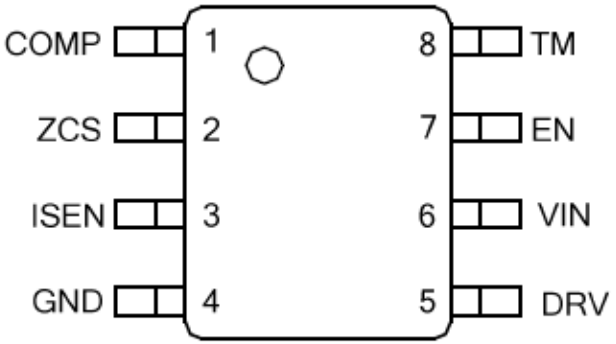
SY5800—T8使用手册

By Silergy Corp.

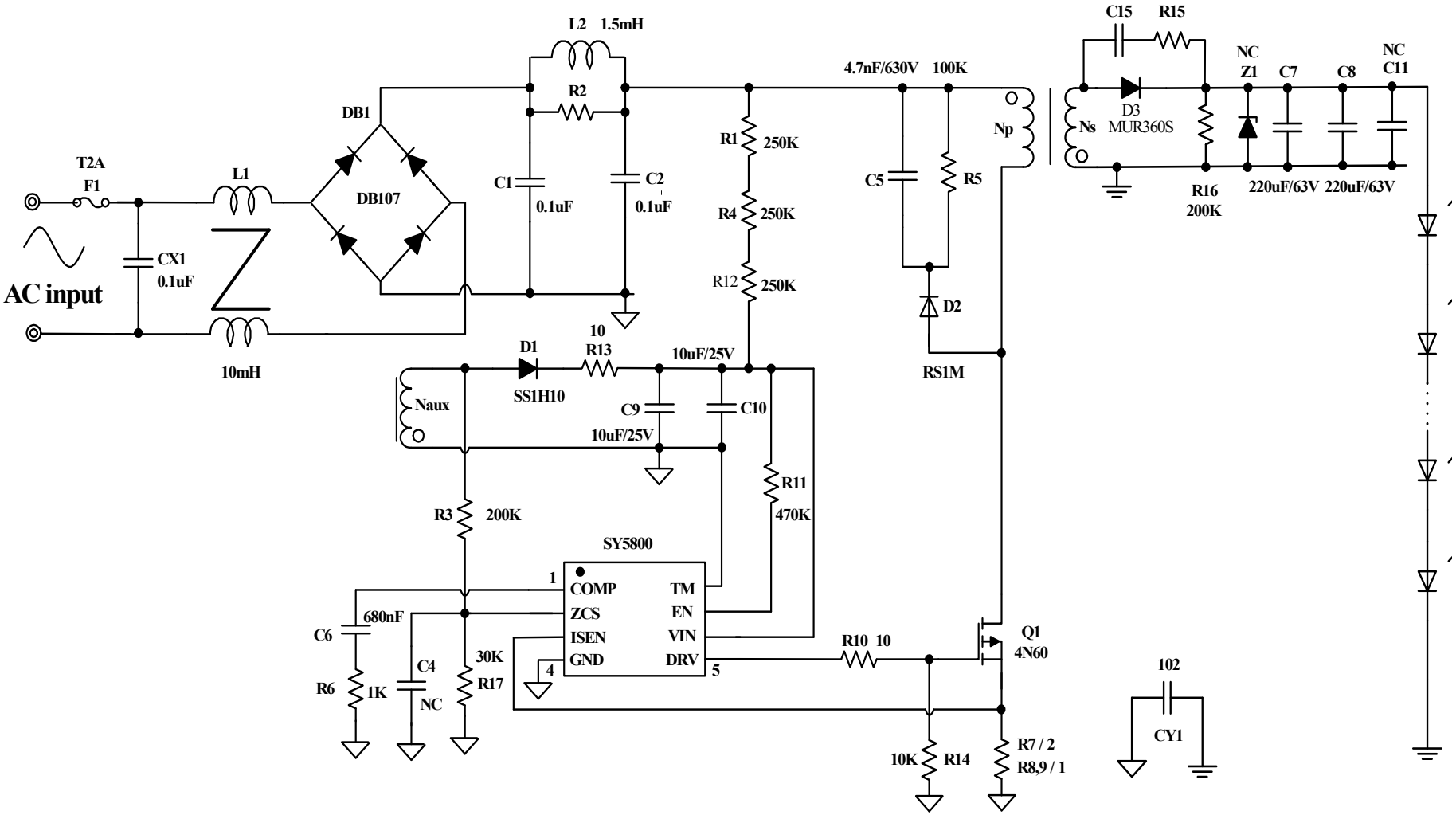
在以下的章节中，以一个T8为例来说明此IC的使用细节及一些调节中的经验：
首先是此T8的工作条件：
Vin：85~264V
Vout：36V
Iout：330mA
输出所接LED灯数：10或11颗
原理图见下页图



