



第9章 リニア・レギュレータから ステップ・ダウン・コンバータまで

電源&パワー回路の配線実例集

浅井 紳哉
Shinya Asai

面実装型リニア・レギュレータの放熱用パターンの描き方

■ 回路の概要

出力電流 1.0 A の低飽和型リニア・レギュレータのパターン例です。3端子レギュレータと呼ばれるリニア・レギュレータで、少ない部品で構成可能なため、利用されることが多い回路です。今回は表面実装型の NCP1117 (オン・セミコンダクター) を使います。図 1-1 に回路図を、図 1-2 にパターン例を示します。

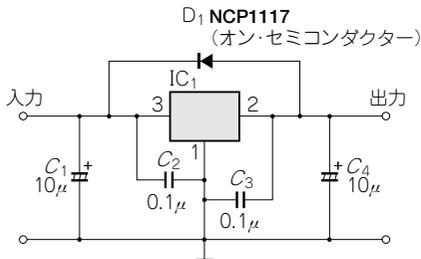


図 1-1 リニア・レギュレータを使った一般的な降圧回路

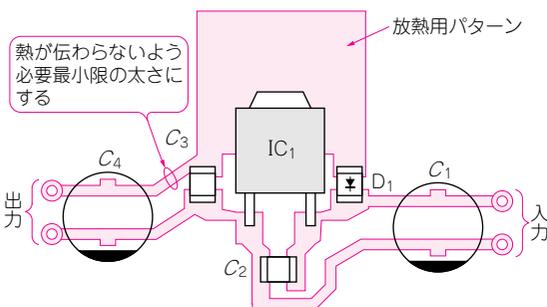


図 1-2 リニア・レギュレータを使った回路のプリント・パターン

■ 配線のコツ

● 放熱パッドの面積を計算で求める

バイパス・コンデンサ C_2 , C_3 を半導体の入出力端子のすぐ近くに配置します。NCP1117 は表面実装型の半導体ですから、パターンを使って放熱します。NCP1117 のデータシートに、放熱パッドの大きさと温度上昇、および許容電力の関係を示すグラフ (図 1-3, DPAK パッケージ用) がありますから、これを利用すると便利です。例えば、入力 8 V, 出力 5 V で出力電流が 400 mA とします。この場合、半導体の損失は、入力と出力の電圧差 $8\text{ V} - 5\text{ V} = 3\text{ V}$ と出力電流の積で求められますから、 $3\text{ V} \times 0.4\text{ A} = 1.2\text{ W}$ となりま

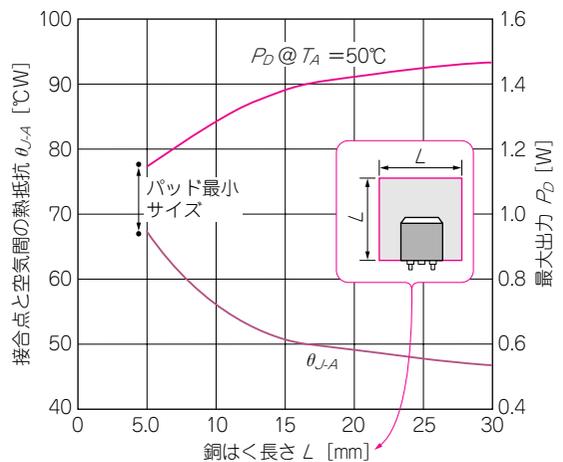


図 1-3⁽¹⁾ NCP1117 の放熱パッドの大きさと許容電力、熱抵抗の関係

Keywords

NCP1117, BIC221C, フォト・カプラ, パワー・MOSFET, IR2011, TLP351, ハイ・サイド・ドライブ, ロー・サイド・ドライブ, グラウンドのスリット, 放熱パッド

す. したがって, 図1-3から7mm角以上の放熱パッドが必要だとわかります.

