



## 線上燒錄 In System Program (ISP) 應用筆記

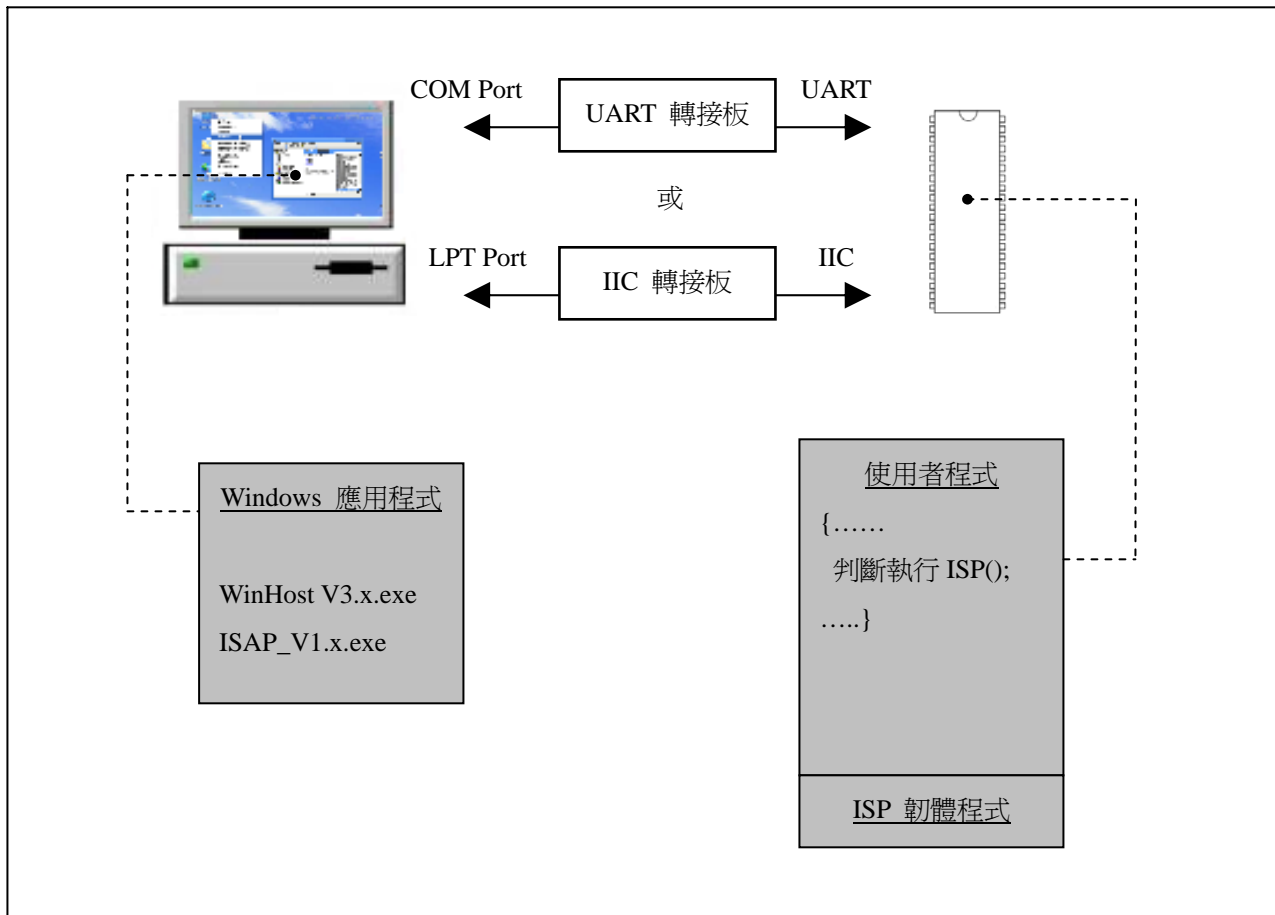
適用IC：SM5964、SM5964A、SM59128、SM59264、SM59D03/04G2、SM59R08/16A2

### 內 容

1. ISP簡介.....	2
2. 安裝步驟—硬體及應用程式設定 .....	3
2-2 使用UART介面.....	5
3. 使用者程式與ISP韌體連結.....	8
3-1 ISP韌體.....	8
3-2 使用者程式 .....	9
4. 常見問題分析 .....	11
5. 注意事項 .....	12
附錄A 轉接板電路圖 .....	13
附錄B ISP相關暫存器.....	15
B-2 Generate baud rate with Timer1 .....	16
B-3 IIC Setting.....	16
附錄C 通訊協定 .....	18
C-1 PC端到MCU的通訊協定 .....	18
C-2 MCU到PC端的通訊協定 .....	18
C-3 ISP韌體程式流程圖.....	19
C-4 抹除流程圖 .....	20
C-5 燒錄流程圖 .....	21
C-6 頁抹除流程圖 .....	22
C-7 保護流程圖 .....	23
C-8 MCU重置流程圖 .....	24
附錄D 自行開發電腦應用程式及韌體注意事項 .....	25
D-1 單獨執行Page Erase(Code Flash)功能.....	25

## 1. ISP 簡介

ISP(In System Program)，它是一個可線上燒錄的功能，何謂可線上燒錄，就是使用者不需將 IC 從機器中取下，放在特定的燒錄器進行燒錄的動作，它可直接透過特定的傳輸介面，例如 UART 或 IIC，搭配特定的傳輸協定即可進行晶片抹除、寫入，為一便利的功能。但在執行此功能前須預先將 ISP 韌體程式透過燒錄器燒進晶片內，這樣才可以跟 PC 端的應用程式進行連結與溝通，這種方式我們稱之為 Internal ISP。圖一所示為 ISP 系統圖。



