

MX9354

LED 驱动器系列

特性

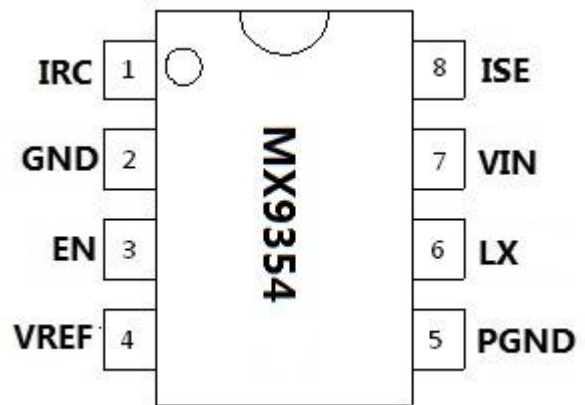
- 极少外部元器件
- 宽电源电压范围：6V-32V
- 最大电流输出能力 1.2A
- 5%输出电流精度
- 高达97%的效率
- 自带5V稳压输出
- 自带迟滞功能使能控制
- ESOP8封装
- 抗静电能力:2000V (HBM)
- 工作温度范围：-40℃~+85℃

描述

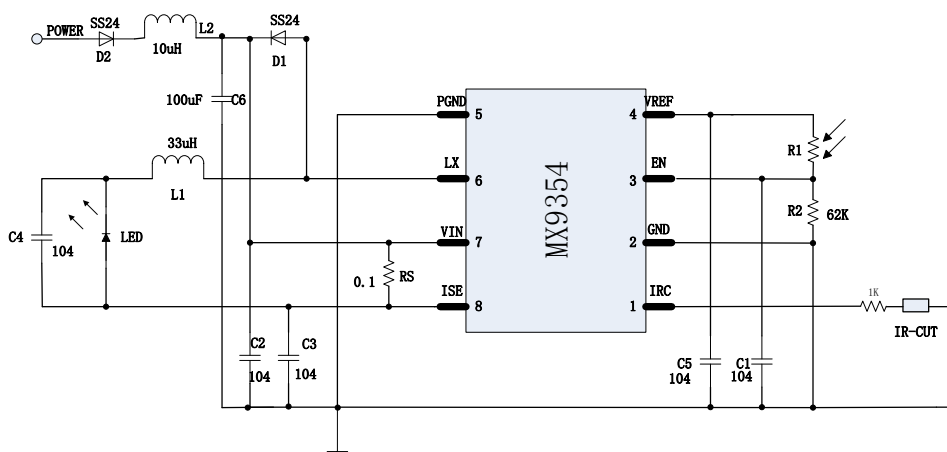
MX9354是一款连续电感电流导通模式的降压恒流源，用于驱动一颗或多颗串联LED。MX9354输入电压范围6V到32V，输出电流可调，最大可达1.2A。根据不同的输入电压和外部器件，MX9354可以驱动高达数十瓦的LED。MX9354内置功率开关，采用高端电流采样设置LED电流。MX9354自带具有迟滞功能的使能端口，同时自带5V稳压输出为光敏二极管提供偏置，用于安防监控LED驱动能大幅减少外部元器件。MX9354提供ESOP8封装。

