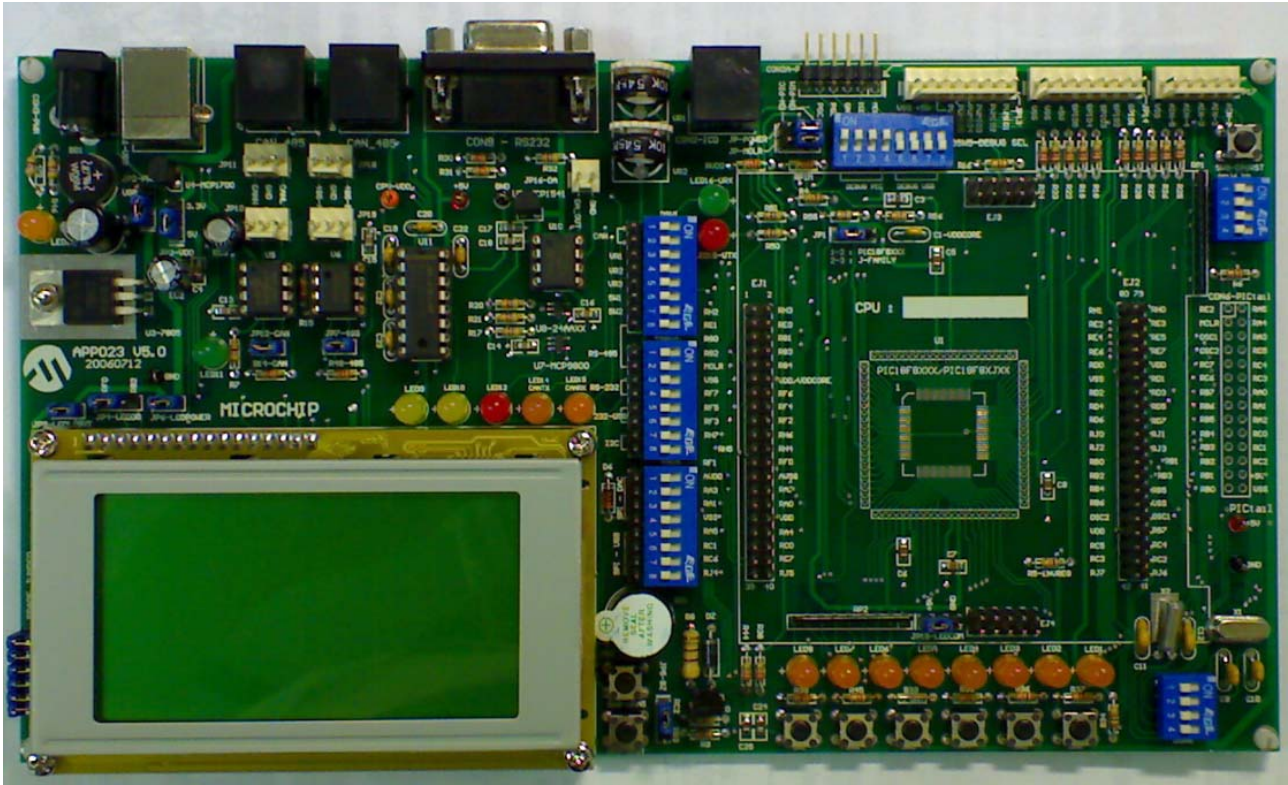


# MICROCHIP EVM Board : APP023 使用手冊

---



## 1-1. APP023 多工能實驗板介紹：

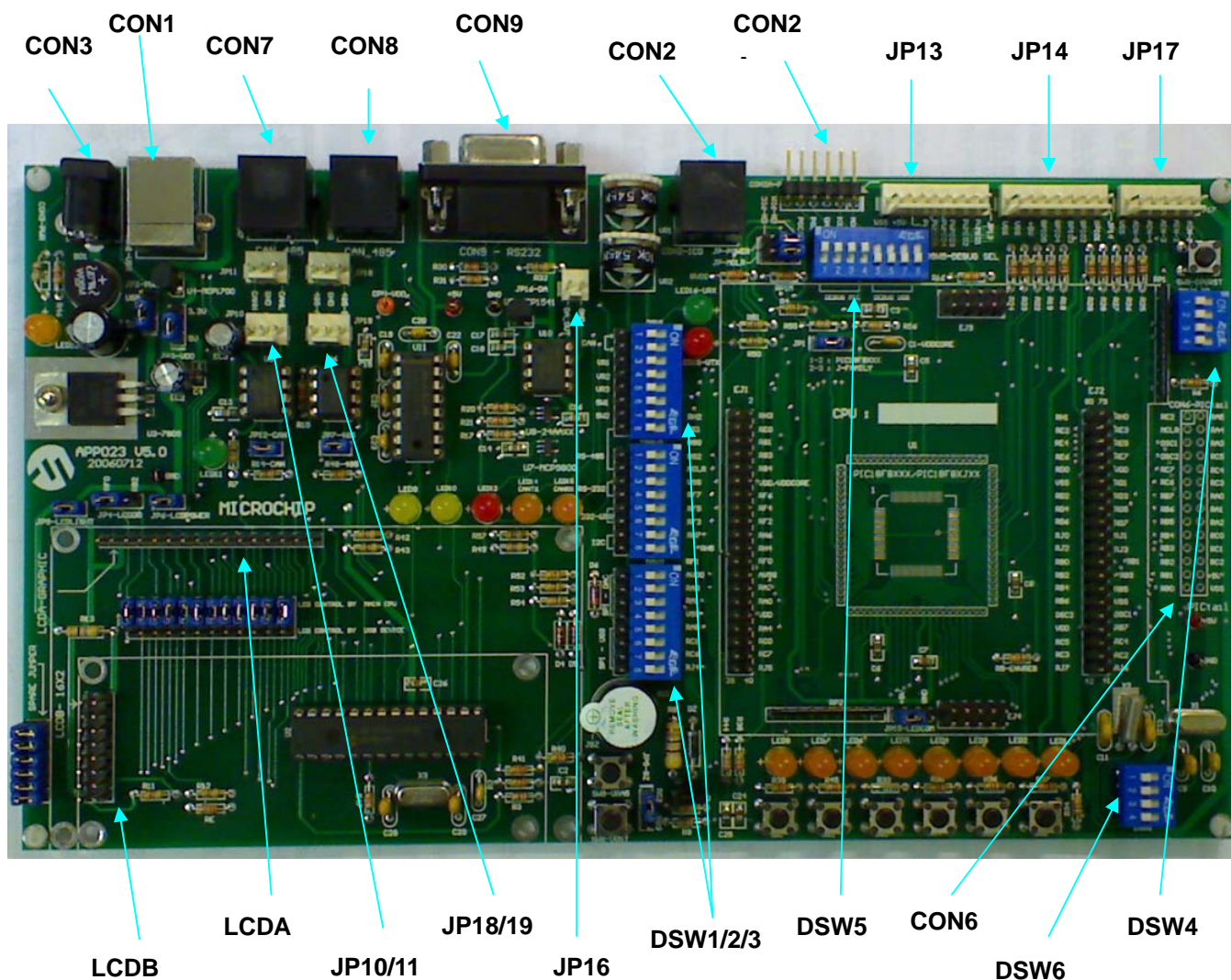
**Microchip** 在推出 PIC18 系列的 MCU 之後，更推出了一系列功能更多的微處理器，包括內含 CAN、USB、ETHERNET、LCD 等的微處理器。還有使用較先進製程而達到更高功能/價格比的 PIC18FJ 系列以及執行效能數倍於 PIC18F 系列的 16-Bit MCU - PIC24F/PIC24H 以及 dsPIC30F/dsPIC33F。為了讓有心學習這些新型微處理器的使用者能有一個標準化的共同平台。於是 Microchip Taiwan office 推出 **APP023** 實習板，來滿足此類的需求。

