

# Tektronix



## EMI 測試知識



敏盛企業有限公司

<http://www.mavin.com.tw>

免責聲明

資料僅供參考，若有與原廠不合之處，請以原廠規格為準，且不供任何證明文件之用

TEL:03-5970828 FAX:03-5972622 新竹湖口工業區工業四路3號2F

# 內容

1. EMI 測試的基本概念與 EMI 的重要性
2. EMI 測試的常見測試問題
3. EMI 法規標準



# 什麼是 EMI

- EMI：電磁干擾
  - 裝置操作受到外部電子來源的影響
    - 裝置功能可能會中斷、劣化或停止
    - 可能會發生資料劣化，甚至會發生資料全部遺失
- EMC：電磁相容能力
  - 裝置在發生一定量的 EMI 時能正確運行
  - 滿足法律規範和系統規範，以避免裝置間干擾
- EMS：電磁靈敏度
  - 確定 EMI 對待測裝置的影響



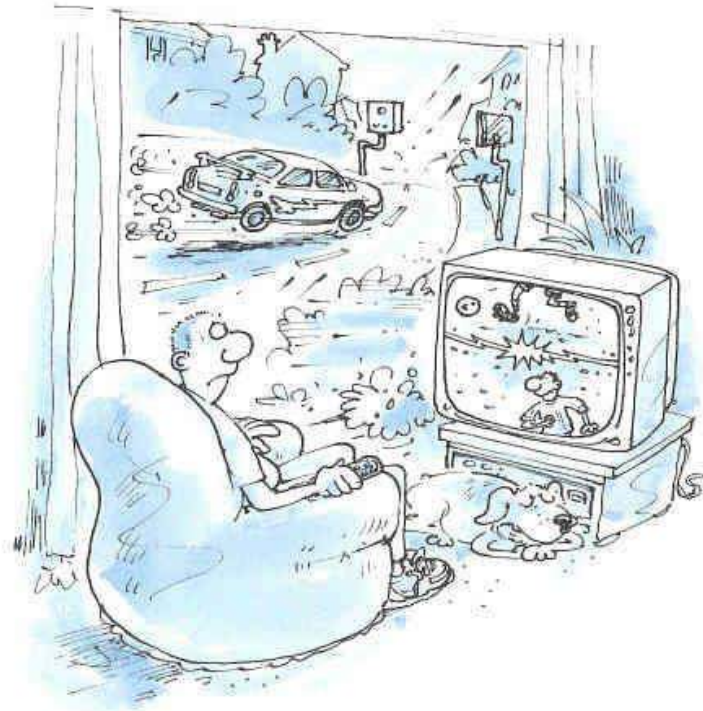
# EMI：電磁干擾

- EMI 類型
  - 來自發射器的窄頻 EMI
  - 來自非故意干擾源的寬頻 EMI，如開關負載
- 放射 EMI
  - 電場或磁場放射
- 傳導 EMI
  - 導體之間實體接觸



# EMI 重要性實例

## 倒車雷達



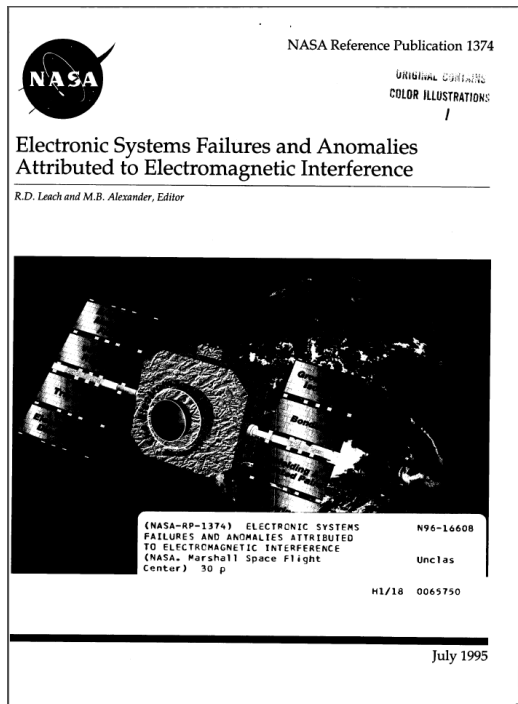
- 汽車雷達偵測器發出訊號，對英國衛星數位電視造成干擾

<http://www.emcuk.co.uk/awareness/Pages/InterferenceExamples/Automotive.htm>



# EMI 重要性實例

## DC-10 自動導航失效



- 1993年，DC-10自動導航系統在最終即將著陸時受到頭等艙乘客所操作的電池供電CD播放機影響而損壞。
- 為防止飛行器突然偏離軌道後墜毀，飛行員必須手動控制飛行器。

