

## 通用高亮度 LED 驱动芯片

### LR5910

#### 特性：

- Ø 效率高于 90%；
- Ø 超宽的电压输入范围 8V 到 450V；
- Ø 恒流 LED 驱动；
- Ø 输出驱动电流最高可超过 1A；
- Ø 单个 LED 灯串可达到数百颗；

#### 应用：

- Ø DC/DC 或 AC/DC 的 LED 驱动；
- Ø RGB 背光的 LED 驱动；
- Ø 平板显示器的背光驱动；
- Ø 通用恒流源；
- Ø 市政或建筑装饰用 LED 驱动；
- Ø 日光灯，普通照明；
- Ø 汽车车灯或内饰灯；
- Ø 充电器；

#### 概述：

LR5910 是一款高效率 LED 驱动控制芯片。其输入电压范围为 8VDC 到 450VDC。LR5910 以一定的开关频率控制外置 MOSFET，开关频率最高可达 300KHz，此开关频率可通过调节单个的下拉电阻实现。LR5910 是一款恒流驱动的 LED 驱动控制芯片，其输出驱动电流最大可超过 1A。

LR5910 采用高压工艺在输入端可经受高达 450V 的浪涌电压。用户可通过控制 LD 端的输入电压，将 LR5910 的输出驱动电流值在 0 到 LED 最大驱动电流值间进行调节。同时提供的 PWM\_D 管脚可将 LR5910 输出的控制信号在 0 ~ 100% 占空比间调节。

#### 典型电路及内部框图：

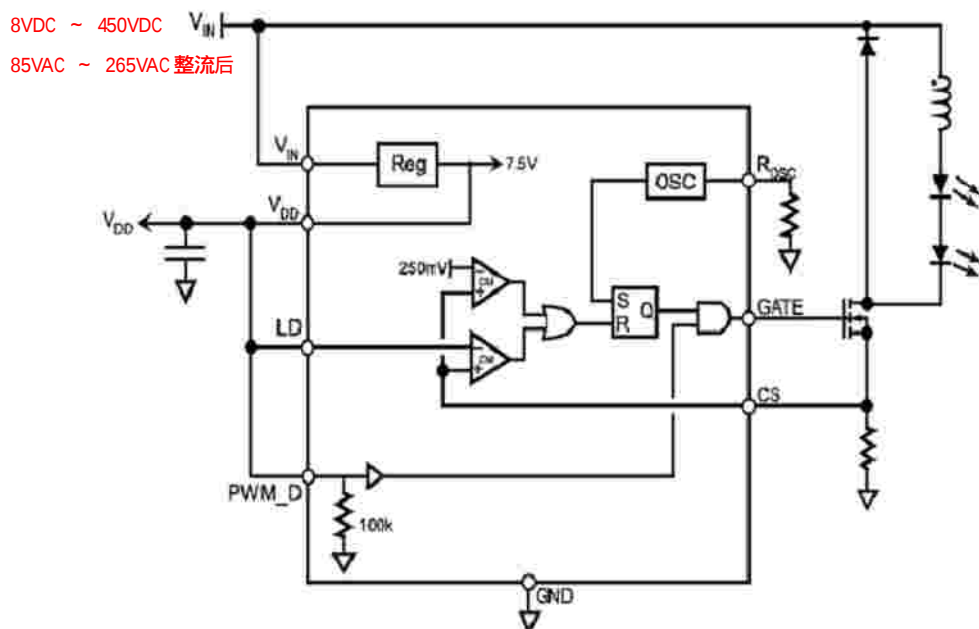
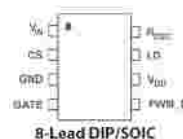


图 1. 典型电路及内部框图

# LR5910

## 最大额定参数：

| 项目              | 单位 | 数值               |
|-----------------|----|------------------|
| Vin to GND      | V  | -0.5 ~ +470      |
| CS to GND       | V  | -0.3~ VDD+0.3    |
| LD,PWM_D to GND | V  | -0.3 ~ VDD -0.3  |
| GATE to GND     | V  | -0.3 ~ VDD + 0.3 |
| VDD             | V  | 13.5V            |



