

パススルー機能付き 4スイッチ昇降圧 コントローラによる スイッチング・ノイズ除去

David Megaw、シニア設計エンジニア
Bruce Haug、プロダクト・マーケティング・マネージャ

はじめに

DC/DCコンバータでは一般に、入力電圧が出力電圧より大きい、小さい、あるいは等しい場合でも、一定の電圧を生成しなければならないことが問題となります。つまり、コンバータは昇圧機能と降圧機能の両方を備えていなければなりません。この代表的な例が公称12Vのバッテリーから車載用電子機器に電源を供給する場合です。すなわち、エンジンのコールド・クランク（最小3V）からロード・ダンプ状態（最大100V）、また作業者のミスによるバッテリーの逆接状態まで、電圧は様々に変化します。昇圧と降圧の両方を実行できるDC/DCコンバータ・トポロジは、SEPICから4スイッチ・トポロジまで複数ありますが、これらのソリューションの中で、能動的にスイッチングを行うことなく、入力電圧を直接出力に渡すものはありません（これまでのところ、ですが）。

LT8210はパススルー (Pass-Thru™) モードで動作可能な同期整流式昇降圧コントローラで、EMIとスイッチング損失をなくして最大限の効率を実現します（最大99.9%）。パススルー動作では、入力電圧がユーザの設定するウィンドウの範囲内にあれば、入力電圧がそのまま出力されます。LT8210は2.8V～100Vの入力電圧範囲で動作し、コールド・クランク時の最小入力電圧から抑制なしのロード・ダンプ時のピーク振幅までの範囲で、出力電圧を一定に維持します。LT8210は従来型の昇降圧コントローラとして動作させることができ、連続導通モード (CCM)、パルス・スキップ・モード、またはBurst Mode®の動作をピンで選択すること

ができます。あるいは、設定されたウィンドウ内に出力電圧を維持する新しいパススルー・モードを選択することもできます。入力電圧がこのウィンドウ内にあれば、FETを能動的にスイッチングすることなく、その電圧が直接出力されるので、動作時の I_Q が極めて小さい値に抑えられ、スイッチング・ノイズもなくなります。

パススルー動作モード

出力を8V～16Vの間に調整するパススルー動作用に構成されたLT8210の簡略化回路図を図1に示します。パススルー・ウィンドウの上限電圧は抵抗分圧器FB2によって、下限電圧はFB1によって設定されます。

この回路の入出力伝達特性を図2に示します。入力電圧がパススルー・ウィンドウの上限値を超えると、LT8210はこれを降圧して16V出力に調整します。逆に入力電圧がウィンドウの下限値未満になると、LT8210はこれを昇圧して出力を8Vに維持します。入力電圧がパススルー・ウィンドウ内にある場合は、上側のスイッチAとDがオンのままになり、出力が入力に追従するようにします。デバイスは低消費電力状態になって、 V_{INP} ピンの静止電流は4 μ A（代表値）、 V_{INP} ピンの静止電流は18 μ A（代表値）となります。この非スイッチング状態ではEMIもスイッチング損失も発生せず、99.9%以上の効率が実現されます。

