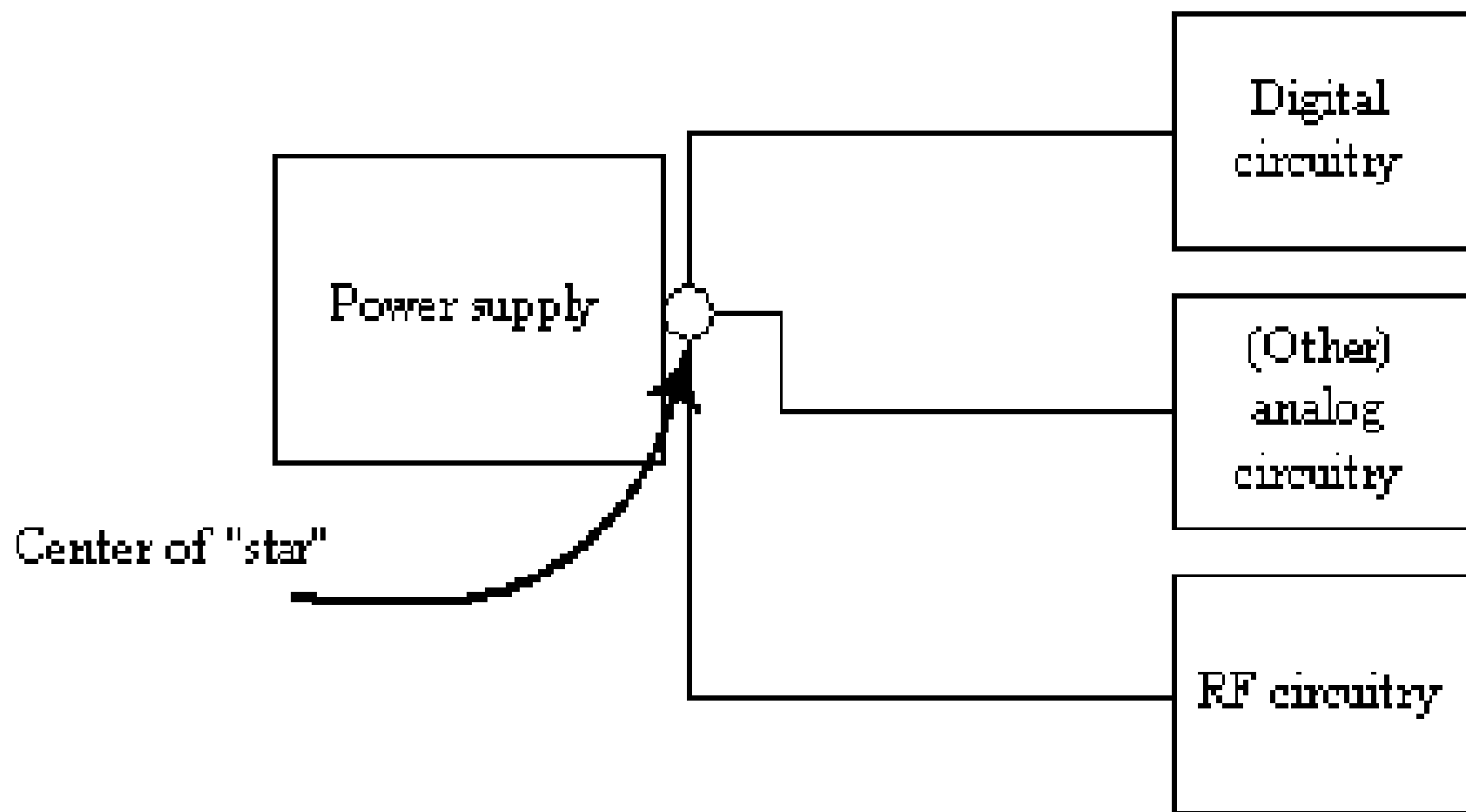


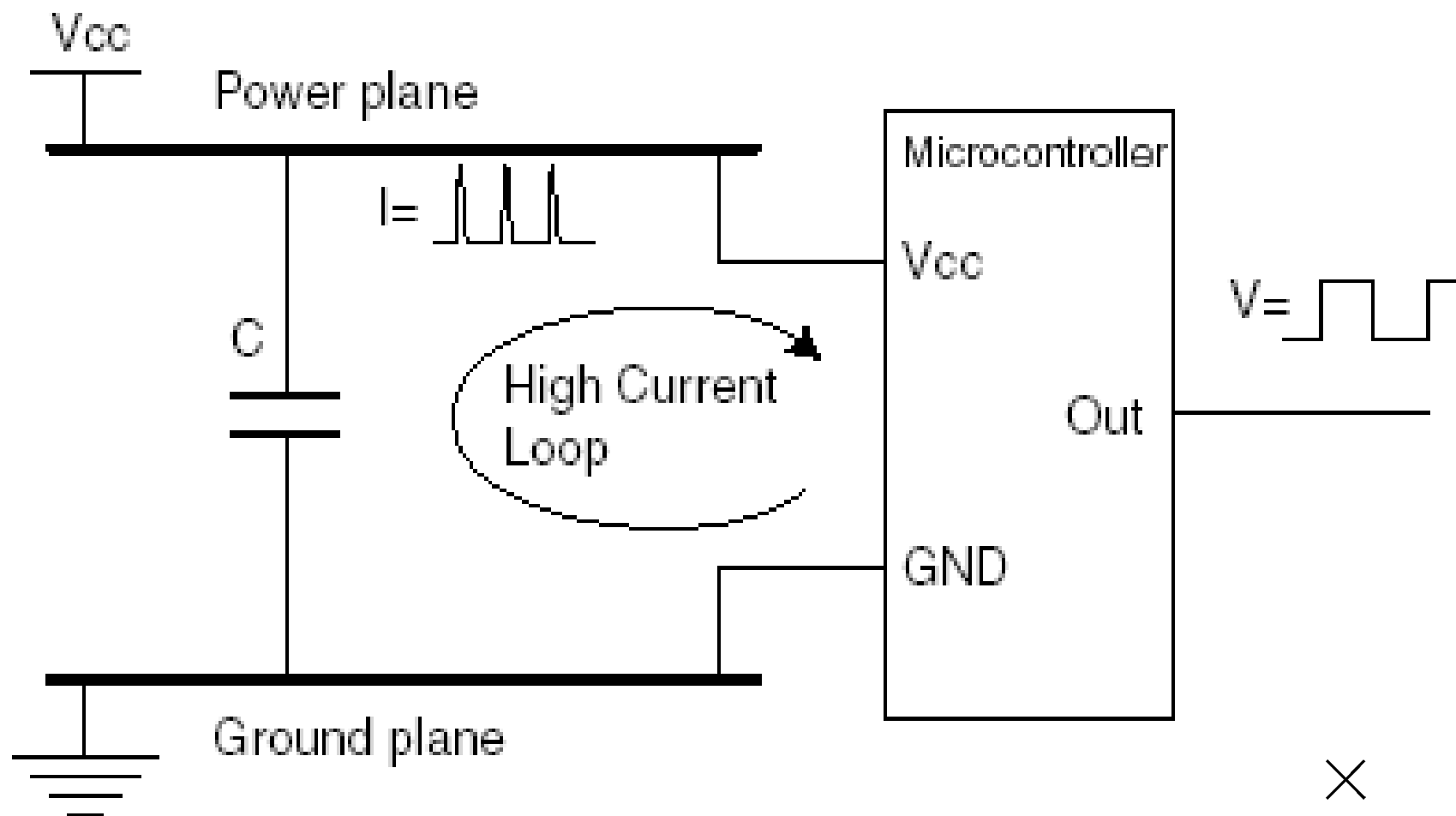
系统综合

- 系统性能受以下因素影响:
 - RF 电路与PCB设计
 - 数字与模拟电路接口
 - 软件
