

# SM4AXX

## 特点

- ◆ 输入电源电压：2~40Vdc
- ◆ 输出电流：15mA~60mA
- ◆ OUT 端口耐压：40V
- ◆ 输出电流精度：±5%
- ◆ 恒流拐点电压低
- ◆ 输出电流负温度特性
- ◆ 支持 PWM 调光
- ◆ 线路简单、应用灵活，成本低
- ◆ 封装形式：SOT23-3、SOT89-3

## 应用领域

- ◆ 模组、软灯带
- ◆ 室内外装饰、汽车装饰

## 概述

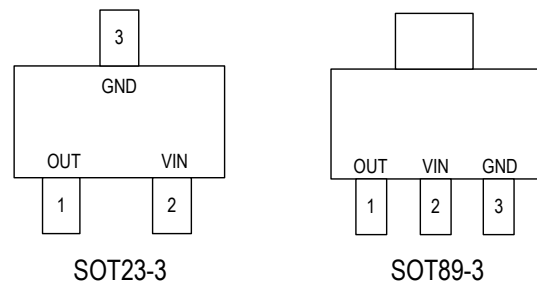
SM4AXX是高性价比、支持PWM调光的单通道LED恒流驱动芯片，具有宽电压范围输入、低阈值电压开启特点，解决因电源电压衰减造成的LED灯带亮度不一致问题。

SM4AXX内置内部电源启动模块、电压基准模块、输出电流设置和驱动模块。

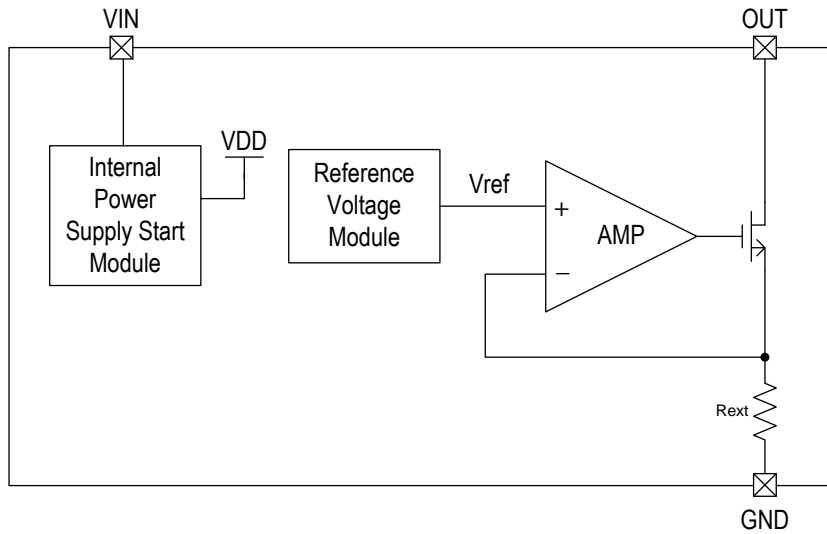
SM4AXX提供宽的恒定电流范围15mA~60mA。芯片输出电流精度高、且恒流值不随OUT端口电压波动而变化。同时芯片输出电流具有负温度特性，来保护LED不受极端电压和电流的热控制，提高实际应用的可靠性。

SM4AXX是一款即插即亮的产品，外围极为简单、可做级联应用、扩流应用及并联应用，应用极为灵活。

## 管脚图



## 内部功能框图



## 管脚说明

SOT23-3/SOT89-3		
管脚序号	管脚名称	管脚说明
1	OUT	输出电流端
2	VIN	芯片电源端
3	GND	芯片地

## 订购信息

订购型号	输出电流	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
			管装	编带	
SM4A15T	15mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
SM4A20T	20mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
SM4A25T	25mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
SM4A30T	30mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
SM4A35T	35mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
SM4A40T	40mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
		SOT89-3	/	4000 只/盘	13 寸
SM4A45T	45mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
		SOT89-3	/	4000 只/盘	13 寸
SM4A50T	50mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
		SOT89-3	/	4000 只/盘	13 寸
SM4A60T	60mA	SOT23-3	/	3000 只/盘	7 寸
		SOT89-3	/	4000 只/盘	13 寸

