



HY311x ENOB Test

使用說明書

目錄

1.	包裝內容	4
2.	安全注意事項	5
3.	ENOB與NOISE FREE 說明	6
4.	軟體安裝	7
4.1.	系統最低需求	7
4.2.	安裝及移除	7
5.	軟體選單說明	13
5.1.	Option	13
5.2.	USB Scan	16
5.3.	Read RAM	16
6.	ENOB TEST	17
7.	硬體說明	19
7.1.	USB ENOB Test Board 說明	19
7.2.	HY311x Demo Board 說明	20
8.	問題排除	23
9.	修訂記錄	24

注意：

- 1、本說明書中的內容，隨著產品的改進，有可能不經過預告而更改。請客戶及時到本公司網站下載更新 <http://www.hycontek.com>。
- 2、本規格書中的圖形、應用電路等，因協力廠商工業所有權引發的問題，本公司不承擔其責任。
- 3、本產品在單獨應用的情況下，本公司保證它的性能、典型應用和功能符合說明書中的條件。當使用在客戶的產品或設備中，以上條件我們不作保證，建議客戶做充分的評估和測試。
- 4、請注意輸入電壓、輸出電壓、負載電流的使用條件，使 IC 內的功耗不超過封裝的容許功耗。對於客戶在超出說明書中規定額定值使用產品，即使是瞬間的使用，由此所造成的損失，本公司不承擔任何責任。
- 5、本產品雖內置防靜電保護電路，但請不要施加超過保護電路性能的過大靜電。
- 6、本規格書中的產品，未經書面許可，不可使用在要求高可靠性的電路中。例如健康醫療器械、防災器械、車輛器械、車載器械及航空器械等對人體產生影響的器械或裝置，不得作為其部件使用。
- 7、本公司一直致力於提高產品的品質和可靠度，但所有的半導體產品都有一定的失效概率，這些失效概率可能會導致一些人身事故、火災事故等。當設計產品時，請充分留意冗餘設計並採用安全指標，這樣可以避免事故的發生。
- 8、本規格書中內容，未經本公司許可，嚴禁用於其他目的之轉載或複製。

1. 包裝內容

ENOB Test Board 是用於客戶評估晶片性能的工具，如圖 1-1 所示，搭配 HYCON 的軟體，即可在可視圖控介面上操作，以下為包裝內容說明：

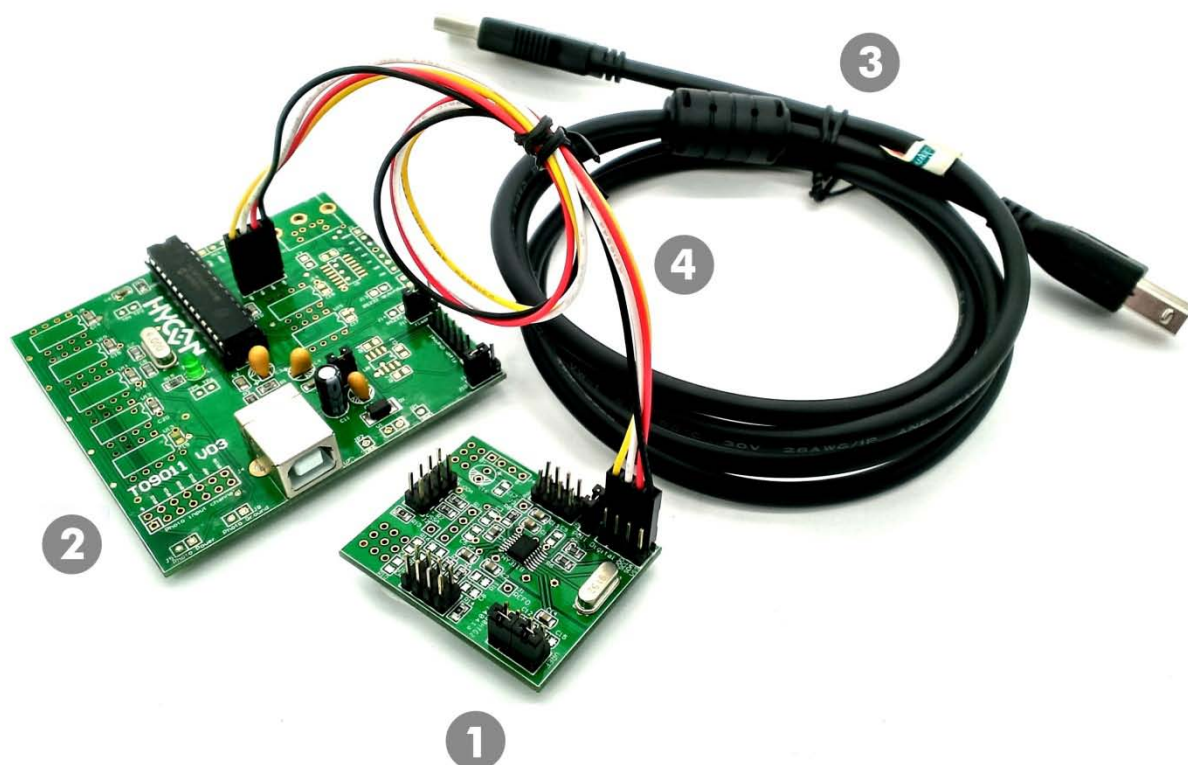


圖 1- 1

No.	Model No.	Description	Quantity
HY3118-AK01	1. HY3118-AK01	HY3118 Communication Board	1
	2. HY31000-CM01	HY3118 ENOB Control Board	1
	3. Cable line	USB Type A to Type B Cable	1
	4. Connection line	4Pin/2.54 (2.54mm pitch)	1

2. 安全注意事項

- 請勿放置重物在本應用展示板上，以避免重壓導致損壞。
- 請勿本應用展示板置於重心不穩處，以免掉落造成損壞。
- 請勿使用不符合本產品電氣規格之輸入電壓，以免造成工作異常或損壞。
- 操作時避免本應用展示板淋到液體、汙物掉落於板上及暴露在濕氣當中。應保持本應用展示板在乾燥的環境下使用，以免影響功能與效能。
- 不用時應移去電源。
- 當發生下列情況時請馬上移去電源，並聯絡本公司工程人員。
 - 電源線磨損或毀壞。
 - 電源（電池）接上時燈號無顯示。
 - 元器件脫落。

