

SM15633EK

特点

- ◆ 内置稳压模块，输入电压范围：3~80Vdc
- ◆ 本司专利的恒流控制技术
 - a) 输出电流外接电阻可调
 - b) 单通道最大输出电流 350mA
 - c) 片内输出电流偏差 $\leq\pm 3.0\%$ 、
片间输出电流偏差 $\leq\pm 4.0\%$
 - d) 恒流拐点电压低：
 $I_{OUT}=350mA@V_{DS}=1.3V$ 、 $V_{DD}=5.0/3.3V$
- ◆ 支持 PWM 调光功能
- ◆ DIM 端口内置下拉，上电默认 OUT 端口关闭
- ◆ 内置过温保护模块
- ◆ OUT 端口 BV: 80V
- ◆ 封装形式：ESOP8

应用领域

- ◆ 洗墙灯、埋地灯、投光灯
- ◆ LED 照明、户外亮化工程等

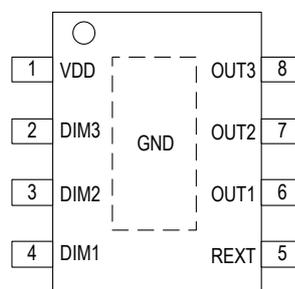
概述

SM15633EK 是三通道 LED 恒流驱动控制芯片，使用本司专利的恒流控制技术，可实现低电压恒流开启且输出电流精度高。芯片内置 OUT 端口高压驱动模块、PWM 调光模块、过温保护模块、恒流驱动模块。输出电流由外接 R_{EXT} 电阻可设置为 20mA~350mA。

