

## 600mA 1.3MHz 超小型 同步升压 DC/DC 电压调整器

### ■ 产品概述

LN2240 是一款同步, 固定频率的高效升压 DC/DC 转换器。锂电池输入, 可输出 5V 电压值并提供 600mA 电流, 该芯片内置了 NMOS 和 PMOS 同步整流开关。

LN2240 固定的 1.3MHz 的开关频率可以使用小型、扁平的电感器和陶瓷电容器使得整体方案面积最小化。PWM 的电流控制模式设计在内部进行补偿, 从而减少了外部元件数量。LN2240 在轻负载的情况下自动切换至省功耗的 PFM 控制模式。产生死区时间的控制回路可以在非连续模式下减振从而减少 EMI 问题, 芯片的关断电流小于 1 $\mu$ A。

### ■ 用途

- MP3/4、PMP
- 数码相机
- LCD 偏置电压
- 手持设备
- 手机
- GPS

### ■ 典型应用电路

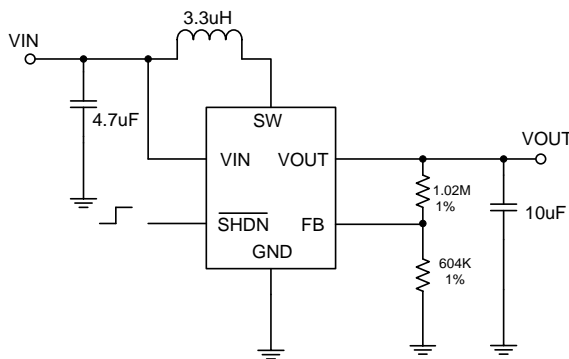


图1.Vout=3.3V

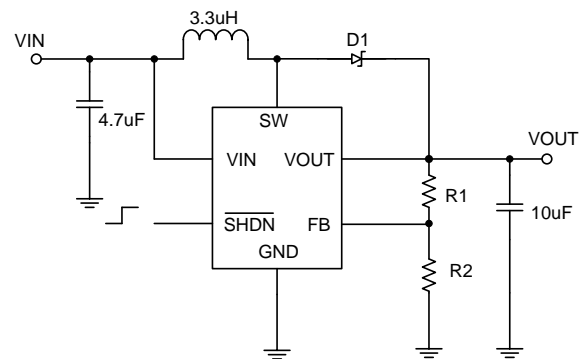


图2.Vout>4.5V

### ■ 产品特点

- 效率高达 93%
- 1.3MHz 的固定开关频率
- 内部同步整流器
- 2.5V 至 5V 的输出电压范围
- 自动 PFM/ PWM 切换模式
- 逻辑控制关断 (<1 $\mu$ A 以下)
- 抗振铃控制使 EMI 最小化
- 较少的外围元器件
- 采用小型 SOT-23-6 封装

### ■ 封装

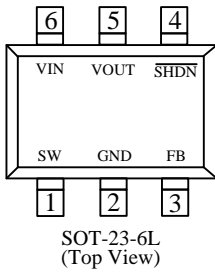
- SOT-23-6L

### ■ 订购信息

LN2240 ①②③④

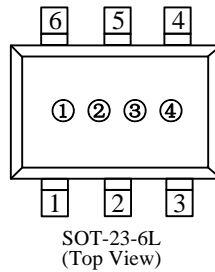
符号	标记	描述
① ②	25-50/AD	输出电压值: 例如 33=3.3V 等 输出可调时: ①② 固定为 AD
③	M	封装形式: SOT-23-6
④	R	卷带方向: 正向
	S	卷带方向: 反向

## ■ 引脚配置



引脚号	引脚名称	功能描述
1	SW	开关引脚
2	GND	接地端
3	FB	反馈端
4	SHDN	使能端，高有效，内置上拉自动启动
5	VOUT	输出端
6	VIN	输入端

