

使用說明

iR-PU01-P

本手冊將介紹 iR-PU01-P 系列的規格與使用方式

UM019004T_20231116

Table of Contents

1. 產品外觀	1
2. 產品規格	2
2.1 模組規格.....	2
2.2 數位輸入規格.....	2
2.3 數位輸出規格.....	2
3. 指示燈號	3
3.1 AX1 LED	3
3.2 Run/Error/Warn LED	3
3.3 I/O LED	3
4. 故障排除	4
4.1 功能塊錯誤.....	4
4.2 Warning.....	4
4.3 Error	5
4.3.1 錯誤碼	5
4.3.2 錯誤子代碼	6
5. 配線	8
5.1 配線注意事項.....	8
5.2 數位輸入輸出配線圖.....	9
5.3 差動輸出配線圖.....	10
5.4 差動輸入配線圖.....	10
6. 耦合器連接	11
6.1 iR-COP	11
6.2 iR-ECAT	11
6.3 iR-ETN.....	11
6.3.1 iR-ETN 軸變數實例資料交換區.....	11
6.3.2 iR-ETN 軸物件讀寫方式.....	12
6.3.3 NMT 控制地址 0xFFF8(65528).....	13
6.4 模組位置(Slot)與軸數(Axis)關係.....	13
7. 功能	15
7.1 功能列表.....	15
7.2 高速脈波輸出.....	15
7.3 高速脈波輸入(增量型編碼器)	16
7.4 定位功能 (支援 Buffer Mode).....	18
7.5 定速功能.....	19
7.6 回原點功能.....	20
7.7 同步運動功能(Gear/MPG).....	21
7.8 CAM 同步運動功能.....	22

7.9	凸輪開關(Digital Cam Switch)	22
7.10	Capture 功能.....	23
7.11	可調整的 I/O 接腳屬性與功能定義	23
7.12	運動功能可搭配 I/O 控制一起使用	23
7.13	支援 4 通道 24V 高速計數功能	25
8.	物件字典 (Object Dictionary)	26
8.1	Manufacturer Specific Profile Area (5500h - 58FFh)	26
8.1.1	Digital Input : 5500h	30
8.1.2	Pulse Input Method : 5501h	31
8.1.3	Input Polarity : 5502h	32
8.1.4	Digital Input Function : 5503h	32
8.1.5	Digital Input Filter : 5504h	32
8.1.6	Digital Output : 5510h	33
8.1.7	Pulse Output Method : 5511h	33
8.1.8	Output Polarity : 5512h	34
8.1.9	Digital Output Function : 5513h	34
8.1.10	Digital Output Abort Connection Option : 5514h.....	34
8.1.11	PWM Output Setting : 551Ah	34
8.1.12	Axis Setting0 : 5520h	35
8.1.13	Axis Setting1 : 5521h	35
8.1.14	Additional position modulo range : 5528h	35
8.1.15	Additional home offset : 5529h	35
8.1.16	Gear Motion Setting : 5530h	35
8.1.17	Sub Error Code : 553Fh	36
8.1.18	CAM Motion Settings : 5540h	36
8.1.19	CAM Table 0 Settings : 5541h	36
8.1.20	CAM Table 0 X(Master) : 5542h	36
8.1.21	CAM Table 0 Y(Slave) : 5543h	37
8.1.22	CAM Table 0 V : 5544h	37
8.1.23	CAM Table 0 A : 5545h	37
8.1.24	CAM Table 1 Settings : 5546h	37
8.1.25	CAM Table 1 X(Master) : 5547h	37
8.1.26	CAM Table 1 Y(Slave) : 5548h	37
8.1.27	CAM Table 1 V : 5549h	38
8.1.28	CAM Table 1 A : 554Ah.....	38
8.1.29	CAM Table 2 Settings : 554Bh	38
8.1.30	CAM Table 2 X(Master) : 554Ch	38
8.1.31	CAM Table 2 Y(Slave) : 554Dh.....	38

8.1.32 CAM Table 2 V : 554Eh	38
8.1.33 CAM Table 2 A : 554Fh	38
8.1.34 DigitalCamSwitch Enable : 5580h	38
8.1.35 DigitalCamSwitch Track Position ValueSource : 5581h	39
8.1.36 DigitalCamSwitch MC_CAMSWITCH_REF : 5583h	39
8.1.37 Motion Output Setting : 558Fh	39
8.1.38 Capture Enable : 5590h	40
8.1.39 Capture Status : 5591h	41
8.1.40 Capture Settings : 5592h	41
8.1.41 Capture Value : 5598h	42
8.1.42 Motion Trigger Setting : 559Fh	42
8.1.43 HW_Counter Function : 55C0h	42
8.1.44 Module Mode : 55F0h	43
8.1.45 Digital Input High Speed Counter Function : 55D0h~55D3h	43
8.2 Standardized device profile Area (6000h - 7FFFh)	44
9. 運動控制功能塊	47
9.1 功能塊列表	47
9.2 下載安裝	47
9.3 Library 的手冊取得更詳細的說明。軸狀態 MC_Status	48
9.4 軸的建立與設定	49
9.5 功能塊基本操作	51
9.6 軸控功能啟動 MC_Power	52
9.7 速度模式移動 MC_MoveVelocity	52
9.8 歸原點 MC_Home	53
9.9 絕對位置移動 MC_MoveAbsolute	53
9.10 相對位置移動 MC_MoveRelative	54
9.11 停止 MC_Stop、暫停 MC_Halt	55
9.12 錯誤重置 MC_Reset	55
9.13 電子齒輪 MC_Gear_Weintek(MPG)	56
9.14 電子凸輪 MC_CAM_Weintek	58
10. CODESYS CANopen 快速啟動 iR-PU01-P 步驟：	63
10.1 安裝並加入 Weintek Library	63
10.2 開啟新專案並加入 iR-PU01-P 裝置	63
10.3 設定運動參數	64
10.4 宣告及編程	64
10.5 Axis I/O Mapping 軸變數映射	65
10.6 登入試運轉	66
11. CODESYS PLCopenXML 設定 iR-PU01-P 步驟：	67

11.1	安裝並加入 Weintek Library	67
11.2	匯入 PLCopenXML	67
12.	iR-PU01-P PWM 功能使用步驟：	69
12.1	設定輸出為 PWM 功能	69
12.2	設定 PWM 參數	69
12.3	啟動 PWM 輸出	70
13.	iR-PU01-P 4 通道 24V 高速計數模式使用步驟.....	71
13.1	設定 PU 模式	71
13.2	Power ON	71
13.3	啟動計數器.....	72

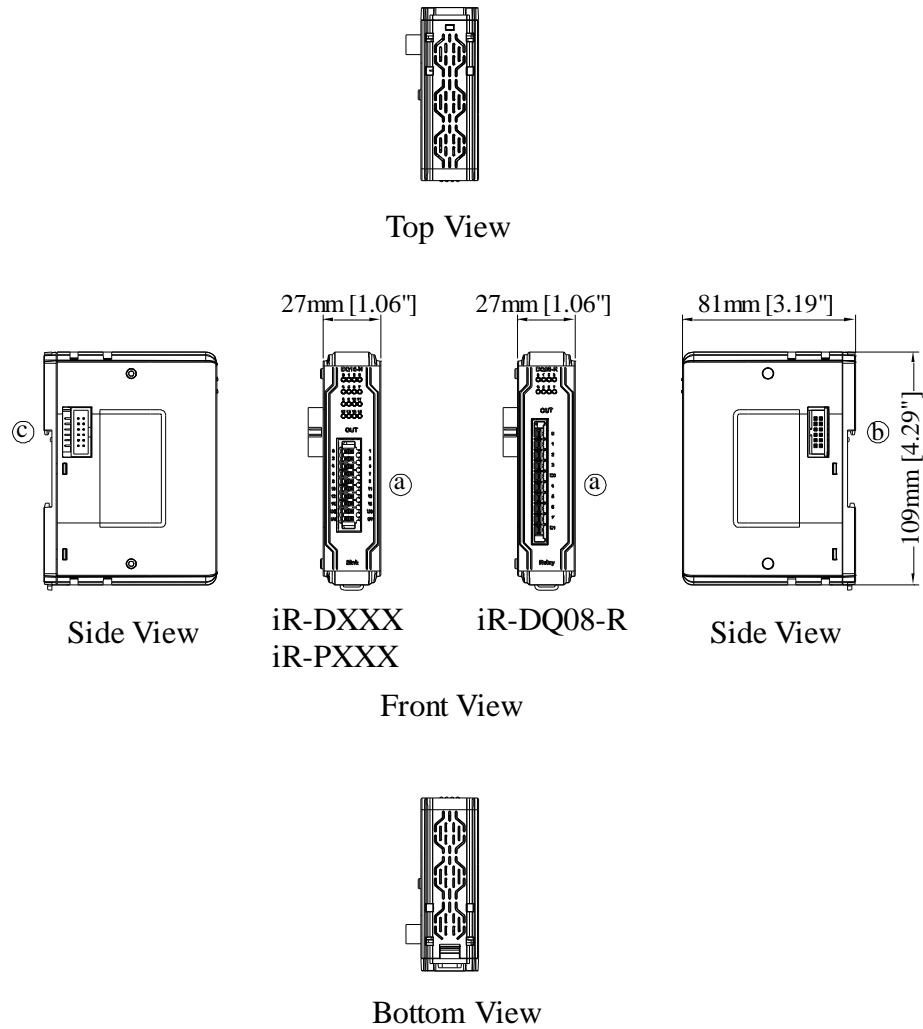
CODESYS ® is a trademark of CODESYS GmbH.

本文中出現的其他公司名、產品名或商標均為各公司的商標或註冊商標。

本文件中的資訊可能隨時變更，本公司將不另行通知。

Copyright® 2023 WEINTEK IIOT LTD. All rights reserved.

1. 產品外觀



a	終端接口	b.c	擴充接口
---	------	-----	------

2. 產品規格

2.1 模組規格

型號		iR-PU01-P
規格	軸數	1- Axis
	PCB 塗層	有
	外殼材質	工業塑膠
	外型尺寸 WxHxD	27 x 109 x 81 mm
	重量	約 0.12 kg
	安裝方式	35 mm 鋁軌固定
環境	防護等級	IP20
	儲存環境溫度	-20° ~ 70°C (-4° ~ 158°F)
	操作環境溫度	0° ~ 55°C (32° ~ 131°F)
	相對環境濕度	10% ~ 90% (非冷凝)
連接線	線徑	AWG 28-16
認證	電磁干擾耐受度	符合 EN 55032: 2012+AC: 2013, Class A EN 61000-6-4: 2007+A1:2011 EN 55024: 2010+A1: 2015 EN 61000-6-2:2005

2.2 數位輸入規格

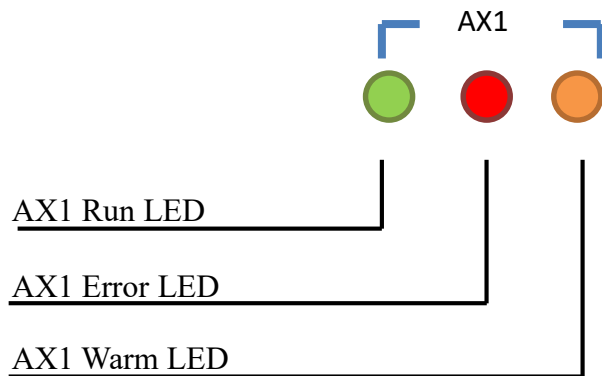
項目	Sink 輸入	差動輸入
數位輸入	4	3 (A/B/Z phase)
消耗電流	5mA@24VDC	符合 ANSI 標準 TIA/EIA-485-A
高輸入電壓	15~28 VDC	-
低輸入電壓	0~5 VDC	-
最大輸入頻率	200KHz	2MHz
輸入阻抗	3 KΩ	-
指示燈	紅色 LED	

2.3 數位輸出規格

項目	Source 輸出	差動輸出
數位輸出	4	2 (A/B phase)
消耗電流	50mA@24VDC	符合 ANSI 標準 TIA/EIA-485-A
最大輸出頻率	40KHz	2MHz
指示燈	紅色 LED	

3. 指示燈號

3.1 AX1 LED



3.2 Run/Error/Warn LED

Run LED	敘述
OFF	軸未就緒 (Axis is not ready)
閃爍	軸準備就緒 (Axis is ready)
ON	軸運行中 (Axis is busy)
Error LED	敘述
OFF	無錯誤 (No errors)
ON	錯誤發生 (Error occurred)
Warn LED	敘述
OFF	無警示 (No warnings)
ON	警示：無法到達所設定的軸速度軌跡

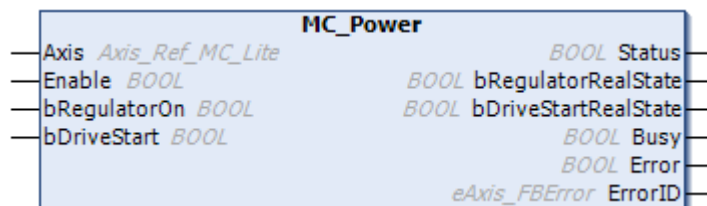
3.3 I/O LED

IN 0-3 狀態	敘述
OFF	Digital Input OFF
ON	Digital Input ON
OUT 0-3 狀態	敘述
OFF	Digital Output Set OFF
ON	Digital Output set ON
PA/PB 狀態	敘述
OFF	PA/PB Pulse Output OFF
ON	PA/PB Pulse Output ON
A/B/Z 狀態	敘述
OFF	A/B/Z Pulse Input OFF
ON	A/B/Z Pulse Input ON

4. 故障排除

4.1 功能塊錯誤

使用功能塊時，由各功能塊的 **Error** 輸出腳，可得知功能塊發生錯誤，並可從 **ErrorID** 得知錯誤代碼，下表為各錯誤代碼的故障排除。



錯誤碼	狀況描述	故障排除
AXIS_NOT_READY	運動時軸未就緒	排除其他錯誤後開啟 MC_Power 到 Status 為 True 的狀態重新啟動運動
AXIS_BUFFER_FULL	定位運動 Buffer 已滿	請修改程式避免將過多的定位運動排入 Buffer，並使用 MC_Reset 清除錯誤
AXIS_MOTION_ERROR	運動錯誤	請參考 4.3 的 Error 故障排除
AXIS_HOMING_ERROR	回原點錯誤	請檢查回原點的參數與環境設定，並參考 Error Code 故障排除
AXIS_TRANSITION_ERROR	錯誤的運動模式切換	請修改程式避免 MC_HOME 和其他模式運動相互切換，以及定位運動以 Buffered 的方式與非定位運動接續，並使用 MC_Reset 清除錯誤。

4.2 Warning

當 Warning LED ON，或者在 Digital Input Byte0，Bit 7 為 1 時發生 Warning。

Digital Input Byte0		
Axis Number	Index	Sub-index
Axis 0	5500h	01h
Axis 1	5600h	01h
Axis 2	5700h	01h
Axis 3	5800h	01h

Warning 狀況發生於，在執行定位命令時，由於目標速度與加速度、減速度以及

Jerk 設定的組合中，由於 Jerk 限制讓加速或減速到目標速度前無法達到設定的加速度，或是在整個加速和減速的過程中花費的時間比較久，以致無法在定位的距離內加速到設定的目標速度。此時會將目標速度降低，並以不使用 Jerk 限制的方式來執行並完成定位。在不改變 Jerk 限制的情況下，可重新調整目標速度與加減速的參數以排除 Warning 狀況。

4.3 Error

發生Error時，可從模組外觀上的Error LED是否為ON得知，或在程式中可以從功能塊的ErrorID以及軸的狀態機MC_Status是否為ErrorStop得知。

發生Error的原因可由Axis變數中的ErrorCode錯誤代碼得知。若想獲取更詳細的錯誤原因，可再使用通訊指令 (e.g. SDO_READ4) 讀取該軸的Sub Error code 553Fh。

根據錯誤碼的成因檢查並排除問題後，使用 MC_Reset 功能塊將軸的錯誤清除後，依狀況使用 MC_Power 讓軸重新回復到準備就緒 Standstill 的狀態。

4.3.1 錯誤碼

錯誤代碼	狀況描述	錯誤原因
16#6180	運動錯誤 0	運動執行期間 MC_POWER OFF (含斷線、PLC Stop/Reset)
16#6181	運動錯誤 1	運動執行期間, CiA402 運動模式切換到錯誤模式
16#6182	運動錯誤 2	iR-PU01-P 內部運動軌跡計算錯誤 (含 Blending 造成的錯誤)
16#618A	Homing 參數錯誤	Homing 相關參數錯誤或使用之外部訊號未配置
16#6280	軟體極限錯誤	運行位置即將或是已經超過軟體極限
16#6281	運動方向已被禁止	運動方向朝著未解除之硬極限方向移動
16#8612	目標位置超出範圍	目標位置超出軟極限或是旋轉軸之範圍
16#6320	功能塊參數錯誤	該功能會用到的各項參數中有超出限制或不合法
16#6380	參數錯誤 0	脈波輸出型式設定錯誤
16#6381	參數錯誤 1	脈波輸入型式設定錯誤
16#6382	參數錯誤 2	軸單位比例的分子或分母其各項相乘積過大(INT_MAX)
16#6383	參數錯誤 3	1 st 附帶軸單位比例的分子或分母其各項相乘積過大
16#6384	參數錯誤 4	2 nd 附帶軸單位比例的分子或分母其各項相乘積過大
16#6385	參數錯誤 5	Gear 相關參數設定錯誤
16#6386	參數錯誤 6	CAM 相關參數設定錯誤
16#9080	外部錯誤訊號 0	正極限訊號觸發
16#9081	外部錯誤訊號 1	負極限訊號觸發

16#9082	外部錯誤訊號 2	強制停止訊號觸發
16#7500	通訊錯誤	曾出現通訊錯誤斷線或 Heartbeat Timeout 等狀況

4.3.2 錯誤子代碼

當錯誤發生時，可讀取物件字典地址 5X3F*，記錄該錯誤的子代碼，可幫助使用者除錯。*X 為軸的順序。X=5 為第 0 軸；X=6 為第 1 軸；X=7 為第 2 軸；X=8 為第 3 軸。

錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#618A	1	Homing method 設定錯誤
	2	未設定正極限
	3	未設定負極限
	4	未設定 Index
	5	未設定 Home Switch
	6	回原點過程中，碰觸到未用於回原點的極限
	7	回原點完成時，碰觸到極限
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#6320	1	V Bias 設定超過最大速度
	2	速度設定錯誤
	3	加速度設定錯誤
	4	減速度設定錯誤
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#6382	1	608Fh、6091h、6092h Sub1 的參數相乘過大
	2	608Fh、6091h、6092h Sub2 的參數相乘過大
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#6383	1	60E6h、60E8h、60EEh Sub1 的參數相乘過大
	2	60EBh、60EDh、60E9h Sub1 的參數相乘過大
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#6384	1	60E6h、60E8h、60EEh Sub2 的參數相乘過大
	2	60EBh、60EDh、60E9h Sub2 的參數相乘過大
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#6385	1	未定義編碼器為主軸編碼器
	2	主軸方向全禁止
	3	從軸方向全禁止
	4	齒輪比分母設為 0
	5	功能塊設定之加速度超過最大加速度
	6	功能塊設定之減速度超過最大減速度
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#6386	1	未定義編碼器為主軸編碼器

	2	MasterScaling 設定錯誤
	3	SlaveScaling 設定錯誤
	4	startMode 設定錯誤
	5	CamTableID 設定錯誤
	6	指定之凸輪表內容錯誤(主軸未嚴格遞增)
	7	EngageMode 設定錯誤
	8	EngageDirection 設定錯誤
錯誤代碼	錯誤子代碼	錯誤原因
16#7500	1	運動中出現的通訊錯誤
	2	非運動或錯誤狀態中出現的通訊錯誤

5. 配線

5.1 配線注意事項

- 差動通訊線
 - a. 通訊線應盡量縮短長度，最大長度支援 500 公尺（屏蔽線）/300 公尺（非屏蔽線）。
 - b. 通訊線建議使用雙絞線，且符合阻抗匹配。
 - c. 如果通訊線暴露在閃電或雷擊的環境中，請採取必要的避雷措施或避雷設備。
 - d. 通訊線請務必遠離交流電源線。
 - e. 通訊線請務必遠離高能量快速開關的直流電源線。

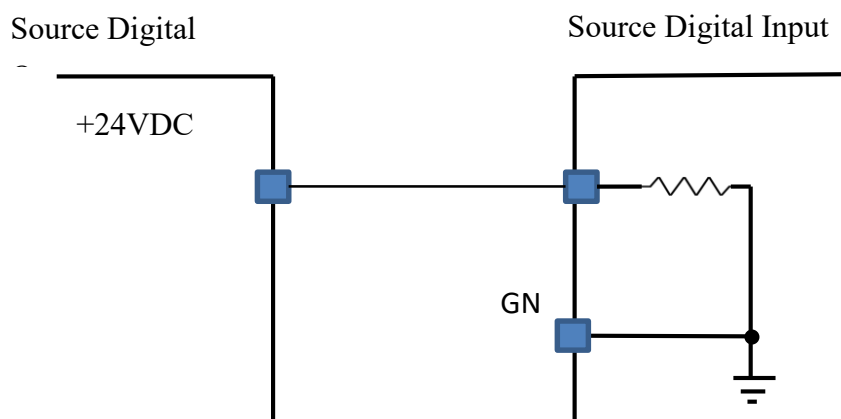
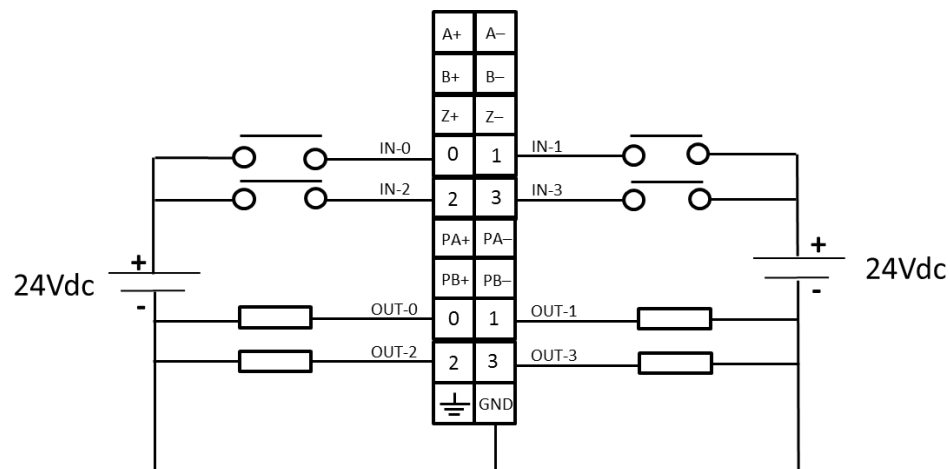
- 數位輸出接線

