



## Hi2602 多功能平均电流型 LED 恒流驱动器

### 1. 特性

- 宽输入电压：5-60V
- 平均电流工作模式
- 高效率：最高可达 95%
- 输出电流可调范围 60mA~2A
- 内驱 80mΩ/60V 的 MOS
- 内置 5V 稳压管
- 固定工作频率 130KHz
- 恒流精度 $\leq\pm 5\%$
- 支持 MODE 半亮长亮切换
- 封装：SOP8

### 2. 应用领域

- 景观亮化洗墙灯
- 汽车照明
- LCD 背光照明
- 建筑照明

### 4. 应用电路

### 3. 说明

Hi2602 是一款外围电路简单的多功能平均电流型 LED 恒流驱动器，适用于 5-40V 电压范围的降压 BUCK 大功率调光恒流 LED 领域。

芯片集成了高低亮功能，可以通过 MODE 端口实现高低亮功能切换。在 MODE 引脚悬空或接地时，为高亮模式，MODE 引脚接高电平时，为 1/2 电流的低亮模式。

此外芯片内部集成了 VDD 钳位电路以及过温降电流保护，减小了外围电路元件数量并提高了系统的可靠性。

芯片采用我司专利的平均电流控制算法固定频率 140kHz 的 PWM 工作模式下，输出电流恒流精度 $\leq\pm 5\%$ ，且输出电流受输入输出电压、系统电感的影响小；芯片内部集成环路补偿，外围电路简洁，系统更加稳定可靠。

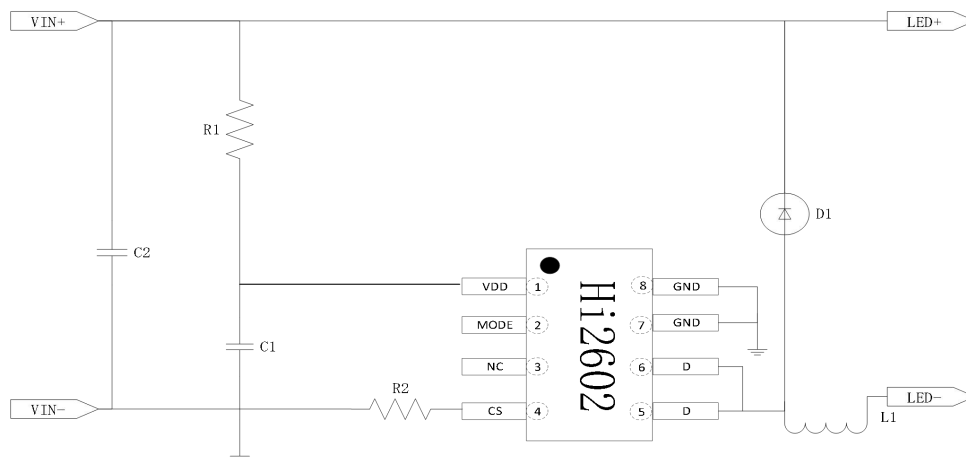
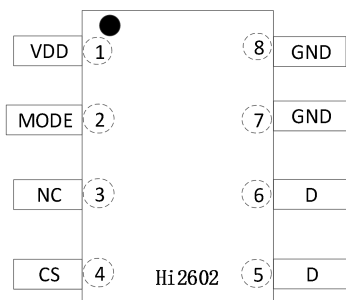


图 4.1 Hi2602 应用电路

备注：封装为常见的 SOP8 大功率散热封装，散热效果非常优秀



## 5. 管脚配置



\* (5、6 PIN 为散热引脚，必须进行散热处理)

图 5.1 Hi2602

编号	管脚名称	功能描述
1	VDD	芯片电源
2	MODE	高低亮选择脚。MODE 悬空/接地 LED 全亮，MODE 接高电平 LED 半亮输出。
3	NC	悬空脚
4	GND	芯片地
5/6	D	内置功率 MOS 管 Drain 端
7/8	CS	内置功率 MOS 管的 Source 端

## 6. 极限工作参数

符号	说明	范围	单位
VDD	芯片工作电源	-0.3~7.0	V
VCS	CS 输入电压	-0.3~7.0	V
VMODE	MODE 压	-0.3~7.0	V
TA	工作温度	-40~125	°C
TSTG	存储温度	-40~150	°C
HBM	人体放电模式	>2	KV



