

アルミニウム電解コンデンサ ALUMINUM ELECTROLYtic CAPACITORS

⚠ アルミニウム電解コンデンサご使用上の注意事項

1 回路設計上の注意事項

- (1) コンデンサをご使用いただく際は、使用環境および取付け環境を確認の上、コンデンサのカタログまたは、仕様書、図面納入申請書（以下納入仕様書という）に規定したコンデンサの定格性能の範囲内としてください。定格性能を超えた条件でご使用されますと、コンデンサが破壊し、発煙、発火する場合があります。
- (2) 使用温度および使用リップル電流は、カタログまたは、納入仕様書の規定の範囲内としてください。
 - ① カテゴリ上限温度（最高使用温度）を超える温度で使用しないでください。
 - ② 過電流（定格リップル電流を超える電流）を流さないでください。
- (3) 回路設計するとき、機器の寿命に合ったコンデンサを選定してください。
- (4) コンデンサは有極性です。逆電圧または、交流電圧が掛からないかを確認してください。
極性が反転する回路には両極性コンデンサをお選びください。ただし両極性コンデンサも、交流回路には使用できません。
- (5) 急激な充放電を繰り返す回路には、使用条件に対応したコンデンサを選定してください。
急激な充放電を繰り返す回路としては、溶接機、フォトフラッシュなどがあります。また、回路電圧が大きく変動する、サーボモータなどの回転機器の制御回路でも、急激な充放電が繰り返されます。
急激な充放電が繰り返される回路に使用されるコンデンサについては、ご相談ください。
(導電性高分子アルミニウム固体電解コンデンサおよび導電性高分子ハイブリッドアルミニウム電解コンデンサに急激な充放電による過大なラッシュ電流が流れると、ショートや漏れ電流大につながる場合があります。ラッシュ電流が10Aを超えないようにしてください。)
- (6) コンデンサに過電圧（定格電圧を超える電圧）が掛からないかを確認してください。
 - ① 直流電圧にリップル電圧（交流成分）を重畠したときのピーク値が定格電圧を超えないようにしてください。
 - ② コンデンサを2個以上直列に接続する場合、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ください。
なお、このとき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ください。
(導電性高分子アルミニウム固体電解コンデンサおよび導電性高分子ハイブリッドアルミニウム電解コンデンサを以下の回路で使用する場合、能力を十分に発揮出来ず不具合が予想されますので、適用しないでください。
1) カップリング回路、2) 時定数回路、3) 高インピーダンス電圧保持回路、4) 定格電圧に対し、極端に低い電圧しか印加されない回路、5) 漏れ電流が大きく影響する回路、その他複数個の直列接続の様な特殊使用については、別途お問い合わせ願います。)
- (7) コンデンサは次の間で回路的に完全に隔離してください。
(コンデンサのアルミケースと陰極端子間は、ケース内側の自然酸化皮膜と電解液の不安定な抵抗分で接続されています。)
 - ① ケースと陰極端子（CE02形：リード線端子反対方向形を除く）および陽極端子並びに回路パターン間。
 - ② 基板自立形のブランク端子と他の陽極および陰極端子並びに回路パターン間。
 - ③ 両極性コンデンサの両端子とケース
- (8) コンデンサの外装スリーブについて
 - ① コンデンサの外装スリーブは絶縁が保証されていません。絶縁機能が必要な箇所には使用しないでください。スリーブに絶縁機能が必要な場合は、ご相談ください。
- (9) コンデンサは次の環境で使用すると故障する場合があります。
 - ① 周囲環境（耐候性）条件
 - (a) 直接、水がかかる環境、高温高湿になる環境および結露状態になる環境
 - (b) 直接、油がかかる環境および油成分がガス状に充満している環境
 - (c) 直接、塩水がかかる環境および塩分が充満している環境
 - (d) 有毒ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、臭素、臭化メチル、アンモニアなど）が充満する環境
 - (e) 直射日光、オゾン、紫外線および放射線が照射される環境
 - (f) 酸性およびアルカリ性溶剤がかかる環境
 - ② 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
- (10) コンデンサをプリント配線板に取り付けるとき、事前に次の内容を確認の上、設計してください。
 - ① コンデンサの端子間隔にプリント配線板の穴間隔を合わせてください。

アルミニウム電解コンデンサ ALUMINUM ELECTROLYtic CAPACITORS

- ② コンデンサの圧力弁部の上に配線や回路パターンがこない設計にしてください。
 ③ コンデンサの圧力弁部の上は、納入仕様書に規定のない限り、次の間隔を開けてください。

