

実装面積 0.5cm²、PCB 裏面に配置可能な DDR、QDR、QDR-IV SRAM 向け超薄型トリプル出力 μ Module レギュレータ デザインノート 551

Sam Young および Afshin Odabaee

はじめに

最も高い RTR (ランダム・トランザクション・レート) を持つ QDR (クワッド・データ・レート) SRAM の QDR-IV は、広帯域ネットワーク、高性能コンピューティング、集中的データ処理アプリケーションに対応して最大 400Gbps のデータ転送を実現します。このような高速データ・レートにおける主な課題は、SRAM とデバイス (高速 FPGA およびプロセッサなど) 間のデータ転送のインテグリティを保つことです。

ひとつの解決策として、SRAM—QDR-IV、QDR、または DDR などを PCB 上面のインタフェース・デバイスのすぐ近くに配置することがあります。PCB の面積を節約し、PCB の寄生ノイズがデータ・バス・ラインに乗るのを最小限に抑えるため、QDR-IV SRAM データ・バス・ドライバに電力を供給する DC/DC レギュレータ回路を近くに配置する必要があります。そこで問題となるのは、高密度な PCB 上にレギュレータを配置する場所を見つけることです。

1 つの方法は、コンパクトなパッケージにインダクタと MOSFET が内蔵された完全な DC/DC レギュレータを使用することです。しかし、PCB の上面の面積が極めて限られていることから、いかにコンパクトなソリューションでも不十分な場合があります。DC/DC レギュレータ・ソリューションの面積、高さ、重量を十分削減できる場合、利用できる PCB の裏側に配置できます。

超薄型の小型パッケージで、入力電圧 12V からの VTT、VDDQ、V_{REF} を出力

LTM[®]4632 は、新しい QDR-IV および従来の DDR RAM に必要な全 3 種類の電圧レールに対応することに特化して設計された完全なトリプル出力降圧 μ Module[®] レギュレータです。0.21g の小型で超薄型 LGA パッケージ (6.25mm×6.25mm×1.82mm) に収容されています。

スイッチング・コントローラ、2 分割回路、パワー FET、インダクタ、および支持部品がパッケージに搭載されています。省スペースで、外付け部品点数が

少ない (1 本の抵抗と 3 個のコンデンサのみ) ため、わずか 0.5cm² (両面) または 1cm² (片面) の面積に収まります。薄型のため、PCB の裏面に実装して上面のスペースを空け、超小型の基板デザインが可能になります。

LTM4632 は 3.3V~15V の入力電圧で動作し、0.6V~2.5V の高精度な出力レール電圧を提供します。2 つのスイッチング・レギュレータ出力、V_{OUT1} および V_{OUT2} は、それぞれ、VDDQ 用に最大 3A、VTT バス終端レール用に $\pm 3A$ を供給します。3 つ目の出力は、終端リファレンス (VTTR) トラッキング電圧用に低ノイズ・バッファされた 10mA 出力を供給します。図 1 は、標準的な DDR3 アプリケーションにおける LTM4632 回路を示します。シンプルなソリューションで、部品点数が少ないことがわかります

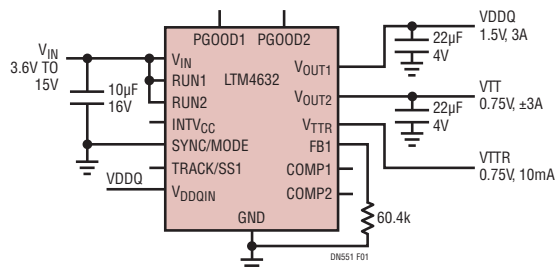


図 1. 標準的な LTM4632 DDR3 アプリケーション

複数の SRAM モジュールの駆動

LTM4632 を使用すると柔軟な設計が可能になるため、幅広いアプリケーション要件に対応できます。たとえば、VDDQIN 入力により、VTT と V_{REF} のレール電圧の設定を、標準的な 1/2×VDDQ 電圧だけで行うだけでなく、外部リファレンス電圧で他の値に設定することもできます。LTM4632 は、 $\pm 3A$ より大きい終端レール電流を要するアプリケーションに対応して、VTT 用の 2 相シングル出力レールとして構成

LT、LT、LTC、LTM、Linear Technology、Linear のロゴ、 μ Module、および PolyPhase は、リアテクノロジー社の登録商標です。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。

