FATEK

M Series

Programmable Controller

M 系列 PLC Motion 使用手冊

因手冊內容會隨著版本變更而做修改，此版本不一定會是最終版本。

若要下載最新版的手冊請到 www.fatek.com 的技術支援專區。

永宏電機股份有限公司

使用本產品注意事項 i

免責聲明 ii

修訂紀錄 iii

第 1 章 M-PLC 運動控制單元概要 1-1

1-1 運動單元功能圖 1-2

1-2 軸控制功能與參照 1-3

1-3 軸控制功能與參照 1-4

1-4 M-PLC 定位控制運轉前流程 1-8

第 2 章 運動參數和狀態(特殊暫存器和繼電器區域) 2-1

2-1 運動流程_暫存器 2-3

2-2 運動控制_特殊繼電器和暫存器 2-6

第 3 章 EtherCAT 功能和配置 3-1

第 4 章 軸參數及設定 4-1

4-1 運動連結設定 4-2

4-2 運動軸參數設定 4-3

第 5 章 點表和點參數 5-1

5-1 運動點設定介面 5-2

5-2 點預覽圖 5-6

第 6 章 階梯圖運動指令 6-1

6-1 運動控制基本指令 6-4

6-1-1 Fun187 系統初始化 MFSysInit 6-4

6-1-2 Fun177 運動系統緊急停止 MFSysStop 6-6

6-1-3 Fun185 重置運動錯誤警報 MFSysRstAlm 6-7

6-1-4 Fun188 運動控制配方讀取 MFSysRCPR 6-8

6-1-5 Fun189 運動控制配方寫入 MFSysRCPW 6-13
6-1-6 Fun191 運動控制凸輪讀取 MFSysCAMR ..... **錯誤! 尚未定義書籤。**
6-1-7 Fun192 運動控制凸輪寫入 MFSysCAMW 6-20
6-1-8 Fun196 生成凸輪 MFSysCAMGen 6-22
6-1-9 Fun235 實軸轉虛軸 MFSysSetVirt 6-24
6-1-10 Fun236 運動控制 SDO 映射讀取 MFSDOR 6-26
6-1-11 Fun237 運動控制 SDO 映射寫入 MFSDOW 6-28

6-2 運動控制參數映射 6-1
6-2-1 Fun181 改變運動控制參數 MFChgTbPrm 6-1
6-2-2 Fun198 寫入映射表 MFMapTbPrm 6-6

6-3 Mode 1: 運動控制流程 6-1
6-3-1 Fun176 運動流程開始 MFFlowStart 6-1
6-3-2 Fun186 運動流程結束 MFFlowStop 6-3
6-3-3 Fun182 暫停運動流程 MFFlowPause 6-4
6-3-4 Fun184 中斷運動流程 MFFlowHalt 6-6
6-3-5 Fun183 恢復運動流程 MFFlowResume 6-7

6-4 Mode 2: 階梯圖控制 6-8
6-4-1 Fun179 位置控制 MFPointMov 6-8
6-4-2 Fun178 原點復歸 MFHome 6-10
6-4-3 Fun180 吋動控制 MFJog 6-12

6-5 Mode 3: 階梯圖直接控制 6-14
6-5-1 Fun193 EtherCAT 手搖輪 MFGearMPG 6-14
6-5-2 Fun194 速度控制 MFVelCtl 6-16
6-5-3 Fun195 扭矩控制 MFTorqCtl 6-18
6-5-4 Fun197 單軸定位 MFAxMov 6-20
6-5-5 Fun238 直線補間運動 MFAxLMov 6-24
6-5-6 Fun239 圓弧補間運動 MFAxCirMov 6-28
6-5-7Fun240 連續路徑運動 MFPathMov 6-35

第 7 章 運動流程介紹 7-37

7-1 運動流程使用流程 7-39

7-2 運動流程開始 7-39

7-3 選擇分支 **7-39**

7-4 平行分支 **7-40**

7-5 匯合 **7-40**

7-6 原點復歸 **7-41**

7-7 定位控制 **7-41**

7-8 速度控制 **7-42**

7-9 扭矩控制 **7-43**

7-10 待機 **7-43**

7-11 副流程 **7-44**

7-12 跳轉 **7-45**

7-13 同步 **7-47**

7-14 運算 **7-48**

7-15 結束 **7-51**

第 8 章 定位控制與補間 **8-1**

8-1 使用 M-PLC 定位控制流程 **8-2**

8-2 使用 Ladder 定位控制 **8-3**

8-2-1 原點復歸(MFHome) 8-3

8-2-2 位置控制(MFPointMov) 8-6

8-2-3 吋動(MFJog) 8-8

8-2-4 單軸定位 (MFAxMov) 8-11

8-3 使用運動流程定位控制 **8-14**

8-4 多軸補間說明 **8-17**

8-5 直線補間 **8-19**

8-6 圓弧補間 **8-21**

8-7 螺旋補間 **8-27**

第 9 章 運動參數映射表 **9-1**

9-1 運動參數映射表介紹 9-2

9-2 運動參數映射表使用方法 9-6

9-3 使用注意事項 9-10

第 10 章 原點復歸 10-1

10-1 模式 100： 正向-下緣觸發 10-2

10-2 模式 101： 反向-下緣觸發 10-5

10-3 模式 102： Z 相訊號-正向-上緣觸發 10-8

10-4 模式 103： Z 相訊號-正向-下緣觸發 10-11

10-5 模式 104： 正向-上緣觸發 10-14

10-6 模式 105： 反向-上緣觸發 10-17

10-7 模式 106： Z 相訊號-反向-上緣觸發 10-20

10-8 模式 107： Z 相訊號-反向-下緣觸發 10-23

10-9 減速度不足的情況 10-26

10-10 原點復歸相關參數說明 10-28

第 11 章 JOG(吋動)模式 11-1

11-1 JOG(寸動)模式 0 11-3

11-2 JOG(寸動)模式 1 11-4

11-3 JOG(寸動)模式 2 11-5

11-4 JOG(寸動)模式 3 11-6

第 12 章 即時趨勢圖 12-1

第 13 章 試運行 (Test Run) 13-3

13-1 開始試運轉 13-4

13-2 運動試運轉說明 13-5

13-3 試運轉位置控制說明 13-6

13-4 試運轉速度控制說明 13-8

13-5 試運轉扭矩控制說明 13-8

第 14 章　手搖輪模式 14-1

第 15 章　速度控制及扭矩控制 15-1

15-1 速度控制 15-2

15-2 扭矩控制 15-5

第 16 章　同步控制、飛剪、追飛剪(同步功能參數表/電子凸輪設定 16-1

16-1 何謂同步控制 16-2

16-2 同步參數設定群組 16-3

16-3 同步參數介紹 16-4

16-4 同步凸輪設定 16-15

16-5 凸輪廓特性 16-19

第 17 章　Motion 警報列表 17-1

17-1 運動流程 警報 17-2

17-2EtherCAT 通訊錯誤警報 17-3

17-3 動作軸警報 17-5

第 18 章　Motion 探針 18-1

18-1 探針編號 18-2

18-2 探針模式 18-2

18-3 探針暫存器資訊 18-2

第 19 章　Motion 範例應用 19-1

19-1 中斷定長 19-2

19-2 6 軸噴塗機 19-10

19-3VFFS 垂直填料包裝機 19-19

使用本產品注意事項

符合應用之條件
FATEK 的產品適用評估並安裝於經過全面設計的設備或系統。 請使用者自行確認目前所使用的系統、機械或是裝置是否適用於 FATEK 產品。如未確認是否符合或適用時，本公司無須對產品的適用性負責。 如客戶要求，FATEK 將提供相應的第三方認證來明確適用於產品的額定值和使用限制。該認證信息本身不足以完全決定 FATEK 產品與最終產品、機器、系統及其它應用或組合的適用性。 以下為一些必須引起特別注意的應用場合，但下述內容並非為包括所有可能的產品用途，也不表示所列用途對產品均適用：戶外使用、在遭受潛在化學污染或電氣干擾處使用、或未在本手冊中提及的條件或用途。可能對生命或財產造成風險的系統、機器和設備。 務必事先確認系統整體是否有危險告示、並採用備援設計等可確保安全性的設計，否則不得將產品用於與人身財產安全密切相關的場合。FATEK 對於客戶在其應用中的產品組合或產品使用的規格、法規或限制等，不承擔任何責任。 使用本產品時，FATEK 不對用戶編輯的程式或其引起的後果承擔任何責任。

免責聲明

尺寸和重量
手冊記載的尺寸和重量僅為名義值，即使已說明了公差，也不能用於製造用途。

性能數據
本手冊中給出的這些數據僅表示在 FATEK 測試條件下的性能數據僅供用戶作為確定符合應用的參考，用戶必須將其與實際應用條件互相考慮。實際性能遵從 FATEK 保證內容和責任限制。

錯誤和疏忽
本手冊中的內容已仔細核對並認為是準確的；但對於文字、印刷和校對錯誤或疏忽不承擔任何責任。

規格變更
產品規格和附件可能會因技術改進或其它原因而隨時變更。當公佈的規格、性能改變，或者進行過重大的結構改變時，FATEK 通常會改變型號。若產品的某些規格發生變更時，以下情況不另行通知：根據客戶的要求，對客戶的應用指定特別的型號或設定特定的規格。歡迎隨時洽詢 FATEK 代理經銷商，確認所購產品的實際規格。

修訂紀錄

版本	修訂日期	修訂內容	頁數	修改者
V_1.0	2024/12/06	第一版		Eric

1

M-PLC 運動控制單元概要

1-1 運動單元功能圖.....1-2

1-2 軸控制功能與參照.....1-3

1-3 軸控制功能與參照.....1-4

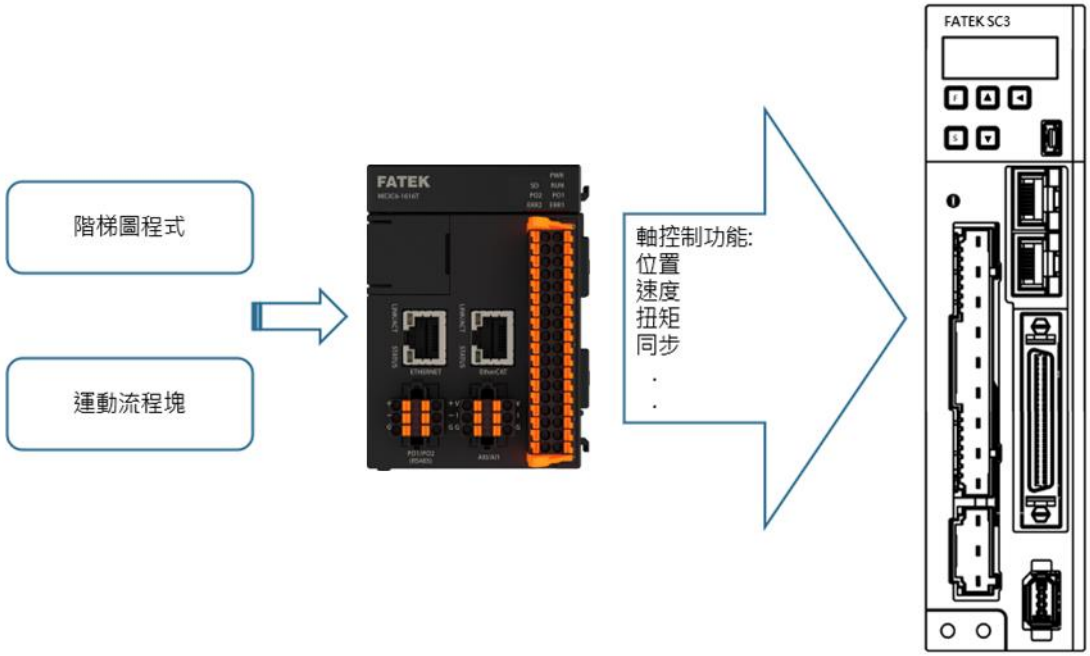
1-4 M-PLC 定位控制運轉前流程.....1-8

本章節將介紹 M-PLC 運動控制功能與概要。M-PLC 提供通訊型 EtherCAT 軸運動控功能，可控制最多 16 軸之控制應用。並且也提供最多 8 軸的脈衝型式運動控制。在程式編程上，M-PLC 提供在階梯圖調用運動控制功能，也可編寫運動流程控制並調用運動控制功能。

*正在規劃 32 軸 EtherCAT 運動控制，可以多關注 Fatek 官網的最新消息和手冊。

1-1 運動單元功能圖

M-PLC 運動控制單元可提供對伺服驅動器等發出運動指令，並提供軸控制等多種功能。如定位控制、速度控制、同步控制等。



程式功能：

M-PLC 程式功能上提供傳統階梯圖程式設計以及針對運動控制用的運動流程。

軸控制功能：

使用軸控制功能，可針對連接到的各軸伺服並對設定好的伺服做輸出定位控制/速度控制或同步控制等動作指令。

伺服 EtherCAT I/O 功能：

透過 EtherCAT 通訊可讀取伺服 IO 等狀態，例如原點訊號、極限訊號等。

1-2 軸控制功能與參照

以下提供軸運動控制功能與參照：

軸運動控制功能	參照
原點復歸	原點復歸
定位控制	定位控制與補間
速度控制	速度控制
扭矩控制	扭矩控制
同步控制	同步控制
補間控制	多軸補間
JOG 控制	JOG(吋動)模式

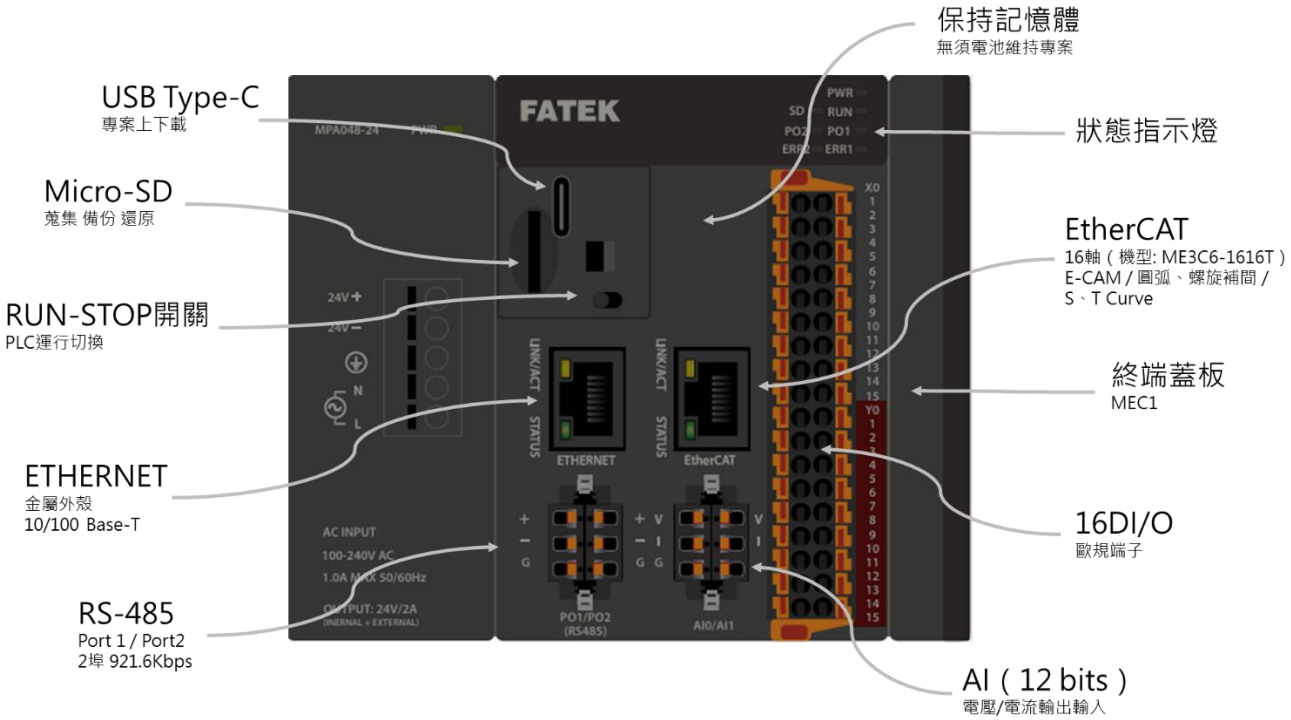
除了上述軸功能參照外，另外還可以使用以下功能：

功能單元	參照
Motion 特殊暫存器和繼電器	特殊暫存器和繼電器區域
EtherCAT 功能	EtherCAT 功能和配置
軸參數與點參數	軸參數及設定 點表和點參數
階梯圖指令	階梯圖運動指令
運動流程塊	運動流程介紹
運動參數映射表	運動參數映射表
試運轉	試運轉 (Test Run)

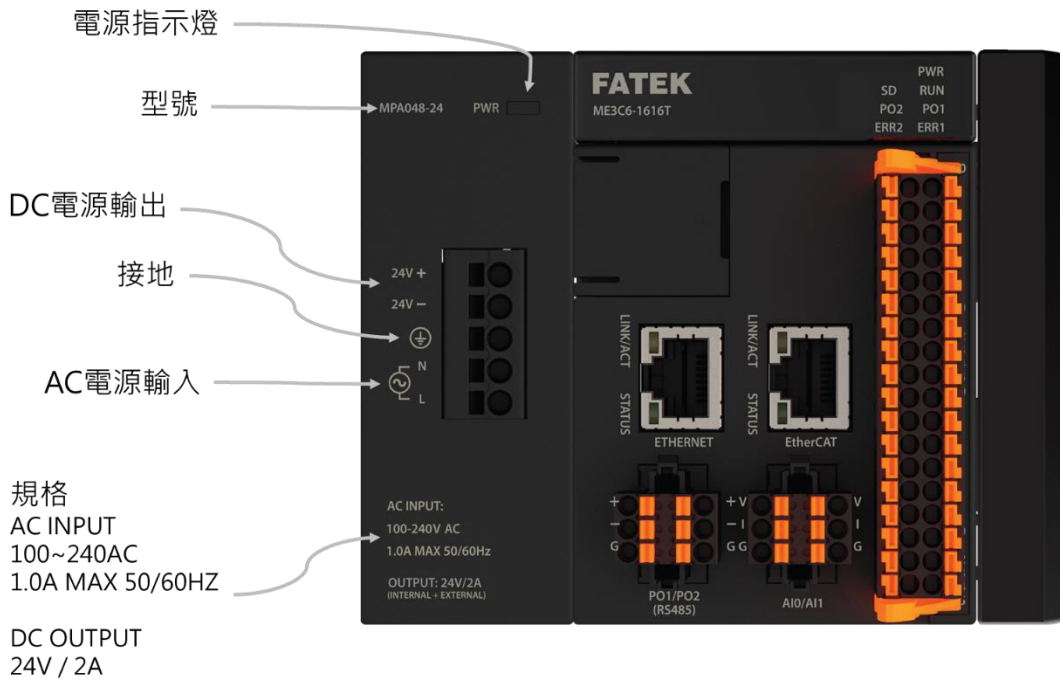
1-3 PLC 主機單元外觀

以下將說明 M-PLC 各單元硬體接口與指示燈狀態： M-PLC 主機如下圖，左側可連接電源模組 / 通訊模組等，右側可連接 AIO / DIO / 溫度模組等。右側最後須安裝終端模組做為最後端。

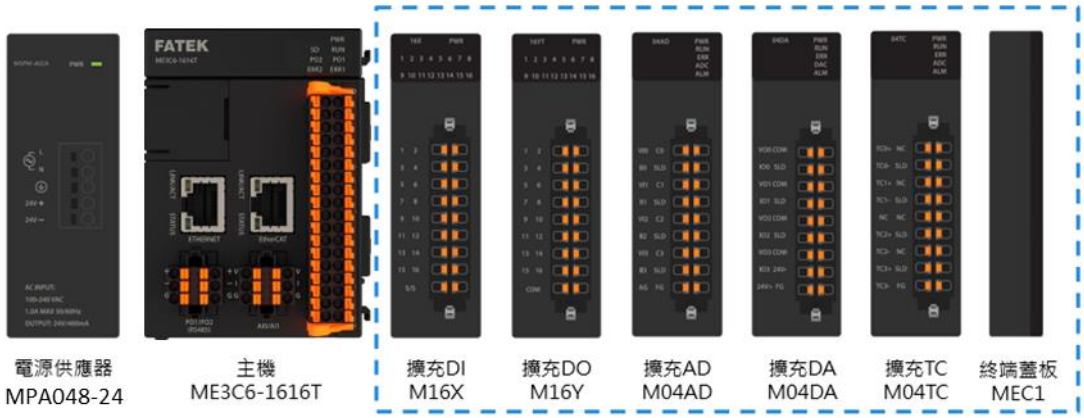
M-PLC 主機單元接口如下說明：



M-PLC 電源模組如下說明：



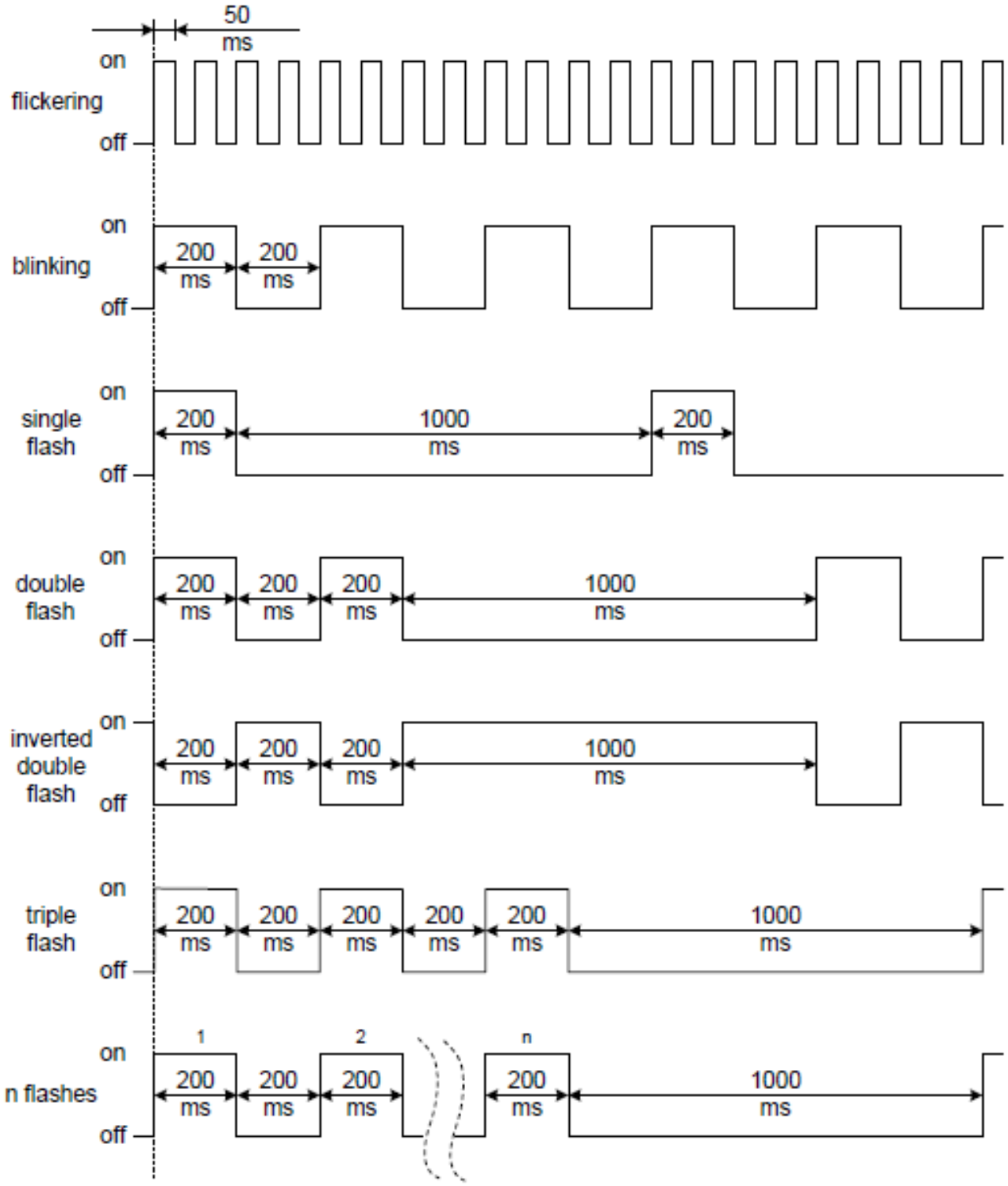
M-PLC 也提供右側擴充模組的延伸使用，使用者可在不同應用的設備上，擴充 AIO/DIO/溫度模組等功能。如下圖所示：



M-PLC 狀態指示燈如下說明：

指示燈	顏色	定義
PWR	黃綠色	有電時恆亮
RUN	黃綠色	停機時緩慢閃爍 運行時快速閃爍
ERR1	紅色	服務錯誤提示：ERR1恆亮，ERR2恆暗 應用錯誤提示：ERR1恆暗，ERR2恆亮 系統錯誤提示：ERR1恆亮，ERR2恆亮 錯誤細節當下可於R35360, DR35361排查：若曾經斷電，最近一次之錯誤則可於R35681, DR35682取得。
ERR2	紅色	
PO1	綠色	Port1通訊時閃爍
PO2	綠色	Port2通訊時閃爍
X0~X15指示燈	黃綠色	ON時會亮燈 OFF時會熄滅
Y0~Y15指示燈	黃綠色	ON時會亮燈 OFF時會熄滅
Ethernet RJ45埠連接/行為指示燈	黃色	恆亮表示網路線已連結，通訊時會閃爍，熄滅表示網路線沒連接
Ethernet RJ45埠狀態指示燈	綠色	DHCP模式時閃燈指示IP取得中 恆亮燈指示IP已設定或透過DHCP取得 恆暗燈指示無效IP

指示燈	顏色	定義
EtherCAT RJ45埠連接/行為指示燈	黃色	恆亮表示網路線已連結，通訊時會閃爍，熄滅表示網路線沒連接
EtherCAT RJ45埠狀態指示燈	綠色	on : Fault flickering : ErrTrap blinking : Warning 1-flash : PHY in error 2-flash : Slave in fault 3-flash : 未使用 4-flash : 未使用 off : OK

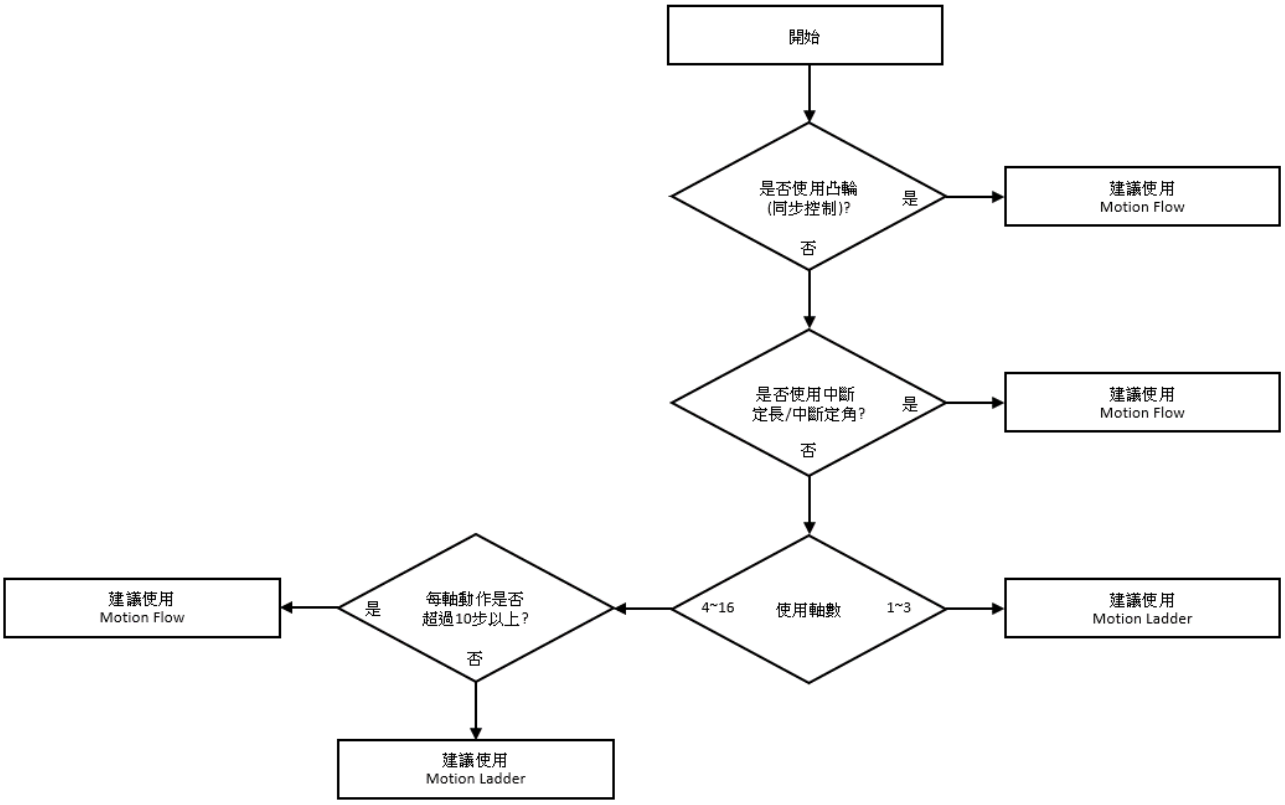

50
ms
on
flickering
off
on
blinking
200
ms
200
ms
off
on
single
flash
200
ms
1000
ms
200
ms
off
on
double
flash
200
ms
200
ms
200
ms
1000
ms
off
on
inverted
double
flash
200
ms
200
ms
200
ms
1000
ms
off
on
triple
flash
200
ms
200
ms
200
ms
200
ms
200
ms
1000
ms
off
1
2
n
on
n flashes
200
ms
200
ms
200
ms
200
ms
1000
ms
off

1-4 M-PLC 定位控制運轉前流程

使用 M-PLC 在做定位控制運轉前，如下列基本啟動流程步驟所示：

步驟	動作	備註
1	安裝與配線 安裝 M PLC、SC3 EtherCAT 伺服與外部設備的配線	
2	安裝 M PLC 編輯軟體 UperLogic	請參考軟體使用手冊
3	使用編輯軟體 UperLogic 設定【運動軸連結】與【運動軸參數】	請參閱本手冊第 4 章節
4	編寫並使用 Fun187 初始化 SC3 EtherCAT 伺服	請參閱本手冊第 6-1 章節
5	編寫並使用特殊繼電器 $ALL_SERVO_ON (M10520)啟動 SC3 EtherCAT 伺服	請參閱本手冊第 2 章節
6	編寫並使用階梯圖與運動流程執行運動控制	請參閱本手冊第 5 章節到第 7 章節
7	下載專案至 M PLC	可以透過 USB 或網路下載
8	開始運轉測試	

階梯圖與運動流程選擇：



2

運動參數和狀態(特殊暫存器和繼電器區域)

2-1 運動流程_暫存器 2-3

2-2 運動控制_特殊繼電器和暫存器 2-6

本章節將介紹 M-PLC 內部之記憶體配置與暫存器明細，運動控制暫存器 範圍從 R36880 為起始暫存器，Relays 範圍從 M10512 開始。

	類型	起始位址	每軸或每組大小
運動控制系統暫存器 (word)	R	R36880	
運動控制軸暫存器 (word)	R	R36980	150
運動控制系統繼電器 (Bit)	M	M10512	
運動控制軸繼電器 (Bit)	M	M10600	40
運動控制流程完成(Bit)	M	M12000	4096
運動控制流程進行中(Bit)	M	M16160	4096

2-1運動流程_暫存器

※下述 N 為當前軸數

※ 各繼電器與暫存器錯誤碼說明請參閱第 17 章-運動流程 警報

R 暫存器

暫存器編號	定義	標籤簡寫
R36880	運動控制器狀態	UNIT_STATE
R36881	運動控制器錯誤碼	UNIT_ERR
R36882	運動程式狀態	UNIT_PROGRAM_STATE
R36883	運動程式錯誤碼	UNIT_ERR_CODE
R36884 - 36903	運動分支流程塊編號	CURRENT_STEP_1 - CURRENT_STEP_20
R36904 - 36923	運動分支流程塊狀態	CURRENT_BLOCK_STATE_1 - CURRENT_BLOCK_STATE_20
R36924 - 36943	運動流程狀態	FLOW_STATE_ID_1 - FLOW_STATE_ID_20
DR36964 - 36970	外部編碼器數值	ENCODER_VALUE_1 - ENCODER_VALUE_4
DR36972	格雷碼編碼器數值	GRAY_CODE_ENCODER_VALUE
DR36974	格雷碼編碼器圈數	GRAY_CODE_ENCODER_TURNS

R36880 運動控制器狀態：

- Motion 控制卡的狀態，正常為 0
- Function 187 啟動 Motion 功能異常時顯示數字
- 運動過程中，EtherCAT 通訊異常時顯示數字
- 運動過程中，發生重大異常時顯示數字

R36881 運動控制器錯誤碼：

- Motion 控制卡的錯誤碼，正常為 0
- Motion 控制器狀態不為 0 時，顯示錯誤碼

R36882 運動程式狀態：

- Motion 功能啟動後顯示狀態
- 數值為運動流程狀態 (R36924 - 36943) 之中的最大值
- 0 : Motion 未啟動
  4：Motion 啟動，EtherCAT 連線中
  6：運動流程控制中
  9：運動流程發生錯誤

R36883 運動程式錯誤碼：

- Motion 功能的錯誤碼
- 數值為運動流程狀態 (R36924 - 36933) 之中最晚發生的錯誤碼

R36884 – 36903 運動分支流程塊編號：

- 運動分支的當前流程塊編號
- 新運動流程啟動或運動流程進入平行分支，會使用最前面的閒置分支

R36904 – 36923 運動分支流程塊狀態：

- 運動分支的當前流程塊狀態
- 0：閒置分支
  1：流程塊控制中
  2：流程塊完成

R36924 – 36943 運動流程狀態：

- 運動流程的狀態碼
- Function 187 啟動 Motion 功能後設為 4
- 0 : Motion 未啟動
  4：Motion 啟動，EtherCAT 連線中
  6：運動流程控制中
  9：運動流程發生錯誤

DR36972 格雷碼編碼器數值：

- 格雷碼編碼器數值
- X8 - X15 共 8 位，範圍 0 ~ 255

DR36974 格雷碼編碼器圈數：

- 格雷碼編碼器圈數
- 格雷碼圈數，帶正負號

2-2運動控制_特殊繼電器和暫存器

運動控制特殊暫存器 bit 每軸+40，如軸 1 原點感測器 M10605，軸 2 原點感測器 M10645，依此類推。

M 繼電器

繼電器編號	定義	標籤簡寫
M10520	所有軸使能	ALL_SERVO_ON
M10521	所有軸復位	ALL_SERVO_FAULT_RST
M10522	初始化時寫入所有映射參數	MAPPING_ALL_PARM_AFTER_INIT
M10523	運動控制卡重啟	RESTART_MOTION_CARD
M10524	特殊暫存器自定義 PDO 封包	ENABLE_CUSTOM_PDO
M10600 + 40*(n-1)	軸使能	SERVO_ON
M10601+ 40*(n-1)	軸復位	FAULT_RST
M10602+ 40*(n-1)	軸減速停止	DEC_STOP
M10603+ 40*(n-1)	軸緊急停止	EMG_STOP
M10604+ 40*(n-1)	軸同步主離合器開關	SYNC_MAIN_CLU_ON
M10605+ 40*(n-1)	軸原點開關	ORIG_SIG_IN
M10606+ 40*(n-1)	軸正向極限開關	LIM_POS_IN
M10607+ 40*(n-1)	軸負向極限開關	LIM_NEG_IN
M10608+ 40*(n-1)	軸 Z 相訊號	Z_SIG_IN
M10609+ 40*(n-1)	軸同步主離合器開禁止	SYNC_MAIN_CLU_ON_DIS
M10610+ 40*(n-1)	軸同步主離合器關禁止	SYNC_MAIN_CLU_OFF_DIS
M10611+ 40*(n-1)	軸同步輔助離合器開關	SYNC_AUX_CLU_ON
M10612+ 40*(n-1)	軸同步輔助離合器開禁止	SYNC_AUX_CLU_ON_DIS
M10613+ 40*(n-1)	軸同步輔助離合器關禁止	SYNC_AUX_CLU_OFF_DIS
M10614+ 40*(n-1)	保留	
M10615+ 40*(n-1)	軸正相吋動	JOG_POS
M10616+ 40*(n-1)	軸負相吋動	JOG_NEG
M10617+ 40*(n-1)	軸探針 1 功能開	PROBE1_EN
M10618+ 40*(n-1)	軸探針 1 功能重置	PROBE1_RST
M10619+ 40*(n-1)	軸探針 2 功能開	PROBE2_EN
M10620+ 40*(n-1)	軸探針 2 功能重置	PROBE2_RST
M10621+ 40*(n-1)	軸同步參數立即生效請求	SYNC_PARM_UP_IMMED
M10622+ 40*(n-1)	軸同步參數下個週期生效請求	SYNC_PARM_UP_NEXT
M10623+ 40*(n-1)	軸同步離合器邊緣觸發緩存開	SYNC_MAIN_CLU_BUF_ON

繼電器編號	定義	標籤簡寫
M10624+ 40*(n-1)	軸同步離合器 OFF 時輸出相位初始化	ECAM_PHASE_RST
M10625+ 40*(n-1)	軸旋轉角擇近	ROT_ANG_NEAR
M10626+ 40*(n-1)	軸旋轉角目標方向	ROT_ANG_DIR
M10627+ 40*(n-1)	軸同步模式開	SYNC_MODE_ON
M10628+ 40*(n-1)	軸暫停當前動作	PAUSE_ON
M10629+ 40*(n-1)	軸原點高速模式開	HOM_SKIP_EN
M10630+ 40*(n-1)	軸指定當前座標	SET_CUR_COOR
M10631+ 40*(n-1)	軸操作模式開	ADV_MODE_ON
M10632+ 40*(n-1)	軸操作模式單位	ADV_MODE_UNIT_PLS
M10633+ 40*(n-1)	軸操作模式絕對位置	ADV_MODE_COOR_ABS_OR_REF_MASK
M10634+40*(n-1)	離合器相位顯示	MAIN_CLUTCH_PHASE_INOUT_DISPLAY
M10635+40*(n-1)	軸略過當前動作	MOV_CTRL_SKIP
M11240 + 40*(n-1)	軸狀態使能	IS_SERVO_ON
M11241+ 40*(n-1)	軸狀態準備就緒	IS_OP_READY
M11242+ 40*(n-1)	軸狀態錯誤中	IS_ERR
M11243+ 40*(n-1)	軸狀態警告中	IS_WARN
M11244+ 40*(n-1)	軸控制中	IS_CTRL
M11245+ 40*(n-1)	軸原點復歸中	IS_HOM_ACT
M11246+ 40*(n-1)	軸原點復歸完成	IS_HOM_DN
M11247+ 40*(n-1)	軸定位模式中	IS_MOV_ACT
M11248+ 40*(n-1)	軸定位模式完成	IS_MOV_DN
M11249+ 40*(n-1)	軸吋動中	IS_JOG_ACT
M11250+ 40*(n-1)	軸吋動完成	IS_JOG_DN
M11251+ 40*(n-1)	軸同步中	IS_SYNC_ACT
M11252+ 40*(n-1)	軸同步完成	IS_SYNC_DN
M11253+ 40*(n-1)	軸速度模式中	IS_VEL_ACT
M11254+ 40*(n-1)	軸速度模式完成	IS_VEL_DN
M11255+ 40*(n-1)	軸扭矩模式中	IS_TORQ_ACT
M11256+ 40*(n-1)	軸扭矩模式完成	IS_TORQ_DN
M11257+ 40*(n-1)	軸正向軟體極限狀態	IS_SOFT_LIM_POS
M11258+ 40*(n-1)	軸負向軟體極限狀態	IS_SOFT_LIM_NEG
M11259+ 40*(n-1)	軸原點極限狀態	IS_ORIG_SIG

繼電器編號	定義	標籤簡寫
M11260+ 40*(n-1)	軸正向極限狀態	IS_LIM_POS
M11261+ 40*(n-1)	軸負向極限狀態	IS_LIM_NEG
M11262+ 40*(n-1)	軸探針 1 觸發狀態	IS_PROBE1_TRIG
M11263+ 40*(n-1)	軸探針 2 觸發狀態	IS_PROBE2_TRIG
M11264+ 40*(n-1)	軸同步參數生效狀態	IS_SYNC_PARM_UPDN
M11265+ 40*(n-1)	軸跟蹤誤差狀態	IS_FOLLOW_ERR
M11266+ 40*(n-1)	軸暫停狀態	IS_PAUSE
M11267+ 40*(n-1)	軸原點模式 Z 向訊號	IS_Z_SIG
M11268+ 40*(n-1)	軸操作模式動作中	IS_ADV_ACT
M11269+ 40*(n-1)	軸操作模式完成	IS_ADV_DN

運動控制特殊暫存器 R 每軸+150，如軸 1 定位控制狀態 R36980，軸 2 定位控制狀態 R37130，依此類推。

暫存器編號	定義	標籤簡寫
R36980 + 150*(n-1)	軸屬性 (實軸或虛軸)	TYPE
R36984+ 150*(n-1)	軸當前控制模式	CTRL_MODE
R37004+ 150*(n-1)	軸錯誤資訊一	ERR_INFO_1
R37005+ 150*(n-1)	軸錯誤資訊二	ERR_INFO_2
R37006+ 150*(n-1)	軸警告資訊一	WARN_INFO_1
R37007+ 150*(n-1)	軸警告資訊二	WARN_INFO_2
R37012+ 150*(n-1)	軸控制中	CTRL_STATUS
R37013+ 150*(n-1)	軸警告中	WARN_STATUS
DR37014+ 150*(n-1)	軸指令座標	CMD_COOR
DR37016+ 150*(n-1)	軸指令速度	CMD_VEL
DR37018+ 150*(n-1)	軸指令位置	CMD_PLS
R37020+ 150*(n-1)	軸當前控制點編號	CUR_PT_OR_ECAM_NUM
DR37021+ 150*(n-1)	軸當前座標	CUR_COOR
DR37023+ 150*(n-1)	軸回授速度	CUR_VEL
DR37025+ 150*(n-1)	軸位置偏差監控	CUR_COOR_DEV
DR37027+ 150*(n-1)	軸驅動器數位輸入	SERVO_DI_VALUE
R37029+ 150*(n-1)	軸當前運動流程編號	CUR_FLOW_NUM
DR37030+ 150*(n-1)	軸同步接點	SYNC_CONT_OUT
R37032+ 150*(n-1)	軸當前扭矩	CUR_TORQ

暫存器編號	定義	標籤簡寫
DR37033+ 150*(n-1)	軸電子凸輪輸入相位	ECAM_IN_PHASE
DR37035+ 150*(n-1)	軸原點位置	ORG_PLS
R37037 - R37039+ 150*(n-1)	軸控制狀態字	CONTROL_STATUS_WORD1
DR37040+ 150*(n-1)	軸主離合器輸出相位	MAIN_CLU_INOUT_PHASE
DR37042+ 150*(n-1)	軸驅動器探針 1 座標	PROBE1_COOR
DR37044+ 150*(n-1)	軸驅動器探針 2 座標	PROBE2_COOR
DR37050+ 150*(n-1)	軸指定座標	SET_COOR_VALUE
DR37052+ 150*(n-1)	軸進階控制模式	SET_ADV_MODE
DR37054+ 150*(n-1)	軸進階控制模式指令	SET_ADV_CMD
DR37056+ 150*(n-1)	軸進階控制模式指令 2	SET_ADV_CMD2
DR37058+ 150*(n-1)	軸進階控制模式指令 3	SET_ADV_CMD3
DR37060+150*(n+1)	軸進階控制模式指令 4	SET_ADV_CMD4
DR37062+150*(n+1)	軸進階控制模式指令 5	SET_ADV_CMD5
DR37064+150*(n+1)	軸進階控制模式指令 6	SET_ADV_CMD6
DR37066+150*(n+1)	軸進階控制模式指令 7	SET_ADV_CMD7

M10520 所有軸使能：

- 上緣：所有軸 使能(Servo on)
- 下緣：所有軸 抑能(Servo off)
- 各軸相對應的單軸使能 (M10600+40*(n-1)) 也會跟著改變

M10521 所有軸復位：

- 上緣：所有軸清除錯誤
- 1.運動程式狀態 (R36882) 應從 9 變為 4 或 6，(R36924 - R36933) 應從 9 變為 4

  2.運動程式錯誤碼 (R36883) 應變為 0

  3.驅動器若有錯誤應同時被解除

  4.軸錯誤資訊 (R37004 + 150*(n-1)) (R37005 + 150*(n-1)) 應變為 0

  5.軸警告資訊 (R37006 + 150*(n-1)) (R37007 + 150*(n-1)) 應變為 0

  6.軸錯誤中 (M11242 + 40*(n-1))、軸警告中 (M11243 + 40*(n-1)) 應被復位

M10522 初始化時寫入所有映射參數：

- 開：初始化時全寫入
- 關：按照映射表設定寫入
- 開啟時，執行 Function 187 Sys_Init 完成時，同步將所有映射表的項目寫入
- 未開啟時，執行 Function 187 Sys_Init 完成時，按照映射表設定初始化寫入的項目寫入

M10523 運動控制卡重啟：

- 上緣：重啟運動控制卡
- 觸發時，當前所有運動控制停止，並回復重新開關電時的狀態
- 遇系統緊急停止時，可用來重啟運動控制卡

M10524 特殊暫存器自定義 PDO 封包：

- 開 ：使用特殊暫存器
- 開啟時，使用 R37050~R37081 + 150*(n-1) 當作 EtherCAT PDO 封包

M10600 + 40*(n-1) 軸使能：

- 上緣：單軸 使能(Servo on)
- 下緣：單軸 抑能(Servo off)
- 所有軸使能 (M10520) 變化時，也會跟著改變

M10601 + 40*(n-1) 軸復位：

- 上緣：單軸清除錯誤
- 1.軸當前運動流程編號 (R37029) 的流程狀態 (R36924 - R36933) 應從 9 變為 4
  2.驅動器若有錯誤應同時被解除
  3.軸錯誤資訊 (R37004 + 150*(n-1)) (R37005 + 150*(n-1)) 應變為 0
  4.軸警告資訊 (R37006 + 150*(n-1)) (R37007 + 150*(n-1)) 應變為 0
  5.軸錯誤中 (M11242 + 40*(n-1))、軸警告中 (M11243 + 40*(n-1)) 應被復位

M10602 + 40*(n-1) 軸減速停止：

- 上緣：單軸減速停止
- 使用軸表停止模式停止，減速度使用軸表停止減速度
- 觸發軸停止警告

M10603 + 40*(n-1) 軸緊急停止：

- 上緣：單軸緊急停止
- 觸發軸停止警告

M10604 + 40*(n-1) 軸同步主離合器開關：

- 高位：開
- 低位：關
- 啟用：由同步參數主離合器 ON 條件

M10605 + 40*(n-1) 軸原點開關：

- 高位：開
- 低位：關
- 啟用：軸參數原點復歸 IO 來源選擇 PLC
- 軸原點開關狀態 (M11259 + 40*(n-1)) 要跟著變化

M10606 + 40*(n-1) 軸正向極限開關：

- 高位：開
- 低位：關
- 啟用：軸參數原點復歸 IO 來源選擇 PLC
- 軸正向開關狀態 (M11260 + 40*(n-1)) 要跟著變化

M10607 + 40*(n-1) 軸負向極限開關：

- 高位：開
- 低位：關
- 啟用：軸參數原點復歸 IO 來源選擇 PLC
- 軸負向開關狀態 (M11261 + 40*(n-1)) 要跟著變化

M10608 + 40*(n-1) 軸 Z 相訊號：

- 高位：開
- 低位：關

- 啟用：軸參數原點復歸 IO 來源選擇 PLC

M10609 + 40*(n-1) 軸同步主離合器開禁止：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：同步主離合器 ON 條件達成時不動作

M10610 + 40*(n-1) 軸同步主離合器關禁止：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：同步主離合器 OFF 條件達成時不動作

M10611 + 40*(n-1) 軸同步輔助離合器開關：

- 高位：開
- 低位：關
- 啟用：由同步參數輔助離合器 ON 條件

M10612 + 40*(n-1) 軸同步輔助離合器開禁止：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：同步輔助離合器 ON 條件達成時不動作

M10613 + 40*(n-1) 軸同步輔助離合器關禁止：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：同步輔助離合器 OFF 條件達成時不動作

M10615 + 40*(n-1) 軸正向吋動：

- 高位：開
- 低位：關

- 上緣啟動正方向吋動，若在負向吋動模式會改為正向吋動
- 速度為軸表吋動速度

M10616 + 40*(n-1) 軸負向吋動：

- 高位：開
- 低位：關
- 上緣啟動負方向吋動，若在正向吋動模式會改為負向吋動
- 速度為軸表吋動速度

M10613 + 40*(n-1) 軸同步輔助離合器關禁止：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：同步輔助離合器 OFF 條件達成時不動作

M10617 + 40*(n-1) 軸探針 1 功能開：

- 開：啟用驅動器探針 1 功能
- 當探針被觸發時，軸探針 1 觸發狀態 (M112262 + 40*(n-1)) 設為 ON，且軸驅動器探針 1 座標 (DR37042 + 150*(n-1)) 數值會更新

M10618 + 40*(n-1) 軸探針 1 功能重置：

- 上緣觸發
- 上緣觸發時，會將軸探針 1 觸發狀態 (M112262 + 40*(n-1)) 重設為 OFF

M10619 + 40*(n-1) 軸探針 2 功能開：

- 開：啟用驅動器探針 2 功能
- 當探針被觸發時，軸探針 2 觸發狀態 (M112263 + 40*(n-1)) 設為 ON，且軸驅動器探針 2 座標 (DR37044 + 150*(n-1)) 數值會更新

M10620 + 40*(n-1) 軸探針 2 功能重置：

- 上緣觸發
- 上緣觸發時，會將軸探針 2 觸發狀態 (M112263 + 40*(n-1)) 重設為 OFF

M10621 + 40*(n-1) 軸同步參數立即生效請求：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：將同步參數立即更新至同步控制中的軸

M10622 + 40*(n-1) 軸同步參數下個週期生效請求：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：待下一個凸輪周期開始時，將同步參數更新至同步控制中的軸

M10623 + 40*(n-1) 軸同步離合器邊緣觸發緩存開：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：當離合器 ON 設為邊緣觸發的時候緩存功能生效

M10624 + 40*(n-1) 軸同步離合器 OFF 時輸出相位初始化：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：當離合器 OFF 時，將主離合器輸出端到凸輪之間的相位設為預設值

M10625 + 40*(n-1) 軸旋轉角擇近：

- 高位：開
- 低位：關
- 指令為絕對座標時按照旋轉角擇近 (M10625 + 40*(n-1)) 以及旋轉角目標方向 (M10626 + 40*(n-1)) 決定
- (高位) 關：以旋轉角目標方向 (M10626 + 40*(n-1)) 接近
- (低位) 開：當單位設定為 360 度顯示時，目標位置選擇最近的方向

M10626 + 40*(n-1) 軸旋轉角目標方向：

- 高位：正方相
- 低位：負方向
- 正方向：一律以正方向接近目標角度
- 負方向：一律以負方向接近目標角度

M10627 + 40*(n-1) 軸同步模式開：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：將軸設定為同步模式，若軸不是在無控制模式下，將進入軸占用警報
- 關：將軸離開同步模式，若同步參數存在減速停止，則要等待減速完成才會將軸設為無控制模式

M10628 + 40*(n-1) 軸暫停當前動作：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：暫停當前動作，暫停後才執行的動作指令待解除後繼續動作
- 關：繼續當前動作

M10629 + 40*(n-1) 軸原點高速模式開：

- 高位：開
- 低位：關
- 開：回原點模式不再需要以爬行速度接近原點

M10630 + 40*(n-1) 軸指定當前座標：

- 上緣觸發
- 上緣觸發時，會將特殊暫存器 DR37050 的數值設定為當前座標
- 必須在軸無控制或同步模式的狀態下才可使用
- 必須在 M10524 自定義 PDO 封包未啟用的情況下使用

M10631 + 40*(n-1) 軸進階控制模式開：

- 高位：開
- 低位：關
- 必須在 M10524 自定義 PDO 封包未啟用的情況下使用
- 必須在軸無控制的狀態下才可使用
- 此時會將特殊暫存器 DR37052 的數值視為控制模式 0: 無控制, 1: 位置控制, 2: 速度控制, 3: 扭矩控制

- 切換控制模式時需要重新開關 M10631 或設定 DR37052 至 0 (無控制) 的狀態
- 此時會將特殊暫存器 DR37054 的數值視為控制命令
- 模式為速度模式或扭矩模式時，此時會將特殊暫存器 DR37056 的數值視為扭矩上限或速度上限
- 預設單位為：位置模式為軸座標單位，速度模式為軸座標單位/s，扭矩模式 0.1%
- 可預先開啟 M10632 將單位指定為：位置模式 PLS, 速度模式 PLS/s, 扭矩模式 0.1%

M10632 + 40*(n-1) 軸進階控制單位：

- 高位：脈衝單位
- 低位：軸表單位
- 脈衝單位：位置模式 PLS, 速度模式 PLS/s, 扭矩模式 0.1%
- 軸表單位：小數點位為軸表小數點設定位數

M10633 + 40*(n-1) 軸進階控制絕對位置：

- 高位：絕對座標
- 低位：相對座標
- 絕對座標：以原點位置為計算起點
- 相對座標：以 M10631 觸發時的位置為計算起點
- M10631 為高位時，修改無效

M10634 + 40*(n-1) 離合器相位顯示：

- 高位：輸入相位
- 低位：輸出相位
- 選擇 DR37040 顯示的離合器相位為輸入相位或輸出相位

M10635 + 40*(n-1) 軸略過當前動作：

- 上緣：略過當前動作
- 上緣觸發時，結束當前動作，在運動流程中會跳至下一步流程塊

M11240 + 40*(n-1) 軸狀態使能：

- 高位：使能(Servo on)
- 低位：抑能(Servo off)
- M10520 或 M10600+40*(n-1) 觸發後要變化

M11241 + 40*(n-1) 軸狀態準備就緒：

- 高位：準備完成
- 低位：未準備完成
- Function 187 啟動 Motion 功能後要變化
- 未變化時要在 R36880 與 R36881 看到狀態碼

M11242 + 40*(n-1) 軸狀態錯誤中：

- 高位：錯誤中
- 低位：無錯誤
- 軸應該要停止
- 要在 R37004 + 150*(n-1) 和 R37005 + 150*(n-1) 看到值
- 用 M10521 或 M10601 + 40*(n-1) 復位

M11243 + 40*(n-1) 軸狀態警告中：

- 高位：警告中
- 低位：無警告
- 軸不會停止
- 要在 R37006 + 150*(n-1) 和 R37007 + 150*(n-1) 看到值
- 用 M10521 或 M10601 + 40*(n-1) 復位

M11244 + 40*(n-1) 軸控制中：

- 高位：控制中
- 低位：無控制
- 軸運動模式 (R36984 + 150*(n-1)) 有值時設成高位，結束後設成低位

M11245 + 40*(n-1) 軸原點復歸中：

- 高位：原點模式中
- 低位：原點模式完成
- 軸運動模式 (R36984 + 150*(n-1)) 顯示為原點模式時設成高位，結束後設成低位

M11246 + 40*(n-1) 軸原點復歸完成：

- 高位：原點模式完成
- 復位：軸原點復歸中 (M11245 + 40*(n-1)) 高位時

M11247 + 40*(n-1) 軸定位模式中：

- 高位：定位模式中
- 低位：定位模式完成
- 軸運動模式 (R36984 + 150*(n-1)) 顯示為定位 (位置) 模式時設成高位，結束後設成低位

M11248 + 40*(n-1) 軸定位模式完成：

- 高位：定位模式完成
- 復位：軸定位模式中 (M11247 + 40*(n-1)) 高位時

M11249 + 40*(n-1) 軸吋動中：

- 高位：吋動模式中
- 低位：吋動模式完成
- 軸運動模式 (R36984 + 150*(n-1)) 顯示為吋動模式時設成高位，結束後設成低位

M11250 + 40*(n-1) 軸吋動完成：

- 高位：吋動模式完成
- 復位：軸吋動模式中 (M11249 + 40*(n-1)) 高位時

M11251 + 40*(n-1) 軸同步中：

- 高位：離合器連接 / 分離中
- 低位：離合器連接 / 分離完成
- 軸同步主離合器 ON / OFF 連接方式設為滑動 / 隨動時，連接過程中設為高位，結束設為低位

M11252 + 40*(n-1) 軸同步完成：

- 高位：離合器連接完成
- 低位：離合器分離完成
- 軸同步主離合器 ON / OFF 的狀態

M11253 + 40*(n-1) 軸速度模式中：

- 高位：速度模式中

- 低位：速度模式完成
- 軸運動模式 (R36984 + 150*(n-1)) 顯示為速度模式時設成高位，結束後設成低位

M11254 + 40*(n-1) 軸速度模式完成：

- 高位：達到目標速度 / 達到速度上限
- 1.速度模式達到目標速度
  2.扭矩模式達到速度上限

M11255 + 40*(n-1) 軸扭矩模式中：

- 高位：扭矩模式中
- 低位：扭矩模式完成
- 軸運動模式 (R36984 + 150*(n-1)) 顯示為扭矩模式時設成高位，結束後設成低位

M11256 + 40*(n-1) 軸扭矩模式完成：

- 高位：達到目標扭矩 / 達到扭矩上限
- 1.扭矩模式達到目標扭矩
  2.速度模式達到扭矩上限

M11257 + 40*(n-1) 軸正向軟體極限狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示 Motion 內部當前軟體極限狀態

M11258 + 40*(n-1) 軸負向軟體極限狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示 Motion 內部當前軟體極限狀態

M11259 + 40*(n-1) 軸原點極限狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示 Motion 內部實際收到的極限狀態

M11260 + 40*(n-1) 軸正向極限狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示 Motion 內部實際收到的極限狀態

M11261 + 40*(n-1) 軸負向極限狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示 Motion 內部實際收到的極限狀態

M11262 + 40*(n-1) 軸探針 1 觸發狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示伺服探針 1 被觸發，軸驅動器探針 1 座標 (DR37042 + 150*(n-1)) 數值會更新

M11263 + 40*(n-1) 軸探針 2 觸發狀態：

- 高位：狀態 ON
- 低位：狀態 OFF
- 顯示伺服探針 2 被觸發，軸驅動器探針 2 座標 (DR37044 + 150*(n-1)) 數值會更新

M11264 + 40*(n-1) 軸同步參數生效狀態：

- 高位：已生效
- 顯示同步參數已寫入同步控制中的軸
- 重置時機：軸同步參數立即生效請求 (M10621 + 40*(n-1)) 及 軸同步參數下個週期生效請求 (M10622+ 40*(n-1)) 同為低位時

M11265 + 40*(n-1) 軸跟蹤誤差狀態：

- 高位：已觸發
- 1.顯示軸跟蹤誤差是否超過軸設定的容許範圍
  2.軸表跟蹤誤差容許時間不為零的時候啟用

M11266 + 40*(n-1) 軸暫停狀態：

- 高位：暫停中
- 表示軸當前是否為暫停模式

M11267 + 40*(n-1) 軸原點模式 Z 向訊號：

- 高位：Z 向訊號觸發
- 顯示 Motion 內部實際接收到的 Z 向訊號狀態

M11268 + 40*(n-1) 軸進階控制模式動作中：

- 高位：進階控制模式中
- 低位：進階控制模式完成/離開進階控制模式
- 表示軸進階控制模式正在執行

M11269 + 40*(n-1) 軸進階控制模式完成：

- 高位：進階控制模式完成
- 低位：進階控制模式中/離開進階控制模式
- 表示軸進階控制模式執行完成

R36980 軸屬性：

- 顯示軸為實軸或虛軸
- 由專案運動連結設定，由 Function 235 修改
- 0：未使用
  1：實軸
  2：虛軸

R36984+ 150*(n-1) 軸當前控制模式：

- 顯示當前控制模式
- 任何控制模式結束都應該回到 0
- 0：無控制
  1：位置控制
  2：原點模式
  3：吋動模式
  4：速度模式
  5：扭矩模式
  6：同步模式

R37004+ 150*(n-1) 軸錯誤資訊一：

- 顯示軸錯誤編號
- 可由所有軸復位 (M10521) 或軸復位 (M10601 + 40*(n-1)) 清除
- 錯誤碼見警報列表

R37005+ 150*(n-1) 軸錯誤資訊二：

- 顯示軸錯誤當前流程塊編號
- 可由所有軸復位 (M10521) 或軸復位 (M10601 + 40*(n-1)) 清除
- 錯誤碼見警報列表

R37006+ 150*(n-1) 軸警告資訊一：

- 顯示軸警告編號
- 可由所有軸復位 (M10521) 或軸復位 (M10601 + 40*(n-1)) 清除
- 錯誤碼見警報列表

R37007+ 150*(n-1) 軸警告資訊二：

- 顯示軸警告當前流程塊編號
- 可由所有軸復位 (M10521) 或軸復位 (M10601 + 40*(n-1)) 清除
- 錯誤碼見警報列表

R37012+ 150*(n-1) 軸控制中：

- 顯示軸為控制中
- 與 M11244 + 40*(n-1) 相同行為

R37013+ 150*(n-1) 軸警告中：

- 顯示軸為警告中
- 0：無警告
  1：警告中，與 M11243 + 40*(n-1) 相同行為
  2：錯誤中，與 M11242 + 40*(n-1) 相同行為

DR37014+ 150*(n-1) 軸指令座標：

- 顯示控制器計算該軸的座標命令
- 與軸指令位置 (DR37018 + 150*(n-1)) 互為座標轉換關係
- 包含小數點位，由運動軸設定 (軸表) 參數的小數點位置決定

DR37016+ 150*(n-1) 軸指令速度：

- 位置、原點、吋動、同步模式：指令座標 (DR37014) 的變化率
- 速度模式：顯示控制器對該軸下的速度命令
- 扭矩模式：無意義
- 包含小數點位，由運動軸設定 (軸表) 參數的小數點位置決定

DR37018+ 150*(n-1) 軸指令位置：

- 顯示控制器對該軸下的 (脈波) 位置命令
- 單位為脈波
- 驅動器端應收到相同數值

R37020+ 150*(n-1) 軸當前控制點編號：

- 顯示位置模式當前控制點編號
- 顯示同步模式當前凸輪編號
- 應為運動點編號 (點表) 的編號
- 遇連續點，兩點間的連續路徑使用前一點的編號

DR37021+ 150*(n-1) 軸當前座標：

- 顯示軸的實際座標
- 由驅動器端回授 (脈波) 位置數值行座標轉換
- 包含小數點位，由運動軸設定 (軸表) 參數單位設定的小數點位置決定

DR37023+ 150*(n-1) 軸回授速度：

- 顯示軸的實際速度
- 由驅動器端回授轉速
- 驅動器端回授速度的單位需填入運動軸設定 (軸表) 參數中，單位設定的速度單位與速度增益

DR37025+ 150*(n-1) 軸位置偏差監控：

- 顯示軸的位置偏差
- 數值 = 軸指令座標 (DR37014) - 軸實際座標 (DR37021)
- 可參考運動軸設定 (軸表) 參數中，操作設定的跟蹤容許誤差設定

DR37027+ 150*(n-1) 軸驅動器數位輸入：

- 顯示軸驅動器回授的 DI 數值
- 各個位元的定義由驅動器決定

R37029+ 150*(n-1) 軸當前運動流程編號：

- 顯示當前控制軸的運動流程編號
- 無控制時或使用 Ladder 指令時為 0

DR37030+ 150*(n-1) 軸同步接點：

- 顯示軸的同步接點狀態
- 軸當前控制模式 (R36984) 需在同步控制下
- 同步控制需使用電子凸輪功能，即同步參數 (同步表) 凸輪資料編號不為 0
- 同步接點設定中，資料表共有兩張，同步參數 (同步表) 同步接點編號不為 0
- 可由軸電子凸輪輸入相位 (DR37033) 對照同步接點的輸出情形

R37032+ 150*(n-1) 軸當前扭矩：

- 顯示軸驅動器回授的扭矩
- 單位為 0.1%

DR37033+ 150*(n-1) 軸電子凸輪輸入相位：

- 顯示軸同步電子凸輪的輸入相位
- 軸當前控制模式 (R36984) 需在同步控制下
- 範圍為 0 ~ 同步參數 (同步表) 輸入軸週期

DR37035+ 150*(n-1) 軸原點位置：

- 顯示軸的原點 (脈波) 位置
- 應為斷電保持

R37037 - R37039+ 150*(n-1) 軸控制狀態字：

- 顯示軸控制狀態字
- 同軸狀態使能 (M11240 + 40*(n-1)) 到軸暫停狀態 (M11266 + 40*(n-1)) 的數值

DR37040+ 150*(n-1) 軸主離合器輸出相位：

- 顯示軸同步主離合器的輸出相位
- 軸當前控制模式 (R36984) 需在同步控制下
- 範圍為 0 ~ 同步參數 (同步表) 輸入軸週期

DR37042+ 150*(n-1) 軸驅動器探針 1 座標：

- 顯示軸驅動器回授的探針 1 座標
- 當探針 1 (M10617 + 40*(n-1)) 開啟且被觸發時，軸探針 1 觸發狀態 (M11262 + 40*(n-1)) 設為 ON

DR37044+ 150*(n-1) 軸驅動器探針 2 座標：

- 顯示軸驅動器回授的探針 2 座標
- 當探針 2 (M10619 + 40*(n-1)) 開啟且被觸發時，軸探針 2 觸發狀態 (M11263 + 40*(n-1)) 設為 ON

DR37050+ 150*(n-1) 軸指定座標：

- 指定軸座標
- 單位同軸表單位，小數點位為軸表小數點位數
- M10630 軸指定當前座標啟動時，設定 DR37050 為當前座標

DR37052+ 150*(n-1) 軸進階控制模式：

- 進入進階控制模式時的控制模式
- 進入進階控制模式時 DR37052 的數值視為控制模式 (0: 無控制, 1: 位置控制, 2: 速度控制, 3: 扭矩控制)
- 切換控制模式時需要重新開關 M10631 或設定至 0 無控制的狀態

DR37054+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令：

- 運行進階控制模式時的指令
- 位置模式和速度模式時單位同軸表單位，小數點位為軸表小數點位數
- 可由 M10632 切換單位為 PLS, PLS/s

- 扭矩模式單位固定為 0.1%

DR37056+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令 2：

- 運行進階控制模式時的指令 2
- 位置模式下，表示為最高轉速，單位為座標單位/s，或由 M10632 切換單位為 PLS/s
- 速度模式下，表示為扭矩上限，單位為 0.1%
- 扭矩模式下，表示為轉速上限，單位為 RPM

DR37058+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令 3：

- 運行進階控制模式時的指令 3
- 位置模式下，表示為最大加速度/減速度，單位為座標單位/s^2，或由 M10632 切換單位為 PLS/s^2

DR37060+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令 4：

- 運行進階控制模式時的指令 4
- 位置模式下，表示為最大減速度，單位為座標單位/s^2，或由 M10632 切換單位為 PLS/s^2，設為 0 時，表示最大加速度 = 最大減速度
- 外部輸入定位模式下，表示為最大減速度，單位為座標單位/s^2，或由 M10632 切換單位為 PLS/s^2

DR37062+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令 5：

- 運行進階控制模式時的指令 5
- 外部輸入定位模式下，表示為輸入源，0: 格雷碼, 1~8: HSC0~HSC7
- 外部輸入定位模式下，表示為輸入源，101~116: 軸指令座標

DR37064+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令 6：

- 運行進階控制模式時的指令 6
- 外部輸入定位模式下，表示為座標轉換分子

DR37066+ 150*(n-1) 軸進階控制模式指令 7：

- 運行進階控制模式時的指令 7
- 外部輸入定位模式下，表示為座標轉換分母

3

EtherCAT 功能和配置

本章節將說明 EtherCAT 功能與配置，EtherCAT 由德國 Beckhoff Automation 公司開發之工業乙太網路技術。連接類型為一個主站與多個從站的網路系統。透過 EtherCAT 從站資訊（ESI）為基礎的配置工具。目前 PDO 為固定設置，尚未開放使用者手動設定。設定畫面如下：

PDO 設定如下：

PDO Type	Index	Name
RxPDO	0x6040	Controlword
	0x607A	Target position
	0x60FF	Target velocity
	0x6071	Target Torque
	0x6060	Mode Of Operation
	0x60B8	Touch Probe Function
TxPDO	0x6041	Status Word
	0x6064	Actual Position
	0x606C	Velocity actual value
	0x6077	Actual Torque
	0x6061	Mode Of Operation Display
	0x60FD	Digital inputs
	0x603F	Error code
	0x60B9	Touch Probe Status

以下提供週期同步位置，速度及轉矩控制三種模式下的所需參數及單位。

週期同步位置控制模式(CSP)下的使用對象：

Index	Name	Unit	Type	Access	PDO Mapping
603Fh	Error Code	-	U16	RO	TxPDO
6040h	Control Word	-	U16	RW	RxPDO
6041h	Status Word	-	U16	RO	TxPDO
6062h	Position Demand Value	pulse	I32	RO	TxPDO

Index	Name	Unit	Type	Access	PDO Mapping
6064h	Position Actual Value	pulse	I32	RO	TxPDO
6065h	Following Erroe Window	pulse	U32	RW	No
6072h	Max Torque	0.1%	U16	RW	RxPDO
6077h	Torque Actual Value	0.1%	I16	RO	TxPDO
607Ah	Target Position	pulse	I32	RW	RxPDO
6080h	Max Motor Speed	r/min	U32	RW	RxPDO
60B0h	Position Offset	pulse	I32	RW	RxPDO
60B1h	Velocity Offset	指令單位/s	I32	RW	RxPDO
60B2h	Torque Offset	0.1%	I16	RW	RxPDO
60F4h	Following Error Actual value	pulse	I32	RO	TxPDO
60FDh	Digital Inputs	-	U32	RO	TxPDO

週期同步速度控制模式(CSV)下的使用對象：

Index	Name	Unit	Type	Access	PDO Mapping
603Fh	Error Code	-	U16	RO	TxPDO
6040h	Control Word	-	U16	RW	RxPDO
6041h	Status Word	-	U16	RO	TxPDO
6072h	Max Torque	0.1%	U16	RW	RxPDO
6080h	Max Motor Speed	r/min	U32	RW	RxPDO
60B1h	Velocity Offset	指令單位/s	I32	RW	RxPDO
60B2h	Torque Offset	0.1%	I16	RW	RxPDO
60FFh	Target Velocity	指令單位/s	I32	RW	RxPDO

週期同步扭矩控制模式(CST)下的使用對象：

Index	Name	Unit	Type	Access	PDO Mapping
603Fh	Error Code	-	U16	RO	TxPDO
6040h	Control Word	-	U16	RW	RxPDO
6041h	Status Word	-	U16	RO	TxPDO
6071h	Targer Torque	0.1%	U16	RW	RxPDO
6072h	Max Torque	0.1%	U16	RW	RxPDO
6080h	Max Motor Speed	r/min	U32	RW	RxPDO
60B2h	Torque Offset	0.1%	I16	RW	RxPDO

4

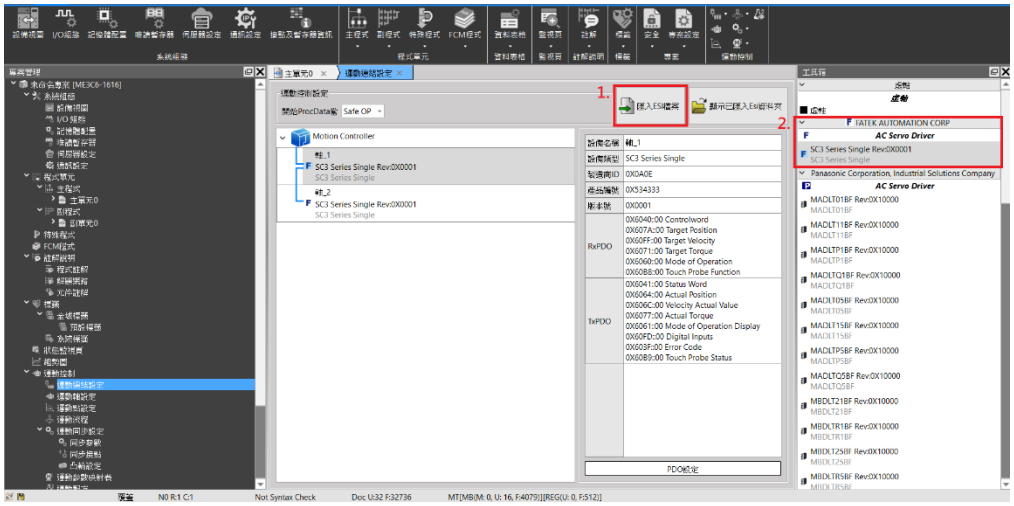
軸參數及設定

4-1 運動連結設定.....4-2
4-2 運動軸參數設定.....4-3

本章節講述 M-PLC 連結 EtherCAT Servo 所需的參數設定與軸連結設定等資訊。軸連結與軸參數設定皆可透過 FATEK UperLogic 程式編輯軟體來做設定。

4-1 運動連結設定

執行 UperLogic 編輯軟體，左方視窗欄運動連結設定點開，如需加入兩軸 EtherCAT 驅動器，請先將欲加入 EtherCAT 驅動器的 ESI 檔透過匯入 ESI 檔案按鈕來加入。匯入 ESI 檔案後，軟體自動按照廠牌排序至右邊工具箱欄位中，即可透過滑鼠拖曳至中央運動控制下方完成添加軸。



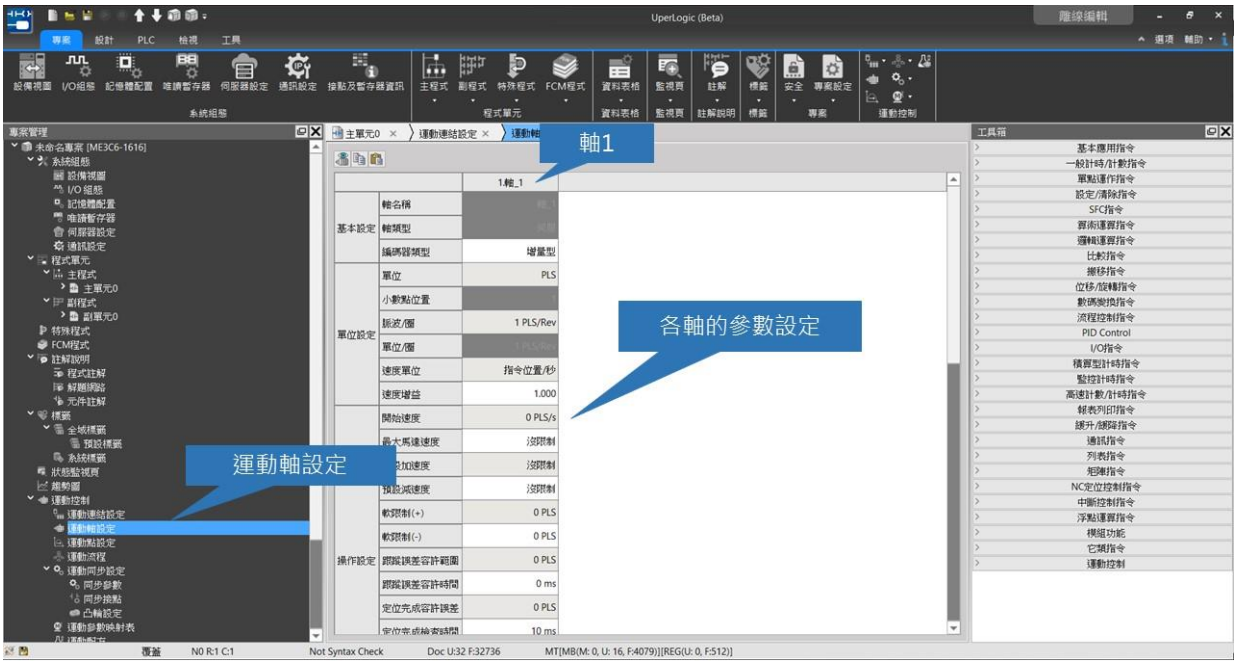
當軸連結設定和實際連結的設備如總數、種類、順序等有不同時，系統會發生錯誤提示，不執行通訊。

※ 連接永宏 SC3 注意事項
使用速度模式 Pn002 需要設置 □□□1h
使用扭矩模式 Pn002 需要設置 □□1□h
※ 使用絕對值編碼器 Pn002 需要設置 □0□□h

4-2 運動軸參數設定

運動軸連結設定完成後，可透過 UperLogic 設定各軸參數，各參數設定詳細說明如下介紹。

UperLogic 軸參數設定畫面如下圖：



		1.軸_1			
基本設定	軸名稱	軸_1	探針	探針1來源	禁用
	軸類型	虛擬伺服		探針1模式	上緣 單次
	編碼器類型	增量型		探針2來源	禁用
單位設定	單位	PLS		探針2模式	上緣 單次
	小數點位置	1	停止	停止模式	立即停止
	脈波/圈	1 PLS/Rev		停止減速度	1000 PLS/s²
	單位/圈	1 PLS/Rev	原點復歸	復歸模式	當前位置為原點
	速度單位	指令位置/秒		復歸IO來源	從伺服驅動
	速度增益	1.000		復歸開始方向	正方向
操作設定	開始速度	0 PLS/s		原點復歸偏移	0 PLS
	最大馬達速度	沒限制		復歸搜尋速度	10000 PLS/s
	預設加速度	沒限制		復歸爬行速度	1000 PLS/s
	預設減速度	沒限制		復歸減速度	1000 PLS/s²
	軟限制(+)	0 PLS		極限開關(-)(DI)	60FD:00
	軟限制(-)	0 PLS		極限開關(+)(DI)	60FD:01
	跟蹤誤差容許範圍	0 PLS		原點開關(DI)	60FD:02
	跟蹤誤差容許時間	0 ms		原點零點訊號數	0
	定位完成容許誤差	0 PLS	點動	JOG啟動速度	1 PLS/s
	定位完成檢查時間	10 ms		JOG速度	1 PLS/s
	最大馬達扭矩	沒限制		JOG加速度	1 PLS/s²
	最大扭矩限制(+)	沒限制		JOG減速度	1 PLS/s²
	最大扭矩限制(-)	沒限制		吋動距離	1 PLS

基本設定：

軸名稱：

欲改軸名稱，請在運動連結設定「設備名稱」修改，軸名稱修改可幫助分辨不同軸的應用。

編碼器類型：

增量型(位置資訊一但電源關閉，位置資訊便會消失)、絕對型(位置資訊有保持住，所以復電後不須進行原點復歸，即可繼續動作)

軸類型：

伺服： 實體軸

虛擬伺服： 虛擬軸

單位設定：

單位： (PLS / mm / deg / inch) 4 種單位

小數點： 設定(mm / deg / inch)時可以設定更小的單位，最多可設三位小數。

脈波/圈： 馬達每圈的脈波數

單位/圈： 馬達每圈走的距離

速度單位： 監視表顯示用選擇驅動器回傳之速度單位

速度增益： 選擇驅動器回傳之速度最小刻度

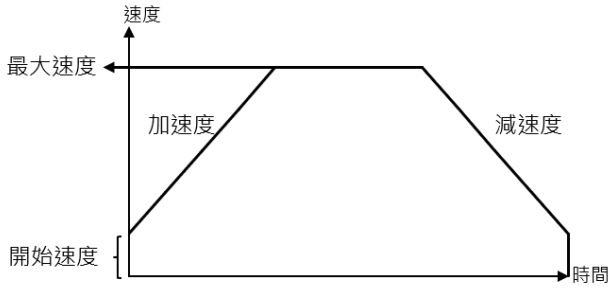
操作設定：

開始速度： 馬達轉動的起始速度

最大馬達速度： PLC 端限制馬達的最大速度，超過此速度上的命令 PLC 會報警，伺服不會運轉。

預設加速度： 馬達由開始速度加至最大速度的加速度

預設減速度： 馬達由最大速度減至開始速度的減速度



軟極限(+)： PLC 端限制正向的極限

軟極限(-)： PLC 端限制反向的極限

如果軟極限(+)及軟極限(-)兩個設一樣的值，則軟極限不限制。

跟蹤誤差容許範圍： 馬達回授位置和 PLC 命令位置容許的誤差範圍

跟蹤誤差容許時間： 馬達實際位置和命令位置之間所容許的誤差超時。

定位完成容許誤差： 馬達已到達命令位置的誤差範圍

定位完成檢查時間： 馬達已到達命令位置的誤差超時

最大馬達扭拒：驅動器端限制馬達的最大扭拒，必須低於馬達規格。小數點第一位有效。

注意： 速度模式、扭矩模式除外。

最大扭拒限制(+)： PLC 端限制正向的扭拒極限，小數點第一位有效。

最大扭拒限制(-)： PLC 端限制反向的扭拒極限，小數點第一位有效。

探針：

使用時機： 探針功能又稱位置鎖存功能。透過外部 DI 信號、Z 向訊號實時鎖存伺服軸或編碼器的值。探針功能適合在模切、印刷等需要位置同步的場合應用。

探針 1 來源： 設定使用驅動器探針編號與來源

探針 1 模式： 設定觸發驅動器探針功能的模式

探針 2 來源： 設定使用驅動器探針編號與來源

探針 2 模式： 設定觸發驅動器探針功能的模式

停止：

停止模式： 設定動作報警時，馬達的停止模式

停止減速度： 設定減速停止時的減速度。

原點復歸：

復歸模式： 選擇軸的圓點復歸模式，詳細請參考第十章原點復歸模式

復歸 IO 來源： 可分從驅動器由 EtherCAT 送至 PLC 或由 PLC 特殊暫存器上傳。

復歸開始方向： 設定搜尋原點的起始方向。

原點復歸偏移： 偏移數值為原點復歸完成位置的座標。

復歸搜尋速度： 設定搜尋原點的速度 (可設定較高值)

