

主要特点:

- 工作电压: 7V 到 40V;
- 最大输出驱动电流: 1A (1 X LED);
- 内置的 PWM 滤波器;
- 关断电流: < 20uA (典型值);
- 数字化亮度调节控制;
- 过热保护;
- 开路/短路保护;
- 封装:
SOT-25, SOT-89。

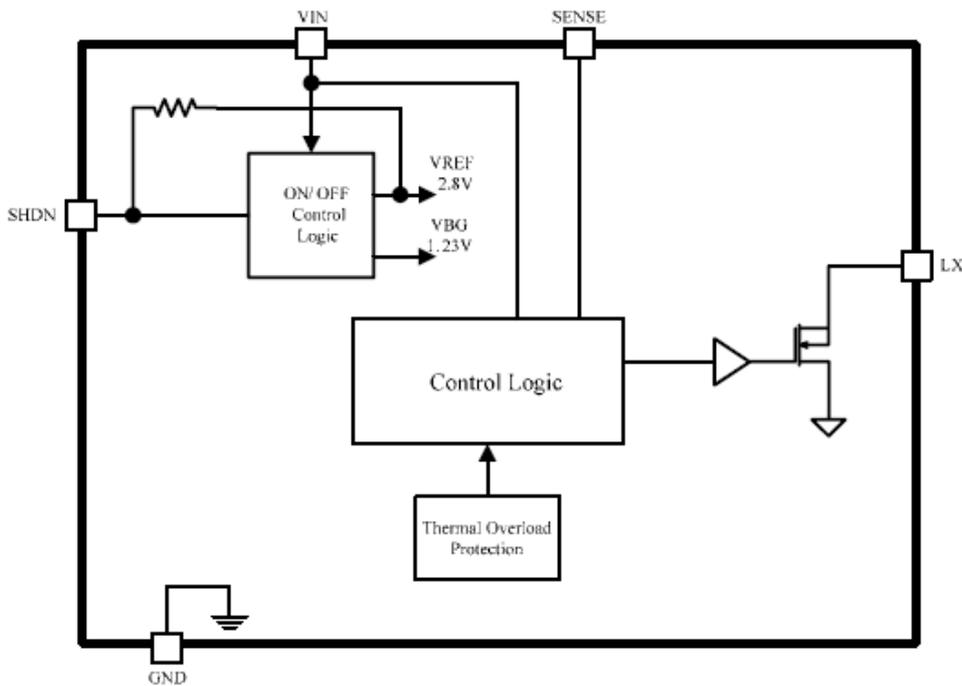
产品描述:

BL1318 是一款降压转换器, 用于驱动高亮度 LED。它的输入工作电压为 7V 到 40V, 最大输出驱动电流达到 1A(1 X LED)。芯片通过内置的过温度保护和开路/短路保护装置以防止不正常工作。

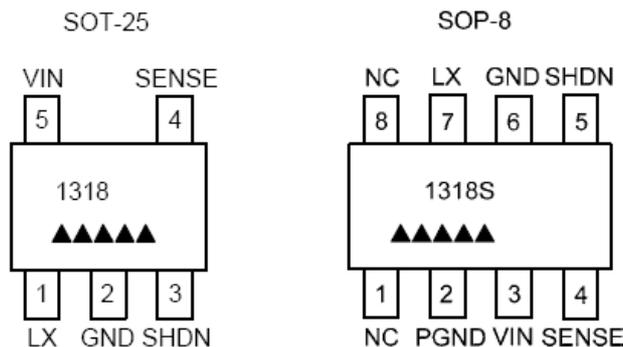
主要应用:

- GPS 导航系统;
- 外型小巧的背光模块;
- 恒流源;
- LED 驱动模组。

功能框图:



管脚排列:



管脚描述:

管脚序号	符号	管脚定义
SOT-25	SOP-8	
	1,8	NC
1	7	LX
2	2, 6	GND
3	5	SHDN
4	4	SENSE
5	3	V _{IN}

订货信息:

Part number	Package	Marking
BL1318X_GRE	SOT-25,Green	1318,▲▲▲▲▲ Date Code
BL1318S_GRE	SOP-8, Green	1318S, ▲▲▲▲▲ Date Code

▲▲▲▲▲ : Date Code

最大额定工作范围:

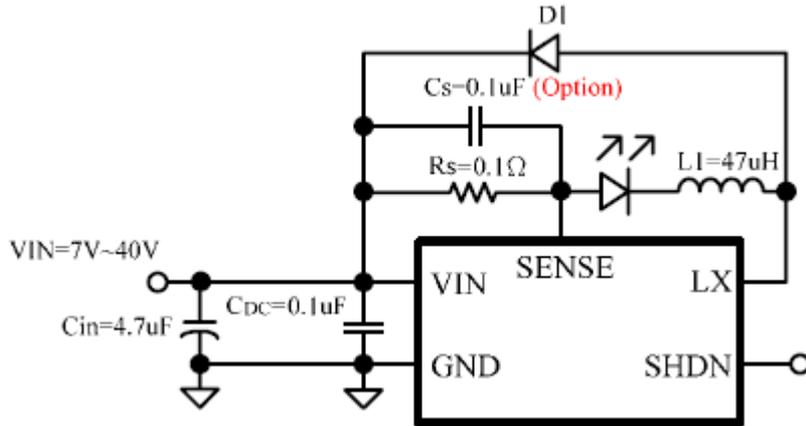
参数	BL1318	单位
LX 到 GND	-0.3 to +40 (42V for 0.5 sec)	V
V _{IN} 到 GND	-0.3 to +40 (42V for 0.5 sec)	V
SENSE 到 GND	-0.3 to +40 (42V for 0.5 sec)	V
SHDN 到 GND	-0.3 to +6	V
开关电流 (I _{LX})	1.5	A
热阻抗	SOT-25	250
	SOP-8	160
功耗 Ta=25°C	SOT-25	0.5
	SOP-8	0.78
工作温度	-40~85	°C
存放温度	-56~125	°C
节温	150	°C
ESD 可 靠性	HBM	2
	MM	200

电气特性:

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压	V_{IN}		7		40	V
欠压阈值	V_{SU}	V_{IN} 上升		6.0		V
	V_{SD}	V_{IN} 下降		5.55		V
静态电源电流	I_{QOFF}	SHDN 管脚接地, 输出开路		20	40	uA
静态电源电流	I_{QON}	SHDN 管脚悬空, 输出开路, 开关频率为 250KHz		20	40	uA
平均电流监测电压阈值	V_{SENSE}	测量 SENSE 管脚到 V_{IN} 管脚之间的电压管, L=47uH, IOUT=330mA.	90	100	110	mV
监测电压迟滞	$V_{SENSEHYS}$			+/- 15		%
LED 电流最大值	I_{MLED}	L=47uH, 注 (1)			1	A
SENSE 管脚输入电流	I_{SENSE}	$V_{SENSE} = V_{IN} - 0.1V$		5	10	uA
参考电压 V_{REF} 的温度系数	$\Delta V_{REF}/\Delta T$			50		ppm/K
LX 开关电阻	R_{LX}			0.5	1	Ω
LX 开关漏电流	$I_{LX(leak)}$			1	5	uA
开关频率	f_{LX}	SHDN 管脚悬空, L=47uH, IOUT=330mA.		6 0 0		KHz
SHDN 输入电压	高电平	V_{IH}	1.5			V
	低电平	V_{IL}			0.5	V
SHDN 关断延时				1 0		mS
SHDN 管脚输入电流	I_{SD}	$V_{SHDN}=0V$		5		uA
过热关断温度	T_{SD}			150		$^{\circ}C$
过热关断温度迟滞值				3 0		$^{\circ}C$

注 (1) : 在 7 0 $^{\circ}C$ 时, SOT-25 的功耗必须小于 0.3W。当输出平均电流为 1000mA 时, 建议接入的 LED 的个数为 1 个。

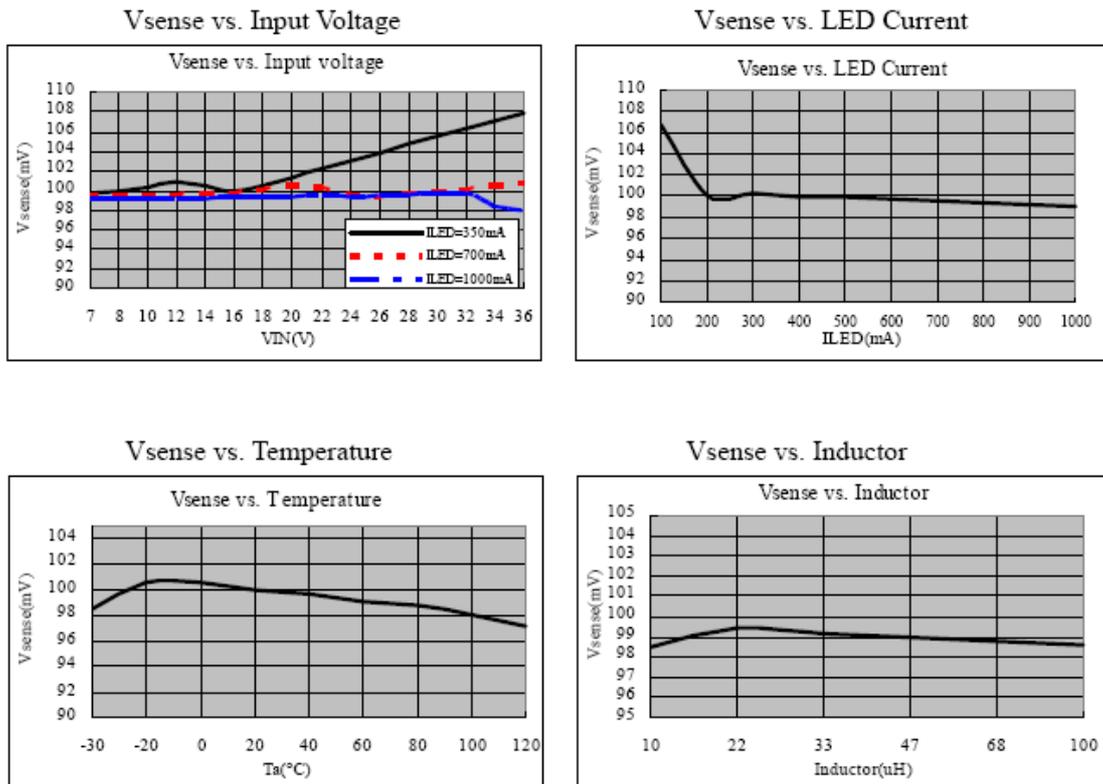
应用电路:



