



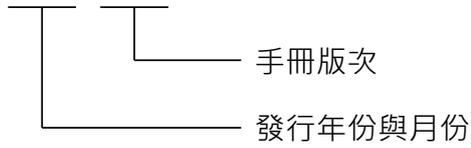
# Application Note

E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器  
搭配 KEYENCE KV STUDIO

# 修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD37UC01-2405\_V1.2



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2024/05/20	1.2	E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器	支援 E 系列驅動器，將 E1 更名為 E 系列。
2023/10/18	1.1	E1 MECHATROLINK-III 驅動器	1. 更新 3.1 節定位控制。 2. 更新 4.3 節原點感測器和 Z 相。
2023/06/30	1.0	E1 MECHATROLINK-III 驅動器	初版發行。

## 相關文件

透過相關文件，使用者可快速了解此手冊的定位，以及各手冊、產品之間的關聯性。詳細內容請至本公司  
官網→下載中心→手冊總覽閱覽 ( [https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview\\_TC.htm](https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm) )。

# 序言

本手冊詳細說明 E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器搭配 KEYENCE KV-7000 系列 PLC 時，PLC 軟體 KV STUDIO 的操作。

## 軟硬體規格

名稱	軟體 / 韌體版本
E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器	軟體 ( Thunder ) : 1.9.16.0 以上 韌體 : 2.8.16 以上
KEYENCE KV-7500	軟體 ( KV STUDIO ) : 11.61 以上 韌體 : 2.400 以上
KEYENCE KV-XH04ML	韌體 : 1.106 以上

# 目錄

1.	連線與模組設定 .....	1-1
1.1	硬體設備介紹 .....	1-2
1.2	IP 設定與連線.....	1-4
1.3	軸配置 .....	1-12
2.	參數設定 .....	2-1
3.	試運轉 .....	3-1
3.1	定位控制.....	3-2
3.2	起動速度、加減速度/時間、加速曲線.....	3-4
4.	原點復歸.....	4-1
4.1	Z 相立即原點復歸 .....	4-2
4.2	限位開關上升緣.....	4-3
4.3	原點感測器和 Z 相 .....	4-4

# 1. 連線與模組設定

---

1.	連線與模組設定 .....	1-1
1.1	硬體設備介紹 .....	1-2
1.2	IP 設定與連線 .....	1-4
1.3	軸配置 .....	1-12

### 1.1 硬體設備介紹

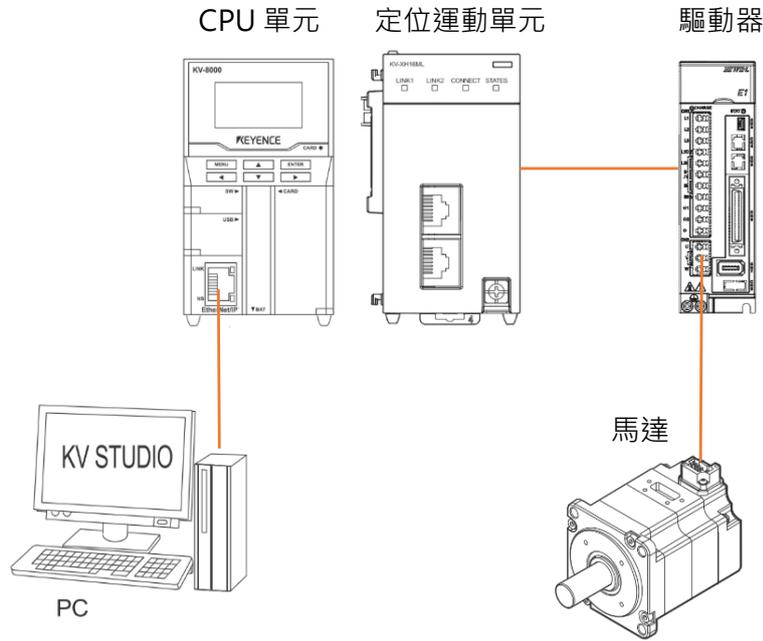


圖 1.1.1

KEYENCE KV-7500 本身是由一塊 CPU 單位和一塊或多塊定位運動單位組成的控制器。第一次使用時，需要將 CPU 單位與定位運動單位拼合，並且準備 24 VDC 1.8 A 的電源供應器供給 CPU 單位。CPU 單位主要負責與電腦連線，定位運動單位主要負責與驅動器連線。

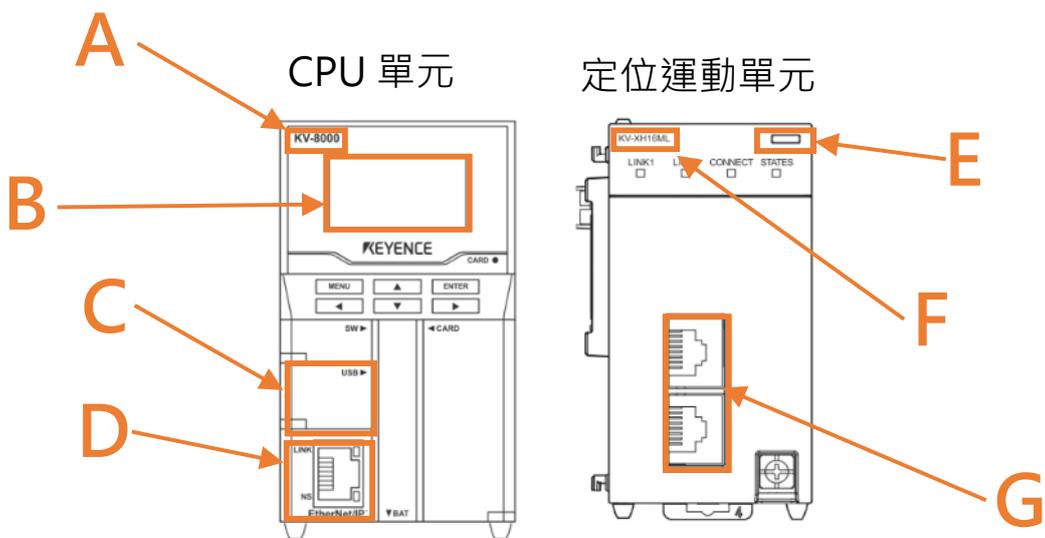


圖 1.1.2

**■ 區域 A**

CPU 單元的型號。

**■ 區域 B**

LCD 螢幕顯示器。

**■ 區域 C**

電腦 USB 連接孔。

**■ 區域 D**

CPU 單元網路連接孔。

**■ 區域 E**

LED 顯示燈。

紅燈：單元連線失敗。

綠燈：單元連線成功。

**■ 區域 F**

定位運動單元的型號。

**■ 區域 G**

運動單元網路連接孔。

運動單元和驅動器需使用 Keyence 特製的網路線，一般的網路線可能無法成功通訊。

## 1.2 IP 設定與連線

1. 第一次設定時，先將 USB 傳輸線和網路傳輸線連上 CPU 單元和電腦，並打開 KV STUDIO 軟體介面。

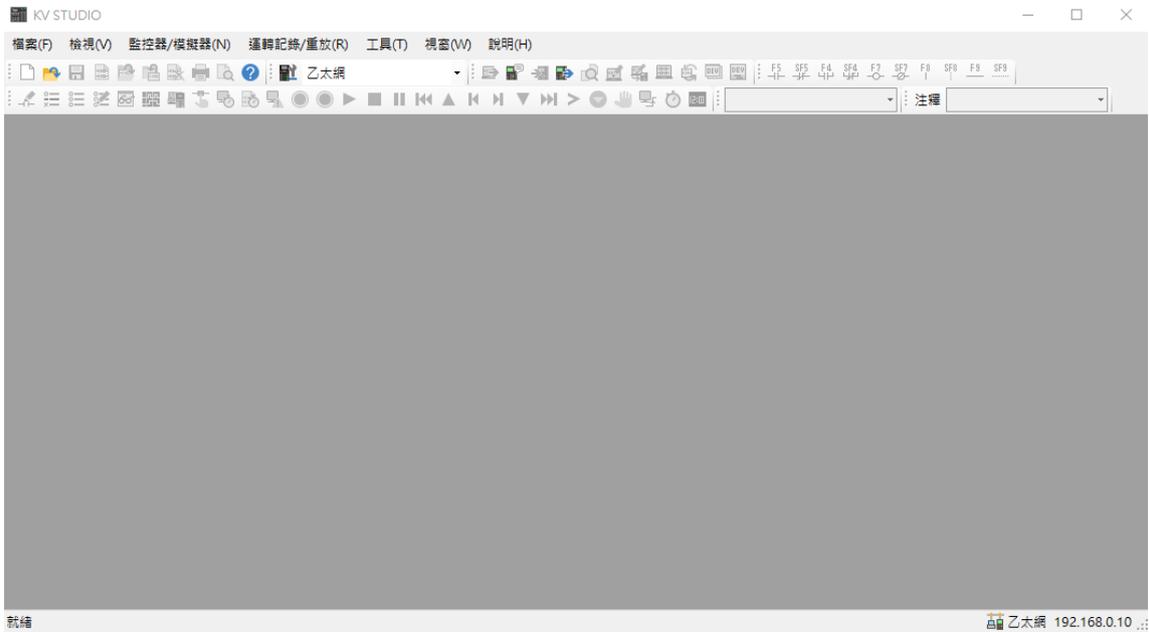


圖 1.2.1

2. 新建專案。

( 在此步驟中，「確認單元配置設定」先按否，不讓單元配置自動產生。後續第 6 步再進行設定。 )

