

Electrolytic Capacitors
電解コンデンサ
Specifications
納入仕様書

Customer Part No.

Customer Specification No.

Nippon Chemi-Con Part No.

弊社品番 ECST401LIN501KR50U

Nippon Chemi-Con Corporation
日本ケミコン株式会社
Chemi-Con East Japan Corporation
ケミコン東日本株式会社
Fukushima Plant Design Group Manager
福島工場 設計グループ

Masashi Itoi

Masashi Itoi

Receipt Stamp
受領印

Change history of specifications 納入仕様書変更経歴書

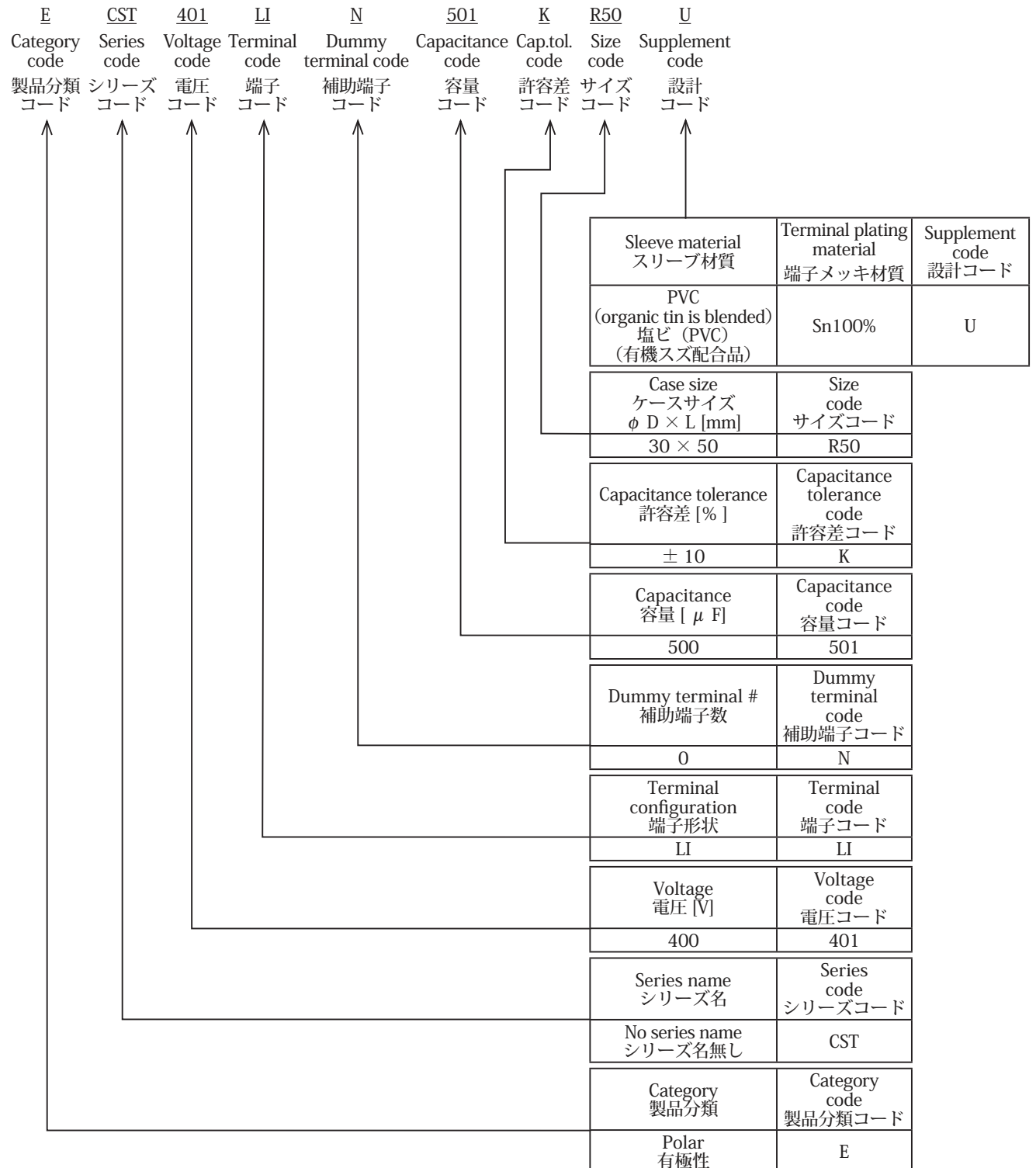
| Specifications No. 納入仕様書 No. | Revision date 改訂日 | Pages/section revised 変更箇所 | Changes made 変更内容 | Reasons for changes 変更理由 |
|---------------------------------|--------------------------|--|--|---------------------------------------|
| G190390C0046Z1 | Jul.7.2023 2023.7.7 | — | First issue 新規作成 | — |
| G190390C0046Z2 | Jan.18.2024 2024.1.18 | Section 4 Construction 4項 構造図 | Top disc Plastic → PET 底板 プラスチック → PET | By the customer request. 貴社御要求対応の為 |
| | | — | PRECAUTIONS AND GUIDELINES (Aluminum Electrolytic Capacitors) アルミ非固体電解コンデンサの使用 上の注意事項 | Catalog update. カタログ更新の為 |
| | | | | |

1 Scope 適用範囲

This specification defines the requirements for aluminum electrolytic capacitors.

