

一、概述

HM7157 是一款单通道高功率因数高压线性恒流LED驱动芯片。HM7157 采用分段线性恒流技术，通过外部电阻设定LED灯串的驱动电流；LED灯串采用分四段结构，具有高功率因数和低谐波失真，可适应3~12瓦各种LED灯具的应用要求。

HM7157 具有过温保护的功能，当系统温度过高时降低输出电流，以达到降低温度的效果。

HM7157 具有线电压补偿的功能，当输入电压过高时降低输出电流，以保证输入功率不随输入电压变化，电流降低的幅度可以通过外部电阻设置。

HM7157 具有调光功能，可以通过外部电阻或外部PWM信号设定输出功率从1%~100%无级调节，实现各种调光应用。

HM7157 具有低谐波失真模式，可以通过外部电阻对VAC分压接PWM引脚，实现低谐波失真。

二、特性

- 输出恒流设置 5~80mA
- 芯片间恒流精度偏差 $\leq \pm 5\%$
- 高功率因数和低谐波失真
- 具有过温保护功能
- 具有线电压补偿功能，补偿 幅度可设置
- 具有 PWM 接口，可实现无级调光
- 应用系统无 EMI 问题
- 线路简单，电源系统成本低
- ESOP8 封装



三、应用领域

- LED 球泡灯、筒灯
- LED 路灯、街灯
- LED 工矿灯、投光灯

四、引脚排列及定义

引脚排列

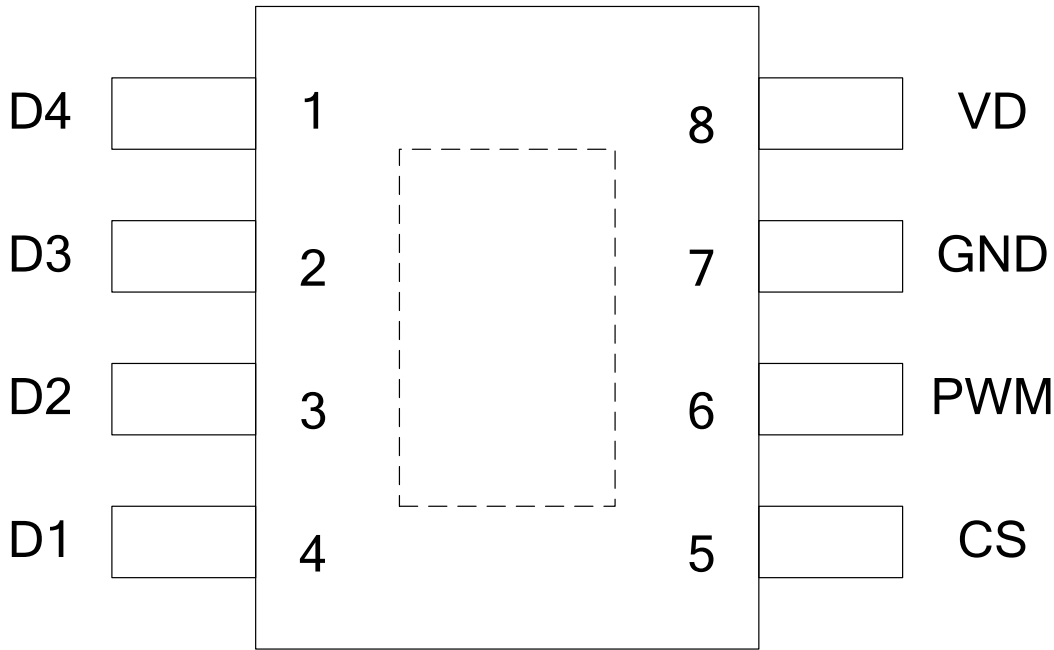


图 1 HM7157 引脚排列

引脚定义

引脚编号	引脚命名	引脚类型	引脚功能描述
1	D4	输入	第四段高压恒流源端口，接灯串
2	D3	输入	第三段高压恒流源端口，接灯串
3	D2	输入	第二段高压恒流源端口，接灯串
4	D1	输入	第一段高压恒流源端口，接灯串
5	CS	输出	LED 驱动电流设定端口，外接采样电阻到地
6	PWM	输入	调光端口，外部 PWM 信号通过 RC 滤波接到 PWM 端口,不可悬空
7	GND	输入	芯片地
8	VD	输出	线电压补偿幅度设置端口，外接电阻到 D4

