

■ [ご使用上の注意事項] アルミニウム電解コンデンサ

本製品をご注文・ご使用の前に必ず、この注意事項をお読み下さい。

■ご注文に際して

ご注文の際は「納入仕様書」等をご請求いただき、ご確認下さるようお願いいたします。

■ご使用に際して

1. アルミニウム電解コンデンサは有極性です。

- 極性を逆にしてご使用になると異常電流が流れ回路が短絡したり、コンデンサを破壊する事があります。
- リップル電圧で極性が逆になる回路には使用できません。

2. 電源回路でのご使用について

- アルミニウム電解コンデンサは、ご使用に伴い、内部の電解液が徐々にドライアップし、等価直列抵抗値(ESR)が上昇します。保証寿命を超えてのご使用では、静電容量が大幅に減少し、損失角の正接と等価直列抵抗値(ESR)が大幅に増大するため、直流バイアス電圧とリップル電圧ピーク値の総和が定格電圧を超える場合があります。電源回路のいかに関わらず、直流バイアス電圧とリップル電圧ピーク値の総和が定格電圧を超える場合、下限がOVを下回る可能性が有る場合は、コンデンサへの電圧制御を実施してください。

3. 印加電圧について

- 定格電圧を超える電圧を印加すると漏れ電流が著しく増加し、特性劣化やショート故障の原因となりますので定格電圧を超える電圧は印加しないで下さい。リップル電流を重畳する場合、リップル電圧の尖頭値が定格電圧を超えないように注意して下さい。尚、定格電圧を超えるサージ電圧の規定については条件が限定されており長時間の使用を保証するものではありません。
- 逆電圧(直流バイアス+リップル電圧ピーク総和 \leq OV)が印加されないようにご注意下さい。

4. 急激な充放電回路でのご使用について

- 急激な充放電を繰り返す回路には使用しないようお願いします。特性劣化やショート、破壊に至ることがあります。充放電を繰り返す回路に使用を検討する場合、別途ご相談下さい。尚、10Aを超えるラッシュ電流がコンデンサに流れ込む使用方法の場合は保護回路適用を推奨します。

5. 定格リップル電流以下でご使用下さい。

- 定格リップル電流を超えるリップル電流を流した場合、コンデンサ内部の発熱が大きくなり、寿命を縮めたり、極端な場合には破壊に至ることがあります。このような回路には高リップルの電解コンデンサをご使用下さい。

6. カテゴリ温度(使用温度)による特性の変化について

- コンデンサの特性は、温度によって次のように変化します。この変化は一時的なものであり、温度が常温に戻れば回復します(高温長時間による特性劣化を除く)。尚、保証範囲以上の温度でのご使用では漏れ電流が増加し破壊する場合があります。機器の置かれる周囲温度、機器内の温度のみでなく機器内での発熱体よりの放射熱、リップル電流による自己発熱等も含めたコンデンサの温度にご注意下さい。
 - 定格静電容量は、通常 20°C・120Hz のときの値をもって表していますが、温度が高くなると増加、低くなると減少する傾向にあります。
 - 損失角の正接 ($\tan \delta$) は、通常 20°C・120Hz のときの値をもって表していますが、周囲温度が高くなると減少し、低くなると増加する傾向にあります。
 - 等価直列抵抗 (ESR) とインピーダンスは、通常 20°C・100kHz の時の値をもって表しますが、周囲温度が高くなると減少し、低くなると増加する傾向にあります。
 - 漏れ電流は、温度が高くなると増加し、低くなると減少します。

7. 周波数による特性の変化について

- コンデンサの特性は、使用周波数によって次のように変化します。
 - 定格静電容量は、通常 20°C・120Hz のときの値をもって表しますが、周波数が高くなると減少します。
 - 損失角の正接 ($\tan \delta$) は、通常 20°C・120Hz の時の値をもって表しますが、周波数が高くなると増加します。
 - 等価直列抵抗 (ESR) とインピーダンスは、通常 20°C・100kHz のときの値をもって表しますが、周波数が低くなると増加します。

8. コンデンサの寿命について

- コンデンサの寿命は、電気的性能の劣化による摩耗故障となります。特に、温度及びリップル電流の影響を受けますのでご注意下さい。寿命の推定については、テクニカルノートの「寿命推定について」をご参照下さい。

9. 使用環境の制限

- 直接水、塩水および油類がかかったり、または結露状態にある環境で使用しないで下さい。
- 有害ガス(硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、アンモニア等)が充満する環境で使用しないで下さい。
- オゾン、紫外線および放射線が照射される場所に使用しないで下さい。
- 振動または衝撃条件が納入仕様書の規定範囲を超える過酷な環境で使用しないで下さい。規定範囲内でも共振により大きな負荷が加わり、特性変化や製品が脱落する可能性があります。製品実装後の共振を必ずご確認ください。

