

### 80V, 2A, 200KHz 开关降压转换器

#### ● 概述

AF5082EB是单片集成的开关型降压转换器，可在宽输入电压范围提供2安培的持续输出电流，具有优良的负载和线性调整度。

在CC模式下，可调的LED电流可通过外接高精度取样电阻来设定。

安全保护机制包括每周期的峰值限流和温度保护。

AF5082EB需要非常少的常规外围器件。采用8脚的ESOP8封装。

#### ● 订购信息

产品名称	AF5082EB
温度范围	-40°C to 85°C
封装形式	ESOP8

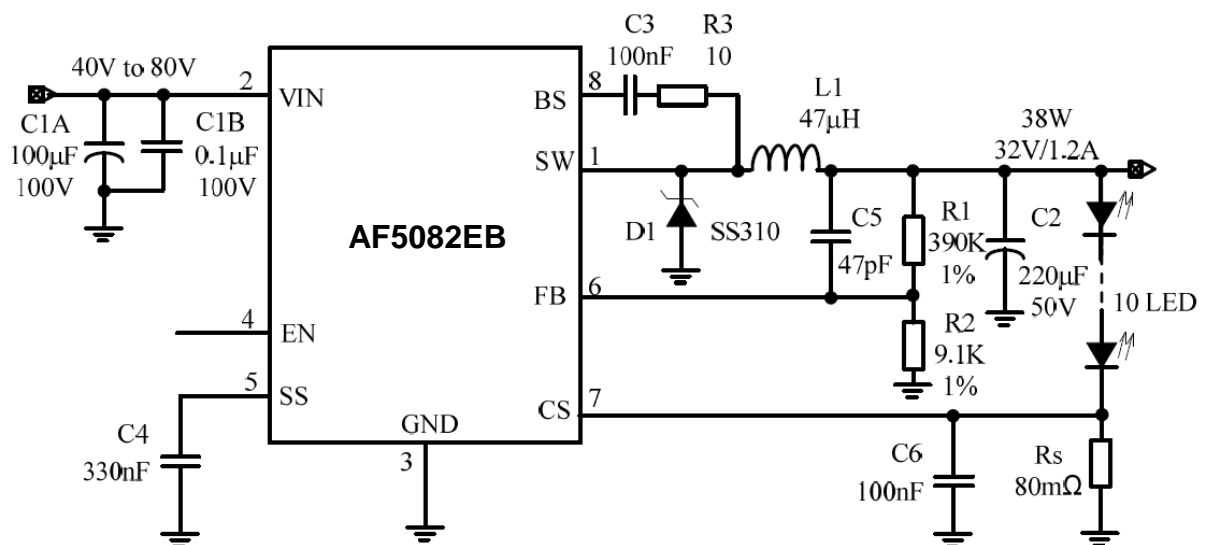
#### ● 特性

- 宽输入电压：4.5V到80V
- 输出电压可从0.8V到60V
- 可调的LED电流
- 可调的OVP电压
- 集成120mΩ的功率开关
- 输入72V, 输出32V@1.8A, 能效达96.3%
- 输入48V, 输出32V@1.8A, 能效达97.5%
- 固定200K频率
- 热保护
- 每周期电流保护

#### ● 应用

- 平衡车
- e-bike
- LED电源驱动

#### ● 典型应用图



**● 极限特性参数<sup>(1)</sup>**

输入电源电压 $V_{IN}$	82	V
$V_{SW}$	-0.3~ $V_{IN}+0.3$	V
$V_{BST}$	$V_{SW}+6.0$	V
$V_{CS}$	0~40	V
其他管脚	-0.3V~+6.0	V
结温	150	°C
管脚焊锡温度	260	°C
贮存温度	-65~150	°C

**● 推荐工作条件<sup>(2)</sup>**

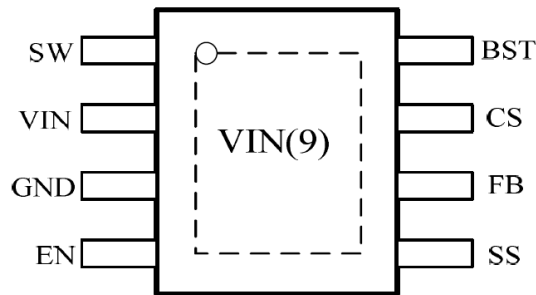
输入电源电压 $V_{IN}$	4.5~80	V
输出电压	0.8~60	V
工作温度	-40~85	°C