## 极限电气参数 (注 1)

若无特殊说明,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	说明	范围		单位
$V_{IN}$	输入电源电压	-0.4~40		V
$BV_{OUT}$	OUT 端口耐压	45		V
$I_{OUT\_MAX}$	OUT 端口输出电流	SM4A15T	15.8	mA
		SM4A20T	21	mA
		SM4A25T	26.3	mA
		SM4A30T	31.5	mA
		SM4A35T	36.8	mA
		SM4A40T	42	mA
		SM4A45T	47.3	mA
		SM4A50T	52.5	mA
		SM4A60T	63	mA
$R\theta_{JA}$	PN 结到环境的热阻 (注 2)	SOT23-3	210	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
		SOT89-3	105	
$P_D$	功耗 (注 3)	SOT23-3	0.35	W
		SOT89-3	1	
$T_J$	工作结温范围	-40~150		$^{\circ}\text{C}$
$T_{STG}$	存储温度范围	-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:  $R\theta_{JA}$  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  $T_{JMAX}$ ,  $R\theta_{JA}$  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)

若无特殊说明,  $V_{IN}=5.0V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	说明	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IN}$	输入电源电压	-		2	-	40	V
$BV_{OUT}$	OUT 端口耐压	$V_{IN}=0$		40	-	-	V
$V_{OUT\_S}$	I <sub>OUT</sub> 恒流拐点电压	I <sub>OUT</sub> =15mA	SM4A15T	0.39	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =20mA	SM4A20T	0.42	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =25mA	SM4A25T	0.43	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =30mA	SM4A30T	0.45	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =35mA	SM4A35T	0.47	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =40mA	SM4A40T	0.50	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =45mA	SM4A45T	0.54	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =50mA	SM4A50T	0.57	-	-	V
		I <sub>OUT</sub> =60mA	SM4A60T	0.60	-	-	V
I <sub>OUT</sub>	OUT 端口输出电流	-	SM4A15T	14.2	15	15.8	mA
		-	SM4A20T	19	20	21	mA
		-	SM4A25T	23.7	25	26.3	mA
		-	SM4A30T	28.5	30	31.5	mA
		-	SM4A35T	33.2	35	36.8	mA
		-	SM4A40T	38	40	42	mA
		-	SM4A45T	42.7	45	47.3	mA
		-	SM4A50T	47.5	50	52.5	mA
		-	SM4A60T	57	60	63	mA
$D_{IOUT}$	芯片间 I <sub>OUT</sub> 偏差	-		-5	-	+5	%
%VS.V <sub>OUT</sub>	I <sub>OUT</sub> 偏差	$V_{OUT}=3\sim 6V$		-	-	3	%
%VS.T <sub>A</sub>		$T_A=-40^{\circ}C\sim +85^{\circ}C$		-	-4.0	-	%

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。

## 开关特性

若无特殊说明， $V_{OUT}=3.0V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$f_{PWM}$	有效调光频率	-	-	-	100	KHz
$t_{PLH}$	$I_{OUT}$ 对 $V_{IN}$ 延时 (注 6)	-	-	1600	-	ns
$t_{PHL}$			-	70	-	ns
$t_r$	$I_{OUT}$ 转换时间 (注 7)	-	-	550	-	ns
$t_f$			-	90	-	ns

