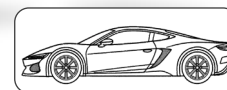
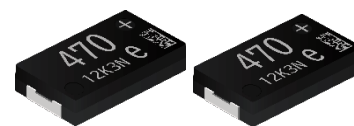


導電性高分子アルミ電解コンデンサ

表面実装形

AX シリーズ [車載向け (ex. ADAS, IVI)]



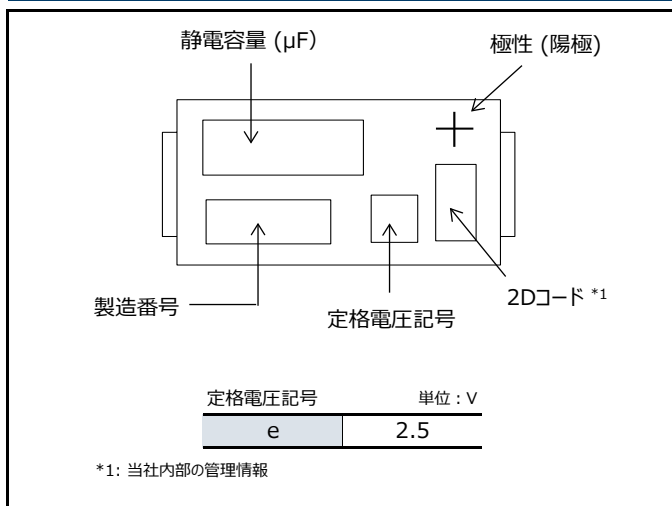
特長

- AEC-Q200-Rev E 準拠
- 耐久性 125 °C 2000 時間保証品
- 高温高湿 85 °C 85% 1000 時間保証品
- 低ESR品 (3 ~ 6 mΩ max.)
- RoHS指令、ハロゲンフリー対応済み

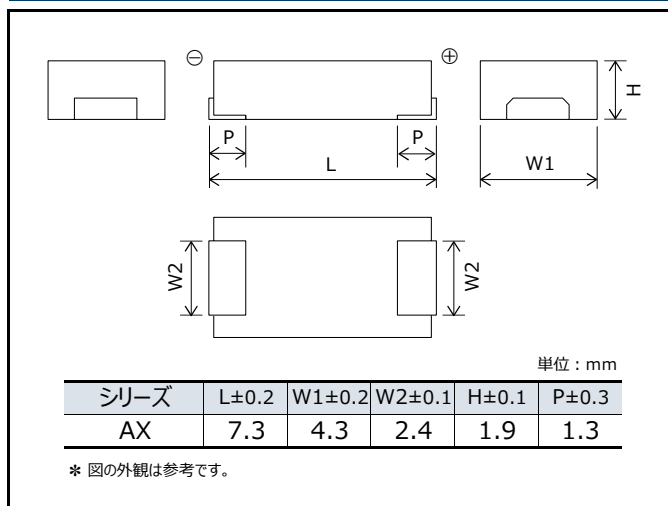
仕様

シリーズ	AX	
カテゴリ温度範囲	-55 °C ~ +125 °C	
定格電圧範囲	2.5 V	
カテゴリ電圧範囲	2.0 V	
静電容量範囲	470 μF	
静電容量許容差	±20 % (120 Hz / +20 °C)	
漏れ電流	$I \leq 0.1 CV (\mu A)$ [2分値]	
損失角の正接 (tan δ)	≤ 0.06 (120 Hz / + 20 °C)	
サージ電圧 (V)	3.1 V 常温 (15 °C ~ 35 °C)	
耐久性	+125 °C 2000 時間、カテゴリ電圧印加後、下記項目を満足すること。	
	静電容量変化率	初期値の -20 %、+10%以内
	損失角の正接 (tan δ)	初期規格値の 200 % 以下
	漏れ電流	初期規格値の 200 % 以下
高温高湿 (定常)	+85 °C、85 % RH、1000 時間、連続無負荷放置後、下記項目を満足すること。	
	静電容量変化率	初期値の -5 %、+35% 以内
	損失角の正接 (tan δ)	初期規格値の 200 % 以下
	漏れ電流	初期規格値の 500 % 以下
温度急変	試験温度: -55 °C ~ 125 °C 高温および低温のさらし時間: 各15分以上 回数: 1000回	
	静電容量変化率	初期値の -20 %、+10 % 以内
	損失角の正接 (tan δ)	初期規格値の 200 % 以下
	漏れ電流	初期規格値以下

