



TX4205

24W 输出升压型DC-DC转换器

概述

TX4205是一款高频、高效DC-DC转换器。集成12A/25mΩ的功率 MOSFET，可提供高达24V的输出电压。固定600KHz 频率，使用小的外部电感和电容，并提供快速的瞬态响应。它集成了软启动，比较器，只需要很少的元件就能在3.3V电池输入时可以输出6V/3.5A，9V/2A 和3.6V电池输入时可以输出6V/4.5A，9V/3A 。

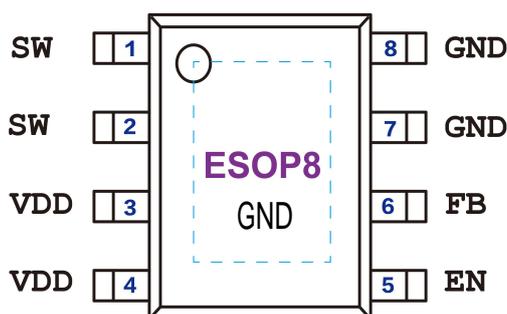
产品特点

- 输入电压：2.7-5.5V
- 高效率：高达96%
- 600KHz固定开关频率
- 12A的MOSFET开关
- 支持外部LDO辅助电源
- 内置限流功能
- 内置过温保护
- 内置软启动

应用领域

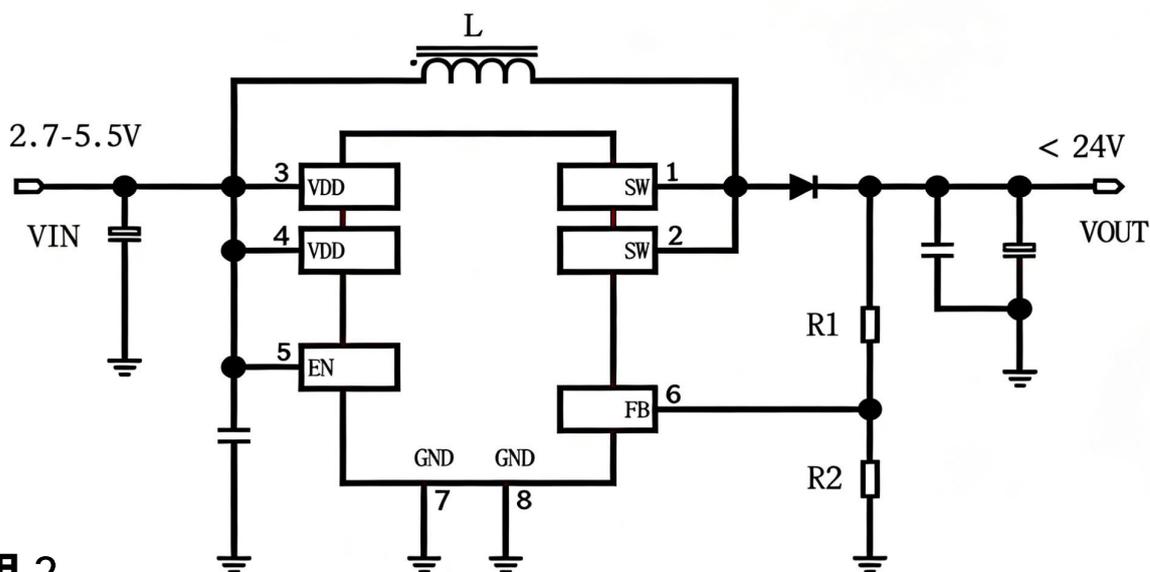
- 网络系统
- 医疗设备
- 工业设备
- 消费类电子产品
- 便携式音频放大器电源
- 充电宝
- 无线充电器
- POS打印机电源
- 小型机电源

