

アルミニウム電解コンデンサ使用上の注意事項

1. 回路設計上

- (1) 使用環境及び取付環境を確認の上、カタログ又は納入仕様書に規定したコンデンサの定格性能の範囲内として下さい。
- (2) 高温度（最高使用温度を超えた温度）で使用しないで下さい。最高使用温度を超えて使用した場合、コンデンサの寿命が著しく短くなったり、防爆弁作動などの破損に至ります。一般的に温度が10℃下がると、寿命は約2倍に伸びるアレーニウス則が知られています。
- (3) 過電流（許容リップル電流を超える電流）を流さないで下さい。過大なリップル電流を流した場合、内部発熱が大きくなり、寿命を短くしたり、防爆弁作動などの破損に至ります。許容リップル電流は、リップル周波数が条件付けられています。規定以外の周波数で使用する場合は、各シリーズ毎規定している周波数補正係数を乗じた値以下でご使用下さい。
- (4) 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下さい。
- (5) コンデンサは、有極性です。逆電圧又は交流電圧は、印加しないで下さい。極性が反転する回路には、両極性コンデンサをお選び下さい。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。
- (6) コンデンサは、急激な充放電が繰り返される回路に使用しないで下さい。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、ご相談下さい。
- (7) コンデンサに、過電圧（定格電圧を超えた電圧）を印加しないで下さい。直流電圧と重畳されたリップル電圧の尖頭値を定格電圧以下として下さい。定格電圧を超えるサージ電圧の規定がありますが、条件が限定されており、長時間の使用を保証したものではありません。
- (8) コンデンサは次の間で、回路的に完全に隔離して下さい。
 - 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）及び陽極端子並びに回路パターン間。
 - ② 自立形のブランク端子と他の陽極及び陰極並びに回路パターン間。

APPLICATION GUIDELINES

1 Circuit Design

- (1) Ensure that operational and mounting conditions follow the specified conditions detailed in the catalog and specification sheets.
- (2) Operating temperature and applied ripple current must be within NICHIGAS specification. If operating conditions exceed the maximum guaranteed limit, rapid electrical parameter deterioration will occur, and irreversible damage will result.
- (3) Do not apply excessive current which exceeds the allowable ripple current. The excessive ripple current will shorten the lifetime of capacitors and damage the capacitors by generating heat, venting, etc. The maximum permissible ripple current has specified at a certain ripple frequency. If the capacitors are operated at the other frequencies, the maximum permissible ripple current must be multiplied by frequency multipliers prescribed for each product series. Ripple current, as well as operating temperature, effects the lifetime of the capacitors. For the details, refer to the paragraph of life of aluminum electrolytic capacitors.
- (4) Select the capacitors to meet the service life of a device.
- (5) Aluminum electrolytic capacitors are polarized. Do not apply reverse voltage or AC voltage. Please use bi-polarized capacitors for a circuit that can possibly see reversed polarity. Note: Even bi-polarized capacitors can not be used for AC voltage application.
- (6) Do not use aluminum electrolytic capacitors in a circuit that requires rapid and very frequent charge / discharge. In this type of circuit, it is necessary to use a special design capacitor with extended life characteristics.
- (7) Do not apply an over-voltage exceeding the full rated voltage of the capacitor. When AC voltage is superimposed to DC voltage, the peak value of the DC voltage and peak AC voltage (ripple current) must not exceed the full rated voltage. A surge voltage value, which exceeds the full rated voltage, is prescribed in the catalogs, but it only applies to the limited conditions and for short periods of time.
- (8) Electrically isolate the following sections of a capacitor when designing the device circuits.
 - ① The outer can case of a non-solid aluminum capacitor form the negative terminal, positive terminal and circuit traces.
 - ② The dummy terminal(s) of a non-solid aluminum capacitor, which may be especially designed for mounting stability, from the positive terminal, negative terminal and circuit traces.
- (9) The outer sleeve of a capacitor has not been assured as an insulation-functioning part. For a place that requires the outer sleeves functioning as insulation, a special type

(9) コンデンサの外装チューブは、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下さい。スリーブに絶縁機能が必要な場合は、ご相談下さい。

