

角形金属皮膜チップ抵抗器[RN73シリーズ]使用上の注意Handling Precautions for Metal Film Flat Chip Resistors [RN73 series]

KOA株式会社 KOA Corporation
 上伊那ビジネスフィールド
 Kami-ina Business Field
 薄膜センター 製品技術グループ
 Thin Films Center Product Engineering Group

改定日: 2020 年 3 月 2 日
 Revision Date: Mar 2nd 2020

日頃から弊社製品をご愛用いただきまして誠にありがとうございます。

本書は、角形金属皮膜チップ抵抗器をお客様に安全にご使用いただく為の情報を掲載しておりますので、事前に必ず内容の御確認をお願いいたします。

We thank you for your custom.

This document contains information needed for metal film flat chip resistors to be used safely by our customers. Please be sure to read the contents beforehand.

目次 TABLE OF CONTENTS

1.	全般的な注意事項 General precautions	.....	2~3	ページ	Page
2.	製品の保管について Product storage	.....	3~6	ページ	Page
3.	製品の実装について Mounting the products	.....	6~13	ページ	Page
4.	はんだ付けについて Soldering	.....	13~15	ページ	Page
5.	はんだ付け後の洗浄について Washing after soldering	.....	16~17	ページ	Page
6.	実装後のコーティングについて Coating after mounting	.....	17~18	ページ	Page
7.	使用環境について The use environment	.....	18~20	ページ	Page
8.	電力の印加について Applying power	.....	21~22	ページ	Page
9.	耐パルス性について Pulse endurance	.....	23~25	ページ	Page
10.	製品の発熱について Heat generated by products	.....	25	ページ	Page
11.	端子部温度による軽減曲線について Delating curve at terminal temperature	.....	26	ページ	Page

1. 全般的な注意事項 General precautions

1-1. 機器設計時に御配慮いただきたい事項 Points to be taken into consideration when designing equipment

本製品は、電子機器に抵抗器として使用されることを前提としており、想定外の用途及び、納入仕様書・本書に記載の条件範囲を逸脱して御使用になられた場合に生じた損害につきましては、弊社ではその責を負いかねますので御注意ください。

御使用に際しましては納入仕様書を御請求いただくとともに、貴社製品に実装された状態での御評価、御確認をお願いします。尚、本書と納入仕様書に記載の条件に相違がある場合は、納入仕様書に記載の条件を優先することとします。

These products are intended to be used as resistors in electrical equipment. Our company is not responsible for any loss or damage that may occur as a result of any use other than the use the products are designed for, nor for any use that falls outside the range of conditions detailed in the supply specifications, and in this document.

When you use the products please request the supply specifications and carry out evaluations and checks on the products after they have been mounted in your company's products. If there are any differences between the conditions included in this document and those in the supply specifications, the conditions included in the supply specifications take precedence.

当製品をご使用になる前に、必ず用途をご確認いただくとともに、搭載機器の故障や誤動作によって人命や財産に危害を及ぼす恐れがある等の理由により、高信頼性を必要とする用途(自動車・航空機・列車・船舶等の輸送機器、医療機器、宇宙機器、エネルギー施設や交通・情報施設等のインフラ設備)に使用することをご検討の場合は、必ず事前にご連絡、ご相談ください。お客様と当社の双方で責任の範囲等の詳細条件を契約書上で別途合意する場合を除き、上述のような高信頼性を必要とする用途に使用された場合、当社は一切の責任を負いかねます。

Confirm the application before the use of this product and contact us in advance when the products are considered to be used in equipments including but not limited to transportation equipment(automotives, airplanes, railway trains, boats and ships), medical equipment, space equipment, energy, traffic and information facilities that requires extremely high reliability and the malfunction of equipment have the risk of loss and injuries of life or property. Unless the particular conditions and the scope of responsibility are mutually agreed in the respective contract documents, KOA will not be responsible for using the products in the applications that are stated above

信頼性を必要とする用途に使用する場合は、フェールセーフ設計の配慮を十分に行ってください。保護回路や冗長回路を設け、当製品の単独故障では機器が不安全とならないように、システムの安全を図ってください。

Consider sufficient fail-safe design if the products are used in applications requiring high reliability. Ensure safety of a whole system by setting proactive circuits and redundant circuits to avoid the single failure of the product leading to unsafety of the equipment.

また、角形チップ抵抗器は構造上、端子電極部に絶縁処理がございません。動作中の抵抗器に触れた場合、感電、やけど等をする可能性がありますので、機器の使用者が抵抗器に触れないように、回路基板を筐体などで適切に保護してください。

Due to the structure of flat chip resistors, there is no insulation treatment on the termination. There is a risk of electrical shock and burns, etc., if the resistor is touched during operation, so please ensure that the circuit board is suitably protected by a cover, etc., so that the user of the equipment does not touch the product.

本書に記載している以外の一般的に御配慮頂きたい事項につきましては、電子情報技術産業協会発行の JEITA RCR-1001A「電気・電子部品の安全アプリケーションガイド」及び、EIAJ RCR-2121A「電子機器用固定抵抗器の使用上の注意事項ガイドライン」を御参照頂ければ幸いです。

For considerations other than the general precautions outlined in this document, please refer to the technical reports issued by Electronic Information Technical Industry Association JEITA RCR-1001A "Safety

1-2. 製品取り扱い上の注意事項 Precautions for handling

角形チップ抵抗器は微細な部品です。吸入、飛散 等により人の体内に入った場合は、人体に有害な影響を及ぼす可能性がありますので、お取り扱い時には適切な保護具を使用して下さい。万が一、誤飲、目に入った時などは、適切な応急処置を施すと共に、速やかに医師の診断を受けてください。製品のお取り扱いについて質疑が生じた場合は、製品安全データシート(SDS)を御請求いただくと共に、貴社にて十分な御検討をお願いします。

Flat chip resistors are miniature parts. If they enter the human body as a result of inhalation or scattering, etc., they may have harmful effects, so please use appropriate protective equipment when handling the products. If a product is ingested or gets in the eyes, take appropriate emergency measures and contact a doctor immediately. If you have any questions about the handling of the products, please request the Safety Data Sheet (SDS), and take adequate measures at your company.

1-3. 製品及び包装材の廃棄

本製品及び包装材を不適切に廃棄した場合、土壌汚染、水質汚濁などを引き起こす可能性があります。関連法規を御確認の上、国家及び自治体の指示に従い、適切に廃棄をしてください。

If the products or the product packaging are disposed of in an inappropriate way there is a risk of soil and water pollution. Please check the relevant regulations, follow the instructions of national and local governing bodies, and ensure that disposal is carried out appropriately.

1-4. 工業所有権に関する注意事項 Precautions regarding industrial property

本書に記載の情報及びデータは、当社の最新の知見に基づくものですが、情報の完全さや正確さを保証するものではありません。

また、本書は弊社のノウハウに関わる内容が含まれておりますので、弊社の承諾無しに、第三者への開示、無断複製、配布をおこなうことは御遠慮ください。

The information and data included in this document are based on the most up-to-date knowledge at our company, but we do not guarantee either the completeness or the accuracy of the information.

This document includes content related to our company's know-how. Do not disclose, copy or distribute the contents without our company's prior consent.

1-5. 抵抗値許容差、抵抗温度係数について

納入仕様書において規定されている、抵抗値許容差及び抵抗温度係数は、弊社出荷時の製品特性となっております。搭載時の熱ストレス及び経時変化による抵抗値変化などは含まれておりませんのでご注意願います。

The resistance tolerance and TCR specified in the specification are characteristic of resistors at the shipped.

Please note that it does not include resistance change by heat stress during mount or deteriorate with age etc.

2. 製品の保管について Storage of the products

製品の性能及び、搭載性を保持するために、製品を保管される際には以下の点に注意してください。

Please follow the storage precautions below in order to maintain the performance and mounting characteristics of the products.

2-1. 温度、湿度、期間 Temperature, Humidity, Duration

推奨保管環境 Recommended Storage Environment	
保管温度 Storage temperature	5～35℃以内 5 to 35℃
保管湿度 Storage humidity	35～75%Rh以内 35 to 75% Rh
保管期間 Storage duration	弊社出荷後12ヶ月間以内 Within 12 months from shipment from our company

推奨環境を逸脱した場合、下記事項が懸念されます。

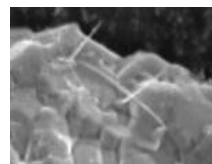
The following problems may occur in environments that do not conform to the recommendations.

■高温高湿環境下で保管された場合 Storage in a high temperature / high humidity environment

電極のはんだ付け性の低下及びウィスカの発生、テーピング包装品のピーリング強度の変化による搭載障害 等が懸念されますので、高温高湿環境下では保管しないでください。

Do not store the products in a high temperature / high humidity environment, as there is a risk of deterioration in the soldering characteristics of the termination, occurrences of whiskers and difficulties during mounting due to changes in the peel strength in taped products.

【高温高湿下でのウィスカの例】
Whiskers occurring under high heat / high humidity conditions



■低温低湿度環境下で保管された場合 Storage in a low temperature / low humidity environment

バルク品、テーピング包装品共に過度の低湿度下で保管した場合、部品が静電気で破壊し抵抗値変化する可能性があります。また、トップテープに静電吸着し、搭載障害を引き起こします。テーピング包装品のピーリング強度が変化し、搭載障害を引き起こします。

If bulk or taped products are stored in an excessively dry environment there is a possibility that the components may be damaged by static electricity, causing changes in resistance. The product may also cling to the top tape because of static electricity, resulting in difficulties during mounting. The peel strength of taped products may change, resulting in problems with mounting.

■推奨保管期間を超えて保管された場合 Storage beyond the recommended storage duration

テーピング包装品は弊社推奨の保管条件下であっても、ピーリング強度の経時変化と電極の酸化が発生します。推奨保管温度、保管湿度条件下であっても、弊社出荷後12ヶ月以上経過した製品は搭載時にピーリング強度異常による障害、電極の酸化によるはんだ付け不良を起こす可能性がありますので使用しないでください。

Even under our company's recommended storage conditions, the peel strength of taped products changes over time, and oxidization occurs in the termination. Even at the recommended storage temperature and humidity conditions there is a possibility that after more than 12 months from the date of shipment from our factory problems may occur due to peel strength irregularities, and solder defects may occur due to oxidization of the termination, so do not use such products.

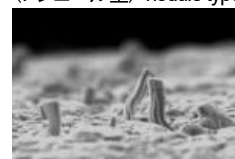
■温度変化の著しい環境で保管された場合

Storage under conditions of extreme temperature variations

ウィスカの発生が懸念されますので、温度変化の激しい場所では保管しないでください。

Do not store the products in conditions of extreme temperature variations, as there is a risk of occurrences of whiskers.