注 6、注 7：如下图所示

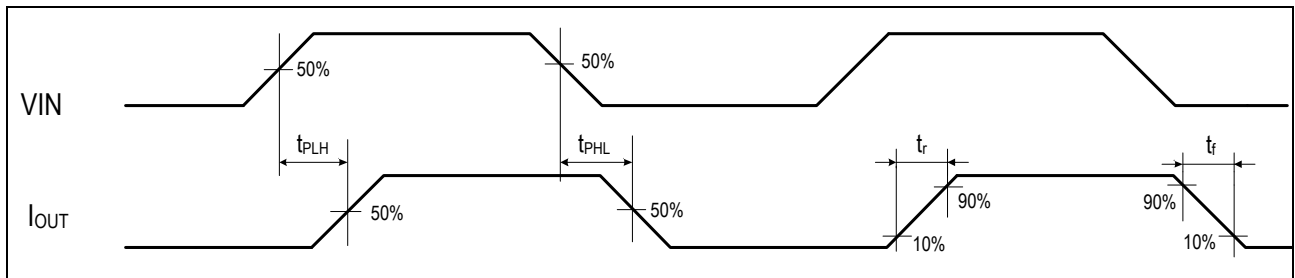


Fig. SM4AXX OUT 端口开关响应测试曲线

## 恒流特性

- 1) SM4AXX 可实现低电压恒流开启且输出电流精度高，芯片间输出电流偏差小于 $\pm 5\%$ ；
- 2) 如下图所示，达到恒流拐点后，输出电流受 OUT 端口电压  $V_{OUT}$  影响极小。