(SO8)

SY5800

Circuit Diagram



Bom List

I_{LED}=320mA (SMD Component)			
Part Number	**Reference**	**Part Name**	**Description**
1	DB1	DB107s	/
1	R2	5.1K/1206	/
3	R1,R4,R12	250K/1206	/
1	R17	30K/0805	/
1	R3	200K/0805	/
1	C4	NC	/
1	C6	680nF/0805	/
1	R6	1K/0805	/
1	R11	470K/0805	/
1	R13	10/1206	/
2	C9,C10	10uF/1206/25V	/
1	C5	4.7nF/630V/1206	/
1	R5	100K/1206	/
1	R10	10/0805	/

Bom List

I_{LED}=320mA (SMD Component)			
Part Number	**Reference**	**Part Name**	**Description**
1	R14	10K/0805	/
1	D2	FR107/SMA	RS1M
1	D1	SS1H10/SMA	/
2	R9,R8	1Ω/0805	/
1	R7	2 Ω/0805	/
1	Q1	4N60	TO251
1	C15	NC	/
1	R15	NC	/
1	Z1	NC	/
1	R16	200K/1206	/
1	D3	MUR360S	/
1	C11	NC	/
1	U1	SY5800	/

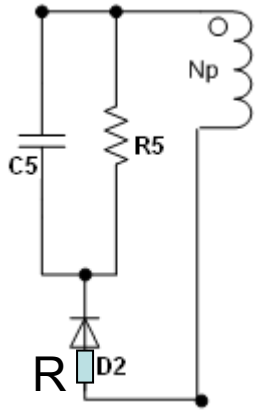
Bom List

I_{LED}=320mA (Through Hole)			
Part Number	**Reference**	**Part Name**	**Description**
1	F1	2A/250V	/
1	MOV1	NC	/
1	CX1	0.1uF/250VAC	/
1	L1	EE8.3	>10mH
2	C1,C2	0.1uF/400VDC	CBB
1	L2	ϕ 6*8	>1.2mH
1	CY1	102	JD102MY1
2	C7,C8	220uF/63V	/
1	T1	ER2510	56:21:5 Lp=0.75mH

VIN脚使用注意

- VIN为IC供电脚。
- 当IC初始启动时需要原边高压侧供电，启动后为辅助绕组供电。
- 初始启动时，因为原边高压侧供电，故调整启动电阻R1、R4、R12的值，可以改变启动时间；如果在低压情况下启动不了，也可以减小启动电阻R1、R4、R12得以改善。
- 启动后辅助绕组供电建议设置辅助绕组为11V来供电。不宜太高，建议低于12V。
- 若采用11V，则辅助绕组匝数 Naux= Ns*11/(Vout+VDF)，VDF为输出二极管压降，Ns为副边匝数。