 - 空中传输

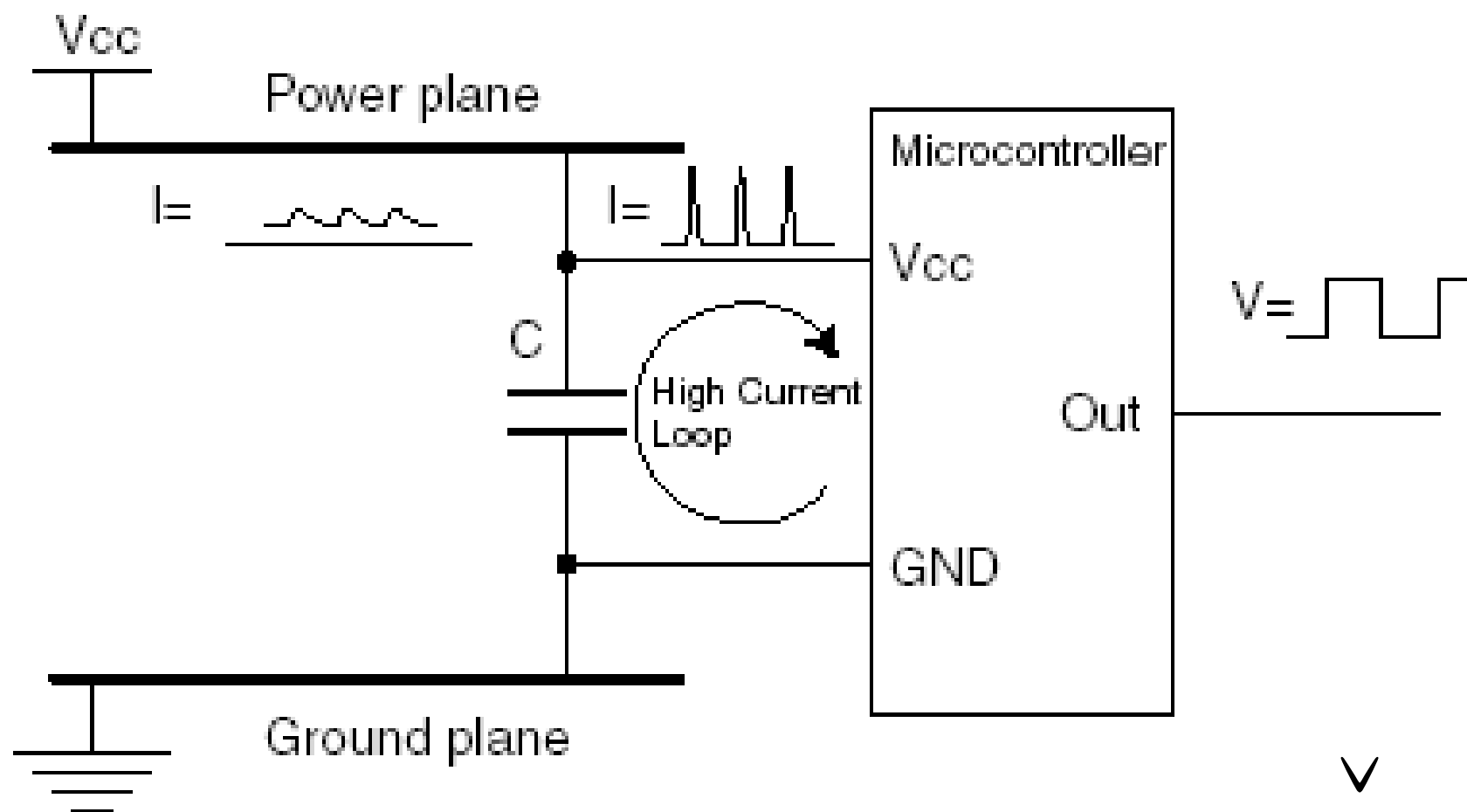
系统电源的布线原则



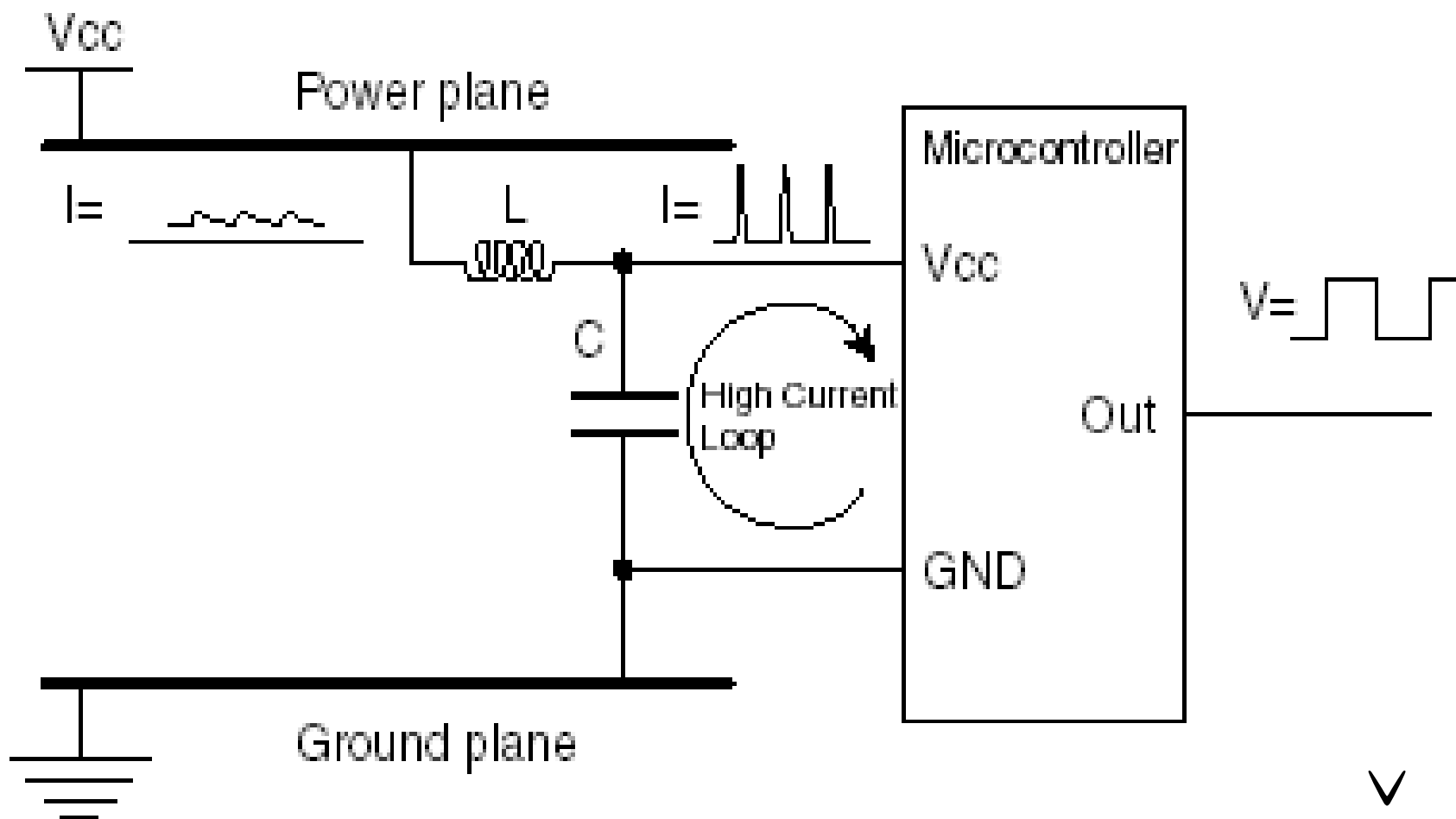
EMC及抗干扰设计



EMC及抗干扰设计