できます。これらの機能により、LTM4632 は、多くの異なる SRAM の電圧要件に適合し、負荷電流要件を拡張して大規模なメモリ・アレイに対応可能です。このような LTM4632 の柔軟性を図 2 に示します。LTM4632 の 2 つのスイッチング・レギュレータ出力は、PolyPhase® 電流分担構成で接続され、大規模メモリ・バンクに対応可能な最大 $\pm 6A$ の VTT 電流を供給しています。6A より大きい VDDQ を供給するには、LTM4632 を他の μ Module レギュレータ (LTM4630 など) と組み合わせて用いることで、大規模 SRAM アレイに対応可能な最大 36A の出力電流を供給することができます。図 3 に効率と電力損失を、図 4 に LTM4632 の熱性能を示します。

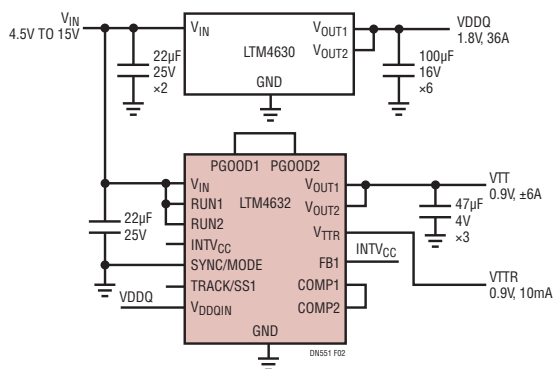


図 2. 36A LTM4630 VDDQ 電源を持つ、LTM4632 2 相シングル出力の $\pm 6A$ VTT

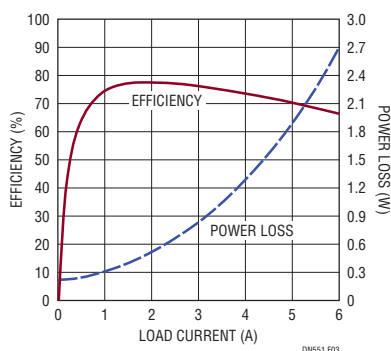


図 3. LTM4632 の効率と電力損失、12V 入力 (図 2 のデザイン)

高速トランジェント応答による厳密なレギュレーション
LTM4632 の独自制御されたオンタイム電流モード・アーキテクチャと内部ループ補償により、幅広い動作条件と出力容量にわたって良好なループ安定性を持

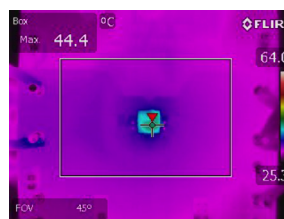


図 4. LTM4632 の熱性能、12V 入力/3A (図 2 のデザイン)

つ高速トランジェントが可能になります。スイッチング・レギュレータの出力電圧レギュレーションは高精度で、入力、負荷、および温度の全範囲にわたって、最大でわずか $\pm 1.5\%$ の全 DC 出力電圧誤差を保証しています

図 5 および図 6 は、図 2 の回路の LTM4632 の VTT レールの高速トランジェント性能と厳密な負荷レギュレーションを示しています。

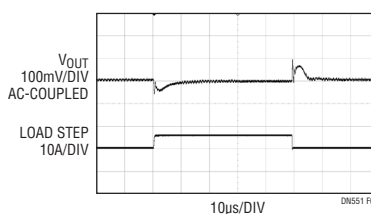


図 5. VTT の負荷ステップ、 $-3A \sim 3A$ (図 2 のデザイン)

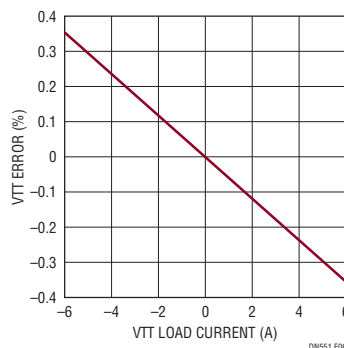


図 6. VTT 負荷レギュレーション (図 2 のデザイン)

まとめ

超薄型の LTM4632 は、DDR/QDR RAM アプリケーションに要求される全 3 種のレールに対応する高性能なレギュレータの完全なソリューションを提供します。幅広い動作範囲、機能、省スペース性により、高い柔軟性と堅牢性を実現し、PCB の上面および裏面の極めて小さいスペースに収まります。

データシートのダウンロード

www.linear-tech.co.jp/LTM4632

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>

dn551f LT/AP 0616 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2016