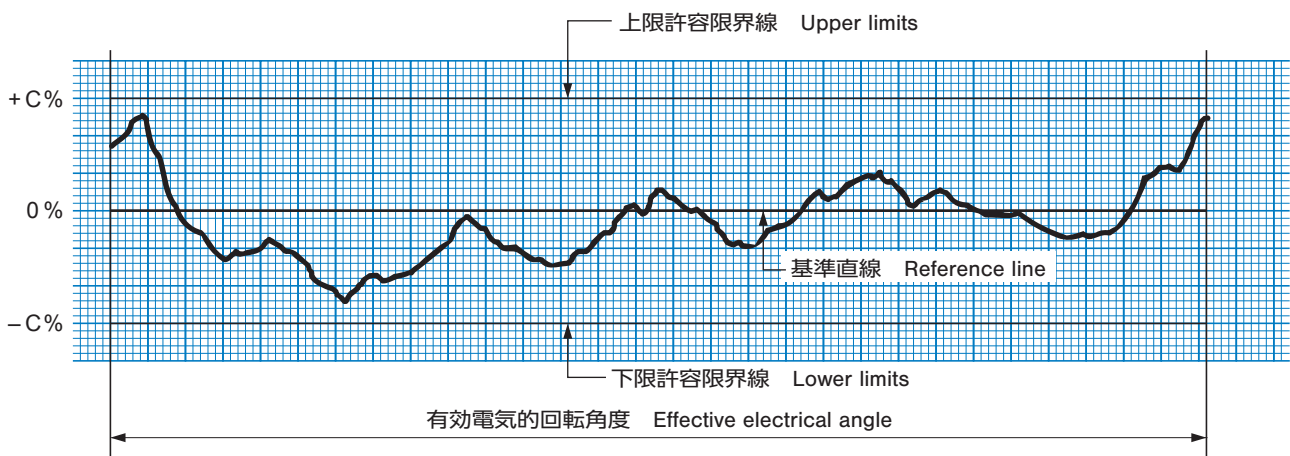
### ■ 単独直線度による実際のデータの見方

当社のポテンショメータについての直線度は単独直線度を測定して表現しております。この測定は、コンピュータにより演算した理想出力と被測定ポテンショメータ出力の電位差を記録させています。このデータから下図のごとく単独直線度を定めます。

### ■ LOOKING AT ACTUAL DATA FROM INDEPENDENT LINEARITY

Unless otherwise specified, the linearity of our potentiometers is based on the independent linearity. The measurement of the linearity is made by comparing the actual output from the potentiometer and the computer-generated theoretical reference output.

The independent linearity is defined as shown below.



単独直線度規格は  $\pm C\%$   
Independent linearity is  $\pm C\%$

### ■ アウトプットスムーズネス

コンダクティブプラスチック型ポテンショメータの出力安定度を示すもので、規定の測定回路における出力電圧変動を入力電圧に対する比率（パーセント）で表します。

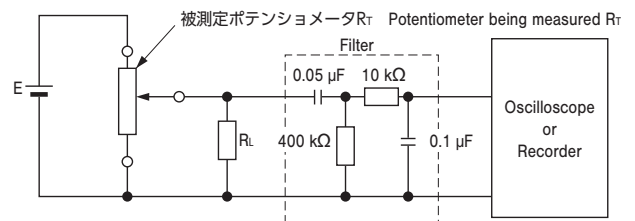
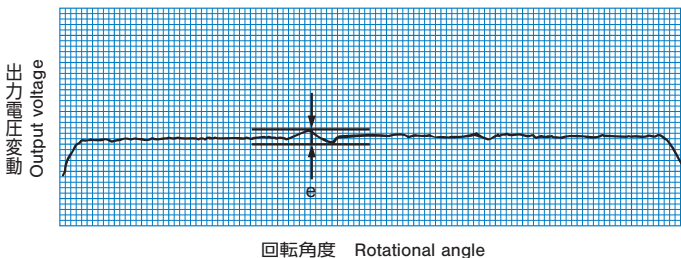
### ■ OUTPUT SMOOTHNESS

The output smoothness represents output stability of conductive plastic potentiometers when the shaft is rotated and is expressed by the ratio (percentage) of the output voltage variation to the input voltage. The measuring circuit is as shown below.

$$\text{アウトプットスムーズネス} = \frac{\text{出力電圧変動 (e)}}{\text{入力電圧 (E)}} \times 100 (\%)$$

$$\text{Output smoothness} = \frac{\text{Output voltage variation (e)}}{\text{Input voltage (E)}} \times 100 (\%)$$

回転角度 Rotational angle



Filter: MIL-R-39023  
負荷抵抗 Resistance load  $R_L:R_L = R_T \times 100$   
回転速度 Rotational speed:  $4 \text{ min}^{-1}$



# GLOSSARY

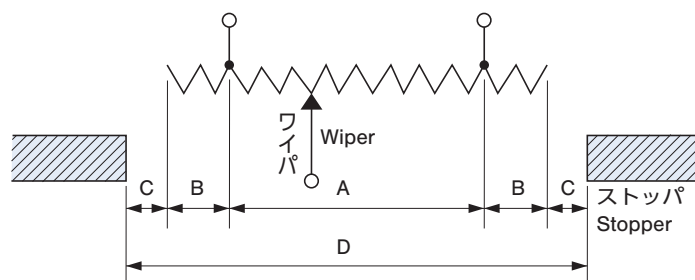
## POTENTIOMETERS

### ■ 有効電氣的回転角度及び機械的回転角度

- A : 有効電氣的回転角度と称し、出力電圧が実際に変化する部分を軸の移動量で表します。
- B : 無効角と称し、電氣的には導通しているが、実際には出力電圧が変化しない部分です。
- C : 死角（デッドアングル）と称し、ワイパと抵抗体が電氣的に全く切り離されている部分です。
- D : 機械的回転角度と称し、軸の移動量で表します。ストップが無い場合は一般に 360° とします。

### ■ EFFECTIVE ELECTRICAL ANGLE AND MECHANICAL ANGLE

- A: This is the effective electrical angle and shows the actual change in output voltage as the volume of shaft movement.
- B: This is the ineffective angle and shows the portion where electricity is conducting, but there is no actual change in output voltage.
- C: This is the dead angle and shows the portion where the wiper and the resistor are completely electrically disconnected.
- D: This is the mechanical rotation angle and shows the movement of the shaft. When there is no stopper, this angle is 360°.



