

# SM2199EG

## 特点

- ◆ 本司专利的恒流控制技术
  - a) OUT1、OUT2 端口输出电流外置可调，最大电流可达 150mA
  - b) 芯片间输出电流偏差 $\leq\pm 5\%$
- ◆ 具有线网补偿功能
- ◆ 具有高低压输入恒流明功能
- ◆ 具有过温调节功能
- ◆ 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- ◆ 线路简单、成本低廉
- ◆ 封装形式：ESOP8

## 应用领域

- ◆ 灯丝灯，LED 球泡灯
- ◆ 筒灯

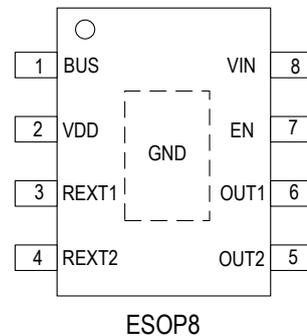
## 概述

SM2199EG 可实现在低压（如 127Vac）时，控制灯串并联工作，在高压（如 220Vac），控制灯串串联工作，从而实现在低压和高压输入下，系统输入功率一致。芯片可通过外围 REXT1 和 REXT2 电阻设置低压和高压输入时系统输出电流。

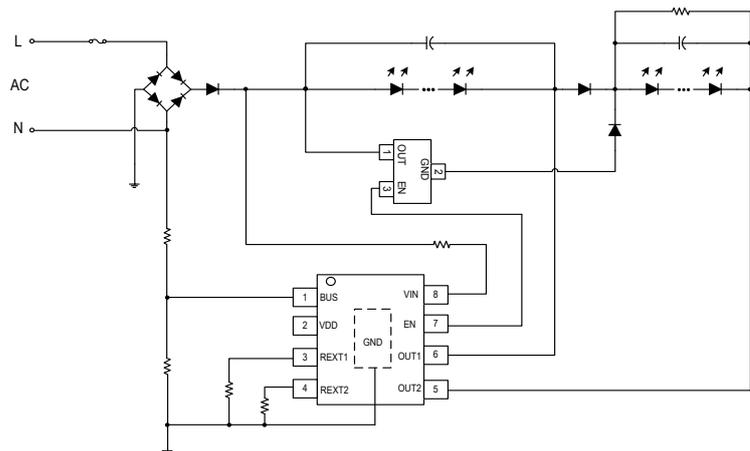
芯片内置恒功率功能，在输入电压波动变化时，输入功率基本保持不变，防止芯片温度过高，从而提高系统应用可靠性。

