

第 13 章：FBs-PLC 之 NC 定位控制

早期使用一般馬達來作定位控制，由於速度不快、或者精度要求不高，所以足以應付所需；當機械運轉爲了求取效率而將速度加快時，當製成品品質、精度要求愈高時，馬達停止位置之控制就不是一般馬達所能勝任了！解決此問題之最佳方案是採用 NC 定位控制器搭配步進或伺服馬達作定位控制。但在過去，因其價位極高，而限制了其使用之普遍性，近年來拜技術之精進及成本之降低，其價位已堪稱低廉，使用之數量已有愈來愈多之趨勢。爲因應此趨勢，FBs-PLC 將目前市售專用之 NC 定位控制器功能整合在 FBs-PLC 內部 SoC 晶片內，除免卻 PLC 與專用 NC 定位控制器間繁雜之資料交換與連結程序外，更大幅降低整體成本，爲使用者提供一價廉質優、簡易方便之 PLC 整合 NC 定位控制之答案。

13.1 NC 定位控制之方式

PLC 與步進或伺服驅動器之控制界面大致有下列方式：

- 透過數位 I/O 方式下達命令：使用簡單但應用靈活度較差
- 透過類比輸出方式下達命令：控制反應較靈敏但成本較高且較易受雜訊干擾
- 透過通訊方式下達命令：通訊協定無標準且受限於通訊反應，因此應用有瓶頸
- 透過高速脈波方式下達命令：成本低廉容易準確控制

以高速脈波方式控制步進或伺服驅動器是較常被使用之方式；PLC 之 CPU 模組如有內含多軸高速脈波輸出以及高速硬體計數器，且能提供簡易使用、設計之定位程式編輯，則對於此方面之應用，更是如虎添翼、如魚得水、得心應手極了！

常用的 PLC 結合伺服驅動器所構成之 NC 伺服系統有如下二種：

- **半閉迴路控制**

PLC 祇負責送出高速脈波命令給伺服驅動器，裝在伺服馬達之位移偵測信號直接迴授至伺服驅動器，閉迴路僅及伺服驅動器與伺服馬達；優點是控制簡單精度已足（已適合大部份之應用），缺點是不能真正反應實際經過傳動元件之真正位移量，況且如元件磨耗、老化或不良，無法加以補償或檢知。

- **閉迴路控制**

PLC 負責送出高速脈波命令給伺服驅動器，除了裝在伺服馬達之位移偵測信號直接迴授至伺服驅動器外，外加位移偵測器裝在傳動元件之後，真正反應實際位移量，並將此信號迴授至 PLC 內含之高速硬體計數器，如此可作更精緻之控制，且可避免上述半閉迴路之缺點。

13.2 絕對座標與相對座標

移動距離之指定，可以絕對位置來指定（絕對座標定位），或以相對距離來指定（相對座標定位）；而 DRV 指令用來驅動馬達。

當以絕對座標來標示移動距離時，

如目前位於 100mm，欲行走至 300mm 時，則定位指令爲 `: DRV ABS, ,300,Ut`

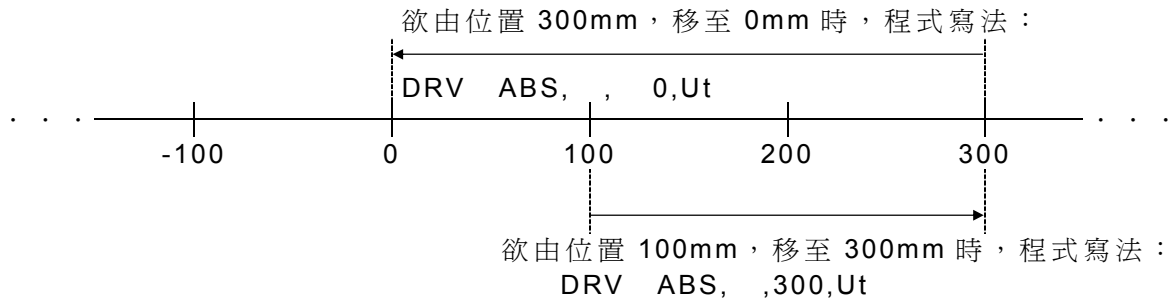
如目前位於 300mm，欲行走至 0mm 時，則定位指令爲 `: DRV ABS, , 0,Ut`

當以相對座標來標示移動距離時，

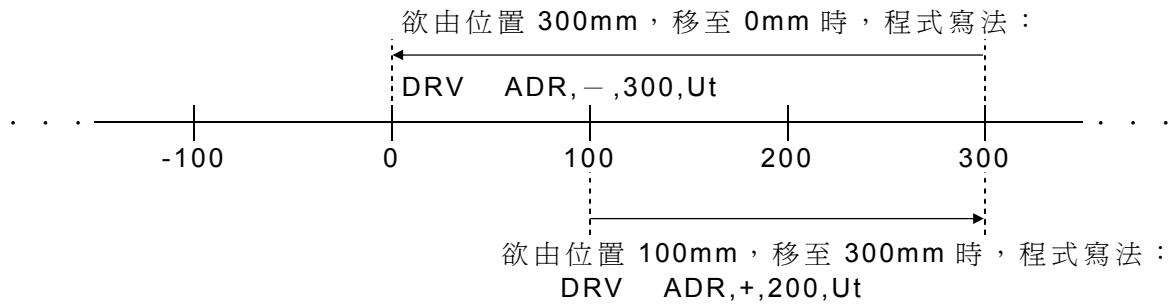
如目前位於 100mm，欲行走至 300mm 時，則定位指令爲 `: DRV ADR,+,200,Ut`

如目前位於 300mm，欲行走至 0mm 時，則定位指令爲 `: DRV ADR,-,300,Ut`

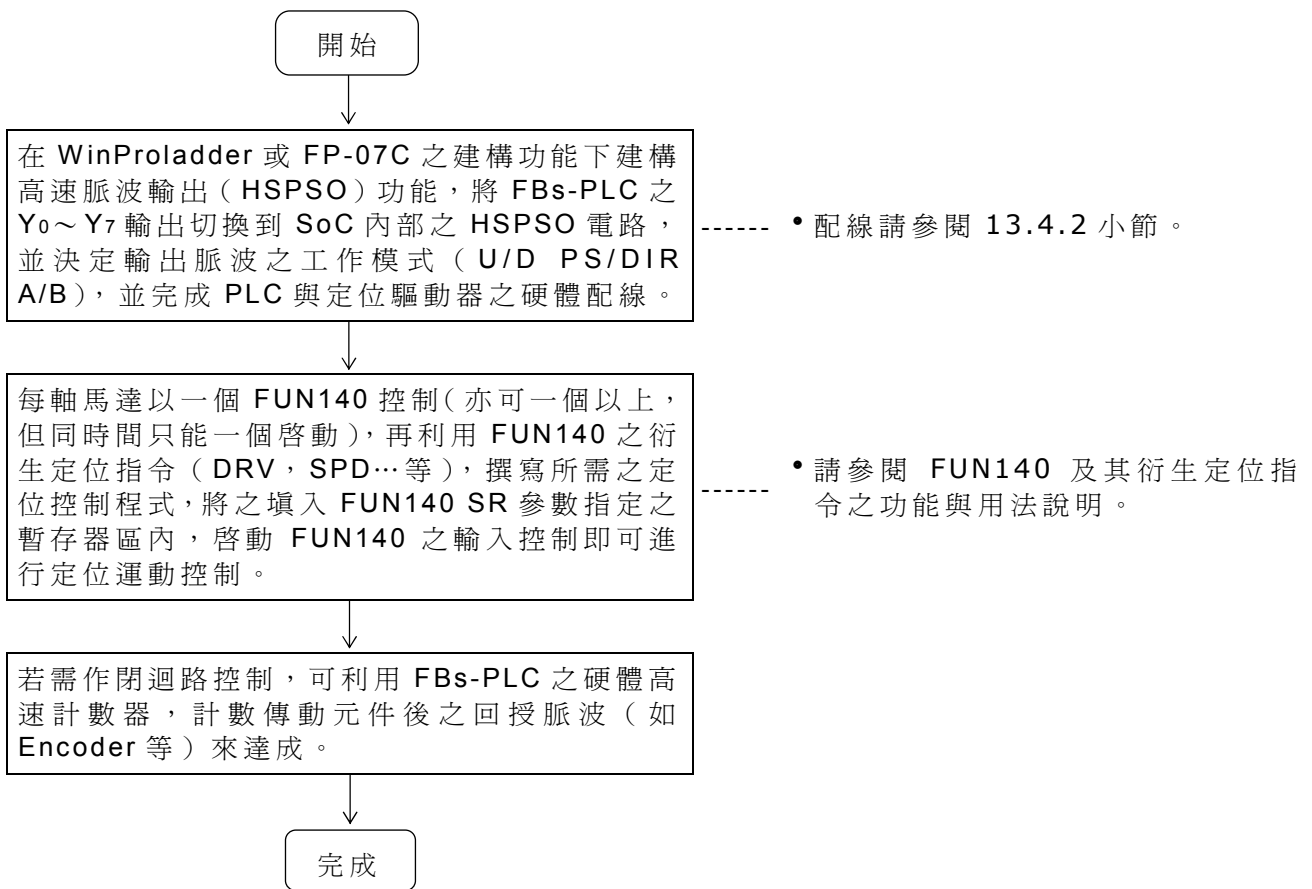
• 絕對座標標示



• 相對座標標示



13.3 使用 FBs-PLC 定位控制之步驟



----- • 配線請參閱 13.4.2 小節。

----- • 請參閱 FUN140 及其衍生定位指令之功能與用法說明。

13.4 FBs-PLC 之定位控制硬體說明

13.4.1 HSPSO 之輸出電路結構

FBs-PLC 依機型之不同，在輸出脈波頻率方面則分為可達 120KHz（高速）／20K（中速）之單端電晶體輸出機型（FBs-xxMCT），及可高達 920KHz 之超高速差動輸出之機型（FBs-xxMN）兩種系列型別。

高速脈波輸出電路共用 FBs-PLC 之 Y₀~Y₇ 外界輸出點。在未使用到 HSPSO 功能（未於建構功能下建構 PSO 功能）時，FBs-PLC 之 Y₀~Y₇ 外界輸出點是對應到 PLC 內部之輸出繼電器 Y₀~Y₇ 之狀態。但當有建構 HSPSO 時，則 Y₀~Y₇ 外界輸出點將直接切換到 SoC 內部之 HSPSO 輸出電路，和 PLC 內部之 Y₀~Y₇ 繼電器無關。

下表為 FBs-PLC 主機各軸輸出點之信號明細與可選擇之輸出模式：

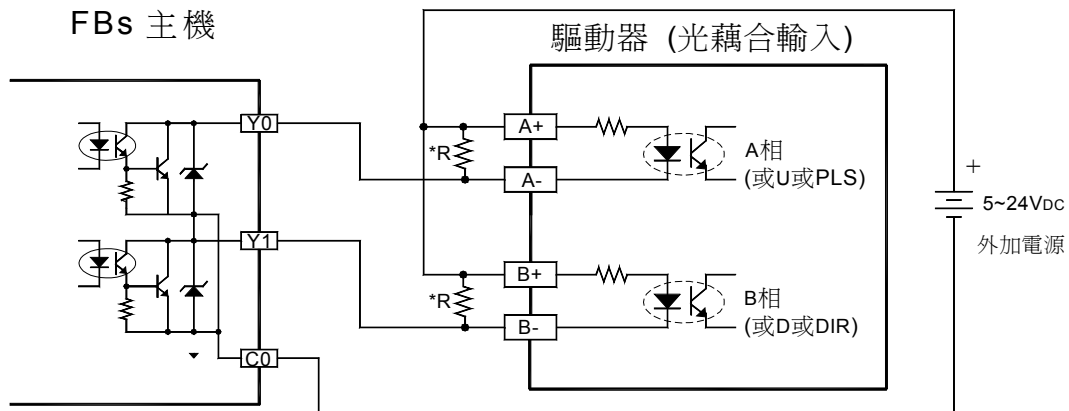
軸號	外界輸出點	輸出模式			
		U/D 輸出	P/R 輸出	A/B 輸出	僅單點 K 輸出
PSO0	Y ₀ , Y ₁	Y ₀ =U, Y ₁ =D	Y ₀ =P, Y ₁ =R	Y ₀ =A, Y ₁ =B	Y ₀ =P
PSO1	Y ₂ , Y ₃	Y ₂ =U, Y ₃ =D	Y ₂ =P, Y ₃ =R	Y ₂ =A, Y ₃ =B	Y ₂ =P
PSO2	Y ₄ , Y ₅	Y ₄ =U, Y ₅ =D	Y ₄ =P, Y ₅ =R	Y ₄ =A, Y ₅ =B	Y ₄ =P
PSO3	Y ₆ , Y ₇	Y ₆ =U, Y ₇ =D	Y ₆ =P, Y ₇ =R	Y ₆ =A, Y ₇ =B	Y ₆ =P

