

# SM2810M

## 特点

- ◆ 输入电压：8Vdc~500Vdc
- ◆ 自适应电流纹波消除功能
- ◆ 内置 500V 功率 MOSFET
- ◆ 可调电流纹波幅度
- ◆ 内置过温保护
- ◆ 支持可控硅调光无频闪应用
- ◆ 封装形式：SOT23-5

## 应用领域

- ◆ 灯丝灯
- ◆ LED 球泡灯
- ◆ 其它 LED 照明应用

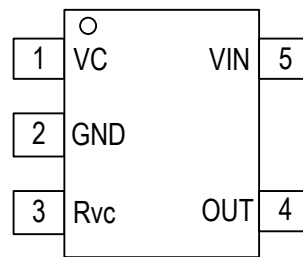
## 概述

SM2810M 是本司专利的一款消除前级 100/120Hz LED 电流纹波的芯片。

芯片内置 500V 功率 MOSFET，通过检测 MOSFET 的漏端电压，自适应调节功率管的工作状态以达到消除电流纹波的效果。

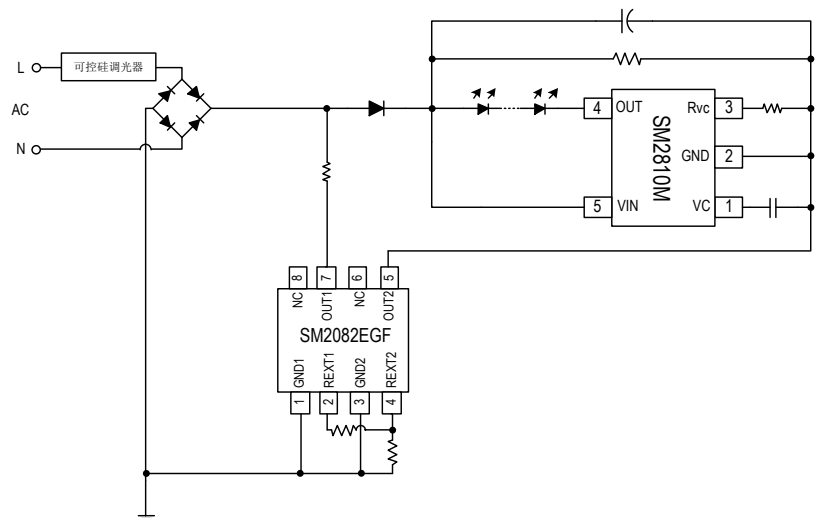
芯片内置高压启动电路，无需启动电阻。芯片内置过温保护功能，当温度达到过温保护点时，关闭滤纹波功能，可提高系统可靠性，当芯片温度降低到过温恢复点时，重新开启滤纹波功能。

## 管脚图



SOT23-5

## 典型应用



## 管脚说明

管脚序号	管脚名称	管脚说明
1	VC	纹波调节端口
2	GND	芯片地
3	Rvc	VC 放电电流调节端口
4	OUT	NMOSFET 漏端
5	VIN	芯片供电端口

## 订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM2810M	SOT23-5	/	3000 只/盘	7 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
VC	VC 端口电压	-0.5~8	V
$V_{Rvc}$	Rvc 端口电压	-0.5~8	V
$V_{OUT}$	OUT 端口电压	-0.5~500	V
VIN	VIN 端口电压	-0.5~500	V
$R\theta_{JA}$	PN 结到环境的热阻 (注 2)	210	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
$P_D$	功耗 (注 3)	0.35	W
$T_J$	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,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

