

HIWIN® MIKROSYSTEM



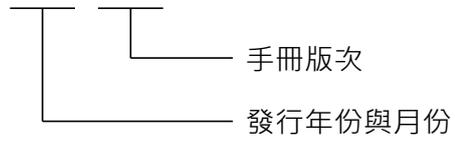
Application Note

E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器
搭配新代 CNC 控制器

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD51UC01-2506_V1.0



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2025/06/06	1.0	E 系列 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)。

序言

本手冊說明 E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器搭配新代 CNC 控制器時，控制器內建的人機介面操作。手冊將依照完整的設備設置來編排，依序為控制器的通訊設定、參數設定、試運轉。欲進一步了解 E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器，請參閱《E 系列驅動器 MECHATROLINK-III 通訊命令手冊》。

註：SYNTEC 為新代科技股份有限公司 (SYNTEC TECHNOLOGY CO., LTD.) 的註冊商標。

軟硬體規格

名稱	軟體 / 韌體版本
E 系列 MECHATROLINK-III 驅動器	軟體 (Thunder) : 1.13.7.0 以上 韌體 : 2.13.6 以上 (E1) / 3.13.6 以上 (E2)
新代 CNC 控制器	軟體 : eHMC_10.117.45 以上

目錄

1.	通訊設定.....	1-1
1.1	通訊規格.....	1-2
1.2	連接至 E 系列驅動器 (CN9)	1-2
1.3	MECHATROLINK-III 通訊設定.....	1-3
1.3.1	ED1F 驅動器面板配置	1-3
1.3.2	ED2F 驅動器面板配置	1-5
1.3.3	新代 CNC 控制器運動軸卡設定.....	1-7
2.	參數設定.....	2-1
2.1	參數寫入 / 儲存.....	2-2
2.2	參數設定.....	2-3
2.2.1	基本功能類 Pn0□□.....	2-3
2.2.2	增益調整類 Pn1□□.....	2-4
2.2.3	位置類相關 Pn2□□.....	2-6
2.2.4	速度類相關 Pn3□□.....	2-7
2.2.5	轉矩類相關 Pn4□□.....	2-8
2.2.6	I/O 功能類相關 Pn5□□.....	2-10
2.2.7	應用功能類 Pn6□□.....	2-12
2.2.8	其他 Pn8□□.....	2-12
3.	試運轉.....	3-1
3.1	試運轉.....	3-2

1. 通訊設定

1.	通訊設定.....	1-1
1.1	通訊規格.....	1-2
1.2	連接至 E 系列驅動器 (CN9)	1-2
1.3	MECHATROLINK-III 通訊設定.....	1-3
1.3.1	ED1F 驅動器面板配置	1-3
1.3.2	ED2F 驅動器面板配置	1-5
1.3.3	新代 CNC 控制器運動軸卡設定.....	1-7

1.3 MECHATROLINK-III 通訊設定

1.3.1 ED1F 驅動器面板配置

圖 1.3.1.1 內的旋轉開關 (SW1 及 SW2) 與 DIP 開關 (SW3) 是用於設定 MECHATROLINK-III 通訊站號和傳輸位元組。

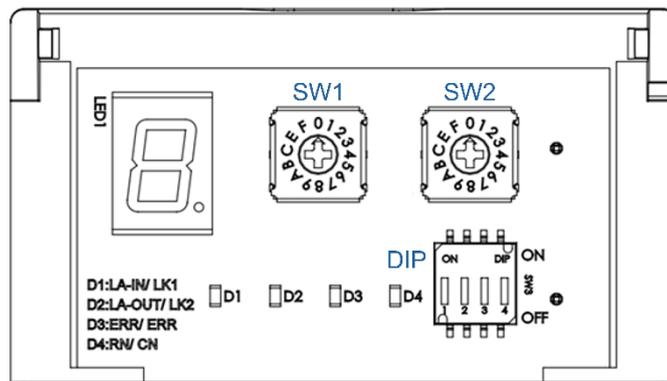


圖 1.3.1.1

■ 傳輸位元組設定 (SW3)

可由 DIP 開關 (SW3) 設定傳輸位元組，設定錯誤則無法正常通訊。
連接新代 CNC 控制器時，通常為 48 Bytes。

表 1.3.1.1

SW3	功能	設定		
		1	2	傳輸位元組數目
Pin 1 及 2	設定傳輸位元組數目	OFF	OFF	保留
		ON	OFF	32 Bytes
		OFF	ON	48 Bytes
		ON	ON	保留
Pin 3	保留			
Pin 4	保留			