芯片具有过温调节功能，当芯片温度过热时，自动调节降低芯片功耗，提升系统应用可靠性。

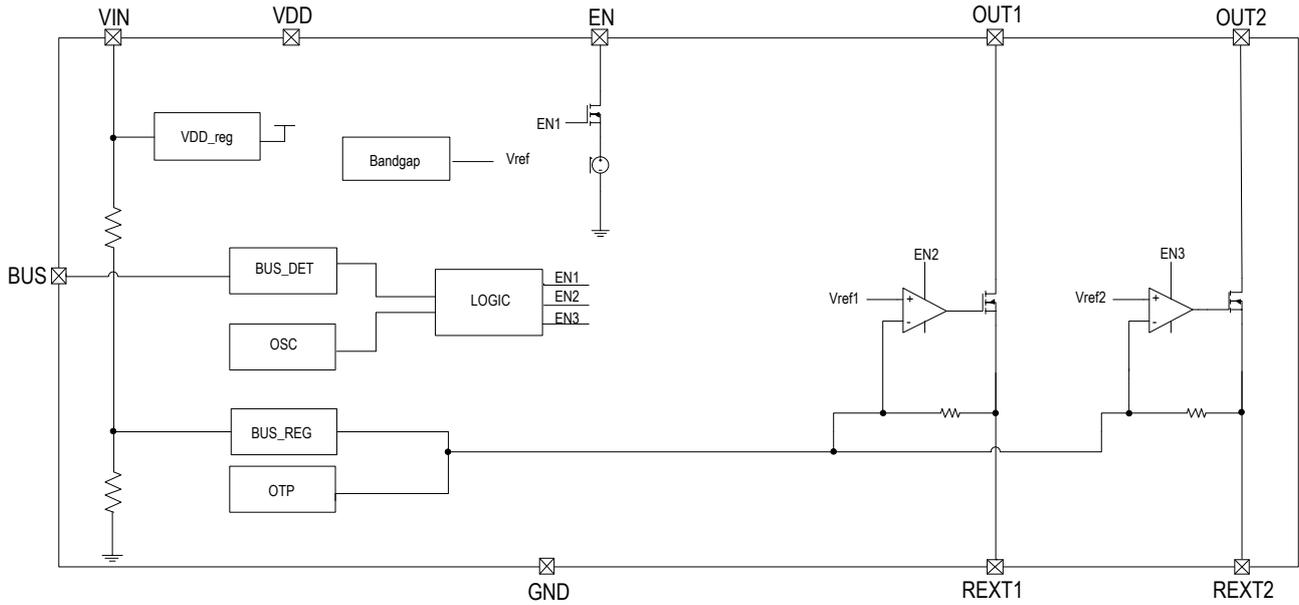
## 管脚图



## 典型应用



## 内部功能框图



## 管脚说明

管脚序号	管脚名称	管脚说明
1	BUS	线网电压采样端口
2	VDD	VDD 电源端口
3	REXT1	输出电流值设置端口 1
4	REXT2	输出电流值设置端口 2
5	OUT2	恒流输出端口 2
6	OUT1	恒流输出端口 1
7	EN	开关使能端口
8	VIN	电源输入端口
衬底	GND	芯片地

## 订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM2199EG	ESOP8	100000 只/箱	4000 只/盘	13 寸

## 极限参数 (注 1)

若无特殊说明,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	说明	范围	单位
$V_{\text{OUT}}$	OUT 端口耐压	-0.5~500	V
$V_{\text{IN}}$	VIN 端口电压	-0.5~500	V
$V_{\text{EN}}$	EN 端口电压	-0.5~500	V
$V_{\text{REXT}}$	REXT 端口电压	-0.5~8	V
$V_{\text{BUS}}$	BUS 端口电压	-0.5~8	V
$V_{\text{VDD}}$	VDD 端口电压	-0.5~8	V
$R_{\theta\text{JA}}$	PN 结到环境的热阻 (注 2)	65	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$P_{\text{D}}$	功耗 (注 3)	1.25	W
$T_{\text{J}}$	工作结温范围	-40~150	$^{\circ}\text{C}$
$T_{\text{STG}}$	存储温度范围	-55~150	$^{\circ}\text{C}$
$V_{\text{ESD}}$	HBM 人体放电模式	2	KV

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标。

注 2:  $R_{\theta\text{JA}}$  在  $T_A=25^{\circ}\text{C}$  自然对流下根据 JEDEC JESD51 热测量标准在单层导热试验板上测量。

注 3: 温度升高最大功耗一定会减小, 这也是由  $T_{\text{JMAX}}$ ,  $R_{\theta\text{JA}}$  和环境温度  $T_A$  所决定的。最大允许功耗为  $P_{\text{D}} = (T_{\text{JMAX}} - T_A) / R_{\theta\text{JA}}$  或是极限范围给出的数值中比较低的那个值。