管脚定义

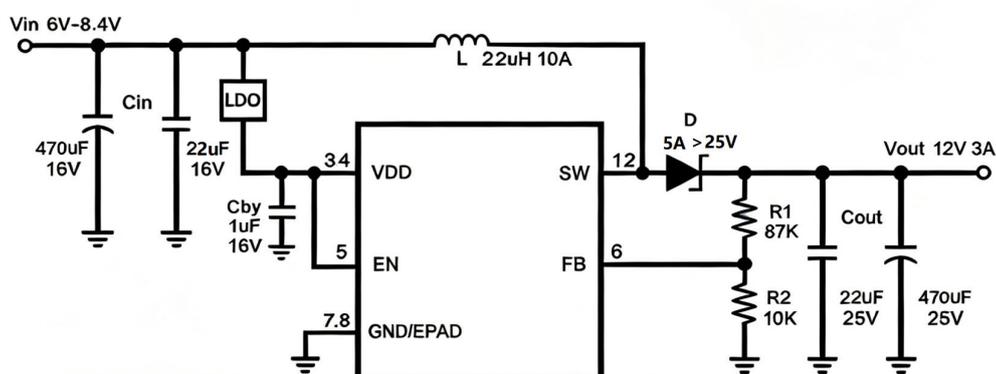




典型应用 1



典型应用 2



极限应用参数

| 参数名称 | 标号 | 测试调件 | MIN | TYP. | MAX | Unit |
|--------|--------|-----------|------|------|-----|------|
| 输入电压 | VDD | | -0.3 | - | 6.5 | V |
| 反馈和使能 | V_MAX | FB/EN | -0.3 | | 6.5 | V |
| 开关端电压 | V_SW | | -0.3 | | 26 | V |
| 功耗 | P_SOP8 | P_SOP8 | | 0.8 | | W |
| 工作环境温度 | TA | | -40 | | 85 | °C |
| 存储温度 | T_STG | | -55 | | 150 | °C |
| 焊接温度 | T_SD | 焊接, 10秒左右 | | 300 | | °C |
| 静电耐压值 | V_ESD | 人体模型 | | 2 | | KV |