- (10) コンデンサは、次の環境では使用しないで下さい。
- ① 直接水、塩水及び油がかかったり、または結露状態となる環境。
 - ② 有害ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、アンモニアなど）が充満する環境。
 - ③ オゾン、紫外線及び放射線が照射される環境。
 - ④ 振動または衝撃条件がカタログまたは納入仕様書の規定範囲を超える過激な環境。

(11) コンデンサをプリント基板に取付けるとき、しかく事前に次の内容を確認の上、設計して下さい。

- ① コンデンサの端子間隔にプリント配線板の間隔を合せて下さい。
- ② コンデンサの防爆弁部の上に、配線や回路パターンがこないようにして下さい。
- ③ コンデンサの防爆弁部の上には、納入仕様書に規定のない限り次の空間を設けて下さい。

製品直径	間 隔
φ 8(6.3)～φ 16	2mm 以上
φ 18～φ 35	3mm 以上

- ④ プリント配線板側にコンデンサの防爆弁部が付く場合は、防爆弁の位置に合わせて、防爆弁作動時のガス抜き穴を開けて下さい。
- ⑤ 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下さい。万が一電解液が漏れたとき、回路パターンを短絡させる恐れがあります。
- ⑥ コンデンサの周辺及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下さい。
- ⑦ 両面のプリント配線板にコンデンサを取付けるとき、コンデンサの下に余分な基板穴及び表裏接続用貫通穴がこないように設計して下さい。

(12) チップ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規定によって回路設計して下さい。

(13) 温度及び周波数の変動によってコンデンサの電気的特性が変化します。この変化分を確認の上、回路設計して下さい。

(13) 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た回路設計をして下さい。

(14) 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を挿入して下さい。

of capacitors should be designed.

- (10) Do not expose capacitors to the following environment.
- ① Water, salt water or oil splatters, or dewy places.
 - ② Toxic gases (hydrogen sulfide, sulfurous acid, nitrous acid, chlorine, ammonium, etc.) fills into.
 - ③ Ozone, ultraviolet rays or radiation is applied to.
 - ④ Severe vibration or mechanical shock conditions that exceed the limits prescribed in the catalogs or product specification.
- (11) When designing a circuit board, please pay attention to following.

- ① Make the hole spacing on the P.C. board match the lead space of the capacitor.
- ② There should not be any circuit pattern or circuit wire above the capacitor safety vent.
- ③ Unless otherwise specified, following clearance should be made above the pressure relief vent.

Case Diameter	Gap Required
φ 8(6.3)～φ 16	2mm or more
φ 18～φ 35	3mm or more

- ④ In case of the vent side is placed toward P.C. board (such as end seal vented parts), make a corresponding hole on the P.C. board to release the gas when vent is operated.
- ⑤ The main chemical solution of the electrolyte and the separator paper used in the capacitors are combustible. The electrolyte is conductive. When it comes in contact with the P.C. board, there is a possibility of pattern corrosion or short circuit between the circuit pattern which could in result smoking or catching fire. Do not locate any circuit pattern beneath the capacitor end seal.
- ⑥ Do not design a circuit board so that heat generating components such as resistor and transistors are placed near an aluminum capacitor or reverse side of P.C. board (under the capacitor).
- ⑦ When you are designing capacitors for use on double-sides P.C. boards, avoid circuit patterns or through holes (such to connect both sides), that are placed under the capacitor.

(12) Please refer to the pad size layout recommendations in our catalog when designing in surface mount capacitors.

(13) The electrical characteristics of capacitors vary with respect to temperature, frequency and service life. Design the device circuits by taking these changes into account.

(14) If using more than one capacitor to connect in parallel, design the circuits so that the currents can equally flow into the individual capacitors.

(15) If using more than one capacitor to connect in series, connect resistors in parallel with the individual capacitors for balancing the voltage.