復歸爬行速度： 設定進入原點範圍內的爬行速度 (應設定較低值)

復歸減速度： 設定進入原點範圍內的減速度。

極限開關 (-) (DI)： 設定極限開關在 60FDh 的位元數。預設為 0。實際位元數請參考驅動器手冊。

極限開關 (+) (DI)： 設定極限開關在 60FDh 的位元數。預設為 1。實際位元數請參考驅動器手冊。

原點感測器 (DI)： 設定原點感測器在 60FDh 的位元數。預設為 2。實際位元數請參考驅動器手冊。

原點零點訊號數： 為使用 Z 向訊號模式，當碰到原點感知信號瞬間時，計數所設定之 Z 訊號個數將設為原點。若設為 0，則碰到原點感知信號瞬間時即為原點。

點動：

JOG 啟動速度： JOG 模式的起始速度

JOG 速度： JOG 模式的最高速度

JOG 加速度： JOG 模式的加速度

JOG 減速度： JOG 模式的減速度

吋動距離： 吋動模式下的吋動距離

5

點表和點參數

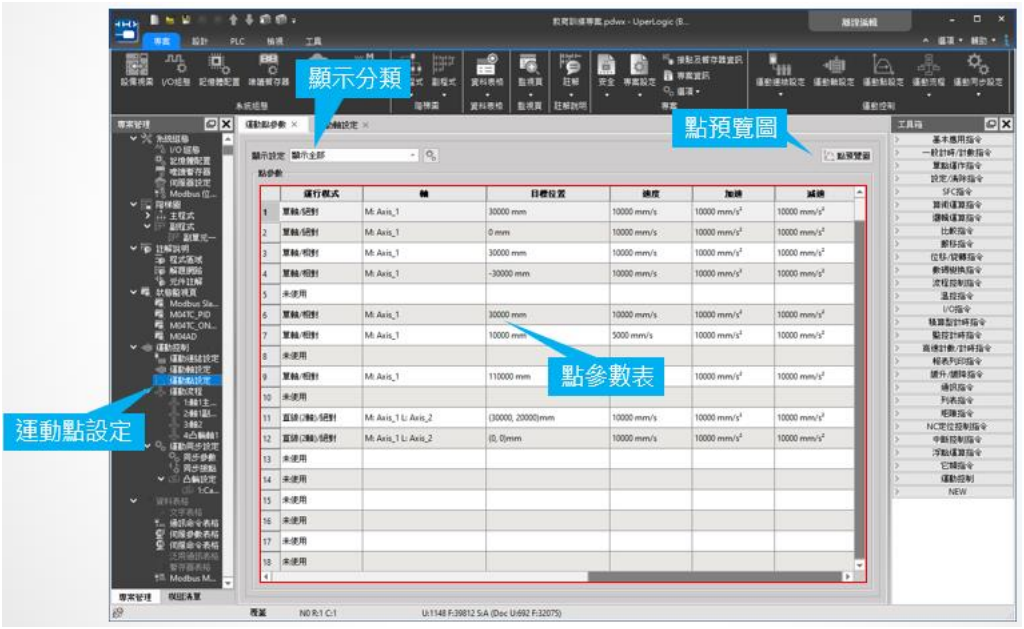
5-1 運動點設定介面.....5-2

5-2 點預覽圖.....5-6

此章節說明運動點設定與參數。運動流程的運動點資訊如： 目標位置/最高速度/加減速及加速類型等. 都是由點表及點參數設定。欲使用 PLC 程式修改點表與點參數設定值內容，請詳閱第八章運動參數映射表。

5-1 運動點設定介面

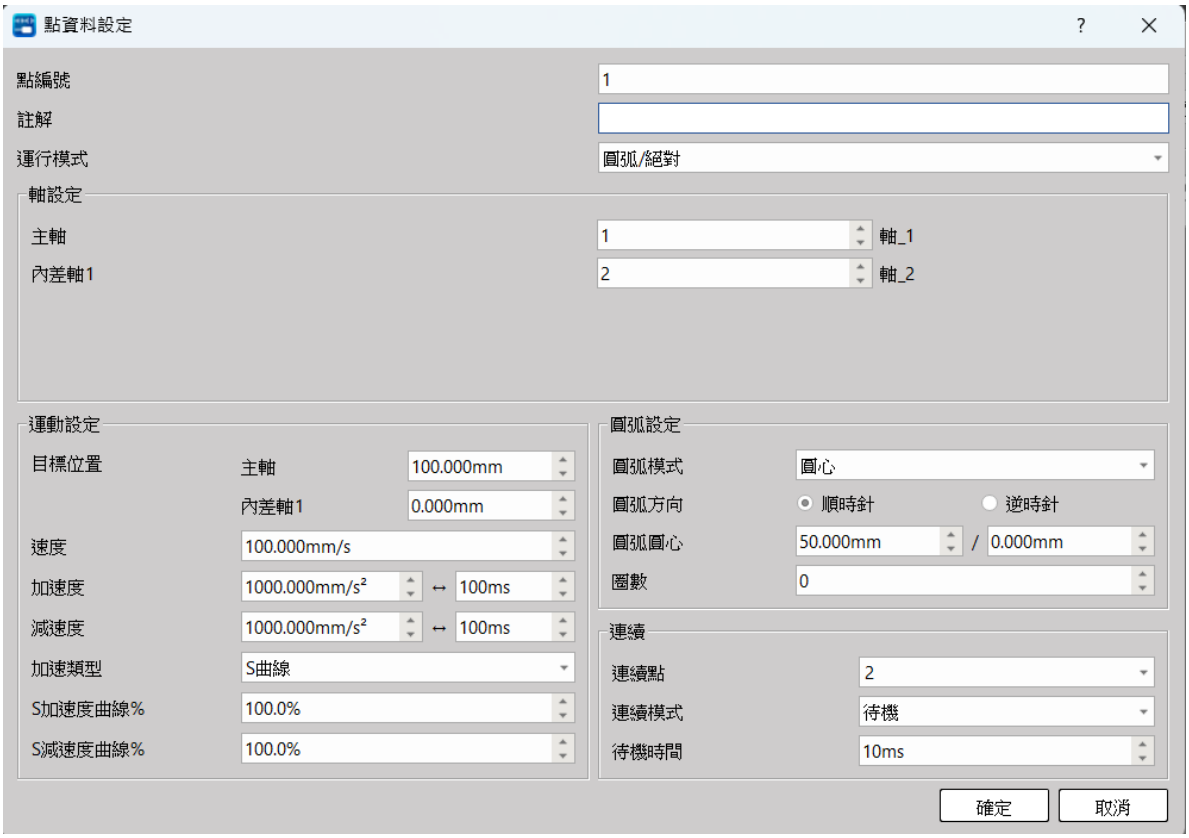
運動點設定由 FATEK UperLogic 專案編輯軟體提供設定之介面。如下圖：



運動點數在各 PLC 規格容量有相對應的上限值

PLC 型號	Motion 運動控制點數
MXXC1	128 點
MXXC2	192 點
MXXC3	256 點
MXXC4	512 點
MXXC5	512 點
MXXC6	1024 點

點資料設定介紹：



點編號： Ladder 或流程要執行的點編號。

運行模式：

單軸/絕對：單軸定位控制(絕對座標)

單軸/相對：單軸定位控制(相對座標)

直線(2 軸)/絕對：直線 2 軸補間(絕對座標)

直線(2 軸)/相對：直線 2 軸補間(相對座標)

直線(3 軸)/絕對：直線 3 軸補間(絕對座標)

直線(3 軸)/相對：直線 3 軸補間(相對座標)

直線(4 軸)/絕對：直線 4 軸補間(絕對座標)

直線(4 軸)/相對：直線 4 軸補間(相對座標)

圓弧/絕對：2 軸圓弧補間(絕對座標)

圓弧/相對：2 軸圓弧補間(相對座標)

3 維圓弧/絕對：3 軸圓弧補間(絕對座標)

3 維圓弧/相對：3 軸圓弧補間(相對座標)

螺旋/絕對：3 軸螺旋補間(絕對座標)

螺旋/相對：3 軸螺旋補間(相對座標)

單軸速度：單軸速度控制

主軸： 要運行的軸。

若在軸模式選擇"多軸補間"，則 UI 會出現：

內差軸 2： 要運行的內差軸 2

內差軸 3： 要運行的內差軸 3

內差軸 4： 要運行的內差軸 4

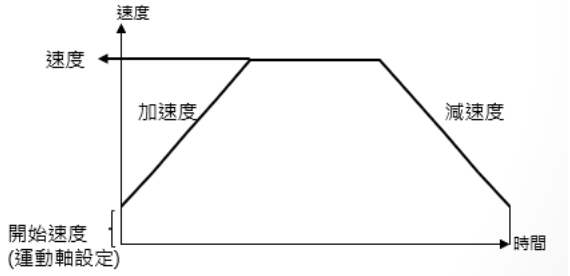
目標位置：

主軸：主軸目標位置，要移動的行程(相對) /位置(絕對)。

內差軸 1： 差補軸 1 目標位置，隨模式決定。

內差軸 2： 差補軸 2 目標位置，隨模式決定。

內差軸 3： 差補軸 3 目標位置，隨模式決定。



速度：輸出的速度或是頻率運動的最大速度，若目標距離設定過短，加速時可能無法到加到此數值。

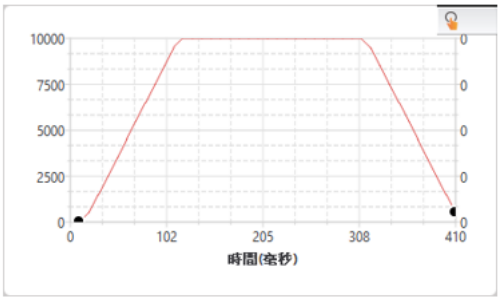
加速度： 起始速度到達速度的加速度

減速度： 速度到達結束速度的減速度

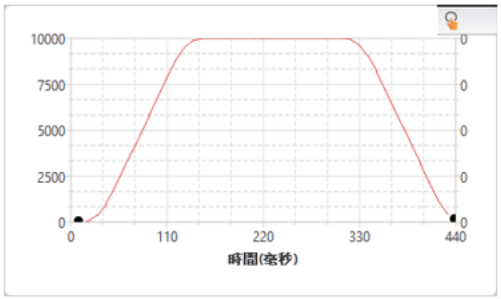
加速類型 ：T 曲線/S 曲線

S 加速度曲線百分比 範圍 1%~100%

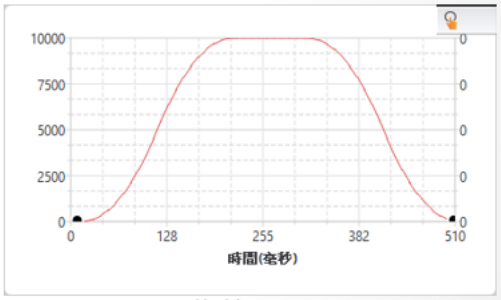
S 減速度曲線百分比 範圍 1%~100%



T曲線



S曲線50%



S曲線100%

連續點： 可以設定"結束"或是"接續點"(選取點表上欲執行的點資料)

連續模式：

待機： 運行完目前點後等待多少 ms 後運行下一點

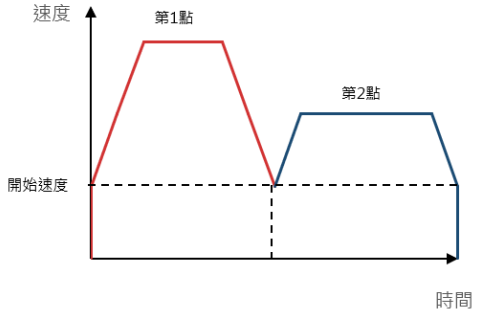
下一點速度連續 ： 加減速至下一點速度結束後運行下一點。

當前點速度連續 ：以目前的速度結束後加減速運行下一點。

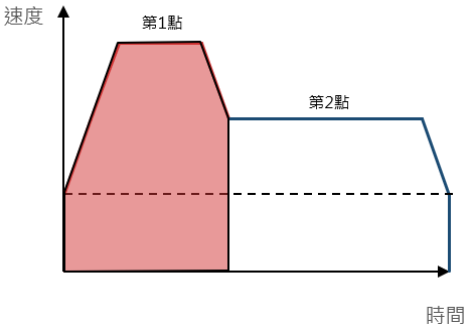
開始速度連續 ：降低至開始速度後運行下一點。

待機時間 ： 待機模式的待機時間。(單位 ms)

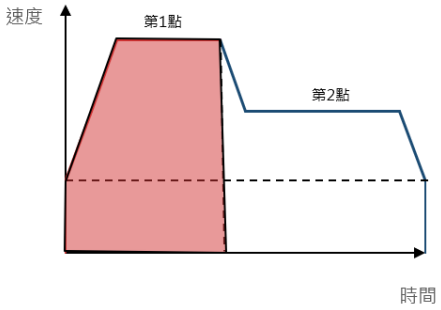
➢ 開始速度連續



➢ 下一點速度連續

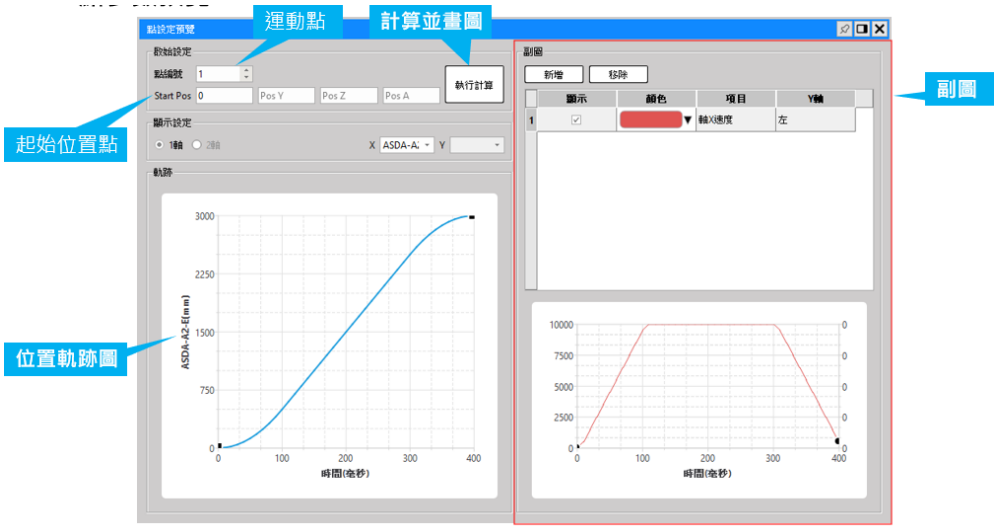


➢ 當前點速度連續

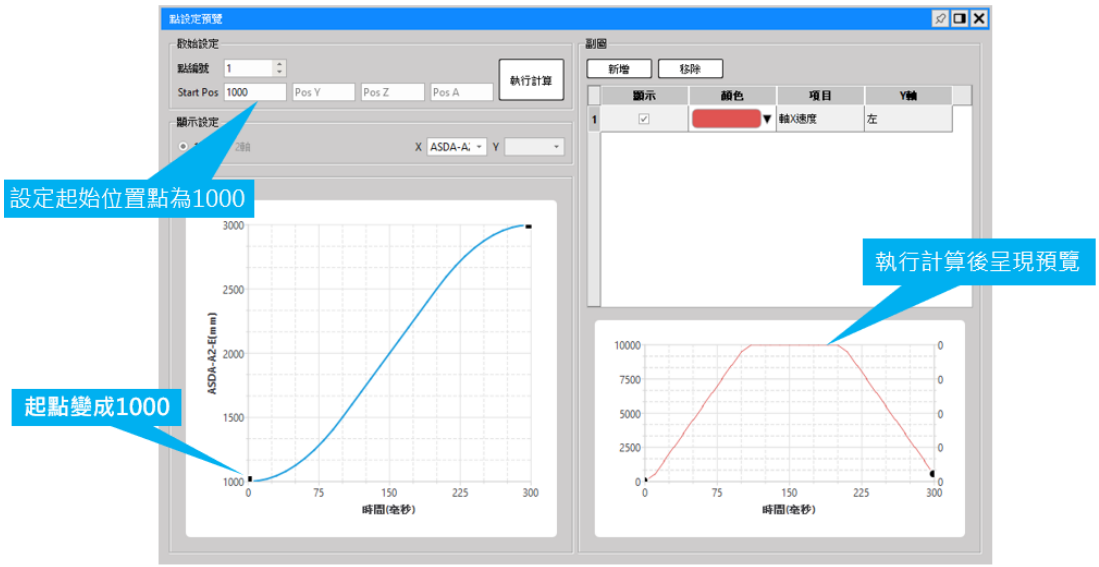


5-2 點預覽圖

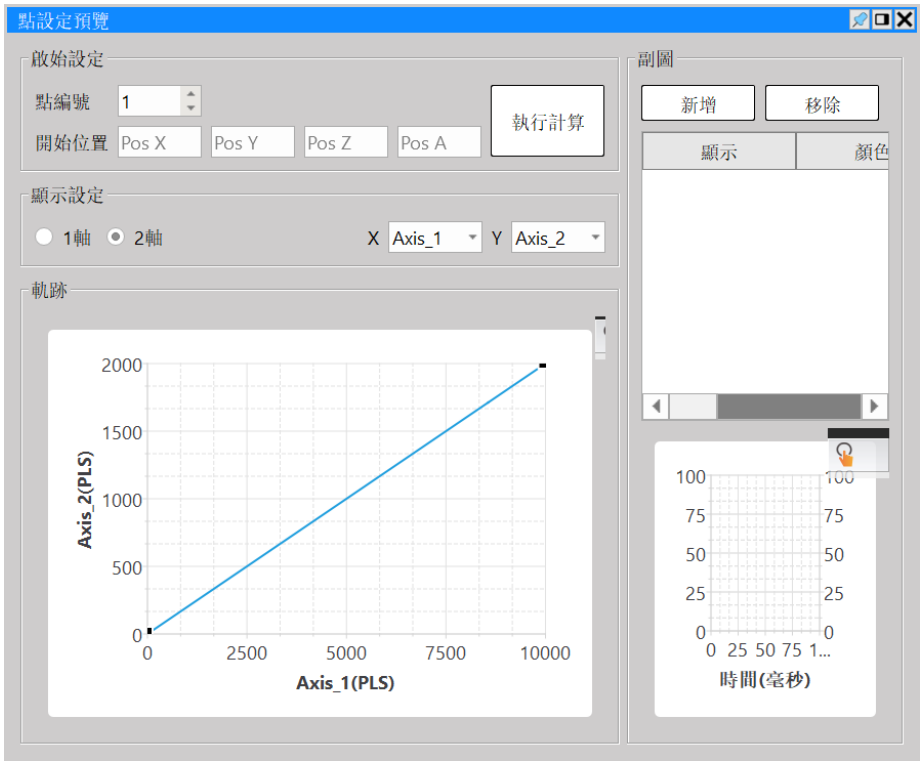
點預覽圖可以查看點參數預覽設定行程的軌跡和速度等...



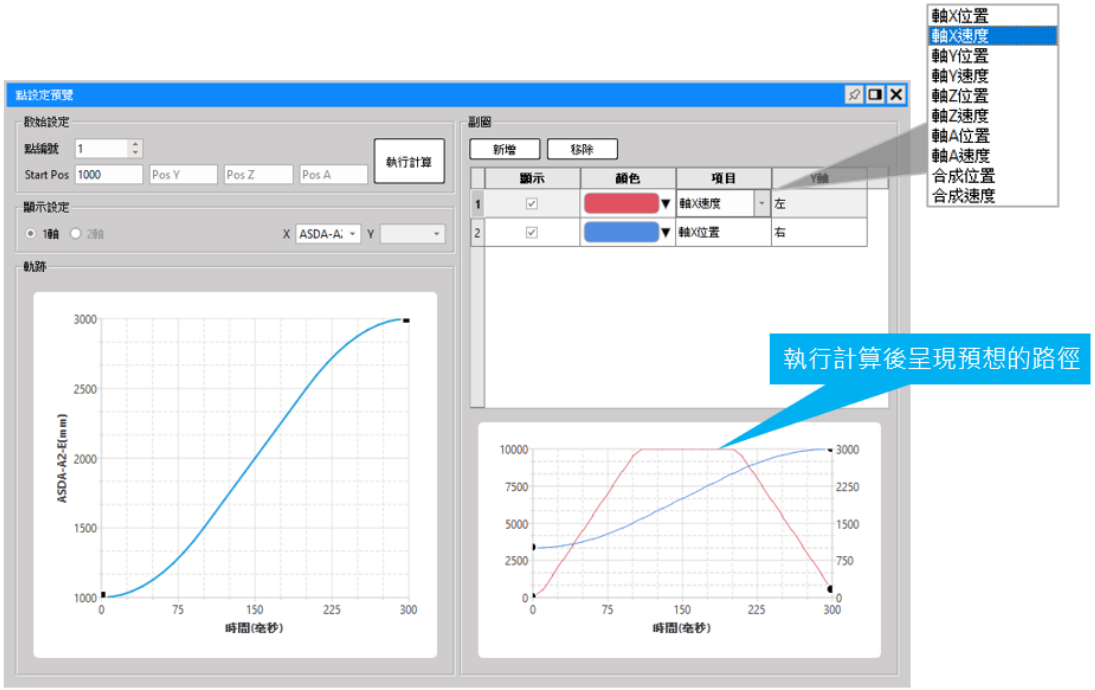
範例 ： 絕對位置 1000 移動到 3000



點圖預覽也可以預覽 2D 設定行程的軌跡和速度等...



使用副圖來輔助查看軸的速度變化



6

階梯圖運動指令

6-1 運動控制基本指令 6-4

6-1-1 Fun187 系統初始化 MFSysInit 6-4

6-1-2 Fun177 運動系統緊急停止 MFSysStop 6-6

6-1-3 Fun185 重置運動錯誤警報 MFSysRstAlm 6-7

6-1-4 Fun188 運動控制配方讀取 MFSysRCPR 6-8

6-1-5 Fun189 運動控制配方寫入 MFSysRCPW 6-13

6-1-6 Fun191 運動控制凸輪讀取 MFSysCAMR ..... **錯誤! 尚未定義書籤。**

6-1-7 Fun192 運動控制凸輪寫入 MFSysCAMW 6-20

6-1-8 Fun196 生成凸輪 MFSysCAMGen 6-22

6-1-9 Fun235 實軸轉虛軸 MFSysSetVirt 6-24

6-1-10 Fun236 運動控制 SDO 映射讀取 MFSDOR 6-26

6-1-11 Fun237 運動控制 SDO 映射寫入 MFSDOW 6-28

6-2 運動控制參數映射 6-1

6-2-1 Fun181 改變運動控制參數 MFChgTbPrm 6-1

6-2-2 Fun198 寫入映射表 MFMapTbPrm 6-6

6-3 Mode 1: 運動控制流程 6-1

6-3-1 Fun176 運動流程開始 MFFlowStart 6-1

6-3-2 Fun186 運動流程結束 MFFlowStop 6-3

6-3-3 Fun182 暫停運動流程 MFFlowPause 6-4

6-3-4 Fun184 中斷運動流程 MFFlowHalt 6-6

6-3-5 Fun183 恢復運動流程 MFFlowResume 6-7

6-4 Mode 2: 階梯圖控制 6-8

6-4-1 Fun179 位置控制 MFPointMov 6-8

6-4-2 Fun178 原點復歸 MFHome 6-10

6-4-3 Fun180 吋動控制 MFJog 6-12

6-5 Mode 3: 階梯圖直接控制 6-14

6-5-1 Fun193 EtherCAT 手搖輪 MFGearMPG 6-14

6-5-2 Fun194 速度控制 MFVelCtl 6-16

6-5-3 Fun195 扭矩控制 MFTorqCtl 6-18

6-5-4 Fun197 單軸定位 MFAxMov 6-20

6-5-5 Fun238 直線補間運動 MFAxLMov 6-24

6-5-6 Fun239 圓弧補間運動 MFAxCirMov 6-28

6-5-7Fun240 連續路徑運動 MFPathMov 6-35

M-PLC 控制器在實行 Motion 運動控制上，原則上透過運動流程與點表之配合來達到使用者運動順序控制，而在簡單的單軸點位運動、JOG 或 HOME。 M-PLC 亦提供階梯圖運動方塊指令給使用者使用。
M-PLC 運動控制可由三個方式達成：1. Ladder 控制 (如本章階梯圖運動指令所介紹) 2. 運動流程控制 (請參閱第 7 章運動流程介紹) 3. Test Run (請參閱第 12 章試運轉 Test Run 介紹)，以上三種控制方法適用時機如下表：

運動控制	內容	適用時機	備註
Ladder 控制	1. 位置控制 2. 吋動控制 3. 原點復歸 4. 手搖輪 5. 速度控制 6. 扭矩控制 7. 單軸定位	適用於簡易運動控制及原點復歸等。	較複雜或連續運動流程控制請用運動流程控制。
運動流程控制	1. 定位控制 2. 速度控制 3. 扭矩控制 4. 原點復歸 5. 分支控制 (同步進行兩個以上的運動行為) 6. 選擇控制 (條件控制) 7. 待機設定 8. 合併 9. GoTo 條件跳躍	運動流程適合進行複雜的運動控制、平行運動控制、連續運動流程控制及同步運動控制等，非常方便好用。	任何多軸補間運動/凸輪同步等用於此。
運動試運行	1. 定位控制 2. 速度控制 3. 扭矩控制 4. Jog 與吋動控制	進行簡易運動行為調適或初次使用者做快速運動行為測試的。	此模式僅適用在測試與檢查或調適。不提供編寫運動程式控制。

運動控制指令在本產品中依據使用方式分為四大類：

1. 運動控制基本指令，用於啟動或停止運動控制器，以及修改運動控制專案內的資料。
2. 運動控制模式一，用於啟動運動流程控制程式，以專案中運動控制表格內容為運動參數。
3. 運動控制模式二，用於階梯圖執行運動控制，依然以專案中運動控制表格內容為運動參數。
4. 運動控制模式三，用於階梯圖執行運動控制，以 PLC 暫存器資料為運動參數。

經由此四類運動控制指令，使用者可依照使用習慣以及設備功能，在三種模式中靈活使用。不僅提高工作效率，同時也提升專案程式可讀性。

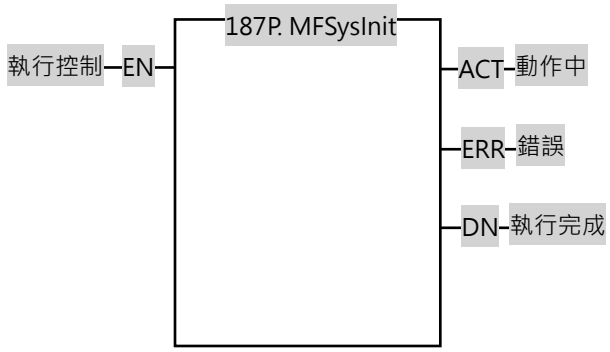
6-1 運動控制基本指令

6-1-1 Fun187 系統初始化 MFSysInit

Fun187 P MFSysInit	【系統初始化】	Fun187 P MFSysInit

指令說明

階梯圖符號



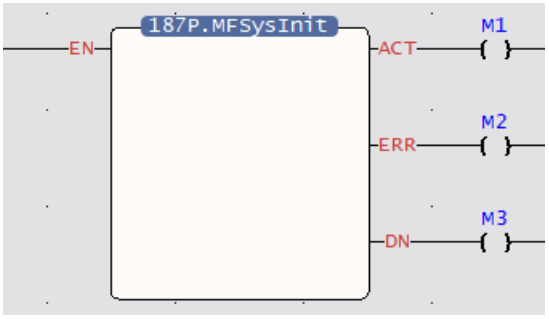
無運算元

功能描述

- 欲透過 EtherCAT 通訊控制伺服，在執行任何運動控制前必需先執行此指令
- 欲使用 Fun 235 實體軸轉虛軸指令，必需在此指令前執行
- EN = 1 ：啟動運動控制初始化 (觸發條件支援上下微分輸入)
- ACT = 1 ： 運動控制初始化動作中
- ERR = 1 ： 運動控制初始化錯誤
- DN = 1 ： 運動控制初始化完畢

程式範例

Ladder



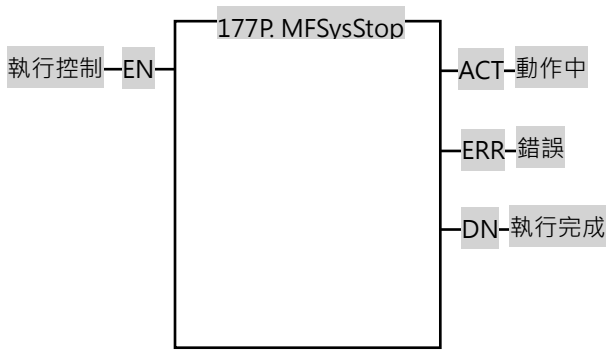
- 當執行控制“EN” = 1 時，將執行運動控制功能初始化動作。
- 若執行發現無反應時請確認運動連結設定是否與實際連結相符。
- 系統初始化後，需將伺服使能方可繼續後續操作。
- 例：執行特殊暫存器所有軸使能(Servo on) 暫存器 (M10520)

6-1-2 Fun177 運動系統緊急停止 MFSysStop

Fun177 P MFSysStop	【運動系統緊急停止】	Fun177 P MFSysStop

指令說明

階梯圖符號



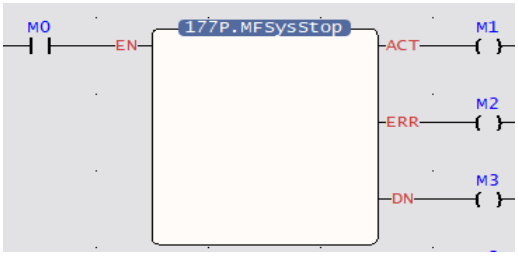
無運算元

功能描述

- 中斷所有運動流程，並停止 EtherCAT 通訊。若要再啟動流程，則需再 ME_INIT 啟動 EtherCAT 通訊。
- EN = 1：中斷所有運動流程
- EN = 1：運動控制系統急緊急停止
- ACT = 1：系統急停動作中
- ERR = 1：系統急停錯誤
- DN = 1：系統急停完畢

程式範例

Ladder



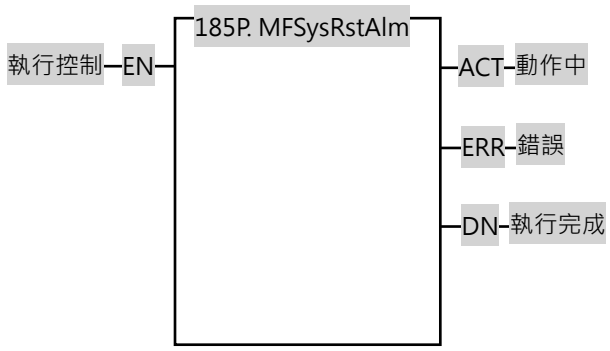
- 當執行控制 "EN" = 1 時，將執行中的運動控制緊急停止動作。
- 執行後若要重新開始操作，需執行初始化及啟動。

6-1-3 Fun185 重置運動錯誤警報 MFSysRstAlm

Fun185 P MFSysRstAlm	【重置運動錯誤警報】	Fun185 P MFSysRstAlm

指令說明

階梯圖符號　　運算元



功能描述

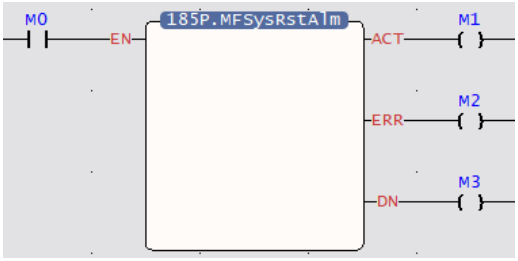
清除所有運動流程及驅動器錯誤警報，

但驅動器通訊警報無法透過此命令清除，需重新上電。

- EN = 1 ： 上緣觸發清除運動錯誤警報
- ACT = 1 ： 清除運動錯誤警報動作中
- ERR = 1 ： 清除運動錯誤警報錯誤
- DN = 1 ： 清除運動錯誤警報完畢

程式範例

Ladder



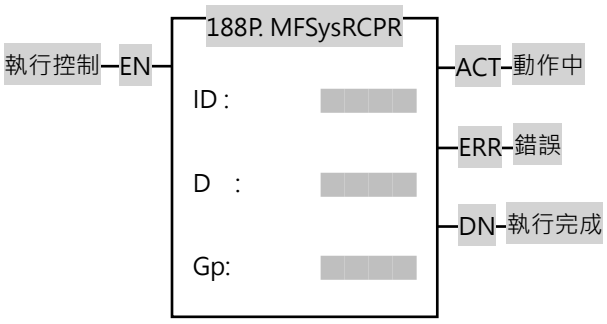
- 當執行控制 "EN" = 1 時，會清除運動流程及驅動器發生的錯誤。

6-1-4 Fun188 運動控制配方讀取 MFSysRCPR

Fun188 P MFSysRCPR	【運動控制配方讀取】	Fun188 P MFSysRCPR

指令說明

階梯圖符號



運算元

Md ： 模式

D ： 配方起始暫存器

Gp ： 讀取配方表第幾列

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~1	
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
Gp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~100	

功能描述

- 【Fun188 配方讀取】和【Fun189 配方寫入】用來大量讀取或寫入運動控制參數，如果只需要修改單一或少數參數，可以使用【Fun181 改變運動控制參數】或【Fun198 映射表】。
- 軸動作停止時才能讀取參數。
- 運算元

  Md 模式 ： 0 使用 PLC 暫存器、1 從 SD 卡

  D 配方起始暫存器 ： Md = 0 無意義、Md = 1 SD 卡配方檔案編號

  Gp 讀取配方表第幾列： 讀取配方表第幾列，0 全部讀取
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun188 將指定配方讀取至指定的暫存器

  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示
- 當讀取配方中，則輸出指示【ACT】 ON。
- 當讀取配方中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當讀取配方完成，輸出指示【DN】ON。

配方表

【專案管理】>【運動控制】>【運動配方】

運動配方表 ×

	表	索引	長度	起始位址	結束位址
1	點表	1	1	R0	R49
2	軸表	1	1	R50	R119
3	同步表	1	1	R120	R269

- 運動配方表

  表　　：點表、軸表、同步表

  索引　　：點表(第幾點)、軸表(第幾軸)、同步表(第幾軸)

  長度　　：連續點表或連續軸

  起始位址　：讀寫配方的暫存器起始位址

- 運動配方表暫存器數值定義請參考後面表格

配方點表

序號	項目	資料大小	資料類型	長度	定義
R+0	運行模式	WORD	INT	1	0. 未使用 1. 單軸/絕對 2. 單軸/相對 3. 直線(2軸)/絕對 4. 直線(2軸)/相對 5. 直線(3軸)/絕對 6. 直線(3軸)/相對 7. 直線(4軸)/絕對 8. 直線(4軸)/相對 9. 圓弧/絕對 10. 圓弧/相對 11. 螺旋/絕對 12. 螺旋/相對 13. 單軸速度
R+1	加速類型	WORD	INT	1	0. T 曲線 1. S 曲線
R+2	主軸	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+3	補間軸 1	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+4	補間軸 2	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+5	補間軸 3	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+6	目標位置 主軸	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+8	目標位置 補間軸 1	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+10	目標位置 補間軸 2	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+12	目標位置 補間軸 3	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+14	速度	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+16	加速度	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+18	減速度	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+20	S 加速度曲線	WORD	INT	1	精度：0.1
R+21	S 減速度曲線	WORD	INT	1	精度：0.1
R+22	圓弧模式	WORD	INT	1	0. 通過點 1. 中心 2. 半徑
R+23	圓弧方向	WORD	INT	1	0. 逆時針 1. 順時針
R+24	圓弧 (通過點/圓心) X 座標	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+26	圓弧 (通過點/圓心) Y 座標	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+28	圓弧半徑	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+30	輔助半徑	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+32	待機時間	DWORD	UINT	2	單位 ms
R+34	連續點	WORD	INT	1	1~1024 結束 = 0
R+35	圓弧圈數	WORD	UINT	1	0~65535
R+36	連續模式	WORD	INT	1	0. 待機 1. 下一點速度連續 2. 當前點速度連續 3.開始速度連續
R+42	圓弧 (通過點/圓心) Z 座標	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)

配方軸表

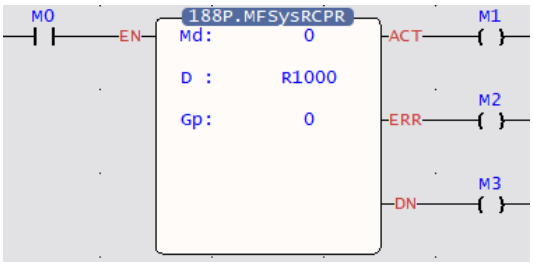
序號	項目	資料大小	資料類型	長度	定義
R+0	編碼器類型	WORD		1	0. 增量型 1. 絕對型
R+1	單位	WORD		1	0. PLS 1. mm 2. deg 3. inch
R+2	小數點位置	WORD		1	1000. 1 100. 0.1 10. 0.01 1. 0.001
R+3	每圈脈波數	DWORD		2	精度：小數點位置
R+5	每圈單位長度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+7	速度單位	WORD		1	0. PLS/Sec 1. PLS/min 2. RPM
R+8	速度增益	DWORD		2	精度：0.001
R+10	開始速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+12	最大馬達速度	DWORD		2	精度：1 單位 RPM
R+14	預設加速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+16	預設減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+18	軟限制 +	DWORD		2	精度：小數點位置 可負數
R+20	軟限制 -	DWORD		2	精度：小數點位置 可負數
R+22	跟蹤誤差容許範圍	DWORD		2	精度：小數點位置
R+24	跟蹤誤差容許時間	DWORD		2	單位ms
R+26	定位完成容許誤差	DWORD		2	精度：小數點位置
R+28	定位完成容許時間	DWORD		2	單位ms
R+30	最大馬達扭矩	WORD		1	精度：0.1
R+31	最大扭矩限制 +	WORD		1	精度：0.1
R+32	最大扭矩限制 -	WORD		1	精度：0.1
R+41	停止模式	WORD		1	5. 減速停止 7. 立即停止
R+42	停止減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+44	復歸模式	WORD		1	99. 當前位置為原點 100. Dog Forward 101. 近點復歸 102. Dog-z-sig Forward 103. Dog-z-sig Backward
R+45	復歸 IO 來源	WORD		1	0. 從伺服驅動器 1. 從PLC
R+46	復歸開始方向	WORD		1	0. 負方向 1. 正方向
R+47	原點復歸偏移	DWORD		2	精度：小數點位置 (可負數)
R+49	復歸搜尋速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+51	復歸爬行速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+53	復歸減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+55	極限開關 - 位元	WORD		1	
R+56	極限開關 + 位元	WORD		1	
R+57	原點開關位元	WORD		1	
R+58	原點零點訊號數	DWORD		2	
R+60	JOG 啟動速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+62	JOG 速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+64	JOG 加速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+66	JOG 減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+68	寸動距離	DWORD		2	精度：小數點位置

配方同步表

序號	項目	資料大小	資料類型	長度	定義
R+0	輸入軸座標單位	WORD		1	
R+1	輸入軸小數點位置	WORD		1	
R+2	輸入軸週期	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+4	減速停止滑動時間	DWORD		2	
R+6	輸入軸相位初始化方法	WORD		1	
R+7	同步主軸相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+9	相位補償後主軸相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+11	主離合器輸入項位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+13	輔助離合器輸入相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+15	凸輪輸入軸相位初始化方法	WORD		1	
R+16	主離合器輸出相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+18	輔助離合器輸出相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+20	保留	DWORD		2	
R+22	凸輪輸入相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+24	凸輪輸出基準座標	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+26	主軸 1 選擇輸入軸	WORD		1	
R+27	主軸 1 外部參照編號	WORD		1	
R+28	主軸 1 防止逆轉	WORD		1	
R+29	主軸 1 座標轉換設定	WORD		1	
R+30	主軸 1 座標轉換分子	DWORD		2	
R+32	主軸 1 座標轉換分母	DWORD		2	
R+34	主軸 2 選擇輸入軸	WORD		1	
R+35	主軸 2 外部參照編號	WORD		1	
R+36	主軸 2 防止逆轉	WORD		1	
R+37	主軸 2 座標轉換設定	WORD		1	
R+38	主軸 2 座標轉換分子	DWORD		2	
R+40	主軸 2 座標轉換分母	DWORD		2	
R+42	輔助軸選擇輸入軸	WORD		1	
R+43	輔助軸外部參照編號	WORD		1	
R+44	輔助軸防止逆轉	WORD		1	
R+45	輔助軸座標轉換設定	WORD		1	
R+46	輔助軸座標轉換分子	DWORD		2	
R+48	輔助軸座標轉換分母	DWORD		2	
R+50	主軸相位補償指令量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+52	主軸相位補償更改模式	WORD		1	
R+53	主軸相位補償更改時間	DWORD		2	
R+55	輔助軸相位補償指令量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+57	輔助軸相位補償更改模式	WORD		1	
R+58	輔助軸相位補償更改時間	DWORD		2	
R+60	可變齒輪比分子	DWORD		2	
R+62	可變齒輪比分母	DWORD		2	
R+64	可變齒輪比更改模式	WORD		1	
R+65	可變齒輪比更改時間	DWORD		2	
R+67	主離合器 ON 條件	WORD		1	
R+68	主離合器 ON 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+70	主離合器 ON 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+73	主離合器 ON 連接方式	WORD		1	
R+75	主離合器 ON 滑動曲線	WORD		1	
R+78	主離合器 ON 滑動時間	DWORD		2	
R+80	主離合器 ON 隨動時間	DWORD		2	
R+82	主離合器 ON 隨動量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+84	主離合器 OFF 條件	WORD		1	
R+85	主離合器 OFF 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+87	主離合器 OFF 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+90	主離合器 OFF 連接方式	WORD		1	
R+92	主離合器 OFF 滑動曲線	WORD		1	
R+95	主離合器 OFF 滑動時間	DWORD		2	
R+97	輔助離合器 ON 條件	WORD		1	
R+98	輔助離合器 ON 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+100	輔助離合器 ON 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+103	輔助離合器 ON 連接方式	WORD		1	
R+105	輔助離合器 ON 滑動曲線	WORD		1	
R+108	輔助離合器 ON 滑動時間	DWORD		2	
R+110	輔助離合器 ON 隨動時間	DWORD		2	
R+112	輔助離合器 ON 隨動量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+114	輔助離合器 OFF 條件	WORD		1	
R+115	輔助離合器 OFF 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+117	輔助離合器 OFF 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+120	輔助離合器 OFF 連接方式	WORD		1	
R+122	輔助離合器 OFF 滑動曲線	WORD		1	
R+125	輔助離合器 OFF 滑動時間	DWORD		2	
R+132	步進角補償基準速度	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+134	步進角補償基準量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+136	步進角補償更改方式	WORD		1	
R+137	步進角補償更改時間	DWORD		2	
R+139	凸輪資料編號	WORD		1	
R+140	凸輪行程	DWORD		2	精度：軸表小數點位置
R+142	同步接點編號	WORD		1	
R+143	輸出濾波器時間常數	DWORD		2	

程式範例

Ladder



運動配方表

運動配方表 ×

	表	索引	長度	起始位址	結束位址
1	點表	1	1	R1000	R1049
2	軸表	1	1	R1050	R1119
3	同步表	1	1	R1120	R1269

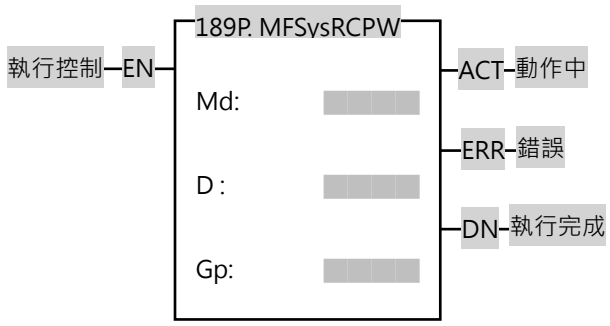
- M1000 由 OFF→ON 時，讀取全部配方表存放至 R1000。
- 讀取 PLC 點表 1 的參數，存放至 R1000~R1049
- 讀取 PLC 軸表(軸 1)的參數，存放至 R1050~R1119
- 讀取 PLC 同步表(軸 1)的參數，存放至 R1120~R1269

6-1-5 Fun189 運動控制配方寫入 MFSysRCPW

Fun189 P MFSysRCPW	【運動控制配方寫入】	Fun189 P MFSysRCPW

指令說明

階梯圖符號



運算元

Md ： 模式

D ： 配方起始暫存器

Gp ： 寫入配方表第幾列

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
Md	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~1	
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
Gp	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~100	

功能描述

- 【Fun188 配方讀取】和【Fun189 配方寫入】用來大量讀取或寫入運動控制參數，如果只需要修改單一或少數參數，可以使用【Fun181 改變運動控制參數】或【Fun198 映射表】。
- 軸動作停止時才能寫入參數。
- 運算元

  Md 模式 ： 0 使用 PLC 暫存器、1 從 SD 卡

  D 配方起始暫存器 ： Md = 0 無意義、Md = 1 SD 卡配方檔案編號

  Gp 寫入配方表第幾列 ： 寫入配方表第幾列，0 全部寫入
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun188 將指定暫存器寫入至指定的配方

  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示
- 當寫入配方中，則輸出指示【ACT】 ON。
- 當寫入配方中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當寫入配方完成，輸出指示【DN】ON。

配方表

【專案管理】>【運動控制】>【運動配方】

運動配方表 ×

	表	索引	長度	起始位址	結束位址
1	點表	1	1	R0	R49
2	軸表	1	1	R50	R119
3	同步表	1	1	R120	R269

- 運動配方表

  表　　：點表、軸表、同步表

  索引　　：　點表(第幾點)、軸表(第幾軸)、同步表(第幾軸)

  長度　　：連續點表或連續軸

  起始位址　：配方的暫存器起始位址

- 運動配方表暫存器數值定義請參考後面表格

配方點表

序號	項目	資料大小	資料類型	長度	定義
R+0	運行模式	WORD	INT	1	0. 未使用 1. 單軸/絕對 2. 單軸/相對 3. 直線(2軸)/絕對 4. 直線(2軸)/相對 5. 直線(3軸)/絕對 6. 直線(3軸)/相對 7. 直線(4軸)/絕對 8. 直線(4軸)/相對 9. 圓弧/絕對 10. 圓弧/相對 11. 螺旋/絕對 12. 螺旋/相對 13. 單軸速度
R+1	加速類型	WORD	INT	1	0. T 曲線 1. S 曲線
R+2	主軸	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+3	補間軸 1	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+4	補間軸 2	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+5	補間軸 3	WORD	INT	1	1~16 不使用 = 0
R+6	目標位置 主軸	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+8	目標位置 補間軸 1	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+10	目標位置 補間軸 2	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+12	目標位置 補間軸 3	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+14	速度	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+16	加速度	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+18	減速度	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+20	S 加速度曲線	WORD	INT	1	精度：0.1
R+21	S 減速度曲線	WORD	INT	1	精度：0.1
R+22	圓弧模式	WORD	INT	1	0. 通過點 1. 中心 2. 半徑
R+23	圓弧方向	WORD	INT	1	0. 逆時針 1. 順時針
R+24	圓弧 (通過點/圓心) X 座標	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+26	圓弧 (通過點/圓心) Y 座標	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)
R+28	圓弧半徑	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+30	輔助半徑	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (只能正數)
R+32	待機時間	DWORD	UINT	2	單位 ms
R+34	連續點	WORD	INT	1	1~1024 結束 = 0
R+35	圓弧圈數	WORD	UINT	1	0~65535
R+36	連續模式	WORD	INT	1	0. 待機 1. 下一點速度連續 2. 當前點速度連續 3.開始速度連續
R+42	圓弧 (通過點/圓心) Z 座標	DWORD	INT	2	精度：小數點位置 (可負數)

配方軸表

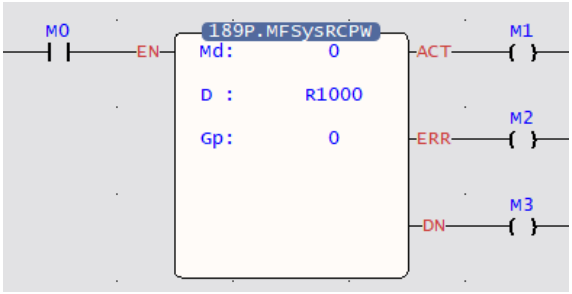
序號	項目	資料大小	資料類型	長度	定義
R+0	編碼器類型	WORD		1	0. 增量型 1. 絕對型
R+1	單位	WORD		1	0. PLS 1. mm 2. deg 3. inch
R+2	小數點位置	WORD		1	1000. 1 100. 0.1 10. 0.01 1. 0.001
R+3	每圈脈波數	DWORD		2	精度：小數點位置
R+5	每圈單位長度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+7	速度單位	WORD		1	0. PLS/Sec 1. PLS/min 2. RPM
R+8	速度增益	DWORD		2	精度：0.001
R+10	開始速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+12	最大馬達速度	DWORD		2	精度：1 單位 RPM
R+14	預設加速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+16	預設減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+18	軟限制 +	DWORD		2	精度：小數點位置 可負數
R+20	軟限制 -	DWORD		2	精度：小數點位置 可負數
R+22	跟蹤誤差容許範圍	DWORD		2	精度：小數點位置
R+24	跟蹤誤差容許時間	DWORD		2	單位ms
R+26	定位完成容許誤差	DWORD		2	精度：小數點位置
R+28	定位完成容許時間	DWORD		2	單位ms
R+30	最大馬達扭矩	WORD		1	精度：0.1
R+31	最大扭矩限制 +	WORD		1	精度：0.1
R+32	最大扭矩限制 -	WORD		1	精度：0.1
R+41	停止模式	WORD		1	5. 減速停止 7. 立即停止
R+42	停止減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+44	復歸模式	WORD		1	99. 當前位置為原點 100. Dog Forward 101. 近點復歸 102. Dog-z-sig Forward 103. Dog-z-sig Backward
R+45	復歸 IO 來源	WORD		1	0. 從伺服驅動器 1. 從PLC
R+46	復歸開始方向	WORD		1	0. 負方向 1. 正方向
R+47	原點復歸偏移	DWORD		2	精度：小數點位置 (可負數)
R+49	復歸搜尋速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+51	復歸爬行速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+53	復歸減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+55	極限開關 - 位元	WORD		1	
R+56	極限開關 + 位元	WORD		1	
R+57	原點開關位元	WORD		1	
R+58	原點零點訊號數	DWORD		2	
R+60	JOG 啟動速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+62	JOG 速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+64	JOG 加速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+66	JOG 減速度	DWORD		2	精度：小數點位置
R+68	寸動距離	DWORD		2	精度：小數點位置

配方同步表

序號	項目	資料大小	資料類型	長度	定義
R+0	輸入軸座標單位	WORD		1	
R+1	輸入軸小數點位置	WORD		1	
R+2	輸入軸週期	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+4	減速停止滑動時間	DWORD		2	
R+6	輸入軸相位初始化方法	WORD		1	
R+7	同步主軸相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+9	相位補償後主軸相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+11	主離合器輸入項位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+13	輔助離合器輸入相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+15	凸輪輸入軸相位初始化方法	WORD		1	
R+16	主離合器輸出相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+18	輔助離合器輸出相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+20	保留	DWORD		2	
R+22	凸輪輸入相位預設值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+24	凸輪輸出基準座標	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+26	主軸 1 選擇輸入軸	WORD		1	
R+27	主軸 1 外部參照編號	WORD		1	
R+28	主軸 1 防止逆轉	WORD		1	
R+29	主軸 1 座標轉換設定	WORD		1	
R+30	主軸 1 座標轉換分子	DWORD		2	
R+32	主軸 1 座標轉換分母	DWORD		2	
R+34	主軸 2 選擇輸入軸	WORD		1	
R+35	主軸 2 外部參照編號	WORD		1	
R+36	主軸 2 防止逆轉	WORD		1	
R+37	主軸 2 座標轉換設定	WORD		1	
R+38	主軸 2 座標轉換分子	DWORD		2	
R+40	主軸 2 座標轉換分母	DWORD		2	
R+42	輔助軸選擇輸入軸	WORD		1	
R+43	輔助軸外部參照編號	WORD		1	
R+44	輔助軸防止逆轉	WORD		1	
R+45	輔助軸座標轉換設定	WORD		1	
R+46	輔助軸座標轉換分子	DWORD		2	
R+48	輔助軸座標轉換分母	DWORD		2	
R+50	主軸相位補償指令量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+52	主軸相位補償更改模式	WORD		1	
R+53	主軸相位補償更改時間	DWORD		2	
R+55	輔助軸相位補償指令量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+57	輔助軸相位補償更改模式	WORD		1	
R+58	輔助軸相位補償更改時間	DWORD		2	
R+60	可變齒輪比分子	DWORD		2	
R+62	可變齒輪比分母	DWORD		2	
R+64	可變齒輪比更改模式	WORD		1	
R+65	可變齒輪比更改時間	DWORD		2	
R+67	主離合器 ON 條件	WORD		1	
R+68	主離合器 ON 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+70	主離合器 ON 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+73	主離合器 ON 連接方式	WORD		1	
R+75	主離合器 ON 滑動曲線	WORD		1	
R+78	主離合器 ON 滑動時間	DWORD		2	
R+80	主離合器 ON 隨動時間	DWORD		2	
R+82	主離合器 ON 隨動量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+84	主離合器 OFF 條件	WORD		1	
R+85	主離合器 OFF 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+87	主離合器 OFF 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+90	主離合器 OFF 連接方式	WORD		1	
R+92	主離合器 OFF 滑動曲線	WORD		1	
R+95	主離合器 OFF 滑動時間	DWORD		2	
R+97	輔助離合器 ON 條件	WORD		1	
R+98	輔助離合器 ON 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+100	輔助離合器 ON 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+103	輔助離合器 ON 連接方式	WORD		1	
R+105	輔助離合器 ON 滑動曲線	WORD		1	
R+108	輔助離合器 ON 滑動時間	DWORD		2	
R+110	輔助離合器 ON 隨動時間	DWORD		2	
R+112	輔助離合器 ON 隨動量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+114	輔助離合器 OFF 條件	WORD		1	
R+115	輔助離合器 OFF 設定值	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+117	輔助離合器 OFF 延遲	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+120	輔助離合器 OFF 連接方式	WORD		1	
R+122	輔助離合器 OFF 滑動曲線	WORD		1	
R+125	輔助離合器 OFF 滑動時間	DWORD		2	
R+132	步進角補償基準速度	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+134	步進角補償基準量	DWORD		2	精度：輸入軸小數點位置
R+136	步進角補償更改方式	WORD		1	
R+137	步進角補償更改時間	DWORD		2	
R+139	凸輪資料編號	WORD		1	
R+140	凸輪行程	DWORD		2	精度：軸表小數點位置
R+142	同步接點編號	WORD		1	
R+143	輸出濾波器時間常數	DWORD		2	

程式範例

Ladder



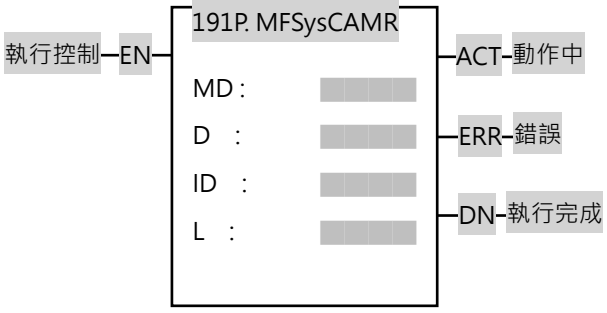
- M1000 由 OFF→ON 時，從 R1000 寫入全部配方表。

6-1-6 Fun191 運動控制凸輪讀取 MFSysCAMR

Fun191 P MFSysCAMR	【運動控制凸輪讀取】	Fun191 P MFSysCAMR

指令說明

階梯圖符號



運算元

Md	:	模式
D	:	凸輪起始暫存器
ID	:	凸輪編號
L	:	凸輪解析度

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
Md	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~1	
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
L													2048~32767	

功能描述

- 運算元

  Md 模式 : 0 使用 PLC 暫存器、1 從 SD 卡

  D 凸輪起始暫存器 : Md = 0 讀取凸輪後要存放的暫存器起始位址

  Md = 1 SD 卡配方檔案編號

  ID 凸輪編號 : 凸輪編號

  L 凸輪解析度 : 讀取凸輪後要存放的暫存器長度

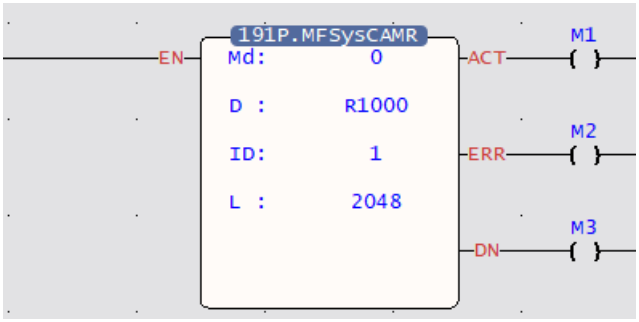
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun191 將指定凸輪讀取至指定的暫存器

  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示

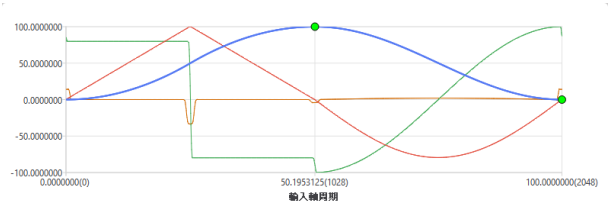
- 當讀取凸輪中，則輸出指示【ACT】 ON。
- 當讀取凸輪中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當讀取凸輪完成，輸出指示【DN】ON。

程式範例

Ladder



CAM



資料表

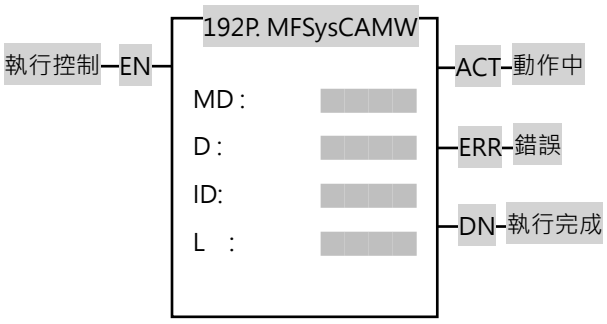
- M1000 由 OFF→ON 時，讀取凸輪 ID：1 資料表 2048 個存放至 DR1000~DR5094。

6-1-7 Fun192 運動控制凸輪寫入 MFSysCAMW

Fun192 P MFSysCAMW	【運動控制凸輪寫入】	Fun192 P MFSysCAMW

指令說明

階梯圖符號



運算元

Md	:	模式
D	:	凸輪起始暫存器
ID	:	凸輪編號
L	:	凸輪解析度

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
Md	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~1	
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
L													2048~32767	

功能描述

- 運算元

  Md 模式 : 0 使用 PLC 暫存器、1 從 SD 卡

  D 凸輪起始暫存器 : Md = 0 寫入凸輪的暫存器起始位址、Md = 1 SD 卡凸輪資料檔案編號

  ID 凸輪編號 : 凸輪編號

  L 凸輪解析度 : 寫入凸輪的暫存器起始長度

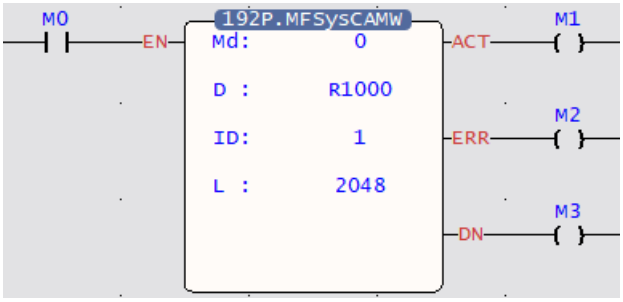
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun191 將指定暫存器寫入至指定的凸輪

  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示

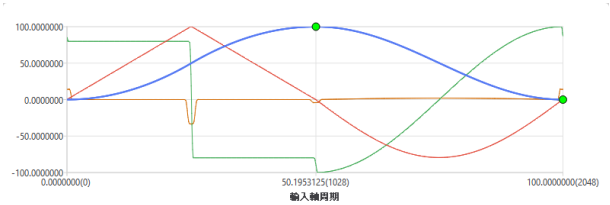
- 當寫入凸輪中，則輸出指示【ACT】 ON。
- 當寫入凸輪中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當寫入凸輪完成，輸出指示【DN】ON。

程式範例

Ladder



CAM



資料表

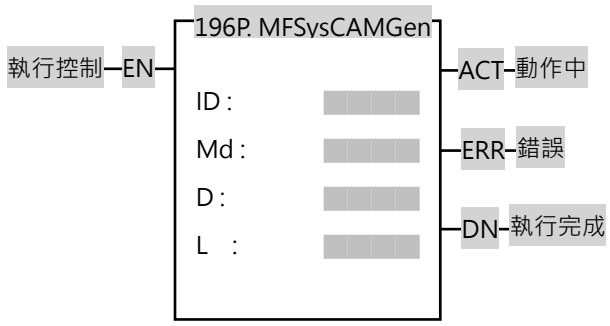
- M1000 由 OFF→ON 時，從 DR1000~DR5094 寫入凸輪 ID：1 資料表 2048 個。

6-1-8 Fun196 生成凸輪 MFSysCAMGen

Fun196 D P MFSysCAMGen	【生成凸輪】	Fun196 D P MFSysCAMGen

指令說明

階梯圖符號



運算元

ID : 凸輪編號
Md : 凸輪生成模式
D : 暫存器起始位址
L : 凸輪曲線段數

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
Md													0~1	
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  ID 凸輪編號 : 1~16

  Md 凸輪生成模式 : 0 同凸輪表、2 偏心軸

  D 暫存器起始位 : 設定凸輪的起始暫存器

  L 凸輪曲線段數 : 模式 0 才有每一段凸輪設定，其他模式不用設定

- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun196 將依照設定模式生成凸輪。

  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示

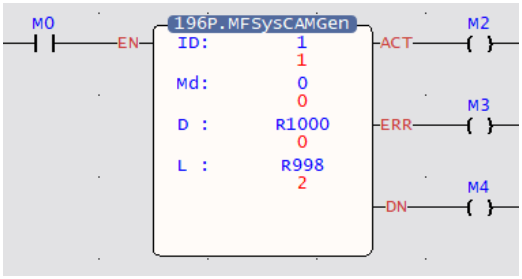
- 當凸輪生成中，輸出指示【ACT】ON。
- 當凸輪生成中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當凸輪生成完成，則輸出指示【DN】 ON。

模式 0

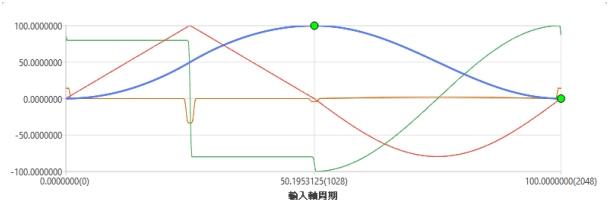
暫存器	項目	定義	
D+0	開始相位	0~凸輪解析度	第一段凸輪
D+2	結束相位	0~凸輪解析度 (必須銜接下一段開始相位)	
D+4	偏移	0~1000000000 (0~100.0000000%)	
D+6	凸輪輪廓	0:等速度 1:等加速度 2:擺線 3:簡諧 4:變形等速度 5:變形梯形 6:變形正弦 7:梯形 8:無停留擺線, M=1 9:無停留擺線, M=2/3 10:無停留梯形 11:無停留變形正弦 12:無停留梯形 13:無停留變形梯形 14:無停留變形等速度 15:NC2 16:非對稱擺線 17:非對變形梯形 18:三次曲線 19:五次曲線	
D+8	開始速度	固定3位小數點	
D+10	結束速度	固定3位小數點	
D+12	開始加速度	固定3位小數點	
D+14	結束加速度	固定3位小數點	
D+15	開始相位	0~凸輪解析度	第二段凸輪
D+16	結束相位	0~凸輪解析度 (必須銜接下一段開始相位)	
		⋮	

程式範例

Ladder



CAM



凸輪參數

	開始相位	結束相位	偏移	凸輪輪廓
1	0.0000000(0)	50.1953125(1028)	100.0000000	等加速度
2	50.1953125(1028)	100.0000000(2048)	0.0000000	簡諧

D

暫存器	項目	值	
R1000	開始相位	0	第一段凸輪
R1002	結束相位	1028	
R1004	偏移	1000000000	
R1006	凸輪輪廓	1:等加速度	
R1008	開始速度	0	
R1010	結束速度	0	
R1012	開始加速度	0	
R1014	結束加速度	0	
R1016	開始相位	1028	第二段凸輪
R1018	結束相位	2048	
R1020	偏移	0	
R1022	凸輪輪廓	3:簡諧	
R1024	開始速度	0	
R1026	結束速度	0	
R1028	開始加速度	0	
R1030	結束加速度	0	

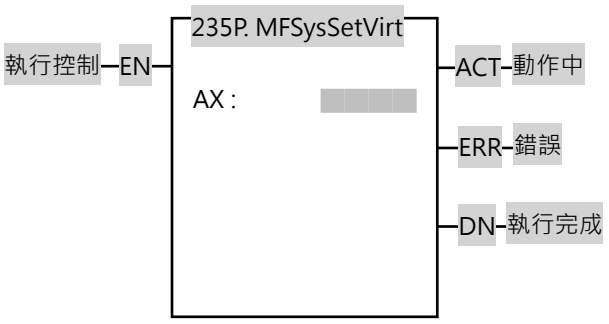
- M1000 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun196 數(ID ： 凸輪編號 1、Md ：模式 0、D ： 從 R1000 開始設定凸輪生成參數、L ： 2 段凸輪曲線)執行凸輪生成。

6-1-9 Fun235 實軸轉虛軸 MFSysSetVirt

Fun235 P MFSysSetVirt	【實軸轉虛軸】	Fun235 P MFSysSetVirt

指令說明

階梯圖符號



運算元

AX ： 欲轉換軸之編號

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
AX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

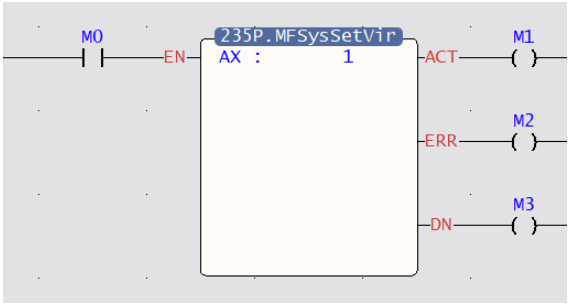
功能描述

- 運算元

  AX 欲轉換軸之編號 ： 1~16
- EN = 1 ：將欲轉換實軸轉為虛軸
- 當軸轉換中，輸出指示【ACT】ON。
- 當軸轉換中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當軸轉換完成，則輸出指示【DN】 ON。

程式範例

Ladder



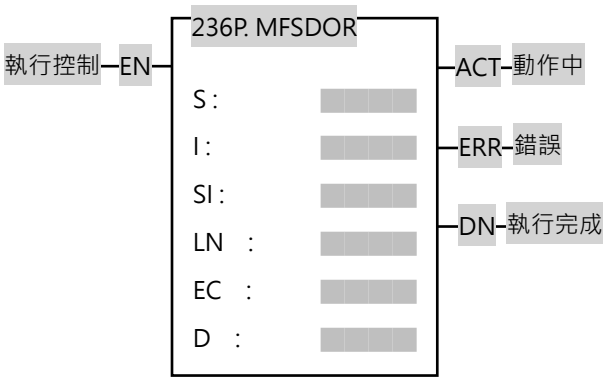
- M0 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun235 執行實軸轉換虛軸。

6-1-10Fun236 運動控制 SDO 映射讀取 MFSDOR

Fun236 P MFSDOR	【運動控制 SDO 映射讀取】	Fun236 P MFSDOR

指令說明

階梯圖符號



運算元

S	:	控制軸編號
I	:	索引
SI	:	子索引
LN	:	資料長度
EC	:	錯誤碼站存器
D	:	讀取資料 (DWORD)

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
I	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SI	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
LN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
EC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  S　控制軸編號：EtherCAT 從站編號

  I　索引：EtherCAT 從站記憶體索引

  SI　子索引：EtherCAT 從站記憶體子索引

  LN　資料長度：資料長度

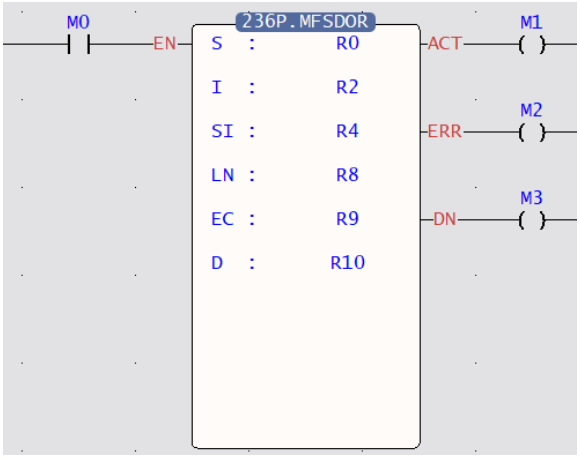
  EC　錯誤碼暫存器：SDO 錯誤碼存放位置

  D　讀取資料：讀取資料存放位置

- 當執行控制【EN】由上微分觸發，指令執行 SDO 讀取。
- 當指令執行中，輸出指示【ACT】ON。
- 當指令執行中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當指令執行完成，則輸出指示【DN】 ON。

程式範例

Ladder



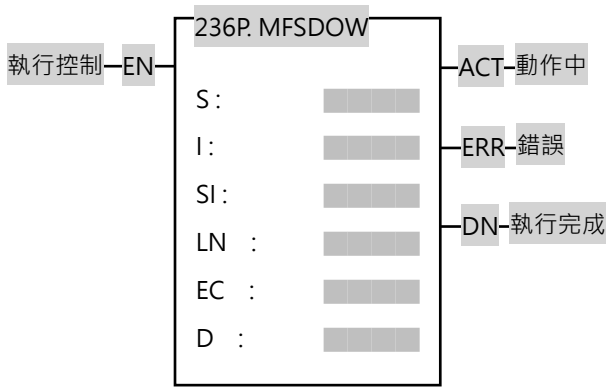
- 假設要讀取軸一伺服驅動器狀態字 (0x6041)，此時 S 輸入 1、I 輸入 0x6041、SI 輸入 0、LN 輸入 2。
- 執行指令後，讀取料存放在 R10 的位置。

6-1-11 Fun237 運動控制 SDO 映射寫入 MFSDOW

Fun237 P MFSDOW	【運動控制 SDO 映射寫入】	Fun237 P MFSDOW

指令說明

階梯圖符號



運算元

S	:	控制軸編號
I	:	索引
SI	:	子索引
LN	:	資料長度
EC	:	錯誤碼暫存器
D	:	寫入資料

繼電器和暫存器

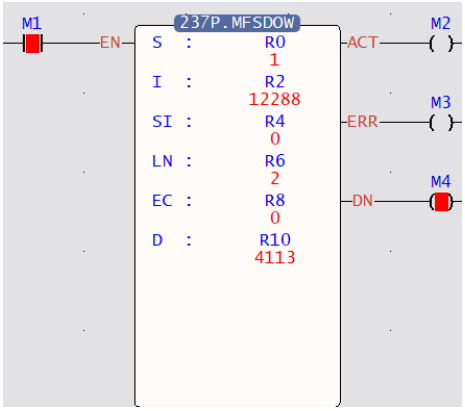
運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
I	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SI	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
LN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
EC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元
  - S　控制軸編號：EtherCAT 從站編號
  - I　索引：EtherCAT 從站記憶體索引
  - SI　子索引：EtherCAT 從站記憶體子索引
  - LN　資料長度：資料長度
  - EC　錯誤碼暫存器：SDO 錯誤碼存放位置
  - D　寫入資料：寫入資料存放位置
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，指令執行 SDO 寫入。
- 當指令執行中，輸出指示【ACT】ON。
- 當指令執行中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當指令執行完成，則輸出指示【DN】 ON。

程式範例

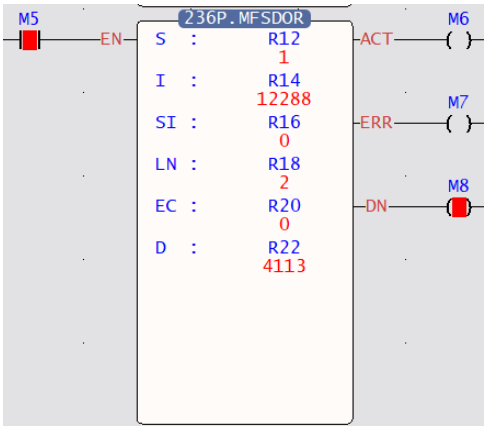
Ladder



- 假設要寫入軸一伺服驅動器位置 0x3000 的參數，寫入 0x1011，此時 S 輸入 1、I 輸入 0x3000、SI 輸入 0、LN 輸入 2、R10 輸入 0x1011。

名稱	狀態	資料	註解
DR0	十進制	1	[R0]
DR2	十六進制	00003000H	[R2]
DR4	十進制	0	[R4]
DR6	十進制	2	[R6]
DR8	十進制	0	[R8]
DR10	十六進制	00001011H	[R10]

- 執行指令後，可使用 SDO 讀取指令驗證，或使用驅動器軟體查看參數是否寫入。



名稱	狀態	資料	註解
DR12	十進制	1	[R12]
DR14	十六進制	00003000H	[R14]
DR16	十進制	0	[R16]
DR18	十進制	2	[R18]
DR20	十進制	0	[R20]
DR22	十六進制	00001011H	[R22]

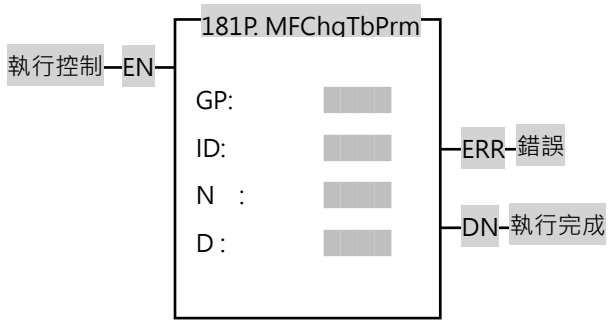
6-2 運動控制參數映射

6-2-1 Fun181 改變運動控制參數 MFChgTbPrm

Fun181 P MFChgTbPrm	【改變運動控制參數】	Fun181 P MFChgTbPrm

指令說明

階梯圖符號



運算元

GP : 表格編號
ID : 點編號
N : 項目編號
D : 寫入值

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	R0 ~ R34767	R34768 ~ R34895	R35024 ~ R35151	R35280 ~ R43223	R43224 ~ R47319	D0 ~ D7999		V, Z P0 ~ P9
GP							0~128	
ID							1~4096	
N	○	○	○	○	○	○	0~50	
D	○	○	○	○	○	○	-2147483648 ~2147482647	

功能描述

- 【Fun181 改變運動控制參數】用來改變單個或少數運動控制參數，如果需要要大量讀取或寫入運動控制參數，可以使用【Fun188 配方讀取】和【Fun189 配方寫入】。
- 運算元

  GP 表格編號 ： 0 點表、1 軸表、2 同步表、128 流程表

  ID 點編號 ： 依據 TM 要修改的表對應到不同類型的編號，點表編號、軸編號、流程塊編號

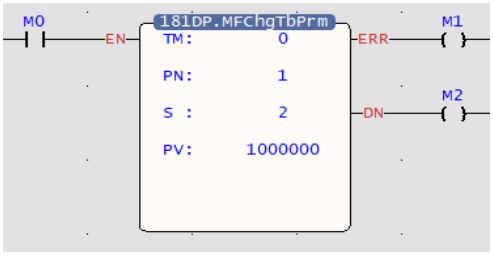
  N 項目編號 ：請參考後面表格

  D 寫入值 ： 要寫入的數值，固定 Double Word
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun181 將 PV 值寫入指定的運動控制參數

  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示
- 當寫入運動控制參數中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當寫入運動控制參數完成，輸出指示【DN】ON。

程式範例

Ladder



- M1000 OFF→ON 時，變更點表參數(Gp： 0 點表、ID ： 1 點表 1、N ： 2 主軸座標、D ： 變更為 1000.000mm)，點表 1 的主軸移動距離變更為 1000.000mm。

Fun181 參數表格

TM		PN		S		PV 類型	
0	運動點表	1~1024	點表編號	0	運行模式	16Bit	UINT
				1	加速曲線類型	16Bit	UINT
				2	主軸座標	32Bit	INT
				3	內差軸一座標	32Bit	INT
				4	內差軸二座標	32Bit	INT
				5	內差軸三座標	32Bit	INT
				6	速度	32Bit	UINT
				7	加速度	32Bit	UINT
				8	減速度	32Bit	UINT
				9	S 加速百分比	16Bit	UINT
				10	S 減速百分比	16Bit	UINT
				11	圓弧模式	16Bit	UINT
				12	圓弧方向	16Bit	UINT
				13	圓弧 X 座標	32Bit	INT
				14	圓弧 Y 座標	32Bit	INT
				15	圓弧半徑	32Bit	UINT
				16	輔助圓半徑	32Bit	UINT
				17	等待時間	32Bit	UINT
				18	下一點編號	16Bit	UINT
				19	圓弧圈數	16Bit	UINT
				20	連續點模式	16Bit	UINT
				21	圓弧 Z 座標	32Bit	INT
				22	3 維連續點百分比	16Bit	UINT
1	運動軸表	1~16	軸編號	0	啟動速度	32Bit	UINT
				1	最大轉速	32Bit	UINT
				2	預設加速度	32Bit	UINT
				3	預設減速度	32Bit	UINT
				4	正向軟極限	32Bit	INT
				5	負向軟極限	32Bit	INT
				6	追隨誤差	32Bit	UINT
				7	追隨誤差容許時間	32Bit	UINT
				8	定位完成誤差	32Bit	UINT
				9	定位完成容許時間	32Bit	UINT
				10	最大扭矩	16Bit	UINT
				11	正向扭矩限	16Bit	UINT
				12	負向扭矩限	16Bit	UINT
				13	回原點模式	16Bit	UINT
				14	回原點方向	16Bit	UINT