3. ENOB 與 Noise Free 說明

Sigma Delta ADC 本身所產生的 RMS Noise 即為能分辨取樣訊號的最小電壓值，因此 ENOB (Effective Number of Bits, 有效的輸出 Bit 數) 是用 RMS Noise 與 Full Scale Range 的比值來算的，然而 RMS Noise 需要取多筆資料來作平均來運算，如果取樣數太少，那只能表現出那一段時間的 RMS Noise，而無法代表 ADC 整體運算的 RMS Noise，因此 RMS Noise 運算的筆數不希望少於 1024 筆。

但是如果 ADC 值輸出的 Count 不滾動，那就是 Noise Free Bits，因此 Noise Free Bits 是 ADC 的穩定輸出表現，定義的 Bits 運算為 Peak-to-Peak Noise 與 Full Scale Range 的比值。

RMS Noise 的計算方式如下式所述：

$$\text{平均 Count} \rightarrow \text{Average} = \frac{\sum_{k=1}^n \text{ADC}[k]}{n} \quad (1)$$

$$\text{RMS Noise} = \frac{V_{\text{RFE}} \times \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (\text{ADC}[k] - \text{Average})^2}{n}}}{2^{\text{Scale}}} \quad (2)$$

上述方程式中 n 為 ADC 的總取樣數，而 Scale 為 ADC 輸出的總位元數 (Bits)。將方程式 1 及方程式 2 帶入以下方程式即可求得系統之 ENOB 以及 Noise Free Bits：

$$\text{ENOB} = \log_2 \left(\frac{\text{FSR}}{\text{RMS Noise}} \right) = \frac{\ln \left(\frac{\text{FSR}}{\text{RMS Noise}} \right)}{\ln(2)} \quad (3)$$

$$\text{Noise Free Bits} = \log_2 \left(\frac{\text{FSR}}{\text{Peak-to-Peak Noise}} \right) = \frac{\ln \left(\frac{\text{FSR}}{\text{Peak-to-Peak Noise}} \right)}{\ln(2)} \quad (4)$$

而 Peak-to-Peak Noise 的計算方式如下式所述：

$$\text{Peak-to-Peak Noise} = \frac{V_{\text{REF}} \times (\text{ADC}_{\text{Max}} - \text{ADC}_{\text{Min}})}{2^{\text{Scale}}}$$

4. 軟體安裝

4.1. 系統最低需求

- 硬體需求
 - PC 相容的奔騰 (PENTIUM®) 級系統
 - 256MB 記憶體 (推薦 512MB)
 - 500MB 硬碟空間

- 作業系統
 - Windows XP
 - Windows Vista
 - Windows 7
 - Windows 8
 - Windows 10

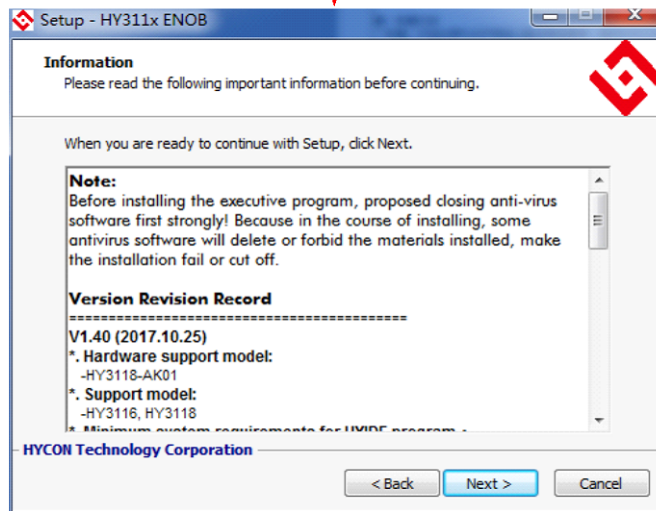
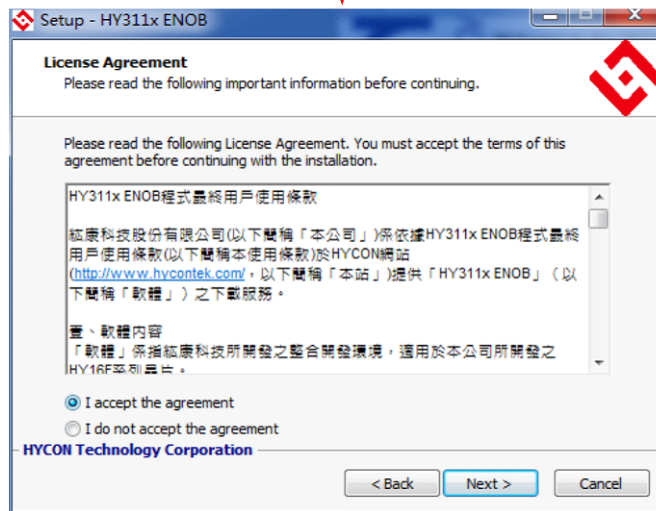
- 通訊介面模式
 - USB Port

