

# ELM604PA 1.4MHz, 800mA PWM 降圧 デュアル DC/DC コンバータ

https://www.elm-tech.com

## ■概要

ELM604PA 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デュアル同期式降圧 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。単一セルのリチウムイオン (Li+) バッテリを持つため、携帯用電子機器の応用に最適です。各コンバータは、入力電圧 2.5V から 6V で動作し、800 mA の電流を出力することができます。出力電圧は、0.6V までのレギュレーションすることができます。また、低ドロップアウト動作で、100%のデューティサイクルを実行することができます。

## ■特長

- 電流モード制御
- 過熱保護、短絡保護
- 固定周波数動作 : Typ.1.4MHz
- 出力電流 : 1600mA(2 チャンネル分)
- 出力電圧 : 0.6V
- 高効率 : Max.95%
- シャットダウン電流 : Typ.0.1  $\mu$ A
- 動作入力電圧 : 2.5V ~ 6.0V
- デューティ比制御 : 0 ~ 100% (ドロップアウト時)
- パッケージ : TDFN10-3x3

## ■用途

- PDAs
- MP3 プレーヤ
- ポータブル機器
- 携帯電話およびスマートフォン
- デジタルスチルとビデオカメラ
- マイクロプロセッサや DSP コア電源

## ■絶対最大定格値

項目	記号	規格値	単位
VIN1/VIN2 電源電圧	Vin	-0.3 ~ +6.5	V
SW1/SW2 端子印加電圧	Vsw	-0.3 ~ Vin+0.3	V
EN1/EN2 端子印加電圧	Ven	-0.3 ~ Vin1/Vin2	V
FB1/FB2 端子印加電圧	Vfb	-0.3 ~ Vin1/Vin2	V
動作温度	Top	-40 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

注意：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。

## ■セレクションガイド

### ELM604PA-N

記号		
a	パッケージ	P: TDFN10-3x3
b	製品バージョン	A
c	テーピング方向	N: パッケージ ファイル参照

ELM604 P A - N  
↑ ↑ ↑  
a b c

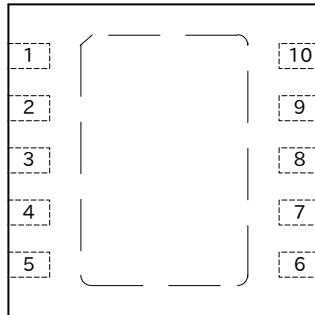
(注) テーピング方向は一種類のみ

# ELM604PA 1.4MHz, 800mA PWM 降圧 デュアル DC/DC コンバータ

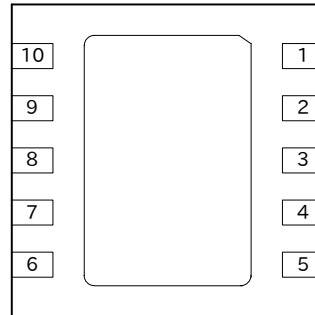
<https://www.elm-tech.com>

## ■端子配列図

TDFN10-3x3(TOP VIEW)

