|  |
| --- |
| **《板级 EMC 设计》** |
|
| **(一) 板级EMC滤波元件选择与应用：** |
|  EMC元器件简介 |
|  常用EMC滤波器件介绍 |
| 电容、三端电容、穿心电容特性 |
| 电感、磁珠、多孔珠特性 |
| 共模电感、磁环特性 |
| 集成滤波元件器件特性 |
| 其他EMC滤波元件特性 |
|  EMC滤波元件应用注意事项 |
|  EMC元器件的应用举例 |
| **本专题讲解涉及以下案例** |
| **讲解过程结合电阻、电容、电感实际实际滤波仿真案例介绍** |
| **同时介绍电容、磁珠、多孔珠实际滤波频谱结果** |
|  |
| **(二) 板级瞬态抑制器件选择与应用：** |
| 瞬态抑制器件简介 |
| 常用抗干扰瞬态抑制器件介绍 |
|  热敏电阻器件特性 |
|  TVS管器件特性 |
|  压敏电阻器件特性 |
|  气体放电管器件特性 |
|  半导体放电管器件特性 |
| 瞬态抑制器件选择注意事项 |
| 瞬态抑制器件应用举例 |
| **本专题讲解涉及以下案例** |
| **结合产品ESD问题实际案例进行讲解** |
| **结合产品浪涌问题实际案例进行讲解** |
|  |
| **(三) 板级原理图EMC设计基础** |
| 板级滤波设计重要性 |
| 板级滤波设计要点 |
|  滤波设计原则 |
|  滤波设计关注点 |
| 板级滤波设计电路架构 |
|  滤波电路指标 |
|  滤波器件的高阻与低阻 |
|  EMC滤波电路模型比较 |
| **本专题讲解涉及以下案例** |
| **通过计算说明滤波电路的架构** |
| **讲解过程举例说明产品滤波的要点** |
|  |
| **(四) 板级典型电路的EMC设计** |
| 时钟电路EMC设计 |
|  晶振、晶体时钟电路设计 |
|  总线电路设计 |
|  开关电源电路设计 |
| 电源电路EMC设计 |
|  交流电源端口设计 |
|  直流电源端口设计 |
|  时钟及相关电路电源设计 |
|  模拟电路电源滤波设计 |
|  功率驱动电路电源滤波设计 |
|  关键IC电源的滤波设计 |
| 接口电路EMC设计 |
|  外部接口电路的EMI设计 |
|  外部接口电路的EMS设计  |
|  接口连接器EMC 设计 |
| 其他电路EMC设计 |
|  复位电路滤波设计 |
|  指示灯电路滤波设计  |
|  拨码开关电路滤波设计 |
| 典型接口电路EMC设计举例 |
|  232接口电路滤波设计 |
|  485接口电路滤波设计  |
|  以太网口电路滤波设计 |
|  USB接口电路滤波设计 |
|  其他典型电路滤波设计 |
| 典型单板原理图EMC设计举例 |
| **本专题讲解涉及以下案例** |
| **通过仿真说明时钟电路匹配的要点** |
| **讲解过程涉及典型产品原理图阶段应该考虑EMC设计要点** |
|  |
| **(五) 板级PCB电磁兼容设计基础** |
| PCB技术基础 |
| 差模辐射和共模辐射模型 |
| 差模辐射和共模辐射场强计算 |
| 差模辐射与共模辐射场强比较 |
| PCB分层设计 |
|  分层设计原则 |
|  单层板设计 |
|  双层板设计 |
|  多层板设计 |
|  推荐分层设计 |
| **讲解过程复杂产品接地设计进行讲解** |
| **涉及单板模拟地与数字地的互连关系** |
| **重点讲解PCB分层EMC方面考虑要点** |
|  |
| **(六) 板级PCB电磁兼容布局设计** |
| PCB布局设计原则 |
| 不同频率信号布局 |
| 关键滤波器件布局设计 |
| 系统接口电路布局设计 |
| 关键干扰器件布局设计 |
| **讲解过程涉及电源PCB布局案例** |
| **讲解过程涉及电容PCB布局导致辐射超标案例** |
| **晶振布局不当导致整机辐射发射超标案例** |
|  |
| **(七) 板级PCB电磁兼容布线设计** |
| PCB布线设计 |
|  时钟电路走线 |
|  电源接口走线 |
|  接口电路走线 |
|  关键信号走线 |
| 典型复杂单板PCB布局、布线EMC设计举例 |
| **本专题讲解涉及以下案例** |
| **电源PCB布线案例** |
| **信产品PCB布线设计案例** |
|  |
| **(八) 典型产品PCB电磁兼容设计分析** |
| 典型盒式产品接地布局设计举例 |
| 典型工控主板的PCB设计举例 |
| 典型产品接口的PCB设计举例 |
| 其他产品PCB设计举例 |
|  |
| **(九) 问题解答与现场分析** |
| 课间休息问题解答 |
| 客户自带PCB、原理图、产品实物EMC问题与隐患分析 |
|  |
|  |
|  |
| **讲师资历--吴老师** |
| **赛盛技术首席EMC专家 工程双学士**  |
| **全国无线电干扰标准化技术委员会委员** |
| **电子工程专辑EMC专栏以及在线讲师** |
|  吴老师有丰富的电路设计经验,10多年的硬件工程设计经历，多年EMC整改、设计累积，专长于民品军品电磁兼容与防雷设计、测试、问题整改以及研发技术平台流程体系建设、产品市场电磁兼容与防雷问题解决，并在业界率先提出了“系统流程法、专人负责制”EMC流程设计方法与理念！并已经在多家企业实施应用！具有丰富的授课交流经验，多次举办公开课，传授EMC整改、设计知识！ |
|  其中华为公司工作5年，专门从事通讯产品系统电磁兼容与防雷工程的设计、验证、认证工作，有丰富的EMC设计、测试、整改经历，在复杂产品系统EMC、防雷工程领域积累了丰富理论及实践。港湾网络通信公司任EMC部门经理，主持整个公司电磁兼容、安规、防雷工作。自2005年加盟赛盛技术，现为深圳市赛盛技术有限公司首席电磁兼容(EMC)专家，专注电磁兼容工程设计咨询。 |
|  从05年10月2022年12月，由赛盛技术主办，在深圳、上海、成都和北京已成功举办300多期EMC系列课程，参加企业达到6000多家，参训的学员达到30000多人，上百次成功给国内外著名企业进行EMC讲座、技术整改、产品EMC设计、EMC技术咨询、企业EMC研发流程建设等工作,受到企业研发人员高度评价和技术认可。 |