【温度サイクルでのウィスカの例】
Whiskers occurring in heat cycles:
(ノジュール型) nodule type



2-2. 水濡れ Damp

本製品は防湿包装をしていませんので、結露、水濡れしない環境下で保管してください。

The products in question are not packed in waterproof materials. Store the products in an environment where they will not be exposed to condensation or damp.

2-3. 腐食性ガス、有機溶剤 Corrosive gases, organic solvents

硫化水素・亜硫酸ガス・塩化水素等の腐食性ガスは、部品性能劣化の原因となりますので腐食性ガスに曝されないようにして下さい。また有機溶剤の中には腐食性ガスを発生させるものがありますので事前に確認してください。

Corrosive gases such as hydrogen sulfide, sulfurous acid gas and hydrogen chloride, etc., cause the components to deteriorate, so do not expose the products to such gases. Organic solvents contain materials that cause corrosive gases, so check beforehand.

2-4. ほこり Dust

ほこりが付着しますと、はんだ付け性が低下しますので、ほこりが付着しない環境下で保管してください。

If there is dust attached to the products the soldering characteristics will deteriorate. Store the products in an environment where dust will not become attached.

2-5. 直射日光 Direct sunlight

紫外線はプラスチックを劣化させますので、包装材の劣化防止のため直射日光のあたらない場所で保管してください。また屋内でも蛍光灯等の紫外線が影響しますので、エンボスキャリアテープ自体が下記条件になるように保管して下さい。

Ultraviolet rays cause deterioration in plastic. Store the products away from direct sunlight in order to prevent deterioration of the packaging materials. Even indoors, ultraviolet light from fluorescent lighting, etc., has an effect, so store embossed tape under the following conditions.

【紫外線量 : 0.007mW/cm² 以下(波長 340~480nm)】

【Amount of ultraviolet light: No more than 0.007 mW/cm² (wave length 340 to 480 nm)】

2-6. 振動、衝撃 Vibration, shock

保管、移送時に過度の振動、衝撃を与えますと包装材の破損や、部品の静電吸着による搭載障害を起こす事があります。また静電破壊による抵抗値異常が起こることがありますので、過度の振動、衝撃を与えないでください。

If excessive vibration or shock is applied during storage or transportation the packaging may be damaged and problems may occur during mounting due to static clinging of the products. Resistance irregularities may also occur due to static damage, so do not apply excessive vibration or shock.

2-7. 保管場所、積段数 Storage location, stack quantities

傾斜のある場所や凹凸のある場所では包装材の変形や破損が起こる事がありますので、保管する際は平坦な場所を選定してください。梱包箱の最大積段数は6段以下としてください。

The packaging materials may be deformed or destroyed if stored in areas with slanting or uneven floors. Choose an area that is flat and even to store the products. The boxes may be stacked one on top of the other to a maximum of 6 layers.

2-8. 電磁波 Electromagnetic waves

高圧電線や強力な電磁波を発生する装置周辺には保管しないでください。部品が磁化し搭載時に障害を起こすことがあります。

Do not store the products in the vicinity of high-voltage wires or equipment that emits strong electromagnetic waves. The components may become magnetized, causing problems with mounting.

2-9. イオン性物質による汚染環境 Pollution Environment with ion material

製品に多量なイオン性物質(ナトリウム(Na⁺)、塩素(Cl⁻)等)が付着しますと、電蝕を誘発させる場合がありますので、イオン性物質に曝されないように保管ください。

Electrolytic corrosion may be induced when large amount of ionic material (sodium (Na⁺), chlorine (Cl⁻) etc.) is attached to the products so please store under conditions that is not exposed to ionic material.

以下にイオン性物質が多量に含まれている物質例を挙げます。

Example of the material that is included an ion material voluminously is enumerated as follows.

- ・汗 Sweat
- ・唾液 Saliva
- ・フラックス Flux
- ・海水、潮風 Seawater and sea breeze

3. 製品の実装について Mounting the products

3-1. チップ装着について Chip mounting

吸着ノズルは、埃や塵によって吸着口が小さくなり部品吸着に影響を与えます。またノズル先端に異物が付着している場合、チップ割れの原因にもなります。吸着ノズルの保守、点検及び交換は定期的におこなってください。

実装環境が低湿度環境下(湿度40%以下)の場合、静電気によるチップ部品の飛び出しや傾きにより、部品吸着への影響があります。適正な湿度の管理のもとに使用してください。

装着時の吸着ノズル下死点が低すぎる場合、チップに過度な荷重がかかりチップ割れ(クラックを含む)を引き起こす可能性があります。同様に、基板の反りの影響でチップ割れ(クラックを含む)を引き起こすこともあります。矯正を行なう等、十分に配慮した実装をおこなってください。

バックアップピンを使用する場合は、マウントするチップの真下の位置から外してください。

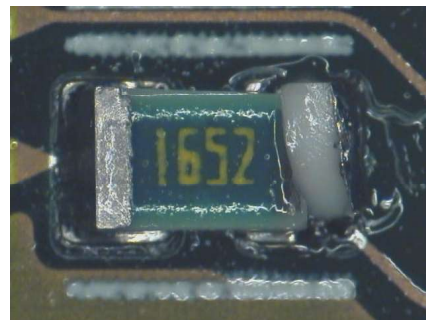
The suction pickup nozzle may become constricted by dust or flecks of material, influencing the pickup of the products. If there is any extraneous material on the tip of the nozzle it may cause the chips to split. Maintenance should be carried out on the nozzle, and it should be inspected and replaced on a regular basis. When the mounting environment is low in humidity (less than 40%) the product pickup may be affected by static electricity causing the product to scatter or lie at a slant, so maintain a suitable level of humidity in the use environment.

If the drop point of the suction pickup nozzle is too low at the time of mounting, the chip will be subjected to an excessive load that may cause it to crack or split entirely. In the same way, splitting or cracking may occur in the chips as a result of warping in the circuit boards. Pay sufficient attention to this possibility during mounting when straightening, etc. to be carried out.

When a back-up pin is used it should be removed from the position directly below the chip being mounted.

【過度な加重によるチップ割れの例】

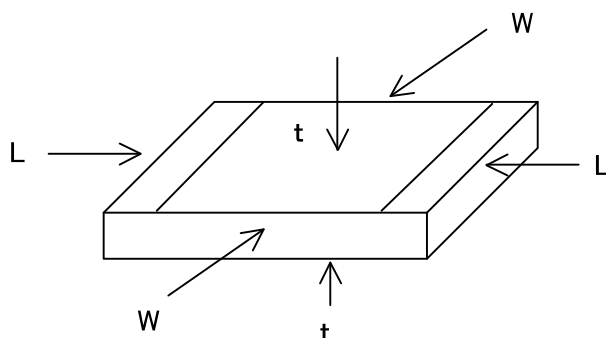
Example, chip split by excessive load



① 抵抗体強度 BODY STRENGTH

チップ抵抗器の取り扱い時及び搭載時において、下記に示す以上の衝撃を加えますと、チップが破損する恐れがありますので、御注意をお願い致します。

When chip resistors are placed on board, the impact stress should be under the value in following table



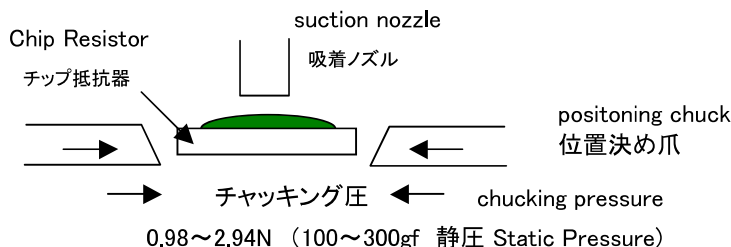
Direction	Shock
方向	破壊衝撃度 ($\text{g} \cdot \text{cm}^2 / \text{sec}^2$)
L	6,000
W	4,000
t	1,000

② チップ抵抗器搭載時の注意 Precaution when mounting chip resistors

チップ抵抗器の位置決めは、通常4方向から同時に行われます。

位置決め時、チップ抵抗器は位置決め爪によって落下させられることの無いように下部を掴むようにして下さい。また、吸着ノズルに異物の付着等が無いよう点検して下さい。

Please pick the lower part of the chip resistor, not to have it drop by the positioning chuck when positioning. And please check the suction nozzle not to attach alien substances.



③ チャッキング圧 Chucking Pressure

チャッキング圧は、通常 0.98~2.94N(100~300gf 静圧)の範囲に設定されています。

実際には、搭載時と同様に短時間のうちに挟持されるため、チップ抵抗器には、衝撃として負荷されることになります。

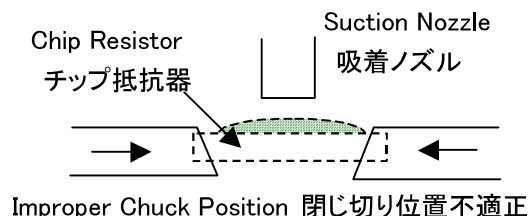
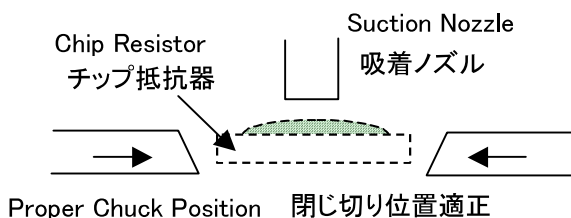
チップ抵抗器を破壊させないために、位置決め爪閉じ切り寸法を調整して、荷重がかかり過ぎないようにして下さい。

Chucking pressure is usually assumed between 0.98 ~2.94N(100~300gf static pressure).

Actually, the components are fixed in a short time as well as mounting, therefore chucking pressure is applied as a shock.

Please be sure not to give any excessive stress in order to avoid chip resistor destruction.

Please adjust the chuck position.



