

Copley Xenus

驅動器中文快速上手手冊

2007.05.17.版

目錄

1. 確認規格.....	4
2. 下載馬達參數.....	4
3. 接線(一).....	4
4. 接線(二).....	5
5. 打開 Copley 人機界面	6
6. 設定基本參數.....	7
7. 載入馬達參數檔.....	8
8. 輸入負載.....	8
9. 設定位置編碼器參數.....	9
10. 計算增益參數.....	11
11. 設定 I/O	12
12. 設定脈波參數.....	13
12.1 脈波信號格式.....	13
12.2 脈波硬體格式.....	14
13. 執行首次激磁 auto phase 程序 (無數位霍爾感知器).....	16
14. 執行首次激磁 auto phase 程序 (使用數位霍爾感知器).....	19
15. Gantry 架構執行首次激磁 auto phase 程序	24
附錄 A 回生電阻規格	25
附錄 B 設定客製回生電阻.....	26

修訂履歷

版次	日期	應用	註記
1.0	2005.05.25	Xenus 韌體 4.40	初版發行
1.1	2005.09.12	Xenus 韌體 4.40	1.新增接線系統圖 2.更新並追加步驟 2 馬達參數檔名稱; 步驟 3 加入接線系統圖表; 新增步驟 14, 使用數位霍爾感知器 實施 auto phase; 新增步驟 15, Gantry 之 auto phase
1.2	2005.09.30	Xenus 韌體 4.40	1. 修改步驟 11 的第 b 項,加註要選 Pull up +5V, 及圖 13 中顯示電位高低的加註箭頭的位置修正,應指在 Lo 的下面
1.3	2005.11.21	Xenus 韌體 4.40	1. 步驟 2 下載馬達參數加註檔名差異 2. 步驟 14 修改暴衝注意事項
1.4	2005.12.19	Xenus 韌體 4.66	因應 800-15XX 系列驅動器的導入,加入差動脈波相關說明。 1. 步驟 12.1 更名為脈波信號格式 2. 加入 12.2 脈波硬體格式 3. 步驟 3 刪除圖 2, 加入文字” 參考 LM Stage Configuration and Accessories 文件” 4. 圖 2 中 AC 主電源改為 100~240Vac
1.5	2006.07.04	Xenus 韌體 4.66	步驟 3 加入將驅動器鎖在電控箱時,要使用外齒華司/螺絲。
1.6	2006.10.19	Xenus 韌體 4.66	增加回生電阻規格附錄
1.7	2006.12.11	Xenus 韌體 4.66	增加 driver 與環境溫度,散熱注意事項
1.8	2007.05.17	Xenus 韌體 4.66	增加設定客製回生電阻附錄 B

本文件介紹如何連接線性馬達與驅動器，以及實施基礎之參數設定。

1. 確認規格

請事先確定以下事項，以備後續操作之用

- 馬達動子型號
- 放到馬達上的負載質量(kg)數值
- 使用的 encoder 型號
- 安裝驅動器時務必注意環境溫度,散熱的相關事項(詳情請參閱 XenusUserGuide 2.0 版本的 Page159~162)

2. 下載馬達參數

馬達參數檔案在 <http://www.hiwinmikro.com.tw/chinese/csupport-1-2.htm>

依照您使用的 HIWIN 馬達型號選擇不同的檔案(分為鐵心式線性馬達 LMS 及無鐵心式線性馬達 LMC)：

- LMS for Copley Xenus 051003.zip
- LMC for Copley Xenus 051003.zip
- LMT for Copley Xenus 051003.zip

壓縮檔案中含多種不同型號馬達的資料(ccm 檔)。網站或 CD 上檔案會依實際狀況更新為最新版本,所以檔名可能會有小差異。

3. 接線(一)

為確保驅動器接地良好，請使用外齒華司/螺絲將驅動器鎖在電控箱上(藉由螺絲導通到電控箱的地)，參考 LM Stage Configuration and Accessories 文件與圖 1，有以下接線說明：

- 驅動器與 PC 之間連接 RS-232 線(型號 LMACR21D)。
- 確認驅動器 J7 接頭的 J7-3 腳位 IN1(Enable)與 J7-2 Signal Ground 有適當連接到運動控制器的馬達激磁 enable 輸出信號。並且先查明要如何在運動控制器上面下達 enable 激磁信號。
- 確認驅動器 J8 接頭的 J8-14 腳位 IN5(馬達過溫)與 J8-15 Ground 有適當連接到馬達過溫信號線。(型號 LMACS□□D 或 LMACS□□E)

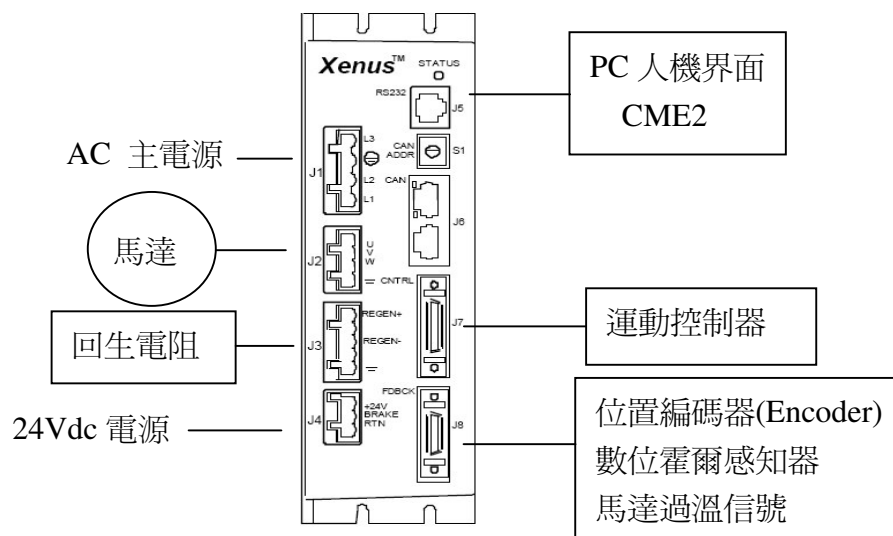


圖 1 驅動器週邊接線示意圖

4. 接線(二)

- 參考圖 2 連接驅動器後級 AC 電源線(J1)，馬達動力線(J2)，24V DC (J4) 的驅動器前級(DSP)電源線，位置編碼器 ENCODER 線(J8)，但 AC 電源線先不通電。
- 驅動器後級 AC 電源請接好 Line Filter，而 AC 電源線、位置編碼器 Encoder 線、馬達動力線都請安裝鐵心。
- 確認馬達底座已經固定良好，打開 24V DC 電源，整體接線如圖 3。

