

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、予めご了承願います。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〉

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。本誌はスイッチ・トリマポテンショメータ・アッテネータ・サーキットプロテクタを掲載している Vol.1 になります。センサ製品・モータ製品をご覧になりたい場合は、別冊の Vol.2 をお取り寄せのうえ、ご確認ください。

本誌に記載の当社スイッチは、DIPスイッチと操作スイッチが含まれております。

操作スイッチの受注生産品、標準在庫品等の区分参照は、スイッチ関係後半の「操作スイッチ共通注記」に記載しておりますので、そちらをご参照ください。それ以外の製品については、各製品カタログ内において、➡マークや直接のテキスト記述にて受注生産品を指定しております。特にこれらの指定記述のないものについては、標準在庫品になります。

〈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〉

Our product catalog consists of two volumes. This catalog, the first volume, carries product information on switches, trimmers, attenuators, circuit protectors,

Please see the second volume for other products such as sensors and motors.

The switches described in this catalog include DIP switches and Operating switches.

Concerning Operating switches such as order to be made products and standard products, there is a common annotation related to switches at last half catalog. Please refer it.

For other products, in each product catalog ➡ logo or a description to point out order to be made products on each item at the catalog.

If there is no indication, it is a standard products.

ご注文に際してのお願い

Note prior to placing order

本製品は、生命・身体に影響を与えるおそれのある機器または装置及び財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置（医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力関連機器等を含みますが、これらに限られません。）への使用を想定して設計されたものではありません。

上記の機器または装置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。保証内容は本書に記載のとおりとし、本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。）について貴社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、貴社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弊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、弊社は貴社に対し、その全額について求償できるものとしします。

〈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.

■サーメット型トリマポテンショメータ

厚膜技術、リード接続技術、接点技術、密閉技術、摺動技術など当社の技術をサーメット型トリマポテンショメータに集約し、お届け致します。

情報機器を中心としたIC、LSI化、マイコンによるデジタル制御など、機器の高精度化、多機能化、小型化の技術革新に伴ない、当社のサーメット型トリマポテンショメータもスルーホールタイプから、サーフェスマウントタイプ、チップタイプへとバリエーションを広げ、各種機器の応援を行います。

サーメット型トリマポテンショメータの一般的な特長としては、以下の通りです。

- 抵抗値範囲が広い
- 環境特性に優れている
- 分解度が高い

反面、厚膜抵抗素子にガラス成分が含まれている事から摺動ノイズが発生し易いため、当社では摺動子に、多接点方式を採用する事で摺動ノイズを小さくしております。

当社のサーメット型トリマポテンショメータは、機器の製造条件や使用環境を幅広くカバーリングする、密閉構造を付加した高信頼の密閉型サーメット型トリマポテンショメータです。

■ Cermet trimmer potentiometers

NIDEC COMPONENTS brings extensive thick film technology, lead connection technology, contact technology, sealing technology, wiper technology, and others to its lineup of cermet trimmer potentiometers.

Keeping pace with advances in information equipment, IC, LSI, microcomputer control and other advances, increased functions, and miniaturization of equipment, NIDEC COMPONENTS cermet trimmer potentiometers come in an increasing number of variations from through hole pin types, to surface mount and chip types, responding to the needs of a wide range of equipment.

Cermet trimmer potentiometers have the following characteristics in general:

- Wide resistance range
- Excellent environment characteristics
- Essentially infinite resolution

At the same time, the use of glass in thick film resistor devices means that wiper noise can occur easily. However, NIDEC COMPONENTS products minimize this noise using multi-contact wiper technology.

NIDEC COMPONENTS cermet trimmer potentiometers cover a wide range of manufacturing conditions and use environments, with sealed construction for higher reliability.

OUTLINE

TRIMMER POTENTIOMETERS

次にトリマポテンショメータを構造上から分類した場合の各タイプの特長は、次の通りです。

■表面実装型

薄型、小形の表面実装タイプのトリマポテンショメータで密閉と耐熱構造により、はんだフロー、リフロー等のはんだ付け方式に対応可能であり、さらに洗浄が可能です。

■一回転型

ロータに直接取付けられた摺動子が、馬蹄形の抵抗体上を摺動するもので、微細な設定に難はあるものの、構造がシンプルでコストが安価なため、一般的に広く使用されております。

■矩形多回転型

リードスクリューの回転により、摺動子が直線形の抵抗体上を摺動するもので、微細な設定が容易なため、より精密な設定用に使用されます。

■正方形多回転型

ウォームギアにより、調整ネジの回転を減速して摺動子のついたロータを回し、馬蹄形の抵抗体上を摺動子が摺動するもので、微細な設定が容易です。又、矩形多回転型に比べ、プリント基板上の取付位置やスペース、調整方向などの点で、有利です。

Each basic configuration has the following features.

■ SURFACE MOUNT TYPE

NIDEC COMPONENTS provides an extremely thin and compact trimmer on your SM board. O-ring sealing and high temperature resistance allow to handle this component with the same soldering and cleaning methods of other SMD's.

■ SINGLE TURN TYPE

The wiper is directly attached to the rotor and travels on a circular resistance element. Despite some difficulty in fine adjustment this type is being widely used because of its simple construction and low price.

■ RECTANGULAR MULTITURN TYPE

The lead screw actuates the wiper to travel in a linear motion on a straight resistive track. This type provides fine adjustment and is used for high precision equipment.

■ SQUARE MULTITURN TYPE

The adjustment screw actuates a worm gear which turns a wiper assembly on a circular resistive element. This type allows fine adjustment and offers advantages over the rectangular type with respect to the board space, mounting location and the direction of adjustment.

● オーバーラップ

サーメット素子の終端接続部のことを言います。セラミックのベースに電極を印刷、焼成し、そこにサーメット抵抗体の終端を重ねて印刷、焼成された部分です。

● 回転寿命試験

製品の寿命に近い動作回数まで回転動作を行った場合の適正を判定する目的で行います。

試験条件－無負荷状態で電氣的調整角度又は、電氣的調整回転数の90%以上の区間を200回（又は、100回）往復させ、全抵抗値変化及び機械的損傷の有無を調べる。

仕様－全抵抗値変化：機種で異なる（本文参照）。機械的損傷のないこと。

※ MIL-R-22097 4.6.18 準拠

● 回転止め強度 (ストッパ強度)

終端回転止め機構を有しているトリマにおいて、回転止めが破壊に至る回転トルクのことを言います。通常“○○○ mN・m 以上”で保証されます。

● 回転トルク

ロータ又はシャフトを回転するのに必要なトルクのことを言います。

● 機械的回転角度

ロータを一方の終端ストッパから他方の終端ストッパまで動かした時の回転角度のことです。（多回転トリマの場合は、調整ネジ回転数で表します。）

● クラッチ機構

多回転型のトリマは調整軸を回転することによりロータギアを回転させるなど、スクリューネジにより回転を伝える構造が一般的であり、終端においてはストッパではなく、クラッチ機構を設けているのが一般的であります。

当社においては、板バネ、樹脂バネがあり機種により構造は違っています。一般的に終端でクラッチバネがはじける音（クラッチ音）がしますが、音の大小は規定しておりません。

● Overlap

Overlap refers to the end portion of the cermet device. Electrodes are printed on a ceramic base and then baked. The cermet resistor is printed over this portion and baked.

● Rotational life test

This is a test to check the life of the cermet trimmer when the product is rotated near the life expectancy.

Test conditions:

The shaft is turned back and forth 200 cycles (or 100 cycles), with no load at 90 % of the electrical effective angle or electrical adjustment number of turns, and change in resistance and mechanical damage are checked.

Specifications:

The change in total resistance value varies by model (See main text). No mechanical damage is permitted.

※ In accordance with MIL-R-22097 4.6.18

● Stop strength

For single turn trimmer potentiometers with mechanical stops, this is the maximum applicable rotational torque which will not break the stops. It is specified as "XXX mN·m, minimum".

● Operating torque

This is the torque necessary to turn the rotor or shaft.

● Mechanical angle

This is the rotation angle that the rotor can be turned from the stopper on one end to the stopper on the other end. For multiturn trimmer potentiometers this is the maximum number of turns possible by the adjustment screw.

● Clutch action

Multiturn trimmer potentiometers turn a rotor gear by turning the adjustment shaft, and a screw is used to transmit this rotation. A clutch mechanism is generally used in place of a stopper at the end of the rotational travel.

NIDEC COMPONENTS products use a blade spring or a plastic spring, with the construction differing for different models.

Generally, a clutch spring noise is heard at the end of the rotation, but there is no specification on the noise degree.

GLOSSARY (CERMET TRIMMERS)

TRIMMER POTENTIOMETERS

● 公称抵抗値

設計上の端子 # 1- # 3 間の抵抗値です。

● 固着性

プリント配線板にはんだ付けした表面実装部品 (SMD) が側面からのストレスに対し、電極のはく離、割れ、かけなどの損傷が、発生するかを判断する為の試験です。

加圧力：5 N Pressure: 5 N
保持時間：10 s Holding time: 10 s

● 最大入力電圧

端子 # 1- # 3 間に入力出来る最大電圧。但し、抵抗値により最大入力電圧は異なります。

● 最大ワイパ電流

摺動子に入力出来る製品の代表的な最大電流。但し、抵抗値により最大ワイパ電流は異なります。

● サーメット

サーメットを用いた抵抗素子は、厚膜サーメットと呼ばれ、セラミックまたはガラスと貴金属の微粒子を高温焼成したものであり、セラミック (ceramic) - メタル (metal) にサーメットの語源があります。

当社のサーメットは、温度特性や耐熱特性、実用抵抗値範囲に優れている、ガラス - RuO₂ 系のものを抵抗体に採用しております。

● 残留抵抗

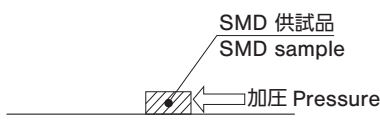
摺動子を機械的可動範囲の端へ置き、摺動子端子と対応する端末端子間で測定される抵抗値のことを言います。

● Nominal resistance value

Resistance value between terminal 1 and terminal 3.

● Shear (Adhesion)

This test is to evaluate if any damages like electrode stripping, breaks, or cracks occur on a SMD component soldered to the printed circuit board due to stress from the flank.



● Maximum input voltage

This is the maximum voltage that can be applied at all resistance levels between terminal 1 and terminal 3. The maximum input voltage varies depending on the resistance value.

● Maximum wiper current

This is the maximum current that can be allowed to flow through the wiper. The maximum wiper current varies depending on the resistance value.

● Cermet

Cermet resistors are called thick-film cermets, and are made by baking ceramics, glass, and precious metal particles at high temperatures. The word cermet was derived by abbreviating ceramic metal. Our cermets have superior temperature characteristics, heat resistance, and wide resistance ranges and are of the glass RuO₂ variety.

● End resistance

The resistance measured between the wiper and the corresponding terminals when the wiper is at the end of its mechanical travel.

