

低压高亮度 LED 驱动芯片(DC-DC)

特点

- 效率高达 90%以上
- MOS 内置, ESOP-8 封装, 输出高达 1.3A
- 恒流驱动 LED
- 可以驱动多个 LED 串
- 外部 PWM 调光
- 外部线性调光
- 外部使能
- 软启动
- 启动电压低
- 欠压保护, 温度保护, 电感饱和保护
- LED 开路保护
- 外围元件少
- 工作温度: $-40 \sim 85^{\circ}\text{C}$
- 封装, ESOP-8

概述

HM9808是采用 PWM(PFM)技术设计的高效 LED 驱动控制芯片, 采用了独有的抗干扰技术, 使 LED 亮度更稳定。采用 CMOS 工艺设计, 集成了内置稳压器, 欠压保护, 温度保护, 电感饱和保护, RC 振荡器, 调光控制器, 系统控制器和输出驱动等模块。在输入电压 8VDC 到 100VDC 范围内高效驱动高亮度 LED。

HM9808 通过设置 ROSC 管脚的外接电阻 (PWM 接地, PFM 是接 GATE) 来调节系统的工作频率 (高达 500kHz); 外部高亮度 LED 串通过恒流方式驱动, 以保持 LED 亮度并提高 LED 的可靠性, 其恒流值通过 CS 端的外接电阻来设定。

HM9808 可以通过 PWMD 端输入的 PWM 信号来调节 LED 亮度, 也可以通过该端口输入的直流电压来线性调节 LED 亮度, 该端还兼做使能端, 及软启动功能。

HM9808 电压 (VDD 端) 高于 V_{UVLO} 时, GATE 端可以输出高电平, 此时 HM9808 通过限制内部功率管峰值电流的方式工作。外部电流采样电阻与功率管的源极相连, 当外部采样电阻的电压值超过设定值 (内部设定为 210mv, 也可通过 PWMD 外部设定) 时, 关断内部功率管。如果客户希望系统软启动, 可在 PWMD 端到地接个电容使该端电压按期望的速率上升, 进而控制 LED 电流缓慢上升。

HM9808 专用于低压高亮度 LED 照明, 特别适用于 8-100V 电压范围内的应用场合

应用范围

- MR16(11) LED 射灯代替卤素灯
- 车载 LED 灯
- LED 路灯
- LED 信号灯
- 太阳能 LED 灯

功能框图

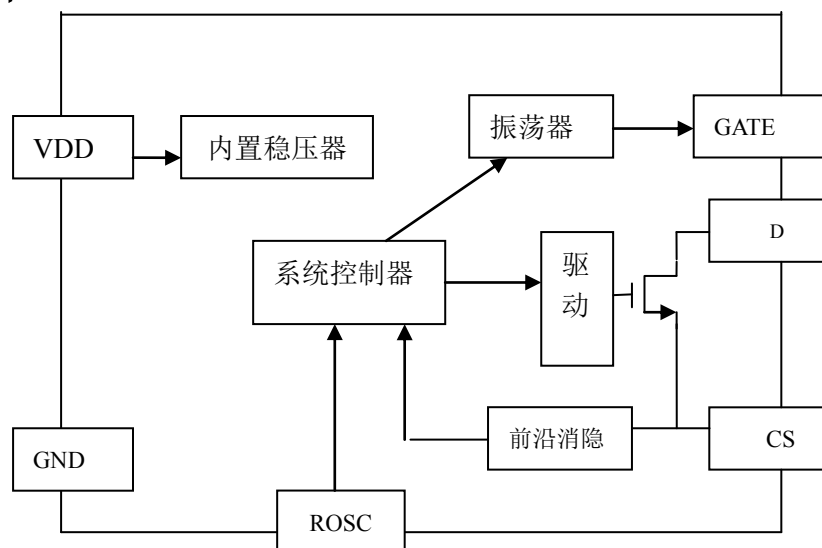
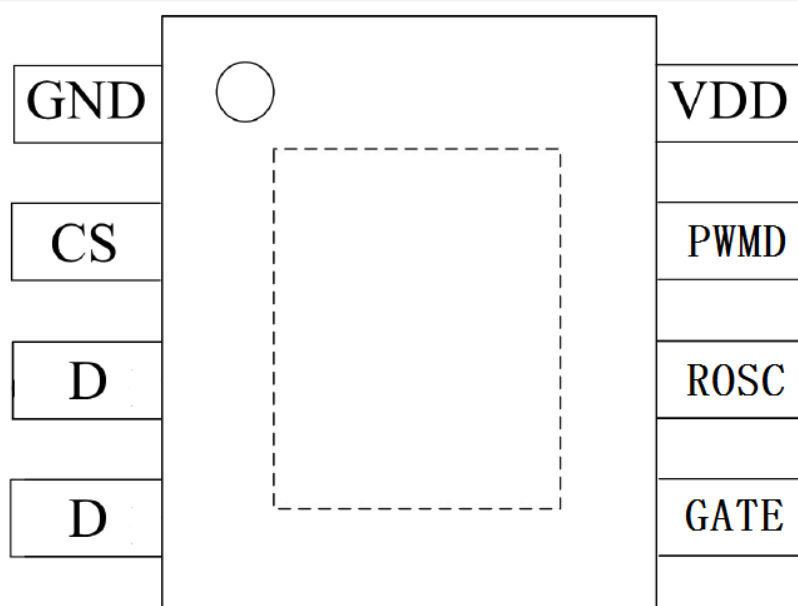


