

技術資料

巻線製品(W-w Pot)について

■概要

巻線形ポテンシオメータは銅ニッケル系やニッケル・クロム系の抵抗線を芯線またはカードに均一テンションで巻きつけた抵抗素子と貴金属合金の接点との組合せにより、精密で安定した性能を維持し、計測機器をはじめ、各種用途に現在でも広く利用されております。

■特長

1.抵抗温度係数が小さい

温度係数の小さい抵抗線を使用することにより $\pm 20\text{ppm/K}$ 以下です。

2.フレキシブルな抵抗設計が可能

巻線ピッチや抵抗線径を変えることによって、数 Ω から数百 Ω の幅広い抵抗値が製作可能です。

3.接触抵抗が低い

他の抵抗素子に比べ、接触抵抗が小さい。

4.中間タップ

任意の位置に中間タップが引き出せます。

■摺動方式

巻線形ポテンシオメータのしゅう動方式は、巻線抵抗の種類や多回転形などいろいろな種類によって異なります。

1.抵抗温度係数が小さい

芯線抵抗部：芯線にニクロム線等の抵抗線を均密に巻いた抵抗体(エレメント)を合金の板バネまたはカムボコ形接点を摺動子刷子として用いた方式

コレクタ部：貴金属合金のスリップリングから、2本の貴金属合金製双バネで引出す方式

※図1：回転形のしゅう動式例

2.多回転形

芯線抵抗部：1回転形と同じように巻いた抵抗線を螺旋状に配置した方式



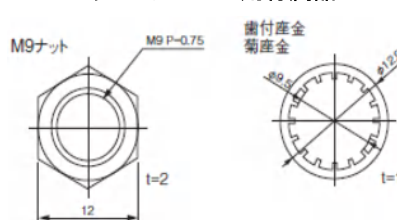
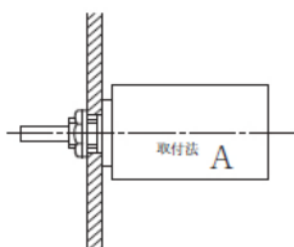
■設計上の要点

■取付方法

(1)プッシングマウント(取付方法 A)

- ・本体ねじ部を取付けパネルの裏側から差し込み、表側より付属の座金とナットをねじ部に差し込み締付けて固定する。
- ・内歯形歯付座金は、必ずナット側に入れてください。
- ・回転止めのピンがあるものは、取付パネルに必ずその穴をあけて下さい。
- ・本体側を回さないよう注意してください。本体が壊れる恐れがあります。
- ・必要以上に締め付けないでください。本体ねじ部が破損する恐れがあります。
- ・振動が多い場所での取付の場合、ナット緩み防止のねじロックをして下さい。

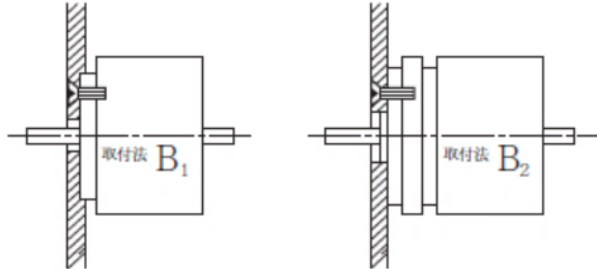
■プッシングマウント用付属品



技術資料

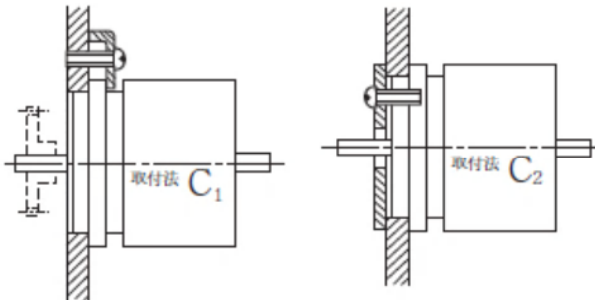
(2) スクリューマウント(取付方法 B1、B2)

- ・本体取付面にあるタップ穴にねじで固定する。
- ・取付用ネジは長過ぎないようにして下さい。(内部破損の原因となります)
- ・取付用ネジは必ず規定個所だけ使用して下さい。
- ・取付法 B1 では、シャフト用穴径を充分大きくして下さい。シャフトが擦れて回転不良になる可能性があります。