典型应用

- 安防监控 LED 驱动



典型应用电路图



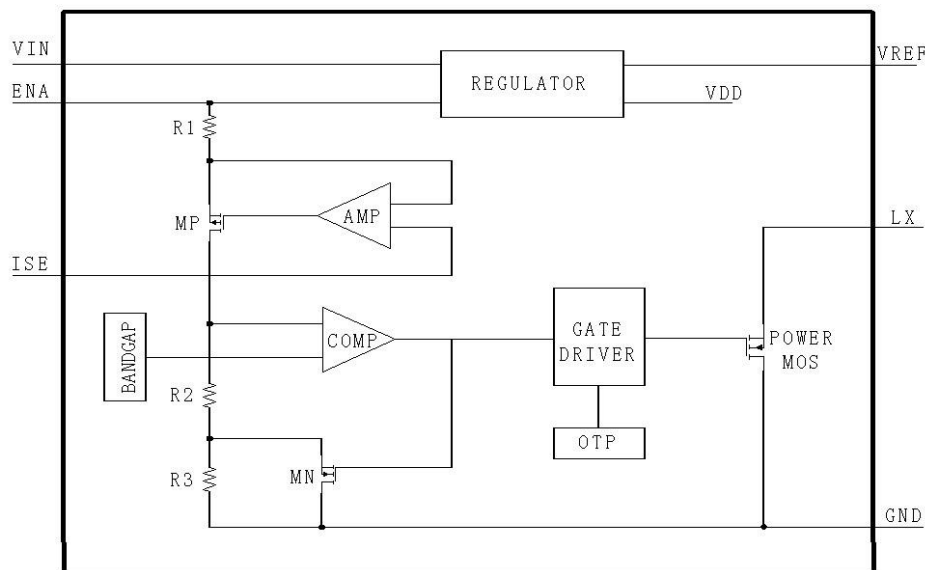
订购信息

产品型号	封装	工作温度
MX9354	ESOP8	-40℃~+85℃

引脚定义

引脚编号	引脚名称	输入/输出	引脚功能描述
1	IRC	O	IR-CUT 输出信号
2	GND	I	芯片地
3	EN	I	芯片使能
4	VREF	O	5V 稳压输出
5	PGND	I	芯片功率地
6	LX	O	功率开关漏极
7	VIN	I	芯片电源
8	ISE	I	电流采样端

内部线路图



MX9354

绝对最大额定值

(T_A=25°C, 除另有规定外)

参数	符号	范围			单位
		最小	典型	最大	
电源电压	VIN	-0.3	12	40	V
功率开关漏极	LX	-0.3	-	40	A
电流采样端(相对VIN)	ISE	-5	-	0.3	V
功率管输出电流	ISW	-	-	1.2	A
θ_{JA} 封装热阻抗 ⁽¹⁾	θ_{JA} ESOP8	-	-	40	°C/W
最高工作结温	T _J	-	-	150	°C
焊接温度		-	-	260	°C, 10S
储存温度范围	Tstg	-65	-	150	°C

注: (1)、最大功耗可按照下述关系计算

$$P_D = (T_J - T_A) / \theta_{JA}$$

T_J表示电路工作的结温温度, T_A表示电路工作的环境温度。封装热阻的计算方法按照 JESD 51-7。

推荐工作条件

($T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除另有规定外)

参 数	符 号	条 件	范 围			单 位
			最 小	典 型	最 大	
电源电压	VCC		6	12	32	V
持续输出电流	I_{OUT}	VCC=12V	-	-	1.2	A
工作温度范围 ⁽¹⁾	T_A		-40	-	85	$^{\circ}\text{C}$
功耗 ⁽²⁾	P_D	ESOP8	-	-	1500	mW

