



SUBJECT :

SH88F2051/4051 ESD, EFT/B 測試結果報告

中穎電子股份有限公司
單片機事業部



SH88F2051/4051 測試結果：

測試環境				地點:中穎 EMC 實驗室	
復位管腳	☒ 內部 ☐ 外部	振蕩器類型: 16.6MHz 內建 RC		VDD=5.0V	
測試項目	測試部位	測試結果	結果評定等級	測試結果	備註
EFT	Power	±3.0kV	A	Pass	
ESD (接觸放電)	Power	±7.0kV	A	Pass	
	IO	±6.0kV	A	Pass	

其他:

1. 使用外部復位管腳時, 復位管腳外接 10K 歐姆下拉電阻及外接 0.1uF 電容。
2. 做 Power EFT 測試時, VDD 上加 100uF 電解電容。
3. 結果評定等級 A: 正常運行, 無異常復位, 及運行錯誤現象。



附：測試系統說明 (摘錄自 <中穎產品抗干擾性能分級定義>)

1. ESD 測試系統示意圖

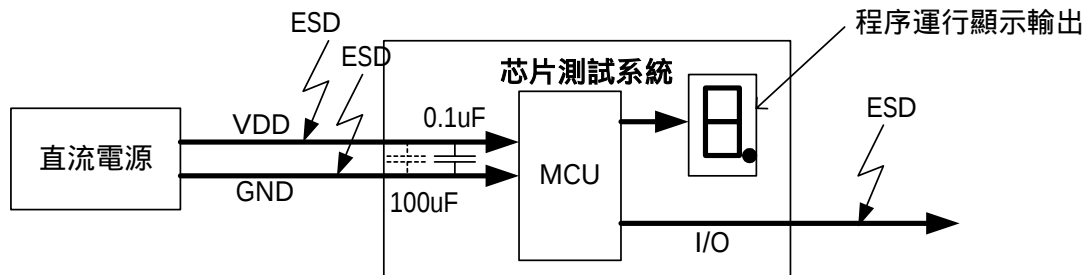


圖 1 ESD 測試系統示意圖

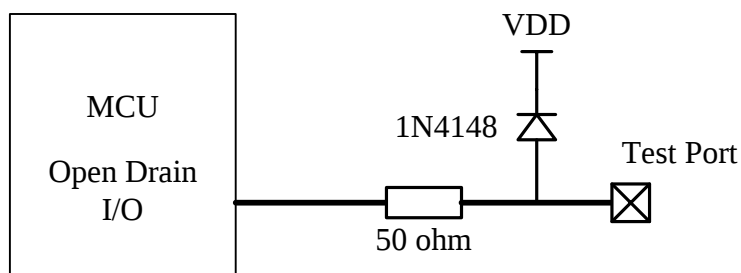
注：在測試時，允許外加 100uF 電解電容

1.1 測試系統說明

ESD 測試為接觸放電測試，VDD，GND 及 I/O 管腳都為接觸放電測試點。ESD 干擾通過直接接觸進入 MCU 的 Power 系統及 I/O 管腳。此測試方式可以測試 MCU 可能暴露在外部的部份的抗 ESD 干擾能力，並且測試結果不受外圍電路的影響，可以得到比較絕對的測試數據。

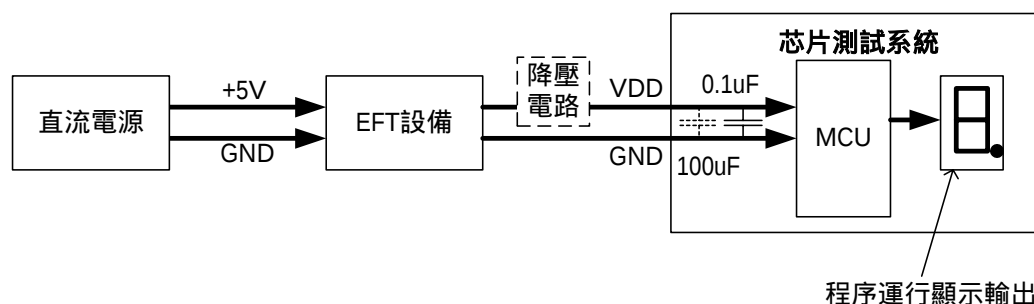
ESD 測試內容包括：

- VDD 上的正/負 ESD 測試。
- GND 上的正/負 ESD 測試。
- I/O 管腳上的正/負 ESD 測試。
- 測試工作電壓為 MCU 之標準工作電壓，不測試最低工作電壓下的 ESD 能力。
- Open drain 結構 I/O 做 ESD 測試時，需加如下外部電路：





2 EFT/B 測試系統示意圖



- 注: 1. 降壓電路僅在 $VDD < 5V$ 時使用.(直接採用二極管串聯降壓)
2. 在測試時, 允許外加 $100\mu F$ 電解電容.

圖 2 電源 EFT 測試系統示意圖

2.1 測試系統說明

電源做EFT測試時, 直流電源提供+5V的工作電壓, 接入EFT干擾發生設備, 再由EFT干擾發生設備提供給芯片測試系統。即在+5V的工作電壓上直接串入EFT干擾信號。若芯片工作電壓小於+5V, 則通過串聯的二極管進行降壓, 達到所要的VDD.