位置決め爪が摩耗しますと、チップ抵抗器に加わる荷重を集中させ、カケ、クラック、位置精度不良等の原因となりますので、点検して下さい。

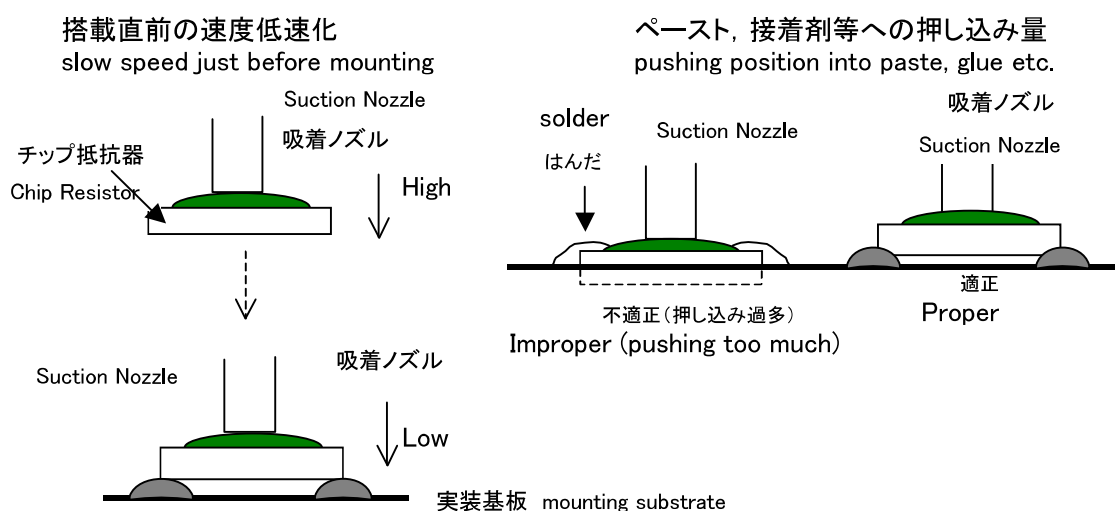
If the positioning chuck is frictionally exhausted, it makes stress that is added to the chip resistor, they may cause splitting, cracking and defect of precision positioning etc. So the chuck should be checked.

④ その他 Other

基板搭載時、インサートマシンの吸着ノズルにより、大きな衝撃が加わり、オーバーコートを破壊し抵抗値変化を起こすことがあります。従いまして、ノズル質量の適正化、ペースト・接着剤等への押し込み量の適正化、基板に搭載する直前の下降速度を低速させ、衝撃スピードを下げる。以上の様な点にご配慮下さい。

When mounting, the suction nozzle of insert machine applies a big shock, it may causes the destruction of over coat and change of the resistance value.

Please make proper control for the nozzle mass, pushing position into paste and glue, and make drop speed slower to lower the shock just before the mounting.



既に基板裏側にチップ抵抗器がはんだ付けされている状態で、ディスペンサを用いて実装基板に接着剤を塗布する場合、ディスペンサノズルの下死点が下がり過ぎると基板が反り、裏面のチップ抵抗器に応力が加わり破損に至る恐れがありますので、ご注意ください。

下死点は、基板上面から0～0.5mm の間に設定して下さい。基板の下にサポートピン等を配置し、基板の反りを防ぐことをおすすめします。尚、下死点はノズル交換等で変化致しますのでご注意ください。

When the chip resistor is being soldered on the back of the substrate already, if the dispenser nozzle take down too much, then substrate will be deformed, and stress will be applied to the reverse side of the chip resistor, they may cause damage when putting the glue on the mounting substrate with the dispenser.

Please set up the limit between 0 mm and 0.5 mm apart from a top of the substrate. It would be recommended that avoid deforming the substrate by placing a support pin or something.

And please take care of the positioning of the dispenser nozzle. It will change when replacing a nozzle.

3-2. 基板・パターン設計について Mounting board and pattern design

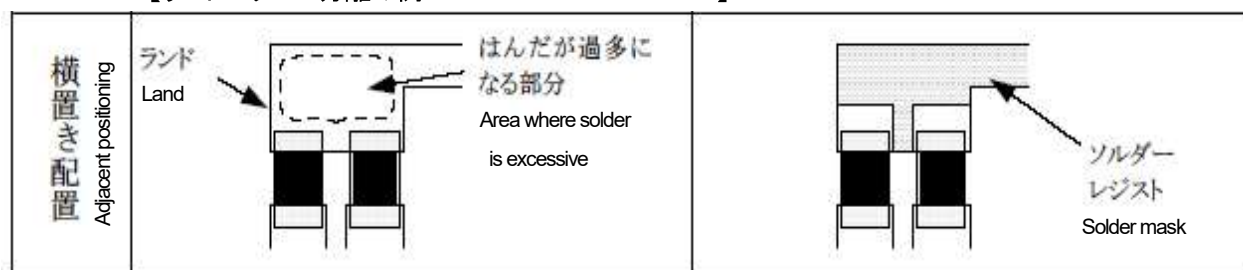
大きなデバイス(コネクタ・IC類等)の傍にチップ抵抗器を配置する場合、熱容量の差の違いによりチップ立ち(マンハッタン現象)する可能性がありますので設計の際には配慮をお願いします。

また、複数の部品を1つのランドパターンに実装する場合、マンハッタン現象を防ぐためソルダーレジストによりランドパターンを分離してください。

When the chip resistor is placed next to large devices such as connectors or ICs, etc., raised-up chips (the 'Manhattan' phenomenon) may occur due to differences in the heat capacity. This should be taken into consideration at the design stage.

When multiple components are mounted on the same pad pattern, isolate the pad pattern using solder mask to prevent occurrences of 'Manhattan' phenomenon.

【ランドパターン分離の例 Isolation of Land Pattern】



フローディップはんだ付けに於いては、未はんだ防止のため、スルーホール等のガス発散対策をしてください。
When flow dip soldering is used, take precautions against gas emissions (through-holes etc.) in order to prevent unsoldered areas.

プリント板の熱歪みは、直接部品にストレスとなって加えられ、電極と基板の接合部のクラック等を引き起こし、正常な接合状態が得られなくなりますので、下記の諸事項への配慮をしてください。

When the printed board is warped by heat, stress is applied directly to the components, causing cracks, etc., at the point of contact between the termination and the base. This prevents normal contact, so take account of the following factors.

- ①角形チップ抵抗器をプリント板へ配置設計するときには、プリント基板の繊維方向(縦方向)に沿った電極配置となる様にしてください。

When designing the layout of flat chip resistors on the printed board, ensure that the terminals are aligned with the direction of the fibers in the board (i.e. vertically).

- ②ランド幅が広がると、プリント板のたわみに対する強度が低下しますので、ランド幅は電極幅の0.7~0.8倍程度としてください。このランド幅は、はんだブリッジを防ぐ為にも有効です。

The larger the width of the pad, the more susceptible to warping the printed board will become. The pad width should be around 0.7 to 0.8 times the width of the termination. This pad width will also be effective in preventing solder bridging.

- ③はんだ付け後に基板をブレイクする場合は、基板の反り、たわみ等のストレスが部品に加わらない様、適正な部品配置にしてください。

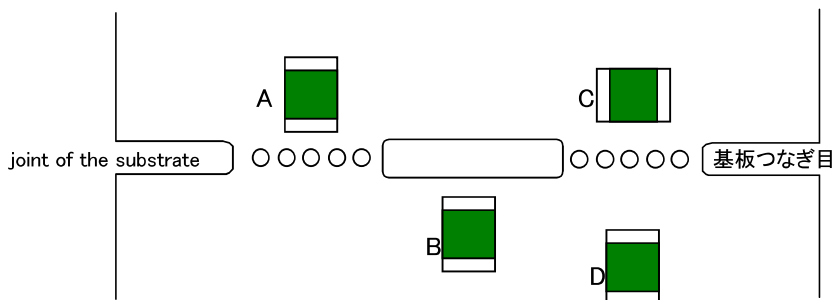
In cases where the base is split after soldering, arrange the components in a suitable way so that they are not subjected to stress from the bending and warping of the base.

以下に具体的な事例を挙げます。 Please refer to the example below.

【基板ブレイク近辺での部品配置 Example: Positioning of Products Near Split in Base】

不適正配置 → A < B < C ~ D → 適正配置

Improper → A < B < C ~ D → Proper



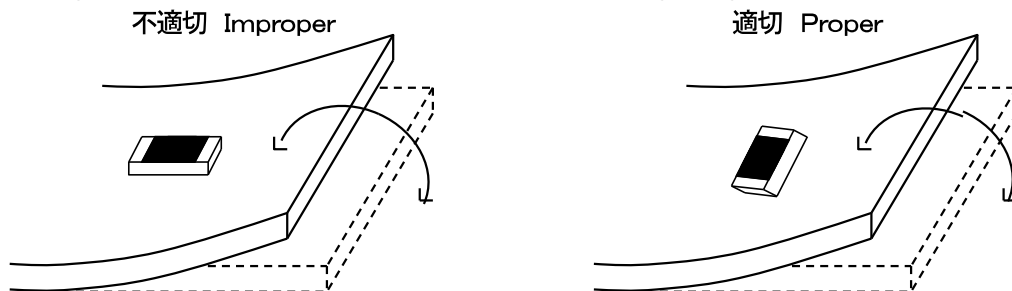
基板ブレイク部付近に、ブレイク方向と垂直に部品配置(A・B)を行った場合、基板ブレイク時のたわみが、部品接合部のストレスとなり、半田クラックや電極破壊が発生します。

When the components have been positioned near to the break in the base and perpendicular to the line of the split, the bending at the time the board is split causes stress to be applied directly to the contact areas of the components, resulting in cracks in the solder and destruction of the termination.

【部品方向 The direction of the products】

ストレスの働く方向に対して、部品の電極が直角になる様に配置してください。

Arrange the products so that the termination areas are at right angles to the direction of the stress.

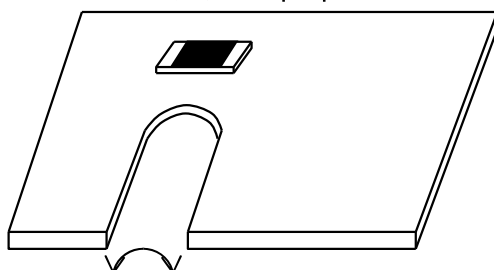


基板のたわみがそのまま電極部へのストレスとなり、はんだクラックや電極破壊が発生します。

The bending in the base applies stress directly to the termination areas, causing cracks in the solder and destruction of the termination.

【曲がり易い箇所 Area easily bent】

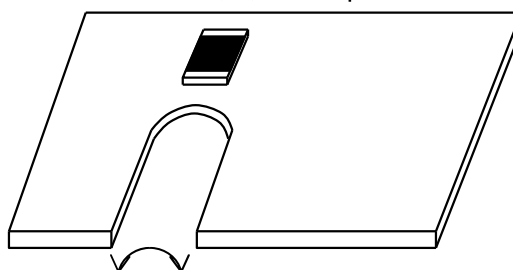
不適切 Improper



基板のたわみが電極部へのストレスとなりやすい配置です。

Position where the bending of the base causes more stress to the termination.

