



# SF100/SF600/SF600Plus/SF600Plus-G2/SF700

In-system programming of the SPI NOR Flash chip

[SPI NOR Flash 晶片的在系統編程(在線燒錄)]

## Application Note



## 目錄

I. 名稱解釋.....	3
II. 什麼是 In-system programming (ISP)? .....	3
III. PCB 設計注意事項 .....	3
IV. 問題和解決方案.....	5
V. 提供資訊給 DediProg .....	17
VI. 修改紀錄.....	19

### Important notice:

This document is provided as a guideline and must not be disclosed without consent of DediProg. However, no responsibility is assumed for errors that might appear.

DediProg reserves the right to make any changes to the product and/or the specification at any time without notice. No part of this document may be copied or reproduced in any form or by any means without prior written consent of DediProg.

## I. 名稱解釋

1. **SPI NOR Flash**：也可以被稱做為 Serial NOR Flash、BIOS、ROM、Chip、IC。
2. **燒錄器**：指的是 DediProg 的 SF 系列燒錄器，有 SF100、SF600、SF600Plus、SF600Plus-G2、SF700。
3. **芯片組 (Chipset)**：包括驅動 SPI NOR Flash 的所有應用控制器：南橋 (Southbridge)、超級 I/O (Super I/O)、嵌入式控制器 (Embedded Controller) 及微控制器 (MCU/Microcontroller) 等。
4. **SPI Bus**：串行外設介面 (Serial Peripheral Interface Bus, SPI)，是一種用於晶片通訊的同步串行通訊介面規範。簡而言之，燒錄器會透過 4 個 SPI Bus 的 I/O 引腳 (CS、MOSI、MISO、CLK) 來跟 SPI NOR Flash 晶片通訊。更詳細的 SPI Bus 說明請查詢維基百科或使用 Google 搜尋關鍵字 "SPI Bus"。
5. **PCB**：印刷電路板，又稱印製電路板，印刷線路板，常用英文縮寫 PCB (Printed circuit board) 或 PWB (Printed wire board)，是電子元件的支撐體，在這其中有金屬導體作為連接電子元件的線路。

## II. 什麼是 In-system programming (ISP)?

In-system programming (ISP)，也稱為 in-circuit serial programming (ICSP)，中文可以翻譯成在線燒錄或在系統編程，是可以燒錄已焊接在印刷電路板上的 SPI NOR Flash 晶片、程式化邏輯裝置、單片機或是其他嵌入式系統的技術。

## III. PCB 設計注意事項

1. 燒錄器能否成功編程 PCB 上的 SPI NOR Flash，跟 PCB 的電路設計有很大關係。請參考應用文件 AN0103 來確認電路板的電路設計：  
<https://www.DediProg.com/download/save/617.pdf>
2. 建議燒錄器與板子之間的電纜 (cable) / 飛線的長度不要超過 10cm，並且盡量不要使用飛線 (跳線)。使用長電纜和飛線 (跳線) 可能會有的問題：
  - (1) 電感效應：細長的電纜和電線有很大的電感，這會導致信號負載電容變大，信號可能會變差，從而導致錯誤。

- (2) 使用飛線 (跳線) · 可能會出現信號相互干擾的問題。
3. 燒錄器在對 PCB 上的 SPI NOR Flash 進行編程時 · PCB 上的 “芯片組 (Chipset)” 不能同時使用 SPI Bus。
4. “芯片組 (Chipset)” 具有復位/啟用引腳 (reset/enable pin) · 請將該引腳連接到燒錄器的 IO3/RESET Pin。在編程期間 IO3/RESET 將發送低電平信號 · 使 “芯片組 (Chipset)” 停止工作 · 以避免 “芯片組 (Chipset)” 也在同時使用 SPI Bus。
5. 當 “芯片組 (Chipset)” reset 後 · 要以高阻抗釋放 SPI Bus。
6. 當系統處於待機模式 (供電但未開啟) 時 · 供電給 “芯片組 (Chipset)” 和 SPI NOR Flash 時 · “芯片組 (Chipset)” 要以高阻抗釋放 SPI bus。
7. 當系統啟動完成後 · 若燒錄器需要對 PCB 上 SPI NOR Flash 進行編程 · 那 “芯片組 (Chipset)” 要以高阻抗釋放 SPI Bus。
8. SPI NOR Flash 的 WP Pin 引腳 (寫保護引腳) · 此引腳必需 pull high (串接一個電阻到 VCC) · 將其設置為高電平 (邏輯 H)。
9. SPI NOR Flash 的 HOLD Pin 引腳 · 此引腳必需 pull high (串接一個電阻到 VCC) · 將其設置為高電平 (邏輯 H)。
10. 考慮選擇性供電的問題：是否可以在不啟動系統其餘部分的情況下為 SPI NOR Flash 供電？如果給 SPI NOR Flash 供電 · 則意味著您要為其連接的 “芯片組 (Chipset)” 供電 · 而又無法阻止該 “芯片組 (Chipset)” 使用要連接的 SPI Bus 與 SPI NOR Flash 進行通訊 · 那麼這將無法正常工作。從本質上講 · 如果 SPI NOR Flash 和 “芯片組 (Chipset)” 使用相同的電源運行 · 並且 “芯片組 (Chipset)” 沒有外部可訪問的復位/啟用引腳 (reset/enable pin) · 那麼將很難工作。而且 · 如果同一電源為其他組件供電 · 會發生什麼情況？

