



## DX2459 降压恒压 BUCK 控制器

### 概述

DX2459是一款内部集成有功率MOSFET管的降压型开关稳压器。以电流模式控制方式达到快速环路响应并提高环路的稳定性。宽范围输入电压（4.5 V至 60V）提供0.5A电流的高效率输出，可以移动环境输入的条件下实现各种降压型电源变换的应用。0.1uA的关机静态电流适合电池供电场合的应用。故障状态的保护包括逐周期电流限流保护和热关机保护。电路外围简单，封装采用 SOT23-6

### 应用领域

- 电池驱动工具
- 通信电源
- 工业电源

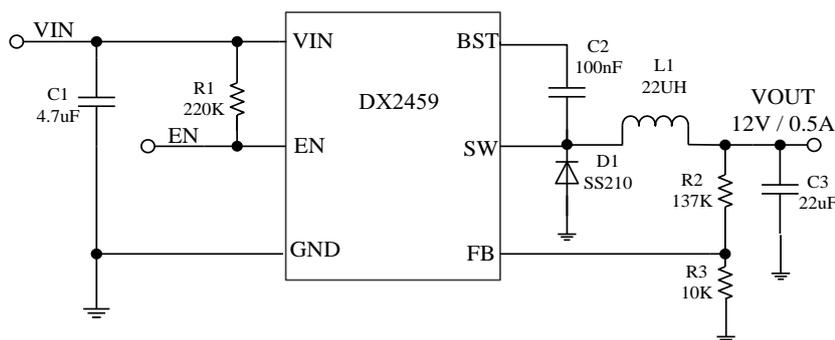
### 特性

- 宽输入电压范围 5~65V
- 0.5A 峰值输出电流
- EN 关闭状态下小于 0.1μA 电流
- 低 ESR 陶瓷输出电容器
- 输出可调从 0.81V 至 0.95\*VIN
- 工作频率 400KHz
- 效率高达 90%
- 逐周期过流保护
- 过温关闭
- 封装：SOT23-6

### 芯片选型

型号	输出电流范围	驱动方式	封装形式	编带数量（颗/盘）	最高耐压
DX2459	≤0.5A	内置 MOS	SOT23-6	3000	70

### 典型应用





## 管脚配置

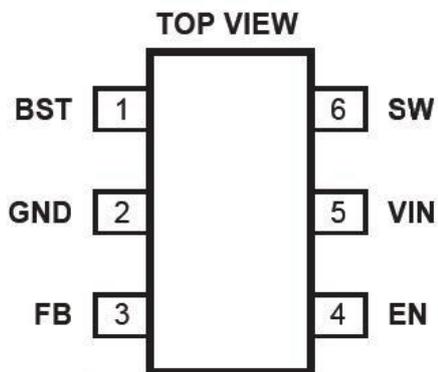


图 5.1 DX2459 管脚图

编号	管脚名称	功能描述
1	BST	自举电容
2	GND	芯片地
3	FB	输出电压采样反馈
4	EN	使能脚
5	VIN	供电输入
6	SW	内置功率 MOS 管 S 级

## 极限工作参数（注 1）

符号	说明	范围	单位
IN	IN 脚工作电压范围	-0.3~70	V
SW	SW 脚工作电压范围	-0.3~VIN+0.3V	V
BST	BST 脚工作电压范围	V <sub>sw</sub> + 6	V
All Other Pins		-0.3~6	V
TSTG	存储温度	-40~150	°C
R <sub>θJA</sub> (注 2)	PN 结到环境的热阻	220	°C/W

注 1：最大输出功率受限于芯片结温，最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。

在极限参数范围内工作，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指；

注 2： Measured on JESD51-7, 4-layer PCB.



