

ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

■概要

ELM620BA は電流モード制御と 1.4MHz 固定周波数で動作する高効率の同期整流昇圧 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 (付加することで効率改善できます)。内部消費電流は 300 μ A で動作し、シャットダウン電流は 1 μ A 以下です。入力電圧は 0.6V から 5V で動作し、3.3V 出力の場合、単 3(AA) 1 本から 260mA、2 本直列使用では 600mA 出力することができます。

スイッチング周波数は 1.4MHz のため、小型の面実装コイルとコンデンサを使用することによって、実装面積を最小にすることが可能です。

■特長

- 電流モード制御
- 過熱保護、短絡保護
- 出力電圧低下保護
- 入力電圧 : 0.6V ~ 5.0V
- 出力電圧 : 2.5V ~ 6.0V
- 消費電流 : Typ. 300 μ A
- シャットダウン電流 : 1 μ A 以下
- 最低起動電圧 : Typ. 0.9V
- 低スイッチ抵抗 (内部スイッチ) : 0.35 Ω
- 固定周波数 : Typ. 1.4MHz
- 高効率 : 96%
- パッケージ : SOT-26

■用途

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

■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 ~ Vout+0.3	V
FB 端子印加電圧	Vfb	GND-0.3 ~ Vout+0.3	V
EN 端子印加電圧	Ven	GND-0.3 ~ Vout+0.3	V
VOOUT 端子印加電圧	Vout	-0.3 ~ +6.0	V
許容損失	Pd	250	mW
動作温度	Top	-30 to +85	°C
保存温度	Tstg	-65 to 125	°C

注意：長時間絶対最大定格の状態に置くと、上記定格を超えると、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。

■セレクションガイド

ELM620BA-S

記号		
a	パッケージ	B: SOT-26
b	製品バージョン	A
c	テーピング方向	S: パッケージ ファイル参照

ELM620 B A - S
↑ ↑ ↑
a b c

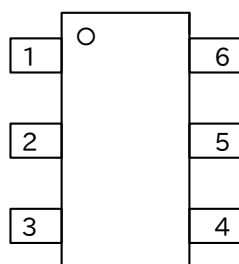
(注) テーピング方向は一種類のみ

ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

■端子配列図

SOT-26(TOP VIEW)



端子番号	端子記号	ピン説明
1	SW	スイッチ
2	GND	グランド
3	FB	フィードバック
4	EN	ON/OFF コントロール (ハイ イネーブル)
5	VOUT	出力電圧
6	VIN	入力電圧

■ピン機能

SW : スイッチ端子。コイルをこの端子と Vin の間に接続する。

GND : グランド端子。

FB : 出力電圧制御のための入力端子。VOUT 端子出力を抵抗分割して入力する。出力電圧は 2.5V から 6V まで調整することができる :

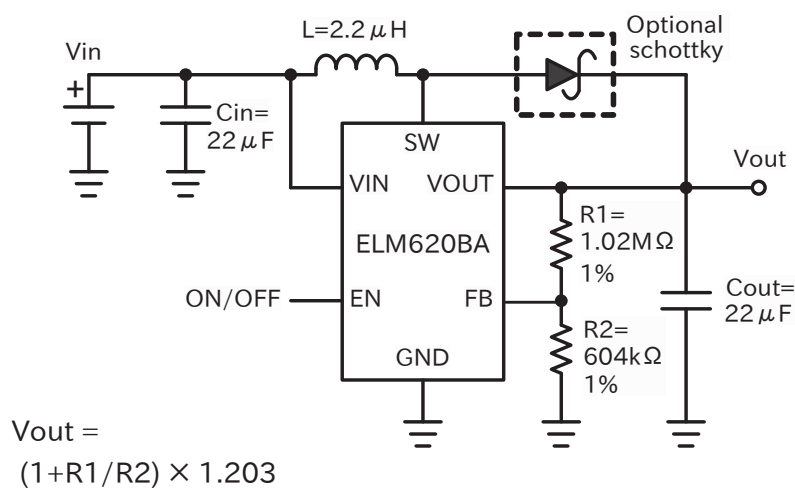
$$V_{out} = (1 + R1/R2) \times 1.203$$

EN: イネーブル端子。ロジックハイ値あるいは VIN 電位になると、ELM620BA は動作する。ロジックロー値あるいは GND 電位時、スタンバイモードとなり、消費電流は1μA 以下となる。