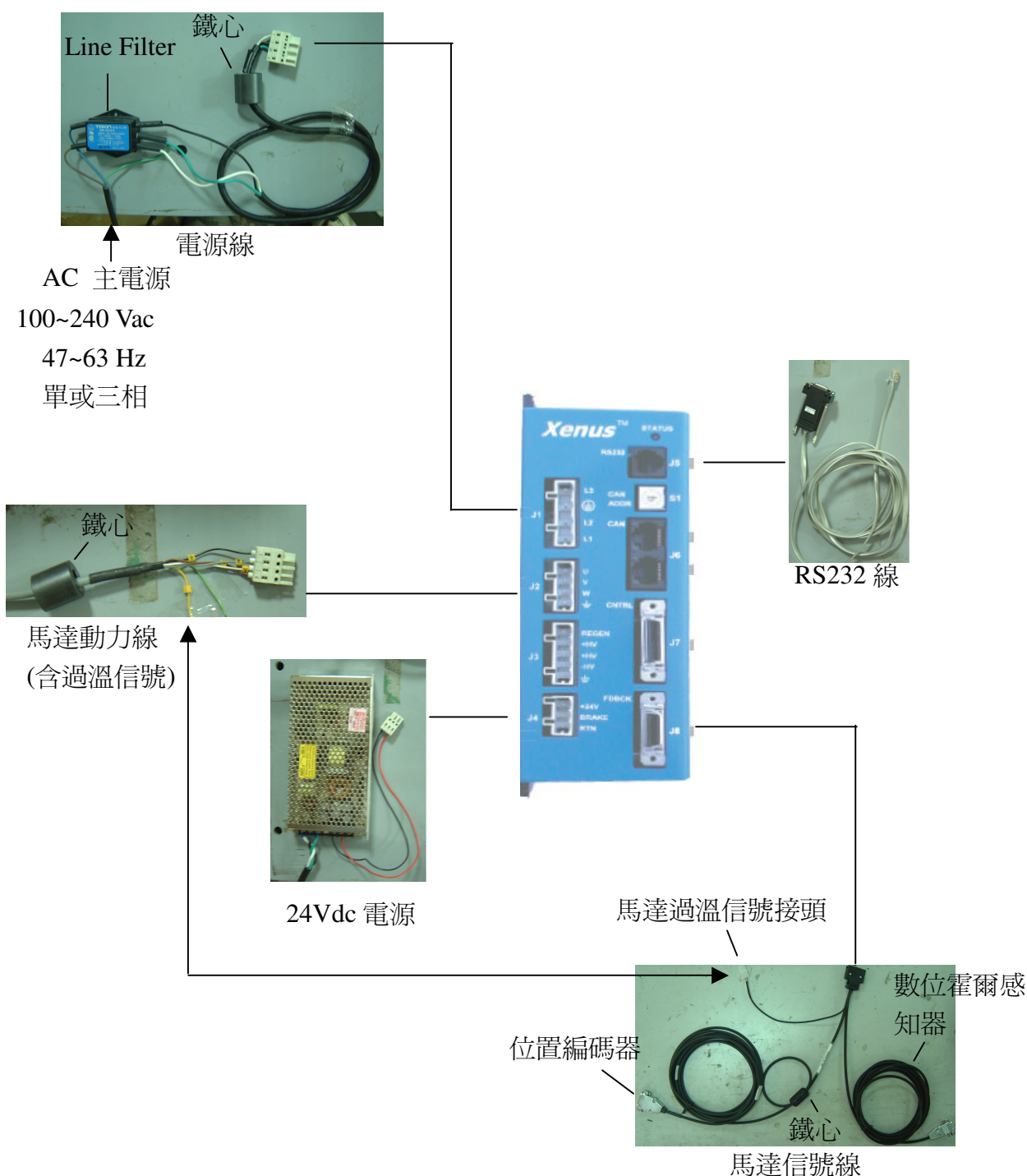


圖 2 驅動器週邊實際接線

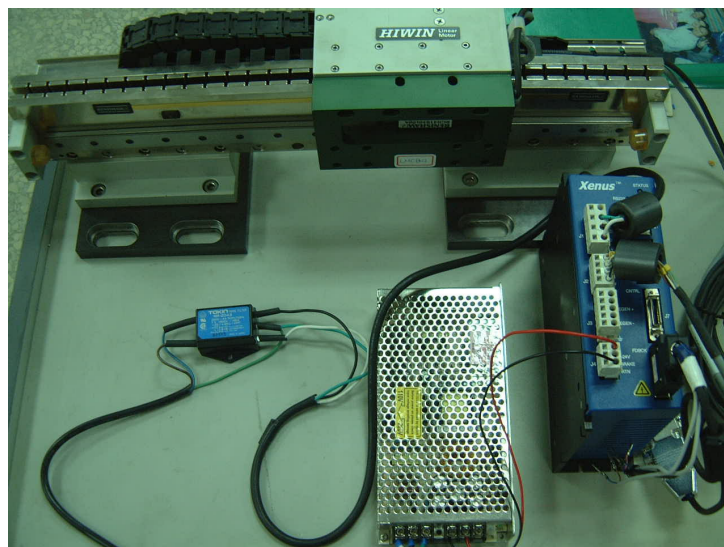



圖 3 馬達與驅動器實際接線

5. 打開 Copley 人機界面

雙擊 ，出現圖 4 人機主畫面。

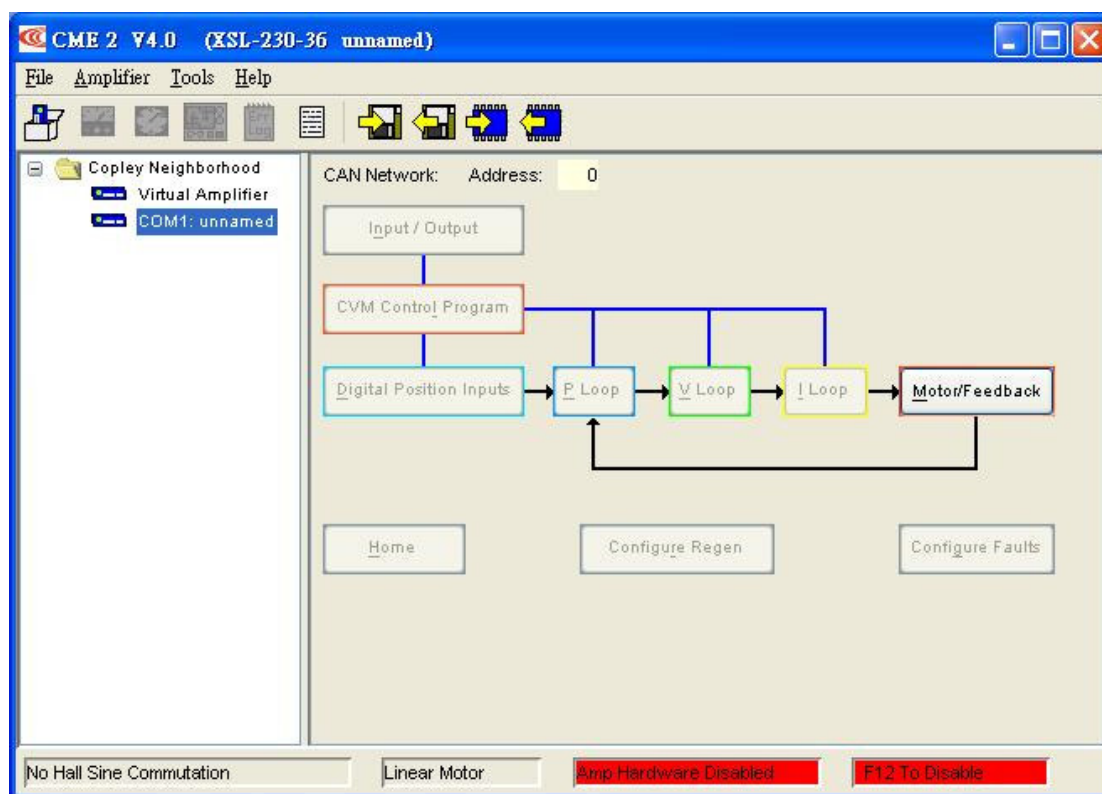


圖 4 人機主畫面

6. 設定基本參數

按下 ，出現圖 5 Basic Setup，並設定以下參數：

a. Motor options 設定

Motor Family = Brushless 無刷馬達

Motor Type = Linear 線性馬達

(Commutation = Sinusoidal 弦波換流)

Hall Type = None

b. System 設定

Operating mode = Position 位置迴路

Position Loop Input = Digital input 脈波輸入

c. Encoder 設定

Motor Encoder = Primary Incremental 數位增量式

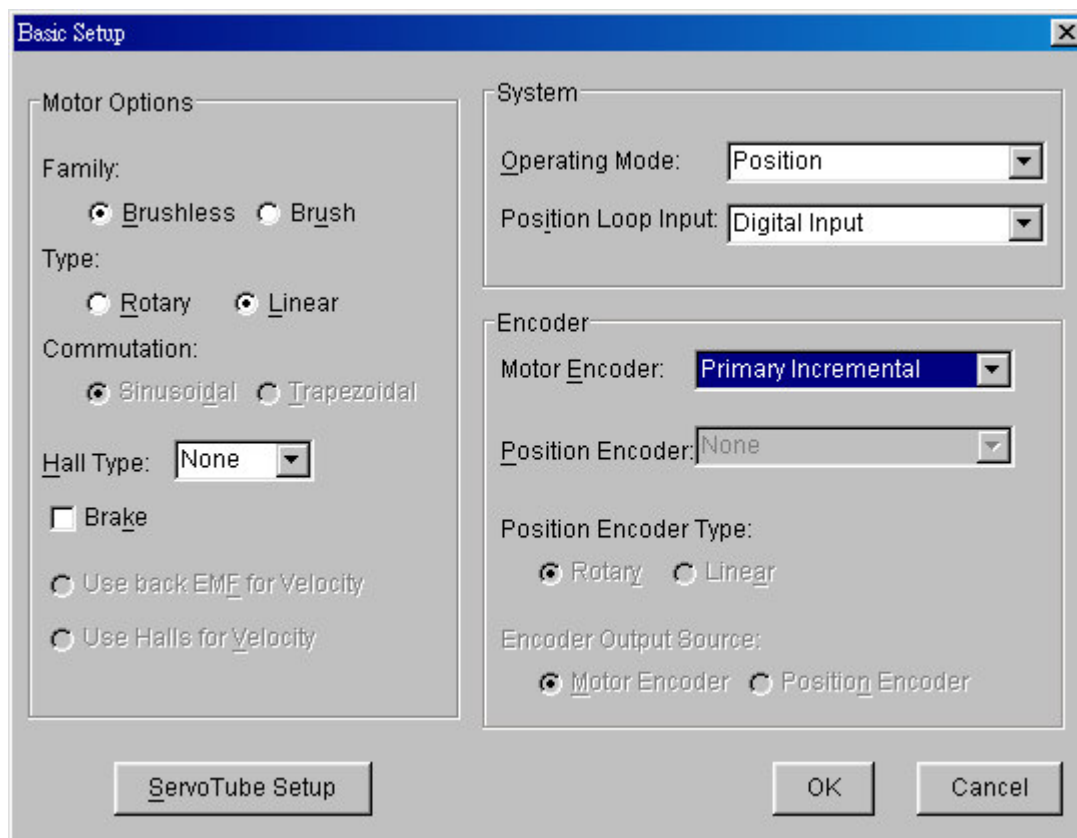
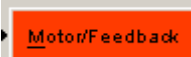

