

# DESIGN SHOWCASE

## 太陽電池から5Vを生成する電源

太陽電池で駆動されるアプリケーションでは+5V電源を必要とする場合がありますが、太陽電池で供給できる端子電圧は、一般的に僅か0.8V~1.4V(電流は3A~4A)です。殆どのDC-DCコンバータではこのような低電圧によるスタートは不可能であり、重負荷状態でスタートすることも不可能になっています。図1に示す2段方式では、重負荷でスタートアップして5Vを供給するシステムが可能になっています。

IC1はブートストラップモード(それ自身の出力で駆動)で動作しており、入力電圧0.8V(min)を5Vまで昇圧します。そして、5Vで駆動される第2のコンバータ(IC2)により、最大0.5Aを供給します。IC2の出力電圧(5V)はR2とR3で設定されます。IC1により、IC2は負荷条件に関係なくスタートできます。また、IC2に完全な+5V電源を供給することにより、外部nチャネルMOSFETに0V~5V(max)のゲート駆動電圧スイングを提供してR<sub>DS(ON)</sub>を最小限に抑えています。

電源スイッチングによる入力リップルを抑制するため、C1として220 $\mu$ Fの低等価直列抵抗(ESR)コン

デンサを使用してください。また、この入力コンデンサは、太陽電池の出力インピーダンスを下げることによって電源電圧の変動を最小限に抑えています。330 $\mu$ Hのインダクタ(L1)によってIC1のスタートアップ電圧を下げる事が可能になっています。IC1の15 $\mu$ F低ESR出力コンデンサ(C2)がIC2の電源電圧リップルを最小限に抑えています。

出力段インダクタ(L2)の最大ピークインダクタ電流及び最大飽和電流の定格を守ってください。電流検出抵抗(R3)でこのインダクタ内のピーク電流を100mV/R3に抑えます。IC2の470 $\mu$ F低ESR出力コンデンサ(C3)は、負荷電流600mAまでで出力リップルを80mVp-p以下に抑えます。出力負荷電流値が小さければ、C1及びC3を小さくできます。

図2に、さまざまな入力電圧での全変換効率を負荷電流の関数として示します。この回路はV<sub>IN</sub> = 0.8Vで200mA以上の電力を供給し、V<sub>IN</sub> = 1.5Vで450mA以上を供給します。

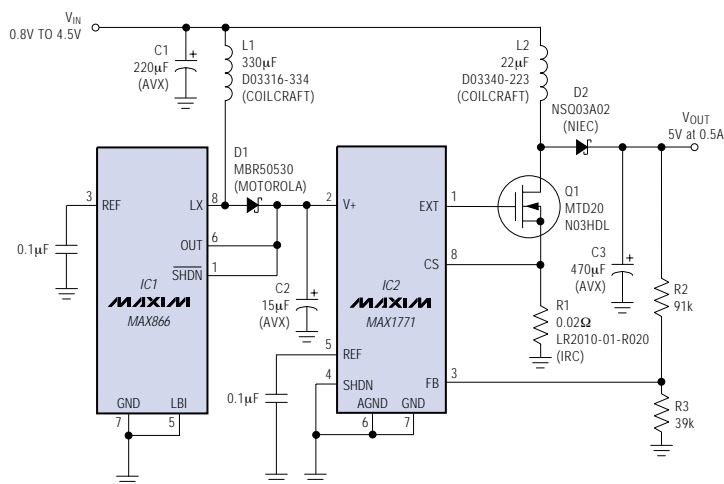


図1. この2段ステップアップコンバータは標準的な太陽電池アレイから5V、0.5Aを供給し、重負荷時のスタートアップを保証します。

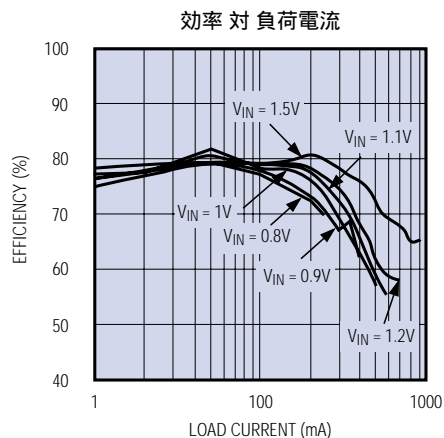


図2. 図1の回路の効率は入力電圧及び負荷電流によって変動します。