

降圧型コンバータ IC BD9778F のノイズ対策と拡張法

～スイッチング・レギュレータ活用 Tips～

馬場 清太郎
Seitarou Baba

本稿では、10月号別冊付録のDC-DCコンバータ基板(写真1)を用い、降圧型コンバータIC **BD9778F**の動作を確認した後、実際の設計でBD9778Fを使用するときの注意点について、実験で確認しながら解説します。

スイッチング・レギュレータの問題点

● 高効率だがノイズが多い

スイッチング・レギュレータの特徴を一言で言えば、高効率だがノイズが多いことです。メリットはそのままです。デメリットのノイズは対策が必要です。

スイッチング・レギュレータを設計/製作するとき、高効率の特長を活かして低ノイズとするためには、ノイズをできるだけ発生させないことと、発生したノイズをフィルタなどにより取り除くことが必要になります。

スイッチング・レギュレータの出力ノイズには、図1に示すように、**リップル・ノイズ**と**スパイク・ノイズ**があります。これらは発生原因が異なり、対策法も異なります。

● リプル・ノイズの対策

リップル・ノイズの発生原因は、10月号別冊付録で述べたように出力平滑コンデンサが持つ抵抗分 **ESR** (等価直列抵抗) です。ただし、単に ESR の小さな平滑コンデンサを使えばよい、というわけにはいきません。リップル・ノイズを低減しようとして超低 ESR の出力平滑コンデンサを使用すると、10月号別冊付録で触れたように、負帰還安定度に影響して発振することがあり、位相補償の再設計が必要になります。

負帰還安定度に影響しないリップル・ノイズ低減の手法としては、外付けの **LCフィルタ** があります。

● スパイク・ノイズの対策

スパイク・ノイズは急峻な立ち上がり/立ち下がりを示し、スパイク・ノイズに含まれる周波数成分はラジオ放送やTV放送に影響するような非常に高い高周波にまで及びます。周波数が高いと、電磁波として空中に出てしまいます。その電磁波が直接負荷に飛びつくため、フィルタを外付けしても、ある程度以上は低減できません。

スパイク・ノイズはプリント基板の設計に原因があることが多いようです。スパイク・ノイズを低減するためには、発生原因を知り、それに応じたパターン設計が必要です。

LCフィルタで リップル・ノイズを低減できる

スイッチング・レギュレータでアナログ回路を動作

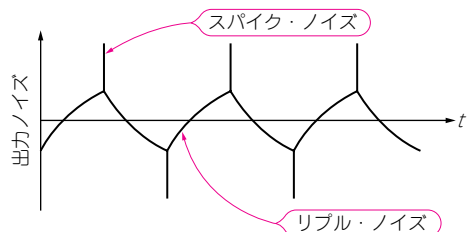


図1 スイッチング・レギュレータの出力ノイズ
リップル・ノイズとスパイク・ノイズを分けて考える

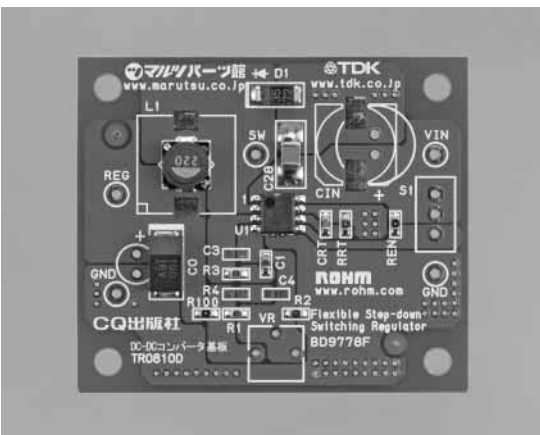


写真1 本誌10月号別冊付録のDC-DCコンバータ基板