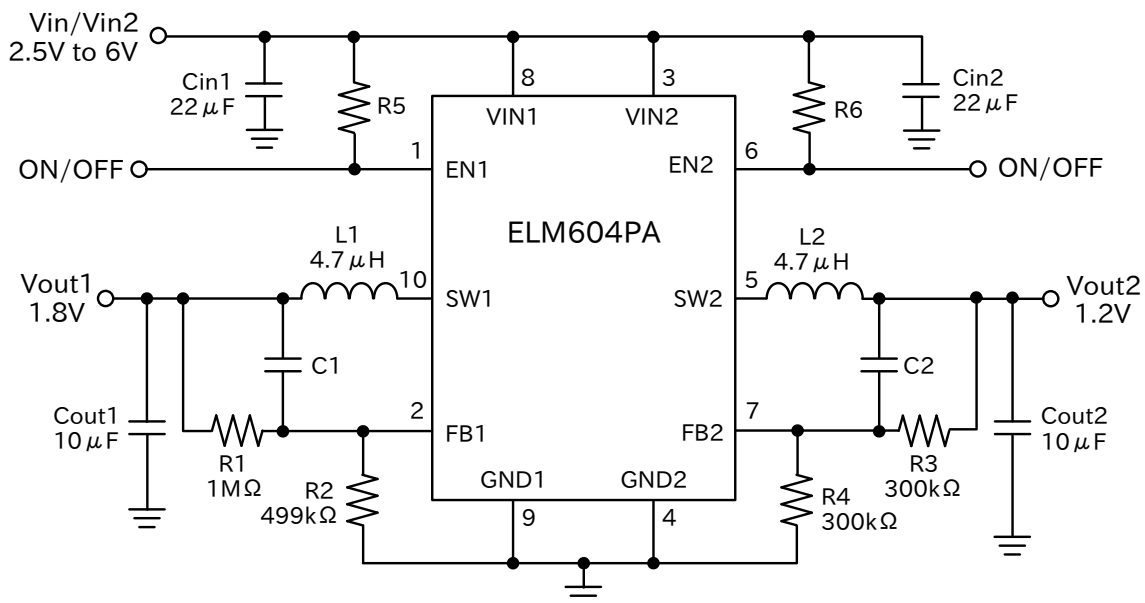


TDFN10-3x3(BOTTOM VIEW)



端子番号	端子記号	ピン説明
1	EN1	チャンネル 1 のイネーブル制御入力
2	FB1	チャンネル 1 のフィードバック
3	VIN2	チャンネル2の電源入力
4	GND2	チャンネル2グラウンド
5	SW2	チャンネル2電源スイッチ出力
6	EN2	チャンネル2のイネーブル制御入力
7	FB2	チャンネル 2 のフィードバック
8	VIN1	チャンネル1の電源入力
9	GND1	チャンネル1グラウンド
10	SW1	チャンネル1電源スイッチ出力