※輸出脈波最高可達 920KHz(單相)或 460KHz(雙相)。

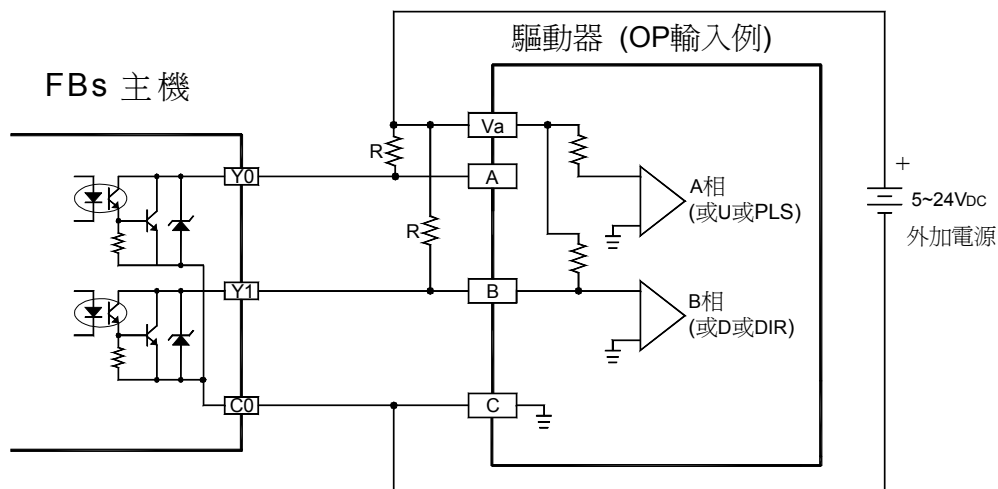
13.4.2 FBs-PLC 定位控制之硬體配線

以 FBs-xxMCT 及 FBs-xxMN 主機之第 0 軸（PSO0）為例，圖示於下，其餘亦同。

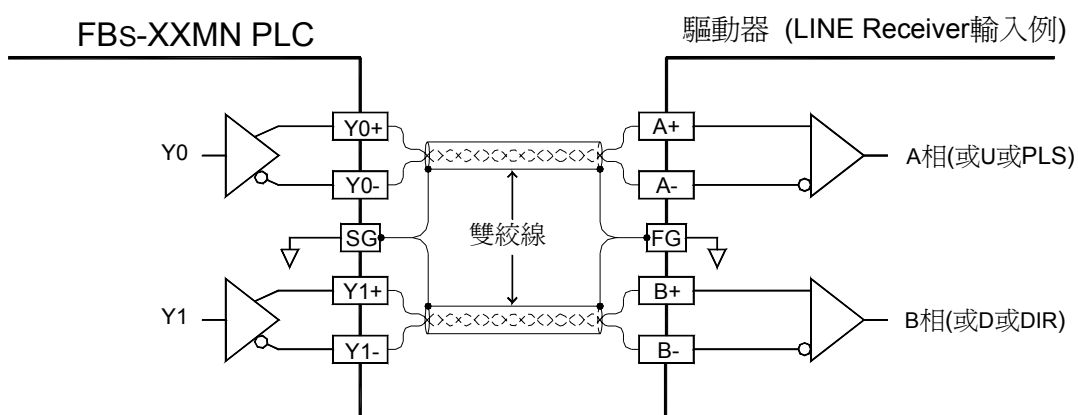
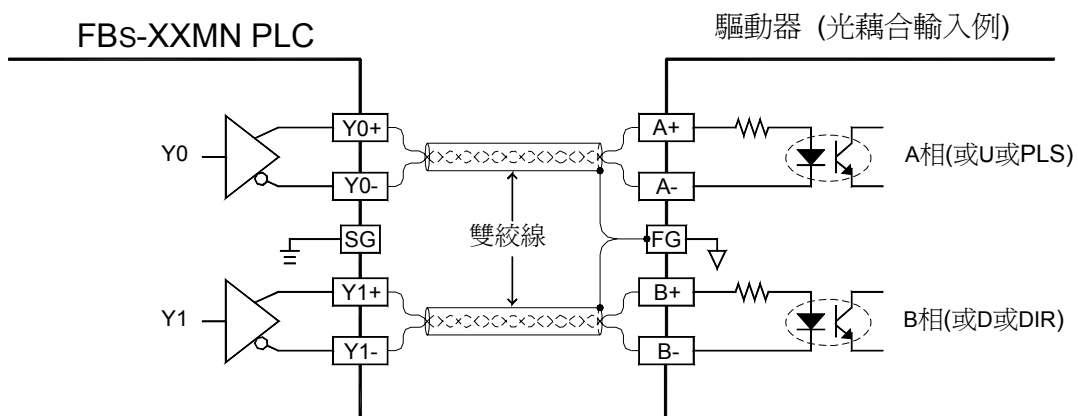
A、FBs-xxMCT 單端輸出之配線



* R(假負載.....提升速度用)之使用請參閱硬體篇手冊 H7-6 頁之說明



B、FBs-XXMN 主機差動輸出之配線



(Line Receiver 輸入需使 PLC 與驅動器之 FG 相連，除去共模電位)

利用 WinProLadder 規劃 HSPSO

於專案視窗中點選 I/O 組態：專案名稱
系統組態
I/O 組態 → 選擇”輸出設定”。

出現輸出設定畫面後，便可以決定欲輸出之型態：



13.5 FBs-PLC 之定位控制功能說明

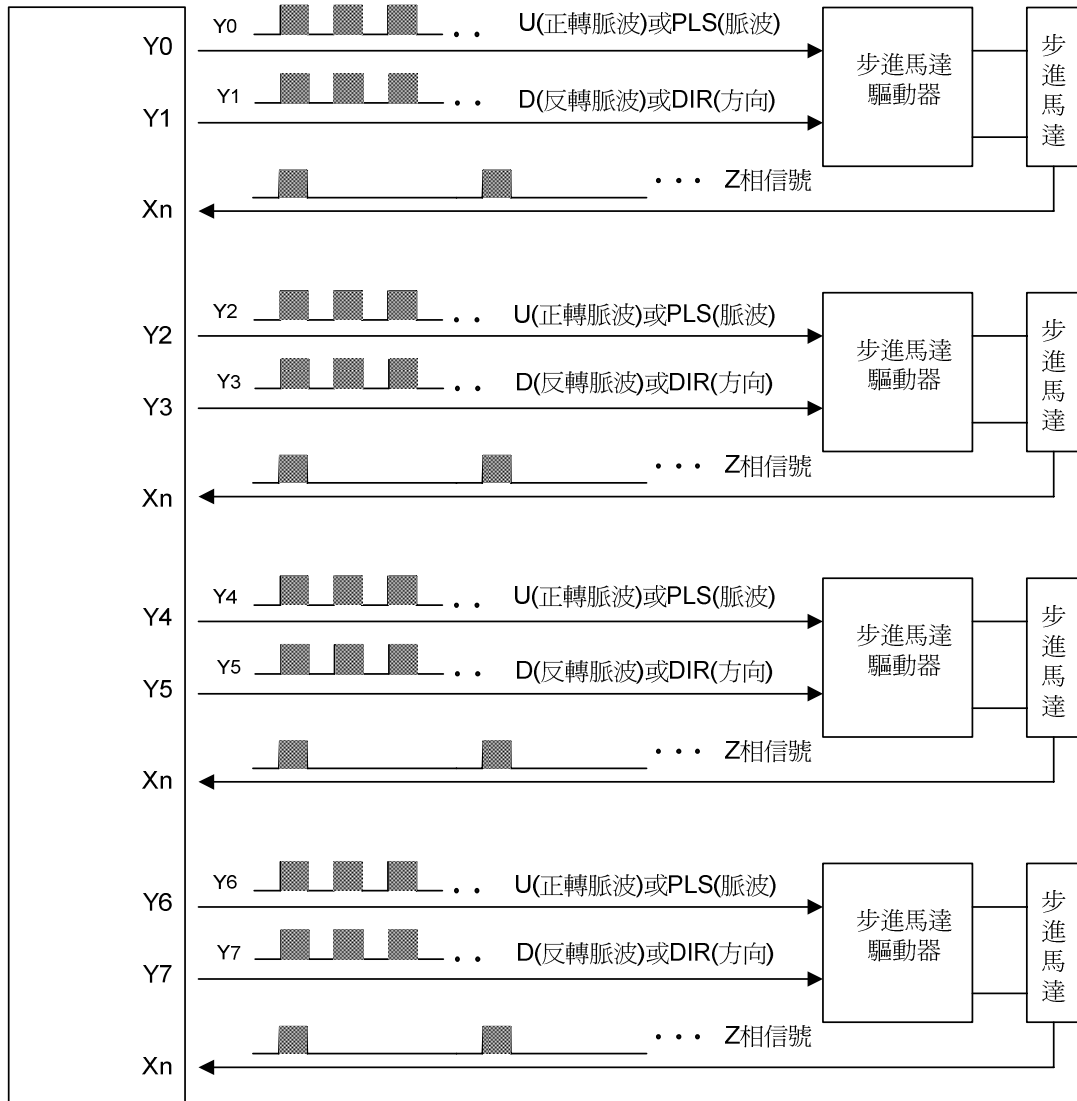
FBs-PLC 之定位功能將市售專用 NC 定位控制器整合於 PLC 內，使 PLC 與 NC 控制器能共用相同之資料區，而無需作兩系統間之資料交換與同步控制等繁複工作，但仍可用一般習用之 NC 定位控制指令（例如 DRV、SPD…等）。

一台 FBs-PLC 最多可控制 4 軸之定位運動，並可作多軸同動控制，除了僅提供點對點之定位速度控制，並提供各軸間直線補間功能。當系統應用超過 4 軸時尚可利用 FBs-PLC 之 CPU LINK 功能達到更多之定位運動控制。

FBs-XXMCT、FBs-XXMN 主機所使用之 NC 定位控制指令完全相同。其差異如前節所述，僅在於輸出電路之不同而已。我們假設 FBs-XXMCT 主機主要用於較低速之步進馬達控制，而 FBs-XXMN 主機則應用於高速之伺服馬達控制。因此以下我們僅以 FBs-XXMCT 主機驅動步進馬達之連線示意圖及 FBs-XXMN 主機驅動伺服馬達之連線示意圖說明，當然用 FBs-XXMCT 主機去驅動伺服馬達或以 FBs-XXMN 主機去驅動步進馬達，只要其電路結構（單端或差動）及頻率能搭配仍然可以完美工作。

13.5.1 FBs-PLC 之步進馬達界面

FBs-XXMCT主機



- 步進馬達是專門接受輸入脈波來達成角度或距離之控制；因此，馬達之回轉角度與外部輸入之脈波數成正比，而馬達之轉速與脈波頻率成正比。

$$N \text{ (RPM)} = 60 \times f / n$$

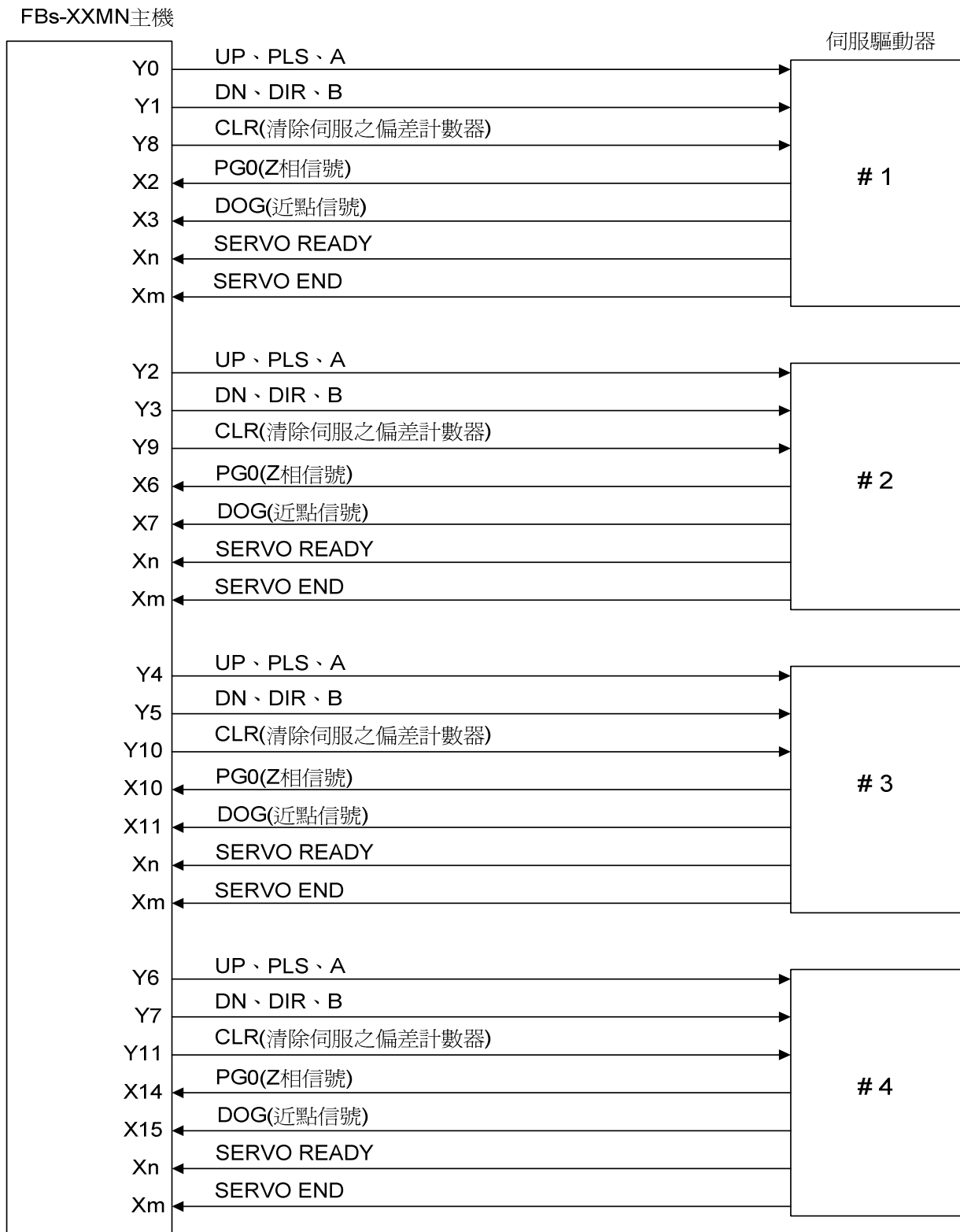
N : 馬達轉速 (RPM)
 f : 脈波頻率 (Ps/Sec)
 n : 馬達轉一圈所需之脈波數 (Ps/ Rev)

$$n = 360 / \theta_s$$

θ_s : 角度 (Deg)