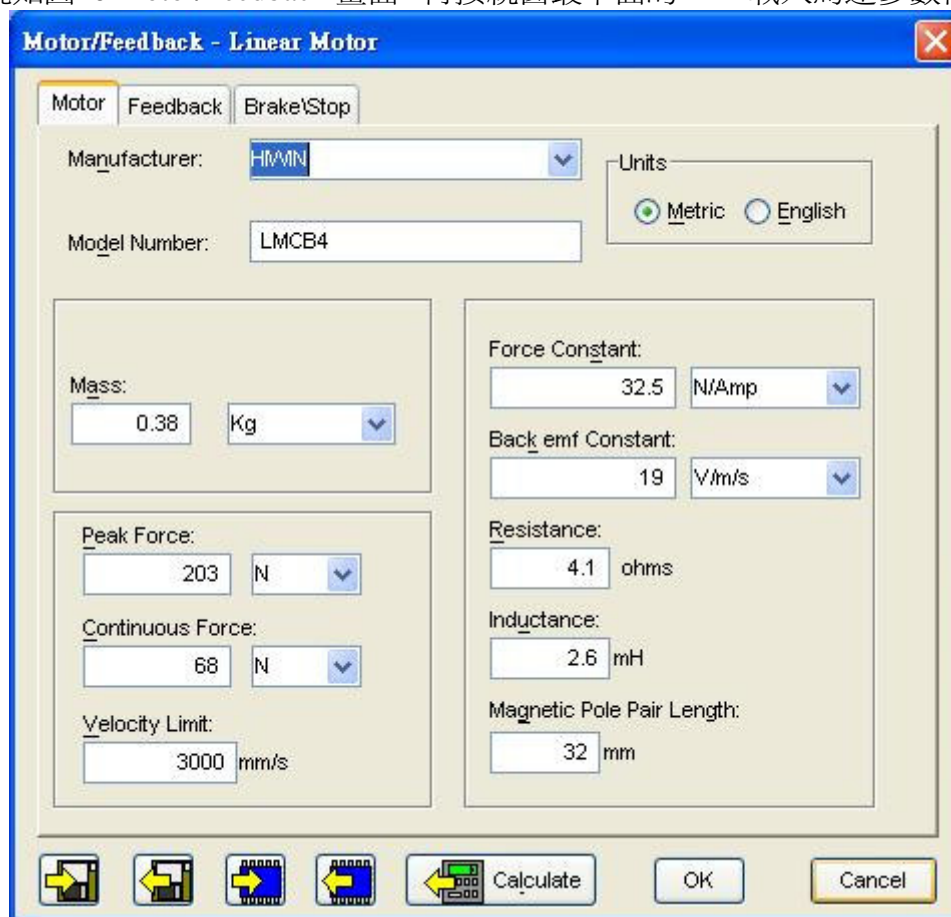


圖 5 Basic Setup

7. 載入馬達參數檔

- a. 利用步驟 2 裡面事先下載好的 ccm 馬達參數檔，按下 ，出現如圖 6 Motor/Feedback 畫面，再按視窗最下面的  載入馬達參數檔。




The image shows a software window titled "Motor/Feedback - Linear Motor". It has three tabs: "Motor", "Feedback", and "Brake/Stop", with "Motor" selected. The window contains several input fields and dropdown menus for motor parameters. At the bottom, there are icons for loading and saving files, a "Calculate" button, and "OK" and "Cancel" buttons.

Parameter	Value	Unit
Manufacturer:	HIWIN	
Model Number:	LMCB4	
Units:	<input checked="" type="radio"/> Metric <input type="radio"/> English	
Mass:	0.38	Kg
Force Constant:	32.5	N/Amp
Back emf Constant:	19	V/m/s
Resistance:	4.1	ohms
Inductance:	2.6	mH
Magnetic Pole Pair Length:	32	mm
Peak Force:	203	N
Continuous Force:	68	N
Velocity Limit:	3000	mm/s

圖 6 Motor/Feedback

- b. 若有需要，可回到 Basic Setup 畫面(圖 5)，依照實際應用需求修改設定
- 位置編碼器型式，例如 analog 類比式。
 - Hall Type，例如使用 digital 數位霍爾感知器，則 Hall Type = Digital。
 - Operation Mode，例如速度或力量迴路。

8. 輸入負載

按下 ，出現圖 6 Motor/Feedback，按照實際負載幾公斤輸入 Mass 欄(步驟 1 裡面準備的值)。其他的馬達值已經直接由 ccm 檔載入自動填入適當的值，可以不用更改。

9. 設定位置編碼器參數

圖 6 上方按下 Feedback

- a. 如果先前設定 Incremental 數位增量式位置編碼器的話，會出現如圖 7，請依照實際使用的解析度設定，例如 Renishaw RGH41X 為 1 μm ，Renishaw 讀頭照片參見圖 8。

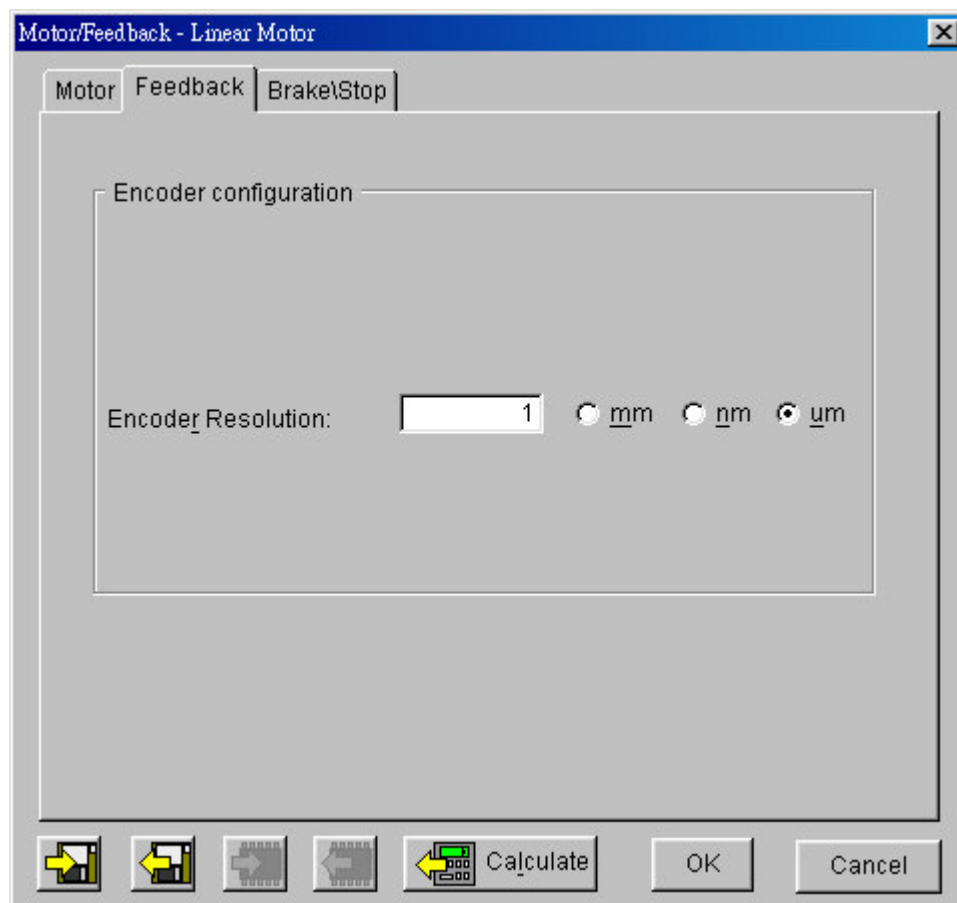


圖 7 Feedback



圖 8 Renishaw 數位讀頭 RGH41X

- b. 如果先前設定 analog 類比式位置編碼器的話，會出現如圖 9 的畫面，請依照實際使用的解析度設定，例如 Renishaw RGH41B 為 40 μm ，Renishaw 讀頭照片參見圖 10。假設 Interpolation 設 16 的話，則解析度為 0.625 μm (即一個 encoder count = 0.625 μm)。