图 1 HM9808 功能框图

管脚排列



HM9808

图 2 管脚排列图

管脚描述

引脚名称	I/O	引脚功能
GND	POW	接地端
VDD	POW	电源端
CS	I	LED 串电流采样输入端
GATE	O	外部 MOS 管驱动端
PWMD	I	PWM 或线性输入调光端,
ROSC	I	振荡电阻接入端
D	I/O	内部功率管的漏端

极限参数

参数名称	符号	最大工作范围	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3~8.0	V
输入端电压	V_I	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
输出端电压	V_O	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
ESD 保护 (人体模式)	ESD	2000	V
储存温度	T_{STG}	-55~150	°C
结温		150	°C
焊接温度 (锡焊, 10 秒)		300	°C

注: 超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。以上给出的仅仅是极限范围, 在这样的极限条件下工作, 器件的技术指标将得不到保证,

长期在这样的工作条件下还会影响可靠性

电气参数 (除非特别注明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入直流电压范围	V_{INDC}	DC 输入电压	8		100	V
内置稳压器电压	V_{DD}		6.1	6.8	7.5	V
Shutdown 下的 VDD 电流	I_{VDD_SD}	PWMD=0; $V_{DD}=7V$			1	mA
最低 VDD 电压	V_{UVLO}	VDD 上升, $Hys=2V$	4	4.5	5	V
PWMD 输入端低电压	V_{ENL}	$V_{DD}=6.1\sim 7.5V$; PWMD 逐渐升高, gate 有波形输出		0.45		V
PWMD 输入端高电压	V_{ENH}	$V_{DD}=6.1\sim 7.5V$; PWMD 逐渐降低, gate 无波形输出		0.38		V
PWMD 端上拉电流	I_{EN}	$V_{EN}=6.8V$	0.8	1	1.2	uA
CS 端阈值电压	V_{CS}	$T_A=-45^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$	189	210	231	mV
最大的 duty cycle	D_{MAX}	ROSC=1Mohm; cs=0, 在 gate 端测试			100	%
线性调光电压范围	V_{PWMD}	$T_A=-45^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$; $V_{IN}=12V$	0.5		4	V

