



## 描述

PL7512A 是一颗电流控制模式升压转换器，脉波宽度调变(PWM)，内置 15mΩ/10A/14V MOSFET，能大功率高转换效率，周边元件少节省空间，适合用在行动装置，宽工作电压 2.7V~12V，单节与双节锂电池都能使用，精准反馈电压 1.2V(±2%)，过电流保护通过外部电阻调整，电流控制模式让暂态响应与系统稳定性佳，轻载进入省电模式(Skip Mode)，达到轻载高效率，封装为 SOP-8L(EP)。

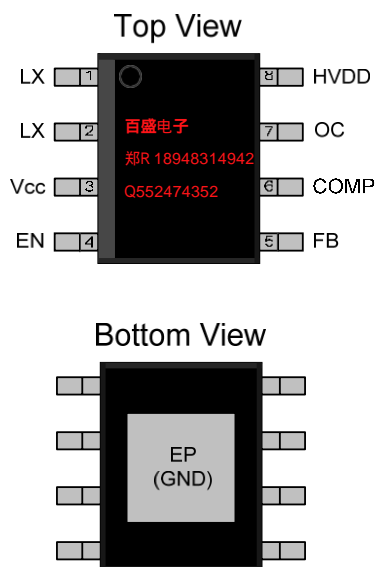
## 特性

- 工作电压范围 2.7V~12V
- 可调输出电压最高 13V
- 固定工作频率 400kHz
- V<sub>FB</sub> 反馈电压 1.2V(±2%)
- 内置 15mΩ,10A,14V MOSFET
- 关机耗电最大1μA
- 过温保护 150℃
- 内置软启动
- 可调过电流保护 2A~10A
- 封装 SOP-8L(EP)

