



Greg Dittmer

ピーク・インダクタ電流は、オプションの電流センス抵抗でプログラムでき、特定アプリケーション向けに最適化された設計が可能であり、さらに短絡保護と優れた起動を提供します。その他にも、ほぼ4桁の負荷電流にわたって高効率を維持するバースト・モード<sup>TM</sup>動作、内蔵低バッテリー・コンパレータ、および電源電流を6mAまで低減するシャットダウン・モードなどの特長を備えています。LTC1475は、ハンドヘルド製品用にプッシュボタン・スイッチによるオン/オフ制御を提供します。

LOW-BATTERY IN

LOW-BATTERY OUT

$V_{OUT}$  3.3V AT 250mA

100µF 6.3V

100µH

100k

10µF

0.1µF

25V

4V TO 18V

SENSE LTC1474-3.3 LBO

SHDN RUN

GND

SW

D1 MBR0530

L1: SUMIDA CDRH74

DN162 F01

図1. 高効率降圧コンバータ

過度なピーク・インダクタ電流は、障害を引き起こすことがあります。低ピーク電流は電圧リップル ( $\Delta V = I_{PEAK} \times ESR$ ) を小さくし、ノイズを減らし、アルカリ・バッテリーや他の回路部品の負担を軽減します。また、ピークが低くなるほど、物理的サイズの小さなインダクタを使用することができます。LTC1474/LTC1475はオプションのセンス抵抗を使って、負荷条件を満たすだけの電流を流すようにピーク・スイッチ/インダクタ電流をプログラムできるため柔軟性が向上しています。希望のピーク・インダクタ電流の設定に必要なセンス抵抗値は、 $R_{SENSE} = 0.1 / (I_{PEAK} - 0.25)$  の式から簡単に求められます。センス抵抗がない場合 (つまり、ピン6と7が短絡している場合) 電流制限はデフォルトにより最大400mAになります。このデフォルト電流制限を使えば、センス抵抗と対応するデカップリング・コンデンサは不要です。

LTC1474-3.3を使用した標準的な応用回路を図1に示します。この回路は、4~18V(無負荷時は3.3V)の入力電源範囲で、3.3V時に250mA負荷電流を供給します。SENSEピンは $V_{IN}$ に短絡され、ピーク・インダクタ電流を負荷条件を満たす最大400mAに設定しています。出力コンデンサは出力電圧リップルに影響するため、AVX TPSシリーズ低ESR(0.15 )出力コンデンサを使用して、サイズと低ESRの間で適切な妥協を図っています。このコンデンサの場合、出力リップルは60mV以下です。

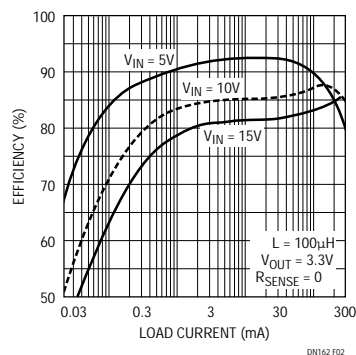


図2. 図1の回路の効率と負荷

図2に、さまざまな電源電圧における3.3V/250mAレギュレータの効率曲線を示します。極端に負荷が軽いときにも、高効率が維持されることに注目してください。軽負荷時の効率は消費電流の低さに依存します。負荷に依存しない10mAのスタンバイ電流損失が出力電力で占める割合が大きくなるため、負荷が約1mA以下に減少すると効率が低下します。この損失は $V_{IN}$ に比例するため、 $V_{IN}$ が高いほど損失が大きくなります。

キャッチ・ダイオードを選択するときには、低電流および高電流効率を最大にするよう配慮してください。低電流時の効率を最大限に高める場合、リーク電流がLTC1474/LTC1475の電源電流値に近づくため低逆リーク電流が重要です。高電流時の効率を高める場合、損失が順方向ドロップに比例するため低順方向ドロップが重要です。これらは相反するパラメータですが、図1に使用したMBR0530/0.5Aショットキー・ダイオードでは良い結果が得られます。