### ■ 摺動ノイズ

ポテンショメータの軸を回転した時に発生する出力回路の等価ノイズ抵抗を意味し、ピークノイズともいいます。試験方法は、MIL-R-12934F に規定された方法で行い、この場合の等価ノイズ抵抗は次の式により計算することができます。

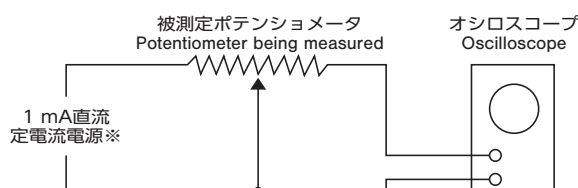
### ■ ROTATIONAL NOISE

This is equivalent noise resistance that occurs when the potentiometer's shaft is rotated and is also called peak noise. This test method is specified in MIL-R-12934F, and the equivalent noise resistance here is calculated as follows:

$$\text{Rotational noise} = \frac{E_p}{0.001} \quad (\Omega)$$

Ep : オシロスコープに表れるピークノイズ電圧 (V)

Ep: The peak noise voltage (V) displayed on the oscilloscope.



軸回転速度 Shaft rotation speed: 4 min<sup>-1</sup>  
 オシロスコープ周波数帯域: DC~50 kHz以上  
 Oscilloscope frequency band width: DC ~ 50 kHz over

※ DC1 mA constant current power supply

# GLOSSARY

## POTENTIOMETERS

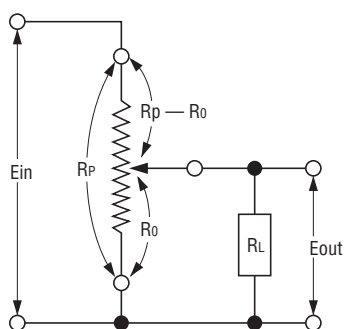
### ■ローディングエラー

ポテンショメータの出力精度が、次段の入力インピーダンス（ポテンショメータの負荷）に影響されることを、ローディングエラーと称します。

### ■ LOADING ERROR

The output accuracy of a potentiometer is adversely affected by the input impedance of the next stage (or the load of the potentiometer).

This is called "loading error".



- $R_p$  : ポテンショメータの全抵抗値  
Total resistance of potentiometer
- $R_L$  : 負荷抵抗  
Load resistance
- $E_{in}$  : 入力電圧  
Input voltage
- $E_{out}$  : 出力電圧  
Output voltage

上図において、負荷インピーダンスが無限大であれば、ポテンショメータの出力電圧比は抵抗変化率に比例します。

In the above diagram, if the load impedance is infinitely large, the output voltage ratio of the potentiometer will be proportional to the resistance change ratio.

$$\frac{E_{out}}{E_{in}} = \frac{R_o}{R_p}$$

しかし負荷インピーダンスが有限であれば、出力電圧比は下記ようになります。

However, if the load impedance is limited, the output voltage ratio is shown as follows.

$$\frac{E_{out}}{E_{in}} = \frac{R_o}{R_p + (R_p - R_o) \frac{R_o}{R_L}}$$

ローディングエラー： $\delta$  は下記の式で示されます。

Loading error is shown by the following formula:

$$\delta = \frac{\left(1 - \frac{R_o}{R_p}\right) \left(\frac{R_o}{R_p}\right)^2}{\frac{R_L}{R_p} + \left(1 - \frac{R_o}{R_p}\right) \frac{R_o}{R_p}} \times 100 (\%)$$

### ■保護構造について

- ・保護構造はポテンシオメータの使用環境に対して適用するものです。
- ・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。

**IP** □ □

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.

### ■ PROTECTION GRADE

- ・ Protection grade applies to the environment of potentiometer use.
- ・ The Protection grade aims at water protection. For the oil or various types of liquid, please be reminded that the degree of protection is different.

**【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

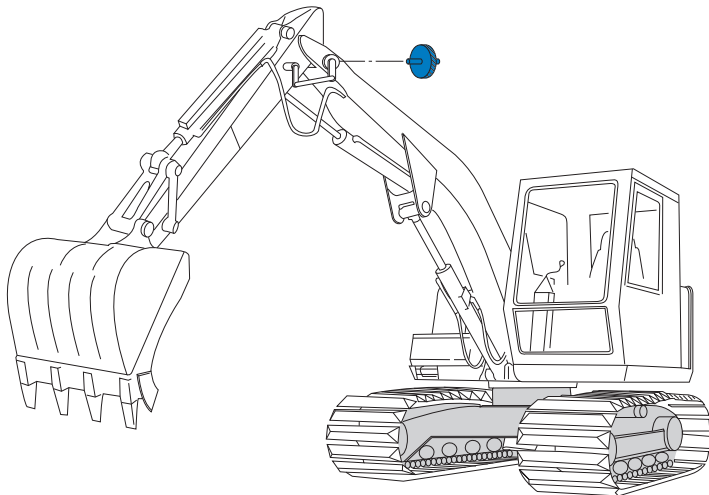
JIS (日本工業規格) 規格 JIS-C-0920  
JIS(Japanese Industrial Standards ) standards JIC-C-0920  
電気機械器具及び配線材料の防水試験通則  
Test to prove protection against ingress of water and degree of protection

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入らないもの。 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.