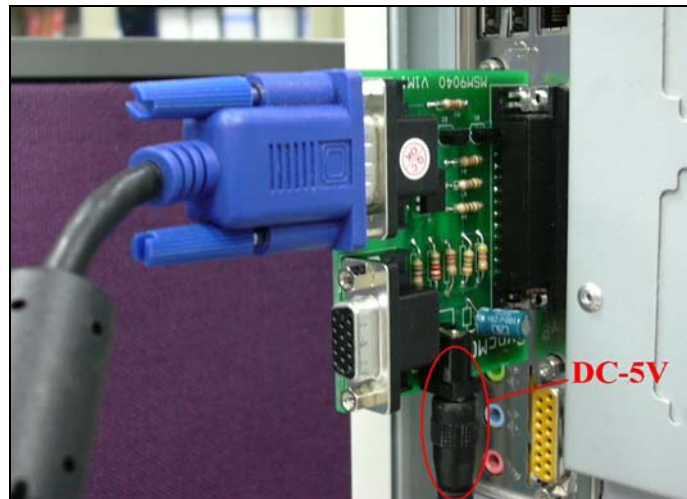
圖一、ISP 系統圖

新茂提供上圖中 Windows 應用程式、ISP 韌體程式的 hex/bin 和原始碼供客戶使用，以縮短客戶開發時間。

## 2. 安裝步驟—硬體及應用程式設定

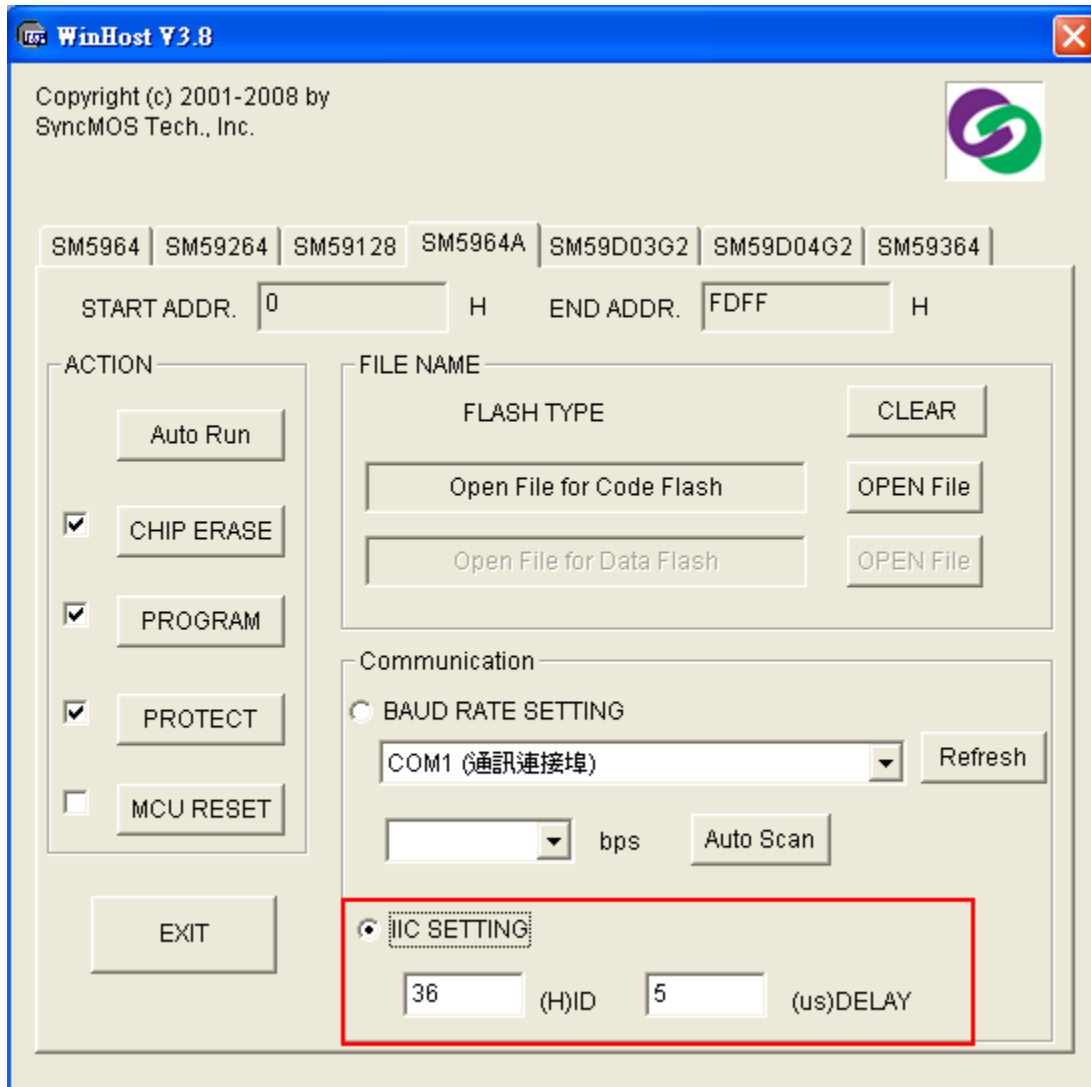
### 2-1 使用 IIC 介面

- (a) 硬體安裝：將 IIC 轉接板(MSM9040)接上電腦 Printer Port，如圖二。接上 5V 變壓器，用 VGA cable 將您的目標板(Target board)接至轉接板。若您不是 Monitor 開發廠商，在 Target board 上沒有 VGA D-sub 接頭，則 IIC 轉接板上另具有 IIC 介面的排針，供您轉接至您的 Target board。



圖二、IIC 轉接板 MSM9040

- (b) 應用程式設定：在應用程式端(WinHost\_V3.x.exe)選取具有IIC介面的IC和LTP1，然後設定IIC SETTING，如圖三所示ID為36h， Delay為5us，此為SCL脈波時間，如果要寫入檔案，先執行Erase進行晶片抹除，然後選取檔案，再按下Program即可。也可以批次執行動作，先核取要執行的動作，再按下Auto Run就可批次進行。

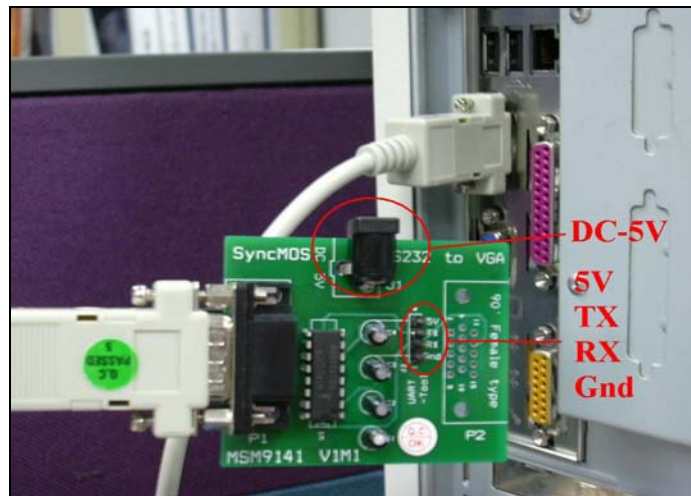


圖三、應用程式設定- IIC 介面

沒有 IIC 介面的 IC 這個畫面將無法被設定。

## 2-2 使用 UART 介面

- (a) 硬體安裝：用 RS232 cable 將 UART 轉接板(MSM9041)接上電腦 COM Port，轉接板上有 UART 介面排針，轉接至您的目標板(Target board)，如 Target board 已有提供 5V 電源給轉接板，則不需接變壓器給轉接板。



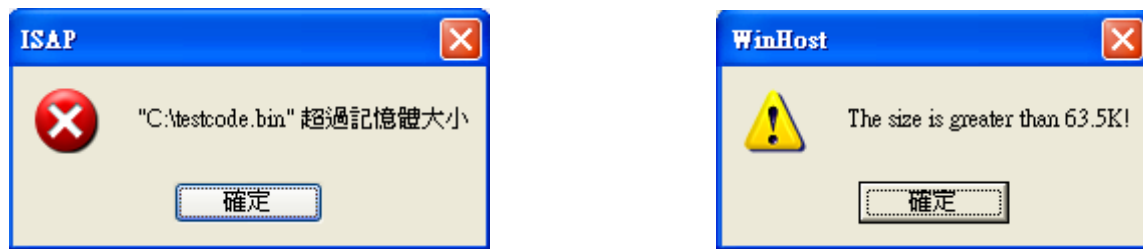
圖四、UART 轉接板 MSM9041

- (b) 應用程式設定：在應用程式端(ISAP\_V1.x.exe)
1. 選取具有 UART 介面的 IC 和連接之 COM Port，然後設定系統頻率，按下掃描圖塊，此時若連線成功則紅燈會自動變為綠燈。
  2. 選擇所需燒錄之檔案，然後在燒錄功能圖塊中選取要執行之功能，按下**自動執行**即可，也可以執行單步動作，直接按下所需功能之圖塊即可。



圖五、應用程式設定- UART 介面

由於 SyncMOS ISP 韌體為 0.5KB，若 IC 的程式記憶體為 64KB，則使用者的程式最大只能寫到 63.5K，故您的程式在載入時大於 63.5KB，WinHost 及 ISAP 將不讓您載入，如下圖所示，以防止您的程式燒錄不完整，而造成動作不正常。



圖六、程式大於 63.5K 的警告

若 IC 的程式記憶體為 16KB，則跳出如下圖所示之警告視窗。



圖七、程式大於 15.5K.的警告

請注意：當您使用 **SM59128** 時，程式記憶體為 **128KB**，**ISP CODE** 需要同時放在 **BANK0** 與 **BANK1**，故您的程式在載入 **BANK0** 或 **BANK1** 時，大於 **63.5K**，則 **WinHost** 及 **ISAP** 將不讓您載入，以防止您的程式燒錄不完整，而造成動作不正常。