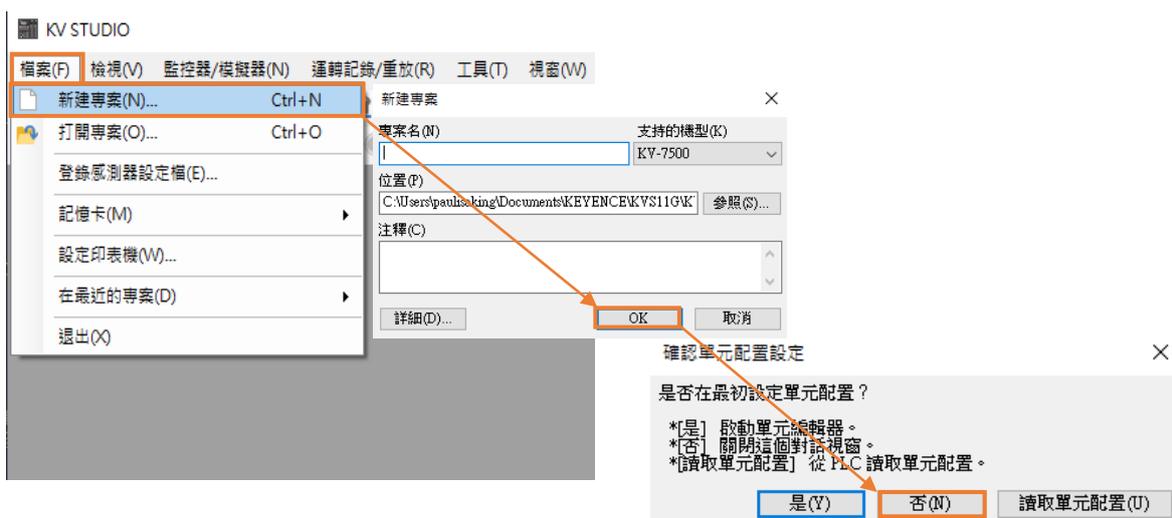


圖 1.2.2

3. 將 IP 位址設定為 192.168.0.100，與控制器同一個網域。

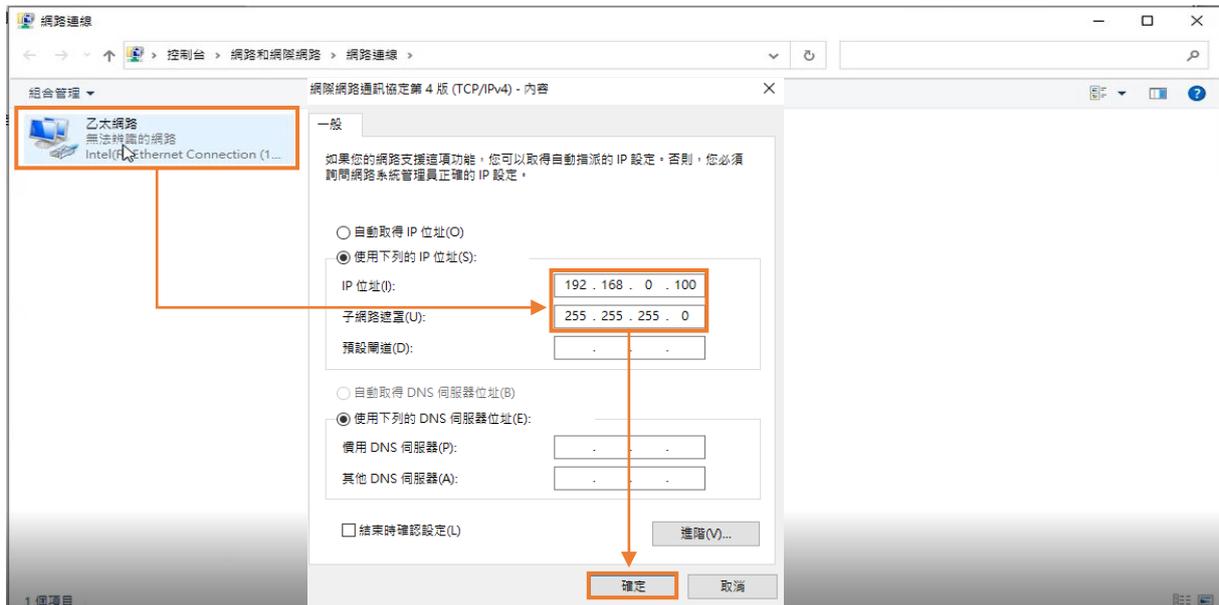


圖 1.2.3

4. KV STUDIO 模式請選擇編輯器，使後續的操作可進行。

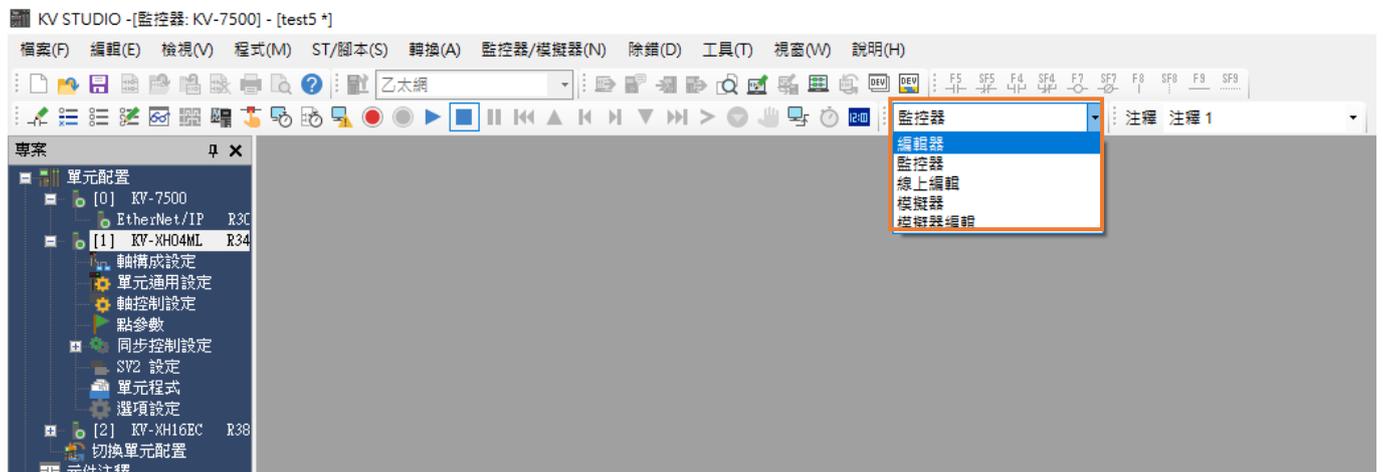


圖 1.2.4

5. 通訊模式請選擇 **USB**。

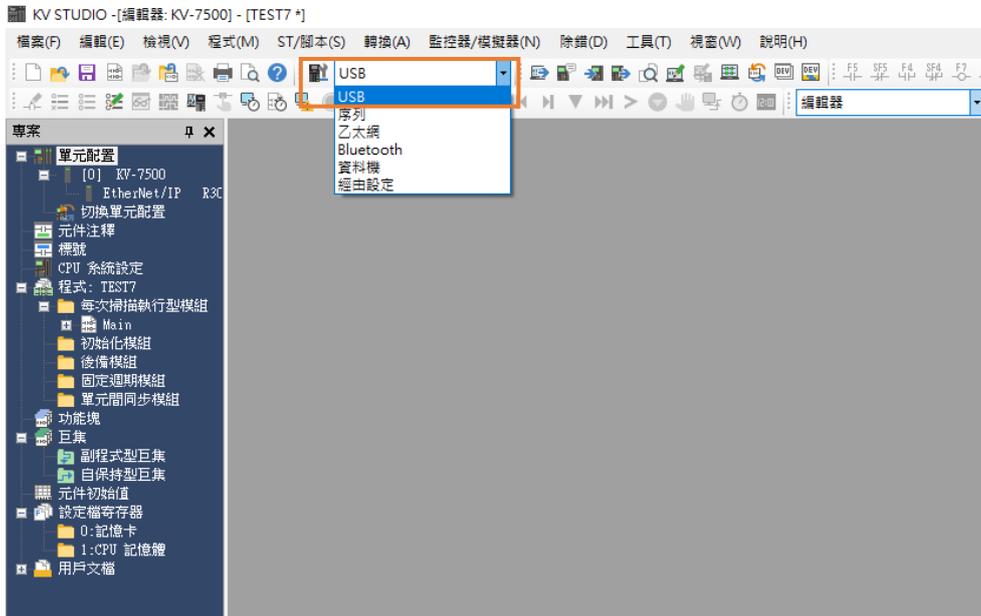


圖 1.2.5

6. 點擊左上角的**單元配置**，再按右鍵選擇**單元編輯器**。

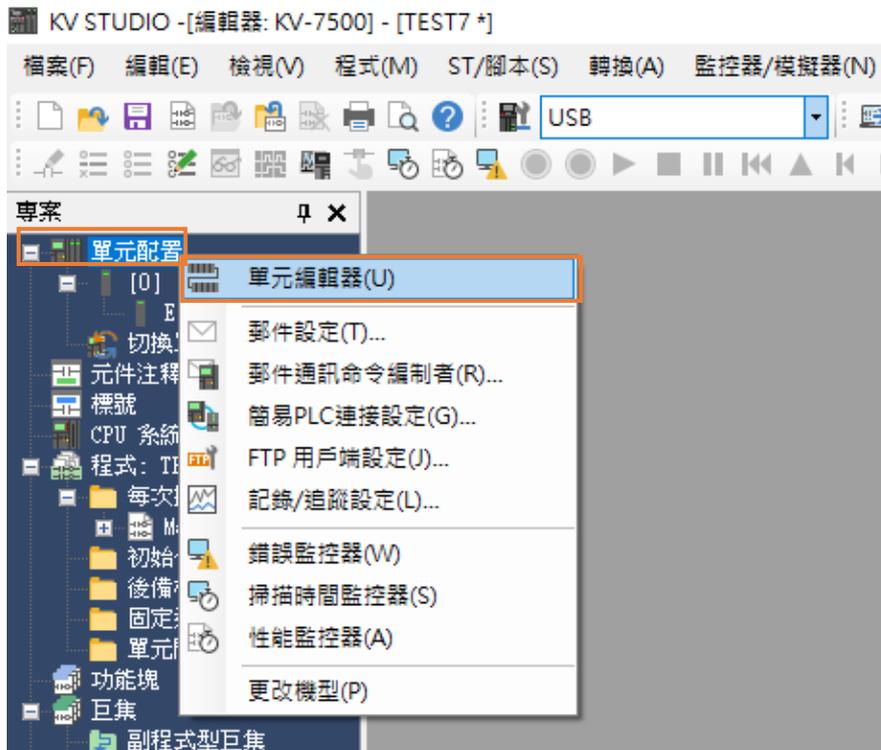


