HIWIN® MIKROSYSTEM

Application Note

E2 EtherNet/IP驅動器
搭配Rockwell Studio 5000

www.hiwinmikro.tw

MD46UC01-2506_V1.1

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD46UC01-2506_V1.1

手冊版次

發行年份與月份

發行日期	版次	適用產品	更新內容
2025/06/20	1.1	E2 EtherNet/IP 驅動器	將 4.1 節**執行 AOIs** 的內容分成 3 個類別（軸通訊、運動指令、參數讀寫），並補充細節。
2024/12/31	1.0	E2 EtherNet/IP 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）。

序言

本手冊說明 E2 EtherNet/IP 驅動器搭配 Allen-Bradley (Rockwell) PLC 時，PLC 軟體 Studio 5000 的操作。手冊將依照完整的設備設置來編排，依序為 PLC 的專案建立、通訊設定、參數設定、功能區塊的建立與操作。欲進一步了解 E2 EtherNet/IP 驅動器，請參閱《E2 系列驅動器 EtherNet/IP 通訊命令手冊》。

軟硬體規格

名稱	軟體 / 韌體版本
E2 EtherNet/IP 驅動器	軟體（Thunder）: 1.11.6.0 以上 韌體：3.11.6 以上 EDS 檔：HIWINMIKROSYSTEM_ED2F_20240418 以上
Allen-Bradley PLC （CompactLogix 5380）	軟體（Studio 5000）: V34.01.00 以上 韌體：V34.011 以上

目錄

1. 連線與模組設定 1-1
   1.1 建立新專案 1-2
   1.2 IP 設定 1-4
   1.3 安裝 EDS 檔 1-6
   1.4 設定 Thunder EtherNet/IP setup 視窗 1-11
   1.5 連接裝置至 PLC 1-12

2. 參數設定 2-1
   2.1 建立軸 2-2

3. 建立功能區塊 3-1
   3.1 導入 Add-On 自定義指令 (AOIs) 3-2
   3.2 建立控制器程序 3-4
      3.2.1 軸通訊 3-4
      3.2.2 運動指令 3-10
      3.2.3 參數讀寫 3-13
   3.3 下載軟體設置至 PLC 3-16

4. 操作功能區塊 4-1
   4.1 執行 AOIs 4-2
      4.1.1 軸通訊 4-2
      4.1.2 運動指令 4-4
      4.1.3 參數讀寫 4-12

1. 連線與模組設定

1. 連線與模組設定 1-1
1.1 建立新專案 1-2
1.2 IP 設定 1-4
1.3 安裝 EDS 檔 1-6
1.4 設定 Thunder EtherNet/IP setup 視窗 1-11
1.5 連接裝置至 PLC 1-12

1.1 建立新專案

1. 開啟 Rockwell Studio 5000，點擊 **New Project**。

圖 1.1.1

2. 選擇控制器型號、輸入專案名稱、選擇存檔路徑，再點擊 **Next**。

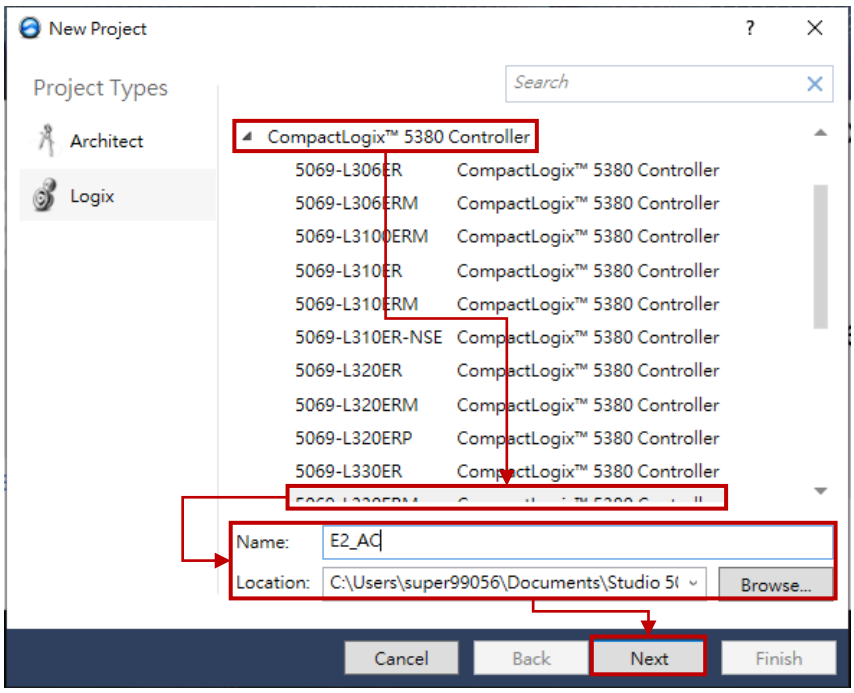

圖 1.1.2

3. 選擇控制器版本，再點擊 **Finish**。

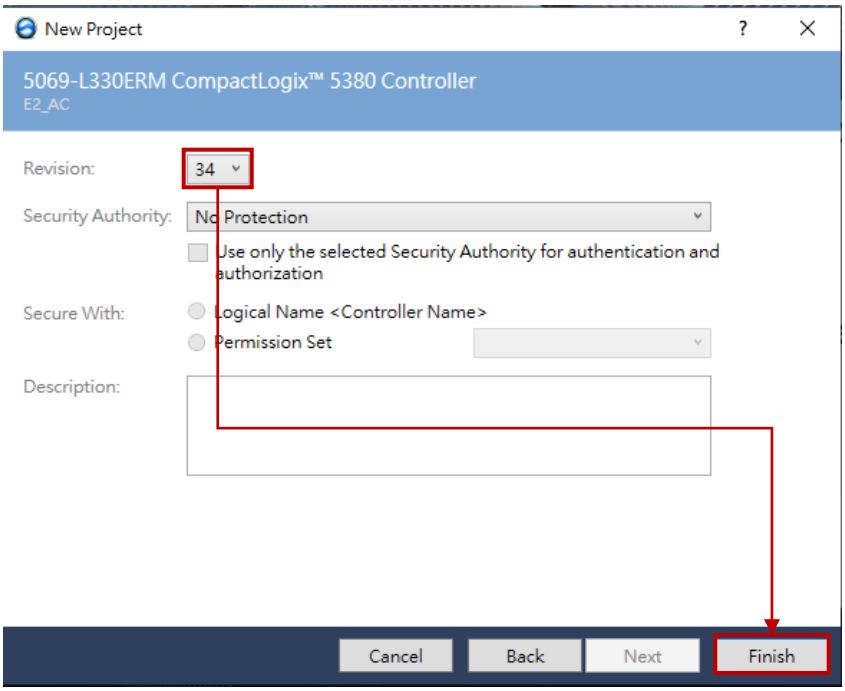

圖 1.1.3

4. 即成功建立新專案。

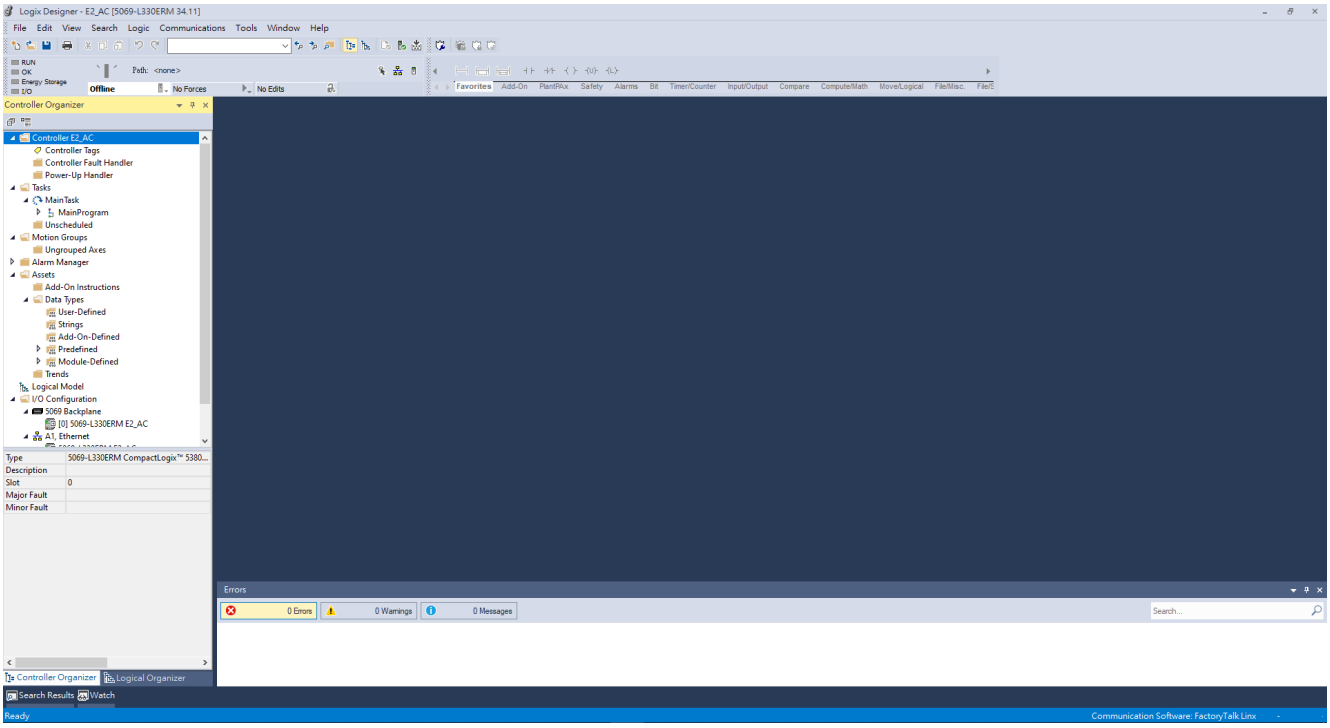

圖 1.1.4

1.2 IP 設定

1. 點擊主畫面的 Who Active 圖示。

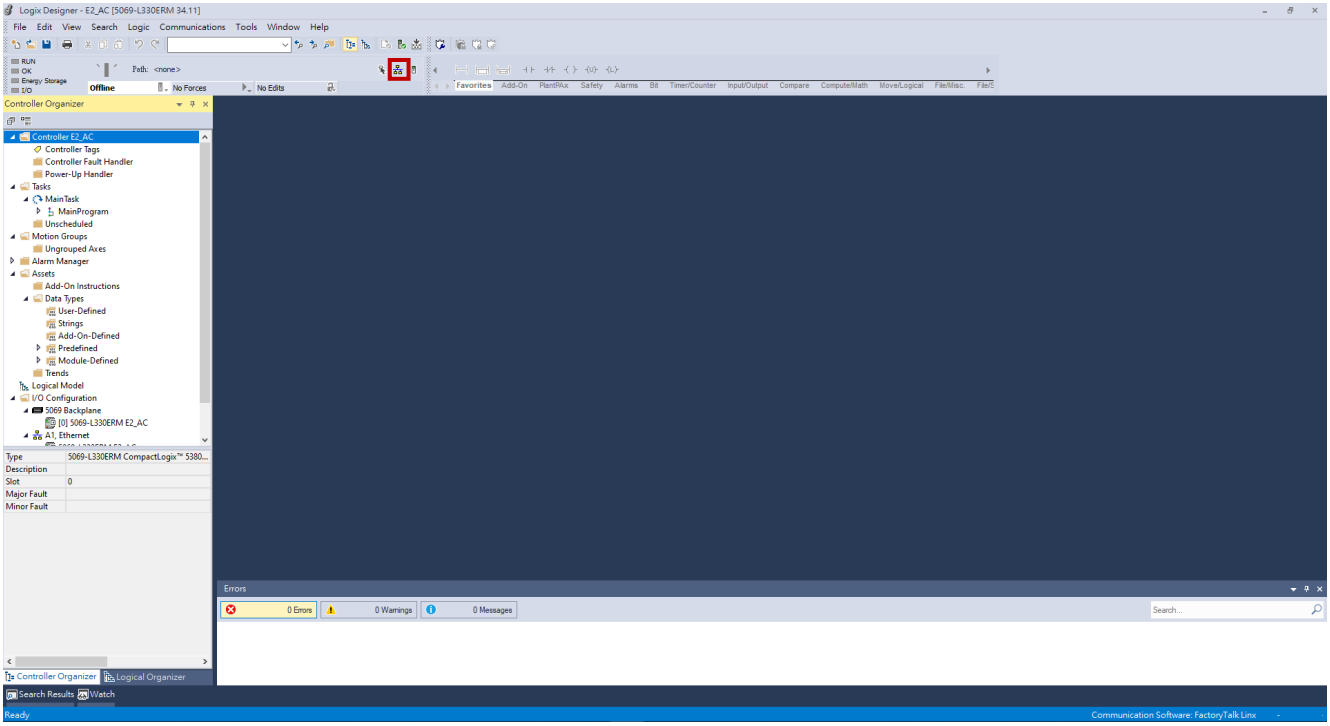

圖 1.2.1

2. 選擇 USB 介面下的控制器設定圖示。

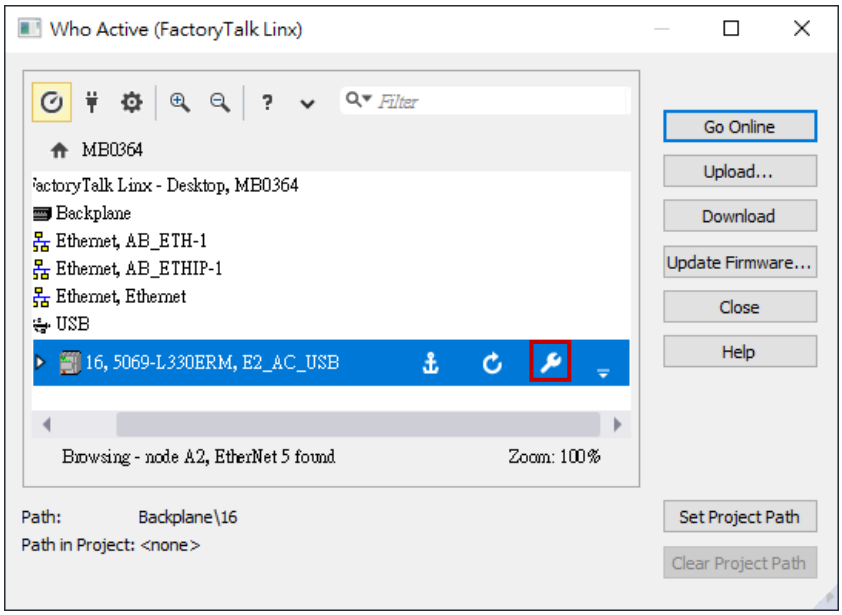

圖 1.2.2

3. 依網路線連接配置，依序選擇 **Port**、**Manually configure IP settings**，並完成 **Physical Device IP Address** 與 **Subnet Mask** 的設定，再點擊 **Apply**。