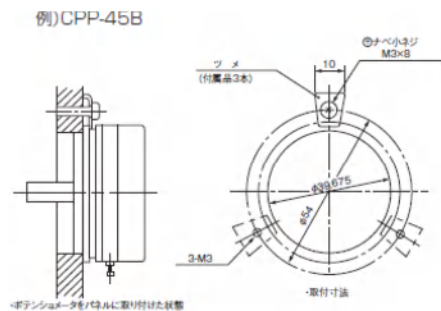


(3) サーボマウント(取付方法 C1、C2)

- ・付属の取付金具を用いてフランジ部をパネルに押さえ固定する。原点位置を調整するのに適した取付方法で、先に軸側を粗調して受側軸等に固定した後、本体を回転させながら微調整が可能な固定方法。
- ・フランジの嵌め合い用の穴径は、ガタがないようにして下さい。
- ・ポテンシオメータ本体を回すときは、取付用ネジを十分にゆるめてから行ってください。
- ・ギアやカップリング等の外形は、嵌め合い用の穴径より小さいほうが組込みのしやすくなります。
- ・取付法 C1 の場合、取付用ツメは等分個所に使用して下さい。
- ・小型のポテンシオメータでツメの取付が困難な場合、取付法 C2 が便利です。この場合の取付用ネジも必ず規定の個所だけ使用して下さい。



サーボマウント取付方法・寸法図



<サーボマウント用ツメ外形方法>

① CP-2F	
② 廃止	
③ CPP-35 CPP-35B	
④ CP-45H CPP-45 CPP-45B CPP-5S	
⑤ CPP-60	

技術資料

■ 負荷の影響

ポテンショメータの出力側に有限の負荷抵抗がかかると、次式で表される分だけ直線性が歪みます。

$$E_{\max} = \frac{14.8}{\frac{RL}{Rp} + 0.22} (\%)$$

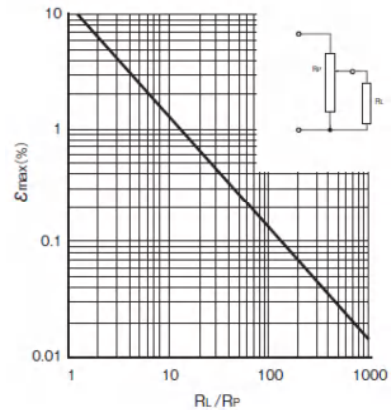
ただし、

E_{\max} : 負荷抵抗による直線度の最大歪み

RP: ポテンショメータの全抵抗値

RL: 負荷抵抗値

上の式をグラフにすると右図のようになります。



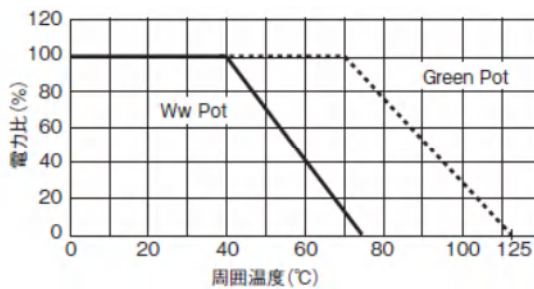
JEITA ではポテンショメータの負荷抵抗はポテンショメータの全抵抗値の 100 倍以上と規定しています。

またノイズ対策としても負荷抵抗値が高いほど出力に及ぼす影響は小さくなる傾向にあるので、耐久性を高めるためにも有効です。

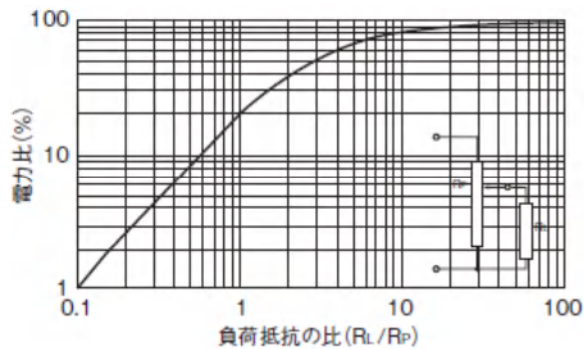
■ 電力軽減(W-w Pot, Green Pot.に適用)

