

## 3.6V ~ 15V の入力電圧で動作し、チャンネルあたり 3A を供給する、デュアル出力の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1020

Tom Gross

### はじめに

デュアル出力の高効率モノリシック同期整流式降圧スイッチング・レギュレータである LTC3633 は、3.6V ~ 15V の入力電圧から、チャンネルあたり 3A の出力電流を供給することができます。熱抵抗が非常に低い小型の 4mm × 5mm QFN パッケージで供給され、外部ヒートシンクは不要です。LTC3633 は高い電圧を入力できるので 12V の分散型電源システムに最適です。

### 1.8V および 3.3V の 2MHz 降圧レギュレータ

LTC3633 を使った 12V<sub>IN</sub> から 1.8V<sub>OUT</sub> および 3.3V<sub>OUT</sub> の 3A 降圧レギュレータを図 1 に示します。周波数設定ピン (RT) が内部の 3.3V レギュレータ出力 (INTV<sub>CC</sub>) に接続されているので、この回路は 2MHz で動作し (LTC3633 のスイッチング周波数は 500kHz から 4MHz までプログラム可能であり、外部クロックに同期させることもできます)、出力コンデンサとインダクタの値とサイズが小さくなります。このような高いスイッチング周波数でも、この回路の効率は十分に高く、12V<sub>IN</sub> のとき、3.3V レギュレータの効率は最大負荷で 87%、1.8V レギュレータの効率は最大負荷で 82% です (図 2 を参照)。

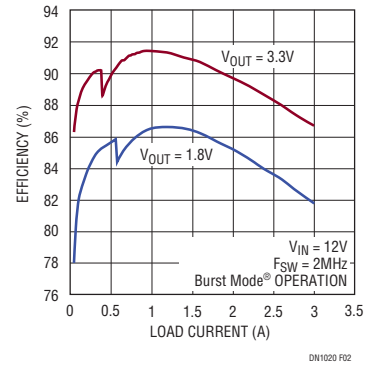


図 2. 図 1 の回路の各チャンネルの高い効率

位相モード・ピン (PHMODE) を INTV<sub>CC</sub> に接続すると、2つの内部レギュレータは相互に 180 度位相がずれて動作するので、入力電流リップルが減少し、したがって、入力コンデンサの個数と値を減らすことができます。

LT, LTC, LTM, Linear Technology, Burst Mode および Linear のロゴはリアテクノロジ社登録商標です。他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

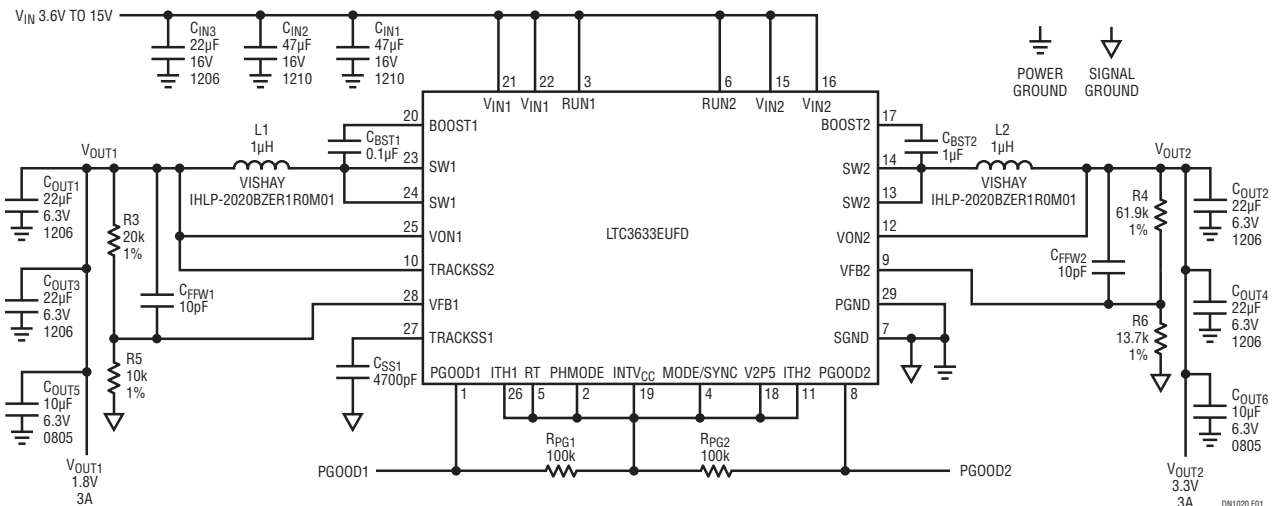
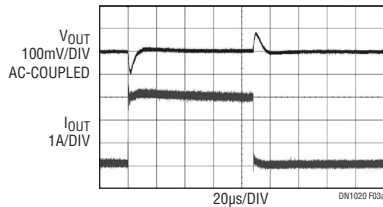
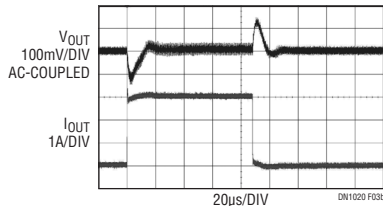