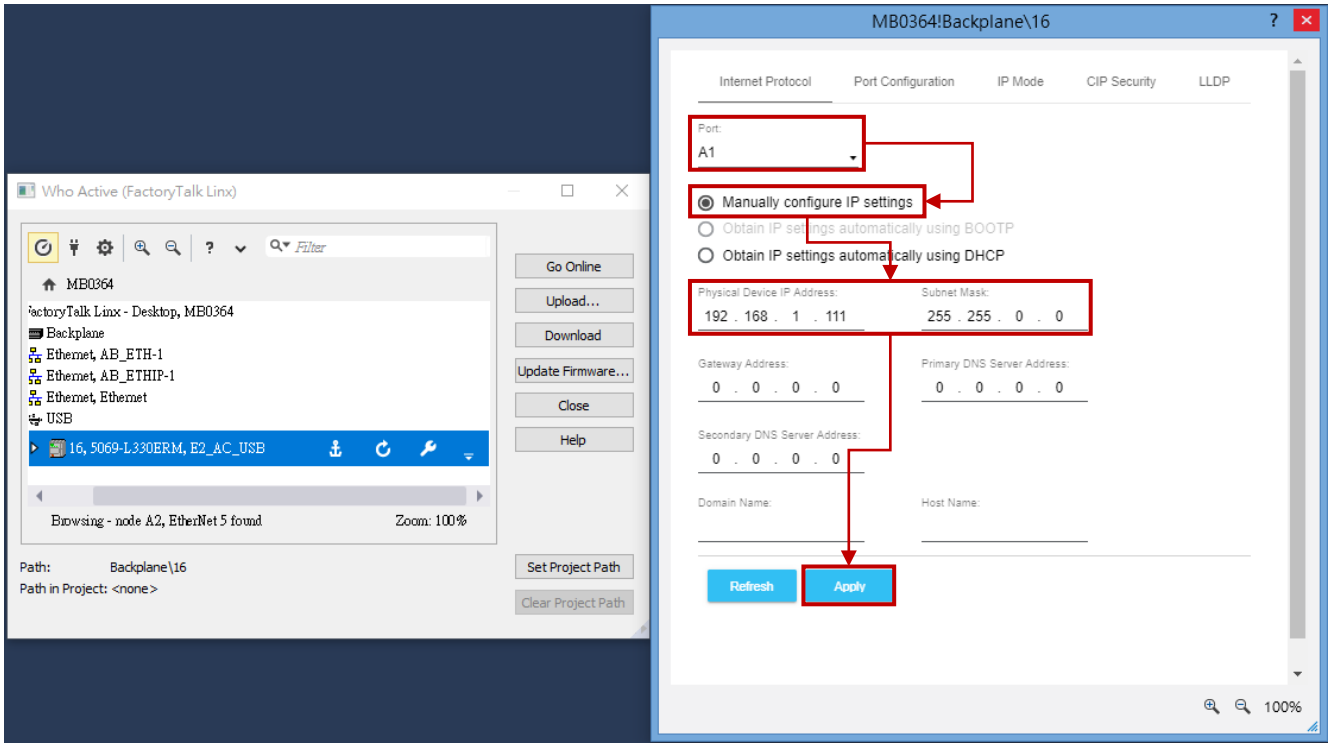

圖 1.2.3

1.3 安裝 EDS 檔

1. 點選主畫面的 **Tools→EDS Hardware Installation Tool**，進行 EDS 檔安裝。

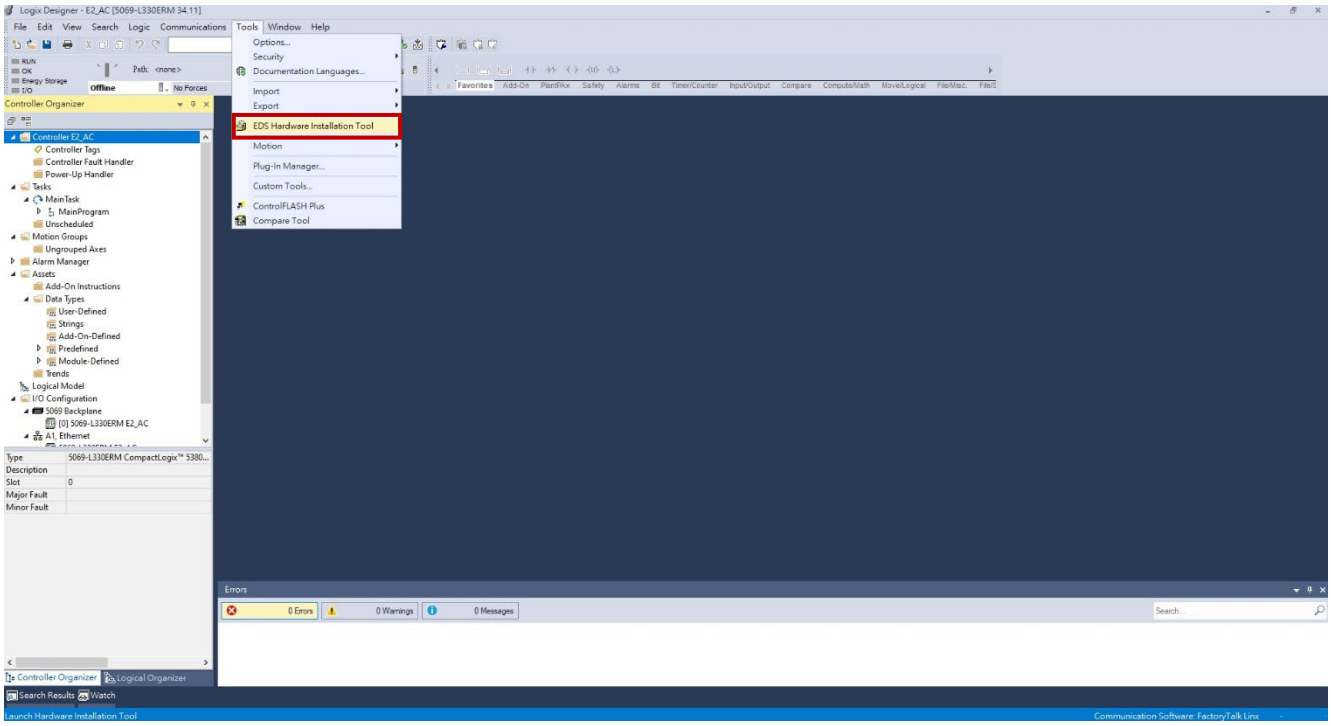

圖 1.3.1

2. 開始安裝 EDS 檔，點擊**下一步**。

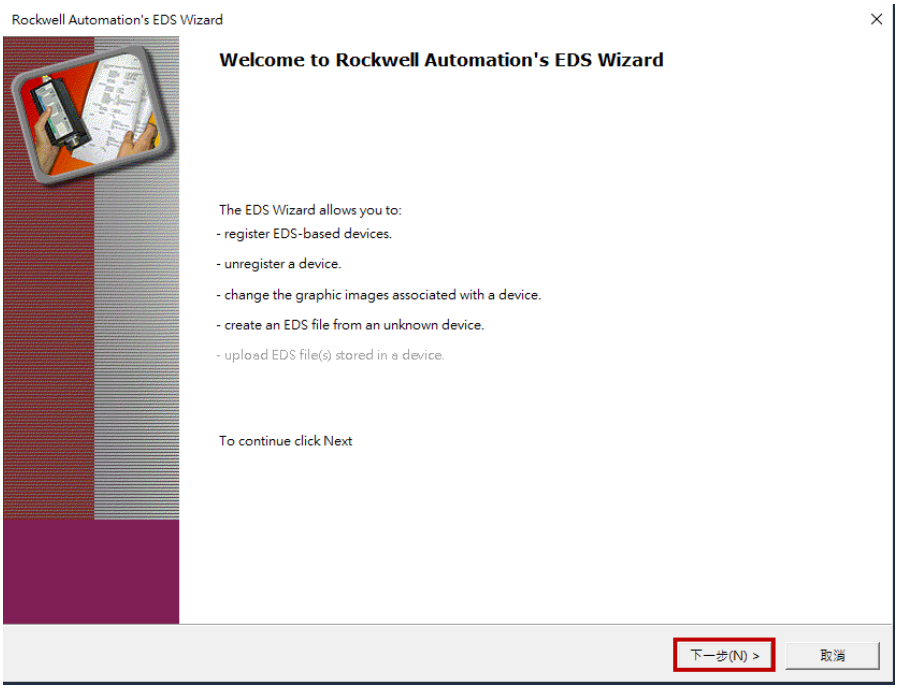

圖 1.3.2

3. 選擇 **Register an EDS file(s)**，點擊下一步。

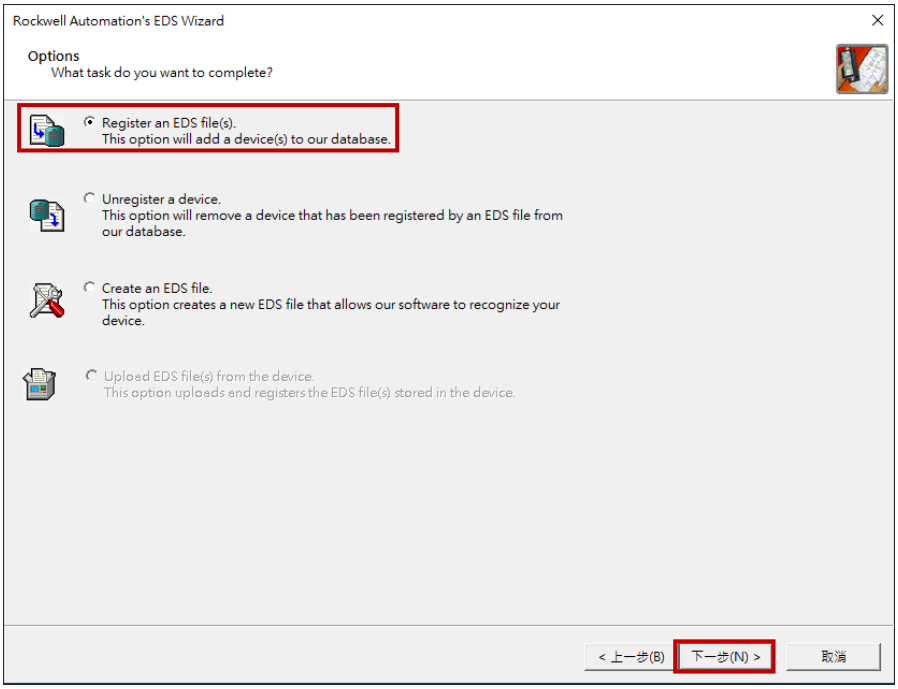

圖 1.3.3

4. 選擇 **Register a single file**，點擊 **Browse...**以選擇 EDS 檔的路徑來源。

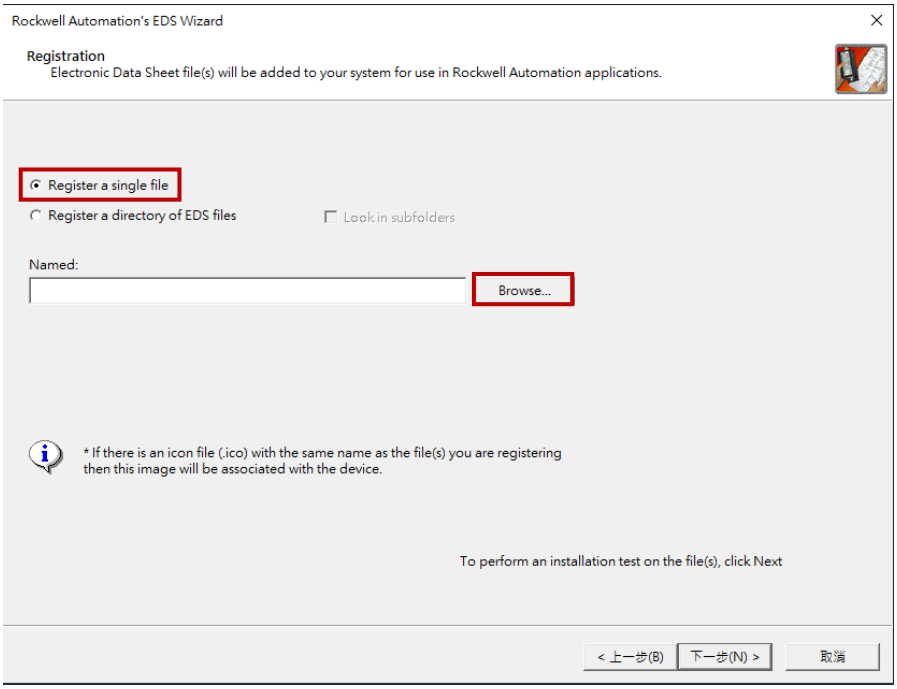

圖 1.3.4

E2 EtherNet/IP 驅動器 EDS 檔的路徑來源為 **C:\Thunder\doc\EDS Files**。

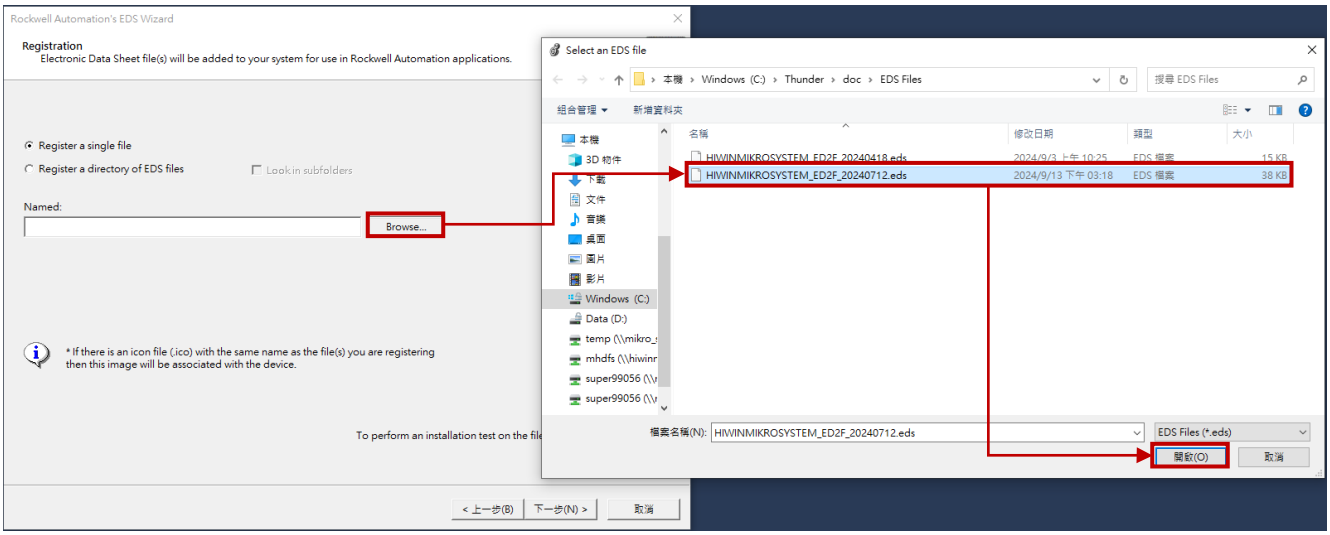

圖 1.3.5

選擇最新韌體版本的 EDS 檔，點擊**下一步**。

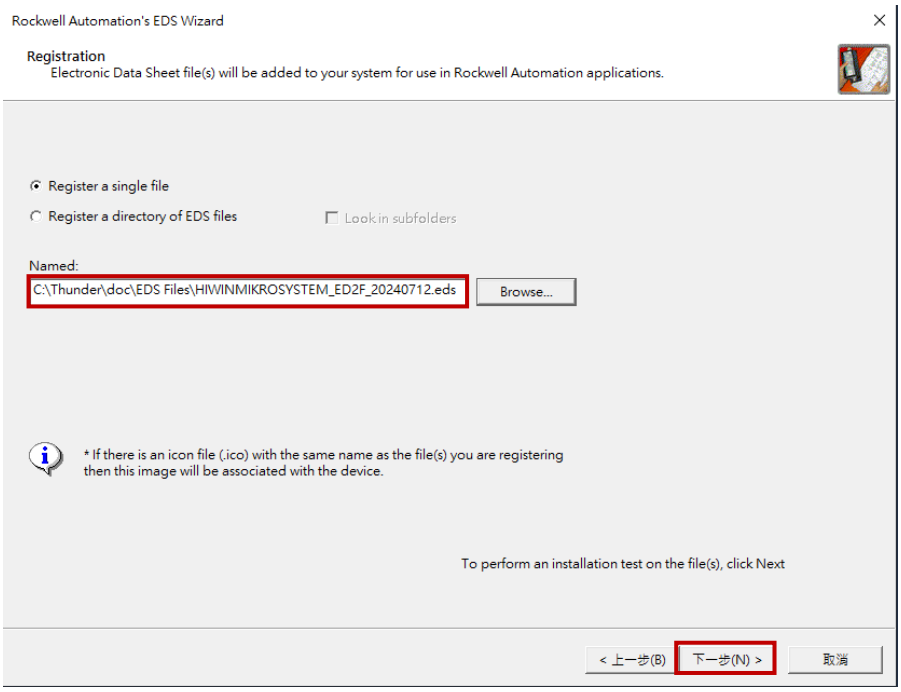

圖 1.3.6

5. 確認欲載入的 EDS 檔，點擊**下一步**。

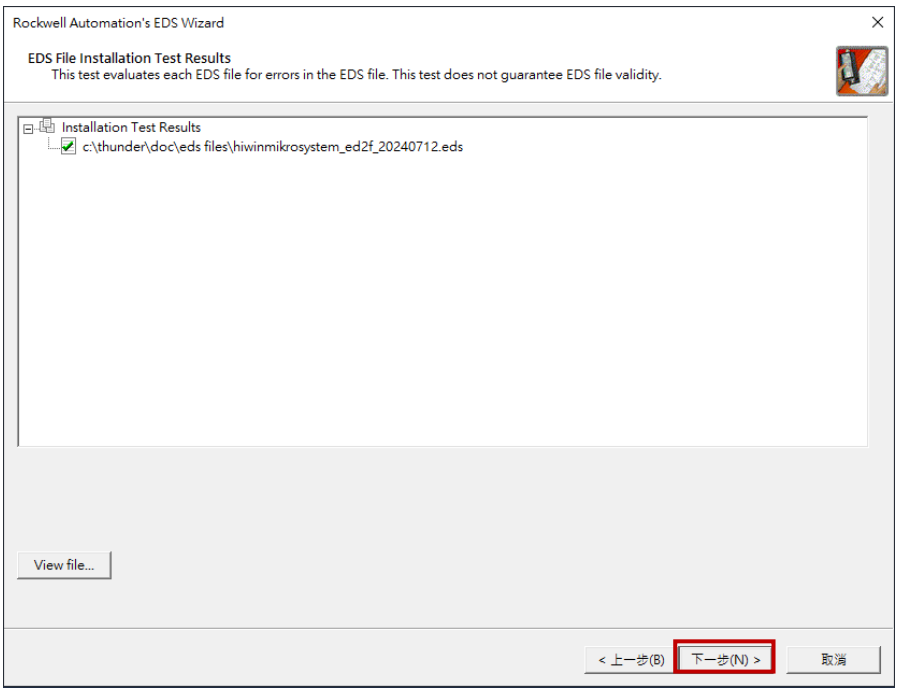

圖 1.3.7

6. 載入 EDS 檔後即可辨識到 E2 驅動器，點擊**下一步**。

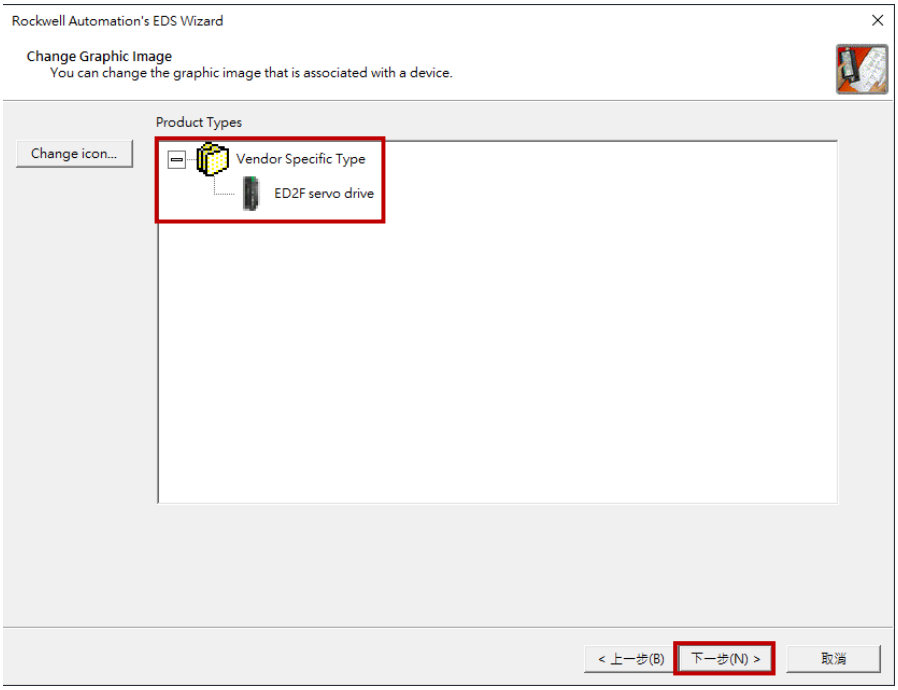

圖 1.3.8

7. 確認辨識到 E2 驅動器後，點擊**下一步**。

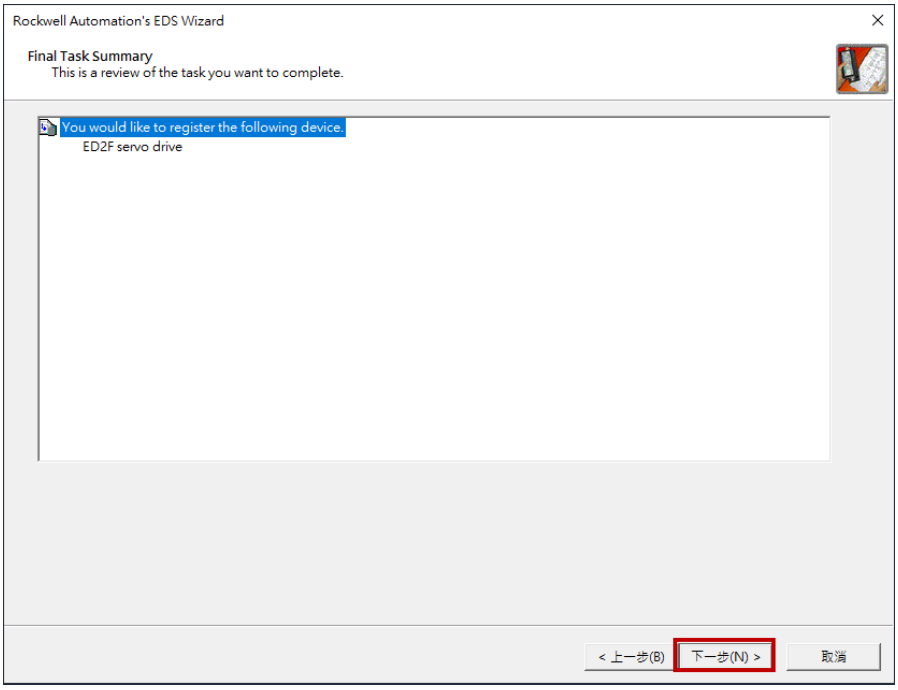

圖 1.3.9

8. 即成功安裝 EDS 檔。

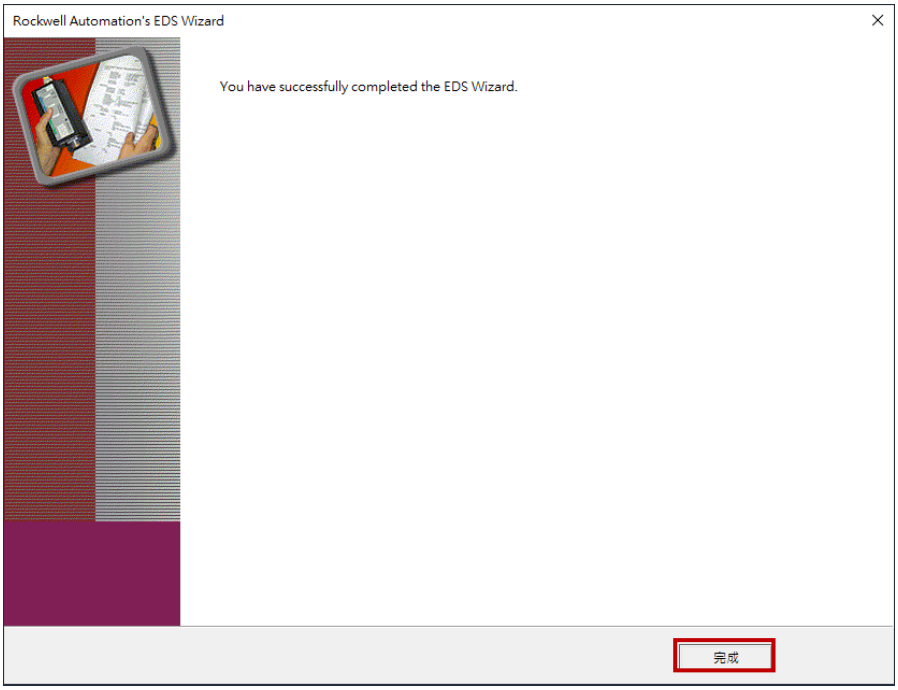

圖 1.3.10

1.4 設定 Thunder EtherNet/IP setup 視窗

1. 點擊 Thunder 書籤列中的**工具**，再點選 **EtherNet/IP 設定**，開啟 EtherNet/IP setup 視窗。

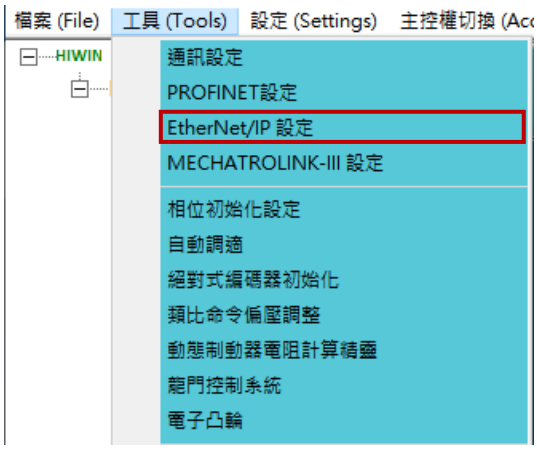

圖 1.4.1

2. 依序設定 IP 位址、子網路遮罩，選擇 IP 模式為 **Static**，再點擊**套用**。確認驅動器「狀態」欄位的資訊與「設定」欄位的一致，即完成設置。

註：請將驅動器 IP 位址與控制器 IP 位址設定於相同的網域底下，否則通訊無法正常建立。

圖 1.4.2

1.5 連接裝置至 PLC

1. 點擊主畫面的 Who Active 圖示，選擇連線至 PLC 的方式。

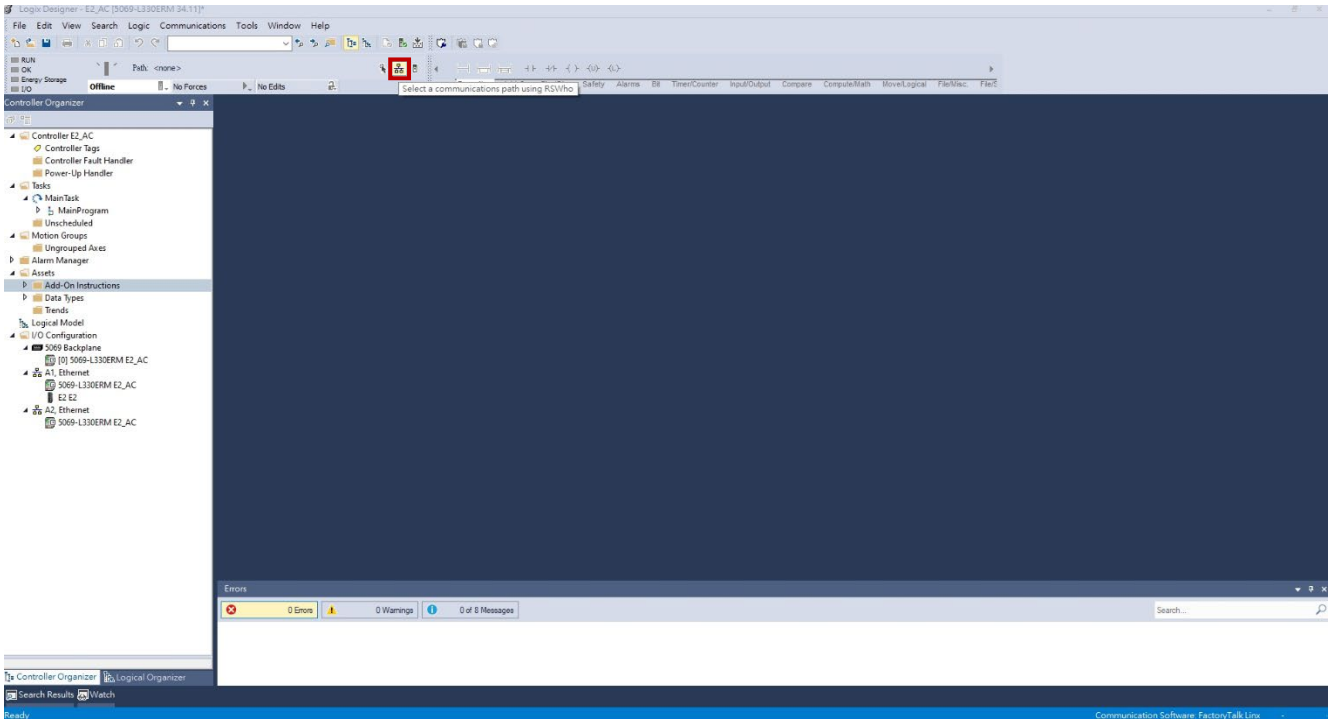

圖 1.5.1

2. 選擇 USB 介面下的控制器，再點擊 **Go Online**。

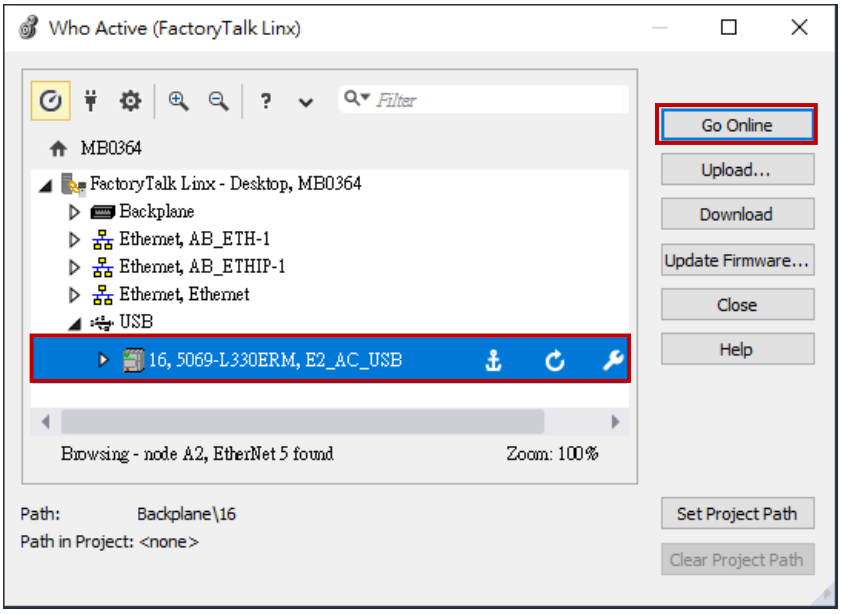

圖 1.5.2

3. 點擊 **Download**。

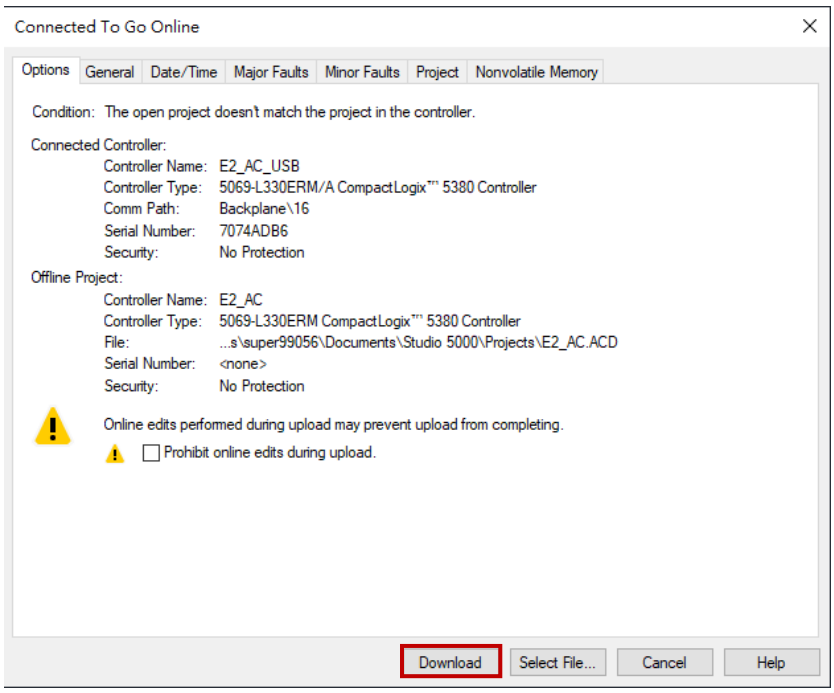

圖 1.5.3

4. 於 Download 視窗點擊 **Download**。

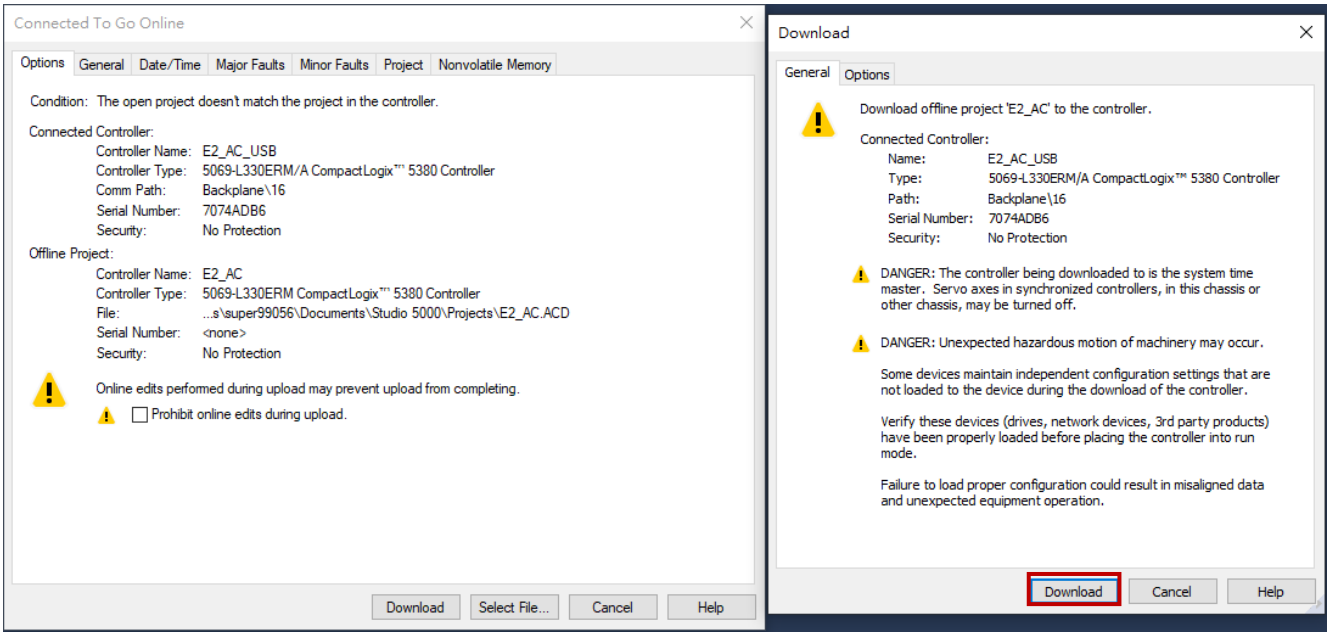

圖 1.5.4

5. 確認主畫面的狀態燈號亮起，即成功連線。

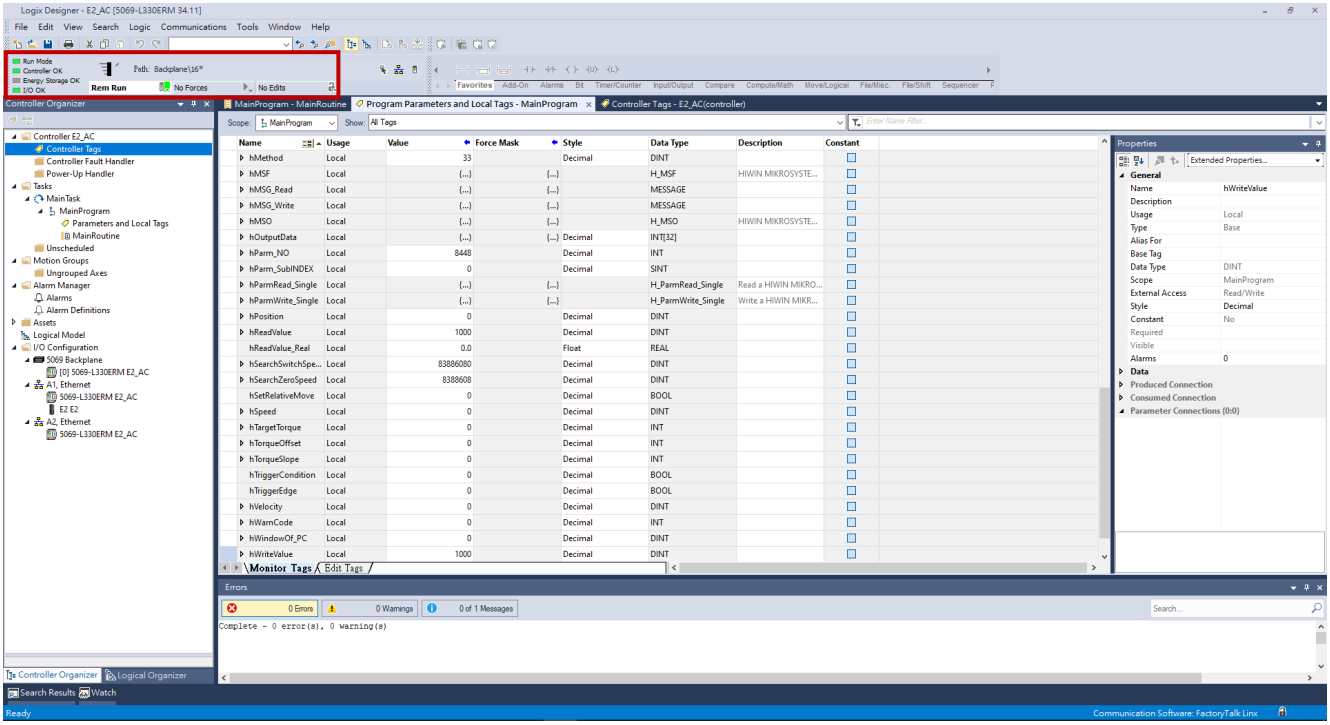

圖 1.5.5

2. 參數設定

2. 參數設定 2-1
2.1 建立軸 2-2

2.1 建立軸

1. 於主畫面右鍵點擊 **A1, Ethernet** 並選擇 **New Module...**。
   註：請依實際連接的配置，於 A1 或 A2 建立軸。

