

ET-M8194H

運動控制模組使用手冊

快速入門指南

(Version 3.1)



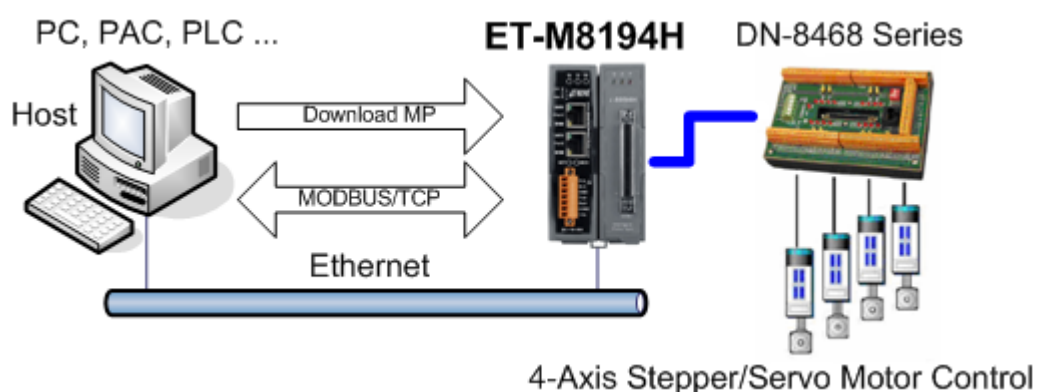
ICP DAS CO., LTD.

目錄

1	ET-M8194H 簡介	2
2	硬體接線	3
3	安裝工具包	4
4	網路設定	5
5	ET-M8194H LED 說明	9
6	建立ET-M8194H連線	10
7	MODBUS 訊息視窗	11
8	初始設定表	12
9	IO 狀態表	13
10	巨集程序	14
	10.1 編輯巨集程序	14
	10.2 下載與執行巨集程序	17
11	巨集程序範例 (Visual Basic 6.0)	20

1 ET-M8194H 簡介

ET-M8194H 是一個使用乙太網路為基礎架構的四軸脈波型運動控制器，並且採用 Modbus TCP/IP 作為與 Host 端(如 PC, PAC, PLC... 等)資料交握的通訊協定。此控制器支援各項易於使用的運動控制功能，如兩軸或三軸線性補間(linear interpolation)、兩軸圓弧補間(circular interpolation)、T-curve 與 S-curve 運動速度曲線、多樣性的同步運動與自動原點復歸等

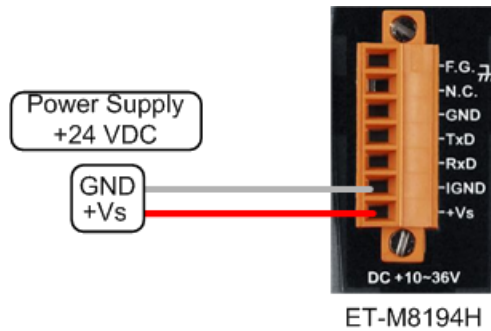


工具軟體 EzMove 提供使用者快速且容易的操作 ET-M8194H，如設定運動控制參數、執行運動控制指令、編輯並下載巨集程序、取得各項狀態與資訊等。使用此工具軟體可有效的幫助使用者熟悉 ET-M8194H 操作。

2 硬體接線

■ 配接電源線

將電源供應器(提供+24 VDC)的(+Vs, GND)接腳連接至 ET-M8194H 的(+Vs, IGND)腳位。

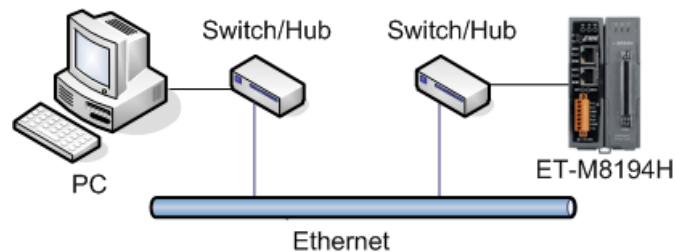


■ 乙太網路連接

建立 PC 與 ET-M8194H 的連線可區分為以下兩種方式：

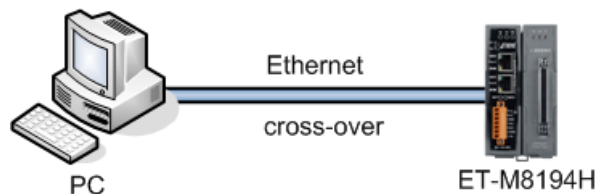
a. 透過區域網路:

將 PC 與 ET-M8194H 連接到相同的區域網路內，可在 PC 上使用工具軟體 EzMove 進行相關連線設定與測試。



b. 直接連接:

可不經由區域網路，直接使用網路線連接 PC 與 ET-M8194H，網路線不需使用跳線(cross-over)，控制器會自動轉換(使用跳線亦可)。



3 安裝工具包

請至出貨光碟內執行 ETM8194H_Setup.exe，依照提示完成安裝程序，預設的安裝路徑為 C:\ICPDAS\ET-M8194H\。

安裝目錄 \\ICPDAS\ET-M8194H\ET-M8194H (Vx.xx)		說明
\\Demo Programs	\\Demo	範例程式 <ul style="list-style-type: none"> ▪ VS2008 c++, ▪ BC Builder 6 c++, ▪ dotNet, ▪ Visual Basic 6.0
\\Firmware & Libraries	\\Firmware	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ET-M8194H 韌體 XY 代表版本號碼為 X.Y <ul style="list-style-type: none"> ○ EM94H_XY.EXE ○ autoexec.bat ▪ i-8094H 韌體: <ul style="list-style-type: none"> ○ i-8094H.exe ○ autoexec.bat
	\\Libraries	函式庫 <ul style="list-style-type: none"> ▪ VS2008 c++, ▪ BC Builder 6 c++, ▪ dotNet, ▪ Visual Basic 6.0
\\Software Tools	\\EzMove_Utility	工具軟體 EzMove
	\\EzMove_Utility \\Demo	巨集程序(MP)範例
	\\OCX	工具軟體 EzMove 所使用的 OCX
	\\Language	工具軟體 EzMove 所使用的語系檔
\\Manual	ET-M8194H_Manual_vx.xx.pdf	ET-M8194H 函式使用手冊
	ET-M8194H_QuickStart_vx.xx.pdf	ET-M8194H 快速入門指南
	EzMove Utility_vx.x.pdf	EzMove 操作手冊
	FAQ	FAQ