典型应用电路图

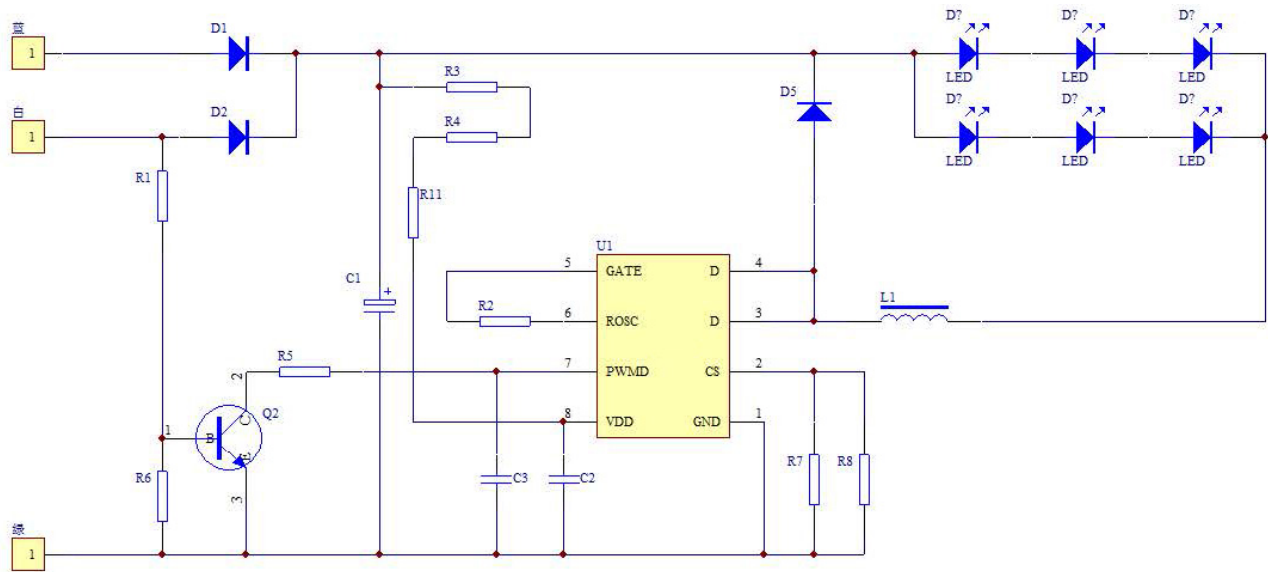


图 3：HM9808 强弱光典型应用电路图

当图 3 中 R1, R5, R6, Q2 及 D2 不要时, 是简单恒流应用图。当不需要软启动功能时, 芯片第 7 脚可以直接连第 8 脚。

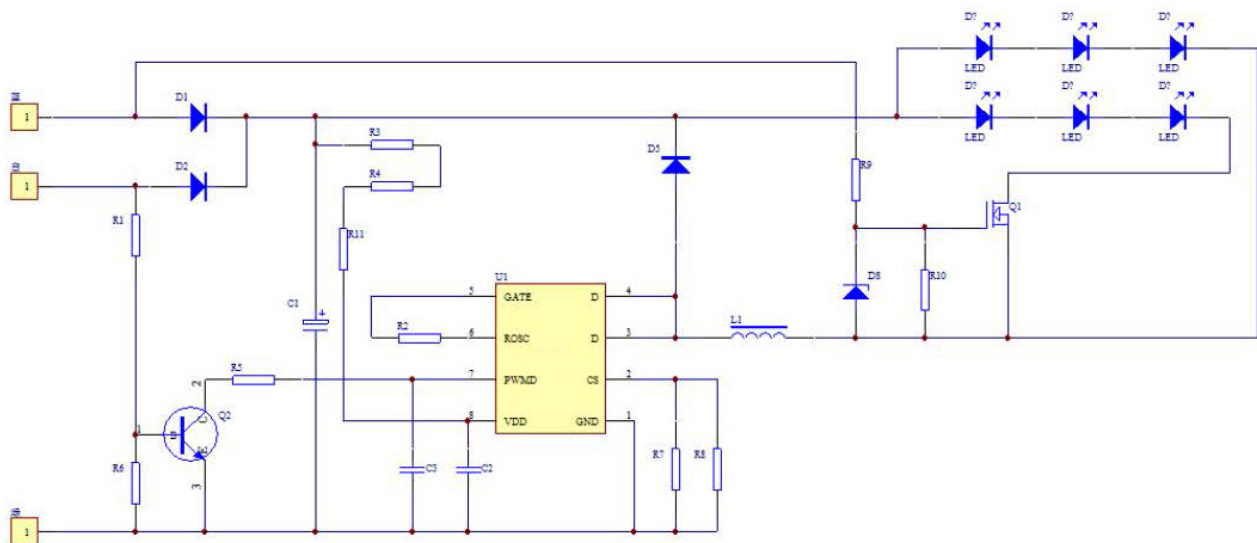


图 4：HM9808 远近光典型应用电路图

应用信息

调光

调光有两种方式：线形调光、PWM 调光。

线形调光：通过在 PWMD 加 0.5 到 4V 而实现，该电压优先于内部设定值 250mV。当该端所加电压高于 4V 时将不影响输出电流。如果需要更大的输出电流可以选择更小的采样电阻。

PWM 调光：通过在 PWMD 端加一个几百 Hz 的 PWM 信号就可以实现。PWM 信号的高电平时间长度正比于 LED 灯亮度，在该模式下，LED 电流为 0 或设定值之一，也就是说可以实现 0-100%范围内调光，但不能调出高于设定值的电流。PWM 调光精度仅受限于 GATE 端输出的最窄脉宽。