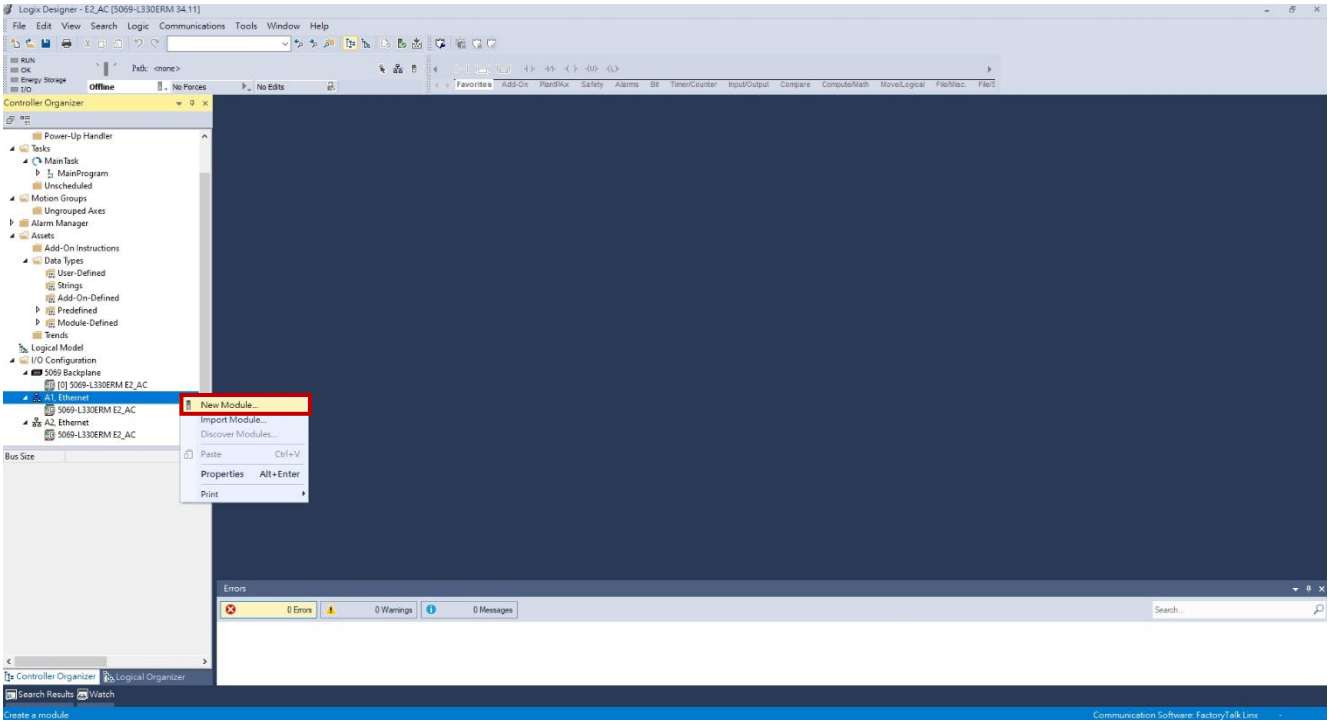

圖 2.1.1

2. 此時會跳出 Select Module Type 視窗，取消勾選右側欄位所有選項。

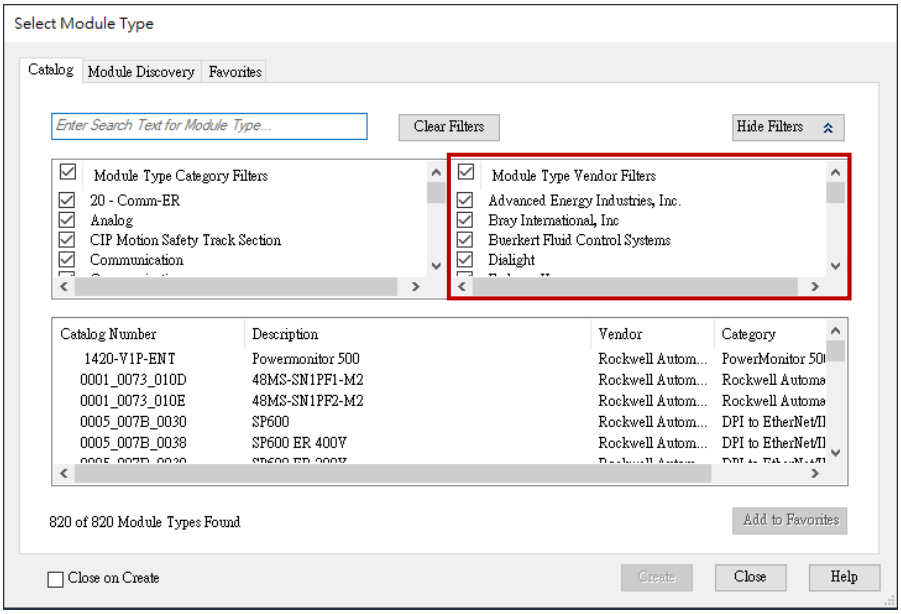

圖 2.1.2

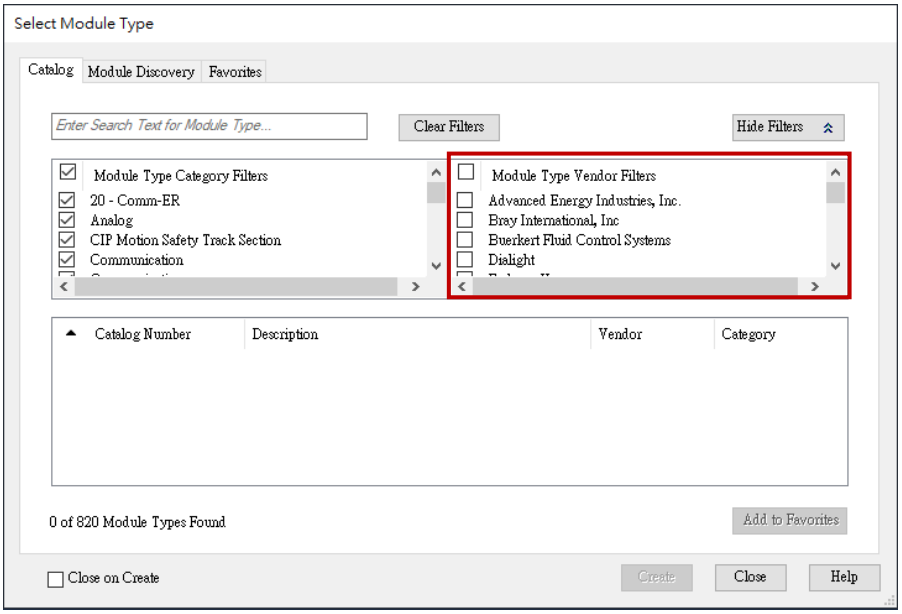

圖 2.1.3

3. 選擇 **HIWIN MIKROSYSTEM CORP.**，會顯示出 E2 驅動器。

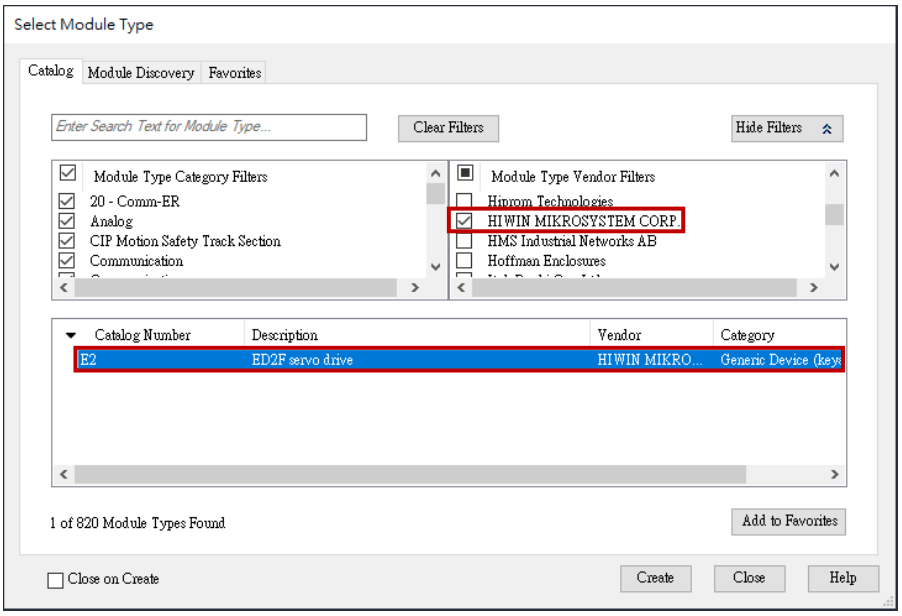

圖 2.1.4

4. 點擊 **Create**，於 New Module 視窗完成 **Name** 與 **Private Network** 的設定。Private Network 的 IP 設定必須與驅動器的 IP 設定相同，否則通訊無法正常建立。

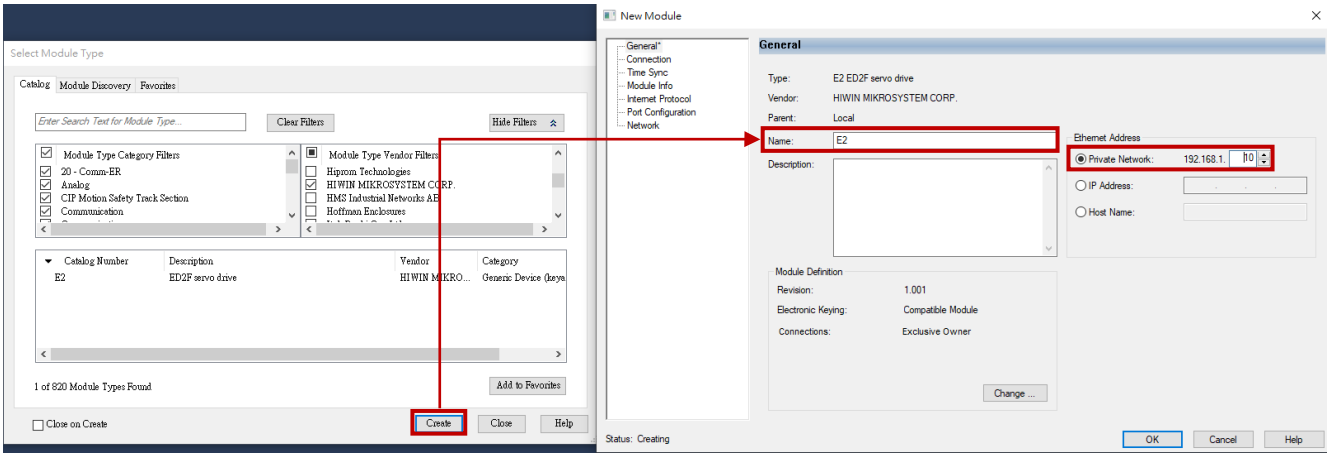

圖 2.1.5

5. 於 New Module 視窗點擊 **Change...**，於 Module Definition 視窗選擇 **Size** 為 **INT**，再點擊 **OK**。

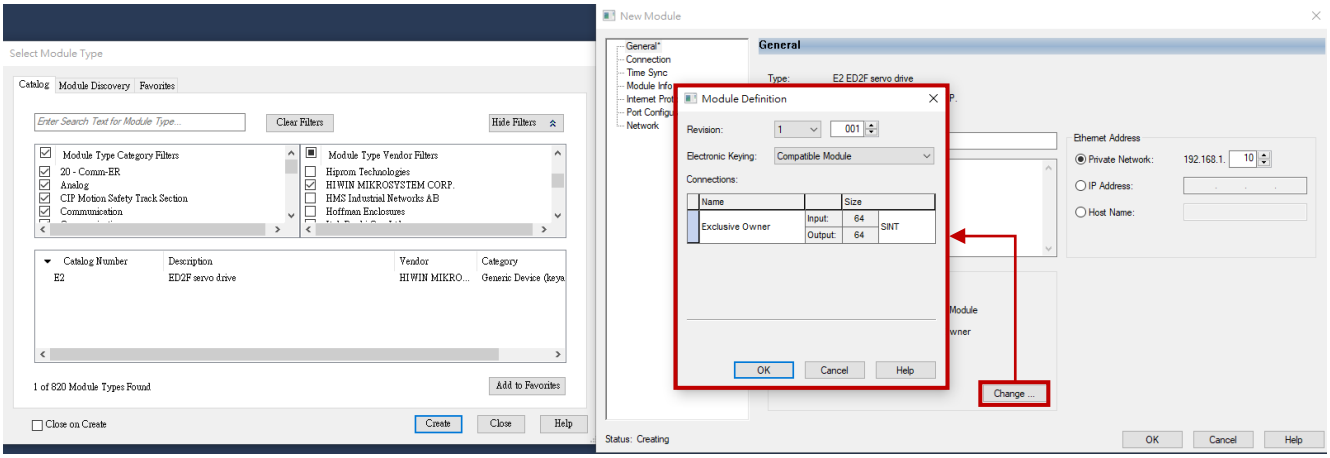

圖 2.1.6

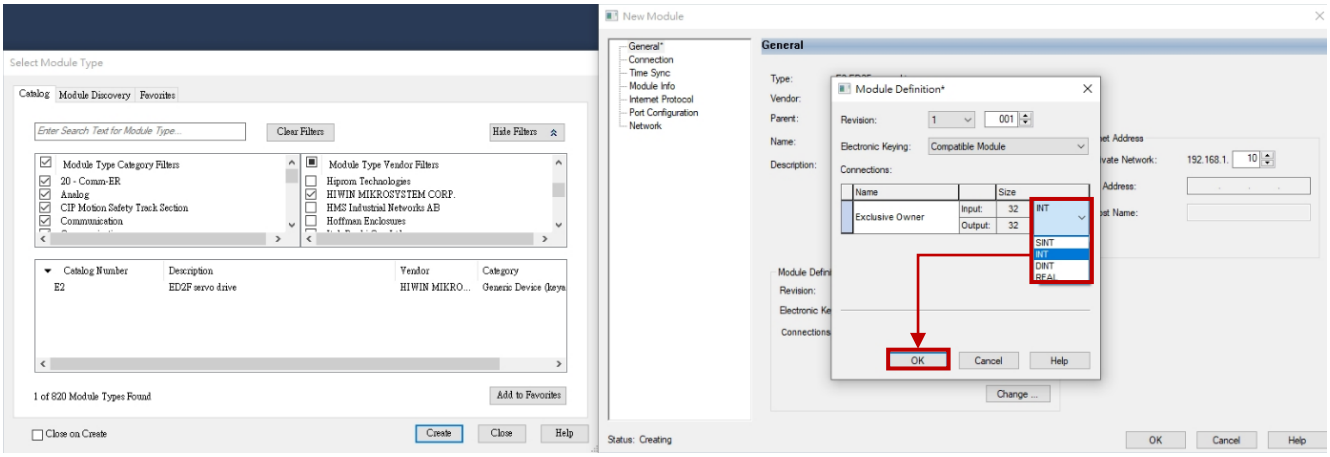

圖 2.1.7

6. 於 Logix Designer 視窗點擊 **Yes**，再於 New Module 視窗點擊 **OK**。

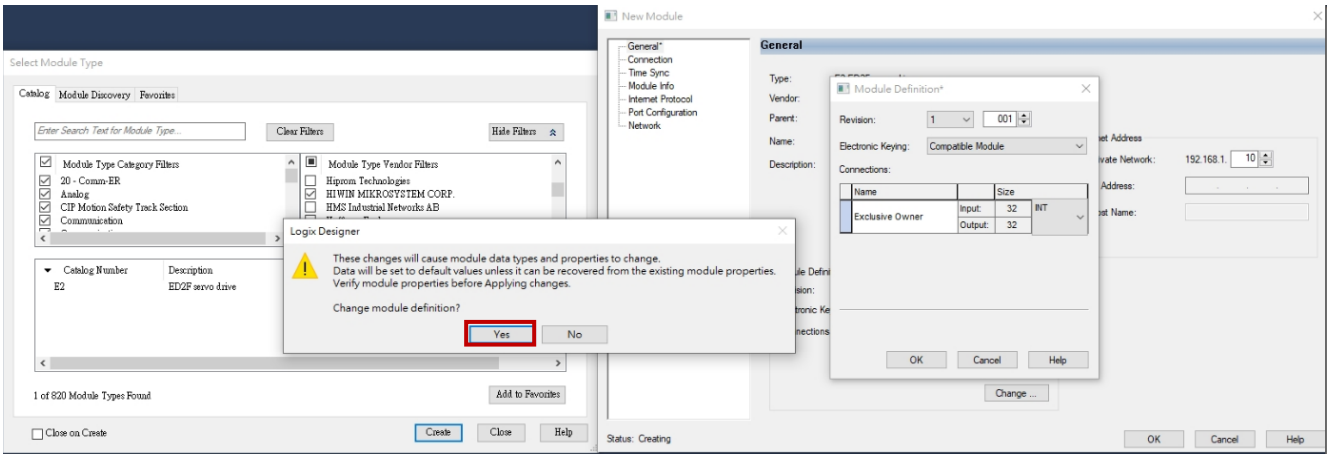

圖 2.1.8

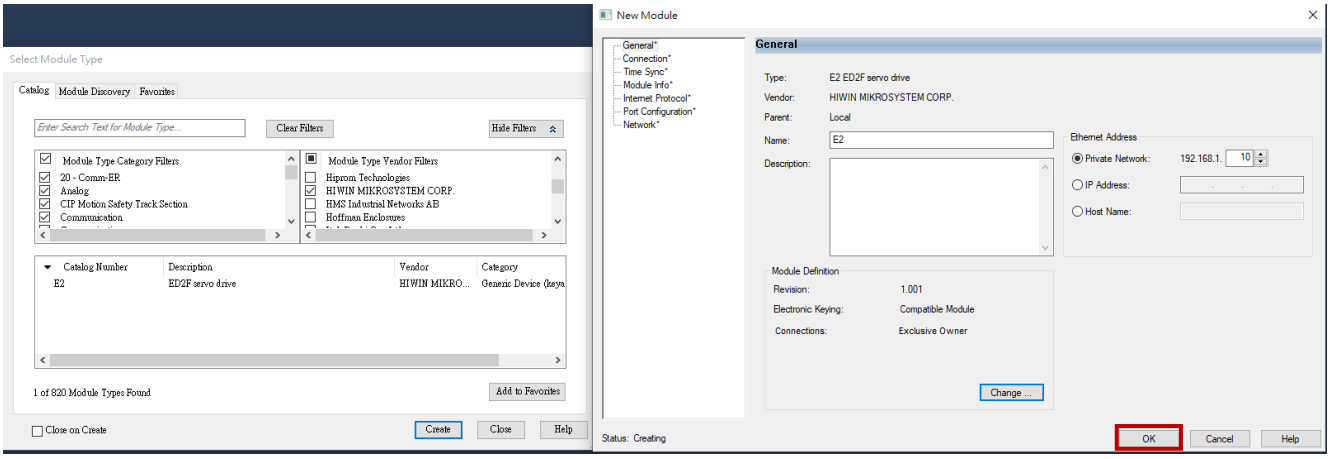

圖 2.1.9

7. 於 Select Module Type 視窗點擊 **Close**，即成功於主畫面建立 E2 軸。

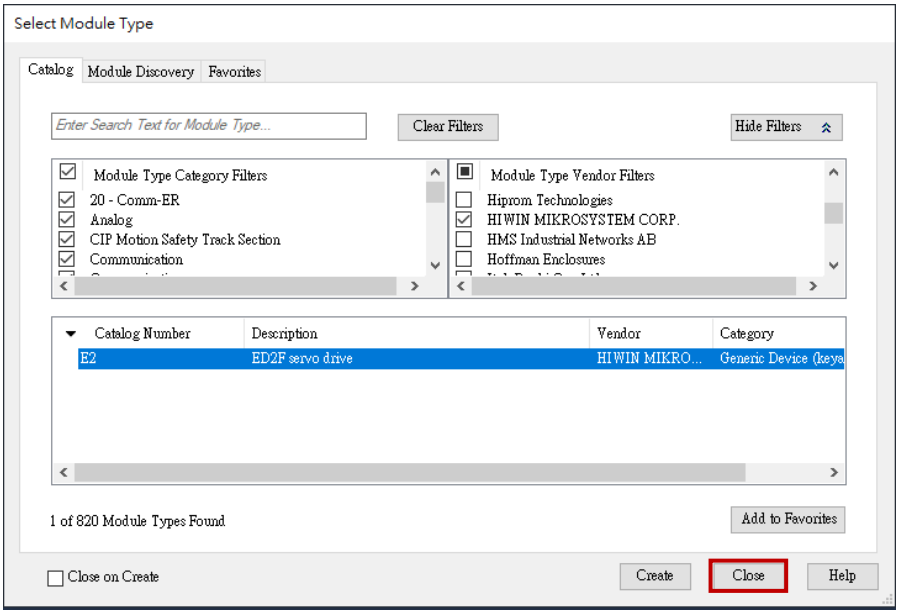

圖 2.1.10

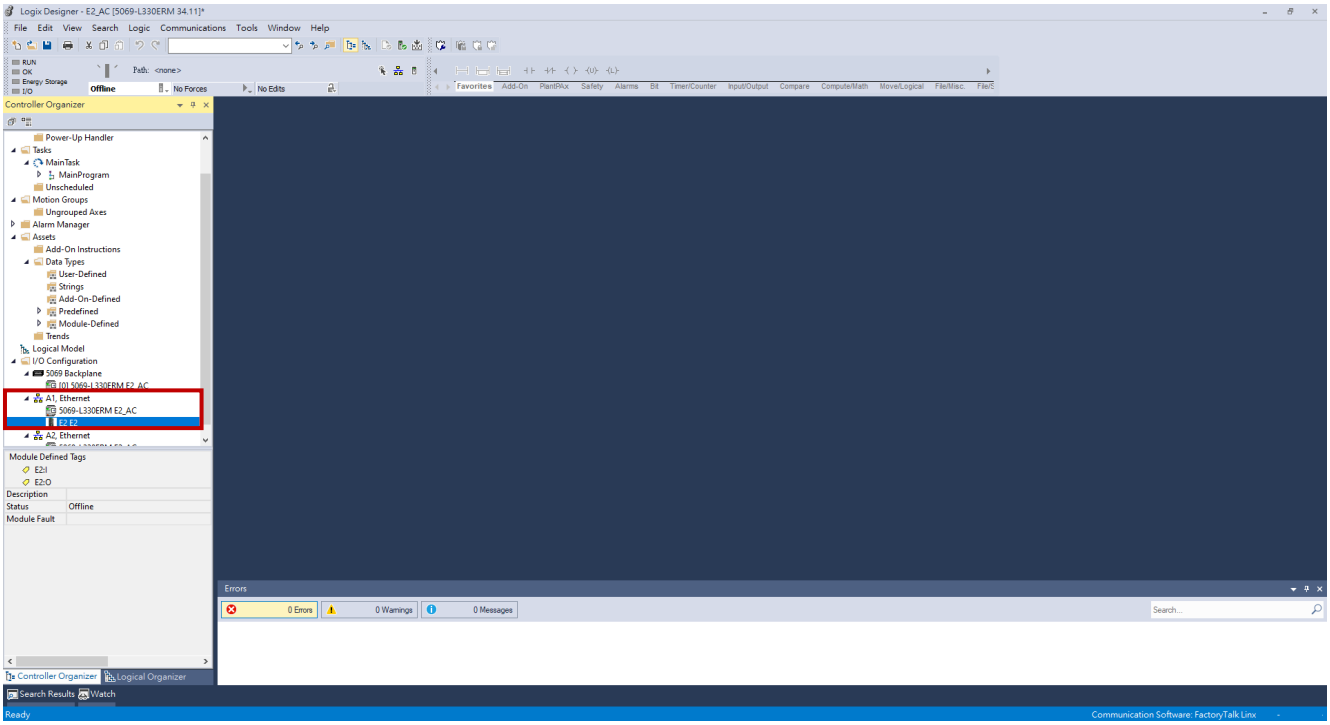

圖 2.1.11

3. 建立功能區塊

3. 建立功能區塊 3-1
3.1 導入 Add-On 自定義指令 (AOIs) 3-2
3.2 建立控制器程序 3-4
3.2.1 軸通訊 3-4
3.2.2 運動指令 3-10
3.2.3 參數讀寫 3-13
3.3 下載軟體設置至 PLC 3-16

3.1 導入 Add-On 自定義指令 (AOIs)

1. 請至本公司官網下載 EtherNet/IP 功能區塊及其操作手冊：
   Function Blocks (AOIs)：EtherNet IP with Rockwell Studio 5000

2. 於主畫面展開 **Assets**，右鍵點擊 **Add-On Instructions**，選擇 **Import Add-On Instruction...**。

