



QX5305
应用指导书

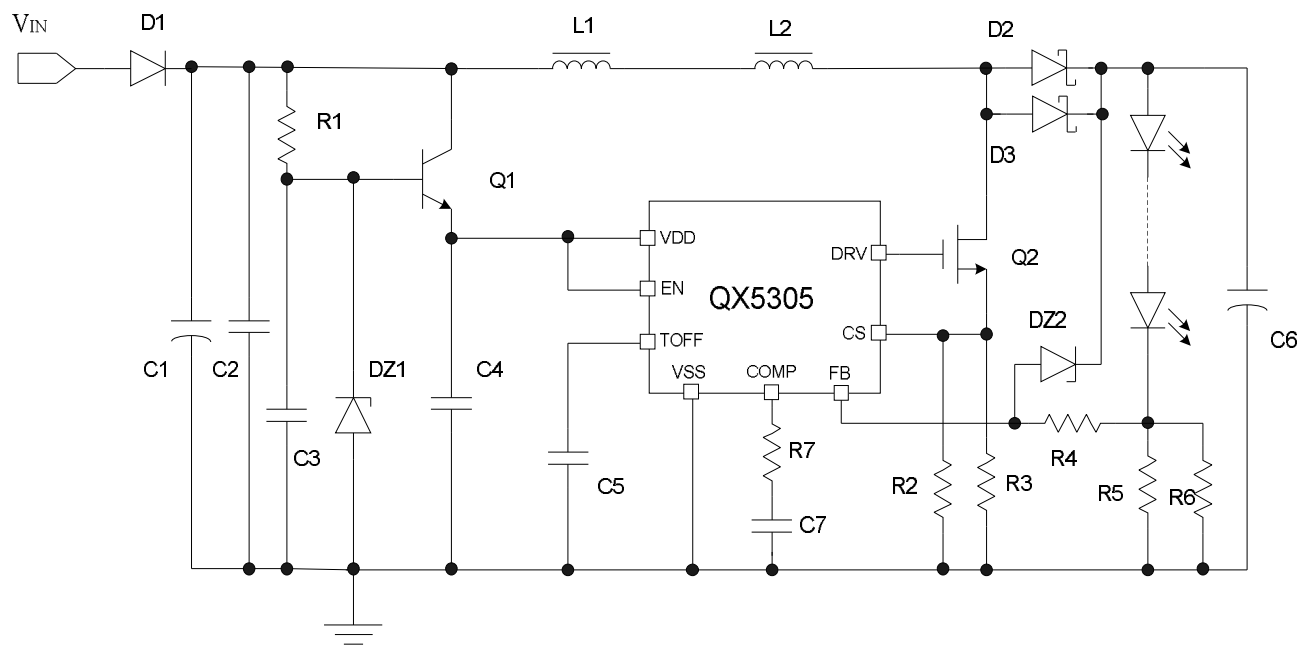
LED 太阳能路灯方案



概述

QX5305 是一款高效率，稳定可靠的高亮度 LED 驱动 IC，内置高精度比较器，Off-time 控制电路，其工作频率可高达 2.5MHz，可使外围电感和滤波电容体积减小，效率提高。在 DIM 端加 PWM 信号，可调节 LED 灯的亮度。通过调节外置的电阻，能控制 LED 灯的驱动电流，使 LED 灯亮度达到预期恒定亮度，流过 LED 灯的电流可从几毫安到 2A 变化，特别适合 LED 太阳能路灯的方案。