符号	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{DD}$	静态电流	VIN=10V	0.06	0.10	0.16	mA
$V_{OUT\_BV}$	OUT 端口耐压	-	500	-	-	V
$V_{IN\_BV}$	VIN 端口耐压	-	500	-	-	V
$V_{OUT\_R}$	OUT 端口调节电压	VIN=10V, VC=2V	3.6	3.9	4.2	V
$I_{VC\_c}$	VC 充电电流	VIN=10V, VC=2V, OUT=6V	-	3.5	-	$\mu\text{A}$
$I_{VC\_d1}$	VC 放电电流	VIN=10V, VC=2V, OUT=0V, Rvc 接地	-	6.2	-	$\mu\text{A}$
$I_{VC\_d2}$		VIN=10V, VC=2V, OUT=0V, Rvc 接 82K 电阻到地	-	12.4	-	$\mu\text{A}$
$I_{VC\_d3}$		VIN=10V, VC=2V, OUT=0V, Rvc 接 200K 电阻到地	-	33.5	-	$\mu\text{A}$
$I_{VC\_d4}$		VIN=10V, VC=2V, OUT=0V, Rvc 悬空	-	18.0	-	$\mu\text{A}$
$I_{OUT}$	输出电流	VIN=10V, VC=6V, OUT=5V	-	-	60	mA
$R_{DS\_ON}$	OUT 端口对地导通电阻	$I_{OUT}=20\text{mA}$	-	53	-	$\Omega$
$T_{OTP}$	过热保护温度	-	-	170	-	$^{\circ}\text{C}$
$T_{OTP-R}$	过热恢复温度	-	-	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。

## 功能表述

SM2810M 是一款消除 100/120Hz LED 电流纹波的芯片。通过检测 OUT 端口电压控制 VC 端口电容的充放电，调整内置功率 MOSFET 的工作状态，把 LED 电流纹波转换为 OUT 端口电压纹波，从而使 LED 灯串电流和电压保持恒定。

SM2810M 采用自适应调节技术，芯片根据前级输出电流大小，自动调节 OUT 端口电压的大小，从而保证芯片损耗最小化。

### ◆ 工作原理

前级输出端通过 LED 灯串连接到芯片 OUT 端口，芯片检测 OUT 端口电压，控制 VC 电容充放电，VC 端口电压通过负反馈控制内置 MOSFET 输出电流，将 LED 灯串电流纹波转换为 OUT 端口电压纹波，保证了 LED 灯串两端电压恒定，从而保证了 LED 灯串电流恒定，消除了电流纹波。

芯片通过 VC 端口电容的电压控制 LED 灯串电流，VC 电容的电压与 LED 灯串输出电流关系为：

$$I_{LED} = \frac{V_C - V_{gs}}{70}$$

其中， $V_{gs}$  为内部 NMOS 管阈值电压，一般为 1V

$I_{LED}$  是 LED 灯串电流

70 为内部参数

$V_C$  是 VC 端口电压

当内置 MOSFET 工作于饱和区时，芯片对 VC 电容进行充电，以减小 MOSFET 漏端电压，降低损耗；当内置 MOSFET 工作于线性区时，LED 电流调节处于开环状态，无消除纹波功能，此时，芯片对 VC 电容进行放电，以使 LED 电流调节处于闭环状态。

### ◆ 启动与供电

芯片通过 VIN 端口启动，且该端口内置高压供电电路，无需外部限流电阻。

### ◆ Rvc 端口调节功能

通过 Rvc 端口的调节，可影响 VC 端口的放电电流大小，进而影响芯片滤纹波效果。当 VC 放电电流加大，芯片消除纹波能力增加，但芯片损耗增大；反之，VC 放电电流减小，芯片消除纹波能力减弱，但芯片损耗减小。