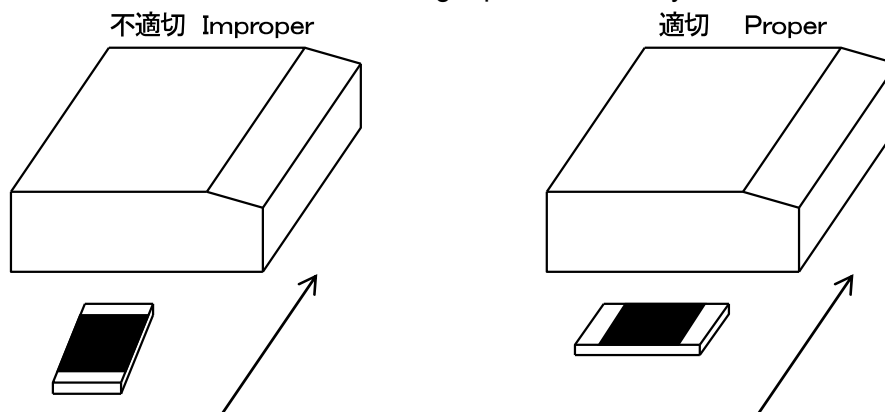
適切 Proper



基板のたわみが電極部へのストレスとなりにくい配置です。

Position where the bending of the base causes less stress to the termination.

【大きさの著しく異なる部品の配置 Positioning of products of widely different sizes】



大きい部品のはんだが固化する時、矢印の方向に応力が働きます。

左図の場合には部品割れや接合異常を起こし易くなります。

When the solder on the larger component hardens, stress is applied in the direction of the arrow.

The component on the left is more susceptible to splitting and irregularities at the points of contact.

3-3. 推奨ランド寸法例 Recommended pad dimensions

【フローはんだ用 For flow soldering】

(mm)

	形名 Type	形状 Style	チップサイズ Chip Size	A	B	C	D
	RN73 RN73R RN73S RN73H	1E	1.0 × 0.5	0.5	1.5	0.5	0.5
		1J	1.6 × 0.8	1.0	2.4	0.8	0.7
		2A	2.0 × 1.25	1.3	3.1	1.25	0.9
		2B	3.2 × 1.6	2.2	4.4	1.6	1.1
		2E	3.2 × 2.6	2.2	4.4	2.5	1.1

※ 適用タイプ Applicable types : RN73, RN73R, RN73S, RN73H シリーズ Series

【リフローはんだ用 For reflow soldering】

(mm)

	形名 Type	形状 Style	チップサイズ Chip Size	A	B	C	D
	RN73 RN73R RN73S RN73H	1E	1.0 × 0.5	0.5	1.3	0.3	0.4
		1J	1.6 × 0.8	1.0	2.0	0.6	0.5
		2A	2.0 × 1.25	1.3	2.5	1.05	0.6
		2B	3.2 × 1.6	2.2	4.0	1.4	0.9
		2E	3.2 × 2.6	2.2	4.0	2.3	0.9

※ 適用タイプ Applicable types : RN73, RN73R, RN73S, RN73H シリーズ Series

※左右のランドの大きさが異なっていると、左右のはんだ量が異なってしまい、はんだ冷却時に片側にストレスが働きますので、ランドの大きさが左右不均等になる設計は行なわないでください。

If the size of the pad on the right and left is different there will be different quantities of solder on the left and on the right, and stress will be applied to one side as the solder cools. Ensure that the pad size on the right and left are designed to be an even size.

※左右のランドの間に配線パターンを行なう場合は、レジスト処理で絶縁をしてください。

When a wiring pattern is used between the left and right pad, use a masking cover to ensure insulation.

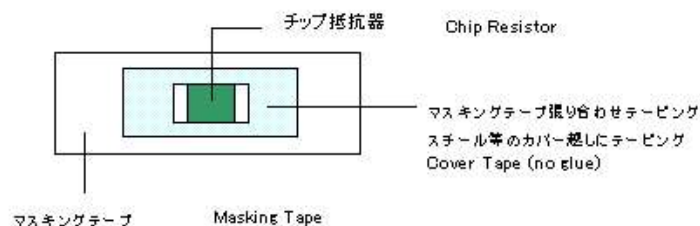
※これらの推奨ランド寸法は標準パターンで、特性を保証するものではありません。事前にご確認の上ご使用下さい。

These pad dimensions are only for standard pattern and the characteristics are not guaranteed, which you are suggested to confirm before use.

3-4. マスキングテープについて MASKING TAPE

実装したチップ抵抗器に耐熱用マスキングテープを貼り付け剥がしますと上面電極がテープの粘着力により剥離する事があります。特に実装時の熱によりテープ粘着剤の接着強度も高まる事も確認されております。よって、ご使用を極力控えていただきます様お願い致します。ご使用される際は、粘着材が部品に触れない様、ご配慮下さい。
When applying heat-resistant masking tape to a mounted component, the peel off of upper side electrode could happen. Please refrain from use as possible. If masking tape is necessary, please pay special attention not attach the component directly to the tape's glue.

マスキングテープ使用例 Example of Masking Tape Usage



3-5. その他の取り扱いについて Other handling precautions

・基板の積み重ねについて Stacking the boards

部品実装後の基板を直接積み重ねますと、製品(保護膜)にキズが付き、製品の特性が損なわれますので、必ず基板ラック等を使用し部品にキズを付けないでください。

If the boards are stacked on top of each other after mounting the protective coating on the products will be scratched, and the characteristics will be compromised. Always ensure that board racks, etc., are used in order to prevent damage to the components.

・部品の取り扱いについて Handling the products

チップ部品をピンセットで挟む場合は、電極や保護膜に触れないよう、チップ側面を掴んでください。

When the products are picked up by tweezers, place the tips against the sided of the chip, without touching the termination or the protective coating.

・はんだボールの除去について Removal of solder balls

はんだボール等を除去する場合は、導電性ブラシか帯電防止ブラシ、もしくは樹脂製の楊枝のようなものを使用してください。また、製品にキズが付きまると特性が損なわれますので、キズを付けないでください。

When removing solder balls, etc., use something like a conducting brush, anti-static brush or resin toothpick. Do not scratch the products, as this will compromise the characteristics.

▪落下した部品について Dropping the products

落下した部品は、使用しないでください。

Do not use products that have been dropped.

▪リペアーについて Repairs

リペアーをする際は、取り外した製品は使用しないでください。

Do not use products that have been removed when repairs are carried out.

▪部品の搭載方向 The mounting direction of the products

チップ表面を上側にして実装してください。

Mount the products with the front surface of the products facing upwards.

▪配置場所

基板冷却用のファンの直後またはその近くに配置された場合、取り込まれた外気の汚染物質が抵抗器上に蓄積される状態が発生し電蝕を誘発させます。ファン直後の配置の回避、又はコーティングを行い、汚染の回避を実施ください。

In case of placement this component just under the cooling fan or near it, the contaminant in outside air is accumulated on the resistor and it will induce electrical corrosion. Please avoid pollution by do not placement just under the fan or covered with coating.

4. はんだ付けについて Soldering

4-1. はんだ付け時の耐熱性について Heat endurance during soldering

(1)フロー・リフローはんだ付け条件 Flow / Reflow soldering conditions

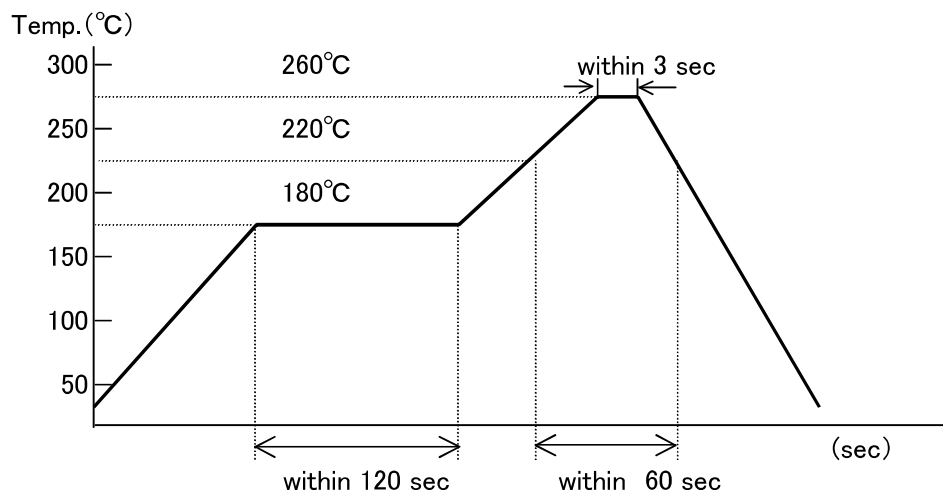
部品性能を保持するために、下記の条件以下ではんだ付けをしてください。

Carry out soldering under the following conditions in order to maintain the performance of the products.

【リフロー Reflow】

下記条件を超えますと高熱により、抵抗値変化を起こす危険性があります。

Please be aware not to exceed this condition. It may causes resistance changes because of a high heat.



はんだ付け条件	Condition	: pre. heat 180°C within 120 sec
キープ	Keep	: 220°C within 60sec
最高温度	MAX. temperature	: 260°C within 3 sec
回数	The number of times	: 2 times (MAX)

【フロー Flow】

はんだ温度 Solder temperature : 260°C Max.
 浸漬時間 Immersion time : 10sec Max.
 回数 The number of times : 1time Max.

・フロー用ボンド(接着剤)について Flow bond (Adhesive)

1) ボンドを塗布する場合は、パッドに掛からない位置にしてください。

ボンドがパッドに掛かった場合は、はんだ付けをした際に規定の強度が得られなくなります。

When a bond is applied, ensure that it is positioned in such a way that it doesn't go on the pad.

2) ボンドは製品裏面電極に付着しない量にしてください。

ボンドが製品裏面電極に付着した場合は、はんだ付けをした際に規定の強度が得られなくなります。

The quantity of bond should be such that it does not become attached to the back surface termination of the product. If the bond gets attached to the back surface termination it will not be possible to achieve the stipulated strength when the product is soldered.

3) 硬化時の収縮応力が高いものは使用しないでください。製品破壊の恐れがあります。

Do not use bond that causes large shrinkage forces during hardening. It may destroy the products.

(1)に示した条件外では、はんだ喰われを起こす可能性がございますので、はんだ付けは条件内となります様、お願い致します。また、フロー方式では時間が長くなるほど樹脂の変質が起こる危険性があり、電蝕に対する耐候性及び保護コートの絶縁性も低下しますのでなるべく短い時間にて実施ください。

There is a possibility of solder leaching when out of the condition shown (1)above is used.

Soldering must be performed within the specified condition. In flow method, soldering shall be performed in short time as much as possible, since longer soldering time could cause of the deteriorations in resistance to electrical corrosion and insulating performance of protective coat.

(2)コテ付け法 Dimensions of soldering iron

回数はんだ温度 Adjustment : 1 time 2 回以上の手はんだは電蝕を誘発させるためお止めください。

使用はんだ Solder : Sn-3Ag-0.5Cuはんだをおすすめします。(recommend)

コテ先温度 Temperature of iron : 350°C±10°C Max.

作業時間 Working hours : 3sec Max.

使用はんだゴテ A soldering iron : 20W 以下または温度制御可能なはんだごてをご使用下さい。within 20W, or use a temperature control soldering iron.