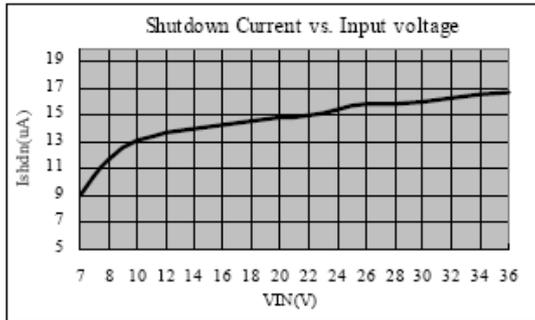
注：为了防止 SENSE 管脚被干扰，BL1318 的 PCB 一定要仔细设计。建议在 V_{IN} 管脚和 SENSE 管脚间接入一个 0.1uF 的旁路电容，并且尽可能靠近 V_{IN} 管脚和 SENSE 管脚。

电参数测试结果:

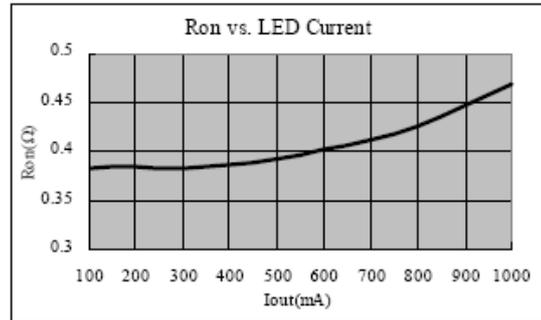
测试条件: $V_{IN}=12V$, $L=47\mu H$, $C_{in}=10\mu F\&0.1\mu F$, 1 LED, $I_{LED}=1000mA$ 。