芯片通过 Rvc 端口选择 VC 放电电流，一共四档可选：

Rvc 接地， $I_{VC\_d1} = 6.2\mu A$ ；

Rvc 接 82K 电阻到地， $I_{VC\_d2} = 12.4\mu A$ ；

Rvc 接 200K 电阻到地， $I_{VC\_d3} = 33.5\mu A$ ；

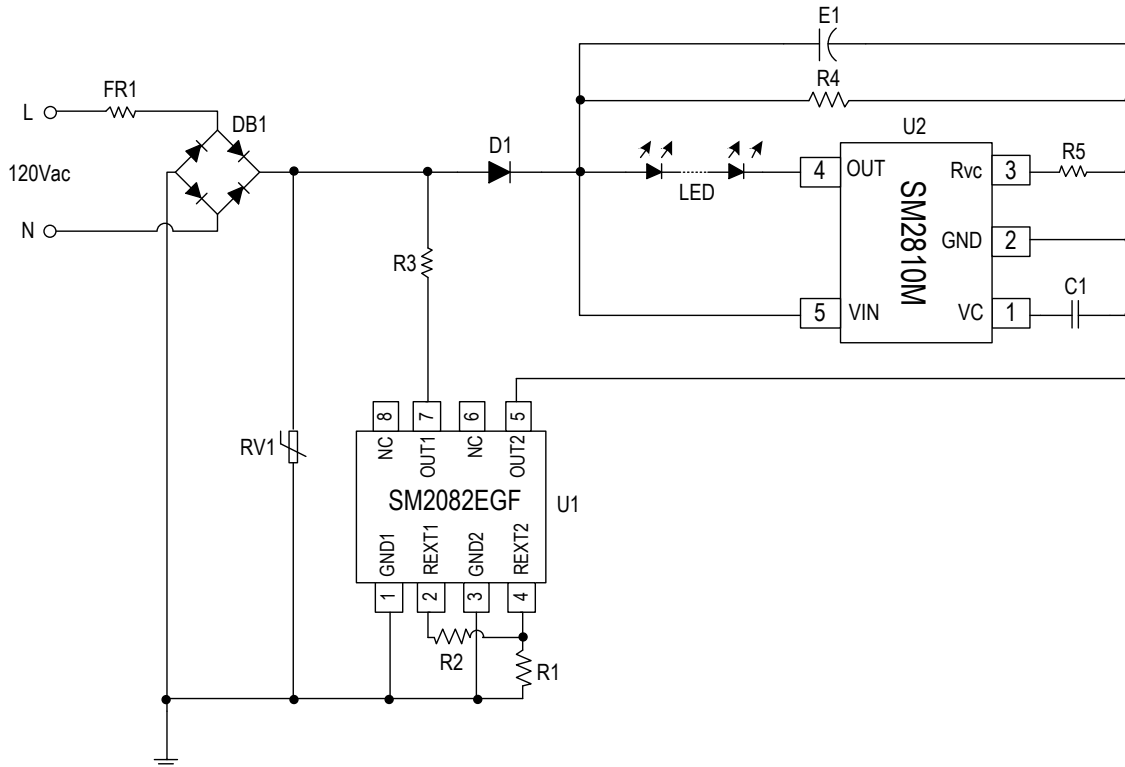
Rvc 悬空， $I_{VC\_d4} = 18.0\mu A$ 。

### ◆ 过温保护

当芯片温度大于 170 °C 时，芯片关闭滤纹波功能，使内部 MOSFET 进入线性区，以减小损耗，直到芯片温度降至 140 °C 后，芯片恢复正常滤纹波功能。

## 典型应用方案

### ◆ SM2082EGF+SM2810M 调光无频闪应用方案（4W）

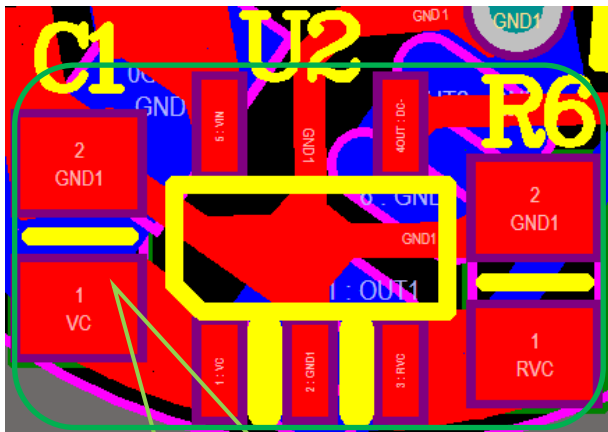


### BOM 单

位号	参数	位号	参数	位号	参数
FR1	10R/0.25W	R2	27R/0805	C1	1uF/16V
RV1	0806SV241-201A	R3	4.3K/2512	U1	SM2082EGF
DB1	MB6F	R4	300K/0805	U2	SM2810M
D1	E1J	R5	NC		
R1	11R/0805	E1	10uF/160V		

1. 调节 R1 电阻值改变系统输出电流值。
2. 根据不同可控硅调光器性能，可通过调节 R2 电阻值改变系统工作的泄放电流。
3. 根据系统效率和频闪指数要求，可选择调节 E1 电容和 R5 电阻值。