4 網路設定

本章節將介紹 ET-M8194H 的 IP 位址、子網路遮罩、預設閘道等網路連接相關參數的設定，可透過乙太網路或 RS-232 進行設定。

出廠預設值：

IP 位址: 192.168.0.16
子網路遮罩(Mask): 255.255.255.0
預設閘道(Gateway): 192.168.0.254

方法 1 – 透過乙太網路設定

步驟 1: 使用網路線直接連接 PC 與 ET-M8194H。

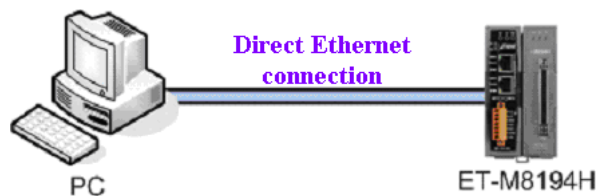


圖 1: PC 與 ET-M8194H 使用乙太網路直接連接

步驟 2: 將指撥開關切換到 Init 並且重置電源。



(Dip Switch -- Init)

圖 2: Init 模式

步驟 3: 執行工具軟體 EzMove 並且開啟“ET-M8194H Setting by Ethernet”視窗 (Setting → By Ethernet ...)。

步驟 4: 點擊 “Get Setting” 按鈕讀取目前的設定值，為避免設定上發生位置衝突，請確保同時間只有一個 ET-M8194H 切換到 Init 模式。

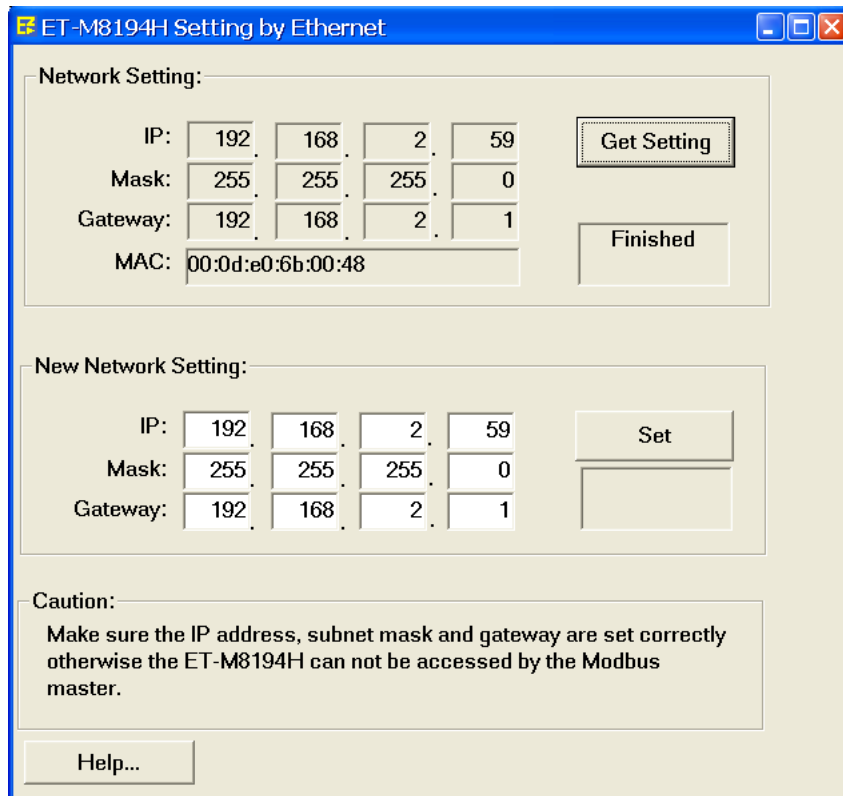


圖 3: 使用乙太網路設定連線參數畫面

步驟 5: 輸入新的設定值後點擊“Set”按鈕保存。

步驟 6: 設定完成後將指撥開關切換回“Run”並且重置電源。



(Dip Switch -- Run)

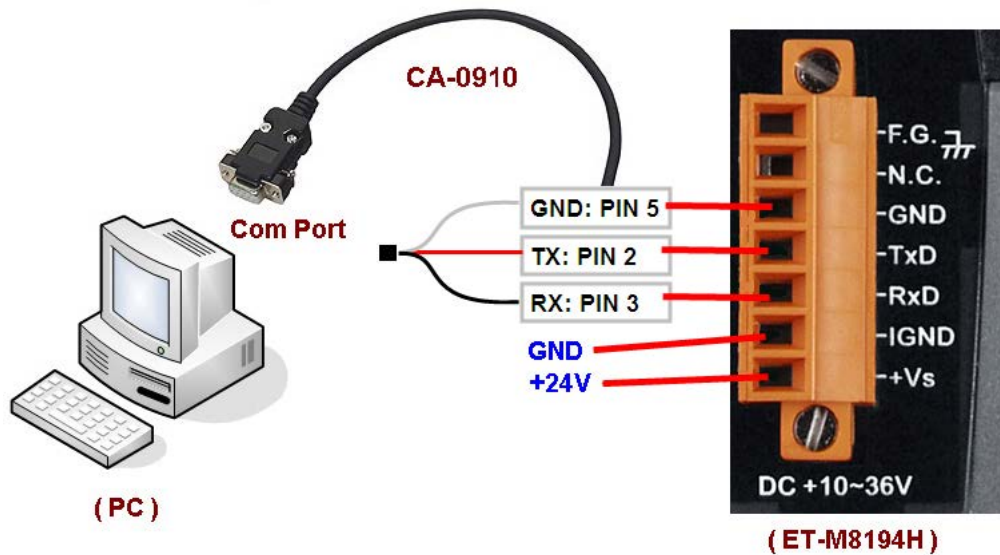
圖 4: Run 模式

此時 ET-M8194H 已更新為新的設定值。

方法 2 – 透過 RS-232 設定

步驟 1: 關閉 ET-M8194H 電源。

步驟 2: 使用通訊線 CA-0910 連接 PC 與 ET-M8194H，將 CA-0910 的 Tx, Rx, GND 接頭分別接到 ET-M8194H 之 Rx, Tx, GND，D-Type 9 Pin 端連接至 PC 的 COM 埠。



步驟 3: 切換指撥開關至”Init”並且啟動電源。



(Dip Switch -- Init)

步驟 4: 執行工具軟體 EzMove 並且開啟“Network Settings By COM Port”視窗 ([Setting] - [ET-M8194H Setting] – [By COM Port] – [Network])。