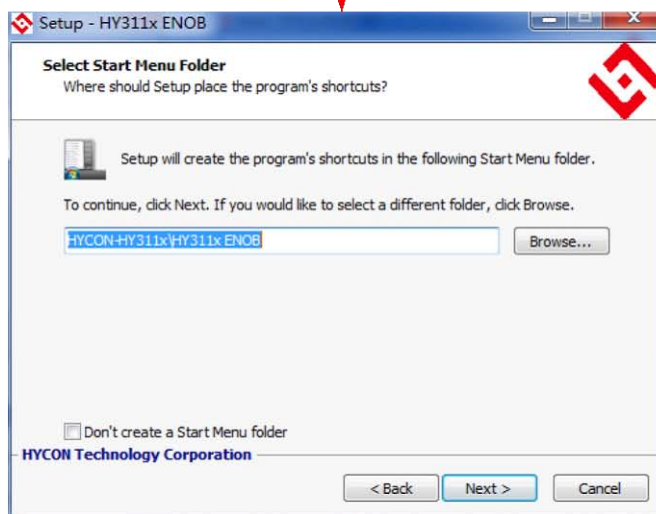
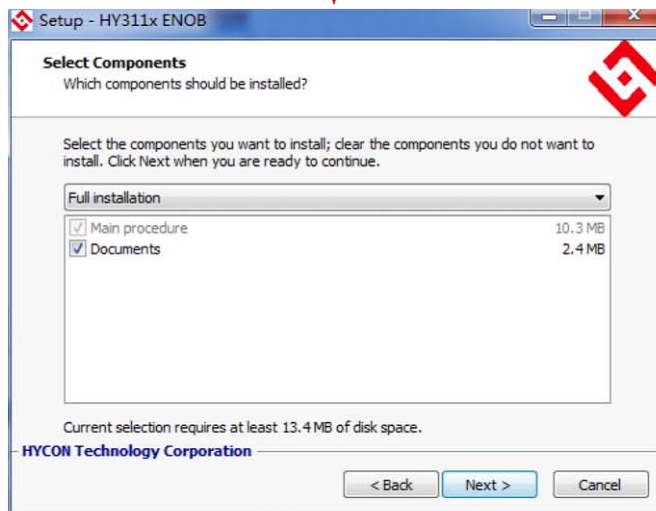
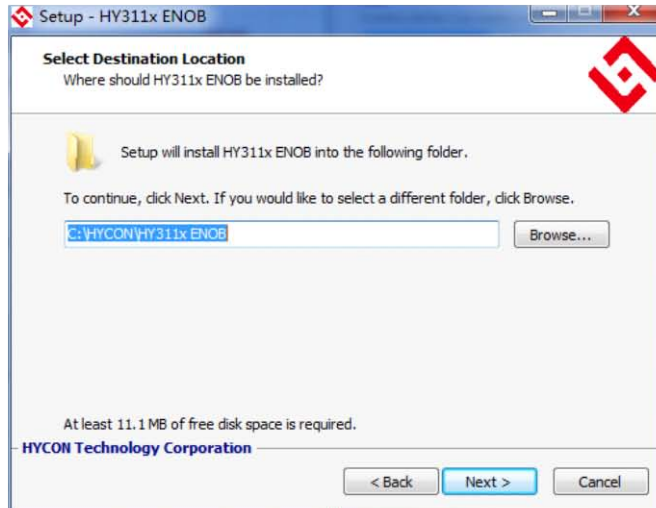
4.2. 安裝及移除

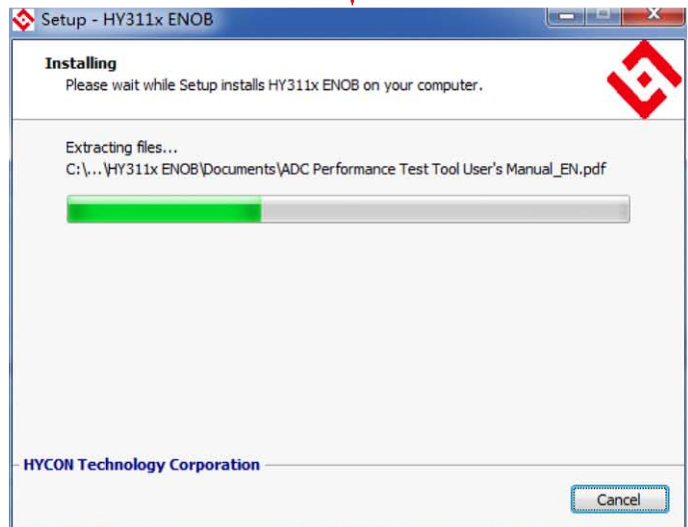
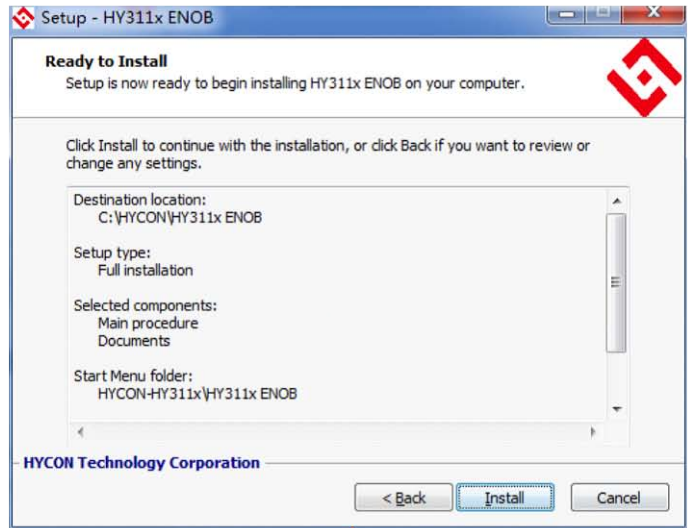
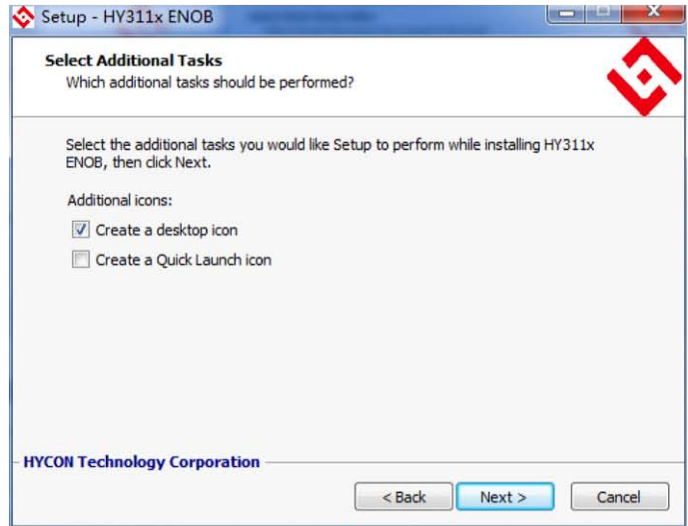
4.2.1. 軟體安裝