製品直径	間 隔
ϕ 6.3～ϕ 16mm	2mm以上
ϕ 18～ϕ 35mm	3mm以上
ϕ 40mm以上	5mm以上

- ④ プリント配線板側にコンデンサの圧力弁が付く場合は、圧力弁の位置に合わせて、圧力弁作動時のガス抜き穴を開けてください。
 ⑤ ネジ端子形の封口部は下向きにしないで取り付けてください。横向きの場合には、圧力弁および陽極端子の位置を下にしないでください。
- (11) コンデンサの封口部の下に回路パターンがあると、万が一電解液の漏れが生じたとき、回路パターンを短絡させトラッキングまたはマイグレーションにより発煙・発火に至る場合がありますので、コンデンサの封口部の下には回路パターンを配線しないでください。
- (12) コンデンサの周辺およびプリント配線板の裏面（コンデンサの下）への発熱部品の配置は避けてください。
- (13) チップ形コンデンサ用プリント配線板のランドパターンはカタログまたは、納入仕様書の推奨パターンを参照して回路設計してください。
- (14) 温度および周波数の変動によってコンデンサの電気的な特性が変化します。この変化分を確認の上、回路設計してください。
- (15) 両面のプリント配線板にコンデンサを取り付けるとき、コンデンサの下に余分なプリント配線板穴および表裏接続用貫通穴がこないように回路設計してください。
- (16) ネジ端子の締め付けおよびコンデンサ本体取り付け用ネジの締め付けトルクは、納入仕様書で規定された範囲内としてください。
- (17) コンデンサを2個以上並列に接続するとき、電流バランスを考慮してください。
 （特に、導電性高分子アルミニウム固体電解コンデンサや導電性高分子ハイブリッドアルミニウム電解コンデンサと、一般的アルミニウム電解コンデンサを並列接続する場合、考慮が必要です。）
- (18) コンデンサを2個以上直列に接続するとき、電圧バランスを考慮して、コンデンサと並列に分圧抵抗器を挿入してください。

2 取り付け時の注意事項

- (1) 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ください。定期点検時の電気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。
- (2) コンデンサには一旦放電しても端子間に電圧が発生（再起電圧）する場合があります。このとき約1kΩの抵抗器を通じて放電してください。
- (3) 2年以上保管のコンデンサは漏れ電流が増大している場合があります。このとき約1kΩの抵抗器を通して電圧処理してください。
- (4) コンデンサの定格（静電容量および電圧）を確認してから、取り付けてください。
- (5) コンデンサの極性を確認してから取り付けてください。
- (6) コンデンサは床などに落下させないでください。このとき落下したコンデンサは使用しないでください。
- (7) コンデンサ本体を変形させて取り付けないでください。

アルミニウム電解コンデンサ ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

- (8) 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ください。
- (9) 基板自立形コンデンサは、その基板に密着する（浮いた状態にない）まで押し込んで取り付けてください。
- (10) 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、コンデンサ本体にストレスがかからない程度にしてください。
- (11) 自動挿入機および装着機の吸着具、製品チェッカーおよびセンタリング操作による衝撃力に注意してください。
- (12) はんだごてによるはんだ付け
 ①はんだ付け条件（温度、時間）は、納入仕様書に規定の範囲内としてください。
 ②端子間隔とプリント配線板穴間隔が不整合のため、リード線端子を加工する必要がある場合には、はんだ付けする前に、コンデンサ本体にストレスがかからないように加工してください。
 ③はんだごてによる手直しをするとき、一度はんだ付けしたコンデンサを取り外す必要がある場合には、コンデンサの端子にストレスがかからないように、はんだが十分溶融してから行ってください。
 ④はんだごとの先がコンデンサの本体に触れないようにしてください。
- (13) フローはんだ付け
 ①コンデンサの本体をはんだの中に浸せきしてはんだ付けしないでください。プリント配線板を介在させて、コンデンサのある反対側の裏面のみにはんだ付けしてください。
 ②はんだ付け条件（予備加熱、はんだ付け温度、端子浸せき時間）は、納入仕様書に規定した範囲内としてください。
 ③端子部以外にフラックスが付着しないようにしてください。
 ④はんだ付けのとき、他の部品が倒れてコンデンサに接触しないようにしてください。
- (14) リフローはんだ付け
 ①はんだ付け条件（予備加熱、はんだ温度、時間、リフロー回数）は、カタログおよび納入仕様書に規定した範囲内としてください。(18頁ご参照)
 ②赤外線ヒータを使用するとき、コンデンサの色や材料によって赤外線吸収率が異なるため、加熱の度合いに注意してください。
- (15) ノンハロゲン系フラックスの中には、イオン性ハロゲン化合物は含まないものの、非イオン性ハロゲン化合物を大量に含んでいるものがあります。この化合物がコンデンサの中に侵入した場合には、電解液と化学反応して、洗浄した結果と同じような悪影響を及ぼす可能性があります。フラックスの中に、非イオン性ハロゲン化合物を含まないフラックスを採用してください。
- (16) はんだ付け時やコンデンサ固定用の樹脂の硬化等でコンデンサを150°C以上の雰囲気中に2分以上放置したり、もしくは高温ガス、熱線を直接コンデンサに当てるとき、外装スリーブに収縮、膨張、亀裂を生ずる場合があります。
- (17) 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、またはひねったりしないでください。
- (18) 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ください。
- (19) 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ください。
 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、または他の部品などが当たらないようにしてください。
- (20) 洗浄
 ①洗浄方法
 対象：全品種、全定格
 アルコール系洗浄剤
 イソプロピルアルコール