- 原边绕组RCD缓冲器的D2要选择快速恢复二极管，否则可能会造成开机会输出电流随时间下降。C5电容取个nF级的高压电容，R5电阻取个百K级电阻，如，4.7nF/630V,100K
- 可以在D2下面接个电阻R为减小尖峰。



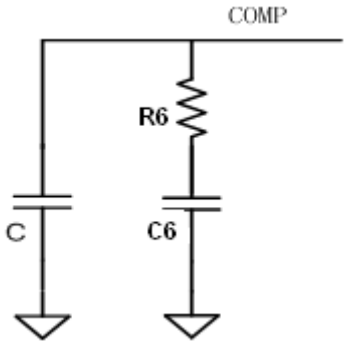
COMP脚使用注意

COMP脚为补偿脚，此脚对地接法如下图所示：

COMP脚对GND所接的补偿值的大小对IC工作较为重要。

1、在高压220VAC或者更高时，需要PF>0.9时，增大C6的容值1uF~2.2uF,即可。（如果SY5800实际测试的时候，PF值在0.8以下的，大都是变压器或者其它设计问题，改变这个电容是改善不了的）

2、PCB布板的时候，如果有空间足够的话，可以把C加上，大概在100pF~0.1uF，该电容可起到滤除高频噪声的作用。



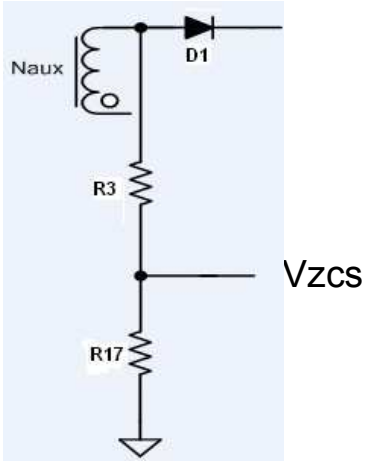
ZCS脚使用注意

1、ZCS脚的电压高于1.5V 700ns的时候，IC将开始过压保护。

首先确定好输出Vo/vp的值，根据 $\frac{Vzcs}{1.5}=\frac{Vout+VDF}{Vovp}$ 计算出正常工作时ZCS脚的电压Vzcs

$$\frac{R3}{R17}=\frac{Vaux}{Vzcs}-1$$

Vaux为辅助绕组输出电压，为IC供电，即Vcc，我们一般设置为11V。
R3通常选用200K。



2、ZCS上的两个电阻值还有恒流精度有关。
当Vin增大，如果Iout会增大，则同时减小ZCS上的两分压电阻的值（比例不变）
当Vin增大，如果Iout减小时，则同时增大ZCS上的两分压电阻的值（比例不变）

ISEN脚和DRV脚使用注意

- ISEN脚为电流检测脚，此脚引线直接连接到原边MOS管的源级（不能串接电阻），输出电流Iout=0.05*n/Rsen，n为原副边匝比比值，Rsen为采样电阻阻值。原理图中Rsen为R7,8,9。该线要尽量粗且短。
- DRV为MOS管栅极驱动脚。在DRV脚和MOS管G极(栅极)之间连接一驱动电阻R10，是为了改变MOS管开通及关断速度，R10通常取值10Ω或20Ω。MOS管栅极对地要接一个R14为10K电阻，是为了当IC停止工作时，让栅源级间电容的电荷通过此电阻R6放掉，以防止MOS管栅级悬空后误动作。
- 在某些场合对EMI要求比较高的情况下，可加大驱动电阻R10，减小开关速度，改善EMI。