<http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19960009442.pdf>



敏盛企業有限公司

<http://www.mavin.com.tw>

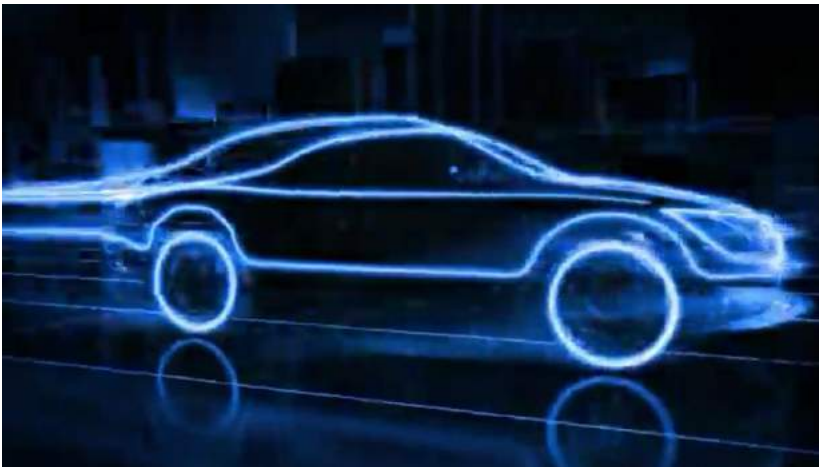
免責聲明

資料僅供參考，若有與原廠不合之處，請以原廠規格為準，且不供任何證明文件之用

TEL:03-5970828 FAX:03-5972622 新竹湖口工業區工業四路3號2F

# EMI 重要性實例

## 汽車防鎖死煞車系統 (ABS) 失效



- 採用ABS的賓士汽車在沿著德國一段高速公路行駛時發生多次嚴重的煞車問題。
- 當駕駛人在高速公路曲線段煞車時，煞車受到附近無線電發射器的影響。
- 短期解決方案是沿著公路建立一個網篩，衰減EMI，在司機煞車時，煞車可恢復正常。

<http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19960009442.pdf>



敏盛企業有限公司

<http://www.mavin.com.tw>

免責聲明

資料僅供參考，若有與原廠不合之處，請以原廠規格為準，且不供任何證明文件之用

TEL:03-5970828 FAX:03-5972622 新竹湖口工業區工業四路3號2F

# EMI 測試的常見測試問題

EMI 整治和除錯是工程師在設計中不可迴避的問題：

- 一次性訊號難以通過昂貴的 EMI 相容性測試
- 難以擷取偶發的 EMI 突發訊號
  - 需要擁有較長儀器擷取時間的即時頻譜分析儀才可能擷取 EMI 突發訊號
  - 大多數的頻譜分析儀並非即時頻譜分析儀
- EMI 除錯中很難找到雜訊來源
  - 截短 PCB 線路，然後重新連接，才有可能找到雜訊來源
  - 難以找到導致 EMI 的類比訊號和/或數位訊號