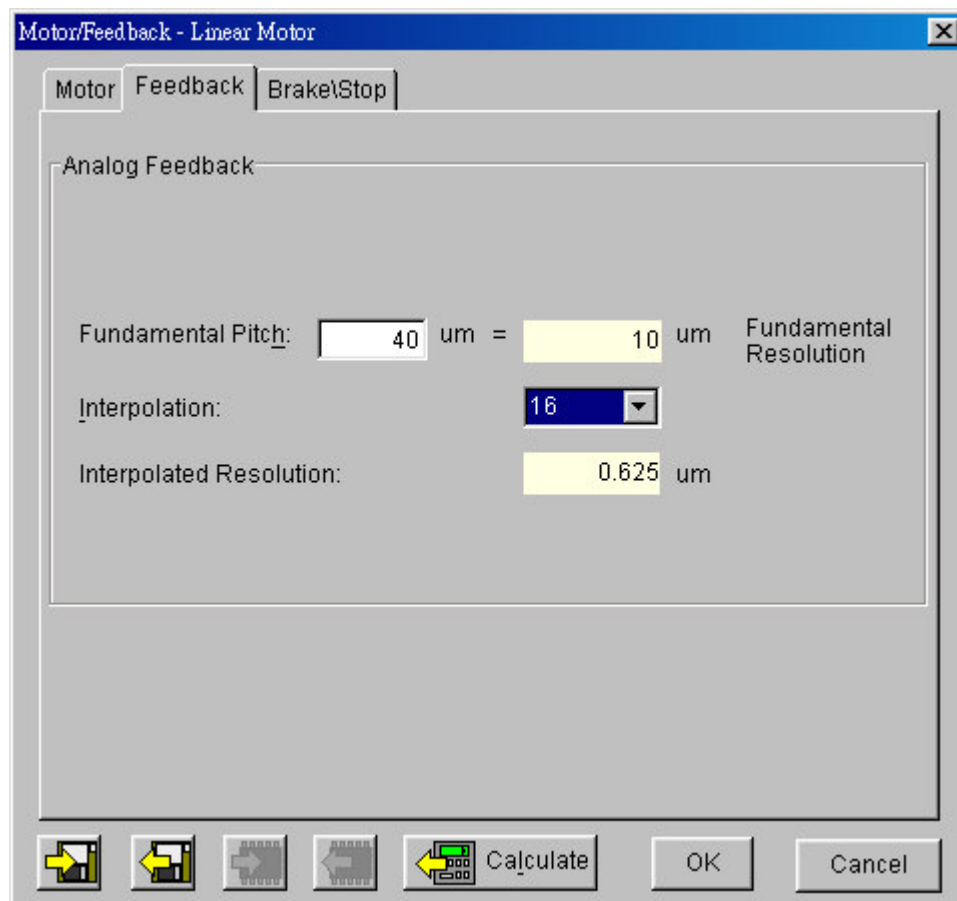




圖 9 Feedback



圖 10 Renishaw 類比讀頭 RGH41B

10. 計算增益參數

按下  Calculate，出現圖 11 的畫面，人機界面會計算增益和飽和限制值等等的預估值，後續可以自行更改。如果自動計算出來的有不恰當的值，請按 cancel 並回到 Motor/Feedback 的地方再度確認一次馬達參數是否輸入正確，沒問題的話按 OK。並按下  儲存到 flash 記憶體裡面。

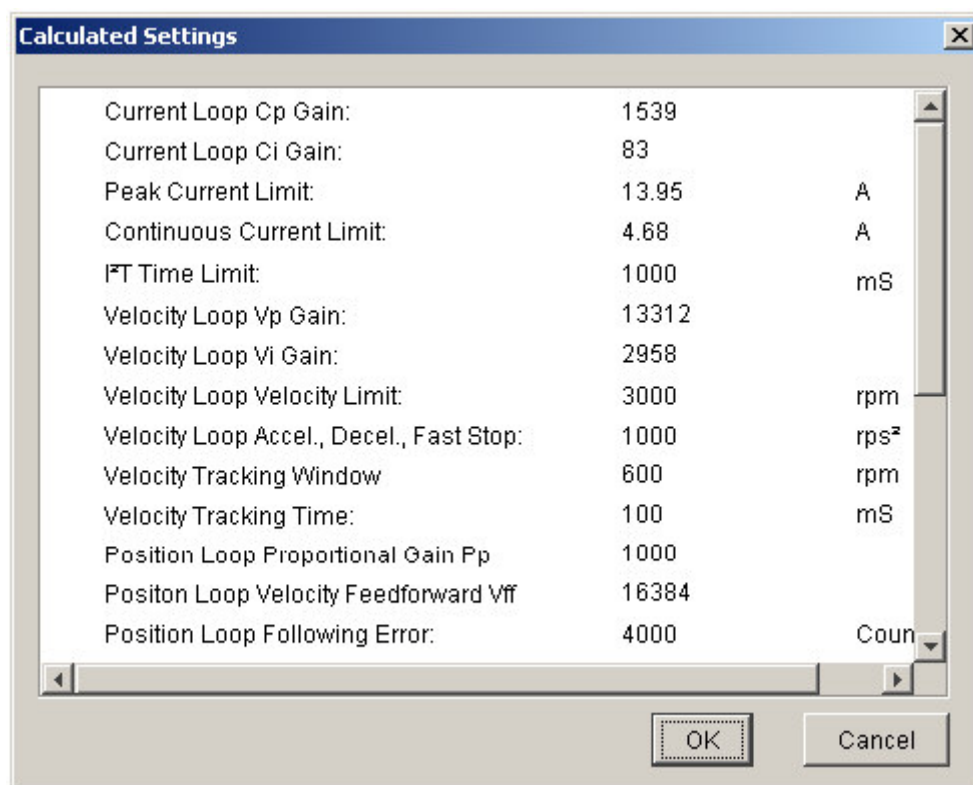



圖 11 Calculated Setting

11. 設定 I/O

設定 digital input 數位輸入，按下 ，出現圖 12。

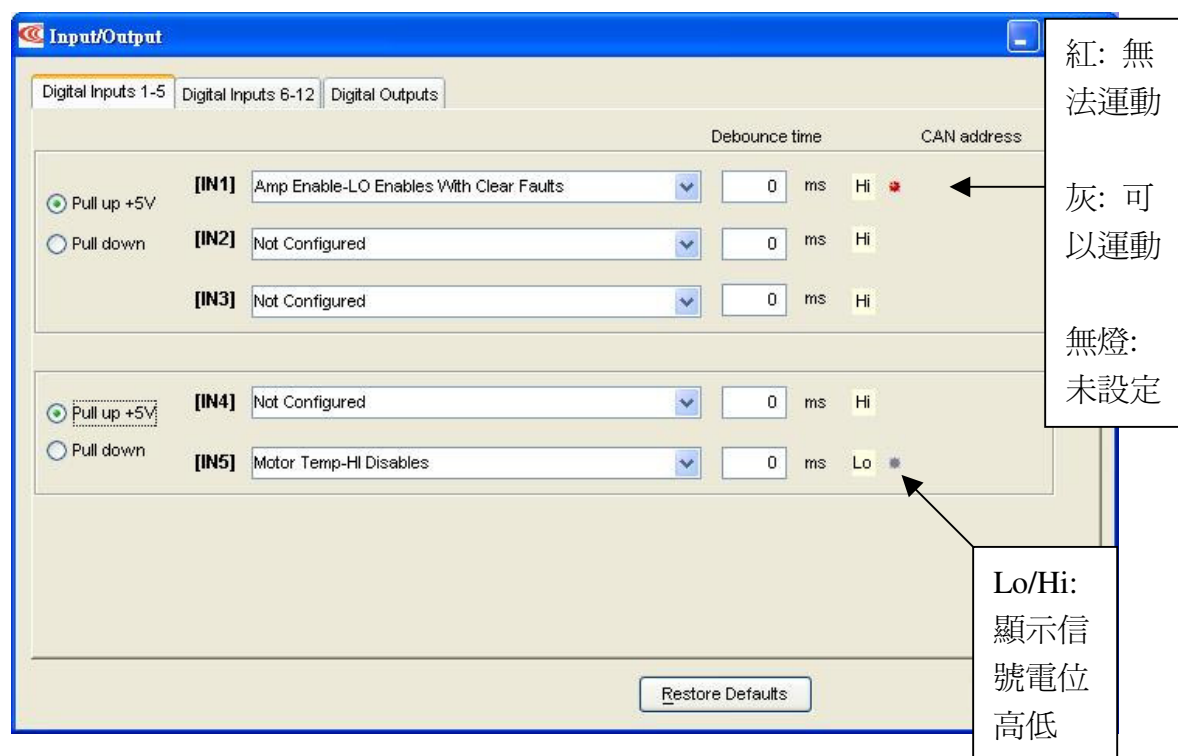


圖 12 Input/Output

- 把 IN2 和 IN3 原來的內定值都改設定成 Not configured。
- IN5 設為 Motor Temp HI Disable。(馬達過溫信號)
- 若有需要可以針對需求自由設定輸入信號的邏輯定義。
- 確認驅動器 J7 接頭的 J7-3 腳位 IN1(Enable)與 J7-2 Signal Ground 有適當連接到運動控制器的馬達激磁信號輸出，打開運動控制器並送出該信號，確認送信號時，視窗中[IN1]最右邊的燈號會不會變化，灰燈表示可以運動，紅燈表示無法運動。請確認運動控制器關掉電源時，這個燈必須亮紅燈。
- 確認驅動器 J8 接頭的 J8-14 腳位 IN5(馬達過溫)與 J8-15 Ground 有適當連接到馬達過溫信號線(型號 LMACS□□D 或 LMACS□□E)。IN5 正常會亮灰燈，如果拔掉過溫線會亮紅燈，表示馬達不能運動。

