

ELM94xxB CMOS PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

■概要

ELM94xxB は PFM CMOS 昇圧型 DC/DC コンバータであり、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ています。外付け部品としてはコイル、ダイオード、コンデンサになります。入力電圧より高い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、5.0V が用意されていますが、2.5V～5.5V の範囲でカスタマイズ可能です。

■特長

- 出力電圧範囲 : 2.5V～5.5V(0.1V単位)
- 低電圧動作 : $V_{in} \geq 0.98V$ ($R_L=30k\Omega$)
- 低消費電力動作 : Typ.12 μ W(ELM9430B)
- 高効率 : Typ.80%
- 高精度出力電圧 : $\pm 2.5\%$
- 出力電流(例) : 20mA($V_{in}=1.5V$, $V_{out}=3.0V$ の場合)
- パッケージ : SOT-89

■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	V_{Ix}	12	V
出力端子印加電圧	V_{out}	12	V
LX端子出力電流	I_{Ix}	200	mA
許容損失	P_d	300	mW
動作温度	T_{op}	-40～+85	°C
保存温度	T_{stg}	-55～+125	°C

■セレクションガイド

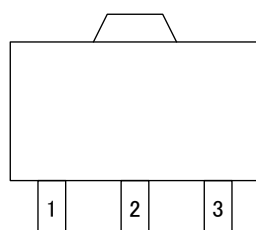
ELM94xxB-x

記号		
a, b	出力電圧	(例) 27: $V_{out}=2.7V$ 30: $V_{out}=3.0V$ 33: $V_{out}=3.3V$ 50: $V_{out}=5.0V$
c	製品バージョン	B
d	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

ELM94 x x B - x
↑ ↑ ↑ ↑
a b c d

■端子配列図

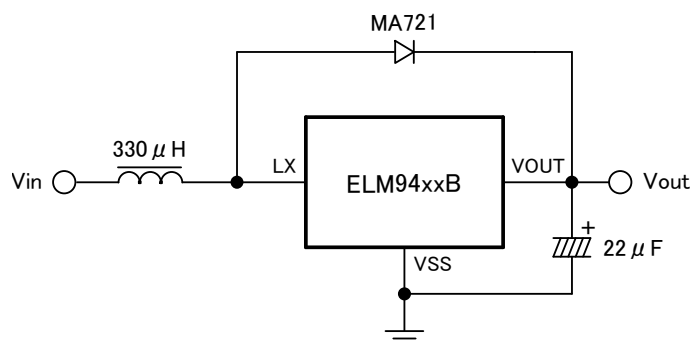
SOT-89(TOP VIEW)



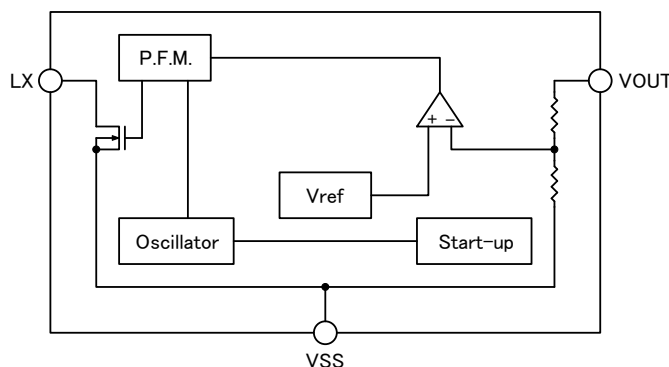
端子番号	端子記号
1	VSS
2	VOUT
3	LX

ELM94xxB CMOS PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

■標準回路図



■ブロック図



■電気的特性

Vout=2.7V(ELM9427B)

L=330μH, D=MA721, C=22μF, Vss=0V, Top=25°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
入力電圧	Vin				10	V
動作開始電圧	Vst	RL=27kΩ			0.98	V
動作保持電圧	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消費電流	Iss	Iout=100μA, Vin=1.5V		3.5	7.0	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	80			mA
LX 端子リーク電流	Ilix	Vout=Vlx=10V			1.0	μA
発振周波数	Fosc	Vout=2.6V	22	35	55	kHz
最大デューティ比	Duty	Vout=2.6V, スイッチ"ON"	45	55	65	%

Vout=3.0V(ELM9430B)

