

DESIGN SHOWCASE

4セルから5Vを駆動するブースト/リニアレギュレータ

ブーストレギュレータは、通常 V_{IN} が V_{OUT} 以上になると安定度を失ってしまいます。しかし、ブーストレギュレータをリニアレギュレータと組み合わせると、入力レベルが範囲外になっても公称の安定化出力を維持することができます。例えば、図1の回路では、3Vから10Vまでの入力に対して5Vの安定化出力を維持することができます。3.2V以上の入力では、全負荷1Aで回路のスタートアップが可能です。

このブーストレギュレータ(IC1)は、5.7V以下の V_{IN} に対して約5.3Vの安定化出力を発生するスイッチングレギュレータです。5.7Vを超える V_{IN} に対しては、スイッチング動作を維持しないため、Q2がオフになり、 V_{IN} からL1及びD1を経由してDC電流が流れることになります。これは、 V_{IN} が公称出力電圧を超えた時、ブーストレギュレータに典型的な動作です。入力電圧が高くなると、ブーストレギュレータの出力は5.3V以上になりますが、リニアレギュレータ(IC2B)によって、一定した5V出力を保證することができます。

この構成は、3～5セルのバッテリーから5Vを供給

する場合や、バッテリー又は外部DCソースから入力電圧を得るデュアル入力アプリケーションに適しています。システムの中には、外部充電器で電力を供給している間は、バッテリーを取り除けるようになっているものもあります。

ブーストレギュレータ自体の出力電圧で動作するようになっているもの(ブートストラップレギュレータ)では、負荷状態での起動が困難な場合がよくあります。ここで問題になっているのは、外部スイッチングMOSFETです。外部スイッチングMOSFETは、フル電圧ゲートドライブが得られるまでは、 V_{OUT} をブーストすることができず、また、 V_{OUT} がブーストさ

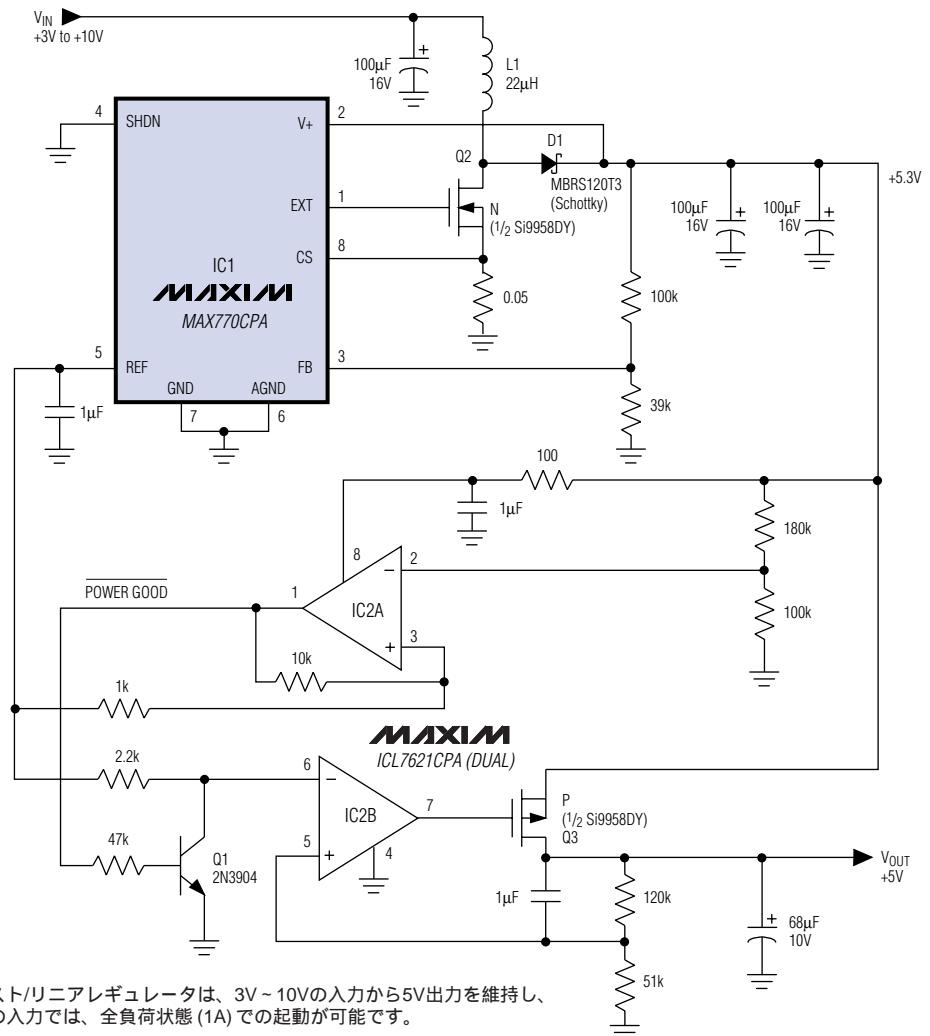


図1. このブースト/リニアレギュレータは、3V～10Vの入力から5V出力を維持し、3.2V以上の入力では、全負荷状態(1A)での起動が可能です。

れるまでは、ゲートドライブでフル電圧を得ることができないといった問題があります。

この問題は、POWER GOODラインによって解決することができます。ターンオン時、ラインはハイとなり、これによってQ1がオンになり、リニアレギュレータがディセーブルされるため、ブーストレギュレータから負荷が切り離されます。そして、ブーストレギュレータが立ち上がり、動作を開始すると、リニアレギュレータは通常動作に復帰します。

このようなアプリケーションには、デュアルMOSFETのSi9958DY (nチャンネル及びpチャンネル)が適しています。pチャンネルデバイスの利用率が高くなると、nチャンネルが動作を停止し、nチャンネルデバイスがアクティブの時(ブースト時)は、pチャンネルでのドロップが0.5V以下になります。このように、SOP-8パッケージの定格(室温で2W)では、3.2V~7Vの入力に対する出力電流は1Aになります。ただし、7V以上又は高温では、パッケージによって出力電流が制限されます。

この回路構成は、広範な出力電流及び入力電圧に最適で、広範囲にわたって優れた効率が得られます(図2)。

本記事については、EDNで紹介されています。

(資料請求番号：5)

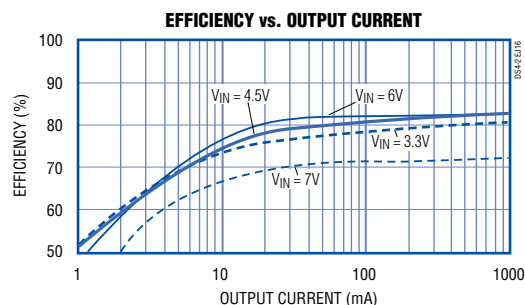


図2. 図1の回路の効率は、ブーストレギュレータが停止するまでは、 V_{IN} が増加するに連れて向上し、 $Q3$ の消費電力が増加するに連れて低下します。