相數	基本 脈波角度	FULL		HALF	
		脈波角度	轉一圈所需脈波	脈波角度	轉一圈所需脈波
5 相	0.36°	0.36°	1000	0.18°	2000
	0.72°	0.72°	500	0.36°	1000
4 相	0.90°	0.90°	400	0.45°	800
2 相	1.80°	1.80°	200	0.90°	400

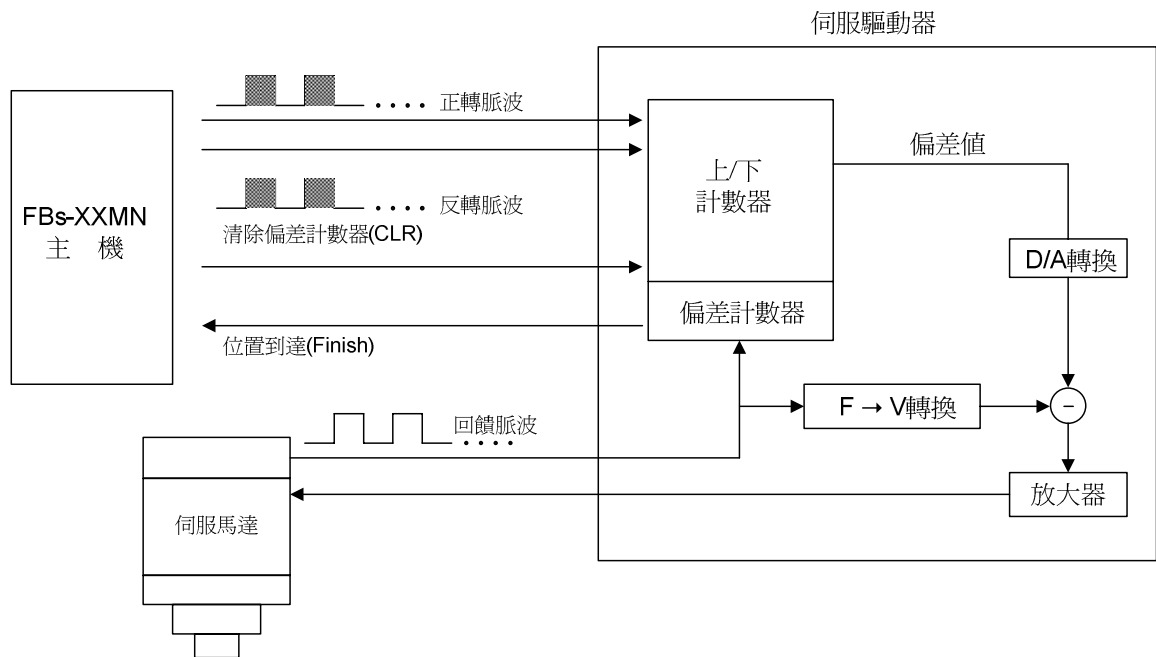
13.5.2 FBs-PLC 之伺服馬達界面



※ 上圖 Y0~Y7 為特定使用外，Y8~Y11 及各輸入點可根據需要自行調配使用。

※ 安全保護之左限、右限極限開關信號亦需接入 PLC 以確保能安全作動。

13.5.3 伺服馬達工作示意圖



- 伺服馬達之譯碼器（Encoder）將位移偵測信號回饋至伺服驅動器，驅動器將輸入信號之脈波頻率和脈波數與回饋信號之頻率和脈波數，經內部之偏差計數器與頻率轉電壓電路處理後，得到脈波偏差值與轉速誤差值，藉以控制伺服馬達達成高速、精密之速度與位置閉迴路處理系統。
- 伺服馬達之轉速與輸入信號之脈波頻率成正比，而馬達之移動量則由脈波數決定。
- 一般而言，伺服馬達之控制誤差為±1個脈波。

13.6 NC 定位控制指令之功能說明

FBs-PLC 之 NC 定位控制相關之指令，如下四個指令。

- FUN140（HSPSO）高速脈波輸出指令，包含如下之 8 個衍生定位指令：

1. SPD	5. ACT	} 用來撰寫定位程式，存入 FUN140 之 SR 參數
2. DRV	6. EXT	
3. DRVC	7. GOTO	
4. WAIT	8. MEND	

- FUN141（MPARA）定位參數設定指令
- FUN142（PSOFF）強制停止脈波輸出指令
- FUN143（PSCNV）目前脈波值轉換為顯示值指令

茲分別就上述四指令作功能說明於後：

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
-----------------	---------------------	-----------------

階梯圖符號

Ps : 第幾組 Pulse Output (0~3)
 0 : Y0 & Y1
 1 : Y2 & Y3
 2 : Y4 & Y5
 3 : Y6 & Y7

SR : 定位程式起始暫存器
 WR : 指令運作起始暫存器，共佔用 7 個暫存器，其它程式不可重覆使用

範圍	HR	DR	ROR	K
運算元	R0 ↓ R3839	D0 ↓ D3999	R5000 ↓ R8071	
Ps				0~3
SR	○	○	○	
WR	○	○	○*	

指令說明

1. FUN140 (HSPSO) 指令之 NC 定位程式是以文字之程式書寫方式來編輯；每一定位點我們稱一步（含輸出頻率、動作行程、轉移條件），一個 FUN140 最多可編 250 步定位點，每一步定位點需佔 9 個暫存器。
2. 將定位程式存在暫存器最大好處是，如果結合人機作機台操控設定，則可將定位程式存入人機，更換模具時，可直接由人機操作存取該副模具之定位程式。
3. 當執行控制輸入“EN”=1 時，如 Ps0~Ps3 沒有被其它 FUN140 指令佔用（Ps0=M1992、Ps1=M1993、Ps2=M1994、Ps3=M1995 之狀態為 ON），則由下一步定位點開始執行（如已至最後一步，則重新由第 1 步開始執行）；如 Ps0~3 被其它 FUN140 指令佔用（Ps0=M1992、Ps1=M1993、Ps2=M1994、Ps3=M1995 之狀態為 OFF），則等佔用之 FUN140 釋出控制權，本指令取得定位控制之脈波（Pulse）輸出權。
4. 當執行控制“EN”=0 時，馬上停止脈波輸出。
5. 當暫停輸出“PAU”=1，且執行控制“EN”先前為 1 時，則暫停脈波輸出；當暫停輸出“PAU”=0，而執行控制“EN”仍為 1 時，繼續輸出未完成之脈波數。
6. 當放棄輸出“ABT”=1 時，馬上停止脈波輸出。
（下一次當執行控制輸入“EN”=1 時，重新由第一步定位點開始執行）
7. 當脈波輸出中，輸出指示“ACT”ON。
8. 當指令執行錯誤時，輸出指示“ERR”ON。
（錯誤代碼存放於錯誤碼暫存器）
9. 當每一步定位點完成時，輸出指示“DN”ON。

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
-----------------	---------------------	-----------------

*** 務必設定 Pulse Output 之工作模式 (不設定時, Y0~Y7 當作一般輸出) 為 U/D, P/R 或 A/B 等三種模式之一, Pulse Output 才能正常輸出。

U/D 模式: Y0 (Y2, Y4, Y6) 送出上數脈波。
Y1 (Y3, Y5, Y7) 送出下數脈波。

P/R 模式: Y0 (Y2, Y4, Y6) 送出脈波。
Y1 (Y3, Y5, Y7) 送出方向信號; ON=上數, OFF=下數。

A/B 模式: Y0 (Y2, Y4, Y6) 送出 A 向脈波。
Y1 (Y3, Y5, Y7) 送出 B 向脈波。

- Pulse Output 輸出極性可選擇 Normal ON 或 Normal OFF。

【介面處理信號】

M1991	ON: 停止或暫停 FUN 140, 減速後停止脈波輸出。
	OFF: 停止或暫停 FUN 140, 立即停止脈波輸出。
M1992	ON: 代表 Ps0 Ready。
	OFF: 代表 Ps0 作動中。
M1993	ON: 代表 Ps1 Ready。
	OFF: 代表 Ps1 作動中。
M1994	ON: 代表 Ps2 Ready。
	OFF: 代表 Ps2 作動中。
M1995	ON: 代表 Ps3 Ready。
	OFF: 代表 Ps3 作動中。
M1996	ON: Ps0 完成最後一步。
M1997	ON: Ps1 完成最後一步。
M1998	ON: Ps2 完成最後一步。
M1999	ON: Ps3 完成最後一步。

M2000: ON, 多軸同動 (控制 Ladder 程式在同一掃描時間, Ps0~3 之 FUN140 同時啟動, 則其脈波會同時輸出而不會有任何時差)。

: OFF, Ps0~3 之 FUN140 啟動時, 該軸脈波立即輸出; 由於 Ladder 程式是先後執行, 所以就算 Ps0~3 之 FUN140 在同一掃描時間啟動, 其脈波輸出一定會有時差。

Ps No.	目前輸出頻率	目前 PS 位置	剩餘待輸出 PS 數	錯誤碼
Ps0	DR4080	DR4088	DR4072	R4060
Ps1	DR4082	DR4090	DR4074	R4061
Ps2	DR4084	DR4092	DR4076	R4062
Ps3	DR4086	DR4094	DR4078	R4063

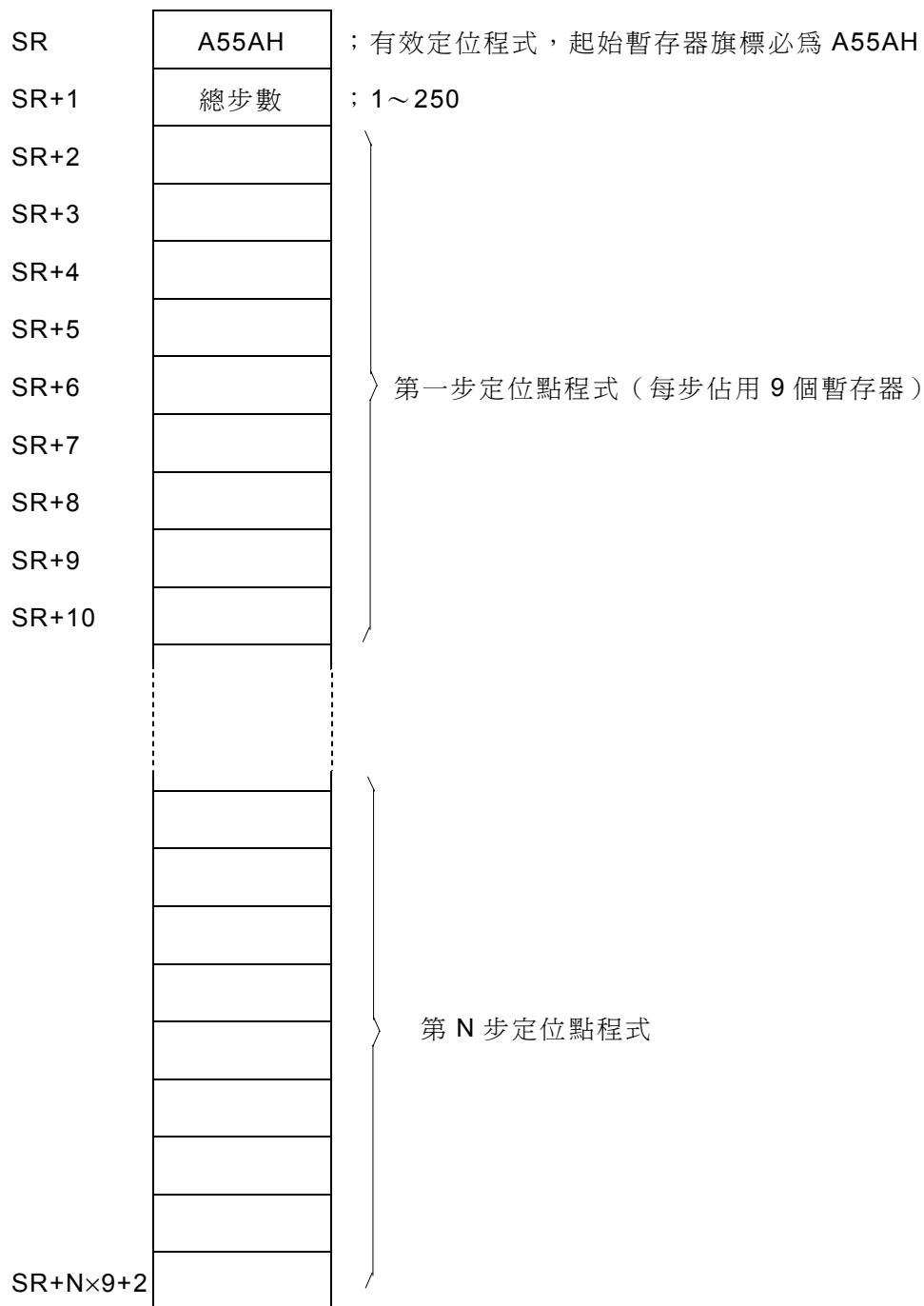
※R4056: 低位元組之值=5AH 時, 高速脈波輸出中, 可隨時動態更改輸出頻率。
低位元組之值不為 5AH 時, 高速脈波輸出中, 不能動態更改輸出頻率。