典型应用电路图



电路选型建议

LED 输出电流设定： $R_{FB}=0.25V/I_o$

输入限流设定： $R_{CS}=R_{FB}*0.7*V_{IN}/V_O$

IC 关断时间设定：

$$T_{off}=0.51*\frac{100K\Omega*R_{OFF}}{R_{OFF}+100K\Omega}*(C_{OFF}+12pF)$$

电感选择：电感量

$$L \geq \frac{V_O - V_{IN}}{\Delta I_L} * T_{OFF}$$

$$I_{pk} = \frac{V_O * I_{LED}}{V_{IN} * \eta} + \frac{1}{2} I_L$$

ΔI_L 可取 I_L 的十分之一，电感一是要确保 LED 电流是连续的，并且不出现磁饱和现象。MOS 最大 I_{ds} 为峰值电流的 2 倍，耐压为最高输出电压 1.5 倍， V_{gs} 选择 3.5V 以下的。输出二极管最大电流选择 LED 电流的 4 倍的肖特基二极管，EN 调光信号的频率控制在 1KHz 以内

特点

- 工作频率可调，最高工作频率：2.5MHz
- 可编程驱动电流，最高可达 2A
- 宽电压输入 2.5V—48V
- 输出精度：优于±2.5%
- 最高效率：95%
- 通过 EN 端 PWM 信号，可调节 LED 灯亮度
- 可驱动几个到几十个高亮度 LED 灯串

PCB 布图规则

IC 的 VDD 旁路电容 C4 要靠近 IC 的 VDD 和 GND 脚；

IC 的 VSS， C_{OFF} 电容接地，COMP 电容接的地和 VDD 电容的地接一起，均为小信号地。FB 和 CS 接的地为功率地，小信号地和功率地分开走线。

FB 电阻和 CS 电阻要靠近 IC 的采样信号脚，要接到输出电容 C6 之后，避免噪声干扰。

功率大电流回路走线要粗，短线，面积小，布线时尽可能不要走闭环；

MOS 管栅极到 IC 的 DRV 脚可接个小电阻，减少 MOS 管的尖峰电压。

PCB 布线远离电感 L1，L2 和续流二极管 D2，D3

应用领域

- 多节干电池供电驱动 LED 灯串
- LED 灯杯
- RGB 大显示屏高亮度 LED 灯
- 平板显示器 LED 背光灯
- 通用恒流源
- 恒流充电控制器