10. 薫蒸処理について

- 電子機器を海外に輸出する場合、木製の梱包材を臭化メチルなどのハロゲン(化合物)ガスで薫蒸処理をする場合があります。このハロゲンガスによってコンデンサの腐食が発生することがありますのでご注意ください。また防疫処理剤についてもハロゲンなどの腐食性成分が含まれている場合がありますのでご注意ください。

11. コンデンサのケースと陰極端子間は絶縁されていません。

- コンデンサのケースと陰極端子間は、電解液によって不定の抵抗で接続されております。

12. 両面プリント配線板について

- 電解コンデンサを両面配線基板でご使用の場合、配線パターンがコンデンサの取り付け部にかからぬようご注意ください。取り付け状態によっては配線基板上でショートする危険があります。

13. コンデンサの短時間漏れ電流

- コンデンサの漏れ電流は、温度・印加電圧・印加時間によって変化します。規定時間未満の短時間漏れ電流については規定値より大きくなる傾向にあります。規定時間未満の短時間漏れ電流についてはお問い合わせください。

14. コンデンサの接続について

- コンデンサは電解液を使用しているため、電解液の等価直列抵抗値(ESR)が電氣的損失特性の大半を支配しております。したがってコンデンサの温度上昇に応じて等価直列抵抗値(ESR)が下がり、リップル電流が流れやすくなる電子部品です。
コンデンサを2個以上並列に接続する場合はコンデンサの等価直列抵抗値(ESR)が回路抵抗値に近い場合、電流バランスが崩れた場合、一部のコンデンサに大きい電流が流れて温度上昇し、それによりさらに電流が流れ、最大許容リップル電流を超えてしまう場合があります。並列接続の場合は、個々のコンデンサの回路抵抗のバランス化およびトータルリップル電流の抑制等を行ない、過剰なリップル電流・電圧が発生しないように回路設計して下さい。
- コンデンサを2個以上直列に接続する場合は、コンデンサに加わる電圧のバランスも考慮して、個々のコンデンサにかかる電圧が、定格電圧以下になるように分圧抵抗器を各コンデンサと並列に入れて下さい。

15. 高地で使用する場合

- 航空機など高々度でコンデンサを使用する場合でも、高度10,000m程度までの大気圧であれば使用しても問題はありません。
但し、高度が高くなると気温が低下しますので、使用環境温度における電子機器の動作確認をお願いします。
尚、宇宙空間等、更に過酷な条件でご使用の場合はご相談下さい。

16. 基板の穴ピッチを合わせて下さい。

- プリント配線板の穴ピッチは、コンデンサのリードピッチ(カタログ中のF寸法)に合わせて設定下さい。リードピッチと穴ピッチが異なると、リード線にストレスがかかり、ショート、断線、漏れ電流の増大等の原因となりますのでご注意ください。

17. 圧力弁付きコンデンサ

- 圧力弁は、コンデンサに過電圧、逆電圧等の異常な負荷がかかった際に、内圧の上昇による爆発を防止するためにケース等の一部を薄くして弁機能をもたせたものです。弁の作動後は、復元しないためコンデンサは交換する必要があります。
- ケース圧力弁付き品については、圧力弁の作動時に支障のないよう圧力弁の上部に空隙を設けて下さい。

コンデンサの直径	φ 18 以下
圧力弁上部の空隙	2.0 以上

単位：mm

18. NC 端子について (RPK シリーズ)

- NC 端子は絶縁されておらず、他のすべての回路より電氣的に独立させて取付けて下さい。

19. 外装スリーブについて

- コンデンサに被覆している外装スリーブは、チップ部品の予備加熱、固定樹脂の硬化等にさらされると亀裂等を生じることがありますのでご注意ください。一般のアルミニウム電解コンデンサの外装スリーブは PET またはポリ塩化ビニルを使用しております。これは表示を目的としたものです。電氣的絶縁の機能を有していません。

■実装に際して

1. 取り付け時の注意事項

- ・セットに組み込んで通電したコンデンサは再使用しないで下さい。定期点検時の電氣的性能を測定するために取り外したコンデンサを除いて、再使用はできません。
- ・コンデンサの定格(定格静電容量及び定格電圧)を確認してから、取り付けて下さい。
- ・コンデンサには再起電圧が発生する場合があります。このときは、1kΩ前後の抵抗器を通して放電して下さい。
- ・コンデンサの極性を確認してから取り付けて下さい。
- ・コンデンサは床などに落下させないで下さい。落下したコンデンサは、使用しないで下さい。
- ・コンデンサを変形させて取り付けしないで下さい。
- ・コンデンサの周囲及びプリント配線板の裏面(コンデンサの下、もしくは裏)への発熱部品の設置はさけて下さい。