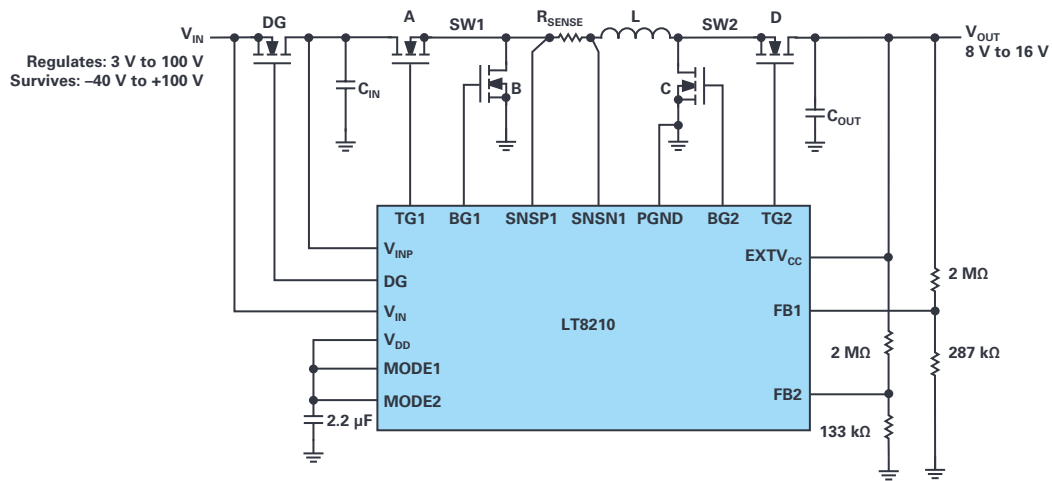


図1 LT8210の8V~16Vパススルー・レギュレータ回路

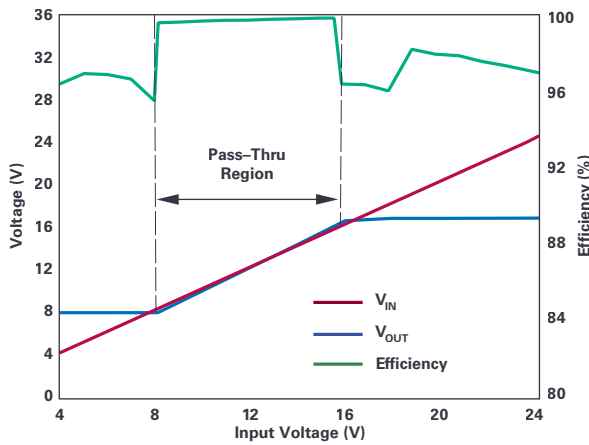


図2 パススルー動作は、パススルー入力電圧ウィンドウ内で99.9%の効率を実現します。

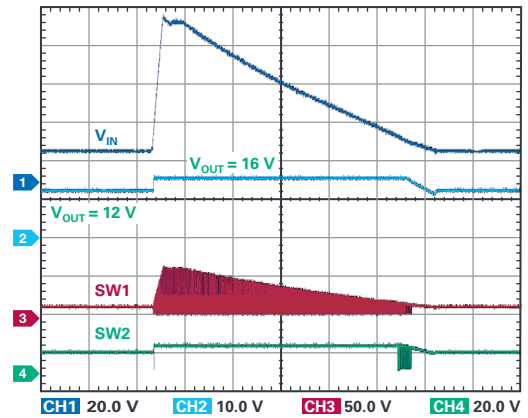


図3 LT8210はパススルー・モード時、80Vの未抑制ロード・ダンパ・パルスに迅速に反応して、出力を最大設定値の16Vに制限します。

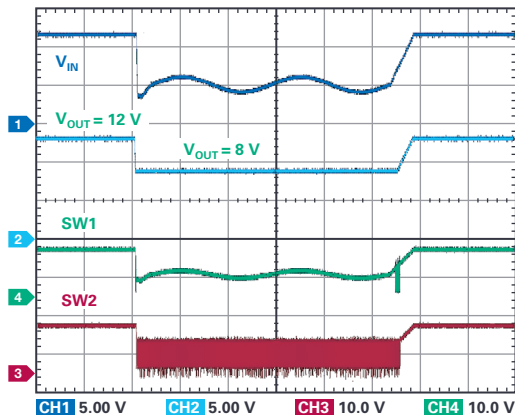


図4 パススルー・モードのLT8210は、8Vの設定最小出力電圧まで昇圧を行うことによって、コールド・クランク・パルス (<4V) に対応します。

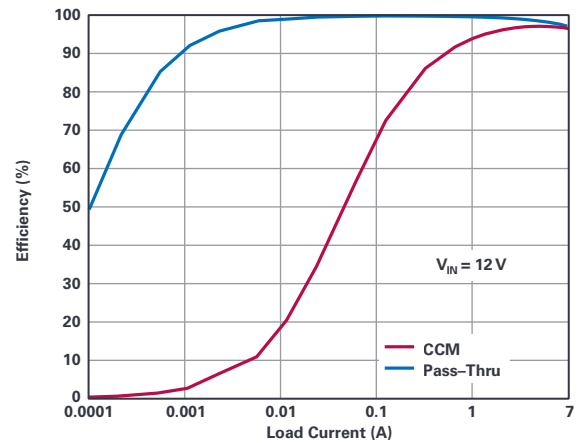


図5 連続導通モードの効率に比べ、パススルー領域の効率はほぼ100%に達します。

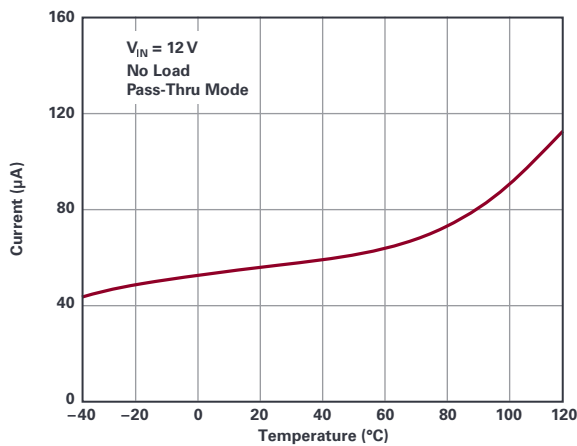


図6 LT8210の特長はパススルー領域での静止電流が極めて小さいことです。

まとめ

自動車用バッテリーや、これと同様に電圧範囲が広い電源は、DC/DCコンバータの設計者にとって複雑な問題であり、保護機能と高効率の昇降圧変換が必要となります。LT8210同期整流式昇降圧コントローラは、保護機能と広い入力範囲の昇降圧コンバータやユニークなパススルー・オプションを組み合わせることによって、複雑さを解消します。このデバイスは2.8V～100Vの範囲で動作し、逆電圧保護機能を備えています。そのパススルー・モードはスイッチング損失とノイズをなくし、極めて小さい静止電流を実現します。パススルー・モードでは、出力電圧には従来の意味でのレギュレーションは行われませんが、ユーザ設定可能な電圧ウィンドウ内に収められます。

著者について

David Megaw

アナログ・デバイセズのシニア設計エンジニア。