PCB 布图参考

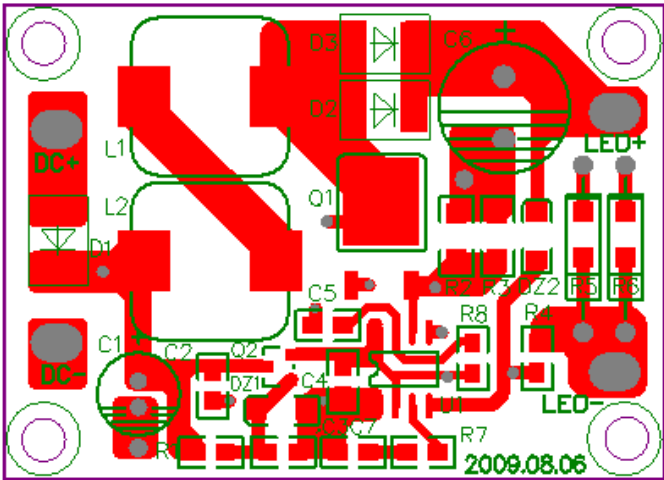


图 1 PCB TopLayer

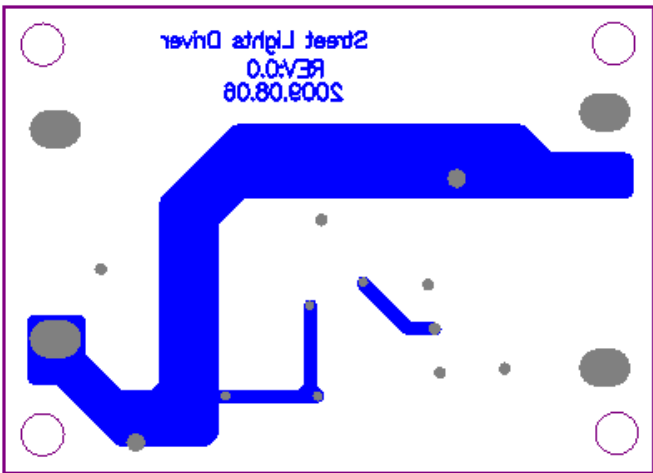
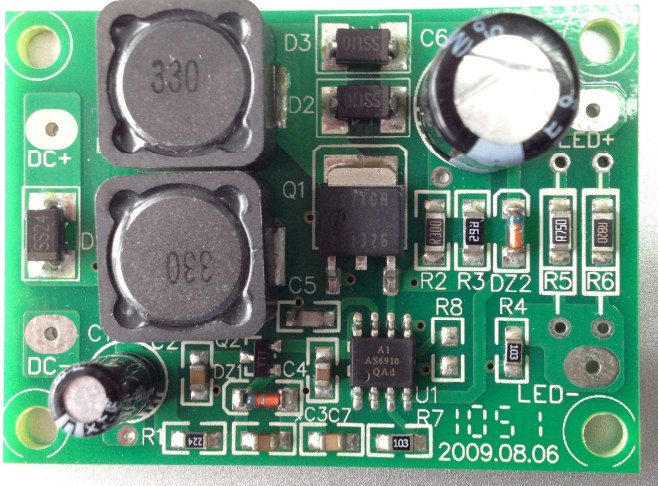


图 2 PCB BottomLayer



典型应用参数

除非特别说明，VIN=12V，TA=25° C，CO=47uF，L1=66uH

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压（泉芯-表项+加黑）						
输入电压	VIN		10		48	V
FB 电压	VFB		250	260	270	mV
CS 电压	VCS		250	260	270	mV
电源电流						
电流极限值	Iin-rms				3.5	A
空载输入电流	IIN0	VDD=5.0V，VEN=5V		220		uA
效率						
效率	η			90	95	%

典型应用参数(接上一页)

除非特别说明，VIN=12V，TA =25° C，CO=47uF，L1=66uH

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
振荡特性						
最高振荡频率	FMAX	VIN=12V,V0=40V,I0=0.6A		250	1000	KHz
EN 使能端输入						
EN 端输入高电平			0.4*VDD			V
EN 端输入低电平					0.8	V
EN 端 PWM 频率			200		1000	Hz

带载测试线性调整率

除非特别说明， $V_{IN}=12-24V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ， $C_O=47\mu F$ ， $L_1=66\mu H$

V_{IN} (V)	I_{IN} (A)	V_O (V)	I_O (A)	η (%)
12	2.34	40.5	0.596	86.0
16	1.68	40.5	0.596	89.7
20	1.33	40.5	0.598	91.0
24	1.10	40.5	0.600	92.0

带载测试负载调整率

除非特别说明， $V_{IN}=24V$ ， $T_A=25^{\circ}C$ ， $C_O=47\mu F$ ， $L_1=66\mu H$

V_{IN} (V)	I_{IN} (A)	V_O (V)	I_O (A)	η (%)
24	0.817	30	0.607	92.8
24	0.978	36	0.604	92.6
24	1.086	40	0.603	92.5
24	1.222	45	0.602	92.3