TM		PN		S		PV 類型	
				15	原點偏移量	32Bit	INT
				16	回原點速度	32Bit	UINT
				17	回原點爬行速度	32Bit	UINT
				18	吋動啟動速度	32Bit	UINT
				19	吋動速度	32Bit	UINT
				20	吋動加速度	32Bit	UINT
				21	吋動減速度	32Bit	UINT
				22	吋動距離	32Bit	UINT
2	同步參數表	1~16	軸編號	0	同步減速停止時間	32Bit	UINT
				1	主軸相位補償量	32Bit	INT
				2	主軸相位補償變化模式	16Bit	UINT
				3	主軸相位補償變化時間	32Bit	UINT
				4	輔助軸相位補償量	32Bit	INT
				5	輔助軸相位補償變化模式	16Bit	UINT
				6	輔助軸相位補償變化時間	32Bit	UINT
				7	可變齒輪比分子	32Bit	INT
				8	可變齒輪比分母	32Bit	INT
				9	可變齒輪比變化模式	16Bit	UINT
				10	可變齒輪比變化時間	32Bit	UINT
				11	主離合器開設定值	32Bit	UINT
				12	主離合器開延遲量	32Bit	INT
				13	主離合器開滑動量	32Bit	INT
				14	主離合器開滑動時間	32Bit	UINT
				15	主離合器開隨動時間	32Bit	UINT
				16	主離合器開隨動距離	32Bit	INT
				17	主離合器關設定值	32Bit	UINT
				18	主離合器關延遲量	32Bit	INT
				19	主離合器關滑動量	32Bit	INT
				20	主離合器關滑動時間	32Bit	UINT
				21	輔助離合器開設定值	32Bit	UINT
				22	輔助離合器開延遲量	32Bit	INT
				23	輔助離合器開滑動量	32Bit	INT
				24	輔助離合器開滑動時間	32Bit	UINT
				25	輔助離合器開隨動時間	32Bit	UINT
				26	輔助離合器開隨動距離	32Bit	INT
				27	輔助離合器關設定值	32Bit	UINT
				28	輔助離合器關延遲量	32Bit	INT
				29	輔助離合器關滑動量	32Bit	INT
				30	輔助離合器關滑動時間	32Bit	UINT
				31	保留		

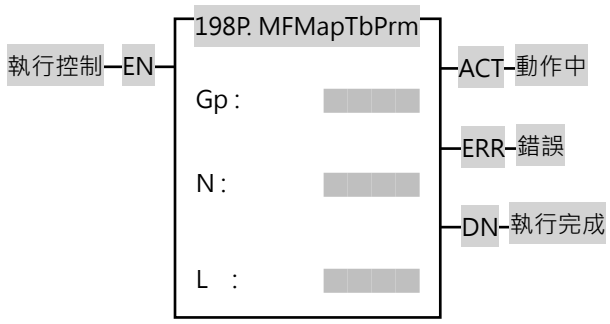
TM		PN		S		PV 類型	
				32	保留		
				33	步進角補償基準速度	32Bit	UINT
				34	步進角補償基準值	32Bit	INT
				35	步進角補償變化模式	16Bit	UINT
				36	步進角補償變化時間	32Bit	UINT
				37	電子凸輪編號	16Bit	UINT
				38	同步接點編號	16Bit	UINT
				39	濾波時間	32Bit	UINT
				40	輸入軸週期	32Bit	UINT
				41	同步主軸相位預設值	32Bit	UINT
				42	相位補償後主軸相位預設值	32Bit	UINT
				43	主離合器輸入相位預設值	32Bit	UINT
				44	輔助離合器輸入相位預設值	32Bit	UINT
				45	主離合器輸出相位預設值	32Bit	UINT
				46	輔助離合器輸出相位預設值	32Bit	UINT
				47	保留		
				48	凸輪輸入相位預設值	32Bit	UINT
				49	凸輪輸出基準座標	32Bit	UINT
				50	凸輪行程	32Bit	UINT
3	保留						
4	軸速度模式參數	1~16	軸編號	0	目標轉速	32Bit	INT
				1	扭矩限制	16Bit	UINT
5	軸扭力模式參數	1~16	軸編號	0	目標扭矩	16Bit	INT
				1	轉速限制	32Bit	UINT
128	流程表	1~4096	流程塊編號	0	修改等待流程塊等待時間	32Bit	UINT
				1~16	修改定位控制塊軸編號	32Bit	INT
				17	修改速度設定值	32Bit	UINT
				18	修改定位流程塊中斷模式	32Bit	UINT

6-2-2 Fun198 寫入映射表 MFMapTbPrm

Fun198 P MFMapTbPrm	【寫入映射表】	Fun198 P MFMapTbPrm

指令說明

階梯圖符號



運算元

Gp ： 映射表群組編號
N ： 映射起始表編號
L ： 映射連續長度

繼電器和暫存器

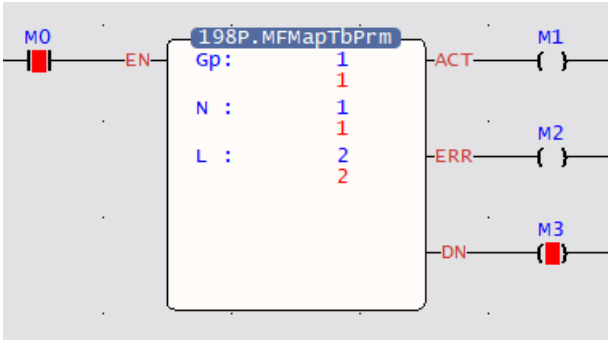
運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
Gp													0~64	
N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~1024	
L	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~1024	

功能描述

- 【Fun198 寫入映射表】用來改變單個或少數運動控制參數，如果需要要大量讀取或寫入運動控制參數，可以使用【Fun188 配方讀取】和【Fun189 配方寫入】。
- 運算元
  - Gp 映射表群組編號 ： 群組編號 1~16，0 表示全部群組。
  - N 映射表起始表編號 ： 映射表編號 1~1024，0 表示整張映射表
  - L 映射連續長度 ： 連續映射項目數量、0 表示映射至分頁最後一項
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun198 將 PLC 暫存器映射(寫入)到運動控制參數
  當執行控制【EN】由下微分觸發，復位所有輸出指示
- 當映射寫入中，輸出指示【ACT】ON。
- 當映射寫入中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當映射寫入完成，則輸出指示【DN】 ON。

程式範例

Ladder



映射表

1:PM1

	註解	表	索引	項目	地址
1		軸表	1	19.JOG速度	R9000
2		軸表	1	22.吋動距離	R9002

運動軸設定表

點動	JOG點動速度	0.100 mm/s
	JOG速度	1.000 mm/s[2.000 mm/s]
	JOG加速度	1000.000 mm/s²
	JOG減速度	1000.000 mm/s²
	吋動距離	5.000 mm[6.000 mm]

- M1000 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun198 參數(Gp 1 ： 映射表單 1(1：PM)、N ：從映射表單(1：PM1)第一行開始、L ： 長度 1)執行映射表寫入，可以從運動軸設定表看到 JOG 速度被修改成 $2.000mm/s^2$，吋動距離被修改成 $6.000mm$。

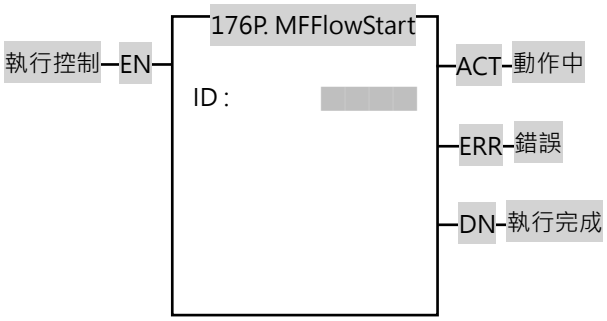
6-3 Mode 1: 運動控制流程

6-3-1 Fun176 運動流程開始 MFFlowStart

Fun176 P MFFlowStart	【運動流程開始】	Fun176 P MFFlowStart

指令說明

階梯圖符號



運算元

ID : 運動流程 ID

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

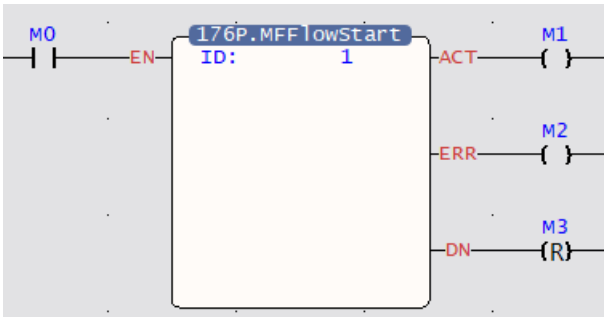
功能描述

啟動指定 ID 的運動流程

- EN = 1 ：啟動
- ACT = 1 ：運動流程動作中
- ERR = 1 ：運動流程錯誤
- DN = 1 ：運動流程動作完畢
- ID ：要啟動的運動流程 UID

程式範例

Ladder



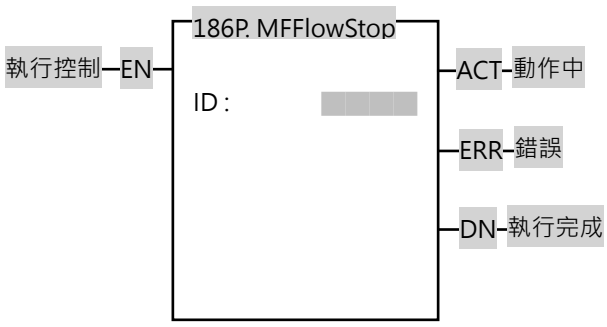
- 當執行控制“EN” = 1 時，將執行對應 UID 的運動流程。
- 若 ID 沒有對應到運動流程，將會觸發 ERR = 1。

6-3-2 Fun186 運動流程結束 MFFlowStop

Fun186 P MFFlowStop	【運動流程結束】	Fun186 P MFFlowStop

指令說明

階梯圖符號



運算元

ID : 運動流程 ID

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~16	

功能描述

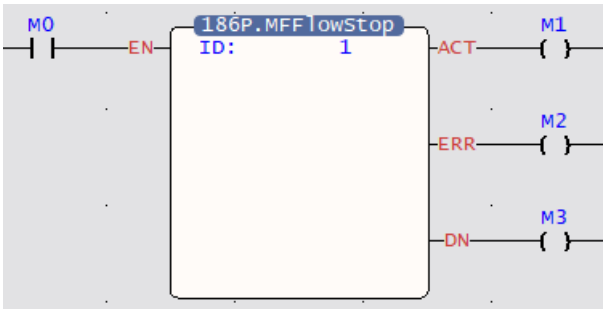
立即結束所指定 ID 的運動流程。

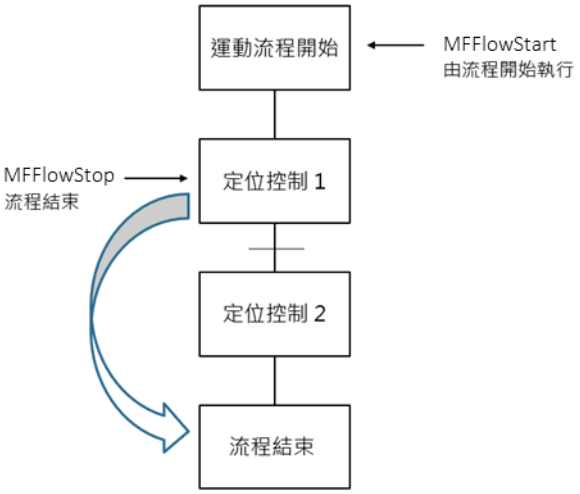
當執行完此指令時，無法使用 ME_RESUME 來恢復執行。需使用 MFFlowStart 來重新啟動流程。

- EN = 1 ：上緣觸發運動流程結束
- ACT = 1 ： 運動流程結束動作中
- ERR = 1 ： 運動流程結束錯誤
- DN = 1 ： 運動流程結束完畢

程式範例

Ladder





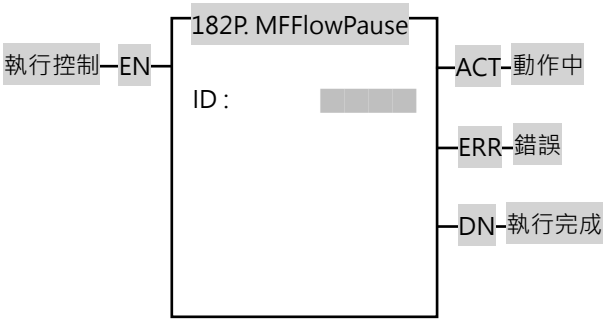
- 當執行控制 "EN" = 1 時，會將指定 ID 的運動流程立即結束。

6-3-3 Fun182 暫停運動流程 MFFlowPause

Fun182 P MFFlowPause	【暫停運動流程】	Fun182 P MFFlowPause

指令說明

階梯圖符號



運算元

ID : 運動流程 ID

繼電器和暫存器

類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

功能描述

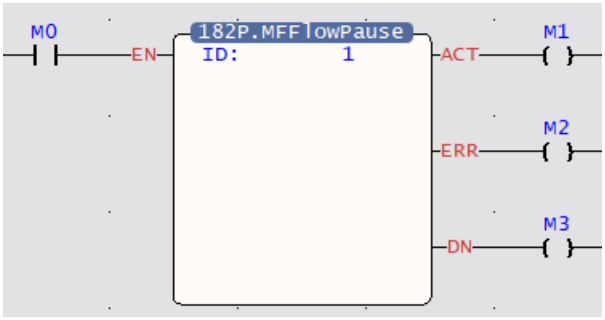
暫停指定 ID 之運動流程，且執行完當前流程方塊才停止，

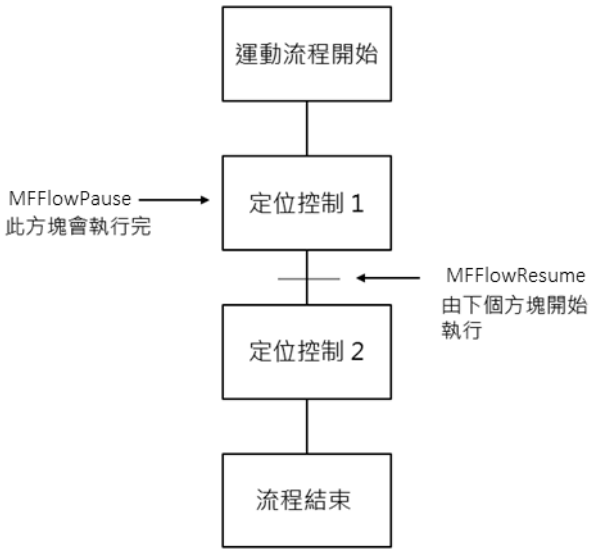
若要恢復暫停的運動流程，可以使用 Fun183 ME_RESUME 來恢復執行。

- EN = 1 ： 執行完目前流程方塊後停止進入下一步
- ACT = 1 ： 暫停動作中
- ERR = 1 ： 暫停錯誤
- DN = 1 ： 暫停完畢
- ID ： 要暫停的運動流程 UID

程式範例

Ladder





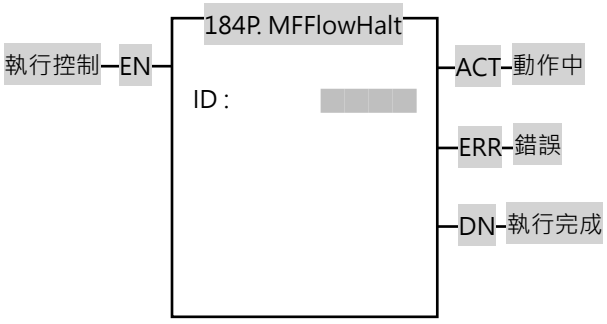
- 當執行控制“EN”= 1 時，將會在執行完當前的運動流程方塊後，暫停不去執行下一步。

6-3-4 Fun184 中斷運動流程 MFFlowHalt

Fun184 P MFFlowHalt	【中斷運動流程】	Fun184 P MFFlowHalt

指令說明

階梯圖符號



運算元

ID : 運動流程 ID

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

功能描述

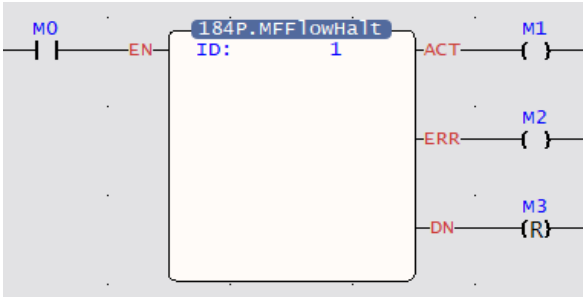
立即停止當前執行的流程方塊，

若要繼續停止的運動流程，可以使用 Fun183 ME_RESUME 來恢復執行。

- EN = 1 ： 停止運動流程
- ACT = 1 ：停止動作中
- ERR = 1 ： 停止錯誤
- DN = 1 ： 停止完畢
- ID ： 要中斷的運動流程 UID

程式範例

Ladder



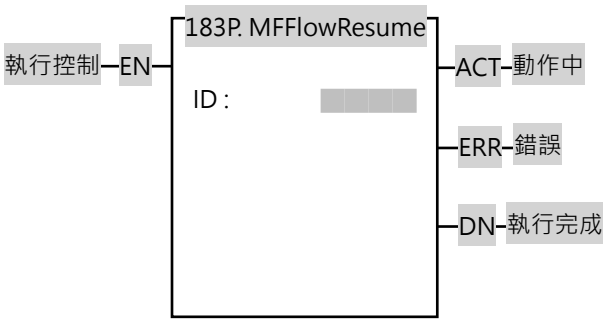
- 當執行控制 "EN" = 1 時，將會立刻暫停執行中的運動流程方塊。

6-3-5 Fun183 恢復運動流程 MFFlowResume

Fun183 P MFFlowResume	【恢復運動流程】	Fun183 P MFFlowResume

指令說明

階梯圖符號



運算元

ID : 運動流程 ID

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

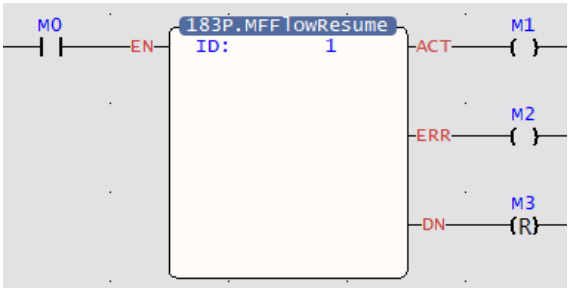
功能描述

恢復暫停或是中斷的運動流程，繼續執行。

- EN = 1 ： 恢復運動流程
- ACT = 1 ： 恢復運動流程動作中
- ERR = 1 ： 恢復運動流程錯誤
- DN = 1 ： 恢復運動流程完畢

程式範例

Ladder



- 當執行控制“EN” = 1 時，會將因執行 Fun182(MFFlowPause)或 Fun184(MFFlowHalt)暫停的運動流程恢復運行。

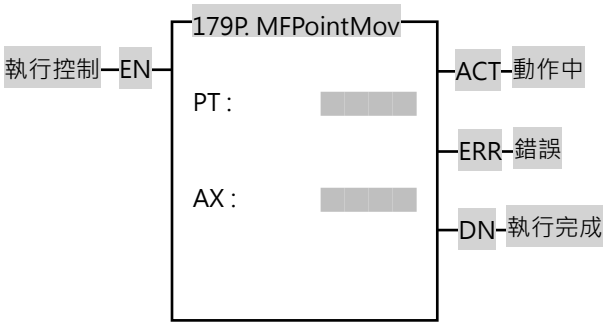
6-4 Mode 2: 階梯圖控制

6-4-1 Fun179 位置控制 MFPointMov

Fun179 P MFPointMov	【位置控制】	Fun179 P MFPointMov

指令說明

階梯圖符號



運算元

PT : 執行位置控制點表的第幾點

AX : 執行位置控制的主軸

繼電器和暫存器

類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~256	
AX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

功能描述

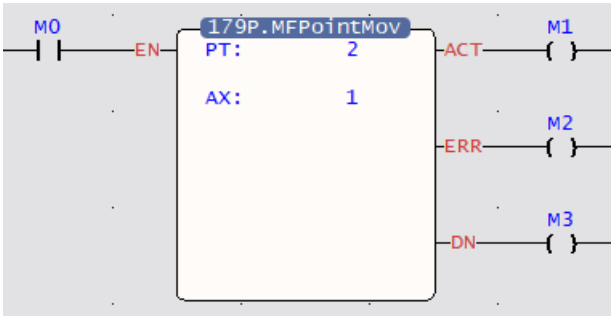
執行點表位置控制指令。

- EN = 1 ：觸發位置控制
- ACT = 1 ：位置控制動作中
- ERR = 1 ：位置控制錯誤
- DN = 1 ：位置控制動作完畢
- PT ： 選擇運動點參數的點位
- AX ： 要執行的軸

- 特殊暫存器：
- Axis 1：位置控制動作中 M11247+ 40*(n-1)
- Axis 1：位置控制動作完畢 M11248+ 40*(n-1)

程式範例

Ladder



- 當執行控制“EN” = 1 時，將以 AX 指定的軸執行第 PT 指定編號的點表，
- 當執行控制“EN” = 0 時，運動會立即停止。
- 以下表當範例，當 PT = 1、AX = 1 時則會使軸 1 依照點表 1 的參數運行；
  但如果設定 PT=2、AX=1 則會因與點表設定不同造成失敗，使 ERR 被觸發。

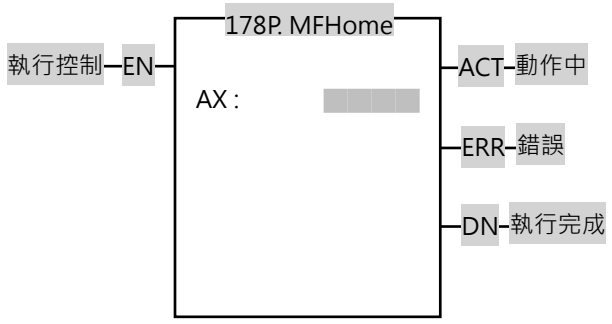
PT	Axis
1	M： Axis_1
2	M： Axis_2
3	M： Axis_1

6-4-2 Fun178 原點復歸 MFHome

Fun178 P MFHome	【原點復歸】	Fun178 P MFHome

指令說明

階梯圖符號



運算元

AX ： 執行原點復歸的軸

繼電器和暫存器

類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 ｜ WX1008	WY0 ｜ WY1008	WM0 ｜ WM9104	WS0 ｜ WS3088	T0 ｜ T1023	C0 ｜ C1279	R0 ｜ R34767	R34768 ｜ R34895	R35024 ｜ R35151	R35280 ｜ R43223	R43224 ｜ R47319	D0 ｜ D7999		V, Z P0 ~ P9
AX							○				○	○	1~16	

功能描述

指定運動軸執行原點復歸。

- EN = 1 ：觸發原點復歸
- ACT = 1 ： 原點復歸動作中
- ERR = 1 ： 原點復歸動作錯誤
- DN = 1 ： 原點復歸動作完畢
- AX ： 要執行的軸

特殊暫存器

Axis 1：原點復歸動作中 M11245+ 40*(n-1)

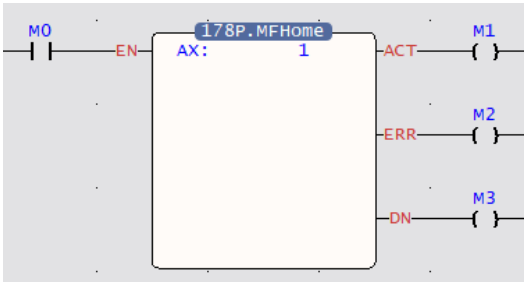
Axis 1：原點復歸動作完畢 M11246+ 40*(n-1)

- 關於 HOME 指令各模式與細節請參閱第十章。

Fun178 P MFHome	【原點復歸】	Fun178 P MFHome

程式範例

Ladder



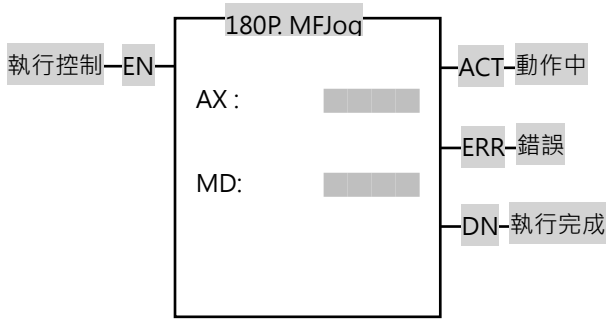
- 當執行控制“EN” = 1 時，將依運動軸設定頁面的參數進行原點復歸。

6-4-3 Fun180 吋動控制 MFJog

Fun180 P MFJog	【JOG】	Fun180 P MFJog

指令說明

階梯圖符號



運算元

AX ： 執行吋動控制的軸

MD ： 執行的模式

繼電器和暫存器

類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
AX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
MD													0~3	

功能描述

依照 JOG 參數及模式設定，指定運動軸執行吋動功能。

- EN = 1 ：觸發吋動控制
- D/R = 1 正轉 / = 0 反轉
- ACT = 1 ：JOG 動作中
- ERR = 1 ：JOG 錯誤
- DN = 1 ：JOG 動作完畢
- AX ： 要執行的軸
- MD ： 模式 0~模式 3

  模式 0：以 JOG 啟動速度持續前進。

  模式 1：以 JOG 啟動速度前進，前進吋動距離後停止。

  模式 2：以 JOG 啟動速度起步，以 JOG 加速度加速到 JOG 速度後持續前進。

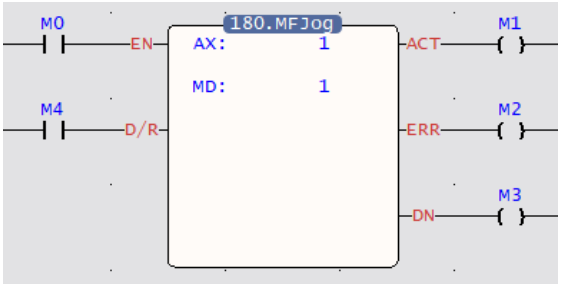
  模式 3：以 JOG 啟動速度起步，以 JOG 加速度加速到 JOG 速度，前進吋動距離後停止。

- 特殊暫存器
- Axis 1： JOG 動作中 M11249+ 40*(n-1)
- Axis 1： JOG 動作完畢 M11250+ 40*(n-1)

- 關於 JOG 指令各模式與細節請參閱第十一章。

程式範例

Ladder



- 當執行控制“EN” = 1 時，將以 AX 指定的軸執行 MD 指定的模式。
- 當執行控制“EN” = 0 時，運動會立即停止。
- 以下表為例，當 AX = 1、MD = 1 時，代表軸 1 將以 1mm/s 的速度跑 100mm 的距離，

	Axis 1
JOG 啟動速度	1mm/s
JOG 速度	10mm/s
JOG 加速度	1000mm/s²
JOG 減速度	1000mm/s²
寸動距離	100mm

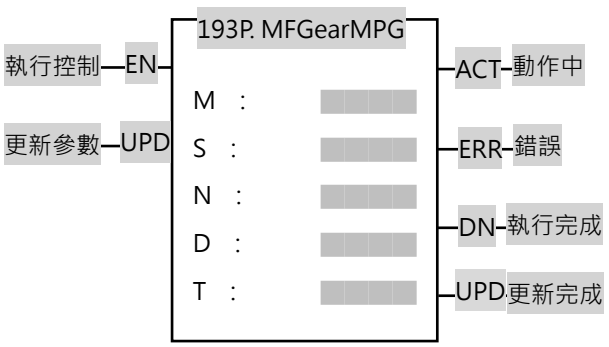
6-5 Mode 3: 階梯圖直接控制

6-5-1 Fun193 EtherCAT 手搖輪 MFGearMPG

Fun193 D P MFGearMPG	【EtherCAT 手搖輪】	Fun193 D P MFGearMPG

指令說明

階梯圖符號



運算元

M : 主軸輸入來源
S : 從軸輸出目標
N : 可變齒輪比分子
D : 可變齒輪比分母
T : 轉換時間(ms)

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
M	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16,100~108	
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
T	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- Fun 193 (EtherCAT 手搖輪)整合位置同步的手搖輪相關設定，提供使用者快速設定手搖輪。
- 運算元

  M 主軸輸入來源 : EtherCAT_軸編號 1~16
  : 編碼器_格雷碼 100 (X8~X15)
  : 編碼器_硬體高速計數編號 101 ~ 108 (HSC0~HSC7)

  S 從軸輸出目標 : EtherCAT_軸編號 1~16 (【M 主軸輸入來源】不能跟【S 從軸輸出目標】相同)

  N 可變齒輪比分子 : 正負數，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】
  (【軸單位】設定 mm，【小數點位置】設定 0.001，N : DR0 = 1000 等於 1.000mm)

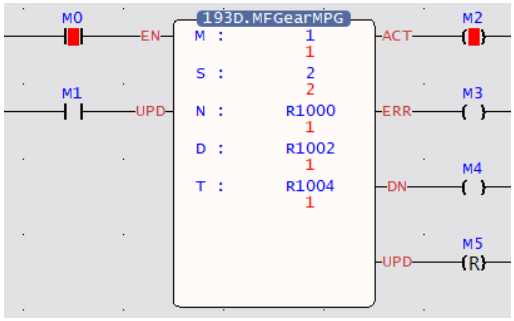
  D 可變齒輪比分母 : 正數 (大於零的實數) ，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】

  T 轉換時間(ms) : 正數 (大於零的實數)，單位為 ms
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun193 使用當前參數啟動手搖輪位置同步控制
  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun193 停止手搖輪位置同步控制，並復位所有輸出指示
- 在手搖輪同步控制中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新手搖輪參數(N、D、T)。
- 當手搖輪同步控制中，輸出指示【ACT】ON。

- 當手搖輪同步控制中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當更新手搖輪參數完成，輸出指示【UPD】ON。

程式範例

Ladder

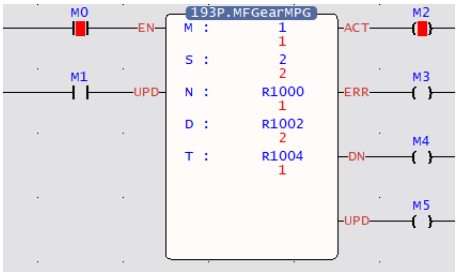


軸參數設定

		1	2
基本設定	軸名稱	軸_1	軸_2
	軸類型	伺服	伺服
	編碼器類型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm
	小數點位置	0.001	0.001
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	1.000 mm/Rev	1.000 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

- M1000 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun193 參數(M ： EtherCAT 軸 1、N ： EtherCAT 軸 2、N ： 可變齒輪比分子 0.001、D 可變齒輪比分母 0.001、T： 1ms)啟動手搖輪同步。

Ladder



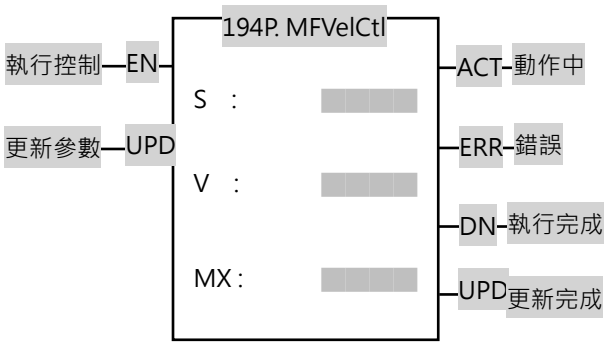
- 變更參數(D 可變齒輪比分母 0.002)後，M1005 由 OFF→ON 時，依照變更後的參數更新手搖輪，參數更新完成，輸出指示【UPD】ON，手搖輪從軸行程減半。

6-5-2 Fun194 速度控制 MFVelCtl

Fun194 D P MFVelCtl	【速度控制模式】	Fun194 D P MFVelCtl

指令說明

階梯圖符號



運算元

S : EtherCAT 速度控制軸

V : 速度

MX : 最大扭矩限制

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
V	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
MX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  S 速度控制軸 : EtherCAT_軸編號 1~16

  V 速度 : 速度設定值，單位 Pulses/s

  MX 最大扭矩限制 : 當速度無法到達速度設定值，最大的扭矩限制，0 等於沒有限制，單位 0.0%

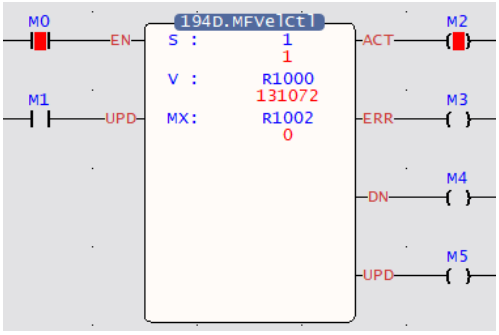
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun194 使用當前參數啟動軸速度控制

  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun194 停止軸速度控制，並復位所有輸出指示

- 在軸速度控制中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新速度控制參數(V、MX)。
- 當軸速度控制中，輸出指示【ACT】ON。
- 當軸速度控制中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當更新速度控制參數完成，輸出指示【UPD】ON。

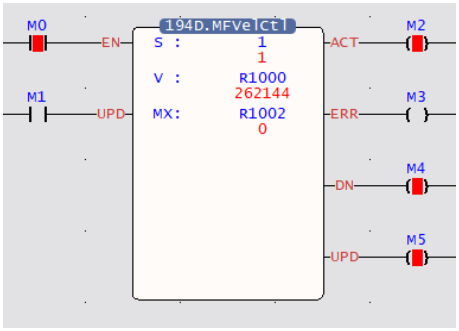
程式範例

Ladder



- M1000 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun194 參數(S ： EtherCAT 軸 1、V ： 每秒 131072 個 Pulse、MX ： 沒有扭矩限制)啟動速度控制。

Ladder



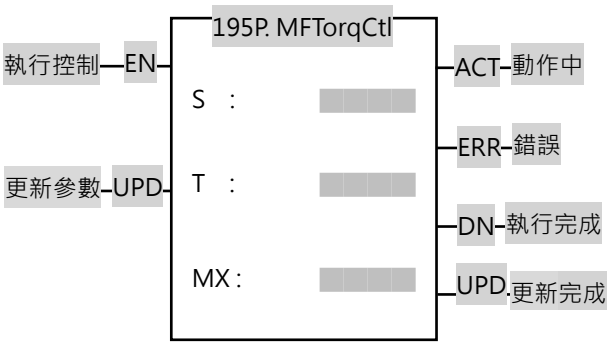
- 變更參數參數(V ： 每秒 262144 個 Pulse)後，M1005 由 OFF→ON 時，依照變更後的參數更新速度，參數更新完成，輸出指示 M1004【UPD】ON，速度變成 2 倍。

6-5-3 Fun195 扭矩控制 MFTorqCtl

Fun195 D P MFTorqCtl	【扭矩控制模式】	Fun195 D P MFTorqCtl

指令說明

階梯圖符號



運算元

S : EtherCAT 扭矩控制軸

T : 設定扭矩

MX : 最大速度限制

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
T	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
MX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  S 扭矩控制軸 : EtherCAT_軸編號 1~16

  T 扭矩 : 扭矩設定值，單位 0.0%

  MX 最大速度限制 : 當扭矩無法到達扭矩設定值，最大的速度限制，0 等於沒有限制，單位 rpm

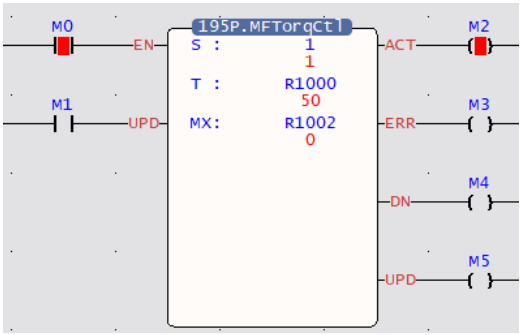
- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun195 使用當前參數啟動軸扭矩控制

  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun195 停止軸扭矩控制，並復位所有輸出指示

- 在軸扭矩控制中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新扭矩控制參數(T、MX)。
- 當軸扭矩控制中，輸出指示【ACT】ON。
- 當軸扭矩控制中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當更新扭矩控制參數完成，輸出指示【UPD】ON。

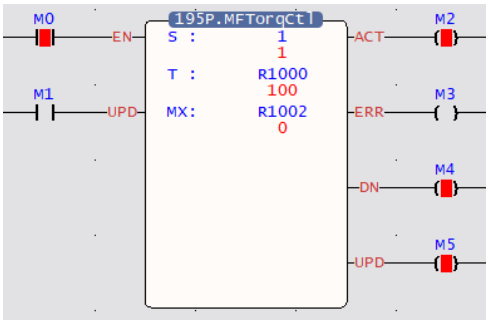
程式範例

Ladder



- M1000 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun194 參數(S ： EtherCAT 軸 1、T ： 5.0%、MX ： 沒有速度限制)啟動扭矩控制。

Ladder



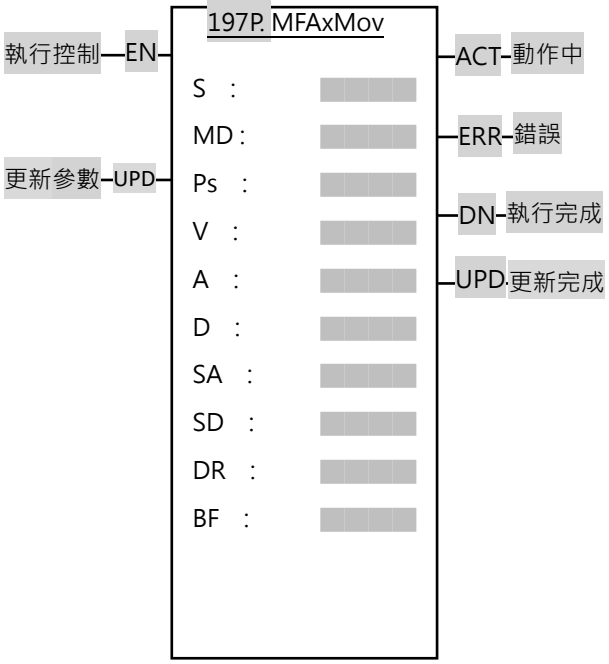
- 變更參數參數(T ： 10.0%)後，M1005 由 OFF→ON 時，依照變更後的參數更新扭矩，參數更新完成，輸出指示 M1004【UPD】ON，扭矩變成 2 倍。

6-5-4 Fun197 單軸定位 MFAxMov

Fun197 D P MFAxMov	【軸移動】	Fun197 D P MFAxMov

指令說明

階梯圖符號



運算元

S	:	EtherCAT 控制軸
MD	:	運行模式
PS	:	目標位置
V	:	速度
A	:	加速度
D	:	減速度
SA	:	S 加速度曲線%
SD	:	S 減速度曲線%
DR	:	方向
BF	:	速度連續模式

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
MD													0~2	
Ps	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
V	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
DR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~2	
BF													0~5	

功能描述

- 運算元

S　EtherCAT 控制軸： EtherCAT_軸編號　1~16

MD　運行模式 ： 0 絕對、1 相對、2 無限距離模式

PS　目標位置 ： 正負數，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】

(【軸單位】設定 mm，【小數點位置】設定 0.001，PS ： DR0 = 1000 等於 1.000mm)

V 速度 ： 正數 (大於零的實數) ，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】

A 加速度 ： 正數 (大於零的實數) ，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】

D 減速度 ： 正數 (大於零的實數) ，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】

SA S 加速度曲線% ： 正整數，0~1000 ‰

SD S 減速度曲線% ： 正整數，0~1000 ‰

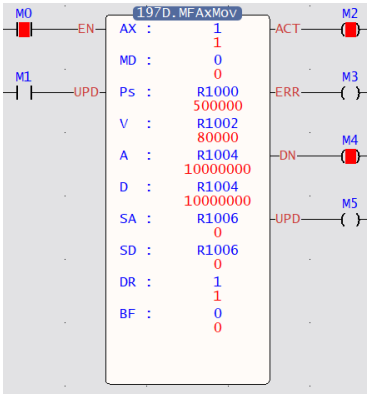
DR 方向 ： 1 正方向、2 負方向

BF 速度連續模式 ： 0 立即執行當前指令、1 等待前一指令結束、2 選擇較低速度連續、3 選擇前一指令速度連續、4 選擇當前指令速度連續、5 選擇較高速度連續

- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun197 執行軸位置控制
  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun197 停止軸位置控制，並復位所有輸出指示
- 在軸位置控制中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新位置控制參數(S、PS、V、A、D、SA、SD、DR)。
- 當軸位置控制中，輸出指示【ACT】ON。
- 當軸位置控制中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當軸位置控制完成，則輸出指示【DN】 ON。
- 當更新位置控制參數完成，輸出指示【UPD】ON。

程式範例

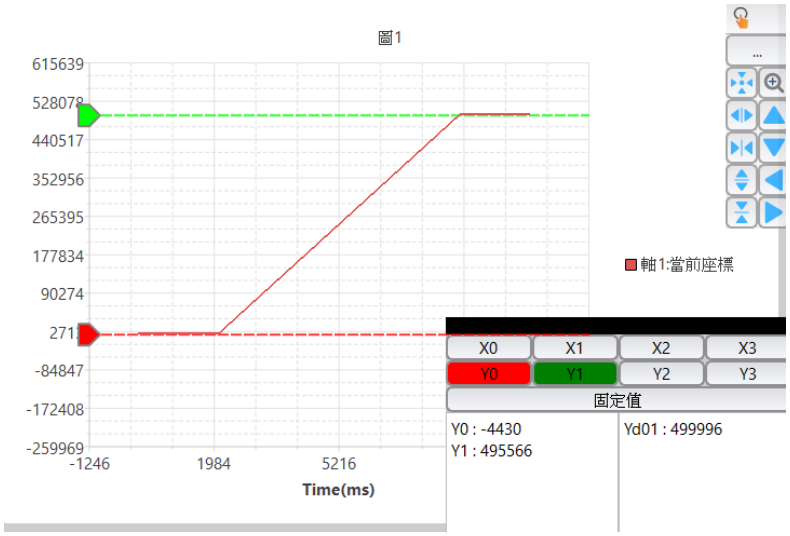
Ladder



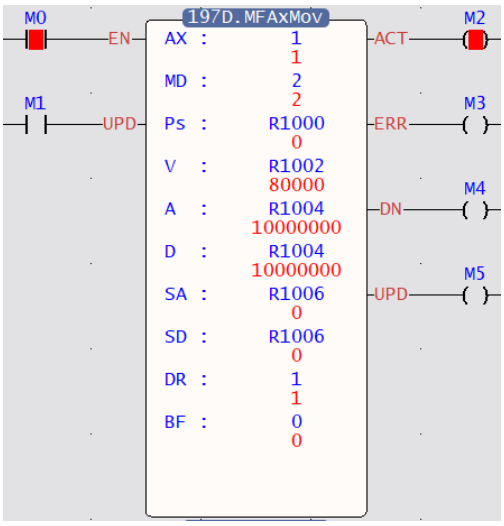
軸參數設定

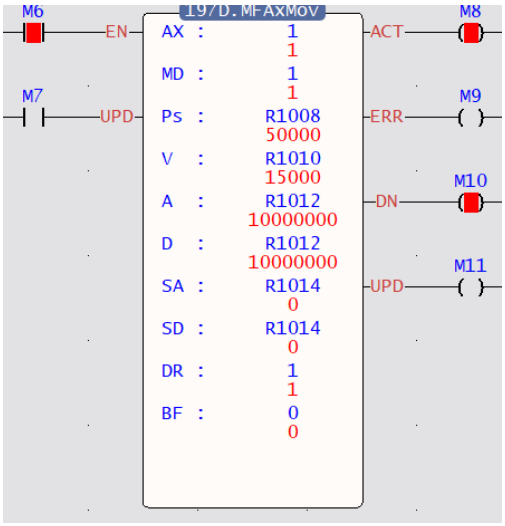
		1	2
基本設定	軸名稱	軸_1	軸_2
	軸類型	伺服	伺服
	編碼器類型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm
	小數點位置	0.001	0.001
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	1.000 mm/Rev	1.000 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

- M0 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun197 參數(S ： EtherCAT 軸 1、MD ：絕對位置、PS ： 移動到 $500.000mm$、V： 速度$80.000mm/s$、A ： 加速度$10000.000mm/s^2$ 、D ： 減速度 $10000.000mm/s^2$、SA ：S 加速度曲線0.0%、SD ： S 減速度曲線0.0%、DR ：正方向、BF ： 立即執行當前指令)執行位置控制。

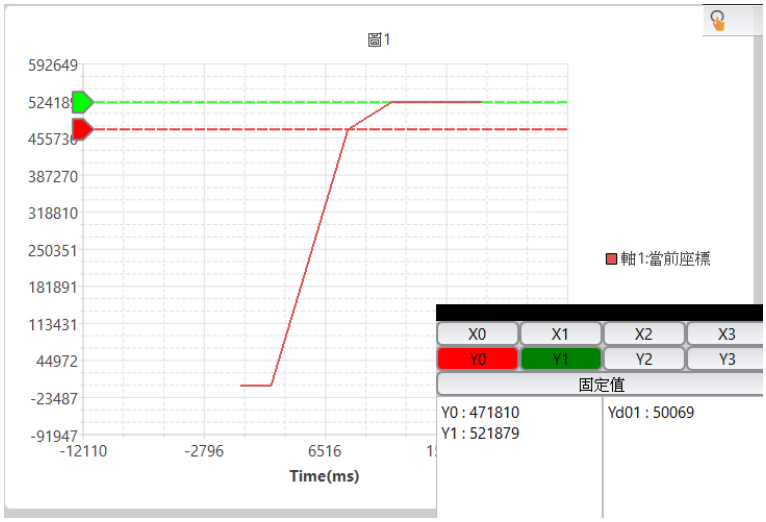


中斷定長應用





- 使用兩個 Fun197 實行中斷定長應用。
- M0 由 OFF→ON 時，依照第一個 Fun197 參數(S ： EtherCAT 軸 1、MD ： 無限距離、PS ： 無意義，設 0、V： 速度80.000mm/s、A ： 加速度10000.000mm/s^2 、D ： 減速度10000.000mm/s^2、SA ：S 加速度曲線0.0%、SD ： S 減速度曲線0.0%、DR ：正方向、BF ： 立即執行當前指令)執行位置控制。
- M6 由 OFF→ON 時，依照第二個 Fun197 參數(S ： EtherCAT 軸 1、MD ： 相對距離、PS ：向前移動50.000mm、V： 速度15.000mm/s、A ： 加速度10000.000mm/s^2 、D ： 減速度10000.000mm/s^2、SA ：S 加速度曲線0.0%、SD ： S 減速度曲線0.0%、DR ：正方向、BF ： 立即執行當前指令)執行位置控制，即中斷定長。



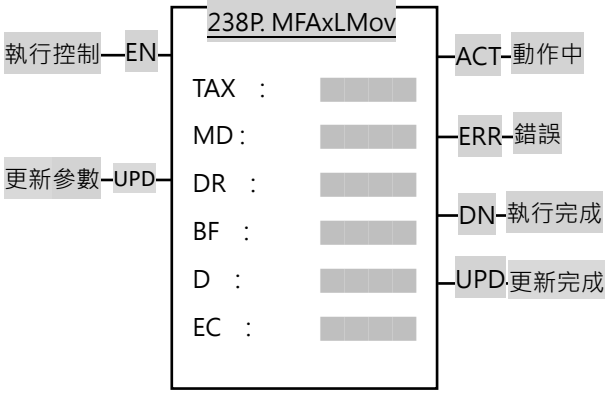
- 圖游標範圍為於暫存器 R1008 設置之中斷定長距離。

6-5-5 Fun238 直線補間運動 MFAxLMov

Fun238 D P MFAxLMov	【直線補間運動】	Fun238 D P MFAxLMov

指令說明

階梯圖符號



運算元

TAX	:	總軸數
MD	:	運行模式
DR	:	方向
BF	:	速度連續模式
D	:	運動資料暫存器起始位置
EC	:	錯誤碼

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
TAX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~4	
MD													0~1	
DR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~2	
BF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
EC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  TAX　總軸數：直線補間運動所需軸數　1~4 軸

  MD　運行模式　：　0 絕對、1 相對

  DR　方向　：　1 正方向、2 負方向

  BF　速度連續模式　：　0 立即執行當前指令、1 等待前一指令結束、2 選擇較低速度連續、3 選擇前一指令速度連續、4 選擇當前指令速度連續、5 選擇較高速度連續

  D　運動資料暫存器起始位置　：設定直線補間運動的起始暫存器

  EC　錯誤碼　　：存放錯誤碼暫存器

- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun238 執行直線補間運動

  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun238 停止直線補間運動，並復位所有輸出指示

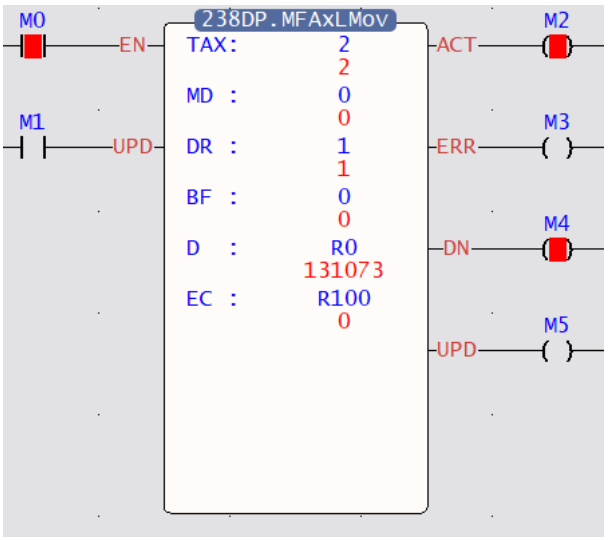
- 在直線補間運動中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新位置控制參數(D、DR)。
- 當直線補間運動中，輸出指示【ACT】ON。
- 當直線補間運動中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當直線補間運動完成，則輸出指示【DN】 ON。
- 當更新位置控制參數完成，輸出指示【UPD】ON。

運動資料

暫存器	項目	資料長度	注意
R+0	主軸	WORD	
R+1	軸 2	WORD	
R+2	軸 3	WORD	
R+3	軸 4	WORD	
R+4	主軸目標位置	DWORD	帶正負號包含主軸小數點位
R+6	軸 2 目標位置	DWORD	帶正負號包含軸 2 小數點位
R+8	軸 3 目標位置	DWORD	帶正負號包含軸 3 小數點位
R+10	軸 4 目標位置	DWORD	帶正負號包含軸 4 小數點位
R+12	最高速度	DWORD	正數包含主軸小數點位
R+14	加速時間 (ms)	DWORD	從 0 加速至最高速所需時間
R+16	減速時間 (ms)	DWORD	從最高速減速至 0 所需時間
R+18	加速 S 曲線 (‰)	WORD	正整數範圍 0~1000 ‰
R+19	減速 S 曲線 (‰)	WORD	正整數範圍 0~1000 ‰

程式範例

Ladder



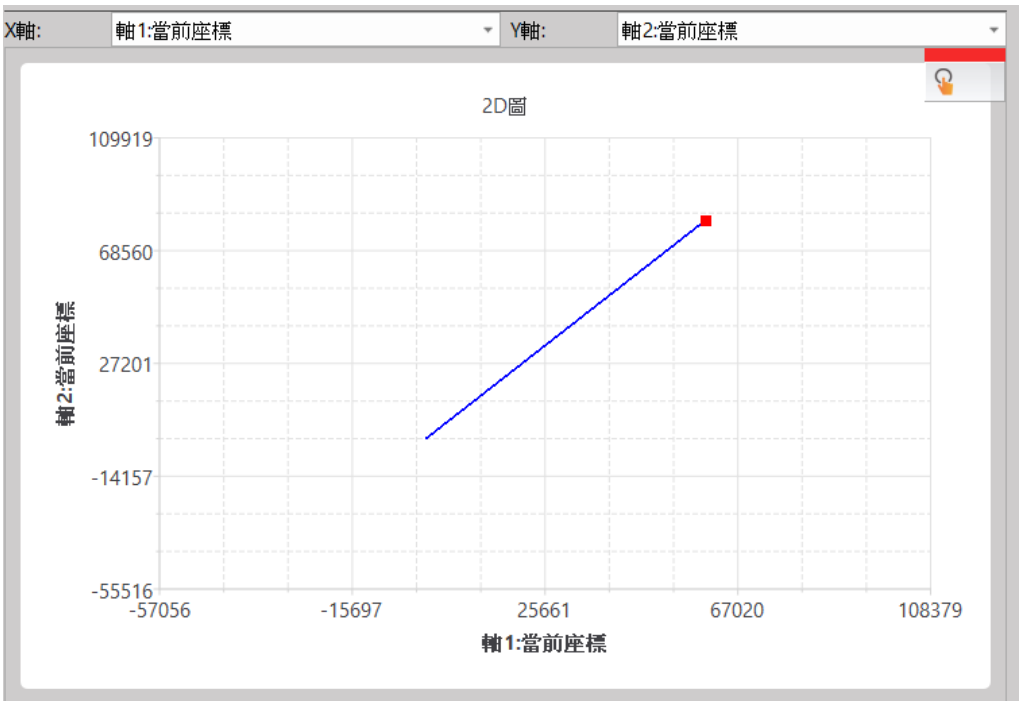
軸參數設定

		1	2
基本設定	軸名稱	軸_1	軸_2
	軸類型	伺服	伺服
	編碼器類型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm
	小數點位置	0.001	0.001
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	1.000 mm/Rev	1.000 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

- M0 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun238 參數 TAX ：直線補間運動所需軸數 2、MD ： 絕對位置、DR ： 正方向、BF ： 立即執行當前指令、D ： 運動資料暫存器起始位置 R0、EC ：存放錯誤碼之暫存器 R100)執行直線補間運動。
- 運動資料

暫存器	項目	值
R0	主軸	1
R1	軸 2	2
R2	軸 3	0
R3	軸 4	0
DR4	主軸目標位置	60000
DR6	軸 2 目標位置	80000
DR8	軸 3 目標位置	0
DR10	軸 4 目標位置	0
DR12	最高速度	10000
DR14	加速時間 (ms)	2
DR16	減速時間 (ms)	2
R18	加速 S 曲線 (‰)	0
R19	減速 S 曲線 (‰)	0

- 目標位置和最高速度於監事頁輸入值時需考慮在軸表設置的小數點位置，本範例小數點位置為小數點後三位，故須補 3 個 0。

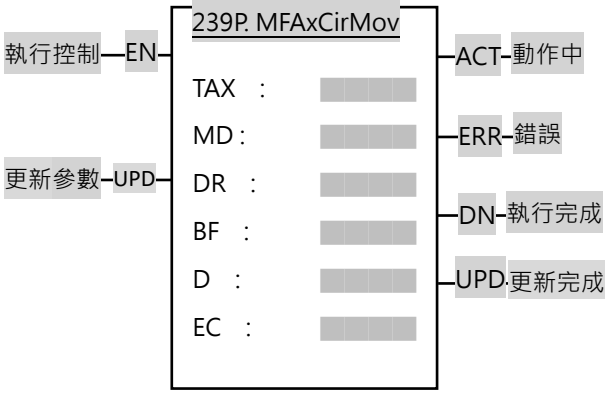

X軸:
軸1:當前座標
Y軸:
軸2:當前座標
2D圖
109919
68560
27201
-14157
-55516
-57056
-15697
25661
67020
108379
軸2:當前座標
軸1:當前座標

6-5-6 Fun239 圓弧補間運動 MFAxCirMov

Fun239 D P MFAxCirMov	【圓弧補間運動】	Fun239 D P MFAxCirMov

指令說明

階梯圖符號



運算元

TAX	:	總軸數
MD	:	運行模式
DR	:	方向
BF	:	速度連續模式
D	:	運動資料暫存器起始位置
EC	:	錯誤碼

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
TAX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2~3	
MD													0~1	
DR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~2	
BF	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
EC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  TAX 總軸數：圓弧補間運動所需軸數 2~3 軸

  MD 運行模式 ： 0 絕對、1 相對

  DR 方向 ： 1 正方向、2 負方向

  BF 速度連續模式 ： 0 立即執行當前指令、1 等待前一指令結束、2 選擇較低速度連續、3 選擇前一指令速度連續、4 選擇當前指令速度連續、5 選擇較高速度連續

  D 運動資料暫存器起始位置 ：設定圓弧補間運動的起始暫存器

  EC 錯誤碼 ：存放錯誤碼暫存器

- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun239 執行圓弧補間運動

  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun239 停止圓弧補間運動，並復位所有輸出指示

- 在圓弧補間運動中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新位置控制參數(D、DR)。
- 當圓弧補間運動中，輸出指示【ACT】ON。
- 當圓弧補間運動中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當圓弧補間運動完成，則輸出指示【DN】 ON。
- 當更新位置控制參數完成，輸出指示【UPD】ON。

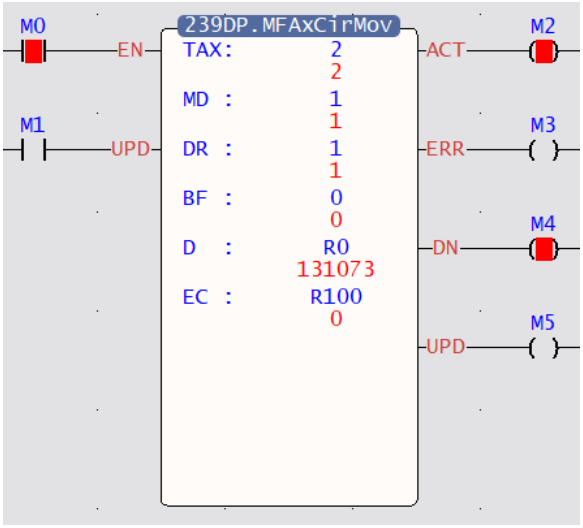
運動資料

暫存器	項目	資料長度	注意
R+0	主軸	WORD	
R+1	軸 2	WORD	
R+2	軸 3	WORD	
R+3	主軸目標位置	DWORD	帶正負號包含主軸小數點位
R+5	軸 2 目標位置	DWORD	帶正負號包含軸 2 小數點位
R+7	軸 3 目標位置	DWORD	帶正負號包含軸 3 小數點位
R+9	最高速度	DWORD	正數包含主軸小數點位
R+11	加速時間 (ms)	DWORD	從 0 加速至最高速所需時間
R+13	減速時間 (ms)	DWORD	從最高速減速至 0 所需時間
R+15	加速 S 曲線 (‰)	WORD	正整數範圍 0~1000 ‰
R+16	減速 S 曲線 (‰)	WORD	正整數範圍 0~1000 ‰
R+17	圓弧模式	WORD	0: 通過點, 1: 圓心 順時針, 2: 圓心 逆時針, 3: 半徑 順時針, 4: 半徑 逆

			時針
R+18	X 座標 / 半徑	DWORD	帶正負號包含主軸小數點位
R+20	Y 座標	DWORD	帶正負號包含主軸小數點位
R+22	Z 座標	DWORD	帶正負號包含主軸小數點位

程式範例

Ladder



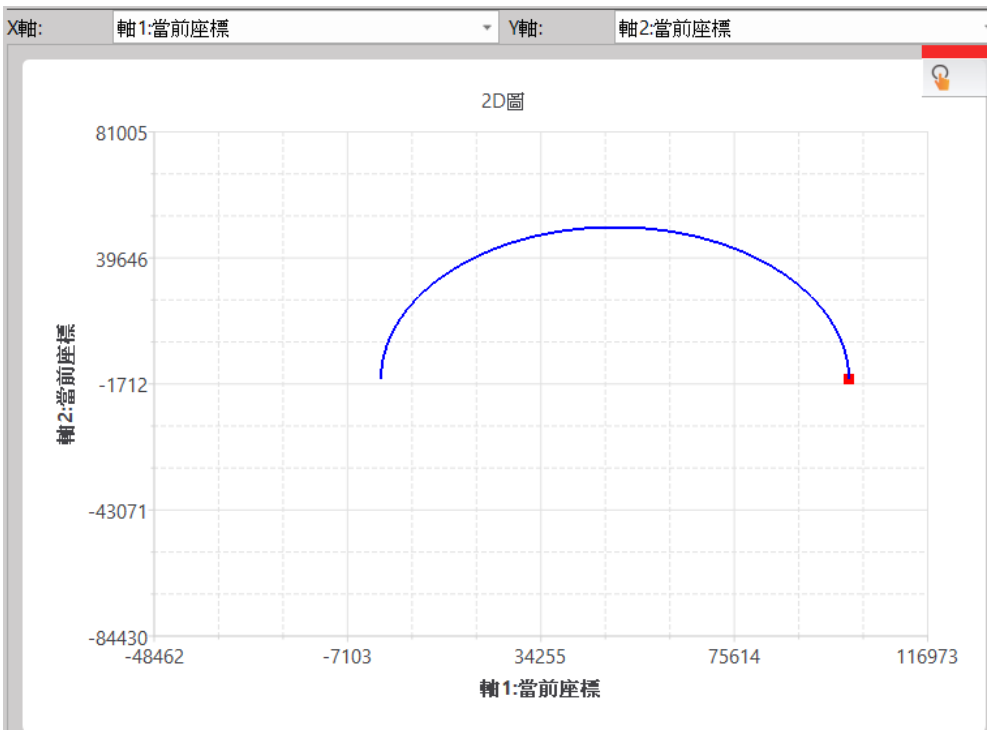
軸參數設定

		1	2
基本設定	軸名稱	軸_1	軸_2
	軸類型	伺服	伺服
	編碼器類型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm
	小數點位置	0.001	0.001
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	1.000 mm/Rev	1.000 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

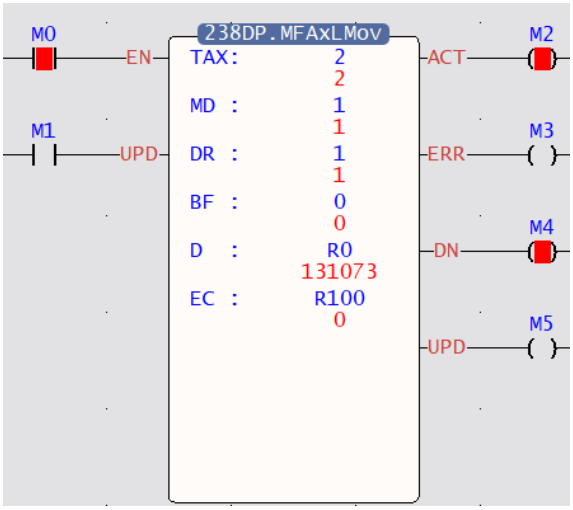
- M0 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun239 參數 TAX ：圓弧補間運動所需軸數 2、MD ： 絕對位置、DR ： 正方向、BF ： 立即執行當前指令、D ： 資料暫存器起始位置 R0、EC ：存放錯誤碼之暫存器 R100)執行圓弧補間運動。
- 運動資料

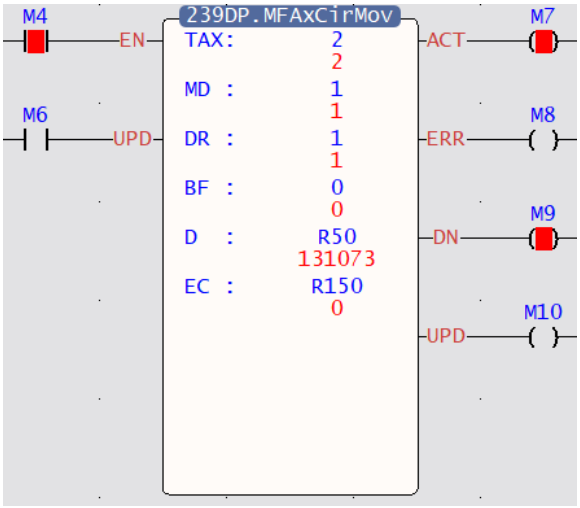
暫存器	項目	值
R0	主軸	1
R1	軸 2	2
R2	軸 3	0
DR3	主軸目標位置	100000
DR5	軸 2 目標位置	0
DR7	軸 3 目標位置	0
DR9	最高速度	20000
DR11	加速時間 (ms)	2
DR13	減速時間 (ms)	2
R15	加速 S 曲線 (‰)	0
R16	減速 S 曲線 (‰)	0
R17	圓弧模式	1
DR18	X 座標 / 半徑	50000
DR20	Y 座標	0
DR22	Z 座標	0

- 目標位置、最高速度和 X 座標 / 半徑於監事頁輸入值時需考慮在軸表設置的小數點位置，本範例小數點位置為小數點後三位，故須補 3 個 0。



Fun238 和 Fun239 結合使用





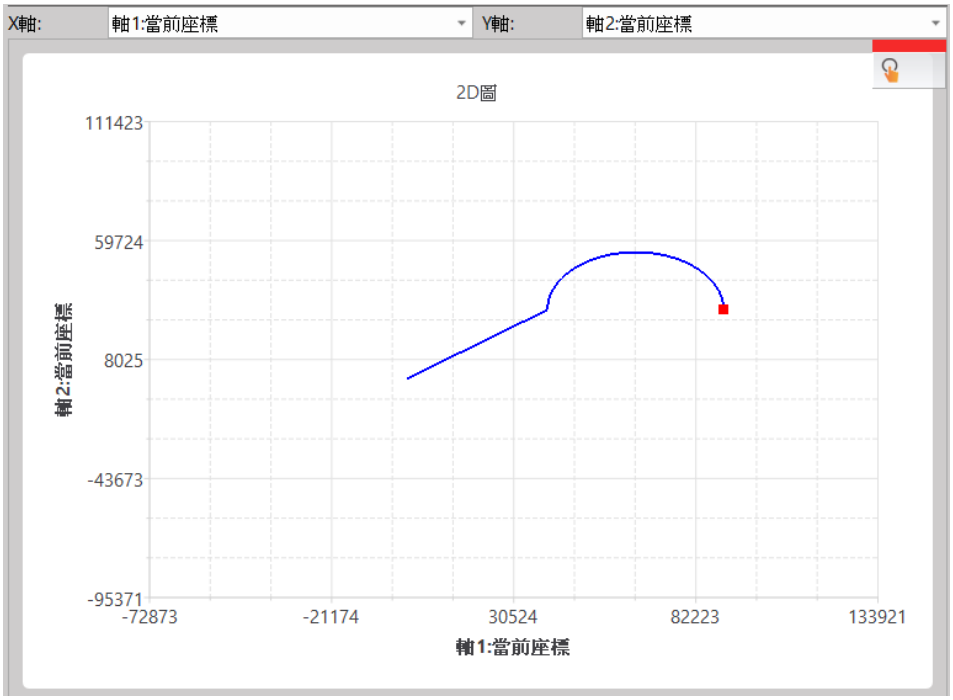
- M0 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun238 參數 TAX ：直線補間運動所需軸數 2、MD ： 相對位置、DR ： 正方向、BF ： 立即執行當前指令、D ： 運動資料暫存器起始位置 R0、EC ：存放錯誤碼之暫存器 R100)執行直線補間運動。
- Fun238 運動資料

暫存器	項目	值
R0	主軸	1
R1	軸 2	2
R2	軸 3	0

R3	軸 4	0
DR4	主軸目標位置	40000
DR6	軸 2 目標位置	30000
DR8	軸 3 目標位置	0
DR10	軸 4 目標位置	0
DR12	最高速度	10000
DR14	加速時間 (ms)	2
DR16	減速時間 (ms)	2
R18	加速 S 曲線 (‰)	0
R19	減速 S 曲線 (‰)	0

- 當 Fun238 Dn 訊號 M4 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun239 參數 TAX ：參數 TAX ：圓弧補間運動所需軸數 2、MD ： 相對位置、DR ： 正方向、BF ： 立即執行當前指令、D ： 資料暫存器起始位置 R50、EC ：存放錯誤碼之暫存器 R150)執行圓弧補間運動。
- Fun239 運動資料

暫存器	項目	值
R50	主軸	1
R51	軸 2	2
R52	軸 3	0
DR53	主軸目標位置	50000
DR55	軸 2 目標位置	0
DR57	軸 3 目標位置	0
DR59	最高速度	10000
DR61	加速時間 (ms)	2
DR63	減速時間 (ms)	2
R65	加速 S 曲線 (‰)	0
R66	減速 S 曲線 (‰)	0
R67	圓弧模式	3
DR68	X 座標 / 半徑	25000
DR70	Y 座標	0
DR72	Z 座標	0

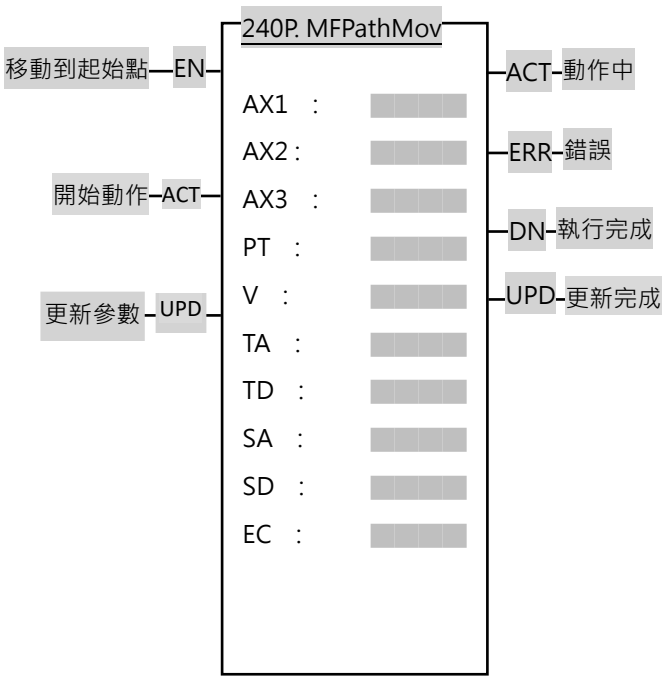

X軸:
軸1:當前座標
Y軸:
軸2:當前座標
2D圖
111423
59724
8025
-43673
-95371
軸2:當前座標
-72873
-21174
30524
82223
133921
軸1:當前座標

6-5-7 Fun240 連續路徑運動 MFPathMov

Fun240 D P MFPathMov	【連續路徑運動】	Fun240 D P MFPathMov

指令說明

階梯圖符號



運算元

AX1 : 軸 1 編號
AX2 : 軸 2 編號
AX3 : 軸 3 編號
PT : 路徑編號
V : 速度
TA : 加速度時間
TD : 減速度時間
SA : S 加速度曲線%
SD : S 減速度曲線%
EC : 錯誤碼

繼電器和暫存器

運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
AX1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~16	
AX2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~16	
AX3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~16	
PT	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	0~10	
V	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
TA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
TD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
EC	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

功能描述

- 運算元

  AX1 軸 1 編號： EtherCAT_軸編號 0~16

  AX2 軸 2 編號： EtherCAT_軸編號 0~16

  AX3 軸 3 編號： EtherCAT_軸編號 0~16

  PT 路徑編號： 欲使用路徑之編號 0~10

V　速度： 正數 (大於零的實數) ，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】

TA　加速時間： 正數 (大於零的實數) (ms)

TD　減速時間： 正數 (大於零的實數) (ms)

SA　S 加速度曲線%： 正整數，0~1000 ‰

SD　S 減速度曲線% ： 正整數，0~1000 ‰

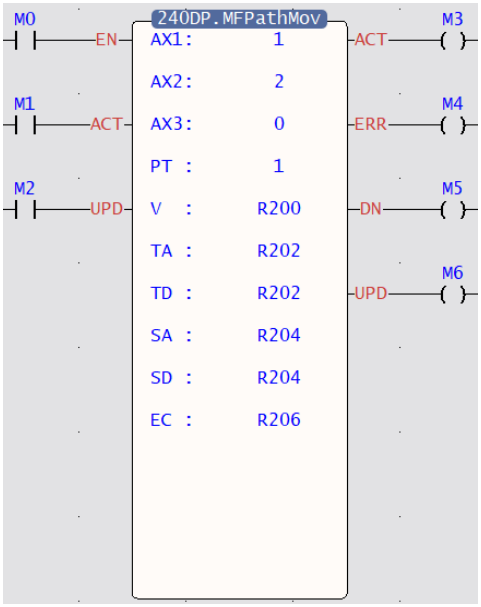
EC　錯誤碼：存放錯誤碼暫存器

- 當執行控制【EN】由上微分觸發，Fun240 執行連續路徑運動

  當執行控制【EN】由下微分觸發，Fun240 停止連續路徑運動，並復位所有輸出指示
- 在連續路徑運動中，若更新參數【UPD】變為 1，則本指令將立即更新位置控制參數(V、TA、TD、SA、SD)。
- 當連續路徑運動中，輸出指示【ACT】ON。
- 當連續路徑運動中，如有錯誤發生，則輸出指示【ERR】 ON。
- 當連續路徑運動完成，則輸出指示【DN】 ON。
- 當更新連續路徑運動參數完成，輸出指示【UPD】ON。

程式範例

Ladder



軸參數設定

		1	2
基本設定	軸名稱	軸_1	軸_2
	軸類型	伺服	伺服
	編碼器類型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm
	小數點位置	0.001	0.001
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	1.000 mm/Rev	1.000 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

- M0 由 OFF→ON 時，依照當前 Fun240 參數(AX1 ： EtherCAT 軸 1、AX2 ： EtherCAT 軸 2、AX3 ： 不使用、PT ：路徑編號 0、V： 速度、TA ： 加速時間(ms)、TD ： 減速時間(ms)、SA ：S 加速度曲線0.0%、SD ： S 減速度曲線0.0%、EC ：錯誤碼)執行連續路徑運動。

7

運動流程介紹

7-1 運動流程使用流程.....7-39
7-2 運動流程開始.....7-39
7-3 選擇分支.....7-39
7-4 平行分支.....7-40
7-5 匯合.....7-40
7-6 原點復歸.....7-41
7-7 定位控制.....7-41
7-8 速度控制.....7-42
7-9 扭矩控制.....7-43
7-10 待機.....7-43
7-11 副流程.....7-44
7-12 跳轉.....7-45
7-13 同步.....7-47
7-14 運算.....7-48
7-15 結束.....7-51

此章節將會說明 FATEK M-PLC 特有的運動控制方法，命名為運動流程，其優勢在於運動控制流程能更完整的顯示、監控與設計。並能有效的達成設計者的邏輯控制與連續運動控制。運動流程 在使用時,可以與階梯圖程式同時運行,進行搭配使用。運動流程最多可同時執行 16 個獨立的 Flow，每個獨立 Flow 最多可以有 20 個分支。使用運動流程 最大不得同時執行超過 16 個 Flow or 20 個分支數為限制。以下將介紹運動流程各控制模塊。運動流程所能支援的最大運動點數與最大運動流程 Block 數如下表：

*未來會有機型增加更多容量，可以多關注 Fatek 官網的最新消息和手冊。

M PLC 各型號 EtherCAT 運動控制規格一覽表

型號	EtherCAT 運動控制程式容量	EtherCAT 運動控制規格
MS1C1-1616◇	點表 128 點, 512 流程塊(370KB)	EtherCAT 2-軸, 圓弧補間
MS1C2-1616◇	點表 192 點, 768 流程塊(556KB)	EtherCAT 3-軸, 圓弧補間
MS2C3-1616◇	點表 256 點, 1024 流程塊(742KB)	EtherCAT 4-軸, 圓弧補間+ E-CAM
MS2C4-1616◇	點表 512 點, 1024 流程塊(1.1MB)	EtherCAT 8-軸, 圓弧補間+ E-CAM
MS2C5-1616◇	點表 512 點, 2048 流程塊(1.5MB)	EtherCAT 12-軸, 圓弧補間+ E-CAM
MS3C6-1616◇	點表 1024 點, 4096 流程塊(3MB)	EtherCAT 16-軸, 圓弧補間+ E-CAM
ME1C1-1616◇	點表 128 點, 512 流程塊(370KB)	EtherCAT 2-軸, 圓弧補間 + E-CAM
ME2C3-1616◇	點表 256 點, 1024 流程塊(742KB)	EtherCAT 4-軸, 螺旋補間 + E-CAM
ME2C4-1616◇	點表 512 點, 1024 流程塊(1.1MB)	EtherCAT 8-軸, 螺旋補間 + E-CAM
ME2C5-1616◇	點表 512 點, 2048 流程塊(1.5MB)	EtherCAT 12-軸, 螺旋補間 + E-CAM
ME3C6-1616◇	點表 1024 點, 4096 流程塊(3MB)	EtherCAT 16-軸, 螺旋補間 + E-CAM

7-1 運動流程使用流程

1.將 EtherCAT 通訊初始化

2. 將馬達使能

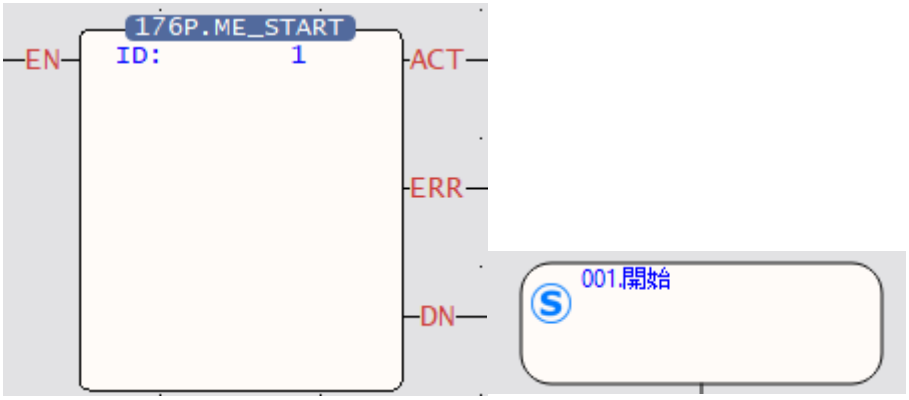
若要將馬達使能,可使用下列 A/B/C 三種方式：

A.全部軸使能(M10520)。

B.特定軸使能(M10600+(40*n-1),n=1~16 軸)

C.將軸使能繼電器使能

3.使用 FUN 176 進入欲執行的運動流程編號,如下圖為欲進入編號為 1 的流程圖,會與 7-2 章節的編號對應



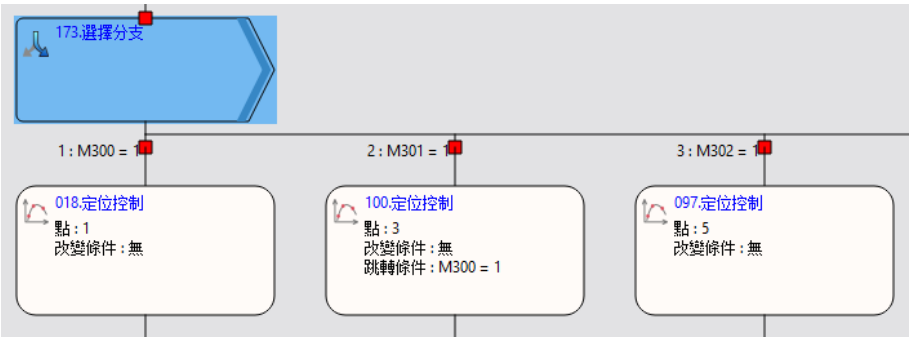
4.即會開始執行所設定的流程

7-2 運動流程開始

下圖為運動流程的起始流程塊，001 為流程塊識別碼，為系統指定，使用者無法自行修改。設定同運算塊可提供設定初始值。

7-3 選擇分支

選擇分支可依據條件來執行不同的分支流程，而條件可為內部變數也可以由外部 I/O 來做判斷。選擇分支的流程塊識別碼可讓使用者自行設定。

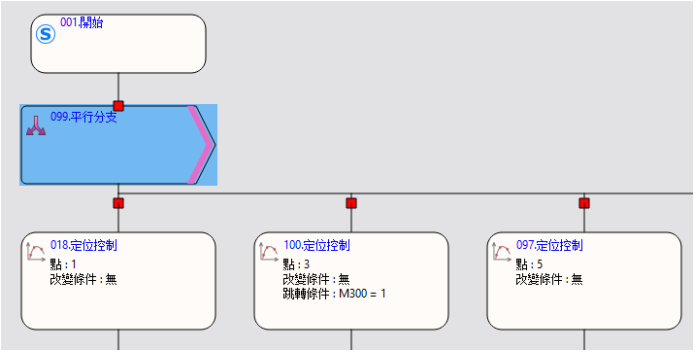


使用選擇分支時，一次只能進入一個分支。如圖範例： M300=1 執行分支 1，M301=1 執行分支 2 ，M302=1 執行分支 3。

注意：當 M300=1 及 M301=1 同時成立時，會進入左側最先成立的分支。

7-4 平行分支

平行分支可同時執行每條分支流程，平行分支無須設定條件，進入方塊後直接執行以下所有分支。平行分支的流程塊識別碼可讓使用者自行設定。最大分支數為 20。如圖進入平行分支後，直接執行以下的所有分支。



7-5 匯合

匯合選擇分支和平行分支要成對出現。表示分支結束。

匯合的流程塊識別碼可讓使用者自行設定。

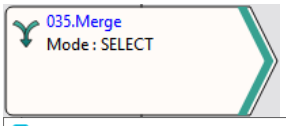
匯合數可以分支 2~20 個分支數，待機條件 AND 為平行分支匯合用， 選擇塊為選擇分支匯合使用。