圖 1.2.6

7. 點擊「獲取連接到 PLC 的單元組態資訊」並按是，以讀取使用者現有的定位運動單元型號。

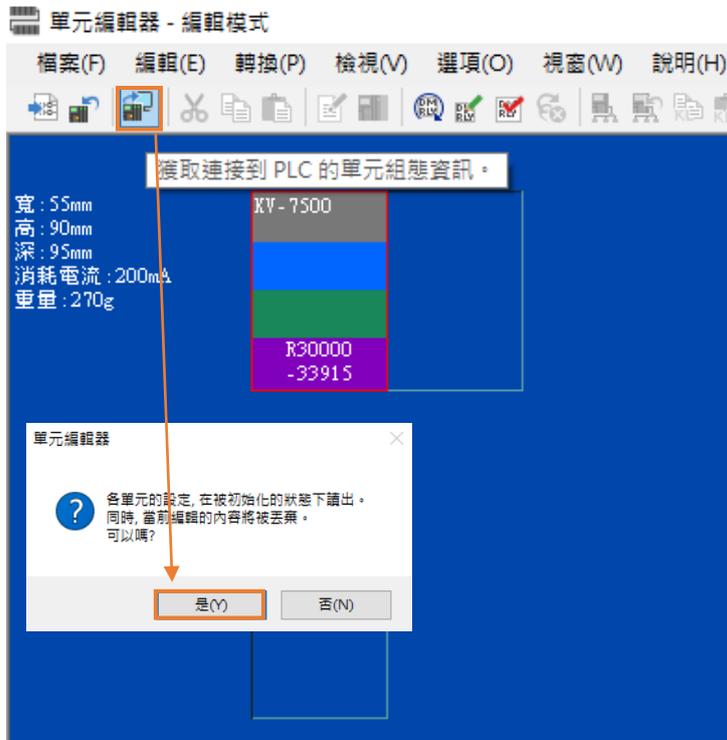


圖 1.2.7

8. 出現 CPU 單元和定位運動單元的型號後，點擊右下角的 OK。

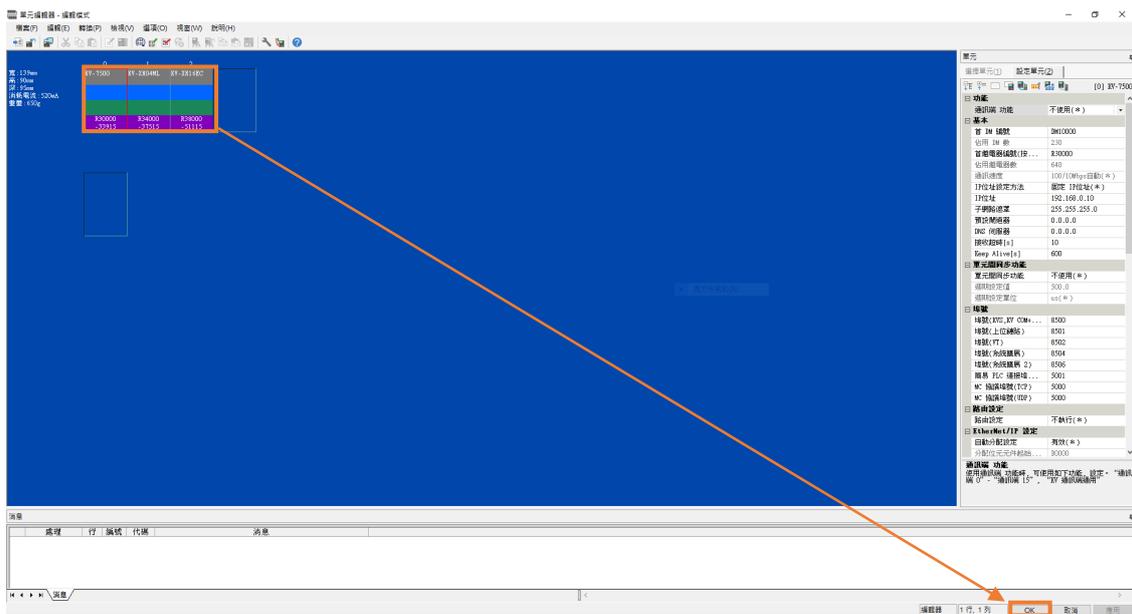


圖 1.2.8

9. 確認單元配置下方的型號是否與實體控制器的型號一致。

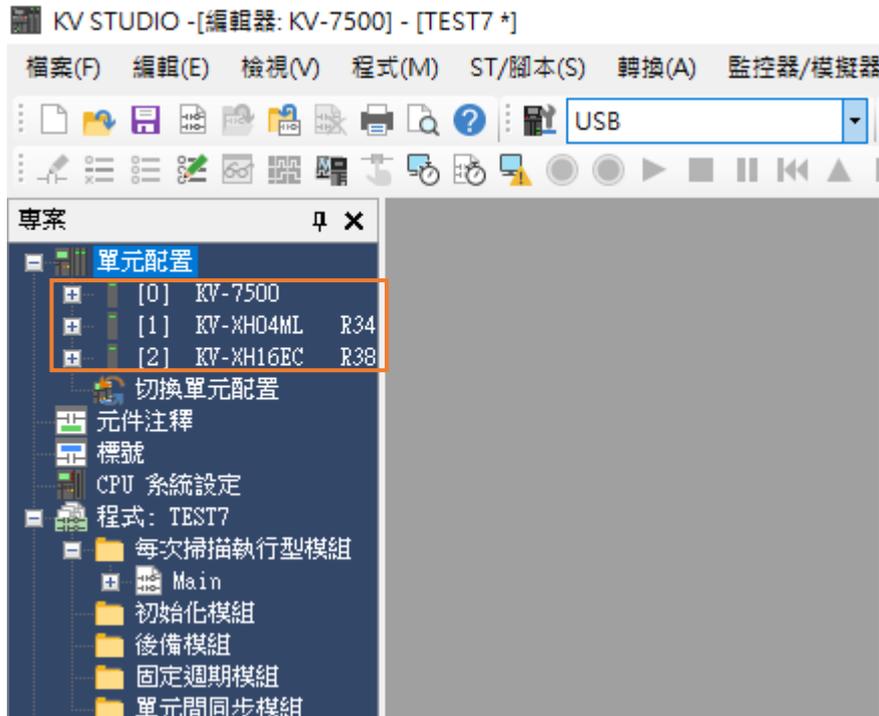


圖 1.2.9

10. 確認通訊模式為 **USB** 後，按 **PLC 傳輸 > 執行**，此時定位運動單元右上角的顯示燈會由紅轉綠（請參考圖 1.1.2 區域 E），代表 CPU 單元和定位運動單元的設定成功。