电气特性

(除非特殊说明, 下列条件均为  $V_{IN}=60V, T_A=25^{\circ}C$ )

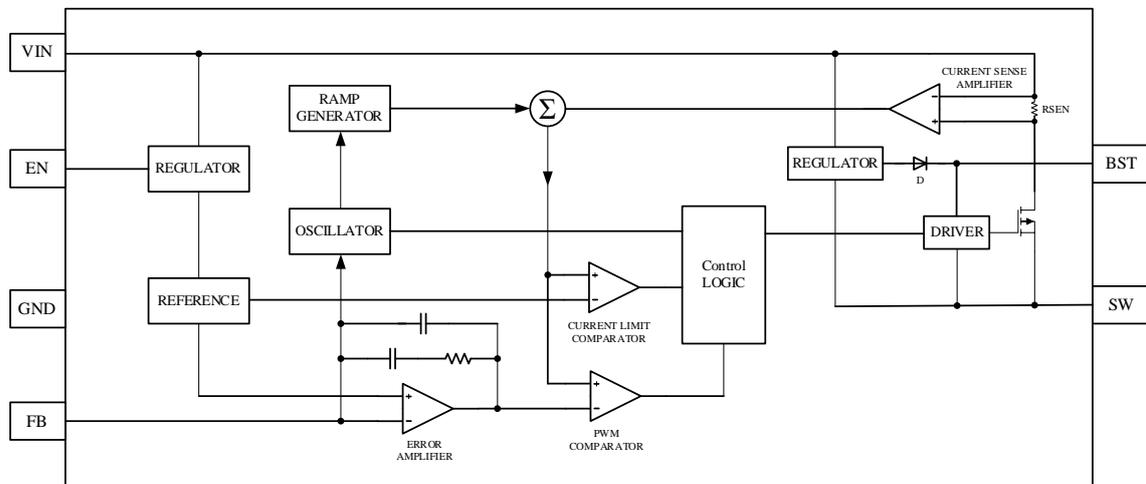
符号	说明	测试条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
$I_{SHUT\_DOWN}$	关断电流	$V_{EN}=0V$		0.1		uA
$I_Q$	静态电流	$V_{IN}=48V, I_{OUT}=0$		1		mA
$V_{IN\_UVR}$	欠压保护上升电压			3.6		V
$V_{IN\_UVF}$	欠压保护下降电压			3		V
$V_{IN\_UV\_hys}$	欠压保护迟滞电压			0.6		V
$V_{FB}$	反馈电压			0.816		V
$V_{EN\_R}$	使能上升阈值			1.4		V
$V_{EN\_F}$	使能下降阈值			0.3		V
$T_{SS}$	软启动时间	$V_{FB}$ from 10% to 90%		1.2		mS
$F_{SW}$	开关频率			400		KHz
$T_{ON\_MIN}$	最小导通时间			130		nS
$R_{HSOON}$	高侧 $R_{dson}$	$V_{BST} - V_{SW} = 5V$		1		$\Omega$
$I_{LIM\_HS}$	高侧电流限制阈值			0.9		A
$T_{OTP\_R}$	热关断	输出关闭	-	131	-	$^{\circ}C$
$T_{OTP\_Hys}$	热关断迟滞			20		$^{\circ}C$

备注:

1. 对于未给定上下限值的参数, 本规范不保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。
2. 规格书的最小、最大参数范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。



## 结构框图



## 功能描述

### 欠压保护

欠压保护，芯片在不足的供电电压下工作，DX2459的UVLO比较器将监测输入电压，其UVLO上升阈值为3.6V，而下降阈值始终为3V。

### 使能控制

EN脚接220K上拉电阻到VIN脚，芯片开始工作，EN脚拉低，芯片关闭输出。

### 内部软启动(SS)

芯片内部有软启动设置，防止输出过冲，软启动时间为1.2ms。

### 过温保护

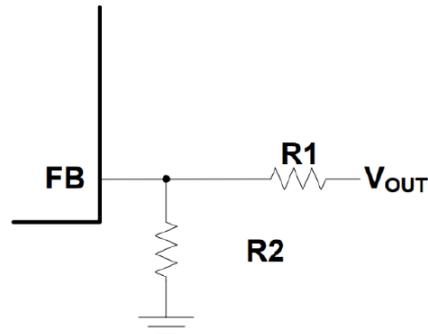
过温保护可以防止芯片在极高的温度下工作。当芯片温度超过140°C时，整个芯片关闭。当温度低于115°C，芯片再次启动。



## 应用说明

### 设置输出电压

DX2459 输出电压可以通过外部电阻设定。参考电压为 0.816V。反馈电路及公式如下图所示：



$$V_{OUT} = V_{FB} (R_1 + R_2) / R_2$$

### 电感选择

电感公式如下：

$$L = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times \Delta I_L \times f_{sw}}$$