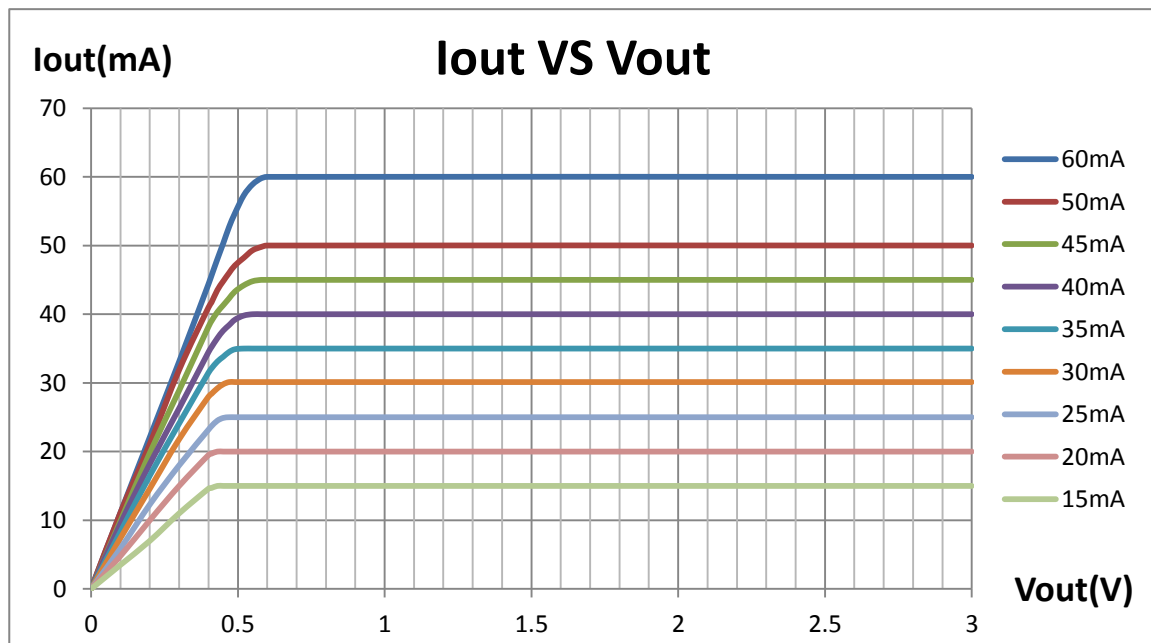


Fig. SM4AXX 输出电流  $I_{OUT}$  与 OUT 端口电压  $V_{OUT}$  关系图

## 典型应用

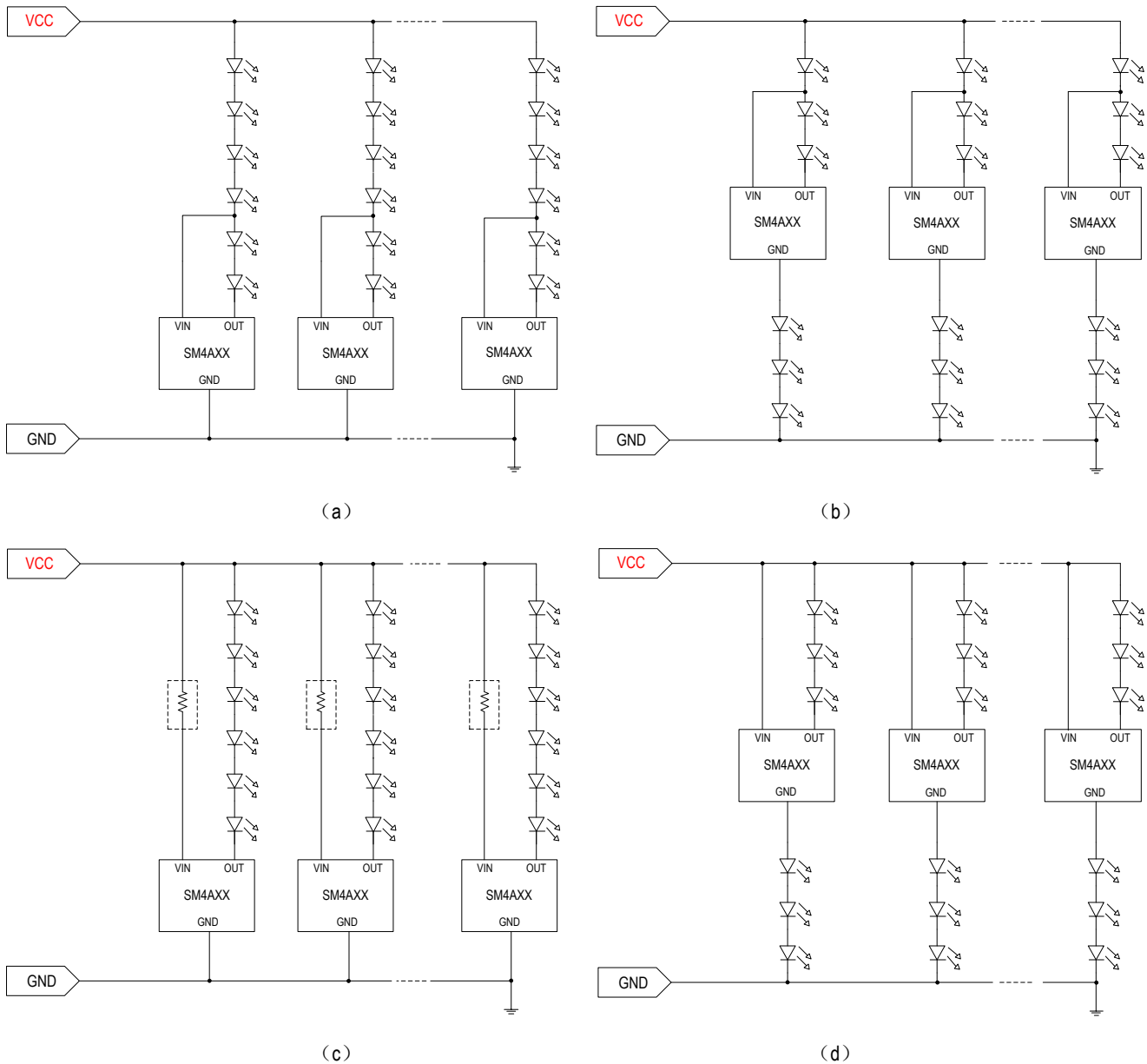


Fig. SM4AXX 典型应用方案

上图中，VCC 是外部输入直流电源，Rext 电阻用于设置芯片输出电流值；

OUT 端口负载的 LED 数量  $N_{LED}$  由 LED 灯珠类型和 VCC 电压决定： $N_{LED}=(V_{CC}-V_{OUT})/V_{LED}$ ；

例：VCC=24V、VOUT=4V、VLED=3.2V 时， $N_{LED}=(24V-4V)/3.2V=6$ ；

其中  $N_{LED}$  表示串接的 LED 数量；VOUT 表示 SM4AXX 的 OUT 端口与芯片 GND 间的电压（VOUT 应高于 Iout 恒流拐点电压）；

实际应用中，Vin~GND 的电压应 <40V；为保证 Iout 恒流及布线的方便性，建议 Vin 与 OUT 间接 2 颗以上灯珠，且芯片可串接在灯珠间的任意位置；