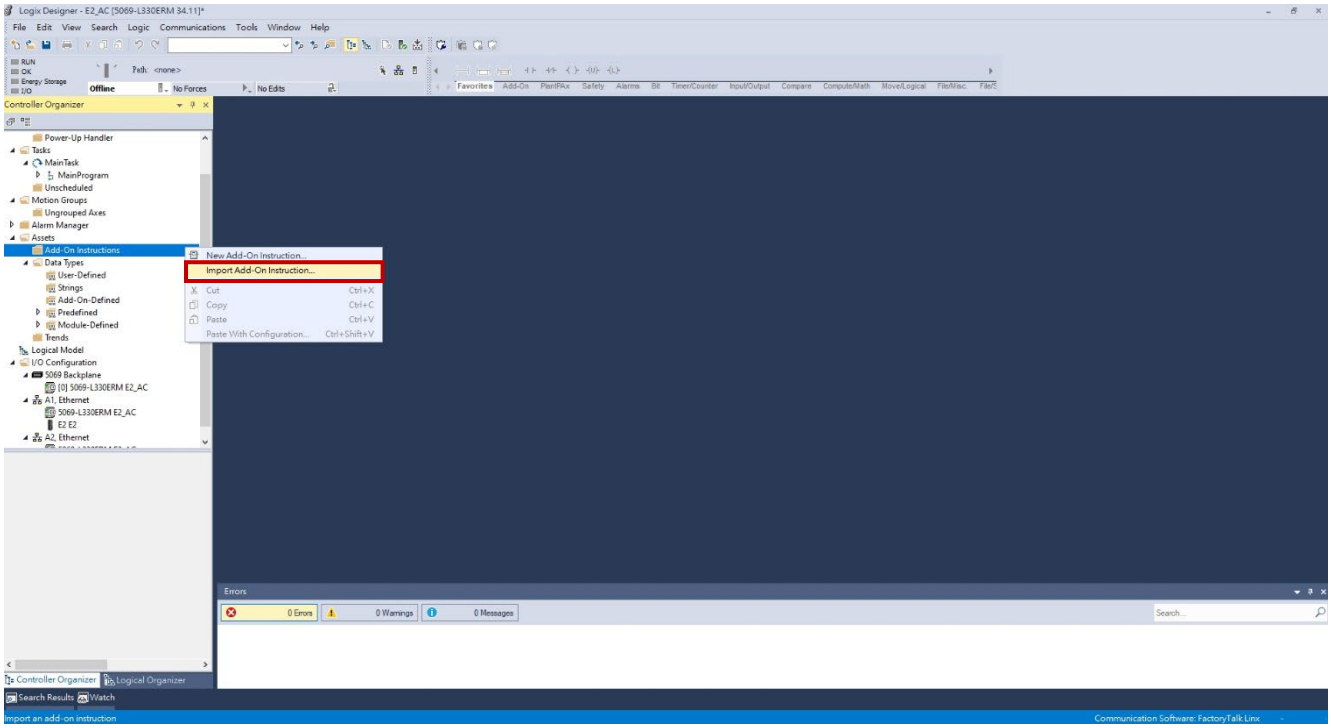

圖 3.1.1

3. 選擇檔名為 **HIWIN_MIKROSYSTEM_AOIs_vx.x.L5X** 的檔案，點擊 **Open**。

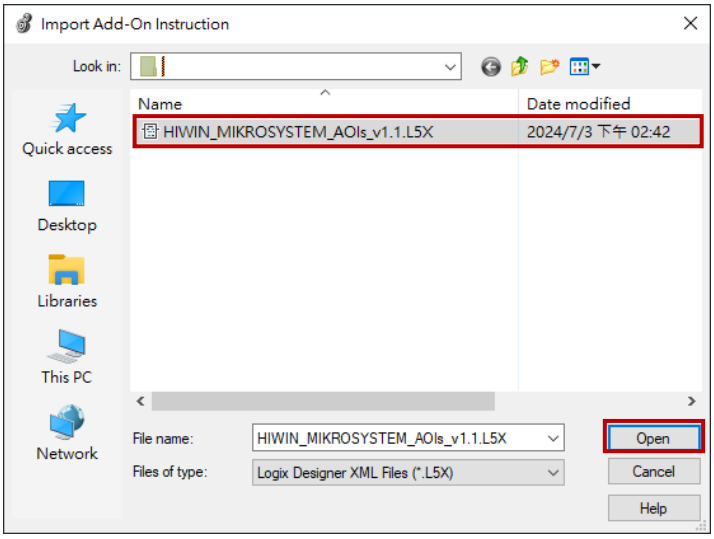

圖 3.1.2

4. 點擊 **OK**，導入 AOIs。

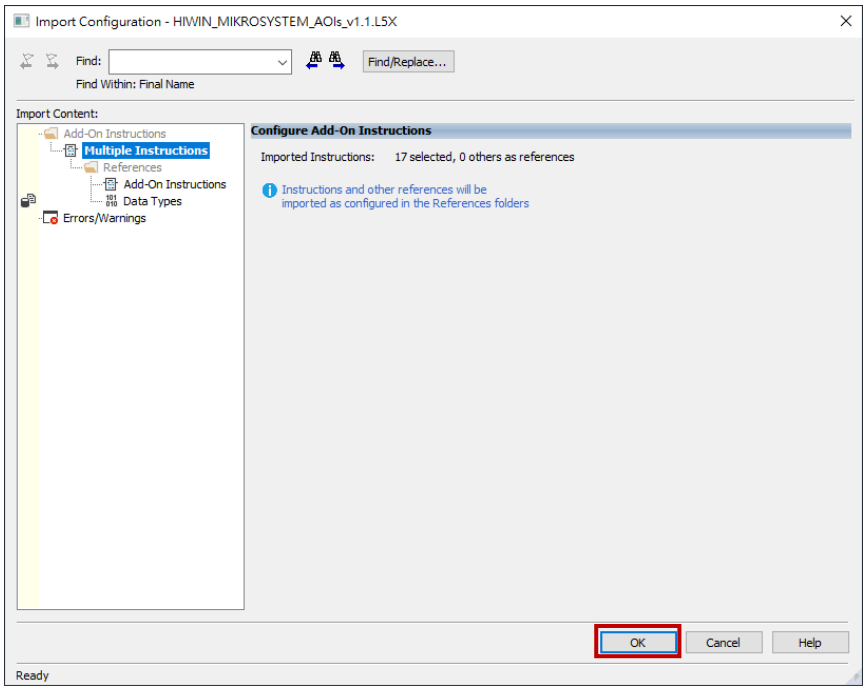

圖 3.1.3

5. 導入完成後，主畫面的 **Add-On Instructions** 下方會顯示所支援的 AOIs。

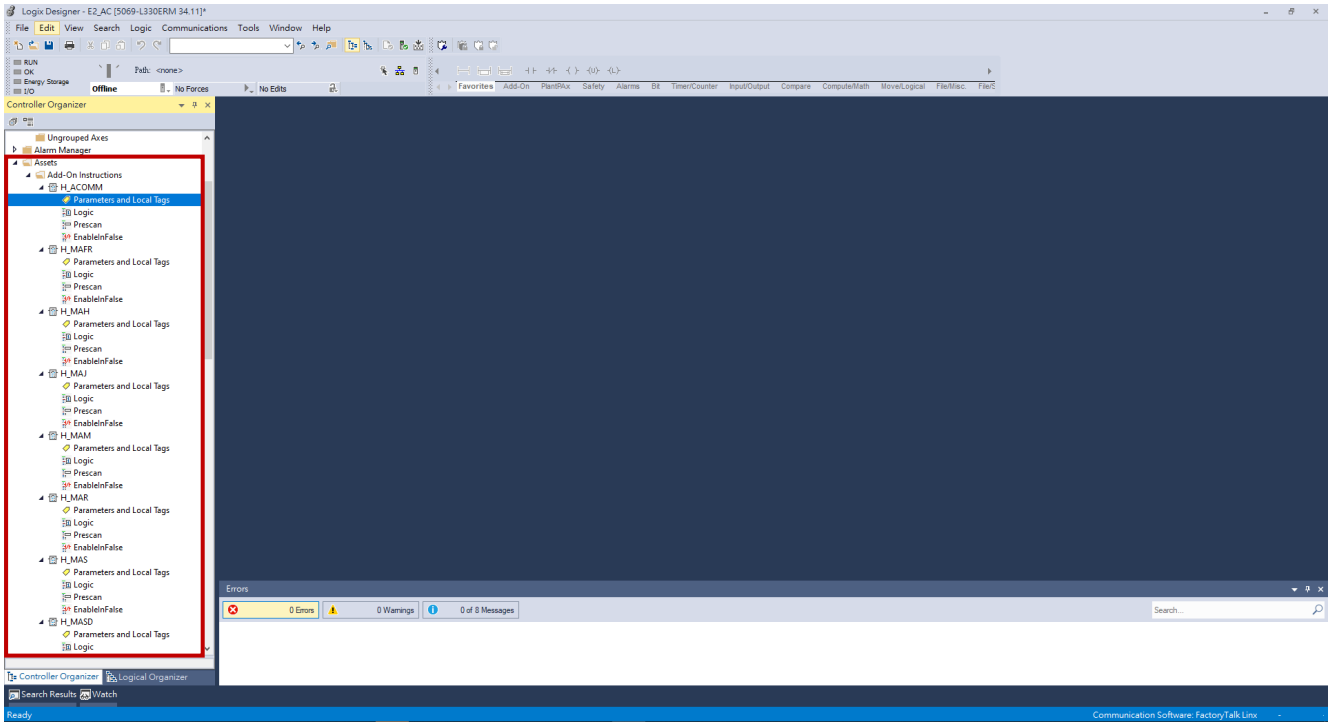

圖 3.1.4

3.2 建立控制器程序

3.2.1 軸通訊

此功能區塊用於驅動器運動與參數 IO 的資料傳輸。

(1) 使用各功能區塊之前，請先完成軸通訊建置，並確保指令處於導通狀態。
(2) 每個軸皆需透過軸通訊 (H_ACOMM) 指令來建立傳輸通道。

註：
詳細的 AOIs 指令說明與配置注意事項，請參考《功能區塊 (AOIs) 應用手冊 E2 EtherNet/IP 驅動器搭配 Rockwell Studio 5000》。

1. 展開主畫面的 **Tasks→MainTask→MainProgram**，雙擊 **MainRoutine**，開始編輯程序。

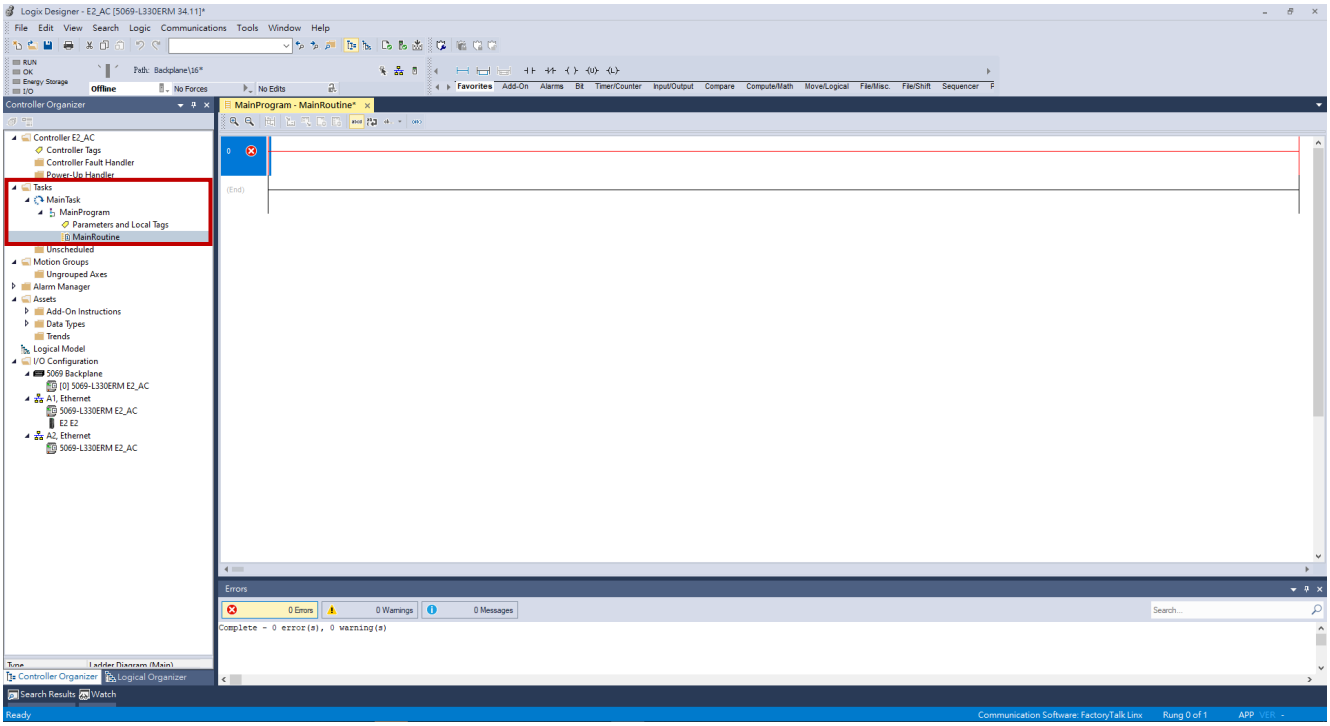

圖 3.2.1.1

2. 右鍵點擊 **MainRoutine** 程序，選擇 **Add Ladder Element...**。

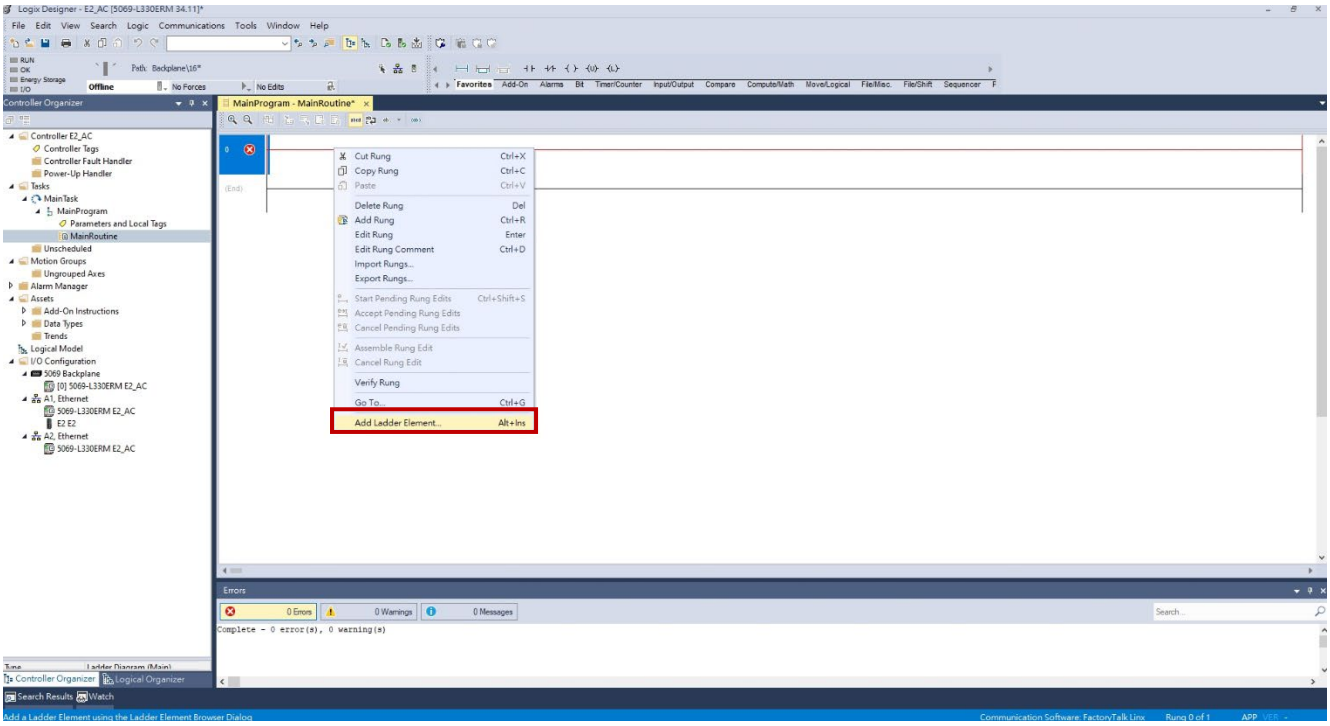

圖 3.2.1.2

於 Add Ladder Element 視窗選擇 **H_ACOMM** 指令，並點擊 **OK**。

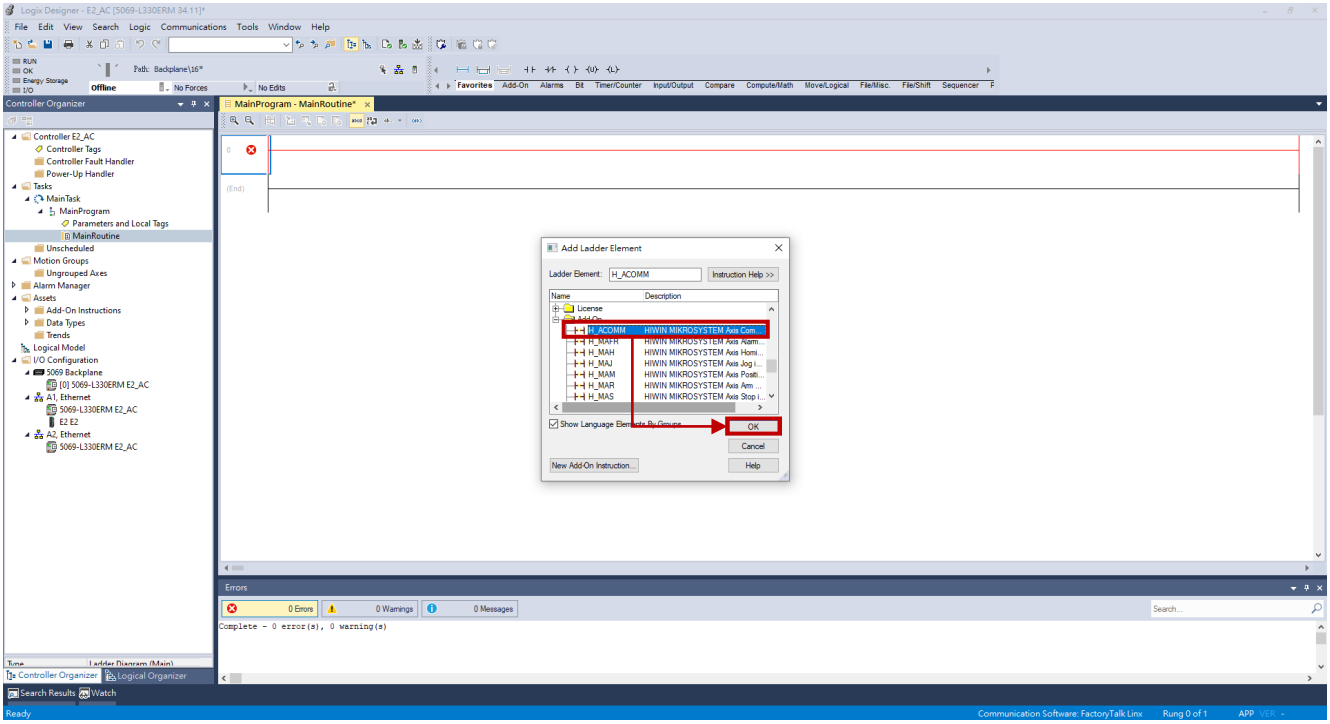

圖 3.2.1.3

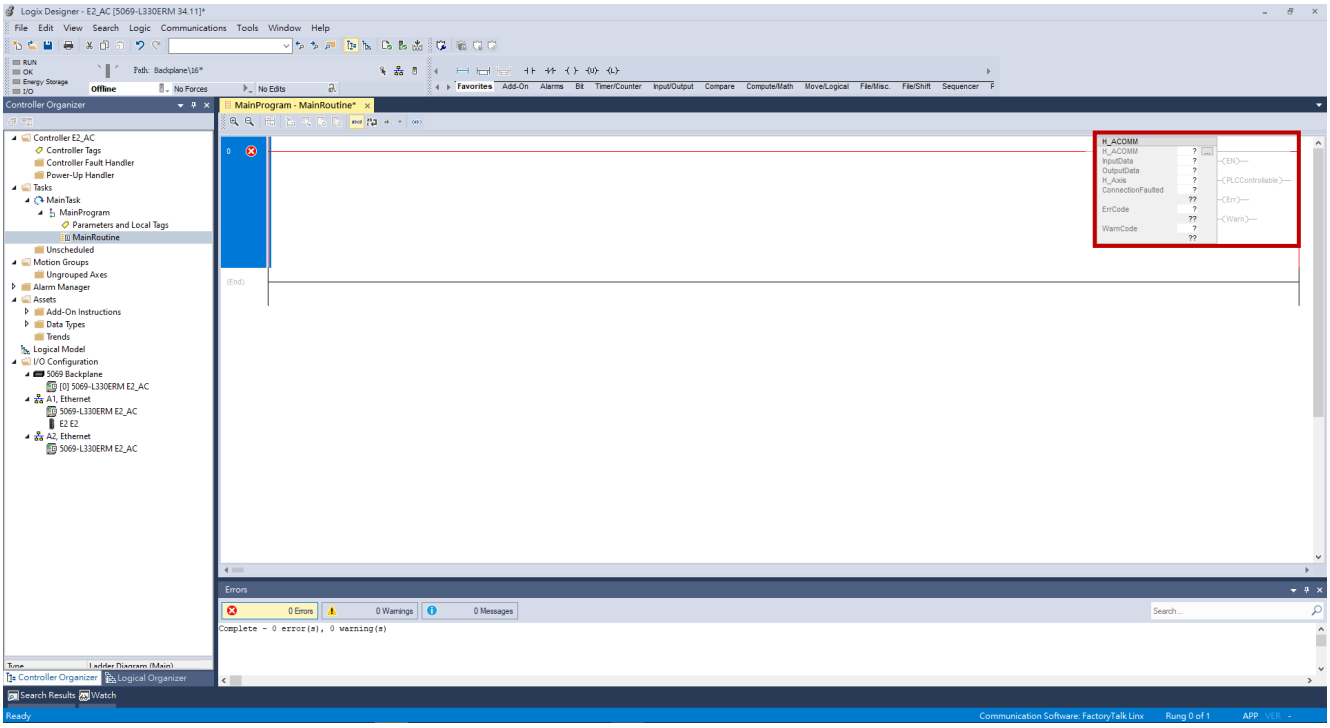

圖 3.2.1.4

3. 建立 H_ACOMM 指令。雙擊顯示單個問號的項目，設定變數名稱。

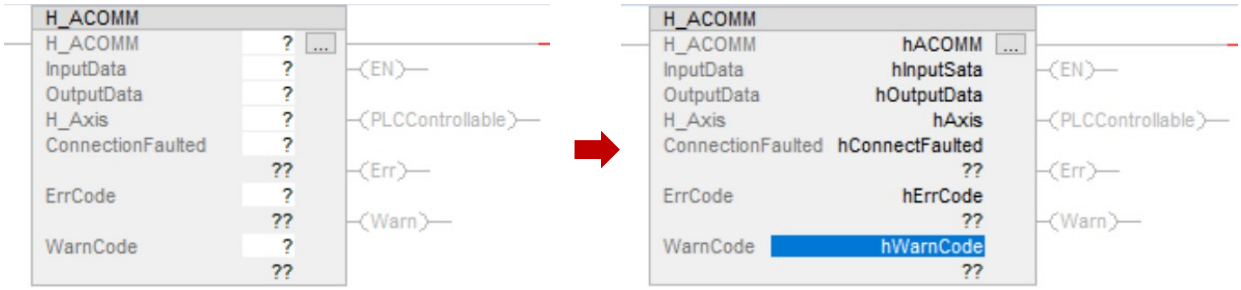

圖 3.2.1.5

4. 右鍵點擊已設定名稱的變數，選擇 **New** 來定義它們。(每個已設定名稱的變數都需執行此步驟。)

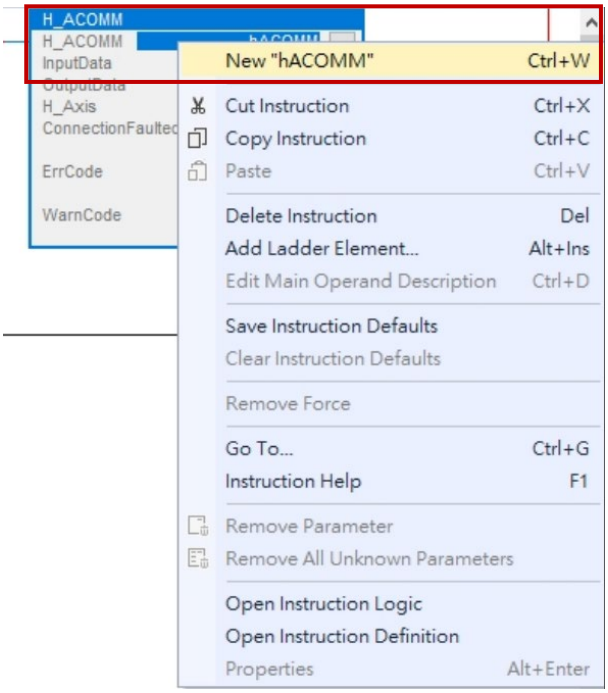

圖 3.2.1.6

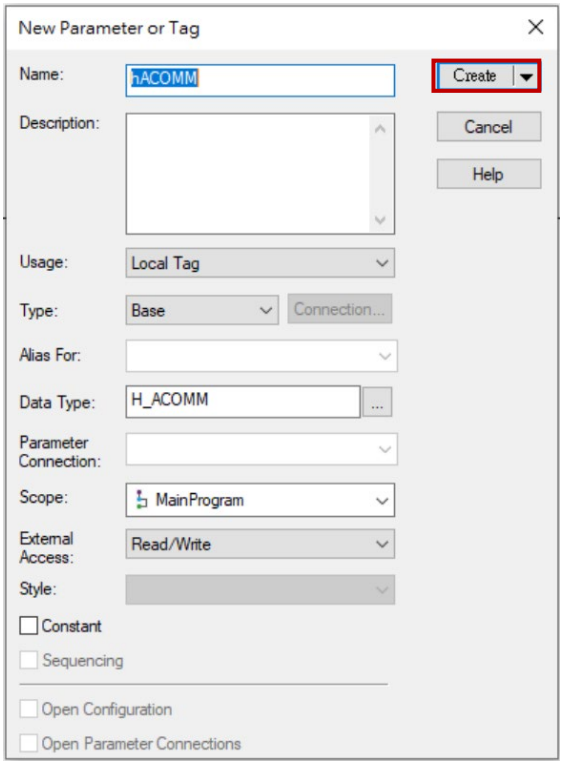

圖 3.2.1.7

5. 完成變數配置後，顯示如下。

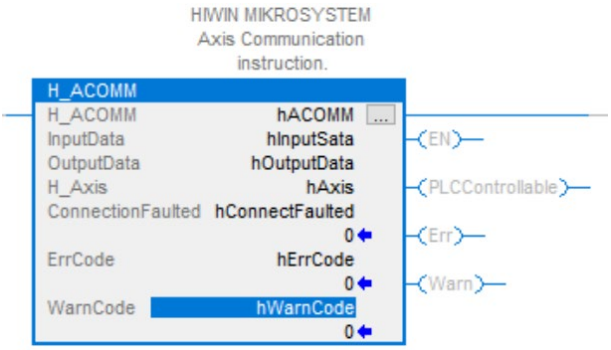

圖 3.2.1.8

6. H_ACOMM 指令的 **InputData**、**OutputData**、**ConnectionFaulted** 需連結至 E2 驅動器模組的 **I.Data**、**O.Data**、**I.ConnectionFaulted** 標籤，請雙擊變數並參考圖 3.2.1.9~圖 3.2.1.11 的配置。

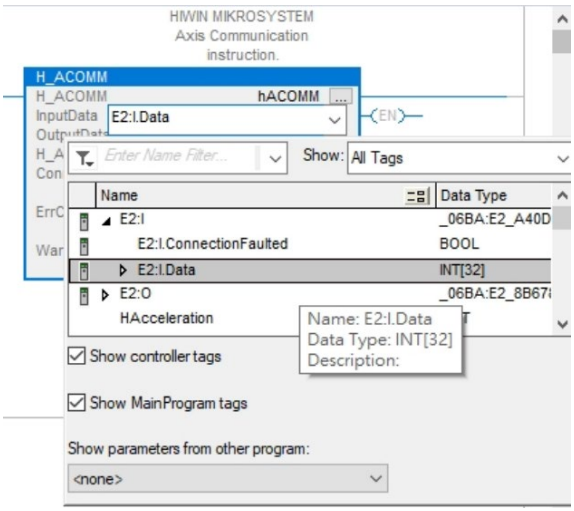

圖 3.2.1.9

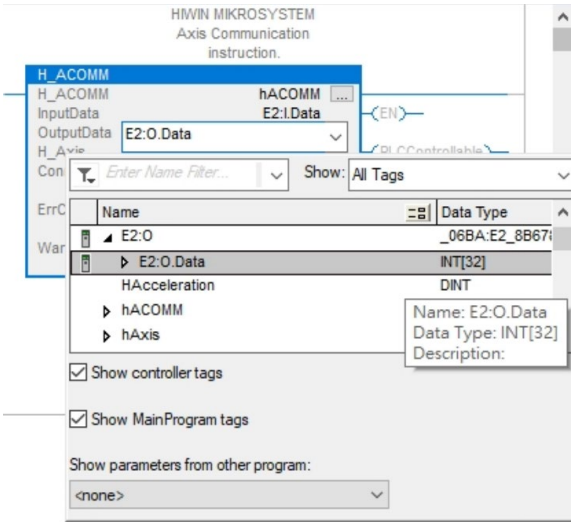

圖 3.2.1.10

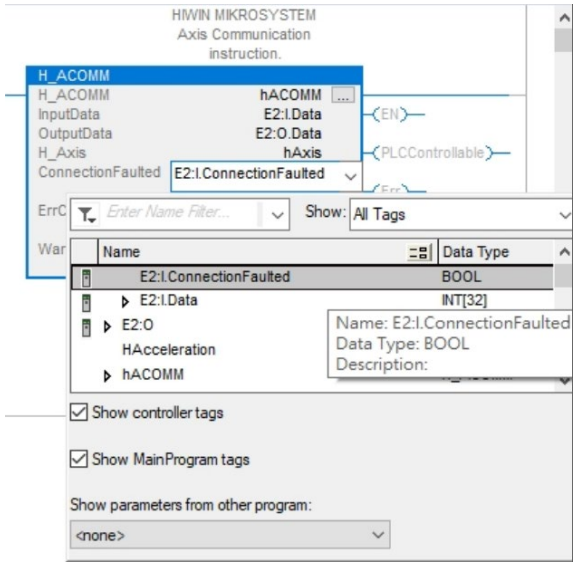
HIWIN MIKROSYSTEM
Axis Communication
instruction.
H_ACOMM
H_ACOMM hACOMM
InputData E2:I.Data
OutputData E2:O.Data
H_Axis hAxis
ConnectionFaulted E2:I.ConnectionFaulted
EN
PLCControllable
Enter Name Filter...
Show: All Tags
Name
Data Type
E2:I.ConnectionFaulted BOOL
E2:I.Data INT[32]
E2:O
HAcceleration
hACOMM
Name: E2:I.ConnectionFaulted
Data Type: BOOL
Description:
Show controller tags
Show MainProgram tags
Show parameters from other program:
<none>