## 电气工作参数 (注 4、5)

若无特殊说明,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{\text{OUT\_BV}}$	OUT 端口耐压	-	500	-	-	V
$V_{\text{VIN\_BV}}$	VIN 端口耐压	-	500	-	-	V
$V_{\text{EN\_BV}}$	EN 端口耐压	-	500	-	-	V
$V_{\text{VDD}}$	VDD 端口电压	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}$	6.0	6.5	7.0	V
$I_{\text{DD}}$	静态电流	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}$	0.17	0.25	0.32	mA
$I_{\text{OUT1}}, I_{\text{OUT2}}$	OUT1、OUT2 输出电流	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{OUT1}}=15\text{V}$	5	-	150	mA
$I_{\text{ENMAX}}$	EN 端口最大电流	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=1.5\text{V}, V_{\text{EN}}=10\text{V}$	0.40	0.63	1.00	mA
$V_{\text{REXT1}}$	REXT1 端口电压	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=0.75\text{V}, V_{\text{OUT1}}=10\text{V}$	0.560	0.590	0.619	V
		$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=1.5\text{V}, V_{\text{OUT1}}=10\text{V}$	0	0	0	V
$V_{\text{REXT2}}$	REXT2 端口电压	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=0.75\text{V}, V_{\text{OUT2}}=10\text{V}$	0.560	0.590	0.619	V
		$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=1.5\text{V}, V_{\text{OUT2}}=10\text{V}$	0.560	0.590	0.619	V
$\text{BUS\_L}$	并联检测电压	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, I_{\text{OUT1}}=30\text{mA}$	-	0.55	-	V
$\text{BUS\_H}$	串联检测电压	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, I_{\text{OUT1}}=30\text{mA}$	-	1.15	-	V
$V_{\text{in\_L}}$	并联恒功率起始点	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=0.75\text{V}$	-	142	-	V
$V_{\text{in\_H}}$	串联恒功率起始点	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}, V_{\text{BUS}}=1.5\text{V}$	-	270	-	V
$T_{\text{sc}}$	电流负温度补偿起始点 (注 6)	$V_{\text{VIN}}=20\text{V}$	-	140	-	$^{\circ}\text{C}$

注 4: 电气工作参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

注 5: 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。

注 6: 电流负温度补偿起始点为芯片内部设定温度 140°C。

## 功能表述

SM2199EG 可实现在低压（如 127Vac）时，控制灯串并联工作，在高压（如 220Vac），控制灯串串联工作，从而实现了在低压和高压输入下，系统输入功率一致。芯片可通过外围 REXT1 和 REXT2 电阻分别设置低压和高压输入时系统输出电流。

芯片内置恒功率功能，在输入电压波动变化时，输入功率基本保持不变，防止芯片温度过高，从而提高系统应用可靠性。

### ◆ 串并联工作

当 BUS 端口电压大于 BUS\_L 且小于 BUS\_H 时，芯片工作于并联模式，EN 端口关闭，OUT1 和 OUT2 端口开启；当 BUS 端口电压大于 BUS\_H 时，芯片工作于串联模式时，EN，OUT2 端口开启，OUT1 端口关闭。

### ◆ 输入线电压补偿

SM2199EG 通过 VIN 端口检测输入电压的变化，当输入电压升高时，减小输入电流；当输入电压降低时，增大输入电流，故可使系统输入功率不随输入线网电压的波动而变化，基本保持恒定。

当芯片工作于并联模式时，VIN 端口大于 142V 时，开始降低输出电流；当芯片工作于串联模式时，VIN 端口大于 270V 时，开始降低输出电流。

### ◆ 输出电流

SM2199EG 芯片具有 2 个电流驱动端口 OUT1 和 OUT2。

当芯片工作于并联模式时，

1、VIN 端口电压小于 142V 时，

$$\text{SM2199EG OUT1 端口输出电流计算公式: } I_{\text{OUT1}} = \frac{V_{\text{REXT1}}}{\text{Rext1}} \text{ (A) ;}$$

$$\text{SM2199EG OUT2 端口输出电流计算公式: } I_{\text{OUT2}} = \frac{V_{\text{REXT2}}}{\text{Rext2}} \text{ (A) ;}$$

2、VIN 端口电压大于 142V 时，

$$\text{SM2199EG OUT1 端口输出电流计算公式: } I_{\text{OUT1}} = \frac{V_{\text{REXT1}} - \left(\frac{\text{VIN}}{252} - \text{Vref1}\right) * k1}{\text{Rext1}} \text{ (A) ;}$$

$$\text{SM2199EG OUT2 端口输出电流计算公式: } I_{\text{OUT2}} = \frac{V_{\text{REXT2}} - \left(\frac{\text{VIN}}{252} - \text{Vref1}\right) * k1}{\text{Rext2}} \text{ (A) ;}$$