定格電力は、下記(1)環境条件、(2)使用条件、(3)(4)仕様などによって負荷する電力を軽減する必要があります。

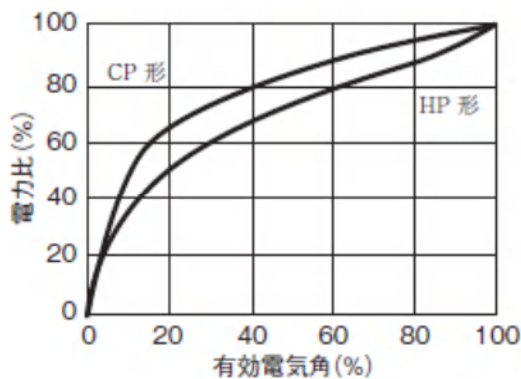
(1) 周囲温度による軽減



(2) 負荷抵抗による軽減

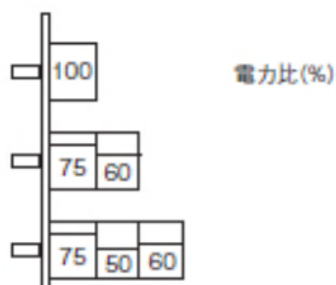


(3) 有効電気角による軽減



技術資料

(4)多連による軽減



■印加電圧

定格電力で規定されている製品の印加電圧(V)は使用する抵抗値(R)と定格電力(W)から次式で計算できます。

$$V = \sqrt{W \times R} \quad R \text{ は全抵抗値 (抵抗値許容差を含めた最小値)}$$

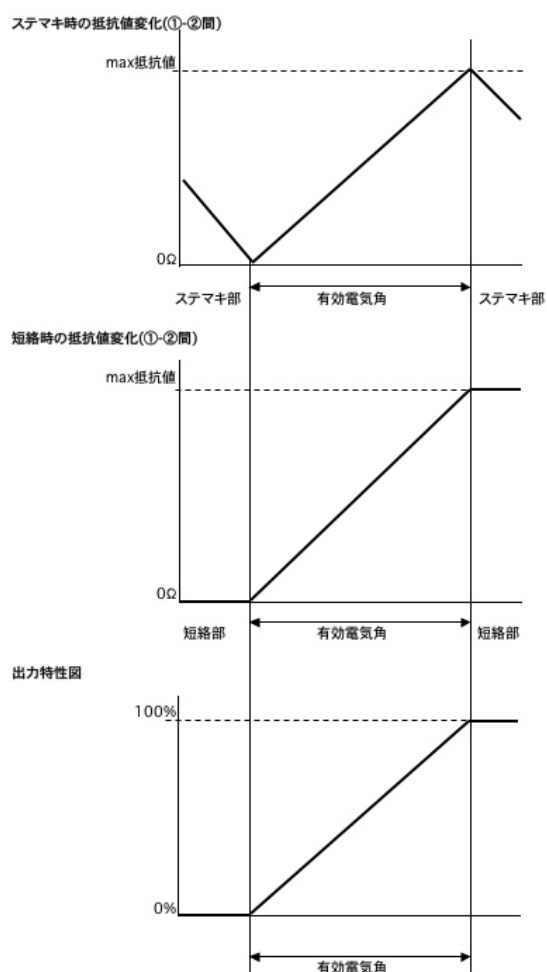
■短絡とは

短絡とは、コンダクティブプラスチック抵抗や巻き線抵抗に於いて、抵抗素子の一部であって摺動接点はその部分を移動する間は出力電圧比が、(規定の範囲で)一定である部分の事。

*Orange Pot では出力のクランプと呼んでいます。

■短絡とステマキの違い

エレメントを成形や加工するうえでの製法の違いで、ステマキとする場合がありますが、電圧出力に於いてはどちらも同じ出力特性となります。但し、抵抗値を測定した場合には下記図のような違いがあり、またステマキでは端子位置を指定された角度位置に配置する必要があります。そのため、回転形ポテンショメータで有効電気角度が180°より狭い場合には、見かけの端子の並び順が変わってくる場合があります。



技術資料

■取扱注意

設置や保管状態により内部の金属巻線が空気に触れる事で酸化を起こし、摺動時にノイズとなって出力に影響を及ぼす場合があります。防止するには適当な頻度で軸を摺動させる事によりノイズの発生を抑制する事が出来ます。これら現象は使用しない状態での長期保管においても同じです。