圖 3.2.1.11

3.2.2 運動指令

此節的功能區塊支援與軸相關的關閉、激磁、移動、歸原點、錯誤清除、轉矩控制、Arm Registration 和 Arm Watch 功能，請依實際使用的功能需求來建立功能區塊。此以激磁、歸原點作為設置範例。

註：
詳細的 AOIs 指令說明與配置注意事項，請參考《功能區塊 (AOIs) 應用手冊 E2 EtherNet/IP 驅動器搭配 Rockwell Studio 5000》。

1. 請參考 3.2.1 節功能區塊的配置步驟，依序完成 **H_MSO** 與 **H_MAH** 的指令配置。
   H_Axis 的變數必須與 H_ACOMM 指令的 H_Axis 相同，否則無法對軸正常下指令。

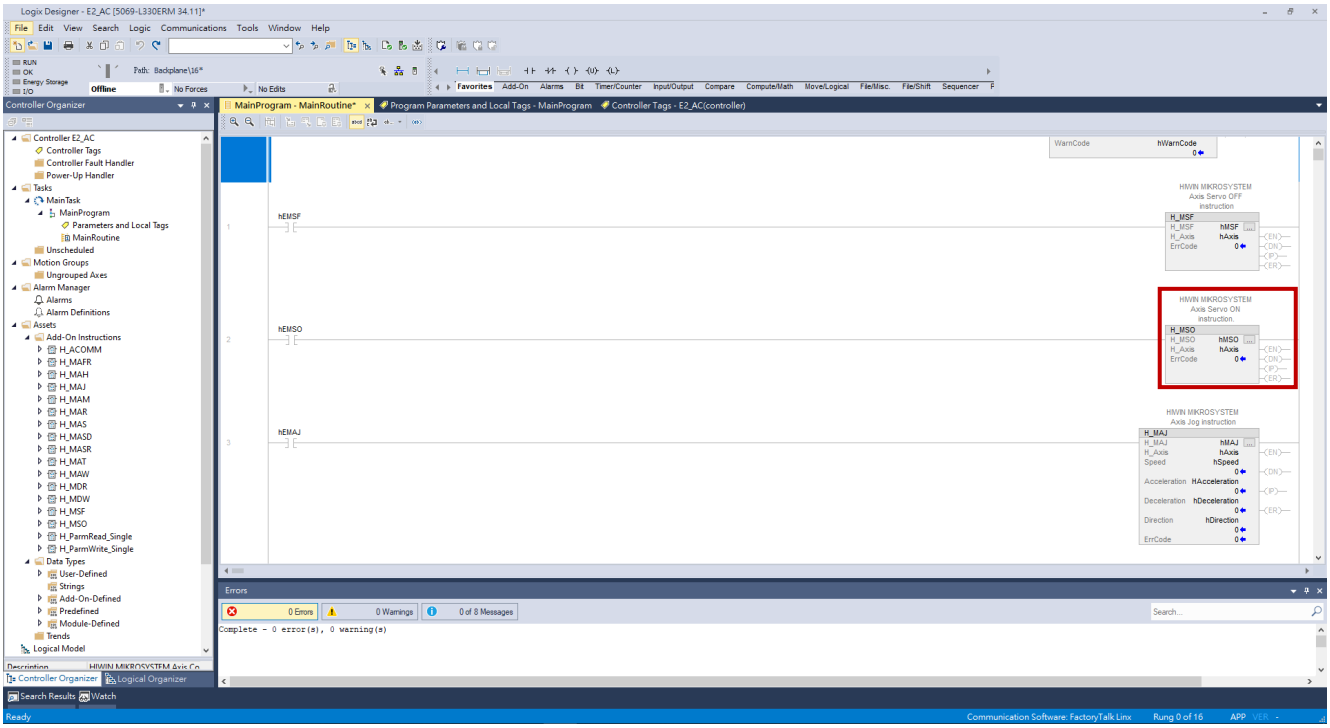

圖 3.2.2.1

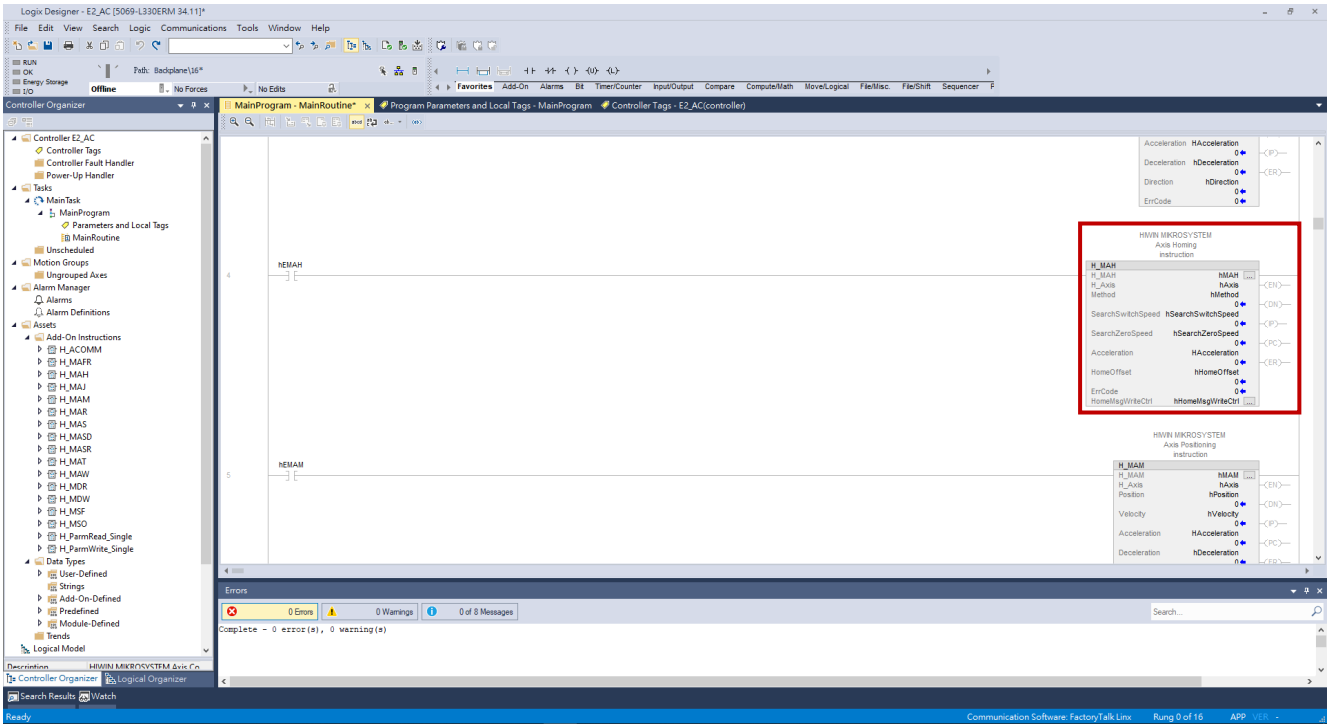

圖 3.2.2.2

2. **H_MAH** 指令的 **hHomeMsgWriteCtrl** 請參考以下配置。
   點擊 **hHomeMsgWriteCtrl** 右方的方框，會跳出 Message Configuration 視窗。選擇 **Set Attribute Single** 和 **hMAH.MsgWriteData**，並將 **Class**、**Instance**、**Attribute** 皆設為 0。

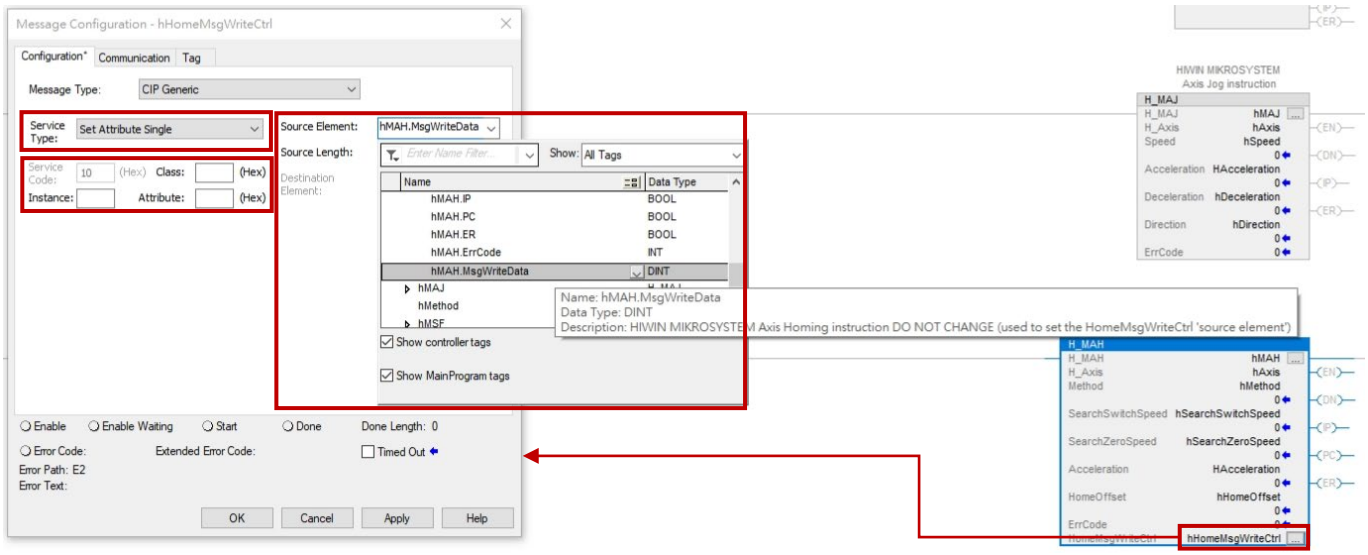

圖 3.2.2.3

3. 切換至 **Communication** 頁籤，點擊 **Browse...**並選擇對應的軸 (E2)，再點擊 **OK**。

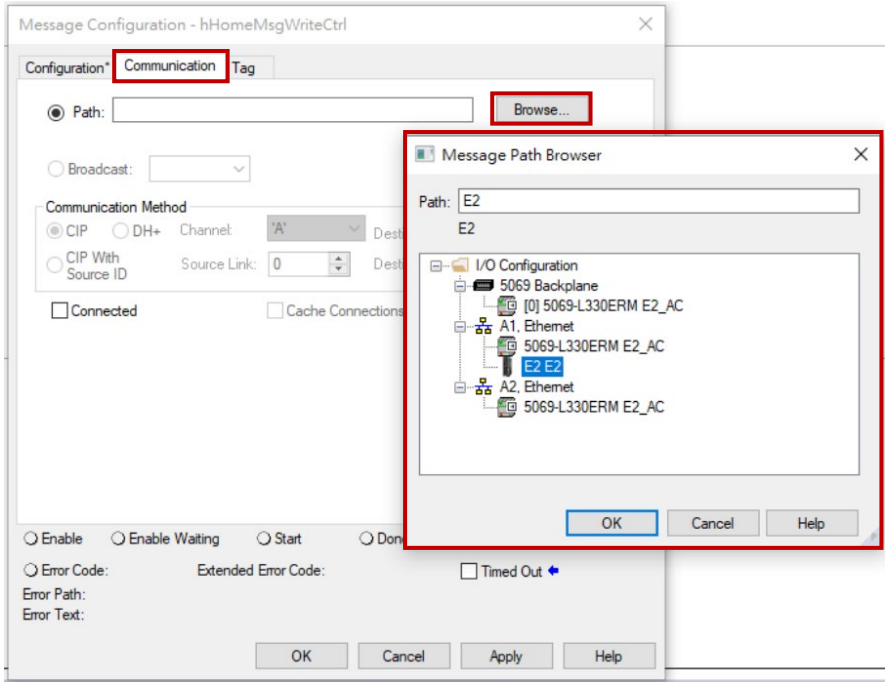

圖 3.2.2.4

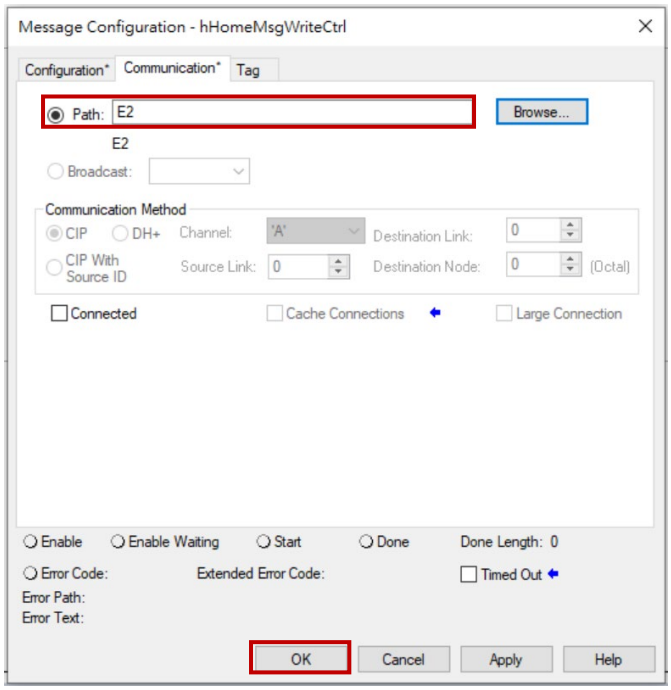

圖 3.2.2.5

3.2.3 參數讀寫

此節的功能區塊支援驅動器的參數讀寫功能，請參考以下範例做設置。

註：
詳細的 AOIs 指令說明與配置注意事項，請參考《功能區塊 (AOIs) 應用手冊 E2 EtherNet/IP 驅動器搭配 Rockwell Studio 5000》。

1. 請參考 3.2.1 節功能區塊的配置步驟，依序完成 **H_ParmRead_Single** 與 **H_ParmWrite_Single** 的指令配置。**H_Axis** 的變數必須與 H_ACOMM 指令的 H_Axis 相同，否則無法對軸正常下指令。

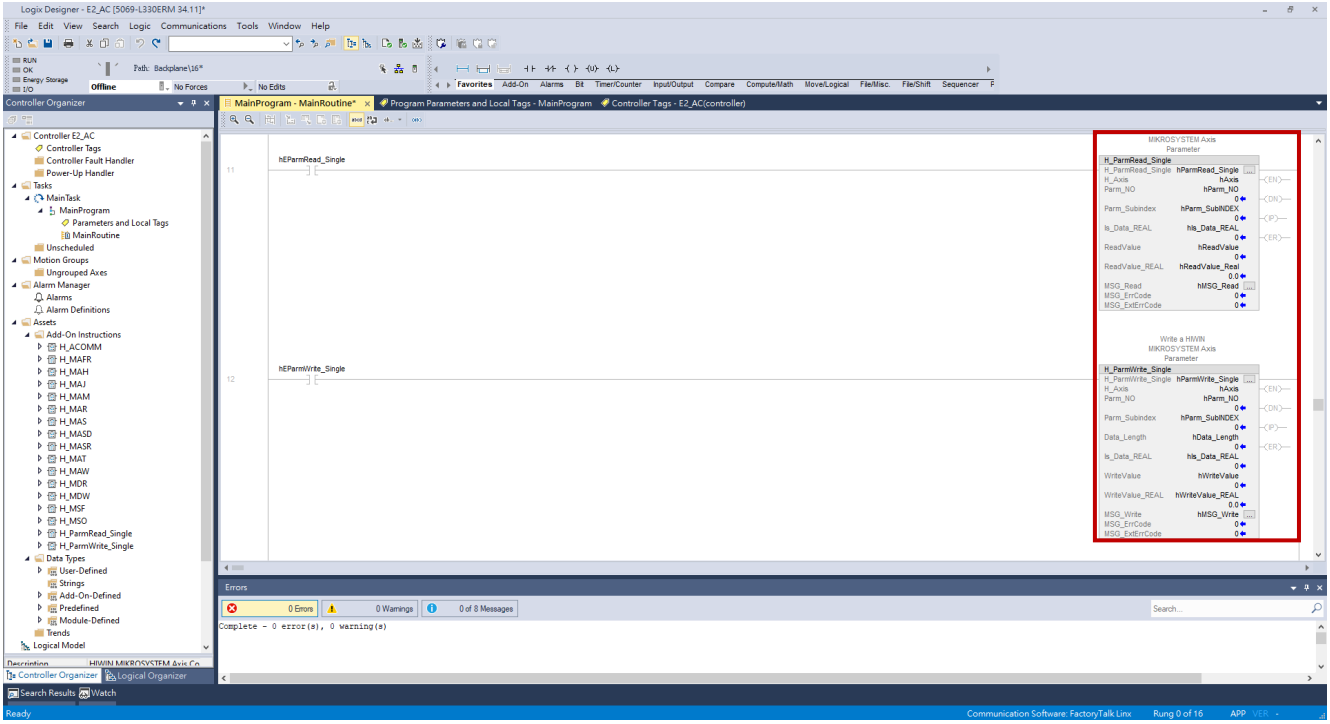

圖 3.2.3.1

2. **H_ParmRead_Single** 指令的 **hMSG_Read** 請參考以下配置。
   點擊 **hMSG_Read** 右方的方框，會跳出 Message Configuration 視窗。選擇 **Get Attribute Single** 和 **hParmRead_Single.MsgReadData**，並將 **Class**、**Instance**、**Attribute** 皆設為 0。

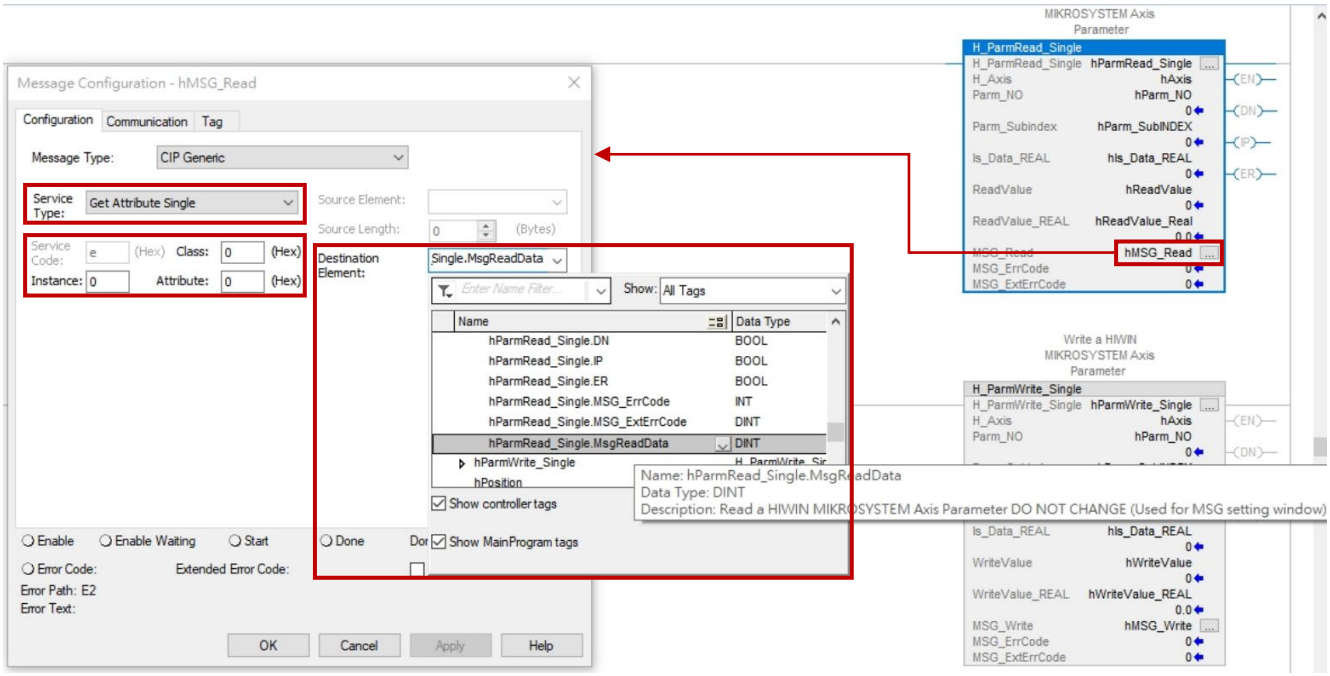

圖 3.2.3.2

3. 切換至 **Communication** 頁籤，點擊 **Browse...**並選擇對應的軸 (E2)，再點擊 **OK**。

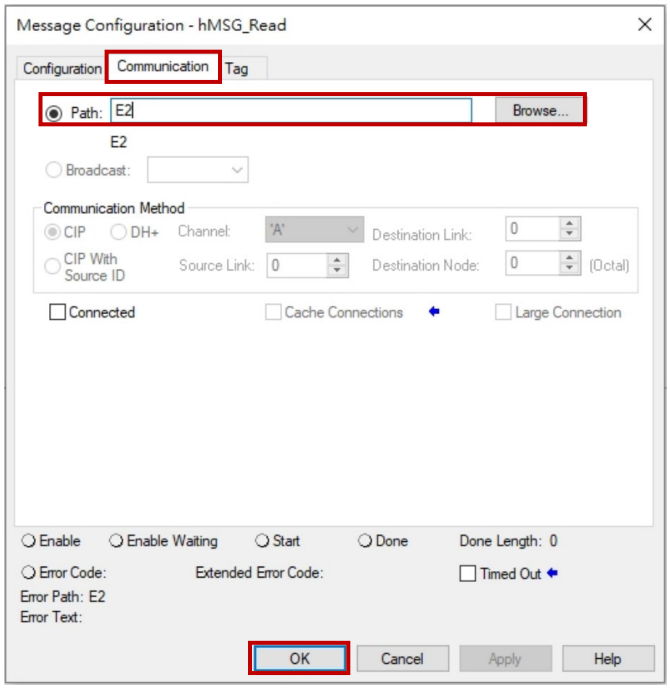

圖 3.2.3.3

4. **H_ParmWrite_Single** 指令的 **hMSG_Write** 請參考以下配置。
   點擊 **hMSG_Write** 右方的方框，會跳出 Message Configuration 視窗。選擇 **Set Attribute Single** 和 **hParmWrite_Single.MsgWriteData**，並將 **Class**、**Instance**、**Attribute** 皆設為 0。