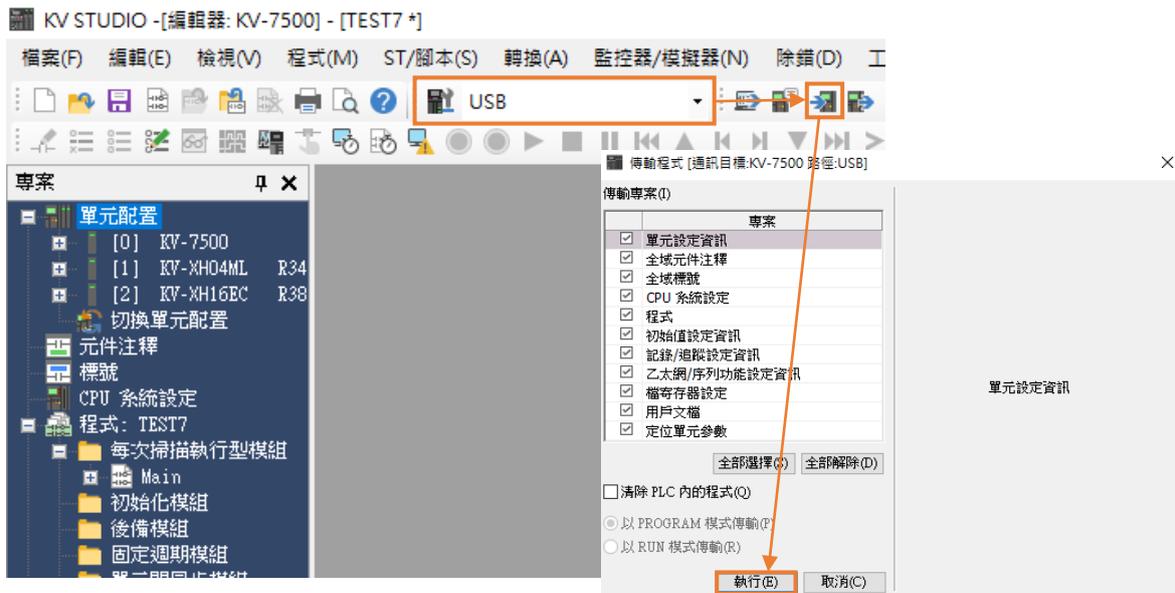


圖 1.2.10

11. 單元編輯器設定完成後，先將通訊模式設為乙太網，再點擊通訊設定 > 乙太網 > 查找連接目標。

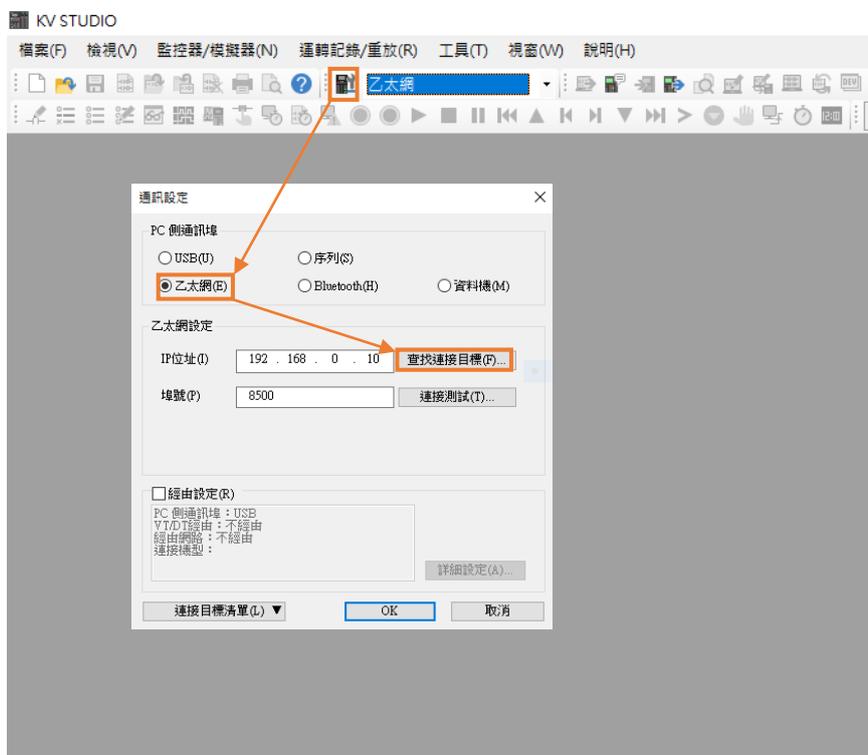


圖 1.2.11

12. 點擊與 CPU 單元連線的網卡並執行查找。

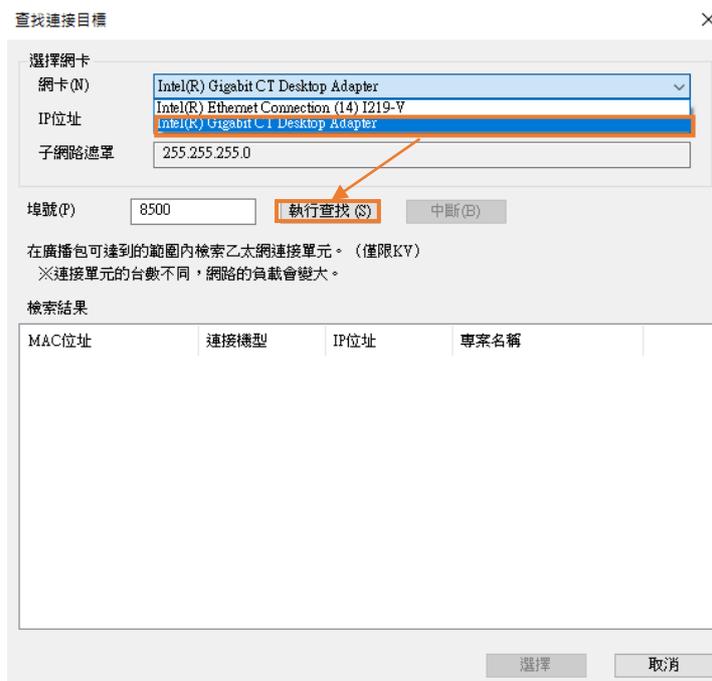


圖 1.2.12

13. 按下執行查找幾秒後，搜尋結果會顯示在下方。選擇連線機型後點擊選擇。

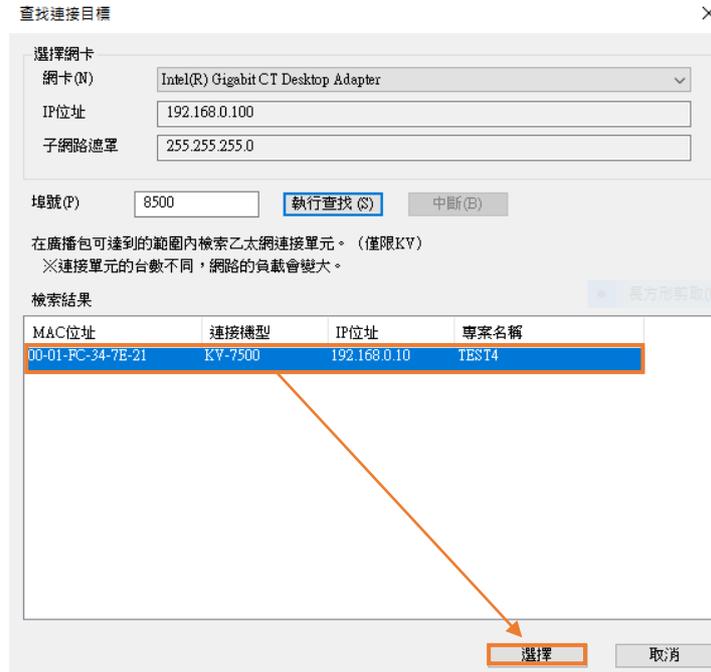


圖 1.2.13

14. 點擊 OK，完成連線。



圖 1.2.14

15. 將 KV STUDIO 模式切換成**監控器**，確認運動單元型號的燈號為綠燈，表示 PC 與 CPU 單元連線完成。

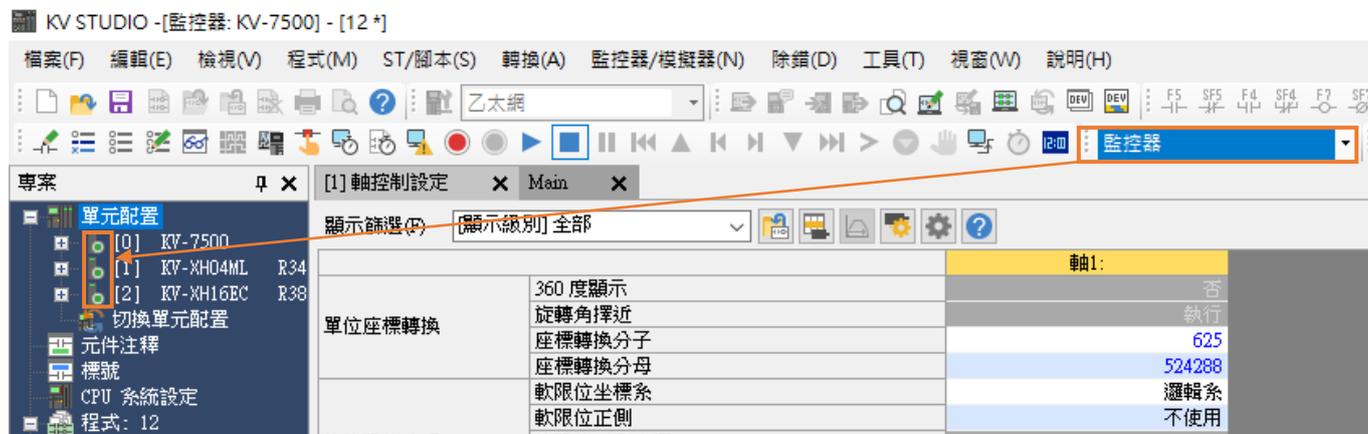


圖 1.2.15

16. 確認驅動器通訊格式為 MECHATROLINK-III 且完成設定至「驅動器就緒」狀態 (詳細的設定操作可參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》)。主控權切換需為**控制器**，使 Keyence 控制器定位運動單元可與驅動器連線。

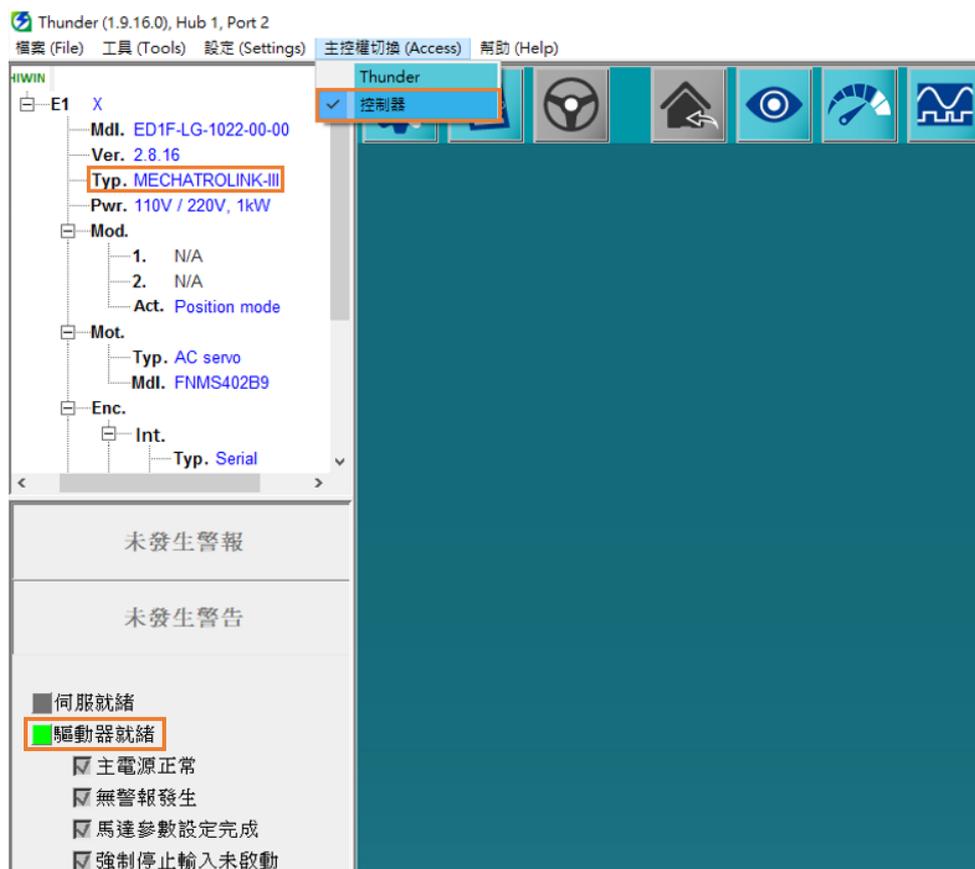


圖 1.2.16

## 1.3 軸配置

1. 將 KV STUDIO 模式切成編輯器，點擊要與驅動器連線的定位運動單元，並開啟軸構成設定。

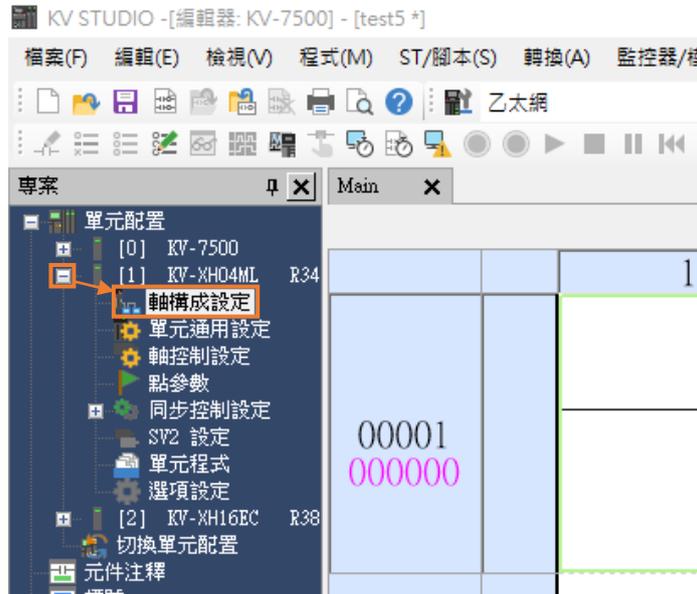


圖 1.3.1

2. 此時會出現以下畫面，點擊右側的**伺服馬達**兩下後，左邊會產生伺服馬達的圖示。請在右下角處輸入驅動器的相關資訊。

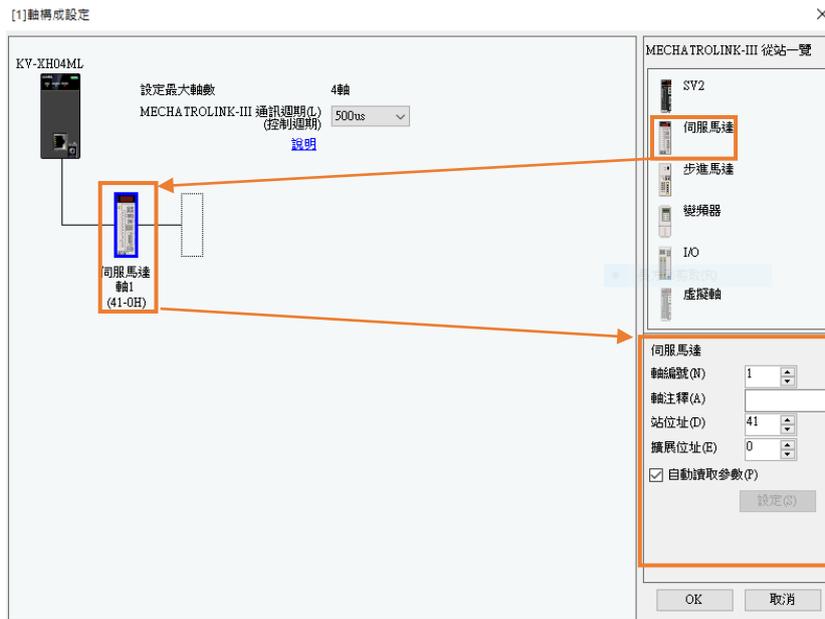


圖 1.3.2

3. 打開驅動器面板的蓋子，觀察 SW1 和 SW2。旋鈕的箭頭指向表示驅動器的站號，SW1 指的是十位數，SW2 指的是個位數，但請留意有些站號驅動器不支援，如圖 1.3.4 表格所示。當 SW1=0，SW2 的值不能為 0 到 2 的數字；當 SW1=F，SW2 的值不能為 0 到 F 的數字。若驅動器的站號是上述的數字，請轉動 SW1 和 SW2 的旋鈕，避開上述的範圍並且重新上電，最後將驅動器的站號輸入至圖 1.3.4 所示的站位址。