## IV. 問題和解決方案

燒錄器對 PCB 上的 SPI NOR Flash 進行編程時，通常會遇到的問題有以下幾點

1. 無法自動偵測 (detect) 到 SPI NOR Flash。
2. 擦除/編程/驗證時出現 timeout 訊息, 失敗訊息或其它錯誤訊息。

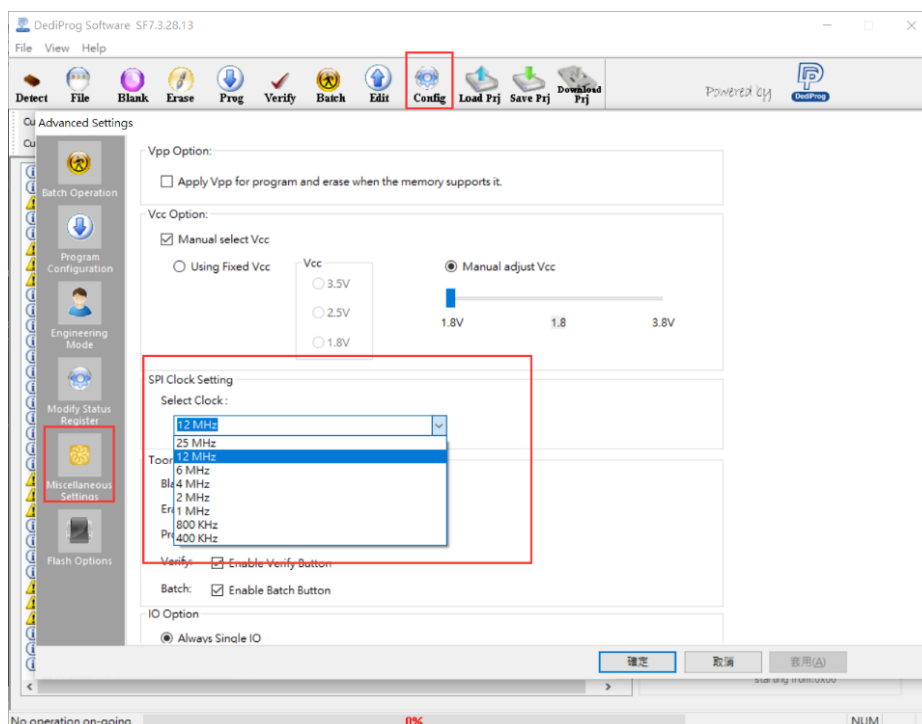
問題的可能原因有以下幾點。

1. 燒錄器有硬件損毀。
2. 燒錄器的軟體有問題。
3. PCB 上的“芯片組 (Chipset)”干擾問題：PCB 上跟 SPI NOR Flash 連接在一起的“芯片組 (Chipset)”，在燒錄器對 PCB 上的 SPI NOR Flash 進行編程時，“芯片組 (Chipset)”會干擾到燒錄器的 SPI Bus。

請按照以下步驟分析和嘗試解決問題

### 1. 更新最新的軟體和 Firmware

若更新軟體和 Firmware 問題仍然存在，請嘗試把 clock 頻率調低，觀察哪個頻率下可以成功 Detect 到 SPI NOR Flash? 哪個頻率下可以成功編程和驗證?



