

# DESIGN SHOWCASE

## 単三電池4個から5V電源

単三電池4個を直列に接続すると(ポータブル機器の一般的な電源)、電池が新しい時は約6V、放電後は約4Vの電圧を発生します。5Vレギュレータでは、このように昇圧と降圧がありえる場合には回路設計を複雑にします。

ステップアップ(ブースト)コンバータの後ろにリアレギュレータを接続した場合と同様に、フライバックトランス回路の場合も、6V ~ 4Vの入力を安定化した5Vに変換することができます。(±5V仕様では、いずれかの回路とチャージポンプを選択することができます。)装置が完全にポータブル型で、バッテリー電圧がフローティング状態になる場合は、より単純なインバータ回路で容易に5V又は±5Vを発生させることができます。また、インバータの単一スイッチング周波数は、フィルタリングを容易にするだけでなく、ビート周波数の発生を防ぐこともできます。

インバータ回路は、トランスを通常のインダクタとしての2つの整合巻線で置換えます(図1a)。この回路ではIC1の内部スイッチがオフになると、 $V_{OUT}$ とダイオードドロップの和が各巻線の上に印加されます。この図に示すように、適切なリファレンス接続を適

用することで、二次巻線(右側)は電源電圧を追加発生(この場合は-5V)することができます。

$V_{OUT}$ (ピン8)は、フィードバック接続になっています。安定性を得るために、安定化出力(この場合は5V)は、より大きな負荷を持たせることが必要です。殆どのシステムの負電源電圧はバイアス電源のみとなっているため、これは実現されています。しかし、より大きな負荷電流を-5V出力から得る必要のあるシステムでは、図1bに示すように、二次巻線を再接続して5Vを発生させることができます。

最適なカップリングを得るためには、トランスは平行に配置したバイファイラ巻線を必要としますが、Coiltronics CTX20-4などの市販のトランスでも良好な特性を得ることができます(表1)。この時、V-の値(-5Vtyp)は、負荷電流とトランスの巻数比(必ずしも1:1とは限りません)に依存します。例えば、負荷がV-で5mA ~ 50mA、5Vで50mAの時は、V-の変化は300mV以下となり、チャージポンプよりも低い値になります。無負荷時のV-は、D2をオンにした時に発生するリングングの整流によって増大します。

(資料請求番号: 2)

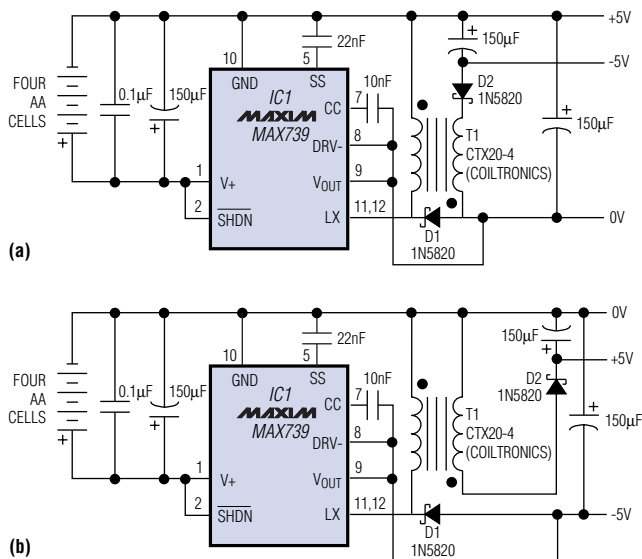


図1. 1:1トランスを用いることで、この反転スイッチングレギュレータから-5Vを発生させることができます(a)。-5V電源の負荷電流が大きい時は、右側コイルの接続を変えることが推奨されます(b)。

表1. 図1bの $V_{OUT}(V+)$ 及び $V-$ と $V_{IN}$ 及び $R_{LOAD}$ の関係

入力電圧 (V)	入力電流 (mA)	V+の負荷 (Ω)	V+ (V)	V-の負荷 (Ω)	V- (V)	効率 (%)
6	1.68	NONE	5.07	NONE	6.55	—
6	62	100	5.08	NONE	10	69.37
6	68	100	5.08	1000	5.68	71.16
6	124	100	5.08	100	5.41	74.02
5	1.8	NONE	5.08	NONE	6.48	—
5	74.5	100	5.08	NONE	10	69.28
5	82.5	100	5.08	1000	5.69	70.41
5	151	100	5.08	100	5.42	73.09
4	1.8	NONE	5.1	NONE	7	—
4	95	100	5.1	NONE	10	68.45
4	105	100	5.1	1000	5.71	69.69
4	196	100	5.1	100	5.3	68.31

注) 負荷が1,000 Ωの時は出力で5mAが得られ、100 Ωの時は50mAが得られます。