当单颗芯片输出电流无法满足应用需求时，可以将多个芯片并联使用以实现扩流，如下图所示电路：

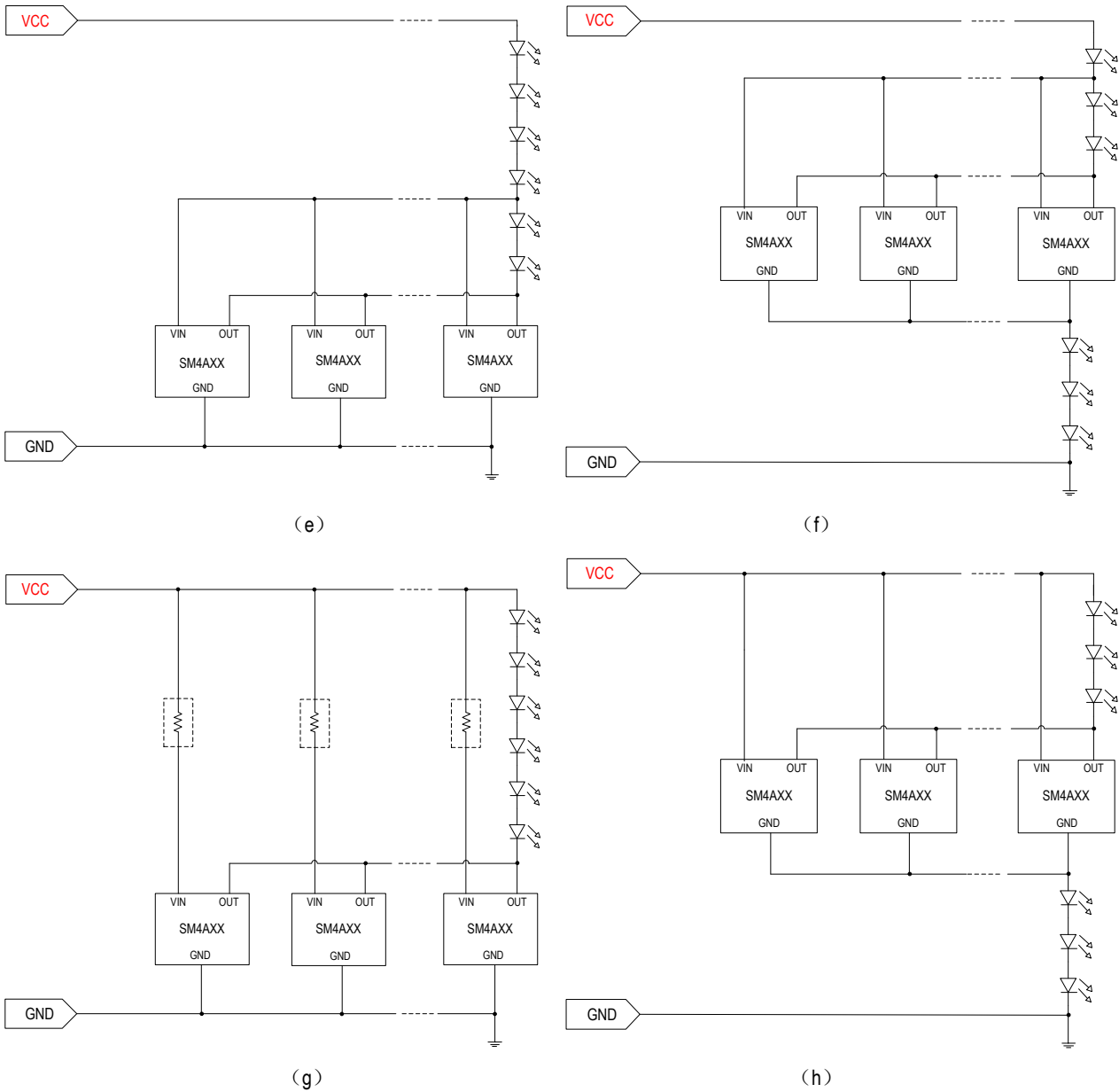