驱动信号波形

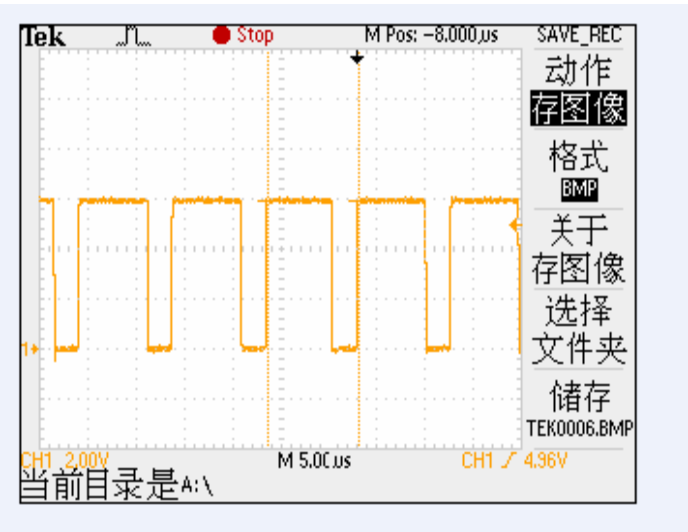


图4 $V_{IN}=12V$ ， $V_O=40V$ ， $I_O=0.6A$

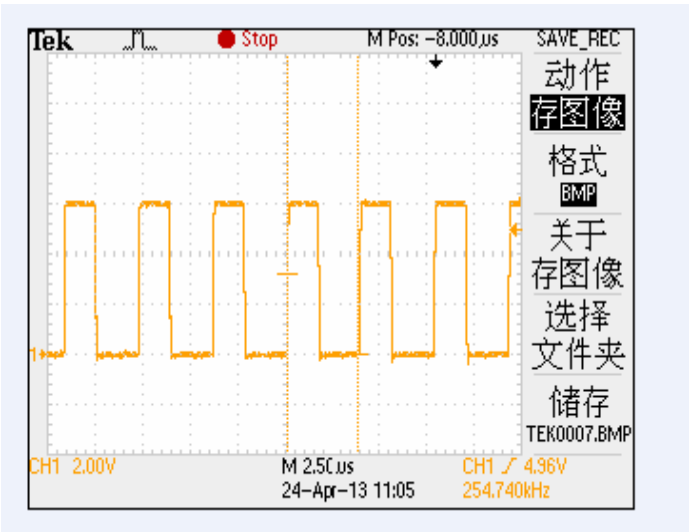


图5 $V_{IN}=24V$ ， $V_O=40V$ ， $I_O=0.6A$

BOM 参考(V_{IN}=12-24V,负载为 12 串 600mA)

位置	型号	封装	类别	品牌	备注
U1	QX5305	SO-8	IC	QXMD	IC
Q1	AP9971	TO-252	N-MOSFET		60V 25A
Q2	S8050	SOT-23	NPN 三极管		NPN,40V 0.8A
D1	SS24	SMB	肖特基二极管		40V,2A
D2 D3	SS110	SMA			100V,1A
DZ1	C6V2	LL34	稳压管		1/2W
DZ2	C56V	LL34			1/2W
R1	220K±5%	0805	贴片电阻		
R2 R3	0R20±1%	1206			
R4 R7	10K±5%	0805			
R5	0R750±1%	1206			
R6	0R820±1%	1206			
C2	0.1uF/50V	0805	瓷片电容		X7R
C3 C4	1uF/25V	0805			
C5	10pF/16V	0805			
C7	1000pF/16	0805			
C1	22uF/50V	CD11	电解电容		
C6	47uF/100V	CD11			
L1 L2	33uH/2000mA	CDRH127	贴片功率电感		尺寸：12x12x8mm

Q&A

1、Q: 最大可以做多少功率?

A: 根据建议值 $I_{IN-RMS}=3.5A$, 在根据输入电压值 V_{IN} , 可知 $P_{IN-MAX}=V_{IN}*3.5A$

2、Q: 输出空载电压限压?

A: 通过简单的空载保护限压电路, 限制空载电压为选用的稳压管 DZ2 的电压值

3、Q: 贴片焊接之后有不良出现?

A: 根据江苏长电封装公司给出的焊接温度要求, 由于焊接温度过高, 造成 IC 损伤

4、Q: QX5305 最佳工作状态?

A: 占空比控制在 10%-90%之间, 占空比小或者较大时, IC 驱动 MOS 有可能会出现常开状态, 必须避免此现象, IC 工作频率保持在 100K—500KHz 之间。

5、Q: 输出不恒流或者恒流精度不好?

A: 布线干扰大, FB 采样电阻走线过长或不合理, 检测 DRV 信号是否和图 4 或图 5 一样为规则的方波。

输入 CS 电阻用太大, 限制了最大输入电流, 当输入电压往下降时, 输入电流保持一个值不变, 此时需要减小 CS 电阻。

占空比太大或太小, MOS 管不处于开关状态, 而是一直导通。