跳轉條件可設定跳到下一個流程塊的條件。如果使用者沒有啟用跳轉條件，則直接跳到下一個流程塊。

註解部分，可輸入此流程塊的功能或是應用等。

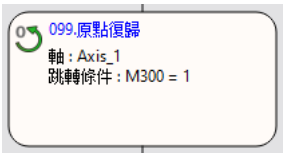
若使用平行分支匯合，同時執行每個分支

流程，先執行完的分支會在匯合流程塊等待其他分支流程完成。



7-6 原點復歸

執行指定軸做原點復歸的功能塊。如下圖執行 Axis_1 原點復歸，如原點執行完成，會等待轉跳條件 M300=1 時往下跳。



7-7 定位控制

選擇對應點參數，進行定位控制。如下說明：

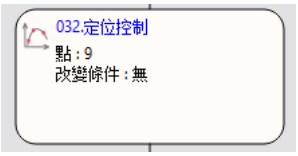
流程塊識別碼： 系統會自動分派，但也可自行更改。

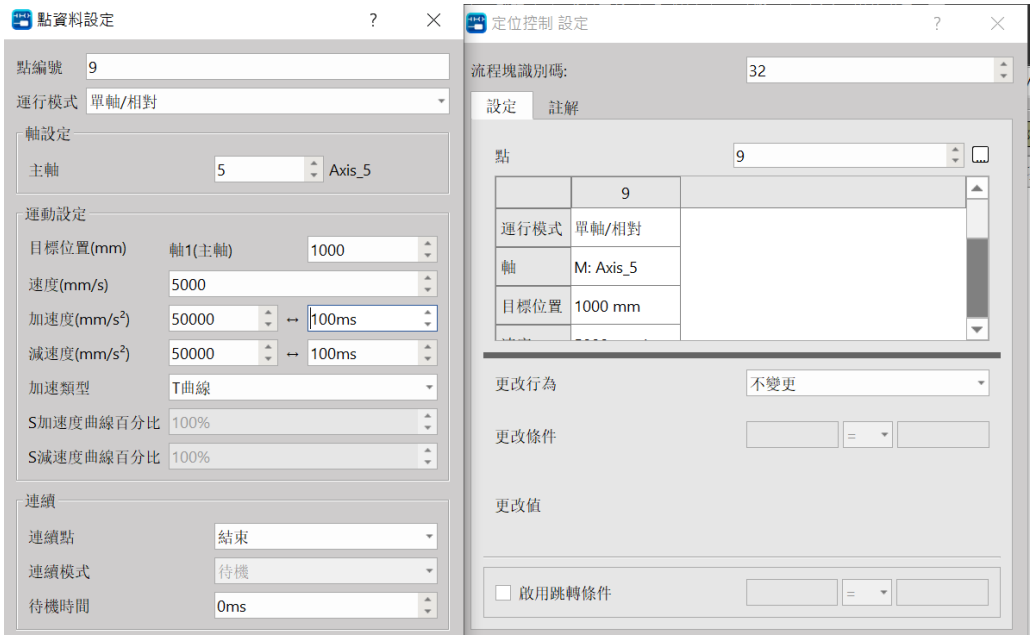
點： 對應點參數表，如點 9 裡 的運動參數資料會等於點參數 9，使用者可在運動參數先設定點運動參數。也可編寫流程時設定點運動資料，系統會自動建立在點參數表格內。

更改行為： 不變更 / 改變當前座標 / 改變目標位置 / 速度變更/中斷定長/中斷定角

更改條件： 更改行為的條件，若有設定更改行為時，則更改條件必須要設定。

跳轉條件： 可設定跳到下一個流程塊的條件。如果使用者沒有啟用跳轉條件，則直接跳到下一個流程塊。





7-8 速度控制

執行指定軸的速度控制。如下說明：

流程塊識別碼： 系統會自動分派，但也可自行更改。

軸：要執行速度控制的軸

速度指令：要執行速度控制的速度

扭拒限制：扭矩限制如設定 100 伺服扭力限制在 10% (0 為沒限制)

跳轉條件：可設定跳到下一個流程塊的條件。如果使用者沒有啟用跳轉條件，

則直接跳到下一個流程塊。請注意當使用速度控制，如果沒有設定跳轉條件，則馬達轉起來後會立即跳到下一個流程塊。

註解：可輸入此流程塊的功能或是應用註解等。

以下範例為： 設定 SC3 一轉 = 131072 = 1000mm

若想設定每秒 1 轉，FATEK SERVO 速度控制單位為 Pulse/s。因此設定 131072 = 每秒走 131072 個 Pulse。

監視表_速度設定：

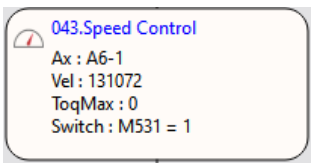
運動軸設定 速度：

速度單位： 監視表顯示用選擇驅動器回傳之速度單位

速度增益： 選擇驅動器回傳之速度最小刻度

速度設定為(指令位置/秒)

增益設定為 1



速度	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

	A6-1	A6-2
軸1:指令座標:	102122 mm	0 mm
軸1:指令速度:	1000 mm/s	0 mm/s
軸1:當前座標:	102122 mm	0 mm
軸1:ServoOn:	Servo On	Servo On
軸1:動作就緒:	Ready	Ready
軸1:錯誤中:	-	-
軸1:警告中:	-	-

7-9 扭矩控制

執行指定軸的扭矩控制。如下說明：

流程塊識別碼： 系統會自動分派，但也可自行更改。

軸： 要執行扭矩控制的軸

扭矩指令： 要執行扭矩控制的扭矩出力，單位為 0.1%

速度限制： 速度限制(0 為沒限制)

請注意當使用扭矩控制，如果沒有設定跳轉條件，則馬達轉起來後會立即跳到下一個流程塊。

7-10 待機

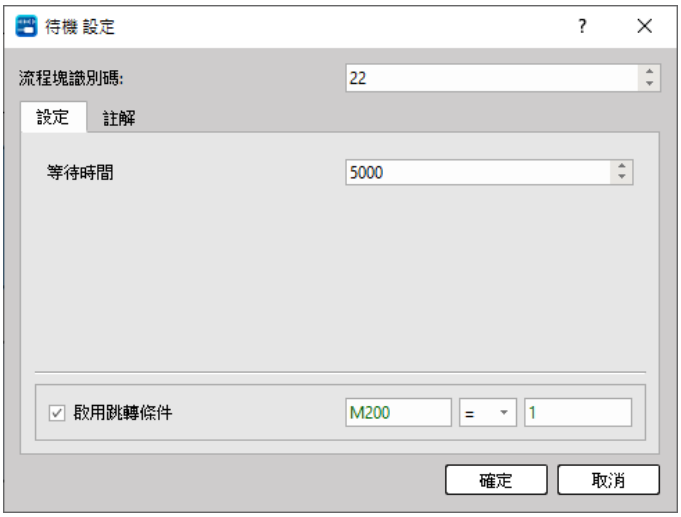
待機可設定運動流程延遲時間和等待觸發等條件。

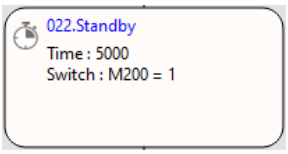
等待時間： 待機等待時間(單位 ms)

跳轉條件： 跳到下一個流程塊的條件，等待時間計算完才會執行跳轉條件。

如果沒有啟用跳轉條件，則等待時間計算完直接跳到下一個流程塊。

如下範例： 待機 5000 ms，等待跳轉條件 M200 = 1 成立才跳轉到下一個流程方塊。





7-11 副流程

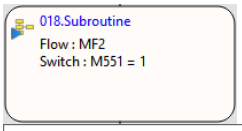
執行欲執行的副流程，設定如下：

副流程　　：要跳到的副流程

跳轉條件　：跳到下一個流程塊的條件

第一次跳轉到副流程，副流程執行完後會自動跳回副流程流程塊，第二次跳轉才跳轉到主流程的下一個流程塊。

如果沒有啟用跳轉條件，直接跳到下一個流程塊



如下範例：

1　M420 = 1 跳到 69 流程塊，在 69 流程塊待機

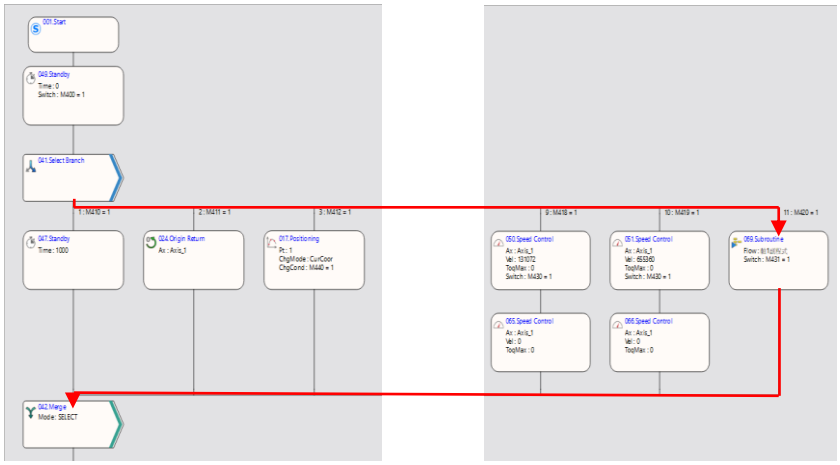
2　第一次跳轉條件達成 M431 = 1，跳到子程式執行

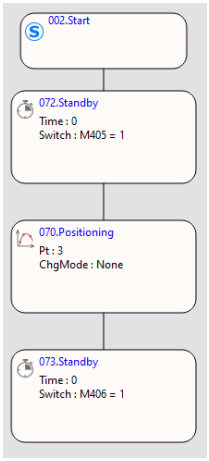
3　子程式執行完後，跳回 18 流程塊待機

4　第二次跳轉條件達成 M431 = 1，跳到 42 流程塊

主流程 **副**

流程



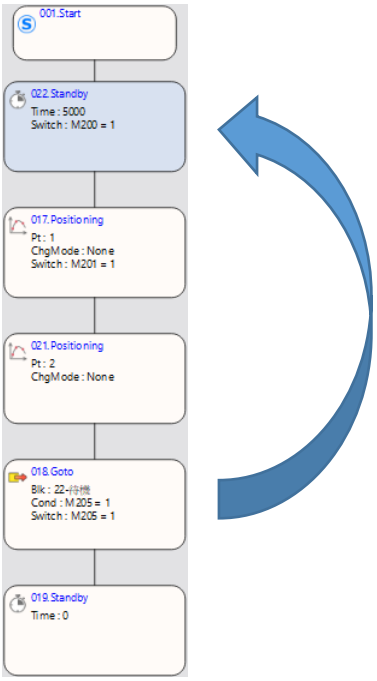


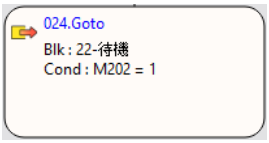
7-12 跳轉

跳轉功能塊可跳轉到同個流程裡的前面或是後面流程塊。無法跳轉至別的流程

流程塊： 可設定跳到指定的流程塊編號
條件： 跳到指定的流程塊要滿足的條件
跳轉條件： 跳到下一個流程塊的條件
如果沒有啟用跳轉條件，則直接跳到下一個流程塊

如下範例 ：
條件 M205 = 1 成立 和跳轉條件 M206 = 0 成立，跳轉到 22 流程塊
條件 M205 = 0 不成立 和跳轉條件 M206 = 1 成立，跳轉到下一個 19 流程塊


001.Start
022.Standby
Time : 5000
Switch : M200 = 1
017.Positioning
Pt : 1
ChgMode : None
Switch : M201 = 1
021.Positioning
Pt : 2
ChgMode : None
018.Goto
Blk : 22-待機
Cond : M205 = 1
Switch : M205 = 1
019.Standby
Time : 0


024.Goto
Blk : 22-待機
Cond : M202 = 1

跳轉 設定
流程塊識別碼:
18
設定
註解
流程塊
22-待機()
條件
M205
=
1
啟用跳轉條件
M205
=
1
確定
取消

7-13 同步

可啟動欲做同步軸的設定

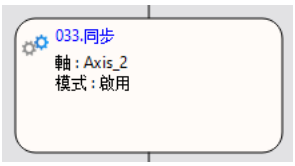
流程塊識別碼：系統會自動分派，但也可自行更改。

軸：指定要做同步的軸。

模式：有啟用與禁用

跳轉條件：可設定跳到下一個流程塊的條件。如果使用者沒有啟用跳轉條件，則直接跳到下一個流程塊。

註解：可輸入此流程塊的功能或是應用註解等。



7-14 運算

【運算】 Calculate	【運算】 (執行簡單的數位邏輯運算)	【運算】 Calculate

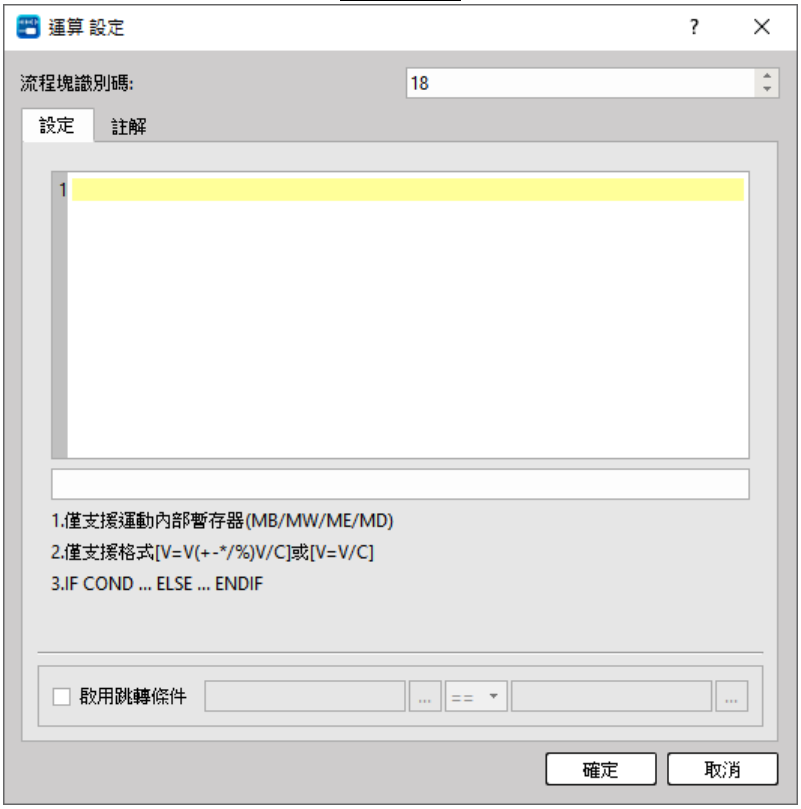
指令說明

運動流程符號

顯示資訊

流程塊識別碼 ： 系統自動產生流程塊識別編號

運算 設定



流程塊識別碼 ： 系統自動產生的流程塊編號，可以替換成沒有使用的編號。

設定 ： 編輯簡單的數位邏輯運算，由第一行開始向下執行。

註解 ： 註解此流程塊的功能描述

啟用跳轉條件 ： 執行完此【運算】流程方塊後，使用跳轉條件限制跳轉到下一個流程塊。

繼電器和暫存器

類型	MB (Motion Bit)	MW (Motion Word)	ME (M16XXX)	MD (M12XXX)	X	Y	M	R	D	K
範圍	MB0 | MB255	MW0 | MW255	ME160 | ME1183	MD0 | MD1023	X0 | X1023	Y0 | Y1023	M | M9119	R0 | R34767	D0 | D11999	16位或32位正負數
運算	○	○	○	○						
跳轉條件					○	○	○	○	○	

功能描述

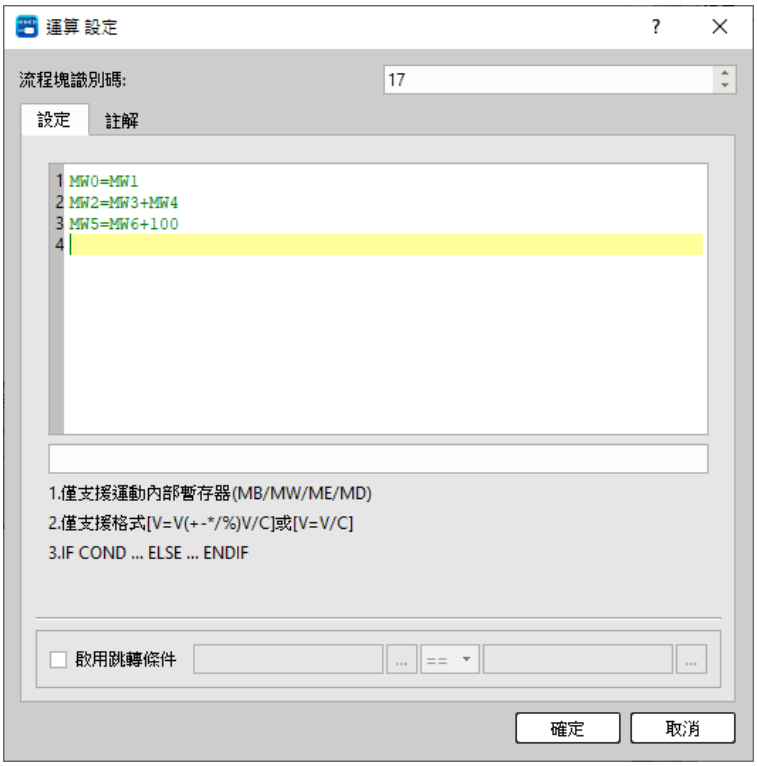
- 僅支援運動內部繼電器和暫存器(MB/MW/ME/MD)
- 支援運算格式

  V=V(+,-,*,/,%)V

  V=V(+,-,*,/,%)C

  IF COND(==, > , >=, < ,<=, !=)...ELSE...ENDIF
- 限制 8 行運算， 1 組 IF...ELSE...ENDIF

程式範例 V=V(+,-,*,/,%)V , V=V(+,-,*,/,%)C

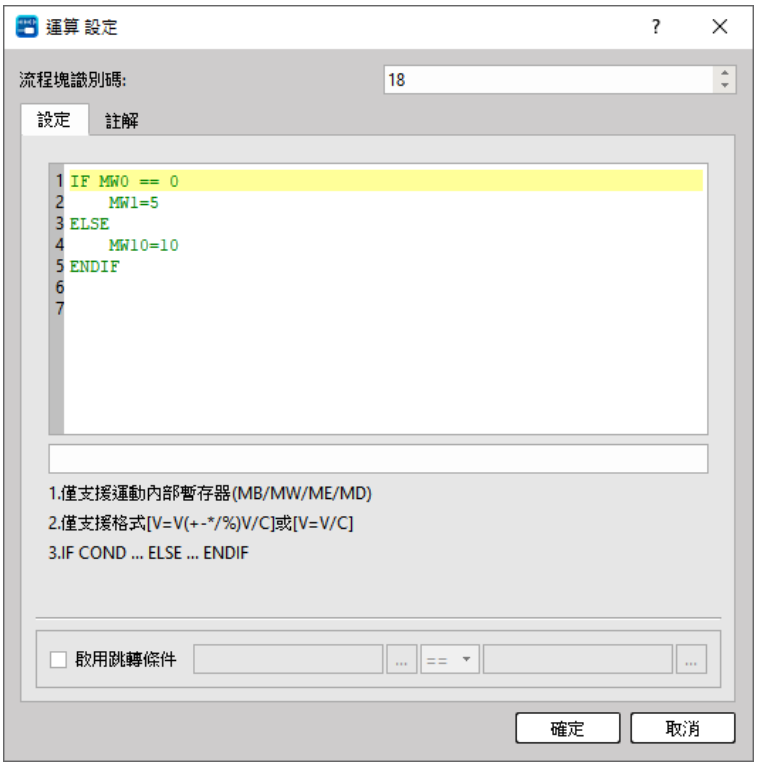


{MW0 = MW1 } MW1 的數值複寫到 MW0

{MW2 = MW3 + MW4 } MW3 加上 MW4，結果放到 MW2

{MW5 = MW6 + 100 } MW6 加上 100，結果放到 MW5)

程式範例	IF COND(==, > , >=, < ,<=, !=)...ELSE...ENDIF



{IF MW0 == 0

MW1 = 5

ELSE

MW1 = 10

ENDIF}

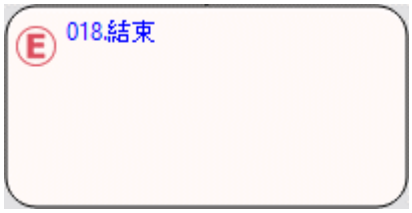
如果 MW0 等於 0，則寫 5 到 MW1，如果 MW0 等於 0 這條件不成立，則寫 10 到 MW1。

7-15 結束

【結束】 END	【結束】 (結束流程的流程塊)	【結束】 END

指令說明

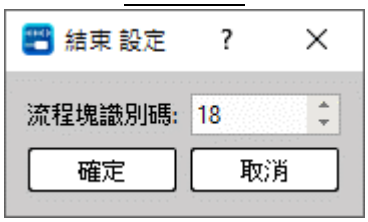
運動流程符號



顯示資訊

流程塊識別碼 ： 系統自動產生流程塊識別編號

結束 設定



流程塊識別碼 ： 系統自動產生的流程塊編號，可以替換成沒有使用的編號。

功能描述

- 放置於流程的最後一個，用來結束流程。

程式範例 運動流程

執行完【定位控制】接著執行【結束】跳出此運動流程。

8

定位控制與補間

8-1 使用 M-PLC 定位控制流程 8-2

8-2 使用 Ladder 定位控制 8-3

8-2-1 原點復歸(MFHome) 8-3

8-2-2 位置控制(MFPointMov) 8-6

8-2-3 吋動(MFJog) 8-8

8-2-4 單軸定位 (MFAxMov) 8-11

8-3 使用運動流程定位控制 8-14

8-4 多軸補間說明 8-17

8-5 直線補間 8-19

8-6 圓弧補間 8-21

8-7 螺旋補間 8-27

此章節說明定位控制與補間功能。使用定位與運動控制功能時，可以照各軸將動作類型如動作模式、目標坐標、加減速度等或其它的設定如下一點編號、連續模式、轉移條件等。作為點參數的設定。點參數可以按各軸所需要的點數設定，使用者僅需更改指定的點編號，便可在運動流程 Block 裡調用點表定位程式，執行各種定位運動。

8-1 使用 M-PLC 定位控制流程

使用運動流程定位控制或補間其流程順序如下：

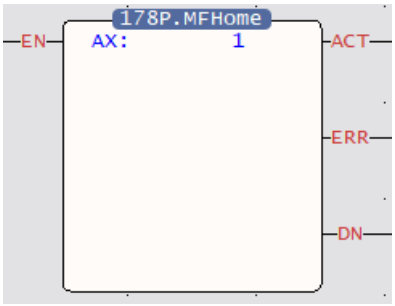
順序編號	動作	備註
參數設定：		
1	運動連結設定完成	參閱 3.1 章節
2	運動軸參數設定完成	參閱 3.2 章節
3	階梯圖與運動流程建立	參閱 6 章節
4	定位點參數設定	參閱 4 章節
PLC 執行後的動作流程：		
5	透過 Ladder 編程 Initial EtherCAT 通訊	參閱 5.1 章節
6	透過 Ladder 編程使能(Servo on)	參閱 1.2 章節 Ex. Axis 1 turn on M10600
7	若已上機構請執行回原點	參閱 6.7 及 10 章節
8	執行定位控制	參閱 6.6 章節

8-2 使用 Ladder 定位控制

8-2-1 原點復歸(MFHome)

FUN 178 MFHome	原點復歸(MFHome)	FUN 178 MFHome

指令說明



AX ： 表示第幾軸，要執行原點復歸。
EN ： = 1，表示要執行原點復歸。
ACT ： = 1，表示原點復歸動作中。
ERR ： = 1，表示原點復歸時有發生錯誤。
DN ： = 1，表示原點復歸動作完成。

類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
AX							○				○	○	1~16	

功能敘述

- 此指令主要是執行原點復歸動作，其相關設定是依據”運動軸設定” 中的”原點復歸”設定而動作。
- 原點復歸提供 9 種模式。
- 觸發僅支援上下微分。
- AX 範圍為 1~16 。

在特殊暫存器中，也有相對應接點表示原點復歸的狀態，如下

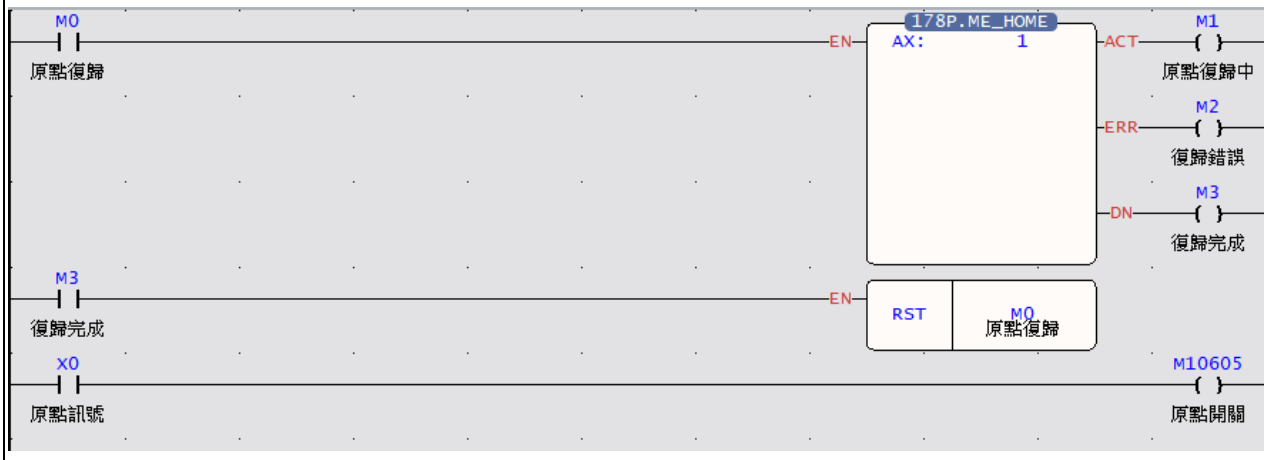
M11245 ： 軸 1 原點復歸動作中。
M11246 ： 軸 1 原點復歸動作完成。
M10605 ： 軸 1 原點信號。

- 此指令詳細資訊，請參考運動控制手冊中的說明。

FUN178P MFHome	原點復歸(MFHome)	FUN178P MFHome
程式範例		

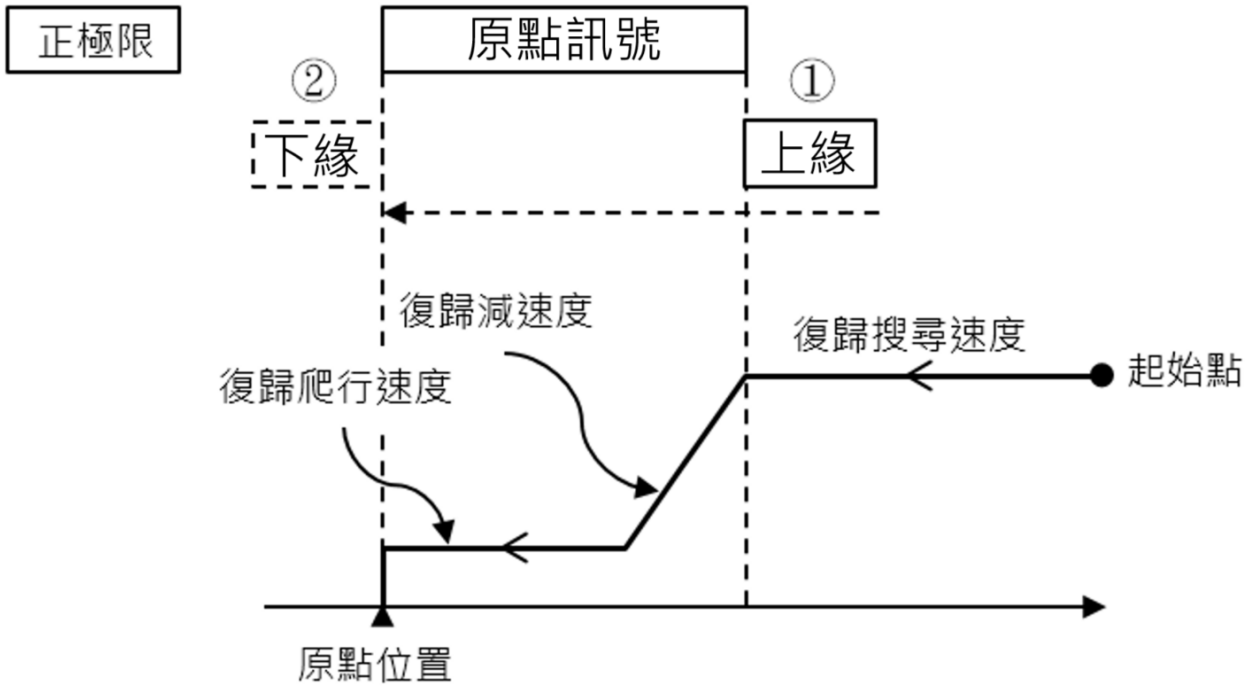
如欲使軸的原點復歸以 正向-上緣觸發 模式進行，且復歸 IO 來源信號接在 PLC 的 X 點上，所以選擇從 PLC ，碰到原點信號後會以 250 mm/s^2 減速至 10 mm/s 的復歸爬行速度，直到離開原點信號後停止，在"運動軸設定"的軸 1 設定，如下圖。

在 Ladder 中編輯程式如下圖。



FUN178P MFHome	原點復歸(MFHome)	FUN178P MFHome
程式範例		

程式及動作說明，如下圖。

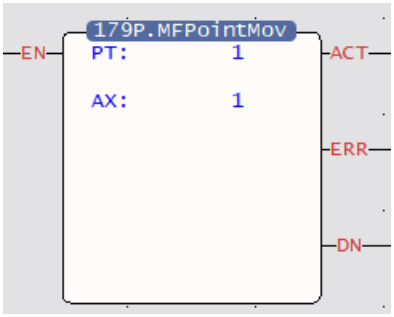


- 當 M 20 被上緣觸發為 ON 時，會以復歸搜尋速度 500 mm/s 正向移動。
- 當碰到 Dog 信號 (M10605 即 M24 = On)，會以復歸減速度 250 mm/s^2 減速至 10 mm/s 的復歸爬行速度繼續前進。
- 直到離開 Dog 信號瞬間 (M10605 即 M24 = OFF) ，該點即為原點位置。

8-2-2 位置控制(MFPointMov)

Fun179P MFPointMov	位置控制(MFPointMov)	Fun179P MFPointMov

指令說明



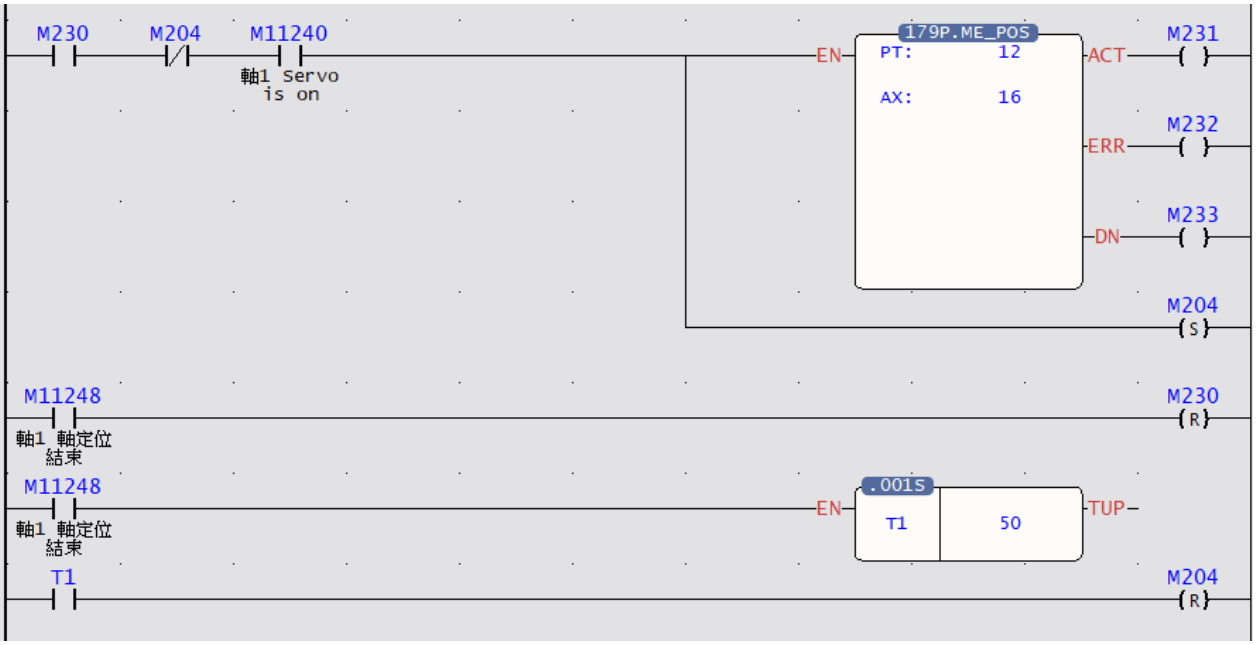
PT：運動點表第幾點命令
AX ：第幾軸運動控制軸
ACT：執行中
ERR：錯誤
DN：執行完成

類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
ID	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~256	
AX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	

功能敘述

- 執行點表位置控制
- 點表設定請參考第五章

Fun179P MFPointMov	位置控制(MFPointMov)	Fun179P MFPointMov
程式範例		



觸發 M230 執行位置控制

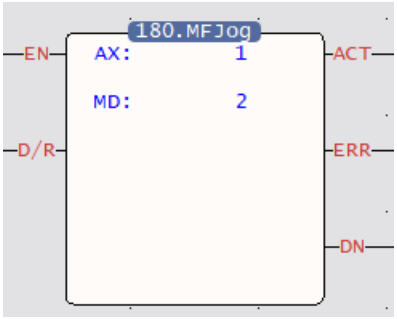
2.位置控制動作完畢時使用 M11248 清除 M230

*使用 M204 防止其他 Fun179 觸發造成錯誤

8-2-3 吋動控制(MFJog)

Fun 180 MFJog	吋動控制(MFJog)	Fun 180 MFJog

指令說明



AX ： 表示第幾軸，要執行吋動。

MD ： 共有 4 種模式，模式 0~ 模式 3，詳細資訊，請參考運動控制手冊中的說明。

EN ： = 1，表示要觸發吋動。

D/R ： = 1，正轉；D/R ： = 0，反轉。

ACT ： = 1，表示吋動的動作中。

ERR ： = 1，表示吋動時有發生錯誤。

DN ： = 1，表示吋動的動作完成。

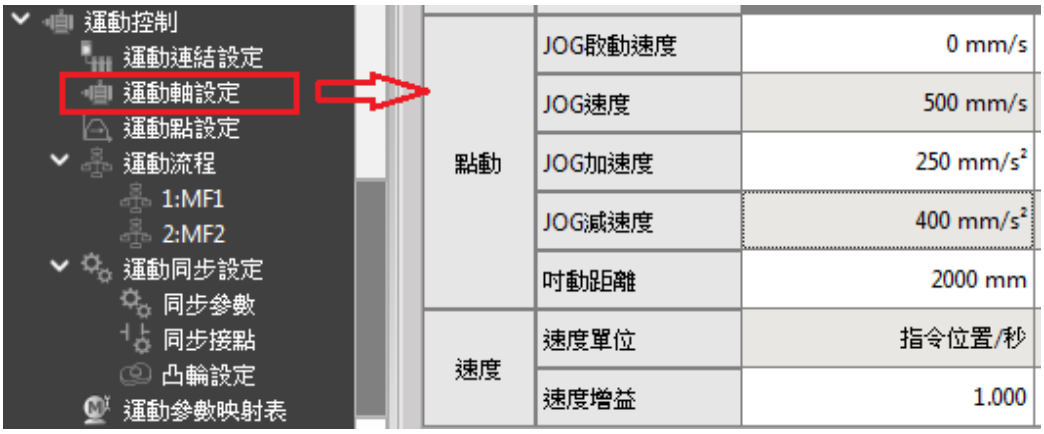
類型	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
範圍	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM29584	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
AX	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
MD													0~3	

功能敘述

- 此指令主要是執行指定的軸的的動，並以指定模式執行，其相關設定是依據”運動軸設定” 中的”吋動”設定而動作。
- AX 範圍為 1~16 。
- 在特殊暫存器中，也有相對應接點表示原點復歸的狀態，如下
  M11249 ： 軸 1 的 JOG 動作中。
  M11250 ： 軸 1 的 JOG 動作完成。
- 此部分的詳細資訊，請參考第 11 章的說明。

Fun180 MFJog	吋動(MFJog)	Fun180 MFJog
程式範例		

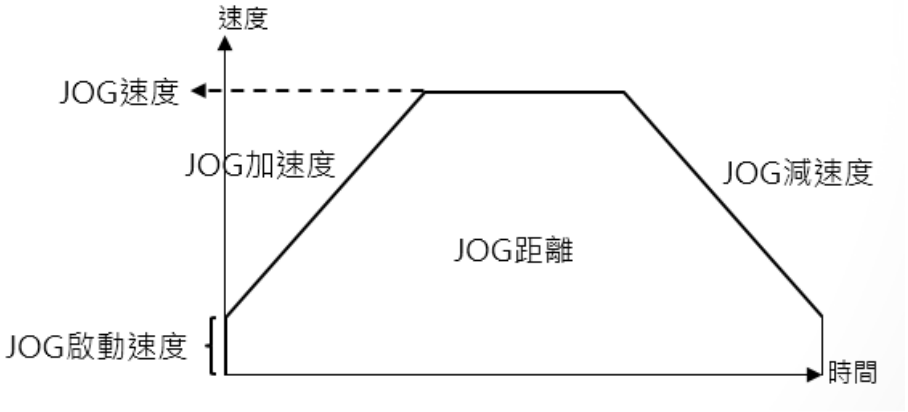
如欲使軸的吋動距離移動 2000 mm，且以 JOG 加速度 250 mm/s^2 加速至 500 mm/s 的速度，以 JOG 減速度 400 mm/s^2 減速，在"運動軸設定"的軸 1 設定，如下圖。



在 Ladder 中編輯程式如下圖。

Fun180 MFJog	點動(MFJog)	Fun180 MFJog
程式範例		

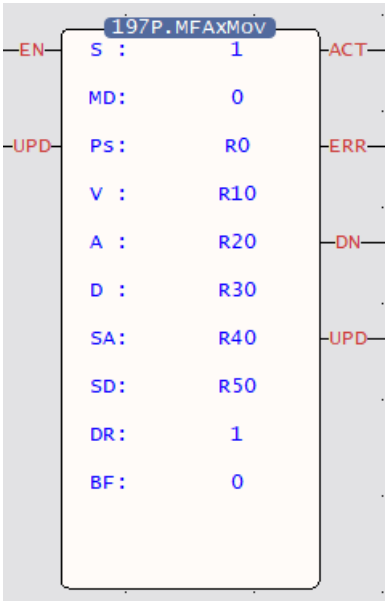
程式及動作說明，如下圖。



- 當 M30 為 ON 及 M31 為 ON 時，因模式設為 3，會以 JOG 啟動速度前進，但因 JOG 啟動速度設為 0 mm/s，所以速度會以 0 mm/s 開始，並以 JOG 加速度 250 mm/s^2 加速，加速到 JOG 速度 500 mm/s 前進。
- 然後會以 JOG 減速度 400 mm/s^2 減速，前進到吋動距離後停止。

8-2-4 單軸定位 (MFAxMov)

FUN197 MFAxMov	點動	FUN197 MFAxMov
指令說明		



S ： 第幾軸
Md ： 模式
0：絕對
1：相對
Ps：座標,單位 0.01
V： 速度
A： 加速度
D： 減速度
SA ： 加速 S 曲線
SD ： 減速 S 曲線
DR ： 方向; 1 正向, 2 反向
BF 速度連續模式：.
0 = 立即執行當前指令
1 = 等待前一指令結束
2 = 選擇較低速度連續
3 = 選擇前一指令速度
4 = 選擇當前指令速度
5 = 選擇較高速度連續
EN：觸發指令
UPD：上緣更新參數
ACT：主從軸同步中
ERR：參數錯誤或軸錯誤
DN： Motion OS ： v_0.5.9 目前尚無功能
UPDN：參數更新完成

FUN 197 MFAxMov	點動	FUN 197 MFAxMov

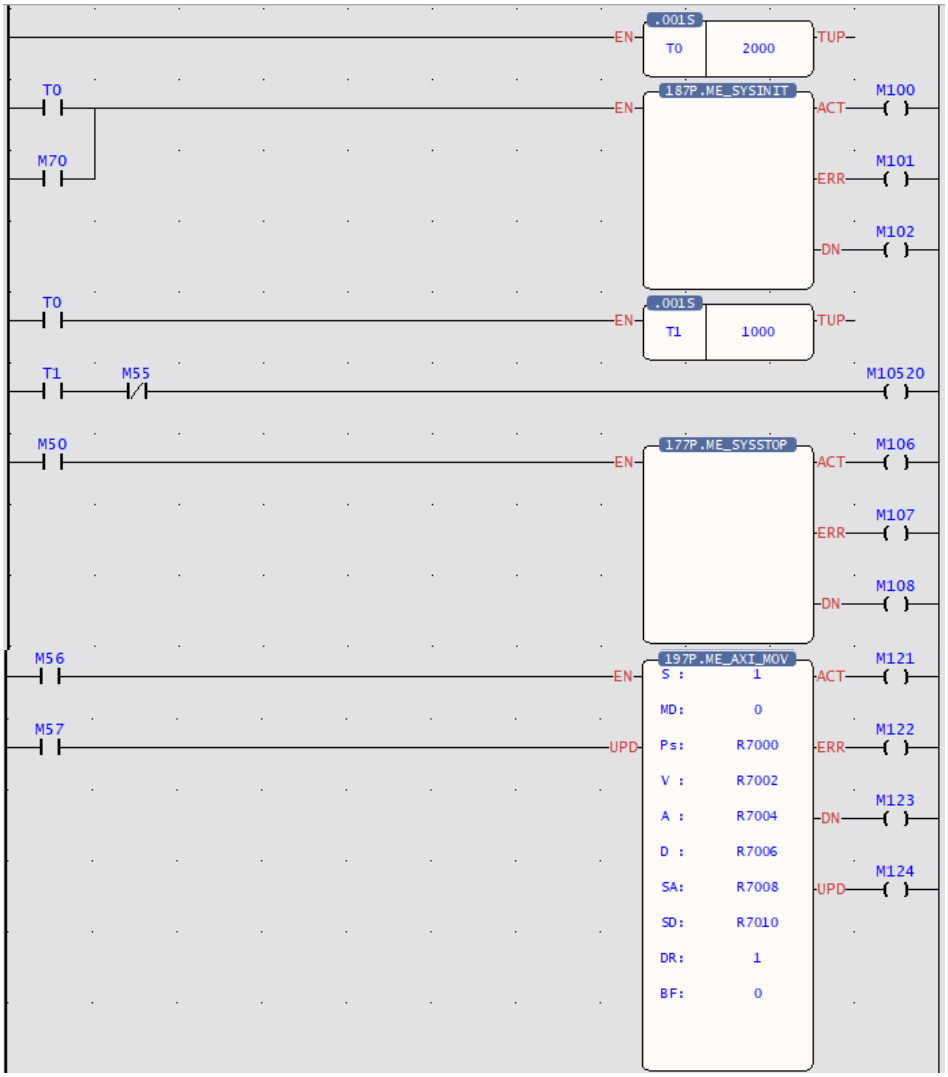
運算元 \ 範圍	WX	WY	WM	WS	TMR	CTR	HR	IR	OR	SR	ROR	DR	K	XR
	WX0 | WX1008	WY0 | WY1008	WM0 | WM9104	WS0 | WS3088	T0 | T1023	C0 | C1279	R0 | R34767	R34768 | R34895	R35024 | R35151	R35280 | R43223	R43224 | R47319	D0 | D7999		V, Z P0 ~ P9
S	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~16	
MD													0~2	
Ps	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
V	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SA	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
SD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
DR	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1~2	
BF													0~5	

功能敘述	

- 此指令為軸移動用的指令。
- 此指令詳細資訊，請參考運動控制手冊中的說明。

程式範例	

範例程式如下：



FUN 197 MFAxMov	點動	FUN 197 MFAxMov

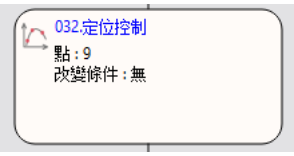
配合指令規劃的暫存器位置,填入如下表的參數：

R7000	十進制	0
R7001	十進制	0
R7002	十進制	300
R7003	十進制	0
R7004	十進制	100
R7005	十進制	0
R7006	十進制	100
R7007	十進制	0
R7008	十進制	100
R7009	十進制	0
R7010	十進制	100
R7011	十進制	0

此範例程式在一開始執行後 3 秒後會初始化運動控制系統,再 3 秒後會將所有軸使能(Servo on),之後依照順序填入參數後,將 M56 On 起來即會執行將位置依所設定的加減速等移動到絕對位置正 300 的地方。

8-3 使用運動流程定位控制

M-PLC 定位控制可透過 Ladder 及運動流程兩種方法來控制。若欲使用運動流程控制。需在運動流程裡調用定位控制 Block 。使用運動流程來做定位控制，並調用點表參數。



流程塊編碼： 系統會自動分派，使用者也可自行更改。

點： 對應點參數表，如點 9 裡的運動參數資料會等於點參數 9，使用者可在運動參數先設定點運動參數。也可編寫流程時設定點運動資料，系統會自動建立在點參數表格內。

更改行為： 不變更 / 改變當前座標 / 改變目標位置 / 速度變更/中斷定長/中斷定角

以上更改速度、更改目標座標、更改當前座標規則如下列：

1. 更改速度規則：

a. 若更改速度後，剩餘的移動距離太短時則不會更改速度，會依照先前速度規劃執行。

b. 更改速度為改主軸之速度，若是圓弧或直線補間的情況下則是改補間的合成速度。

c. 更改當前點速度後，往下一個點後的點參數之合成速度或是主軸速度不會被改變。當往後的點參數之速度設為 -1 時，才會被更改。

注意： 但若起始點的速度設為 -1 時則會發生 Error。

d. 若更改速度數值設為 0 時，則會減速停止。

2. 更改目標座標規則：

a. 若為連續點參數的行為，則無法更改目標座標

b. 若當前為圓弧螺旋補間，則更改無效。

3. 更改當前座標

a. 若在進行定位控制時，則無法更改

b. 可以在當前點參數運行後選待機，待機時更改座標，然後下一點遵循更改後的座標系統

更改條件： 更改行為的條件，若有設定更改行為時，則更改條件必須要設定。

跳轉條件：

可設定跳到下一個流程塊的條件。

如果使用者沒有啟用跳轉條件，則直接跳到下一個流程塊。

另外可以利用 FUN181 改變運動控制參數指令,依照上述規則做多種數值變化,詳細操作方式請參考 6-12 章節。

運動點參數設定介紹：

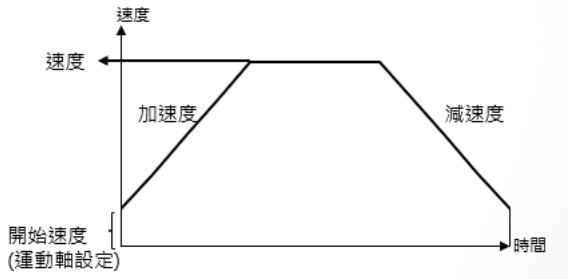
點編號： Ladder 要執行的點編號。

運行模式： 絕對/相對/補間等運動都在此選項選定。

主軸： 選擇要運行的軸編號。

目標位置： 主軸目標位置，要移動的行程(相對) /絕對)。

速度： 輸出的速度或是頻率運動最大速度，如果距離不夠加速到最大不會加到此值。

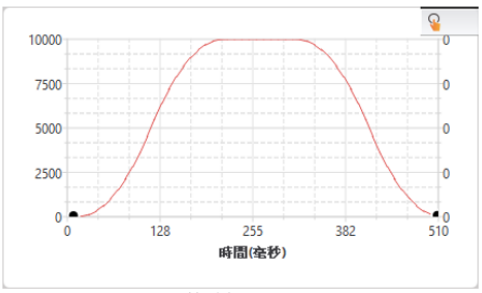


加速度： 起始速度到達速度的加速度

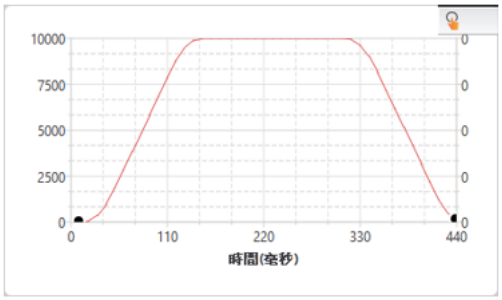
減速度： 起始速度到達速度的減速度

加速類型 ：T 曲線/S 曲線

S 加速度曲線百分比 範圍 1%~100%



S曲線100%



S曲線50%

S 減速度曲線百分比 範圍 1%~100%

0%就是純 T 曲線，100%就是純 S 曲線(沒有等加減速區)

連續點： 結束或是接續的點，若後面有要接續運動則選擇連續模式。

連續模式：

待機： 運行完目前點後等待多少 ms 後運行下一點

下一點速度連續 ： 加減速至下一點速度結束後運行下一點。

當前點速度連續 ：以目前的速度結束後加減速運行下一點。

開始速度連續 ：降低至開始速度後運行下一點。

待機時間 ： 待機模式的待機時間。(單位 ms)

8-4 多軸補間說明

M-PLC 定位控制提供直線補間，圓弧補間與螺旋補間。

直線補間提供最多 4 軸直線補間控制。

圓弧補間提供最多 2 軸圓弧補間控制。

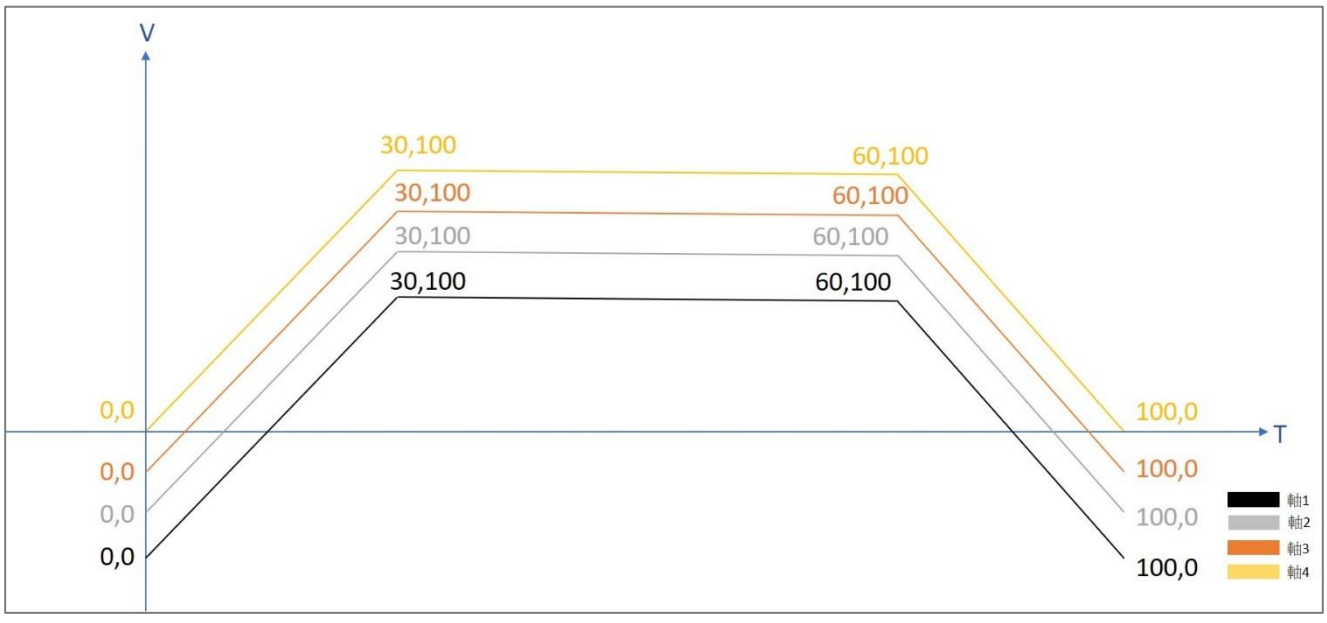
螺旋補間提供最多 3 軸螺旋補間控制。

依動作模式分類如下：

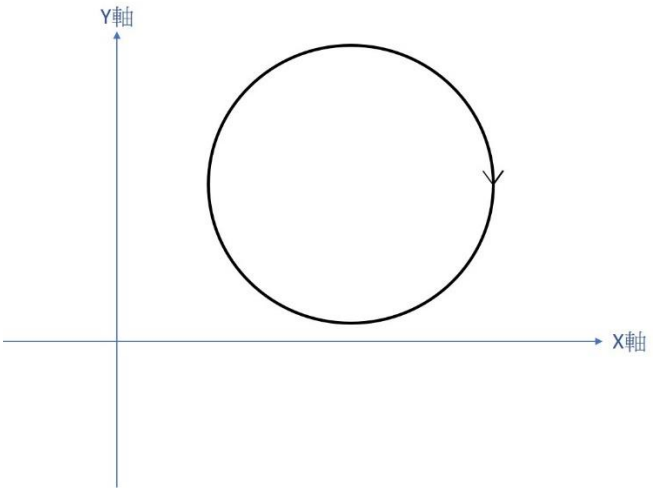
補間模式	直線補間	圓弧補間	螺旋補間
控制系	位置控制	位置控制	位置控制
坐標系	絕對/相對	絕對/相對	絕對/相對
動作模式	直線位置絕對 直線位置相對	圓弧位置絕對 圓弧位置相對	螺旋位置絕對 螺旋位置相對

主軸為控制軸,從軸會隨主軸的位置進行移動,其中螺旋模式下的從軸 1 固定為圓弧用,從軸 2 固定為垂直移動用。

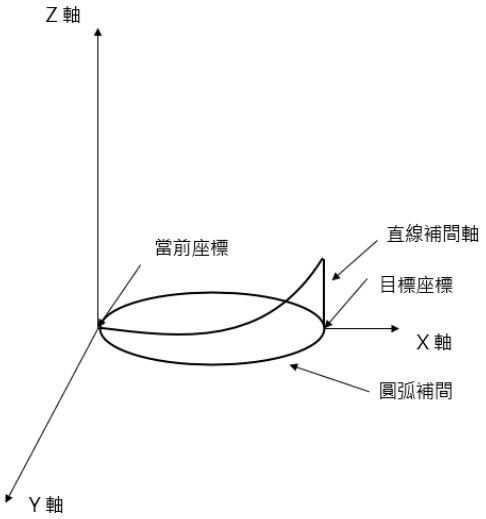
直線補間可運行使得最大 4 個軸執行 1 個直線的動作,如下圖。



圓弧補間可運行使得最大 2 個軸執行 1 個合成後的 2D 平面圓弧運動軌跡,如下圖。



螺旋補間會進行圓弧補間並進一步和執行直線運動的從軸 2 協調，讓運動的軌跡形成 3D 立體的螺旋狀。



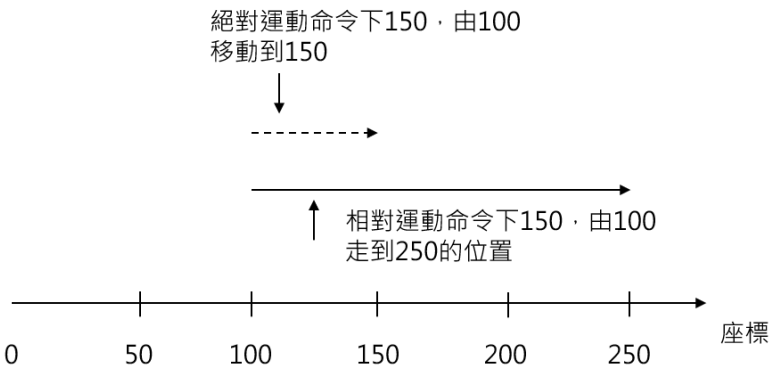
何謂坐標系如下說明：

絕對座標：

指定軸移動的目標位置以原點坐標為基準，指定控制軸從原點坐標移動多少位置的坐標系。

相對座標：

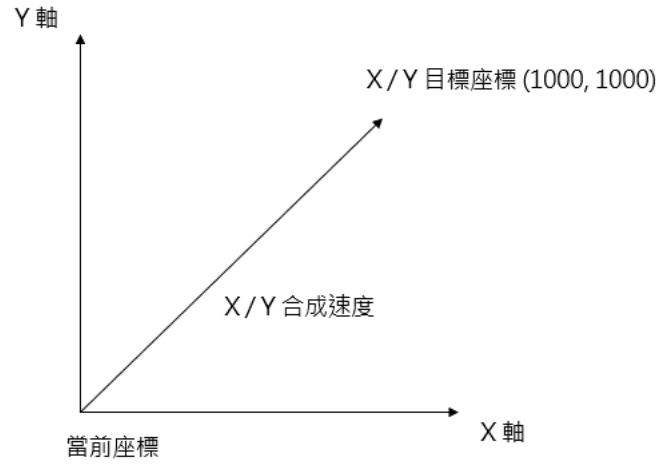
指定軸移動的目標位置以當前坐標為基準，指定控制軸從當前坐標移動多少位置的坐標系。



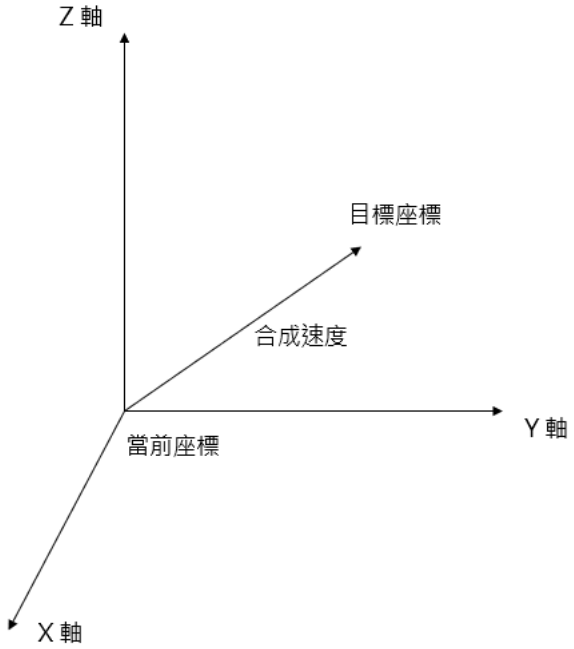
8-5 直線補間

直線補間提供最多 4 軸的補間運動，包含”直線/位置/絕對”與”直線/位置/相對”兩種動作模式。以下介紹直線補間範例。

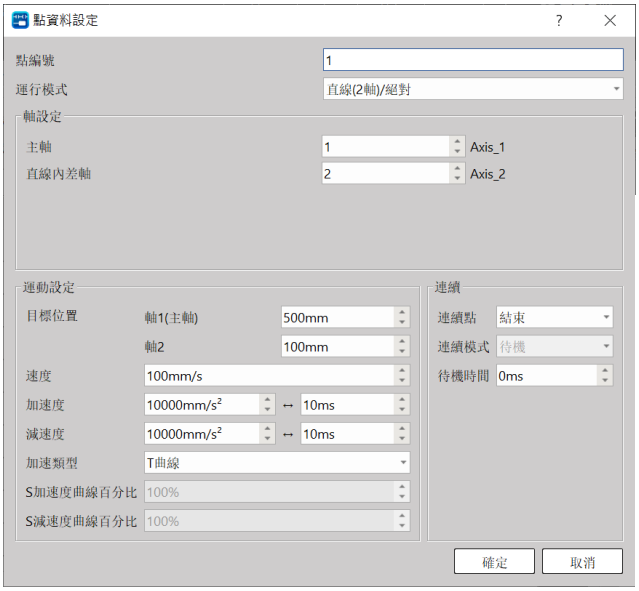
A. 兩軸直線補間

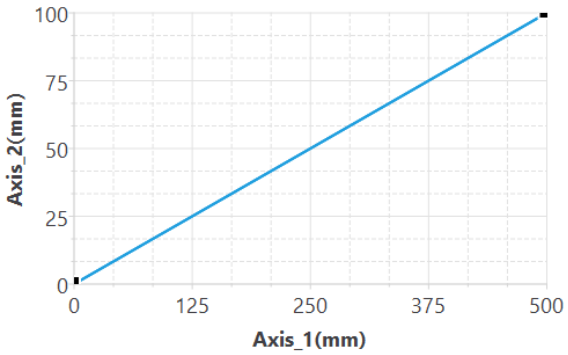


B. 三軸直線補間

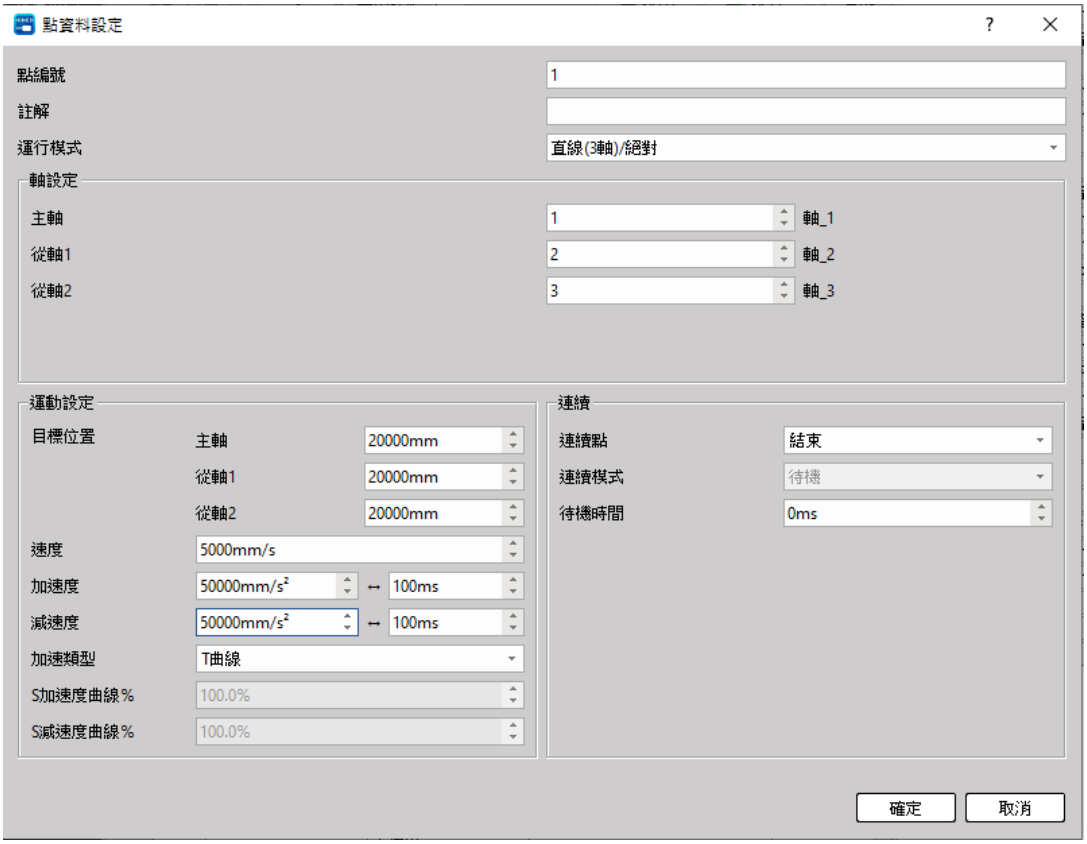


下圖為 2 軸絕對直線補間設定範例： 主軸選定 Axis_1，要差捕的軸為 Axis_2，目標主軸 1 設定為 500mm，內差軸設定為 100mm。速度設定為 100 合成速度。加減速類行為 T 曲線，加減速為 10ms。





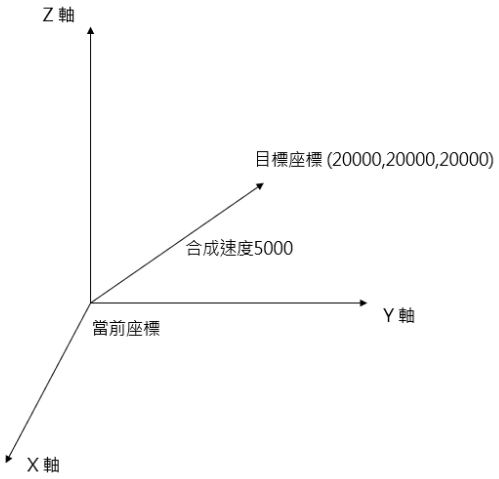
左圖為 3 軸絕對直線補間設定範例： 主軸選定 Axis_1，內差軸 1 為 Axis_2，內差軸 2 為 Axis_3。
目標位置軸 1/2/3 皆設定為絕對值 20000。速度設定為 5000 合成速度。加減速類行為 T 曲線，加減速為 100ms。



其中主軸和從軸可以自由組合。例如主軸選 Axis 1、內差軸 1 選 Axis 3、內差軸 2 選 Axis 5。

速度及加減速皆為**合成速度**。

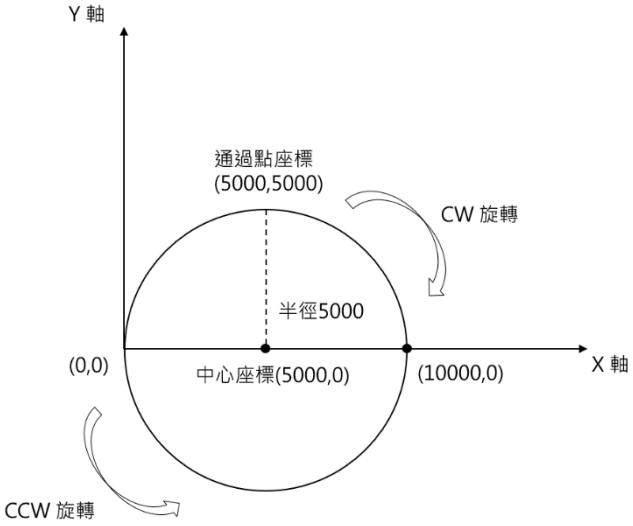
沒有設定軸連結的軸將不能選擇為補間軸

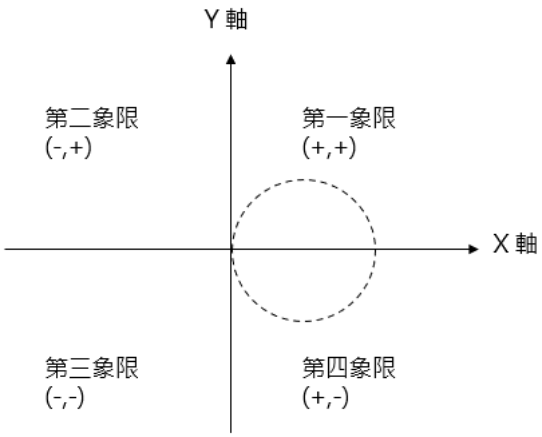


8-6 圓弧補間

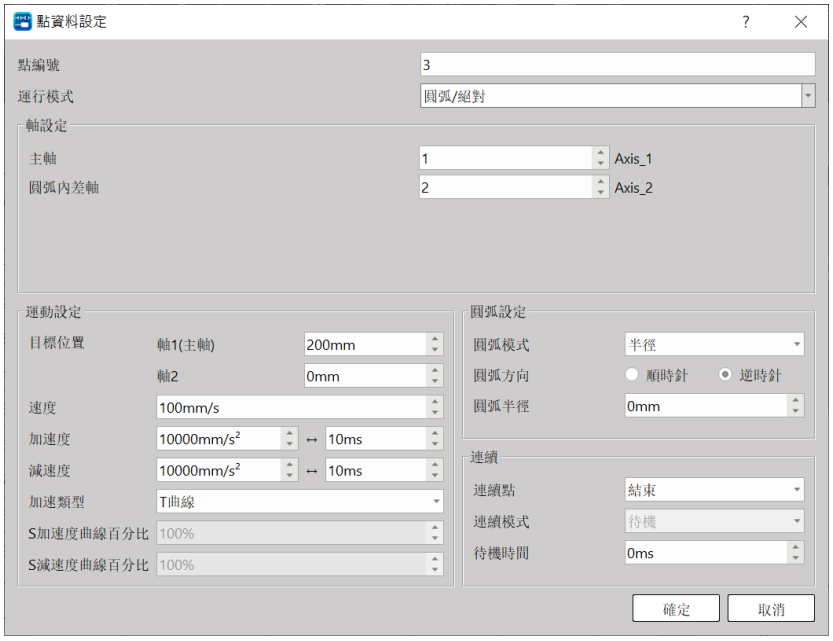
圓弧補間提供最多 2 軸圓弧補間控制，分別為” 圓弧/位置/絕對” 和” 圓弧/位置/相對” 兩種動作模式。下面介紹與圓弧補間運轉相關的點參數與設定。其中進行圓弧的指定方法有三種，分別為"通過點"、"圓心"及"半徑"，這 3 種方法。其中補間的主軸和補間的從軸可以自由組合。例如主軸選 Axis 2、圓弧內差軸選 Axis 5。

下圖所示為一個橫跨第 1 及第 4 象限直徑為 10000mm 的圓。其半徑為 5000mm，中心座標(5000,0)，且有無數多個圓弧通過點。





圓弧補間相關設定參數：



運行模式：

圓弧/絕對及圓弧/相對 兩種

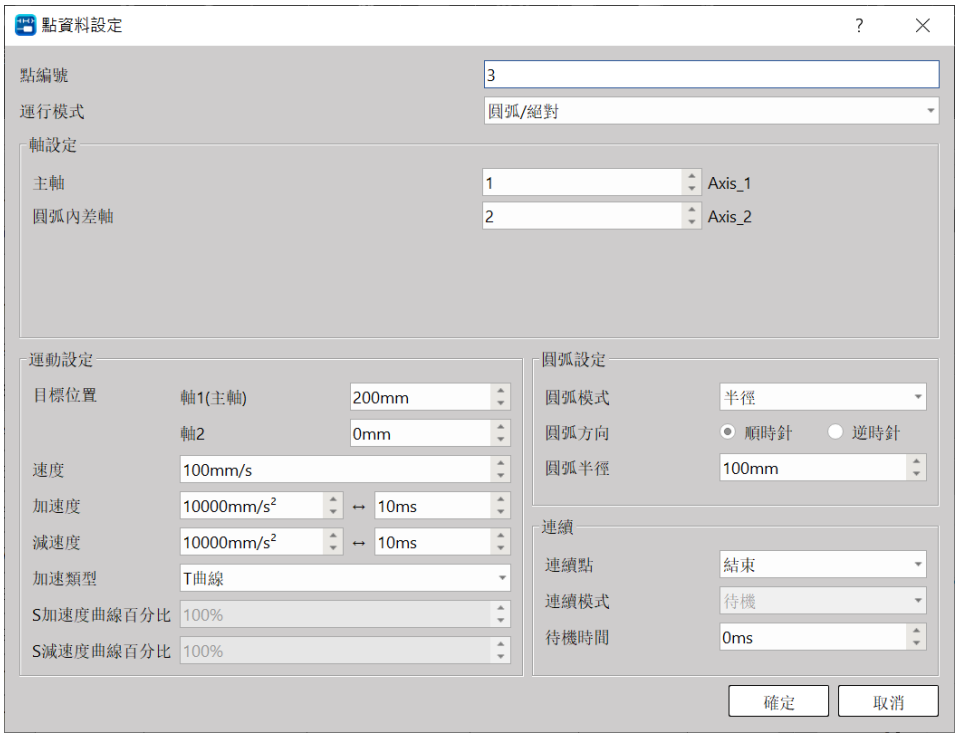
圓弧模式：

半徑、中心點、通過點三種

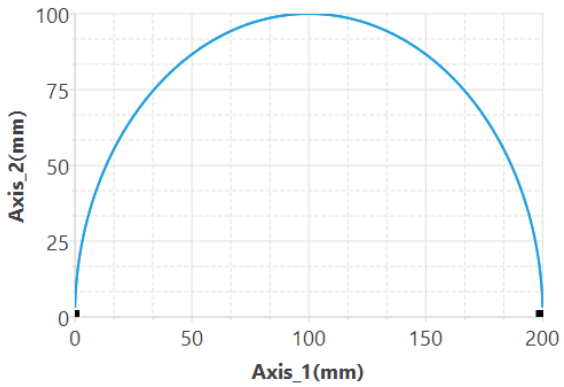
圓弧模式指定半徑時：

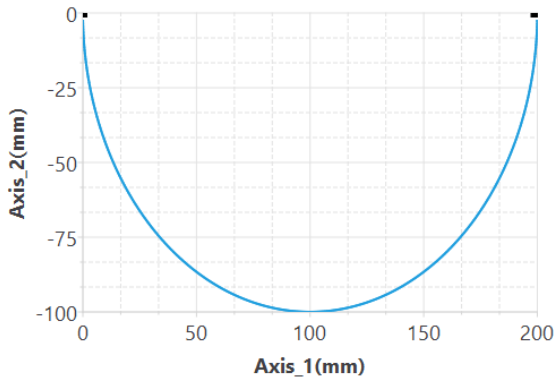
利用補間主軸與內差軸的目標位置，並指定半徑，來運行一個圓弧補間運動。

如下範例所示：

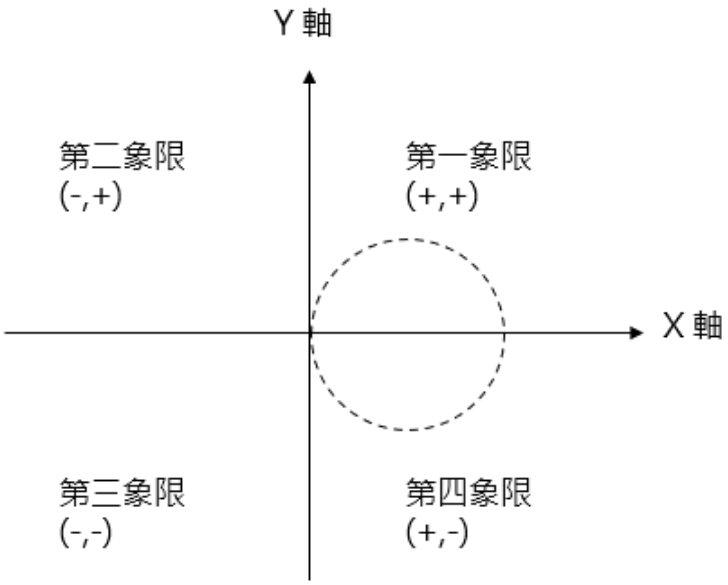


圓弧模式設定為半徑時，起始座標位置為(0,0)，軸 1 目標位置設定為座標 200mm，軸 2 目標位置設定為座標 0mm。速度為 100mm/s。圓弧方向設定為 CW。圓弧半徑設定為 100mm，則會在第 1 象限畫出一個半徑為 100mm 的半圓，若選擇 CCW，則會在第 4 象限畫出一個半徑為 100mm 的半圓。若前坐標與目標坐標的差為半徑的 2 倍以上時，會出現錯誤。





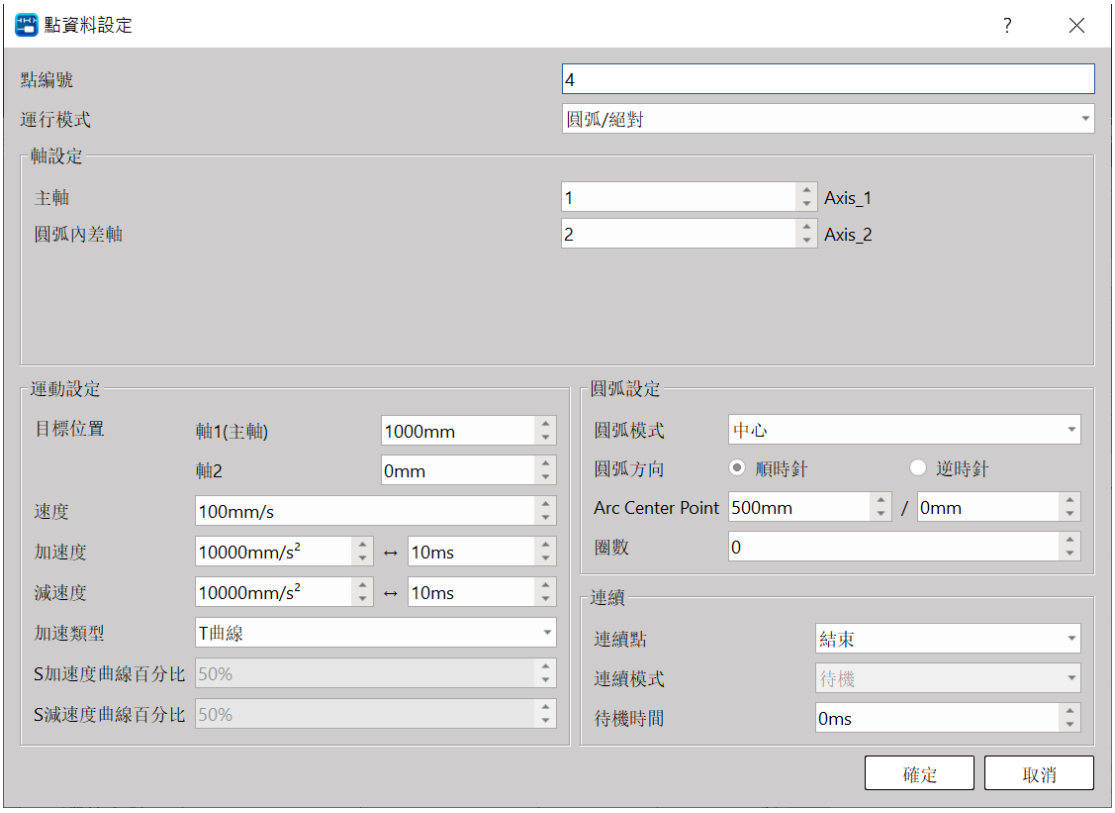
若圓弧半徑設定錯誤時使得無法運行合理圓弧，則會在實際運動前發出錯誤碼。使用者也可利用 UperLogic 軟體的點圖預覽功能-預覽圓弧路徑如下圖



圓弧模式指定中心點時：

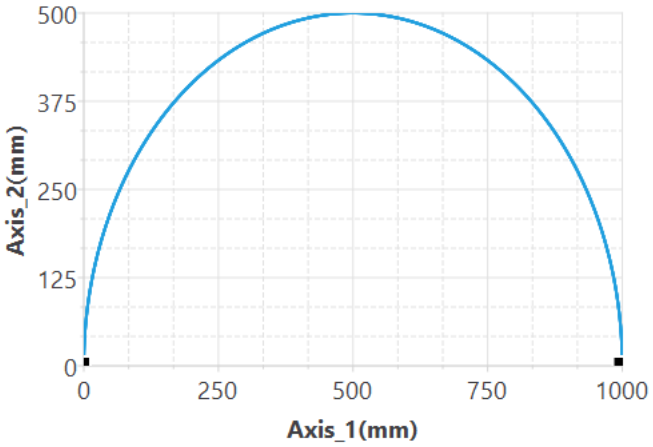
利用補間主軸與內差軸的目標位置，並指定圓弧的中心座標，來運行一個圓弧補間運動。

圓弧路徑是以當前坐標和指定的中心座標為半徑至目標坐標為止的圓。可轉超過 180 °的圓弧，如果當前坐標與目標坐標相同時，則可變為一周的圓弧。也可指定 “轉數” 指定 1 為 1 周以上的旋轉。如下範例所示：