數位輸出的電壓範圍 24 VDC (-15%/+20%)，每點數位輸出最大電流為 50mA，請依照規格使用。

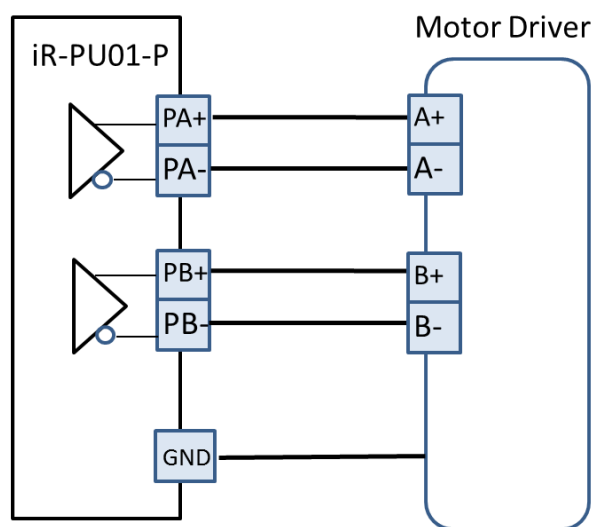
- 數位輸入接線

數位輸入 On 電壓範圍 15~28VDC，OFF 電壓範圍 5V，輸入阻抗為 3 K Ω ，請依照規格使用。

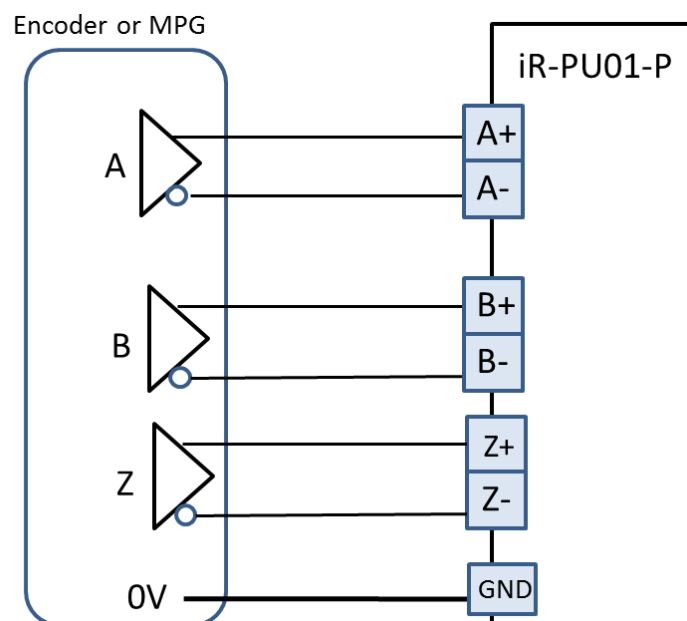
5.2 數位輸入輸出配線圖



5.3 差動輸出配線圖



5.4 差動輸入配線圖



6. 耦合器連接

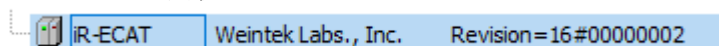
6.1 iR-COP

- iR-COP 只能支援 4 台 iR-PU01-P
- iR-COP 軟體版本需 1.00.3(含)以上版本
- EDS file 需使用 Revision 16#00000003 版本



6.2 iR-ECAT

- iR-ECAT 只能支援 4 台 iR-PU01-P
- iR-ECAT 軟體版本需 1.00.2(含)以上版本
- ESI file 需使用 Revision 16#00000002 版本



6.3 iR-ETN

- iR-ETN 只能支援 4 台 iR-PU01-P
- iR-ETN 軟體版本需 1.0.2.0
- iR-ETN 搭配 iR-PU01-P 作運動控制，有運動控制專用的 Modbus 地址，詳細參考 6.3.1~6.3.3

6.3.1 iR-ETN 軸變數實例資料交換區

Name	Modbus Address	Size
Axis 0 Input	40000~40015	32bytes
Axis 1 Input	40016~40031	32bytes
Axis 2 Input	40032~40047	32bytes
Axis 3 Input	40048~40063	32bytes
Axis 0 Output	40500~40515	32bytes
Axis 1 Output	40516~40531	32bytes
Axis 2 Output	40532~40547	32bytes
Axis 3 Output	40548~40563	32bytes

以軸 0 作範例：

Axis 0 Input

項目	地址(Dec)	說明				
1	40000	High byte	Axis 0 Mode of Operation Display	USINT	Unsigned 8	Dec
		Low byte	Axis 0 Digital Input	BYTE	Unsigned 8	Hex

2	40001	Axis 0 Status Word		UINT	Unsigned 16	Hex
3	40002	Axis 0 Position actual value (Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
4	40003	Axis 0 Position actual value (Hi word)				
5	40004	Axis 0 Velocity actual value(Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
6	40005	Axis 0 Velocity actual value(Hi word)				
7	40006	Axis 0 Position demand internal value(Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
8	40007	Axis 0 Position demand internal value(Hi word)				
9	40008	High Byte	Axis 0 Digital Output Status	BYTE	Unsigned 8	Hex
		Low byte	Axis 0 Capture Channel Status	BYTE	Unsigned 8	Hex
10	40009	Axis 0 Error code		UINT	Unsigned 16	Hex
11	40010	Axis 0 2nd additional position actual value (Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
12	40011	Axis 0 2nd additional position actual value(Hi word)				
	40012 ~40015	保留				

Axis 0 Output

項目	地址(Dec)	説明				
1	40500	High Byte	Axis 0 Mode of Operation	USINT	Unsigned 8	Dec
		Low byte	Axis 0 Digital Output	BYTE	Unsigned 8	Hex
2	40501	Axis 0 Control word		UINT	Unsigned 16	Dec
3	40502	Axis 0 Target position (Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
4	40503	Axis 0 Target position (Hi word)				
5	40504	Axis 0 Profile velocity (Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
6	40505	Axis 0 Profile velocity (Hi word)				
7	40506	Axis 0 Target velocity (Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
8	40507	Axis 0 Target velocity (Hi word)				
9	40508	Axis 0 Profile acceleration (Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
10	40509	Axis 0 Profile acceleration (Hi word)				
11	40510	Axis 0 Profile deceleration(Lo word)		DINT	Signed 32	Dec
12	40511	Axis 0 Profile deceleration (Hi word)				
	40512 ~40515	保留				

6.3.2 iR-ETN 軸物件讀寫方式

使用 iR-ETN 讀取或寫入 iR-PU01-P 的內部參數，必須使用特定的讀寫方式才能成功取得或寫入參數。

讀寫方式如下：

R/W	地址(HEX)	說明					
Write Object	0xFFF0	Index					
	0xFFF1	Sub-index (High Byte)					
		Length (Low Byte)					
	0xFFF2	Hi Byte	0x56		WORD	DWORD	
		Lo Byte	0x78	BYTE			
	0xFFF3	Hi Byte	0x12				
		Lo Byte	0x34				
依序寫入 0xFFF0~0xFFF3。資料會在寫入 0xFFF3 時，觸發傳送給 iR-PU01-P							
Read Object	0xFFF4	Index					
	0xFFF5	Sub-index (High Byte)					
		Length (Low Byte)					
	0xFFF6	Hi Byte	0x56		WORD	DWORD	
		Lo Byte	0x78	BYTE			
	0xFFF7	Hi Byte	0x12				
		Lo Byte	0x34				
Step1：依序寫入 0xFFF4~0xFFF5。要讀取的 iR-PU01-P object，會在寫入 0xFFF5 觸發讀取 iR-PU01-P 的 Object，並將資料放置 0xFFF6~0xFFF7。							
Step2：讀取 0xFFF6~0xFFF7 Object 資料。							

6.3.3 NMT 控制地址 0xFFF8(65528)

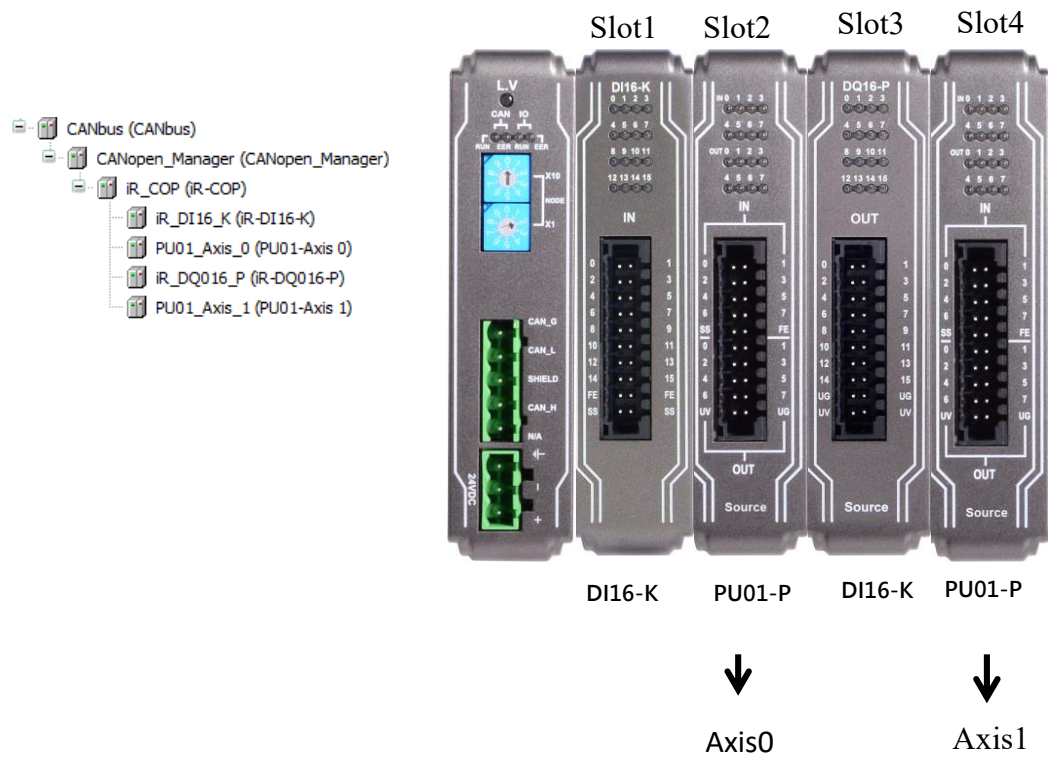
啟動軸實例變數開始資料交換，需將 NMT 控制地址設定到數值 2 (NMT Operation)

NMT	NMT Stop	0x0001
	NMT Operation	0x0002
	NMT Pre-operational	0x0080
	NMT Reset application	0x0081
	NMT Reset communication	0x0082

6.4 模組位置(Slot)與軸數(Axis)關係

iR-COP 最多支援 4 個 iR-PU01-P，4 台 iR-PU01-P 對應 iR-COP 軸分別為 Axis 0~3。
iR-PU01-P 連接位置最靠近 iR-COP 為 Axis 0，其次為 Axis 1，以此類推。

以下圖為例，iR-PU01-P 連接的位置分別是 Slot2 及 Slot4，Slot2 的 iR-PU01-P 為第一個軸(Axis 0)，而 Slot4 為第 2 個軸(Axis 1)。



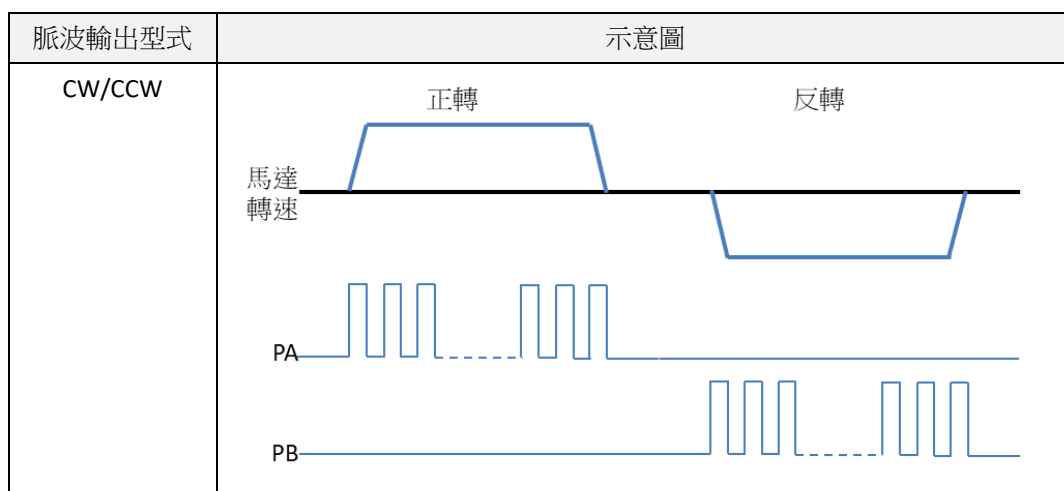
7. 功能

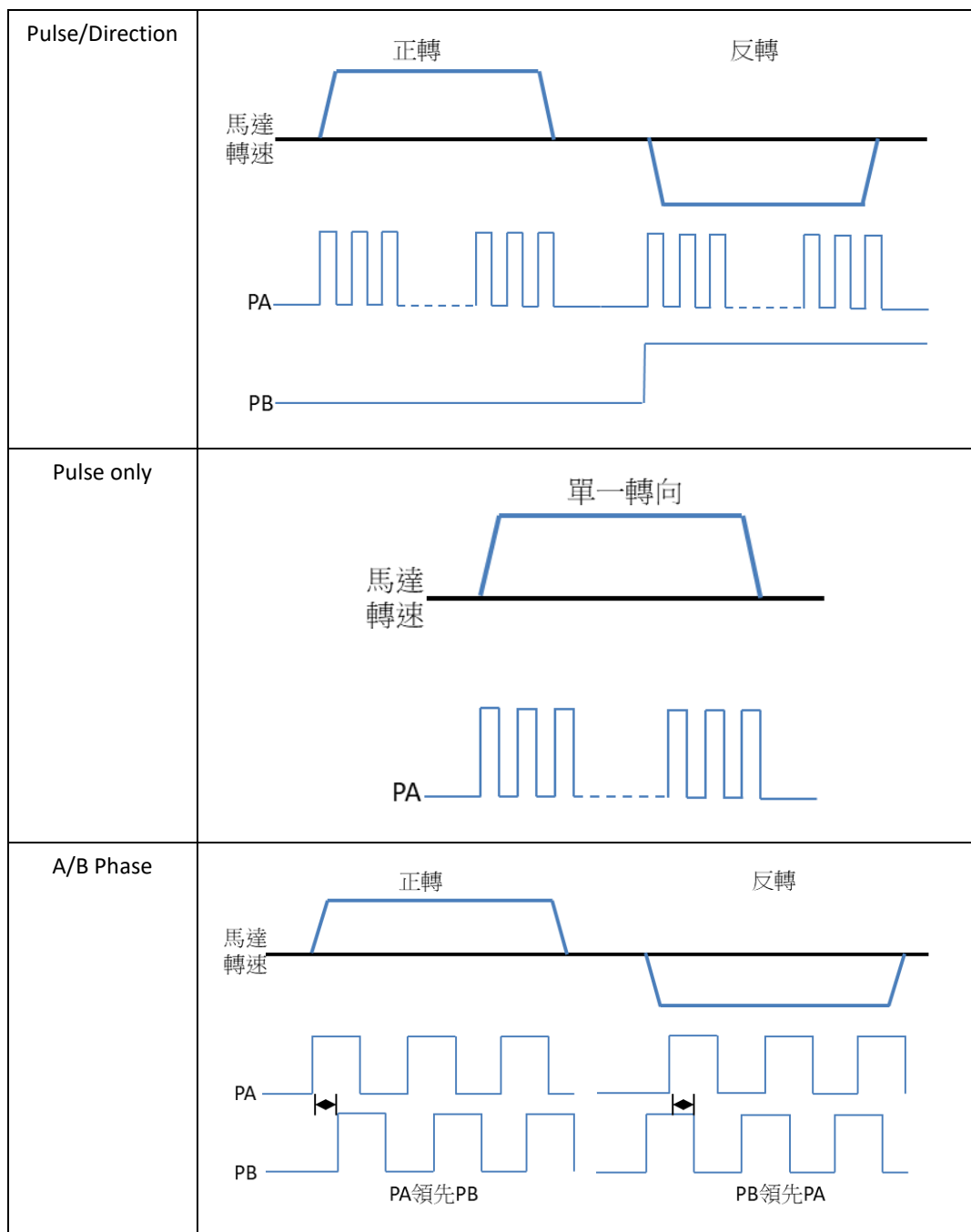
7.1 功能列表

項目	名稱
1	高速脈波輸出
2	高速脈波輸入 (增量型編碼器)
3	定位功能，支援 Buffer Mode
4	定速功能，速度與加速度可變
5	回原點功能，支援超過 30 種模式
6	同步運動功能 (Gear/MPG)
7	同步運動功能(CAM)
8	凸輪開關功能 (Digital Cam Switch)
9	Capture 功能
10	可調整的 I/O 接腳屬性與功能定義
11	運動功能搭配 I/O 控制一起使用
12	24V PWM

7.2 高速脈波輸出

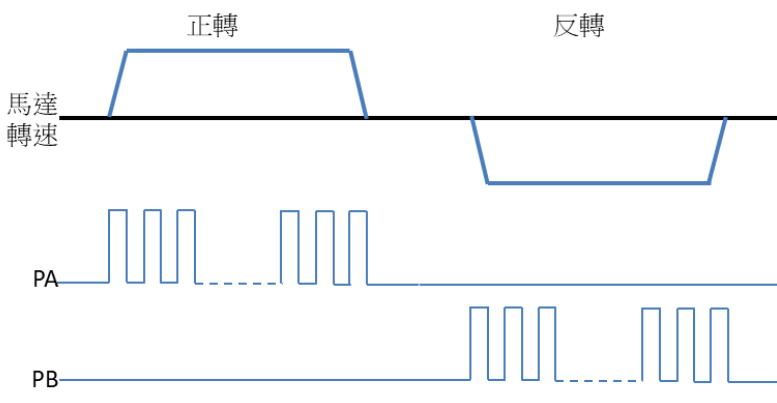
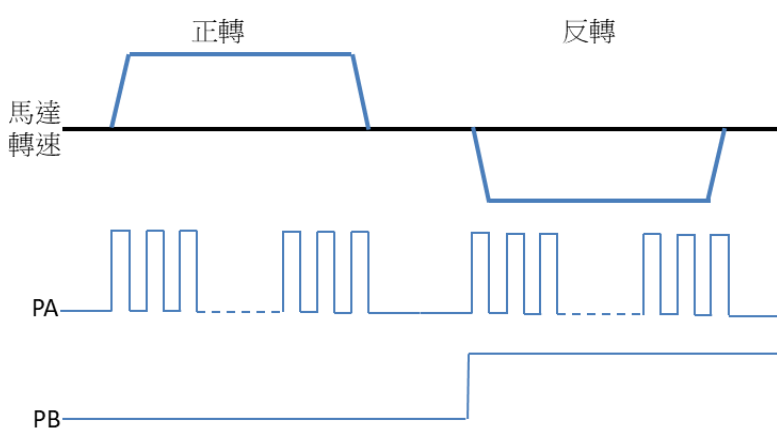
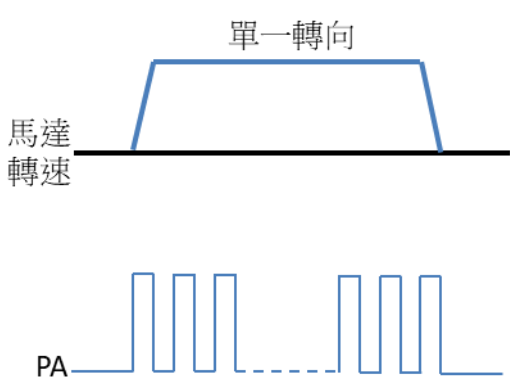
高速脈波輸出，主要是連接馬達的驅動器，以控制馬達速度與位置。差動脈波信號最大輸出頻率可高達 2MHz。脈波輸出方式有 CW/CCW、Pulse/Direction、Pulse only、A/B phase * 1、A/B phase * 2(等效達 4MHz)、A/B phase * 4(等效達 8MHz)。輸出型式由物件字典-主索引 0x5511 (Axis 0)脈波輸出型式作設定。