表示



形状寸法





形名構成

◇ 品番コード体系

例: EEFAX0E471RD

EEF		AX		OE		471		RD	
シリーズ	製品分類	シリーズ	コード	定格電圧 (V)	コード	静電容量 (μF)	コード	ESR (mΩ)	特殊コード
AX	EEF	AX	AX	2.5	0E	470	471	3	RB
								4.5	RC
								6	RD

特性一覧表

シリーズ	定格電圧 [105℃] (V)	カテゴリ電圧 [125℃] (V)	静電容量 (μF)	製品寸法 (mm)			特性		品番	最少梱包数量 (pcs)
				L	W	H	定格リップル電流*1 (mA rms)	ESR*2 (mΩ max.)		
AX	2.5	2.0	470	7.3	4.3	1.9	8090	6	EEFAX0E471RD	3500
				7.3	4.3	1.9	9190	4.5	EEFAX0E471RC	3500
				7.3	4.3	1.9	11030	3	EEFAX0E471RB	3500

*1: 定格リップル電流 (100 kHz / +85 °C)

*2: ESR (100 kHz / +20 °C)

◆ リフロー推奨条件、テーピング仕様については、各々のページをご参照ください。

定格リップル電流の温度係数

温度		T ≤ 85 °C	85 °C < T ≤ 105 °C	105 °C < T ≤ 125 °C
2.5 V	係数	1.0	0.7	0.25

◆ コンデンサの表面温度がカテゴリ温度を超えないようにしてください。

ご使用にあたっての遵守事項

(導電性高分子アルミ電解コンデンサ / SP-Cap)

使用用途

本製品のご採用には必ず納入仕様書（以下、仕様書と称す）の取り交わしが必要です。仕様書の取り交わしが無く、ご採用された場合は、当社は本製品の供給を行いません。

- SP-Cap (AXシリーズ) は、仕様書に記載された条件の範囲内でのみ使用してください。仕様書の条件を逸脱して使用された場合、当社は一切の責任および補償を負いません。
SP-Capは、実際の使用環境における最悪条件下で、貴社製品に実装された状態で評価を行ってください。
貴社による十分な評価・試験が行われていない場合、または仕様書に記載された標準値（例：最大定格動作条件範囲）を一瞬でも逸脱して使用された場合、あるいは仕様書に記載された注意事項に反して使用された場合に生じた損害について、当社は一切の責任を負いません。
- SP-Capの故障やそれに起因する機器の不具合により、人命に関わる事故、発煙・火災事故、または他の物品への損害が発生し、それが貴社による十分な安全対策を講じないまま使用されたことに起因する場合、当社は一切の責任を負いません。
- 仕様書の全部または一部の複製・転載は、当社の許可なく行うことはできません。
- SP-Capに納入時点で仕様書との不適合があり、製造日から24か月以内に（受入検査で判明する不適合を除く）貴社から具体的な指摘があり、かつその不適合が当社に起因すると判断された場合、協議の上、代替品を無償で納入いたします。
- SP-Capの故障により貴社に損害が発生し、仕様書および貴社とのその他の契約内容に基づき当社が責任を負うことが明らかな場合でも、貴社が請求できる金額は、損害発生の日から12か月前までに当社が貴社に納入した該当品番のSP-Capの総販売額を上限とします。
- 以下のいずれかのケースで損害が発生した場合、当社は一切の責任を負いません。
 - (a) 仕様書に記載された条件を逸脱してSP-Capを使用した場合
 - (b) 貴社製品の設計不良に起因する故障
 - (c) SP-Capの納入時点での技術では予見できない現象による場合
 - (d) SP-Capを貴社製品に組み込んで使用する際、業界で一般的に使用されている機能・構造等を備えていれば回避可能であった損害
 - (e) 自然災害または不可抗力による場合

本製品はAEC-Q200-Rev E準拠

SP-Cap (AXシリーズ) はAEC-Q200-Rev Eに準拠しています。

安全設計と製品評価

- SP-Capの品質と信頼性を維持・向上させるために、可能な限りの対策を講じています。しかしながら、短絡を伴う偶発的な故障が発生する可能性があり、これはSP-Capの主要な故障モードです。保証された条件（温度や時間）を超えて使用された場合、開回路モードでの摩耗故障が発生する可能性があります。SP-Capの故障が人命に危険を及ぼしたり、その他の重大な損害を引き起こさないよう、製品システム設計によって安全性を確保してください。
 - a) システムの安全設計を確保するために、保護回路および保護デバイスを設けてください。
 - b) 単一の故障が安全上の問題につながらないよう、冗長回路を設けてシステムの安全設計を確保してください。
- 仕様書は、個々の部品の品質と性能を示すものです。使用前には、SP-Capが製品に実装された状態および実際の使用環境において評価・確認を行ってください。