12. 設定脈波參數

12.1 脈波信號格式

按下 **Digital Position Inputs**，出現圖 13，畫面上方按下 Configuration 設定以下參數

- 設定脈波信號格式 Control input 由下列三選一
 - Pulse and Direction
 - Pulse Up / Pulse Down (即 CW/CCW)
 - Quadrature (即 A, B 相數位信號)
- 若是搭配 HIWIN PCI-4P 運動控制卡，高速運動時候選 Falling Edge。
- 設定脈波權重 Stepping Resolution，例如 analog 類比式位置編碼器解析度為 $0.625\ \mu\text{m}$ (即一個 encoder count = $0.625\ \mu\text{m}$)，若脈波權重設為 10 Input Pulses，16 Output Counts 的話，每收到一個運動控制器送來的脈波則驅動器解釋為移動 1.6 個 encoder count，即為 1 Input Pulses 移動 $1\ \mu\text{m}$ ，這是類似電子齒輪比的功能。

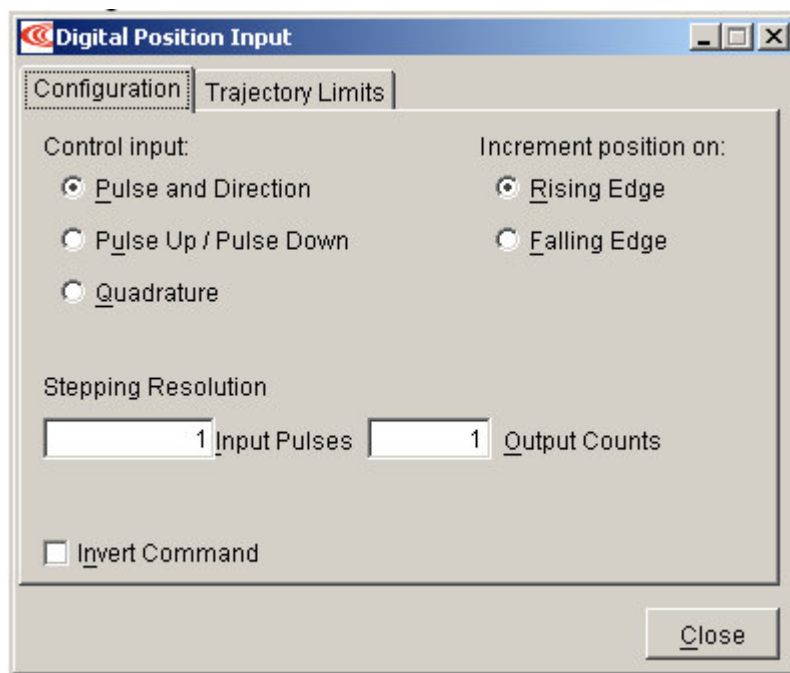


圖 13 Digital Position Input

12.2 脈波硬體格式

一般而言硬體格式有差動介面(每一信號有 2 條線)與單端介面(每一信號只有 1 條線，但需要額外的共參考準位線)。HIWIN 驅動器 800-15XX 可支援差動與單端 2 種格式，而 XSL-230 系列僅有單端格式。

圖 12 上方按下 Digital Inputs 6-12，會出現圖 14。

- 若控制卡脈波輸出是差動介面，如 HIWIN PCI-4P 運動控制卡，驅動器使用 800-15XX 則於畫面下方選擇 Differential Control Input，此時 IN9 表示 Pulse+、IN7 表示 Pulse-、IN10 表示 Direction+、IN8 表示 Direction-。
- 若控制卡脈波輸出是單端介面，則於畫面下方選擇 Single Ended Control Input，此時 IN9 表示 Pulse，IN10 表示 Direction，IN7 與 IN8 不能使用，至於選擇 Pull up +5V 或 Pull down 則要視控制卡輸出介面是 sinking 或 sourcing。

以上 IN7~IN10 名稱顯示是以脈波信號格式 Pulse and Direction 為例，如果不是使用該格式，畫面之顯示可參考表 1。

若為 XSL-230 系列則無圖 14 下方的 Control Input 格式選項。

配線請參考 LM Stage Configuration and Accessories 文件。

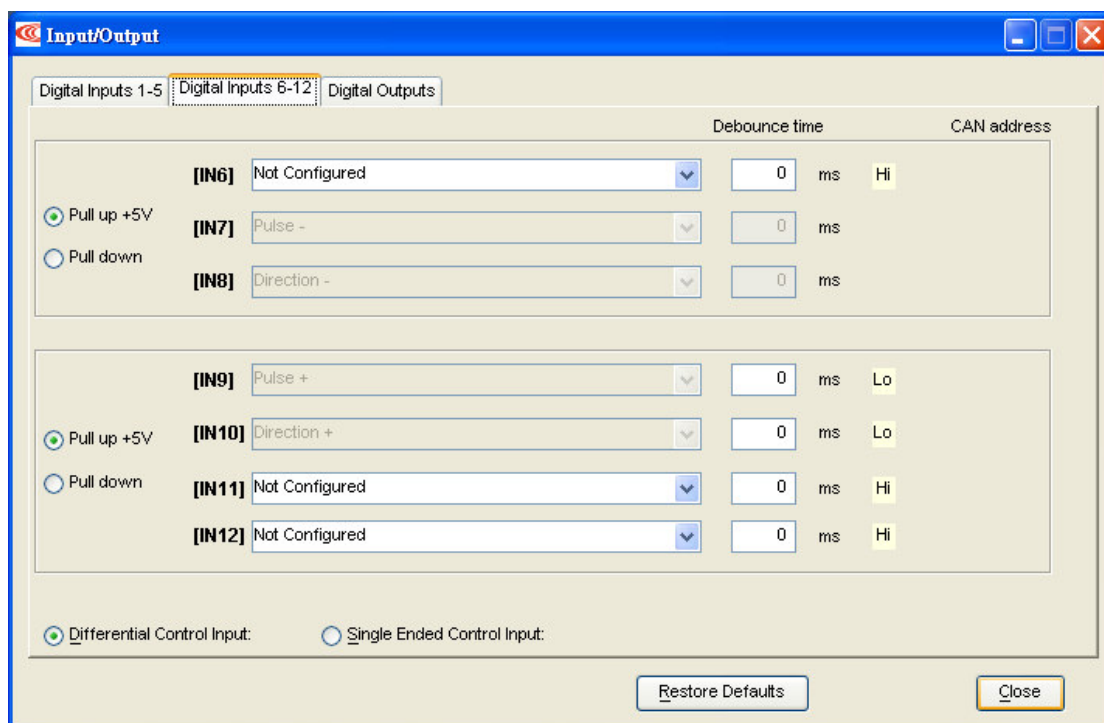


圖 14 Digital Input

表 1 800-15XX 之 Digital Input 名稱顯示表


脈波信號格式	Digital Input 名稱顯示					
	差動				單端	
	IN7	IN8	IN9	IN10	IN9	IN10
Pulse and Direction	Pulse-	Direction -	Pulse+	Direction +	Pulse	Direction
Pulse Up / Pulse Down	Pulse Up-	Pulse Down-	Pulse Up+	Pulse Down+	Pulse Up	Pulse Down
Quadrature	Input B-	Input A-	Input B+	Input A+	Input B	Input A

13. 執行首次激磁 auto phase 程序 (無數位霍爾感知器)

如果 auto phase 程序已經完成，則可以跳過本步驟。如何判斷 auto phase 已經做過了呢？請試著在 Control Panel 中的左下 Control 的地方打開 Enable 嘗試讓馬達激磁，如果可以成功激磁表示不用再實施本步驟。

若無使用數位霍感知器則依照下列步驟，若使用霍爾感知器則依照步驟 14

- a. 先確認由運動控制器來的 enable 激磁信號是關的，打開後級 AC 電源，

按下 ，出現圖 15。

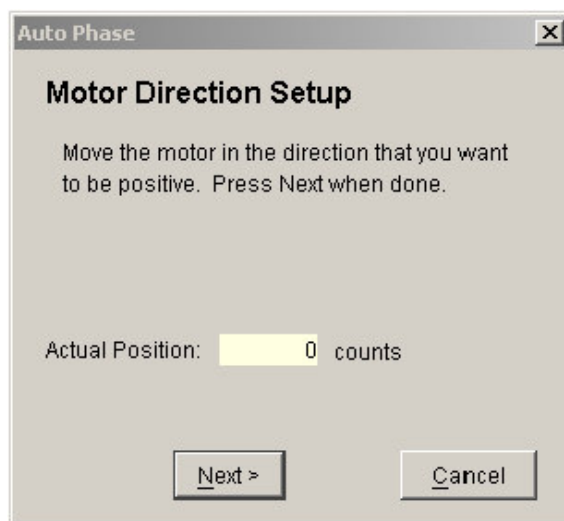


圖 15 Motor Direction Setup

- b. 用手推動馬達往希望定義為正方向的那邊，畫面上的 actual position 會有變化。(有可能遞增，也有可能遞減)
- c. 請在運動控制器送 enable 激磁信號過來。
- d. 按下 next 出現圖 16 Motor Wiring Setup，按 start 啟動，驅動器會開始打電流到馬達線圈，且馬達會慢慢的來回移動。成功的話會顯示 Motor Wiring has been configured。