**APP023** 的 CPU 可以是安裝於主機板上的 80 PIN PIC18FXXXX or pic18FXXJXX. 或者利用 EJ1 – EJ4 這 4 個連接器，接上另外設計的 PIM 模組並且調整 JP-POWER & JP-MCLR 就可以 DISABLE 主機板的 CPU，就可以外接其他的 CPU。目前已經完成的 PIM 如下：

- APP023-1： 用於 80-PIN 的 PIC18F 系列
- APP023-2： 用於 dsPIC33FJ128MC708 或相對應的 CPU
- APP023-3： 用於 dsPIC30F6010A 或相對應的 CPU

## 1-2. APP023 主要的 CONNECTOR 及其功能

以下為 APP023 主要 CONNECTOR 的位置標示



CON1 USB 連接器 \*\*

( APP023 可由 USB Bus 供電，但需注意 USB 的供電是否足夠且須調整 JP2 )

CON2 ICD2 除錯及燒錄用連接器 \*\*

CON2A 與 PICKit2 相容的 ICD/ICSP 連接器 \*\*

CON3 2.1mm 9V DC 電源輸入

CON6 與 PICTail 信號相容的界面，可接 Microchip 標準的 pictAIL 子卡

CON7 CAN 與 RS-485 共用的連接器，與 CON8 是並連的

CON8 CAN 與 RS-485 共用的連接器，與 CON7 是並連的

CON9 DB-9，用於 RS-232 通信的 9-PIN D-Type Connector

LCDA 使用於連接 Graphic LCD 模組的連接器

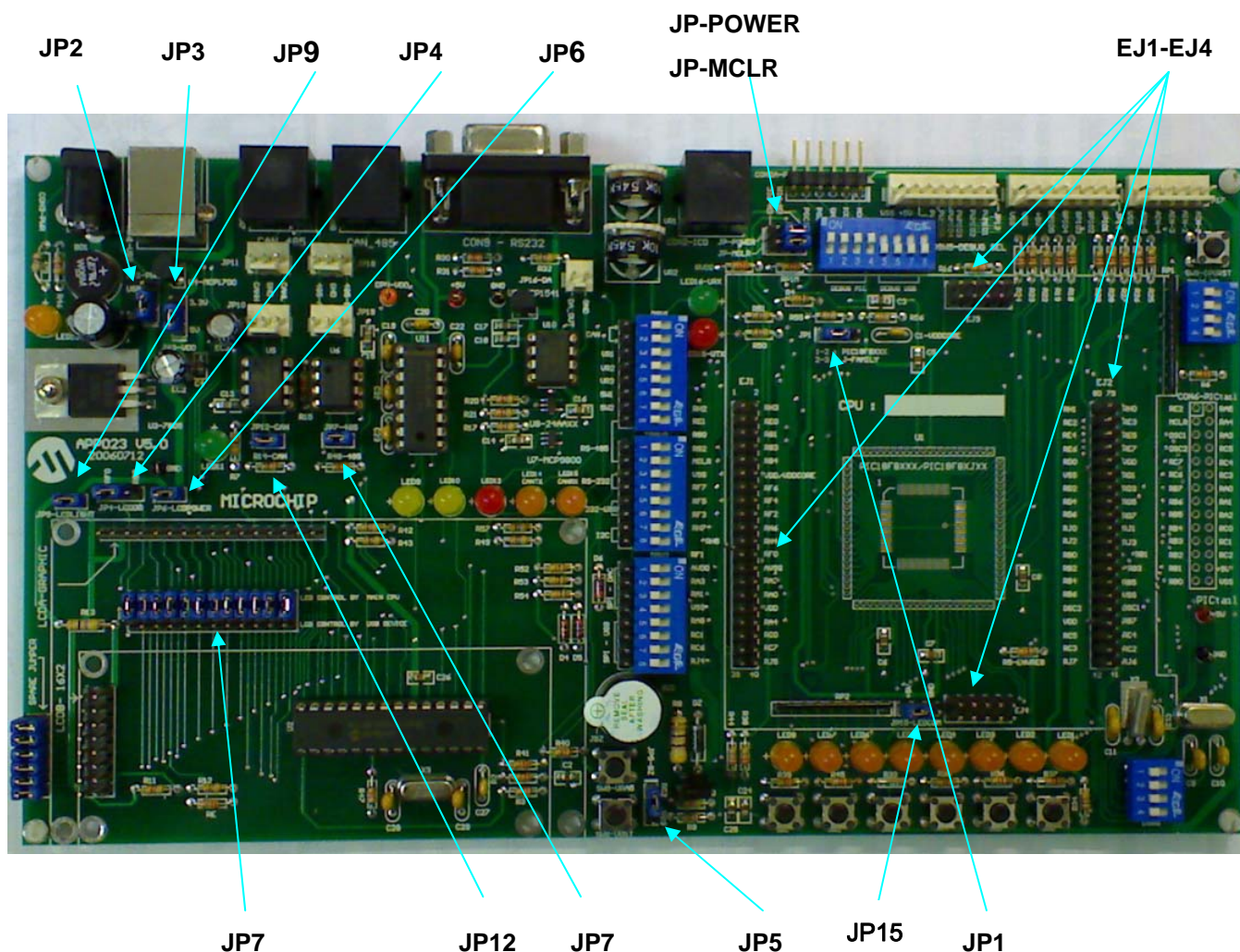
LCDB 使用於連接 文字型 LCD 模組的連接器

DSW5	切換 CON2 及 CON2A 的 ICD/ICSP 信號連接至主 CPU 或 U2(PIC18F2550)		
DSW6	CPU 的主要外接振盪器與 TIMER1 振盪器的致能開關		
	CPU XTAL 致能 -> DSW6 的 1 & 2		
	TIMER1 XTAL 致能-> DSW6 的 3 & 4		
DSW4	保留來做為 ID 選擇的開關，有 RP1 排阻為提昇電阻並連接至 CPU 的下列信號		
DSW4-PIN1	連接到 P-GPIO1/RH0		
DSW4-PIN2	連接到 P-GPIO2/RH1		
DSW4-PIN3	連接到 P-GPIO3/RH2		
DSW4-PIN4	連接到 P-GPIO4/RH3		
DSW1~3	DSW1, DSW2，DSW3 用來切換 CPU 信號與機板上的周邊是否連線		
DSW1-PIN1/2	CAN 收發器 (U5，MCP2551)		
DSW1-PIN3	VR1		
DSW1-PIN4	VR2		
DSW1-PIN5	VR3 ( 用來讀取 SW3 ~ SW6 的按鍵值		
DSW1-PIN6	SW1 ( 連接到 按鍵 1 )		
DSW1-PIN7	SW2 ( 連接到 按鍵 2 )		
DSW1-PIN8	RS-485 DE ( 連接到 P-RS485DE/RB4 )		
DSW2-PIN1/2	RS485 的 TX & RX，接到 P-UTX/RC6 & P-URX/RC7		
DSW2-PIN3/4	RS-232 的 TX & RX，接到 P-UTX/RC6 & P-URX/RC7		
DSW2-PIN5/6	利用 RS-232 與 USB (PIC18F2550) 的 RS-232 連接		
	UTX-USB/URX-USB 與主 CPU 的 P-UTX/RC6，P-URX/RC7		
DSW2-PIN7/8	利用 I2C 連接機板上的溫度感測器與 EEPROM		
DSW3-PIN1/4	利用 SPI 連接機板上的 DAC ( MCP4921 )		
	P-GPIO5/RB1	-	LOAD-DA
	P-SPIDO/RC5	-	SPIDO-DA
	P-SPISCK/RC3	-	SPISCK-DA
	P-SPISS/RB5	-	SPISS-DA
DSW3-PIN5/8	利用主 CPU 的 SPI 與 USB (PIC18F2550)的 SPI 相連		
	P-SPIDI/RC4	-	SPIDI/USB
	P-SPIDO/RC5	-	SPIDO/USB
	P-SPISCK/RC3	-	SPISCK/USB
	P-SPISS/RB5	-	SPISS/USB