注 1: 极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。



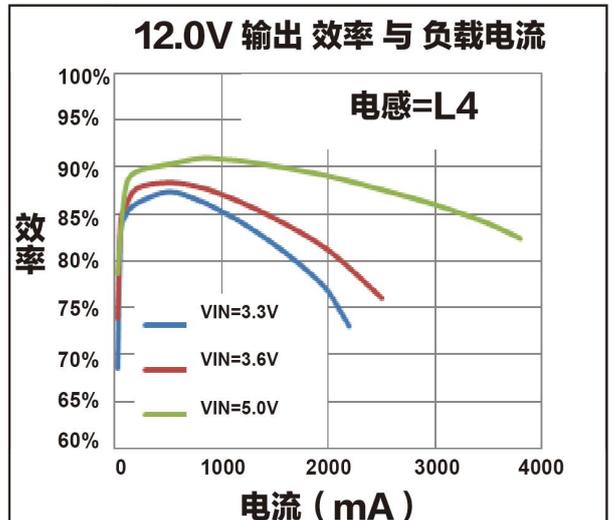
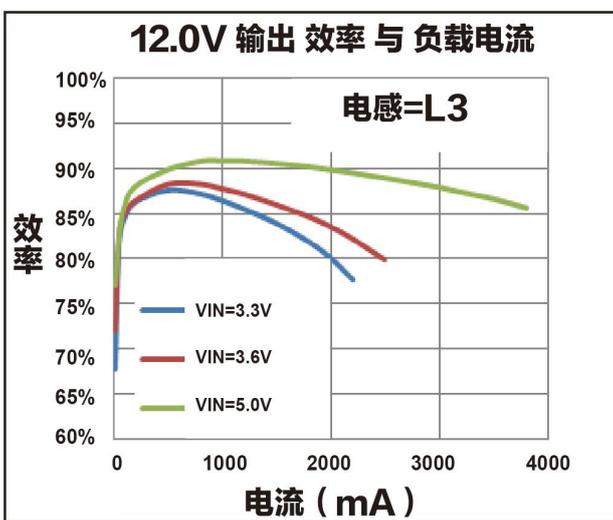
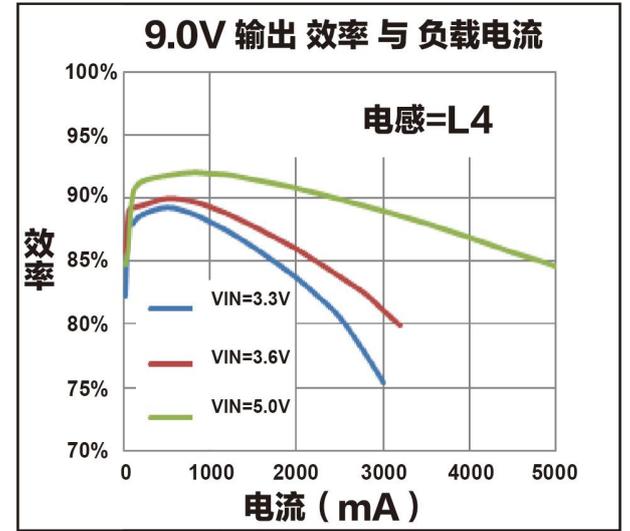
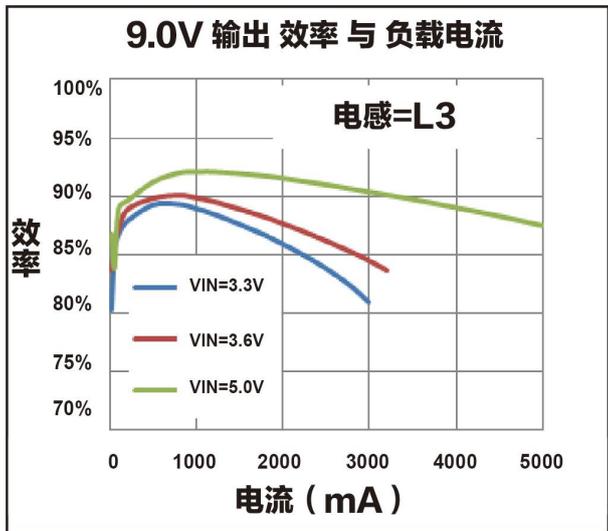
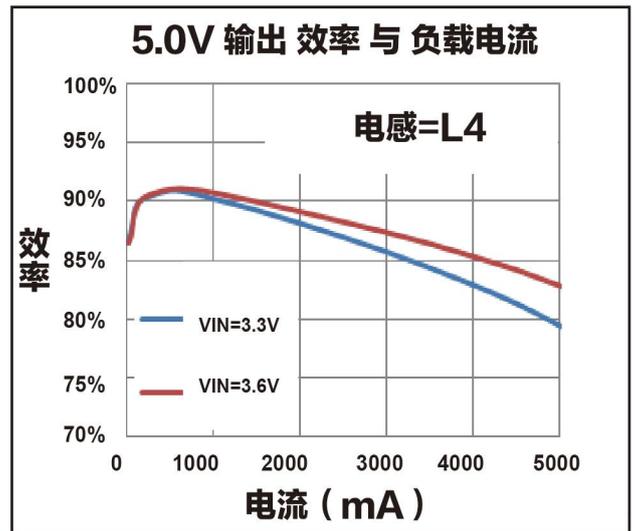
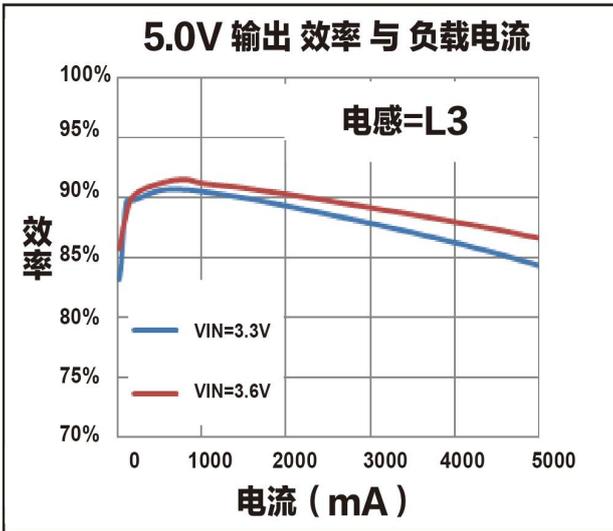
电气特性 测试条件: VDD=5.5V, TA=25°C, 除非另有说明