■エレメント焼損について

1. 配線について

ポテンショメータは電源電圧に対する比例電圧を出力させて使用します。従って両端端子に直流定電圧(V_{in})をかけて、出力端子とGND間で電圧(V_{out})を取込むように配線願います。一部のボリューム等のように可変抵抗を出力とする使い方では絶対に使用しない様にしてください。

2. 負荷抵抗

ポテンショメータの全抵抗値に対し負荷抵抗を 100 倍以上にすることを勧めます。負荷抵抗が低い場合は電源ライン(通常①-③または黒-赤ライン)に流れている電流が出力側(通常①-②または白-黒ライン)に流れることになり、ブラシが抵抗値の低い位置に来た時に容量オーバーにより発熱し、最悪の場合焼損する事になります。焼損を防ぐために摺動ブラシ電流は 1mA 以下となるよう回路設計をして下さい。

負荷抵抗を大きくすることは、直線性のゆがみを小さくすることにも繋がります。

3. 誤配線

出力端子(または出力リード線)に電源ラインをつなぐと焼損の可能性が高くなります。誤配線しない様ご注意ください。

4. テスターチェック

アナログテスターで抵抗値の確認や設定時の抵抗測定などで針を大きく振らせるためレンジを大きくする事がありますが、そこに大きな電流が流れている場合があります。1mA を超えない様にレンジを小さくして使用するか、デジタル式のテスタを使用することをお勧めします。

5. 定格電力オーバー

サージ電圧などポテンショメータの定格を超えた電圧が加わると、電流熱により焼損する危険性があります。

■ご使用上の注意



センサ、ポテンショメータは精密に組み立て、調整されています。

使い方を誤りますと、ノイズ・摩耗・断線などの信頼性の低下につながり、事故の原因となりますので、取扱いには十分注意して下さい。

定格性能(電力、最高使用電圧、周囲温度など)については、個別製品納入仕様書やカタログなどで十分に確認して下さい。



分解禁止

1. 納入致しましたセンサ、ポテンショメータの追加加工及び分解は絶対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。



落下禁止

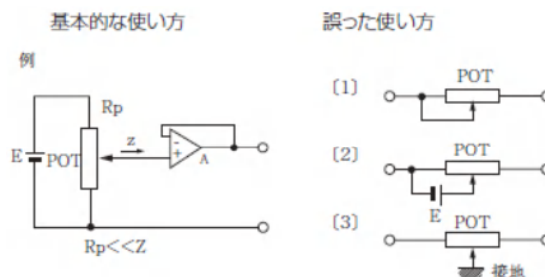
2. センサ、ポテンショメータはシャフトや端子が突起しているため、並べておくには安定性がよくありません。誤って落下させ、端子や抵抗体を破損される例が少なくありません。取り扱いには十分注意して下さい。



過電流

3. センサ、ポテンショメータは、しゅう動接点に電流を流さない回路で使用する事が原則です。接触抵抗が大きいため、特に Green Pot では、しゅう動接点に電流が流れると、接触部の発熱により抵抗面が焼損し、ノイズ発生の原因となります。

また、テスターやオーム計で抵抗値のチェックを行う場合にも計器の電流は 1mA 以下として下さい。



技術資料



衝撃禁止

4. パネルに取り付けたり、ギア、ジョイントなどと組合せる場合にはカタログの寸法にあった方法で取付けて下さい。無理に押し込んだり、たたいたり、取付け後も無理な歪が残るような方法は絶対に避けてください。



0.3mm以下

5. 配線材料はできるだけ細い撚り線を使用し端子にかかる荷重を極力小さくして下さい。また、端子の外力を加えない方法で作業して下さい。振動などがかかる場所で使用する場合には配線に余裕をもたせ引出し口に振動が伝わらないよう電線を固定して下さい。



5秒以内

6. 端子へのはんだ付けは、小容量のハンダゴテ(300°C 5秒以内)で速やかに行い、内部に不必要な熱が伝わらないようにして下さい。長時間熱を加えることにより、内部の半田がとけて半田部接触不安定や導通不良になる場合があります。



ストップ

7. ポテンシオメータのストップ強度は Static で 0.3~0.5N.m 程度ですので、大きなダイヤルで過大な力がかからないようにして下さい。取付時に電気的なインデックス位置と機械的動作範囲の確認を行ってください。