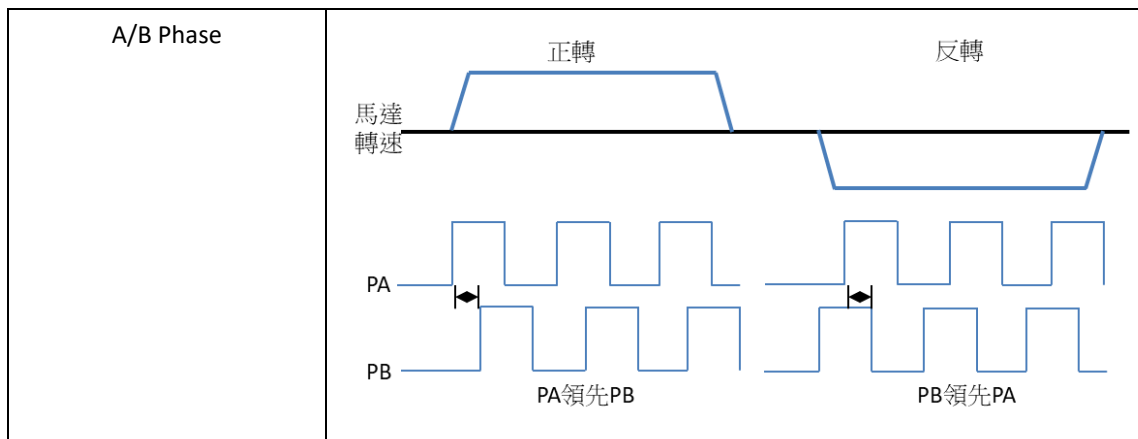




7.3 高速脈波輸入(增量型編碼器)

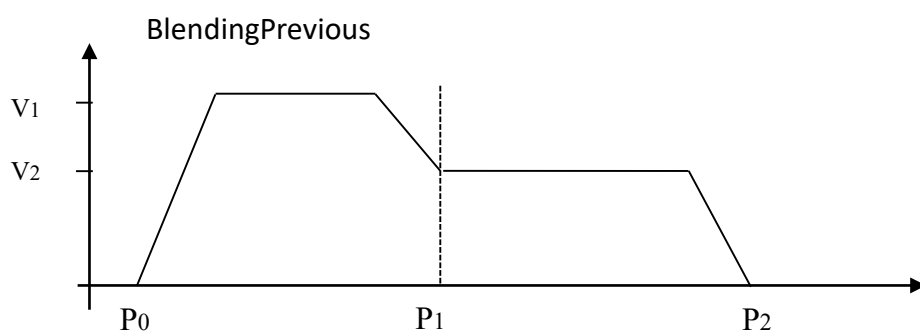
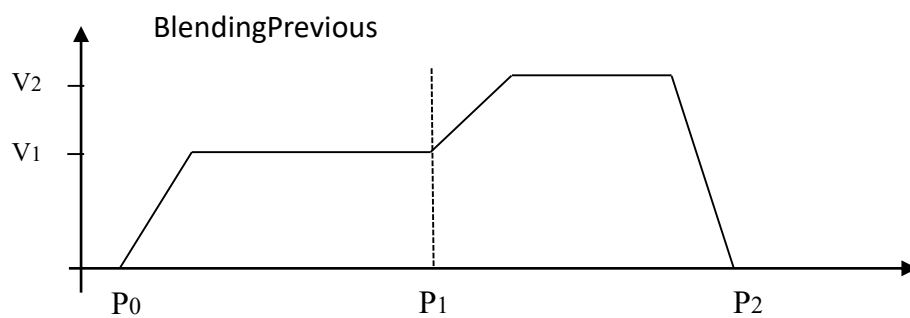
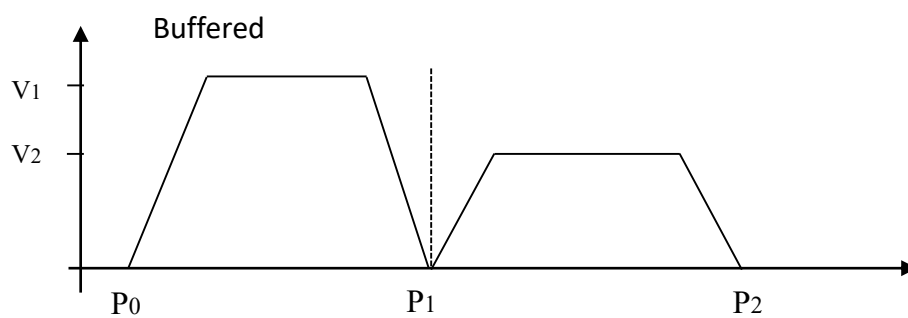
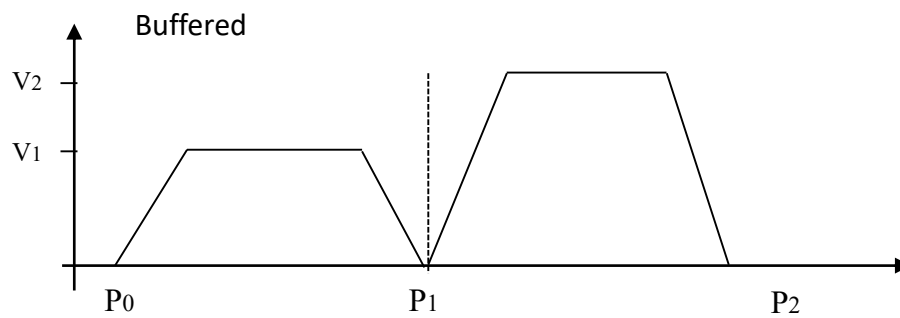
模組的高速脈波輸入，可接收編碼器、手搖輪所產生的脈波輸出信號。最大接收頻率高達 2MHz 的差動脈波信號，支援 CW/CCW、Pulse/Direction、Pulse only、A/B phase * 1、A/B phase * 2(等效達 4MHz)、A/B phase * 4(等效達 8MHz)脈波輸入方式，型式由物件字典 -主索引 0x5501 (Axis 0) 脈波輸入型式作設定。

脈波輸入型式	示意圖
CW/CCW	 <p>正轉 反轉</p> <p>馬達轉速</p> <p>PA</p> <p>PB</p>
Pulse/Direction	 <p>正轉 反轉</p> <p>馬達轉速</p> <p>PA</p> <p>PB</p>
Pulse only	 <p>單一轉向</p> <p>馬達轉速</p> <p>PA</p>



7.4 定位功能 (支援 Buffer Mode)

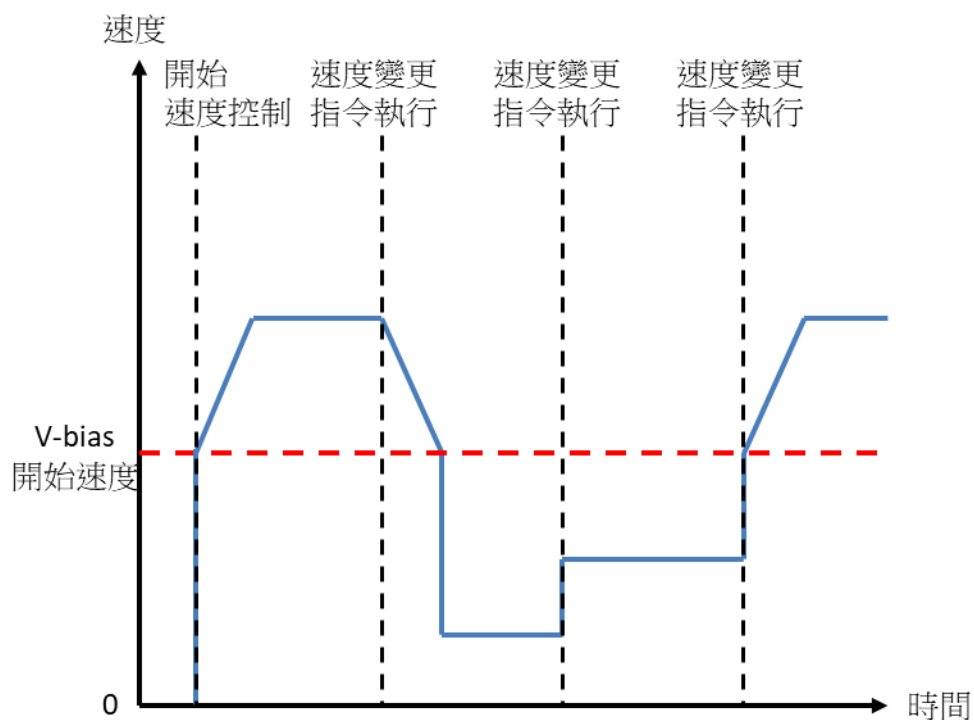
Weintek Library 提供的兩個定位功能塊：MC_MoveAbsolute、MC_MoveRelative，可對角度或距離，作絕對或相對的位置定位，若要實現連續定位，可使用功能塊上的 Buffer Mode 接續多個運動指令。



7.5 定速功能

Weintek Library 提供 MC_MoveVelocity 功能塊作速度控制使用，達到馬達定速控制，另外模組提供 V-bias 馬達開始速度設定，在開始速度以下的速度命令，不參

考加減速時間，立即達到轉速，以減少馬達在低轉速時產生共振的影響。開啟 V-bias 對應速度控制圖如下。



7.6 回原點功能

根據 CiA402 所規範的回原點方式，提供 30 多種供使用者選擇。

可選擇找尋原點感測器 (H)、Index (I)、正極限 (P)、負極限 (N) 等訊號作為參考，找出原點並定義原點的位置值，下表列出各種模式所使用的參考點與原點定位參考方式，詳細可參考威倫函式庫說明手冊中的附錄 B。

模式 1-37 回原點完成後，軸的 Position actual value = Home offset。

編號	P	N	I	H	原點定位參考點
1		*	*		未超過負極限之最近的 Index 點
2	*		*		未超過正極限之最近的 Index 點
3			*	*	Home Switch 負向側外之最近的 Index 點
4			*	*	Home Switch 負向側內之最近的 Index 點
5			*	*	Home Switch 正向側外之最近的 Index 點
6			*	*	Home Switch 正向側內之最近的 Index 點
7	*		*	*	同編號 3
8	*		*	*	同編號 4
9	*		*	*	同編號 5
10	*		*	*	同編號 6
11		*	*	*	同編號 3

12		*	*	*	同編號 4
13		*	*	*	同編號 5
14		*	*	*	同編號 6

模式 17-30 與 1-14 的差別是，模式 17-30 都沒有使用 Index，其餘相同。

編號	P	N	I	H	原點定位參考點
17		*			未超過負極限之最近的點
18	*				未超過正極限之最近的點
19				*	Home Switch 負向側外之最近的點
20				*	Home Switch 負向側內之最近的點
21				*	Home Switch 正向側外之最近的點
22				*	Home Switch 正向側內之最近的點
23	*			*	同編號 19
24	*			*	同編號 20
25	*			*	同編號 21
26	*			*	同編號 22
27		*		*	同編號 19
28		*		*	同編號 20
29		*		*	同編號 21
30		*		*	同編號 22
33			*		當前位置往負方向至最近的 Index 點
34			*		當前位置往正方向至最近的 Index 點
35					當前位置(不移動)
37					當前位置(不移動)

模式-35 和-37 與 35 和 37 類似，但完成後，模式-35 的命令位置不變，而將軸的實際位置 (Position Actual Value) 對齊命令位置 (Position Demand Value)。模式-37 則是實際位置不變保持不變，並將軸命令位置對齊實際位置。

編號	P	N	I	H	原點定位參考點
-35					當前位置(不移動)
-37					當前位置(不移動)

7.7 同步運動功能(Gear/MPG)

同步運動功能是指可將模組的脈波輸入及脈波輸出，設定為主從軸關係。脈波輸入為主軸，脈波輸出為從軸。從軸會跟主軸以比例關係作動。手搖輪就是其中之一的應用。

7.8 CAM 同步運動功能

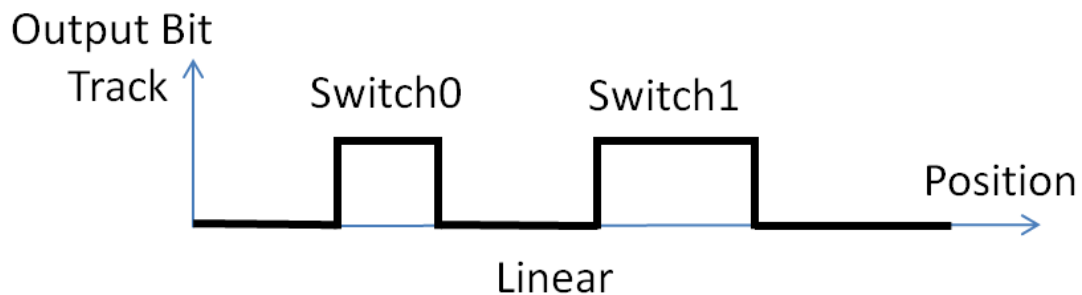
傳統機械凸輪常用於需要將旋轉運動轉換於直線運動的場合，其中還可設計出非線性或是不連續的連動。現在透過電子凸輪建立數位凸輪表也能達成相同的功能，相較於機械凸輪來說電子凸輪有著設計簡單且易於修改的優點。藉由電子凸輪功能，我們可以規劃出複雜的主從軸連動方式來實現連動加工或是平面的補間運動。

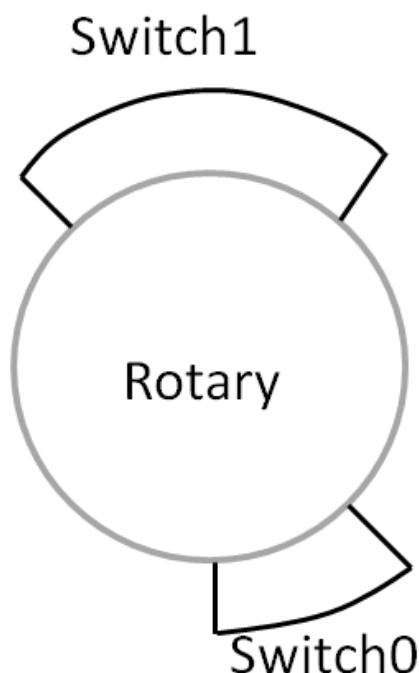
7.9 凸輪開關(Digital Cam Switch)

此功能以數位的方式模擬機械控制的凸輪開關，同時加入一些在數位上更容易實現的功能設定，像是方向設定與時間設定。

每一個 Track 都對應到一個 iR-PU01-P 的輸出點，使用者可以分別在每一個 Track 加入多個位於不同位置的開關(開關總數共 16 個)，依照所指定的位置、方向規劃輸出點要輸出多長距離或是多少時間。位置的來源可以選擇命令位置(1st 擴充軸位置)或實際位置(2nd 擴充軸位置)，此兩者皆可設定獨立的單位轉換比例，同時亦可定義為直線軸或是旋轉軸。

凸輪開關可以參考 5583h 的設定，決定每一個 track 要掛上那些 switch。而 switch 的區間可以由開始位置和結束位置或是開始位置加上持續時間來組成，同時還能設定 Switch 是否要跟隨軸的特定方向作動。





7.10 Capture 功能

iR-PU01-P 具有五個 Capture 通道，可以設定在輸入點的上升緣或是下降緣觸發捕捉當下軸的位置值或是 iR-PU01-P 內部的 Timer 數值。每個捕捉通道另具有間隔模式，可以自動以觸發瞬間抓取的數值減去自己上一次或其他通道最新抓取的數值，直接獲取差值便可取得兩者的位置或時間間隔。

另外，每一個通道可以選擇單次或連續捕捉，設定連續捕捉的通道其外部訊號觸發的間隔需大於 1ms，同時使用上須考量程式執行週期和通訊週期是否能在下一次觸發捕捉前讀回捕捉值。

請參考物件 5590h-5598h 的相關設定，在 Capture Settings 設定完成之後使用 Capture Enable 啟動對應的通道；啟動後可由軸變數對應到的 Capture Status 獲取每一個通道是否已有捕捉到數值，去讀取該通道的 Capture Value 以將捕捉值讀回使用。

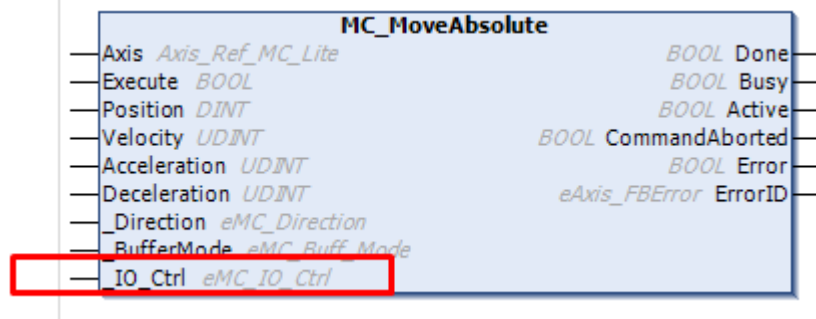
7.11 可調整的 I/O 接腳屬性與功能定義

模組上的接點包括脈波輸入輸出的接腳，在運動控制上都有其功能性，但仍可設定為一般的數位 I/O 點。可以參考 5503h 和 5513h 的設定，預設作為回原點使用的輸入點可以設定只做為一般的輸入點使用，或是作為定位完成的判斷；一般的輸出點則可以設定當作額外提供的 PWM 輸出點。

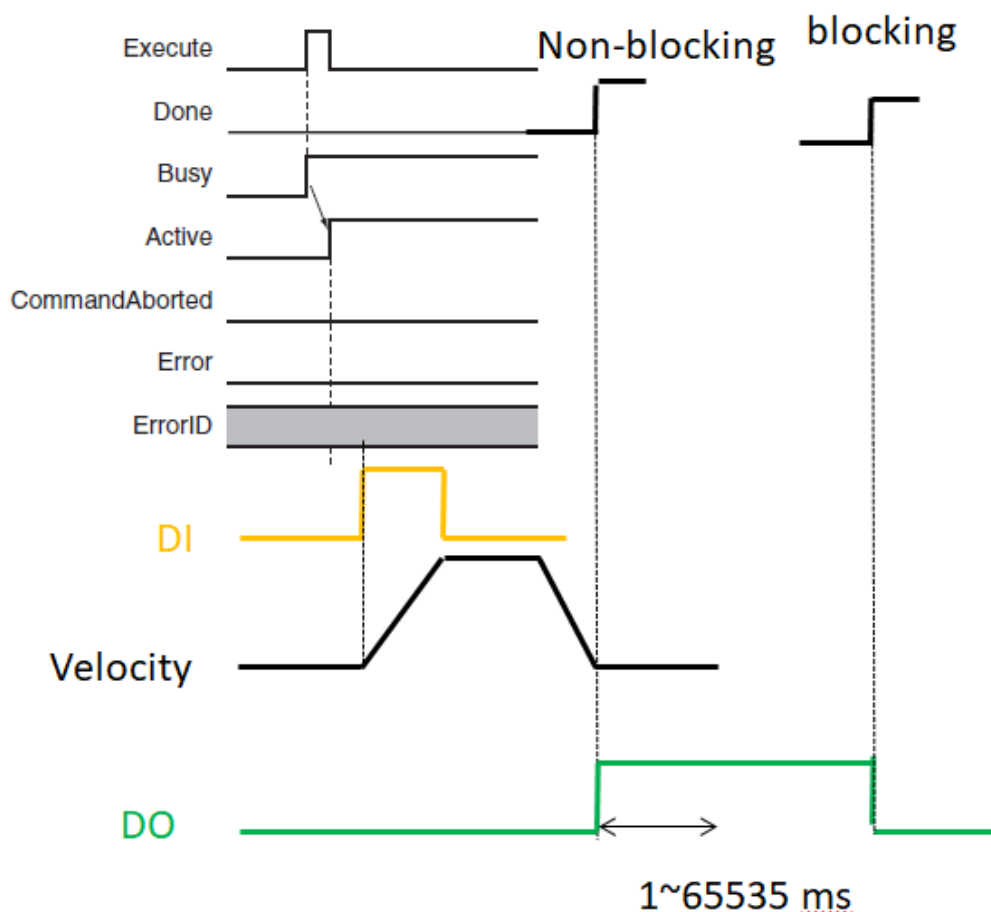
另外數位輸入 DI-2 還透過功能設定，將腳位設定成 24V 的高速計數器，接收單向脈波的計數功能。

7.12 運動功能可搭配 I/O 控制一起使用

除了回原點功能，其餘的運動功能都可設定是否由一個外部輸入去觸發運動的執行。而定位運動上當完成定位時，也能設定一到多個輸出點同時輸出一段時間，這些功能都可以透過功能塊的 `_IO_Ctrl` 和 `OD` 去設定。



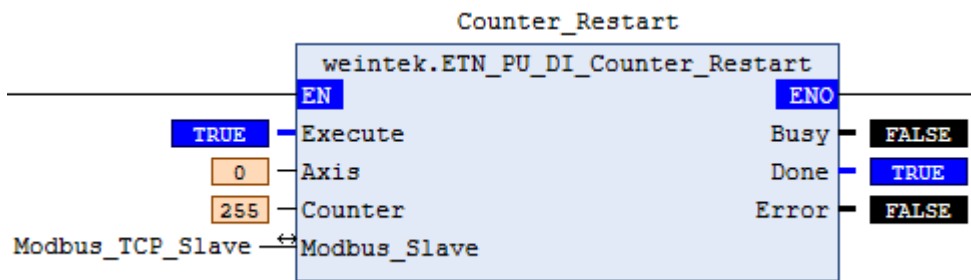
在 559Fh Motion Trigger Settings 可以預先設定好三個觸發信號並在啟動功能塊時擇一使用; 558Fh Motion Output Settings 亦可設定好三組輸出組合並在移動完成時擇一使用，功能塊的 `Done` 輸出可選擇等待輸出完成(Blocking)或是不等待(Non-blocking)。



