

●安全上の注意事項

- (1) 本製品は一般的な電子機器 (AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等) への使用を意図して設計・製造されております。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への損害またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置 (医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等) へのご使用を検討される際は事前に弊社営業窓口までご相談ください。また、いかなる場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体への障害及びその他の重大な損害の発生が予見される場合は下記の方法により、フェールセーフ設計への配慮を十分に行い、安全性を確保されますようお願い致します。
 - 1) 保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - 2) 冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
- (2) 本製品は一般電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記のような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記特殊環境でのご使用は本製品の性能に影響を与える恐れがありますので、貴社におかれましては十分に性能、信頼性等をご確認のうえご使用ください。
 - 1) 水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - 2) 直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - 3) 潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - 4) 静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - 5) 発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合
 - 6) 本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用
 - 7) 無洗浄はんだ付けやはんだ付け後のフラックス洗浄で水及び水溶性洗浄剤をご使用の場合
 - 8) 本製品が結露するような場所でのご使用
- (3) 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
- (4) 本データシートの記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合につきましては弊社では保証し兼ねますのでご了承ください。
- (5) 本製品の安全性について疑義が生じた場合は速やかに弊社へご連絡頂くとともに貴社にて技術検討頂きますようお願い致します。

●外国為替管理法に関する注意事項

- (1) 弊社は本製品が外国為替及び外国貿易管理法に定める規制対象貨物または技術に該当するか否かを判定しておりませんので本製品及びそれを使用した貴社製品等を海外に持ち出したりは非住居者に提供する場合は関連法規に基づき適正な手続きを実施頂くようお願い致します。

●工業所有権に関する注意事項

- (1) 本データシートには弊社の著作権、ノウハウに関わる内容も含まれておりますので、本製品の使用目的以外にはこれを用いないようお願い致します。また、弊社の事前承諾を得ずにこれを複製、または第三者に開示することはご遠慮ください。
- (2) 本データシートに記載されております本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことの保証を示すものではありません。したがって、1) 上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び 2) 本製品の使用により発生するその他の責任、につきましては弊社ではその責を負いかねますのであらかじめご了承ください。
- (3) 本製品の販売は本製品自体の使用、販売及びその他の処分を除き、本製品について弊社が所有または管理している工業所有権、等の知的財産権及びその他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施また利用を貴社に許諾するものではありません。

●使用上の注意事項

- (1) 本製品のご使用にあたっては貴社製品に実装された状態で必ず評価及び確認を実施ください。
- (2) パルス等の過渡的な負荷 (短時間での大きな負荷) が加わる場合は、貴社製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認を実施してください。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能または信頼性が損なわれる恐れがあるため必ず定格電力以下で使用してください。
- (3) ハロゲン系 (塩素系、臭素系等) の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残さにより本製品の性能または信頼性への影響が考えられますので、事前に貴社にてご確認ください。
- (4) はんだ付けはフローはんだを原則とさせていただきます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途弊社までお問い合わせ願います。
- (5) 電極の銀喰われ現象による事故防止のため、はんだ付け条件に注意してください。
- (6) 製品をピンセットなどで挟む場合、保護膜や製品本体が欠ける場合がありますのでご注意ください。
- (7) はんだごてで製品を取り付ける場合は電極部に直接こて先が触れないようにしてください。
- (8) 落下等の衝撃が加わる場合、製品が破損することがあり取り扱いには十分注意してください。

●保管上の注意事項

- (1) 本製品を下記の環境または条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与える恐れがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - 1) 潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - 2) 推奨温度、湿度以外での保管 (推奨条件 : 5~40°C、30~80%R.H.以内)
- (2) はんだ付け性等の性能は当社出荷より1年間とし、上記保管方法を遵守された場合に限りさせていただきます。

●その他の注意事項

- (1) 設計・仕様については予告なく変更する場合があります。ご注文及びご使用前に、納入仕様書で内容をご確認ください。

●過負荷破壊のメカニズム

- (1) 過負荷印加時の故障メカニズム説明
(チップ抵抗器の内部構造)

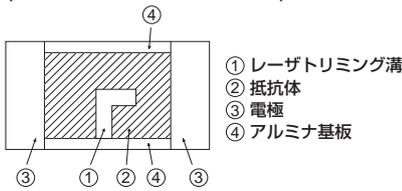
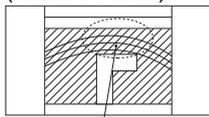


Fig.1

(電流集中部分)



電極集中
Fig.2

過電圧が印加されますとレーザートリミング溝の残り代部分に電流集中が生じます。(○囲み部分)

(溶融断線)