## 引脚及封装：

| 管腿名   | SOIC-16 | SOIC-8/DIP-8 | 说明                                |
|-------|---------|--------------|-----------------------------------|
| VIN   | 1       | 1            | 8V to 450V 直流输入电压                 |
| CS    | 4       | 2            | LED串电流传感器                         |
| GND   | 5       | 3            | 地                                 |
| GATE  | 8       | 4            | 外部MOSFET控制输出                      |
| PWM_D | 9       | 5            | PWM占空比控制管腿，同样可作为使能端，内部带有100K下拉电阻。 |
| VDD   | 12      | 6            | 内部稳压器输出管腿，能向外提供1mA电流。             |
| LD    | 13      | 7            | 可调节该管腿输入电压，使电流传感器开启电压变化，从而实现线性调光  |
| ROSC  | 14      | 8            | 内部ROSC外接电阻，可用来调节PWM频率。            |

## 电气参数：

| 标号                    | 说明          | 最小       | 典型        | 最大        | 单位  | 备注                                        |
|-----------------------|-------------|----------|-----------|-----------|-----|-------------------------------------------|
| V <sub>INDC</sub>     | 输出直流电压范围    | 8.0      |           | 450       | V   | 直流输入电压                                    |
| I <sub>INsd</sub>     | 关断模式的输出电流   |          | 0.5       | 1         | mA  | PWM_D接地，Vin为8V                            |
| V <sub>DD</sub>       | 内部稳压器输出电压   | 7.0      | 7.5       | 8.0       | V   | VIN = 8-450V,<br>IDD(ext)=0,<br>Gate open |
| I <sub>DD(ext)</sub>  | 启动稳压器最大输出电流 |          |           | 1.0       | mA  | VIN = 8-100V                              |
| V <sub>EN(lo)</sub>   | PWM_D输入低电压  |          |           | 1.0       | V   | VIN = 8-450V                              |
| V <sub>EN(hi)</sub>   | PWM_D输入高电压  | 2.4      |           |           | V   | VIN = 8-450V                              |
| RLN                   | PWM_D内部拉低电阻 | 50       | 100       | 150       | k?  | VEN = 5V                                  |
| V <sub>CS(hi)</sub>   | CS内部比较器阈值电压 | 225      | 250       | 275       | mV  | @TA = -40 °C to +85 °C                    |
| V <sub>GATE(hi)</sub> | GATE输出高电平   | VDD-0.3  |           | VDD       | V   | IOUT = -10 mA                             |
| V <sub>GATE(lo)</sub> | GATE输出低电平   | 0        |           | 0.3       | V   | IOUT = 10 mA                              |
| fosc                  | 振荡频率        | 20<br>80 | 25<br>100 | 30<br>120 | kHz | Rosc = 1.00 M?<br>Rosc = 223 k?           |
| D <sub>MAXht</sub>    | 振荡器最大占空比    |          |           | 100       | %   | FPWMh = 25kHz, at GATE,                   |

## LR5910

|             |             |   |    |     |    |                                                      |
|-------------|-------------|---|----|-----|----|------------------------------------------------------|
|             |             |   |    |     |    | CS接地                                                 |
| $V_{LD}$    | LD输入电压范围    | 0 |    | 250 | mV | @TA=<85℃, VIN = 12V                                  |
| $t_{DELAY}$ | 关断延时        |   |    | 300 | ns | VIN = 12V, VLD = 0.15, VCS = 0 to 0.22V after TBLANK |
| $t_{RISE}$  | GATE 输出上升时间 |   | 30 | 50  | ns | CGATE = 500 pF, 10% to 90% V <sub>GATE</sub>         |
| $t_{FALL}$  | GATE 输出下降时间 |   | 30 | 50  | ns | CGATE = 500pF, 90% to 10% V <sub>GATE</sub>          |