■ 站號位址 (SW1 及 SW2)

使用旋轉開關 (SW1 及 SW2) 設定站號。連接兩個或兩個以上 MECHATROLINK-III 相容的產品時，請為各產品設定不同的站號。

表 1.3.1.2

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

註：

若變更通訊開關 (SW1、SW2 及 SW3) 的設定，請重新上電，新設定才會生效。新代 CNC 控制器的站號從 0x21 開始。

1.3.2 ED2F 驅動器面板配置

圖 1.3.2.1 內的旋轉開關 (SW1 及 SW2) 是用於設定 MECHATROLINK-III 通訊站號，傳輸位元組可由 Thunder 軟體設定。

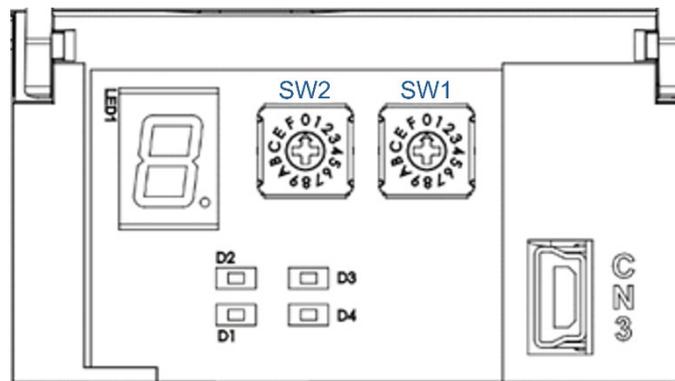


圖 1.3.2.1

■ 傳輸位元組

傳輸位元組內建預設為 48 Bytes，如需更改，可由 Thunder 軟體設定。

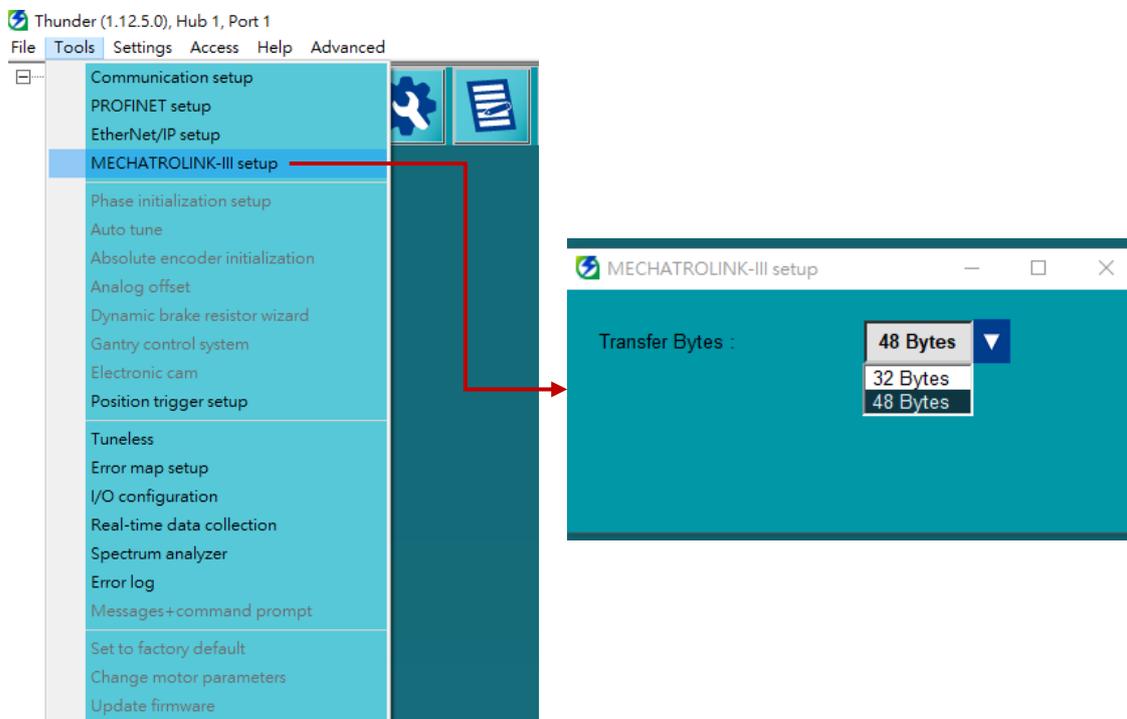


圖 1.3.2.2

■ 站號位址 (SW1 及 SW2)