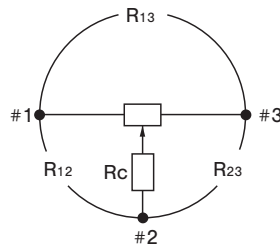
GLOSSARY (CERMET TRIMMERS) TRIMMER POTENTIOMETERS

●集中接触抵抗 (Rc)

設定状態での摺動子と抵抗体の間の接触抵抗の事である。次式で求められます。

$$R_c (\%) = \frac{(R_{12} + R_{23}) - R_{13}}{2R_{13}} \times 100$$

集中接触抵抗が生じる理由は、金属である摺動子の表面にできる酸化被膜の抵抗や、サーメット表面のガラス質分の抵抗、もしくはサーメット素子のミクロ的な分布によります。



● Contact resistance (Rc)

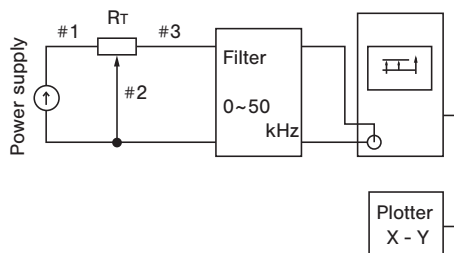
This is the resistance between the wiper and the resistor after setting and is calculated by the following formula.

Contact resistance occurs due to the oxidation of wiper's metallic surface and resistance from the glass on the surface of the cermet or from the micro distribution of the cermet device.

●接触抵抗変化 (CRV)

接触抵抗変化とは、ある位置から別の位置まで摺動子が移動する際に生ずる接触抵抗の最大瞬時変化のことをいいます。この変化が大きい程、トリマとしては設定がしずらく、長期的には設定値が不安定となります。

a. 測定回路 Measuring circuit

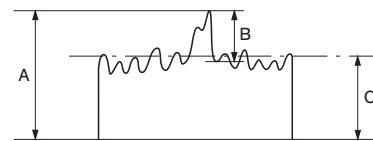


接触抵抗の測定は電氣的調整角度又は、電氣的調整回転数の 90 % 内と規定され、終端 (電極と、抵抗体の、オーバーラップ) の電氣的に不安定な部分は含まれていません。

● Contact resistance variation (CRV)

Contact resistance variation is the maximum momentary change in contact resistance that occurs when the wiper is moved from one location to another location. The larger this change, the more difficult it is to set the trimmer potentiometer and the more unstable the long term setting will be.

b. 測定のポイント Measuring point



CRV 測定波形
CRV measured waveform

CRV 波形に於て	CRV waveform
A…CRV DC ピーク値 (%)	DC peak value (%)
B…AC 成分のピーク (当社保証部分) ピーク値 (%)	AC component peak (part guaranteed by us) Peak value (%)
C…DC 成分の平均値 ≒集中接触抵抗 Rc	DC component average value ≒ Contact resistance

Measurement of the C.R.V. is defined over 90 % of the electrical effective angle or electrical adjustment revolutions and does not include the electrically unstable area near the ends (the portion where the electrodes and resistor overlaps).

GLOSSARY (CERMET TRIMMERS)

TRIMMER POTENTIOMETERS

● 設定安定度

トリマを回転させ、任意の位置に摺動子を設定した後の安定度を示すものであり、電圧設定安定度 (S.S.) と抵抗設定安定度があります。

<電圧設定安定度>

Fig.1 のポテンショメータ的使い方の回路では摺動子に電流が流れない為、設定安定度に接触抵抗の変化は関係しません。

次式で求められます。

$$S.S. (\%) = \left\{ \left(\frac{V}{E} \right)_{\text{試験後}} - \left(\frac{V}{E} \right)_{\text{試験前}} \right\} \times 100$$

after test before test

<抵抗設定安定度>

Fig.2 のレオスタットの使い方では摺動子の接触抵抗変化も設定値の変化となって表れます。
この為、各端子間抵抗値より設定安定度を求めます。

$$\Delta \frac{R_{12}}{R_{13}} (\%) = \left\{ \left(\frac{R_{12}}{R_{13}} \right)_{\text{試験後}} - \left(\frac{R_{12}}{R_{13}} \right)_{\text{試験前}} \right\} \times 100$$

after test before test

$$\Delta \frac{R_{23}}{R_{13}} (\%) = \left\{ \left(\frac{R_{23}}{R_{13}} \right)_{\text{試験後}} - \left(\frac{R_{23}}{R_{13}} \right)_{\text{試験前}} \right\} \times 100$$

after test before test

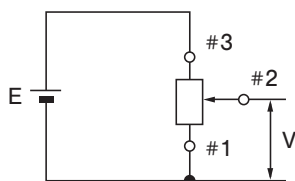


Fig.1

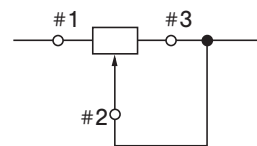


Fig.2

● 絶縁抵抗

ハウジング、ロータ、シャフトの様な全ての端子以外の導電要素と、端子間に印加される規定の直流電圧に対する抵抗のことを言います。

● 全抵抗値 (R)

両端末端子間の抵抗として定義されます。
単位は常にオーム単位の公称値で規定され、その許容差は公称値に対して正、又は負のパーセントで規定されます。
精度良く測定を行うには、摺動子の影響を最小にする為、#1 又は #3 の終端電極部分に摺動子を配置し測定します。

● Setting stability

This shows the stability of the trimmer potentiometer after the wiper is set in an arbitrary position. Stability can be divided into voltage setting stability (S.S.) and resistance setting stability.

<Voltage setting stability>

When used as a potentiometer as in the Fig. 1, current does not flow through the wiper, so the change in contact resistance does not affect the setting stability.
The following formula applies.

<Resistance setting stability>

When used as a rheostat as in the Fig. 2, the change in contact resistance of the wiper changes the set value.
Here the setting stability is calculated from the resistance between terminals:

● Insulation resistance

This is the resistance between the housing, rotor, shaft, and other non-terminal parts and the terminal when a designated D.C. voltage is applied.

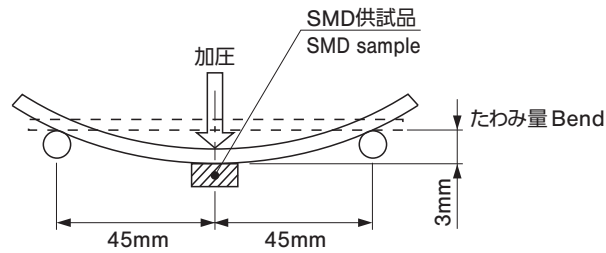
● Total resistance

This is the resistance between #1 and #3 terminals.
The usual unit is ohm, with a plus or minus percent attached to show tolerance. Measurement is performed with the wiper set at the #1 or #3 terminal electrode to minimize the affect of the wiper on measurement accuracy.

GLOSSARY (CERMET TRIMMERS) TRIMMER POTENTIOMETERS

● 耐基板曲げ性

この試験は、表面実装部品 (SMD) が、プリント配線板に取付けられる時、及び、その後の取扱いでプリント配線板に、ひずみが生じた場合のストレスについての耐久性を評価する為の試験です。



● Substrate bending

This test is to evaluate durability against stress due to distortion of the print circuit board at the time or after SMD is mounted.

● 絶縁耐圧

ハウジング、ロータ、シャフトの様な全ての端子以外の外部導電要素と端子間に与えられた特性の規定の電圧を加えて、規定の漏洩電流値を超さずに耐えられる能力のことを言います。

● Dielectric strength

This is the ability to withstand the application of volt-age between the housing, rotor, shaft, and other external conducting parts and the terminal without exceeding the specified leakage current leakage.

● 定格電力

定格電力とは動作周囲温度において抵抗体全域（端子1-3間）に連続負荷する事が可能な電力の最大値である。

数学的には以下の通りです。(Fig.1) 印加電力は結局、抵抗体の発熱となるための放熱量と構成部分の耐熱性により、定格電力が決定されている。この為、使用温度に応じて定格電力軽減が必要となります。(Fig. 2)

● Power rating

The power rating is the maximum power that can be applied over all the resistance element (from terminal 1 to terminal 3) with a continuous load at the operating ambient temperature. Mathematically, it follows the formula below (Fig.1): Because the applied power creates heat in the resistor, the rated power is determined by the heat released and the ability of the components to withstand the heat. Thus, the rated power changes with the ambient temperature. (Fig. 2)

$$P = I^2R \quad \text{又は (or)} \quad P = \frac{E^2}{R}$$

P : 電力 (W)	P : Power (W)
I : 電流 (A)	I : Current (A)
E : 電圧 (V)	E : Voltage (V)
R : 公称抵抗値 (Ω)	R : Resistance (Ω)

Fig.1

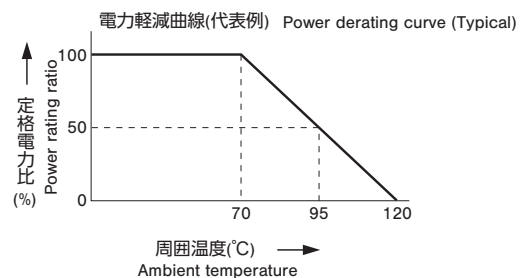


Fig.2

GLOSSARY (CERMET TRIMMERS)

TRIMMER POTENTIOMETERS

● 抵抗温度特性

周囲温度が変化した場合に、全抵抗の変化する割合を抵抗温度特性と言います。

抵抗温度係数は1℃当たりの百万分の1の単位、すなわち $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ で表します。

$$\text{抵抗温度係数} \quad (10^{-6}/^{\circ}\text{C}) = \frac{R - R_0}{R_0} \times \frac{1}{t - t_0}$$

Temperature coefficient

R : t °Cにおける抵抗実測値 (Ω)

R₀ : t₀ °Cにおける抵抗実測値 (Ω)

t : 試験温度の実測値 (°C)

t₀ : 基準温度の実測値 (°C)

R : Measured resistance at t °C (Ω)

R₀ : Measured resistance at t₀ °C (Ω)

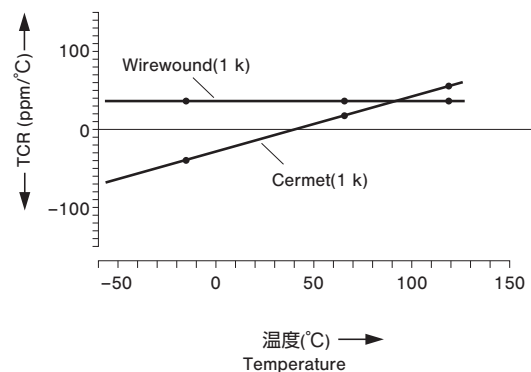
t : Measured temperature in test room (°C)

t₀ : Measured reference temperature (°C)

抵抗温度特性はトリマの抵抗体素子の材質・物理的構造の影響を非常に受けます。巻線トリマの場合、一般的に $\pm 50 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 程度で周囲温度が変化しても抵抗値の変化する割合は一定ですが、サーメットリマの場合、抵抗温度係数自体が温度に対して依存性を持っています。つまり、周囲温度が変化すると抵抗値の変化する割合も変わります。例えば、周囲温度が 25 °C から 35 °C に変わった場合と、100 °C から同じく 10 °C 変化した場合とでは全抵抗値の変化する割合に違いが出ます。

● Resistance temperature characteristic

The resistance temperature characteristic shows the rate of change in the total resistance when the ambient temperature changes. The unit of measure for the resistance temperature coefficient is $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.