## 应用范围

- 快充移动电源
- 蓝牙音箱
- 手持式产品
- 充电器
- 电子烟

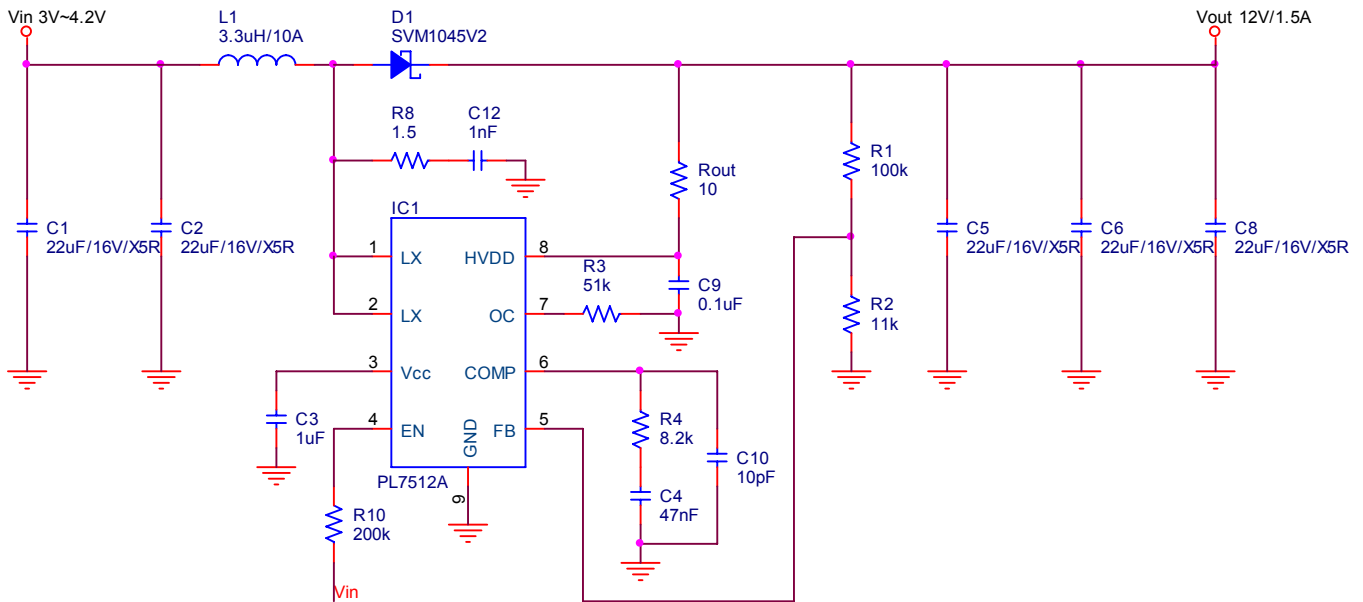
## PIN 脚功能



Name	No.	I/O	Description
LX	1	I	开关 MOS
LX	2	I	开关 MOS
Vcc	3	P	产生 5V 提供内部电路与驱动 MOS
EN	4	I	开关控制，脚位不能空接
FB	5	I	反馈电压 1.2V
COMP	6	O	回路补偿脚
OC	7	I	过电流保护设定，脚位不能空接
HVDD	8	P	输入电源，工作电压 2.7V~12V