7.13 支援 4 通道 24V 高速計數功能

韌體版本 V1.03.0 後，iR-PU01-P 新增計數模式。

藉由地址 55F0h Module Mode，調整 iR-PU01-P 的運作模式，計數模式下模組的 DI0~3 作為高速計數器使用。在 CODESYS 上透過 Weintek_Library 提供的功能塊，設定及讀取計數器數值。



Device.Application.PLC_PRG		
Expression	Type	Value
Axis0	weintek.AXIS_REF_...	
_Delay_Cycles	BYTE	0
_CMPT_PV	BOOL	FALSE
_CMPT_PT	BOOL	FALSE
_CMPT_Home	BOOL	FALSE
_Mode_Simple	BOOL	FALSE
Mapping_Q	unAXIS_VAR_OUT	
Torque_Q	stAxis_Torque_Out	
Mapping_I	unAXIS_VAR_IN	
Obj	stAxis_Mapping_In	
Reg	ARRAY [1..12] OF ...	
Counter_Mode	stCounter_Mapping_In	
DI_B0	USINT	4
ModeOpDisp	SINT	1
Statusword	UINT	567
PositionActual	DINT	0
CounterValue_0	UDINT	13421
CounterValue_1	UDINT	13421
CounterValue_2	UDINT	13377
CounterValue_3	UDINT	13376

8. 物件字典 (Object Dictionary)

類型	下限	上限	記憶
SINT	-128	127	8bit
USINT	0	255	8bit
INT	-32768	32767	16bit
UINT	0	65535	16bit
DINT	-2147483648	2147483647	32bit
UDINT	0	4294967295	32bit

8.1 Manufacturer Specific Profile Area (5500h - 58FFh)

項目	主索引範圍
Axis 0(1 st PU)	5500-55FF
Axis 1(2 nd PU)	5600-56FF
Axis 2(3 rd PU)	5700-57FF
Axis 3(4 th PU)	5800-58FF

OD 列表 n=0~3，代表 Axis 0~3 所對應的 Index 編號。

主索引	子索引	敘述	類型	屬性	預設
5500h+n*100h		Digital Input			
	01h	DI byte 0	USINT	ro	----
5501h+ n*100h	00h	Pulse Input Method	USINT	rw	00h
5502h+ n*100h	00h	Input Polarity	UDINT	rw	00h
5503h+ n*100h		Digital Input Function			
	01h	DI 0 Function	USINT	rw	1h
	02h	DI 1 Function	USINT	rw	1h
	03h	DI 2 Function	USINT	rw	1h
	04h	DI 3 Function	USINT	rw	1h
	05h	DI A Function	USINT	rw	0h
	06h	DI B Function	USINT	rw	0h
	07h	DI Z Function	USINT	rw	1h
5504h+ n*100h		Digital Input Filter			
	01h	DI 0 Filter	USINT	rw	03h
	02h	DI 1 Filter	USINT	rw	03h
	03h	DI 2 Filter	USINT	rw	03h

	04h	DI 3 Filter	USINT	rw	03h
	05h	DI A Filter	USINT	rw	02h
	06h	DI B Filter	USINT	rw	02h
	07h	DI Z Filter	USINT	rw	02h
5510h+n*100h		Digital Output		rw	
	01h	DO byte 0	USINT	rw	0h
	02h	DO status byte 0	USINT	rw	0h
5511h+n*100h	00h	Pulse Output Method	USINT	rw	
5512h+n*100h	00h	Output Polarity	UDINT	rw	00h
5513h+n*100h		Digital Output Function			
	01h	DO 0 Function	USINT	rw	0h
	02h	DO 1 Function	USINT	rw	0h
	03h	DO 2 Function	USINT	rw	0h
	04h	DO 3 Function	USINT	rw	0h
	05h	DO A Function	USINT	rw	0h
	06h	DO B Function	USINT	rw	0h
5514h+n*100h		Digital Output Abort Connection Option			
	01h	DO 0 Option	USINT	rw	0h
	02h	DO 1 Option	USINT	rw	0h
	03h	DO 2 Option	USINT	rw	0h
	04h	DO 3 Option	USINT	rw	0h
	05h	DO A Option	USINT	rw	0h
	06h	DO B Option	USINT	rw	0h
551Ah+n*100h		PWM output setting			
	01h	PWM Output D0 setting	UDINT	rw	0h
	02h	PWM Output D1/PB setting	UDINT	rw	0h
5520h+n*100h		Axis Settings0			
	01h	Motion Cycle Time	UDINT	rw	0h
	02h	Bias Velocity	UDINT	rw	0h
5521h+n*100h		Axis Settings1			
	01h	Backlash compensation(pulse)	UINT	rw	0h
5528h+n*100h		Additional position modulo range			
	01h	1st additional position modulo range	DINT	rw	0h
	02h	2nd additional position modulo range	DINT	rw	0h
5529h+n*100h		Additional home offset			
	01h	1st additional home offset	DINT	rw	0h

	02h	2nd additional home offset	DINT	rw	0h
5530h+n*100h		Gear Motion Settings			
	01h	Master Axis Direction Limit	USINT	rw	0h
	02h	Slave Axis(PU) Direction Limit	USINT	rw	0h
	03h	Simple Moving Average Size	USINT	rw	0h
	04h	Following error window	UDINT	rw	FFFFh
	05h	Following error time out	UINT	rw	3000
553Fh+n*100h	00h	Sub Error code	USINT	ro	
5540h+n*100h		CAM Motion Settings			
	03h	Moving Average Size	USINT	rw	0h
	04h	MasterOffset	DINT	rw	0h
	05h	SlaveOffset	DINT	rw	0h
	06h	StartMode(Slave Start Direction)	USINT	rw	0h
	07h	EngageMode(Master)	USINT	rw	0h
	08h	EngagePosition(Master)	DINT	rw	0h
		EngageDirection(Master)	USINT	rw	0h
5541h+n*100h	(m=0~50)	CAM Table 0 Settings (i=0~2)			
	1h	Mode	USINT	rw	0h
	2h	Periodic	USINT	rw	0h
	3h	MasterAbsolute	USINT	rw	0h
	4h	SlaveAbsolute	USINT	rw	0h
	5h	Transition Direction(Slave)	USINT	rw	0h
	m+10	Reg m	DINT	rw	0h
5542h+n*100h	(m=0~50)	CAM Table 0 X(Master)			
	m+1	X point NO.m	UDINT	rw	0h
5543h+n*100h		CAM Table 0 Y(Slave)			
	(m=0~50)				
	m+1	Y point NO m	DINT	rw	0h
5544h+n*100h		CAM Table 0 V			
	(m=0~50)				
	m+1	V point NO m	REAL	rw	0h
5545h+n*100h		CAM Table 0 A			
	(m=0~50)				
	m+1	A point NO m	REAL	rw	0h
5546h+n*100h		CAM Table 1 Settings			
5547h+n*100h		CAM Table 1 X(Master)			

5548h+n*100h		CAM Table 1 Y(Slave)			
5549h+n*100h		CAM Table 1 V			
554Ah+n*100h		CAM Table 1 A			
554Bh+n*100h		CAM Table 2 Settings (i=0~2)			
554Ch+n*100h		CAM Table 2 X(Master)			
554Dh+n*100h		CAM Table 2 Y(Slave)			
554Eh+n*100h		CAM Table 2 V			
554Fh+n*100h		CAM Table 2 A			
5580h+n*100h		DigitalCamSwitch			
	01h	DigitalCamSwitch Enable	USINT	rw	0h
	02h	EnableMask Track 0-5	USINT	rw	0h
	03h	Valid Track 0-5	USINT	ro	0h
5581h+n*100h		DigitalCamSwitch Track Reference Source			
	01h	Track D0 Source	USINT	rw	0h
	02h	Track D1 Source	USINT	rw	0h
	03h	Track D2 Source	USINT	rw	0h
	04h	Track D3 Source	USINT	rw	0h
	05h	Track PA Source	USINT	rw	0h
	06h	Track PB Source	USINT	rw	0h
5583h+n*100h	(m=0~15)	DigitalCamSwitch MC_CAMSWITCH_REF			
	6*m+1	Switch m TrackNumber	USINT	rw	FFh
	6*m+2	Switch m FirstOnPosition	DINT	rw	0h
	6*m+3	Switch m LastOnPosition	DINT	rw	0h
	6*m+4	Switch m AxisDirection	USINT	rw	0h
	6*m+5	Switch m CamSwitchMode	USINT	rw	0h
	6*m+6	Switch m Duration(ms)	UINT	rw	0h
558Fh+n*100h		Motion Output Settings			
	01h	Motion Output Setting 0	UDINT	rw	0h
	02h	Motion Output Setting 1	UDINT	rw	0h
	02h	Motion Output Setting 2	UDINT	rw	0h
5590h+n*100h		Capture Enable			
	01h	Capture Enable Byte 0	USINT	rw	0h
5591h+n*100h		Capture Status			
	01h	Capture Status Byte 0	USINT	ro	0h

5592h+n*100h		Capture Settings			
	01h	Capture Setting Channel 0	UDINT	rw	0h
	02h	Capture Setting Channel 1	UDINT	rw	0h
	03h	Capture Setting Channel 2	UDINT	rw	0h
	04h	Capture Setting Channel 3	UDINT	rw	0h
	05h	Capture Setting Channel 4	UDINT	rw	0h
5598h+n*100h		Capture Value			
	01h	Capture Value 0	DINT	ro	0h
	02h	Capture Value 1	DINT	ro	0h
	03h	Capture Value 2	DINT	ro	0h
	04h	Capture Value 3	DINT	ro	0h
	05h	Capture Value 4	DINT	ro	0h
559Fh+n*100h		Motion Trigger Settings			
	01h	Motion Trigger Setting 0	UINT	Rw	0h
	02h	Motion Trigger Setting 1	UINT	Rw	0h
	03h	Motion Trigger Setting 2	UINT	Rw	0h
55C0h+n*100h		HW_Counter0			
	01h	Counter Value	UDINT	ro	0h
	02h	Computed Value	UDINT	ro	0h
	03h	Control Bit	USINT	rw	0h
	04h	Initial Value	UDINT	rw	0h
	06h	Computed Mode	USINT	rw	0h
	07h	Sampling Time	UINT	rw	1000
55F0h+n*100h	00h	Module Mode	USINT	rw	0h
55D0h+n*100h~ 55D3h+n*100h		Digital Input High Speed Counter Function			
	01h	Counter Value	UDINT	ro	0h
	02h	Computed Value	UDINT	ro	0h
	03h	Control Bit	USINT	rw	0h
	04h	Initial Value	UDINT	rw	0h
	06h	Computed Mode	USINT	rw	0h
	07h	Sampling Time	UINT	rw	1000

8.1.1 Digital Input : 5500h

子索引 01h : 輸入點狀態

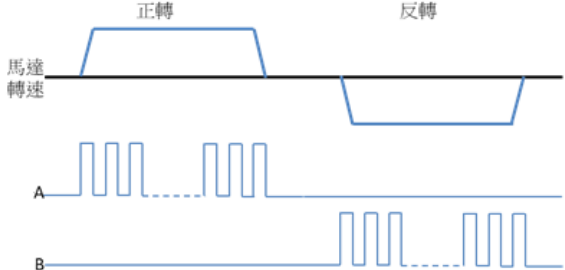
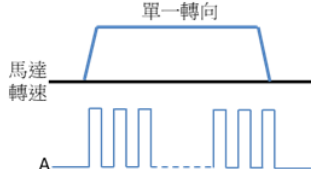
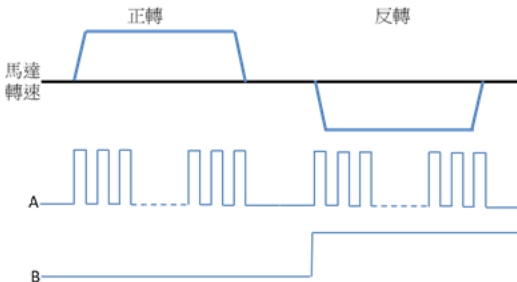
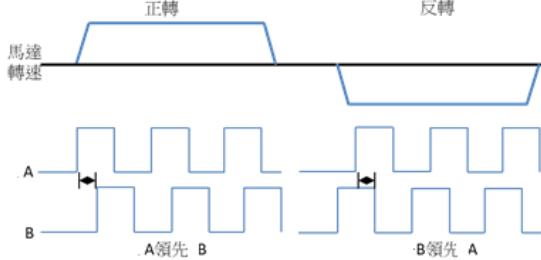
Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	Z	B	A	DI-3	DI-2	DI-1	DI-0

設定值 0：輸入點 OFF

設定值 1：輸入點 ON

8.1.2 Pulse Input Method：5501h

子索引 00h：脈波輸入型式

Bit7- Bit 5：保留				
Bit 4	0: Axis Encoder 1: External Encoder(MPG..)			
Bit3- Bit0	設定值	PA	PB	
	0	Disable	Disable	
	1	CW	CCW	
	2	Pulse	NC	
	3	Pulse	Direction	
	4	A	B	
	5	A(2 倍頻)	B(2 倍頻)	
	6	A(4 倍頻)	B(4 倍頻)	

8.1.3 Input Polarity : 5502h

子索引 00h : 輸入極性反相

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	Z	B	A	DI-3	DI-2	DI-1	DI-0

設定值 0 : 不反相

設定值 1 : 反相

8.1.4 Digital Input Function : 5503h

輸入功能設定

子索引	輸入點	描述
01h	DI 0	0:Normal DI 1:Home P Limit 9:In Position Signal
02h	DI 1	0:Normal DI 1:Home N Limit 9:In Position Signal
03h	DI 2	0:Normal DI 1: Force Stop 9:In Position Signal 10:Simple Counter
04h	DI 3	0:Normal DI 1:Home Switch 9:In Position Signal
05h	DI A	0:Normal DI
06h	DI B	0:Normal DI
07h	DI Z	0:Normal DI 1:Index 9:In Position Signal

8.1.5 Digital Input Filter : 5504h

數位輸入濾波

子索引	輸入點	描述
01h	DI 0	Bit7~4 : 除頻 (m)，設定值為 0~6 Bit3~0 : 濾波取樣數(n)，設定值為 0~3，0 為關閉。 最大濾波時間設定值 0x63。 最小濾波時間設定值 0x00。 濾波時間計算($n > 0$) = $\frac{2^m}{72} \times (n + 1)$ Unit: us 輸入脈波的時間若小於濾波時間將會被過濾掉。
02h	DI 1	
03h	DI 2	
04h	DI 3	
05h	DI A	
06h	DI B	
07h	DI Z	

8.1.6 Digital Output : 5510h

子索引 01h : 輸出點設定

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	Z	PB	PA	DO-3	DO-2	DO-1	DO-0

子索引 02h : 輸出點狀態

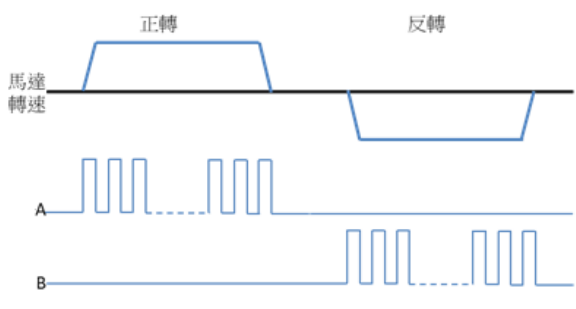
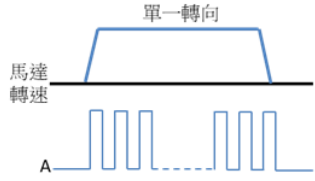
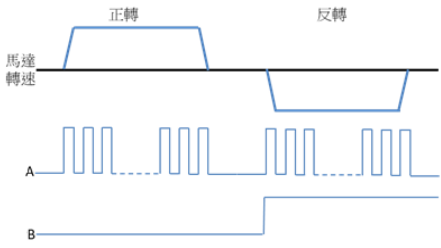

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	Z	PB	PA	DO-3	DO-2	DO-1	DO-0

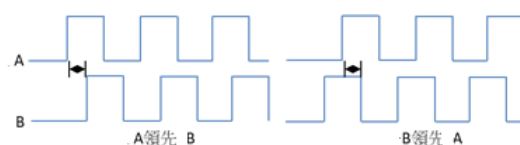
設定值 0 : 輸出點 OFF

設定值 1 : 輸出點 ON

8.1.7 Pulse Output Method : 5511h

子索引 00h : 脈波輸出型式

Bit7- Bit 4	保留			
Bit3- Bit 0	設定值	PA	PB	
	0	Disable	Disable	
	1	CW	CCW	
	2	Pulse	NC	
	3	Pulse	Direction	
	4	A	B	
	5	A(2 倍頻)	B(2 倍頻)	



	6	A(4 倍頻)	B(4 倍頻)	
--	---	---------	---------	--

8.1.8 Output Polarity : 5512h

子索引 00h : 輸出極性反相 (脈波輸出不受影響)

Bit7-Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	B	A	DO-3	DO-2	DO-1	DO-0

設定值 0 : 不反相

設定值 1 : 反相

8.1.9 Digital Output Function : 5513h

數位輸出功能設定

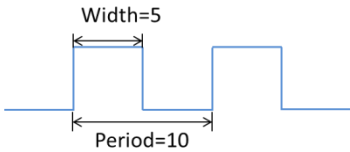
子索引	輸出點	描述
01h	DO 0	0:Normal DO 2: PWM0
02h	DO 1	0:Normal DO 2: PWM1
03h	DO 2	0:Normal DO
04h	DO 3	0:Normal DO
05h	PA	0:Normal DO
06h	PB	0:Normal DO 2:PWM1

8.1.10 Digital Output Abort Connection Option : 5514h

子索引	輸出點	描述
01h	DO 0	0:Off 1:On 2:Keep last value (Output Function 設為 Normal 時有用 PWM 會停止輸出 Off, Axis Pulse 會 Quick Stop)
02h	DO 1	
03h	DO 2	
04h	DO 3	
05h	PA	
06h	PB	

8.1.11 PWM Output Setting : 551Ah

子索引	Name	描述
01h	Output D0 setting	D0 D1 period 小於 10(100k)以 10 計算。
02h	Output D1/PB setting	PB 小於 2 以 2(500k)計算。 duty cycle 0~100%可調整, 但 D0 D1 需參照 Spec 並量測是否可用, 同時 width 在 2 以下(包含 2)以 0 處理。

		$\text{PWM duty cycle} = \frac{\text{Width(us)}[\text{High word}]}{\text{Period(us)}[\text{Low word}]}$ <p>E.g. 設定 PWM 頻率=100k , duty cycle=50% 的設定值為 16#0005000A</p>  <p>若要關閉 PWM 輸出則設定 duty cycle = 0% , 設定值為 16#0000000A</p>
--	--	---

8.1.12 Axis Setting0 : 5520h

子索引	Name
01h	Motion Cycle Time
02h	Bias Velocity

8.1.13 Axis Setting1 : 5521h

子索引	Name	描述
01h	Backlash compensation(pulse)	設定範圍 0~65535

8.1.14 Additional position modulo range : 5528h

子索引	Name	描述
01h	1st additional position modulo range	設定值 0: Linear(Finite) Axis 設定值 1~ 2147483647:Modulo Axis
02h	2nd additional position modulo range	

8.1.15 Additional home offset : 5529h

子索引	Name	描述
01h	1st additional home offset	搭配 Axis0 的 MC_Homing 設定 Offset
02h	2nd additional home offset	

8.1.16 Gear Motion Setting : 5530h

子索引	Name	描述
01h	Master Direction Limit	bit 0:正向限制 On/Off

02h	Slave(PU) Direction Limit	bit 1:反向限制 On/Off
03h	Moving Average Size	0~250
04h	Following error window	0~65535
05h	Following error time out	0~65535(ms)

8.1.17 Sub Error Code : 553Fh

請參考 [4.3 節](#) 與 Error code 一起使用。

8.1.18 CAM Motion Settings : 5540h

子索引	Name	描述
03h	Moving Average Size	0~250
04h	MasterOffset	調整使用凸輪表時的主軸 X 軸偏移量
05h	SlaveOffset	調整使用凸輪表時的從軸 Y 軸偏移量
06h	StartMode(Slave Start Direction)	0:Positive 1:ShortestWay 2:Negative 3:Current
07h	EngageMode	0:Instantaneous 1:Master_Distance 2:Master_Position
08h	EngagePosition	指定開始嚙合的主軸位置
09h	EngageDirection	0:Both 1:Positive 2:Negative

8.1.19 CAM Table 0 Settings : 5541h

子索引	Name	描述
01h	Mode	0:Line 1:Poly5 2:Mixed
02h	Periodic	0:False 1:True
03h	MasterAbsolute	0:False 1:True
04h	SlaveAbsolute	0:False 1:True
05h	Transition Direction(Slave)	0:Positive 1:Negative
10-60	Reg	在 Mode 為 Mixed 時使用 0:Line 1:Poly5