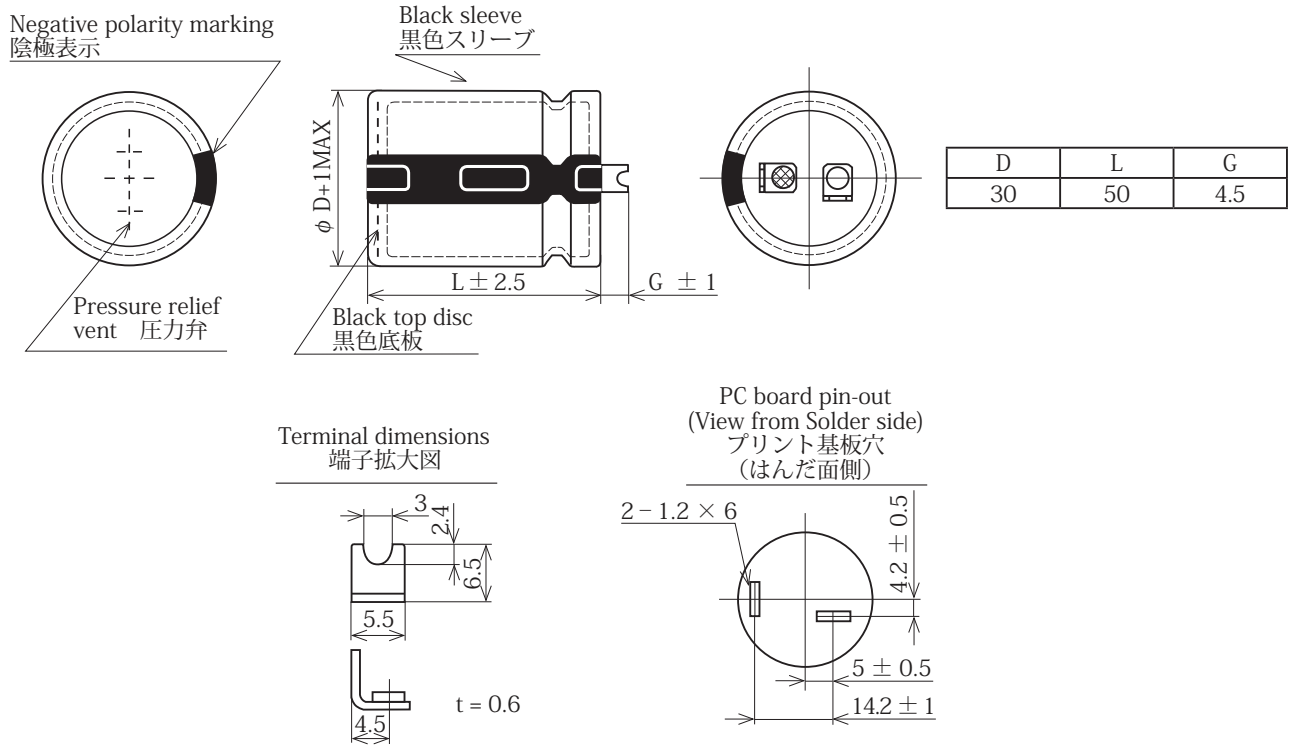
本仕様書は、アルミニウム非固体電解コンデンサについて規定する。

2 Part Numbering System 品番体系

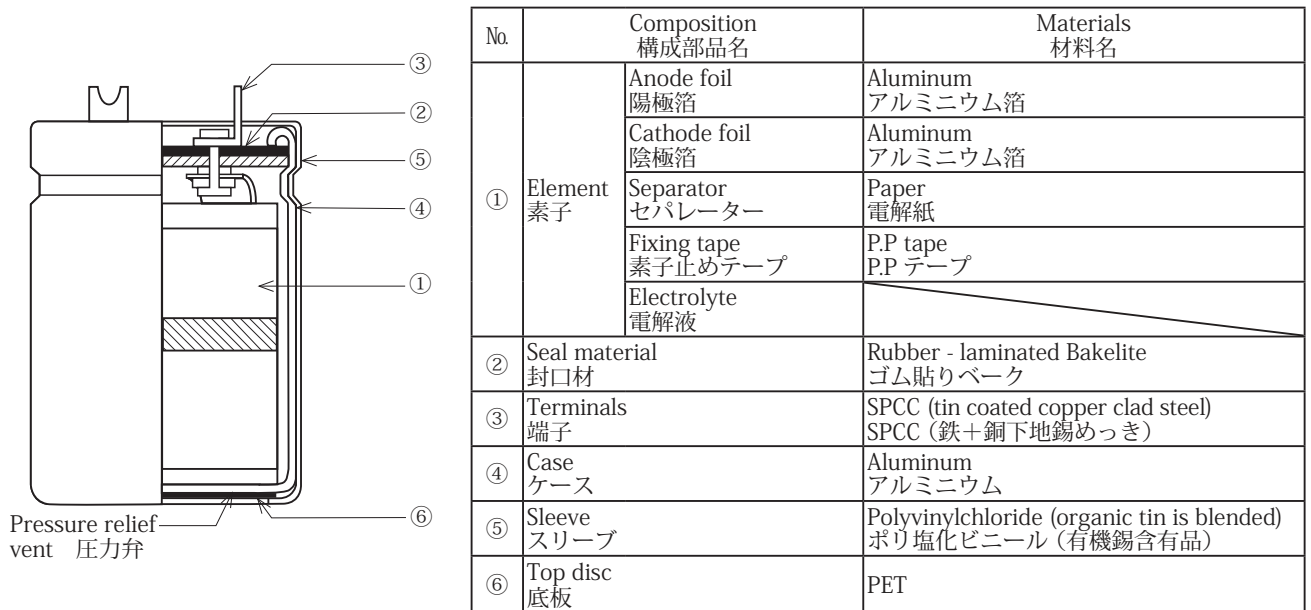


3 Appearance and dimensions 外観及び寸法

Unit 単位 [mm]



4 Construction 構造図



※ Ozone depleting substance is not used.

※ オゾン層破壊物質は使用しておりません。

※ Compliant to the RoHS Directive(2011/65/EU) and the revisions (2015/863/EU).

※ RoHS 指令 (2011/65/EU) 及びその改正 (2015/863/EU) への適合

5 Rating and characteristics 定格及び特性

| No. | Item 項目 | Specification 規格 | Conditions 条件 |
|-----|--|---------------------------------|---|
| 1 | Category temperature range カテゴリ温度範囲 | - 25 to + 85°C - 25 ~ + 85°C | |
| 2 | Rated voltage 定格電圧 | 400 V _{dc} | |
| 3 | Surge voltage サージ電圧 | 450 V _{dc} | |
| 4 | Rated capacitance 定格静電容量 | 500 μF | at + 20°C ,120Hz |
| 5 | Capacitance tolerance 静電容量許容差 | - 10 to + 10% - 10 ~ + 10% | at + 20°C ,120Hz |
| 6 | Dissipation factor (tan δ) 損失角の正接 | 0.15 Max. 以下 | at + 20°C ,120Hz |
| 7 | Leakage current 漏れ電流 | 223 μA Max. μA 以下 | at + 20°C after 5minutes. rated voltage + 20°C , 定格電圧印加 , 5 分値 |
| 8 | Rated ripple current 定格リップル電流 | 3.40 Arms | at + 85°C ,120Hz |

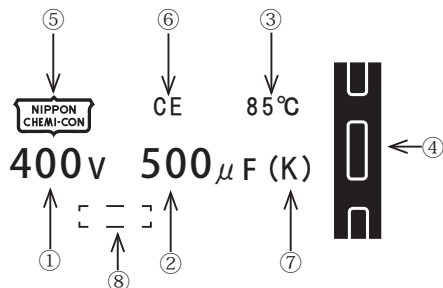
6 Marking 表示

The following items shall be marked on each capacitor.(White marking)

- | | |
|------------------------------|--|
| ① Rated voltage | ⑤ Manufacturer's identification mark |
| ② Rated capacitance | ⑥ Means an aluminum electrolytic capacitor |
| ③ Upper category temperature | ⑦ Capacitance tolerance |
| ④ Negative polarity marking | ⑧ Lot No. |

製品本体に下記の項目を表示する。(白色表示)

- | | |
|------------|-------------------|
| ① 定格電圧 | ⑤ 製造業者略号 |
| ② 定格静電容量 | ⑥ アルミ電解コンデンサを表す記号 |
| ③ カテゴリ上限温度 | ⑦ 容量許容差記号 |
| ④ 陰極表示 | ⑧ ロット No. |



Finish method

- 1.The rivet head of the negative terminal shall be carved in a grid pattern (⊕).
- 2.The sleeve shall be placed on the capacitor body so that its negative polarity marking can fit to the negative terminal.

仕上げ方法

1. 陰極端子のリベット部は⊕ (刻印) とする。
2. 陰極表示 0 が ⊖ 端子に合うのを目標にスリーブを被せる。

7 Performance 性能



Unless otherwise specified, the capacitors shall be measured at a temperature of + 15 to + 35°C , a humidity of 45 to 75%RH and an atmospheric pressure of 86 to 106kPa. However, if any doubt arises on the judgment, the measurement conditions shall be + 20 ± 2°C, 60 to 70%RH and 86 to 106kpa.

特に指定のない限り、測定は温度+ 15 ~+ 35°C、相対湿度 45 ~ 75%、気圧 86 ~ 106kPa にて行う。但し、判定に疑義が生じた場合は温度+ 20 ± 2°C、相対湿度 60 ~ 70%、気圧 86 ~ 106kPa にて行う。



7.1 Leakage current 漏れ電流 (L.C.)

- [Conditions] Rated voltage shall be applied to capacitors in series with a resistor of 1000 ± 10 Ω . Then, leakage current shall be measured at the end of a specified period after the capacitors reached the rated voltage across the terminals.
- [条件] 供試コンデンサに直列に 1000 ± 10 Ω の抵抗を通じて定格電圧を印加し、定格電圧に達してから規定時間後の電流を測定する。
- [Criteria] As specified in section 5.
- [性能] 5 項による。

7.2 Capacitance 静電容量 (Cap.)

- [Conditions] Measuring frequency : 120 ± 20%
Measuring voltage : 0.5Vrms max. + 1.5 to + 2.0V_{dc}
Measuring circuit : Series equivalent circuit (○—|——○)
- [条件] 測定周波数 : 120 ± 20%
測定電圧 : 0.5Vrms 以下+ 1.5 ~+ 2.0V_{dc}
測定回路 : 直列等価回路 (○—|——○)
- [Criteria] As specified in section 5.
- [性能] 5 項による。

7.3 Dissipation factor 損失角の正接 (tan δ)

- [Conditions] Measuring frequency : 120Hz ± 20%
Measuring voltage : 0.5Vrms max. + 1.5 to + 2.0V_{dc}
Measuring circuit : Series equivalent circuit (○—|——○)
- [条件] 測定周波数 : 120Hz ± 20%
測定電圧 : 0.5Vrms 以下+ 1.5 ~+ 2.0V_{dc}
測定回路 : 直列等価回路 (○—|——○)
- [Criteria] As specified in section 5.
- [性能] 5 項による。

7.4 Terminal strength 端子強度

(1) Pull strength 端子の引張強さ

- [Conditions] The capacitor body shall be clamped. A force shall be gradually applied to the terminal in the horizontal axis of the terminal, and retained for 10 ± 1 seconds after reaching the pull force specified below.
- [条件] 供試コンデンサの本体を固定し、端子の引出方向に規定の引張力を徐々に加え 10 ± 1 秒間保持する。

| |
|--------------------|
| Pull force 引張力 [N] |
| 20 |

- [Criteria] The terminal shall neither loosen nor break away.
- [性能] 外観に損傷（端子の切断、緩みなど）のないこと。

(2) Bending strength ラグ端子の曲げ強さ

- [Conditions] A pull force shall be gradually applied to the terminal in the mechanically weakest direction of the terminal, and retained for 30 ± 5 seconds after reaching the pull force specified below. If the terminal is bent , it shall be raised up to its original position, and then the pull force shall be applied in the opposite direction in the same manner.
- [条件] 端子の最も弱い方向に引張力を加え規定の力に達してから 30 ± 5 秒間保持する。そのとき端子が曲がった場合は曲がりを元に戻し反対方向に同じように引張力を加える。

| |
|-----------------------|
| Bending force 曲げ力 [N] |
| 25 |

- [Criteria] The terminal shall neither loosen nor break away.
- [性能] 外観に損傷（端子の切断、緩みなど）のないこと。