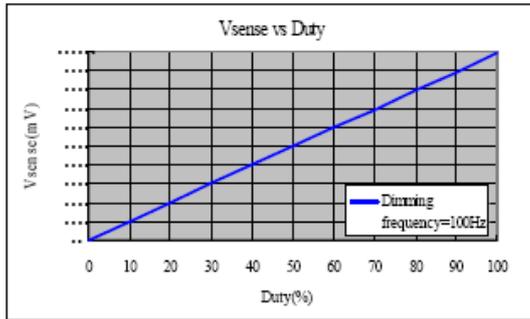
Shutdown Current vs. Input Voltage



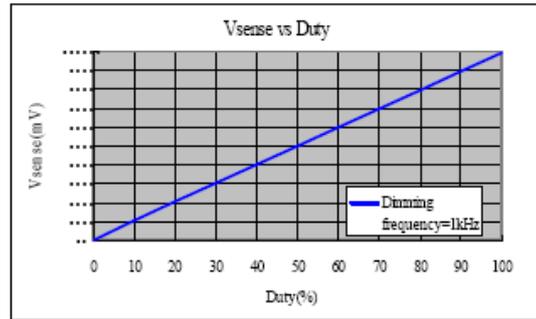
MOSFET Rds(on) vs. LED Current



Vsense vs. PWM Dimming

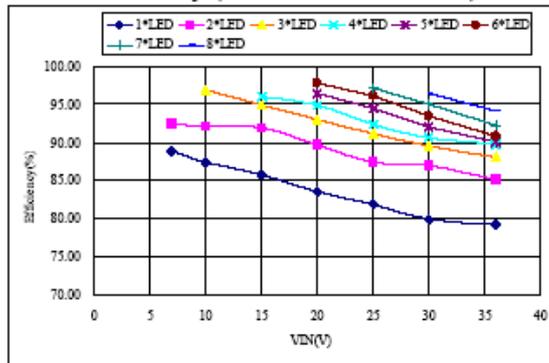


Vsense vs. PWM Dimming

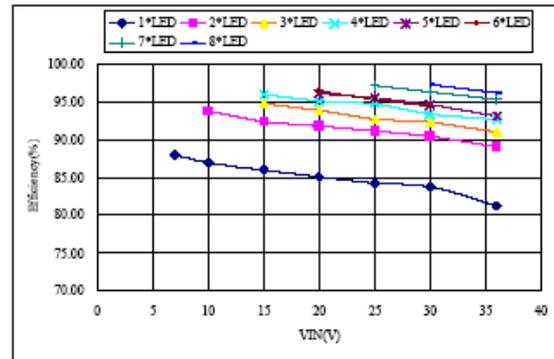


测试条件: VIN=12V, L=47uH, Cin=10uF&0.1uF, 1 LED, ILED =1000mA。

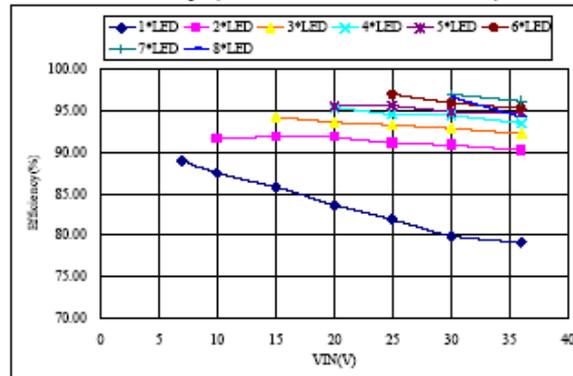
Efficiency (LED Current=330mA)



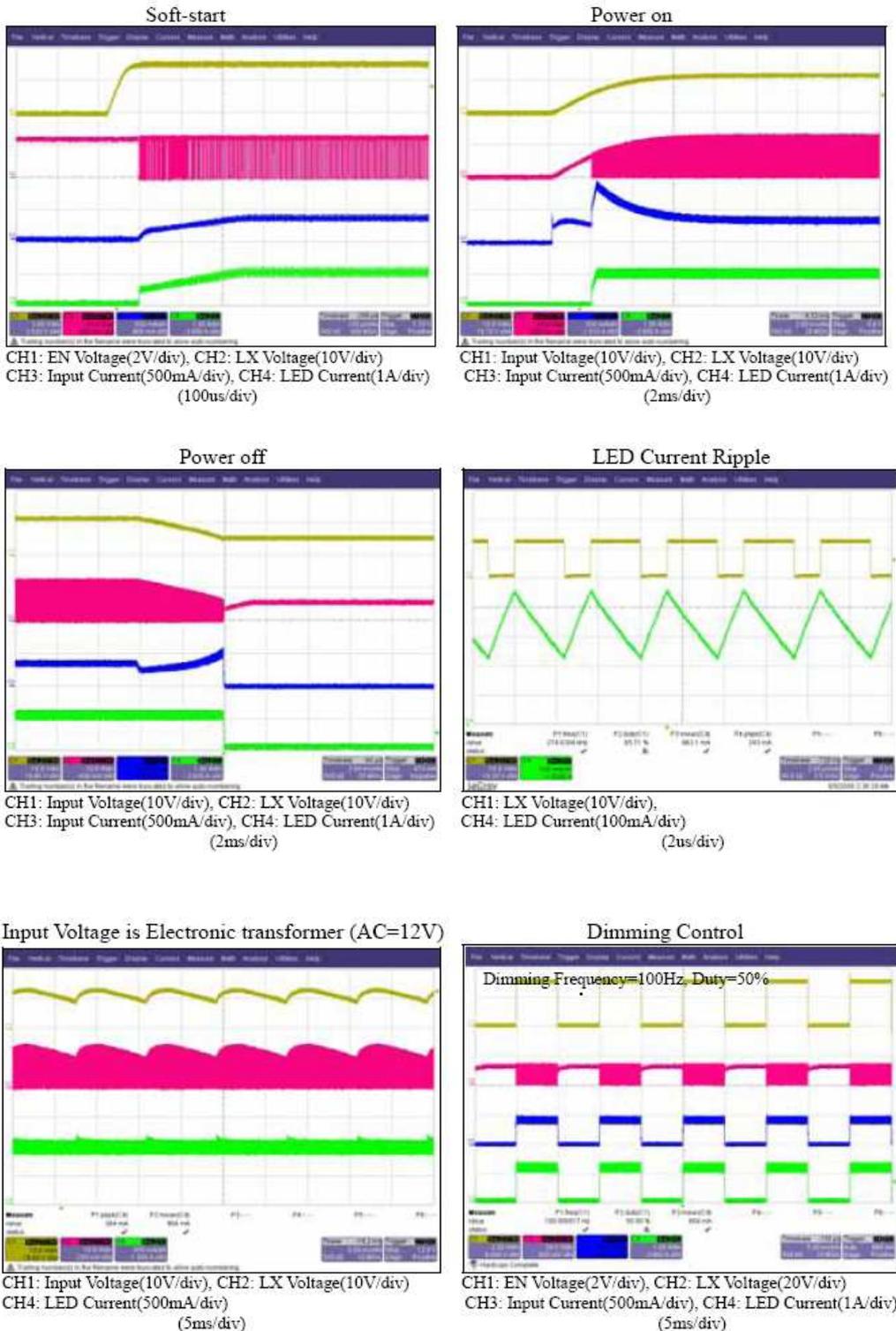
Efficiency (LED Current=650mA)