プレヒート浸漬時間 Pre. heat : 実施して下さい。necessary

接着材浸漬時間 A bonding agent : 使用して下さい。necessary

こて先の熱が直接製品に加わらないよう御注意下さい。抵抗値変化を起こす危険性があります。

また、こて先が直接保護コートに当たりますと、樹脂の変質が起こる危険性があり、電蝕に対する耐候性及び保護コートの絶縁性も低下しますのでコート材への接触はお止め下さい。はんだ手直し後は洗浄を行い、コーティング材(ベルガンZ等)で保護することをお勧め致します。(「6. 実装後のコーティングについて」参照)

Please be careful not to apply the heat of soldering iron directly. It may cause resistance value change, if the soldering iron touch the protective coat directly, it may cause characteristic change of the resin and that could deteriorate resistance to electric corrosion and insulating performance. Wash the chip well after adjustment and protect it with coating material(Pelgan Z, etc.).(See "6. Coating after mounting")

製品位置に斜め付け・傾き等がなく、モーメントが加わらないようにして下さい。

はんだ付け時、チップが斜めになった状態で、もう一方のはんだ付けを行わないようにして下さい。

手作業のはんだ付け時、悪条件が重なった場合、電極が剥がれる場合がございますので御注意下さい。

Please take care not to have slanting attachment and not to apply the moment stress when a component is placed.

When soldering, please do not perform soldering to the other side of the component if it has a slant.

When soldering by hands, the electrodes may be stripped if the bad conditions are overlapped.

4-2. ワイヤーボンドについて Wire bond

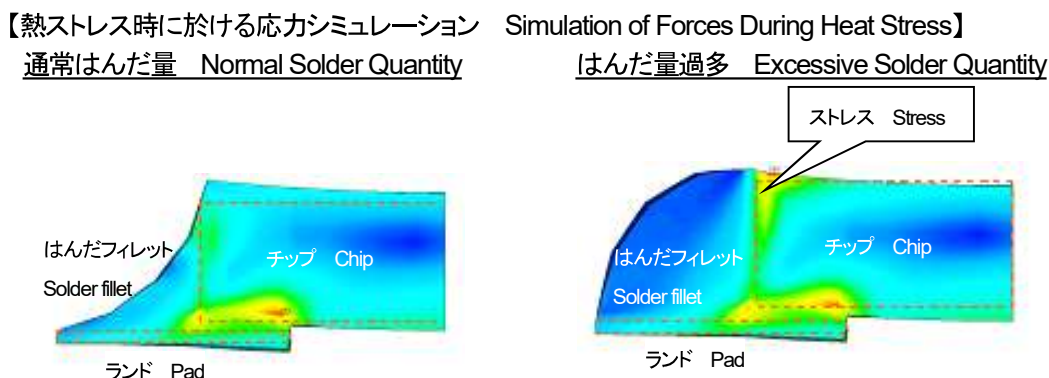
チップ抵抗器をワイヤーボンディングで接続しないでください。

Do not connect chip resistors using wire bonding.

4-3. はんだ量について Solder quantity

はんだが過多になると、はんだフィレット上部に熱ストレス時の応力が掛かり易く、はんだフィレットのクラックの要因となりますので はんだ過多にしないでください。

If there is too much solder, the area over the solder fillet becomes susceptible to heat stress, and this can lead to cracks in the fillets. Do not use excessive solder.



4-4. はんだペーストの酸化について Oxidization of solder paste

尚、粒径の細かいはんだを使用する場合は、大気リフローを行うとはんだ未溶融が発生する可能性がありますので、リフロー時の雰囲気は酸素濃度 1000ppm 以下にしてください。

When very fine grain solder is used, solder may fail to melt during air reflow. Ensure that the oxygen concentration in the atmosphere during reflow is no more than 1,000 ppm.

4-5. 導電性接着材について Conducting adhesive materials

はんだ(Sn)メッキ品を導電性接着剤で接続した場合、メッキ表面の酸化膜の介在によって抵抗値が上昇して現れる可能性がありますので、導電性接着剤は使用しないでください。

When connecting solder (Sn) plated products with conducting adhesive materials there is a possibility that increases in resistance may appear due to the intervention of a film of oxide on the surface of the plating, so do not use conducting adhesive in this case.

5. はんだ付け後の洗浄について Washing after soldering

金属皮膜チップ抵抗器及び実装したプリント基板にフラックス等によるイオン性不純物質が付着しておりますと、耐湿性・耐腐食性等の点から好ましくありません。フラックス内には、塩素・酸等のイオン性物質が含まれている場合があります。これらのイオン性物質を除去するためには洗浄を行ってください。

特に鉛フリーはんだを御使用の場合、濡れ性向上の為、イオン性物質を多く含有している事があります。RMA系のはんだ又はフラックスを御使用になるか、十分な洗浄を行ってください。

また、保管環境や実装条件・環境等によりまして、汗、塩等のイオン性物質を付着させた場合も、耐湿性・耐腐食性等の点から好ましくありません。その汚染時に対しましてもこれらのイオン性物質を除去するために洗浄を行ってください。

If ionic substances contained in solder flux remain after washing out, it is not good for the Thin film chip resistor and mounted print substrate. Because it will make the moisture and corrosion durability lower.

Flux may contains chloric or oxidized ionic substances. Please make sure to perform washing in order to remove these ionic substances.

Especially when Pb-free solder is used, it contains much ionic substances to improve solderability.

We recommend to use RMA type solder or flux and to do sufficient washing.

If the chip resistor gets ionic substances such as perspiration or salt because of improper storage condition, mounting condition and environment, in that case, resistance to moisture and corrosion etc deteriorate. Please make sure to wash to get rid of these ionic substances when the pollution happens.

5-1. 洗浄剤について Washing fluids

使用されたフラックスタイプによって洗浄剤は異なりますが、事前評価の上使用してください。また、水を使用する場合は、純水を使用してください。

The washing fluid used will depend on the kind of flux used. Carry out evaluation before use. If water is used, used distilled (pure) water.

洗浄剤は下記に示すような揮発性洗剤、もしくは界面活性系の洗浄剤をご使用下さい。ただし、界面活性系洗剤のご使用の際は、十分にリンスを行い、チップ抵抗器上に洗剤が残らない様にして下さい。

以下に主な洗浄剤を示します。また、洗浄後は十分に乾燥をおこなってください。

Please use volatile detergents or surfactant detergents shown below. If you use surfactant detergents, be careful not to remain detergent on the chip resistor and perform enough rinsing.

品名 Product	メーカー Maker	フラックス洗浄用 Flux washing	汗、塩類等汚染物質洗浄用 Perspiration, salt polluted substances washing	備考 Remarks
メチルアルコール Methyl Alcohol		○	×	揮発性洗剤 Volatile Detergents
IPA		○	×	
HCFC-141b	ダイキン工業 Daikin	○	×	
クリンスルー750H Cleanthrough 750H	花王 KAO	○	○	界面活性系洗剤 Ampholytic surface active agent detergent
パインアルファST-100S Pin alpha ST-100S	荒川化学工業 Arakawa Chemicals	○	○	
アクサレル32 Axarel 32	三井デュポン Mitui Du pont	○	○	
純水 Pure water		×	○	-

5-2. 超音波洗浄について Ultrasonic washing

超音波洗浄をする場合、プリント板の大きさや発振器の種類によってその条件が変わりますが、出力が過大の場合、共振現象による不具合が起こる事がありますので、必ず事前評価の上実施してください。

超音波洗浄を行なう際に、製品が洗浄バスに直接触れますと破損する可能性がありますので、製品が洗浄バスに直接触れないようにしてください。

また、浸漬させる液温に付きましては、製品への影響度を事前に評価してください。

洗浄剤によってはガスが発生し、危険な場合もありますので、事前検討の上使用してください。

The conditions for ultrasonic washing vary according to the size of the print board and the type of vibrator used, but if the output is excessive problems may occur due to the phenomenon of resonance. Ensure that evaluation checks are carried out before use.

When ultrasonic cleaning is carried out the products may be destroyed if they come into contact with the cleaning bath. Ensure that the products never come into direct contact with the cleaning bath.

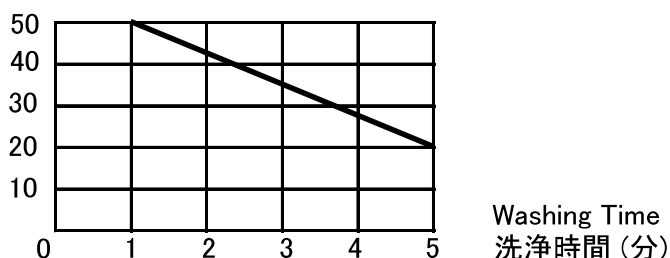
Carry out evaluation beforehand on the influence on the products of the immersion fluid. In some cases gasses are produced by the washing fluid which may be dangerous. Carry out evaluation before use.

下図の条件例を参考にしてください。但し、以下の条件はあくまでも参考であり、洗浄条件については必ず事前評価の上実施してください。

Please refer to the diagram of conditions shown below. These conditions are purely for reference, so be sure to carry out evaluation of the washing conditions beforehand.

【超音波洗浄の出力と洗浄時間 Output and duration for ultrasonic cleaning】

出力 Output (W/L)



5-3. シャワー洗浄について Shower washing

シャワー洗浄の際、水圧が 40N/cm^2 以上の水圧が製品に負荷された場合、過度のストレスにより、上面電極が剥がれる不具合が起こる事がありますので、洗浄前に条件を確認いただくか、それ以上の水圧での洗浄は行わないで下さい。

For the shower washing to a component, more than 40N/cm^2 of shower pressure could cause peel off upper side electrode. Please check this before actual use.

6. 実装後のコーティングについて Coating after mounting

電蝕防止の為、汚染・吸湿防止のため製品実装後のコーティング等の保護を推奨しますが、使用する材料によっては、逆に抵抗器に悪影響を及ぼす場合がありますので、必ず事前評価試験をして実施してください。

また、製品と防湿コート間にナトリウム(Na^+)、塩素(Cl^-)等のイオン性の汚染物が残存しますと、更に電蝕を誘発する事が確認されております。

つきましては、保管・搭載時(特に防湿コート塗布前)またはご使用時に汚染の防止をお願い致します。

尚、汚染が確認された場合は純水等にて洗浄乾燥し、イオン性物質が残らない様にご配慮下さい。

MEKやトルエン等の活性の強い溶剤を使用している材料は、長時間抵抗器が曝された場合、保護コートの膨潤・収縮やはんだフィレットでのクラックを引き起こす可能性があります。

また、ポリウレタン等の熱収縮が大きな樹脂でポッティングやモールドをする場合は、収縮により抵抗値が変動する可能性があります。

樹脂材料の中には硫黄分を含んだ材料(天然ゴムや石油系合成樹脂)があり、これらの樹脂を使用した場合、硫黄分が遊離し、電極材料と反応を起こし、硫化による断線や抵抗値の変化を引き起こす可能性があります。また、樹脂材料の中には耐湿性を失わせるような物質もありますので、事前評価試験での確認を実施してください。

コーティングをする際には、事前に基板表面の残渣を除去し、基板を充分に乾燥させてください。

Coating, potting and molding after the products have been mounted may have an adverse effect on the resistors, depending on the materials used. Be sure to carry out evaluation tests before use.

