

第4章 壊れにくくノイズの出ない パワー回路を作るために

電源回路の電子部品選び コモンセンス

浜田 智
Satoshi Hamada

電子回路には必ず電源が必要になります。最近は一
メーカー製のモジュール電源が普及していますが、スペ
ースやサイズ、コスト、電圧や電力の問題で、まだまだ
電源回路を設計しなければならないシーンは数多くあ
ります。

本章では、代表的な電源回路として、図1のスイ
ッチング電源、図2のDC-DCコンバータ、図3の3端
子レギュレータを使ったリニア電源を取り上げ、この
ような電源の設計に必要な電子部品の選びかたにつ
いて解説します。

抵抗の選択

● 制御回路に使用する抵抗

図1の $R_{101} \sim R_{106}$, R_2 , R_3 は、スイッチング電源
の出力電圧を一定にするフィードバック制御回路に使
われている抵抗です。また、図2の R_{201} , R_{202} , R_{210} ,
 R_{211} はソフト・スタート, R_{203} は発振周波数の決定,
 R_{204} , $R_{207} \sim R_{209}$, R_{212} , $R_{215} \sim R_{217}$ はフィードバ
ック制御回路, R_{205} , R_{206} , R_{213} , R_{214} はMOSFETのゲ
ートを駆動する回路に使われている抵抗です。

これらの抵抗は、ここではKOAの1/4 W金属皮膜
抵抗MFS1/4(写真1)を使用しています。金属皮膜型
は、精度が良く温度ドリフトが小さいという特徴があ

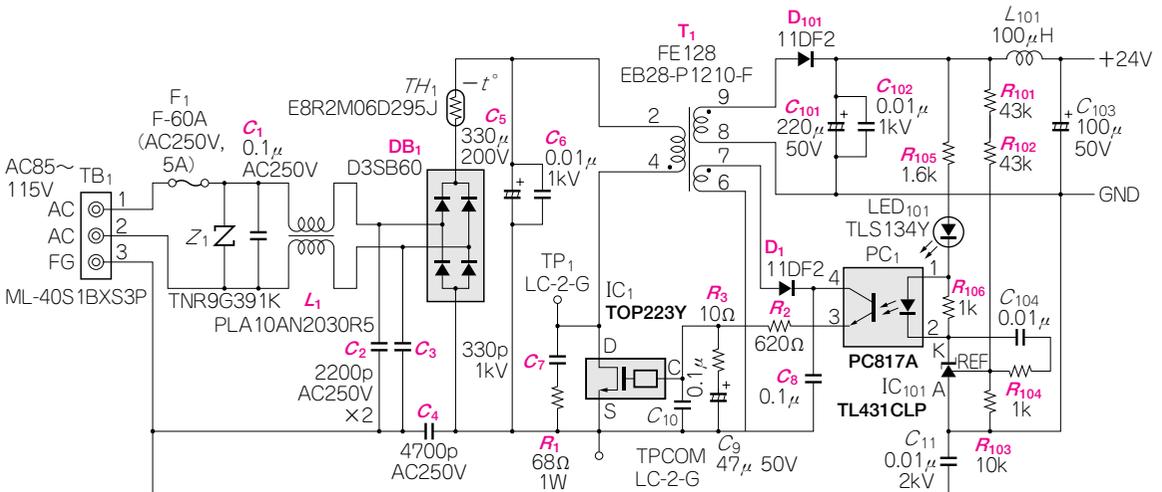


図1 スイッチング電源の回路図(例題①)

Keywords

E6, E12, E24 系列, リード・フォーミング, 電解液, リプル電流, 等価直列抵抗, アーニウスの法則, スイッチング電源, DC-DCコンバータ, リーケージ・フラックス, スナバ回路, 温度ドリフト, 熱暴走, PFC, 最高使用電圧, 金属皮膜型, 酸化金属皮膜型, デイレーティング, コモン・モード・フィルタ, 一般ダイオード, 定電圧ダイオード, ダイオード・ブリッジ, ファスト・リカバリ・ダイオード, ショットキー・バリア・ダイオード, アルミ電解コンデンサ, 高周波用アルミ電解コンデンサ, 導電性高分子アルミ固体電解コンデンサ, フィルム・コンデンサ, セラミック・コンデンサ, ヒートシンク, ヒューズ, トランス

