

静止電流 30 μ A の 42V クワッド・モノリシック同期整流式 降圧レギュレータ

デザインノート 544

Zhongming Ye

はじめに

産業用アプリケーションや自動車用アプリケーションでは、さまざまな低電圧電源を設計するために堅牢で使いやすい小型の DC/DC コンバータが要求されます。6mm \times 6mm パッケージに收容された LT8602 モノリシック・クワッド同期整流式降圧コンバータは、3V ~ 42V の幅広い入力電圧から 4 つの出力を供給できます。低 EMI、最大 2.2MHz の調整可能動作周波数などの機能を持ち、多用途で、簡単に使用できます。入力電源から消費する静止電流は、出力電圧の調整時でも、わずか 30 μ A に過ぎません。

小型、低 EMI、クワッド降圧ソリューション

LT[®]8602 では、2 つの高電圧 (HV) 同期整流式レギュレータと 2 つの低電圧 (LV) 同期整流式レギュレータが QFN (6mm \times 6mm) パッケージに集積されています。外付けのショットキー・ダイオードを内蔵の同期スイッチに置き換えることで、ソリューション・サイズが最小に抑えられるだけでなく、効率が向上し、電力損失も減少します。

2 つの HV チャンネル (1 および 2) は、それぞれ、3V ~ 42V 入力からの 1.5A 負荷と 2.5A 負荷をサポー

トします。2 つの LV チャンネル (3 および 4) は、それぞれ、2.6V ~ 5.5V 入力からの最大 1.8A の負荷をサポートします。図 1 は、デモ回路 DC1949A の中央上面図を示しています。5V、3.3V、1.8V、1.2V の 4 つの出力を持つ簡略回路図を図 3 に示します。1 つの LT8602 で 4 つの個別レギュレータを置き換えることができ、それによって、全体のソリューション・サイズとコストを削減できます。LT8602 に含まれる 4 つのレギュレータはすべて、2MHz にプログラムされた 1 つの発振器に同期されています。そのため、複数のチャンネルを逆位相で動作させることができます。LT8602 では、チャンネル 1 および 3 を、チャンネル 2 および 4 とは異なる位相で動作させることで、入力リップル電流を削減し、EMI フィルタの設計を簡素化できます。デモ回路 DC1949A には、小型の EMI フィルタが含まれます。図 2 は、基板の放射 EMI 性能を示しています。CISPR25 のクラス 5 の限界値を余裕でクリアしていることがわかります。

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology および Linear のロゴは、リアテクノロジ社登録商標です。その他全ての商標の所有権は、それぞれの所有者に帰属します。

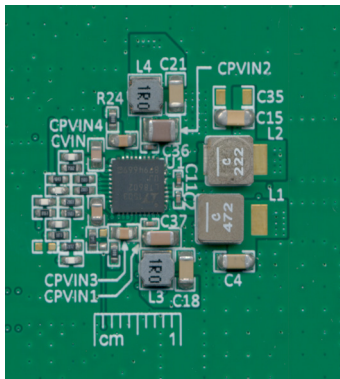


図 1. デモ基板 DC1949A の中央上面図

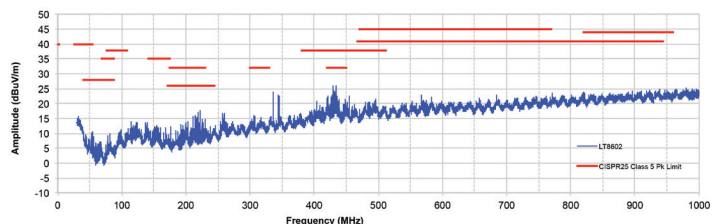
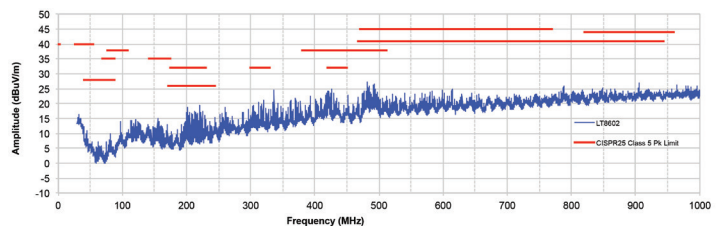


図 2. 放射 EMI 性能 (CISPR25、クラス 5、ピーク・ディテクター)、すべての出力において 14V_{IN}/1A、スイッチング周波数 = 2MHz