其中  $\Delta I_L$  为电感纹波电流。

假设电感纹波电流约为最大负载电流的 30%。电感峰值电流可由式计算得到：

$$I_{L(MAX)} = I_{LOAD} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

表 1 列出了常用输出电压的建议关键零部件参考值。

V <sub>OUT</sub> (V)	R <sub>1</sub> (kΩ)	R <sub>2</sub> (kΩ)	L(μH)	C <sub>IN</sub> (μF)	C <sub>OUT</sub> (μF)
12V	137	10	22	4.7	22
5V	51	10	22	4.7	22

### 选择输出电容

输出电容 (C2, C3) 维持直流输出电压纹波。使用陶瓷，钽或低 ESR 电解电容。为了达到最好的效果，使用低 ESR 电容来保持输出电压纹波低。输出电压纹波的估计公式为：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{OUT}}{F_{OSC} * L} * \left(1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}}\right) * \left(R_{ESR} + \frac{1}{8 * F_{OSC} * C_{OUT}}\right)$$

其中 L 为电感值，R<sub>ESR</sub> 为输出电容的等效串联电阻 (ESR) 值。

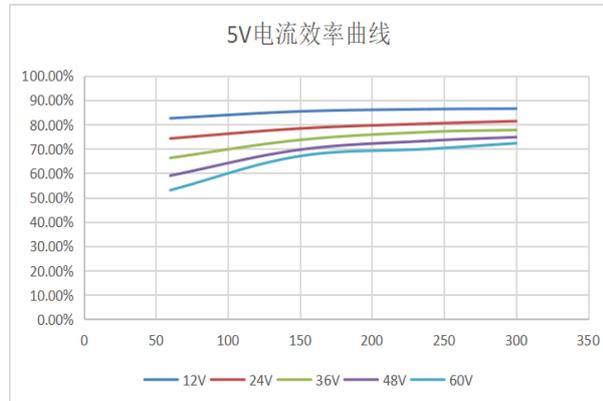
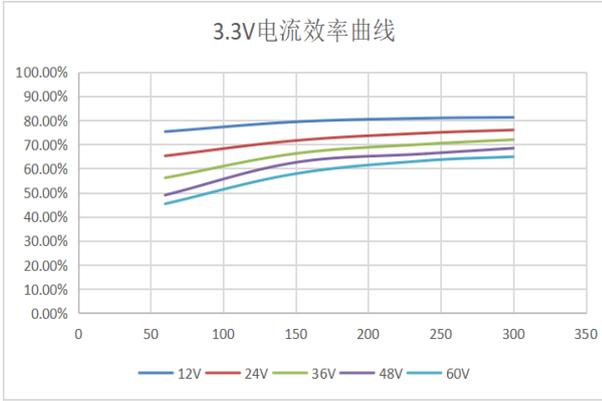
输出电容的特性也会影响调节系统的稳定性。