### 3. 使用者程式與 ISP 韌體連結

#### 3-1 ISP 韌體

在使用 ISP 之前，需先將 ISP 韌體程式燒入 IC，因為 IC 的程式記憶體大小不同，所以 ISP 韌體程式所在位址亦有所不同，但都在記憶體的最高 512Byte 位置。各 ISP 韌體程式在燒錄器載入時會自動定位，下表是各 IC 的 ISP 韌體程式及其位置對照表。新茂已將這些韌體程式的 Hex/Bin 檔放在 WinHost 及 ISAP 安裝目錄下。

例如 C:\Program Files\SyncMOS\SyncMOS Writers\WinHost\Int\_isp\FW

C:\Program Files\SyncMOS\SyncMOS Writers\ISAP\ISP

表一、各 IC 的 ISP 韌體程式及位址對照表

##### ISAP

IC	Flash ROM	ISP 韌體程式	ISP 韌體程式位址
SM5964、SM5964A、SM59264	64KB	ISP_AUTO30C.bin	FE00H
SM59128	128KB	SM59128 ISP CODE.bin	FE00H, 1FE00H
SM59D03G2、SM59D04G2	16KB	ISPfw_59Low_V1.0.hex	3E00H
SM59R08A2	32KB	ISPfw_59R08_V1.0.hex	3E00H
SM59R16A2	64KB	ISPfw_59R16_V1.0.hex	FE00H

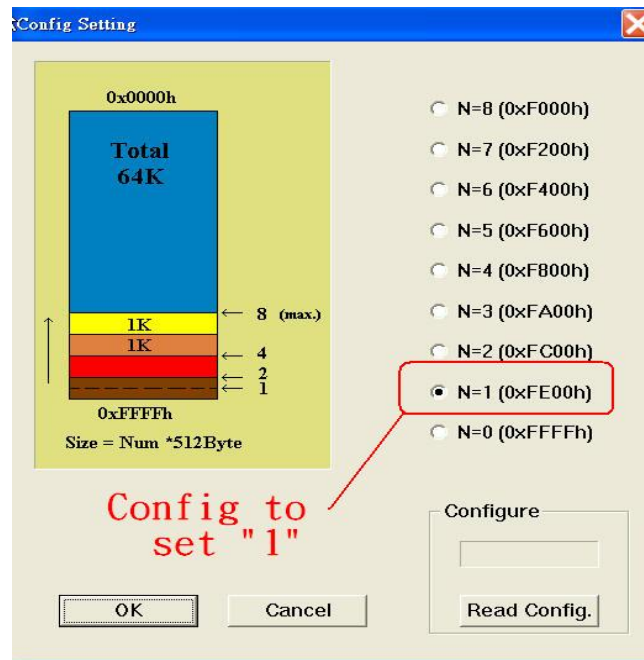
##### WinHost

IC	Flash ROM	ISP 韌體程式	ISP 韌體程式位址
SM5964、SM5964A、SM59264、SM59364	64KB	ISP_AUTO30C.bin	FE00H
SM59128	128KB	SM59128 ISP CODE.bin	FE00H, 1FE00H
SM59D03G2、SM59D04G2	16KB	ISPfw_59Low_V1.0.hex	3E00H

IC 燒入 ISP 韌體程式後，需將它 Code Protect 起來，以防止在程式自我更新時不慎將 ISP 韌體程式清掉。圖八所示為使用 SyncMOS MSM9169 燒錄器的 Config 設定畫面：設定 N=1，可將位址 0xFE00 ~ 0xFFFF 這區塊 Protect 起來不被清掉。若您使用一般通用型的燒錄器，請依照所選用的燒錄器設定 Config=1。

為方便開發者使用，新茂公司在 SM59XX、SM59DXX 系列 IC，出廠前已將 ISP 韌體程式燒入 IC，若使用 SM59RXX 系列 IC，請您向新茂原廠或新茂合格代理商索取。



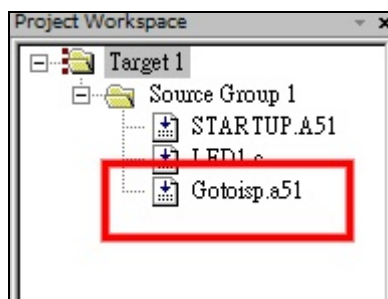


圖八、SyncMOS MSM9169 燒錄器 Config 設定示意圖

設定 Config=1 只在使用 ISP 做程式自我更新時做保護，使用一般燒錄器仍然可用 Chip Erase 將整個程式記憶體抹除。

### 3-2 使用者程式

以 Keil C 為例，要讓使用者程式能夠進入 ISP 韌體程式執行，須在 Project 內加入 Gotoisp.a51 檔案一起編譯，並在使用者程式加入是否執行 ISP 的判斷。如下所示：



圖九、Project window

Gotoisp.a51 檔案

```
; GOTOISP.A51
```



```

NAME  GOTOISP

?PR?GotoIsp?GOTOISP  SEGMENT CODE
    PUBLIC  GotoIsp

    RSEG   ?PR?GotoIsp?GOTOISP
    USING  0
GotoIsp:
    LJMP  0FE00H    ;isp start address
    END
    
```

表二、各 IC 的 .A51 對照表

IC	Flash ROM	ISP 韌體程式
SM5964, SM5964A, SM59264	64KB	Gotoisp.a51
SM59128	128KB	Gotoisp.a51
SM59D04G2	16KB	GoToISP_Low.A51

新茂已將此 Gotoisp.a51 或 GoToISP\_Low.A51 檔案放在 WinHost 安裝目錄下的 Int\_isp, A51 目錄中，例如 X:\Program Files\SyncMOS ISP\ISP\_V3.3\Int\_isp\A51

使用者程式

```

#include <...h>
...
extern void GoToIsp(void); // 使用者須在呼叫此函式先定義
                           // SM5964, SM5964A, SM59264, SM59128 使用 GoToIsp(void);
                           // SM59D04G2 使用 GoToISP_Low (void);
...
void main(void)
{
    if(P4.3 == 0) // 是否執行ISP的判斷，此 Pin 4.3 使用者可自行定義。
    {
        GoToIsp();
    }
...
...
}
    
```

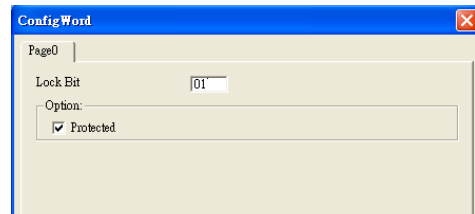
## 4. 常見問題分析

(1) 當 Program 失敗，如果應用程式有回應失敗訊息時，點選對話盒中的確認，將目標板重新啟動，方可使用，假如應用程式沒有任何回應，使用者需先將程式關閉，然後將目標板重新啟動，應用程式再次開啓，設定好後方可使用，如果要執行 Program，需先進行 Chip Erase。

(2) ISP 功能執行失敗的原因：

(a) 接線不良。

(b) 晶片內部的 ISP 程式未被保護，進行 Chip Erase 時被抹除了，需再進行燒入 ISP Code 時，將燒錄器上的 Config 設為 1，並選取 Protect 功能，下圖是以西爾特(XELTEK)的燒錄器為例設定 Protect。



圖十、XELTEK 燒錄器設定 Protect 畫面

(c) 啓動目標板後立刻執行 ISP 功能，此時工作電壓尚未穩定，建議啓動兩秒後再執行 ISP。

(d) 在 Windows XP 下執行 ISP 功能時，開啓或執行其他的應用程式，作業系統的資源被分散，造成資料傳輸不穩定，建議只開啓 WinHost\_V30.exe 程式並在傳輸資料時不要移動或開啓任何視窗。

(e) 轉接板上沒有電源，在 UART mode 下可在系統或轉接板上任一處加上 5V 電源；在 IIC mode 需在轉接板上加上 5V 電源。

(f) 如客戶需自行撰寫 ISP CODE，需注意 Config 僅保護 BANK0 之 ISP CODE，BANK1 之 ISP CODE 不保護；若執行 ISP CHIP Erase 功能會將 BANK1 之 ISP CODE 清除，而造成 BANK1 ISP 執行錯誤。建議客戶改用 ISP PAGE Erase 功能，以避免將 BANK1 之 ISP CODE 清除。