高いスイッチング周波数でも幅広い入力範囲

高いスイッチング周波数を使用すると DC/DC コンバージョン・サイズを最小化できますが、周波数を高くすると、その代わりに入力電圧範囲が狭くなる 경우가多くあります。これは、自動車や産業用の環境では、大きな問題で、スイッチング周波数を高くするメリットを検討する際に設計者がためらう要因となっています。

LT8602 では、短い最小オン時間、低ドロップアウトにより、2MHz でも幅広い入力電圧範囲が実現されます。チャンネル 1 のドロップアウト性能を図 4 に示します。入力電圧が低下して設定出力電圧に近づくにつれ、LT8602 はスイッチ・オフの時間をスキップし、最大デューティ・サイクルである 99.6% までスイッチング周波数を低下させることによって、レギュレーションを維持します。入力電圧がさらに低下すると、出力電圧は、入力電圧よりも 50mV ~ 550mV 低い範囲に留まります（負荷による）。昇圧コンデンサはドロップアウト状態のときに充電され、高い効率を維持します。

フレキシブルなシーケンス制御

LT8602 は、各 HV チャンネル用のトラック・ピンとソフトスタート・ピンを備えています。各 LV チャンネルにつき、内部ソフトスタートが 1ms 以下に設定されています。各チャンネルには、パワーグッド・インジケータもあります。これらのピンにより、出力トラッキングとシーケンシングが簡単に行えます。

まとめ

LT8602 は、4 つの同期整流式降圧レギュレータを 6mm×6mm の QFN パッケージに統合し、静止電流わずか 30μA の小型で低 EMI、高効率、フォルトに強いソリューションを実現します。コンバータごとの入力により、設計の自由度が増し、別々の PG インジケータおよび TRK/SS ピンによって、トラッキングおよびシーケンシングのフレキシビリティがさらに向上します。これらの機能により、LT8602 は、自動車および産業用アプリケーションで一般的な厳しい環境にも対応可能です。

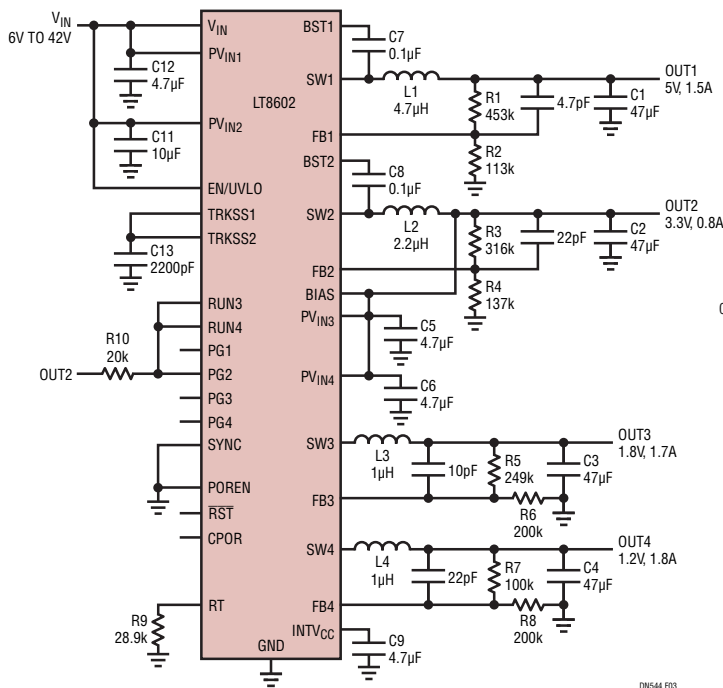


図 3. 回路図。5V、3.3V、1.8V、1.2V、 $f_{sw} = 2\text{MHz}$ の出力

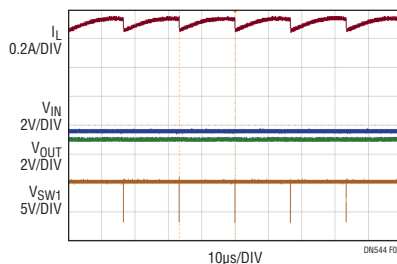


図 4. $I_{OUT} = 1.5\text{A}$ におけるドロップアウト性能

データシートのダウンロード

www.linear-tech.co.jp/LT8602

リニアテクノロジー株式会社

102-0094 東京都千代田区紀尾井町 3-6 紀尾井町パークビル 8F
TEL(03)5226-7291 FAX(03)5226-0268
<http://www.linear-tech.co.jp>

dn544f LT/AP 1115 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2015