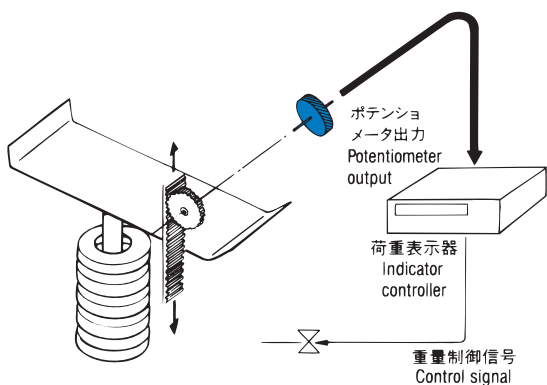
# APPLICATIONS POTENTIOMETERS

# アプリケーション

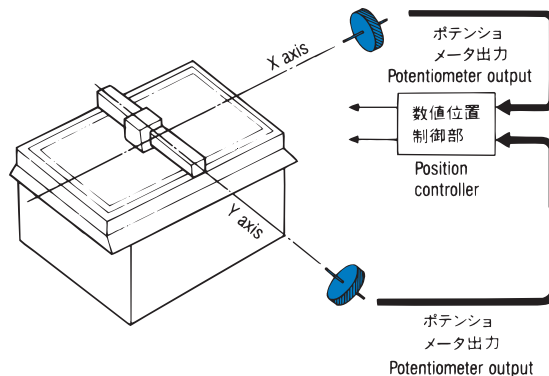
## ● パワーショベルのキャブ干渉防止装置 Safety system for power shovel



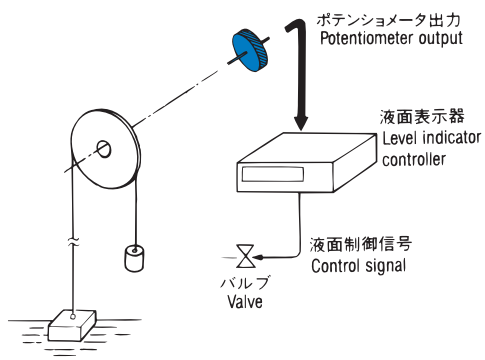
## ● ハカリの計測 For scales



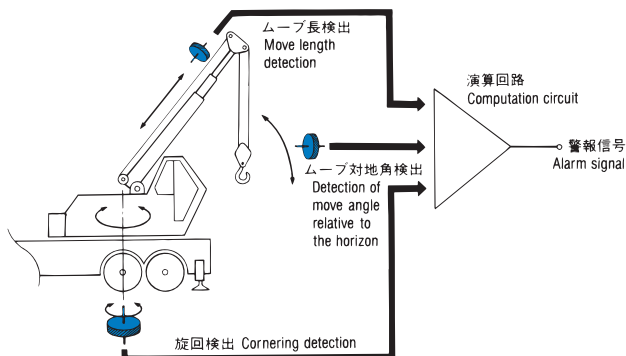
## ● 自動製図機・工作機械のNC機器の数値位置検出 For drafting machines and NC machines



## ● 液面計測用検出 For level control



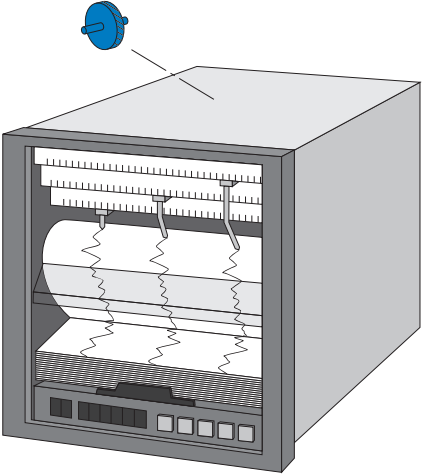
## ● クレーンのアームの角度検出 For arm angle detection for cranes



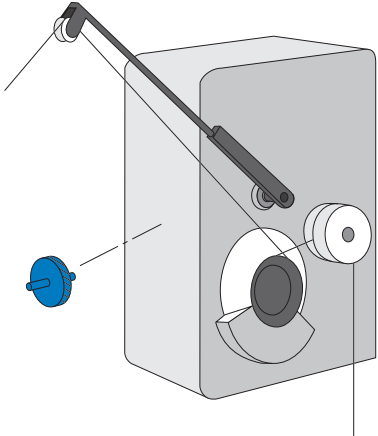
# APPLICATIONS

## POTENTIOMETERS

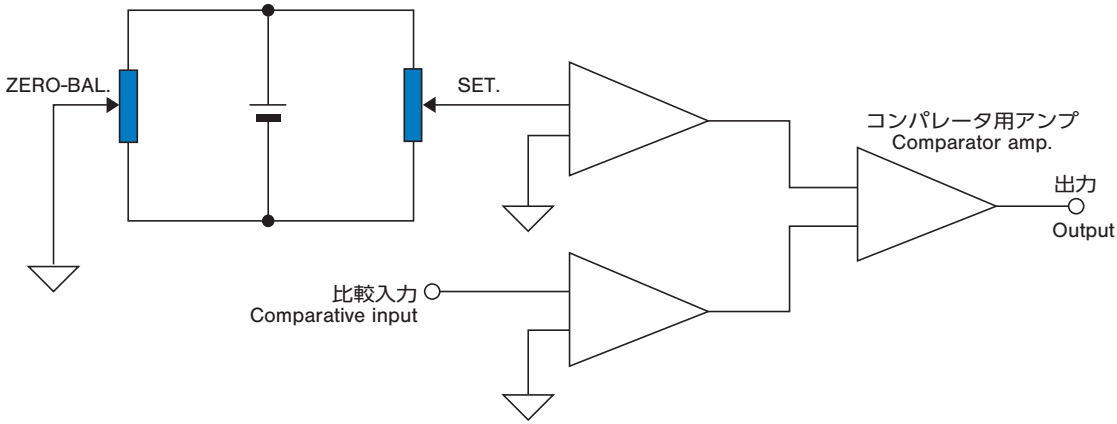
- 記録計のペン制御  
Pen drive control of chart recorders