The resistance temperature characteristic is highly affected by the resistor material of the trimmer potentiometer and the physical structure.

For wirewound trimmer potentiometers, the rate of change is usually constant at around $\pm 50 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$. For cermet trimmer potentiometers, the resistance temperature coefficient is temperature dependent. In other words, the rate of resistance value changes as the ambient temperature changes. Thus, the change in resistance experienced when the ambient temperature changed from 25 °C to 35 °C would be different from that experienced when the ambient temperature changed from 100 °C to 110 °C.

GLOSSARY (CERMET TRIMMERS) TRIMMER POTENTIOMETERS

●抵抗値記号

当社においては抵抗値を3桁の記号で表します。
(ST-32 シリーズは除く)

●抵抗変化特性

図に示す様に端子#1 - #3間に電圧(定格電圧以下)を加えて、調整軸をCW又はCCW方向に回転した時、端子#1 - #2間又は#2 - #3間の出力電圧比の変化状態により区分し、代表例として以下の4種類があります。

A 特性: Fig.1 の A の様な対数関数的変化をするもの

B 特性: Fig.1 の B の様な直線的变化をするもの

C 特性: Fig.2 の C の様な対数関数的変化をするもの

D 特性: Fig.1 の D の様な指数関数的変化をするもの

※当社のサーメットリマポテンショメータは、B 特性の値を示します。
Our cermet trimmers have B characteristic.

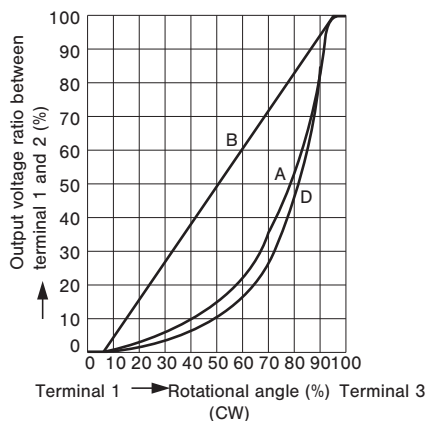


Fig.1

● Resistance code

NIDEC COMPONENTS products, with the exception of the ST-32 indicate resistance values with a three digit code.

● Resistance law

These characteristics can be divided into four types based on the change in output voltage ratio between terminals 1 and 2 or 2 and 3, when a voltage is applied between terminals 1 and 3 (below the rated voltage) and the adjustment shaft is turned CW or CCW.

A characteristic: Change logarithmic as shown in

Fig. 1, A

B characteristic: Change linearly as shown in Fig. 1, B

C characteristic: Change logarithmic as shown in

Fig. 2, C

D characteristic: Change logarithmic as shown in

Fig. 1, D

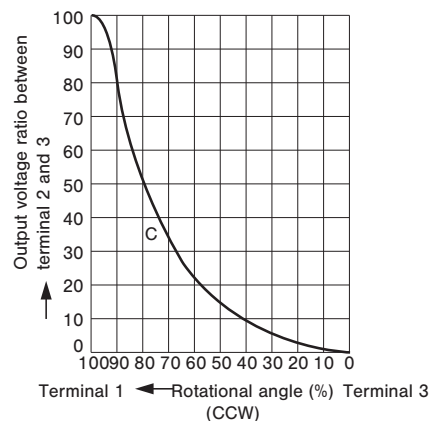


Fig.2

●トリマポテンショメータ

トリマポテンショメータは、別名、半固定可変抵抗器とも呼ばれ、一般のボリュームとは異なり、機器の部品のバラツキの補正や動作の任意設定といった用途に使用され、設定した後に何度も設定し直す事は、少ないと考えられます。

●はんだ耐熱性

製品をはんだ付けする際に加わる熱に対し、どの程度迄耐えられるかを示します。

● Trimmer potentiometers

Also referred to as preset variable resistors, trimmer potentiometers differ from normal volume controls and are used to adjust the irregularities between parts in equipment and to allow arbitrary settings and are seldom moved after their initial setting.

● Soldering heat

This is to evaluate heat resistance in soldering components.

GLOSSARY (CERMET TRIMMERS)

TRIMMER POTENTIOMETERS

●はんだ付け性

端子をはんだ槽に浸せし、どれだけ新しいはんだで、覆われるかを判定し、はんだ付け工程において適切なフィレット形成ができることを確認する為の濡れ性の評価値です。

●引きはがし強さ

プリント配線板にはんだ付けした表面実装部品 (SMD) の引きはがし力に対する固着の強さを判断する値です。

試験条件

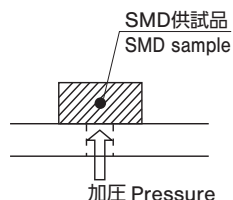
加圧力：5 N

保持時間：10 s

Test condition

Pressure: 5 N

Holding time: 10 s



● Solderability

This is a wetting evaluation test to find out how much new solder cover the terminals dipped in the soldering bath, and to confirm the proper fillet formation in the soldering process.

● Pull-off strength

This test is to evaluate adherence strength of a SMD component soldered to the printed circuit board against peel off strength.

●分解度

サーメットリマは理論的に無限小です。

●有効電氣的回転角度 (有効電氣的回転数)

出力電圧が実際に変化する間の軸の回転角度 (又は、軸の回転数)

●CW、CCW

回転方向を指す言葉で、CW：時計回り (右回り)

CCW：反時計回り (左回り) のことを言います。

●EIAJ

日本電子機械工業会、EIAJ STD – 日本電子機械工業会規格

●JIS

日本工業規格

●SMD (表面実装部品)

電子機器の軽薄短小化が進み、それに伴ない電子部品も小型、薄型化してきています。更に、基板に対する実装密度を上げる目的で発生してきたのが表面実装技術であり、これに対応するべく生まれた部品をSMDと呼びます。これにより、はんだ付け工程及び搭載の自動化も合わせて行なえる様になってきました。SMDトリマに求められる特性としては、

●高耐熱性

●密閉性

●自動搭載性

等が上げられます。

●Resolution

For cermet trimmer potentiometers this is essentially infinite.

●Effective electrical angle (Effective electrical turn)

The rotation angle (or number of turns of the shaft) within which the output voltage actually changes.

●CW, CCW

These are abbreviations for clockwise (CW) and counter clockwise (CCW).

●EIAJ STD

Standards of Electronic Industries Association of Japan

●JIS

Japanese Industrial Standards

●SMD (Surface Mount Device)

As electronics equipment becomes more miniaturized, needs for miniaturization of electronics components have increased. Further, surface mounting technology has emerged to increase the density of components mounted on circuit boards. SMD have been developed in response to this trend. This has allowed automation of soldering and mounting processes.

The characteristics required of SMD trimmer potentiometers are shown below:

● High heat resistance

● Sealed structure

● Compatible for automatic mounting

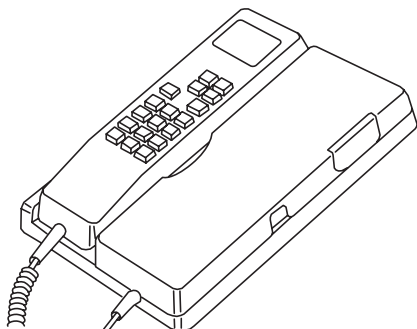
APPLICATIONS

TRIMMER POTENTIOMETERS

アプリケーション

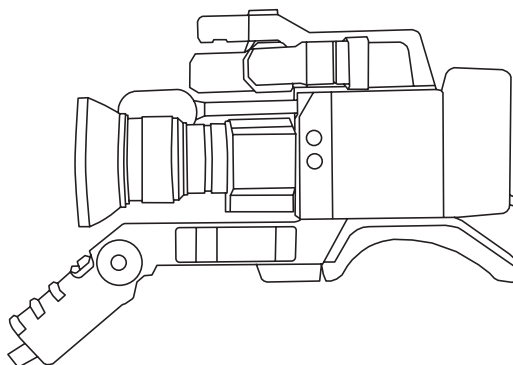
〈通信機器 Communications equipment〉

- 電子交換機 Exchangers
- FAX Facsimile
- 各種無線装置 Assorted wireless equipment
- 光通信関連 MUX



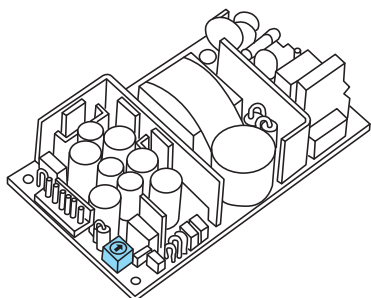
〈放送機器 Broadcasting equipment〉

- 業務用ビデオカメラ Video cameras for professional use
- カラーモニタ Color monitors
- VTR装置 VTR equipment



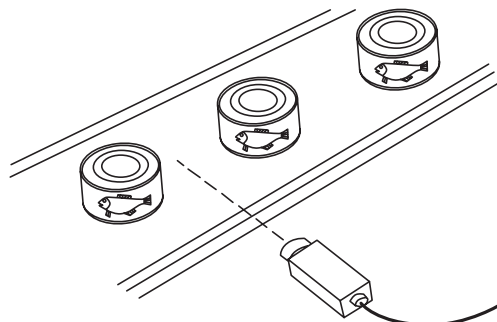
〈電源機器 Power supply equipment〉

- スイッチング電源 Switching power supplies
- 直流電流装置 DC electrical power source equipment
- 各種機器の電源回路 Assorted power supply circuits



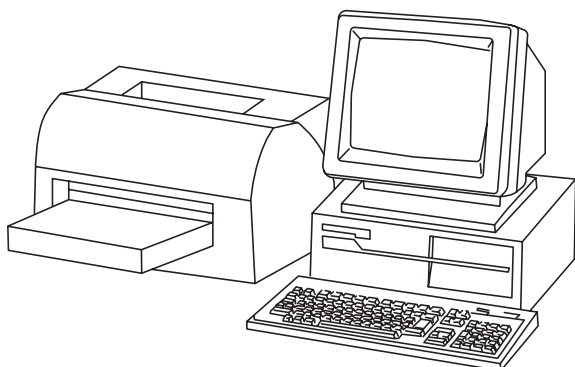
〈センサ機器 Sensor devices〉

- 光電センサ Photo electric sensors
- 圧力センサ Pressure sensors
- エンコーダ Encoders
- 磁気センサ Magnetic sensors



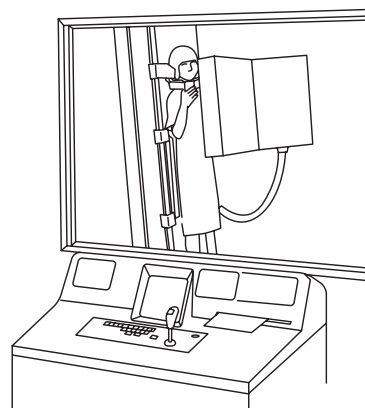
〈コンピュータ及びその周辺機器 Computer and peripherals〉

