

实践电磁兼容设计

第一节、电磁兼容概念

- 1、电磁兼容的概念
- 2、电磁兼容的要求
- 3、EMC 与 EMI
- 4、电磁干扰
 - 传导干扰与辐射干扰
- 5、为何要强制要求实行电磁兼容
- 6、电子产品的稳定性

第二节、电磁场、电磁波与天线

- 1、麦克斯韦方程组
- 2、微波
- 3、天线
- 4、时域与频域
 - 傅立叶变换
- 5、电磁兼容与信号完整性之间的关系

第三节、信号完整性与高速数字信号

合嵌电子科技有限公司
嵌入式开发板
QQ: 1094606988

- 1、信号完整性与高速数字信号的含义
- 2、电阻、电容的物理基础
- 3、电感的物理基础
 - 电感的定义;
 - 自感;
 - 互感;
 - 回路电感;
- 4、传输线的基础
 - 关于“地”的含义;
 - 微带线;
 - 带状线;
 - 特征阻抗;
 - 瞬态阻抗;
 - 趋肤效应;
 - 邻近效应;
 - 理想传输线与有损传输线;
 - 传输线与高速数字信号之间的关系;
- 5、传输线的反射与消除措施
- 6、传输线的串扰与预防措施
- 7、差分线的设计
- 8、近端串扰与远端串扰
- 9、传输线的端接
- 10、阻抗匹配
 - 上冲;

下充;

振铃;

11、传输线的特殊实例

末端接线;

连接在线路中间的容性负载;

直角弯曲;

延迟线;

第四节、电磁兼容的电原理图设计

- 1、芯片的选择
- 2、常见 EMI 元件的选择
- 3、在何种位置放置 EMI 元件
- 4、简单滤波器设计

第五节、电磁兼容的 PCB 布线设计

1、PCB 布线基础

PCB 产生射频能量发射的原因;

镜像平面;

临界频率;

PCB 叠层安排;

共模与差模电流;

信号与地环路;

磁通抵消 ‘

接地的方法;

电容的选择;

磁珠的选择;

20H 规则;

2、PCB 的布局

3、旁路与退耦

谐振原理;

储能电容;

旁路电容;

退耦电容;

退耦电容的阻抗原理;

退耦电容的放置位置;

4、时钟电路设计

PCB 上的传输线;

拓扑结构;

传输时延和介电常数;

布线层的设置与走线;

PCB 上印制线的间距和 3W 原则;

保护线和分流线;

PCB 上印制线的端接;

5、互连与 IO

合嵌电子科技有限公司
嵌入式开发板
QQ: 1094606988

分区;
隔离与护沟;
散热片的接地;
滤波和接地;
互连接插件的影响;
接地环路的控制;

6、PCB 的辐射发射

7、PCB 的接地原理

8、局部电源

阻抗最小原理;

9、平面

电源平面;

地平面;

地平面与电源平面的分割;

局域平面;

10、电气安全设计

爬电距离与电气间隙

敷铜线条的电流值

11、ESD 的防护与防雷

ESD 产生的原因;

ESD 防护方法;

抗静电器件的选择;

合嵌电子科技有限公司
嵌入式开发板

QQ: 1094606988

第六章 电磁兼容的结构设计

1、电磁屏蔽

2、结构的缝隙、局部开孔与通风孔的设计

3、屏蔽材料

4、垫圈的使用

5、电缆的搭接与接地

第七节、电磁兼容的整改

1、如何判断干扰的源头

2、近场探头与远场探头的使用与制作

3、电磁兼容的软件消除方法

4、电磁兼容整改方法、技巧与案例

第八节、EMI 分析工具

1、电磁干扰的分析软件介绍

2、电磁干扰分析软件的安装与使用

合嵌电子科技有限公司

地址：安徽省滁州市科技创业中心 1 栋 302# 咨询电话：0550-3789700

编写人：谢工（17 年硬件系统设计，多年从事军工电子研发，熟悉高速数字电路设计、信号完整性设计、电磁兼容设计与整改）