## ■ 打印信息



① 表示产品的系列名

符号	产品名称
4	LN2240◆◆◆◆

② 表示输出电压类型

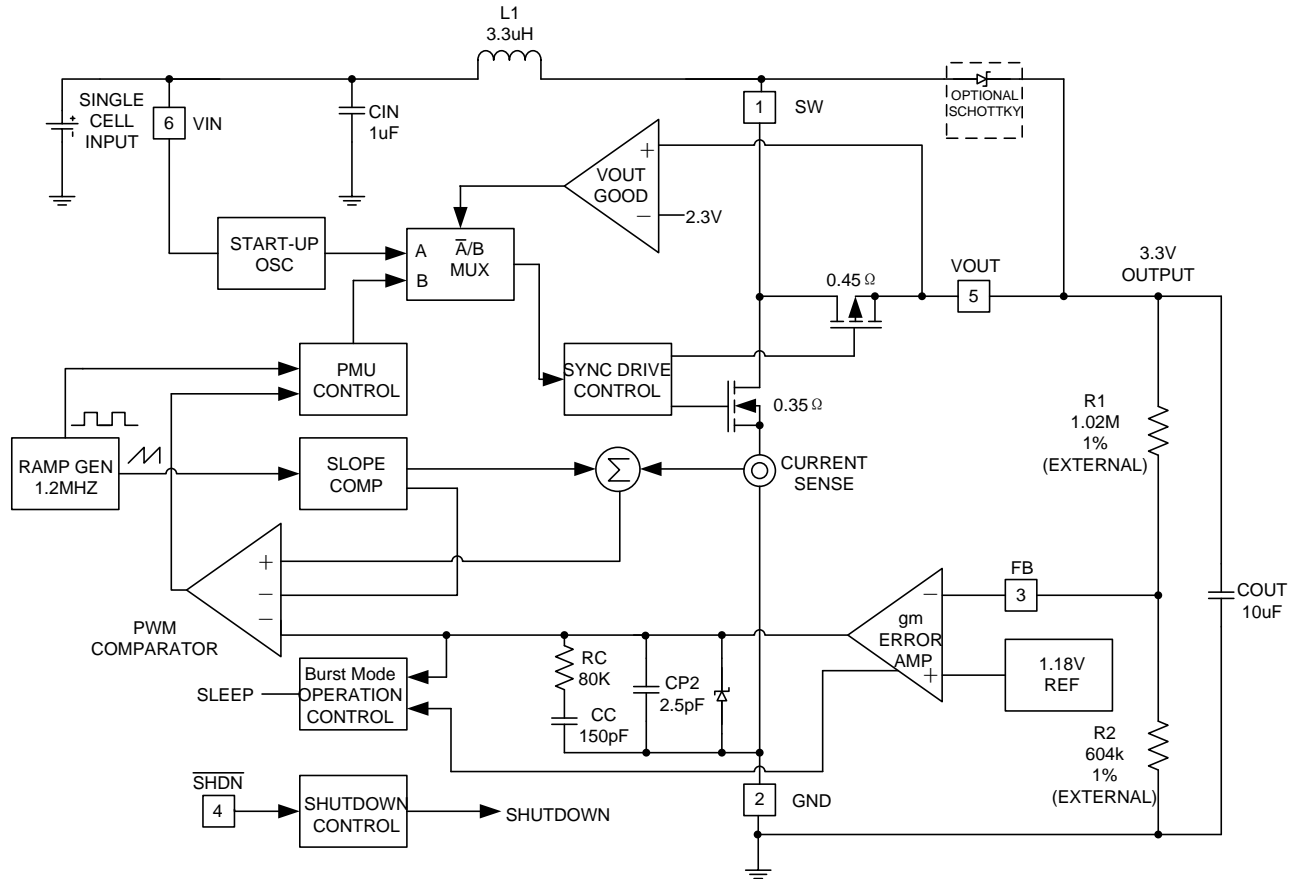
标号	代表
A	输出电压可调
F	输出电压固定

③ 表示封装形式

标号	代表
M	SOT-23-6

④ 表示产品批号

0-9, A-Z; 反写 0-9, A-Z, 重复 (G, I, J, O, Q, W 除外)