- レーザビームプリンタ Laser beam printers
- FDD、HDD等メモリー装置 Memory equipment
- コンピュータディスプレイ Computer displays
- 拡張ボード EMS boards
- CAD、ワークステーション CAD, WS



〈医療機器 Medical equipment〉

- X線診断装置 X-ray diagnosis equipment
- 超音波診断装置 Ultrasonic diagnosis equipment
- CT Computed tomography
- 血液分析装置 Hematology analyzers
- 点滴装置 Infusion instruments
- テレメータ Telemetry systems



■バラ品の包装仕様〈サーメットリマポテンショメータ共通〉

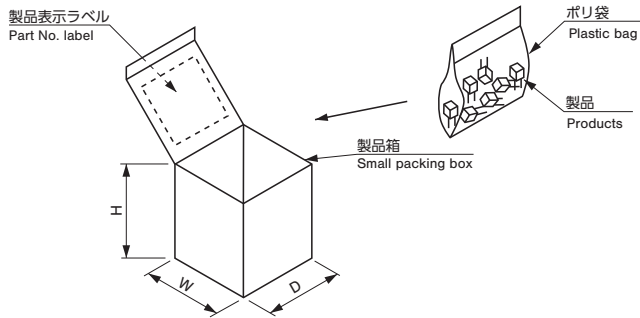
BULK PACKAGING SPECIFICATIONS IN PLASTIC BAGS & BOXES <Series of cermet trimmers in common>

シリーズ名 Series name	製品形状 Product shape	ポリ袋 最大包装数量 Maximum Q'ty/bag	製品箱 Small packing box		
			最大包装数量 Maximum Q'ty/small packing box	※ 1 寸法 W × H × D (mm) Dimensions	包装質量 (g) Gross weight
ST-2	A	100	500	60 × 70 × 60	Approx.34.4
ST-32	EA, EB	100	500	60 × 70 × 60	Approx.38
	EG, EH				Approx.68
ST-4/42	EA, EB, EC, ED, EF	100	500	60 × 70 × 60	Approx.72
	EG, EH				Approx.130
ST-5	EW, EX, EP, ER	50	200	60 × 70 × 60	Approx.89
ST-7	EA, EB	50	200	60 × 70 × 60	Approx.67
SM-3/31	A, B, W	50	200	60 × 70 × 60	Approx.30
SM-42/43	A, B, W, X	50	200	60 × 70 × 60	Approx.47
RJ-4	EW	50	200	60 × 70 × 60	Approx.66
	EWS				Approx.85
CT-6	EP, EW, EV, ER	50	200	60 × 70 × 60	Approx.120
	ES, EX, EH, EN				Approx.148
	EF		100		Approx.107
FT-63	EP, EV	100	1000	60 × 145 × 155	Approx.570
	ES, EH, EX, EN				Approx.712
RJ-6	P, W	50	200	60 × 70 × 60	Approx.133
	S, X				Approx.176
	F		100		Approx.116
RJ-13	P	50	100	60 × 70 × 60	Approx.202
	B				Approx.294
	PR	25	50		Approx.123
	S				Approx.144
	SR				Approx.155
TM-7	EP, EW	50	200	60 × 70 × 60	Approx.118
	ES, EX				Approx.155
RJ-5	EW, EX, EP	50	200	60 × 70 × 60	Approx.90
CT-20	EP, EX	50	100	60 × 70 × 60	Approx.122
	EPB	25	50		Approx.200
CT-94	EP	50	100	60 × 70 × 60	Approx.107
	EW, EX, EY, EZ				Approx.110
CT-9	EP	50	100	60 × 70 × 60	Approx.107
	EW, EX				Approx.110
RJ-9	P, W, X	50	100	60 × 70 × 60	Approx.99

※ 1 許容差 ± 2
Tolerance

PACKAGING

TRIMMER POTENTIOMETERS



製品表示ラベル Part No. label

Type	
Spec	
Quantity	
LOT No	
Date code	
MADE IN XXX	2次元 バーコード 2D barcode
□□□□ (RoHS)	
NIDEC COMPONENTS	

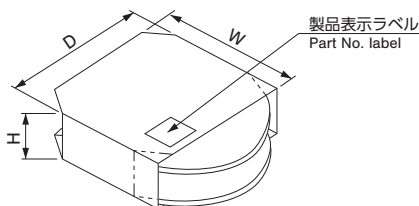
■テーピング(プラスチックリール)の包装仕様<サーメットリマポテンショメータ共通> PACKAGING SPECIFICATIONS FOR TAPING TYPE (PLASTIC REEL) <Series of cermet trimmers in common>

シリーズ名 Series name	製品形状 Product shape	リール 包装数量 Q'ty/reel	リール箱 Reel box		
			最大包装数量 Maximum Q'ty/reel box	※ 1 寸法 W × H × D (mm) Dimensions	包装質量 (g) Gross weight
ST-2	TA	500	1000	185 × 36 × 185	Approx.179
ST-32	ETA, ETB, ETD	500	2000	185 × 69 × 185	Approx.420
	ETG, ETH		500	260 × 20 × 260	Approx.277
ST-4/42	ETA, ETB, ETD	500	2000	185 × 69 × 185	Approx.563
	ETG, ETH		500	260 × 20 × 260	Approx.378
ST-5	ETP, ETR	500	500	260 × 24 × 260	Approx.477
	ETW, ETX			335 × 24 × 335	Approx.618
ST-7	ETA, ETB	500	500	260 × 24 × 260	Approx.429
SM-3/31	TA, TB, TW	500	2000	185 × 69 × 185	Approx.527
SM-42/43	TW	250	1000	185 × 46 × 188	Approx.544.4
	TX	250	1000		Approx.544.4
	TA, TB	500	1000	185 × 36 × 185	Approx.344

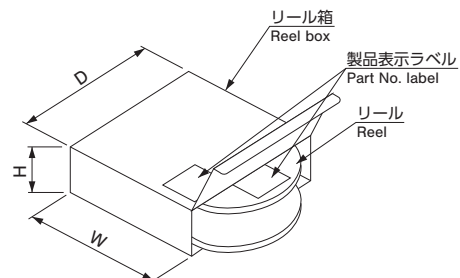
注) リール材質: プラスチック (ポリスチレン)
Note) Material of reel : Plastic (Polystyrene)

※ 1 許容差 ± 10
Tolerance

ST-2, ST-32ETA, ST-32ETB, ST-4/42ETA, ST-4ETB, SM-3/31, SM-42/43 reel box



ST-32ETG, ST-32ETH, ST-4/42ETG, ST-4/42ETH, ST-5ETP/ETR/ETW/ETX, ST-7ETA/ETB reel box



PACKAGING

TRIMMER POTENTIOMETERS

製品表示ラベル Part No. label

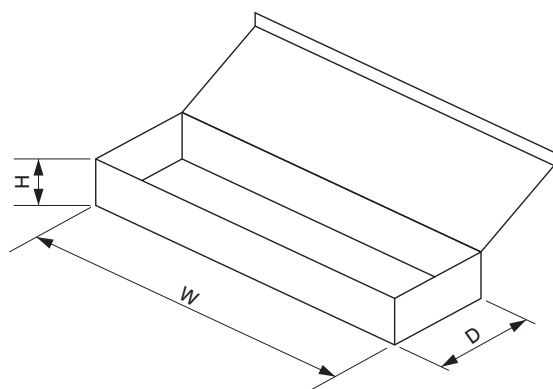
T y p e	
S p e c	
Quantity	
LOT No	
Date code	
MADE IN XXX	2次元 バーコード 2D barcode
□□□□ (RoHS)	
NIDEC COMPONENTS	

■マガジンの包装仕様〈サーメットトリマポテンショメータ共通〉

PACKAGING SPECIFICATIONS FOR MAGAZINE TYPE <Series of cermet trimmers in common>

シリーズ名 Series name	製品形状 Product shape	スティック 包装数量 Q'ty/stick	マガジン箱 Magazine box		
			最大包装数量 Maximum Q'ty/magazine box	※ 1 寸法 W × H × D (mm) Dimensions	包装質量 (g) Gross weight
ST-5	EMW, EMX, EMP, EMR	50	2000	385 × 55 × 70	Approx.1570
CT-6	EMP	75	3000	610 × 55 × 145	Approx.4980
	EMS				Approx.5810

※ 1 許容差 ± 5
Tolerance



製品表示ラベル Part No. label

T y p e	
S p e c	
Quantity	
LOT No	
Date code	
MADE IN XXX	2次元 バーコード 2D barcode
□□□□ (RoHS)	
NIDEC COMPONENTS	

MARKING

TRIMMER POTENTIOMETERS

製品の表示

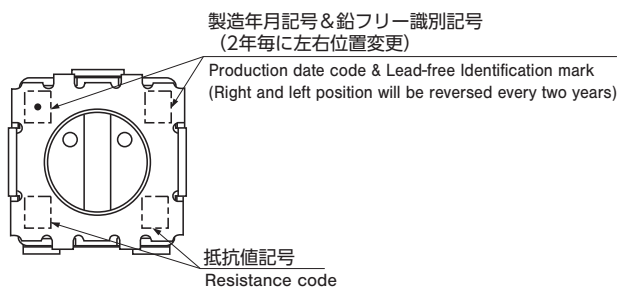
<サーメットリマポテンショメータ共通>

■製品に対する表示について

図に示します様に、製品各位置に製造年月と抵抗値記号を表示しております。

適用機種 The model that this marking method is applicable : ST-32

●無鉛はんだめっき品 Lead-free soldering



<Series of cermet trimmers in common>

■Marking

Production date code and resistance code are exhibited on each product as follows.

抵抗値記号 Resistance code

公称抵抗値 Nominal resistance values (Ω)	記号 Code	公称抵抗値 Nominal resistance values (Ω)	記号 Code
10	11	10 k	14
20	21	20 k	24
50	51	30 k	34
100	12	50 k	54
200	22	100 k	15
300	32	200 k	25
500	52	500 k	55
1 k	13	1 M	16
2 k	23	2 M	26
3 k	33	—	—
5 k	53	—	—

原則として、2 数字で表します。
第 1 数字はオーム (Ω) を単位とする有効数字とし、第 2 数字は有効数字に続く 0 の数を表し致します。
In principle, two digits are used.
The first digit represents significant digit of ohm unit while the second digit represents a number of zeros following the significant figure.

製造年月記号 Production date code

捺印位置 Stamping position	製造年 Year			
	右上 Upper right	左上 Upper left		右上 Upper right
製造月 Month	1999 2003 2007	2000 2004 2008	2001 2005 2009	2002 2006 2010
1	A	N	A	N
2	B	P	B	P
3	C	Q	C	Q
4	D	R	D	R
5	E	S	E	S
6	F	T	F	T
7	G	U	G	U
8	H	V	H	V
9	J	W	J	W
10	K	X	K	X
11	L	Y	L	Y
12	M	Z	M	Z

原則として、表の英大文字を使用し、2005 年 1 月を A として順次使用致します。
48 ヶ月 (4 年) 後繰返して使用致します。
In principle, Alphabet capitals per the table are used, commencing with January of a 2005 as A in order. The same arrangement will be repeated after 48 months or 4 years.