8.1.20 CAM Table 0 X(Master) : 5542h

子索引	Name	描述
1-51	X point 0 ~ 50	凸輪表點 0~50 的 X 值

8.1.21 CAM Table 0 Y(Slave) : 5543h

子索引	Name	描述
1-51	Y point 0 ~ 50	凸輪表點 0~50 的 Y 值

8.1.22 CAM Table 0 V : 5544h

子索引	Name	描述
1-51	V point 0 ~ 50	凸輪表點 0~50 的 V 值，為浮點數

8.1.23 CAM Table 0 A : 5545h

子索引	Name	描述
1-51	A point 0 ~ 50	凸輪表點 0~50 的 A 值，為浮點數

8.1.24 CAM Table 1 Settings : 5546h

CAM Table 點數為 20 點。

子索引	Name	描述
01h	Mode	0:Line 1:Poly5 2:Mixed
02h	Periodic	0:False 1:True
03h	MasterAbsolute	0:False 1:True
04h	SlaveAbsolute	0:False 1:True
05h	Transition Direction(Slave)	0:Positive 1:Negative
10-30	Reg	在 Mode 為 Mixed 時使用 0:Line 1:Poly5

8.1.25 CAM Table 1 X(Master) : 5547h

CAM Table 點數為 20 點。

子索引	Name	描述
1-21	X point 0 ~ 20	凸輪表點 0~20 的 X 值

8.1.26 CAM Table 1 Y(Slave) : 5548h

CAM Table 點數為 20 點

子索引	Name	描述
1-21	Y point 0 ~ 20	凸輪表點 0~20 的 Y 值

8.1.27 CAM Table 1 V : 5549h

CAM Table 點數為 20 點。

子索引	Name	描述
1-21	V point 0 ~ 20	凸輪表點 0~20 的 V 值，為浮點數

8.1.28 CAM Table 1 A : 554Ah

CAM Table 點數為 20 點。

子索引	Name	描述
1-21	A point 0 ~ 20	凸輪表點 0~20 的 A 值，為浮點數

8.1.29 CAM Table 2 Settings : 554Bh

同 5546h。

8.1.30 CAM Table 2 X(Master) : 554Ch

同 5547h。

8.1.31 CAM Table 2 Y(Slave) : 554Dh

同 5548h。

8.1.32 CAM Table 2 V : 554Eh

同 5549h

8.1.33 CAM Table 2 A : 554Fh

同 5545A。

8.1.34 DigitalCamSwitch Enable : 5580h

Bit7-Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	B	A	DI-3	DI-2	DI-1	DI-0

子索引	Name	描述
01h	DigitalCamSwitch Enable	Bit5 : Input B Bit4 : Input A Bit3 : Input DI-3 Bit2 : Input DI-2 Bit1 : Input DI-1 Bit0 : Input DI-0 0:Disable 1:Enable
02h	EnableMask Track 0-5	Bit5 : Input B Bit4 : Input A

		Bit3 : Input DI-3 Bit2 : Input DI-2 Bit1 : Input DI-1 Bit0 : Input DI-0 0:Track Disable 1:Track Enable
--	--	---

8.1.35 DigitalCamSwitch Track Position ValueSource : 5581h

子索引	Name	描述
01h	Track D0 ValueSource	0:Cmd Position(1st additional) 1:Act Position(2nd)
02h	Track D1 ValueSource	
03h	Track D2 ValueSource	
04h	Track D3 ValueSource	
05h	Track PA ValueSource	
06h	Track PB ValueSource	

8.1.36 DigitalCamSwitch MC_CAMSWITCH_REF : 5583h

子索引	Name	描述
6n+01h	Switch n TrackNumber	0~5 : Track D0 ~Track PB
6n+02h	Switch n FirstOnPosition	Lower boundary where the switch is ON
6n+03h	Switch n LastOnPosition	Upper boundary where the switch is ON
6n+04h	Switch n AxisDirection	Both (=0; Default); Positive (1); Negative (2)
6n+05h	Switch n CamSwitchMode	Position based (=0; Default); Time based (=1)
6n+06h	Switch n Duration(ms)	Coupled to time based CamSwitchMode: 1~16000 ms

n=0~15

8.1.37 Motion Output Setting : 558Fh

Bit31-Bit16	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留	B	A	DI-3	DI-2	DI-1	DI-0

子索引	Name	描述	
01h-03h	Motion Output Setting0-2	bit31-bit16	Output Duration 1~16000 ms
		bit 15:	0=blocking (wait for Output off)
			1=non-blocking
		b14-bit6	保留

		bit5	PB	0:Disable 1:Enable
		bit4	PA	
		bit3	DO 3	
		bit2	DO 2	
		bit1	DO 1	
		bit0	DO 0	

8.1.38 Capture Enable : 5590h

子索引	Name	描述		
01h	Capture Enable Byte 0	bit31-bit6	保留	
		bit5	Channel 5	0:Channel Disable 1:Channel Enable
		bit4	Channel 4	
		bit3	Channel 3	
		bit2	Channel 2	
		bit1	Channel 1	
		bit0	Channel 0	

8.1.39 Capture Status : 5591h

子索引	Name	描述		
01h	Capture Status Byte 0	bit31-bit6	保留	
		bit5	Channel 5	0:no value 1:got value
		bit4	Channel 4	
		bit3	Channel 3	
		bit2	Channel 2	
		bit1	Channel 1	
		bit0	Channel 0	

8.1.40 Capture Settings : 5592h

觸發的間隔至少在 1ms 以上。當 16#5501 Pulse Input Method 為 CW_CCW 時，capture target 無法設定為 2~4 使用。

子索引	Name	描述
01h	Capture Setting Channel 0	參考下表 Capture Setting
02h	Capture Setting Channel 1	
03h	Capture Setting Channel 2	
04h	Capture Setting Channel 3	
05h	Capture Setting Channel 4	

Capture Setting		
bit	Name	Value
bit 31-20	保留	
bit 16~19	Interval	0~4 Interval between channel0~4
bit 15	Interval Mode	0 : OFF 1: On
bit 14	保留	
bit 13	Continuous Mode	0 : OFF 1: On
bit 12	Falling Edge Trigger	0:Falling Edge Trigger 1:Rising edge trigger
bit4~7	Signal	0 : DI-0 1 : DI-1 2 : DI-2 3 : DI-3 4 : A 5 : B 6 : Z
bit0~3	capture target	0:Cmd pos 1: 1 st addl pos 2: act position 3: 2 nd addl pos 4: timer(unit:250ns)

8.1.41 Capture Value : 5598h

子索引	Name	描述
01h	Capture Value 0	Capture Value
02h	Capture Value 1	
03h	Capture Value 2	
04h	Capture Value 3	
05h	Capture Value 4	

8.1.42 Motion Trigger Setting : 559Fh

Bit7-Bit6	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
保留			Trigger	MODE			

MODE : 0~6 = DI0~Z

Trigger : 1:Rising edge trigger 0:Falling Edge Trigger

子索引	Name	描述
01h	Motion Trigger Setting0	Trigger : 1:Rising edge trigger 0:Falling Edge Trigger
02h	Motion Trigger Setting1	
03h	Motion Trigger Setting2	MODE : 0~6 = DI0~Z

8.1.43 HW_Counter Function : 55C0h

iR-PU01-P 的數位輸入點 DI-2 可作為 24V 高速計數器使用(DI-2 Function = 10)。

當使用 DI-2 作為高速計數器時，Pulse Input Method(5501h)不可設定為 1。

子索引	Name	描述
01h	Counter value	計數數值
02h	Computed value	計算數值
03h	Control bit	編碼器控制位元： Bit-0:Enable Bit-7:Restart(Auto clear)
04h	Initial value	初始數值
05h	Mode	預留
06h	Computed mode	脈波計算模式 0:速度(頻率) 1:差值
07h	Sampling time	取樣時間 單位:ms(預設值 1000)

8.1.44 Module Mode : 55F0h

iR-PU01-P 的模組模式選擇，必須在 MC_Power.Status=TRUE 之前設定完成。

子索引	Name	描述
00h	Module Mode	模組模式選擇: 0:Motion(原本功能) 1:Counter

8.1.45 Digital Input High Speed Counter Function : 55D0h~55D3h

iR-PU01-P 的數位輸入點 DI-0~DI-3 可作為 24V 高速計數器使用。

選擇使用 4 通道高速計數功能時，將捨棄脈波輸入與脈波輸出功能。

子索引	Name	描述
01h	Counter value	計數數值
02h	Computed value	計算數值
03h	Control bit	編碼器控制位元： Bit-0:Enable Bit-7:Restart(Auto clear)
04h	Initial value	初始數值
05h	Mode	預留
06h	Computed mode	脈波計算模式 0:速度(頻率) 1:差值
07h	Sampling time	取樣時間 單位:ms(預設值 1000)

8.2 Standardized device profile Area (6000h - 7FFFh)

項目	主索引範圍
Axis 0(1 st PU)	6000-67FF*
Axis 1(2 nd PU)	6800-6FFF
Axis 2(3 rd PU)	7000-77FF
Axis 3(4 th PU)	7800-7FFF

*Axis 0 的 Object 會與其他模組，例如 AIO 與 DIO 等 OD 並存在 6000h-67FFh。相關物件說明，可參考 Cia402 文件。

**在 iR-ECAT 上，原本由 CiA402 定義的主索引位置會往前偏移 4000h，範圍變成 2000h-3FFFh

n=0~3,代表 Axis 0~3 所對應的 Index 編號。

主索引	子索引	敘述	類型	屬性	預設
6007h+n*800h	00h	Abort connection option code	INT	rw	1h
603Fh+n*800h	00h	Error code	UINT	ro	----
6040h+n*800h	00h	Control word	UINT	rw	0h
6041h+n*800h	00h	Status word	UINT	ro	----
605Eh+n*800h	00h	Fault reaction option code	INT	rw	0h
6060h+n*800h	00h	Modes of operation	SINT	rw	0h
6061h+n*800h	00h	Modes of operation display	SINT	ro	0h
6062h+n*800h	00h	Position demand value	DINT	ro	0h
6063h+n*800h	00h	Position actual internal value	DINT	ro	0h
6064h+n*800h	00h	Position actual value	DINT	ro	0h
606Bh+n*800h	00h	Velocity demand value	DINT	ro	0h
606Ch+n*800h	00h	Velocity actual value	DINT	ro	0h
607Ah+n*800h	00h	Target Position	DINT	rw	0h
607Bh+n*800h		Position range limit			
	01h	Min position range limit	DINT	ro	0h
	02h	Max position range limit	DINT	rw	0h
607Ch+n*800h	00h	Home offset	DINT	rw	0h
607Dh+n*800h		Software position limit			
	01h	Min position limit	DINT	rw	0h
	02h	Max position limit	DINT	rw	0h
607Fh+n*800h	00h	Max profile velocity	UDINT	rw	2000000
6080h+n*800h	00h	Max motor speed	UDINT	rw	2000000
6081h+n*800h	00h	Profile velocity	UDINT	rw	0h
6083h+n*800h	00h	Profile acceleration	UDINT	rw	0h
6084h+n*800h	00h	Profile deceleration	UDINT	rw	0h
6085h+n*800h	00h	Quick stop deceleration	UDINT	rw	10000000

608Fh+n*800h		Position encoder resolution			
	01h	Encoder increments	UDINT	rw	1h
	02h	Motor revolutions	UDINT	rw	1h
6091h+n*800h		Gear ratio			
	01h	Motor shaft revolutions	UDINT	rw	1h
	02h	Driving shaft revolutions	UDINT	rw	1h
6092h+n*800h		Feed constant			
	01h	Feed	UDINT	rw	1h
	02h	Shaft revolutions	UDINT	rw	1h
6098h+n*800h	00h	Homing method	SINT	rw	37
6099h+n*800h		Homing speeds			
	01h	Speed during search for switch	UDINT	rw	1000
	02h	Speed during search for zero	UDINT	rw	500
609Ah+n*800h	00h	Homing acceleration	UDINT	rw	1000
60A4h+n*800h		Profile jerk			
	01h	Profile jerk 1	UDINT	rw	50000000
60C5h+n*800h	00h	Max acceleration		rw	10000000
60C6h+n*800h	00h	Max deceleration		rw	10000000
60E4h+n*800h		Additional position actual value			
	01h	1st additional position actual value	DINT	ro	0
	02h	2nd additional position actual value	DINT	ro	0
60E6h+n*800h		Additional position encoder resolution - encoder increments			
	01h	1st additional position encoder resolution - encoder increments	UDINT	rw	0
	02h	2nd additional position encoder resolution - encoder increments	UDINT	rw	0
60E8h+n*800h		Additional gear ratio - motor shaft revolutions			
	01h	1st additional gear ratio - motor shaft revolutions	UDINT	rw	1
	02h	2nd additional gear ratio - motor shaft revolutions	UDINT	rw	1
60E9h+n*800h		Additional feed constant - feed			
	01h	1st additional feed constant - feed	UDINT	rw	1
	02h	2nd additional feed constant - feed	UDINT	rw	1
60EBh+n*800h		Additional position encoder resolution - motor revolutions			
	01h	1st additional position encoder resolution - motor revolutions	UDINT	rw	1
	02h	2nd additional position encoder resolution - motor revolutions	UDINT	rw	1
60EDh+n*800h		Additional gear ratio - driving shaft revolutions			

	01h	1st additional gear ratio -driving shaft revolutions	UDINT	rw	1
	02h	2nd additional gear ratio -driving shaft revolutions	UDINT	rw	1
60EEh+n*800h		Additional feed constant -driving shaft revolutions			
	01h	1st additional feed constant -driving shaft revolutions	UDINT	rw	1
	02h	2nd additional feed constant -driving shaft revolutions	UDINT	rw	1
60FCh+n*800h	00h	Position demand internal value	DINT	ro	0h
60FDh+n*800h	00h	Digital inputs	UDINT	ro	0h
60FFh+n*800h	00h	Target velocity	DINT	rw	0
6502h+n*800h	00h	Supported drive modes	UDINT	ro	25h
67FFh+n*800h	00h	Device type	UDINT	ro	FFFF0192h

9. 運動控制功能塊

只要使用 Weintek 的運動控制功能塊 (Motion Function Block) 即可對 iR-PU01-P 進行運動控制。

運動控制功能塊是根據 PLCopen 的運動控制功能塊標準製作。

9.1 功能塊列表

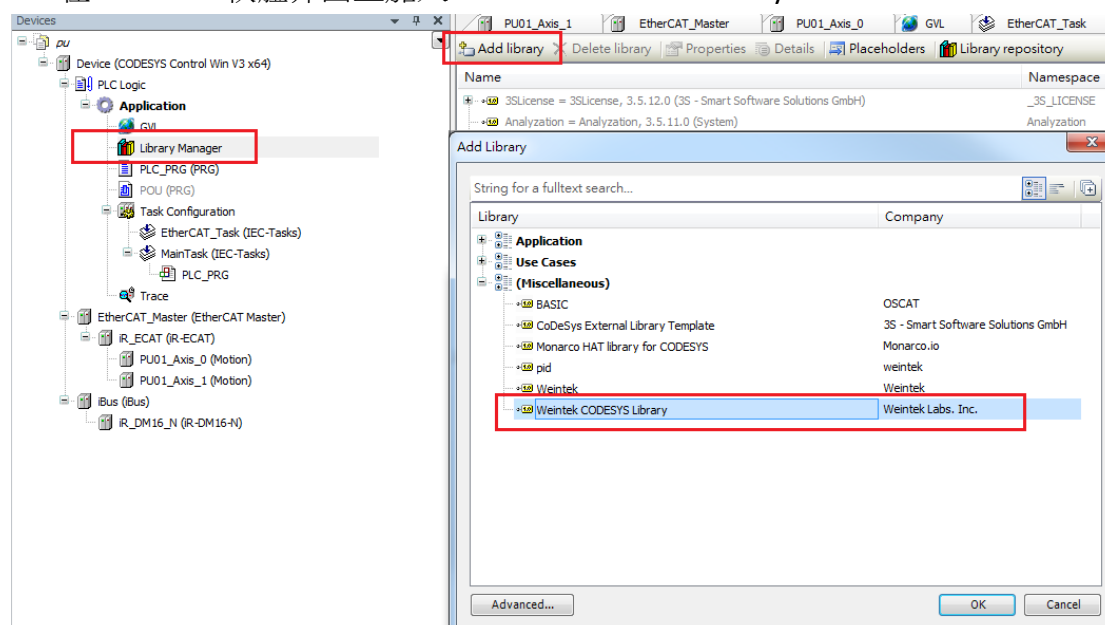
項目	名稱	說明
1	AXIS_REF_LITE	軸的物件資料型態
2	MC_Power	系統啟動或關閉
3	MC_Home	軸的原點復歸
4	MC_MoveVelocity	依設定的速度，執行均速運動
5	MC_MoveAbsolute	軸移動到者設定的絕對位置
6	MC_MoveRelative	軸移動到者設定的相對位置
7	MC_Gear_Weintek	依設定的齒輪比，使從軸速度跟隨主軸速度
8	MC_CAM_Weintek	依照凸輪表定義的主從軸關係，去跟隨主軸的位置
9	MC_Stop	強制軸減速到停止
10	MC_Halt	暫停軸的控制，終止所有的運動控制功能塊，速度會為 0。與 MC_Stop 指令的不同的是，MC_Halt 能被其他指令中斷
11	MC_Reset	清除控制軸的相關錯誤，狀態回復

9.2 下載安裝

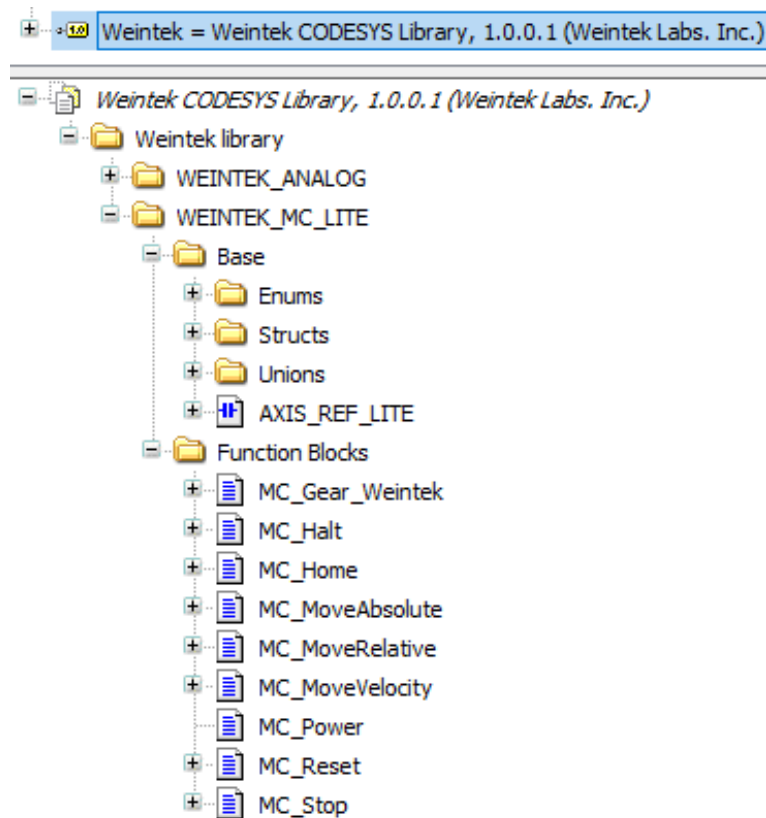
1. 開啟威綸官網下載頁面，搜尋 [cMT+CODESYS Package] 下載並安裝。

<https://www.weintek.com/globalw/Download/Download.aspx>

2. 在 CODESYS 軟體介面上加入 Weintek CODESYS Library。



3. 完成安裝，即可使用 Motion Function Block。



4. 在 CODESYS 軟體中，都可以看到 Library 的基本說明，可以查閱。

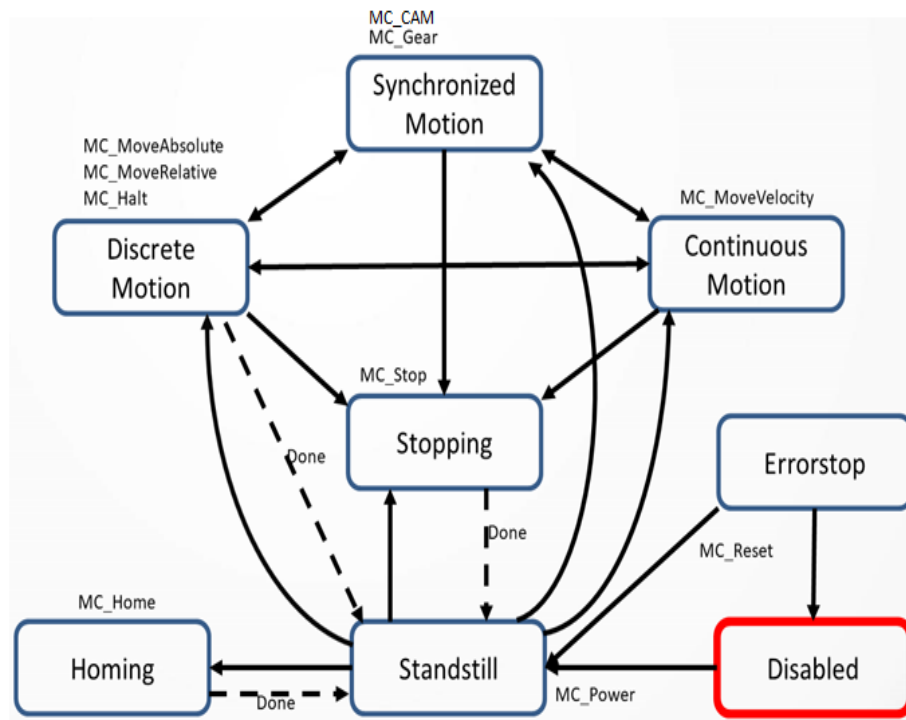
9.3 Library 的手冊取得更詳細的說明。軸狀態 MC_Status

為了讓使用者在學習運動控制時，更容易上手及除錯，PLCopen 協會制定了使用者端編程操作的統一規範。

軸在任何情況下狀態一定在定義的狀態內，任何運動控制觸發軸狀態轉移，狀態改變立即反映到實體軸上，下列方塊圖定義了軸狀態對應的運動控制功能塊的狀態變化。

箭頭指向意為可轉移的下個狀態，若發生錯誤不管在任何狀態接轉移到〈Errorstop〉。

※紅色方塊為軸的初始狀態。



宣告型態為 `AXIS_REF_LITE` 的軸變數實例

```

PROGRAM PLC_PRG
VAR
    Axis000 : Weintek.Axis_REF_Lite ;
    MC_Power_0: weintek.MC_Power ;
    MC_MoveVelocity_0: weintek.MC_MoveVelocity;
    MC_Stop_0: weintek.MC_Stop;
    MC_Reset_0: weintek.MC_Reset;