SM15633EK 可通过 DIM1/2/3 端口输入 PWM 信号分别实现 OUT1/2/3 端口调光。

芯片内置过温保护模块，当内部温度达到过温保护点时降低输出电流，提升系统工作可靠性。

管脚图



内部功能框图

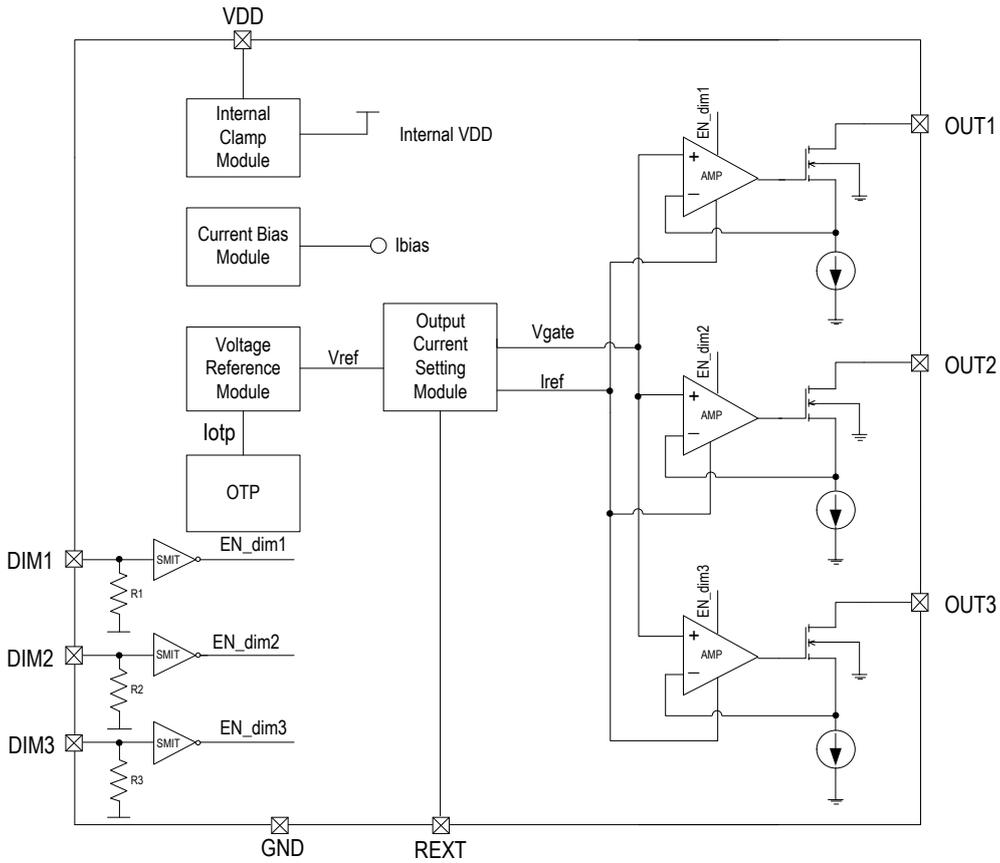


Fig. SM15633EK 内部功能框图

管脚说明

编号	名称	说明
1	VDD	芯片电源输入端口
2,3,4	DIM3/2/1	PWM 信号输入端口，用于调光，高电平有效（默认下拉）
5	REXT	输出电流设置端口
6,7,8	OUT1/2/3	恒流输出端口
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	
SM15633EK	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
VDD	芯片工作电压	-0.4~5.6	V
V _{DIM}	逻辑输入电压	-0.4~VDD+0.4	V
BV _{OUT}	OUT1/2/3 端口耐压	90	V
I _{OUT_MAX}	OUT1/2/3 端口输出电流	360	mA
R _{θJA}	PN 结到环境的热阻 (注 2)	65	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
P _D	功耗 (注 3)	1.25	W
T _J	工作结温范围	-40~150	$^{\circ}\text{C}$
T _{STG}	存储温度	-55~150	$^{\circ}\text{C}$
V _{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。在极限参数范围内容工作, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。

注 2: R_{θJA} 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_{JMAX}, R_{θJA} 和环境温度 T_A 所决定的。最大允许功耗为 $P_D = (T_{JMAX}-T_A) / R_{\theta JA}$ 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)

(1) VDD=5.0V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	内部钳位电压	外部电源 VCC=12V, VCC 与 VDD 间限流电阻 R _D =1KΩ	5.0	5.3	5.6	V
	电源电压	-	3.0	-	5.0	V
I _{DD}	静态电流	VDD=4.5V, R _{EXT} =1.2KΩ, I _{OUT} "OFF"	-	3.2	-	mA
V _{IH}	输入信号阈值电压	DIM	0.7xVDD	-	-	V
V _{IL}			-	-	0.3xVDD	V
I _{OUT}	OUT1/2/3 输出电流	-	20	-	350	mA
V _{DS}	OUT1/2/3 恒流拐点电压	I _{OUT} =20mA	-	0.4	-	V
		I _{OUT} =60mA	-	0.5	-	V
		I _{OUT} =350mA	-	1.3	-	V
V _{REXT}	REXT 端口电压	R _{EXT} =4KΩ	1.18	1.22	1.26	V
D _{IOUT}	芯片内 I _{OUT} 偏差	I _{OUT} =150mA	-	±3.0	-	%
	芯片间 I _{OUT} 偏差	I _{OUT} =150mA	-	±4.0	-	%
%VS.V _{DS}	OUT1/2/3 端口输出电流变化量	I _{OUT} =150mA, V _{DS} =1.0V~3.0V	-	0.5	-	%
%VS.VDD		I _{OUT} =150mA, VDD=4.2V~5.2V	-	0.5	-	%
%VS.T _A		I _{OUT} =150mA, T _A =-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$	-	-	3.0	%

R_DIM	DIM1/2/3 端口下拉电阻	-	-	14	-	KΩ
I _{leak}	OUT1/2/3 端口漏电流	V _{DS} =80V, I _{OUT} "OFF"	-	-	1	uA
T _{SC}	电流负温度补偿起始点 (注 6)	-	-	150	-	°C

(2) VDD=3.3V, T_A=25°C。

符号	说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电源电压	-	3.0	-	-	V
I _{DD}	静态电流	R _{EXT} =1.2KΩ, I _{OUT} "OFF"	-	3.1	-	mA
V _{IH}	输入信号阈值电压	DIM	0.7xVDD	-	-	V
V _{IL}			-	-	0.3xVDD	V
I _{OUT}	OUT1/2/3 输出电流	-	20	-	350	mA
V _{DS}	OUT1/2/3 恒流拐点电压	I _{OUT} = 20mA	-	0.4	-	V
		I _{OUT} = 60mA	-	0.5	-	V
		I _{OUT} = 350mA	-	1.3	-	V
V _{REXT}	REXT 端口电压	R _{EXT} = 4KΩ	1.18	1.22	1.26	V
D _{IOUT}	芯片内 IOUT 偏差	I _{OUT} = 150mA	-	±3.0	-	%
	芯片间 IOUT 偏差	I _{OUT} = 150mA	-	±4.0	-	%
%VS.V _{DS}	OUT1/2/3 端口 输出电流变化量	I _{OUT} =150mA, V _{DS} =1.0V~3.0V	-	0.5	-	%
%VS.VDD		I _{OUT} =150mA, VDD =3.3V~3.5V	-	0.5	-	%
%VS.T _A		I _{OUT} =150mA, T _A =-40°C~+85°C	-	-	3.0	%
R_DIM	DIM1/2/3 端口下拉电阻	-	-	14	-	KΩ
I _{leak}	OUT1/2/3 端口漏电流	V _{DS} =80V, I _{OUT} "OFF"	-	-	1	uA
T _{SC}	电流负温度补偿起始点 (注 6)	-	-	150	-	°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 150°C。