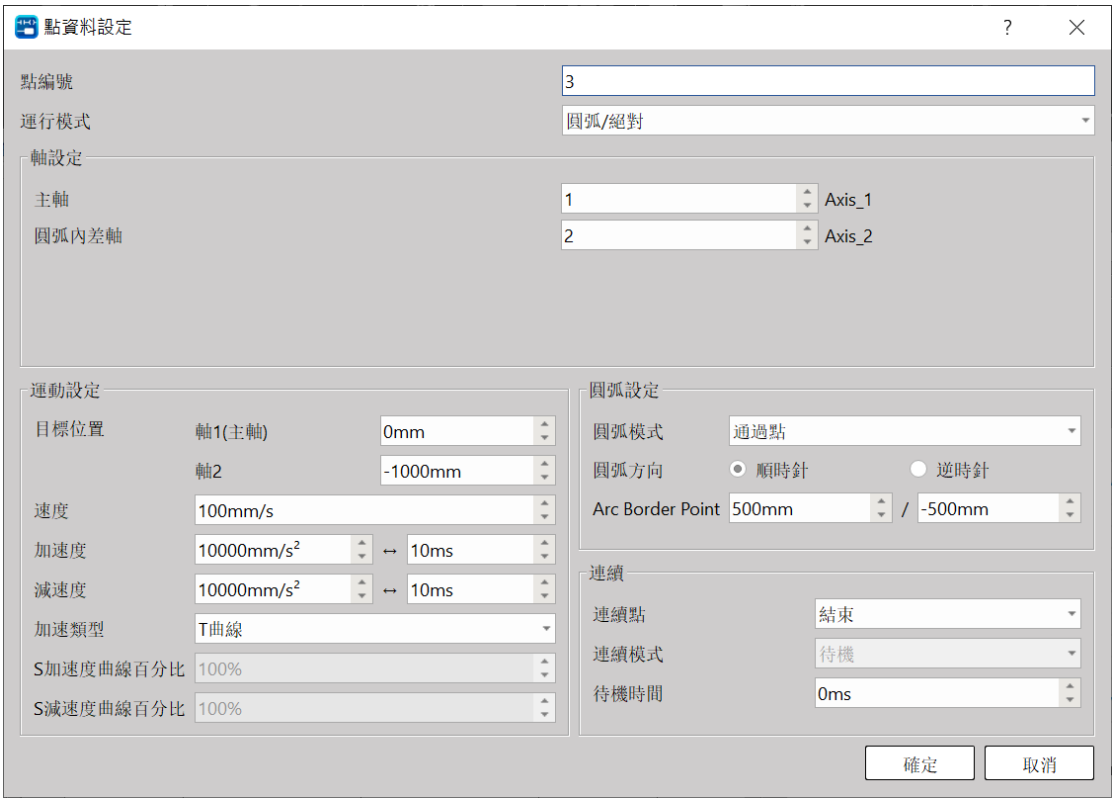
圓弧模式設定為中心時，起始座標位置為(0,0)，軸 1 目標位置設定為座標 1000mm，軸 2 目標位置設定為座標 0mm。速度為 100 mm/s。圓弧方向設定為 CW。圓弧中心點 AXIS_1 設定為 500mm，AXIS_2 設定為 0mm。則會在第 1 象限畫出一個中心座標在(500,0)的圓弧。

若當前坐標、目標坐標與中心坐標相等時，則會在實際運動前發出錯誤碼。使用者也可利用 UperLogic 軟體的點圖預覽功能預覽圓弧路徑如下圖



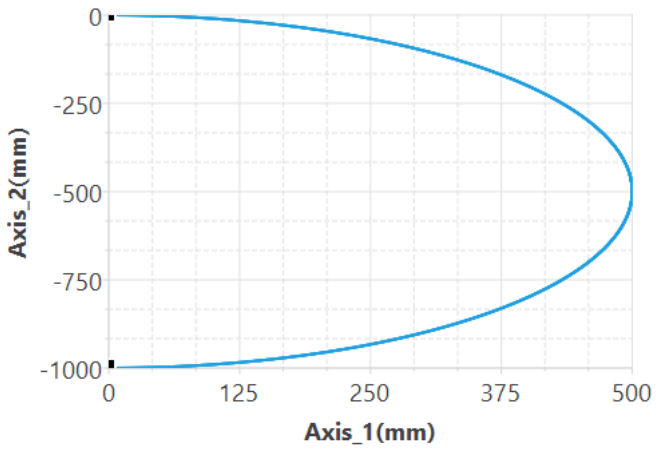
圓弧模式指定通過點時：

利用補間主軸與內差軸的目標位置，並指定圓弧的通過點座標，來運行一個圓弧補間運動。圓弧路徑是以當前坐標和指定圓弧的通過點座標到目標坐標為圓弧為止的圓。可指定轉動超過 180°的圓弧，但不能指定整個的圓弧。當前坐標、目標坐標與通過點坐標相等時，出現錯誤。如下範例所示：



圓弧模式設定為通過點時，起始座標位置為(0,0)，軸 1 目標位置設定為座標 0mm，軸 2 目標位置設定為座標 -1000mm。速度為 100mm/s。圓弧方向設定為 CW。圓弧通過點 AXIS_1 設定為 500mm，AXIS_2 設定為 -500mm。則會在第 4 象限畫出一個通過點(500,-500)的圓弧。

若當前坐標、目標坐標與中心坐標相等時，則會在實際運動前發出錯誤碼。使用者也可利用 UperLogic 軟體的點圖預覽功能預覽圓弧路徑如下圖



圓弧方向：

CW 順時針轉及 CCW 逆 時針轉兩種

連續點： 選擇結束或是接續下一個運動點表。

注意： 2 維只能接續 2 維的點，1 維只能接續 1 維的點。

連續模式：

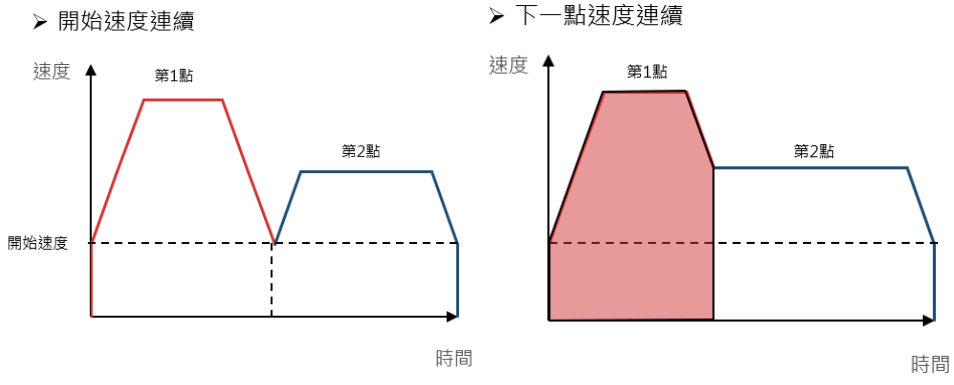
待機： 運行完目前點後等待多少 ms 後運行下一點

下一點速度連續 ： 加減速至下一點速度結束後運行下一點。

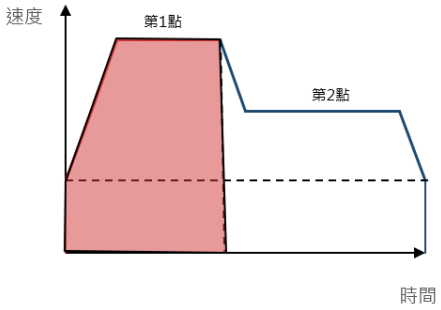
當前點速度連續 ：以目前的速度結束後加減速運行下一點。

開始速度連續 ：降低至開始速度後運行下一點。

待機時間 ： 待機模式的待機時間。(單位 ms)

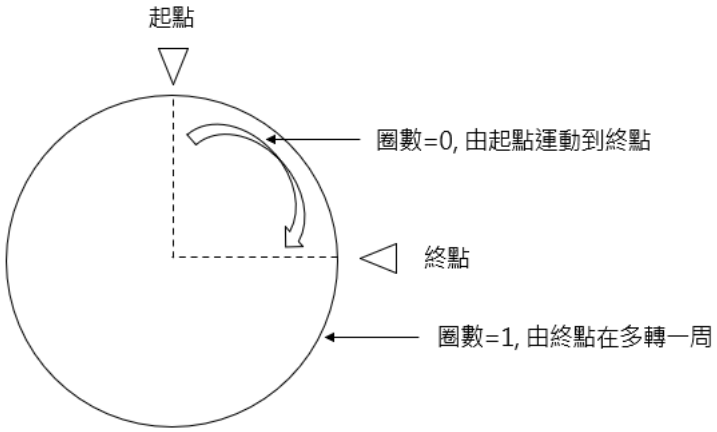


➢ 當前點速度連續



圈數：

圓弧模式指定中心點時，有提供圈數之功能。圈數的定義為由圓弧補間的目標座標在多劃一個圓至目標座標。當起點≠終點時，在起始點到終點的圓弧軌跡基礎上，再移動 “圈數” 指定的次數。若起點=終點時，在 “圈數” 指定的次數基礎上，多轉 1 周。

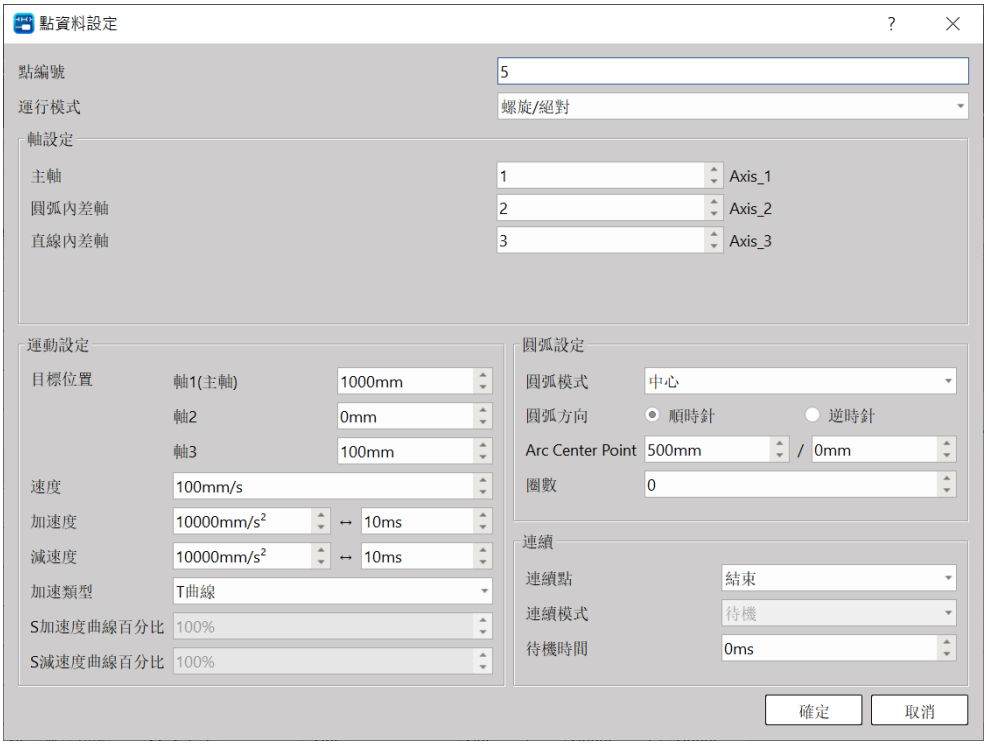


8-7 螺旋補間

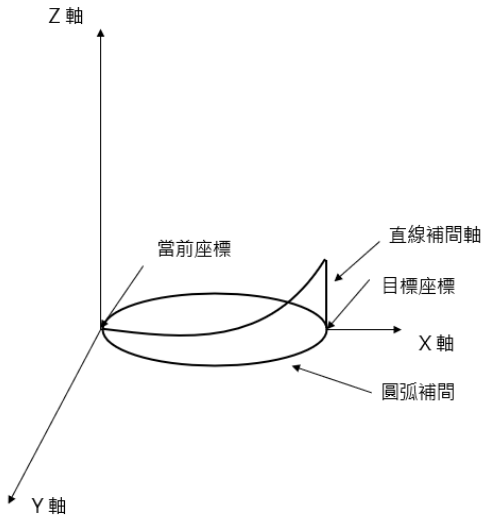
螺旋補間可進行圓弧補間，並進一步和執行直線運動的第 3 軸協調，讓運動的軌跡形成螺旋狀。螺旋補間分為 “螺旋/位置/絕對” 和 “螺旋/位置/相對” 兩種動作模式。

其中螺旋補間的主軸和補間的從軸可以自由組合。

螺旋補間同時控制 3 軸。其中 2 軸為圓弧補間的主軸與從軸，並在執行圓弧補間的同時，對第 3 軸執行補間直線軸，進行同步，進而執行一個螺旋狀軌跡運動。



如上範例： 主軸指定為 Axis_1，圓弧內差軸指定為 Axis_2，直線內差軸指定為 Axis_3。合成速度 100mm/s，圓弧模式為中心點，Axis_1=500mm，Axis_2=0mm，直線補間 Axis_3 設定目標位置 100mm。



9

運動參數映射表

9-1 運動參數映射表介紹.....9-2

9-2 運動參數映射表使用方法.....9-6

9-3 使用注意事項.....9-10

9-1 運動參數映射表介紹

運動參數映射表可讓使用者可在 PLC Ladder 程式中動態修改運動控制相關參數。使用者透過 MFMapTbPrm，並指定暫存器並對應到欲修改的參數項目，即可達到 PLC Ladder 程式中動態修改相關的運動參數。目前運動參數並未開放全部運動參數提供使用者 Ladder 中動態修改。目前提供可修改運動參數如下表：

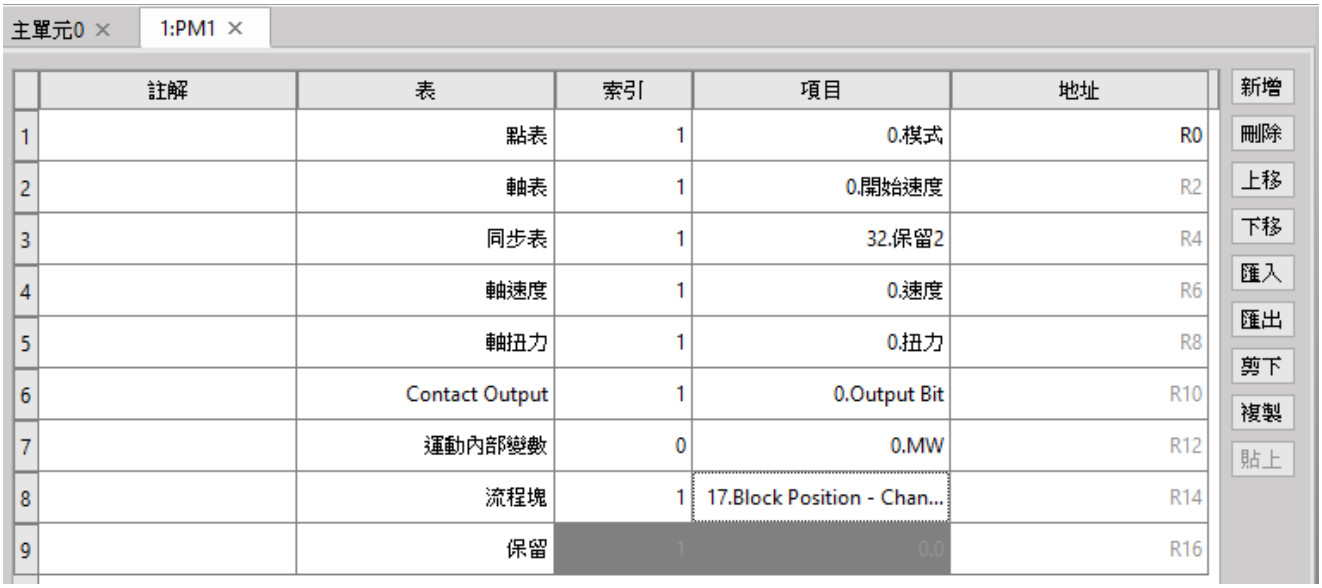
運動參數群組	可動態修改項目	修改項目位置
點表	模式 加速曲線類型 位置(主軸) 位置(從軸 1) 位置(從軸 2) 位置(從軸 3) 速度 加速度 減速度 S 加速度比例 S 減速度比例 圓弧模式 圓弧方向 圓弧點 X 圓弧點 Y 圓弧點半徑 輔助半徑 待機時間 下一點編號 圓弧圈數 連續模式 圓弧點 Z 合成率	運動參數 → 運動點設定
軸表	開始速度 最大馬達速度 預設加速度 預設減速度 軟限制(+) 軟限制(-) 跟蹤誤差容許範圍 跟蹤誤差容許時間 定位完成容許誤差	運動控制 → 運動軸設定

運動參數群組	可動態修改項目	修改項目位置
	定位完成檢查時間 最大馬達扭矩 最大扭矩限制(+) 最大扭矩限制(-) 原點模式 復歸開始方向 原點復歸偏移 復歸搜尋速度 復歸爬行速度 JOG 啟動速度 JOG 速度 JOG 加速度 JOG 減速度 吋動距離	
同步表	減速停止時離合器 OFF 滑動時間 主軸相位補償：補償指令量 主軸相位補償：補償更改模式 主軸相位補償：補償更改時間 輔助軸相位補償：補償指令量 輔助軸相位補償：補償更改模式 輔助軸相位補償：補償更改時間 可變齒輪比分子 可變齒輪比分母 可變齒輪比更改模式 可變齒輪比更改時間 離合器 ON 設定值 離合器 ON 延遲 主離合器：離合器 ON 滑動量 主離合器：離合器 ON 滑動時間 主離合器：離合器 ON 隨動時間 主離合器：離合器 ON 隨動量 主離合器：離合器 OFF 設定值 主離合器：離合器 OFF 延遲 主離合器：離合器 OFF 滑動量 主離合器：離合器 OFF 滑動時間 輔助離合器：離合器 ON 設定值 輔助離合器：離合器 ON 延遲 輔助離合器：離合器 ON 滑動量 輔助離合器：離合器 ON 滑動時間	運動控制 → 運動同步設定 → 同步參數

運動參數群組	可動態修改項目	修改項目位置
	輔助離合器：離合器 ON 隨動時間 輔助離合器：離合器 ON 隨動量 輔助離合器：離合器 OFF 設定值 輔助離合器：離合器 OFF 延遲 輔助離合器：離合器 OFF 滑動量 輔助離合器：離合器 OFF 滑動時間 保留 1(請勿使用) 保留 2(請勿使用) 步進角補償：基準速度 步進角補償：基準量 步進角補償：補償值更改方式 步進角補償：補償值更改時間 凸輪資料編號 同步接點編號 輸出濾波器時間常數 凸輪輸入週期 同步主軸相位預設值 相位補償後主軸相位預設值 主離合器輸入相位預設值 輔助離合器輸入相位預設值 主離合器出軸相位預設值 輔助離合器輸出軸相位預設值 扭力限制離合器輸入軸相位預設值 凸輪輸入軸相位預設值 凸輪輸出軸基準座標 凸輪行程	
軸速度	速度 最大扭力	軸當前控制模式在〝速度模式〞下的速度及扭矩限制
軸扭力	扭力 最大速度	軸當前控制模式在〝扭矩模式〞下的扭矩及速度限制
同步接點	輸出位 ON 設定值 OFF 設定值	運動控制 → 運動同步設定 → 同步接點
參數映射表	表 索引 項目	
運動內部變數	MW	運動控制 → 運動流程，運動流程內專用的內部暫存器
流程塊	待機流程塊 – 等待時間	運動控制 → 運動流程 → 待機流程塊 → 等待時間

運動參數群組	可動態修改項目	修改項目位置
	定位塊 – 軸 1 改變值 定位塊 – 軸 2 改變值 定位塊 – 軸 3 改變值 定位塊 – 軸 4 改變值 定位塊 – 軸 5 改變值 定位塊 – 軸 6 改變值 定位塊 – 軸 7 改變值 定位塊 – 軸 8 改變值 定位塊 – 軸 9 改變值 定位塊 – 軸 10 改變值 定位塊 – 軸 11 改變值 定位塊 – 軸 12 改變值 定位塊 – 軸 13 改變值 定位塊 – 軸 14 改變值 定位塊 – 軸 15 改變值 定位塊 – 軸 16 改變值	運動控制 → 運動流程 → 定位控制流程塊 → 更改行為 : 改變當前座標、改變目標位置、中斷定長以及中斷定角 → 軸 1 到軸 16 更改值
	定位塊 – 改變速度	運動控制 → 運動流程 → 定位控制流程塊 → 更改行為 : 速度變更 → 更改值
	定位塊 – 更改行為	運動控制 → 運動流程 → 定位控制流程塊 → 更改行為

Uperlogic 運動參數映射表畫面如下：



映射表操作位元使用時機：

1. 當 FUN198 MFMapTbPrm 映射表寫入指令被上緣觸發時，會將 PLC 所設定的 R 暫存器中的數值寫入 MOTION 相對應的表格中，寫入完成後輸出 DN 訊號，若要進行下一次寫入，須先將指令復位後，然後進行相同的動作。

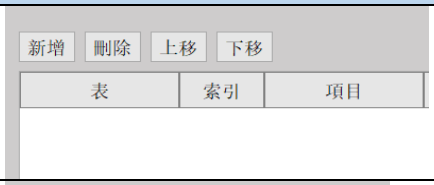
2. 請注意寫入運動控制表格資料調用的時機，映射表寫入指令可以在任何時機使用，並且會立即寫入至運動控制表格中，運動控制表格資料的調用的時機分為立即生效與首次進入時生效兩種，立即生效表示在調用中直接覆寫當前值，首次進入時生效表示已經在調用中的數值不會被覆寫，所以直到下一次調用時才會生效，不同控制模式的資料調用的時機見下表。

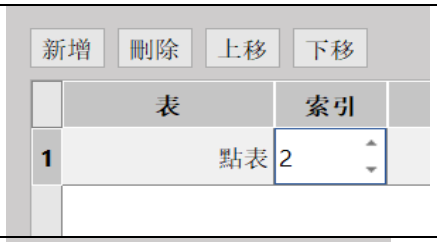
運動控制參數表	控制模式	調用時機
點表	定位控制模式	首次進入時生效
軸表	任意控制模式	首次進入時生效
同步表	同步控制模式	立即生效*
軸速度	速度控制模式	立即生效
軸扭力	扭矩控制模式	立即生效
同步接點	同步控制模式	立即生效*
內部變數	任意控制模式	立即生效
流程塊	任意控制模式	立即生效

*：同步模式下，軸特殊繼電器可決定立即生效或下個同步週期生效。

9-2 運動參數映射表使用方法

使用運動參數映射表流程如下：

編號	動作	備註
1	在運動參數映射表點選” 新增”	
2	選擇表格類型	

3	選擇索引，一般情況下為軸編號。 點表時表示為運動點編號 流程塊表示為運動流程塊編號	
4	選擇項目內容	
5	指定映射表資料的首項暫存器地址	
7	將欲修改的值寫入對應的暫存器地址	一項占用 2 個 R
8	PLC 程式觸發映射表寫入指令，將映射表指定的項目寫入運動控制卡中	

Ladder 程式範例：

Block 狀態訊號 M16000： 000=160+block 編號

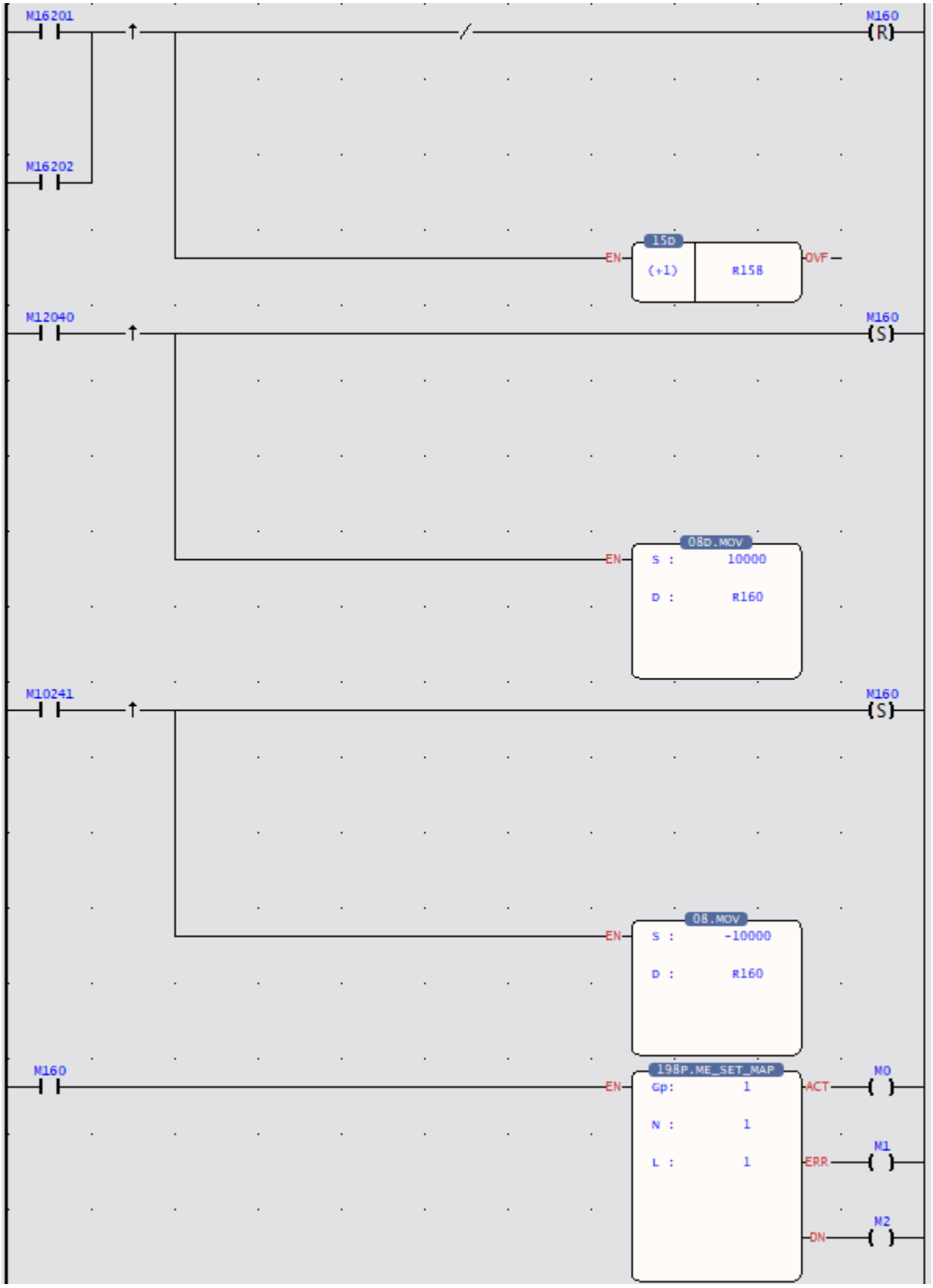
Block 完成訊號 M12000： 000= block 編號

M160=觸發映射指令

R160=映射地址

1. Flow 開始時, PLC 讀到 M16021 ON, 將 M160 OFF 做為初始化.
2. Flow 執行待機時, PLC 讀到 M12040, 將 M160 ON, 並且將 R160(映射地址)寫入數值 10000.
3. Flow 執行定位控制時, PLC 讀到 M12041, 將 M160 ON, 並且將 R160(映射地址)寫入數值-10000.

001.開始
040.待機
時間 : 100
跳轉條件 : M160 = 1
041.定位控制
點 : 1
更改模式 : 無
跳轉條件 : M160 = 1
039.跳轉
塊 : 40-待機


M16201
M160
(R)
M16202
15D
EN
(+1)
R158
OVF
M12040
M160
(S)
08D.MOV
EN
S :
10000
D :
R160
M10241
M160
(S)
08.MOV
EN
S :
-10000
D :
R160
M160
198P.ME_SET_MAP
EN
Gp:
1
N :
1
L :
1
ACT
M0
ERR
M1
DN
M2

9-3 使用注意事項

使用運動參數映射表注意事項說明：

1. 運動參數表的操作位元與地址使用者只需指定第一個位置即可，後續的由系統自動安排
2. 修改運動指令如位置速度等，若軸運動中，則當下還是運行點表參數，在運動停止後的下次運動，運動映射修改才會生效。
3. 運動同步表若有修改，要先離開同步控制，在重新進入同步控制，才會使用映射後的參數，若是啟用 M10621+ 40*(n-1) 軸同步參數立即生效請求 或 M10622+ 40*(n-1)軸同步參數下個週期生效請求，就不須離開同步。
4. 提醒： 映射參數指定的 R 若是分配在斷電非保持型，則 PLC 重啟後 R 值會為 0，所以若是使用者希望映射參數指定 R 在 PLC 重啟後保持，請規劃為斷電保持型。
5. 映射的寫入於 PLC Ladder 時，請配合使用”運動控制流程塊完成訊號” 及” 運動控制流程塊動作中” 訊號使用

運動控制流程塊完成訊號	M12000+方塊編號	0： 待機 1： 流程塊執行完畢 *下次進此流程塊時 OFF。	Read Only
運動控制流程塊動作中	M16160+方塊編號	0： 流程塊未執行中 1： 流程塊執行中	Read Only

10

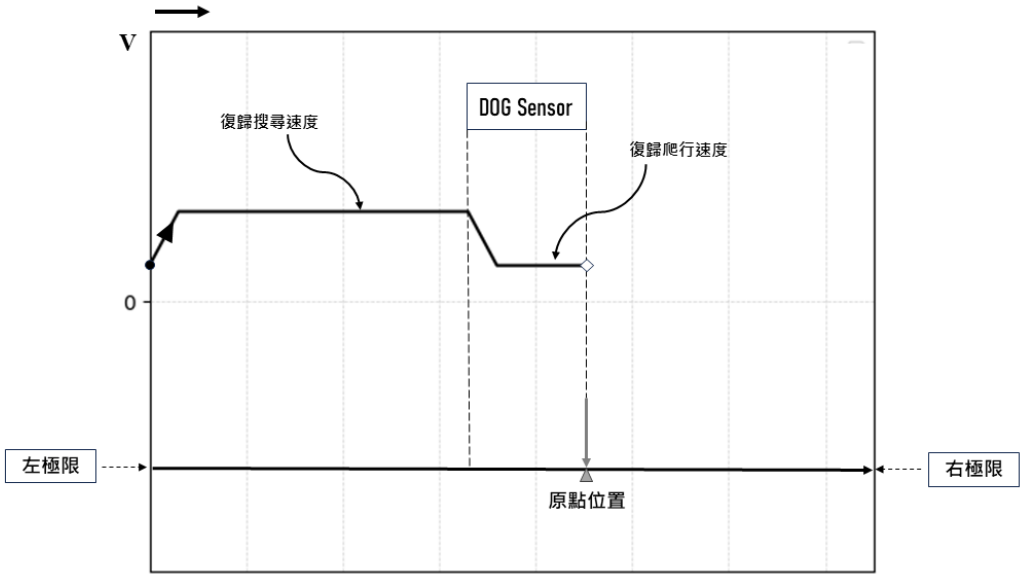
原點復歸

10-1 模式 100： 正向-下緣觸發 10-2
10-2 模式 101： 反向-下緣觸發 10-5
10-3 模式 102： Z 相訊號-正向-上緣觸發 10-8
10-4 模式 103： Z 相訊號-正向-下緣觸發 10-11
10-5 模式 104： 正向-上緣觸發 10-14
10-6 模式 105： 反向-上緣觸發 10-17
10-7 模式 106： Z 相訊號-反向-上緣觸發 10-20
10-8 模式 107： Z 相訊號-反向-下緣觸發 10-23
10-9 減速度不足的情況 10-26
10-10 原點復歸相關參數說明 10-28

使用者採用相對式 Encoder 作為位移偵測器之機台，通常皆需要作歸零動作以作為定位座標之參考，此動作稱為機械原點復歸（尋找機械零點）。

NC 伺服機台之機械原點復歸模式簡圖如下：

10-1 模式 100： 正向-下緣觸發



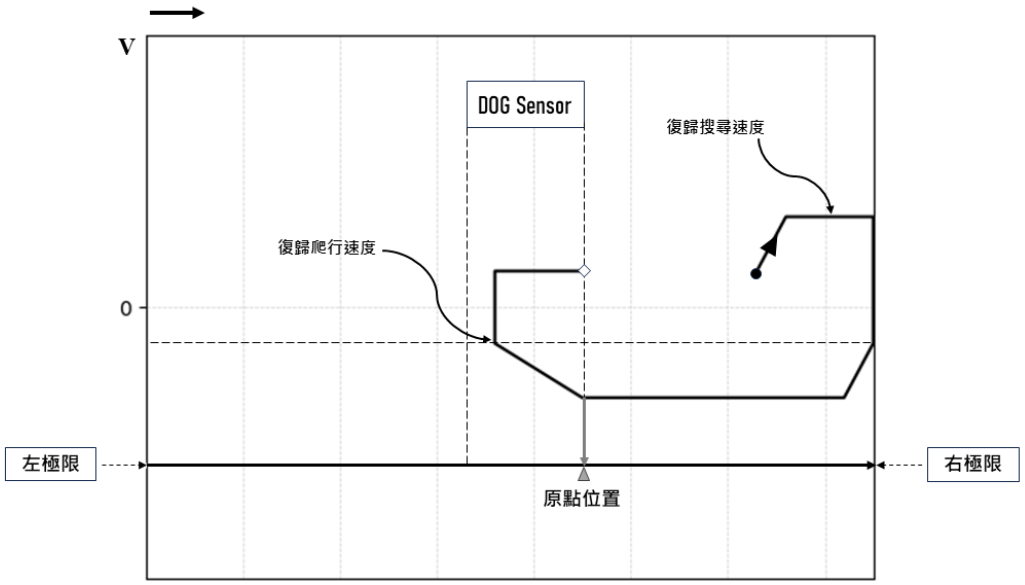
動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度繼續前進

c.離開原點感知信號瞬間，該點即為原點位置



動作說明

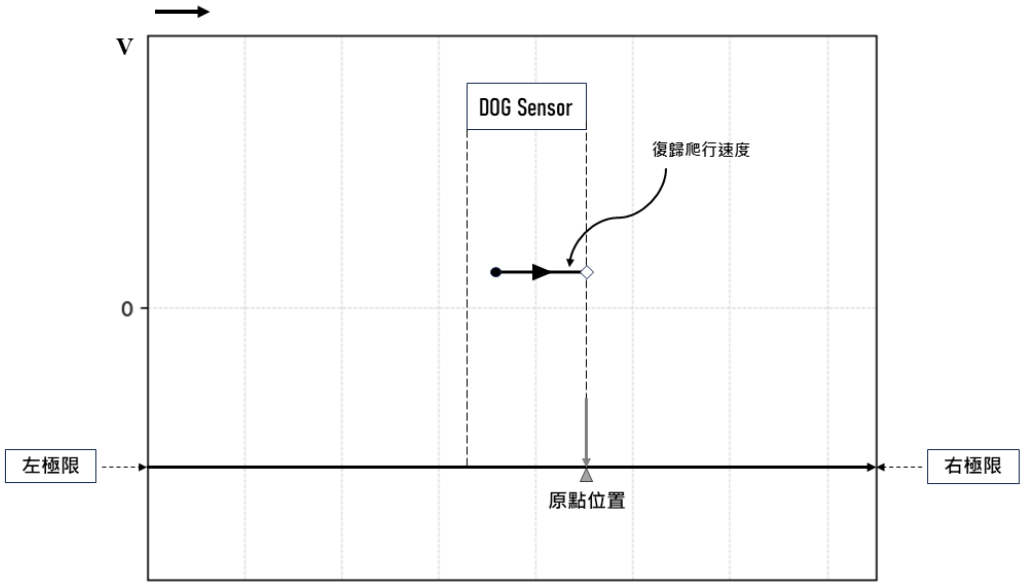
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號瞬間，該點即為原點位置



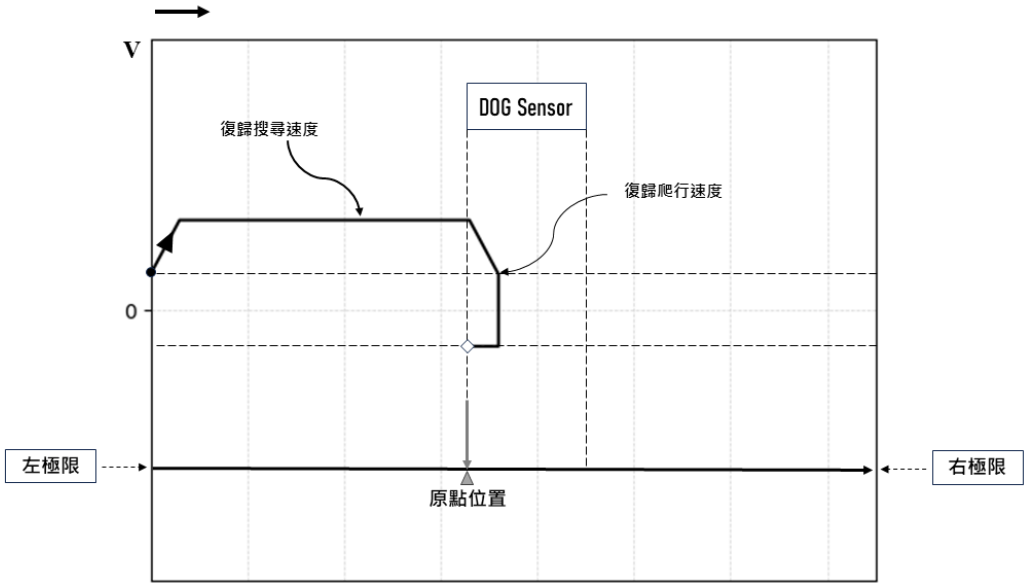
動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中

a.以復歸爬行速度往右極限方向移動

b.離開原點感知信號瞬間，該點即為原點位置

10-2 模式 101： 反向-下緣觸發



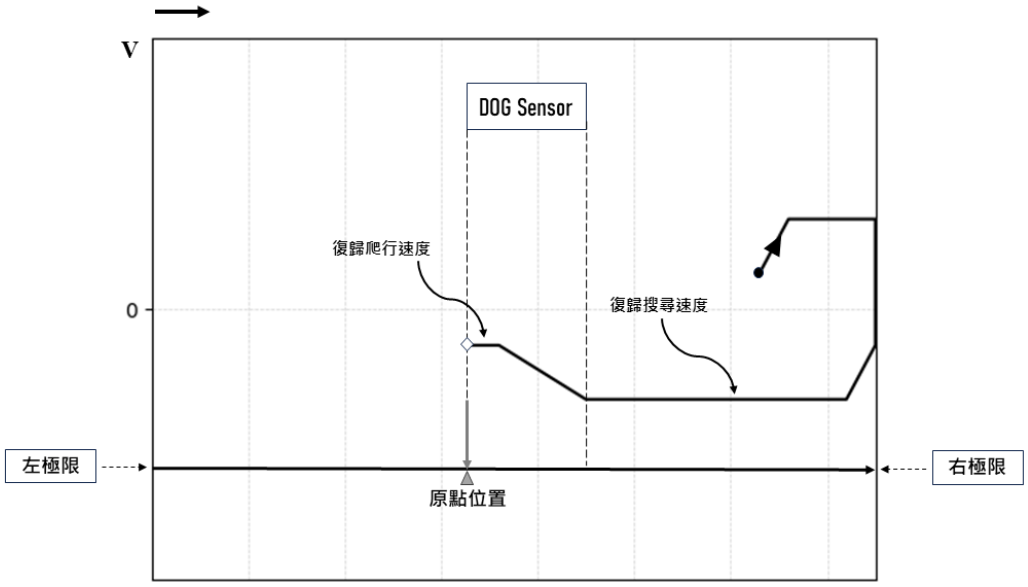
動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

c.離開原點感知信號瞬間，該點即為原點位置



動作說明

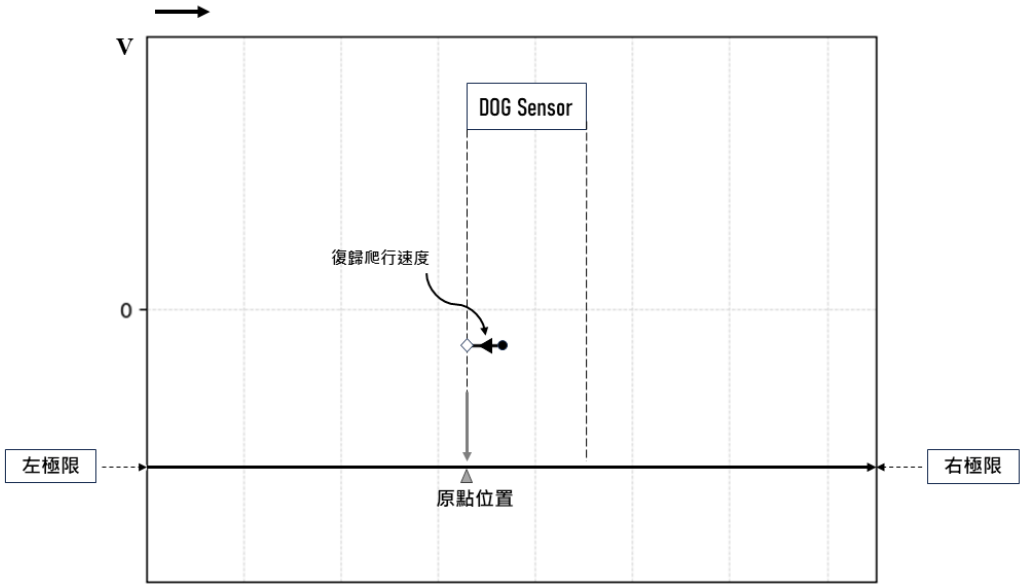
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號瞬間，該點即為原點位置



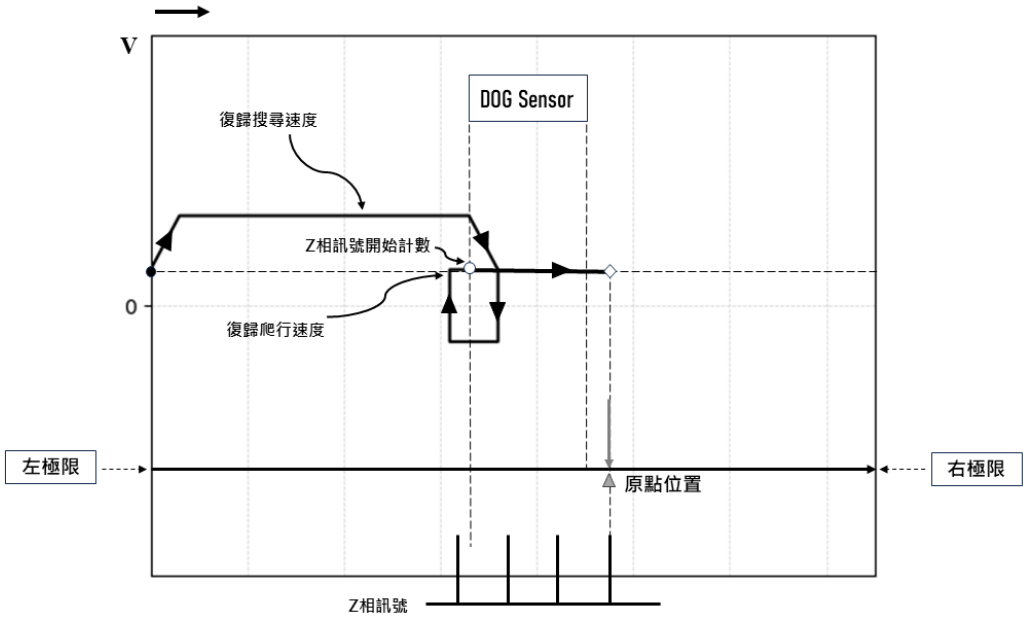
動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中

a.以復歸爬行速度往左極限方向移動

b.離開原點感知信號瞬間，該點即為原點位置

10-3 模式 102： Z 相訊號-正向-上緣觸發



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側，原點零點訊號數=3

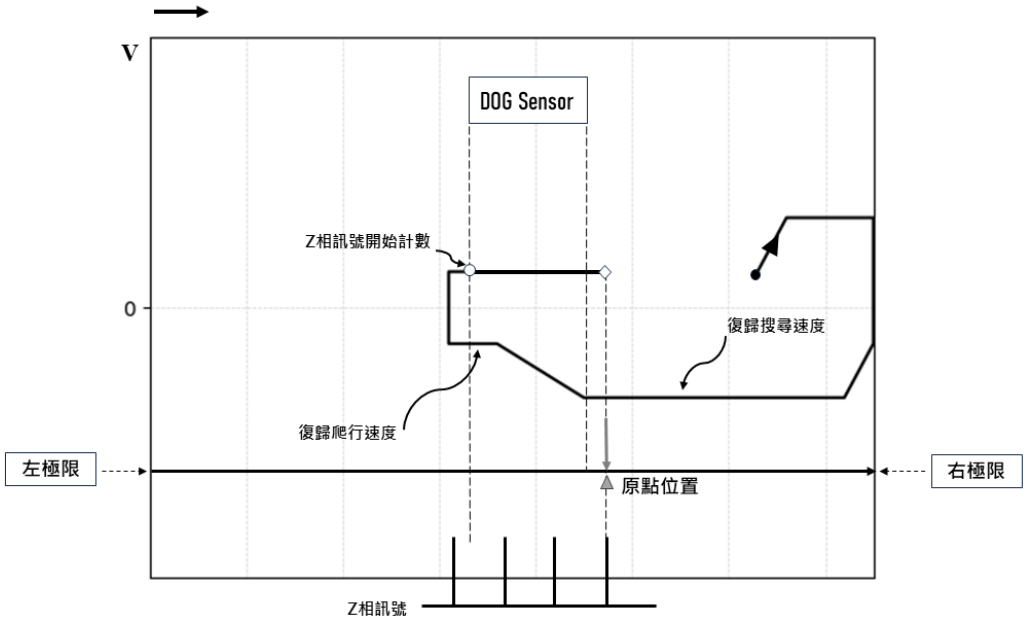
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

c.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

d.碰到原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

e.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側，原點零點訊號數=3

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

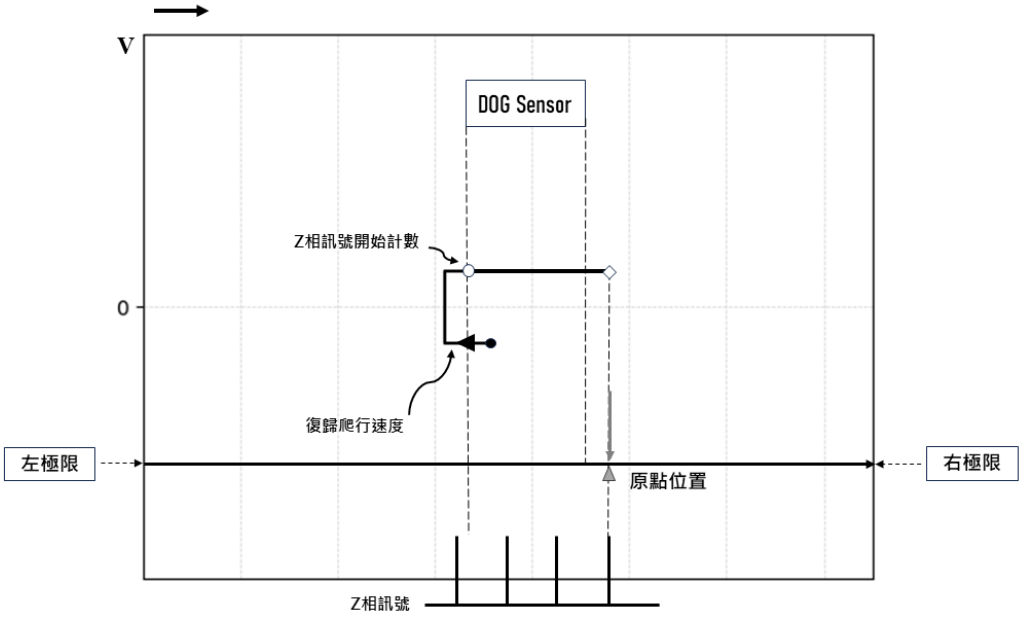
b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

e.碰到原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

f.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中，原點零點訊號數=3

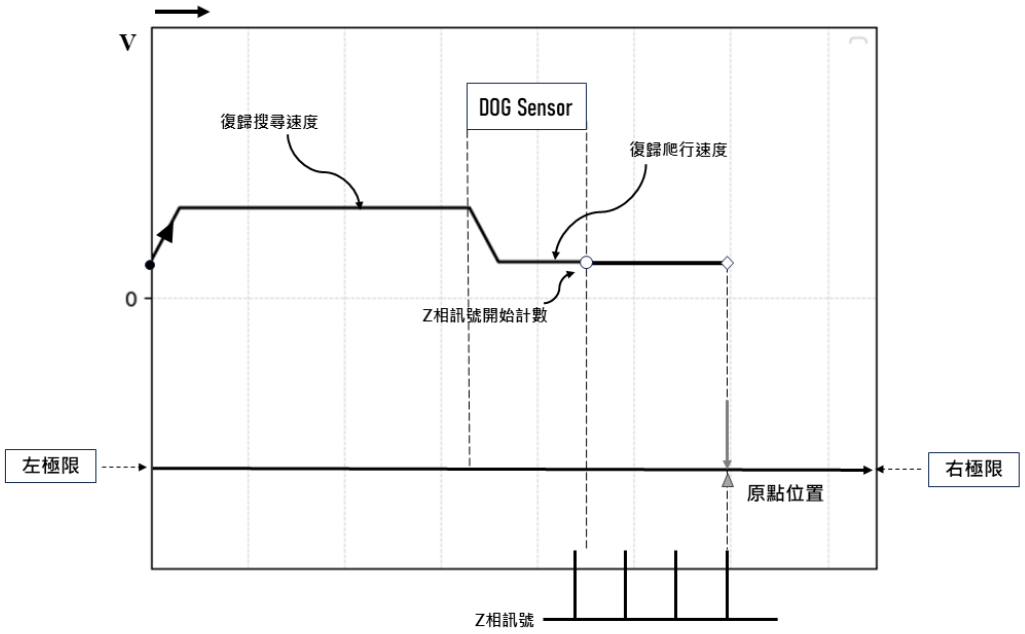
a.以復歸爬行速度往左極限方向移動

b.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

c.碰到原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

d.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置

10-4 模式 103： Z 相訊號-正向-下緣觸發



動作說明

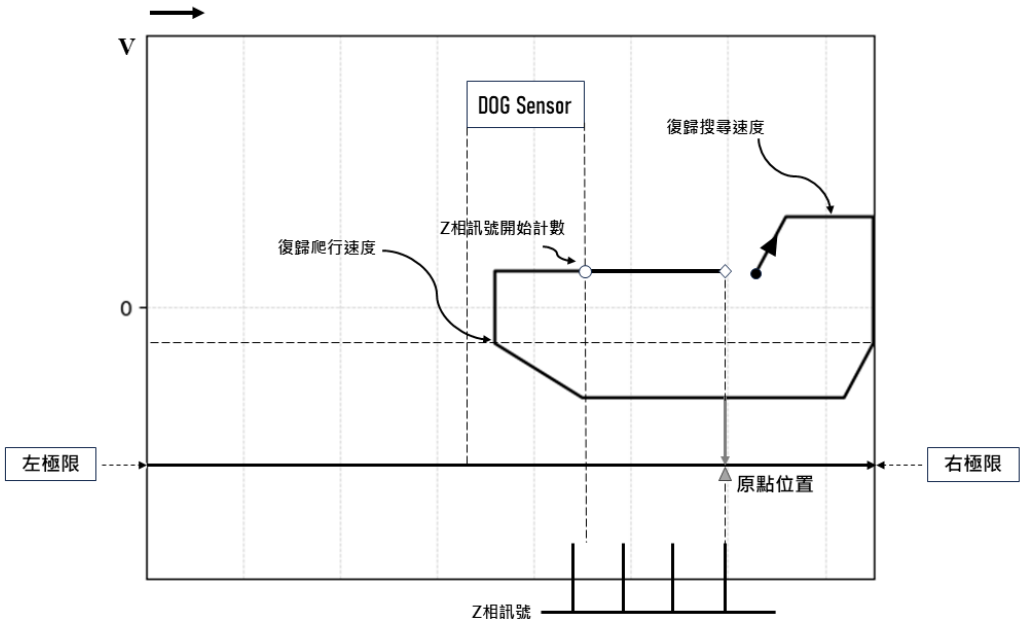
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側，原點零點訊號數=3

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度繼續前進

c.離開原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

d.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右側，原點零點訊號數=3

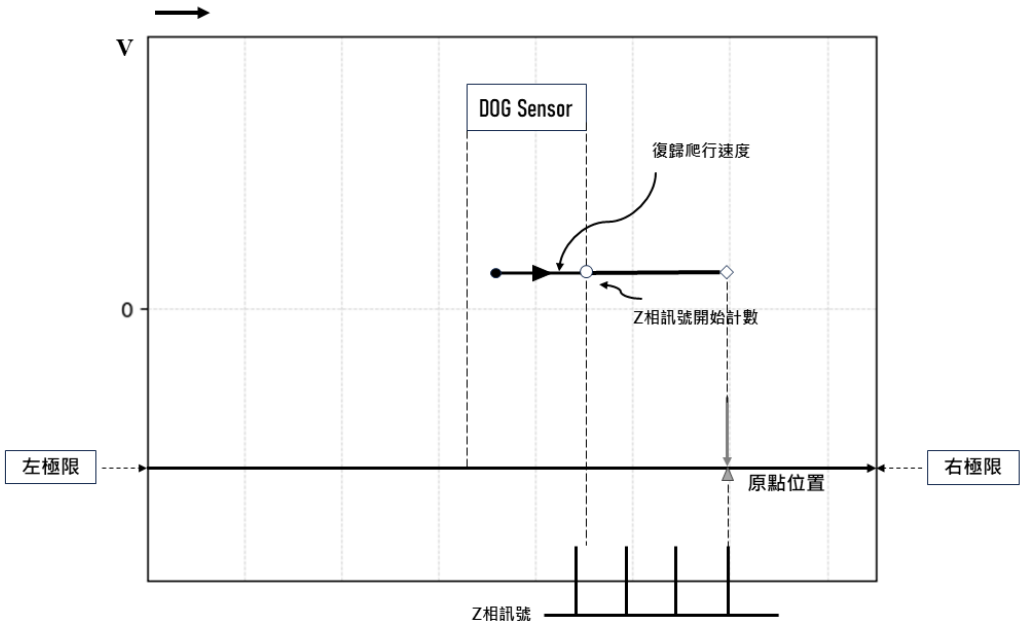
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

e.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

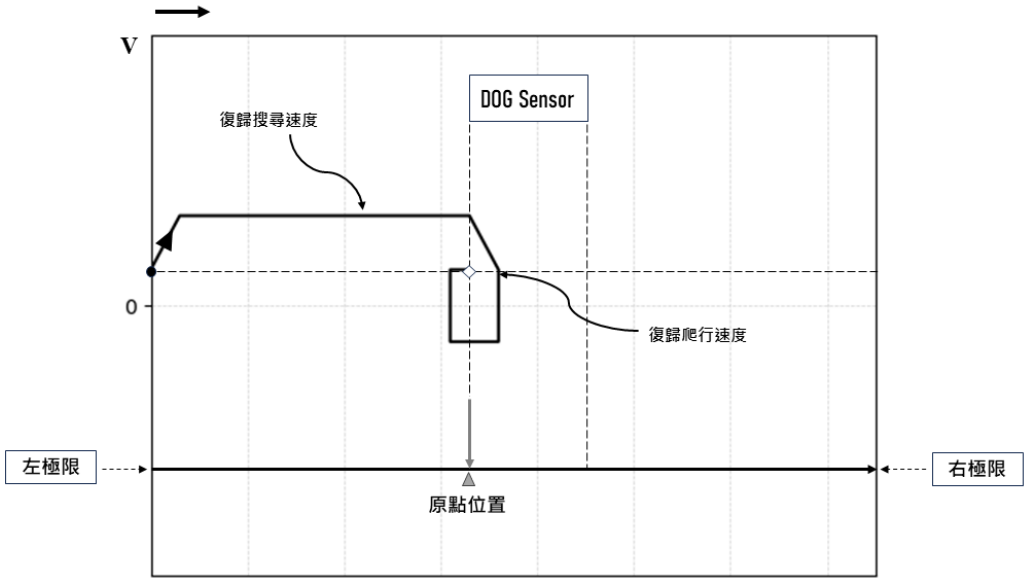
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中，原點零點訊號數=3

a.以復歸爬行速度往右極限方向移動

b. .離開原點感知信號時，開始計數 Z 相訊號

c 當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置

10-5 模式 104： 正向-上緣觸發



動作說明

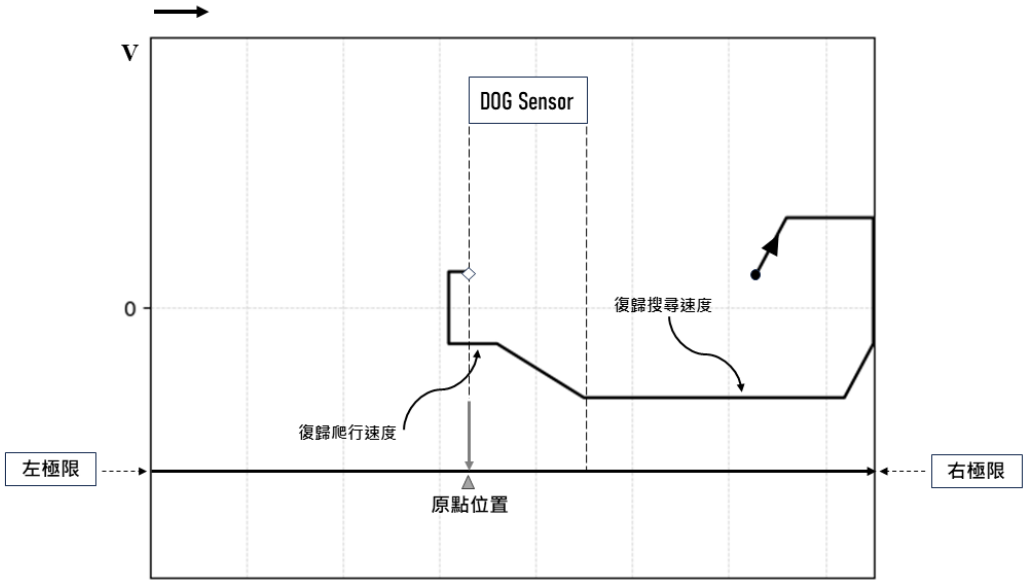
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

c.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

d.碰到原點感知信號瞬間，該點即為零點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右側

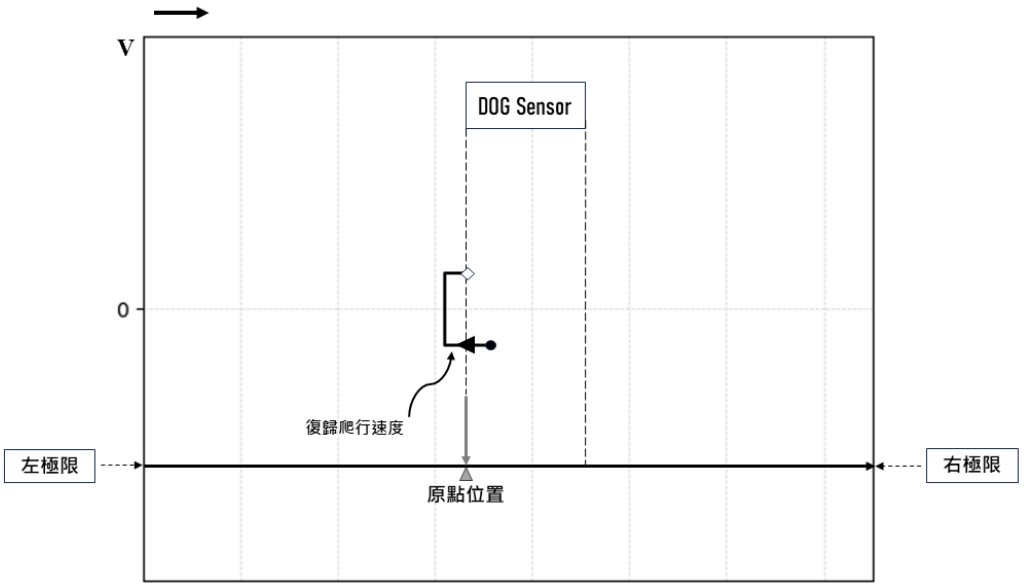
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

e.碰到原點感知信號瞬間，該點即為零點位置



動作說明

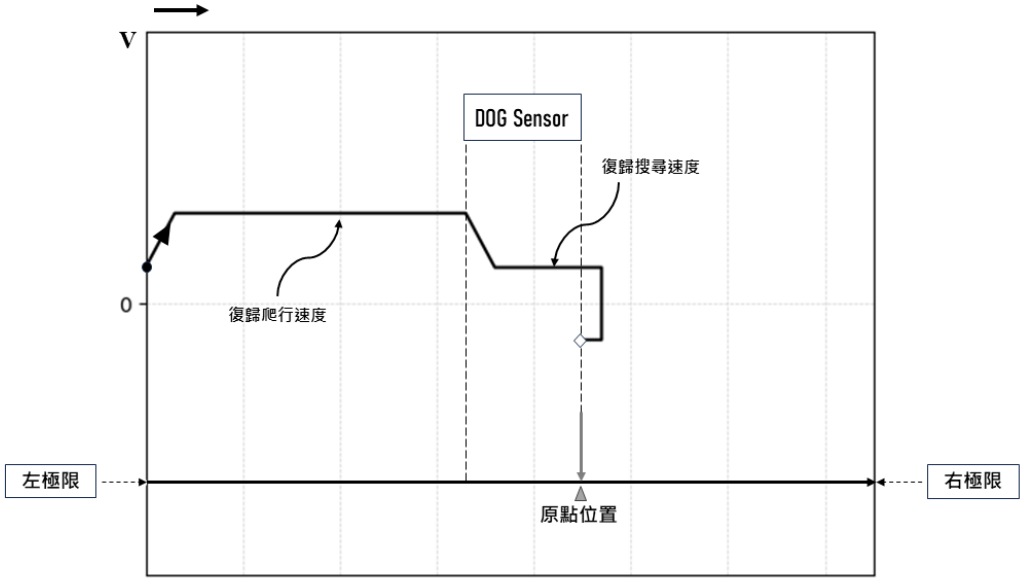
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中

a.以復歸爬行速度往左極限方向移動

b.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

c.碰到原點感知信號瞬間，該點即為零點位置

10-6 模式 105： 反向-上緣觸發



動作說明

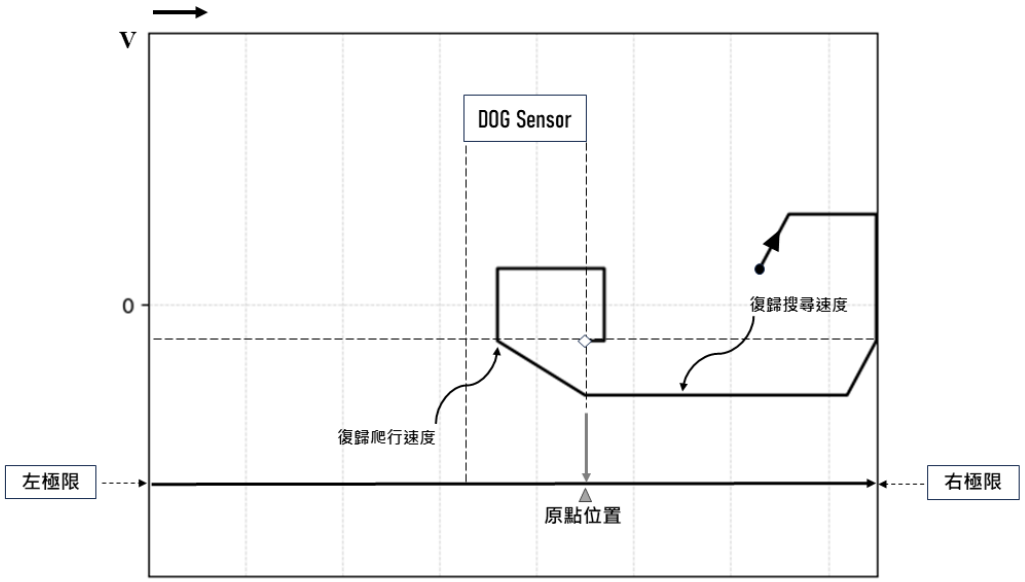
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左極限方向

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後繼續前進

c.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

d.碰到原點感知信號瞬間，該點即為零點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右極限方向

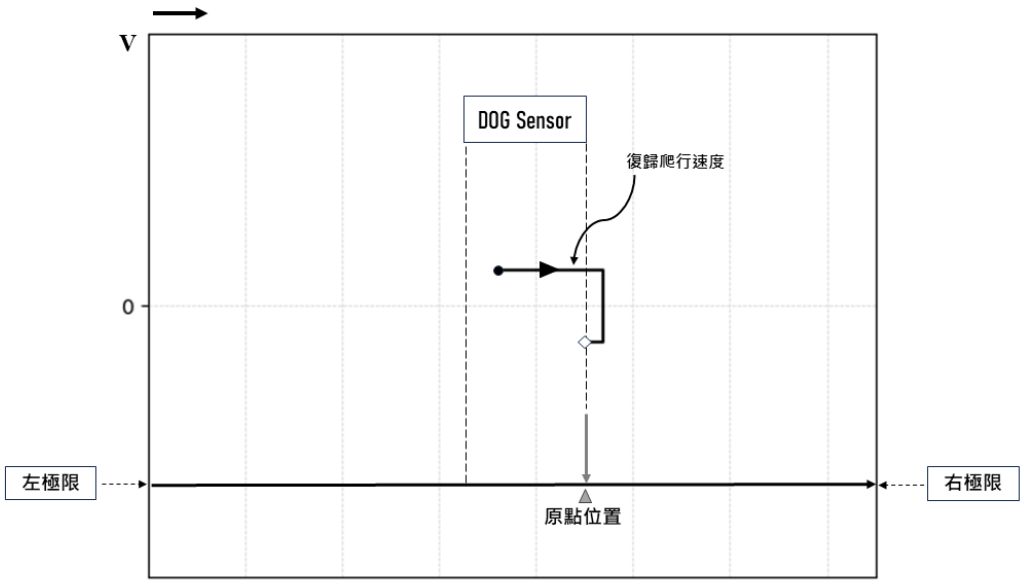
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

e.碰到原點感知信號瞬間，該點即為零點位置



動作說明

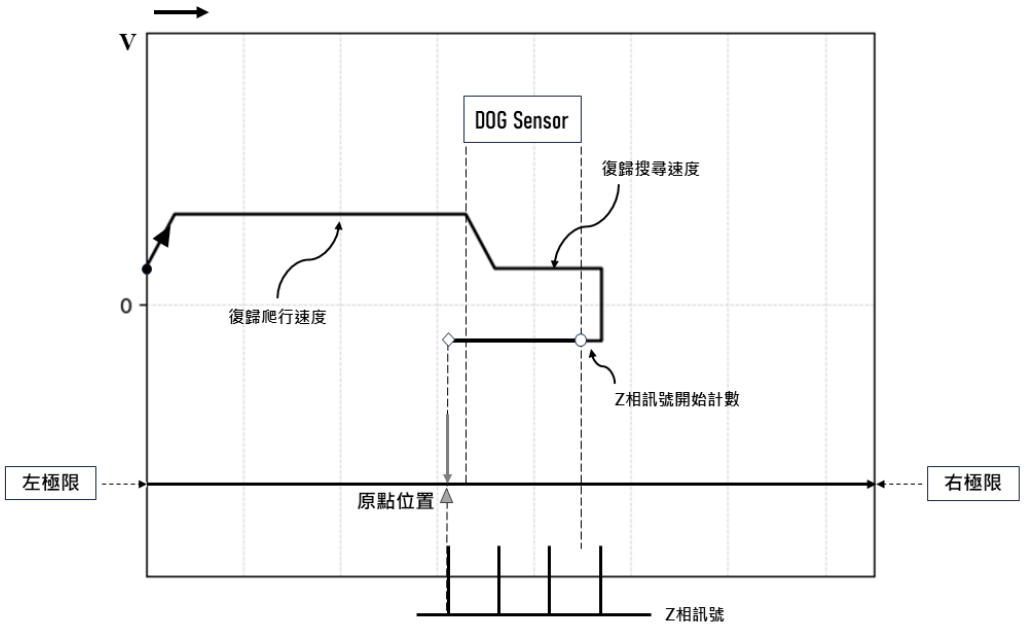
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

c.碰到原點感知信號瞬間，該點即為零點位置

10-7 模式 106： Z 相訊號-反向-上緣觸發



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左極限方向，原點零點訊號數=3

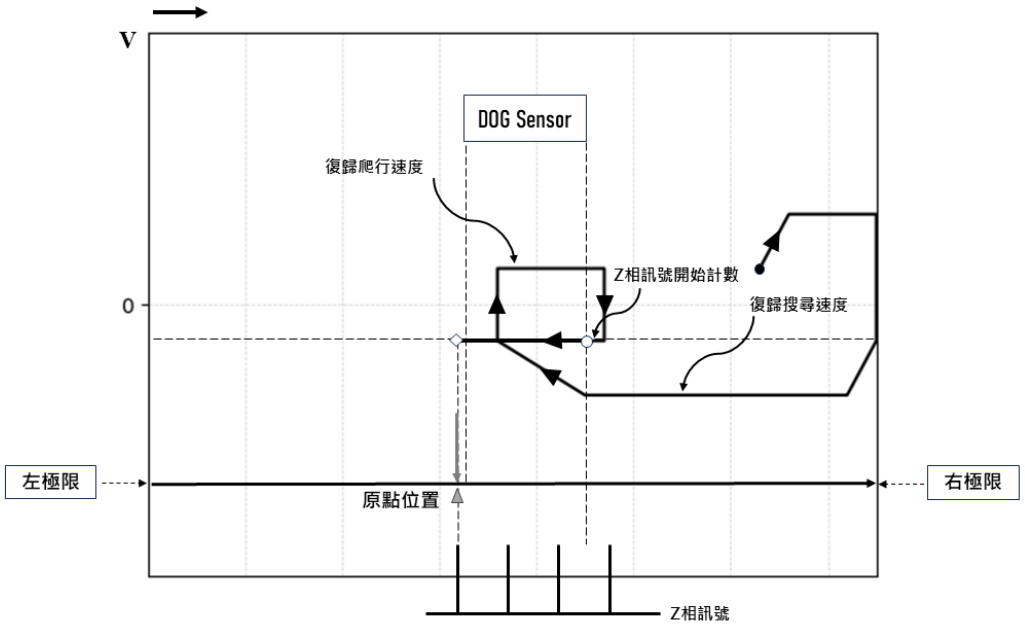
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後繼續前進

c.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

d.碰到原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

e.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右極限方向，原點零點訊號數=3

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

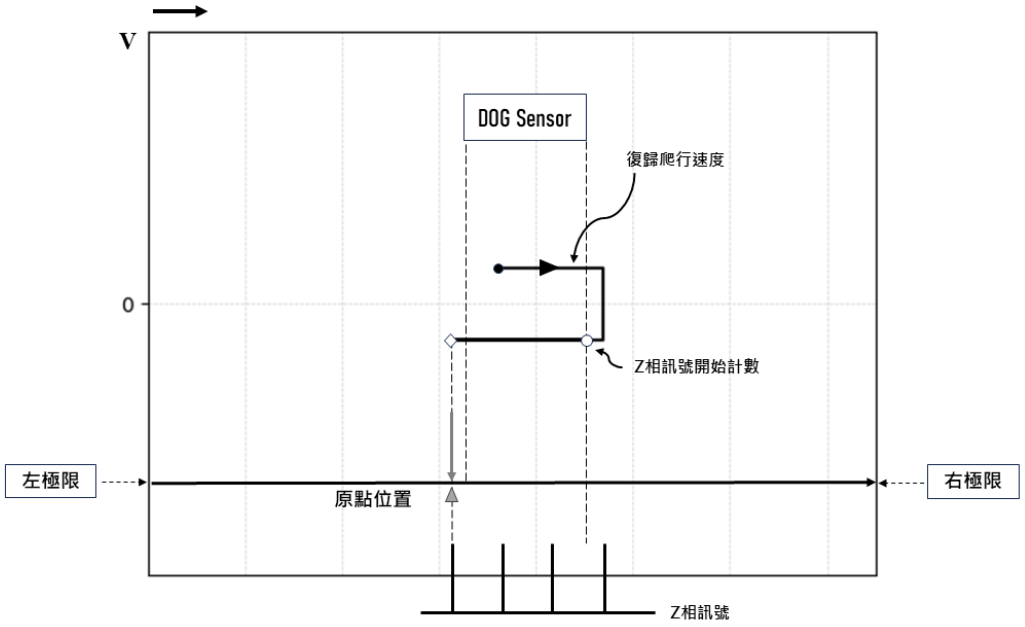
b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

e.碰到原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

f.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中，原點零點訊號數=3

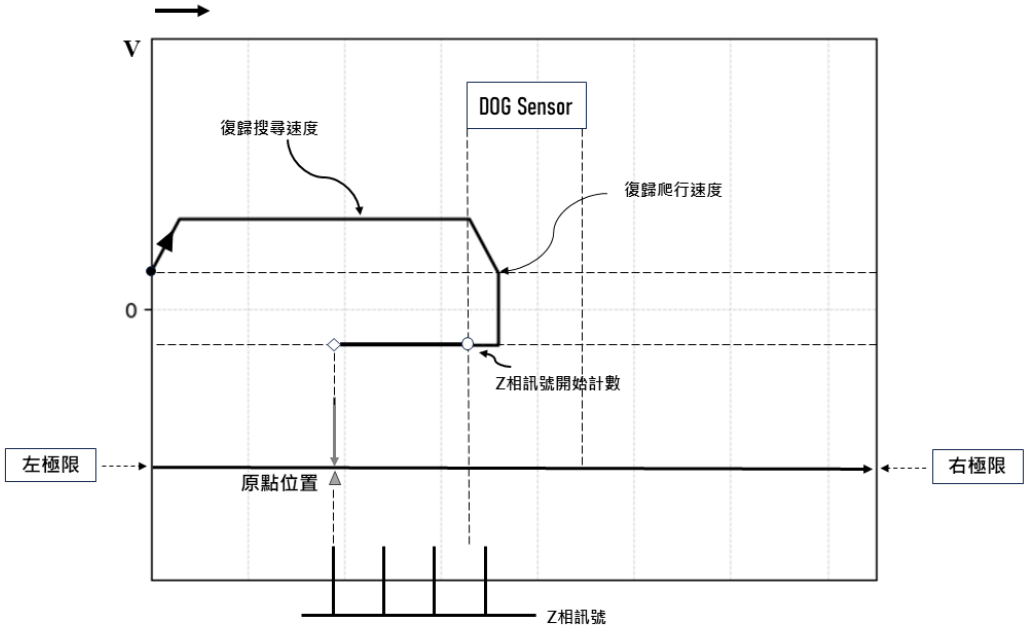
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.離開原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

c.碰到原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

d.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置

10-8 模式 107： Z 相訊號-反向-下緣觸發



動作說明

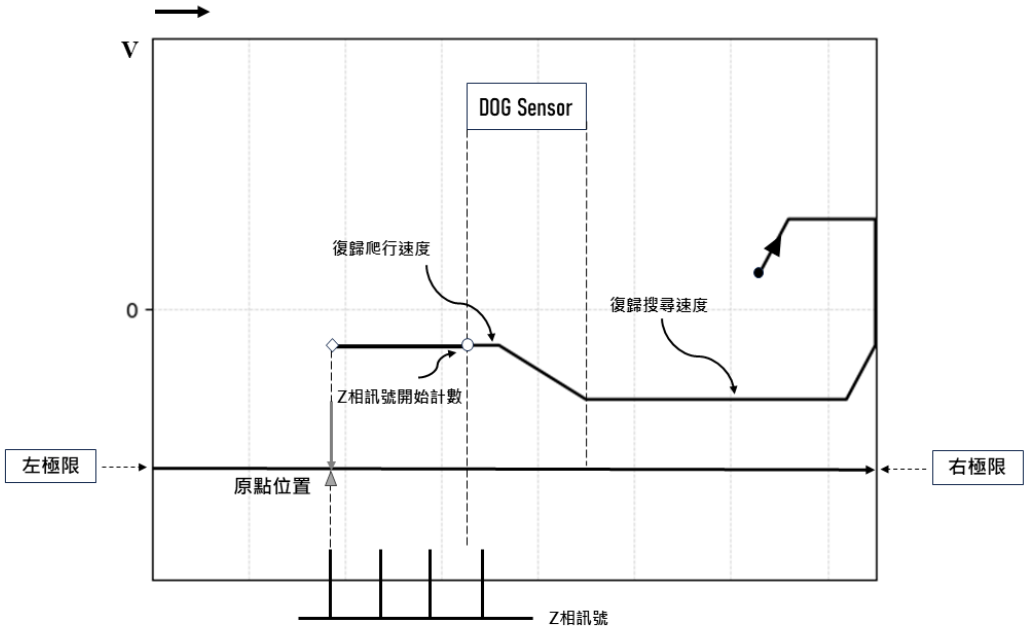
歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側，原點零點訊號數=3

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

c.離開原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

d.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)右側，原點零點訊號數=3

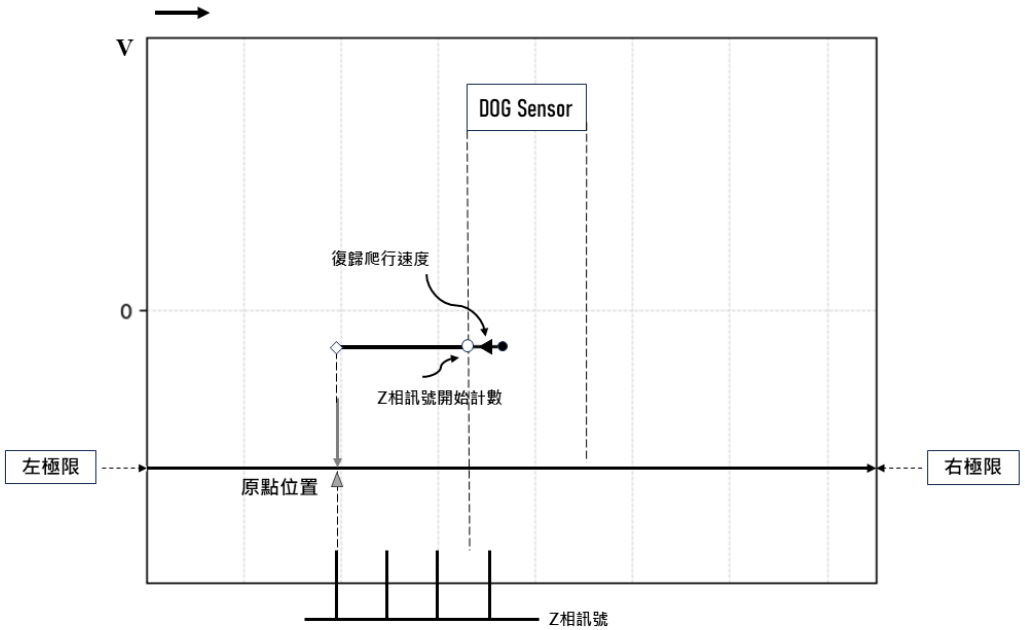
a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到右極限時，以搜尋速度反方向往左極限方向移動

c.碰到原點感知信號時，以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

d.離開原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

e.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置



動作說明

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)中，原點零點訊號數=3

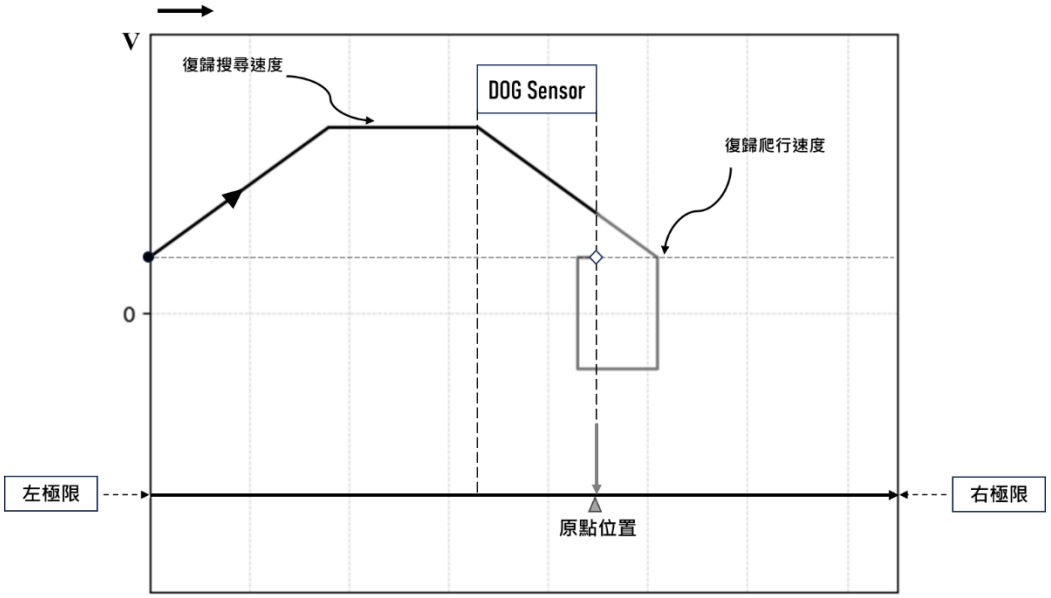
a.以復歸爬行速度往左極限方向移動

b.離開原點感知信號瞬間，開始計數 Z 相訊號

c.當 Z 相訊號之計數值等於原點零點設定值時，該點即為原點位置

10-9 減速度不足的情況

原點感知器(DOG Sensor)感測距離太短或減速度不足，可能導致速度未降至復歸爬行速度，便離開原點感知信號的情況，意即此時回原點動作並未完成。



動作說明

以正向-下緣觸發模式為例

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

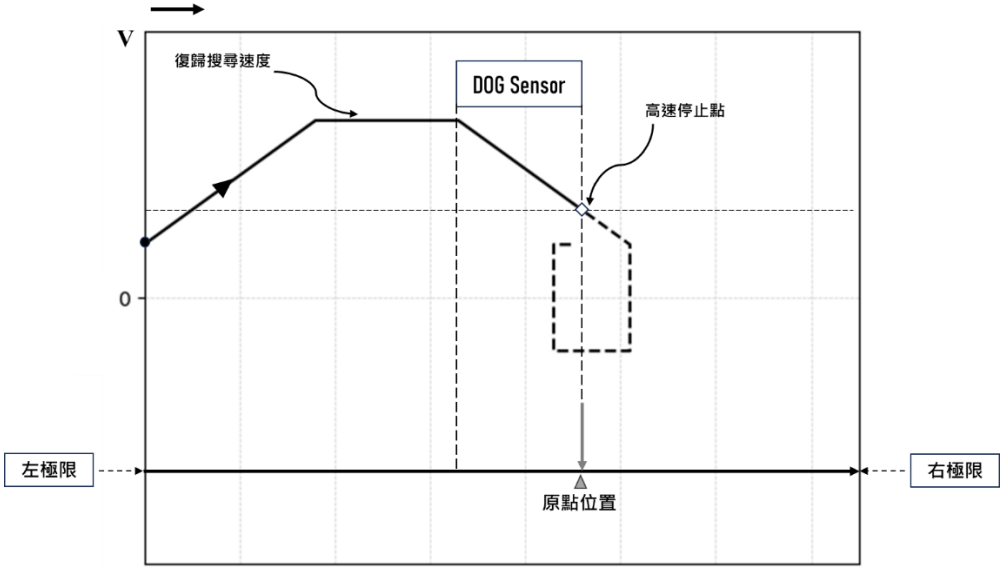
b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度減速

c.離開原點感知信號時，速度未降至復歸爬行速度

d.灰色線段開始為補償機制，繼續以復歸減速度降至復歸爬行速度後反向前進

e.碰到原點感知信號時，以復歸爬行速度反向

f.離開原點感知信號瞬間，該點即為零點位置



動作說明

若欲跳過上圖 d~f 之步驟，開啟特殊暫存器 M10629 (軸原點高速模式開)