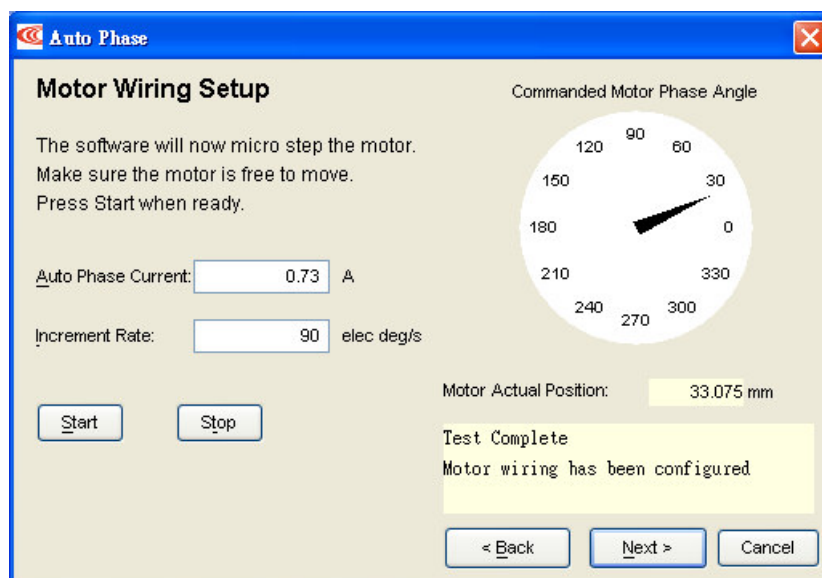


圖 16 Motor Wiring Setup

- e. 按 next 出現圖 17 Motor Phase Initialize。

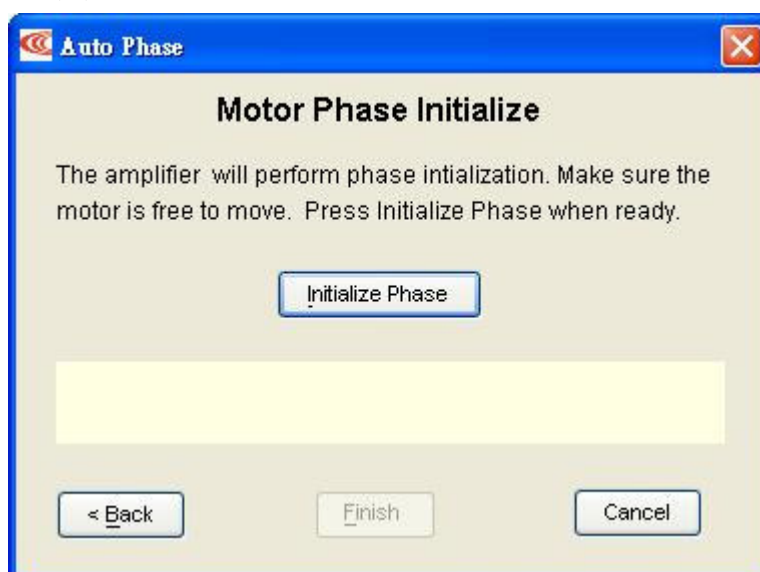


圖 17 Motor Phase Initialize

- f. 按下 Initialize Phase 馬達會實施短激磁。成功的話會出現圖 18 Phase has been Initialized。

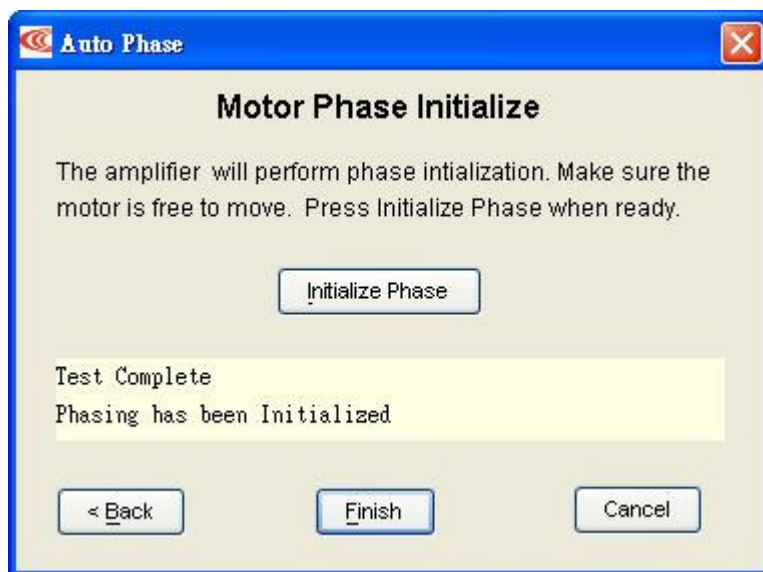


圖 18 Phase has been Initialized

g. 按 Finish 完成，並儲存到 flash 記憶體。

本步驟只有在組裝後設定一次即可，不用每次都設定，除非更改馬達或位置編碼器配線或想要更改座標正負方向，才需要重做。

14. 執行首次激磁 auto phase 程序 (使用數位霍爾感知器)

如果 auto phase 程序已經完成，則可以跳過本步驟。如果 auto phase 程序未正確設定過，而直接在 Control Panel 中左下 Control 的地方打開 Enable，則會使馬達暴衝。

- a. 先確認由運動控制器來的 enable 激磁信號是關的，打開後級 AC 電源，

按下 , 出現圖 19。

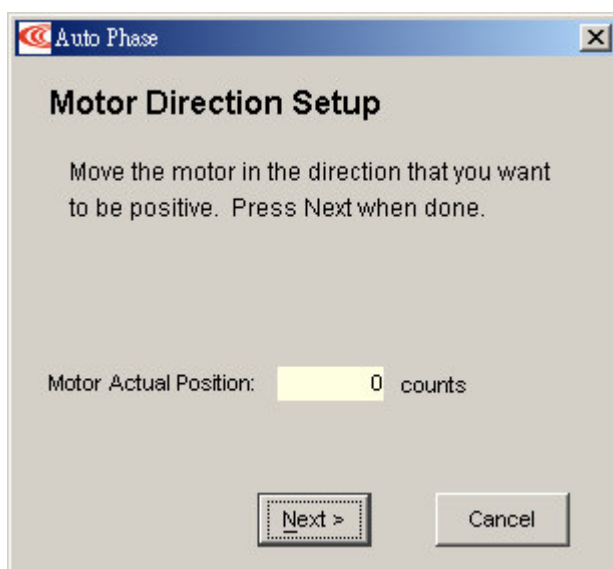


圖 19 Motor Direction Setup

- b. 用手推動馬達往希望定義為正方向的那邊，畫面上的 actual position 會有變化。(有可能遞增，也有可能遞減)
- c. 請在運動控制器送 enable 激磁信號過來。
- d. 按下 next 出現圖 20，按 start 啟動，驅動器會開始打電流到馬達線圈，且馬達會慢慢的來回移動。成功的話會顯示 Motor Wiring has been configured。

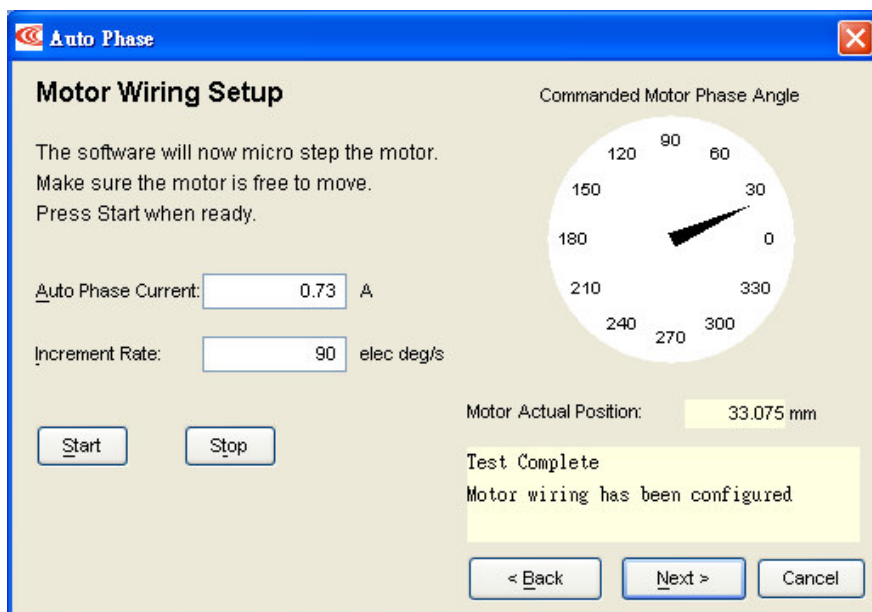


圖 20 Motor Wiring Setup

- e. 按 next 出現圖 21，按 start 啟動，驅動器會開始打電流到馬達線圈，但是以負方向移動一個極距，並觀察是否移動 32mm，成功的話視窗右下角會顯示圖 22 方框中之成功訊息，但此步驟也可按下 Skip 省略。