2. 使用 off-line programming (離線編程) 方式燒錄 SPI NOR Flash，檢查燒錄器、軟體和 SPI NOR Flash 晶片是否正常。

off-line programming (離線編程) 的意思就是在沒有 PCB 的環境下，排除任何會影響到燒錄器 SPI Bus 的干擾因素，對 SPI NOR Flash 進行燒錄。off-line programming (離線編程) 的做法是為了釐清 PCB 上“芯片組 (Chipset)” 是否會干擾到燒錄器的 SPI Bus。

請按照以下步驟測試 off-line programming (離線編程)：

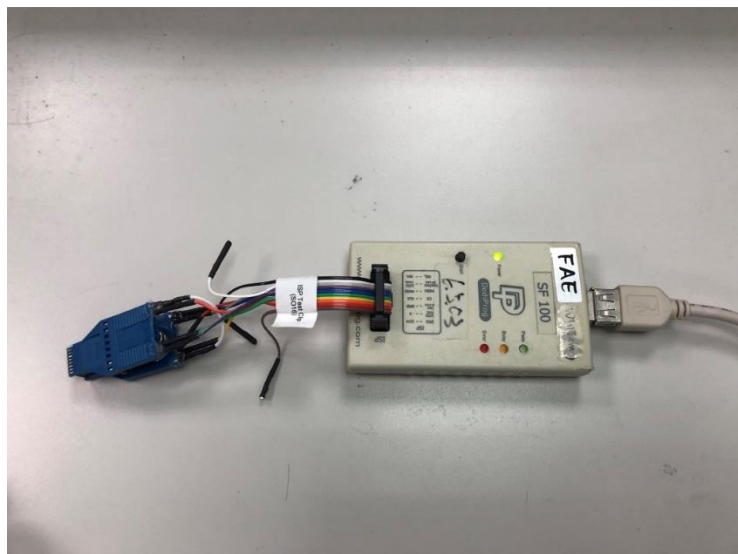
2.1 從 PCB 上解焊 SPI NOR Flash 晶片。

2.2 SPI NOR Flash 晶片連接到燒錄器，可以透過 DediProg 販售的燒錄器配件將 SPI NOR Flash 連接到燒錄器。如果沒有 DediProg 販售的燒錄器配件，請自己想辦法將拆焊下來的 SPI NOR Flash 連接到燒錄器。

2.2.1 SF100：

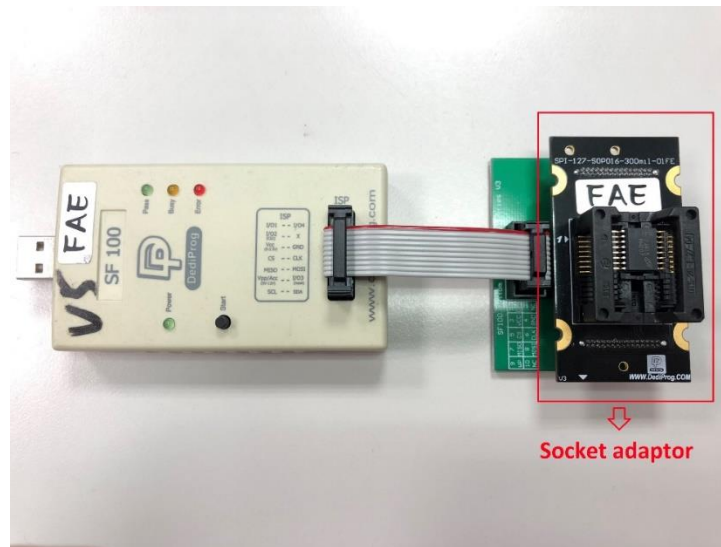
(1) 使用 IC 測試夾：

- <https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-16>
- <https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-8>
- 目前販售的測試夾只有支持夾取封裝為 SO8N (150mils)、SO8W (200/207/208 mils)、SO16W (300 mils) 的 IC
- 使用 IC 測試夾連接示意圖



(2) 使用 SF100 Bottom Board 和對應的 IC 封裝的 socket adaptor，將 SPI NOR Flash 放到 socket adaptor 即可燒錄。若您不清楚要用那一個 socket adaptor，請提供您所使用的 SPI NOR Flash part number。

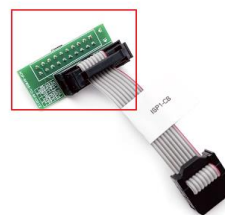
- SF100 Bottom Board + socket adaptor 連接示意圖