水かけ禁止

8. 粉塵、油、水などのかかる環境で使用される場合にはシールタイプを、また著しい塩分を含んだガスや有機ガスの環境の場合はご相談下さい。カタログに IP 表記のない製品は防水性はありませんのでご注意ください。



静電気注意

9. Orange Pot(ホール IC を使用したセンサ)では、端子およびリード線末端への静電気の影響から内部の IC が破損する恐れがあります。取付や配線には人体をアースする等静電気対策を施した環境でお取扱い下さい。製品出荷時の端子間静電耐圧の保証値については個々の製品の仕様をご確認ください。

10. 保管にあたっては、温度、塵埃、塩分および有機ガスなどの発生している場所を避けて下さい。

11. 長期にわたる場合は、除湿後、防湿剤入りポリエチレン袋などで密閉し整理保管して下さい。保証期間は納入後 1 年です。

■単位について

本カタログは国際単位系(SI)で表記しています。

・トルク	1kgf·m=9.80655N·m	1gf·m=9.80655mN·m	1N·m=0.10197kgf·m=101.97gf·m
・力	1kgf=9.80655N	100gf=980.655mN	1N=0.10197kgf=101.97gf 5N=約 500gf
・加速度	1G=9.80655m/s ²	150m/s ² =約 15G	500m/s ² =約 51G
・磁束密度	1G=1×10 ⁻⁴ T		

このカタログ記載のご使用上の注意に加えて JEITA RCR-2191A「電子機器用ポテンシオメータの注意事項及びガイドライン」と合わせてご理解の上、御使用下さい。

- ◆ 電子部品の製造年月日及び製造年週表示記号(電子情報技術産業協会 JEITA RC-0901)
- ◆ 電子機器用ポテンシオメータの使用上の注意事項ガイドライン(ポテンシオメータの安全アプリケーションガイド)(電子情報技術産業協会 JEITA RCR-2191A)
- ◆ 電気・電子機器用部品の安全アプリケーションガイド(電子情報技術産業協会 JEITA RCR-1001B)

技術資料

■保証

1. 高信頼性を要求される用途(原子力、人工衛星、生命維持に関わる医療機器等)にご使用を検討される場合は、事前に必ずご連絡下さい。
2. 本ホームページ上に掲載されている製品ごとの環境特性は、弊社で決めた試験条件に基づいた保証であり、実際のご使用において動作保証するものではありませんので、ご使用にあたっては、あらかじめ実際の機器に実装した状態での評価、確認を必ず行うようして下さい。
3. 本カタログには仕様や使用上の注意が掲載されておりますが、使用条件によっては制限がある場合があります。したがって適用製品の決定に当たっては、詳細資料をお取寄せのうえ、ご検討下さい。
4. 当製品の故障、誤作動によって生じた装置等の損害補償については原則としてお請けできません。
5. 製品は電子部品であり、一部製品を除いては修理等のメンテナンスのご依頼はお請け致しかねます。
6. 当社の標準製品は、原則として納入後 1 年間保証いたします。この期間中明らかに当社の責任による不良品につきましては無償にて交換、手直し等をいたします。万一お客様の取扱い上の不注意による場合の交換等につきましては有償となります。
7. お買い上げ頂いた製品の返品交換についてはご容赦願います。ご注文の前に必ず製品の仕様を充分にご確認願います。
8. 本ホームページ記載の諸事項につきましては、予告なしに変更することがありますのでご了承下さい。
9. ご不明な点やお気付きの点があれば弊社営業までご連絡なくお問い合わせ下さい。

■本HPカタログご利用上の注意

・製品仕様変更について

本HPカタログ記載の諸事項につきましては、予告なしに変更する事がありますのでご了承ください。



株式会社 緑 測 器

MIDORI PRECISIONS CO.,LTD.

<http://www.midori.co.jp>

お問い合わせ sales@midori.co.jp

本社	東京都羽村市神明台 3-2-8	TEL.(042)554-5900 FAX.(042)554-5901
東京営業所	東京都羽村市神明台 3-2-8	TEL.(042)554-5650 FAX.(042)554-5950
大阪営業所	大阪市西区南堀江 1-11-1	TEL.(06)6538-2626 FAX.(06)6538-2376
U S A	MIDORI AMERICA CORP. 150 Paularino, Suite D-280 Costa Mesa, CA 92626-3301, USA	URL http://www.midoriamerica.com