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
-----------------	---------------------	-----------------

R4056 : 內定值為 0。
 R4064 : Ps0 每步結束時之步號。 R4065 : Ps1 每步結束時之步號。
 R4066 : Ps2 每步結束時之步號。 R4067 : Ps3 每步結束時之步號。

● 定位程式格式：

SR : 定位程式起始暫存器，說明如下：



NC 定位控制指令

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO														
<p>● 指令運作工作暫存器說明：</p> <p>WR 為起始暫存器</p> <table border="1" data-bbox="193 436 619 770"> <tr> <td>WR+0</td> <td>目前工作或停留步數</td> </tr> <tr> <td>WR+1</td> <td>工作旗標</td> </tr> <tr> <td>WR+2</td> <td>系統使用</td> </tr> <tr> <td>WR+3</td> <td>系統使用</td> </tr> <tr> <td>WR+4</td> <td>系統使用</td> </tr> <tr> <td>WR+5</td> <td>系統使用</td> </tr> <tr> <td>WR+6</td> <td>系統使用</td> </tr> </table> <p>WR+0：如果本指令正執行中，則該暫存器之內容值即為正執行之步數（1~N）； 如果本指令未執行中，則該暫存器之內容值代表目前所停留之步數。 當執行控制“EN”=1時，會將目前步數加一再執行，亦即執行下一步（如果目前步數已指到最後一步，則會重新由第一步開始執行）。 啟動執行控制“EN”=1前，使用者可先更新 WR+0 之內容值以決定由那一步開始執行（WR+0 之內容=0時，執行控制“EN”=1時，代表由第一步開始執行）。</p> <p>WR+1：B0~B7，總步數。 B8 =ON，暫停輸出。 B9 =ON，等待轉移條件。 B10=ON，連續運轉（輸出總行程設定為0）。 B12=ON，脈波輸出中（輸出指示“ACT”）。 B13=ON，指令執行錯誤（輸出指示“ERR”）。 B14=ON，一步定位點完成（輸出指示“DN”）。</p> <p>*** 當 FUN140 指令被啟動後（WR+1 之 B12=ON），如果脈波輸出尚未完成而因緊急停機或自動切換為手動使得該指令不再被執行到時，下次啟動該指令前，務必先將 WR+1 暫存器清除為 0，該指令才能再被啟動；否則該指令將永遠無法被啟動！</p> <p>*** 不管執行控制“EN”=0 或 1，每次程式掃描，FUN140 指令皆被執行到，則不會有上述現象。</p> <p>*** 每一步定位點完成後，輸出指示“DN”會一直維持 ON；如果不想讓輸出指示一直維持 ON，則在每步定位點完成後，利用輸出指示線圈所控制之上緣接點指令將 WR+1 暫存器內容清除為 0，即可達成。</p>			WR+0	目前工作或停留步數	WR+1	工作旗標	WR+2	系統使用	WR+3	系統使用	WR+4	系統使用	WR+5	系統使用	WR+6	系統使用
WR+0	目前工作或停留步數															
WR+1	工作旗標															
WR+2	系統使用															
WR+3	系統使用															
WR+4	系統使用															
WR+5	系統使用															
WR+6	系統使用															

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO																																																																					
	<table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="331 421 555 452">錯誤指示</th> <th data-bbox="555 421 986 452">錯誤碼</th> <th data-bbox="986 421 1264 452"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="331 474 555 506">R4060 (Ps0)</td> <td data-bbox="555 474 986 506">0 : 無錯誤</td> <td data-bbox="986 474 1264 506"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 515 555 546">R4061 (Ps1)</td> <td data-bbox="555 515 986 546">1 : 參數 0 錯誤</td> <td data-bbox="986 515 1264 546"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 555 555 586">R4062 (Ps2)</td> <td data-bbox="555 555 986 586">2 : 參數 1 錯誤</td> <td data-bbox="986 555 1264 586"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="331 595 555 627">R4063 (Ps3)</td> <td data-bbox="555 595 986 627">3 : 參數 2 錯誤</td> <td data-bbox="986 595 1264 627"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 636 986 667">4 : 參數 3 錯誤</td> <td data-bbox="986 636 1264 667"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 676 986 707">5 : 參數 4 錯誤</td> <td data-bbox="986 676 1264 707"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 716 986 748">7 : 參數 6 錯誤</td> <td data-bbox="986 716 1264 748"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 757 986 788">8 : 參數 7 錯誤</td> <td data-bbox="986 757 1264 788"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 797 986 828">9 : 參數 8 錯誤</td> <td data-bbox="986 797 1264 828"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 837 986 869">10 : 參數 9 錯誤</td> <td data-bbox="986 837 1264 869"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 878 986 909">30 : 速度設定變數號碼錯誤</td> <td data-bbox="986 878 1264 909"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 918 986 949">31 : 速度設定值錯誤</td> <td data-bbox="986 918 1264 949"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 958 986 990">32 : 行程設定變數號碼錯誤</td> <td data-bbox="986 958 1264 990"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 999 986 1030">33 : 行程設定值錯誤</td> <td data-bbox="986 999 1264 1030"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1039 986 1070">34 : 不合法定位程式</td> <td data-bbox="986 1039 1264 1070"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1079 986 1111">35 : 步數長度錯誤</td> <td data-bbox="986 1079 1264 1111"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1120 986 1151">36 : 超過最大步數</td> <td data-bbox="986 1120 1264 1151"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1160 986 1191">37 : 最高頻率錯誤</td> <td data-bbox="986 1160 1264 1191"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1200 986 1232">38 : 起始/停止頻率錯誤</td> <td data-bbox="986 1200 1264 1232"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1240 986 1272">39 : 移動量補正值太大</td> <td data-bbox="986 1240 1264 1272"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1281 986 1312">40 : 移動量超出範圍</td> <td data-bbox="986 1281 1264 1312"></td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="555 1321 986 1352">41 : DRVC 內不允許 ABS 定址</td> <td data-bbox="986 1321 1264 1352"></td> </tr> </tbody> </table>	錯誤指示	錯誤碼		R4060 (Ps0)	0 : 無錯誤		R4061 (Ps1)	1 : 參數 0 錯誤		R4062 (Ps2)	2 : 參數 1 錯誤		R4063 (Ps3)	3 : 參數 2 錯誤			4 : 參數 3 錯誤			5 : 參數 4 錯誤			7 : 參數 6 錯誤			8 : 參數 7 錯誤			9 : 參數 8 錯誤			10 : 參數 9 錯誤			30 : 速度設定變數號碼錯誤			31 : 速度設定值錯誤			32 : 行程設定變數號碼錯誤			33 : 行程設定值錯誤			34 : 不合法定位程式			35 : 步數長度錯誤			36 : 超過最大步數			37 : 最高頻率錯誤			38 : 起始/停止頻率錯誤			39 : 移動量補正值太大			40 : 移動量超出範圍			41 : DRVC 內不允許 ABS 定址		<p data-bbox="1043 636 1264 707">執行 FUN141 時 可能之錯誤碼</p> <p data-bbox="1043 1075 1264 1146">執行 FUN140 時 可能之錯誤碼</p>
錯誤指示	錯誤碼																																																																						
R4060 (Ps0)	0 : 無錯誤																																																																						
R4061 (Ps1)	1 : 參數 0 錯誤																																																																						
R4062 (Ps2)	2 : 參數 1 錯誤																																																																						
R4063 (Ps3)	3 : 參數 2 錯誤																																																																						
	4 : 參數 3 錯誤																																																																						
	5 : 參數 4 錯誤																																																																						
	7 : 參數 6 錯誤																																																																						
	8 : 參數 7 錯誤																																																																						
	9 : 參數 8 錯誤																																																																						
	10 : 參數 9 錯誤																																																																						
	30 : 速度設定變數號碼錯誤																																																																						
	31 : 速度設定值錯誤																																																																						
	32 : 行程設定變數號碼錯誤																																																																						
	33 : 行程設定值錯誤																																																																						
	34 : 不合法定位程式																																																																						
	35 : 步數長度錯誤																																																																						
	36 : 超過最大步數																																																																						
	37 : 最高頻率錯誤																																																																						
	38 : 起始/停止頻率錯誤																																																																						
	39 : 移動量補正值太大																																																																						
	40 : 移動量超出範圍																																																																						
	41 : DRVC 內不允許 ABS 定址																																																																						
<p data-bbox="185 1424 1398 1491">註：錯誤指示暫存器內容會保持最近一次之錯誤碼，如需確認不再有錯誤發生，可將錯誤指示暫存器內容清除為 0，祇要其內容一直維持 0 不變，即代表無錯誤發生。</p>																																																																							
<p data-bbox="178 1648 679 1680">使用 WinProladder 編輯伺服命令表格</p>																																																																							
<p data-bbox="178 1742 791 1774">於專案視窗中點選伺服命令表格：</p> <div data-bbox="644 1742 791 1774" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">專案名稱</div> <div data-bbox="756 1805 916 1836" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">表格編輯</div> <div data-bbox="880 1877 1098 1908" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">伺服命令表格</div> <p data-bbox="1117 1877 1385 1984">→ 按右鍵後，點選“新增伺服命令表格”。</p>																																																																							

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
-----------------	---------------------	-----------------



- 表格類別：固定為”伺服命令表格”。
 - 表格名稱：可為伺服命令表格輸入一容易辨識之名稱，方便日後修改或除錯用。
 - 表格起始位置：伺服命令指令(FUN140)所用之資料表格起始暫存器 SR 之起始位置。
- ※ 有關伺服命令表格之詳細說明，請參考 WinProladder 使用者手冊第五章(表格輸入及編輯)。

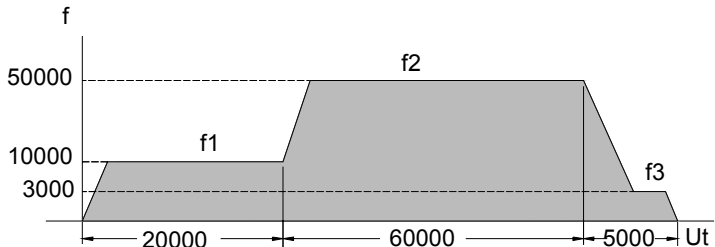


FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
-----------------	---------------------	-----------------

- 爲了讓定位程式易編、易讀、易維護，在 FUN140 指令下我們衍生出下列幾個相關指令，使用者在 WinProladder 下即可直接編輯、修改定位程式。
- 定位衍生指令列表如下：