Fig. SM4AXX 并联扩流方案

## PWM 调光应用

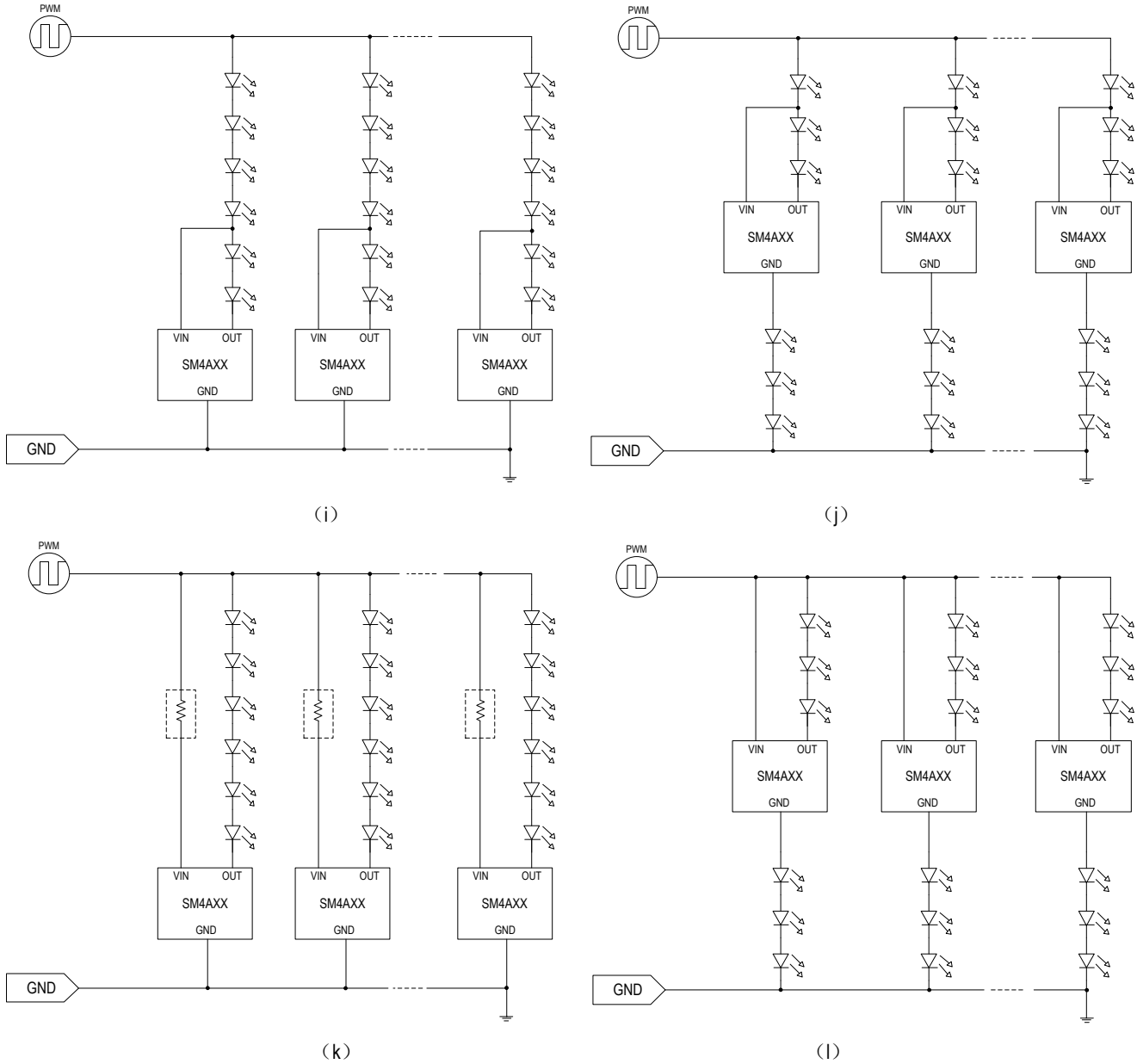
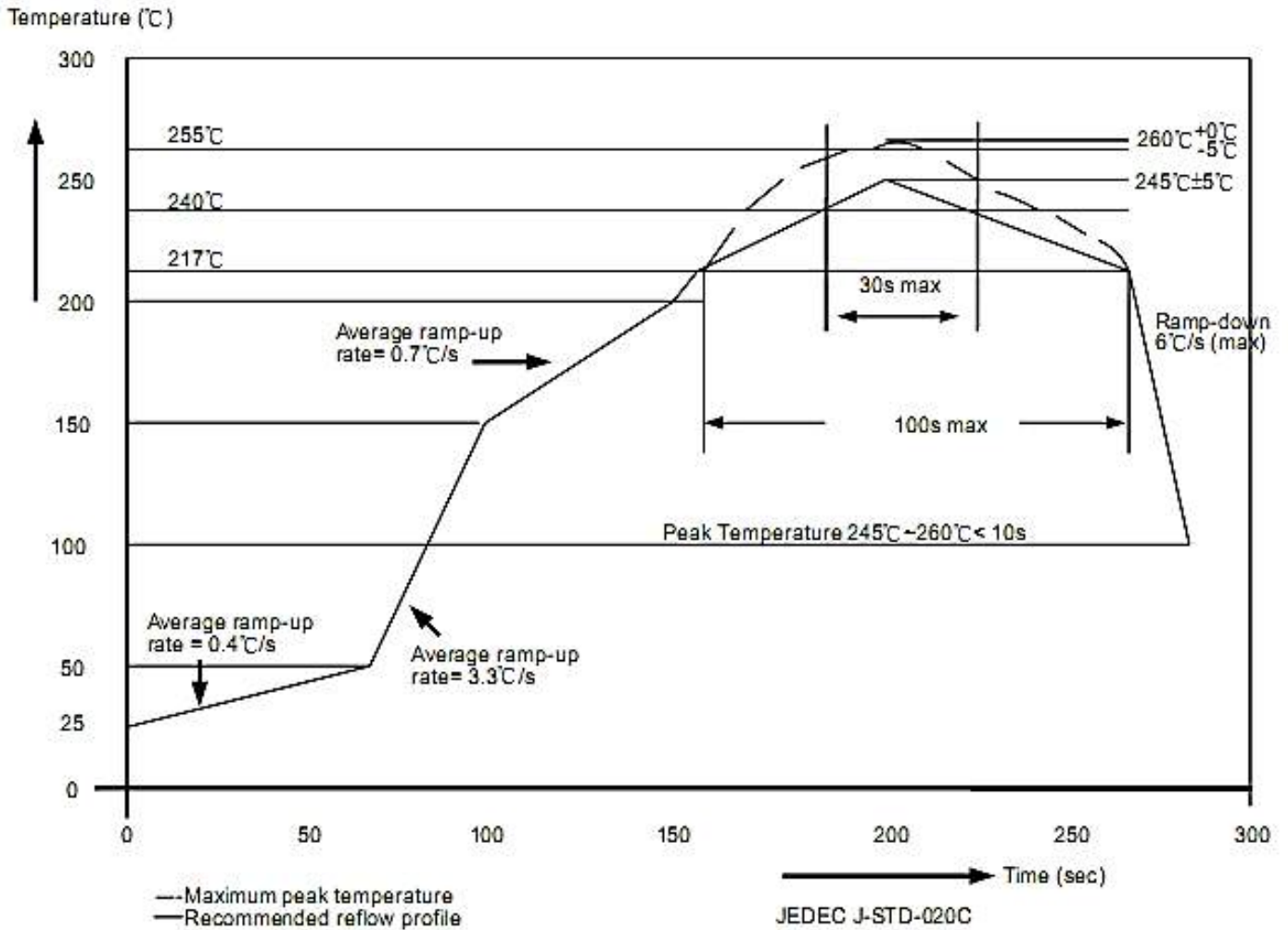