## 2.2.2 SF600/SF600Plus :

(1) 使用 IC 測試夾：

- <https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-16> + Universal Adaptor
- <https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-8> + Universal Adaptor
- <https://www.DediProg.com/product/EM-TC-16>
- <https://www.DediProg.com/product/EM-TC-8>
- 目前販售的測試夾只有支持夾取封裝為 SO8N (150mils)、SO8W (200/207/208 mils)、SO16W (300 mils) 的 IC
- Universal Adaptor 為圖中綠色那個小轉板，購買 SF600/SF600Plus 都會附此配件，使用此轉板就可以使用 SF100 的配件





- 使用 IC 測試夾連接示意圖



### 2.2.3 SF700 :

(1) 使用 IC 測試夾 :

- <https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-16> + [ISP-SPI-SF14 adaptor](#)
- <https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-8> + [ISP-SPI-SF14 adaptor](#)
- <https://www.DediProg.com/product/EM-TC-16> + [ISP-SPI-SF20 adaptor](#)
- <https://www.DediProg.com/product/EM-TC-8> + [ISP-SPI-SF20 adaptor](#)
- 目前販售的測試夾只有支持夾取封裝為 SO8N (150mils) 、SO8W (200/207/208 mils) 、SO16W (300 mils) 的 IC
- 使用 IC 測試夾連接示意圖





(2) 使用對應的 IC 封裝的 socket adaptor，將 SPI NOR Flash 放到 socket adaptor 即可燒錄。若您不清楚要用那一個 socket adaptor，請提供您所使用的 SPI NOR Flash part number.

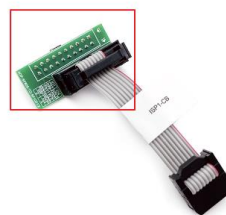
- socket adaptor 連接示意圖



#### 2.2.4 SF600Plus-G2 :

(1) 使用 IC 測試夾 :

- [https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-16 + Universal Adaptor](https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-16+UniversalAdaptor)
- [https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-8 + Universal Adaptor](https://www.DediProg.com/product/ISP-TC-8+UniversalAdaptor)
- <https://www.DediProg.com/product/EM-TC-16>
- <https://www.DediProg.com/product/EM-TC-8>
- 目前販售的測試夾只有支持夾取封裝為 SO8N (150mils)、SO8W (200/207/208 mils)、SO16W (300 mils) 的 IC
- Universal Adaptor 為圖中綠色那個小轉板，購買 SF600/SF600Plus 都會附此配件，使用此轉板就可以使用 SF100 的配件



- 使用 IC 測試夾連接示意圖



- (2) 使用 **ProgMaster Socket Bottom Board** 和對應的 IC 封裝的 socket adaptor，將 SPI NOR Flash 放到 socket adaptor 即可燒錄。若您不清楚要用那一個 socket adaptor，請提供您所使用的 SPI NOR Flash part number。

- ProgMaster Socket Bottom Board + socket adaptor 連接示意圖



2.3 能否成功 Detect  到 SPI NOR Flash?

2.4 載入燒錄檔案後可否成功編程(Program)



和驗證(Verify)



?

2.5 若離線編程可以成功 detect 到 SPI NOR Flash、並且編程(Program)



和驗證

(Verify)



都沒有問題，那代表軟體、燒錄器和 SPI NOR Flash 都是沒有問題的。

2.6 將 SPI NOR Flash 焊回到 PCB 上。

如果使用 off-line programming (離線編程) 對 SPI NOR Flash 進行燒錄，燒錄器軟體可以正常 Detect 到 SPI NOR Flash、並且 Program 和 Verify 都沒有問題，但燒錄器對 PCB 上的 SPI NOR Flash 進行燒錄時反而不能成功 Detect、Program 和 Verify，很明顯的可能原因是燒錄器與 PCB 上的 SPI NOR Flash 通訊時，PCB 上的“Chipset”會同時使用到 SPI Bus，導致干擾到了燒錄器的 SPI Bus。

若您無法把 SPI NOR Flash 從 PCB 上解焊，或是無法進行 off-line programming (離線編程) 測試，請將燒錄器和相關的連接 Cable 寄回給我們測試。