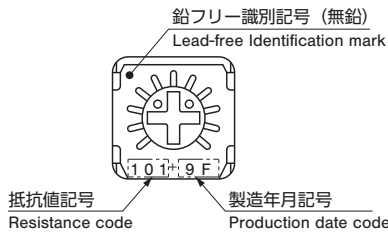
MARKING

TRIMMER POTENTIOMETERS

<サーメットリマポテンショメータ共通>

表示例 Example

●無鉛はんだめっき品 Lead-free soldering



<Series of cermet trimmers in common>

適用機種 The models that this marking method is applicable :

ST-4/42	ST-5	ST-7	SM-3/31	SM-42/43	
RJ-4	CT-6	FT-63	RJ-6	RJ-13	TM-7
RJ-5	CT-20	CT-94	CT-9	RJ-9	

注記 Note

- 表示位置は各機種外形図によります。
- 公称抵抗値は各機種により異なりますので、機種ごとの「型式一覧表」をご参照ください。
- Date code marking position is per outline DWG of each model.
- Nominal resistance differs in each model. Please see the chart for each model.

抵抗値記号 Resistance code

公称抵抗値 Nominal resistance values (Ω)	記号 Code	公称抵抗値 Nominal resistance values (Ω)	記号 Code
10	100	• 10 k	103
20	200	• 20 k	203
—	—	25 k	253
50	500	• 50 k	503
• 100	101	• 100 k	104
• 200	201	• 200 k	204
—	—	250 k	254
• 500	501	• 500 k	504
• 1 k	102	• 1 M	105
• 2 k	202	2 M	205
• 5 k	502	5 M	505

原則として、3 数字で表示致します。
第 1 及び第 2 数字はオーム (Ω) を単位とする有効数字とし、
第 3 数字は有効数字に続く 0 の数を表示致します。
In principle, 3 digits are used.
The first and second digits represent significant figures of ohm unit while
the last digit represents a number of zeros following the significant figures.

製造年月記号 Production date code

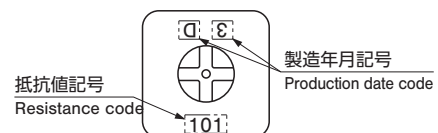
製造年 Year	記号 Code	製造月 Month	記号 Code
2011	1	1	A
2012	2	2	B
2013	3	3	C
2014	4	4	D
2015	5	5	E
2016	6	6	F
2017	7	7	G
2018	8	8	H
2019	9	9	J
2020	0	10	Y
2021	1	11	L
...	...	12	M

原則として 1 数字 1 英大文字の 2 字で表示致します。
上記の様に、西暦末尾 1 数字で年を表し、英大文字で月を表示致します。
Date code, in principle, consists of one digit and one capital letter.
Per the above table, the digit represents the year, while the capital letter does the month.

<ST-2 製品の表示 Marking of ST-2 series>

ST-2 は・印抵抗値のみの対応となります。

Resistance values marked “•” on the list of Resistance code are available to manufacture.



ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS 環境特性

TRIMMER POTENTIOMETERS

〈サーメットリマ : CT-6 シリーズ〉 <Cermet trimmer: CT-6 series>

1. 抵抗温度特性 Resistance temperature characteristics

関連規格 Related standard: MIL-STD-202, method 304

抵抗器を 25 °C、- 15 °C、- 55 °C、25 °C、65 °C、120 °C の恒温槽中に 30 ~ 45 分間保ち、全抵抗値を測定し、それぞれ 25 °C に対する温度係数 (TCR) を、次式より求める。

Samples are kept at the ambient temperature of 25°C, -15°C, -55°C, 25°C, 65°C and 120°C respectively for 30 to 45 minutes in a temperature chamber, and the total resistance measurement is made at each temperature. Then, the temperature coefficient referred to a reference temperature of 25°C is computed by the following formula.

$$TCR \left(10^{-6} / ^\circ C \right) = \frac{R2-R1}{R1 \times (T2-T1)} \times 10^6$$

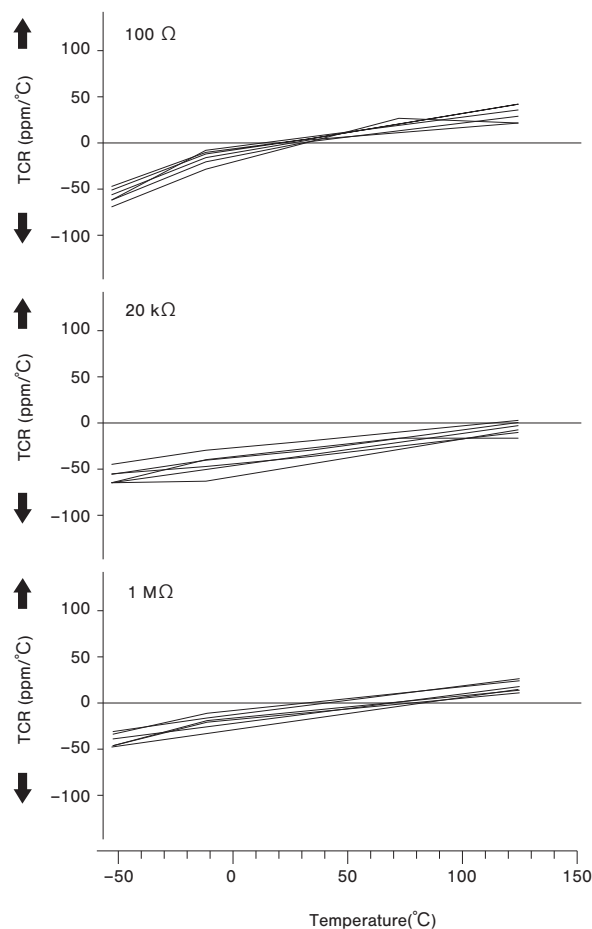
- R1 : 基準温度 (25 °C) での抵抗値
Resistance value at reference temperature of 25°C
- R2 : 試験温度での抵抗値
Resistance value at test temperature
- T1 : 基準温度
The reference temperature
- T2 : 試験温度
The test temperature

但し、初めの 25 °C は負側、後の 25 °C は正側の温度に対する基準とする。

The computation of the T.C.R. at the temperatures below zero (-15°C & -55°C) is to be made using the resistance value measured initially at 25°C as a reference, and that for 65°C and 120°C is to be made using the resistance value measured in the middle at 25°C as a reference.

〈仕様 Specifications〉

TCR: ±100 10⁻⁶/°C maximum (50 Ω ~ 2 MΩ)
±250 10⁻⁶/°C maximum (10 Ω, 20 Ω)



ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

TRIMMER POTENTIOMETERS

〈サーメットリマ：CT-6 シリーズ〉 <Cermet trimmer: CT-6 series>

2. 回転寿命試験 Rotational life

関連規格 Related standard: MIL-R-22097 4.6.18

無負荷状態で電氣的有効角の90%以上の区間を200回、回転させ、全抵抗値変化及び、機械的損傷の有無を調べる。

The rotor shaft continuously cycled through not less than 90% of the actual effective electrical travel under no load, for a total of 200 cycles. After this, the samples are checked for a change in the total resistance value and evidence for mechanical damage.

〈仕様 Specifications〉

ΔR/R：全抵抗値変化

Change in total resistance

$$\Delta R/R \leq \pm(2\Omega + 3\%)$$

機械的損傷無し。

There shall be no mechanical damage.

3. 高温放置試験 High temperature exposure

関連規格 Related standard: MIL-R-22097 4.6.17

抵抗器を120℃恒温槽中に250時間放置した後、室温に戻し全抵抗値及び設定安定度の変化を調べる。

Samples are exposed to an ambient temperature of 120℃ in a temperature chamber for a period of 250 hours. Then, the samples are checked for a change in the total resistance value and setting stability.

〈仕様 Specifications〉

ΔR/R：全抵抗値変化

Change in total resistance

$$\Delta R/R \leq \pm 3\%$$

S.S.：電圧設定安定度

Setting stability

$$S.S. \leq \pm 2\%$$

R13：1番端子と3番端子間の抵抗値

The resistance between terminal 1 and terminal 3

R12：1番端子と2番端子間の抵抗値

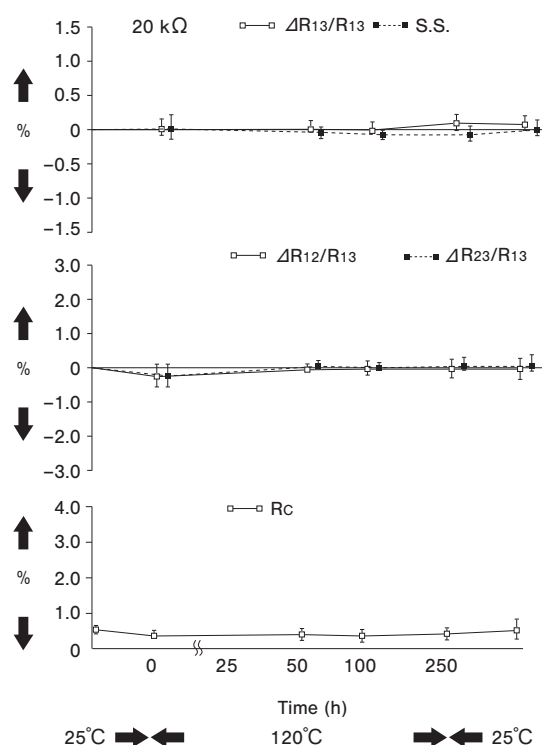
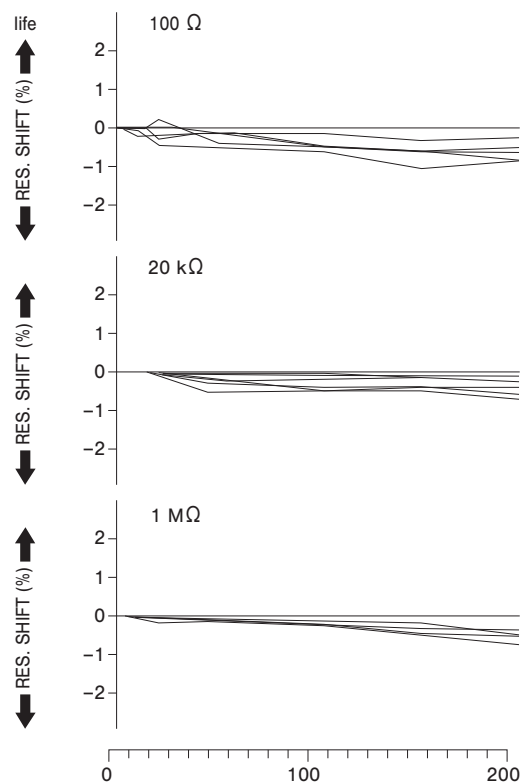
The resistance between terminal 1 and terminal 2