当芯片工作于串联模式时，

$$\text{SM2199EG OUT1 端口输出电流计算公式: } I_{\text{OUT1}} = 0 \text{ (A) ;}$$

SM2199EG OUT2 端口输出电流计算公式:

$$\text{1、VIN 端口电压小于 270V 时, } I_{\text{OUT2}} = \frac{V_{\text{REXT2}}}{\text{Rext2}} \text{ (A) ;}$$

$$\text{2、VIN 端口电压大于 270V 时, } I_{\text{OUT2}} = \frac{V_{\text{REXT2}} - \left(\frac{\text{VIN}}{252} - \text{Vref2}\right) * k2}{\text{Rext2}} \text{ (A) ;}$$

其中  $R_{ext1}$  为 REXT1 端口电阻,  $R_{ext2}$  为 REXT2 端口电阻,  $V_{REXT1}$  为 REXT1 端口电压,  $V_{REXT2}$  为 REXT2 端口电压,  $V_{ref1}$ 、 $V_{ref2}$  为内部基准电压,  $V_{ref1}=0.55V$ ,  $V_{ref2}=1.075V$ ,  $k_1$ 、 $k_2$  为内部电路计算因子,  $k_1=1.52$ ,  $k_2=1.05$ 。

◆ 芯片散热处理

SM2199EG 芯片内部具有温度补偿电路, 为避免芯片温度高引起掉电流现象, 系统需采用良好的散热处理, 确保芯片工作在合理的温度范围, 常见散热措施如下:

- 1) 系统采用铝基板;
- 2) 增大 SM2199EG 衬底的覆铜面积;
- 3) 增大整个灯具的散热底座

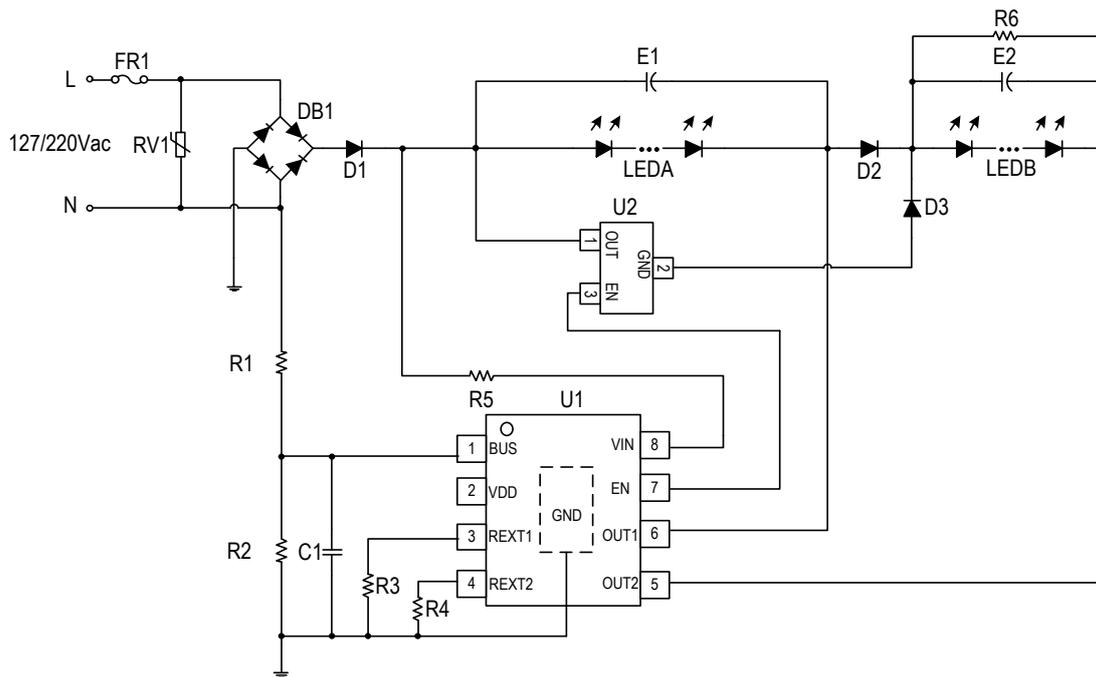
◆ 过温调节功能

当 LED 灯具内部温度过高, 会引起 LED 灯出现严重的光衰, 降低 LED 使用寿命。SM2199EG 集成了温度补偿功能, 当芯片内部达到  $140^{\circ}C$  过温点时, 将会自动减小输出电流, 以降低灯具内部温度, 提高系统可靠性。