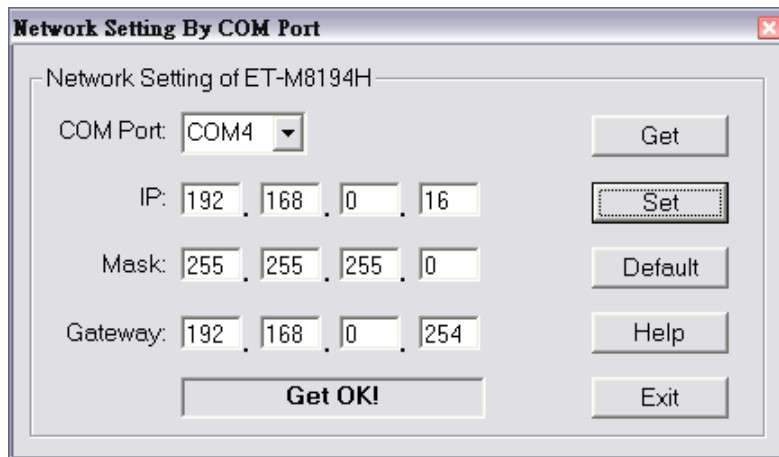


圖 5: 使用 RS-232 設定連線參數畫面

步驟 5: 選擇 COM 埠號碼後點擊”Get”按鈕讀取目前的設定值。

步驟 6: 輸入新的設定值後點擊“Set”按鈕保存，若需還原為預設值可先點擊”Default”按鈕再點擊”Set”按鈕。

步驟 7: 設定完成後將指撥開關切換回“Run”。



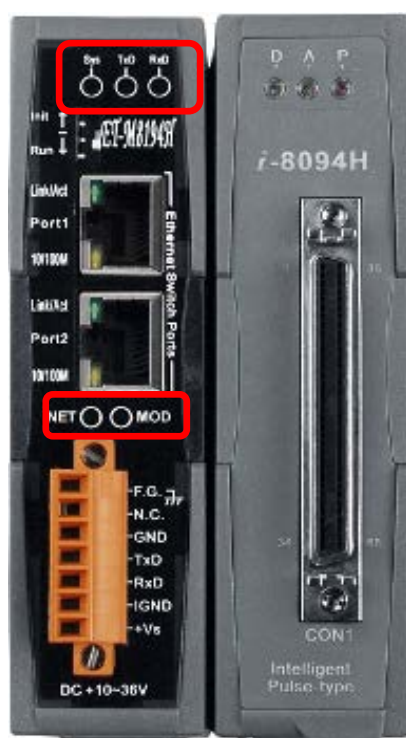
(Dip Switch -- Run)

步驟 8: 重置 ET-M8194H 電源。

請注意!

設定完成後請將 RS-232 連接線(CA-0910)移除，避免雜訊由此進入 ET-M8194H。

5 ET-M8194H LED 說明



LED 說明:

LED	狀態	說明
Sys	恆亮	電源開啟且韌體執行中
	閃爍	電源開啟但韌體尚未執行
	不亮	電源關閉
Tx	閃爍	透過 RS-232 傳送資料
	不亮	無傳送資料
Rx	閃爍	透過 RS-232 接收資料
	不亮	無接收資料
NET	恆亮	Ethernet連線
	閃爍	Ethernet資料傳輸中
	不亮	Ethernet斷線
MOD	恆亮	i-8094H 模組已正確安裝在 ET-M8194H 上
	閃爍	非 i-8094H 模組已安裝在 ET-M8194H 上
	不亮	無模組安裝在 ET-M8194H 上

i-8094H的LED說明:

- P 為電源指示燈
- A 為FRnet指示燈
- D 脈波輸出指示燈

6 建立 ET-M8194H 連線

執行工具軟體 EzMove 並且開啟"Connect To Remote Motion Device"視窗(Connect → Connect To Remote Device ...)。選擇"ET-M8194H"頁籤，輸入 IP 與逾時設定值後，請點擊"Connect"按鈕進行連線，點擊"Disonnect"按鈕則可斷開連線。EzMove 將會自動儲存設定值，後續若需要再次建立連線可直接點擊工具列的"Connect"按鈕進行連線。

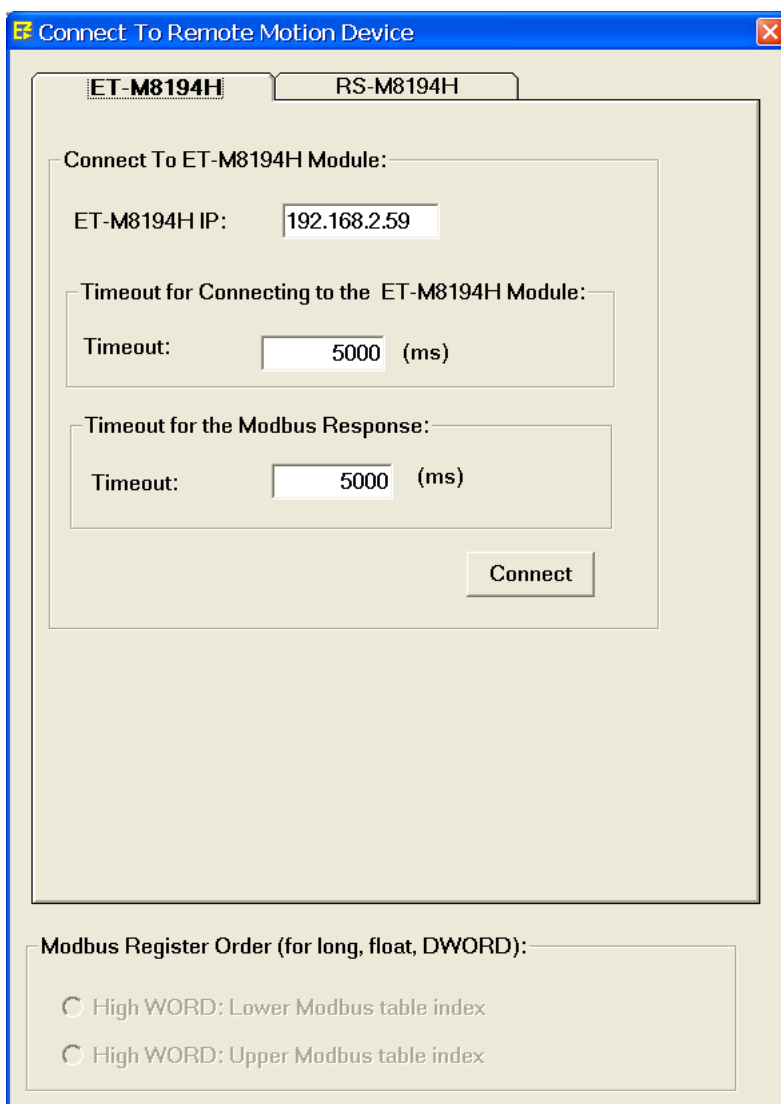


圖 6: 建立網路連線畫面

7 MODBUS 訊息視窗

EzMove 的 MODBUS 訊息視窗顯示由 PC 端送出的需求命令與 ET-M8194H 端的回應訊息供使用者參考。"Write Multiple Register" 頁籤顯示 Function Code 16 的訊息，"Read Holding Register" 顯示 Function Code 03 的訊息。

