

# PCB EMC Layout 設計技術與案例分析實務

## ■ 課程簡介

大多數電子產品在銷售之前皆必須通過電磁干擾(EMI)及電磁相容(EMC)的測試要求，而產品的 PCB Layout 往往是影響 EMC 測試是否能夠符合的關鍵，如何能在電路板設計的一開始，就導入有效的 EMC 應用技巧及技術，以確保後續產品能夠快速順利通過 EMI 及 EMC 的測試，對於大多數設計工程師是一個非常重要的議題。良好的 PCB EMC Layout 設計，可以縮短成品在 EMC 測試認證的時間，同時減少 EMC 修改所花費的金錢。

目前網路資訊發達，PCB EMC Design Guidelines 的相關資料非常容易搜尋及取得，然而網路上這麼多的 EMC 設計方法及指導原則，許多應用也是眾說紛紜，各有不同的看法與理論，本課程依照長期累積的 PCB EMI 修改及 Re-layout 實務經驗，針對 PCB 電路板的 EMC 設計，建立有步驟的方法，經由 Placement、Ground、Filter 及 Cable 四個最關鍵的方向，配合 EMC 產生的原理與機制，說明 PCB Layout 時如何正確的導入 EMC 的設計。課程中也將透過大量的 PCB EMI 修改案例分析，經由修改前後的測試數據比對，使學員能夠快速的學習到最有效及最關鍵的 PCB EMC Layout 技巧及應用方法。

## ■ 課程特色/目標

- 電磁相容(EMC)的基礎知識與法規要求，EMC 產生的基本原理與機制，瞭解發生問題的原因。
- 建立一套有系統、有方向的 PCB EMC Layout 的步驟，學習 PCB EMC Layout 的關鍵設計與實務應用技術。
- 透過實際的完整案例分析，包括 PCB EMI 修改及 Re-layout，可以充分快速的掌握 PCB EMC Layout 的關鍵技巧。
- 提供案例分組討論，由學員以小組方式相互研究，各組分別提出 PCB Layout 上元件布局與走線規畫方案，練習將課程中教導的方法，應用在實務的需求。
- 掌握如何分析及判斷 PCB Layout 在 EMC 性能優劣的準則與技巧。

## ■ 課程內容與大綱

本課程分為九單元，各單元內容如下：

| 單元 | 單元名稱                             | 課程大綱                                                                                                                                                                                        |
|----|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一  | EMC 測試方法及規格要求介紹                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. EMI/EMS 測試方法(傳導與輻射)</li> <li>2. 各國 EMI 限制規格要求</li> </ol>                                                                                          |
| 二  | EMC 產生的機制與原理                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Source - Path - Antenna 的產生機制</li> <li>2. 數位信號方波與高頻諧波雜訊源</li> <li>3. 電磁波傳導及輻射耦合路徑</li> <li>4. 天線的發射效應 - Rod Antenna &amp; Loop Antenna</li> </ol> |
| 三  | EMC 應用元件特性介紹                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電阻-降低電流</li> <li>2. 電容-高頻電流通</li> <li>3. 電感-高頻電流不導通</li> <li>4. 磁珠-濾除高頻雜訊</li> </ol>                                                              |
| 四  | EMC 基本防治方法介紹                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 屏蔽-利用金屬的反射與吸收效應阻擋電磁波空中輻射</li> <li>2. 濾波-利用元件的特性阻擋電磁波導線傳導</li> <li>3. 接地-迴路阻抗及雜訊導流</li> </ol>                                                      |
| 五  | 電路圖 EMC Review                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I/O Port 確認</li> <li>2. Filter 確認</li> <li>3. Ground 的配置安排</li> </ol>                                                                             |
| 六  | PCB EMC Layout 系統化步驟方法           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Placement</li> <li>2. Ground</li> <li>3. Filter</li> <li>4. Cable</li> </ol>                                                                      |
| 七  | PCB EMI 修改及 Re-Layout 案例分析       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PCB EMI 修改測試結果比對與對策效果分析</li> <li>2. PCB Re-Layout 案例測試結果比對分析</li> </ol>                                                                           |
| 八  | PCB EMC 元件布局與走線規劃案例學員分組討論        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依照課程所提供的電路圖及 Layout 案例，由學員以分組討論的方式，依照課程講義內容介紹的 EMC 設計原則，提出 PCB 佈局的安排，各組說明佈局配置的理由。</li> </ol>                                                      |
| 九  | PCB Layout 實例 EMC 優缺點判斷與分析學員分組討論 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I/O Port 的安排是否妥當</li> <li>2. 元件的配置是否妥當</li> <li>3. PCB 的接地配置是否良好</li> <li>4. PCB 走線的規劃是否良好</li> </ol>                                             |

