

## 平均恒流控制模式 LED 驱动

### ■ 产品概述

BM0591 是一款外围电路简单，采用自主知识产权的 VFPWM 连续工作模式，适用于 6-100V 全电压范围的非隔离式恒流 LED 驱动芯片。

BM0591 采用了 PWM 工作模式，在应用中可以采用较小值的电感，可以有效节省整机空间。BM0591 通过对 MODE 管脚进行控制实现二功能切换。MODE 悬空为高亮模式，MODE 接高为低亮模式，其中低亮电流由 DIM 设置。BM0591 具有 PWM 调光功能，可以通过调节控制信号占空比调节输出电流。

### ■ 用途

- 直流或交流输入 LED 驱动器
- RGB 背光 LED 驱动
- 电动自行车照明

### ■ 典型应用电路

- 汽车照明等

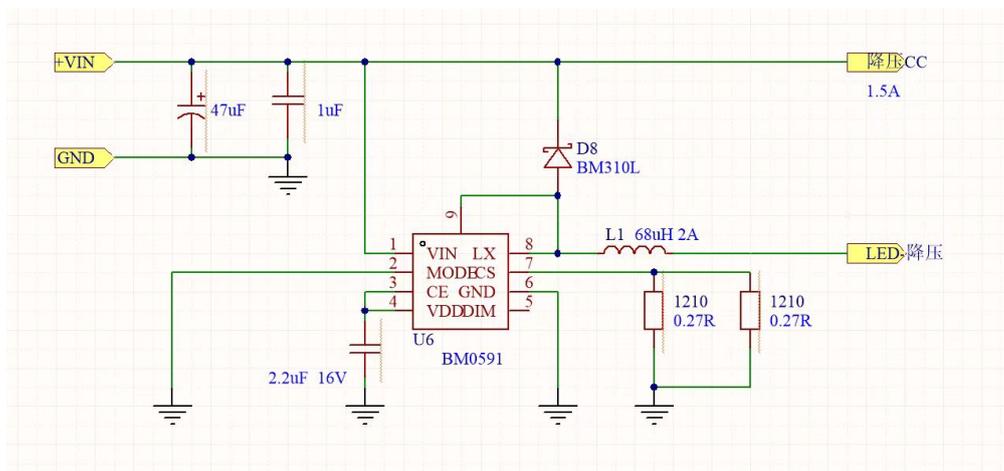
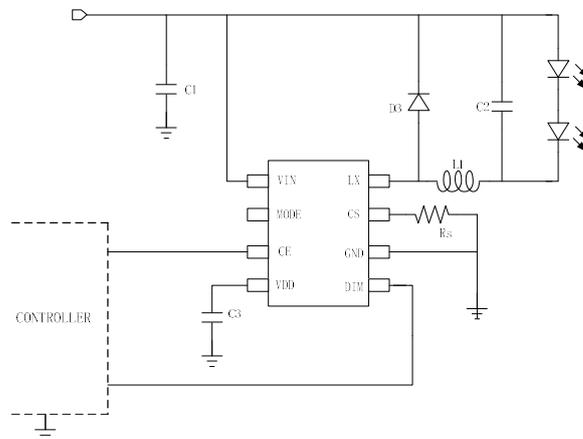
### ■ 产品特点

- 平均电流工作模式
- 输入电压：6V~100V
- 内置高压启动电路
- 输出电流范围：100mA~3.5A
- 高效率：可达 80%
- PWM 调光
- 输出短路保护
- 内置抖频电路
- 内置 100V 功率管