アルミニウム電解コンデンサ ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

水系洗浄剤

高級アルコール系

パインアルファ ST-100S (荒川化学工業)

ニューポールB-12 (三洋化成工業)

界面活性剤系

クリンスルー 750HS、750HN、750K、750J (花王)

洗浄条件：浸漬、超音波などの方法で洗浄時間の合計が5分以内とする。(洗浄液温度は60°C以下)

洗浄後コンデンサを実装済プリント配線板とともに熱風で10分以上乾燥させてください。また、洗浄液がケースとスリープ間に侵入した場合、熱風の温度が高すぎるとスリープが軟化し、膨張する所以ありますので、熱風の温度はスリープの軟化温度(80°C)を超えないようにしてください。

なお、水すすぎ後の乾燥が不十分な場合は、スリープの二次収縮、底板の膨らみなどの外観上の不具合を起こす場合がありますのでご注意ください。

また、洗浄剤の汚染管理（電導度、pH、比重、水分量など）をしてください。洗浄後、洗浄液の雰囲気中または密閉容器での保管はしないでください。

なお、ジェット噴射洗浄の場合は、噴射の角度や強さによってスリープが膨張する所以あるためご注意ください。その他洗浄方法によっては、製品表示消え、表示のにじみ等発生する場合があります。

HCFC代替フロンは将来的に使用できなくなり、また、地球環境の見地からも洗浄剤としての使用は推奨致しません。

代替フロンで洗浄する必要がある場合は、下記の条件範囲で洗浄することができます。

②代替フロン

AK-225AESは下表の範囲で洗浄可能です。ただし、洗浄剤の汚染管理（電導度、pH、比重、水分量など）をしてください。

洗浄剤名	AK-225AES		
洗浄可能品種 アルミニウム電解コンデンサ	導電性高分子 アルミニウム固体電解コンデンサ※	面実装チップ品 小形品	PCF、PCJ、PCK、PCG、PCS、PCL、 PCV、PCX、PCR、PCH、PCZ PLF、PLE、PLG、PLS、PLV、PLX
	導電性高分子ハイブリッド アルミニウム電解コンデンサ	面実装チップ品	GYA、GYB、GYC
	小形品	面実装チップ品	UZR、UZG、UZS、UZT、UWX、UWR、UWJ、UWP、UWT、UWZ、UWF、 UWG、UUP、UUT、UUA、UUL、UCB、UCW、UCD、UCL、UCM、UCV、UUD、 UWD、UUB(50V以下)、UWH、UCJ、UCZ、UCH、UCX、UUR、 UUU(100V以下)、UUQ、UCQ、UUG(100V以下)、 UUJ(100V以下)、UUN、UUE、UBC
		超小形品	UMA、UMP、UMT、UMF、USA、USR、USP、UST、USF
		標準品	UVK(100V以下)、UVR(100V以下)、 UVY(100V以下)、UVZ(100V以下)、 URS(100V以下)、URZ(100V以下)、 URY(100V以下)、UVP、UEP
		高信頼品	UPM(100V以下)、UPW(100V以下)、UPA、UTT、 UHV、UHD、UHE、UHW、 UPJ(100V以下)、UPS(100V以下)、UPV、 UBT(100V以下)、UBW、UBY、UXY、UBX(100V以下)
		特殊回路品	UKL
		オーディオ品	UKA、UKZ、UFG、UKT、UKW、UFW、USW、UMW、UES、UDB
	大形品	標準品	LLS(100V以下)
		高信頼品	LGU(100V以下)、LGY
洗浄条件	浸漬、蒸気、超音波、スプレーなどの方法で洗浄時間の合計が5分以内。ただし、面実装チップ品および超小形品の洗浄時間は2分以内。(溶剤温度40°C以下)		

※FPCAPにつきましては、別途お問い合わせください。

(21) 固定剤・コーティング剤

- ①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ください。
 - ②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、および汚れが残らないようにしてください。
 - ③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ください。
 - ④固定剤・コーティング剤を使用する場合は、コンデンサの封口部の全面をふさがないでください。
- 固定剤・コーティング剤は多種にわたりますので、ご使用にあたり詳細はお問い合わせください。