使能：PWMD 端接 0 电平时，HM9808 将没有任何输出

软启动：在 PWMD 端到地接个电容使该端电压按期望的速率上升，进而控制 LED 电流缓慢上升。

采样电阻

对于降压拓扑结构，CS 端的峰值电压可以代表 LED 的平均电流，但与平均值相比有一定的误差。这种误差是由于电感上的峰值电流 (I_{PEAK}) 和电感上的平均电流的不同造成的。假设流过 LED 的电流 $I_{LED} = 300mA$ ，电感上电流纹波 $RIPPLE = 20\%$ ，采样电阻可采用如下的方法确定：

$$I_{PEAK} = I_{LED} (1 + 0.5 * RIPPLE) = 300 (1 + 10\%) = 330mA$$

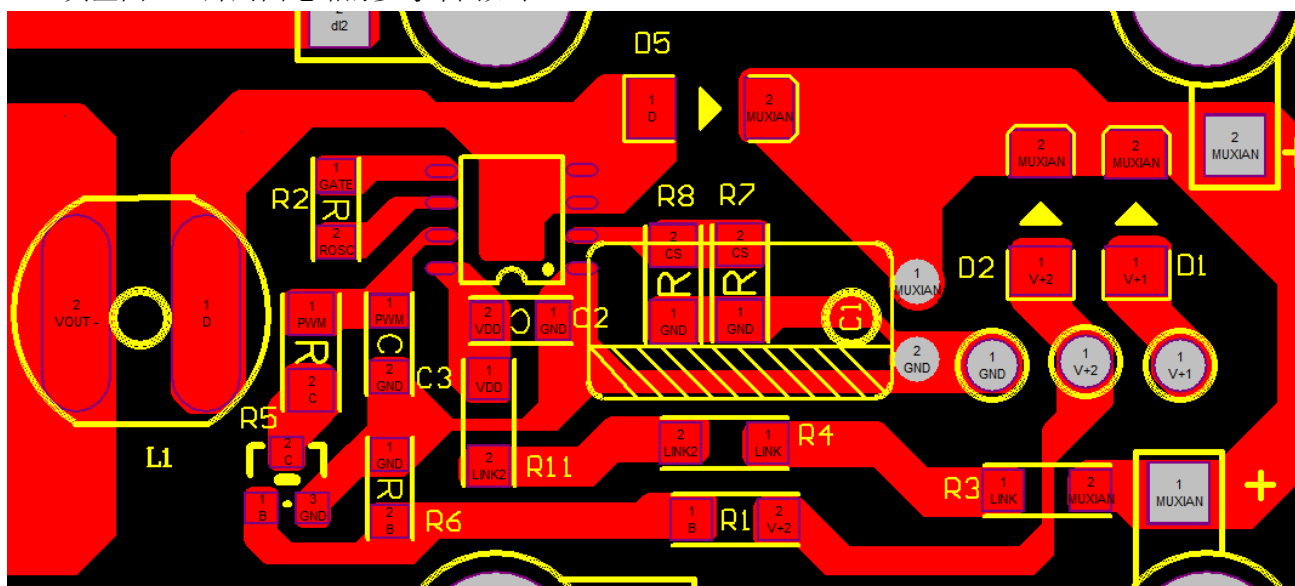
$$R_{CS} = V_{CS} / I_{PEAK} = 210mV / 330mA = 0.636\Omega$$