2. コンデンサ本体及び端子やリード線に強い力を加えないよう注意して下さい。

- ・コンデンサの端子間隔とプリント配線板穴間隔とが合っていることを確認してから取り付けして下さい。
- ・自動挿入機によってコンデンサのリード線をクリンチ固定する強さは、強すぎないようにして下さい。
- ・自動挿入機及び装着機の吸着具、製品チェッカー及びセンタリング操作による衝撃力に注意して下さい。

3. はんだ付けについて

- ・コンデンサの本体を溶融はんだの中に浸漬してはんだ付けしないで下さい。
- ・はんだ付け条件
条件についてはカタログの「はんだ付け条件」ページまたは納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
- ・端子部以外にフラックスが付着しないようにして下さい。
- ・コンデンサのスリーブが直接基板のパターンに接触したり、他部品のリード線等金具部に接触しますと収縮したり割れることがあります。
- ・コンデンサのスリーブを直接基板に密着させ使用する場合は、はんだ温度の高過ぎ、はんだ付け時間の長過ぎにより、スリーブが加熱され収縮したり割れることがあります。
- ・機器の長期使用の場合、実装はんだ付け不良によってコンデンサとプリント配線板等の接続不良を起こし異常電流が流れることのないように、はんだ付け特性を管理してご使用下さい。
- ・リフローはんだ付けの注意事項
 - ①製品の位置の違い
プリント配線板の中央部より端部の温度上昇は高くなります。
 - ②部品点数、実装密度の違い
部品点数が少なく、実装密度が低い程、温度上昇は大きくなります。
 - ③使用プリント配線板の種類の違い
同じサイズ・厚さの場合、同じプリント配線板温度とするためには、ガラスエポキシプリント配線板よりセラミックプリント配線板の方が設定温度を低くする必要があり、部品に対するストレスは大きくなります。
 - ④プリント配線板の厚さの違い
プリント配線板が厚くなるほど、炉内温度設定を高くする必要があります。

⑤プリント配線板の大きさの違い

プリント配線板が大きくなるほど、炉内温度設定を高くする必要があります。

⑥クリームはんだ厚の違い

クリームはんだ厚が推奨の厚さより薄い場合、弊社までお問い合わせ下さい。

⑦ヒーター位置の違い

(赤外線リフローにてはんだ付けされる場合)

下加熱は、ホットプレート法と同様に、コンデンサに対するダメージが軽減されます。

⑧はんだ付け条件によって漏れ電流は、はんだ付け後に高くなる場合があります(最大数 mA 程度)。

尚、電圧を印加して使用することによって、漏れ電流は次第に小さい値になります。

⑨VPS (Vapor Phase Soldering) によるはんだ付けについては、別途お問い合わせ下さい。

・ はんだ手直しについて

はんだ付けのミスがあった場合は、はんだごとにより手直しをお願いします。このときは、こて先温度 400 ± 5°C、3¹⁰秒以下にてはんだ付けをお願いします。

4. はんだ付け後の取り扱いについて

- ・プリント配線板にコンデンサをはんだ付けした後、コンデンサ本体を押したり、傾けたり、倒したり又はひねったりしないで下さい。また、プリント配線板を反らすことは避けてください。
- ・プリント配線板にコンデンサをはんだ付けした後、コンデンサを把手がわりにつかんでプリント配線板を移動しないで下さい。
- ・プリント配線板にコンデンサをはんだ付けした後、コンデンサに物をぶつけないで下さい。また、プリント配線板を重ねるときコンデンサにプリント配線板、又は他の部品などが当たらないようにして下さい。

5. はんだ付け後の洗浄について

・ 推奨洗浄方法

①洗浄剤：

- (a) クリンスルー 710M, 750H, 750L
- (b) パインアルファ ST-100 S

②洗浄条件：

- (a) 洗浄液温度は 60°C 以下として下さい。
- (b) 洗浄時間は浸漬、超音波等の方法で 2 分以内として下さい。
- (c) 洗浄後は十分な水洗いを行いコンデンサをプリント配線板とともに熱風で 10 分以上乾燥させて下さい。この時の熱風温度はカテゴリ上限温度以下として下さい。
- (d) 洗浄後、洗浄液の雰囲気中又は密封容器で保管しないで下さい。

