

最大 60V の入力から 25A/12V を供給する降圧コンバータ

Victor Khasiev

LTC3890（デュアル出力）および LTC3891（シングル出力）降圧 DC/DC コントローラは、4V ～ 60V を直接入力できます。この広い入力範囲は、シングル・バッテリーまたはダブル・バッテリーの自動車環境の入力電圧に対応しており、通常は負荷遮断時にデバイスを保護するために必要なスナバや電圧抑制回路が不要になります。この電圧範囲は、48V の通信アプリケーションも含まれます。入力電圧と出力電圧の間に絶縁が不要な場合、高価で大きなトランスによるコンバータを、LTC3890 または LTC3891 で置き換えることができます。トランスによるソリューションと比較すると、LTC3890 または LTC3891 降圧コンバータは、効率を高め、電源ラインの電力損失を低減し、レイアウトを簡素化して、部品点数を大幅に削減します。

高効率 2 フェーズ・コンバータが 12V/25A を生成

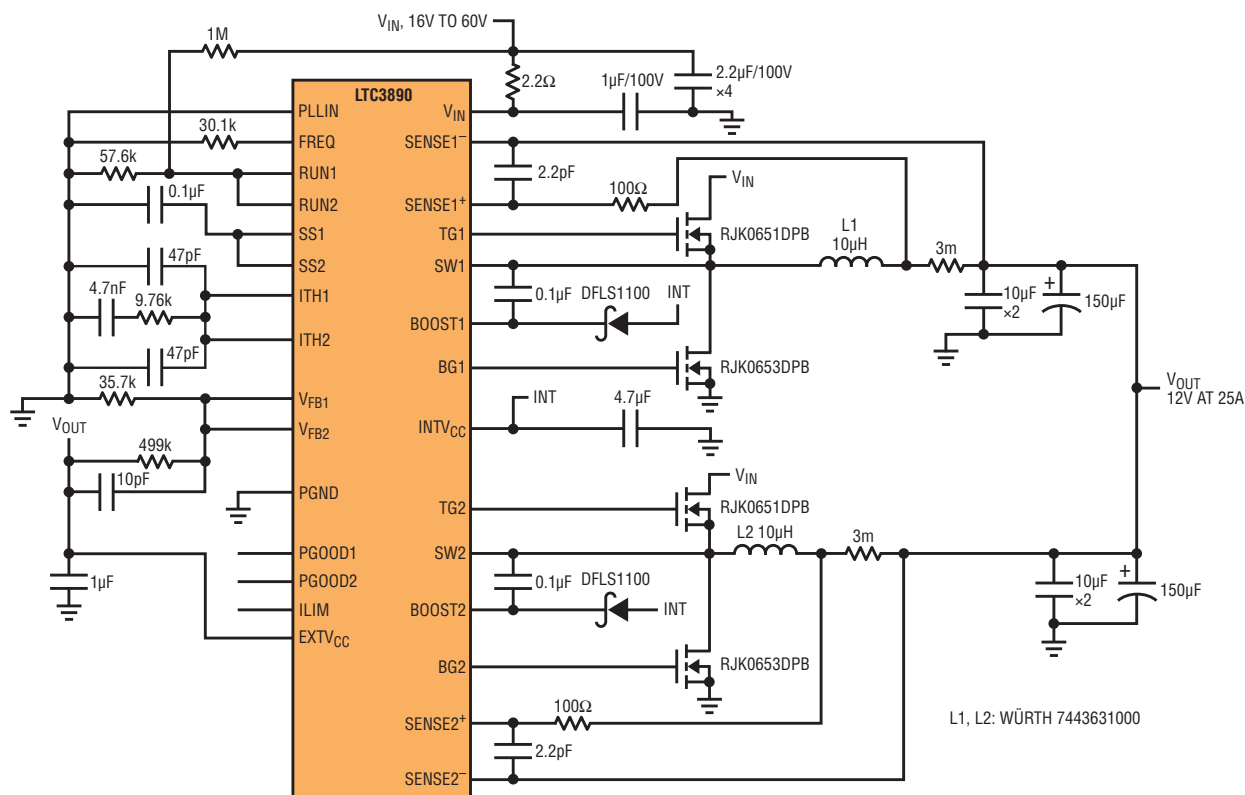
12V/25A を供給する LTC3890 による 2 フェーズ・シングル出力の降圧コンバータ構成を図 1 に示します。このコンバータは、LTC3890 デバイスを追加して電源フェーズを増やすことに

