

ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

http://www.elm-tech.com

■概要

ELM600xB は電流モード制御 1.5MHz固定周波数で動作する高効率の同期整流降圧 PWM 型 DC/DC コンバータです。同期整流方式のため外部ダイオードは不要です。内部消費電流は 100 μ Aで動作し、シャットダウン電流は1 μ A以下です。入力 2.5V から 5.5V で動作し、1A の出力電流を 0.6V までの設定電圧にレギュレーションします。

スイッチング周波数は 1.5MHz のため小型の面実装コイルとコンデンサを使用可能です。入力電圧が設定出力電圧より低い場合、スイッチデューティ比は連続 ON、最大 100% です。

■特長

- 電流モード制御
- 過熱保護、短絡保護
- 固定周波数 : Typ.1.5MHz
- 出力電流 : 1A
- 高効率 : Max.95%
- シャットダウン電流 : Max.1 μ A(Ven=0V, Vin=5.5V)
- 動作入力電圧 : 2.5V ~ 5.5V
- 消費電流 : Typ.110 μ A(発信停止時)
- デューティ比制御 : 0 ~ 100% (ドロップアウト時)
- パッケージ : DFN6-2x2, TSOT-25

■用途

- 携帯電話
- PDA、スマートホン
- MP3 プレーヤ
- デジタルカメラ
- 無線 LAN、DSL カード
- マイコン、DSP 用電源
- 携帯機器

■絶対最大定格値

項目	記号	規格値	単位
VIN 電源電圧	Vin	-0.3 ~ +6.0	V
SW 端子印加電圧	Vsw	GND-0.3 ~ Vin+0.3	V
EN 端子印加電圧	Ven	GND-0.3 ~ Vin+0.3	V
FB 端子印加電圧	Vfb	GND-0.3 ~ Vin+0.3	V
SW ピーク電流	Isw	3.0 ^(*2)	A
容許損失	Pd	1000 (DFN6-2x2) ^(*3)	mW
		600 (TSOT-25) ^(*3)	
動作温度	Top	-40 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

* 1. 上記定格を超えるストレスは、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。

* 2. 出力電流は許容損失の定格を超えないようご注意ください。

* 3. ガラスエポキシ両面基板 (EIJ/JEDEC 標準サイズ : 76.2mm × 114.3mm × 1.6mm) 銅箔の厚さ 35 μ m、銅箔面積率 表面 20%、裏面 100% に実装した場合。

ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

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

■セレクションガイド

ELM600xB-x

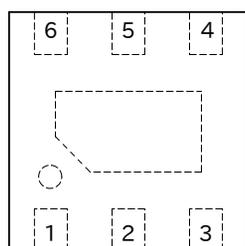
記号		
a	パッケージ	G: DFN6-2x2 L: TSOT-25
b	製品バージョン	B
c	テーピング方向	N:DFN6-2x2(パッケージ ファイル参照) S:TSOT-25(パッケージ ファイル参照)

ELM600 x B - x
 ↑ ↑ ↑
 a b c

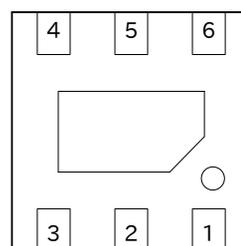
(注) テーピング方向は一種類のみ

■端子配列図

DFN6-2x2(TOP VIEW)

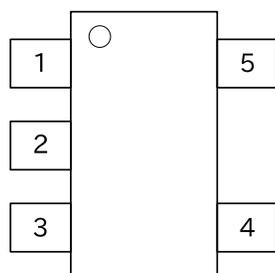


DFN6-2x2(BOTTOM VIEW)



端子番号	端子記号	ピン説明
1	NC	内部接続なし
2	EN	イネーブル制御入力
3	VIN	電源入力
4	SW	スイッチ出力
5	GND	グラウンド
6	FB	フィードバック入力
Exposed Pad	NC	内部接続なし

TSOT-25(TOP VIEW)