Read Holding Register													Write Multiple Register									
Request Sent													Response:									
No.	TxD	PID	FidL	UID	FC	St. Addr.	No.Reg.	BC	Reg. 1	Reg. 2	Reg. 3	Reg. 4										
102	07 47	00 00	00 0F	01	10	1F 40	00 04	08	0A 4E	00 01	00 00	03 20										
103	07 48	00 00	00 0B	01	10	1F 40	00 02	04	0A DB	00 01												
104	07 49	00 00	00 0F	01	10	1F 40	00 04	08	0A 4E	00 02	FF FF	FC E0										
105	07 4A	00 00	00 0B	01	10	1F 40	00 02	04	0A DB	00 02												
106	07 4B	00 00	00 0F	01	10	1F 40	00 04	08	0A 4E	00 01	FF FF	FC E0										
107	07 4C	00 00	00 0B	01	10	1F 40	00 02	04	0A DB	00 01												
108	07 4D	00 00	00 09	01	10	1F 40	00 01	02	0A CA													

Read Holding Register													Write Multiple Register									
Request Sent													Response:									
No.	TxD	PID	FidL	UID	FC	St. Addr.	No.Reg.															
756	07 2F	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															
757	07 30	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															
758	07 31	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															
759	07 32	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															
760	07 33	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															
761	07 34	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															
762	07 35	00 00	00 06	01	03	00 5A	00 10															

8 初始設定表

初始表包含所有運動晶片在電源啟動時所需要的相關設定值，不正確的設置可能會導致運動控制功能無法正確執行。使用 EzMove 的初始表設定功能可以更快速且簡易的完成相關參數設定。

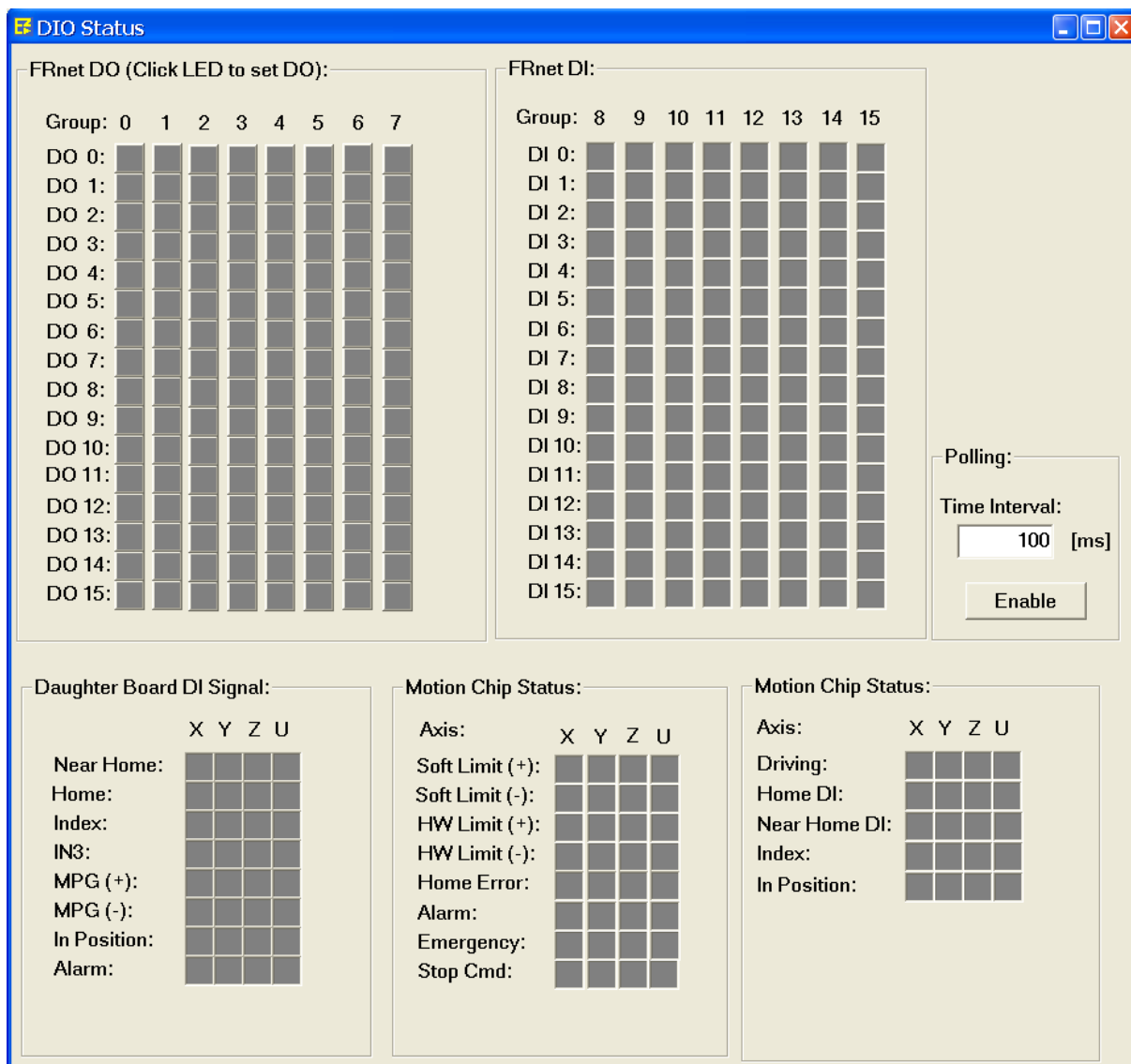
執行工具軟體 EzMove 並且開啟 "Initializing Table" 視窗 (Setting → Initial Table ...)。