VOUT: 出力電圧検出端子および内部整流トランジスタの出力端子。

VIN : 電源入力ピン。動作開始時は VIN 電源を使用し、Vout が Vin を越えたのちは Vout 電源に切り替わる。

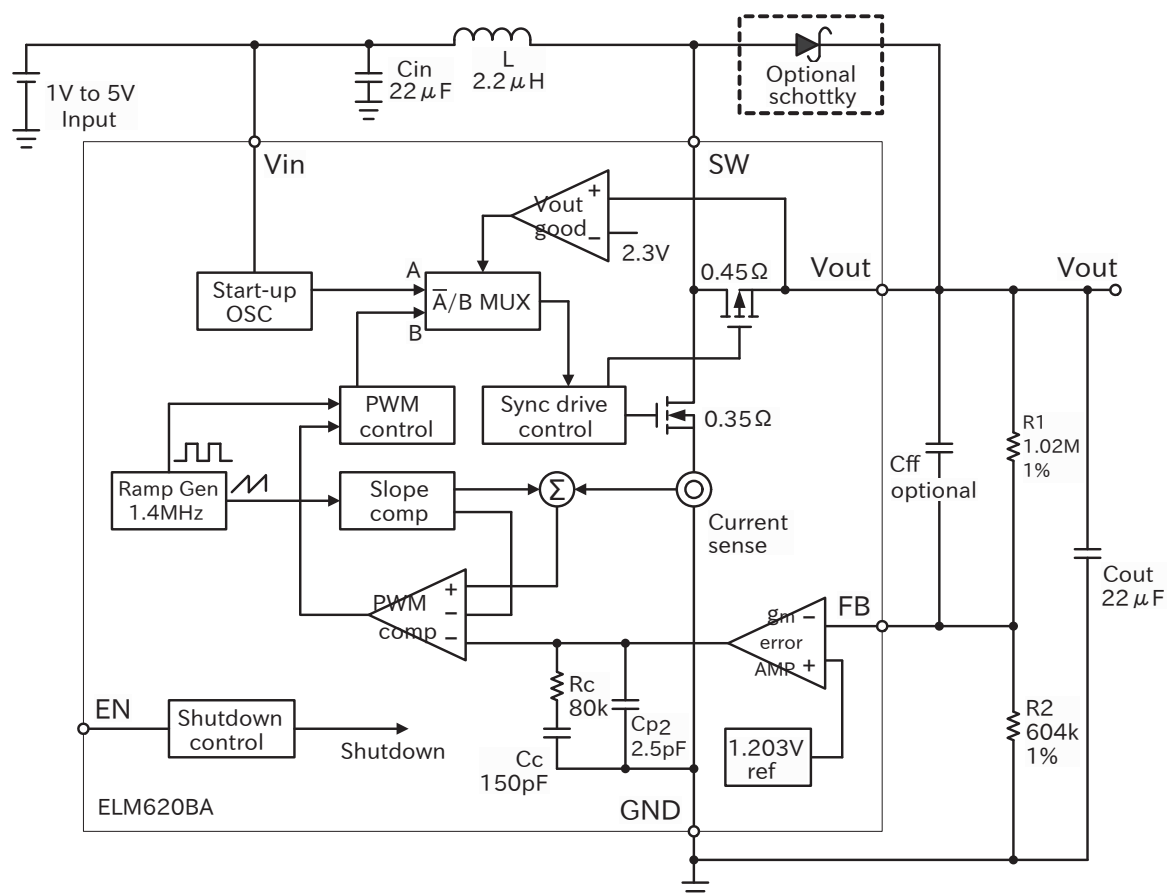
■標準回路図



ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

■ブロック図



■電気的特性

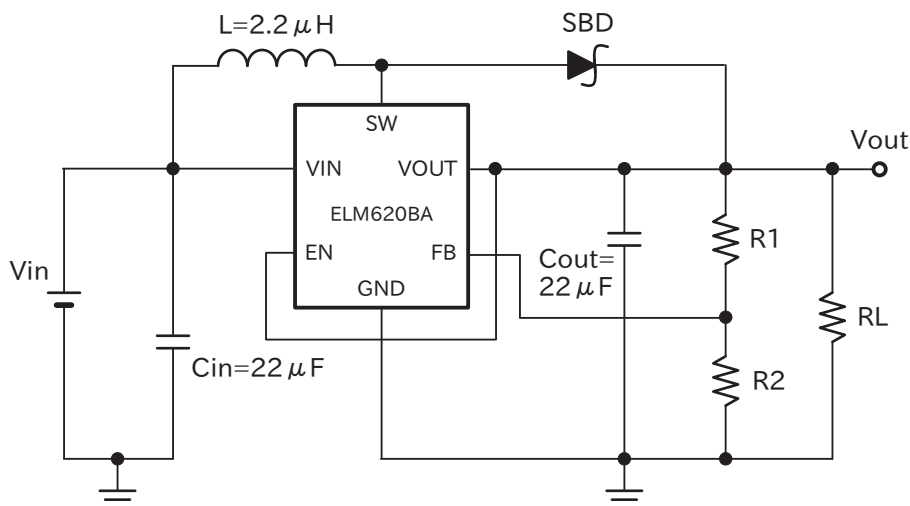
特に指定なき場合, $V_{in}=1.2V$, $V_{out}=3.3V$, $T_{op}=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
出力電圧 (可変)	V_{out}		2.5		6.0	V
最小起動電圧	V_{st}	$I_{load}=1mA$		0.9	1.1	V
最小動作電圧	V_{in}	$EN=V_{in}$		0.60	0.75	V
スイッチング周波数	F_{sw}		1.1	1.4	1.7	MHz
最大デューティサイクル	D_{max}	$V_{fb}=1.15V$	80	87		%
出力電流制限遅延	t_{limdly}			40		ns
フィードバック電圧	V_{fb}		1.165	1.203	1.241	V
フィードバック入力電流	I_{fb}	$V_{fb}=1.22V$		1		nA
NMOS スイッチ 漏れ	I_{leakN}	$V_{sw}=5V$		0.1	5.0	μA
PMOS スイッチ 漏れ	I_{leakP}	$V_{sw}=0V$		0.1	5.0	μA