使用旋轉開關 (SW1 及 SW2) 設定站號。連接兩個或兩個以上 MECHATROLINK-III 相容的產品時，請為各產品設定不同的站號。

表 1.3.2.1

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

註：

若變更通訊開關 (SW1 及 SW2) 的設定，請重新上電，新設定才會生效。新代 CNC 控制器的站號從 0x21 開始。

1.3.3 新代 CNC 控制器運動軸卡設定

確認旋鈕 (SW1 及 SW2) 與 DIP 開關 (SW3) 的設定正確無誤後，再透過控制器的人機介面設定運動軸卡，路徑：首頁→電控模組→參數設定。若控制器對單一軸進行連線時，將編號 21 設定為 1；若對兩軸進行連線時，分別將編號 21 和 22 設定為 1 和 2 (如表 1.3.3.1 所示)，依此類推。

表 1.3.3.1

編號	說明	數值
21	X 軸對應的軸卡端口號碼	1
22	Y 軸對應的軸卡端口號碼	2

(此頁有意留白。)

2. 參數設定

2.	參數設定.....	2-1
2.1	參數寫入 / 儲存.....	2-2
2.2	參數設定.....	2-3
2.2.1	基本功能類 Pn0□□.....	2-3
2.2.2	增益調整類 Pn1□□.....	2-4
2.2.3	位置類相關 Pn2□□.....	2-6
2.2.4	速度類相關 Pn3□□.....	2-7
2.2.5	轉矩類相關 Pn4□□.....	2-8
2.2.6	I/O 功能類相關 Pn5□□.....	2-10
2.2.7	應用功能類 Pn6□□.....	2-12
2.2.8	其他 Pn8□□.....	2-12

2.1 參數寫入 / 儲存

確實連接控制器與驅動器後，可透過控制器 Pn 參數設定介面進行驅動器 Pt 參數設定 (路徑：首頁→電控模組→參數設定→串列參數)，例如：設定 Pn100 = 500，即可設定驅動器 Pt100 = 500。進入串列參數設定頁面之前，請先按下控制板上紅色的「緊急停止」按鈕，確保設定時驅動器不是處於伺服就緒狀態。

設定完 Pn 參數後，可利用 Pn81F 設為 1 之手法 (如表 2.1.1) 儲存參數，避免驅動器重新上電後參數變回預設值。

表 2.1.1

參數	說明	數值
Pn81F	命令數據分配	0001

註：

儲存參數時，驅動器跳斷線警報 AL.FB1 屬正常現象。建議調整完所有所需參數後再進行儲存。

2.2 參數設定

2.2.1 基本功能類 Pn0□□

表 2.2.1.1

參數	參數名稱	可否於控制器的 人機介面上設定	備註
Pn000	功能選擇應用開關 0	X	請由 Thunder 設定。
Pn001	功能選擇應用開關 1	X	
Pn002	功能選擇應用開關 2	X	
Pn006	功能選擇應用開關 6	X	
Pn007	功能選擇應用開關 7	X	
Pn008	功能選擇應用開關 8	X	
Pn009	功能選擇應用開關 9	X	
Pn00A	功能選擇應用開關 A	X	
Pn00B	功能選擇應用開關 B	X	
Pn00C	功能選擇應用開關 C	X	
Pn00D	功能選擇應用開關 D	X	