注：(1)、 T_A 表示电路工作的环境温度；

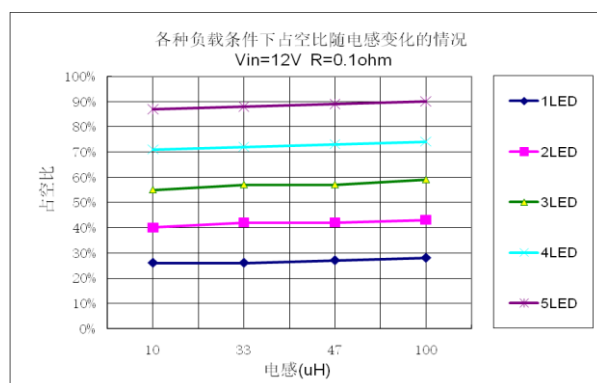
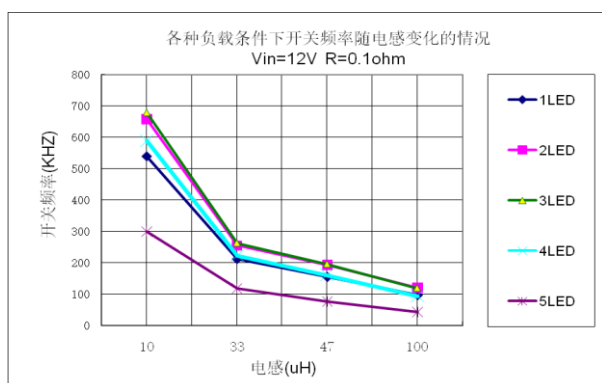
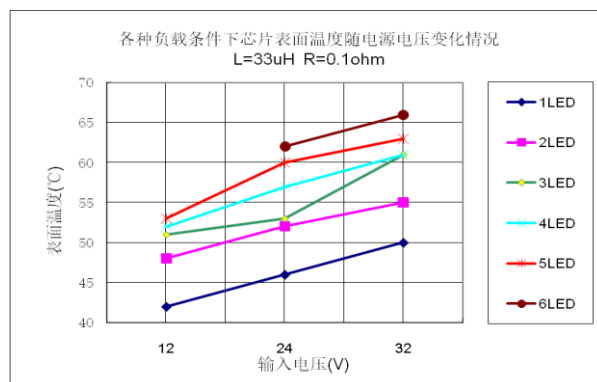
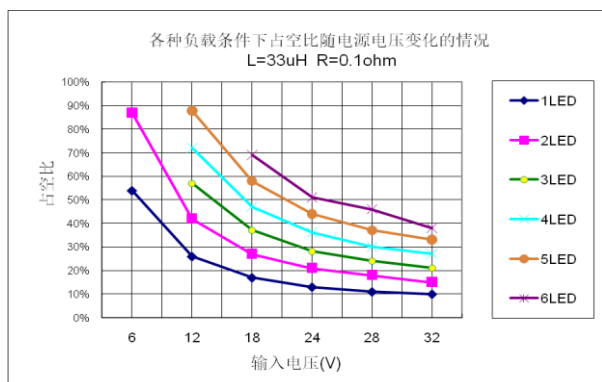
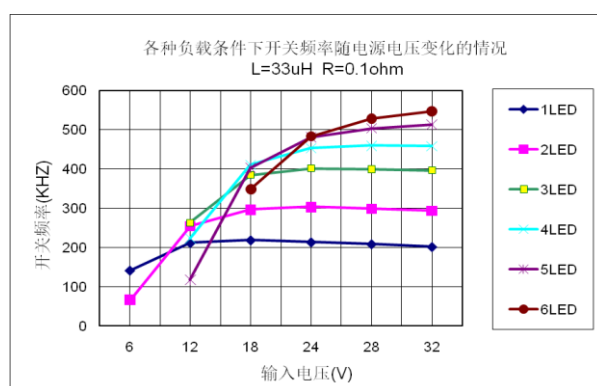
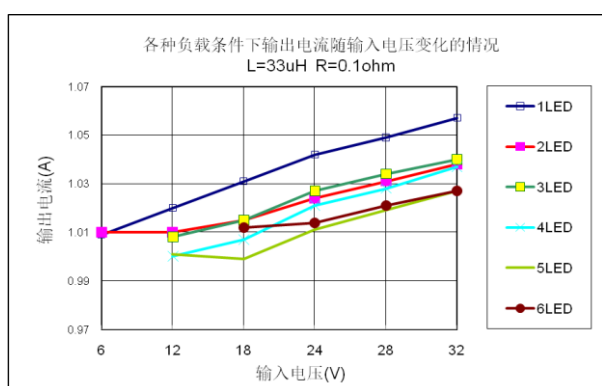
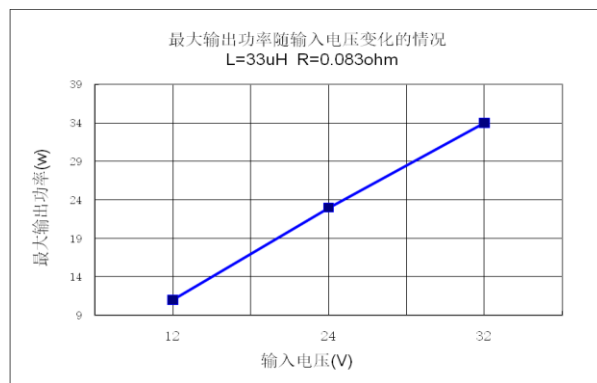
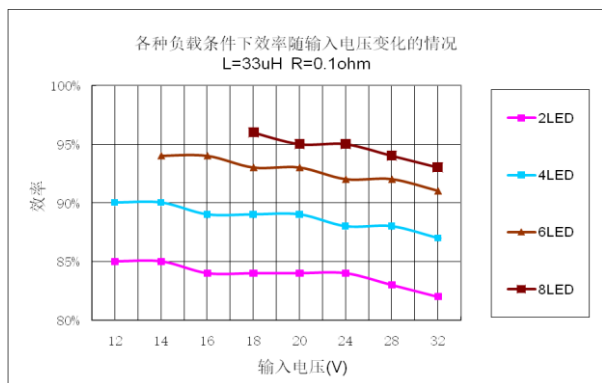
电特性参数表

