■アルミニウム電解コンデンサご使用上の注意事項

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します。

■ご使用に際して

1. 直流用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，コンデンサが破壊する事があります。極性の不安定，不明確な回路には直流用両極性アルミニウム電解コンデンサをご使用下さい。
但し，直流用両極性アルミニウム電解コンデンサは，交流回路にはご使用できません。

2. 定格電圧以下でご使用下さい。

・定格電圧を越える電圧を印加すると，漏れ電流が著しく増加し著しい特性劣化や破壊をおこします。リプル電流を重畳する場合，リ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。

3. 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。
電源回路のいかんに関わらず，直流バイアス電圧とリ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0V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。

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ご使用になりますと，コンデンサの内部発熱により，特性劣化や破壊に至る事があります。このような場合には，ご相談下さい。

5. 定格リプル電流以下でご使用下さい。

・定格リプル電流を超えるリプル電流を流しますと，コンデンサの内部発熱が大きくなり寿命を縮めたり，極端な場合には，破壊に至る事があります。
このような回路には，高リプル用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

・アルミニウム電解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）。なお，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。
①定格静電容量は，通常20℃・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。
②損失角の正接（tanδ）は，通常20℃・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。
③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

・アルミニウム電解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。
①静電容量は，通常20℃・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。
②損失角の正接（tanδ）は，通常20℃・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。
③インピーダンスは，通常20℃・100Hz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. アルミニウム電解コンデンサの寿命について

・アルミニウム電解コンデンサの寿命は，電気的性能の劣化により摩耗故障となります。特に，温度及びリ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. アルミニウム電解コンデンサの放置による変化について

・アルミニウム電解コンデンサは，未使用又は機器に取り付け後の保管が長期に及んだ場合，漏れ電流が増加する性質があります。特に周囲温度が高い程，この傾向は著しくなります。尚，電圧印加により漏れ電流は減少します。常温で２年以上(高温ではより短期間)経過し漏れ電流が増加している場合は，必要に応じて電圧印加処理を行って下さい。
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。

10. コンデンサのケースと陰極端子は絶縁されておりません。

・アルミニウム電解コンデンサのケースと陰極端子は，電解液によって不定の抵抗で接続されております。

11. NC 端子について（RPK シリーズ）

・NC 端子は絶縁されておりませんので，他のすべての回路より電気的に独立させて取付けて下さい。

・改良のため，予告なく仕様・寸法等を変更する場合があります。
・ご使用及びご注文の際には，当社「納入仕様書」をご要求いただき，それらに基づきご購入ご使用くださるようお願いします。

12. 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下さい。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。電気的絶縁の機能を有しておりません。

13. 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下さい。
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下さい。

14. 特異な使用環境について

・酸性の有害ガス（硫化水素，亜硫酸，亜硝酸，塩素，臭素，臭化メチルなど）が充満している箇所での保管および使用はコンデンサの腐食が発生することがあります。このような特異な環境でご使用および保管された場合はご一報下さいますようお願いします。

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。なお，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りますと，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下さい。

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	φ18以下
圧力弁上部の空隙	2.0以上

単位：mm

18. 両面配線基板について

・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下さい。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。

19. コンデンサの接続について

・アルミニウム電解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）が電気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ため，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プル電流の抑制等を行ない，過剰なリプル電流・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して下さい。そして，この時過電圧が印加されないように，漏れ電流を考慮した分圧抵抗器を各コンデンサと並列に入れて下さい。
分圧抵抗については，テクニカルノートの「直列接続時の分圧抵抗の求め方」をご参照下さい。

■実装に際して

1．取り付け時の注意事項

・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ないで下さい。

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個別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。

・改良のため，予告なく仕様・寸法等を変更する場合があります。
・ご使用及びご注文の際には，当社「納入仕様書」をご要求いただき，それらに基づきご購入ご使用くださるようお願いします。

・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。

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，コンデンサ本体を傾けたり，倒したり又はひねったりしないで下さい。
・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-100S
②洗浄条件：
(a) 洗浄液温度は 60℃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。
・洗浄する時は洗浄剤の汚染管理をして下さい。

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（発熱容量に対して充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電気的性能：漏れ電流，静電容量，損失角の正接及びカタログ又は納入仕様書に規定の項目。

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。
・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，石鹸で洗い流して下さい。

・改良のため，予告なく仕様・寸法等を変更する場合があります。
・ご使用及びご注文の際には，当社「納入仕様書」をご要求いただき，それらに基づきご購入ご使用くださるようお願いします。

5．保管の条件

・コンデンサを高温度・高湿度で保管しないで下さい。室内で5℃～35℃の温度，相対湿度75％以下で保管して下さい。
・アルミニウム電解コンデンサは，長時間放置すると漏れ電流が大きくなる傾向があります。特に周囲温度が高い程，この傾向は著しくなります。
尚，電圧の印加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。
・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。
・コンデンサを有害ガス（硫化水素・亜硫酸・亜硝酸・塩素・オゾン・アンモニアなど）が充満する環境で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。
・コンデンサを紫外線及び放射線が照射される環境で保管しないで下さい。

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。

・コンデンサを焼却する場合は，穴をあけるか又は十分つぶしてから高温で焼却して下さい（爆発の防止）。
・コンデンサを焼却しない場合は，専門の産業廃棄物処理業者に渡して，埋立などの処理をして下さい。

7．その他

ご使用に際しては，納入仕様書及びカタログの記載事項の，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）

・改良のため，予告なく仕様・寸法等を変更する場合があります。
・ご使用及びご注文の際には，当社「納入仕様書」をご要求いただき，それらに基づきご購入ご使用くださるようお願いします。