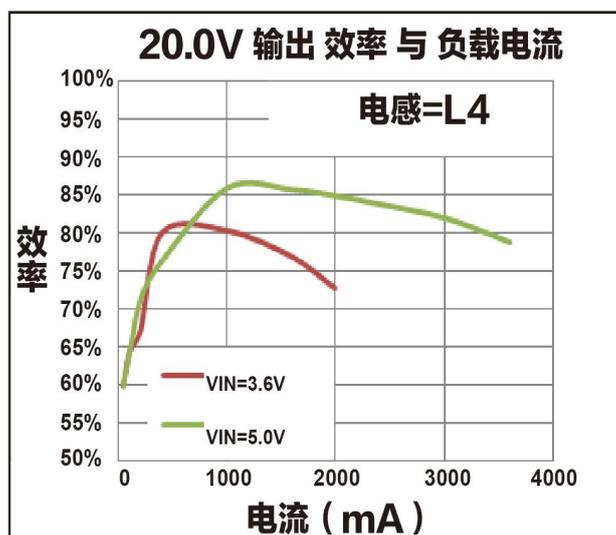
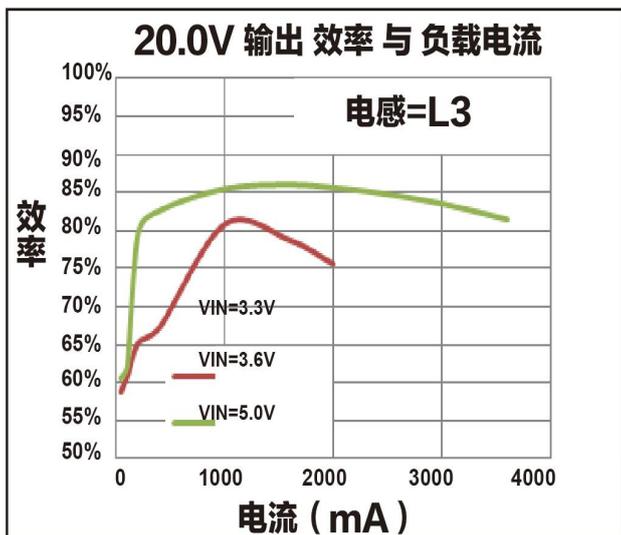
| 参数 | 标号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|----------------|-----------------|------------------------------------|------|------|------|-----|
| 工作电压 | VDD | | 2.7 | | 5.5 | V |
| 升压输出电压 | V_OUT | | | | 24 | V |
| UVLO低阈值 | L_UVLO | | | 2.6 | | V |
| UVLO高阈值 | H_UVLO | | | 3.2 | | V |
| 工作电源电流 | I_SUPPLY | VFB =1.5V, EN=Vin, ILoad =0 | | 140 | | uA |
| 关断电源电流 | | VEN =0V, VIN =3.6V | | | 1 | |
| 反馈电压 | VFB | | 1.21 | 1.24 | 1.27 | V |
| 峰值电感电流 | I_PEAK | | | 12A | | A |
| 振荡频率 | FOSC | | 400 | 600 | 800 | KHz |
| Rds (ON) N-MOS | RDS_NO | ISW =1A | | 25 | | mΩ |
| 启用阈值 | V_EN | VIN = 2.7V to 5.5V | 0.3 | 1 | 1.5 | V |
| 启用泄漏电流 | | | -0.1 | | 0.1 | uA |
| SW漏电流 | | VEN = 0V, VSW = 0V or 5V, VIN = 5V | | | 1 | uA |



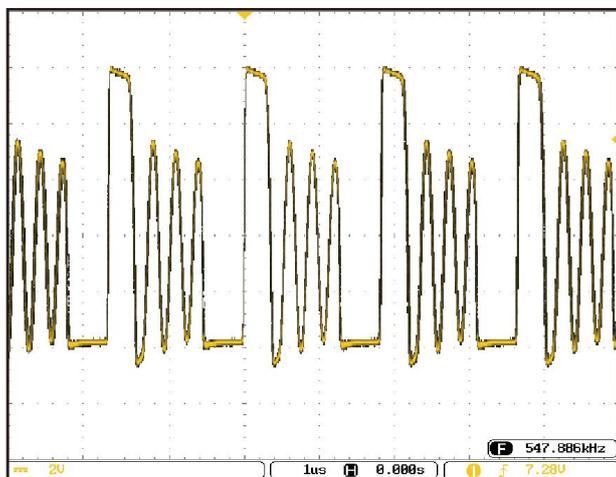
典型曲线特征

($L = 2.2\mu\text{H}$, C_{in} or $C_{out} = 22\mu\text{F MLCC} + 470\mu\text{F Ecap}$; $D = \text{SS12P31}$, 除非另外说明)