Efficiency (LED Current=1000mA)



测试条件: $V_{IN}=12V$, $L=47\mu H$, $C_{in}=10\mu F\&0.1\mu F$, 1 LED, $I_{LED}=1000mA$ 。



概述:

1 关断控制

SHDN管脚的高低逻辑电平控制输入电源电压的电气导通和断开。如果把SHDN管脚连接到地或者低于0.6V的电压，10mS后稳压电源将会完全关断。此时，从电源电压抽去的电流为20uA（典型值），同时芯片上的参考电路、误差放大器和偏置电路被关断。如果低电压时间少于10mS，则只是将芯片的逻辑电路关断。

2 亮度调节控制

在SHDN管脚上加的PWM信号，能够调节LED的亮度。在这中亮度调节方法中，LED的工作电流在0和最大电流之间。LED电流的平均值和PWM信号的占空比成正比。PWM信号频率的典型值介于100Hz到1KHz。

当不用亮度调节控制功能时，SHDN管脚被简单的用做使能控制管脚。

3 热保护

过热保护电路限制着BL1318的功耗。当器件的节温超过150°C时，温度传感器激活温度保护电路，将器件关断使芯片温度下降。当芯片温度下降30°C后，芯片将恢复正常工作状态。

应用信息:

1 LED电流的调整

LED电流由灵敏电阻Rs和监测电压(V_{IN} - V_{SENSE})决定。

$$I_{LED} = \frac{0.1V}{R_s}$$

LED Current(mA)	Rs(Ω)
350mA	0.285
700mA	0.142
1000mA	0.1

为了获得足够精确的电流，建议灵敏电阻Rs的精度达到1%。

2 工作频率

$$f_s = \frac{1}{T_{ON} + T_{OFF}}$$

其中，f_s是工作频率，T_{ON}是开关LX导通时间，T_{OFF}是开关LX断开时间。

开关LX导通时间

$$T_{ON} = \frac{L \cdot \Delta I_L}{V_{IN} - V_{LED} - I_{LED}(R_s + r_L + R_{LX(ON)})}$$

开关LX断开时间

$$T_{OFF} = \frac{L \cdot I_L}{V_{LED} + V_D + I_{LED}(R_s + r_L)}$$

其中，

T_{ON}和T_{OFF}的最小时间均大于250nS，

V_{IN}是输入电源电压，

V_{LED}是LED的前向偏置电压之

和，

I_{LED}是LED的平均电流

R_s是灵敏电阻

r_L是电感的电阻

R_{LX(ON)} 开关LX导通电阻 (0.5Ω, 典型值)

L是电感

ΔI_L是电感的峰峰值电流幅度 (设置为 I_{avg} × 0.3)

V_D是LED流过平均电流时的前向偏置电压

推荐的工作频率应该小于1MHz。

3 功耗的计算

BL1318的功耗来包含4个方面：N-MOSFET的功耗、二极管的

功耗、输入电源的静态功耗和灵敏电阻的功耗。

N-MOSFET的功耗为

$$P_{N-MOSFET} = I_{RMS}^2 \times R_{DS(ON)} + \frac{1}{2}(V_{IN} + V_D) \times (I_{L(peak)} \times t_r + I_{L(low)} \times t_f) \times f_s$$

其中,

$R_{DS(ON)}$ 是N-MOSFET的导通电阻,

$I_{L(peak)}$ 是电感的峰值电流,

$I_{L(low)}$ 是电感的谷值电流,

f_s 是是开关频率

t_r 是是开关的上升时间, 通常小于20nS, t_f 是是开关的下降时间, 通常小于20nS,

N-MOSFET电流的平均值:

$$I_{RMS} = \sqrt{\frac{(I_{L(peak)}^2 + I_{L(peak)} \times I_{L(low)} + I_{L(low)}^2) \times D}{3}}$$

$$\Delta I_L = \frac{V_{IN} - V_{sense} - V_{LED}}{L} DT_s$$

$$I_{L(peak)} = I_{LED} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

$$I_{L(low)} = I_{LED} - \frac{1}{2} \Delta I_L$$

静态电流功耗:

$$P_Q = V_{IN} \times I_Q$$

$$= V_{IN} \times [I_{Qon} \times D + I_{Qoff} (1 - D)]$$

BL1318内部的功耗:

$$P_{IC} = P_{N-MOSFET} + P_Q$$

二极管和灵敏电阻的功耗:

$$P_L = I_{LED} \times V_D \times (1 - D) + I_{LED}^2 \times R_s$$

总的功耗:

$$P_i = P_{IC} + P_L$$

其中, D是占空比, I_Q 是静态功耗。

3 二极管选择

当开关LX关断时, 流过电感的电流要保持流动。此时的电流通路就是经过连接在管脚 V_{IN} 和LX。二极管的前向压降和恢复时间应该尽

可能小。由于Schottky二极管能够流过大的电流, 在应用被推荐使用。通常, 二极管的反偏电压至少为最大输入电压的1.3倍, 同时额定电流也要大于最大负载电流。