五、极限参数和电气特性

极限参数(若无特殊说明，环境温度为 25℃)

参数	符号	最小	最大	单位
存储温度	Tstg	-55	150	℃
工作温度	Topt	-40	125	℃
工作温度（节温）	Tjuc	-40	150	℃
高压引脚耐压（D1/D2）	V_{D12}	700	--	V
高压引脚耐压（D3/D4）	V_{D34}	500	--	V
低压引脚耐压（CS/PWM/VD）	V_{CS}	10	--	V
静电耐受（HBM）	V_{ESD}	2000	--	V

电气特性(若无特殊说明，环境温度为 25℃)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
输入线电压	VAC	AC 200~270V	50	311	400	V
静态电流	Iq	D1=30V, PWM=1.2V	--	143	170	uA
D1 输入电压	VD1	--	30	--	--	V
CS 端口电压	VRef1	D1=30V, Rcs=100Ω	--	542	--	mV
	VRef2	D1=D2=30V, Rcs=100Ω	--	685	--	mV
	VRef3	D1=D3=30V, Rcs=100Ω	--	808	--	mV
	VRef4	D1=D4=30V, Rcs=100Ω	--	856	--	mV
PWM 端口电压	Vpwm	--	--	1.0	--	V
过温保护转折点	Tsw	--	--	140	--	℃
PWM 端口调光范围	Rtn	PWM=0~1.2V	1	--	100	%