**● 热阻<sup>(3)</sup>**

	$\theta_{JA}$	$\theta_{JC}$	
ESOP8	45	15	°C/W

Notes:

- (1) 超过这个范围可能会损害器件
- (2) 不保证在工作条件之外正常工作
- (3) 在 1 平方英寸 42x45mm 覆铜板上测试

**● 管脚定义**


管脚	管脚名称	管脚描述
1	SW	开关输出脚。
2	VIN	输入电源。需要输入电容来防止输入端的电压过冲，请将输入电容尽可能的靠近电路的输入管脚。电源交连接内部功率管的漏极。
3	GND	电源地
4	EN	使能管脚，高使能，悬空使能，接地关闭IC。
5	SS	连接外部软启动电容，对限流回路补偿。
6	FB	反馈脚。输出和地之间通过外部电阻分压来设定输出电压。
7	CS	电流检测脚，通过外部高精度采样电阻设置LED电流。
8	BST	自举脚。通过和SW脚间连接10nF的电容来提供输出功率管栅极驱动。
9		底部散热片，连接到电源输入脚。

**● 电特性**

VIN = 12V, TA = +25° C, (非特殊注明时)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>FB</sub>	反馈电压	4.5V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 80V	0.785	0.805	0.825	V
I <sub>BIAS(FB)</sub>	反馈偏置电流	V <sub>FB</sub> = 0.8V		10		nA
R <sub>DS(ON)</sub>	开关导通电阻			130		mΩ
I <sub>BAT</sub>	限流点 <sup>(4)</sup>		2.5	3.2		A
f <sub>sw</sub>	振荡频率	V <sub>FB</sub> = 0.6V	160	200	240	KHz
	保护频率	V <sub>FB</sub> = 0V		70		KHz
V <sub>BST</sub> - V <sub>SW</sub>	自举电压			6		V
t <sub>on</sub>	最小开关时间 <sup>(5)</sup>	V <sub>FB</sub> = 1V		100		ns
	低压锁定(上升)		3.0	3.3	3.6	V
	低压锁定迟滞		200			mV
	静态电流	V <sub>EN</sub> = 2V, V <sub>FB</sub> = 1V		400	700	μA
	热保护 <sup>(5)</sup>			160		°C

注:

(4) 外接电阻设定

(5) 设计保证

**● 工作原理**

AF5082EB 是电流模式降压转换器, 其误差放大器(EA)输出电压正比与峰值电感电流。可以工作在CV模式或者CC模式

**CV模式**

在每个周期的开始期间, 集成的高端功率开关管M1不导通, 误差放大器输出电压高于电流检测放大器电压, 电流比较器输出低电平。200K时钟信号的上升沿置位RS触发器, 输出高电平使功率开关管M1导通, SW管脚和电感通过M1管连接到输入电源。

电流检测放大器检测增加的电感电流并将其放大, 合并斜坡补偿信号后输入PWM比较器的正端, 与误差放大器(EA)的输出相比较, 当叠加斜坡补偿信号的电流检测放大器输出超过误差放大器(EA)的电压值, RS触发器复位, AF5082EB 转换为初始的功率开关管M1截止状态。

如果叠加斜坡补偿信号电流检测放大器输出没有超过限流放大器的COMP电压, 时钟CLK的下降沿将会复位RS触发器。

误差放大器的输出电压放大了反馈电压和0.8V内部带隙基准源的偏差。其极性是当FB管脚电压低于0.8V, 误差比较器输出电压将增大。由于误差放大器(EA)的输出电压正比于电感的峰值电流, 其数值的增大即意味着更多的电流传送到输出。在功率开关管M1关断期间, 电感电流通过外接的肖特基二极管D1续流。

在CV模式下, OCP电流可由CS脚外部连接的高精度采样电阻设定。

**CC模式**

LED电流是由CS脚到地直接的高精度电阻设定的, 当CS脚采样电压到达96mV的时候, 限流回路会拉低SS脚, 利用外部采样电阻在恒定电流下调节输出。SS脚外接的电容负载调节电路的主要的补偿电容, 这个电容正常取值330nF, 这样可以使得负载电流环路带宽小于1KHz。在CC模式, OVP电压可通过FB脚设定。

