

600mA 1.3MHz 超小型 同步升压 DC/DC 电压调整器

■ 产品概述

JTML2240 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。

JTML2240 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。JTML2240 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

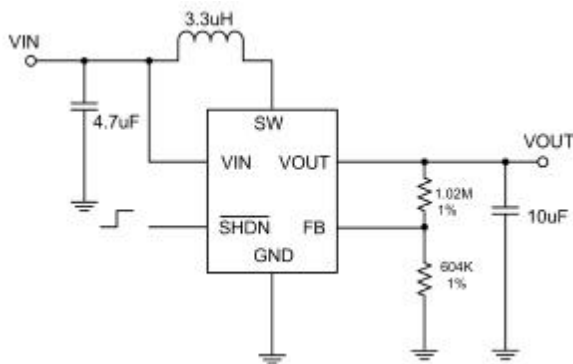


图1.Vout=3.3V

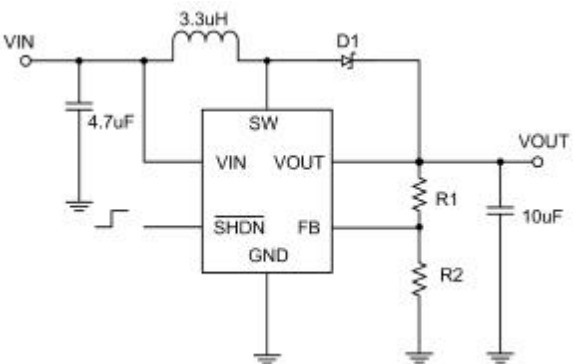


图2.Vout>4.5V

■ 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

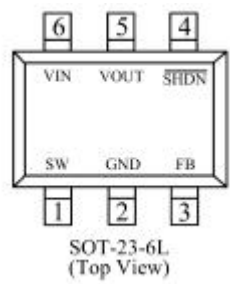
- SOT-23-6L

■ 订购信息

JTML2240 ①②③④

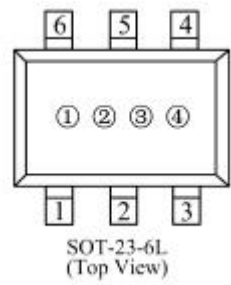
| 符号  | 标记       | 描述                                      |
|-----|----------|-----------------------------------------|
| ① ② | 25-50/AD | 输出电压值： 例如 33=3.3V 等<br>输出可调时： ①② 固定为 AD |
| ③   | M        | 封装形式： SOT-23-6                          |
| ④   | R        | 卷带方向： 正向                                |
|     | 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  | JTML2240◆◆◆◆ |