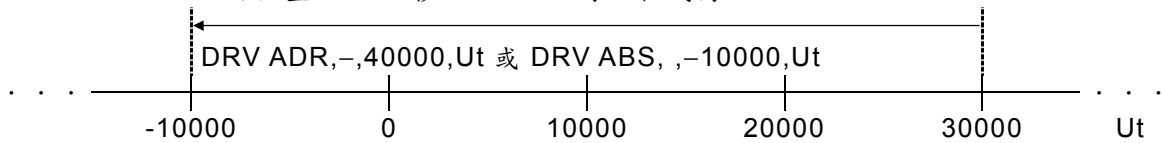
指令	運 算 元	說 明
SPD	XXXXXX 或 Rxxxx 或 Dxxxx	<ul style="list-style-type: none"> • 脈波輸出之頻率或速度 (FUN141 參數 0=0 時爲速度；參數 0=1 或 2 時爲頻率，系統內定爲頻率)；運算元可直接輸入常數或變數 (Rxxxx, Dxxxx)；當運算元爲變數時共需使用二個暫存器，例如 D10，即代表 D10 (Low Word) 與 D11 (High Word) 爲頻率或速度設定值。 • 當選擇使用速度設定時，系統會自動將速度設定值轉換爲頻率輸出。 • 頻率輸出範圍：1 ≤ 頻率輸出 ≤ 921600Hz *** 當頻率設定值=0 時，本指令等待設定值不等於 0 時，才會執行定位脈波輸出。
DRV	ADR, +, XXXXXXXX, Ut ADR, +, XXXXXXXX, Ps ADR, -, XXXXXXXX, Ut ADR, -, XXXXXXXX, Ps ADR, , XXXXXXXX, Ut ADR, , -XXXXXXX, Ut ADR, , XXXXXXXX, Ps ADR, , -XXXXXXX, Ps ADR, +, Rxxxx, Ut ADR, +, Rxxxx, Ps ADR, -, Rxxxx, Ut ADR, -, Rxxxx, Ps ADR, , Rxxxx, Ut ADR, , Rxxxx, Ps ADR, +, Dxxxx, Ut ADR, +, Dxxxx, Ps ADR, -, Dxxxx, Ut ADR, -, Dxxxx, Ps ADR, , Dxxxx, Ut ADR, , Dxxxx, Ps ABS, , XXXXXXXX, Ut ABS, , -XXXXXXX, Ut ABS, , XXXXXXXX, Ps ABS, , -XXXXXXX, Ps ABS, , Rxxxx, Ut ABS, , Rxxxx, Ps ABS, , Dxxxx, Ut ABS, , Dxxxx, Ps	<ul style="list-style-type: none"> • 脈波輸出量 (FUN141 參數 0=1 時，單位爲 Ps；參數 0=0 或 2 時，單位爲 mm, Deg, Inch；系統內定爲 Ps) • 當脈波輸出單位不爲 Ps 時，系統會根據 FUN141 之參數 1, 2, 3 設定轉換爲 Ps 數輸出。 • DRV 指令運算元共有四項，說明如下： 第一項運算元：定位座標選擇 ADR 或 ABS：ADR，相對值座標定位。 ABS，絕對值座標定位。 第二項運算元：運轉方向選擇 (相對值座標有效) '+' 或 '-'：'+', 正轉或上數。 '-'，反轉或下數。 或 ' '：' '，運轉方向由行程設定值決定 (正值：正轉；負值：反轉) 第三項運算元：行程設定值 (脈波輸出量)。 XXXXXXXX 可直接輸入常數或變數 (Rxxxx, Dxxxx)；當使用變數時共需使用二個暫存器，例如 R0，即代表 R0 (Low Word) 與 R1 (High Word) 爲行程設定值。 *** 當行程設定值=0 且座標爲 ADR 時，代表連續運轉不停。 行程設定範圍：-99999999 ≤ 行程設定值 ≤ 99999999 第四項運算元：行程設定值解析度 Ut 或 Ps：Ut 時，解析度爲一個單位；(由 FUN141 之參數 0, 3 決定) Ps 時，強制解析度爲一個 Ps。

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
-----------------	---------------------	-----------------

指 令	運 算 元	說 明
DRVC	ADR, +, XXXXXXXX, Ut 或 或 或 或 ABS, -, Rxxxx, Ps 或 Dxxxx	<p>DRVC 之使用及運算元說明與 DRV 指令相同。</p> <p>***DRVC 用來做連續多段速度變換控制 (最多 8 段)</p> <p>***DRVC 所構成之連續多段速度變換控制, 祇有第一個 DRVC 指令能夠使用絕對值座標定位。</p> <p>***DRVC 之運轉方向決定祇能由 '+' 或 '-' 決定</p> <p>***連續多段速度控制之方向 (正、反轉) 祇能由第一段之方向決定, 後面指令之方向運算元無效; 亦即多段速度變換控制祇能同方向。</p> <p>例: 連續三段速度控制</p> <pre> 001 SPD 10000 ; 脈波頻率=10 KHz DRVC ADR, +, 20000, Ut ; 正轉 20000 個單位 GOTO NEXT 002 SPD 50000 ; 脈波頻率=50 KHz DRVC ADR, +, 60000, Ut ; 正轉 60000 個單位 GOTO NEXT 003 SPD 3000 ; 脈波頻率=3 KHz DRV ADR, +, 5000, Ut ; 正轉 5000 個單位 WAIT X0 ; 等待 X0 ON, 重新 GOTO 1 ; 由第一步執行 </pre> <p>***注意: DRVC 指令之個數必須比連續之段數少一, 亦即最後一段必須使用 DRV 指令。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 上例為連續三段速度控制, DRVC 指令使用二個, 第三段必須使用 DRV 指令。 • 上例圖示: 

註: 相對值座標定位 (ADR) 與絕對值座標定位 (ABS) 比較說明

欲由位置 30000 移至 -10000 時, 程式寫法:



欲由位置 -10000 移至 10000 時,

程式寫法: DRV ADR, +, 20000, Ut 或 DRV ABS, , 10000, Ut

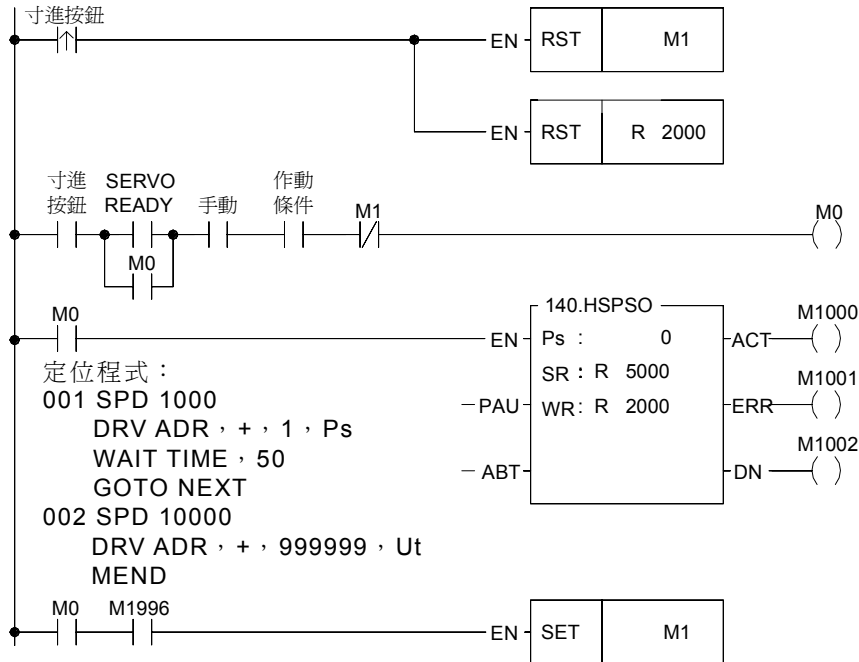
FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)		FUN140 HSPSO
指令	運算元	說明	
WAIT	TIME, XXXXX 或 Rxxxx 或 Dxxxx 或 X0~X255 或 Y0~Y255 或 M0~M1911 或 S0~S999	<ul style="list-style-type: none"> 當脈波輸出完成時，欲執行下一步之等待指令；運算元共有五種，說明如下： Time：等待時間（單位為 0.01 秒），可直接輸入常數或變數（Rxxxx 或 Dxxxx）；當計時到，則執行 GOTO 所指之步數。 X0~X255：等待輸入接點信號 ON，執行 GOTO 所指之步數。 Y0~Y255：等待輸出接點信號 ON，執行 GOTO 所指之步數。 M0~M1911：等待內部繼電器 ON，執行 GOTO 所指之步數。 S0~S999：等待步進繼電器 ON，執行 GOTO 所指之步數。 	
ACT	TIME, XXXXX 或 Rxxxx 或 Dxxxx	<ul style="list-style-type: none"> 脈波輸出 ACT 所描述之作動時間後，立即執行 GOTO 所指之步數；亦即脈波輸出一段時間後，立即執行下一步。作動時間（單位為 0.01 秒），可直接輸入常數或變數（Rxxxx 或 Dxxxx）；當作動時間到，則執行 GOTO 所指之步數。 	
EXT	X0~X255 或 Y0~Y255 或 M0~M1911 或 S0~S999	<ul style="list-style-type: none"> 外部觸發指令，當脈波輸出中（脈波個數尚未送完），如果外部觸發信號作動（ON），則立即執行 GOTO 所指之步數；如果脈波輸出已完成，外部觸發信號尚未作動，則與 WAIT 指令相同，信號（ON）時，才會執行 GOTO 所指之步數。 	
GOTO	NEXT 或 1~N 或 Rxxxx 或 Dxxxx	<ul style="list-style-type: none"> 當 WAIT, ACT, EXT 等指令條件滿足時，利用 GOTO 指令描述將要執行之步數。 NEXT：代表執行下一步 1~N：執行第幾步 Rxxxx：欲執行之步數存放於暫存器 Rxxxx Dxxxx：欲執行之步數存放於暫存器 Dxxxx 	
MEND		定位程式結束	

NC 定位控制指令

FUN140 HSPSO	高速脈波輸出 (含衍生定位指令)	FUN140 HSPSO
<p>● 定位程式之書寫：</p> <p>定位程式在編輯之前，必須要先完成 FUN140 指令，並在 FUN140 指令指定欲存放定位程式之起始暫存器號碼；編輯定位程式時，會將新編之定位程式存入所指定之暫存器區塊，每編 1 個定位點（稱為 1 步）會佔用 9 個暫存器，如有 N 個定位點（N 步），共佔用 $N \times 9 + 2$ 個暫存器。</p> <p>*** 注意：儲存定位程式之暫存器不可被重複使用！</p> <p>● 程式格式與範例：</p> <pre> 001 SPD 5000 ; 脈波頻率=5KHz DRV ADR,+,10000,Ut ; 正轉 10000 個單位 WAIT TIME,100 ; 等待 1 秒 GOTO NEXT ; 執行下一步 002 SPD R1000 ; 脈波頻率存放在 DR1000 (R1001 與 R1000) DRV ADR,+,D100,Ut ; 正轉行程存放在 DD100 (D101 與 D100) WAIT TIME,R500 ; 等待時間存放在 R500 GOTO NEXT ; 執行下一步 003 SPD R1002 ; 脈波頻率存放在 DR1002 (R1003 與 R1002) DRV ADR,-,D102,Ut ; 反轉行程存放在 DD102 (D103 與 D102) EXT X0 ; 外部觸發 X0 (減速點) ON 時，馬上執行下一步 GOTO NEXT 004 SPD 2000 ; 脈波頻率=2K HZ DRV ADR,-,R4072,Ps ; 繼續執行第 3 步未完成之 PS 數 (存放於 DR4072) WAIT X1 ; 等待 X1 ON 時 GOTO 1 ; 執行第一步 </pre>		

程式範例：寸動進 (Jog Forward)

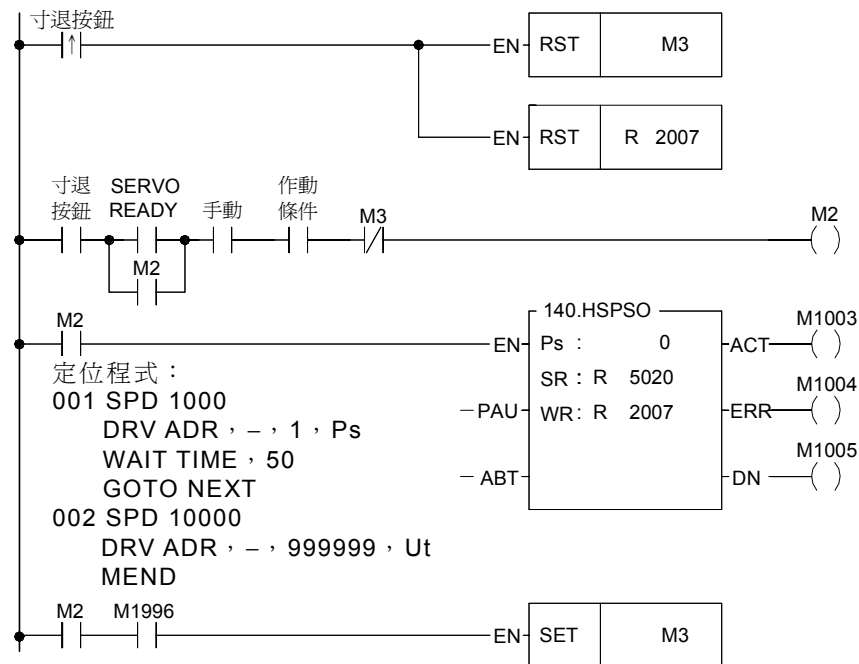
當寸動進按鈕被按時間小於 0.5 秒 (可變) 時，祇輸出一個 (可變) 脈波；
 當寸動進按鈕被按時間大於 0.5 秒 (可變) 時，連續輸出脈波 (頻率為 10KHz, 可變)，
 直到放開寸動進按鈕才停止輸出；或可設計成最多祇能輸出 N 個脈波數。