4 二极管开路

当二极管D1开路时, 存储在电感中的能量会使开关LX上的电压更高。如果这个电压超过40V, 芯片将被毁坏。因此, 一定不能是二极管D1开路。

5 输入电容

在输出大电流的开关稳压器中, 输入电容 C_{in} 除向电流源提供电流外, 还能减小电源上的噪声。为了是稳压器的噪声最小, 在选择输入电容 C_{in} 时, 要选用ESR小的电容。陶瓷电容是最佳的选择, 但钽电容或ESR小的电介质电容也可考虑。输入电容的额定电压应该大于输入电压的最大值, 额定电流应该大于最大负载电流的一半。为了防止输入电压振荡, 往往要在输入电容 C_{in} 旁边在并联一个小的陶瓷电容。

6 去耦电容 C_{DC}

为了减小输入电源噪声被导入芯片内部电路, 去耦电容 C_{DC} 被接在管脚 V_{IN} 和GND之间。通常使用0.1uF的电容, 并且要让电容尽可能靠近管脚 V_{IN} 和GND。

7 电感的选择

在BL1318的应用中, 电感L1的大小建议在22uH到100uH之间。通过频率计算公式确定电感大小后, 要进一步验证可以流过的电流最大值。虽然电流的脉动峰峰值被迟滞所限定, 但由于传输延迟, 仍然有