對於某些作業系統，在電腦中安裝軟體時，需要管理員 (Administrator) 權限才可以安裝。

- 由光碟目錄或解壓縮的檔案中尋找並執行 Setup.exe 執行檔，按畫面照指示一步一步向下執行安裝步驟。







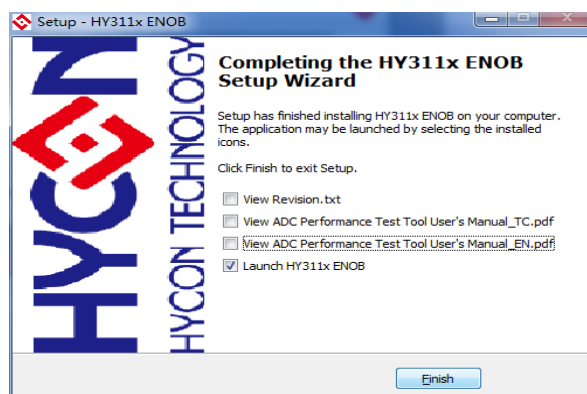


圖 4-1

4.2.2. 軟體移除

對於某些作業系統，在電腦中移除軟體時，需要管理員（Administrator）權限才可以移除。

1. 開啓控制台（開始→設定→控制台），點選"程式和功能"。



圖 4-2

2. 當按下"是"後，程式隨即會移除，並不會顯示相關視窗，但該應用程式已於程式和功能中移除。

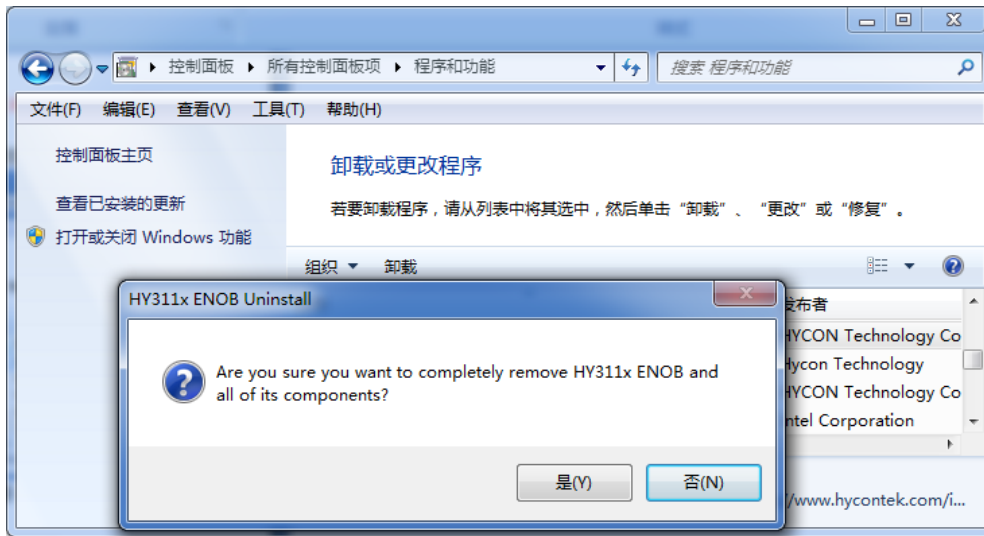


圖 4-3

5. 軟體選單說明

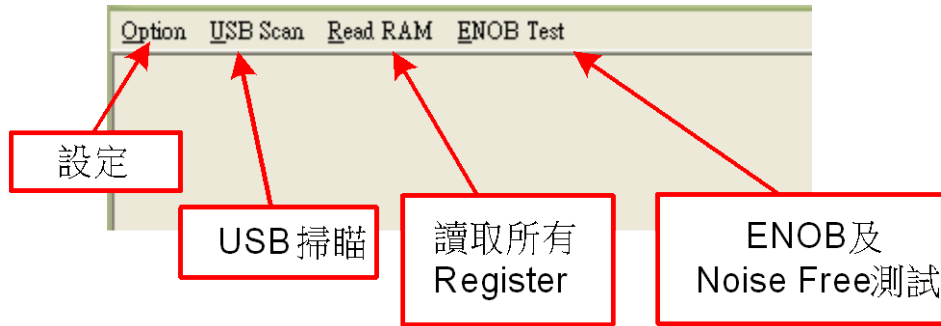