R23：2番端子と3番端子間の抵抗値

The resistance between terminal 2 and terminal 3

Rc：集中接触抵抗

Contact resistance



ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

TRIMMER POTENTIOMETERS

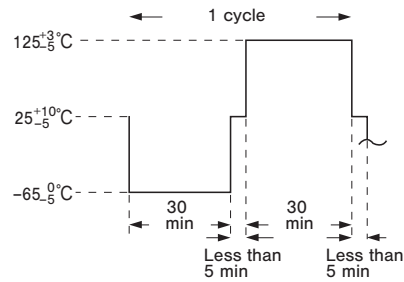
<サーメットリマ : ST-4 シリーズ> <Cermet trimmer: ST-4 series>

1. 熱衝撃試験 Thermal shock

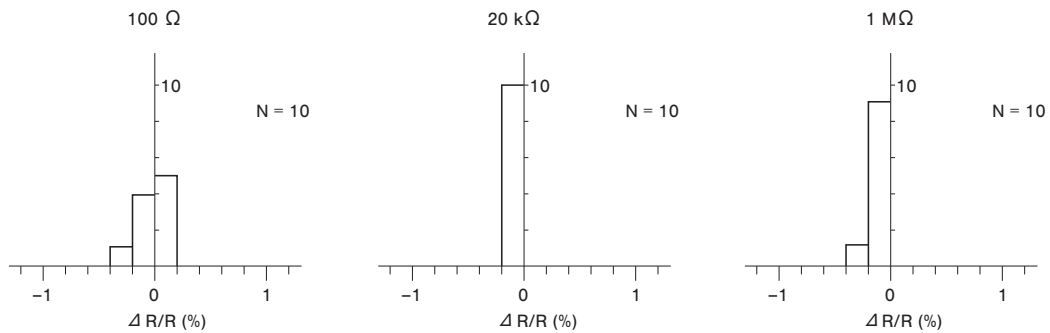
関連規格 Related standards: MIL-R-22097 4.6.8
MIL-STD-202, method 107, condition B

抵抗器を右記の温度条件で5サイクル試験した後の全抵抗値変化及び設定安定度、電気的不連続、機械的損傷の有無を調べる。

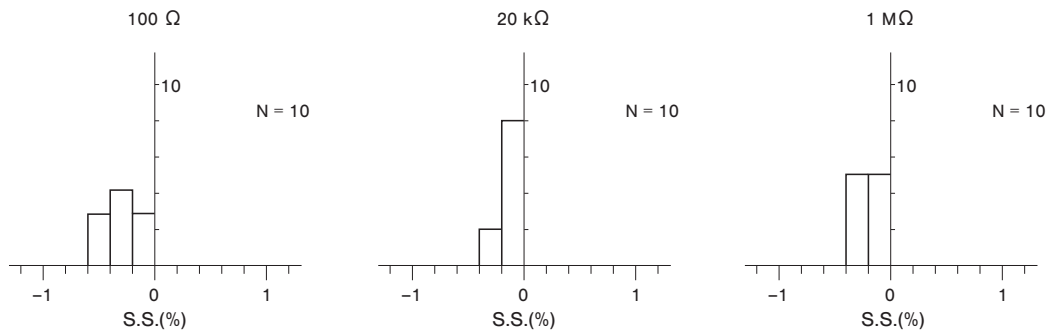
Samples are subjected to the following temperature cycle for 5 times and checked for a change in the total resistance value, setting stability, electrical discontinuity and mechanical damage.



[全抵抗値変化 Change in total resistance value] 仕様 Specification: $\Delta R/R \leq \pm 2\%$



[電圧設定安定度 Setting stability] 仕様 Specification: S.S. $\leq \pm 1\%$



$\Delta R/R (%)$ = 全抵抗値変化 Change in total resistance value

S.S. (%) = 電圧設定安定度 Setting stability

ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

TRIMMER POTENTIOMETERS

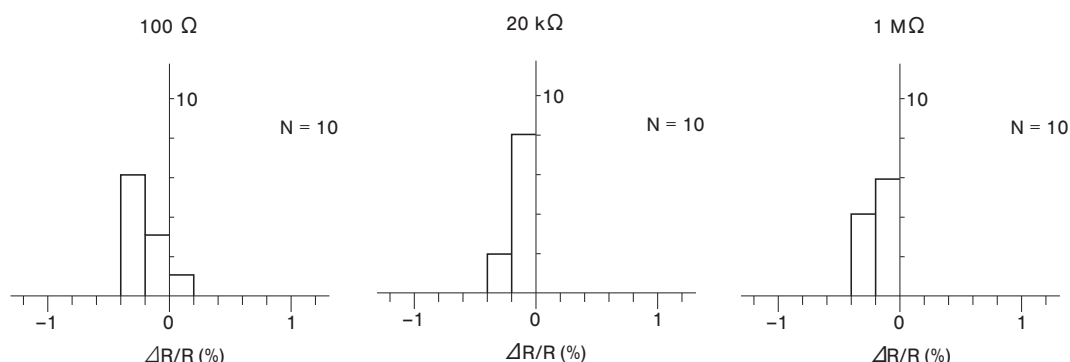
〈サーメットリマ : ST-4 シリーズ〉 <Cermet trimmer: ST-4 series>

2. はんだ耐熱性試験 Soldering heat resistance

抵抗器を $260 \pm 5^\circ\text{C}$ のはんだ槽中に 10 秒間浸漬し、全抵抗値変化、機械的損傷の有無を調べる。

The trimmer is immersed in a pot of molten solder at a temperature of $260 \pm 5^\circ\text{C}$ for period of 10 seconds, and checked for a change in the total resistance value and evidence of mechanical damage.

[全抵抗値変化 Change in total resistance value] 仕様 Specification: $\Delta R/R \leq \pm 1\%$



機械的損傷無し

There shall be no mechanical damage.

3. 負荷寿命試験 Load life

関連規格 Related standard: MIL-R-22097 4.6.15
MIL-STD-202, method 108, condition D

抵抗器を 70°C の恒温槽中に保ち端子1-3間に定格電圧を 1.5時間ON、0.5時間OFFと断続的に加え1000時間経過後に於て全抵抗値、設定安定度の変化を調べる。
また、試験中抵抗器が恒温槽内にある状態で、50、100、250、500、750、1000時間の抵抗値変化を調べる。

DC rated working voltage is applied intermittently to the end terminals (1 and 3) of the trimmers, 1.5 hours ON and 0.5 hour OFF, for a total of 1000 hours at a test temperature of 70°C in the temperature chamber. Then, the samples are checked for a change in the total resistance value and setting stability. While the samples are in the temperature chamber, a change in the resistance value is checked at 50, 100, 250, 500, 750 and 1000 hours respectively.

〈仕様 Specifications〉

$\Delta R/R$: 全抵抗値変化

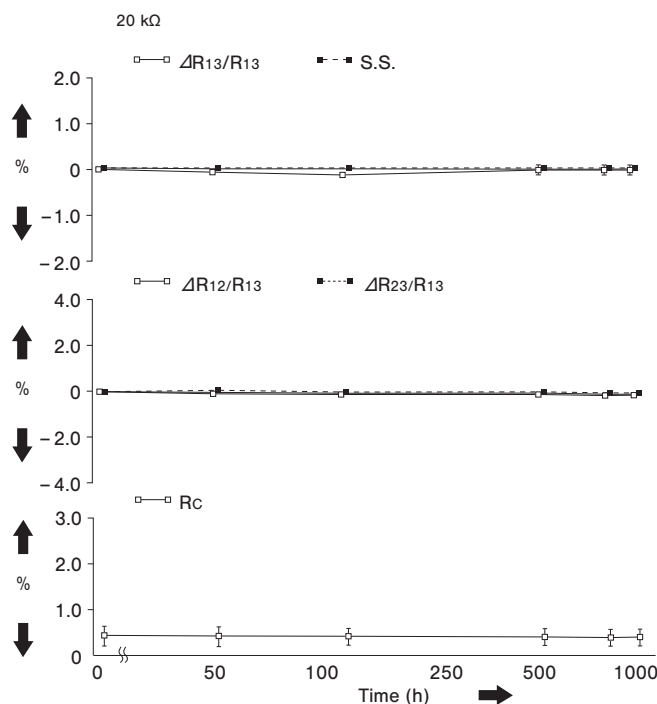
Change in total resistance

$\Delta R/R \leq \pm 3\%$

S.S. : 電圧設定安定度

Setting stability

S.S. $\leq \pm 1\%$



R13 : 1 番端子と 3 番端子間の抵抗値

The resistance between terminal 1 and terminal 3

R12 : 1 番端子と 2 番端子間の抵抗値

The resistance between terminal 1 and terminal 2

R23 : 2 番端子と 3 番端子間の抵抗値

The resistance between terminal 2 and terminal 3

Rc : 集中接触抵抗

Contact resistance

〈サーメットトリマポテンショメータ共通〉

1. 保管上の注意事項

製品を保管する際、端子のはんだ付け性及び、包装の機能が周囲温度、湿度等の保管条件により影響を受けることが考えられますので十分な配慮をお願いします。特に注意する事として、次項があげられます。

- 高温、高湿条件下では、包装材の経時変化が加速されることが予想されます。
室内で温度25℃以下、相対湿度75 %以下で保管することを推奨します。
- 硫化ガス等腐食性ガスの雰囲気を選避して保管してください。
- 直射日光、じんあい等はお避けください。
- 端子の変形等のない様、取扱いに注意してください。
- 製品納入後、1年以内に使用して下さい。
- 最小梱包単位は、使用直前まで開封しないようにお願いします。

2. 密閉構造について

トリマは一般的なはんだ付け、洗浄に使用されるフラックスや洗浄液の内部(抵抗体・ワイパ)侵入に、耐えられるよう考慮した構造となっております。

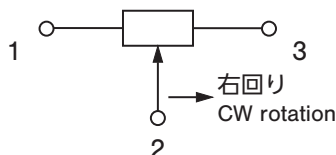
この構造は、粉塵や湿度にも有効ですが、可動部があるため、実力には限界がありますので、ご注意ください。

使用に適さない状態

- 硫化ガス、腐食性ガス、還元性ガスの雰囲気
- 溶剤への急冷
- 溶剤への長時間浸漬(特に高温)
- 高湿な雰囲気

3. 端子配列について

サーメットトリマポテンショメータのRJシリーズ(RJ-4、RJ-5、RJ-6、RJ-9、RJ-13)とTM-7、CTシリーズ(CT-6、CT-94、CT-9、CT-20)及びST-2、ST-5、ST-7、SM-31/32、SM-42/43、FT-63は、ロータ(回転子)及びシャフトをCWに回転させると1番、2番端子間の抵抗値が大きくなります。CCWエンド(左エンド)側に1番端子が配置されています。ST-32、ST-4はロータ(回転子)をCWに回転させると1番、2番端子間の抵抗が大きくなりますが、CCWエンド(左エンド)側に3番端子が配列されています。ご使用時に端子の配列とロータ及びシャフトの回転方向と抵抗値の増減にご注意願います。



<Series of cermet trimmers in common>

1. Notes for storage

Careful attention must be paid when the components are stored.