歸零起始點在原點感知器(DOG Sensor)左側

a.以復歸搜尋速度往右極限方向移動

b.碰到原點感知信號時，以復歸減速度減速

c.離開原點感知信號時，以當前速度停止，完成回原點，該點即為零點位置

d.虛線為上圖灰色線段路徑，此時回原點已完成，故該路徑不執行

10-10 原點復歸相關參數說明

- **原點復歸**
  - **定義 ： 執行原點復歸**

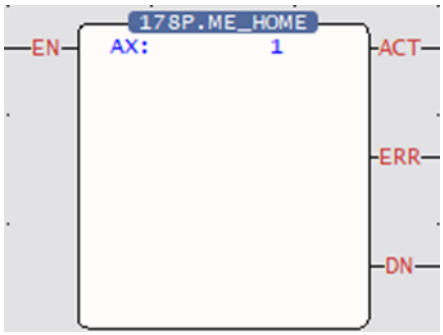
  - **Fun178P.** MFHome

    EN = 1 ：上緣觸發原點復歸

    ACT = 1 ：原點復歸動作中

    ERR = 1 ：原點復歸錯誤

    DN = 1 ：原點復歸動作完畢



  - **內部參數**

    AX： 軸編號

- **特殊暫存器**

  Axis 1：原點復歸動作中　　M11245+ 40*(n-1)

  Axis 1：原點復歸動作完畢　　M11246+ 40*(n-1)

原點復歸	復歸模式	近點復歸	當前位置為原點
	復歸IO來源	從PLC	From Servo Driver
	復歸開始速度	正方向	正方向
	原點復歸偏移	0 mm	0 PLS
	復歸搜尋速度	1000 mm/s	10000 PLS/s
	復歸爬行速度	100 mm/s	1000 PLS/s
	復歸減速度	500 mm/s²	1000 PLS/s²
	極限開關(-)(DI)	60FD:00	60FD:00
	極限開關(+)(DI)	60FD:01	60FD:01
	原點開關(DI)	60FD:02	60FD:02
	原點零點訊號數	0	0
點動	JOG啟動速度	100 mm/s	1 PLS/s
	JOG速度	1000 mm/s	1 PLS/s
	JOG加速度	10000 mm/s²	1 PLS/s²
	JOG減速度	10000 mm/s²	1 PLS/s²
	吋動距離	1000 mm	1 PLS
速度	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

- **原點復歸**

➢ 復歸來源

從 PLC ： 由 PLC 接收 原點 / 正極限 / 負極限 訊號

從伺服驅動器：由伺服驅動器接收 原點 / 正極限 / 負極限 訊號

➢ 復歸開始速度 ： 正方向 /反方向

➢ 原點復歸偏移 ： 補償原點復歸固定的偏移量

➢ 復歸搜尋速度 ： 搜尋原點速度

➢ 復歸爬行速度 ： 碰觸原點後降低速度至爬行速度

➢ 復歸減速度 ： 碰觸原點後降至復歸爬行速度的減速度

➢ 極限開關(+)

➢ 極限開關(-)

➢ 原點開關

➢ 原點零點訊號數

➢ 原點零點訊號來源

11

JOG(吋動)模式

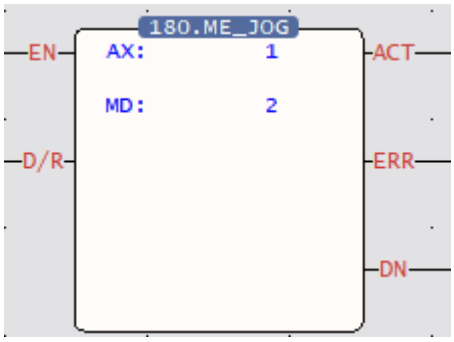
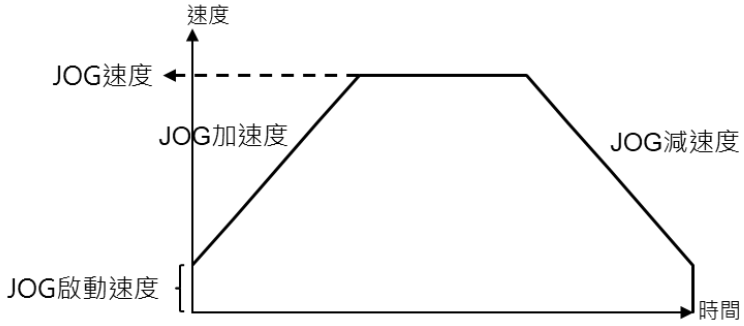
11-1 JOG(寸動)模式 0 11-3

11-2 JOG(寸動)模式 1 11-4

11-3 JOG(寸動)模式 2 11-5

11-4 JOG(寸動)模式 3 11-6

JOG(吋動功能), 本產品提供 Fun180 可讓使用者可以快速的完成伺服吋動功能。
下方將進行 Fun180 MFJog 的相關說明，使用者也可以透過 6-8 章節了解此 Function 的資訊。

<table>
<tr><th>Fun180. MFJog</th><th>參數解釋</th></tr>
<tr><td> 
</td><td>➢ 階梯圖符號
EN = 1 ：觸發 JOG
D/R = 1 正轉 / = 0 反轉
ACT = 1 ：JOG 動作中
ERR = 1 ：JOG 錯誤
DN = 1 ：JOG 動作完畢
➢ 內部參數
AX ： 軸編號
MD ： 模式 0~模式 3
➢ 特殊暫存器
Axis 1： JOG 動作中 M11249+ 40*(n-1)
Axis 1： JOG 動作完畢 M11250+ 40*(n-1)</td></tr>
<tr><th>運動軸設定</th><th>運動軸設定的對應圖示</th></tr>
<tr><td>
<table>
<tr><td rowspan="5">點動</td><td>JOG啟動速度</td><td>10 PLS/s</td></tr>
<tr><td>JOG速度</td><td>1000 PLS/s</td></tr>
<tr><td>JOG加速度</td><td>50 PLS/s²</td></tr>
<tr><td>JOG減速度</td><td>50 PLS/s²</td></tr>
<tr><td>吋動距離</td><td>2000 PLS</td></tr>
</table>
</td><td> 
</td></tr>
</table>

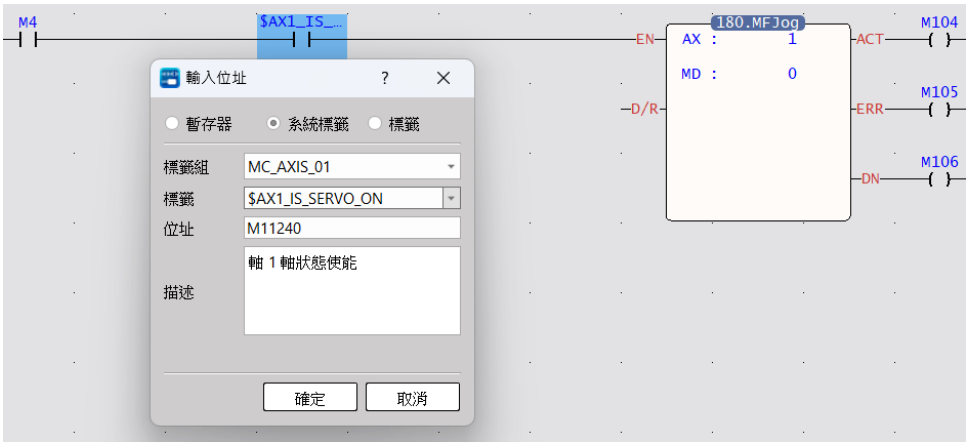
其中 Fun180 JOG 有四個模式可使用. 如下說明：

11-1 JOG(寸動)模式 0

- **功能說明**

  當 FUN180 的 EN = 1 時，將以運動軸設定的 JOG 啟動速度移動，直到 FUN180 的 EN=0 時，將會立即停止伺服運轉。

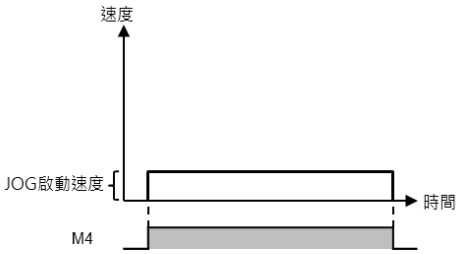
- **階梯圖範例**



注 1： 建議使用者在此使用功能前，如上圖，新增一個特殊暫存器-SERVO_IS_ON，來減少使用 JOG 功能時，可能發生的不必要錯誤。

注 2：標籤的 AXIS 需與功能的 AX 相同，才能夠達到保護的效果。

- **運作圖示**



➢ 動作描述

M4 = 1 時 JOG開始前進

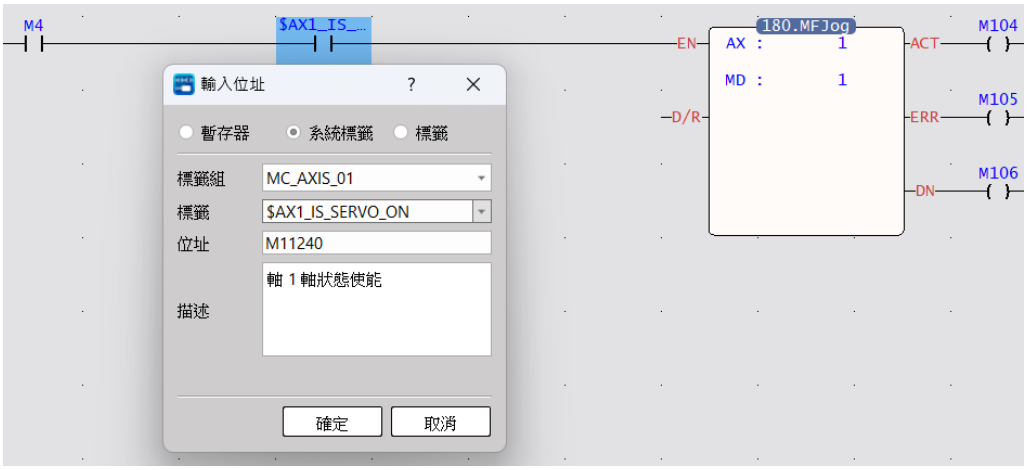
M4 = 0 時 JOG停止前進

11-2 JOG(寸動)模式 1

- **功能說明**

  當 FUN180 的 EN = 1 時，將以運動軸設定的 JOG 啟動速度移動，直到執行完運動軸設定的寸動距離時，將會立即停止伺服運轉。

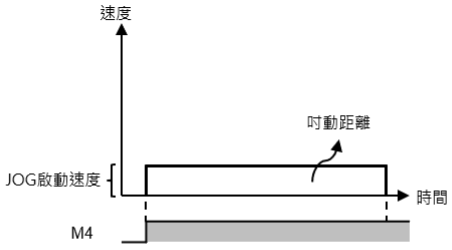
- **階梯圖範例**



注 1： 建議使用者在此功能前新增一個特殊暫存器 SERVO_IS_ON，來減少使用 JOG 功能時，產生不必要的錯誤。

注 2：標籤的 AXIS 需與功能的 AX 相同，才能夠達到保護的效果。

- **運作圖示**



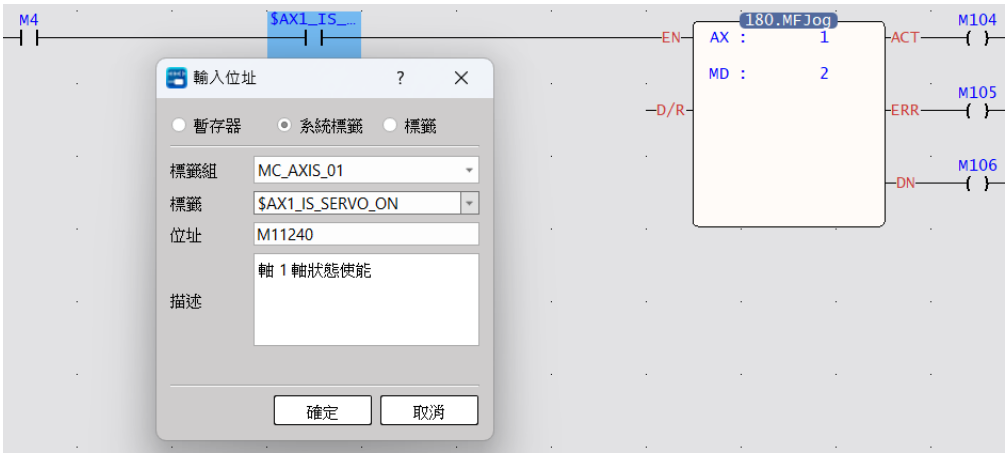
➢ 動作描述
M4 = 1 時 JOG開始前進
JOG走完吋動距離自動停止

11-3 JOG(寸動)模式 2

- **功能說明**

  當 FUN180 的 EN = 1 時，將從運動軸設定的 JOG 啟動速度前進，並以運動軸設定的 JOG 加速度，加速至運動軸設定的 JOG 速度，直到 FUN180 的 EN=0 時，將會以運動軸設定的 JOG 減速度降低至運動軸設定的 JOG 啟動速度後，立即停止伺服運轉。

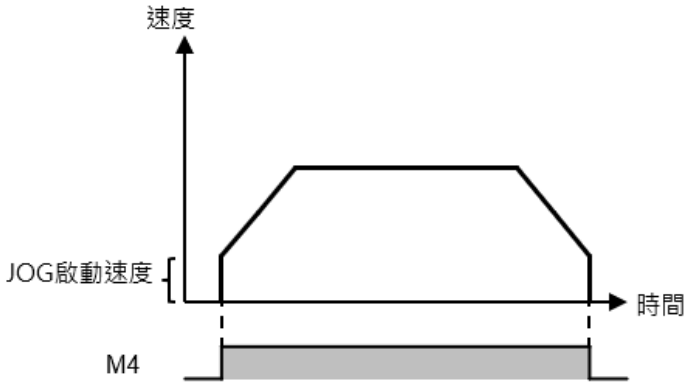
- **階梯圖範例**



注 1： 建議使用者在此功能前新增一個特殊暫存器 SERVO_IS_ON，來減少使用 JOG 功能時，產生不必要的錯誤。

注 2：標籤的 AXIS 需與功能的 AX 相同，才能夠達到保護的效果。

- **運作圖示**



➢ 動作描述

M4 = 1 時以JOG啟動速度前進，並以JOG加速度加速到JOG速度。

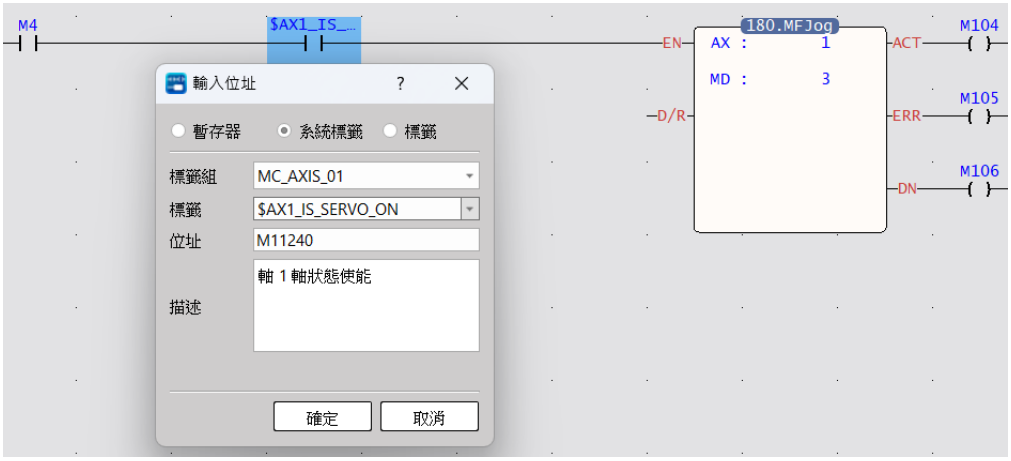
M4 = 0 時以JOG減速度降到JOG啟動速度停止。

11-4 JOG(寸動)模式 3

- **功能說明**

  當 FUN180 的 EN = 1 時，將從運動軸設定的 JOG 啟動速度前進，並以運動軸設定的 JOG 加速度，加速至運動軸設定的 JOG 速度，直到執行完運動軸設定的寸動距離時，將會以運動軸設定的 JOG 減速度降低至運動軸設定的 JOG 啟動速度後，立即停止伺服運轉。

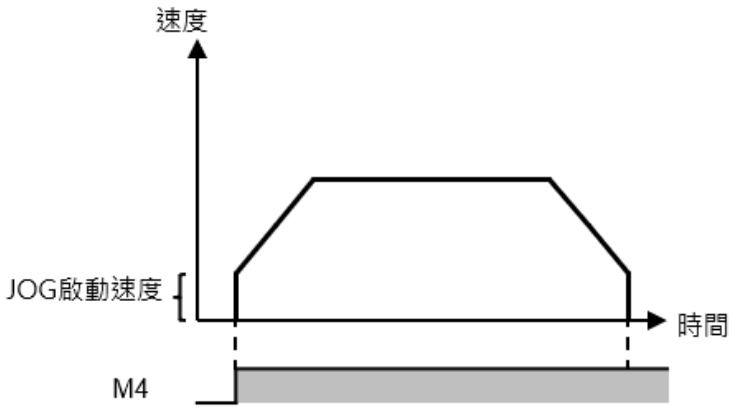
- **階梯圖範例**



注 1： 建議使用者在此功能前新增一個特殊暫存器 SERVO_IS_ON ，來減少使用 JOG 功能時，產生不必要的錯誤。

注 2：標籤的 AXIS 需與功能的 AX 相同，才能夠達到保護的效果。

- **運作圖示**



➢ 動作描述

M4 = 1 時以JOG啟動速度前進，並以JOG加速度加速到JOG速度。

JOG走完吋動距離自動停止。

12

即時趨勢圖

滑鼠點選專案管理列〔運動控制〕→〔運動連結設定〕→〔滑鼠右鍵〕→〔即時趨勢圖〕; 或於功能列圖示選單中選取〔PLC〕→〔即時趨勢圖〕; 或於功能列圖示選單中選取〔PLC〕→〔運動工具〕→〔即時趨勢圖〕

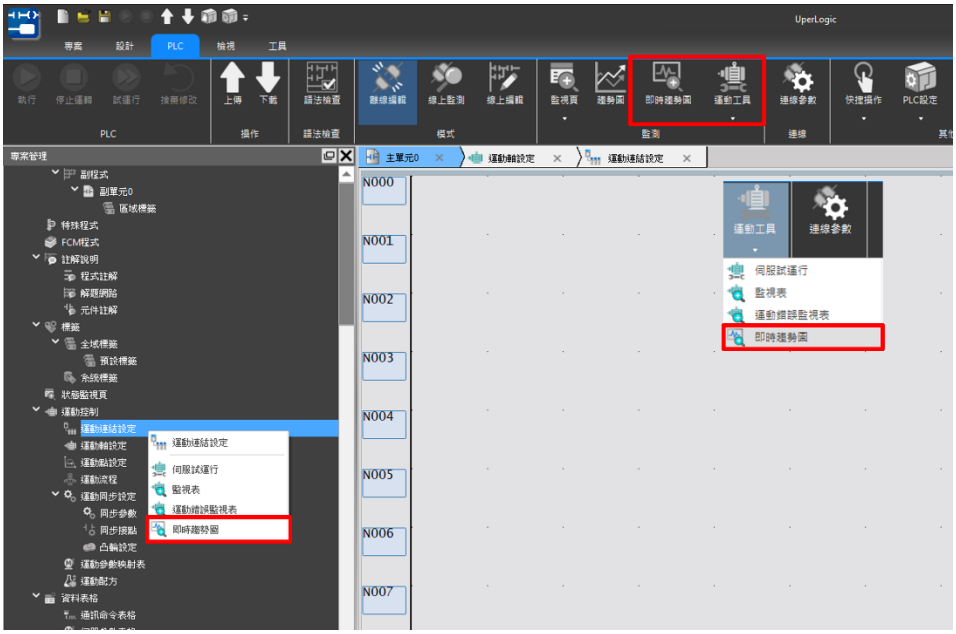


圖 1 運動即時趨勢圖

以下為即時趨勢圖開啟後的視窗。

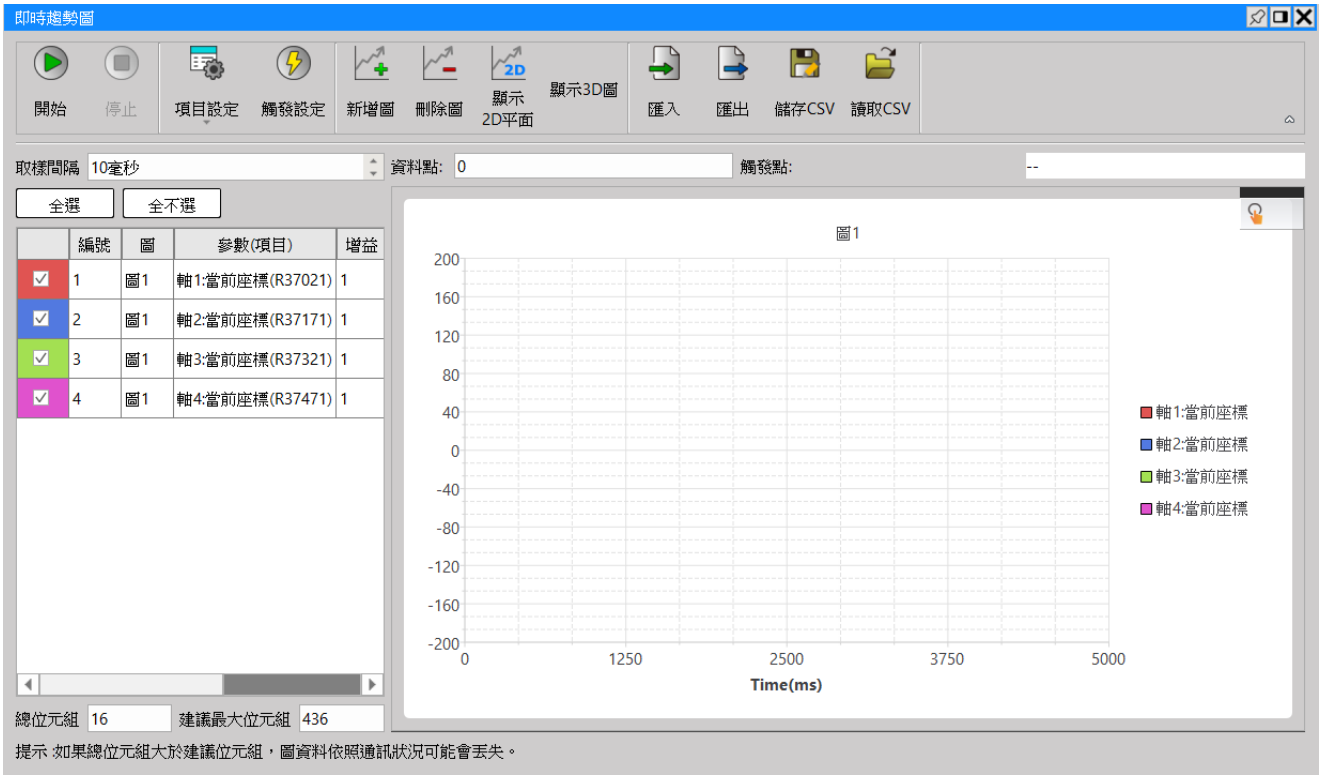


圖 2 運動監控畫面

13

試運行 (Test Run)

13-1 開始試運轉 13-4

13-2 運動試運轉說明 13-5

13-3 試運轉位置控制說明 13-6

13-4 試運轉速度控制說明 13-8

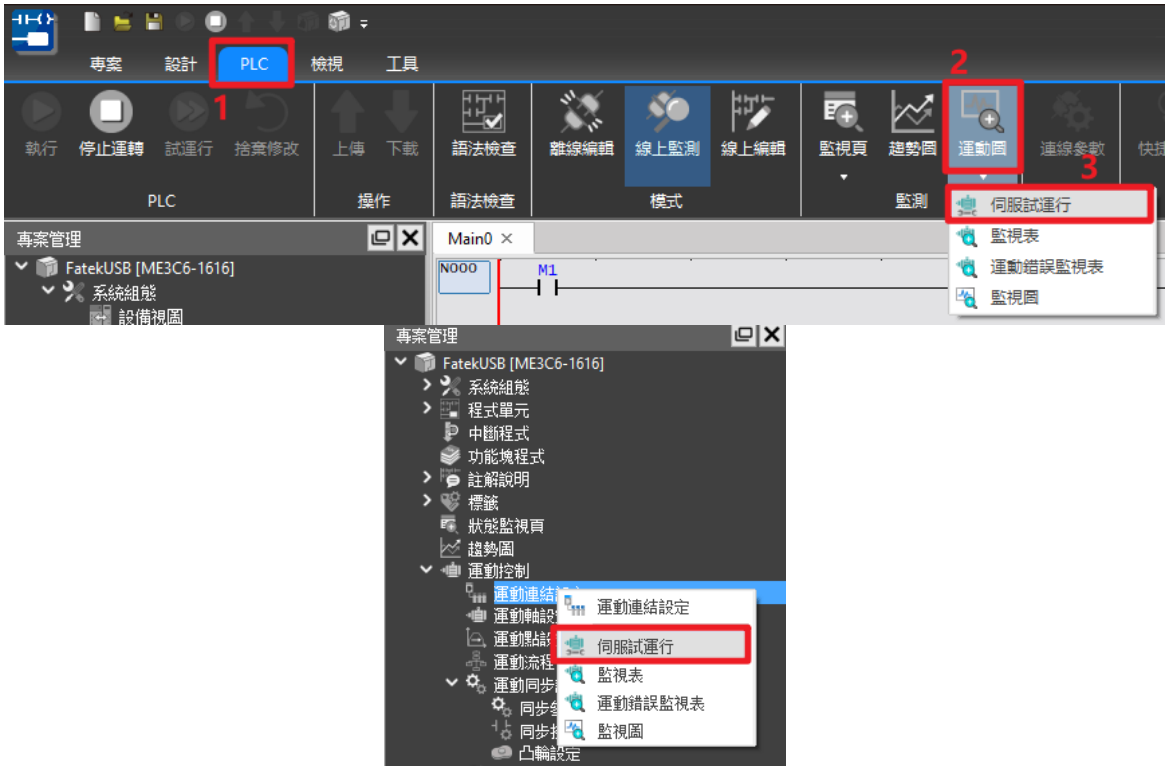
13-5 試運轉扭矩控制說明 13-8

試運行(Test Run)為 UperLogic 特有的運動控制功能，為標準內建功能。M-PLC 控制器在運行 Motion 運動控制上，可由三個方式達成： 1. Ladder 控制/2. 運動流程 /3. Test Run。其中若為初次使用者使用本產品，試運轉功能可最快速且方便及簡單，讓使用者能不寫任何一行 PLC Ladder 程式及運動流程運動控制流程。即可做到伺服運轉測試。

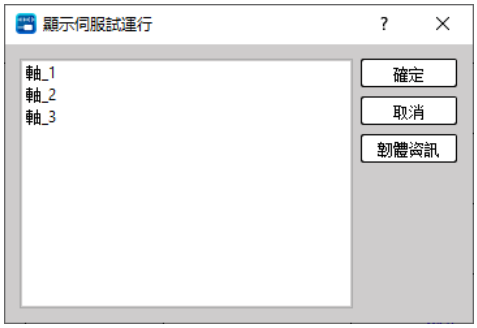
13-1 開始試運轉

使用者可透過上方的 PLC > 運動圖 > 伺服試運行，或是滑鼠右鍵點即在左側專案管理中的運動連結設定，即可看到伺服試運行。

注：需先進入線上監測，並執行 PLC，才可執行此功能。



點擊後，選擇所要試運轉的軸，並按確認後，即可進行試運轉控制。



13-2 運動試運轉說明

UperLogic 試運轉可在讓使用著在不編輯任何 Ladder 及 運動流程的情況下做運轉測試，一共提供使用者三種控制的方式，分別為 位置控制、速度控制、扭矩控制。各項控制將會在後續章節進行說明。

當開啟試運轉功能後，使用者須先點選初始化 > 伺服 ON，無異常後，即可進行對應的控制測試。

注：試運轉功能在 EtherCAT 連線正常且使能(Servo on)時，才可以執行各功能按鈕。

運動試運轉基本功能介紹	
功能	**說明**
試運轉軸	顯示目前試運轉的軸名稱。
初始化&解除初始化	點擊後，將可以初始化或解除初始化目前試運轉的軸。
監視	提供監視表和監視圖的快捷按鈕給使用者進行監視，使用者也可以透過上方的運動圖或是左側的專案管理找到監視表和監視圖。 注： 使用者可以參考監視表與監視圖的章節了解詳情。
伺服狀態(ON/OFF)	綠色方框中將提供當前軸的狀態，使用者可以透過右側按鈕進行控制。
軸錯誤	綠色方框中將提供當前軸的錯誤資訊，若顯示 – 則為無錯誤，使用者可以透過右側"重設"按鈕重設錯誤。
軸狀態	綠色方框中將提供當前軸的狀態資訊。
位置控制	提供使用者進行 JOG, 運動點 以及原點復歸等功能測試，後續章節將詳細介紹。 注： 運動點只能執行單軸運動控制，不可執行直線或圓弧補間等測試。
速度控制	提供使用者進行速度控制，後續章節將詳細介紹。
扭矩控制	提供使用者進行扭矩控制，後續章節將詳細介紹。

13-3 試運轉位置控制說明

試運轉位置控制的畫面如下圖，位置控制一共提供三種控制方式，分別為 "JOG" , "測試點" 以及"原點復歸"，下方將逐一進行說明。

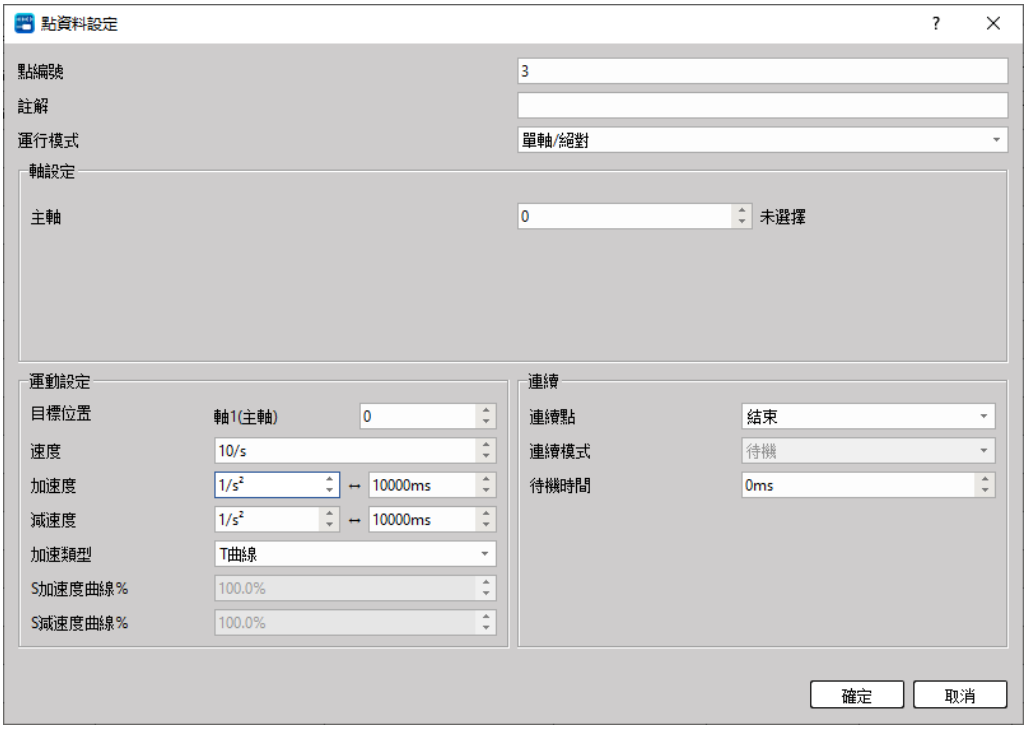
- **JOG 功能說明**

  JOG 模式的控制在位置控制的左側，使用者可以透過選擇不同的模式來進行正反轉的測試，並從當前位置進行查看。

模式搭配	說明
JOG 基準速度 & JOG	點擊後將以運動軸設定的 JOG 啟動速度移動，直到使用者放開時，立即停止伺服運轉。 (如同 JOG 模式 0)
JOG 基準速度 & 吋動	點擊後將以運動軸設定的 JOG 啟動速度移動，直到執行完運動軸設定的寸動距離時，將會立即停止伺服運轉。 (如同 JOG 模式 1)
JOG 速度 & JOG	點擊後將從運動軸設定的 JOG 啟動速度前進，並以運動軸設定的 JOG 加速度，加速至運動軸設定的 JOG 速度，直到使用者放開時，以運動軸設定的 JOG 減速度降低至運動軸設定的 JOG 啟動速度後，立即停止伺服運轉。 (如同 JOG 模式 2)
JOG 速度 & 吋動	點擊後將從運動軸設定的 JOG 啟動速度前進，並以運動軸設定的 JOG 加速度，加速至運動軸設定的 JOG 速度，直到執行完運動軸設定的寸動距離時，以運動軸設定的 JOG 減速度降低至運動軸設定的 JOG 啟動速度後，立即停止伺服運轉。 (如同 JOG 模式 3)

- **測試點功能說明**

測試點提供使用者測試點表裡面的設定是否正確，使用者在試運轉前，需先在運動點設定中設定對應的測試點，才可以進行試運轉。



運行模式： 在試運轉中只提供單軸運動控制，不可執行直線或圓弧補間等其他控制。

軸設定(主軸)： 需選擇與試運轉相同的軸編號。

運動設定： 選擇所要移動的目標位置，以及軸速度和加減速，起始速度將與運動軸設定相同。

連續： 設置是否有需要連續至下一個點。

使用者可以照上方設定進行測試，也可以查看運動點章節了解更多設定細節。

- **原點復歸功能說明**

提供使用者進行原點復歸的測試，運行模式與運動軸設定的原點復歸相同。當使用者並未設置原點時，馬達將會一直運轉，此時可以透過減速停止的功能停止原點復歸功能，若是即將發生異常，也可以使用強制停止來停止運轉。

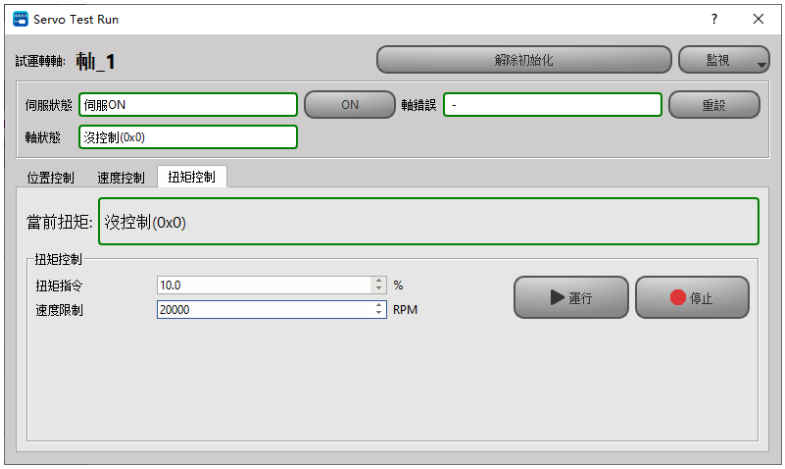
原點復歸	復歸模式	當前位置為原點
	復歸IO來源	從伺服驅動
	復歸開始方向	正方向
	原點復歸偏移	0 PLS
	復歸搜尋速度	10000 PLS/s
	復歸爬行速度	1000 PLS/s
	復歸減速度	1000 PLS/s²
	極限開關(-)(DI)	60FD:00
	極限開關(+)(DI)	60FD:01
	原點開關(DI)	60FD:02
	原點零點訊號數	0

13-4 試運轉速度控制說明

試運轉速度控制的畫面如下圖，在測試速度模式時，需請先輸入速度指令及扭矩限制。啟動後，馬達將會快速到達速度指令設置的速度，並一直保持相同速度運轉直到使用者停止或是超過扭矩限制。

13-5 試運轉扭矩控制說明

試運轉扭矩控制的畫面如下圖，在測試扭矩模式時，需請先輸入扭矩指令及速度限制。啟動後，馬達將會快速到達速度指令設置的速度，並一直保持相同速度運轉直到使用者停止或是超過速度限制。



注：為了避免發生意外，當沒有增加負載時，請勿將扭矩指令設置過大，並且要設置安全範圍內的速度限制，避免機器因為沒有負載一直沒有達到對應扭矩，進而不斷加速，導致出錯。

14

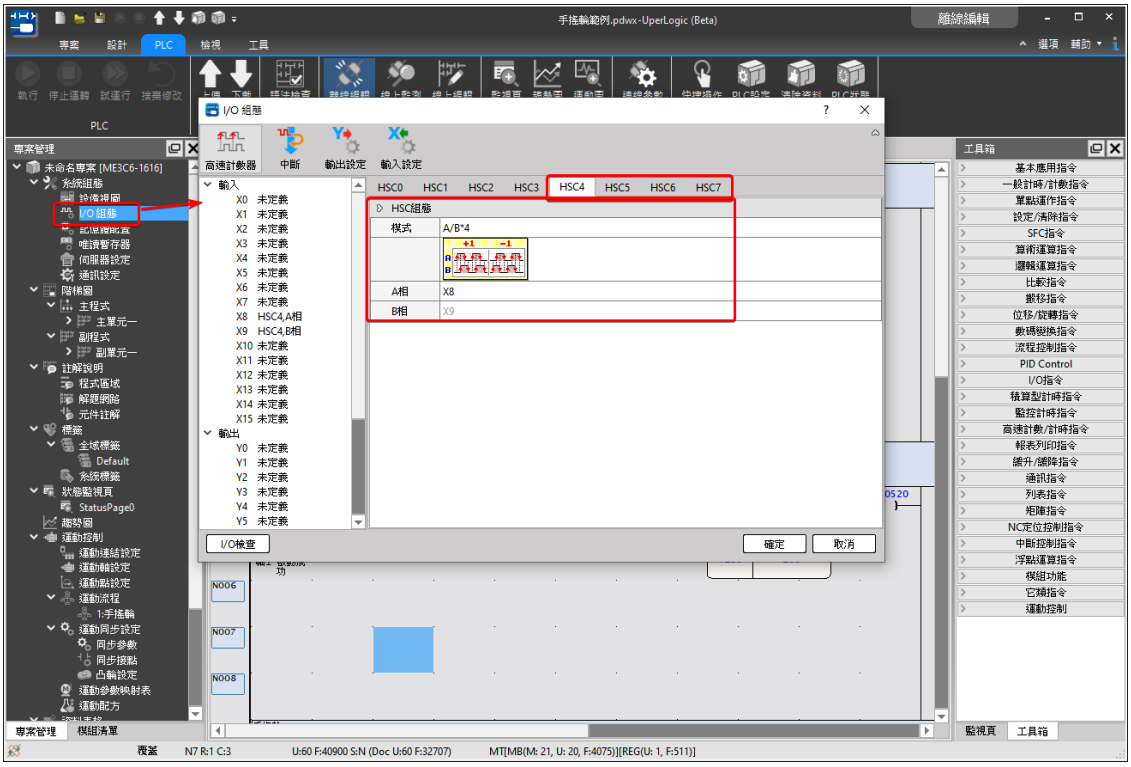
手搖輪模式

手搖輪主要是控制用來放大輸入軸的脈波數，在使用手搖輪功能時，使用者須先設置 EtherCAT 手搖輪輸入點 X0~X15 於高速計數 HSC0~HSC7。

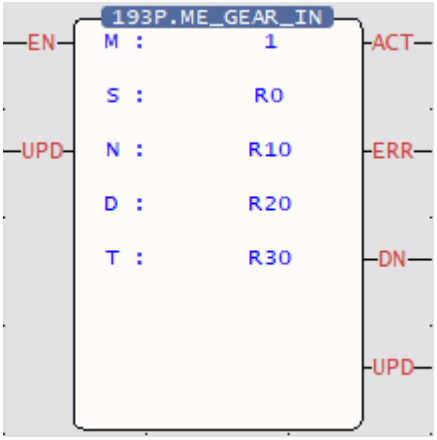
使用者可以在【I/O 組態】 > 【高速計數器】 > HSC0 ~ HSC7 中找到設定。

HSC4~7 由運動控制卡直接使用，且只有提供 A/B*4 模式， A/B*4 會將輸出脈波數放大 4 倍。

HSC0 = 外部參考編號 1，HSC1 = 外部參考編號 2，依此類推。後面同步參數會使用到。



Fun193. MFGearMPG	參數解釋



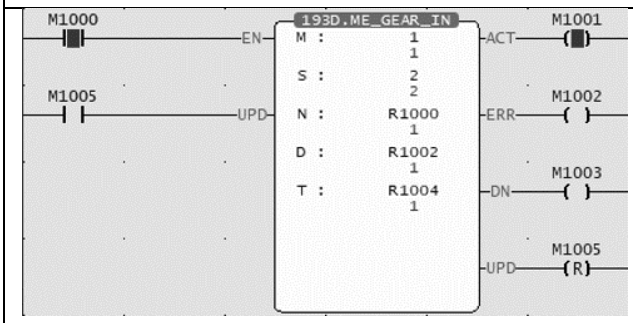
階梯圖符號	
EN = 1	輸出控制
UPD = 1	更新參數
ACT = 1	動作中
ERR = 1	錯誤
DN = 1	輸出完畢
UPD =1	更新完畢

內部參數	
M 主軸輸入來源	EtherCAT_軸編號 1~16
	編碼器_格雷碼 100 (X8~X15)
	編碼器_硬體高速計數編號 101 ~ 108 (HSC0~HSC7)

	S 從軸輸出目標	EtherCAT_軸編號 1~16 (【 M 主軸輸入來源】不能跟【 S 從軸輸出目標】相同)
	N 可變齒輪比分子	正負數，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】
	D 可變齒輪比分母	正數 (大於零的實數) ，包含【運動控制】中【運動軸設定】的【小數點位置】
	T 轉換時間 (ms)	正數 (大於零的實數)，單位為 ms

範例

Ladder



軸參數設定

		1	2
基本設定	軸名稱	軸_1	軸_2
	軸類型	伺服	伺服
	編碼器類型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm
	小數點位置	0.001	0.001
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	1.000 mm/Rev	1.000 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000

- 當 M1000 由 OFF→ON 時，將依照當前 Fun193 參數 (M : EtherCAT 軸 1、N : EtherCAT 軸 2、N : 可變齒輪比分子 0.001、D 可變齒輪比分母 0.001、T : 1ms)啟動手搖輪同步。
- EtherCAT 軸 1 移動 100 mm，EtherCAT 軸 2 跟著移動 100 mm。

15

速度控制及扭矩控制

15-1 速度控制 15-2

15-2 扭矩控制 15-5

本章節將對 M-PLC 速度控制及扭矩控制進行說明。速度控制及扭矩控制功能，無法由 PLC 調用，欲使用速度及扭矩控制。可透過運動流程功能塊或階梯圖指令使用。速度控制及扭矩控制是將 M-PLC 設定為速度/扭矩控制模式時啟用的功能。

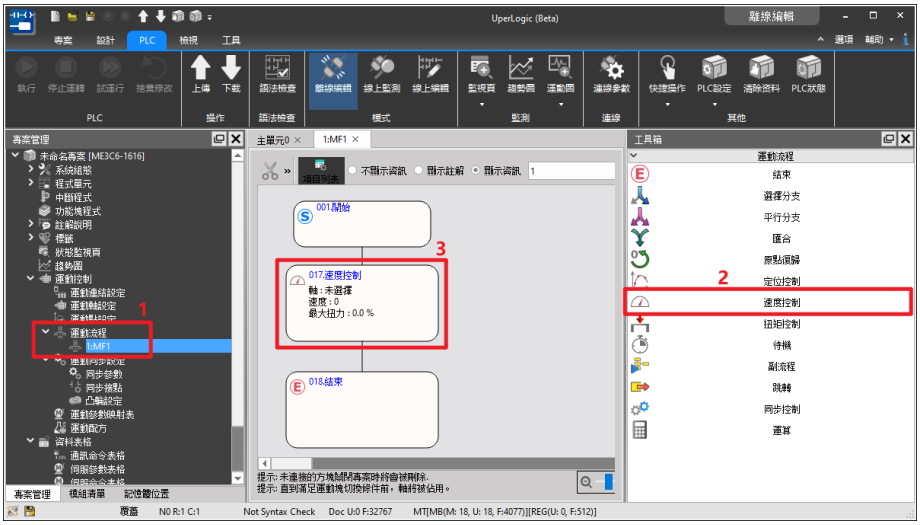
15-1 速度控制

速度控制模式中，主要是控制馬達的旋轉速度，且在速度控制模式時可設定最大扭矩限制保護。欲執行指定軸的速度控制，可由運動流程速度控制模塊或階梯圖指令調用。下方會個別說明使用方式：

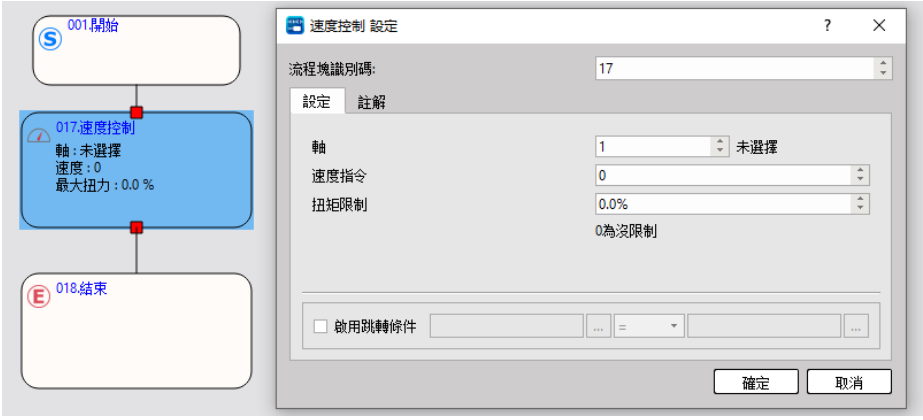
- **運動流程 速度控制模塊**

  在使用流程塊之前，首先使用者必須先設置好運動連結設定與運動軸設定。

  接著透過點選 [專案管理] 的 [運動流程] 新增一個運動流程，並從工具箱將速度控制拖曳到運動流程，如下圖所示。如果不需要其他運動流程，則在最後新增一個結束流程塊流程塊。



雙擊運動流程中的速度控制，設置所要控制的軸、速度指令以及扭矩限制。



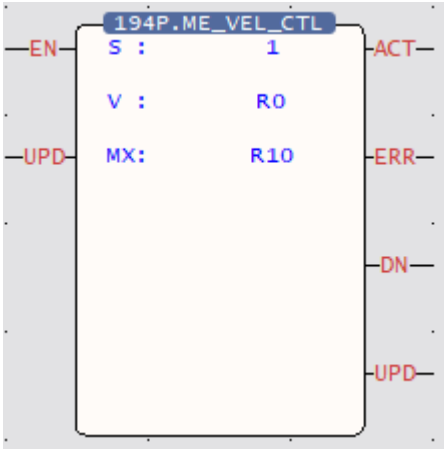
流程塊各功能介紹	
功能	**說明**
流程塊編碼	系統會自動分派，且使用者可自行更改(但流程塊編號不可重複)

軸	要執行速度控制的軸
速度指令	要執行速度控制的速度，速度指令可輸入負號，代表反向轉。 (單位為 指令位置/秒)
扭拒限制	扭矩限制如設定 100 伺服扭力限制會是 10% ，若設定 0 為不限制 。 (單位為 0.1%)
跳轉條件	設定跳到下一個流程塊的條件。如果使用者沒有啟用跳轉條件， 則以當前馬達狀態直接跳到下一個流程塊。
註解	使用者可輸入此流程塊的功能或是應用註解等。

- **階梯圖速度控制**

  在使用 FUN194 速度控制之前，首先使用者必須先設置好運動連結設定與運動軸設定。

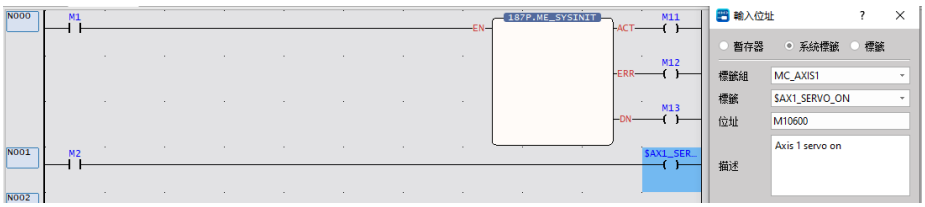
  下方為速度控制功能的說明，使用者在階梯圖上設置完即可使用，無須設置運動流程塊。

Fun194. MFVelCtl	**參數解釋**
	➢ **階梯圖符號** EN = 1 ： 輸出控制 UPD = 1： 更新參數 ACT = 1 ： 動作中 ERR = 1 ： 錯誤 DN = 1 ： 輸出完畢 UPD =1 ： 更新完畢 ➢ **內部參數** S ： EtherCAT 速度控制軸 V ： 速度 MX： 最大扭矩限制

速度控制簡易範例

1.當完成上方運動流程塊的設置後，在階梯圖觸發讓伺服初始化(FUN187)的功能，並設置使能(SERVO ON)的階梯圖邏輯(M10600)。

注：若需要特殊暫存器的詳細說明，請參考指令手冊-特殊暫存器章節。

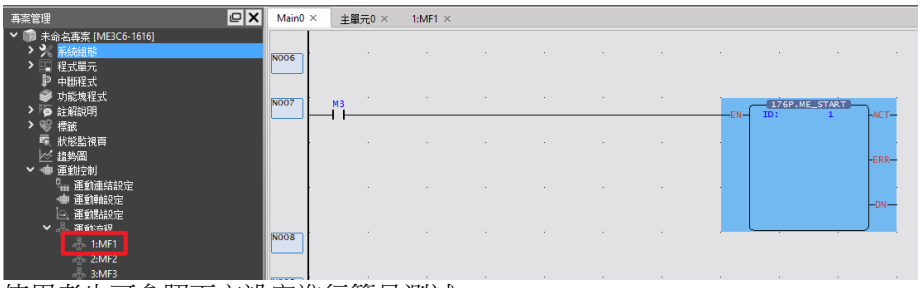


下方將分別介紹階梯圖以及運動流程圖的控制方式。

2.透過流程圖進行控制，使用者如果要使用階梯圖控制，請跳至步驟 3.

接著使用 FUN176 控制所編寫的運動流程，之後即可進行流程塊的速度控制功能。

注意：FUN176 的 ID 需與欲控制的運動流程編號相同。



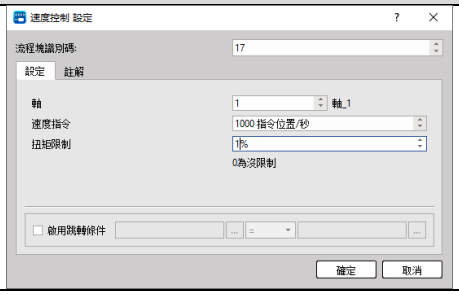
使用者也可參照下方設定進行簡易測試。

注：以下參數是以 SC3 作範例，由於伺服參數有可能有改動，建議使用者在使用前可先使用試運轉確保安全。

運動軸設定

基本設定	軸類型	伺服
	編碼器類型	增量型
單位設定	單位	PLS
	小數點位置	1
	脈波/圈	131072 PLS/Rev
	單位/圈	131072 PLS/Rev
	速度單位	指令位置/秒
	速度增益	1.000

流程塊設定



3. 透過階梯圖進行控制，使用者如果要使用流程塊控制，需先進行步驟 2 再直接跳至步驟 4.

將 FUN194 拖曳至階梯圖，並將 R0 設為 1000, R10 設為 1 下載並執行專案。

4.不管是使用階梯圖還是運動流程，皆可在執行後，透過運動監視表來查看軸的狀況。

運動監視表在上方 PLC >運動圖> 運動監視表當中。

15-2 扭矩控制

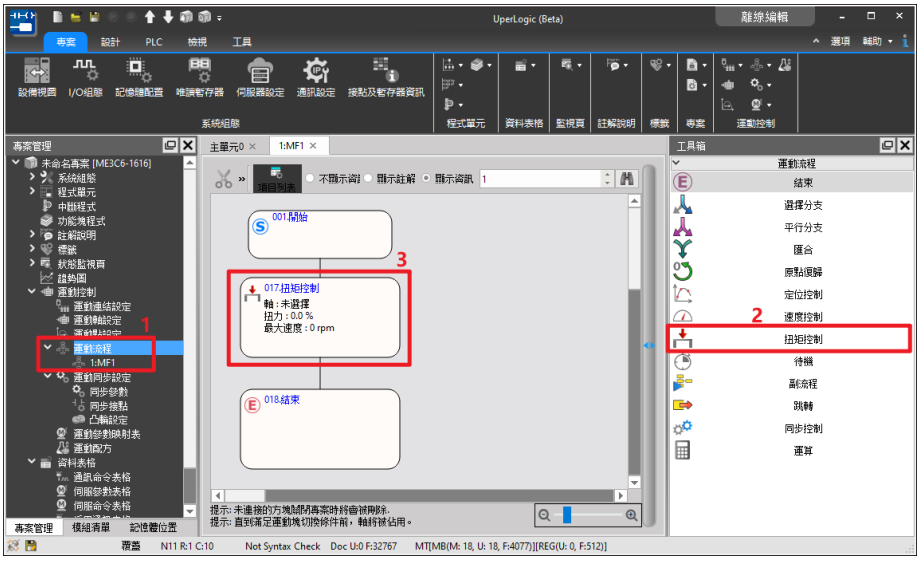
扭矩控制模式中，主要是控制馬達的旋轉扭矩，且在扭矩控制模式時可設定最大速度限制保護。欲執行指定軸的速度控制，由運動流程速度控制模塊調用。如下說明：

注： 馬達執行扭矩控制時，若扭矩未到設定值，則轉速會持續上升。因此在使用時請適當加入速度限制，以保證運行的安全。

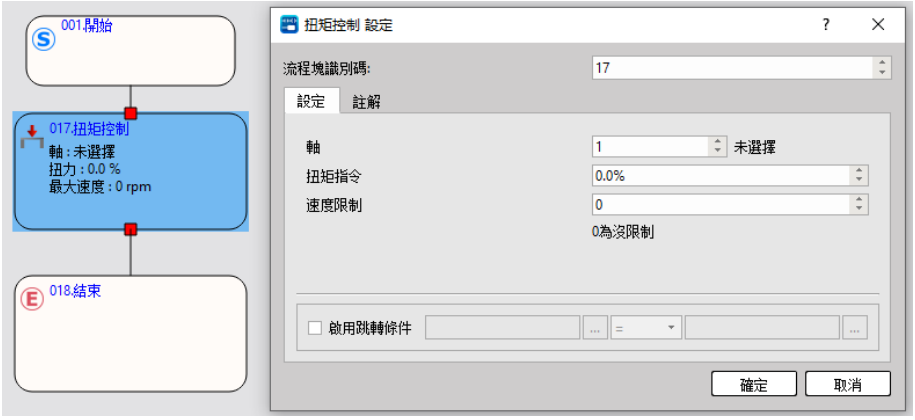
- **運動流程 扭矩控制模塊**

  在使用流程塊之前，首先使用者必須先設置好運動連結設定與運動軸設定。

  接著透過點選 [專案管理] 的 [運動流程] 新增一個運動流程，接著從工具箱將速度控制拖曳到運動流程，如下圖所示。如果不需要其他運動流程，則在最後新增一個結束流程塊。



雙擊運動流程中的扭矩控制，設置所要控制的軸、速度指令以及扭矩限制。



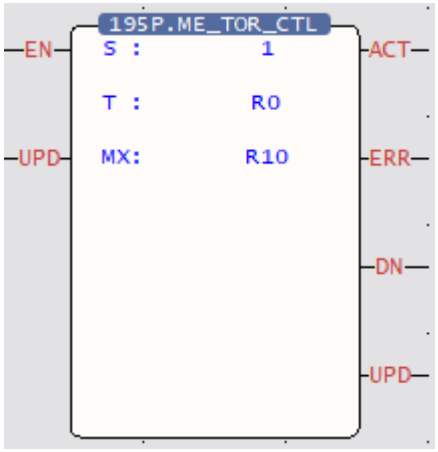
流程塊各功能介紹	
功能	**說明**
流程塊編碼	系統會自動分派，且使用者可自行更改(但流程塊編號不可重複)
軸	要執行速度控制的軸

扭矩指令	要執行扭矩控制的扭矩出力。扭矩指令可輸入負號，代表轉向。 (單位為 0.1%)
速度限制	最高速度限制，若設定 0 為不限制。 (單位為 指令位置/秒)
跳轉條件	設定跳到下一個流程塊的條件。如果使用者沒有啟用跳轉條件， 則以當前馬達狀態直接跳到下一個流程塊。
註解	使用者可輸入此流程塊的功能或是應用註解等。

- **階梯圖速度控制**

  在使用 FUN195 扭矩控制之前，首先使用者必須先設置好運動連結設定與運動軸設定。

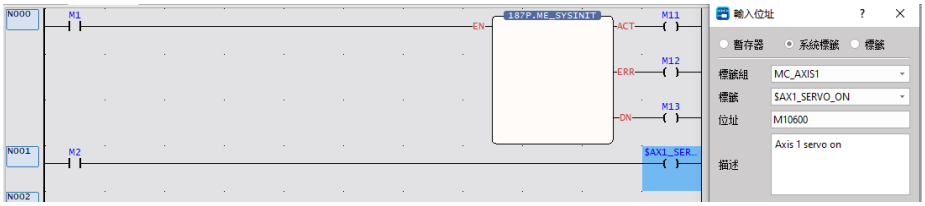
  下方為扭矩控制功能的說明，使用者在階梯圖上設置完即可使用，無須設置運動流程塊。

Fun194. MFVelCtl	**參數解釋**
	➢ **階梯圖符號** EN = 1 ： 輸出控制 UPD = 1： 更新參數 ACT = 1 ： 動作中 ERR = 1 ： 錯誤 DN = 1 ： 輸出完畢 UPD =1 ： 更新完畢 ➢ **內部參數** S ： EtherCAT 速度控制軸 T ： 扭矩 MX： 最大速度限制

扭矩控制簡易範例

1.當完成上方運動流程塊的設置後，在階梯圖觸發讓伺服初始化(FUN187)的功能，並設置使能(SERVO ON)的指令(M10600)。

注：如果使用者對於這塊有想進一步了解，請參考對應章節。

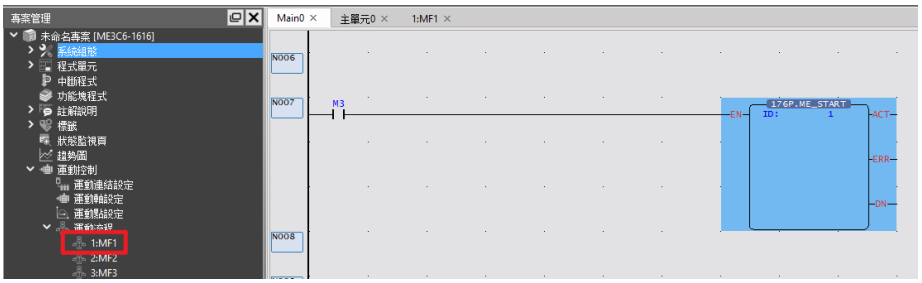


下方將分別介紹階梯圖以及運動流程圖的控制方式。

2.透過流程圖進行控制，使用者如果要使用階梯圖控制，請跳至步驟 3.

接著使用 FUN176 控制所編寫的運動流程，之後即可進行流程塊的扭矩控制功能。

注：FUN176 的 ID 需與欲控制的運動流程編號相同。



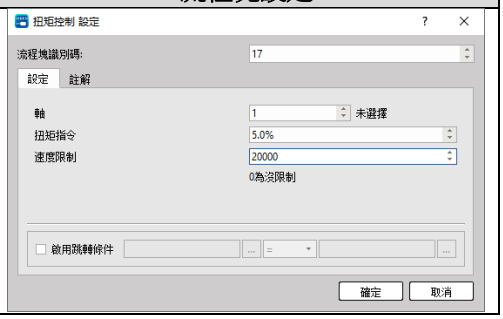
使用者也可參照下方設定進行簡易測試。

注：以下參數是以 SC3 作範例，由於伺服參數有可能有改動，建議使用者在使用前可先使用試運轉確保安全。

運動軸設定

基本設定	軸類型	伺服
	編碼器類型	增量型
單位設定	單位	PLS
	小數點位置	1
	脈波/圈	131072 PLS/Rev
	單位/圈	131072 PLS/Rev
	速度單位	指令位置/秒
	速度增益	1.000

流程塊設定



3. 透過階梯圖進行控制，使用者如果要使用流程塊控制，需先進行步驟 2 再直接跳至步驟 4. 將 FUN195 拖曳至階梯圖，並將 R0 設為 5, R10 設為 20000 下載並執行專案。

4.不管是使用階梯圖還是運動流程，皆可在執行後，透過運動監視表來查看軸的狀況。

運動監視表在上方 PLC>運動圖>運動監視表當中。

16

同步控制、飛剪、追剪(同步功能參數表/電子凸輪設定

16-1 何謂同步控制 16-2
16-2 同步參數設定群組 16-3
16-3 同步參數介紹 16-4
16-4 同步凸輪設定 16-15
16-5 凸輪廓特性 16-19

本章節主要介紹同步控制的基本使用與參數設定，同步控制功能也是軸運動控制功能的一種，可有效的應用在龍門機構，追飛剪機台等應用。是位置控制模式下的一種非常有效的功能

16-1 何謂同步控制

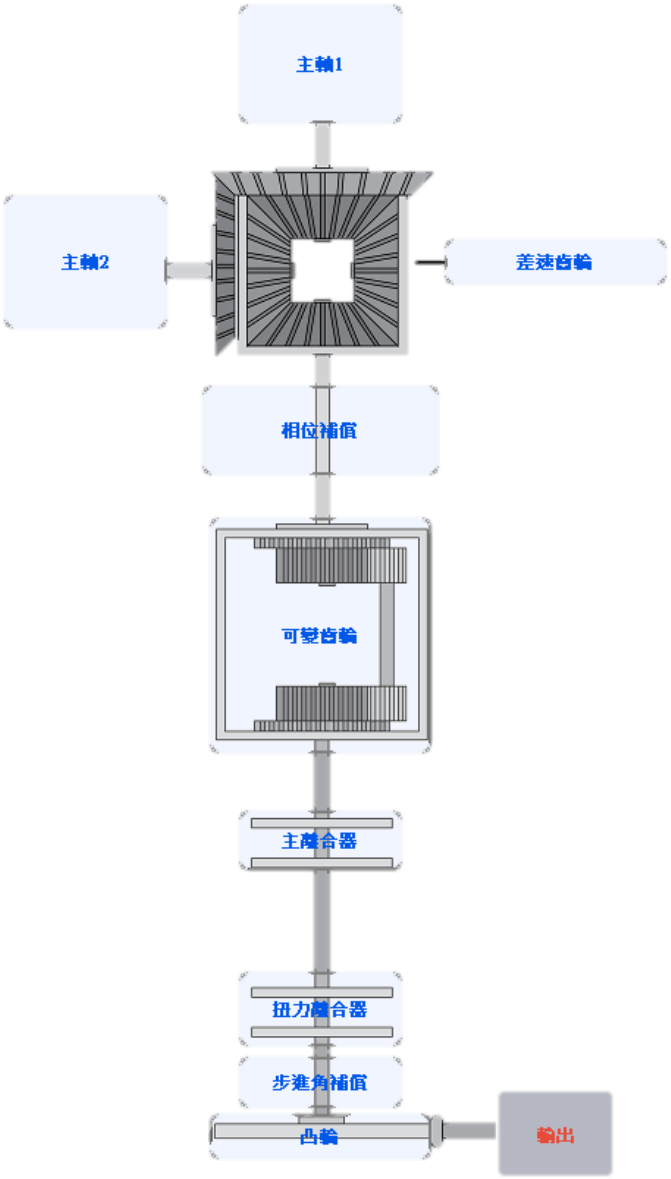
同步控制主要是模擬機械凸輪的一種運動控制功能，通過位置感測器，如旋轉編碼器 Encoder 等。透過編碼器的位置資訊反饋給 PLC。CPU 將收到的位置資訊進行解碼，透過同步參數，凸輪（曲線）資料、齒輪設定、離合器設定、各補償設定等進行運算後並輸出至從軸。

以下同步的主軸我們稱之為輸入軸，同步的跟隨軸稱之為輸出軸。針對主軸坐標，設定輸入軸週期，即可快速且有效的實現反覆凸輪動作。

16-2 同步參數設定群組

同步參數設定有分群組，依不同類別群組分類，方便使用者能快速的找到相對應的參數。同步參數設定群組依其結構設計如下圖：

A. 基本設定	B. 初始化設定
C. 主軸 1 輸入	D. 主軸 2 輸入
E. 主軸相位補償	F. 可變齒輪
G. 主離合器	H. 步進角補償
I. 凸輪	J. 輸出濾波器



16-3 同步參數介紹

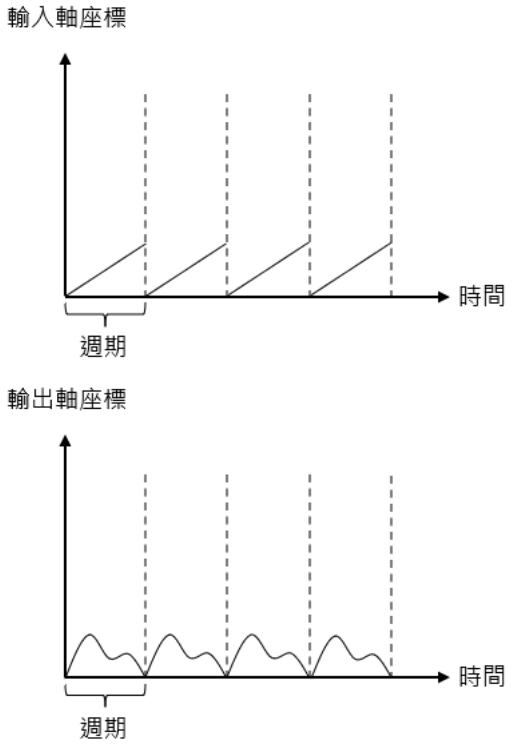
基本設定 ：

基本設定	輸入軸座標單位	PLS
	輸入軸小數點位置	1
	輸入軸周期	1000 PLS
	減速停止時離合器OFF滑動時間	1000 ms

1. 輸入軸座標單位 ： 設定顯示坐標時的單位。預設為 PLS。共有 pls/mm/deg/inch 可選擇。

2. 輸入軸小數點位置 ： 設定小數點之後的位元數。預設為 1，最多可設定至小數點後 3 位。例如輸入軸每轉設定為 100mm，若設定小數點之後的位元數 0.1，則輸入軸週期解析度可設定至小數點一位如 100.5。

3. 輸入軸週期 ：指”輸出軸完成一次”凸輪運動所需的”輸入軸週期量” 。
透過設定輸入軸週期，可改變輸出軸反覆凸輪動作的頻率。
詳細可參考下方時序圖：



4. 減速停止時離合器 OFF 滑動時間 ： 設定減速停止時主離合器 OFF 為止的時間。同步控制中有減速停止及立即停止兩種。預設為 1000ms。當使用者欲解除同步控制或是發生錯誤時的停止模式。

初始化設定 ：

初始化設定	輸入軸相位初始化方法	使用參數
	主離合器輸入相位預設值	0 PLS
	凸輪輸入軸/離合器輸出軸相位初始化方法	保持前一次值
	凸輪輸入軸相位預設值	0 PLS
	凸輪輸出軸基準座標	0 PLS

1. 輸入軸相位初始化方法 ： 有以下三種參數設定
   - ✓ 使用參數 ： 使用主離合器輸入相位預設值進行初始化。
   - ✓ 使用輸入軸座標 ： 依據輸入軸座標對主離合器輸入相位預設值進行初始化。
   - ✓ 保持前一次值 ： 初始化為上一次同步結束時的相位、坐標。

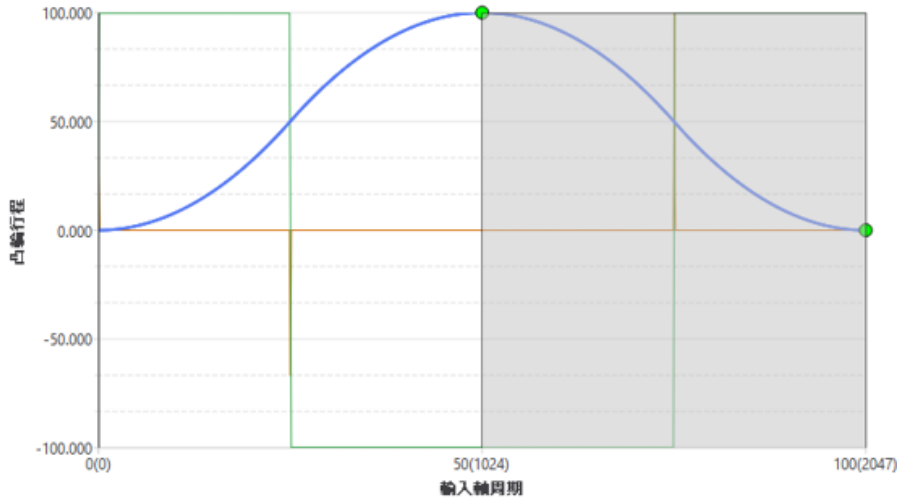
2. 主離合器輸入相位預設值 ： 上面參數設定為”使用參數”時，可使用此參數設定主離合器(主軸)輸入相位預設值進行初始化。

3. 凸輪輸入軸/離合器輸出軸相位初始化方法 ：
   - ✓ 使用參數 ： 依據” 使用參數”，對凸輪輸入軸相位預設值進行初始化。
   - ✓ 使用凸輪輸出軸基準座標 ：依據凸輪輸出軸基準座標對凸輪輸入軸相位預設值初始化。
   - ✓ 保持前一次值 ： 初始化為上一次同步結束時的相位、坐標。

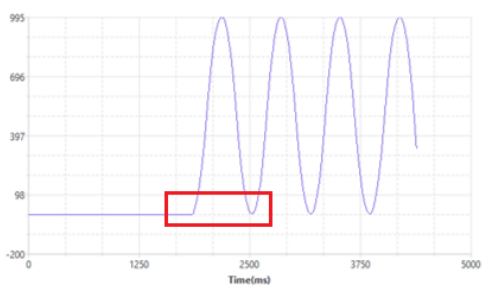
4. 凸輪輸入軸相位預設值 ： 上面參數設定為使用參數時設定。

如下範例：

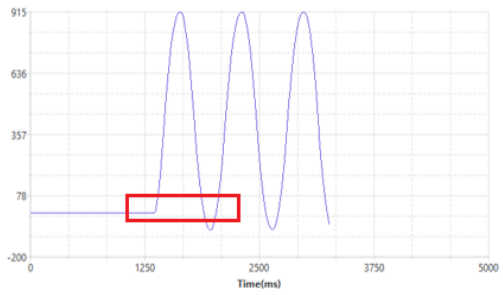
當凸輪輸入軸/離合器輸出軸相位初始化方法，選擇使用參數時，且凸輪輸入軸相位預設值設定為 100mm 時。在輸入軸週期為 1000mm 的範例圖示如下。



輸入軸週期1000mm



凸輪輸入軸相位預設值 0



凸輪輸入軸相位預設值 100mm

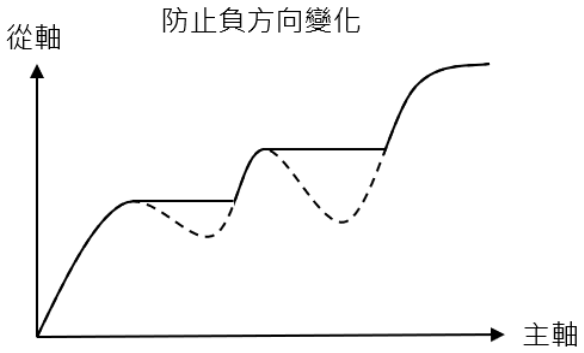
上圖可看到當凸輪輸入軸相位預設值設定為 0mm 與 100mm 時，輸出軸同步運動會差 100mm 的起始運動。

5. 凸輪輸出軸基準座標 ： 上面參數設定為”使用凸輪輸出軸基準座標時”須設定該座標。

主軸輸入 ：

主軸1輸入	選擇輸入軸	當前座標:軸_1
	外部參照編號	0
	防止逆轉	無
	座標轉換設定	與選擇軸相同設定
	座標轉換分子	1
	座標轉換分母	1

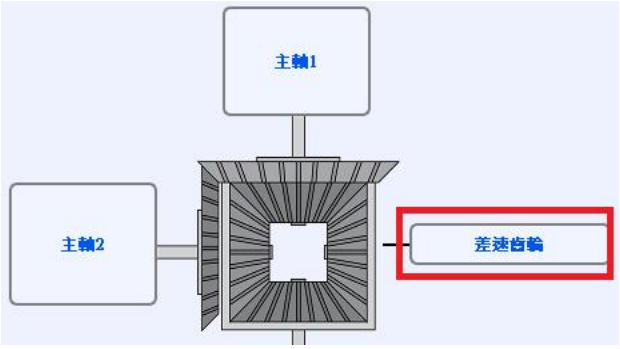
1. 選擇輸入軸
   - ✓ 使用參數 ： 使用外部參照之編碼器做為主軸輸入(HSC0 ~ HSC7)
   - ✓ 當前座標 ： 使用主軸的回授的當前座標作為參照
   - ✓ 指令座標 ： 使用主軸的指令座標作為參照
2. 外部參照編號 ： 選擇輸入軸為使用參數時的來源編號
3. 防止逆轉 (如下示意圖)
   - ✓ 防止負方向變化 ： 限制從軸無法逆轉
   - ✓ 防止正方向變化 ： 限制從軸無法正轉



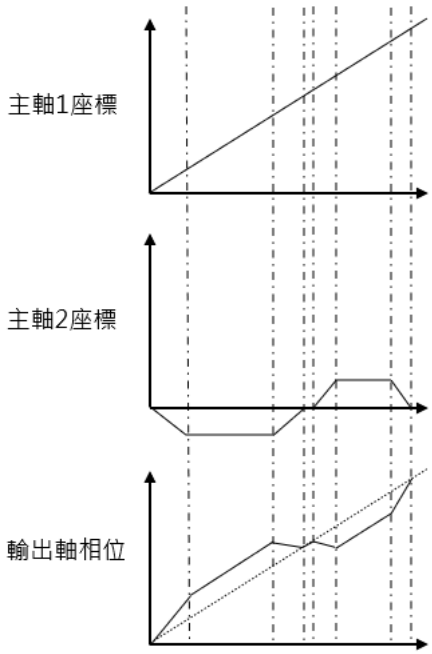
4. 座標轉換設定
   - ✓ 與選擇軸相同設定 ： 與選擇軸相同設定
   - ✓ 透過同步參數 ： 使用座標轉換分子和分母作轉換 (通常用在外部輸入值與當前坐標或指令坐標的基準不同時使用。)
5. 座標轉換分子 ： 請參考下面公式
6. 座標轉換分母 ： 請參考下面公式

$$\text{輸入軸座標} = \text{位置指令x} \frac{\text{(同步參數)座標轉換分子}}{\text{(同步參數)座標轉換分母}}$$

差速齒輪 ：



差速齒輪會將主軸 1 座標減去主軸 2 座標後，作為輸出軸座標來使用。如下範例圖：

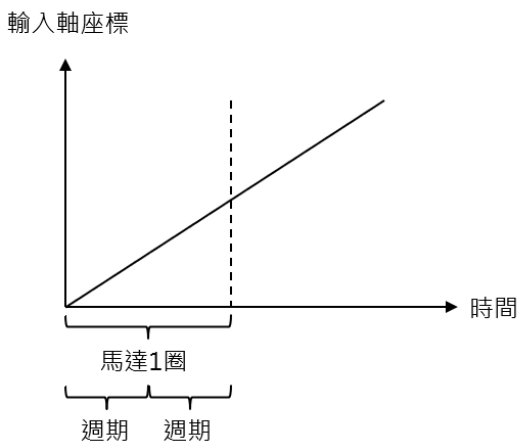


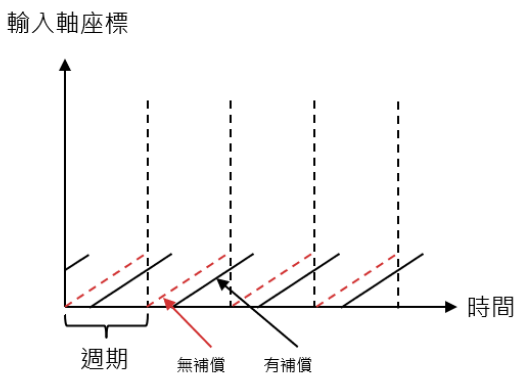
主軸相位補償 ：

主軸相位補償	補償指令量	0 PLS
	補償更改模式	直接
	補償更改時間	0 ms

透過此設定。主軸相位補償可以補償固定的偏差，也可以動作中補償(搭配映射表或 Fun181)