## 7. 结构框图

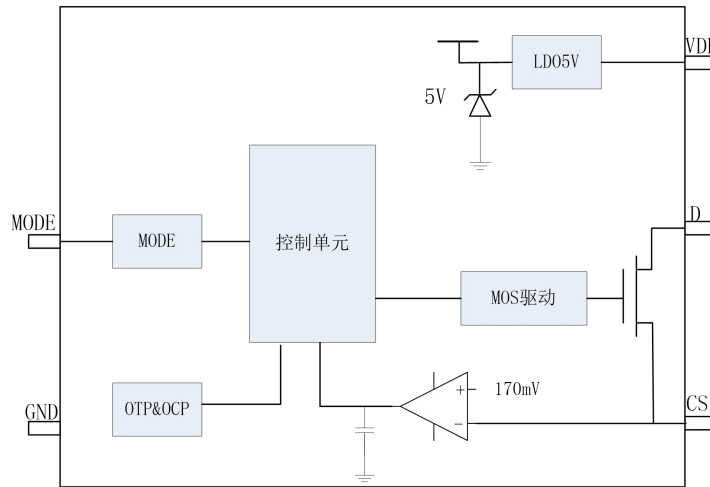


图 7.1 结构框图

## 8. 电气特性

(除非特殊说明，下列条件均为  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ )

符号	说明	测试条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
<b>VDD 工作部分</b>						
$I_{DD}$	工作电流	$F_{sw}=140\text{kHz}$	-	1.8	-	mA
$I_Q$	静态电流	$V_{DD}=5\text{V}$		300		$\mu\text{A}$
$V_{DD\_clamp}$	VDD 钳位电压	$I_{VDD} < 10\text{mA}$	-	5.4	-	V
$V_{UVLO}$	欠压保护电压	Rising		3.4		V
$V_{DD\_HYS}$	欠压保护迟滞			0.2		V
<b>CS 输入部分</b>						
$V_{CS}$	过流判断阈值			400		mV
$V_{REF}$	恒流控制电压		162	170	178	mV
$T_{LEB}$	LEB 时间		-	200	-	nS
$F_{SW}$	工作频率			140		kHz



符号	说明	测试条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
<b>MODE 端口</b>						
R_MODE	MODE 下拉电阻			40		Kohm
<b>过温保护</b>						
T <sub>OTP</sub>	过温保护阈值	过温降电流的方式-	-	140	-	°C
T <sub>opt</sub>	工作温度		-40		125	°C
T <sub>stg</sub>	存储温度		-40		150	°C

## 9. 应用说明

Hi2602 围电路简单的多功能平均电流型 LED 恒流驱动器,适用于 5-60 电压范围的非隔离式恒流 LED 驱动领域。通过对 CS 端口的电流采样来实现精准的电流控制。

### 9.1. 输出电流

输出电流由芯片内部的误差放大器采样并且和内部的 0.17 行比较以及误差放大,从而实现系统的恒流控制,输出电流公式如下:

$$I_{out} = \frac{0.17V}{RCS} A$$

其中 I<sub>out</sub> 为输出电流, Rcs 为系统的检流电阻。

### 9.2. 芯片启动

系统上电后通过启动电阻对连接于电源引脚 VDD 的电容充电,当电源电压高于 4.2V 后,芯片电路开始工作,直到 VDD 端口电压稳定达到钳位电压 5.2V 左右,芯片的供电电流主要有 VDD 端口接入的电阻 R1 提供,对于不同的功率 MOS,需要调整该电阻的大小以适应系统的电流损耗, MOS 越大,电阻越小,输入电压越低,需要的电阻越小。

### 9.3. MODE 设置

通过给 MODE 设置不同电平,可以让芯片实现不同的亮度功能。当 MODE 外接电阻拉高至 VDD 时,芯片进入 1/2 低亮模式,MODE 悬空或接地时,芯片进入高亮工作模式。

### 9.4. 电感选择

由于芯片原理设定,不同的电感值,会影响到电感纹波大小及连续或非连续工作模式。若工作在临界



模式时的电感值为：

$$L_{BCM} = \frac{V_{LED} \times (V_{in} - V_{LED})}{2 \cdot V_{in} \cdot I_{LED} \cdot f_{sw}}$$