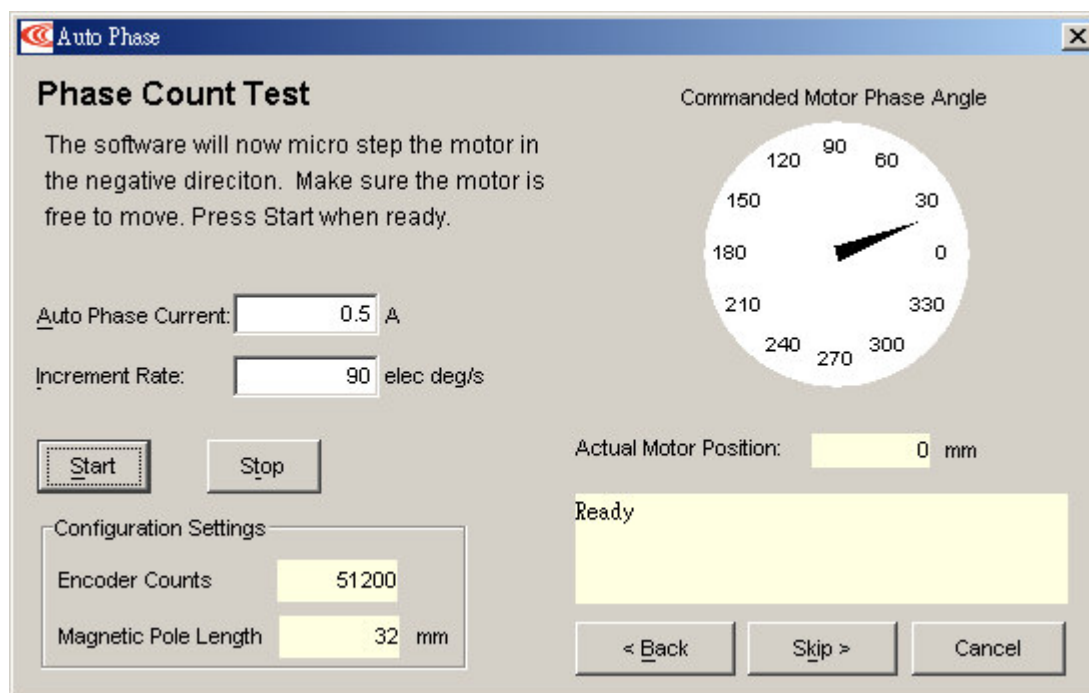


圖 21 Phase Count Test

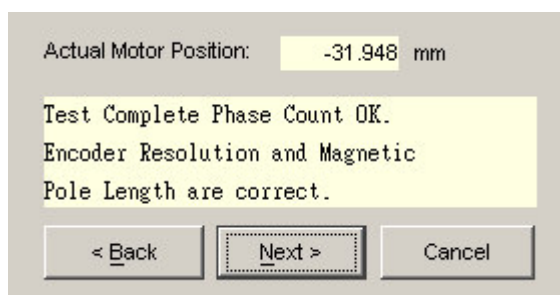


圖 22 Phase Count Test 成功畫面

- f. 按下 Skip 或 Next 則出現圖 23，按 start 啓動，驅動器會收集數位霍爾感知器的資訊，以利往後激磁之用。

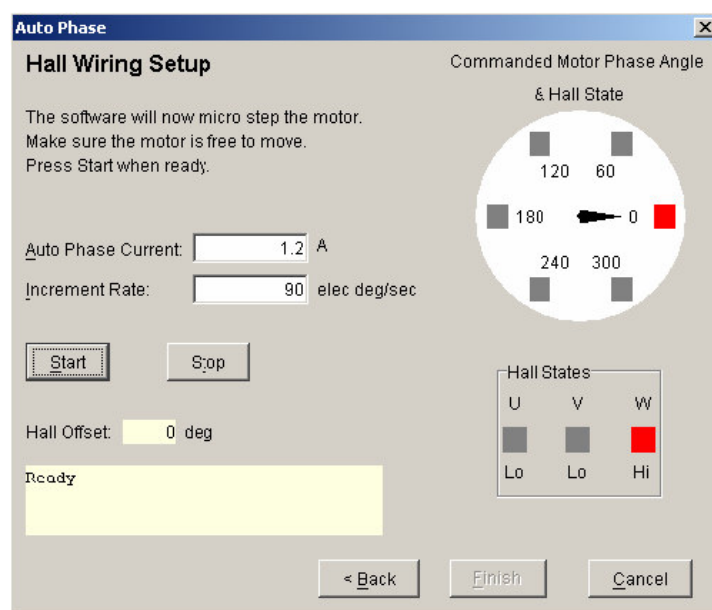


圖 23 Hall Wiring Setup

- g. 成功的話，按 Finish 完成，並儲存到 flash 記憶體。
- h. 視需要做下面的 Manual Phase 之確認動作，在圖 4 人機主畫面，選擇 Tools→Manual Phase，出現圖 24。

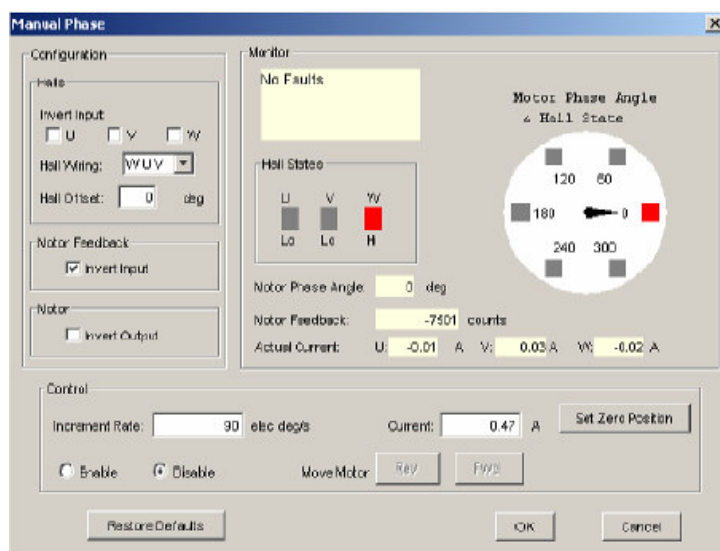


圖 24 Manual Phase

- i. 按下 **Enable** 使馬達以開迴路方式激磁，如圖 25。請注意，開迴路下之激磁，馬達會磁續有固定的電流流過，馬達會發熱。

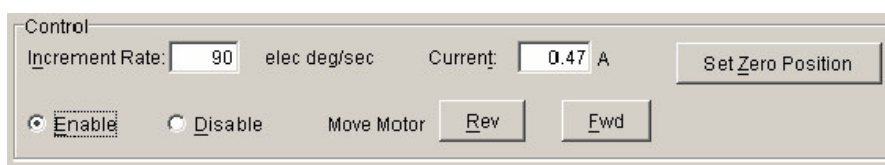


圖 25 致能驅動器設定

- j. 按 **Rev** 或 **Fwd** 可以使馬達在開迴路下運動，若馬達無法維持所設定的速率運動，則可試著減低 **Increment Rate** 或增加 **Current**，若負載較輕可參考下列設定，

馬達型式	Increment Rate (deg/sec)	Current (A)
LMS	15	2
LMC	15	1.5

但負載較重時，必須試著加大電流，但以不超過馬達最大連續電流為原則。

- k. 利用移動馬達按鈕 **Rev**、**Fwd**，監看霍爾感知器狀態紅點的變化是否和馬達相位角變化同方向：
- (1) 紅點變化轉換發生在指針介於兩個紅點中間(± 30 度，如圖 26)，圖中的指針代表馬達相位角。例如 60 度的紅點要亮，理想上會發生在馬達相位角在 30 度~90 度間。
 - (2) 若六個霍爾感知器狀態沒有任何一個是紅色，則表示霍爾感知器信號異常。

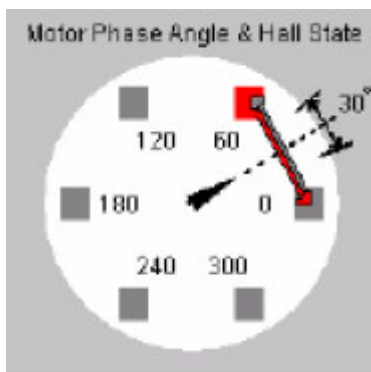


圖 26 馬達相位角和 Hall 狀態

1. 若紅點變化領先或落後中間點超過 30 度，則調整圖 24 的 Configuration 的 Halls 的 Hall offset(見圖 27)，調整到紅點變化轉換發生在兩個紅點中間，但特別是對 LMS 或 LMT 而言正方向和反方向的 offset 會不一樣，可以將兩方向的 offset 相加除以 2 當作 Hall offset。(請注意 Hall Offset 勿輸入超過 ± 30 度)