## 1-3. APP023 主要的 JUMPER 及其功能

以下為 APP023 主要 JUMPER 的位置標示

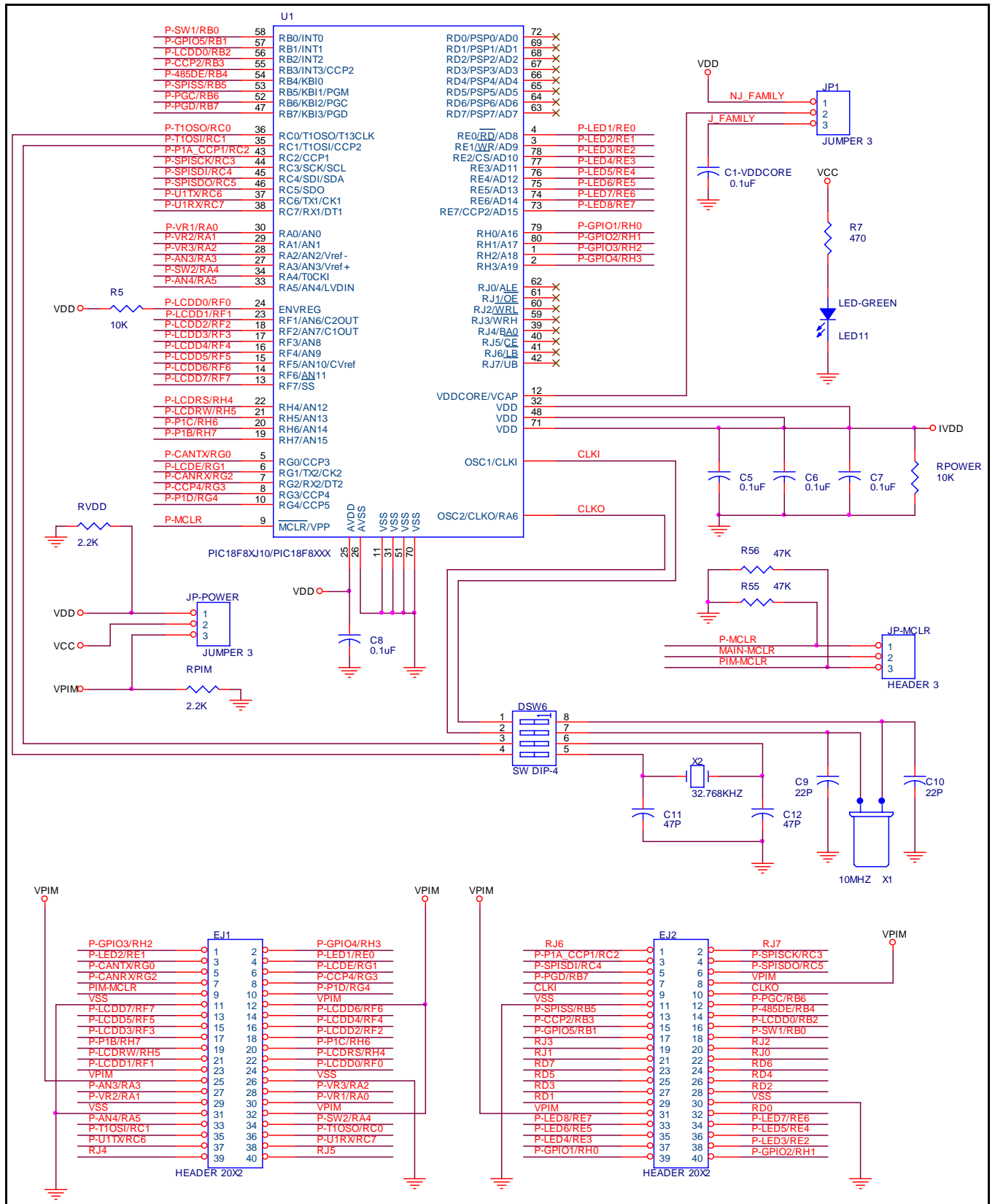


- JP2            5V VCC 來源選擇，1&2 ON 選外部的 9V DC，2&3 ON 選 USB
- JP3            主 CPU VDD 的電壓選擇，1&2 ON 選 5V，2&3 ON 選 3.3V
- JP-POWER    JP-POWER & JP-MCLR 控制 CPU 的 VDD 與 MCLR 要供應至主機板的 CPU 或 PIM
- JP-MCLR      >> JP-POWER & JP-MCLR 的 1&2 ON 時，VDD 與 MCLR 供應至主機板的 CPU  
>> JP-POWER & JP-MCLR 的 2&3 ON 時，VDD 與 MCLR 供應至 PIM
- \*\* 利用 JP-POWER & JP-MCLR 的控制，可以讓使用者在 PIM 不拔除的狀態下自行  
              選擇要讓主機板的 CPU 或 PIM 上的 CPU 工作
- \*\* PIM 是 Plug-In-Module 的縮寫，指的是 CPU 的擴充板
- JP1            用來選擇主機板上的 CPU 種類
- >> 1&2 ON 選擇 PIC18F8XXX 等可工作至 5V DC 的 CPU  
              >> 2&3 ON 選擇工作電壓為 3.3 V 的 PIC18FXXJXX，J 系列產品
- EJ1-EJ4        這 4 個 Connector 用來連接 PIM 或者是使用者自行設計的轉接板

JP15	控制 LED1 到 LED8 限流電阻要共地或者是 VDD **APP023 在出貨時的接法為共用 VDD 的方式
JP5	選擇蜂鳴器由 RC2 or RB3 推動
JP7	RS-485 終端電阻 (R48)的致能用
JP12	CAN 終端電阻 (R14) 的致能用
JP7	12*3 的 Jumper，用來選擇 LCD 的驅動信號來自主 CPU 或是 USB 控制器(U2) **APP023 的預設值為 2&3 ON，也就是由主 CPU 來控制 LCD
JP9	控制 LCD 的背光電源，CLOSE = ON
JP4	選擇 LCD 模組的 Data 0 來源，1&2 ON = RF0，2&3 ON = RB2
JP6	LCD 模組的電源開關