Environmental temperature, humidity, etc. might affect the solderability of the terminals and the function of the package. Listed below are notes to be observed.

- Under extremely high temperature and humid conditions, the quality decay of the package materials will be accelerated. It is recommended the components are stored in the room at the temperature below 25 °C and with the relative humidity below 75 %.
- The environmental air must be free from corrosive gases such as sulphide gas.
- Exposure to the direct sunlight and dust must be avoided.
- Handle carefully to avoid deformation of terminals.
- Please use the potentiometers within one year from the delivery.
- Please do not open the smallest unit of package before use.

2. Sealed construction

The structure of our trimmers is designed to withstand flux and cleaning solvents used in the soldering and cleaning process.

This sealed structure is also effective for dust and moisture as well, but its capability is not limitless due to inside moving parts.

The following are not recommended.

- Environmental air with sulphide gas, corrosive gas or reducing gas
- Rapid cooling of solvents
- Long time damping into solvents (especially at high temperature)
- Environmental air with high humidity

3. Terminal layout

With all our trimmer potentiometers, the resistance value between the terminal No.1 and 2 increases when the rotor or the shaft is turned in CW direction.

However, as there are 2 different pin terminal layouts depending on the series of trimmer potentiometers as shown below, the terminal layout should be noted when using.

- 1) Terminal No.1 is located at the CCW (left) end;
RJ series (RJ-4, RJ-5, RJ-6, RJ-9 and RJ-13)
TM-7
CT series (CT-6, CT-94, CT-9 and CT-20)
ST-2, ST-5, ST-7, SM-31/32, SM-42/43 and FT-63
- 2) Terminal No.3 is located at the CCW (left) end;
ST-32 and ST-4

HANDLING NOTES

TRIMMER POTENTIOMETERS

<サーメットリマポテンショメータ共通>

4. 定格電力

70°C (85°C) を越える周囲温度で使用する場合は、Fig. 1 の通り、電力を軽減してご使用ください。

Fig. 2 図 (A) に示す電圧調整形と図 (B) に示す電流調整形 (レオスタット) がありますが、サーメットリマは図 (A) の電圧調整形でご使用される事が望ましく、より安定した性能を得る事ができます。

Fig. 2 図 (B) の電流調整形の場合や、比較的大きな電流を流してご使用の場合は、Fig. 3 の様にワイパの位置に応じて電力を軽減してご使用ください。

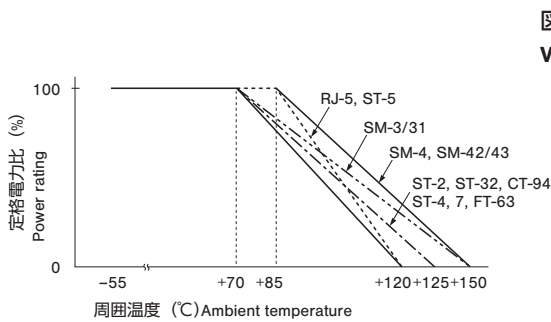
<Series of cermet trimmers in common>

4. Power rating

The power rating should be derated as per Fig. 1 when an ambient temperature exceeds 70°C (85°C).

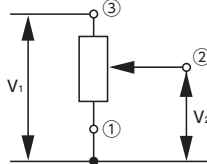
Trimmer potentiometers can be used as voltage regulators as shown in Fig. 2 (A) or as current regulators (rheostats) as shown in (B). For cermet trimmer potentiometers, use for voltage regulation will result in more stable performance.

For use as a current regulator as shown in Fig. 2 (B), or when current flow is high, reduce the power depending on the position of the wiper as shown in Fig.3.



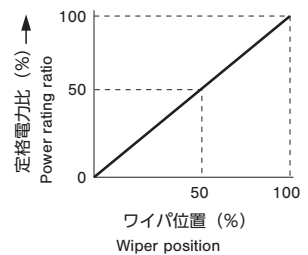
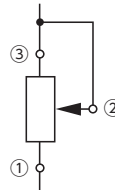
[Fig.1]

図 (A) 電圧調整形
Voltage regulator



[Fig.2]

図 (B) 電流調整形
Current regulator



[Fig.3]

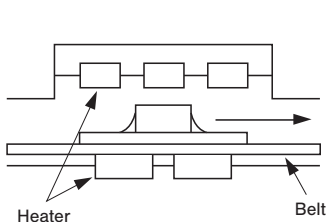
5. はんだ付け条件

1) SMD タイプ共通

● リフローはんだ付け

リフローはんだ付けにつきましては下図に示す温度プロフィールを推奨します。尚、はんだ付け条件としては、はんだ温度、プリヒート温度、フラックス比重、ベルトスピード等の条件により影響されますので、ご検討の際は実際にご使用になるはんだ付け条件を確認して頂けますよう、お願い致します。尚、赤外線ヒーター方式の場合には対象物の色、材質等により赤外線の吸収率が異なり、加熱の度合いが変わりますのでご注意ください。

リフローはんだ付け
Reflow soldering



5. Soldering conditions

1) SMD type in common

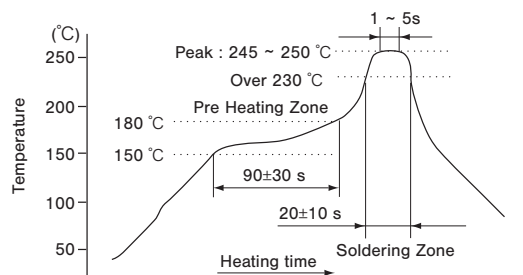
● Infrared reflow soldering

The temperature profile shown below is recommended for reflow soldering, but it is subject to soldering conditions, such as soldering temperature, preheat temperature, specific gravity of flux, belt speed etc. Please make sure before use if your soldering conditions are appropriate.

In case of infrared heater, the absorption rate varies depending on color, material etc of the object. The extent of heating varies accordingly, which please note.

鉛フリー対応推奨プロフィール

Recommended profile for lead-free soldering



リフロー回数:2回 Reflow : two times maximum

HANDLING NOTES

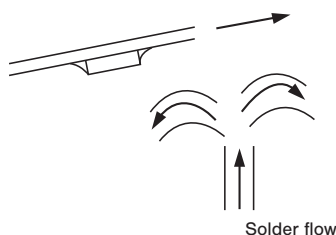
TRIMMER POTENTIOMETERS

<サーメットリマポテンショメータ共通>

● フローはんだ付け

フローはんだ付けにつきましては下図に示す温度プロフィールを推奨しますが、実装密度が高い状態や設備によっては、適さない場合がありますので、ご注意ください。

フローはんだ付け
Flow soldering



● こてによるはんだ付け

こてによる半田付けは、小型のこてで 350℃以下 3 秒以内を推奨します。ただし、こて先は端子部のみに当てるだけとし、ハウジング樹脂部には当てないでください。

● フラックス

フラックスによっては、はんだ付け時に極、希にマーキングが消えたり、かすれたりする事がありますので、ご確認の上ご使用ください。

2) スルーホールタイプ共通

はんだ付けは 245 ~ 260℃で 1 回につき 3 ~ 5 秒程度で、合計 10 秒以内で行う様厳守してください。

その際、製品本体をはんだに触れさせないでください。構成部品が熱変形し、製品機能劣化へ至る原因となります。

3) 多回転型共通

終端設定した状態でのはんだ付け、又は加熱をご遠慮ください。終端設定時はクラッチバネに応力が加わっており、この状態で高温下にさらされると、樹脂の熱的疲労から、クラッチバネの復元力が弱まり、回転動作不良となる場合がありますのでご注意ください。

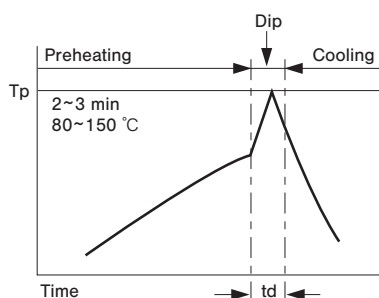
<Series of cermet trimmers in common>

● Flow soldering

The temperature profile shown below is recommendable in the flow soldering process, but it may not be suitable in case of high mounting density or depending on equipment.

鉛フリー対応推奨プロフィール

Recommended profile for lead-free soldering



$T_p \leq 260 \text{ }^\circ\text{C}$ (peak temperature)

$t_d \leq 3\sim 5 \text{ s}$ (dip time)

● Manual soldering

Soldering shall be done at 350 °C (lead-free for 3 seconds [max.].) The iron tip must not be touched to the housing resin, but only to the terminal.

● Flux

Depending on flux to be applied, markings may, though a rare case, disappear or fade out at soldering. Please make sure before its use.

2) Through hole type in common

Soldering shall be done at 245 ~ 260℃ for 3 ~ 5 seconds per one time. The total time of application must not exceed 10 seconds.

The product itself shall be away from the soldering bath. Otherwise, the product components may be distorted by the heat, which may cause performance deterioration.

3) Multiturn adjustment models in common

Avoid soldering or applying the heat to the trimmer potentiometer when the wiper is positioned at either end of the mechanical travel where the stress is applied to the clutch spring.

If the heat is applied to the trimmer potentiometers at such positions, the clutch spring will be weakened due to thermal fatigue of the plastic material, causing the malfunction in rotation.

HANDLING NOTES

TRIMMER POTENTIOMETERS

<サーメットトリマポテンシオメータ共通>

6. 洗浄

洗浄につきましては、はんだ付け後部品が室温30℃以下付近まで十分冷えてから行ってください。熱いまま洗浄液へ漬けるとトリマ内部の空気が収縮し、吸い込み現象により洗浄液が内部へ侵入することがあります。

また、洗浄液が蒸発する際、トリマ本体を気化潜熱で急激に冷却する場合がありますので、十分にトリマ温度が安定してから次工程に進めてください。

真空（減圧）洗浄などの特殊な洗浄には対応しておりませんのでご使用しないで下さい。

7. 洗浄液

密閉タイプのトリマであり、洗浄を行う事が出来ます。フロンやトリクロロエタンはオゾン層破壊物質であり、国際的に使用出来なくなっております。洗浄液の確認実績としては、主に次項があります。

クリンスルー 750HS [花王 (株)]
PINE ALPHA ST-100S [荒川化学工業 (株)]
水洗浄
アルコール

※炭化水素洗浄液には対応できません。

8. 洗浄方法

主な洗浄方法を下表に示します。

洗浄時間が長すぎると O リングの寸法変化により、トルクのバラツキが大きくなる場合があります。洗浄後十分乾燥させ、設定作業に入ってください。

真空（減圧）洗浄、2 液混合溶剤による洗浄はできませんのでご注意ください。

<Series of cermet trimmers in common>

6. Cleaning

Cleaning subsequent to soldering must be done after components are cooled to the room temperature below 30°C. The solvent might penetrate into the inside of trimmer if they are immersed in it without being cooled.