为保证系统的输出恒流特性，应用当中电感值的选择要大于  $L_{BCM}$ ，电感电流应工作在连续模式。

## 9.5. 续流二极管

注意续流二极管的额定平均电流应大于流过二极管的平均电流。平均电流计算公式如下：

$$I_{avg\_diode} = I_{OUT} \times \frac{t_{OFF}}{t_{ON} + t_{OFF}}$$

注意，二极管应具有承受反向峰值电压的能力。建议选择反向额定电压大于  $V_{IN}$  的二极管。为了提高效率，建议选择快恢复的肖特基二极管。

## 9.6. 供电电阻

芯片的主要是通过一个供电电阻  $R_3$  到芯片  $VDD$  提供芯片的工作电流，通常情况下， $VDD$  满足

$$VDD = VIN - I_D \times R_3$$

公式中可以看出， $R_1$  过大会导致系统供电不足，过小则会导致功耗过大、芯片过热。而且该电阻的选择还与开关频率有一定的关系，系统频率越高，需要  $R_1$  的阻值越小。

下面以一个输出电流为 1A 的系统给出设计指导，电感为 33uH，

VIN (V)	5	12	24	36
R3(Ω)	100	3K	3~6K	3~9K

## 9.7. VDD 旁路电容

$VDD$  引脚需要并联一个 1.0uF 以上的旁路电容，电容的大小选择和驱动 MOS 的大小有关系，MOS 越大，需要的旁路电容也越大。PCB 布板时， $VDD$  电容需要紧挨着端口布局。

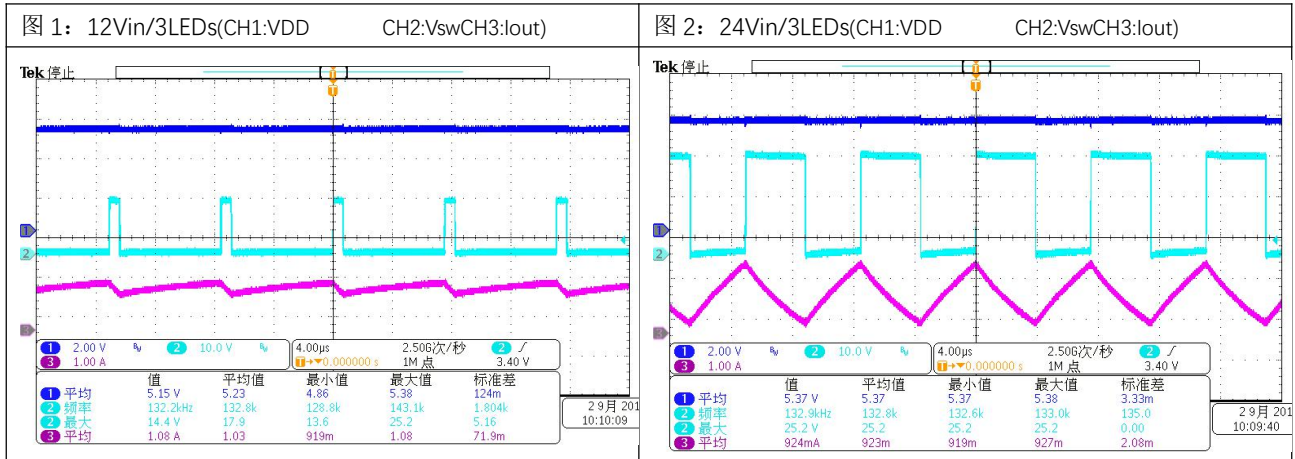
## 9.8. 过温保护

当芯片温度过高时，系统会限制输入电流峰值，典型情况下当芯片内部温度超过 140 度以上时，过温调节开始起作用；随温度升高输入峰值电流逐渐减小，从而限制输入功率，增强系统可靠性。