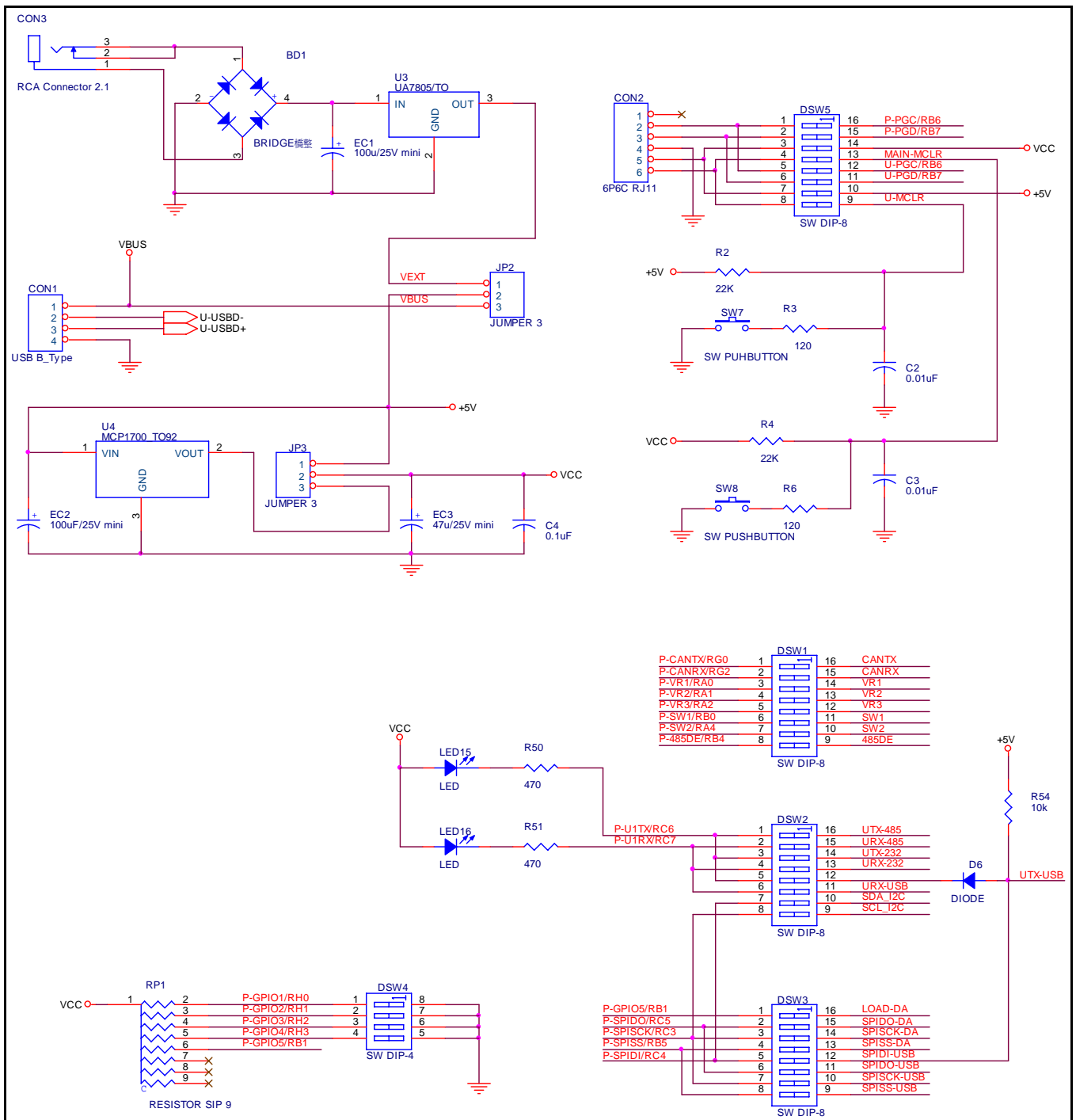
## 2. APP023 電路圖

## 2-1 APP023 CPU 及 CPU Control 的線路



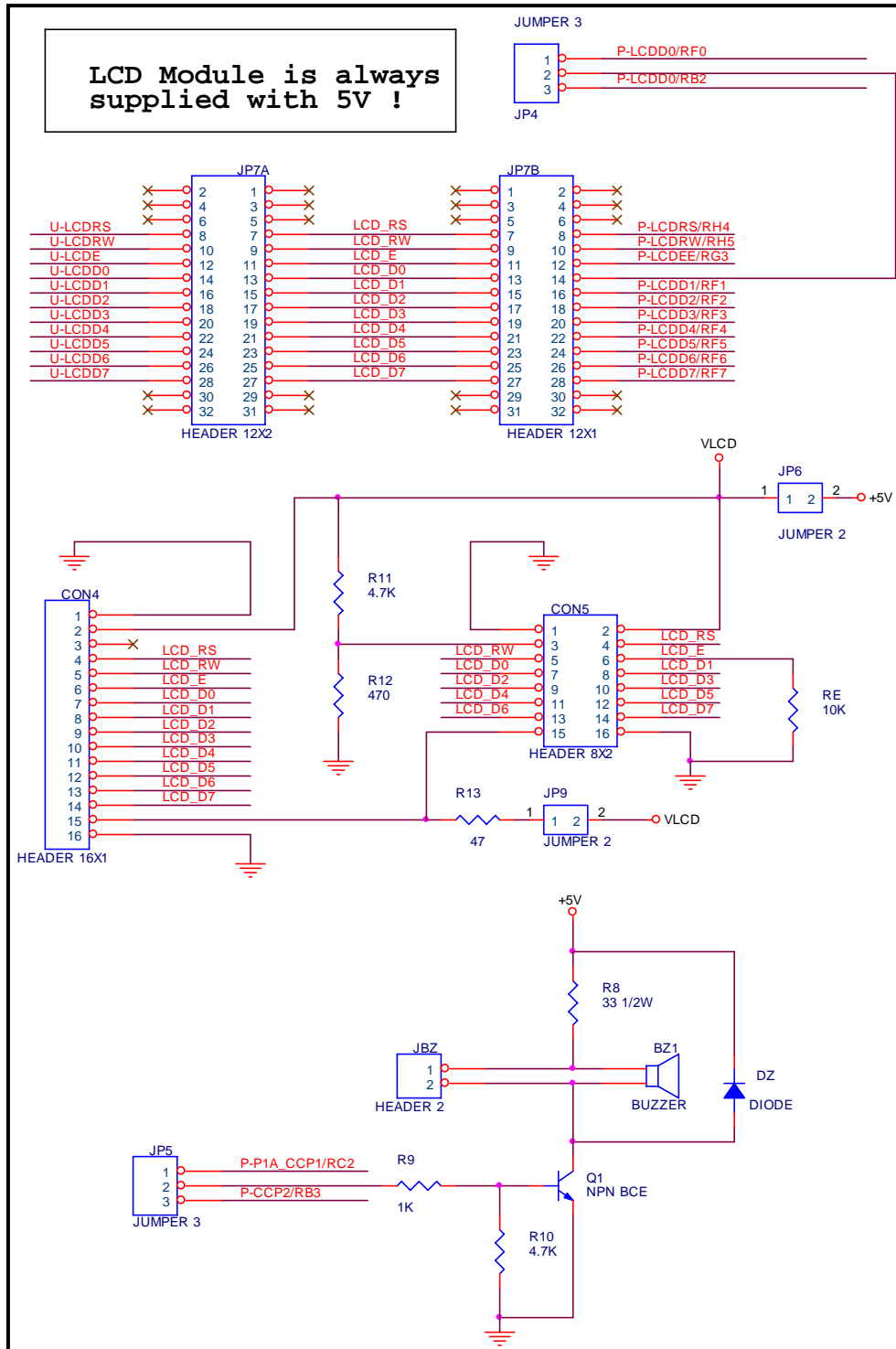
## 2-2 APP023 電源、Debug/Program 腳位、CPU 信號與外接周邊的切換線路

