

±24V/200 mAと±18 V/3 Aの
2タイプを例に

高安定・低雑音! カスタム・ リニア・レギュレータの作り方

第2回 低ESR電解コンデンサ・タイプ

遠坂 俊昭 Toshiaki Enzaka

● 低雑音で低インピーダンスなカスタム電源が欲しい

現在、電源回路は、発熱が少なく小型化が可能なスイッチング・タイプが一般的で、リニア・レギュレータはあまり使われなくなっています。

しかし、A-DコンバータやD-Aコンバータの性能が向上する中で、より低雑音・高精度なアナログ回路が必要とされています。そのときは、雑音が小さく、電圧変動が少ないリニア・レギュレータが欲しくなります。

● 低ESR品を使うと出力インピーダンスが低く高速応答の電源が作れる?

リニア・レギュレータを設計するときの重要ポイントとして、出力コンデンサの選び方があります。

スイッチング・レギュレータに使われる、ESR(等価直列抵抗)の小さなコンデンサを使えば出力インピーダンスも低くできそうに思いますが、単純にそうとはいえません。

前回、最も一般的に使われる、電解コンデンサを出力コンデンサと決め、レギュレータの設計方法を解説し、シミュレーション特性と実測特性を比較してみました。

今回は、スイッチング・レギュレータに使われるようなESRの低い電解コンデンサの代表として、機能性高分子を使った電解コンデンサOS-CONで設計を行い、シミュレーション特性と実測特性を比べてみます。
(編集部)

OS-CONを使ったパワー・アンプ用リニア・レギュレータの外観を写真1に、回路図を図1に示します。増幅段用の±24 V, 200 mAと、パワー段用の±18 V, 3 Aの4電源です。

一般的なアルミ電解コンデンサを使った前回とほぼ同じ回路ですが、出力コンデンサに47 μF25 VのOS-CONを4個並列接続してあります。ESRが小さいことから、誤差アンプの位相補正用CR(C₂, R₃, C₈, R₈, C₁₆, R₁₅, C₂₄, R₂₂)の値が異なります。

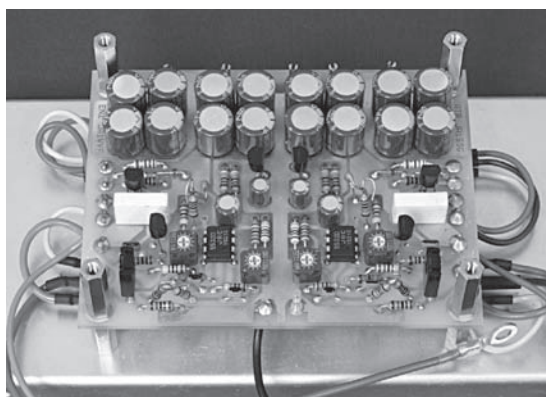


写真1 低ESRを特徴とする電解コンデンサ(OS-CON)を使ったレギュレータ(±24 V, 200 mAと±18 V, 3 Aの4チャンネル出力)



写真2 使用したOS-CONの外観

ここで使用したOS-CON(写真2)は三洋電機製で、すでに製造中止です。現在OS-CONはPanasonicから販売されています。

■ 設計検討

● 誤差アンプを除いた制御部の特性

インピーダンス特性の実測値を図2に示します。OS-CONは、同形状の電解コンデンサに比べ、容量は小さいのですがESRが小さく、数10 kHz以上でのインピーダンスが電解コンデンサよりも小さくなり、高域特性に優れています。このため、スイッチング電源などで発生するスパイク・ノイズを除去するのに効果的なコンデンサです。

レギュレータでは制御部のゲイン/位相-周波数特