If the chip resistor is polluted by ionic impure-substances such as sodium (Na^+), chlorine (Cl^-) etc, that induces electrolytic corrosion. Therefore take the counter measure for the pollution when mounting, using and keeping. If you found the pollution, wash with the pure water and dry, take out the ionic substance completely

Particularly in the case of solvents with strong surface-activating properties, such as MEK and toluene, etc., swelling or contraction of the protective coating and cracks in the fillets may occur if the resistor is exposed to them for a prolonged period. It is possible for changes in resistance to occur due to contraction when potting or molding, etc., is carried out with resin that has high heat contraction, such as polyurethane.

Resin contains sulfur materials (natural rubber / hydrocarbon resins, etc.). If this kind of resin is used the sulfur may be released and react with the termination material, leading to disconnection or changes in the resistance values due to sulfuration. There are also materials in resin that can cause loss of moisture endurance, so carry out evaluation tests before use.

When carrying out coating, remove any residue from the surface of the board beforehand and ensure that the board is properly dried.

7. 使用環境について The use environment

抵抗器をご使用される際に、特に以下の環境が想定される場合は、ご注意が必要となります。

Care needs to be taken when the products are likely to be used in the kind of environments described below.

7-1. 雰囲気 Atmosphere

・実装後の熱ストレスについて Heat stress after mounting

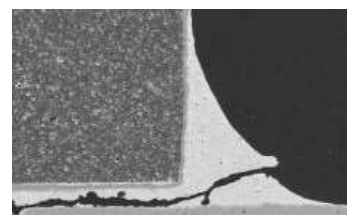
チップ抵抗器の基材はアルミナで構成されています。実装する基板との熱膨張係数の違いから、ヒートサイクル等の熱ストレスを繰り返し与えた場合、接合部のはんだ(はんだフィレット部)にクラックが発生する場合があります。熱ストレスによるクラックの発生は、実装されるランドの大きさ、はんだ量、実装基板の放熱量等に左右されますので、ヒートサイクル等の熱ストレスを繰り返し与える様なご使用条件が想定される場合は、十分注意して設計をおこなってください。また、使用温度範囲外でのご使用はしないでください。

Chip resistors are made up of an alumina base. Due to differences in the heat expansion coefficient of the board on which the product is mounted, cracks may occur in the solder in the contact area (the solder fillet area) after repeated applications of heat stress from heat cycles, etc. The occurrence of cracks due to heat stress is influenced by the size of the pad on which the product is mounted, the quantity of solder, and the quantity of heat dispersed by the mounting board, etc. When use conditions are foreseen in which heat stress is repeatedly applied due to heat cycles, etc., ensure that the design is carried out with adequate care. Do not use the products outside use temperature range.

【はんだクラックによる断線の例】

【Disconnection due to cracks in solder】

CEM-3 基板 base



・高湿度環境 High moisture environment

高湿度環境での御使用が想定される場合は、電蝕を誘発させる場合がありますので、コーティングやポッティング、モールド、ハーメチックシール等の防湿対策をし、御評価、御確認をお願いします。

また、結露の発生する環境では使用しないでください。電抵抗値が変動する場合があります。

尚、本製品は液体中での使用を想定していません。製品の性能を損なう可能性がありますので、液体中では使用しないでください。

When use is foreseen in a high moisture environment, there is a possibility of electrolytic corrosion due to humidity, so be sure to take measures against moisture, such as coating, potting, molding and hermetic seals, etc.

Do not use the products in environments in which condensation occurs. In some cases the resistance value changes. These products are not designed to be used in a fluid. Do not use the products inside a fluid, or the operating characteristics may be compromised.

・ほこり、粉塵 Dust, powder

引火物、導電物 等のほこりが発生する場所では使用しないでください。抵抗器の発熱により、ほこりに引火する可能性があります。また、導電物により短絡を起こし、故障の原因となります。

Do not use the products in areas where dust from combustible materials or conducting materials, etc., occurs. There is a possibility that the dust may catch fire due to the heat generated in the resistors. Conducting materials cause short-circuits, which result in breakdown.

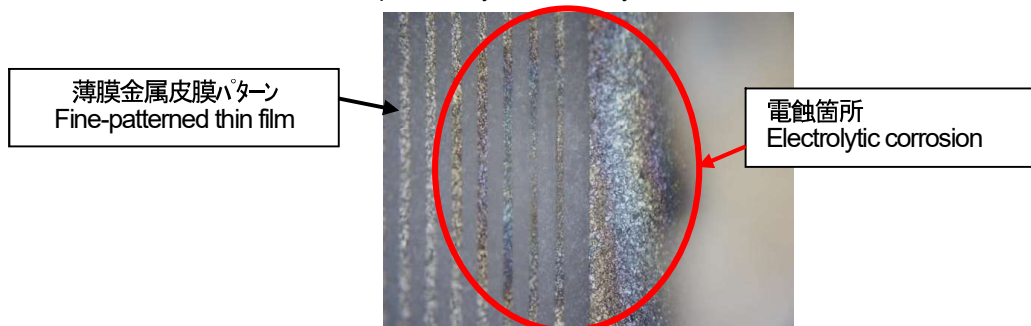
7-2. イオン性物質による汚染環境 Pollution environment with ion material

多量なイオン性物質(ナトリウム(Na^+)、塩素(Cl^-)等)による汚染での御使用が想定される場合は、電蝕を誘発させる場合がありますので、コーティングやポッティング、モールド、ハーメチックシール等の防湿対策をし、御評価、御確認をお願いします。

When use is foreseen in pollution with a large amount of ion material (sodium (Na^+), chlorine (Cl^-) etc.) there is a possibility of electrolytic corrosion due to humidity, so be sure to take measures against moisture, such as coating, potting, molding and hermetic seals, etc.

【外部汚染による電蝕断線の例】

Example, Electrolytic corrosion by external contamination



以下にイオン性物質が多量に含まれている物質例を挙げます。

Example of the material that is included an ion material voluminously is enumerated as follows.

- ・汗 Sweat
- ・唾液 Saliva
- ・フラックス Flux
- ・海水、潮風 Seawater and sea breeze

7-3. 腐食性ガス環境 Corrosive gas environment

硫酸・塩酸・亜硫酸・ NO_x ・硫化水素等の存在する環境下では、腐蝕により抵抗器に不具合が発生する場合がありますので、事前に十分評価の上、貴社にて使用の可否の判断をお願いします。

酸性ガス環境下では保護コートや電極部が腐食し、抵抗値異常を引き起こします。

また、特に硫化水素ガス環境下では、内部電極が硫化し、抵抗値変化を引き起こします。

尚、硫化が懸念される環境で御使用の場合は、シリコン系のコーティング・ポッティングをしないでください。

シリコン系材料は、水分・硫黄成分を取り込み易く、保持してしまう為、コーティングをすると硫化が発生しやすくなります。コーティングによる保護をする場合は、アクリル系を推奨いたします。尚、6項:コーティングについての注意事項を確認の上、必ず事前の評価を実施してください。

Under the present environment such as sulfuric acid, hydrochloric acid, sulfurous acid, nitrogen oxides or hydrogen sulfide, there is the case that malfunction occurs to a resistor by corrosion. I ask for judgment after evaluation enough beforehand in yourself.

In environments containing acidic gases the protective coating and the termination areas are corroded, resulting in resistance irregularities.

In the case of environments containing hydrogen sulfide gas in particular, the internal termination becomes sulfured, and the resistance value changes.

In cases where the products are used in an environment where there is a risk of exposure to sulfur, do not use silicon coating or bonding. Silicon materials easily absorb moisture and sulfur and keep them inside, so if coating is carried out sulfuration is likely to occur. If coating is to be used for protection, we recommend the use of an acryl type. Carry out evaluation beforehand based on the precautions outlined in part 6: coating.

以下に硫化が想定される例を挙げます。

Examples where sulfuration may be expected

- ・温泉場 Hot springs
- ・火山地帯 Volcanic areas
- ・研究施設 Laboratories
- ・石油プラント等の化石燃料プラント Hydrocarbon plants (oil plants, etc.)
- ・生ゴムの存在(駆動ベルト、輪ゴム 等) Presence of raw rubber (drive belts, rubber bands, etc.)
- ・一部のゴム系接着剤の使用(電子部品にも使用実例あり) Use of some rubber-based adhesives (used in electronic components in some cases)
- ・ゴミ・汚物処理場 Waste, pollutant disposal facilities
 - ・内燃機関・発電所・製鉄所等の化石燃料燃焼排気 Exhaust from burning hydrocarbon fuels (Internal combustion engines, power generators, steel manufacture, etc.)
- ・硫黄を添加したオイル・グリス等の使用(切削油、ギアグリス 等)
Use of oil / grease containing sulfur additives (cutting oils, gear grease, etc.)

8. 電力の印加について Applying power

8-1. 抵抗器の定格について Ratings of resistors

・定格電圧 Rated voltage

定格周囲温度以下において、連続して抵抗器に印加可能な電圧(電流)の最大値は、定格電力と抵抗値から次式により計算します。電力計算を行なう場合は通常直流で考えますが、交流の場合は実効値を持って計算をします。

At less than the rated surrounding temperature the maximum voltage (current) that can be applied continuously to the resistor is calculated from the rated power and resistance using the formula shown below. When calculating the power the regular direct current is assumed, but with an alternating current the effective value is used.

$$E = \sqrt{P \times R}$$

E: 定格電圧 Rated voltage (V) P: 定格電力 Rated power (W) R: 抵抗値 Resistance (Ω)

ただし、上記計算式により計算された値が各タイプの最高使用電圧を超える場合は、各タイプの最高使用電圧を持って定格電圧とします。抵抗器の周囲温度が定格周囲温度を超える場合は、負荷電力軽減曲線に基づき、印加電力を軽減してください。定格周囲温度と負荷電力軽減曲線は、納入仕様書をご確認ください。

また、安定して長く使用できるように、できるだけ定格電力の 50% 以下での使用を推奨します。

However, in cases where the value derived from the formula above is higher than the maximum use voltage for each type, the latter is taken as the rated voltage. When the temperature surrounding the resistor is higher than the rated surrounding temperature, reduce the applied voltage in accordance with the load power derating curve. For details of the rated surrounding temperature and the load power derating curve please refer to the supply specifications.