7.5 Soldering heat はんだ耐熱性

| | | |
|--------------|-----------------------------------|---|
| [Conditions] | Type of solder | : Sn-3Ag-0.5Cu |
| | Flux | : Ethanol solution (25 wt.% rosin) |
| | Solder temperature/immersion time | : + 260 ± 5°C for 10 ± 1 seconds or + 350 ± 10°C for 3.5 ± 0.5 seconds. |
| | Depth of immersion | : Up to 1.5 to 2.0mm from the root of the terminal covered with a thermal shield plate. |
| [条件] | Speed of immersion | : 25 ± 2.5mm/sec. |
| | はんだの種類 | : Sn-3Ag-0.5Cu |
| | フラックス | : ロジンのエタノール溶液 (25wt%) |
| | はんだの温度及び浸せき時間 | : + 260 ± 5°C 10 ± 1 秒間 又は + 350 ± 10°C 3.5 ± 0.5 秒間 |
| | 浸せき深さ | : 熱遮へい板を用い端子の根元から 1.5 ~ 2.0mm |
| | 浸せき速度 | : 25 ± 2.5mm/sec. |
| [Criteria] | Appearance | : No significant damage. |
| | Leakage current | : Shall not exceed the initial specified value. |
| | Capacitance change | : Shall be within ± 10% of the initial measured value. |
| | Dissipation factor (tan δ) | : Shall not exceed the initial specified value. |
| [性能] | 外観 | : 著しい異常が無いこと。 |
| | 漏れ電流 | : 初期規格値以下 |
| | 静電容量変化率 | : 初期値の± 10% 以内 |
| | 損失角の正接 | : 初期規格値以下 |

7.6 Solderability はんだ付け性

| | | |
|--------------|--|------------------------------------|
| [Conditions] | Type of solder | : Sn-3Ag-0.5Cu |
| | Flux | : Ethanol solution (25 wt.% rosin) |
| | Solder temperature | : + 245 to + 250°C |
| | Solder immersion time | : 2 ± 0.5 seconds |
| | Speed of immersion | : 25 ± 2.5mm/sec. |
| [条件] | はんだの種類 | : Sn-3Ag-0.5Cu |
| | フラックス | : ロジンのエタノール溶液 (25wt%) |
| | はんだの温度 | : + 245 ~ + 250°C |
| | はんだ浸せき時間 | : 2 ± 0.5 秒間 |
| | 浸せき速度 | : 25 ± 2.5mm/sec. |
| [Criteria] | Solder shall cover at least 3/4 of the immersed surface of the terminal. | |
| [性能] | 浸せきしたところまで表面の周囲方向の 3/4 以上が新しいはんだで覆われていること。 | |

7.7 Vibration 振動

| | | |
|--------------|--|--|
| [Conditions] | Vibration frequency range | : 10 to 55Hz |
| | Peak to peak amplitude | : 1.5mm |
| | Sweep rate | : 10 to 55 to 10Hz, about 1 minute. |
| | Direction and time | : 2 hours in each of 3 mutually perpendicular directions. (total of 6 hours) |
| | ※ The capacitors shall be fixed to test equipment by means of any clamp. | |
| [条件] | 振動周波数範囲 | : 10 ~ 55Hz |
| | 全振幅 | : 1.5mm |
| | 掃引の割合 | : 10-55-10Hz 約 1 分間 |
| | 振動方向と時間 | : X,Y,Z の各方向 各 2 時間 計 6 時間 |
| | ※ 製品は取り付け治具を用いて固定する。 | |
| [Criteria] | Capacitance(during test) | : The reading shall be stable. |
| | Appearance | : No significant damage. |
| | Capacitance change | : Shall be within ± 5% of the initial measured value. |
| [性能] | 静電容量 (試験中) | : 測定値が安定していること。 |
| | 外観 | : 著しい異常が無いこと。 |
| | 静電容量変化率 | : 初期値の± 5% 以内 |

7.8 Damp heat 高温高湿 (定常)

| | | |
|--------------|----------------------------|--|
| [Conditions] | Temperature | : + 40 ± 2°C |
| | Relative humidity | : 90 to 95%RH |
| | Time | : 240 ± 8 hours |
| [条件] | 温度 | : + 40 ± 2°C |
| | 相対湿度 | : 90 ~ 95%RH |
| | 時間 | : 240 ± 8 時間 |
| [Criteria] | Appearance | : No significant damage. |
| | Leakage current | : Shall not exceed the initial specified value. |
| | Capacitance change | : Shall be within ± 15% of the initial measured value. |
| | Dissipation factor (tan δ) | : Shall not exceed the initial specified value. |
| [性能] | 外観 | : 著しい異常が無いこと。 |
| | 漏れ電流 | : 初期規格値以下 |
| | 静電容量変化率 | : 初期値の± 15% 以内 |
| | 損失角の正接 | : 初期規格値以下 |

7.9 Endurance 耐久性

| | | |
|--------------|---|---|
| [Conditions] | After the capacitors are subjected to a DC voltage with the specified rated ripple current within the rated voltage for 3000 ^{+7%} hours at + 85 ± 2°C, the following specifications shall be satisfied at + 20°C. The sum of a DC voltage and a peak AC voltage must not exceed the full rated voltage. | |
| [条件] | + 85 ± 2°Cにおいて定格電圧を超えない範囲で規定の定格リップル電流を重畳して3000 ^{+7%} 時間電圧印加後、+ 20°Cに復帰させ測定を行ったとき性能を満足すること。 | |
| [Criteria] | Leakage current | : Shall not exceed the initial specified value. |
| | Capacitance change | : Shall be within ± 20% of the initial measured value. |
| | Dissipation factor (tan δ) | : Shall not exceed 200% of the initial specified value. |
| [性能] | 漏れ電流 | : 初期規格値以下 |
| | 静電容量変化率 | : 初期値の± 20% 以内 |
| | 損失角の正接 | : 初期規格値の 200% 以下 |

7.10 Surge voltage test サージ試験

| | | |
|--------------|----------------------------|--|
| [Conditions] | Temperature | : + 15 to + 35°C |
| | Series protective resistor | : 1000 ± 10 Ω |
| | Voltage | : As specified in section 5. |
| | Applying condition | : 30 ± 5 seconds every 6 ± 0.5 minutes. |
| | Number of cycle | : 1000 cycles. |
| [条件] | 周囲温度 | : + 15 ~ + 35°C |
| | 直列保護抵抗器 | : 1000 ± 10 Ω |
| | 電圧 | : 5 項による。 |
| | 印加条件 | : 6 ± 0.5 分間の周期で 30 ± 5 秒間充電 |
| | サイクル数 | : 1000 サイクル |
| [Criteria] | Leakage current | : Shall not exceed the initial specified value. |
| | Capacitance change | : Shall be within ± 15% of the initial measured value. |
| | Dissipation factor (tan δ) | : Shall not exceed the initial specified value. |
| [性能] | 漏れ電流 | : 初期規格値以下 |
| | 静電容量変化率 | : 初期値の± 15% 以内 |
| | 損失角の正接 | : 初期規格値以下 |

7.11 Pressure relief vent 圧力弁

[Conditions] Apply a reverse voltage with the DC current shown the table below.

[条件] 直流電圧を逆極性に印加し、下表に示す直流電流を流す。

| Diameter of capacitor コンデンサの直径 [mm] | DC current 直流電流 [A] |
|--|------------------------|
| 22.4mm and smaller 22.4mm 以下 | 1 |
| Over 22.4mm 22.4mm を超えるもの | 10 |

[Criteria] When the vent operates, the capacitor shall not flame although emission of gas and blowout of a part of the inside element is allowable. If the vent does not operate with the voltage applied for 30 minutes, it is considered to be passed the test.