**功能框图**

**绝对最大额定值**

项目	符号	绝对最大额定值	单位	
输入电压	$V_{IN}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+6$	V	
	$V_{sw}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.6$		
	$V_{SHDN,FB,VOUT}$	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3$		
容许功耗	$P_D$	SOT-23-6	300	mW
工作环境温度	$T_{opr}$	-40~+85		°C
存储温度	$T_{stg}$	-40~+125		
焊接温度(10s)	$T_{refl}$	250		°C

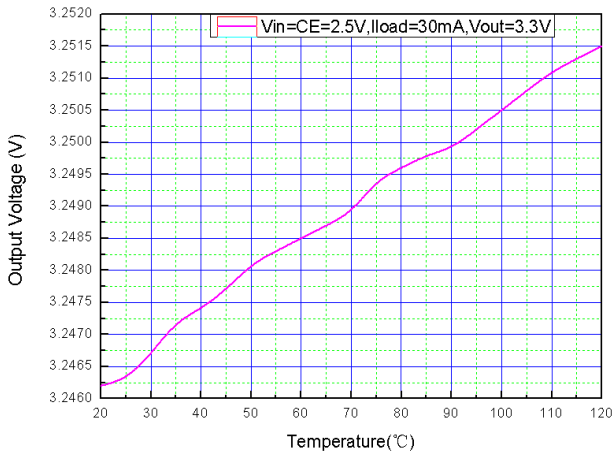
**电学特性参数**

(TA=25°C unless otherwise noted)

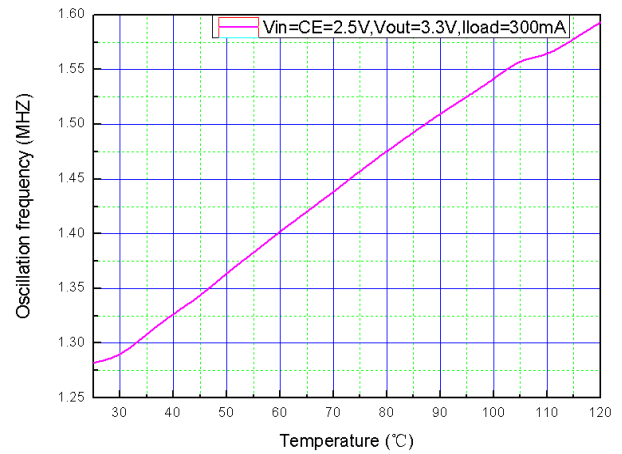
项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
最小启动电压	$I_{LOAD} = 1mA$		1.5		V
输出电压调节范围		2.5		5	V
反馈电压		1.16	1.18	1.20	V
反馈输入电流	$V_{FB} = 1.18V$		1		nA
静态电流(关断状态)	$V_{/SHDN} = 0V$ , 不包括开关漏电流		0.01	1	$\mu A$
静态电流 (开启状态)	在 $V_{OUT}$ 端测量		300	400	$\mu A$
NMOS 开关漏电流	$V_{SW} = 5V$		0.1	5	$\mu A$
PMOS 开关漏电流	$V_{SW} = 0V$		0.1	5	$\mu A$
NMOS 导通电阻	$V_{OUT} = 3.3V$		0.35		$\Omega$
	$V_{OUT} = 5.0V$		0.2		$\Omega$
PMOS 导通电阻	$V_{OUT} = 3.3V$		0.45		$\Omega$
	$V_{OUT} = 5.0V$		0.3		$\Omega$
NMOS 限制电流		1.5	2.0		A
最大占空比		75	-	85	%
开关频率		1.1	1.3	1.5	MHz
/SHDN 输入高电平		0.65			V
/SHDN 输入低电平				0.5	V
/SHDN 输入电流	$V_{/SHDN} = 5.5V$		0.1	1	$\mu A$