- APP023 可以使用來自 CON3 的 9V DC 供電或是使用 CON1 的 USB B-Type Connector 來供應工作電壓，使用者可利用 JP2 來選擇供電來源。但要注意使用 USB 供電時要看所接的 HOST 所處的模式是否可提供 500mA 的電流！而且最多只有 500mA。
- 使用 JP3 則可選擇 CPU 的 Vdd 是 3V or 3.3V。APP023 讓 CPU 的電源可選但周邊則直接使用 5V 電壓工作。
- APP023 的 Main Controller U1 與 USB MCU PIC18F2550 - U2 使用同一 ICD2 Connector 來 Debug 或 Program，使用 DSW5 可以切換 ICD2 連接的 Target MCU。
- SW1, 2, 3 用來 ON/OFF CPU 與外接周邊的连接，SW4 則做為 ID Setting 之用



## 2-3 LCD 模組的控制电路以及蜂鳴器

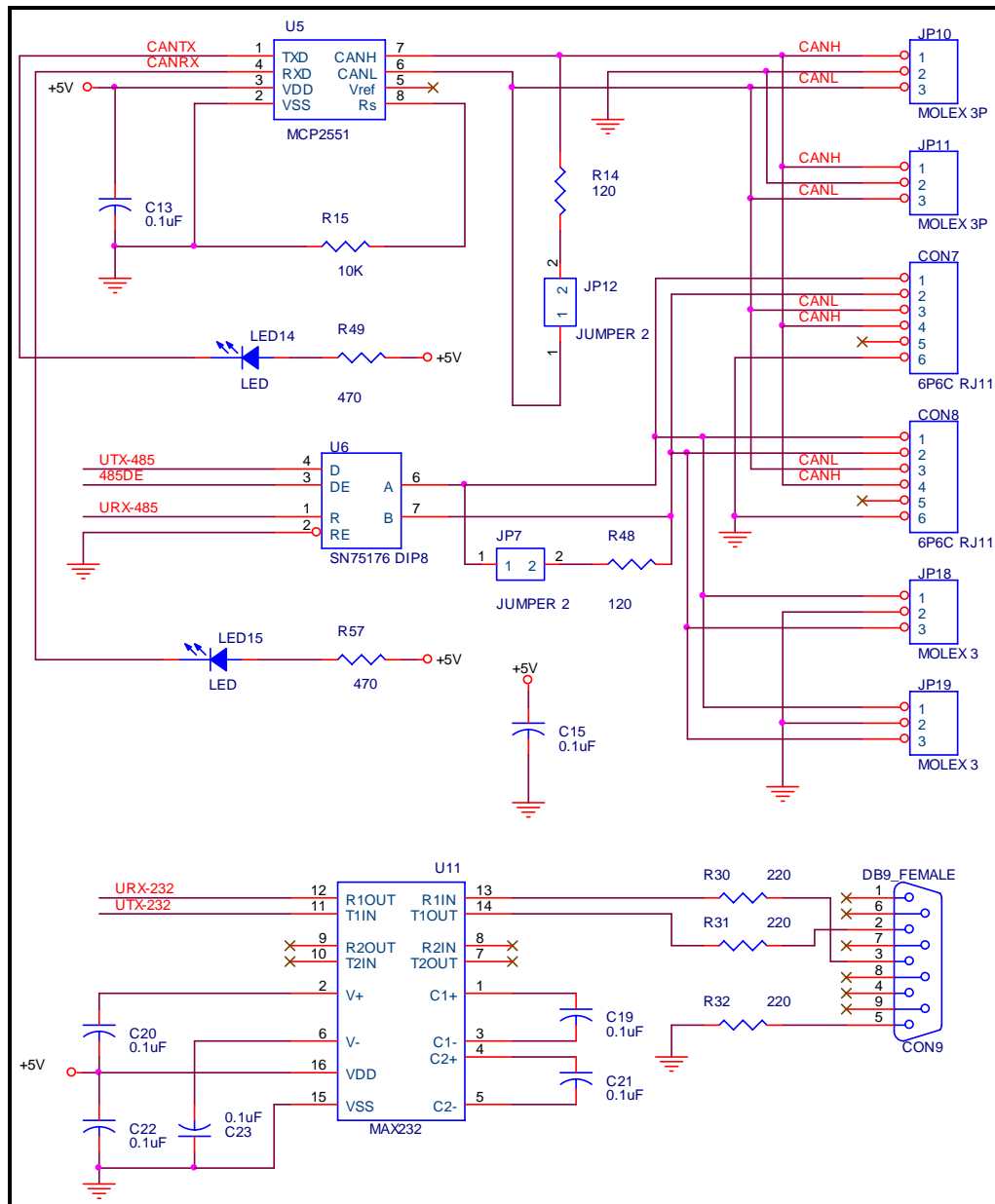
- APP023 的 LCD 模組可以由 U1 或 U2(PIC18F2550) 來控制，使用 JP7 可以切換控制的來源，出廠設定為使用 U1 來控制。
- APP023 可以使用兩種 LCD Module，若為 Graphic 型式就接於 CON4，若為 16X2 的文字型 LCD 則接至 CON5