NMOS スイッチ オン抵抗	R_{swN}	$V_{out}=3.3V$		0.35		Ω
PMOS スイッチ オン抵抗	R_{swP}	$V_{out}=3.3V$		0.45		Ω
NMOS 電流制限	I_{limN}		700	950		mA
消費電流 (アクティブ)	I_q	スイッチングなしで, V_{out} 測定		300	500	μA
シャットダウン電流	I_s	$V_{en}=0V$, スイッチ漏れ電流を含む		0.1	1.0	μA
EN "H" 入力電圧	V_{enh}		1			V
EN "L" 入力電圧	V_{enl}				0.35	V
EN 入力電流	I_{en}	$V_{en}=5.5V$		0.01	1.00	μA

ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

■試験回路



■動作説明

1) PCB レイアウト

ELM620BA は動作周波数が高いためにプリント基板の設計に注意が必要です。所定の性能を得るためには PCB パターンレイアウトに注意が必要です。図 -1 はオプションのショットキーダイオードを含む部品配置と配線パターンを示します。グラウンドピンに対してはできるだけ広い銅パターンを接続することでチップの温度上昇を抑える事が出来ます。必須条件ではありませんが、多層基板による全面グラウンドが理想的です。

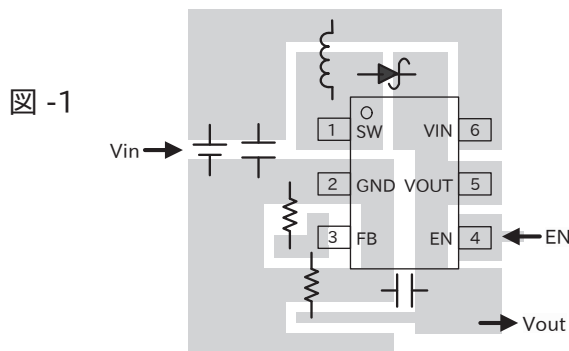


図 -1 一層基板によるショットキーダイオード付き推奨部品配置とパターンレイアウト。大電流パスの銅パターンは最短に、FB 端子への配線パターンは最小面積となるようにする。

