

ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

http://www.elm-tech.com

■概要

ELM93xxxB は PFM CMOS 昇圧型 DC/DC コンバータです。基準電圧源、エラーアンプ、発振回路、起動回路、PFM 制御回路、スイッチングトランジスタ、出力電圧設定抵抗で構成され。外付け部品としてはコイル、ダイオード、コンデンサとなります。入力電圧より高い定出力電圧が得られます。出力電圧は標準品として 2.7V、3.0V、3.3V が用意されていますが、1.8V ~ 3.8V の範囲でカスタマイズ可能です。

■特長

- 出力電圧範囲 : 1.8V ~ 3.8V(0.1V 単位)
- 低電圧動作 : $V_{in} \geq 0.9V(RL=30k\Omega)$
- 低消費電力動作 : Typ.24 μ W(ELM9330xB)
- 高効率 : Typ.85%
- 高精度出力電圧 : $\pm 2.5\%$
- 出力電流 (例) : 40mA($V_{in}=1.5V$, $V_{out}=3.0V$ の場合)
- パッケージ : SOT-89、SOT-23

■用途

- バッテリー動作機器用定電圧源
- カメラ用定電圧源
- 携帯型通信機器
- ビデオ
- ローカルレギュレータ

■絶対最大定格値

| 項目 | 記号 | 規格値 | 単位 |
|----------|------|--------------|----|
| LX端子印加電圧 | Vlx | 5 | V |
| 出力端子印加電圧 | Vout | 4 | V |
| LX端子出力電流 | Ilx | 200 | mA |
| 許容損失 | Pd | 500 (SOT-89) | mW |
| | | 250 (SOT-23) | |
| 動作温度 | Top | -40~+85 | °C |
| 保存温度 | Tstg | -55~+125 | °C |

■セレクションガイド

ELM93xxxB-x

| 記号 | | |
|------|---------|--|
| a, b | 出力電圧 | (例) 27: Vout=2.7V 30: Vout=3.0V 33: Vout=3.3V |
| c | パッケージ | A: SOT-89 B: SOT-23 |
| d | 製品バージョン | B |
| e | テーピング方向 | S: パッケージ ファイル参照 N: パッケージ ファイル参照 |

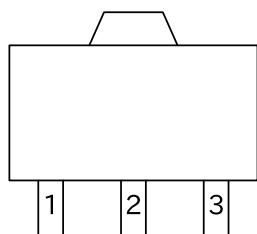
ELM93 x x x B - x
↑ ↑ ↑ ↑ ↑
a b c d e

ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

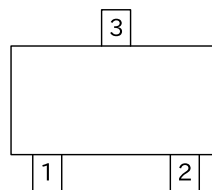
■端子配列図

SOT-89(TOP VIEW)



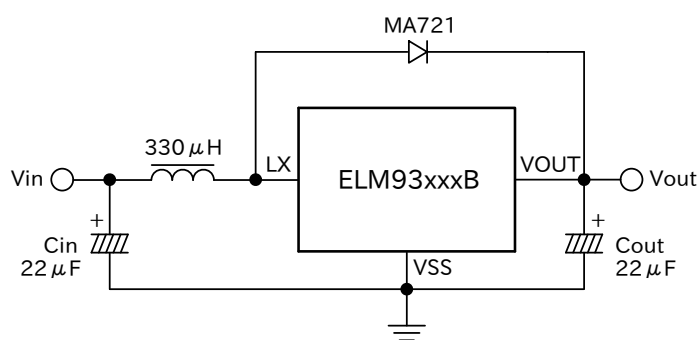
| 端子番号 | 端子記号 |
|------|------|
| 1 | VSS |
| 2 | VOUT |
| 3 | LX |

SOT-23(TOP VIEW)



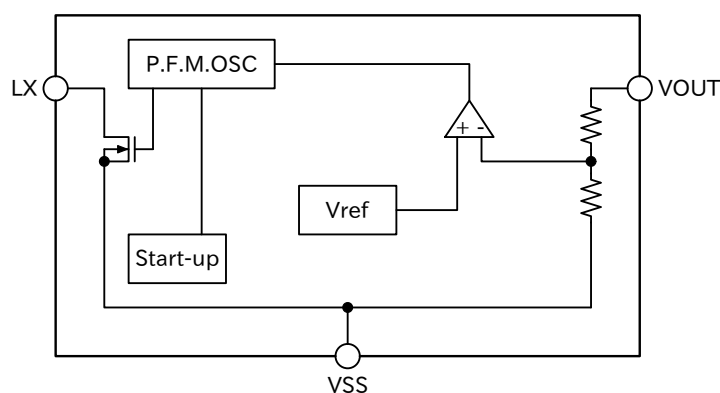
| 端子番号 | 端子記号 |
|------|------|
| 1 | VSS |
| 2 | LX |
| 3 | VOUT |