## ■標準回路図

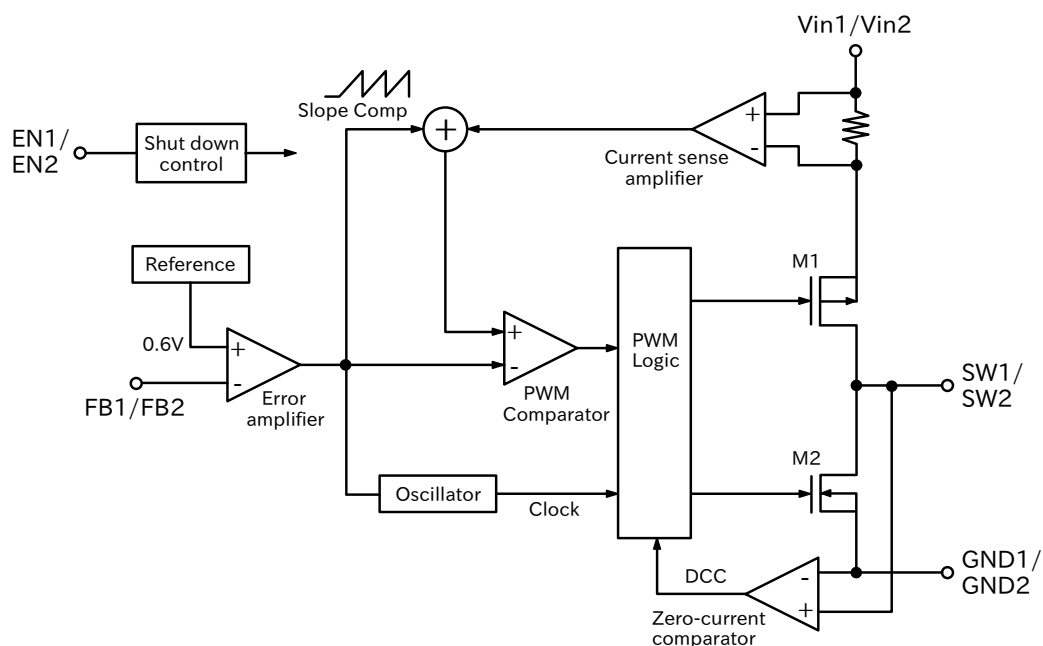


\* 上図の値を指定していない受動部品はオプションです。

# ELM604PA 1.4MHz, 800mA PWM 降圧 デュアル DC/DC コンバータ

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

## ■ブロック図



## ■電気的特性

特記無き場合,  $V_{in}=3.6V$ ,  $T_{op}=25^{\circ}C$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	$V_{in}$		2.5		6.0	V
フィードバック電流	$I_{fb}$		-30.0	0.5	30.0	nA
フィードバック電圧	$V_{fb}$	$-40^{\circ}C \leq T_{op} \leq +85^{\circ}C$	0.582	0.600	0.618	V
基準電圧ラインレギュレーション	$\Delta V_{fb}$	$V_{in}=2.5V \sim 6V$		0.04	0.40	%/V
出力電圧ラインレギュレーション	$\Delta V_{out}$	$V_{in}=2.5V \sim 6V$		0.04	0.40	%/V
出力電圧負荷レギュレーション	$V_{lr}$			0.5		%
シャットダウン電流	$I_s$	$V_{en}=0V, V_{in}=6V$		0.01	1.00	$\mu A$
消費電流	$I_q$	$V_{en}=V_{in}, V_{fb}=0.65V$ スイッチングなし		200		$\mu A$
SW リーク電流	$I_{leak}$	$V_{en}=0V, V_{fb}=0.65V$ $V_{sw}=0V$ 或るいは $6V$	-1		1	$\mu A$
PMOSFET オン抵抗	$R_{dsonP}$	$I_{sw}=100mA$		0.35		$\Omega$
NMOSFET オン抵抗	$R_{dsonN}$	$I_{sw}=-100mA$		0.24		$\Omega$
PMOSFET 電流制限	$I_{Pcl}$	デューティサイクル = 100% 電流パルス幅 < 1ms	0.8	1.1	1.5	A
発振周波数	$F_{osc}$		1.12	1.40	1.68	MHz
サーマルシャットダウン閾値	$T_s$			145		$^{\circ}C$
EN 高レベル入力電圧	$V_{enh}$	$-40^{\circ}C \leq T_{op} \leq +85^{\circ}C$	-1.1			V
EN 低レベル入力電圧	$V_{enl}$	$-40^{\circ}C \leq T_{op} \leq +85^{\circ}C$			0.3	V
EN 入力電流	$I_{en}$	$V_{en}=0V \sim V_{in}$	-1		1	$\mu A$

# ELM604PA 1.4MHz, 800mA PWM 降圧 デュアル DC/DC コンバータ

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

## ■動作説明

ELM604PA は固定周波数で動作する電流モード制御のデュアル PWM 降圧 DCDC コンバータです。高効率と小型サイズが要求される、Li-ion バッテリ駆動アプリケーションなど低電圧電源を使用する電子機器向けに最適です。外付けの抵抗分割器を使用して、2つの独立する出力電圧を 0.6V ~ 6V の範囲で設定します。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。ELM604PA は 100% デューティ比まで動作します。各降圧型 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。

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

$T_{on}$  はメインスイッチのオン時間、 $F_{osc}$  は発振周波数(1.4MHz)、 $V_{out}$  は出力電圧、 $V_{in}$  は入力電圧。

### 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。ELM604PA の各チャネルは、固定周波数 (1.4MHz) で動作して、出力電圧をレギュレートします。スイッチサイクルごとに PWM コンパレ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、内部発信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を以下に低下したとき、ELM604PA の各チャネルは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て、デューティ比を増加させることが可能です。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

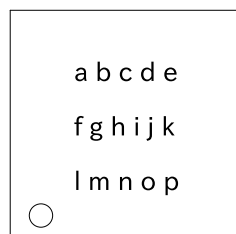
ELM604PA はショート保護回路を内蔵しています。出力ピンがグランドにショートしたとき、発振周波数を低下させコイル電流の増加により主スイッチトランジスタの電流制限を越えないようにします。発振周波数はショート条件から回復すると通常の値に復帰し、フィードバック電圧は 0.6V に達します。