We recommend that the products should be used at no more than 50% of the rated power so that they can be used stably over a long period.

尚、定格電圧を超える電圧を印加した場合、抵抗器の発熱が大きくなり、抵抗値変化大、断線等の現象が発生し、機器の動作不良を起こす可能性があります。下記の「過負荷について」を参照してください。

When a voltage greater than the rated value is applied the amount of heat generated by the resistor goes up and phenomena such as increases in resistance changes and disconnection occur, possibly leading to malfunction / defects in the equipment. Please refer to the section on overloads, below.

本製品への、連続1秒以下の過負荷につきましては、9項の「耐パルス性について」を参照してください。

For information on overloads applied continuously to these products for less than a second, please refer to section 9: pulse endurance.

・最高使用電圧 Maximum use voltage

抵抗器または抵抗素子に連続して印加できる直流電圧または交流電圧(商用電源周波数の実効値)の最高値です。ただし、臨界抵抗値以下では印加できる電圧の最高値は定格電圧です。

また、最高使用電圧や定格電圧は、定格電力を基に計算された直流電圧です。交流の場合は正弦波を想定しており、ピーク電圧は最高使用電圧の値の $\sqrt{2}$ 倍です。正弦波でない場合や抵抗値が臨界抵抗値を超える場合の印加可能なピーク電圧は、別途お問い合わせください。

Maximum D.C. or A.C. voltage(rms) that can be continuously applied to the terminations of a resistor. However, the maximum value of the applicable voltage is the rated voltage at the critical resistance value or lower.

Maximum working voltage and rated voltage are calculated direct-current voltages based on rated power. Sine wave is assumed for the alternate-current so the peak voltage should be $\sqrt{2}$ times the maximum working voltage. When the wave form is not a sine wave, or when the resistance value exceeds the critical resistance, please contact us for the applicable peak voltage.

・最高過負荷電圧 Maximum overload voltage

過負荷試験(JIS C 5201-1 4.13)において、5 秒間印加可能な電圧の最大値です。定格電圧の2.5倍が、その抵抗値での過負荷電圧となります。但し、上記計算式により計算された過負荷電圧が、各タイプの最大過負荷電圧を越える場合は、各タイプの最高過負荷電圧が過負荷電圧となります。

過負荷電圧とは、過負荷試験(JIS C 5201-1 4.13)において、抵抗器に5 秒間印加可能な電圧です。

過負荷電圧の規定は条件が限定されており、この電圧での長時間の使用を保証するものではありません。

This is the maximum voltage that can be applied for 5 seconds, according to overload tests (JISC 5201-1 4.13). The rated voltage multiplied by 2.5 is the overload at that resistance value. When the overload voltage derived from the above formula exceeds the maximum overload voltage for the product type, the maximum overload voltage for the product type is to be taken as the overload voltage. The regulations on overload voltage are limited to certain conditions, and they do not guarantee the use of the products at this voltage for prolonged periods.

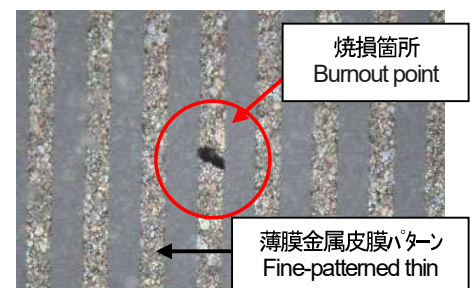
8-2. 過負荷について Overload

当製品の抵抗体は薄膜金属皮膜を細くパターンニングし形成しております。その為、必要以上の負荷(過負荷)電力を印加しますと抵抗皮膜は焼損破壊され、抵抗値異常もしくは断線し適正な機能を損ないます。

The resistor of this product is formed with fine-patterned thin film. Therefore if unnecessary load (overload) that exceeds some certain limitation is applied, the resistive film may be destroyed and it may lose proper function (unusual resistance value, circuit open).

【過負荷による抵抗皮膜の焼損例】

Burning example of fine patterned thin film



8-3. サージ、パルス等の負荷環境 Surge, pulse, etc. overload environments

静電気、雷等のサージが発生しやすい環境下において、開回路で使用する抵抗器や、入力、出力、グランドに直結している抵抗器、パルスが印加される回路で使用する抵抗器は、サージやパルスにより抵抗器が破壊される可能性がありますので、可能性のあるサージやパルスに対し、十分に耐量を持つ抵抗器を使用してください。この様なご使用条件が想定される場合は、十分注意して設計をご確認の上で使用してください。

サージやパルス耐量については、9項の「耐パルス性について」を参照してください。

In environments where static electricity, lightning, etc., are liable to occur, resistors used in open circuits, resistors directly connected to the input, output or ground and resistors used in circuits that are to be subjected to a pulse, there is a possibility that the resistors will be destroyed by surges or pulses, so use resistors that have adequate endurance properties. In cases where these kinds of use conditions are foreseen.

8-4. ESDについて ESD

部品のテーピング材料は適正な静電気対策を施した物を使用しておりますが、実装に際して過度な乾燥状況である場合や、テーピング包装のまま長期振動を加えた後にはトップテープに製品が電気吸着し、搭載障害を起し、部品が静電気(人体モデル100pF1.5kΩにて1J,2A,2B,2E:1kV以上1E:0.5kV以上)で破壊され抵抗値変化を起こす危険がありますのでご注意ください。

基板実装時におきましても、同様に過度な静電気が印加されませんよう、ご注意ください。

Although the proper materials are used for taping materials, which take measures against static electricity, when devices are under excessive drying condition and/or under long time vibration within the taping package (reel), there may be a case that the devices may attach to the top tape statically and cause mounting trouble, or the devices may be destroyed (1kv and more:1J,2A,2B,2E 0.5kV and more:1E, Human Body Model 100pF 1.5kΩ) and cause resistance change. Please take special caution and be sure not to apply excessive static electricity during handling of the reel and mounting on the board.

9. 耐パルス性について Pulse endurance

以下に記載の「ワンパルス限界電力曲線」につきましては、製品実力値での計算となります。耐パルス性は保証値ではありませんので、ご使用の際は必ず実機での確認をしてください。

The performance of the products is derived from the one-pulse limit power curve, shown below. The pulse endurance values are not assured values, so be sure to check the products on actual equipment when you use them.

ワンパルス負荷の場合特に断り書きが無い限り、ピーク電圧が最高過負荷電圧を超えない範囲で使用してください。
When an over load is impressed to a chip resistor, the electric power which can be impressed differs from a regular use state. Please calculate the following to reference.

Although there are a case of one pulse load and a case of continuation pulse load, as long as there are no directions especially in any case, please use it in the range in which peak voltage does not the Max over load voltage.

・ワンパルス負荷の場合 In the case of one pulse load

以下のワンパルス限界電力図よりパルス持続時間から限界電力(Po)を求めます。

負荷は限界電力図(Po)以内で使用してください。

Pulse limiting electric power (Po) is found from pulse width, using the following One pulse limiting electric power graph.

ワンパルス限界電力は特別な場合を除き(CR放電などの断り書きが無い限り)矩形波にて測定されています。従って、ワンパルス限界電力図を使用する場合、

One pulse limiting electric power is measured by the rectangle wave except for the case of being special (as long as there are no directions, such as CR electric discharge).

Therefore, when a one pulse limiting electric power graph is used

ピーク電力……矩形波のピーク電力

Peak electric power – Peak electric power of a rectangle wave

パルス持続時間……矩形波のパルス持続時間 が基本となります。

Pulse width – Pulse width of a rectangle wave

矩形波以外の電圧、あるいは電流波形の場合には、

In the case of voltage (current) other than a rectangle waveform

ピーク電力 = ピーク電流² × 抵抗値 (または ピーク電圧² / 抵抗値)

Peak electric power = Peak current² * Resistance (Peak Voltage² / Resistance)

とし、エネルギーが等しくなる矩形波のパルス持続時間を求めワンパルス限界電力図を適用します。

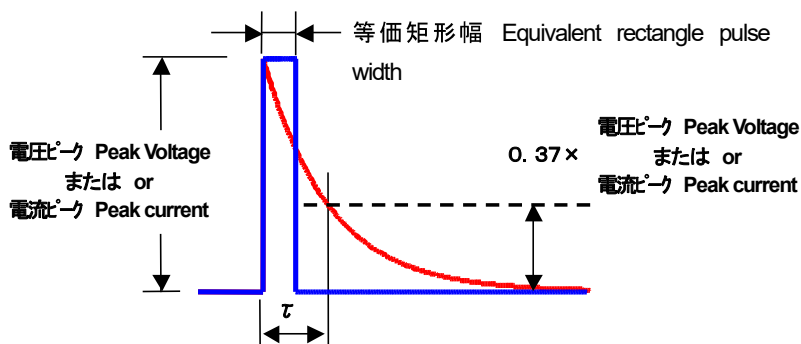
Pulse width is calculated using peak electric power so that accumulation energy may become equal.

And one pulse limiting electric power graph is applied.

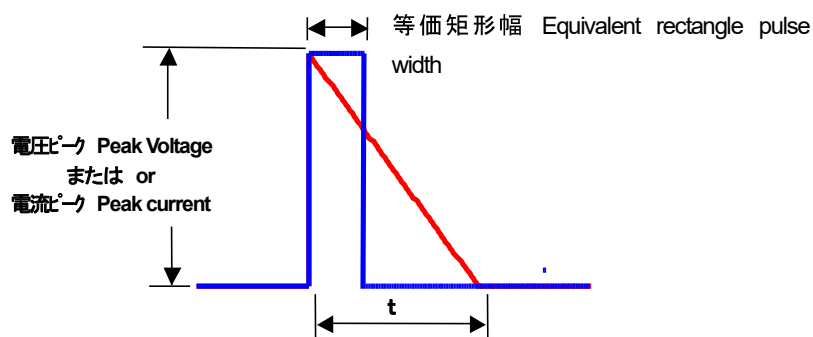
下図に代表的な波形についての等価的な矩形波パルスへの変換結果を示します。

The conversion result to the equivalent rectangle wave pulse about a typical waveform is shown in the following figure.