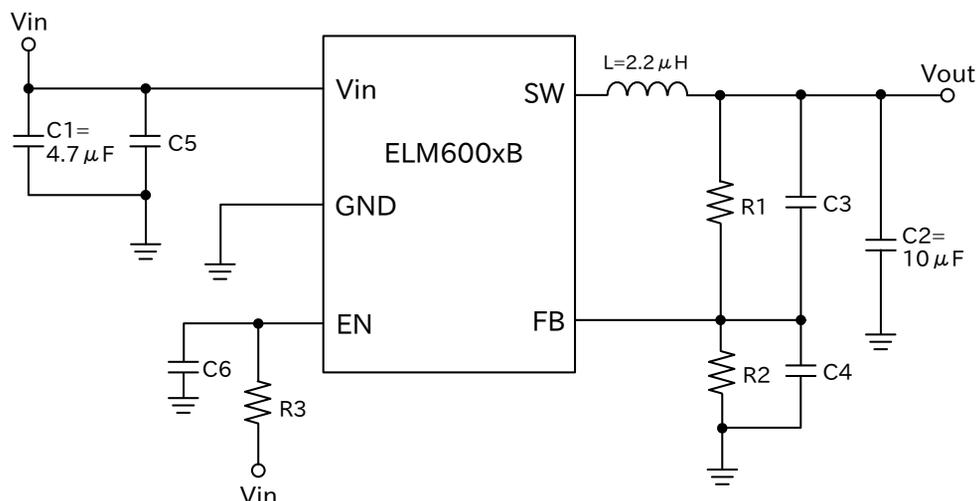


端子番号	端子記号	ピン説明
1	EN	イネーブル制御入力
2	GND	グラウンド
3	SW	スイッチ出力
4	VIN	電源入力
5	FB	電圧フィードバック

ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

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

■標準回路図

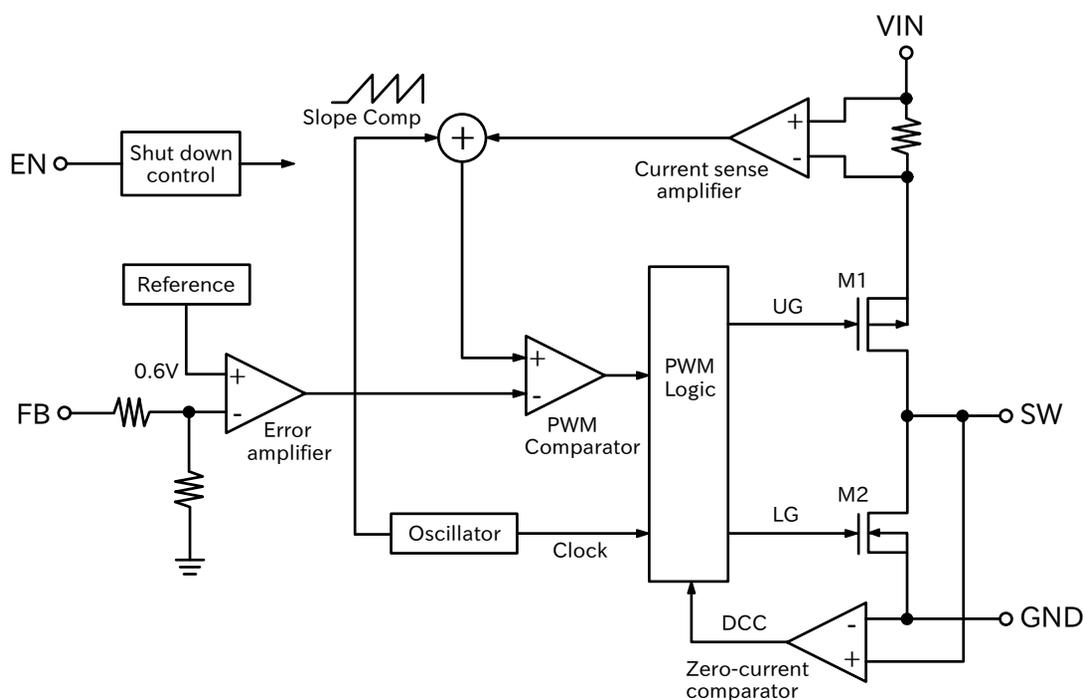


$$V_{out} = V_{fb} \times (1 + R1/R2)$$

with $R1 = 300k$ for typical application,

and $C3$ should be in the range between $10pF$ and $47pF$ for component selection.