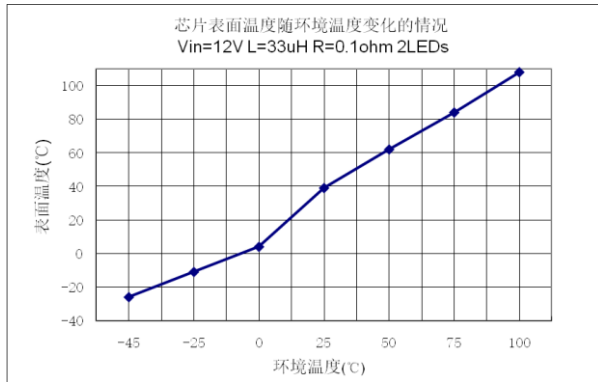
(如无特别说明,VCC=12V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参 数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单 位
VIN 输入电压		6	12	32	V
I_{QOFF} 静态电流	EN=5, VREF 空载		200		μA
I_{QON} 静态电流	EN=0V		2		mA
V_{sense} 平均采样电压	VIN- V_{sense}		100mV		V
I_{sense} I_{se} 端输入电流	$V_{sense} = \text{VIN} - 0.1$		10		μA
Vref VREF 端输出电压	$R_L = 100\text{K}$	4.5	5	5.5	V
V_{IHEN} EN 输入高电平		2.5			V
V_{ILEN} EN 输入低电平				1.5	V
V_{IRC} IRC 输出高电平	$I_{IRC} = 1\text{mA}$	4.5	5	5.5	V
I_{IRC} IRC 输出电流				1	mA
I_{LXM} LX 持续电流				1.2	A
R_{LX} LX 端导通电阻	$I_{LX} = 1\text{A}$		0.5		Ω
F_{LX} LX 端开关频率	$L=33\mu\text{H}$, $V_{LED} = 3.6\text{V}$, $I_{LX} = 1\text{A}$		300		KhZ
F_{LXM} LX 端最大频率				1	MHZ
T_{SD} 过热保护温度			135		$^{\circ}\text{C}$
T_{SDHYS} 过热保护迟滞			20		$^{\circ}\text{C}$