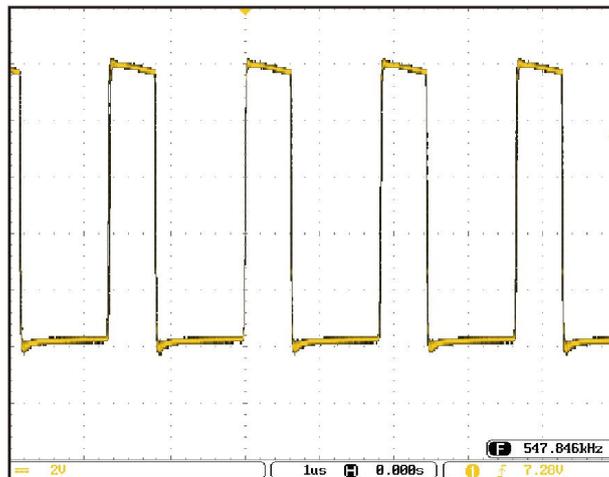




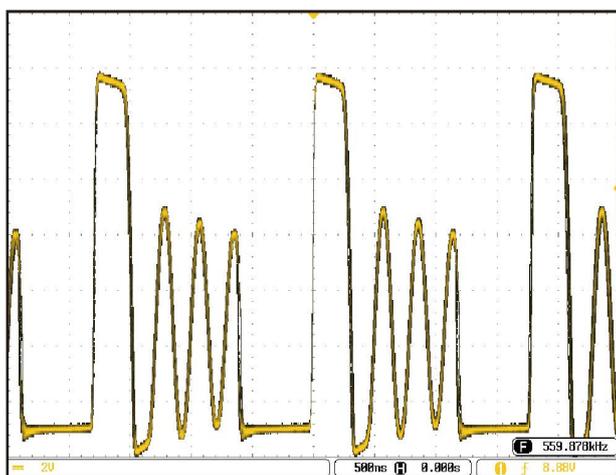
$V_{IN}=3.6V, V_{OUT}=9V/50mA$
开关波形



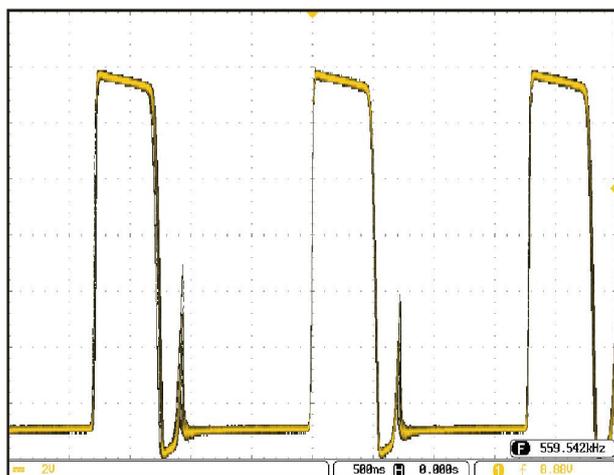
$V_{IN}=3.6V, V_{OUT}=9V/1A$
开关波形



$V_{IN}=3.6V, V_{OUT}=12V/50mA$
开关波形



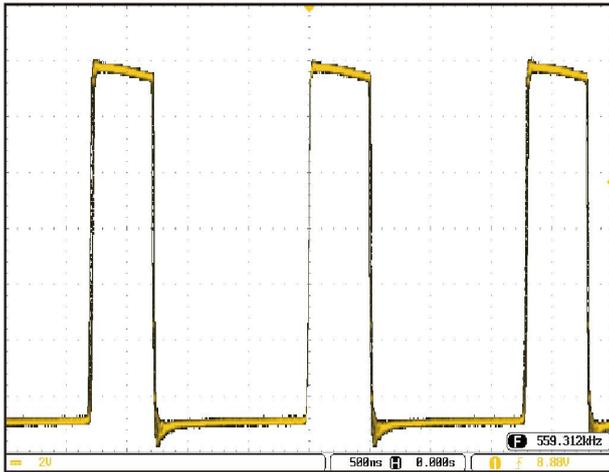
$V_{IN}=3.6V, V_{OUT}=12V/200mA$
开关波形



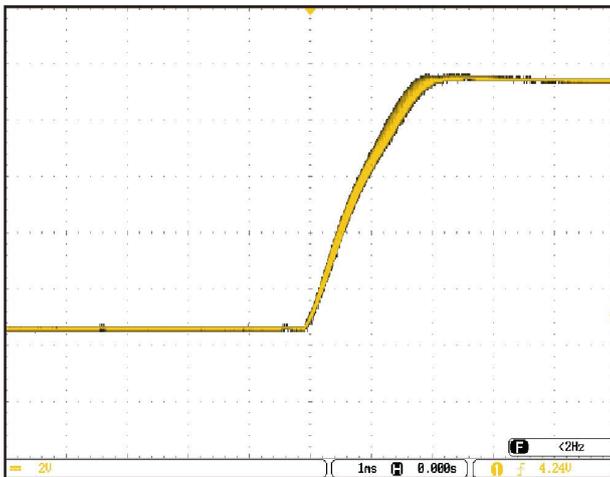


$V_{IN}=3.6V, V_{OUT}=12V/1A$

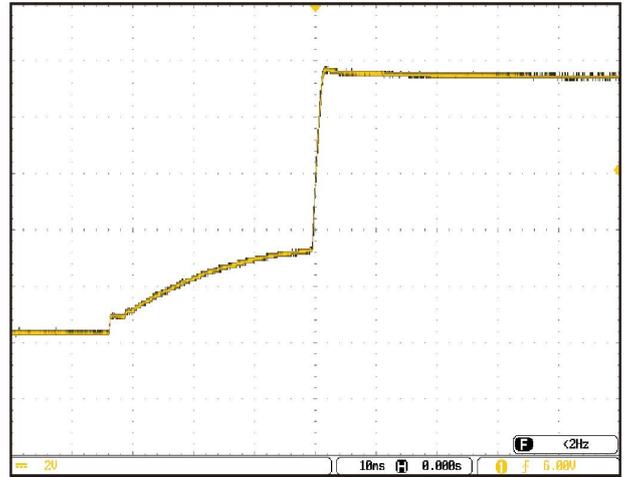
开关波形



$V_{OUT}=9V$ VIN端波形



$V_{OUT}=9V$ EN端波形



效率数据是在20℃的条件下测试，如果长时间工作在大电流下，可能会发热并进入热保护关断，它的负载能力与散热条件有关。



应用指南

升压转换器采用12A / 24V功率MOSFET，输出电压高达24V。内部电源开关的低 R_{dson} 功率效率更高。该芯片采用恒定频率600KHz的电流模式工作和使用脉冲调制（PWM）。为了避免上电时的浪涌电流，芯片内部集成了软启动电路。该器件的控制电路基于固定频率多路反馈控制器拓扑。监控端NMOS开关上的输入电压，输出电压和电压降，并反馈给稳压器。所以变换器工作状态的变化直接影响占空比，不能通过控制回路和误差放大器采取间接和缓慢的方式。由误差放大器确定的控制回路只需处理小信号误差。其输入是FB引脚上的反馈电压，即内部电阻分压器上的电压。它与内部参考电压进行比较，以产生一个准确和稳定的输出电压。

峰值限流设置