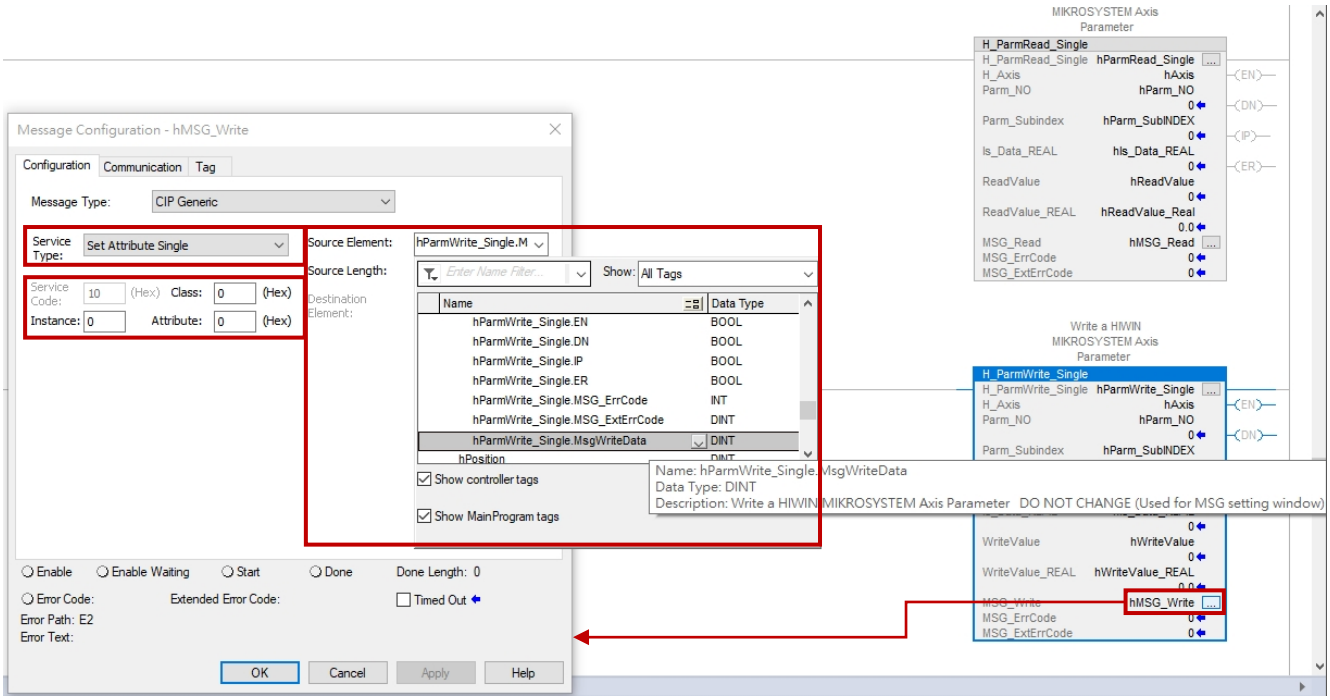

圖 3.2.3.4

5. 切換至 **Communication** 頁籤，點擊 **Browse...**並選擇對應的軸 (E2)，再點擊 **OK**。

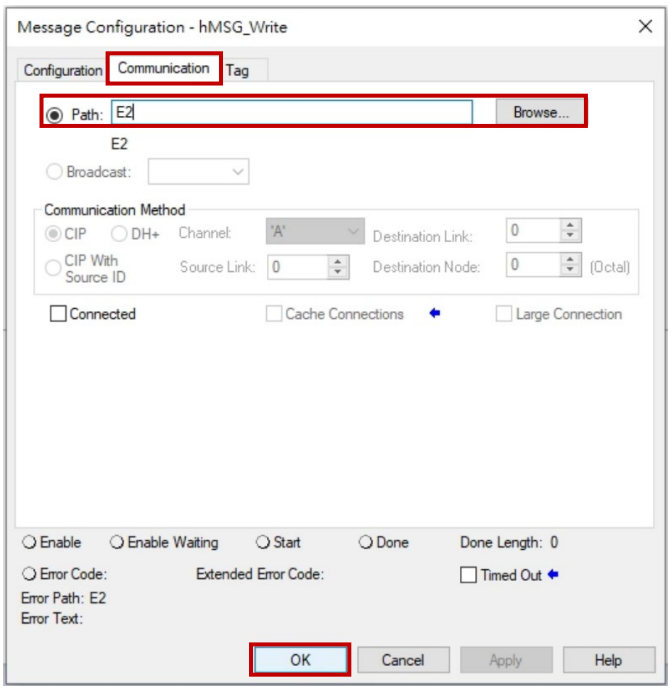

圖 3.2.3.5

3.3 下載軟體設置至 PLC

1. 點擊主畫面的 Build Controller 圖示，確認編譯結果無錯誤。

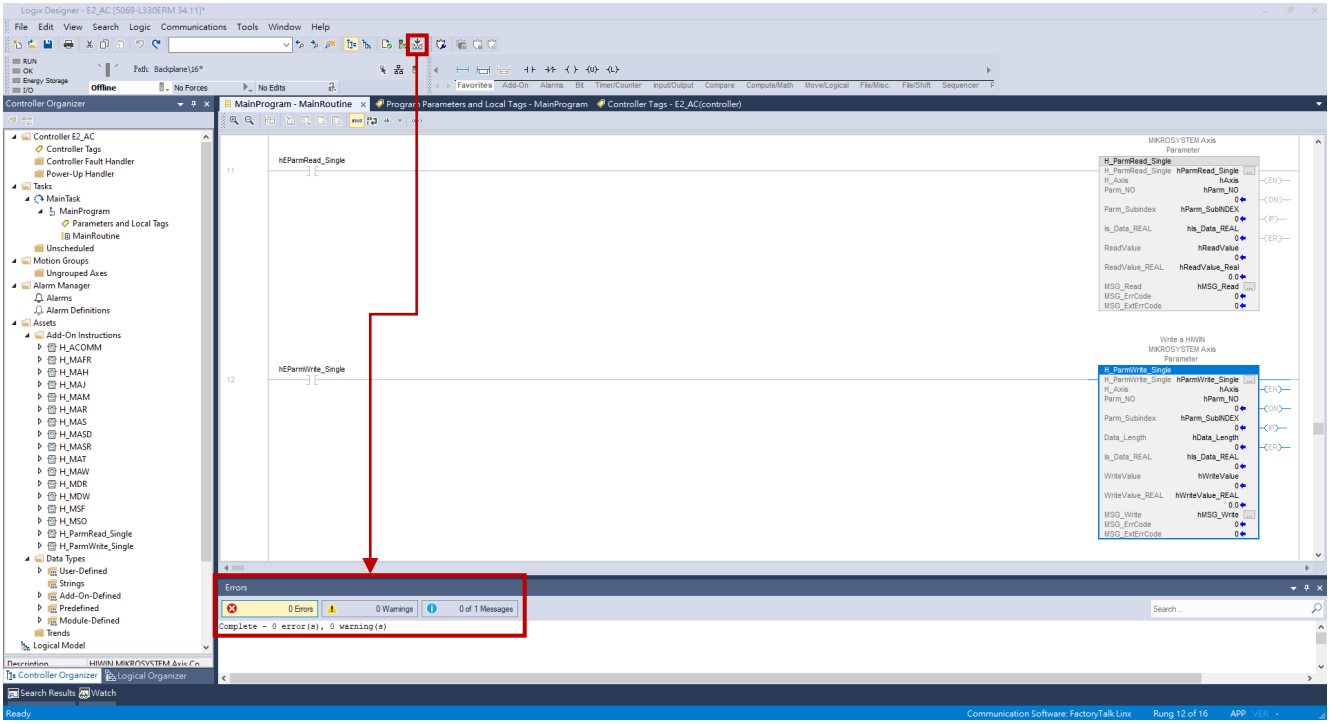

圖 3.3.1

2. 右鍵點擊 **Offline** 選單，選擇 **Download**。

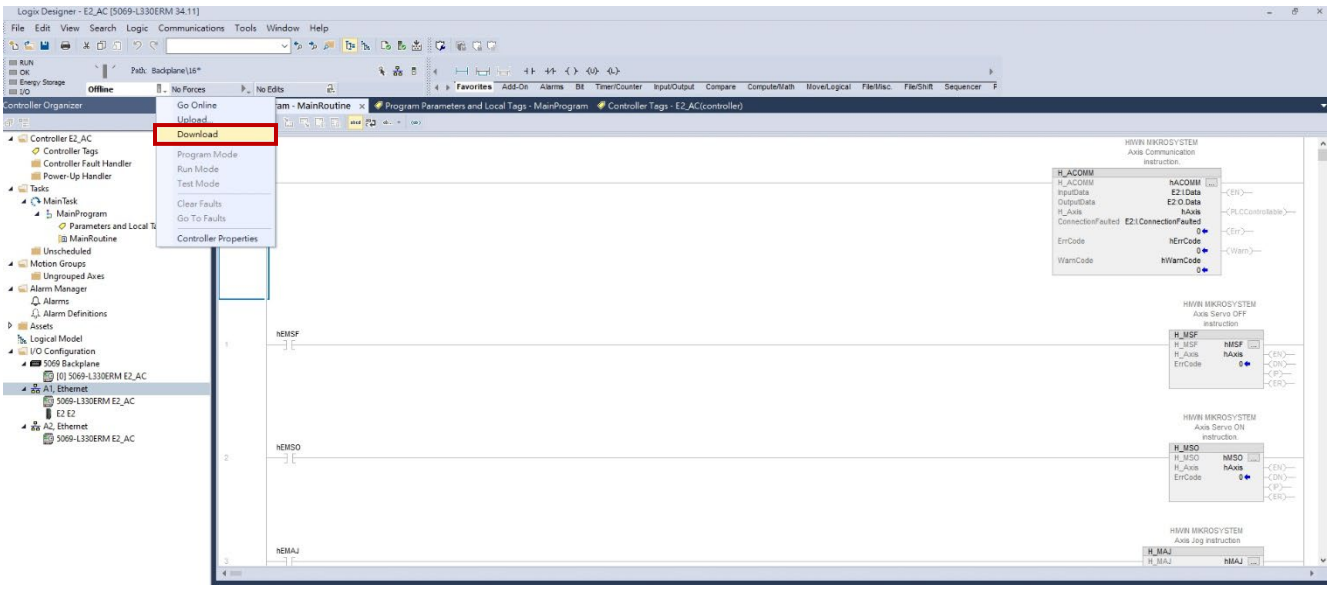

圖 3.3.2

3. 於 Download 視窗點擊 **Download**。

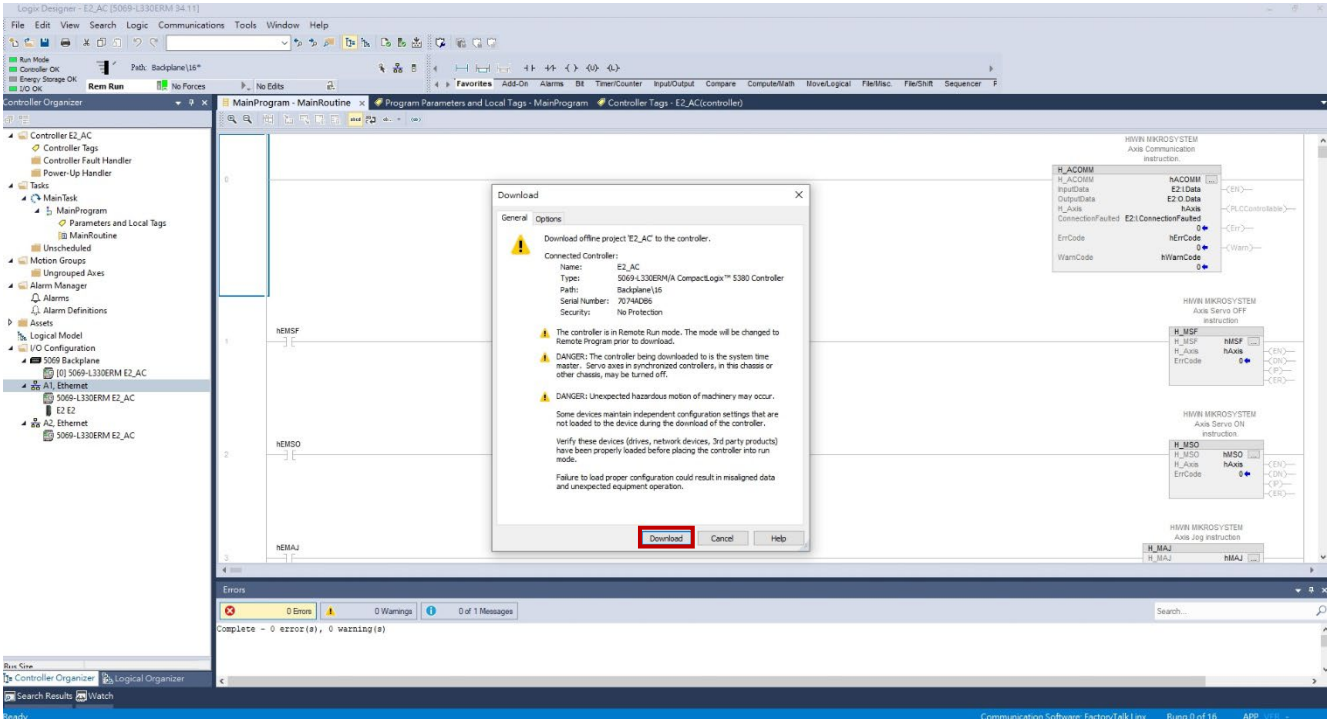

圖 3.3.3

4. 待載入程序完成，於 Logix Designer 視窗點擊 **Yes**，切換控制器至 Run 模式。

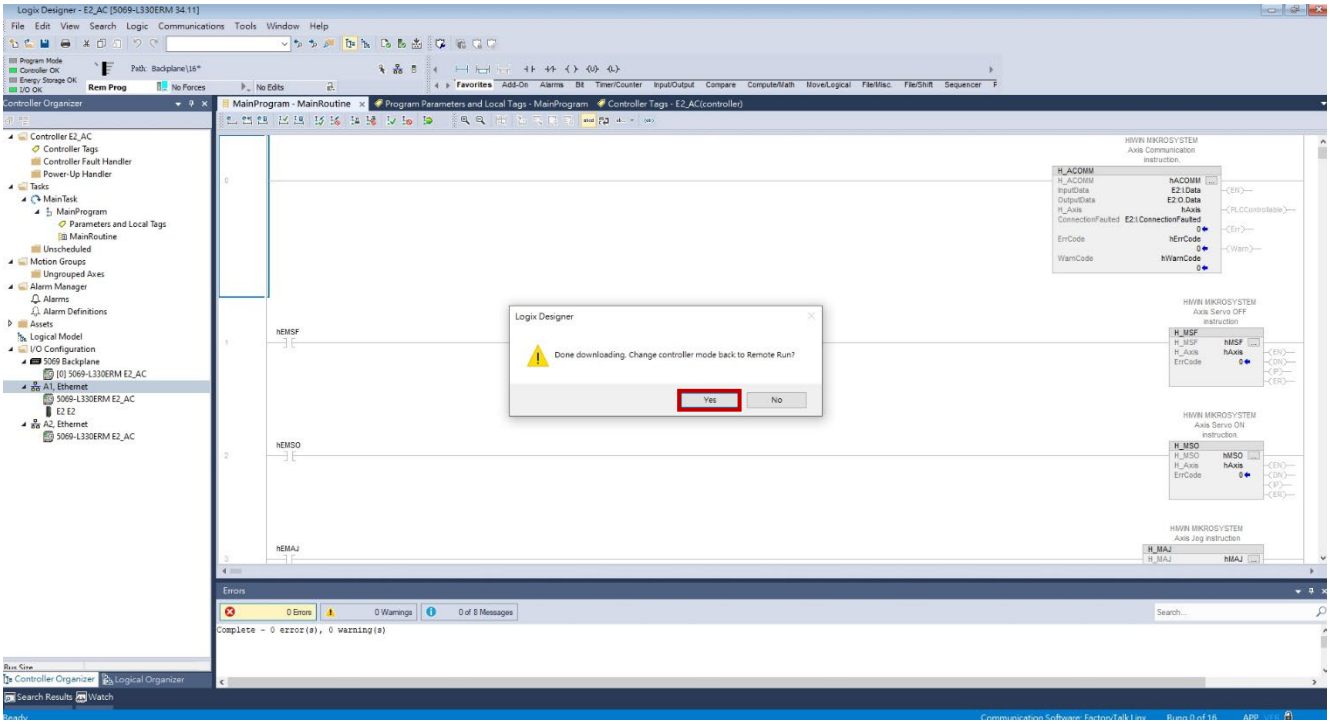

圖 3.3.4

5. 成功連接裝置後，主畫面的狀態會顯示綠燈。

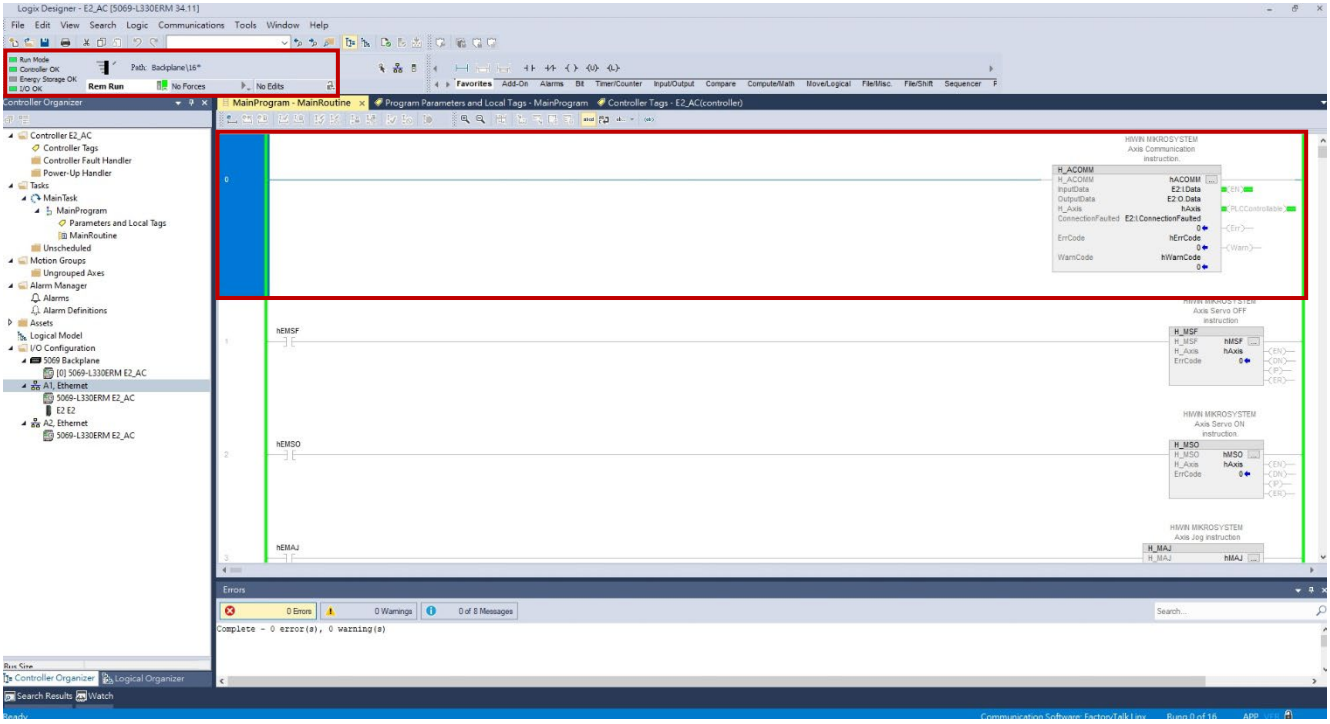

圖 3.3.5

4. 操作功能區塊

4. 操作功能區塊 4-1
4.1 執行 AOIs 4-2
4.1.1 軸通訊 4-2
4.1.2 運動指令 4-4
4.1.3 參數讀寫 4-12

4.1 執行 AOIs

此節將依序說明如何執行軸通訊、運動指令、參數讀寫的功能區塊，操作範例包含 H_ACOMM、H_MSO、H_MSF、H_MAH、H_MAM、H_MAT、H_ParmRead_Single 和 H_ParmWrite_Single，其他功能區塊可參照相同的操作步驟。

註：
請至本公司官網下載 EtherNet/IP 功能區塊及其操作手冊：
Function Blocks (AOIs)：EtherNet IP with Rockwell Studio 5000

4.1.1 軸通訊

1. 右鍵點擊 **H_ACOMM**，選擇 **Monitor “hACOMM”**，開啟 Program Parameters and Local Tags 視窗。

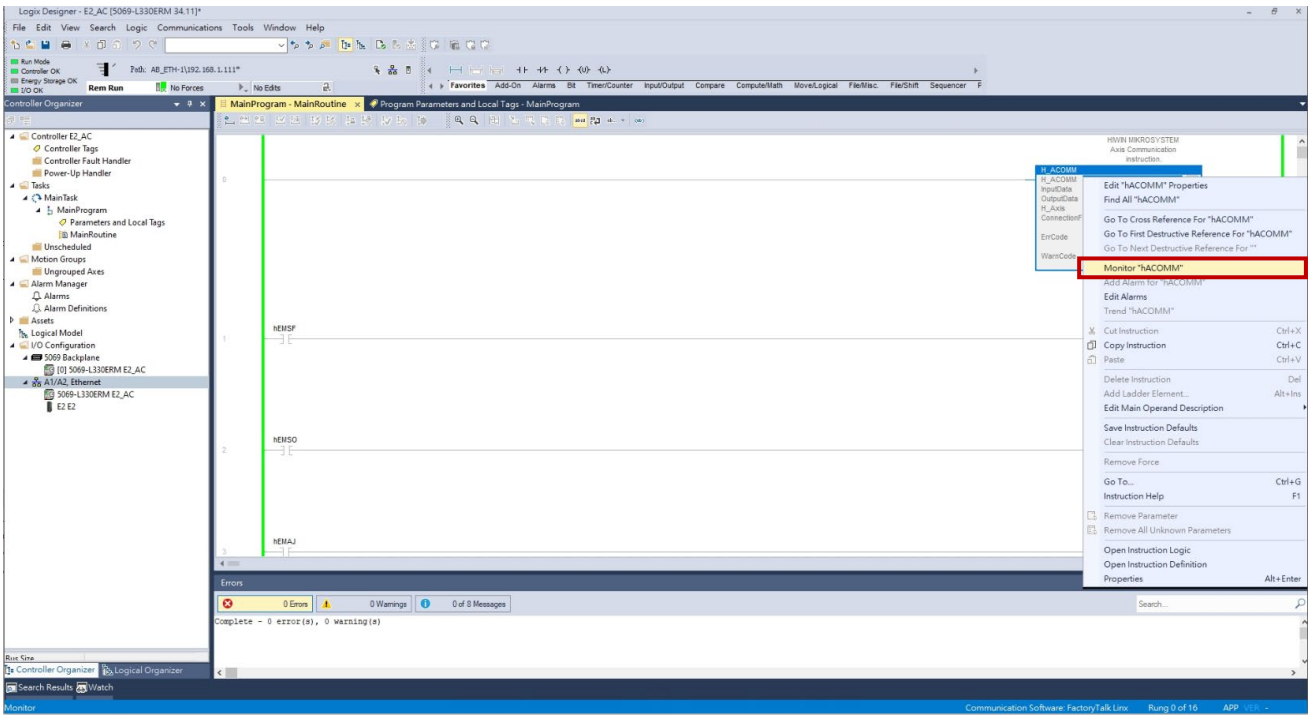

圖 4.1.1.1

2. 於 Program Parameters and Local Tags 視窗確認 hACOMM.ConnectionFaulted 為 0、hACOMM.PLCControllable 為 1，代表軸通訊成功建立且處於 PLC 可控制狀態。

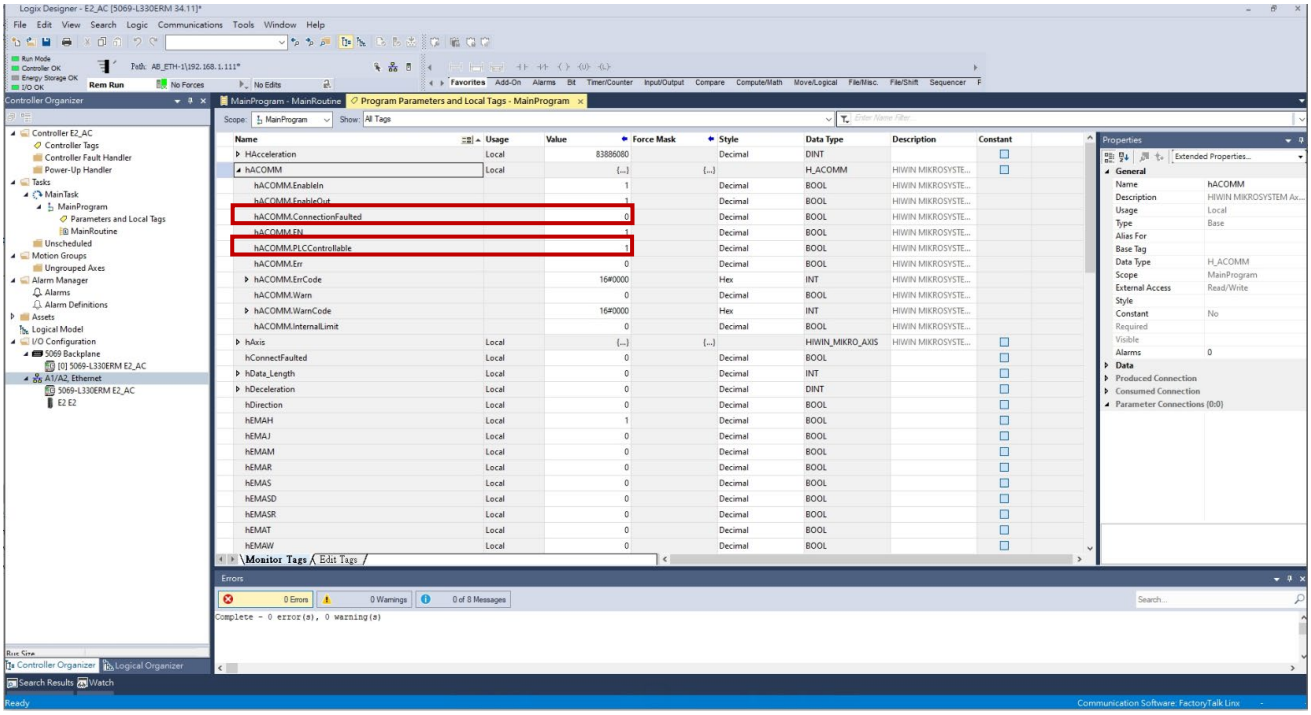

圖 4.1.1.2

註：

H_ACOMM 指令需保持導通狀態。

4.1.2 運動指令

■ 激磁 / 解激磁

1. 於 MainProgram 視窗右鍵點擊 **H_MSO** 或 **H_MSF** 的接點開關，選擇 **Toggle Bit**，即可激磁或解激磁馬達。

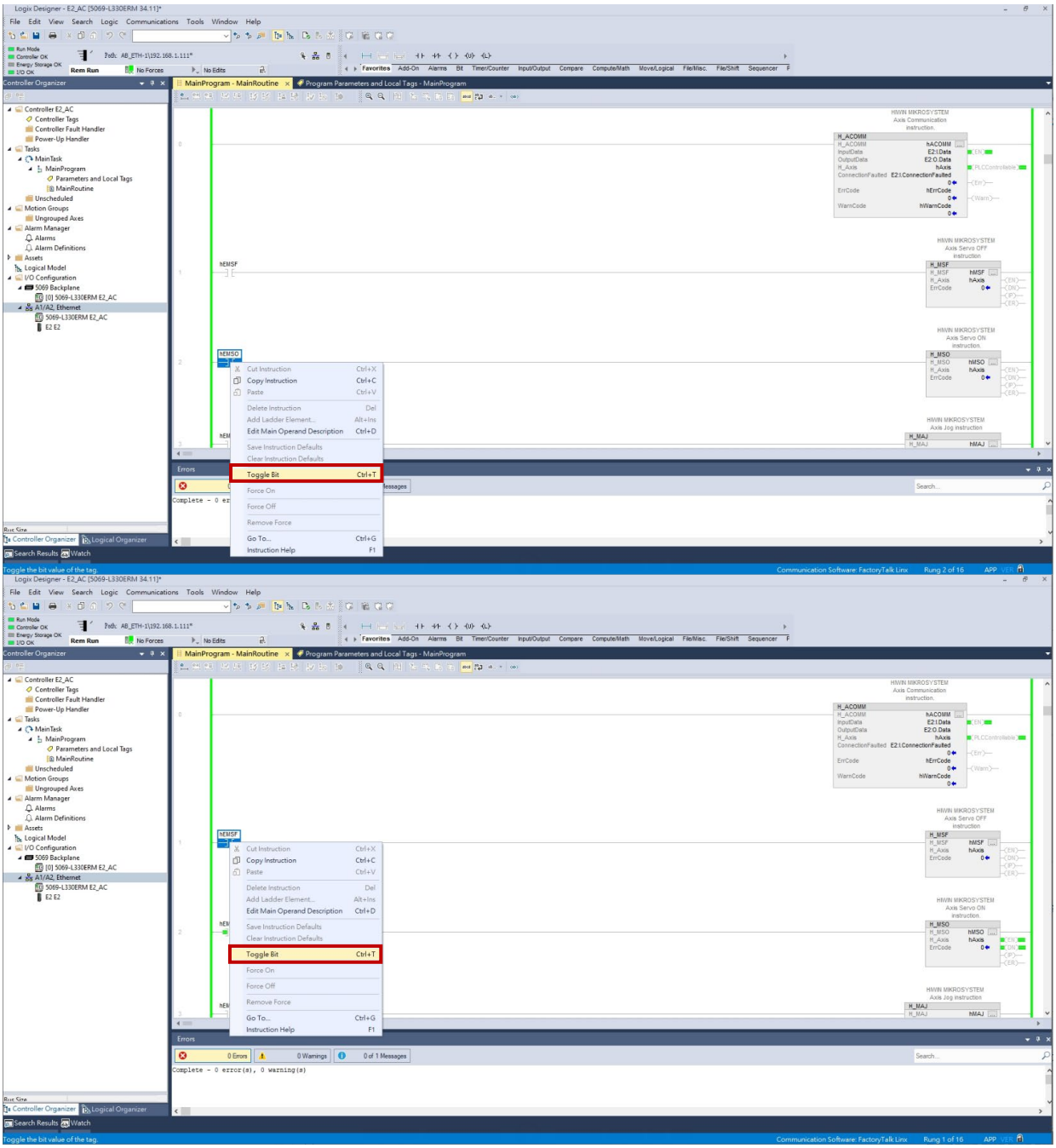

圖 4.1.2.1

2. 檢視 **H_MSO** 或 **H_MSF** 功能區塊的 **DN** 狀態，若 **DN** 為輸出狀態，代表軸已成功激磁或解激磁。

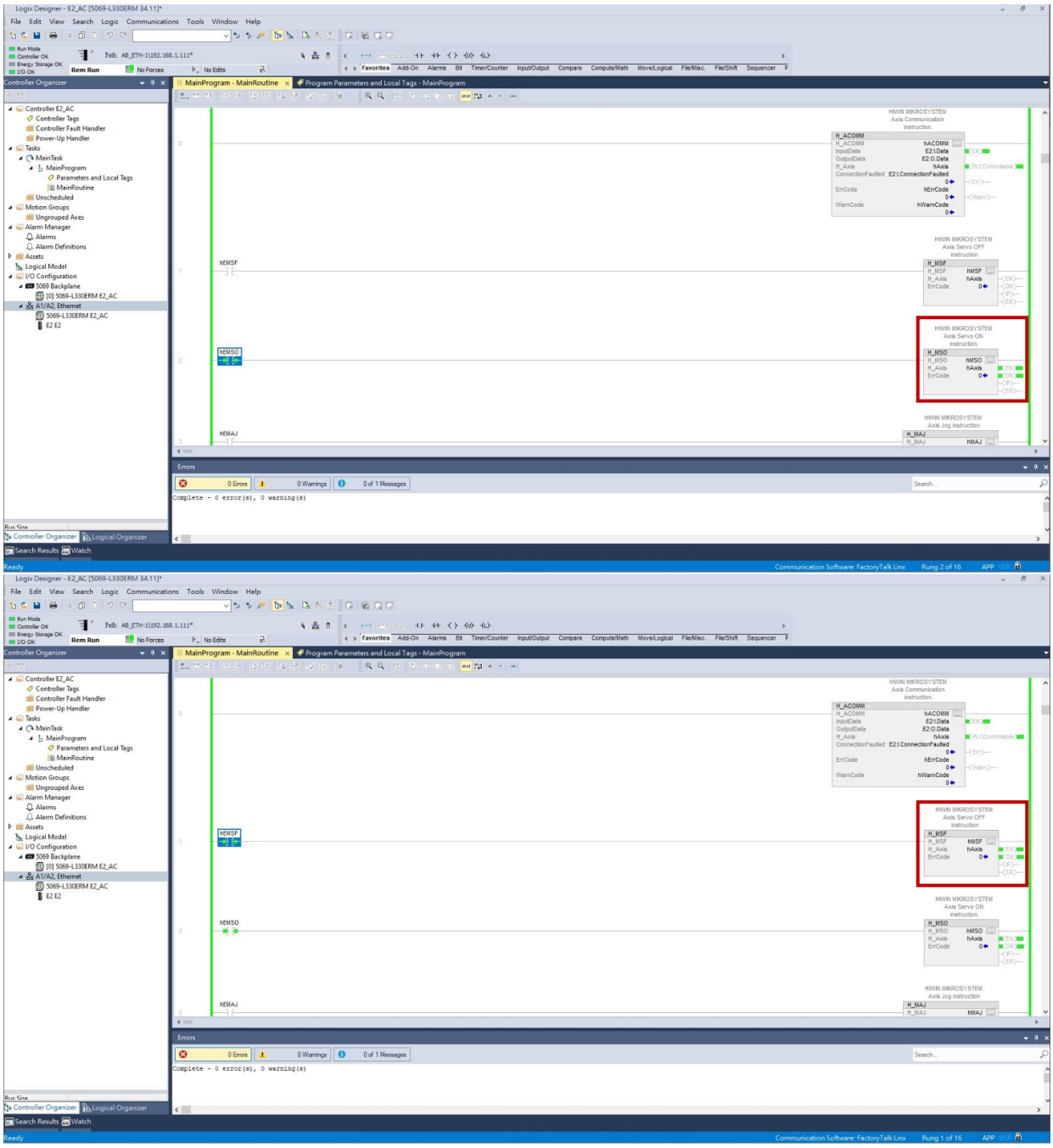

圖 4.1.2.2

■ 歸原點

1. 於 Program Parameters and Local Tags 視窗或功能區塊介面依序完成 **H_MAH** 的變數設定，包含 Method、SearchSwitchSpeed、SearchZeroSpeed、Acceleration 和 HomeOffset。