(22) 煙蒸処理について

煙蒸剤に含まれるハロゲンがコンデンサ内部へ侵入すると電解液や電極箔等と化学反応を起こすことがあります。(一部の気体は主にコンデンサの封口部を透過し、コンデンサ内部に侵入します。)

この化学反応が進行すると内部のアルミ部材の腐食により、コンデンサは漏れ電流不良、オープン不良、圧力弁作動等の故障に至ることがあります。

アルミニウム電解コンデンサ ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

輸出時や機器のご使用中に防虫対策などで、臭化メチルなどのハロゲン化合物で燻蒸処理をする場合があります。コンデンサおよびコンデンサを組み込んだ機器を燻蒸される場合や、燻蒸処理をしたパレット等の梱包材を使用される場合には、コンデンサがハロゲン雰囲気にさらされないように十分注意してください。

3 セット使用中の注意

- (1) コンデンサの端子に直接触れると感電する恐れがあります。
- (2) コンデンサの端子間を導電体でショートさせないでください。また、酸およ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ください。
- (3) コンデンサを取り付けたセットの設置環境が、次の環境でないことを確認してください。
 - ①直接、水がかかる環境、高温高湿になる環境および結露状態になる環境
 - ②直接、油がかかる環境および油成分がガス状に充満している環境
 - ③直接、塩水がかかる環境、塩分が充満している環境
 - ④有毒ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、臭素、臭化メチル、アンモニアなど）が充満している環境
 - ⑤酸性およびアルカリ性溶剤がかかる環境
 - ⑥結露する環境では、外装スリーブに収縮、膨張、亀裂を生ずる場合がありますので、ご使用にあたって十分確認してください。
なお、温度急変、高温高湿試験などで結露すると、同様のスリーブ異常が発生する場合があります。

4 保守点検

- (1) 産業用機器に使用されているコンデンサについては、定期点検をしてください。
点検項目は、次の内容を行ってください。
 - ①外観：圧力弁の作動、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、損失角の正接およびカタログまたは納入仕様書に規定した項目。

5 万一の場合

- (1) セット使用中、コンデンサの圧力弁が作動し、蒸気が見えたとき、セットのメイン電源を切るか、または電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。
- (2) コンデンサの圧力弁作動時、+100°Cを超える高温ガスが噴出しますので、顔を近づけないでください。
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、うがいをしてください。
コンデンサの電解液は、なめないでください。電解液が皮膚に付いたときは、石鹼で洗い流してください。

6 保管の条件

- (1) コンデンサの保管は、室温で5~35°Cの温度、75%以下の相対湿度を推奨します。
- (2) 保管場所が「1項 回路設計上の注意事項(9)」に記載の環境でないことを確認してください。
(導電性高分子アルミニウム固体電解コンデンサのはんだ付け性を良好なまま保持するために、下記の項目を遵守してください。)
 - 1) 使用するまではポリ袋に密封したままで保管してください。
 - 2) 使用する直前にポリ袋を開封し、製品は使い切る様お願いします。また、使い残りが発生した場合には、製品を再び収納袋に戻し、テープ等で密封してください。
 - 3) はんだ付け性を良好なまま維持する為に、製品は1年以内の保管期間としてください。

アルミニウム電解コンデンサ ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITORS

7 廃棄の場合

- (1) 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ください。
- ①コンデンサに穴を開けるか、または十分つぶしてから焼却してください。
 - ②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、埋め立てなどの処理をしてください。
- (2) コンデンサを廃棄（それに伴うプリント配線板からの取り外し）する際には放電されていることを確認してください。

8 AEC-Q200対応

AECはAutomotive Electronics Council (車載電子部品評議会)の略で、米国の自動車メーカーと電子部品メーカーが集まって作られた車載用電子部品の信頼性および認定基準の規格化のための業界団体です。AEC-Q200は、受動部品に対する認定用信頼性試験規格であり、欧米では車載向け電子部品の規格として広く採用されています。

当社では、AEC-Q200に準拠した製品の提供を実施しており、対応製品の詳細につきましては別途お問い合わせください。

以上、アルミニウム電解コンデンサの使用上の注意事項につきましては、JEITA RCR-2367D 2017年10月発行「電子機器用固定アルミニウム電解コンデンサの安全アプリケーションガイド」に準じておりますので、詳細につきましては、上記ガイドラインをご参照ください。

カタログ記載の ESR・インピーダンス値について

リード線形：測定位置はリード線の根元とする
チップ形：測定位置は樹脂板の穴に最も近い電極部とする