- 应用程序信息
- CV 模式

#### 设定输出电压

外部分压电阻来设定输出电压。反馈电阻R1连同内部的补偿电容同时也用来设定反馈环路的带宽。为优化瞬态响应，应选择R1在300kΩ左右，R2按下面公式来选取：

$$R2 = \frac{R1}{(V_{OUT}/0.805) - 1}$$

#### 分压电阻的选取

Vout (V)	R1(KΩ)	R2(KΩ)
3.3	300(1%)	96(1%)
5	300(1%)	57.1(1%)
12	300(1%)	21.4(1%)
15	300(1%)	16.9(1%)
24	300(1%)	10.2(1%)
32	300(1%)	7.6(1%)

#### 设定OCP电流

OCP电流可由外部精确感知电阻器(CS pin)与GND(按下式)连接，一般而言，该值比正常工作电流高15-20%。公式如下：

$$R_{sense} = \frac{96mV}{1.2 * I_{out}} = \frac{80mV}{I_{out}}$$

## CC模式

#### 设定LED电流

在CS pin和GND之间连接的外部精确感知电阻可以设置LED电流。在LED电路中，需要对100nF的去耦陶瓷电容进行分析，以提高LED的电流精度。公式如下：

$$I_{LED} = \frac{96mV}{R_{sense}}$$

#### 设定OVP电压

外部电阻分压器用于设置OVP电压。公式如下：

$$V_{OVP} = (1 + R1 / R2) * 0.805$$

**Table 2 –Reference Resistor Selection for OVP**

LED Number	R1(K Ω)	R2(KΩ)	OVP(V)
1	300	75	4.03
2	300	36	7.51
3	300	24	10.87
4	300	18	14.22
5	330	15	18.52
6	300	12	20.93
7	300	10	24.96
8	330	10	27.37
9	300	8.2	30.26
10	390	9.1	35.31
11	240	5.1	38.69
12	300	6.2	39.76
13	300	5.6	43.93
14	300	5.1	48.16
15	270	4.3	51.35
16	240	3.6	54.47
17	300	4.3	56.97
18	270	3.6	61.18

一般来说，这个值比正常工作电压高1~2V。

### 电感的选取

常规应用中在选用直流电流作为指标至少要高于负载电流30%其中电感应在33 μH到100 μH的。电感的数值可通过下面公式得出：

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

r 是电感的纹波电流，选取电感电流大约为30%~40%的最大负载电流，最大的电感峰值电流为：

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

在小于100mA的轻载条件，推荐使用大的电感以改善能效。对于LED应用(CC模式)，建议的电感器见下表：

Table 3 –Reference Inductor Selection for LED

Iled(A)	L	L Description
0.3	220uH	CD75
0.6	100uH	CDRH-104
0.9	68uH	CDRH-104
1.2	47uH	CDRH-104
1.5	47uH	Sendust core 44125
1.8	47uH	Sendust core 44125

### 输入电容的选取

输入电容减少来自输入端的浪涌电流和来自器件的开关噪声。在开关频率的输入电容阻抗应小于输入电源的阻抗以防止高频开关电流传输到输入。建议使用47uF到100uF电解电容器。

### 输出电容的选取

输出电容保持输出电压小，保证调节回路的稳定性。在开关频率上，输出电容阻抗应低。建议使用一个47uF到220uF电解电容器。

### 环路补偿

对一些PCB布局不是非常理想的应用，在FB和OUT之间连接的22pf-82pf陶瓷电容器可以优化带宽和相位裕度的回路稳定性，在大多数情况下推荐了47pf陶瓷电容器。

### PCB布局

1)在大输出电流和高输入电压情况下，肖特基二极管和变频器是主要热源，不要太靠近，PCB的布局应保持足够的散热面积。推荐比例是6:4肖特基二极管和转换器,成本问题,PCB是1盎司的正常选择厚度、厚厚的焊料锡是散热效益。

2)大电流路径(SW)应尽可能靠近变频器，使用短、直、宽的铜箔连接。

3)输入电容应尽量靠近Vin和GND。

4)输入电容器的循环,内部功率金属氧化物半导体和肖特基二极管是最高 $di/dt$  辐射区域,尽可能减少这个区域。采用0.1 uF陶瓷电容器，可形成内部功率MOS和肖特基二极管的小回路，可减少由PCB寄生电感引起的开关振铃。