② 表示输出电压类型

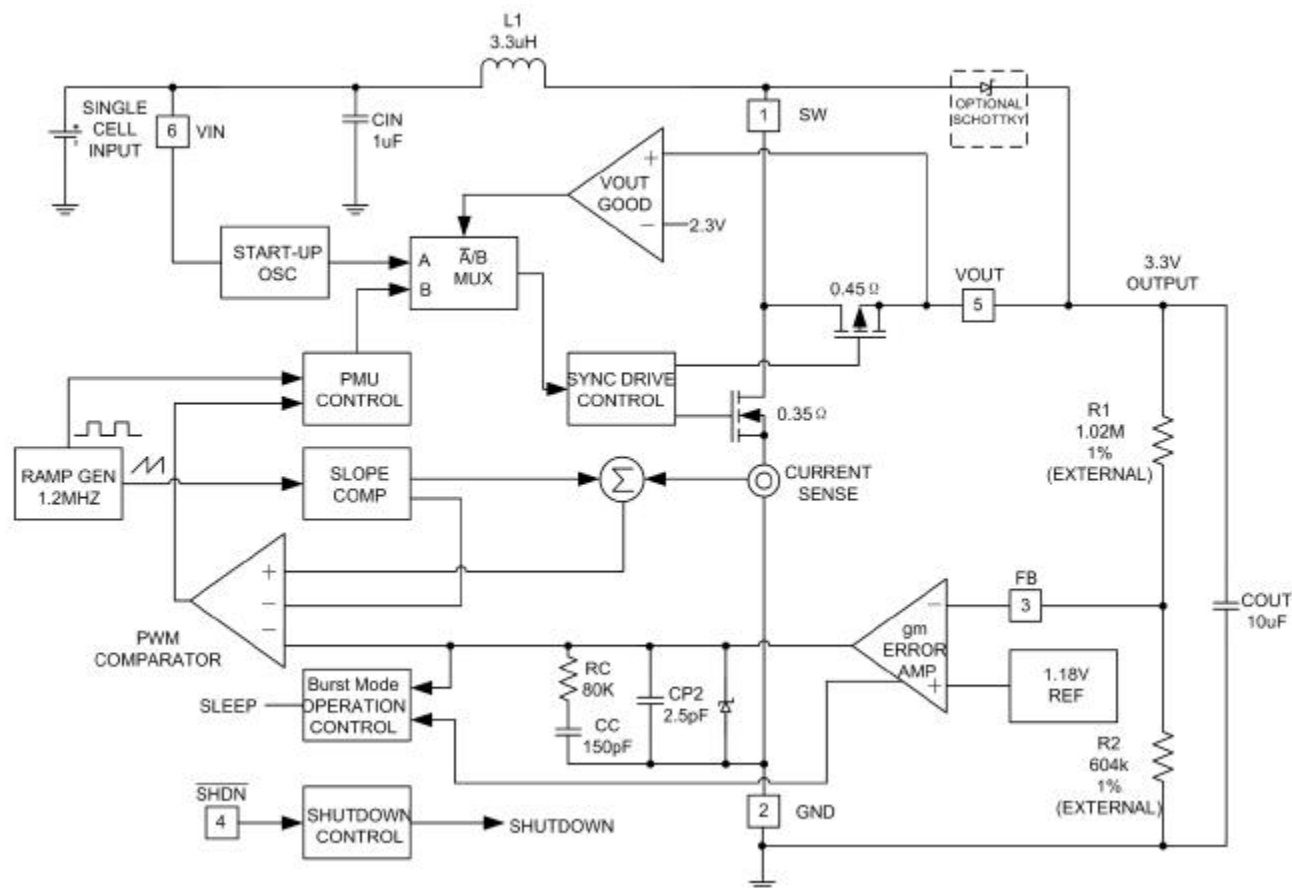
| 标号 | 代表     |
|----|--------|
| A  | 输出电压可调 |
| F  | 输出电压固定 |

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)



### ■ 绝对最大额定值

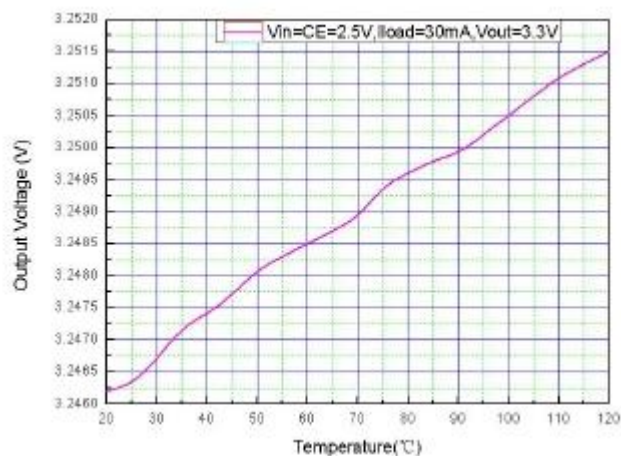
| 项目        | 符号                 | 绝对最大额定值                      |     | 单位 |
|-----------|--------------------|------------------------------|-----|----|
| 输入电压      | $V_{IN}$           | $V_{SS}-0.3 \sim V_{SS}+6$   |     | V  |
|           | $V_{SW}$           | $V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.6$ |    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