典型曲线及波形

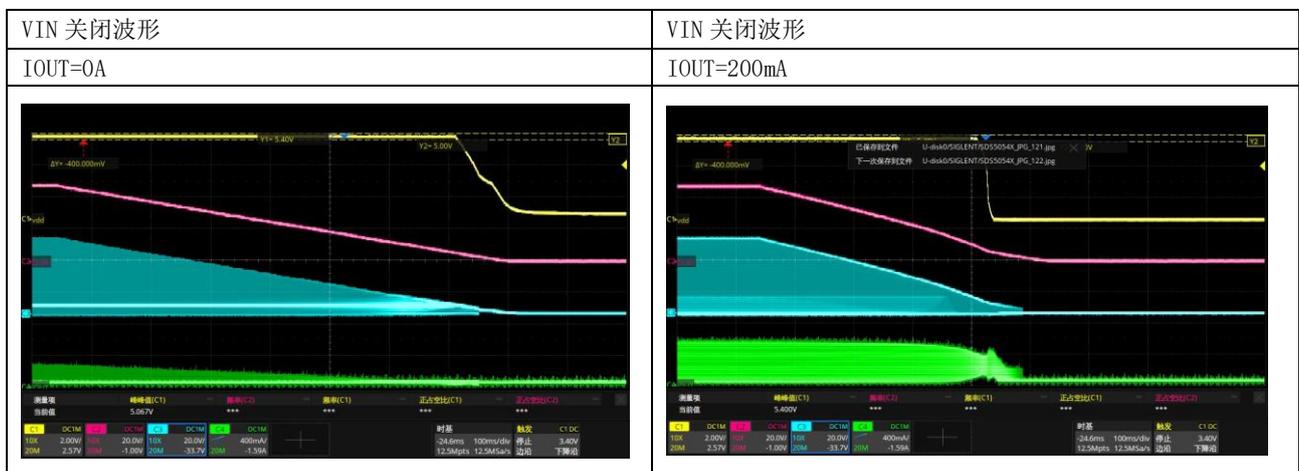
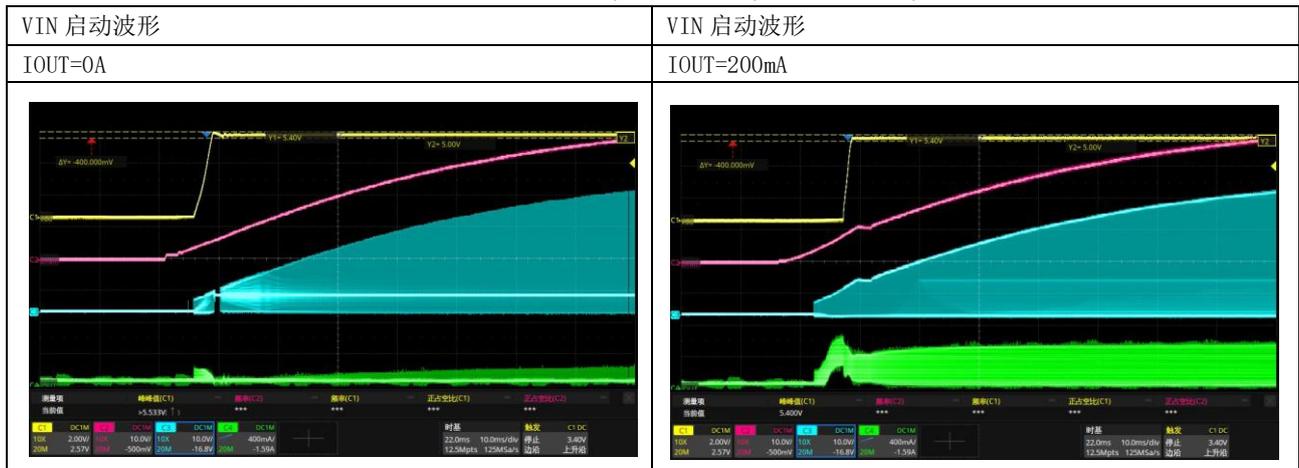
典型性能特点