一定的变化。这意味着电感会直接影响LED电流电源稳定性。一般地，电感越大，频率就越低，电源噪声抑制能力越强。

8 PCB考虑

1) 在PCB设计布局中，最重要的是输入电容 C_{in} 和去耦电容 C_{DC} 的位置。务必是他们尽可能地靠近以减小输入电容脉动的影响。

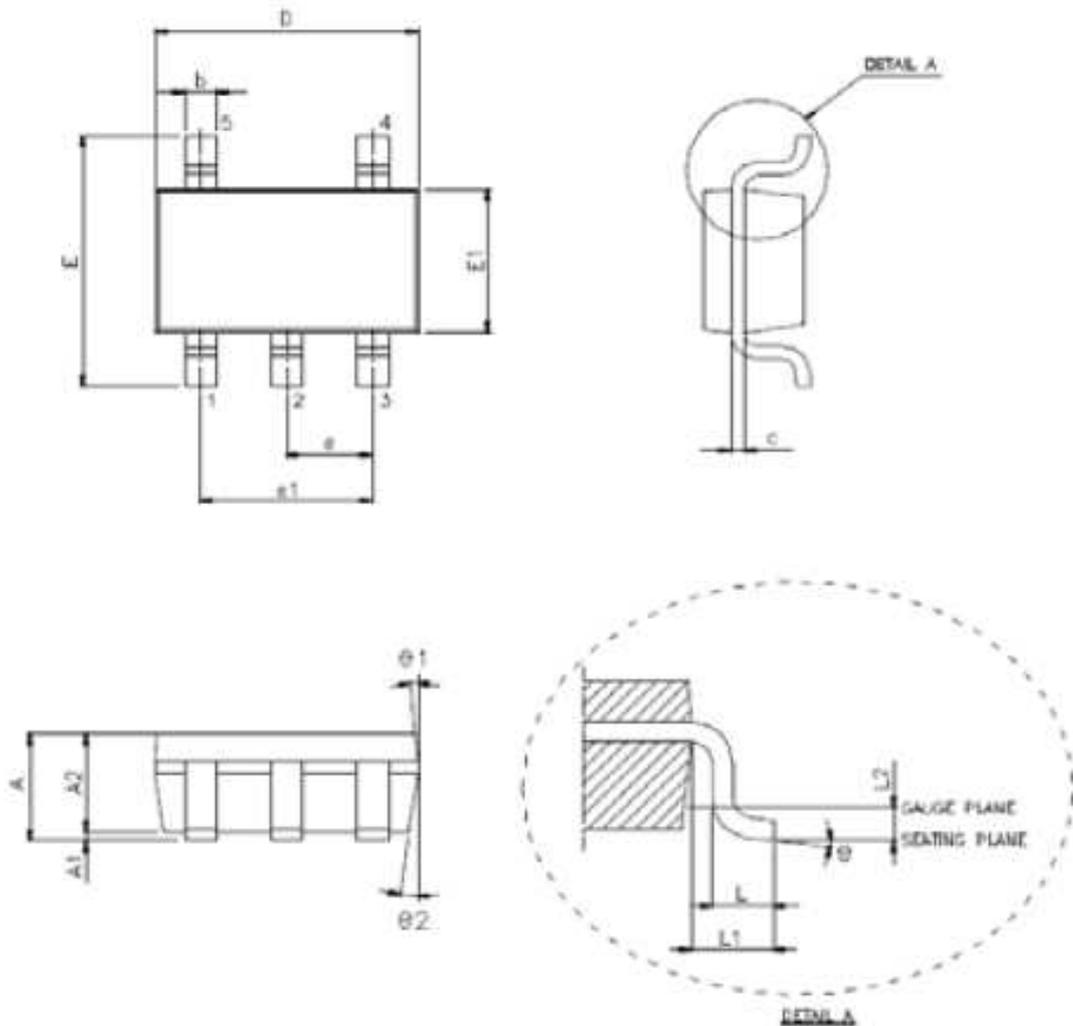
2) 转换器的输入到输出的能量通路中，导线要最短最宽。导线

越长越窄，它引入的电阻和电感就越大。连接电容的导线也会增加电容的ESR和ESL，着这会降低转换效率。

3) 管脚SENSE应该直接接到灵敏电阻上。走线时，要远离噪声源，比如说连接电感的走线。同样灵敏电阻也要尽可能地靠近管脚SENSE。

8 封装尺寸:

SOT-25:



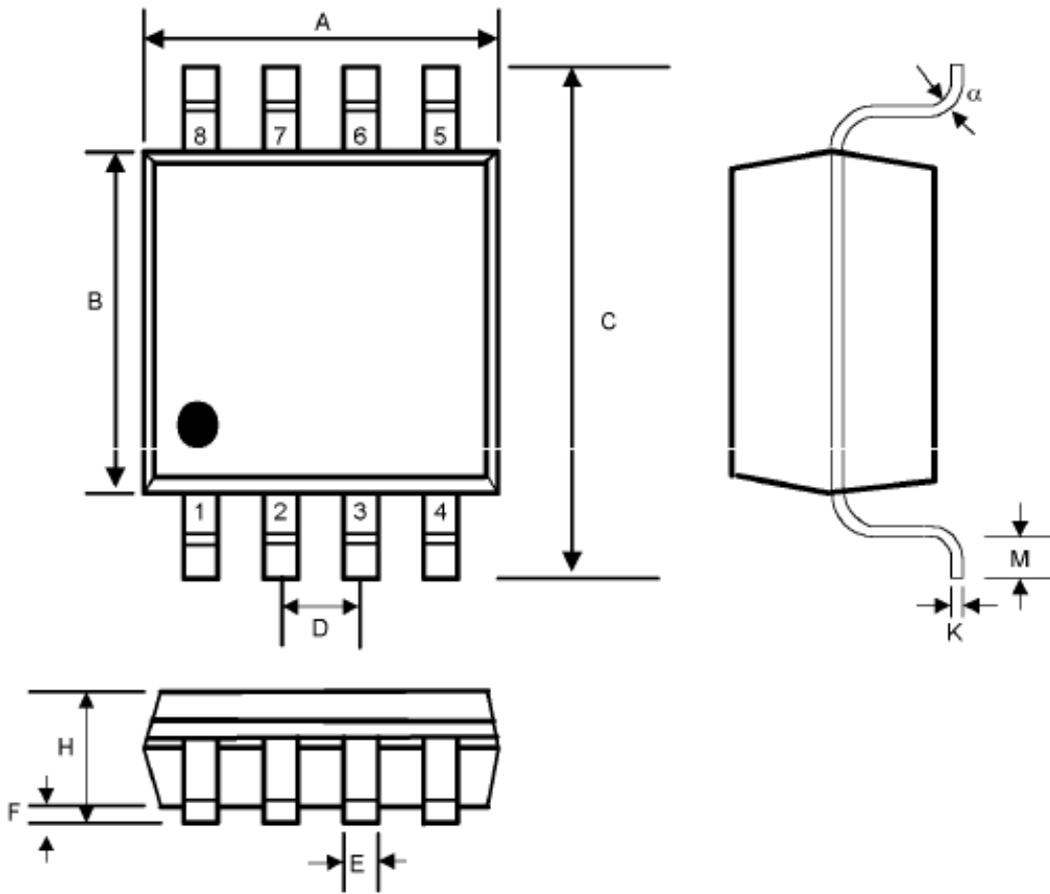
VARIATION(ALL DIMENSIONS SHOWN IN MM)

SYMBOL	MIN.	NOM.	MAX.
A	1.05	1.20	1.35
A1	0.05	0.10	0.15
A2	1.00	1.10	1.20
b	0.25	-	0.50
c	0.08	-	0.20
D	2.70	2.90	3.00
E	2.60	2.80	3.00
E1	1.50	1.60	1.70
e	0.95 BSC.		
e1	1.90 BSC.		
L	0.30	0.45	0.55
L1	0.60 REF.		
L2	0.25 BSC.		
θ	0°	5°	10°
$\theta 1$	3°	5°	7°
$\theta 2$	6°	8°	10°