Function	Parameter	X-Axis	Y-Axis	Z-Axis	U-Axis
Pulse Output Signal	Pulse Output Mode	0	0	0	0
Max Pulse Output Rate	Data (8000 to 4,000,000 PPS)	8000	8000	8000	8000
Hardware Limit Switch (HLMT)	Active Level (forward)	Low Active	Low Active	Low Active	Low Active
	Active Level (reverse)	Low Active	Low Active	Low Active	Low Active
Hardware Limit Stop Mode	Stop Mode	Abrupt Stop	Abrupt Stop	Abrupt Stop	Abrupt Stop
Near Home Sensor	Trigger Level	High Active	High Active	High Active	High Active
Home Sensor	Trigger Level	High Active	High Active	High Active	High Active
Software Limit	Enable Software Limit	Disable	Disable	Disable	Disable
	Software Limit (forward)	100000	100000	100000	100000
	Software Limit (reverse)	-100000	-100000	-100000	-100000
	Position Counter Type	Logic Pos	Logic Pos	Logic Pos	Logic Pos
Set Encoder Parameters	Encoder Input Type	A Quad B	A Quad B	A Quad B	A Quad B
	A Quad B Input Signal Division	1/1	1/1	1/1	1/1
	Trigger Level for Z Phase	High Active	High Active	High Active	High Active
Servo Driver Setting	On/Off	Off	Off	Off	Off
Servo Alarm Setting	Enable Servo Alarm	Disable	Disable	Disable	Disable
	Trigger Level	High Active	High Active	High Active	High Active
In-Position Signal	Enable In-Position Input	Disable	Disable	Disable	Disable
	Trigger Level	High Active	High Active	High Active	High Active
Digital Filter	Input Ports	1	1	1	1
	Filter Time Constant	2	2	2	2
Variable Ring Position Counter	Enable Variable Ring Counter	Disable	Disable	Disable	Disable
	Maximum Value	10000	10000	10000	10000
Triangle Profile Prevention	Enable Triangle Prevention	Disable	Disable	Disable	Disable

9 IO 狀態表

IO 狀態表顯示 FRnet IO 模組、運動控制子板與運動晶片的 IO 狀態。可直接點擊 FRnet 的 DO 按鈕控制訊號輸出狀態。

執行工具軟體 EzMove 並且開啟 "DIO Status" 視窗 (Tools → IO Status ...)。



10 巨集程序

10.1 編輯巨集程序

EzMove 提供一個簡易的巨集程序編輯器，且編輯後可直接下載至 ET-M8194H。

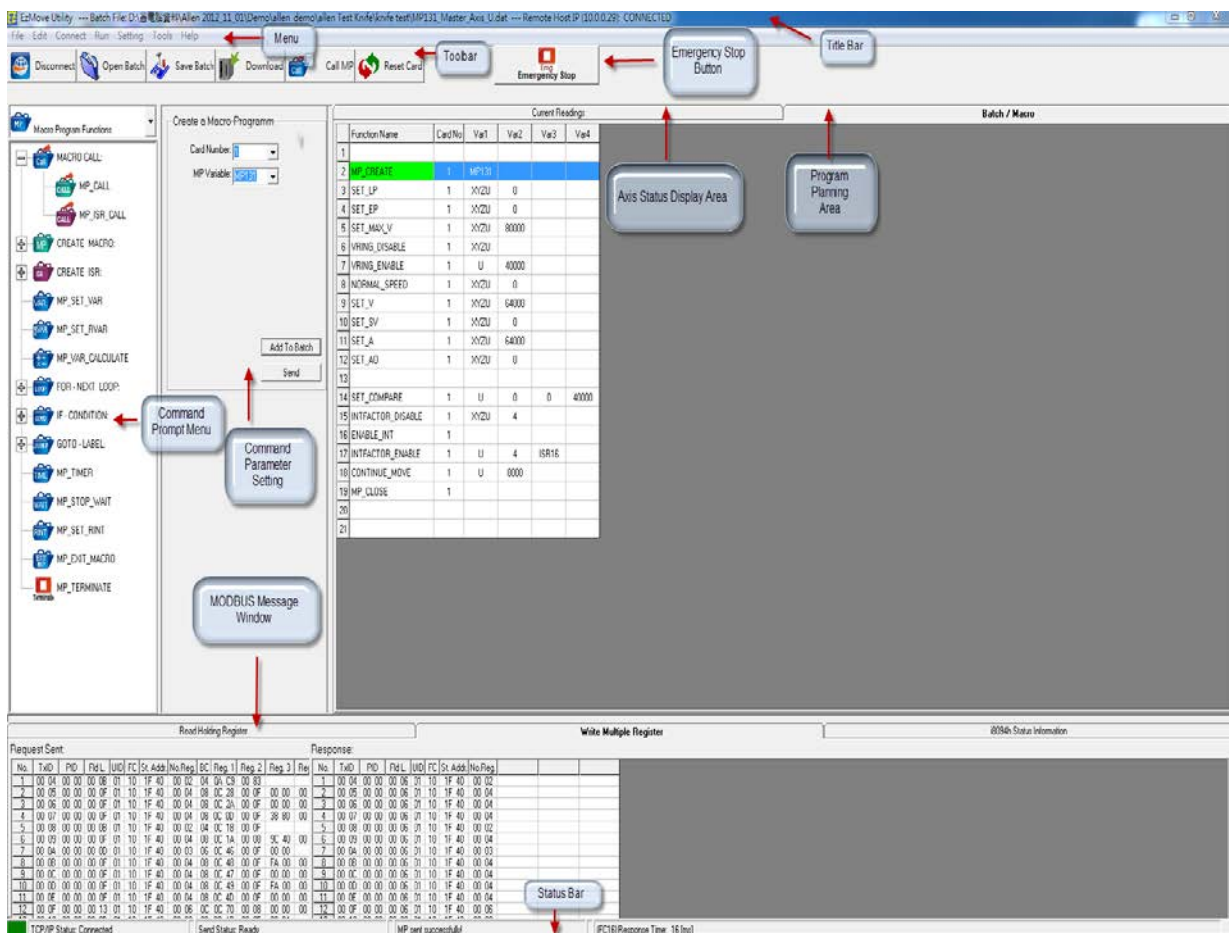


圖 7: EzMove 主畫面

下列章節將以在 X-Y 軸平面描繪矩形軌跡為範例，示範如何使用 EzMove 下載與執行巨集程式，在尚未連接馬達的狀況下也可執行此範例。請將 ET-M8194H 模組與個人電腦建立連線後，執行工具軟體 EzMove 並且點選主畫面右方程式規劃區 "Batch / Macro" 頁面，目前提供兩種方式將函式輸入編輯器：