- 清除結束訊號
- 每次由第一步開始執行
- 最後一步執行完，設定結束信號

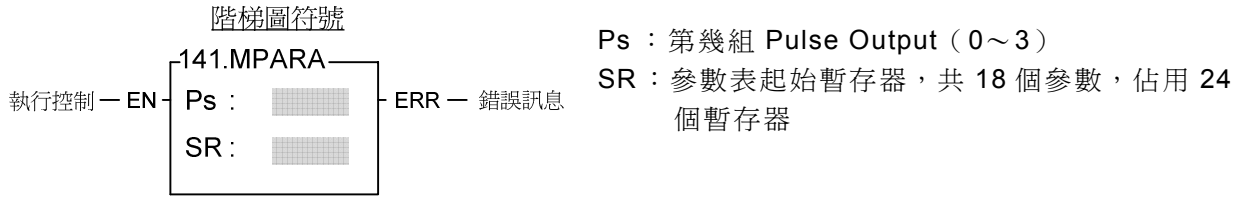
程式範例：寸動退 (Jog Backward)

當寸動退按鈕被按時間小於 0.5 秒 (可變) 時，祇輸出一個 (可變) 脈波；
 當寸動退按鈕被按時間大於 0.5 秒 (可變) 時，連續輸出脈波 (頻率為 10KHz, 可變)，
 直到放開寸動退按鈕才停止輸出；或可設計成最多祇能輸出 N 個脈波數。



- 清除結束訊號
- 每次由第一步開始執行
- 最後一步執行完，設定結束信號

FUN141 MPARA	定位程式參數設定指令	FUN141 MPARA
-----------------	------------	-----------------



運算元	範圍	HR	DR	ROR	K
		R0 R3839	D0 D3999	R5000 R8071	2 256
	Ps				0~3
	SR	○	○	○	

指令說明

- 1.本指令並不一定要使用；如果系統內定之參數值已符合使用者需求，則可不必用到此指令；如果需開放參數值作動態修改，則需有此指令。
- 2.本指令配合 FUN140 作定位控制使用，每一軸只可使用一個本指令
- 3.無論控制輸入“EN”=0 或 1 時，本指令皆會被執行。
- 4.當參數值有錯誤時，輸出指示“ERR” ON，且錯誤代碼會出現在錯誤碼暫存器。

參數表說明：

SR=參數表起始暫存器，假設為 R2000

R2000	0~2	參數 0	系統內定值=1
R2001	1~65535 Ps/Rev	參數 1	系統內定值=2000
DR2002	1~999999 μM/Rev	參數 2	系統內定值=2000
	1~999999 mDeg/Rev		
R2004	1~999999 × 0.1 mInch/Rev	參數 3	系統內定值=2
	0~3		
DR2005	1~921600 Ps/sec	參數 4	系統內定值=512000
	1~153000		
DR2007	0~512000	參數 5	系統內定值=141
R2009	保留	參數 6	系統內定值=0
R2010	0~32767	參數 7	系統內定值=0
R2011	0~30000	參數 8	系統內定值=5000
R2012	0~1	參數 9	系統內定值=0
R2013	-32768~32767	參數 10	系統內定值=0
R2014	-32768~32767	參數 11	系統內定值=0
R2015	0~30000	參數 12	系統內定值=0
R2016	保留	參數 13	系統內定值=1
DR2017	0~4294967295	參數 14	系統內定值=0
DR2019	保留	參數 15	系統內定值=20000
DR2021	保留	參數 16	系統內定值=1000
R2023	保留	參數 17	系統內定值=0

FUN141
MPARA

定位程式參數設定指令

FUN141
MPARA

使用 WinProladder 編輯伺服參數表格

於專案視窗中點選伺服參數表格：專案名稱

表格編輯

伺服參數表格

→ 按右鍵後，點選“新增伺服參數表格”。

- 表格類別：固定為“伺服參數表格”。
 - 表格名稱：可為伺服參數表格輸入一容易辨識之名稱，方便日後修改或除錯用。
 - 表格起始位置：伺服參數指令(FUN141)所用之資料表格起始暫存器 SR 之起始位置。
- ※ 有關伺服參數表格之詳細說明，請參考 WinProladder 使用者手冊第五章(表格輸入及編輯)。

FUN141 MPARA	定位程式參數設定指令	FUN141 MPARA
-----------------	------------	-----------------



參數說明

- 參數 0：單位設定，內定值為 1
 - 設定值為 0 時，程式內所使用之行程與速度設定值均被指定以 mm，Deg，Inch 為單位，稱為機械單位。
 - 設定值為 1 時，程式內所使用之行程與速度設定值均被指定以 Pulse 為單位，稱為馬達單位。
 - 設定值為 2 時，程式內所使用之行程設定值均被指定以 mm，Deg，Inch 為單位，而速度設定均被指定以 Pulse 為單位，稱為複合單位。

參數 0，單位	"0" 機械單位	"1" 馬達單位	"2" 複合單位
參數 1，2	必須設定	不必設定	必須設定
參數 3，7，10，11	mm，Deg，Inch	Ps	mm，Deg，Inch
參數 4，5，6，15，16	Cm/Min，Deg/Min，Inch/Min	Ps/Sec	Ps/Sec

- 參數 1：脈波數/1 轉，內定值為 2000，亦即 2000 Ps/Rev
 - 馬達轉一圈所需之脈波數 (A)
A=1~65535 (32767 以上時，以十進位正數設定) Ps/Rev
 - 當參數 14 = 0 時，以參數 1 為脈波數/1 轉。
 - 當參數 14 ≠ 0 時，以參數 14 為脈波數/1 轉。
- 參數 2：移動量/1 轉，內定值為 2000，亦即 2000 Ps/Rev
 - 馬達轉一圈所帶動之距離 (B)
B=1~999999 μM/Rev
1~999999 mDeg/Rev
1~999999 × 0.1 mInch/Rev

FUN141 MPARA	定位程式參數設定指令	FUN141 MPARA
-----------------	------------	-----------------

- 參數 3：最小設定單位，內定值為 2，相當於小數點二位

參數 3 \ 參數 0	設定值=0，機械單位；設定值=2，複合單位；			設定值=1 馬達單位 Ps
	mm	Deg	Inch	
設定值=0	× 1	× 1	× 0.1	× 1000
設定值=1	× 0.1	× 0.1	× 0.01	× 100
設定值=2	× 0.01	× 0.01	× 0.001	× 10
設定值=3	× 0.001	× 0.001	× 0.0001	× 1

- 參數 4：最高速度設定，內定值為 512000，亦即 512000 Ps/Sec
 - 馬達及複合單位：1~921600 Ps/Sec
 - 機械單位：1~153000 (cm/Min, ×10 Deg/Min, Inch/Min)
但最高頻率不能大於 921600 Ps/Sec

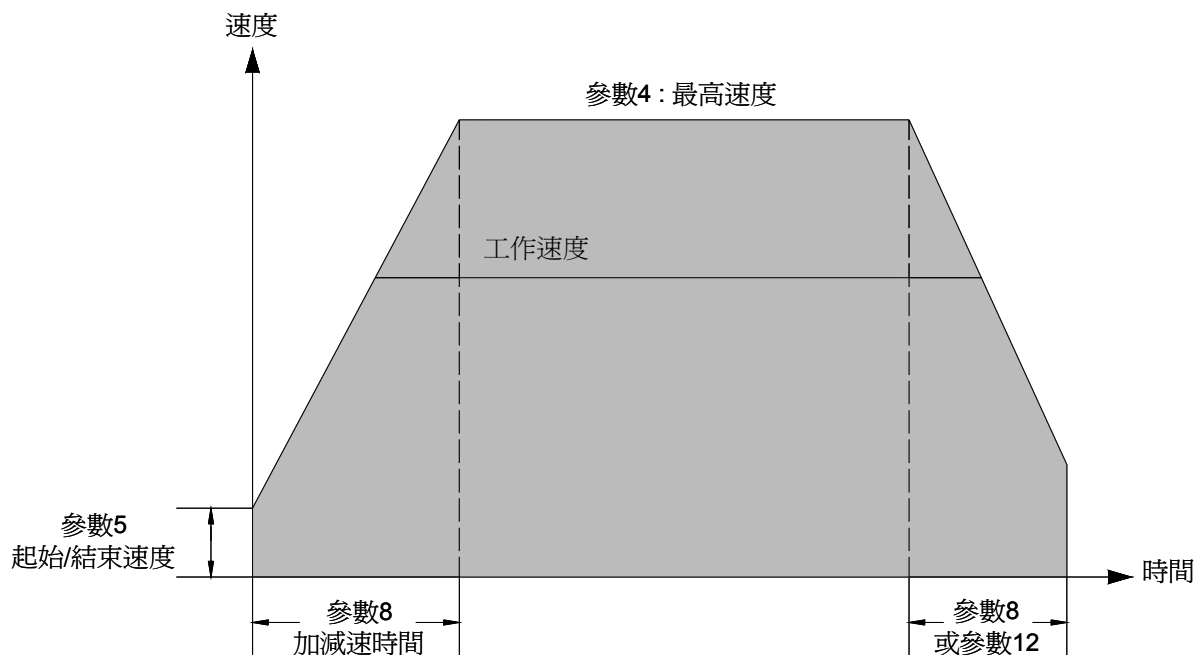
$$f_{\max} = (V_{\max} \times 1000 \times A) / (6 \times B) \leq 921600 \text{ Ps/Sec}$$

$$f_{\min} \geq 1 \text{ Ps/Sec}$$

註：A=參數 1，B=參數 2
- 參數 5：起始／結束速度，內定值=141
 - 馬達及複合單位：1~921600 Ps/Sec。
 - 機械單位：1~15300 (cm/Min, ×10 Deg/Min, Inch/Min)
但最高頻率不能大於 921600 Ps/Sec。
- 參數 6：保留，內定值=0。
- 參數 7：齒輪間隙補正值，內定值=0
 - 設定範圍：0~32767 Ps。
 - 反相行走時，行走距離會自動加上此值。
- 參數 8：加減速時間設定，內定值=5000，單位為 mS
 - 設定範圍：0~30000 mS。
 - 此時間代表由靜止加速至最高速度(參數 4)，或由最高速度減至靜止所需時間。
 - 本系統之加減速乃為等斜率控制。
 - 當參數 12=0 時，以本參數為減速時間。
 - 本系統之加減速控制，依實際動作行程會自動以三角波型或梯形波型運動。
- 參數 9：運轉方向設定，內定值=0
 - 設定值=0 時，正轉脈波輸出時，目前 Ps 值往上加；
反轉脈波輸出時，目前 Ps 值往下減。
 - 設定值=1 時，正轉脈波輸出時，目前 Ps 值往下減；
反轉脈波輸出時，目前 Ps 值往上加。
- 參數 10：正轉移動量補正值，內定值=0
 - 設定範圍：-32768~32767 Ps。
 - 正轉脈波輸出時，會自動加上此值作為移動距離。

FUN141 MPARA	定位程式參數設定指令	FUN141 MPARA
-----------------	------------	-----------------

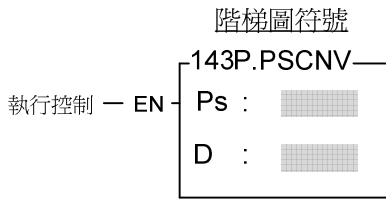
- 參數 11：反轉移動量補正值，內定值=0
 - 設定範圍：-32768~32767 Ps。
 - 反轉脈波輸出時，會自動加上此值作為移動距離。
- 參數 12：減速時間設定，內定值=0，單位為 mS
 - 設定範圍：0~30000 mS。
 - 當參數 12 = 0 時，以參數 8 為減速時間。
 - 當參數 12 ≠ 0 時，以參數 12 為減速時間。
- 參數 13：保留
- 參數 14：脈波數/1 轉，內定值為 0
 - 設定範圍：0~4294967295。
 - 當參數 14 = 0 時，以參數 1 為脈波數/1 轉。
 - 當參數 14 ≠ 0 時，以參數 14 為脈波數/1 轉。
- 參數 15：保留，建議用來當作原點復歸速度，內定值=20000 Ps/Sec。
- 參數 16：保留，建議用來當作原點復歸減速速度，內定值=1000 Ps/Sec。
- 參數 17：保留。



FUN142 P PSOFF	強制停止 HSPSO 脈波輸出指令	FUN142 P PSOFF					
<p style="text-align: center;">階梯圖符號</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div data-bbox="231 421 654 510"> <p>執行控制 — EN —</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">142P. PSOFF</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">Ps</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="790 421 1252 492"> <p>N : 0 ~ 3 強制第幾組 Pulse Output 停止輸出</p> </div> </div>			142P. PSOFF	Ps			
142P. PSOFF	Ps						
<p>指令說明</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 當停止控制 “EN” =1 或 “EN” 由 0→1 (P 指令) 時，本指令將強制所指定之第幾組 Pulse Output 停止輸出。 2. 在執行機械原點復歸之應用時，當原點條件滿足時，利用本指令可快速停止脈波輸出，讓每次作機械原點復歸時，都停在同一個位置。 							
<p>程式範例</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="204 1075 678 1164"> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">M0</td> <td style="padding: 5px;"> </td> <td style="padding: 5px;">— EN —</td> <td style="padding: 5px;">142P. PSOFF</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">0</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="798 1108 1412 1153"> <p>；當 M0 由 0→1 時，強制 Ps0 停止脈波之輸出。</p> </div> </div>			M0		— EN —	142P. PSOFF	0
M0		— EN —	142P. PSOFF	0			

NC 定位指令

FUN143 P PSCNV	目前脈波值轉換為顯示值 (mm, Deg, Inch, PS) 指令	FUN143 P PSCNV
--------------------------	------------------------------------	--------------------------