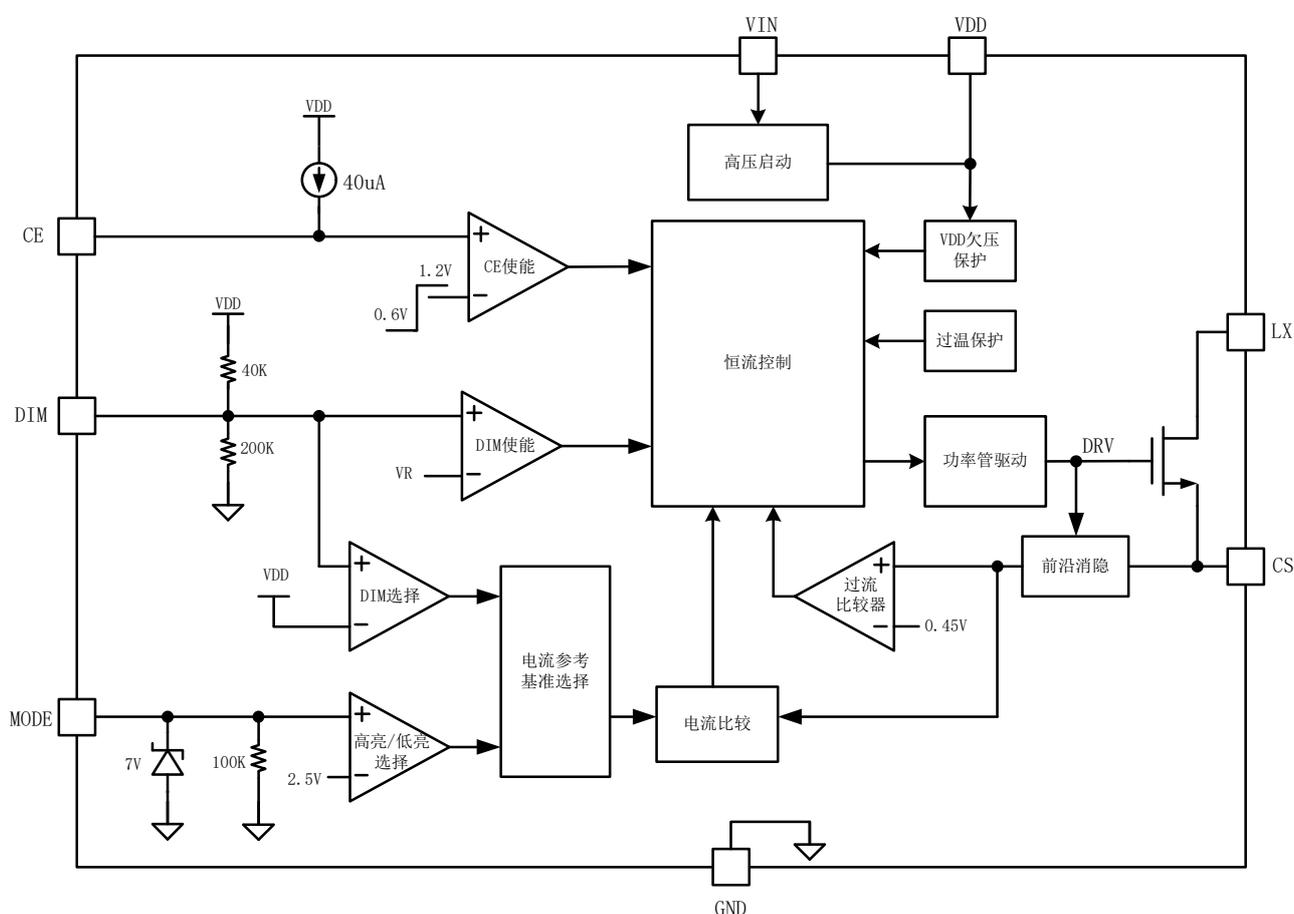
### ■ 封装

- ESOP8

BM0591 PWM 调光应用



## 功能框图



## 最大极限参数

项目	符号	极限范围	单位
输入电压	V <sub>IN</sub>	-0.3—110	V
电源管脚耐压	V <sub>DD</sub>	-0.3—8	V
驱动脚耐压	V <sub>DRV</sub>	-0.3—8	V
功率管漏极耐压	V <sub>LX</sub>	-0.3—110	V
CS,MODE,DIM耐压	V <sub>IO</sub>	-0.3—8	V
存储温度范围	T <sub>STG</sub>	-40—150	°C
工作结温	T <sub>J</sub>	-40—150	°C
ESD HBM模式	V <sub>ESD</sub>	4000	V