2. 取り付け時

- (1) セットに組み込んで通電したコンデンサは、再使用しないで下さい。定期点検時の電气的性能を測定するために取り外したコンデンサ以外は、再使用できません。
- (2) 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、約 1k Ω の抵抗器を通して放電して下さい。
- (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。このときは、約 1k Ω の抵抗器を通して電圧処理をして下さい。
- (4) コンデンサの定格（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。
- (5) コンデンサの極性を確認してから、取り付けて下さい。
- (6) コンデンサは、床などに落下させないで下さい。このとき落下したコンデンサは、使用しないで下さい。
- (7) コンデンサを変形させて取り付けないで下さい。
- (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下さい。
- (9) 基板自立形コンデンサは、その基板に密着する（浮いた状態にしない）まで押し込んで取り付けて下さい。
- (10) カタログ又は納入仕様書に規定の機械強度を超える力をコンデンサに加えないで下さい。自動挿入機による吸着、装着及び位置合わせ時又は端子カット時にストレスが加わる場合がありますので、その衝撃力に注意して下さい。
- (11) はんだごてではんだ付けするとき、次の内容を確認して下さい。
 - ① はんだ付け条件（温度、時間）は、カタログ又は納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
 - 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は、はんだ付けする前に、コンデンサの本体にストレスがかからないように加工して下さい。
 - 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、はんだが十分熔融してから行って下さい。
 - ④ はんだごての先がコンデンサ本体に触れないようにして下さい。

2. Mounting

- (1) The used capacitors are not reusable, except the case that they are taken from a device for periodic inspection to measure their electrical characteristics and then returned to the device.
- (2) Capacitors may have been re-charged by a recovery voltage phenomenon. Although discharged at a final manufacturing process, the capacitors are somewhat recharged spontaneously by a recovery voltage phenomenon, which is caused by a slowly polarizing dielectric, with time. If these capacitors bring an electric shock or damages any sensitive circuit at assembly processes, discharge the electricity of the capacitors through a resistor of approximately 1k Ω before use.
- (3) Leakage current of the parts, that has been stored for more than 2 years, may increase. When leakage current has increased, please perform a voltage treatment using 1k Ω resistor.
- (4) Make sure of the rated capacitances and voltages of the capacitors when installing.
- (5) Make sure of the polarity of the capacitors.
- (6) Do not drop capacitors on the floor, nor use a capacitor that was dropped.
- (7) Do not deform the can cases of capacitors.
- (8) Please confirm that lead spacing of the capacitor matches the hole spacing of the P.C. board prior to installation.
- (9) Snap-in can type capacitor should be installed tightly to the P.C. board (allow no gap between the P.C. board and bottom of the capacitor).
- (10) Do not apply any mechanical force more than the limits prescribed in the catalogs or product specifications to capacitors. Also note the capacitors may be damaged by mechanical shocks caused by the vacuum / insertion head, component checker or centering operation of an automatic mounting or insertion machine.
- (11) Hand soldering.
 - ① Soldering conditions (temperature and time) should be within the limits prescribed in the catalogs or product specifications. Bit temperature: 350 \pm 10 $^{\circ}$ C Application time of soldering: 3 \pm $\frac{1}{0}$ second
 - ② If it is necessary that the leads must be formed due to a mismatch of the lead space on the board, bend the lead prior to soldering without applying too much stress to the capacitor.
 - ③ If you need to remove parts which were soldered, please melt the solder enough so that stress is not applied to lead.
 - ④ Please pay attention so that solder iron does not touch any portion of capacitor body.
- (12) Flow soldering (Wave solder)
 - ① Aluminum capacitor body must not be submerged into

(12) フローはんだ付けするとき、次の内容を確認して下さい。

- ①コンデンサ本体をはんだの中に浸漬してはんだ付けしないで下さい。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、はんだ付けして下さい。
- ②はんだ付け条件（予備加熱、はんだ温度、時間）は、カタログ及び納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
- ③端子部以外にフラックスが付着しないようにして下さい。
- ④はんだ付のとき、他の部品が倒れてコンデンサに接触しないようにして下さい。

(13) リフローはんだ付けするとき、次の内容を確認して下さい。

- ①はんだ付け条件（予備加熱、はんだ温度、時間）は、カタログ及び納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
- ②赤外線ヒーターを使用するとき、コンデンサの色や材質によって、赤外線吸収率が異なるため、加熱の度合いに注意して下さい。
- ③コンデンサのリフロー回数は、1回として下さい。ただし、2回リフローを必要とする場合は、必ずご相談下さい。

(14) 一度取り付けられたチップコンデンサは、取り外した後、再使用しないでください。

(15) プリント配線板にはんだ付け後の取り扱いで次の機械的ストレスをかけないで下さい。

- ①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。
- ②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。
- ③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が当たらないようにして下さい。