2.2.2 增益調整類 Pn1□□

表 2.2.2.1

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn100	速度迴路增益	○	
Pn101	速度迴路積分時間常數	○	
Pn102	位置迴路增益	○	若 Pt102 的設定大於 20000，請由 Thunder 設定。
Pn103	轉動慣量比	○	若 Pt103 的設定大於 20000，請由 Thunder 設定。
Pn104	第 2 速度迴路增益	○	
Pn105	第 2 速度迴路積分時間常數	○	
Pn106	第 2 位置迴路增益	○	若 Pt106 的設定大於 20000，請由 Thunder 設定。
Pn109	前饋	○	
Pn10A	前饋濾波時間常數	○	
Pn10B	增益類應用開關	X	請由 Thunder 設定 Pt10B。
Pn10C	模式開關 (轉矩指令)	○	
Pn10D	模式開關 (速度指令)	○	
Pn10E	模式開關 (加速度)	○	
Pn10F	模式開關 (位置偏差)	○	
Pn11F	位置積分時間參數	○	
Pn121	摩擦補償增益	○	
Pn122	第 2 摩擦補償增益	○	
Pn123	摩擦補償係數	X	不支援。
Pn124	摩擦補償頻率補償	X	
Pn125	摩擦補償增益補償	X	
Pn131	增益切換時間 1	○	
Pn132	增益切換時間 2	○	
Pn135	增益切換等待時間 1	○	
Pn136	增益切換等待時間 2	○	
Pn139	自動增益切換類開關 1	○	
Pn13D	電流增益值	○	
Pn140	模型追蹤控制類開關	○	Pt140 僅支援模型追蹤控制、振動抑制。
Pn141	模型追蹤控制增益	○	
Pn142	模型追蹤控制增益補償	○	

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn143	模型追蹤控制偏置 (正轉方向)	○	
Pn144	模型追蹤控制偏置 (反轉方向)	○	
Pn145	振動抑制 1 頻率 A	X	不支援。
Pn146	振動抑制 1 頻率 B	X	
Pn147	模型追蹤控制速度前饋補償	○	
Pn148	第 2 模型追蹤控制增益	○	
Pn149	第 2 模型追蹤控制增益補償	○	
Pn14A	振動抑制 2 頻率	○	對應 Pt14A 為振動抑制 1 頻率。
Pn14B	振動抑制 2 補償	○	對應 Pt14B 為振動抑制 1 補償。
Pn160	防振控制類開關	X	不支援。
Pn161	A 型抑振頻率	X	
Pn162	A 型抑振增益補償	X	
Pn163	A 型抑振阻尼增益	X	
Pn164	A 型抑振濾波時間常數 1 補償	X	
Pn165	A 型抑振濾波時間常數 2 補償	X	
Pn166	A 型抑振阻尼增益 2	X	
Pn170	Tuning Less 類開關	X	請由 Thunder 設定 Pt170。
Pn181	模式開關 (線馬速度指令)	○	
Pn182	模式開關 (線馬加速度)	○	

2.2.3 位置類相關 Pn2□□

表 2.2.3.1

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn205	多轉動限制	○	
Pn207	位置控制功能開關	○	
Pn20A	外部編碼器的光學尺節距	○	
Pn20E	電子齒輪比分子	○	
Pn210	電子齒輪比分母	○	
Pn212	編碼器分頻脈波數	○	
Pn22A	全閉迴路控制選擇開關	○	
Pn230	位置控制擴充功能切換	X	不支援。
Pn231	背隙補償	X	
Pn233	背隙補償時間常數	X	
Pn281	編碼器輸出解析度	X	請由 Thunder 設定 Pt281。
Pn282	線性編碼器的光學尺節距	X	不支援。

2.2.4 速度類相關 Pn3□□

表 2.2.4.1

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn304	吋動 JOG 速度	○	
Pn305	軟起動加速時間	○	<ul style="list-style-type: none"> • Pn305 的範圍：0~10000 • Pt305 的範圍：0~65535
Pn306	軟起動減速時間	○	<ul style="list-style-type: none"> • Pn306 的範圍：0~10000 • Pt306 的範圍：0~65535
Pn308	速度回饋濾波器時間參數	○	
Pn30A	伺服 OFF 及強制停止時的減速時間	○	<ul style="list-style-type: none"> • Pn30A 的範圍：0~10000 • Pt30A 的範圍：0~65535
Pn30C	速度前饋移動平均時間	○	Pt30C 僅支援 0~500，單位為 0.25 ms。
Pn310	振動檢測開關	X	不支援。
Pn311	振動檢測靈敏度	X	
Pn312	振動檢出值	X	
Pn316	馬達最高速度	○	
Pn324	轉動慣量推定開始值	X	不支援。
Pn383	吋動 JOG 速度 (線性)	○	
Pn385	馬達最高速度 (線性)	○	

