

⚠ 使用注意事项 铝电解电容器（表面贴装型）

1. 设计电路时

确认使用环境和安装环境后，根据电容目录或产品规格书的规定，在其额定性能范围内进行设计。

1.1 使用温度、频率

温度及频率的变化引起电容电气特性变化，请考虑其变化量进行电路设计。

(1) 温度变化引起电容电气性能变化。高温时：漏电流增大低温时：静电容量减少， $\tan \delta$ 及阻抗增大；

(2) 频率变化引起电容电气性能变化

高频：静电容量减少， $\tan \delta$ 及阻抗增大

低频：伴随等价串联电阻增大，纹波电流引起发热上升

1.2 使用温度、寿命的推算

(1) 电容寿命受使用温度影响。一般而言，如温度下降 10 °C 其寿命约增加至 1 倍。请在比最高保证温度尽可能低的温度下使用；

(2) 超出使用温度保证范围可能会引起性能急剧恶化乃至损毁，使用温度不仅指设备外围及内部温度，还要确认包括设备内发热体（功率半导体、电阻等）辐射热及纹波电流引起自我发热等时的电容温度，另外请勿在电容背面安装发热体。

寿命的加速公式如下计算。

$$L_2 = L_1 \times 2^{\frac{T_1 - T_2}{20}}$$

L1：温度 T1 °C 时的寿命 (h)

L2：温度 T2 °C 时的寿命 (h)

T1：分类上限温度(°C)

T2：计算寿命用的环境温度+纹波电流发热部分(°C)

1.3 电容的负荷条件

如对电容外加以下负荷可能会引起性能急剧老化或短路，同时可能引起急剧发热或产生气体造成内压上升，从而导致压力阀动作及封口处电解液泄漏，严重时甚至引发爆炸或起火。电容损毁同时可能会引发内部可燃物（电解液及元件固定材料等）向外飞溅。

(1) 极性

铝电解电容有极性，请勿外加逆电压或交流电压，安装时勿将极性搞反，否则可能会引起电路短路，或压力阀动作等损坏。

使用前请确认极性标志。在极性不稳定，不明确的电路中，请选择使用双极电容，但双极电容同样不能用于交流电路。

(2) 外加电压

请勿外加过电压（超过额定电压的电压），纹波电压（交流成分）与直流电压重叠时的峰值请在低于额定电压时使用。虽对超过额定电压的浪涌电压有规定，但其条件是限定的，并非是长时间使用的保证。

(3) 纹波电流

请勿使用过电流（超过额定纹波电流的电流），使用过大电流，有时会引起内部过热，寿命缩短，压力阀动作等损坏。即使在纹波电流值允许范围以内使用，也会由于直流偏压过低导致外加逆电压的情况。请在避免外加逆电压的范围内使用。

(4) 充放电

通用电容请勿在急速充放电的电路中使用，如需在反复急速充放电电路中的电容，请与我们联系。

(5) 开-关电路

请勿在一天内频繁开-关 10000 次以上的开-关电路中使用本产品，如需在这样的电路中使用，请务必将电路条件等告知我们。

(6) 于串联并联

【并联连接】

电容并联连接时，有时会破坏电容之间的电流平衡，导致过电流流到部分电容内。请务必充分考虑布线方法，避免过电流。

【串联连接】

电容串联连接时，有时会破坏电压平衡，导致外加过电压。为避免破坏电压平衡，充分考虑漏电流因素，将分压电阻并联接入各电容。

(7) 电容绝缘

电容在以下状态之间进行电路性完全隔离。

- ①外盒与阴极端子，阳极端子以及电路之；
- ②自立型无连接端子(强度补强用)与阳极端子，阴极端子以及电路之间。

(8) 外装套管

电容外装套管，外装薄板均用于标识目的，不保证电气绝缘功能。

1.4 安装位置的设计

铝电解电容，使用的是以可燃性有机溶剂为主溶媒的导电性电解液与可燃性电解纸。如电解液万一泄漏到印刷电路板，会腐蚀电路，造成短路，并可能引发冒烟，起火，请确认以下内容进行设计。

(1) 两面电路板

电容用于两面电路板时，请勿在安装电容部位下方直接布线此外，在通孔电路板上电容封口部与电路板表面处于紧贴状态下进行浸焊时，可能会由于吸焊锡造成阳极端子和阴极端子之间短路。