## ■ 適合對象

- ( 1 ) 產品研發設計人員
- ( 2 ) PCB Layout 人員
- ( 3 ) EMI 工程師
- ( 4 ) 對於 PCB EMC Layout 設計有興趣的人員

## ■ 講師簡介

### 姚講師

專長：電磁相容測試、對策與設計，協助國內多家廠商產品的 PCB EMC Layout 規劃指導及 Re-Layout 建議，具有超過 20 年以上之實務經驗。

學歷：國立台灣科技大學 電機工程博士



## 【 開 課 資 訊 】

- 主辦單位：工研院產業學院 台北學習中心
- 舉辦地點：工研院產業學院 台北學習中心 (實際地點以上課通知為準)
- 舉辦日期：113/10/19 (六)、10/26 (六)、11/02 (六) 9:30~16:30 ( 共計 18 小時 )

### ■ 課程費用：

| 報名方案          | 費用          |
|---------------|-------------|
| 課程原價          | 每人 16,200 元 |
| 早鳥價 (開課前 3 週) | 每人 14,600 元 |
| 團報價 (三人以上)    | 每人 13,800 元 |

- 報名方式：請以正楷填妥報名表傳真至 02-23811000 或 email 至 [itri535842@itri.org.tw](mailto:itri535842@itri.org.tw)
- 課程洽詢：02-2370-1111 \*303 陳小姐
- 預計招生：因有實作討論內容，本課程限 15 名
- 注意事項：
  1. 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
  2. 因課前教材、講義及餐點之準備及需為您進行退款相關事宜，若您不克前來，請於開課三日前告知，以利行政作業進行並共同愛護資源。
  3. 若原報名者因故不克參加，但欲更換他人參加，敬請於開課前二日通知。



## PCB EMC Layout 設計技術與案例分析實務

113/10/19、10/26、11/02 (六) 09:30~16:30 (18hrs)    FAX : 02-23811000或email至: [itri535842@itri.org.tw](mailto:itri535842@itri.org.tw)

|         |    |    |    |      |                                                                       |              |
|---------|----|----|----|------|-----------------------------------------------------------------------|--------------|
| 公司發票抬頭: |    |    |    |      | 統一編號:                                                                 |              |
| 地址:     |    |    |    |      | 發票： <input type="checkbox"/> 二聯式(含個人)<br><input type="checkbox"/> 三聯式 |              |
| 姓名      | 部門 | 職稱 | 電話 | 手機號碼 | 電子郵件(請以正楷書寫)                                                          |              |
|         |    |    |    |      |                                                                       |              |
|         |    |    |    |      |                                                                       |              |
| 承辦人     | 姓名 | 部門 | 職稱 | 電話   | 傳真                                                                    | 電子郵件(請以正楷書寫) |
|         |    |    |    |      |                                                                       |              |

◎ **繳費方式：**

- 信用卡 (線上報名)：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。
  - ATM 轉帳 (線上報名)：繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號僅提供本課程轉帳使用，**各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號！！**轉帳後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」傳真或E-mail 給 陳小姐。
  - 銀行匯款(限由公司逕行電匯付款)：土地銀行工研院分行，帳號 156-005-00002-5(土銀代碼:005) 戶名「財團法人工業技術研究院」。匯款後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」傳真或E-mail 給 陳小姐。
  - 即期支票：抬頭「財團法人工業技術研究院」，郵寄至：106台北市大安區復興南路二段237號4樓，陳小姐收 或 於課程當日攜帶給予 陳小姐。
  - 計畫代號扣款(工研院同仁)：請從產業學院學習網直接登入工研人報名；俾利計畫代號扣款。
- \*\*\*\*\*
- ★ 為提供良好服務及滿足您的權益，我們必須蒐集、處理所提供之個人資料。
  - ★ 本院已建立嚴謹資安管理制度，在不違反蒐集目的之前提下，將使用於網際網路、電子郵件、書面、傳真與其他合法方式。
  - ★ 未來若您覺得需要調整我們提供之相關服務，您可以來電要求查詢、補充、更正或停止服務。

 **歡迎您來電索取課程簡章 ~ 工研院產業學院台北學習中心 服務熱線 02-2370-1111 分機303 陳小姐 ~**