**注意:** 绝对最大额定值是指在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值, 有可能造成产品劣化等物理性损伤。

## ■ 电学特性参数

VIN=30V, Ta=25°C

符号	项目	条件	最小	典型	最大	单位
V <sub>DD</sub>	VDD 内部调节电压	-	-	7.1	-	V
I <sub>UV</sub>	VDD 欠压工作电流	-	-	50	70	uA
I <sub>Q</sub>	静态工作电流	LX floating	-	300	500	uA
UVLO	VDD 欠压保护电压	VDD rising	4.1	4.5	4.9	V
Δ UVLO	欠压保护迟滞电压	VDD falling	-	0.5	-	V
V <sub>CS_AVG</sub>	CS 管脚基准电压	高亮模式	195	200	205	mV
R <sub>MODE</sub>	MODE 下拉电阻	-	-	100	-	KΩ
V <sub>DIM_ON</sub>	DIM 输入高电平	DIM rising	1.5	-	-	V
V <sub>DIM_OFF</sub>	DIM 输入低电平	DIM falling	-	-	0.4	V
V <sub>CE_ON</sub>	CE 输入开启电压	CE rising	-	1.2	-	V
V <sub>CE_OFF</sub>	CE 输入关断电压	CE falling	-	0.6	-	V
I <sub>CE</sub>	CE 输出电流	CE=1V	-	40	-	uA
V <sub>ILMT</sub>	采样限流电压	-	-	450	-	mV
T <sub>HICcup</sub>	短路打嗝时间	短路保护	-	600	-	us
T <sub>ON_MAX</sub>	最大导通时间	-	-	60	-	us
T <sub>ON_MIN</sub>	最小导通时间	CS=V <sub>CS_AVG</sub> +30mV	-	1	-	us
T <sub>OFF_MAX</sub>	最大关断时间	-	-	70	-	us
T <sub>OFF_MIN</sub>	最小关断时间	-	-	1	-	us
T <sub>PRO</sub>	过温调节温度	-	-	140	-	°C
I <sub>source</sub>	驱动端源电流	-	-	200	-	mA
I <sub>sink</sub>	驱动端沉电流	-	-	200	-	mA
V <sub>BVDS</sub>	内置功率管击穿电压	I <sub>D</sub> =250uA	100	-	-	V

## ■ 应用信息

### ● 芯片启动

芯片内置高压启动电路，系统上电后通过 VIN 管脚内置的高压启动电路对连接于电源引脚 VDD 的电容充电，芯片处于欠压保护状态时芯片仅消耗约 50uA 的电流。当 VDD 电源电压高于欠压保护电压后，芯片控制电路开始工作。VDD 必须旁路一个低 ESR 电容。

### ● 编程电流

在输出高亮时，输出电流：

$I_{LED} = V_{CS\_AVG} / R_{CS}$ ，其中  $V_{CS\_AVG} = 200\text{mV}$ ， $R_{CS}$  为 CS 采样电阻。

### ● 电流设置

通过给 MODE 设置不同的电平，可以让芯片实现不同的功能。

当 MODE 悬空或者接地，芯片进入高亮工作模式；当 MODE 接 VDD 时，芯片进入低亮工作模式。

低亮工作模式电流由 DIM 设置。当 DIM 悬空时，对应电流为高亮时的 50%；当 DIM 接 VDD 时，对应电流为高亮时的 30%。

### ● CE 使能控制

CE 管脚用来对系统进行开关控制。当 CE 管脚电压上升到高于 1.2V 时，允许功率管工作；当 CE 管脚电压下降到低压 0.6V 时，功率管保持关断。

# BM0591

- PWM 调光

MODE 悬空或者接地时，通过给 DIM 管脚输入方波信号，实现对输出电流 PWM 调光；也可以通过给 CE 管脚输入方波信号，实现对输出电流 PWM 调光。

- 电感选择

BM0591 工作在电感电流连续模式，电感电流平均值为  $VCS\_AVG/RCS$ （高亮），电感电流峰值为  $1.25 \times VCS\_AVG/RCS$ 。

在输入电压  $V_{IN}$  及输出电压  $V_{LED}$  都已知的条件下，电感值决定了系统的工作频率，电感值由如下公式计算：

$$L = \frac{2 \times V_{LED} \times (V_{IN} - V_{LED})}{V_{IN} \times I_{LED} \times f_s}$$