L=330μH, D=MA721, C=22μF, Vss=0V, Top=25°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
入力電圧	Vin				10	V
動作開始電圧	Vst	RL=30kΩ			0.98	V
動作保持電圧	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消費電流	Iss	Iout=100μA, Vin=1.5V		4.0	8.0	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	90			mA
LX 端子リーク電流	Ilix	Vout=Vlx=10V			1.0	μA
発振周波数	Fosc	Vout=2.9V	22	35	55	kHz
最大デューティ比	Duty	Vout=2.9V, スイッチ"ON"	45	55	65	%

ELM94xxB CMOS PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

Vout=3.3V(ELM9433B)

L=330 μ H, D=MA721, C=22 μ F, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

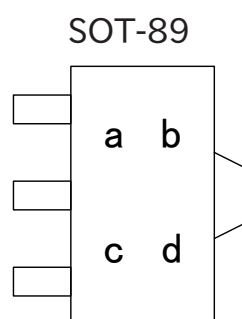
項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
入力電圧	Vin				10	V
動作開始電圧	Vst	RL=33k Ω			0.98	V
動作保持電圧	Vhold	Iout=1mA			0.7	V
消費電流	Iss	Iout=100 μ A, Vin=1.5V		4.5	9.0	μ A
出力電圧	Vout	Iout=1mA, Vin=1.5V	3.21	3.30	3.39	V
LX 端子出力電流	Ilx	Vout=3.2V, Vlx=0.4V	100			mA
LX 端子リーク電流	Ilxl	Vout=Vlx=10V			1.0	μ A
発振周波数	Fosc	Vout=3.2V	22	35	55	kHz
最大デューティ比	Duty	Vout=3.2V, スイッチ"ON"	45	55	65	%

Vout=5.0V(ELM9450B)

L=330 μ H, D=MA721, C=22 μ F, Vss=0V, Top=25 $^{\circ}$ C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
入力電圧	Vin				10	V
動作開始電圧	Vst	RL=50k Ω			0.98	V
動作保持電圧	Vhold	Iout=1mA			0.9	V
消費電流	Iss	Iout=100 μ A, Vin=3V		7.0	14.0	μ A
出力電圧	Vout	Iout=1mA, Vin=3V	4.87	5.00	5.13	V
LX 端子出力電流	Ilx	Vout=4.8V, Vlx=0.4V	130			mA
LX 端子リーク電流	Ilxl	Vout=Vlx=10V			1.0	μ A
発振周波数	Fosc	Vout=4.8V	22	35	58	kHz
最大デューティ比	Duty	Vout=4.8V, スイッチ"ON"	50	60	70	%

■マーキング



a : 出力電圧整数部

記号	出力電圧	記号	出力電圧
2	2.*V	4	4.*V
3	3.*V	5	5.*V

b : 出力電圧小数部

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

c : 組み立てロット番号 — 0 ~ 9

d : 組み立てロット番号 — A ~ Z (I, O, X を除く)

ELM94xxB CMOS PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

■ 外付け部品

ELM94xxB 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。

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ください。

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ください。ショットキーダイオードをお勧めします。

3) コンデンサ

コンデンサを選ぶ際、一較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ください。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。

■ DC/DC コンバータの設計

ELM94xxB 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 :

$$I_{out} = K \frac{V_{in}^2}{8 \cdot L \cdot F_{osc} \cdot (V_{out} - V_{in})} \quad * \text{ デューティ} = 50\%$$

(定数 K は全回路の効率値は、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る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。

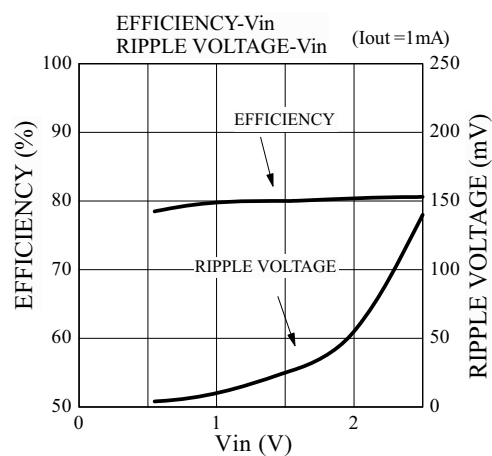
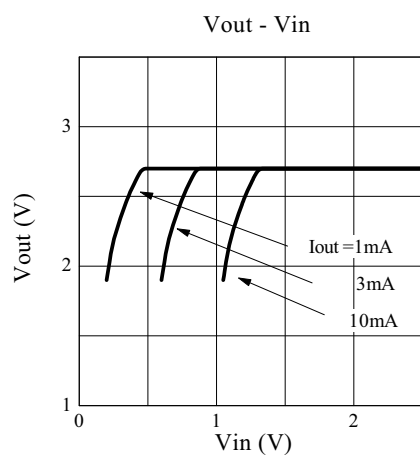
下記の方法はノイズ減少に有効です。