GND	EP	P	底部散热片是 IC 的地，一定要连接到地



## 应用电路图

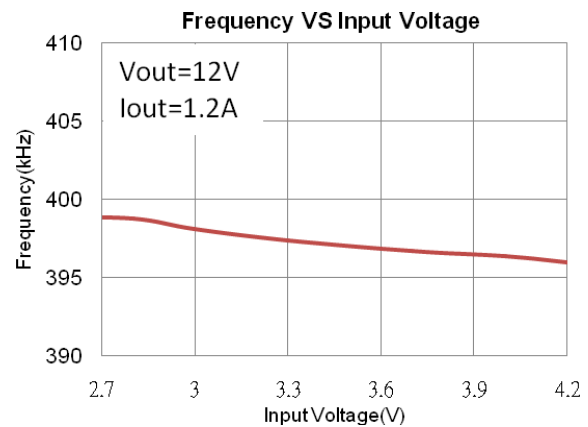
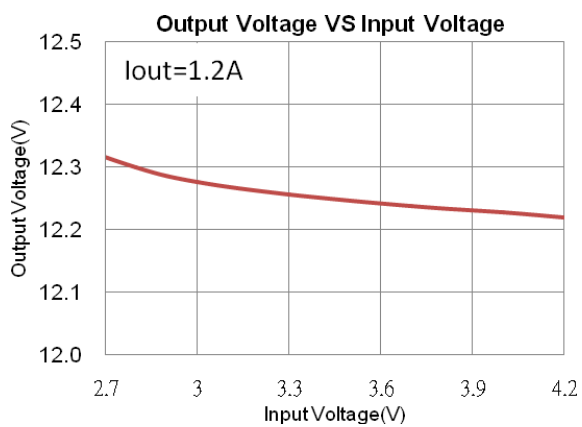
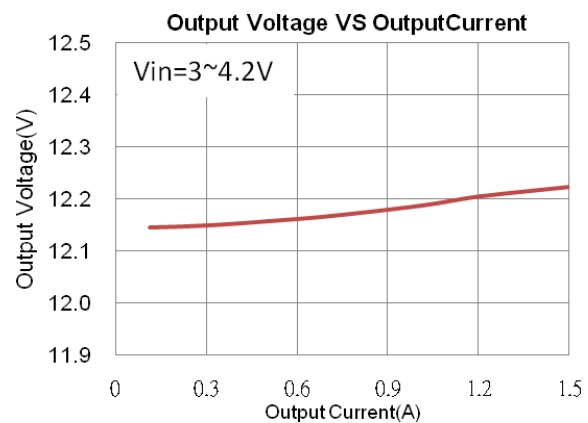
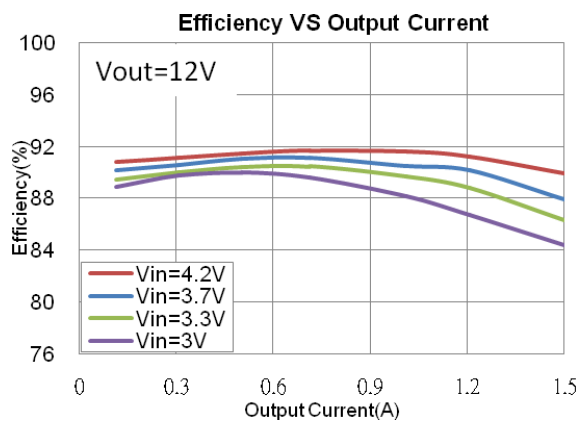
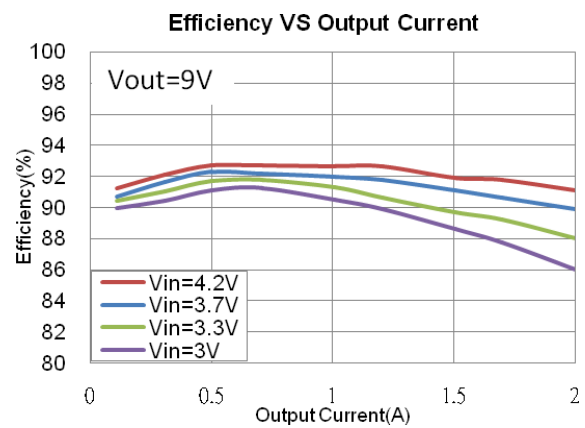
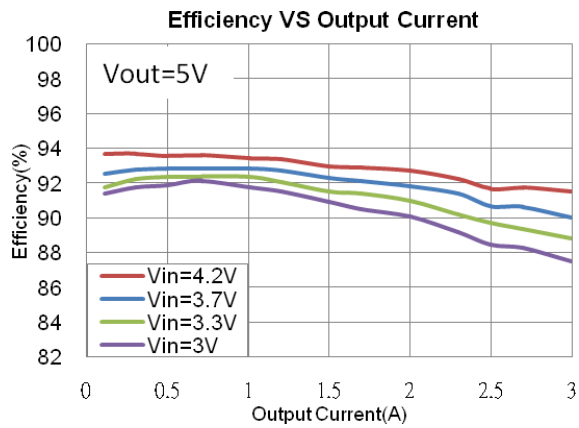


