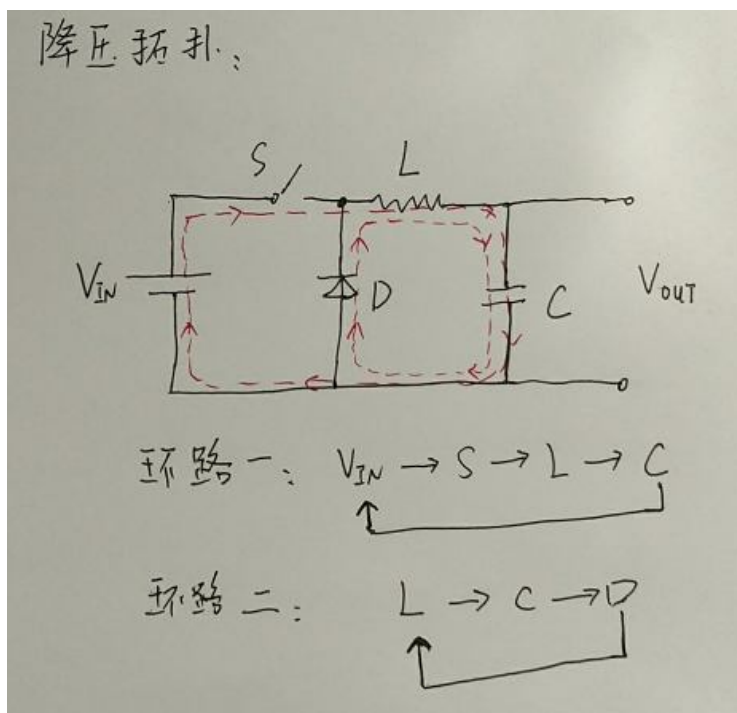


电源篇 -- 降压电路(DCDC, 非隔离)

感谢阅读本文, 在接下来很长的一段时间里, 我将陆续分享项目实战经验(微信公众号 yjy168168168, 欢迎关注)。从电源、单片机、晶体管、驱动电路、显示电路、有线通讯、无线通信、传感器、原理图设计、PCB 设计、软件设计、上位机等, 给新手综合学习的平台, 给老司机交流的平台。所有文章来源于项目实战, 属于原创。

一、拓扑结构



1、降压拓扑如上图, 要想掌握降压电路, 必须深刻理解拓扑结构, 几乎所有降压 DC to DC 都是基于此拓扑结构。

2、环路一, 开关导通时的电流路径; 环路二, 开关闭合时的电流路径。闭合环路, 变化的电流产生磁场, 为了降低 EMC, 设计

PCB 时，环路设计应该尽量小，同时，不要干扰了模拟电路，比如反馈回路、增益补偿、使能部分等。

3、为了降低功耗，功率电感应该选取低 DCR 的，饱和电流为平均电流的 4/3（经验值）；续流二极管 D 选取肖特基二极管，或选择同步降压 IC(集成了续流二极管)。

4、为了降低输出纹波，电感值、电容值需要选择合适的值，一般 datasheet 有推荐，电感值越大，相对纹波越小，同时，由于电感阻碍电流变化，导致响应负载的速度变慢；电容一般选用铝电解电容与陶瓷电容(低 ESR)的组合，高度有限制或对成本不敏感时，可以选择钽电容，钽电容温度特性好，低 ESR，寿命长，但成本高，耐压差(耐压最好选择大于 2 倍的输出电压)；

5、为了降低 EMC，环路设计尽量小，输入部分可以增加 π 型滤波器，磁珠，电感部分可以增加 RC 高频吸收器；

6、根据需要，输入部分需要增加 TVS 抗浪涌，防反接保护电路，如果输入电容很大，避免上电时充电电流过大，可以考虑增加 PTC 电阻。

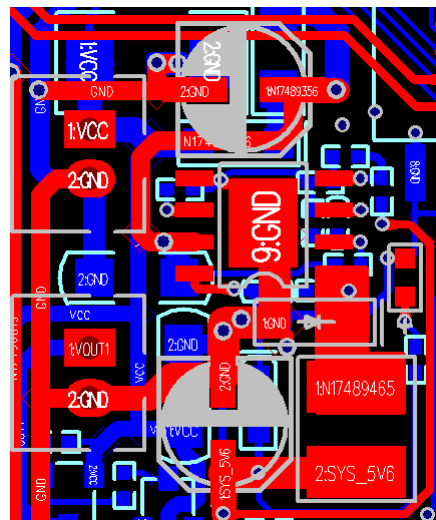
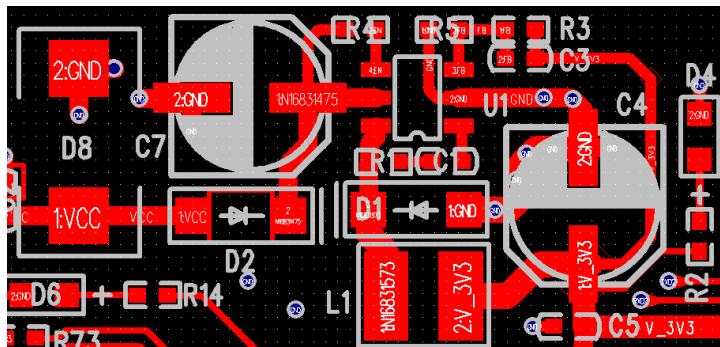
二、选型

1、选型依据:输入与输出电压，平均电流，最大电流，封装，成本等；

2、品牌很多，像 TI、MPS、南京微盟、UTC 等，可以上立创商城查找。

输入电流大的话，可以使用 PMOS 管做防反接设计；

2、PCB 设计



部分设计说明：

- 1、开关环路尽量小，稳定环路，降低 EMC；
- 2、模拟器件尽量靠近 IC，同时避免开关环路的干扰；
- 3、FB 取样点在输出滤波电容上，提供环路稳定性；

3、调试

- 1、确保焊接无误，上电之前，可以用万用表测量输入与输出部分对地的阻抗，防止短路，或取样电阻焊接错误；
- 2、上电前，直流电源限流保护；
- 3、万用表测试输出电压是否正常，如果不正常，检测器件焊接；
- 4、示波器测开关波形，与 datasheet 参照，确保开关波形正常；
- 5、输出短路，输入反接等保护测试；
- 6、老化测试。

四、小结

降压 DCDC 是电路设计最常用的电路之一，需要我们深入的理解拓扑结构，设计要点，设计原理图与 PCB 时，才能得心应手。

降压 DCDC 涉及的知识点很多，本文只是简要的介绍了下，仅仅起到抛砖引玉的作用，日后设计过程中，需要不断的总结经验，沟通交流，以达到真正的理解，灵活运用。

作者：刘杰，软硬件技术 10 年，全职提供技术开发与技术服务、生产支持等。