开关特性

若无特殊说明, VDD=5.0/3.3V, T_A=25°C。

符号	说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f _{DIM}	有效调光频率	I _{OUT} =200mA, DIM 设置输出电流 占空比 10%, ΔI _{OUT} <±5%	-	-	30	KHz
t _w	DIM 有效脉宽	I _{OUT} =100mA, LED 起辉	-	120	-	ns
t _{PLH}	OUT1/2/3 对 DIM1/2/3 延时 (注 7)	I _{OUT} =300mA, R _L =10Ω, V _L =5V, C _L =10pF	-	1300	-	ns
t _{PHL}			-	350	-	ns
t _r	OUT1/2/3 转换时间 (注 8)		-	1200	-	ns
t _f			-	900	-	ns

注 7、注 8: 如下图所示

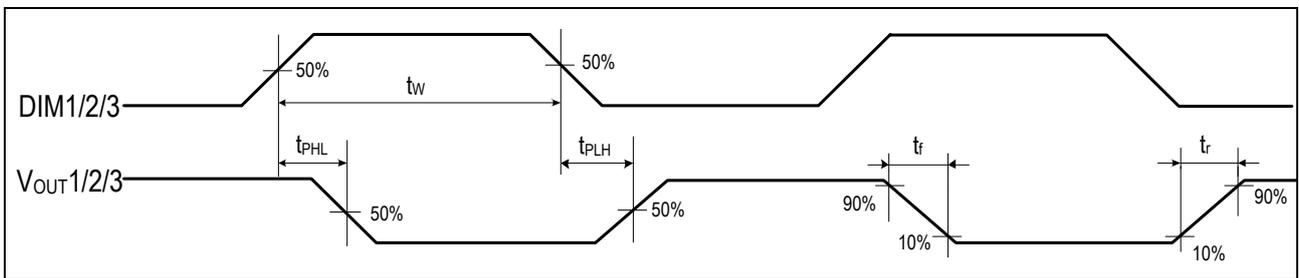


Fig. OUT1/2/3 端口开关响应测试曲线

恒流特性

1) SM15633EK 可实现低电压恒流开启且输出电流精度高, 片内输出电流偏差小于±3.0%、片间输出电流偏差小于±4.0%;

2) 如下图所示, 达到恒流拐点后, 输出电流受 OUT 端口电压 V_{DS} 影响极小。

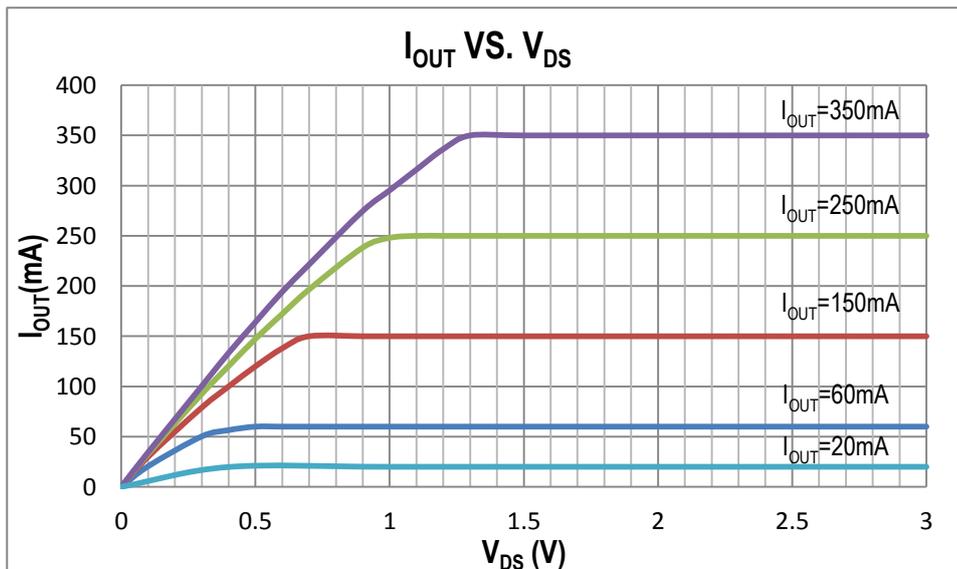


Fig. SM15633EK 输出电流 I_{OUT} 与 OUT 端口电压 V_{DS} 关系图 (VDD=5.0/3.3V)

