

DVP-ES2 操作手冊 – 程式篇

目錄

1 PLC 階梯圖基本原理

1.1 PLC 掃描方法.....	1-2
1.2 信號流向.....	1-3
1.3 常開, 常閉開關.....	1-3
1.4 PLC 繼電器和暫存器.....	1-4
1.5 階梯圖符號	1-5
1.5.1 建立一個 PLC 階梯圖程式	1-6
1.5.2 LD / LDI (常開或者常閉接點的載入)	1-7
1.5.3 建立一個 PLC 階梯圖程式	1-7
1.5.4 AND / ANI (常開接點或常閉接點的串接)	1-7
1.5.5 ANDP / ANDF (上升緣或下降緣接點的串接)	1-7
1.5.6 OR / ORI (常開接點或常閉接點的並接)	1-8
1.5.7 ORP / ORF (上升緣或下降緣接點的並接)	1-8
1.5.8 ANB (區塊串接)	1-8
1.5.9 ORB (區塊串接)	1-8
1.5.10 MPS / MRD / MPP (分支指令)	1-9
1.5.11 STL (步進階梯程式)	1-10
1.5.12 RET (返回)	1-10
1.6 階梯圖和指令的轉換.....	1-11
1.7 階梯圖的化簡	1-15
1.8 常用基本程式設計範例	1-18

2 程式概念

2.1 ES2 記憶區.....	2-2
2.2 ES2 停電保持記憶方式	2-5
2.3 PLC 的位元, 位數, 位元組, 字	2-6
2.4 二進位, 八進位, 十進位, BCD, 十六進位	2-6
2.5 M 繼電器	2-9
2.6 步進繼電器 S.....	2-20
2.7 計時器 T	2-20
2.8 計數器 C.....	2-21
2.9 高速計數器	2-23

2.10 特殊資料暫存器	2-28
2.11 E, F 間接指定暫存器	2-38
2.12 指標[N], 指標[P], 中斷指標[I]	2-39
2.13 特殊 M 繼電器及 D 暫存器群組應用說明	2-42

3 指令集

3.1 基本指令 (沒有 API 編號) 一覽表	3-2
3.2 基本指令 (沒有 API 編號) 說明	3-3
3.3 指標	3-9
3.4 中斷指標	3-10
3.5 API 應用指令組成說明	3-11
3.6 API 指令一覽表	3-20
3.7 API 指令詳細說明	3-28

4 通訊

4.1 通訊埠	4-2
4.2 ASCII 模式通訊協定	4-3
4.2.1 ADR (通訊位址)	4-3
4.2.2 功能碼及資料	4-4
4.2.3 LRC 校驗 (校驗和)	4-5
4.3 RTU 模式通訊協定	4-7
4.3.1 位址 (通訊位址)	4-7
4.3.2 功能碼及資料	4-7
4.3.3 CRC 校驗 (校驗和)	4-9
4.4 PLC 裝置位址	4-11
4.5 功能碼	4-13
4.5.1 功能碼: 01, 讀接點狀態 (不可讀輸入接點狀態)	4-13
4.5.2 功能碼: 02, 讀接點狀態 (可讀輸入接點狀態)	4-14
4.5.3 功能碼: 03, 讀出暫存器內容值	4-15
4.5.4 功能碼: 05, 強制單一接點狀態	4-16
4.5.5 功能碼: 06, 預設單一暫存器的值	4-17
4.5.6 功能碼: 15, 強制多個接點	4-17
4.5.7 功能碼: 16, 預設多個暫存器的值	4-19

5 順序功能圖 SFC

5.1 步進階梯指令 [STL], [RET]	5-2
5.2 順序功能圖 (SFC)	5-3

5.3 步進階梯指令動作說明.....	5-5
5.4 步進階梯設計程式須知.....	5-11
5.5 流程種類.....	5-13
5.6 IST 指令	5-24

6 故障診斷

6.1 常見錯誤及處理方法.....	6-2
6.2 D1004 暫存器錯誤碼表 (錯誤碼為 16 進制編碼)	6-4
6.3 演算錯誤旗標	6-7

PLC 階梯圖基本原理

說明階梯圖的基本原理。階梯圖是被廣泛採用的 PLC 程式語言，對於熟悉 PLC 原理的用戶可跳到下一章瞭解更多的程式編輯原理，對於不熟悉 PLC 工作原理的用戶請參考這一章以使用戶對 PLC 原理獲得全盤的瞭解。

目錄

1.1	PLC 掃描方法	1-2
1.2	信號流向	1-3
1.3	常開, 常閉開關	1-3
1.4	PLC 繼電器和暫存器	1-4
1.5	階梯圖符號.....	1-5
1.5.1	建立一個 PLC 階梯圖程式	1-6
1.5.2	LD / LDI (常開或者常閉接點的載入)	1-7
1.5.3	LDP / LDF (上升緣或者下降緣指令的載入)	1-7
1.5.4	AND / ANI (常開接點或常閉接點的串接)	1-7
1.5.5	ANDP / ANDF (上升緣或下降緣接點的串接)	1-7
1.5.6	OR / ORI (常開接點或常閉接點的並接)	1-8
1.5.7	ORP / ORF (上升緣或下降緣接點的並接)	1-8
1.5.8	ANB (區塊串接)	1-8
1.5.9	ORB (區塊串接)	1-8
1.5.10	MPS / MRD / MPP (分支指令)	1-9
1.5.11	STL (步進階梯程式)	1-10
1.5.12	RET (返回)	1-10
1.6	階梯圖和指令的轉換	1-11
1.7	階梯圖的化簡	1-15
1.8	常用基本程式設計範例.....	1-18

1.1 PLC 掃描方法

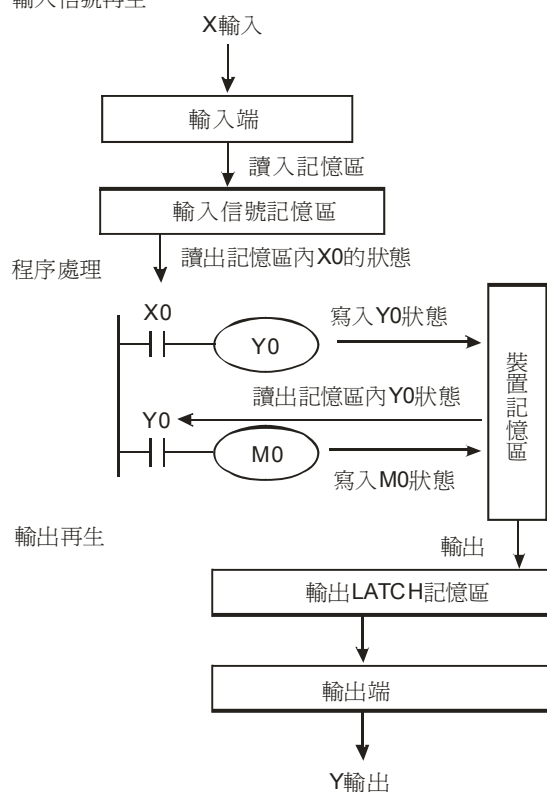
當評估用戶的程式時, PLC 會利用一個標準的掃描方法對用戶程式進行掃描。

掃描過程:

掃描輸入狀態	讀外部信號狀態並將其狀態儲存於內部記憶體內。
演算用戶程式	用儲存於內部記憶體內的資料對用戶程式進行演算。程式從上至下, 從左至右進行掃描, 掃描到 END 指令時表示一次掃描結束。
刷新輸出	把演算的資料寫至外部輸出。

輸入信號再生

1



輸入信號再生:

1. PLC 在執行用戶程式前會將外部輸入信號的 On/Off 狀態一次讀入至輸入信號記憶區內。
2. 在程式執行過程中若輸入信號發生 On/Off 變化, 但輸入信號記憶區內的狀態不會改變, 直到下一次掃描開始時再讀入輸入信號的 On/Off 狀態。

程式執行:

PLC 讀取輸入信號記憶區內各輸入信號的 On/Off 狀態後開始從位址 0 處按照從上至下, 從左至右的順序執行程式中的每一指令, 其處理結果即各輸出線圈的 On/Off 狀態也逐次存入各裝置的記憶區內。

輸出再生:

當程式執行到 END 指令時表示程式執行完畢。程式執行完畢後會將裝置記憶區內 Y 的 On/Off 狀態送到輸出 LATCH 記憶區內, 而此記憶區就是實際上輸出繼電器的線圈。

掃描週期:

整個掃描期間 (讀, 演算, 寫) 的持續時間叫做“掃描週期”。隨著 I/O 點的增多或者程式增長時, 掃描週期也會隨著變長。

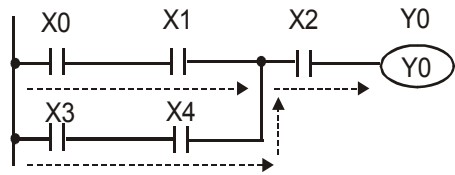
讀掃描週期	PLC 會測量自己的掃描週期並把此週期 (以 0.1ms 為單位) 儲存於暫存器 D1010 內。D1011 為最小掃描週期暫存器, D1012 為最大掃描週期暫存器。
測量掃描週期	掃描週期也可以透過每個掃描週期觸發輸出進行測量, 觸發脈衝的輸出寬度即為掃描週期。

估算掃描週期	掃描週期可透過每個指令的執行時間（預先知道）進行估算，對於基本指令的執行速度請參考此手冊的第 3 章。估算掃描週期為用戶程式中每個指令執行時間的總和。

PLC 控制器可以處理比掃描週期快的某些專案，如中斷項目等。當 PLC 接收中斷時，PLC 將會暫停主程式而去處理中斷。用戶程式在 "演算" 期間，直接的輸入/輸出指令 REF，允許 PLC 馬上去訪問 I/O 而不必等到下一個掃描週期到來再去訪問 I/O。

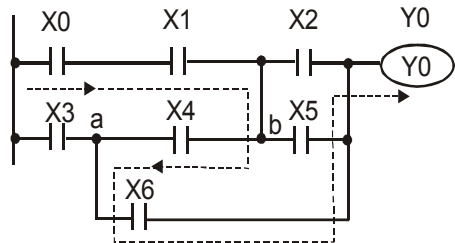
1.2 信號流向

階梯圖邏輯按照從左至右的原理，如下圖所示的例子，信號的流通是從 X0 或者 X3 開始。

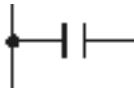
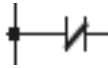


訊號回流

當一個信號的的流向從右至左時，訊號回流會產生，當編譯程序時將會被檢測到錯誤。下圖所示的例子說明了訊號回流。



1.3 常開, 常閉開關

常開開關	 常開開關, A 接點
常閉開關	 常閉開關, B 接點

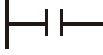
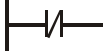
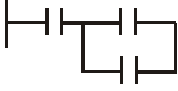
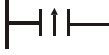
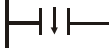
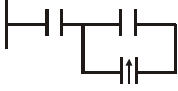
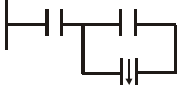
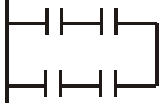
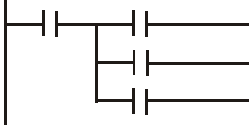
1.4 PLC 繼電器和暫存器

PLC 基本的內部裝置介紹

輸入繼電器 (Input Relay)	輸入繼電器表示物理輸入點並接收外部輸入信號。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 X 表示, 順序以 8 進制編號。例如: X0~X7, X10~X17, ..., X377。
輸出繼電器 (Output Relay)	輸出繼電器表示外部輸出點, PLC 會將內部記憶體的狀態刷新至外部輸出點。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 Y 表示, 順序以 8 進制編號。例如: Y0~Y7, Y10~Y17, ..., Y377。
內部輔助繼電器 (Internal Relay)	內部輔助繼電器與外部沒有直接聯繫, 它是 PLC 內部的一種輔助繼電器, 其功能和電器控制電路中的輔助繼電器一樣。每個輔助繼電器的接點對應記憶體的一基本單元, 它可由輸入繼電器接點、輸出繼電器接點及其它內部裝置的接點驅動, 它自己的接點可以無限制地使用。內部輔助繼電器無對外輸出, 要輸出時請透過輸出點。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 M 表示, 順序以 10 進制編號。例如: M0, M1, ..., M4095。
步進點 (Step)	ES2 提供一種屬於步進動作的控制程式輸入方式, 利用指令 STL 控制步進點 S 的轉移, 便可很容易寫出控制程式。如果程式中沒有用到步進指令時, 步進點 S 可被當成內部繼電器 M 及警報點使用。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 S 表示, 順序以 10 進制編號。例如: S0, S1, S2, ..., S1023。
計時器 (Timer)	計時器用來完成定時的控制。計時器含有線圈、接點及暫存器, 當計時器線圈受電, 等到達預定時間, 它的接點便動作 (A 接點閉合, B 接點開路), 計時器的計時值由設定值給定。每種計時器都有規定的時鐘週期(計時單位: 1ms/10ms/100ms)。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 T 表示, 順序以 10 進制編號。例如: T0, T1, ..., T255。
計數器 (Counter)	計數器用來實現計數操作。計數器含有線圈、接點及暫存器。使用計數器要事先給定計數器的設定值 (即要計數的脈衝), 當線圈由 Off 到 On 變化時, 即被視為該計數器有一脈衝輸入, 該計數器計數值加 1, 當計數器達到其預設值時, 與此計數器相關聯的計數器接點將會被激勵為 On。有 16 位元及 32 位元計數器供使用者選用。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 C 表示, 順序以 10 進制編號。例如: C0, C1, ..., C255。
資料暫存器 (Data register)	PLC 在進行各類順序控制及定時值與計數值有關控制時, 常要作數據處理和數值運算, 而資料暫存器就是專門用於儲存數據或各類參數。每個資料暫存器內有 16 位元二進制數值, 即存有一個字, 處理雙字用相鄰編號的兩個資料暫存器。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 D 表示, 順序以 10 進制編號。例如: D0, D1, D2, ..., D9999。
間接指定暫存器 (Index register)	間接指定暫存器與一般的資料暫存器一樣都是 16 位元資料暫存器, 它可以自由的被寫入及讀出, 可用於字元裝置、位元裝置及常數來做間接指定功能。 ■ 裝置表示: 裝置符號以 E, F 表示, 順序以 10 進制編號。例如: E0~E7、F0~F7。

1.5 階梯圖符號

下表所示為階梯圖的組成圖形及說明:

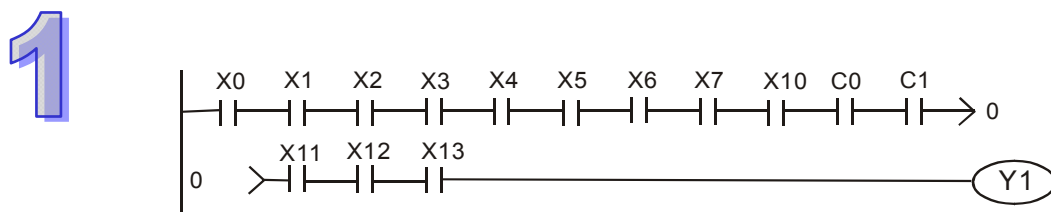
階梯圖形結構	指令說明	指令	可用裝置
	常開開關, A 接點	LD	X, Y, M, S, T, C
	常閉開關, B 接點	LDI	X, Y, M, S, T, C
	串接常開	AND	X, Y, M, S, T, C
	串接常閉	ANI	X, Y, M, S, T, C
	並接常開	OR	X, Y, M, S, T, C
	並接常閉	ORI	X, Y, M, S, T, C
	正緣觸發開關	LDP	X, Y, M, S, T, C
	負緣觸發開關	LDF	X, Y, M, S, T, C
	正緣觸發串接	ANDP	X, Y, M, S, T, C
	負緣觸發串接	ANDF	X, Y, M, S, T, C
	正緣觸發並接	ORP	X, Y, M, S, T, C
	負緣觸發並接	ORF	X, Y, M, S, T, C
	區塊串接	ANB	無
	區塊並接	ORB	無
	多重輸出	MPS MRD MPP	無

1

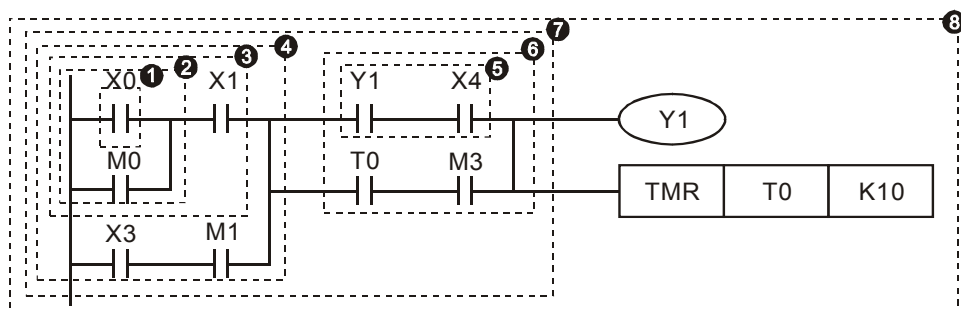
階梯圖形結構	指令說明	指令	可用裝置
	線圈驅動輸出指令	OUT	Y, M, S
	步進階梯	STL	S
	基本指令、應用指令	-	基本和應用指令請參考第 3 章的指令設置
	反向邏輯	INV	無

1.5.1 建立一個 PLC 階梯圖程式

PLC 階梯圖程式的編輯方式是從左母線開始至右母線 (WPLSoft 編輯時省略右母線) 結束, 一行編完後再換下一行, 一行的接點個數最多有 11 個, 如果一行的接點超過 11 個, 一個“0”連續旗標會在下行自動產生, 第 12 個接點被放置在下一行開始的地方。相同的輸入點可重複使用, 如下圖所示。



當評估用戶的程式時, PLC 會將階梯圖按照從左到右, 從上到下進行的方式進行掃描, 一直掃描到 END 指令。輸出線圈和基本及應用指令屬於輸出處理, 放在階梯圖中的最右邊。如下圖所示, 下圖解釋了階梯圖的執行順序, 黑圓圈裏的編號表示階梯圖的執行順序。



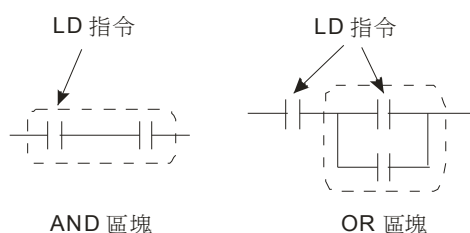
範例程式執行順序:

- ① LD X0
- ② OR M0
- ③ AND X1
- ④ LD X3
- AND M1
- ORB

⑤	LD	Y1
	AND	X4
⑥	LD	T0
	AND	M3
	ORB	
⑦	ANB	
⑧	OUT	Y1
⑨	TMR	T0 K10

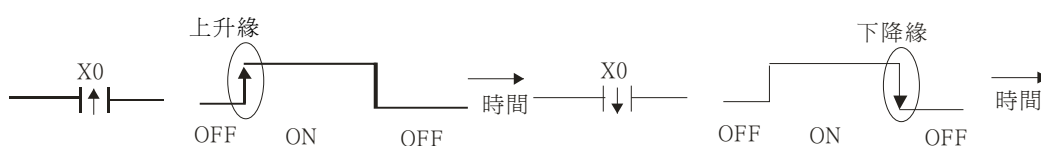
1.5.2 LD / LDI (常開或者常閉接點的載入)

LD (LDI) 命令: 一區塊的起始給予 LD 或 LDI 的命令。



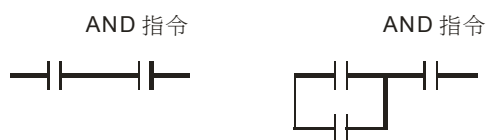
1.5.3 LDP / LDF (上升緣或者下降緣指令的載入)

LDP 及 LDF 的命令結構也是如此, 不過其動作狀態有所差別。LDP、LDF 在動作時是在接點導通的上升緣或下降緣時才有動作。如下圖所示:



1.5.4 AND / ANI (常開接點或常閉接點的串接)

AND (ANI) 命令: 單一裝置接於一裝置或一區塊的串聯組合。

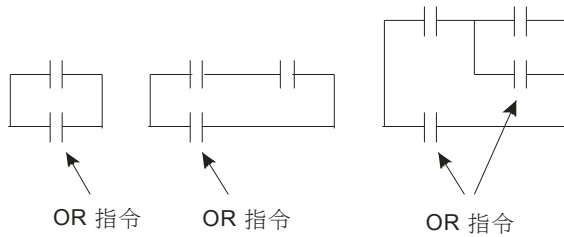


1.5.5 ANDP / ANDF (上升緣或下降緣接點的串接)

ANDP / ANDF 指令的結構和 AND / ANI 指令一樣, 用於將上升緣或下降緣與某一裝置或某一區塊的串接。

1.5.6 OR / ORI (常開接點或常閉接點的並接)

OR (ORI) 命令: 單一裝置接於一裝置或一區塊的組合。



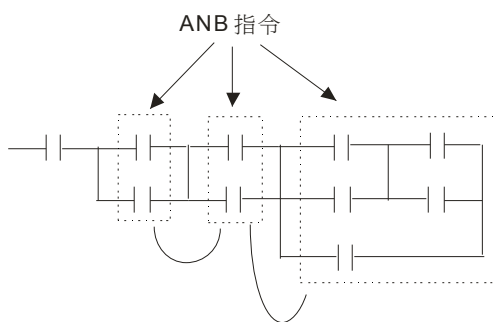
1.5.7 ORP / ORF (上升緣或下降緣接點的並接)

ORP (ORF)指令結構和 OR(ORI)一樣，用於將上升緣或下降緣與某一裝置或某一區塊的並接。

1.5.8 ANB (區塊串接)

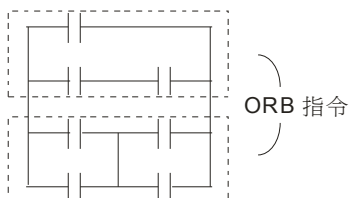
ANB 指令: 一區塊與一裝置或一區塊的串接組合。

1



1.5.9 ORB (區塊串接)

ORB 指令: 一區塊與一裝置或與一區塊並接的組合。



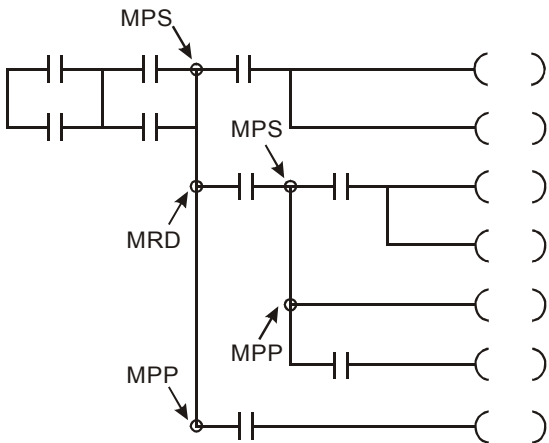
1.5.10 MPS / MRD / MPP (分支指令)

MPS、MRD、MPP 指令: 多重輸出的分歧點記憶, 這樣可以產生多個並且具有變化的不同輸出。

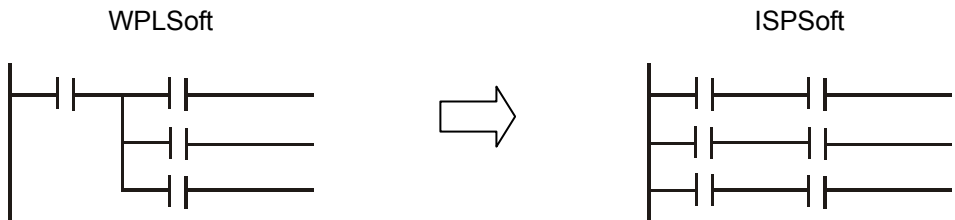
分支指令	分支符號	分支描述
MPS	┐	MPS 指令是分支點的開始, 它會將程式的當前處理結果儲存起來。MPS 指令最多可連續使用 8 次。
MRD	┌	MRD 指令用於分支點的記憶讀取。
MPP	└	MPP 表示分支的結束, 它用於將最上層開始的狀態讀出並把它自堆疊中讀出。

注意: 當用 WPLSoft 編譯階梯圖時, MPS, MRD 及 MPP 指令在指令格式下會被自動添加到編譯結果中。然而, 如果分支指令沒有必要, 這種分支指令會被 WPLSoft 忽略。用戶在用指令編輯程式時可根據需要進入分支指令。

MPS、MRD 及 MPP 的連接點如下圖所示

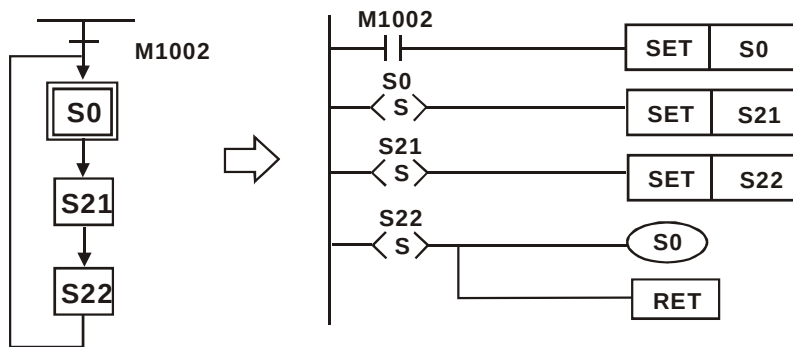


注意: 當用 ISPSOft 編譯階梯圖時, 不支持 MPS, MRD 及 MPP 指令。須將其拆解成多個網路。



1.5.11 STL (步進階梯程式)

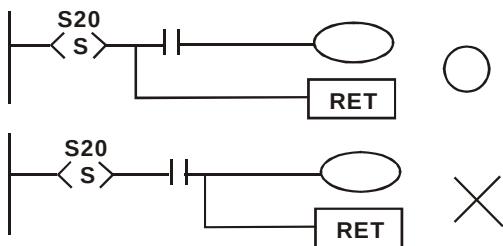
如下面左圖所示，STL 程式可以使用步進點，如步進點 S0, S21 及 S22。此種指令可以讓用戶編輯程式時以像畫流程圖一樣明白易懂的方式編輯程式。STL 程式只有上一步完成後程式才去執行下一步，因此它形成了類似於 SFC(Sequential Function Chart)模式的順序控制過程。STL 序列可以轉換成 PLC 的階梯圖，我們稱之為步進階梯圖。步進階梯圖如下面右圖所示。



1

1.5.12 RET (返回)

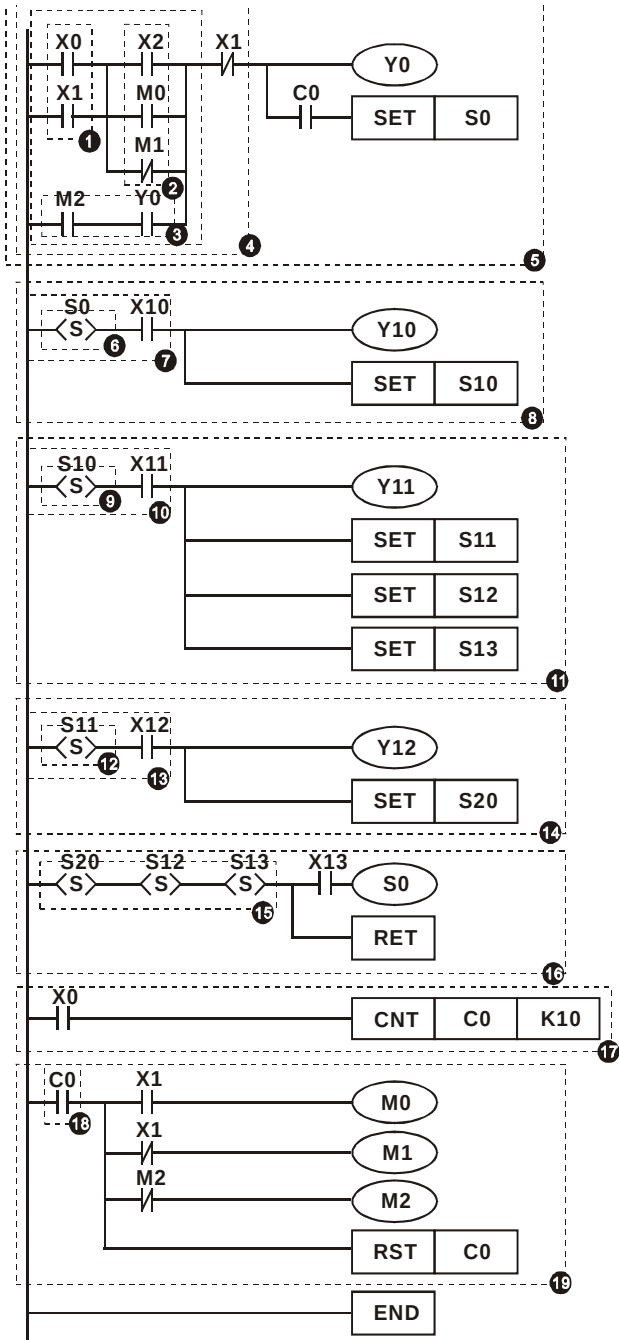
RET 指令務必要放在步進階梯圖的最後，它表示步進流程的結束。



注意：如上圖所示，RET 指令務必要放在最後一個步進點的後面，否則可能會產生程式錯誤。

1.6 階梯圖和指令的轉換

階梯圖



指令

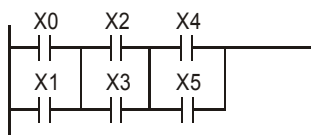
```
LD X0
OR X1
LD X2
OR M0
ORI M1
ANB
LD M2
AND Y0
ORB
ANI X1
OUT Y0
AND C0
SET S0
STL S0
LD X10
OUT Y10
SET S10
STL S10
LD X11
OUT Y11
SET S11
SET S12
SET S13
STL S11
LD X12
OUT Y12
SET S20
STL S20
STL S12
STL S13
LD X13
OUT S0
RET
LD X0
CNT C0 K10
LD C0
MPS
AND X1
OUT M0
MRD
ANI X1
OUT M1
MPP
ANI M2
OUT M2
RST C0
END
```

1 OR 區塊
2 OR 區塊
串接區塊
3 AND 區塊
並接區塊
4 ANI
5 輸出的狀態依據 4 的狀態繼續往後處理
6 步進階梯開始
7 狀態S0與 X10運算
8 Y10輸出及步進點轉移
9 S10 狀態讀取
10 S10 與X11運算
11 Y11輸出及步進點轉移
12 S11狀態讀取
13 S11 與X12運算
14 Y12輸出及步進點轉移
15 分歧合流
16 步進階梯結束
17 X13狀態讀取及步進點轉移
步進動作返回
18 讀取C0
19 多重輸出
程序結束

模糊語法結構

一般地階梯圖的解析過程應該是根據從上至下，從左至右的原則。然而，一些程式編輯方法不遵守這個原則仍可以得到相同的執行結果。下面為對這種“模糊語法”的一些例子的解釋。

例 1:

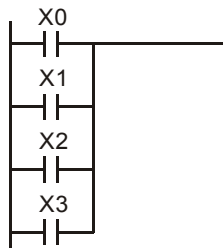


理想的方法		不理想的方法	
LD	X0	LD	X0
OR	X1	OR	X1
LD	X2	LD	X2
OR	X3	OR	X3
ANB		LD	X4
LD	X4	OR	X5
OR	X5	ANB	
ANB		ANB	

1

兩種指令程式能轉換成相同的階梯圖。兩種指令程式的不同在於 PLC 主機對 ANB 指令的解析操作。ANB 指令在程式中連續使用不能超過 8 次, 如果超過 8 次, 程式將會產生錯誤。所以在區塊後用 ANB 指令是防止錯誤發生的比較理想的方法 (因為 ANB 指令不會被連續使用), 另外, 這種程式編輯方法對用戶來說也是更符合邏輯。

例 2:



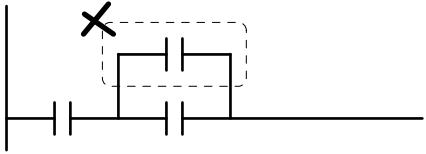
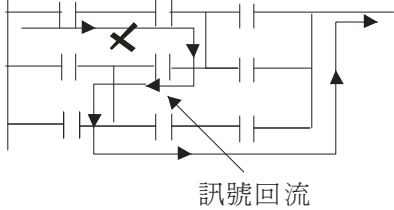
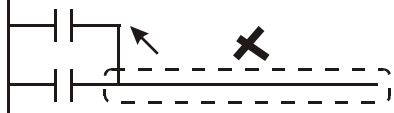
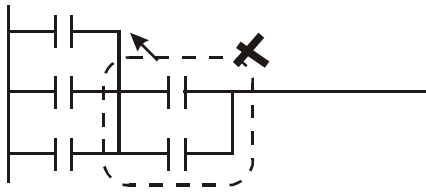
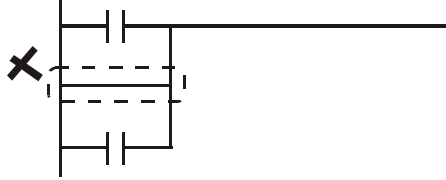
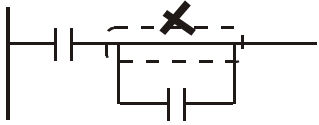
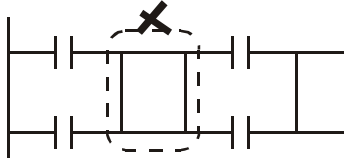
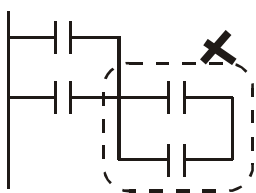
理想的方法		不理想的方法	
LD	X0	LD	X0
OR	X1	LD	X1
OR	X2	LD	X2
OR	X3	LD	X3
		ORB	
		ORB	
		ORB	

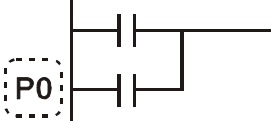
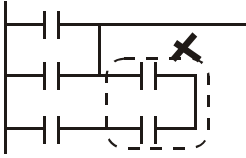
上圖所示的兩種程式編輯方法的不同很明顯, 不理想的程式編輯方法不但增加了程式碼, 而且也增加了主機的運算和記憶。總而言之, 從理論上和應用上來講, 理想的程式編輯方法不僅可以防止編輯程式時出現錯誤而且可以提高程式的執行速度。

常見的階梯圖錯誤

PLC 處理階梯圖程式的原則是從上至下，從左至右，所以用戶在編輯階梯圖時也要遵守這樣原則，否則 WPLSoft 會檢測到出現的錯誤。

在編譯用戶的程式時，下表所示為長見的階梯圖錯誤：

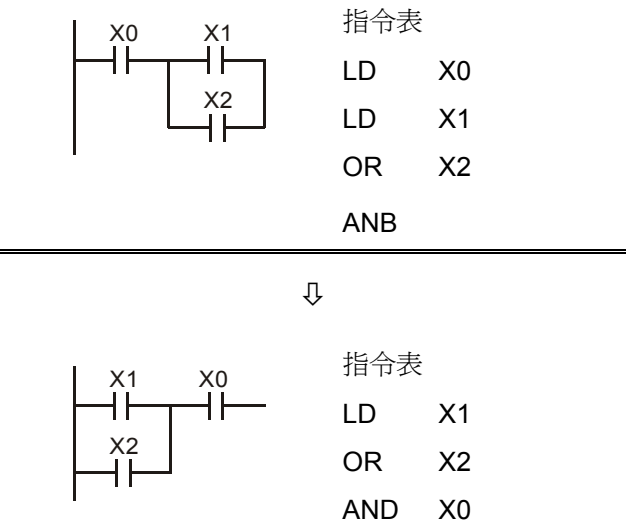
	不可往上做 OR 運算
	輸入起始至輸出的訊號回路有“回流”存在
	輸出應該先放在回路的右上角
	要做合併或編輯應由左上往右下，虛線括處的區塊應往上移
	不可與空裝置做並接運算
	空裝置也不可以與別的裝置做運算
	中間的區塊沒有裝置
	串聯裝置要與所串聯的區塊水平方向接齊

	P0 的標籤位置要放在完整網路的第一行
	區塊串接要與串併左邊區塊的最上段水平線接齊

1.7 階梯圖的化簡

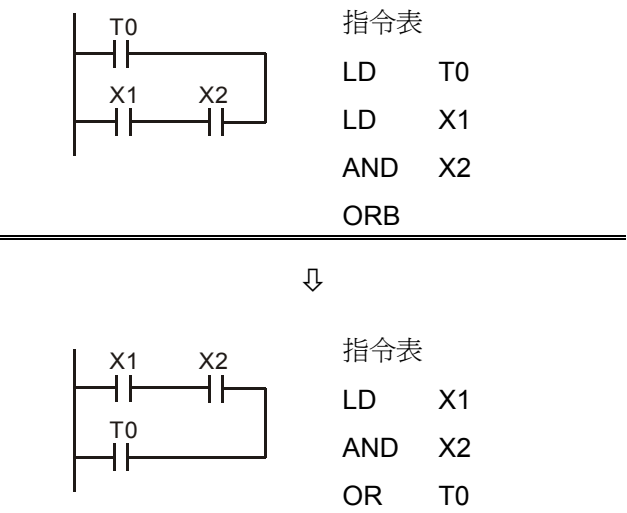
例 1:

單一裝置與並聯區塊串接時將單一裝置放在前面可省略 **ANB** 指令, 並且化簡程式可以提高處理速度。



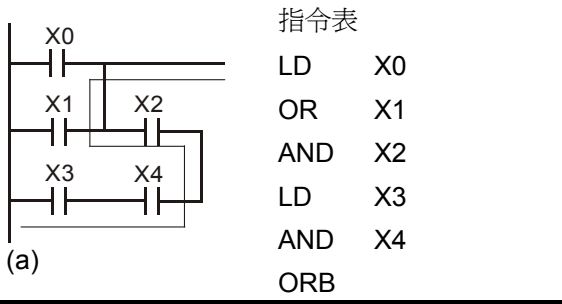
1

例 2: 單一裝置與區塊並接, 區塊放在上面可以省略 **ORB** 指令。

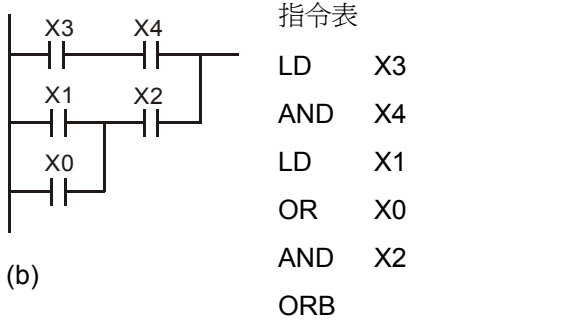


例 3:

階梯圖(a)中, 上面的區塊比下面的區塊短, 可以把上下的區塊調換達到同樣的邏輯結果, 因為圖(a)是不合法的, 因為有“訊號回流”回路。

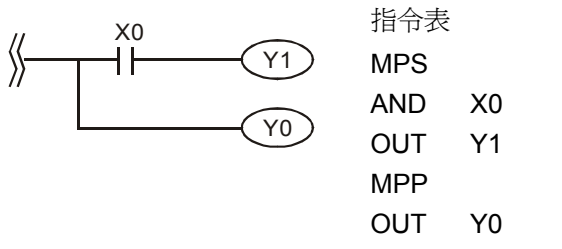


⇓

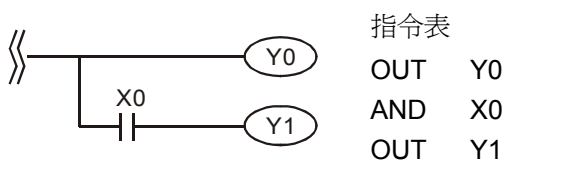


例 4:

相同垂直線的多重條件輸出時, 沒有輸入裝置及運算的輸出放在上面可以省略 MPS 和 MPP 指令。

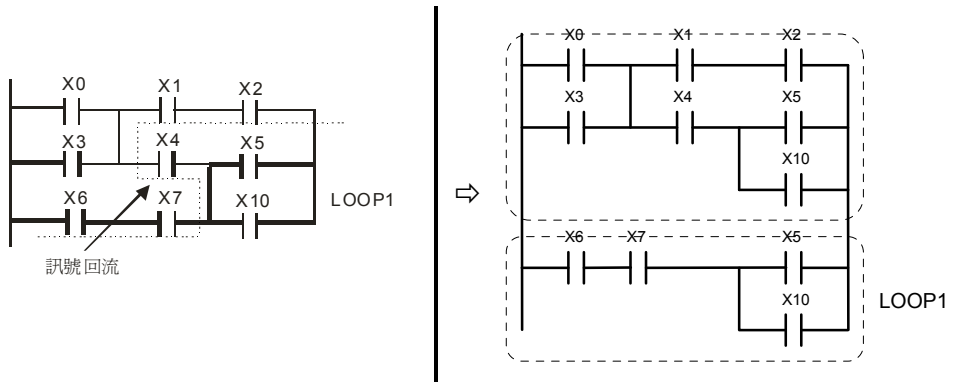


⇓



例 5:

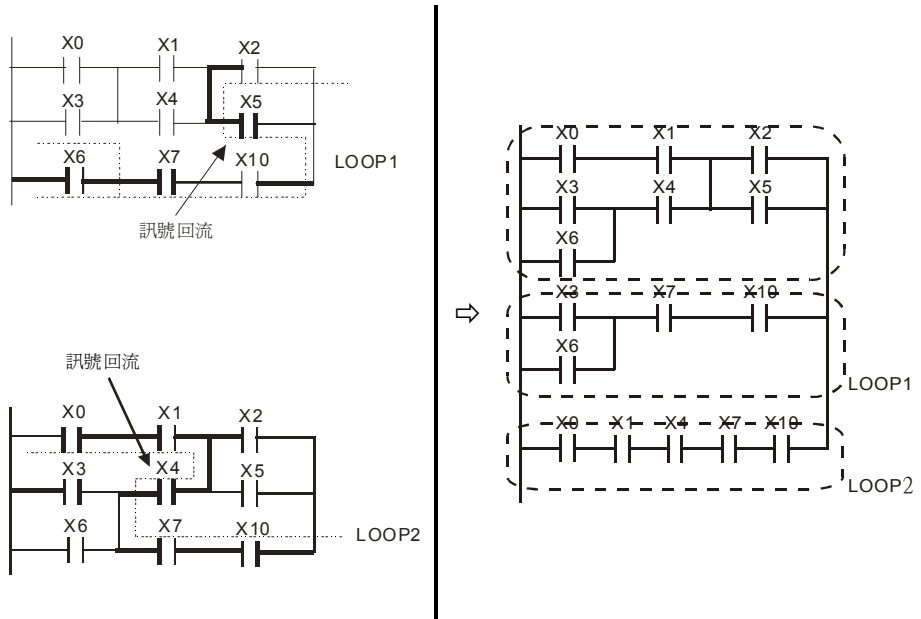
左邊的圖是有誤的, 其中存在不合法之”訊號回流”路徑, 如圖所示。並修正如右圖, 如此可完成使用者要的電路動作。



例 6:

左邊的圖是有誤的, 其中存在不合法之”訊號回流”路徑, 如圖所示。並修正如右圖, 如此可完成使用者要的電路動作。

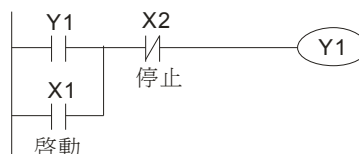
1



1.8 常用基本程式設計範例

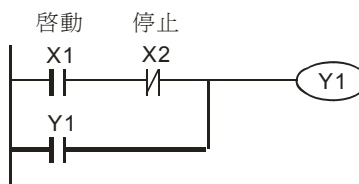
例 1: 停止優先的自保回路

當啟動常開接點 $X1=On$, 停止常閉接點 $X2=Off$ 時, $Y1=On$, 此時將 $X2=On$, 則線圈 $Y1=Off$ 。因為停止按鈕比啟動按鈕有控制權, 所以這是一個停止優先的電路。



例 2: 啟動優先的自保回路

當啟動常開接點 $X1 = On$, 停止常閉接點 $X2 = Off$ 時, $Y1$ 將受電並且自保, 此時如果 $X2=On$, $Y1$ 仍然自保。因為啟動按鈕比停止按鈕有控制權, 所以這是一個啟動優先的電路。



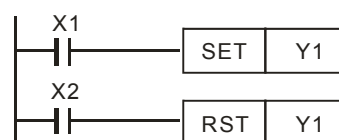
例 3: 設定 (SET)、復位 (RST) 指令的自保回路

右圖是利用 RST 及 SET 指令組合成的自保電路。

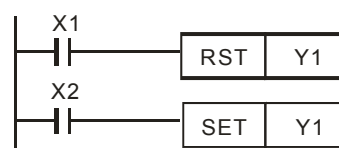
RST 指令設置在 SET 指令之後, 為停止優先。由於 PLC 執行程式時, 是由上而下, 因此會以程式最後, $Y1$ 的狀態作為 $Y1$ 的線圈是否受電。所以當 $X1$ 與 $X2$ 同時動作時, $Y1$ 將失電, 因此為停止優先。

SET 指令設置在 RST 指令之後, 為啟動優先。當 $X1$ 與 $X2$ 同時動作時, $Y1$ 將受電, 因此為啟動優先。

停止優先

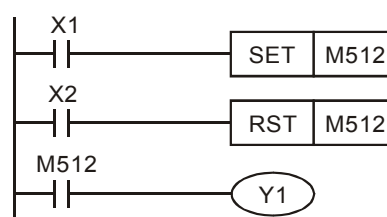


啟動優先

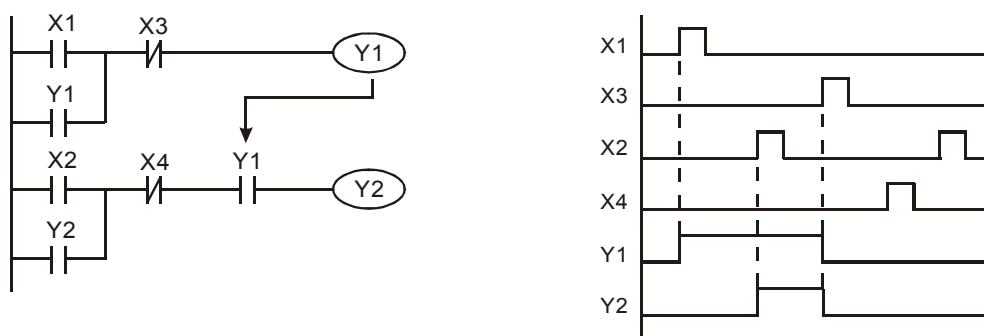


例 4: 停電保持

輔助繼電器 $M512$ 為停電保持, 一旦 $X1=On$, $Y1$ 將得電並自保。當 PLC 停電後再上電, $Y1$ 仍可保持停電前的自保狀態。

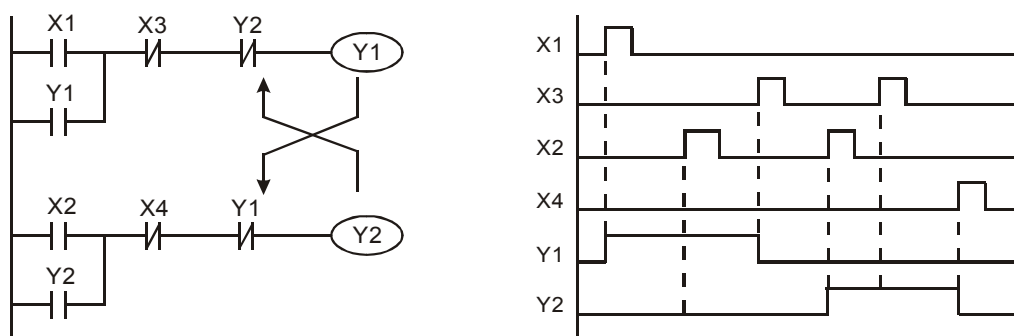


例 5: 條件控制



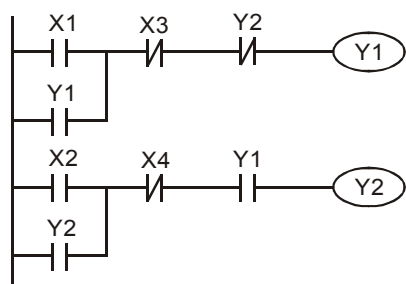
X1、X3 分別啟動/停止 Y1, X2、X4 分別啟動/停止 Y2, 而且均有自保回路。因為 Y1 的常開接點和 Y2 的輸出回路相串聯, 所以 Y1 的常開接點變成 Y2 使能輸出的一個條件。如上圖所示, 如果 Y2 要變成 On, 則 Y1 的常開接點必須 On。

例 6: 互鎖控制



上圖為互鎖控制回路, 啟動接點 X1、X2 那一個先有效, 對應的輸出 Y1、Y2 將先動作, 而且其中一個動作了, 另一個就不會動作, 也就是說 Y1、Y2 不會同時動作 (互鎖作用)。即使 X1, X2 同時有效, 由於階梯圖程式是自上而下掃描, Y1、Y2 也不可能同時動作。本階梯圖形只有讓 Y1 優先。

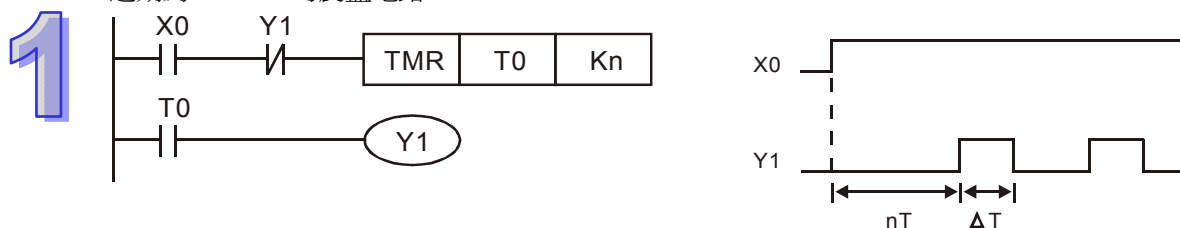
例 7: 順序控制



若把例 5 “條件控制” 中 Y2 的常閉接點串入到 Y1 的電路中, 作為 Y1 動作的一個 AND 條件 (如左圖所示), 則這個電路不僅 Y1 作為 Y2 動作的條件, 而且當 Y2 動作後還能停止 Y1 的動作, 這樣就使 Y1 及 Y2 確實執行順序動作的程序。

例 8: 震盪電路週期為 $\Delta T(\text{On}) + \Delta T(\text{Off})$ 的震盪電路

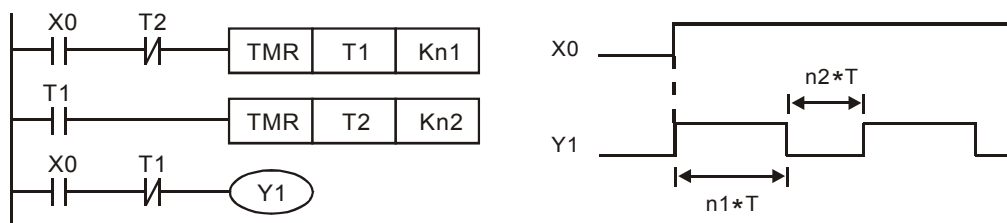
第一次掃描時，Y1 的常閉接點為 On，則 Y1 輸出線圈得電；在下次掃描時，由於 Y1 的存儲狀態為 On，所以 Y1 的常閉接點 Off，則 Y1 輸出線圈失電。Y1 的輸出狀態會在每次掃描時改變，這樣就形成了輸出週期為 $\Delta T(\text{On}) + \Delta T(\text{Off})$ 的震盪電路。

例 9: 用計時器組成的震盪電路週期為 $nT + \Delta T$ 的震盪電路

當 $X0 = \text{On}$ 時，T0 開始計時。一旦計時器計時到其設定值，T0 常開接點為 On，則 Y0 的輸出線圈為 On；在下次掃描時，由於 Y1 輸出線圈得電，其常閉接點失電，則計時器 T0 復位，T0 的常開接點為 Off，Y1 輸出線圈為 Off。當再次掃描時，T0 又重新開始計時，如此迴圈，這樣就形成了輸出週期為 $nT + \Delta T$ 的震盪電路。

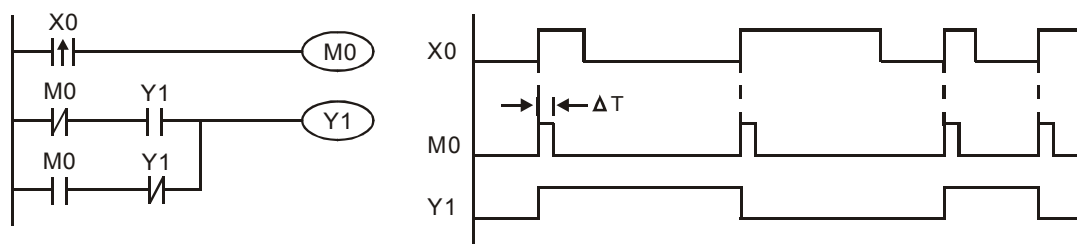
例 10: 閃爍電路

下圖所示的階梯圖用兩個計時器組成的一個震盪電路，此電路可實現閃爍指示或者蜂鳴器報警。 $n1$ 和 $n2$ 為 T1, T2 的十進制設定值，T 為該計時器時基(時鐘週期)。

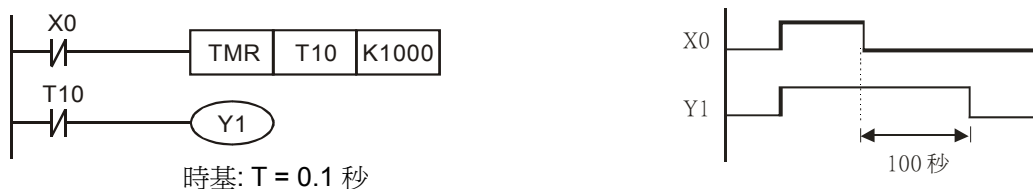


例 11: 觸發電路

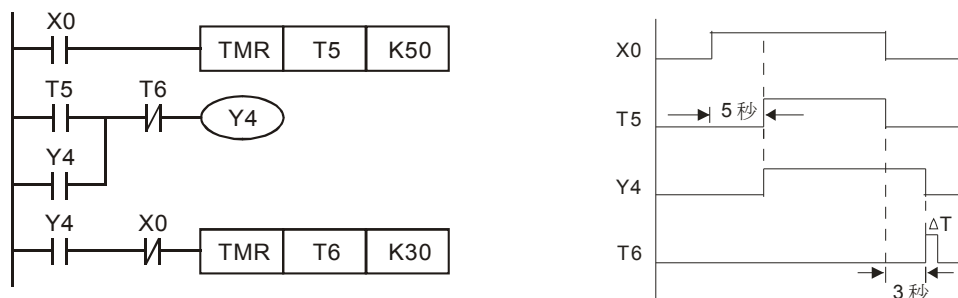
在下圖中, X0 的上升緣微分指令使線圈 M0 產生 ΔT (一個掃描周期時間) 的單脈衝, 在這個掃描周期內線圈 Y1 也受電。下個掃描周期線圈 M0 失電, 其常閉接點 M0 與常閉接點 Y1 都閉合著, 進而使線圈 Y1 繼續保持受電狀態, 直到輸入 X0 又來了一個上升緣, 再次使線圈 M0 受電一個掃描周期, 同時導致線圈 Y1 失電...。其動作時序如下圖。這種電路常用於靠一個輸入使兩個動作交替執行。另外由下時序圖形可看出, 當輸入 X0 是一個周期為 T 的方波信號時, 線圈 Y1 輸出便是一個周期為 2T 的方波信號。

**例 12: 延遲電路**

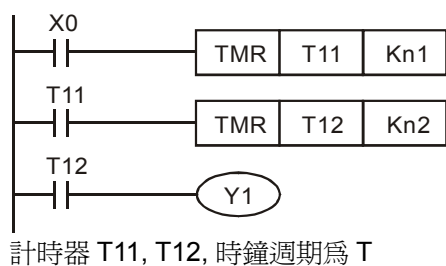
當輸入 X0=On 時, 由於其對應常閉接點 Off, 使計時器 T10 處於失電狀態, 所以輸出線圈 Y1 受電, 直到輸入 X0=Off 時, T10 得電並開始計時, 輸出線圈 Y1 延時 100 秒 ($K1000 \times 0.1 \text{ 秒} = 100 \text{ 秒}$) 後失電。

**例 13: 通斷延遲電路**

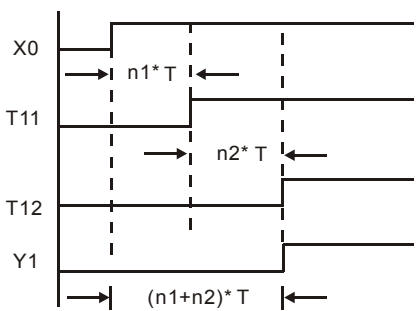
下圖所示的輸出延時電路是由兩個計時器組成的電路, 計時器 T5, T6 執行延時動作。當輸入點 X0 為 On 或者 Off 時, Y4 的輸出都會產生延時。



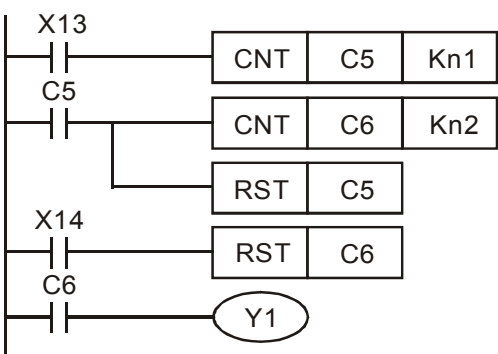
例 14: 延長計時電路



在左圖所示的階梯圖中, 從輸入 X0 閉合到輸出 Y1 受電的總延遲時間 $= (n1+n2)*T$, 其中 T 為時鐘週期。



例 15: 擴大計數範圍的方法

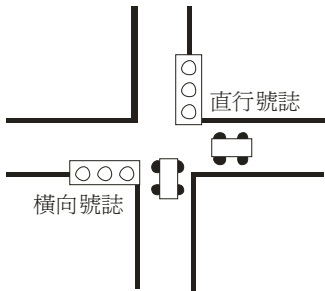


16 位元的計數器, 計數範圍為 0~32,767, 如左圖所示, 用兩個計數器, 可使計數數值擴大到 $n1*n2$ 。當計數器 C5 計數到達 $n1$ 時, 將使計數器 C6 計數一次, 同時將自己復位(Reset), 以接著對來自 X13 的脈衝計數。當計數器 C6 計數到達 $n2$ 時, 則自 X13 輸入的脈衝正好是 $n1*n2$ 次。

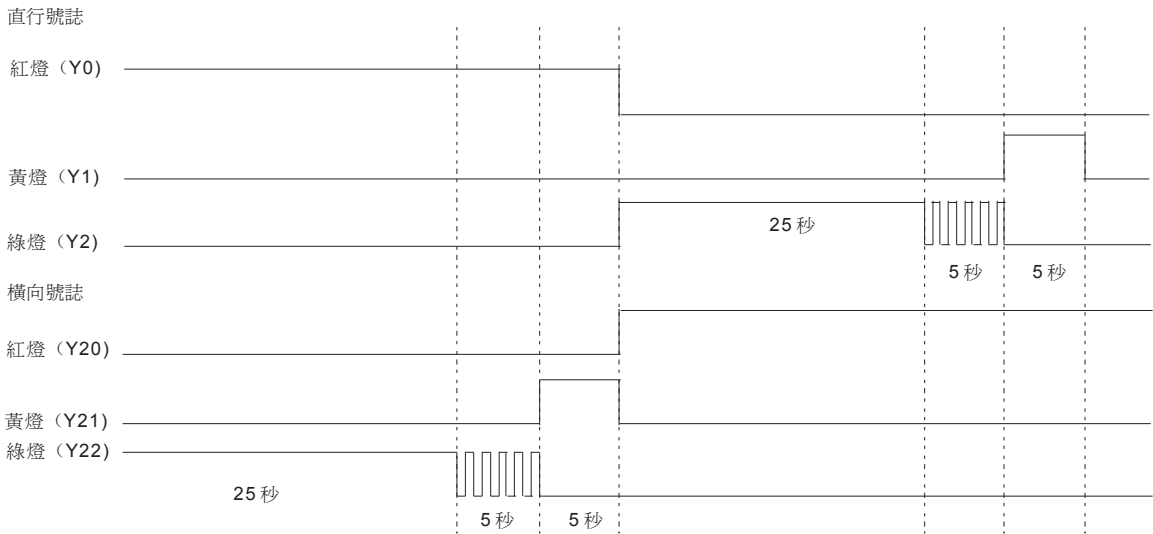
例 16: 紅綠燈控制(使用步進階梯指令)

紅綠燈控制

	紅燈	黃燈	綠燈	綠燈閃爍
直向號誌	Y0	Y1	Y2	Y2
橫向號誌	Y20	Y21	Y22	Y22
燈號時間	35 Sec	5 Sec	25 Sec	5 Sec

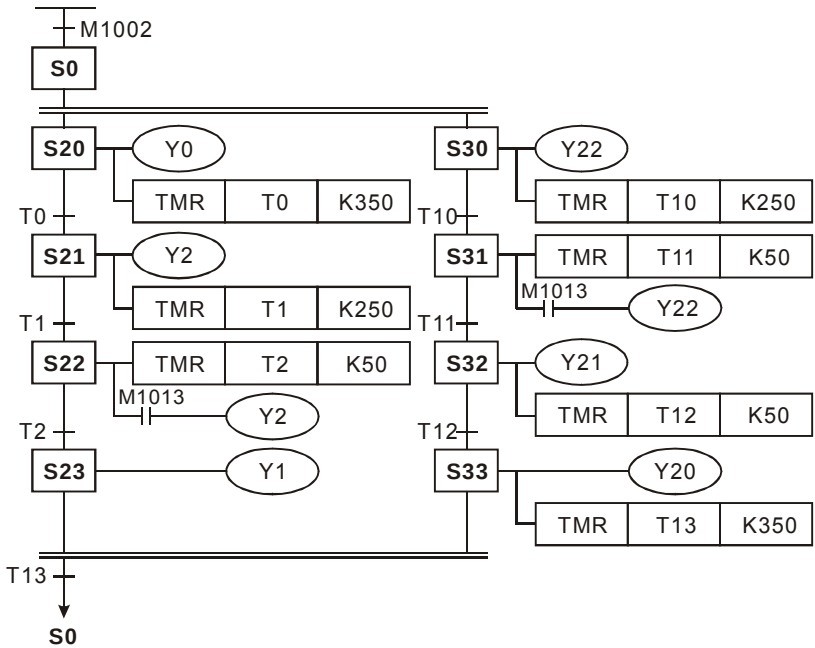


時序圖:



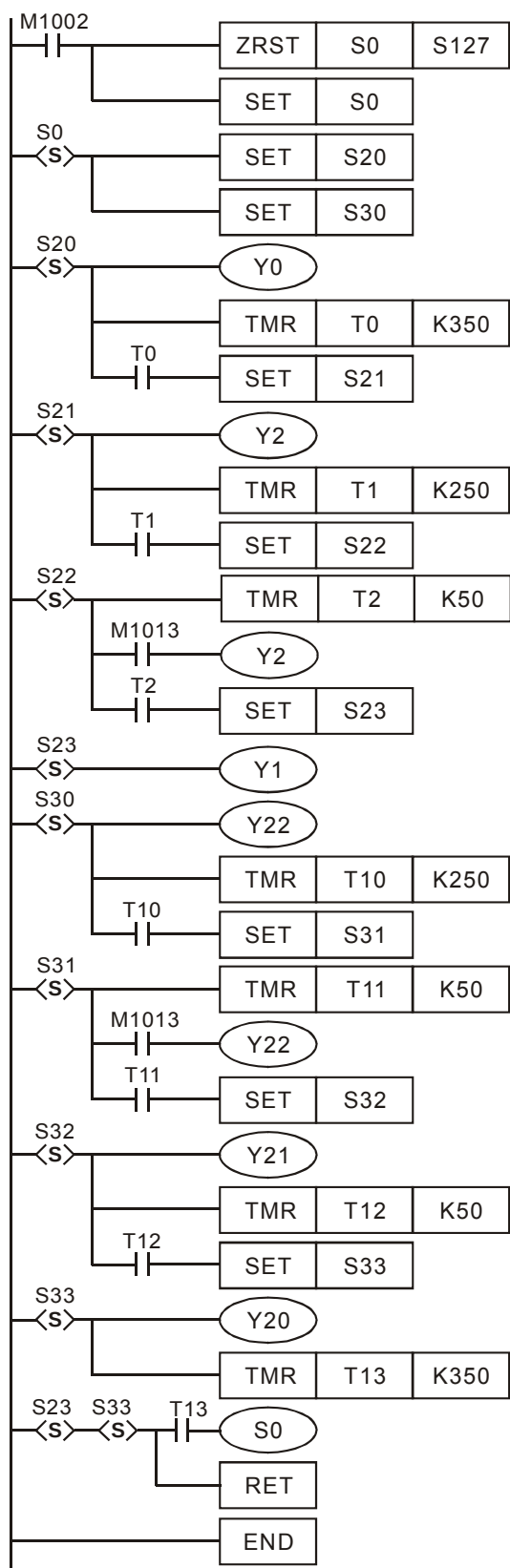
1

SFC 圖:

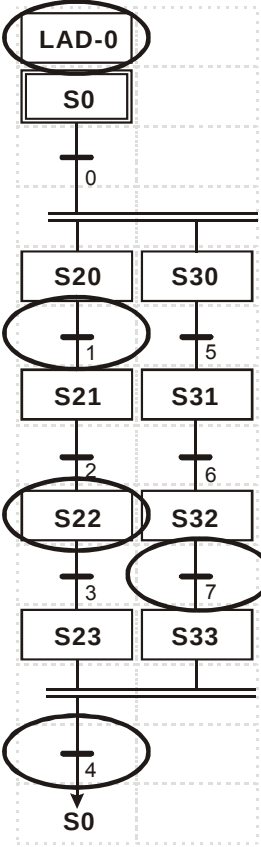
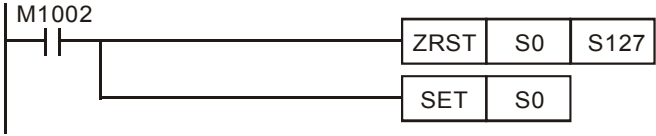
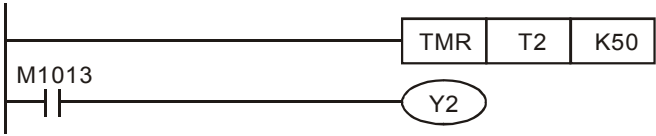
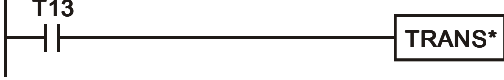
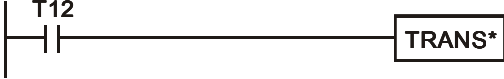


階梯圖:

1



用 WPLSoft SFC 編輯器繪製

SFC 圖	內部階梯圖檢視
	LAD-0 
	轉移條件 1 
	S22 
	轉移條件 4 
	轉移條件 7 

1

MEMO

1

程式概念

ES2 PLC 是一種可程式控制器, 它的 **I/O** 範圍是 **10-256** 點。**PLC** 能控制很多種類的設備, 來解決你的自動化需求。透過用戶程式, **PLC** 可以監視輸入並修改輸出。用戶程式提供類似於布林邏輯, 計數器, 計時器, 複雜的四則運算與其他通訊產品通訊等功能。

目錄

2.1	ES2 記憶區	2-2
2.2	ES2 停電保持記憶方式	2-5
2.3	PLC 的位元, 位數, 位元組, 字... ..	2-6
2.4	二進位, 八進位, 十進位, BCD, 十六進位.....	2-6
2.5	M 繼電器	2-9
2.6	步進繼電器 S	2-20
2.7	計時器 T.....	2-20
2.8	計數器 C	2-21
2.9	高速計數器.....	2-23
2.10	特殊資料暫存器	2-28
2.11	E, F 間接指定暫存器.....	2-38
2.12	指標[N], 指標[P], 中斷指標[I].....	2-39
2.13	特殊 M 繼電器及 D 暫存器群組應用說明	2-42

2.1 ES2 記憶區

項 目				範 圍	功 能	
演算控制方式				內存程式, 往返式來回掃描方式		
輸入/輸出處理方式				結束再生方式 (當執行至 END 指令)	輸入/輸出有立即刷新指令	
執行速度				LD 指令 - 0.54μs	MOV 指令 - 3.4μs	
程式語言				指令+階梯圖+SFC		
程式容量				15872 步數	Flash-ROM	
繼電器 位元型態	X	外部輸入繼電器		X0~X377, 八進制編碼, 256 點 (*4)	合計 256+16 點	對應至外部的輸入點
	Y	外部輸出繼電器		Y0~Y377, 八進制編碼, 256 點 (*4)		對應至外部的輸出點
	M	輔助繼電器	一般用	M0~M511, 512 點 (*1) M768~M999, 232 點 (*1) M2000~M2047, 48 點 (*1)	合計 4096 點	主要內部繼電器區域 普遍使用。
			停電保持用	M512~M767, 256 點 (*2) M2048~M4095, 2048 點 (*2)		
			特殊用	M1000~M1999, 1000 點, 部分為停電保持		
	T	計時器	100ms (M1028=On, T64~T126 為 10ms)	T0~T126, 127 點 (*1) T128~T183, 56 點 (*1)	合計 256 點	當計時器到達預設值 時, 繼電器=On
				T184~T199 (副程式用), 16 點 (*1)		
				T250~T255 (積算型), 6 點 (*1)		
			10ms (M1038=On, T200~T245 為 1ms)	T200~T239, 40 點 (*1)		
				T240~T245 (積算型), 6 點 (*1)		
1ms			T127, 1 點 (*1) T246~T249 (積算型), 4 點 (*1)			

項 目				範 圍		功 能			
繼電器 位元型態	C	計數器	16 位元上數	C0~C111, 112 點 (*1) C128~C199, 72 點 (*1) C112~C127, 16 點 (*2)		合計 232 點	當計數器到達預設值時, 繼電器=On		
			32 位元上/下數	C200~C223, 24 點 (*1) C224~C231, 8 點 (*2)					
			32 位元高速計數器上/下數	軟體	C235~C242, 1 相 1 輸入, 8 點 (*2) C232~C234, 2 相 2 輸入, 3 點 (*2)			合計 23 點	
				硬體	C243, C244, 1 相 1 輸入, 2 點 (*2) C245~C250, 1 相 2 輸入, 6 點 (*2) C251~C254, 2 相 2 輸入, 4 點 (*2)				
			S	步進點	初始化步進點			合計 1024 點	步進階梯圖 (SFC) 使用裝置
					S0~S9, 10 點 (*2)				
原點復歸用									
S10~S19, 10 點 (搭配 IST 指令使用) (*2)									
停電保持用									
S20~S127, 108 點 (*2)									
一般用									
S128~S911, 784 點 (*1)									
警報用									
S912~S1023, 112 點 (*2)									
暫存器 字元組資料	T	計時器現在值		T0~T255, 256 點					
	C	計數器現在值		C0~C199, 16 位元計數器, 200 點					
				C200~C254, 32 位元計數器, 55 點					
	D	資料暫存器	一般用		合計 10000 點				
			D0~D407, 408 點(*1) D600~D999, 400 點(*1) D3920~D9999, 6080 點(*1)						
			停電保持用						
			D408~D599, 192 點(*2) D2000~D3919, 1920 點(*2)						
			特殊用						
	D1000~D1999, 1000 點, 部分是停電保持								
	特殊模組用								
D9900~D9999, 100 點 (*1) (*5)									
間接指定用									
E0~E7, F0~F7, 16 點 (*1)									

項目			範	圍	功	能
指標	N	主控回路用		N0~N7, 8 點		主控回路控制點
	P	指標		P0~P255, 256 點		CJ, CALL 的位置指
	I	中斷用	外部中斷插入	I000/I001(X0), I100/I101(X1), I200/I201(X2), I300/I301(X3), I400/I401(X4), I500/I501(X5), I600/I601(X6), I700/I701(X7), 8 點 (01, 上升緣觸發「↑」, 00, 下降緣觸發「↓」)		中斷副程式的位置指標
			定時中斷插入	I605~I699, I705~I799, 2 點 (時基 = 1ms)		
			高速計數到達中斷插入	I010, I020, I030, I040, I050, I060, I070, I080, 8 點		
通訊中斷			I140(COM1), I150(COM2), I160(COM3), 3 點 (*3)			
常數	K	十進制		K-32,768 ~ K32,767 (16 位元運算) K-2,147,483,648 ~ K2,147,483,647 (32 位元運算)		
	H	十六進制		H0000 ~ HFFFF (16 位元運算) H00000000 ~HFFFFFFFF (32 位元運算)		
通訊埠				COM1: 內置的 RS-232 (主站/從站) , 常用的程式編輯通訊口 COM2: 內置的 RS-485 (主站/從站) COM3: 內置的 RS-485 (主站/從站)		
萬年曆 (RTC)				年, 月, 日, 星期, 時, 分, 秒		
特殊擴充模組				最多可有八個類比 I/O 的擴充模組		

註:

- *1: 資料區非停電保持。
- *2: 資料區停電保持。
- *3: COM1 為內置 RS-232 通訊口, COM2 為內置 RS-485 通訊口, COM3 為內置 RS-485 通訊口。
- *4: 當數位輸入點 X 點擴充至最大可擴充點 256 點時, 則輸出 Y 只能使用到 16 點, 反之, 當輸出 Y 點擴充至 256 點時, 則輸入 X 只能被使用 16 點。
- *5: 當主機連接了擴充機時, 此區域才會有效, 每連一台特殊模組將佔用 10 點。

2.2 ES2 停電保持記憶方式

記憶類型	電源 Off=>On	STOP=>RUN	RUN=>STOP	清除所有的 M1031 非停 電保持區域	清除所有 M1032 停電 保持區域	出廠設 定值
非停電保持	清除	無變化	當 M1033=Off, 清除 當 M1033=On, 無變化	清除	無變化	0
停電保持	無變化			無變化	清除	0
特 M, 特 D, 間接指定暫 存器	初始化	無變化		無變化		初始值 設定

M 輔助繼電器	一般用	停電保持用	特殊輔助繼電器
	M0 ~ M511 M768 ~ M999 M2000 ~ M2047	M512 ~ M999 M2048 ~ M4095	M1000 ~ M1999
	非停電保持	停電保持	部分停電保持並且不能被改變

T 計時器	100 ms	100 ms	1 ms	10 ms	10ms	1 ms	100 ms
	T0 ~ T126 T128~T183	T184 ~ T199	T127	T200 ~ T239	T240 ~ T245	T246 ~ T249	T250 ~ T255
	M1028=1,T64 ~ T126 爲 10ms	副程式用	-	M1038=1,T200 ~ T245 爲 1ms		-	
	非停電保持	非停電保持			積算型非停電保持		

C 計數器	16 位元上數		32 位元上/下數		32 位元高速上/ 下數
	C0 ~ C111 C128 ~ C199	C112 ~ C127	C200 ~ C223	C224 ~ C231	C232 ~ C254
	非停電保持	停電保持	非停電保持	停電保持	停電保持

S 步進繼電器	初始化用	原點復歸用	一般用	停電保持用	警報用
	S0 ~ S9	S10 ~ S19	S20 ~ S127	S128 ~ S911	S912 ~ S1023
	停電保持			非停電保持	停電保持

D 資料暫存器	一般用	停電保持用	特殊用	特殊模組用
	D0 ~ D407 D600 ~ D999 D3920 ~ D9899	D408 ~ D599 D2000 ~ D3919	D1000 ~ D1999	D9900 ~ D9999
	非停電保持	停電保持	部分停電保持並且不 能被改變	非停電保持

2

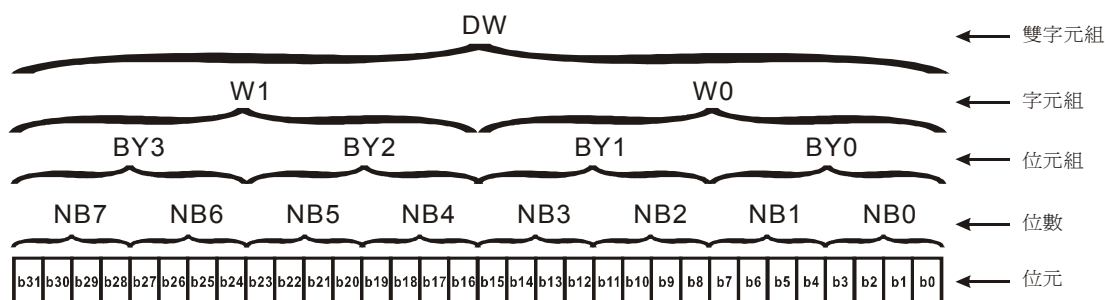
2.3 PLC 的位元, 位數, 位元組, 字...