### 应用说明：

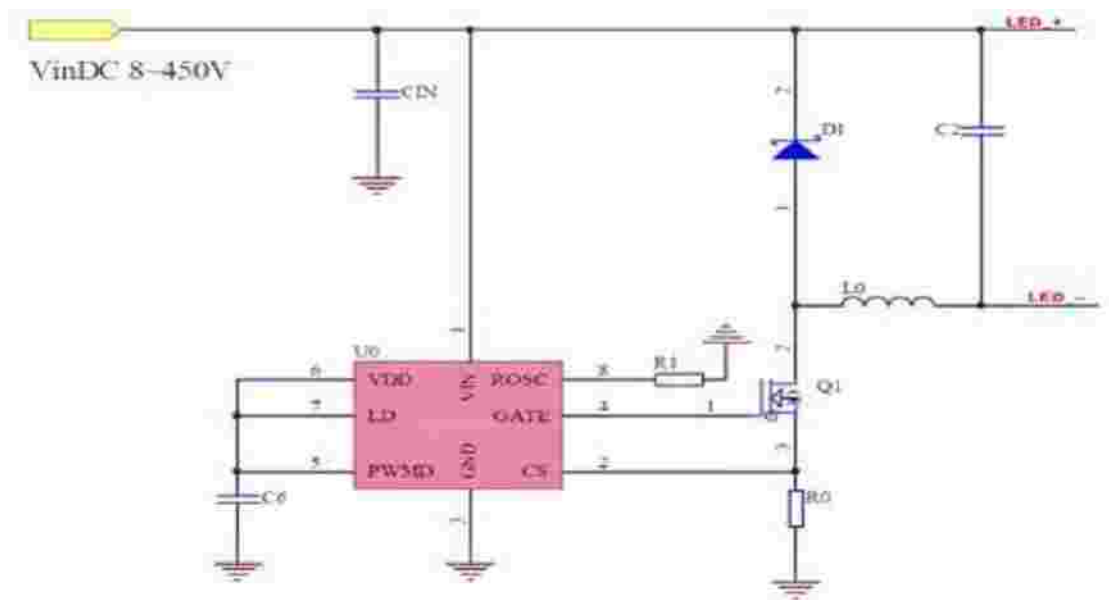


图 2.典型应用电路

#### I 电阻 R1 的选择 .

R1 的连接方式分为两种:

1. R1 直接接地，决定 LR5910 工作在固定频率 (Fosc) 模式 .
2. R1 跨接于 Rosc 与 Gate 间，决定 LR59P10 工作在固定关断时间 (Toff) 模式 .

本应用中LR5910工作在固定频率 (Fosc) 模式，在大电压输入的情况下 (220V交流整流后输入)，LR5910的工作频率越大要求电感L0的值越小，但是在电容上的动态功耗将会增加 .一般选取工作频率范围从20KHz-150KHz .在交流220V整流后输入时，一般取Fosc

## LR5910

为50KHZ,电阻R1的大小为470KΩ.

R1 大小与 LR5910 的工作频率相关，其计算公式为：

$$T_{osc}(\mu s) = \frac{R_1(k\Omega) + 22}{25}$$

MOS 管关断时间  $t_{OFF}$  的计算公式为：

$$t_{OFF} = \left(1 - \frac{V_o}{V_{IN}}\right) \times T_{OSC}$$

### I 电感 L0 的选择.

电感的取值大小决定于负载的纹波电流的峰 - 峰值，一般取纹波电流为负载电流

$I_o$  的 30%则电感 L0 的大小可计算为：

$$L_0 = \frac{V_o \bullet t_{OFF}}{0.3 \bullet I_o}$$

在选择电感大小的同时，电感电流的选择也值得关注，如果选得过小则电感在工作时会发热，一般选取电感额定电流应为： $(1+15\%)I_o$ 。

### I 采样电阻 R0 的选择。

电流采样电阻 R0 的大小与该支路的峰值电流  $I_{pk}$  有关，其计算公式为：

$$R_0 = \frac{V_{TH}}{I_{pk}} = \frac{0.25}{I_{pk}}$$

如果 LD 脚没有被用到，则  $V_{TH}$  的大小为芯片内部已设定的 0.25V, LD 引脚被用于线性调光，则  $V_{TH}$  的大小被 LD 端电压取代。如果而峰值电流直接反应了负载 LED 的电流设置大小，可由以下公式得到：