## ■ 电学特性参数

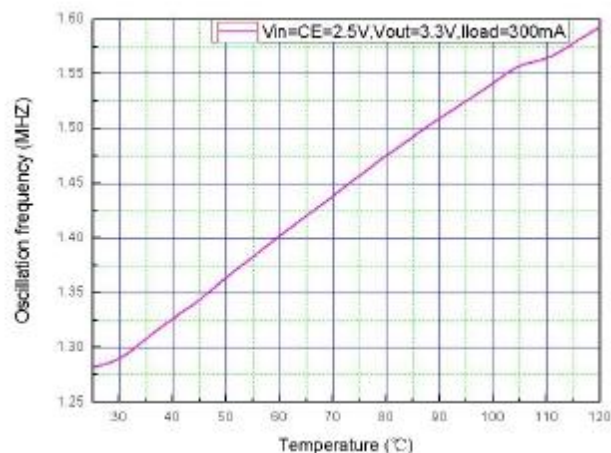
| 项目          | 条件                         | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位       |
|-------------|----------------------------|------|------|------|----------|
| 最小启动电压      | $I_{LOAD} = 1mA$           |      | 1.5  |      | V        |
| 输出电压调节范围    |                            | 2.5  |      | 5    | V        |
| 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 ( $V_{in}=SHDN=2.5V$ ,  $I_{load}=30mA$ )



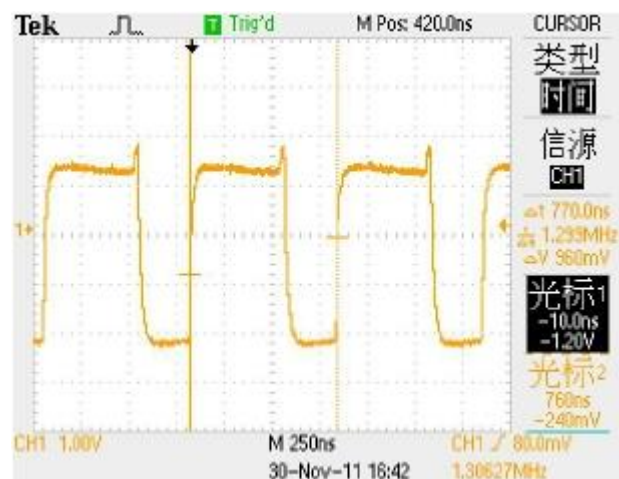
- 振荡频率温度特性 ( $V_{in}=SHDN=2.5V$ ,  $I_{load}=300mA$ )



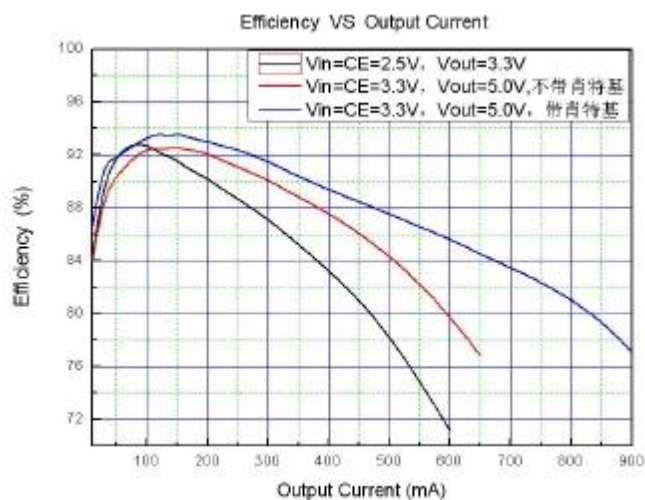
- 负载瞬态响应 ( $V_{in}=SHDN=2.5V$ ,  $V_{out}=3.3V$ ,  $I_{load}=0\sim400mA$ )



- PWM 模式下电感波形 ( $V_{in}=2.5V$ ,  $V_{out}=3.3V$ ,  $I_{load}=400mA$ )



- 效率



## ■ 工作说明

JTML2240 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制度。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  $\overline{SHUTDOWN}$  端的电压高于 0.65V 时芯片开始工作。当  $\overline{SHUTDOWN}$  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:

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

典型应用中, 建议使用 4.7μF 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 10μF 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 = 2Ω, C3 = 1nF。该电路如图 3 所示。