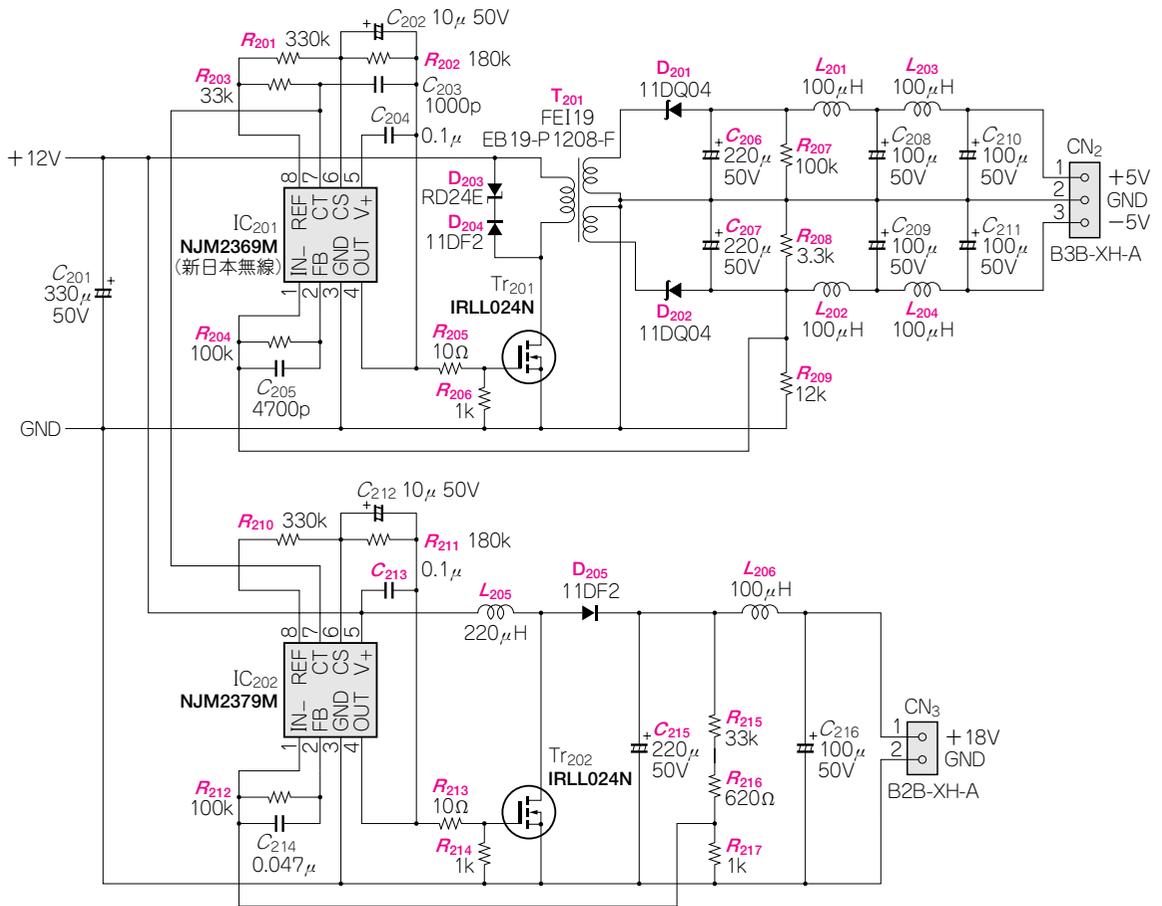


図2 DC-DCコンバータの回路図(例題②)

ります。また、低コストな抵抗である炭素皮膜型もよく使用されます。

抵抗値は、回路設計において理論的に算出されますが、製造部門の在庫管理やコストなどの問題も考慮するべくE12列に中心を置きながらE24列で選ぶように設計するのがよいでしょう。

▶ 最高使用電圧に注意

1MΩの抵抗の場合、1/4Wになる電圧は500Vと算出されるので、定格電力を越えない範囲で大きな電圧を加えてもよいと思えます。しかし、普通は500V

で使用することはできません。これは、抵抗に加えることのできる電圧に最大値(最高使用電圧)があるからです。

写真1のような金属皮膜抵抗の場合、連続で使用できるのは250Vまでです。したがって、抵抗を2本直列にして電圧を分圧するくふうが必要になります。このように理論と計算だけでは収まらない問題があるので、メーカーのデータシートをよく確認する必要があります。

● 電力部に使用する抵抗

図1のR1は、電力用の抵抗を使用します。抵抗の定格電力が1/2Wを越えたものを電力用として扱い



写真1 金属皮膜抵抗器 MFS1/4(KOA)

■ E6, E12, E24 系列

抵抗やコンデンサなどは、10の等比数列による公称値でシリーズ化されている。例えばE6では1, 1.5, 2.2, 3.3, 4.7, 6.8の6種類となり、E12では1, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2の12種類となる