5)外部反馈电阻器应放在FB引脚附近，远离SW节点。

6)在VIN和SW pin之间的220pf 陶瓷电容器可以用来减少PCB寄生电感在需要时感应开关负超调。

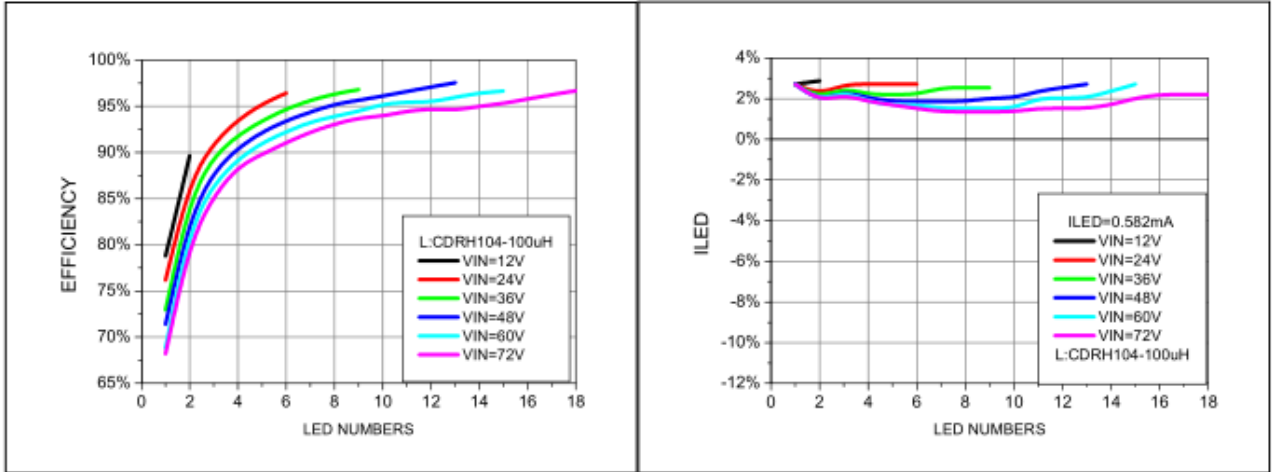


# AF5082EB

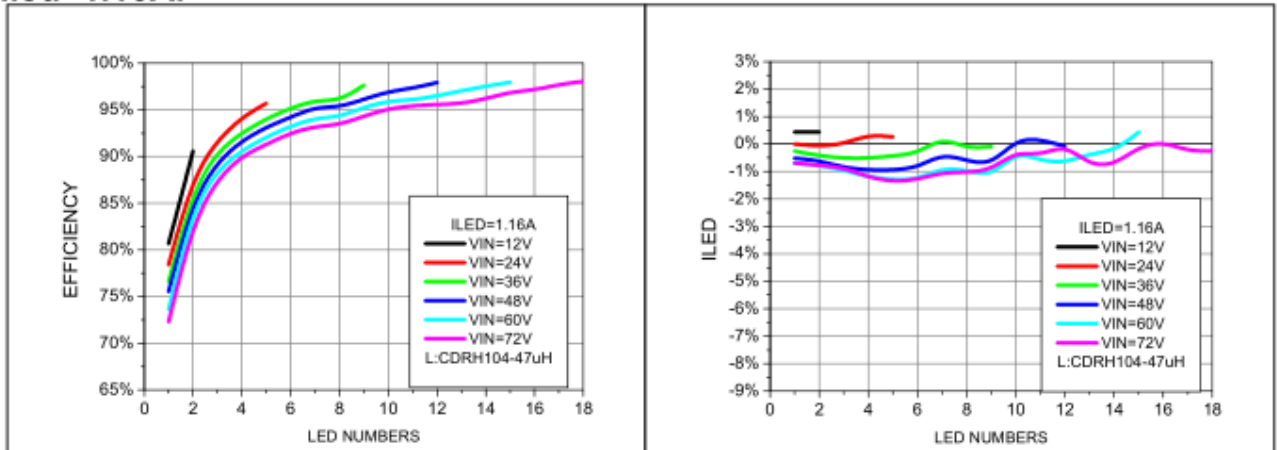
80V, 2A, 200KHz CC/CV 开关转换器

能效图:

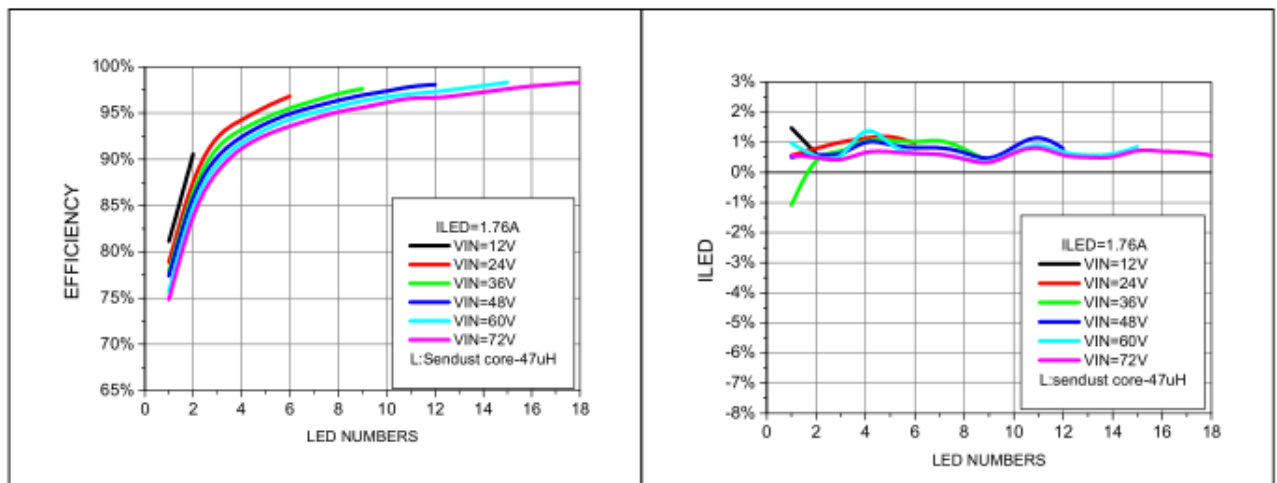
**Iled=0.582A:**

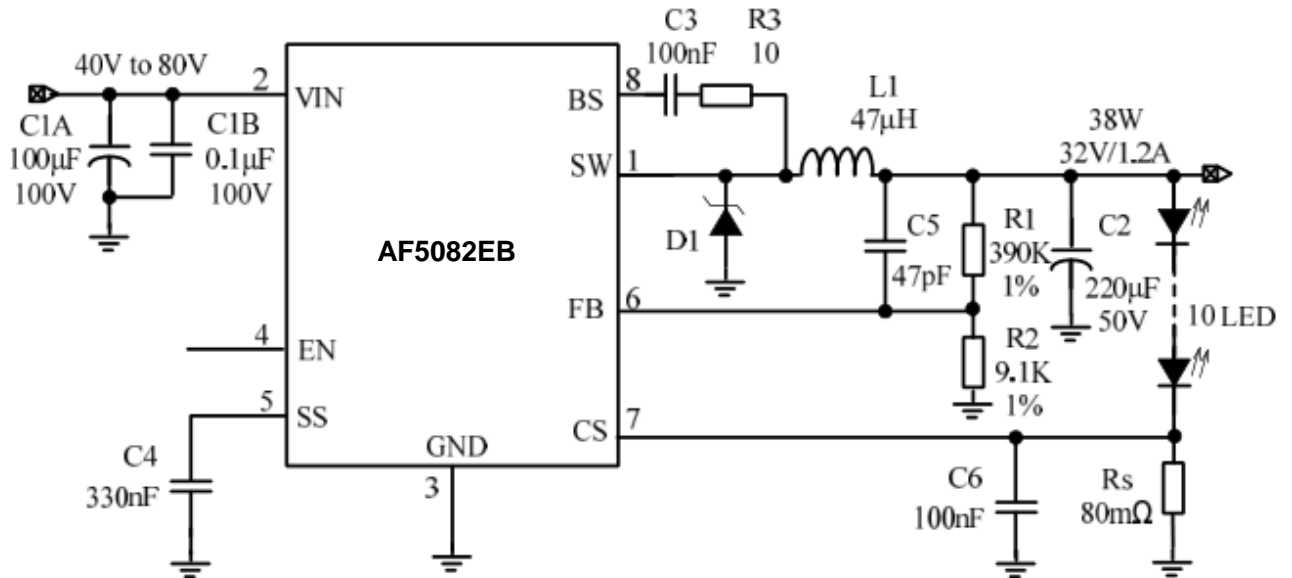


**Iled=1.16A:**



**Iled=1.76A:**

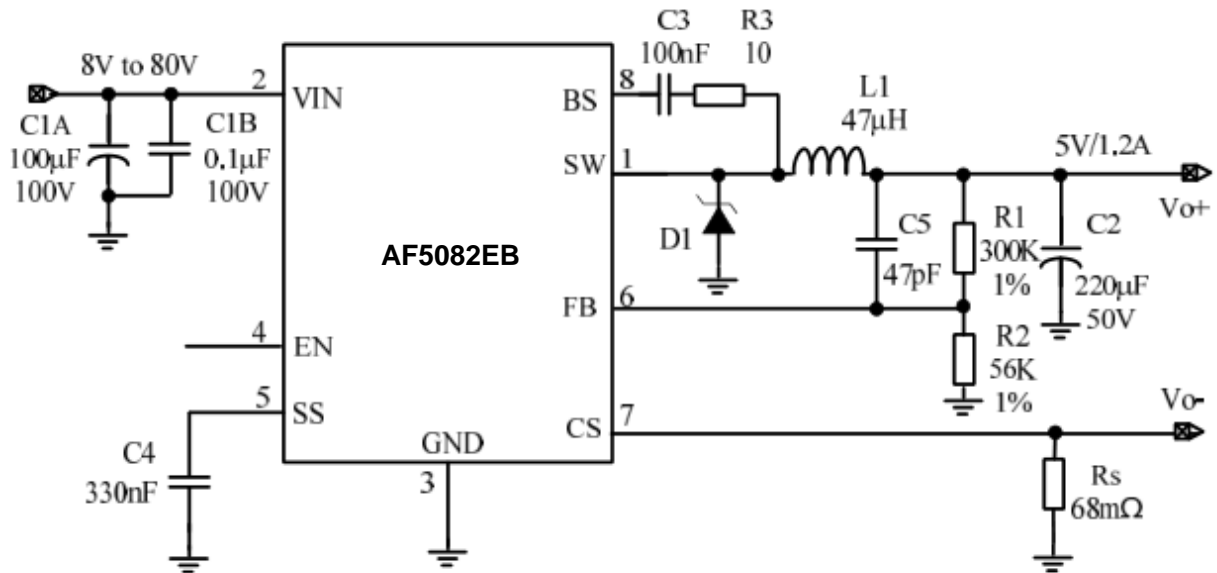


**● 典型应用（CC 模式 LED 驱动）**

**32V/1.2A BOM**

编号	数值	描述	封装	制造商	数量	产品编号
C1A	100uF	Electrolytic, 63V	ELC SMD	Jianghai	1	
C1B	0.1uF	陶瓷电容, 100V,X7R	0603	Jianghai	1	
C2	220uF	Electrolytic,50V	ELC SMD	Jianghai	1	
C3	100nF	陶瓷电容, 100V, X7R	0603	muRata	1	
C4	330nF	陶瓷电容, 50V,X7R	0603	muRata	1	
C5	47pf	陶瓷电容, 100V, X7R	0603		1	
C6	100nF	陶瓷电容, 25V,X7R	0603		1	
D1	3A	肖特基 SMD, 100V, 3A	SMB	Panasonic	1	
L1	47uH	电感, CDRH104, 2.1A	CDRH104	Panasonic	1	
R1	390KΩ	贴片电阻, 1%	0603	Panasonic	11	
R2	9.1KΩ	贴片电阻, 1%	0603		1	
R3	10Ω	贴片电阻, 1%	0603		1	
Rs	80mΩ	贴片电阻, 1%	0603		1	
U1	AF5082EB	DC-DC convertor	ESOP8	AF	1	AF5082EB