(16) 洗浄

- ①コンデンサは、ハロゲン系溶剤などでは洗浄できません。ただし、洗浄する必要のある場合は、洗浄を保証したコンデンサを使用し、納入仕様書に規定の範囲内として下さい。

②推奨洗浄方法

《対象》全品種、全定格

《洗浄剤》

パインアルファ ST-100S

クリンスルー 750H、750L、710M

テクノケア FRW-14～17

イソプロピルアルコール

《洗浄条件》

浸漬、超音波などの方法で洗浄時間の合計が5分以内として下さい。（洗浄液温度は、60℃以下）

the solder bath. Aluminum capacitors must be mounted on the "top side" of the P.C. board and only allow the bottom side of the P.C. board to come in contact with the solder.

② Soldering condition must be confirmed to be within NICHIGAS specification.

Solder temperature: 260±5℃, Immersing lead time: 10±1 second, Thickness of P.C. board: 1.6mm

③ Please avoid having flux adhere to any portion except the terminal.

④ Please avoid contact between other components and the aluminum capacitor.

(13) Reflow soldering (SMT only)

① Soldering condition must be confirmed to be within NICHIGAS specification.

Pre-heating: Less than 150℃, 90seconds max.

Max temperature at capacitor top during reflow ; 230℃

The duration for over 200℃ temperature at capacitor top: 20 seconds max.

The duration from the pre-heat temperature to peak temperature of reflow varies due to changes of the peak temperature. Refer to page 17 for details.

② When an infrared heater is used, please pay attention to the extent of heating since the absorption rate of infrared, will vary due to difference in the color of the capacitor body, material of the sleeve and capacitor size.

③ The number of reflow time for SMT aluminum electrolytic capacitors shall be one time. If this type of capacitor has to be inevitably subjected to the reflow twice, enough cooling time between the first and second reflow (at least more than 30 minutes) shall be taken to avoid consecutive reflow. Please contact our sales office if you have any questions.

(14) Do not re-use the surface mount capacitors that were once soldered and then taken out from the P.C.board.

(15) Do not apply any mechanical stress to the capacitor after soldering to the P.C. board.

① Do not incline, twist or push the body of the capacitor down after soldering it to the P.C. board.

② Do not take the assembly board by the capacitor in lifting or carrying the assembly board.

③ Do not bump or strike any object against the capacitor after soldering to P.C. board. Also, if the assembly boards are piled up, they should be so placed that any of the boards and other components can not touch the capacitor.

(16) Circuit Board cleaning

① Do not clean capacitors with halogenated cleaning agent. However, if it is necessary to clean with halogenated cleaning agent, use cleaning proof capacitors

洗浄後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。熱風の温度は、コンデンサの最高使用温度以下として下さい。

なお、すすぎ後の乾燥が不十分な場合、スリーブの二次収縮、底板の膨らみ等、外観上の不具合を起こす場合がありますのでご注意下さい。

③代替フロン

《洗浄液》 AK-225AES

《対象》全品種（定格電圧100V以下）

《洗浄条件》

浸漬、蒸気、超音波のいずれかの方法で、洗浄時間の合計が2分以内。（溶剤温度40℃以下）

ただし、この代替フロンも地球環境問題の見地から将来禁止の方向であり、当面の暫定対策として、極力避けて下さい。

(17) コンデンサに対して、固定剤・コーティング剤を使用するとき、次の内容を確認して下さい。

- 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下さい。
- 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。
- 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下さい。また、封口部の全面を塞がないで下さい。
- ④固定剤・コーティング剤の熱硬化条件は、納入仕様書の規定に従って下さい。

3. セット使用中

- (1) コンデンサの端子に直接触れないで下さい。
- (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。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下さい。
- (3) コンデンサを取り付けたセットの設置環境を確認して下さい。1-(10)の環境では使用しないで下さい。

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、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。

but within the range specified in the specification.

② Recommended cleaning method

Applicable :Any type,any ratings

Cleaning agents :Pine Alpha ST-100S, CleanThrough 750H/750L/710M, Techno care FRW14 ~ 17, Iso-propyl Alcohol.