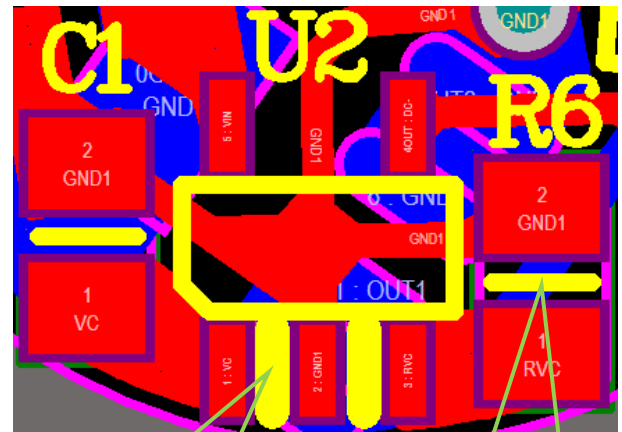
## PCB layout 注意事项



VC 电容和 Rvc 电阻靠近 IC 引脚

1、VC 电容和 Rvc 电阻靠近 IC 引脚，且地线尽量短。

优点：避免反馈线过长，系统产生干扰，检测不准。



IC 引脚加阻焊层

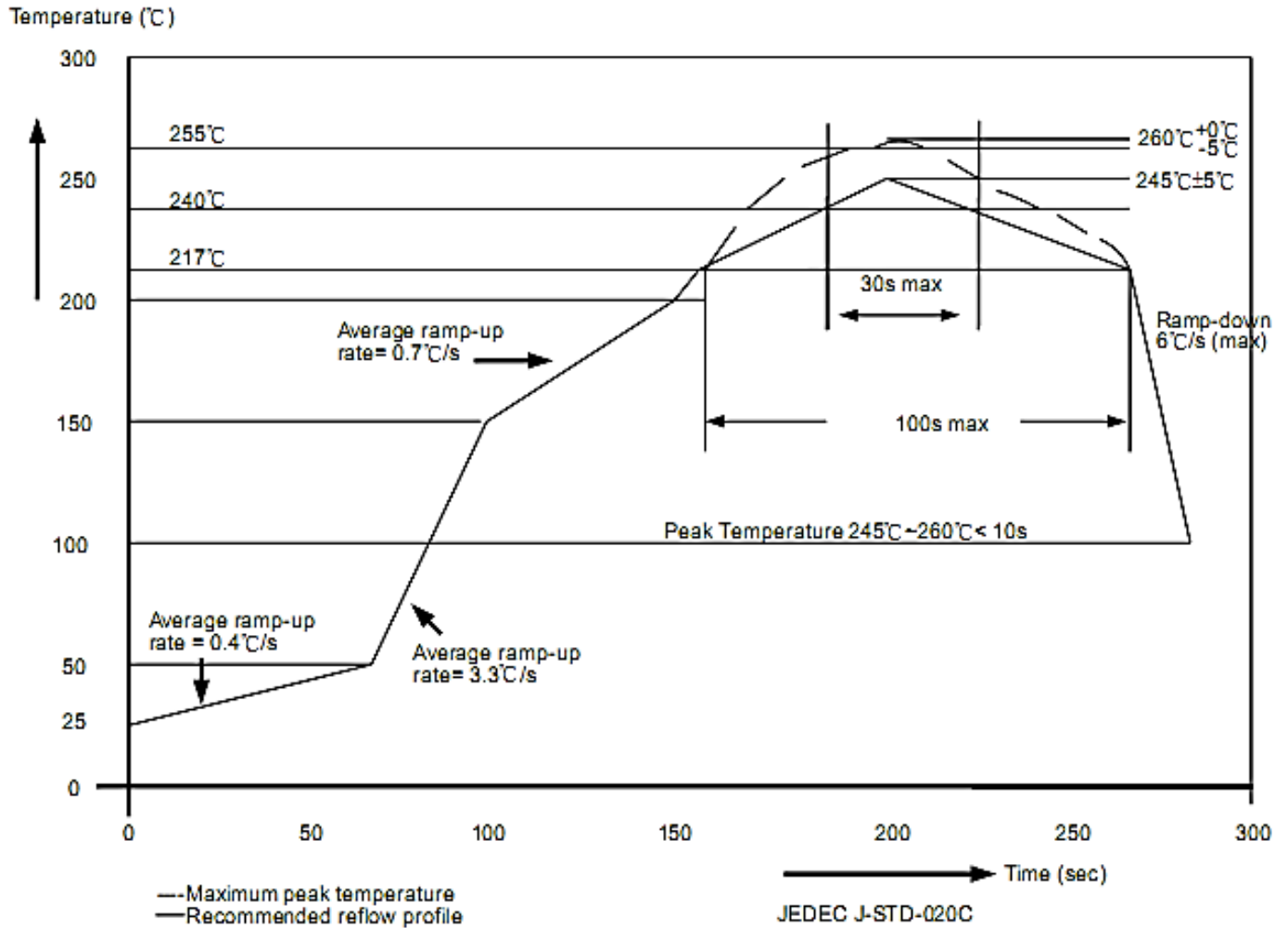
电阻、电容等加阻焊层

2、IC 引脚及电阻、电容等加阻焊层。

优点：防止生产时的助焊剂或潮态引起的寄生阻抗影响系统正常工作。

## 封装焊接制程

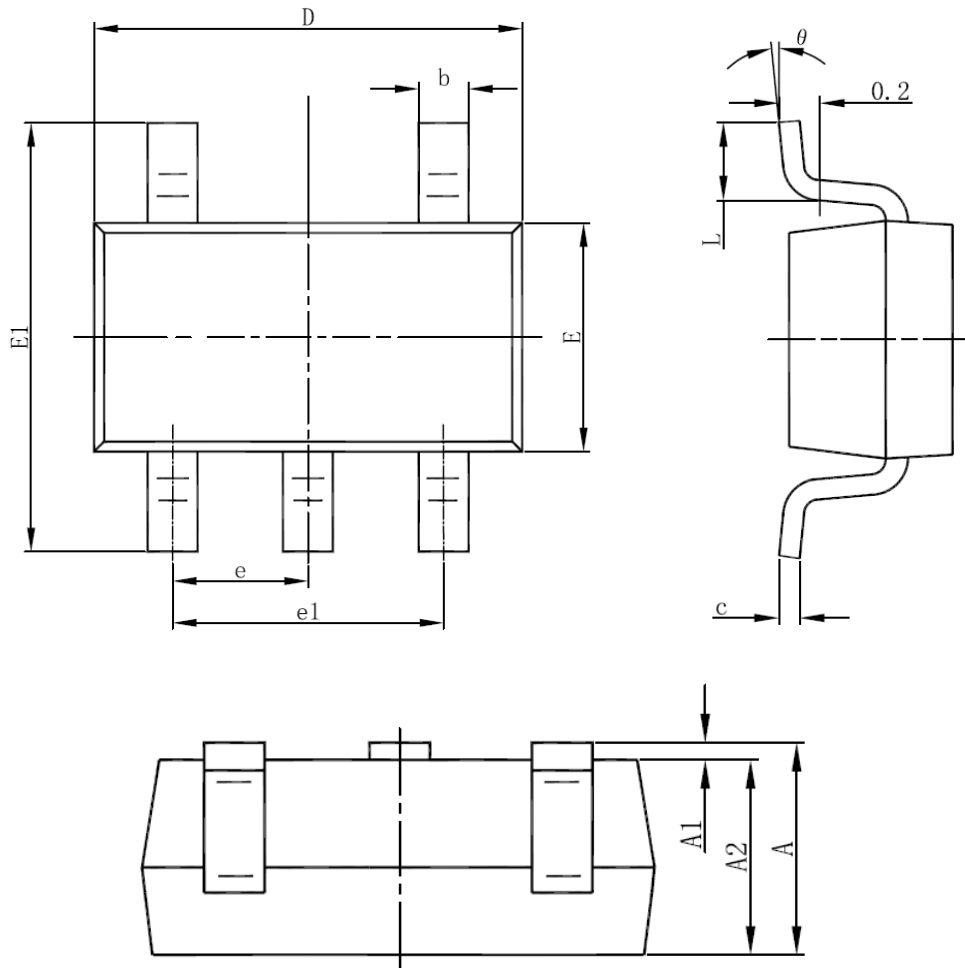
明微电子所生产的半导体产品遵循欧洲 RoHs 标准，封装焊接制程锡炉温度符合 J-STD-020 标准。



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

SOT23-5



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	0.95	1.45
A1	-	0.15
A2	0.95	1.35
b	0.2	0.7
c	0.05	0.35
D	2.7	3.3
E	1.4	1.9
E1	2.5	3.2
e	0.95(BSC)	
e1	1.9(BSC)	
L	0.2	0.8
θ	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。