圖 27 Hall Offset

- m. 按 Ok 完成，並儲存到 flash 記憶體。

本步驟只有在組裝後設定一次即可，不用每次都設定，除非更改馬達或位置編碼器配線或想要更改座標正負方向，才需要重做。

15. Gantry 架構執行首次激磁 auto phase 程序

此步驟主要是針對 Gantry 為雙邊驅動且有耦合機構，若是其它 Gantry 架構(如單邊驅動或無耦合機構)則只要依照步驟 13 或 14，執行首次激磁 auto phase 程序

- a. 此種架構之 Gantry 都會搭配數位霍爾感知器，先將其中第一軸依照步驟 14 執行首次激磁 auto phase 程序，第二軸則先不接電源。
- b. 同樣對第二軸執行步驟 14 之首次激磁 auto phase 程序但第一軸也是要拔除其驅動器電源。

本步驟只有在組裝後設定一次即可，不用每次都設定，除非更改馬達或位置編碼器配線或想要更改座標正負方向，才需要重做。

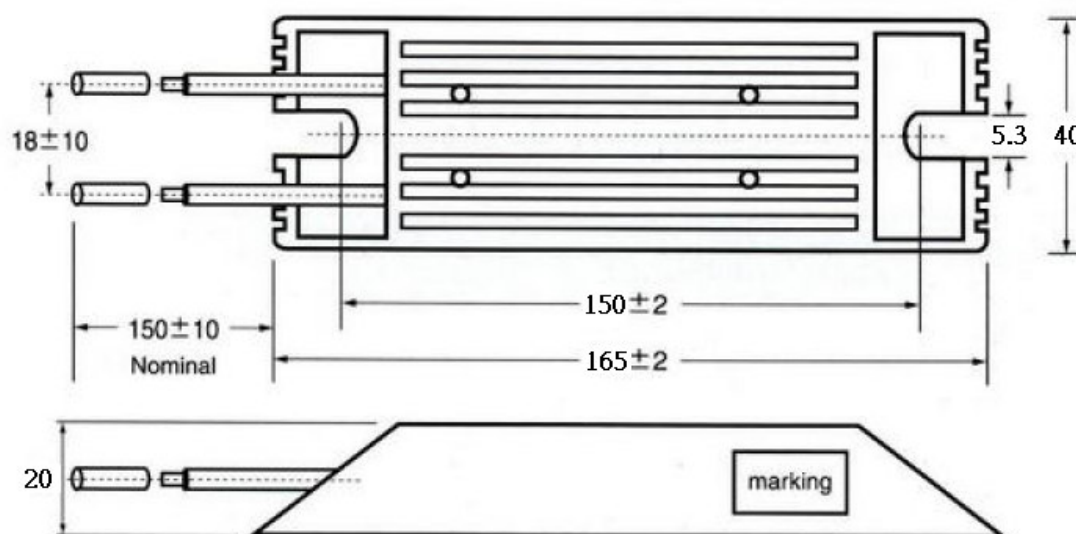
下次即可同時送 Enable 激磁信號給同動的兩個軸以讓他們激磁。

附錄 A 回生電阻規格

A.1 規格

型號	電阻值	連續功率	瞬間功率(5 秒內)	驅動器
050100700001	68 ohms	100W	500W	XSL-230-xx 800-15xx

A.2 尺寸

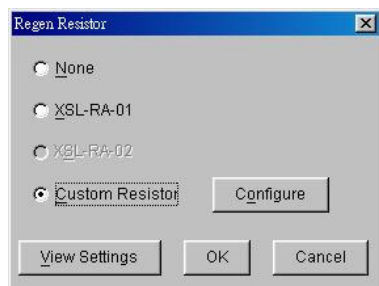


單位:mm

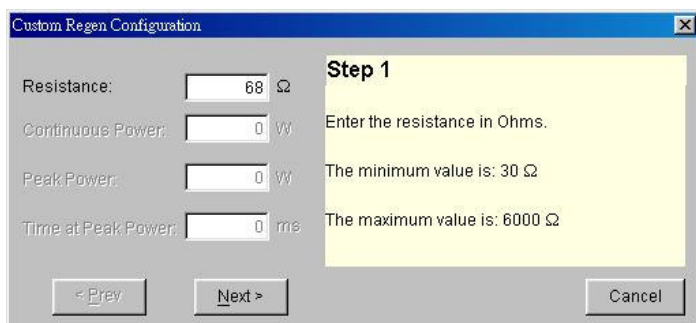
附錄 B 設定客製回生電阻

設定步驟

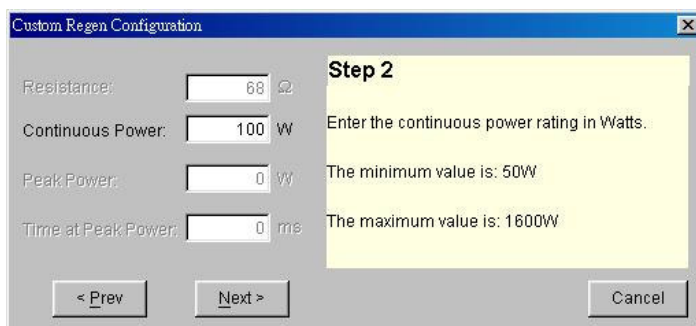
1. 在主畫面上，按下 **Configure Regen** () 開啓 *Regen Resistor* 畫面



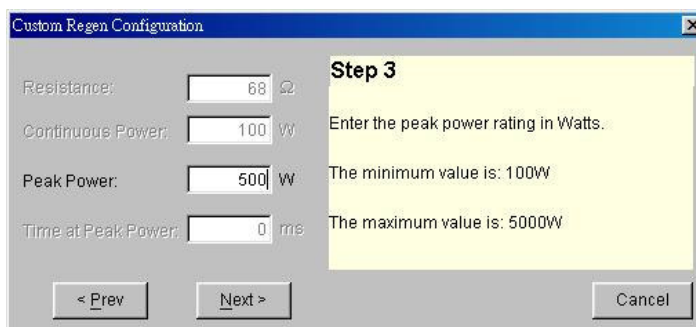
2. 選擇 *Custom Resistor* 然後按下 **Configure** 開啓 Custom Regen Configuration 畫面



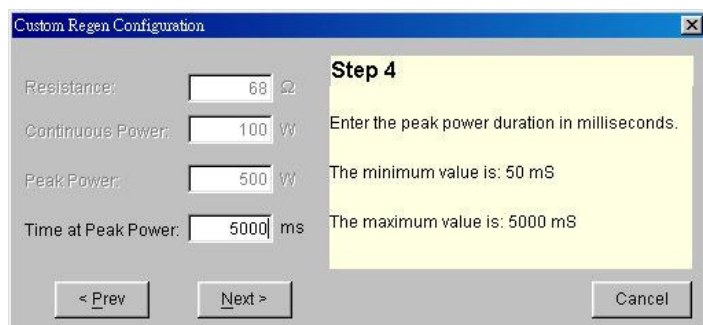
3. 輸入 **Resistance**(電阻值)，如附錄 A 之電阻值一顆為 68 ohm，若所需電阻為三顆，若為串聯，則電阻值為 204 ohm。按下 **Next** 作 Step 2



4. 輸入 **Continuous Power**(連續功率)，如附錄 A 之連續功率一顆為 100 W，若所需電阻為三顆，則連續功率為 300 W。按下 **Next** 作 Step 3



5. 輸入 **Peak Power**(瞬間功率)，如附錄 A 之瞬間功率一顆為 500 W，若所需電阻為三顆，則瞬間功率為 1500 W。按下 **Next** 作 Step 4



Custom Regen Configuration

Resistance: 68 Ω

Continuous Power: 100 W

Peak Power: 500 W

Time at Peak Power: 5000 ms

Step 4

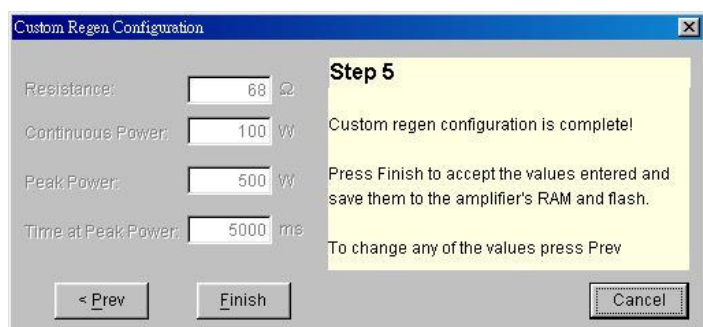
Enter the peak power duration in milliseconds.

The minimum value is: 50 mS

The maximum value is: 5000 mS

< Prev Next > Cancel

6. 輸入 **Time at Peak Power**(瞬間功率時間)，如附錄 A 之瞬間功率時間設定為 5000ms。按下 **Next** 作 Step 5



Custom Regen Configuration

Resistance: 68 Ω

Continuous Power: 100 W

Peak Power: 500 W

Time at Peak Power: 5000 ms

Step 5

Custom regen configuration is complete!

Press Finish to accept the values entered and save them to the amplifier's RAM and flash.

To change any of the values press Prev

< Prev Finish Cancel

7. 按下 **Finish** 即完成設定