• 注：(1)、规格书最大最小值由测试保证，典型值由设计、测试或统计分析保证。

典型参数特性曲线





典型应用电路图

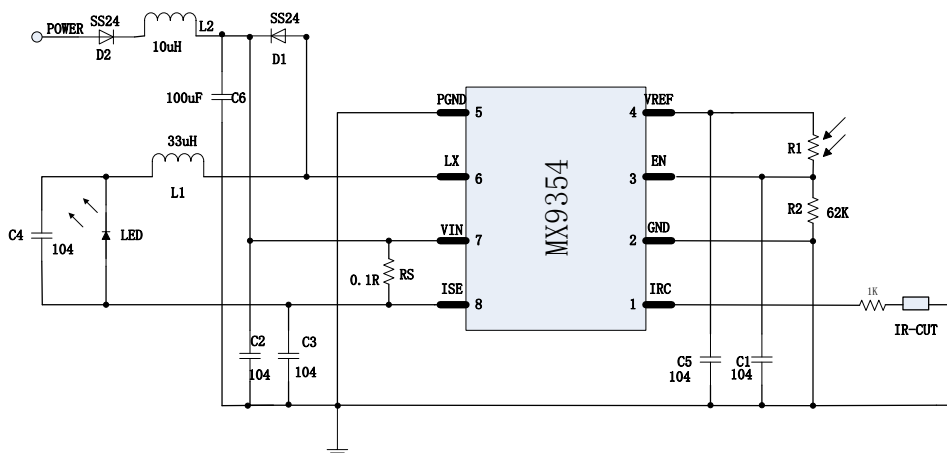


图 1 使用内部稳压与比较器构成 LED 恒流驱动

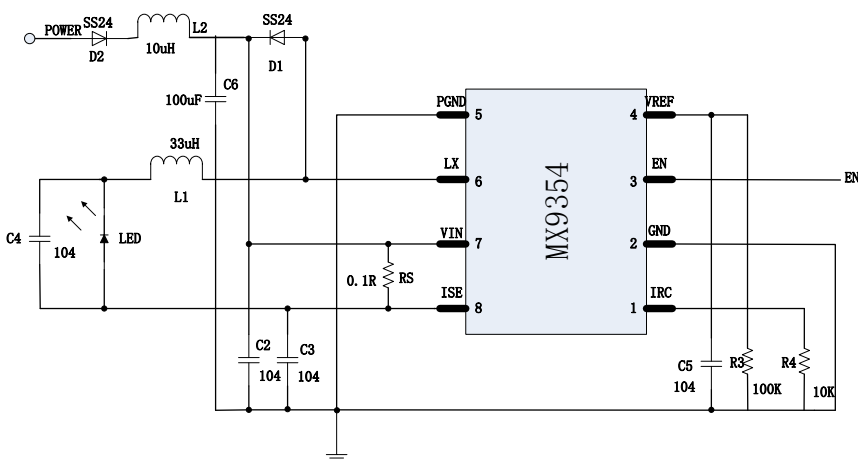


图 2 不使用内部稳压与比较器构成 LED 恒流驱动

器件列表	名称	典型应用值	器件封装
RS	采样电阻	Resistor, 0.1R, $\pm 1\%$	1206
R1	光敏电阻	-	
R2	分压电阻	Resistor, 62k, $\pm 1\%$	0603
R3	电阻	Resistor, 100k, $\pm 1\%$	0603
R4	电阻	Resistor, 10k, $\pm 1\%$	0603
C1	电容	Capacitor, 104p, X7R, $\pm 10\%$, 50V	0603
C2	电容	Capacitor, 104p, $\pm 10\%$, 50V	0603
C3	电容	Capacitor, 104p, $\pm 10\%$, 50V	0603
C4	电容	Capacitor, 104p, $\pm 10\%$, 50V	1206
C5	电容	Capacitor, 104p, $\pm 10\%$, 50V	0603
C6	电解电容	100uF	DIP 8x12mm
L1	电感	Inductor, 33uH $\pm 20\%$	104
L2	功率电感	10uH	工字电感, 6X8mm
D1、D2	肖特基二极管	SS24	SMA_DO-214AC

应用说明

通过外部电流采样电阻 R_S 设定 LED 电流
LED 电流由连接在 VIN 和 ISE 两端的电阻 R_S 决定：

$$I_{OUT} = 0.1 / R_S \quad (R_S \geq 0.083\Omega)$$

R_S 是设定了 LED 的最大输出电流，LED 实际输出电流能够调小。

开启与关断

通过在 EN 端输入不同的电压，可以实现芯片的开启与关断。典型应用图 1 中 R_1 为光敏电阻， R_2 为分压电阻， R_1 的阻值会随着光线强度的变化而变化，当 R_1 和 R_2 满足如下关系时，系统会触发开启与关断。