## 典型特性曲线

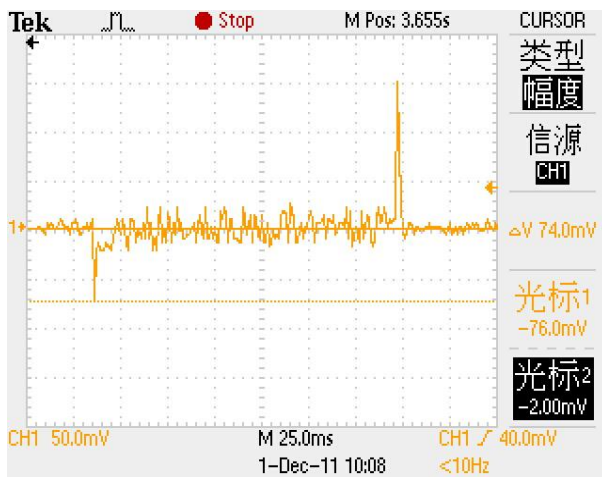
- 输出电压温度特性 (Vin=SHDN=2.5V, Iload=30mA)



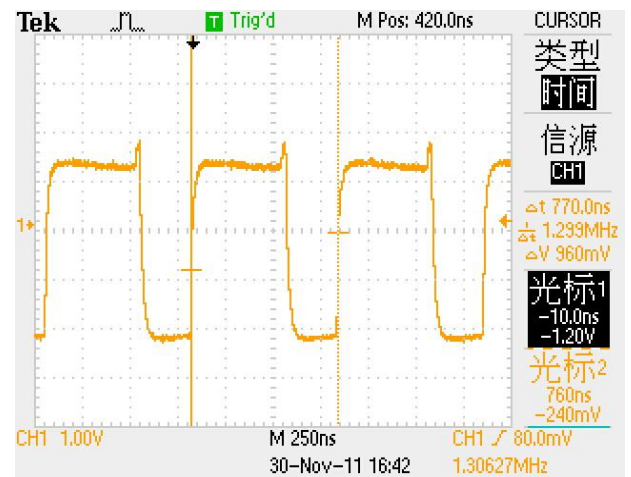
- 振荡频率温度特性 (Vin=SHDN=2.5V, Iload=300mA)



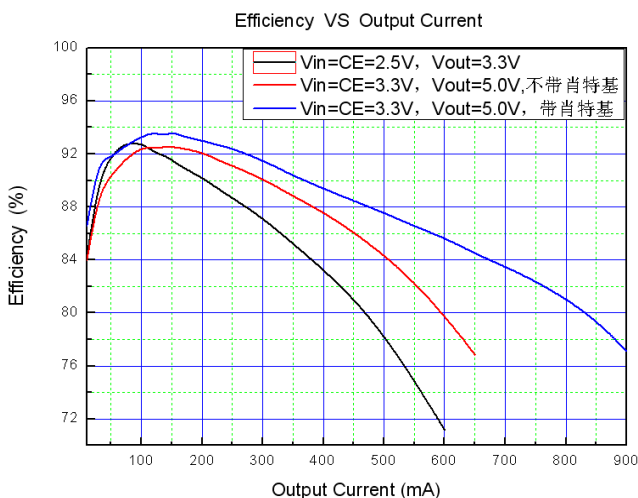
- 负载瞬态响应 (Vin=SHDN=2.5V, Vout=3.3, Iload=0~400mA)



- PWM 模式下电感波形 (Vin=2.5V, Vout=3.3V, Iload=400mA)