Ps : 0~3 : 將第幾組脈波位置轉換為與設定值同單位之 mm (Deg, Inch, PS), 以作為目前位置顯示。

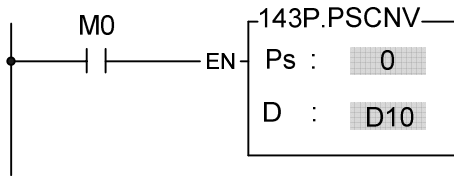
D : 儲存轉換後目前位置之暫存器, 共需使用二個暫存器; 例如 D10, 即代表 D10 (Low Word) 與 D11 (High Word) 二個暫存器。

運算元	範圍	HR	DR	ROR	K
		R0 R3839	D0 D3071	R5000 R8071	2 256
	Ps				0~3
	D	○	○	○*	

指令說明

1. 當執行控制 "EN" =1 或 "EN" 由 0→1 (P 指令) 時, 本指令將所指定之目前脈波位置 (Ps) 轉換為與設定值同單位之 mm (或 Deg 或 Inch 或 PS), 以作為目前位置顯示。
2. FUN140 指令執行過後, 執行本指令時, 才會得到正確之轉換值。

程式範例



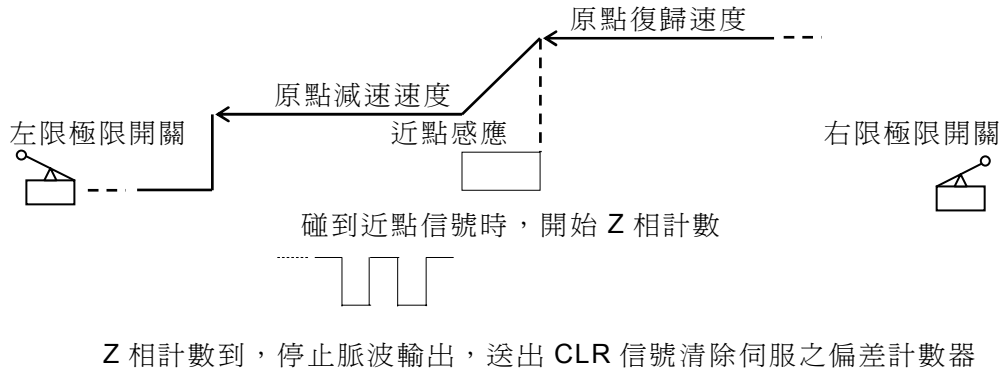
; 當 M0 由 0→1 時, 將 Ps0 目前脈波位置 (DR4088), 轉換為與設定值同單位之 mm (或 Deg 或 Inch 或 PS), 並存入 DD10 以作為目前位置顯示。

13.7 機械原點復歸

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，此動作我們稱為機械原點復歸（尋找機械零點）。

NC 伺服機台之機械原點復歸簡圖如下：

方法一：

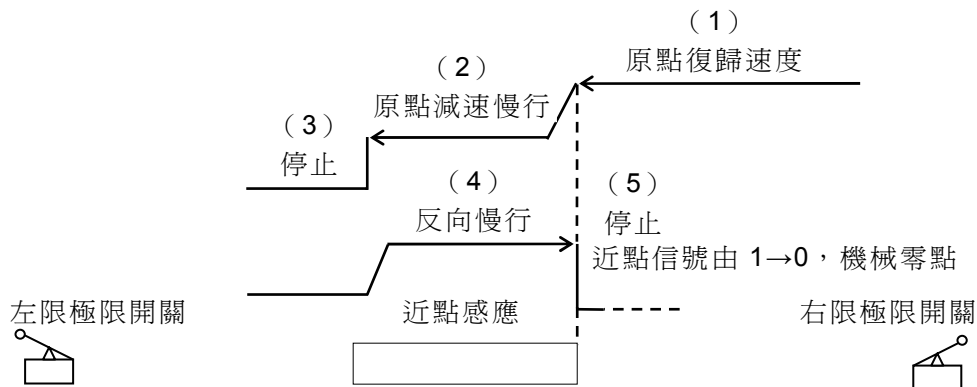


例：

X3：近點感應信號輸入，規劃為中斷輸入；如為機械原點復歸時，在 **X3+I** 中斷處理副程式裏啟動 **HSC4** 開始計數。

X2：Z 相計數輸入，規劃為 **HSC4** 之 **UP** 輸入；平常將 **X2+I** 中斷禁止，當執行機械原點復歸且 **X3** 近點信號中斷發生時，啟動 **HSC4** 開始作 Z 相計數；當 **HSC4** 計數到，停止脈波輸出，禁止 **X2+I** 中斷，設定原點位置到信號，輸出 **CLR** 信號清除伺服驅動器之偏差計數器。請參考範例程式。

方法二：根據應用需求，亦可將碰到近點信號時減速慢行停止；然後以低速反向慢行，離開近點信號之瞬間（近點感應信號由 1→0）當作機械原點，程式較簡單！



X3：近點感應輸入，並規劃為負緣中斷輸入。

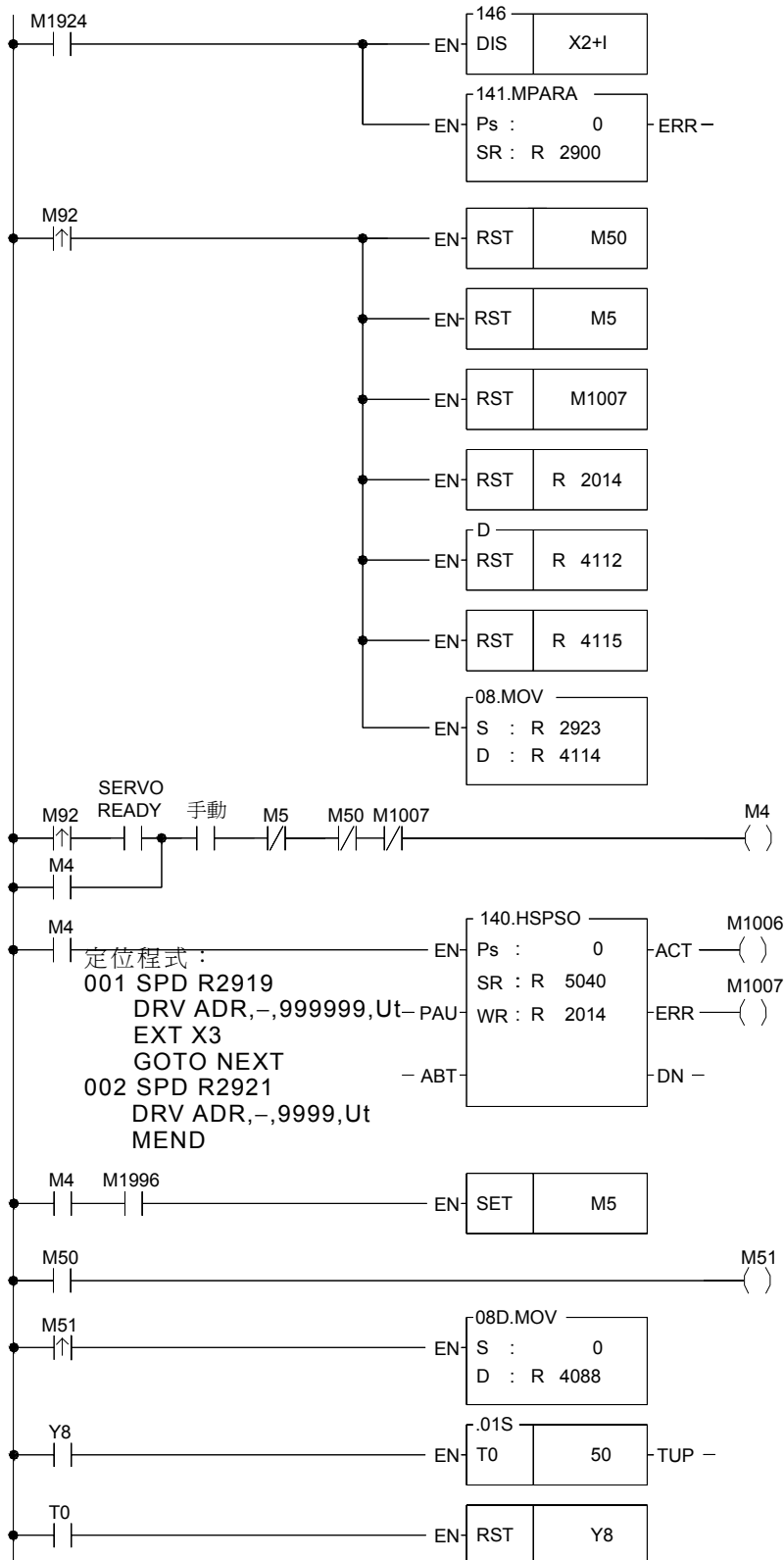
- 碰到近點感應信號時，啟動 **X3** 負緣中斷；減速慢行並停在近點感應範圍內。
- 反向慢行，直到近點感應信號由 1→0。
- 當近點感應信號由 1→0，立即執行 **X3-I** 中斷處理副程式。
- **X3-I** 中斷處理副程式：停止脈波輸出，禁止 **X3-I** 中斷，設定原點位置到信號，輸出 **CLR** 信號清除伺服驅動器之偏差計數器。（請參考範例程式）

程式範例 1：機械原點復歸（方法一）

X2：規劃為 HSC4 之 UP 輸入，接 Z 相計數輸入

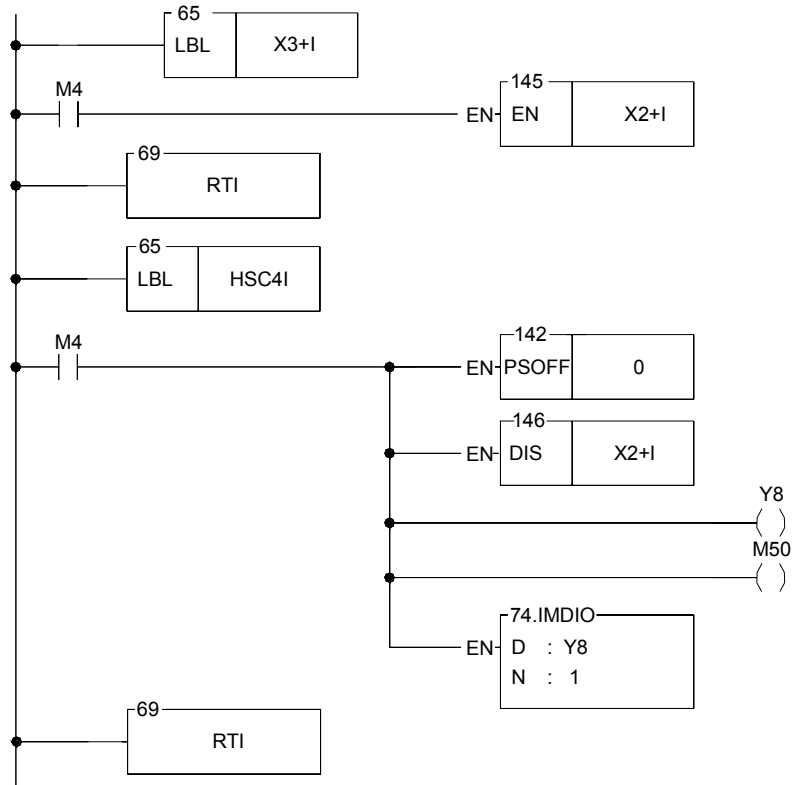
X3：規劃為中斷輸入，接近點信號輸入

【主程式】



- 禁止 X2+I 中斷 (HSC4 不計數)
- 參數表 R2900→R2923
- 清除原點復歸完成信號
- 清除原點復歸指令完成信號
- 清除錯誤信號
- 步數指標清為 0，由第一步開始執行
- 清除 HSC4 目前值
- 清除 HSC4 設定值之 High Word
- 將 Z 相計數值搬為 HSC4 之設定值
- 將 R5000~R5199 規劃為唯讀暫存器 (ROR)，則儲存程式時，Ladder 程式會自動包含定位程式。
- 原點復歸指令完成
- 原點復歸完成信號
- 目前 Ps 值清為 0
- 伺服偏差計數器清除信號 Y8 ON 0.5 秒