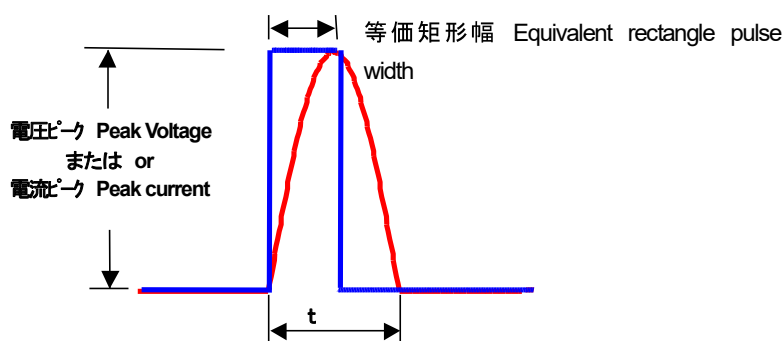
時定数 τ の放電波形 Discharge waveform → 矩形波への換算 Rectangular waveform



tの底辺を持つ三角波 Triangular wave (a base is t) → 矩形波への換算 Rectangular waveform

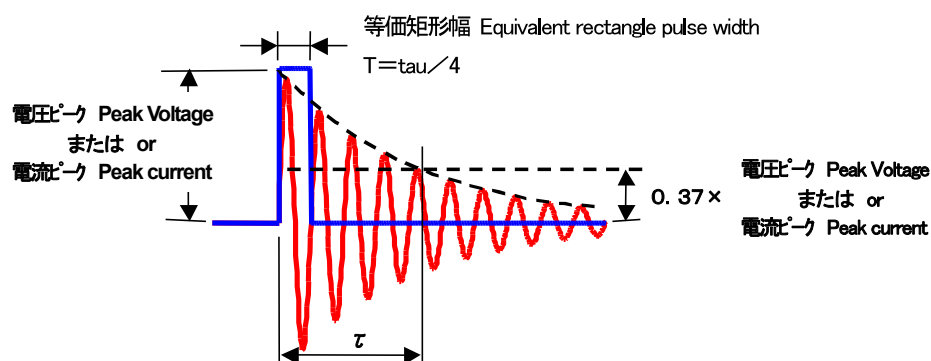


半波整流波形 Half-wave rectification waveform → 矩形波への換算 Rectangular waveform

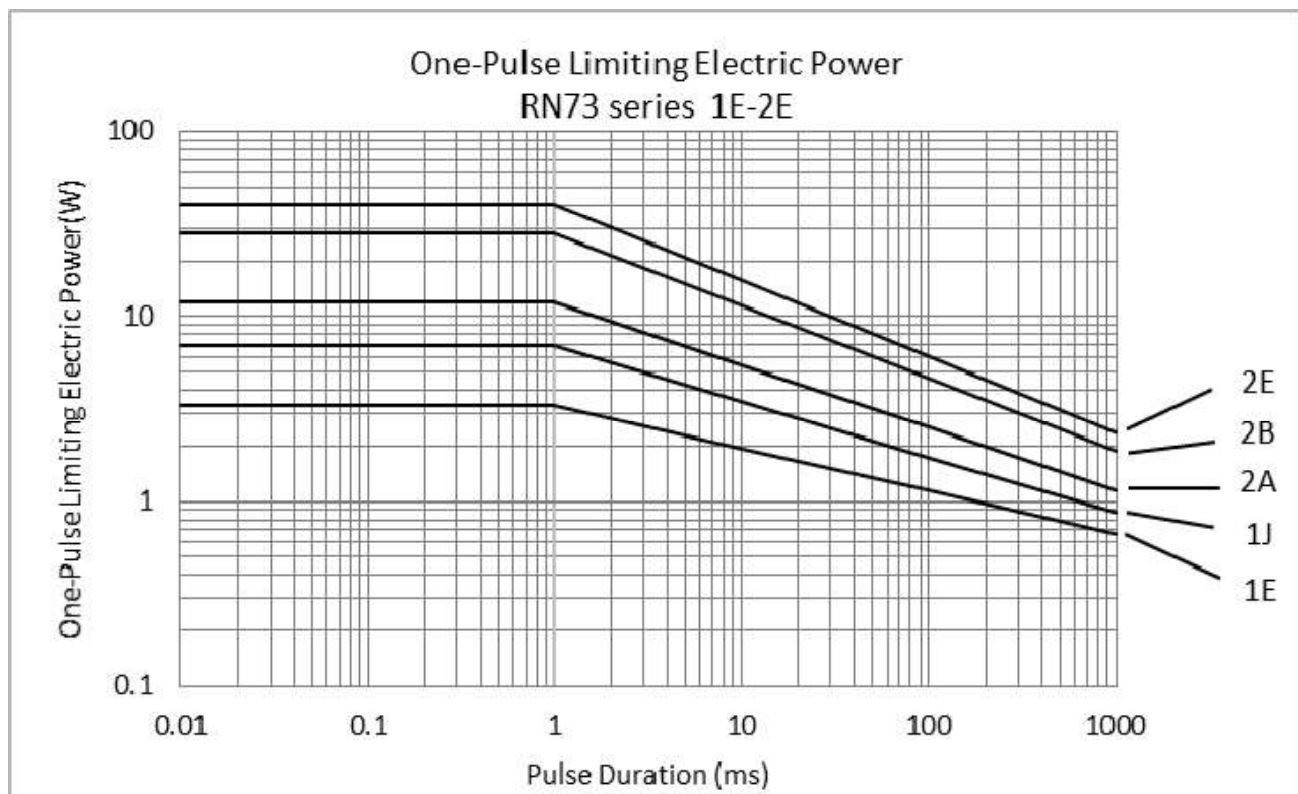


包絡線が τ の減衰定数を持つ減衰振動波形 Damped oscillation waveform (damping constant of envelop= τ)

→ 矩形波への換算 Rectangular waveform



【ワンパルス限界電力曲線 One-Pulse Limiting Electric power】



10. 製品の発熱について Heat generated by products

抵抗器をご使用になられる場合、電力印加による発熱を設計時に考慮してください。

抵抗器の温度上昇は、実装する基板やランド寸法・半田量等の放熱要因と、抵抗器自身の発熱量の平衡関係により成り立っています。従いまして、実装基板や実装状態により、同じ抵抗器であっても上昇温度が変わる場合があります。

使用するはんだペーストによっては、はんだが溶解し部品が取れ、断線等が起こる可能性があります。

特に、高密度実装を行なった場合には、各抵抗器からの放熱が実装基板に蓄積され、相乗効果となって悪影響を及ぼす場合があります。

発熱により保護コートが劣化し、絶縁性が損なわれる可能性があります。

実装されている製品周辺に可燃物がある場合は、発熱により燃える可能性があります。

When using the resistors, the design should take into consideration the heat generated by a power application. Heat rises in resistors are made up of factors such as the board on which they are mounted, the dimensions of the pad and the quantity of solder, etc., and the balance with the heat generated by the resistor itself. The temperature rise may therefore vary even in the same resistor depending on the mounting board and the mounting conditions. Depending on the solder paste used, the solder may fuse and the products become detached, resulting in disconnection, etc.

Particularly in the case of high-precision mounting the heat emitted by each of the resistors may accumulate in the mounting board, and a multiplier effect may exert an adverse influence.

Heat may cause the protective coating to deteriorate, leading to the loss of insulating properties.

If there are any combustible materials in the region of the mounted products there is a possibility that they may catch fire as a result of the heat generated.

11. 端子部温度による軽減曲線について Delating curve based on terminal part temperature

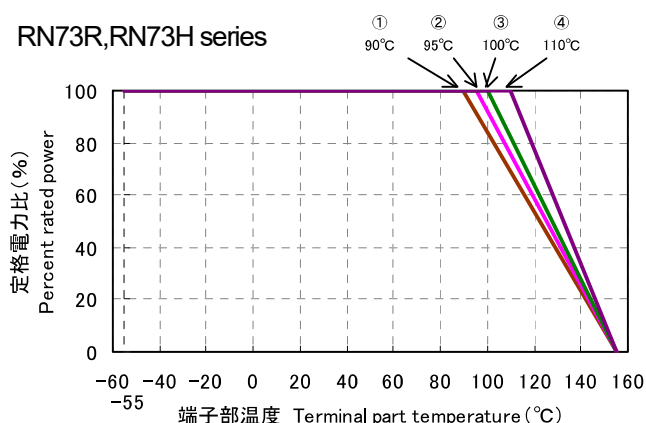
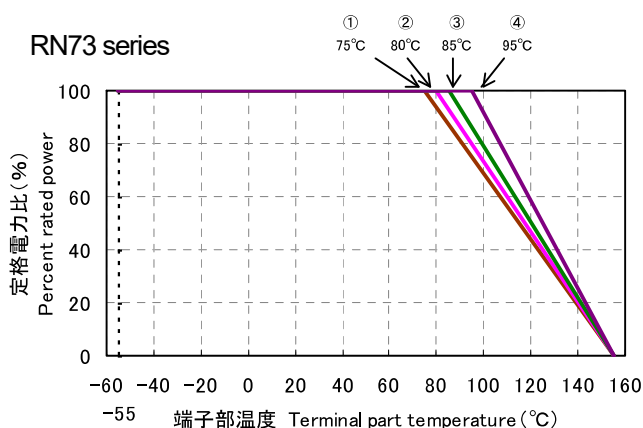
RN73/RN73R/RN73H シリーズについて、製品の端子部温度による負荷軽減曲線を示します。端子部温度が本軽減曲線の範囲を超えることがないように熱設計をお願い致します。製品の軽減曲線の仕様は従来から周囲温度を採用していますが、端子部温度がより正確に製品実力を反映します。製品の使用限界は端子部温度にて最終判断をお願いします。

About the RN73/RN73R/RN73H series, delating curve at terminal part temperature is shown.

Please follow this delating curve in your thermal design. The specifications of delating curve using ambient temperature conventionally, but terminal part temperature reflects product ability more precisely.

Please judge the limit of the product by terminal part temperature for the last time.

【端子部温度による負荷軽減曲線 Delating curve based on terminal part temperature】



No.	RN73 series		RN73R, RN73H series	
	定格電力(サイズ) Rated power (Size)	定格端子部温度 (※) Rated terminal part temperature (※)	定格電力(サイズ) Rated power (Size)	定格端子部温度 (※) Rated terminal part temperature (※)
①	1/16W (1E・1J)	75°C	1/16W (1E)	90°C
②	1/10W (2A)	80°C	1/10W (1J)	95°C
③	1/8W (2B)	85°C	1/8W (2A)	100°C
④	1/4W (2E)	95°C	1/4W (2B・2E)	110°C

※ 定格端子部温度 Rated terminal part temperature

定格電力を加えて連続使用できる抵抗器の端子部温度の最高値。抵抗器を組み込んだ機器内部における抵抗器の端子部の温度であり、機器の周囲温度ではないことに注意してください。

Maximum terminal part temperature of the resistor that can be continuously used with rated power.

The rated terminal part temperature refers to the terminal part temperature of the resistor mounted inside the equipment, not to the air temperature outside the equipment.

【端子温度測定方法（推奨例） Terminal part temperature measurement method (recommend example)】

測定条件 measurement conditions

- 測定場所 measurement place
： はんだフィレット中央部 central part of the solder fillet.
- 熱電対 thermo couple: K型 type-K
- 線径 wire diameter : $\phi 0.1\text{mm}$

【熱電対取り付け場所 thomo couple attachment place】