## 5. 注意事項

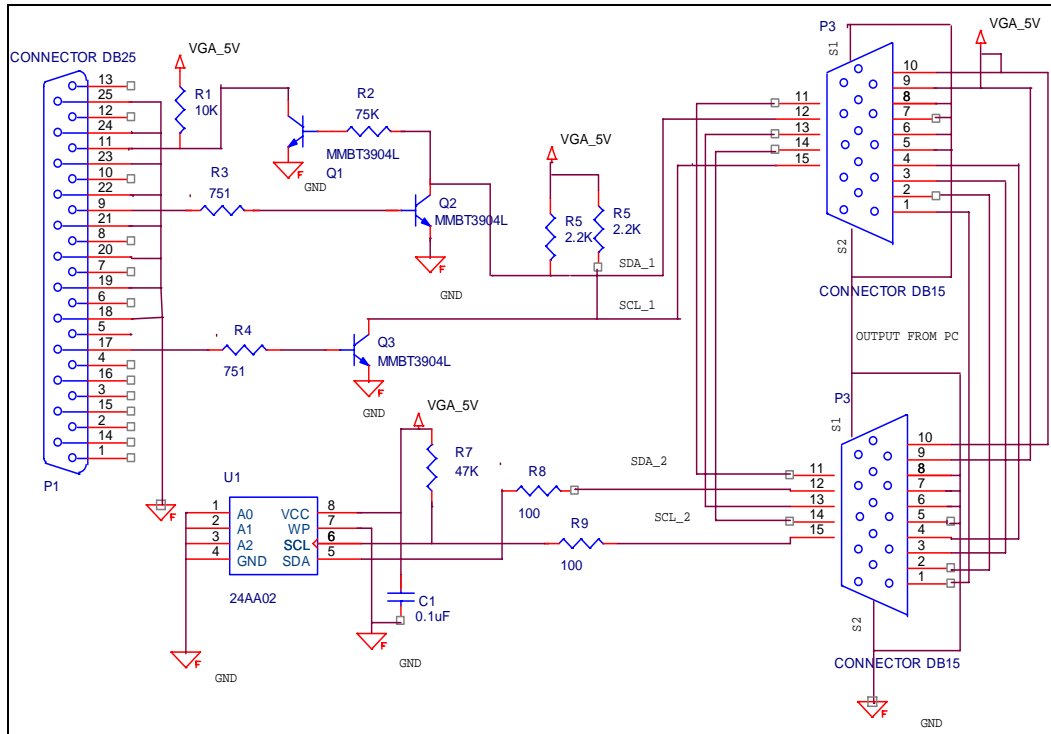
- (1) 如果客戶自行開發 ISP 應用程式，在使用 Chip Erase 或 Page Erase 時需執行兩次，以確保 Flash 的內容被清除為"FF"。
- (2) 儘可能使用預設的安裝路徑，否則程式可能無法正常初始化。
- (3) 當每次 MCU Reset 後如要再執行 UART 的功能需先做 Auto Scan Baud Rate，才能執行其他功能。
- (4) 如已使用過 Auto Scan Baud Rate 功能，在 MCU 尚未重新 Power ON/OFF 前，不可再執行 Auto Scan 功能。
- (5) 如果客戶自行開發 ISP 應用程式，為預防 ISP program 不穩定而導致 IC 失效之可能性，建議將 ISP service program 做以下修改：
  - 1 ISP enable and disable bit：SFR SCONF 的 ISPE (0xBFH.2)，於執行 ISP command 前先 enable，於執行完 ISP command 後 disable，用以保護 ISP code。(參考如下)

### 1.1 System Control Register (SCONF, \$BF)

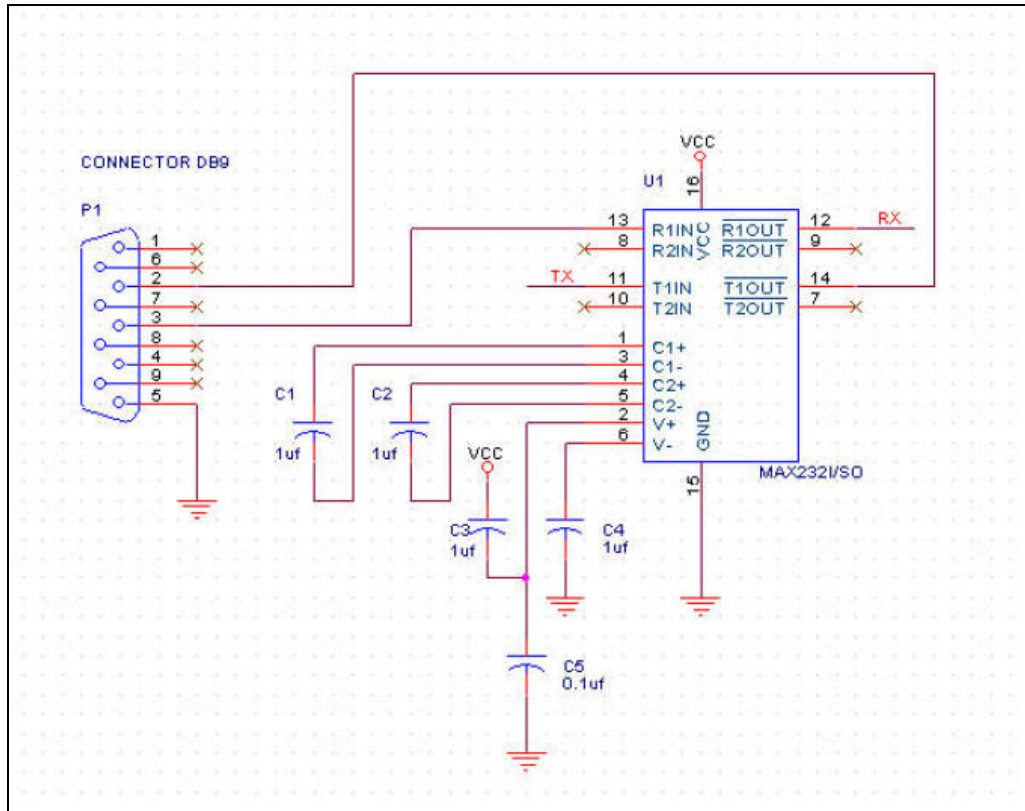
	bit-7					bit-0		
	WDR	Unused	Unused	Unused	DFEN	ISPE	OME	ALEI
Read / Write:	R/W	-	-	-	-	R/W	R/W	R/W
Reset value:	0	*	*	*	*	0	1	0

- 2 ISP Byte Program 由後往前燒錄：由 0xEFFFH 寫至 0x0000H，以確保於執行 ISP Byte Program 時因外在因素造成中斷後，仍可再次進入 ISP mode 執行 ISP service program( SM5964 進入 ISP service program 執行的條件之一為 address 0x0000H= 0xFF 時)。
- 3 保持電源電壓之穩定有助於 ISP service program 正確執行。

附錄A 轉接板電路圖



MSM9040 IIC 轉接板電路圖



MSM9041 UART 轉接板電路圖

## 附錄B ISP 相關暫存器

### B-1 ISP 暫存器說明

(a) ISPF AH: Flash address-high for ISP function

	FA15	FA14	FA13	FA12	FA11	FA10	FA9	FA8
Reset Value	0	0	0	0	0	0	0	0

(b) ISPF AL: Flash address-low for ISP function

	FA7	FA6	FA5	FA4	FA3	FA2	FA1	FA0
Reset Value	0	0	0	0	0	0	0	0

(c) ISPF D: 8-bit data for ISP function

	FD7	FD6	FD5	FD4	FD3	FD2	FD1	FD0
Reset Value	0	0	0	0	0	0	0	0

開放 ISP 功能使用:  
 MOV ISPF D, #55h  
 MOV ISPF D, #0AAh  
 MOV ISPF D, #55h

(d) ISP Registers – System Control Register (SCONF, \$BF)

	WDR	Unused	Unused	Unused	DFEN (BANK)	ISPE	OME	ALEI
Read/Write	R/W	-	-	-	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset Value	0	*	*	*	0	0	0	0

ISPE: ISP 致能位，當要使用 ISP 功能時需設為 1.