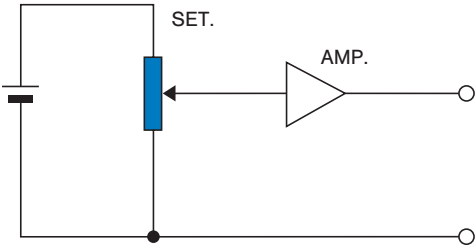
- テンション装置のテンションコントロール  
Tension control of tension devices



- アナログ・コンパレータの設定  
Analog comparator setting



- 基準電圧発生器の設定  
Standard voltage generator setting



各種の特殊仕様品も製作可能です。

## NON-STANDARD VERSIONS POTENTIOMETERS

# 特殊仕様品

ご要望により各種特殊仕様品も製作可能ですが、価格、納期の点で、カタログ標準品のご使用が有利です。設計時に標準品での充分なご検討をお願い致します。下記は特殊仕様品の一例です。

Special specification items are possible. From a cost and delivery standpoint, however, it is better to use standard catalog items, so sufficient consideration should be given at the design stage. The following are some examples of special specification items.

- 抵抗体、ワイパユニット  
resistor, wiper unit



- 建設機械用完全防水型ポテンショメータ  
Water proof potentiometer for construction machine



IP67

# ENVIRONMENTAL TEST

## POTENTIOMETERS

シリーズ名 Series 試験項目 Test item	JC series			
	試験条件 Test conditions		仕様 Specifications	
温度 サイクル Temperature cycle	試験温度上限 85℃、 下限 - 40℃。 他は、J シリーズと同じ。	Upper test temperature limit is 85 °C, lower limit is - 40 °C. Others are same as for J series.	1. 全抵抗値変化 10 % 以下。 2. 機械的損傷または、素子 の破損の無いこと。	1. Change in total resistance of less than 10 %. 2. No mechanical damage or damage to the element.
抵抗温度 特性 Resistor temperature characteristics	J シリーズと同じ。 ただし低温の下限は、 - 40℃。	Same as for J series, but lower temperature limit is - 40 °C.	± 400 ppm/°C (0.04 %) 以下。	Less than ± 400 ppm/°C (0.04 %/°C)
回転寿命 Roational life	<回転寿命> J シリーズと同一条件にて、 回転させる。(標準仕様参照) <ディザライフ> 室温無負荷にて 60 ± 5 Hz の 速度で 5 ± 3℃ の範囲 50 時 間摺動させる。	<Rotational life> Rotated under same conditions as for J series. (Refer to STANDARD SPECIFICATIONS) <Dither life> Shafts are rotated for 50 h at room temperature without load at 60 ± 5 Hz in a range of 5 ± 3°C.	1. 全抵抗値変化 10 % 以下。 2. 単独直線度規格の 1.5 倍 以下。 3. アウトプットスムーズネ ス規格の 1.5 倍以下。 4. 回転トルク規格の 1.5 倍以 下。	1. Change in total resistance of less than 10 %. 2. The independent linearity standard is less than 1.5 times. 3. Output smoothness standard is less than 1.5 times. 4. The rotational torque standard is less than 1.5 times.
低温動作 Low temp. operation	J シリーズと同じ。	Same as J series	1. 全抵抗値変化 10 % 以下。 2. 3. は、J シリーズと同じ。	1. Change in total resistance of less than 10 %. 2. 3. are the same as for the J series.
低温放置 Low temp. exposure	J シリーズと同じ。	Same as J series	1. 出力比変化、直線性公差ま たは、0.5 % の大きい方 以下。 2. 機械的損傷または素子の破 損の無いこと。	1. Less than the change in the output ratio, the linearity tolerance, or 0.5 % whichever is smallest. 2. No mechanical damage or damage to the element.
高温放置 High temp. exposure	J シリーズと同じ。	Same as J series	低温放置と同じ。	Same as the low temp. exposure
衝撃 Shock	J シリーズと同じ。	Same as J series	J シリーズと同じ。	Same as J series
高周波振動 High frequency vibration	J シリーズと同じ。	Same as J series	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 3. は、J シリーズと同じ。	1. Change in total resistance of less than 2 %. 2. 3. are the same as for the J series.
耐湿 Humidity resistance	J シリーズと同じ。	Same as J series	全抵抗値変化 10 % 以下。	Change in total resistance of less than 10 %.
塩水噴霧 Salt spray	J シリーズと同じ。	Same as J series	J シリーズと同じ。	Same as J series
端子強度 Terminal strength	J シリーズと同じ。	Same as J series	J シリーズと同じ。	Same as J series