检测NMOS开关的峰值电流，以限制通过降低开关和电感的最大电流。典型的峰值电流限制设置为超过12A。

欠压保护

当输入电压下降时，欠压闭锁可防止器件在低于2.6V的典型输入电压下工作。当输入电压低于欠压阈值时，器件关闭，内部开关MOSFET关断。如果输入电压欠压锁定迟滞（3.2V）升高，IC将重新启动。

热关断

通常情况下，热关断阈值为150°C。当热关断触发时，器件停止工作，直到温度降至通常的136°C以下。器件才再次开始工作。过度的热量和功率损耗将会损耗器件。

电感选择

在正常的使用中，电感需要保持连续的输出电流。电感电流的纹波取决于电感值。电感值高就会降低了纹波电流。实际应用中的电感选择：

| | 电感值 (μ H) | DRC (mOhms) | 外形尺寸 | ID (A) | LSAT (A) |
|----|-------------------|----------------|--------------------------|-----------|-------------|
| | | | L*W*H (mm ³) | | |
| L1 | 2.2 | 3.7 | 8.8*8.3*7.8 | 13 | 30 |
| L2 | 2.2 | 6.5 | 11*10*3.8 | 10 | 28 |
| L3 | 2.2 | 4.6 | 10.9*10*9.3 | 16.5 | 22 |
| L4 | 2.2 | 11.2 | 7.3*6.6*4.8 | 7.5 | 14 |
| L5 | 2.2 | 11.4 | 6.9*7.0*3.8 | 9 | 13 |
| L6 | 2.2 | 17 | 7.1*6.5*3 | 8.4 | |
| L7 | 2.2 | 20 | 6.6*4.5 | 6.4 | |



输入电容

输入电容降低了转换器的输入电压纹波，强烈建议使用低ESR陶瓷电容。对于音频放大器应用，需要22uF陶瓷电容器和470uF电容器。建议使用低ESR钽电容以获得良好的纹波性能和动态响应，输入电容应尽可能靠近VIN和GND放置。