#### 4 - 20mAループからの3.3V/10mAレギュレータ

図3に示す回路は、4 - 20mAループから電源を取る3.3V/10mAレギュレータです。この回路を例に、LTC1474/LTC1475ベースのレギュレータが低電流アプリケーション

にどのように最適化されるかを示します。2 のセンス抵抗はピーク・インダクタ電流を40mAに制限して、電流リップルを最小にし高い効率(84%)を実現します。330mHインダクタは、この電流レベルでの使用において、過剰なスイッチング損失を避けるために周波数を低く抑え、DCR損失が大きくなるようにするのに適した値です(データシートのインダクタのセクションを参照してください)。入力ツェナー・ダイオードは、入力電圧を12Vにクランプします。この入力電圧は3.3Vに変換されます。これにより、4mA(最小)の入力電流が出力では2倍以上になります。

#### LTC1475のプッシュボタン・オン/オフ動作

LTC1475には、ハンドヘルド製品用にオン/オフ・モードをプッシュボタンで制御するオプションがあります。RUNピン(グランド=オフ、オープン=オン)の電圧レベルによって制御されるLTC1474のオン/オフ・モードとは対照的に、LTC1475のオン/オフ・モードは、ONピンを瞬間接地することによってセット(オン)され、LBI/OFFピンを瞬間接地することによってリセット(オフ)される内部S/Rフリップフロップによって制御されます。これにより、2個のプッシュボタン・スイッチで単純なオン/オフ制御が可能です。この機能の単純な実用例を図4に示します。

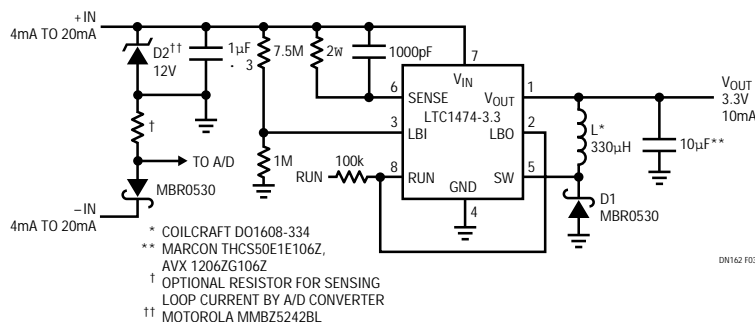


図3. 4 - 20mAループから入力を取る高効率3.3V/10 mA出力

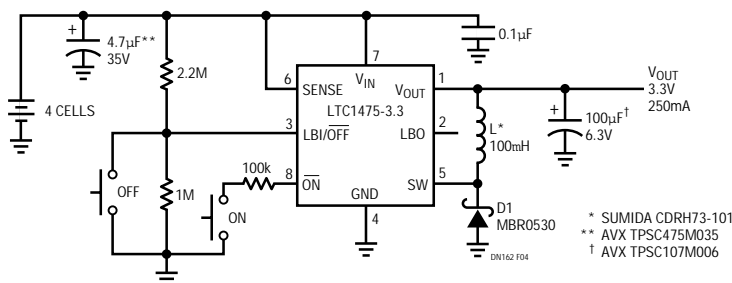


図4. プッシュボタン・オン/オフ3.3V/250mAレギュレータ

お問い合わせは当社または下記代理店まで(50音順)

東京エレクトロデバイス株式会社  
〒224-0045 横浜市都築区東方町1  
TEL(045)474-5114 FAX(045)474-5617

株式会社トーマンエレクトロニクス  
〒108-0075 東京都港区港南1-8-27  
TEL(03)5462-9615 FAX(03)5462-9695

株式会社マクニカ  
〒226-0006 横浜市緑区白山1-22-2  
TEL(045)939-6104 FAX(045)939-6105

## リニアテクノロジー株式会社

162-0814 東京都新宿区新小川町1-14 NAOビル5F  
TEL(03)3267-7891 FAX(03)3267-8510  
http://www.linear-tech.com

0598 3K • PRINTED IN JAPAN



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 1997