# ENVIRONMENTAL TEST

## POTENTIOMETERS

シリーズ名 Series 試験項目 Test item	JP-30		JP-30B	
	試験条件 Test conditions	仕様 Specifications	試験条件 Test conditions	仕様 Specifications
温度 サイクル Temperature cycle	<p>− 65 ~ 85°Cにて 5 サイクル。</p> <p>5 cycles at − 65 to 85 °C.</p>	<p>1. 全抵抗値変化 1 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 1 %. 2. No mechanical damage.</p>	<p>− 65 ~ 85°Cにて 5 サイクル。</p> <p>5 cycles at − 65 to 85 °C.</p>	<p>1. 全抵抗値変化 1 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 1 %. 2. No mechanical damage.</p>
抵抗温度 特性 Resistor temperature characteristics	<p>Jシリーズと同じ。 ただし低温の下限は、− 55°C。 高温の上限は 85°C。</p> <p>Same as for the J series, except that the lower temperature limit is − 55 °C, and the upper temperature limit is 85 °C.</p>	<p>1. ± 150 10<sup>-6</sup>/°C (0.015 %/°C) 以下。</p> <p>1. ±150 10<sup>-6</sup>/°C Less than (0.015 %/°C)</p>	<p>Jシリーズと同じ。 ただし低温の下限は、− 55°C。 高温の上限は 85°C。</p> <p>Same as for the J series, except that the lower temperature limit is − 55 °C, and the upper temperature limit is 85 °C.</p>	<p>1. ± 150 10<sup>-6</sup>/°C (0.015%/°C) 以下。</p> <p>1. ±150 10<sup>-6</sup>/°C Less than (0.015 %/°C)</p>
回転寿命 Roational life	<p>室温、無負荷にてシャフト回転数 80 r/min の速度で 300 万回転 (1 万回転毎の反転) させる。</p> <p>Shafts are rotated at room temp. no load at 80 r/min for 3 million revolutions (10000 revolutions in reverse).</p>	<p>1. 全抵抗値変化 5 % 以下。 2. 単独直線度規格の 2 倍以下。 3. 撻動ノイズ 4 r/min 時に規格の 2 倍以下。 4. 回転トルク規格の 1.5 倍以下。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 5 %. 2. The independent linearity standard is less than 2 times of standard value. 3. Rotation noise at 4 r/min is less than 2 times. 4. Rotational torque Less than 1.5 times of standard value</p>	<p>室温、無負荷にてシャフト回転数 80 r/min の速度で有効電気角の約 90 % を 10 万サイクルさせる。</p> <p>Shafts are rotated at room temp. no load at 80 r/min with an effective electrical angle of about 90 % for 100000 cycles.</p>	<p>1. 全抵抗値変化 5 % 以下。 2. 単独直線度規格の 2 倍以下。 3. 撻動ノイズ 4 r/min 時に規格の 2 倍以下。 4. 回転トルク規格の 1.5 倍以下。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 5 %. 2. The independent linearity standard is less than 2 times of standard value. 3. Rotation noise at 4 r/min is less than 2 times. 4. Rotational torque Less than 1.5 times of standard value</p>
低温動作 Low temp. operation	<p>− 65°Cにて 3 h</p> <p>− 65 °C for 3 h</p>	<p>1. 全抵抗値変化 1 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 1 %. 2. No mechanical damage.</p>	<p>− 65°Cにて 3 h</p> <p>− 65 °C for 3 h</p>	<p>1. 全抵抗値変化 1 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 1 %. 2. No mechanical damage.</p>
低温放置 Low temp. exposure	<p>− 65°Cにて 24 時間。</p> <p>− 65 °C for 24 h</p>	<p>1. 全抵抗値変化 1 % 以下 2. 機械的損傷のないこと。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 1 %. 2. No mechanical damage.</p>	<p>− 65°Cにて 24 時間。</p> <p>− 65 °C for 24 h</p>	<p>1. 全抵抗値変化 1 % 以下 2. 機械的損傷のないこと。</p> <p>1. Change in total resistance of less than 1 %. 2. No mechanical damage.</p>



# ENVIRONMENTAL TEST

## POTENTIOMETERS

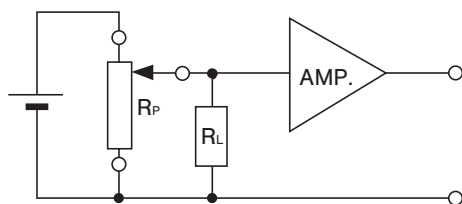
シリーズ名 Series 試験項目 Test item	JP-30		JP-30B	
	試験条件 Test conditions	仕様 Specifications	試験条件 Test conditions	仕様 Specifications
高温放置 High temp. exposure	85℃にて 1000 h  85 °C for 1000 h	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。  1. Change in total resistance is less than 2 %. 2. No mechanical damage.	85℃にて 1000 h  85 °C for 1000 h	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。  1. Change in total resistance is less than 2 %. 2. No mechanical damage.
衝撃 Shock	490 m/s <sup>2</sup> {50 G}、11 ms 6 方向各 3 回。 他は J シリーズと同じ。  3 times in 6 directions at 490 m/s <sup>2</sup> {50 G}, 11 ms. Same as J series for other specifications.	1. 機械的、電氣的損傷の無いこと。 2. 瞬間的不連続が無いこと。  1. No mechanical or electrical damage. 2. No momentary loss of continuity.	490 m/s <sup>2</sup> {50 G}、11 ms 6 方向各 3 回。 他は J シリーズと同じ。  3 times in 6 directions at 490 m/s <sup>2</sup> {50 G}, 11 ms. Same as J series for other specifications.	1. 機械的、電氣的損傷の無いこと。 2. 瞬間的不連続が無いこと。  1. No mechanical or electrical damage. 2. No momentary loss of continuity.
高周波振動 High frequency vibration	147 m/s <sup>2</sup> {15 G} または、振幅 1.52 mm 70 ~ 2000 Hz。 他は J シリーズと同じ。  147 m/s <sup>2</sup> {15 G} or 1.52 mm amplitude, 70 ~ 2000 Hz. Same as J series for other specifications.	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。  1. Change in total resistance of less than 2 %. 2. No mechanical damage	147 m/s <sup>2</sup> {15 G} または、振幅 1.52 mm 70 ~ 2000 Hz。 他は J シリーズと同じ。  147 m/s <sup>2</sup> {15 G} or 1.52 mm amplitude, 70 ~ 2000 Hz. Same as J series for other specifications.	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 機械的損傷のないこと。  1. Change in total resistance of less than 2 %. 2. No mechanical damage
耐湿 Humidity resistance	J シリーズと同じ。  Same as J series	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 絶縁抵抗 10 MΩ 以上。  1. Change in total resistance of less than 2 %. 2. Insulation resistance over 10 MΩ.	J シリーズと同じ。  Same as J series	1. 全抵抗値変化 2 % 以下。 2. 絶縁抵抗 10 MΩ 以上。  1. Change in total resistance of less than 2 %. 2. Insulation resistance over 10 MΩ.
端子強度 Terminal strength	8.89 N {0.907 kgf} の力で引張り。  Tensile strength: 8.89 N {0.907 kgf}	機械的損傷のないこと。  No mechanical damage.	8.89 N {0.907 kgf} の力で引張り。  Tensile strength: 8.89 N {0.907 kgf}	機械的損傷のないこと。  No mechanical damage.