より、出力電流を最大 75A まで増やすことができます。低出力電流向けには、シングル・フェーズの LTC3891 を使用することができます。2 フェーズ・コンバータを実現するには、単に LTC3890 の各チャンネルのピン（つまり、FB1 と FB2、TRACK/SS1 と TRACK/SS2、

RUN1 と RUN2、ITH1 と ITH2）を互いに接続するだけです。

ITH ピンは互いに接続しますが、配線から生じる可能性のあるノイズを削減するために、各ピンは個別の 47pF コンデンサで終端しま

図 1. 最大 60V の入力から 12V/25A の出力を生成する高効率コンバータ



LTC3890 によるデュアル出力 / 同期整流式降圧コンバータは、高入力電圧 / 大出力電流の自動車および通信用アプリケーション向けでシングル出力 / デュアル・フェーズ・コンバータとして容易に構成できます。

す。約 150kHz の比較的低いスイッチング周波数と 10μH の比較的大きなインダクタンスを使って、高入力電圧時のスイッチング損失を低減します。入力電圧が高いときには、デバイスおよび内部ゲート・ドライバをバイアスするのに伴う損失を低減するため、出力電圧を EXT VCC ピンに供給します。

回路の性能

空冷せずに測定した効率を図 2 に示します。効率のピークは負荷範囲の中央で 98% 近くで、25A の最大負荷で 96% まで低下します。Burst Mode 動作での無負荷時の平均入力電流と入力電圧を図 3 に示します。この電流の値は 0.5mA 未満です。V_{IN} = 20V で V_{OUT} = 12V/25A (300W) のときの空冷なしでの基板の温度分布を図 4 に示します。

部品の選択

インダクタの選択は以下の 2 つの値によって決まります。1 つは実効電流値 (IRMS) で、もう 1 つは飽和電流 (IPK) です。

$$I_{RMS} = \sqrt{(I_{PH})^2 + \frac{\Delta I^2}{12}}$$

$$\Delta I = \frac{(V_{IN} - V_{OUT}) \cdot D}{L \cdot f}$$

$$D = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}$$

$$I_{PH} = k \cdot \frac{I_{OUT}}{2}$$

$$I_{PK} = I_{PH} + \frac{\Delta I}{2}$$

ここで、f はスイッチング周波数、k は位相間の電流のバラツキによって決まる係数です。LTC3890 によるコンバータでは、許容誤差が 1% の電流検出抵抗を想定すると、k = 1.08 になります。

パワー MOSFET と入力 / 出力コンデンサの選択については、LTC3890 のデータシートを参照してください。注意して頂きたいのは、標準的な内部 V_{CC} 電圧、すなわち MOSFET のゲート電圧が 5.1V です。設計にはロジック・レベル MOSFET を使用する必要があることです。

まとめ

LTC3890 によるデュアル出力 / 同期整流式降圧コンバータは、高入力電圧 / 大出力電流の自動車および通信用アプリケーション向けでシングル出力 / デュアル・フェーズ・コンバータとして容易に構成できます。■

図 2. V_{IN} = 20V、36V、および 50V での効率

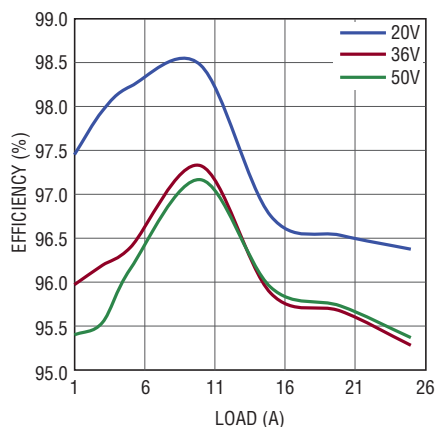


図 3. 無負荷時の平均入力電流と入力電圧。V_{OUT} は 12V。

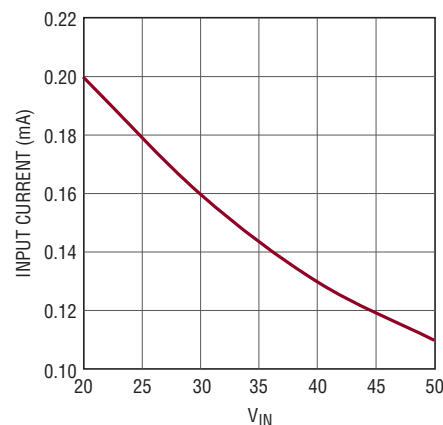


図 4. 空冷なしでの温度ホット・スポット