SM59264: SM59128:

DFEN: 1: Enable Data Flash BANK: 1:選擇 BANK1

0: Disable Data Flash 0:選擇 BANK0

※當您使用 SM59264 的 Data Flash 時，需設定 DFEN=1(Enable)



**(e) ISPC: ISP Control Register (ISPC, \$F7)**

	START	Unused	FAU0	Unused	Unused	Unused	ISPF1	ISPF0
Read/Write	R/W	-	R/W	-	-	-	R/W	R/W
Reset Value	0	*	0	*	*	*	0	0

START: ISP 啟動位，設 1 時為啟動

FAU0:

**SM59264 :**

Enable Data Flash 或 Disable Data Flash

= 1: Enable 64K data flash

= 0: Disable 64K data flash

※當您使用 ISP 方式燒錄 SM59264 的 Data Flash 時，您的程式需設定 DFEN=1(Enable)。

※.SM5964 與 SM5964A 沒有 FAU0。

**SM59128 :**

選擇 BANK0 或 BANK1

= 1: BANK1

= 0: BANK0

ISPF1	ISPF0	ISP Function
0	0	Byte Program
0	1	Chip Protect
1	0	Page Erase
1	1	Chip Erase

**B-2 Generate baud rate with Timer1**

Crystal	Baud Rate	TH1/TL1	SMOD	Program Time
11.059MHz	57600bit/s	FFH	1	15"
12MHz	12800bit/s	FBH	1	53
14.3184MHz	38400bit/s	FEH	1	53
22.1184MHz	115200bit/s	FFH	1	10"
40MHz	19200 bit/s	F5H	1	35"

**B-3 IIC Setting**

**(a)Time**

Crystal	Delay Time	Code Size	Program Time
22.1184MHz	10us	64K	30~35"
40MHz	10us	64K	30~35"

**(b)Port1 Configuration Register (P1CON, \$9B)**

	IICSDAE	IICSCLE	R	R	R	R	R	R
Reset Value	0	0	0	0	0	0	0	0

IICSDAE: 選擇 P1.7 為 IIC 通道或一般 I/O. 1: IIC, 0: I/O





IICSCLE:選擇 P1.6 為 IIC 通道或一般 I/O. 1: IIC , 0: I/O

**(c)IIC Address Register(IICA , \$C1)**

	IICA.7	IICA.6	IICA.5	IICA.4	IICA.3	IICA.2	IICA.1	EXTADDR
Reset Value	1	0	1	0	0	0	0	0

IICA[7:1] : IIC 地址，供 Master 識別

EXTADDR : IIC 擴充地址，提供 Master 對 Slave 作讀取的動作

= 1: Master read data from Slave

= 0: Master send data to Slave

## 附錄C 通訊協定

### C-1 PC 端到 MCU 的通訊協定

Function	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7	...	...	...	BYTE 519
Chip Erase	00h	End1 55h	End2 AAh									
Program (Code Flash)	01h	Start Addr. Hi	FF	(Start Addr. Hi)-2 (註 2)	FF.	End1 55h	End2 AAh	D0				D511
Page Erase (Code Flash) (註 1)	02h	Start Addr. Hi	FFh	End1 55h	End2 AAh							
Protect	03h	FFh	End1 55h	End2 AAh								
Page Erase (Data Flash)	04h	Start Addr. Hi	FF	End1 55h	FF							
Program (Data Flash)	05h	Start Addr. Hi	Start Addr. Lo.	Start Addr. Hi+2	Start Addr. Lo.	End1 55h	End2 AAh	D0				D511
MCU Reset (Data Flash)	06h	FFh	FF	End1 55h	End2 AAh							

註 1: 若需單獨執行 Page Erase(Code Flash)功能，請參考附錄 D-1

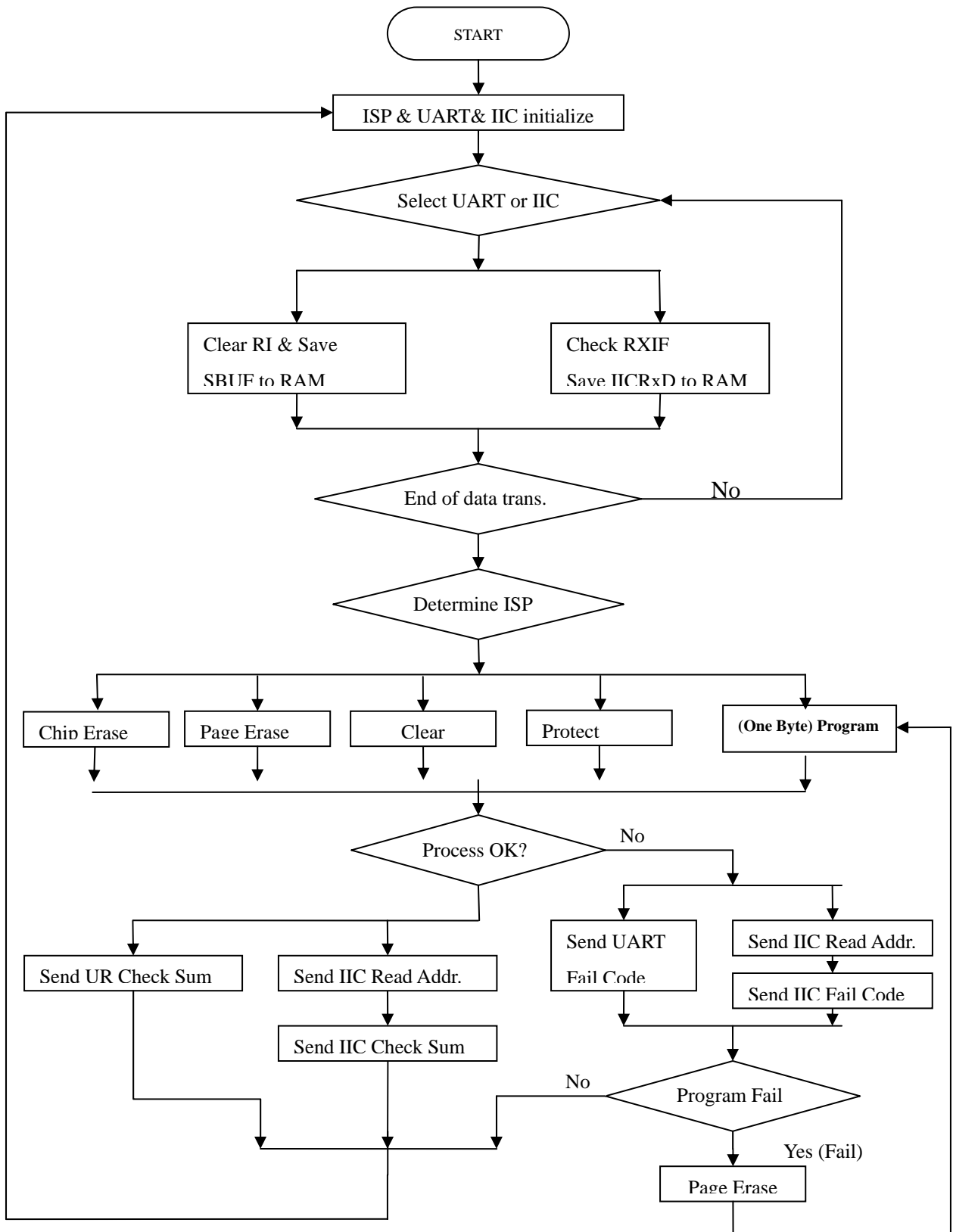
註 2: 新茂建議執行燒錄指令時須由後往前做燒錄，End\_Address = (Start\_Address\_ Hi)-2