(2) 电路板穿孔位置

焊锡通过印制电路板的通孔以及后续安装部件的导孔被吹散，这会造成电容外装套管的破损。设计时请注意孔的位置。

(3) 电路板的孔距

设计印制电路板时，开与电容引导(端子)间隔相同隔的电路板孔。如果大于或小于电容引导(端子)间隔时，在插入电容时可能会由于引线受到应力造成漏电流增大、短路、断线、电解液泄漏。

(4) 表面贴装型

表面贴装型的焊盘在产品规格书中有记载，请参照推荐电路板焊盘尺寸进行电路设计。

(5) 设有压力阀的电容

①为不影响压力阀动作，请在压力阀上部预留空间。

②为不影响外盒上带压力阀电容(在标明在各系列的外形尺寸内)的压力阀动作，请预设以下间隔。

产品直径	间隔
$\Phi 6.3 \sim \Phi 16 \text{ mm}$	2 mm 以上
$\Phi 18 \text{ mm}$	3 mm 以上

(6) 压力阀动作时的透气孔

在印制电路一侧有电容的压力阀时，开一个压力阀动作时的透气孔并要与压力阀位置吻合。

(7) 避免在压力阀上部配线，布置电路

请勿在压力阀上部布置电路，特别是布置高压或大电流的电路配线。压力阀动作时会喷出超过 100 °C 的可燃性高温气体，这可能会造成气体凝缩在电路上，配线外皮溶解引发火苗等二次灾害。

(8) 勿在封口部下方布置电路

电解液泄漏时，可能会使电路短路造成 Tracking(炭化导电路)或 Migration(转移)。

2. 关于贴装

2.1 贴装前预备知识

- (1) 组装且通电后的电容请勿再次使用；
- (2) 如电容上发生再起电压时，请通过一个 1 k Ω 左右的电阻进行放电；
- (3) 长期保存的电容漏电流可能会增大，可用 1 k Ω 左右电阻进行电压处理；
- (4) 勿让电容掉落坠地。坠地后电容机械或电气部分可能受损，请勿使用；
- (5) 勿使用挤压变形电容。可能使电容密封性下降，会导致性能恶化，寿命降低，电解液泄漏等现象。

2.2 安装时

- (1) 安装前请确认电容的额定容量，额定电压；
- (2) 安装前请确认电容的极性；
- (3) 安装前请确认电容的端子间距，电路板孔距，引脚尺寸。如间距不同，插入时可能会通过端子给元件内部造成应力，引起短路等不良情况；
- (4) 由自动贴装机固定电容时，请注意引线折弯固定的强度，折弯引线把电容固定在基板上时，折弯部的刃掉下和基板的空间太窄的话引线很容易被拉伸，而过大的拉力会压到电容本体，从而引起电容的破坏。贴装时的外加压过大，贴片型的电容

会发生漏电增大和短路，断线，从基板脱落等问题；

(5) 安装自立型印制电路板时，尽可能下压电容使其紧贴印制电路板(勿使其浮起)。

2.3 焊接 1(手工焊)

(1) 焊接条件(温度，时间)请在产品规格书的规定范围内或在 350 °C，3 秒以内进行；

(2) 端子间距和电路板孔距不匹配，需对引线端子进行加工时，在焊接前请注意要在不对电容本体外加应力的前提下进行加工；

(3) 在用烙铁进行手工修整时，需将已焊好的电容重新拆下时，应注意勿给电容端子外加应力，等焊锡充分溶解后进行手工修整；

(4) 注意烙铁头部不要触碰电容本体，会引起外封装套管破洞等损坏。

2.4 焊接 2(浸流焊)

(1) 勿将电容本体浸于焊锡中，焊锡的热度会引起电容内压上升，导致破损；

(2) 焊接条件(温度，时间)请在产品规格书规定的范围内进行；

(3) 焊接时请避免其他倾倒零部件触碰到电容。焊接中，电阻、陶瓷电容等高温传导性零部件发生倾倒，与其引线端子及金属部分相接触导致局部热应力，进而引起外装套管破损，形成与其他电路发生短路时的相同状态；

(4) 除端子部分以外，请避免助焊剂残留。

2.5 焊接 3(回流焊)