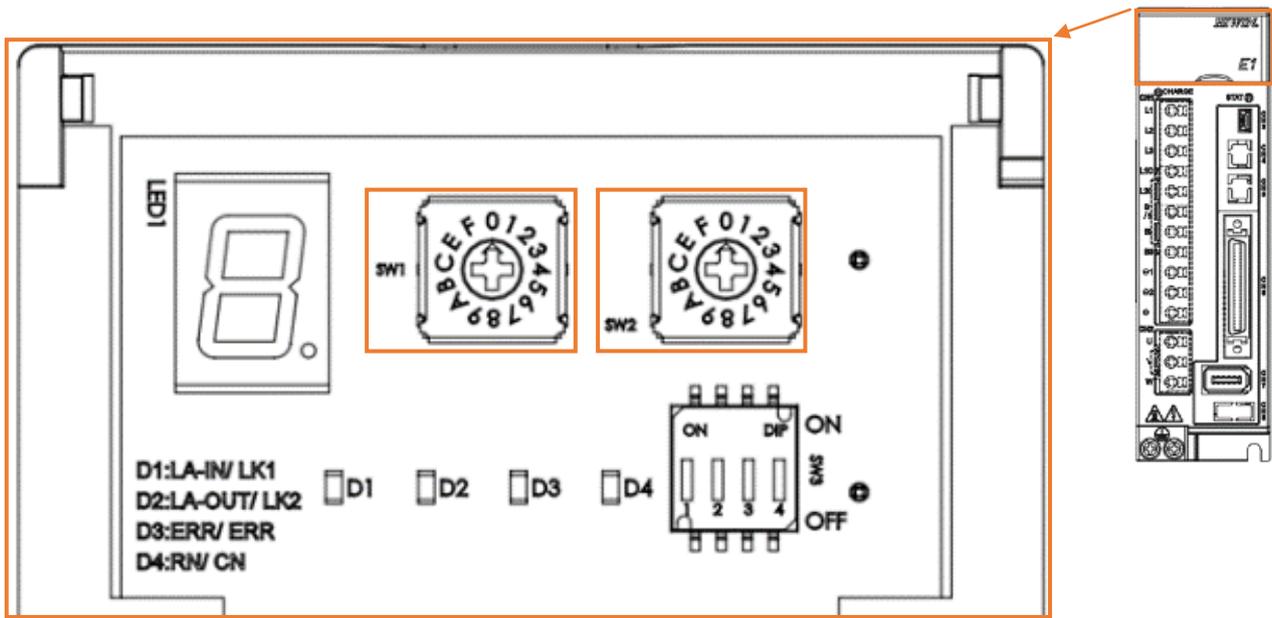


圖 1.3.3

SW1	SW2	站號位址
0	0 to 2	保留
0	3	03h
⋮	⋮	⋮
E	F	Efh
F	0 to F	保留



圖 1.3.4

註：

若驅動器為龍門設置，從軸的 SW2 需設定為 8，否則可能造成龍門通訊錯誤。

4. 站位址設定完成後，此時先不設定座標轉換計算，待後續第二章完成座標單位設定後再進行設定。

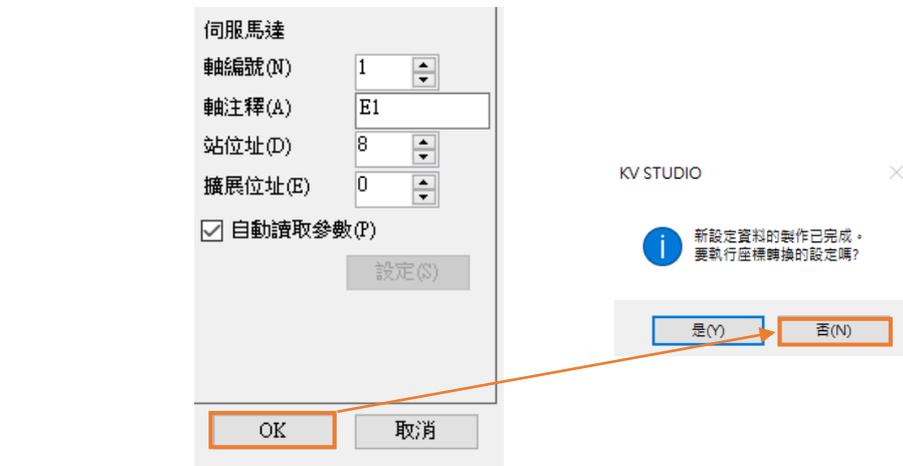


圖 1.3.5

5. 點擊 PLC 傳輸，將現有的設定值輸入至控制器中。

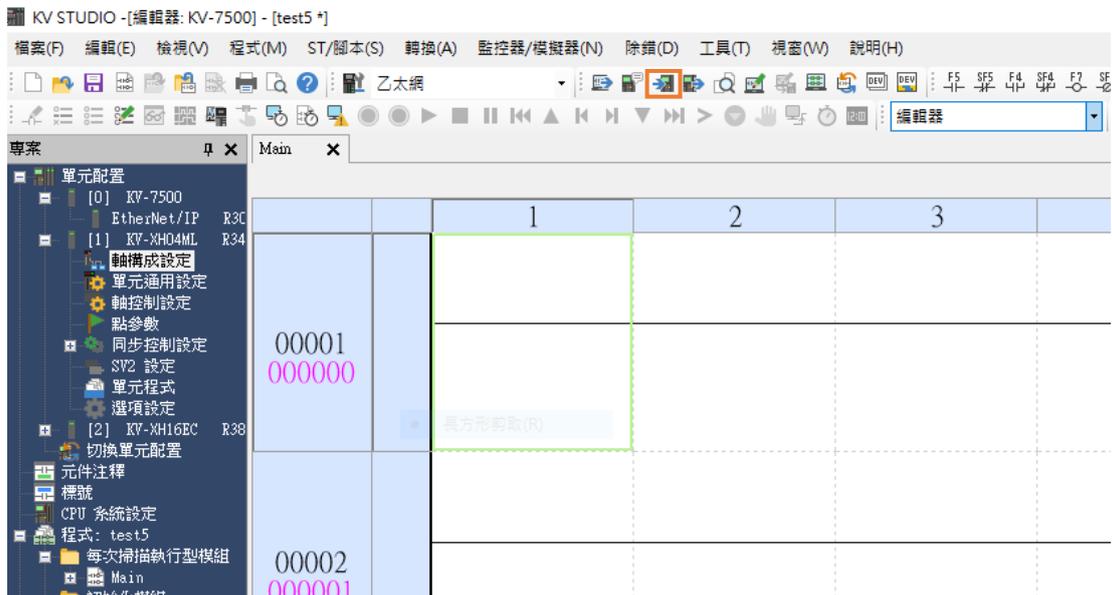


圖 1.3.6

6. 點擊執行。

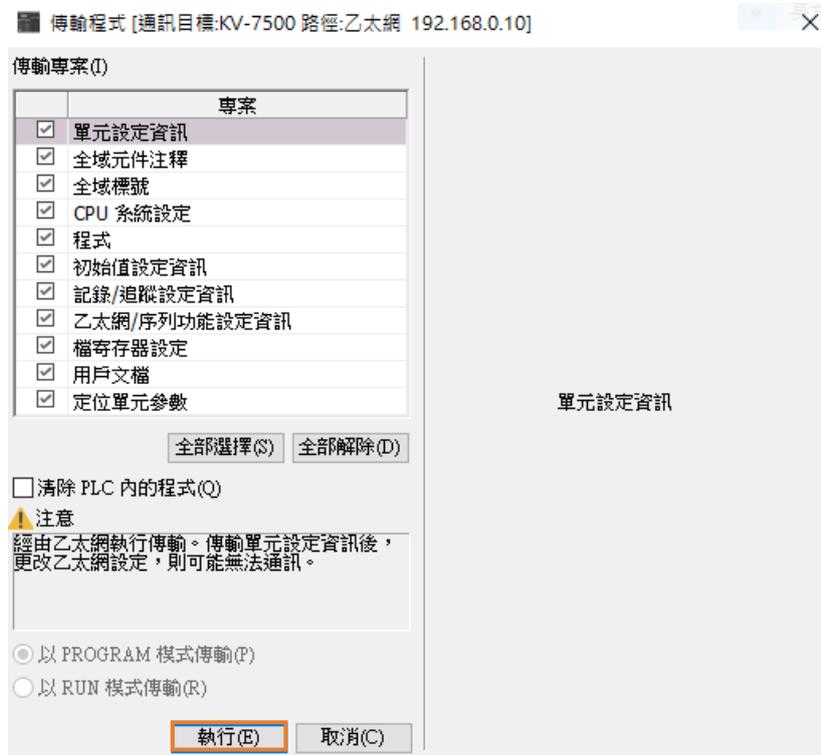


圖 1.3.7

( 此頁有意留白。 )