Cleaning conditions :Total cleaning time shall be within 5 minutes by immersion, ultrasonic or other method.(Temperature of the cleaning agent shall be 60 °C or lower.) After cleaning capacitors should be dried using hot air for minimum of 10 minutes along with the P.C. board. Hot air temperature should be below the maximum operating temperature of the capacitor. Insufficient dry after water rinse may cause appearance problems, sleeve shrink, bottom-plate bulge and such.

③ CFC substitute

Cleaning agents :AK-225AES

Applicable :Any type, (Less than 100V)

Cleaning conditions :Total cleaning time shall be within 2 minutes by immersion, ultrasonic or other method.(Temperature of the cleaning agent shall be 40 °C or lower.) However, this CFCs substitute solvent should be considered as one of the solvents to be completely regulated in future from the environmental point of view.

(17) Fixing materials and coating materials

- ① Do not use any ingredients which contain halogen.
- ② Please pay attention to remove flux and any contamination which remains in the gap between the end seal and P.C. board and dry that portion well before coating.
- ③ Please do not apply any material all around the capacitor body but apply it partially.
- ④ Please contact our sales office to make sure whether the curing condition of coating material would cause any problems.

3.In the equipment

- (1) Do not directly touch terminal by hand.
- (2) Do not short between terminals by conductor, nor spill conductible liquid such as alkaline or acidic solution on or near the capacitor.
- (3) Please make sure that the ambient conditions where the set is installed will be free from spilling water or oil, direct sunlight, ultraviolet rays, radiation, poisonous gas, vibration or

5. 万ーの場合

- (1) セット使用中、コンデンサが開弁し、ガスが見えたとき、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下さい。
- (2) コンデンサの防爆弁作動時、100℃を超える高温ガスが噴出しますので、顔を近づけけないで下さい。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。

6. 保管の条件

- (1) 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、75%以下の相対湿度で保管して下さい。
- (2) 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。
- (3) コンデンサを有害ガス(硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、アンモニアなど)が充満する環境で保管しないで下さい。
- (4) コンデンサをオゾン、紫外線および放射線が照射される環境で保管しないで下さい。

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下さい。
 - ①コンデンサに穴を開けるか、または潰してから焼却して下さい。
 - 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下さい。

mechanical shock.

4.Maintenance and Inspection

- (1) Please periodically inspect the aluminum capacitors that are installed in industrial equipment. The following items should be checked.
 - ①Appearance : Remarkable abnormality such as vent operation, leaking electrolyte etc.
 - ②Electrical characteristics : Capacitance, dielectric loss tangent, leakage current etc, which are specified in the drawing exchanged between NICHIGAS and our customers or the NICHIGAS catalog.

5.In an emergency

- (1) If you see smoke due to operation of safety vent, turn off the main switch or pull out the plug from the outlet.
- (2) Do not draw your face the safety vent since which in over 100 °C will be emitted when the safety vent operates. If the gas has entered your eyes, please flush your eyes immediately in pure water. If you breathed the gas, immediately wash out your mouth and throat with water. Do not ingest electrolyte. If your skin is exposed to electrolyte, please wash it away using soap and water.

6.Storage

- (1) Do not keep capacitor in high temperature and high humidity. Storage ambient should be:
Temperature: 5℃～35℃, Humidity : lower than 75%.
Place : Indoor
- (2) Avoid ambient conditions: where capacitors can be covered with water, brine or oil.
- (3) Avoid ambient conditions: where capacitors are exposed poisonous gases such as hydrogen sulfide, sulfurous acid, nitrous acid, chlorine, ammonium etc.
- (4) Do not keep capacitor in conditions, that expose the capacitor to ozone, ultraviolet ray or radiation.

7.Disposal

- (1) Please dispose capacitors in either of the following ways:
 - ① Incinerate capacitors after crushing parts of making a hole on the capacitor body.
 - ② Bury capacitors in the ground. Please have a disposal specialist do it.

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、EIAJ RCR-2367 1995年3月発行「電子機器用固定アルミニウム非固体電解コンデンサの使用上の注意事項ガイドライン」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下さい。

The above mentioned material is according to EIAJ, RCR-2367 (issued in March, 1995), titled "Guideline of notabilia for Fixed Aluminum Electrolytic capacitors with non-solid electrolyte for use in Electronic Equipment". Please refer to the book for details.