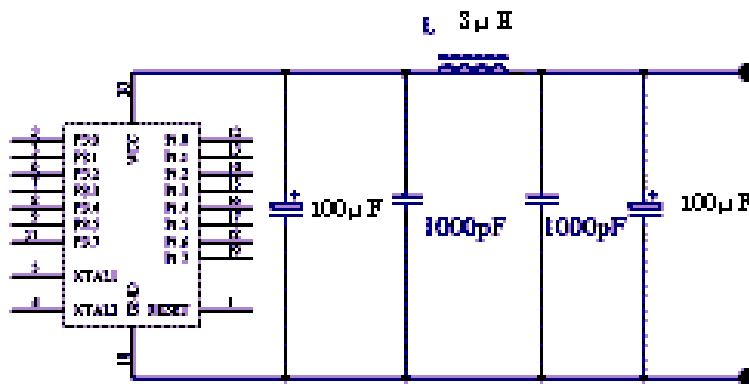


EMC及抗干扰设计



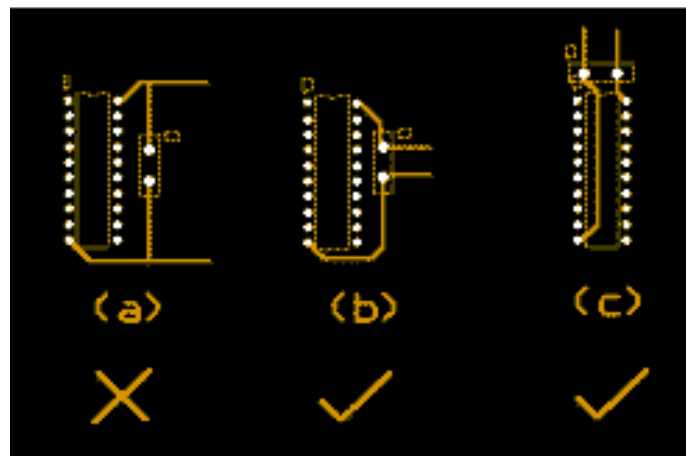
EMC及抗干扰设计

- 充分考虑电源对单片机的影响，电源做得好，整个电路的抗干扰就解决了一大半。