【副程式】

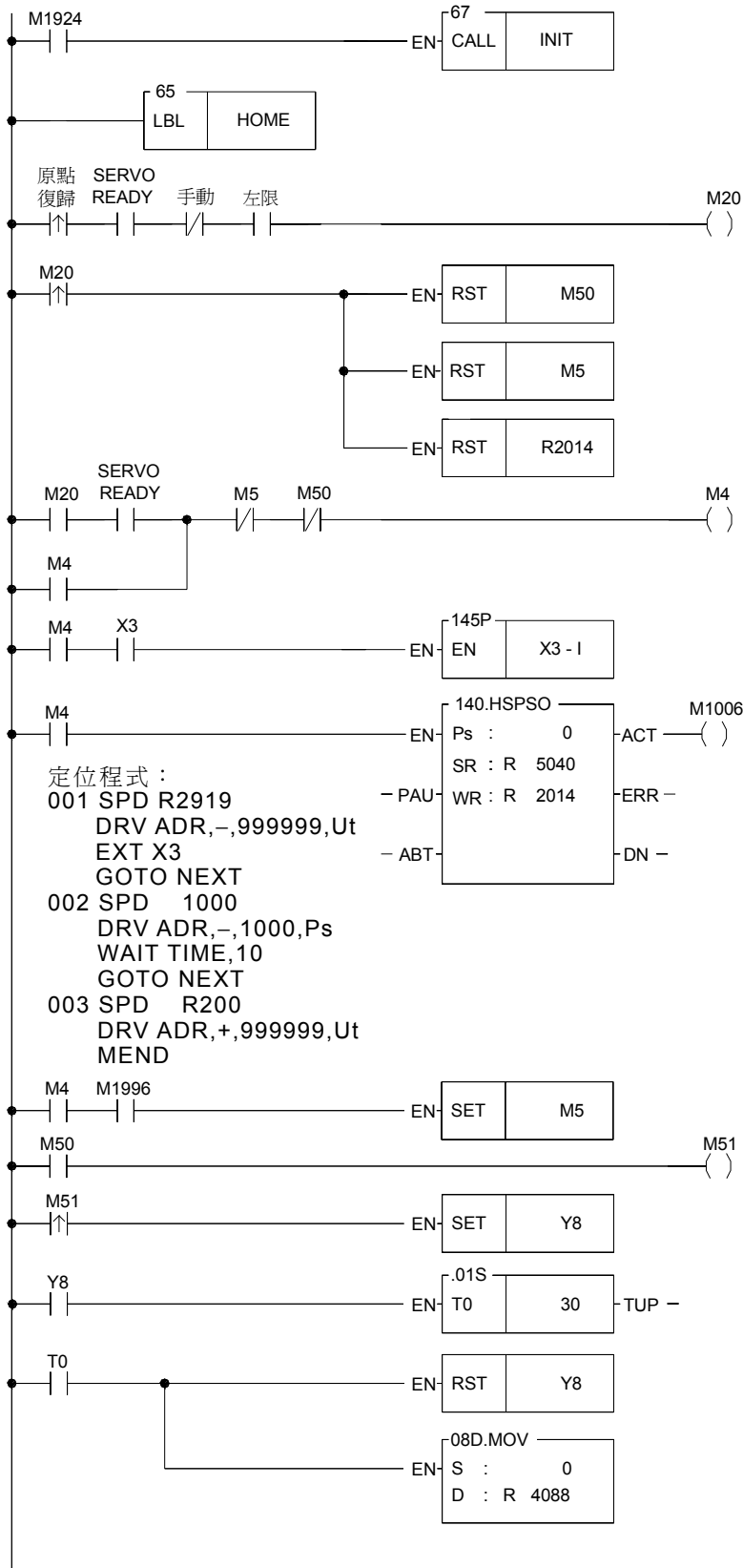


- X3+I 正緣中斷處理副程式
- 啓動 HSC4 計數
- 停止脈波輸出
- 禁止 X2+I 中斷
- 送出伺服偏差計數器清除信號
- 設定原點復歸完成信號
- 立即輸出

程式範例 2：機械原點復歸（方法二）

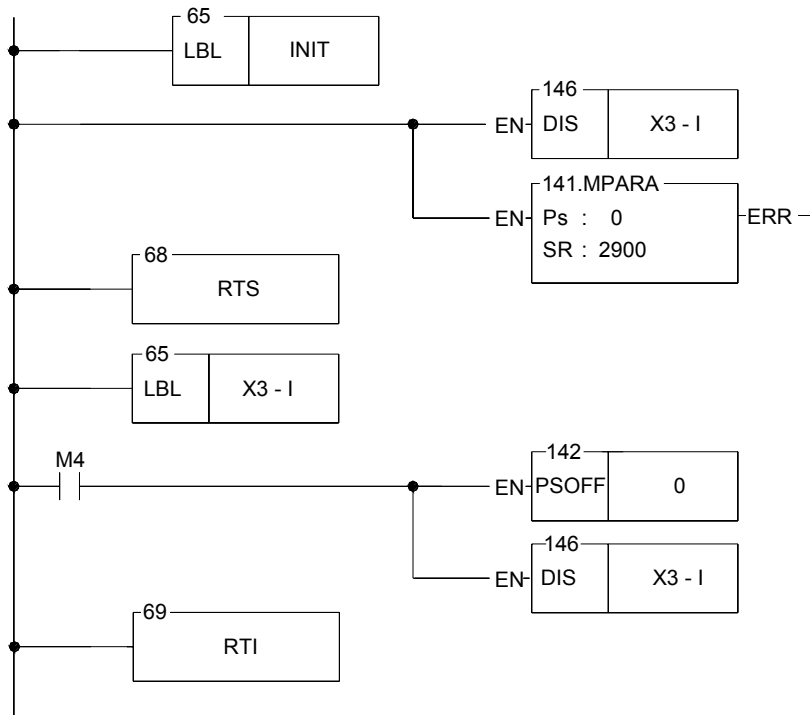
X3：接近點感應輸入，並規劃為負緣中斷輸入

【主程式】



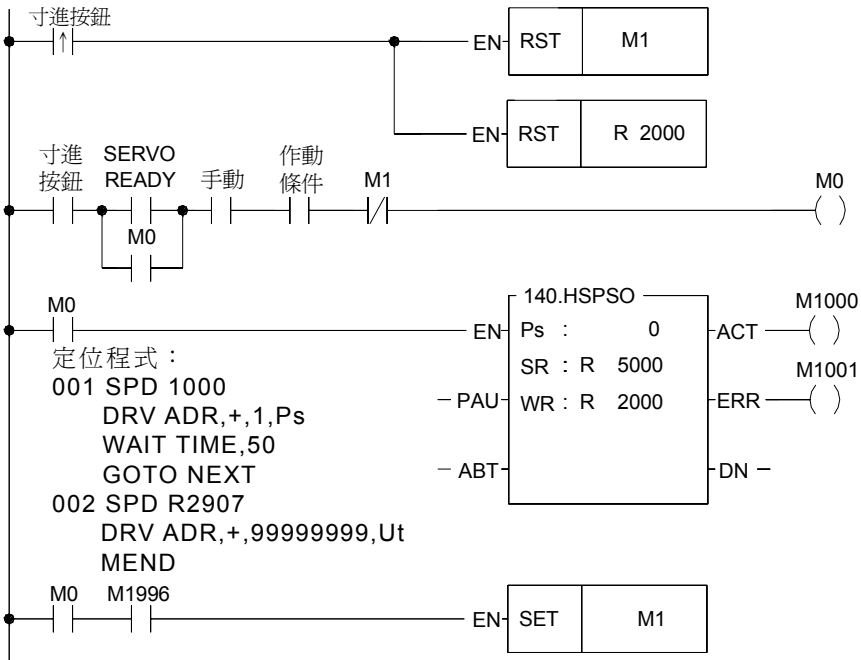
- 清除原點復歸完成信號
- 清除原點復歸指令完成信號
- 步數指標清為 0，由第一步開始執行
- 啟動 X3-I 中斷
- 將 R5000~R5199 規劃為唯讀暫存器 (ROR)，則儲存程式時，Ladder 程式會自動包含定位程式。
- 原點復歸指令完成
- 原點復歸完成信號
- 伺服偏差計數器清除信號 Y8 ON 0.3 秒
- 目前 PS 值清除為 0

【副程式】



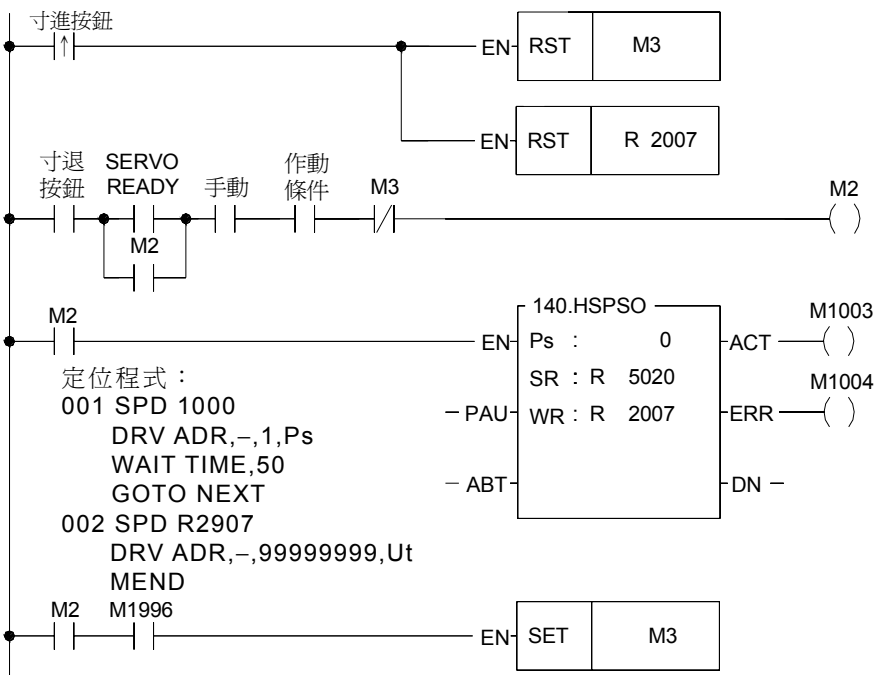
- 禁止 X3-I 中斷
- 參數表 R2900~R2923
- X3-I 負緣中斷處理程式
- 停止脈波輸出
- 禁止 X3-I 中斷
- 設定原點復歸完成信號

程式範例 3：寸動（JOG）進



- 清除結束訊號
- 每次由第一步開始執行
- 最後一步執行完，設定結束信號

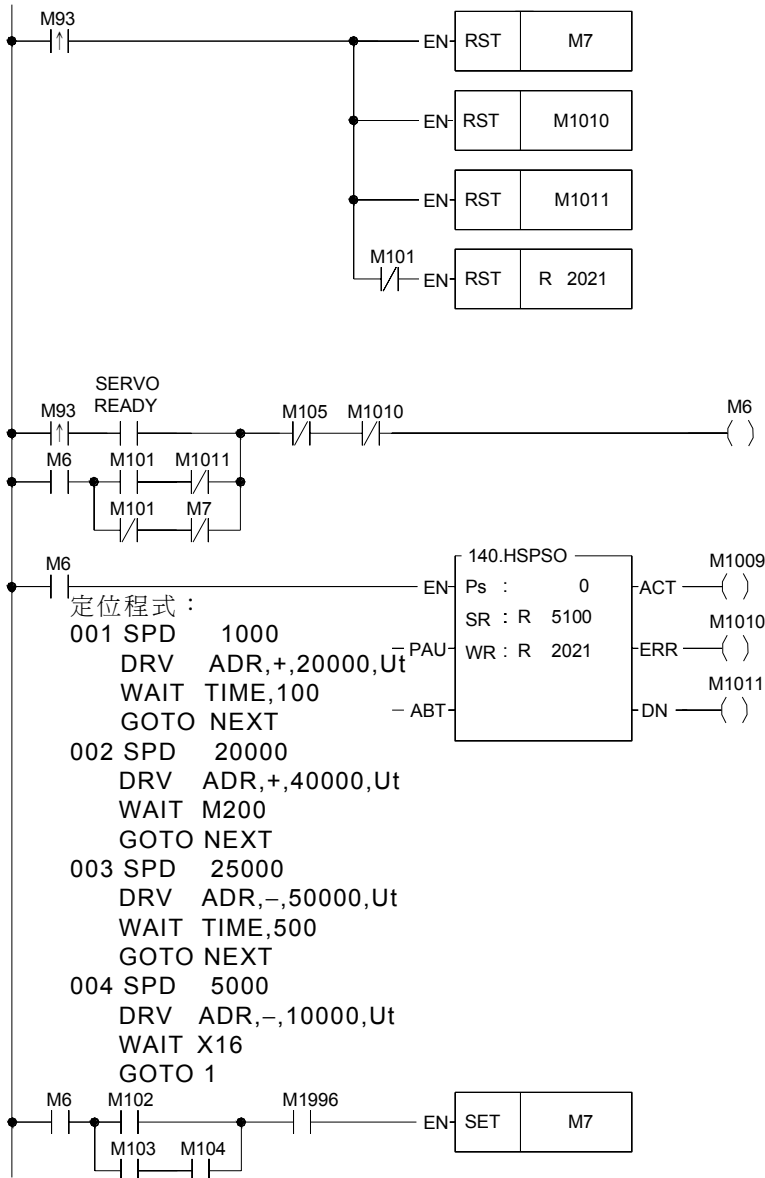
程式範例 4：寸動（JOG）退



- 清除結束訊號
- 每次由第一步開始執行
- 最後一步執行完，設定結束信號

程式範例 5：步進、一次循環、連續運轉定位控制

- M93：啟動
- M101：步進
- M102：一次循環
- M103：連續運轉
- M104：正常停機
- M105：緊急停機



- 清除執行完畢信號
- 清除錯誤信號
- 清除步數完成信號
- 非步進時，步進指標清為 0，由第一步開始執行

- 設定停機結束信號



MEMO