注：强烈推荐使用低正向压降的肖特基二极管以提升能效



**● 典型应用图 (CV 模式)**


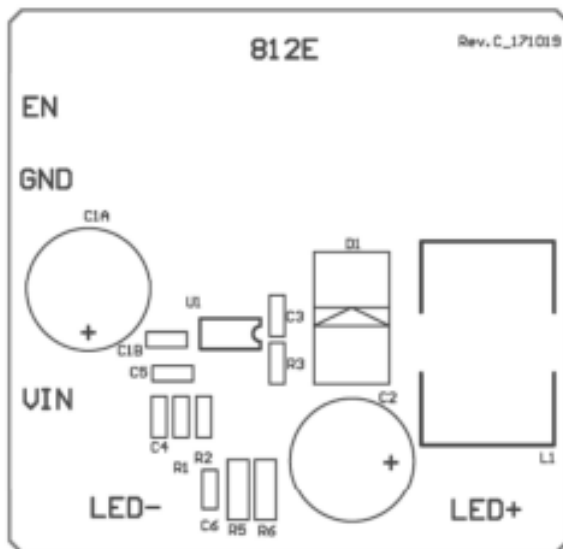
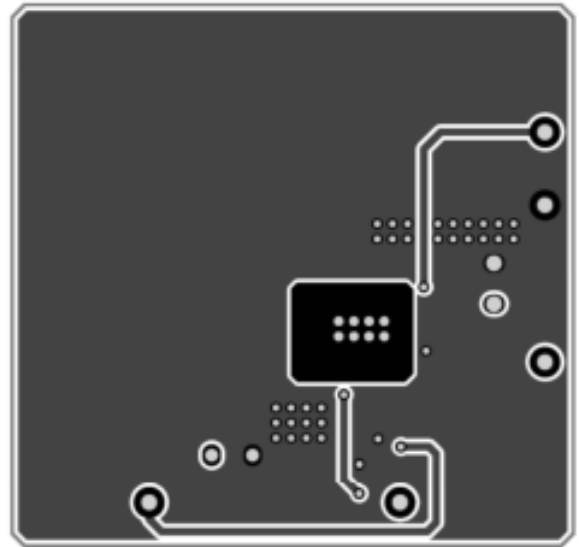
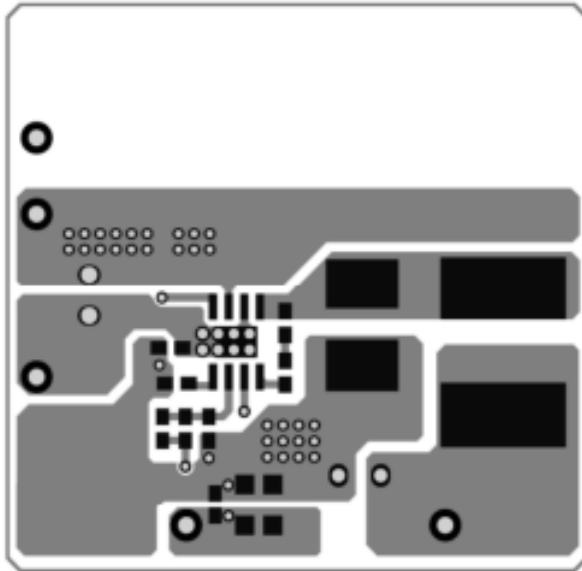
5V/1.2A BOM						
编号	数值	描述	封装	制造商	数量	产品编号
C1A	100uF	Electrolytic, 63V	ELC SMD	Jianghai	1	
C1B	0.1uF	陶瓷电容, 100V,X7R	0603	Jianghai	1	
C2	220uF	Electrolytic,50V	ELC SMD	Jianghai	1	
C3	100nF	陶瓷电容, 100V, X7R	0603	muRata	1	
C4	330nF	陶瓷电容, 50V,X7R	0603	muRata	1	
C5	47pf	陶瓷电容, 100V, X7R	0603		1	
D1	3A	肖特基 SMD, 100V, 3A	SMB	Panasonic	1	
L1	47uH	电感, CDRH104, 2.1A	CDRH104	Panasonic	1	
R1	300KΩ	贴片电阻, 1%	0603	Panasonic	11	
R2	56KΩ	贴片电阻, 1%	0603		1	
R3	10Ω	贴片电阻, 1%	0603		1	
Rs	68mΩ	贴片电阻, 1%	0603		1	
U1		DC-DC convertor	ESOP8	AF	1	AF5082EB