- 效率



## ■ 工作说明

LN2240 是一款 1.3MHz 的同步升压 DC/DC 转换器，采用 6 引脚 SOT-23 封装的。该芯片固定开关频率， PWM 控制的电流模式下较好的线性和负载调节度。凭借其低的导通电阻  $R_{DS(ON)}$  和内置的 MOSFET 开关，该芯片在一个宽的负载电流范围内保持有高效率。不同的工作模式的详细说明如下，透过上文中的功能框图可以更好地理解以下工作模式。

### ● 芯片启用

当 **SHUTDOWN** 端的电压高于 0.65V 时芯片开始工作。当 **SHUTDOWN** 端电压低于 0.5V 时，芯片关断。在关断模式下，稳压器停止开关，所有的内部控制电路关闭，负载从输入端断开。

### ● 误差放大器

误差放大器是一个内部补偿型放大器，内置 1.18V 的基准电压与在 **FB** 引脚的电压比较产生一个输出误差信号。

### ● 电流检测

总信号代表 NMOS 开关电流和斜坡补偿的总和。总信号和误差放大器的输出进行比较提供了控制 PWM 峰电流控制信号。峰值开关电流限制在大约 2 A,与输入或输出电压均无关。

### ● 零电流比较器

零电流比较器检测电感电流输出，一旦此电流降低到大约到 20mA 就会关断同步整流。这可以防止电感的极性逆转，从而提高轻负载时的效率。

## 应用信息

### ● 输出电压的设置

通过 FB 的外部电阻分压，2.5V 至 5V 的输出电压值可根据以下公式计算：

$$V_{out} = 1.18V \times \left(1 + \frac{R1}{R2}\right)$$

### ● 电感的设置

建议选择额定电流为 1.6A 并且具有低直流电阻的电感。电感值可从以下公式计算：

$$L = \frac{V_{in} \times (V_{out} - V_{in})}{V_{out} \times \Delta I_L \times f_s}$$

其中  $\Delta I_L$  是电感纹波电流。建议电感的纹波电流约为输入电流的 30%~50%。

### ● 输入电容的设置

输入电容 (C1) 用来稳定直流输入电压。低 ESR / ESL 的陶瓷电容器为推荐的类型。输入电压纹波可以由以下公式来估算：

$$\Delta V_{in} = \frac{V_{in}}{8 \times f_s^2 \times L \times C1} \times \left(1 - \frac{V_{in}}{V_{out}}\right)$$

典型应用中，建议使用 4.7 $\mu$ F X7R 的陶瓷电容。

### ● 输出电容的设置

升压转换器的输出电流是不连续的，因此，为了隔断 AC 输入电流，输出电容是必不可少。为了得到最佳性能，低 ESR 电容是建议使用的。采用 X7R 电介质的陶瓷电容器是被推荐的，因为它们具有低 ESR 和小的温度系数。输出电压纹波可由以下公式计算：

$$\Delta V_{out} = \frac{V_{out}}{C2 \times f_s \times R_L} \times \left(1 - \frac{V_{in}}{V_{out}}\right)$$

典型应用中，建议使用 10 $\mu$ F X7R 的陶瓷电容。

### ● RC 缓冲电路

对于输入电压高于 4.5V 的应用中可能会出现过载或短路的情况，此时在 SW 和 GND 引脚之间建议增添一个 RC 缓冲电路。建议的参数可选择 R3 = 2 $\Omega$ ，C3 = 1nF。该电路如图 3 所示。