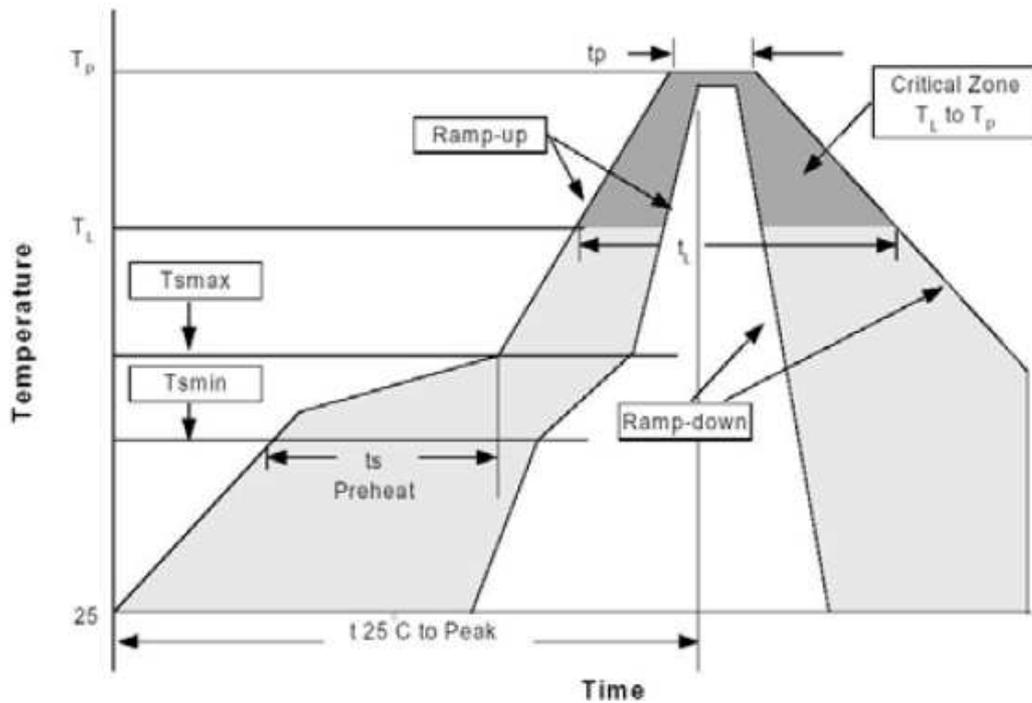
NOTE : 1.JEDEC OUTLINE : MO-178 AA

SOP-8:

SYMBOL	INCHES		MILLIMETERS		NOTES
	MIN	MAX	MIN	MAX	
A	0.188	0.197	4.80	5.00	-
B	0.149	0.158	3.80	4.00	-
C	0.228	0.244	5.80	6.20	-
D	0.050 BSC		1.27 BSC		-
E	0.013	0.020	0.33	0.51	-
F	0.004	0.010	0.10	0.25	-
H	0.053	0.069	1.35	1.75	-
J	0.011	0.019	0.28	0.48	-
K	0.007	0.010	0.19	0.25	-
M	0.016	0.050	0.40	1.27	-
e1	45°		45°		-
α	0°	8°	0°	8°	-



9 回流焊波形



Profile Feature	Sn-Pb Eutectic Assembly		Pb-Free Assembly	
	Large Body Pkg. thickness ≥2.5mm or Pkg. volume ≥350mm ³	Small Body Pkg. thickness <2.5mm or Pkg. volume <350mm ³	Large Body Pkg. thickness ≥2.5mm or Pkg. volume ≥350mm ³	Small Body Pkg. thickness <2.5mm or Pkg. volume <350mm ³
Average ramp-up rate (T _L to T _p)	3°C/second max.		3°C/second max.	
Preheat				
-Temperature Min(T _{smin})	100°C		150°C	
-Temperature Max (T _{smax})	150°C		200°C	
-Time (min to max)(t _s)	60-120 seconds		60-180 seconds	
T _{smax} to T _L			3°C/second max.	
-Ramp-up Rate				
Time maintained above:				
-Temperature (T _L)	183°C		217°C	
-Time (t _L)	60-150 seconds		60-150 seconds	
Peak Temperature(T _p)	225+0/-5°C	240+0/-5°C	245+0/-5°C	250+0/-5°C
Time within 5°C of actual Peak Temperature (t _p)	10-30 seconds	10-30 seconds	10-30 seconds	20-40 seconds
Ramp-down Rate	6°C/second max.		6°C/second max.	
Time 25°C to Peak Temperature	6 minutes max.		8 minutes max.	