### 3. 分析並找出 PCB 上的“芯片組 (Chipset)”會干擾到燒錄器的 SPI Bus 的干擾原因。

請考慮以下的干擾因素：

3.1 燒錄器與板子之間的電纜(cable)/飛線的長度是否過長？盡量不要超過 10cm。

3.2 燒錄器對 PCB 上的 SPI NOR Flash 進行編程這期間，PCB 上的“芯片組 (Chipset)”是否也會工作？如果“芯片組 (Chipset)”也會工作，“芯片組 (Chipset)”會干擾燒錄器的 SPI Bus 嗎？

3.3 “芯片組 (Chipset)”具有復位/啟用引腳 (reset/enable pin) 嗎？若有請將該引腳連接到燒錄器的 IO3/RESET Pin。在編程期間 IO3/RESET 將發送低電平信號，使“芯片組 (Chipset)”停止工作，以避免“芯片組 (Chipset)”也在同時使用 SPI Bus。

3.4 PCB 上 SPI NOR Flash 的 WP Pin (寫保護引腳) 是否有 pull high (串接一個電阻到 VCC)，將其設置為高電平 (邏輯 H)？

3.5 PCB 上 SPI NOR Flash 的 HOLD Pin 是否有 pull high (串接一個電阻到 VCC) , 將其設置為高電平 (邏輯 H)?

3.6 當 “芯片組 (Chipset)” reset 後 , SPI Bus 是否處於高阻抗狀態 ?

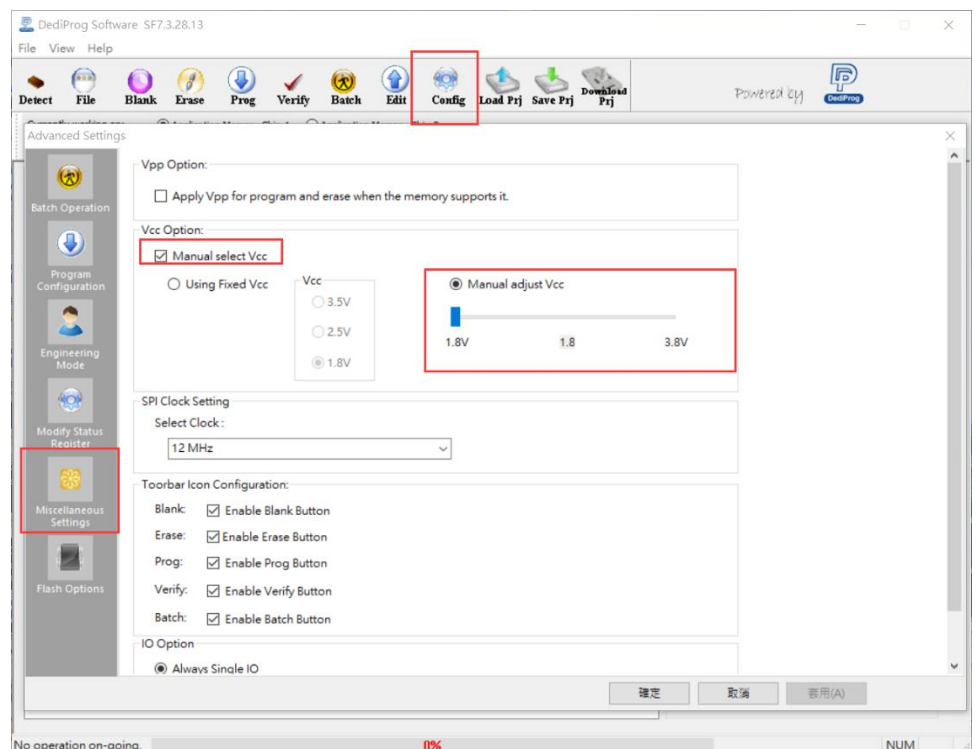
3.7 當系統啟動完成後 , “芯片組 (Chipset)” 是否以高阻抗釋放 SPI Bus?

