

# Application Notes

---

VAS1210

大电流降压LED驱动

# 特点

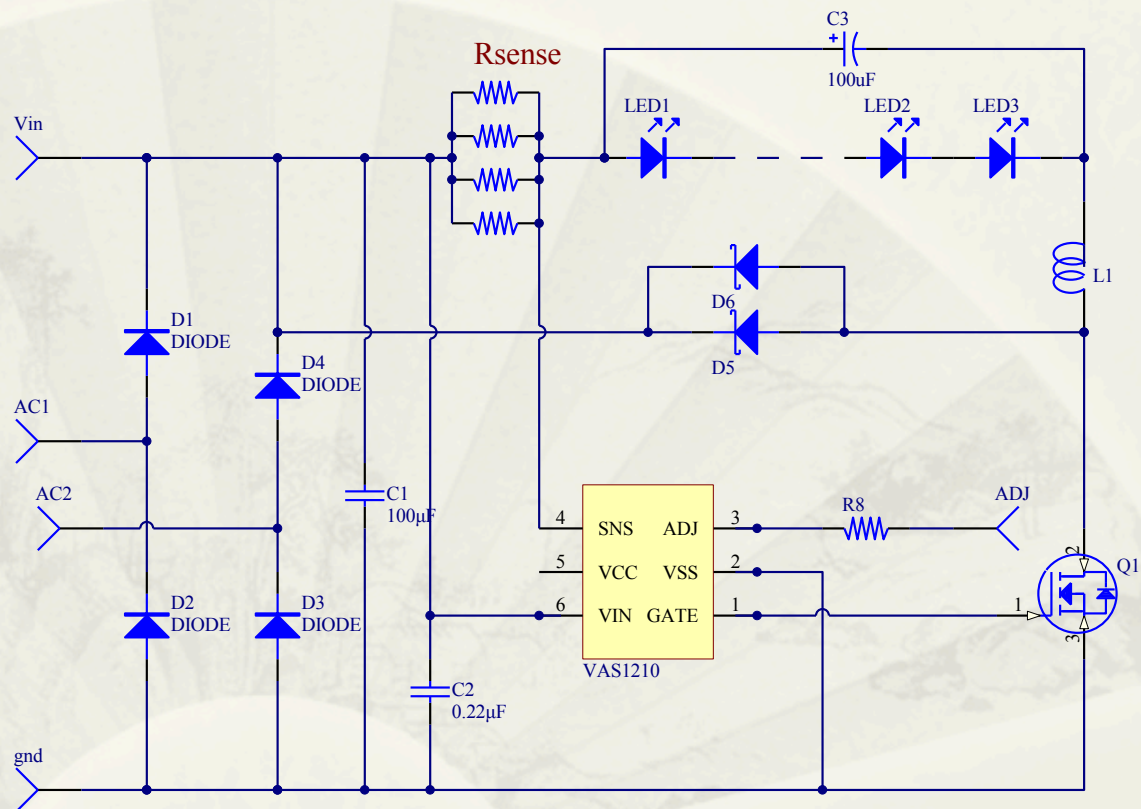
VAS1210是一款降压转换芯片，采用外置 NMOS，调节检测电阻可输出高达4A的电流，适用于各种大功率 LED 驱动的应用场合。可实现 5V~40V的宽电压输入，10V栅压驱动减小了NMOS导通损耗，提高了工作效率，ADJ支持直流和PWM调光

- \* 10V栅压驱动
- \* 宽电压输入：5V-40V (>40V应用洽原厂支持)
- \* 直流和PWM调光自动适应
- \* 支持高达20KHz PWM调光
- \*  $\pm 10\%$ 电流控制精度
- \* 稳定性好，无需电容补偿
- \* 内置过温保护