### C-2 MCU 到 PC 端的通訊協定

Function	BYTE1
Process OK (Program_Setp1)	AAh
Process OK (Program_Setp2)	Check Sum Lo Byte
Process OK (Other)	Pass Code3 AAh
Process FAIL	Fail Code3 57h

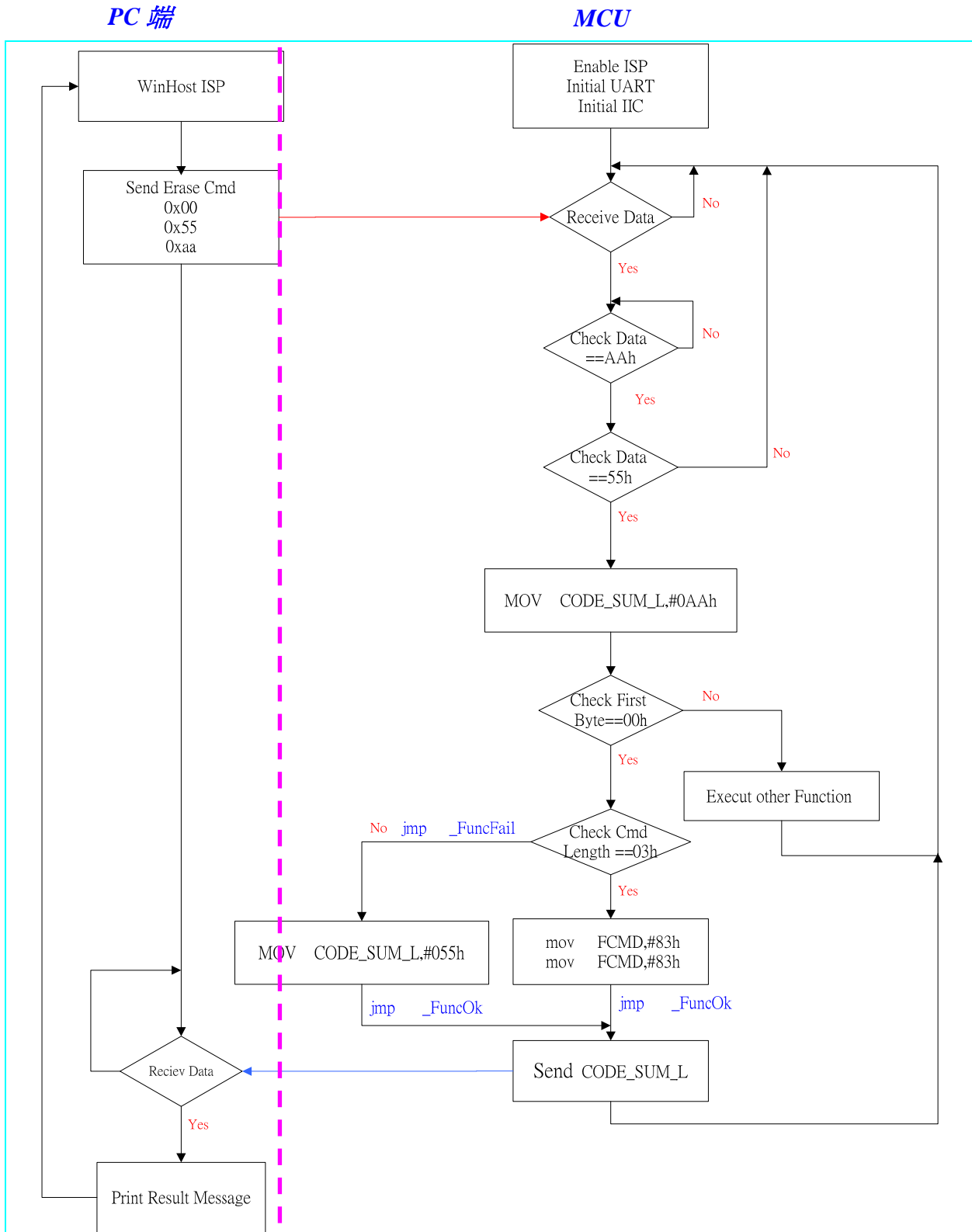


### C-3 ISP 韌體程式流程圖



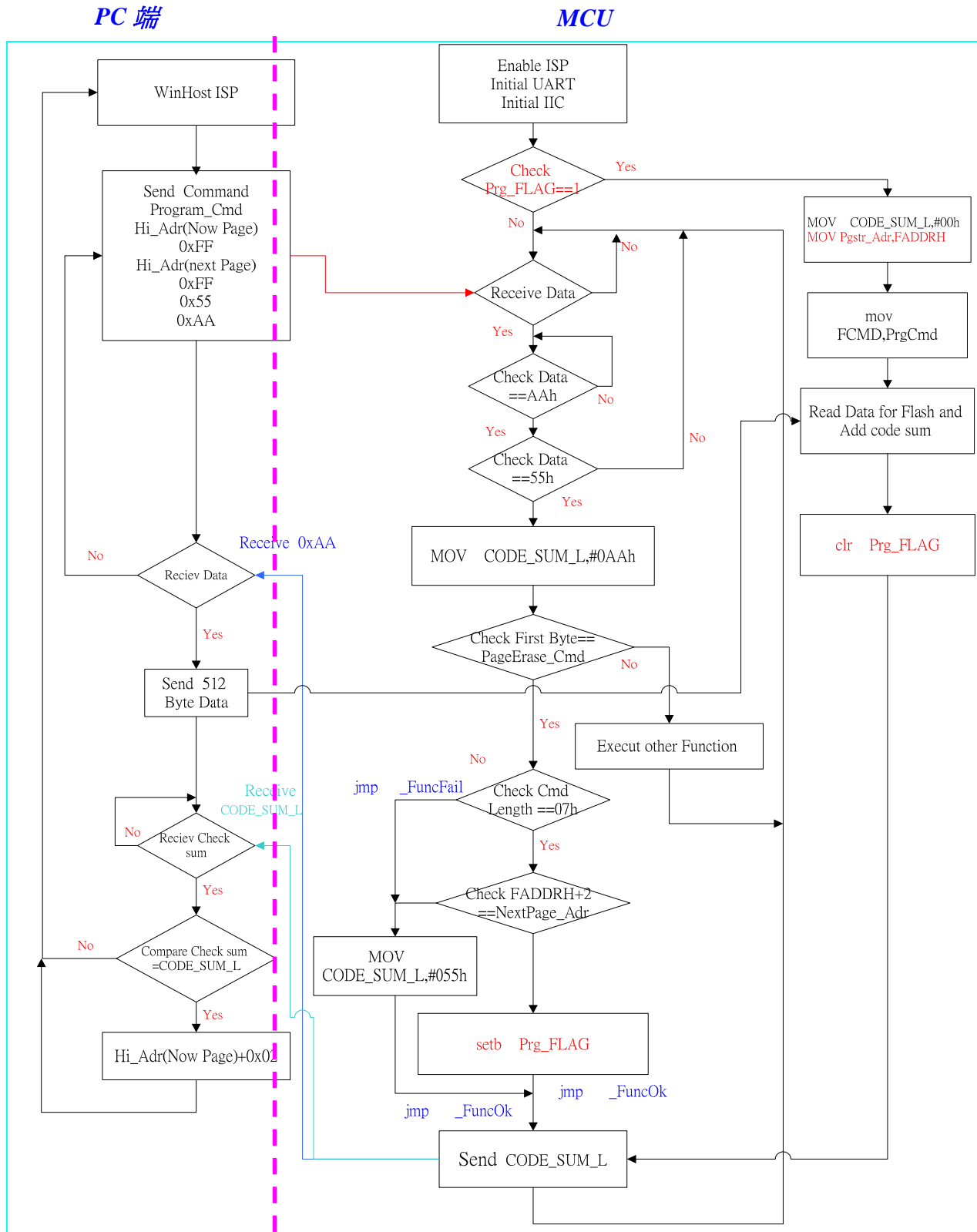


### C-4 抹除流程圖



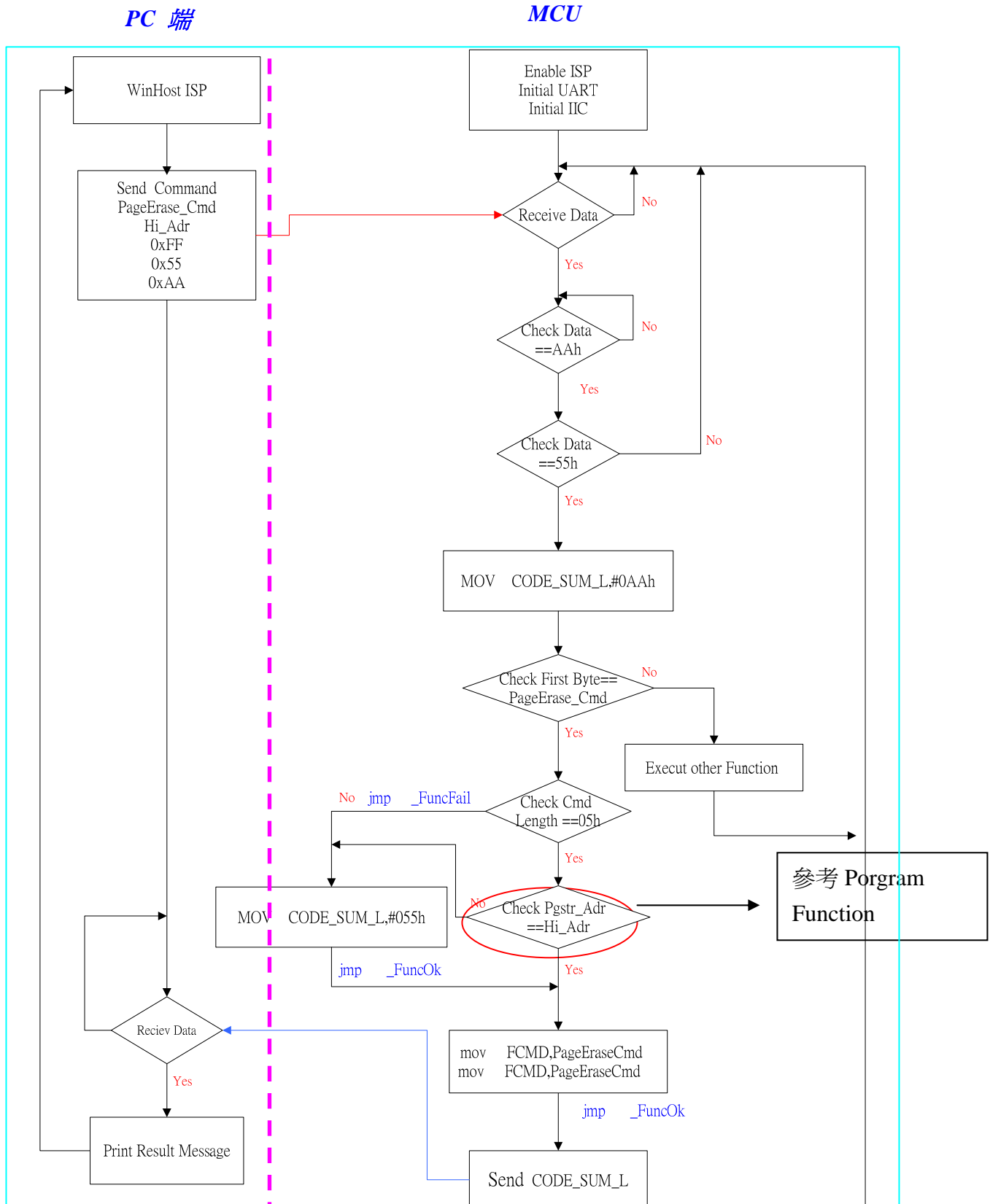


C-5 燒錄流程圖





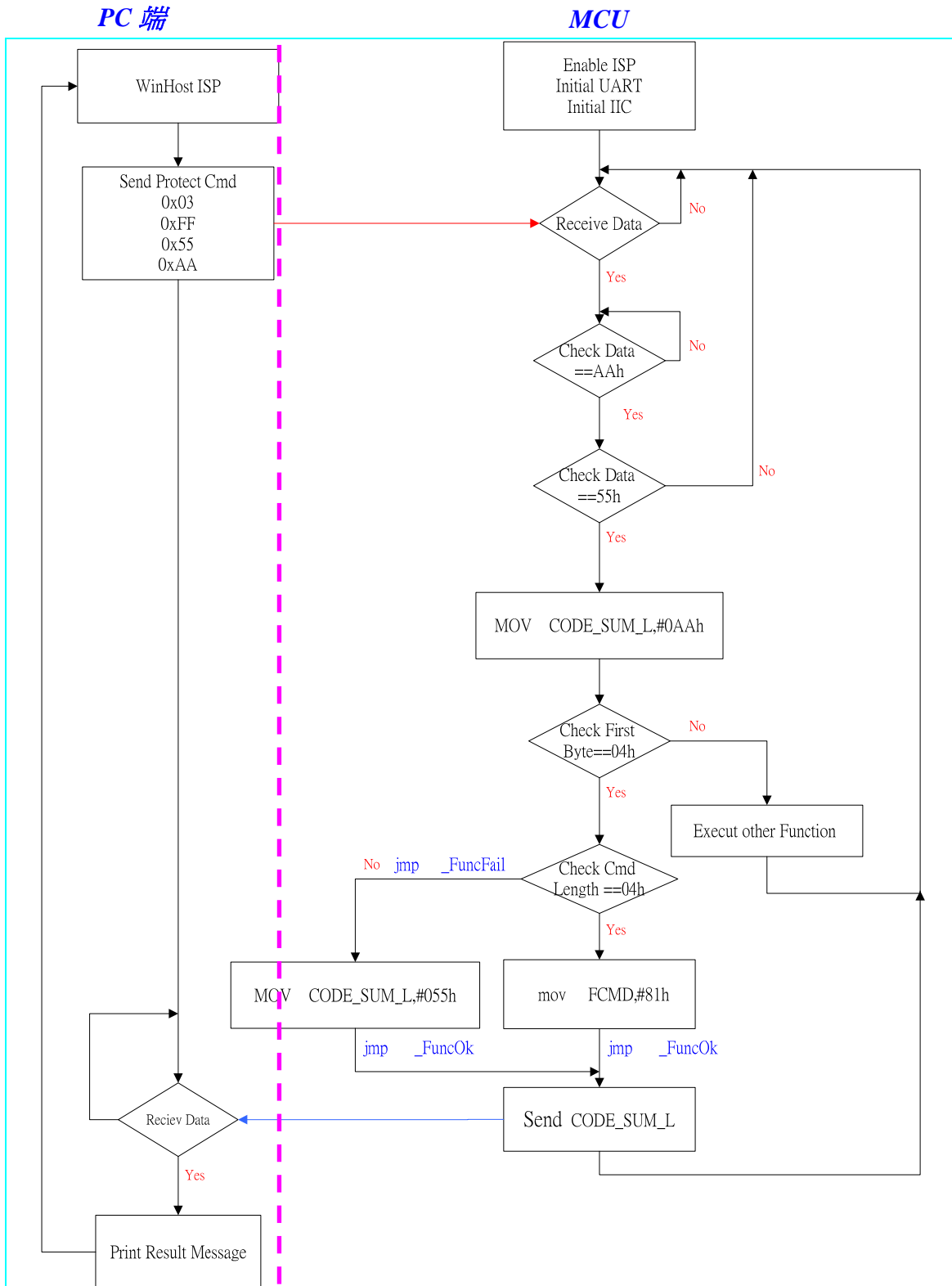
C-6 頁抹除流程圖



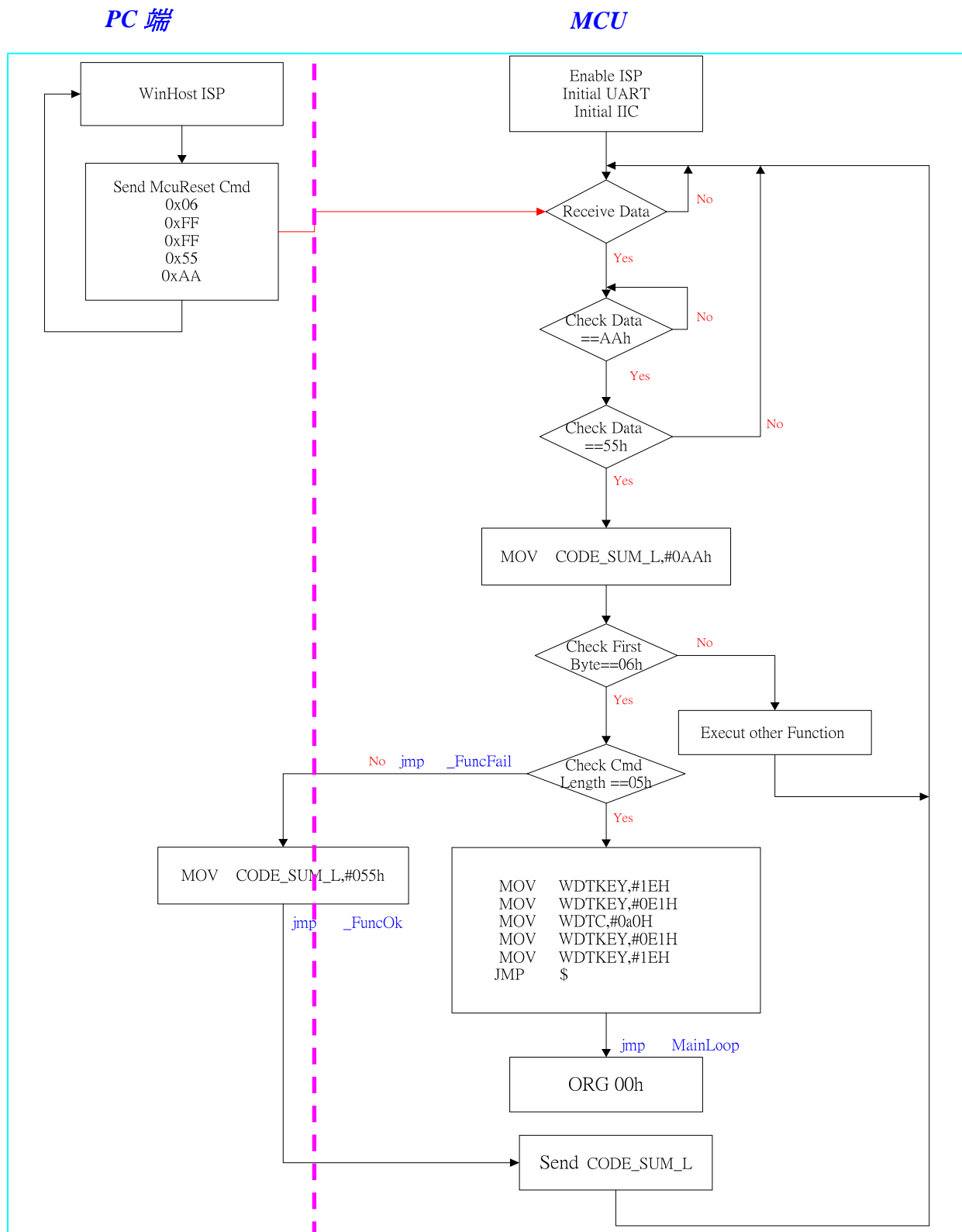
Specifications subject to change without notice, contact your sales representatives for the most recent information.



### C-7 保護流程圖



C-8 MCU 重置流程圖







## 附錄D 自行開發電腦應用程式及韌體注意事項

### D-1 單獨執行 Page Erase(Code Flash)功能

自行開發電腦應用程式時，若使用 Page Erase(Code Flash)請注意下列事項:

由於新茂出廠之預設 ISP Boot Code(ISP\_AUTO30C20050427.bin)設定當執行 Program(Code Flash)失敗時才需使用 Page Erase(Code Flash)功能，故若單獨執行 Page Erase(Code Flash)功能會發生錯誤，有以下兩種方法解決此問題。

ISP\_AUTO30C20050427 原始程式:

IISP\_PgeErs:

CJNE R5 , #03H , Go\_Fail

MOV DPTR , #0001H

MOVBX A , @DPTR

MOV FADDRH , a