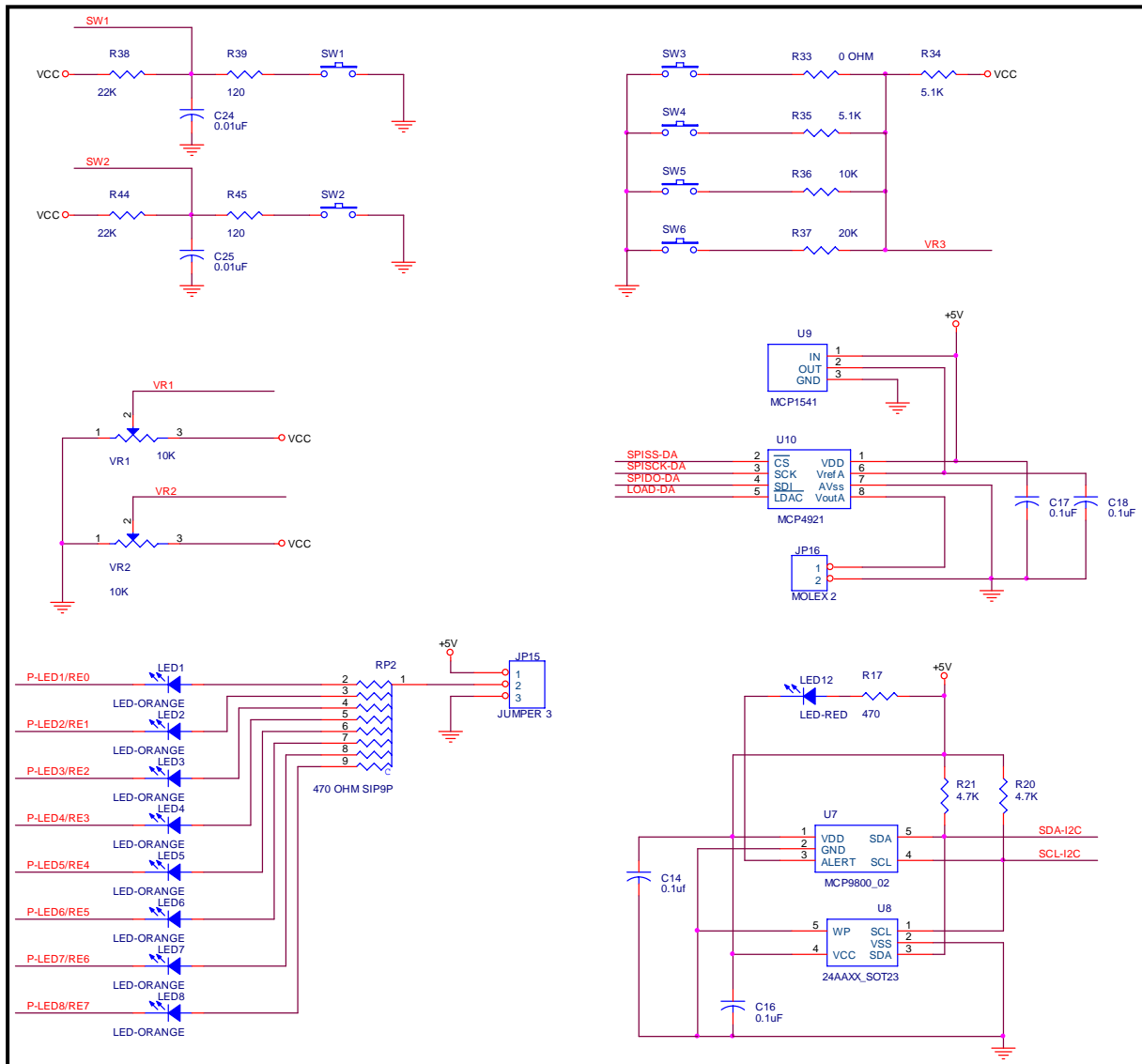


## 2-4 通信界面 - CAN、RS232、RS485 的線路

APP023 可以支援多種 CPU 子卡，若換上裝有 CAN 功能 MCU 的 CPU 子卡(例如 APP023-1 子卡 + PIC18F8680 MCU) 就能有 CAN 的功能，所以 APP023 也將 CAN Transceiver MCP2551 加入。CAN 界面有獨立的 2 個 3-Pin Molex 連接器與兩個與 RS-485 共用的 RJ-11 電話接頭，另外 RS-232 與 RS-485 在 APP023 也是標準的功能

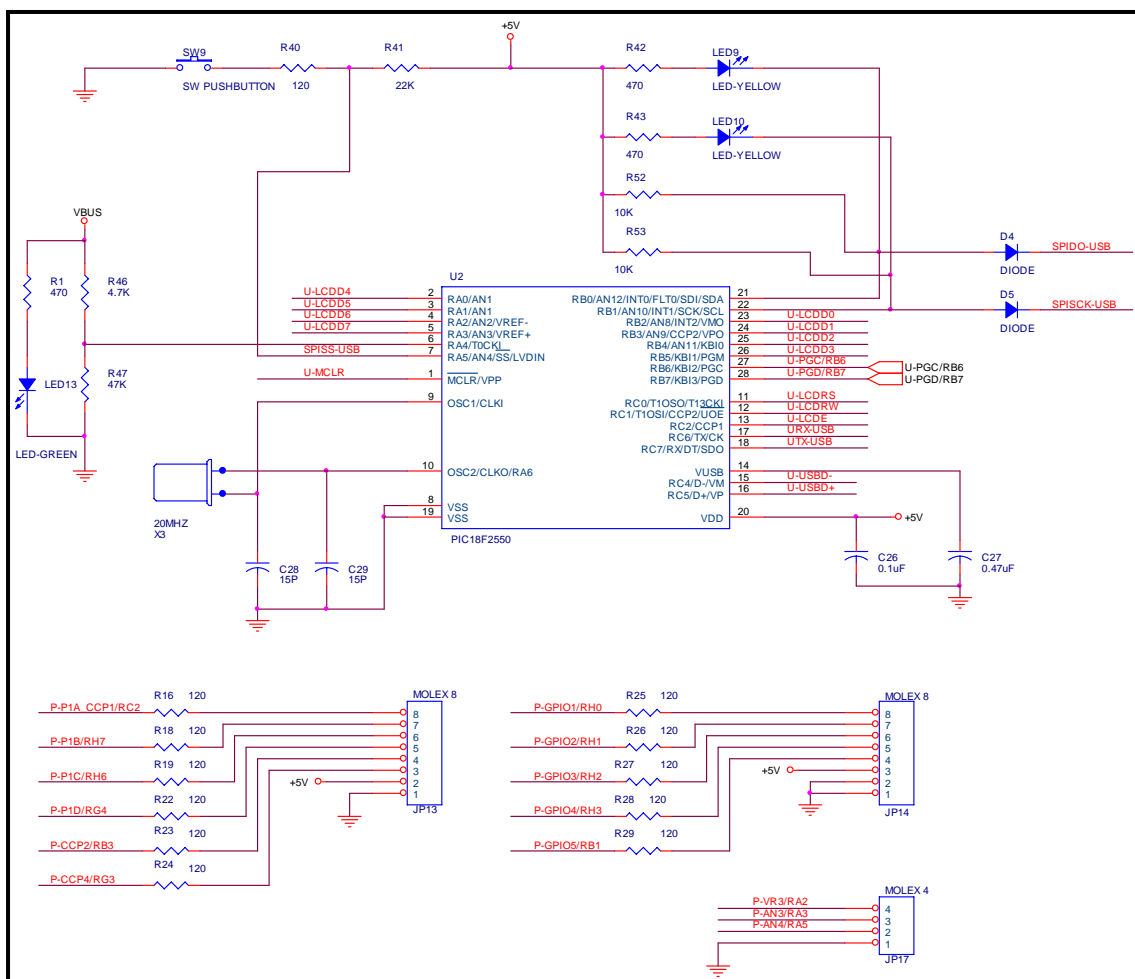


## 2-5 輸出/輸入界面（按鍵 & LEDs）與 SPI/I<sup>2</sup>C 的相關電路



## 2-6 PIC18F2550 USB 控制器的相關線路

- APP023 上有一個編號為 U2 的 USB Controller，而且已預先燒錄了 CDC Class 的程式，若使用者將 APP023 與 PC 用 USB 連接並且安裝了 CDC 的驅動程式後，在 PC 的裝置管理員就會多看到一個 COM Port
- CDC class device 所增加的 COM port 不需設定 Baud Rate，CDC 驅動程式會自行管理
- CDC 驅動程式在 Windows XP 就有提供，但安裝時須要 .INF 檔 (mchpcdc.inf)，此檔案可以在 EVM Board 光碟理找到或是安裝了 Microchip 的 MCHPFSUSB 程式套件後也可以在 C:\MCHPFSUSB\fw\Cdc\inf\win2k\_winxp 目錄找到 mchcdc.inf
- APP023 的主 CPU U1 可以透過 UART 或 SPI 送資料給 PIC18F2550。目前 PIC18F2550 的內部軟體只支援使用 UART 溝通的方式，設定的參數為 19200，N，8，1



## EJ1 & EJ2

EJ1 & EJ2 為 APP023 用來外接 CPU 模組的 20\*2 連接器，總共 80 個腳位個別對應到 80 Pin 的 PIC18F8XXX。但為了讓使用者較容易瞭解各接腳在 APP023 的實際功用以及在與外接的不同 CPU 模組能有比較好的對應性，EJ1 & EJ2 各接腳名稱有異於相對應的 PIC18F8XXX。以下為 EJ1, EJ2 與 PIC18F8XXX 的接腳對應表及各接腳於 APP023 上的功能。