$$I_{pk} = I_o + \frac{V_o \bullet t_{off}}{2 \bullet L_1}$$

### I FET 管 Q1 和快回复二极管 D1 的选择。

## LR5910

FET 管 Q1 的耐压需选择输入电压的 1.5 倍，即  $V_{FET} = 1.5 \cdot V_{IN}$ 。安全起见，电流一般选择为负载电流的 3 倍。选择 D1 的耐压值和 FET 的一样  $V_{FET} = V_{Diode} = 1.5 \cdot V_{IN}$ ，而电流选取可根据公式计算为：

$$I_{Diode} = I_O \times \left( 1 - \frac{V_o}{V_{IN}} \right)$$

### I LED 保护及产品 EMC 的考虑

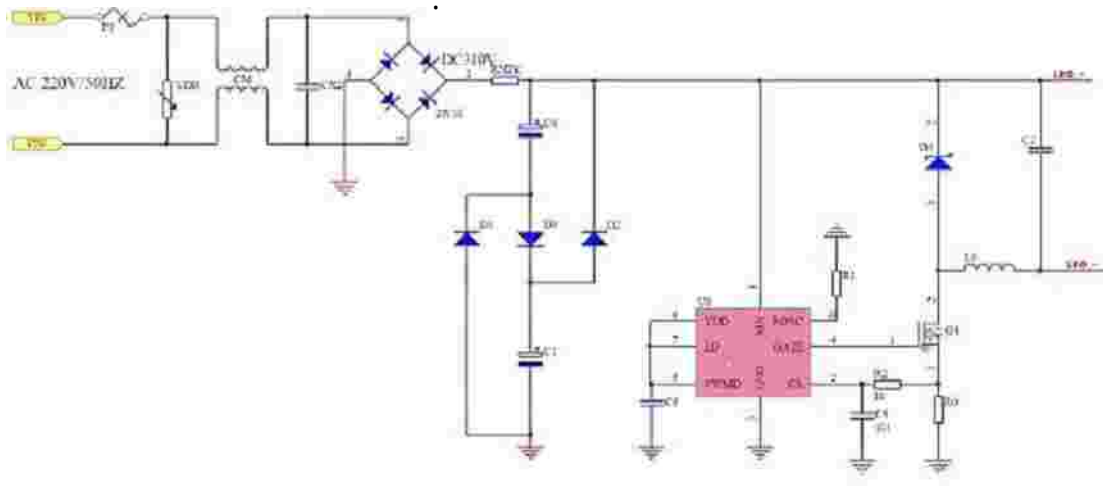


图 3.典型应用电路

RNTC的选择是必须的，一般选择50Ω热敏电阻，或者在产品设计中选择8.2Ω/ 1W过高温循环测试，同时可以抵抗上电瞬间的大电流对芯片的冲击，在电路工作稳定后RNTC的耗散功率是可以忽略不计的。