其中  $f_s$  为开关频率，建议设置在 30KHz~120KHz 之间。电感取值较大时，可得到较优化的效率。当采取无输出电容方案时，应选择稍小的电感值，以减小 LED 上的电流纹波。

芯片内置功率管最大导通时间和最大关断时间限制，分别为 60us 和 70us，当电感较大时，功率管导通时

间和关断时间可能达到这两个限制，在选择电感时，应尽量避免这种情况发生。

- 短路保护

当出现 LED 短路时，系统会降低工作频率从而减小输入电流，此时系统工作在打嗝模式，打嗝周期为 600us。

- 过温保护

当芯片温度高于 140℃时，系统会线性降低输出电流，从而减小芯片发热。

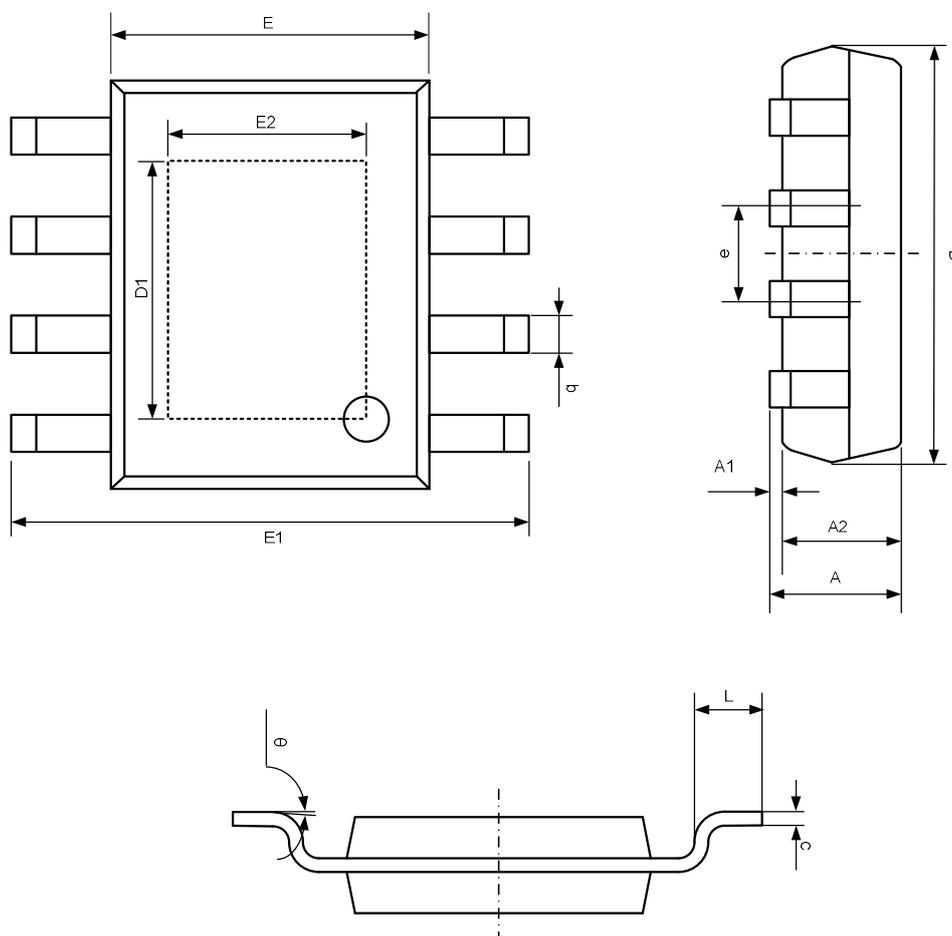
- PCB 设计

在设计 PCB 时应遵循以下原则：

VDD 的旁路电容需要尽量靠近芯片的 VDD 和 VSS。电流采样的 CS 管脚需要单独的线连接到电流采样电阻一端，芯片地以及其他信号地应分头接到暴露电容的地端，即采用地线分离技术。减小功率环路的面积，可减小 EMI 辐射。功率管漏端走线与其它走线需满足爬电距离，建议  $\geq 1\text{mm}$ 。建议增加芯片 CS 管脚的铺铜面积以增加散热。

# BM0591

## ■ 封装信息



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.420	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°