**EJ1 腳位對照表**

EJ1 Pin No.	EJ1 Pin Name	PIC18F Pin No.	PIC18F8XXX Pin Name	APP023 Function
1	P-GPIO3/RH2	1	RH2	GPIO3 - JP14 PIN 6
2	P-GPIO4/RH3	2	RH3	GPIO4 - JP14 PIN 5
3	P-LED2/RE1	3	RE1	LED2 的控制信號
4	P-LED1/RE0	4	RE0	LED1 的控制信號
5	P-CANTX/RG0	5	RG0	接到 DSW1 Pin-1 做為 CAN TX 信號
6	P-LCDE/RG1	6	RG1	接到 JP7B 做為 LCD Module 致能信號
7	P-CANRX/RG2	7	RG2	接到 DSW1 Pin-2 做為 CAN RX 信號
8	P-CCP4/RG3	8	RG3	接到 JP13 Pin-3 做為 PWM 信號輸出或 I/O
9	PIM-MCLR	9	MCLR	接到 PIM Module 的 RESET 信號
10	P-P1D/RG4	10	RG4	接到 JP13 Pin-5 做為 PWM 信號輸出或 I/O
11	VSS	11		VSS
12	VPIM	12		VPIM from JP-POWER
13	P-LCDD7/RF7	13	RF7	接到 JP7B 做為 LCD Data 7 信號
14	P-LCDD6/RF6	14	RF6	接到 JP7B 做為 LCD Data 6 信號
15	P-LCDD5/RF5	15	RF5	接到 JP7B 做為 LCD Data 5 信號
16	P-LCDD4/RF4	16	RF4	接到 JP7B 做為 LCD Data 4 信號
17	P-LCDD3/RF3	17	RF3	接到 JP7B 做為 LCD Data 3 信號
18	P-LCDD2/RF2	18	RF2	接到 JP7B 做為 LCD Data 2 信號
19	P-P1B/RH7	19	RH7	接到 JP13 Pin-7 做為 PWM 信號輸出或 I/O
20	P-P1C/RH6	20	RH6	接到 JP13 Pin-6 做為 PWM 信號輸出或 I/O
21	P-LDRW/RH5	21	RH5	接到 JP7B 做為 LCD Module R/W 信號
22	P-LCDRS/RH4	22	RH4	接到 JP7B 做為 LCD Module RS 信號
23	P-LCDD1/RF1	23	RF1	接到 JP7B 做為 LCD Data 1 信號
24	P-LCDD0/RF0	24	RF0	接到 JP4 Pin-1 做為 LCD Data 0 信號之一
25	VPIM	25		VPIM from JP-POWER
26	VSS	26		VSS
27	P-AN3/RA3	27	RA3	接到 JP17 Pin-3, JP17 可以輸入 3 個 Analog 信號
28	P-VR3/RA2	28	RA2	接到 JP17 Pin-4 以及 DSW1 Pin-5, 用來讀 SW3..SW6
29	P-VR2/RA1	29	RA1	接到 DSW1 Pin-4, 用來讀取 VR2 的值
30	P-VR1/RA0	30	RA0	接到 DSW1 Pin-3, 用來讀取 VR1 的值
31	VSS	31		VSS
32	VPIM	32		VPIM from JP-POWER
33	P-AN4/RA5	33	RA5	接到 JP17 Pin-2, JP17 可以輸入 3 個 Analog 信號
34	P-SW2/RA4	34	RA4	接到 APP023 的 SW2
35	P-T1OSI/RC1	35	RC1	接到 DSW6 Pin-3, 連接至 32.768Khz Xtal
36	P-T1OSO/RC0	36	RC0	接到 DSW6 Pin-4, 連接至 32.768Khz Xtal
37	P-U1TX/RC6	37	RC6	接到 DSW2 Pin-1 做為 RS232/RS485 TXD 信號
38	P-U1RX/RC7	38	RC7	接到 DSW2 Pin-2 做為 RS232/RS485 RXD 信號
39	RJ4	39	RJ4	APP023 未使用
40	RJ5	40	RJ5	APP023 未使用



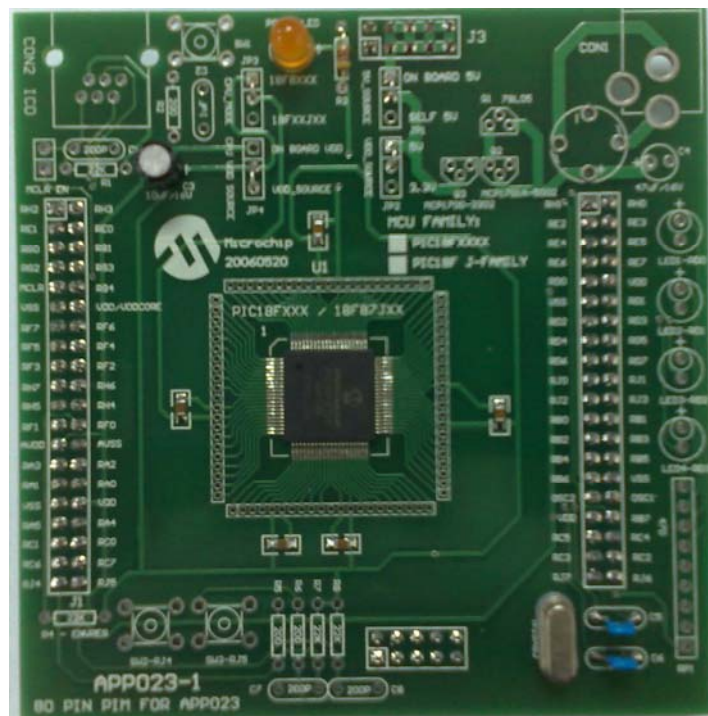
EJ2 Pin No.	EJ2 Pin Name	PIC18F Pin No.	PIC18F8XXX Pin Name	APP023 Function
1	RJ6	41	RJ6	APP023 未使用
2	RJ7	42	RJ7	APP023 未使用
3	P-P1A CCP1/RC2	43	RC2	接到 JP13 Pin-8 做為 PWM 信號輸出或 I/O
4	P-SPI SCK/RC3	44	RC3	接到 DSW3 Pin-3 做為 APP023 的 SPI 信號源
5	P-SPI SDI/RC4	45	RC4	接到 DSW3 Pin-5 做為 APP023 的 SPI 信號源
6	P-SPI SDO/RC5	46	RC5	接到 DSW3 Pin-2 做為 APP023 的 SPI 信號源
7	P-PGD/RB7	47	RB7	接到 DSW5 Pin-2, 為 ICSP/ICD 的 Data 信號
8	VPIM	48	VDD	VPIM from JP-POWER
9	CLKI	49	OSC1/CLKI	接到 DSW6 Pin-1, 連接至 10 Mhz Xtal
10	CLKO	50	OSC2/CLKO/	接到 DSW6 Pin-2, 連接至 10 Mhz Xtal
11	VSS	51	VSS	VSS
12	P-PGC/RB6	52	RB6	接到 DSW5 Pin-1, 為 ICSP/ICD 的 Clock 信號
13	P-SPI SS/RB5	53	RB5	接到 DSW3 Pin-4 做為 APP023 的 SPI 信號源
14	P-485DE/RB4	54	RB4	接到 DSW1 Pin-8, 為 RS485 通信時控制傳送致能用
15	P-CCP2/RB3	55	RB3	接到 JP13 Pin-4 做為 PWM 信號輸出或 I/O
16	P-LCDD0/RB2	56	RB2	接到 JP4 Pin-1 做為 LCD Data 0 信號之一
17	P-GPIO5/RB1	57	RB1	接到 JP14 Pin-4 做為 GPIO 使用
18	P-SW1/RB0	58	RB0	接到 APP023 的 SW1
19	RJ3	59	RJ3	APP023 未使用
20	RJ2	60	RJ2	APP023 未使用
21	RJ1	61	RJ1	APP023 未使用
22	RJ0	62	RJ0	APP023 未使用
23	RD7	63	RD7	APP023 未使用
24	RD6	64	RD6	APP023 未使用
25	RD5	65	RD5	APP023 未使用
26	RD4	66	RD4	APP023 未使用
27	RD3	67	RD3	APP023 未使用
28	RD2	68	RD2	APP023 未使用
29	RD1	69	RD1	APP023 未使用
30	VSS	70	VSS	VSS
31	VPIM	71	VDD	VPIM from JP-POWER
32	RD0	72	RD0	
33	P-LED8/RE7	73	RE7	LED8 的控制信號
34	P-LED7/RE6	74	RE6	LED7 的控制信號
35	P-LED6/RE5	75	RE5	LED6 的控制信號
36	P-LED5/RE4	76	RE4	LED5 的控制信號
37	P-LED4/RE3	77	RE3	LED4 的控制信號
38	P-LED3/RE2	78	RE2	LED3 的控制信號
39	P-GPIO1/RH0	79	RH0	接到 JP14 Pin-8 做為 GPIO 使用
40	P-GPIO2/RH1	80	RH1	接到 JP14 Pin-7 做為 GPIO 使用