Also, confirmation of stability of trimmer temperature must be done before going to next process because trimmers themselves may be rapidly cooled by the heat of evaporation when cleaning solvents evaporate. the products can not apply for special cleaning such as vacuum (decompression) cleaning. Do not use special clearing.

7. Cleaning solvents

Cermet trimmers are can be washed. Chlorofluoro carbon (CFC) and 1, 1, 1-Trichloroethane is Ozone layer destroying substance and the International Agreement for their total abolishment has been made.

We recommend the following as substitute for them.

CLEAN THROUGH 750HS [Kao Corporation]
PINE ALPHA ST-100S [ARAKAWA CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.]

Water cleaning
Alcohol

※ It is not suitable for hydrocarbon series clearliquid.

8. Cleaning method

Main cleaning methods for cermet trimmers are shown in the table below. When the cleaning time is too long, the rotational torque can vary due to the expansion of O-ring. After cleaning, dry sufficiently before adjustment.

For vacuum (decompression) cleaning, be caution do not mix 2 different liquids.

洗浄方法の適用 Cleaning method

○：可能 Possible ×：不可 Not possible

洗浄方法 Method	浸漬 Dipping	超音波 Ultrasonic	蒸気（ベイパー） Vapor	シャワー Showering	ブラッシング Brushing
適用 Applicability	○	○	○	○	×
時間 Time	Approx. 2 minute				—
備考 Note	—				マーキング品質劣化の為 Marking ink will be removed

HANDLING NOTES

TRIMMER POTENTIOMETERS

<サーメットトリマポテンシオメータ共通>

9. 組合せ洗浄

トリマの洗浄の組合せ例としては次があげられます。その場合は、洗浄時間をそれぞれ1分間程度としてください。

洗浄液が蒸発する際にトリマ本体を気化潜熱で急激に冷却し、トリマ内部の空気が収縮した場合、次の洗浄で洗浄液を吸い込むことがあります。1回目の洗浄で十分にトリマ温度が安定してから次の洗浄に移ってください。

- 浸漬洗浄 (1分間) + ベイパー洗浄 (1分間)
- 超音波洗浄 (1分間) + 浸漬洗浄 (1分間)
- シャワー洗浄 (1分間) + ベイパー洗浄 (1分間)

※実際の洗浄に際しましては、条件により異なる場合がありますので、確認の上、ご使用ください。

10. コーティング (ポットイング) について

サーメットトリマポテンシオメータにコーティング及びポットイングを行いますと、可動部 (ロータ及びシャフト) が固定状態となり、再調整が困難となる場合があります。

又、コーティング及びポットイングの硬化を行う場合、硬化温度が120℃を越えない様に願います。

コーティング及びポットイングで以下に示す物質が含まれている物は使用されぬ様お願い致します。

- メチレンクロライド
- シンナー
- アセトン
- キシレン

11. ペイントロックについて

調整面に抵抗値記号及び製造年月記号が捺印してある機種については、捺印部を避けてペイントロックしてください。ペイントロック後は再設定が困難となる場合がありますので、ペイントロック剤は高粘度のもので、必要最小限の量をご使用ください。

ペイントロック例

Tamper proof seal

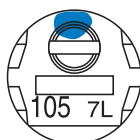


単回転 (CT-6)
Single turn

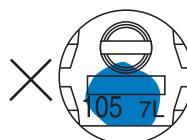
ドライバミゾ捺印部分を避けて少量塗布
Small amount is applied away from driver groove and printed part.



捺印部分判読不可能
Printed area can not be read.



多回転 (TM-7)
Multi turn



<Series of cermet trimmers in common>

9. Combination of cleaning methods

Possible combination of cleaning methods for trimmers is shown below. In this case, the cleaning time should be approximately 1 minute respectively.

Trimmers themselves may be rapidly cooled in the latent heat of evaporation and may inhale the cleaning solvent in case of internal air shrinkage of trimmer.

Next cleaning should be waited until confirmation of enough stability of trimmer temperature after the first cleaning.

- Dipping (1 minute) + Vapor (1 minute)
- Ultrasonic (1 minute) + Dipping (1 minute)
- Showering (1 minute) + Vapor (1 minute)

※ The above can change depending on conditions, and thus check before actual cleaning.

10. Coating and potting

If the trimmer potentiometer is coated or potted, the movable parts (rotor and shaft) may lock, making readjustment difficult.

Further, if coating or potting is made, make sure that the hardening temperature does not exceed 120℃.

Do not use coating or potting material containing the following substances:

- Methylene chloride
- Thinner
- Acetone
- Xylene

11. Tamper proof seal

For models with the resistance value and production date code printed on the adjustment surface perform tamper proof seal avoiding the part. (See the sketch below.)

A minimum amount of tamper proof seal material with high viscosity should be applied since readjustment may become difficult after tamper proof seal is performed.

HANDLING NOTES

TRIMMER POTENTIOMETERS

〈サーメットリマポテンシオメータ共通〉

<Series of cermet trimmers in common>

12. 回路基板の穴径〈参考値〉

12. Circuit board hole diameter <Reference values>

- RJ-4, RJ-5, RJ-6 ϕ 0.7 ~ ϕ 0.9 mm
- CT-6, FT-63, TM-7 ϕ 0.75 ~ ϕ 0.95 mm
- RJ-9, CT-94, CT-9, CT-20 ϕ 0.8 ~ ϕ 1.0 mm

- ST-4EC ϕ 0.9 ~ ϕ 1.1 mm
- RJ-13 ϕ 1.0 ~ ϕ 1.2 mm

※穴径は参考値ですので、ご検討の上ご採用願います。

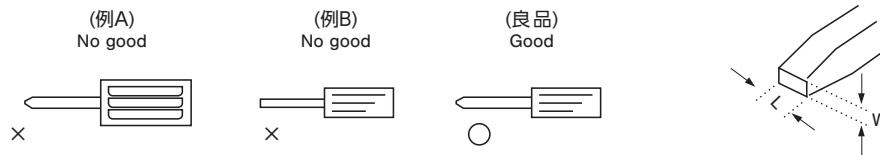
Please note the above hole diameters are reference values.

13. 使用ドライバについて

13. Screwdriver to use

調整に用いるドライバは調整溝の寸法に合った大きさの物を使用してください。握りの部分の大きなドライバ(例 A)や、ドライバ先端の幅が極端に小さなドライバ(例 B)を使用しますと回転止め部分や調整溝を破損してしまうことがあります。

For adjustment, use a screwdriver whose tip fits an adjustment slot. When a screwdriver as one with too large a grip or with too small tip is used, the rotation stopper or adjustment slot of the trimmer may be damaged.



		調整溝寸法 Adjustment slot dimensions Unit : mm (W × L × D)	調整用ドライバビット寸法 (参考値) Adjustment driver tip thickness (Reference values) Unit : mm			
			先端厚み Tip (W)	先端幅 Tip thickness (L)	種類 Grooves	
1 回転型 Single turn	ST-2	0.35 × 1.5 × 0.3	0.3 ~ 0.35	1.4	- screwdriver	
	ST-32	0.5 × 1.9 × 0.45	0.2 ~ 0.4	1.5 ~ 1.7	-, + screwdriver	
	ST-42	0.6 × 2.3 × 0.5	0.3 ~ 0.5	1.6 ~ 2.0	-, + screwdriver	
	ST-4			- screwdriver		
	RJ-4	0.6 × 2.5 × 0.8	0.4 ~ 0.5	1.8 ~ 2.3	-, + screwdriver	
	CT-6	0.6 × 2.6 × 1.6		0.3 ~ 0.4	4.0	-
	FT-63	0.7 × 3.0 × 1.6	2.6 ~ 2.9			
	RJ-6	0.5 × 2.6 × 0.8	0.5	1.8 ~ 2.3	-	
RJ-13	0.7 × 5.0 × 1.0	0.2 ~ 0.3	0.9 ~ 1.2			
多回転型 Multiturn	SM-3/31	0.4 × 1.3 × 0.3	0.2 ~ 0.3	0.9 ~ 1.2	- screwdriver	
	SM-42/43	0.56 × ϕ 1.5 × 0.5	0.2 ~ 0.4	1.2 ~ 1.4		
	ST-7	0.5 × 1.8 × 0.5	0.3 ~ 0.4	1.6 ~ 1.9		
	ST-5	0.6 × ϕ 1.6 × 0.8		1.3 ~ 1.6		
	RJ-5	0.6 × ϕ 2.5 × 0.7	0.3 ~ 0.5	1.8 ~ 2.3		
	TM-7			1.6 ~ 2.0		
	CT-94	0.6 × ϕ 2.3 × 0.8	0.3 ~ 0.5	1.6 ~ 2.0		
	CT-9			1.8 ~ 2.3		
	RJ-9			1.6 ~ 2.0		
	CT-20	0.6 × ϕ 2.5 × 0.8		1.8 ~ 2.3		

〈推奨ドライバ Recommended screwdrivers〉

ST-32 : VESSEL セラミック調整用ドライバ No.9000 (\ominus 1.8 × 30)

ST-32, ST-42 : //

No.9000 (\oplus 0 × 30) 先端を 0.2 mm 程削り取ること

The driver shave off the head about 0.2 mm.

ST-2 : (株) エンジニア、DA-54 ENGINEER INC.

HANDLING NOTES

TRIMMER POTENTIOMETERS

14. 電氣的調整範囲について

CW及びCCWの終端部に設定してのご使用はご遠慮ください。サーメットリマポテンシオメータの電氣的調整範囲の終端には、抵抗体と電極体が接続されている部分（オーバーラップ部分）があり、この部分は抵抗値が不規則に変化する場合がありますので、電氣的調整範囲の10～90 %程度の範囲に設定してご使用いただく事を推奨致します。

15. 端子の強度

端子に折曲げ、ねじれなどの力を加えますと端子折れの原因となりますので取扱いに注意してください。

16. トリマへの加圧について

ご使用の際、トリマへ直接荷重のかからぬ状態で、ご使用ください。

17. 高周波回路での使用について

弊社トリマは、高周波回路での使用については特に考慮されておりません。

高周波回路にご使用する際には、お問い合わせください。

14. Electrical adjustment range

Avoid using trimmer with its wiper set at either CW or CCW end. The end of the electrical adjustment range for cermet trimmer potentiometers is the overlapping area where the resistor and the conductor are in direct. The resistance here changes irregularly. Use the trimmer potentiometer in the 10 % to 90 % electrical adjustment range.

15. Strength of terminals

Handle carefully; the force or bending, twisting, etc. to the terminals might be the cause of terminal break.

16. Mechanical loading

The trimmer shall not be used with any mechanical load applied on the body of the trimmer.

17. Caution for the use of high frequency circuit

Our trimmers are not specially designed for the use of high frequency circuit.

Please consult with our sales office or sales agent for such application.

■ 「ご使用上の注意」は事故や性能劣化等を未然に防止する為のものです。
ご配慮の上、ご使用いただけますようお願いいたします。

"HANDLING NOTES" is the one to prevent the accident and the performance deterioration beforehand.

Please make consideration of it.