PLC 採用五種資料類型來形成不同的指示。下面是資料類型的解釋。

資料類型	描 述
位元 (Bit)	位元為二進制數值之最基本單位, 其狀態非 1 即 0
位數 (Nibble)	由連續的 4 個位元所組成 (如 b3~b0) 可用以表示一個位數之 10 進制數字 0~9 或 16 進制之 0~F
位元組 (Byte)	是由連續之兩個位數所組成 (亦即 8 位元, b7~b0)。可表示 16 進制之 00~FF
字元組 (Word)	是由連續之兩個位元組所組成 (亦即 16 位元, b15~b0) 可表示 16 進制之 4 個位數值 0000~FFFF
雙字元組 (Double Word)	是由連續之兩個字元組所組成 (亦即 32 位元, b31~b0), 可表示 16 進制之 8 個位數值 00000000~FFFFFFFF

2

位元, 位數, 位元組, 字元組與雙字元組之間的關係如下:



2.4 二進位, 八進位, 十進位, BCD, 十六進位

DVP-PLC 內部依據各種不同控制目的, 共使用 5 種數值類型執行運算的工作, 各種數值的任務及功能如下說明。

1. 二進位 (Binary Number, BIN)

PLC 內部之數值運算或儲存均採用二進位

2. 八進位 (Octal Number, OCT)

DVP-PLC 的外部輸入及輸出端子編號採八進位編碼:

例:

外部輸入: X0~X7, X10~X17, ..., X377。(裝置編號)

外部輸出: Y0~Y7, Y10~Y17, ..., Y377。(裝置編號)

3. 十進位 (Decimal Number, DEC)

十進位在 DVP-PLC 系統應用的時機如:

- 作為計時器 T, 計數器 C 等的設定值, 例: TMR C0 K50。(K 常數)
- S, M, T, C, D, E, F, P, I 等裝置的編號, 例: M10, T30。(裝置編號)
- 在應用指令中作為運算元使用, 例: MOV K123 D0。(K 常數)

4. BCD (Binary Code Decimal, BCD)

以一個位數或 4 個位元來表示一個十進位的資料, 故連續的 16 個位元可以表示 4 位數的十進位數值資料。主要用於讀取指撥輪數字開關的輸入數值或將數值資料輸出至七段顯示驅動器顯示之用。

5. 16 進位 (Hexadecimal Number, HEX)

16 進位在 PLC 系統應用的時機如:

- 在應用指令中作為運算元使用, 例: MOV H1A2B D0。(H 常數)

常數 K:

十進位數值在 PLC 系統中, 通常會在數值前面冠以“K”字表示, 例: K100, 表示為十進位, 其數值大小為 100。

例外:

當使用 K 再搭配位元裝置 X, Y, M, S 可組合成為位數, 位元組, 字元組或雙字元組形式的資料。

例: K2Y10, K4M100。在此 K1 代表一個 4 bits 的組合, K2~K4 分別代表 8, 12 及 16 bits 的組合。

常數 H:

16 進位數值在 PLC 中, 通常在其數值前面冠以“H”字元表示, 例: H100, 其表示為 16 進位, 數值大小為 100。

數值對照表：

二進制 (BIN)	八進制 (OCT)	十進制 (K) (DEC)	BCD (Binary Code Decimal)	16 進制 (H) (HEX)
PLC 內部 運算用	裝置 X, Y 編號	常數 K, 裝置 M, S, T, C, D, E, F, P, I 編號	指撥開關及 7 段顯示器用	常數 H
0000	0	0	0000	0
0001	1	1	0001	1
0010	2	2	0010	2
0011	3	3	0011	3
0100	4	4	0100	4
0101	5	5	0101	5
0110	6	6	0110	6
0111	7	7	0111	7
1000	10	8	1000	8
1001	11	9	1001	9
1010	12	10	0000	A
1011	13	11	0001	B
1100	14	12	0010	C
1101	15	13	0011	D
1110	16	14	0100	E
1111	17	15	0101	F
10000	20	16	0110	10
10001	21	17	0111	11

2.5 M 繼電器

特殊輔助繼電器(特 M)如下所示。請注意部份編號相同的裝置在不同的指令模式下將會有不同的意義。在下表屬性欄中標示為“R”者,表示僅可作讀取的動作,若標示為“R/W”表示可作讀/寫。另若標示為“-”表示無變化。

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1000*	運轉監視常開接點 (A 接點)	○	○	Off	On	Off	R	否	Off
M1001*	運轉監視常閉接點 (B 接點)	○	○	On	Off	On	R	否	On
M1002*	啓始正向 (RUN 的瞬間'On') 脈波	○	○	Off	On	Off	R	否	Off
M1003*	啓始負向 (RUN 的瞬間'Off') 脈波	○	○	On	Off	On	R	否	On
M1004*	文法檢查錯誤發生時 On	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1008*	掃描逾時定時器 (On: PLC WDT 超時)	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1009	24VDC 供應不足, LV 訊號曾經發生過紀錄	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1010	PLSY Y0 模式選擇。On 時連續輸出	○	×	Off	-	-	R/W	否	Off
M1011*	10ms 時鐘脈衝, 5ms On/5ms Off	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1012*	100ms 時鐘脈衝, 50ms On/ 50ms Off	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1013*	1s 時鐘脈衝, 0.5s On / 0.5s Off	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1014*	1min 時鐘脈衝, 30s On / 30s Off	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1015*	高速連接計時器動作	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1016*	萬年曆西元年顯示 Off 的時候顯示西元年右 2 位元, On 的時候顯示西元年右 2 位元加 2000	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1017*	萬年曆 ±30 秒校正	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1018	徑度/角度使用旗標, On 的時候表示角度	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1020	零旗標 (Zero flag)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1021	借位旗標 (Borrow flag)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1022	進位旗標 (Carry Flag)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1023	PLSY Y1 模式選擇, On 時為連續輸出	○	×	Off	-	-	R/W	否	Off
M1024	COM1 監視要求	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1025*	有不正確的通訊服務要求	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1026	RAMP 模式選擇	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1027	PR 輸出旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1028	10ms 時間切換旗標, M1028=Off 時 T64~T126 時基是 100ms, On 時則時基改為 10ms	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1029*	脈波輸出 CH0 (Y0, Y1) 執行完畢 (ES:Y0)	○	○	Off	-	-	R	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1030*	脈波輸出 Y1 執行完畢(ES:Y1)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1031*	非停電保持區域全部清除	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1032*	停電保持區域全部清除	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1033*	非運轉中記憶保持	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1034*	Y 輸出全部禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1035*	輸入點 X7 作為 RUN/STOP 開關	×	○	-	-	-	R/W	是	Off
M1038	1ms 時間切換旗標, Off 時計時器 T200~T255 的時基為 10ms, 若為 On 時則時基改為 1ms	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1039*	固定時間掃描模式	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1040	步進禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1041	步進開始	○	○	Off	-	Off	R/W	否	Off
M1042	啟動脈波	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1043	原點復歸完畢	○	○	Off	-	Off	R/W	否	Off
M1044	原點條件	○	○	Off	-	Off	R/W	否	Off
M1045	全部輸出復歸禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1046	STL 狀態設定 On	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1047	STL 監視有效	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1048	警報點狀態旗標	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1049	設定警報點監控旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1050	I000 / I001 禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1051	I100 / I101 禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1052	I200 / I201 禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1053	I300 / I301 禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1054	I400 / I401 禁止	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1055	I500 / I501, I600 / I601, I700 / I701 禁止	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1056	I605~I699 禁止	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1057	I705~I799 禁止	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1058	COM3 監視請求	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1059	I010~I080 禁止	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1060	系統錯誤訊息 1	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1061	系統錯誤訊息 2	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1062	系統錯誤訊息 3	○	○	Off	-	-	R	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1063	系統錯誤訊息 4	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1064	運算元使用錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1065	文法錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1066	迴路錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1067*	演算錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1068*	演算錯誤鎖定 (D1068)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1070	PWM 指令指示時, Y1 的時基切換開關 (On: 100 us, Off: 1ms)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1071	PWM 指令指示時, Y3 的時基切換開關 (On: 100 us, Off: 1ms)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1072	PLC RUN 指令執行	○	○	Off	On	Off	R/W	否	Off
M1075	Flash ROM 寫入發生錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1078	Y0 脈波輸出立即暫停 (立即停止) 旗標	○	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1079	Y1 脈波輸出立即暫停 (立即停止) 旗標	○	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1080	COM2 監視請求	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1081	FLT 指令轉換方向旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1083*	啟動偵測 X6=On 或 X6=Off 脈寬的旗標, M1083=On: 偵測 X6=On 的脈寬, M1083=Off: 偵測 X6=Off 的脈寬	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1084*	啟動 X6 為脈寬偵測功能旗標(與 M1183 與 D1023 搭配)	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1085	DVP-PCC01 複製功能選擇	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1086	設定 DVP-PCC01 密碼功能啟動開關	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1088	矩陣比較旗標, 比較相同值 (M1088 = 1) 或不同值 (M1088 = 0)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1089	矩陣搜尋結束旗標, 當比較到最後一個 bit 時, M1089=1	×	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1090	矩陣搜尋起始旗標, 由第一個 bit 開始比較, M1090=1	×	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1091	矩陣位元尋找旗標, 比較到達時立即停止比較動作, M1091=1	×	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1092	矩陣指標錯誤旗標, 指標 Pr 值超出此範圍則 M1092=1	×	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1093	矩陣指標遞增旗標, 將指標目前值+1	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1094	矩陣指標清除旗標, 將指標目前值清除為0	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1095	矩陣旋轉位移輸出進位旗標	×	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1096	矩陣位移輸入補位旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1097	矩陣旋轉位移方向旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1098	矩陣計數字元為0 或位元為1 旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1099	矩陣計數結果為0 時On	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1102*	CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出結束旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1103*	Y3 脈波輸出結束旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1104	CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出立即暫停旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1105	Y3 脈波輸出立即暫停旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1108	CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出減速暫停旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1109	Y1 脈波輸出減速暫停旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1110	CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出減速暫停旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1111	Y3 脈波輸出減速暫停旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1120*	COM2(RS-485) 通訊設定保持用, 設定後變更D1120 無效	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1121	COM2(RS-485) 通訊資料發送等待	○	○	Off	Off	On	R	否	Off
M1122	COM2(RS-485) 送信要求	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1123	COM2(RS-485) 接收完畢	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1124	COM2(RS-485) 接收等待	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1125	COM2(RS-485) 通訊重置	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1126	COM2(RS-485) STX/ETX 使用者/系統定義選擇	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1127	COM2(RS-485) 通訊指令資料傳送接收完畢, 不包含 RS 指令	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1128	COM2(RS-485) 傳送中 / 接收中指示	○	○	Off	Off	Off	R/W	否	Off
M1129	COM2(RS-485) 接收逾時	○	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1130	COM2(RS-485) STX/ETX 選擇	○	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1131	COM2(RS-485) MODRD/RDST/MODRW 資料轉換成HEX 期間 M1131=On	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1132	On 為PLC 程式中無通訊相關指令	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1136*	COM3 (RS-485) 通訊設定保持, 設定後 D1109 變更無效	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1138*	COM1(RS-232) 通訊設定保持, 設定後D1036 變更無效	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1139*	COM1(RS-232) 的 ASCII/RTU 模式選擇 (Off 時為 ASCII 模式 On 時為 RTU 模式)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1140	COM2(RS-485) MODRD/MODWR/MODRW 資料接收錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1141	COM2(RS-485) MODRD/MODWR/MODRW 指令參數錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1142	VFD-A 便利指令資料接收錯誤	○	○	Off	Off	-	R	否	Off
M1143*	COM2(RS-485) 的 ASCII/RTU 模式選擇 (Off 時為 ASCII 模式 On 時為 RTU 模式)	○	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1156*	啟動 Y0 對應外部中斷 I400/I401(X4) 遮蔽對標功能	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1158*	啟動 Y2 對應外部中斷 I600/I601(X6) 遮蔽對標功能	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1161	8/16 位元處理模式 (On = 8 位元處理模式)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1162	SCLP 指令中十進制整數與二進浮點數切換使用旗標, On 時表示二進浮點數, Off 時表示十進制整數	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1167	HKY 輸入為 16 位元模式	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1168	SMOV 工作模式指定	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1177	標準台達變頻器專用通訊指令啟動旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1183	On 為關閉特殊模組自動對應讀寫功能	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1190	啟動 PLSY Y0 高速輸出可輸出 0.01~100Hz	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1191	啟動 PLSY Y1 高速輸出可輸出 0.01~100Hz	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1192	啟動 PLSY Y2 高速輸出可輸出 0.01~100Hz	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1193	啟動 PLSY Y3 高速輸出可輸出 0.01~100Hz	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1200	C200 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1201	C201 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1202	C202 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1203	C203 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1204	C204 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1205	C205 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1206	C206 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1207	C207 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1208	C208 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1209	C209 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1210	C210 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1211	C211 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1212	C212 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1213	C213 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1214	C214 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1215	C215 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1216	C216 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1217	C217 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1218	C218 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1219	C219 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1220	C220 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1221	C221 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1222	C222 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1223	C223 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1224	C224 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1225	C225 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1226	C226 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1227	C227 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1228	C228 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1229	C229 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1230	C230 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1231	C231 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1232	C232 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1233	C233 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1234	C234 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1235	C235 計數模式設定(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1236	C236 計數模式設定(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1237	C237 計數模式設定(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1238	C238 計數模式設定(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1239	C239 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1240	C240 計數模式設定(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1241	C241 計數模式設定(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1242	C242 計數模式設定(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1243	C243 Reset 致能控制	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1244	C244 Reset 致能控制	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1245	C245 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1246	C246 計數模式監控(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1247	C247 計數模式監控(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1248	C248 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1249	C249 計數模式監控(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1250	C250 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1251	C251 計數模式監控(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1252	C252 計數模式監控(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1253	C253 計數模式監控(On 時為下數)	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1254	C254 計數模式監控(On 時為下數)	○	○	Off	-	-	R	否	Off
M1257	高速脈波輸出 Y0, Y2 加減速為 S 曲線之啟動旗標	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1270	C235 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1271	C236 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1272	C237 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1273	C238 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1274	C239 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1275	C240 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1276	C241 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1277	C242 計數模式設定(On 時為下降緣計數)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1280*	I000, I001 外部中斷觸發上下緣強制反向	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1284*	I400, I401 外部中斷觸發上下緣強制反向	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1286*	I600, I601 外部中斷觸發上下緣強制反向	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1303	XCH 指令高低位元交換旗標	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1304*	主機 X 輸入點可設定 On-Off	○	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1305	脈波高速輸出指令中，強制 Y1 運轉方向為相反動作	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1306	脈波高速輸出指令中，強制 Y3 運轉方向為相反動作	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1037	原點復歸 ZRN 指令啟動負向極限開關功能	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1312	COM1(RS-232) 通訊指令送信要求發送旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1313	COM1(RS-232) 通訊指令接收等待旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1314	COM1(RS-232) 通訊指令資料接收完畢旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1315	COM1(RS-232) 通訊指令資料接收錯誤旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1316	COM3(RS-485) 通訊指令送信要求發送旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1317	COM3(RS-485) 通訊指令接收等待旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1318	COM3(RS-485) 通訊指令資料接收完畢旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1319	COM3(RS-485) 通訊指令資料接收錯誤旗標 (支援 MODRW, RS 指令)	×	○	Off	Off	-	R/W	否	Off
M1320*	COM3(RS-485) 的 ASCII/RTU 模式選擇 (Off 時為 ASCII 模式 On 時為 RTU 模式)	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1347	高速脈波 Y0 輸出結束自動復歸	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1348	高速脈波 Y1 輸出結束自動復歸	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1350*	PLC LINK 啟動旗標	×	○	Off	-	Off	R/W	否	Off
M1351*	啟動 PLC LINK 為自動模式	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1352*	啟動 PLC LINK 為手動模式	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1354*	啟動 PLC LINK 在一個輪詢時間內同時執行讀寫功能	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1355*	PLC LINK 功能啟動時, 當 M1355 為 On, 手動設定從站連線功能, 當 M1355 為 Off, 自動偵測從站連線功能	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1360*	PLC LINK 從站 ID#1 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1361*	PLC LINK 從站 ID#2 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1362*	PLC LINK 從站 ID#3 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1363*	PLC LINK 從站 ID#4 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1364*	PLC LINK 從站 ID#5 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1365*	PLC LINK 從站 ID#6 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1366*	PLC LINK 從站 ID#7 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1367*	PLC LINK 從站 ID#8 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1368*	PLC LINK 從站 ID#9 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1369*	PLC LINK 從站 ID#10 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1370*	PLC LINK 從站 ID#11 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1371*	PLC LINK 從站 ID#12 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1372*	PLC LINK 從站 ID#13 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1373*	PLC LINK 從站 ID#14 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1374*	PLC LINK 從站 ID#15 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1375*	PLC LINK 從站 ID#16 狀態	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1376*	PLC LINK 從站 ID#1 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1377*	PLC LINK 從站 ID#2 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1378*	PLC LINK 從站 ID#3 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1379*	PLC LINK 從站 ID#4 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1380*	PLC LINK 從站 ID#5 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1381*	PLC LINK 從站 ID#6 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1382*	PLC LINK 從站 ID#7 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1383*	PLC LINK 從站 ID#8 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1384*	PLC LINK 從站 ID#9 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1385*	PLC LINK 從站 ID#10 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1386*	PLC LINK 從站 ID#11 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1387*	PLC LINK 從站 ID#12 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1388*	PLC LINK 從站 ID#13 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1389*	PLC LINK 從站 ID#14 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1390*	PLC LINK 從站 ID#15 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1391*	PLC LINK 從站 ID#16 資料交換動作指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1392*	從站 ID#1 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1393*	從站 ID#2 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1394*	從站 ID#3 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1395*	從站 ID#4 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1396*	從站 ID#5 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1397*	從站 ID#6 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1398*	從站 ID#7 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1399*	從站 ID#8 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1400*	從站 ID#9 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1401*	從站 ID#10 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1402*	從站 ID#11 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1403*	從站 ID#12 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1404*	從站 ID#13 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1405*	從站 ID#14 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1406*	從站 ID#15 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1407*	從站 ID#16 連線錯誤	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1408*	對從站 ID#1 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1409*	對從站 ID#2 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1410*	對從站 ID#3 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1411*	對從站 ID#4 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1412*	對從站 ID#5 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1413*	對從站 ID#6 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1414*	對從站 ID#7 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1415*	對從站 ID#8 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1416*	對從站 ID#9 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1417*	對從站 ID#10 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1418*	對從站 ID#11 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1419*	對從站 ID#12 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1420*	對從站 ID#13 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1421*	對從站 ID#14 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1422*	對從站 ID#15 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1423*	對從站 ID#16 讀取完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1424*	對從站 ID#1 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1425*	對從站 ID#2 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1426*	對從站 ID#3 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1427*	對從站 ID#4 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1428*	對從站 ID#5 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1429*	對從站 ID#6 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1430*	對從站 ID#7 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1431*	對從站 ID#8 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1432*	對從站 ID#9 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1433*	對從站 ID#10 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1434*	對從站 ID#11 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1435*	對從站 ID#12 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1436*	對從站 ID#13 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1437*	對從站 ID#14 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1438*	對從站 ID#15 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1439*	對從站 ID#16 寫入完成指示	×	○	Off	-	-	R	否	Off
M1524	高速脈波 Y2 輸出結束自動復歸	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1525	高速脈波 Y3 輸出結束自動復歸	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1534	Y0減速時間獨立設定旗標, 須搭配 D1348 使用	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1535	Y2 減速時間獨立設定旗標, 須搭配 D1349 使用	×	○	Off	-	-	R/W	否	Off
M1538	Y0 暫停中指示旗標	×	○	Off	-	Off	R/W	否	Off
M1539	Y1 暫停中指示旗標	×	○	Off	-	Off	R/W	否	Off

特 M	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠 值
M1540	Y2 暫停中指示旗標	×	○	Off	-	Off	R/W	否	Off
M1541	Y3 暫停中指示旗標	×	○	Off	-	Off	R/W	否	Off

2.6 步進繼電器 S

初始用步進繼電器

S0~S9, 合計 10 點。

在順序功能圖(Sequential Function Chart, SFC)中作為初始狀態使用之步進點。

原點復歸用步進繼電器

S10~S19, 合計 10 點。

在程式中使用 API 60 IST 指令使用時, S10~S19 規劃成原點復歸用。若無使用 IST 指令則當成一般用步進繼電器使用。

停電保持用步進繼電器

S2~S127, 合計 108 點。在順序功能圖(SFC)中當 PLC 運轉時遇到停電時, 停電保持用的步進繼電器的狀態將會保持, 再送電時其狀態為停電前狀態。

一般用步進繼電器

S128~S911, 合計 784 點。在順序功能圖(SFC)中作為一般用途使用的步進點, 於 PLC 運行時若遇到停電時, 則其狀態將全部被清除。

警報用步進繼電器

S912 ~ S1023, 合計 112 點。警報用步進繼電器配合警報點驅動指令 API 46 ANS 作為警報用接點, 用來記錄相關警示資訊, 用來排除外部故障用。

2

2.7 計時器 T

計時器是以 1ms, 10ms, 100ms 為一個計時單位元, 計時方式採上數計時, 當計時器現在值=設定值時輸出線圈導通, 設定值為 10 進制 K 值, 亦可使用資料暫存器 D 當成設定值。

計時器之實際設定時間 = 計時單位(時基) * 設定值。

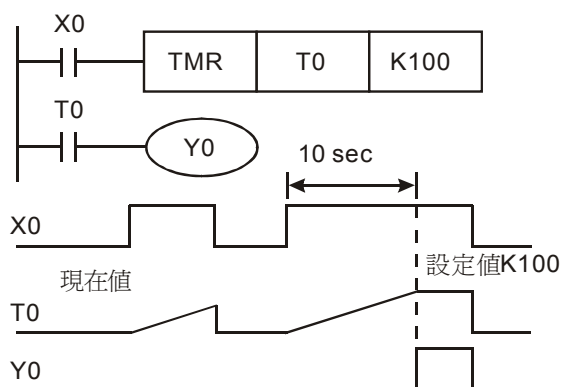
例如: 若設定值為 K200 而計時器時基為 10ms, 則實際設定時間為 10ms*200 = 2000ms = 2s

一般用計時器與積算型計時器在功能上的區別如下。

一般用計時器

一般用計時器在 END 指令執行時計時一次, 在 TMR 指令執行時, 若計時到達, 則輸出線圈導通。

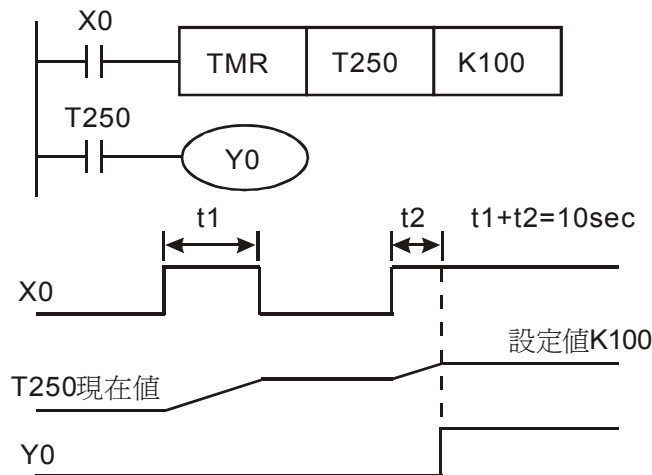
- 當 X0=On 時, 計時器 T0 將開始計時。如果 T0 沒有達到設定值之前 X0 就已經 Off, T0 將復歸到 0。當 X0 再次 On 時, 它才會再次計時。



積算型計時器

積算型計時器在END 指令執行時計時一次, 在TMR 指令執行時, 若計時到達, 則輸出線圈導通。

- 當 X0=On 時, 計時器 T250 將開始計時。如果 T250 沒有達到設定值之前 X0 就已經 Off, T0 將會暫停。當 X0 再次 On 時, T250 將會從它暫停的地方繼續計時。



副程式用計時器與中斷用計時器

副程式用計時器在 END 指令執行時計時一次, 在 END 指令執行時, 若計時到達, 則輸出線圈導通。計時器 T184~T199 能被用作副程式用計時器或中斷用計時器。一般用之計時器, 若是使用在副程式或中斷插入副程式中而該副程式不被執行時, 計時器就無法正確的被計時。

2.8 計數器 C

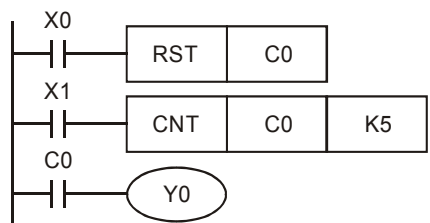
當輸入訊號從 Off→On, 計數器將增加它的現在值。

項目	16 位元計數器	32 位元計數器	
類型	一般型	一般型	高速型
計數器	C0~C199	C200~C231	C232~C242, C245~C254
計數方向	上數	上, 下數	上數
範圍	0~32,767	-2,147,483,648~+2,147,483,647	0~2,147,483,647
設定值的指定	常數 K 或資料暫存器 D(字)	常數 K 或資料暫存器 D(指定 2 個)	
計數方式	計數到達設定值就不再計數	計數到達設定值後, 仍繼續計數, 計數到 +2,147,483,647 時, 再計數會變為 -2,147,483,648	計數到達設定值後, 仍繼續計數, 計數到 +2,147,483,647 時, 再計數會變為 0
輸出接點	當計數到達設定值, 接點導通並保持 On	上數到達設定值, 接點導通並保持 On 下數到達設定值, 接點復歸成 Off	上數到達設定值, 接點導通並保持 On
高速比較接點動作	-	-	計數到達立即動作, 與掃描週期無關

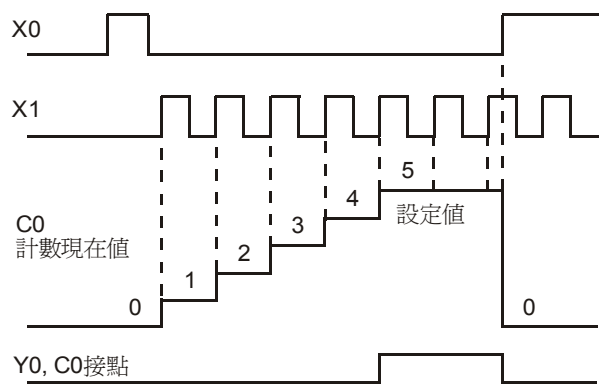
項目	16 位元計數器	32 位元計數器
復歸動作	RST 指令被執行時現在值歸零, 接點被復歸成 Off	

例如:

LD X0
RST C0
LD X1
CNT C0 K5
LD C0
OUT Y0



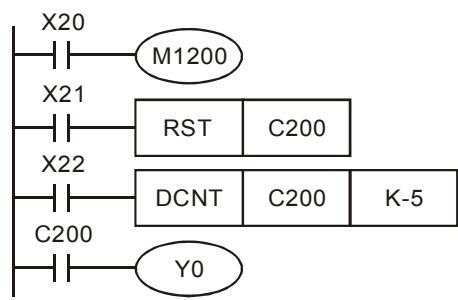
1. 當 X0=On, RST 指令被執行, C0 的現在值歸零。
2. 當 X1 由 Off→On 時, 計數器的現在值將執行上數 (加一) 的動作。
3. 當計數器 C0 計數到達設定值 K5 時, C0 接點導通, C0 現在值 = 設定值 = K5。之後的 X1 觸發信號 C0 完全不接受, C0 現在值保持在 K5 處。



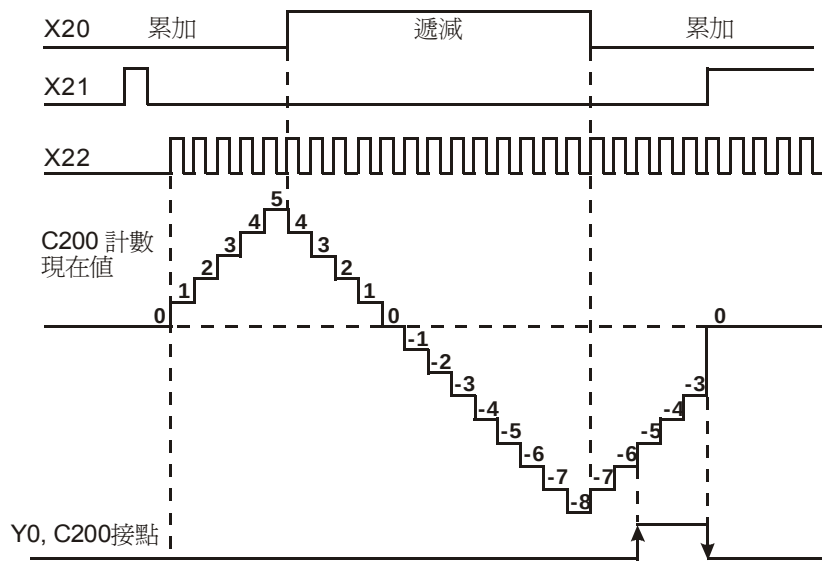
M1200 – M1254 用來設定或監控(C200 – C254 的上/下數, 設定其中的一個 M=On, 則相應的計數器將下數。

例如：

LD X20
OUT M1200
LD X21
RST C200
LD X22
CNT C200 K-5
LD C200
OUT Y0



1. X20 驅動 M1200 來決定 C200 為加 算或減算。
2. 當 X21 由 Off→On 時, RST 指令執行, C200 之現在值被清為 0, 且接點變為 Off。
3. 當 X22 由 Off→On 時, 計數器之現在值將執行上數 (加一) 的動作或下數 (減一) 的動作。
4. 當計數器 C200 之現在值從 K-6→K-5 變化時, C200 接點由 Off→On。
5. 當計數器 C200 之現在值從 K-5→K-6 變化時, C200 接點由 On→Off。



2.9 高速計數器

高速輸入計數器主要分為兩種，一種為軟體計數器，一種為硬體計數器，每一個輸入點只能被一個高速輸入計數器使用，當 DCNT 指令使用的 C 裝置或對應的輸入點有重複時，將會有 DCNT 使用 C 裝置不當的語法錯誤產生。

軟體高速計數器列表如下：

輸入 \ 編號	1 相 1 輸入								2 相 2 輸入		
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C232	C233	C234
X0	U/D								A		
X1		U/D									
X2			U/D						B		
X3				U/D							
X4					U/D					A	
X5						U/D				B	
X6							U/D				A
X7								U/D			B
上/下緣計數	M1270	M1271	M1272	M1273	M1274	M1275	M1276	M1277	-	-	-
上/下計數	M1235	M1236	M1237	M1238	M1239	M1240	M1241	M1242	-	-	-

U: 遞增輸入 D: 遞減輸入 A: A 相輸入 B: B 相輸入

備註：

1. 此軟體計數器單一點最高可計數 10kHz 輸入脈波，最多可同時使用 8 個計數器。
2. 2 相 2 輸入 (X4,X5)(C233) 與 (X6,X7)(C234)其最高可計數 5kHz, (X0,X2)(C232)其最高可計數 15kHz。
3. 2 相 2 輸入提供 2 倍, 4 倍頻模式可選擇(如下表所示), 共用 D1022 選擇倍頻模式。
4. 觸發條件上/下緣計數 (Off/On) 可由特 M 設定來決定, 特 M=Off 時是上升緣計數, 特 M=On 時, 是

下降緣計數。

5. U/D(Off/On) 上/下計數由特 M 設定來決定, 特 M=Off 時, 是向上計數, 特 M=On 時, 是向下計數。

硬體高速計數器列表如下:

編號 輸入	1 相 1 輸入		1 相 2 輸入						2 相 2 輸入			
	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254
X0	U		U/D	U/D	U	U			A	A		
X1	R		Dir	Dir	D	D			B	B		
X2		U					U/D	U/D			A	A
X3		R					Dir	Dir			B	B
X4				R		R				R		
X5								R				R

U: 遞增輸入

A: A 相輸入

Dir: 方向輸入

D: 遞減輸入

B: B 相輸入

R: 清除輸入

備註:

- 1 相 1 輸入 X0(C243, C245, C246)與 X2(C242)輸入之計數器, 其最高可計數 100kHz。
- 1 相 2 輸入(X0,X1)(C245, C246)與(X2,X3)(C249, C250)輸入之計數器, 其最高可計數 100kHz。
- 1 相 2 輸入(X0,X1)(C247, C248), 其最高可計數 10kHz。
- 2 相 2 輸入(X0,X1)(C251, C252) 與 (X2,X3)(C253, C254) 其最高可計數 5kHz。
- 2 相 2 輸入提供 2 倍, 4 倍頻模式可選擇(如下表所示), 共用 D1022 選擇倍頻模式。

D1022 數值	計數圖示
K2 (二倍頻)	
K4 or 其他數值 (四倍頻) (預設值)	

- C243 與 C244 只能被運用於向上計數(U)模式, 而且分別預設 X1 與 X3 為 R(清除)輸入點的清除功能, 因此當不需使用清除功能時, 就須先在啟動計數器前, 分別設定 M1243 與 M1244 為 On 之後才能被關閉。
- Dir 為方向輸入點, Off 時表示上數, On 時表示下數。
- 當 X1, X3, X4 與 X5 輸入點用於 R 清除功能, 並且使用者未使用相對應的外部輸入中斷時, 則可

利用特 M 來指定觸發上/下緣(Off/On)條件。

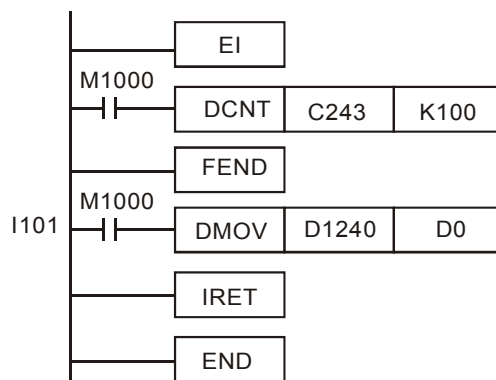
R 清除功能	X1	X3	X4	X5
上/下緣設定	M1271	M1273	M1274	M1275

9. 當 X1, X3, X4 與 X5 輸入點用於 R 清除功能, 使用外部輸入中斷時, 則以外部中斷觸發條件優先選擇, 並且當中斷發生時, PLC 會自動將計數值搬移至特 D 中(如下表所示), 並清除高速計數器。

特 D 編號	D1241, D1240				D1243, D1242		
C 編號	C243	C246	C248	C252	C244	C250	C254
外部中斷	X1	X4			X3	X5	

10. 範例：

C243 計數中, 當外部輸入中斷由 X1(I101)進入時, C243 計數值會立即被搬移至(D1241, D1240), 並清除 C243 計數值之後, 接著進入執行 I101 中斷副程式。



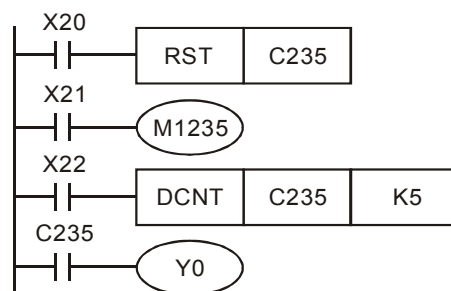
1 相 1 輸入高速計數器:

例如：

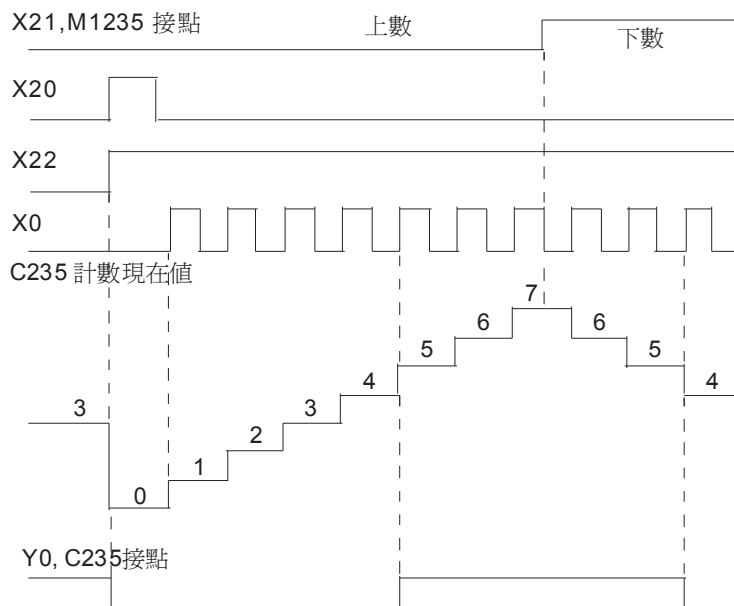
```

LD    X20
RST   C235
LD    X21
OUT   M1235
LD    X22
DCNT  C235 K5
LD    C235
OUT   Y0

```



1. X21 驅動 M1235 來決定 C235 為加算或減算。
2. 當 X20=On 時, RST 指令被執行, C235 的現在值歸零, 輸出接點被復歸為 Off。
3. C235 在 X22=On 時, 接受 X0 輸入端來的計數信號, 計數器的現在值將執行上數 (加一) 的動作或下數 (減一) 的動作。
4. 當計數器 C235 計數到達設定值 K5 時, C235 接點導通。若 X0 仍有信號輸入, 計數動作持續。

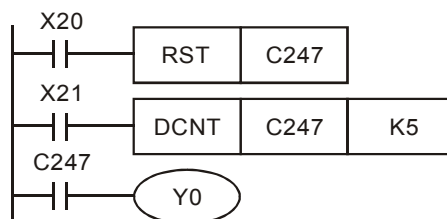


2

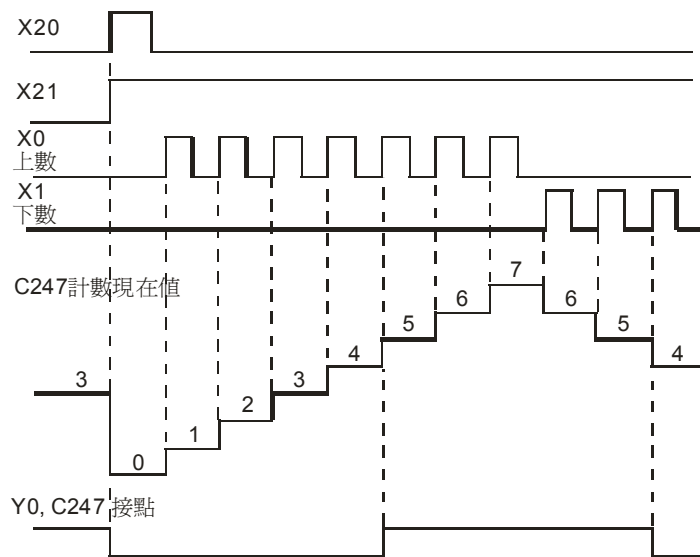
1 相 2 輸入高速計數器:

例如:

```
LD    X20
RST   C247
LD    X21
DCNT  C247 K5
LD    C247
OUT   Y0
```



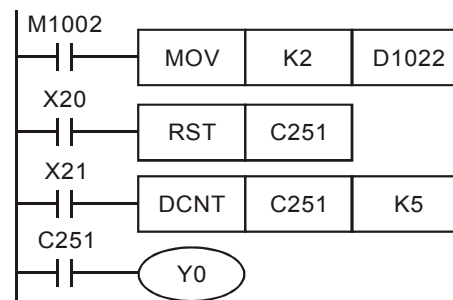
1. X20=On 時, RST 指令被執行, C247 的現在值歸零, 輸出接點被復歸為 Off。
2. C247 在 X21=On 時, 接受 X0 輸入端來的計數信號, 計數器的現在值執行上數 (加一) 的動作或接受 X1 輸入端來的計數信號, 計數器的現在值執行下數 (減一) 的動作。
3. 當計數器 C247 計數到達設定值 K5 時, C247 接點導通。導通後若計數脈波輸入, C247 繼續計數。



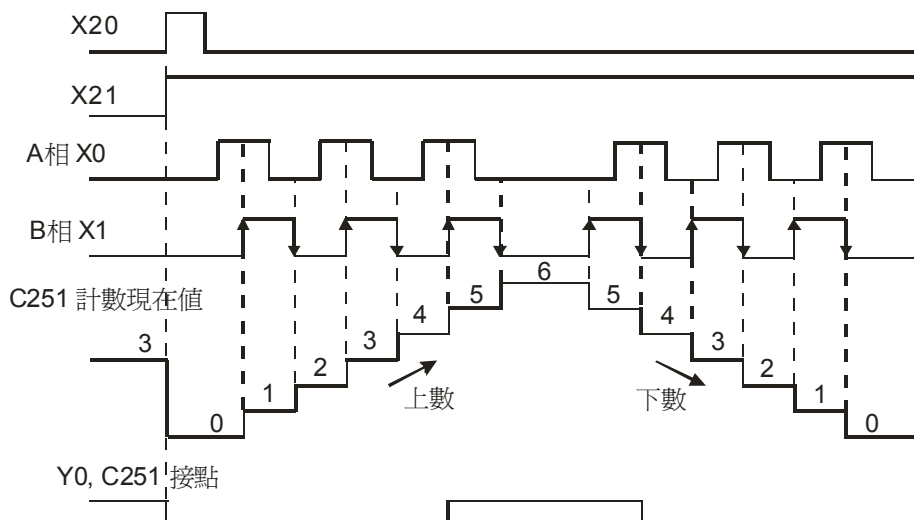
2 相 AB 輸入高速計數器:

例如:

```
LD      M1002
MOV     K2 D1022
LD      X20
RST     C251
LD      X21
DCNT    C251 K5
LD      C251
OUT     Y0
```



1. X20=On 時, RST 指令被執行, C251 的現在值歸零, 輸出接點被復歸為 Off。
2. C251 在 X21=On 時, C251 接受 X0 輸入端 A 相來的計數信號及 X1 輸入端 B 相來的計數信號, 計數器的現在值執行上數 (加一) 或下數 (減一) 的動作。
3. 當計數器 C251 計數到達設定值 K5 時, C251 接點導通。導通後若計數脈波輸入, C251 繼續計數。
4. 可由 D1022 設定計數模式, 二倍頻或四倍頻。出廠值預設為四倍頻模式。



2.10 特殊資料暫存器

特殊暫存器(特 D)如下所示。請注意部份編號相同的裝置在不同的指令模式下將會有不同的意義。在下表屬性欄中標示為“R”者,表示僅可作讀取的動作,若標示為“R/W”表示可作讀/寫。另若標示為“-”表示無變化。標示為“#”表示系統會依照 PLC 狀態作設定,使用者可讀取該設定值對照手冊之說明,可進一步瞭解系統資訊。

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1000*	程式掃描逾時計時器(WDT) (單位: ms)	○	○	200	-	-	R/W	否	200
D1001	DVP 機種系統程式版本, (用戶可從此暫存器中讀出 PLC 的韌體版本。例如, D1001=HXX10, 即韌體版本 1.0)	○	○	-	-	-	R	否	#
D1002*	程式容量	○	○	-	-	-	R	否	15872
D1003	程式記憶體內容總和	○	○	-	-	-	R	是	-15872
D1004*	文法檢查偵錯號碼	○	○	0	0	-	R	否	0
D1008*	WDT 計時器On 的Step 位址	○	○	0	-	-	R	否	0
D1009	紀錄低電壓訊號曾經發生過的次數	○	○	0	-	-	R	是	0
D1010*	現在掃描週期 (單位: 0.1ms)	○	○	0	0	0	R	否	0
D1011*	最小掃描週期 (單位: 0.1ms)	○	○	0	0	0	R	否	0
D1012*	最大掃描週期 (單位: 0.1ms)	○	○	0	0	0	R	否	0
D1015*	0~32,767(單位: 0.1ms)加算型高速連接計時器	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1018*	π PI (Low word)	×	○	H'0FDB	H'0FDB	H'0FDB	R/W	否	H'0FDB
D1019*	π PI(High word)	×	○	H'4049	H'4049	H'4049	R/W	否	H'4049
D1020*	X0~X7 輸入濾波器(單位ms), 調節範圍: 0~20ms	○	○	10	-	-	R/W	否	10
D1022	AB 相計數器倍頻選擇	○	○	4	-	-	R/W	否	4
D1023*	脈寬偵測儲存暫存器, 單位: 0.1ms	○	○	0	-	-	R/W	否	0
D1025*	通訊要求發生錯誤時的代碼	○	○	0	-	-	R	否	0
D1026*	M1156=On, Y0遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD).	×	○	0	0	-	R/W	否	0

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1027*	M1156=On, Y0遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD).	×	○	0	0	-	R/W	否	0
D1028	間接指定暫存器 E0	○	○	0	-	-	R/W	否	0
D1029	間接指定暫存器 F0	○	○	0	-	-	R/W	否	0
D1030	Y0 脈波輸出個數 (Low word)	○	○	-	-	-	R/W	是	0
D1031	Y0 脈波輸出個數(High word)	○	○	-	-	-	R/W	是	0
D1032	Y1 脈波輸出個數(Low word)	○	○	-	-	-	R/W	否	0
D1033	Y1 脈波輸出個數(High word)	○	○	-	-	-	R/W	否	0
D1036*	COM1 (RS-232) 通訊格式設定	○	○	H'86	-	-	R/W	否	H'86
D1038*	COM2, COM3 (RS-485) 作為從站時, 資料回應延遲時間設定, 設定範圍0~10,000, 時間單位 (0.1ms) COM2 (RS-485) 使用 PLC-LINK 時, D1038 可設定延時發送下一筆通訊資料。設定範圍 0~10,000, 單位: 掃描週期	○	○	-	-	-	R/W	否	0
D1039*	固定掃描時間(ms)	○	○	0	-	-	R/W	否	0
D1040	步進點 S On 狀態編號 1	○	○	0	-	-	R	否	0
D1041	步進點 S On 狀態編號 2	○	○	0	-	-	R	否	0
D1042	步進點 S On 狀態編號 3	○	○	0	-	-	R	否	0
D1043	步進點 S On 狀態編號 4	○	○	0	-	-	R	否	0
D1044	步進點 S On 狀態編號 5	○	○	0	-	-	R	否	0
D1045	步進點 S On 狀態編號 6	○	○	0	-	-	R	否	0
D1046	步進點 S On 狀態編號 7	○	○	0	-	-	R	否	0
D1047	步進點 S On 狀態編號 8	○	○	0	-	-	R	否	0
D1049	警報點 On 的編號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1050 ↓ D1055	Modbus 通訊指令資料處理, PLC 系統會自動將 D1070~D1085 的 ASCII 字元資料轉換為 HEX, 16 進位數值	○	○	0	-	-	R	否	0
D1056	EX 類比輸入通道 0 (CH0)的現在值	○	×	0	-	-	R	否	0
D1057	EX 類比輸入通道 1 (CH1)的現在值	○	×	0	-	-	R	否	0
D1058	EX 類比輸入通道 2 (CH2)的現在值	○	×	0	-	-	R	否	0
D1059	EX 類比輸入通道 3 (CH3)的現在值	○	×	0	-	-	R	否	0
D1062*	設定 EX2 類比輸入 (CH0~CH3) 的平均次數 1~20	×	○	-	2	-	R/W	否	2
D1067*	演算錯誤之偵錯號碼	○	○	0	0	-	R	否	0
D1068*	演算錯誤位址鎖定	○	○	0	-	-	R	否	0
D1070 ↓ D1085	Modbus 通訊指令資料處理, PLC 內建 RS-485 通訊便利指令, 該指令執行時所送出指令, 當受信端接收後會回傳訊息, 該訊息會儲存於 D1070~D1085, 使用者可利用該暫存器的內容, 檢視回傳資料	○	○	0	-	-	R	否	0
D1086	DVP-PCC01: 密碼設定值 High word(以 ASCII 碼對應的 HEX 值表示)	○	○	0	-	-	R/W	否	0
D1087	DVP-PCC01 密碼設定值Low word(以ASCII 碼對應的HEX 值表示)	○	○	0	-	-	R/W	否	0

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1089 ↓ D1099	Modbus通訊指令資料處理, PLC內建RS-485通訊便利指令, 該指令執行時所送出的指令字元儲存於D1089~ D1099, 使用者可根據該暫存器的內容, 檢視指令是否正確	○	○	0	-	-	R	否	0
D1109*	COM3 (RS-485) 通訊格式設定	×	○	H'86	-	-	R/W	否	H'86
D1110*	EX2 類比輸入通道 0 (AD0) 的平均值, 當平均次數 D1062 為 1 時, 即為現在值	○	○	0	-	-	R	否	0
D1111*	EX2 類比輸入通道 1 (AD1)的平均值, 當平均次數 D1062 為 1 時, 即為現在值	○	○	0	-	-	R	否	0
D1112*	EX2 類比輸入通道 2 (AD2) 的平均值, 當平均次數 D1062 為 1 時, 即為現在值	○	○	0	-	-	R	否	0
D1113*	EX2 類比輸入通道 3 (AD3) 的平均值, 當平均次數 D1062 為 1 時, 即為現在值	○	○	0	-	-	R	否	0
D1115*	EX2 電壓/電流模式選擇, 0 為電壓, 1 為電流 bit0~bit3 代表類比輸入 AD0~AD3, bit4~bit5 代表類比輸出 DA0, DA1,	×	○	0	0	0	R/W	否	0
D1116*	EX2 類比輸出通道 0 (DA 0)	○	○	0	0	0	R/W	否	0
D1117*	EX2 類比輸出通道 1 (DA1)	○	○	0	0	0	R/W	否	0
D1118*	EX2 類比/數位轉換取樣時間 (ms), 若 D1118 ≤ 2 則為預設 2ms	○	○	2	-	-	R/W	否	2
D1120*	COM2 (RS-485) 通訊格式設定	○	○	H'86	-	-	R/W	否	H'86
D1121*	COM1(RS-232) 與 COM2(RS-485) PLC 通訊位址	○	○	-	-	-	R/W	是	1
D1122	COM2(RS-485) 發送資料剩餘字數	○	○	0	0	-	R	否	0
D1123	COM2(RS-485) 接收資料剩餘字數	○	○	0	0	-	R	否	0
D1124	COM2(RS-485)起始字元定義 (STX)	○	○	H'3A	-	-	R/W	否	H'3A
D1125	COM2(RS-485) 第一結束字元定義	○	○	H'0D	-	-	R/W	否	H'0D
D1126	COM2(RS-485) 第二結束字元定義	○	○	H'0A	-	-	R/W	否	H'0A
D1127	COM2 (RS-485) RS 指令, 當接收到特殊資料字元時, 中斷 (I150) 觸發	○	×	0	-	-	R/W	否	0
	定位指令加速區段脈波個數(Low word)	×	○	0	-	-		否	0
D1128	定位指令加速區段脈波個數(High word)	×	○	0	-	-		否	0
D1129	COM2(RS-485) 通訊逾時異常設定(ms)	○	○	0	-	-	R/W	否	0
D1130	COM2(RS-485) MODBUS 回傳錯誤碼記錄	○	○	0	-	-	R	否	0
D1131	CH0(Y0,Y1) 閉合回路控制輸出/輸入比率	×	○	100	--	--	R/W	否	100
D1132	CH1(Y2,Y3)閉合回路控制輸出/輸入比率	×	○	100	--	--	R/W	否	100
D1133	定位指令減速區段脈波個數(Low word)	×	○	0	-	-		否	0
D1134	定位指令減速區段脈波個數(High word)	×	○	0	-	-		否	0
D1135*	M1158=On, Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD)	×	○	0	0	--	R/W	否	0
D1136*	M1158=On, Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD)	×	○	0	0	--	R/W	否	0
D1137*	運算元使用錯誤發生時的位址	○	○	0	0	-	R	否	0

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1140*	右側特殊擴充模組台數, 最多八台	○	○	0	-	-	R	否	0
D1142*	數字擴充 X 點數	○	○	0	-	-	R	否	0
D1143*	數字擴充 Y 點數	○	○	0	-	-	R	否	0
D1167	COM1 (RS-232) RS 指令, 當接收到特殊資料字元時, 中斷 (I140) 觸發	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1168	COM2 (RS-485) RS 指令, 當接收到特殊資料字元時, 中斷 (I150) 觸發	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1169	COM3 (RS-485) RS 指令, 當接收到特殊資料字元時, 中斷 (I160) 觸發	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1182	間接指定暫存器 E1	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1183	間接指定暫存器 F1	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1184	間接指定暫存器 E2	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1185	間接指定暫存器 F2	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1186	間接指定暫存器 E3	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1187	間接指定暫存器 F3	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1188	間接指定暫存器 E4	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1189	間接指定暫存器 F4	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1190	間接指定暫存器 E5	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1191	間接指定暫存器 F5	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1192	間接指定暫存器 E6	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1193	間接指定暫存器 F6	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1194	間接指定暫存器 E7	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1195	間接指定暫存器 F7	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1220	第一組脈波 CH0 (Y0, Y1) 輸出模式設定	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1221	第二組脈波 CH1 (Y2, Y3) 輸出模式設定	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1232*	Y0 對標後減速停止脈波輸出個數 (LOW WORD)	×	○	0	0	--	R/W	否	0
D1233*	Y0 對標後減速停止脈波輸出個數 (HIGH WORD)	×	○	0	0	--	R/W	否	0
D1234*	Y2 對標後減速停止脈波輸出個數 (LOW WORD)	×	○	0	0	--	R/W	否	0
D1235*	Y2 對標後減速停止脈波輸出個數 (HIGH WORD)	×	○	0	0	--	R/W	否	0
D1240*	當中斷 I400/I401, I100/I101 觸發, D1240 將讀取高速計數器的 (LOW WORD).	×	○	0	-	-	R	否	0
D1241*	當中斷 I400/I401, I100/I101 觸發, D1241 將讀取高速計數器的 (HIGH WORD)	×	○	0	-	-	R	否	0
D1242*	當中斷 I500/I501, I300/I301 觸發, D1242 將讀取高速計數器的 (LOW WORD).	×	○	0	-	-	R	否	0
D1243*	當中斷 I500/I501, I300/I301 觸發, D1243 將讀取高速計數器的 (HIGH WORD)	×	○	0	-	-	R	否	0
D1244	CH0 (Y0, Y1) 設定急速輸出脈波個數, 數值 ≤ 0 時, 表示不啟動此功能(預設值=0)	×	○	0	0	-	R/W	否	0

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1245	CH1 (Y2, Y3) 設定怠速輸出脈波個數, 數值 ≤ 0 時, 表示不啟動此功能(預設值=0)	×	○	0	0	-	R/W	否	0
D1249	COM1(RS-232) 通訊指令通訊接收逾時設定(單位: 1ms, 最小值為 50ms, 小於 50ms 以 50ms 算) (支援 MODRW/RS 指令), RS 指令時, 0 表示不設定逾時時間	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1250	COM1(RS-232) 通訊指令通訊接收錯誤代碼 (支援 MODRW/RS 指令)	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1252	COM3(RS-485) 通訊指令通訊接收逾時設定(單位: 1ms, 最小值為 50ms, 小於 50ms 以 50ms 算) (支援 MODRW/RS 指令), RS 指令時, 0 表示不設定逾時時間	×	○	50	-	-	R/W	否	50
D1253	COM3(RS-485) 通訊指令通訊接收錯誤代碼 (支援 MODRW/RS 指令)	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1255*	COM3 (RS-485) 的通訊位址	×	○	-	-	-	R/W	是	1
D1256 ↓ D1295	COM2(RS-485) 通訊便利指令 MODRW, 該指令執行時所送出的指令字元儲存於 D1256~D1295, 使用者可根據該暫存器的內容, 查看指令是否正確	○	○	0	-	-	R	否	0
D1296 ↓ D1311	COM2(RS-485) 通訊便利指令 MODRW, 系統會自動將使用者指定接收的暫存器內容的 ASCII 字元資料轉換為 HEX 資料值儲存於 D1296~D1311	○	○	0	-	-	R	否	0
D1313*	萬年曆(RTC) 秒 00~59	×	○	-	-	-	R/W	是	0
D1314*	萬年曆(RTC) 分 00~59	×	○	-	-	-	R/W	是	0
D1315*	萬年曆(RTC) 時 00~23	×	○	-	-	-	R/W	是	0
D1316*	萬年曆(RTC) 日 01~31	×	○	-	-	-	R/W	是	1
D1317*	萬年曆(RTC) 月 01~12	×	○	-	-	-	R/W	是	1
D1318*	萬年曆(RTC) 星期 1~7	×	○	-	-	-	R/W	是	2
D1319*	萬年曆(RTC) 年 00 - 99	×	○	-	-	-	R/W	是	8
D1320*	第一台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1321*	第二台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1322*	第三台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1323*	第四台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1324*	第五台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1325*	第六台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1326*	第七台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1327*	第八台右側特殊擴充模組代號	×	○	0	-	-	R	否	0
D1336	Y2 脈波輸出個數 (Low word)	×	○	-	-	-	R/W	是	0
D1337	Y2 脈波輸出個數 (High word)	×	○	-	-	-	R/W	是	0
D1338	Y3 脈波輸出個數 (Low word)	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1339	Y3 脈波輸出個數 (High word)	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1340	第一組脈波 CH0 (Y0,Y1) 輸出, 啓始/結束頻率	×	○	100	-	-	R/W	否	100

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1343	第一組脈波 CH0 (Y0,Y1) 輸出, 加減速時間設定	×	○	100	-	-	R/W	否	100
D1348*	CH0(Y0, Y1) 脈波輸出, 當 M1534 = On,減速時間獨立設定	×	○	100	-	-	R/W	否	100
D1349*	CH1(Y2, Y3) 脈波輸出, 當 M1535 = On,減速時間獨立設定	×	○	100	-	-	R/W	否	100
D1352	第二組脈波 CH1 (Y2,Y3) 輸出, 啓始/結束頻率	×	○	100	-	-	R/W	否	100
D1353	第二組脈波 CH1 (Y2,Y3) 輸出, 加減速時間設定	×	○	100	-	-	R/W	否	100
D1355*	讀取從站 ID#1 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1356*	讀取從站 ID#2 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1357*	讀取從站 ID#3 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1358*	讀取從站 ID#4 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1359*	讀取從站 ID#5 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1360*	讀取從站 ID#6 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1361*	讀取從站 ID#7 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1362*	讀取從站 ID#8 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1363*	讀取從站 ID#9 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1364*	讀取從站 ID#10 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1365*	讀取從站 ID#11 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1366*	讀取從站 ID#12 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1367*	讀取從站 ID#13 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1368*	讀取從站 ID#14 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1369*	讀取從站 ID#15 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1370*	讀取從站 ID#16 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'1064
D1399*	PLC Link 指定起始的從站 ID 編號	×	○	-	-	-	R/W	是	1
D1415*	寫入從站 ID#1 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1416*	寫入從站 ID#2 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1417*	寫入從站 ID#3 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1418*	寫入從站 ID#4 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1419*	寫入從站 ID#5 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1420*	寫入從站 ID#6 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1421*	寫入從站 ID#7 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1422*	寫入從站 ID#8 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1423*	寫入從站 ID#9 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1424*	寫入從站 ID#10 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1425*	寫入從站 ID#11 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1426*	寫入從站 ID#12 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1427*	寫入從站 ID#13 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1428*	寫入從站 ID#14 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1429*	寫入從站 ID#15 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1430*	寫入從站 ID#16 的起始通訊位址設定	×	○	-	-	-	R/W	是	H'10C8
D1431*	PLC Link 輪詢次數設定	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1432*	PLC Link 輪詢次數顯示	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1433*	PLC Link 連線從站台數	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1434*	對從站 ID#1 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1435*	對從站 ID#2 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1436*	對從站 ID#3 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1437*	對從站 ID#4 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1438*	對從站 ID#5 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1439*	對從站 ID#6 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1440*	對從站 ID#7 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1441*	對從站 ID#8 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1442*	對從站 ID#9 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1443*	對從站 ID#10 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1444*	對從站 ID#11 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1445*	對從站 ID#12 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1446*	對從站 ID#13 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1447*	對從站 ID#14 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1448*	對從站 ID#15 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1449*	對從站 ID#16 資料讀取長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1450*	對從站 ID#1 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1451*	對從站 ID#2 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1452*	對從站 ID#3 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1453*	對從站 ID#4 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1454*	對從站 ID#5 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1455*	對從站 ID#6 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1456*	對從站 ID#7 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1457*	對從站 ID#8 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1458*	對從站 ID#9 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1459*	對從站 ID#10 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1460*	對從站 ID#11 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1461*	對從站 ID#12 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1462*	對從站 ID#13 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1463*	對從站 ID#14 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1464*	對從站 ID#15 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1465*	對從站 ID#16 資料寫入長度設定	×	○	-	-	-	R/W	是	16
D1480* ↓ D1495*	從站(SLAVE) ID 1 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 1 讀取通訊位址(D1355), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1496* ↓ D1511*	從站(SLAVE) ID 1 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 1 寫入通訊位址(D1415), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1512* ↓ D1527*	從站(SLAVE) ID 2 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 2 讀取通訊位址(D1356), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1528* ↓ D1543*	從站(SLAVE) ID 2 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 2 寫入通訊位址(D1416), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1544* ↓ D1559*	從站(SLAVE) ID 3 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 3 讀取通訊位址(D1357), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1560* ↓ D1575*	從站(SLAVE) ID 3 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 3 寫入通訊位址(D1417), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1576* ↓ D1591*	從站(SLAVE) ID 4 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 4 讀取通訊位址(D1358), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1592* ↓ D1607*	從站(SLAVE) ID 4 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 4 寫入通訊位址(D1418), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1608* ↓ D1623*	從站(SLAVE) ID 5 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 5 讀取通訊位址(D1359), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1624* ↓ D1639*	從站(SLAVE) ID 5 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 5 寫入通訊位址(D1419), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1640* ↓ D1655*	從站(SLAVE) ID 6 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 6 讀取通訊位址(D1360), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1656* ↓ D1671*	從站(SLAVE) ID 6 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 6 寫入通訊位址(D1420), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1672* ↓ D1687*	從站(SLAVE) ID 7 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 7 讀取通訊位址(D1361), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1688* ↓ D1703*	從站(SLAVE) ID 7 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 7 寫入通訊位址(D1421), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1704* ↓ D1719*	從站(SLAVE) ID 8 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 8 讀取通訊位址(D1362), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1720* ↓ D1735*	從站(SLAVE) ID 8 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 8 寫入通訊位址(D1422), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1736* ↓ D1751*	從站(SLAVE) ID 9 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 9 讀取通訊位址(D1363), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D1752* ↓ D1767*	從站(SLAVE) ID 9 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 9 寫入通訊位址(D1423), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1768* ↓ D1783*	從站(SLAVE) ID 10 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 10 讀取通訊位址(D1364), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1784* ↓ D1799*	從站(SLAVE) ID 10 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 10 寫入通訊位址(D1424), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1800* ↓ D1815*	從站(SLAVE) ID 11 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 11 讀取通訊位址(D1365), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1816* ↓ D1831*	從站(SLAVE) ID 11 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 11 寫入通訊位址(D1425), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1832* ↓ D1847*	從站(SLAVE) ID 12 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 12 讀取通訊位址(D1366), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1848* ↓ D1863*	從站(SLAVE) ID 12 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 12 寫入通訊位址(D1426), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1864* ↓ D1879*	從站(SLAVE) ID 13 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 13 讀取通訊位址(D1367), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1880* ↓ D1895*	從站(SLAVE) ID 13 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 13 寫入通訊位址(D1427), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1896* ↓ D1911*	從站(SLAVE) ID 14 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 14 讀取通訊位址(D1368), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1912* ↓ D1927*	從站(SLAVE) ID 14 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 14 寫入通訊位址(D1428), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1928* ↓ D1943*	從站(SLAVE) ID 15 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 15 讀取通訊位址(D1369), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1944* ↓ D1959*	從站(SLAVE) ID 15 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 15 寫入通訊位址(D1429), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1960* ↓ D1975*	從站(SLAVE) ID 16 LINK PLC 讀取, 讀出的範圍是 ID 16 讀取通訊位址(D1370), 預設為 D100 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R	否	0
D1976* ↓ D1991*	從站(SLAVE) ID 16 LINK PLC 寫入, 寫入的範圍是 ID 16 寫入通訊位址(D1430), 預設為 D200 開始的 16 筆	×	○	-	-	-	R/W	否	0
D1995	DVP-PCC01 紀錄 PLC 識別碼長度	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1996	DVP-PCC01 的 PLC 識別碼設定值第一個 word(以 ASCII 字元對應之 HEX 值表示)	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1997	DVP-PCC01 的 PLC 識別碼設定值第二個 word(以 ASCII 字元對應之 HEX 值表示)	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1998	DVP-PCC01 的 PLC 識別碼設定值第三個 word(以 ASCII 字元對應之 HEX 值表示)	×	○	0	-	-	R/W	否	0
D1999	DVP-PCC01 的 PLC 識別碼設定值第四個 word(以 ASCII 字元對應之 HEX 值表示)	×	○	0	-	-	R/W	否	0