圖 5-1

5.1. Option

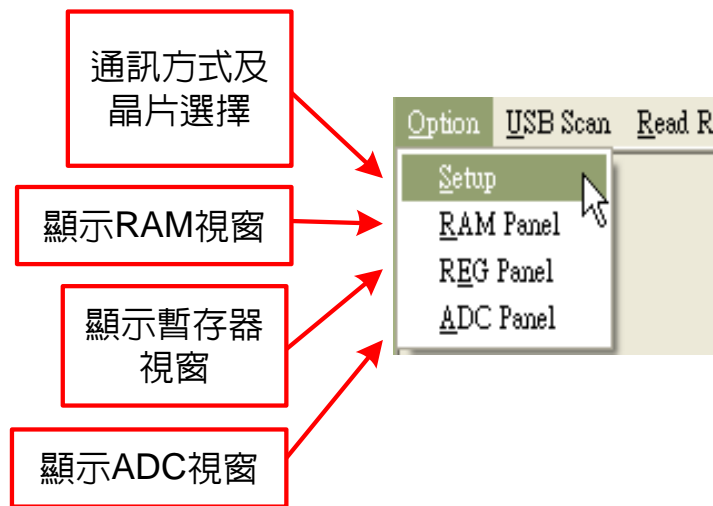


圖 5-2

5.1.1. Setup

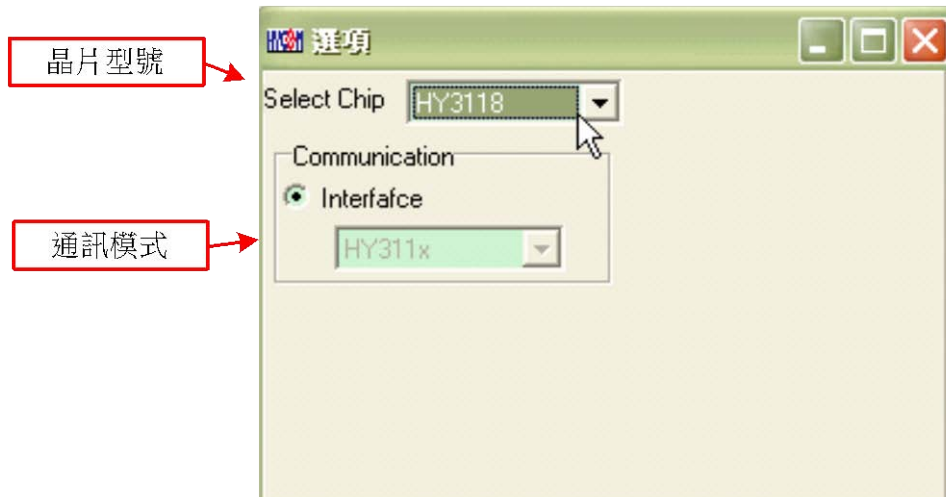


圖 5-3

使用 ENOB 測試工具與 HY311x 系列連線時，晶片類型和通訊模式皆已固定，故使用者並不需要另作選擇。

5.1.2. RAM Panel

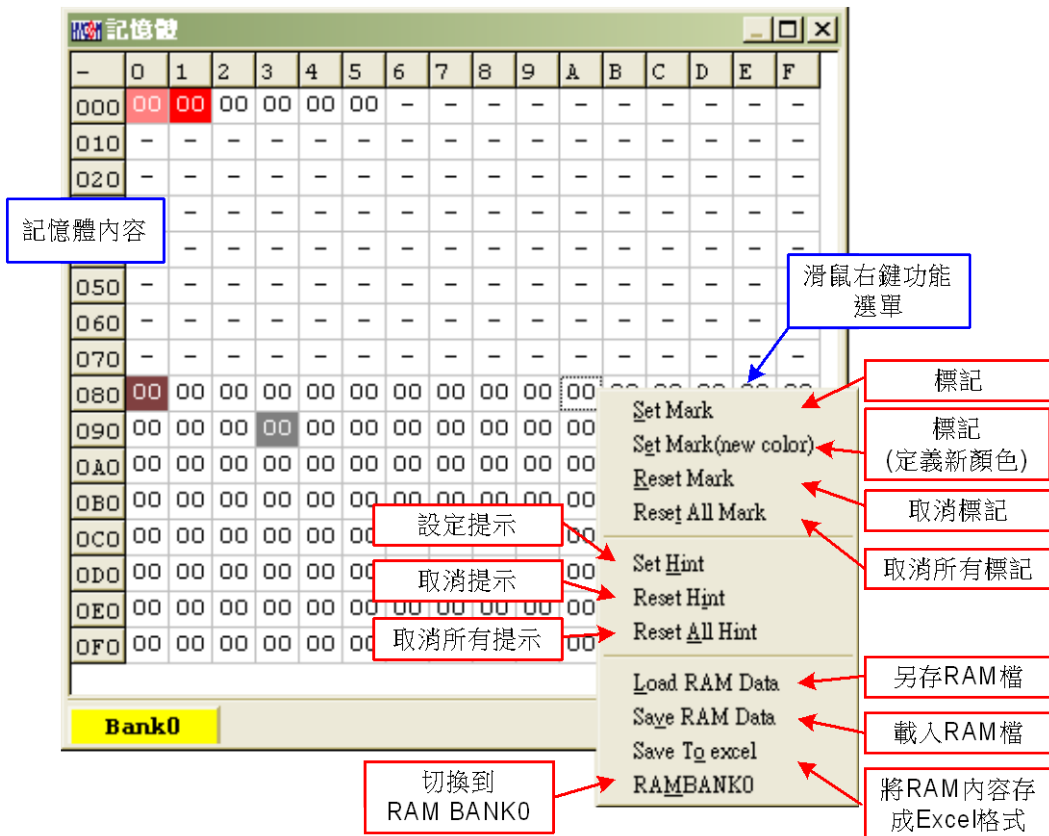


圖 5-4

- 開啟 RAM 視窗後會顯示晶片內的記憶體內容。
- 如果該位址不存在則顯示 -。
- 如果該位址顯示數字有下底線，表示已設定 Hint。

- 在位址上按下左鍵即可直接修改位址內數值。
- 在位址上雙擊左鍵即出現修改位址內數值用視窗。
- 詳細操作說明請參考 HY-IDE 軟體使用手冊，RAM 視窗的操作。

