

JEITA

電子情報技術産業協会技術レポート

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

JEITA RCR - 2003

電気・電子機器用リード線端子形
アルミニウム電解コンデンサの
低 ESR/ESL 測定方法の技術報告書

**Technical Report of low ESR/ESL measuring methods
on aluminium electrolytic capacitors with lead terminal
for use in electrical and electronic equipment**

2005年10月制定

作成

受動部品標準化委員会

Technical Standardization Committee on Passive Components

発行

社団法人 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

目 次

| | |
|---|----|
| 序 文 | 1 |
| 1. 適用範囲 | 1 |
| 2. 事前検討内容 | 2 |
| 2.1 ESL 測定的基本的な考え方 | 2 |
| 2.2 DC-DC コンバータの出力リップルから算出した ESL 値と 測定器で測定した ESL 値との比較検証 | 3 |
| 2.3 測定ばらつきの要因の検証 | 4 |
| 2.3.1 測定ジグ | 4 |
| 2.3.2 被測定コンデンサのリード線端子の長さ | 5 |
| 2.3.3 測定条件及び補正時の状態 | 7 |
| 2.3.4 測定器間及び 2 社間のばらつきの再現性の検証 | 8 |
| 3. 各社間での再現性の検討 | 9 |
| 3.1 ラウンドロビン試験の測定試料と測定条件 | 10 |
| 3.2 ラウンドロビン試験の結果 | 11 |
| 3.3 測定結果の検証 | 12 |
| 3.4 ESL 測定の課題と改善策の検討 | 18 |
| 4. 追加の検討 | 19 |
| 4.1 新規スペーサを用いたラウンドロビン試験 | 19 |
| 4.2 スペーサの厚さの調査 | 27 |
| 4.3 測定器のアベレージング回数及び積分時間の調査 | 28 |
| 4.4 ショート補正の繰返し再現性の確認 | 29 |
| 4.5 測定周波数に対する測定器間の測定値の検証 | 31 |
| 5. 試験方法の規格化に対するまとめ | 35 |
| 5.1 測定に用いる測定器, ジグなど | 35 |
| 5.2 測定方法 | 36 |
| 6. 審議委員 | 36 |

電子情報技術産業協会技術レポート

電気・電子機器用リード線端子形 アルミニウム電解コンデンサの 低 ESR/ESL 測定方法の技術報告書

Technical Report of low ESR/ESL measuring methods on aluminium electrolytic capacitors with lead terminal for use in electrical and electronic equipment

序 文 パソコンを始めとする IT 機器の中央演算処理 (CPU) 部は、急激な速さで高速制御化されている。この CPU の高速制御化に伴って大きな電力が必要とするようになってきている。このため、IT 機器を動作させるには、安定的に大電力を CPU に供給しなければならない。その供給を担っているのが、DC-DC コンバータ、チョークコイル及びコンデンサで構成される電源回路である。高速化された CPU においては、CPU 自体の駆動電圧が低下してきており、このため許容電圧の変動範囲も狭くなっている。電源回路から CPU に供給するときに、供給電源の電圧変動を最小限に抑えるため、電源回路もまた高速での電圧変動対応が求められていて、現在ではその高速の変動レベルはナノ秒 (n sec.) レベルである。

従来、この用途のコンデンサには、低 ESR (等価直列抵抗) のものが用いられてきたが、高速化によって、インピーダンス的には、低 ESR が支配する領域からさらに高い周波数のインダクタンス領域での低損失特性が求められてきている。このため、ESL (等価直列インダクタンス) の小さいコンデンサが求められ、既に、その特性を持ったコンデンサが使用されている。

一方で、この周波数領域で、極めて小さくなったコンデンサ特性を測定するには、測定器自体の保証限界を超えているため、従来の測定方法では対応できないことが分かってきた。このため、これら低 ESR/ESL に対する測定方法に関する調査を行い、測定方法の概要を固めた。そしてこの方法の妥当性を確認するため、各社でのラウンドロビン試験などを行った。その結果、この測定方法の有効性を検証したので技術報告書としてまとめた。

1. 適用範囲 この報告書は、公称製品径 8 mm~10 mm、リード線端子間隔 3.5 mm~5.0 mm のリード線端子形アルミニウム電解コンデンサ (以下、コンデンサという。) の低 ESR/ESL に対する事前調査及びその検証結果に基づき、各社で実施したラウンドロビン試験に対する測定結果、並びにこれら結果の検証をまとめたものである。

なお、試験方法は、この報告書に基づき、別途作成する。

備考 今回測定対象としたコンデンサの ESR 範囲は、およそ 5 mΩ~100 mΩ である。また同様に ESL 範囲は、およそ 1 nH~10 nH である。

今回の検討は上記寸法のストレートのリード線端子を対象にしており、キック形状などの加工