### 4) 最大負荷電流

ELM604PA 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。

## ■マーキング

TDFN10-3x3



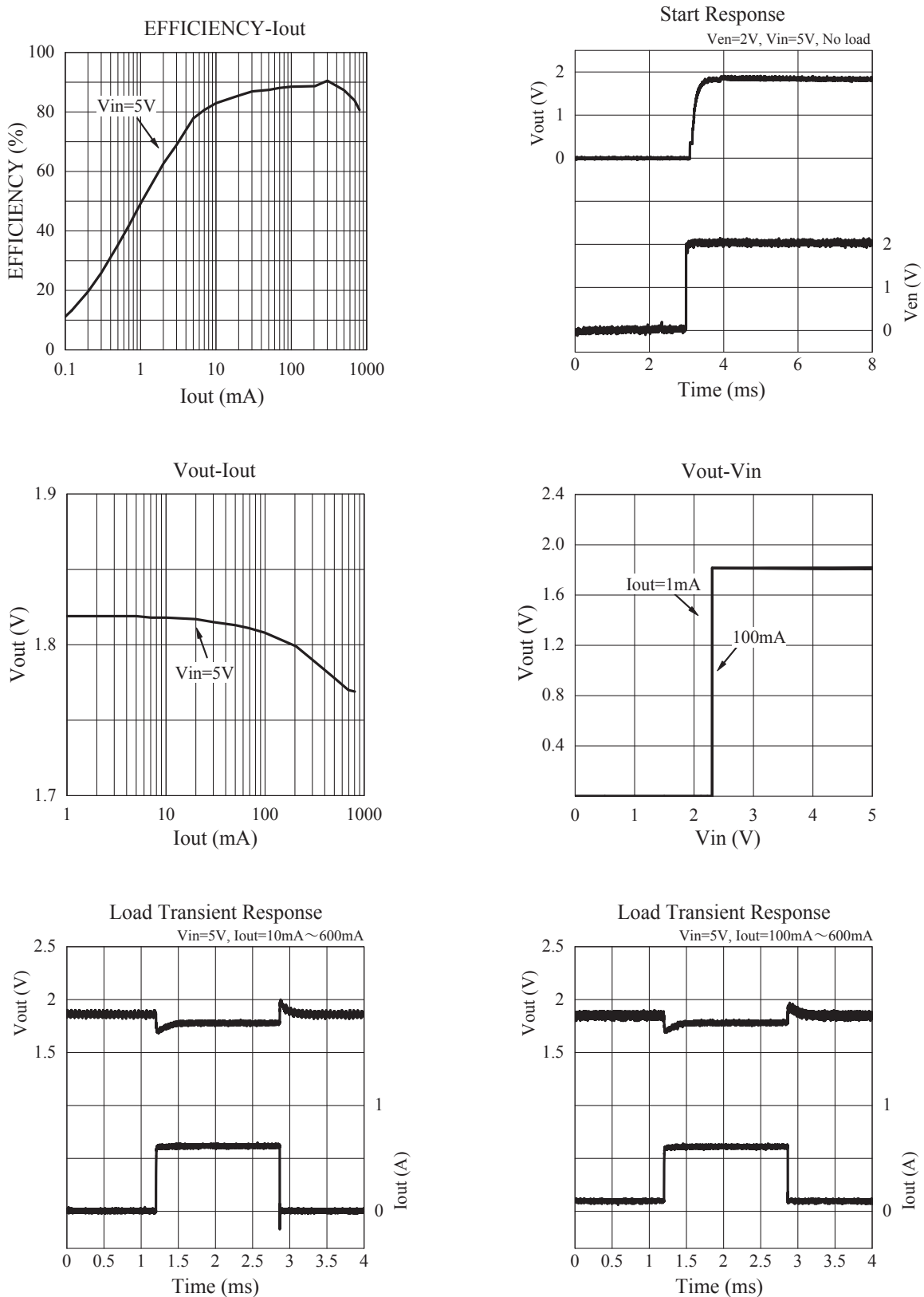
マーク	内容
a ~ p	組み立てロット番号 : 0 ~ 9 & A ~ Z

# ELM604PA 1.4MHz, 800mA PWM 降圧 デュアル DC/DC コンバータ

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

## ■標準特性曲線図

- Vout=1.8V : 特記無き限り Cin1=22 $\mu$ F, Cout1=10 $\mu$ F, C1=1000pF, L1=4.7 $\mu$ H, R1=100k $\Omega$ , R2=50k $\Omega$ , Top=25 $^{\circ}$ C



# ELM604PA 1.4MHz, 800mA PWM 降圧 デュアル DC/DC コンバータ

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

- Vout=3.3V : 特記無き限り Cin2=22 $\mu$ F, Cout2=10 $\mu$ F, C2=1000pF, L2=4.7 $\mu$ H, R3=150k $\Omega$ , R4=33k $\Omega$ , Top=25 $^{\circ}$ C