a. 使用 "Command Prompt Menu" 與 "Command Parameter Setting"：

所有的巨集程序第一行指令都必須設定為 "MP_CREATE"，請依照下圖點選設定，此範例將使用編號 MP93 儲存巨集程序。

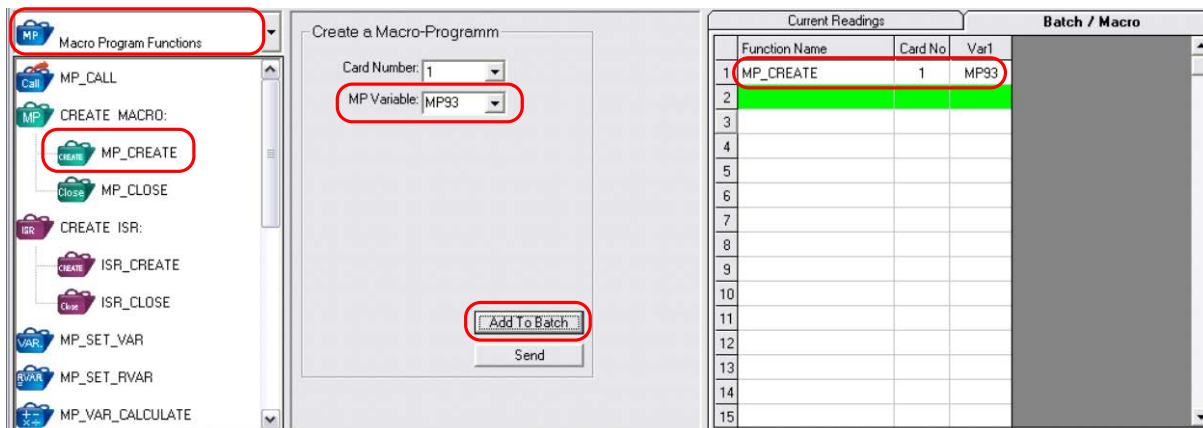


圖 8: 將指令加入巨集編輯器

b. 使用程式規劃區的下拉式選單:

加入"MP_CREATE"命令後，點選下一個 Function Name 欄位展開下拉式選單，選擇"SET_MAX_V"命令，在對應的 Var1 欄位選擇 XYZU 與 Var2 欄位輸入 8000，請參考下圖完成步驟。

Current Readings			Batch / Macro	
	Function Name	Card No	Var1	Var2
1	MP_CREATE	1	MP93	
2	SET_MAX_V	1	XYZU	8000
3	SET_MAX_V			
4	SET_NHOME			
5	SET_OUT			
6	SET_PRESET			
7	SET_PULSE			
8	SET_PULSE_MODE			
9	SET_SLMT			
10	SET_SV			
11				
12				
13				
14				
15				

請參考上述說明依序完成下表之巨集程序：

	Function Name	Card No	Var1	Var2
1	MP_CREATE	1	MP93	
2	SET_MAX_V	1	XYZU	8000
3	NORMAL_SPEED	1	XYZU	0
4	SET_V	1	XYZ	200
5	SET_A	1	XYZ	1000
6	SET_SV	1	XYZ	20
7	SET_AO	1	XYZ	0
8	SET_LP	1	XYZU	0
9	FIXED_MOVE	1	Z	100
10	MP_STOP_WAIT	1	Z	
11	MP_TIMER	1	2000	
12	FIXED_MOVE	1	XY	100
13	MP_STOP_WAIT	1	XY	
14	FIXED_MOVE	1	Z	-100
15	MP_STOP_WAIT	1	Z	
16	FIXED_MOVE	1	Y	800
17	MP_STOP_WAIT	1	Y	
18	FIXED_MOVE	1	X	800
19	MP_STOP_WAIT	1	X	
20	FIXED_MOVE	1	Y	-800
21	MP_STOP_WAIT	1	Y	
22	FIXED_MOVE	1	X	-800
23	MP_STOP_WAIT	1	X	
24	MP_CLOSE	1		

在下載巨集程序時，會依照"MP_CREATE"所設定的 MP 編號將程序儲存到 ET-M8194H 內部對應的記憶體位置，不同的 MP 編號有各自最大命令行數的限制，在此範例中使用到 23 行命令("MP_CREATE"除外)，因此我們選擇可以容納 32 行命令的 MP93 做為存放的位置。

10.2 下載與執行巨集程序

步驟 1: 下載巨集程序至 ET-M8194H

建立連線後使用者可以點擊工具列的"Download"按鈕，將編輯器內的巨集程序下載至 i-8094H 的非揮發性(non-volatile)記憶體內。請注意，程序在下載後並不會自動開始執行。

步驟 2: 顯示運動軌跡

開啟"Graph"視窗(Tools → Graph ...)。在各軸狀態顯示區域中，使用者可以設定資料更新的頻率，且點選"Enable"按鈕後將開始顯示各軸運動狀態。

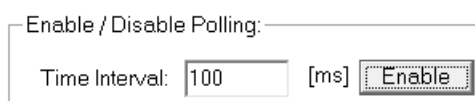


圖 9: 資料更新週期設定

步驟 3: 執行巨集程序

點擊工具列的"Call MP"按鈕將開啟"Macro-Program Call"控制頁面，選擇已預先下載好程序的巨集編號(如 MP93)後，點擊"Send"按鈕即開始執行巨集程序。