特 D	功能說明	ES EX	ES2 EX2	Off ↓ On	STOP ↓ RUN	RUN ↓ STOP	屬性	停電 保持	出廠值
D9900 ↓ D9999	特殊模組專用(詳細使用請參考模組篇)	×	○	-	-	-	R/W	否	0

2.11 E, F 間接指定暫存器

間接指定暫存器及一般的運算元相同可用來作為搬移或比較, 可用於字元裝置 (KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D)及位元裝置 (X, Y, M, S)。它不支援常數(K, H)間接定址功能。

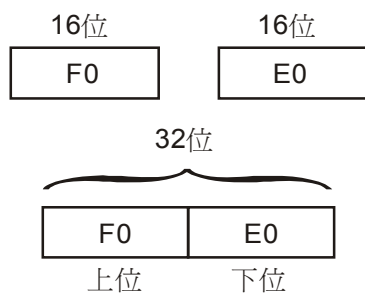
間接指定暫存器 [E], [F]

間接指定暫存器為16 位元暫存器, 共計16 點,E0~E7和F0~F7。如果要使用32位元長度時必須指定E, 此種情況下F就被E所涵蓋, F不能再使用, 否則會使得E (32位元資料) 的內容不正確。(建議使用 DMOVP K0 E指令, 於開機時就將E (含F) 的內容清除為0)

例如: "MOV K10 D0F0"

間接指定暫存器 E, F 是 16 位元的資料暫存器, 跟一般用的暫存器一樣。它們可以被讀寫。也可被用作 32 位元的暫存器。

2

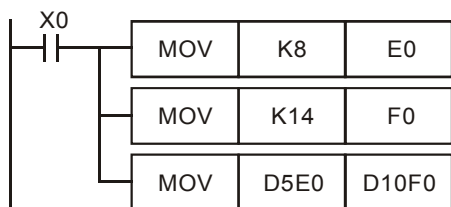


建議使用 DMOVP K0 E 指令, 於開機時就將 E, F 的內容清除為 0。

使用 32 位元間接指定暫存器, E, F 的組合如下:

(E0, F0), (E1, F1), (E2, F2), (E3, F3), (E4, F4), (E5, F5), (E6, F6), (E7, F7)

當 X0=On, E0=8, F0=14, D5E0=D(5+8)=D13, D10F0 =D(10+14) = D24, 此時會將 D13 的內容搬移至 D24 內。



2.12 指標[N], 指標[P], 中斷指標[I]

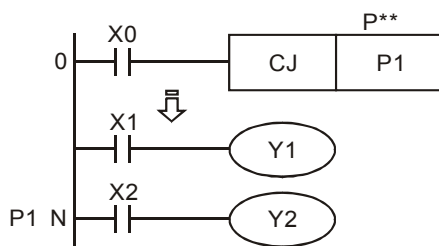
指標	N	主控回路用		N0~N7, 8 點	主控回路控制點
	P	CJ, CALL 指令用		P0~P255, 256 點	CJ, CALL 的位置指標
	I	中斷用	外部中斷插入	I000/I001(X0), I100/I101(X1), I200/I201(X2), I300/I301(X3), I400/I401(X4), I500/I501(X5), I600/I601(X6), I700/I701(X7), 8 點 (01, 上升緣觸發 $\lceil$, 00, 下降緣觸發 $\lfloor$)	中斷副程式的位置指標
			定時中斷插入	I605~I699, I705~I799, 2 點 (時基=1ms)	
			高速計數器中斷插入	I010, I020, I030, I040, I050, I060, I070, I080, 8 點	
			通訊中斷插入	I140(COM1), I150(COM2), I160(COM3), 3 點	

指標N：搭配指令MC MCR 使用，MC 為主控起始指令，當MC 指令執行時，位元於MC 及MCR 指令之間的指令照常執行。MC-MCR指令支援內嵌式的程式結構，從N0~N7，最多8層。

指標 P：與 CJ, CALL, 和 SRET 搭配使用。

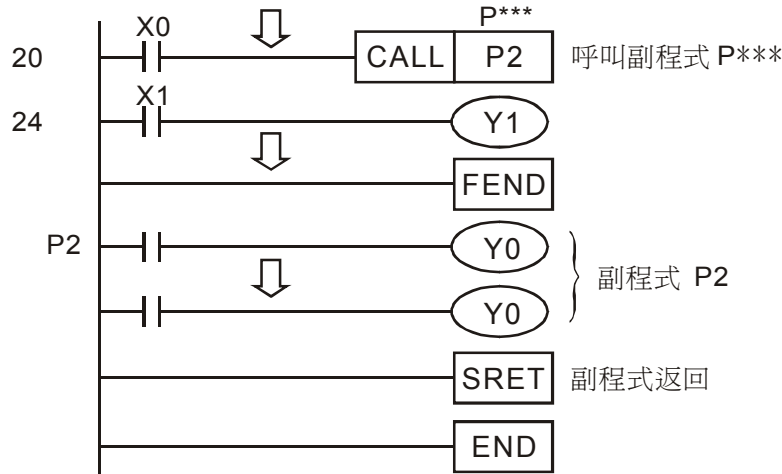
CJ 條件跳轉：

- 當 X0=On 時程式自動從位址 0 跳轉至位址 N (即指定的指標 P1) 繼續執行，中間位址跳過不執行。
- 當 X0=Off 時程式如同一般程式由位址 0 繼續往下執行，此時 CJ 指令不被執行。



CALL 呼叫副程式, SRET 副程式結束：

- 當 X0 為 On 時則執行 CALL 命令，跳轉到 P2 執行所指定的副程式，當執行 SRET 命令時，則回到位址 24，繼續往下執行。



中斷指標 I:

搭配應用指令 API 04 EI, API 05 DI, API 03 IRET 使用。用途可分為以下 4 種, 中斷插入的動作須搭配 EI 中斷插入允許, DI 中斷插入禁止, IRET 中斷插入返回等指令組合而成。

2

1. 外部中斷插入

- X0~X7 輸入端的輸入信號於上升緣或下降緣觸發時, 因 PLC 主機內的特殊硬體設計電路的處理, 將不受掃描週期影響, 立即中斷目前執行中的程式而跳至指定的中斷插入副程式指標 I000/I001(X0), I100/I101(X1), I200/I201(X2), I300/I301(X3), I400/I401(X4), I500/I501(X5), I600/I601(X6), I700/I701(X7) 處執行, 至 IRET 指令被執行時再回到原來的位址繼續往下執行。
- X0(C243)與 I100/I101 (X1)搭配, X0/X1(C246, C248, C252) 與 I400/I401 (X4)搭配, C243, C246, C248, C252 的值將被儲存到 D1240, D1241 中
- X2(C244)與 I300/I301 (X3)搭配, X2/X3(C250, C254) 與 I500/I501 (X5)搭配, C244, C250, C254 的值將被儲存到 D1242, D1243 中。

2. 定時中斷插入

- PLC 每隔一段時間自動的中斷目前執行中的程式而跳至指定的中斷插入副程式執行。PLC 在每個時間週期(5ms~99ms)內自動執行。

3. 計數到達中斷插入

- 高速計數器比較指令 DHSCS 可指定當比較到達時, 中斷目前執行中的程式而跳至指定的中斷插入副程式執行中斷指標 I010, I020, I030, I040, I050, I060, I070, I080。

4. 通訊中斷插入

- I140:
當 COM1 RS-232 使用 RS 通信指令, 可設定產生接收到特定字元時, 發出中斷 I140, 特殊字元可設定到 D1167 的低位元組。
PLC 與通訊設備連接時, 接受到的資料長度不一時所使用, 將結束字設定於 D1167 中並撰寫中斷服務程式 I140。當 PLC 接受到此結束字, 執行 I140。

- I150:

當 COM2 RS-485 使用通 RS 信指令, 可設定產生接收到特定字元時, 發出中斷 I150, 特殊字元可設定到 D1168 的低位元組。

PLC 與通訊設備連接時, 接受到的資料長度不一時所使用, 將結束字設定於 D1168 中並撰寫中斷服務程式 I150。當 PLC 接受到此結束字, 執行 I150。

- I160:

當 COM3 RS-485 使用 RS 通信指令, 可設定產生接收到特定字元時, 發出中斷 I160, 特殊字元可設定到 D1169 的低位元組。

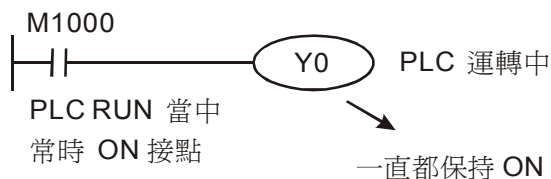
PLC 與通訊設備連接時, 接受到的資料長度不一時所使用, 將結束字設定於 D1169 中並撰寫中斷服務程式 I160。當 PLC 接受到此結束字, 執行 I160。

2.13 特殊 M 繼電器及 D 暫存器群組應用說明

功能組 PLC 運行旗標
編號 M1000~M1003

內容:

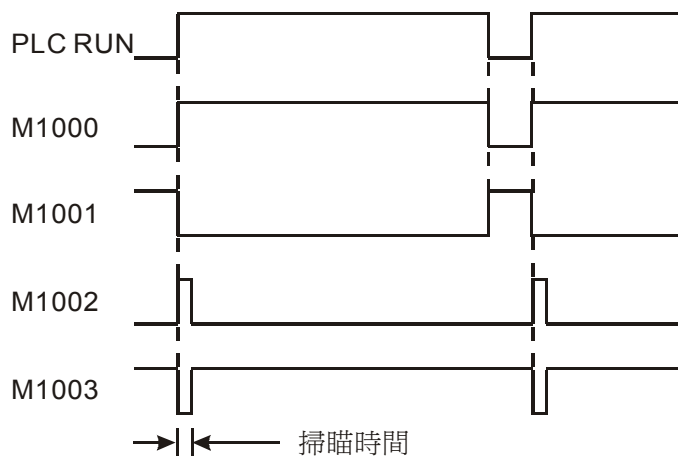
M1000: M1000 為 RUN 中常時 On 接點，即運轉監視常開接點（A 接點），PLC 於 RUN 的狀態下，M1000 保持為 On。



M1001: M1001 為 RUN 中常時 Off 接點，即運轉監視常閉接點（B 接點），PLC 於 RUN 的狀態下 M1001 保持為 Off。

M1002: PLC 開始 RUN 的第一次掃描 On，之後保持為 Off。該脈波的寬度為一次掃描時間，當要作各種初始設定工作時使用本接點。

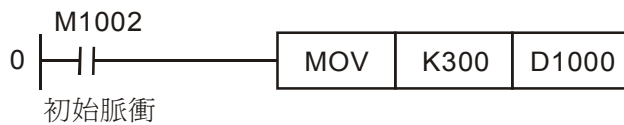
M1003: PLC 開始 RUN 的第一次掃描 Off，之後一直 On。即啓始負向（RUN 的瞬間'Off'）脈波。



功能組 監控定時器
編號 D1000

內容:

1. 監控定時器專門用來監視 PLC 的掃描時間，當掃描時間超過監控定時器的設定時間時，ERROR 紅色指示燈長亮，輸出全部變成 Off。
2. 監控定時器時間的初始值為 200ms，當程式長或是運算過於複雜時，可於程式中使用 MOV 指令來變更監控定時器的設定值，如下所示，將監控定時器的設定值變更為 300ms。



3. 監控定時器最大可設定至 **32,767ms**, 但必須注意, 監控定時器設定過大時, 運算異常發生的檢出時機將會跟著被拖慢。因此, 若非複雜的運算使得掃描時間超過 **200ms**, 一般的情況下請維持在 **200ms** 以下較佳。
4. 指令運算過於複雜或者是 PLC 主機連接眾多的特殊模組時都會造成掃描時間過長, 掃描時間是否超過 **D1000** 的設定值, 請監視 **D1010~D1012**。此種情況下, 除了變更 **D1000** 的設定值, 也可於 PLC 程式中加入 **WDT** 指令(API 07), 當 CPU 執行至 **WDT** 指令時, 內部監控定時器被清除為零, 使得掃描時間不會超過監控定時器的設定時間。

功能組 程式容量

編號 D1002

內容:

此暫存器保存了 PLC 程式的容量。

ES2 / EX2: 15,872 Steps (Word)

功能組 文法檢查

編號 M1004, D1004, D1137

內容:

1. 當文法檢查錯誤發生, PLC ERROR 錯誤指示燈閃爍, 特殊繼電器 **M1004=On**。
2. PLC 文法檢查時機: 電源由 **Off→On**, 其他時機為
 - WPLSoft 將程式寫入 PLC 內部
 - ES2/EX2 機種與 WPLSoft 作 On-line Programming 功能操作
3. 發生原因可能是指令運算元 (裝置) 使用不合法或程式文法回路有錯, 可根據特殊暫存器 **D1004** 的錯誤碼並對照偵錯表, 可得知錯誤原因。而發生錯誤的位址存於資料暫存器 **D1137** 內 (若為一般回路錯誤則 **D1137** 的位址值無效)。
4. 文法檢查偵錯碼請參考第 2.14 節 偵錯碼原因對照表。

功能組 掃描逾時定時器

編號 M1008, D1008

內容:

1. 當程式執行時發生掃描逾時 PLC ERROR 錯誤指示燈長亮, 此時 **M1008=On**。

2. D1008 之內容值為 WDT 定時器 On 之 STEP 位址。

功能組 掃描時間的監視

編號 D1010~D1012

內容:

掃描時間的現在值, 最小值及最大值被存放在下列的暫存器中。

D1010: 掃描時間的現在值。

D1011: 掃描時間的最小值。

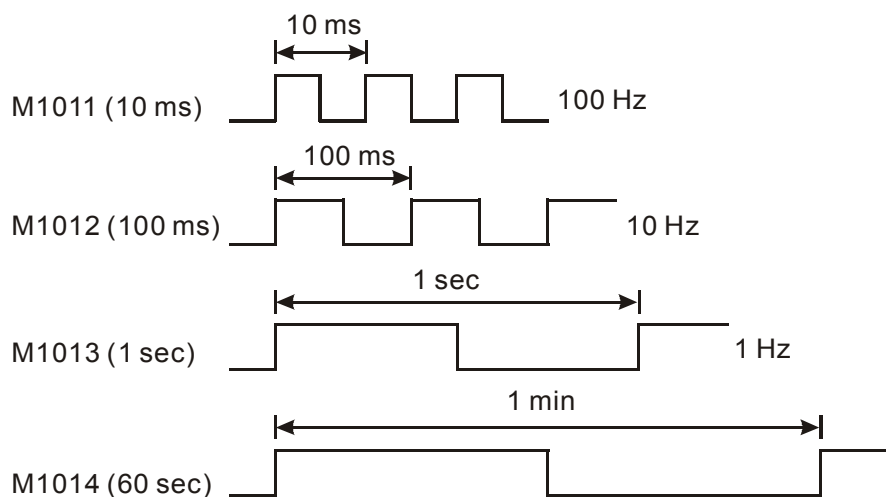
D1012: 掃描時間的最大值。

功能組 內部時間脈衝

編號 M1011~M1014

內容:

1. PLC 內部提供四種時鐘脈波。只要 PLC 通上電源, 這四種時鐘脈波會自動動作。



2. PLC 於 STOP 狀態下, 時鐘脈波也會動作, 時鐘脈波啟動時序與 RUN 的啟動時序並不會同步。

功能組 高速連接計時器

編號 M1015, D1015

內容:

- 當程式中 M1015=On 時, 當 PLC 執行到該次掃描週期結束 END 指令時, 才啟動高速計時器 D1015, D1015 的最小計時單位為 100us。
- D1015 計時範圍是 0~32,767, 當計時到 32,767 時, 下一個計時是從 0 再開始。
- 當程式中 M1015=Off 時, D1015 立刻停止計時。

4. 範例:

- 當 X10 為 On 時, M1015=On, 啟動高速計時器開始計時並將計時值記錄在 D1015 中。
- 當 X10 為 Off 時, M1015=Off, 關閉高速計時器。



功能組 萬年曆時鐘 RTC
 編號 M1016~M1017, D1313~D1319
 內容:

1. 萬年曆時鐘相關的特 M 及特 D。

裝置	名 稱	功 能 說 明
M1016	萬年曆西元年顯示	Off: 顯示西元年右 2 位 On: 顯示西元年右 2 位加上 2000
M1017	±30 秒校正	當 Off→On, 觸發時作校正 0~29 秒時, 分不動, 秒歸 0 30~59 秒時, 分加 1, 秒歸 0
D1313	秒	0~59
D1314	分	0~59
D1315	時	0~23
D1316	日	1~31
D1317	月	1~12
D1318	星期	1~7
D1319	年	0~99(西元右兩位)

2. 若萬年曆對應的秒, 分, 時, 日, 月, 星期, 年設定值錯誤, 則設定錯誤的裝置會變為秒→0, 分→0, 時→0, 日→1, 月→1, 星期→1, 年→0。
3. 萬年曆為停電保持, 重新上電將從最後斷電之時刻繼續計時。建議重新上電請重新校正萬年曆時鐘。
4. 萬年曆時鐘的校正方法
 - a) ES2 機種內建的萬年曆時鐘, 其校正方法可使用校正時刻專用指令 TWR。
 - b) 使用 WPLSoft / ISPSOft 軟體來設定。

功能組 π (PI)
 編號 D1018~D1019
 內容:

2

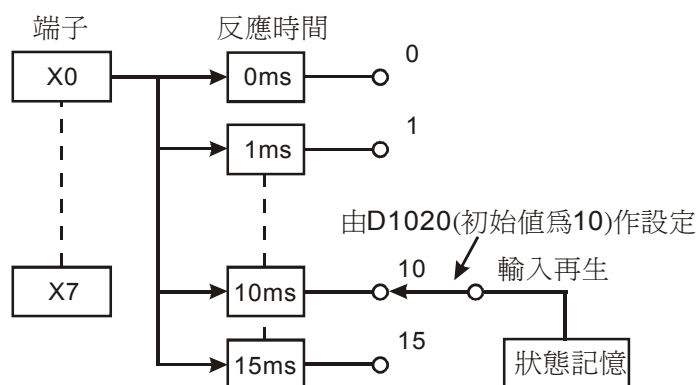
1. 32 位元資料暫存器來存放 π (PI) 的浮點數值。
2. 浮點數值= H 40490FDB。

功能組 輸入端反應時間調整

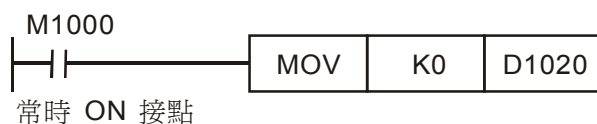
編號 D1020

內容:

1. X0~X7 輸入端, 可由 D1020 的內容來設定輸入端接收脈波的反應時間, 10ms(出廠值), 設定範圍 0~20, 單位 ms。
2. 當 PLC 電源從 Off→On, D1020 的值會自動變為 10。



3. 如果程式中執行下面的程式時, X0~X7 的反應時間被設定為 0ms, 由於, 輸入端均串接 RC 濾波回路的關係, 輸入端最快的反應時間為 50 μ s。



4. 當程式中使用高速計數器, 中斷插入等功能時, 不須調整反應時間。
5. 使用 API 51 REFF 指令的功用及改變 D1020 內容功效相同。

功能組 X0 輸入點可檢測脈衝寬度

編號 M1083, M1084, D1023

內容:

1. M1084 啟動偵測 X6 脈衝寬度, 結果存於 D1023 內 (單位: 0.1ms)。
2. M1083=On: 偵測 X6 下降緣週期(Off→On) 寬度, M1083 Off: 偵測 X6 正週期(On→Off) 寬度。

功能組 通訊錯誤代碼

編號 M1025, D1025

內容:

當 PC 或 HMI 人機介面與 PLC 連線時，在資料的傳輸當中，若 PLC 接收到不合法的通訊服務要求時，M1025=On，並將錯誤碼寫入 D1025 中。下列為錯誤碼：

- 01: 指令碼不合法
- 02: 裝置位址不合法
- 03: 要求的資料超過範圍
- 07: 和檢查 (Checksum) 錯誤

功能組

暫停脈波輸出遮蔽對標功能

編號

M1108, M1110, M1156, M1158, M1538, M1540, D1026, D1027, D1135, D1136, D1232, D1233, D1234, D1235, D1348, D1349

內容:

API 59 PLSR / API 158 DDRVI / API 197 DCLLM 指令支援暫停脈波輸出遮蔽對標功能, 請參考指令說明。

功能組

執行完畢旗標

編號

M1029, M1030, M1102, M1103

內容:

執行完畢旗標指令

MTR, HKY, DSW, SEGL, PR:

本指令每次執行完畢, M1029=On 一個掃描週期

PLSY, PLSR:

1. Y0 脈波輸出完畢後, M1029 會被設定為 On。
2. Y1 脈波輸出完畢後, M1030 會被設定為 On。
3. Y2 脈波輸出完畢後, M1102 會被設定為 On。
4. Y3 脈波輸出完畢後, M1103 會被設定為 On。
5. PLSY, PLSR 指令 Off 時, 則 M1029, M1030, M1102, M1103 變為 Off。當此指示再次執行完畢時, M1029, M1030, M1102, M1103 會再次 Off, 執行完畢又 On。
6. 用戶須自行清除 M1029, M1030, M1102, M1103 的值。

INCD:

指定的組數比較完成時, M1029 會 On 一次掃描週期。

RAMP, SORT:

1. 指令執行完畢時 M1029= On, M1029 須由使用者將其清除。
2. 該指令 Off 時, 則 M1029 變為 Off。

DABSR:

1. 指令完全執行後 M1029=On。
2. 當下一次再啟動該指令時, M1029 又變成 Off, 完畢後又變 On。

ZRN, DRVI, DRVA:

1. ES2 主機, 所設定的第一組輸出 Y0, Y1 脈波數發送完畢時, M1029=On。第二組輸出 Y2, Y3 脈波數發送完畢時, M1102=On。
2. 當下一次再啟動該指令時, M1029 或 M1102 又變成 Off, 完畢後又變 On。

2

功能組 清除指令
 編號 M1031, M1032

內容:

M1031 (清除非停電保持區域), M1032 (清除停電保持區域)

裝置編號	被清除的裝置
M1031 清除非停電保持區域	Y, 一般用 M, 一般用 S 接點狀態 一般用 T 的接點及計時線圈 一般用 C 的接點及計數線圈及復歸線圈 一般用 D 的現在值暫存器 一般用 T 的現在值暫存器 一般用 C 的現在值暫存器
M1032 清除停電保持區域	停電保持用 M, S 的接點狀態 積算型計時器 T 的接點及計時線圈 停電保持用 C 及高速計數器 C 的接點, 計數線圈 停電保持用 D 的現在值暫存器 積算型計時器 T 的現在值暫存器 停電保持用 C 及高速計數器 C 的現在值暫存器

功能組 STOP 當中輸出保持
 編號 M1033

內容:

當 M1033 為 On, PLC 由 RUN 變成 STOP 的時候, 輸出的 On/Off 狀態被保持住。

功能組 Y 輸出全部禁止

編號 M1034

內容:

當 M1034=On, 所有的輸出將被禁止。

功能組 RUN/STOP 開關

編號 M1035

內容:

當 M1035 被驅動 On 時，ES2 啟動 X7 輸入點作為 RUN/STOP 開關。

功能組 COM 通訊埠功能

編號

項目 \ 通訊埠	COM1	COM2	COM3
通訊格式	D1036	D1120	D1109
通訊設定保持	M1138	M1120	M1136
ASCII/RTU 模式	M1139	M1143	M1320
從站通訊位址	D1121		D1255

內容:

通訊埠(COM1: RS-232, COM2: RS-485, COM3: RS-485)支援 MODBUS ASCII/RTU 通訊格式。

COM2, COM3 速率最高可達 921kbps。COM1, COM2, COM3 可同時使用。

COM1:

可作為主站或從站, 支援 ASCII/RTU 通訊格式, 可調整串列傳輸速率, 速率最高可達 115200 bps, 及修改資料位元長度 (Data bits, Parity bits, Stop bits)。 **D1036:** COM1 (RS-232) PLC 的主站/從站通訊協定。(未使用 b8-b15) 參考下面的表格進行設定。

COM2:

可作為主站或從站, 支援 ASCII/RTU 通訊格式, 可調整串列傳輸速率, 速率最高可達 921kbps, 及修改資料位元長度 (Data bits, Parity bits, Stop bits)。 **D1120:** COM2 (RS-485) PLC 的主站/從站通訊協定。參考下面的表格進行設定。

COM3:

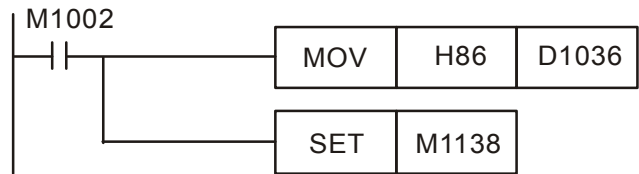
可作為主站或從站, 支援 ASCII/RTU 通訊格式, 可調整串列傳輸速率, 速率最高可達 921kbps, 及修改資料位元長度 (Data bits, Parity bits, Stop bits)。 **D1109:** COM3 (RS-485) PLC 的主站/從站通訊協定。(未使用 b8-b15) 參考下面的表格進行設定。

通訊協定:

	內		容	
b0	資料長度	0: 7, 1: 8		
b1 b2	同位元	00: 無(None) 01: 奇(Odd) 11: 偶(Even)		
b3	Stop bits	0: 1 bit, 1: 2bits		
b4 b5 b6 b7	串列傳輸速率	0001(H1):		110
		0010(H2):		150
		0011(H3):		300
		0100(H4):		600
		0101(H5):		1200
		0110(H6):		2400
		0111(H7):		4800
		1000(H8):		9600
		1001(H9):		19200
		1010(HA):		38400
		1011(HB):		57600
		1100(HC):		115200
		1101(HD):		500000 (COM2 / COM3 支持)
	1110(HE):		31250 (COM2 / COM3 支持)	
	1111(HF):		921000 (COM2 / COM3 支持)	
b8	起始字元選擇	無		D1124
b9	第一結束字元選擇	無		D1125
b10	第二結束字元選擇	無		D1126
b11~b15	未定義			

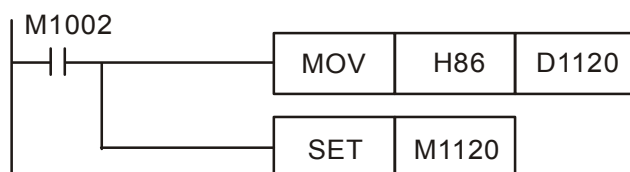
例 1: COM1 通訊格式修改方法

- 若要修改 COM1 的通訊格式, 請在程式最上端加入下面程式碼, 當 PLC 由 STOP 到 RUN 時, 在 PLC 的第一次掃描時間時, 會偵測 M1138 是否有 On, 若有則會根據 D1036 的設定值去更改 COM1 的相關設定。
- 將 COM1 的通訊格式改為 ASCII 模式, 9600bps, 7 Data bits, Even parity, 1 Stop bits (9600, 7, E, 1)

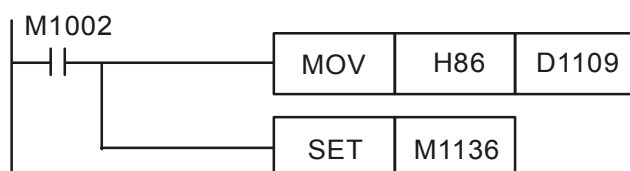


例 2: COM2 通訊格式修改方法

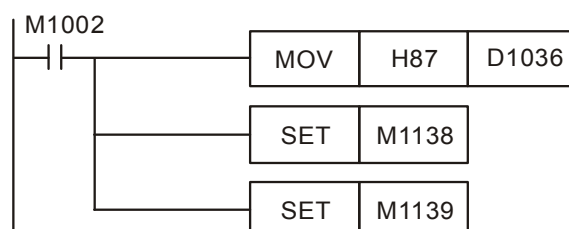
1. 若要修改 COM2 的通訊格式, 請在程式最上端加入下面程式碼, 當 PLC 由 STOP 到 RUN 時, 在 PLC 的第一次掃描時間時, 會偵測 M1120 是否有 On, 若有則會根據 D1120 的設定值去更改 COM2 的相關設定。
2. 將 COM2 的通訊格式改為 ASCII 模式, 9600bps, 7 Data bits, Even parity, 1 Stop bits (9600, 7, E 1)

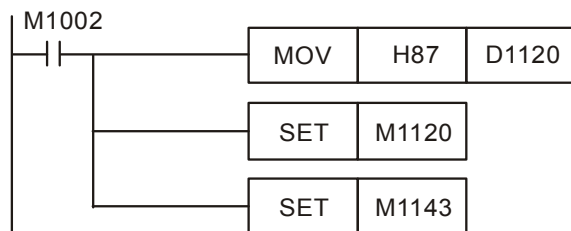
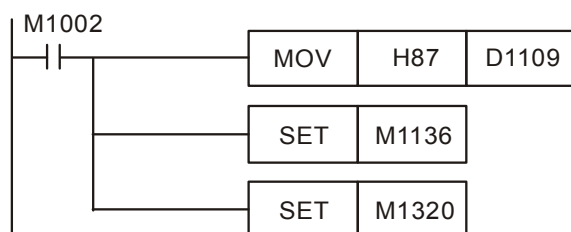
**例 3: COM3 通訊格式修改方法**

1. 若要修改 COM3 的通訊格式, 請在程式最上端加入下面程式碼, 當 PLC 由 STOP 到 RUN 時, 在 PLC 的第一次掃描時間時, 會偵測 M1136 是否有 On, 若有則會根據 D1109 的設定值去更改 COM3 的相關設定。
2. 將 COM3 的通訊格式改為 ASCII 模式, 9600bps, 7 Data bits, Even parity, 1 Stop bits (9600, 7, E 1)。

**例 4: COM1, COM2, COM3 的 RTU 模式設定**

1. COM1 是以 M1139 為設定旗標。COM2 是以 M1143 為設定旗標。COM3 是以 M1320 為設定旗標。當旗標 Off 時則為 ASCII mode。
2. 修改 COM1/COM2/COM3 的通訊格式為 RTU mode, 9600bps, 8 data bits, even parity, 1 stop bits (9600, 8, E, 1)。

COM1:

COM2:**COM3:****注意事項:**

1. 當通訊格式修改完成後, 將 PLC 由 RUN→STOP, 通訊格式不會變化。
2. 當通訊格式修改完成後, 若在 STOP 狀態下將 PLC 電源關閉後再上電, 此時 COM1~COM3 回復到出廠設定的通訊格式 (9600, 7, E, 1)。

功能組 通訊回應延遲

編號 D1038

內容:

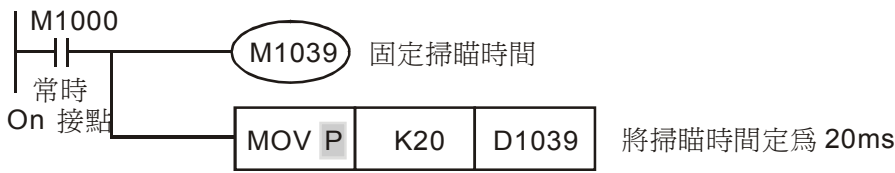
1. COM2, COM3 (RS-485) 作為從站時, 資料回應延遲時間設定, 設定範圍 0~10,000, 時間單位 (0.1ms)
2. COM2 (RS-485) 使用 PLC-LINK 時, D1038 可設定延時發送下一筆通訊資料, 設定範圍 0~10,000, (單位: 掃描週期)。

功能組 固定掃描時間

編號 M1039, D1039

內容:

1. 將 M1039 為 On, 則程式的掃描時間固定以 D1039 的內容來決定, 當程式執行完畢, 必須等待固定的掃描時間到達時才執行下一次的掃描, 如果 D1039 的內容小於實際上程式的掃描時間時, 則以實際上程式的掃描時間為主。



- 掃描時間有關的指令 RAMP, HKY, SEGL, ARWS, PR, 應用上必須和“固定掃描時間”或者是“定時插入中斷”搭配使用。
- 特別是 HKY 指令, 它是以 4x4 矩陣方式作 16 個數位元按鈕的輸入操作使用時掃描時間必須固定在 20ms 以上。
- D1010~D1012 所顯示的掃描時間也包括固定的掃描時間。

功能組 類比功能
 編號 D1062, D1110~D1113, D1115~D1118
 內容:

- EX2 機種有效。
- AD 類比輸入通道解析度: 12 位元
 電壓-10V~10V ⇔ 數值-2000~2000
 電流-20mA~20mA ⇔ 數值-2000~2000
- DA 類比輸入通道解析度: 12 位元
 電壓-10V~10V ⇔ 數值-2000~2000
 電流 0~20mA ⇔ 數值 0~4000
- 類比數位轉換取樣時間設定。出廠值為 2，單位為 ms，若 D1118 ≤ 2 皆視為 2ms。
- 類比輸入平均次數預設為 2 次 (K2)，若設定為 1 次 (K1) 時，則為現在值。

裝置編號	功 能 說 明
D1062	EX2 系列類比輸入(CH0~CH3)平均次數：1~20, 預設值=K2
D1110	類比輸入通道 0(AD0)的平均值
D1111	類比輸入通道 1(AD1)的平均值
D1112	類比輸入通道 2(AD2)的平均值
D1113	類比輸入通道 3(AD3)的平均值
D1115	EX2 電壓/電流模式選擇, 0 為電壓, 1 為電流 (預設為電壓) bit0~bit3 代表類比輸入 AD0~AD3, bit4~bit5 代表類比輸出 DA0, DA1,
D1116	類比輸出通道 0 (DA0) 之輸出值

裝置編號	功 能 說 明
D1117	類比輸出通道 1 (DA1) 之輸出值
D1118	EX2 類比/數位轉換取樣時間 (ms), 若 D1118 ≤ 2 則為預設 2ms

功能組 演算錯誤旗標

編號 M1067~M1068, D1067~D1068

內容:

演算錯誤旗標

裝置編號	說 明	停電保持	STOP→RUN	RUN→STOP
M1067	演算錯誤標號	無	清除	保持
M1068	演算錯誤鎖存標號	無	保持	保持
D1067	演算錯誤代碼	無	清除	保持
D1068	演算錯誤時的 STEP 值	無	保持	保持

錯誤代碼說明:

D1067 錯誤代碼	原 因
0E18	BCD 轉換錯誤
0E19	除數為 0 錯誤
0E1A	裝置使用超過範圍 (包含 E, F 修飾)
0E1B	開根號值為負數
0E1C	FROM/TO 指令通訊錯誤

功能組 擴充連接偵測

編號 D1140, D1142, D1143

內容:

1. D1140: 右側特殊擴充模組(AD, DA, XA, PT, TC...)台數, 最多 8 台。
2. D1142: 數位擴充機輸入 X 點數。
3. D1143: 數位擴充機輸出 Y 點數。

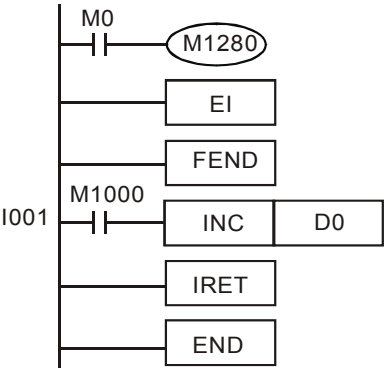
功能組 外部中斷觸發上下緣強制反向

編號 M1280, M1284, M1286

內容:

1. 需搭配 EI 指令使用, 並且設定旗標須在 EI 指令前。

2. 程式中原先設定 I001 中斷(X0) 為上升緣觸發, 當 M1280 被設定為 On, 且 EI 指令啟動時, PLC 會自動將中斷(X0)變為下降緣觸發。若需改回上升緣觸發則只需清除 M1280=Off。
3. M0=Off, M1280=Off, X0 外部輸入中斷為上升緣觸發。
4. M0=On, M1280=On, X0 外部輸入中斷改為下降緣觸發, 不需重新將 I001 中斷程式改為 I000 輸入。



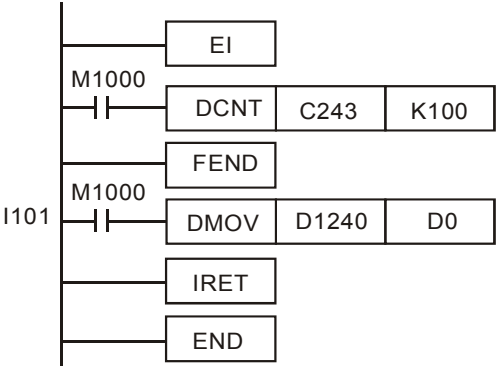
功能組 讀取脈波數的中斷指令
編號 D1240~ D1243
內容:

2

1. 當 X1, X3, X4 與 X5 輸入點用於 R 清除功能, 使用外部輸入中斷時, 則以外部中斷觸發條件優先選擇, 並且當中斷發生時, PLC 會自動將計數值搬移至特 D 中(如下表所示), 並清除高速計數器。

特 D 編號	D1241, D1240				D1243, D1242		
C 編號	C243	C246	C248	C252	C244	C250	C254
外部中斷	X1	X4			X3	X5	

2. 說明:
- a) X0 (計數器輸入) 和 X1 (外部中斷)與 C243, I100/I101 配合使用。PLC 會自動將計數值搬移至 D1241, D1240。
 - b) X0 (計數器輸入) 和 X4 (外部中斷)與 C246, C248, C252, I400/I401 配合使用。PLC 會自動將計數值搬移至 D1241, D1240。
 - c) X2 (計數器輸入) 和 X3 (外部中斷)與 C244, I300/I301 配合使用。PLC 會自動將計數值搬移至 D1243, D1242。
 - d) X2 (計數器輸入) 和 X5 (外部中斷)與 C250, C254, I500/I501 配合使用。PLC 會自動將計數值搬移至 D1243, D1242。
3. 範例: C243 計數中, 當外部輸入中斷由 X1(I101)進入時, C243 計數值會立即被搬移至(D1241, D1240), 並清除 C243 計數值之後, 接著進入執行 I101 中斷副程式。



功能組 X 輸入點可設定 On/Off

編號 M1304

內容:

當 M1304=On 時, 主機上的 X 輸入點可利用周邊裝置如 WPLSoft / ISPSOft 做設定 On-Off 的動作, 但輸入點 X 點的 LED 燈不會反應。

2

功能組 右側特殊擴充模組代號

編號 D1320~ D1327

內容:

若有連接右側特殊擴充模組將會依排列順序將擴充模組機種代號顯示在 D1320~ D1327 內。

特殊擴充模組代號:

擴充模組名稱	擴充模組代號 (HEX)	擴充模組名稱	擴充模組代號(HEX)
DVP04AD-E2	H'0080	DVP06XA-E2	H'00C4
DVP02DA-E2	H'0041	DVP04PT-E2	H'0082
DVP04DA-E2	H'0081	DVP04TC-E2	H'0083

功能組 Easy PLC Link
 編號 M1350-M1355, M1360-M1439, D1355-D1370, D1399, D1415-D1465, D1480-D1991
 內容:

- ES2 Easy PLC Link 支援 COM2(RS-485),最多可連接 16 台從站及讀寫 16 筆 word 功能。
- ID1~ID8 特 D, 特 M 說明:

主站(MASTER PLC)															
從站 1 SLAVE ID 1		從站 2 SLAVE ID 2		從站 3 SLAVE ID 3		從站 4 SLAVE ID 4		從站 5 SLAVE ID 5		從站 6 SLAVE ID 6		從站 7 SLAVE ID 7		從站 8 SLAVE ID 8	
讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入
固定讀寫 16 筆存放的特 D 暫存器編號															
D1480	D1496	D1512	D1528	D1544	D1560	D1576	D1592	D1608	D1624	D1640	D1656	D1672	D1688	D1704	D1720
D1495	D1511	D1527	D1543	D1559	D1575	D1591	D1607	D1623	D1639	D1655	D1671	D1687	D1703	D1719	D1735
長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度
D1434	D1450	D1435	D1451	D1436	D1452	D1437	D1453	D1438	D1454	D1439	D1455	D1440	D1456	D1441	D1457
讀出/寫入從站設備內部位址															
D1355	D1415	D1356	D1416	D1357	D1417	D1358	D1418	D1359	D1419	D1360	D1420	D1361	D1421	D1362	D1422
M1355=On 時, 手動設定從站是否連線(設定旗標 M1360~M1375) M1355=Off 時, 自動偵測從站是否連線(監控旗標 M1360~M1375)															
M1360		M1361		M1362		M1363		M1364		M1365		M1366		M1367	
目前動作 MASTER PLC 對 SLAVE PLC 動作的指示旗標															
M1376		M1377		M1378		M1379		M1380		M1381		M1382		M1383	
讀出, 寫入資料錯誤旗標															
M1392		M1393		M1394		M1395		M1396		M1397		M1398		M1399	
讀取完畢旗標 (當每次完成一台讀出寫入動作後, 此旗標會自動 Off)															
M1408		M1409		M1410		M1411		M1412		M1413		M1414		M1415	
寫入完畢旗標 (當每次完成一台讀出寫入動作後, 此旗標會自動 Off)															
M1424		M1425		M1426		M1427		M1428		M1429		M1430		M1431	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
從站 1 SLAVE ID 1		從站 2 SLAVE ID 2		從站 3 SLAVE ID 3		從站 4 SLAVE ID 4		從站 5 SLAVE ID 5		從站 6 SLAVE ID 6		從站 7 SLAVE ID 7		從站 8 SLAVE ID 8	
讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入
D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200
D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215

3. ID9~ID16 特 D, 特 M 說明:

主站(MASTER PLC)															
從站 9 SLAVE ID 9		從站 10 SLAVE ID 10		從站 11 SLAVE ID 11		從站 12 SLAVE ID 12		從站 135 SLAVE ID 13		從站 14 SLAVE ID 14		從站 15 SLAVE ID 15		從站 16 SLAVE ID 16	
讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入
固定讀寫 16 筆存放的特 D 暫存器編號															
D1736	D1752	D1768	D1784	D1800	D1816	D1832	D1848	D1864	D1880	D1896	D1912	D1928	D1944	D1960	D1976
D1751	D1767	D1783	D1799	D1815	D1831	D1847	D1863	D1879	D1895	D1911	D1927	D1943	D1959	D1975	D1991
長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度	長度
D1442	D1458	D1443	D1459	D1444	D1460	D1445	D1461	D1446	D1462	D1447	D1463	D1448	D1464	D1449	D1465
讀出/寫入從站設備內部位址															
D1363	D1423	D1364	D1424	D1365	D1425	D1366	D1426	D1367	D1427	D1368	D1428	D1369	D1429	D1370	D1430
M1355=On 時, 手動設定從站是否連線(設定旗標 M1368~M1375) M1355=Off 時, 自動偵測從站是否連線(監控旗標 M1368~M1375)															
M1368		M1369		M1370		M1371		M1372		M1373		M1374		M1375	
目前動作 MASTER PLC 對 SLAVE PLC 動作的指示旗標															
M1384		M1385		M1386		M1387		M1388		M1389		M1390		M1391	
讀出, 寫入資料錯誤旗標															
M1400		M1401		M1402		M1403		M1404		M1405		M1406		M1407	
讀取完畢旗標 (當每次完成一台讀出寫入動作後, 此旗標會自動 Off)															
M1416		M1417		M1418		M1419		M1420		M1421		M1422		M1423	
寫入完畢旗標 (當每次完成一台讀出寫入動作後, 此旗標會自動 Off)															
M1432		M1433		M1434		M1435		M1436		M1437		M1438		M1439	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
從站 9 SLAVE ID 9		從站 10 SLAVE ID 10		從站 11 SLAVE ID 11		從站 12 SLAVE ID 12		從站 135 SLAVE ID 13		從站 14 SLAVE ID 14		從站 15 SLAVE ID 15		從站 16 SLAVE ID 16	
讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入	讀出	寫入
D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200	D100	D200
D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215	D115	D215

預設讀出起始通訊位址的內容值 H1064(D100)。

預設寫入起始通訊位址的內容值 H10C8(D200)。

4. 通訊格式與站號說明

- a) PLC LINK 以 MODBUS 通訊協定為基礎來作通訊。
- b) 從站 PLC 不管以哪個通訊口介面連接時, 其所有連線之從站周邊設備速率 (Baudrate) 及通訊格式須與主站 PLC 相同, 支援 ASCII 與 RTU 模式。
- c) 從站 ID1, 可由主站 PLC 之 D1399, PLC Link 指定起始之從站 ID 編號 (編號範圍 K1~K214), 且每個從站與主站 PLC 站號(由 D1121/D1255 設定)不得重複。

5. 操作說明:

- a) 設定主站 PLC 與所有連線之從站周邊設備速率 (Baudrate) 及通訊格式相同。通訊格式設定 (COM1_RS-232: D1036, COM2_RS-485: D1120, COM3_RS-485: D1109)。
- b) 先設定主站 PLC 站號 (由 D1121 設定), 再由主站 PLC 之 D1399, 指定起始之從站 ID 編號, 再設定從站的站號, 主站與從站站號不可重複。
- c) 主站 PLC 設定欲讀出/寫入從站的資料長度 (若無設定則以內定值或是前一次設定值為主)。(設定特 D 請參閱上述特 D 說明)
- d) 主站 PLC 設定欲讀出/寫入從站的起始通訊位址。(設定特 D 請參閱上述特 D 說明, 預設讀出起始通訊位址 H1064, 即為 D100, 寫入起始通訊位址 H10C8, 即為 D200)。
- e) 操作步驟
 - 設定啟動 PLC Link 讀寫功能同時在一個輪詢時間 (M1354)。
 - 當 M1355=On 時, 手動設定從站 1~16 是否連線(設定旗標 M1360~M1375)。M1355=Off 時, 自動偵測從站 1~16 是否連線(監控旗標 M1360~M1375)。
 - 設定啟動 PLC LINK 為自動模式 (M1351), 或設定啟動 PLC LINK 為手動模式 (M1352), (注意自動/手動模式不可同時為 On), 設定 PLC Link 輪詢次數 (D1431)。
 - 設定啟動 PLC Link 功能 (M1350)。

6. PLC 主站動作說明:

- a) 當 M1355=On 時, 手動設定從站 1~16 是否連線(設定旗標 M1360~M1375)。
- b) M1355=Off 時, 自動偵測從站 1~16 是否連線(監控旗標 M1360~M1375)。
 - 啟動 PLC Link 功能 M1350=On, 開始偵測所有連線的從站共有幾台, 同時會把台數紀錄在 D1433, 偵測時間依據連接之從站數目與 D1129 通訊逾時時間設定而會有差異。
 - 而 M1360~M1375 為 On 分別代表從站 ID 第 1 台到第 16 台的 PLC 是否存在。
 - 若偵測出來的數目是 0, 則 M1350 會被 Off 掉, 同時停止 LINK。
 - 當 M1350=On 之後, 只有開始時做連線偵測, 之後就不再做偵測。
 - 當連線偵測完畢後, 主站 PLC 開始對每一台從站做讀出與寫入的動作。特別說明, 主站 PLC 是針對連上線的從站 ID 做動作, 因此當完成連線偵測後, 若有新的從站加入, 則主站 PLC 無法對其做動作, 除非重新做連線偵測的動作。
- c) M1354 此功能, 必須在啟動 PLC LINK 之前就設定完成, 當 LINK 執行當中, 設定此特 M, 不會影響 LINK 的動作。

- d) M1354=On, 設定以 Modbus Function H17(啓動 PLC Link 讀寫功能同時在一個輪詢時間)做 PLC LINK 通訊的功能, 若設定的寫入筆數為 0, 則 PLC 自動轉換成以 Modbus Function H03(讀取多筆 WORD 功能)做 PLC LINK 通訊的功能; 同樣的, 若設定的讀出筆數為 0 時, 則 PLC 自動轉換成以 Modbus Function H06 (寫入一筆 WORD 功能)或 Modbus Function H10(寫入多筆 WORD 功能)做 PLC LINK 通訊的功能。
- e) 主站 PLC 會先做讀出的動作, 讀出的範圍是依照設定進行, 當完成讀出後, 接著做寫入的動作, 寫入的範圍依照設定進行。
- f) 讀出與寫入的動作是做完一台從站的讀出與寫入動作之後, 再做下一台。

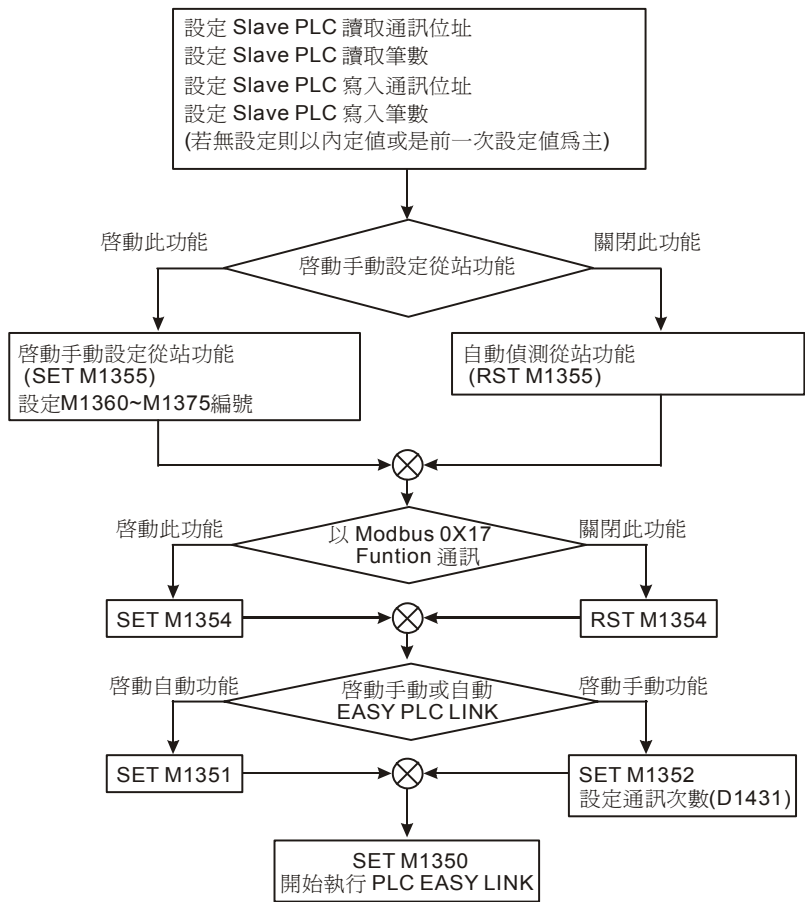
7. 手動/自動說明:

- a) 自動模式: 設定自動模式的特 M 為 M1351, 當此 M1351=On 時是自動模式, 依照上述 PLC 動作說明, 主站 PLC 會自動對從站作讀出與寫入的動作。直到 M1350 或 M1351=Off 才停止 PLC LINK 動作。
- b) 手動模式: 設定手動模式的特 M 為 M1352, 當 M1352=On 時, 同時必須設定 D1431 PLC Link 輪詢次數, 這裡說的次數是以完成所有從站的讀取與寫入的動作當成一次。依照上述 PLC 動作說明當 PLC 開始 LINK 時, D1432 就開始計數一共做了幾次 LINK, 當 D1431=D1432 時, PLC 停止 LINK, 同時自動清除 M1352, 要再次啓動手動模式 LINK 請將 M1352=On, 則 PLC 又自動以 D1431 的 LINK 次數開始 LINK。

c) 注意事項:

- 自動模式 M1351/手動模式 M1352 不可同時為 On, 當啓動 M1352 手動模式之後, 若又啓動 M1351, 則 PLC 停止 LINK, 同時將 M1350 清除。
- 通訊逾時的時間為可調, 以 D1129 設定, 但是若 D1129 的範圍必須在 $200 \leq D1129 \leq 3000$ 之間若不在這範圍內, 則以最大或最小極限值去判斷, 此外當 PLC LINK 的通訊逾時設定須在啓動 LINK 前設定才有效。
- PLC LINK 的功能僅在通訊速率 (Buad rate) 大於 1200 bps 下才能連結, 若通訊速率 (Buad rate) 小於 9600 bps 請將通訊逾時設定大於 1 秒。
- 若寫入或讀出的筆數為 0 時, 則不做通訊。
- 不支援 32 位計數器(C200~C255)之寫入或讀出。
- D1399 設定 最大值為 230, 當設定值大於 230 時, 則 PLC 自動修正成 230; 設定值最小值為 1, 當設定值小於 1 時, 則 PLC 自動修正成 1。
- D1399 的設定必須在 PLC LINK 啓動前就設定完成, 當 PLC LINK 開始動作之後, 設定 D1399 是不會改變任何的設定。
- 此功能之效益: 當使用到多層的網路架構時, 假設 使用三層網路架構, 當第一層與第二層, 第二層與第三層 都使用 PLC LINK 來通訊, 則因為 舊版的 PLC LINK 固定偵測 SLAVE 站號 1~16, 所以第二層與第三層的 ID 一定會有重複到, 而當 SLAVE 站號與 MASTER PLC 站號重複時, PLC LINK 會跳過該台 PLC, 造成 第三層僅能架設 15 台, 因此 D1399 可讓 PLC LINK 使用到多層的網路架構時有更多的連接數目。

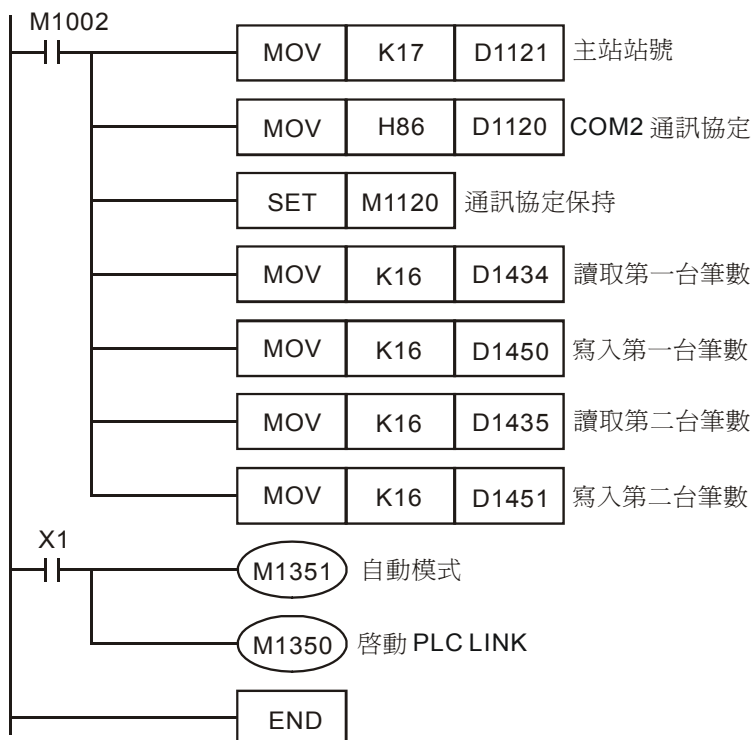
8. 操作流程圖:



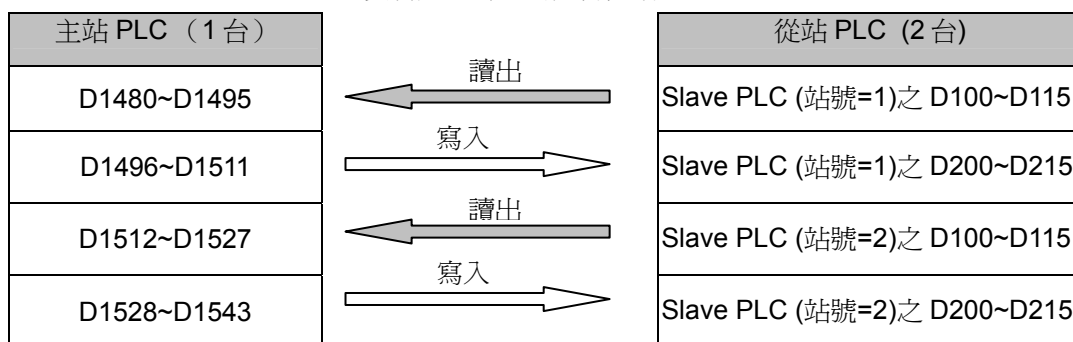
2

9. 範例 1: 3 台 PLC 通過 RS-485 連結, 主站 PLC 與 2 台從站 PLC 通過 PLC LINK 方式完成主從 PLC 間 16 筆資料交換

a) 在主站 PLC (站號=17) 中寫入下面階梯圖程式:



- b) X1=On 時, 將通過 PLC LINK 方式自動完成主站 PLC 與兩個從站 PLC 的資料交換,即將兩台從站 D100~D115 中的資料分別讀到主站 D1480~D1495 和 D1512~D1527, 主站 D1496~D1511, D1528~D1543 的資料分別寫入到兩台從站的 D200~D215



- c) 假設 PLC LINK 啟動前(M1350=Off)主站和從站用於資料交換的 D 中資料如下:

主站 PLC	預設值	Slave PLC	預設值
D1480~D1495	全為 K0	Slave PLC (站號=1)之 D100~D115	全為 K5000
D1496~D1511	全為 K1000	Slave PLC (站號=1)之 D200~D215	全為 K0
D1512~D1527	全為 K0	Slave PLC (站號=2)之 D100~D115	全為 K6000
D1528~D1543	全為 K2000	Slave PLC (站號=2)之 D200~D215	全為 K0

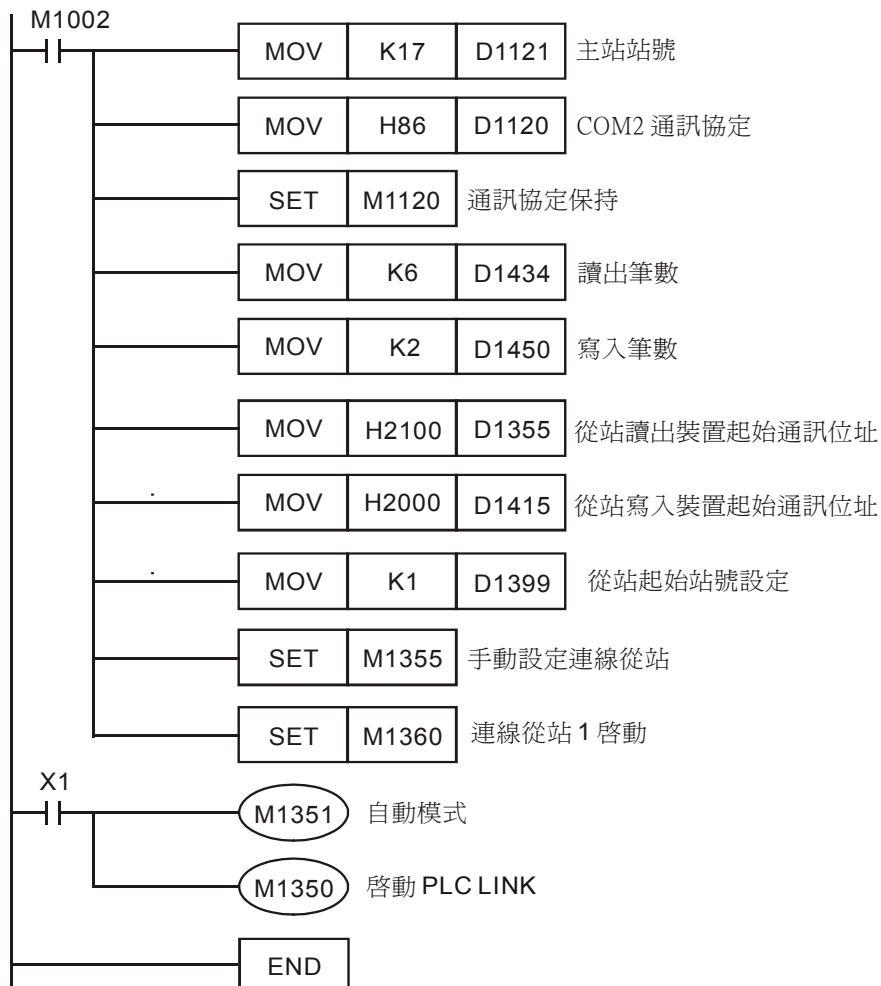
則 PLC LINK 啟動後（M1350=On）主站和從站用於資料交換的 D 中資料變為：

主站 PLC	預設值	Slave PLC	預設值
D1480~D1495	全為 K5000	Slave PLC (站號=1)之 D100~D115	全為 K5000
D1496~D1511	全為 K1000	Slave PLC (站號=1)之 D200~D215	全為 K1000
D1512~D1527	全為 K6000	Slave PLC (站號=2)之 D100~D115	全為 K6000
D1528~D1543	全為 K2000	Slave PLC (站號=2)之 D200~D215	全為 K2000

- d) 從站 PLC 台數可至 16 台，每台從站 PLC 的 D100~D115、D200~D215 對應主站 PLC 特 D，可參照該節開始部分特 D、特 M 說明表格。

10. 範例 2：台達 PLC 與台達 VFD-M 變頻器連線，通過 PLC LINK 方式實現啟動停止，正反轉等控制和頻率讀寫

- a) 在主站 PLC（站號=17）中寫入下面階梯圖程式：



- b) M1355=On，手動設定從站 1~16 是否連線(設定旗標 M1360~M1375)。設定 M1360=On，啟動連線從站 1。

- c) PLC 的 D1480-D1485 對應變頻器的 H2100-H2105 參數，當 X1=On，LINK 功能啟動，H2100-H2105 參數資料將顯示在 D1480-D1485 中。
- d) PLC 的 D1496-D1497 對應變頻器的 H2000-H2001 參數，當 X1=On，LINK 功能啟動，H2000-H2001 參數值將由 D1496-D1497 值決定。
- e) 改變 PLC 的 D1496 即可下達命令給 VFD（例：D1496=H12=>變頻器正轉啟動；D1496=H1=>變頻器停止）
- f) 改變 PLC 的 D1497 即可改變變頻器的頻率（例：D1497=K5000,變頻器頻率變為 50kHz）。
- g) 從站還可選擇台達溫控器 DTA／DTB、台達伺服 ASDA／ASDA 等符合 MODBUS 協定的裝置。連接台數可達 16 台。



指令集

說明了所有 **ES2** 使用的指令以及它們的用法。

目錄

3.1 基本指令 (沒有 API 編號) 一覽表	3-2
3.2 基本指令 (沒有 API 編號) 說明	3-3
3.3 指標	3-9
3.4 中斷指標	3-10
3.5 API 應用指令組成說明	3-11
3.6 API 指令一覽表	3-20
3.7 API 指令詳細說明	3-28

3.1 基本指令 (沒有 API 編號) 一覽表

指令碼	功能	運算元	執行速度(us)		指令位址數
			ES/EX	ES2/EX2	
LD	載入常開接點 (A 接點)	X, Y, M, S, T, C	3.8	0.76	1~3
LDI	載入常閉接點 (B 接點)	X, Y, M, S, T, C	3.88	0.78	1~3
AND	串聯 A 接點	X, Y, M, S, T, C	2.32	0.54	1~3
ANI	串聯 B 接點	X, Y, M, S, T, C	2.4	0.56	1~3
OR	並聯 A 接點	X, Y, M, S, T, C	2.32	0.54	1~3
ORI	並聯 B 接點	X, Y, M, S, T, C	2.4	0.56	1~3
ANB	串聯迴路方塊	無	1.76	0.68	1
ORB	並聯迴路方塊	無	1.76	0.76	1
MPS	存入堆疊	無	1.68	0.74	1
MRD	堆疊讀取(指標不動)	無	1.6	0.64	1
MPP	讀出堆疊	無	1.6	0.64	1
OUT	驅動線圈	Y, S, M	5.04	0.88	1~3
SET	動作保持(ON)	Y, S, M	3.8	0.76	1~3
RST	接點或暫存器清除	Y, M, S, T, C, D, E, F	7.8	2.2	3
MC	共通串列接點之連結	N0~N7	5.6	1	3
MCR	共通串列接點之解除	N0~N7	5.7	1	3
END	程式結束	無	5	1	1
NOP	無動作	無	0.88	0.4	1
P	指標	P0~P255	0.88	0.4	1
I	中斷插入指標	I□□□	0.88	0.4	1
STL	程式跳至副母線	S	11.6	2.2	1
RET	程式返回主母線	無	7.04	1.6	1

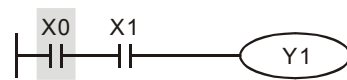
3.2 基本指令 (沒有 API 編號) 說明

指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
				ES2	EX2
LD	X, Y, M, S, T, C	載入 A 接點	1~3		

說明:

LD 指令用於左母線開始的 A 接點或一個接點回路塊開始的 A 接點，它的作用是把當前內容保存，同時把取來的接點狀態存入累積暫存器內。

程式範例:

階梯圖:	指令:	操作說明:
	LD X0	載入 X0 的 A 接點
	AND X1	串聯 X1 的 A 接點
	OUT Y1	驅動 Y1 線圈

指令碼	運算元	功能	程式步數	控制器	
				ES2	EX2
LDI	X, Y, M, S, T, C	載入 B 接點	1~3		

說明:

LDI 指令用於左母線開始的 B 接點或一個接點回路塊開始的 B 接點，它的作用是把當前內容保存，同時把取來的接點狀態存入累積暫存器內。

程式範例:

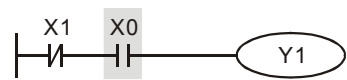
階梯圖:	指令:	操作說明:
	LDI X0	載入 X0 的 B 接點
	AND X1	串聯 X1 的 A 接點
	OUT Y1	驅動 Y1 線圈

指令碼	運算元	功能	程式步數	適用機種	
				ES2	EX2
AND	X, Y, M, S, T, C	串聯 A 接點	1~3		

說明:

AND 指令用於 A 接點的串聯連接，先讀取目前所指定串聯接點的狀態再與接點之前邏輯運算結果作“及”(AND) 的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例:

階梯圖:	指令:	操作說明:
	LDI X1	載入 X1 的 B 接點
	AND X0	串聯 X0 的 A 接點
	OUT Y1	驅動 Y1 線圈

指令碼	運算元	功能	指令位址數	控制器	
				ES2	EX2
ANI	X, Y, M, S, T, C	串聯 B 接點	1~3		

說明:

ANI 指令用於 B 接點的串聯連接，它的作用是先讀取目前所指定串聯接點的狀態，再與接點之前邏輯運算結果作“及”(AND) 的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例:

階梯圖:



指令:

LD X1
ANI X0
OUT Y1

操作說明:

載入 X1 的 A 接點
串聯 X0 的 B 接點
驅動 Y1 線圈

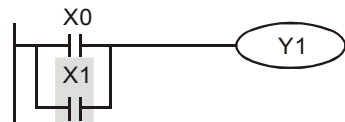
指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
				ES2	EX2
OR	X, Y, M, S, T, C	並聯 A 接點	1~3		

說明:

OR 指令用於 A 接點的並聯連接，它的作用是先讀取目前所指定串聯接點的狀態，再與接點之前邏輯運算結果作“或”(OR) 的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例:

階梯圖:



指令:

LD X0
OR X1
OUT Y1

操作說明:

載入 X0 的 A 接點
並聯 X1 的 A 接點
驅動 Y1 線圈

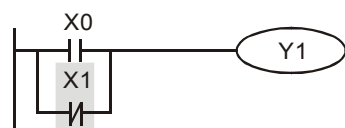
指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
				ES2	EX2
ORI	X, Y, M, S, T, C	並聯 B 接點	1~3		

說明:

ORI 指令用於 B 接點的並聯連接，它的作用是先讀取目前所指定串聯接點的狀態再與接點之前邏輯運算結果作“或”(OR) 的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例:

階梯圖:



指令:

LD X0
ORI X1
OUT Y1

操作說明:

載入 X0 的 A 接點
並聯 X1 的 B 接點
驅動 Y1 線圈

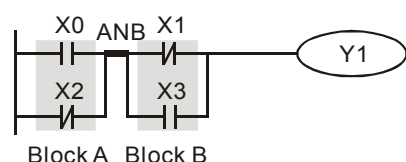
指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
ANB	串聯迴路方塊	1	ES2	EX2

說明:

ANB 是將前一保存的邏輯結果與目前累積暫存器的內容作“及”(AND) 的運算。

程式範例:

階梯圖:



指令:

LD	X0	載入 A 接點 X0
ORI	X2	並聯 B 接點 X2
LDI	X1	載入 B 接點 X1
OR	X3	並聯 A 接點 X3
ANB		串聯迴路方塊
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

操作說明:

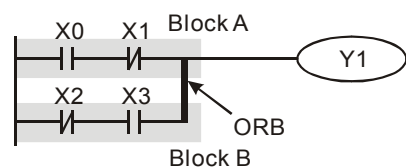
指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
ORB	並聯回路方塊	1	ES2	EX2

說明:

ORB 是將前一保存的邏輯結果與目前累積暫存器的內容作“或”(OR) 的運算。

程式範例:

階梯圖:



指令:

LD	X0	載入 X0 的 A 接點
ANI	X1	串聯 X1 的 B 接點
LDI	X2	載入 X2 的 B 接點
AND	X3	並聯 X3 的 A 接點
ORB		並聯回路方塊
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

操作說明:

指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
MPS	存入堆疊	1	ES2	EX2

說明:

將目前累積暫存器的內容存入堆疊。(堆疊指標加一)

指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
MRD	讀出堆疊 (指標不動)	1	ES2	EX2

說明:

讀取堆疊內容存入累積暫存器。(堆疊指標不動)

指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
MPP	讀出堆疊	1	ES2	EX2

說明:

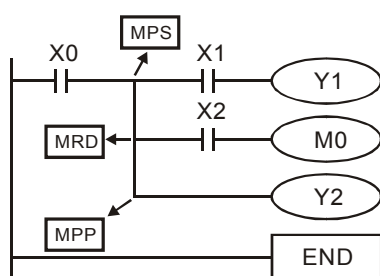
自堆疊取回前一保存的邏輯運算結果，存入累積暫存器。(堆疊指標減一)

補充說明:

1. MPS 與 MPP 要一一對應。
2. 最多可以有八對 MPS-MPP 指令。

程式範例:

階梯圖:



指令:

LD	X0	載入 X0 的 A 接點
MPS		存入堆疊
AND	X1	串聯 X1 的 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈
MRD		讀出堆疊 (指標不動)
AND	X2	串聯 X2 的 A 接點
OUT	M0	驅動 M0 線圈
MPP		讀出堆疊
OUT	Y2	驅動 Y2 線圈
END		程式結束

操作說明:

注意:

在 WPLSoft 中編譯階梯圖後, MPS, MRD, MPP 會自動按指令格式加入到編譯結果中。

當用戶利用指令模式編輯程式時, 則須自行加入 MPS, MRD, MPP 指令於程式中。

指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
OUT	Y, M, S	驅動線圈	1~3	ES2	EX2

說明:

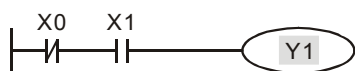
將 OUT 指令之前的邏輯運算結果輸出至指定的元件。

線圈接點動作

運算結果	OUT 指令		
	線圈	接點	
		A 接點(常開)	B 接點(常閉)
FALSE	Off	不導通	導通
TRUE	On	導通	不導通

程式範例:

階梯圖:



指令:

LDI X0

AND X1

OUT Y1

操作說明:

載入 X0 之 B 接點

串聯 X1 之 A 接點

驅動 Y1 線圈

指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
SET	Y, M, S	動作保持 On	1~3	ES2	EX2

說明:

當 SET 指令被驅動，其指定的元件被設定為 On，且被設定的元件會維持 On，不管 SET 指令是否仍被驅動。可利用 RST 指令將該元件設為 Off。

程式說明:

階梯圖:



指令:

LD X0

ANI Y0

SET Y1

操作說明:

載入 X0 之 A 接點

串入 Y0 之 B 接點

Y1 動作保持 (On)

指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
RST	Y, M, S, T, C, D, E, F	接點或暫存器清除	3	ES2	EX2

說明:

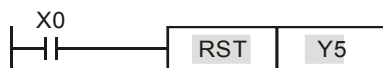
當 RST 指令被驅動，其指定的元件的動作如下:

元 件	狀 態
S, Y, M	線圈與接點設定為 Off。
T, C	目前計時或計數值會被設為 0，且線圈及接點都會被設定為 Off。
D, E, F	內容值會被設為 0。

若 RST 指令沒有被執行，其指定元件的狀態保持不變。

程式說明:

階梯圖:



指令:

LD X0

RST Y5

操作說明:

載入 X0 的 A 接點

Y5 復歸

指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
				ES2	EX2
MC/MCR	N0~N7	共通串列接點之連結/解除	3		

說明:

MC 為主控起始指令，當 MC 指令執行時，位於 MC 與 MCR 指令之間的指令照常執行。MCR 為主控結束指令，置於主控程式最後，在 MCR 指令之前不可有接點指令。

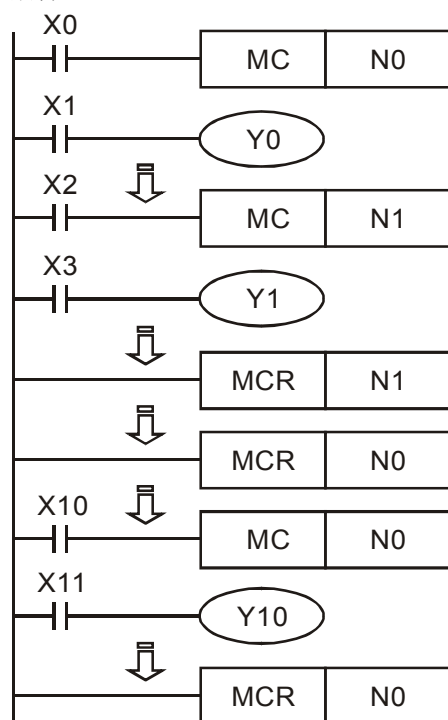
當 MC 指令 Off 時，位於 MC 與 MCR 指令之間的指令動作如下所示:

指令區分	說明
一般計時器	計時值歸零，線圈失電，接點不動作
副程式用計時器	計時值歸零，線圈失電，接點不動作
積算型計時器	線圈失電，計時值及接點保持目前狀態
計數器	線圈失電，計數值及接點保持目前狀態
OUT 指令驅動的線圈	全部不受電
SET, RST 指令驅動的元件	保持目前狀態
應用指令	全部不動作，但 FOR-NEXT 巢串迴路仍會來回執行 N 次，但 FOR-NEXT 間的任何指令依 MC-MCR 之間其他指令相同動作

注意: MC-MCR 主控程式指令支援巢狀程式結構，最多可 8 層，使用時依 N0~N7 的順序

程式範例:

階梯圖:



指令:

```

LD    X0
MC    N0
LD    X1
OUT   Y0
:
LD    X2
MC    N1
LD    X3
OUT   Y1
:
MCR   N1
:
MCR   N0
:
LD    X10
MC    N0
LD    X11
OUT   Y10
:
MCR   N0

```

操作說明:

載入 X0 的 A 接點
N0 共通串聯接點的連接
 載入 X1 的 A 接點
 驅動 Y0 線圈
 :
 載入 X2 的 A 接點
N1 共通串聯接點的連接
 載入 X3 的 A 接點
 驅動 Y1 線圈
 :
N1 共通串聯接點的解除
 :
N0 共通串聯接點的解除
 :
 載入 X10 的 A 接點
N0 共通串聯接點的連接
 載入 X11 的 A 接點
 驅動 Y10 線圈
 :
N0 共通串聯接點的解除

指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
END	程式結束	1	ES2	EX2

說明:

在階梯圖程式或指令程式最後必須加入 END 指令。PLC 由位址 0 掃描到 END 指令，執行之後，返回到位址 0 重新作掃描執行。

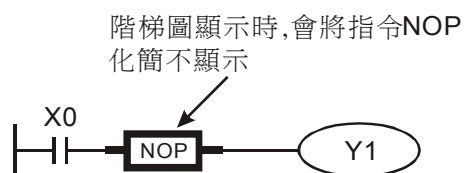
指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
NOP	無動作	1	ES2	EX2

說明:

指令 NOP 在程式不做任何運算，因此執行後仍會保持原邏輯運算結果，使用時機如下：想要刪除某一指令，而又不想改變程式長度，則可以 NOP 指令取代。

程式範例:

階梯圖:



指令:

```
LD    X0
NOP
OUT   Y1
```

操作說明:

載入 X0 的 A 接點
無動作
驅動線圈 Y1

3

3.3 指標

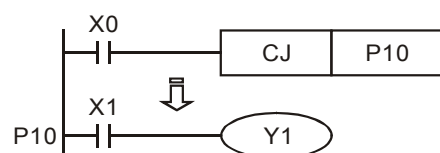
指令碼	運算元	功能	指令位址數	適用機種	
P	P0~P255	指標	1	ES2	EX2

說明:

指標 P 用於跳躍指令 API 00 CJ 及副程式呼叫指令 API 01 CALL。使用不須從編號 0 開始，但是編號不能重複使用，否則會發生不可預期的錯誤。指標 P 的其他資訊，請參考本手冊的 2.12 節

程式範例:

階梯圖:



指令:

```
LD    X0
CJ    P10
:
P10
LD    X1
OUT   Y1
```

操作說明:

載入 X0 的 A 接點
跳躍指令 CJ 到 P10
:
指標 P10
載入 X1 的 A 接點
驅動 Y1 線圈

3.4 中斷指標

指令碼	功能	指令位址數	適用機種	
			ES2	EX2
I	中斷插入指標	1		

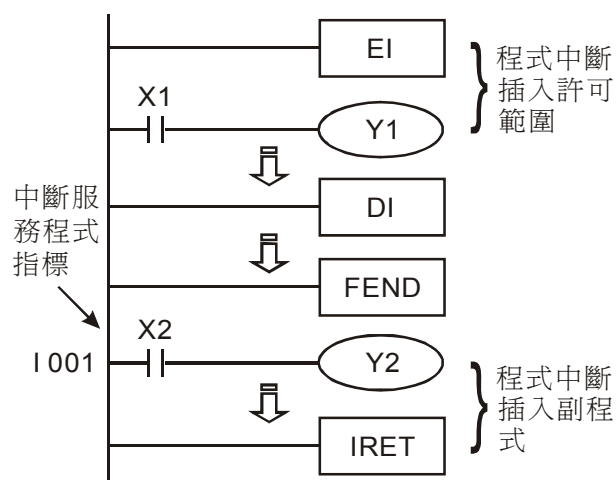
說明:

中斷服務程式必須起始位置必須以中斷插入指標 (I□□□) 指示, 結束以應用指令 API 03 IRET 作中斷結束返回。須搭配應用指令 API 03 IRET, API 04 EI, API 05 DI 使用。中斷指標的其他資訊, 請參考 2.12 節。

程式範例:

階梯圖:

3



指令:	操作說明:
EI	中斷插入致能
LD X1	載入 X1 的 A 接點
OUT Y1	驅動 Y1 線圈
:	
DI	中斷插入禁止
:	
FEND	主程式結束
I001	中斷插入指標
LD X2	載入 X2 的 A 接點
OUT Y2	驅動 Y2 線圈
:	
IRET	中斷插入返回

外部中斷插入:

8 個外部輸入中斷: (I000/I001, X0), (I100/I101, X1), (I200/I201, X2), (I300/I301, X3), (I400/I401, X4), (I500/I501, X5), (I600/I601, X6) and (I700/I701, X7)。(01, 上升緣觸發 $\lceil$, 00, 下降緣觸發 $\rfloor$)

定時中斷插入:

2 個定時中斷: I605~I699 (計時單位: 1ms), I705~I799 (計時單位: 1ms)

通訊中斷插入:

3 個通訊中斷插入: I140, I150 與 I160。

計數到達中斷插入:

8 個計數到達中斷插入: I010, I020, I030, I040, I050, I060, I070 與 I080。

3.5 API 應用指令組成說明

1. PLC 指令提供一個特定的指令碼及 API 編號，以便記憶。下面的表格中指令的 API 編號為 12。
指令碼為 MOV，MOV 的功能描述是“資料移動”。

API	指令碼			運算元	功能	適用機種
12	D	MOV	P	(S) (D)	資料移動	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MOV, MOV P: 5 steps
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	DMOV, DMOV P: 9 steps

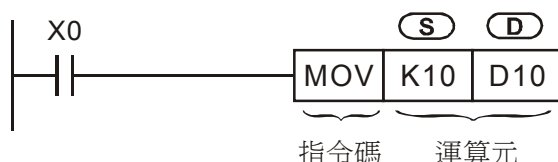
脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

2. 運算元區域會列出各種指令所用到的裝置。D, S, n, m 會根據它的功能使用於運算元，如果不止一個運算元並且功能相同時，會附加編號使用，如 S₁, S₂...。
3. 當使用 WPLSoft 來設計程式時，WPLSoft 用戶點選應用指令功能表後，不需要記住每條指令的 API 編號，可以使用工具欄上的指令按鈕。
4. 適用機種註明在表格的右下角。詳細的指令變化情況，可以對照著表格下方確認指令有無脈波執行型，16 位元指令，32 位元指令。
5. 脈波執行型指令要求在指令碼後面加上“P”，而 32 位元指令要求在指令碼前面加上“D”，正如“D***P”，“***”是指令碼。

指令組成

應用指令中有些指令僅有指令部份(指令碼)構成，例如: EI, DI...或 WDT 等等，但是大部份都是指令部份再加上好幾個運算元所組合而成。

ES2 的應用指令是以指令編號 API 00~API 246 來指定的，同時每個指令均有其專用的名稱符號，例如: API 12 的指令碼符號為 MOV (資料搬移)。若利用階梯圖編輯軟體 (WPLSoft) 作該指令的輸入，只需要直接輸入該指令的名稱“MOV”即可。而應用指令都會有不同的運算元指定，以 MOV 指令而言：



指令碼：表示指令執行功能

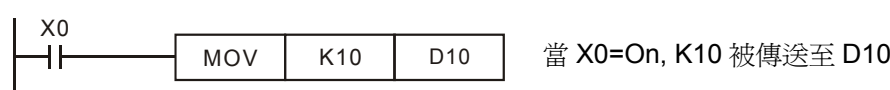
運算元：表示該指令運算處理的裝置

(S)	來源運算元；若來源運算元有一個以上，那麼則以 S ₁ , S ₂ ...分別表示。
(D)	目的運算元；若目的運算元有一個以上，那麼則以 D ₁ , D ₂ ...分別表示。
若運算元只可指定常數 K / H 或暫存器時，那麼則以 m, m ₁ , m ₂ , n, n ₁ , n ₂ 表示。	

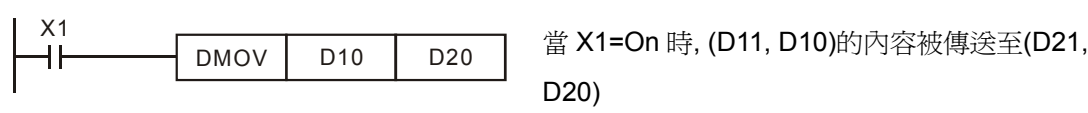
運算元長度(16 位元指令或 32 位元指令)

運算元的數值內容，其長度可分為 16 位元及 32 位元，因此部份指令處理不同長度的資料則分為 16 及 32 位元的指令，用以區分 32 位元的指令只需要在 16 位元指令前加上 "D" 來表示即可。

16 位元 MOV 指令



32 位元 DMOV 指令



應用指令的格式說明

①	②	③	④	⑤													
API	指令碼			運算元	功能	適用機種											
10	D	CMP	P	S ₁ S ₂ D	比較設定輸出	ES2/EX2											
⑥ {	類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	CMP, CMPP: 7 steps DCMP, DCMPP: 13steps ↑ ⑦
	S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	D		*	*	*												
⑧	脈波執行型		16 位元指令				32 位元指令										
	ES2/EX2		ES2/EX2				ES2/EX2										

- ① 應用指令 API 編號號碼
- ② 指令碼
表格方框中的 "D" 表示具有 32 位元指令
表格方框中的 "P" 表示具有脈波執行型指令
- ③ 應用指令運算元格式
- ④ 應用指令功能描述
- ⑤ 可以使用該指令的 PLC 適用機種
- ⑥ 符號含灰底色，表示該裝置可以使用間接指定暫存器 E, F 修飾
符號 "*" 表示該運算元可使用的裝置
- ⑦ 指令所占的位址數
- ⑧ 可使用 16 位元指令/32 位元指令/脈波執行型指令的適用機種

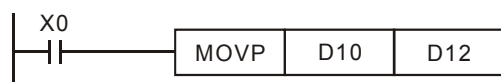
注意: 上表中含陰影的裝置支援 E, F 修飾。例如，運算元 S₁ 支援 D 裝置的 E, F 修飾。

連續執行型 / 脈波執行型

- 1. 以指令的執行方式來說亦可分成「連續執行型」及「脈波執行型」2 種。由於指令不被執行時，所需的執行時間比較短，因此程式中盡可能的使用脈波執行型指令可減少掃描週期。
- 2. “脈波”功能可以讓相關的指令啟動上升緣觸發的控制輸入。指令在一個掃描週期內被執行 On。

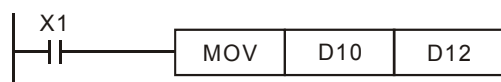
3. 之後，若控制輸入保持為 On，且關聯的指令沒有執行，為了重新執行指令，控制輸入必須再次從 Off 到 On。

脈波執行型



當 X0 由 Off→On 變化時，MOV 指令被執行一次，該次掃描指令不再被執行，因此稱之為脈波執行型指令

連續執行型



於 X1=On 的每次掃描周期，MOV 指令均被執行一次，因此稱之為連續執行型指令

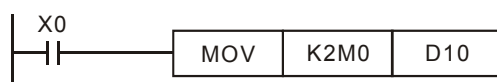
上圖的兩個條件接點 X0, X1=Off 時，指令不被執行，目的地運算元 D 的內容沒有變化

運算元的指定對象

1. X, Y, M, S 等位元裝置也可以組合成字元裝置使用，在應用指令裡以 KnX, KnY, KnM, KnS 的型態來存放數值資料作運算。
2. 資料暫存器 D, 計時器 T, 計數器 C, 間接指定暫存器 E, F, 都是一般運算元所指定的對象。
3. 資料暫存器一般為 16 位元長度，也就是 1 個 D 暫存器，若指定 32 位元長度的資料暫存器時，是指定連續號碼的 2 個 D 暫存器。
4. 若 32 位元指令的運算元指定 D0, 則 (D1, D0) 所組成的 32 位元資料暫存器被佔用, D1 為上位 16 位元, 而 D0 為下位 16 位元。計時器 T, 及 16 位元計數器 C0~C199 被使用的規則亦相同。
5. 32 位元計數器 C200~C255 若是當資料暫存器來使用時，只有 32 位元指令的運算元可指定。

運算元資料格式

1. 裝置 X, Y, M 及 S 只能作為單點的 On/Off, 我們將其定義為位元裝置 (Bit device)。
2. 16 位元 (或 32 位元) 裝置 T, C, D 及 E, F 等暫存器, 我們將其定義為字元裝置 (Word device)。
3. 利用 Kn (其中 n = 1 表示 4 個位, 所以 16 位元可由 K1~K4, 32 位元可由 K1~K8) 加在位裝置 X, Y, M 及 S 前, 可將其定義為字元裝置, 因此可作字元裝置的運算, 例如 K2M0 即表示 8 位, M0~M7。



當 X0=On 時，將 M0~M7 的內容搬移 D10 的位 0~7, 而位 8~15 則設為 0。

位元裝置組合成字元裝置的數值資料處理

16 位元指令		32 位元指令	
16 位元指定的數值為： K-32,768~K+32,767		32 位元指定的數值為： K-2,147,483,648~K+2,147,483,647	
16 位元指令指定數位(K1~K4)的數值：		32 位元指令指定數位(K1~K8)的數值：	
K1 (4 位元)	0~15	K1 (4 位元)	0~15
K2 (8 位元)	0~255	K2 (8 位元)	0~255
K3 (12 位元)	0~4,095	K3 (12 位元)	0~4,095
K4 (16 位元)	-32,768~+32,767	K4 (16 位元)	0~65,535
		K5 (20 位元)	0~1,048,575
		K6 (24 位元)	0~167,772,165
		K7 (28 位元)	0~268,435,455
		K8 (32 位元)	-2,147,483,648~+2,147,483,647

旗標信號

1. 一般的旗標信號

PLC 有下列可用的旗標信號(Flag):

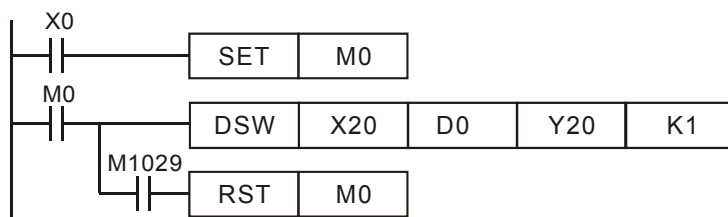
M1020: 零旗標

M1021: 借位旗標

M1022: 進位旗標

M1029: 指令執行完畢旗標

無論那一個旗標信號都會在指令被執行時，隨著指令的運算結果作 On 或 Off 的變化。但是當指令不被執行時，旗標信號的 On/Off 狀態被保持住。



當 X0=On, DSW 指令執行。
當 X0=Off, 必須等到 DSW 動作一次迴圈完成, M1029=On 之後, M0 才 Off

2. 運算錯誤旗標信號

應用指令的組合錯誤運算元指定物件超出範圍，指令於執行中會有錯誤現象發生，下列的旗標信號導通，錯誤編號也會出現。

M1067 D1067 D1069	運算錯誤發生時, M1067=On, D1067 顯示錯誤編號, D1069 顯示錯誤發生的位址。 有其他的錯誤發生時, D1067 及 D1069 的內容被更新。(錯誤被解除時, M1067=Off)
M1068 D1068	運算錯誤發生時, M1068=On, D1068 顯示錯誤發生的位址。 有其他的錯誤發生時, D1068 的內容不會被更新, M1068 必須使用 RST 指令來復歸成 Off 否則將一直保持住。

3. 功能擴充用的旗標信號

有些應用指令可藉由專用旗標信號來擴充原有的功能，或直接利用旗標信號來完成特殊功能應用。

例如：通訊命令 RS，可利用 M1161 作為切換 8 位元及 16 位元傳輸模式。

指令使用的次數限制：

有些指令在程式中有使用次數限制，但是，可於運算元中使用間接指定暫存器來加以修飾，將指令功能發揮的更大。

1. 程式中只能使用 1 次：

API 60 (IST)

API 155 (DABSR)

2. 程式中只能使用 2 次：

API 77 (PR)

3. 程式中只能使用 8 次：

API 64 (TTMR)

4. C232~C242: DHSCS, DHSCR, 這些指令合併使用次數不可超出 6 次。DHSZ 使用次數不可超出 6 次。

5. C243, C245~C248, C251, C252: DHSCS, DHSCR 與 DHSZ，這些指令合併使用次數不可超出 4 次。一個 DHSZ 指令佔用 2 次。

6. C244, C249, C250, C253, C254: DHSCS, DHSCR 與 DHSZ，這些指令合併使用次數不可超出 4 次。一個 DHSZ 指令佔用 2 次。

程式執行中指令同時執行的限制

於程式中相同指令使用次數並無限制，但是同時被執行的次數是有限制。

1. 只可執行一次的指令：API 52 MTR, API 69 SORT, API 70 TKY, API 71 HKY, API 72 DSW, API 74 SEGL, API 75 ARWS,

2. 只可執行 4 次的指令：API 56 SPD, API 169 HOUR。

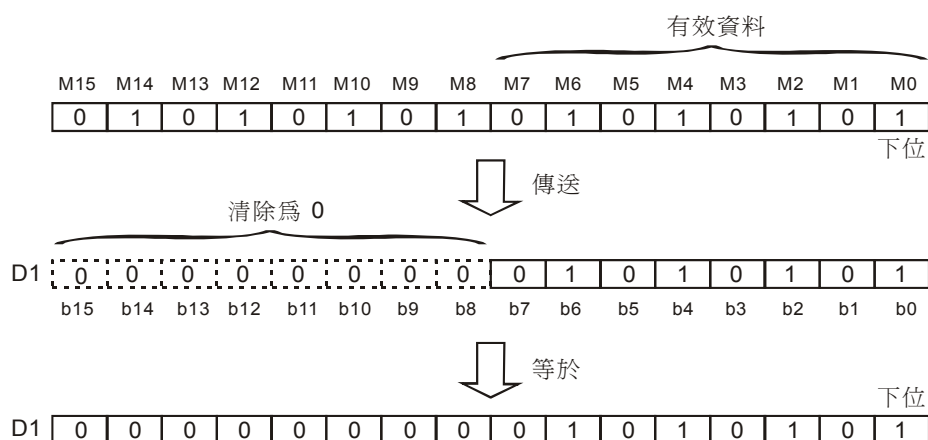
3. 高速計算器相關的指令並沒有使用次數的限制 API 57 PLSY, API 58 PWM, API 59 PLSR, API 156DZRN, API 158 DDRVI, API 159 DDRVA 和 API 195 DPTPO，但是同一個掃描週期內只能執行一個高速計算器指令。

4. 相關的通訊指令並沒有使用次數的限制 API 80 RS, API 100 MODRD, API 101 MODWR, API 102 FWD, API 103 REV, API 104 STOP, API 105 RDST, API 106 RSTEF, API 150 MODRW，但是相同通訊埠在同一個掃描週期內只能執行一個通訊指令。

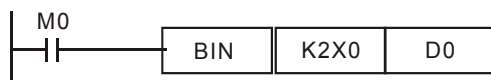
應用指令對數值的處理方式

1. X, Y, M, S 等只有 On/Off 變化的裝置稱之為位元裝置 (Bit Device)，而 T, C, D, E, F 等專門用來存放數值的裝置稱之為字元裝置 (Word Device)。雖然說位元裝置只能作 On/Off 變化，但是加上特定的宣告位元裝置也可以數值的型態被使用於應用指令的運算元當中，所謂的宣告是在位裝置的前面加上位元數，它是以 Kn 來表現，n 的範圍是 1 到 8。

2. 16 位元的數值可使用 K1~K4 而 32 位元的數值則可使用 K1~K8。例如: K2M0 是由 M0~M7 所組成的 8 位數值。



3. 將 K1M0, K2M0, K3M0 傳送至 16 位元的暫存器當中, 不足的上位資料補 0。將 K1M0, K2M0, K3M0, K4M0, K5M0, K6M0, K7M0 傳送至 32 位元的暫存器也一樣, 不足的上位資料補 0。
4. 16 位元 (或 32 位元) 的運算動作中, 運算元的內容若是指定 K1~K3 (或 K4~K7) 的位元裝置時, 不足的上位資料被視為 0。因此一般都是被認定為正數的運算。



由 X0~X7 所組成的 BCD 2 位數被變換成 BIN 型態傳送至 D0 當中。

連續號碼的指定

上面已經解釋過, 位元裝置可分組, 以 4 個 bit 作為一個單元。KnM0 中的“n”的定義是以 4 個 bit 為單位的組的組數。K1 到 K4 致能 16 位元資料操作, K1 到 K8 給 32 位元操作。

因此位元裝置號碼如上, 請勿跳號以免造成混亂。此外, 如果將 K4Y0 使用於 32 位元的運算當中, 上位 16 位元被視為 0。32 位元的資料請使用 K8Y0。

小數點操作

PLC 的內部數值運算一般是以 BIN 整數值為準。整數執行除算時, 例: $40 \div 3 = 13$, 餘數為 1。整數執行開平方動作時, 小數點會被捨棄掉。但是如果使用小數點運算指令則可求出小數點。

與小數點有關係的應用指令如下表所示:

FLT	DECOMP	DEZCP	DMOVR	DRAD
DDEG	DEBCD	DEBIN	DEADD	DESUB
DEMUL	DEDIV	DEXP	DLN	DLOG
DESQR	DPOW	INT	DSIN	DCOS
DTAN	DASIN	DACOS	DATAN	DADDR
DSUBR	DMULR	DDIVR		

二進制浮點數表示法

PLC 以 32 位元的長度表示浮點數，而表示法系採用 IEEE754 的標準，格式如下：



$$\text{運算式: } (-1)^S \times 2^{E-B} \times 1.M; B = 127$$

因此 32 位元的浮點數的數目範圍為 $\pm 2^{-126}$ 到 $\pm 2^{+128}$ 相當於 $\pm 1.1755 \times 10^{-38}$ 到 $\pm 3.4028 \times 10^{+38}$ 。

範例一：以32位元的浮點數表示23

步驟一：將 23 轉換成二進制數字: $23.0 = 10111$

步驟二：將二進制數字正規化: $10111 = 1.0111 \times 2^4$ ，其中 0111 為尾數, 4 為指數。

步驟三：求出指數部份的儲存值

$$\therefore E - B = 4 \rightarrow E - 127 = 4 \therefore E = 131 = 10000011_2$$

步驟四：組合符號位元，指數，尾數成為浮點數。

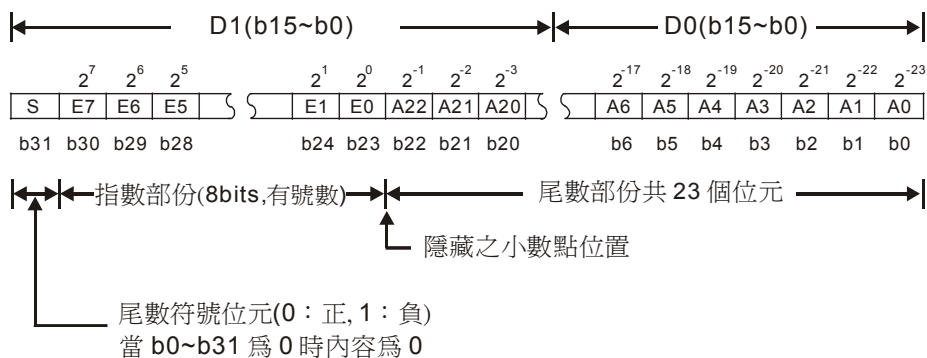
$$0 \ 10000011 \ 011100000000000000000000_2 = 41B80000_{16}$$

範例二：以 32 位元的浮點數表示-23.0

-23.0 浮點格式與 23.0 的轉換步驟完全相同，只需將符號位元改為 1 即可。

$$1 \ 10000011 \ 011100000000000000000000_2 = C1B80000_{16}$$

DVP-PLC 使用 2 個連續號碼的暫存器組成 32 位元的浮點數，我們以暫存器 (D1, D0) 來存放一個二進制浮點數為例，如下所示：



十進制浮點數

1. 二進制浮點數的內容比較無法被人所接受，因此，二進制浮點數可轉換成十進制浮點數來供人作判斷。但是 DVP 系列 PLC 對小數點的運算仍舊是使用二進制浮點數。
2. 十進制浮點數是使用 2 個連續號碼的暫存器來表現，較小編號的暫存器號碼存放常數部份，較大編號的暫存器號碼存放指數部份。

就以暫存器 (D1, D0) 來存放一個十進制浮點數為例，如下所示。

$$\text{十進制浮點數} = [\text{底數 D0}] * 10^{[\text{指數 D1}]}$$

底數 D0 = $\pm 1,000 \sim \pm 9,999$

指數 D1 = $-41 \sim +35$

此外，底數 100 不存在於 D0 的內容，因為，100 是以 $1,000 \times 10^{-1}$ 來表現。十進制浮點數的範圍為 $\pm 1175 \times 10^{-41}$ 到 $\pm 3402 \times 10^{+35}$ 。

3. 十進制浮點數可使用於下列的指令中。

二進制浮點數 → 十進制浮點數 的變換指令: (D EBCD)

十進制浮點數 → 二進制浮點數 的變換指令: (D EBIN)

4. 零旗標信號 (M1020)，借位旗標信號 (M1021) 及進制元旗標信號 (M1022) 與浮點運算指令相對應的旗標信號如下所示：

- a) 零旗標信號：結果為 0 時, M1020=On
- b) 借位旗標信號：結果超出最小處理單位時, M1021=On
- c) 進制元旗標信號：結果絕對值超出使用範圍時, M1022=On

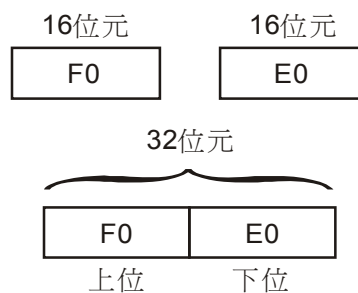
使用間接指定暫存器 E, F 來修飾運算元

間接指定暫存器為 16 位元暫存器, ES2 機種 E0~E7, F0~F7 共計 16 點。

E, F 與一般的資料暫存器一樣的都是 16 位元的資料暫存器，它可以自由的被寫入及讀出。

使用 32 位元長度的間接指定暫存器, E, F 組合如下：

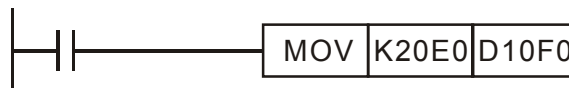
(E0, F0), (E1, F1) (E2, F2) ... (E7, F7)。



如果要使用 32 位元長度時，必須指定 E，此種情況下 F 就被 E 所涵蓋，F 不能再使用否則會使得 E 的內容不正確。（建議使用 MOVP 指令於開機時，就將 F 的內容清除為 0）

如左圖所示，運算元的內容隨著 E, F 的內容作變化

即為 E, F 的修飾動作，稱之為間接定址。



以常數來說，例如 $E0=8$, $K20E0$ 代表常數

$K28(20+8)$ 。當條件成立時，常數 $K28$ 傳送到暫存器 $D24$ 內。

$E0=8$ $F0=14$

$20+8=28$ $10+14=24$

$K28 \rightarrow D24$ 傳送

ES2 系列可修飾的裝置: P, X, Y, M, S, , KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D。

可使用 E, F 作修飾的各部裝置如上所示。但是 E, F 不可修飾本身，也不可以修飾 Kn。(K4M0E0 有效, K0E0M0 無效) 於個別應用指令說明中，凡是於運算元表格中加入灰階的運算元都可使用 E, F 作修飾。

使用 E, F 修飾裝置 P, I, X, Y, M, S, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D 則修飾使用 16 位元暫存器，可指定 E 或 F。32 位元指令中使用 E, F 修飾常數 K, H，則修飾使用 32 位元暫存器，須指定 E 來使用。

3.6 API 指令一覽表

回路控制

API	指令碼		P 指令	功能	適應機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
00	CJ	-	✓	條件跳躍	✓	✓	3	-
01	CALL	-	✓	呼叫副程式	✓	✓	3	-
02	SRET	-	-	副程式結束	✓	✓	1	-
03	IRET	-	-	中斷插入返回	✓	✓	1	-
04	EI	-	-	中斷插入致能	✓	✓	1	-
05	DI	-	-	中斷插入禁止	✓	✓	1	-
06	FEND	-	-	主程式結束	✓	✓	1	-
07	WDT	-	✓	逾時監視計時器	✓	✓	1	-
08	FOR	-	-	巢串迴路起始	✓	✓	3	-
09	NEXT	-	-	巢串迴路結束	✓	✓	1	-

傳送比較

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
10	CMP	DCMP	✓	比較設定輸出	✓	✓	7	13
11	ZCP	DZCP	✓	區域比較	✓	✓	9	17
12	MOV	DMOV	✓	資料移動	✓	✓	5	9
13	SMOV	-	✓	位數移動	-	✓	11	-
14	CML	DCML	✓	反轉傳送	✓	✓	5	9
15	BMOV	-	✓	全部傳送	✓	✓	7	-
16	FMOV	DFMOV	✓	多點移動	✓	✓	7	13
17	XCH	DXCH	✓	資料的交換	✓	✓	5	9
18	BCD	DBCD	✓	BIN→BCD 變換	✓	✓	5	9
19	BIN	DBIN	✓	BCD→BIN 變換	✓	✓	5	9

四則邏輯運算

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
20	ADD	DADD	✓	BIN 加法	✓	✓	7	13
21	SUB	DSUB	✓	BIN 減法	✓	✓	7	13
22	MUL	DMUL	✓	BIN 乘法	✓	✓	7	13
23	DIV	DDIV	✓	BIN 除法	✓	✓	7	13
24	INC	DINC	✓	BIN 加一	✓	✓	3	5

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
25	DEC	DDEC	✓	BIN 減一	✓	✓	3	5
26	WAND	DAND	✓	邏輯及(AND)運算	✓	✓	7	13
27	WOR	DOR	✓	邏輯或(OR)運算	✓	✓	7	13
28	WXOR	DXOR	✓	邏輯互斥或(XOR)運算	✓	✓	7	13
29	NEG	DNEG	✓	取負數(取 2 的補數)	✓	✓	3	5

旋轉位移

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
30	ROR	DROR	✓	右旋轉	✓	✓	5	9
31	ROL	DROL	✓	左旋轉	✓	✓	5	9
32	RCR	DRCR	✓	附進位旗標右旋轉	✓	✓	5	9
33	RCL	DRCL	✓	附進位旗標左旋轉	✓	✓	5	9
34	SFTR	-	✓	位元右移	✓	✓	9	-
35	SFTL	-	✓	位元左移	✓	✓	9	-
36	WSFR	-	✓	暫存器右移	-	✓	9	-
37	WSFL	-	✓	暫存器左移	-	✓	9	-
38	SFWR	-	✓	位移寫入	-	✓	7	-
39	SFRD	-	✓	位移讀出	-	✓	7	-

資料處理

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
40	ZRST	-	✓	區域清除	✓	✓	5	-
41	DECO	-	✓	解碼器	✓	✓	7	-
42	ENCO	-	✓	編碼器	✓	✓	7	-
43	SUM	DSUM	✓	On 位元數量	✓	✓	5	9
44	BON	DBON	✓	On 位元判定	✓	✓	7	13
45	MEAN	DMEAN	✓	平均值	✓	✓	7	13
46	ANS	-	-	警報點輸出	-	✓	7	-
47	ANR	-	✓	警報點復歸	-	✓	1	-
48	SQR	DSQR	✓	BIN 開平方根	✓	✓	5	9
49	FLT	DFLT	✓	BIN 整數→2 進小數點值變換	✓	✓	5	9

高速處理

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
50	REF	-	✓	I/O 更新處理	✓	✓	5	-
51	REFF	-	✓	變更輸入端反應時間	-	✓	3	-
52	MTR	-	-	矩陣輸入	-	✓	9	-
53	-	DHSCS	-	比較設定(高速計數器)	✓	✓	-	13
54	-	DHSCR	-	比較清除(高速計數器)	✓	✓	-	13
55	-	DHSZ	-	區域比較(高速計數器)	-	✓	-	17
56	SPD	-	-	速度偵測	✓	✓	7	-
57	PLSY	DPLSY	-	脈波輸出	✓	✓	7	13
58	PWM	-	-	脈波波寬調變	✓	✓	7	-
59	PLSR	DPLSR	-	脈波輸出附加減速	✓	✓	9	17

3

便利指令

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
60	IST	-	-	手動/自動控制	✓	✓	7	-
61	SER	DSER	✓	多點比較	-	✓	9	17
62	ABSD	DABSD	-	絕對方式凸輪控制	-	✓	9	17
63	INCD	-	-	相對方式凸輪控制	-	✓	9	-
64	TTMR	-	-	交導式計時器	-	✓	5	-
65	STMR	-	-	特殊計時器	-	✓	7	-
66	ALT	-	✓	On/Off 交替	✓	✓	3	-
67	RAMP	DRAMP	-	傾斜信號	-	✓	9	17
68	DTM	-	✓	資料轉換與搬移	-	✓	9	-
69	SORT	-	-	資料排序	-	✓	11	-

外部設定顯示

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
70	TKY	DTKY	-	10 鍵鍵盤輸入	-	✓	7	13
71	HKY	DHKY	-	16 鍵鍵盤輸入	-	✓	9	17
72	DSW	-	-	指撥開關輸入	-	✓	9	-
73	SEGD	-	✓	七段顯示器解碼	✓	✓	5	-
74	SEGL	-	-	七段顯示器掃描輸出	✓	✓	7	-
75	ARWS	-	-	箭頭鍵盤輸入	-	✓	9	-

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
76	ASC	-	-	ASCII 碼變換	-	✓	11	-
77	PR	-	-	ASCII 碼輸出	-	✓	5	-

串列 I/O

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
78	FROM	DFROM	✓	擴充模組 CR 資料讀出	✓	✓	9	17
79	TO	DTO	✓	擴充模組 CR 資料寫入	✓	✓	9	17
80	RS	-	-	串列資料傳輸	✓	✓	9	-
81	PRUN	DPRUN	✓	8 進制位元傳送	-	✓	5	9
82	ASCII	-	✓	HEX 轉為 ASCII	✓	✓	7	-
83	HEX	-	✓	ASCII 轉為 HEX	✓	✓	7	-
84	CCD	-	✓	總和檢查	-	✓	7	-
87	ABS	DABS	✓	絕對值	✓	✓	3	5
88	PID	DPID	-	PID 運算	✓	✓	9	17

3

基本指令

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
89	PLS	-	-	上微分輸出	✓	✓	3	-
90	LDP	-	-	正緣檢出動作開始	✓	✓	3	-
91	LDF	-	-	負緣檢出動作開始	✓	✓	3	-
92	ANDP	-	-	正緣檢出串聯連接	✓	✓	3	-
93	ANDF	-	-	負緣檢出串聯連接	✓	✓	3	-
94	ORP	-	-	正緣檢出並聯連接	✓	✓	3	-
95	ORF	-	-	負緣檢出並聯連接	✓	✓	3	-
96	TMR	-	-	計時器	✓	✓	4	-
97	CNT	DCNT	-	計數器	✓	✓	4	6
98	INV	-	-	運算結果反相	✓	✓	1	-
99	PLF	-	-	下微分輸出	✓	✓	3	-

通訊

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
100	MODRD	-	-	MODBUS 資料讀取	✓	✓	7	-
101	MODWR	-	-	MODBUS 資料寫入	✓	✓	7	-

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
102	FWD	-	-	變頻器正轉指令	✓	✓	7	-
103	REV	-	-	變頻器反轉指令	✓	✓	7	-
104	STOP	-	-	變頻器停止指令	✓	✓	7	-
105	RDST	-	-	變頻器狀態讀取	✓	✓	5	-
106	RSTEF	-	-	變頻器異常重置	✓	✓	5	-
107	LRC	-	✓	和檢查 LRC 模式	✓	✓	7	-
108	CRC	-	✓	和檢查 CRC 模式	✓	✓	7	-
150	MODRW	-	-	MODBUS 資料讀出/寫入	✓	✓	11	-
206	ASDRW	-	-	台達伺服器通訊	-	✓	7	-

浮點運算

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
110	-	DECMP	✓	二進浮點數比較	✓	✓	-	13
111	-	DEZCP	✓	二進浮點數區域比較	✓	✓	-	17
112		DMOVR	✓	浮點數值資料移動	✓	✓		9
116	-	DRAD	✓	角度→徑度	-	✓	-	9
117	-	DDEG	✓	徑度→角度	-	✓	-	9
118	-	DEBCD	✓	二進浮點數→十進浮點數	✓	✓	-	9
119	-	DEBIN	✓	十進浮點數→二進浮點數	✓	✓	-	9
120	-	DEADD	✓	二進浮點數加法	✓	✓	-	13
121	-	DESUB	✓	二進浮點數減法	✓	✓	-	13
122	-	DEMUL	✓	二進浮點數乘法	✓	✓	-	13
123	-	DEDIV	✓	二進浮點數除法	✓	✓	-	13
124	-	DEXP	✓	二進浮點數取指數	✓	✓	-	9
125	-	DLN	✓	二進浮點數取自然對數	✓	✓	-	9
126	-	DLOG	✓	二進浮點數取對數	✓	✓	-	13
127	-	DESQR	✓	二進浮點數開平方根	✓	✓	-	9
128	-	DPOW	✓	浮點數權值指令	✓	✓	-	13
129	INT	DINT	✓	二進浮點數→BIN 整數變換	✓	✓	5	9
130	-	DSIN	✓	二進浮點數 SIN 運算	✓	✓	-	9
131	-	DCOS	✓	二進浮點數 COS 運算	✓	✓	-	9
132	-	DTAN	✓	二進浮點數 TAN 運算	✓	✓	-	9
133	-	DASIN	✓	二進浮點數 ASIN 運算	-	✓	-	9
134	-	DACOS	✓	二進浮點數 ACOS 運算	-	✓	-	9

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
135	-	DATAN	✓	二進浮點數 ATAN 運算	-	✓	-	9
172	-	DADDR	✓	浮點數值加法	✓	✓	-	13
173	-	DSUBR	✓	浮點數值減法	✓	✓	-	13
174	-	DMULR	✓	浮點數值乘法	✓	✓	-	13
175	-	DDIVR	✓	浮點數值除法	✓	✓	-	13

其他指令

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
143	DELAY	-	✓	延遲指令	-	✓	3	-
144	GPWM	-	-	一般用脈波波寬調變	-	✓	7	-
147	SWAP	DSWAP	✓	上/下位元組交換	✓	✓	3	5
154	RAND	DRAND	✓	亂數值產生	-	✓	7	13
176	MMOV	-	✓	16→32 位元數值轉換	-	✓	5	-
177	GPS	-	-	(GPS)接收通訊指令	-	✓	5	-
178	-	DSPA	-	太陽能板位置指令	-	✓	-	9
202	SCAL	-	✓	比例值運算	✓	✓	9	-
203	SCLP	DSCLP	✓	參數型比例值運算	✓	✓	9	13
205	CMPT	-	✓	表格比較指令	-	✓	9	-

3

定位控制

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
155	-	DABSR	-	ABS 現在值讀出	-	✓	-	13
156	-	DZRN	-	原點復歸	-	✓	-	17
157	-	DPLSV	-	可調變脈波輸出	-	✓	-	13
158	-	DDRVI	-	相對定位	-	✓	-	17
159	-	DDRVA	-	絕對定位	-	✓	-	17
195	-	DPTPO	-	單軸建表式脈波輸出	-	✓	-	13
197	-	DCLLM	-	閉迴路定位控制	-	✓	-	17
198	-	DVSP0	-	可變速度脈波輸出	-	✓	-	17
199	-	DICF	✓	立即變更頻率指令	-	✓	-	13

萬年曆

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
160	TCMP	-	✓	萬年曆資料比較	-	✓	11	-
161	TZCP	-	✓	萬年曆資料區域比較	-	✓	9	-
162	TADD	-	✓	萬年曆資料加法運算	-	✓	7	-
163	TSUB	-	✓	萬年曆資料減法運算	-	✓	7	-
166	TRD	-	✓	萬年曆資料讀出	-	✓	3	-
167	TWR	-	✓	萬年曆資料寫入	-	✓	3	-
169	HOUR	DHOUR	-	時間表	-	✓	7	13

格雷碼

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
170	GRY	DGRY	✓	格雷碼變換 (BIN→GRY)	-	✓	5	9
171	GBIN	DGBIN	✓	格雷碼逆變換 (GRY→BIN)	-	✓	5	9

矩陣

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
180	MAND	-	✓	矩陣及 (AND) 運算	-	✓	9	-
181	MOR	-	✓	矩陣或 (OR) 運算	-	✓	9	-
182	MXOR	-	✓	矩陣互斥或 (XOR) 運算	-	✓	9	-
183	MXNR	-	✓	矩陣互容或 (NOR) 運算	-	✓	9	-
184	MINV	-	✓	矩陣反相	-	✓	7	-
185	MCMP	-	✓	矩陣比較	-	✓	9	-
186	MBRD	-	✓	矩陣位元讀出	-	✓	7	-
187	MBWR	-	✓	矩陣位元寫入	-	✓	7	-
188	MBS	-	✓	矩陣位元位移	-	✓	7	-
189	MBR	-	✓	矩陣位元旋轉	-	✓	7	-
190	MBC	-	✓	矩陣位元狀態計數	-	✓	7	-

接點型態邏輯運算

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
215	LD&	DLD&	-	$S_1 \& S_2$	-	✓	5	9
216	LD	DLD	-	$S_1 S_2$	-	✓	5	9
217	LD^	DLD^	-	$S_1 \wedge S_2$	-	✓	5	9

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
218	AND&	DAND&	-	$S_1 \& S_2$	-	✓	5	9
219	AND	DAND	-	$S_1 S_2$	-	✓	5	9
220	AND^	DAND^	-	$S_1 \wedge S_2$	-	✓	5	9
221	OR&	DOR&	-	$S_1 \& S_2$	-	✓	5	9
222	OR	DOR	-	$S_1 S_2$	-	✓	5	9
223	OR^	DOR^	-	$S_1 \wedge S_2$	-	✓	5	9

接點型態比較指令

API	指令碼		P 指令	功能	適用機種		指令位址數	
	16 位元	32 位元			ES	ES2	16 位元	32 位元
224	LD=	DLD=	-	$S_1 = S_2$	✓	✓	5	9
225	LD>	DLD>	-	$S_1 > S_2$	✓	✓	5	9
226	LD<	DLD<	-	$S_1 < S_2$	✓	✓	5	9
228	LD<>	DLD<>	-	$S_1 \neq S_2$	✓	✓	5	9
229	LD<=	DLD<=	-	$S_1 \leq S_2$	✓	✓	5	9
230	LD>=	DLD>=	-	$S_1 \geq S_2$	✓	✓	5	9
232	AND=	DAND=	-	$S_1 = S_2$	✓	✓	5	9
233	AND>	DAND>	-	$S_1 > S_2$	✓	✓	5	9
234	AND<	DAND<	-	$S_1 < S_2$	✓	✓	5	9
236	AND<>	DAND<>	-	$S_1 \neq S_2$	✓	✓	5	9
237	AND<=	DAND<=	-	$S_1 \leq S_2$	✓	✓	5	9
238	AND>=	DAND>=	-	$S_1 \geq S_2$	✓	✓	5	9
240	OR=	DOR=	-	$S_1 = S_2$	✓	✓	5	9
241	OR>	DOR>	-	$S_1 > S_2$	✓	✓	5	9
242	OR<	DOR<	-	$S_1 < S_2$	✓	✓	5	9
244	OR<>	DOR<>	-	$S_1 \neq S_2$	✓	✓	5	9
245	OR<=	DOR<=	-	$S_1 \leq S_2$	✓	✓	5	9
246	OR>=	DOR>=	-	$S_1 \geq S_2$	✓	✓	5	9

3.7 API 指令詳細說明

API	指令碼		運算元	功能	適用機種
					ES2 / EX2
00	CJ	P	S	條件跳躍	
運算元		範圍		指令位址數	
S		P0~P255		CJ, CJP: 3 steps	
		脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
		ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

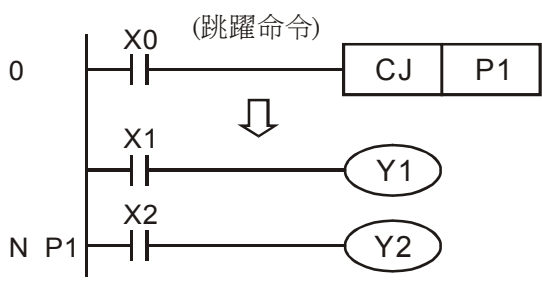
S: 條件跳躍目的指標, **P** 編號可使用 **E, F** 修飾。

指令說明:

- 當 **CJ** 指令執行, 該指令強制程式跳躍到指定的程式標記處。當跳躍實現, 中間的程式步驟跳過。這表示可他們不會執行。執行結果會加快程式掃描時間。
- 指標 **P** 所指的程式若在 **CJ** 指令之前, 需注意會發生 **WDT** 逾時錯誤, **PLC** 停止運轉, 請注意使用。
- CJ** 指令可重複指定同一指標 **P**, 但 **CJ** 與 **CALL** 不可指定同一指標 **P**, 否則會產生錯誤。
- 跳躍執行中各種裝置動作情形說明:
 - Y, M, S** 保持跳躍發生前的狀態。
 - 執行計時中之 **10ms, 100ms** 計時器會暫停計時。
 - 副程式用中斷計時器是個例外, 因為它們的執行與主程式無關。
 - 執行計數中的高速計數器會繼續計數, 且輸出接點正常動作。
 - 一般用計數器停止執行。
 - 計時器之清除指令若在跳躍前被驅動, 則在跳躍執行中該裝置仍處於清除狀態。
 - CJ** 指令與指標目的地間的應用指令會被跳躍。在 **CJ** 指令執行之前, **DHSCS, DHSCR, DHSZ, SPD, PLSY, PWM, PLSR, DDRVI** 與 **DDRVA** 指令已經啟動, 它們會繼續執行。否則它們會像其他標準的應用指令一樣被跳躍。

程式範例 1:

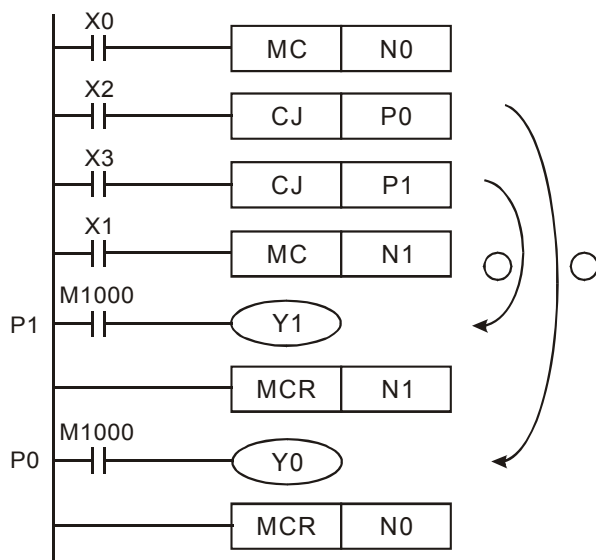
- 當 **X0=On** 時, 程式自動從位址 **0** 跳躍至位址 **N** (即指定的指標 **P1**) 繼續執行, 中間位址跳過不執行。
- 當 **X0=Off** 時, 程式如同一般程式由位址 **0** 繼續往下執行, 此時 **CJ** 指令不被執行。



程式範例 2:

1. CJ 指令在 MC, MCR 指令間可使用在下列五種狀況:

- 在 MC~MCR 之外。
- 在 MC 外至 MC 內, 如下圖 P1 以下回路有效。
- 同一 N 層 MC 內至 MC 內。
- 在 MC 內至 MCR 外。
- 自 MC~MCR 內跳至另一 MC~MCR 內。



2. 執行 MC 指令時, PLC 會將之前開關接點的狀態推入 PLC 內部自訂的堆疊中, 而此堆疊由 PLC 自行控制, 使用者無法改變; 而後當執行到 MCR 指令時, 會由堆疊的最上層取出之前的開關接點狀態, 當上面 2, 4, 5 的狀況下時, 則有可能會發生推入 PLC 內部堆疊與取出堆疊的次數不相同的情況, 遇到這種狀況時, 堆疊最多能堆入 8 層, 而另外取出堆疊的值最多取到堆疊為空時則不再取出, 所以在搭配 CALL 或 CJ 等跳躍指令時須注意堆疊的堆入和取出。

程式範例 3:

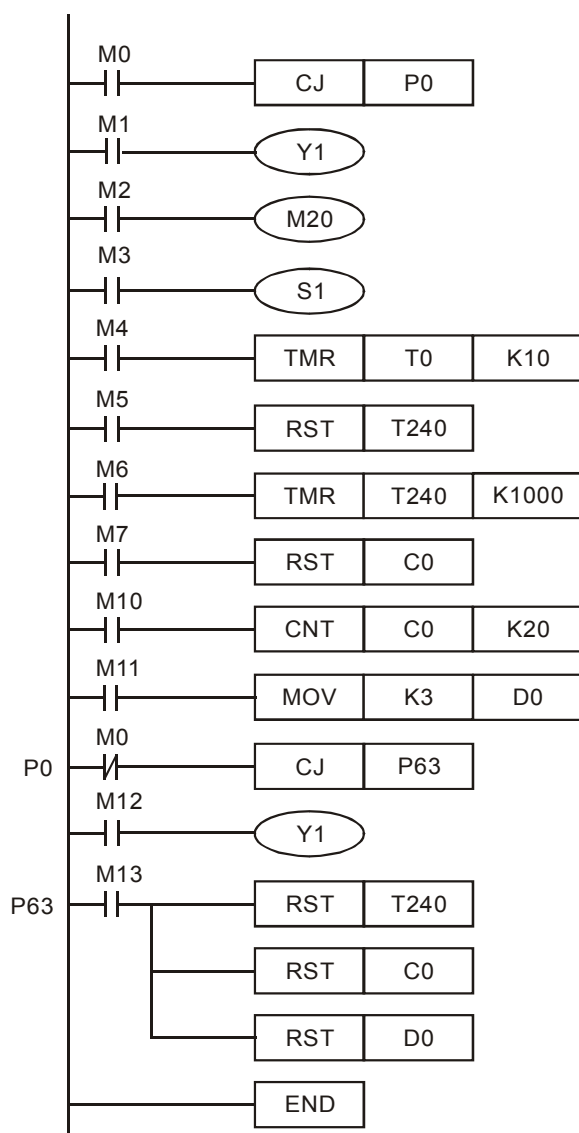
下表格為下列程式中，各個裝置狀態變化。

裝置	CJ 執行之前的接點狀態	CJ 執行過程中的接點狀態	CJ 執行過程中的輸出線圈的狀態
Y, M, S	M1, M2, M3 Off	M1, M2, M3 Off→On	Y1 (*1), M20, S1 Off
	M1, M2, M3 On	M1, M2, M3 On→Off	Y1 (*1), M20, S1 On
10ms, 100ms 計時器 (*2)	M4 Off	M4 由 Off→On	計時器不作計時動作
	M4 On	M4 由 On→Off	計時器立即停止計時並保持, M0 由 On 到 Off, 計時器清零。
1ms, 10ms, 100ms 積算型計時器	M6 Off	M6 Off→On	計時器 T240 不作計時動作
	M6 On	M6 On→Off	積算型計時器一旦計時動作被啟動, 若遇到 CJ 指令時, 則計時動作停止但保持。 M0 由 On→Off, T240 仍保持
C0~C234 計數器 (*3)	M7, M10 Off	M10 On/Off 觸發	計數器不計數
	M7 Off, M10 On/Off 觸發	M10 On/Off 觸發	計數器 C0 停止計數並保持, M0 Off 後, C0 繼續計數
應用指令	M11 Off	M11 Off→On	應用指令不執行
	M11 On	M11 On→Off	被跳過的應用指令不執行, 但是 API 53~59, API 157~159 繼續動作

*1: Y1 為雙重輸出, M0 為 Off 時, 由 M1 控制, M0 為 On 時, 由 M12 控制。

*2: 副程式用計時器 (T184~T199) 被驅動後遇到 CJ 指令時, 將繼續計時動作, 計時到達後, 計時器輸出接點 On。

*3: 高速計數器 (C232~C254) 被驅動後遇到 CJ 指令時, 將繼續計數, 輸出點也持續動作。



API	指令碼		運算元	功能	適用機種
01	CALL	P	(S)	呼叫副程式	ES2 / EX2
運算元		範圍			指令位址數
(S)		P0~P255			CALL, CALLP: 3 steps
		脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
		ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 呼叫副程式的指標, P 可以用 E, F 修飾。

指令說明:

1. 當 CALL 指令執行, 它強程式透過指標啟動副程式。
2. CALL 指令必須與 FEND(API 06), SRET(API 02)共同使用。
3. 程式跳躍到副程式指標(位於 FEND 指令後的), 直到遇到 SRET 指令。這強制該程式在階梯圖中立即執行原始 CALL 指令。

3

補充說明:

1. 副程式請於 FEND 指令後編寫。
2. 副程式必須在 SRET 指令後結束。
3. CALL 指標與 CJ 指標不能同時使用。
4. CALL 指令則可不限次數呼叫同一 CALL 副程式。
5. 副程式中再使用 CALL 指令呼叫其他副程式, 包括本身最多可五層。(若進入第六層則該副程式不執行)

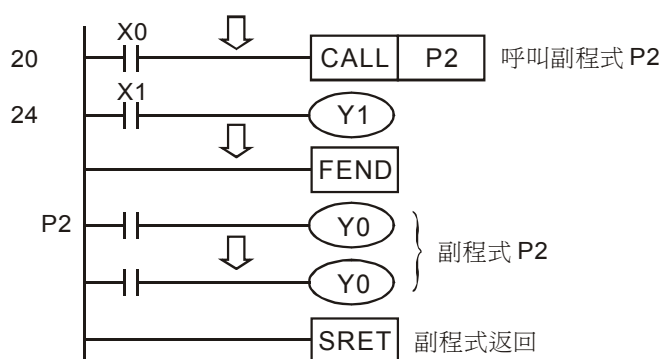
API	指令碼	功能	適用機種
02	SRET	副程式結束	ES2 / EX2
運算元	描述		指令位址數
N/A	不須接點驅動的指令。 自動返回 CALL 指令的下一個指令。		SRET: 1 steps
		脈波執行型	16 位元指令
		ES2 / EX2	ES2 / EX2
		32 位元指令	ES2 / EX2

指令說明:

表示副程式結束。副程式執行結束由 SRET 返回主程式，執行原呼叫該副程式 CALL 指令的下一個指令。

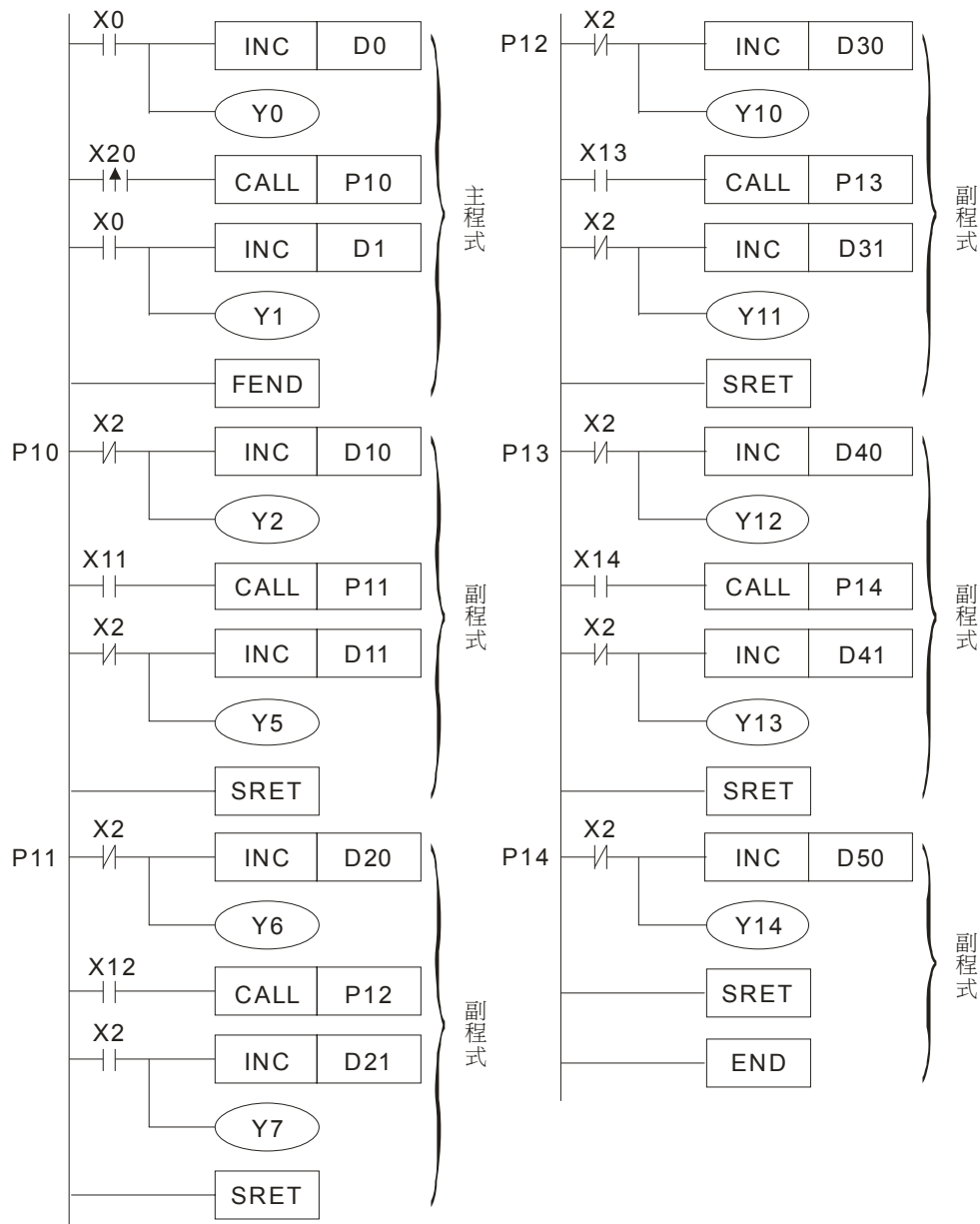
程式範例 1:

當 X0 為 On 時，則執行 CALL 指令，跳躍到 P2 執行所指定的副程式，當執行 SRET 指令時，則回到位址 24，繼續往下執行。

**程式範例 2:**

1. 當 X20 為由 Off 到 On 的上升緣觸發執行 CALL P10 指令，跳躍到 P10 執行所指定的副程式。
2. 當 X21 為 On 時，則執行 CALL P11，跳躍到 P11 執行所指定的副程式。
3. 當 X22 為 On 時，則執行 CALL P12，跳躍到 P12 執行所指定的副程式。
4. 當 X23 為 On 時，則執行 CALL P13，跳躍到 P13 執行所指定的副程式。
5. 當 X24 為 On 時，則執行 CALL P14，跳躍到 P14 執行所指定的副程式，當執行到 SRET 指令時，則回到前一個 P※ 副程式繼續往下執行。
6. 在 P10 副程式中執行到 SRET 指令後回到主程式。

3



API	指令碼	功能	適用機種
03	IRET	中斷插入返回	ES2 / EX2

運算元	描述	指令位址數
N/A	不須接點驅動的指令 中斷副程式執行結束由 IRET 返回主程式	IRET: 1 steps

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

API	指令碼	功能	適用機種
04	EI	中斷插入致能	ES2 / EX2

運算元	描述	指令位址數
N/A	不須接點驅動的指令 M1050~M1059 中斷致能，解釋說明與 DI(中斷禁能)的一致， 更詳細的描述請參考 DI	EI: 1 steps

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

API	指令碼	功能	適用機種
05	DI	中斷插入禁能	ES2 / EX2

運算元	描述	指令位址數
N/A	不須接點驅動的指令 DI 指令禁能 PLC 接受中斷 當驅動中斷禁能的輔助繼電器 M1050~M1059，即使是在中斷致能的範圍內，相應的中斷請求將不被啟動	DI: 1 steps

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

指令說明:

1. EI 表示程式中致能使用中斷副程式，如外部中斷，定時中斷，高速計數器中斷。
2. 程式中在 EI 指令到 DI 指令間致能使用中斷副程式，在程式中若無中斷插入禁能的區間時，則可以不使用 DI 指令。
3. 中斷用的指標必須要在 FEND 指令之後。
4. 中斷程式執行中，禁能其他中斷發生。
5. 當多數中斷發生時，以執行者優先，同時發生以指標編號較小者優先。
6. 在 DI~EI 指令之間發生的中斷要求無法立即執行，此要求會被記憶，並在中斷許可範圍內時，才去執行中斷副程式。
7. 當使用中斷指標時，請勿重複使用以相同 X 輸入接點驅動的高速計數器。
8. 當中斷處理中要即時 I/O 動作時，可在程式中寫入 REF 指令更新 I/O 狀態。

補充說明:

ES2 中斷指標(I):

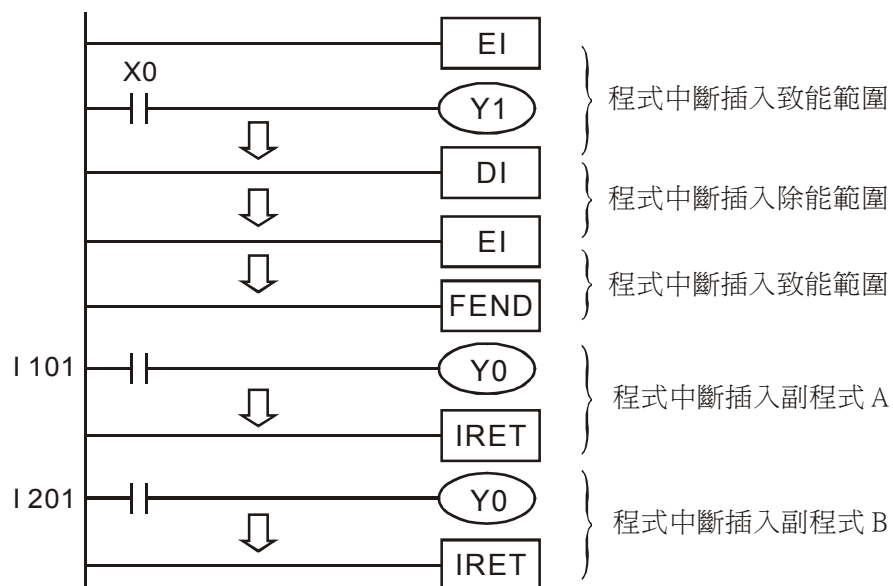
- a) 外部輸入中斷: (I000/I001, X0), (I100/I101, X1), (I200/I201, X2), (I300/I301, X3), (I400/I401, X4), (I500/I501, X5), (I600/I601, X6) 和 (I700/I701, X7) 8 點。(00 表示下降緣時中斷, 01 表示上升緣時中斷)
- b) 時間中斷: I605~I699, I705~I799, 2 點。(時基 = 1ms)
- c) 高速計數器計數到達中斷: I010, I020, I030, I040, I050, I060, I070 和 I080, 8 點。(配合 API 53 DHSCS 指令產生中斷信號)
- d) 通訊中斷: I140, I150 與 I160 3 點。
- e) 旗標信號:

旗標信號	功 能
M1050	外部中斷, I000 / I001 禁止
M1051	外部中斷, I100 / I101 禁止
M1052	外部中斷, I200 / I201 禁止
M1053	外部中斷, I300 / I301 禁止
M1054	外部中斷, I400 / I401 禁止
M1055	外部中斷, I500 / I501, I600 / I601, I700 / I701 禁止
M1056	時間中斷, I605~I699 禁止
M1057	時間中斷, I705~I799 禁止
M1059	比較中斷插入, I010~I080 禁止
M1280	I000 / I001 反向中斷脈波觸發(上升緣/下降緣) ^{*1}
M1284	I400 / I401 反向中斷脈波觸發(上升緣/下降緣)
M1286	I600 / I601 反向中斷脈波觸發(上升緣/下降緣)

注 1: 程式中原先設定 I000 中斷(X0)為下降緣觸發, 當 M1280 被設定為 On 時, 且 EI 指令啟動, PLC 將自動將中斷(X0)變為上升緣觸發。若需改回下降緣觸發則要清除 M1280=Off, 執行 DI 關閉中斷後, 在重新啟動 EI 指令。

程式範例:

PLC 執行時，當程式掃描到 EI 指令到 DI 指令間，X1=On 或 X2=On 時，則執行中斷插入副程式 A 或 B，而當副程式執行至 IRET 時，則返回主程式並繼續往下執行。

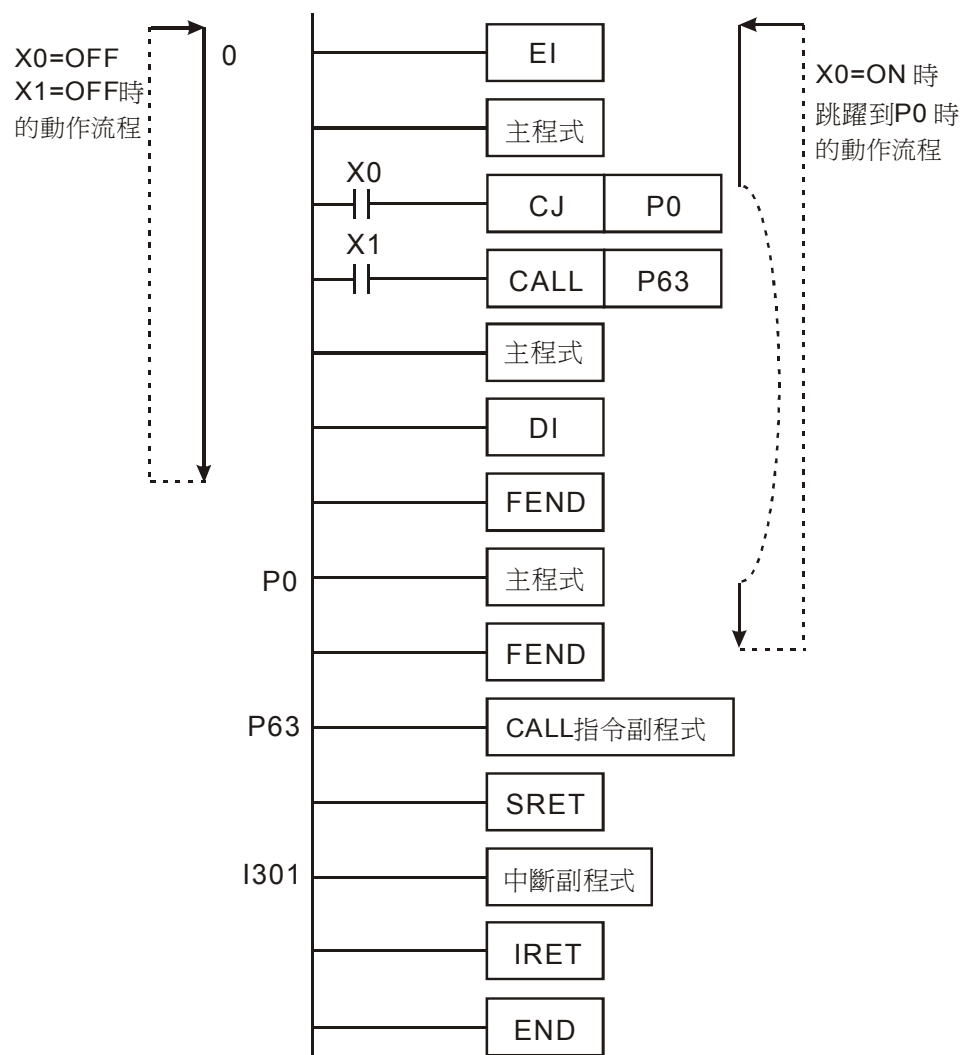


API	指令碼	功能	適用機種	
06	FEND	主程式結束	ES2 / EX2	
運算元		描述	指令位址數	
N/A		不須接點驅動的指令	FEND: 1 steps	
			脈波執行型	16 位元指令
			ES2 / EX2	ES2 / EX2
			32 位元指令	ES2 / EX2