# HANDLING NOTES POTENTIOMETERS

# ご使用上の注意

- ポテンショメータは電氣的にも機械的にも非常に精密に組立・調整されていますので、取扱いにつきましては、充分注意して取扱うようお願い致します。
- 納入致しましたポテンショメータの追加加工及び分解は絶対に行わないようお願い致します。特にシャフトのピン穴加工・切削加工等は性能の劣化を招く可能性がありますので、絶対に避けるようお願い致します。
- レオスタットのなご使用（部分負荷）の場合は、過電流が流れないようにご注意ください。
- 短期・長期を問わず、保存する場合は、高温・高湿の雰囲気及び機械的振動、ショック等をさけて保管するようお願い致します。
- ポテンショメータの直線度を有効に利用するためには、前記します“用語解説”の中での“ローディング・エラー”を考慮して設計することが、ポテンショメータの精度を有効に利用することになります。
- ポテンショメータの抵抗値チェックあるいはゼロ点調整を行う場合にはテスター等の電池式オームメータの使用は避けてください。（断線、抵抗体損傷の恐れがあります。）
- 端子のはんだ付けは 350℃ 3 秒以内で行い不必要な熱を加えないようお願い致します。またその際、端子に外力を加えない方法で作業をしてください。
- 多回転型ポテンショメータご使用の際、機械的回転角の両端付近でシャフトを回転する場合、ストッパ強度以下のトルク管理下でご使用ください。またスラスト荷重、ラジアル荷重の負荷作動は充分検討の上ご使用ください。

## ●ポテンショメータのワイパに微小電流しか流さないで使用する一般的な方法 Apply only minute currents to the potentiometer's wiper

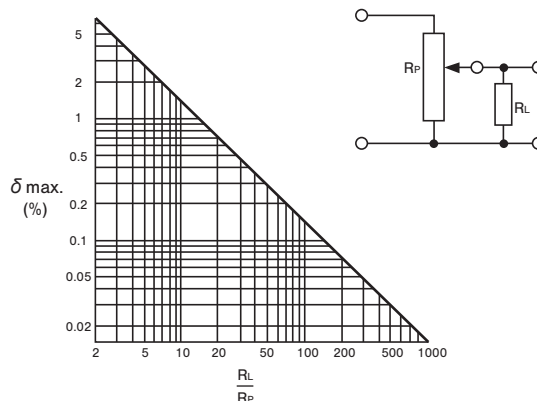


高入力インピーダンス増幅器に接続し  $R_p \ll R_L$  の条件を作る。  
Attach to a high input impedance amplifier to create conditions where  $R_p \ll R_L$

- ※  $R_p$  と  $R_L$  の比率により、ローディング・エラーがどの様になるかは右図を参照してください。  
等価負荷抵抗 ( $R_L$ ) は、ポテンショメータ抵抗値の数倍以上に選定願います。
- ※ The diagram at right shows the loading error based on the ratio of  $R_p$  to  $R_L$ .  
Select a equivalent load resistor ( $R_L$ ) several hundred times the resistance value of the potentiometer.

- The potentiometers are precisely assembled and calibrated both electrically and mechanically, so sufficient care should be taken when handling.
- Do not attempt to modify or disassemble the potentiometers. In particular, pinholing or cutting the shaft will result in degraded performance and should be absolutely avoided.
- When using as a rheostat (partial load), make sure that excess current is not applied.
- When storing regardless for long or short periods of time, avoid high temperature and humidity as well as mechanical vibration and shock.
- To make effective use of the potentiometer's linearity, design that reflects the loading error described in the explanation of major terminology is important. If high input impedance cannot be achieved for the circuit, the Company can design and manufacture potentiometers that take this loading error into terminology.
- When checking the potentiometer's resistance of performing zero calibration, avoid using battery ohm meters. There is a possibility of damage of wiring or to the resistor.
- Perform soldering of the terminals at 350 °C for no more three seconds, and avoid applying excess heat. Also, avoid applying outside force to the terminals.
- In case of using multiturn potentiometers, when rotating the shaft to the mechanical limit, apply torque below the strength of the stopper. Also, give due consideration to thrust and radial loading.

## ●ローディング・エラー Loading error



ポテンショメータの出力端に、負荷抵抗： $R_L$  が加わると、ポテンショメータの直線度は、次の式で計算される値だけ、最大で悪くなります。  
When resistance  $R_L$  is applied to the output terminal of the potentiometer, the linearity of the potentiometer is decreased by a maximum of the value shown in the following equation.

$$\delta \text{ max. } \doteq \frac{15R_p}{R_L} (\%)$$

- $\delta \text{ max.}$  : 負荷抵抗による直線度最大ひずみ  
Maximum change in linearity due to load resistor
- $R_p$  : ポテンショメータの全抵抗値  
Total resistance value of potentiometer
- $R_L$  : 負荷抵抗値  
Load