```

登入後可在軸參數下查看當前軸狀態。





Expression	Type	Value
Axis000	Weintek.Axis_REF_Lite	
_Delay_Cycles	BYTE	0
_CMPT_PV	BOOL	FALSE
Mapping_Q	unAXIS_VAR_OUT	
Mapping_I	unAXIS_VAR_IN	
_MC_Status	EAXIS_STATE	Standstill

9.4 軸的建立與設定

軸的建立：

軸的物件型態為 `AXIS_REF_LITE`，其中 Mapping 的部分將會映射到總線上軸裝置的 I/O Mapping





































FUNCTION_BLOCK AXIS_REF_LITE

Name	Type	Inherited from	Address	Initial	Comment
 _Delay_Cycles	BYTE				
 _CMPT_PV	BOOL				
 Mapping_Q	unAXIS_VAR_OUT				Axis Output Mappings
 Mapping_I	unAXIS_VAR_IN				Axis Input Mappings

首先在程式中要建立一個軸的物件，宣告一個型態為 `AXIS_REF_LITE` 的變數 `Axis_0`，`Axis_0` 這個變數在程式就代表著一個軸的物件，可以讓程式以及功能塊使用。

`Axis_0: AXIS_REF_LITE` ;

接著要將程式中的虛擬軸與實際的軸裝置像是 `iR-PU01-P` 或是伺服馬達連結在一起，透過輸出與輸入資料映射的方式，便可將 `Axis_0` 與網路上的某個裝置連結在一起去控制它。如下圖 `Axis_0` 就是連結到 `CANopen` 總線上的某一台 `iR-COP` 上的第一台 `iR-PU01-P`。

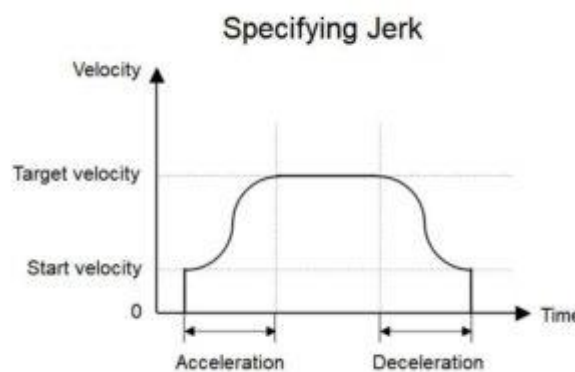
General	Find	Filter	Show all	+	Add FB for IO Channel...	Go to
<div>General</div> <div>PDOS</div> <div>SDOs</div> <div>Log</div> <div>CANopen I/O Mapping</div> <div>CANopen IEC Objects</div> <div>Status</div> <div>Information</div>	Variable	Mappi...	Channel			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.DO_B0		Axis 0 DO byte 0 : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.ModeOp		Axis 0 Modes of operation : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.Controlword		Axis 0 Controlword : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.TargetVelocity		Axis 0 Target velocity : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.TargetPosition		Axis 0 Target position : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.ProfileVelocity		Axis 0 Profile velocity : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.ProfileAcc		Axis 0 Profile acceleration : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_Q.Obj.ProfileDec		Axis 0 Profile deceleration : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.DI_B0		Axis 0 DI byte 0 : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.ModeOpDisp		Axis 0 Modes of operation display : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.Statusword		Axis 0 Statusword : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.PositionActual		Axis 0 Position actual value : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.VelocityActual		Axis 0 Velocity actual value : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.PositionDemandInternal		Axis 0 Position demand internal value : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.DO_Status_B0		Axis 0 DO status byte 0 : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.CAP_Status_B0		Axis 0 Capture status byte 0 : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.ErrorCode		Axis 0 Error code : PU01_Axis_0			
	 Application.PLC_PRG.Axis_0.Mapping_I.Obj.AddlPositionActual		Axis 0 2nd additional position actual value : PU01_Axis_0			

軸的基本參數設定：

- 脈波輸入/輸出型式：5501h 和 5511h。
- 軸單位轉換設定：使用者可以定義軸的長度單位(e.g. mm、cm...)與脈波單位的轉換比例，並以這個使用者單位上去設計運動的各項參數
 - 驅動軸的單位轉換：608Fh、6091h、6092h
 - 擴充軸的單位轉換：60E6h、60E8h、60E9h、60EBh、60EDh、60EEh
 同步運動的主軸單位轉換都會用到 2nd 擴充軸，Capture 和 Digital Cam Switch 功能則是兩個擴充軸都可選擇使用。
- 各項限制
 - 硬體極限：5503h 設定是否需開啟極限和緊急停止。
 - 軟體極限: 607Dh
 - 快速停止減速度：6085h，當極限、緊急停止、設定超過限制等各種錯誤發生時，會使用此減速度快速停止。
 - 最大馬達速度: 6080h，在 `iR-PU01-P` 上指的是脈波輸出的最高頻率，例如 `iR-PU01-P` 可以輸出的最大原始脈波頻率是 2MHz，但接收端最快可

能只能接受 100Khz，這時 6080h 就要設定為 100000 加以限制，當指定的速度超過輸出限制時，iR-PU01-P 便會回報錯誤。

- 最大速度: 607Fh，為經單位轉換過的使用者單位速度，非脈波速度。
- 最大加速度: 60C5h，單位是使用者單位的加速度。
- 最大減速度：60C6h，單位是使用者單位的減速度。
- Jerk 與 Bias Velocity：5520h 與 5521h，Bias Velocity 可以設定運動的基礎速度並作用在開始和結尾的速度，避免馬達因運轉速度過低可能會產生震動。Profile Jerk 可以限制運動的 Jerk 急跳度，讓加速與減速曲線呈現 S 形以減少運動產生的抖動。

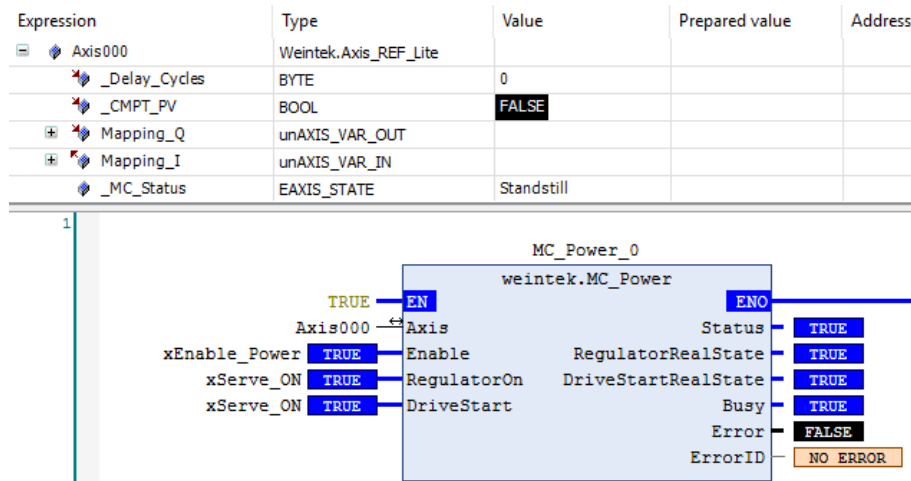


9.5 功能塊基本操作

- 功能塊是由 Execute 或 Enable 輸入來啟動，Execute 在 OFF->ON 觸發執行，觸發瞬間同時取用當下的參數設定，一旦觸發便會一直執行，除非動作完成或被其他命令中斷。Enable 只要 ON 時便會持續執行，OFF 便會關閉，執行中大多設定的修改都是有效的。
- 除定位功能塊，其他運動功能塊無 BufferMode 的輸入，行為等同 Buffer Mode 中的 Aborting，中斷目前正在進行的命令去執行新命令。Busy 輸出代表功能塊執行中；Active 代表該功能塊已取得對軸的控制權；Done 和 In***表示目前運動完成或是正處於運動功能中的某個特定階段；CommandAbort 代表此功能塊執行中因為軸被其他功能塊給搶占而中斷，或是軸有例外事件發生造成中斷；Error 代表執行錯誤。
- 功能塊執行中再次觸發 Execute 是沒有任何作用的。
- 在使用 Execute 啟動的功能塊中，除了支援 ContinuousUpdate 的輸入參數可在執行中隨時更新外，其餘輸入參數(包含 ContinuousUpdate 該輸入)皆在 Execute 觸發瞬間取用，詳細可參考 Weintek CODESYS Library 手冊中，關於該輸入參數的更新時機。

9.6 軸控功能啟動 MC_Power

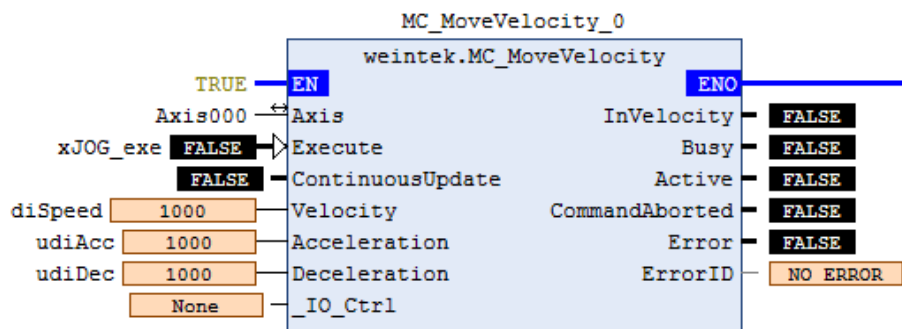
MC_Power 功能塊如同伺服控制的 Servo 啟動功能，所有 Motion 功能塊使用前都必須先啟動 Power 功能塊，Power 功能塊啟動後若沒有發生錯誤，則軸進入待命狀態〈Standstill〉。



如上圖範例所示，觸發 MC_Power.Enable，MC_Status 處在〈Standstill〉狀態，代表軸待命可隨時執行任何移動的功能塊指令。

9.7 速度模式移動 MC_MoveVelocity

速度模式的功能，主要是控制指定軸，依所設定的速度，達到定速的運動。觸發 MC_MoveVelocity.Execute 即根據功能塊參數進行速度控制。



Velocity：速度設定，正數為正轉；負數為反轉。

Acceleration：加速度，數值不可為 0。

Deceleration：減速度，數值不可為 0。

ContinuousUpdate：速度持續更新，TRUE=在運動中可改變目標速度和加減速度。軸狀態在觸發後轉為〈Continuous Motion〉，必須由 MC_Stop 或 MC_Halt 停止運動。

_IO_Ctrl：此功能塊可藉由數位輸入觸發移動命令

9.8 歸原點 MC_Home

Motion Function Block 提供 37 種歸原點方式，當觸發 MC_Home 功能塊會依照設定執行對應的歸原點方式。原點設定參數如下：

歸原點方式 6098h(根據 CiA402 規範的 37 種歸原點方式)

歸原點速度-慢速 6099h#01

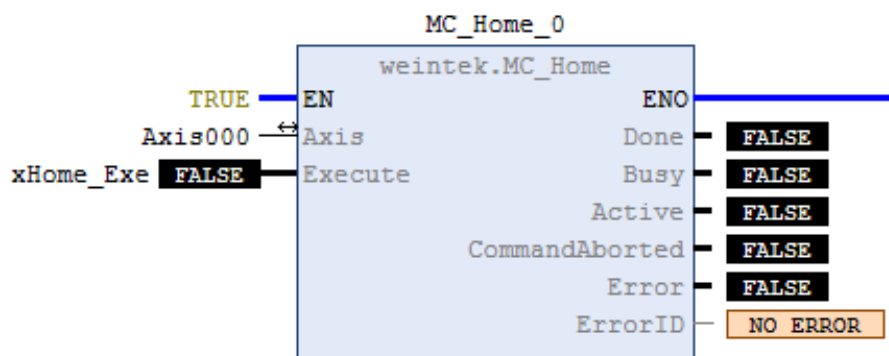
歸原點速度-快速 6099h#02

歸原點加速度 609Ah

原點偏移量 607Ch

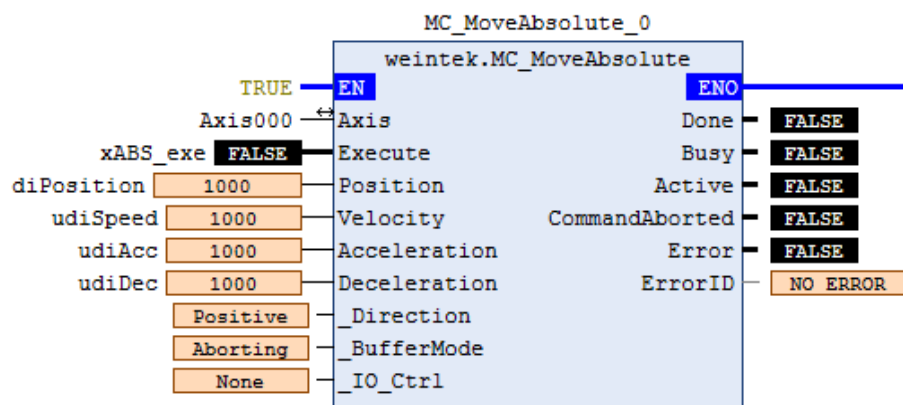
+ Add SDO Edit Delete Move Up Move Down				
Line	Index:Subindex	Name	Value	Bit length
1	16#6098:16#00	Axis 1 Homing method : PU01_Axis_1	27	8
2	16#6099:16#01	Axis 1 Speed during search for switch : PU01_Axis_1	2000	32
3	16#6099:16#02	Axis 1 Speed during search for zero : PU01_Axis_1	10000	32
4	16#609A:16#00	Axis 1 Homing acceleration : PU01_Axis_1	10000	32
5	16#607C:16#00	Axis 1 Home offset : PU01_Axis_1	1000	32

軸在〈Standstill〉狀態下觸發 MC_Home.Execute 即根據上述參數進行歸原點運動，軸狀態轉移為〈Homing〉待歸原點完成回復成〈Standstill〉。



9.9 絕對位置移動 MC_MoveAbsolute

指定絕對位置。依照功能塊的參數進行移動。觸發 MC_MoveAbsolute.Execute 即根據功能塊參數進行定位控制。



Position：絕對位置輸入。目標位置 = 絕對位置輸入。

Velocity：移動速度，數值不可為 0。

Acceleration/Deceleration：移動加速度/減速度，數值不可為 0。

軸狀態在觸發後轉為〈Discrete Motion〉待移動到位轉成〈Standstill〉。

_Direction：若為旋轉軸，此參數可指定移動方向或最短路徑。

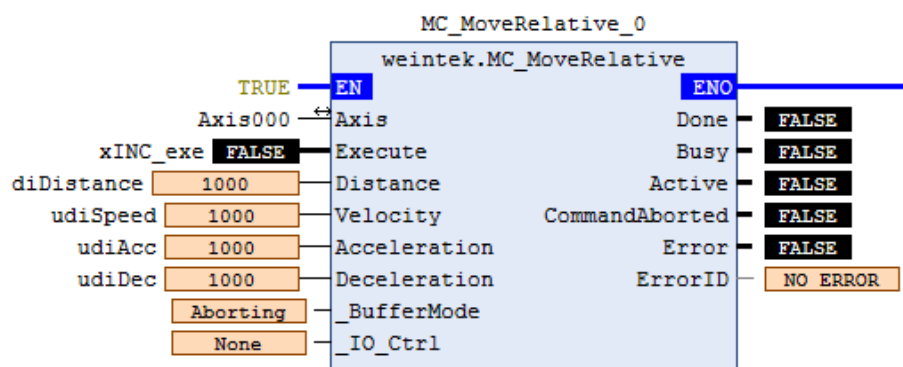
_BufferMode：可設定此參數接續前一個移動命令達到連續移動的功能。

_IO_Ctrl：此功能塊可藉由數位輸入觸發移動命令，功能完成時輸出數位信號。

9.10 相對位置移動 MC_MoveRelative

指定移動距離由當前位置加上移動距離等於移動完成位置。觸發

MC_MoveRelative.Execute 即根據功能塊參數進行定位控制。



Distance：相對位移。目標位置 = 現在位置 + 相對位移。

Velocity：移動速度，數值不可為 0。

Acceleration/Deceleration：移動加速度/減速度，數值不可為 0。

軸狀態在觸發後轉為〈Discrete Motion〉待移動到位轉成〈Standstill〉。

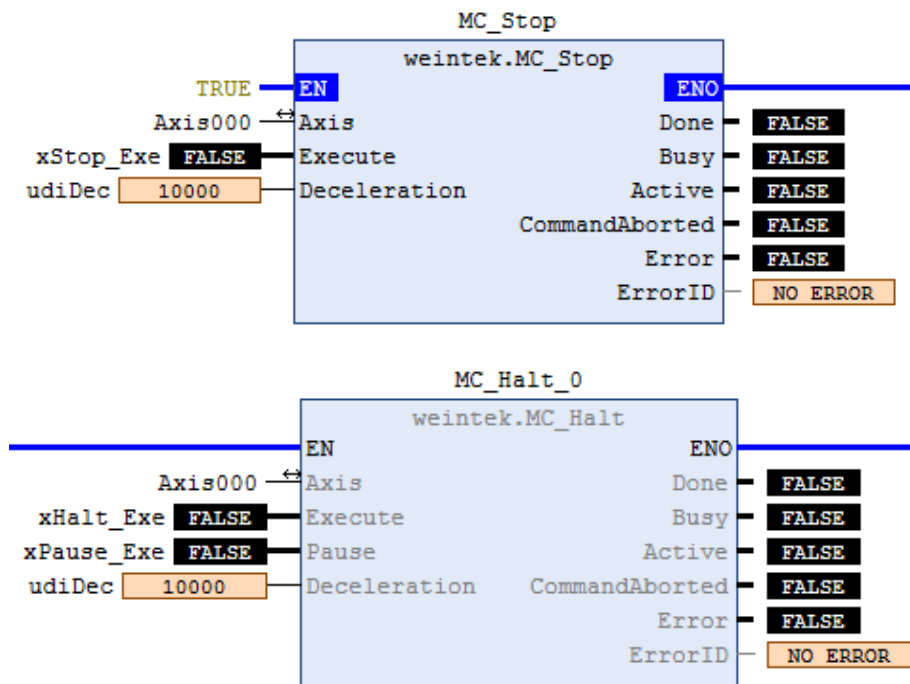
_BufferMode：可設定此參數接續前一個移動命令達到連續移動的功能。

_IO_Ctrl：此功能塊可藉由數位輸入觸發移動命令，功能完成時輸出數位信號。

9.11 停止 MC_Stop、暫停 MC_Halt

停止與暫停都屬於中斷移動軸的命令，差別在於使用暫停時軸狀態尚未完成期間，仍可繼續對軸下移動命令。若使用停止則必須等到停止完成後才能繼續下其他移動命令。

觸發 MC_Stop.Execute/MC_Halt.Execute 即停止運動控制。



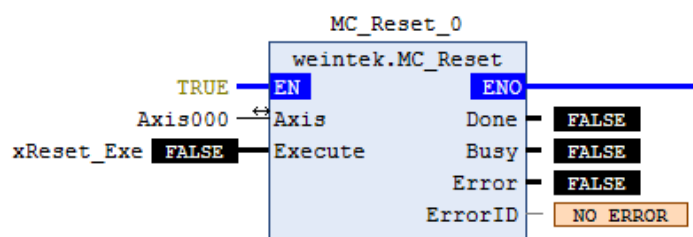
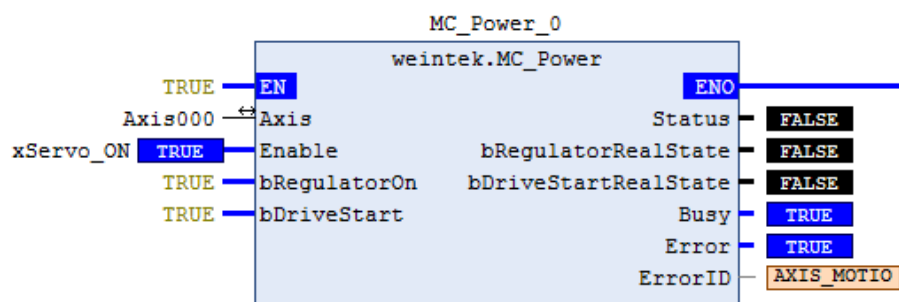
Deceleration：減速度，不可為 0。