5.1.3. REG Panel

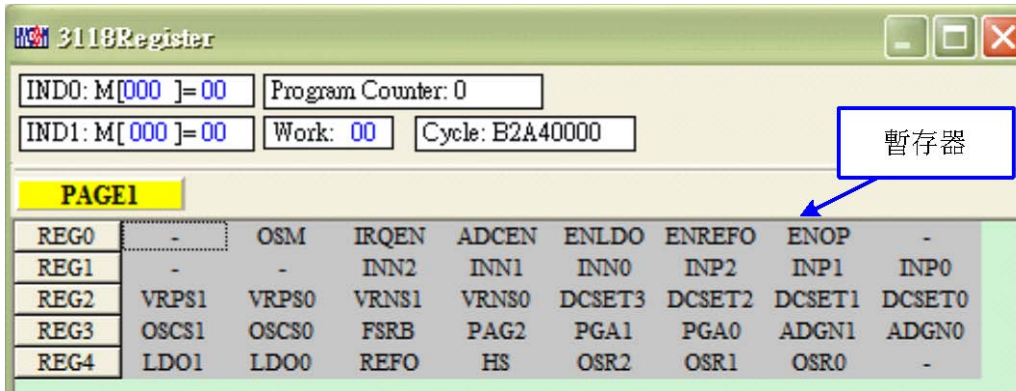


圖 5-5

請參考 HY-IDE 軟體使用手冊，Register 視窗的操作。

5.1.4. ADC Panel

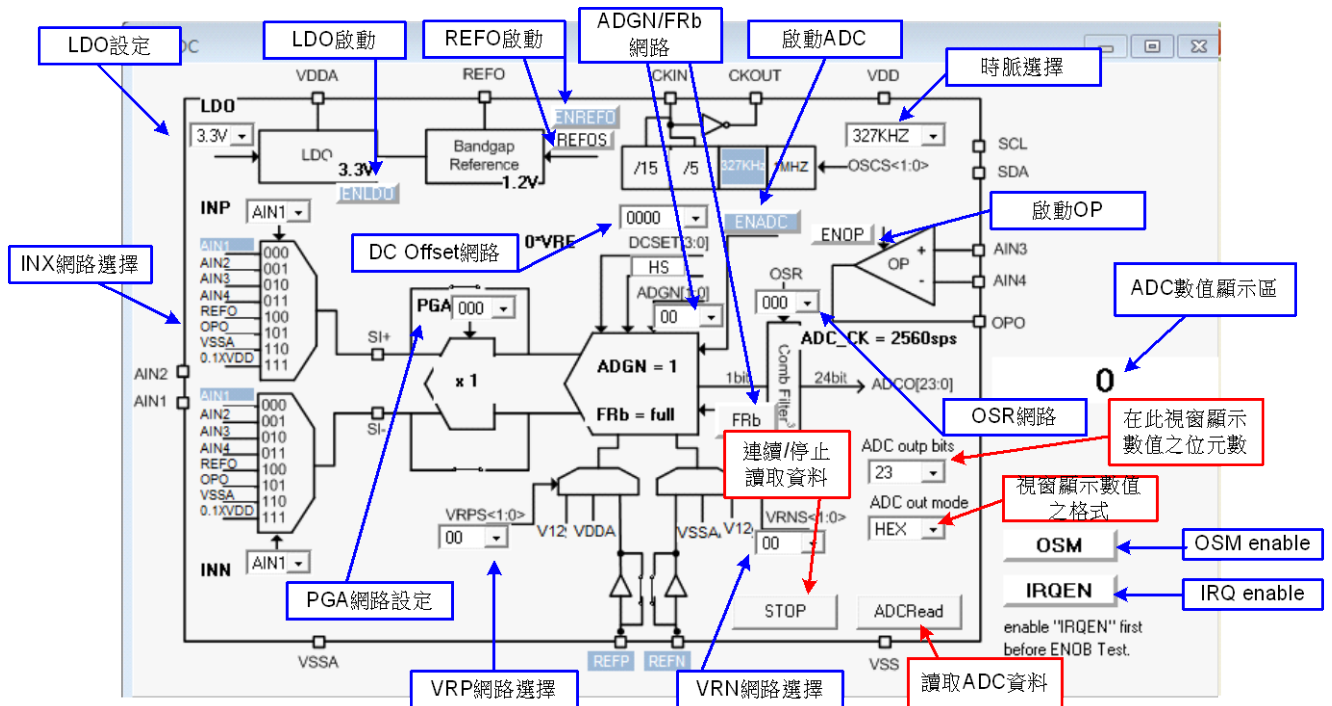


圖 5-6

- 請參考 HY-IDE 軟體使用手冊，ADC 視窗的操作。
- 設定參數請參閱 HY311x 系列晶片規格書。
- 請不要在 ADC 連續讀取數值時改變任何設定值，這將會造成錯誤輸出資料。
- ADC 數值顯示區部份：

- (1) 選擇 ADC 值輸出形式，可選擇 Hex 或 Dec 輸出。
- (2) 選擇 ADC 值輸出 Bit 數，可選擇 8 ~ 23 Bit 輸出。
- (3) 按下 ADCRead，立即顯示其 ADC 輸出值，其格式視使用者設定。
- (4) 按下連續讀取資料，則連續輸出 ADC 資料顯示於顯示區。

5.2. USB Scan

偵測掃描 USB 通訊埠是否有接 ENOB Control Board，如果連接上 USB 則在左下角顯示 USB On Line，如下圖所示：



圖 5-7

5.3. Read RAM

當執行完 USB Scan 後，確認 USB On Line 後，請再執行 Read RAM，會將 OTP 晶片當前的 RAM 及 Registers 全部讀進電腦的緩衝區，這將會影響 ENOT Test 的 RMS Noise 與 Peak-to-Peak Noise 的運算。