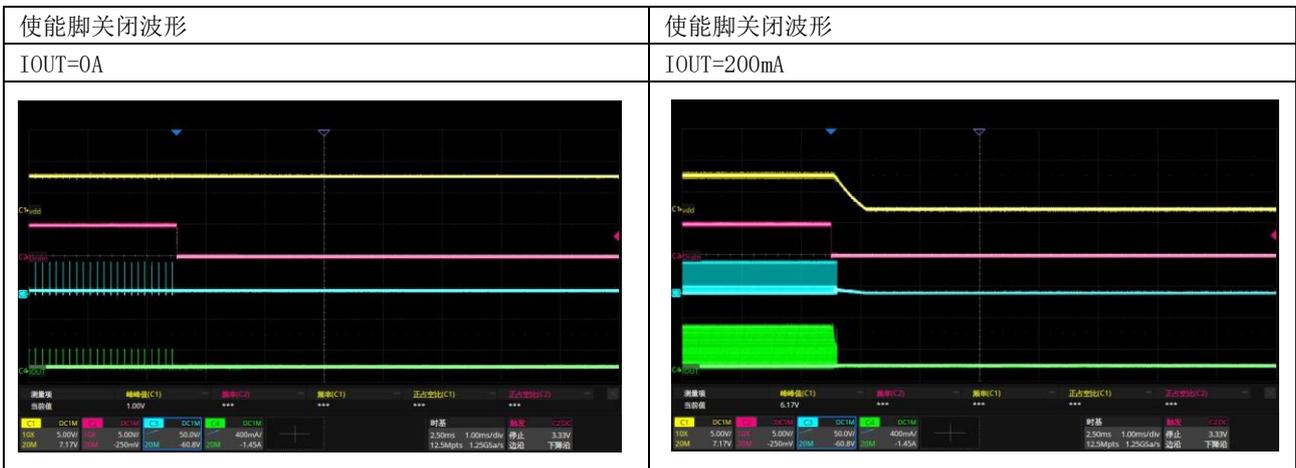
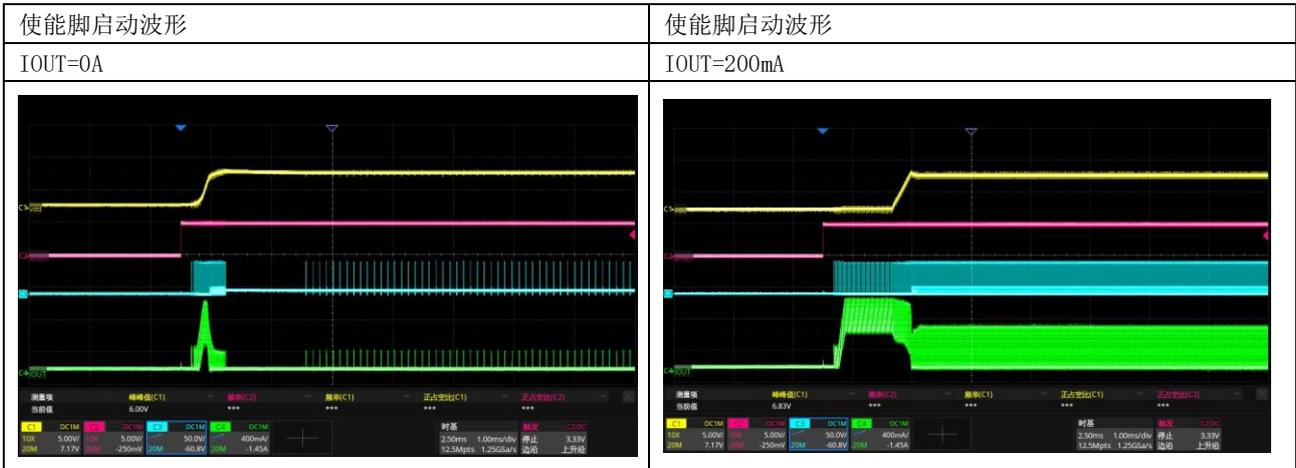
测试条件:  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $C_1 = 4.7\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 22\mu\text{F}$ ,  $L_1 = 22\mu\text{H}$



开关机波形

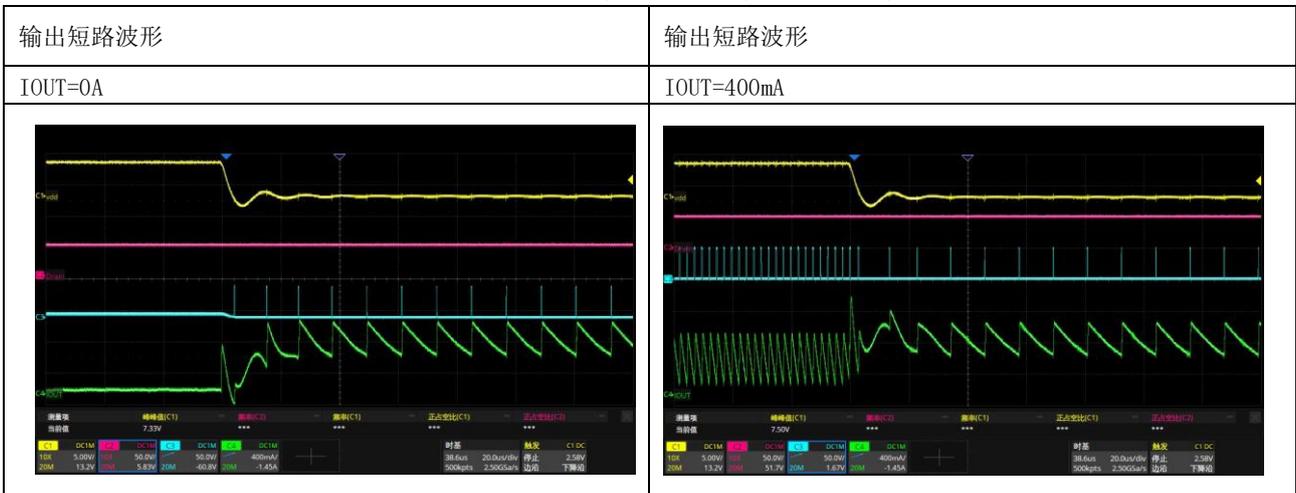
测试条件:  $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{IN} = 48\text{V}$ ,  $V_{OUT} = 5\text{V}$ ,  $C_1 = 4.7\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 22\mu\text{F}$ ,  $L_1 = 22\mu\text{H}$