- 当社は、品質と信頼性の向上に努めています。しかしながら、SP-Capの耐久性は使用環境および使用条件によって異なります。そのため、SP-Capが製品に実装された状態および実際の使用環境において、温度がカテゴリ温度範囲内であることを必ずご確認ください。
- SP-Capの安全性に疑問がある場合は、直ちに当社までご連絡いただき、保護回路および冗長回路を含む技術的な検討を貴社内で必ず実施してください。

遵守事項

SP-Cap AXシリーズは車載機器向けに開発された製品です。導電性高分子アルミ電解コンデンサ特有のショートやオープン故障が発生する可能性があることにご注意ください。

SP-Capを最も安定した品質で使用し、適切な特性を得るためには、以下の項目を必ず遵守してください。

1. 使用環境

SP-Cap AXシリーズは、車載用電子機器での使用を目的としています。

SP-Capを実装した製品を、以下のような環境で絶対に使用しないでください。

- (1) 水、油、薬品、有機溶剤などの液体中
 - (2) 直射日光が当たる場所、屋外で遮蔽のない場所、または粉塵の多い場所
 - (3) 湿気が多い(抵抗体の結露、水漏れ等)、潮風、Cl₂、H₂、S、NH₃、SO₂、NO_xなどの腐食性ガスにさらされる場所
 - (4) 静電気や電磁波の強い環境
 - (5) SP-Capの上面温度がカテゴリ温度範囲を超える環境
 - (6) SP-Capが樹脂で封止またはコーティングされている状態
 - (7) 酸性またはアルカリ性の雰囲気が存在する環境
 - (8) 仕様書に記載された範囲を超える振動や衝撃が加わる過酷な環境
 - (9) SP-Capがオゾン、紫外線、放射線にさらされる環境
 - (10) 製品が汚染された状態
- (例) プリント基板に実装された製品を直接手で触れ、皮脂が製品に付着するような取り扱いは避けてください。

2. 回路設計

2-1. 定格性能の確認

回路設計の前に、仕様書に記載された定格性能を確認し、SP-Capを定格範囲内で使用してください。

2-2. 禁止回路

以下の回路でのSP-Capの使用は禁止されています。これらの回路で使用した場合、故障が予測されます。

- (1) 時定数回路
- (2) カップリング回路
- (3) 2個以上の直列接続
- (4) 漏れ電流の影響を大きく受ける回路
- (5) 高インピーダンスの電圧保持回路

2-3. 電圧と極性

定格を超える過電圧や逆電圧を印加すると、漏れ電流の増加、ショート故障、発煙、発火などの原因となる可能性があります。ここでいう印加電圧とは、過渡的な瞬間電圧のピーク値やリップル電圧のピーク値を含む電圧値を指し、定常的なライン電圧値のみを意味するものではありません。ピーク電圧が定格電圧を超えないように回路設計を行ってください。

[過電圧]

定格電圧を超える過電圧の印加は避けてください。インパルス電圧回路や、短時間に非常に高い電圧が印加される過渡現象を伴う用途、高パルス電圧が印加されるケースにおいても、動作電圧を調整し、定格電圧以下で使用してください。

[逆電圧]

SP-Capには極性が設定されています。逆電圧を印加しないでください。

2-4. リプル電流

SP-Capは、定格リプル電流の範囲内で使用してください。過剰なリプル電流は、自己発熱により漏れ電流の増加、ショート故障、発煙、発火などを引き起こす可能性があります。リプル電流が定格範囲内であっても、過電圧や逆電圧が印加されないよう、リプル電圧にも注意してください。装置設計にあたっては、SP-Capの温度がカテゴリ温度範囲内に収まるように配慮してください。具体的には、装置が設置される周囲温度、装置内部の温度、および装置内の発熱部品（パワートランジスタ、抵抗器など）からの熱伝導によって上昇するSP-Capの上面温度などを考慮する必要があります。

2-5. 並列接続

SP-Capを他のコンデンサと並列接続で使用する場合、定格以上のリプル電流がSP-Capに流れ込む可能性があります。これにより、ショート故障、火災、または発煙が発生するおそれがあります。品番を選定する際には、リプル電流に十分注意してください。

2-6. 電気的特性の変化

電気的特性は温度や周波数の変動によって変化します。回路設計時には、使用条件下での電気的特性の変化を確認してください。

2-7. 故障モード

当社では、SP-Capの品質と信頼性の維持・向上のために、あらゆる対策を講じています。しかしながら、短絡を伴う偶発的な故障が発生する可能性があり、これはSP-Capの主要な故障モードです。加えて、温度が主な原因となるオープンモードでの摩耗故障も存在します。