**CJNE A , Pgstr\_Adr , Go\_Fail**

;Check Page Erase Address (Pgstr\_Adr) Program Start Address

MOV FADDRL , #00H

Start\_PE1:

JB ROM\_TYPE,DFlh\_PErS

MOV FCMD , #82h

MOV FCMD , #82h

JMP CFlh\_PErS

DFlh\_PErS:

MOV FCMD , #0a2h

MOV FCMD , #0a2h

CFlh\_PErS:

JMP \_FuncOk

-----

Init\_Prg:

SETB PEFLAG

**MOV Pgstr\_Adr , FADDRH**

;If Check Sum Fail Then Pgstr\_Adr Use Page Erase Address Check

MOV FADDRL , #0FFH

-----

1. 自行開發電腦應用程式:

Specifications subject to change without notice, contact your sales representatives for the most recent information.



在執行 Page Erase(Code Flash) 指令之前，先執行 Program(Code Flash)指令，使 Pgstr\_Adr = FADDRH(參考 ISP\_AUTO30C20050427 原始程式)，D0~D511 設為 0xFF

Function	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7	...	BYTE 519
Program (Code Flash)	01h	Start Addr. Hi	FF	Start Addr. Hi-2	FF.	End1 55h	End2 AAh	D0	...	D511
Page Erase (Code Flash)	02h	Start Addr. Hi	FFh	End1 55h	End2 AAh					

範例:

若需單獨執行 1E00~2000 的 Page Erase(Code Flash)，指令設定於下表