芯片开启： $R_1 > 2.3R_2$

芯片关断： $R_1 < R_2$

根据上式，可以通过调整外围 R_1 或者 R_2 的值来实现对不同环境光线强度的检测。需要注意的是 R_2 的最小取值不要小于 10K。

IRC 输出

当芯片 EN 端输入使得芯片开启时，IRC 端输出逻辑高电平，当芯片 EN 端输入使得芯片关断时，IRC 端输出逻辑低电平。IRC 输出高电平与 VREF 端电压保持一致，典型值为 5V，当需要使用 3.3V 时，可以通过外部电阻分压来实现。

LED 开路

MX9354 具有内部开路保护功能，负载一旦开路，芯片 L_X 处于悬空状态，芯片将被设置于安全的低功率模式，因此 LED 负载开路时 LED 和芯片都是安全的。负载重新连接后进入正常的工作状态。

旁路电容

在电源输入必须就近接一个低等效串联电阻（ESR）的旁路电容，ESR 越大，效率损失会变大。该旁路电容要能承受较大的峰值电流，并

且能使电源的输入电流平滑，减小对输入电源的冲击。直流输入时，该旁路电容最小值为 22uF，在交流输入或低电压输入，旁路电容需要 100uF 电解电容或更大值电容。该旁路电容尽可能靠近芯片的输入引脚。

为了保证在不同温度和工作电压下的稳定性，建议使用 X5R/X7R 的电容。

选取电感

MX9354 推荐使用的电感参数范围 27uH ~ 100uH。电感的饱和电流必须要比输出电流高 30%到 50%。

LED 输出电流越小，建议采用的电感值取得大一些，在电流能力满足要求的前提下，希望电感取得大一些，这样恒流的效果会好一些。电感器在布板时请尽量靠近 VIN 和 LX，以下表给出电感选择建议：

输出电流	电感值	饱和电流
$I_{OUT} > 1A$	27-47uH	大于输出电流 1.3-1.5 倍
$0.8A < I_{OUT} \leq 1A$	33-82uH	
$0.4A < I_{OUT} \leq 0.8A$	47-100uH	
$I_{OUT} \leq 0.4A$	68-220uH	

下列公式可为你的应用提供参考：

SW'ON'时间

$$T_{ON} = \frac{L \times \Delta I}{V_{IN} - V_{LED} - I_{avg} \times (R_S + rL + R_{LX})}$$

SW'OFF'时间

$$T_{OFF} = \frac{L \times \Delta I}{V_{LED} + V_D + I_{avg} \times (R_S + rL)}$$

这里：

L	电感感值 (H)
rL	电感寄生阻抗 (Ω)
R_S	限流电阻阻值 (Ω)
I_{avg}	LED 平均电流 (A)
ΔI	电感纹波电流 峰峰值 (A) {设置为 $0.3 \times I_{avg}$ }
V_{IN}	输入电压 (V)
V_{LED}	总的 LED 导通压降 (V)
R_{LX}	开关导通阻抗 (Ω)
V_D	正向导通压降

选取二极管

为了保证最大的效率以及性能，二极管（D）应选择快速恢复、低正向压降、低寄生电容、低漏电的肖特基二极管，电流能力以及耐压视具体应用而定，但应保持 30%的余量，有助于稳定可靠性的工作。

另外值得注意的一点是应该考虑温度高于 85°C 时肖特基的反向漏电流。过高的漏电会导致增加系统的功率耗散。

AC12V 整流二极管（D）一定要选用低压降的肖特基二极管，以降低自身功率耗散。

降低输出纹波

如果要减少输出电流纹波，一个最有效的方法即在 LED 的两端并联一个电容，连接方式如图 1、图 2 中 C4。

电容可以抑制更多的纹波，需要注意的是输出电容不会影响系统的工作频率和效率，但是会影响系统启动延时。

最大输出功率

当芯片输出电流恒定时，最大输出功率主要由输入电压和负载 LED 灯的压降决定，随着输入电压变大，负载 LED 灯的个数可以更多，输出功率就越大，需要注意的是受效率、散热、芯片占空比等因素影响，最大输出电压小于输入电压，芯片的最大输出功率请参考特性曲线图。