■ブロック図



ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

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

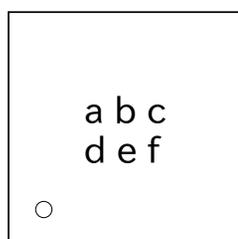
■電気的特性

特記無き場合, $V_{in}=5V$, $V_{out}=1.8V$, $L=2.2\mu H$, $C_{out}=10\mu F$, $T_{op}=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	V_{in}		2.5		5.5	V
出力電圧ラインレギュレーション	$\frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}}$	$V_{in}=2.5V \sim 5.5V$	-3		+3	%/V
出力電圧負荷レギュレーション	V_{lr}		-3		+3	%
リファレンス電圧	V_{ref}	For adjustable V_{out}	0.588	0.600	0.612	V
出力レンジ(可変電圧)	V_{out}	$V_{in}=2.5V \sim 5.5V$	-3		+3	%
シャットダウン電流	I_s	$V_{en}=0V$, $V_{in}=6V$		0.1	1.0	μA
消費電流	I_q	$V_{en}=V_{in}$, $V_{fb}=V_{ref} \times 1.1$ スイッチングなし		110		μA
SW リーク電流	I_{leak}	$V_{en}=0V$, $V_{sw}=0V$ or V_{in} $V_{sw}=0V$ or $6V$	-1		1	μA
PMOSFET オン抵抗	R_{dsonP}	$I_{sw}=100mA$		250		$m\Omega$
NMOSFET オン抵抗	R_{dsonN}	$I_{sw}=-100mA$		200		$m\Omega$
PMOSFET 電流制限	I_{Pcl}	デューティサイクル = 100% 電流パルス幅 < 1ms		2		A
発振周波数	F_{osc}		1.2	1.5	1.8	MHz
サーマルシャットダウン閾値	T_s			160		$^{\circ}C$
EN 高レベル入力電圧	V_{enh}	$-40^{\circ}C \leq T_{op} \leq +85^{\circ}C$	1.5			V
EN 低レベル入力電圧	V_{enl}	$-40^{\circ}C \leq T_{op} \leq +85^{\circ}C$			0.4	V
EN 入力電流	I_{en}	$V_{en}=0V \sim V_{in}$	-1		1	μA

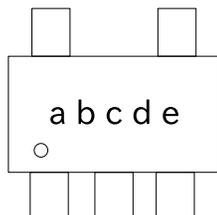
■マーキング

DFN6-2x2



マーク	内容
a ~ f	組み立てロット番号: 0 ~ 9 & A ~ Z

TSOT-25



マーク	内容
a ~ e	組み立てロット番号: 0 ~ 9 & A ~ Z

ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

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

■動作説明

ELM600xB は固定周波数で動作する電流モード制御の PWM 降圧 DCDC コンバータです。高効率と高密度実装が要求される、リチウムイオン電池など低電圧電源を使用する電子機器向けに設計されています。出力電圧は外部分圧抵抗により 0.6V から 6V の範囲で設定可能です。高効率動作のため内部にはスイッチ素子と同期整流素子が内蔵されており、外部ショットキーダイオードは不要です。降圧型 DCDC コンバータのデューティ比 D は以下のように定義されます。ELM600xB は 100% デューティ比まで動作します。

$$D = T_{on} \times F_{osc} \times 100\% \approx (V_{out}/V_{in}) \times 100\%$$

(T_{on} = スwitchのオン時間、 F_{osc} = 発振周波数 = 1.5MHz、 V_{out} = 出力電圧、 V_{in} = 入力電圧)

1) 電流モード制御 PWM

スロープ補償付き電流モード制御 PWM は安定したスイッチングと、スイッチサイクルごとの電流制限動作によりすぐれた入力変動負荷変動応答性、内部スイッチ素子と同期整流素子の保護が可能です。スイッチサイクルごとに PWM コンバータは誤差電圧の帰還量に応じてコイルのピーク電流を変化させて負荷への電力供給量を調整します。通常の動作状態では、内部発振器の立ち上がり同期して内部スイッチ素子はある時間オンしてコイルの電流を増加させます、そしてコイルピーク電流が誤差電圧を超えたところで内部スイッチはオフします。内部スイッチがオフしたのちに同期整流トランジスタがオンします。つぎのスイッチサイクルに入るまであるいはコイル電流がゼロになるまでオン状態を維持します。軽い負荷の時はパルスをスキップして効率を改善します。

2) ドロップアウト動作

入力電圧が出力設定電圧以下に低下したときは、ELM600xB はデューティ比を増加させて、主スイッチトランジスタを 1 スwitchサイクル期間以上オンしつづけることが可能です。デューティ比が 100% に達すると、主スイッチトランジスタは電流制限のかかるまで出力に電流を供給するために連続でオンします。この時、出力電圧は入力電圧から主スイッチとコイルの電圧降下分を引いた電圧となります。