Function	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7	...	BYTE 519
Program (Code Flash)	01h	1F	FF	1D	FF.	End1 55h	End2 AAh	FF	...	FF
Page Erase (Code Flash)	02h	1F	FFh	End1 55h	End2 AAh					

## 2. 自行開發 ISP Boot Code:

請參考以下範例紅色註記程式

IISP\_PgeErs:

```
CJNE    R5 , #03H , Go_Fail
MOV     DPTR , #0001H
MOVBX  A , @DPTR
MOV     FADDRH , a
JNB    PEFLAG , SinglePE
CJNE    A , Pgstr_Adr , Go_Fail
```

;Check Page Erase Address (Pgstr\_Adr) Program Start Address

**SinglePE:**

```
MOV     FADDRH , #00H
```

Start\_PE1:

```
JB      ROM_TYPE,DFlh_PErS
MOV     FCMD , #82h
MOV     FCMD , #82h
JMP     CFlh_PErS
```

DFlh\_PErS:

```
MOV     FCMD , #0a2h
MOV     FCMD , #0a2h
```

CFlh\_PErS:

```
JMP     _FuncOk
```

Specifications subject to change without notice, contact your sales representatives for the most recent information.



-----

Init\_Prg:

**SETB**     **PEFLAG**

MOV     Pgstr\_Adr , FADDRH

;If Check Sum Fail Then Pgstr\_Adr Use Page Erase Address Check

MOV     FADDRL , #0FFH

-----