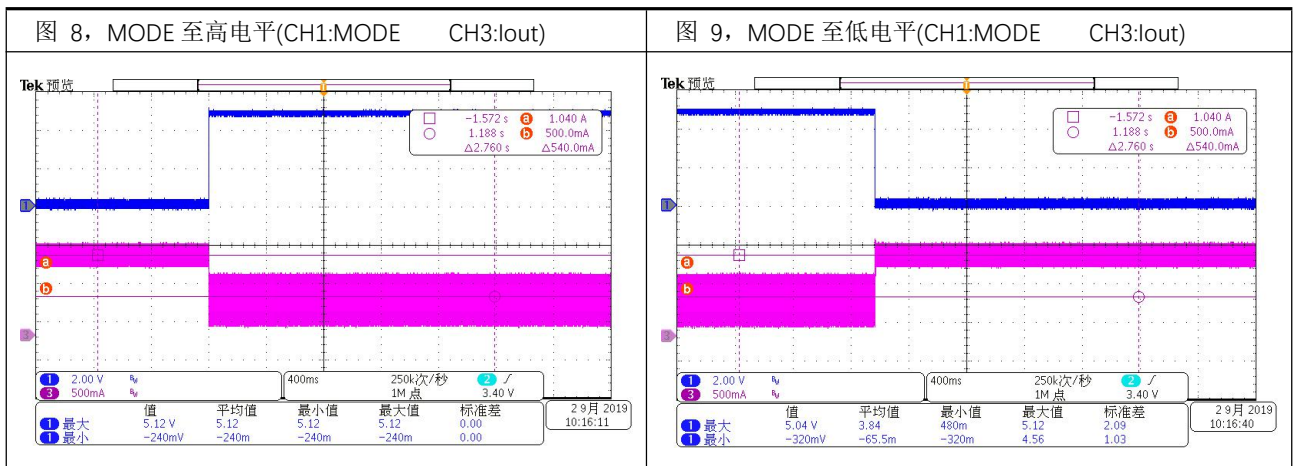


## 10. 典型工作波形

### 10.1. 稳态波形



### 10.2. MODE 调光波形



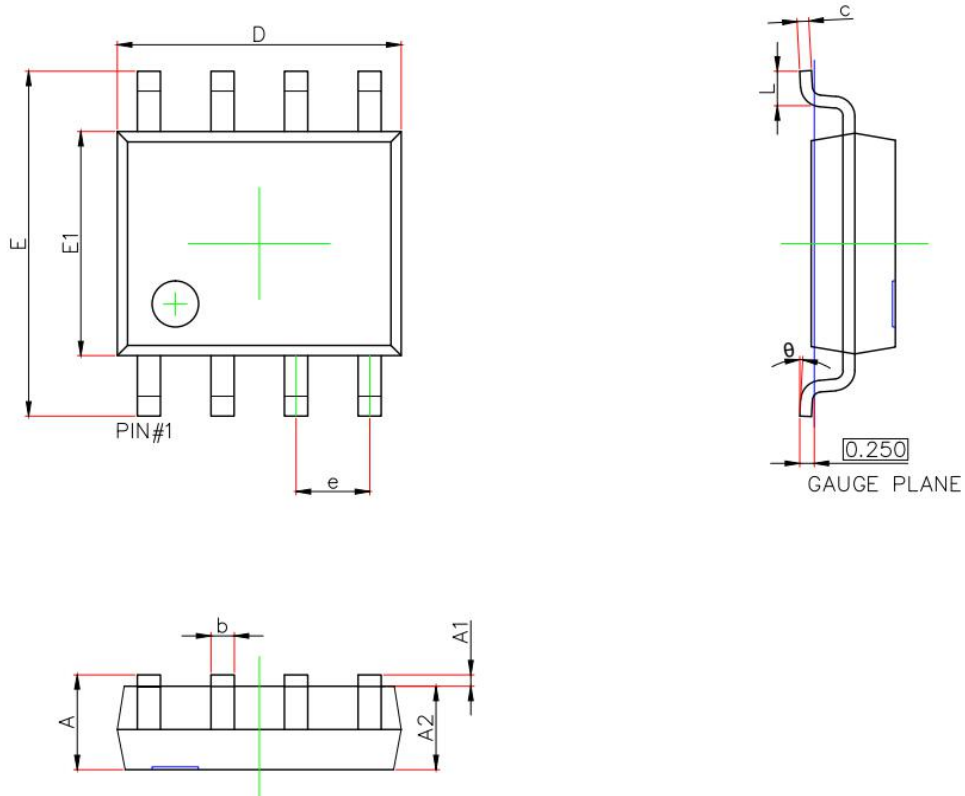
## 11. PCB 设计注意事项

一个好的 PCB 设计能够最大程度地提高系统的稳定性、终端产品的量产良率。为了提高 Hi7005 系统 PCB 的设计水准，请尽可能遵循以下布局布线规则：

1. 芯片 D 端或 MOSFET Drain 端与续流二极管、功率电感的布线覆铜尽可能长度短、线宽大；
2. 芯片 D 端或 MOSFET Source 端与 CS 检流电阻的布线覆铜，CS 检流电阻与输入电容 GND 的布线覆铜，都应尽可能长度短、线宽大；
3. 芯片的 VDD 电容靠近芯片布局，且 VDD 电容的 GND 端与 CS 检流电阻 GND 端保持单点连接；
4. 系统的输入电容尽可能靠近 Hi2602 系统布局，保证输入电容达到最好的滤波效果；



## 12. 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	0.100	0.250	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	0.007	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
E	5.800	6.200	0.228	0.244
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°