## 2. 參數設定

---

2. 參數設定 .....	2-1
---------------	-----

1. 點擊軸控制設定，設定座標單位和小數點位置，再點擊上方的座標轉換計算。

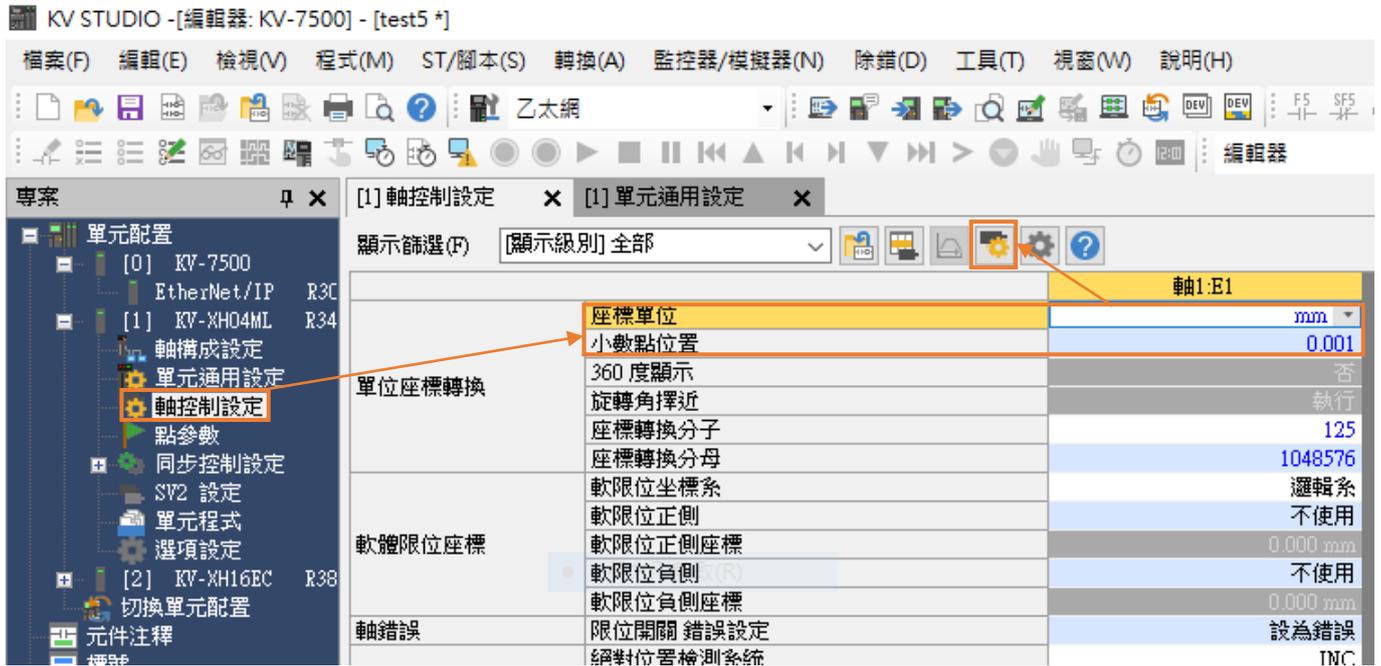


圖 2.1

2. 設定完相關的參數後，點擊高級設定，完成編碼器解析度與伺服電子齒輪比設定。

圖 2.1、圖 2.2 的設定以馬達一圈 ( 1mm ) 的解析度 8388608 pulse/rev 和電子齒輪比 1:1 為範例。

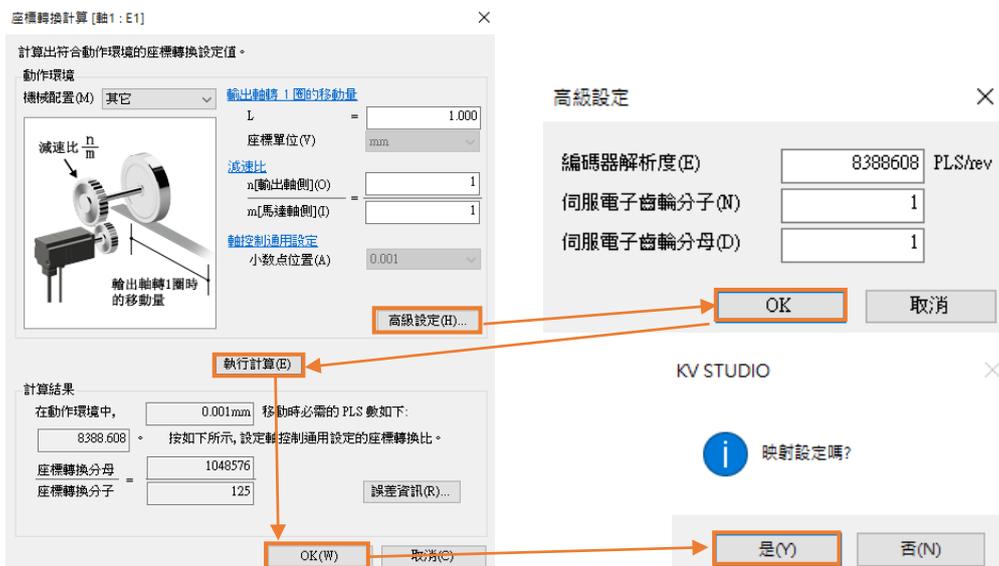


圖 2.2

3. 開啟軸控制設定，完成運轉速度、JOG、原點復歸參數設定。絕對位置檢測系統則根據編碼器設定，增量式設 INC；絕對式設 ABS。

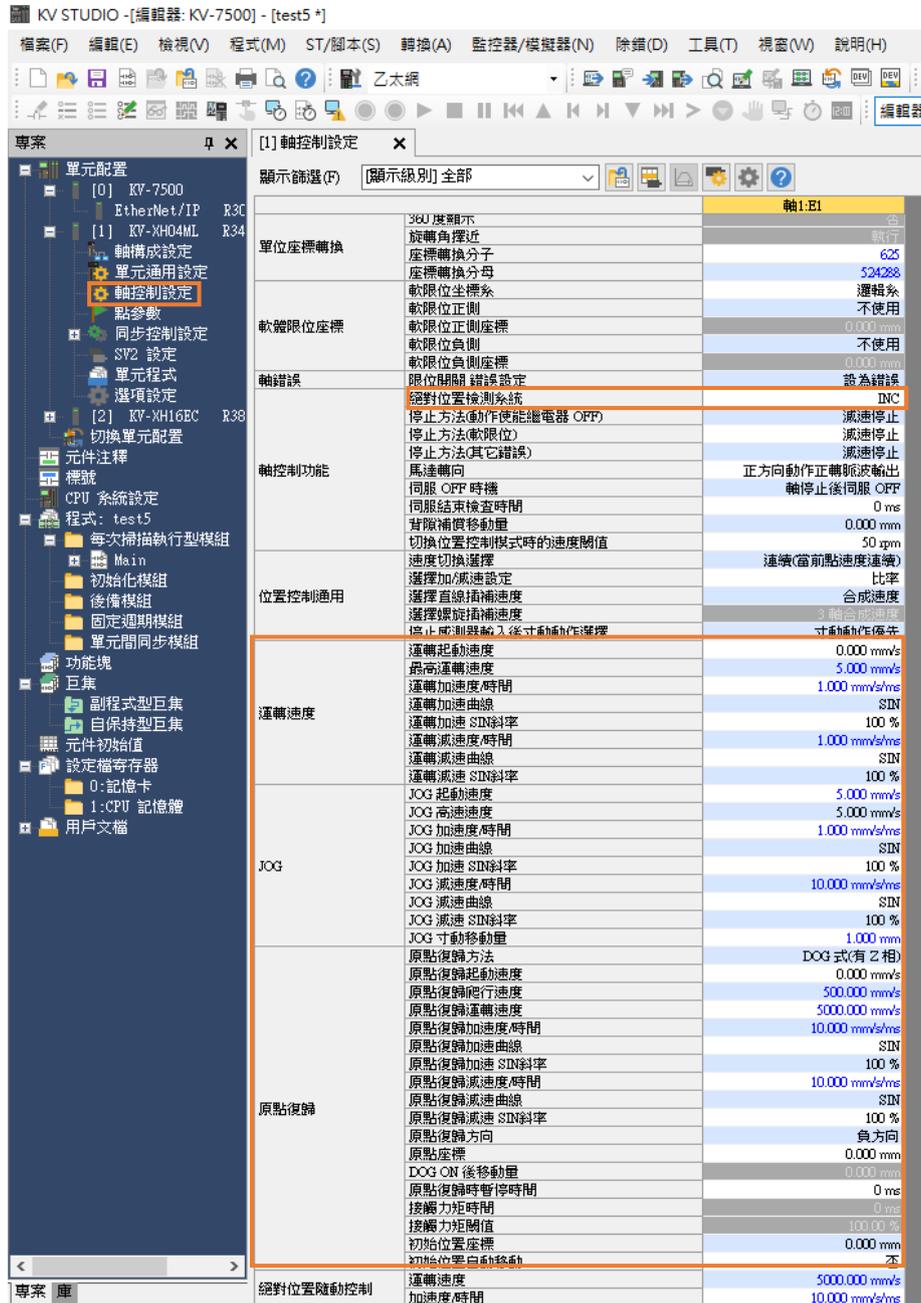


圖 2.3

註：

最高運轉速度需等於馬達的額定轉速。原點復歸、JOG、運轉速度中的啟動速度、高速速度、加減速度/時間、加速曲線的設定為相同的概念，第 3 章將會詳細說明。此處的單位 1 mm/s 表示馬達轉速為 1 rev/s (60 rpm)。

4. 參數設定完成後，點擊 **PLC 傳輸**，將 KV STUDIO 模式切換成**監控器**。

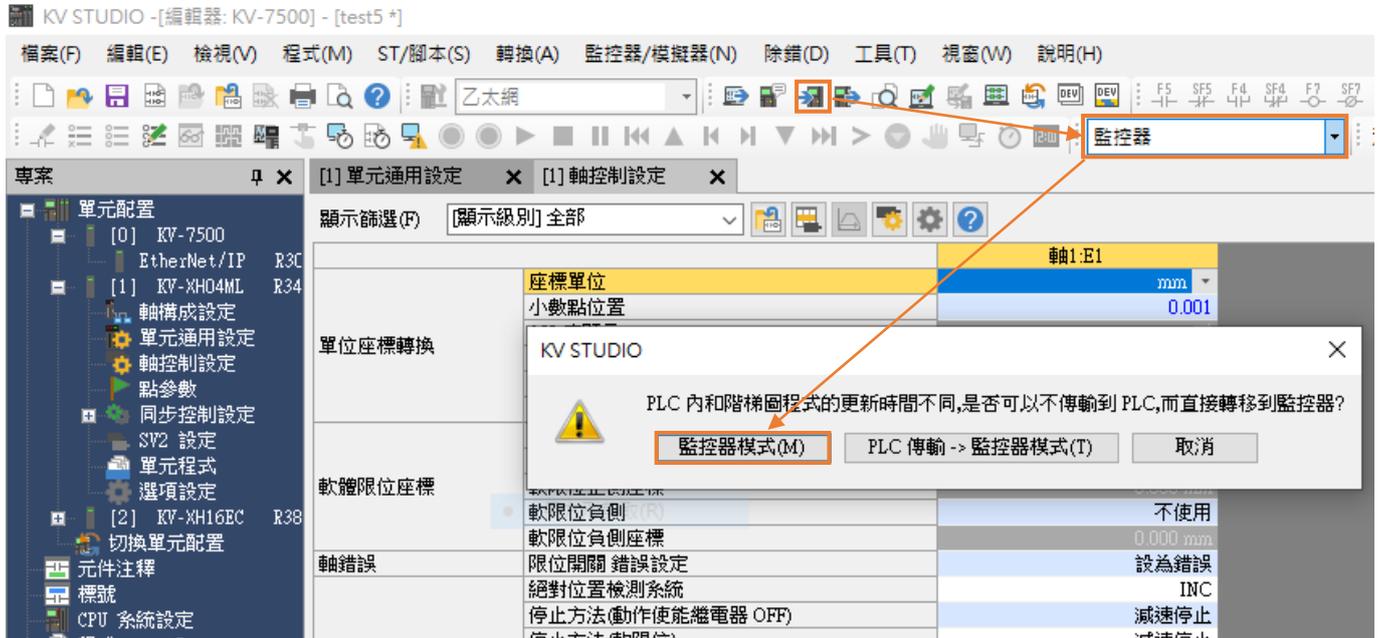


圖 2.4

5. 若需儲存此專案，先將 KV STUDIO 模式切換成**編輯器**，再點擊**檔案>保存專案或專案另存為**，並設定專案名稱和位置，即可完成存檔。

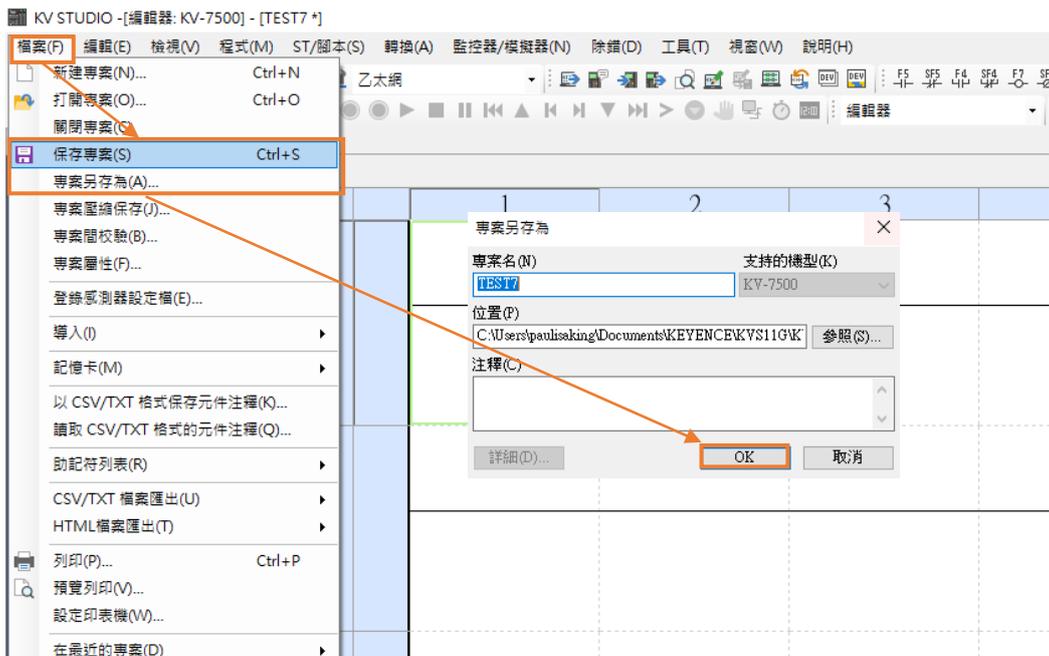


圖 2.5

補充說明：

使用者第二次使用 KV STUDIO 時，若想使用之前專案時，可點擊**檔案>打開專案**，並選取之前設定好的專案或點擊圖 2.7 橘框處，以讀取上一次輸入的 PLC 專案。

