

降压恒流/高亮度 LED 驱动芯片

描述

LJY5200 是采用 PWM 技术设计的高效 LED 驱动控制芯片，采用了独有的抗干扰技术，使 LED 亮度更稳定。采用 CMOS 工艺设计，集成了内置稳压器，欠压保护，温度保护，电感饱和保护，RC 振荡器，调光控制器，系统控制器和输出驱动等模块。在输入电压 8VDC 到 100VDC 范围内高效驱动高亮度 LED。

LJY5200 通过设置 ROSC 管脚的外接电阻来调节系统的工作频率(高达 150kHz, 该端接地); 外部高亮度 LED 串通过恒流方式驱动，以保持 LED 亮度并提高 LED 的可靠性，其恒流值通过 CS 端的外接电阻来设定。

LJY5200 可以通过 PWMD 端输入的 PWM 信号来调节 LED 亮度，也可以通过该端口输入的直流电压来线性调节 LED 亮度，该端还兼做使能端，及软启动功能。

LJY5200 可控制连续或非连续等类型的转换器。当 GATE 端输出高电平时，根据转换器类型的不同，电感或变压器初级电感储能或部分能量直接传给 LED 串或阵列；当功率管关断时，储存在电感上的能量转换为 LED 的驱动电流。

LJY5200 电压 (VDD 端) 高于 VUVLO 时，GATE 端可以输出高电平，此时 LJY5200 通过限制外部功率管峰值电流的方式工作。外部电流采样电阻与功率管的源极相连，当外部采样电阻的电压值超过设定值 (内部设定为 210mv, 也可通过 PWMD 外部设定) 时，关断外部功率管。如果客户希望系统软启动，可在 PWMD 端到地接个电容使该端电压按期望的速率上升，进而控制 LED 电流缓慢上升。

特色

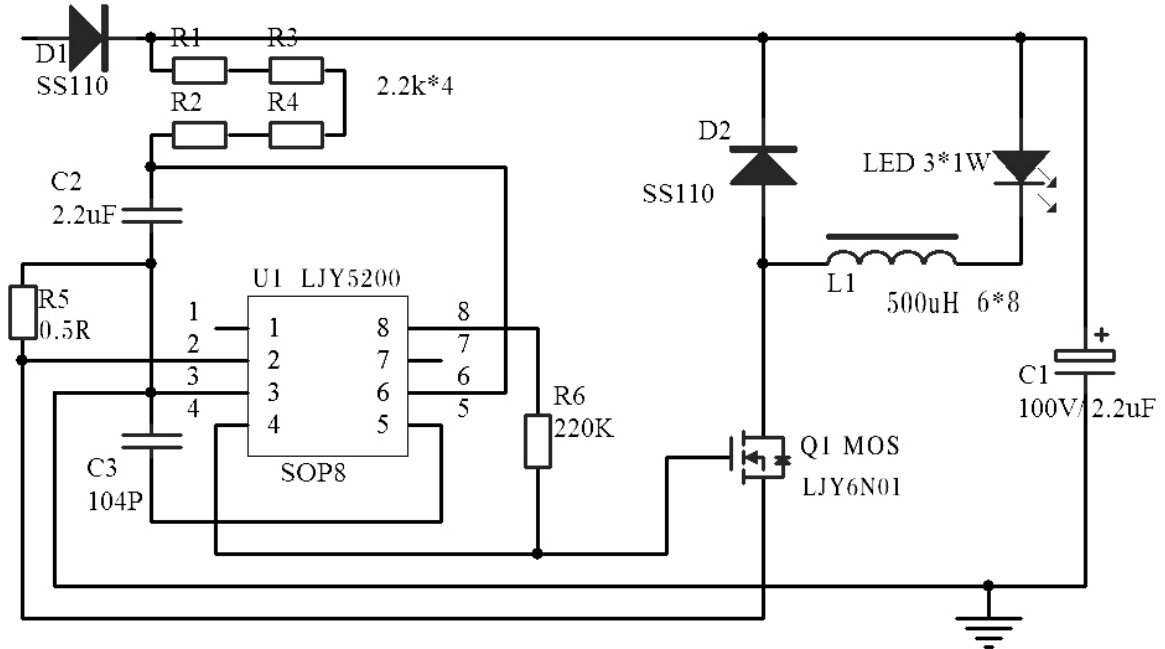
- 效率可高达 90%以上
- 输入电压范围：8~100VDC
- 恒流驱动 LED
- 可以驱动多个 LED 串
- 输出电流<3A
- 外部 PWM 调光
- 外部线性调光
- 外部使能
- 软启动
- 欠压保护，温度保护，电感饱和保护
- LED 开路保护，输出短路保护
- 外围元件少
- 封装：SOP8

