

わずかな外付け部品で各種 DC-DC コンバータを作る 降圧型/昇圧型/反転型/昇降圧型コンバータ回路

馬場 清太郎
Seitaro Baba

図1(p.137, p.138)に, NJM2392(新日本無線)を使用した, 降圧型/昇圧型/反転型/昇降圧型コンバータを示します. 図中に示した入出力電圧と出力電流に設定したときの効率は, オン電圧が大きくなる降圧型コンバータと反転型コンバータで80%程度, トランジスタ・スイッチを2個使用する昇降圧型コンバータで82%程度, トランジスタ・スイッチが1個の昇圧型コンバータの場合が85%程度です. ここで, トランジスタ・スイッチはダーリントン接続になっています.

スイッチ電流の最大値が1.5 A_{max}なので, 入力電流の最大値は保護回路により1.36 Aに設定しています. 平均出力電流の最大値を図のような値にしたのは, ICの損失を定格以内(約0.5 W)にするためです.

パターンのレイアウトは, 大電流が流れるパワー系の配線は太く, 短く, できるだけ近づけて, 囲む面積を小さくします.

今回は, 動作確認をユニバーサル基板で行ったため, 200MHz程度の寄生発振が起きました. その対策として, ピン6とピン7間にC₅ = 1500 pFのコンデンサを入れました. パターン設計に自信がないときは, C₅ = 300 pF ~ 1500pFのコンデンサを入れられるようにしておけば, 寄生発振が起きても容易に対策できます.

NJM2392は, 一世を風靡した初期型の汎用DC-DCコンバータICであるMC33063/MC34063(旧モトローラ, 現オン・セミコンダクタ)の出力リップル電圧を小さくした改良品です. MC33063の基本特性を引き継いでいるため, スイッチング周波数が低く, 基板実装面積も大きく, 効率が80%程度であり良くないという欠点はそのままです.

スイッチング周波数が低いという短所は, 片面プリ

ント基板で安価にDC-DCコンバータができるという長所でもあります. 非常に汎用性が高く, 1種類だけ在庫しておけば使い回しが効き, 降圧, 昇圧, 反転, 昇降圧などの各種コンバータをわずかな外付け部品で作ることができるという特徴があります.

NJM2392と置き換え可能なICを表1に示します.

■読者プレゼントのお知らせ■

下記, DC-DCコンバータ用電源ICセット(DIP)を, 5名様にプレゼントいたします.

● NJM2360A + NJM2374A + NJM2392

綴じ込みはがきでご応募ください. [提供: 新日本無線(株)]

● NJM2360A

降圧, 昇圧, 極性反転や昇降圧に応用できるのが大きな特徴です.

DC-DCコンバータを制御するうえで最低限の機能(発振回路・電圧検出コンパレータ・スイッチングトランジスタ・過電流保護回路)で構成されています.

● NJM2374A

PWM制御機能を取り入れて細かいデューティ・コントロールを可能にし, 入力電圧や出力電流の変動に対しても間欠発振が起き難く, 安定したスイッチング電源を作りやすくなっています.

● NJM2392

回路の安定性とレギュレーション特性の両立を図り, モータ駆動の大電流アプリケーションから, OPアンプの負電圧生成まで, 多用途で使い易くなっています.

表1 NJM2392に代替可能なDC-DCコンバータ

型番 項目	NJM2392	NJM2374A	NJM2360A	MC33063A
リファレンス電圧	1.25 V ± 2%			
スイッチ電流	1.5 A _{max}			
電源電圧範囲	3.0 ~ 40 V	2.5 ~ 40 V		3.0 ~ 40 V
過電流保護回路	内蔵			
発振周波数	1 k ~ 150 kHz	100 Hz ~ 100 kHz		1 k ~ 100 kHz
形状	DIP8, DMP8			
位相補償: C ₄	必要	不要		
特徴	● 出力電圧リップル小 ● 出力電圧変動率小	● 出力電圧リップル小 ● 出力電圧変動率大	● 出力電圧リップル大 ● 出力電圧変動率小	
メーカー	新日本無線			オン・セミコンダクター