2-8. 使用範囲

SP-Capは、仕様書に記載された動作温度範囲内で使用するようしてください。また、仕様書に記載された振動範囲（周波数および全振幅）内で使用するようしてください。

2-9. 安全設計と注意事項

(1) 安全性を確保するために、以下の対策を十分に実施してください。

- (a) 機器の機能安全を十分に考慮し、安全に停止させる、または被害を最小限に抑えるための保護回路や冗長回路を必ず設けてください。さらに、安全設計および定期的なメンテナンスを行ってください。
- (b) 安全設計には、SP-Capが短絡傾向を示した際に電流供給を遮断できる保護回路を含めてください。
- (c) 保護回路は、発煙が起こる前に動作するように設計してください。
- (d) 万が一、煙が目に入ったり、吸い込んだ場合は、すぐに水で目を洗うか、うがいをしてください。

(2) 摩耗故障

- (a) 耐久性、高温高湿、急激な温度変化に関する保証時間を超えると、電気的特性が大きく変化します。最終的には電解質が絶縁（劣化）し、開放モードの故障が発生します。
- (b) 定格内であり、電気的および機械的性能を満たす条件下であっても、静電容量やESRなどの電気的特性が規定範囲内で変化することがあります。

2-10. 漏れ電流

以下の使用環境がカテゴリ温度範囲内であっても、漏れ電流が増加する場合があります。ただし、漏れ電流が増加しても、電圧を印加することで自己回復作用により、ほとんどの場合は減少します。

- (1) リフローはんだ付け後
- (2) 高温無負荷、高温高湿無負荷、急激な温度変化などの保管条件

2-11. 動作温度

SP-Capはカテゴリ温度範囲内で使用してください。カテゴリ温度範囲を超える温度でSP-Capを使用すると、電気的特性の大きな変化や劣化により故障が発生します。SP-Capの動作温度には、機器が設置される周囲温度や機器内部の温度だけでなく、機器内部の発熱部品（パワートランジスタ、抵抗など）からの放射熱や、リプル電流による自己発熱も含まれます。

2-12. 故障率

故障モードのほとんどは「短絡」または「漏れ電流の増加」です。主な故障原因は、リフローや動作温度環境による熱ストレス、電氣的ストレス、機械的ストレスです。カテゴリ範囲内であっても、温度や電圧などの動作条件を緩和することで故障率を低減することが可能です。そのため、装置設計には十分なマージンを持たせてください。

故障率レベルは以下の通りです：

0.5%/1000時間 (周囲温度：105℃、定格電圧)
信頼度：60%

2-13. 実装位置の設計

SP-Capの実装領域の真下にある基板表面は、必ず絶縁してください。

2-14. 期待寿命の計算式 (参考)

- (1) 期待寿命は動作温度の影響を受けます。一般的に、温度が10℃下がるごとに期待寿命は2倍になります。コンデンサは、カテゴリ温度の上限よりもできるだけ低い温度で使用してください。
- (2) 動作温度がカテゴリ温度の上限を超えると、電氣的特性が急速に劣化し、回復不能な損傷が発生します。周囲温度だけでなく、リップル電流やパワートランジスタ、IC、抵抗などからの放射熱の影響を受けるコンデンサのケース上部の表面温度も測定してください。回路基板の裏面からコンデンサに熱を伝える可能性のある部品の配置は避けてください。
- (3) 期待寿命の計算式は以下の通りです。
※期待寿命の計算式は、事前の通知なしに変更される場合があります。

$$L_2 = L_1 \times 2^{((T_o - T_x)/10)}$$

L₂：実使用時の期待寿命 (温度 T_x) (時間)
L₁：使用時の最大温度での保証寿命 (時間)
T_o：最大動作温度 (℃)
T_x：実使用時の温度 (SP-Capの上面温度) (℃)

この計算式に適用されるT_xの最低温度は45℃です。期待寿命は最大15年に制限されています。

[注意事項]

期待寿命および上記の計算式はあくまで参考値であり、製品の市場寿命を保証するものではありません。T_xは製品上部の平均温度であり、最大温度ではありません。期待寿命は温度加速の影響を受け、動作環境温度によって変動する可能性があります。そのため、期待寿命は参考値としてご使用ください。リップル電流は仕様値を超えないようにしてください。量産前には、システムに組み込まれている製品との互換性を確認・評価・検証してください。