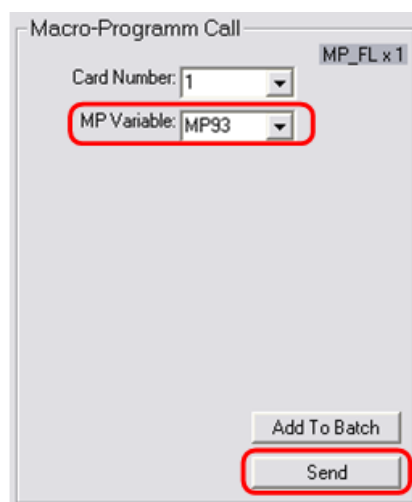


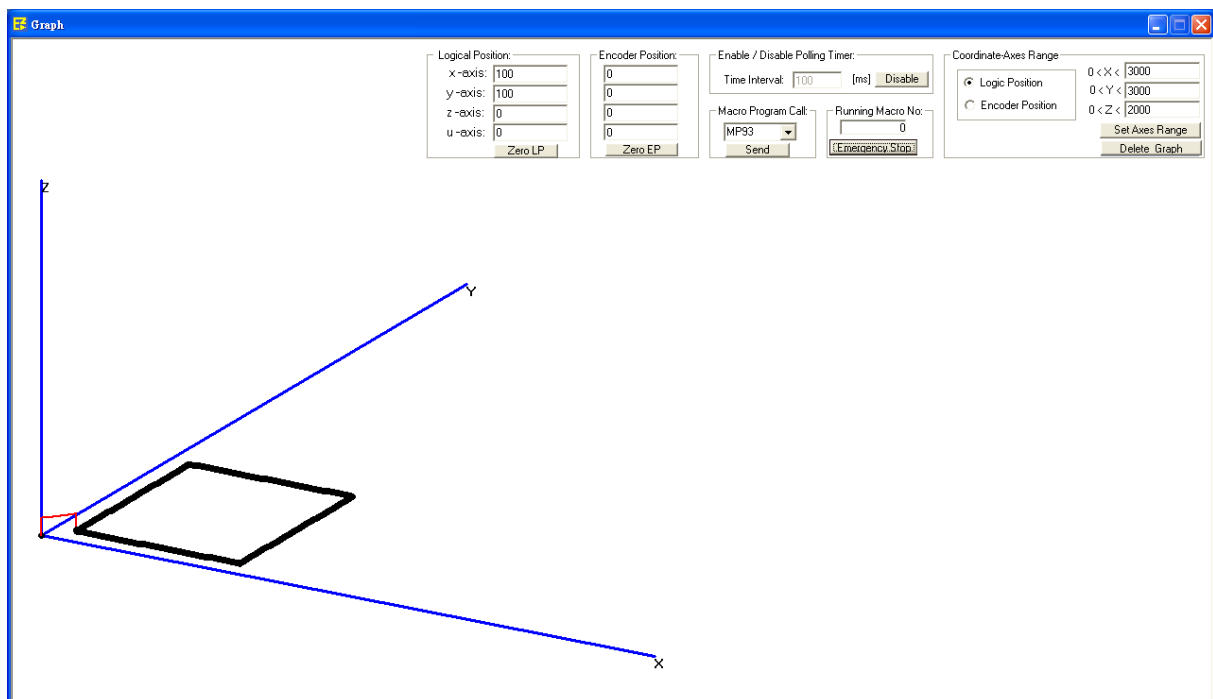
圖 10: 呼叫巨集程序

除此之外，使用者也可以在巨集程序的" MP_CLOSE "後加入" MP_CALL "命令，如此在下載完成後將立即執行所設定的巨集程序(如下圖所示)。

Current Readings			Batch / Macro	
Function Name	Card No	Var1	Var2	
18 MP_STOP_WAIT	1	Y		
19 FIXED_MOVE	1	X	800	
20 MP_STOP_WAIT	1	X		
21 FIXED_MOVE	1	Y	-800	
22 MP_STOP_WAIT	1	Y		
23 FIXED_MOVE	1	X	-800	
24 MP_STOP_WAIT	1	X		
25 MP_CLOSE	1			
26				
27 MP_CALL	1	MP93		
28				

圖 11: 巨集下載後立即執行

切換至"Graph"視窗，可觀察巨集程序執行時各軸的運動狀態。執行此範例將在XY平面上產生一個正方形的運動軌跡。



單步執行命令

在編輯巨集程序的過程中，指令敘述視窗會同時顯示目前點選的指令，此時使用者可以直接點擊"Send"按鈕將此命令立即送出執行。例如點選範例程序的第二行命令"SET_MAX_V"，同時命令敘述視窗將顯示該指令的相關設定值，此時點擊"Send"按鈕將立即送出並執行"SET_MAX_V"命令。

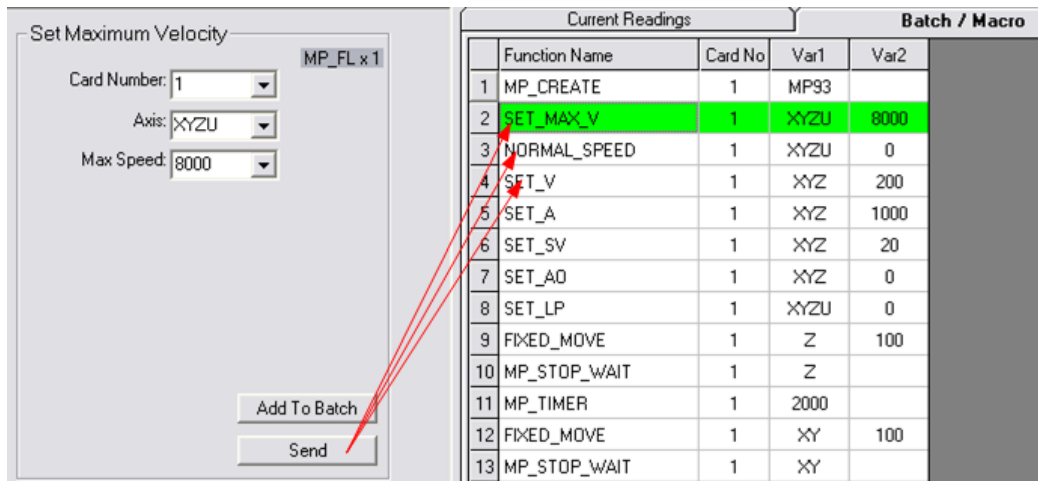
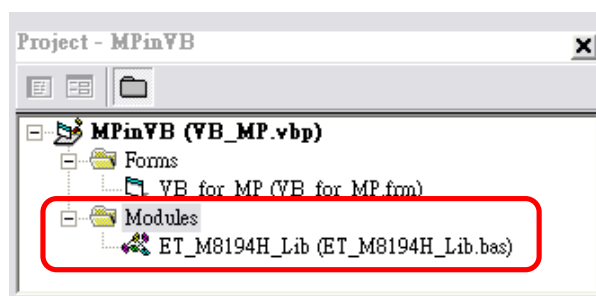
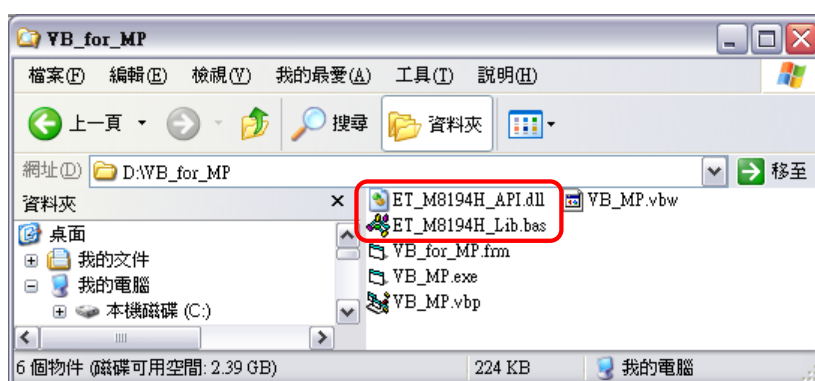