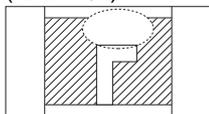


Fig.3

この電流集中部分でのジュール発熱により局部的に温度上昇を生じます。これに対してセラミック基板を通じての熱放熱電播現象も同時に起こります。この発熱量が放熱量を上回った場合について抵抗体やガラスコート耐熱温度を超えてしまい、これらの一部に溶融現象が起こり、局部的には断線に至ります。更に加えられた電圧が高い場合には、このレーザートリミング溝の残り代部分が完全に溶融し、全面的に断線に至ります。

- (2) 破壊モードに関する考察

熱の放散：発生した熱は、電極~はんだ~基板、またはアルミナ基板~プリント基板へと伝わり放熱されます。したがって、発生する熱の量と熱の放散のバランスから破壊モードが決定されることとなります。

●過電圧破壊のメカニズム

チップ抵抗器は一般的に過電圧が印加されると、一度はマイナス側へ変化し、更に高い負荷がかかるとプラス側へ変化し、最終的に断線に至ります。Fig.4 に示します。

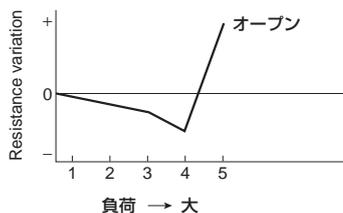


Fig.4

- (1) 抵抗体中の絶縁成分(ガラス)が破壊され、抵抗値が下がります。(ショート状態となります。)
- (2) 更に高い負荷が加わると抵抗体中の金属酸化物が還元され、純粋な金属成分となり、導電性が高まってしまいます。すなわち、抵抗値が下がります。
- (3) 更に高い負荷が加えられますと絶縁成分が熱分解され、取り除かれるためにショート状態が促進されます。

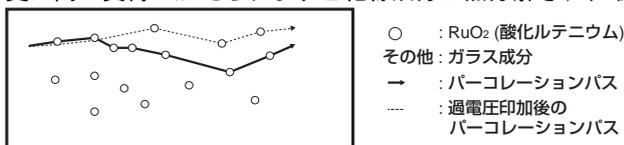


Fig.5

- (4) 更に高い負荷が加えられますと、導電成分である金属成分が発熱し、抵抗値は相対的に増加の方向へ向かい、ある条件下では抵抗体への溶融クラック、熱膨張の差より、抵抗体の剥離等を生じ断線に至ります。

●本体おれ・電極はがれの発生メカニズムと対策

(1) チップ抵抗器の実装向きについて

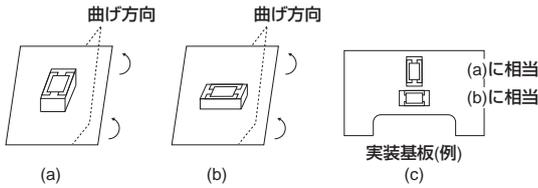


Fig.6

a、b を曲げ応力の加わる強さを比較しますと $b > a$ の順でチップ抵抗器に曲げ応力が大きく加わります。

(2) 基板分割時の注意点

$d > b > a > c$ の順で、チップ抵抗器に曲げ応力が加わります。

パターンレイアウトとしましては、d、b、a は本体おれ・電極はがれの発生がおこりやすいため、避けてください。

したがって、レイアウトパターンは、c になるように修正をしてください。

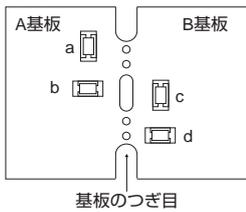


Fig.7

●本体おれの発生メカニズムと対策

ディスペンサを用いて接着剤を塗布する場合、基板裏面にすでにチップ抵抗器部品はんだ付けされている場合、ディスペンサノズルの下死点が下がりにすぎると、基板の反りが大きくなり、裏面のチップ抵抗器部品やはんだ結合部に破損を引き起こす恐れがあります。

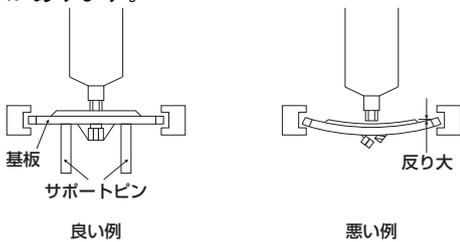


Fig.8

	避けたい事例	ランド分割による改善事例
リード付き部品との混載	リード付き部品のリード線	ソルダーレジスト
シャースシ近辺への配慮	シャースシ はんだ (アースソルダー) 基板 接着剤 電極パターン	ソルダーレジスト
リード付き部品の後付け	後付け部品のリード はんだゴテ	ソルダーレジスト
横置き配置	ランド	ソルダーレジスト ランド