請使用示波器量測 SPI Bus , 看波形是否有什麼問題 :

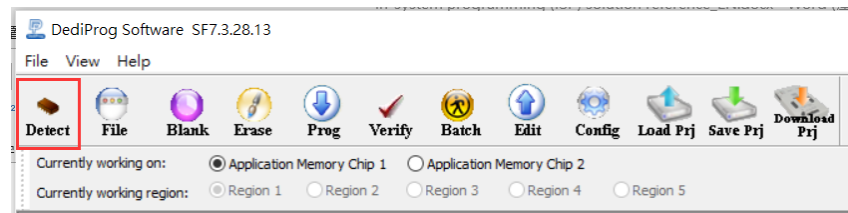
**注意 :** 以下使用 Winbond W25Q16FW 做為示範說明 , Clock 頻率為預設 12Mh 。

3.8 使用示波器量測 SPI NOR Flash VCC Pin 腳在 Detect 時的電壓是否正常 。

3.8.1 點擊 Config 按鈕→點擊 Miscellaneous Setting 按鈕→點擊 Manual select Vcc 按鈕→點擊 Manual adjust Vcc 按鈕 , 調整 SPI NOR Flash 所支持的電壓 , W25Q16FW 使用的電壓為 1.8V 。



### 3.8.2 執行 Detect。



### 3.8.3 觀察示波器量測 SPI NOR Flash 的 VCC Pin 腳在 Detect Chip 時的電壓是否正 常。

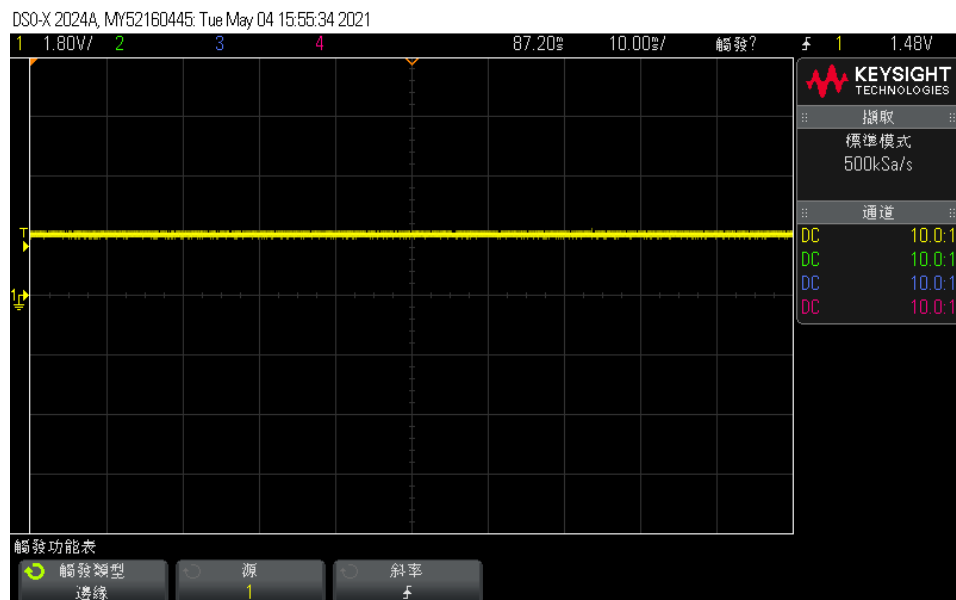
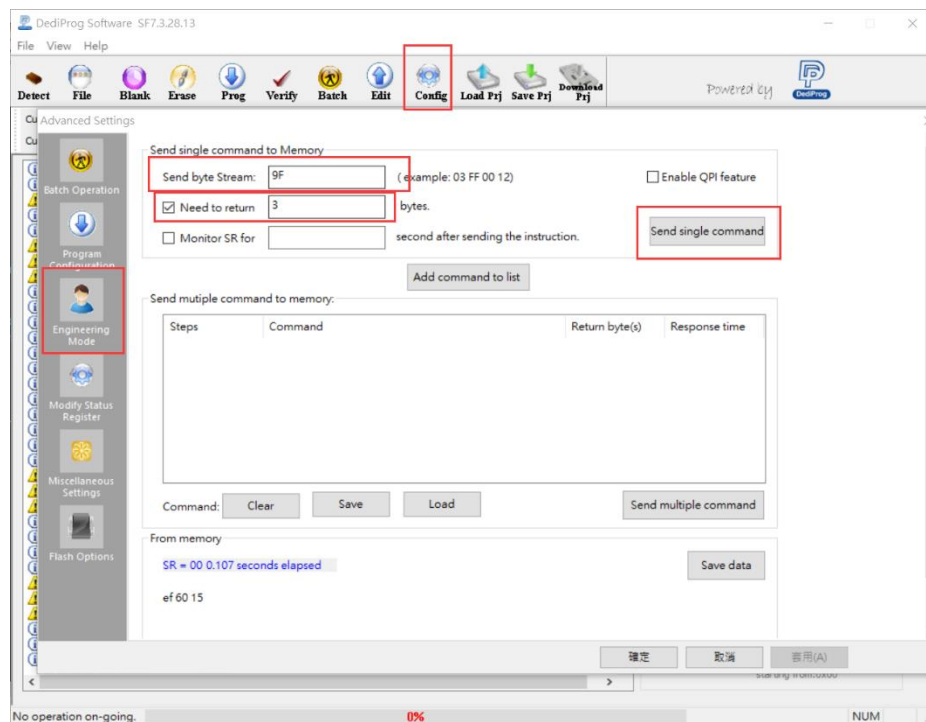