   註：

   請參考 4.1.1 節的操作方式，開啟 Program Parameters and Local Tags 視窗。

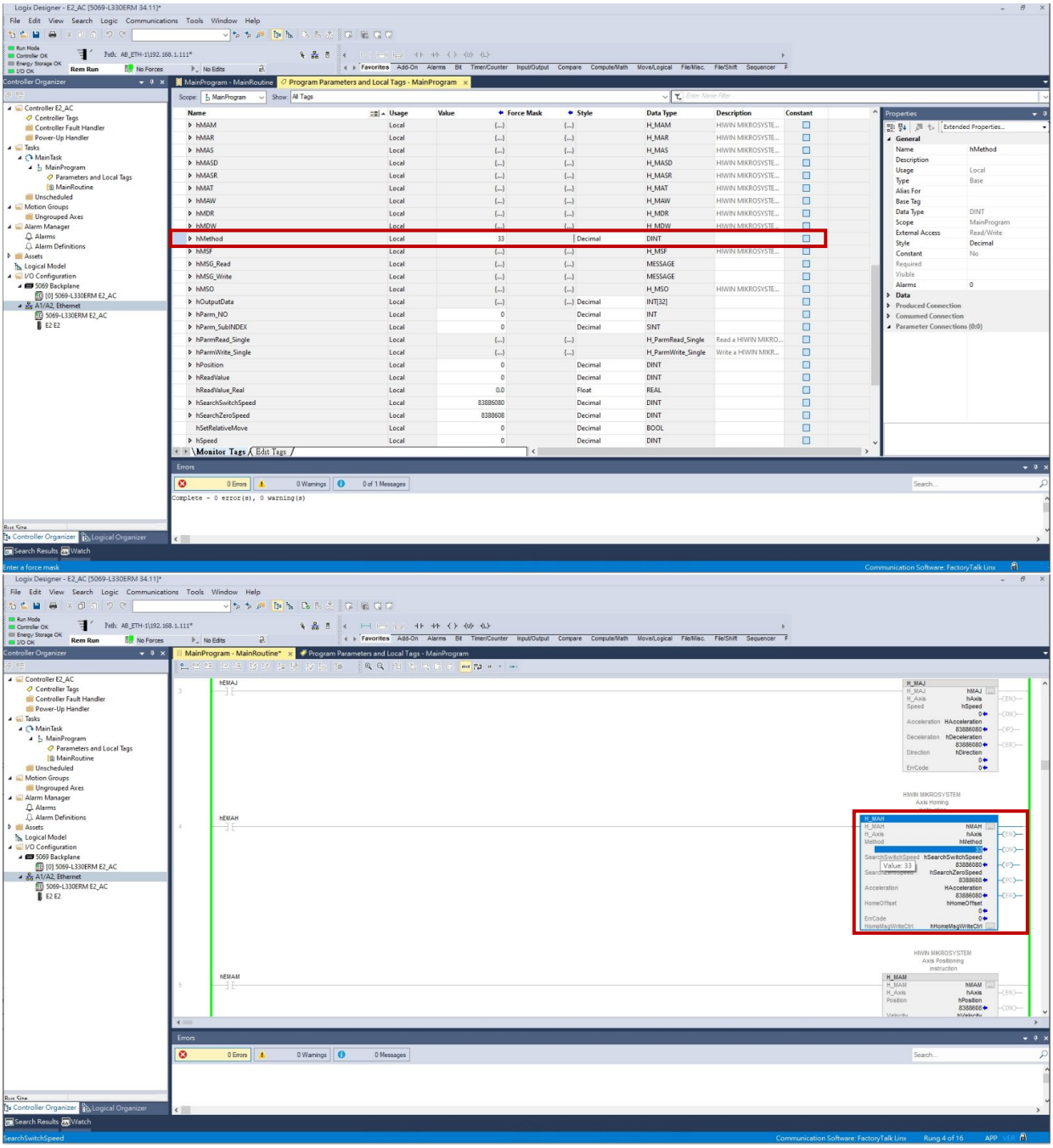

圖 4.1.2.3

2. 於 MainProgram 視窗右鍵點擊 **H_MAH** 的接點開關，選擇 **Toggle Bit**，即可開始執行歸原點。

註：

執行歸原點程序前，請先激磁馬達。

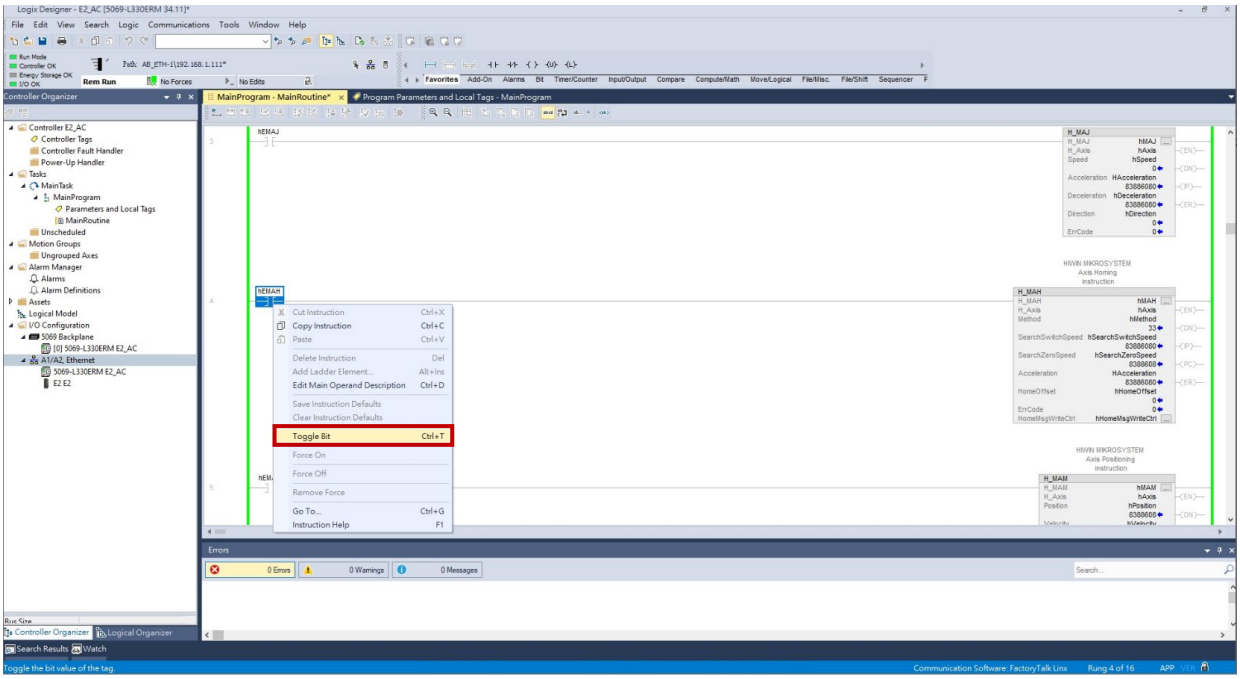

圖 4.1.2.4

3. 檢視 **H_MAH** 功能區塊的 **DN** 狀態，若 **DN** 為輸出狀態，代表軸已成功回原點。

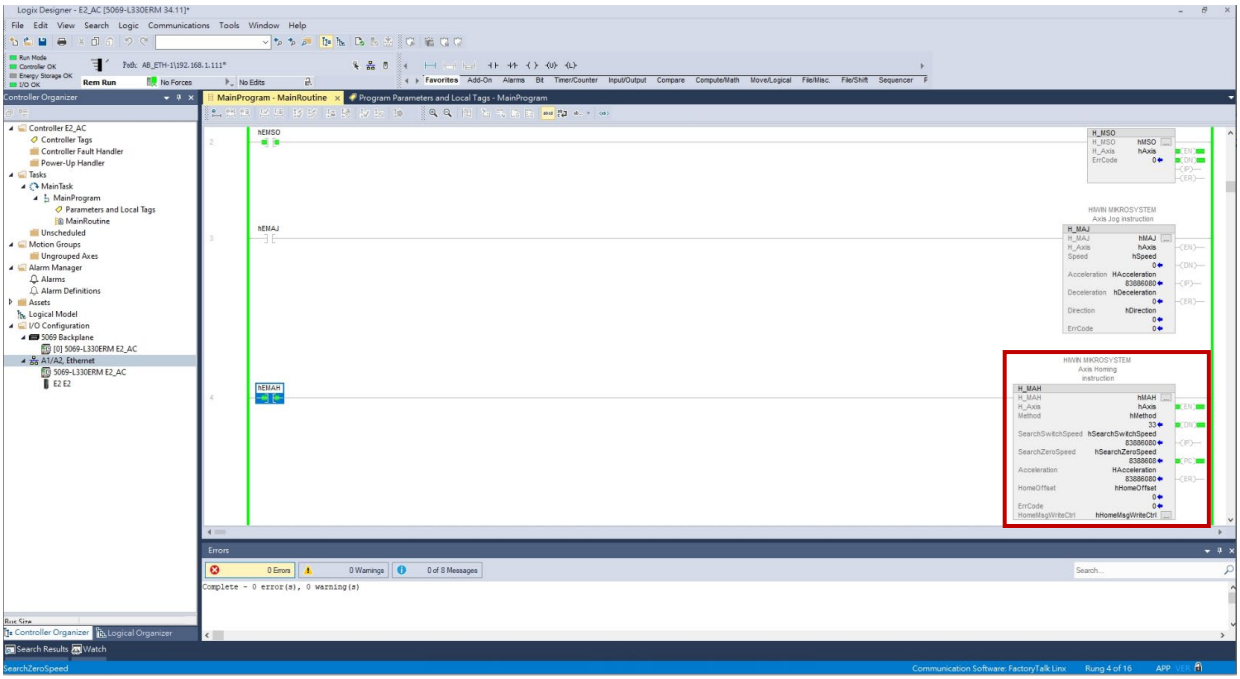

圖 4.1.2.5

■ 移動（相對 / 絕對）

1. 於 Program Parameters and Local Tags 視窗或功能區塊介面依序完成 **H_MAM** 的變數設定，包含 Position、Velocity、Acceleration、Deceleration 和 SetRelativeMove。

   註：

   (1) 請參考 4.1.1 節的操作方式，開啟 Program Parameters and Local Tags 視窗。

   (2) 請透過 SetRelativeMove 設定移動方式（相對 / 絕對）。

   (3) 請依機構端的最小移動量設定於驅動器的控制單位，再依控制單位設定位置、速度、加減速，即可符合機構端的移動單位需求。

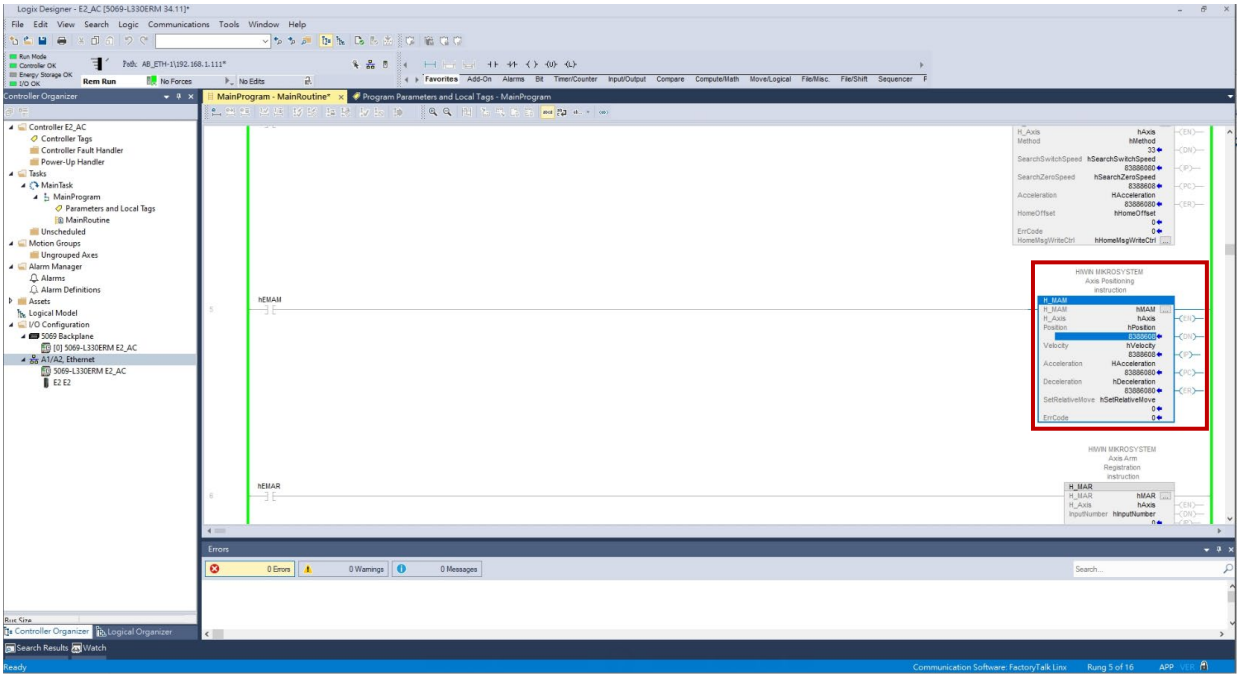

圖 4.1.2.6

2. 於 MainProgram 視窗右鍵點擊 **H_MAM** 的接點開關，選擇 **Toggle Bit**，即可開始執行移動命令。

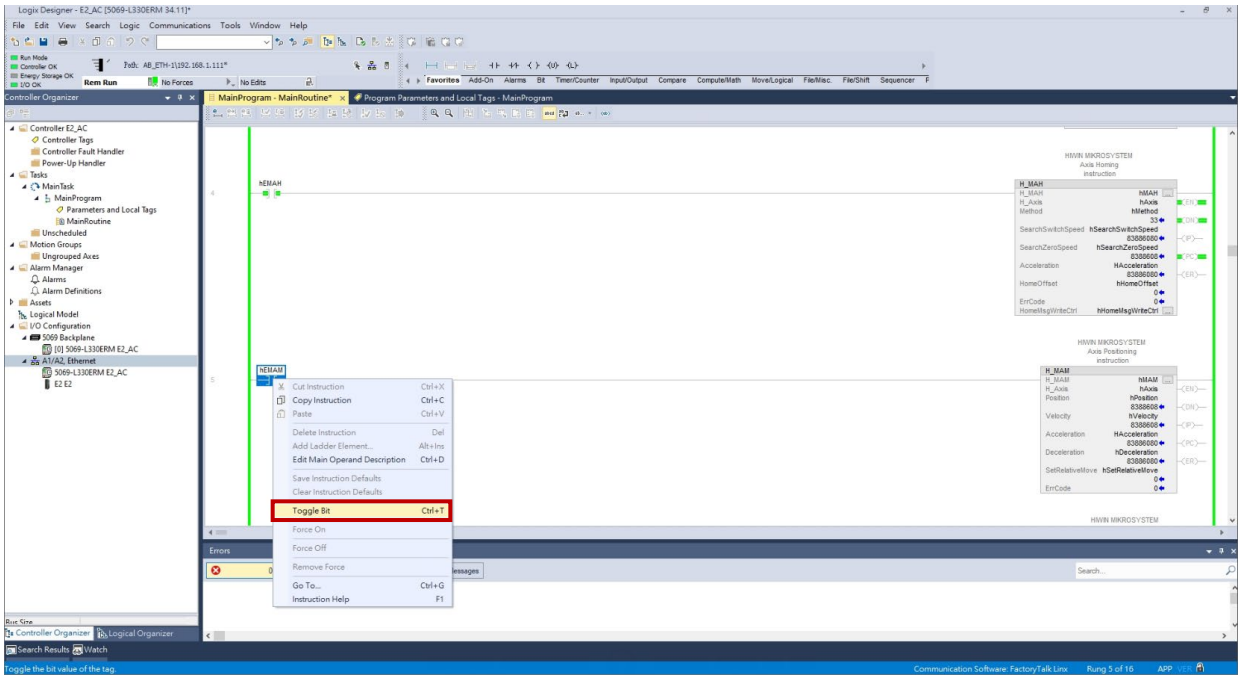

圖 4.1.2.7

3. 檢視 **H_MAM** 功能區塊的 **DN** 狀態，若 **DN** 為輸出狀態，代表軸已成功執行移動命令。

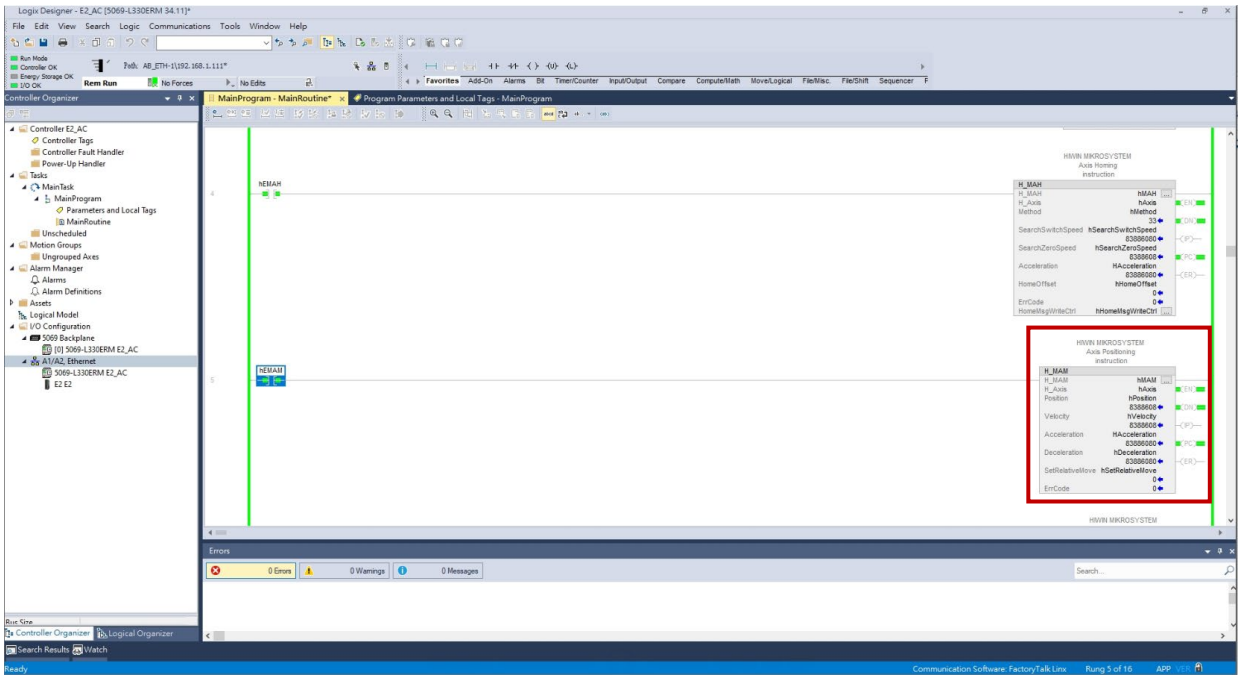

圖 4.1.2.8

■ 轉矩控制

1. 於 Program Parameters and Local Tags 視窗或功能區塊介面依序完成 **H_MAT** 的變數設定，包含 TargetTorque、TorqueOffset 和 TorqueSlope。