Fig.9

下死点は基板上面より、0~0.5mm の間に設定し、基板の下にサポートピンを配置して反りを防ぐことをお勧めします。

下死点はノズルを付け換えたり、接着剤のシリンジを交換したりした場合、変わりますのでご注意ください。

●電極はがれ発生メカニズムと対策

取付はんだ量が過多とならないように、部品配置する必要があります。リード付き部品との混載やシャースシ近辺へのチップ抵抗器部品の配置などでは、取付はんだ量が過多とならないようランドを分割します。(Fig.9)。フローはんだ付けの場合、部品の配置や基板の流し方によっては、はんだ不乗を起こすことがありますので、注意が必要です。特に大型部品の影になった小型部品は、基板の流し方によっては、はんだ不乗を起こしやすくなります。

●オーバーコートガラスのかけ・ダコンの発生メカニズムと対策

インサートマシンのノズルによって、大きな衝撃が加わった時点でオーバーコートガラスを破壊（ダコンが発生）し、抵抗値が変化することがあります。したがって、以下のような配慮をお願いします。

(1) ノズルの質量の軽重化

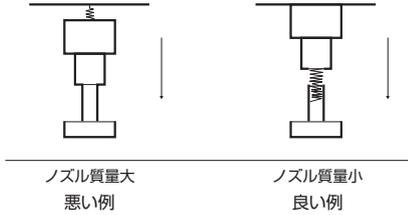


Fig.10

(2) チップ抵抗器をマウントする時点での低速化

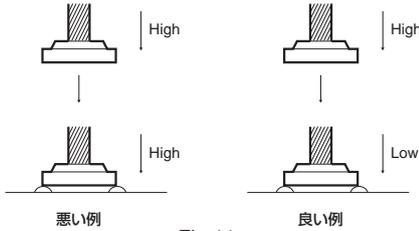


Fig.11

タッチ直前に下降速度を低速化し衝突スピードを下げるようにしてください。

●オーバーコートガラスのかけ・ダコンの発生メカニズムと対策

(1) 下死点の管理（ペースト、接着剤等への押し込み量の適正化）

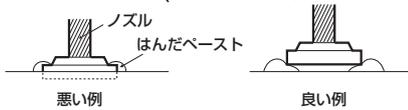


Fig.12

(2) バックアップピンの位置

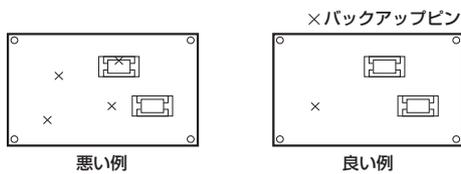


Fig.13

チップをマウントする付近にバックアップピンがないように、チップ抵抗器部品の位置から外すか、あるいはバックアップピンをなくすようにしてください。

(3) ノズル先端のバリ、異物付着の除去

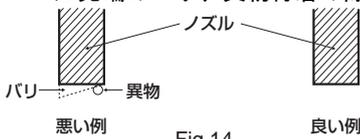


Fig.14

●チップ抵抗器の手直しに関する注意点

チップ抵抗器をマニュアルではんだ付けを行われる場合、以下の点に注意のうえ作業を実施してください。

- (1) はんだゴテ先温度：350°C
- (2) はんだ手直し時間：Max.3s
- (3) プレヒートの有無：できる限り実施してください。
- (4) 接着剤：できる限り使用してください。
- (5) 位置・姿勢：斜めづけ、傾きなどがなく、モーメント力が加わらないこと。
- (6) はんだ付け時：チップ抵抗の両側のはんだが溶けた状態で、はんだ付けを行ってください。
(片側ですと、ひずみが残る場合があります)。

通常、マニュアルではんだ付けを行うとき、習熟しているオペレータが、はんだ付けを行った場合に異常が発生した例は、ほぼないといえますが、異常に悪い条件が重なった場合に電極がはがれるという故障モードを示すことがありますのでご注意ください。



はんだを取り除いたときは、なるべく均一に左右のバランスをとってください。



チップ抵抗器本体が斜めになった状態でもう一方のはんだ付けをしないでください。

Fig.15

ご 注 意

本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。

本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用にあたりましては、別途仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。

本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。

本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。

本資料に掲載されております製品は、一般的な電子機器（AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など）への使用を意図しています。

本資料に掲載されております製品は、「耐放射線設計」はなされておられません。

ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、種々の要因で故障することもあり得ます。

ローム製品が故障した際、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。

極めて高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのある機器・装置・システム（医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、各種安全装置など）へのご使用を意図して設計・製造されたものではありません。上記特定用途に使用された場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。上記特定用途への使用を検討される際は、事前にローム営業窓口までご相談願います。

本資料に記載されております製品および技術のうち「外国為替及び外国貿易法」に該当する製品または技術を輸出する場合、または国外に提供する場合には、同法に基づく許可が必要です。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>