高频器件对电源噪声很敏感,要给电路各部分电源加滤波电路或稳压器，以减小电源噪声对单片机的干扰。其中L为磁珠，也可用 $100\ \Omega$ 电阻代替。



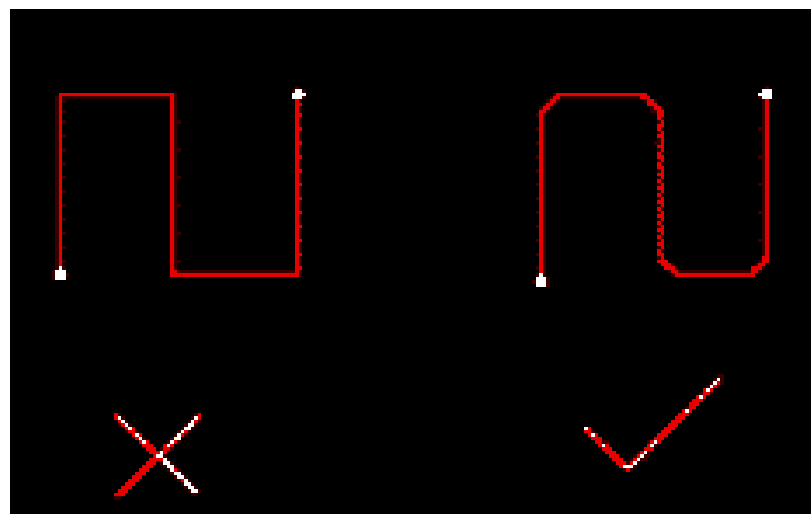
EMC及抗干扰设计

- 高频电容的处理，电路板上每个IC要并联一个 $0.01\mu\text{F}$ ~ $0.1\mu\text{F}$ 高频电容，以减小IC对电源的影响，见图。注意高频电容的布线，图a和图b的效果相差很大，图c比图b的效果更好。图a的布线增大了电容的等效串联电阻，影响了滤波效果。