[性能] 弁作動時にガスや素子の一部の放出は許されるが炎が出たりしないこと。但し、30 分間通電してもガスの放出のないものは、この性能を満足するものとする。

7.12 High Temperature Storage 高温貯蔵

- 〔Conditions〕 After the capacitors are subjected to $+ 85 \pm 2^\circ\text{C}$ for 1000^{+48} hours without voltage applied, the following specifications shall be satisfied at $+ 20^\circ\text{C}$. Before the measurements, the capacitor shall be preconditioned by applying voltage according to Item 4.1 of JIS C 5101-4.
- 〔条件〕 $+ 85 \pm 2^\circ\text{C}$ において電圧を印加せずに 1000^{+48} 時間放置後、 $+ 20^\circ\text{C}$ に復帰させ測定を行ったとき性能を満足すること。但し、JIS C 5101-4 4.1 項の電圧処理を行うこと。
- 〔Criteria〕 Leakage current : Shall not exceed the initial specified value.
 Capacitance change : Shall be within $\pm 15\%$ of the initial measured value.
 Dissipation factor ($\tan \delta$) : Shall not exceed 150% of the initial specified value.
- 〔性能〕 漏れ電流 : 初期規格値以下
 静電容量変化率 : 初期値の $\pm 15\%$ 以内
 損失角の正接 : 初期規格値の150%以下

7.13 High and low temperature characteristics 高温及び低温特性

- 〔Conditions〕 Step 1 : Measure capacitance and impedance.
 Step 2 : Measure impedance.
 Step 3 : Measure capacitance.
- 〔条件〕 段階1 : 静電容量及びインピーダンスを測定
 段階2 : インピーダンスを測定
 段階3 : 静電容量を測定

| Step | 段階 | Temperature | 温度 [°C] |
|------|----|--------------|---------|
| 1 | | $+ 20 \pm 2$ | |
| 2 | | $- 25 \pm 3$ | |
| 3 | | $+ 85 \pm 3$ | |

- 〔Criteria〕 Step 2
 Impedance ratio : Shall not exceed the values shown in the table below.
- Step 3
 Capacitance change : Shall be within $\pm 25\%$ of the initial measured value at step 1.
- 〔性能〕 段階2
 インピーダンス比 : 下表の値以下
- 段階3
 静電容量変化率 : 段階1の値の $\pm 25\%$ 以内

Impedance ratio インピーダンス比 [120Hz]

| | |
|---|-----|
| Rated voltage 定格電圧 [V_{dc}] | 400 |
| $Z(-25^\circ\text{C})/Z(+20^\circ\text{C})$ | 8 |

8 Others その他

8.1 Export Trade Control Ordinance (When our products are exported from Japan)

輸出貿易管理令に関して（弊社製品が日本から輸出される場合）

(1) Export Trade Control Ordinance (Section 1 through 15 of Appendix Table 1).

Export regulation of the capacitors for pulse use (750V or higher) and the capacitors for high voltage (5,000V or higher) is carried out according to (item 41-4) in Section 2 of Appendix Table 1 (Section 49 in Chapter 1 of METI's Ordinance) and (item 7) in Section 7 of Appendix Table 1 (Section 6 in Chapter 6 of METI's Ordinance). However, the aluminum electrolytic capacitors, which are described in this specification, don't fulfill the regulated level. Therefore, the aluminum electrolytic capacitors are not applicable to Export Trade Control Ordinance.

(2) Export Trade Control Ordinance (Section 16 of Appendix Table 1)

The aluminum electrolytic capacitors, which are described in this specification, are applicable to goods under Export Regulations (Category 85 of Appendix Table in Customs Tariff Law) based on Section 16 of Appendix Table 1 in Export Trade Control Ordinance.

If the exporter got information that their export goods can be used in the development of weapon, the exporter must apply for exporting permission to Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), and get METI's approval.

Regardless of the above, if the exporter is notified by METI that his/her export goods can be potentially used in the development of weapon, the exporter must seek permission from METI to export, and get METI's approval. When Nippon Chemi-Con receives such notice from METI, we will inform your company of that.

(1) 輸出貿易管理令「別表第1の1～15項」

本納入仕様書に記載されている製品は、輸出貿易管理令「別表第1の2項」の四一の4（省令第1条四九）及び「別表第1の7項」の七（省令第6条六）によってそれぞれ輸出が規制されているパルス用コンデンサ（750V超）及び高電圧用コンデンサ（5000V以上）へは、規制値を満たしませんので該当しません。

(2) 輸出貿易管理令「別表第1の16項」

本納入仕様書に記載されている製品は、輸出貿易管理令「別表第1の16項」によって輸出規制の対象となっている貨物（関税率別表第85類）に該当します。

それ故、輸出者がその輸出取引に関連して入手した文書などにより、弊社製品が大量破壊兵器等の開発に使用されるなどの情報を得た場合、輸出者が経済産業大臣に輸出許可申請し許可を取得することが必要になります。又、上記に関わらず、輸出貨物が大量破壊兵器等の開発に使用される恐れがあるとして、経済産業大臣から「通知」を受けた場合も、輸出者が経済産業大臣に輸出許可申請し許可を取得することが必要になります。尚、日本ケミコンが「通知」を受けた際には、御社へ御連絡いたします。

8.2 Cleaning PC board 基板洗浄について

These products are not solvent-proof type.

本製品は耐洗浄タイプではございません。

8.3 Manufacturing plant 製造工場

CHEMI-CON EAST JAPAN CORPORATION FUKUSHIMA PLANT(JAPAN)

CHEMI-CON (MALAYSIA) SDN.BHD.(MALAYSIA)

ケミコン東日本 株式会社 福島工場 (日本国)

CHEMI-CON (MALAYSIA) SDN.BHD. (マレーシア)

8.4 For aluminum electrolytic capacitors, please refer to PRECAUTIONS AND GUIDELINES.

使用上の注意については、「アルミ非固体電解コンデンサの使用上の注意事項」をご参照下さい。

8.5 Japanese notation has priority over English notation if any doubt arises between Japanese and English.

和文 / 英文の表記に疑義を生じた場合は、和文を優先します。

Precautions and Guidelines (Aluminum Non-Solid Electrolytic Capacitors)

The circuits described as examples in the catalog and the "specifications" are featured in order to show the operations and usage of our products, however, this fact does not guarantee that the circuits are available to function in your equipment systems.

We are not in any case responsible for any failures or damage caused by the use of information contained herein.

You should examine our products, of which the characteristics are described in the "specifications" and other documents, and determine whether or not our products suit your requirements according to the specifications of your equipment systems. Therefore, you bear final responsibility regarding the use of our products.

Please make sure that you take appropriate safety measures such as use of redundant design and malfunction prevention measures in order to prevent fatal accidents and/or fires in the event any of our products malfunction.

[1] Device circuits design considerations

- 1) **Confirm installation and operating requirements for capacitors, then use them within the performance limits prescribed in this catalog or product specifications.**
- 2) **Polarity**

Aluminum electrolytic capacitors are polarized.

Never apply a reverse voltage or AC voltage. Connecting with wrong polarity will short-circuit or damage the capacitor with the pressure relief vent opening early on. To identify the polarity of a capacitor, see the relevant diagram in the catalogs or product specifications, or the polarity marking on the body of the capacitor.

Incidentally, the rubber end seal bungs of the radial lead type capacitors have a solder-flux gas escaping configuration, which is nothing to do with the polarity of the capacitors. For circuits where the polarity is occasionally reversed, use a bi-polar type of aluminum electrolytic capacitor. However, note that even bi-polar type capacitors must not be used for AC circuits.
- 3) **Operating voltage**

Do not apply an over-voltage that exceeds a rated voltage specified for the capacitors.

The total peak value of the ripple voltage plus the DC voltage must not exceed the rated voltage of the capacitors. Although capacitors specify a surge voltage that exceeds the full rated voltage, it does not assure long-term use but limited use under specific conditions.
- 4) **Ripple current**

Do not apply an overcurrent that exceeds the rated ripple current specified for the capacitors.

Excessive ripple current will increase heat production within the capacitors, causing the capacitors to be damaged as follows:

 - Shorten lifetime
 - Open pressure relief vent
 - Short circuit

The rated ripple current is specified along with a specific ripple frequency.

Where using the capacitors at any other ripple frequency other than the specified frequency, calculate the allowable ripple current by multiplying the rated ripple current by a frequency compensation factor (Frequency Multiplier) specified for each product series.
- 5) **Operating temperature (Category temperature)**

Do not apply high temperatures that exceed the upper limit of the category temperature range specified for the capacitors.

Using the capacitor at temperatures higher than the upper limit will considerably shorten the lifetime of the capacitor and make the pressure relief vent open.

In other words, lowering ambient temperatures will extend the expected lifetime of the capacitors.
- 6) **Lifetime**

Select the capacitors to meet the service life requirements of a device.
- 7) **Charging and discharging**

Do not use capacitors in circuits intended for rapid charge and discharge cycle operations.

If capacitors are used in the circuits that repeat a charge and discharge with a large voltage drop or a rapid charge and discharge at a short interval cycle, capacitance will decrease and/or the capacitors will be damaged by internal heat generation.

Consult us for a heavy charge and discharge type of capacitor so that the capacitor will be designed in accordance with requirements of duty cycle of charge and discharge, the number of cycles, discharging resistance and operating temperatures.
- 8) **Failure mode of capacitors**

Non-solid aluminum electrolytic capacitors have a limited lifetime which ends in an open circuit failure mode, in general.

Depending on the product type and operating conditions, the failure mode may involve in opening of the pressure relief vent.
- 9) **Capacitor insulation**

Electrically isolate the following sections of a capacitor from the negative terminal, the positive terminal and the circuit patterns.

 - The outer can case of a non-solid aluminum capacitor.
 - The dummy terminal of a snap-in type non-solid aluminum capacitor, which is designed for mounting stability.
- 10) **Outer sleeve**

The outer sleeve of a capacitor does not assure electrical insulation (except for screw-terminal type capacitors). It should not be used where electrical insulation is required.