应用

- 电动摩托车/自行车 LED 灯
- 电动汽车照明驱动
- 太阳能照明系统
- 蓄电池系统照明驱动
- 大功率 LED 驱动

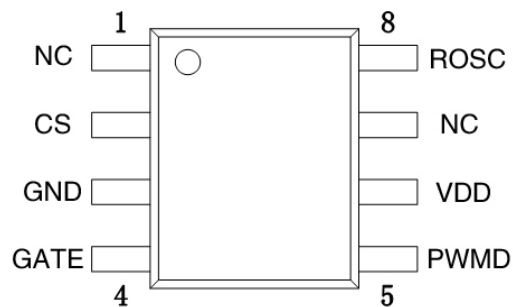
典型应用电路

DC 12V-85V输入



LJY5200 12-85V 典型应用电路图

芯片脚位图



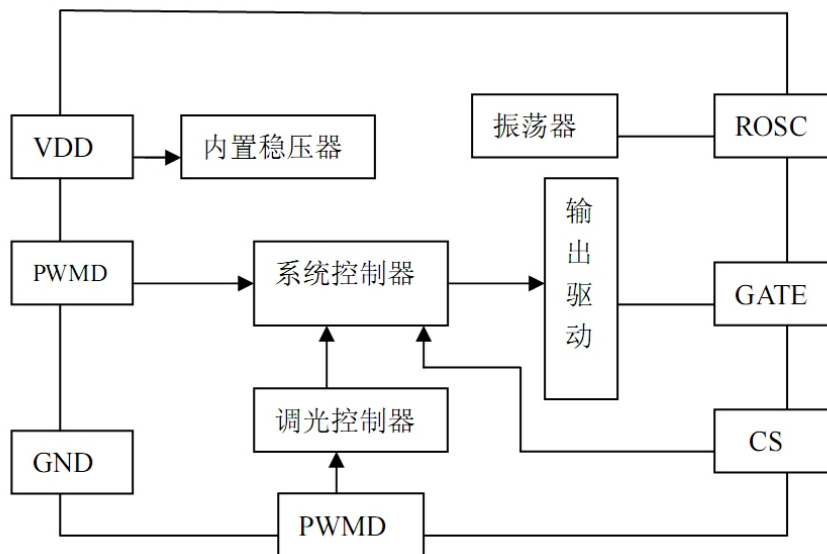
订购信息

封装形式	芯片表面标识	采购器件名称
8-Pin SOP-8, Pb-free	LJY5200	LJY5200

引脚功能描述

脚位	符号	描述
1	NC	空脚
2	CS	LED 串电流采样输入端
3	GND	接地端
4	GATE	外部 MOS 管驱动端
5	PWMD	PWM 或线性输入调光端，兼做使能端
6	VDD	电源端
7	NC	空脚
8	ROSC	振荡电阻接入端（直接接地时为最高频率 150k）

电路内部结构框图



极限工作范围

描述	最小	最大	单位
电源电压 VDD	-0.3	8	V
输入端电压 VIN-DC	-0.3	VDD+0.3	V
输出端电压 VO	-0.3	VDD+0.3	V
工作结温范围		150	°C
工作环境温度	-20	85	°C
适宜存储温度	-40	125	°C
焊接温度范围（时间少于 10 秒）		260	°C
最大允许功率消耗(SOP-8, 外部温度为 85°C)		0.75	W
ESD 电压保护, 人体模式		2000	V
ESD 电压保护, 机器模式		150	V

注：超过上表中规定的极限参数会导致器件永久性损坏，而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

电参数(TA=25°C, 除非特殊说明)

参数	最小	典型	最大	单位
电源电压				
输入直流电压范围 VINDC DC 输入电压	8		100	V
内置稳压器电压 VDD VDD 灌入 1mA 电流	6.1	6.8	7.5	V
Shutdown 下的 VDD 电流 IVDD_SD PWMD=0;VDD=7V			1	mA
最低 VDD 电压 VUVLO VDD 上升, Hys=0.3V	2.2	2.5	2.7	V
PWMD 输入端低电压 VENL VDD=6.1~7.5V;PWMD 逐渐升高, gate 有波形输出		0.45		V
PWMD 输入端高电压 VENH VDD=6.1~7.5V;PWMD 逐渐降低, gate 无波形输出		0.38		V
PWMD 端上拉电流 IEN VEN=6.8V	0.8	1	1.2	uA
CS 端阈值电压 VCS TA=-45°C~85°C	189	210	231	mV
GATE 端输出高电压 VGATE (hi) IOUT=10mA	VDD-0.3		VDD	V
GATE 端输出低电压 VGATE (lo) IOUT=-10mA	0		0.3	V
振荡器工作频率 FOSC ROSC=1Mohm		30		kHz
振荡器工作频率 FOSC ROSC=200kohm		70		kHz
最大的 duty cycle DMAX ROSC=1Mohm; cs=0, 在 gate 端测试			100	%
线性调光电压范围 VPWMD TA=-45°C~85°C; VIN=12V	0.5		4	V
CS 端到 gate 端的延迟 TDELAY VIN=12V,VLD=0.15,VCS=0~0.22V after TBLANK			300	ns
Gate 端上升时间 TRISE CGATE=500pF		30	50	ns
Gate 端下降时间 TRISE CFALL=500pF		30	50	ns

应用信息

调光

调光有两种方式：线形调光、PWM 调光。

线形调光：通过在 PWMD 加 0.5 到 4V 而实现，该电压优先于内部设定值 250mV。当该端所加电压高于 4V 时将不影响输出电流。如果需要更大的输出电流可以选择更小的采样电阻。