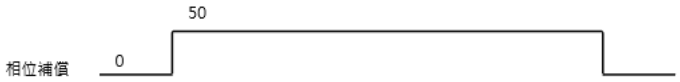
1. 補償指令量
2. 補償更改模式
   - ✓ 直接 ： 直接補償相位
   - ✓ 直線 ： 以斜率的方式補償相位



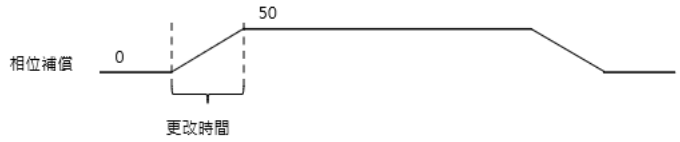


3. 補償更改時間 ： 補償模式為直線模式的更改時間，單位 ms。

➢ 直接模式



➢ 直線模式



可變齒輪 ：

可變齒輪	可變齒輪比分子	1
	可變齒輪比分母	1
	可變齒輪比更改模式	直接
	可變齒輪比更改時間	0 ms

可變齒輪可將輸入軸相位依照設定的可變齒輪比轉換為輸出軸的移動量。

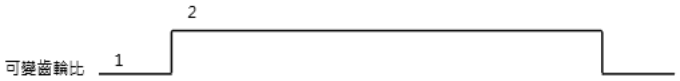
1. 可變齒輪比分子 ： 請參考下方公式。
2. 可變齒輪比分母 ： 請參考下方公式。

$$\text{輸出軸移動量} = \text{輸入軸移動量} \times \frac{\text{可變齒輪比分子}}{\text{可變齒輪比分母}}$$

3. 可變齒輪比更改模式 ：
   - ✓ 直接 ： 變更可變齒輪比時直接變更。
   - ✓ 直線 ： 變更可變齒輪比時依照 [可變齒輪比更改時間] 的斜率變更。
4. 可變齒輪比更改時間 ：可變齒輪比更改模式為直線模式時的更改時間。

**也可以透過從程式上更改可變齒輪比。

➢ 直接模式



➢ 直線模式

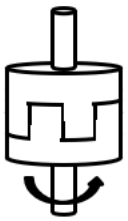
主離合器 ：

主離合器	離合器ON條件	常ON

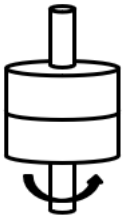
離合器 ON/OFF 控制輸出軸相位同步或停止運轉。

離合器的結合和斷開方式有直接、滑動與隨從 3 種方式。

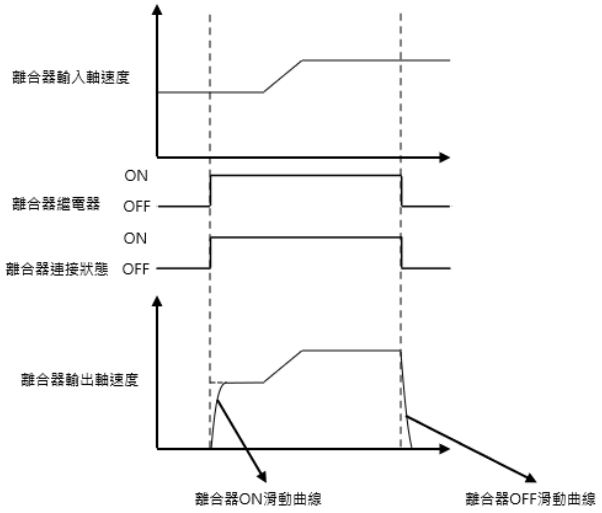
➢ 直接



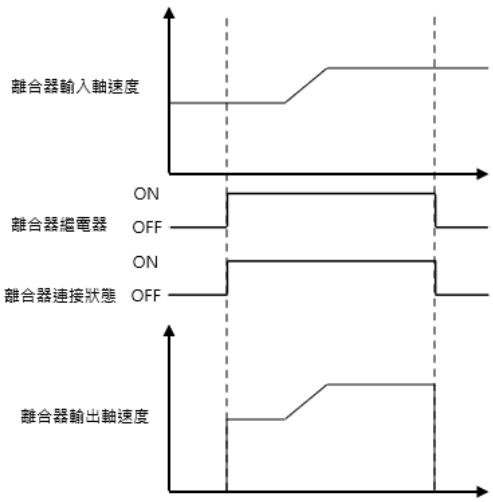
➢ 滑動/ 隨動
輸出軸與輸入軸漸漸同步



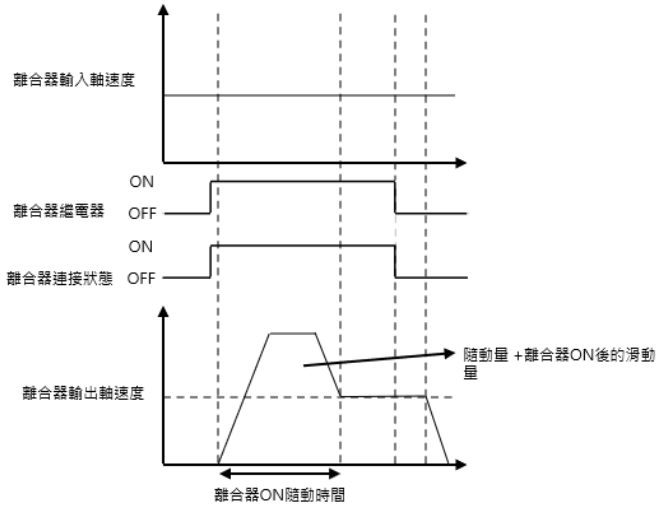
● 滑動



● 直接



● 隨動



1. 離合器 ON 條件，有以下幾種方式：
   - ✓ 常 ON ： 一直保持連接狀態，無條件把變化量傳遞下去
   - ✓ 常 ON (單向正方向)：只有正方向變化會傳遞下去
   - ✓ 常 ON (單向負方向)：只有負方向變化會傳遞下去
   - ✓ 離合器控制繼電器(準位)：軸同步主離合器開關 M10604 + (40*n-1) 或 軸同步輔助離合器開關 M10611 + (40*n-1) 的狀態為高位時設為 ON，低位時設為 OFF
     例如 M10604 持續 ON 著，則離合器 On，此為準位功能
   - ✓ 離合器 ON 請求繼電器(邊緣)：軸同步主離合器開關 M10604 + (40*n-1) 或 軸同步輔助離合器開關 M10611 + (40*n-1) 的狀態變為高位時設為 ON
     例如 M10604 上緣觸發 ON，則離合器持續 On，此為邊緣功能
   - ✓ 離合輸入軸相位：輸入相位達到 ON 設定值時，離合器開始傳遞變化量

2. 離合器 ON 設定值：離合器 ON 條件設為”離合器輸入軸相位”時啟用
   可設定範圍 0~4294967295
3. 離合器 ON 延遲：表示 ON 條件達成後，輸入相位經過 ON 延時設定值後設為 ON
   可設定範圍 0~4294967295
4. 離合器 ON 連接方式：
   直接：表示離合器直接連接的方式
   滑動：輸出相位以平滑加速直到完全同步，無視過程中的誤差
   隨動：輸出相位以平滑加速直到完全同步，並且補償過程中的誤差，加上補償隨動量的距離後才設為 ON
5. 離合器 ON 滑動曲線：表示滑動過程中的誤差。
   ※若滑動過程中，輸入軸變化為 0 時，則直接設定為 ON
6. 離合器 ON 滑動時間：設定指定時間。表示滑動過程需在指令時間完成，無視過程中的誤差
7. 離合器 ON 隨動時間：單位毫秒
8. 離合器 ON 隨動量：表示補償過程中的誤差，加上補償隨動量的距離後才設為 ON
   可設定範圍 0~4294967295

9. 離合器 OFF 條件：
   抑能：無 OFF 條件
   同步 OFF 暫存器 (邊緣)：軸同步主離合器開關 M10604 + (40*n-1) 或 軸同步輔助離合器開關 M10611 + (40*n-1) 的狀態變為低位時設為 OFF
   輸入軸相位：輸入相位達到 OFF 設定值時設為 OFF
   輸出軸移動量：輸出軸相位變化達到 OFF 設定值時設為 OFF
   輸出軸相位：輸出相位達到 OFF 設定值時設為 OFF
   可設定範圍 0~4294967295
10. 離合器 OFF 設定值：
    OFF 條件設為輸入軸相位、輸出軸移動量與輸出軸相位時啟用。
    可設定範圍 0~4294967295
11. 離合器 OFF 延遲：
    表示 OFF 條件達成後，輸入相位經過 OFF 延時設定值後設為 OFF
    可設定範圍 0~4294967295
12. 離合器 OFF 連接方式：
    直接：表示設為 OFF 的方式
    滑動：滑動表示輸出相位以平滑減速直到完全分離，無視過程中的誤差
13. 離合器 OFF 滑動曲線：可設定範圍 0~4294967295
14. 離合器 OFF 滑動時間：單位毫秒 可設定範圍 0~4294967295

步進角補償 ：

步進角補償	基準速度	1 PLS/s
	基準量	0 PLS
	補償值更改方式	直接
	補償值更改時間	100 ms

步進角補償是對凸輪不同速度下的延遲進行補償，關於補償計算，可參考下方公式

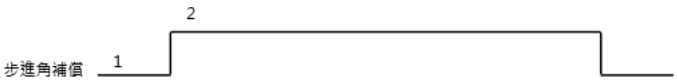
基準速度 ： 請參考下方公式。
基準量 ： 請參考下方公式。

$$\text{步進角補償量} = \text{輸入軸速度} \times \frac{\text{基準量}}{\text{基準速度}}$$

補償值更改方式

- ✓ 直接 ： 直接變更。
- ✓ 直線 ： [補償更改時間] 的斜率變更。

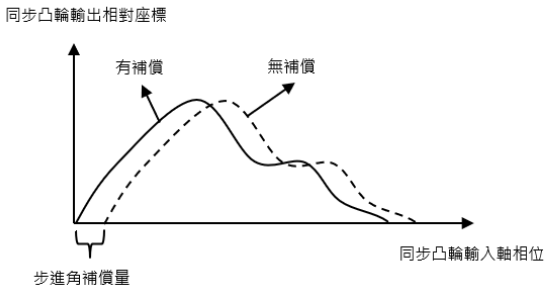
➢ 直接模式



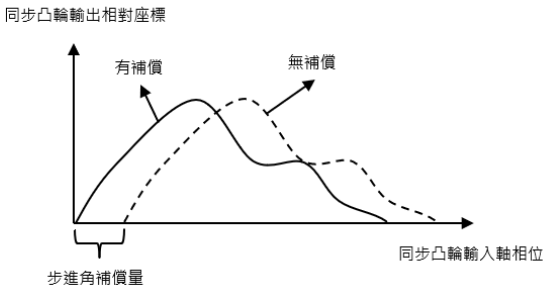
➢ 直線模式

補償更改時間 ： 補償值更改方式為直線模式時的更改時間(單位 ms)。

➢ 速度慢時



➢ 速度快時



凸輪 ：

凸輪	凸輪資料編號	顯示	0
	凸輪行程		1000 PLS
	同步接點編號		0

凸輪資料編號 ： 從軸要使用的凸輪設定 ID

*若凸輪資料編號為 0 時，和輸入軸週期、凸輪行程的值無關，執行輸入軸週期和進給量相等的比例 (1：1) 動作。

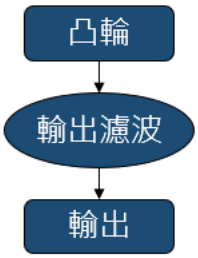
凸輪行程 ： 從軸的行程

同步接點編號 ： (暫時不支援)

輸出濾波 ：

輸出濾波器	輸出濾波器時間常數	0 ms

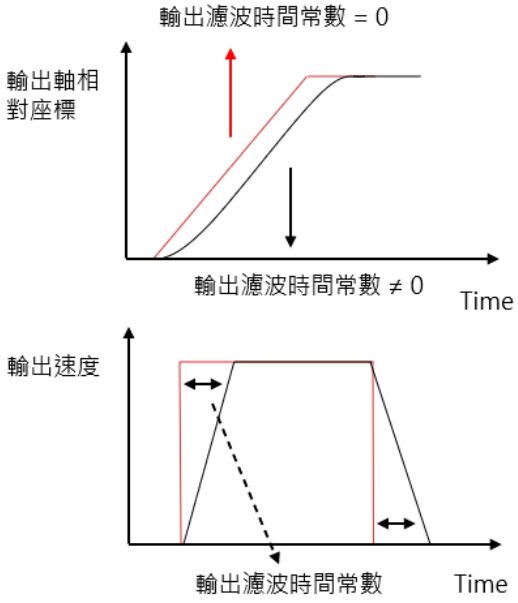
輸出濾波可以對凸輪輸出加上濾波器。



輸出濾波的功能可抑制頻率的變動，即使從軸的位置在短時間內發生較大變化，透過輸出濾波也能夠抑制從軸的頻率變化。

詳細可參考下方輸出濾波時序圖

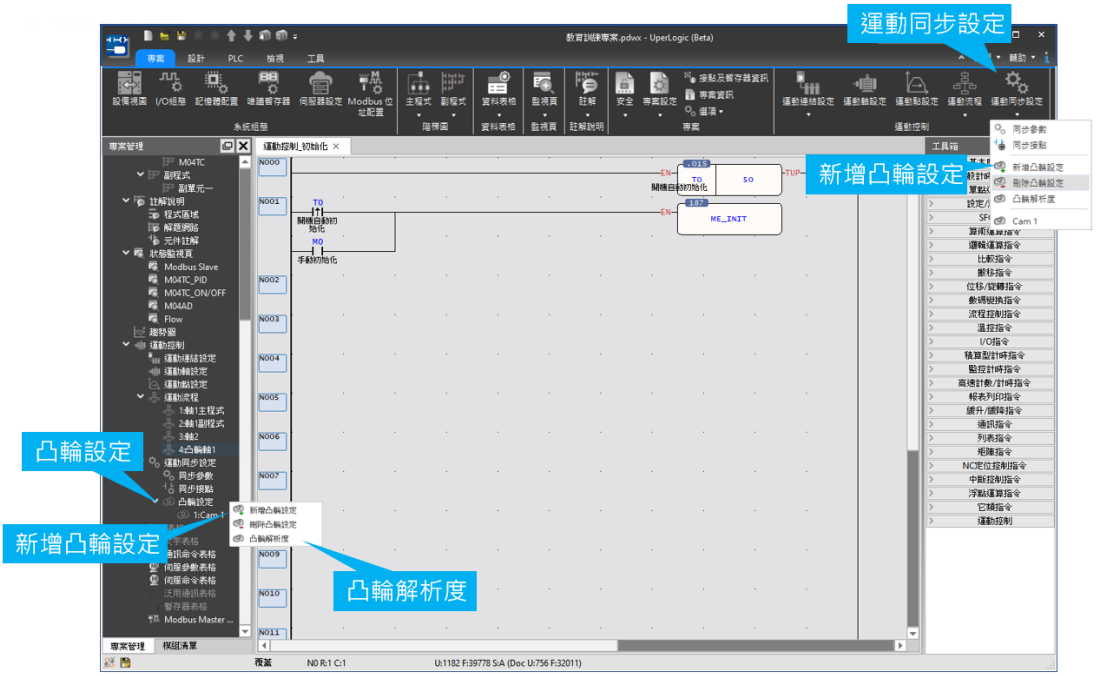
*輸出濾波過大可能造成移動量的延遲，請充分考慮過移動量的延遲並進行設定。



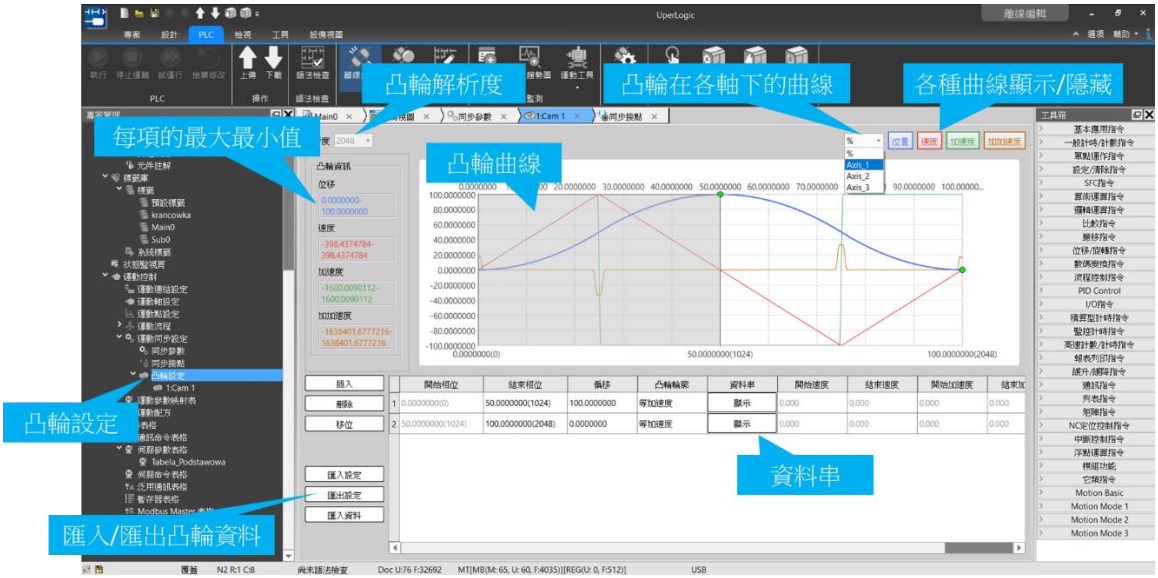
輸出濾波時序圖

16-4 同步凸輪設定

同步凸輪設定請使用 UperLogic 軟體進行設定，如下圖片為專案開啟後的軟體首頁，並簡介同步凸輪相關功能與設定。



首頁凸輪設定按滑鼠右鍵點新增凸輪設定會出現如下圖凸輪曲線設定。

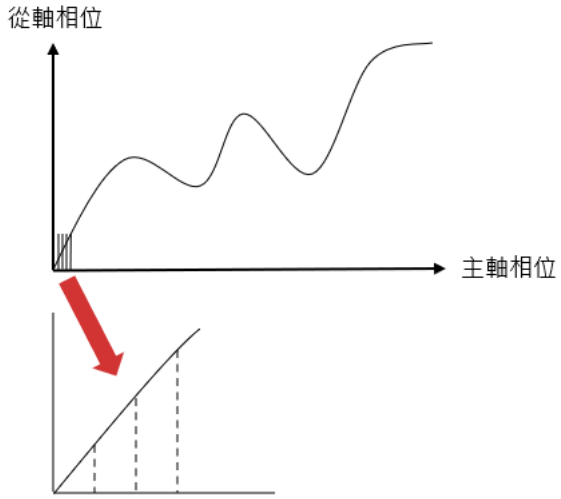


凸輪解析度 ： 凸輪曲線的解析度，解析度越高則曲線越圓滑。

軟體會自動根據使用者設定的點和凸輪輪廓計算出每個解析度的位置。凸輪解析度與凸輪最大數量關係如下表：

凸輪最大數量越少，則凸輪解析度越佳。反之，凸輪最大數量越大，則凸輪解析度越少。

凸輪解析度	凸輪最大數量
2048	16
4096	8
8192	4
16384	2
32768	1

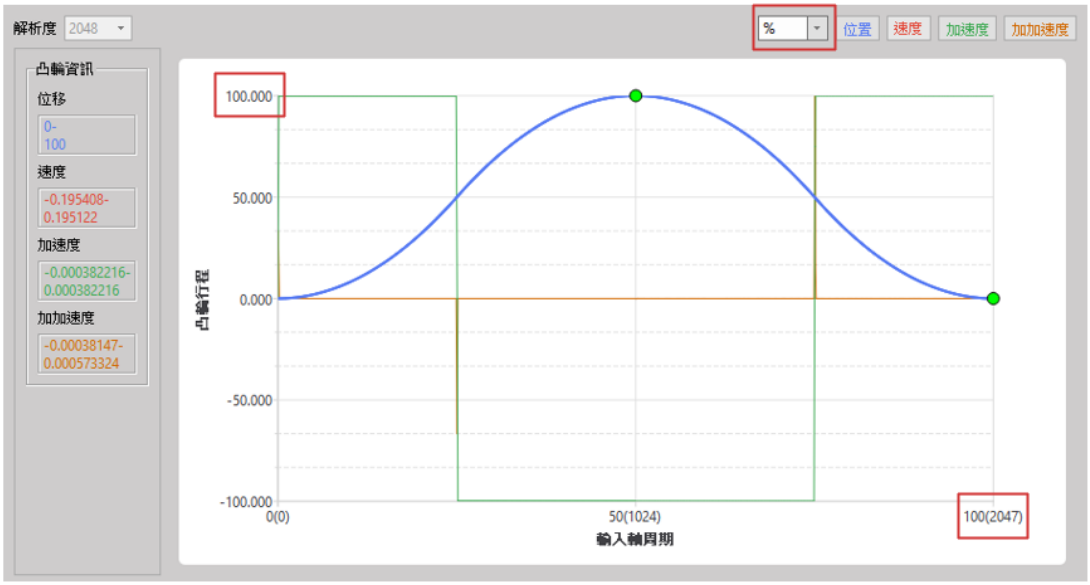


例如： 使用者使用兩組凸輪曲線，則每個主軸周期的從軸凸輪曲線分割為 16384 個點的解析度。解析度越細，代表曲線越圓滑。

凸輪在不同比例下的曲線。

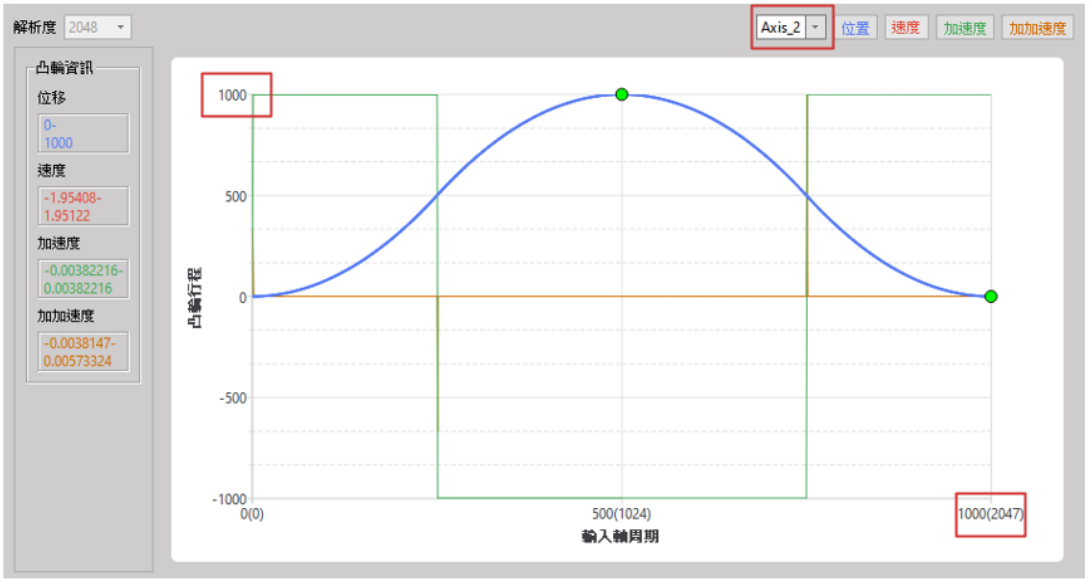
- 百分比模式
  - ✓ 輸入軸行程使用百分比顯示 (X 軸)
  - ✓ 輸出軸行程使用百分比顯示 (Y 軸)

如下圖所示：

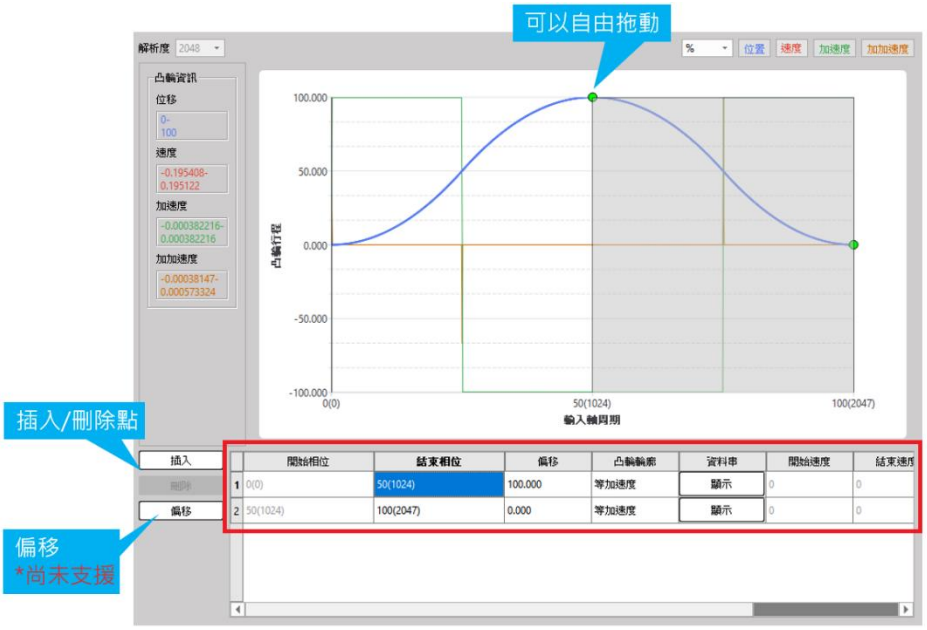


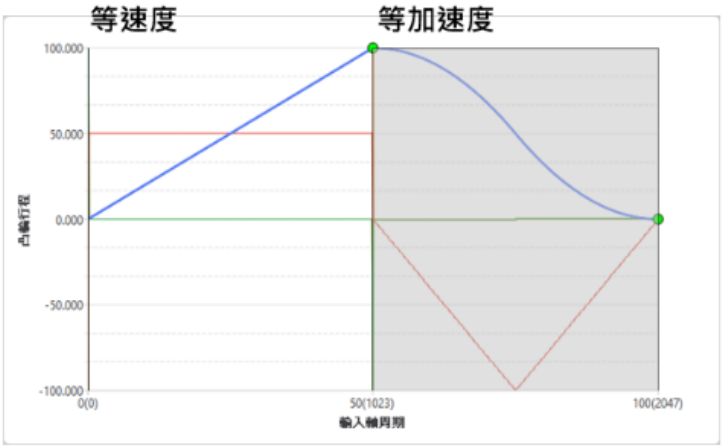
- 此凸輪用於軸 2
  - ✓ 輸入軸行程 1000mm (X 軸)
  - ✓ 輸出軸行程 1000mm (Y 軸)

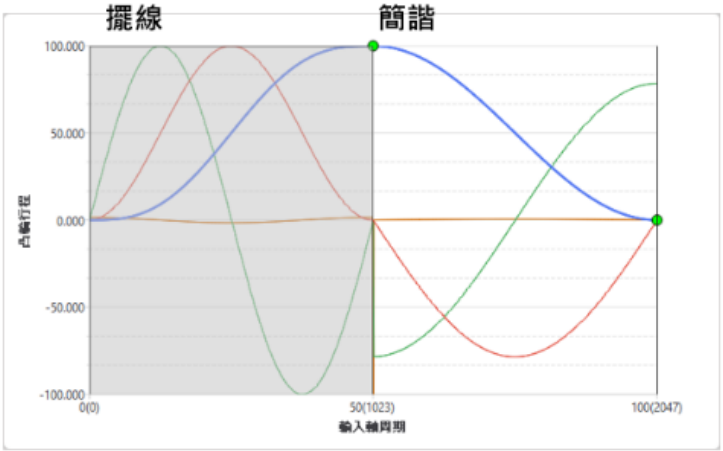
如下圖所示：



電子凸輪曲線的建置可由插入按鈕點擊，在畫面上會自動出現一個點，使用者可透過滑鼠直接拉動點的位置。也可透過下圖紅框內的表格修改設定值。







凸輪曲線顏色的代表：

藍線 ： 位置

紅線 ： 速度

綠線 ： 加速度

橘線 ： 加加速度

16-5 凸輪廓特性

凸輪輪廓的特性說明如下：

凸輪輪廓曲線的特性主要由速度、加速度、加加速度等來決定的。其各代表特性與意義如下所述。

速度（V）：描述物體運動快慢和方向的物理量，和工件的運動量(P=mV)成比例關係。

在控制上，較重的負載如果速度越快，控制上會變得越困難。透過降低加速度的最高值，可得到越穩定的控制。

加速度（A）: 加速度是速度向量對於時間的變化率，描述速度的方向和大小變化的快慢。

因為 F=mA 成比例，所以當加速度越提高，則產生出的扭力也會變得越大，則容易產生干擾。請依據不同的負載與慣量做適當的調整。

加加速度（J）： 也稱急動度、衝動度、躍度等，是描述加速度變化快慢的物理量。

加加速度是由加速度的變化量和時間決定的。加加速度若越大，產生的扭力的變化量也會越急劇，有可能產生碰撞或振動等現象。

所以在使用凸輪輪況時要依據不同用途選擇適合的輪廓如控制重載，可降低最高速度，若在高速控制時，可減低加加速度來穩定控制。避免產生振動影響控制的穩度與準度等。

凸輪輪廓用途與說明說明如下：

1. 等速度：通常在減低速度，等速直線運動時使用。適合用在重載且低速的控制。
2. 等加速度：加速度的最高值最小，產生的轉矩也最小。但是等加速度在從加速切換到減速時的點處速度為不連續。所以較適用在中速用途。
3. 擺線：擺線速度與加速度為連續。適合用在高速且輕負載用途。
4. 簡諧：開始與結束相位處的加速度不連續，較容易引發振動，高速時不適合使用。但在執行折返動作，持續往返動作時適合使用。
5. 變形等速度：適用於中低速且重負載的情況，曲線特性在加速度與位移變化較陡。在重負載的情況下，使運動性能變得更穩定。
6. 變形梯形：為廣泛使用的凸輪曲線。其最大加速度值小，適合用在輕載的高速用途。
7. 變形正弦： 此曲線為平衡圓滑曲線，和變形梯形曲線相比，抑制了速度的最高值。因此用在負荷未知或變動的場合最不危險。
8. 梯形：梯形曲線速度的最高值較高，因為加速度連續，較不易發生振動。適用在輕載高速的應用。
9. 單停留擺線 m=1： ：單停留應用的擺線曲線。在結束相位處的加速度不為 0，因此可以降低速度、加速度的最大值。加速度也會變動較平滑，適合應用在高速用途。
10. 單停留擺線 m=2/3：與單停留擺線 m=1 相比，在減速時的加速度曲線更為小。可更平滑的到達結束相位。
11. 單停留梯形曲線：在結束相位處的加速度不為 0，使得速度、加速度的最高值較低。適合應用在輕載及高速用途。
12. 單停留變形正弦：在結束相位處的加速度不為 0，可以降低速度、加速度的最高值。是速度、加速度較低的平滑曲線。適用在中載高速用途。

17

Motion 警報列表

17-1 運動流程 警報 17-2

17-2EtherCAT 通訊錯誤警報.....17-3

17-3 動作軸警報 17-5

FATEK M-PLC 警報列表主要分為三大類，分別為運動流程的錯誤警報、EtherCAT 通訊錯誤警報以及軸狀態的錯誤警報。以上三大類的錯誤會放在各自的特殊暫存器。

17-1 運動流程 警報

運動流程的錯誤警報可分為 ID 1 ~ ID 16 運動控制流程錯誤碼，分別放在 R36932~ R36947 特殊暫存器。如下對應：

運動流程編號	對應暫存器
ID 1	R36884
ID 2	R36885
ID 3	R36886
ID 4	R36887
ID 5	R36888
ID 6	R36889
ID 7	R36890
ID 8	R36891
ID 9	R36892
ID 10	R36893
ID 11	R36894
ID 12	R36895
ID 13	R36896
ID 14	R36897
ID 15	R36898
ID 16	R36899
ID 17	R36900
ID 18	R36901
ID 19	R36902
ID 20	R36903

M-PLC 運動流程的錯誤警報一覽：

錯誤碼	描述	說明	解決方法	停止方式
1	運動流程 動作軸錯誤	Flow 動作中發生軸錯誤	按照軸錯誤敘述排除	立即停止
2	運動流程 動作軸驅動器錯誤	Flow 動作中發生驅動器錯誤	按照驅動器手冊排除	錯誤軸停止
3	運動流程 動作軸驅動器警告	Flow 動作中發生驅動器警告	按照驅動器手冊排除	軸停止

4	運動流程 動作錯誤	Flow 動作中發生運算錯誤	重新檢查動作設定參數	立即停止
10	Position 動作定位完成超時	動作完成檢查超時	增加檢查時間或增加容許誤差	錯誤軸停止
11	Position 改變目標位置錯誤	定位曲線類型錯誤，只有直線補間可以修改目標位置	關閉改變目標位置功能	錯誤軸停止
20	Position 動作： 圓弧輔助圓錯誤			錯誤軸停止
21	Position 動作： 圓弧圓心模式錯誤			錯誤軸停止
22	Position 動作： 圓弧通過點模式錯誤			錯誤軸停止
23	Position 動作： 圓弧半徑模式錯誤	圓弧半徑過小	重新設定成合理半徑	錯誤軸停止

流程錯誤：R36882, R36883

R36882	R36883 顯示	敘述	原因	解決辦法
1	流程編號 (01~16) + 00 + 錯誤碼 (1)	發生軸錯誤	發生軸錯誤	直接檢查軸錯誤資訊並排除錯誤
2	流程編號 (01~16) + 00 + 錯誤碼 (2)	發生驅動器錯誤	發生驅動器錯誤	直接檢查驅動器面板並排除錯誤
3	流程編號 (01~16) + 00 + 錯誤碼 (3)	發生驅動器警告	發生驅動器警告	直接檢查驅動器面板並排除警告
4	流程編號 (01~16) + 分支編號 (01~20) + 錯誤碼 (4) 流程 11 的流程塊在第 2 個分支發生流程塊初始化錯誤的編號時顯示為 11024	流程塊初始化錯誤	定位點參數錯誤	找到發生錯誤的分支，由當前流程塊編號找到錯誤方塊運行的點編號，使用軟體或指令讀取配方，取得並檢查錯誤點參數

17-2EtherCAT 通訊錯誤警報

EtherCAT 通訊錯誤警報由 R36880、R36881 顯示錯誤碼，R36880、R36881 錯誤警報碼一覽如下：

運動控制器狀態	R36880	R36881	敘述	原因	解決辦法

STATUS_CODE_WARNING	2		Motion CPU 警報	Motion CPU 發生警報，不停機	查看 R36881 數值
STATUS_CODE_TRAPPING	4		Motion CPU 錯誤	Motion CPU 發生錯誤，停機	查看 R36881 數值
STATUS_CODE_WARNING & STATUS_CODE_TRAPPING	6		Motion CPU 警報且錯誤	Motion CPU 發生警報與錯誤，停機	查看 R36881 數值
ERT_EMCY_FROM_M1		9998	PLC 緊急停止	PLC 緊急停止	排除 PLC 錯誤後重新上電
ERT_ECTM_SWINIT_MISMATCH		507	EtherCAT 初始化失敗	連接的從軸廠牌錯誤	1. 檢查 EtherCAT 接線 2. 檢查 Motion 專案配置 3. 紀錄數值回報原廠
ERT_ECTM_SWINIT_WRONG_SLVCNT_DETECT		508	EtherCAT 初始化失敗	連接的從軸軸數錯誤	1. 檢查 EtherCAT 接線 2. 檢查 Motion 專案配置 3. 紀錄數值回報原廠
		其他	其他錯誤		紀錄 R36881 編號，回報原廠

17-3 動作軸警報

動作軸錯誤警報放置在特殊暫存器的 R37004 裡，每個動作軸將對應一個特殊暫存器。R37004 為第一軸軸錯誤警報特殊暫存器。第二軸的錯誤警報特殊暫存器為 R37004+150，第三軸為 R37004+300 依此類推。維持每軸都加 150 的數量。各軸的特殊暫存器對應表如下：

動作軸錯誤警報	**對應暫存器**
Axis 1	R37004
Axis 2	R37154
Axis 3	R37304
Axis 4	R37454
Axis 5	R37604
Axis 6	R37754
Axis 7	R37904
Axis 8	R38054
Axis 9	R38204
Axis 10	R38354
Axis 11	R38504
Axis 12	R38654
Axis 13	R38804
Axis 14	R38954
Axis 15	R39104
Axis 16	R39254

M-PLC 軸錯誤詳細資訊：

資訊 1	**編號**	**資訊 2**	**敘述**	**原因**	**解決辦法**
AXIS_NOT_ENABLE	1	當前流程塊編號	動作軸未使能	控制中的軸未使能	檢查動作軸的使能繼電器是否被關閉或未觸發
AXIS_NOT_READY	2	當前流程塊編號	動作軸未準備就緒	控制中的軸未準備就緒	檢查驅動器狀態是否正常
AXIS_POS_SW_LIMIT	3	當前流程塊編號	超出正方向軟體限位	軸座標超出正方向軟體限位	1. 檢查軸表設定 2. 檢查定位點座標
AXIS_NEG_SW_LIMIT	4	當前流程塊編號	超出負方向軟體限位	軸座標超出負方向軟體限位	1. 檢查軸表設定 2. 檢查定位點座標

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
AXIS_POS_LS	5	當前流程塊編號	觸發正向極限開關	軸碰觸正方向限位開關	1. 檢查裝置配線 2. 檢查開關腳位設定 3. 檢查定位點座標
AXIS_NEG_LS	6	當前流程塊編號	觸發負向極限開關	軸碰觸負方向限位開關	1. 檢查裝置配線 2. 檢查開關腳位設定 3. 檢查定位點座標
AXIS_POS_LS_TRIG_NEG_MOV	7	當前流程塊編號	負方向運動觸發正向極限開關	運動方向與限位開關方向相反	1. 檢查裝置配線 2. 檢查開關腳位設定
AXIS_NEG_LS_TRIG_POS_MOV	8	當前流程塊編號	正方向運動觸發負向極限開關	運動方向與限位開關方向相反	1. 檢查裝置配線 2. 檢查開關腳位設定
AXIS_BASE_VEL_OVER_MAX_VEL	9	當前流程塊編號	啟動速度超出最大速度	軸表啟動速度設定超過軸表最大速度	檢查軸表設定的啟動速度和最大速度
AXIS_CMD_VEL_OVER_MAX_VEL	10	當前流程塊編號	指令速度超出最大速度	軸的指令速度超過軸表最大速度	1. 檢查定位點的最大速度 2. 檢查軸表設定的最大速度
AXIS_OCCUPIED	11	當前流程塊編號	軸使用中	呼叫的軸正在控制中	1. 確實等待前一動作結束 2. 檢查邏輯是否重複呼叫同一個指令
AXIS_TORQ_PROTECT	12	當前流程塊編號	最大扭矩保護	軸當前扭矩超過軸正方向最大扭矩或負方向最大扭矩	1. 檢查機構是否相互干涉 2. 將軸表設定的正方向最大扭矩或負方向最大扭矩設定至合理值
AXIS_POS_ARC_AUXPAR	20	當前流程塊編號	定位控制輔助圓錯誤	定位模式輔助圓半徑設定過大	將輔助圓半徑設定至合適的大小
AXIS_POS_ARC_CENTER	21	當前流程塊編號	定位控制圓弧圓心模式錯誤	圓弧補間圓心設定錯誤	圓心、起點與終點座標不能為同一點
AXIS_POS_ARC_BORDER	22	當前流程塊編號	定位控制圓弧通過點模式錯誤	圓弧補間通過點設定錯誤	通過點、起點與終點座標不能在同一直線上
AXIS_POS_ARC_RADIUS	23	當前流程塊編號	定位控制圓弧半徑錯誤	圓弧補間半徑設定錯誤	直徑長度不能小於起點與終點的直線距離
AXIS_POS_TIME_OUT	24	當前流程塊編號	定位控制定位完成檢查超時	定位檢查超時	1. 檢查驅動器定位控制響應是否太慢

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
					2. 將軸表定位完成容許誤差增加 3. 將軸表定位完成時間增加
FLOW_POS_CHG_WRONG_TYPE	25	當前流程塊編號	定位控制中斷不支援當前模式	定位控制使用了不正確的中斷模式	中斷定長與中斷定角不能在多軸補間中使用
AXIS_HOMING_FAIL	29	當前流程塊編號	回原點失敗	回原點過程未找到原點開關訊號	1. 檢查裝置配線 2. 檢查開關腳位設定
AXIS_POS_PTYE	30	當前流程塊編號	點表參數運行模式錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_CTYPE	31	當前流程塊編號	點表參數加速類型錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_PROFILE	32	當前流程塊編號	點表參數速度規劃錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_ACCPER	33	當前流程塊編號	點表參數 S 加速曲線錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_DECPER	34	當前流程塊編號	點表參數 S 減速曲線錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_CIRMODE	35	當前流程塊編號	點表參數圓弧模式錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_CIRDIR	36	當前流程塊編號	點表參數圓弧方向錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
					2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_CIRRAD	37	當前流程塊編號	點表參數圓弧半徑錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_NEXTPOINT	38	當前流程塊編號	點表參數連續點編號錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_POS_CONTIMODE	39	當前流程塊編號	點表參數連續模式錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_OVER_REVERSE	50	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ECAM_SWITCH	51	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_UNIT	52	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_FRACTION	53	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INPUT_INIT	54	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_CAM_INIT	55	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
					2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN1_TYPE	56	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN1_EXTNUM	57	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN1_AXISNUM	58	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN1_REVERSE	59	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN1_TRANS_METHOD	60	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN1_TRANS_DEN	61	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN2_TYPE	62	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN2_EXTNUM	63	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN2_AXISNUM	64	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
					2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN2_REVERSE	65	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN2_TRANS_METHOD	66	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_IN2_TRANS_DEN	67	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INA_TYPE	68	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INA_EXTNUM	69	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INA_AXISNUM	70	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INA_REVERSE	71	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INA_TRANS_METHOD	72	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_INA_TRANS_DEN	73	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
					2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MAIN_CMP_MODE	74	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_AUX_CMP_MODE	75	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_GEAR_DEN	76	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_GEAR_MODE	77	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_ON_COND	78	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_ON_METHOD	79	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_ON_SLIDE_MODE	80	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_ON_SLIDE_CURVE	81	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
AXIS_SYNC_MCLUTCH_OFF_COND	82	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_OFF_METHOD	83	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_OFF_SLIDE_MODE	84	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_MCLUTCH_OFF_SLIDE_CURVE	85	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_ON_COND	86	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_ON_METHOD	87	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_ON_SLIDE_MODE	88	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_ON_SLIDE_CURVE	89	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_OFF_COND	90	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
AXIS_SYNC_ACLUTCH_OFF_METHOD	91	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_OFF_SLIDE_MODE	92	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ACLUTCH_OFF_SLIDE_CURVE	93	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_TCLUTCH_STOP_METHOD	94	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_TCLUTCH_CON_METHOD	95	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_TCLUTCH_JOGSPEED	96	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_STEP_CMP_MODE	97	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_ECAM_ID	98	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_SYNC_CONTACT_NUM	99	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
AXIS_SYNC_PERIOD_ZERO	100	當前流程塊編號	同步表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_ENCFALG	110	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_UNIT	111	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_FRACTION	112	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_VELUNIT	113	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_STOPMETHOD	114	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_QSTOPDEC	115	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_HOMEMODE	116	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_SIGSOURCE	117	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號

資訊 1	編號	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
AXIS_DATA_HOMEDIR	118	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_HOMEBIT	119	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_JOGPROFILE	120	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_DATA_SOFTLIMIT	121	當前流程塊編號	軸表參數錯誤	映射了不合法的數值	1. 由 PLC 軟體確定正確的範圍 2. 從手冊確定映射參數正確的資料長度與正負號
AXIS_FLOW_ERROR	190	當前流程塊編號	運動流程發生錯誤	運動流程發生錯誤而同步停止	排除發生錯誤的軸或其他造成錯誤的原因
AXIS_MAPPING_ERROR	193	錯誤映射表編號	映射參數錯誤	Function 181 或映射表的參數超出範圍	從手冊確定映射參數正確的編號
AXIS_UPDATE_ERROR	194	0	Ladder 指令更新參數錯誤	Ladder 指令的 UPD 更新了不合法的數值	找到回報 ERR 的指令，並檢查是否輸入不合理的參數
AXIS_DRIVE_ERROR	200	當前流程塊編號	驅動器錯誤	軸連線後發生驅動器錯誤	1. 排除後重啟設備 2. 排除後使用軸復位功能清除
AXIS_DRIVE_DISCONNECT	201	無	驅動 EtherCAT 斷線	軸連線後 EtherCAT 斷線	
AXIS_DRIVE_ECERROR	202	無	系統 EtherCAT 通訊異常	其他軸發生 EtherCAT 斷線	

M-PLC 軸警告詳細資訊：

資訊 1	編碼	資訊 2	敘述	原因	解決辦法
AXIS_PATH_ZERO_VEL	13	無	軸定位模式速度為 0	定位點設定速度輸入了 0	1. 修改輸入點速度後重新呼叫指令

					2. 更新定位模式最高速度
AXIS_HOMING_SMALL_DEC	27	當前流程塊編號	回原減速區超出原點範圍	回原點減速至爬行速度的過程中，應在原點感測區域內減速完成	1. 增加回原點模式減速度 2. 增大原點感測區域的範圍
AXIS_FLOW_END	189	當前流程編號	軸控制時運動流程結束停止	軸控制中的狀況下運動流程被結束或進入結束流程塊	1. 檢查邏輯是否正確 2. 使用軸復位功能清除
AXIS_FLOW_ESTOP	191	當前流程塊編號	運動流程緊急停止	軸控制中的狀況下被中止動作	1. 檢查邏輯是否正確 2. 使用軸復位功能清除
AXIS_FLOW_DECSTOP	192	當前流程塊編號	運動流程減速停止	軸控制中的狀況下被中止動作	1. 檢查邏輯是否正確 2. 使用軸復位功能清除
AXIS_COMMAND_MISMATCH	203	無	待機時，實際位置與當前位置不相同	EtherCAT 通訊發生異常	若持續發生，請檢查 Ethercat 接線並重新啟動系統

18

Motion 探針

18-1 探針編號 18-2

18-2 探針模式 18-2

18-3 探針暫存器資訊 18-2

探針功能用於精確捕捉軸的位置或在運動過程中檢測特定事件。

18-1 探針編號

設定觸發驅動器探針功能的模式。探針透過外部 DI 信號、Z 向訊號，並根據使用者設定上緣或下緣觸發實時鎖存伺服軸或編碼器的值

0： 關閉
1： 使用外部訊號輸入
2： 使用編碼器 Z 向訊號

18-2 探針模式

0：單次觸發、上緣觸發
1：連續觸發、上緣觸發
2：單次觸發、下緣觸發
3：連續觸發、下緣觸發

18-3 探針暫存器資訊

探針功能所使用到的特殊暫存器和特殊繼電器

編號	名稱	說明
M10617+ 40*(n-1)	軸探針 1 功能開	高位：開 低位：關
M10618+ 40*(n-1)	軸探針 1 功能重置	上緣觸發
M10619+ 40*(n-1)	軸探針 2 功能開	高位：開 低位：關
M10620+ 40*(n-1)	軸探針 2 功能重置	上緣觸發
M11262+ 40*(n-1)	軸探針 1 觸發狀態	高位：狀態 ON 低位：狀態 OFF
M11263+ 40*(n-1)	軸探針 2 觸發狀態	高位：狀態 ON 低位：狀態 OFF

DR37042+ 150*(n-1)	軸驅動器探針 1 座標	顯示軸驅動器回授的探針 1 座標
DR37044+ 150*(n-1)	軸驅動器探針 2 座標	顯示軸驅動器回授的探針 2 座標

19

Motion 範例應用

19-1 中斷定長 19-2

19-2 6 軸噴塗機 19-10

19-3VFFS 垂直填料包裝機 19-19

19-1 中斷定長

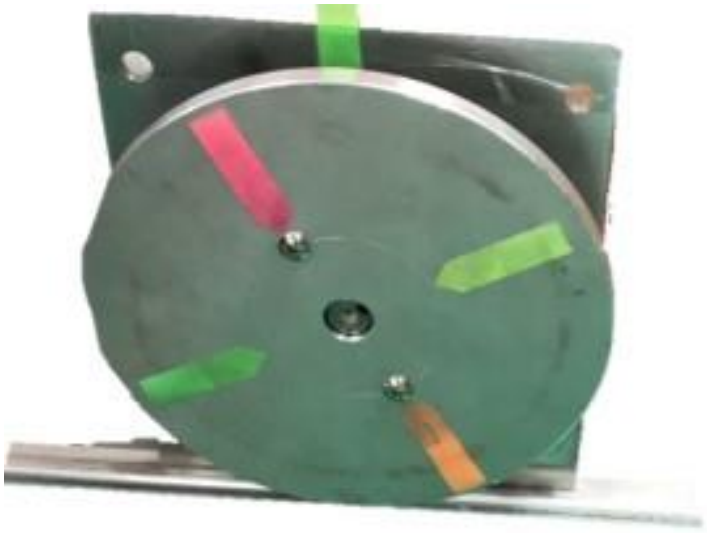
背景

研磨機是一種常見的磨削工具，它是利用砂輪在高速旋轉時將待加工物料表面磨削或切割，從而達到加工和修整的目的。

研磨機主要由電動機、砂輪、砂輪承托、支撐臂、防護罩等部件組成。砂輪是研磨機最關鍵的部件，它的材質、形狀、尺寸和磨粒等都會影響研磨機的加工效果和安全性能。

研磨機的應用非常廣泛，例如在金屬加工、木材加工、玻璃加工、陶瓷加工、石材加工、橡膠加工等行業都有所應用。如果當沙輪需要替換，會因為沙輪固定方式的關係，需要從固定角度才能替換，因此將使用中斷定角功能，當按下停止按鈕，砂輪將依所設定的減速度減速停止並於所設定的角度停下。

本案例為模擬研磨機控制時需要使用的控制狀況。
本案例結構如下:



以圓盤模擬砂輪的機構(高慣量)，並依便條紙作定位輔助

連接伺服馬達的驅動器，使用 Ether Cat 通訊與 M PLC 通訊

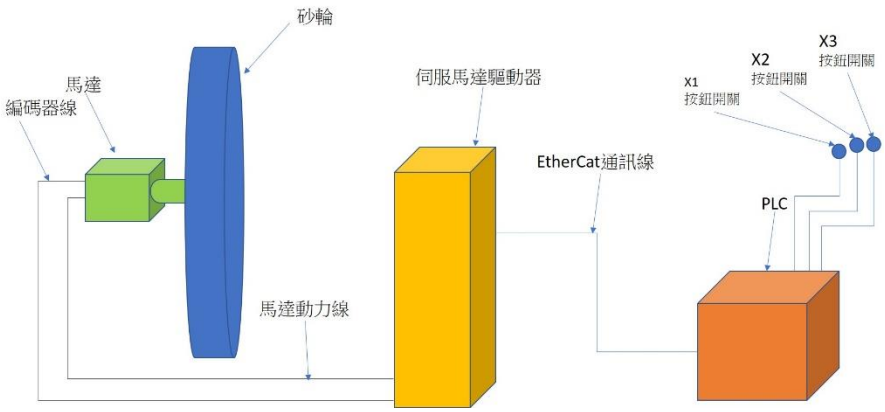
作為切速與控制圓盤轉動與停在特定角度用的按鈕開關，

其中使用 X1 作轉動或停止，X2 為 3000deg/s、X4 為 15000/s，皆不使用則為 9000deg/s。

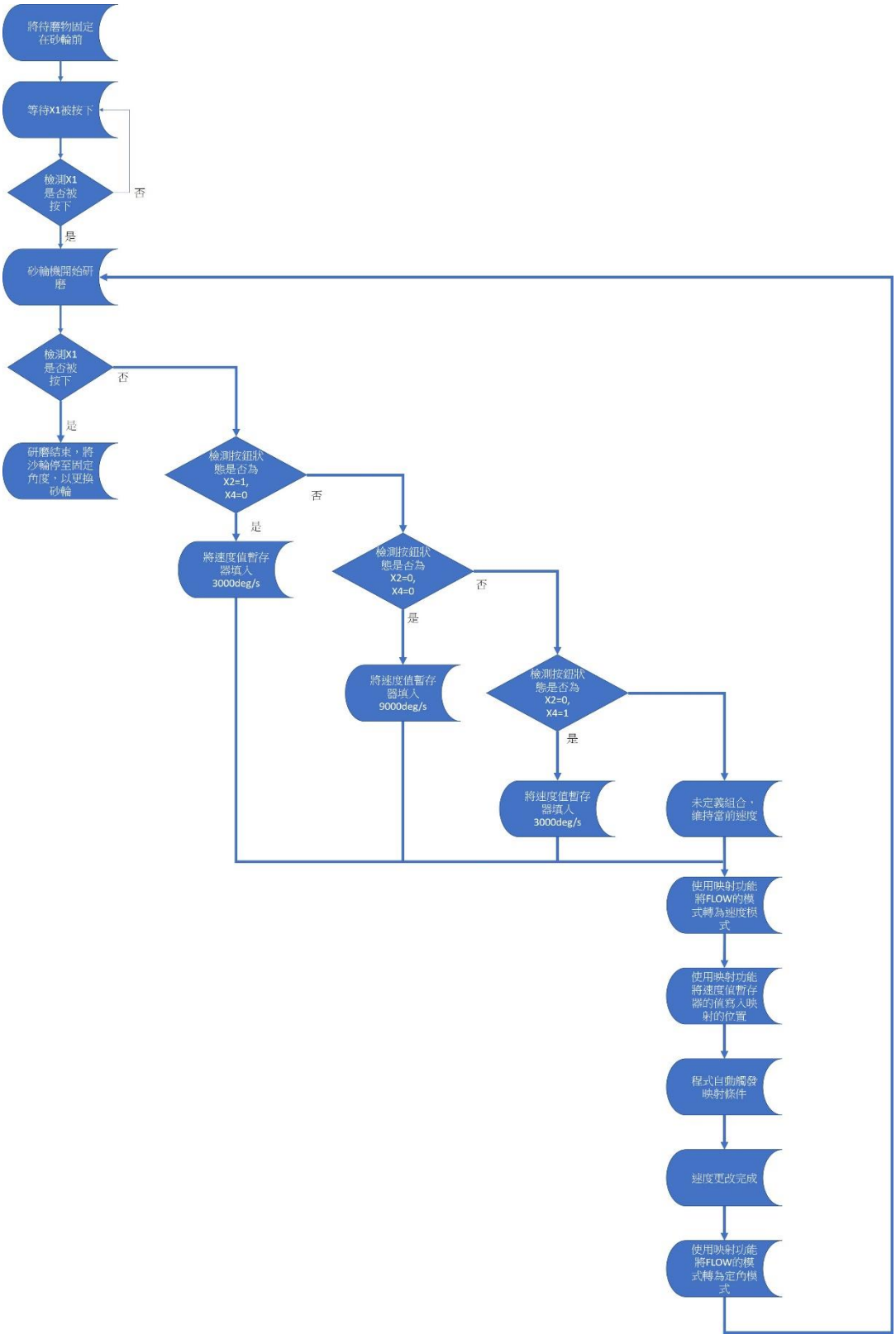
流程控制

本案例由 1 軸旋轉組成，通過設置不同的轉速控制，模擬在應對不同材料時，所需要的不同轉速，進而提升研磨效率，並在使用完畢或需要更換砂輪時，可以停在固定位置，以供後續砂輪的替換與保養，並且因為砂輪的慣量普遍較大與砂輪使用上不能退刀的特性，故在停止時，需以所設定的減速度做減速停止，並讓最後停的位置為所設定的角度，過程中不可以有方向逆轉的情況。

本案例示意圖如下。


砂輪
馬達
編碼器線
伺服馬達驅動器
X3
按鈕開關
X2
按鈕開關
X1
按鈕開關
EtherCat通訊線
PLC
馬達動力線

本案例的控制流程如下圖:



程式設計

本案例模擬因應對不同的待磨物的材料性質，需作砂輪轉速的切換，並且在切換後會維持固定的轉速，直到速度變換或停止。

因需要搭配中斷定角功能，使用點表的單軸速度運行模式，可以做到讓圓盤以固定的速度保持運轉。

點表設置如下圖:

運行模式	軸	目標位置	速度	加速	減速	加速類型	圓弧模式	連續模式
單軸速度	M: 軸_1	負方向	9000 deg/s	9000 deg/s²	4500 deg/s²	T曲線		
未使用								
未使用								
未使用								

圖 1.本案例控制點表

程式行為部分，需要於 EtherCat 通訊完成後，將馬達激磁，並使用指令 FUN176 MFFlowStart 進入 FLOW 控制流程執行點表，運動控制流程部分如下圖:

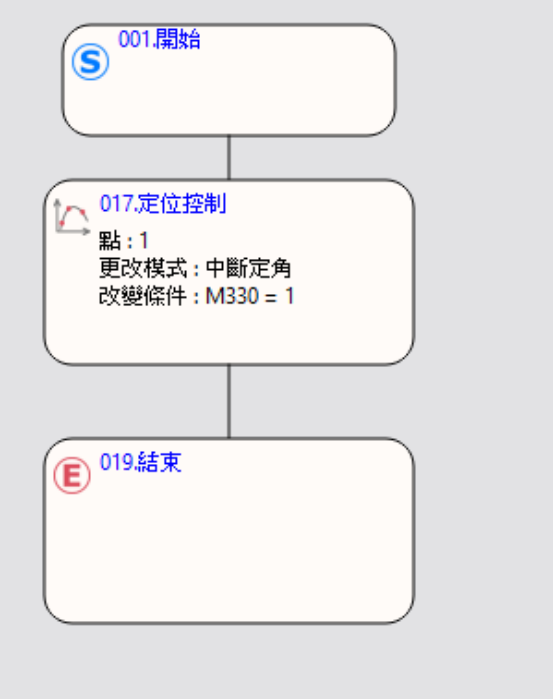


圖 2.FLOW 流程圖

其中需在定位控制方塊雙擊兩下，設定更改行為，更改行為改為”中斷定角”，並寫入更改條件，此使用 M330=1 為條件，

因使用的是軸 1，故勾選軸 1 啟用，更改值的部分值須填入停止時固定的角度，定位控制設定如下圖:

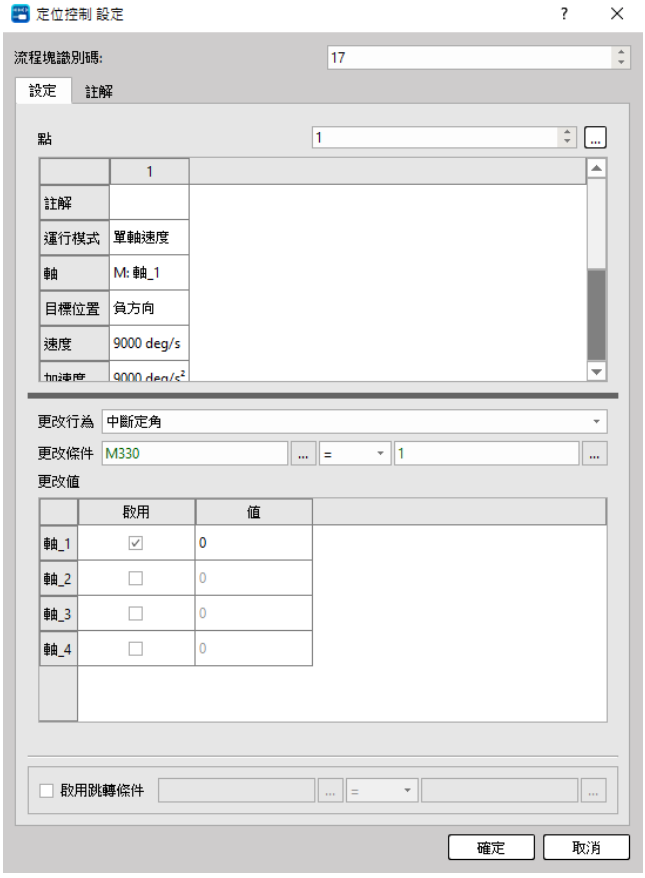


圖 3.定位控制設定圖

設定完成後，因設計上需要讓本案例可以在運轉中切換轉速，當切速按鈕被觸發時，會將與按鈕組合對應的速度值寫入欲映射的暫存器，並且會提出按鈕組合變化的訊號 M340 ON 給後續變換更改模式以更改速度值的 Ladder 程式做使用。

切速按鈕觸發後，寫入速度值及訊號的階梯圖程式如下:

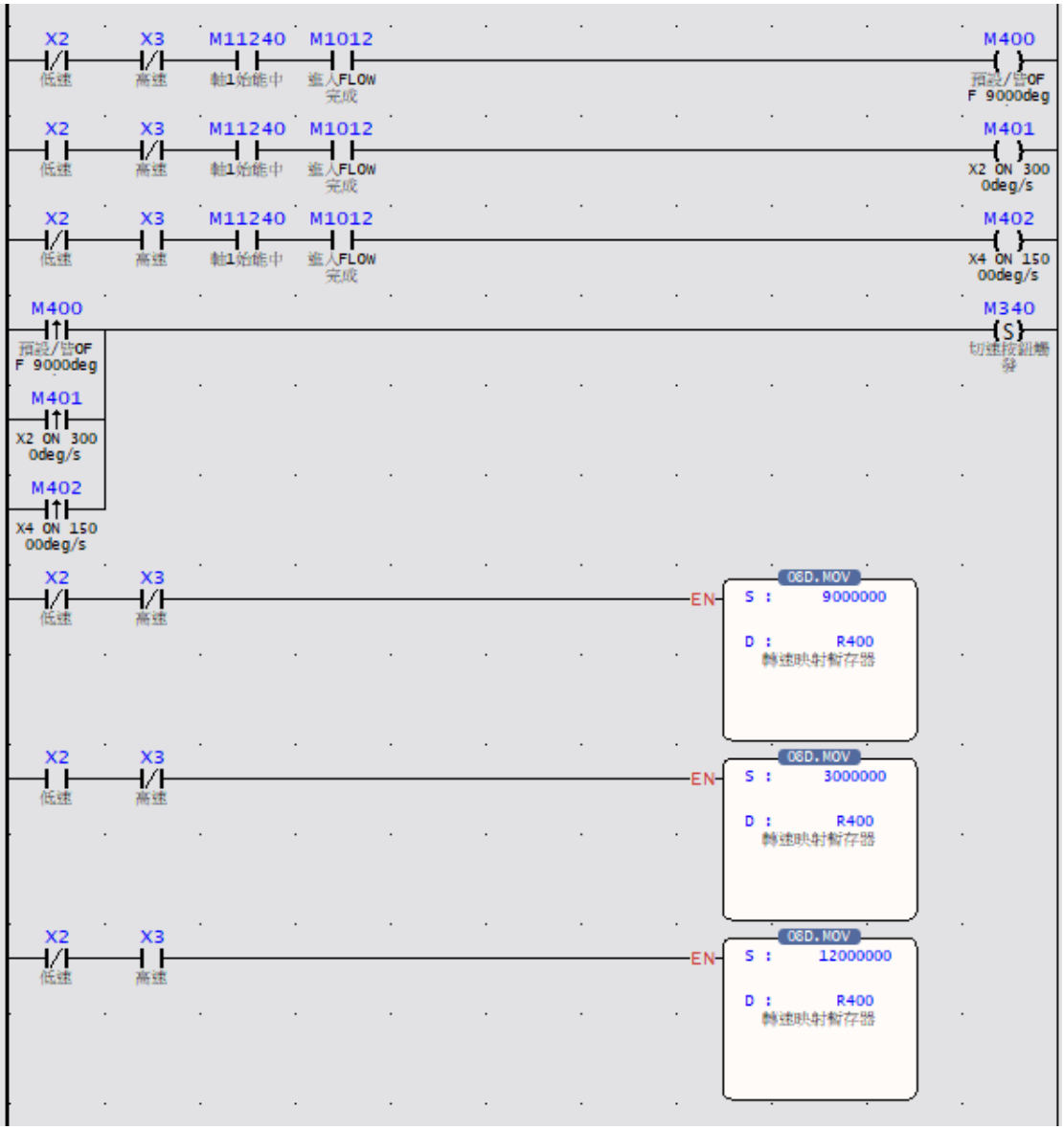


圖 4.切速按鈕觸發 Ladder 程式圖

當按鈕有變化時，會去自動將模式改為速度變更模式，並將值藉由指令 FUN181 MFChgTbPrm 的不同轉速(變數)寫入更改值的值，並觸發更改條件，即 M330 ON，之後再變更回中斷定角模式，等待下一次變速按鈕的變更或停止按鈕(中斷定角更改按鈕的觸發)，Ladder 自動更改模式以寫入轉速再切回定角程式部分如下圖:

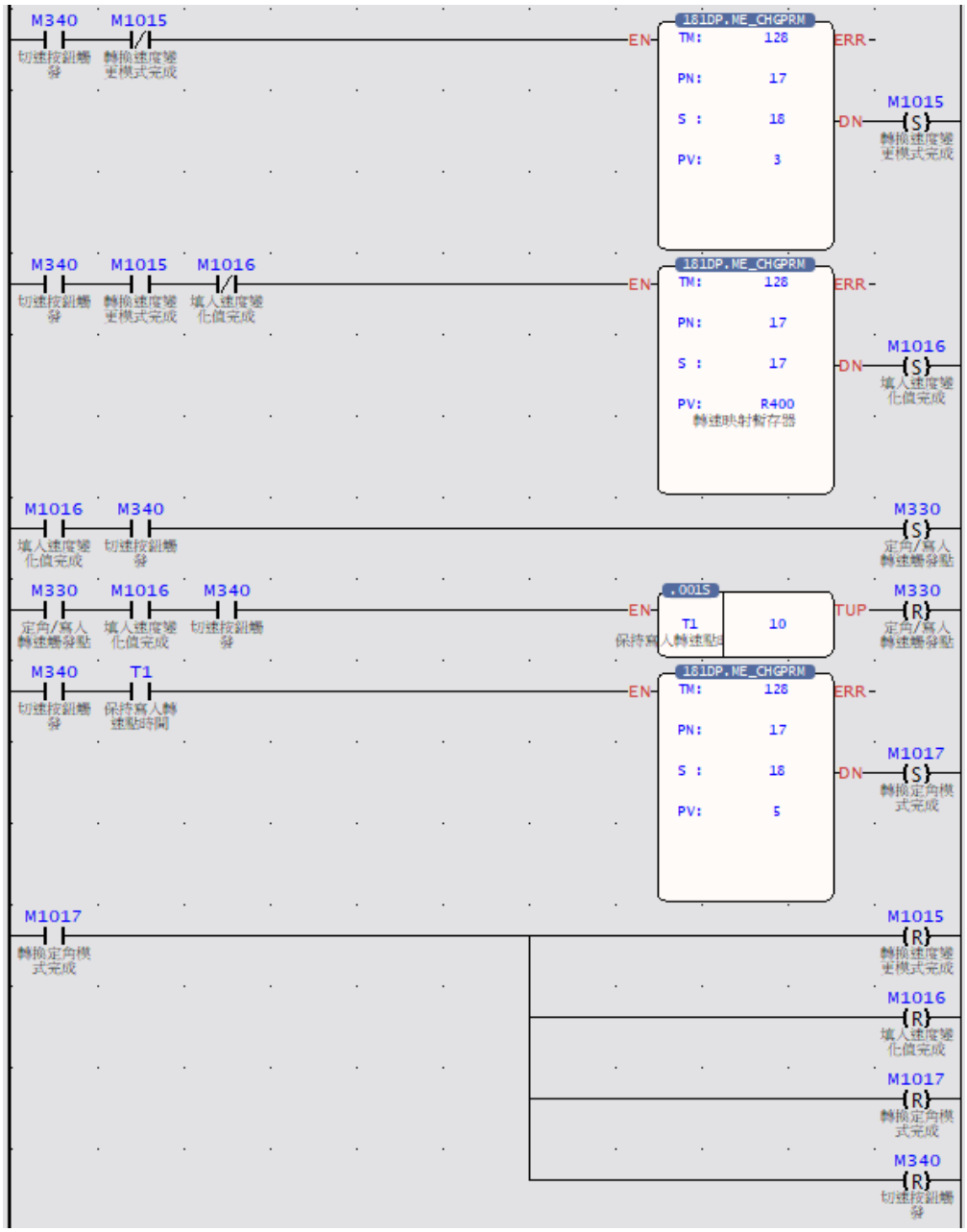
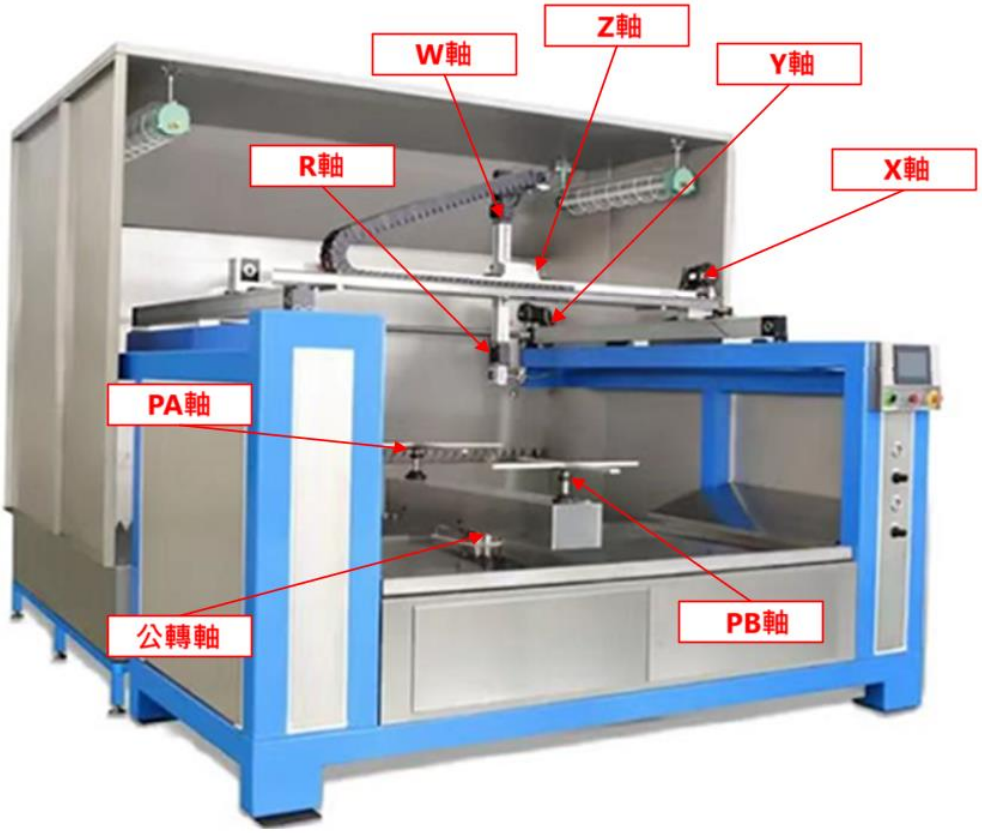


圖 5.切換模式以寫入速度的 Ladder 部分程式圖

19-2 6 軸噴塗機

機械結構

6 軸匯流排噴塗機是區別于機器人自動噴塗，固定自動噴塗設備的一種可以機械式往復噴塗的一種方式。顧名思義，往復式就是從左到右，再從右到左(同理從前到後，從後到前)。噴漆機，就是把噴槍與噴塗機固定在一起，這樣就可以實現往復噴塗。它主要優點有能否跟蹤工件噴塗，提高一定生產效率，另外就是使槍跟著工件噴塗，也能省一部分漆。其次就是它比較靈活可以往復設定速度，程式簡單，比機器人造價及運行成本都省很多。6 軸匯流排噴塗機結構解析如下圖：



X 軸：左右移動　　W 軸：噴槍上下擺動

Y 軸：前後移動　　R 軸：噴槍水準轉

Z 軸：上下移動

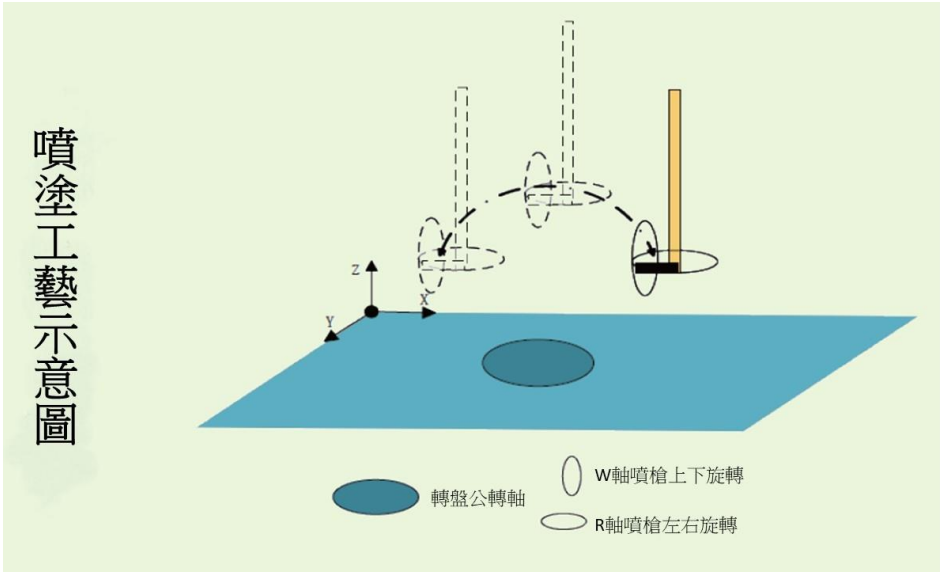
PA、PB 軸：產品噴塗平臺水準旋轉

公轉軸：切換產品噴塗平臺

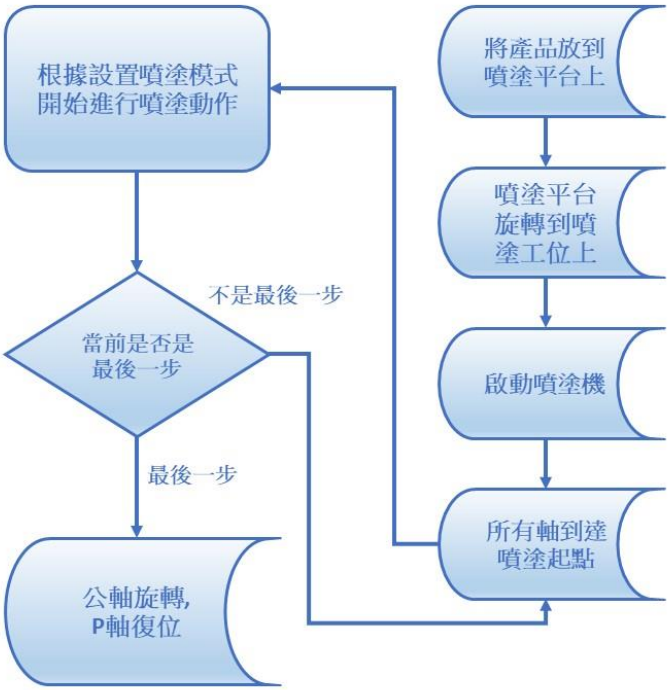
6 軸往復噴塗機的 X 軸負責噴漆模組如下圖的左右移動，Y 軸負責噴漆模組的前後移動，Z 軸負責噴槍的上下移動，W 軸負責噴槍的上下擺動，R 軸負責噴槍的水準旋轉，PA、PB 軸負責產品在噴塗平臺上的旋轉，通過多軸協同動作，可以保證產品的各個表面均可以完成噴漆工作，公轉軸則負責切換工作臺，這樣在一個工作臺在噴漆的時候，另外一個工作臺可以進行產品的上下料工作，保證時刻都可以進行噴漆工作，大大提高了產品的噴塗效率。

流程控制

根據生產工藝需求，6 軸噴塗機主要由 X 軸、Y 軸、Z 軸、W 軸、R 軸、P 軸再加一個公轉組成，通過設置不同軸之間的配合，使得噴槍可以沿著不同的軌跡動作，組成噴塗動作工藝。6 軸匯流排噴塗機噴塗工藝示意圖如下。



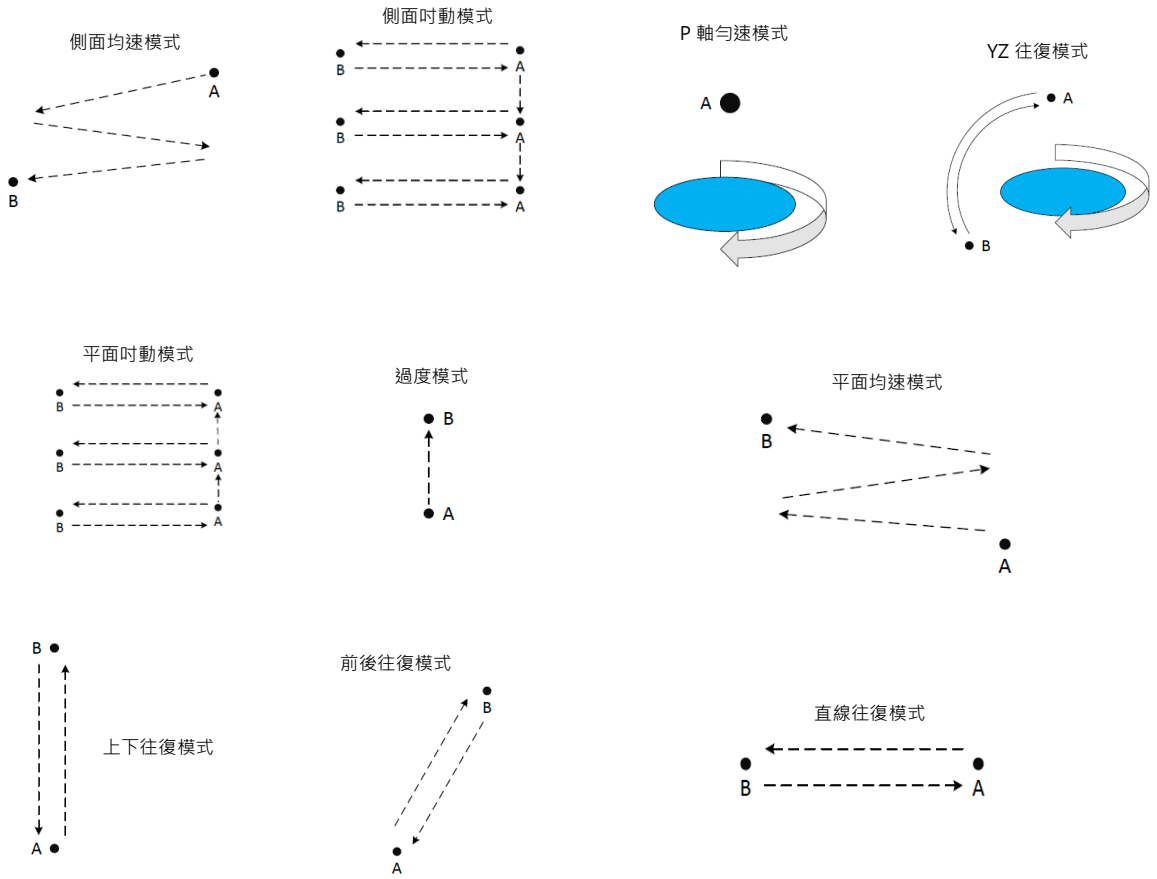
6 軸匯流排噴塗機的控制流程如下圖。



程式設計

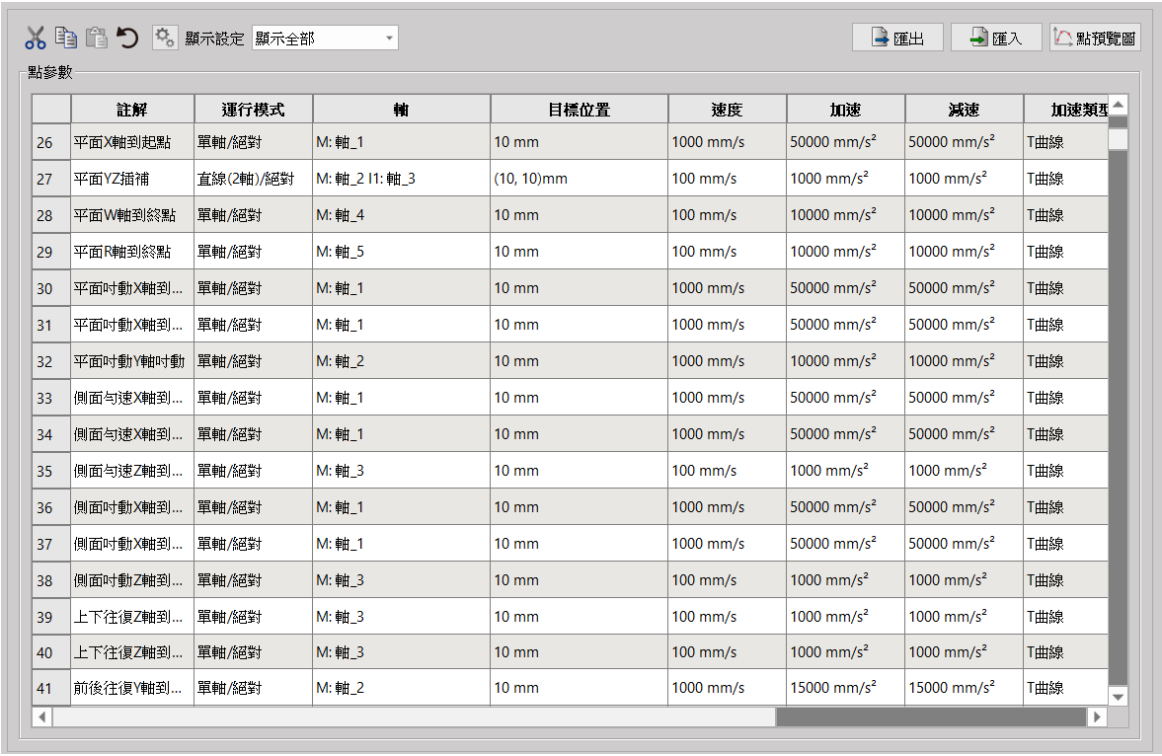
普通平面噴塗

6 軸匯流排噴塗機可以進行普通平面噴塗和異形弧面噴塗，普通平面噴塗適用於表面規則平整的產品，比如傢俱中平整的板材，玩具和汽車零配件中的部分平整的零配件；異形弧面噴塗通常用於汽車弧形零配件表面噴塗，在噴塗過程中，需要噴槍與產品表面的角度保持一致，才能保證產品的合格率。普通平面噴塗模式示意如下圖。