输出电容

为了保持低输出电压纹波，需要一个低ESR输出电容。在陶瓷输出电容的情况下，电容ESR非常小，不会对纹波产生影响，所以当使用陶瓷电容时，电容值可以接受。对于音频放大器应用，需要22uF陶瓷电容器和470uF电容器。低ESR钽电容器被推荐用于良好的纹波性能和动态响应。

输出电压设置

在可调版本中，输出电压由电阻分压器根据以下公式设置：通常选择R2 = 10K，并从以下等式中确定 R1

$$R1 = R2 * \left(\frac{V_{OUT}}{1.24} - 1 \right)$$

二极管选择

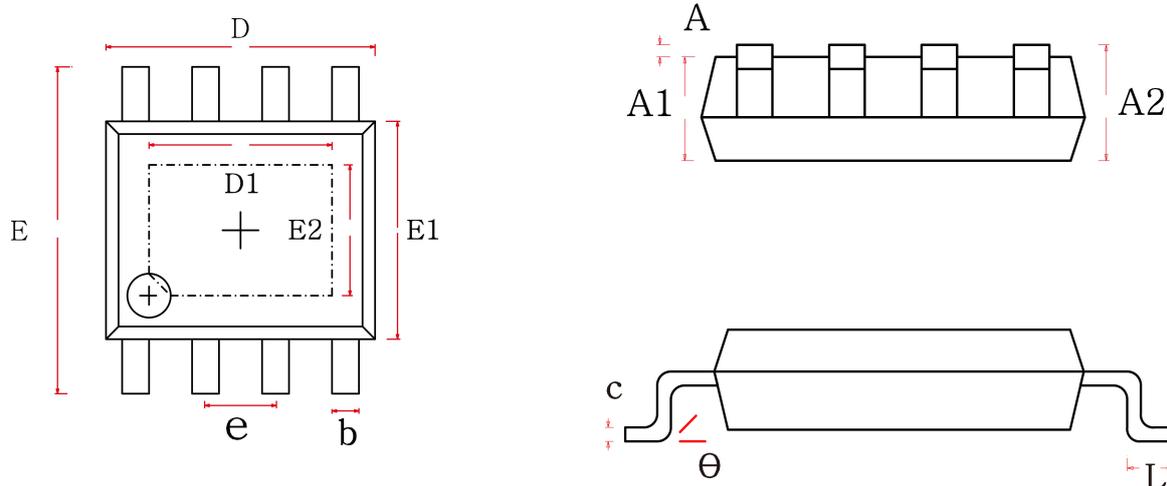
根据max Iout和max Vout，可以选择合适的二极管。通常我们选择二极管 $I_f = (1.5 \sim 2) * I_{outmax}$ 和 $V_R = (1.5 \sim 2) * V_{outmax}$ 。为了提高效率，建议您选择低Vf肖特基（例如3.3V~4.2V in 6V 3.5A out），可以选择SS12P31。对于一般应用，可以根据Ioutmax选择SS34，SS54。

LDO的选择

对于典型应用电路2，需要选择LDO 的输入电压范围4V~15V（或更高）。输出电流 > 100mA。输出电压最好设置为4.2V~4.5V。需要足够的输入和输出能力，请选择合适的外部零件，并根据LDO的数据表进行布局。



封装信息 ESOP8



| 字符 | 公制 | | 英制 | |
|----|-------|-------|-------|-------|
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| D | 4.7 | 5.1 | 0.185 | 0.2 |
| D1 | 3.202 | 3.402 | 0.126 | 0.134 |
| E | 5.8 | 6.2 | 0.228 | 0.244 |
| E1 | 3.8 | 4 | 0.15 | 0.157 |
| E2 | 2.313 | 2.513 | 0.091 | 0.099 |
| e | 1.27 | | 0.05 | |
| b | 0.33 | 0.51 | 0.013 | 0.02 |
| | | | | |
| A | 0.05 | 0.25 | 0.004 | 0.01 |
| A1 | 1.35 | 1.55 | 0.053 | 0.061 |
| A2 | 1.35 | 1.75 | 0.053 | 0.069 |
| | | | | |
| L | 0.4 | 1.27 | 0.016 | 0.050 |
| c | 0.17 | 0.25 | 0.006 | 0.01 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |