



## 产品概述

FS2009 是一款高效率、低功耗、低纹波、输入输出真关断的 PFM 同步升压 DC/DC 变换器。使能端关断时，输入输出断开。输出电压可以进行内部调节，实现从3.0V至5.0V 的固定输出电压，调节步进为 0.1V。

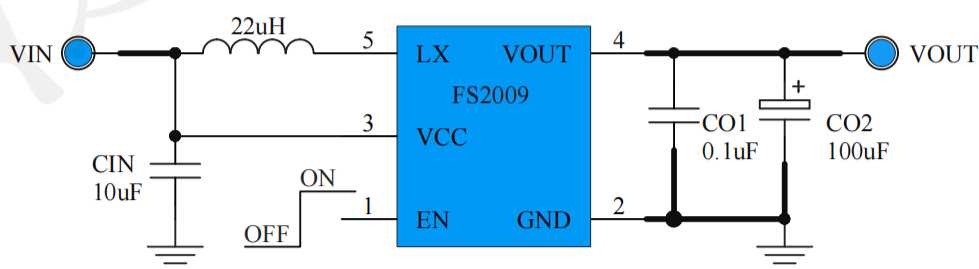
FS2009 仅需要四个外围元件，就可将低输入电压升压到所需的工作电压。系统的工作频率高达320KHz，支持小型的外部电感器和输出电容器，同时又能保持超低的静态电流，实现最高的效率。适用于单节干电池、镍氢、锂电池供电输出。

## 产品特点

- 最大效率可达 93%
- 最高工作频率: 320KHz
- 超低启动电压: 0.9V@I<sub>o</sub>=1mA
- 宽输入电压范围: 0.9V~5.0V
- 输入静态电流: 7uA@VIN=2.0V
- 输出电压可选: 3.0V~5.0V@step=0.1V
- 输出电压精度: ±2%
- 同步整流、短路保护
- 输出电流300mA

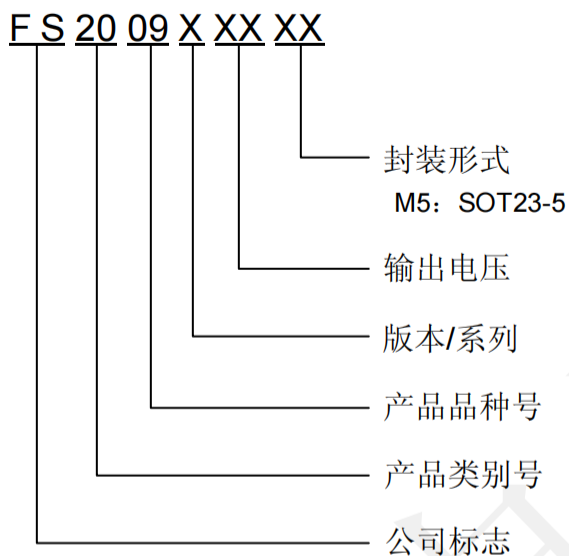
## 应用范围

- 1~3 节碱性电池或镍氢电池供电应用
- 蓝牙耳机充电仓、数码相机
- LED 灯、血压计、遥控玩具
- 无线耳机、无线鼠标键盘、防丢器
- MP3、VCR、PDA 等手持电子设备



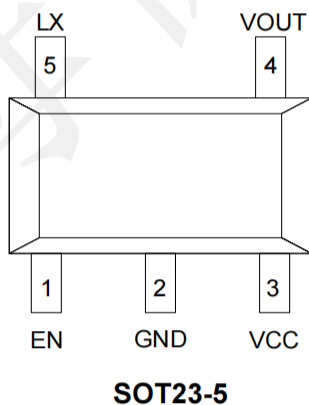


选型指南



| 产品型号        | 产品说明                             |
|-------------|----------------------------------|
| FS2009A30M5 | $V_{OUT} = 3.0V$ ; 封装形式: SOT23-5 |
| FS2009A33M5 | $V_{OUT} = 3.3V$ ; 封装形式: SOT23-5 |
| FS2009A50M5 | $V_{OUT} = 5.0V$ ; 封装形式: SOT23-5 |

产品脚位图

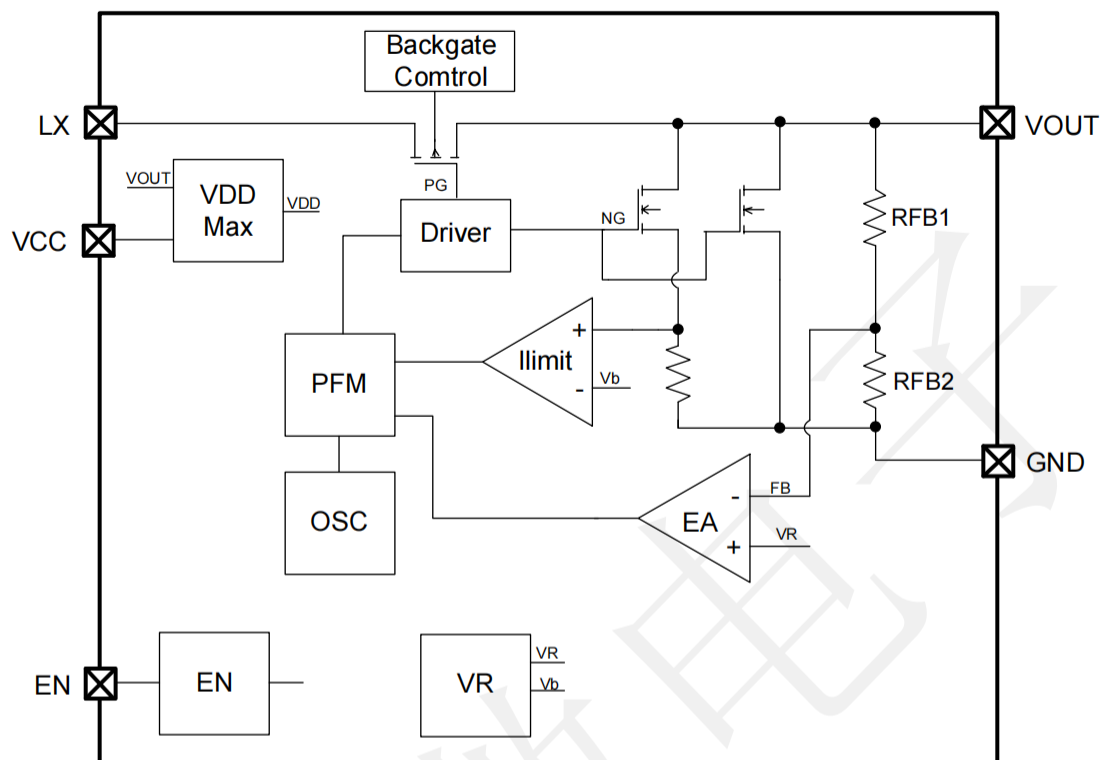


脚位功能说明

| PIN 脚位 | 符号名  | 功能说明  |
|--------|------|-------|
| 1      | EN   | 使能    |
| 2      | GND  | 地     |
| 3      | VCC  | 输入端   |
| 4      | VOUT | 输出端   |
| 5      | LX   | 能量转换端 |



芯片功能示意图



绝对最大额定值

| 参数        | 符号     | 极限值     | 单位   |
|-----------|--------|---------|------|
| VBAT 输入电压 | VBAT   | -0.3~6  | V    |
| EN输入电压    | EN     | -0.3~6  | V    |
| LX引脚电压    | LX     | -0.3~6  | V    |
| LX引脚电流    | ILXmax | 1000    | mA   |
| VOUT引脚电压  | VOUT   | -0.3~6  | V    |
| 工作环境温度范围  | TOPR   | -40~85  | °C   |
| 储存温度范围    | TSTG   | -55~150 | °C   |
| 结温范围      | TJ     | -40~150 | °C   |
| 焊接温度      | TL     | 260     | °C   |
| 封装功耗      | PD     | 0.6     | W    |
| 封装热阻      | θJA    | 210     | °C/W |

注意：绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

外围元器件需求一览表

| 元件名称 | 符号  | 数值  | 单位 |
|------|-----|-----|----|
| 电感   | L   | 22  | μH |
| 输入电容 | CIN | 10  | μF |
| 输出电容 | CO  | 100 | μF |
| 输出电容 | CO1 | 0.1 | μF |



## 电气参数

正常条件 TA = 25 °C, VIN = VEN = 2V, VOUT = 3.3V, L = 22μH, CIN = 10μF, CO = 100μF 钽, CO1 = 104

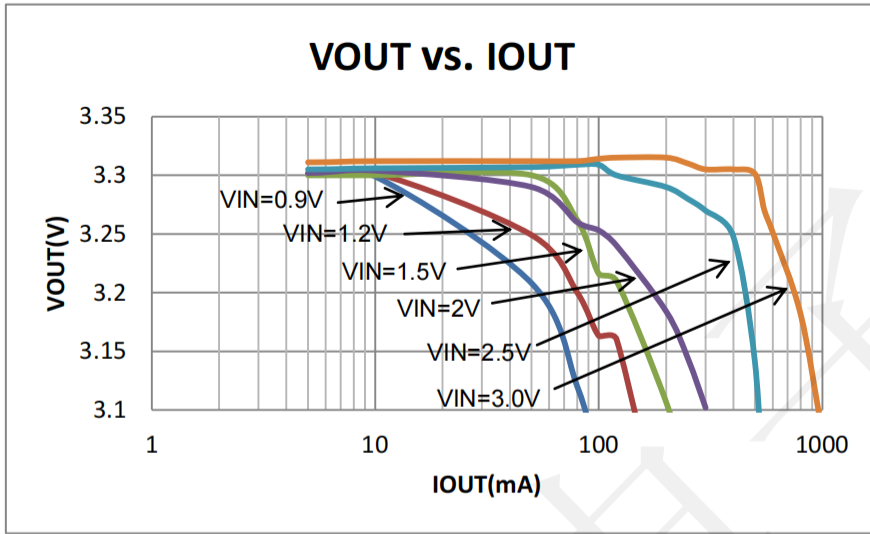
| 参数        | 符号     | 测试条件                        | 最小值     | 典型值  | 最大值     | 单位  |
|-----------|--------|-----------------------------|---------|------|---------|-----|
| 启动电压      | Vstart | ILOAD=1mA, VIN:0→2V         | -       | 0.9  | 1.0     | V   |
| 保持电压      | Vhold  | ILOAD=1mA, VIN:2→0V         | 0.5     | -    | -       | V   |
| 最大输入电压    | Vinmax |                             | 0.9     | -    | 5.5     | V   |
| 输出电压精度    | Vout   | ILOAD=1mA                   | -2      | -    | +2      | %   |
| 电源调整      | ΔVout1 | VIN=1V-2V, IOOUT=10mA       | -       | 5    | 20      | mV  |
| 负载调整      | ΔVout2 | IOOUT=0-100mA, VIN=2V       | -       | 20   | 30      | mV  |
| 芯片静态电流    | ISS    | VOUT=VOUT+0.5               | -       | 7.5  | 10      | uA  |
| 芯片关断电流    | ISS0   | VCE=0V                      | -       | 0    | 0.1     | uA  |
| 限流*       | Ilimit |                             | -       | 1000 | -       | mA  |
| 空载输入电流*   | Iin0   | VIN=2V                      | -       | 15   | -       | uA  |
| 关断输入电流    | Iin1   | VIN=1.5V, VEN=0             | -       | 0.45 | 1       | uA  |
| 短路电流*     | Ishort | VIN=2V, Vout<3.6V           | -       | 300  | -       | mA  |
|           |        | VIN=2V, 3.6V≤Vout≤5V        |         | 500  |         | mA  |
| 效率        |        | VIN=2V, IOOUT=100mA         | -       | 93   | 96      | %   |
| 振荡频率*     |        | VIN=VOUT=VEN=3V             | -       | 320  | -       | KHz |
| 震荡信号占空比*  | DCosc  | VIN=VOUT=VEN=3V             | -       | 80   | -       | %   |
| EN 端输入高电平 | VENH   | VIN=2V, VEN:0→2V            | -       | -    | 0.8*VIN | V   |
|           |        | VIN=2V, VEN:0→2V(VOUT=5.0V) |         | 1.0  | 1.5     | V   |
| EN 端输入低电平 | VENL   | VIN=2V, VEN:2→0V            | 0.2*VIN | -    | -       | V   |
|           |        | VIN=2V, VEN:2→0V(VOUT=5.0V) | 0.4V    | -    | -       | V   |