11) Operating conditions

Do not use/expose capacitors to the following conditions:

- (1) Direct contact with water, salt water or oil, or high condensation environment.
- (2) Direct sunlight.
- (3) Toxic gases such as hydrogen sulfide, sulfurous acid, nitrous acid, chlorine and its compounds, bromine and its compounds and ammonium.
- (4) Ozone, ultraviolet rays or radiation.
- (5) Extreme vibration or mechanical shock that exceeds limits in the catalogs or product specifications.
The standard vibration condition is applicable to JIS C 5101-4.

12) Mounting

- (1) Non-solid aluminum electrolytic capacitors contain paper separators and electric-conductive electrolyte that contains organic solvent as main solvent material, both of which are flammable. If the electrolyte leaks onto a printed circuit board, it can erode the device circuit pattern, may short-circuit the copper traces, smoke and burn. Make sure of designing a PC board as follows:
 - Provide the appropriate hole spacing on the PC board to match the terminal spacing of a capacitor.
 - Provide the following adequate clearance space over the pressure relief vent of a capacitor to avoid blocking the correct opening of the pressure relief vent.

| Case diameter | Clearance |
|------------------------------|---------------|
| ϕ 8(6.3) to ϕ 16mm | : 2mm minimum |
| ϕ 18 to ϕ 35mm | : 3mm minimum |
| ϕ 40 mm and above | : 5mm minimum |
 - Do not locate any wire or circuit pattern over the pressure relief vent of a capacitor.
 - If a capacitor is mounted with its pressure relief vent facing down on the PC board, provide a ventilation hole in the board beneath it to let gas escape when the vent opens.
 - Do not print any copper trace under the seal (terminal) side of a capacitor. Copper traces should be 1 mm (preferably 2mm or more) spaced apart from the side of the capacitor body.
 - Avoid locating any heat source components near capacitors or on the opposite side of the PC board under capacitors.
 - In designing a double-sided PC board, do not locate any through-hole via or unnecessary hole underneath a capacitor.
 - In designing a double-sided PC board, do not print any circuit pattern underneath a capacitor.
- (2) For a screw terminal type capacitor, tightening the terminal screws and the mounting clamp should be within the maximum torque specified in the catalogs or product specifications. Do not mount a screw terminal type capacitor with the terminals facing downward. Also, if the body of a capacitor is installed horizontally such as being laid on its side, do not position the pressure relief vent downward.
- (3) For a chip type capacitor, design the land patterns of the PC board in accordance with the recommended footprint dimensions described in the catalogs or product specifications.

13) Using capacitors for significantly safety-oriented applications

Consult with us in advance of usage of our products in the following listed applications. ① Aerospace equipment ② Power generation equipment such as thermal power, nuclear power etc. ③ Medical equipment ④ Transport equipment (automobiles, trains, ships, etc.) ⑤ Transportation control equipment ⑥ Disaster prevention / crime prevention equipment ⑦ Highly publicized information processing equipment ⑧ Submarine equipment ⑨ Other applications that are not considered general-purpose applications.

Note that some products such as photoflash use capacitors which have been designed for specific applications cannot be used for any other application.

14) Others

Design device circuits taking into consideration the following conditions:

- (1) Electrical characteristics of a capacitor depend on the temperature and frequency. In designing the device circuits, consider the change in the characteristics.
- (2) If using more than one capacitor connected in parallel, design the device circuits to balance the current flow in individual capacitors.
- (3) If using more than one capacitor connected in series, connect shunting resistors in parallel with the individual capacitors to balance the voltage.

[2] Installation

1) Assembling

- (1) Do not try to reuse the capacitors once assembled and electrified, except only capacitors that are taken from a device for periodic inspection to measure their electrical characteristics.
- (2) Capacitors may have been spontaneously recharged with time by a recovery voltage phenomenon. In this case, discharge the capacitors through a resistor of approximately 1k Ω before use.
- (3) If non-solid aluminum electrolytic capacitors have been stored at any conditions more than 35°C and 75%RH for long storage periods of time more than the limits specified in the catalogs or product specifications, they may have high leakage current. In this case, make pre-conditioning by applying the rated voltage through a resistor of approximately 1k Ω .

- (4) Confirm the rated capacitance and voltage of capacitors before installation.
- (5) Confirm the polarity of capacitors before installation.
- (6) Do not try to use the capacitors that were dropped to the floor and so forth.
- (7) Do not deform the can case of a capacitor.
- (8) Make sure that the terminal spacing of a capacitor equals the holes spacing on the PC board before installing the capacitor.
For radial lead type capacitors, some standard pre-formed lead types are also available.
- (9) When installing a snap-in type capacitor on the PC board, insert the terminals into the holes and press the capacitor down until the body is settled flush on the surface of the PC board (without the body standing off).
- (10) Do not apply excessive mechanical force to capacitors more than the limits prescribed in the catalogs or product specifications.
Avoid excessive mechanical force while the capacitors are in the process of vacuum-picking, placing and positioning by automatic mounting machines or cutting the lead wires by automatic insertion machines.

2) Soldering and heat resistance

- (1) For soldering using a soldering iron, consider the following conditions:
 - Soldering conditions (temperature and time) should be within the limits prescribed in the catalogs or product specifications.
 - If it is necessary to pre-form the terminal spacing of a capacitor to match the hole spacing on the PC board before assembly and soldering, do not make mechanical stress reach into the body of the capacitor but only the lead wires.
 - Do not touch the body of a capacitor with the hot tip of the soldering iron.
- (2) For flow soldering, consider the following conditions:
 - Do not dip the body of a capacitor into a solder bath.
Expose only the terminals to the melt solder with the PC board interposing between the solder and the body of the capacitor. Solder only the reverse side of the PC board where the body of the capacitor is not located.
 - Soldering conditions should be within the limits prescribed in the catalogs or product specifications.
 - Do not apply flux to any part of a capacitor other than the terminals.
 - Do not let any other component lean against nor come into contact with the capacitor while soldering.
- (3) For reflow soldering, consider the following conditions:
 - Soldering conditions (preheat, reflow temperature and time) should be within the limits prescribed in the catalogs or product specifications.
 - When using the infrared heater and setting its temperatures, adjust the heating levels taking into consideration that the color and materials of a capacitor vary in their infrared absorbance.
 - The allowable number of reflow passes is specified in the catalogs or product specifications.
 - When mounting a capacitor on the double-sided PC board, do not place any wiring pattern underneath the capacitor.
 - Please consult us about vapor phase soldering (VPS).
- (4) Do not try to reuse the capacitor that was removed from the PC board after soldering.
- (5) Only use chip type capacitors for reflow soldering. The other type capacitors are not designed for the reflow.

3) Handling after soldering

After soldering the PC board, do not apply the following mechanical stress to the capacitor:

- (1) Do not tilt, push down or twist the body of the capacitor.
- (2) Do not grab the body of the capacitor to carry the assembly board.
- (3) Do not hit anything against the capacitor. When stacking the assembled boards, do not put any of the PC boards or other components against the capacitor.
- (4) Do not drop the assembled board.

4) Cleaning assembly boards

- (1) Do not clean capacitors with the following cleaning agents:
 - Halogenated solvents : cause capacitor failures due to corrosion.
 - Alkali system solvents : corrode (dissolve) the aluminum can case.
 - Terpene and petroleum system solvents : deteriorate the rubber seal materials.
 - Xylene and toluene : deteriorates the rubber seal materials as well.
 - Acetone : erases the markings printed on a capacitor.

Where cleaning is necessary, use only solvent resistant type capacitors that have been assured for the cleaning within the specific cleaning conditions prescriber in the catalogs or product specifications. In particular, carefully set up the conditions for ultrasonic cleaning system.

- (2) Where cleaning the solvent resistance type of aluminum electrolytic capacitors, confirm the following conditions:
- Control the contamination (the conductivity, pH, specific gravity, water content, etc.) of the cleaning agents.
 - After the cleaning, do not leave the capacitors (assembly boards) in an environment of cleaning agent-rich or in a closed container. Sufficiently evaporate the residual cleaning agent from the assembly boards and the capacitors by forced hot air at temperatures less than the upper limit of category temperature range for more than 10 minutes. In general, aluminum electrolytic capacitors are sensitive to contamination of halogen ions (particularly to chlorine ions). Depending on the properties of the electrolyte and rubber seal materials used in a capacitor, the halogen ions lead up to catastrophic failures on the capacitor. Where the inside of a capacitor has been contaminated with more than a certain amount of halogen ions and the capacitor is in use, the corrosion reaction of aluminum occurs. The corrosion causes the capacitor to have a significant increase in leakage current with heat produced, open the pressure relief vent and become open circuit mode failure. Due to global environmental issues (greenhouse effects and other environmental destruction by depletion of the ozone layer), the conventional cleaning solvents of CFC 113, Trichloroethylene and 1,1,1-trichloroethylene were replaced by substitutes. The following are some substitute cleaning agents and allowable cleaning conditions:

a) Fatty-alcohol cleaning agents

Pine Alpha ST-100S (Arakawa Chemical)
 Clean Through 750H, 750HS and 750J (Kao)
 [Compatible capacitor products]

| Terminal Shape | Subject Series |
|--------------------|---|
| Surface Mount Type | All Series |
| Radial Lead Type | All Series |
| Snap-in Type | All Series (Less and equal 100V _{dc}) |

[Cleaning conditions]

Either of immersion or ultrasonic cleaning, for a maximum of 10 minutes and at a maximum liquid temperature of 60°C is acceptable. Make sure that the markings on the capacitor are not rubbed against any other component or the PC board during cleaning. Note that shower cleaning affects the markings on the capacitor.

b) HCFC (Freon 225) as Alternative CFCs
 AK225AES (Asahi Glass)

[Cleaning conditions]

Solvent resistant type capacitors, which were originally developed to intend to resist Freon TE or Freon TES, are also capable of withstanding any one of immersion, ultrasonic or vapor cleaning, for a maximum of 5 minutes (or 2 minutes for KRE series capacitors or 3 minutes for SRM series). However, this type of cleaning agent is not recommended to use, as the cleaning materials may be banned in near future in view of global environmental issues.

c) IPA (Isopropyl Alcohol)

Immersion cleaning with a maximum flux concentration of 2 wt% is acceptable.