此 RCS 电阻为 R7 和 R8 并联后的阻值

PCB 板设计

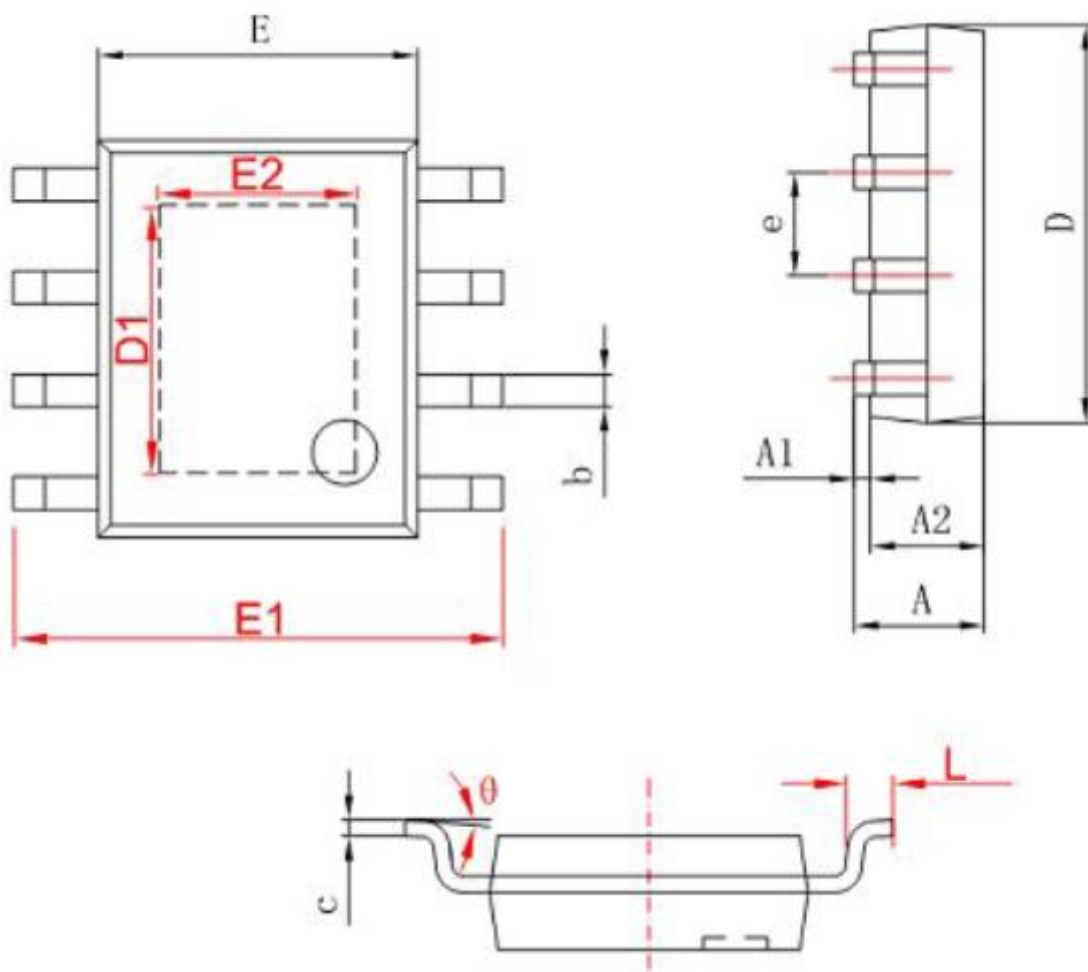
- 1, C2 电容尽可能靠近芯片 GND 端，
- 2, C2 接 C1 的地线和 R7, R8 接 C1 地线分开布线；

典型图 3 芯片周围电路的参考布图如下：



封装尺寸

E-SOP8 封装外形图及尺寸 (HM9808)



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	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°