

專業  
主題

## 產品之設計驗證(Design Quality Assurance)

內容  
摘要

產品的從無到有的分為以下幾個階段：

Requirement -> Development -> Roll out -> Product life -> EOL

客戶提出要求-> 正式研究開發 -> 量產 -> 產品生涯 -> 產品壽命結束

任何經過設計生產的產品都應在 DEV 與 Roll out 階段進行產品驗證的行為，設計驗證是指通過設計評審、鑒定試驗和驗證等一系列設計控制手段來證實設計輸出符合設計輸入的要求。設計驗證的目的是驗證設計輸出是否滿足設計輸入的要求，這種驗證是在設計的階段進行的。通過各式環測與軟硬體測試，確保產品設計無瑕疵以及出貨品質一致。

以下介紹幾個在實習階段經常使用的環測工具與手法

### • Hi/Lo environment test 高低溫濕度環境測試



貨品在完成生產後通常要經由各種不同的管道(船運、空運及陸運)來運送到客戶的手中，依據客戶路途的遠近與運送的狀況，產品可能會經歷各種劇烈的高低溫差異，比如說貨櫃在夏天白日的日曬溫度可上升到 70°C，而冬天的夜晚溫度也可能低到零下-40°C，所以我們必須要預先測試我們的產品，以確保其至少可以耐得住這樣的運送環境，才能在客戶收到我們的產品後還可以使用。

一般的溫度循環通常以下列的溫度順序來作為一個循環：

常溫→低溫→低溫停留→高溫→高溫停留→常溫

執行溫度循環試驗之嚴厲度係以高/低溫度範圍、停留時間以及循環次數來決定。通常這類的溫度循環測試目的在模擬產品運送過程中的溫度變化，試驗中僅規定溫度而未規定濕度，以個人經驗顯示，一般產品對此類溫度循環測試通常不會出現太大的品質問題，較容易出現問題試驗的通常出現在高溫+高濕的環境測試(Humidity test)，以及冷熱衝擊試驗(Thermal Impact test)。

實習  
成果

### • Shock/vibration/drop test 衝擊/震動/摔落測試



產品除了環境應力外，機械應力的模擬同樣重要。機械應力試驗的目的在於模擬零件產品在運輸過程(Transportation)、使用過程中所遭遇的外界應力，舉凡掉落(Drop)、擠壓(Press)、振動(Vibration)、推拉(Pull / Push)、撞擊(Shock)等均屬之。當有一外來應力加諸產品上時，其本身所能承受的外力強度，影響的不只是產品品質，還有消費者購買意願以及製造的成本。由於電子零件小型化趨勢，零件與印刷電路板之接合面積亦縮小，無鉛材料不如鉛材料的抗疲勞(Fatigue)水準，各類零件結構開發，驗證的頻繁度反而增加許多。機械應力試驗對已組裝之成品或半成品進行試驗，可藉此快速找出產品在結構設計上或組裝品質上可能潛在的風險，並進行改善。以最普遍之手持式產品(Portable Product)而言，使用過程中最常遇到問題為不當摔落，因此產品的開發過程可透過機械衝擊試驗(Mechanical Shock)驗證結構品質。

### • EMI/ESD test 靜電測試



在互補式金氧半(CMOS)積體電路中，隨著量產製程的演進，元件的尺寸已縮減到深次微米(deep-submicron)階段，以增進積體電路(IC)的性能及運算速度，以及降低每顆晶片的製造成本。但隨著元件尺寸的縮減，卻出現一些可靠度的問題。CMOS 元件因為使用先進的製程技術以及縮得更小的元件尺寸，使得次微米 CMOS 積體電路對靜電放電(Electrostatic Discharge ESD)的防護能力下降很多。但外界環境中所產生的靜電並未減少，故 CMOS 積體電路因 ESD 而損傷的情形更形嚴重。

電子  
工程

姓名：李軒至

輔導老師：許宏彬

實習單位：凌華科技

指導主管：蔡孟宏

實習期間：106/9-107/9