输出电流设置

SM15633EK 的输出电流由外接 R_{EXT} 电阻设定，输出电流 I_{OUT} 与 R_{EXT} 电阻值之间的计算公式如下：

$$I_{OUT} \text{ (mA)} = \frac{V_{REXT} \text{ (V)}}{R_{EXT} + 75 \text{ (\Omega)}} \times 295 \times 1000$$

其中 V_{REXT} 为 $REXT$ 端口电压， $V_{REXT}=1.22V$ ，输出电流 I_{OUT} 与 R_{EXT} 电阻关系如下图所示：

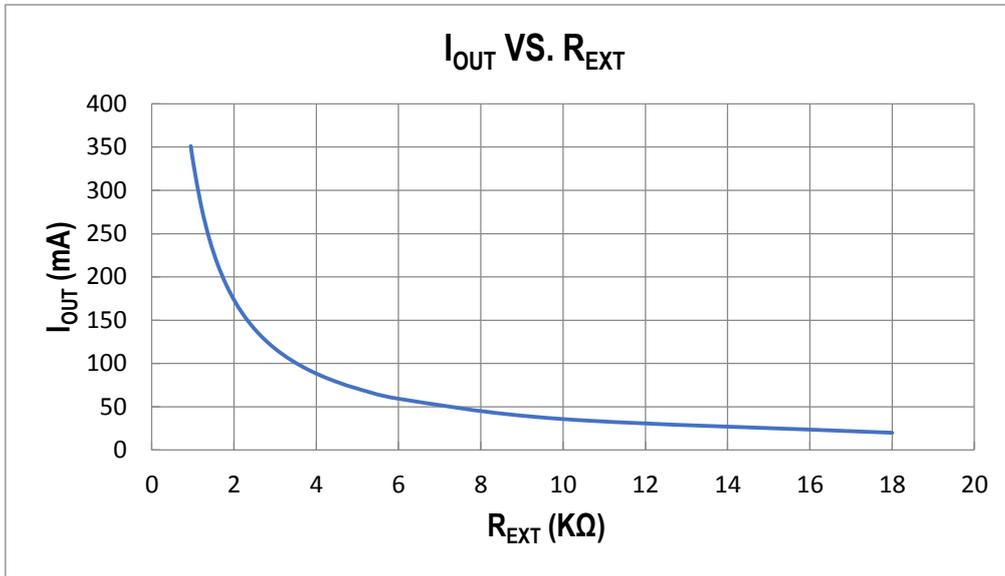


Fig. SM15633EK 输出电流 I_{OUT} 与 R_{EXT} 电阻关系图 (VDD=5.0V)