封装热阻

参数	符号	最小	最大	单位
ESOP8 封装热阻	θ_{jc}	--	40	℃/W

六、功能描述

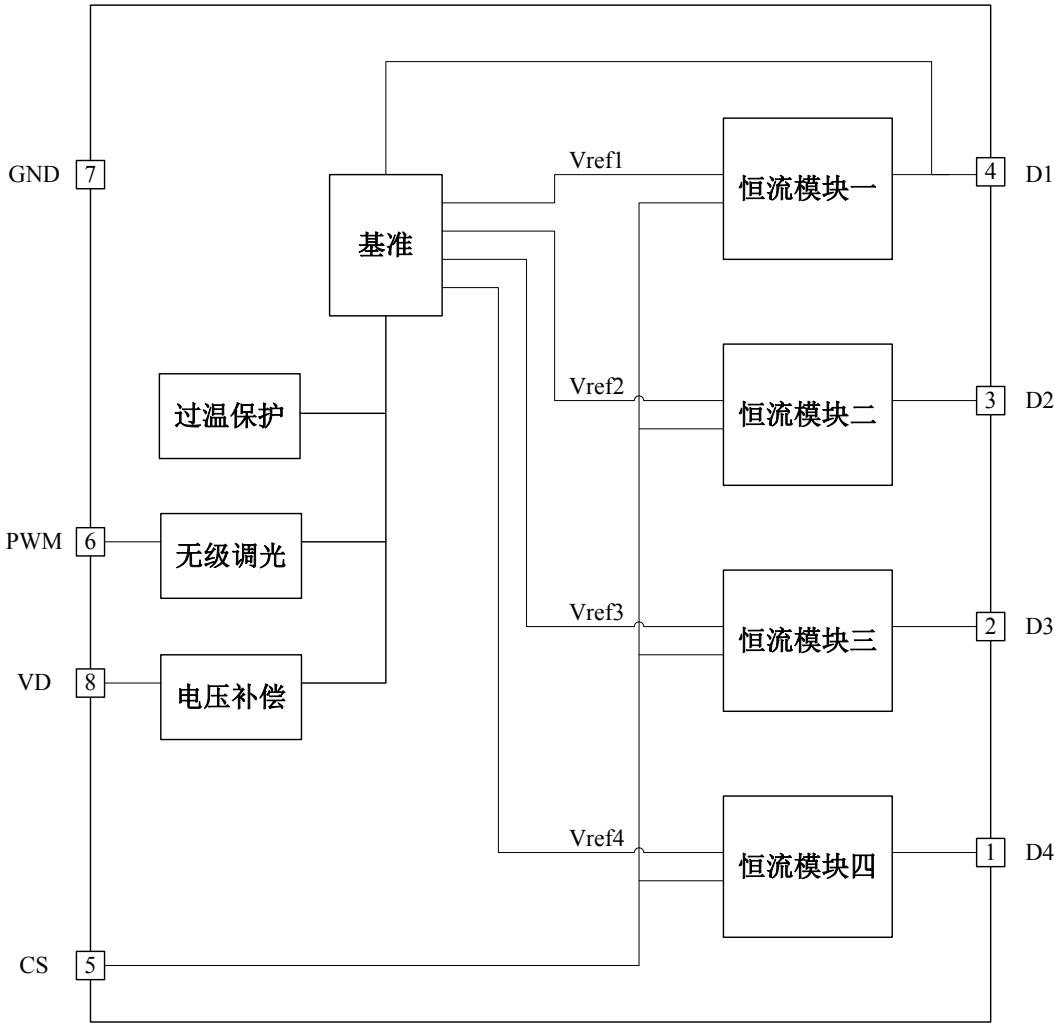


图 2 HM7157 内部框图

工作原理

系统上电后，通过 D1 给芯片供电，当 D1 电压超过 30V 后芯片内部电压稳定，芯片开始工作。HM7157 根据整流波形的电压变化选择特定的恒流模块导通，从而改变接入的 LED 灯数：当输入电压较低时，有部分 LED 灯点亮；在输入电压较高时，大部分或全部 LED 灯都点亮。和单段高压线性恒流驱动的方案相比，HM7157 不需要填谷电容，具有高功率因数和低谐波失真，同时可以在整个交流周期内，增加 LED 灯的点亮时间，从而提高 LED 的利用率和总输出流明数。