2.2.5 轉矩類相關 Pn4□□

表 2.2.5.1

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令 濾波時間常數	○	
Pn402	正轉轉矩限制	○	
Pn403	反轉轉矩限制	○	
Pn404	正轉側外部轉矩限制	○	
Pn405	反轉側外部轉矩限制	○	
Pn406	緊急停止轉矩	○	
Pn407	轉矩控制時的速度限制	○	
Pn408	轉矩類功能開關	○	Pt408 不支援速度控制選擇。
Pn409	第 1 段陷波濾波器頻率	○	
Pn40A	第 1 段陷波濾波器 Q 值	○	
Pn40B	第 1 段陷波濾波器深度	○	
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率	○	
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值	○	
Pn40E	第 2 段陷波濾波器深度	○	
Pn40F	第 2 段第 2 轉矩指令 濾波器頻率	○	
Pn410	第 2 段第 2 轉矩指令 濾波器 Q 值	○	
Pn412	第 1 段第 2 轉矩指令 濾波時間參數	○	<ul style="list-style-type: none"> • Pn412 的範圍：0~65535 • Pt412 的範圍：1~65535
Pn415	T-REF 濾波時間參數	○	
Pn416	轉矩類功能開關 2	○	
Pn417	第 3 段陷波濾波器頻率	○	
Pn418	第 3 段陷波濾波器 Q 值	○	
Pn419	第 3 段陷波濾波器深度	○	
Pn41A	第 4 段陷波濾波器頻率	○	
Pn41B	第 4 段陷波濾波器 Q 值	○	
Pn41C	第 4 段陷波濾波器深度	○	
Pn41D	第 5 段陷波濾波器頻率	○	
Pn41E	第 5 段陷波濾波器 Q 值	○	
Pn41F	第 5 段陷波濾波器深度	○	
Pn423	速度漣波補償開關	X	請由 Thunder 設定 Pt423。

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn424	主迴路電壓下降時轉矩限制	○	
Pn425	主迴路電壓下降時轉矩限制解除時間	○	<ul style="list-style-type: none"> • Pn425 的範圍：0~1000 • Pt425 的範圍：0~50000
Pn426	轉矩前饋移動平均時間	○	Pt426 僅支援 0~500，單位為 0.25 ms。
Pn427	速度脈動補償有效速度	X	不支援。
Pn456	掃描轉矩指令振幅	X	
Pn460	陷波濾波器調整開關 1	X	
Pn480	推力控制時的速度限制	○	
Pn481	磁極檢出速度迴路增益	X	請由 Thunder 設定 Pt481。
Pn483	正向推力限制	○	
Pn484	反向推力限制	○	
Pn485	磁極檢出指令速度	X	不支援。
Pn486	磁極檢出指令加減速時間	X	
Pn487	磁極檢出指令等速時間	X	
Pn488	磁極檢出指令等待時間	X	請由 Thunder 設定 Pt488。
Pn48E	磁極檢出活動範圍	X	不支援。
Pn490	磁極檢出負載值	X	
Pn495	磁極檢出確認推力指令	X	
Pn498	磁極檢出誤差容許範圍	X	請由 Thunder 設定 Pt498。
Pn49F	速度脈動補償有效速度 (線性)	X	不支援。

2.2.6 I/O 功能類相關 Pn5□□

表 2.2.6.1

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn502	旋轉檢出值	○	
Pn503	速度一致訊號輸出範圍	○	
Pn506	制動器指令 - 伺服 OFF 遲延時間	○	
Pn507	制動器指令輸出速度值	○	
Pn508	伺服 OFF - 制動器指令等待時間	○	<ul style="list-style-type: none"> • Pn508 的範圍：10~100 • Pt508 的範圍：10~65535
Pn509	瞬間停止保持時間	○	
Pn50A	輸入訊號選擇 1	X	請由 Thunder 設定 Pt50A。
Pn50B	輸入訊號選擇 2	X	請由 Thunder 設定 Pt50B。
Pn50E	輸出選擇訊號 1	X	請由 Thunder 設定 Pt50E。
Pn50F	輸出選擇訊號 2	X	請由 Thunder 設定 Pt50F。
Pn510	輸出選擇訊號 3	X	請由 Thunder 設定 Pt510。
Pn512	輸入訊號選擇 5	X	請由 Thunder 設定 Pt512。
Pn514	輸出訊號反轉設定	X	請由 Thunder 設定 Pt514。
Pn516	輸出選擇訊號 4	X	請由 Thunder 設定 Pt516。
Pn51B	輸入訊號選擇 7	○	
Pn51E	位置偏差過大警告值	○	
Pn520	位置偏差過大警報值	○	
Pn522	定位完成幅度	○	
Pn524	NEAR 訊號範圍	○	
Pn526	伺服 ON 時 位置偏差過大警報值	X	不支援。
Pn528	伺服 ON 時 位置偏差過大警告值	X	
Pn529	伺服 ON 時速度限制值	X	
Pn52A	全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值	○	
Pn52B	過載警告值	○	
Pn52C	馬達過載檢出 基極電流降低額定值	○	
Pn531	程式 JOG 移動距離	X	CNC 控制時不使用。
Pn533	程式 JOG 移動速度	○	
Pn534	程式 JOG 加減速時間	X	