6. ENOB Test

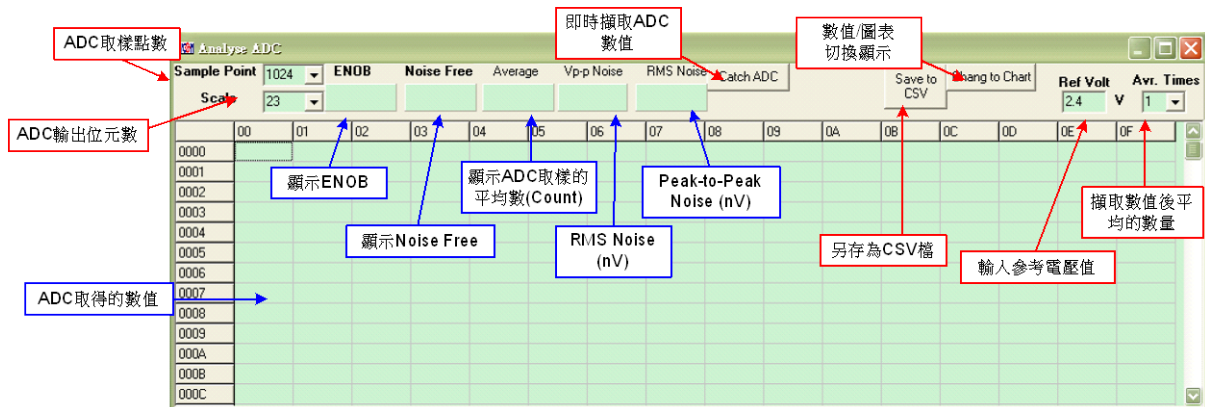


圖 6-1

1. Sample Point

取樣點數；"Catch ADC"功能的 ADC 取樣點數，取樣 ADC 輸出的數量，最少 64 筆，最多 65536 筆。

2. Scale

ADC 輸出 Bit 數；輸出每一筆 ADC 的 Bit 數，最小 8 Bits，最大 23 Bits。

3. ENOB

顯示 ENOB，單位為 Bits，計算方式如公式 3。

4. Noise Free

顯示 Noise Free Bits，單位為 Bits，計算方式如公式 4。

5. Average

顯示 ADC 的取樣平均值，單位為 Counts，計算方式如公式 1。

6. Vp-p Noise

顯示 Peak-to-Peak Noise，單位為 nV，以 Ref Volt 為參考電壓下進行計算，計算方式如公式 5。

7. RMS Noise

顯示 RMS Noise，單位為 nV，以 Ref Volt 為參考電壓下進行計算，計算方式如公式 2。

8. Catch ADC

即時捕捉並依序顯示 ADC 數值於數值顯示區內。**請不要在 ADC 設定視窗正在連續顯示數值時執行此功能。**

9. Save to CSV

將顯示區的數值存入*.CSV 的檔案中，包括 ENOB、Noise Free、Average、Vp-p Noise 與 RMS Noise。

10. Change To Chart

在數值顯示區內切換顯示圖表與數值。

11. Ref Volt

輸入 Reference Voltage 電壓值（單位 V）。

12. Avr. Times

選擇軟體平均，在數值顯示區內的數值會根據所選擇的次數再平均，之後顯示於數值顯示區內。

7. 硬體說明

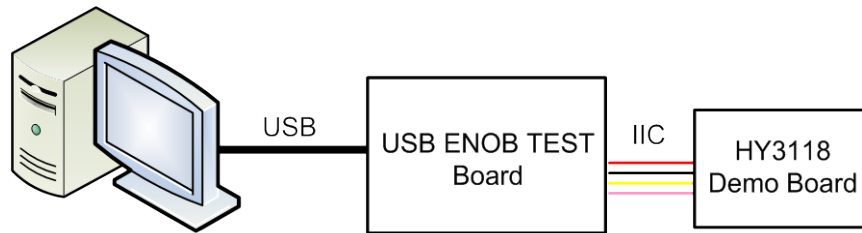


圖 7-1

整體架構由 PC 傳送 Command 到 USB ENOB Test Board，然後由 USB ENOB Test Board 透過 IIC 方式設定和讀取 Hycon HY311x Demo Board 上 ADC 所取得的數值。

7.1. USB ENOB Test Board 說明

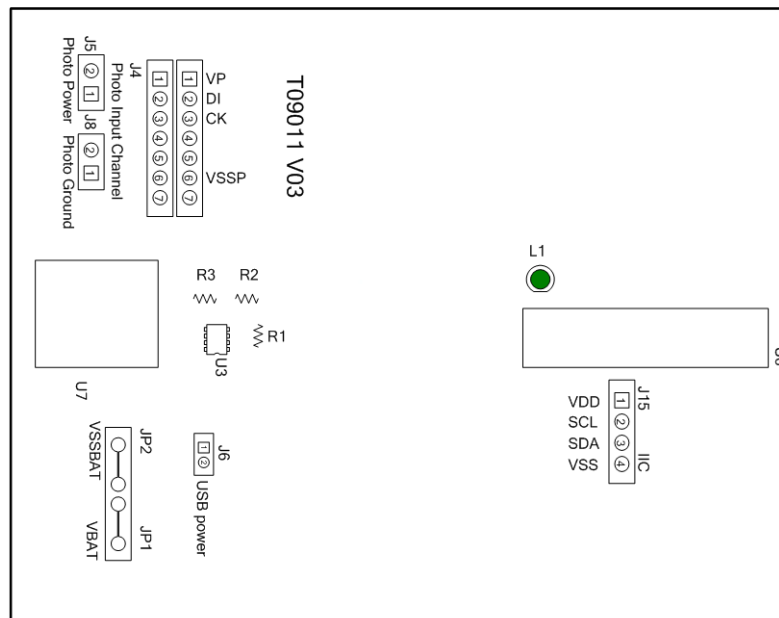


圖 7-2

1. J15 : IIC 通訊埠

J15 說明

- PIN 1 → VDD，電源。
- PIN 2 → SCL，IIC SCK 訊號線。
- PIN 3 → SDA，IIC SDA 訊號線。
- PIN 4 → VSS，Ground。

2. JP1、JP2、J6、U3：電源供應迴路

電源供應迴路是將電源供應給 U3，產生 VDD 電源；如果使用 USB 電源則 J6 短路，如果使用外部電源（5V）則由 JP1、JP2 輸入並將 J6 開路。U3、R1、R2 與 R3 所組成的穩壓電路，產生 VDD 電源。如果要改變輸出電壓可調整 R1、R2 與 R3，其關係如下式所述：