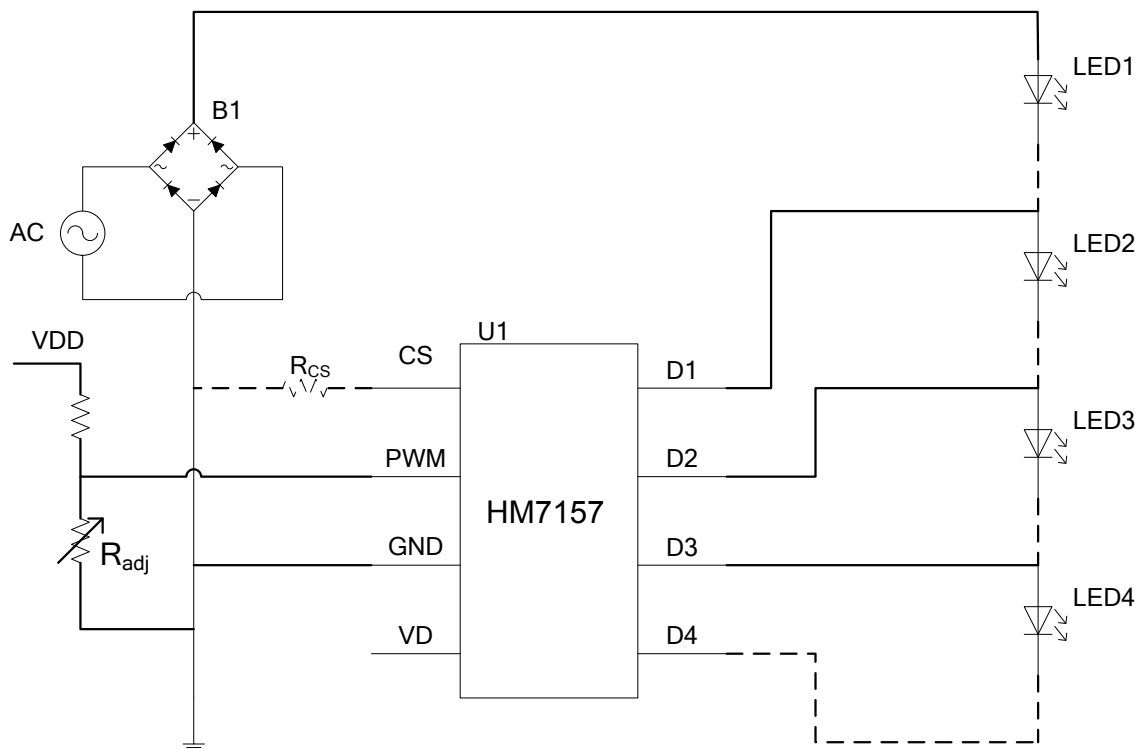


图 3 HM7157 典型电路

驱动电流设定

HM7157 通过图 3 中 CS 引脚接采样电阻到地设定 LED 灯串的驱动电流，LED 分段导通时，每段输出电流计算公式如下：

$$I_{LED(n)} = \frac{V_{ref(n)}}{R_{cs}}$$

其中，n=1,2,3,4。分别为各段的基准电压。

过温保护功能

HM7157 具有过温保护的功能，当系统温度过高时逐渐减小输出电流，从而控制输出功率和温升，使电源温度保持在设定值，以提高系统的可靠性。HM7157 过温保护点固定设置在140度。

线电压补偿设定

HM7157 具有线电压补偿功能，当第四个LED灯串（D4端口连接）点亮时，HM7157 检测D4端的电压，根据D4端的电压高低来减小LED电流，从而达到输入功率基本不随线电压变化的效果，减小电流的幅度通过图3中VD引脚接外部电阻到D4引脚来调节，调节关系如下公式：

$$V_{REF4} = 0.9 - \frac{1.5K\Omega}{R_{VD}} * V_{D4}$$

无级调光功能

HM7157 具有调光功能，通过外部电阻调节施加到PWM端口的电压可以线性地改变输出功率，调节范围1%~100%。HM7157 也可以实现PWM信号控制的调光。外部输入的PWM信号通过RC滤波电路接到调光端口，通过控制PWM信号的占空比可调节PWM端口的电压，进而可以实现输出功率的线性变化。