3) ショート保護

ELM600xB はショート保護回路を内蔵しています。出力ピンがグランドにショートしたとき、発振周波数を低下させ、主スイッチトランジスタの電力制限を利用してショート電流を制限します。発振周波数はショート条件から回復してフィードバック電圧が 0.6V に戻ると通常の値に復帰します。

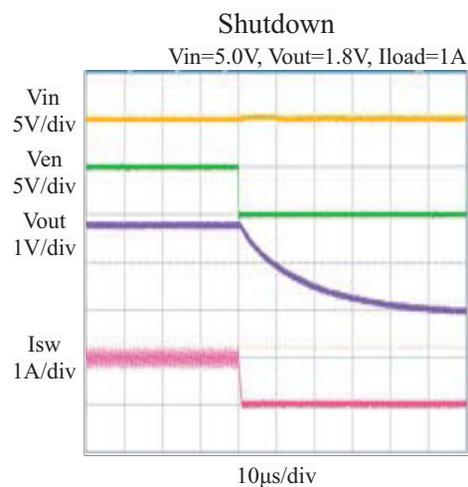
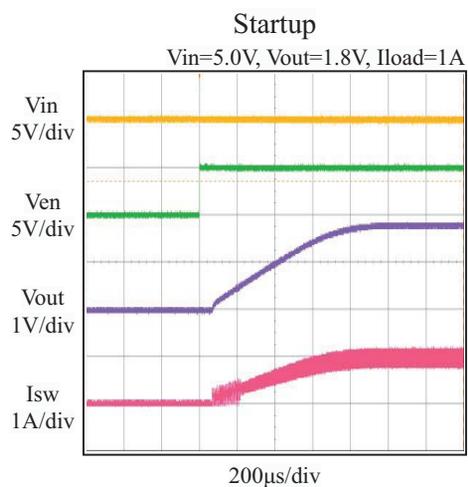
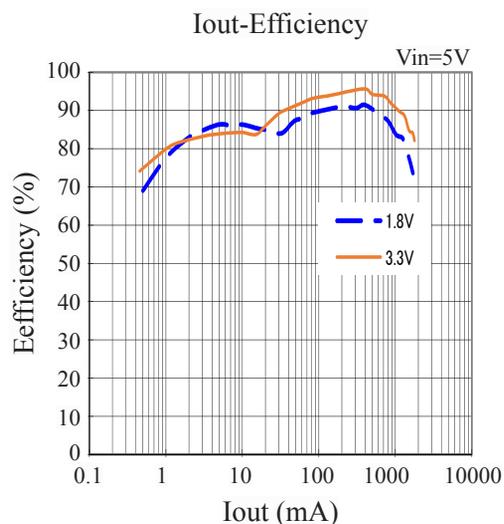
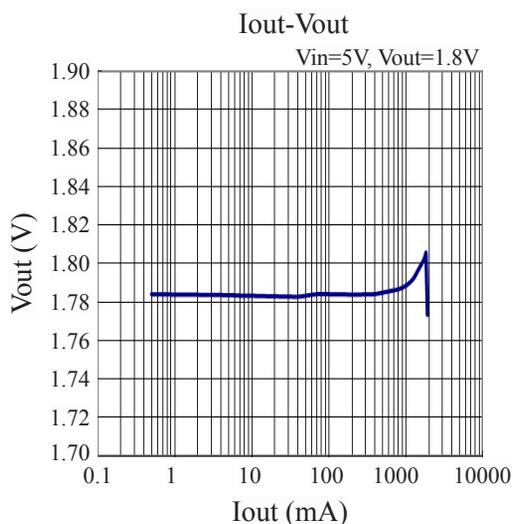
4) 最大負荷電流

ELM600xB は入力電圧 2.5V まで動作します。しかし最大負荷電流は入力電圧低下にともない主スイッチと同期整流トランジスタのオン抵抗増加による IR ロス増加により減少します。スロープ補償信号はデューティ比が 50% 以上のときサブハーモニック発振を防ぐためにコイル電流のピーク値を減少させます。逆にデューティ比が減少するとピーク電流制限値は増加します。

ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

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

■標準特性曲線図



ELM600xB 1A 1.5MHz 高効率 同期整流 PWM 降圧 DC/DC コンバータ

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