## 应用元件

- C1,C2,C5,C6,C8：输入与输出稳压滤波电容。
- C9：HVDD 滤波电容。
- C3：HVDD 经过内部稳压管到 Vcc 产生 5V，此电压会提供内部电路与驱动 MOS，需要加稳压电容。
- C4,C10,R4：系统补偿回路元件，关系到 LX 方波稳定度与暂态响应速度。
- R1,R2：FB 分压电阻，决定输出电压，R1 使用 300kΩ~500kΩ。
- R3：改变阻值，调整过电流保护点。
- R10：EN 到输入上拉电阻，控制 EN 下拉地，开关 IC。
- Rout：HVDD 限流电阻，避免输出电压过高，击伤 IC。
- C12,R8：突波吸收元件，降低 LX 开关切换突波。
- L1：电感具有储能与滤波功用，感值越大电流涟波越小，相对感值越小涟波越大。选用电感注意电感是否适合高频操作，及电感额定饱和电流值。
- D1：当 LX 截止时，D1 肖特基管导通，提供电感放电回路。



## 特性曲线





## 功能说明

### 软起动

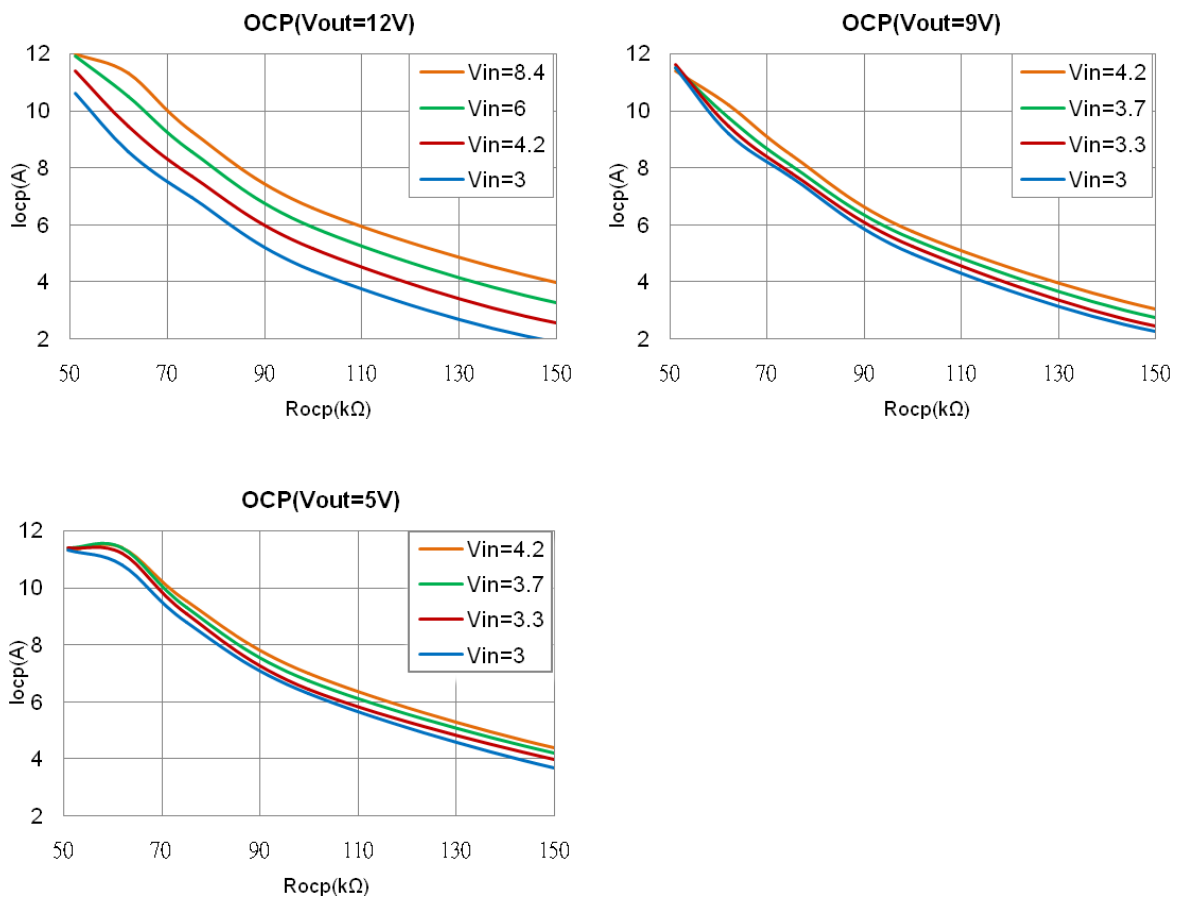
IC 内置软起动功能，开机利用软启动限制 PWM 占空比，让占空比慢慢打开，避免瞬间输入涌浪电流过大。

### EN 开关控制

EN 小于 0.6V 将 IC 关闭，关机 HVDD 最大耗电流 1 $\mu$ A，EN 大于 1.1V 启动 IC；输入电压大于 5V，在输入与 EN 之间接 200k $\Omega$ 。

### 过电流保护(OCP)

检测通过 LX 与 GND 之间 MOS 电流，也就是电感峰值电流，触发过电流会将占空比缩小，限制电感电流，输出电压也会降低；当占空比 50%以上触发 OCP，为了让 PWM 稳定方波，IC 内部做斜率补偿，占空比越大 OCP 会降低，透过外部电阻 R3 调整 OCP，R3 选用参考以下图表，电阻值 150k $\Omega$ ~51k $\Omega$ ，OCP 2A~10A，OC Pin 不能空接。



**电感平均电流(输入电流)**

$$I_{Lavg} = \frac{V_{out} \times I_{out(max)}}{V_{in} \times Eff}$$

$V_{in}$  输入电压， $V_{out}$  输出电压， $I_{out(max)}$  输出最大电流， $Eff$  转换效率

**电感峰对峰值电流**

$$I_{Lpp} = \left( \frac{V_{in}}{V_{out}} \right)^2 \left( \frac{V_{out} - V_{in}}{F_s \times I_{out(max)}} \right) \left( \frac{Eff}{L} \right) \times I_{Lavg}$$