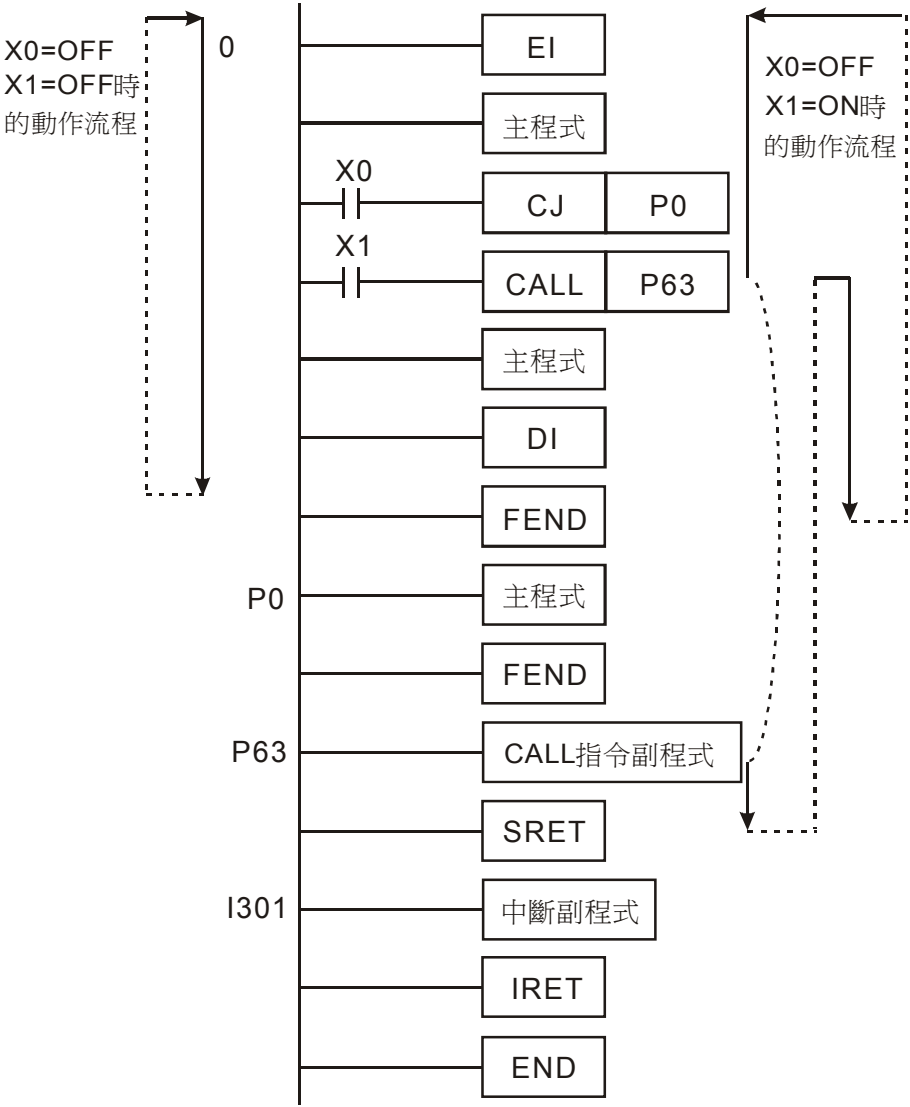
指令說明:

1. 如果程式中有 **CALL** 指令或中斷指令，使用 **FEND** 指令來結束主程式。如果程式中既沒有 **CALL** 指令也沒有中斷指令，使用 **END** 指令來結束主程式。
2. 此指令代表主程式結束。它在 PLC 控制中與 **END** 指令功能一致。
3. **CALL** 的副程式須放在 **FEND** 指令後面。每個 **CALL** 副程式須用 **SRET** 指令結束。
4. 中斷副程式須放在 **FEND** 後面。每個中斷副程式須用 **IRET** 結束。
5. 當使用 **FEND** 指令，一個 **END** 指令也是必須的。但是，**END** 指令要放在最後，在主程式和副程式之後。
6. 若使用了若干個 **FEND** 指令，**CALL** 指令和中斷指令必須放在 **FEND** 與 **END** 之間。
7. 副程式的執行期間，如果 **FEND** 指令在 **DRET** 指令之前執行，指令會發生程式錯誤。
8. **FOR** 指令執行後，在 **NEXT** 指令執行前執行 **FEND** 指令會發生程式錯誤。

CJ 指令動作流程



CALL 指令動作流程

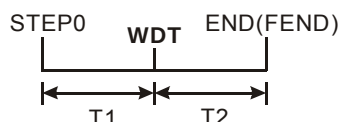


3

API	指令碼		功能	適用機種	
	WDT	P		ES2 / EX2	
07			逾時監視計時器		
運算元	描述			指令位址數	
N/A				WDT, WDTP: 1 steps	
		脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
		ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

指令說明:

- WDT 指令可用來清除 PLC 中的監控計時器的計時時間。當 PLC 的掃描 (由位址 0 至 END 或 FEND 指令執行時間) 超過 200ms 時, PLC ERROR 的指示燈會亮, 使用者必須將 PLC 電源 Off 再 On, PLC 會依據 RUN/STOP 開關來判斷 RUN/STOP 狀態, 若無 RUN/STOP 開關, 則 PLC 會自動回到 STOP 狀態。
- 令逾時監視計時器動作的時機:
 - PLC 系統發生異常。
 - 程式執行時間太長, 造成掃描週期大於 D1000 的內容值。可以下列 2 種方法來改善。
 - 使用 WDT 指令



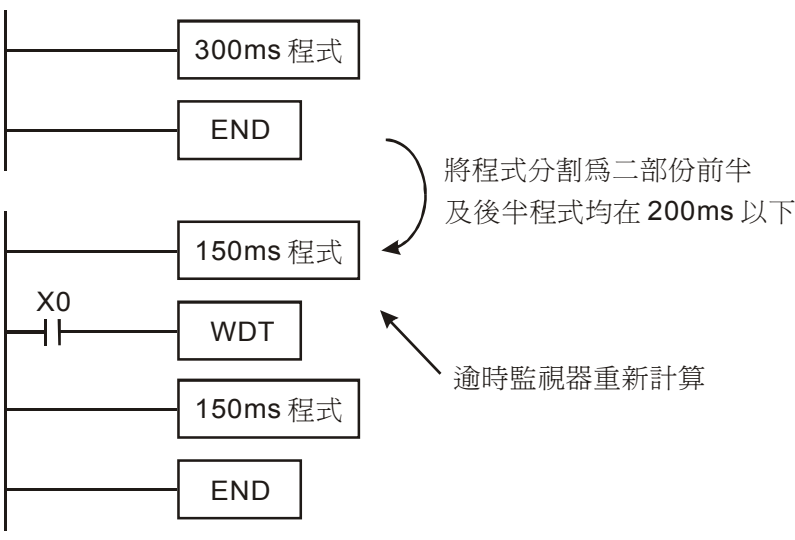
- 可由 D1000(出廠設定值為 200ms)的設定值改變逾時監視時間。

補充說明:

- WDT 指令用於輸入條件成立時的程式掃描。可編寫程式強制 WDT 指令只在一個週期內執行。PLC 用戶可以使用 WDT 指令的脈波型指令 WDTP。
- PLC 適用機種的逾時監視計時器的預設設定值是 200ms。此時間限制可由用戶自行定制, 透過編輯資料暫存器 D1000 即可。

程式範例:

若程式掃描週期為 300ms，此時，可將程式分割為 2 部份，並在中間放入 WDT 指令，使得前半及後半程式都在 200ms 以下。



3

API	指令碼	運算元	功能											適用機種	
08	FOR		巢串迴路起始											ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	FOR: 3 steps	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		

S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

脈波執行型											16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2											ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 回路重複執行的次數。

API	指令碼	功能	適用機種
09	NEXT	巢串迴路結束	ES2 / EX2

運算元	描述	指令位址數
N/A	不須接點驅動的指令	NEXT: 1 steps

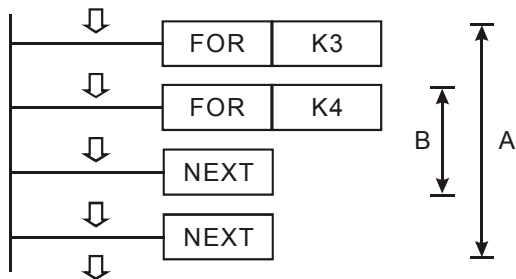
脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

指令說明:

- FOR 與 NEXT 指令用於迴圈需要時，這兩個指令是不須接點驅動的指令。
- “N” (迴圈次數) 的指定範圍 K1~K32767。若 $N \leq K1$, N 仍是 K1。
- 下列情況會產生錯誤：
 - NEXT 指令在 FOR 指令之前。
 - 有 FOR 指令沒有 NEXT 指令。
 - FEND 或 END 指令之後有 NEXT 指令時。
 - FOR~NEXT 指令個數不同時。
- FOR ~ NEXT 回路最多可使用 5 層，但要注意回路次數過多時，會使 PLC 掃描週期增加有可能造成逾時監視計時器動作，而導致錯誤產生。可使用 WDT 指令來改善。

程式範例 1:

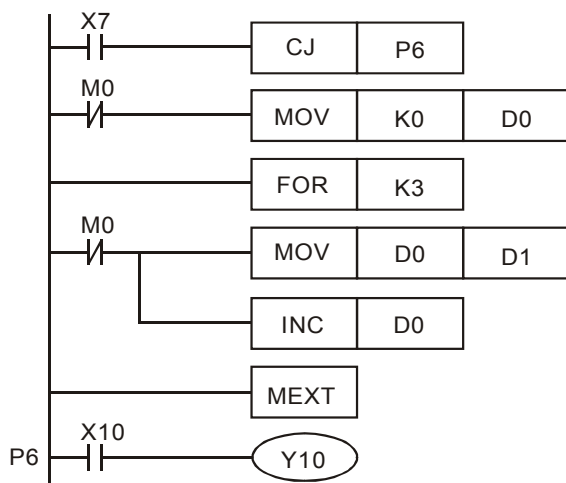
A 程式執行 3 次後在到 NEXT 指令以後的程式繼續執行。而 A 程式每執行一次 B 程式會執行四次，所以 B 程式合計共執行 $3 \times 4 = 12$ 次。



程式範例 2:

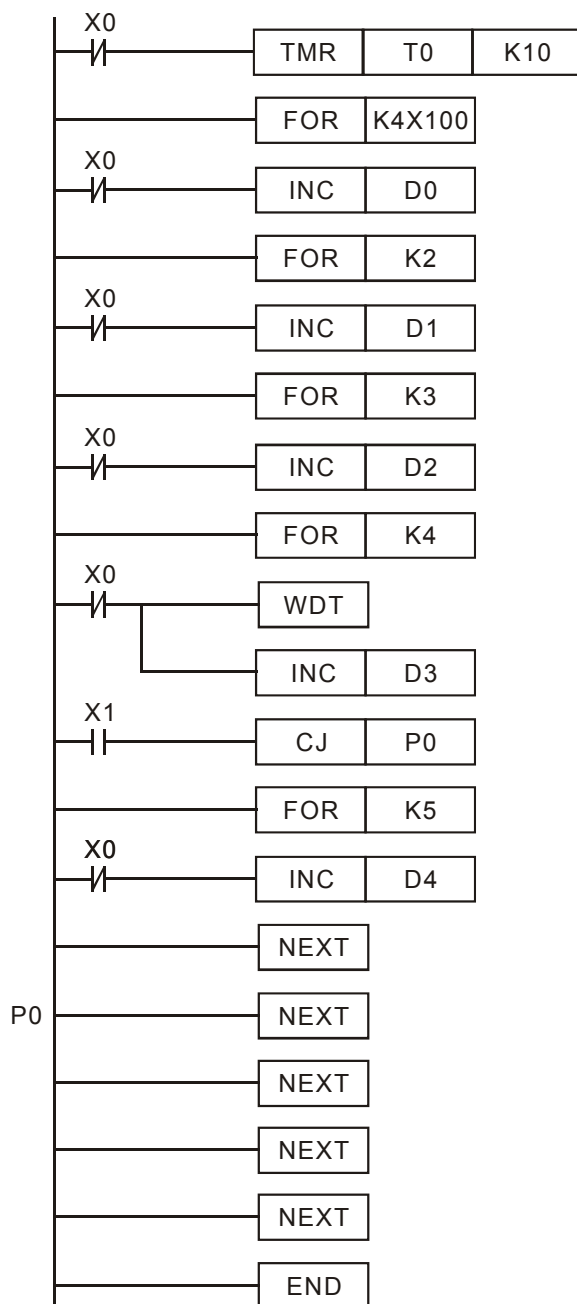
當 X7 = Off 時, PLC 會執行 FOR ~ NEXT 之間的程式, 當 X7 = On 時, CJ 指令執行跳躍至 P6 處, FOR ~ NEXT 之間的程式跳過不執行。

3



程式範例 3:

當不執行 FOR ~ NEXT 時, 可使用 CJ 指令來跳躍。最內層 FOR ~ NEXT 迴圈在 X1 = On 時, CJ 指令執行跳躍至 P0 處而跳過不執行。



3

API	指令碼			運算元			功能			適用機種								
	D	CMP	P	S₁	S₂	D	比較設定輸出			ES2 / EX2								
10																		
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數			
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F	
	S ₁				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*
	S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*
D		*	*	*														
脈波執行型										16 位元指令			32 位元指令					
ES2 / EX2										ES2 / EX2			ES2 / EX2					

運算元:

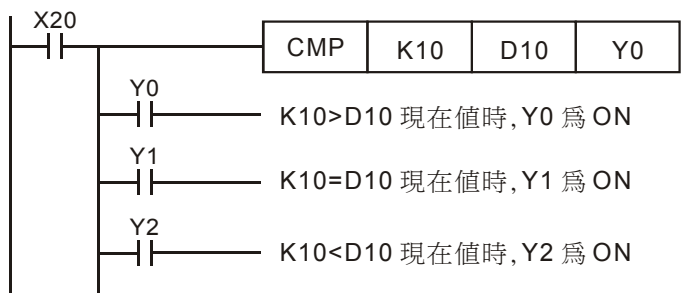
S₁: 比較值 1。 S₂: 比較值 2。 D: 比較結果。

指令說明:

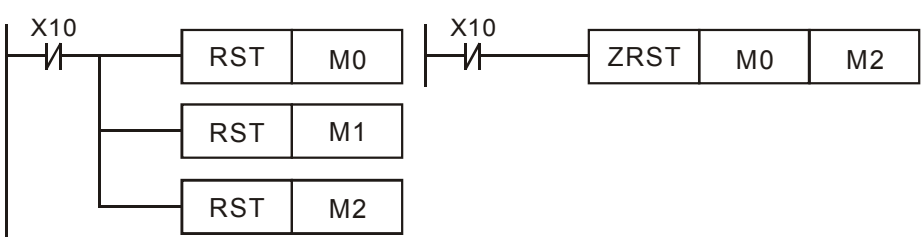
- 將運算元 S₁ 和 S₂ 的內容作大小比較, 其比較結果在 D 作表示。
- 數值是 2 進制的形式。16 位元指令, b15 為 1 時, 表示為負數, 32 位元指令, 則 b31 為 1 時, 表示為負數。
- 運算元 D 佔用 3 個連續裝置。D, D+1, D+2 用於儲存比較結果, 如果 S₁ > S₂, D = On; 如果 S₁ = S₂, D+1 = On; 如果 S₁ < S₂, D+2=On。
- S₁, S₂ 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

程式範例:

- 如果運算元 D 設為 Y0, 那麼比較結果會顯示在 Y0, Y1, Y2 中, 如下所示。
- 當 X20=On, CMP 指令執行, Y0, Y1, Y2 其中的某個裝置會 On。當 X20=Off, CMP 指令停止執行並且 Y0, Y1, Y2 保持它們的現在值。



- 若要清除其比較結果請使用 RST 或 ZRST 指令。



API	指令碼			運算元				功能		適用機種	
11	D	ZCP	P	S₁	S₂	S	D	區域比較		ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ZCP, ZCPP: 9 steps DZCP, DZCPP: 17 steps	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D		*	*	*													

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

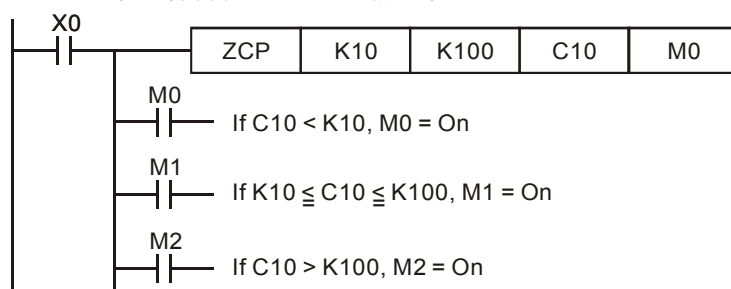
S₁: 區間比較的下限值。 S₂: 區間比較的上限值。 S: 比較值。 D: 比較結果。

指令說明:

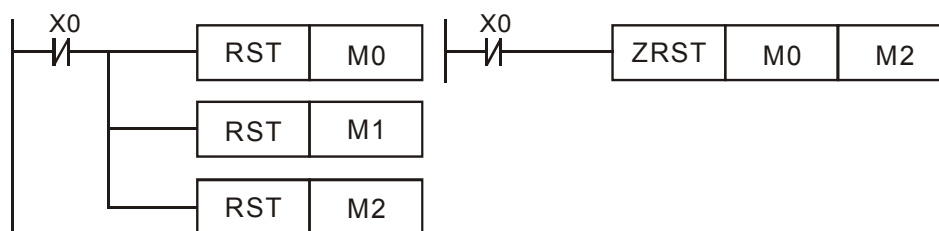
- 比較值 S 與下限 S₁ 及上限 S₂ 作比較, 其比較結果在 D 作表示。
- 大小比較是以代數來進行, 全部的資料是以有號數二進制數值來作比較。因此 16 位元指令, b15 為 1 時, 表示為負數, 32 位元指令, 則 b31 為 1 時, 表示為負數。
- 運算元 S₁ 須比 S₂ 小。當 S₁ > S₂, 指令執行時把 S₁ 作為上/下限值進行比較。
- 運算元 D 佔用 3 個連續的裝置, D, D+1, D+2 儲存比較結果。如果 S₁ > S, D = On; 如果 S₁ ≤ S ≤ S₂, D+1 = On; 如果 S₂ < S, D+2 = On。
- S₁, S₂, S 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

程式範例:

- 指定裝置為 M0, 則自動佔有 M0, M1 及 M2。
- 當 X0=On 時, ZCP 指令執行, M0, M1 及 M2 其中之一會 On, 當 X0=Off 時, ZCP 指令不執行, M0, M1 及 M2 狀態保持在 X0=Off 之前的狀態。



- 若要清除其結果請使用 RST 或 ZRST 指令。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
12	D	MOV	P	S D		資料移動										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MOV, MOVP: 5 steps	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DMOV, DMOVP: 9 steps	
	S							*	*	*	*	*	*	*	*		
D								*	*	*	*	*	*	*	*		

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 資料來源。 **D:** 資料搬移目的地。

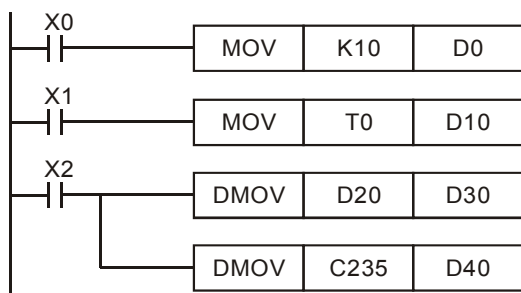
指令說明:

- 當該指令執行時，將 **S** 的內容直接搬移至 **D** 內。當指令不執行時，**D** 內容不會變化。
- S, D** 運算元使用 **F** 裝置，僅可使用 16 位元指令。

3

程式範例:

- 16 位元資料搬移，須使用 **MOV** 指令。
 - 當 **X0=Off** 時，**D10** 內容沒有變化，若 **X0=On** 時，將數值 **K10** 傳送至 **D10** 資料暫存器內。
 - 當 **X1=Off** 時，**D10** 內容沒有變化，若 **X1=On** 時，將 **T0** 現在值傳送至 **D10** 資料暫存器內。
- 32 位元資料搬移，須使用 **DMOV** 指令。
 - 當 **X2=Off** 時，(**D31, D30**), (**D41, D40**) 內容沒有變化。
 - 當 **X2=On**，將(**D21, D20**)傳送至(**D31, D30**)資料暫存器內。同時，將 **C235** 現在值傳送至 (**D41, D40**) 資料暫存器內。



API	指令碼		運算元							功能		適用機種					
13	SMOV	P	S	m₁	m₂	D	n	位數移動					ES2 / EX2				
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數 SMOV, SMOVP: 11 steps		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		F	
S							*	*	*	*	*	*	*	*		*	
m ₁					*	*											
m ₂					*	*											
D								*	*	*	*	*	*	*		*	
n					*	*											
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
												ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 資料源。 **m₁:** 資料來源傳送起始位元數。 **m₂:** 資料來源傳送位元數的個數。 **D:** 傳送的目的地裝置。 **n:** 傳送的目的地起始位數。

指令說明:

1. BCD 模式(M1168=Off):

此模式下 SMOV 致能操作 BCD 數, 與 SMOV 操作十進制數字類似。也就是說, 此指令複製運算元 S(S 是 4 位 BCD 數)的指定位數並傳送至運算元 D(D 同樣也是 4 位 BCD 數)。

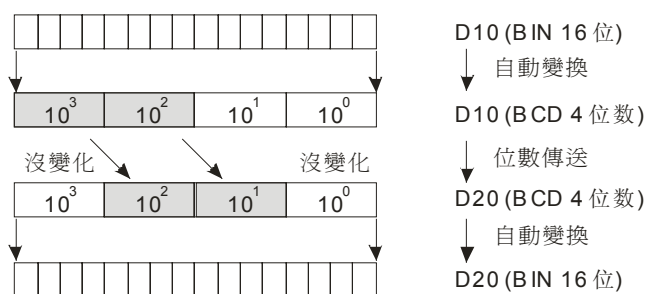
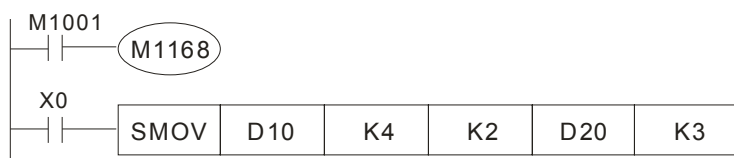
2. BIN 模式(M1168=On):

此指令複製運算元 S(S 是 4 位十進制數字)的指定位數並傳送至運算元 D(D 同樣也是 4 位十進制數字)。目標暫存器的現有資料被覆蓋。

3. m₁的範圍: 1 – 44. m₂的範圍: 1 – m₁ (不能大於 m₁)5. n 的範圍: m₂ – 4 (不能小於 m₂)

程式範例:

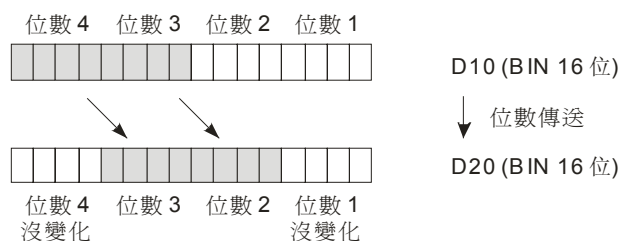
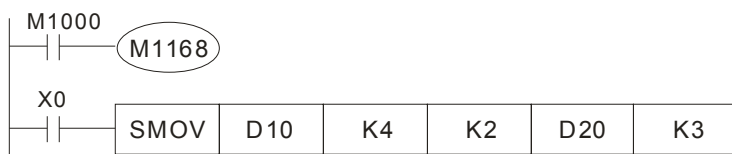
1. 當 M1168=Off 時(BCD 模式), X0=On, 指定 D10 的 10 進制數值的第 4 位數(也即千位數)開始往低位計算的 2 位元數內容傳送至 D20 的 10 進制數值的第 3 位數(也即百位數)開始往低位計算的 2 位數中。而 D20 的 10^3 及 10^0 於本指令被執行後內容沒有變化。
2. 當 BCD 值超過 0~9,999 的範圍時, PLC 判定為運算錯誤, 指令不執行, M1067, M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E18 (Hex)。



3. 如果在執行前 D10=H1234, D20=H5678, 執行後 D10 的值保持不變, 而 D20=H5128

程式範例 2:

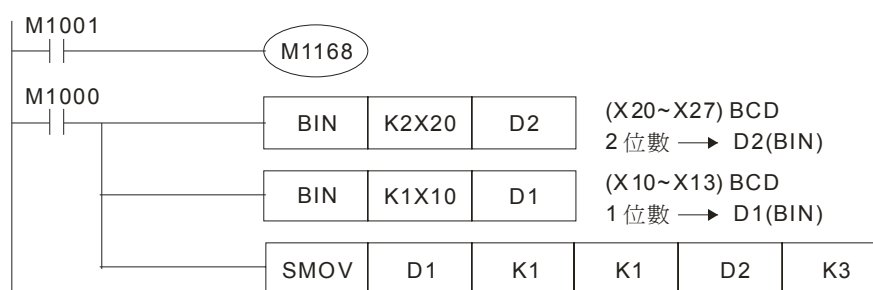
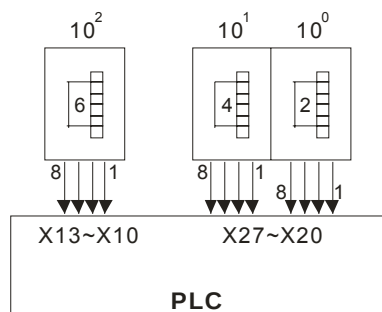
當 M1168=On(BIN 模式)時, 使用 SMOV 指令的話, D10, D20 並不會作 BCD 變換, 而是以 BIN 型態 4 個位為一個單位作傳送。



程式範例 3:

將右 2 位元指撥開關傳送至 D2 的右 2 位, 左 1 位元指撥開關傳送至 D1 的右 1 位數當中。

使用 SMOV 指令將 D1 的第 1 位傳送至 D2 的第 3 位數將兩組指撥開關合成 1 組。



3

API	指令碼			運算元	功能										適用機種	
14	D	CML	P	S D	反轉傳送										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	CML, CMLP: 5 steps	
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DCML, DCMLP: 9 steps	
D								*	*	*	*	*	*	*	*		

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 傳送資料來源。 **D**: 傳送的目的地裝置。

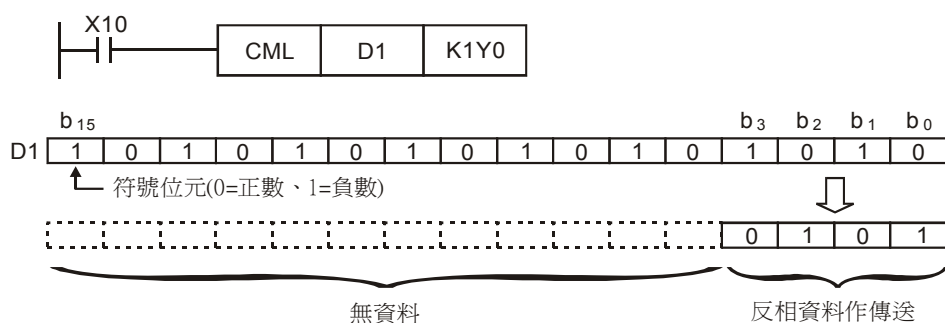
指令說明:

- 將 **S** 的內容全部取反(0→1, 1→0)傳送到 **D** 當中。
- S₁**, **D** 運算元使用 **F** 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

3

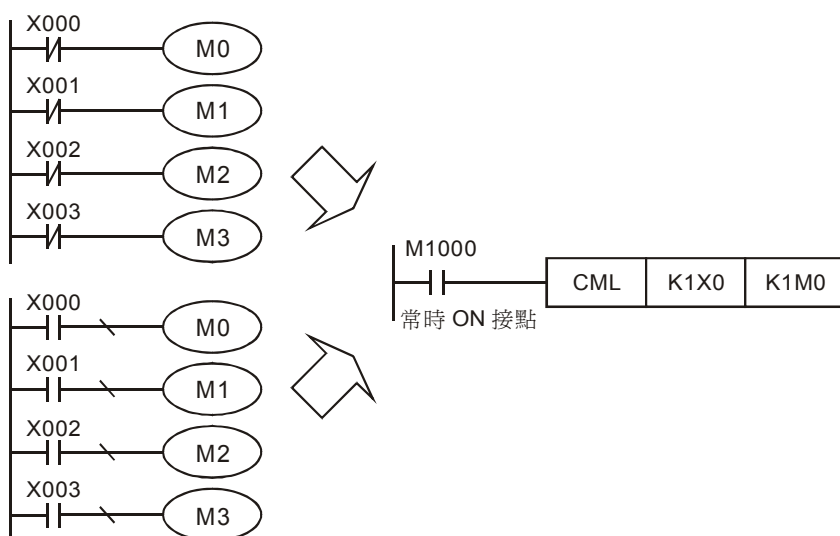
程式範例 1:

當 X10=On 時, 將 D1 的 b0~b3 內容反相後傳送到 Y0~Y3。



程式範例 2:

下圖左邊的回路當也可以使用 **CML** 指令來表現, 如下圖右所示。



API	指令碼		運算元			功能				適用機種							
15	BMOV	P	S	D	n	全部傳送				ES2 / EX2							
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數 BMOV, BMOVP: 7 steps		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F
							*	*	*	*	*	*	*				
								*	*	*	*	*	*				
					*	*					*	*	*				
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
												ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

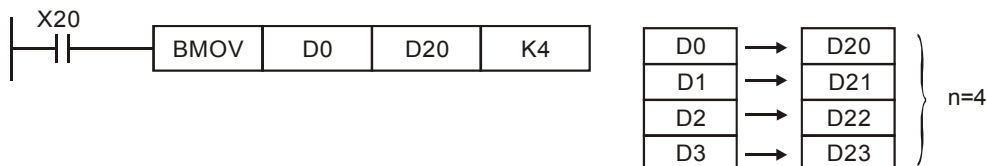
S: 來源裝置起始。 **D:** 目的地裝置起始。 **n:** 傳送區塊長度。

指令說明:

- 此指令用於傳送多筆資料到新的暫存器。S 所指定的裝置起始號碼開始算 n 個暫存器的內容被傳送至 D 所指定的裝置起始號碼開始算 n 個暫存器當中，如果 n 所指定點數超過該裝置的使用範圍時，只有有效範圍被傳送。
- n 的範圍 1~512。

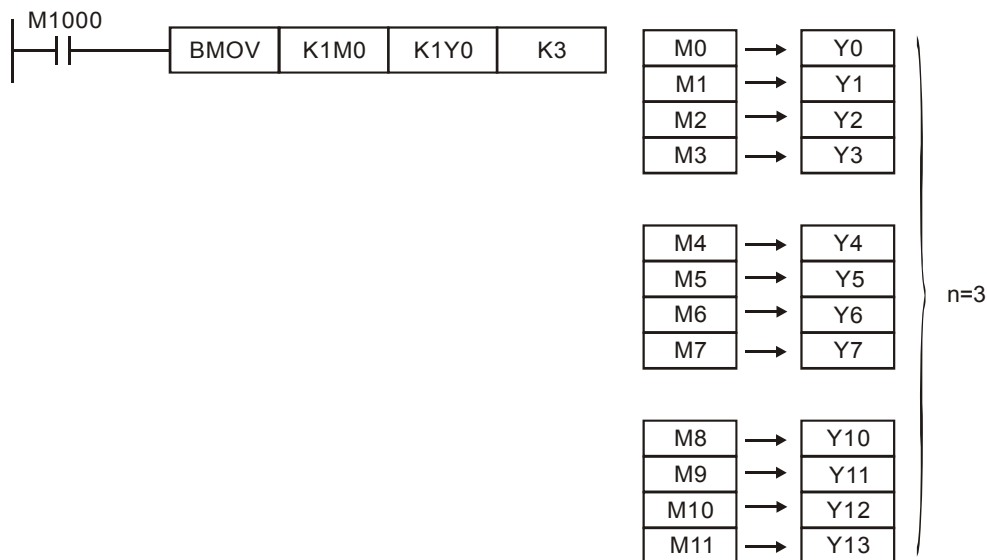
程式範例 1:

當 X20=On, D0~D3 的內容被傳送到 D20~D23 中。



程式範例 2:

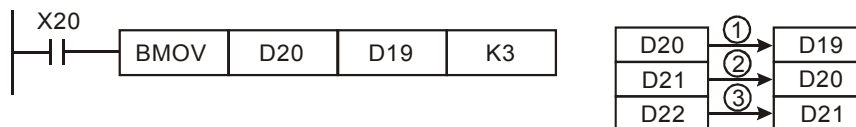
如果指定位元裝置 KnX, KnY, KnM, KnS 作傳送時, **S** 及 **D** 的位數必須相同。



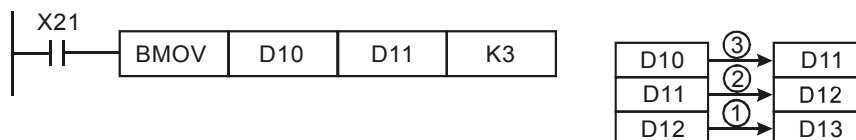
3 程式範例 3:

爲了防止兩個運算元所指定傳送的號碼重疊時, 所造成的混亂, 請注意兩個運算元所指定號碼大小的安排。

1. 當 **S > D**, BMOV 指令以①→②→③的順序傳送



2. 當 **S < D**, the BMOV 指令以③→②→①的順序傳送, D11~D13 內容數值都是 D10 的內容。



API	指令碼			運算元			功能			適用機種		
16	D	FMOV	P	S	D	n	多點傳送			ES2 / EX2		

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	FMOV, FMOVP: 7 steps DFMOV, DFMOVP: 13 steps
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*			
n					*	*										

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

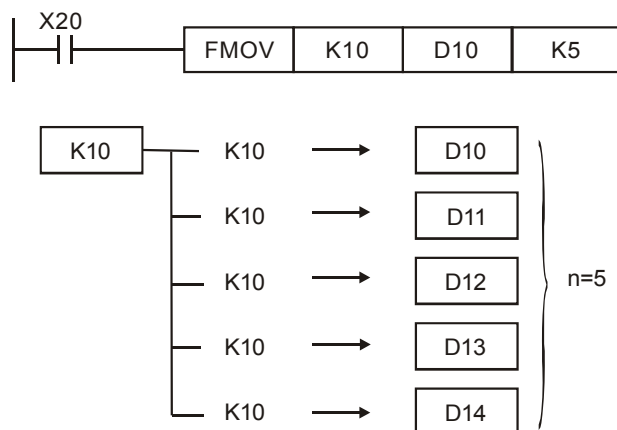
S: 資料的來源。 **D:** 目的地裝置的起始。 **n:** 傳送區塊長度。

指令說明:

1. **S** 的內容被傳送至 **D** 所指定的裝置起始號碼開始算 **n** 個暫存器當中，如果 **n** 所指定點數超過該裝置的使用範圍時，只有有效範圍被傳送
2. **n** 的範圍: 1~512
3. **S** 運算元使用 **F** 裝置，僅可使用 16 位元指令。

程式範例:

當 X20=On 時, K10 被傳送到由 D10 開始的連續 5 個暫存器(D10~D14)中。



API	指令碼			運算元		功能						適用機種	
17	D	XCH	P	(D₁)	(D₂)	資料的交換						ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
D ₁								*	*	*	*	*	*	*	*	XCH, XCHP: 5 steps
D ₂								*	*	*	*	*	*	*	*	DXCH, DXCHP: 9 steps

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

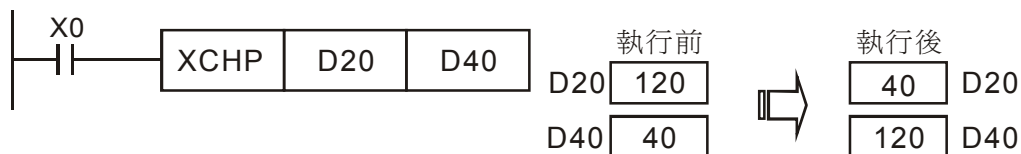
D₁: 互相交換的資料 1。 **D₂**: 互相交換的資料 2。

指令說明：

1. 將 **D₁** 與 **D₂** 的內容互換。
2. 此指令最好以脈波的方式執行(XCHP)。
3. **D₁**, **D₂** 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

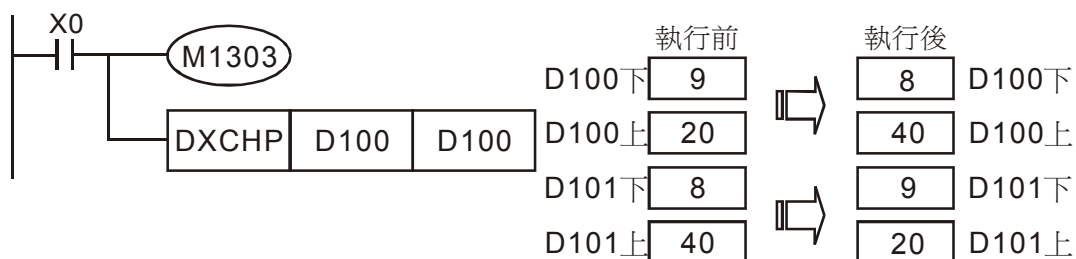
程式範例:

當 X0=Off→On, D20 與 D40 的內容互換。



補充說明:

1. 16 位元指令當 **D₁** 及 **D₂** 所指定的裝置相同時，且 M1303=On，則該裝置的上下 8 位元內容互相交換。
2. 32 位元指令當 **D₁** 及 **D₂** 所指定的裝置相同時，且 M1303=On，則該 32 位元裝置個別上下 16 位元內容互相交換。
3. 當 X0=On 時，且 M1303=On, D100 的 16 位元內容與 D101 的 16 位元內容與 D101 的 16 位元內容互相交換。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
18	D	BCD	P	(S)	(D)	BIN 到 BCD 變換										ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	BCD, BCDP: 5 steps	
S							*	*	*	*	*	*	*	*	*	DBCD, DBCDP: 9 steps	
D								*	*	*	*	*	*	*	*		
脈波執行型											16 位元指令				32 位元指令		
ES2 / EX2											ES2 / EX2				ES2 / EX2		

運算元:

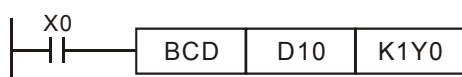
S: 資料來源。 **D**: 變換的結果。

指令說明:

- 資料來源 **S** 的內容 (BIN 值, 範圍 0~9999) 作 BCD 的轉換, 存於 **D**。
- 在 BCD 變換結果若超過 0~9,999(16 位元)或 0~99,999,999(32 位元), M1067, M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E18 (Hex)。
- S, D** 運算元使用 **F** 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
- 旗標: M1067 (運算錯誤), M1068 (運算錯誤), D1067 (錯誤代碼)

程式範例:

- 當 X0=On 時, D10 的 BIN 值被轉換成 BCD 值後, 將結果的個位數存於 K1Y0 (Y0~Y3) 四個 bit 元件。



- 若 D10=001E (Hex)=0030(十進制), 則執行結果 Y0~Y3=0000(BIN)。

API	指令碼			運算元		功能						適用機種	
19	D	BIN	P	S	D	BCD→BIN 變換						ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	BIN, BINP: 5 steps DBIN, DBINP: 9 steps
S							*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	

						脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
						ES2 / EX2			ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

S: 資料來源。 **D:** 變換的結果。

指令說明：

1. 資料來源 **S** 的內容 (BCD: 0~9,999) 作 BIN 的轉換, 存於 **D**。
2. 資料來源 **S** 的內容有效數值範圍: BCD (0~9,999), DBCD (0~99,999,999)。
3. 當 **S** 的資料內容並非為 BCD 值, 則將會產生運算錯誤, M1067, M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E18 (Hex)。
4. S, D 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
5. 旗標: M1067 (運算錯誤), M1068 (運算錯誤), D1067 (錯誤代碼)

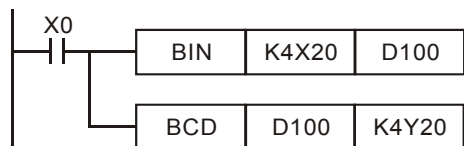
程式範例:

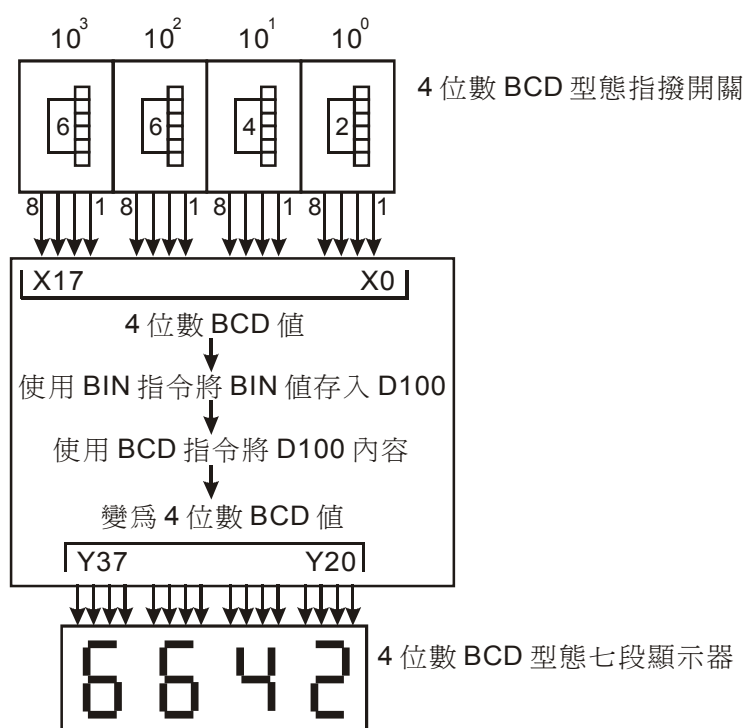
當 X0=On, K1X20 的 BCD 值被轉換成 BIN 值後, 將結果存於 D10 中。



補充說明:

1. 當 PLC 要從外界讀取一個 BCD 型態指撥開關時，就必須使用 BIN 指令先將讀取到的資料轉換成 BIN 值再儲存在 PLC 內。
2. 當 PLC 要將內部儲存的資料經由外界一個 BCD 型態的 7 段顯示器顯示出來時，就必須使用 BCD 指令先將要顯示的內部資料轉換成 BCD 值再送到 7 段顯示器。
3. 當 X0=On 時，將 K4X20 BCD 值轉換成 BIN 值傳送到 D100，再將 D100 的 BIN 值轉換成 BCD 值傳送到 K4Y20。





API	指令碼			運算元			功能			適用機種	
20	D	ADD	P	S ₁	S ₂	D	BIN 加法			ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ADD, ADDP: 7 steps DADD, DADDP: 13 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S₁: 被加數。 S₂: 加數。 D: 和。

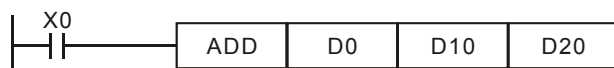
指令說明:

1. 資料源(S₁, S₂)以 BIN 方式相加的結果存與於(D)。
2. 資料的最高位元為符號位元 0 表示(正)1 表示(負)。因此可做代數加法運算。(例如: 3+(-9)=-6)。
3. S₁, S₂, D 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
4. 旗標: M1020 (零旗標), M1021 (借位旗標), M1022 (進位旗標)。

程式範例 1:

16 位元 BIN 加法:

當 X0=On 時, 被加數 D0 內容加上加數 D10 的內容將結果存在 D20 的內容中。D0 和 D10 沒有被改變。

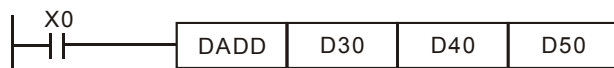


$$(D0) + (D10) = (D20)$$

程式範例 2:

32 位元 BIN 加法:

當 X1=On 時, 被加數(D31,D30)內容加上加數(D41,D40)的內容將結果存在(D51,D50)中。(D31, D30)和 (D41, D40)沒有被改變。(D30, D40, D50 為低 16 位元資料, D31, D41, D51 為高 16 位元資料)。



$$(D31, D30) + (D41, D40) = (D51, D50)$$

旗標操作:

16 位元指令:

1. 如果操作結果是"0", 那麼零旗標, M1020 被設定成 On。
2. 如果操作結果超出了-32,768, 那麼借位旗標, M1021 被設定成 On。
3. 如果操作結果超出 32,767, 那麼進位旗標, M1022 被設定成 On。

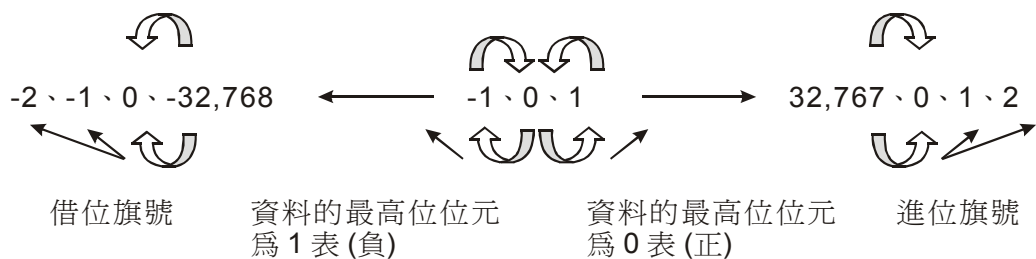
32 位元指令:

1. 如果操作結果是"0"，那麼零旗標, M1020 被設定成 On。
2. 如果操作結果超出-2,147,483,648，那麼借位旗標, M1021 被設定成 On。
3. 如果操作結果超出 2,147,483,647，那麼進位旗標, M1022 被設定成 On。

16 位元：零旗號

零旗號

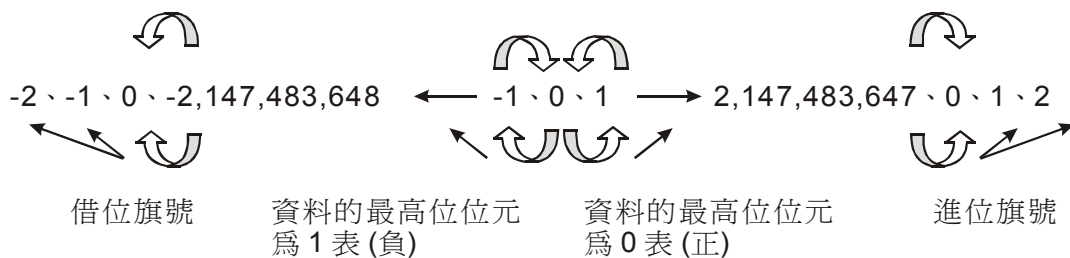
零旗號



32 位元：零旗號

零旗號

零旗號



3

API	指令碼			運算元			功能			適用機種	
21	D	SUB	P	S ₁	S ₂	D	BIN 減法			ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D								*	*	*	*	*	*	*	*		
SUB, SUBP: 7 steps																	
DSUB, DSUBP: 13 steps																	

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S₁: 被減數。 S₂: 減數。 D: 差。

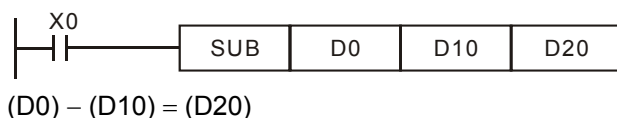
指令說明:

1. 兩個資料源, S₂ 被 S₁ 以 BIN 的方式減去, 相減結果存於 D。
2. 各資料的最高位元為符號位元, 0 表示正, 1 表示負, 因此可做代數減法運算。
3. S₁, S₂, D 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
4. 旗標: M1020 (零旗標), M1021 (借位旗標), M1022 (進位旗標)。加法指令的旗標操作同樣也可以用於減法的指令。

程式範例 1:

16 位元 BIN 減法:

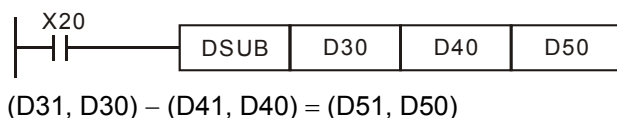
當 X0 = On, 將 D0 內容減掉 D10 內容將差存在 D20 的內容中。



程式範例 2:

32 位元 BIN 減法:

當 X20 = On, (D31,D30)內容減掉(D41,D40)的內容將差存在(D51,D50)之中。(D30,D40,D50 為低 16 位元資料, D31,D41,D51 為高 16 位元資料)



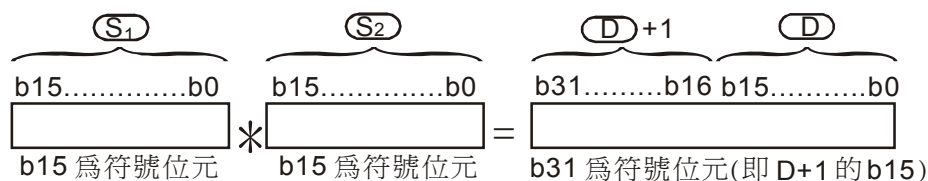
API	指令碼			運算元			功能			適用機種							
22	D	MUL	P	$\textcircled{S_1}$	$\textcircled{S_2}$	$\textcircled{D}$	BIN 乘法			ES2 / EX2							
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MUL, DMULP: 7 steps DMUL, DMULP: 13 steps	
	S_1					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
	S_2					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
	D							*	*	*	*	*	*	*			
脈波型裝置										16 位元指令			32 位元指令				
ES2 / EX2										ES2 / EX2			ES2 / EX2				

運算元:

S_1 : 被乘數。 S_2 : 乘數。 D : 積。

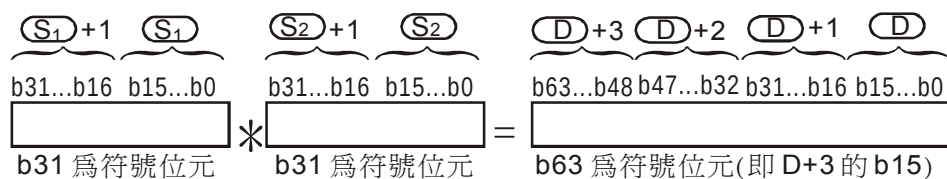
指令說明:

1. 將兩個資料源(S_1 , S_2)以有號數二進制方式相乘後的積存於 D 。注意適用於正常的代數規則。
2. S_1 , S_2 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
3. D 運算元使用 E 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
4. 符號位元=0 為正數, 符號位元=1 為負數。
5. 16 位元 BIN 乘法運算



D 為位元裝置時,可指定 $K1 \sim K4$ 構成 16 位元, 佔用連續 2 組 16 位元存放 32 位元資料。

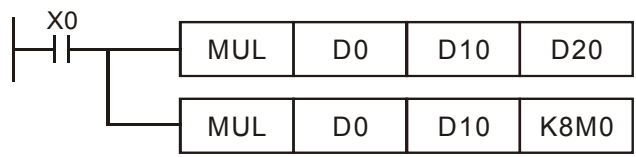
6. 32 位元 BIN 乘法運算



D 為字元裝置時, 可指定 $K1 \sim K8$ 產生 32 位元的結果。佔用連續 2 組 32 位元存放所有的 64 位元資料。

程式範例:

16 位元的 D10 的數值和 16 位元的 D0 的數值相乘得到一個 32 位元的結果存在(D21,D20)。高 16 位元儲存在 D21, 低 16 位元存放在 D20。正負由最高位的 Off/On 指示。Off 表示正的(0), 同時 On 表示負的(1)。



$$(D0) \times (D10) = (D21, D20)$$

$$16 \text{ 位元} \times 16 \text{ 位元} = 32 \text{ 位元}$$

API	指令碼			運算元			功能			適用機種	
23	D	DIV	P	S₁	S₂	D	BIN 除法			ES2 / EX2	

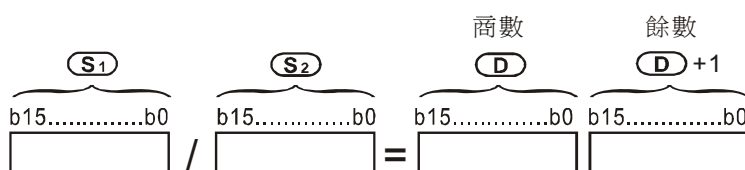
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數			
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
D								*	*	*	*	*	*					
脈波執行型															16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2															ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S₁: 被除數。 S₂: 除數。 D: 商及餘數。

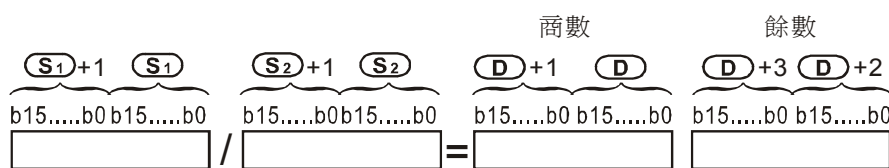
指令說明:

- 將兩個資料源: (S₁)及(S₂)以有號數二進制方式相除後的商及餘數存於 D。不是一個普通的代數規則。
- 除數為 0 時, 指令不執行。M1067, M1068 = On, D1067 記錄錯誤代碼 H0E19。
- S₁, S₂ 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
- D 運算元使用 E 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
- 16 位元 BIN 除法運算:



D 為位元裝置時, 可指定 K1~K4 構成 16 位元, 佔用連續 2 組 16 位元得到商及餘數。

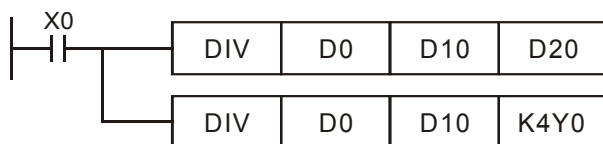
- 32 位元 BIN 除法運算:



D 為位元裝置時,, 可指定 K1~K8 構成 32 位元, 佔用連續 2 組 32 位元得到商及餘數。

程式範例:

當 X0=On 時, 被除數 D0 除以除數 D10 而結果被指定放於 D20, 餘數指定放於 D21 內。所得結果的正負由最高為的 Off/On 來代表正或負值。



API	指令碼			運算元		功能				適用機種	
24	D	INC	P	D		BIN 加一				ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	INC, INCP: 3 steps DINC, DINCP: 5 steps
D								*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

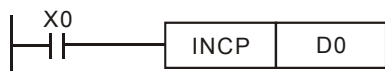
D: 目的地裝置。

指令說明:

1. 若指令不是脈波執行型，則當指令執行時，程式每次掃描週期被指定的裝置 D 內容都會加 1。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (INCP, DINCP)。
3. 16 位元運算時, 32,767 再加 1 則變為-32,768 。32 位元運算時, 2,147,483,647 再加 1 則變為 -2,147,483,648 。
4. D 運算元使用 F 裝置，僅可使用 16 位元指令。
5. 本指令運算結果不會影響旗標信號 M1020~M1022 。

程式範例:

當 X0 = Off → On 時, D0 內容自動加 1。



API	指令碼			運算元		功能				適用機種	
25	D	DEC	P	Ⓚ		BIN 減一				ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DEC, DECP: 3 steps
D							*	*	*	*	*	*	*	*	*	DDEC, DDECP: 5 steps

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

D:目的地裝置。

指令說明:

1. 若指令不是脈波執行型，當指令執行時，程式每次掃描週期被指定的裝置 **D** 內容都會減 1。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (DECP, DDECP)。
3. 16 位元運算時，-32,768 再減 1 則變為 32,767。32 位元運算時，-2,147,483,648 再減 1 則變為 2,147,483,647。
4. **D** 運算元使用 **F** 裝置，僅可使用 16 位元指令。
5. 本指令運算結果不會影響旗標信號 M1020~M1022。

程式範例:

當 X0 = Off → On 時, D0 內容自動減 1。



API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
26	WAND	P	(S ₁)	(S ₂)	(D)	邏輯及(AND)運算	ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	WAND, WANDP: 7 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。 D: 運算結果。

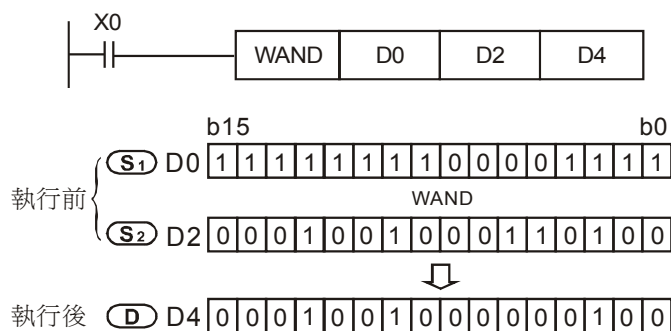
指令說明:

- 兩個資料源: S₁ 及 S₂ 作邏輯的'及' (AND) 運算並將結果存於 D。
- 邏輯的'及' (AND) 運算之規則為任一為 0 結果為 0。

3

程式範例:

當 X0 = On 時, 16 位元 D0 與 D2 作 WAND, 邏輯及 (AND) 運算, 將結果存於 D4 中。



API	指令碼		運算元			功能				適用機種	
26	DAND	P	S₁ S₂ D	邏輯及運算 32-bit				ES2 / EX2			

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數 DAND, DANDP: 13 steps	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		F
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D							*	*	*	*	*	*	*			

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

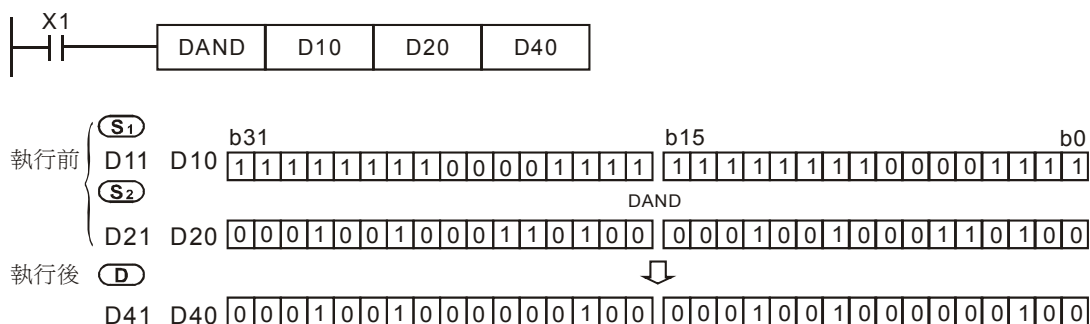
S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。 D: 運算結果。

指令說明:

- 32 位元邏輯及運算操作指令。
- 兩個資料源: S₁ 及 S₂ 作邏輯的'及' (AND) 運算並將結果存於 D。
- 邏輯的'及' (AND) 運算之規則為任一為 0 結果為 0。

程式範例:

當 X1 = On 時, 32 位元 (D11, D10) 與 (D21, D20) 作 DAND, 邏輯及(AND)運算, 將結果存於(D41, D40)中。



API	指令碼		運算元			功能				適用機種	
27	WOR	P	S₁	S₂	D	邏輯或(OR)運算				ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	WOR, WOP: 7 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
D								*	*	*	*	*	*	*	*	*

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。 D: 運算結果。

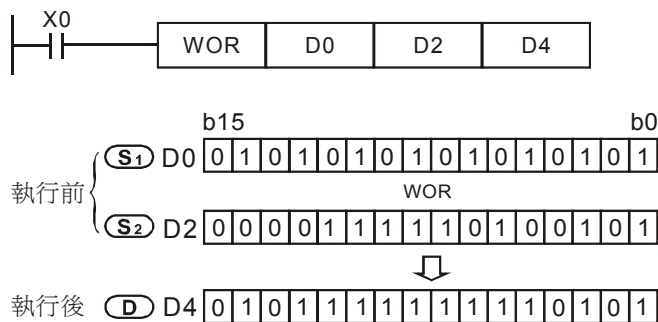
指令說明:

- 兩個資料源: S₁ 及 S₂ 作邏輯的'或' (OR) 運算並將結果存於 D。
- 邏輯的'或' (OR) 運算之規則為任一為 1 結果為 1。

3

程式範例:

當 X0 = On 時, 16 位元 D0 與 D2 作 WOR, 邏輯或(OR)運算, 將結果存於 D4。



API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
27	DOR	P	(S ₁)	(S ₂)	(D)	邏輯或運算 32 位元	ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DOR, DORP: 13 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型		16 位元命令	32 位元命令 t
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

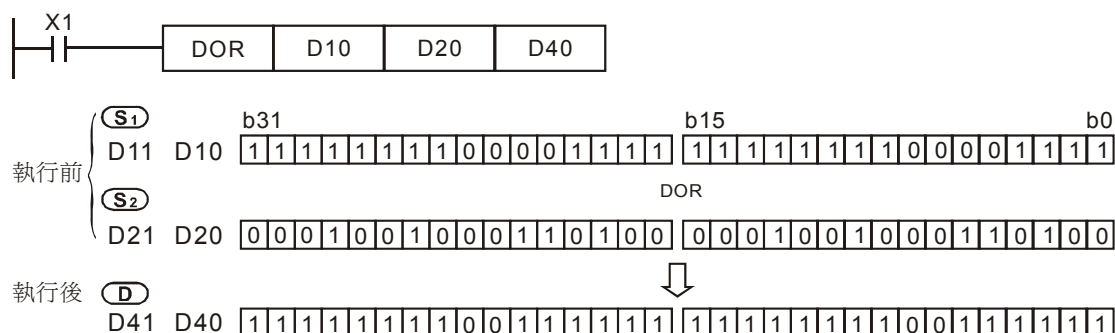
S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。 D: 運算結果。

指令說明:

- 32 位元邏輯或運算操作指令。
- 兩個資料源: S₁ 及 S₂ 作邏輯的'或' (OR) 運算並將結果存於 D。
- 邏輯的'或' (OR) 運算之規則為任一為 1 結果為 1。

程式範例:

當 X1=On 時, 32 位元 (D11, D10)與(D21, D20)作 DOR, 邏輯或(OR)運算, 將結果存於(D41,D40)中。



API	指令碼			運算元			功能			適用機種										
28	WXOR	P	S₁ S₂ D	邏輯互斥或(XOR)運算			ES2 / EX2													
類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數					
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F			
運算元					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
D							*	*	*	*	*	*	*	*	*					
															脈波執行型		16 位元命令		32 位元命令	
															ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

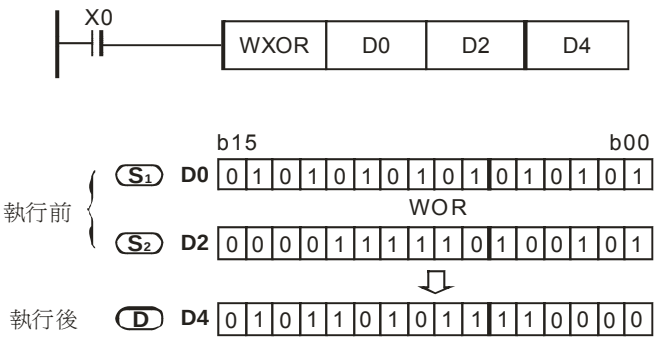
運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。 D: 運算結果。

- 指令說明:
- 兩個資料源: S₁ 及 S₂ 作邏輯的'互斥或' (XOR) 運算結果存於 D。
 - 邏輯的'互斥或' (XOR) 運算之規則為兩者相同結果為 0, 兩者不同結果為 1。

程式範例:

當 X0 = On 時, 16 位元 D0 與 D2 作 WXOR, 邏輯互斥或(XOR)運算, 將結果存於 D4。



API	指令碼		運算元			功能										適用機種						
28	DXOR	P	S₁	S₂	D	邏輯互斥或運算 32 位元										ES2 / EX2						
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 DXOR, DXORP: 13 steps						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F							
	S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
	S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
	D								*	*	*	*	*	*	*							
																	脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																	ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

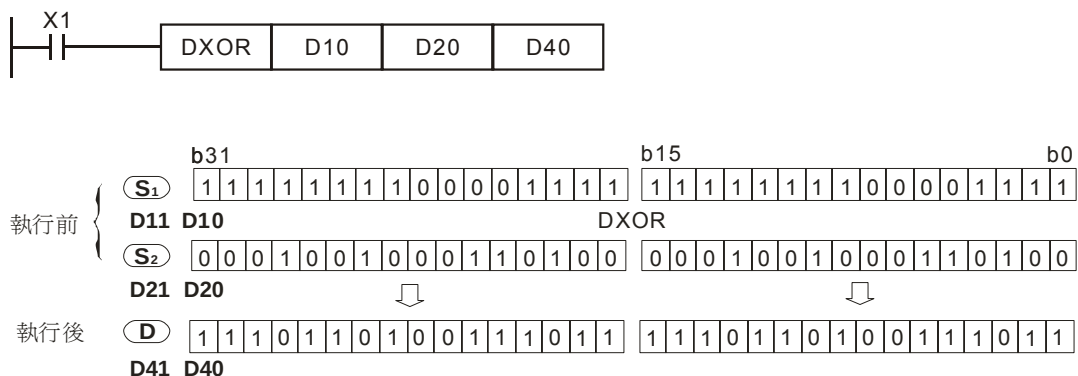
S₁: 資料來源裝置 1。 **S₂**: 資料來源裝置 2。 **D**: 運算結果。

指令說明:

- 32 位元邏輯互斥或操作指令。
- 兩個資料源: **S₁** 及 **S₂** 作邏輯的'互斥或' (XOR) 運算結果存於 **D**。
- 邏輯的'互斥或' (XOR) 運算之規則為兩者相同結果為 0, 兩者不同結果為 1。

程式範例:

當 X1 = On 時, 32 位元 (D11, D10) 與 (D21, D20) 作 DXOR, 邏輯互斥或(XOR)運算, 將結果存於 (D41,D40)中。



API	指令碼			運算元	功能	適用機種	
29	D	NEG	P	(D)	2 的補數	ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	NEG, NEGP: 3 steps
D								*	*	*	*	*	*	*	*	DNEG, DNEGP: 5 steps

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令 t
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

D: 欲取 2 的補數之裝置。

指令說明:

1. **D** 內容的各位全部相反 (0→1, 1→0), 後在加 1 存放於原暫存器。本指令可將負數的 BIN 值轉換成絕對值。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (NEGP, DNEGP)。
3. **D** 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

程式範例 1:

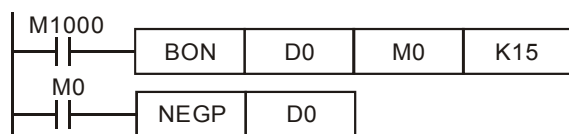
當 X0 從 Off → On 時, D10 內容的各位全部相反 (0→1, 1→0) 後在加 1 存放於原暫存器 D10 當中。



程式範例 2:

求負數的絕對值:

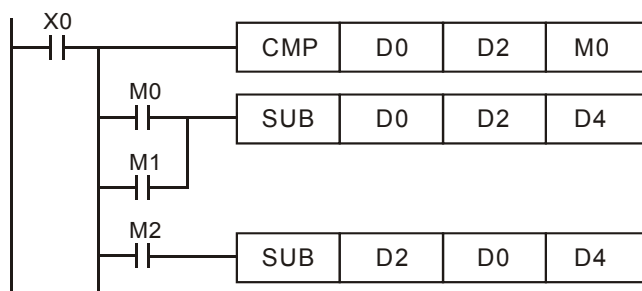
1. 當 D0 的第 15 個位為“1”時, M0 = On。 (D0 表示為負數)。
2. 當 M0 = On 時, 用 NEG 指令將 D0 取 2 的補數可得到其絕對值。



程式範例 3:

減法運算之差取絕對值, 當 X0=On 時:

1. 若 D0>D2 時, M0=On。
2. 若 D0=D2 時, M1=On。
3. 若 D0<D2 時, M2=On。
4. 此可得 D4 保持為正值



負數的表現及絕對值

1. 正負數是以暫存器最上位(最左邊)的位元內容來表現，為"0"時，為正數，為"1"時，為負數。
2. 遇到負數時，可使用 **NEG** 指令(API29)將它轉成絕對值。

(D0=2)

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

(D0=1)

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

(D0=0)

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

(D0=-1)

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

$\overline{(D0)}+1=1$

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

(D0=-2)

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0

$\overline{(D0)}+1=2$

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

(D0=-3)

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

$\overline{(D0)}+1=3$

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1

(D0=-4)

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0

$\overline{(D0)}+1=4$

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0

(D0=-5)

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1

$\overline{(D0)}+1=5$

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1

⋮

⋮

(D0=-32,765)

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1

$\overline{(D0)}+1=32,765$

0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1

(D0=-32,766)

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0

$\overline{(D0)}+1=32,766$

0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0

(D0=-32,767)

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1

$\overline{(D0)}+1=32,767$

0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

(D0=-32,768)

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

$\overline{(D0)}+1=32,768$

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

絕對值最大只可到 32,767

3

API	指令碼			運算元	功能										適用機種	
	D	ROR	P	D	n	右旋轉										ES2 / EX2
30																
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ROR, RORP: 5 steps DROR, DRORP: 9 steps
	D							*	*	*	*	*	*	*	*	
n					*	*										
脈波執行型											16 位元指令			32 位元指令 t		
ES2 / EX2											ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

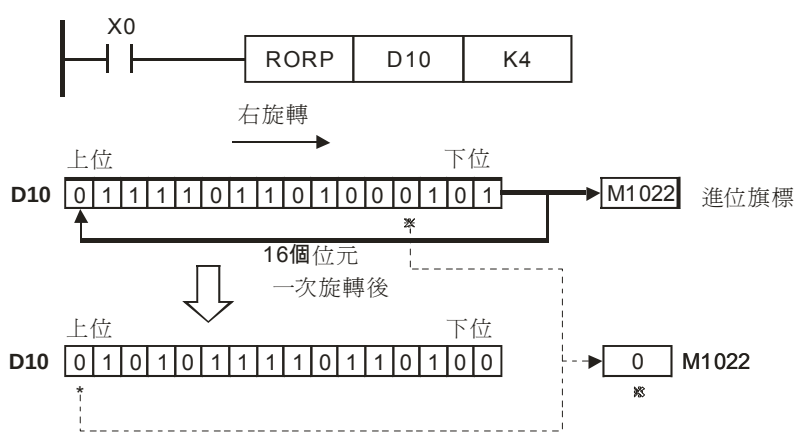
D: 欲旋轉之裝置。 n: 一次旋轉之位元數。

指令說明:

1. 將 D 所指定的裝置內容一次向右旋轉 n 個位元。
2. 最後旋轉的一位元的狀態被傳送到進位旗標 M1022(進位旗標)。
3. 本指令一般都是用脈波執行型指令 (RORP, DRORP)。
4. D 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
5. 如果運算元 D 指定為 KnY, KnM, KnS 時, 只有 K4 (16 位元)及 K8 (32 位元)有效。
6. n 運算元有效範圍: 1 ≤ n ≤ 16 (16 位元), 1 ≤ n ≤ 32 (32 位元)。

程式範例:

當 X0 從 Off→On 變化時, D10 的 16 個位元以 4 個位元為一組往右旋轉, 如下圖所示標明※的位元內容被傳送至進位旗標信號 M1022 內。



API	指令碼			運算元	功能										適用機種		
	32	D	RCR	P	D	n	附進位旗標右旋轉										ES2 / EX2
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	RCR, RCRP: 5 steps DRCR, DRCRP: 9 steps	
	D							*	*	*	*	*	*	*	*		
n					*	*											
脈波執行型											16 位元指令			32 位元指令			
ES2 / EX2											ES2 / EX2			ES2 / EX2			

運算元:

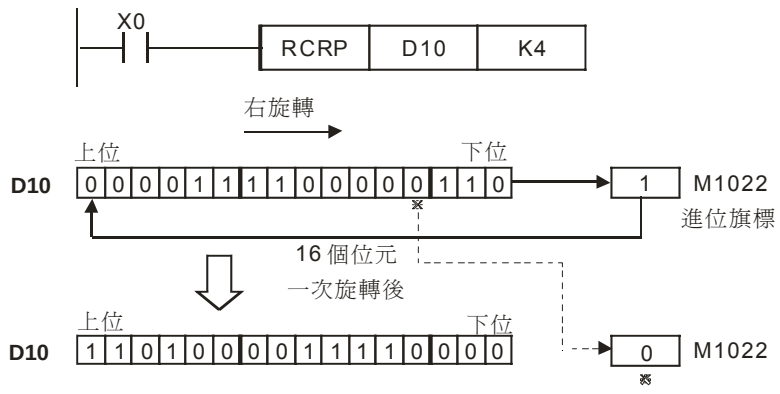
D: 欲旋轉之裝置。 n: 一次旋轉之位元數。

指令說明:

- 將 D 所指定的裝置內容連同進位旗標 M1022，一次向右旋轉 n 個位元。
- 最後旋轉的一位元的狀態被傳送到進位旗標 M1022(進位旗標)。在下面的指令操作時，M1022 第一個被傳送到目的設備。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (RCRP, DRCRP)。
- D 運算元使用 F 裝置，僅可使用 16 位元指令。
- 如果運算元 D 指定為 KnY, KnM, KnS，只有 K4 (16 位元)及 K8 (32 位元)有效。
- n 運算元有效範圍: $1 \leq n \leq 16$ (16 位元), $1 \leq n \leq 32$ (32 位元)。

程式範例:

當 X0 從 Off→On 變化時，D10 的 16 個位元連同進位旗標 M1022 共 17 個位元以 4 個位元為一組往右旋轉，如下圖所示標明※的位元內容被傳送至進位旗標信號 M1022 內。



API	指令碼			運算元	功能	適用機種
33	D	RCL	P	(D) (n)	附進位旗標左旋轉	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F
D								*	*	*	*	*	*	*	*
n					*	*									

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

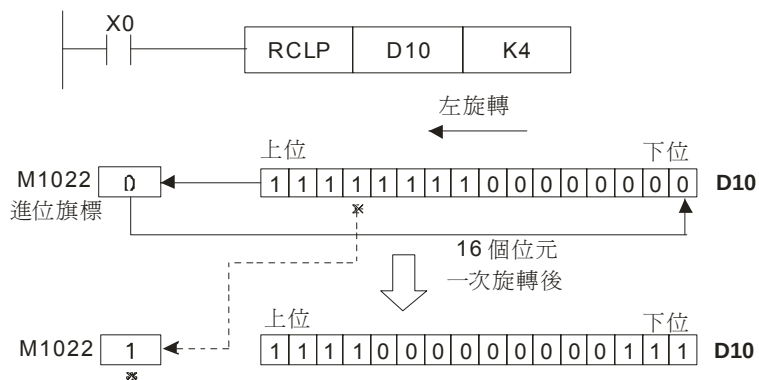
D: 欲旋轉之裝置。 n: 一次旋轉之位元數。

指令說明:

1. 將 D 所指定的裝置內容連同進位旗標 M1022，一次向左旋轉 n 個位元。
2. 最後旋轉的一位元的狀態被傳送到進位旗標 M1022(進位旗標)。在下面的指令操作時, M1022 第一個被傳送到目的設備
3. 本指令一般都是使用脈波執行型指令(RCLP, DRCLP)。
4. D 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
5. 如果運算元 D 指定為 KnY, KnM, KnS, 只有 K4 (16 位元)及 K8 (32 位元)有效。
6. n 運算元有效範圍: $1 \leq n \leq 16$ (16 位元), $1 \leq n \leq 32$ (32 位元)。

程式範例:

當 X0 從 Off→On 變化時, D10 的 16 個位元連同進位旗標 M1022 共 17 個位元以 4 個位元一組往左旋轉, 如下圖所示標明※的位元內容被傳送至進位旗標信號 M1022 內。



API	指令碼		運算元				功能		適用機種	
34	SFTR	P	S	D	n₁	n₂	位元右移		ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S	*	*	*	*												SFTR, SFTRP: 9 steps	
D		*	*	*													
n ₁					*	*											
n ₂					*	*											

脈波執行型						16 位元指令			32 位元指令		
ES2 / EX2						ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

S: 移位裝置之起始編號。 **D:** 欲移位裝置之起始編號。 **n₁:** 欲移位之資料長度。 **n₂:** 一次移位的位元數。

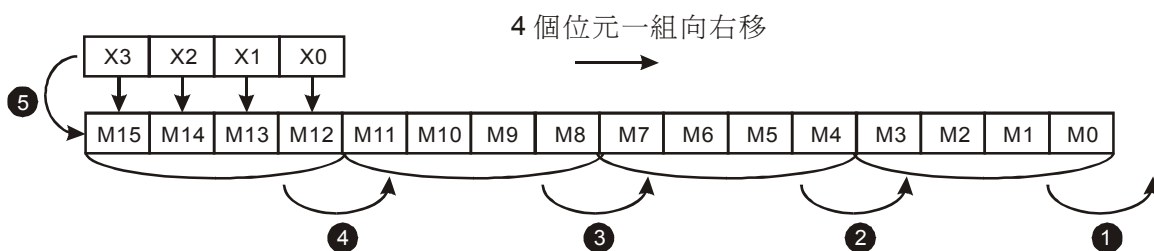
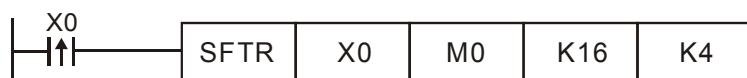
指令說明:

- 將 **D** 開始之起始編號，具有 **n₁** 個數位元（位移暫存器長度）的位元裝置，以 **n₂** 位元個數來右移。而 **S** 開始起始編號以 **n₂** 位元個數移入 **D** 中來填補位元空位。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令(SFTRP)。
- n₁, n₂** 運算元有效範圍: $1 \leq n_2 \leq n_1 \leq 1024$

程式範例:

- 當 X0 Off → On 時，由 M0~M15 組成 16 位元，以 4 位元作右移。
- 掃描一次的位元左移依照下列編號 ①~⑤ 動作。

- ① M3~M0 → 進位
- ② M7~M4 → M3~M0
- ③ M11~M8 → M7~M4
- ④ M15~M12 → M11~M8
- ⑤ X3~X0 → M15~M12 完成



API	指令碼		運算元				功能		適用機種									
35	SFTL	P	S	D	n₁	n₂	位元左移		ES2 / EX2									
類型 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數		
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F
S		*	*	*	*												SFTL, SFTLP: 9 steps	
D			*	*	*													
n ₁						*	*											
n ₂						*	*											
										脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
										ES2 / EX2			ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

S: 移位裝置之起始編號。 **D**: 欲移位裝置之起始編號。 **n₁**: 欲移位之資料長度。 **n₂**: 一次移位之位元數。

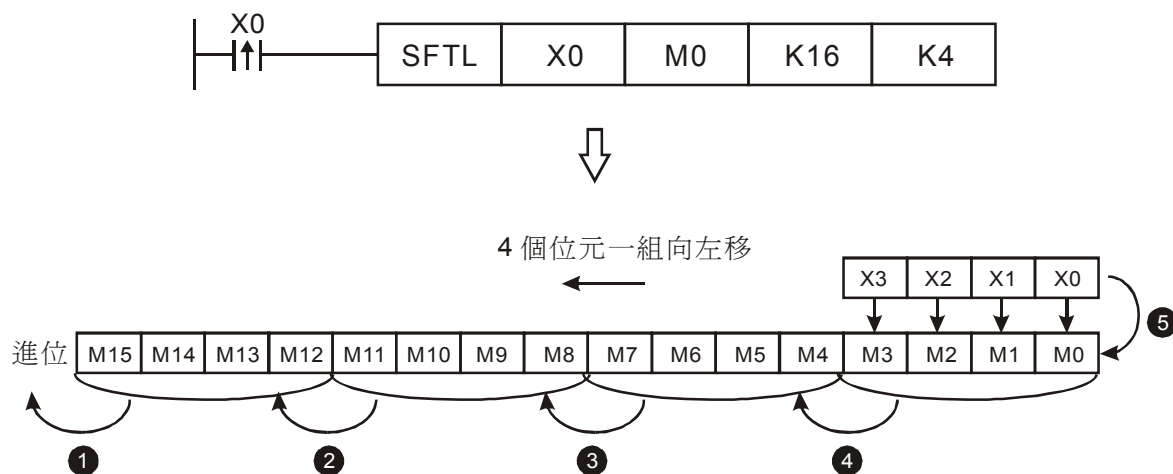
指令說明:

- 將 **D** 開始之起始編號，具有 **n₁** 個數位元（位移暫存器長度）的位元裝置，以 **n₂** 位元個數來左移。而 **S** 開始起始編號以 **n₂** 位元個數移入 **D** 中來填補位元空位。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令（SFTLP）。
- n₁, n₂** 運算元有效範圍: $1 \leq n_2 \leq n_1 \leq 1024$ 。

程式範例:

- 當 X0 Off → On 時，由 M0~M15 組成 16 位元以 4 位元做左移。
- 掃描一次的位元左移依照下列編號①~⑤動作。

- ① M15~M12 → 進位
- ② M11~M8 → M15~M12
- ③ M7~M4 → M11~M8
- ④ M3~M0 → M7~M4
- ⑤ X3~X0 → M3~M0 完成



API	指令碼			運算元				功能				適用機種									
36	WSFR		P	S	D	n ₁	n ₂	暫存器右移				ES2 / EX2									
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	WSFR, WSFRP: 9 steps					
	S						*	*	*	*	*	*	*								
	D							*	*	*	*	*	*								
	n ₁				*	*															
n ₂					*	*															
																脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

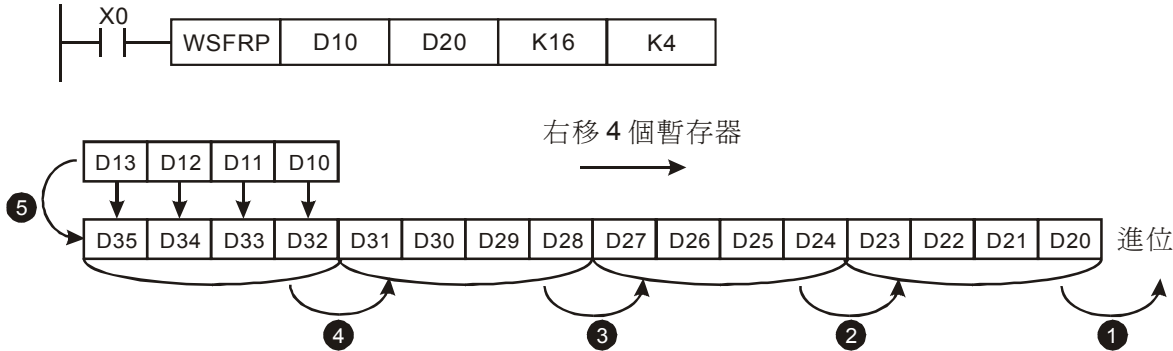
S: 移位裝置之起始編號。 **D:** 欲移位裝置之起始編號。 **n₁:** 欲移位之資料長度。 **n₂:** 一次移位之字元數。

指令說明:

- 將 **D** 開始之起始編號，具有 **n₁** 個字元長度的資料串列，以 **n₂** 個字元來右移。而 **S** 開始起始編號以 **n₂** 字元個數移入 **D** 中來填補字元空位。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令(WSFRP)。
- 當運算元 **S, D** 使用位資料類型時，資料類型必須是匹配的。例如，一個類型是 KnX, KnY, KnM, KnS 另一個類型是 T, C, D。
- 當使用運算元 **S** 和 **D** 位資料類型時，Kn 的值必須是匹配的。
- n₁, n₂** 運算元有效範圍: $1 \leq n_2 \leq n_1 \leq 512$

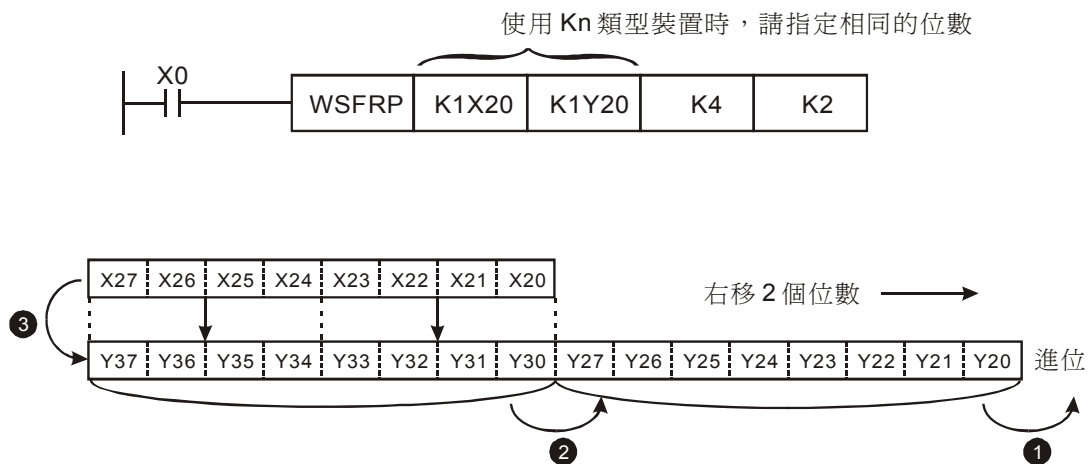
程式範例 1:

- 當 X0 從 Off → On 時，由 D20~D35 所組成的 16 個暫存器資料串列為位移區域，以 4 個暫存器來右移。
- 掃描一次的字右移行作依照下列編號①~⑤動作。
 - ① D23~D20 → 進位
 - ② D27~D24 → D23~D20
 - ③ D31~D28 → D27~D24
 - ④ D35~D32 → D31~D28
 - ⑤ D13~D10 → D35~D32 完成



程式範例 2:

1. 當 X0 從 Off → On 時, 由 Y20~Y37 所組成的位元暫存器資料串列為位移區域, 以 2 個位數來右移。
2. 掃描一次的字右移行作依照下列編號❶~❸動作。
 - ❶ Y27~Y20 → 進位
 - ❷ Y37~Y30 → Y27~Y20
 - ❸ X27~X20 → Y37~Y30 完成



API	指令碼			運算元										功能				適用機種			
	WSFL		P	S		D		n ₁		n ₂		暫存器左移				ES2 / EX2					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位址數				
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	WSFL, WSFLP: 9 steps					
	S						*	*	*	*	*	*	*								
	D							*	*	*	*	*	*								
	n ₁					*	*														
n ₂					*	*															
																脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 移位裝置之起始編號。 **D:** 欲移位裝置之起始編號。 **n₁:** 欲移位之資料長度。 **n₂:** 一次移位之字元數。

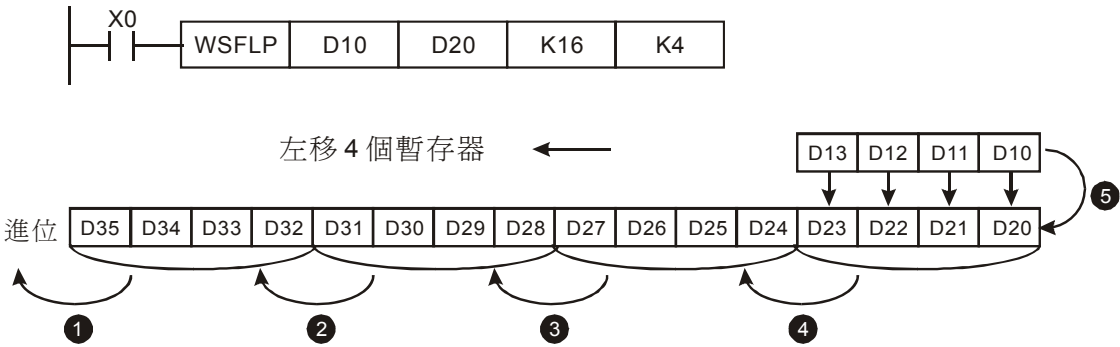
指令說明:

- 將 **D** 開始之起始編號，具有 **n₁** 個字元長度的資料串列，以 **n₂** 個字元來左移。而 **S** 開始起始編號以 **n₂** 字元個數移入 **D** 中來填補字元空位。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (WSFLP)。
- 當運算元 **S, D** 使用位資料類型時，資料類型必須是匹配的。例如，一個類型是 KnX, KnY, KnM, KnS 另一個類型是 T, C, D。
- 當使用運算元 **S** 和 **D** 位資料類型時，Kn 的值必須是匹配的。
- n₁, n₂** 運算元有效範圍: $1 \leq n_2 \leq n_1 \leq 512$

程式範例:

- 當 X0 從 Off → On 時,由 D20~D35 所組成的 16 個暫存器資料串列為位移區域,以 4 個暫存器來右移。
- 掃描一次的字左移依照下列編號①~⑤動作。

- ① D35~D32 → 進位
- ② D31~D28 → D35~D32
- ③ D27~D24 → D31~D28
- ④ D23~D20 → D27~D24
- ⑤ D13~D10 → D23~D20 完成



API	指令碼			運算元				功能				適用機種									
38	SFWR	P	S D n				位移寫入				ES2 / EX2										
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F				
	S					*	*	*	*	*	*	*	*	*			*				
	D							*	*	*	*	*	*								
	n					*	*														
																PULSE		16-bit		32-bit	
																ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

API	指令碼		運算元			功能		適用機種	
	SFRD	P	S	D	n	位移讀出		ES2 / EX2	
39									

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SFRD, SFRDP: 7 steps	
S								*	*	*	*	*	*				
D								*	*	*	*	*	*	*	*		
n					*	*											

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

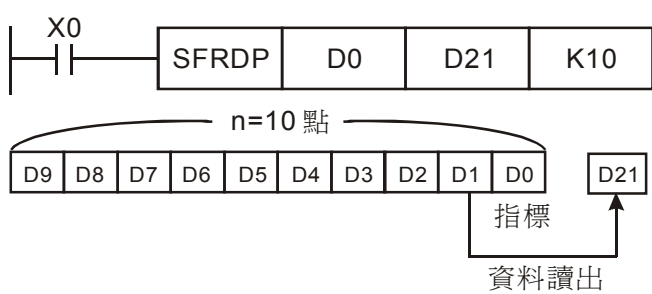
S: 資料串列之起始編號。 **D:** 資料串列位移讀出之裝置。 **n:** 資料串列之長度。

指令說明:

- 將 **S** 起始編號開始 **n** 個字元裝置的資料串列定義為先入先出資料串列，以第一個編號裝置作為指標，當指令執行時，指標內容值先減 1，之後 **S** 所指定的裝置其內容值會寫入先入先出資料串列中由指標所指定的位置。
- 當指標的內容等於 0 時，本指令不再處理資料讀出的動作，零旗標信號 M1020= On。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (SFRDP)。
- n** 運算元有效範圍: $2 \leq n \leq 512$

程式範例:

- 當 X0 從 Off→ On 變化時, D1 的內容被傳送至 D21 內, D9~D2 全部往右位移一個暫存器(D9 內容保持不變), 指標 D0 內容減 1。
- 執行指令一次位移讀出動作依照下列編號 ❶~❸動作。
 - ❶ D1 的內容被讀出傳送至 D21 當中。
 - ❷ D9~D2 全部往右位移一個暫存器。
 - ❸ 指標 D0 內容減 1。



API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
40	ZRST	P	D₁	D₂	區域清除		ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ZRST, ZRSTP: 5 steps
D ₁		*	*	*							*	*	*			
D ₂		*	*	*							*	*	*			

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

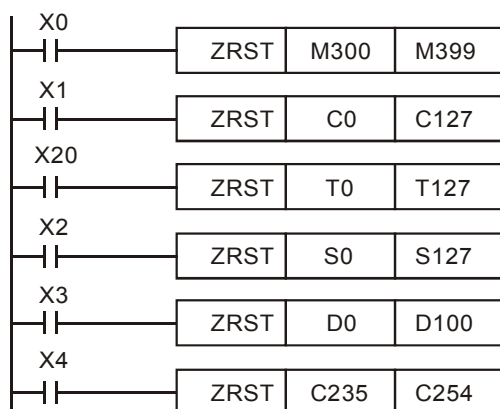
D₁: 區域清除起始裝置。 **D₂**: 區域清除結束裝置。

指令說明:

1. 當運算元編號 **D₁** > **D₂**, 只有 **D₂** 指定的運算元被清除。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (ZRSTP).
3. 運算元 **D₁** 和 **D₂** 必須是相同的資料類型, 有效範圍: **D₁** ≤ **D₂**。

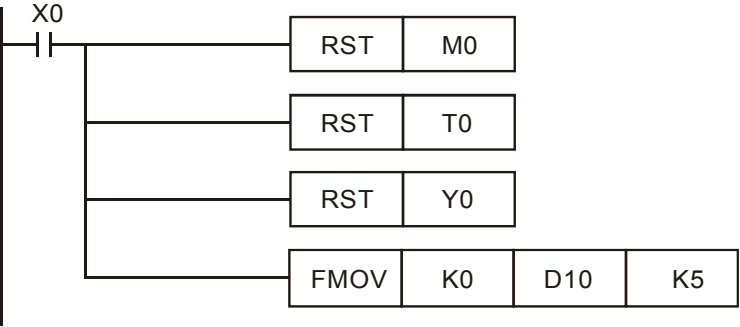
程式範例:

1. 當 X0 = On 時, M300~ M399 被清除成 Off.
2. 當 X1 = On 時, 16 位元計數器 C0 ~ C127 全部被清除。(寫入 0, 並將接點及線圈清除成 Off)。
3. 當 X20 = On 時, 計時器 T0 ~ T127 全部被清除。(寫入 0, 並將接點及線圈清除成 Off)。
4. 當 X2 = On 時, 步進點 S0 ~ S127 被清除成 Off。
5. 當 X3 = On 時, 資料暫存器 D0 ~ D100 資料被清除為 0。
6. 當 X4 = On 時, 32 位元計數器 C235 ~ C254 全部清除。(寫入 0, 並將接點及線圈清除成 Off)。



補充說明:

1. 裝置可以單獨使用清除指令(RST), 如位元裝置 Y、M、S 和字元裝置 T、C、D。
2. 也可使用 API 16 FMOV 指令, 將 K0 多點傳送到字元裝置 T、C、D 或將位元暫存器 KnY、KnM、KnS 來達到清除之功能。



API	指令碼		運算元			功能		適用機種	
41	DECO	P	S	D	n	解碼器		ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DECO, DECOP: 7 steps
S	*	*	*	*	*	*					*	*	*	*	*	
D		*	*	*							*	*	*	*	*	
n					*	*										

PULSE	16-bit	32-bit
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

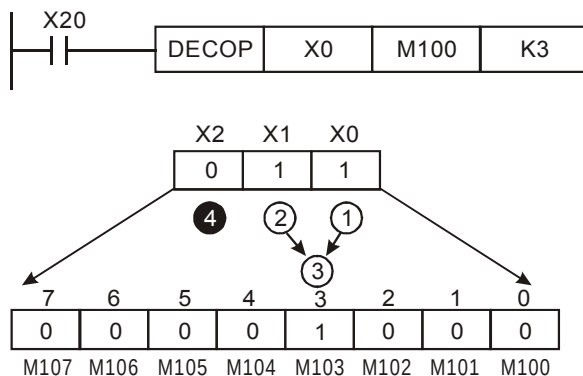
S:解碼來源裝置。 **D**:存放解碼結果之裝置。 **n**:解碼位元長度。

指令說明:

1. 來源裝置 **S** 的下位 “**n**” 位元作解碼，並將其“ 2^n ” 位元長度存於 **D**。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (DECOP)。
3. 當 **D** 為位元裝置時，**n**=1~8，當 **D** 為字元裝置時，**n**=1~4。

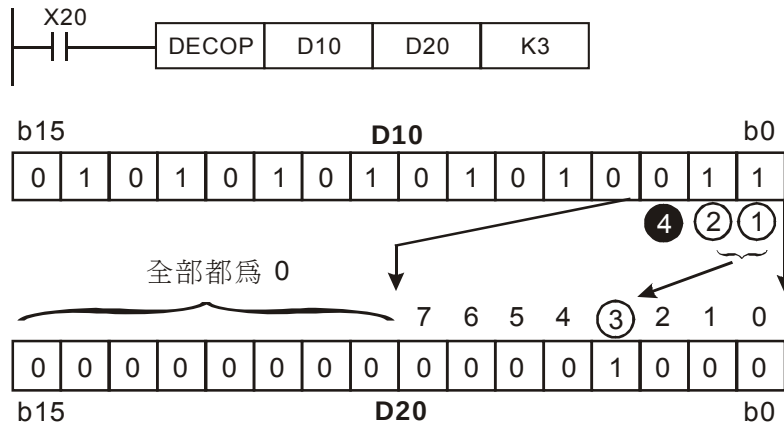
程式範例 1:

1. 當 **D** 是位元裝置時，**n** 有效範圍: $0 < n \leq 8$ 。但是如果 **n**=0 or **n**>8，會發生錯誤。
2. 當 **n**=8 時，可做最大解碼 $2^8 = 256$ 點。
3. 當 X20 從 Off → On 時，指令將 X0~X2 內容值解碼到 M100~M107。
4. 如果 S =3, M103 (從 M100 開始算第 3 個位元) = On。
5. 當指令執行後，X20 變為 Off。已經做解碼輸出者照常動作。



程式範例 2:

1. 當 **D** 為字元裝置時, **n** 有效範圍: $0 < n \leq 4$, 如果 $n=0$ or $n>4$, 會發生錯誤。
2. 當 $n=4$ 時, 可做最大解碼 $2^4 = 16$ 點。
3. 當 **X20** 從 Off $\rightarrow$ On,時, 指令將 **D10** 中 (**b2~b0**)的內容值解碼到 **D20** 的 (**b7~b0**)。 **D20** 中未被使用的位元(**b15~b8**) 全部變為 0。
4. **D10** 的下位 3 位元作解碼存放於 **D20** 的下位 8 位元, 上 8 位元皆為 0。
5. 當指令執行後, **X20** 變為 Off 後。 已經做解碼輸出者照常動作。



API	指令碼		運算元			功能		適用機種	
42	ENCO	P	(S)	(D)	(n)	編碼器		ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DECO, DECOP: 7 steps
S	*	*	*	*							*	*	*	*	*	
D											*	*	*	*	*	
n					*	*										

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

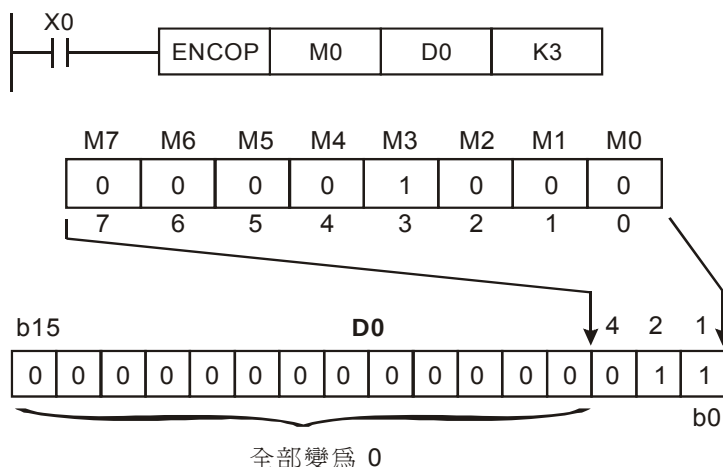
S: 編碼來源裝置。 D: 存放編碼結果的裝置。 n: 編碼位元長度。

指令說明:

1. 來源裝置 S 的下位“2ⁿ”位元長度的資料作編碼，並將結果存於 D。
2. 如果資料來源裝置 S 有多數位元為 1 時，則處理由高位元往低位元的第 1 個為 1 的位元。
3. 本指令一般都是使用脈波執行型指令(ENCOP)。
4. S 為位元裝置時，n=1~8,當 S 為字元裝置時，n=1~4。
5. 如果資料來源 S 沒有位元為 1 時，則 M1067=M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 H0E1A。

程式範例 1:

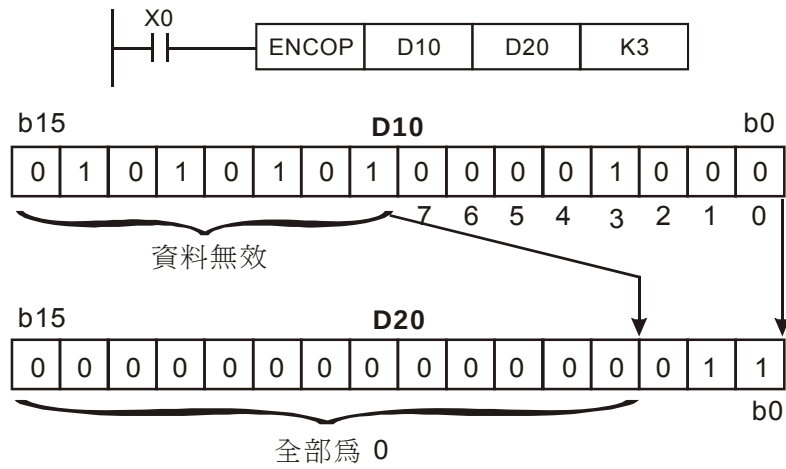
1. 當 S 為位元裝置時，n 有效範圍: $0 < n \leq 8$ 。如果 $n=0$ 或者 $n>8$ ，會發生錯誤。
2. 當 $n=8$ 時，可做最大編碼 $2^8 = 256$ 點。
3. 當 X0 從 Off → On 時，指令將 2³ 位元資料 (M0 to M7)編碼存放於 D0 的下位 3 位元(b2~b0)內。D0 中未被使用的位元 (b15~b3) 全部變為 0。
4. 指令執行後，X0 變為 Off 後，D 內資料不變。



程式範例 2:

1. 當 S 為字元裝置時，n 有效範圍: $0 < n \leq 4$ 。如果 $n=0$ 或者 $n>4$ 時，會發生錯誤。
2. 當 $n=4$ 時，可做 $2^4 = 16$ 點編碼。

3. 當 X0 從 Off → On 時, D10 內 2^3 位元資料 (b0~b7) 編碼存放於 D20 之下位 3 位元(b2~b0)內, D20 中未被使用之位元(b15~b3)全部變為 0。(D10 內 b8~b15 為無效資料)。
4. 當指令執行後, X0 變為 Off, D 內資料不變。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
43	D	SUM	P	S	D	On 位元數量										ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SUM, DSUMP: 5 steps DSUM, DSUMP: 9 steps	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
											*	*	*	*	*		
												PULSE		16-bit		32-bit	
												ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

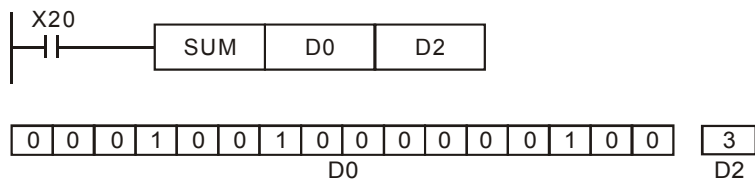
S: 來源裝置。 **D:** 存放計數值的目的地裝置。

指令說明:

1. 在 **S** 中, 所有位元內容為“1”的總數將被儲存於 **D**。
2. 當使用 32 位元指令的時候, **D** 會佔用兩個暫存器。
3. **S, D** 運算元使用 **F** 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
4. 如果沒有位元 On, 零旗標信號 M1020=On。

程式範例:

當 X20 =On 時, D0 的 16 個位元中, 內容為“1”的位元總數被存於 D2 當中。



API	指令碼			運算元			功能			適用機種	
44	D	BON	P	(S)	(D)	(n)	ON 位元判定			ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	BON, BONP: 7 steps DBON, DBONP: 13 steps
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D		*	*	*												
n					*	*					*	*	*	*	*	

PULSE		16-bit		32-bit	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

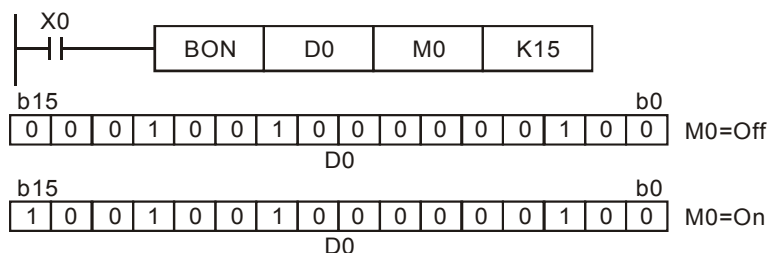
S: 來源裝置。 **D**: 存放判定結果的裝置。 **n**: 指定判定的位元(自 0 開始編號)。

指令說明:

1. 來源裝置特定位元的狀態被表示在目標位置。
2. **S** 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
3. 運算元 **n** 的有效範圍: **n=0~15** (16 位元), **n=0~31** (32 位元)

程式範例:

1. 當 X0 = On 時, 若是 D0 的第 15 個位元為“1”時, M0=On, 為“0”時, M0=Off。
2. X0 變成 Off, M0 仍保持之前的狀態。



API	指令碼			運算元			功能			適用機種		
45	D	MEAN	P	S	D	n	平均值			ES2 / EX2		

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S							*	*	*	*	*	*	*			MEAN, MEANP: 7 steps
D								*	*	*	*	*	*	*	*	DMEAN, DMEANP: 13
n					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	steps

脈波執行型		16 為指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

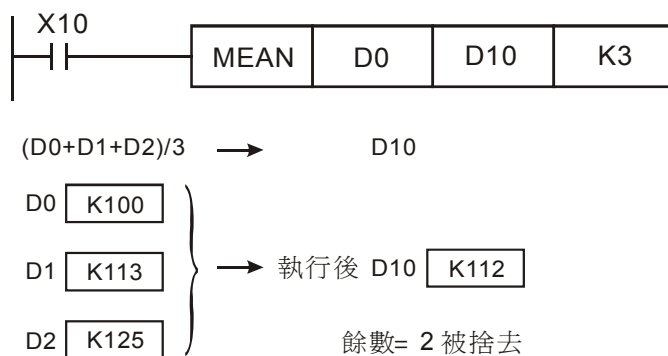
S: 欲取平均值之起始裝置。 **D:** 存放平均值的裝置。 **n:** 取平均值的裝置個數。

指令說明:

1. 將 **S** 起始的 **n** 個裝置內容相加後取平均值存入 **D** 中。
2. 如果計算中出現餘數時，餘數會被捨去。
3. 如果 **S** 沒有在有效範圍內，只有正常範圍內的裝置編號被處理。
4. **n** 如果是 1~64 以外的數值時，PLC 認定為“指令運算錯誤”。
5. **D** 運算元使用 **F** 裝置，僅可使用 16 位元指令。
6. 運算元 **n** 的有效範圍：**n=1~64**。

程式範例:

當 X20 = On 時, D0 開始算的 3 個(n=3)暫存器的內容全部相加，相加之後再除以 3 以求得平均值並存於指定的 D10 當中，餘數被捨去。



API	指令碼	運算元	功能	適用機種
46	ANS	S m D	警報點輸出	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ANS: 7 steps
S											*					
m					*											
D				*												

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

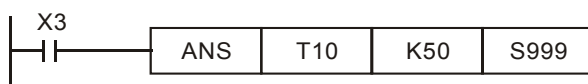
S: 偵測警報計時器。 **m:** 計時時間設定。 **D:** 警報點裝置。

指令說明:

- ANS 指令是用來驅動警報點輸出的專用指令。
- 運算元 **S** 有效範圍: T0~T183
運算元 **m** 有效範圍: K1~K32,767 單位 100 ms。
運算元 **D** 有效範圍: S912~S1023
見 ANR 更多的資訊
- 旗標: M1048 (On = 主動警報), M1049 (On = 啟動警報)

程式範例:

X3=On 超過 5 秒鐘時, 警報點 S999=On, 之後就算是 X3 變成 Off, S999 會繼續保持 On。(但是 T10 會復歸成 Off、現在值=0)。



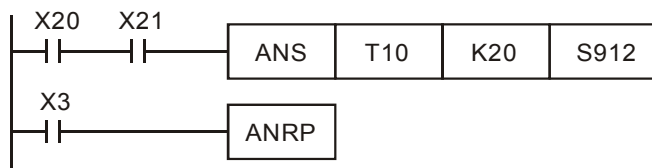
API	指令碼		功能	適用機種
	ANR	P		ES2 / EX2
47			警報點復歸	
運算元		描述		指令位址數
N/A		運算元使用注意：無運算元		ANR, ANRP: 1 steps
		脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
		ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

指令說明:

1. ANR 指令是用來復歸警報點的專用指令。
2. 複數個警報點同時 On 的時候，較小號碼的警報點被復歸。
3. 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (ANRP)。

程式範例:

1. X20 與 X21 同時 On 超過 2 秒鐘時，警報點 S912 = On。如 X20 或 X21 變成 Off，警報點 S912 會繼續保持 On。T10 會被復歸成 Off，現在值為 0。
2. X20 與 X21 同時 On 未滿 2 秒鐘時，T10 的現在值被復歸成 0。
3. X3 從 Off → On 時，動作中的警報點 S912~S1023 被復歸。
4. X3 再次從 Off → On 時，次小號碼警報點被復歸。



補充說明:

旗標信號及特殊暫存器說明:

1. M1048(警報點動作中) : M1049 = On 時，任意警報點 S912~S1023 =On 時，M1048=On。如果 M1049=Off，警報發生時 M1048 將不會受到影響。
2. M1049(監視有效) : M1049 = On 時，D1049 才會自動顯示動作中最小的警報點號碼。

警報點的應用:

X0=前進開關

X1=後退開關

X2=前端定位開關

X3=後端定位開關

X4=警報點復歸按鈕

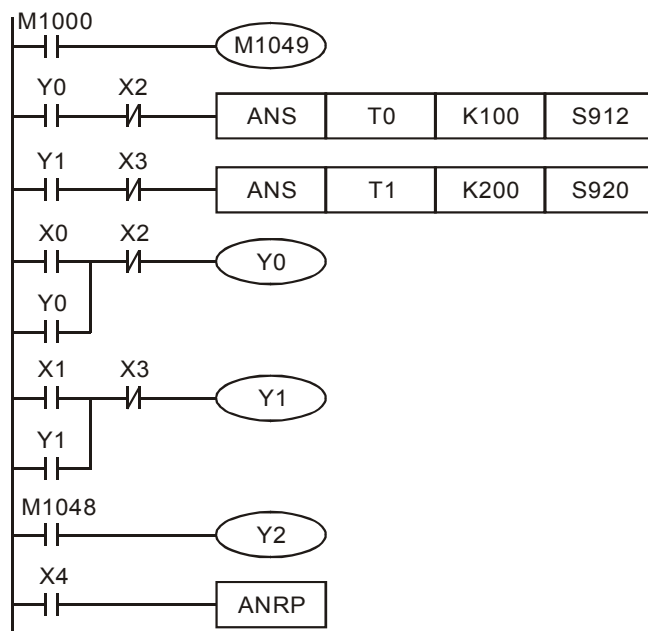
Y0=前進

Y1=前進

Y2=警報指示器

S912=前進警報點

S920=後退警報點



3

1. M1049=On 時, M1048、D1049 才有效。
2. Y0=On 超過 10 秒物件未到達前端定位處 X2 時, S912=On。
3. Y1=On 超過 20 秒物件未到達後端定位處 X3 時, S920=On。
4. 當後退開關 X1=On, 後退裝置 Y1=On, 直到物件到達後端定位開關 X3 時, Y1 才變為 Off。
5. 有警報點被驅動時, 警報指示器 Y2=On。
6. 當警報點的復歸點按鈕 X4 每 On 一次, 動作中的警報點號碼就被復歸一個, 復歸的順序從較小的號碼開始。

API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
48	D	SQR	P	S	D	開平方根										ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SQR, SQRP: 5 steps	
					*	*							*			DSQR, DSQRP: 9 steps	
S													*				
D													*				
脈波執行型													16 位元指令			32 位元指令	
ES2 / EX2													ES2 / EX2			ES2 / EX2	

運算元:

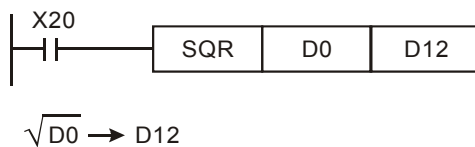
S: 欲開平方根之來源裝置。 **D**: 存放結果的裝置。

指令說明:

1. 將 **S** 所指定的裝置內容值開平方根後，存放於 **D** 所指定裝置。
2. **S** 只可以指定正數。若指定負數時，PLC 視為 "指令運算錯誤"，指令不執行。M1067, M1068 = On, D1067 記錄錯誤代碼 H0E1B。
3. 運算結果 **D** 只求整數，小數點被捨棄。有小數點被捨棄時，借位旗標信號 M1021=On。
4. 運算結果 **D** = 0 時，零旗標信號 M1020=On。

程式範例:

當 X20=On, 將 D0 內容值開平方根後，存放於 D12。



API	指令碼			運算元	功能	適用機種
49	D	FLT	P	S D	BIN 整數→二進小數點 變換	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	FLT, FLTP: 5 steps
S													*			DFLT, DFLTP: 9 steps
D													*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 變換來源裝置。 **D**: 存放變換結果的裝置。

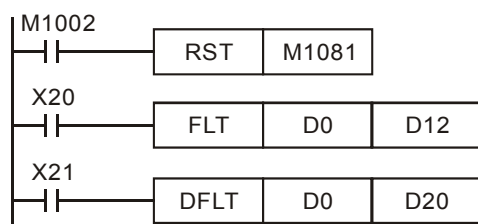
指令說明:

- M1081=Off 時, 將 BIN 整數變換成 2 進小數點值。此時 16 位元指令 FLT 中 **S** 變換來源裝置佔用 1 個暫存器, **D** 存放變換結果的裝置佔用 2 個暫存器。
 - 若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值, 則進位旗標 M1022=On。
 - 若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值, 則借位旗標 M1021=On。
 - 若轉換結果為 0,, 則零旗標 M1020=On。
- M1081=On 時, 將 2 進小數點值變換成 BIN 整數(小數點以下被捨棄)。此時 16 位元指令 FLT 中 **S** 變換來源裝置佔用 2 個暫存器, **D** 存放變換結果的裝置佔用 1 個暫存器, 動作同 INT 指令。
 - 若轉換結果超過 **D** 可表示的 BIN 整數範圍(16-bit 為-32,768~32,767, 32-bit 為-2,147,483,648~2,147,483,647)則 **D** 取最大數或最小數表示, 且進位旗標 M1022=On。
 - 若轉換結果有位元數被捨棄, 則借位旗標 M1021=On。
 - 若 **S** 為 0, 則零旗標 M1020=On。
 - 轉換後的 **D** 取 16 bits 儲存。

程式範例 1:

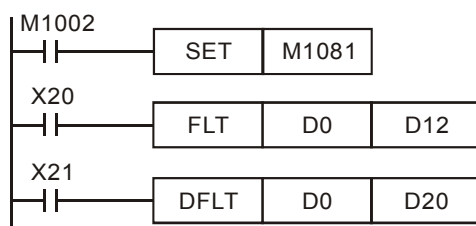
- M1081=Off 時, 將 BIN 整數變換成 2 進小數點值。
- 當 X20 = On,時, 將 D0(內為 BIN 整數)變換成 D13, D12 (2 進小數點值)。
- 當 X21 = On 時, 將 D1, D0(內為 BIN 整數)變換成 D21, D20(2 進小數點值)
- 若 D0=K10, X20=On。轉換後浮點數的 32 位元數值為 H41200000, 存於 32 位元暫存器 D12 (D13)內。

如果 32 位元暫存器 D0 (D1)=K100,000, 則 X21=On, 轉換後浮點數的 32 位元數值為 H4735000, 存於 32 位元暫存器 D20 (D21)內。

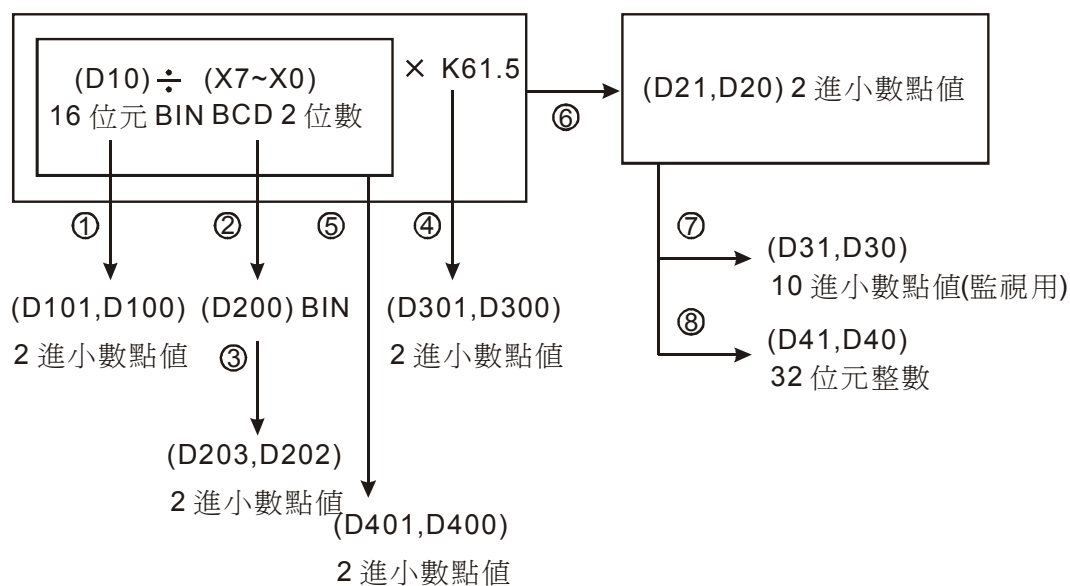


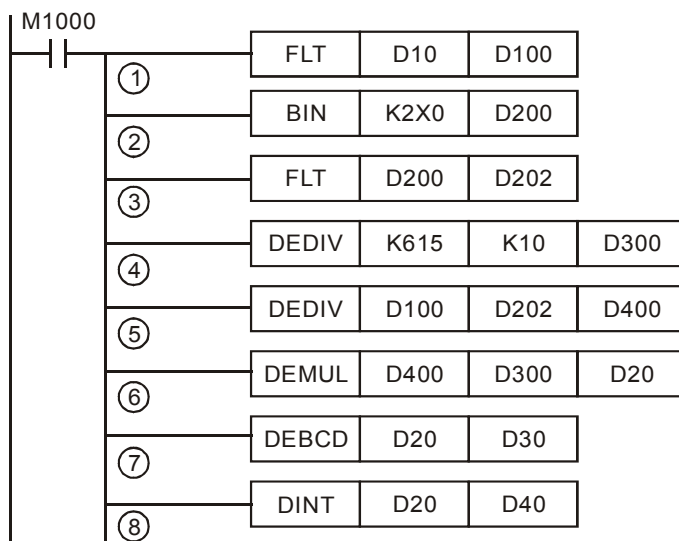
程式範例 2:

1. M1081=On 時, 將 2 進小數點值變換成 BIN 整數(小數點以下被捨棄)。
2. 當 X20 = On時, D0, D1 (內為 2 進小數點值) 變換成 D12 (BIN 整數)。若 D0 (D1) =H47C35000, 該浮點數表示的數值為 100,000.。以為大於 16 位元暫存器 D12 所能表示的數值, 因此執行結果 D12=K32,767, M1022=On。
3. 當 X21=On 時, 將 D1、D0(內為 2 進小數點值)變換成 D21、D20(BIN 整數)。若 D0(D1)=H47C35000, 該浮點數值表示的數值為 100,000, 結果儲存於 32-bit 暫存器 D20(D21)內。



程式範例 3:





1. 將 D10(內為 BIN 整數)變換成 D101,D100(2 進小數點值)。
2. 將 X7~X0 (BCD 值) 變換成 D200 (BIN 值)。
3. 將 D200 (BIN 整數) 變換成 D203, D202 (2 進小數點值)。
4. 將 $K615 \div K10$ 結果存於 D301, D300 (2 進小數點值)。
5. 2 進小數點除法:
 $(D101, D100) \div (D203, D202)$ 結果存於 D401, D400 (2 進小數點值)。
6. 2 進小數點乘法:
 $(D401, D400) \times (D301, D300)$ 結果存於 D21, D20 (2 進小數點值)。
7. 2 進小數點值(D21, D20) 變換成 10 進小數點值(D31, D30)。
8. 2 進小數點值(D21, D20)變換成 BIN 整數 (D41, D40)。

3

API	指令碼				運算元				功能				適用機種														
50	REF		P	D n				I/O 更新處理				ES2 / EX2															
類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位址數										
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	REF, REFP: 5 steps											
	D	*	*																								
n					*	*																					
																脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
																ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

D: 欲 I/O 更新處理起始裝置。 **n**: I/O 更新處理數目。

指令說明:

- PLC 的輸入/出端子的狀態全部為程式掃描至 **END** 後，才作狀態的更新，其中輸入點的狀態是在程式開始掃描時，自外部輸入點的狀態讀入存在輸入點記憶體中，而輸出端子在 **END** 指令後，才將輸出點記憶體內容送至輸出裝置。因此在運算過程中需要最新的輸入/出資料，則可利用本指令。
- D** 運算元必須指定 **X0**、**X10**、**Y0**、**Y10**...等個位數為 0 之編號。數位擴充機的 I/O 點無法使用此指令做立即更新處理。
- D** 運算元指定的輸入點及輸出點僅限於主機的 I/O 點:
 - D** 指定 **X0** 且 $n \leq 8$ ，則只有 **X0~X7** 會被更新，如果 $n > 8$ ，則主機上所有輸入及輸出點都會被更新。
 - D** 指定 **Y0** 且 $n = 4$ ，則只有 **Y0~Y3** 會被更新，如果 $n > 4$ ，則主機上所有輸入及輸出點都會被更新。
 - D** 指定 **X10** 或 **Y10** 且 **n** 不管多少，則主機上除了 **X0~X7** 或 **Y0~Y3** 之外，其餘輸入及輸出點皆會被更新。
- EX2 主機專用: REF 指令執行前，當 **M1180** 為 On，則立即讀取 A/D 值並更新至 **D1110~D1113**；當 **M1181** 為 On，則立即將 **D1116** 與 **D1117** 之 D/A 值輸出。當立即 A/D 或 D/A 數值更新完成之後，PLC 將自動清除 **M1180** 或 **M1181** 為 Off。
- n** 運算元範圍 $n = 4 \sim$ 主機的 I/O 點，且為 4 之倍數。

程式範例 1:

當 **X0** = On 時，PLC 可以讀到 **X0~X7** 輸入點的狀態，輸入信號更新，並沒有輸入延遲。



程式範例 2:

當 **X0** = On 時，**Y0~Y3** 的 4 點輸出信號將即時被送至輸出端，不必到 **END** 指令才輸出。



程式範例 3:

當 X0 = On 時，輸入 X10 之後點數，輸出 Y4 之後點數皆會被更新。

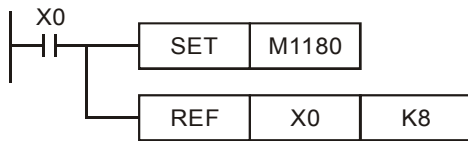


或



程式範例 4:

DVP-EX2 主機專用：當 X0 = On 時並且設定 M1180 為 On，則不管 **D** 與 **n** 運算元輸入為何數值，將只會處理 A/D 類比訊號，並立即更新至 D1110~D1113。



3

API	指令碼		運算元		功能										適用機種	
51	REFF	P	n		變更輸入端反應時間										ES2 / EX2	

類型 運算元 n	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	REFF, REFFP: 3 steps
					*	*										

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

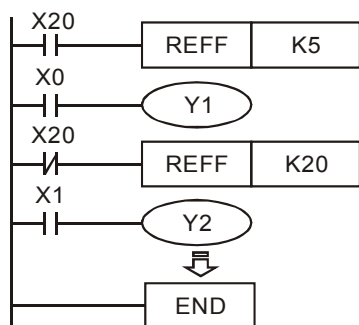
n:反應時間設定，單位為 ms。

指令說明:

1. 為了避免雜訊干擾。PLC 的輸入點 X0~X7 輸入端採用數位濾波器，它可藉由 REFF 指令來調整反應時間，本指令會將 **n** 的值直接設定在 D1020，分別調整 X0~X7 的反應時間。
2. PLC 電源由 Off→On 或執行到 END 指令時，反應時間由 D1020 之內容值決定。
3. 可在程式中使用 MOV 指令將設定值搬移到 D1020 內，於下次掃描時做調整。
4. 可使用 REFF 指令在程式執行中變更反應時間，此時會將 REFF 指令指定之反應時間搬移到 D1020 內，於下次掃描時做調整。
5. **n** 的範圍: = K0 ~ K20.

程式範例:

1. PLC 電源由 Off→On 時，輸入端 X0~X7 的反應時間由 D1020 之內容值決定。
2. 當 X20=On 時，REFF K5 指令被執行，反應時間被變更為 5 ms，於下次掃描時做調整。
3. 當 X20=Off 時，REFF K20 指令被執行，反應時間被變更為 20 ms，於下次掃描時做調整。

**補充說明:**

當程式中使用中斷插入副程式時，或是使用高速計數器或是使用 API 56 SPD 指令時，相對應輸入端信號不作任何延遲，與本指令動作無關。

API	指令碼	運算元				功能		適用機種	
52	MTR	(S)	(D₁)	(D₂)	(n)	矩陣輸入		ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MTR: 9 steps
S	*															
D ₁		*														
D ₂		*	*	*												
n					*	*										

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

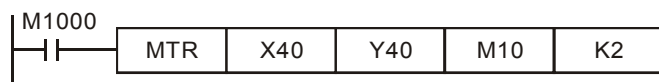
S: 矩陣掃描輸入起始裝置。 **D₁:** 矩陣掃描輸出起始裝置。 **D₂:** 矩陣掃描所對應起始裝置。
n: 矩陣掃描之列數。

指令說明:

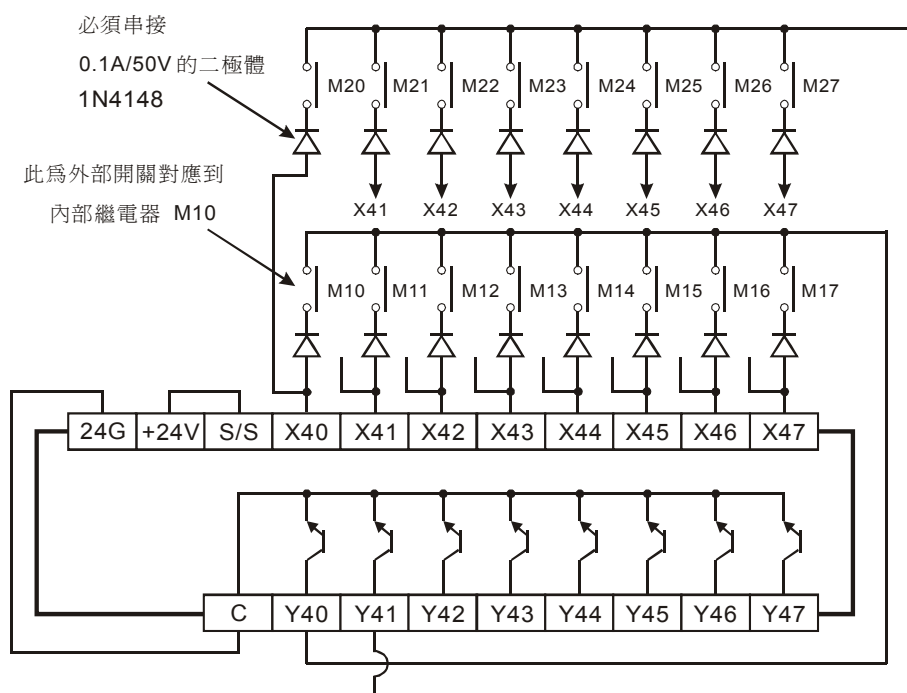
1. **S** 指定矩形所有連接輸入端的起始號碼，一旦指定後，該號碼開始算連續 8 點為矩陣輸入端。
D₁ 指定那一個電晶體輸出 Y 為矩陣掃描的起始號碼。
2. 本指令由 **S** 起始的連續 8 個輸入端，以 **D₁** 起始的 **n** 個外部輸出點用矩陣掃描之方式讀取 **n** 列的 8 個開關，變成 8×n 的多點矩陣輸入點。並將掃描讀取的開關狀態反應在 **D₂** 起始之裝置。
3. 使用本指令時，最大可將 8 個輸入開關並接 8 列可得 64 個輸入點 (8×8=64)。
4. 當使用 8 點 8 列作矩陣輸入時，每一列的讀取時間約 25ms, 8 列共 200ms, 因此 On/Off 速度快於 200ms 的輸入信號並不適用在矩陣輸入。
5. 本指令的條件接點一般都使用常 On 接點 M1000。
6. 本指令每執行完一次矩陣掃描，指令執行完畢旗標 M1029=On 一個掃描週期。
7. 本指令於程式中使用次數並無限制，但是同時間僅有一個指令被執行。
8. 旗標: M1029 執行完成旗標。

程式範例:

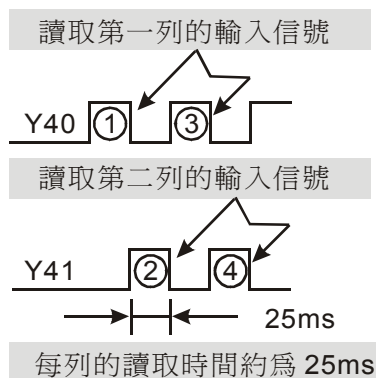
當 PLC RUN, MTR 指令開始執行，外部 2 列共 16 個開關的狀態被順序讀取並存放在內部繼電器 M10~M17, M20~M27。



下圖由 X40~X47 及 Y40~Y47 構成 2 列矩陣輸入迴路之外部接線圖，16 個開關對應到內部繼電器 M10~M17, M20~M27。搭配 MTR 指令使用。



以上圖為例, X40 開始算的 8 點由 Y40~Y47 ($n=8$) 作矩陣掃描, D_2 指定讀入結果的起始號碼為 M10, 代表第一列的開始被讀入至 M10~M17, 第二列被讀入至 M20~M27。



補充說明:

1. **S** 運算元必須指定 X0、X10...等最右邊為 0 之 X 編號, 且佔用連續 8 點。
2. **D₁** 運算元必須指定 Y0、Y10...等最右邊為 0 之 Y 編號, 且佔用連續 n 點。
3. **D₂** 運算元必須指定 Y0、M0、S0...等最右邊為 0 之 Y、M、S 編號。
4. **n** 運算元範圍 $n=2\sim8$ 。

API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
53	D	HSCS	(S₁)	(S₂)	(D)	高速計數器比較設定	ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DHSCS: 13 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₂												*				
D		*	*	*												

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S₁: 比較值。 **S₂**: 高速計數器編號。 **D**: 比較結果。

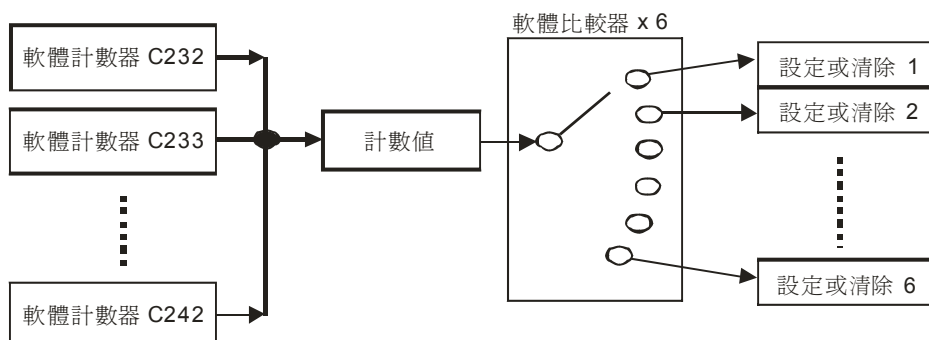
指令說明:

- 高速計數器是以中斷插入方式由對應之外部輸入端 X0~X7 輸入之計數脈波，當由 DHSCS 指令 **S₂** 所指之高速計數器產生加 1 或減 1 變化時，DHSCS 指令會立即作比較動作，當高速計數器現在值等於由 **S₁** 所指定的比較值時，由 **D** 所指定之裝置會變為 On，之後即使比較結果變成不相等，該裝置仍然保持 On 狀態。
- 若 **D** 所指定之裝置為 Y0~Y3 時，當 **S₁**(比較值)與高速計數器現在值相等會即時輸出到外部 Y0~Y3 輸出端，其餘之 Y 裝置會受掃描週期影響。而裝置 M, S 均為立即動作，不受掃描週期的影響。
- D** 運算元範圍也可指定 I0□0, □=1~8。
- 高速計數器分為軟體計數器與硬體計數器兩種。其列表及說明請參考程式篇 2.9 節。而比較器也分為軟體計數比較器與硬體計數比較器兩種。
- DHSCS, DHSCR 指令軟體計數比較器說明:
 - 軟體比較器提供有 6 個比較器來比較設定或清除功能。
 - 軟體計數比較器之比較中斷是依中斷編號分別配置一個對應的軟體比較器,需注意不可重複使用相同中斷編號,最多不可使用超過 6 個軟體比較器。
 - 編寫程式時不管是 DHSCS 或 DHSCR 指令,其兩個指令的設定或清除比較器最多不可超過 6 個,否則會有文法檢查錯誤。
 - 軟體計數器與軟體計數比較器之使用對照表

計數器編號	C232	C233	C234	C235	C236	C237
DHSCS 高速比較中斷	I010	I050	I070	I010	I020	I030
高速比較設定與清除	C232~C242 共用 6 個軟體比較器					

計數器編號	C238	C239	C240	C241	C242
DHSCS 高速比較中斷	I040	I050	I060	I070	I080
高速比較設定與清除	C232~C242 共用 6 個軟體比較器				

- 軟體計數比較器方塊圖

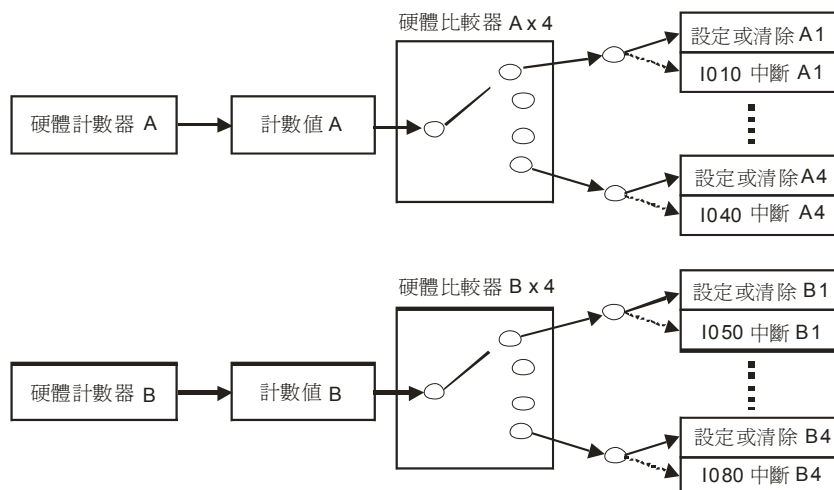


6. DHSCS, DHSCR 指令硬體計數比較器說明:

- 硬體比較器分別針對兩組硬體計數器(A 群組及 B 群組), 分別提供出各自專用的硬體比較器, 而每組專用硬體比較器內部都有四個共用比較設定或清除功能。
- 編寫程式時不管是 DHSCS 或 DHSCR 指令, 其兩個指令的設定或清除專用硬體比較器最多分別不可超過 4 個比較, 否則會有文法檢查錯誤。
- 硬體計數比較器之比較中斷是依中斷編號分別配置一組對應的硬體比較器, 需注意不可重複使用相同中斷編號, 例如: I010~I040 只能供硬體比較器 A 群組設定, I050~I080 只能供硬體比較器 B 群組設定。
- 使用者運用 DCNT 開啓 C243 為高速計數器(硬體計數器 A), 可是 DHSCS 或 DHSCR 比較指令卻是用 C245(也是硬體計數器 A)來做比較來源計數器時, 則 PLC 內部會自動以 C243 計數值為計數來源值, 並且不會產生文法檢查錯誤訊息。
- 硬體計數器與硬體計數比較器之使用對照表

硬體計數器	A 群組				B 群組			
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
計數器編號	C243, C245~C248, C251, C252				C244, C249, C250, C253, C254			
DHSCS 高速比較中斷	I010	I020	I030	I040	I050	I060	I070	I080
高速比較設定與清除	共 4 個硬體比較器 A				共 4 個硬體比較器 B			

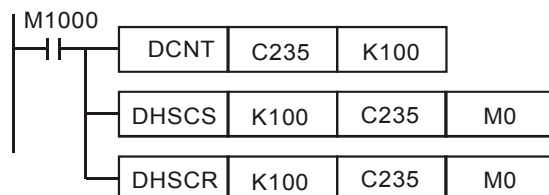
- 硬體計數比較器方塊圖



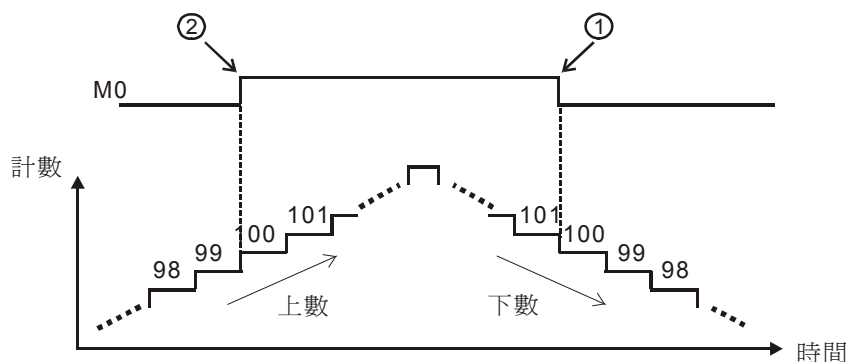
7. 軟體與硬體計數比較器之不同點說明:

- 軟體計數比較器最多可共用 6 個比較器; 兩組硬體計數比較器分別提供各 4 個比較器。
- 軟體比較到達的時機 → 計數值等於比較值, 不管是上數或下數
- 硬體比較到達的時機 → 計數狀態為上數時, 計數值等於比較值+1, 計數狀態為下數時計數值等於比較值 -1。

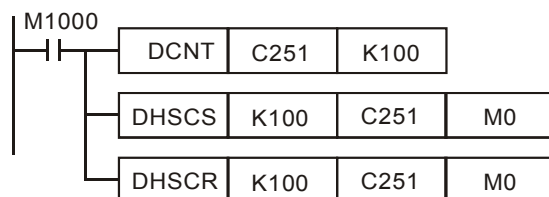
程式範例 1: 使用軟體計數比較器設定或清除 M0



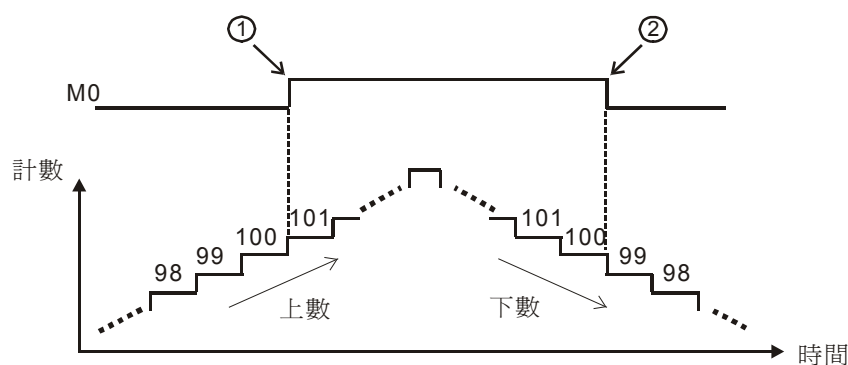
- 比較設定指令 DHSCS, SET M0 於 C235 的數值由 99 → 100 (M1235 = Off, C235 上數)
- 比較清除指令 DHSCR, RST M0 於 C235 的數值由 101 → 100 (M1235 = On, C235 下數)
- 比較到達時序圖如下:



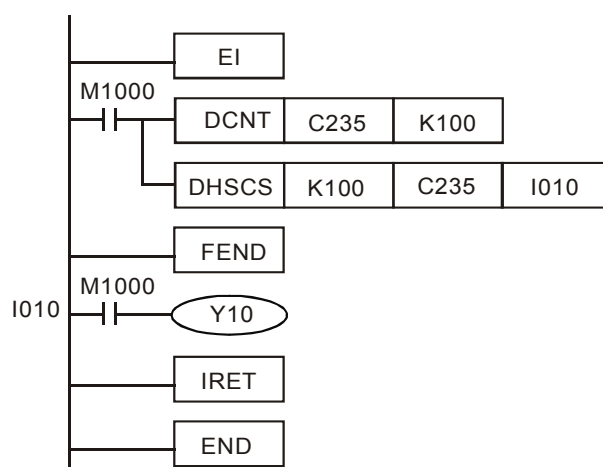
程式範例 2: 使用硬體計數比較器設定與清除 M0



- 比較設定指令 DHSCS, SET M0 於 C251 的數值由 100 → 101
- 比較清除指令 DHSCR, RST M0 於 C251 的數值由 100 → 99
- 比較到達時序圖如下:



程式範例 3: 使用軟體計數比較器設定執行中斷副程式



- C235 的數值由 99 → 100 將立即進入 I010 中斷附程式, Y10=On

備註:

- 以上比較到達設定或清除元件的動作, 如果指定元件是 Y4 ~ Y377 其中之一時, 則實際輸出點設定或清除動作, 最多會延遲 1 個掃描週期時間; 但如果指定是 S、M 或 Y0~Y3 元件時, 則會立即於比較到達時反應。

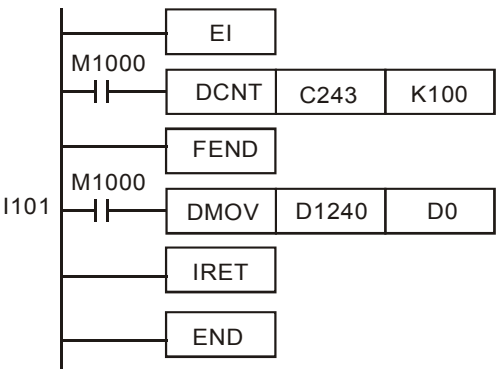
8. 中斷高速計數值立即搬移功能:

- 當 X1、X3、X4 與 X5 輸入點當 R 清除功能, 並且使用者未使用相對應的外部輸入中斷時, 則可利用特 M 來指定觸發上/下緣(Off/On)條件(同軟體計數器說明); 但如果有用外部輸入中斷時, 則以外部中斷觸發條件優先選擇, 並且當中斷發生時, PLC 會自動將計數值搬移至特 D 中(如下表所示), 並清除高速計數器。
- 計數器 C243 配合 X0 (計數輸入), X1 (外部中斷 I100/I101) 使用, 當外部中斷發生時, 將會把計數器現在值記錄在 D1241, D1240 中, 並將計數器清除為 0。
- 計數器 C244 配合 X2 (計數輸入), X3 (外部中斷 I300/I301) 使用, 當外部中斷發生時, 將會把計數器現在值記錄在 D1243, D1242 中, 並將計數器清除為 0。
- 計數器 C246, C248, C252 配合 X0 (計數輸入), X4 (外部中斷 I400/I401) 使用, 當外部中斷發生時, 將會把計數器現在值記錄在 D1241, D1240 中, 並將計數器清除為 0。
- 計數器 C244, C250, C254 配合 X2 (計數輸入), X5 (外部中斷 I500/I501) 使用, 當外部中斷

發生時，將會把計數器現在值記錄在 D1243 D1242 中，並將計數器清除為 0。

特 D 編號	D1241, D1240				D1243, D1242		
C 編號	C243	C246	C248	C252	C244	C250	C254
外部中斷	X1	X4			X3	X5	

程式範例 4: 中斷高速計數值立即搬移



- C243 計數中，外部輸入中斷由 X1(I101)進入，立即執行 I101 中斷副程式，C243 計數值搬移至 D0 後，並將 C243 清除為 0。

API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
54	D	HSCR	S₁	S₂	D	高速計數器比較清除	ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DHSCR: 13 steps	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₂												*					
D		*	*	*								*					

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S₁: 比較值。 **S₂**: 高速計數器編號。 **D**: 比較結果。

指令說明:

1. 高速計數器是以中斷插入方式由對應之外部輸入端 X0~X17 輸入之計數脈波，當由 DHSCR 指令 **S₂** 所指定之高速計數器編號產生+1 或 -1 變化時，DHSCR 指令會立即作比較動作，當高速計數器現在值等於由 **S₁** 所指定的比較值時，由 **D** 所指定之裝置會變為 Off，之後即使比較結果變成不相等，該裝置仍然保持 Off 狀態。
2. 若 **D** 所指定之裝置為 Y0~Y3 時，當比較值與高速計數器現在值相等，會即時輸出到外部 Y0~Y3 輸出端(將指定的 Y 輸出清除)，其餘之 Y 裝置會受掃描週期影響。而裝置 M, S 均為立即動作，不受掃描週期的影響。
3. D 運算元可指定與 **S₂** 相同高速計數器編號 C232~ C254。
4. 高速計數器分為軟體計數器與硬體計數器兩種。其列表及說明請參考程式篇 2.9 節。而比較器也分為軟體計數比較器與硬體計數比較器兩種。
5. 軟體與硬體計數比較器說明，請參考 API53 DHSCS。
6. 程式範例請參考 API53 DHSCS 程式範例 1，程式範例 2。

API	指令碼		運算元				功能										適用機種	
55	D	HSZ	S₁	S₂	S	D	高速計數器區域比較										ES2 / EX2	
類型		位元裝置				字元裝置										指令位元址數		
運算元		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DHSZ: 17 steps	
S ₁						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
S ₂						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
S													*					
D			*	*	*													
脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令				
ES2 / EX2										ES2 / EX2				ES2 / EX2				

運算元:

S₁: 區域比較下限值。 **S₂**: 區域比較上限值。 **S**: 高速計數器編號。 **D**: 比較結果 (佔用連續 3 個裝置)。

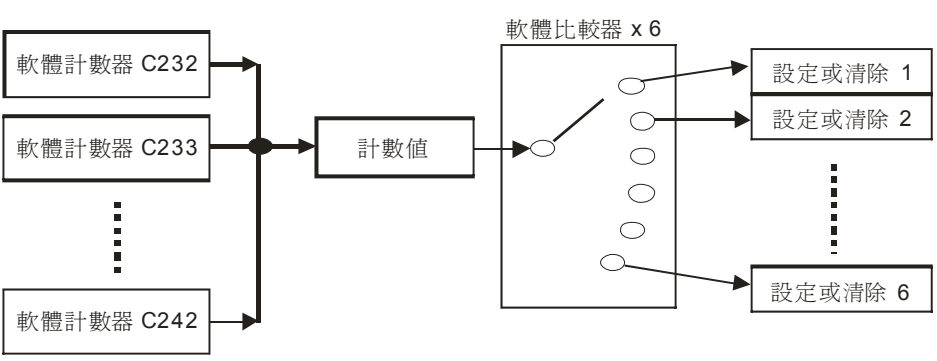
指令說明:

- 區域比較下限值 **S₁** 必須 $\leq$ 區域比較上限值 **S₂**。
- 若 **D** 所指定之裝置為 Y0~Y3 時, 當區域比較結果輸出到外部 Y0~Y3 輸出端, 其餘之 Y 裝置會受掃描週期影響。而裝置 M, S 均為立即動作, 不受掃描週期的影響。
- 高速計數器分為軟體計數器與硬體計數器兩種。其列表及說明請參考程式篇 2.9 節。而比較器也分為軟體計數比較器與硬體計數比較器兩種。
- DHSZ 指令軟體計數比較器說明:

- 軟體計數器與軟體計數比較器之使用對照表

計數器編號	C232	C233	C234	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242
高速比較設定清除	共用 6 個軟體比較器										

- 軟體計數比較器方塊圖



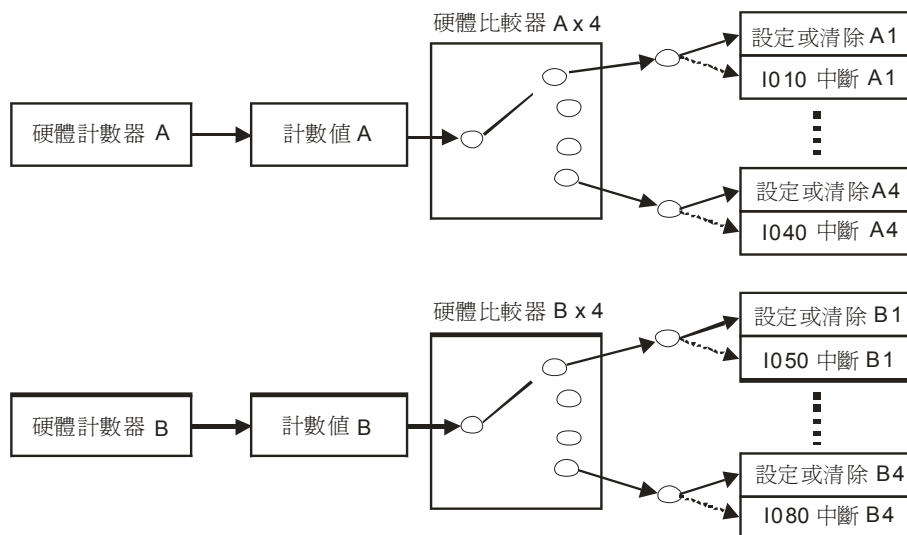
- 軟體區域比較器提共有 6 組專用區域比較器, 其區域比較指令 6 次的使用次數限制, 不受 DHSCS 或 DHSCR 指令使用次數所影響。

5. DHSZ 指令硬體計數比較器說明:

- 硬體計數器與硬體計數比較器之使用對照表

硬體計數器	A 群組				B 群組			
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4
計數器編號	C243, C245~C248, C251, C252				C244, C249, C250, C253, C254			
高速比較設定清除	共 4 個硬體比較器 A				共 4 個硬體比較器 B			

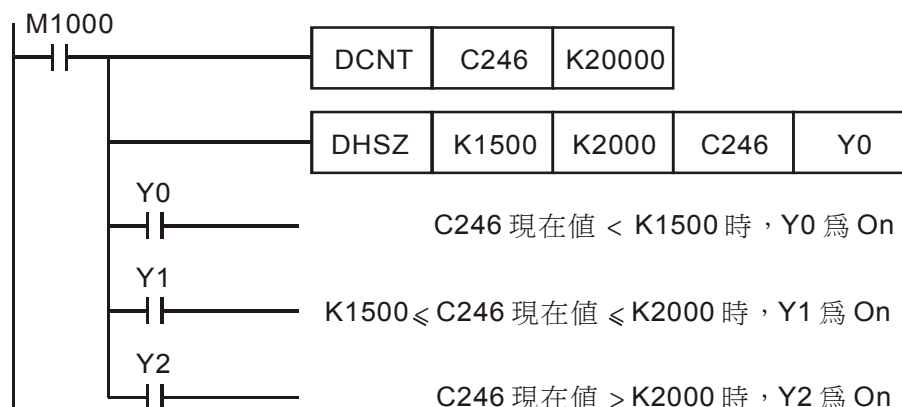
- 硬體計數比較器方塊圖



- 兩組硬體區域比較器分別只能被使用一次，並且也會分別佔用掉兩個硬體比較器，舉例：當 DHSZ 指令使用硬體比較器 A 時，此指令就會佔用兩個比較器 A3 與 A4，所以 DHSCS 或 DHSCR 就只能再使用硬體比較器 A 兩個。
- 當 DHSCS 已經使用 I030 或 I040 比較中斷時，則高速區域比較指令 DHSZ，就不能再使用硬體比較器 A3 與 A4；相同原理，當 DHSCS 已經使用 I070 或 I080 比較中斷時，則高速區域比較指令 DHSZ，也就不能再使用硬體比較器 B3 與 B4；當有重複使用的文法檢查錯誤發生時，其錯誤位置會指示在後寫的指令。

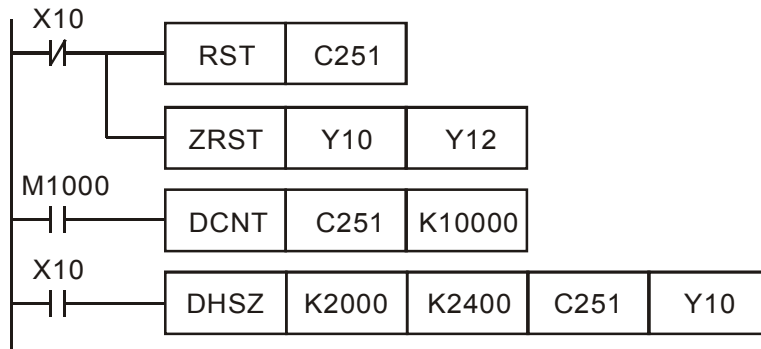
程式範例 1:

指定裝置為 Y0，則自動佔有 Y0~Y2。當 DHSZ 指令執行時，高速計數器 C246 在有計數輸入時，到達上下限值，Y0~Y2 其中之一會 On。

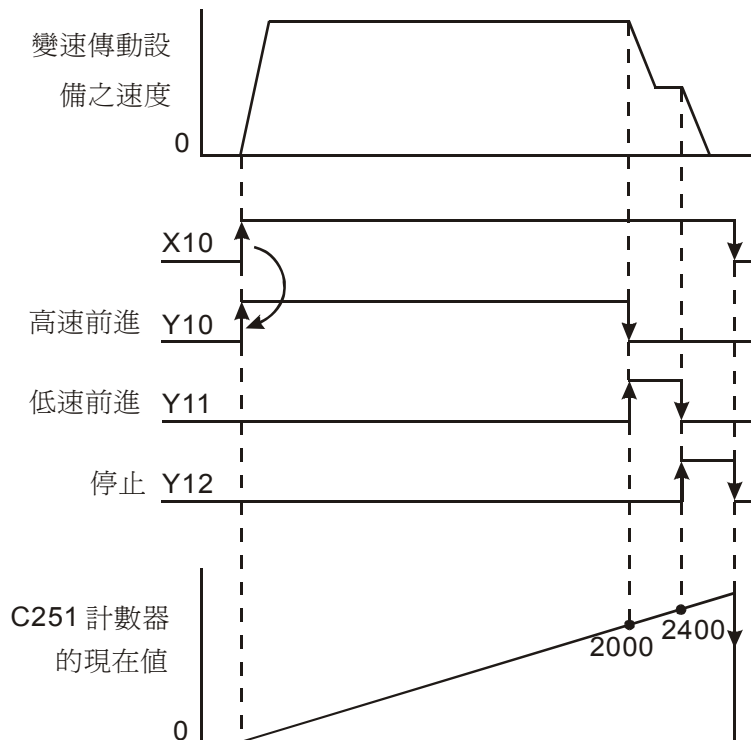


程式範例 2:

1. 使用 DHSZ 指令來做高低速停止控制, C251 為 AB 相高速計數器, 計數現在值為 0 時, 當 X10=On 時, DHSZ 指令比較計數現在值 $\leq$ K2000 時, Y10 為 On。
2. 當條件接點 X10=Off 時, Y10~Y12 被清除為 Off。



3. 動作時序圖



API	指令碼	運算元			功能										適用機種	
56	SPD	(S₁)	(S₂)	(D)	速度偵測										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位元址數 SPD: 7 steps			
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F	
	S ₁	*																
	S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*
D											*	*	*					

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S₁: 外部脈波輸入端。 **S₂**: 接收脈波之時間(ms)。 **D**: 偵測結果(佔用連續五個裝置)。

指令說明:

- 在 **S₂** 指定的時間(單位 ms)內計算 **S₁** 所指定的輸入端所接受脈波個數, 結果被存放在 **D** 所指定的暫存器。
- S₁** 指定外部脈波的輸入端:

可使用輸入點	X0, X2	X1 (X0/X1)	X6, X7
輸入模式	單相輸入(支援 1 倍頻)	AB 相輸入(支援 4 倍頻)	單相輸入(支援 1 倍頻)
最大量測頻率	100KHz	5KHz	10KHz

- D** 佔 5 個暫存器, **D + 1**、**D** 為前一次脈波偵測值, **D + 3**、**D + 2** 為目前脈波累計值, **D + 4** 顯示計時的剩餘時間, 最大可達 32,767ms。
- 當本指令所指定的 **X** 輸入點時, 該點不可再被使用當成高速計數器的脈波輸入端或當成外部中斷插入信號。
- 指定的 **X** 輸入點為 **X0, X2, X6, X7** 時, 輸入模式為單相輸入。指定的 **X** 輸入點為 **X1** 時, 會佔用 **X0**, 形成輸入模式為 **AB** 相輸入。
- 本指令主要目的在求出回轉速度的比例值, 而測得之 **D** 的結果與回轉速度成比例, 可以下列公式求得馬達轉速。

$$N = \frac{60(D0)}{nt} \times 10^3 (\text{rpm})$$

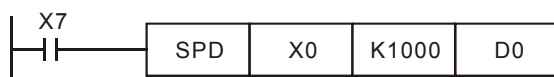
N: 轉速。

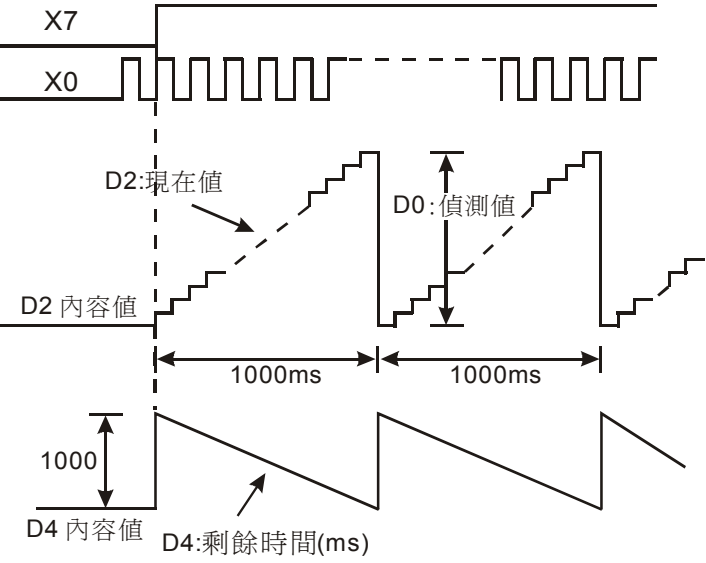
n: 旋轉設備轉一圈所產生的脈波數。

t: 為 **S₂** 指定的偵測時間 (ms)。

程式範例:

當 **X7=On** 時, **D2** 計算由 **X0** 所輸入的高速脈波, 當計時 1000ms 之後自動將 **D2** 現在值存放於 **D1, D0** 當中, 並重新由 0 計算。





API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
57	D	PLSY	(S₁)	(S₂)	(D)	脈波輸出										ES2 / EX2	
運算元	類型	位元裝置				字元裝置										指令位元址數	
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S ₁						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PLSY: 7 steps
S ₂						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DPLSY: 13 steps
D			*														
脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2										ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S₁: 脈波輸出頻率。 **S₂**: 脈波輸出數目。 **D**: 脈波輸出裝置 (Y0, Y1, Y2, Y3)。

指令說明:

1. **S₁** 指定脈波輸出頻率設定範圍:

頻率輸出範圍參照表			
頻率輸出範圍	輸出	Y0, Y2	Y1, Y3
	16 位元元指令	6~32,767 Hz	6~10,000Hz
	32 位元元指令	6~100,000Hz	6~10,000Hz

若設定 1~5Hz, 會以 6Hz 輸出脈波, 設定 0 Hz 為不輸出

2. **S₂** 指定脈波輸出數目, 16 位元元指令可指定範圍為 1~32,767 個, 32 位元元指令可指定範圍為 2,147,483,647 個。當指定脈波輸出數目設定為 0 時, 為不限脈波個數連續輸出。
3. PLSY 指令脈波輸出模式列表如下:

輸出	模式	D1220					D1221				
		K0		K1	K2	K3 [#]	K0		K1	K2	K3 [#]
Y0	Pulse			Pulse	A	CW					
Y1		Pulse	Dir	B		Pulse					
Y2							Pulse		Pulse	A	CCW
Y3								Pulse	Dir	B	Pulse

Pulse: 脈波

A: A 相脈波

CW: 正轉脈波

Dir: 方向

B: B 相脈波

CCW: 反轉脈波

[#]: 當 D1220=K3 時, D1121 的設定無效。

4. PLSY 指令執行時, 指定 **S₁** 脈波輸出頻率由 **D** 脈波輸出裝置輸出 **S₂** 脈波輸出數目。
5. 脈波輸出完成旗標:

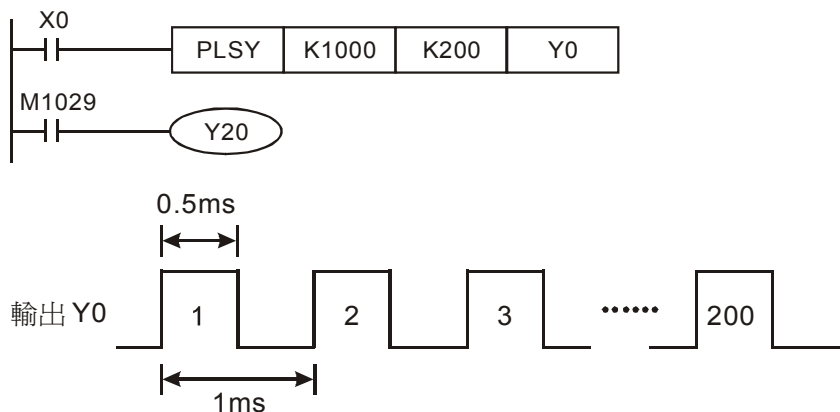
輸出	Y0	Y1	Y2	Y3
完成旗標	M1029	M1030	M1102	M1103
立即暫停旗標	M1078	M1079	M1104	M1105
0.01~100Hz 輸出旗標	M1190	M1191	M1192	M1193

3

- 當脈波輸出模式 Y0 / Y1 指定為 Pulse / Dir (D1220=K1) 輸出完成時, 完成旗標 M1029 = On。
 - 當脈波輸出模式 Y2 / Y3 指定為 Pulse / Dir (D1221=K1) 輸出完成時, 完成旗標 M1102 = On。
 - 當脈波輸出模式 Y0 / Y2 指定為 CW / CCW (D1220=K3) 輸出完成時, 完成旗標 M1029 = On。
 - 脈波輸出結束旗標 M1029, M1030, M1102, M1103 在脈波輸出完畢後, 須由使用者將其清除。
 - 當 PLSY, DPLSY 指令 Off 時, 則脈波輸出結束旗標都會自動變為 Off。
 - M1190~M1192=On 時, 啟動 PLSY Y0~Y3 高速輸出可輸出 0.01~100Hz。
6. 當 PLSY 指令執行後, Y 開始作脈波輸出, 此時, 若改變脈波輸出數目 S_2 , 對目前的輸出是沒有影響的。若要改變脈波輸出數目, 須先將 PLSY 指令停止, 然後再改變脈波輸出數目。
 7. S_1 可在 PLSY 指令執行時更改。更改發生作用的時間, 是在程式執行到被執行之 PLSY 指令時更改。
 8. 脈波輸出的 Off Time 跟 On Time 比例為 1: 1。
 9. S_1, S_2 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元元指令。
 10. 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同時間可有 4 個指令被執行。當一個程式中有好幾個高速脈波輸出指令 (PLSY, PWM, PLSR) 都是針對 Y1 做輸出, 則 PLC 只會以先執行之指令作設定及輸出。

程式範例:

1. 當 X0=On 時, Y0 輸出 200 個 1kHz 頻率脈波, 脈波輸出完畢 M1029=On, 觸發 Y20=On。
2. 當 X0=Off 時, 脈波輸出 Y0 立即停止, 當 X0 再度 On 時, 脈波輸出會重新開始。



補充說明:

1. 旗標信號說明:
 - M1029: Y0 脈波輸出完畢後, M1029=On
 - M1030: Y1 脈波輸出完畢後, M1030=On
 - M1102: Y2 脈波輸出完畢後, M1102=On

M1103: Y3 脈波輸出完畢後, M1103=On
 M1078: Y0 立即暫停旗標
 M1079: Y1 立即暫停旗標
 M1104: Y2 立即暫停旗標
 M1105: Y3 立即暫停旗標
 M1190 M1190=On 時, 啟動 PLSY Y0 高速輸出可輸出 0.01~100Hz
 M1191 M1191=On 時, 啟動 PLSY Y1 高速輸出可輸出 0.01~100Hz
 M1192 M1192=On 時, 啟動 PLSY Y2 高速輸出可輸出 0.01~100Hz
 M1193 M1193=On 時, 啟動 PLSY Y3 高速輸出可輸出 0.01~100Hz
 M1347: Y0 脈波輸出完成自動復歸旗標
 M1348: Y1 脈波輸出完成自動復歸旗標
 M1524: Y2 脈波輸出完成自動復歸旗標
 M1525: Y3 脈波輸出完成自動復歸旗標
 M1538: Y0 已暫停顯示旗標
 M1539: Y1 已暫停顯示旗標
 M1540: Y2 已暫停顯示旗標
 M1541: Y3 已暫停顯示旗標

2. 特殊暫存器說明:

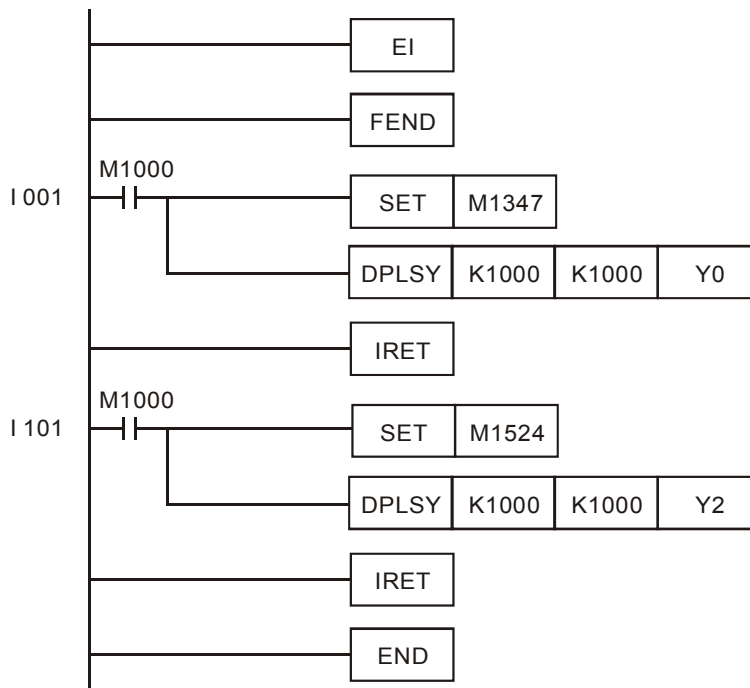
D1030: Y0 目前輸出脈波個數 Low word
 D1031: Y0 目前輸出脈波個數 High word
 D1032: Y1 目前輸出脈波個數 Low word
 D1033: Y1 目前輸出脈波個數 High word
 D1336: Y2 目前輸出脈波個數 Low word
 D1337: Y2 目前輸出脈波個數 High word
 D1338: Y3 目前輸出脈波個數 Low word
 D1339: Y3 目前輸出脈波個數 High word
 D1220: Y0, Y1 輸出模式選擇, 請參考指令說明
 D1221: Y2, Y3 輸出模式選擇, 請參考指令說明

3. M1347, M1348, M1524, M1525 動作補充說明:

若啟動 M1347, M1348, M1524, M1525, 則當脈波輸出指令 PLSY 執行完畢後, 將自動作復歸的動作, 亦即 PLSY 指令前的啟動接點不需再由 Off→On 的動作, 若 PLC 掃描到該指令(假設該指令啟動接點為 True), 仍會產生脈波輸出動作。由於 PLC 是在 END 指令執行後, 才進行 M1347, M1348, M1524, M1525 的判斷, 當判斷為輸出完畢後會自動關閉輸出。因此 PLSY 指令脈波輸出完畢後, 若 PLSY 指令為連續執行, 則下一次脈波串的輸出會有一個掃描時間的延遲。此功能

通常被應用於副程式或中斷程式中，有需要啟動高速脈波輸出指令時。範例如下：

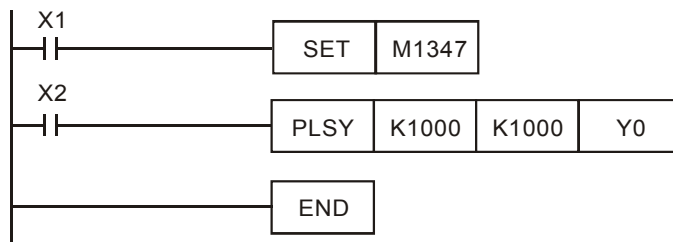
範例 1:



說明:

- 中斷 X0 每次觸發一次, Y0 就送出 1000 個脈波; 中斷 X1 每次觸發一次, Y2 就送出 1000 個脈波。
- 當中斷 X 觸發 Y 脈波輸出時, 此次 Y 脈波輸出結束與下一次中斷 X 觸發的時間, 至少必須間隔一次以上的 PLC 掃描時間。

範例 2:



說明:

當 X1=On 且 X2=On 時, Y0 脈波輸出會一直持續, 不過 Y0 的脈波輸出每 1000 個會有一個短暫的暫停 (約一個掃描時間) 再送出下一個 1000 個脈波。

API	指令碼	運算元		功能				適用機種				
58	PWM	S ₁	S ₂	D	脈波波寬調變				ES2 / EX2			

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	PWM: 7 steps
	S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	D		*													

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

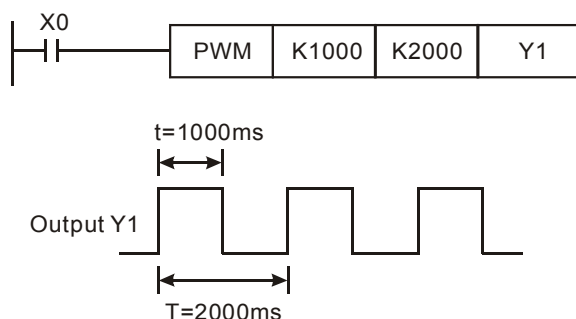
S₁: 脈波輸出寬度。 **S₂**: 脈波輸出週期。 **D**: 脈波輸出裝置 (Y1, Y3)。

指令說明:

1. **S₁** 脈波輸出寬度指定 t: 0~32,767ms (或 3276.7ms)。
2. **S₂** 脈波輸出週期指定為 T: 1~32,767ms (或 3276.7ms), 但 **S₁** ≤ **S₂**。
3. **D** 脈波輸出裝置: Y1, Y3
4. 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同時間可有 2 個指令被執行。當一個程式中有好幾個高速脈波輸出指令〈PLSY, PWM, PLSR〉都是針對 Y1 做輸出, 則 PLC 只會以先執行之指令作設定及輸出。
5. 當 **S₁** ≤ 0 或 **S₂** ≤ 0 或 **S₁** > **S₂** 時視為錯誤(但 M1067 及 M1068 不會 On), 脈波輸出裝置無輸出, 當 **S₁** = **S₂** 時脈波輸出裝置一直為 On。
6. 脈波輸出寬度 **S₁**, 脈波輸出週期 **S₂** 可在 PWM 指令執行時更改。
7. 當 M1070=On, Y1 脈波輸出時間單位為 100μs, 當 M1070=Off, 脈波輸出時間單位為 1ms。當 M1071=On, Y3 脈波輸出時間單位為 100μs, 當 M1071=Off, 脈波輸出時間單位為 1ms。

程式範例:

當 X0=On 時, Y1 輸出以下脈波, 當 X0=Off 時, Y1 輸出也變成 Off。



旗標信號及特殊暫存器說明:

1. 旗標信號說明:

M1070: PWM 指令, Y1 脈波輸出單位時間切換, 當 M1070 Off 時, 為 1ms, M1070 On 時, 為 100μs

M1071: PWM 指令, Y3 脈波輸出單位時間切換, 當 M1070 Off 時, 為 1ms, M1070 On 時, 為 100 μ s

2. 特殊暫存器說明:

D1032: Y1 目前輸出脈波個數 Low word

D1033: Y1 目前輸出脈波個數 High word

D1338: Y3 目前輸出脈波個數 Low word

D1339: Y3 目前輸出脈波個數 High word

API	指令碼		運算元				功能		適用機種	
59	D	PLSR	S₁	S₂	S₃	D	脈波輸出附加減速		ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	PLSR: 9 steps DPLSR: 17 steps	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₃					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D		*															

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S₁: 脈波輸出的最大頻率值 (Hz) 。 **S₂**: 全部脈波輸出的總脈波數 。 **S₃**: 加減速的時間(ms) 。

D: 脈波輸出裝置 (Y0, Y1, Y2, Y3) 。

指令說明:

1. **S₁** 指定脈波輸出頻率設定範圍:

頻率輸出範圍參照表			
頻率輸出範圍	輸出	Y0, Y2	Y1, Y3
	16 位元元指令	6~32,767 Hz	6~10,000Hz
	32 位元元指令	6~100,000Hz	6~10,000Hz
若設定 1~5Hz, 會以 6Hz 輸出脈波, 設定 0 Hz 為不輸出			

2. 指定輸出裝置為 Y0, Y2 時, Y0 輸出啓始/結束頻率為 D1340, Y2 輸出啓始/結束頻率為 D1352 。
3. 指定輸出裝置為 Y1, Y3 時, 啓始/結束頻率為 0Hz 。
4. PLSR 指令脈波輸出模式列表如下:

輸出 模式	D1220		D1221	
	K0	K1	K0	K1
Y0	Pulse		Pulse	
Y1		Pulse	Dir	
Y2			Pulse	Pulse
Y3			Pulse	Dir

Pulse: 脈波

Dir: 方向

5. 指定輸出裝置為 Y0, Y2 時, 脈波輸出模式指定為 Pulse (D1220=K0, D1221=K0), S2 指定脈波輸出數目, 16 位元元指令可指定範圍為 1~32,767 個, 32 位元元指令可指定範圍為 2,147,483,647 個 。
6. 指定輸出裝置為 Y0, Y2 時, 脈波輸出模式指定為 Pulse/Dir (D1220=K1, D1221=K1) S2 指定脈波輸出數目, 16 位元元指令可指定範圍為 1~32,767 個或-1~-32,768 個, 32 位元元指令可指定範圍為 1~2,147,483,647 個或-1~-2,147,483,648 個 。

7. 指定輸出裝置為 Y1,Y3 時, S2 指定脈波輸出數目, 16 位元元指令可指定範圍為 1~32,767 個, 32 位元元指令可指定範圍為 2,147,483,647 個。
8. **S₃** 加減速時間(ms), 最小 20ms。指定輸出裝置為 Y1,Y3 時, 加速時間與減速時間相同。指定輸出裝置為 Y0,Y2 時, M1348=Off(Y0), M1535=Off(Y2), 加速時間與減速時間相同。當 M1348=On, M1535=On, **S₃** 為加速時間(ms), Y0 減速時間由 D1348 設定, Y2 減速時間由 D1349 設定。
9. **D** 脈波輸出裝置: Y0, Y1, Y2, Y3
10. PLSR 指令為附加減速功能的脈波輸出指令。脈波從靜止狀態到目標速度作加速動作, 快到達目標距離時, 作減速動作, 到達目標距離時, 脈波停止輸出。
11. 當 M1257=Off 時, Y0 及 Y2 加減速曲線為等速加減速。當 M1257=On 時, Y0 及 Y2 加減速曲線為 S 形加減速。
12. Y1 及 Y3 加減速曲線為等速加減速。
13. 當 PLSR 指令執行後, Y 開始作脈波輸出, 此時, 若改變 **S₁**, **S₂**, **S₃**, 對目前的輸出是沒有影響的。若要改變 **S₁**, **S₂**, **S₃**, 須先將 PLSR 指令停止, 然後再修改。

14. 脈波輸出完成旗標:

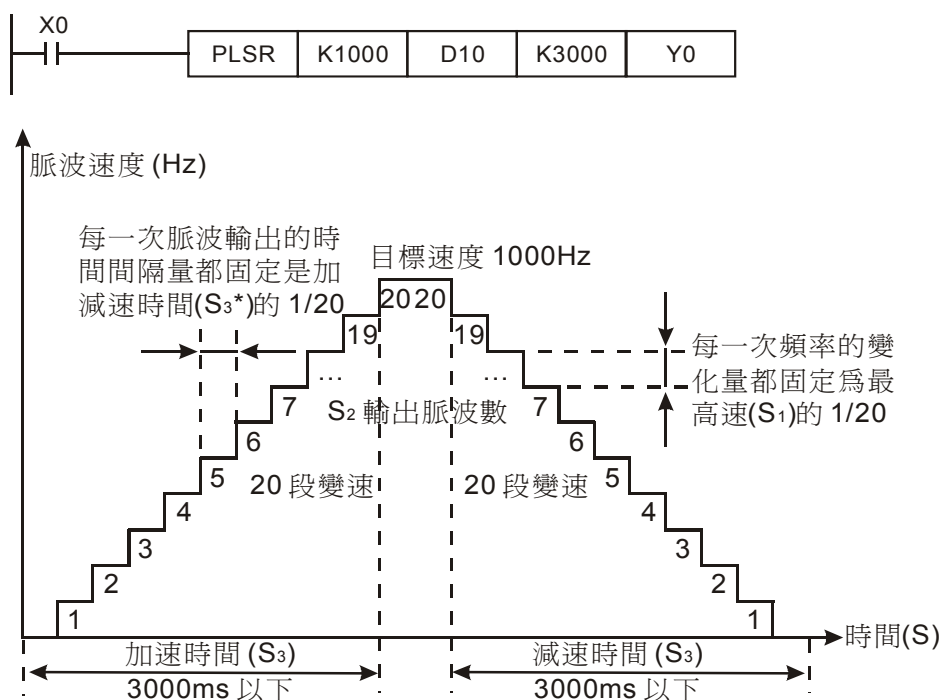
輸出	Y0	Y1	Y2	Y3
完成旗標	M1029	M1030	M1102	M1103
立即暫停旗標	M1078	M1079	M1104	M1105

- 當脈波輸出模式 Y0/Y1 指定為 Pulse/Dir(D1220=K1) 輸出完成時, 完成旗標 M1029 = On。
 - 當脈波輸出模式 Y2/Y3 指定為 Pulse/Dir(D1221=K1) 輸出完成時, 完成旗標 M1102 = On。
 - 當 PLSR, DPLSR 指令重新啟動時, 則脈波輸出結束旗標都會自動變為 Off。
15. 在每段加速時, 因為每個頻率乘以時間之後的脈波數目不一定為整數, PLC 會取整數輸出, 因此每一個區段的時間並無法剛好都相等, 會有些誤差, 誤差值大小決定於頻率的大小及相乘後捨去的小數點值大小。PLC 會將脈波輸出不足的部分都補到目標頻率那最後一個區段, 以確保輸出脈波的個數正確。
 16. 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同時間可有 4 個指令被執行。當一個程式中有好幾個高速脈波輸出指令 (PLSY, PWM, PLSR) 都是針對 Y1 做輸出, 則 PLC 只會以先執行之指令作設定及輸出。
 17. 當指令指定參數錯誤時, 將以最大或最小值為預設值輸出。

程式範例:

1. 當 X0=On 時, PLSR 指令執行以脈波輸出的最大頻率值 1,000Hz, 全部脈波輸出的總脈波數 D10 及加減速時間 3,000ms 後, 由 Y0 輸出脈波。開始以每次增加 1,000/20 Hz 的頻率開始輸出脈波。每個頻率輸出脈波的時間都是固定 3,000/20(ms)。
2. X0 變成 Off 時輸出被中斷, 再 On 時, 脈波輸出計數 D1030, D1031 將繼續累積輸出。

3. 若是 Y0, Y2 輸出, 則加減速區段為 20 段。若是 Y1, Y3 輸出, 則加減速區段為 10 段。



旗標信號及特殊暫存器說明:

1. 旗標信號說明:

M1029, M1030, M1102, M1103, M1078, M1079, M1104, M1105, M1538, M1539, M1540, M1541, M1347, M1348, M1524, M1525, 請參考 PLSY 指令旗標信號說明。

M1108: 當 M1108= On, Y0 輸出將減速停止, M1108= Off, Y0 未輸出個數繼續輸出

M1109: 當 M1109= On, Y1 輸出將減速停止, M1109= Off, Y1 未輸出個數繼續輸出

M1110: 當 M1110= On, Y2 輸出將減速停止, M1110= Off, Y2 未輸出個數繼續輸出

M1111: 當 M1111= On, Y3 輸出將減速停止, M1111= Off, Y3 未輸出個數繼續輸出

M1156: 當 M1156=On 時, 啟動 X4 (I400/I401) 遮蔽對標中斷發生立即減速暫停 Y0 高速輸出

M1257: 高速脈波輸出 Y0, Y2 加減速為 S 曲線之啟動旗標

M1158: 當 M1158=On 時, 啟動 X6 (I600/I601) 遮蔽對標中斷發生立即減速暫停 Y2 高速輸出

M1534: Y0 減速時間獨立設定旗標, 須搭配 D1348 使用

M1535: Y2 減速時間獨立設定旗標, 須搭配 D1349 使用

2. 特殊暫存器說明:

D1030~D1033, D1336~D1339, D1220, D1221, 請參考 PLSY 指令特殊暫存器說明。

D1026: M1156=On, Y0 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD)

D1027: M1156=On, Y0 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD)

D1135: M1158=On, Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD)

D1136: M1158=On, Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD)

D1232: Y0 對標後減速停止脈波輸出個數 (LOW WORD).

D1233: Y0 對標後減速停止脈波輸出個數 (HIGH WORD).

D1234: Y2 對標後減速停止脈波輸出個數 (LOW WORD).

D1235: Y2 對標後減速停止脈波輸出個數 (HIGH WORD).

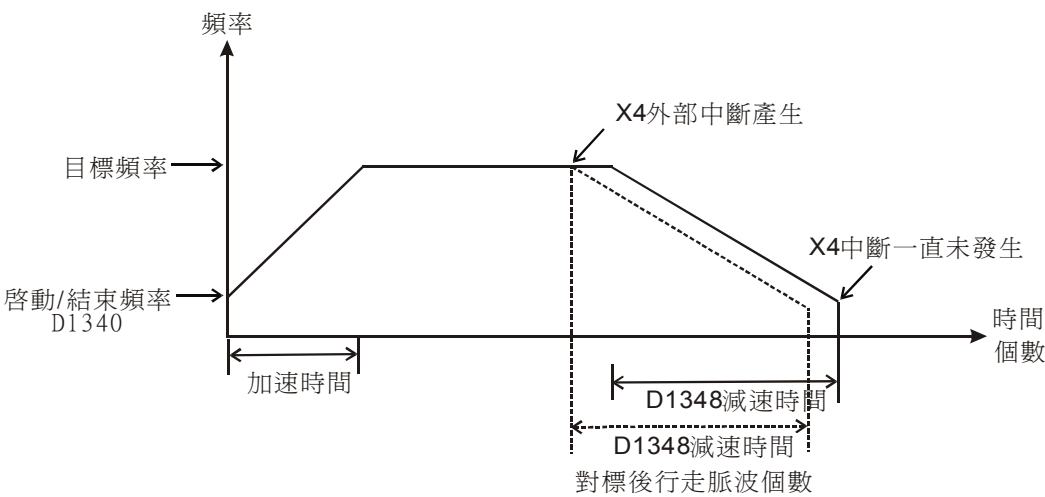
D1340 第一組脈波 CH0 (Y0,Y1)輸出, 啓始/結束頻率

D1348: CH0(Y0, Y1) 脈波輸出, 當 M1534 = On,減速時間獨立設定

D1349: CH1(Y2, Y3) 脈波輸出, 當 M1535 = On,減速時間獨立設定

D1352 第二組脈波 CH1 (Y2,Y3) 輸出, 啓始/結束頻率

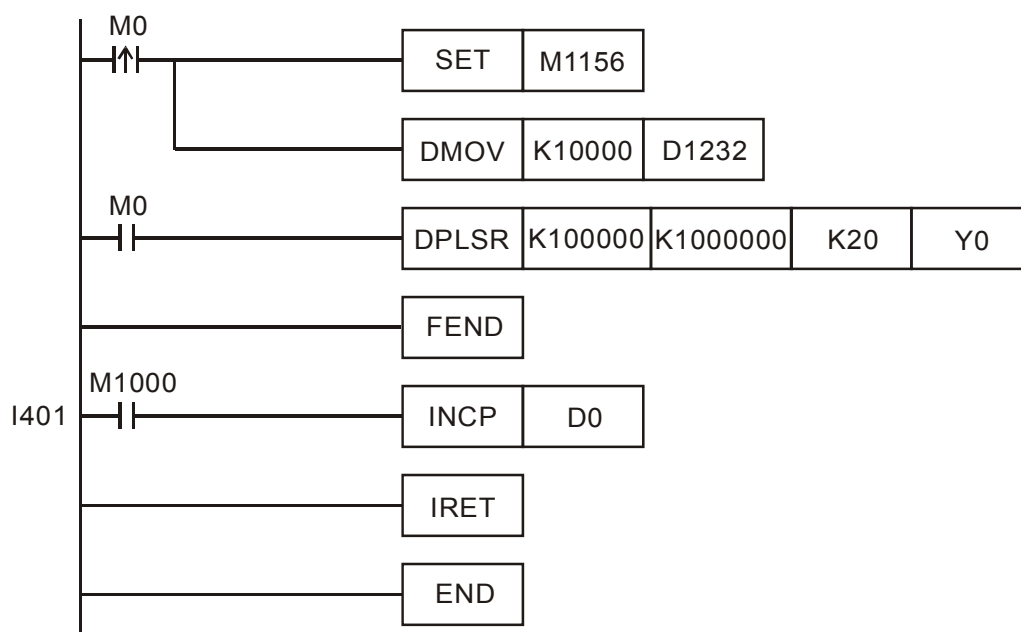
3. Y0 對標功能動作如下



- 當 SET M1156 起動 Y0 對應外部輸入點 X4 對標功能(Mark)
- 當啟動對標功能時, 加減速時間自動分離, 使用者可以自行設定加速時間 S_3 與減速時間 D1348, 設定範圍 20ms~32767ms。
- 啟動指令後, PLC 內部會自動計算, 對標後最少輸出脈波個數, 放置特殊暫存器裡 D1232~D1233。
- 設定對標後減速停止脈波輸出個數, 須大於使用者設定之減速時間內部算出之脈波個數, 否則 PLC 內部會自動將對標後, 最少輸出脈波個數回填回對標後輸出脈波個數暫存器 D1232~D1233。
- Y0,Y2 對標相關參數

相關參數 輸出	對標 特 M	外部 輸入點	減速時間 特 D	遮蔽對標脈波 輸出個數	對標後輸出脈 波個數	減速暫停 旗標	已暫停旗 標
Y0	M1156	X4	D1348	D1026, D1027	D1232, D1233	M1108	M1538
Y2	M1158	X6	D1349	D1135, D1136	D1234, D1235	M1110	M1540

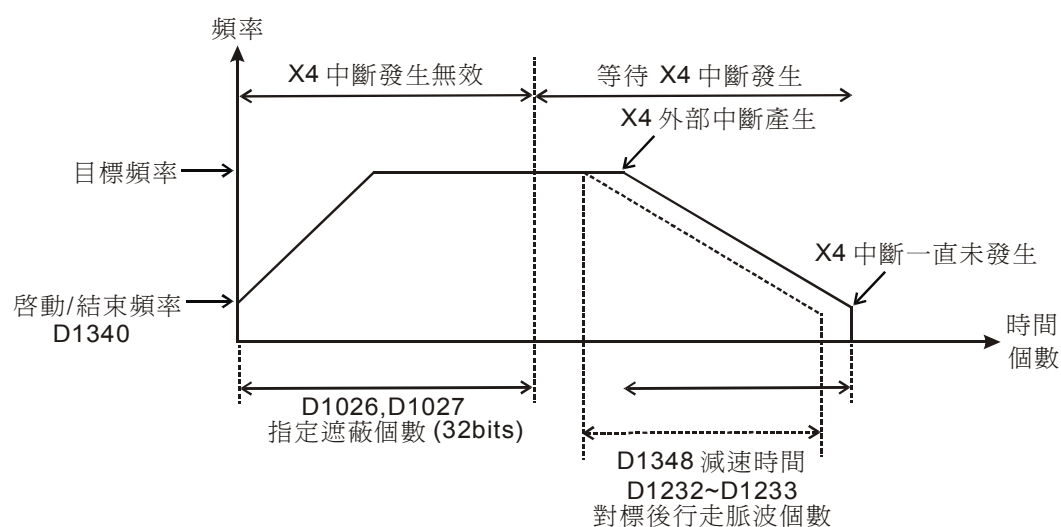
範例 1:



說明:

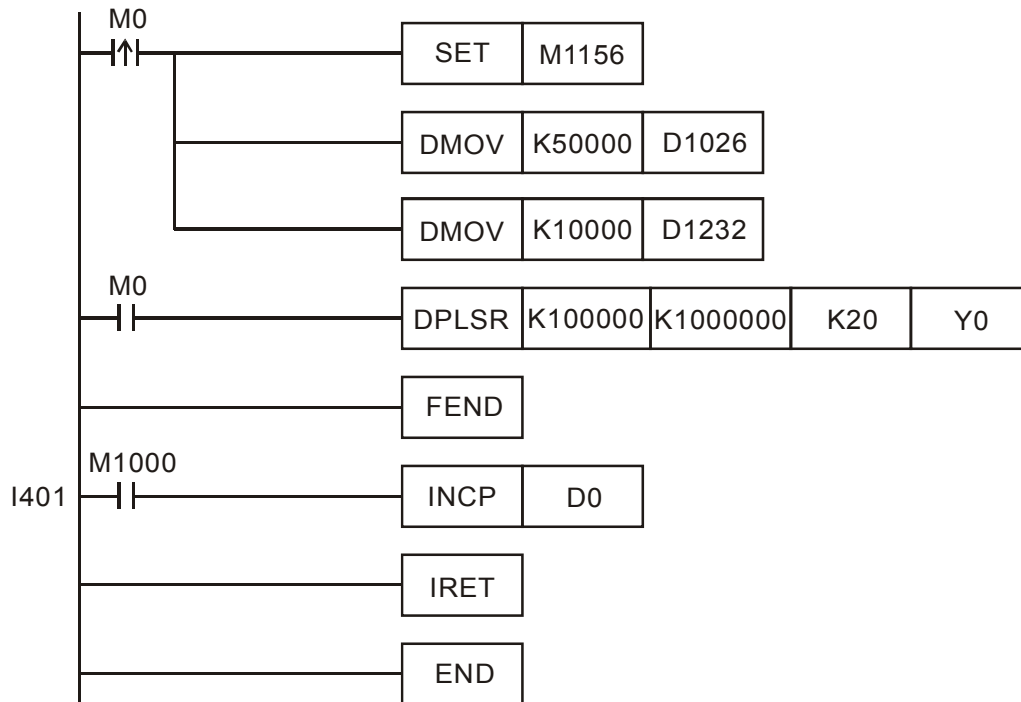
- 當 M0 由 Off 變 On 時, Y0 開始輸出脈波, 外部輸入中斷 X4 進入, 將會開始輸出 10000 個脈波後停止輸出, 且 M1108 暫停減速中狀態旗標 On。如 X4 中斷都未發生, 則脈波輸出 1,000,000 才停止輸出。
- 當對標後減速至停止時, M1538 已暫停旗標將為 On, 此時若要將輸出剩餘脈波個數輸出完畢, 只需將 M1108 設為 Off, 即可再重新輸出。

4. Y0 遮蔽功能動作如下:



- 當 D1026 與 D1027 值不為 0 時, 會啓動遮蔽(Mask)功能, 當 D1026 與 D1027 值為 0 時, 會關閉遮蔽(Mask)功能。

範例 2:



說明:

- 當 M0 由 Off 變 On 時, Y0 開始輸出脈波, 等待輸出個數超過 50,000 個後, 外部輸入中斷 X4 進來, 將會開始行走 10,000 個脈波後停止輸出, 且 M1108 減速中狀態旗標為 On。如 X4 中斷都未發生, 則脈波輸出 1,000,000 才停止輸出。
- 如果脈波輸出未達 50,000 個, 外部輸入中斷 X4 進來, 將不會有減速停止動作產生。

API	指令碼	運算元	功能	適用機制
60	IST	(S) (D₁) (D₂)	手動/自動控制	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位元址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	IST: 7 steps
S	*	*	*													
D ₁				*												
D ₂				*												

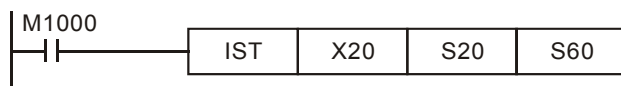
脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 指定運轉模式的起始裝置(運算元 **S** 將佔用 8 個連續的裝置)。
D₁: 自動模式下指定使用狀態步進點的最小編號。
D₂: 自動模式下指定使用狀態步進點的最大編號。

指令說明:

- 指令 **IST** 為一特定的步進階梯控制流程初始狀態的便利指令，配合特殊輔助繼電器形成便利的自動控制命令。
- D₁** 及 **D₂** 的範圍為 **S20~S911** 並且 **D₁ < D₂**。
- IST** 指令在程式中只能使用一次。

程式範例 1:

1. 運轉模式

S: X20: 各個操作
 X21: 原點復歸
 X22: 步進
 X23: 一次運轉

X24: 連續運轉
 X25: 復歸啟動開關
 X26: 啟動開關
 X27: 停止開關

2. 當 **IST** 指令執行時，下表所示的特殊輔助繼電器會自動切換。

M1040: 移行禁止
 M1041: 移行開始
 M1042: 狀態脈波
 M1047: STL 可監視

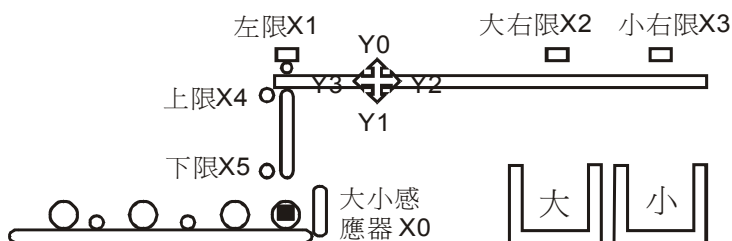
S0: 手動操作初始狀態步進點
 S1: 原點復歸初始狀態步進點
 S2: 自動運轉初始狀態步進點

- 使用 **IST** 指令時, **S10~S19** 為原點復歸使用, 此狀態步進點不能當成一般的步進點使用。而使用 **S0~S9** 的步進點時, **S0~S2** 三個狀態點的動作分別為手動使用、原點復歸使用及自動運轉用, 因此在程式中, 必須先寫該三個狀態步進點的電路。
- 當切換到 **S1**(原點復歸)的模式時, 若 **S10~S19** 之間有任何一點 **On**, 則原點復歸將不會有動作產生。

5. 當切換到 S2(自動運轉)模式時, 如果 $D_1 \sim D_2$ 之間的 S 點有任何一點 On 或者 M1043=On, 那麼自動運轉將不會有任何動作產生。

程式範例 2: 機械手臂控制(使用 IST 指令):

- 動作要求: 分開大小兩種皮球, 並搬到不同之箱子存放。配置控制盤以供控制。
- 機械手臂動作: 下降、夾取、上升、右移、下降、釋放、上升、左移, 依序完成皮球之搬運。
- I/O 裝置:



4. 運行模式

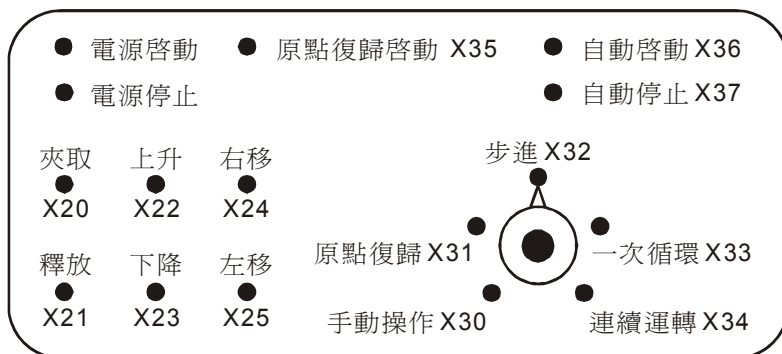
手動操作: 用單個按鈕接通和切斷負載的模式。

原點復歸: 按下原點復歸按鈕, 使機械自動復歸到原點的模式。

自動運行 (單步運行/一次運行/連續運行):

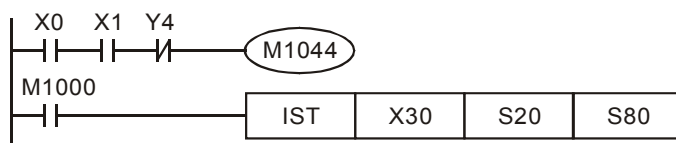
- 單步運行: 每次按自動啟動按鈕, 前進一個步進。
- 一次運行: 在原點位置按下自動啟動按鈕, 進行一次迴圈的自動運行並在原點停止。中途按自動停止按鈕, 其工作停止, 若再按啟動按鈕, 在此繼續動作到原點停止。
- 連續運行: 在原點位置按自動啟動按鈕, 開始繼續運行。若按停止按鈕, 則運轉至原點位置後停止。

5. 控制盤



- 大小感應器 X0。
- 機械手臂左限 X1、大球右限 X2、小球右限 X3、上限 X4、下限 X5。
- 機械手臂上升 Y0、下降 Y1、右移 Y2、左移 Y3、夾取 Y4。

6. 開始迴路:

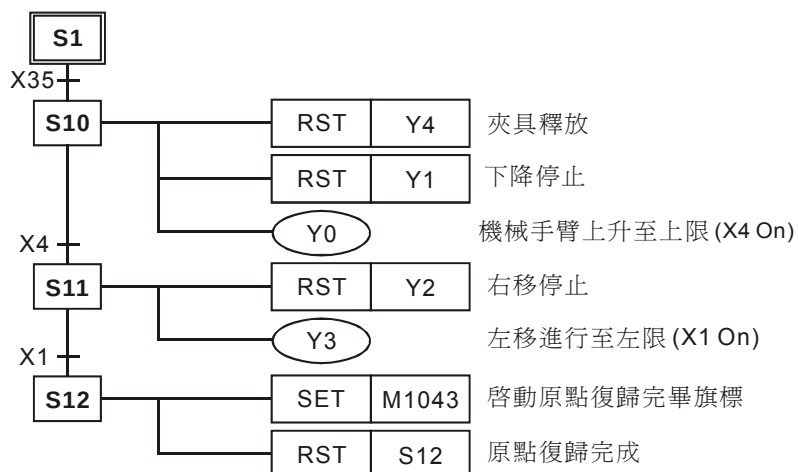


7. 手動操作模式:

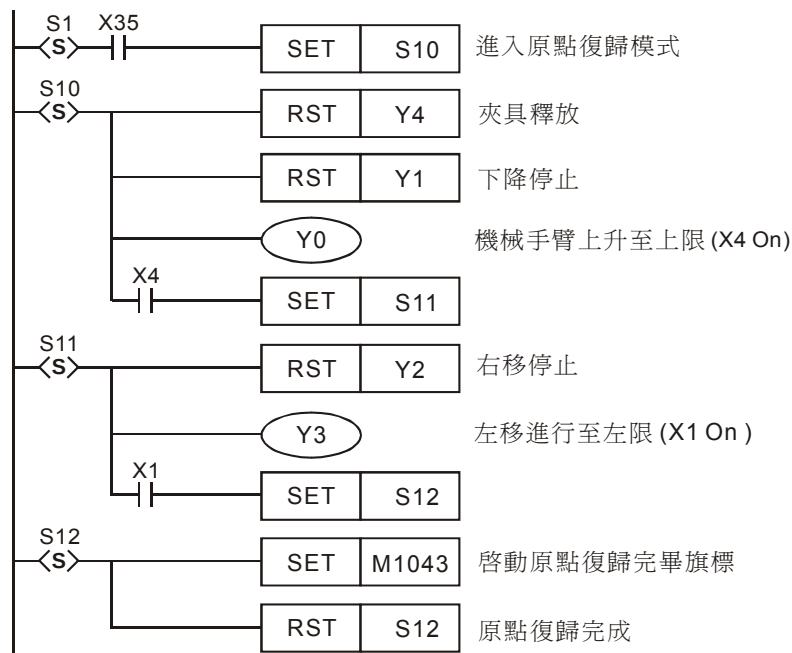


8. 原點復歸模式:

a) SFC 圖:



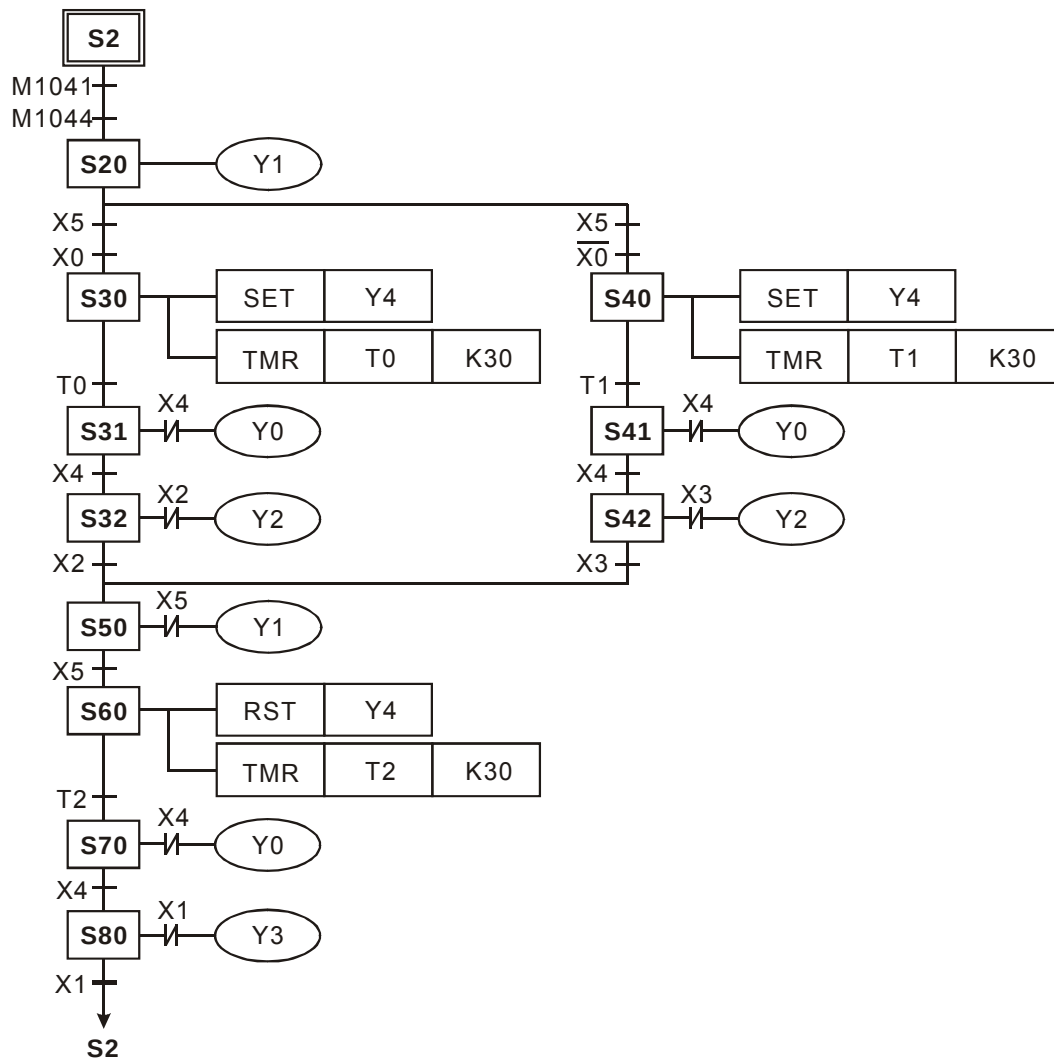
b) 階梯圖:



3

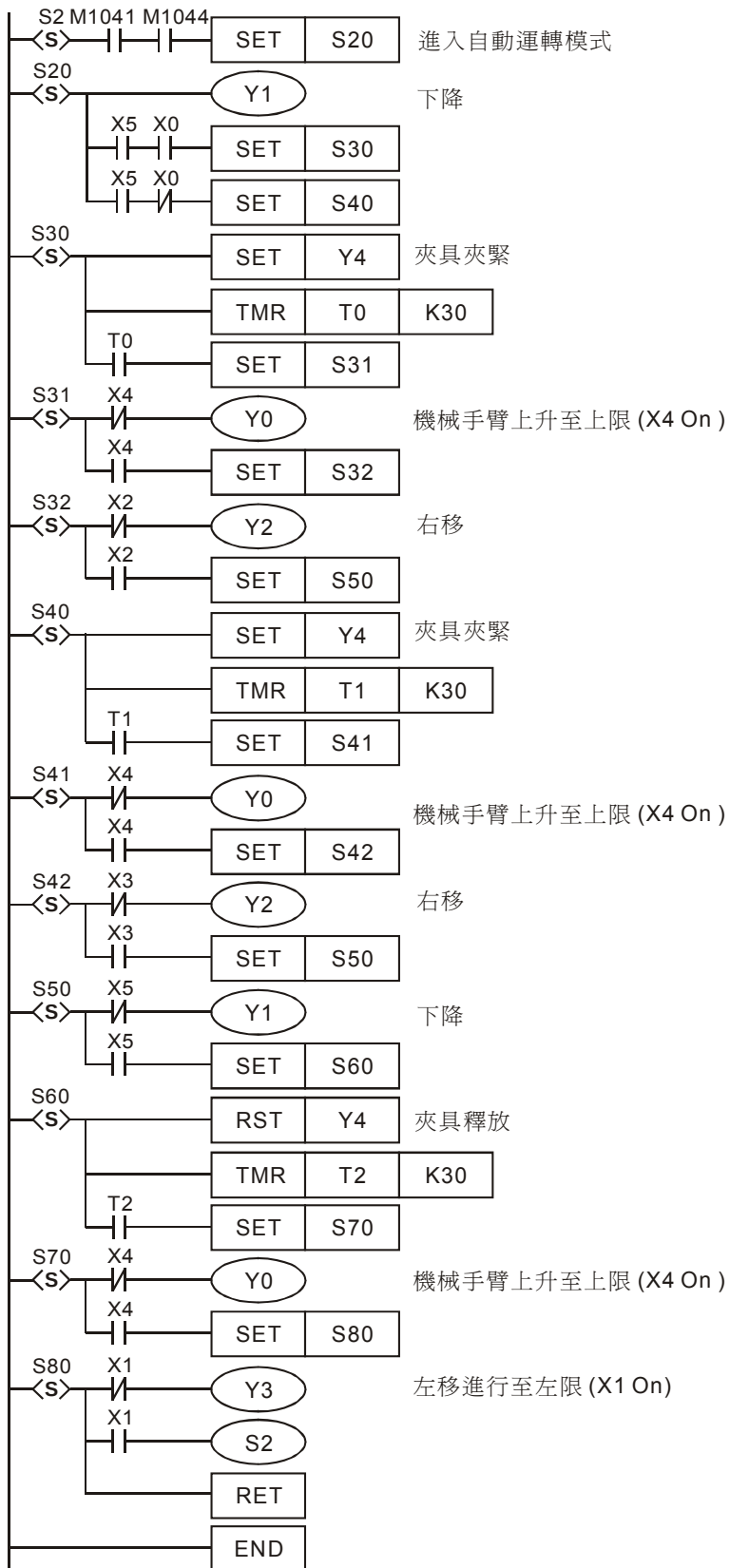
9. 自動運轉(步進/一次循環/連續運轉模式):

a) SFC 圖:



3

b) 階梯圖:



旗標信號及特殊暫存器說明:**M1040:**

步進點移動禁止。當 M1040=On 時, 步進點的移動全部禁止。

1. 手動操作模式: M1040 一直保持 On。
2. 原點復歸模式/一次循環運轉模式: 按下停止按鈕及再按啟動按鈕之間, M1040 一直保持 On。
3. 步進運轉模式: M1040 一直保持 On, 只有在啟動按鈕被按下時, 變成 Off。
4. 連續運轉模式: PLC 於 STOP→RUN 變化時, M1040 保持 On, 啟動按鈕被按下時, 變成 Off。

M1041:

步進點移動開始。反應初始步進點 S2 移動至下一步進點的特 M。

1. 手動操作模式/原點復歸模式: M1041 保持 Off。
2. 步進運轉模式/一次循環運轉模式: M1041 只有在啟動按鈕被按下時, 變成 On。
3. 連續運轉模式: 按下啟動按鈕時, 保持 On, 按下停止按鈕時, 保持 Off。

M1042:

啟動脈波。只有在啟動按鈕被按下時, 送出一脈波。

M1043:

原點復歸完畢。驅動 M1043 =On 代表原點復歸動作已經執行完畢。

M1044:

原點條件。於連續運轉模式下, 原點條件 M1044 必須被驅動為 On 才可執行初始步進點 S2 移動至下一步進點的動作。

M1045:

全部輸出復歸禁止。

如果機台執行 (機器不在原點位置)

- 從手動 (S0) → 原點復歸 (S1)
 - 自動運轉 (S2) → 手動 (S0)
 - 自動運轉 (S2) → 原點復歸 (S1)
1. 當 M1045=Off 時, 且 D1~D2 中之 S 有任何一點 On, SET Y 輸出及動作中之步進點被清除為 Off。
 2. 當 M1045 =On 時, SET Y 輸出被保留, 動作中之步進點被清除為 Off。

如果機台執行原點復歸 (機器在原點位置)

- 原點復歸 (S1) → 手動 (S0)

不論 M1045=On 或 Off, SET Y 輸出被保留, 動作中之步進點被清除為 Off。

M1046:

1. STL 狀態設定 On。只要有任一步進點 S 為 On 時, M1046=On。
2. 當 M1047 被強制 On 之後, 只要有任何一個 S 點 On, 則 M1046 就會跟著 On, 另外 D1040~D1047 會記錄 S 點 On 的前 8 個點的編號。

M1047:

STL 監視有效。當 IST 指令開始執行時, M1047 就被強制 On, 且每一次掃描時間只要 IST 指令還是 On 的狀態下, 均被強制 On; 此旗標的動作是監看所有的 S。

D1040~D1047:

步進點 On 狀態編號 1~8。

API	指令碼			運算元				功能		適用機制							
61	D	SER	P	(S₁)	(S₂)	(D)	(n)	多點比較		ES2 / EX2							
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位元址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SER, SERP: 9 steps DSER, DSERP: 17 steps	
S ₁							*	*	*	*	*	*	*				
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D								*	*	*	*	*	*				
N					*	*							*				
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
												ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

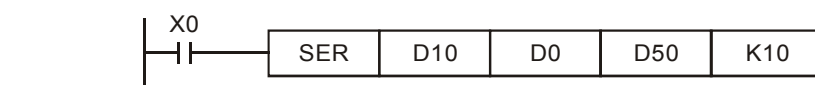
S₁: 多點比較的資料區塊的起始裝置。 **S₂:** 欲比較的數值資料。 **D:** 存放比較結果的起始裝置 (佔用 5 個連續的裝置)。 **n:** 被比較的資料區塊長度。

指令說明:

- S₁** 指定被比較暫存器區域的號碼, **n** 指定被比較的筆數, 該多筆被比較暫存器的內容與 **S₂** 所指定的資料作比較, 比較結果被存放在 **D** 所指定的數個暫存器當中。
- S₂** 運算元使用 **F** 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
- 使用 32 位元元指令時若指定暫存器, **S₁**, **S₂**, **D**, **n** 會指定 32 位元暫存器。
- n** 運算元範圍: **n=1~256** (16 位元元指令); **n=1~128** (32 位元元指令)。

程式範例:

- 當 **X0=On** 時, 由 **D10~D19** 組成之資料區塊與 **D0** 作比較, 結果存放在 **D50~D52** 中, 當相等值不存在時, **D50~D52** 的內容全部為 0。
- 大小比較以代數型態進行。 ($-10 < 2$)。
- 所有比較資料之最小值編號記錄在 **D53**, 最大值編號記錄在 **D54**。當最小值最大值不只一個時, 會記錄編號大者。