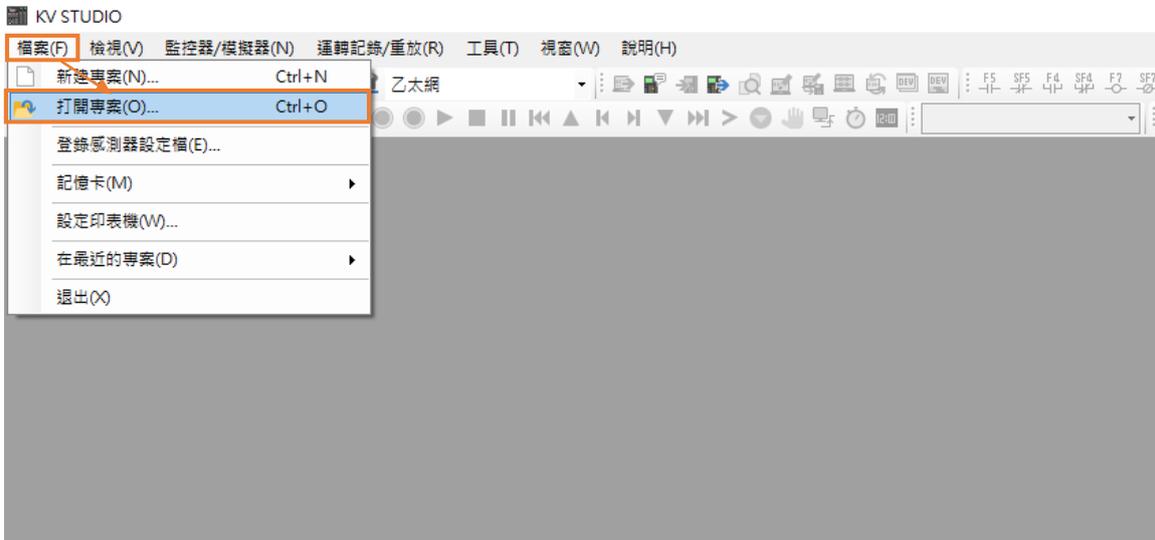


圖 2.6

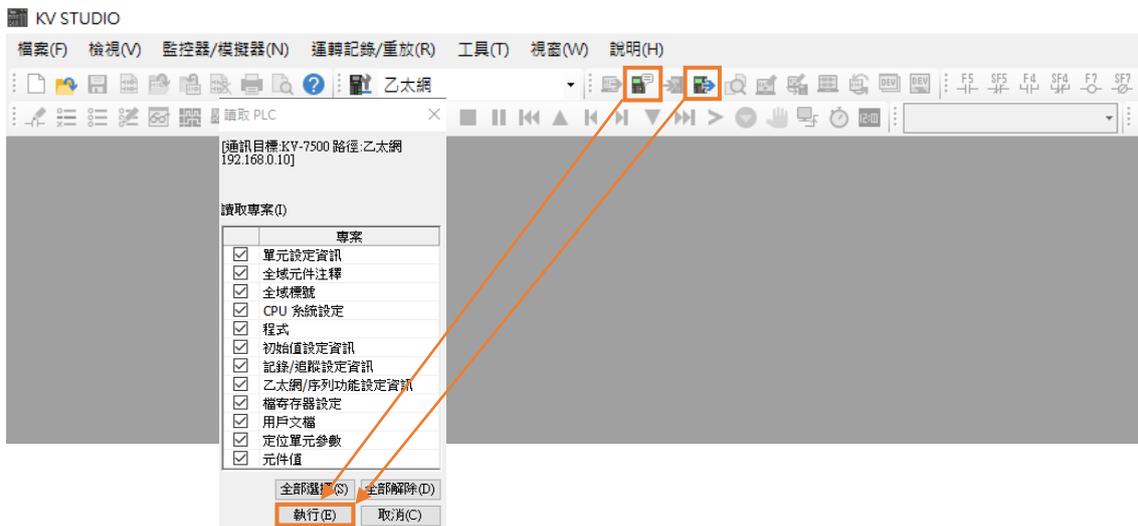


圖 2.7

( 此頁有意留白。 )

## 3. 試運轉

---

3.	試運轉 .....	3-1
3.1	定位控制.....	3-2
3.2	起動速度、加減速度/時間、加速曲線.....	3-4

## 3.1 定位控制

1. 確認 KV STUDIO 模式為**監控器**，點擊參數設定的定位運動單元後，按右鍵 > **試運轉** > **定位控制** > **軸**。

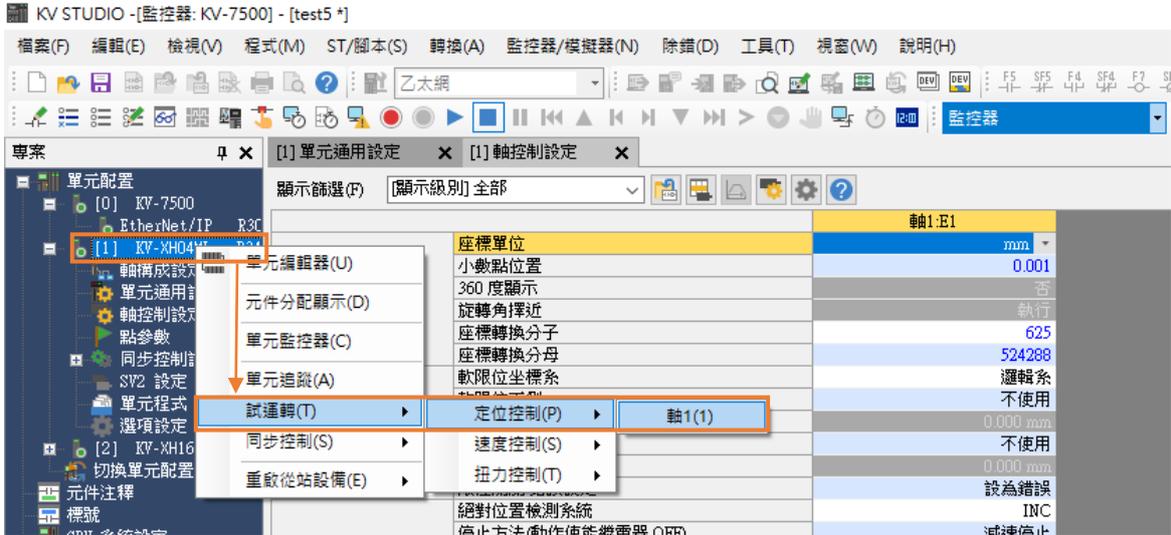


圖 3.1.1

2. 檢查「軸錯誤」是否亮紅燈。若有錯誤，先點擊**錯誤清除**；若無錯誤，則點擊**強制動作使能解除**。當「動作就緒」為綠燈後，再點擊**強制伺服ON解除**並等待「伺服就緒」轉為綠燈，動作順序不可顛倒。完成「伺服就緒」後即可執行JOG正負方向移動。



圖 3.1.2

3. JOG 移動時，可開啟 Thunder 的 Scope，選擇 7. Motor velocity 查看馬達的速度回授，確認設定的速度命令與馬達實際的速度回授是否相符。根據參數設定的 JOG 高速速度 5.00 mm/s，可對應的轉速為 300 rpm。

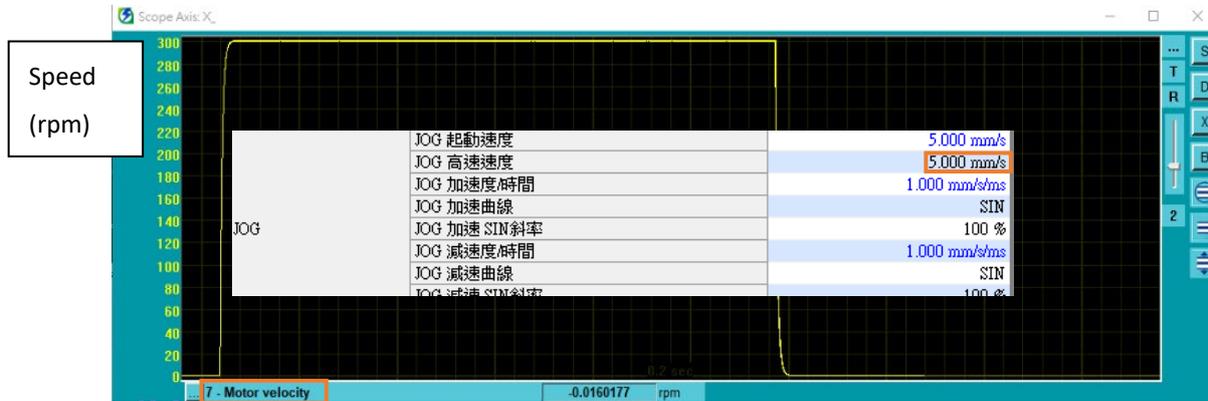


圖 3.1.3

註：

- (1) 若想要等比例實現定位運動單元設定的位置、速度、加減速，請將驅動器參數電子齒輪比 Pt210、Pt20E 設定為 1:1。
- (2) Thunder 1.9.20.0 以上與驅動器韌體版本 2.8.16 以上支援非 1:1 的電子齒輪比設定。

## 3.2 起動速度、加減速度/時間、加速曲線

1. 使用前述設定方法將圖 3.2.1 的參數設定完成。

JOG	JOG 起動速度	1.000 mm/s
	JOG 高速速度	25.000 mm/s
	JOG 加速度/時間	0.010 mm/s/ms
	JOG 加速曲線	SIN
	JOG 加速 SIN斜率	100 %
	JOG 減速度/時間	0.010 mm/s/ms
	JOG 減速曲線	直線