   註：

   (1) 請參考 4.1.1 節的操作方式，開啟 Program Parameters and Local Tags 視窗。

   (2) 若沒有轉矩命令偏移需求，請將 TorqueOffset 設為 0。轉矩命令的計算公式請參考如下：

   轉矩命令 (0.1% 額定轉矩) = TargetTorque + TorqueOffset

   (3) 請參考以下計算公式來設定轉矩命令的加減速時間，請勿將 TorqueSlope 設為 0。

   加減速時間 (s) = TargetTorque / TorqueSlope

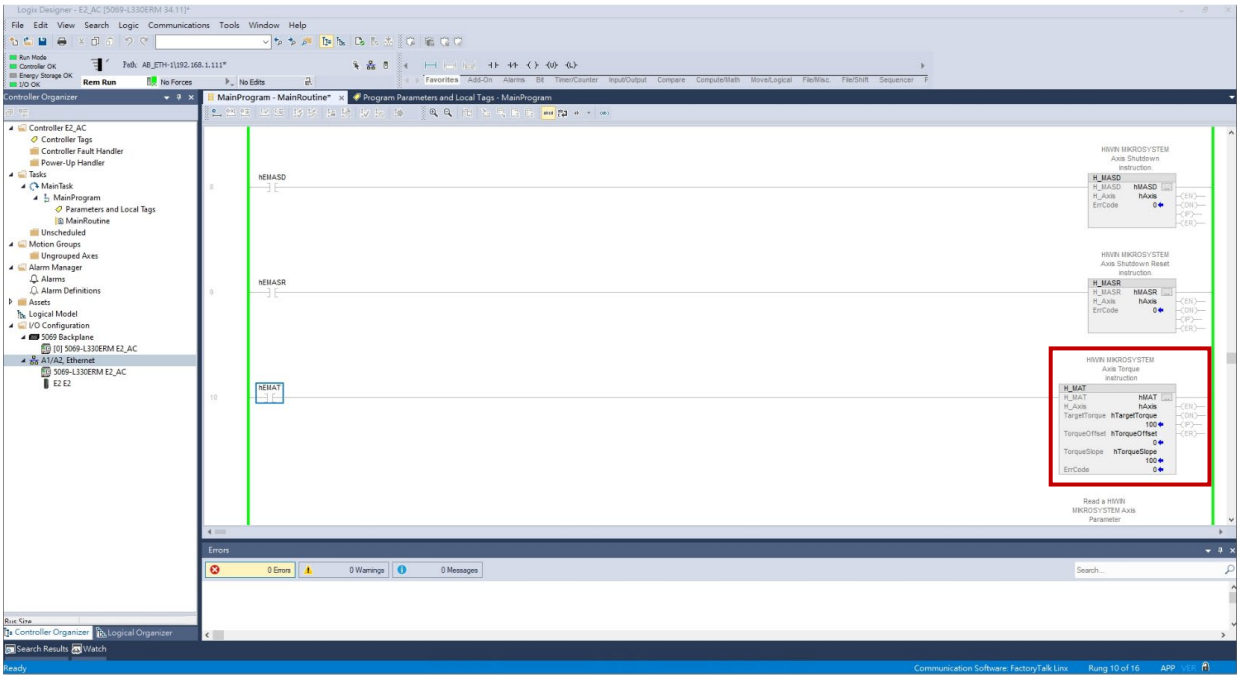

圖 4.1.2.9

2. 於 MainProgram 視窗右鍵點擊 **H_MAT** 的接點開關，選擇 **Toggle Bit**，即可開始執行轉矩控制命令。

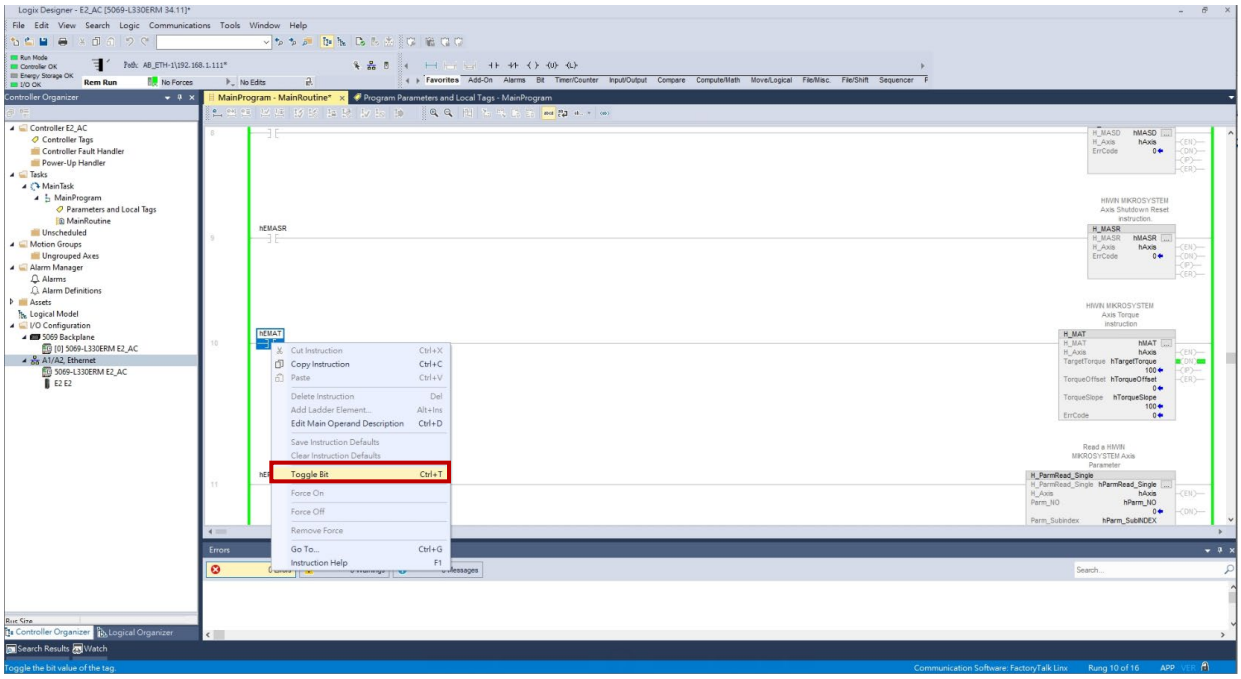

圖 4.1.2.10

3. 檢視 **H_MAT** 功能區塊的 **DN** 狀態，若 **DN** 為輸出狀態，代表軸已成功執行轉矩控制命令。

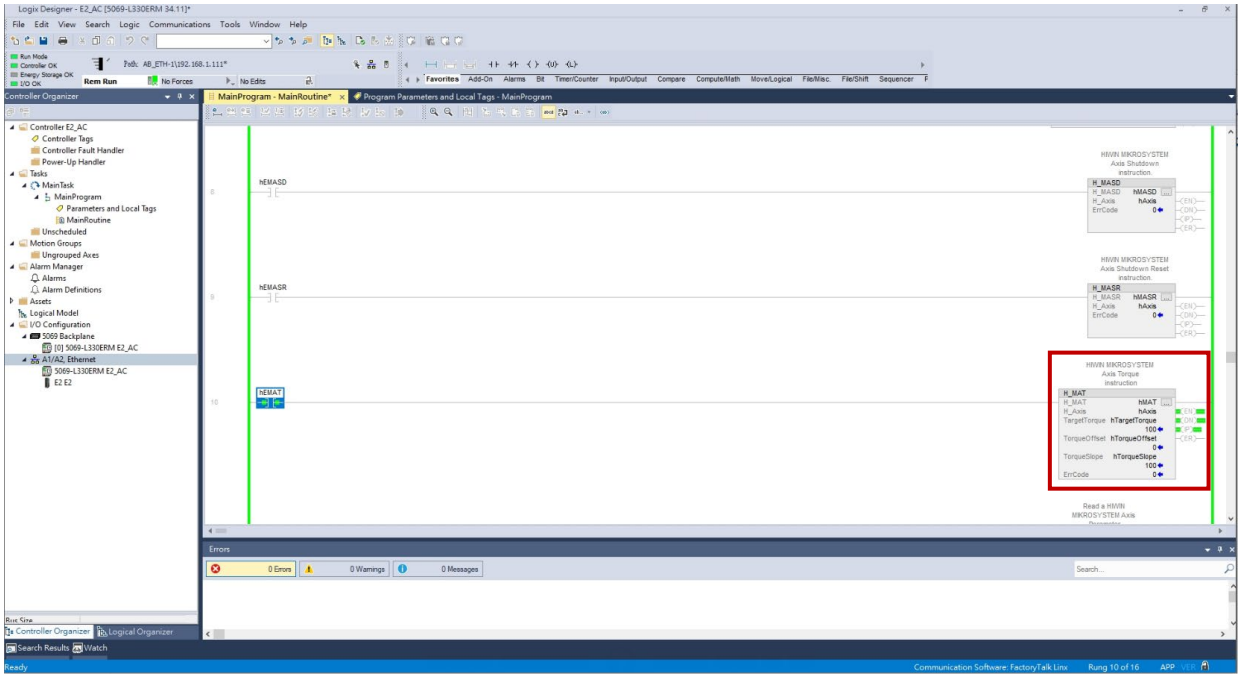

圖 4.1.2.11

4.1.3 參數讀寫

■ 參數讀取

1. 右鍵點擊 **H_ParaRead_Single**，選擇 **Monitor "hParm_NO"** ，開啟 Program Parameters and Local Tags 視窗。

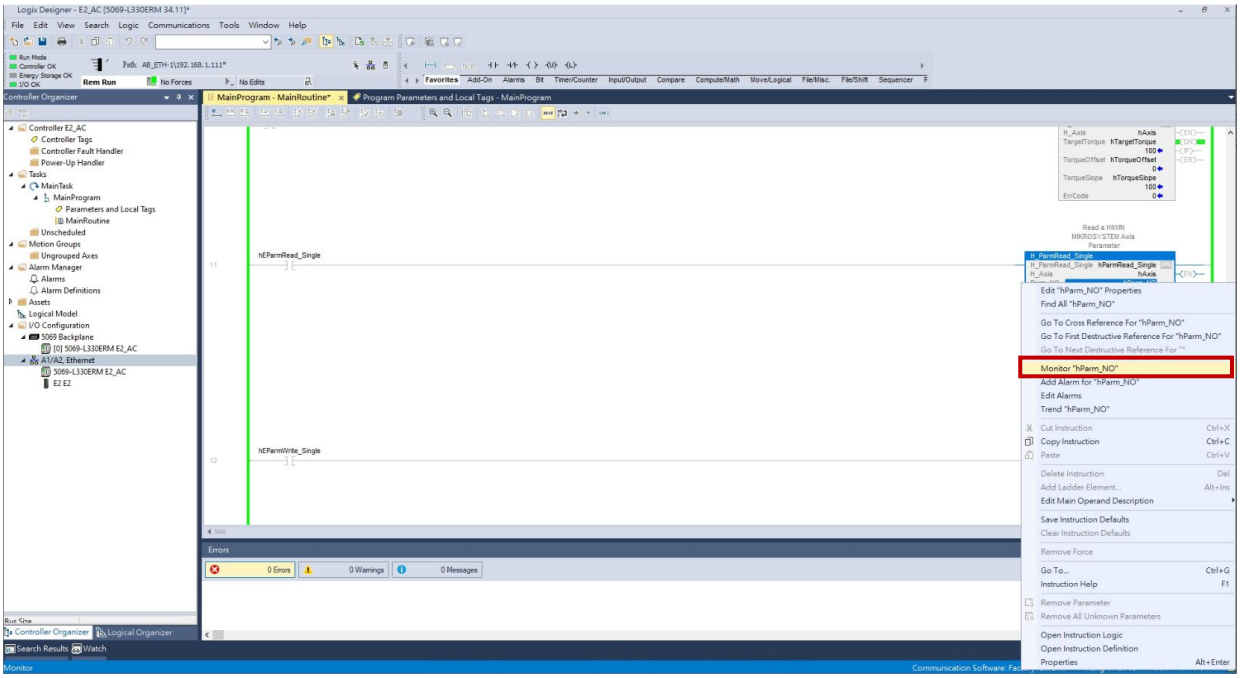

圖 4.1.3.1

2. 於 Program Parameters and Local Tags 視窗調整 Style 欄位為 **Hex**，再輸入數值於 Value 欄位。此以通訊物件 0x2100h 為例。

註：

透過功能區塊介面也可以設定 **Parm_NO**，請轉換為 10 進制數值或輸入 16#xxxx，功能區塊將以 10 進制方式顯示數值。

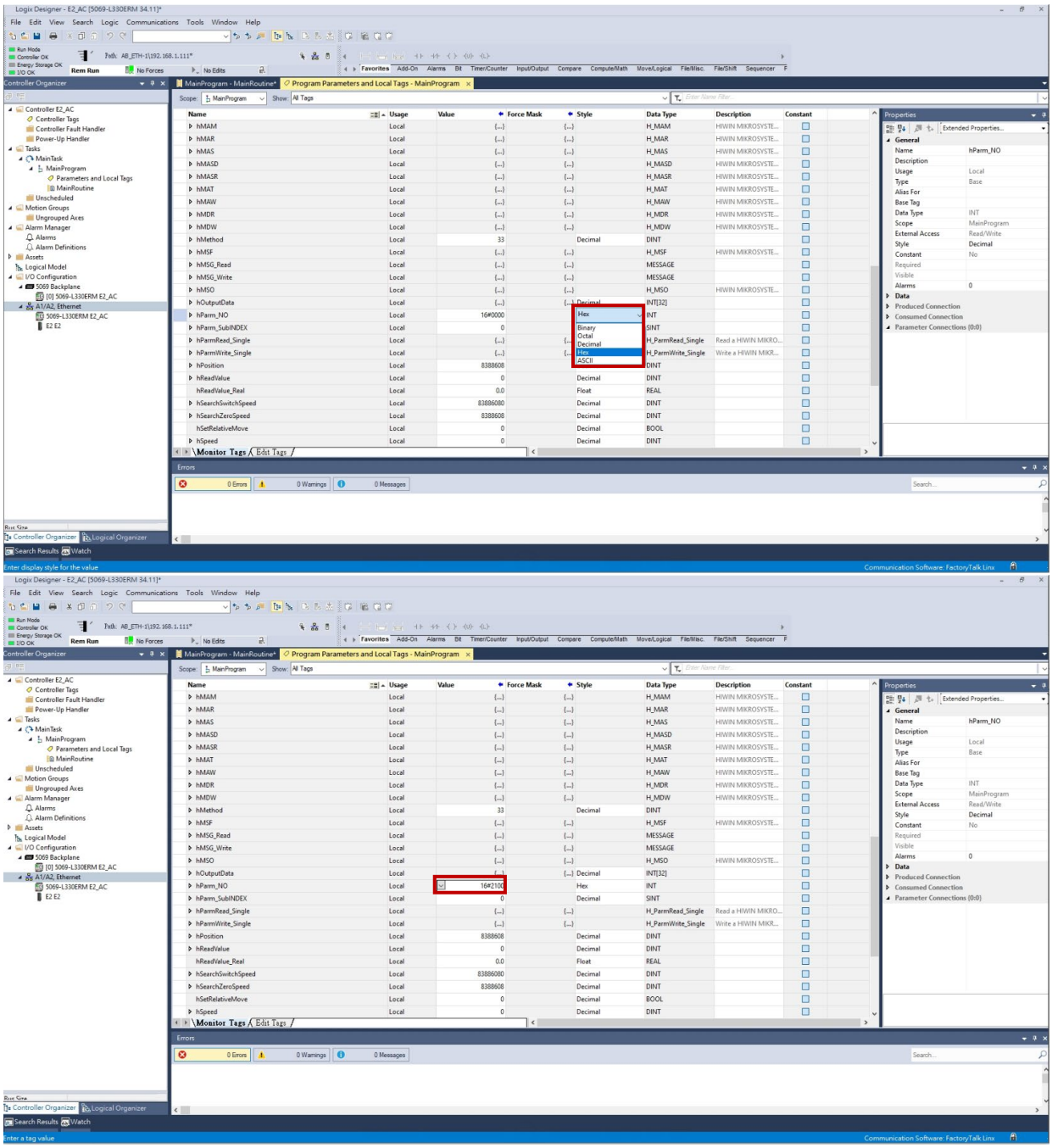

圖 4.1.3.2

3. 於 MainProgram 視窗右鍵點擊 **H_ParaRead_Single** 的接點開關，選擇 **Toggle Bit**，即可開始執行參數讀取。

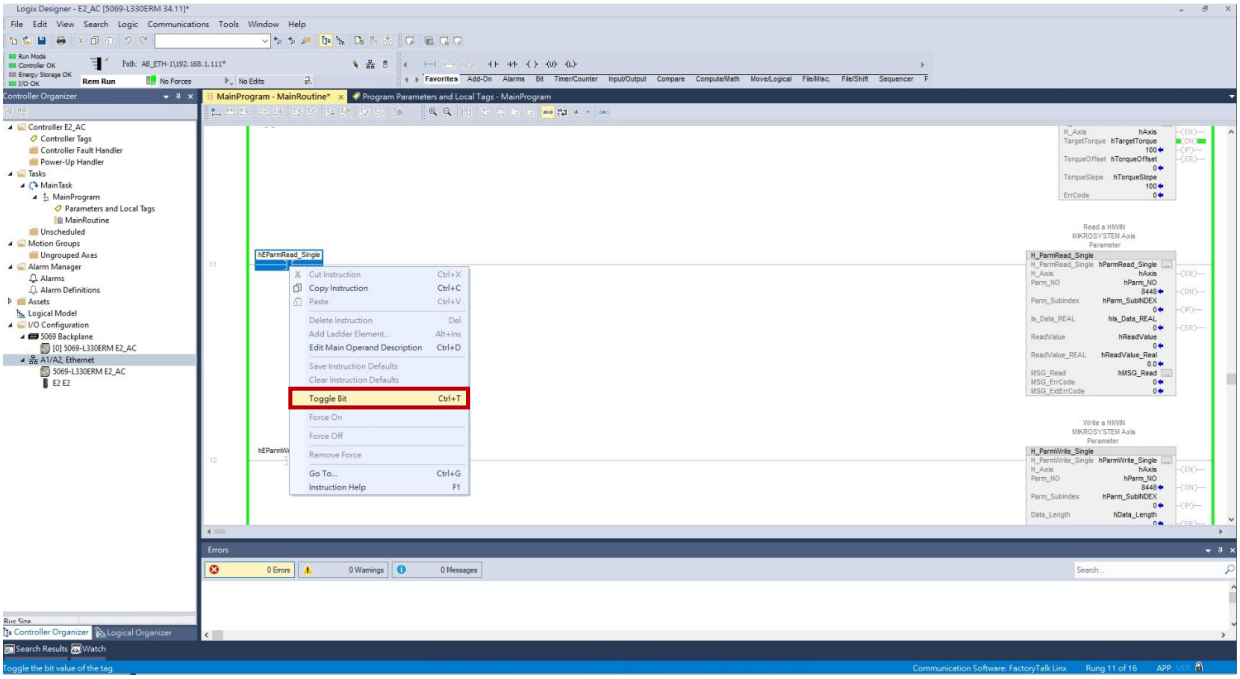

圖 4.1.3.3

4. 檢視 **H_ParaRead_Single** 功能區塊的 **DN** 狀態，若 **DN** 為輸出狀態，代表軸已成功執行參數讀取，讀取到的數值會顯示於 **ReadValue**。

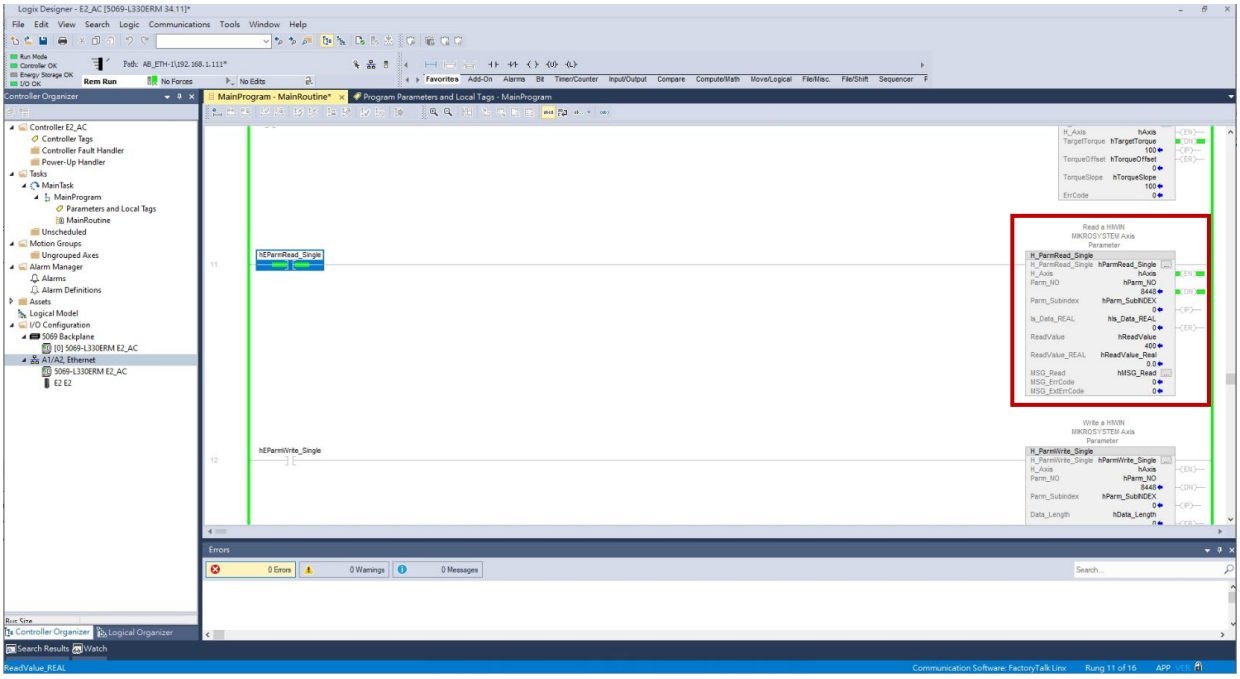

圖 4.1.3.4

■ 參數寫入

1. 請參考參數讀取的步驟 1 & 2，依序完成 **H_ParaWrite_Single** 的變數設定，包含 Parm_NO、ParmSubIndex、Data_Length、Is_Data_REAL、WriteValue 和 WriteValue_REAL。
   此以通訊物件 0x2100h 為例，寫入數值為 1000。

   註：

   (1) 請依通訊物件的數據類別來設定 Data_Length，驅動器的 Pt 參數大小有 2 或 4 兩種類別。
   詳細說明請參考《E 系列驅動器使用者操作手冊》第 15 章。

   (2) 請依通訊物件來設定 ParmSubIndex，若物件沒有 SubIndex，請設定為 0。
   詳細說明請參考《E2 系列驅動器 EtherNet/IP 通訊命令手冊》3.7 節。

   (3) 請依通訊物件格式來設定寫入變數，integer 型態請使用 WriteValue，REAL 型態請使用 WriteValue_REAL 並設定 Is_Data_REAL，否則參數可能無法正常寫入。

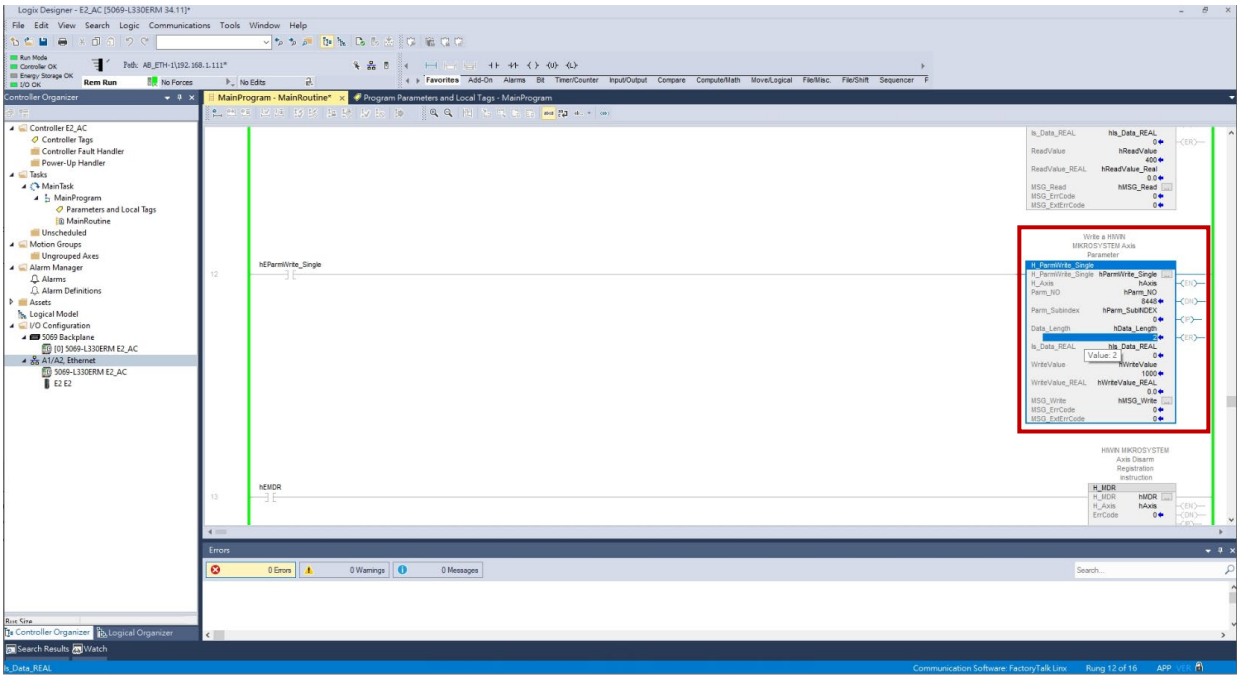

圖 4.1.3.5

2. 於 MainProgram 視窗右鍵點擊 **H_ParaWrite_Single** 的接點開關，選擇 **Toggle Bit**，即可開始執行參數寫入。

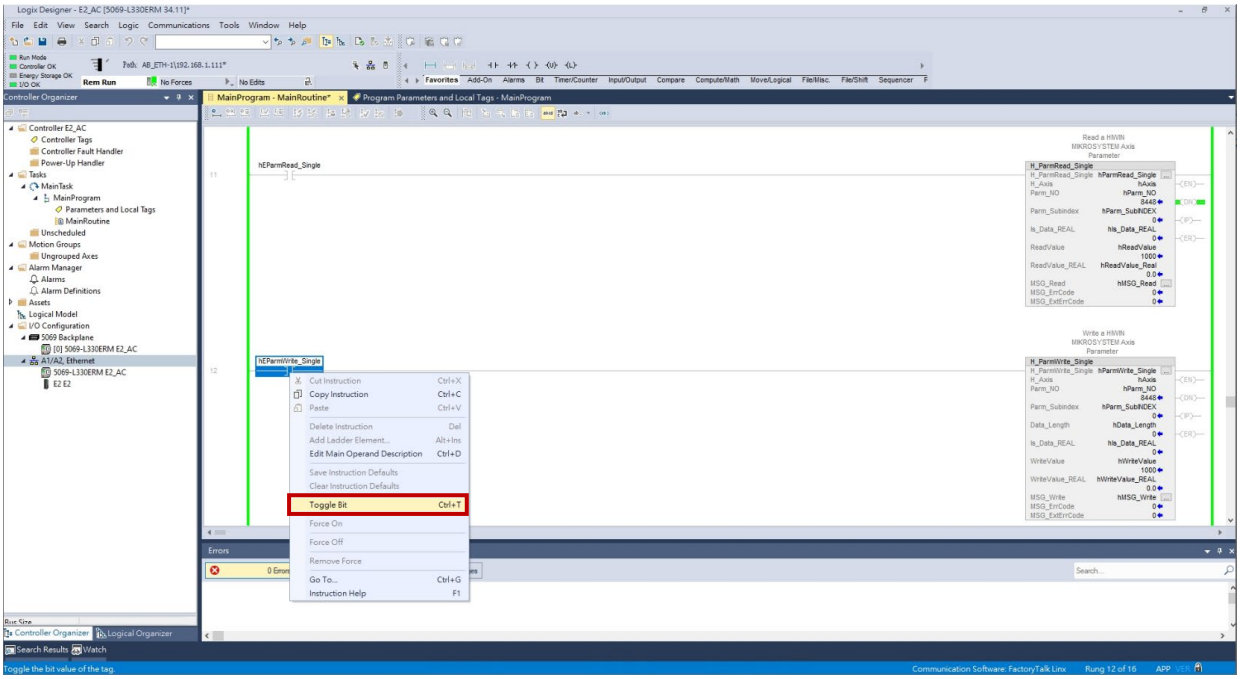

圖 4.1.3.6

3. 檢視 **H_ParaWrite_Single** 功能區塊的 **DN** 狀態，若 **DN** 為輸出狀態，代表軸已成功執行參數寫入。

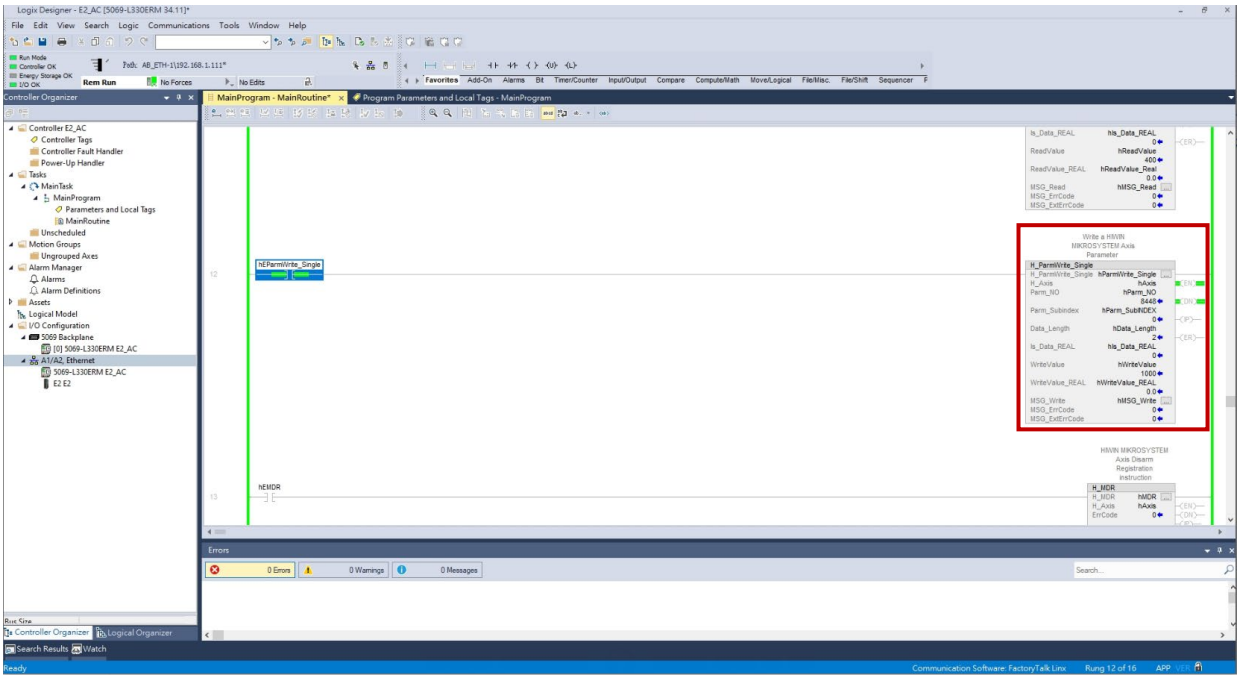

圖 4.1.3.7