■標準回路図



Cin : 回路は Cin なしで動作しますが、Cin を挿入することによって入力へのフィードバックノイズを低くすることができます。また スイッチングの間入力電圧降下が緩くなるので、効率の改良にも効果的です。Iout < 10mA の条件下では、10 μF ~ 47 μF のタンタルコンデンサをできるだけコイルの近くに取り付けて下さい。

■ブロック図



ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

■ 電気的特性

Vout=2.7V(ELM9327xB) L=330 μH, Cin=Cout=22 μF, D=MA721, Vss=0V, Top=25°C

| 項目 | 記号 | 条件 | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|------------|-------|----------------------|------|------|------|-----|
| 動作開始電圧 | Vst | RL=30kΩ | | | 0.9 | V |
| 動作保持電圧 | Vhold | Iout=1mA | | | 0.7 | V |
| 消費電流 | Iss | Iout=100μA, Vin=1.5V | | 8.0 | 16.0 | μA |
| 出力電圧 | Vout | Iout=1mA, Vin=1.5V | 2.63 | 2.70 | 2.77 | V |
| LX 端子出力電流 | Ilx | Vout=2.6V, Vlx=0.4V | 60 | | | mA |
| LX 端子リーク電流 | Ilix | Vout=3.5V, Vlx=3.5V | | | 1.0 | μA |
| 発振周波数 | Fosc | Vout=2.6V | 80 | 100 | 120 | kHz |
| 最大デューティ比 | Duty | Vout=2.6V, スイッチ"ON" | 65 | 75 | 85 | % |

Vout=3.0V(ELM9330xB) L=330 μH, Cin=Cout=22 μF, D=MA721, Vss=0V, Top=25°C

| 項目 | 記号 | 条件 | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|------------|-------|----------------------|------|------|------|-----|
| 動作開始電圧 | Vst | RL=30kΩ | | | 0.9 | V |
| 動作保持電圧 | Vhold | Iout=1mA | | | 0.7 | V |
| 消費電流 | Iss | Iout=100μA, Vin=1.5V | | 8.0 | 16.0 | μA |
| 出力電圧 | Vout | Iout=1mA, Vin=1.5V | 2.92 | 3.00 | 3.08 | V |
| LX 端子出力電流 | Ilx | Vout=2.9V, Vlx=0.4V | 70 | | | mA |
| LX 端子リーク電流 | Ilix | Vout=3.5V, Vlx=3.5V | | | 1.0 | μA |
| 発振周波数 | Fosc | Vout=2.9V | 80 | 100 | 120 | kHz |
| 最大デューティ比 | Duty | Vout=2.9V, スイッチ"ON" | 65 | 75 | 85 | % |

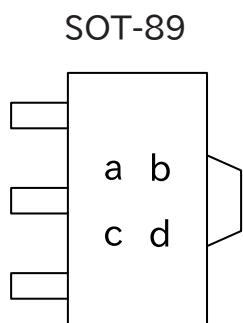
Vout=3.3V(ELM9333xB) L=330 μH, Cin=Cout=22 μF, D=MA721, Vss=0V, Top=25°C

| 項目 | 記号 | 条件 | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|------------|-------|----------------------|------|------|------|-----|
| 動作開始電圧 | Vst | RL=30kΩ | | | 0.9 | V |
| 動作保持電圧 | Vhold | Iout=1mA | | | 0.7 | V |
| 消費電流 | Iss | Iout=100μA, Vin=1.5V | | 8.0 | 16.0 | μA |
| 出力電圧 | Vout | Iout=1mA, Vin=1.5V | 3.21 | 3.30 | 3.39 | V |
| LX 端子出力電流 | Ilx | Vout=3.2V, Vlx=0.4V | 80 | | | mA |
| LX 端子リーク電流 | Ilix | Vout=3.5V, Vlx=3.5V | | | 1.0 | μA |
| 発振周波数 | Fosc | Vout=3.2V | 80 | 100 | 120 | kHz |
| 最大デューティ比 | Duty | Vout=3.2V, スイッチ"ON" | 65 | 75 | 85 | % |

ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

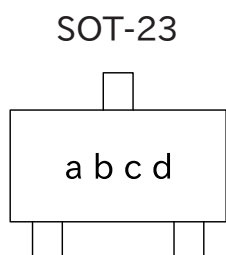
<http://www.elm-tech.com>

■マーキング



a : 出力電圧整数部

| 記号 | 出力電圧 |
|----|------|
| 1 | 1.*V |
| 2 | 2.*V |
| 3 | 3.*V |



b : 出力電圧小数部

| 記号 | 出力電圧 |
|----|------|
| 0 | *.0V |
| 1 | *.1V |
| 2 | *.2V |
| 3 | *.3V |
| 4 | *.4V |
| 5 | *.5V |
| 6 | *.6V |
| 7 | *.7V |
| 8 | *.8V |
| 9 | *.9V |

c, d : 組み立てロット番号 —— 50 ~ 99

■外付け部品

ELM93xxxx シリーズを使用して DC/DC コンバータを設計する際には、外付け部品としてコイル、ダイオード、コンデンサが必要です。外付け部品はできるだけ IC の近くに取り付け、接地ラインのインピーダンスを下げてください。(標準回路構成を参照してください。)

1) コイル

チョークコイルを選ぶ際、そのコアが磁氣的に飽和していないこと、DC 抵抗成分が低いこと、定格電流に対して十分なマージンを持つこと等を考慮して下さい。

ELM93 シリーズは、CM-5/CM-5N(スミダ電機株式会社製)のコイルをお勧めします。

2) ダイオード

ダイオードを選ぶ際、順方向電圧が小さく、高速スイッチングタイプで定格電流に対して十分なマージンを持つこと等を考慮して下さい。

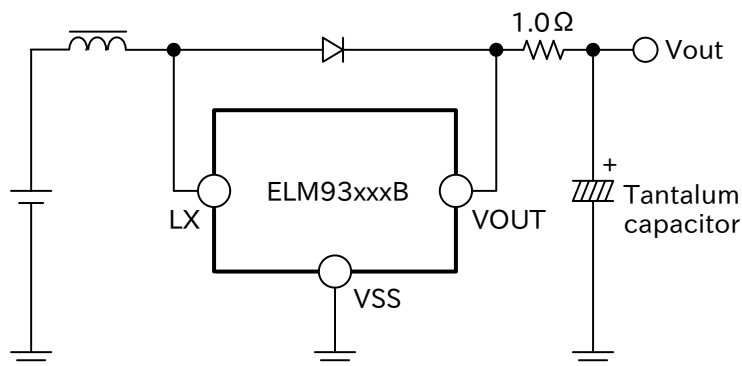
ELM93 シリーズは、ショットキーダイオードをお勧めします。

ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

3) コンデンサ

コンデンサを選ぶ際、一般的に電源回路の平滑用に使用されていること、比較的高い容量値であること、定格出力電圧の 3 倍以上の耐圧を持っていること等を考慮して下さい。ELM93 シリーズは、アルミ電解コンデンサ、タンタルコンデンサをお勧めします。使用条件によってはリップル電圧を大きくする間欠的スイッチングが起きることがあります。この場合、リップル電圧の増加を抑えるためにより大きな容量値のコンデンサをご使用下さい。下図のように約 1Ω の抵抗を接続することでも対策可能です。



■ DC/DC コンバータの設計

ELM93xxxB シリーズ、外付け部品からなる DC/DC コンバータの設計において下記をご参照下さい。

1) DC/DC コンバータの出力電流

回路の出力端子 (VOUT) の電流値 ;

$$I_{out} = K \frac{9V_{in}^2}{32 \cdot L \cdot F_{osc} \cdot (V_{out} - V_{in})} \quad * \text{ デューティ} = 75\%$$

(定数 K は全回路の効率で値約 75 ~ 約 85%)

2) ノイズの改善

この DC/DC コンバータは大電流時、コイルのスイッチングにより電磁ノイズを発生する可能性があります。特に無線機器内で使用する場合には対策が必要です。ノイズを軽減するためにこの IC はコイルのスイッチング特性を考慮した設計になっています。

下記の方法はノイズ減少に有効です :