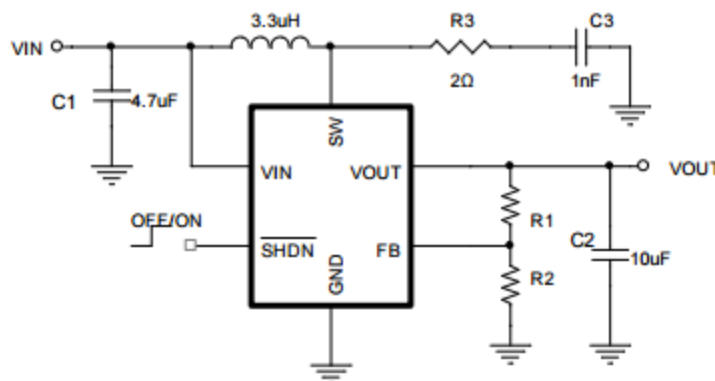
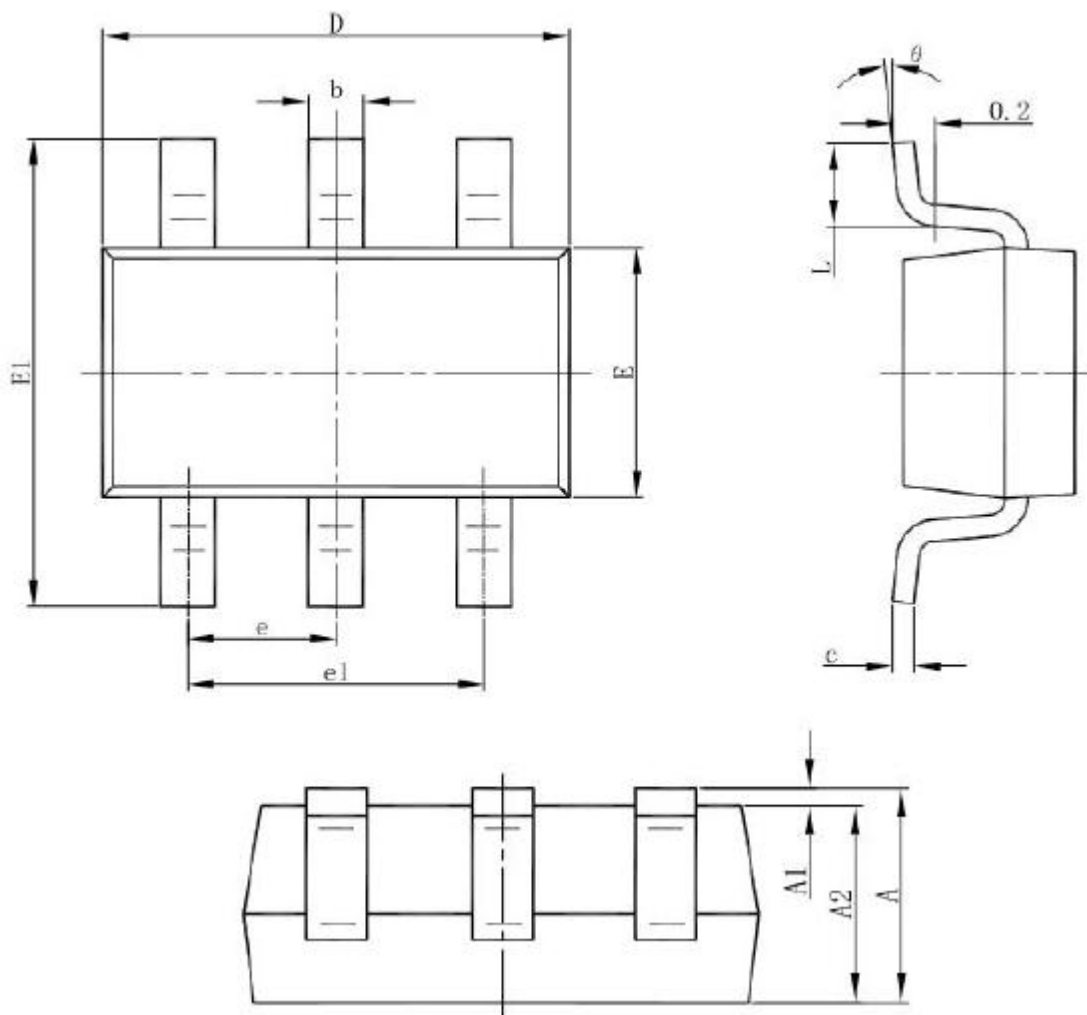


图 3. Vin > 4.5V

## ■ 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°    |