5) Adhesives and coating materials

- (1) Do not use any adhesive or coating materials containing halogenated solvents.
- (2) Make sure of the following conditions before applying adhesive or coating materials to a capacitor,
 - No flux residue nor stain is left between the rubber seal of a capacitor and PC board.
 - Dry the capacitor to remove residual cleaning agents before applying adhesive and coating materials. Do not cover up the entire surface of the rubber seal of the capacitor with adhesives or coating materials.
 - Heating and curing conditions for adhesives and coating materials should be followed as prescribed in the catalogs or product specifications.
 - Covering up the entire surface of the rubber seal with resin mold materials will obstruct the normal diffusion of internal hydrogen gas from a capacitor and result in serious failures. Also, where the adhesive and coating materials contain a large amount of halogen ions, the halogen ions will contaminate the inside of the capacitor through the rubber seal materials, causing the capacitor to become a failure.
 - Depending on solvent materials that the adhesive or coating materials contains, note that the outer sleeve of a capacitor may lose a gloss or whiten in appearance.

6) Fumigation

In exporting or importing electronic devices, they may be exposed to fumigation with halide such as methyl bromide. Where aluminum electrolytic capacitors are exposed to halide such as methyl bromide, the capacitors will be damaged with the corrosion reaction with halogen ions in the same way as cleaning agents. For the export and import, Nippon Chemi-Con considers using some packaging method and so forth so that fumigation is not required. For customers to export or import electronic devices, semi-assembly products or capacitor components, confirm if they will be exposed to fumigation and also consider final condition of packaging. (Note that either cardboard or vinyl package has a risk of fumigation gas penetration.)

[3] Precautions during operation of devices

- 1) Never touch the terminals of a capacitor directly with bare hands.
- 2) Do not short-circuit between the capacitor terminals with anything conductive. Also, do not spill any conductive liquid such as acid or alkaline solution over a capacitor.
- 3) Confirm environmental conditions where the device will be placed. Do not use the device in the following environmental conditions:
 - (1) Water or oil spatters, or high condensation environment.
 - (2) Direct sunlight.
 - (3) Ozone, ultraviolet rays or radiation.
 - (4) Toxic gases such as hydrogen sulfide, sulfuric acid, nitrous acid, chlorine and its compounds, bromine and its compounds and ammonium.
 - (5) Extreme vibration or mechanical shock that exceeds the limits in the catalogs or product specifications.
The standard vibration condition is applicable to JIS C 5101-4.

[4] Maintenance inspections

- 1) For industrial use capacitors, make periodic inspections of the capacitors. Before the inspections, turn off the power supply of the device and discharge the electricity of the capacitors. When checking it by a volt-ohm meter, confirm the polarity beforehand. Do not apply mechanical stress to the terminals of the capacitors during inspection.
- 2) Characteristics to be inspected
 - (1) Significant damage in appearance: vent opening, electrolyte leakage, etc.
 - (2) Electrical characteristics: leakage current, capacitance, $\tan \delta$ and other characteristics prescribed in the catalogs or product specifications
If finding anything abnormal on the characteristics above, check the specifications of the capacitor and take appropriate actions such as replacement.

[5] Capacitor venting

- 1) A capacitor with more than a certain case size has the pressure relief vent functioning to escape abnormal gas pressure increase.
If gas expels from a venting capacitor, disconnect the power supply of the device or unplug the power supply cord. If not disconnecting the power supply, the device circuit may be damaged due to the short circuit failure of the capacitor or short-circuited with the liquid that the gas was condensed to.
It may cause secondary damages such as device burnout in the worst case scenario.
The gas that comes out of the open vent is vaporized electrolyte, not smoke.
- 2) The gas expelled from a venting capacitor is more than 100° C.
Never expose your face to the capacitor. If your eyes are exposed to the gas or you inhale it, immediately flush your eyes and/or gargle with water. If the electrolyte comes in contact with the skin, wash with soap and water.

[6] Storage

- 1) Do not store capacitors at high temperature or high humidity.
Store the capacitors indoors at temperatures of 5 to 35°C and humidities of less than 75%RH.
In principle, aluminum electrolytic capacitors should be used within three years after production.
- 2) Keep capacitors packed in the original packaging material wherever possible.
- 3) Avoid the following storage environmental conditions:
 - (1) Water spattering, high temperatures, high humidity or condensation environment.
 - (2) Oil spattering or oil mist filled.
 - (3) Salt water spattering or salt filled.
 - (4) Acidic toxic gases such as hydrogen sulfide, sulfuric acid, nitrous acid, chlorine, bromine and methyl bromide filled.
 - (5) Alkaline toxic gases such as ammonium filled.
 - (6) Acid or alkaline solutions spattering.
 - (7) Direct sunlight, ozone, ultraviolet rays or radiation.
 - (8) Extreme vibration or shock loading
- 4) JEDEC J-STD-020 is not applicable.

[7] Capacitor disposal

Please consult with a local organization for the proper disposal of industrial waste. For incinerating capacitors, apply a high-temperature incineration (over 800 °C). Incinerating them at temperatures lower than that may produce toxic gases such as chlorine. To prevent capacitors from explosion, punch holes in or sufficiently crush the can cases of the capacitors, then incinerate.

[8] About AEC-Q200

The Automotive Electronics Council (AEC) was originally established by major American automotive related manufactures. Today, the committees are composed of representatives from the sustaining Members of manufacturing companies in automotive electrical components. It has standardized the criteria for "stress test qualification" and "reliability tests" for electronic components.

AEC-Q200 is the reliability test standard for approval of passive components in Automotive applications. It specifies the test type, parameters and quantity, etc. for each component. The criteria of the reliability tests such as for our main products, "Aluminum Electrolytic Capacitors" are described in this standard.

Pursuant to the customer's specific testing requirements, Chemi-Con submits the test results according to AEC-Q200 for Aluminum Electrolytic Capacitors used in automotive applications on request.

An electronic component manufacturer cannot simply claim that their product is "AEC-Q200 Qualified". It can be claimed "Compliant", "Capable", "Available", etc., however each component must be tested per each user's "Qualification Test Plan" in order to claim AEC-Q200 status.

Please contact us for more information.

[9] Response to the Substances of Concern

- 1) Nippon Chemi-Con aims for developing products that meet laws and regulations concerning substances of concern.

(Some products may contain regulated substances for exempted application)

Please contact us for more information about law-compliance status.

- 2) According to the content of REACH handbook (Guidance on requirements for substances in articles which is published on May 2008), our electronic components are "articles without any intended release". Therefore they are not applicable for "Registration" for EU REACH Regulation Article 7 (1). Reference: Electrolytic Condenser Investigation Society "Study of REACH Regulation in EU about Electrolytic Capacitor"(publicized on 13 March 2008)

[10] Safety Application Guide

For more details, refer to JEITA RCR-2367D (March 2019) with the title of "Safety Application Guide for fixed aluminum electrolytic capacitors for use in electronic equipment".