注：带“\*”项为设计保证参数项。

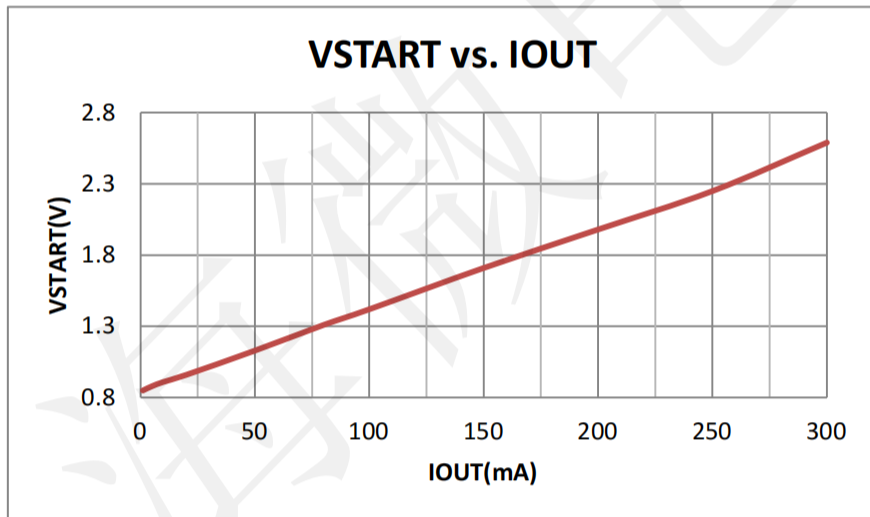


典型参数曲线图

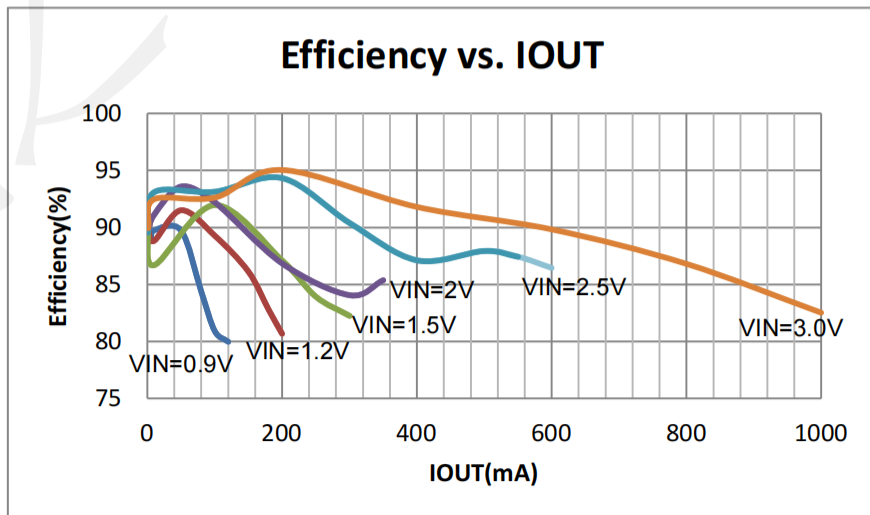
1、输出电压 与 输出电流 ( $V_{OUT}=3.3V$ )



3、启动电压 与 输出电流

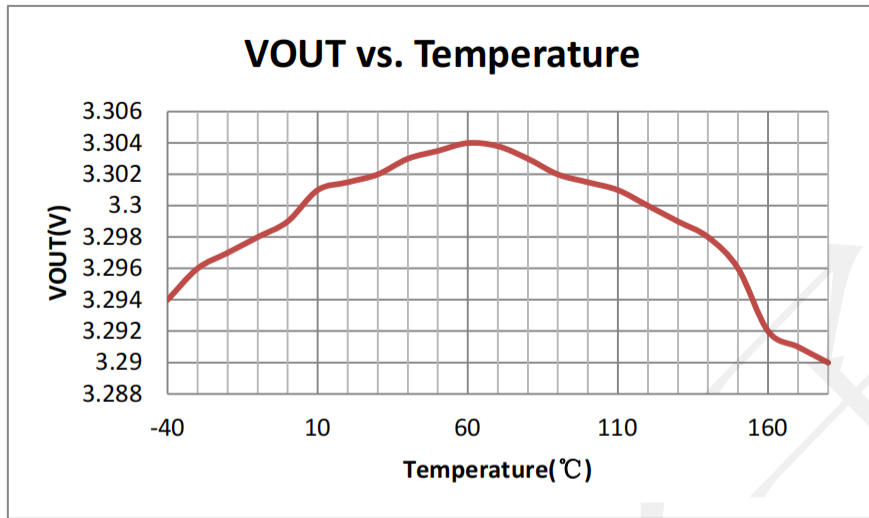


4、效率 与 输出电流





#### 4、输出电压 与 温度



#### 外部器件的选择及注意事项

外围电路对 FS2009 性能影响很大，需合理选择外部器件：

外接电容值不宜小于  $40\mu\text{F}$ （电容值过小将导致输出纹波过大），同时要有良好的频率特性（最好使用钽电容）。此外，由于 LX 开关驱动晶体管关断时会产生一尖峰电压，电容的容压值至少为设计输出电压的 3 倍；（普通的铝电解电容 ESR 值过高,所以可选购专门应用于开关式 DC/DC 转换器的铝电解电容，如 OS-CON 电容。）