$F_s$  工作频率， $L$  电感

**电感峰值电流**

$$I_{Lpeak} = I_{Lavg} + \frac{I_{Lpp}}{2}$$

**过温保护**

IC 内部晶片温度达到  $150^{\circ}\text{C}$ ，降内部 MOS 关闭保护晶片，等温度降低到  $130^{\circ}\text{C}$  再打开。

**应用说明****输入低电压应用**

输入电压低于  $4.5\text{V}$ ，像是单节锂电池，将 HVDD Pin 接到输出端，提高  $V_{cc}=5\text{V}$  降低 MOS 阻抗，提升转换效率；输入电压高于  $4.5\text{V}$ ，HVDD 接到输入端。

**电感计算**

电感值计算公式， $r$  电感峰对峰值与电感平均电流的比例(一般设定在  $0.3\sim 0.5$ )。举例： $V_{in}=3.3\text{V}$ 、 $V_{out}=12\text{V}$ 、 $I_{out}=1.5\text{A(max)}$ 、 $F_s=400\text{kHz}$ 、 $Eff=88\%$ 、 $r=0.3$ ，代入公式求得电感  $L=3.217\mu\text{H}$ ，选用  $3.3\mu\text{H}$ 。

$$L = \left( \frac{V_{in}}{V_{out}} \right)^2 \left( \frac{V_{out} - V_{in}}{F_s \times I_{out(max)}} \right) \left( \frac{Eff}{r} \right)$$

**电容与肖特基选用**

MLCC 陶瓷电容选用 X5R, X7R 材质，不建议使用 Y5V 材质(内阻高，电容值随温度变化大)；

肖特基选用低导通电压，平均电流大于输入与电感峰值电流，耐压大于输出电压的  $1.5$  倍。

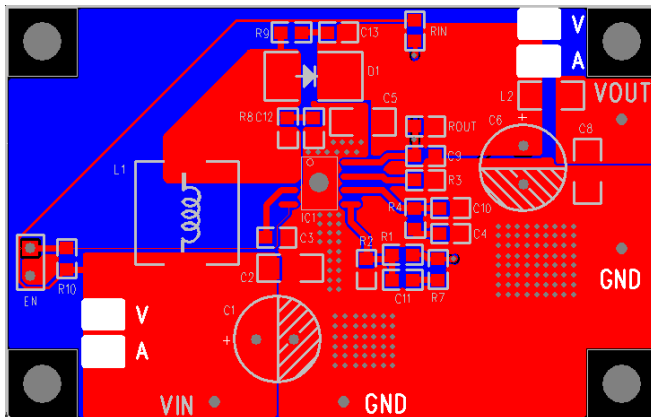
## 输出电压计算

输出电压由 FB Pin 分压电阻决定，计算公式如下，R1 使用 300kΩ~500kΩ。

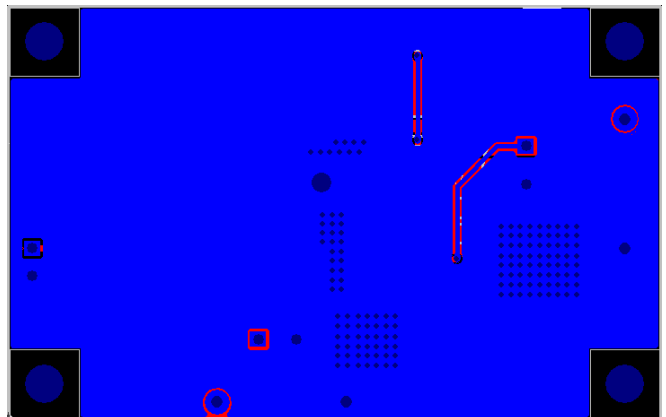
$$V_{out} = 1.2V \times \left( 1 + \frac{R1}{R2} \right)$$