PWM 调光：通过在 PWMD 端加一个几百 Hz 的 PWM 信号就可以实现。PWM 信号的高电平时间长度正比于 LED 灯亮度，在该模式下，LED 电流为 0 或设定值之一，也就是说可以实现 0-100% 范围内调光，但不能调出高于设定值的电流。PWM 调光精度仅受限于 GATE 端输出的最窄脉宽。

使能：PWMD 端接 0 电平时，LJY5200 将没有任何输出

软启动：在 PWMD 端到地接个电容使该端电压按期望的速率上升，进而控制 LED 电流缓慢上升。

采样电阻

对于降压拓扑结构，CS 端的峰值电压可以代表 LED 的平均电流，但与平均值相比有一定的误差。这种误差是由于电感上的峰值电流（IPEAK）和电感上的平均电流的不同造成的。假设流过 LED 的电流 ILED = 500mA，电感上电流纹波 RIPPLE=40%，采样电阻可采用如下的方法确定：

$$I_{PEAK} = I_{LED}(1 + 0.5 * RIPPLE) = 500 (1 + 40\%) = 700mA$$

$$R_{CS} = V_{CS} / I_{PEAK} = 210mV / 700mA = 0.3 \Omega$$

电感设计

设输入直流电压有效值为 80V，ILED=500mA，电感上电流纹波为 40%，FOSC=100KHz，10 个 LED 的正向压降 VLEDS=34V；

$$D = V_{LEDS} / V_{IN} = 34 / 80 = 0.425;$$

$$T_{ON} = D / F_{OSC} = 4.25\mu s;$$

$$L = V_{IN} * T_{ON} / (0.4 * I_{LED}) = 1.7mH$$

注释：D 为开关占空比，TON 为开关的开启时间；电感上电流纹波为峰峰值；电压上纹波电压为峰峰值

振荡频率

芯片内部的振荡频率是通过外接电阻 ROsc 调节，该端直接接地时，频率最高为 150kHz 其范围在 25KHz-150KHz，震荡频率的计算公式如下：

$$F_{OSC} = 38500 / (R_{OSC}[K \Omega] + 270)[KHz]$$

输入滤波电容

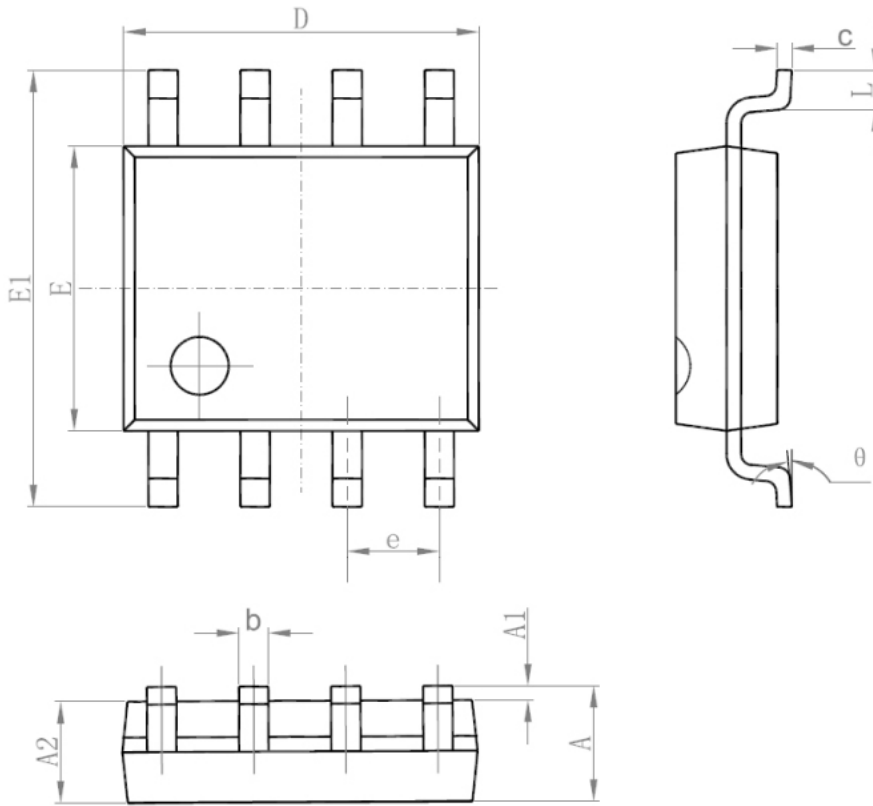
输入滤波电容应确保整流电压值始终大于两倍的 LED 串电压，假设电容两端有 15% 的纹波电压，一个简单的计算方法如下： $C_{MIN} = I_{LED} * V_{LEDS} * 0.06 / V_{IN}^2 = 14\mu F$

PCB 板设计

C2 电容尽可能靠近芯片 VDD 端，芯片 GND 接的地线，和 RCS 接的地线分开布线；电感 L0，快放二极管及 MOS 管漏端布线尽可能远离 RCS 电阻。

LJY5200

封装信息
SOP-8



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	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°