IC 过热保护（TSD）

MX9354 内部设置了过温保护功能（TSD），以保证系统稳定可靠的工作。当 IC 芯片温度超出 135°C，IC 即会进入 TSD 保护状态并停止电流输出，而当温度低于 115°C 时，IC 即会重新恢复至工作状态。

PCB 布板注意事项

合理的 PCB 布局对于最大程度保证系统稳定性以及低噪声来说很重要。使用多层 PCB 板是避免噪声干扰的一种很有效的办法。为了有效减小电流回路的噪声，输入旁路电容应当另行接地。PCB 铜箔与 MX9354 的散热 PAD 和 GND 的接触面积要尽可能大，以利散热。

L_x 端

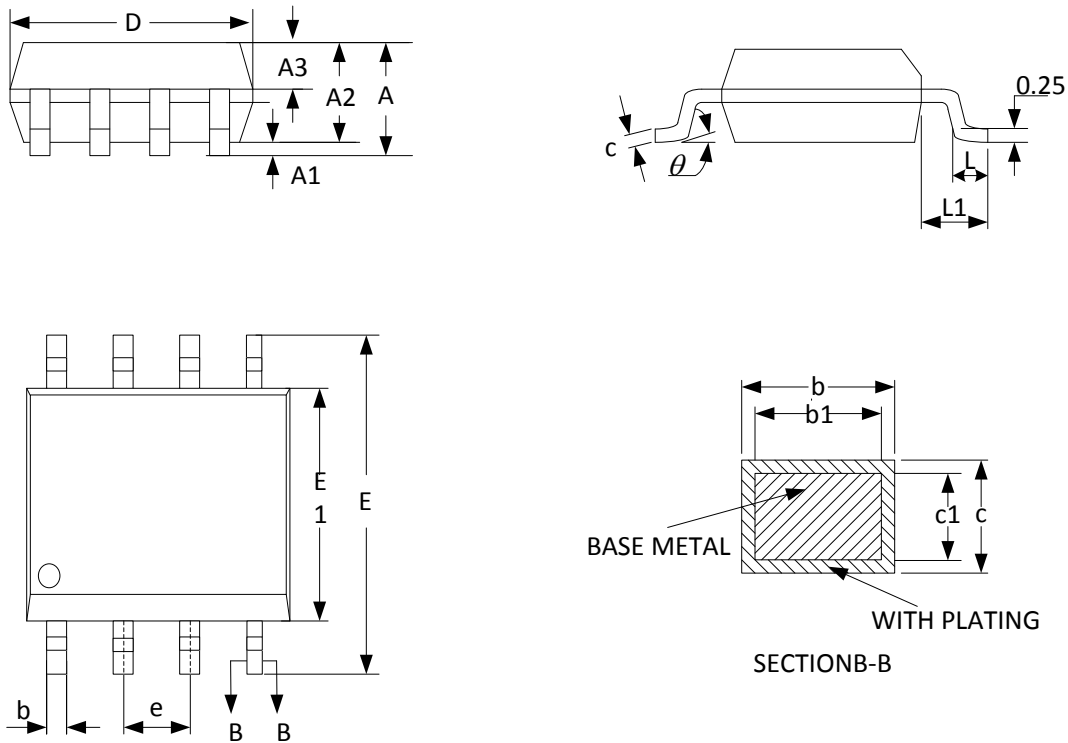
L_x 端处在快速开关的节点，所以 PCB 走线应当尽可能的短，另外芯片的 GND 保持良好的接地。

电感、电流采样电阻

布板中要注意的电感应当距离相应管脚尽可能的近一些，否则会影响整个系统的效率。另外一个需要注意的事项是尽量减小 R_S 两端走线引起的寄生电阻，以保证采样电流的准确。

封装形式

ESOP8:



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	--	--	1.77
A1	0.08	0.18	0.28
A2	1.20	1.40	1.60
A3	0.55	0.65	0.75
b	0.39	--	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	--	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
e	1.27BSC		
L	0.50	0.65	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	--	8°