外接电感值要足够小以便即使在最低输入电压和最短的 LX 开关时间内能够存储足够的能量，同时，电感值又要足够大从而防止在最高输入电压和最长的 LX 开关时间时  $I_{LXMAX}$  超出最大额定值。此外，外接电感的直流阻抗要小、容流值要高且工作时不至于达到磁饱和；

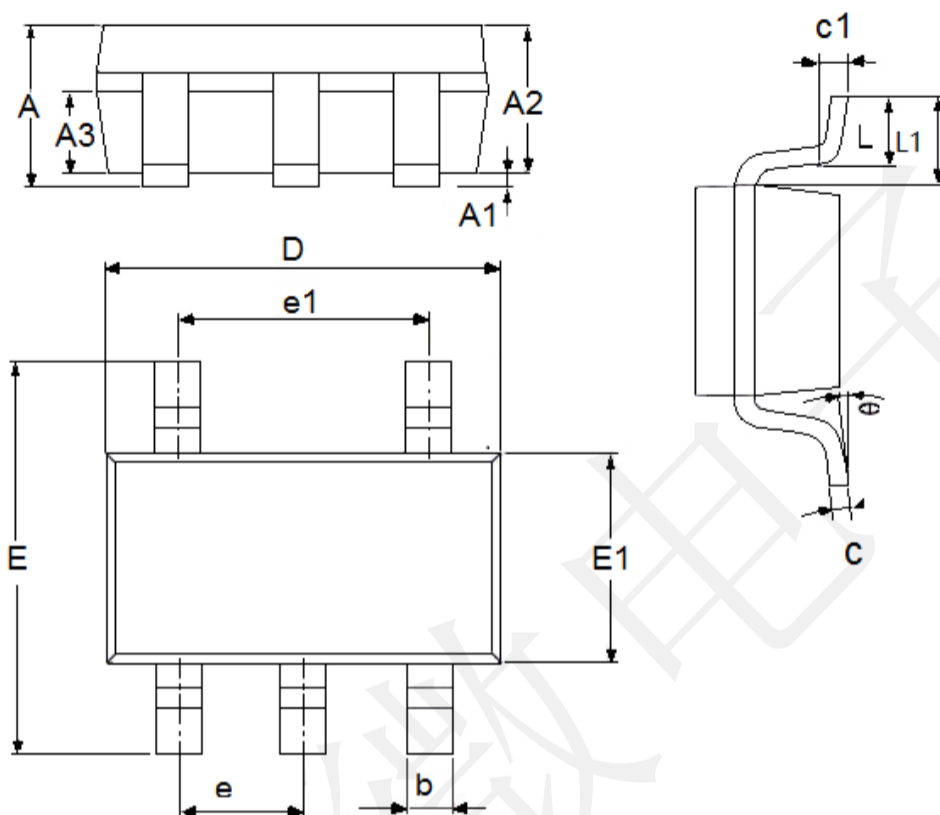
#### PCBLayout 注意事项：

外部元器件与芯片距离越小越好，连线越短越好。特别是接到 VOUT 端的元器件应尽量减短与电容的连线长度；建议在芯片 VOUT 和 GND 两端并接一  $0.1\mu\text{F}$  的陶瓷电容。GND 端应充分接地，否则芯片内部的零电位会随开关电流而变化，造成工作状态不稳定；



封装信息

- 封装类型: SOT23-5



| 参数       | 尺寸 (mm)   |      | 尺寸 (Inch)   |        |
|----------|-----------|------|-------------|--------|
|          | 最小值       | 最大值  | 最小值         | 最大值    |
| A        | 1.05      | 1.45 | 0.0413      | 0.0571 |
| A1       | 0         | 0.15 | 0.0000      | 0.0059 |
| A2       | 0.9       | 1.3  | 0.0354      | 0.0512 |
| A3       | 0.6       | 0.7  | 0.0236      | 0.0276 |
| b        | 0.25      | 0.5  | 0.0098      | 0.0197 |
| c        | 0.1       | 0.23 | 0.0039      | 0.0091 |
| D        | 2.82      | 3.05 | 0.1110      | 0.1201 |
| e1       | 1.9(TYP)  |      | 0.0748(TYP) |        |
| E        | 2.6       | 3.05 | 0.1024      | 0.1201 |
| E1       | 1.5       | 1.75 | 0.0512      | 0.0689 |
| e        | 0.95(TYP) |      | 0.0374(TYP) |        |
| L        | 0.25      | 0.6  | 0.0098      | 0.0236 |
| L1       | 0.59(TYP) |      | 0.0232(TYP) |        |
| $\theta$ | 0         | 8°   | 0.0000      | 8°     |
| c1       | 0.2(TYP)  |      | 0.0079(TYP) |        |