温度补偿

SM15633EK 内置过温保护模块，当芯片内部达到 150°C 过温点时，开始减小输出电流，保证芯片温度不会过高，提升芯片工作可靠性。

典型应用

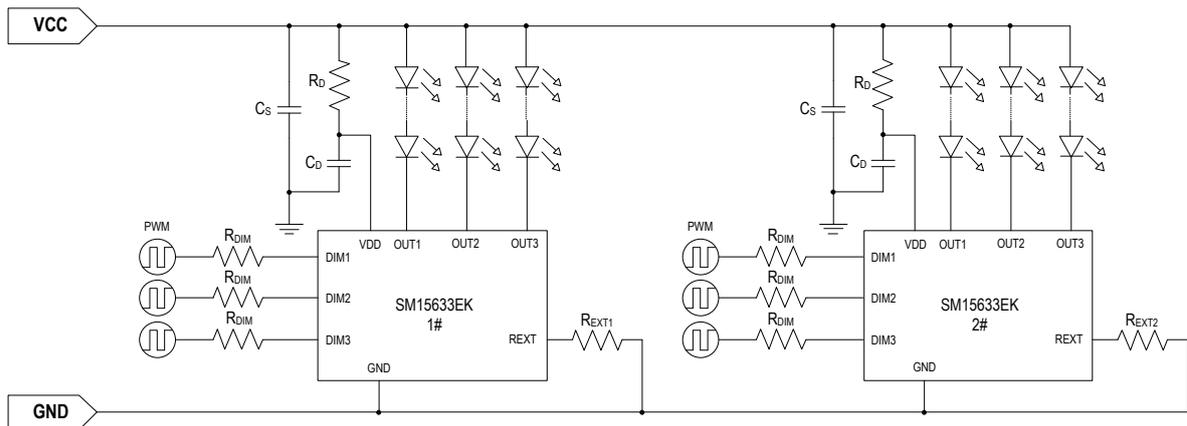


Fig. SM15633EK 典型应用方案图

上图中，VCC 是外部输入电源，C_S 是电源滤波电容，C_D 是芯片滤波电容，OUT1/2/3 端口负载的 LED 数量 N 由 VCC 电压决定，R_D 是芯片 VDD 端口的限流电阻，R_{EXT1} 和 R_{EXT2} 电阻分别用于设置 1# 和 2# 芯片输出电流值，R_{DIM} 电阻为 DIM1/2/3 端口保护电阻，PWM 信号通过 R_{DIM} 电阻输入，经过 DIM 端口以实现调光功能。

电源滤波电容 C_S 用于降低电源波动，电容值可根据实际应用的负载情况选择 4.7~470μF，芯片滤波电容 C_D 取值 100nF。

芯片工作电压 $VDD = VCC - I_{DD} \times R_D$ ，其中 I_{DD} 是芯片静态电流，R_D 阻值必须保证 $VDD \geq 3V$ 。R_D 电阻越大，系统功耗越低，但系统抗干扰能力弱；R_D 电阻越小，系统功耗越大，工作温度较高，设计时需根据系统应用环境合理选择电阻 R_D。不同的输入电源电压 VCC，限流电阻 R_D 的设计参考值如下表：

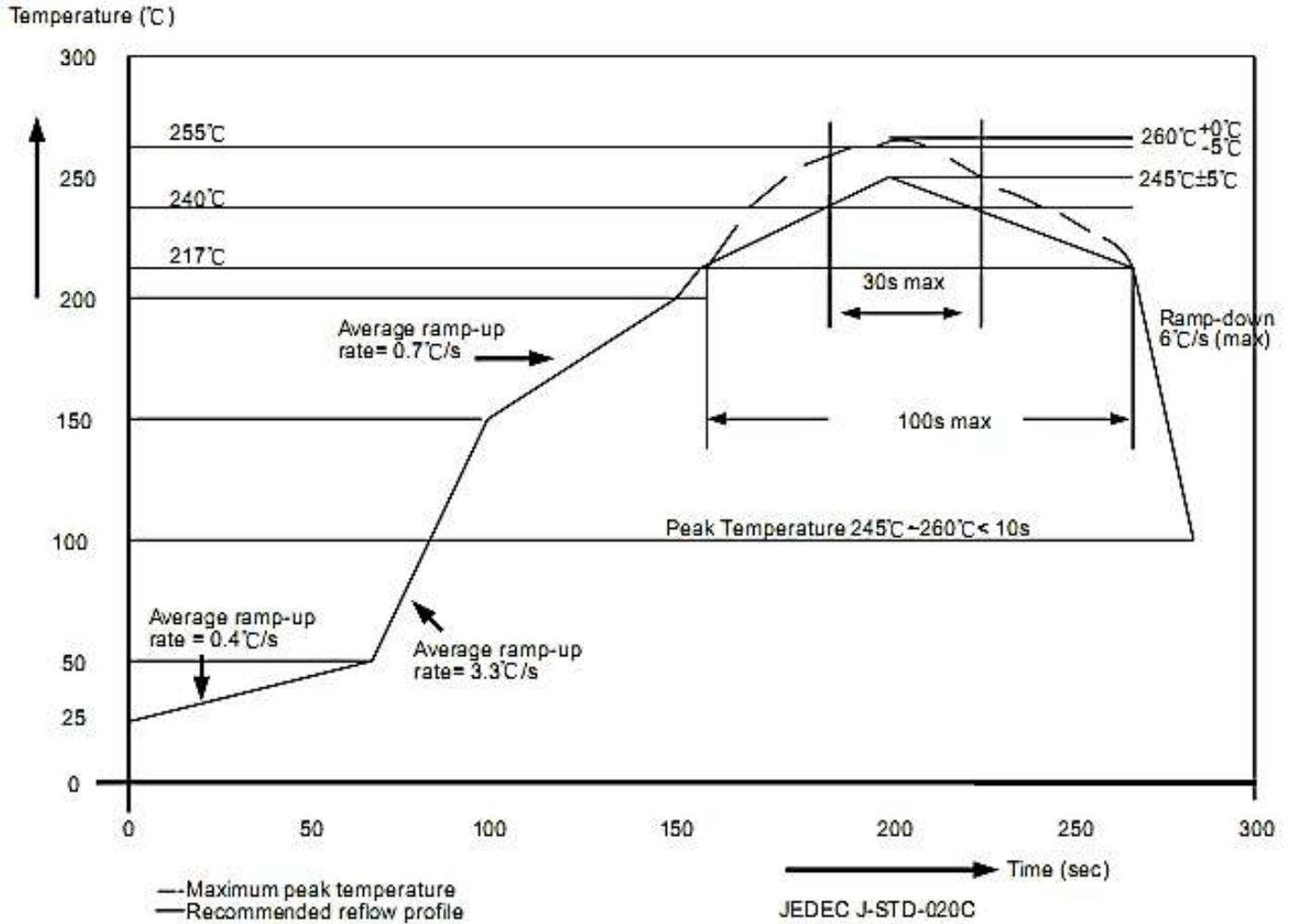
VCC(V)	12	15	24	36	48
R _D (Ω)	1K	2K	3K	2.7K+2.7K	3.3K+3.3K