七、典型应用

AC220 伏-12 瓦 PWM 调光应用

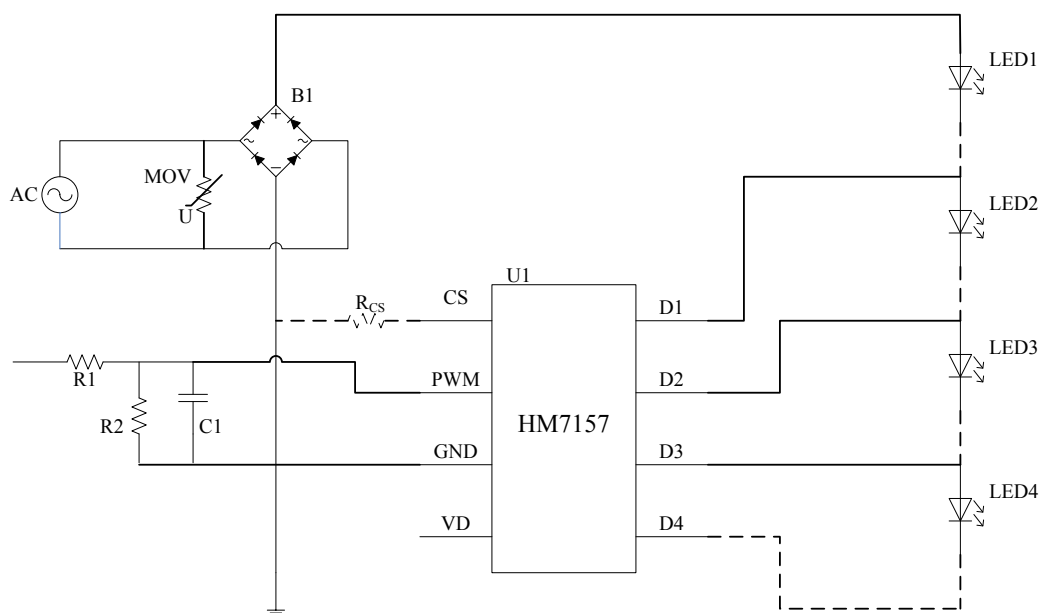


图 5 HM7157 12 瓦 PWM 调光应用参考电路

元件编号	元件名称	规格型号
MOV	压敏电阻	7D471/压敏电阻(根据浪涌防护要求选择)
B1	整流桥	MB6F/600V/0.8A
Rcs	贴片电阻	1206/ 10.5R/1%
R1	贴片电阻	0805/10K/5% (根据 pwm 信号的 V_h 选取)
R2	贴片电阻	0805/2K/5% (根据 pwm 信号的 V_h 选取)
C1	贴片电容	0805/2.2uF/16V
U1	驱动芯片	HM7157 /ESOP8
LED1~LED4	LED 灯珠	260V LED 灯珠分 4 段