(1) 表面贴装型电容是回流焊的专用零部件。回流焊请使用红外热风等全热风热传导方式，请勿使用 VPS (蒸汽热传导方式)。

※ 无法用于浸流焊或浸焊；

(2) 焊接条件(予加热/焊点温度/时间)请在产品规格书规定的范围内进行；

(3) 二次回流焊时，应在第一次回流焊后的温度降至常温后，在进行第二次回流焊；

(4) 即使是在推荐的回流焊下，也可能会发生电容器铝壳变色或印字面膨胀现象，但并不影响产品可靠性，敬请理解；

(5) 回流焊等的热量可能使阴极标识部分等印字产生裂痕，但不对产品可靠性造成影响，敬请理解；

(6) 使用 VPS 方式的场合温度急剧上升而有可能导致特性变化或外观变化等问题。推荐温度条件为 3 °C/S 以下的升温速度条件下使用。详细条件请联系本公司。

2.6 焊接 4(波峰焊)

(1) 请注意插装型产品不对应回流焊；

(2) 电容本体不可侵入焊锡，避免焊锡温度造成电容器内部压力升高损伤电容；

(3) 应把焊锡条件设定在 260 °C ± 5°C，10 秒 ± 1 秒的范围；

(4) 注意焊接时其它零件不要接触电容器。

2.7 焊接后的处理

(1) 在电容焊到印制电路板后，请勿使电容本体倾斜，倾倒或扭曲。以外围部为支点产生的扭矩可能通过端子对元件内部形成电容损毁；

(2) 在电容焊到印制电路板后，请勿抓提电容移动电路板，电路板的自重通过端子会对元件内部形成压力，导致电容破损；

(3) 在电容焊到印制电路板后，请避免电容与其他物品发生碰撞，另外叠加电路板时，避免电容与印制电路板或印制电路板上其他零部件的接触。

2.8 清洗电路板

(1) 在接后，请按以下条件清洗电路板

①温度：60°C 以下；②时间：5 分钟以内(可用超音波)，但必须进行充分过水；③烘干(100 °C，20 分钟内)

④【适用溶剂】

ST-100S 高级乙醇类清洗剂

750H、750L、710M 界面活性剂类清洗剂 210SEP 碱性皂化类清洗剂 B-12 高级乙醇类清洗剂 CW-5790 清洁剂高级工艺保护乙醇类清洗剂 FRW-17、FRW-1、FRV-1。

备注：1. 如需使用上述溶剂之外的清洗剂，请事先联系我们；

2. 为保护地球环境，请勿使用破坏地球臭氧层的清洗剂；

3. 可能因清洗方法不同造成产品标识模糊，消失。

(2) 产品规格书中如无规定，请勿使用以工艺清洗剂 219 石油类和界面活性剂类混合型清洗剂 P3-375 EC-7R 碳氢化合物清洗剂

下溶剂清。

卤素系溶剂：造成电容内部腐蚀

清洗剂会渗入(扩散)至电容内部，引起清洗剂分解反应，游离的氯离子可能和铝发生化学反应从而腐蚀电容。允许使用清洗剂清洗的电容请按规格书规定的清洗剂，清洗条件（温度，时间等）的允许范围内进行。

碱性溶剂:腐蚀铝盒（溶解）

二甲苯:造成封口橡胶的老化

丙酮:标识消失

(3) 电路板清洗后立即强行烘干，以免电容封口部分与电路板之间有残留清洗剂。

(4) 对清洗剂是否受污染进行严格管理（电导度、PH、比重水分等）。

清洗剂如受污染，可能使氯气浓度升高，造成电容内部腐蚀。清洗剂中所对助焊剂浓度请控制在 2 %wt 以内。

2.9 固定粘接剂、涂层剂

(1) 以固定电容、电路板防潮为目的使用粘接剂或涂层剂时，材料中所含的某些溶剂可能会腐蚀电容，请选择不含卤素类化合物的粘接剂或涂层剂，此外，如使用聚合物时，请避开氯丁二烯；