注: 强烈推荐使用低正向压降的肖特基二极管以提升能效



**AF5082EB**  
80V, 2A, 200KHz CC/CV 开关转换器

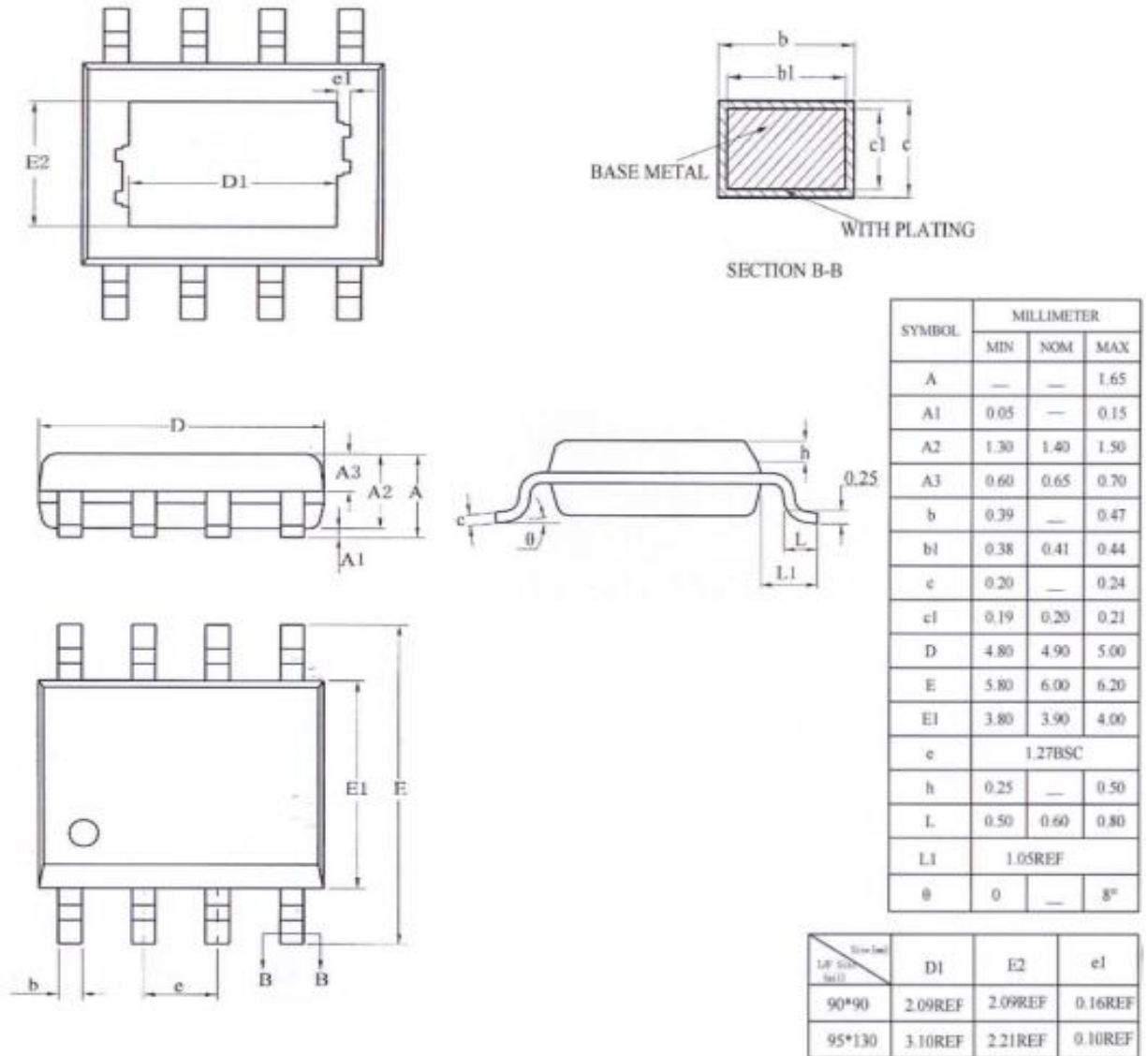
**PCB LAYOUT:**



● 封装信息

**ESOP8**

ESQIC8 PACKAGE OUTLINE AND DIMENSIONS



**声明**

晶岳保留电路及其规格书的更改权，以便为客户提供更优秀的产品，规格若有更改，恕不另行通知。本规格书所包含的信息仅作为晶岳产品的应用指南，没有任何专利和知识产权的许可暗示，如果客户侵犯了第三方的专利和知识产权，晶岳不承担任何责任。

本规格书中的示例图为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。