VDR为压敏电阻，CX2为安规X2电容，典型取值为0.1 u f，可抵抗2500V浪涌冲击，在ESD防护方面这些器件是必须的。

CM为共模电感，能有效滤除共模噪声干扰。

C0,C1,D0,D1,D2,组成无源PFC校正网络，可是电路PFC达到90%以上。

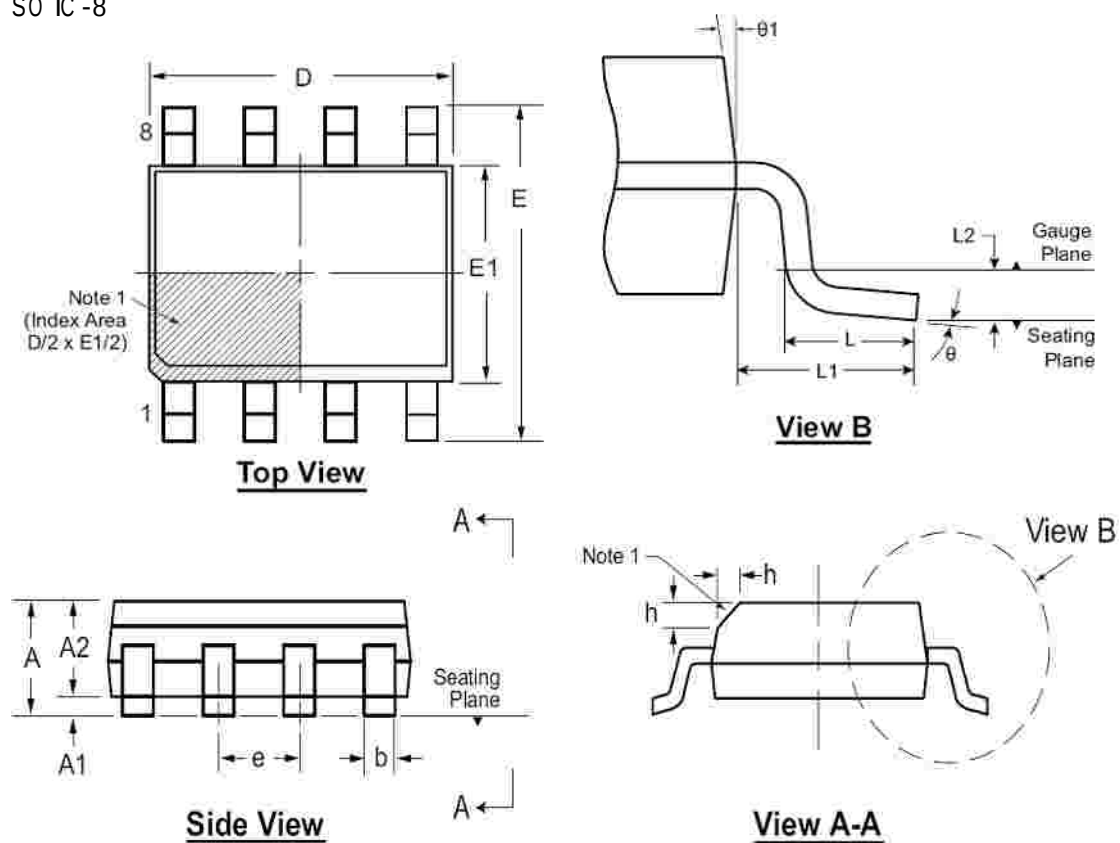
R2,C5滤波电路保证电流采样稳定性，可根据实际情况选取。

此方案具体应用信息请参考<市电输入 LR5910 低成本 T8 日光灯方案>

# LR5910

器件封装尺寸：

S0 IC-8



| 符号 |         | A    | A 1  | A 2  | b    | D    | E    | E1   | e   | h    | L    | L1  | L2   | θ  | θ1 |
|----|---------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|------|----|----|
| 尺寸 | 最小值(mm) | 1.35 | 0.10 | 1.25 | 0.31 | 4.80 | 5.80 | 3.80 | 127 | 0.25 | 0.40 | 104 | 0.25 | 0  | 5  |
|    | 典型值(mm) | --   | --   | --   | --   | 4.90 | 6.00 | 3.90 | BSC | --   | --   | REF | BSC  | -- | -- |
|    | 最大值(mm) | 1.75 | 0.25 | 1.65 | 0.51 | 5.00 | 6.20 | 4.00 |     | 0.50 | 1.27 |     |      | 8  | 15 |