## 典型应用方案

### ◆ 方案一

### 双电压恒功率应用方案 (9W)



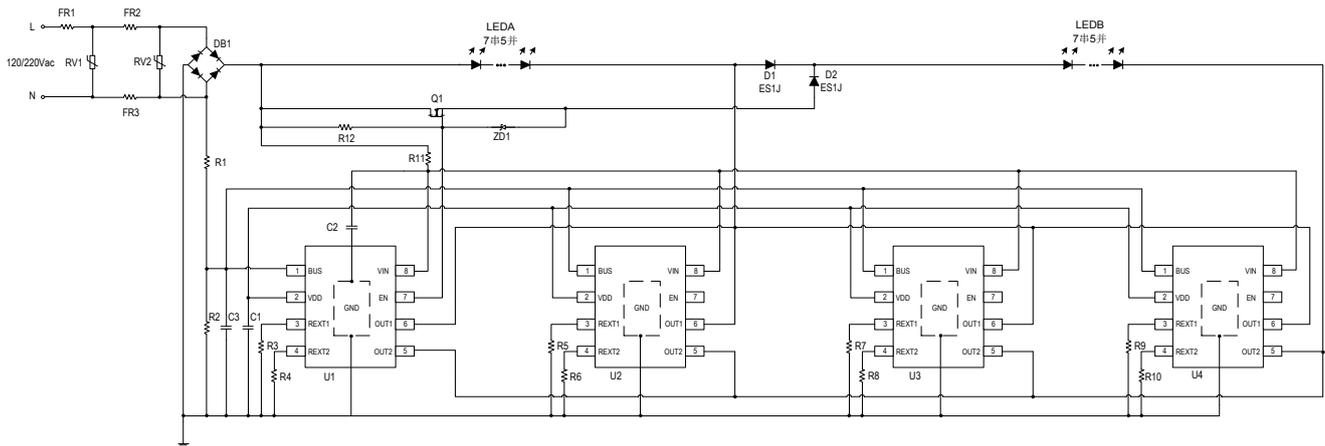
### BOM 单

位号	参数	位号	参数	位号	参数
FR1	10R/0.5W 绕线电阻	R3	9.1R/0805	U2	SM201M
RV1	0806SV431-101A	R4	6.2R/0805	LEDA1-LEDA7	18V/30mA/2835
DB1	MB6F	R5	10K/0805	LEDB1-LEDB8	18V/30mA/2835
D1、D2、D3	E1J	R6	300K/1206	C1	47nF/16V/0805
R1	1M/0805	E1、E2	15uF/160V		
R2	5.1K/0805	U1	SM2199EG		

1. LEDA 电压建议控制在 120V 到 130V 之间, LEDB 电压建议控制在 135V 到 145V 之间, 系统工作最优化。
2. 通过改变 R3、R4 电阻值, 调整输出工作电流值。
3. 建议保留 RV1 压敏电阻和 D1 二极管, 可提高系统应用可靠性。
4. 建议预留 BUS 端口 C1 电容, 可屏蔽线网波动引起的干扰。