AC220 伏-12 瓦低谐波失真应用

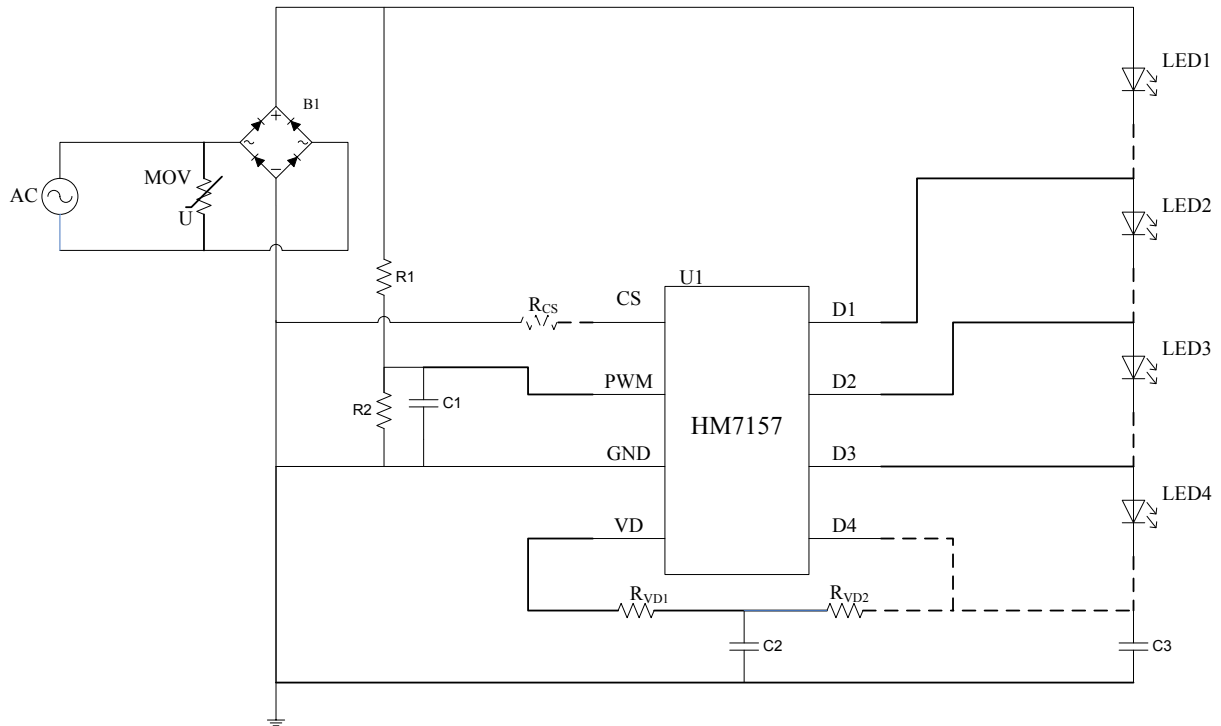
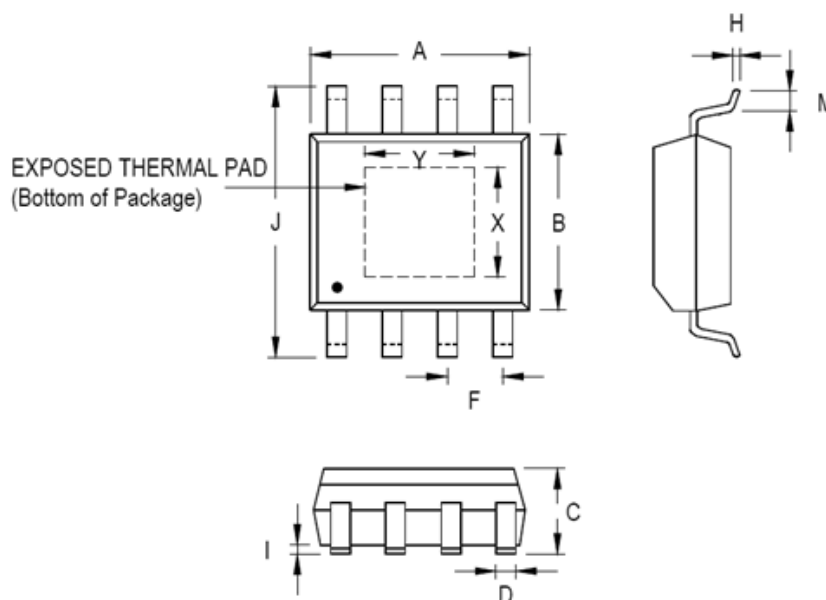


图 5 HM7157 12 瓦低谐波失真应用参考电路

元件编号	元件名称	规格型号
MOV	压敏电阻	7D471/压敏电阻(根据浪涌防护要求选择)
B1	整流桥	MB6F/600V/0.8A
Rcs	贴片电阻	1206/ 10.5R/1%
R _{VD1}	贴片电阻	1206/10K/5%
R _{VD2}	贴片电阻	1206/150K/5%(根据补偿幅度选择)
R1	贴片电阻	0805/2M/5%
R2	贴片电阻	0805/9.1K/5%
C1	贴片电容	0805/47nF/16V
C2	贴片电容	0805/330nF/16V
C3	贴片电容	0805/10nF/1KV
U1	驱动芯片	HM7157 /ESOP8
LED1~LED4	LED 灯珠	260V LED 灯珠分 4 段

八、封装尺寸

ESOP8 封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	4.801	5.004	0.189	0.197
B	3.810	4.000	0.150	0.157
C	1.346	1.753	0.053	0.069
D	0.330	0.510	0.013	0.020
F	1.194	1.346	0.047	0.053
H	0.170	0.254	0.070	0.010
I	0.000	0.152	0.000	0.006
J	5.791	6.200	0.228	0.244
M	0.406	1.270	0.016	0.050
X	2.000	2.300	0.079	0.091
Y	2.000	2.300	0.079	0.091