当 DIM1/2/3 端口悬空时，芯片无调光功能，即输出电流占空比 0%。

当 DIM1/2/3 端口输入 PWM 信号时，端口保护电阻 R_{DIM} 一般取值 510Ω。

封装焊接制程

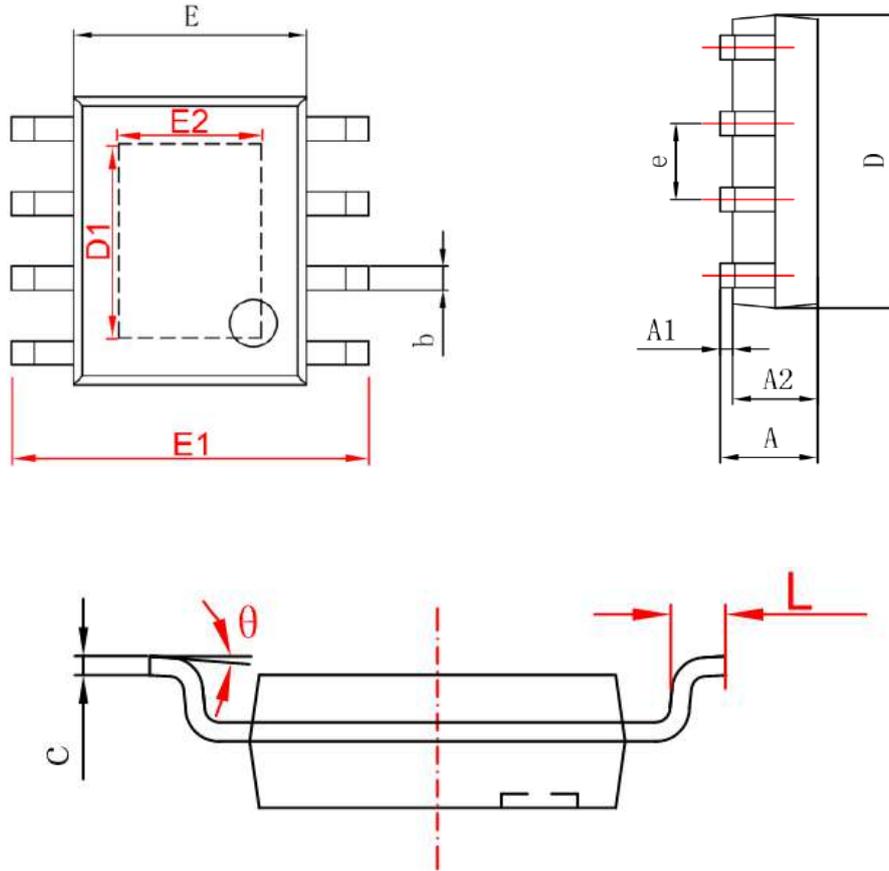
我们所生产的半导体产品遵循欧洲 RoHs 标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



封装厚度	体积 mm ³ < 350	体积 mm ³ : 350-2000	体积 mm ³ ≥ 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
θ	0°	10°