原边MOS管的选择

MOS的选择主要考虑DS两端的耐压值，以及mos的电流

$$V_{MOS,DS} = V_{BUS,MAX} + n \cdot (V_{OUT} + V_{D,F}) + \Delta V_S$$

a、Vbusmax为输入电压整流后的最大值

b、n为原副边匝数比

c、VDF为二极管导通压降

d、Vs为RCD的尖峰电压

$$I_{MOS,RMS} = \frac{\sqrt{3}}{3} I_{P,PK} \cdot \sqrt{\frac{T_1}{T_S}}$$

变压器设计

工程师可以根据以下步骤自己设计变压器，也可以根据我司提供EXCEL表格填入相关数据计算变压器，以下介绍自己设计变压器步骤：

第一步：原副边匝比n的设计

$$n \le \frac{V_{MOS,(BR)DS} - V_{DC,MAX} - \Delta V_S - (50V)}{V_{OUT} + V_{D,F}}$$

第二步：原边峰值电流IP,PK的计算

$$I_{P,PK} = \frac{2P_{OUT}}{\eta \cdot V_{DC,MIN}} + \frac{2P_{OUT}}{\eta \cdot n \cdot (V_{OUT} + V_{D,F})} + \pi\sqrt{2P_{OUT} \cdot C_{Drain} \cdot f_{S,MIN}}$$

变压器设计

第三步：原边激磁电感Lm的计算 $$L_m = \frac{2P_{OUT}}{\eta I_{P,PK}^2 f_{S,MIN}}$$

第四步：原边匝数n_P $$n_p = \frac{Lm \cdot Ipp}{\Delta B \cdot Ae}$$

第五步：副边匝数n_s $$n_s = \frac{n_p}{n}$$

变压器设计

工程师也可以根据我司提供EXCEL表(即文件夹中《变压器计算表格》)计算变压器：

第一步：根据输出功率大小等因素选定变压器磁芯骨架，文件夹中《常用磁芯参数》可以参考。

第二步：把实际应用的各个参数填入所给的Excel设计表，并反复调整Np的值，使△B的值在0.25左右，则可得到激磁电感感值Lm和匝比Ns，进而可得到副边的匝数，然后再根据公式算出辅出绕组匝数。

第三步：参照Excel设计表得出的原副边电流有效值可得到原副边绕线的线径。

变压器设计—EXCEL表格

Excel设计表中各个参数的说明及设计注意事项---以本PPT中T8灯为例

Vin:输入交流电压值------设计时按最小输入交流电压值取，一般取85V

Vout:输出直流电压值------即为输出LED灯上的电压，如果10颗LED灯，就是36V

Pout:输出功率，10颗灯即10W

VOR:副边反射到原边的电压值------等于n*(Vout+Vd),其中n为原副边匝比，Vd为副边二极管的导通压降，一般选80~110V，为了使MOS管耐压不至于更高，一般选80V。

Nled:输出带的LED的个数，本例为10个

RLED:LED的导通电阻，一般取1.5ohm

Ae:磁芯的有效截面积------选定好骨架磁芯后，通过查磁芯的数字手册可得到。10W时选EE20比较合适，EE20的Ae为31

Np:原边匝数------设定足够多的匝数来使△B（磁通密度)值在0.25左右，根据Excel可以得到原边100匝时， △B为0.258 mm^2

MinFreq:芯片工作最小频率------最小频率设定推荐为60K

变压器设计—EXCEL表格

- 根据上页各项所需数据填写到EXCEL，得出Ns为2.222(EXCEL表中Ns为原副边匝比)，因为原边为80匝，则副边N为100/2.222=45匝。
- 若辅助绕组采用11V，则辅助绕组匝数 Naux=Ns*11V/(Vout+VDF)=45*11/(36+0.3)=14匝，VDF为输出二极管压降。
- 原边、副边、辅助绕组匝数分别为100:45:14
- 原边电感为962uH。

SY5800 布板注意

- Isen pin 到MOS S端线尽量粗且短
- 输入测电流回路面积尽量小
- 电流采样线和驱动线避免平行布线
- 去耦电容靠近芯片
- 芯片避免布线在输入侧功率回路内
- 地线布线要注意避免产生地回路