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn535	程式 JOG 等待時間	○	CNC 控制時不使用。
Pn536	程式 JOG 移動次數	X	
Pn548	跟蹤指定警報編號	X	
Pn550	類比量監視 1 偏移量電壓	X	
Pn551	類比量監視 2 偏移量電壓	X	
Pn552	類比量監視 1 倍率	○	
Pn553	類比量監視 2 倍率	○	
Pn55A	功耗監視單位時間	X	不支援。
Pn560	殘留振動檢出幅度	X	
Pn561	超調檢出值	X	
Pn581	零速值 (線性移動檢出值)	○	
Pn582	速度一致訊號輸出範圍 (線性)	○	
Pn583	制動器指令輸出速度值 (線性)	○	
Pn584	伺服 ON 時速度限制值 (線性)	X	不支援。
Pn585	程式 JOG 移動速度 (線性)	○	
Pn586	馬達自轉冷卻率	X	不支援。
Pn587	線性絕對編碼器極性偵測執行 選擇	X	

2.2.7 應用功能類 Pn6□□

表 2.2.7.1

參數	參數名稱	可否於控制器的人機介面上設定	備註
Pn600	再生電阻容量	○	
Pn601	動態剎車電阻容量	X	不支援。
Pn603	回生電阻值	○	
Pn604	動態剎車電阻值	X	不支援。

2.2.8 其他 Pn8□□

E 系列驅動器沒有 Pt8□□系列參數。

3. 試運轉

3.	試運轉	3-1
3.1	試運轉	3-2

3.1 試運轉

使用者可利用「激磁輸入指令」、「JOG 吋動」、「階梯圖」、「G-code」這 4 種方式來測試馬達是否正常運轉，介紹如下，詳細使用說明請參考新代 CNC 控制器標準手冊。

◆ 激磁輸入指令

>>ES %：馬達激磁

>>ESESES %：馬達解激磁

此時控制器的人機介面會出現 MLC 機械邏輯警報——(R44.0) PLC 警報。

按下鍵盤 ESC 後，重新輸入以下指令：

>>ESES %：馬達激磁

>>ESESES %：馬達解激磁

◆ JOG 吋動

>>M+4：選擇模式為連續吋動

>>Ctrl+X+ “+”：正轉

JOG 速度請設定 Pn533。

◆ 階梯圖

由人機介面進入編譯路徑：電控模組→診斷功能→PLC 狀態→F11 下一頁→階梯圖→編輯模式，進行階梯程式編輯。

執行階梯程式路徑：電控模組→診斷功能→PLC 狀態→F11 下一頁→階梯圖→診斷模式。

詳細功能指令請參考新代應用手冊《OpenCNC_PLC 發展工具操作手冊》。

◆ G-code

由人機介面進入編譯路徑：首頁→軸向模組→程式編輯，進行 G-code 撰寫。

G-code 編譯完成存檔路徑：檔案管理→拷貝檔案。

監控 G-code 程式執行狀態路徑：首頁→軸向模組→加工監控→選擇加工檔。

執行 G-code 的步驟如下：

>>M+2：選擇模式為自動執行

>>Ctrl+S：執行 G-code (Cycle start)

相關 G-code 運動指令請參考《泛用自動化-G 碼指令說明》。

G-code 點到點 (P to P) 運動範例程式：

```
G01 X15. F20.0 // 以 20 控制單位的速度，移動到 X15 的位置
```

```
G04 X0.5 // 暫停 0.5 秒
```

```
G01 X5. F10.0 // 以 10 控制單位的速度，移動到 X5 的位置
```

```
G04 X0.5 // 暫停 0.5 秒
```

```
M30; // 程式結束並倒轉
```