● 放熱パッドと出力平滑用電解コンデンサの配線を細くする

NCP1117の放熱パッドは出力パターンと兼用にな

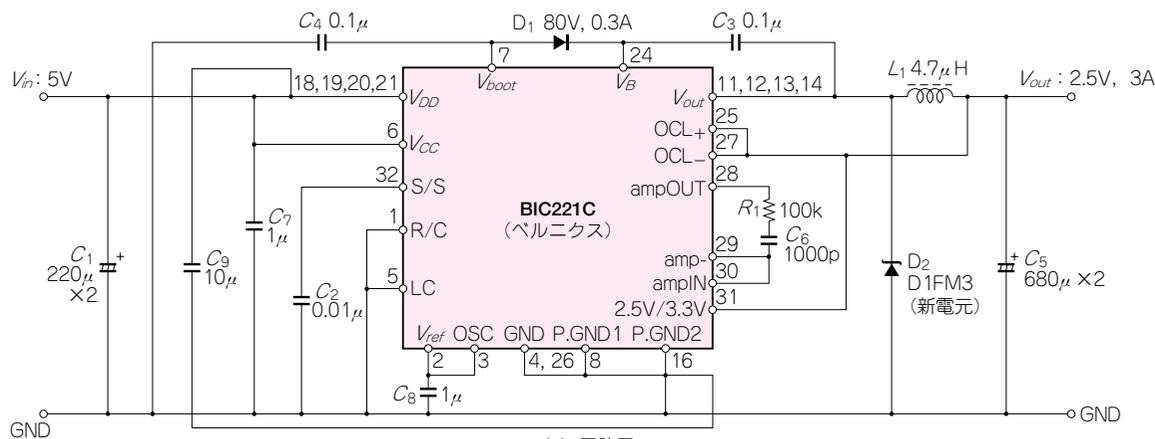
ります. したがって, 放熱パッドと接続する, 出力平滑用の電解コンデンサ C_4 のパターンが太いと, パターンを通して熱が伝わり, 電解コンデンサの温度を上昇させてしまいます. そのため, 放熱パッドと C_4 のパターン幅は出力電流に合わせた最小幅とします.

低電圧動作の高集積デジタルIC用DC-DCコンバータのパターンニング

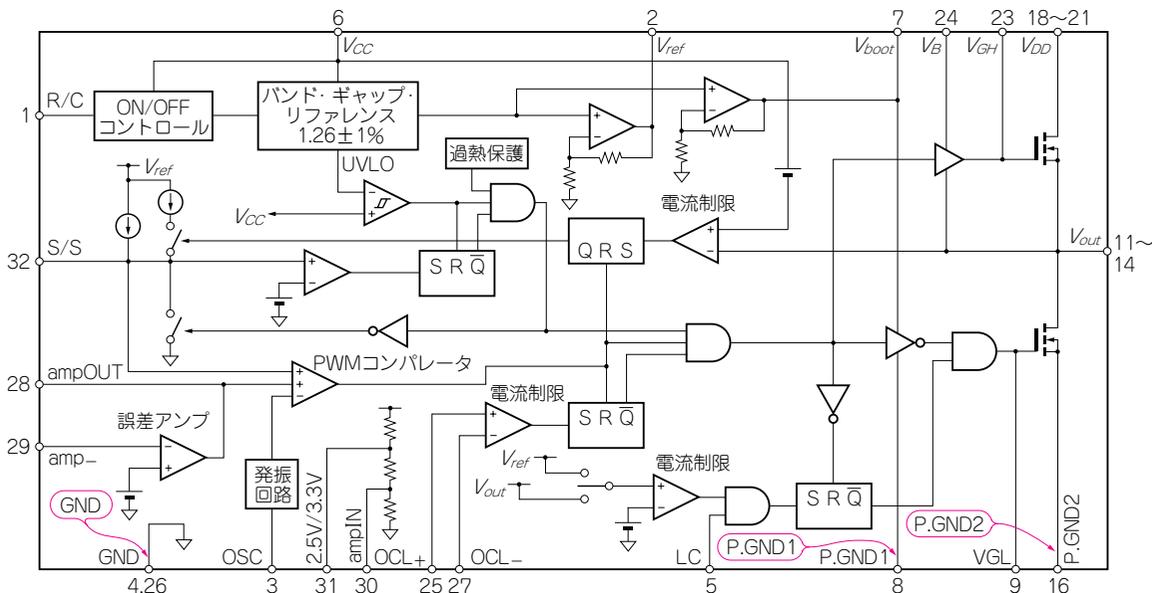
■ 回路の概要

同期整流式ステップ・ダウン・コンバータであるBIC221C(ベルニクス)は, 制御回路とMOSFET駆動

回路が一つのパッケージに入っています. 図2-1(b)が内部ブロック図で, 図2-1(a)が周辺回路のパターン例です. この回路の仕様は, 入力5V, 出力2.5V/3A, 動作周波数300kHzです.



(a) 回路図



(b) BIC221Cの内部ブロック図

図2-1(2) 同期整流式ステップ・ダウン・コンバータ BIC221Cを使ったステップ・ダウン・コンバータ