(2) 如对电容使用粘接剂及涂层剂时，请确认以下内容：

①在固定或涂层时，电路板与电容封口部分之间勿留有助焊剂残渣或污物。

②粘接剂，涂层剂在硬化或烘干时，勿使溶剂有所残留。电容封口的四周请不要全部封住。（空出 1/3 以上）

2.10 熏蒸处理

在向海外出口装配有铝电解电容的电子设备时，其木制包装材料可能会用溴化甲基等卤素化合物进行熏蒸处理，如处理后的烘干不充分，在运输途中其包装材料可能释放出残留的卤素化合物，进而渗入电容内部产生腐蚀反应。熏蒸处理后请进行充分的烘干勿使卤素化合物有所残留。此外，在电子设备整体包装后切勿进行熏蒸处理。

3. 终端产品（Set）上使用时的注意事项

(1) 本产品为通用的标准用途而设计，非针对以下特殊环境而设计。因此在以下特殊环境中使用可能对电容性能产生影响，使用时请贵公司确认产品的性能和可靠性。

①使电容直接接触水，盐水以及油的环境

②使电容直接处在受阳光照射的环境

③高温，高湿状态下使电容表面发生结露的环境

④使电容接触各类活性气体的环境

⑤有酸或碱的环境

⑥有高频感应的环境

⑦过度振动或冲击的环境

(2) 在电容附近使用含较多低分子硅氧烷的硅材料时，可能会引起电容性能异常；

(3) 请勿直接接触电容端子，在集成使用中，如接触电容端子会引起触电。电容的压力阀部分等铝盒露出部分未绝缘，因此也不要直接接触端子；

(4) 请勿用导体使电容端子间短路。请勿将酸，碱溶液等导电液浇淋在电容上。可能引起电路短路等异常导致电容损坏。

4. 点检保养注意事项

(1) 电容在工业设备中使用时，请定期进行点检。在进行电容点检保养时，先切断集成电源，对电容中储存的电进行放电处理。此时，请勿使引线端子等处受到应力；

(2) 定期点检项目有以下内容：

①注意外观（变形，漏液等）是否有明显异常

②电气性能（产品目录或产品规格书中的规定项目）

如上述内容确认有异常，请确认电容规格，进行更换等妥善处理。

5. 紧急处理

(1) 一定尺寸以上的电容，设有避免异常压力的压力阀

终端产品（Set）上使用中如电容压力阀动作，气体喷出，请切断集成电源或将电源线插头从插座中拔出。如不切断电源，可能引起电容短路从而使电路损坏或者气化的气体重新液化使电路短路，极端情形下可能导致集成的损坏等二次灾害。从电容压力阀中迸出的气体是电解液的升华气体，而非烟雾。

(2) 电容压力阀动作时，可能有超过 100 °C 度高温的气体喷出，脸部请勿靠近

万一进出的气体进入眼中或吸入体内，请速用清水冲洗眼睛或漱口。如接触到皮肤时，速用肥皂清洗。

6. 保存放置

(1) 电容经长时间放置后漏电流有增加的趋势，这是在无负荷状态下因氧化膜老化引起的。虽然外加电压后会有所减少，但刚使用时，会有较大覆膜修复电流流过，较大的漏电流可能是引起电路异常等的主要原因。产品的有效期为从出货检查日开始 24 个月内，保存条件请选择常温（5 °C ~ 35 °C），常湿（45 % ~ 85 %）无直射阳光处。

(2) 保存环境

请勿在产品规格书中规定的环境范围之外或在以下环境中使用和保存。

- ①超过分类上限温度或下限温度；
- ②直接接触水，盐水或油的环境；
- ③可能结露水的环境；
- ④充满有毒气体的环境（硫化氢、亚硫酸、亚硝酸、氯气及其化合物、溴素及其化合物、氨气等）；
- ⑤臭氧、有放射线及紫外线照射的环境；
- ⑥产生的振动或冲击超出规定范围的环境；

7. 废弃处理

处理废弃电容可采用以下方法。

- (1) 在电容上开孔，或将电容压碎后高温燃烧（800 °C 以上），直接燃烧可能引起电容爆炸；
- (2) 如不采用燃烧处理的方法，请委托专业的工业废弃物处理厂家进行处理。

以有关铝电解电容的使用注意事项，以 EIAJ RCR-2367B 2002 年 3 月发行的「电子设备用固定铝电解电容的使用注意事项准则」为标准，详细内容可参考以上准则。