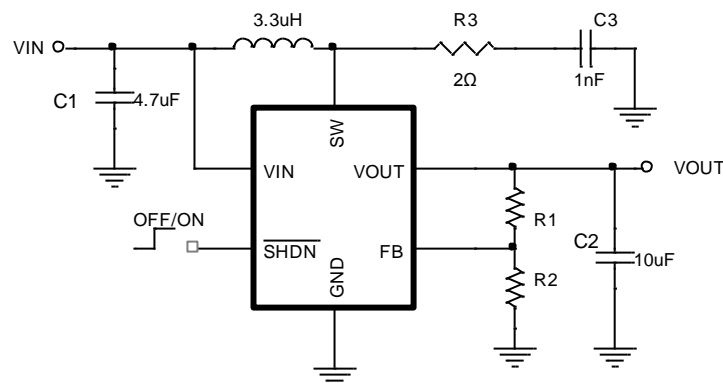
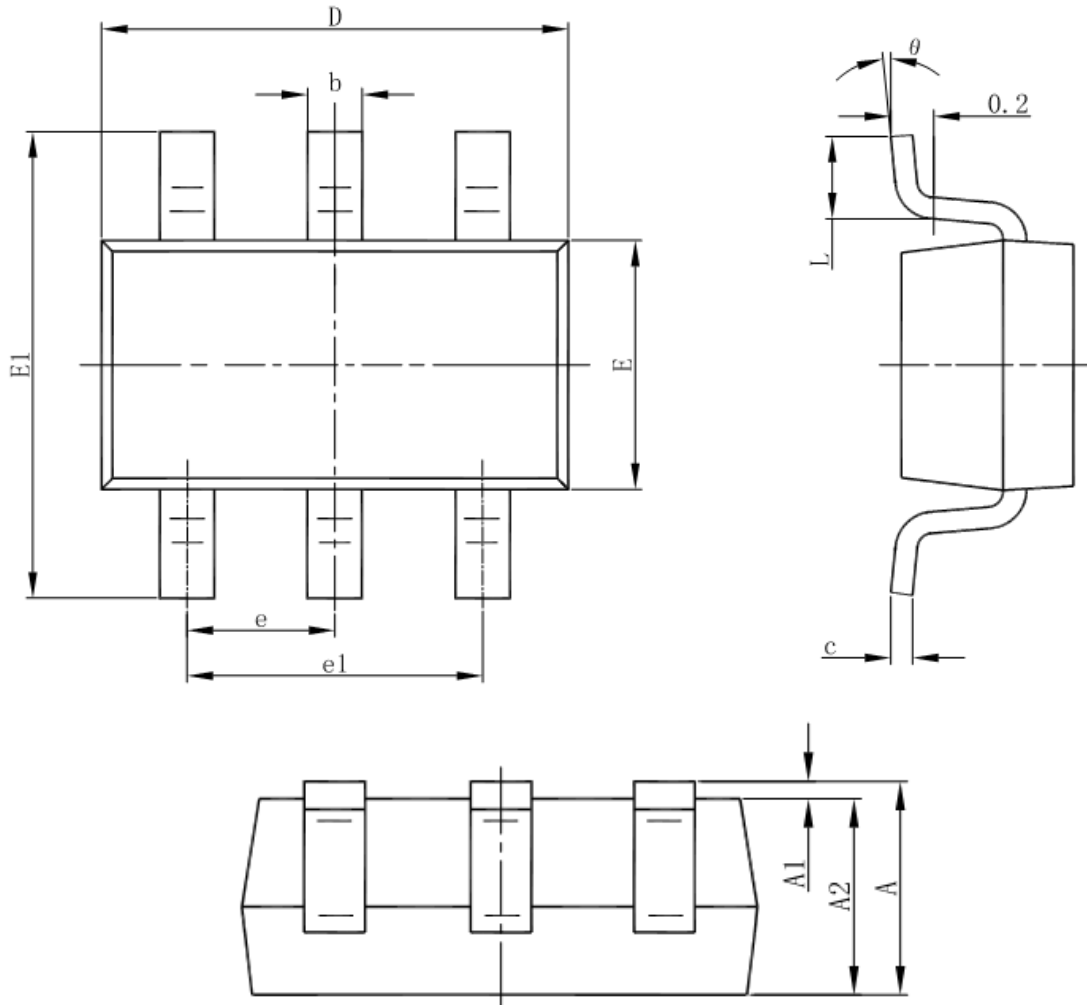


图 3. Vin>4.5V

**■ 封装信息**

- SOT-23-6L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
$\theta$	0°	8°	0°	8°