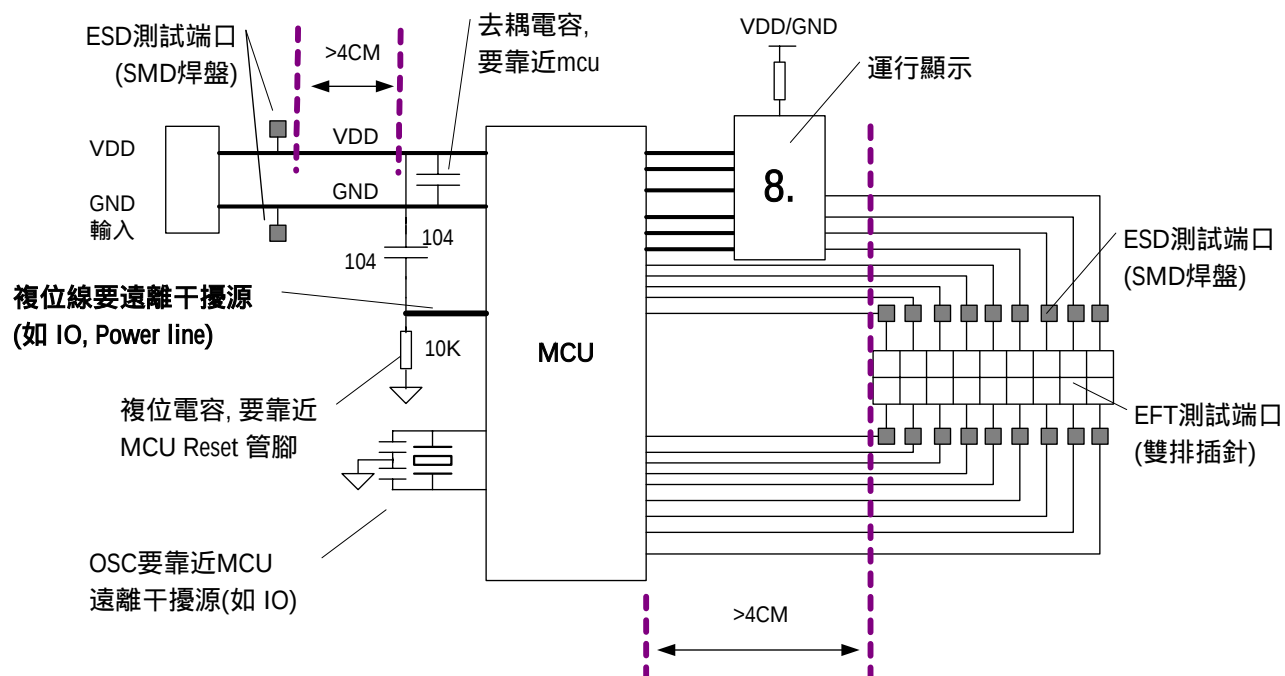
在芯片測試系統中, VDD和GND之間放置 $100\mu F$ 電解電容及 $0.1\mu F$ 去耦電容。此測試方式可以測試MCU內部電源系統的抗EFT干擾能力, 並且測試結果不受外部電源系統的影響, 可以得到比較絕對的測試數據。

對電源的EFT測試包括:

- VDD 上的正/負 EFT 測試。
- GND 上的正/負 EFT 測試。
- VDD, GND 上同時的正/負 EFT 測試。
- 測試工作電壓為 MCU 之標準工作電壓, 不測試最低工作電壓下的 EFT 能力。



3. EMC測試板布局示意圖:





4. 相關標準

4.1. ESD試驗嚴酷度等級標準(GB/T 17626.2-1998)

ESD 試驗嚴酷度等級		
等 級	接 觸 放 電	氣 隙 放 電
1	2kV	2kV
2	4kV	4kV
3	6kV	8kV
4	8kV	15kV
X	特定	特定

注：中穎 MCU ESD 測試採用接觸放電。接觸放電測試部位為 VDD，GND 及 I/O。

4.2. EFT/B試驗嚴酷度等級標準 (GB/T 17626.4-1998)

EFT/B 試驗嚴酷度等級				
試驗位置	在供電電源端口，保護接地(PE)		在 I/O(輸入輸出)信號，數據和控制端口	
等 級	電壓峰值	重複頻率	電壓峰值	重複頻率
1	0.5kV	5kHz	0.25kV	5kHz
2	1kV	5kHz	0.5kV	5kHz
3	2kV	5kHz	1kV	5kHz
4	4kV	2.5kHz	2kV	5kHz
X	特定	特定	特定	特定

注：等級 X 為一開放等級，由專用設備技術規範定義。

中穎 MCU 電源部位 EFT/B 測試採用直接耦合方式，I/O 端口採用容性耦合方式。

4.3. ESD，EFT/B試驗結果評定等級定義

等 級	受試設備工作情況
A	能按設備規定的條件下正常工作。 (正常運行，無異常復位，及運行錯誤現象。)
B	一時性產生誤動作，后又自動恢復正常。 (發生一時性復位、運行錯誤或數據錯誤現象，但可以自動恢復正常運行。)
C	一時性產生誤動作，操作者干預后可恢復正常。 (頻繁發生復位，或發生當機現象或不可恢復數據錯誤現象，需要人工干預才可以恢復正常運行。)
D	產生誤動作使設備或元器件損壞，或軟件及存儲數據破壞。 (IC 損壞。)