2) コイルの選択

ELM620BA は 1.4MHz の動作周波数により面実装型のチップコイルが使用可能です。ほとんどの場合 2.2μH のコイルが使用できます。大きめのインダクタンスのコイルを使用する場合は、コイル電流のリプル成分の減少により大きな電流出力が得られます。

$$I_{out(max)} = \eta \times \left(I_p - \frac{V_{in} \times D}{2 \times f \times L} \right) \times (1 - D)$$

式には: η = 効率

V_{in} = 入力 (バッテリー) 電圧

f = スイッチ周波数 (Typ.1.4MHz)

I_p = ピーク電流値 (0.7A)

D = 安定時のデューティ比 = $(V_{out} - V_{in}) / V_{out}$

L = コイルのインダクタンス

ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

コイル電流のリプル成分は通常ピーク電流値の 20% から 40% に設定されます。高周波フェライトコアを使用するコイルは、安価な粉末鉄心のコイルに比べて周波数依存する損失を改善できます。低 ESR(直列等価抵抗) コイルは I^2R 損失を低減します。またピーク電流時に磁気飽和を起こさないことも必要です。モールドコイルやチップコイルには ELM620BA で必要な 950mA のピーク電流に必要なコア体積を持たないものもありますから注意が必要です。輻射ノイズを減らすためにはトロイダルコア、ポットコア、シールド付きボビンコアのコイルを使う必要があります。表 - 1は推奨コイルの例です。

表 - 1: 推奨インダクタ

品番	L	Max. DCR	Max. DC 電流	サイズ : W × L × H	メーカー
	(μH)	($\text{m}\Omega$)	(A)	(mm^3)	
CDRH3D16	2.2	75	1.2	$3.8 \times 3.8 \times 1.8$	Sumida
CDH3B16	2.2	70	1.2	$4.0 \times 4.0 \times 1.8$	Ceaiya

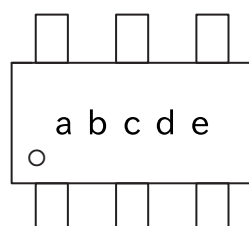
3) 入力 / 出力コンデンサの選択

出力電圧のリプルを抑えるためには低 ESR(等価直列抵抗)のコンデンサを使用します。非常に低い ESR を持ちかつ実装面積も小さい積層セラミックコンデンサの採用がこの用途に最適です。4.7 μF から 22 μF の出力コンデンサがほとんどの場合に使用可能です。22 μF より大きなコンデンサはさらにリプル電圧と過渡応答を改善したい場合に使用可能です。R1 と並列に接続する追加のコンデンサが位相余裕確保のために 10 μF 以上のコンデンサでは必要となる場合があります。セラミックコンデンサは誘電体特性により温度電圧変化で容量が変化します。コンデンサメーカーのデータを参照してください。X5R、X7R クラスが推奨されます。

入力コンデンサの低 ESR 特性は入力のスイッチングノイズを抑えピーク電流時の入力電圧 (電池電圧) のドロップを抑えます。出力コンデンサと同様に積層セラミックコンデンサがこの目的に最適です。入力コンデンサは IC のピンにできるだけ最短距離で接続できるよう配置します。10 μF がほとんどの場合で十分な容量です。