圖 12: 單步命令執行

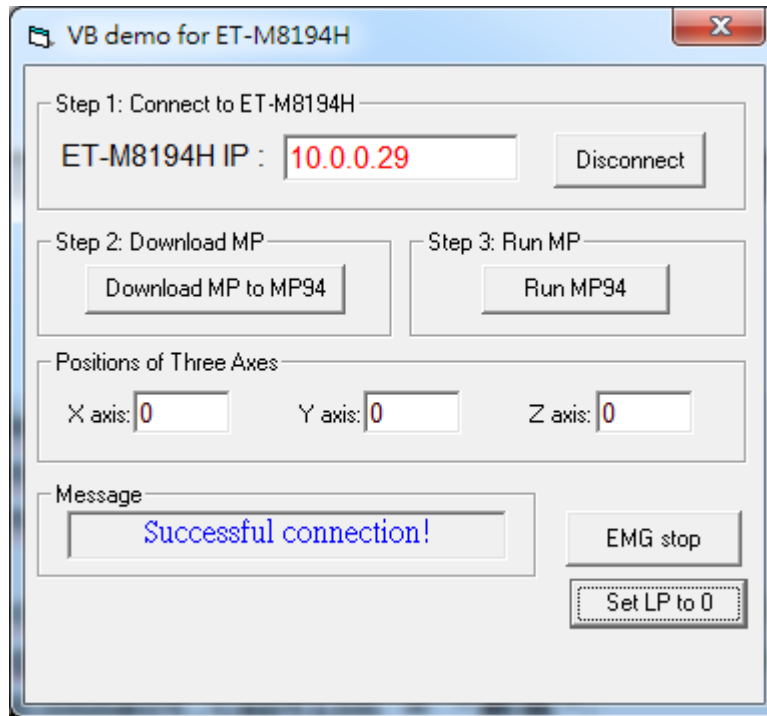
11 巨集程序範例 (Visual Basic 6.0)

ET-M8194H 目前提供 Visual Studio c++、Borland Compiler c++、.NET、Visual Basic 6.0 等程式語言的函式庫，使用者可以依照需求選擇軟體的開發環境。下列將介紹如何使用 VB 6.0 開發 ET-M8194H 控制程式。

從安裝目錄 "C:\ICPDAS\ET-M8194H\API_Lib_Demo\Lib\VB" 複製檔案 "ET_M8194H_API.dll" 與 "ET_M8194H_Lib.bas" 至使用者的 VB 專案所在資料夾內，接著新增 Module 時選取 "ET_M8194H_Lib.bas"，即可在專案內使用 ET-M8194H 的 API 函式。



請至安裝資料夾 "C:\ICPDAS\ET-M8194H\API_Lib_Demo\Demo\VB6\VB Demo\TC" 打開 VB6 範例程式專案檔 VB_MP.vbp，表單畫面如下圖所示：



以下僅列出"連線至 ET-M8194H"與"下載 MP 巨集程序至 MP94"的程式碼，其餘部分請參考範例程式 VB_MP.vbp：

步驟 1: 連線至 ET-M8194H

Option Explicit

Public handle As Long

'Declare handle variable

Private Sub cmdConnect_Click()

'step 1: connect to ET-M8194H

If cmdConnect.Caption = "Connect" Then

lbl_Msg.Caption = "Connecting..."

DoEvents

cmdConnect.Enabled = **False**

handle = ETM_CONNECT(txtIP.Text, 1000) **'connect to ET-M8194H and record handle**

If handle > 0 Then 'Successful connection to ET-M8194H if handle > 0.

cmdConnect.Caption = "Disconnect"

cmdConnect.BackColor = vbRed

lbl_Msg.Caption = "Successful connection!"

cmdDownloadMP.Enabled = **True**

cmdRun.Enabled = **True**

cmd_EStop.Enabled = **True**

ETM_CLEAR_STOP handle, 1, AXIS_XYZU

cmd_EStop.Caption = " EMG stop"

Else ' Connection failed

lbl_Msg.Caption = "Disconnect..."

End If

cmdConnect.Enabled = **True**

txt_X_axis = "": txt_Y_axis = "": txt_Z_axis = ""

Else

ETM_DisConnect handle **'Disconnect ET-M8194H**

cmdDownloadMP.Enabled = **False**

cmdRun.Enabled = **False**

cmd_EStop.Enabled = **False**

```

cmdConnect.Caption = "Connect"
cmdConnect.BackColor = &H8000000F
lbl_Msg.Caption = "Disconnect..."

```

End If

End Sub

步驟 2: 下載 MP 巨集程序至 MP94

Private Sub cmdDownloadMP_Click() 'Step 2: download macro program

```

lbl_Msg.Caption = "Downloading MP..."
DoEvents
'Download Macro Program to MP94
ETM_MP_CREATE handle, 1, MP94 'MP94 - Create is the start of MP downloading
ETM_MACRO_SET_MAX_V handle, 1, AXIS_XYZU, 8000 'set max velocity to be 8000 pps
ETM_MACRO_NORMAL_SPEED handle, 1, AXIS_XYZU, 0 'set speed profile,
'0 =>symmetric T curve
ETM_MACRO_SET_V handle, 1, AXIS_XYZ, 200 'set velocity to be 200 pps
ETM_MACRO_SET_A handle, 1, AXIS_XYZ, 1000 'set acc to be 1000 pps/sec
ETM_MACRO_SET_SV handle, 1, AXIS_XYZ, 20 'set start velocity to be 20 pps
ETM_MACRO_SET_AO handle, 1, AXIS_XYZ, 0 'set AO to be 0
ETM_MACRO_SET_LP handle, 1, AXIS_XYZU, 0 'set logical position to be 0
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_Z, 100 'move Z axis 100 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_Z 'wait until Z axis stops
ETM_MACRO_TIMER handle, 1, 2000 'delay 2000 ms
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_XY, 100 'move X,Y axes 100 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_XY 'wait until X,Y axes stop
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_Z, -100 'move Z axis -100 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_Z 'wait until Z axis stops
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_Y, 800 'move Y axis 800 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_Y 'wait until Y axis stops
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_X, 800 'move X axis 800 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_X 'wait until X axis stops
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_Y, -800 'move Y axis -800 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_Y 'wait until Y axis stops
ETM_MACRO_FIXED_MOVE handle, 1, AXIS_X, -800 'move X axis -800 pulses
ETM_MACRO_STOP_WAIT handle, 1, AXIS_X 'wait until X axis stops

ETM_MACRO_MP_CLOSE handle, 1 'end of MP94

lbl_Msg.Caption = "Complete download!"

```

End Sub

點擊"Run MP94"按鈕前可開啟 EzMove 的 Graph 功能觀察運動軌跡。