図 1. LTC3633 : 1.8V<sub>OUT</sub> および 3.3V<sub>OUT</sub> の 2MHz 降圧レギュレータ

LTC3633 はオン時間を制御するように設計されているので、図 3 に示されるように、小さな出力容量で負荷変動に対して非常に速い応答を達成します。わずか  $50\ \mu\text{F}$  の出力容量で、3A の負荷ステップから回復するのにわずか  $10\ \mu\text{s}$  しかかからず、出力電圧の変化は  $100\text{mV}$  未満です。



$V_{OUT1}$ :  $12V_{IN}$  から  $1.8V_{OUT}$  の負荷ステップ  
3A の負荷ステップ、2MHz のスイッチング周波数  
強制連続モード、  
内部補償



$V_{OUT2}$ :  $12V_{IN}$  から  $3.3V_{OUT}$  の負荷ステップ  
3A の負荷ステップ、2MHz のスイッチング周波数  
強制連続モード、  
内部補償

図 3. 図 1 の回路の負荷ステップ応答

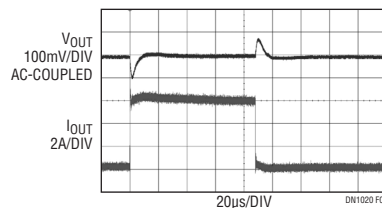
補償ピン (ITH) を  $INTV_{CC}$  に接続することによって、内部補償に設定されていることに注意してください。これにより内部直列 RC がループの補償ポイントに接続されるので、外部の補償部品は不要です。ループをさらに最適化するため、外部 RC 回路を ITH ピンに接続することができます。

### 位相をずらした 6A の $1.2V_{OUT}$ 電源

LTC3633 の 2 つの内部レギュレータを結合して単一出力の回路を構成し、位相をずらして動作させることで、小さな入出力容量のままで大きな出力電流を供給することができます。分散型電源システムに有用です。また、この構成は、スイッチング電流の位相が相互にずれて入力リップル電流が下がるので、1 フェーズの構成に比べて、発生する高周波 EMI ノイズが低くなります (図 4 を参照)。  $12V_{IN}$  から  $1.2V_{OUT}$  への 2 フェーズ LTC3633 レギュレータを図 4 に示し、その負荷ステップ応答を図 5 に示します。

### まとめ

デュアル 3A 出力の LTC3633 は、12V の中間バス・システムから低電圧負荷に給電するための高性能で小型のレギュレータ・ソリューションを提供します。2 フェーズの単一出力レギュレータとして構成することで、最小の入力リップルと最大 8MHz の実効スイッチング周波数で最大 6A を供給可能です。



デュアル  $V_{OUT}$ :  $12V_{IN}$  から  $1.2V_{OUT}$  の負荷ステップ  
6A の負荷ステップ、2MHz のスイッチング周波数  
強制連続モード、外部補償

図 5. 負荷ステップ応答

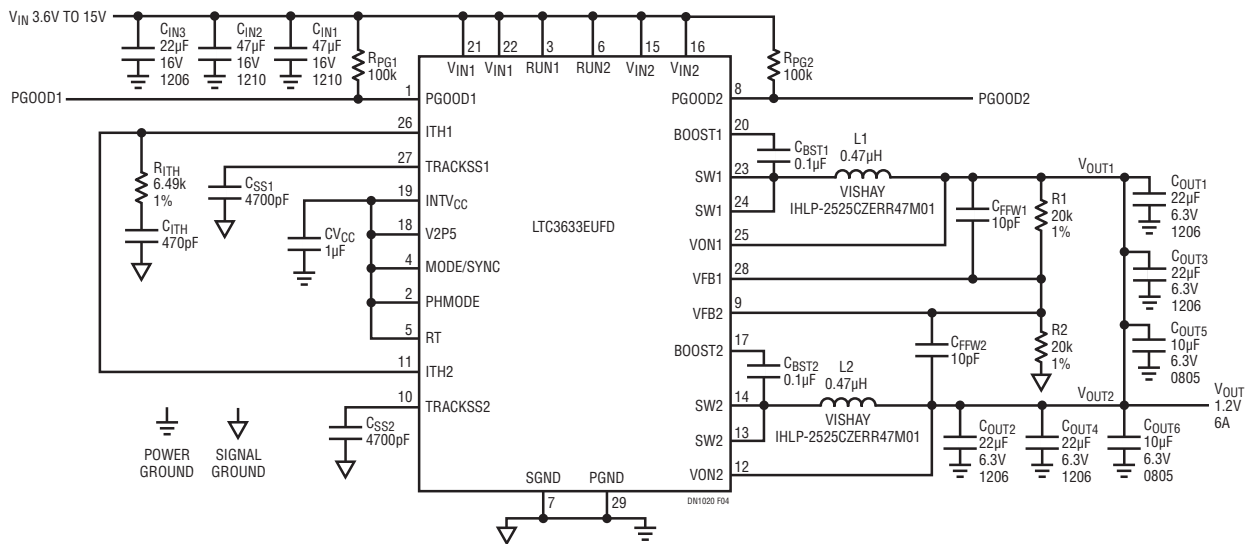


図 4. LTC3633 を使用した、位相をずらした 6A 降圧レギュレータ

データシートのダウンロード: <http://www.linear-tech.co.jp>

## 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>

dn1020f LT/TP 1110 • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2010