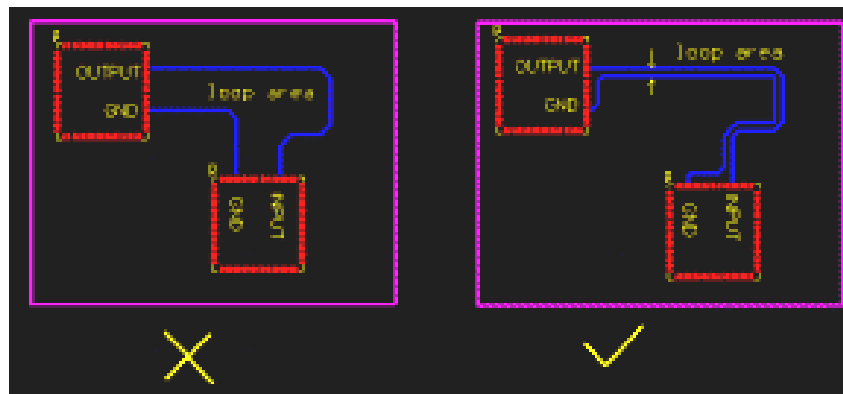
EMC及抗干扰设计

- 正确布线，布线时避免90度折线，减少高频噪声发射。



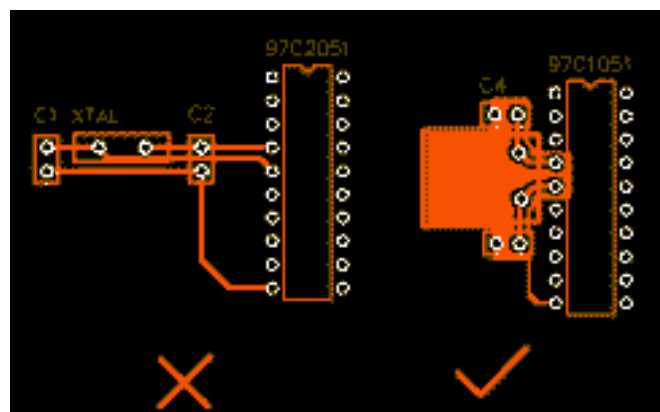
EMC及抗干扰设计

- 减少回路环面积，以降低感应噪声。



EMC及抗干扰设计

- 正确配置晶振，注意晶振布线。晶振与单片机引脚尽量靠近，用地线把时钟区隔离起来，晶振外壳接地并固定。此措施可解决许多疑难问题。



EMC及抗干扰设计

需要注意以下电路的影响

- 时钟
- ALE处理
- DC/DC变换
- LED动态扫描
- A/D转换

数字、模拟接口设计

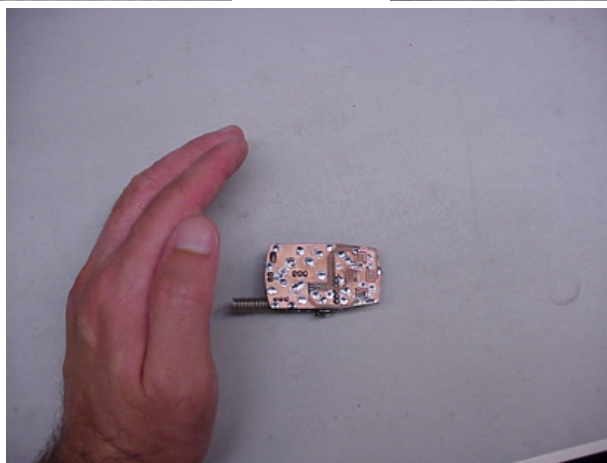
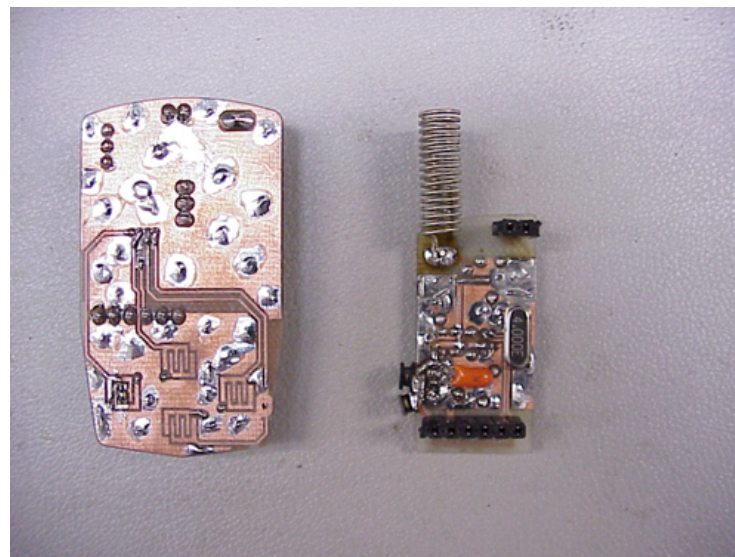
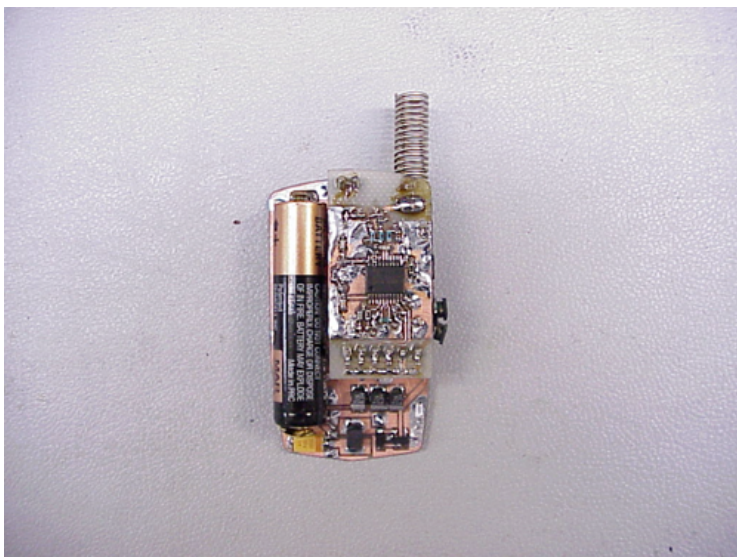
- 避免噪声导致性能的劣化:
 - 在电路设计时就把产生噪声的器件标识出来
 - 元件
 - 信号线
 - 良好的 layout, 考虑模拟因素的影响
 - 纯净的供电电源
 - 电源的布线
 - RF电源的去耦
 - PCB上数字与模拟线有交叉的信号线应做好滤波.

混合电路设计

混合信号PCB设计是一个复杂的过程,设计过程要注意以下几点:

- 1. 将PCB分区为独立的模拟部分和数字部分.
- 2. 合适的零件布局, 注意电源的滤波