普通平面噴塗模式示意圖

6 軸匯流排噴塗機的運動軌跡是通過選擇設定好的運動模式，修改起點終點，通過位置控制資料表格的形式來進行每一步的運動控制模式設置，同時可以對加減速時間進行分開單獨設置，也可以將加減速模式設置成 S 型加減速，每一步速度也可以單獨修改；通過這樣的方式可以實現 60 個步序的動作配合，進一步達到了產品噴塗的工藝要求。6 軸匯流排噴塗機運動控制點表如下圖 1，設置程式如下圖 2。



點參數

	註解	運行模式	軸	目標位置	速度	加速	減速	加速類型
26	平面X軸到起點	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
27	平面YZ插補	直線(2軸)/絕對	M: 軸_2 I1: 軸_3	(10, 10)mm	100 mm/s	1000 mm/s²	1000 mm/s²	T曲線
28	平面W軸到終點	單軸/絕對	M: 軸_4	10 mm	100 mm/s	10000 mm/s²	10000 mm/s²	T曲線
29	平面R軸到終點	單軸/絕對	M: 軸_5	10 mm	100 mm/s	10000 mm/s²	10000 mm/s²	T曲線
30	平面吋動X軸到...	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
31	平面吋動X軸到...	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
32	平面吋動Y軸吋動	單軸/絕對	M: 軸_2	10 mm	1000 mm/s	10000 mm/s²	10000 mm/s²	T曲線
33	側面勻速X軸到...	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
34	側面勻速X軸到...	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
35	側面勻速Z軸到...	單軸/絕對	M: 軸_3	10 mm	100 mm/s	1000 mm/s²	1000 mm/s²	T曲線
36	側面吋動X軸到...	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
37	側面吋動X軸到...	單軸/絕對	M: 軸_1	10 mm	1000 mm/s	50000 mm/s²	50000 mm/s²	T曲線
38	側面吋動Z軸到...	單軸/絕對	M: 軸_3	10 mm	100 mm/s	1000 mm/s²	1000 mm/s²	T曲線
39	上下往復Z軸到...	單軸/絕對	M: 軸_3	10 mm	100 mm/s	1000 mm/s²	1000 mm/s²	T曲線
40	上下往復Z軸到...	單軸/絕對	M: 軸_3	10 mm	100 mm/s	1000 mm/s²	1000 mm/s²	T曲線
41	前後往復Y軸到...	單軸/絕對	M: 軸_2	10 mm	1000 mm/s	15000 mm/s²	15000 mm/s²	T曲線

圖 1 軸匯流排噴塗機運動控制點表

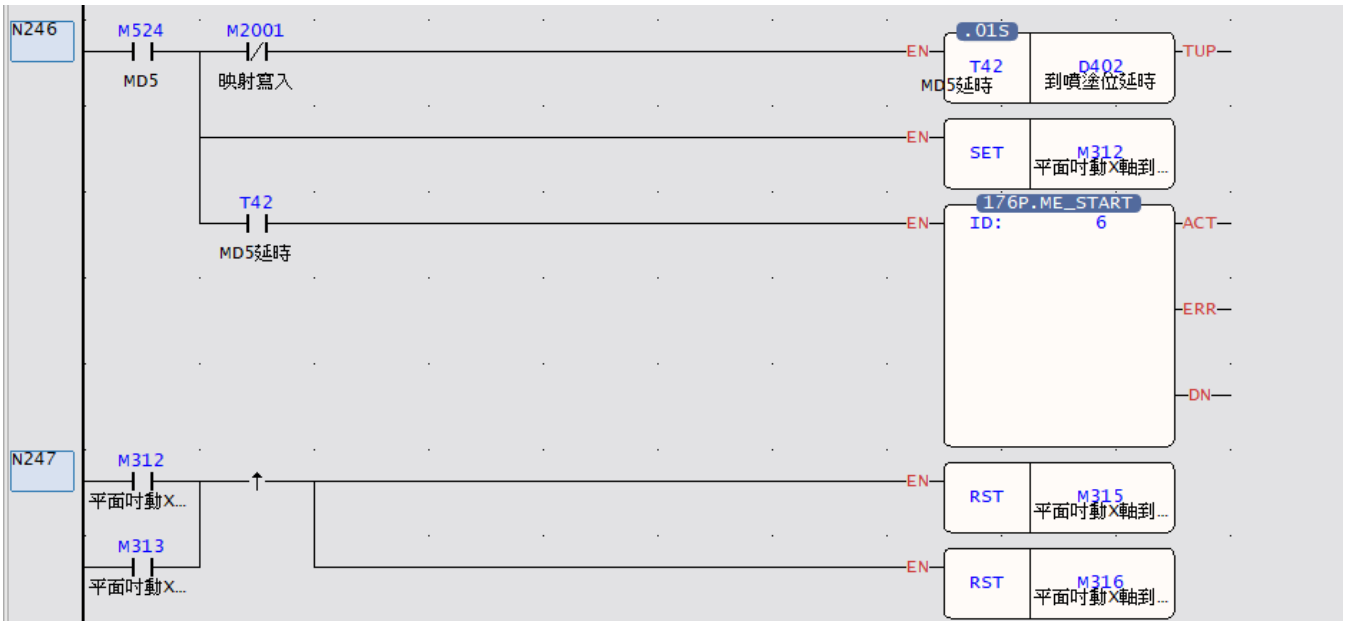


圖 2 軸匯流排噴塗機運動控制軌跡部分程式

異形弧面噴塗

異形曲面噴塗首先要根據產品大小和擺放位置確定噴塗模式，有 X、Y 軸圓弧 R 軸跟隨，X、Z 軸圓弧 W 軸跟隨，Y、Z 軸圓弧 W 軸跟隨 3 圓弧模式可以供客戶選擇，並且動作速度，弧形大小都可以進行調節，根據客戶產品需求，選擇走弧線或者走弧面，從而達到客戶的噴塗工藝需求。異形曲面噴塗模式示意如圖 4-8。

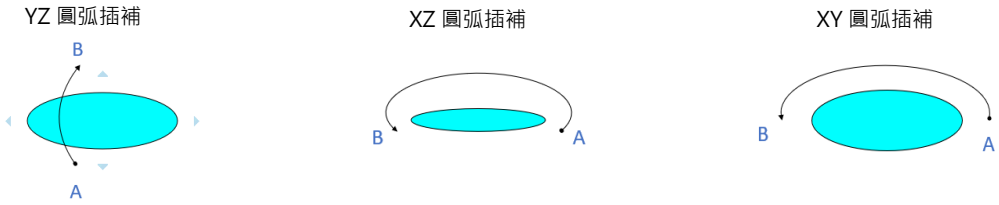
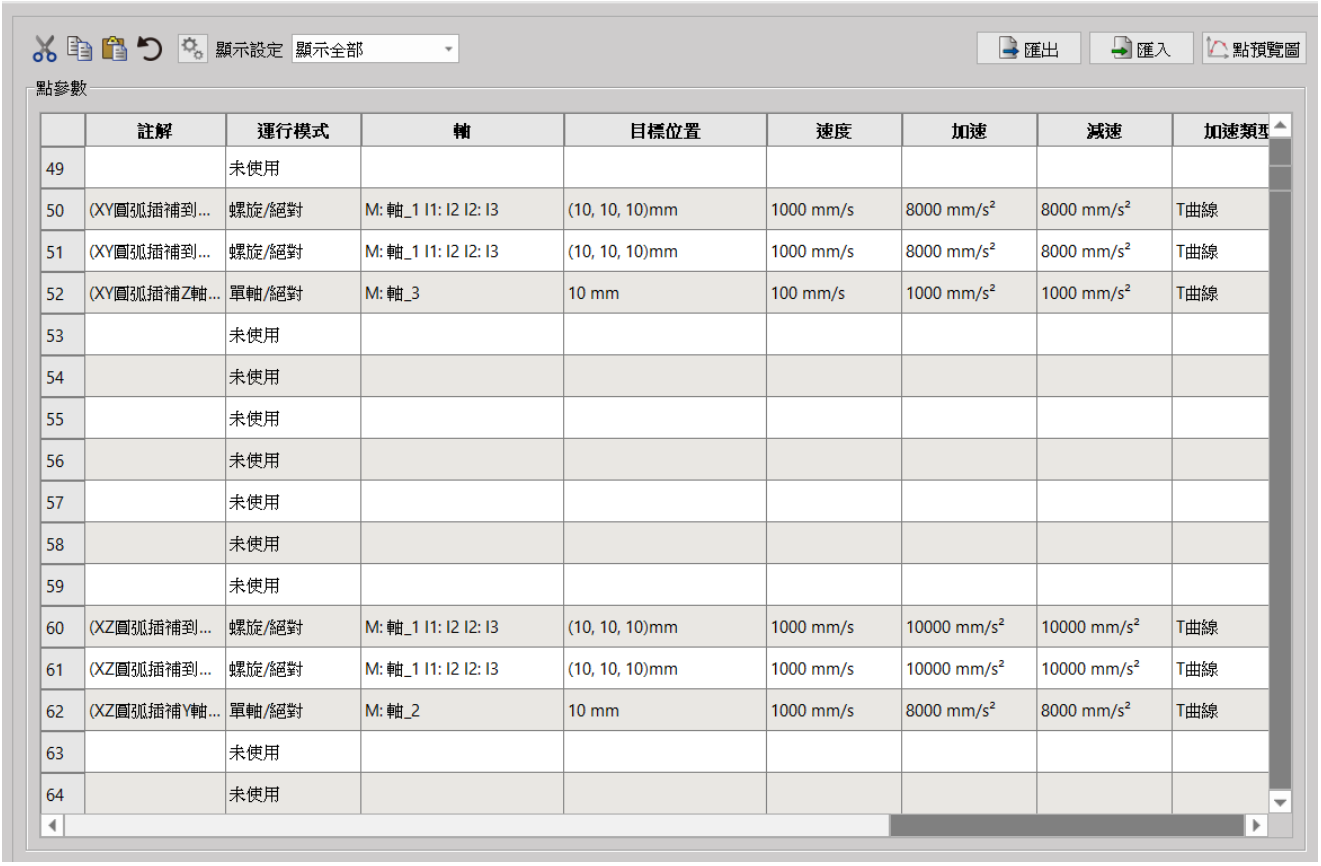


圖 4-8 異形曲面噴塗模式示意

6 軸匯流排噴塗機的弧形或者弧面噴塗軌跡主要是選定預設的位置控制表格來確定，在上位機操作介面設置好軌跡的通過點以及起點、終點和速度，並且把這些資料保存在 HMI，需要動作時把所有的運動軌跡資料下載到 PLC，PLC 再根據步序選定軌跡的先後順序進行噴塗工藝動作。6 軸匯流排噴塗機的運動軌跡預設表如下圖 3，軌跡設定表格如下圖 4。



	註解	運行模式	軸	目標位置	速度	加速	減速	加速類型
49		未使用						
50	(XY圓弧插補到...	螺旋/絕對	M: 軸_1 I1: I2 I2: I3	(10, 10, 10)mm	1000 mm/s	8000 mm/s²	8000 mm/s²	T曲線
51	(XY圓弧插補到...	螺旋/絕對	M: 軸_1 I1: I2 I2: I3	(10, 10, 10)mm	1000 mm/s	8000 mm/s²	8000 mm/s²	T曲線
52	(XY圓弧插補Z軸...	單軸/絕對	M: 軸_3	10 mm	100 mm/s	1000 mm/s²	1000 mm/s²	T曲線
53		未使用						
54		未使用						
55		未使用						
56		未使用						
57		未使用						
58		未使用						
59		未使用						
60	(XZ圓弧插補到...	螺旋/絕對	M: 軸_1 I1: I2 I2: I3	(10, 10, 10)mm	1000 mm/s	10000 mm/s²	10000 mm/s²	T曲線
61	(XZ圓弧插補到...	螺旋/絕對	M: 軸_1 I1: I2 I2: I3	(10, 10, 10)mm	1000 mm/s	10000 mm/s²	10000 mm/s²	T曲線
62	(XZ圓弧插補Y軸...	單軸/絕對	M: 軸_2	10 mm	1000 mm/s	8000 mm/s²	8000 mm/s²	T曲線
63		未使用						
64		未使用						

圖 3 6 軸匯流排噴塗機的運動軌跡預設表

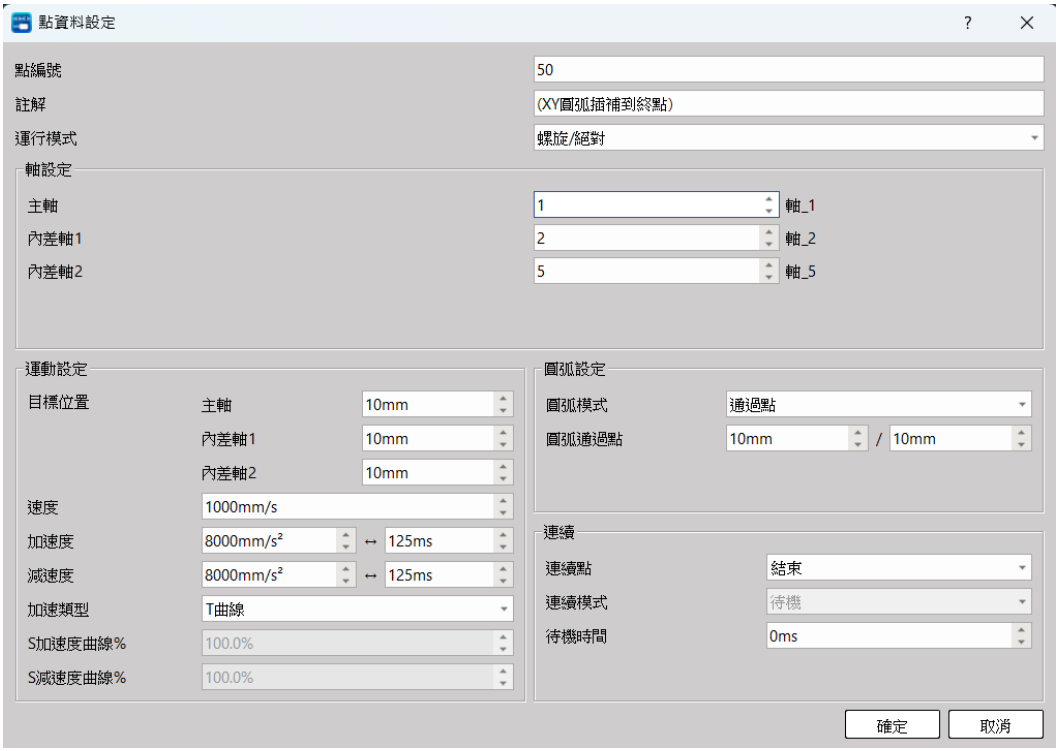
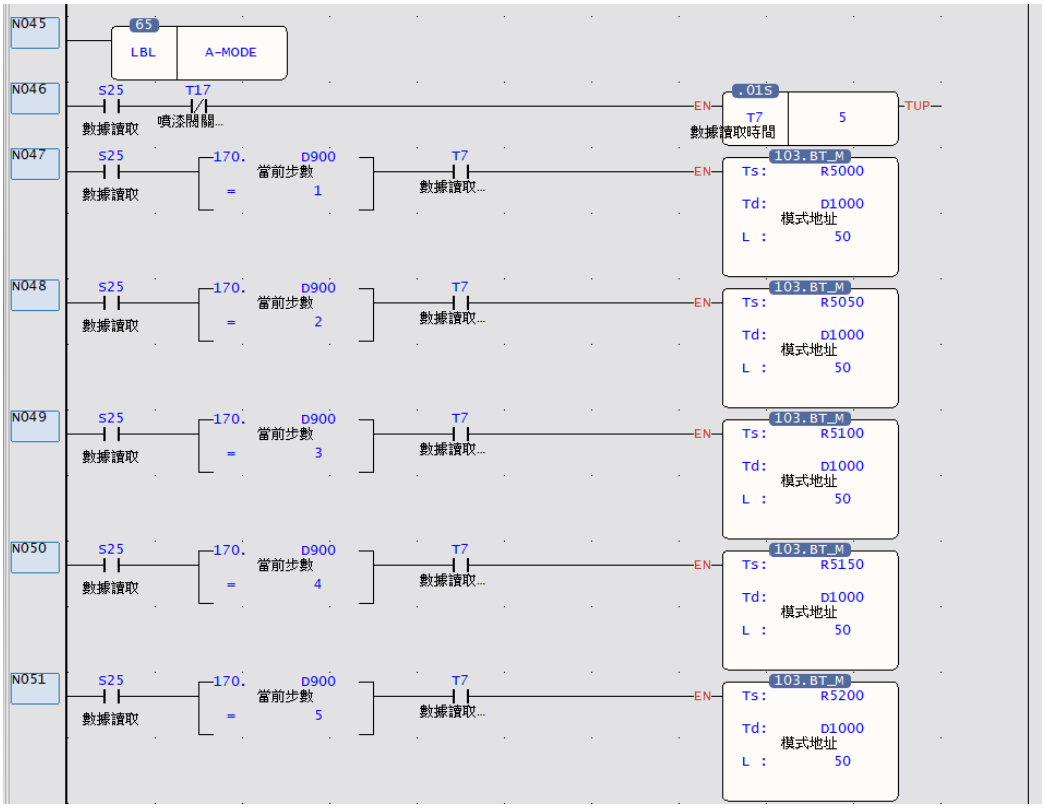


圖 6 軸匯流排噴塗機的運動軌跡設定表格

6 軸匯流排噴塗機啟動後根據設定的步序進行動作，完成一步後再讀取下一步動作的資料，根據設定的資料進行下一步的動作，當程式運行讀取下一步沒有設置動作，則表示當前產品的噴塗動作已完成，執行公轉把當前的噴塗平臺旋轉出去，重新從第一步開始執行下一個產品的噴塗工作。6 軸匯流排噴塗機步序讀取程式如下圖。



6 軸匯流排噴塗機步序讀取部分程式

螺旋插補控制

在異形弧面產品的噴塗工藝中需要噴槍與產品的角度保持一致，通過螺旋插補演算法可以實現兩個軸畫圓弧，第三個軸跟隨做直線插補，從而實現在走圓弧的過程中，時刻擺動噴槍，使其噴槍與產品角度保持一致。螺旋插補軌跡演示如下圖 5，6 軸匯流排螺旋插補程式控制如下圖 6。

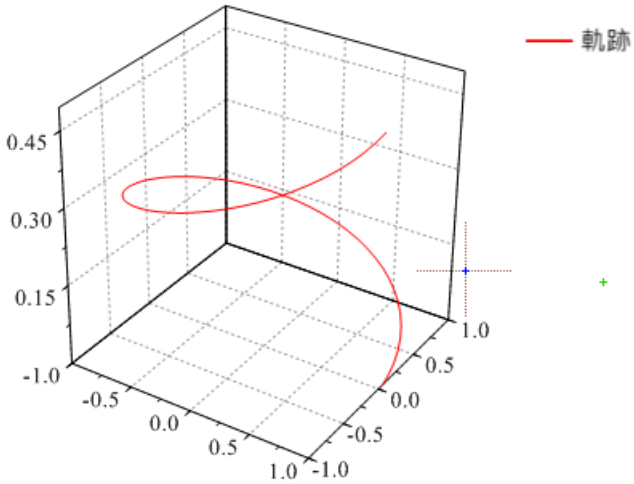


圖 5 螺旋插補軌跡演示

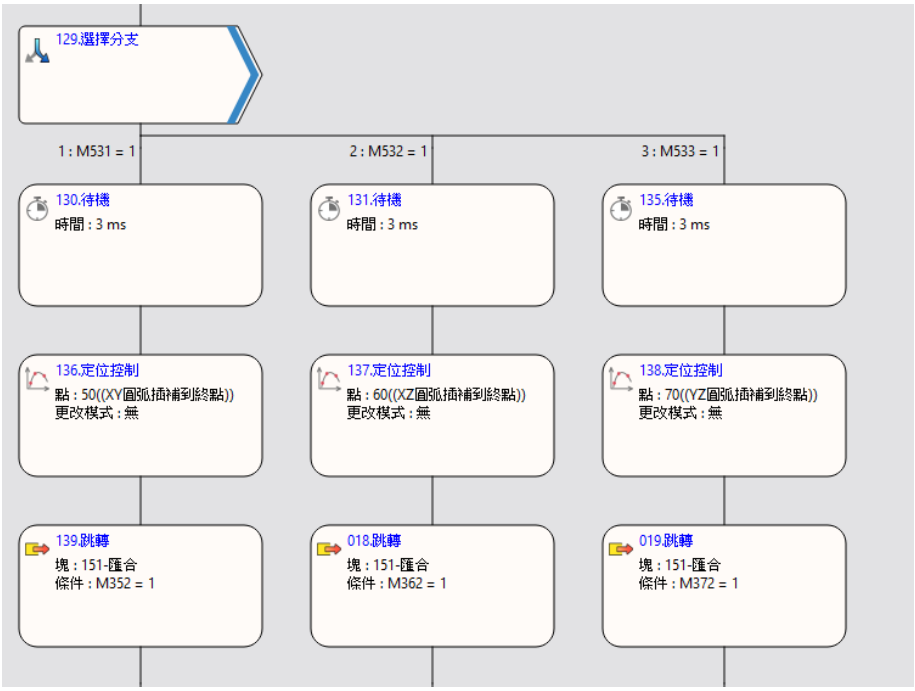


圖 5-2 6 軸匯流排螺旋插補程式控制

3D 圓弧插補控制

在在異形弧面產品的噴塗工藝中有些產品無法平整擺放在噴塗平臺上，擺放位置會與噴塗平臺有一個角度，此時螺旋插補無法滿足當前工藝需求，通過 3 軸空間圓弧插補，可以讓噴槍的動作軌跡與產品形狀相同，從而達到客戶的噴塗工藝需求。3 軸空間圓弧插補軌跡演示如下圖 7，6 軸匯流排 3 軸空間圓弧插補軌跡如下圖 8。

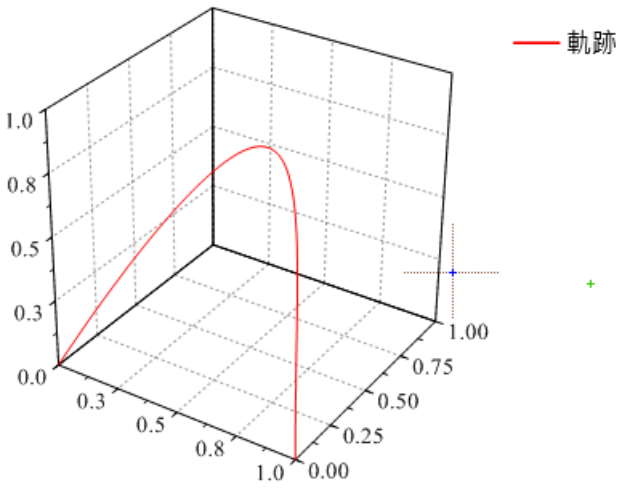


圖 7 軸空間圓弧插補軌跡演示

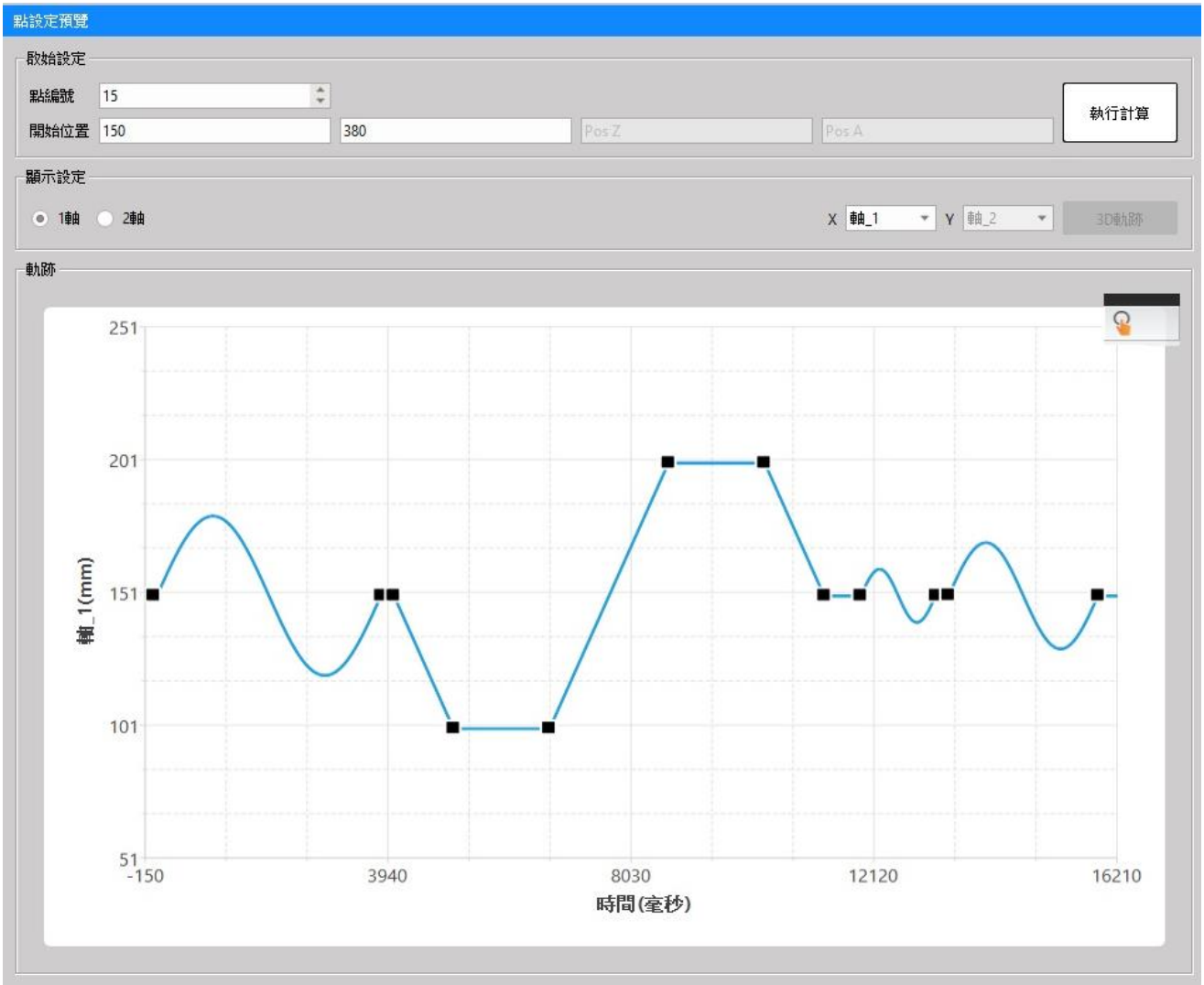


圖 8 6 軸匯流排 3 軸空間圓弧插補軌跡

19-3 VFFS 垂直填料包裝機

【範例 1】VFFS 垂直填料包裝機

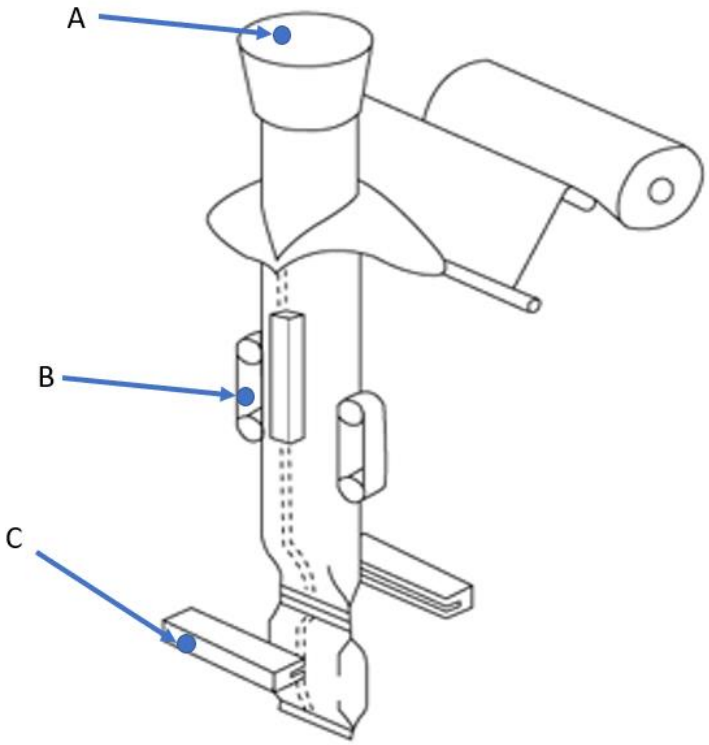
搭配 E-CAM，使用**參考軸**同步控制 A.填料機/B.拉拔機/C.封口機三軸

在下列範例程式中，參考軸 1/參考軸 2/填料機/拉拔機/封口機的軸序號，分別對應到

軸 5/軸 1/軸 4/軸 3/軸 2

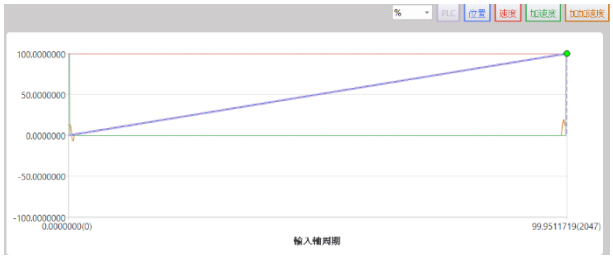
#在此範例中，使用兩個虛擬軸來當參考軸的動作曲線，為的是能更多的示範運動控制動作，以利使用者能夠熟悉更多的運動控制，此範例熟悉後，使用者可依照實際使用，優化同步輸入軸程序

機構示意圖

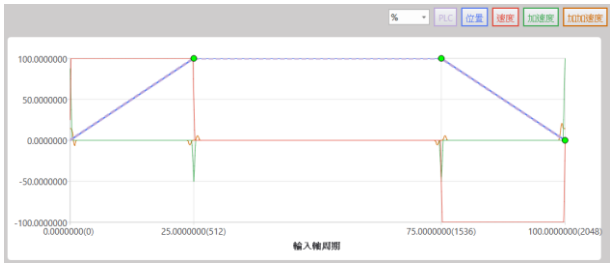


A. 填料機-軸4
B. 拉拔機(拉包裝紙)-軸3
C. 封口機(切包裝)-軸2

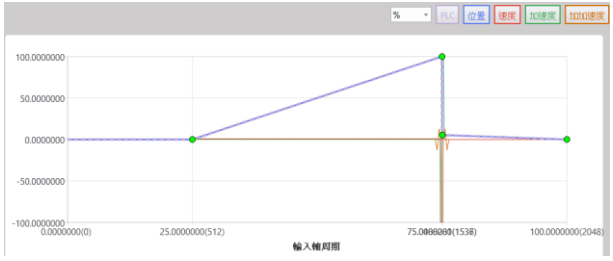
步進階梯圖



凸輪曲線①

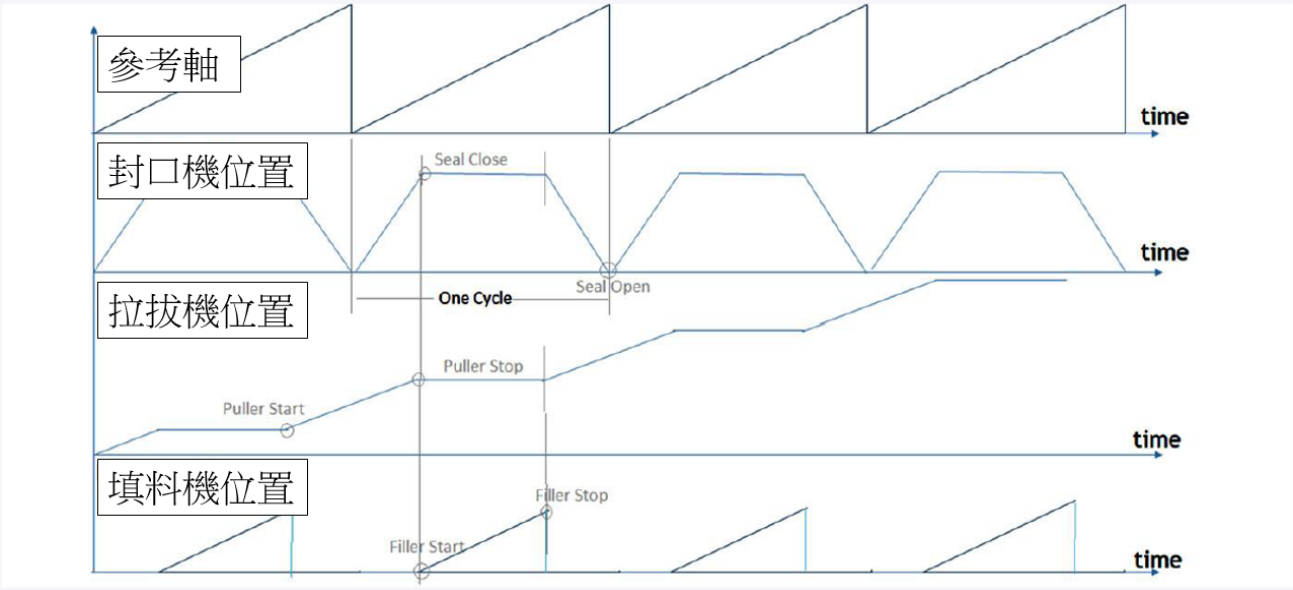


凸輪曲線②

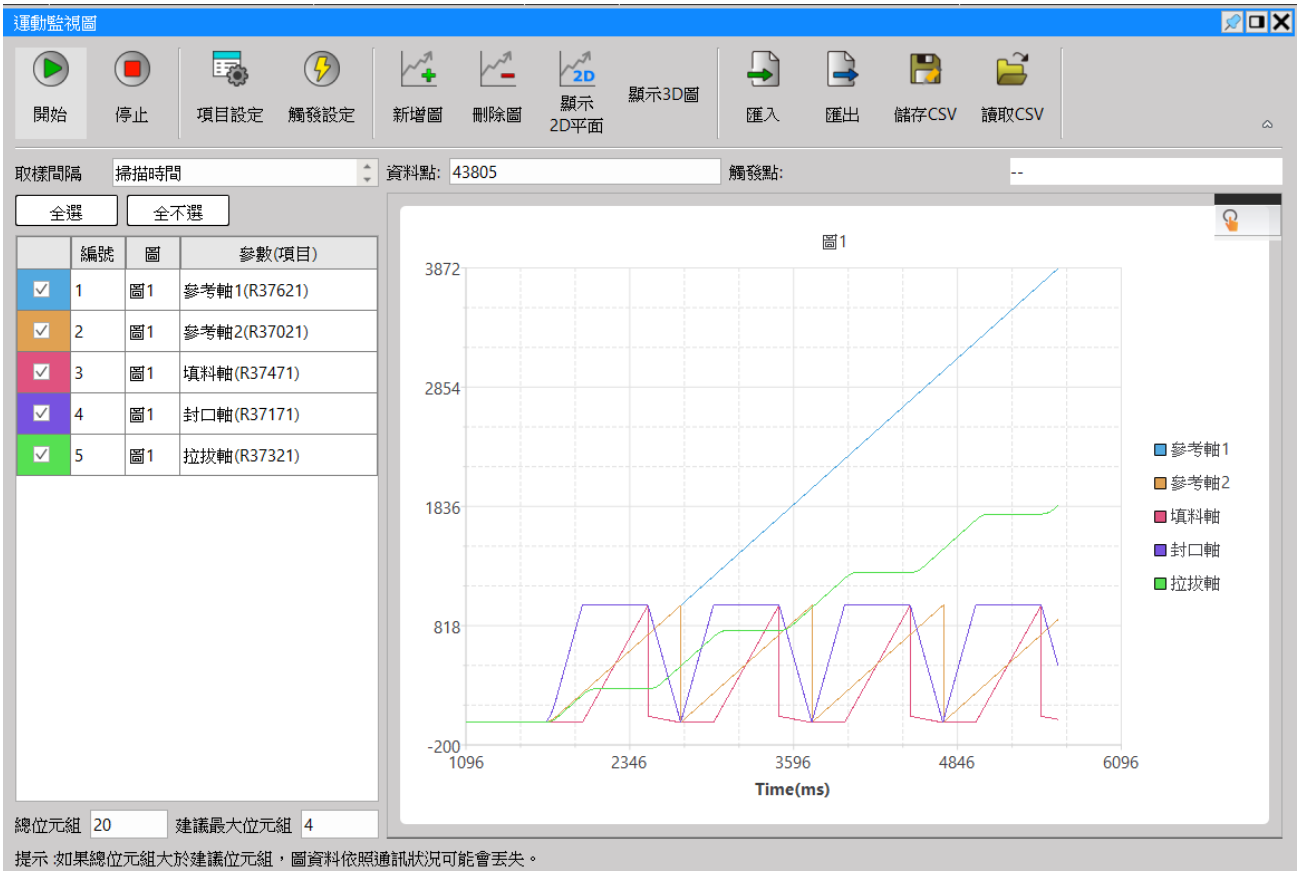


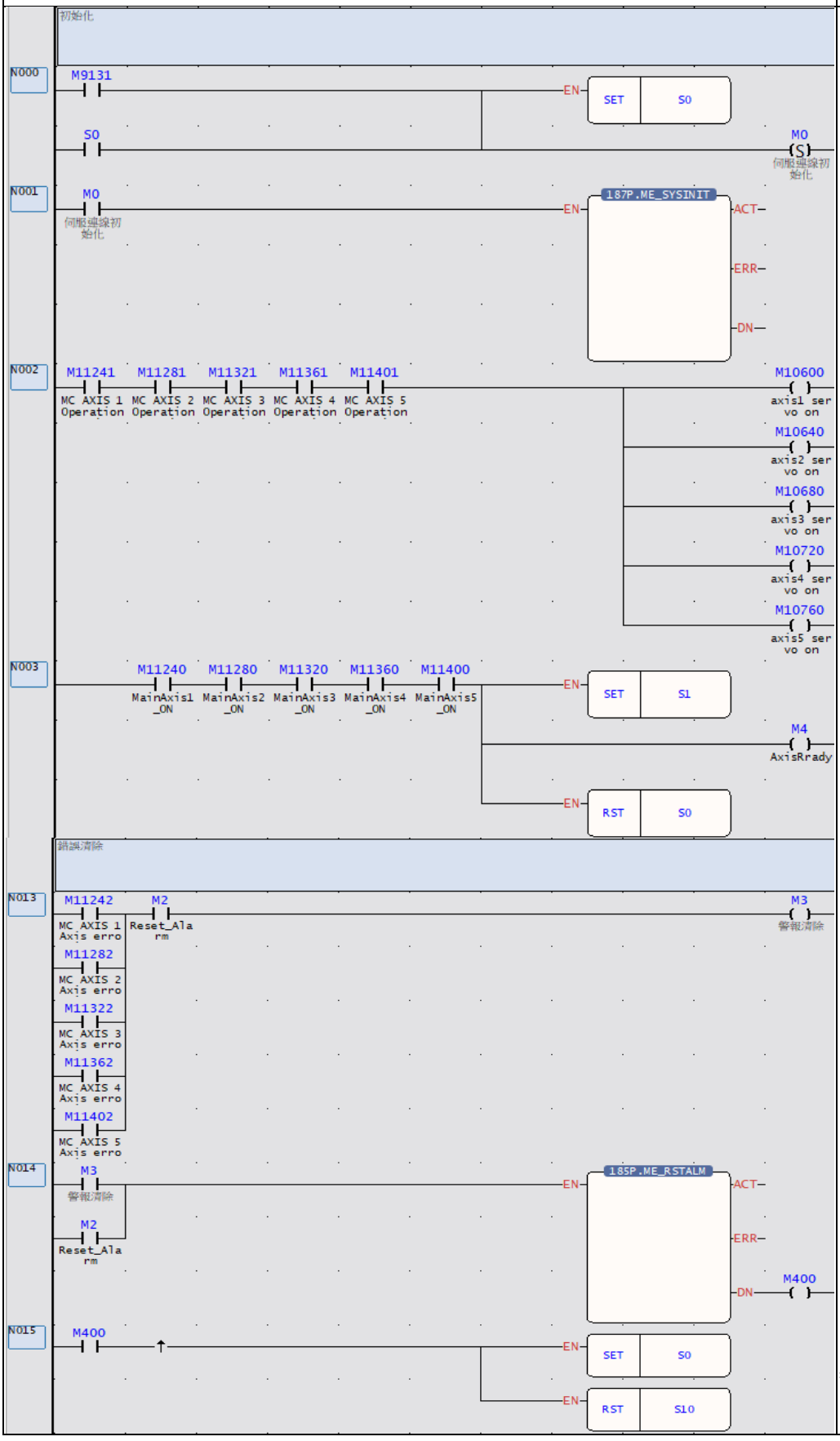
凸輪曲線③

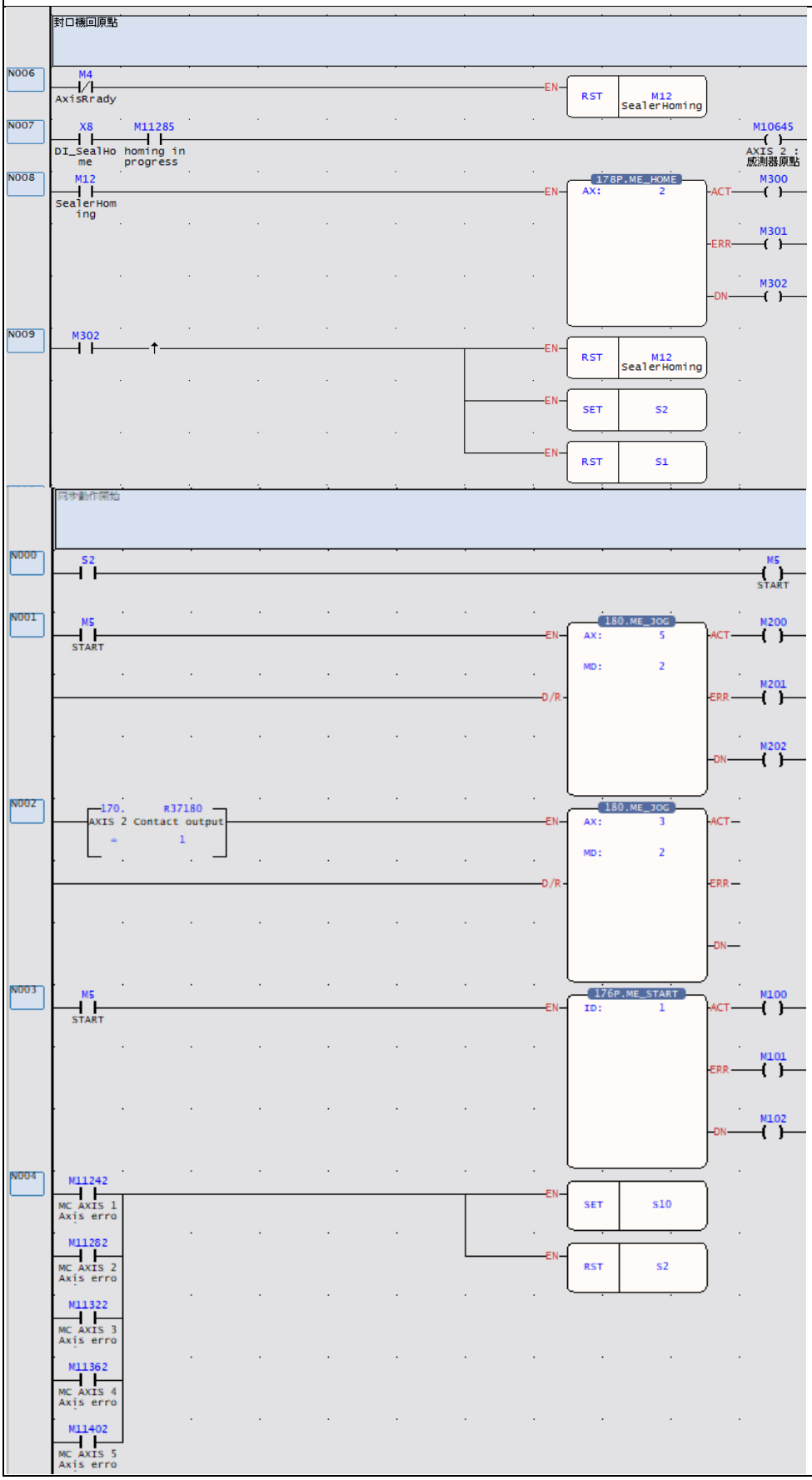
時序圖

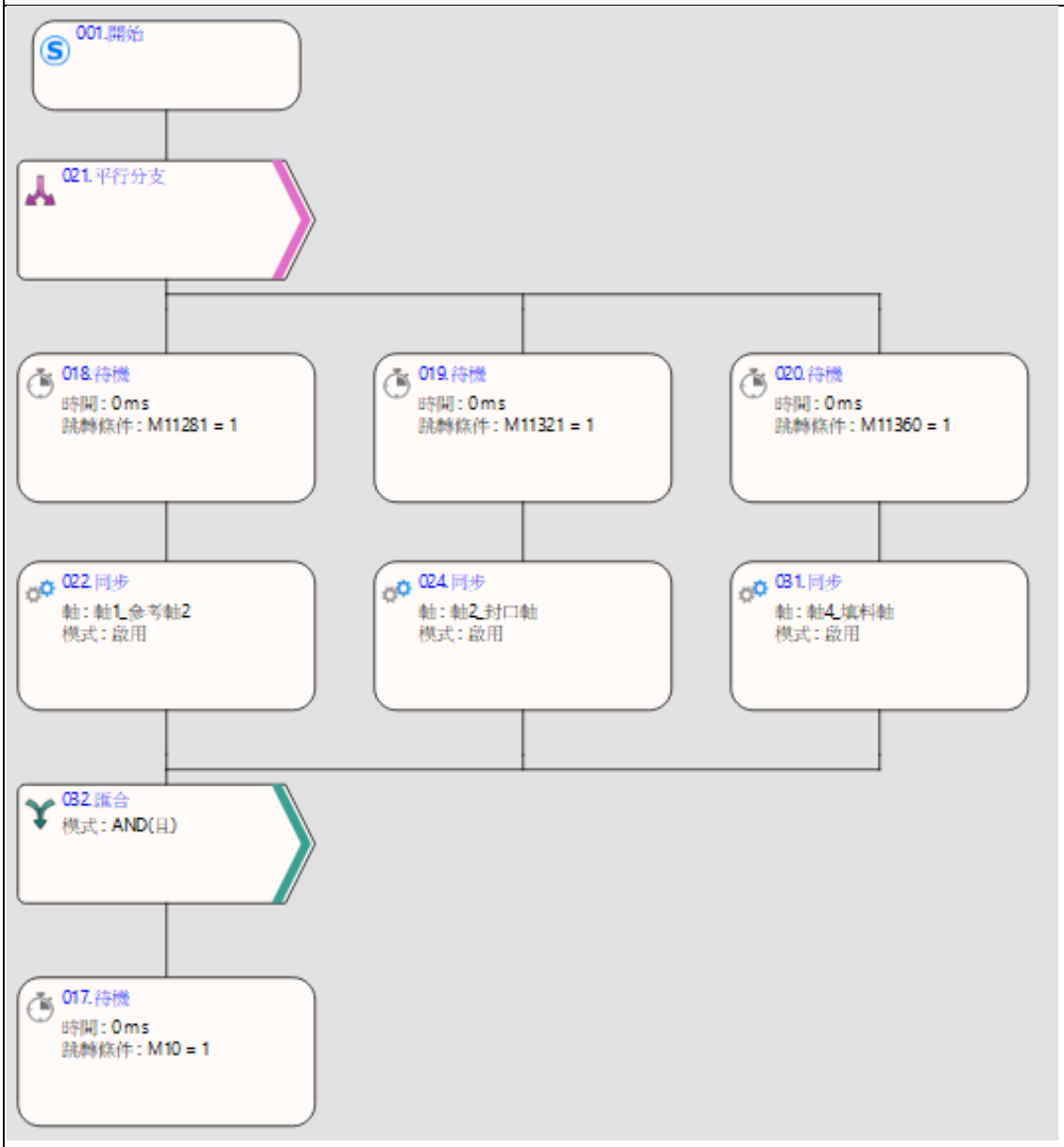


實際運作時的監測圖



Uperlogic	說明
	M9131 起始脈波 伺服連線初始化 初始化完成時， 伺服控制就緒訊號 ON →各軸使能(Servo on) 使能(Servo on)訊號回授 各軸皆 Ready→M4 ON (軸準備完成) 各軸警報發生時 M2 手動→ON 清除警報 M3→ON 錯誤警報清除 M400→ON 回到初始化步驟 #特殊暫存器定義請參考 PLC 指令手冊

Uperlogic	說明
	軸錯誤發生時，無法執行回原動作 本範例復歸 I/O 訊號從 PLC 輸出，所以需使用 M10645 線圈 M12 ON→軸 3 開始原點復歸 回原動作完成→M302 ON M5→ON 開始運動流程控制 軸 5 JOG 啟動→依照運動軸設定的 JOG 參數動作 MD：2，以 JOG 速度吋動 D/R：正方向 (ON) / 負方向 (OFF) R37180：軸 2 同步接點 R37180=1，軸 3 JOG 啟動 M5→ON 運動流程控制 啟動 各軸發生錯誤時，進入錯誤清除步驟

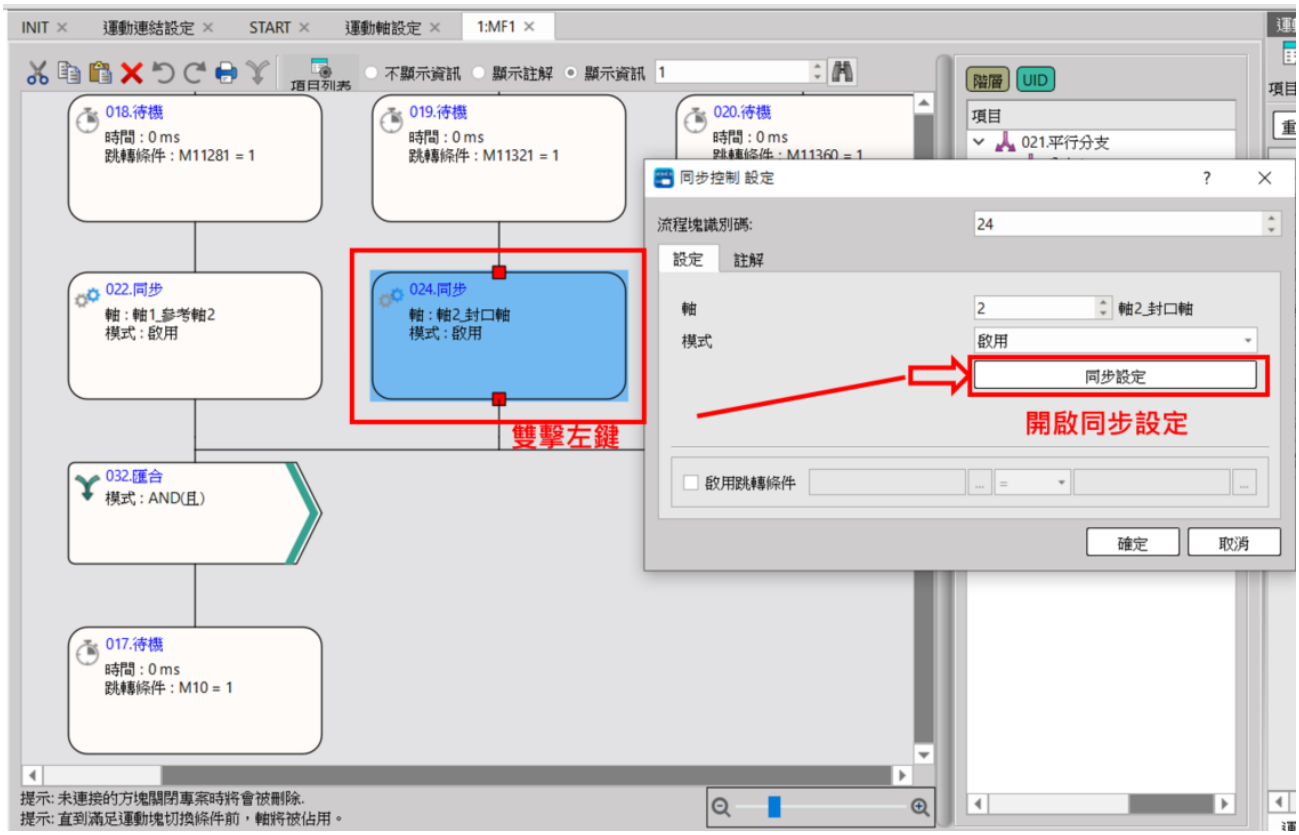
Uperlogic	說明
	流程開始→進入平行分支 進入各分支後，確認伺服準備就緒訊號 開始執行同步動作 (關於同步設定，請參見下頁說明) 同步動作開啟後，直到使用者按下 M10 停止流程 (流程結束同步動作就會解除)

同步設定與 CAM 設定

在運動流程新增”同步”功能方塊後，還需要對該功能方塊進行 CAM 設定，才能讓軸 1、軸 2 和軸 4，正確地跟著主軸座標進行同步 E-CAM 運動，詳細步驟請見下列。

1. **設定功能方塊**

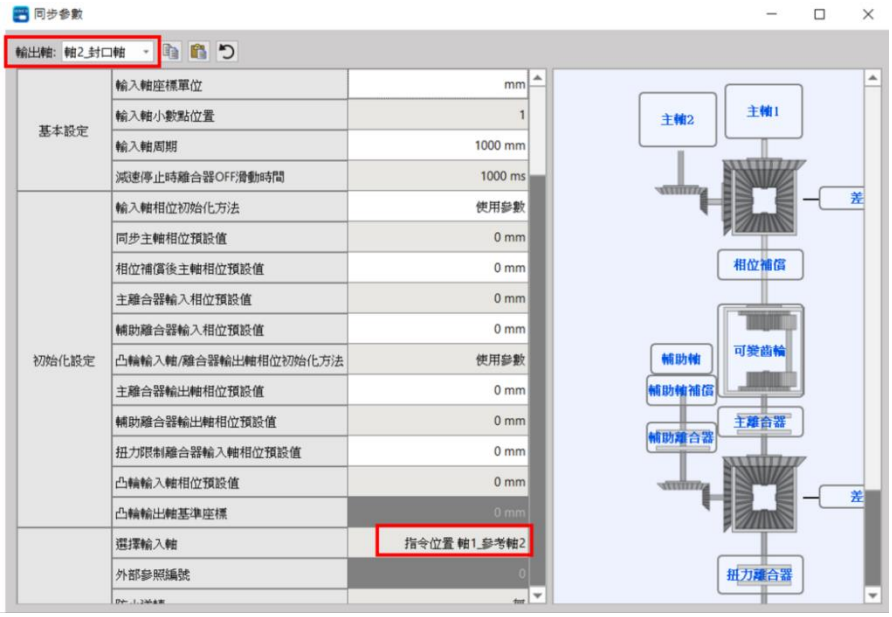
左鍵連點同步區塊→開啟同步設定



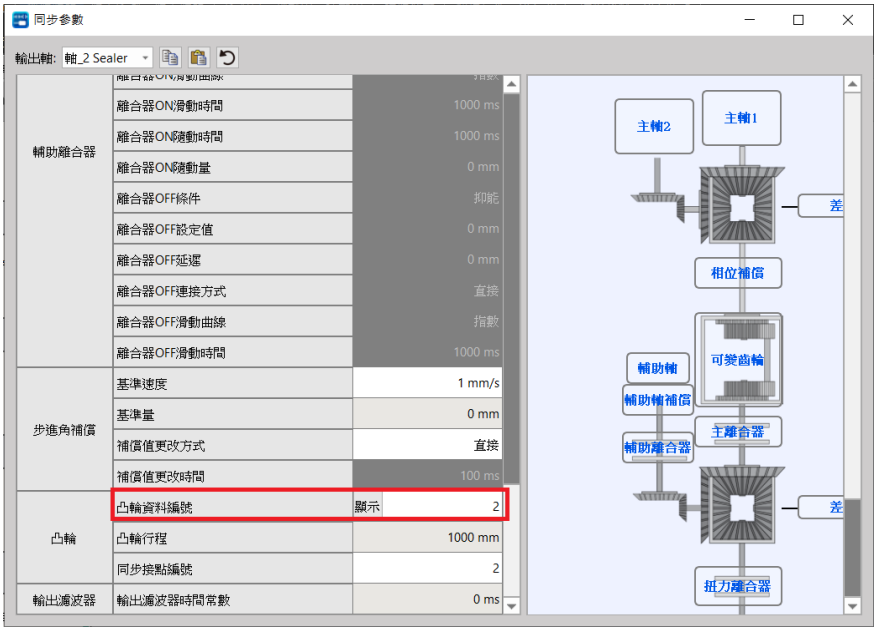
開啟同步設定後，會出現設定視窗如下

以軸 2 封口軸為例，若開啟軸 2 同步設定，可以看到”輸出軸”為軸 2。

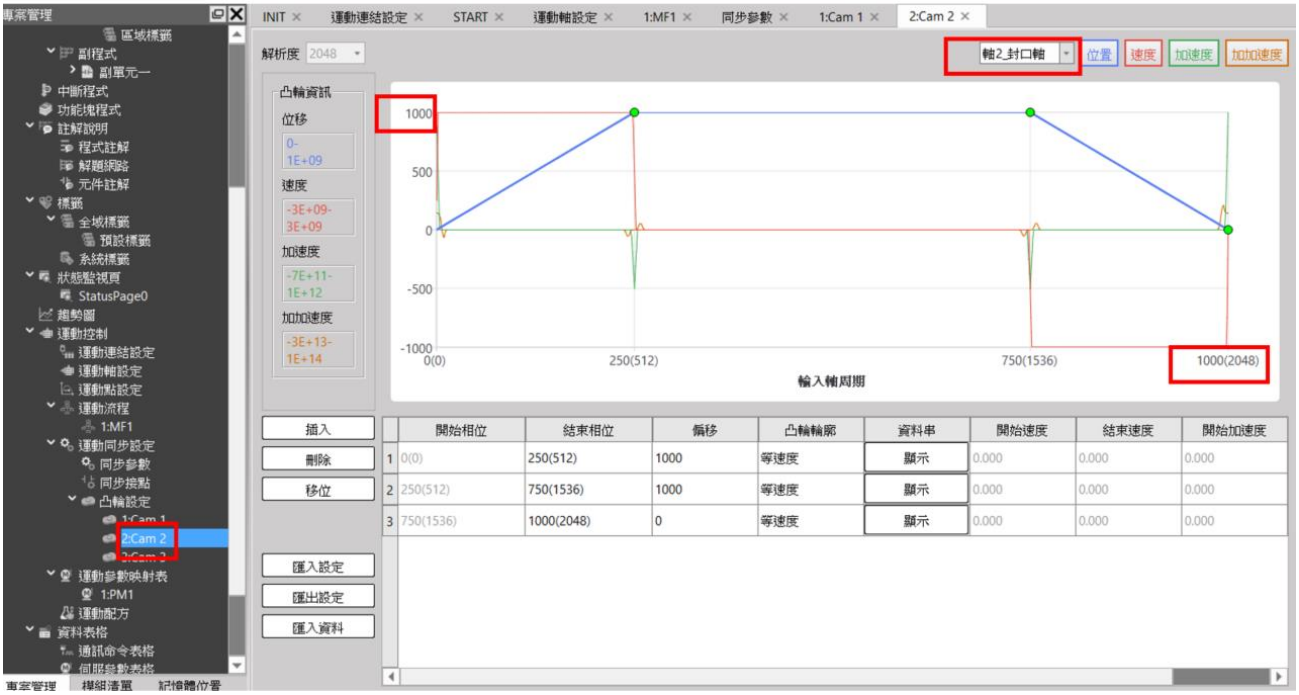
另外，封裝軸的輸入座標參考”參考軸 2”，所以在”選擇輸入軸”，選擇”指令位置軸 1_參考軸 2”



設定輸入與輸出軸後，再設定"凸輪資料編號"，即可讓該軸依照此編號凸輪行程，進行運動

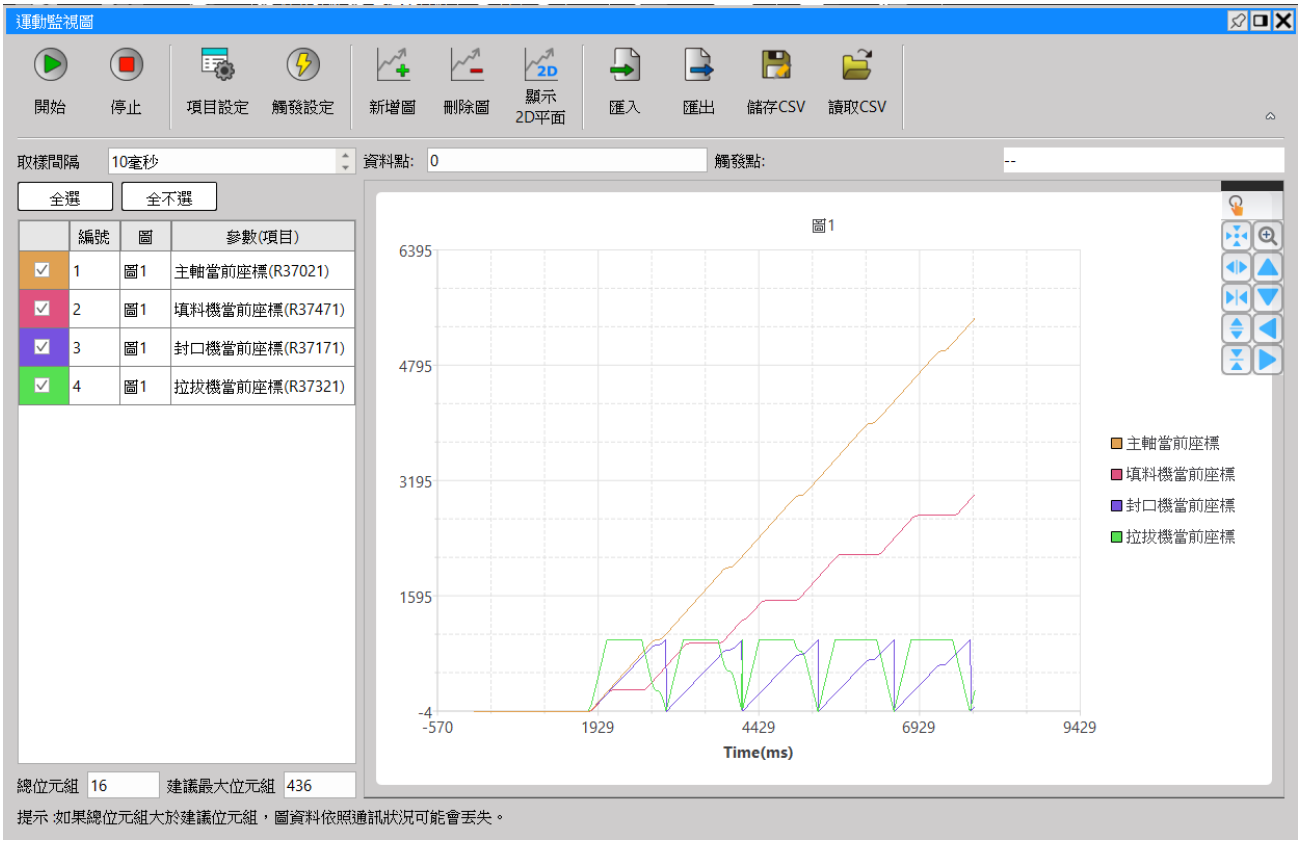


以軸 2 封裝軸為例，當我設定了編號為 2 的 Cam，行程如下圖



顯示軸 2 封裝軸凸輪曲線就會依此行程進行運動，Y 軸的”1000”根據同步參數內的”凸輪行程”做改變，X 軸的”1000(2048)” 根據同步參數內的”輸入軸週期”做改變。以此示範說明輸出軸”軸 2”會根據此凸輪曲線，在輸入軸”軸 1”跑到 1000mm 的位置時，軸 2 會按照此曲線進行位置變化。

行動軌跡參考監視圖如下圖

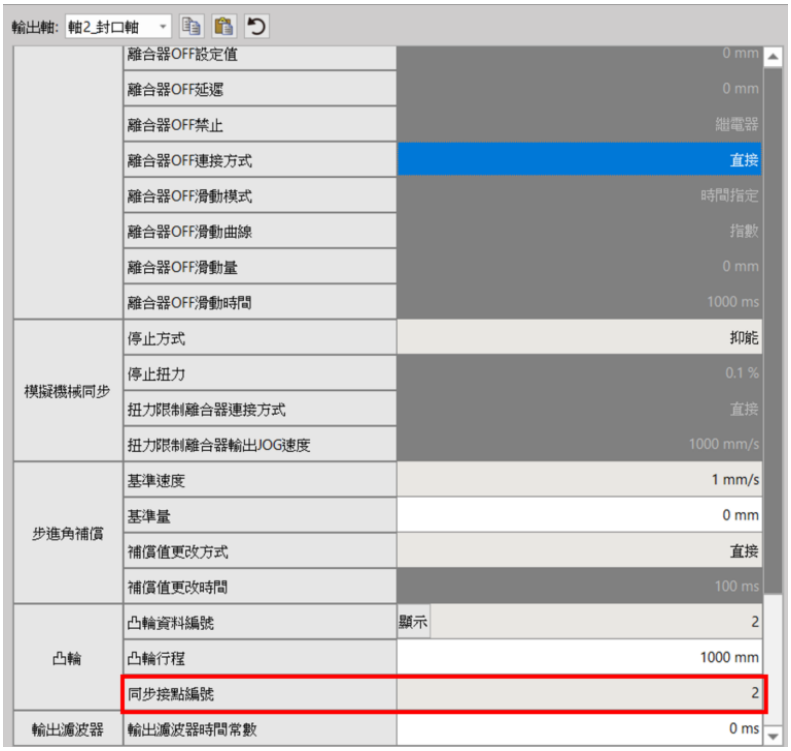


其他軸亦是如此，當各軸的同步與 CAM 行程皆設定完成後

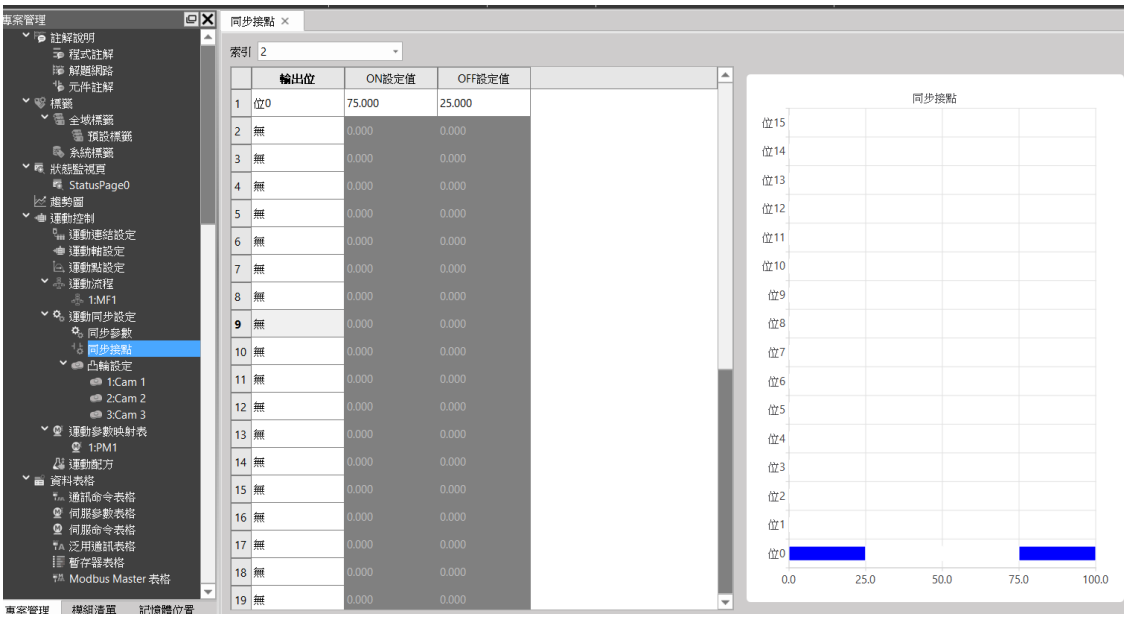
就可以同步進行凸輪 CAM 控制了!

2. 設定同步接點

軸 3 的動作需搭配軸 2 同步接點功能，依照下圖選取同步接點編號 2

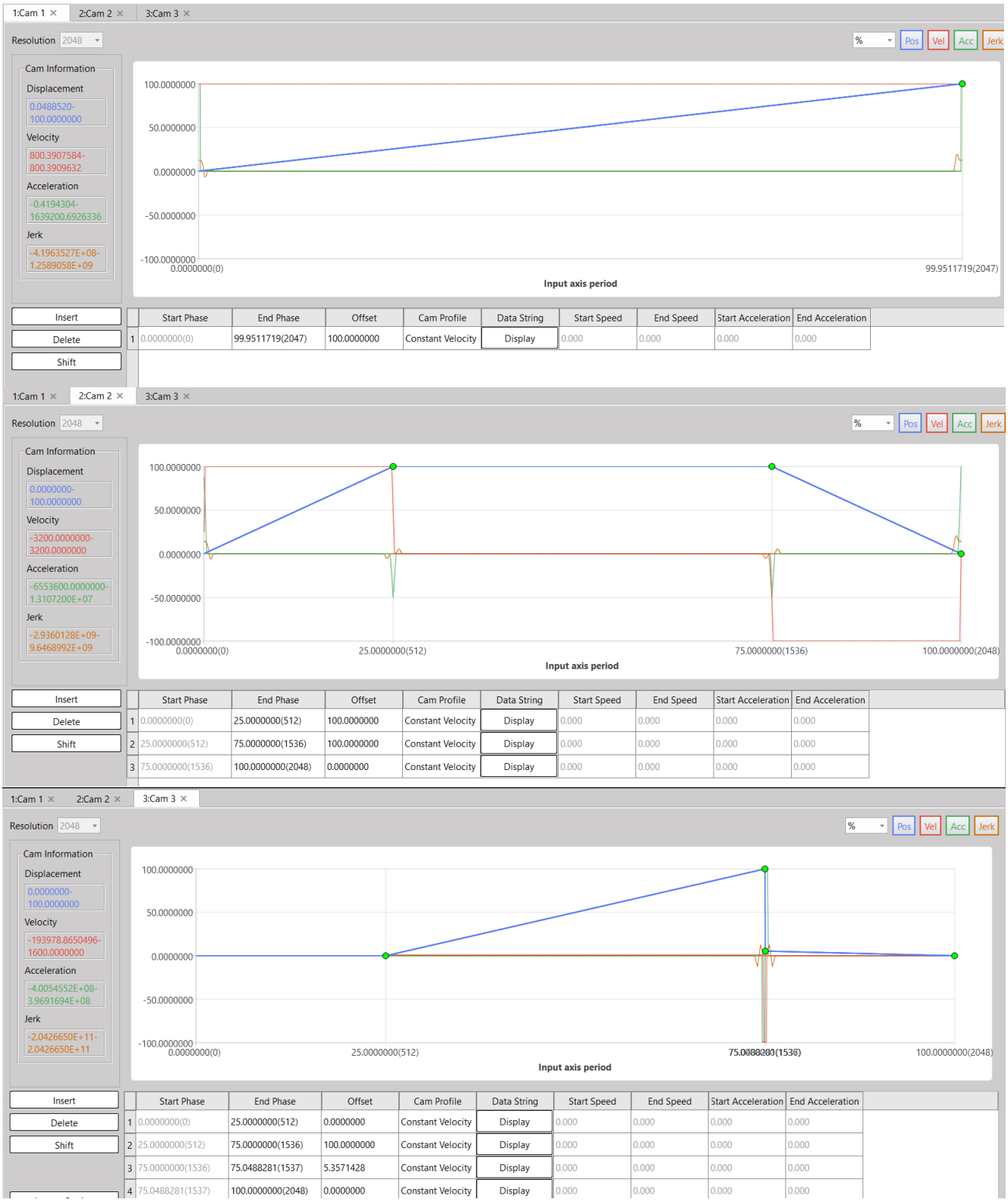


軸 2 同步接點暫存器 R37180 會依造下圖設定變化，以此圖為例在凸輪曲線 75%的位置 R37180=1，25%位置 R37180=0



3. 設定電子凸輪(E-CAM)行程

下圖為各軸 CAM 設定


1:Cam 1
2:Cam 2
3:Cam 3
Resolution 2048
%
Pos
Vel
Acc
Jerk
Cam Information
Displacement
0.0488520-100.0000000
Velocity
800.3907584-800.3909632
Acceleration
-0.4194304-1639200.6926336
Jerk
-4.1963527E+08-1.2589058E+09
100.0000000
50.0000000
0.0000000
-50.0000000
-100.0000000
0.0000000(0)
99.9511719(2047)
Input axis period
Insert
Delete
Shift
Start Phase
End Phase
Offset
Cam Profile
Data String
Start Speed
End Speed
Start Acceleration
End Acceleration
1 0.0000000(0) 99.9511719(2047) 100.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
1:Cam 1
2:Cam 2
3:Cam 3
Resolution 2048
%
Pos
Vel
Acc
Jerk
Cam Information
Displacement
0.0000000-100.0000000
Velocity
-3200.0000000-3200.0000000
Acceleration
-6553600.0000000-1.3107200E+07
Jerk
-2.9360128E+09-9.6468992E+09
100.0000000
50.0000000
0.0000000
-50.0000000
-100.0000000
0.0000000(0)
25.0000000(512)
75.0000000(1536)
100.0000000(2048)
Input axis period
Insert
Delete
Shift
Start Phase
End Phase
Offset
Cam Profile
Data String
Start Speed
End Speed
Start Acceleration
End Acceleration
1 0.0000000(0) 25.0000000(512) 100.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
2 25.0000000(512) 75.0000000(1536) 100.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
3 75.0000000(1536) 100.0000000(2048) 0.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
1:Cam 1
2:Cam 2
3:Cam 3
Resolution 2048
%
Pos
Vel
Acc
Jerk
Cam Information
Displacement
0.0000000-100.0000000
Velocity
-193978.8650496-1600.0000000
Acceleration
-4.0054552E+08-3.9691694E+08
Jerk
-2.0426650E+11-2.0426650E+11
100.0000000
50.0000000
0.0000000
-50.0000000
-100.0000000
0.0000000(0)
25.0000000(512)
75.0000000(1536)
100.0000000(2048)
Input axis period
Insert
Delete
Shift
Start Phase
End Phase
Offset
Cam Profile
Data String
Start Speed
End Speed
Start Acceleration
End Acceleration
1 0.0000000(0) 25.0000000(512) 0.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
2 25.0000000(512) 75.0000000(1536) 100.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
3 75.0000000(1536) 75.0488281(1537) 5.3571428 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000
4 75.0488281(1537) 100.0000000(2048) 0.0000000 Constant Velocity Display 0.000 0.000 0.000 0.000

4. 運動軸設定參考

		1	2	3	4	5
基本設定	軸名稱	軸1_參考軸2	軸2_封口軸	軸3_拉拔軸	軸4_填料軸	軸5_參考軸1
	軸類型	虛擬伺服	虛擬伺服	虛擬伺服	虛擬伺服	虛擬伺服
	編碼器類型	增量型	增量型	增量型	增量型	增量型
單位設定	單位	mm	mm	mm	mm	mm
	小數點位置	1	1	1	1	1
	脈波/圈	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev	131072 PLS/Rev
	單位/圈	100 mm/Rev	100 mm/Rev	100 mm/Rev	100 mm/Rev	100 mm/Rev
	速度單位	指令位置/秒	指令位置/秒	指令位置/秒	指令位置/秒	指令位置/秒
	速度增益	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
操作設定	開始速度	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
	最大馬達速度	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制
	預設加速度	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制
	預設減速度	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制
	軟限制(+)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
	軟限制(-)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
	跟蹤誤差容許範圍	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
	跟蹤誤差容許時間	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms	0 ms
	定位完成容許誤差	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
	定位完成檢查時間	10 ms	10 ms	10 ms	10 ms	10 ms
	最大馬達扭矩	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制
	最大扭矩限制(+)	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制
	最大扭矩限制(-)	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制	沒限制
停止	停止模式	立即停止	立即停止	立即停止	立即停止	立即停止
	停止減速度	1000 mm/s²	1000 mm/s²	1000 mm/s²	1000 mm/s²	1000 mm/s²
原點復歸	復歸模式	當前位置為原點	當前位置為原點	當前位置為原點	當前位置為原點	當前位置為原點
	復歸IO來源	從伺服驅動	從伺服驅動	從伺服驅動	從伺服驅動	從伺服驅動
	復歸開始方向	正方向	正方向	正方向	正方向	正方向
	原點復歸偏移	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
	復歸搜尋速度	10000 mm/s	10000 mm/s	10000 mm/s	10000 mm/s	10000 mm/s
	復歸爬行速度	1000 mm/s	1000 mm/s	1000 mm/s	1000 mm/s	1000 mm/s
	復歸減速度	1000 mm/s²	1000 mm/s²	1000 mm/s²	1000 mm/s²	1000 mm/s²
	極限開關(-)(DI)	60FD:00	60FD:00	60FD:00	60FD:00	60FD:00
	極限開關(+)(DI)	60FD:01	60FD:01	60FD:01	60FD:01	60FD:01
	原點開關(DI)	60FD:02	60FD:02	60FD:02	60FD:02	60FD:02
	原點零點訊號數	0	0	0	0	0
	JOG啟動速度	1 mm/s	1 mm/s	1 mm/s	1 mm/s	1 mm/s
點動	JOG速度	1000 mm/s	100 mm/s	1000 mm/s	2000 mm/s	1000 mm/s
	JOG加速度	1000 mm/s²	1000 mm/s²	10000 mm/s²	20000 mm/s²	10000 mm/s²
	JOG減速度	1000 mm/s²	1000 mm/s²	10000 mm/s²	20000 mm/s²	10000 mm/s²
	吋動距離	1000 mm	1 mm	1 mm	1 mm	1000 mm
探針	探針1來源	禁用	禁用	禁用	禁用	禁用
	探針1模式	上緣 單次	上緣 單次	上緣 單次	上緣 單次	上緣 單次
	探針2來源	禁用	禁用	禁用	禁用	禁用
	探針2模式	上緣 單次	上緣 單次	上緣 單次	上緣 單次	上緣 單次