Fig. SM4AXX 调光方案



## 封装焊接制程

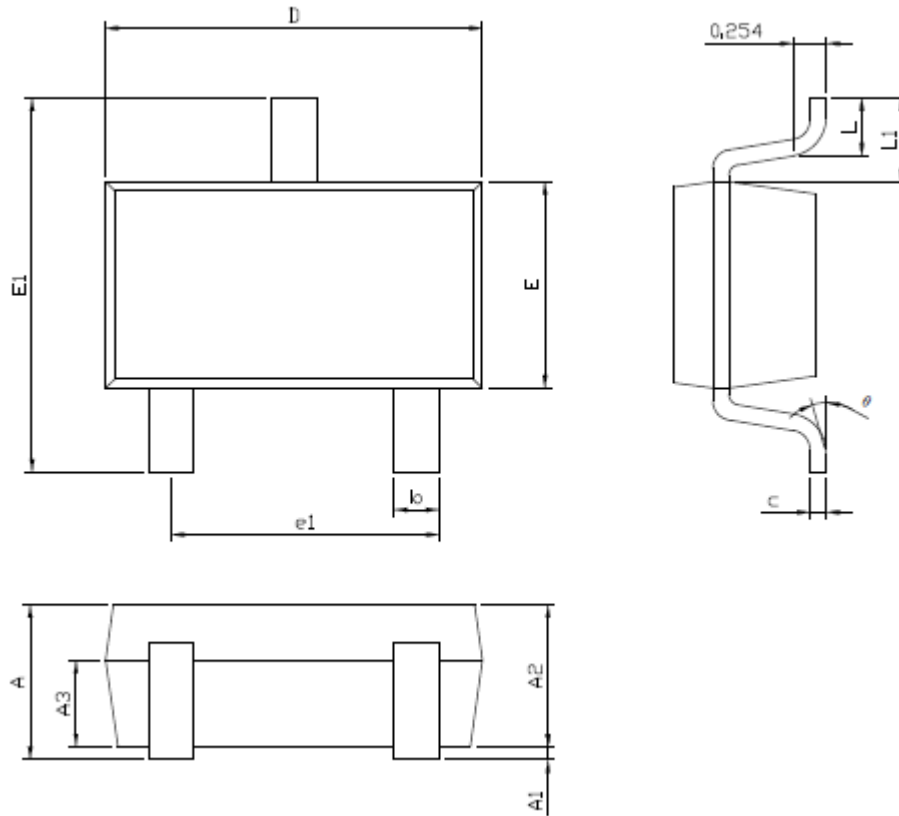
钲铭科电子所生产的半导体产品遵循欧洲RoHs标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



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

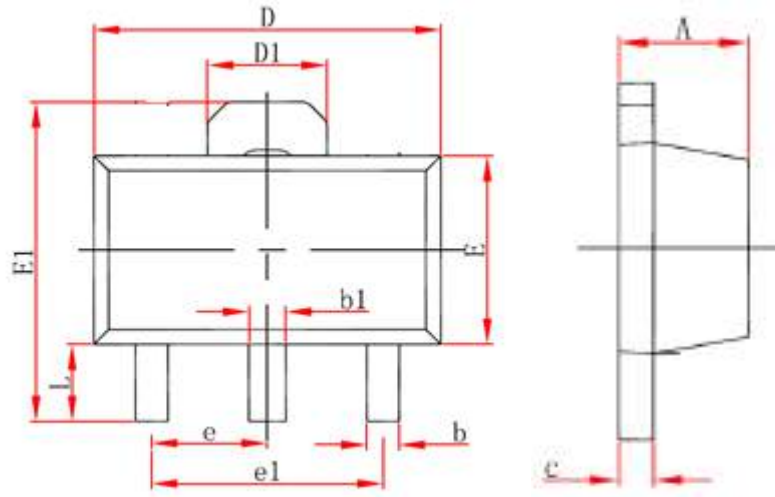
## 封装形式

SOT23-3



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	-	1.35
A1	0.03	0.12
A2	1.05	1.20
b	0.35	0.43
c	0.11	0.21
D	2.77	3.07
E	1.40	1.80
E1	2.70	3.00
e1	1.80	2.08
L	0.35	0.55
L1	0.55	0.75
⊙	0°	8°

SOT89-3



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	1.3	1.8
b	0.2	0.7
b 1	0.25	0.75
c	0.2	0.6
D	4.3	4.8
E	2.2	2.8
E1	3.8	4.5
D1	1.55(REF)	
e	1.5(TYP)	
e 1	3.0(TYP)	
L	0.8	1.5