軸狀態在功能塊完成後轉為〈Standstill〉。

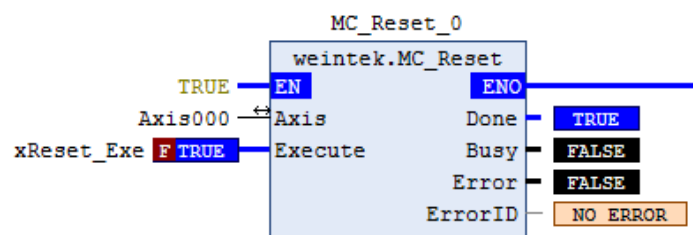
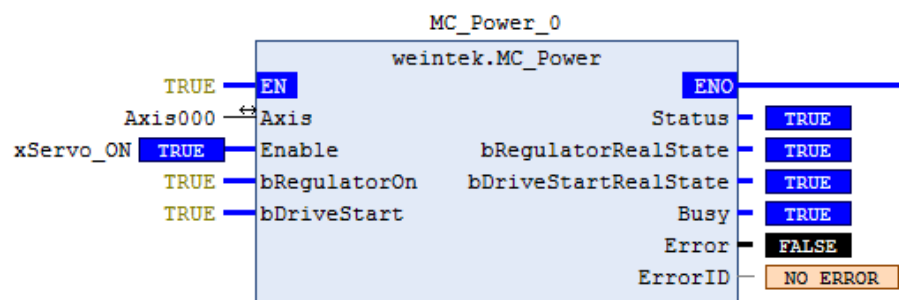
9.12 錯誤重置 MC_Reset

當控制模組發生錯誤時，軸轉變成〈Errorstop〉狀態，此時觸發 MC_Reset 功能塊可復歸錯誤，若 MC_Power 為 FALSE 則軸狀態轉移為〈Disabled〉，若 MC_Power 為 TRUE，軸狀態則轉移為〈Standstill〉。

當觸發 MC_Reset 後軸狀態仍為〈Errorstop〉，則錯誤來源未被清除，必須重新檢查發生錯誤的原因。



當發生錯誤時，MC_Power.Error=TRUE，此時觸發 MC_Reset.Execute 可復歸軸狀態由〈Errorstop〉轉為〈Standstill〉。



即可繼續進行運動控制。

9.13 電子齒輪 MC_Gear_Weintek(MPG)

電子齒輪將輸入脈波(主軸)乘上齒輪比轉化為輸出脈波(從軸)

電子齒輪首先需要設定編碼器輸入為主軸編碼器，而手搖輪 MPG 亦可作為主軸的輸入來源。所以輸入方式 5501h 必須設定。

5501h 輸入方式：

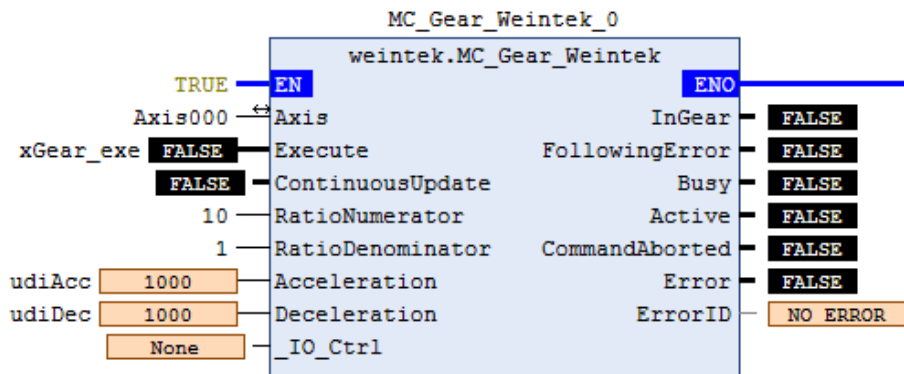
Bit 4：0(驅動軸編碼器)，1(主軸編碼器)。電子齒輪(手搖輪)功能須將 Bit 4 設定為

主軸編碼器。

Bit 0~3：脈波接收方式(參考章節 8.1.2)。

設定 60E6h、60E8h、60E9h、60EBh、60EDh、60EHh 中 2nd 擴充軸的單位轉換定義主軸單位比例。

設定完成後觸發 MC_Gear_Weintek.Execute 即根據功能塊參數進行脈波輸出。



ContinuousUpdate：速度持續更新，TRUE=在運動中可改變齒輪比。

Acceleration/Deceleration：運動加速度/減速度，數值不可為 0。

RatioNumerator：脈波放大倍率，分子

RatioDenominator：脈波放大倍率，分母

從軸使用者單位 = 主軸使用者單位 *

$$\frac{\text{RatioNumerator}}{\text{RatioDenominator}}$$

IO_Ctrl：此功能塊可藉由數位輸入觸發移動命令。

其他 MC_Gear_Weintek 功能設定，定義在 [Gear Motion Setting：5530h](#)

Master Direction Limit：設定主軸有效方向。

Slave(PU) Direction Limit：設定從軸有效方向。

Moving Average：對較不穩定的脈波來源進行濾波。

Following error：跟隨誤差可以設定 window 大小與 timeout 時間，決定當超過 window 大小持續達到 time out 時間時，功能塊的 FollowingError 才會 TRUE (預設是不開啟)。

9.14 電子凸輪 MC_CAM_Weintek

電子凸輪將輪輸入脈波(主軸)依據凸輪表轉化為輸出脈波(從軸)。

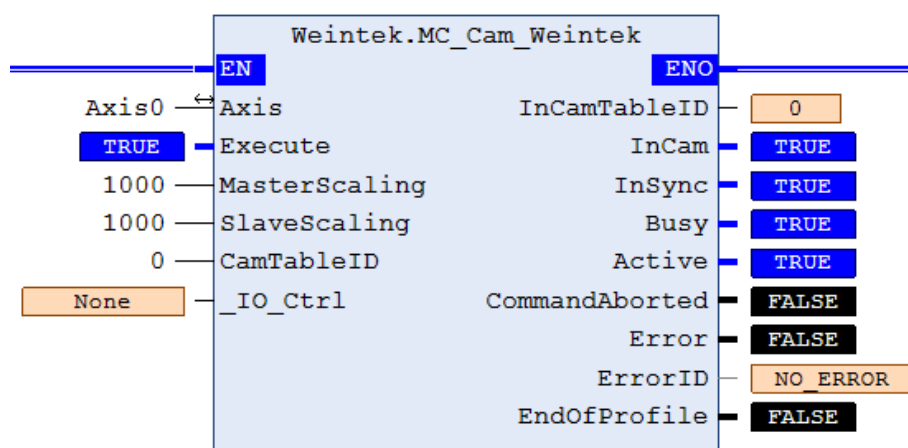
電子凸輪需要設定編碼器輸入為主軸編碼器，輸入方式 5501h 必須設定。

5501h 輸入方式：

Bit 4：0(驅動軸編碼器)，1(主軸編碼器)。電子凸輪功能須將 Bit 4 設定為主軸編碼器。

Bit 0~3：脈波接收方式(參考章節 8.1.2)。

設定 60E6h、60E8h、60E9h、60EBh、60EDh、60Ehh 中 2nd 擴充軸的單位轉換定義主軸單位比例。



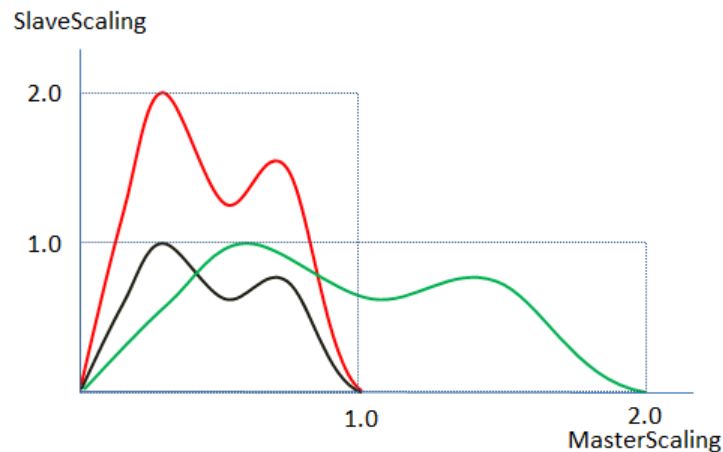
MasterScaling：主軸縮放比例，單位為 1/1000

SlaveScaling：從軸縮放比例，單位為 1/1000

CamtableID:指定使用的凸輪表編號(0~2)

_IO_Ctrl：功能塊藉由數位輸入觸發移動命令

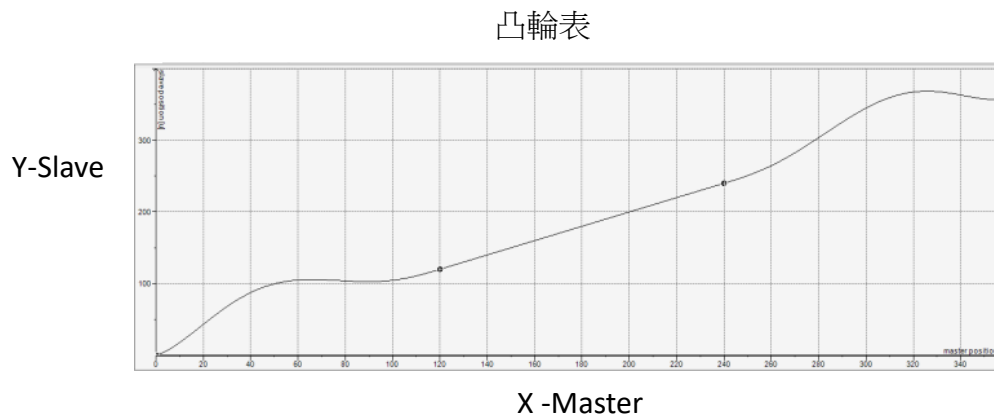
※MC_CAM_Weintek 功能塊上 MasterScaling 和 SlaveScaling 設定凸輪表的水平和垂直的縮放。



※ iR-PU01-P 一共有三張凸輪表可使用，位於 5541h-5545h、5546h-554Ah、554Bh-554Fh，可以在 MC_CAM_Weintek 功能塊啟動時決定要使用哪一張表，亦可於運行時在下一個凸輪週期開始時動態切換到另一個表。建立方式與 CODESYS 類似，定義各個關鍵點的(X,Y)座標(5542h, 5543h)後，兩點間的連接方式可以選擇直線 Line 或是五次多項式 Poly5(5541h)，若是選擇 Poly5 的話可以再指定該點的速度(5544h)與加速度(5545h)。

使用 MC_CAM_Weintek 之前需要先設定好以下部分(物件地址以 Axis0 為範例)：

A. 建立凸輪表



凸輪運動的公式如下：

- 主軸 X 位置(5542h、5547h、554Ch)：

$$X = ((\text{MasterPosition} / \text{MasterScaling}) + \text{MasterOffset}) \% (\text{CAM profile length})$$

因為位置可能會超過凸輪表的主軸行程，所以再對凸輪表主軸行程取餘數得到凸輪週期的凸輪表主軸位置 X。

- 從軸 Y 位置(5543h、5548h、554Dh)：

$$Y = \text{CAM}(X)$$

$$\text{SlavePosition} = (Y \times \text{SlaveScale}) + \text{SlaveOffset}$$

B. 設定凸輪運動參數 (5540h)

- 嚙合條件：

嚙合代表由待命或運動狀態銜接上 CAM 運動狀態的方式。

EngageMode、EngagePosition、EngageDirection 為嚙合的條件，設定主軸依特定方向到達指定的相對位置或絕對位置時才進行嚙合。

- 凸輪表平移：

MasterOffset 和 SlaveOffset 調整凸輪表的水平和垂直的平移。

MasterOffset 可調整凸輪嚙合相位是領先或落後。

下圖方向為 MasterOffset 設定正數的方向，即相位領先的方向，設定後圖形會由實線往前平移變成虛線的圖形



SlaveOffset 調整凸輪表從軸縱向的偏移量。

下圖箭頭方向為 SlaveOffset 設定正數的方向。



C. 凸輪表設定 (5541h、5546h、554Bh)

- 凸輪表運動模式 Mode：

代表凸輪表每個關鍵點的銜接方式。

0 為線性(預設)。表示每個關鍵點以直線串連成凸輪表。

1 為五次多項式。表示可以藉由改變速度及加速度的倍率，調整關鍵點串聯成的曲線。

2 為混合。表示在凸輪表中存在線性與五次多項式的線段。

- 嚙合方向 **StartMode**：

與 **MC_MoveAbsolute** 中的 **_Direction** 功能相似，可以決定嚙合時的方向。

- 主軸&從軸參考位置 **MasterAbsolute & SlaveAbsolute**：

分別指定凸輪表的主軸和從軸分別以絕對/相對的方式來參照凸輪表。

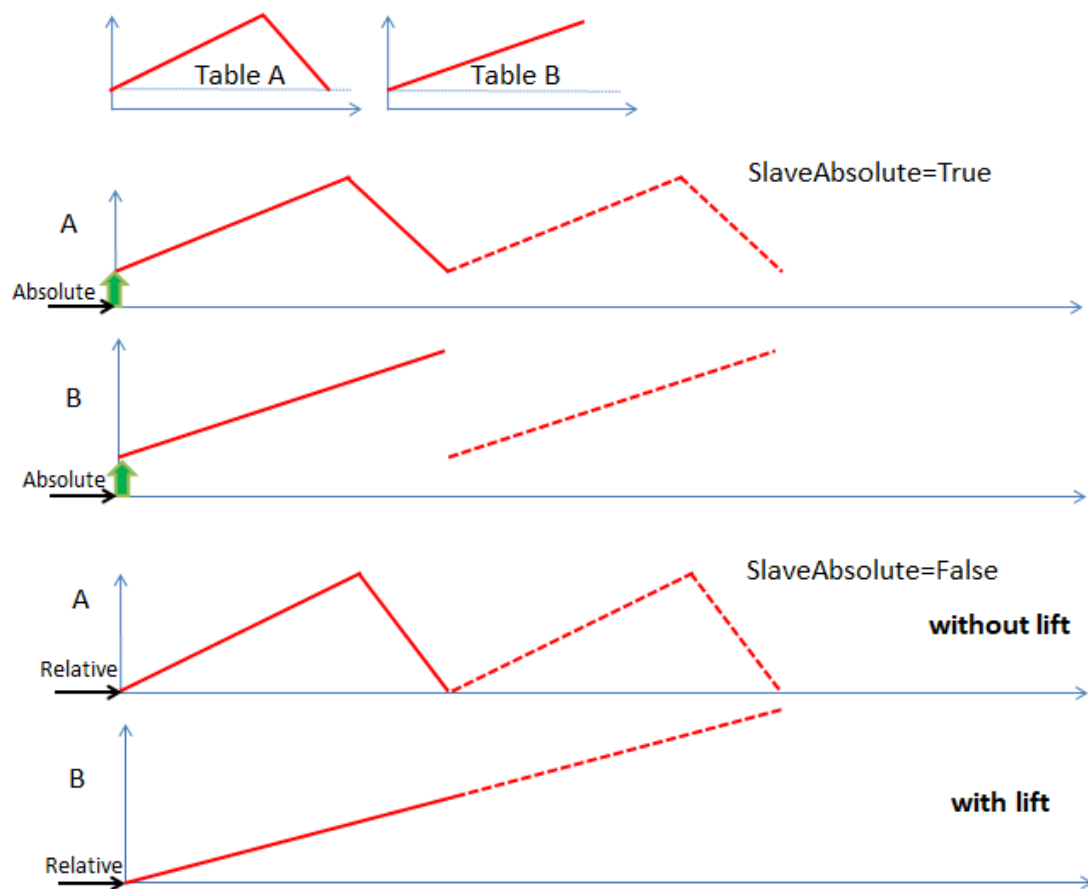
MasterAbsolute=True，公式中的 **MasterPosition** 為主軸的絕對位置。

MasterAbsolute=False，公式中的 **MasterPosition** 為主軸嚙合開始時起的相對位置。

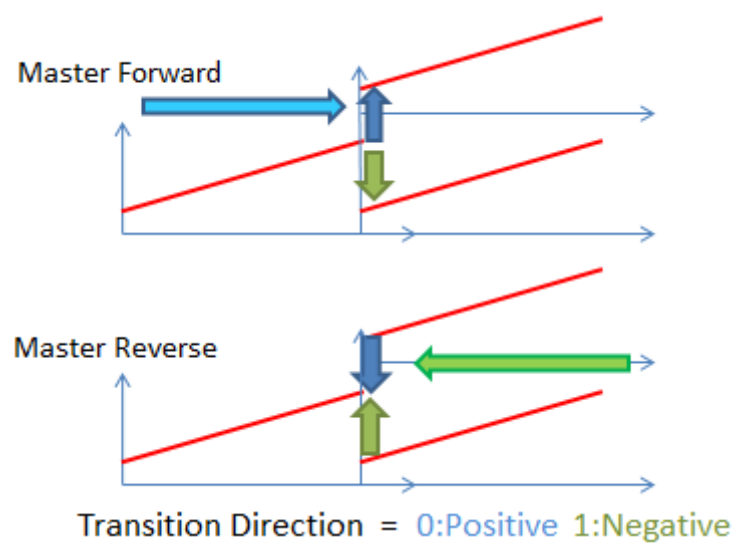
SlaveAbsolute=True，從凸輪表得來的 **Y** 縮放平移後即為從軸位置命令。

SlaveAbsolute=False，從凸輪表得來的 **Y** 以每次凸輪週期開始時的凸輪表從軸位置為基準換算成相對距離後得到從軸的相對位移。

下圖為 **SlaveAbsolute** 在凸輪表運行的差異，在相對時若凸輪表的起點與終點的位置不同，從軸的位置會隨著凸輪週期不斷地遞增或遞減。



- 過渡方向 Transition Direction :
針對旋轉軸於 SlaveAbsolute 模式下若存在凸輪表兩端位置不同而不連續的情況去決定銜接的方向



10.CODESYS CANopen 快速啟動 iR-PU01-P 步驟：

iR-PU01 支援的高速脈波輸出 (PA,PB)，除了有 A/B 相 (1/2/4 倍頻)，也支援 CW/CCW、Pulse/Direction、Pulse only，使用之前請確認馬達驅動器的脈波輸入方式，正確的設定 iR-PU01-P 模式，並且參考接線注意事項。

確認無誤之後，依照本章節步驟操作即可啟動模組進行試運轉功能。

10.1 安裝並加入 Weintek Library

根據 9.2 操作步驟下載並安裝 Weintek Library。

並在 [Library Manager]->[Add Library] 加入 Weintek Library。

10.2 開啟新專案並加入 iR-PU01-P 裝置

加入 CAN Bus 裝置：

[Device]->[Add Device]->[Fieldbusses]->[CANbus]

加入 CANopen_Manager 裝置：

[CANbus]->[Add Device]->[CANopen_Manager]

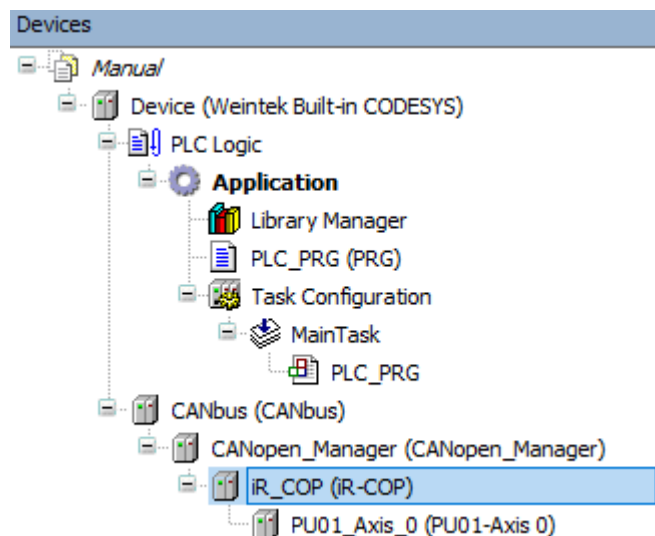
加入 iR-COP 模組：

[CANopen_Manager] ->[Add Device]->[iR-COP] (版本 V1.3)

加入 iR-PU01-P 模組：

[iR-COP]->[Add Device]->[PU01-Axis 0]

※以上步驟也可以直接匯入預先建立好的 PLCopen_XML 取代，或從其他專案中直接複製貼上。








10.3 設定運動參數

[iR-COP]->[SDOs]->[Add SDO]

參數類別	功能描述	索引	子索引	數值	位元數
馬達解析度	編碼器增量	16#608F	16#01	1	32
	馬達圈數	16#608F	16#02	1	32
脈波方式	脈波輸出方式	16#5511	16#00	4(=AB相)	8
運動限制	馬達最大速度	16#6080	16#00	2000000	32
	最大加速度	16#60C5	16#00	1000000	32
	最大減速度	16#60C6	16#00	1000000	32
	模組最大速度	16#607F	16#00	200000	32
急停	急停減速度	16#6085	16#00	1000000	32

基礎必要的參數在結尾會標示*符號，使用者可以先將此類參數設定好。

General	 Add SDO  Edit  Delete  Move Up  Move Down				
PDOs	Line	Index:Subindex	Name	Value	Bit length
SDOs	1	16#608F:16#01	Axis 0 Encoder increments : PU01_Axis_0	1	32
	2	16#608F:16#02	Axis 0 Motor revolutions : PU01_Axis_0	1	32
	3	16#6080:16#00	Axis 0 Max motor speed : PU01_Axis_0	2000000	32
CANopen I/O Mapping	4	16#6085:16#00	Axis 0 Quick stop deceleration : PU01_Axis_0	1000000	32
Status	5	16#5511:16#00	Axis 0 Pulse Output Method : PU01_Axis_0	4	8
	6	16#60C5:16#00	Axis 0 Max acceleration : PU01_Axis_0	1000000	32
	7	16#60C6:16#00	Axis 0 Max deceleration : PU01_Axis_0	1000000	32
Information	8	16#607F:16#00	Axis 0 Max profile velocity : PU01_Axis_0	200000	32

