

## 降压型开关模式高亮度 LED 驱动控制芯片

### CN3011

#### 概述:

CN3011是一款高效率PFM降压型开关模式高亮度LED驱动控制芯片,它能够利用2.7伏特到6伏特的输入电压以高达数安培的电流驱动单颗或者多颗并连高亮度白光LED。CN3011以高达300KHz的频率控制片外P型场效应晶体管,使得流经LED的电流为恒定电流,从而保持恒定亮度。流经LED的电流可以通过外部电阻设置。通过外部功率电阻扩展的LED电流可以高达数安培。其它包括片内软启动电路和片内电流检测电阻等。

CN3011采用8管脚小外形封装(SOP8)。

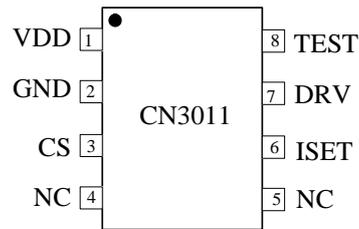
#### 应用:

- USB 接口供电的 LED 灯具
- DC-DC LED 驱动
- 平板显示器背光
- RGB 背光驱动
- 恒流源电路

#### 特点:

- 工作电压范围: 2.7V 到 6V
- 软启动电路
- 内置电流检测电阻
- 通过外部功率电阻扩展 LED 电流达数安培
- 工作温度范围:  
-40°C 到 85°C
- 采用8管脚小外形封装(SOP8)
- 产品无铅

#### 管脚排列



#### 典型应用电路

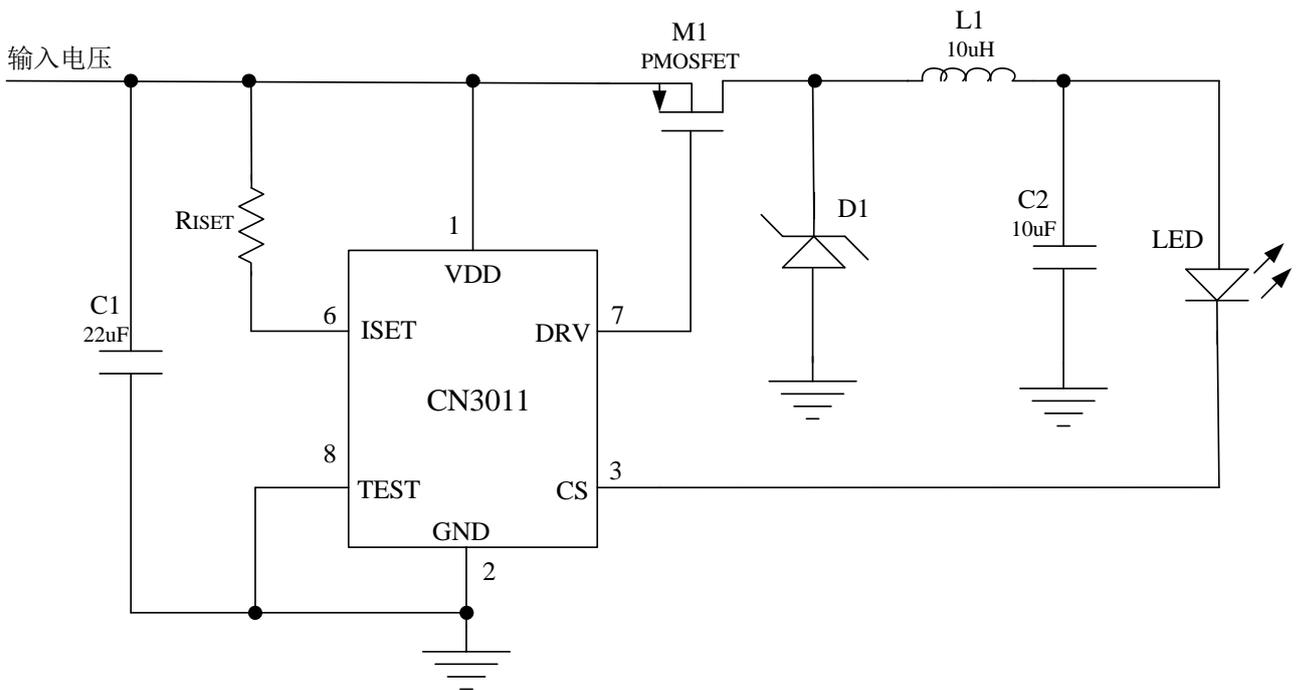


图 1 典型应用电路(LED 电流小于 350 毫安)