- 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 ELM94xxB シリーズ 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

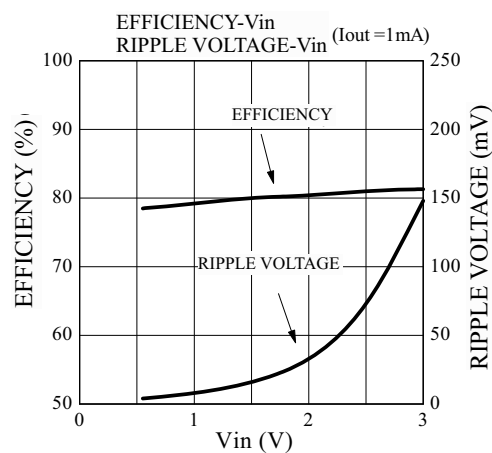
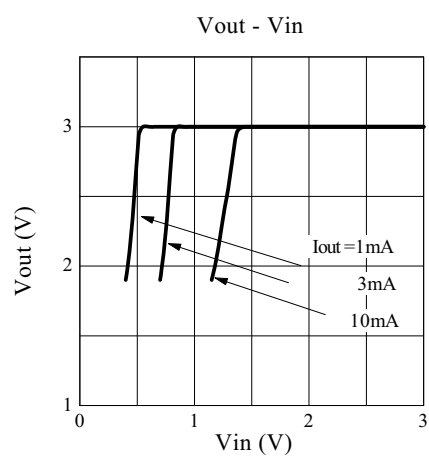
ELM94xxB CMOS PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

■ 標準特性曲線

- $V_{out}=2.7$ (VELM9427B) ($T_{op}=25^{\circ}\text{C}$, $L=330\mu\text{H}$, $D=\text{MA721}$, $C=22\mu\text{F}$)

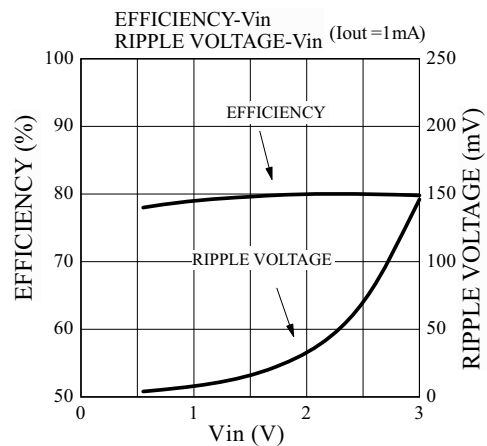
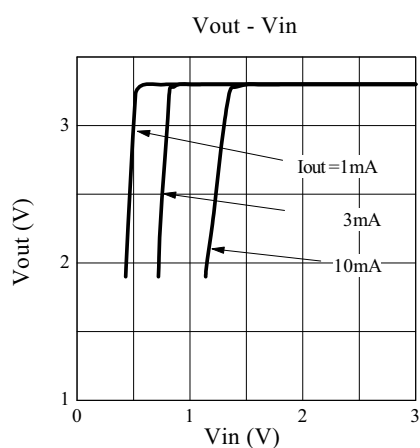


- $V_{out}=3.0$ (VELM9430B) ($T_{op}=25^{\circ}\text{C}$, $L=330\mu\text{H}$, $D=\text{MA721}$, $C=22\mu\text{F}$)



ELM94xxB CMOS PFM 昇圧型 DC/DC コンバータ

- $V_{out}=3.3$ (VELM9433B) ($T_{op}=25^{\circ}\text{C}$, $L=330\mu\text{H}$, $D=\text{MA721}$, $C=22\mu\text{F}$)



- $V_{out}=5.0$ (VELM9450B) ($T_{op}=25^{\circ}\text{C}$, $L=330\mu\text{H}$, $D=\text{MA721}$, $C=22\mu\text{F}$)