6. 固定用接着剤、コーティング剤について

- ・ハロゲン系溶剤などを含有する固定剤・コーティング剤は使用しないで下さい。
- ・固定剤・コーティング剤を使用する前に、基板とコンデンサの封口部間にフラックス残渣及び汚れが残らないようにして下さい。
- ・固定剤・コーティング剤を使用する前に、洗浄剤などを乾燥させて下さい。
- ・固定剤・コーティング剤でコンデンサの封口部(端子側)の全面をふさがらないで下さい。
- ・固定剤・コーティング剤の熱硬化条件は、カタログ又は納入仕様書の規定に従って下さい。(規定のない場合は、御相談下さい。) ディスクリート部品とチップ部品の混載のとき、チップ部品の固定剤の熱硬化条件によって外装スリーブに割れ・裂け及び縮みなどが発生する場合があります。
- ・推奨固定剤・コーティング剤
固定剤：セメダイン 1500
 ダイアボンド DN83K
 ボンド G103
コーティング剤：ヒュミシール 1B66NS, 1A27NS

■その他の注意事項

1. コンデンサの端子に直接触れないで下さい。

- ・感電し、やけど等をする恐れがあります。必要に応じてご使用前に1kΩの抵抗(発熱容量に対して十分に余裕のあるもの)を通して放電処理して下さい。

2. コンデンサの端子間を導電体でショートさせないで下さい。

- ・又、酸及びアルカリ水溶液などの導電性溶液をコンデンサにかけないで下さい。

3. 産業用機器に使用されているコンデンサについては、定期点検をして下さい。

- ・点検項目は、次の内容を行って下さい。
 - ①外観：開弁、液漏れなどの著しい異常の有無。
 - ②電氣的性能：漏れ電流、定格静電容量、損失角の正接、等価直列抵抗(ESR)、インピーダンス及びカタログ又は納入仕様書に規定されている項目。

4. 万一の場合、下記の内容にご注意下さい。

- ・セット使用中に、コンデンサが開弁し、ガスが見えたときは、セットのメイン電源を切るか又は電源コードのプラグをコンセントから抜いて下さい。
- ・万一ショートしてガスが発生する場合、条件によって異なりますが数秒から数分の時間がかかります。従いまして、この間に電源の保護回路が働くようにしてご使用下さい。
- ・コンデンサの圧力弁作動時、100℃を超える高温ガスが噴出しますので、顔などを近づけないで下さい。噴出したガスが目に入ったり、吸い込んだりした場合には、直ちに水で目を洗ったり、うがいをして下さい。コンデンサの電解液は、なめないで下さい。電解液が皮膚に付いたときは、石鹼で洗い流して下さい。

5. 保管の条件

- ・保管の際、高温度・高湿度・直射日光が当たるような場所には保管しないで下さい。温度5℃～35℃、相対湿度75%以下の室内で保管下さい。(保管期間：推奨、納品後2年以内)
- ・未使用又は機器に取り付け後の長期保管について保管が長期に及んだ場合、漏れ電流が増加する傾向があります。特に周囲温度が高い程この傾向は著しくなりますが、電圧処理により漏れ電流は減少します。長期保管品(製造後約2年以上)は必要に応じ電圧印加処理を行って下さい。
推奨電圧処理条件はシリーズ毎に設けております(高温無負荷特性に記載：JIS C5101-4 4.1)。ご不明な点はお問い合わせください。
また、機器の設計時には初期電流の増加の影響を考慮し、必要に応じて保護回路を併設して下さい。
- ・コンデンサに直接水・塩水及び油がかかる環境で保管しないで下さい。
- ・コンデンサに直接、水・塩水および油類がかかる環境、結露状態にある環境で保管しないで下さい。JEDEC-J-STD-020 規定は、適応外となります。
- ・コンデンサを、有害ガスが充満する環境で保管しないで下さい。(硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、オゾン、アンモニア等)
- ・コンデンサを、紫外線および放射線が照射される場所に保管しないで下さい。
- ・船舶などの防虫対策として、コンテナの木枠ごと有毒ガスでくん(燻)蒸処理等を行うと、有毒ガスが残留する場合があります。

6. コンデンサを廃棄する場合には、次のいずれかの方法を取って下さい。

- ・コンデンサを廃棄する場合は、専門の産業廃棄物処理業者に渡して、埋め立てなどの処理をして下さい。

7. その他

ご使用に際しては、カタログ及び納入仕様書の記載事項の他、下記の内容についてもご確認の上、ご使用いただくようお願いいたします。

電子情報技術産業協会技術レポート
EIAJ RCR-2367

〔電子機器用固定アルミニウム電解コンデンサ〕
の使用上の注意事項ガイドライン