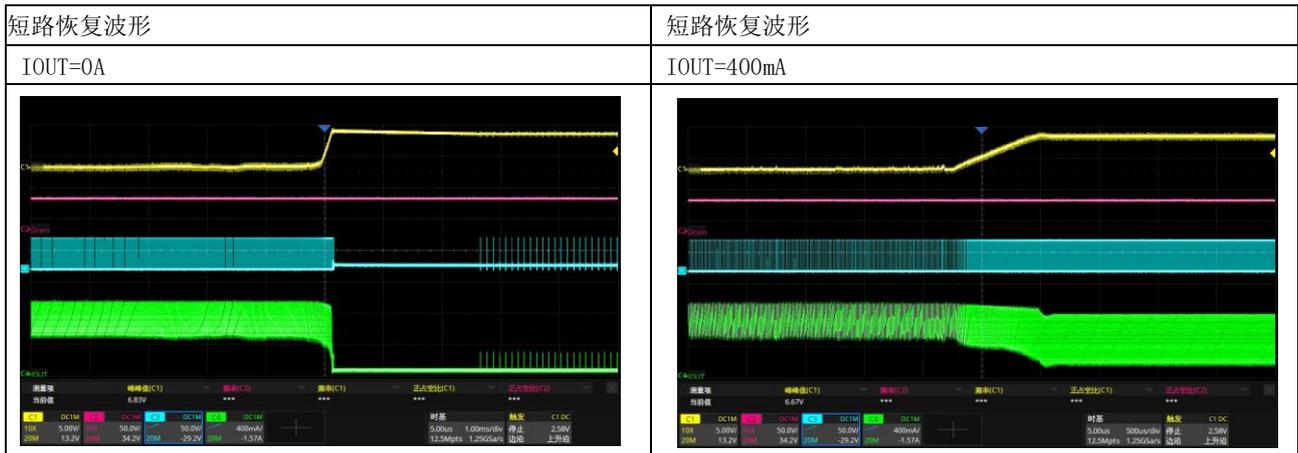




### 输出短路波

测试条件:  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{IN} = 48\text{V}$ ,  $V_{OUT} = 5\text{V}$ ,  $C_1 = 4.7\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 22\mu\text{F}$ ,  $L1 = 22\mu\text{H}$