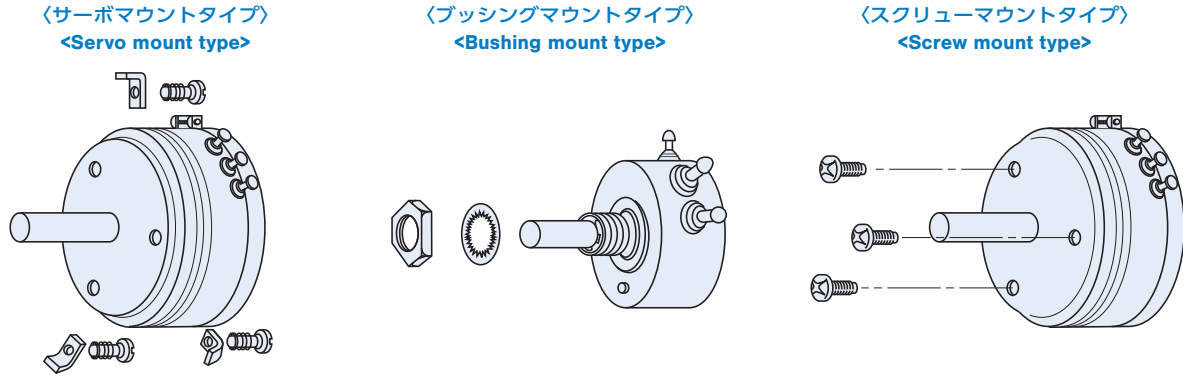
# INSTALLATION POTENTIOMETERS

# 取付方法

## ■ポテンショメータの取付方法 POTENTIOMETER INSTALLATION

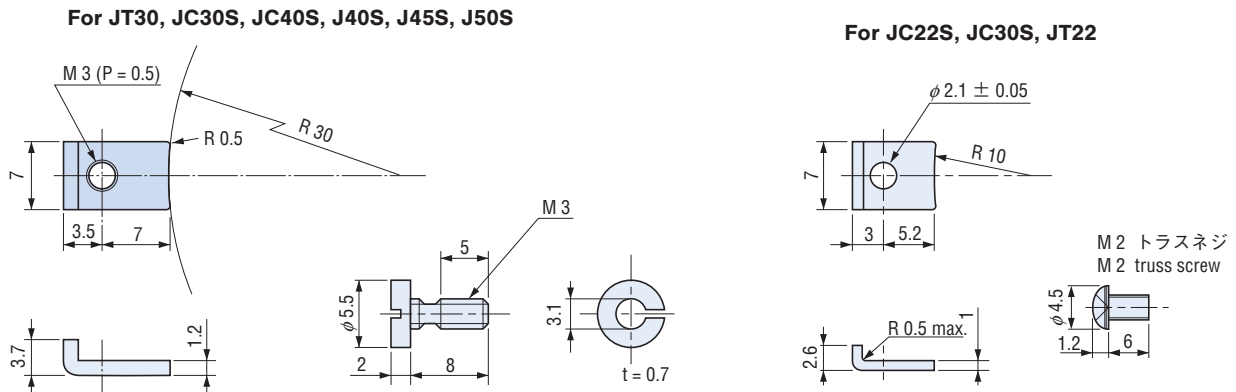
ポテンショメータの取付方法には、サーボマウント、ブッシングマウント、スクリーマウントの3種類があります。

Below installation method is available.



### ●サーボマウント用取付爪外形寸法図 External dimensions for servo mount ratchet

(Unit: mm)



サーボマウント用取付爪は、ご要求に応じて支給が可能です。  
The ratchet for servo mounting can be provided upon request.

## ■取付方法一覧表 LIST OF INSTALLATION

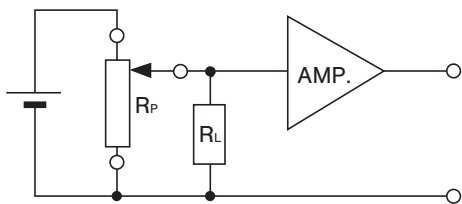
取付方法 Installation	シリーズ名 Series name	J series	JC series	JP-30	JT series	MC series
サーボマウント Servo mount type		●	●		●	
ブッシングマウント Bushing mount type				●		●
スクリーマウント Screw mount type		●	●		●	

# HANDLING NOTES POTENTIOMETERS

# ご使用上の注意

- ポテンショメータは電気的にも機械的にも非常に精密に組立・調整されていますので、取扱いにつきましては、充分注意して取扱うようお願い致します。
- 納入致しましたポテンショメータの追加加工及び分解は絶対に行わないようお願い致します。特にシャフトのピン穴加工・切削加工等は性能の劣化を招く可能性がありますので、絶対に避けるようお願い致します。
- レオスタットのなご使用（部分負荷）の場合は、過電流が流れないようにご注意ください。
- 短期・長期を問わず、保存する場合は、高温・高湿の雰囲気及び機械的振動、ショック等をさけて保管するようお願い致します。
- ポテンショメータの直線度を有効に利用するためには、前記します“用語解説”の中での“ローディング・エラー”を考慮して設計することが、ポテンショメータの精度を有効に利用することになります。
- ポテンショメータの抵抗値チェックあるいはゼロ点調整を行う場合にはテスター等の電池式オームメータの使用は避けてください。（断線、抵抗体損傷の恐れがあります。）
- 端子のはんだ付けは 350℃ 3 秒以内で行い不必要な熱を加えないようお願い致します。またその際、端子に外力を加えない方法で作業をしてください。
- 多回転型ポテンショメータご使用の際、機械的回転角の両端付近でシャフトを回転する場合、ストッパ強度以下のトルク管理下でご使用ください。またスラスト荷重、ラジアル荷重の負荷作動は充分検討の上ご使用ください。

## ●ポテンショメータのワイパに微小電流しか流さないで使用する一般的な方法 Apply only minute currents to the potentiometer's wiper

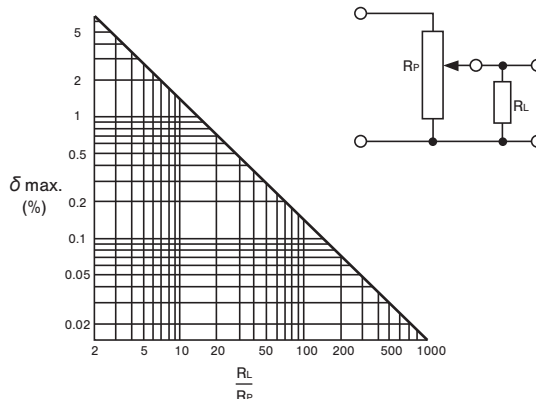


高入力インピーダンス増幅器に接続し  $R_p \ll R_L$  の条件を作る。  
Attach to a high input impedance amplifier to create conditions where  $R_p \ll R_L$

- ※  $R_p$  と  $R_L$  の比率により、ローディング・エラーがどの様になるかは右図を参照してください。  
等価負荷抵抗 ( $R_L$ ) は、ポテンショメータ抵抗値の数倍以上に選定願います。
- ※ The diagram at right shows the loading error based on the ratio of  $R_p$  to  $R_L$ .  
Select a equivalent load resistor ( $R_L$ ) several hundred times the resistance value of the potentiometer.

- The potentiometers are precisely assembled and calibrated both electrically and mechanically, so sufficient care should be taken when handling.
- Do not attempt to modify or disassemble the potentiometers. In particular, pinholing or cutting the shaft will result in degraded performance and should be absolutely avoided.
- When using as a rheostat (partial load), make sure that excess current is not applied.
- When storing regardless for long or short periods of time, avoid high temperature and humidity as well as mechanical vibration and shock.
- To make effective use of the potentiometer's linearity, design that reflects the loading error described in the explanation of major terminology is important. If high input impedance cannot be achieved for the circuit, the Company can design and manufacture potentiometers that take this loading error into terminology.
- When checking the potentiometer's resistance of performing zero calibration, avoid using battery ohm meters. There is a possibility of damage of wiring or to the resistor.
- Perform soldering of the terminals at 350 °C for no more three seconds, and avoid applying excess heat. Also, avoid applying outside force to the terminals.
- In case of using multiturn potentiometers, when rotating the shaft to the mechanical limit, apply torque below the strength of the stopper. Also, give due consideration to thrust and radial loading.

## ●ローディング・エラー Loading error



ポテンショメータの出力端に、負荷抵抗： $R_L$  が加わると、ポテンショメータの直線度は、次の式で計算される値だけ、最大で悪くなります。  
When resistance  $R_L$  is applied to the output terminal of the potentiometer, the linearity of the potentiometer is decreased by a maximum of the value shown in the following equation.

$$\delta \text{ max.} \doteq \frac{15R_p}{R_L} (\%)$$

- $\delta \text{ max.}$  : 負荷抵抗による直線度最大ひずみ  
Maximum change in linearity due to load resistor
- $R_p$  : ポテンショメータの全抵抗値  
Total resistance value of potentiometer
- $R_L$  : 負荷抵抗値  
Load

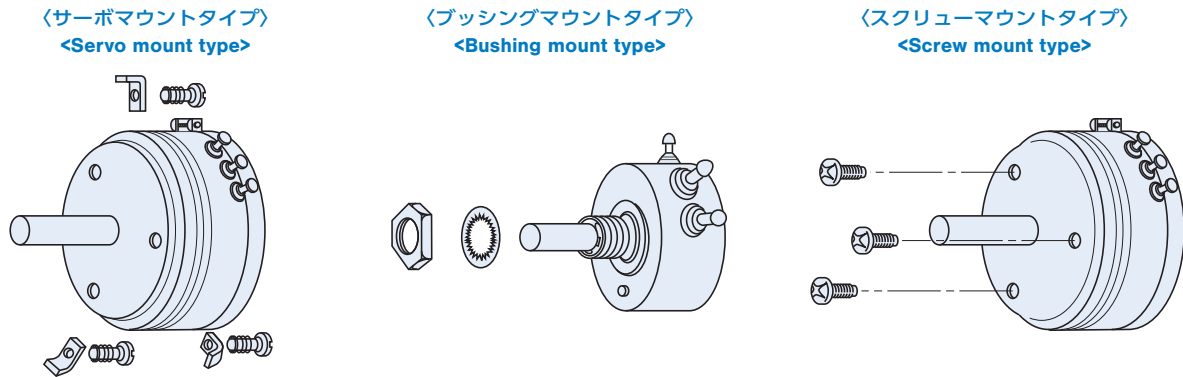
# INSTALLATION POTENTIOMETERS

# 取付方法

## ■ポテンショメータの取付方法 POTENTIOMETER INSTALLATION

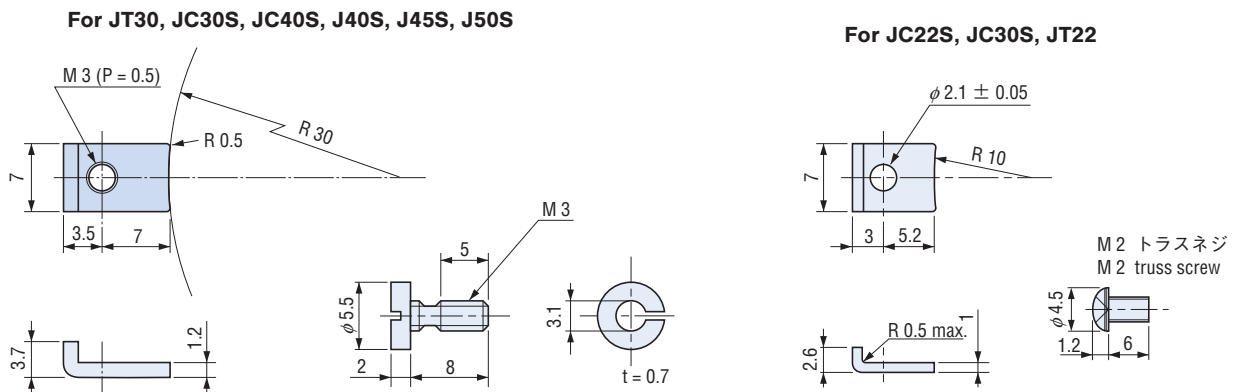
ポテンショメータの取付方法には、サーボマウント、ブッシングマウント、スクリーマウントの3種類があります。

Below installation method is available.



### ●サーボマウント用取付爪外形寸法図 External dimensions for servo mount ratchet

(Unit: mm)



サーボマウント用取付爪は、ご要求に応じて支給が可能です。  
The ratchet for servo mounting can be provided upon request.

## ■取付方法一覧表 LIST OF INSTALLATION

取付方法 Installation	シリーズ名 Series name	J series	JC series	JP-30	JT series	MC series
サーボマウント Servo mount type		●	●		●	
ブッシングマウント Bushing mount type				●		●
スクリーマウント Screw mount type		●	●		●	