## 布板说明

上层



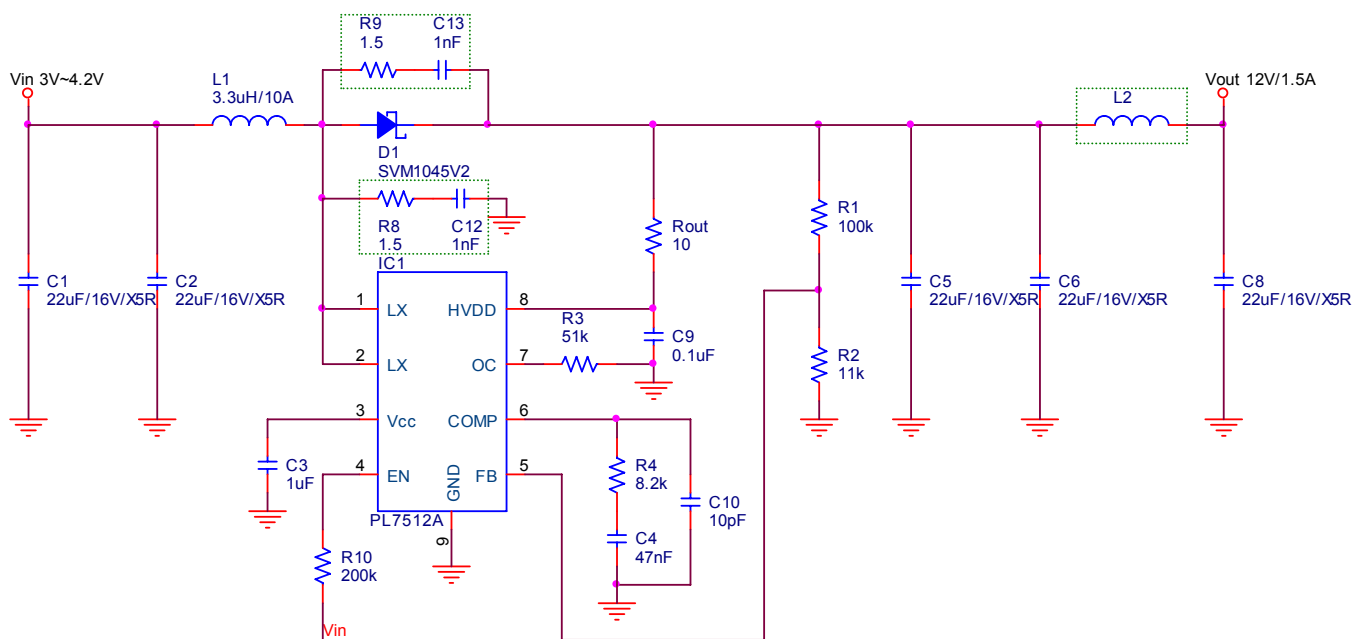
底层



- 大电流路径走线要粗，铺铜走线最佳。
- 开关切换连接点 L1、LX 与 D1，走线要短与粗，铺铜走线最佳。
- 输入电容 C9 靠近 HVDD 与 GND Pin，达到稳压与滤波功效。
- 分压电阻 R1,R2 靠近 FB 与 GND Pin。
- FB Pin 远离开关切换点 L1、LX 与 D1，避免受到干扰。
- 输入电容 C1,C2 的地、输出电容 C5,C6,C8 地与 GND Pin，铺铜走线，上下层地多打洞连接。
- 输出电容 C5 的地一定要靠近 IC 底部散热片 GND Pin，降低开关切换突波与输出高频杂讯。
- 突波吸收元件 R8,C12 两者靠近，且靠近 LX 与 GND Pin，R9,C13两者靠近，且靠近 D1。
- 板子多余空间建议铺地。

## EMI 対策

R8,C12 两者靠近，且靠近 LX 与 GND Pin；R9,C13 两者靠近，且靠近 D1，输出电容 C5 的地一定要靠近 IC 底部散热片 GND Pin，L2 使用磁珠 Bead 或电感，磁珠参考以下规格，电感选用  $1\mu\text{H}\sim 2.2\mu\text{H}$ 。



磁珠 FI321611U601

PART NO.	IMPEDANCE ( $\Omega$ ) AT 100 MHz 500mV	D.C.R.( $\Omega$ )(MAX.) at 20°C	RATED CURRENT (mA) MAX
FI321611U601-4A	600±25%	0.06	4000