- (4) 期待寿命を超えてコンデンサを使用すると、特性の劣化と共に、ショート、オープン故障が発生する可能性があります。

3. 保管および実装

3-1. 保管

SP-Capは防湿袋に入れて保管してください。防湿袋の開封前および開封後の保管条件は以下の通りです。(これらの条件を超えると、パッケージが湿気を吸収し、実装時の熱ストレスにより外装が損傷する可能性があり、信頼性に影響を与えるおそれがあります。)

[保管環境]

温度：5℃～30℃ (直射日光を避けること)
湿度：60%未満
防湿袋の開封前の最大保管期間 (製造後 2年間)
防湿袋の開封後の最大保管条件 (開封後 7日以内)
防湿袋開封後は、保管期間内にすべてのSP-Capを使用してください

3-2. 実装時の注意事項

- (1) 実装前に、SP-Capの定格（静電容量および電圧）を確認してください。
- (2) 実装前に、SP-Capの極性を確認してください。
- (3) 実装前に、SP-Capのランドサイズを確認してください。
- (4) 実装機（マウンター）を使用する際、実装圧力が強すぎると、漏れ電流の増加、ショート故障の発生、SP-Capの破損や脱落につながる可能性があります。
- (5) SP-Capに圧カストレス（基板分割など）を加えないでください。
- (6) SP-Capを分解・改造しないでください。

3-3. はんだ付け

- (1) リフローはんだ付け
以下のいずれかの方法で行ってください。
 - (a) 赤外線加熱式リフロー（IR/熱風方式）
「リフローはんだ付け推奨条件」のページを参照してください。
 - (b) ペーパーフェーズリフロー
ご検討の際は当社までご相談ください。
- (2) フローはんだ付けおよびディップはんだ付け
SP-Capは対応していませんので、ご注意ください
- (3) 手はんだ付け
SP-Capに過度な力やストレスを加えないようにしてください。
条件：はんだごての先端温度：最大350℃
接触時間：最大10秒
※何らかの理由でプリント基板から取り外したSP-Capは、再使用しないでください。
- (4) SP-Capを床に落とさないでください。
落下した場合、機械的または電氣的に損傷する可能性があります。落下したSP-Capは使用しないでください。
- (5) フラックスは、はんだよりも腐食性が低く、流動性が高く、融点が低いものを使用してください。
塩素系・臭素系などのハロゲン系活性度の高いフラックスを使用する場合、残留フラックスが性能や信頼性に影響を与える可能性があるため、十分にご注意ください。

3-4. 機械的ストレス

SP-Capに過度な力を加えないでください。これは電極を損傷し、SP-Capの実装性に悪影響を及ぼす可能性があります。また、漏れ電流の増加や信頼性への影響、リード線と素子の分離、SP-Cap本体の損傷などを引き起こし、SP-Capの電氣的性能に重大な悪影響を与える可能性があります。

3-5. 回路基板の洗浄

SP-Cap ははんだ付け後、以下の条件に従って洗浄してください。

温度：60℃以下
時間：5分以内

その後、十分に洗浄・乾燥（100℃で20分）を行ってください。

[推奨洗浄溶剤]

パインアルファST-100S、クインスルー750H / 750L / 710M、アクアクリーナ210SEP、サンユレックB-12、DKビークリア CW-5790、テクノクリーナー219、コールドクリーナーP3-375、テルペンクリーナーEC-7R、テクノケアFRW-17 / FRW-1 / FRV-1、アクサル32、IPA（イソプロピルアルコール）

- (1) 上記以外の洗浄剤や純水を使用する場合は、当社工場へご相談ください。
- (2) 環境保護の観点から、オゾン層を破壊する洗浄剤の使用は推奨されません。
- (3) 超音波洗浄を使用する場合、端子が破損する可能性があります。そのため、量産前に必ずテストを行ってください。

4. 輸送

過度な振動や衝撃はSP-Capの信頼性を低下させる可能性があるため、取り扱いには十分注意してください。

5. 緊急時の対応

SP-Capが過熱すると、樹脂ケースから煙が発生する場合があります。このような状況が発生した場合は、直ちに装置の主電源を切って動作を停止してください。SP-Capの温度が非常に高くなり、発火・燃焼する可能性があるため、顔や手を近づけないようにしてください。

6. 廃棄

SP-Capは複数の金属および樹脂で構成されているため、廃棄の際は産業廃棄物として適切に処理してください。また、SP-Capを火に投げ込んだり加熱したりしないでください。

使用上の注意事項について

導電性高分子アルミ電解コンデンサの使用上の注意事項は、2019年3月にEIAJ（電子情報技術産業協会）より発行された「電子機器用固定アルミ電解コンデンサの使用上の注意事項（RCR-2367D）」に準拠しています。詳細については、上記ガイドラインをご参照ください。