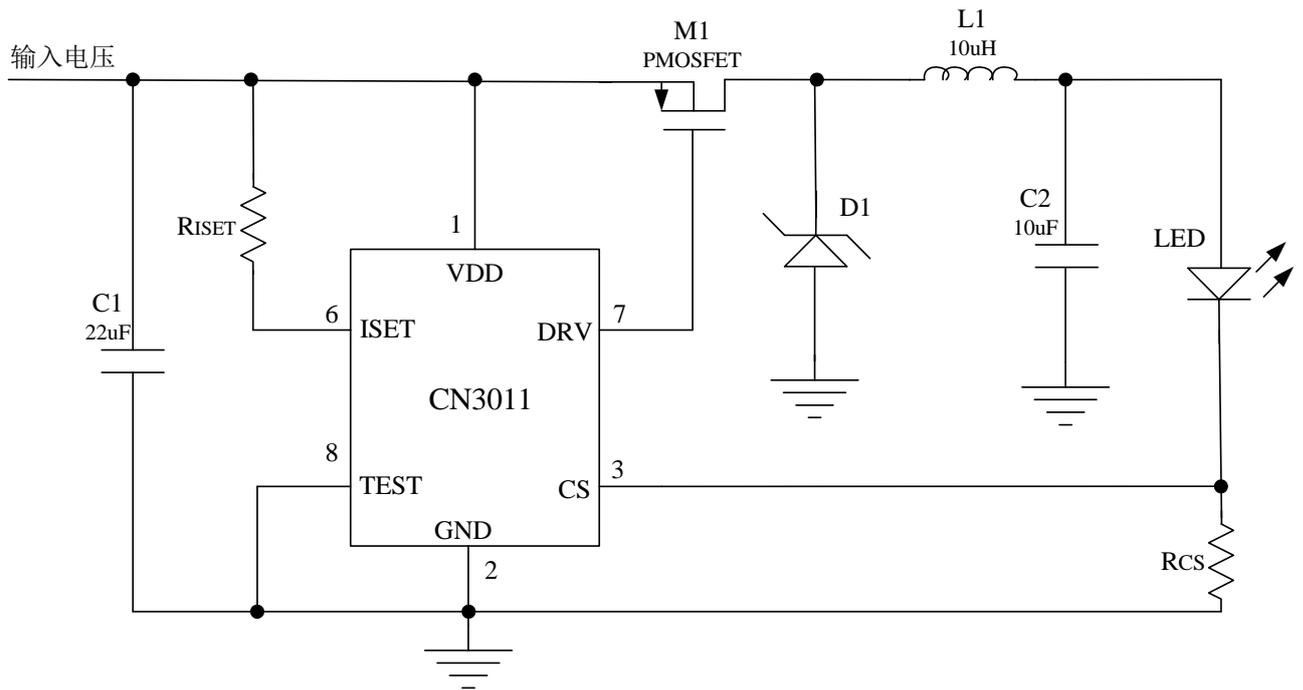


图 2 典型应用电路(LED 电流大于 350 毫安)

## 管脚功能描述

序号	名称	功能描述
1	VDD	电源正极输入。V <sub>DD</sub> 是内部电路的电源正极输入端。
2	GND	地, 电源负极输入。
3	CS	LED电流检测输入端。
4	NC	没有连接
5	NC	没有连接
6	ISET	<p>LED电流设置端。有两个途径设置LED电流, 第一个途径是通过在ISET管脚和VDD管脚之间连接一个电阻R<sub>ISET</sub>实现的, 但是通过这种途径设置的LED电流最大不超过350毫安。第二个途径是通过在CS管脚和地之间接一个电阻R<sub>CS</sub>(如图2所示)来设定。</p> <p>这样, 计算LED总电流的公式如下:</p> $I_{LED} = 910V / R_{ISET} + 0.28V / R_{CS}$ <p>其中, I<sub>LED</sub>的单位是安培(A)</p> <p>R<sub>ISET</sub>的单位是欧姆(Ω), R<sub>ISET</sub>不能小于2.7K Ω</p> <p>R<sub>CS</sub>的单位是欧姆(Ω)</p>
7	DRV	栅极驱动输出。此管脚可以直接驱动片外场效应晶体管的栅极。
8	TEST	测试端。正常工作时需要接地。

## 极限参数

VDD 管脚电压.....	-0.3V to 6.5V	最高结温.....	150°C
其它管脚电压.....	-0.3V to VDD+0.3V	储存温度.....	-65°C to 150°C
热阻(Junction to Case) .....	190°C/W	焊接温度.....	260°C(10 秒)
工作温度范围.....	-40°C to 85°C		

超出以上所列的极限参数可能造成器件的永久损坏。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，长期在这种条件下还会影响器件的可靠性。

## 电气参数

(VDD=5V, T<sub>A</sub>=25°C, 除非另外注明)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电压范围	VDD		2.7		6	伏特
静态工作电流	I <sub>VDD</sub>	R <sub>ISET</sub> =3kΩ		500		微安
<b>CS管脚</b>						
漏电流	I <sub>CS</sub>	VDD=GND, V <sub>CS</sub> =5.5V			1	微安
调制电压	V <sub>CS</sub>	正常工作		280		毫伏
<b>DRV管脚</b>						
上升时间	t <sub>r</sub>	C <sub>DRV</sub> =500pF		50		纳秒
下降时间	t <sub>f</sub>	C <sub>DRV</sub> =500pF		30		纳秒