圖 3.2.1

2. 打開 Thunder > 工具 > 即時資料擷取，並點擊開始以擷取速度命令 dPosVelCmd。

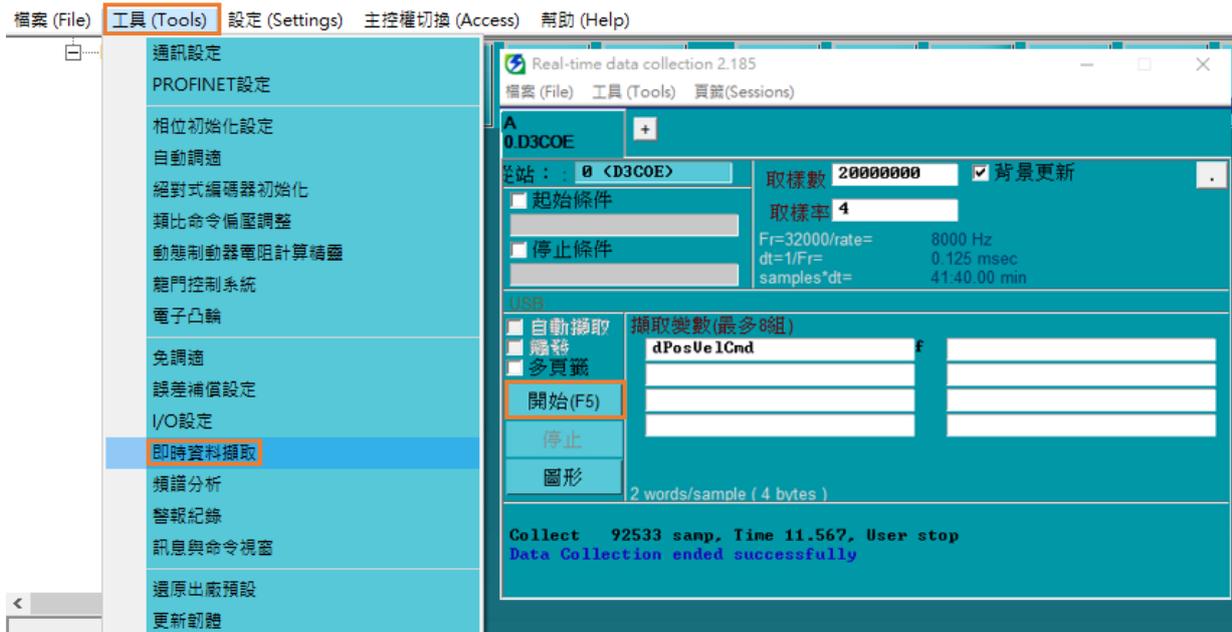


圖 3.2.2

3. 執行 JOG 正方向移動幾秒後放開，等待馬達停止。



圖 3.2.3

4. 開啟 Thunder > 工具 > 即時資料擷取，點擊停止後再按圖形 (請參考圖 3.2.2)，以產生圖 3.2.4。

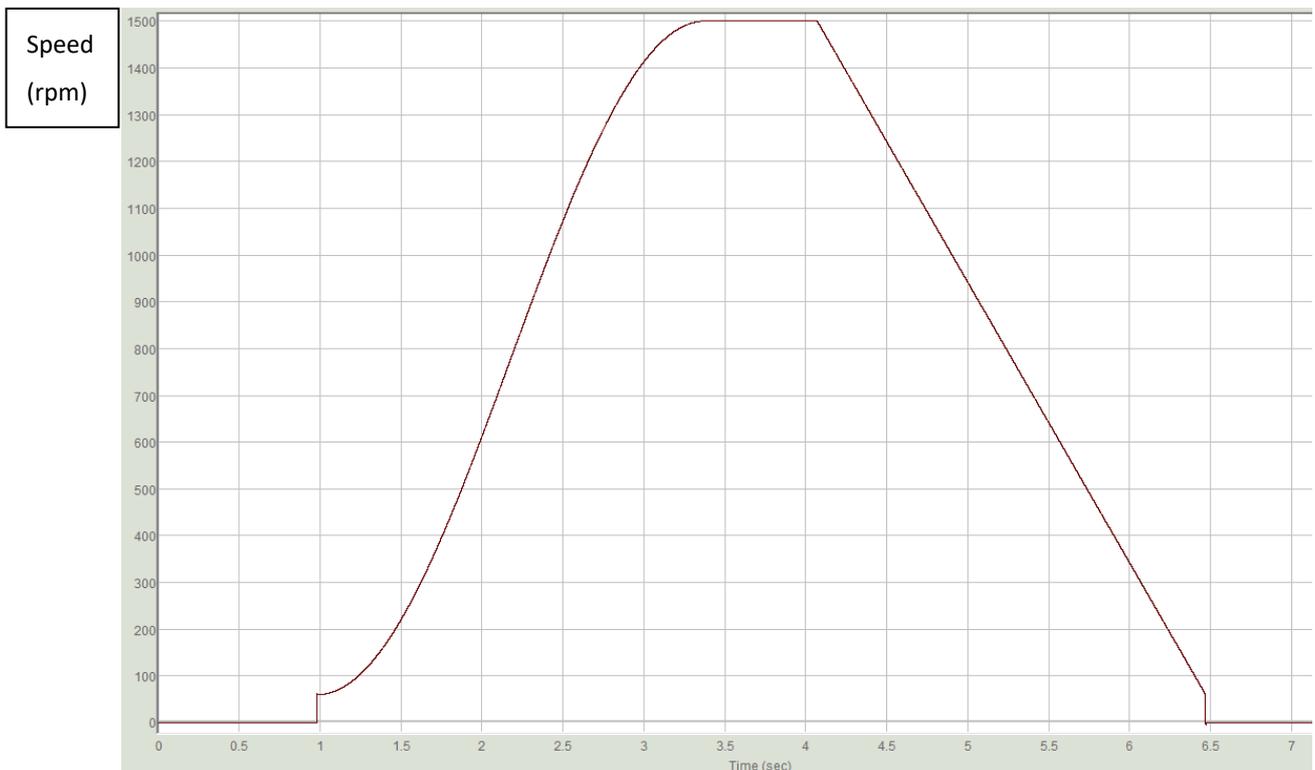


圖 3.2.4

5. 依據第 2 章馬達一圈 ( 1mm ) 的解析度為 8388608 pulse/rev 之設定，起動速度 1.00 mm/s 應對應實際轉速 60 rpm；JOG 高速速度 25.00 mm/s 應對應實際轉速為 1500 rpm。

加速曲線選 SIN，表示起動速度到高速速度的速度命令成曲線狀；減速曲線選直線，表示高速速度到起動速度的速度命令成直線狀。

加/減速度時間 0.010 mm/s/ms 對應的實際加速度為 0.6 rpm/ms，表示每 1 ms 速度增加 0.6 rpm。

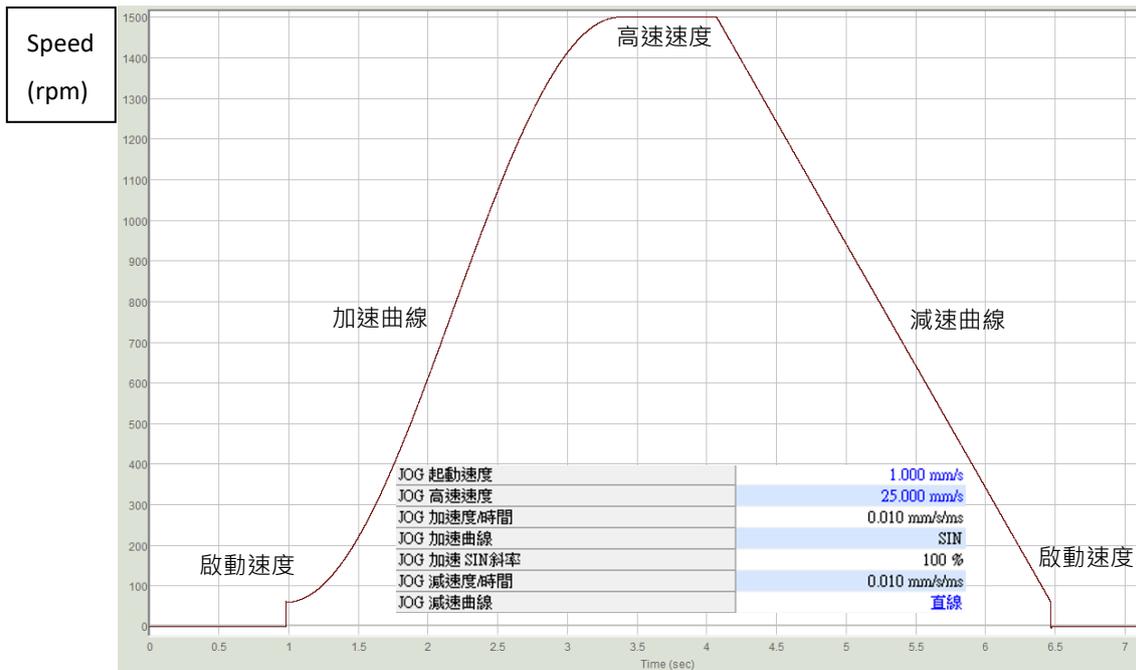


圖 3.2.5

## 4. 原點復歸

---

4.	原點復歸 .....	4-1
4.1	Z 相立即原點復歸 .....	4-2
4.2	限位開關上升緣 .....	4-3
4.3	原點感測器和 Z 相 .....	4-4

## 4.1 Z 相立即原點復歸

1. 使用前述設定方法，將圖 4.1.1 原點復歸方法與方向設定完成。

原點復歸	原點復歸方法	Z 相立即原點復歸
	原點復歸起動速度	0.000 mm/s
	原點復歸爬行速度	5.000 mm/s
	原點復歸運轉速度	5.000 mm/s
	原點復歸加速度/時間	1.000 mm/s/ms
	原點復歸加速曲線	SIN
	原點復歸加速 SIN斜率	100 %
	原點復歸減速度/時間	1.000 mm/s/ms
	原點復歸減速曲線	SIN
	原點復歸減速 SIN斜率	100 %
	原點復歸方向	負方向
	原點座標	0.000 mm

圖 4.1.1

註：

Z 相立即原點復歸，無須外部輸入任何訊號就能使用。使用者若無法輸入外部 P-OT、N-OT、DOG、EXT-PROBE1 訊號至驅動器時可參考此方法。歸原點若要使用外部 P-OT、N-OT、DOG、EXT-PROBE1 訊號，必須先做驅動器的 I/O 設定（詳細設定操作可參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》）。

2. 確定「動作就緒」和「伺服就緒」為綠燈時，即可點擊原點復歸。馬達會根據原點復歸方向移動，尋找編碼器原點 (index)，找到原點後馬達會靜止。

原點復歸	原點復歸方法	Z 相立即原點復歸
	原點復歸起動速度	0.000 mm/s
	原點復歸爬行速度	5.000 mm/s
	原點復歸運轉速度	5.000 mm/s
	原點復歸加速度/時間	1.000 mm/s/ms
	原點復歸加速曲線	SIN
	原點復歸加速 SIN斜率	100 %
	原點復歸減速度/時間	1.000 mm/s/ms
	原點復歸減速曲線	SIN
	原點復歸減速 SIN斜率	100 %
	原點復歸方向	負方向
	原點座標	0.000 mm

試運轉 [定位控制] - 單元1 - 軸1: - KV-XH04ML

軸1 指令座標

0.000 mm

當前點編號: 1

軸控制中

動作就緒 ●

伺服就緒 ●

軸錯誤 ●

JOG

速度 100 %

負方向 正方向

寸動

速度 100 %

負方向 正方向

原點復歸

↻

示教

點編號 1

座標 0.000 mm

速度 1.000 mm/s

模式 獨立/位置/相對

載入

試運轉

1點運轉  連續運轉  反復

點編號 1

座標 0.000 mm

1 待機: 無

2 待機: 無

3 待機: 無

4 待機: 無

開始 減速停止 強制停止

圖 4.1.2

註：

若搭配增量式編碼器時，需注意編碼器是否支援 index 訊號輸出。

## 4.2 限位開關上升緣

確定「動作就緒」和「伺服就緒」為綠燈時，點擊**原點復歸**。馬達往負方向移動，碰到 N\_OT 訊號後會立即往正方向移動並脫離 N\_OT 訊號。脫離後馬達會再往負方向移動，直到碰到 N\_OT 才停止。此原點復歸方法僅支援負方向。



圖 4.2.1

### 4.3 原點感測器和 Z 相

確定「動作就緒」和「伺服就緒」為綠燈後，點擊**原點復歸**。當馬達往負方向移動，碰到原點感測器 EXT-PROBE1 訊號後，會反向移動脫離原點感測器 EXT-PROBE1 訊號。脫離後馬達會再返向移動，直到碰到原點感測器 EXT-PROBE1 訊號才停止。

原點復歸	原點復歸方法	原點感測器和 Z 相
	原點復歸起動速度	0.010 mm/s
	原點復歸爬行速度	0.500 mm/s
	原點復歸運轉速度	0.500 mm/s
	原點復歸加速度/時間	0.100 mm/s/ms
	原點復歸加速曲線	SIN
	原點復歸加速 SIN 斜率	100 %
	原點復歸減速度/時間	0.100 mm/s/ms
	原點復歸減速曲線	SIN
	原點復歸減速 SIN 斜率	100 %
	原點復歸方向	負方向
	原點座標	0.000 mm



圖 4.3.1

補充說明：

1. 上述為 Keyence 定位運動單元所支援的其中 3 個原點復歸方法，其他方法與詳細資訊可參考《KV-XH16ML/XH04ML 使用者手冊》第 8 章。
2. 原點復歸所使用的原點感測器與 DOG 訊號，會對應到驅動器的 EXT-PROBE1 輸入訊號。
3. Thunder 1.9.20.0 以上與驅動器韌體版本 2.8.16 以上才支援 EXT-PROBE1 相關功能。