◆ 方案二

双电压恒功率应用方案（50W）



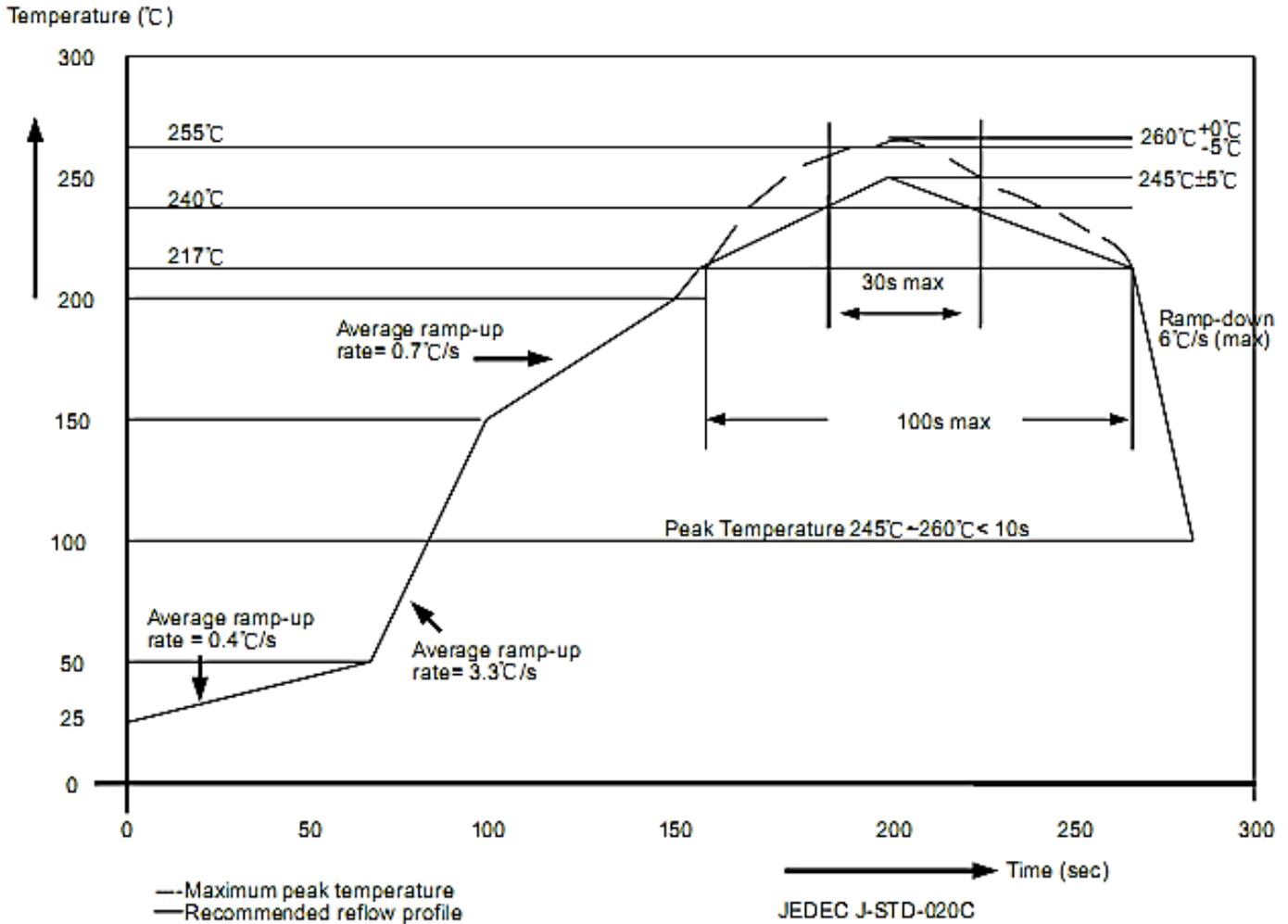
BOM 单

位号	参数	位号	参数
FR1、FR2、FR3	2.2R/0.5W 绕线电阻	R4、R6、R8、R10	5.6R/0805
RV1、RV2	10D471	R11	4.7K/1206
DB1	DB107S	C1	1uF/16V/0805
D1、D2	ES1J	C2	47nF/500V/1206
ZD1	12V 稳压管	C3	47nF/16V/0805
R1、R12	1M/1206	LED1~LED70	18V/60mA/2835
R2	4.3K/0805	U1~U4	SM2199EG
R3、R5、R7、R9	6.8R/0805	Q1	1N60/TO252

1. LEDA 和 LEDB 电压建议控制在 120V 到 130V 之间，系统工作最优化。
2. 通过改变 R3~R10 电阻值，调整输出工作电流值。
3. 建议保留 RV1、RV2 压敏电阻，可提高系统应用可靠性。
4. 建议预留 BUS 端口 C3 电容，可屏蔽线网波动引起的干扰。
5. 灯珠无并电解方案需使用 VDD 电容为芯片维持供电。