アルミ非固体電解コンデンサの使用上の注意事項

カタログや『納入仕様書』などに例として記載された回路は、当社製品の動作例・利用例を説明するために記載されたもので、実際にお客様が使用する機器システムにおける動作利用の可能性を保証するものではありません。

これらの情報の使用に起因する故障・損害について、当社は一切の責任を負いかねますのでご了承ください。

『納入仕様書』などに記載された特性を有する当社製品が、お客様の機器システムでの仕様に適しているかを確認し、判断するのはお客様であり、最終的にお客様の責任となります。

万が一、当社製品が故障しても人身事故、火災事故などを生じさせないように、お客様自身で冗長設計、誤動作防止設計などの安全設計をお願いいたします。

【1】設計上の確認事項

1) 使用環境及び取付環境を確認の上、カタログ及び納入仕様書に規定したコンデンサの定格性能の範囲内で使用して下さい。

2) 極性

アルミ電解コンデンサには極性があります。

逆電圧または交流電圧は印加しないで下さい。極性を逆に取り付けると初期状態で回路が短絡状態になったり、圧力弁作動などの破損に至る場合があります。極性については、カタログまたは納入仕様書の各頁にある寸法図および製品本体の表示をご確認下さい。尚、リード形のゴム形状（エア抜き構造）と極性との相関はありません。

極性が反転する回路にアルミ非固体電解コンデンサを使用する場合は、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。

3) 印加電圧

過電圧（定格電圧を超えた電圧）を印加しないで下さい。

コンデンサには、定格電圧を設定しています。直流電圧と重畳されたリ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。

4) リプル電流

過電流（定格リプル電流を超える電流）を流さないで下さい。

過大なリプル電流を流した場合、内部発熱が大きくなり、

…寿命が短くなる

…圧力弁が作動する

…ショート故障がおこる

などの破損に至ることがあります。

定格リプル電流は、周波数が条件付けされています。規定以外の周波数で使用する場合は、各シリーズで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。

5) 使用温度

高温（カテゴリ上限温度を超えた温度）で使用しないで下さい。

カテゴリ上限温度を超えて使用されるとき、コンデンサの寿命が著しく短くなったり、圧力弁作動などの破損に至ります。

なお、アルミ非固体電解コンデンサの場合、温度を低く設定すると長期の寿命が期待できます。

6) 寿命

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。

7) 充放電

汎用コンデンサは、急速充放電回路には使用しないで下さい。

電圧差の大きな充放電、周期の早い急速充放電を繰り返す回路に使用するとき、静電容量減少や、内部発熱による破損が生ずる場合があります。このような回路には、充放電周期、耐久回数、放電抵抗、使用温度などの条件にあった急充放電仕様品を選定する必要があります。

急激な充放電が繰り返される回路に使用するコンデンサについては、ご相談下さい。

8) コンデンサの故障モード

アルミ非固体電解コンデンサは有限寿命部品であり、一般的にはオープンモードの摩耗故障となります。

製品、およびご使用条件によっては、圧力弁作動などの故障を伴う場合があります。

9) コンデンサの絶縁について

コンデンサは次の間で、回路的に完全に隔離して下さい。

…アルミ非固体電解コンデンサのケースと陰極端子及び陽極端子並びに回路パターン間

…アルミ非固体電解コンデンサ基板自立形の無接続（強度補強用）端子と他（陽極及び陰極）端子及び回路パターン間

10) 外装スリーブについて

アルミ非固体電解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（ネジ端子形を除く）。絶縁機能が必要な箇所には使用しないで下さい。

11) コンデンサの使用環境について

コンデンサは、次の環境で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) 直接日光が当たる環境

(3) 有害ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素及びその化合物、臭素及びその化合物、アンモニアなど）が充満する環境

(4) オゾン、紫外線及び放射線が照射される環境

- (5) 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標準の振動条件は、JIS C 5101-4 に準拠しています。

12) コンデンサの配置について

- (1) アルミ非固体電解コンデンサは、可燃性の有機溶剤を主溶媒とする導電性の電解液と可燃性の電解紙を使用しています。電解液が万一プリント回路板上に漏れた場合には、回路パターンを腐食させたり、回路パターン間がショートして、発煙、発火に至ることがありますので、次の内容を確認の上、設計して下さい。

…コンデンサの端子間隔とプリント配線板穴間隔を合わせて下さい。

…コンデンサの圧力弁部の上は、次の空間を開けて下さい。

| | |
|------------------|-----------|
| φ 8 (6.3) ~ φ 16 | : 2 mm 以上 |
| φ 18 ~ φ 35 | : 3 mm 以上 |
| φ 40 ~ | : 5 mm 以上 |

…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ようにして下さい。

…プリント配線板側にコンデンサの圧力弁部が付く場合は、圧力弁の位置に合わせて圧力弁作動のガス抜き穴を開けて下さい。

…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。コンデンサの近傍に配線する場合、パターン間隔は 1mm（できれば 2mm）以上確保して下さい。

…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）への発熱部品の設置は、避けて下さい。

…両面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。

…両面プリント配線板にコンデンサを取り付けるとき、コンデンサ本体の取り付け部分に配線パターンがかからないようご注意ください。

- (2) ネジ端子形コンデンサの締め付け及び本体取り付けネジの締め付けトルクは、カタログまたは納入仕様書に規定の範囲内とし、封口部は、下向きにしないで取り付けして下さい。また、横に寝かせる場合には、圧力弁の位置を下にしないで下さい。
- (3) 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、カタログおよび納入仕様書の推奨ランド寸法によってパターン設計して下さい。

13) 安全性が重要視される製品へのご使用

人命に関わる用途、機器の故障・誤動作・不具合が人の生命や財産に損害を及ぼす恐れがある用途、または、社会的に大きな影響を与える恐れがある以下の様な特定用途で使用される場合、事前に当社窓口まで相談を頂き協議の上ご使用願います。

①航空・宇宙機器②原子力機器③医療用機器④輸送用機器（自動車、列車、船舶等）⑤交通機関制御機器⑥防災・防犯機器⑦公共性の高い情報処理機器⑧海底機器⑨その他特定用途と考えられる機器

また、フォトフラッシュ用など、特定用途向の製品は、それ以外の用途には使用できないものがありますのでご注意ください。

14) その他

次の内容を確認の上、回路設計して下さい。

- (1) 温度及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、回路設計して下さい。
- (2) コンデンサを 2 ケ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。
- (3) コンデンサを 2 ケ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下さい。

【2】 取り付け

1) 組込み時

- (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。定期点検時の電気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 前後の抵抗器を通して放電して下さい。
- (3) 室温 35℃、湿度 75% R.H. を超える条件下で、カタログまたは納入仕様書に規定の期間を超える長期保管のアルミ非固体電解コンデンサは、漏れ電流が増大している場合があります。このとき、約 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して下さい。
- (5) コンデンサの極性を確認してから取り付けして下さい。
- (6) 床などに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しないで下さい。
- (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して下さい。リード線タイプについては、フォーミング加工品もありますのでご利用下さい。
- (9) プリント配線板へのアルミ非固体電解コンデンサ基板自立形の取り付けは、そのプリント配線板に対して密着するまで（浮いた状態のままにしない）押し込んで下さい。
- (10) カatalogまた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。自動実装機による吸着、装着及び位置合わせ時または自動装着機による端子カット時にストレスがかかる場合がありますので、その衝撃力に注意して下さい。

2) はんだ付け時、はんだ耐熱について

- (1) 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。
- …はんだ付け条件（温度、時間）は、カタログまたは納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
- …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。
- …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) フローはんだ付けするとき、次の内容を確認して下さい。
- …アルミ電解コンデンサ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。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。
 - …はんだ付け条件は、カタログ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。
 - …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下さい。
- (3) 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。
- …はんだ付け条件（予備加熱、リフロー温度、時間）は、カタログまたは納入仕様書に規定の範囲内として下さい。
 - …赤外線ヒータを使用するとき、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。
 - …アルミ電解コンデンサのリフロー回数は、カタログ及び納入仕様書に規定されています。
 - …アルミ非固体電解コンデンサを両面プリント配線板に取り付けるとき、コンデンサ本体の取り付け部分に配線パターンがかからないようご注意ください。
 - …VPS (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。
- (4) 一度取り付けられたチップ形コンデンサは、取り外した後、再使用しないで下さい。
- (5) チップ形を除き、リフローはんだ付けには対応していませんのでご注意ください。

3) はんだ付け後の取り扱い

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、倒したりまたはひねったりしないで下さい。
- (2) コンデンサ本体を掴んで基板を運搬しないで下さい。
- (3) コンデンサに物がぶつからないようにして下さい。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または他の部品が当たらないようにして下さい。
- (4) コンデンサを取り付けたプリント配線板を落下させないで下さい。

4) 基板洗浄について

- (1) コンデンサは、以下の洗浄剤で洗浄しないで下さい。

| | | |
|--------------|---|-------------------|
| *ハロゲン系溶剤 | → | 電解コンデンサの電触発生による故障 |
| *アルカリ系溶剤 | → | アルミケースの腐食（溶解） |
| *テルペン系・石油系溶剤 | → | 封口ゴムの劣化 |
| *キシレン・トルエン | → | 封口ゴムの劣化 |
| *アセトン | → | 表示の消失 |

ただし、洗浄する必要がある場合には、洗浄を保証したコンデンサを使用し、カタログまたは納入仕様書に規定の範囲内として下さい。特に超音波洗浄の条件には、ご注意ください。