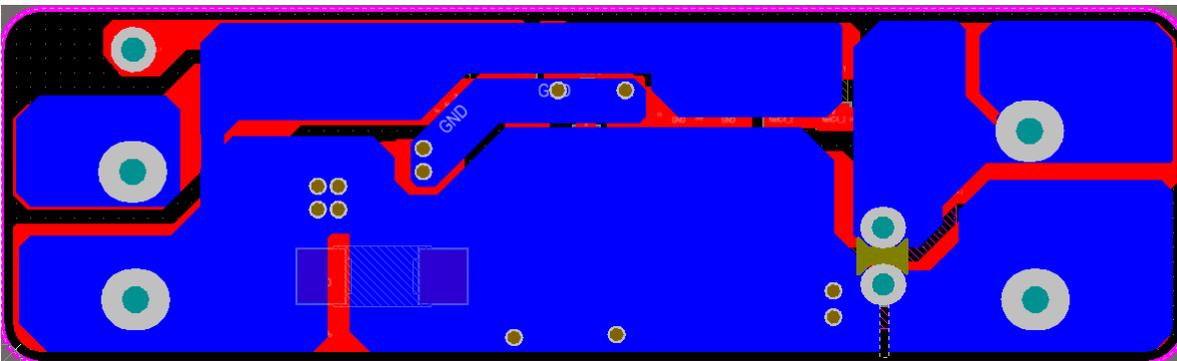
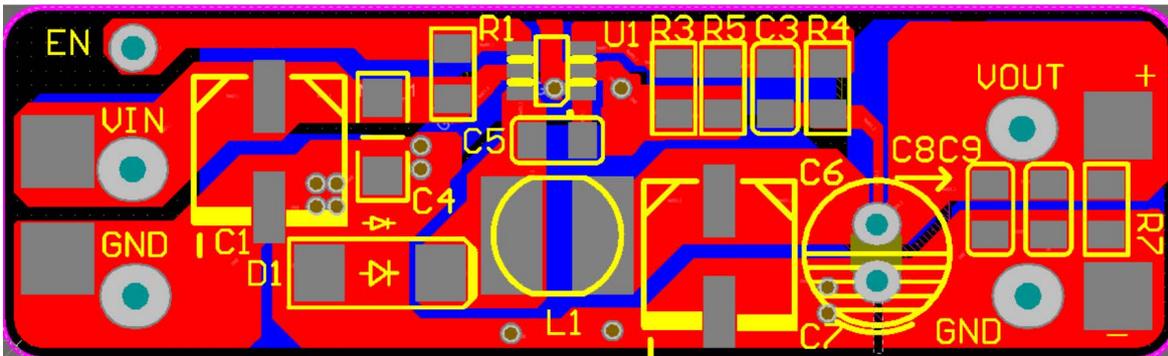




### 设计注意事项

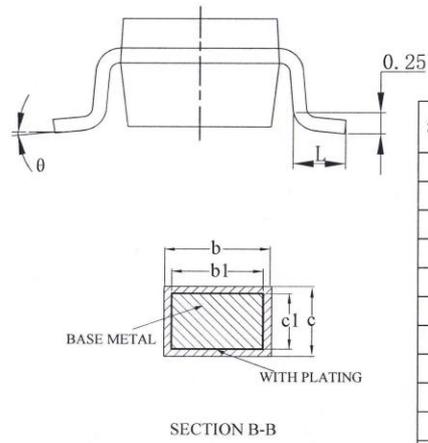
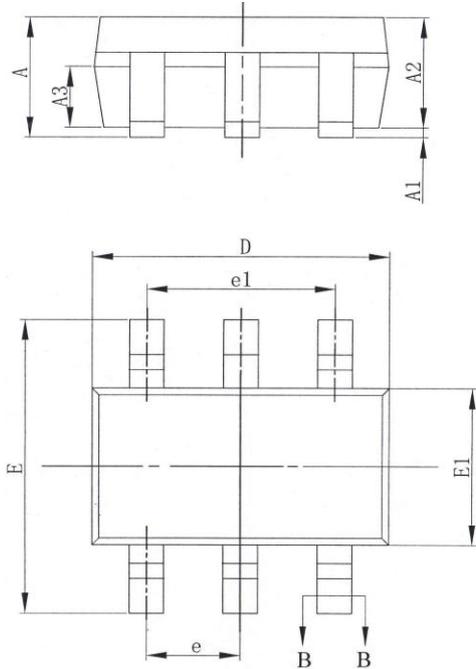
开关电源的有效布局对开关电源的稳定运行至关重要。对于高频开关转换器，糟糕的布局设计可能会导致不良的线路或负载调节和稳定问题。为获得最佳效果，请参考下图并遵循以下指导方针。

1. 输入电容尽可能靠近VIN和GND。
2. 将外部反馈电阻尽可能靠近FB。
3. 保持交换节点(如SW、BST)远离反馈电路。
4. 在裸露的衬垫下增加热通孔网格，以提高热导率。





**14. 封装信息**



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.25
A1	0.04	—	0.10
A2	1.00	1.10	1.20
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.38	—	0.48
b1	0.37	0.40	0.43
c	0.11	—	0.21
c1	0.10	0.13	0.16
D	2.72	2.92	3.12
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.40	1.60	1.80
e	0.95BSC		
e1	1.90BSC		
L	0.30	—	0.60
$\theta$	0	—	8°