連絡先: david.megaw@analog.com

Bruce Haug

1980年にサンノゼ州立大学でBSEEを取得。2006年4月に製品マーケティング・エンジニアとしてリニアテクノロジー（現アナログ・デバイセズ）入社。それ以前はCherokee International、Digital Power、Ford Aerospaceなどに勤務。熱心なスポーツ愛好者。

連絡先: bruce.haug@analog.com

オンライン・サポート・コミュニティ

ADI EngineerZone™
SUPPORT COMMUNITY

アナログ・デバイセズのオンライン・サポート・コミュニティに参加すれば、各種の分野を専門とする技術者との連携を図ることができます。難易度の高い設計上の問題について問い合わせを行ったり、FAQを参照したり、ディスカッションに参加したりすることが可能です。

ez.analog.com にアクセス

*英語版技術記事は[こちら](#)よりご覧いただけます。

アナログ・デバイセズ株式会社

本社 〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル10F
大阪営業所 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪トラストタワー10F
名古屋営業所 〒451-6040 愛知県名古屋市中区牛島町6-1 名古屋ルーセントタワー38F

©2020 Analog Devices, Inc. All rights reserved.
本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。
Ahead of What's Possible はアナログ・デバイセズの商標です。

DN21684-11/19

**ANALOG
DEVICES**

想像を超える可能性を
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

VISIT [ANALOG.COM/JP](https://analog.com/jp)