- (2) 洗浄保証されたアルミ電解コンデンサを洗浄するとき、次の内容を確認して下さい。
- …洗浄剤の汚染管理（電導度、pH、比重、水分量など）をして下さい。
 - …洗浄後、洗浄液の雰囲気中または密閉容器の中で保管しないで下さい。また、プリント配線板及び電解コンデンサに洗浄液が残留ないように（カテゴリ上限温度以下の）熱風で10分間以上十分に乾燥させて下さい。
- 一般のアルミ電解コンデンサはハロゲンイオンに弱く（特に塩素イオン）、使用している電解液、封口材料などにより程度の差はありますが、一定以上のハロゲンイオンが内部に侵入すると、使用中に腐食反応を起こし大幅な漏れ電流増加、発熱、圧力弁作動、オープンなどの破壊故障に至ります。
- 最近の地球環境問題（オゾン層破壊による地球の温暖化、環境破壊）により、従来使用されていたフロン113（フレオンなど）、トリクレン、1,1,1-トリクロロエタンに代わる次の新溶剤で洗浄される場合、許容洗浄条件の範囲内として下さい。

a) 高級アルコール系洗浄液

| | |
|---------|---------------------|
| パインアルファ | ST-100S（荒川化学工業） |
| クリンスルー | 750H、750HS、750J（花王） |

〔対象製品〕

| 端子形状 | 対象シリーズ |
|-------|------------------------------|
| チップ形 | 全シリーズ |
| リード形 | 全シリーズ |
| 基板自立形 | 全シリーズ（100V _{dc} 以下） |

〔許容洗浄条件〕

液温 60℃以下、10分間以内の液中浸漬または超音波洗浄として下さい。なお、いずれの洗浄方法においても、他の部品・プリント配線板でコンデンサの表示部分がかすられないようにして下さい。また、液中シャワー洗浄は、コンデンサ表示部分に悪影響を与える可能性がありますので、十分ご配慮下さい。

b) 代替フロン

AK225AES（旭硝子）

〔許容洗浄条件〕

従来の洗浄対策品（フロン TE、フロン TES 相当品対応）をご使用いただき、液中浸漬、超音波、蒸気のいずれかの方法で 5 分間以内（KRE は、2 分以内。SRM は、3 分以内）として下さい。ただし、この代替フロンも地球環境問題の見地から、使用禁止の方向であり、使用を避けて下さい。

c) IPA（イソプロピルアルコール）

浸漬洗浄（洗浄液に対するフラックス濃度は、2wt%以下）として下さい。

5) 固定剤・コーティング剤について

- (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) アルミ電解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。
 - …プリント配線板とコンデンサ封口部との間に、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・コーティング剤を付着させる前に洗浄剤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。
 - …固定剤・コーティング剤の熱硬化条件は、カタログまたは納入仕様書の規定に従って下さい。
 - …アルミ非固体電解コンデンサの封口部を完全に樹脂モールドした場合、コンデンサ内部の内圧を適度に逃がすことができないため、危険な状態となることが考えられます。また、固定剤・コーティング剤中にハロゲンイオンが多い場合、その成分が封口ゴムを通して内部に侵入し、不具合を発生させることがありますので、ご注意下さい。
 - …固定剤、コーティング剤に使用される溶剤の種類によってはスリーブ表面の光沢消失や白色化等の表面変化が発生する場合がありますのでご注意下さい。

6) 燻蒸処理について

電子機器類の輸出入に際し、臭化メチル等のハロゲン化合物で燻蒸処理が施される場合があります。この場合、アルミ電解コンデンサが臭化メチル等のハロゲン化合物に触れると「基板洗浄」の場合と同様に、ハロゲンイオンによる腐食反応を起こす危険性があります。

当社では輸出入に際して、燻蒸処理が不要となるように梱包方法等に配慮しております。お客様での電子機器製品、半製品及びアルミ電解コンデンサ単体の輸出入に際し、燻蒸処理の有無、梱包の最終形態等についてご注意下さい。

（段ボール、ビニール等による梱包でも、燻蒸ガスが内部に侵入する危険性があります。）

【3】セット使用中の注意事項

- 1) コンデンサの端子に直接触れないで下さい。
- 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) 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。下記の環境下で使用しないで下さい。
 - (1) コンデンサに水分、または油がかかったり、結露が生じる環境
 - (2) コンデンサに直接日光が当たる環境
 - (3) コンデンサにオゾン、紫外線及び放射線が照射される環境
 - (4) 有害ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素及びその化合物、臭素及びその化合物、アンモニアなど）が充満する環境
 - (5) 振動または衝撃条件がカタログまたは納入仕様書に規定の値を超える環境
標準の振動条件は、JIS C 5101-4 に準拠しています。

【4】保守点検の注意事項

- 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。コンデンサの保守点検を行う場合には、セットの電源を切り、コンデンサに蓄えられた電気を放電してから行って下さい。なお、テスターでチェックする場合は、テスターの極性を事前に確認してから、使用して下さい。また、このときにリード線端子などにストレスがかからないようにして下さい。
- 2) 定期点検の項目は、次の内容を行って下さい。
 - (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、損失角の正接及びカタログまたは納入仕様書に規定の項目）
上記の内容に異常が確認された場合は、コンデンサの仕様を確認し、交換などの適切な処置をとって下さい。

【5】万一の場合

- 1) 一定サイズ以上のコンデンサは、異常な圧力を逃がすために圧力弁を有しています。
セット使用中にコンデンサの圧力弁が作動しガスが見えた場合、セットの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。そのまま電源を切らない場合、コンデンサのショートによる回路の破損や、気化したガスが液化し、回路のショートもしくは最悪

の場合、セットの焼損など二次的な災害が発生する場合があります。

コンデンサの圧力弁から出るガスは、電解液が気化したものであり、煙ではありません。

2) コンデンサの圧力弁作動時、100℃を超える高温のガスが噴出しますので、顔を近づけたりしないで下さい。

万一、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。皮膚に付いた場合は、石鹼で洗い流して下さい。

【6】保管について

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% RH以下の湿度での保管を推奨します。

保管期限は原則製造後3年以内として下さい。

2) 極力、梱包状態で保管して下さい。

3) 下記環境下での保管は避けて下さい。

(1) コンデンサに水がかかったり、高温高湿及び結露状態が生じる環境

(2) コンデンサに油がかかったり、油成分がガス状に充満している環境

(3) コンデンサに塩水がかかったり、塩分が充満している環境

(4) 酸性の有毒ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、臭素、臭化メチルなど）が充満している環境

(5) アンモニアなどアルカリ性の有毒ガスが充満している環境

(6) 酸性及びアルカリ性溶剤がかかる環境

(7) 直射日光、オゾン、紫外線及び放射線が、照射される環境

(8) コンデンサに振動、衝撃が加わる条件

4) JEDEC J-STD-020 規定は、適用外となります。

【7】廃棄の場合

コンデンサを廃棄する場合は、産業廃棄物処理業者に廃棄品を渡し、焼却又は埋め立てなどの処理をして下さい。

焼却する場合は、高温焼却（800℃以上）して下さい。低温焼却した場合には、塩素ガスなどの有害ガス発生の原因となります。また、コンデンサの爆発防止のため、コンデンサに穴を開けるか又は充分潰してから焼却して下さい。

【8】AEC-Q200 について

AECはAutomotive Electronics Council（車載電装評議会）の略で、アメリカの主要な自動車メーカーと電子部品メーカーによって設立されました。現在は電装、部品製造各社の代表で構成された業界団体です。電子部品等に対する信頼性試験や認定基準となる試験を規格化しています。

AEC-Q200は受動部品に対する認定用信頼性試験規格で、各部品に対する試験項目や試験数量などが規定されています。この中には弊社主要生産品目である「アルミ電解コンデンサ」の信頼性試験の規準も記されています。

車載顧客を始めとする顧客の試験要求等に基づき、弊社ではご要求に応じてアルミ電解コンデンサのAEC-Q200に準じた試験結果を提出致します。

電子部品メーカー単独では「AEC-Q200認定」と単純に判断することはできません。弊社より、対象となる部品において、「準拠」、「適合」、「使用可」など判断致します。但し、顧客において、対象となる個々の部品は「信頼性試験計画」に基づいた評価試験を実施して頂く必要があります。

詳細は別途お問い合わせ下さい。

【9】環境負荷物質への対応

1) 当社では、ELV指令、RoHS指令を始めとする、環境負荷物質関連法規制に適合した製品の開発を行っています。

（製品によっては、適用除外に該当する規制物質を含有する場合があります）

特定法規制への適合状況については、別途お問い合わせ下さい。

2) REACHの手引書「アーティクル中の物質に関する手引き」

（Guidance on requirements for substances in articles 2008年5月公開）の内容に基づき、弊社製電子部品は、「意図的放出のない成形品」であり、EU REACH規則第7条1項「登録」の適用外です。

参考文献：電解蓄電器研究会（2008/3/13公表）「電解コンデンサに関する欧州REACH規則についての考察」

【10】注意事項ガイドライン

詳細につきましては、「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 JEITA RCR-2367D（2019年3月）」をご参照下さい。