圖: 示波器量測 SPI NOR Flash VCC Pin 腳為 1.8V，電壓正常輸出。

3.9 使用示波器量測 SPI NOR Flash SPI Bus 的 CS、CLK、MOSI、MISO 這些 I/O Pin 引腳在送出 Read ID Command(9F)時的波形是否正常。

3.9.1 點擊 Config 按鈕→點擊 Engineering Mode 按鈕→Send byte Stream: 輸入 Read ID Command(9F)→打勾 Need to return 並填上數字 3→點擊 Send single command 按鈕。





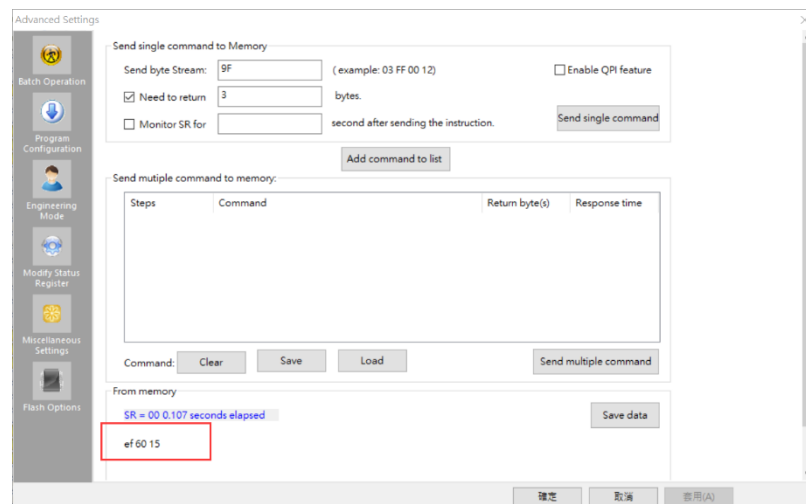
3.9.2 示波器使用邊緣觸發 MOSI 上升沿，觸發第一次的 MISO 輸出，觀察以下幾點

- (1) CS 是否有 pull low 到 0V?
- (2) CLK 波形、電壓是否正常?
- (3) MOSI 輸出的 Read ID Command (9F) 波形是否正確?



圖: 示波器量測 MOSI 輸出的 Read ID Command 為 9F，波形正確。

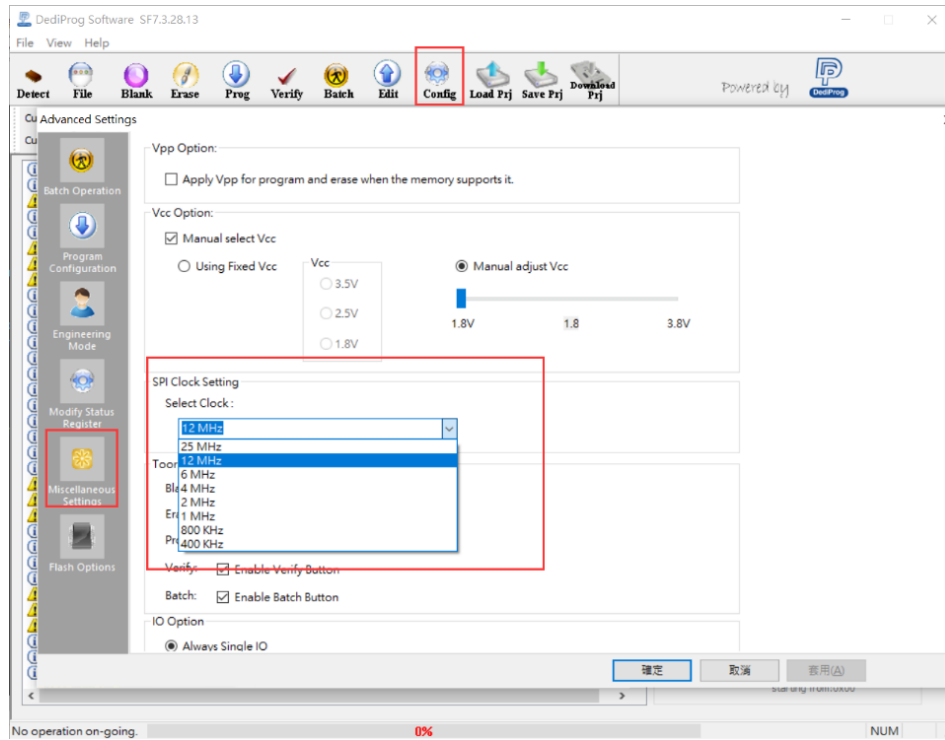
3.9.3 軟體上回傳的 ID 是否為正確的?