## 详细描述

CN3011是以电流源方式工作的高效率PFM降压型直流一直流转换控制芯片。器件内部集成有电压基准源，振荡器，比较器，转换控制电路和电流检测电阻。内部电流检测电阻可以通过不超过350毫安的LED电流，简化了外围电路，降低了系统成本。通过外部功率电阻扩展的LED电流可以高达数安培。CN3011工作电压范围为2.7V到6V，非常适合高效率地驱动单颗或者多颗并联高亮度白光LED的应用。CN3011采用8管脚小外形封装(SOP8)。

## 应用信息

### 设置 LED 电流

有两个途径设置LED电流，第一个途径是通过在ISET管脚和VDD管脚之间连接一个电阻R<sub>ISET</sub>实现的，但是通过这种途径设置的LED电流最大不超过350毫安。第二个途径是通过在CS管脚和地之间接一个功率电阻R<sub>CS</sub>(如图2所示)来设定。

这样，计算LED总电流的公式如下：

$$I_{LED} = 910V / R_{ISET} + 0.28V / R_{CS}$$

其中，I<sub>LED</sub>的单位是安培(A)

R<sub>ISET</sub>的单位是欧姆(Ω)，R<sub>ISET</sub>不能小于2.7KΩ

R<sub>CS</sub>的单位是欧姆(Ω)

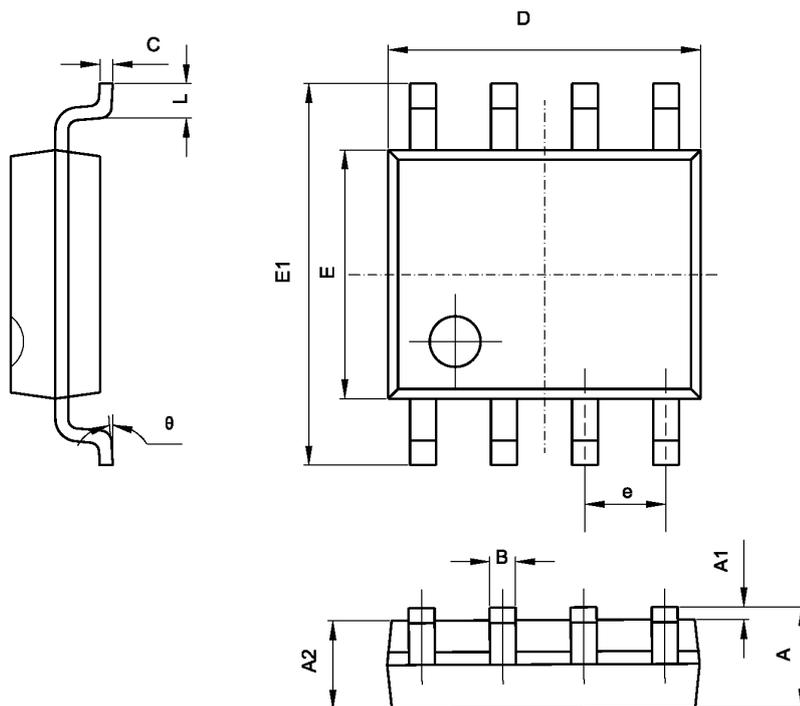
### 元器件选择

图1或者图2所示电路中的元器件选择依据如下：

- (1) 输入滤波电容C1：可以选用陶瓷电容或者电解电容，电容值为22μF。关于输入滤波电容的考虑，请参考我公司的应用笔记“AN102 输入电源滤波电容可能引起的问题”。
- (2) 输出电容C2：需要选用串联等效电阻(ESR)小的陶瓷电容；电容值从10μF。
- (3) 电阻R<sub>ISET</sub>：消耗的功率最大不超过1毫瓦，所以对R<sub>ISET</sub>的功率额度基本没有要求。

- 
- (4) 电阻 $R_{CS}$ : 功率电阻, 消耗的功率为流过该电阻的电流 $\times 0.3$ 。
- (5) 整流二极管 $D1$ : 选用肖特基二极管可以提高转换效率。
- (6) 功率开关管 $M1$ : 是P沟道场效应晶体管(PMOSFET), 根据LED电流的大小, 选择导通电阻比较低的晶体管, 以保证较高的转换效率。
- (7) 电感 $L1$ :  
电感的选择首先要保证电感的磁饱和电流大于所需要的LED电流, 其次, 为了得到较高的转换效率, 电感的等效电阻(DCR)要小于0.2欧姆。电感值的选择应该根据LED电流决定, 一般在10 $\mu$ H到22 $\mu$ H之间, 如果LED小于100毫安, 则选择22 $\mu$ H的电感; 如果LED电流在100毫安到700毫安之间, 则选用15 $\mu$ H的电感; 如果LED电流大于700毫安, 则选用10 $\mu$ H的电感。

## 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	0.190	0.250	0.007	0.010
D	4.780	5.000	0.188	0.197
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.300	0.228	0.248
e	1.270(TYP)		0.050(TYP)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

本文中所描述的电路仅供参考，上海如韵电子有限公司对使用本文中所描述的电路不承担任何责任。上海如韵电子有限公司保留对器件的设计或者器件的技术规格书随时做出修改而不特别通知的权利。