### 3. APP023-1 PIC18F 系列 PIM Module

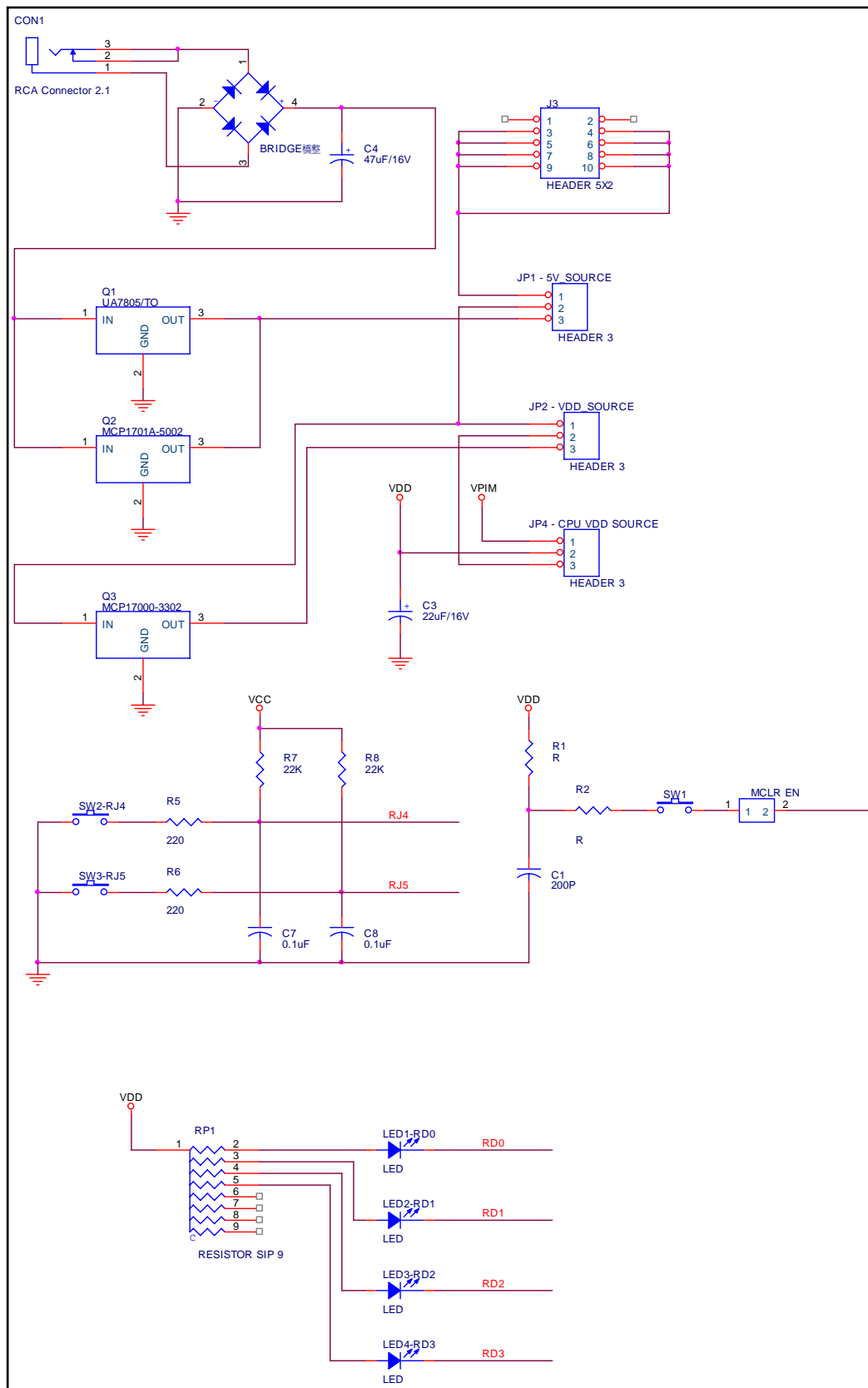
APP023-1 是專為 PIC18F 80-Pin TQFP 系列所設計的 PIM ( Plug-In Module)，為的是要讓使用者可以使用同一片實驗板母板(APP023)來實驗不同的 CPU。例如 PIC18F8680, PIC18F8722 等 MCU。調整 JP2 來選擇 3.3V or 5V 為 VDD，則可以將 PIC18F8XJXX 的 3.3V J 系列產品也用於此片 PIM 上；例如 PIC18F87J10。

APP023-1 在出貨時一律搭配 PIC18F8722-I/PT，使用者可以根據實際需求，向 Microchip 台灣 Sales Office 申請 APP023-1 空板且於 Microchip 美國網站 ( <http://sample.microchip.com> ) 申請樣品。

- JP1 : APP023-1 上須有一 5V Source，JP1 決定 5V 要由 APP023-1 上的 7805/MCP1700-5002 供應或是由 APP023 經由 J3 供應
- JP2 : VDD 電壓選擇 ( 3.3V or 5V )
- JP3 : 選擇 CPU 為標準 PIC18F 或者是 PIC18F J 系列
- JP4 : 選擇 CPU VDD 的來源為 APP023-1 或是由母板 APP023 供應
- \*\* 注意 .. 要 Enable PIM 的 CPU，APP023 母板上的 JP-POWER & JP-MCLR 都要調到 2 & 3 close 的位置
- \*\* 若使用的是 3.3V 的 CPU，則 APP023 母板上的 JP3 也要調整為 3.3V！如此 MPLAB ICD2 或 MPLAB Real-ICE 才不會無法使 CPU 正常工作



### 3-1 APP023-1 PIC18F 系列 PIM 線路圖 - Power & I/Os



### 3-2 APP023-1 PIC18F 系列 PIM 線路圖 - CPU & Connectors

