

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

晶片暨系統之電磁相容與訊號分析

Electromagnetic Compatibility and Signal Analysis of IC

授課教師

任職單位

畢業學校

蔡青霖

矽創電子(股)公司

國立成功大學物理系博士班

課程類別

學分數

選必修

修課人數

其他注意事項

Lab

1

選修

16

無

先修課程或先備能力

無

建議修課年級

大三、大四、碩士班

建議修課學生背景

理學院、工學院、生科院、電資學院、醫學院

教學方法

講授 50 %、實作 20 %、報告 20%、討論 10%

補充說明：

課程主要講授 EMC 相關原理與消費性電子產品，汽車電子,與無線通訊(4G/5G)...等所相關 EMC/EMI/EMS/ESD...之規範，而授課過程也會讓學生進入分析電子產品的 EMC...等問題。課程中會有示波器量測實驗與 Matlab 的軟體學習使用。

評量方式

報告 50%、實驗操作 30%、出席率 20%

補充說明：

在前幾堂課課程會依續學習 EMC 之基本概念，也會使用儀器進行量測，並用軟體分析電磁輻射相關風險。

課程評分中，出席率(20%)是指到上課的準時出席，遲到早退都會扣分。

本課程要求全程參與，其中有幾堂課因故無法出席，請勿選修此課程。

關於實驗操作(30%)是指課程中需完成標準的量測及模擬程序，並完成書面實驗報告。

而報告(50%)是指課程間學生兩人一組，共同完成一個研究專案，專案需自行尋找相關電子產品，進行 EMC 相關的研究分析。並在最後一堂課，每組上台進行專案研究報告。

PS. 一個專題報告(2人一組，一組繳交一份，50%)；一個實驗報告(每人繳交一份，30%)。

學習規範

無

課程概述(中文)

課程題目為晶片暨系統的電磁相容與訊號分析包含三大內容.1.電磁相容(EMC)之原理介紹,2.訊號分析概論,3.系統訊號量測與電磁干擾分析.課程將會從基本物理講解開始,之後到終端電子產品的電磁問題與分析.也會帶領學生進行量測與使用軟體分析 EMC 的相關問題

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

課程概述(英文)

The title of this course is the electromagnetic compatibility and signal analysis of the chip and system. It includes three major contents: 1. introduction to electromagnetic compatibility, 2. the concept and methodology of signal analysis, 3. system signal measurement and electromagnetic interference analysis. The course will start with basic physics explanations, and then to electromagnetic problems and analysis of terminal electronics. Students will also take measurements and use software to analyze EMC related issues.

課程進度

| 堂次 | 時間 | 進度說明 |
|------|-------------|-----------------------------------------------------------------|
| 8/31 | 14:00-17:35 | 晶片暨系統之電磁相容與電磁干擾(2.4 小時)/Matlab 教學(1.2 小時) |
| 9/1 | 14:00-17:35 | 晶片暨系統之電磁耐受與靜電放電(2.4 小時)/示波器教學(1.2 小時) |
| 9/2 | 14:00-17:35 | 晶片暨系統之訊號分析與電磁輻射原理與運用(1.2 小時) 分組實驗與討論:手機系統訊號量測與電磁干擾分析(2.4 小時) |
| 9/3 | 14:00-17:35 | 分組實驗與討論:系統訊號量測與電磁干擾分析專案(3.6 小時) |
| 9/4 | 14:00-17:40 | 系統與電磁干擾之專案分組上台報告與討論(3.6 小時) |

課程學習目標

- 1.了解電子產品的電磁相容問題
- 2.了解訊號分析的原理與運用
- 3.學習量測電子訊號並作分析

課程的重要性、跨域性與時代性

隨著高速數位系統在手機、消費性電子、汽車電子、無線通訊(4G/5G)、等應用，都需整合各種無線通訊系統的射頻電路，這些電子相關系統延伸許多電磁相容 EMC 問題。在電子產品開發後期的最後 EMC 驗證，若無法通過國際 EMC 法規，或是無法通過客戶衍生定義出的更嚴格 EMC 規格，這將會導致產品的設計失敗，而無法進入量產，最後損失公司產品訂單的嚴重問題。本課程將針對目前電機、電子、通訊產業相關所遇到多種電磁相容的現象，以及電磁干擾與靜電放電基礎原理相關設計與解析方法，同時連接物理之理基本電磁學、半導體元件物理、到終端電子產品的相關性，讓學員可以建立從晶片至系統層級之完整 EMC 問題的基本認識。也將有助學生於將來進入電子工程領域，提早建立電磁相容 EMC 相關知識與技能。同時也讓學員對不同電子產業的 EMC 挑戰有更進一步的了解

參考書目

- EMC of Analog Integrated Circuits *J.-M. Redouté and M. Steyaert*
- ESD Physics and Devices *Author:Steven H. Voldman Amerasekera*
- ESD Circuit and Device *Author:Steven H. Voldman Amerasekera*