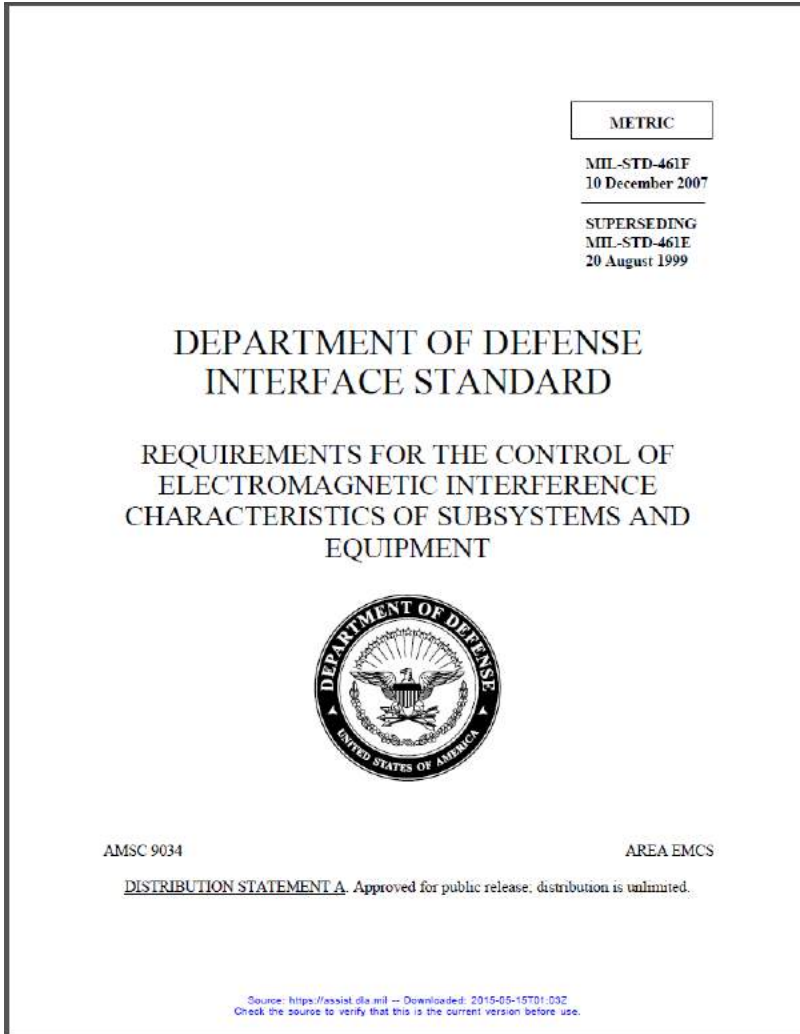


# EMI 法規標準

- 大多數國家有法律要求，必須滿足電磁相容能力
- 裝置在特定頻率發出的 EMI 不得高於某個位準
- 裝置在受到特定量的 EMI 時可正常運作



# EMI 標準



| 國家     | 標準   |
|--------|--|
| 美國     | FCC Part 15  |
| 美國軍事機構 | MIL-STD-461F   |
| 加拿大    | ICES 003   |
| 澳洲     | AS 3548  |
| 日本     | VCCI-V 系列  |
| 紐西蘭    | 商務部 - CISPR 22   |
| 歐洲     | EN 55022<br>IEC / CISPR 22<br>CISPR 11<br>CISPR 13<br>CISPR 20<br>EN 61000-6-3<br>EN 61000-6-4<br>EN 60601-1-2<br>EN 61000-3-2<br>EN 61000-3-3<br>EN 61326-1 |
| 台灣     | CNS 13438  |

#### 免責聲明

資料僅供參考，若有與原廠不合之處，請以原廠規格為準，且不供任何證明文件之用



敏盛企業有限公司

<http://www.mavin.com.tw>

TEL:03-5970828 FAX:03-5972622 新竹湖口工業區工業四路3號2F



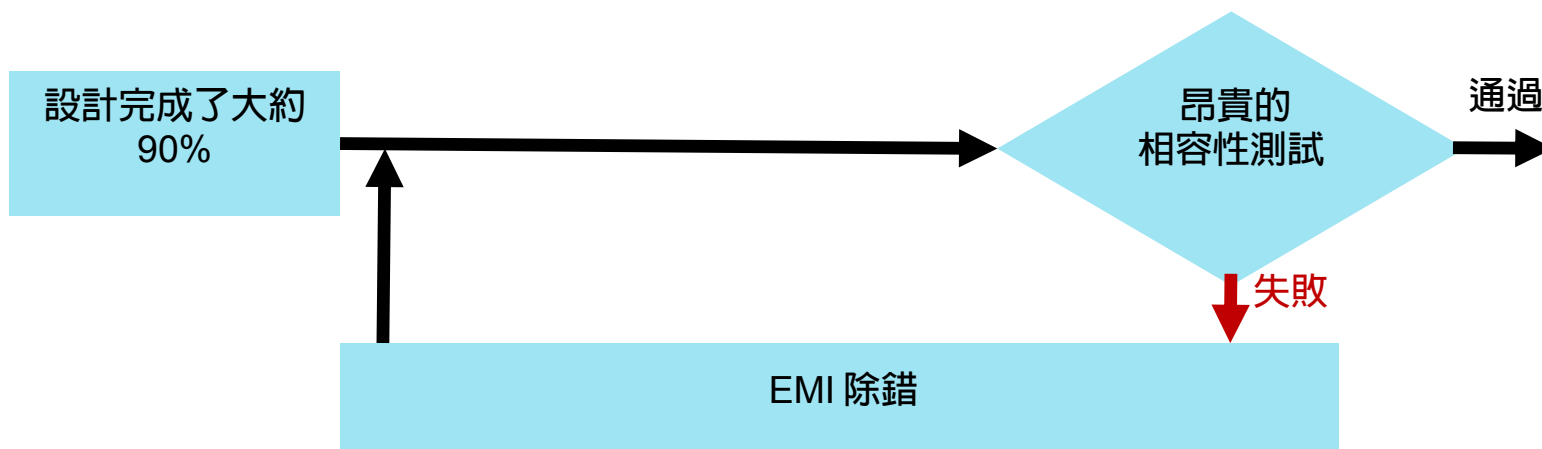
# EMI 測試面臨的挑戰

2016 年 6 月 19 日

# EMI 測試面臨的挑戰

## EMI 測試工作流程

### 在測試實驗室安排測試



# EMI 挑戰

- EMI 除錯是一項痛苦的工作，工程師必須找到雜訊來源的根本原因，以解決雜訊
  - 透過改變中繼裝置，進行製程除錯
  - 截短 PCB 線路，然後重新連接，直到找到雜訊來源
  - 難以找到導致 EMI 的類比訊號和/或數位訊號
- 難以擷取偶發的 EMI 突發
  - 需要擁有長儀器擷取時間的即時頻譜分析儀
  - 大多數的頻譜分析儀並非即時系統
  - 大多數的即時頻譜分析儀成本高，攜帶不方便
- 在裝置發射射頻功率時，射頻可能會對電路造成負面影響，這可能會大幅度改變 EMI



# Tektronix®

- <http://www.tek.com.tw>
- 02-2656-6688