**注意：**Winbond W25Q16FW 的 ID 為 EF 60 15。請查看您所使用的 IC 的 Datasheet 得知 ID 是什麼。



3.9.4 若 ID 回傳錯誤，請依序把頻率調低，再重複測試以上幾點，觀察哪個頻率下可以正確讀取到 ID。



## V. 提供資訊給 DediProg

若需要協助，請供以下資訊並回覆以下問題給 DediProg。

1. 請提供板子的完整或部份電路圖。部份電路圖要包含：
  - (1) 與 SPI NOR Flash 連接在一起的“芯片組 (Chipset)”電路圖。
  - (2) SPI NOR Flash 的電路圖。
  - (3) PCB 上 Header 的電路圖。
2. 燒錄器和 PCB 之間連接的電纜 (cable) / 飛線長度多長？
3. 燒錄器和 PCB 之間使用哪種連接方法？請描述連接方式並拍照以供參考。  
例如：SF600 → SF600 ISP Cable → PCB 上的 SPI NOR Flash
4. 請描述燒錄器連接到 PCB 之間的引腳分配。
5. PCB 上的“芯片組 (Chipset)”是否有做隔離以保護燒錄器的 SPI Bus 訊號不會受到干擾？
6. 請參閱應用文件 AN0103 第 12 頁的“Updating Methods”。您使用哪種方法更新板子上的 SPI NOR Flash？
7. “芯片組 (Chipset)”具有復位/啟用引腳 (reset/enable pin) 嗎？
8. 燒錄器對 PCB 上的 SPI NOR Flash 進行編程這期間，PCB 上的“芯片組 (Chipset)”是否也會工作？如果“芯片組 (Chipset)”也會工作，“芯片組 (Chipset)”會干擾燒錄器的 SPI Bus 嗎？
9. SPI NOR Flash 的電源來源是 PCB 供電還是燒錄器供電？
10. 使用 off-line programming (離線編程) 方式燒錄 SPI NOR Flash，可以成功偵測 (detect)到 SPI NOR Flash? 或是可以成功編程和驗證 SPI NOR Flash?
11. 使用示波器量測 SPI NOR Flash 的 VCC Pin 腳在 Detect Chip 時的電壓是否正常？請提供量測的波形圖。



12. 使用示波器量測 SPI NOR Flash SPI Bus 的 CS、CLK、MOSI、MISO 這些 I/O Pin 引腳在送出 Read ID Command(9F)時的波形是否正常？請提供量測的波形圖。
  
13. 能否提供燒錄檔案給我們測試？

## VI. 修改紀錄

日期	版本	修改內容
2021/08/24	1.0	初版
2022/05/04	1.1	1. 增加第一章 “名稱解釋” 章節 2. 調整第三章 “In-system programming (ISP) 解決方案參考” 內容文字和步驟順序
2022/07/18	1.2	更改第二章節第二點的內容描述
2023/11/23	1.3	新增章節，優化編排順序

岱鑄科技股份有限公司 (台灣總部)

114044 台北市內湖區安康路142號

TEL: 886-2-2790-7932 FAX: 886-2-2790-7916

技術諮詢: [support@DediProg.com](mailto:support@DediProg.com) 業務諮詢: [sales@DediProg.com](mailto:sales@DediProg.com)

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, DediProg assumes no responsibility for the consequences of use of such information or for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. Specifications mentioned in this publication are subject to change without notice.

This publication supersedes and replaces all information previously supplied.

All rights reserved  
Printed in Taiwan.