$$VDD = 1.240V \times \left(1 + \frac{R1 + R2}{R3} \right) \quad (6)$$

3. U7 : USB 埠埠

電腦相連接的連接埠，也是整個系統電力的來源，使用 5V ; 500mA 輸入。

7.2. HY311x Demo Board 說明

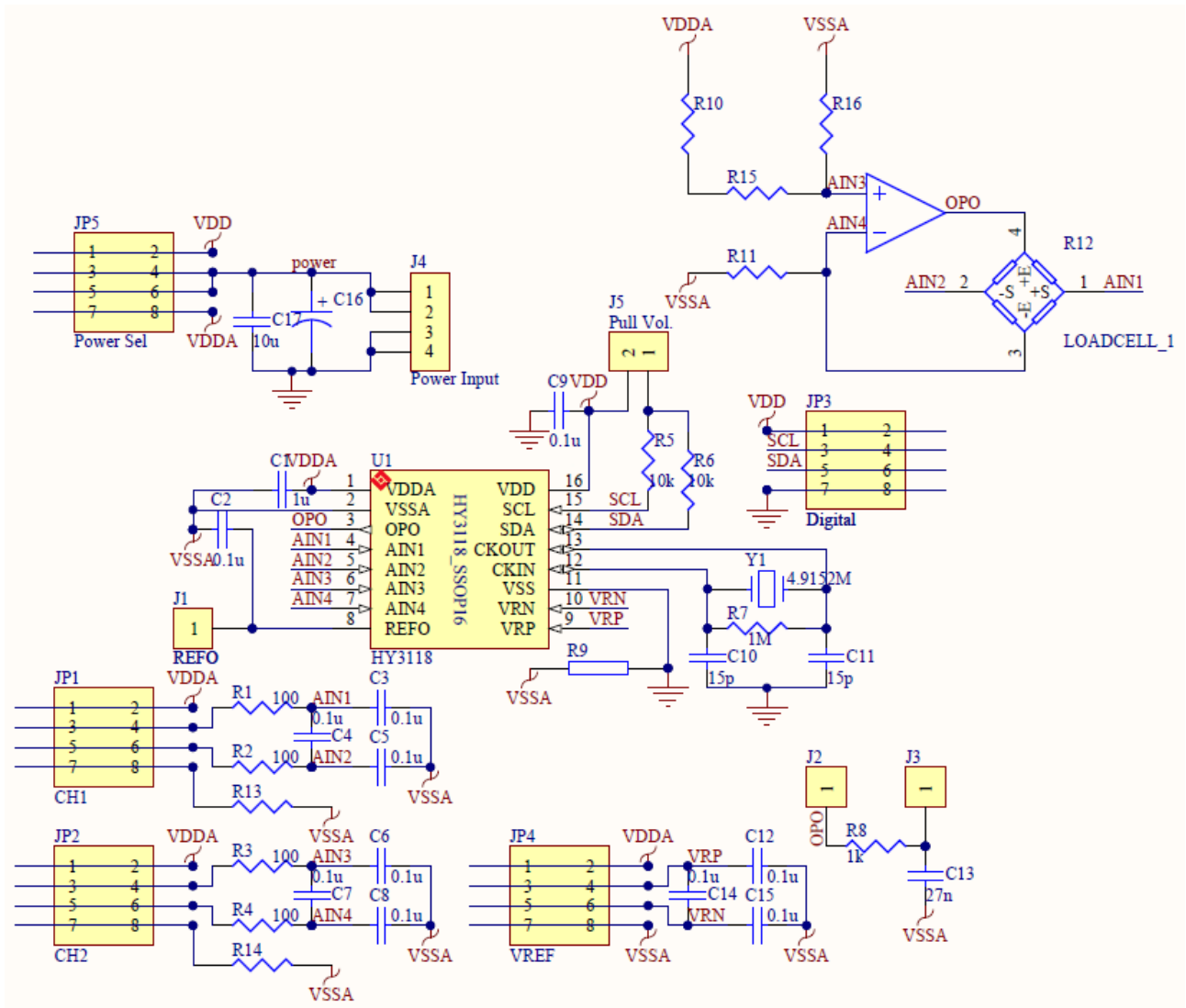


圖 7-3

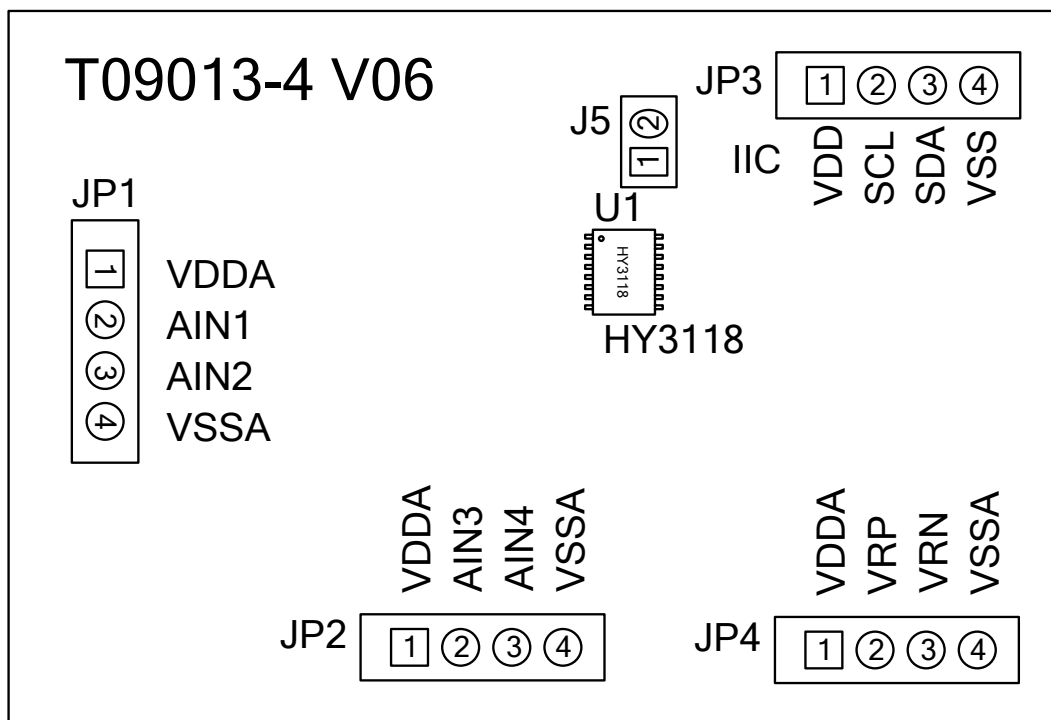


圖 7-6

1. JP3 : IIC 通訊埠

PIN 1 → VDD，由 USB ENOB Test Board 提供 3.3V 電源。

PIN 2 → SCL，SCK 訊號線。

PIN 3 → SDA，SDA 訊號線。

PIN 4 → VSS，Ground 訊號線。

2. JP1、JP2 : ADC 輸入信號端

PIN 1 → VDDA，晶片 VDDA 電源。

PIN 2 → AIN1 / AI3，訊號輸入端。

PIN 3 → AIN2 / AI4，訊號輸入端。

PIN 4 → VSSA，Ground。

3. JP4 : ADC 參考信號端

PIN 1 → VDDA，晶片 VDDA 電源。

PIN 2 → REFP(VRP)，參考電壓輸入端。

PIN 3 → REFN(VRN)，參考電壓輸入端。

PIN 4 → VSSA，Ground。

4. U1 : 主晶片

HY3118 晶片, SSOP16 封裝形式。

8. 問題排除

1. 在 **ADC** 視窗中無法設定暫存器？

必須先執行 USB Scan 及 Read RAM 後才可以設定 ADC 暫存器數值，如果已經確認 USB 已連線，卻還是無法設定，請關閉程式並移除 USB 重新插回，而後執行程式即可。

2. **ADC** 視窗中設定感覺非常緩慢？

請不要在 ADC 連續讀取數值時改變 ADC 任何設定值，這將會造成不可預期的 ADC 錯誤資料輸出。

3. 所取得的數據是否可以包含時間？

目前程式所取的數據，含另存為 CSV 格式的檔案皆未包含時間，但使用者可以在圖形顯示模式中發現圖形的 X 軸為時間，以 ms 表示。紀錄時間的功能亦會排入下一階段程式更新的項目中。

4. 程式無法執行，出現缺少檔案，要求重新安裝。

請抓取錯誤訊息畫面及訊息，並聯絡提供相關設備給予您測試之代理商或紘康科技。

5. 安裝 **USB** 驅動程式到一半或結束時出現 **INF** 錯誤，裝置管理員中出現黃色驚嘆號。

請將安裝目錄下 Driver 檔案夾內檔案，全部複製到 c:\windows\system32\drivers 目錄下，並重新安裝驅動程式，如果還是出現錯誤，請聯絡提供相關設備給予您測試之代理商或紘康科技。

9. 修訂記錄

以下描述本檔差異較大的地方，而標點符號與字形的改變不在此描述範圍。

日期	文件版次	頁次	摘要
2011/04/12	V01		初版發行
2017/10/27	V02	ALL	新增第 1 章、第 2 章 因軟體和 PCB 進版，更新檔中的插圖