## 封装焊接制程

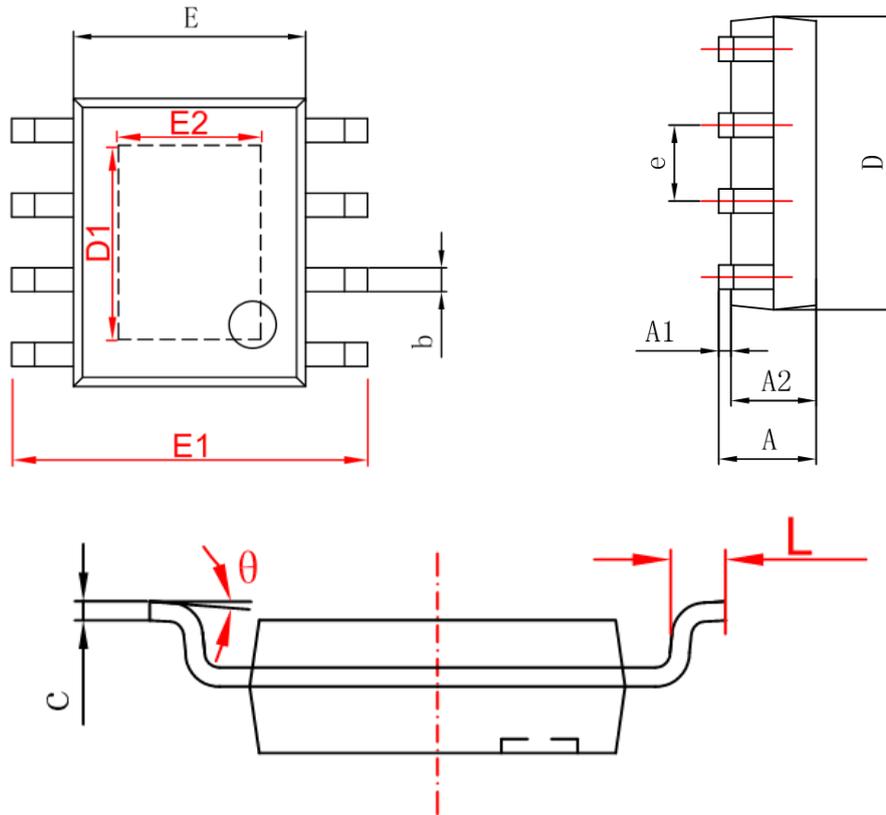
明微电子所生产的半导体产品遵循欧洲 RoHs 标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



封装厚度	体积 mm <sup>3</sup> < 350	体积 mm <sup>3</sup> : 350-2000	体积 mm <sup>3</sup> ≥ 2000
<1.6mm	260+0°C	260+0°C	260+0°C
1.6mm~2.5mm	260+0°C	250+0°C	245+0°C
≥2.5mm	250+0°C	245+0°C	245+0°C

## 封装形式

ESOP8



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	1.25	1.95
A1	-	0.1
A2	1.25	1.75
b	0.25	0.7
c	0.1	0.35
D	4.6	5.3
D1	3.12(REF)	
E	3.7	4.2
E1	5.7	6.4
E2	2.34(REF)	
e	1.270(BSC)	
L	0.2	1.5
$\theta$	0°	10°

## 使用权声明

明微电子对于产品、文件以及服务保有一切变更、修正、修改、改善和终止的权利。针对上述的权利，客户在进行产品购买前，建议与明微电子业务代表联系以取得最新的产品信息，所有技术应用需要严格按照最新产品说明书进行设计。

明微电子的产品，除非经过明微合法授权，否则不应使用于医疗或军事行为上，若使用者因此导致任何身体伤害或生命威胁甚至死亡，明微电子将不负任何损害赔偿赔偿责任。

此份文件上所有的文字内容、图片及商标为明微电子所属之智慧财产。未经明微合法授权，任何个人和组织不得擅自使用、修改、重制、公开、改作、散布、发行、公开发表等损害本企业合法权益。对于相关侵权行为，本企业将立即全面启动法律程序，追究法律责任。