- 3. 布线时尽量减少回路环的面积, 以降低感应噪声,
- 4. 在电路板的所有层中, 数字信号只能在电路板的数字部分布线, 模拟信号只能在电路板的模拟部分布线.
- 5. 布线时, 电源线和地线要尽量粗。除减小压降外, 更重要的是降低耦合噪声。
- 6. 实现模拟和数字电源分割.
- 7. 分析返回地电流实际流过的路径和方式.
- 8. 采用正确的布线规则.

部分设计



nRF开发指导

- 由于nRF401外围元件少，设计比较方便，可能会认为只要按照电路图接上就可达到效果，但是实际由于高频电路的特性，而且工作频率较高（UHF），尽管nRF401已经大大简化了射频电路设计及要求，设计时仍然需要十分的注意。如果你打算用nRF401设计，以下流程将可帮助：
 - 先用nRF评估系统对nRF401进行测试和评估，
 - 在nRF评估系统证明功能OK后，再用nRF401进行自己的设计。
 - 效果：即使用户在使用自己的PCB时出现问题，他也会知道 nRF401和评估系统是好的，
 - 这样可以使使用户关注PCB问题的解决而不是抱怨其他。

不遵循指南进行将可能导致如通信距离较短，噪声等问题出现!!!

- 需要说明的是任何高频电路和产品的设计，在实际使用时都需根据分布参数和实际需要进行一定的调整，还需要一定的仪器设备和必要的专业知识，同时也不能忽略电路其他部分的调试，这样才能达到最佳状态和效果，这是高频电路设计的特点和难点，不是某一个RF芯片所特有的缺点。nRF401已经在国内无线抄表、无线双向防盗产品中大量应用，已被证明工作稳定可靠，抗干扰能力强。