■マーキング

SOT-26



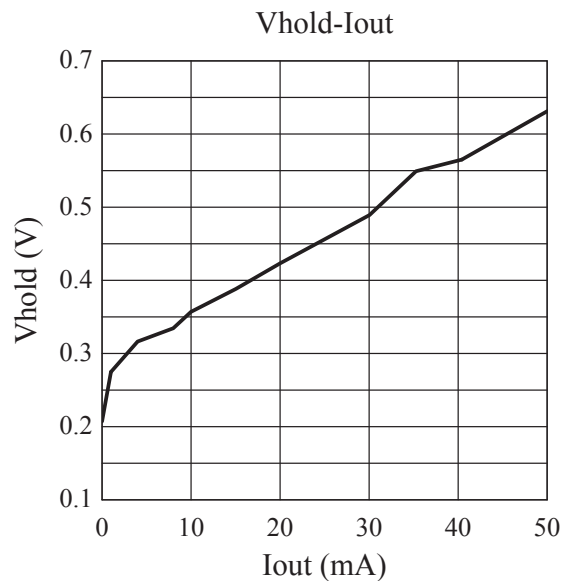
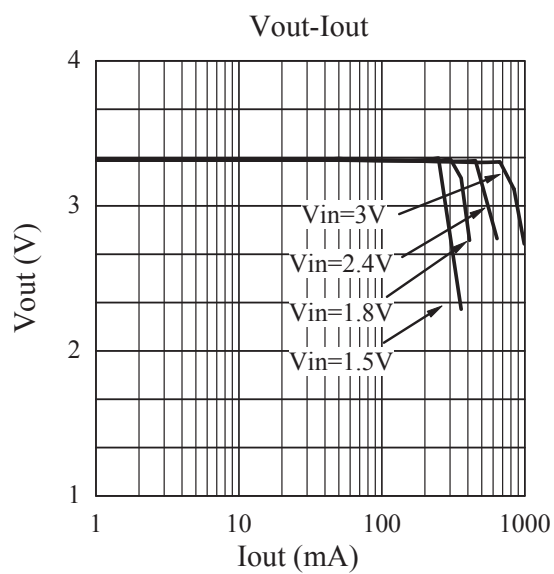
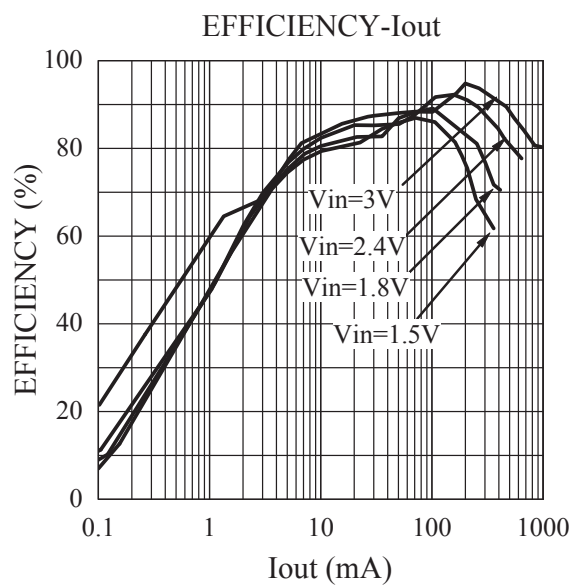
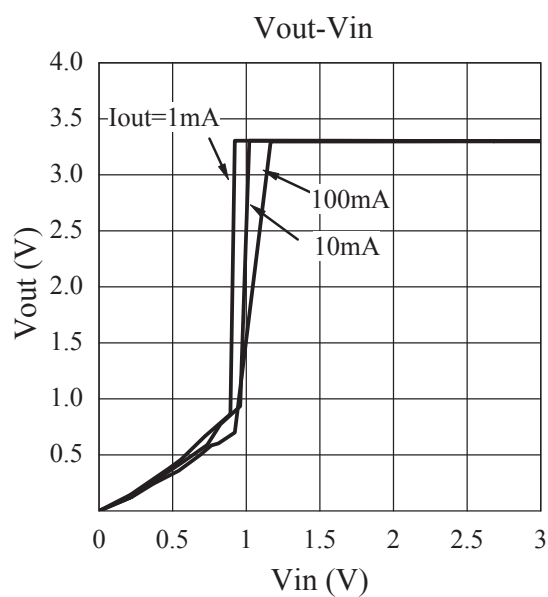
a to e : 組み立てロット番号 ——
A ~ Z (I, O, X を除く) と 0 ~ 9

ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

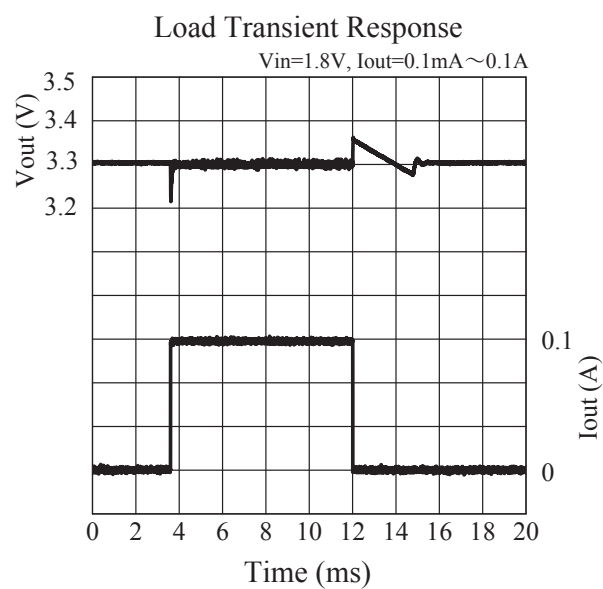
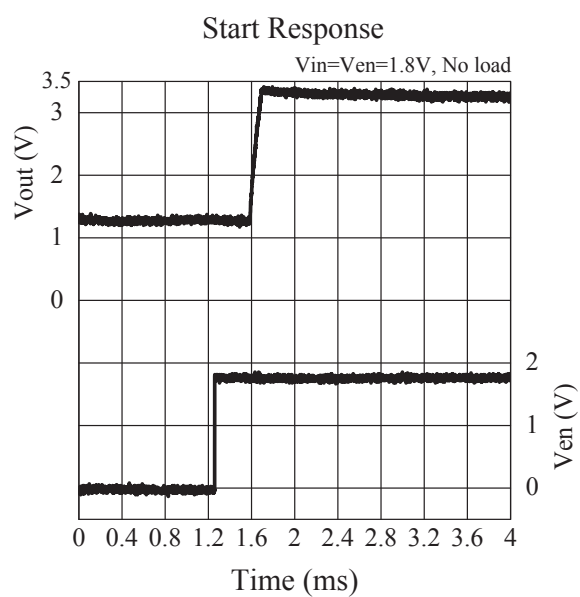
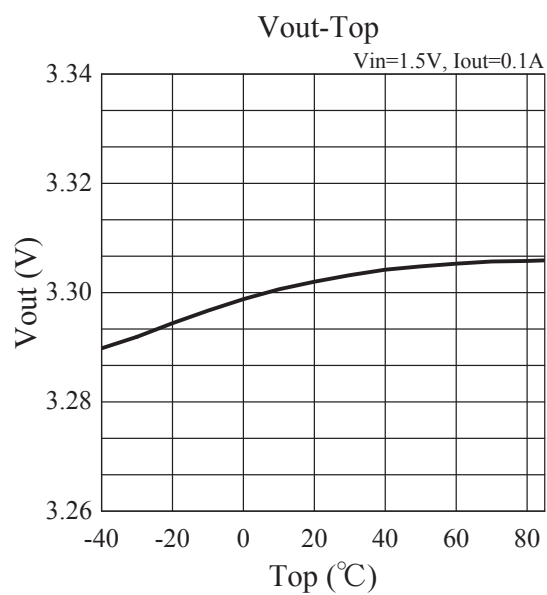
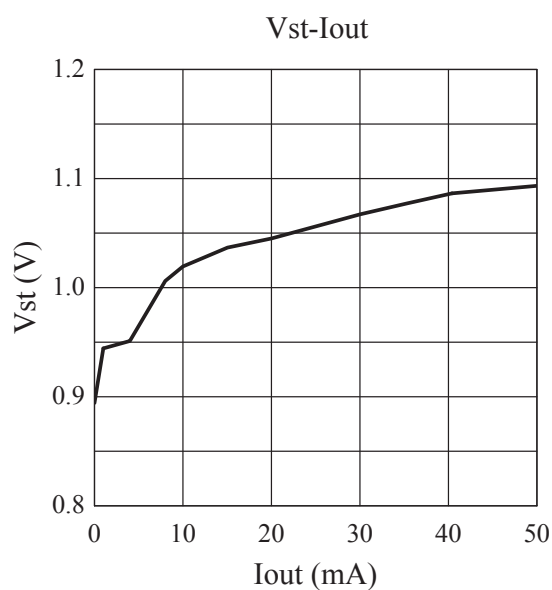
■標準特性曲線図

- $V_{out}=3.3V$: $C_{in}=22\mu F$, $C_{out}=22\mu F$, $L=2.2\mu H$, $R1=46.6k\Omega$, $R2=26.7k\Omega$, $T_{op}=25^{\circ}C$



ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

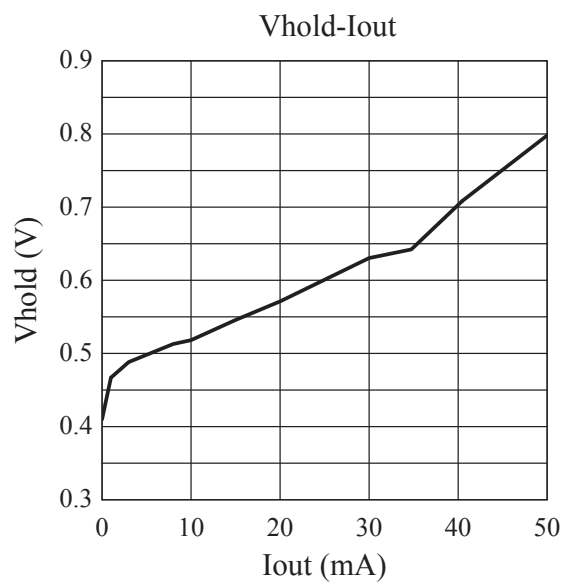
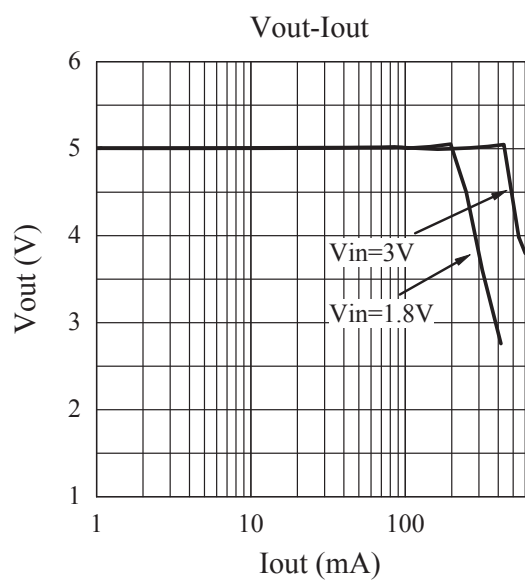
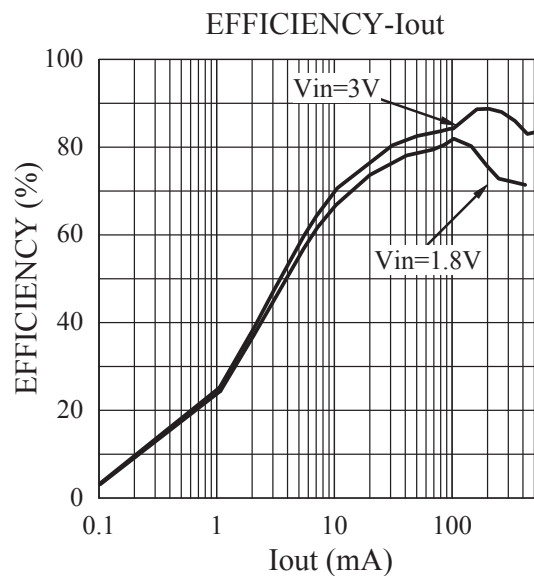
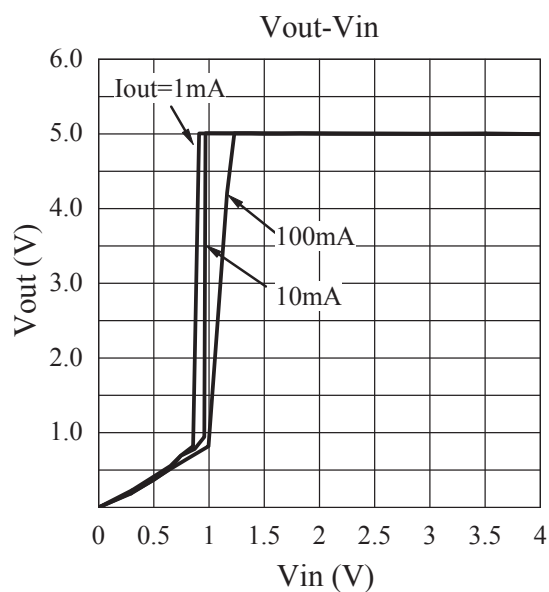
<https://www.elm-tech.com>



ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

- $V_{out}=5.0V$: $C_{in}=22\mu F$, $C_{out}=22\mu F$, $L=2.2\mu H$, $R1=68.5k\Omega$, $R2=21.7k\Omega$, $T_{op}=25^{\circ}C$



ELM620BA 1.4MHz 高効率 同期整流 PWM 昇圧 DC/DC コンバータ

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