# 典型应用线路

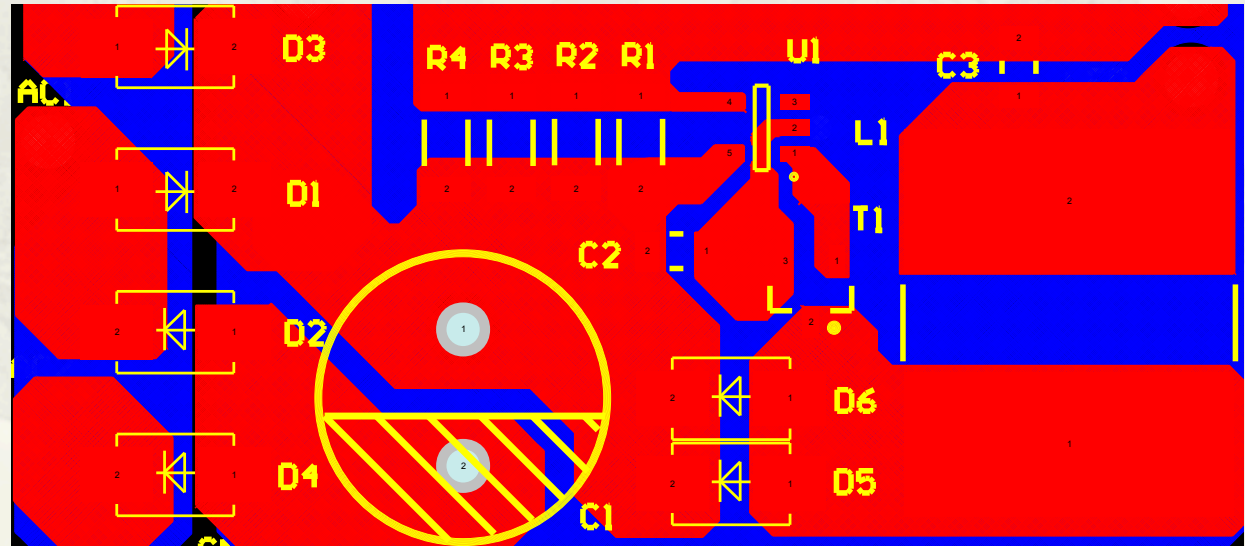
输入电压范围  
5V~100V，输入电  
容推荐值220 $\mu$ F

当输入电压>40V时，  
需改变线路接法，  
将LED接在R<sub>sense</sub>前



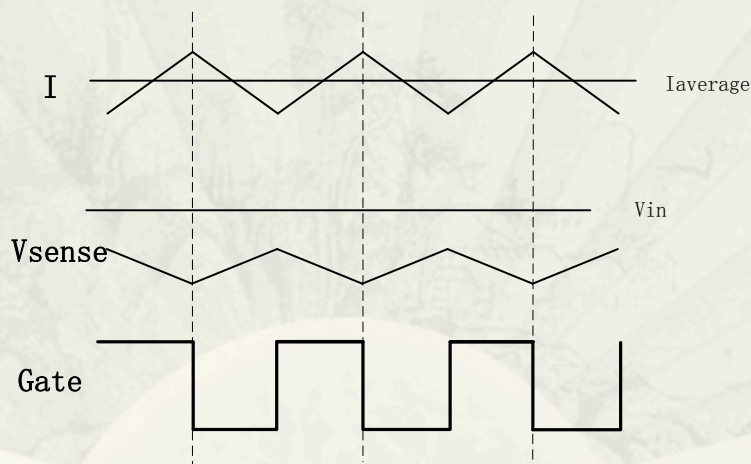
# PCB布线

- \* 大电流回路要尽量宽且短以减小所产生噪声和不必要的回路损耗。
- \* 芯片地线尽量靠近滤波电容C1和C4
- \*  $R_{SNS}$  应该尽量靠近芯片，使得电阻两端到芯片管脚的连线尽量短
- \* NMOS 的Drain 端与电感、肖特基二极管的连接点是快速开关结点，这些器件端要尽量紧靠保证其之间的连线尽可能宽且短，其他连线要避免与此连线交叉或并行太长，防止受此线干扰。
- \* NMOS 附近要适当铺铜以帮助散热提高系统稳定性。



# 工作原理

Gate引脚输出电压为高时，功率管导通，电源直接驱动LED负载，同时电感及电容充电，线路中电流增加。随着电流增大，电阻 $R_{sense}$ 上的压降 $V_R$ 也会增大，当 $V_R$ 增大到大于 $V_{ref\_H}$ 时，芯片内部逻辑将Gate置为低，功率MOS关断。此时LED负载由电感及电容共同驱动，电感释放能量，线路中电流减小，电阻 $R_{sense}$ 上压降 $V_R$ 降低，当 $V_R$ 降低到小于一定值 $V_{ref\_L}$ 时，芯片Gate输出高，功率MOS管重新导通，如此循环往复。



# 电流检测电阻设置

芯片输入电流、电压与输出电流、工作效率关系可表示如下：

$$I_{in} = \frac{V_{out} \times I_{out}}{V_{in} \times \eta}$$

芯片输出电流大小可通过选择检测电阻 $R_{SNS}$ 来设置，输出平均电流大小与 $R_{SNS}$ 关系为：

$$I_{out} = \frac{0.2}{R_{SNS}}$$

# 电感选择

- \* 电感量的选择直接关系到系统的工作频率，电感量大则工作频率低，电感量小则工作频率高。大的感量可降低频率从而减小NMOS上的开关损耗，但对于相同体积电感，感量越大电感的绕线电阻也越大，则电感上的损耗也越大。

系统工作频率的计算： $f = 1 / (T_{OFF} + T_{ON})$

- \* 电感中电流纹波： $I_{Ripple} = 0.03 / R_{sense}$

- \* NMOS 导通时间 $T_{ON}$ ： $T_{ON} = \frac{I_{ripple} \times L}{V_{in} - V_{out}}$

- \* NMOS 关断时间 $T_{OFF}$ ： $T_{OFF} = \frac{I_{ripple} \times L}{V_{out}}$

# 其他外围器件参数选择

- \* 输出电容：22uF 或者更大, 推荐陶瓷电容
- \* 肖特基二极管：电流能力必须大于输出电流，且反向击穿电压要大于输入电压
- \* 外置增强型N-MOSFET：芯片GATE驱动电压为10V，要选取栅耐压>10V的MOS管，且 $V_{DS}$ 击穿电压要大于输入电压与输出电压之和，饱和电流要大于输出电流，导通电阻关系到工作效率问题，MOS管消耗功率为：

$$P_{LOSS} = I_{M1}^2 \times R_{DS(ON)} = \left( \frac{V_{OUT} \times I_{OUT} \times Duty}{V_{IN} \times \eta} \right)^2 \times R_{DS(ON)}$$

- \* VCC脚外接一个电容，可稳定Gate输出电压，系统工作会更好，推荐大于1μF的陶瓷电容



# 调光设置

VAS1210可通过ADJ管脚输入直流和PWM信号进行调光：

- \* 1) 当 $V_{adj} < 0.2V$ 时，芯片关闭
- \* 2) 悬空时，输出电流  $I_{out} = 0.2 / R_{SNS}$
- \* 3) 当ADJ直流信号在0.25V~1.2V 范围内变化时，  
$$I_{out} = \frac{V_{ADJ} \times 0.2}{1.2 \times R_{SNS}}$$
- \* 4) 输入PWM信号时，可通过调整占空比调节输出电流，调节范围0%~100%，最高可支持20KHz信号



The End

---