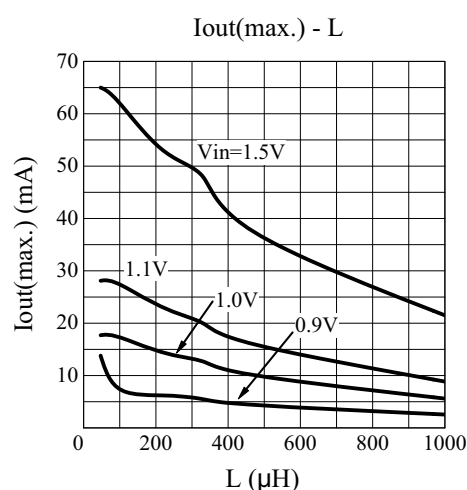
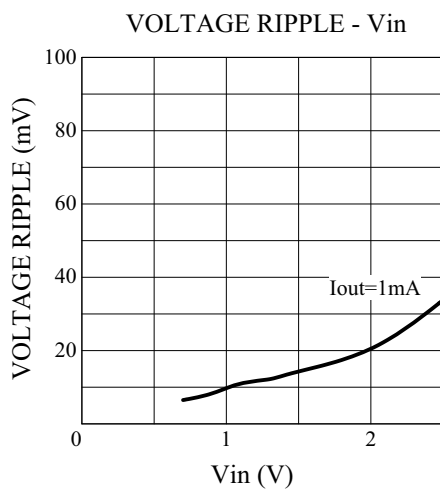
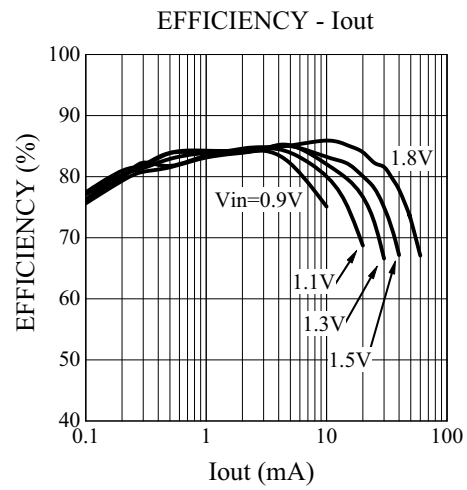
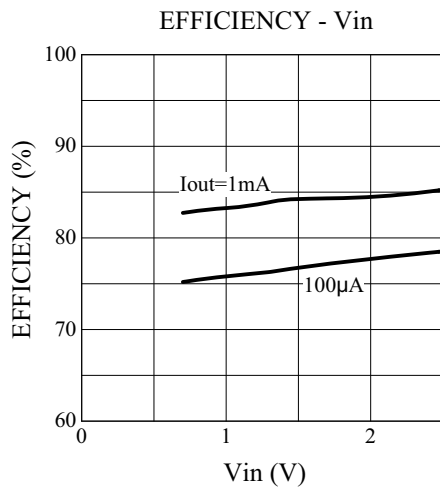
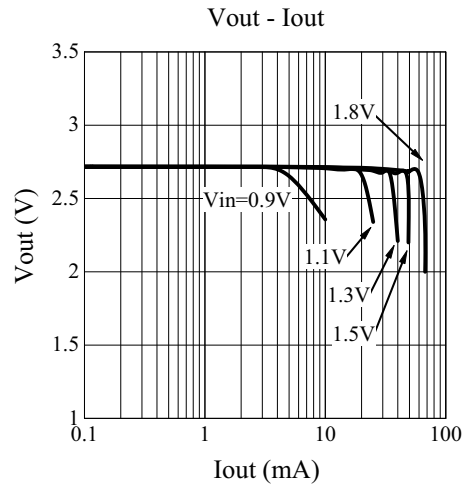
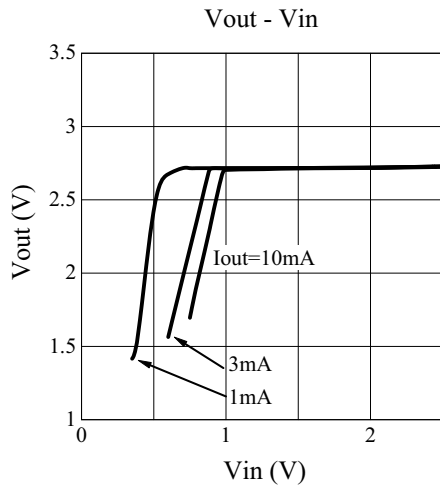
- シールドタイプもしくは電磁シールドタイプのコイルの使用
- コイルやダイオードと LX 端子とのできるだけ近い場所での取り付け
- アースラインは出来る限り太く、短いレイアウトパターンとする
- グランド線は 1 点アースとする

ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

■ 標準特性曲線

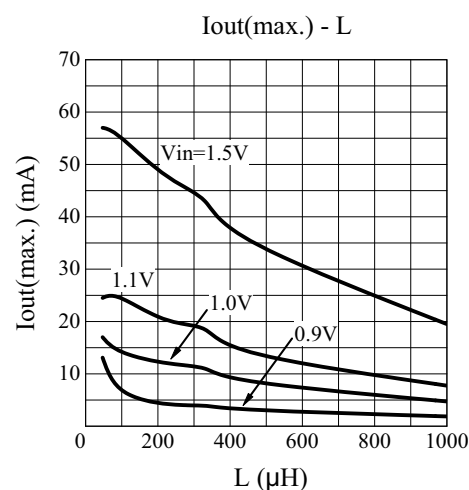
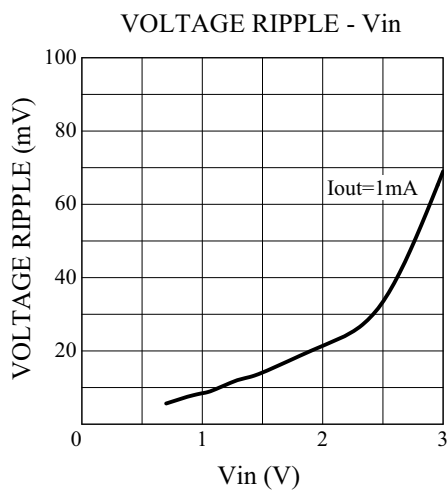
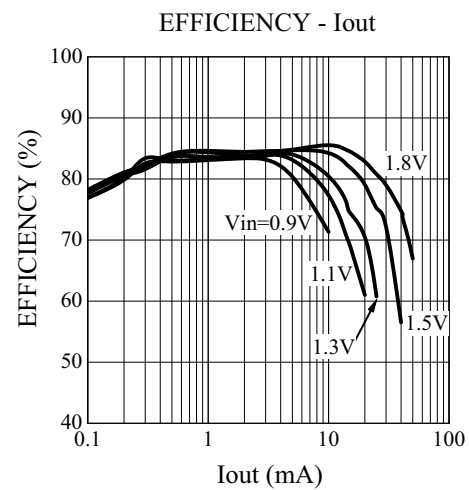
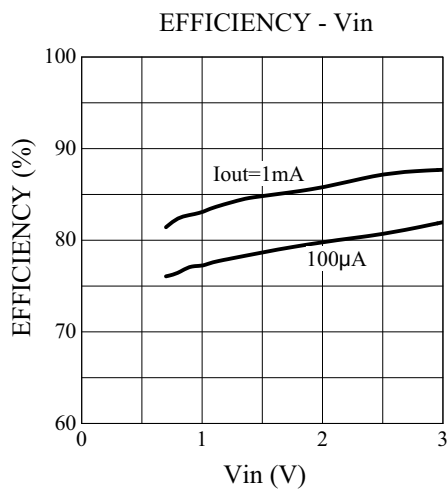
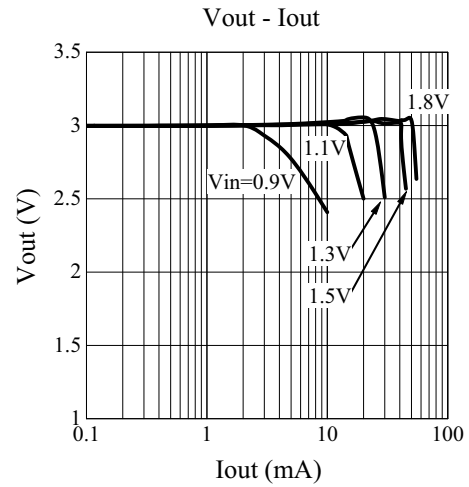
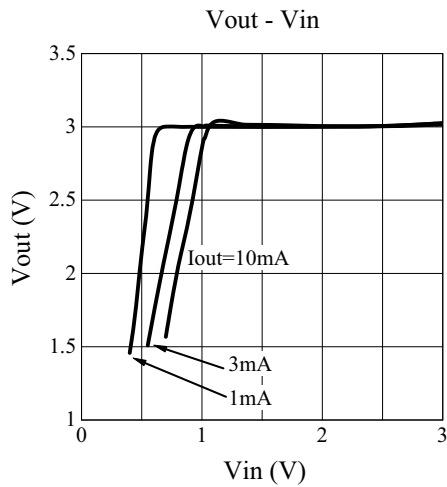
- $V_{out}=2.7V$ (ELM9327xB) ($T_{op}=25^{\circ}C$, $L=330\mu H$, $D=MA721$, $C_{in}=C_{out}=22\mu F$)



ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

- $V_{out}=3.0V$ (VELM9330xB) ($T_{op}=25^{\circ}C$, $L=330\mu H$, $D=MA721$, $C_{in}=C_{out}=22\mu F$)



ELM93xxxB CMOS 高効率 PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

<http://www.elm-tech.com>

- $V_{out}=3.3V$ (ELM9333xB) ($T_{op}=25^{\circ}C$, $L=330\mu H$, $D=MA721$, $C_{in}=C_{out}=22\mu F$)