以上參數為 iR-PU01-P 模組的基本設定，若這些參數未事先設定，模組組可能無法正確且合理地控制軸的運動。

10.4 宣告及編程

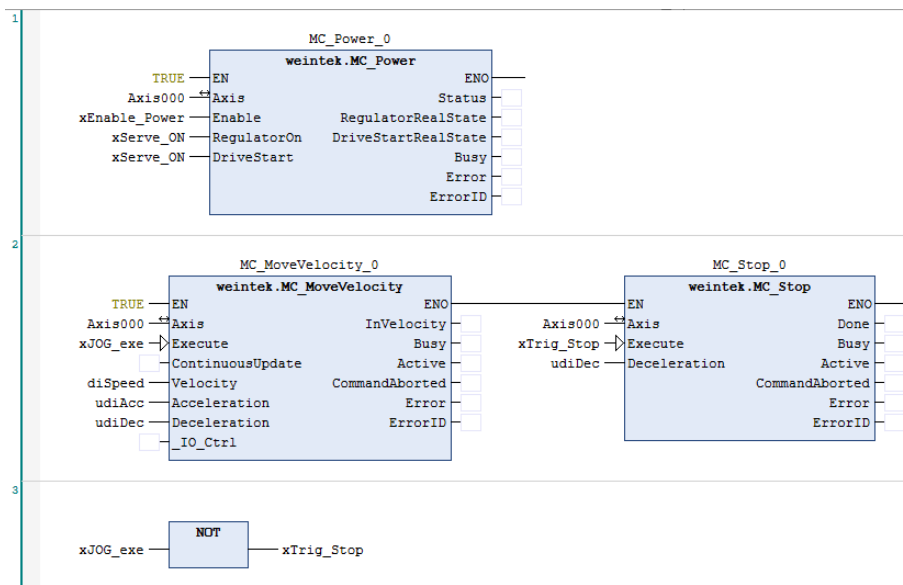
宣告軸參數 Axis000 以及試運轉功能使用的功能塊。

```

VAR
  // Axis reference
  Axis000 : Weintek.Axis_REF_Lite ;
  // Motion Control Function Block
  MC_Power_0: weintek.MC_Power ;
  MC_MoveVelocity_0: weintek.MC_MoveVelocity;
  MC_Stop_0: weintek.MC_Stop;
  MC_Reset_0: weintek.MC_Reset;
  // JOG Button
  xEnable_Power, xServe_ON, xJOG_exe, xTrig_Stop, xTrig_Reset : BOOL ;
  // JOG parameter
  diSpeed : DINT := 1000 ;
  udiAcc : UDINT := 1000 ;
  udiDec : UDINT := 1000 ;

```

使用 FBD 語言編程。



JOG 試運轉功能只需要 3 個運動控制功能塊：

MC_Power：啟動運動控制系統。

MC_MoveVelocity：速度控制運動。

MC_Stop：減速停止。

10.5 Axis I/O Mapping 軸變數映射

所有需要映射的參數輸入放在軸參數 Axis000.Mapping_I，輸出則在軸參數

Axis000.Mapping_Q 內，只需要將與通道敘述相同文字之參數填入即可。

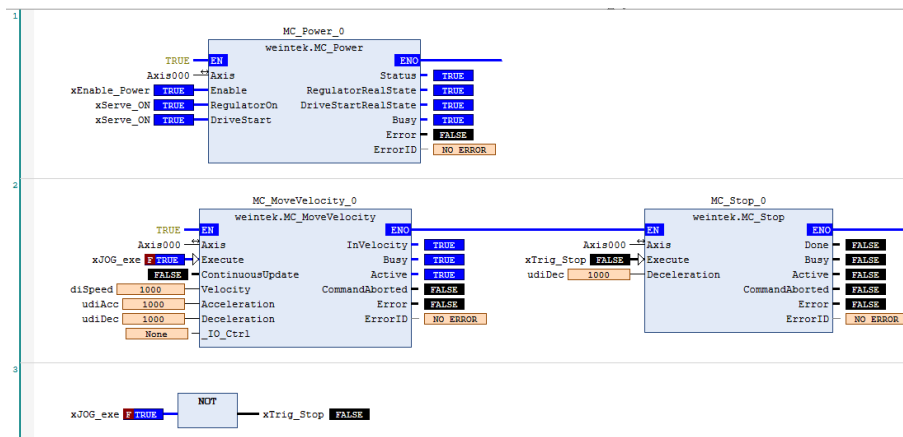
輸出輸入映射參數如下圖所示：

General	Find	Filter	Show all	
PD0s	Variable	Mapping	Channel	Address Type
SD0s	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.DO_B0		Axis 1 DO byte 1 : PU01_Axis_1	%QB0 USINT
CANopen I/O Mapping	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.ModeOp		Axis 1 Modes of operation : PU01_Axis_1	%QB1 SINT
Status	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.ControlWord		Axis 1 Controlword : PU01_Axis_1	%QW1 UINT
Information	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.TargetPosition		Axis 1 Target Position : PU01_Axis_1	%QD1 DINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.ProfileVelocity		Axis 1 Profile velocity : PU01_Axis_1	%QD2 UDINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.TargetVelocity		Axis 1 Target velocity : PU01_Axis_1	%QD3 DINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.ProfileAcc		Axis 1 Profile acceleration : PU01_Axis_1	%QD4 UDINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_Q.Obj.ProfileDec		Axis 1 Profile deceleration : PU01_Axis_1	%QD5 UDINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.DI_B0		Axis 0 DI byte 0 : PU01_Axis_1	%IB0 USINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.ModeOpDisp		Axis 0 Modes of operation display : PU01_Axis_1	%IB1 SINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.StatusWord		Axis 0 Statusword : PU01_Axis_1	%IW1 UINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.PositionActual		Axis 0 Position actual value : PU01_Axis_1	%ID1 DINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.VelocityActual		Axis 0 Velocity actual value : PU01_Axis_1	%ID2 DINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.PositionDemandInternal		Axis 0 Position demand internal value : PU01_Axis_1	%ID3 DINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.DO_Status_B0		Axis 0 DO status byte 0 : PU01_Axis_1	%IB16 USINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.CAP_Status_B0		Axis 0 Capture Status Byte 0 : PU01_Axis_1	%IB17 USINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.ErrorCode		Axis 0 Error code : PU01_Axis_1	%IW9 UINT
	* Application.PLC_PRG.Axis000.Mapping_I.Obj.		Axis 0 2nd additional position actual value : PU01_Axis_1	%ID5 DINT
	AddPositionActual		2nd(Default) or 1st(if only the 1st one is active)Additional position actual value	
	CAP_Status_B0			
	DI_B0			
	DO_Status_B0			
	ErrorCode			
	ModeOpDisp			
	PositionActual			
	PositionDemandInternal			
	StatusWord			
	VelocityActual			
				Reset mapping Alv

在映射時，左邊映射參數與右邊通道敘述需一致，Mapping_Q 與 Mapping_I 的參數必須全部映射。若之前是用匯入或複製貼上的方式，此步驟可以直接用 Replace Active editor 的方式替換名稱即可。

10.6 登入試運轉

以上步驟皆完成後，即可登入測試試運轉功能。



按下 `xEnable_Power` & `xServe_ON` 按鈕，啟動電源功能塊開啟 iR-PU01-P 控制系統。

接著按下 `xJOG_exe` 按鈕，啟動速度控制功能塊 iR-PU01-P 模組則輸出脈波進行速度控制。

放開 `xJOG_exe` 按鈕，則 `Stop` 功能塊啟動，脈波減速直到靜止。

11.CODESYS PLCopenXML 設定 iR-PU01-P 步驟：

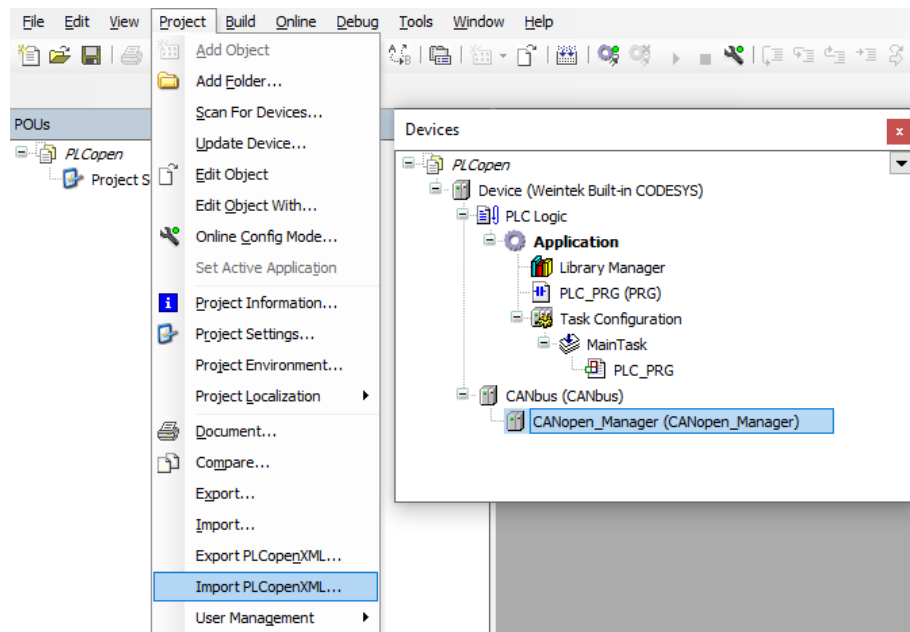
11.1 安裝並加入 Weintek Library

根據 9.2 操作步驟下載並安裝 Weintek Library。

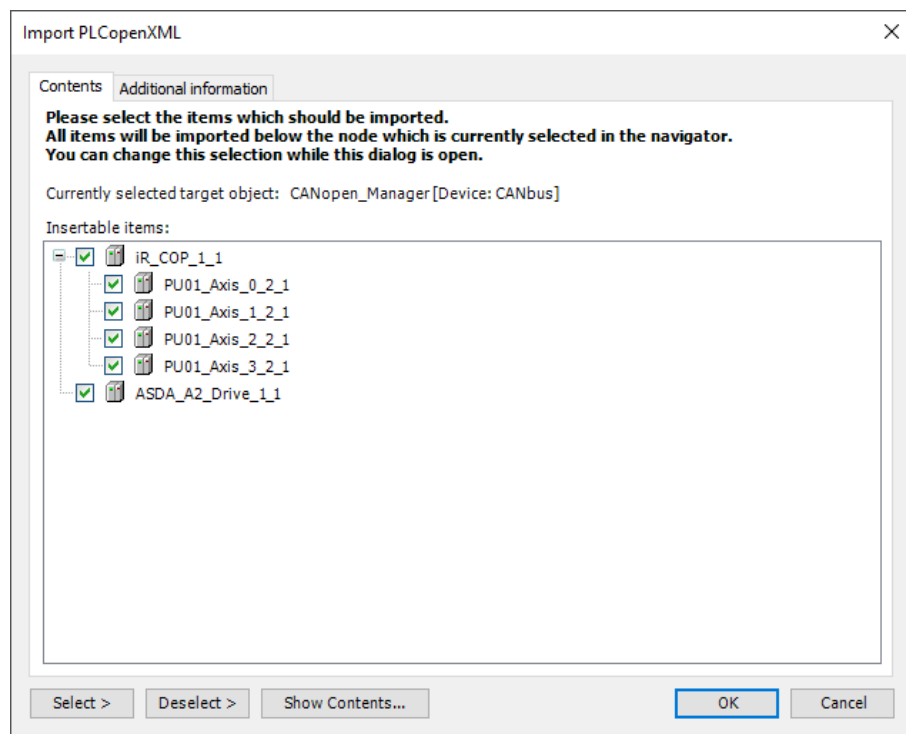
路徑 C:\Users\PC\Weintek CODESYS and Remote IO\PLCopen Template

11.2 匯入 PLCopenXML

點擊 [CANopen_Manager] 裝置，並點選 [Project] -> [Import PLCopenXML]。



匯入檔案 [Weintek_Axis_Template]。



※EtherCAT_Master 也可以用同樣方式匯入 PLCopenXML。

12. iR-PU01-P PWM 功能使用步驟：

在 iR-PU01-P 模組上有兩組 PWM 輸出，分別為 DO.0 及 DO.1 或 PB。

DO.0 及 DO.1 的最大頻率達 100kHz，PB 的最大頻率達 500kHz

使用者可搭配 Weintek_CODESYS_Library 及 Weintek_iBus_Library 的功能塊，在程式中調整動態調整 PWM 參數。

12.1 設定輸出為 PWM 功能

設定物件-Digital Output Function(5514h)

將數位輸出功能設定為數值 2(PWM 輸出)

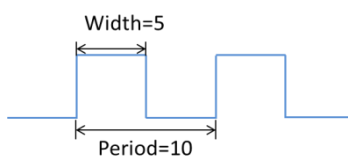
... O-Pulse Output Method*	USINT	0
... O-Digital Output Polarity	UDINT	0
... O-Digital Output 0 Function	USINT	2
... O-Digital Output 1 Function	USINT	2
... O-Digital Output 2 Function	USINT	0
... O-Digital Output 3 Function	USINT	0
... O-Digital Output PA Function	USINT	0
... O-Digital Output PB Function	USINT	0
... O-DO 0 abort connection option	USINT	0
... O-DO 1 abort connection option	USINT	0

12.2 設定 PWM 參數

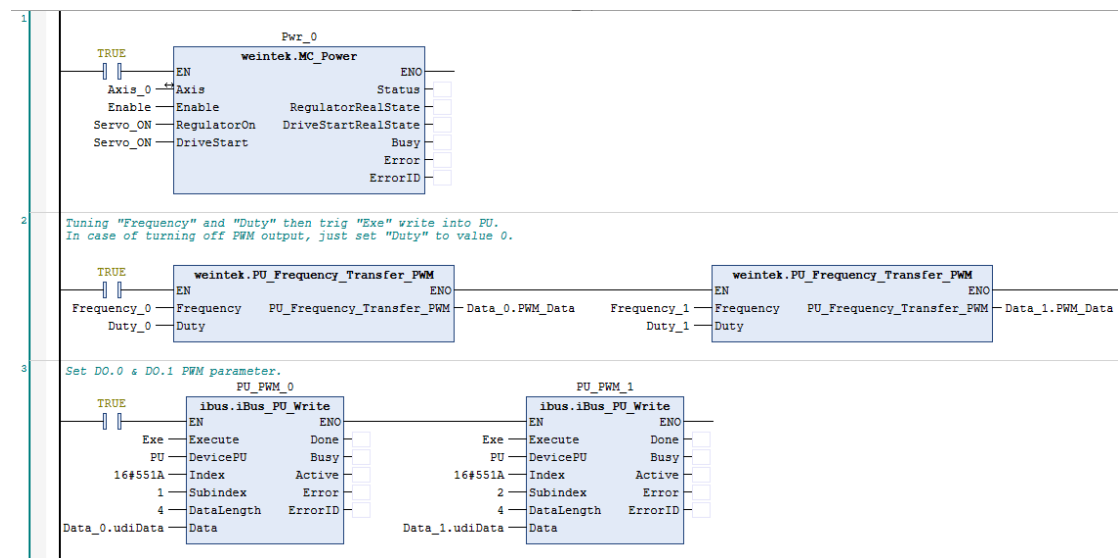
PWM 參數設定可參考物件字典-PWM Output Setting

$$\text{PWM duty cycle} = \frac{\text{Width(us)}[\text{High word}]}{\text{Period(us)}[\text{Low word}]}$$

E.g. 設定 PWM 頻率=100k，duty cycle=50% 的設定值為 16#0005000A



為使用者在輸入 PWM 參數時更加方便，Frequency_Transfer_PWM 功能塊直接將輸入轉換為 PWM 參數，用法如下圖所示。



Frequency_Transfer_PWM 轉換的數值寫入物件-PWM Output Setting

寫入 iR-PU01-P 方式：

1. cMT-CTRL01 – Weintek_iBus_Library 的 `iBus_PU_Write` 功能塊
2. iR-COP – `SDO_WRITE_DATA` 功能塊
3. iR-ECAT – `ETC_CO_SdoWrite` 功能塊

12.3 啟動 PWM 輸出

PWM 參數寫入後只要啟動 `MC_Power`，DO.0 & DO.1 立即輸出 PWM 信號。

※將 `Duty` 設定為 0 寫入物件-PWM Output Setting，則關閉 PWM 輸出。

13.iR-PU01-P 4 通道 24V 高速計數模式使用步驟

iR-PU01-P 的韌體在 V1.03.0 版本開始，支援 4 通道 24V 高速計數器模式。

選擇高速計數器模式時，脈波輸入 A/B/Z 以及脈波輸出 PA/PB 腳位，視為一般數位輸入輸出，無法同時作為脈波輸入輸出使用。

啟動計數器步驟如下(iR-ETN+PU01 為例)：

13.1 設定 PU 模式

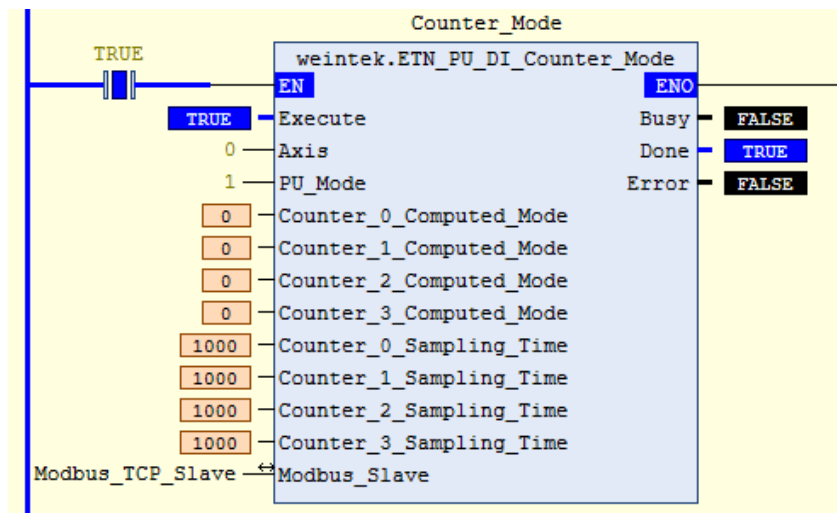
PU 模組工作模式的設定地址在物件字典 Index=55F0h, SubIndex=00h。設定數值為 1 表示 PU 使用 24V counter 模式。

設定方式：

iR-ETN：

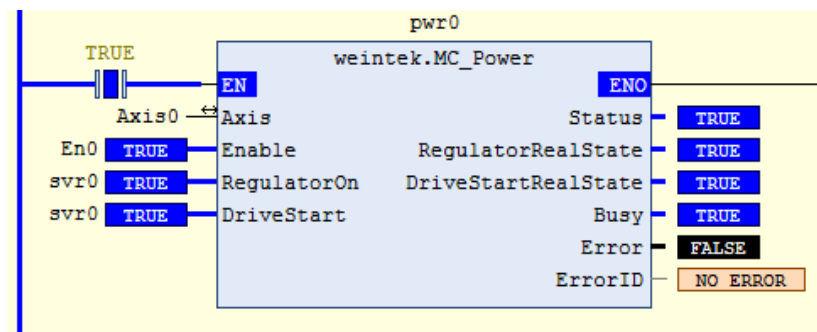
ModbusTCP Slave I/O Mapping：Mapping 變數選擇 Mapping_I.Reg 與 Mapping_Q.Reg

在程式中，執行功能塊 ETN_PU_Counter_Mode 設定 PU 模式。



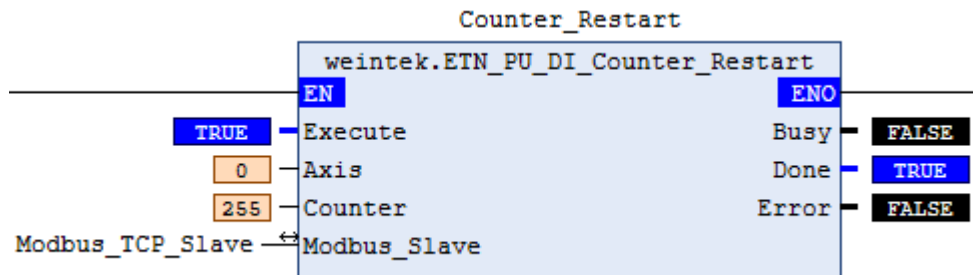
13.2 Power ON

執行功能塊 MC_Power，MC_當 Power.Status=TRUE，PU 模組在 Counter 模式下運作。



13.3 啟動計數器

執行功能塊 Counter_Restart 啟動 DI-0~3 高速計數器。



此時送入脈波，高速計數器數值記錄在：

AXIS_REF_LITE.Mapping_I.Counter_Mode.CounterValue_0~3.

Device.Application.PLC_PRG		
Expression	Type	Value
Axis0	weintek.AXIS_REF_...	
_Delay_Cycles	BYTE	0
_CMPT_PV	BOOL	FALSE
_CMPT_PT	BOOL	FALSE
_CMPT_Home	BOOL	FALSE
_Mode_Simple	BOOL	FALSE
Mapping_Q	unAXIS_VAR_OUT	
Torque_Q	stAxis_Torque_Out	
Mapping_I	unAXIS_VAR_IN	
Obj	stAxis_Mapping_In	
Reg	ARRAY [1..12] OF ...	
Counter_Mode	stCounter_Mapping_In	
DI_B0	USINT	4
ModeOpDisp	SINT	1
Statusword	UINT	567
PositionActual	DINT	0
CounterValue_0	UDINT	13421
CounterValue_1	UDINT	13421
CounterValue_2	UDINT	13377
CounterValue_3	UDINT	13376

再執行 Counter_Restart 恢復初始值。