S ₁	內容值	比較資料	資料編號	比較結果
D10	88	S ₂ D0=K100	0	
D11	100		1	相等
D12	110		2	
D13	150		3	
D14	100		4	相等
D15	300		5	
D16	100		6	相等
D17	5		7	最小
D18	100		8	相等
D19	500		9	最大

D	內容值	說明
D50	4	相等值的資料個數
D51	1	第一個相等值的編號
D52	8	最後一個相等值的編號
D53	7	最小值的編號
D54	9	最大值的編號

API	指令碼		運算元				功能				適用機制					
62	D	ABSD	(S₁)	(S₂)	(D)	(n)	絕對方式凸輪控制				ES2 / EX2					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ABSD: 9 steps DABSD: 17 steps
	S ₁						*	*	*	*	*	*	*			
	S ₂										*	*	*			
	D		*	*	*											
n					*	*										
							脈波執行型				16 位元指令		32 位元指令			
							ES2 / EX2				ES2 / EX2		ES2 / EX2			

運算元:

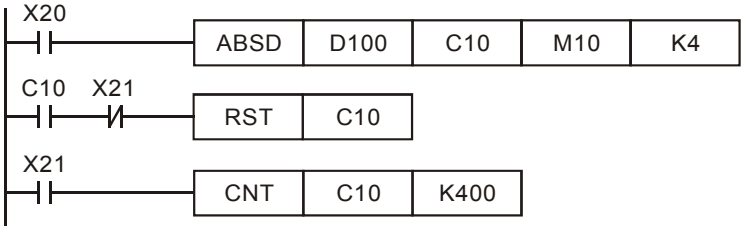
S₁: 指比較表起始裝置。 **S₂**: 計數器編號。 **D**: 比較結果起始編號。 **n**: 多段比較的組數(**n**=1~64)。

指令說明:

1. ABSD 指令用於在絕對方式凸輪控制的多段組數的比較。
2. DABSD 指令的 **S₂** 亦可指定高速計數器。但是，在這種使用方式下，高速計數器的現在值與設定值作比較時，還是會受到掃描時間的影響而無法作即時性的輸出，若是要達成即時輸出的要求時，請使用高速計數器的專用比較指令 DHSZ。
3. **S₁** 運算元使用 KnX、KnY、KnM、KnS 時，16 位元元指令須指定 **n** 為 K4，32 位元元指令須指定 **n** 為 K8。

程式範例:

1. 在 ABSD 指令被執行前使用 MOV 指令預先將各設定值寫入至 D100~D107。編號為偶數的 D 暫存器的內容為下限值，編號為奇數 D 暫存器的內容為上限值。
2. 當 X20=On 時，計數器 C10 的現在值與 D100~D107 等 4 組上下限值作區域比較，結果分別反映在 M10~M13。
3. 當 X20=Off 時，原來 M10~M13 的 On/Off 狀態不會改變。

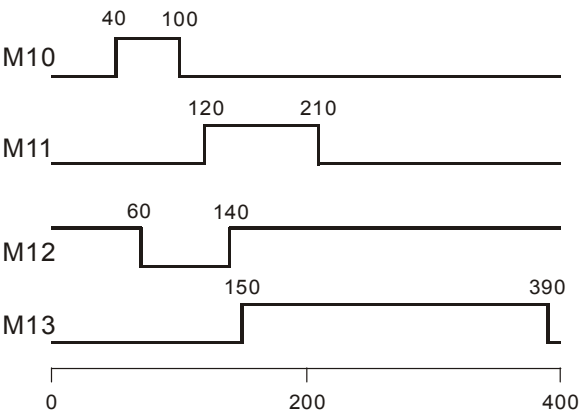


4. 在大於等於下限值且小於等於上限值範圍內對應之 M10~M13 會 On。

下限值	上限值	C10 現在值	輸出
D100= 40	D101=100	$40 \leq C10 \leq 100$	M10=On
D102=120	D103=210	$120 \leq C10 \leq 210$	M11=On
D104=140	D105=170	$140 \leq C10 \leq 170$	M12=On
D106=150	D107=390	$150 \leq C10 \leq 390$	M13=On

5. 若下限值大於上限值時，則小於上限值($C10 < 60$)或大於下限值($C10 > 140$)時, $M12=On$ 。

下限值	上限值	C10 現在值	輸出
D100= 40	D101=100	$40 \leq C10 \leq 100$	M10=On
D102=120	D103=210	$120 \leq C10 \leq 210$	M11=On
D104=140	D105= 60	$60 \leq C10 \leq 140$	M12=Off
D106=150	D107=390	$150 \leq C10 \leq 390$	M13=On



API	指令碼	運算元				功能										適用機制	
63	INCD	S₁	S₂	D	n	相對方式凸輪控制										ES2 / EX2	

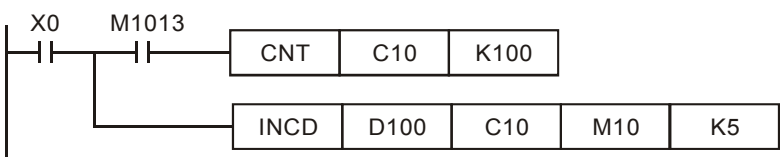
類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位元址數 INCD: 9 steps
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S ₁							*	*	*	*	*	*	*				
S ₂												*					
D		*	*	*													
n					*	*											

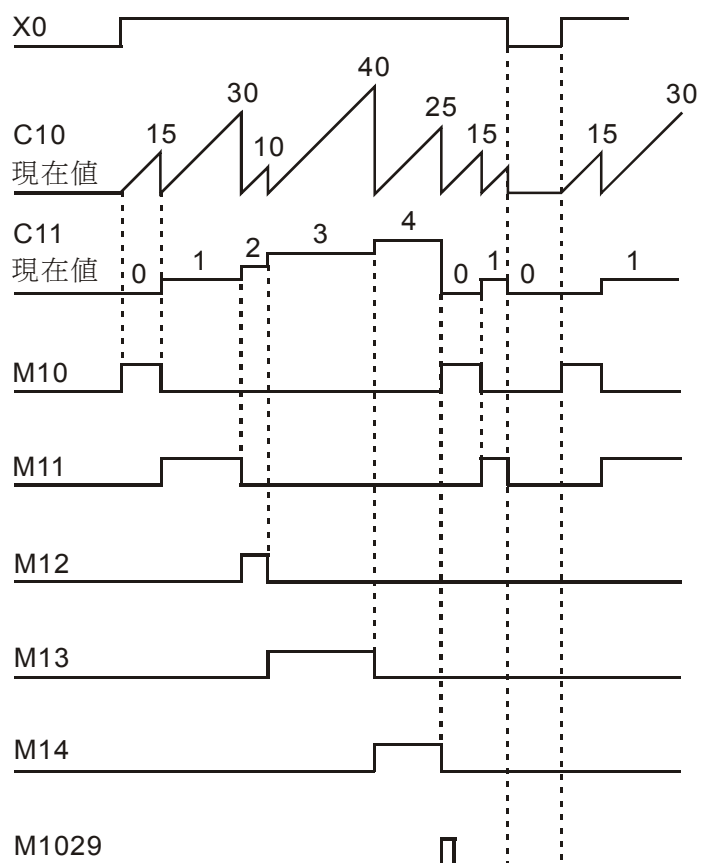
脈波執行型										16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2										ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:
S₁: 指比較表起始裝置。 **S₂:** 計數器編號。 **D:** 比較結果起始編號。 **n:** 多段比較的組數(n=1~64)。

- 指令說明:**
- INCD 指令為多段比較指令，通常用於相對方式凸輪控制。
 - 當 INCD 指令的驅動條件為 On 時，S₂ 的現在值與 S₁ 的設定值作比較，每到達一個設定值，S₂ 的現在值被復歸為 0 重新計數(S₂ 新的計數值會再與下一個設定值相比較)，並且 S₂+1 (目前執行之段數) 的內容值會加 1。當 INCD 指令的驅動條件為 Off 時，S₂ 及 S₂+1 的內容值都會清除為 0。
 - S₁ 運算元指定為 KnX、KnY、KnM、KnS 時，須指定 K4。
 - S₂ 運算元須指定 C0~C198，會佔用 2 個連續編號計數器。
 - n 的組數比較完成時，指令執行完畢旗標 M1029 會 On 一次掃描週期。

- 程式範例:**
- 在 INCD 指令被執行前，使用 MOV 指令預先將各設定值寫入至 D100~D104 當中，D100=15、D101=30、D102=10、D103=40、D104=25。
 - 計數器 C10 的現在值依次與 D100~D104 的設定值作比較，每到達一個設定值，C10 的現在值被復歸為 0 重新計數。而目前執行之段數被暫存於 C11 當中。
 - C11 的內容每變動 1 時，M10~M14 會做相對應動作，M10~M14 的動作請參考下麵時序圖。
 - 當 5 組資料都與 C10 比較完畢後，INCD 指令執行完畢旗標 M1029 會 On 一個掃描週期。
 - 當 X0 由 On 變成 Off 時，C10 及 C11 全部被復歸為 0，M10~M14 也全部變成 Off，當 X0 再度 On 時，本指令會再次從頭執行。





API	指令碼	運算元	功能												適用機制					
64	TTMR	D n	教導式計時器												ES2 / EX2					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位元址數					
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TTMR: 5 steps				
													*							
n					*	*														
															脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
															ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

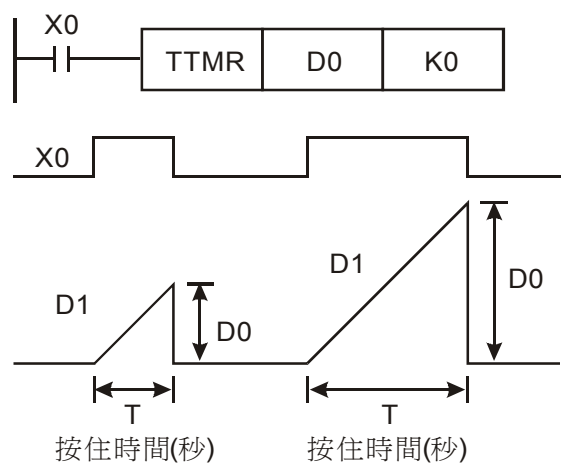
D: 儲存按鈕開關 On 時間之裝置編號。(佔用 2 個連續編號裝置) **n:** 倍數設定(n=0~2)。

指令說明:

- TTMR 指令驅動條件 On 時間以 100ms 為單位存放於 **D+1** 編號內，而開關 On 時間以秒為單位乘以 **n** 倍數後存放於 **D** 內。
- 倍數設定: **n=0** 時, **D** 以秒為單位, **n=1** 時, **D** 乘以 10 倍以 100ms 為單位, **n=2** 時, **D** 乘以 100 倍以 10ms 為單位。
- TTMR 指令在程式中最多可使用 8 次。

程式範例 1:

- 按鈕開關 **X0** 被按住時間 (**X0** 的 On 時間) 被存入於 **D1** 當中, **n** 用來指定該時間的倍數, 並將位數時間存入於 **D0** 當中。由此, 可使用按鈕開關來調整計時器的設定值。
- 當 **X0** 變成 Off 時, **D1** 的內容被復歸為 0, 但是 **D0** 內容沒有變化。

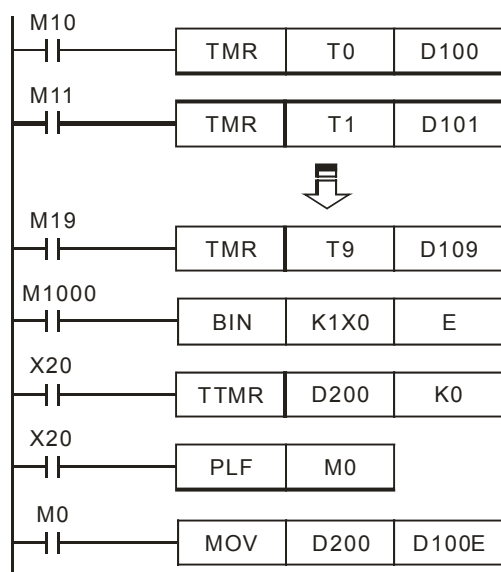


- 假設 **X0** 的 On 時間為 **T** 秒, 而 **D0**、**D1** 與 **n** 之間的關係如下表

n	D0	D1(單位: 100 毫秒)
K0 (單位: 秒)	1×T	D1=D0×10
K1 (單位: 100 毫秒)	10×T	D1=D0
K2 (單位: 10 毫秒)	100×T	D1=D0/10

程式範例 2: 使用 TMR 指令寫入 10 組設定時間

1. 將設定值預先寫入 D100~D109。
2. 下列 T0~T9 計時器的計時單位為 0.1 秒，而交導計時器的計時單位為 1 秒
3. 將 1 位數指撥開關接於 X0~X3，使用 BIN 指令將指撥開關的設定值轉換成 BIN 值並存放於 E 當中。
4. X20 的 On 時間(以秒為單位)存放於 D200 當中。
5. M0 為交導計時器按鈕 X10 放開後產生的一次掃描週期脈波。
6. 以指撥開關的設定號碼當成間接指定的指標，然後將 D200 的內容傳送至 D100E(D100~D109)當中。

**補充說明:**

ES2 系列機種程式中 TTMR 指令僅可使用 8 次，若在副程式或中斷副程式中使用只可使用 1 次。

API	指令碼	運算元	功能	適用機制
65	STMR	(S) (m) (D)	特殊計時器	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位元址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	STMR: 7 steps
S											*					
m					*	*										
D		*	*	*												

ES2 / EX2		ES2 / EX2		脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 計時器編號(T0~T183)。**m:** 計時器設定值 (m=1~32,767), 單位為 100ms。

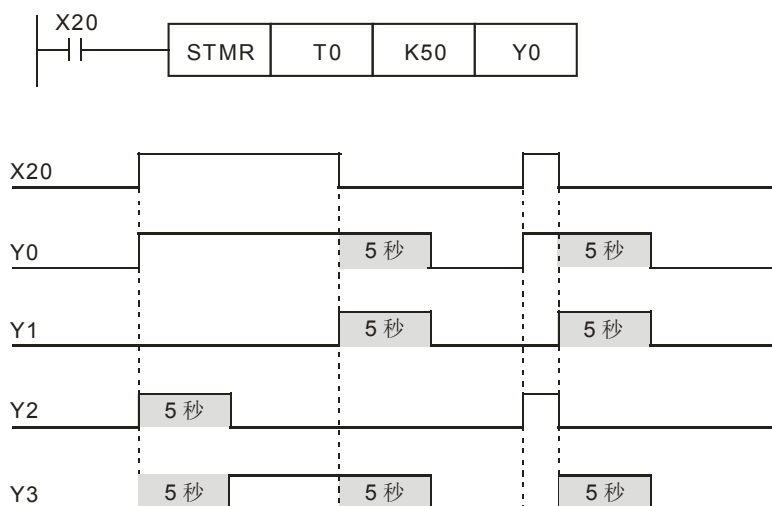
D: 輸出裝置之起始編號(佔用 4 個連續的裝置)。

指令說明:

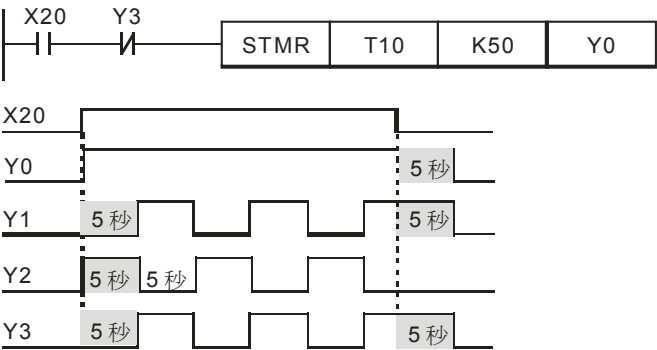
1. STMR 指令是一個用來產生 Off 延遲, 一次觸發及閃爍回路的專用指令。
2. STMR 指令所指定的計時器號碼不可重複使用。

程式範例:

1. 當 X20=On 時, STMR 指令指定計時器 T0, T0 的設定值為 5 秒,
2. Y0 為 Off 延遲接點: 當 X20 由 Off 變 On 時, Y0=On, 到 X20 由 On 變 Off 時, 延遲 5 秒後 Y0=Off。
3. Y1 於 X20 由 On 變 Off 時, 作一次 5 秒 Y1=On 輸出。
4. Y1 於 X20 由 On 變 Off 時, 作一次 5 秒 Y1=On 輸出。
5. Y3 於 X20 由 Off 變 On 時, 延遲 5 秒後 Y3=On, 到 X20 由 On 變 Off 時, 延遲 5 秒後 Y3=Off。



6. 在條件接點 X20 後面加一個 Y3 的 b 接點, 則 Y1、Y2 可作閃爍回路輸出。當 X20 變成 Off 時, Y0、Y1 及 Y3 變成 Off, T10 的內容被復歸為 0。



API	指令碼			運算元	功能											適用機制	
66	ALT		P		On/Off 交替											ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ALT, ALTP: 3 steps	
		*	*	*													

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

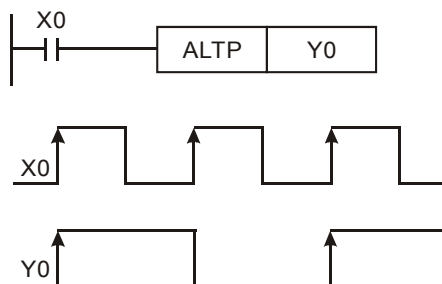
D: 目的地裝置。

指令說明：

1. ALT 指令執行時, D On/Off 交換。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令(ALTP)。

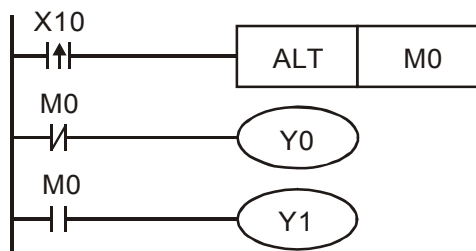
程式範例 1:

當第一次 X0 從 Off→On 時, Y0=On。第二次 X0 從 Off→On 時, Y0=Off。



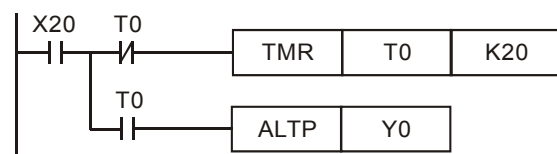
程式範例 2:

使用單一開關控制啟動與停止。一開始時, M0=Off 故 Y0=On、Y1=Off, 當 X10 作第一次 On/Off 時, M0=On 故 Y1=On、Y0=Off, 第二次 On/Off 時, M0=Off 故 Y0=On 而 Y1=Off。



程式範例 3:

如下例所示, Y0 會產生閃爍的動作。當 X20=On 時, T0 每隔 2 秒產生一個脈波, Y0 輸出會依 T0 脈波做 On/Off 交替變化。



API	指令碼		運算元				功能				適用機制			
67	D	RAMP	S₁	S₂	D	n	傾斜信號				ES2 / EX2			

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	RAMP: 9 steps DRAMP: 17 steps	
S ₁													*				
S ₂													*				
D													*				
n					*	*							*				

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

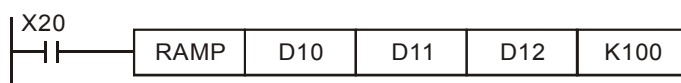
S₁: 傾斜信號之起點設定。 **S₂**: 傾斜信號之終點設定。 **D**: 傾斜信號之經過時間值。(佔用兩個連續的裝置)。**n**: 掃描次數。(n=1~32,767)

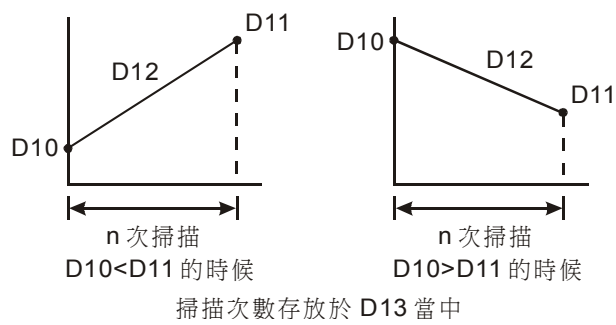
指令說明:

1. 本指令是一個求斜率的指令，斜率是否線性與掃描時間有絕對的關係，因此使用本指令時，通常預先將掃描時間加以固定。
2. 當 RAMP 指令驅動節點由 Off 變為 On 時，傾斜信號的現在值會從傾斜信號的起點設置值向傾斜信號的終點設置值變化，D+1 裝置的值從 0 開始計數當前的掃描次數。傾斜信號的現在值存儲於 D 裝置內，當前的掃描次數存儲於 D+1 裝置內。當傾斜信號的現在值變化至傾斜信號的終點設置值時，D 裝置內容值及 D+1 內容值的變化見後面 M1026 的說明。當 RAMP 指令驅動節點由 On 變為 Off 時，D 及 D+1 內容值的變化見後面 M1026 的說明。
3. 若 n 運算元使用 D 裝置時，須注意 D 的內容須等待指令停止執行時才能變化，於指令執行中不能變化。
4. 於程式中首先將 M1039 驅動為 On 即可固定掃描時間，再使用 MOV 指令將固定掃描時間設定值寫入至特殊資料暫存器 D1039 當中即可。假設該值為 30ms，以上述程式為例，n=K100，則 D10 至 D11 的時間為 3 秒（30ms×100）。
5. 指令執行中，啟動信號 X20 變成 Off 時，指令停止執行，當 X20 再度 On 的時候，D12 的內容被復歸為 0 而重新計算。
6. 當 M1026=Off 且 RAMP 執行完成旗標 M1029=On 時，D12 的內容值會被復歸成 D10 的設定值。
7. 本指令若是與類比信號輸出搭配使用時，可執行緩衝啟動/停止的動作。

程式範例:

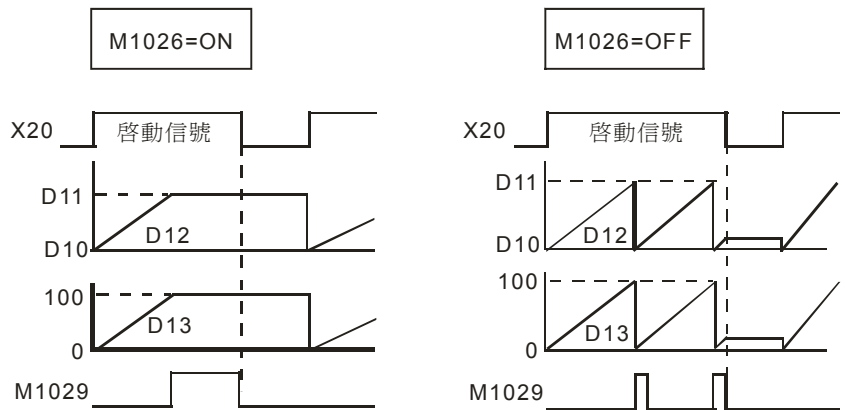
預先將傾斜信號的起點設定值寫入 D10 及傾斜信號的終點設定值寫入 D11 內，當 X20=On 時，D12 的值會從 D10 設定值向 D11 的設定值增加，D12 的內容值從 D10 的設定值變化至 D12 現在值經過的掃描次數存於 D13 當中。





補充說明:

M1026 (RAMP 模式選擇) 的 On/Off, D12 的內容變化如下:



3

API	指令碼		運算元				功能				適用機種	
68	DTM	P	S₁	D	m	n	資料轉換與搬移指令				ES2 / EX2	

運算元 \ 類型	位元裝置				字元裝置										指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		
S													*			DTM: 9 steps DTMP: 9 steps
D													*			
m					*	*							*			
n					*	*							*			

脈波執行型				16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2				ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

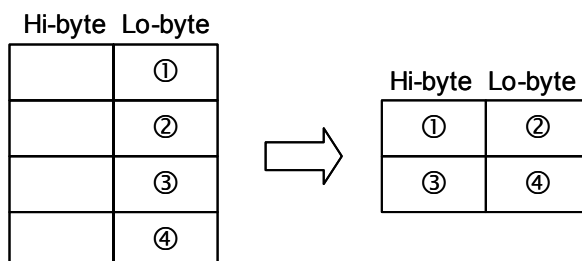
S₁: 來源起始裝置。 **D**: 目標起始裝置。 **m**: 參數設定。 **n**: 來源資料長度($n=1\sim256$)。

指令說明:

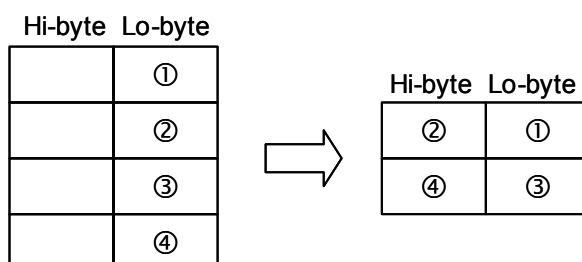
- m** 運算元的參數設定請參照後續說明，其使用元件為 K, H, D, 當參數設定碼不在指定數值內，則不會做任何轉換或搬移，也無錯誤訊息產生。
- n** 運算元表示來源資料將被轉換的長度，長度設定範圍為 1~256，超出最小或最大，以最小或最大值算，其使用元件為 K, H, D。

- m** 參數設定說明:

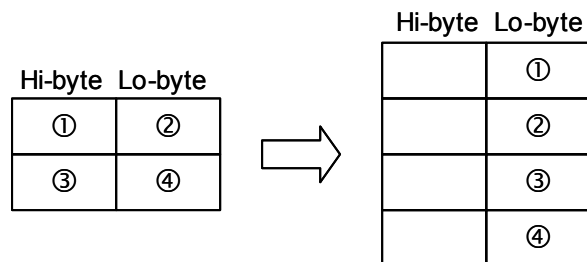
- 參數 k0: 8 位元資料轉換為 16 位元資料(上 8 位元、下 8 位元)，轉換圖示說明如下



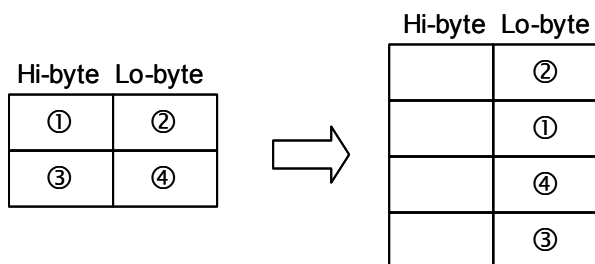
- 參數 k1: 8 位元資料轉換為 16 位元資料(下 8 位元、上 8 位元)，轉換圖示說明如下



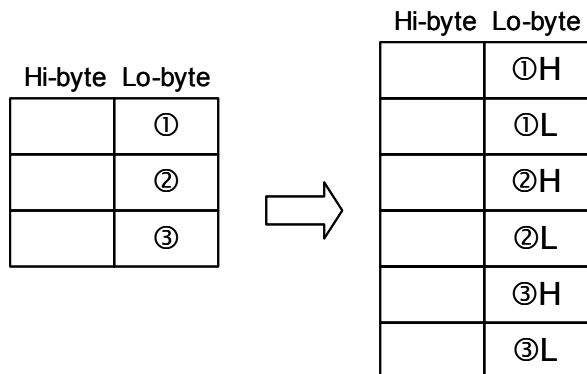
- 參數 k2: 16 位元資料(上 8 位元、下 8 位元) 轉換為 8 位元資料, 轉換圖示說明如下



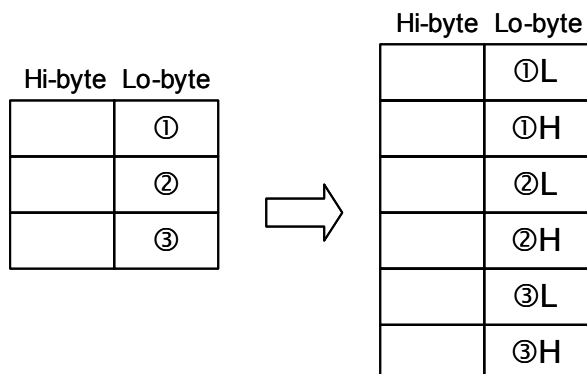
- 參數 k3: 16 位元資料(下 8 位元、上 8 位元) 轉換為 8 位元資料, 轉換圖示說明如下



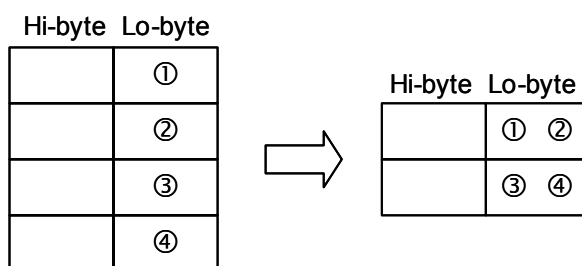
- 參數 k4: 8 位元 HEX 資料(上 4 位元、下 4 位元)轉換為 ASCII 資料, 轉換圖示說明如下



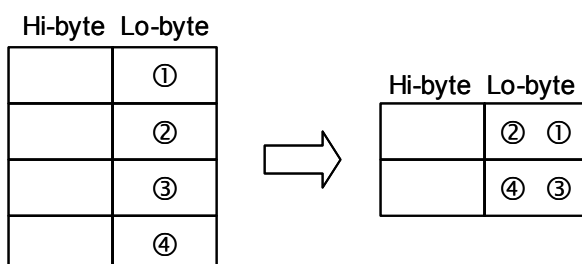
- 參數 k5: 8 位元 HEX 資料(下 4 位元、上 4 位元)轉換為 ASCII 資料, 轉換圖示說明如下



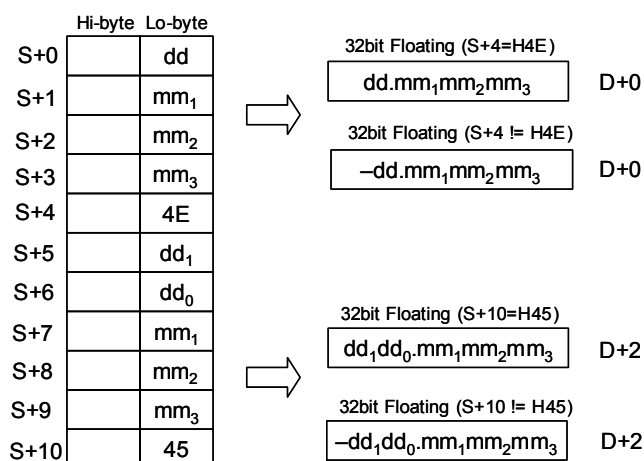
- 參數 k6: 8 位元 ASCII 資料轉換為 HEX 資料(上 4 位元、下 4 位元), 轉換圖示說明如下;
ASCII 轉換數值有 0 ~ 9 (0x30~0x39), A ~ F (0x41~0x46), a ~ f (0x61~0x66)。



- 參數 k7: 8 位元 ASCII 資料轉換為 HEX 資料(下 4 位元、上 4 位元), 轉換圖示說明如下

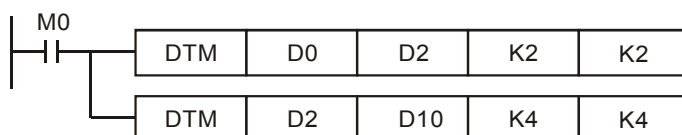


- 參數 k8: 8 位元全球定位資料轉換為 32 位元浮點數資料, 轉換圖示說明如下



程式範例:

1. 當 M0=On 時, 將位於 D0 與 D1 內的 16 位元數值轉換成 ASCII 碼, 並依上 byte、下 byte 方式搬移至 D10 排列。
2. 先將 16 位元數值搬移到下 8 位元位置。
3. 再將 8 位元 HEX 值轉換為 ASCII。



- 來源 D0, D1 數值:

暫存器	D0	D1
數值	H1234	H5678

- 第一個 DTM 指令執行結果, 取上 8bit 下 8bit, 搬移到 D2~D5 暫存器

暫存器	D2	D3	D4	D5
數值	H12	H34	H56	H78

- 第二個 DTM 指令執行結果, 取上 8bit 下 8bit, 轉換為 ASCII 並搬移到 D10~D17 暫存器

暫存器	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
數值	H0031	H0032	H0033	H0034	H0035	H0036	H0037	H0038

API	指令碼	運算元	功能	適用機制
69	SORT	(S) (m₁) (m₂) (D) (n)	資料排序	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位元址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SORT: 11 steps
S													*			
m ₁					*	*										
m ₂					*	*										
D													*			
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

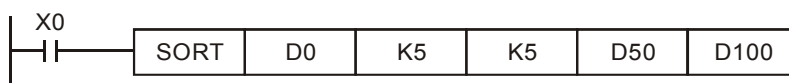
S: 原始資料區塊之起始裝置。 **m₁:** 被排序之資料組數。(m₁=1~32) **m₂:** 每筆資料之欄位數。(m₂=1~6)。**D:** 存放排序結果資料區塊之起始裝置。 **n:** 資料排序的參考值。(n=1~m₂), 指定列的分類排序以代數的形式從小到大排列。

指令說明:

1. 排序結果顯示於 **D** 所指定的起始號碼開始算的 **m₁×m₂** 個暫存器當中, 因此, **S** 與 **D** 指定同一個暫存器的話, 排序結果將與原來被排序的資料 **S** 內容相同。
2. **S** 暫存器的起始號碼的最右邊編號指定 **0** 比較理想。
3. 本指令必須經過 **m₁** 次的掃描時間之後才被排序完成, 排序完成時執行完畢旗標信號 M1029=On。
4. 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同時間僅有 **1** 個指令被執行。

程式範例:

當 X0=On 時, 指定執行資料排序作業, 排序完成時, M1029=On。指令執行中請勿變更排序資料內容, 若是要資料重新排序時, 請 X0 再 Off→On 一次即可。



1. 排序資料構成例

		資料數: m_2 個				
		資料欄位				
資料個數: m_1 個	行 列	1	2	3	4	5
		學生編號	國文	英文	數學	理化
↑ 資料個數: m_1 個 ↓	1	(D0) 1	(D5) 90	(D10) 75	(D15) 66	(D20) 79
	2	(D1) 2	(D6) 55	(D11) 65	(D16) 54	(D21) 63
	3	(D2) 3	(D7) 80	(D12) 98	(D17) 89	(D22) 90
	4	(D3) 4	(D8) 70	(D13) 60	(D18) 99	(D23) 50
	5	(D4) 5	(D9) 95	(D14) 79	(D19) 75	(D24) 69

2. 當 D100=K3 時的排序後資料

		資料數: m_2 個				
		資料欄位				
資料個數: m_1 個	行 列	1	2	3	4	5
		學生編號	國文	英文	數學	理化
↑ 資料個數: m_1 個 ↓	1	(D50) 4	(D55) 70	(D60) 60	(D65) 99	(D70) 50
	2	(D51) 2	(D56) 55	(D61) 65	(D66) 54	(D71) 63
	3	(D52) 1	(D57) 90	(D62) 75	(D67) 66	(D72) 79
	4	(D53) 5	(D58) 95	(D63) 79	(D68) 75	(D73) 69
	5	(D54) 3	(D59) 80	(D64) 98	(D69) 89	(D74) 90

3. 當 D100=K5 時的排序後資料

		資料數: m_2 個				
		資料欄位				
資料個數: m_1 個	行 列	1	2	3	4	5
		學生編號	國文	英文	數學	理化
↑ 資料個數: m_1 個 ↓	1	(D50) 4	(D55) 70	(D60) 60	(D65) 99	(D70) 50
	2	(D51) 2	(D56) 55	(D61) 65	(D66) 54	(D71) 63
	3	(D52) 5	(D57) 95	(D62) 79	(D67) 75	(D72) 69
	4	(D53) 1	(D58) 90	(D63) 75	(D68) 66	(D73) 79
	5	(D54) 3	(D59) 80	(D64) 98	(D69) 89	(D74) 90

API	指令碼		運算元				功能										適用機制	
70	D	TKY	(S) (D₁) (D₂)				10 鍵鍵盤輸入										ES2 / EX2	
類型 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位元址數		
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TKY: 7 steps DTKY: 13 steps	
		*	*	*	*													
									*	*	*	*	*	*	*	*		
D ₁									*	*	*	*	*	*	*	*		
D ₂		*	*	*														
脈波執行型										16 位元指令					32 位元指令			
ES2 / EX2										ES2 / EX2					ES2 / EX2			

運算元:

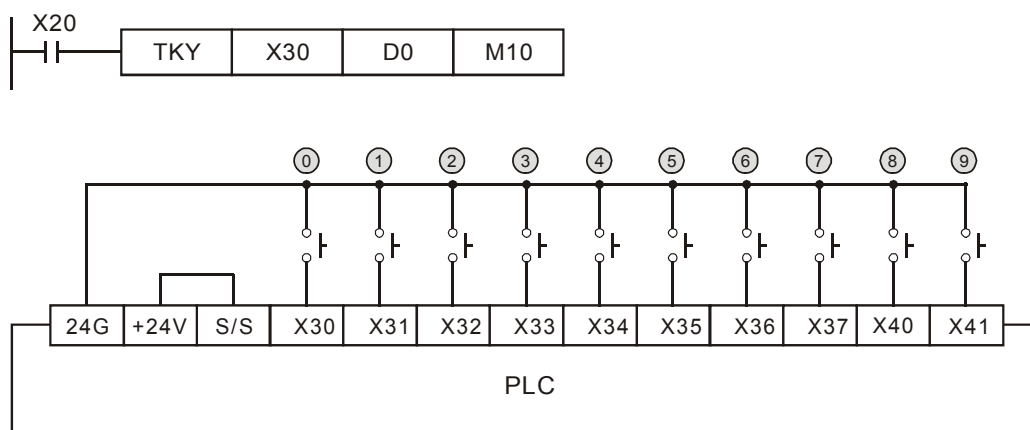
S: 按鍵輸入起始裝置。(佔用 10 個連續裝置)。**D₁:** 按鍵輸入值存放處。**D₂:** 按鍵輸出信號。(佔用 11 個連續裝置)。

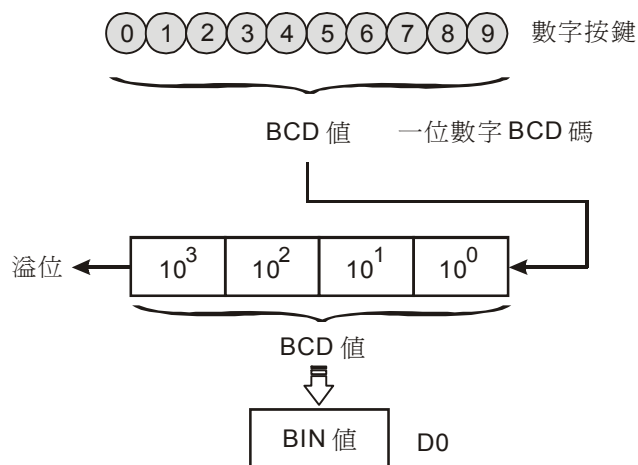
指令說明:

1. 本指令指定由 **S** 開始之 10 個外部輸入點，依序代表 10 進位數字之 0 ~ 9。這 10 個外部輸入點分別接上 10 個按鍵，依據這 10 個按鍵被壓下之先後順序可輸入 4 位 10 進數字 0 ~ 9,999 (16 位元元指令)，或 8 位 10 進數字 0 ~ 99,999,999 (32 位元元指令)，並將輸入之數值存放在 **D₁**，而 **D₂** 則存放鍵盤之按鍵情形。
2. 本指令於程式中使用次數並無限制，但是同時間僅有 1 個指令被執行。

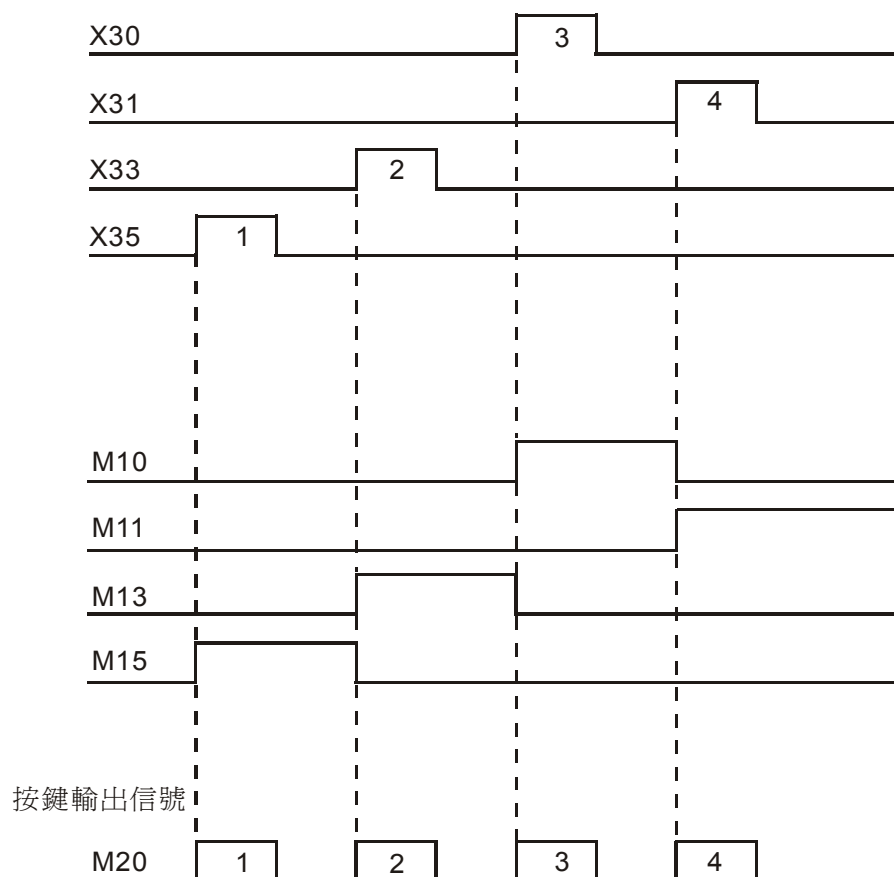
程式範例:

1. 指令指定 **X30** 開始的 10 個輸入端與 0~9 的 10 個按鍵連接，當 **X20=On** 時，指令執行，將鍵盤輸入的數值以 BIN 值的形態存入 **D0** 中，而按鍵之情況則放在 **M10~M19**。





2. 如下列時序圖所示，連接於數字鍵盤 X35、X33、X30、X31 的 4 個按鍵以①、②、③、④ 的順序作打入的動作，結果為 5,301 被暫存於 D0 當中，D0 最大可容納 9,999，超過 4 位數時，最前面的位數溢位。
3. X32 被按下後，至別的按鍵被按之前，M12=On，其他的數按鍵亦相同。
4. 當 X30~X41 當中任何一個按鍵被按下時，M10~M19 當中一點對應 On。
5. 任何一個按鍵被按下時，M20=On。
6. 當條件接點 X20 變成 Off 時，D0 之前的值無變化，但是，M10~M20 全部變成 Off。



API	指令碼		運算元				功能								適用機制				
71	D	HKY	S	D₁	D₂	D₃	16 鍵鍵盤輸入								ES2 / EX2				
類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位元址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F				
	S	*																	
	D ₁		*																
	D ₂										*	*	*	*	*				
D ₃		*	*	*															
														脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
														ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

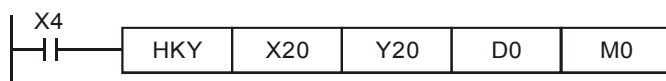
S: 按鍵掃描輸入起始裝置。(佔用 4 個連續的裝置)。**D₁:** 按鍵掃描輸出起始裝置。(佔用 4 個連續的裝置)**D₂:** 按鍵輸入值存放處。**D₃:** 按鍵輸出信號。(佔用 8 個連續裝置)。

指令說明:

1. 本指令指定由 **S** 開始之連續 4 個外部輸入點及由 **D₁** 開始之連續 4 個外部輸出點以矩陣掃描之方式構成 16 鍵之鍵盤。鍵盤輸入之數值存放在 **D₂**，而 **D₃** 則存放鍵盤之按鍵情形，如果有數個按鍵同時被按下時，以先按者優先。
2. 本指令在每次執行時，當掃描到有按鍵按下時，執行完成標誌 **M1029** 會 On 一個掃描週期。
3. 如果有兩個或多個按鍵被同時被按下時，只有最先按下者有效。
4. 由數字鍵盤所打入的值被暫存於 **D0** 當中，使用 16 位元元指令 **HKY** 時，**D0** 最大可容納 9,999，超過 4 位數時，最前面的位數溢位。使用 32 位元元指令 **DHKY** 時，**D0** 最大可容納 99,999,999，超過 8 位數時，最前面的位數溢位。
5. 本指令於程式中使用次數並無限制，但是同時間僅有 1 個指令被執行。

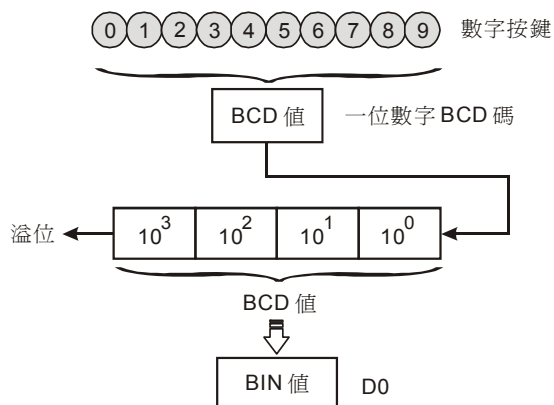
程式範例:

1. 使用 **HKY** 指令構造一個 16 鍵的鍵盤，此鍵盤由 **X20~X23** 連續 4 個輸入端與 **Y20~Y23** 連續 4 個輸出端構成。當 **X4=On** 時，指令執行，由鍵盤輸入的數值以二進制值的形式存入 **D0** 中，而 **M0~M7** 用於儲存按鍵的動作狀態，**M0~M7** 的詳細動作參加下麵的第 3，第 4 和及第 5 點的說明。



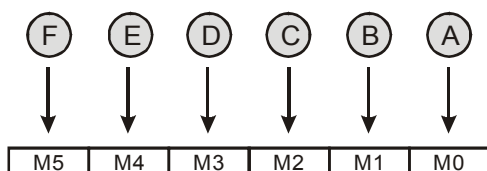
2. 數位鍵輸入:

3.



4. 功能鍵輸入:

- 當 A 鍵按下時, M0=On 並保持; 當 D 鍵按下時, M0 變成 Off, M3=On 並保持。
- 如果有兩個或多個按鍵被同時被按下時, 只有最先按下者有效。

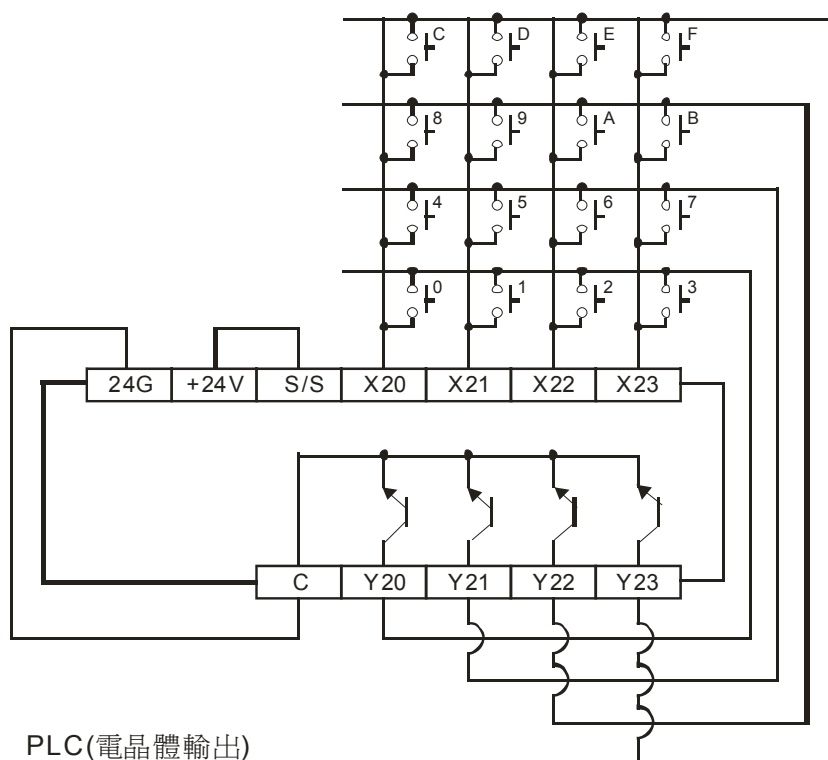


5. 按鍵輸出信號:

- 當 A~F 當中任何一個按鍵被按下時, M6 會 On 一個掃描週期。
- 當 0~9 當中任何一個按鍵被按下時, M7 會 On 一個掃描週期。

6. 當 HKY 指令的驅動條件 X4=Off 時, D0 以前的值不變但 M0~M7 都復歸為 Off。

7. 外部接線:



補充說明:

1. 本指被執行時，必須經過 8 個掃描週期才可以讀取一個按鍵的輸入值，如果掃描週期太長或太短都可能造成讀取按鍵輸入值不正確。因此使用此指令時，程式中最好使用固定掃描週期。
 - a) 當掃描週期太短時，可能造成 I/O 來不及反應而無法讀取正確的按鍵輸入。因此程式中最好使用固定掃描週期。
 - b) 當掃描週期太長時，可能會使按鍵反應變得遲鈍，可將此指令寫在時間中斷副程式內。
2. 旗標為 M1167 的功能：
 - a) 當 M1167=On 時, HKY 指令用於輸入十六進制數位 0~F。
 - b) 當 M1167=Off 時, HKY 指令會把 A~F 當功能鍵使用。

API	指令碼	運算元				功能				適用機制			
72	DSW	S	D₁	D₂	n	指撥開關輸入				ES2 / EX2			

類型	位元裝置				字元裝置											指令位元址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DSW: 9 steps
S	*															
D ₁		*														
D ₂											*	*	*			
n					*	*										

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

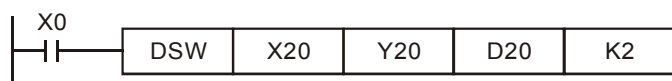
S: 指撥開關掃描輸入起始裝置。 **D₁:** 指撥開關掃描輸出起始裝置。 **D₂:** 指撥開關設定值存放處。
n: 指撥開關所連接之組數。(n=1~2)

指令說明:

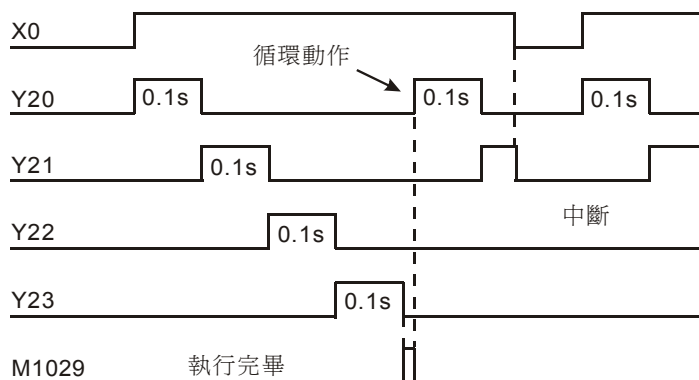
1. 本指令由 **S** 開始的連續 4 個或 8 個外部輸入點及由 **D₁** 開始的連續 4 個外部輸出點掃描讀取 1 組或 2 組 4 位數指撥開關，指撥開關設定值存放在 **D₂**。由 **n** 決定讀取 4 位數指撥開關有 1 組或 2 組。
2. 當 **n=K1** 時，**D₂** 運算元佔用一個暫存器。 **n=K2** 時，**D₂** 運算元會連續佔用以 **D₂** 為起始位址的 2 個連續暫存器。
3. 本指令在程式中沒有使用次數的限制，但在同一時間內只能執行一個 **DSW** 指令。

程式範例:

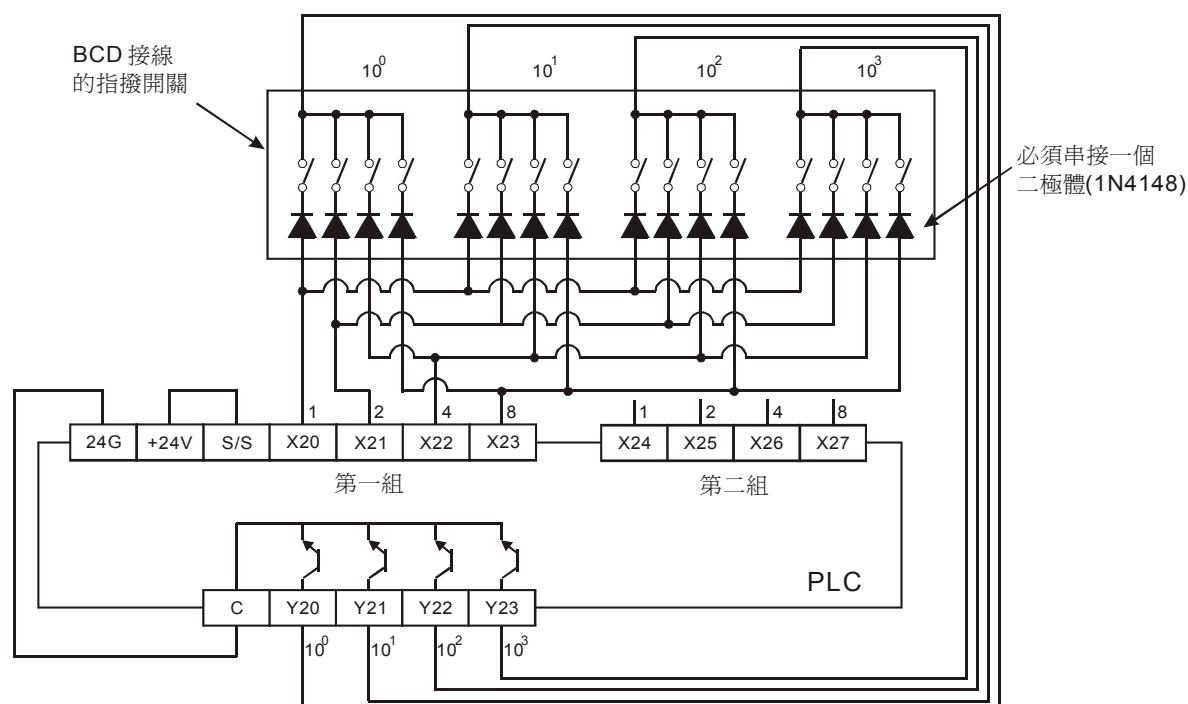
1. 由 **X20~X23** 及 **Y20~Y23** 組成第一組指撥開關回路，由 **X24~X27** 及 **Y20~Y23** 組成第二組指撥開關回路。當 **X0=On** 時，指令開始執行，第一組指撥開關的設定值被讀入並轉換成二進制數字值後存放至 **D20** 中，第二組指撥開關的設定值被讀入並轉換成二進制數字值後存放至 **D21** 中。



2. 當 **X0=On** 時，**Y20~Y23** 會自動循環掃描 **On**，每循環一次，執行完畢旗標信號 **M1029=On** 一個掃描週期。
3. 掃描用輸出端 **Y20~Y23** 請使用電晶體輸出。此外，請注意每一個 1、2、4、8 腳均必須串接一個二極體（0.1A/50V）後再與 PLC 的輸入端串接，二極體的串接方法見下面的指撥開關輸入接線圖。



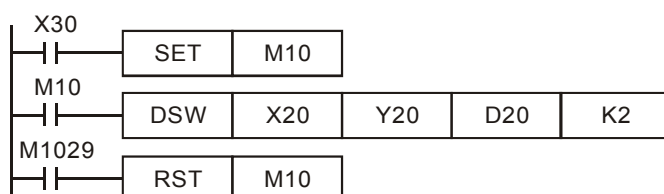
4. 指撥開關輸入接線圖：



補充說明：

當掃描端為繼電器輸出時，可使用下列方式來達成。

1. 當 X30=On 的時候, DSW 指令被執行; 當 X30 變成 Off 時, M10 會繼續保持 On 直到 DSW 指令的掃描端完成一次循環掃描輸出時才 Off。
2. 如果驅動接點 X30 使用按鈕開關, X30 每被按一次, DSW 指令的掃描端會循環掃描輸出一次。DSW 指令循環掃描輸出完畢時, M10 才會被復歸成 Off, 指令才會停止執行。用下面的程式指撥開關資料會被完整的讀取, 而按鈕開關一直被按住時, 掃描端才会有循環輸出的動作, 按鈕開關按下後立即鬆開時, DSW 指令的掃描端只循環掃描輸出一次。因此, 此種情況下, 即使掃描端使用繼電器輸出, 繼電器的壽命也可因為動次數不頻繁而可長期使用。



API	指令碼		運算元		功能										適用機制	
73	SEGD	P	(S)	(D)	7 段顯示器解碼										ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位元址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SEGD, SEGDP: 5 steps
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	
					脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令	
					ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2	

運算元:

S: 欲解碼之來源裝置。 **D:** 解碼後之輸出裝置。

指令說明:

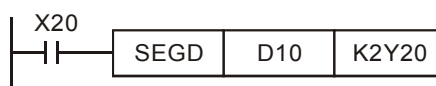
由 **S** 裝置的低 4 位元組成的一個十六進制數字(0 ~ 9, A ~ F)會被解碼成 7 位元二進制數字用於驅動七段顯示器, 而解碼結果儲存在以 **D** 裝置為起始裝置的連續 8 個裝置內。這樣一個七段顯示器就可以透過 **SEGD** 指令顯示一個十六進制的數位。當 **S** 裝置指定資料超出 4 個位元時, 仍將 **S** 裝置的低 4 元進行解碼。

程式範例:

當 X20=On 時, D10 的下位 4 個位元 (b0~b3) 的內容 (0~F:

16 進制) 被解碼成 7 段顯示器輸出, 解碼的結果暫存於

Y10~Y17 當中。若指定資料超出 4 個位元, 仍取下位 4 個位元的內容解碼。



七段顯示器解碼表:

16 進制	S 裝置的低 4 位元二進制數字	七段顯示器的構成	七段顯示器各段狀態						
			Y20	Y21	Y22	Y23	Y24	Y25	Y26
			B0(a)	B1(b)	B2(c)	B3(d)	B4(e)	B5(f)	B6(g)
0	0000		On	On	On	On	On	On	Off
1	0001		Off	On	On	Off	Off	Off	Off
2	0010		On	On	Off	On	On	Off	On
3	0011		On	On	On	On	Off	Off	On
4	0100		Off	On	On	Off	Off	On	On
5	0101		On	Off	On	On	Off	On	On
6	0110		On	Off	On	On	On	On	On
7	0111		On	On	On	Off	Off	Off	Off
8	1000		On	On	On	On	On	On	On
9	1001		On	On	On	On	Off	On	On
A	1010		On	On	On	Off	On	On	On
B	1011		Off	Off	On	On	On	On	On
C	1100		On	Off	Off	On	On	On	Off
D	1101		Off	On	On	On	On	Off	On
E	1110		On	Off	Off	On	On	On	On
F	1111		On	Off	Off	Off	On	On	On

API	指令碼	運算元	功能	適用機制	
74	SEGL	S D n	7 段顯示器掃描輸出	ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位元址數
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D		*														
n					*	*										

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 欲顯示於七段顯示器之來源裝置。 **D:** 七段顯示器掃描輸出起始裝置。

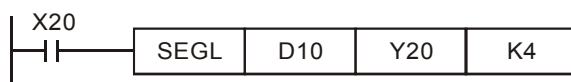
n: 輸出信號及掃描信號之正負邏輯設定。(n=0~7)

指令說明:

1. 本指令佔用 **D** 開始的連續 8 個或 12 個外部輸出點，作為 1 組或 2 組 4 位數七段顯示器的顯示資料及掃描信號輸出。每個位數均帶有 7-SEG 顯示器驅動器，該驅動器是將輸入的 BCD 碼轉換 7-SEG 顯示器的驅動信號；驅動器並帶有栓鎖控制信號，可將 7-SEG 顯示器顯示保持。
2. **n** 決定著七段顯示器的組數（1 組 4 個七段顯示器），有 1 組或 2 組，並且 **n** 還決定著 PLC 輸出端及七段顯示器的正負邏輯輸出。
3. 用 SEGL 指令做七段顯示器輸出時，如果有 1 組七段顯示器（4 個七段顯示器），將佔用 8 個輸出點；如果有 2 組七段顯示器（8 個七段顯示器），將佔用 12 個輸出點。
4. 本指令執行時，掃描輸出端順序循環動作，指令執行中條件接點變成 Off 再 On 時，掃描輸出端重新執行。
5. SEGL 指令執行完畢標誌位元 M1029：SEGL 指令執行完完畢後，M1029 會 On 一個掃描週期。
6. 本指令在程式中沒有使用次數的限制，但在同一時間內只能執行一個 SEGL 指令

程式範例:

1. 當 X20=On 時，SEGL 指令開始執行，由 Y20~Y27 構成七段顯示器掃描回路，D10 中的數值被轉換成 BCD 碼後送到第一組七段顯示器顯示出來，D11 中的數值被轉換成 BCD 碼後送到第二組七段顯示器顯示出來，若 D10 或 D11 中的數值超過 9,999 將發生運算錯誤。

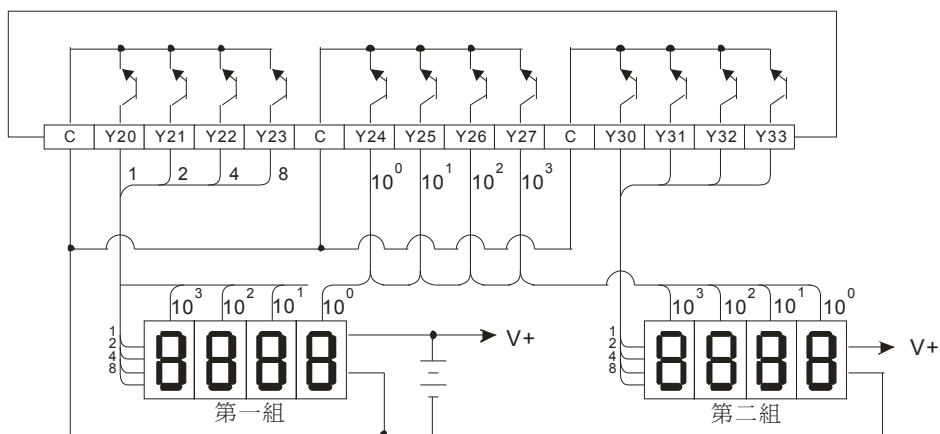


2. 當 X20=On 時，Y24~Y27 會自動循環掃描，每循環掃描一次需 12 個掃描週期，每循環掃描一次完畢旗標信號 M1029=On 一個掃描週期。
3. 一組 4 位數的時候，n=0~3。
 - a) 將已經解碼的 7 段顯示器的 1、2、4、8 各端各自並接後連接至 PLC 的 Y20~Y23，而各位數的 Latch 端單獨連接至 PLC 的 Y24~Y27。
 - b) 當 X20=On 時，D10 的內容隨著 Y14~Y17 的循環動作被順序傳送至七段顯示器作顯示。

4. 2 組 4 位數的時候, $n=4\sim7$ 。

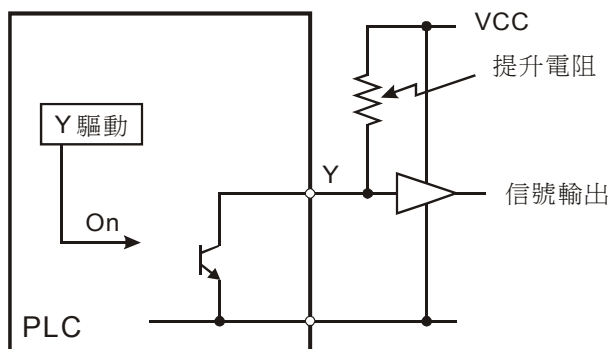
- 將已經解碼的七段顯示器 1、2、4、8 各端各自並接後連接至 PLC 的 Y30~Y33, 而各位數的 Latch 端與第一組共用 Y24~Y27。
- .D10 的內容被傳送到第一組七段顯示器上做顯示, D11 的內容被傳送到第二組七段顯示器作顯示。若 D10=K1234, D11=K4321, 則第一組將會顯示 1 2 3 4, 第二組顯示 4 3 2 1。

七段顯示器掃描輸出接線圖



補充說明:

- 執行本指令時, 程式的掃描週期必須長於 10ms, 若程式掃描週期短於 10ms 時, 請利用固定掃描週期功能將掃描週期固定在 10 ms。
- 當 PLC 輸出點為電晶體輸出時, 請使用合適的七段顯示器。
- n 的設定值: n 是用來設定電晶體輸出為正極性或負極性回路, 另外 n 還可設定連接的七段顯示器是一組 4 位數或者是二組 4 位數。
- PLC 輸出點必須選用為電晶體輸出點, 電晶體輸出為 NPN 型式, 採用開集極式輸出, 在電路的連接上, 輸出必須連接一提升電阻至 VCC(小於 30VDC), 這樣當輸出點 Y 導通時, 輸出信號為低電位。



5. BCD 碼正邏輯(負極性)輸出。

BCD 數值				Y 輸出(BCD 碼)				信號輸出			
b ₃	b ₂	b ₁	b ₀	8	4	2	1	A	B	C	D
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0

6. BCD 碼負邏輯(正極性)輸出

BCD 數值				Y 輸出(BCD 碼)				信號輸出			
b ₃	b ₂	b ₁	b ₀	8	4	2	1	A	B	C	D
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1

7. 顯示掃描柙鎖(Latch)信號

正邏輯(負極性)輸出		反邏輯(正極性)輸出	
Y 輸出(柙鎖)	輸出控制信號	Y 輸出(柙鎖)	輸出控制信號
1	0	0	1

8. 參數 n 設定值

七段顯示器組數	一組				二組			
BCD 碼資料 Y 輸出	+		-		+		-	
顯示掃描柙鎖信號	+	-	+	-	+	-	+	-
參數 n 設定值	0	1	2	3	4	5	6	7

‘+’: 正邏輯(負極性)輸出, ‘-’: 反邏輯(正極性)輸出

9. PLC 的電晶體輸出極性與 7 段顯示器的輸入極性是否相同或者是不同時, 可透過參數 n 的設定值來相互匹配。

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
75	ARWS	S D₁ D₂ n	箭頭鍵盤輸入	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ARWS: 9 steps
S	*	*	*	*												
D ₁											*	*	*	*	*	
D ₂		*														
n					*	*										

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

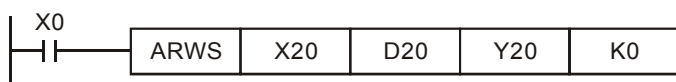
S: 按鍵輸入起始裝置。 **D₁**: 欲顯示於七段顯示器之裝置。 **D₂**: 七段顯示器掃描輸出起始裝置。
n: 輸出信號及掃描信號之極性指示($n=0\sim3$)。

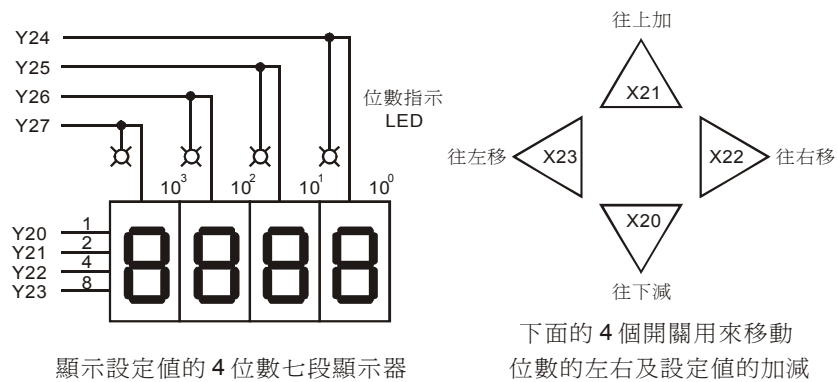
指令說明:

- 指令把 **D₁** 的內容顯示於七段顯示器。**D₁** 中值是標準的十進制模式，但是會自動轉換為 BCD 的形式用於顯示在七段顯示器上。每個顯示的數位可被選中並編輯。所編寫的程式可直接改變制定裝置的值。
- S** 運算元佔用連續 4 點
- D₂** 只可以被指定為 10 的倍數，例如: Y0, Y20 等等。
- 此指令指定的輸出點必須使用電晶體的輸出點。
- 使用此指令請固定掃描週期，或將此指令放在時間中斷副程式中執行(I605~I699, I705~I799)。
- 程式中使用此指令的次數沒有限制，但同一時間內只允許執行一次。

程式範例:

- 本指令執行，X20 定義為下鍵，X21 定義為上鍵，X22 定義為右鍵，X23 定義為左鍵，利用上下左右鍵來執行外部設定值的操作及顯示。將設定值存放於 D20 當中，設定值範圍: 0~9,999。
- 當 X0=On 時，位數 10^3 為有效設定位數，如果按左按鍵時，則有效設定位數呈現 $10^3 \rightarrow 10^0 \rightarrow 10^1 \rightarrow 10^2 \rightarrow 10^3 \rightarrow 10^0$ 的方向迴圈跳動。
- 如果按右移按鍵，則有效設定位元呈現 $10^3 \rightarrow 10^2 \rightarrow 10^1 \rightarrow 10^0 \rightarrow 10^3 \rightarrow 10^2$ 的方向迴圈跳動。在迴圈的同時，由 Y24~Y27 所連接的位數指示燈亦循環 On 作有效設定位數的指示。
- 如果按往上加按鍵時，則有效設定位元數的內容由 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 0 \rightarrow 1$ 作變化。如果按往下減按鍵時，則有效設定位元數的內容由 $0 \rightarrow 9 \rightarrow 8 \rightarrow \dots \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 9$ 作變化，同時，變化值也被顯示在七段顯示器上。





API	指令碼	運算元	功能	適用機種
76	ASC	S D	ASCII 碼變換	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ASC: 11 steps
S																
D											*	*	*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 欲執行 ASCII 碼變換的英文字母。 **D:** 存放 ASCII 碼的裝置。

指令說明:

- 如果使用本指令，再連接七段顯示器作顯示的話，可直接以英文字母來顯示錯誤資訊。
- 運算元 **S** 使用 WPLSoft 或 ISPSOft 輸入 8 個英文字母。
- 旗標: M1161 用於 8/16 位元處理模式切換。

程式範例:

當 X0=On, 指定 A~H 變換成 ASCII 碼暫存於 D0~D3 中。



	b15	b0
D0	42H (B)	41H (A)
D1	44H (D)	43H (C)
D2	46H (F)	45H (E)
D3	48H (H)	47H (G)
	上 8 位元 下 8 位元	

當 M1161=On 時，每一個字母變換後的 ASCII 碼會佔據一個暫存器的下 8 位元（b7~b0），上 8 位元無效填入 0，也就是說以一個暫存器來存放一個字母。

	b15	b0
D0	00 H	41H (A)
D1	00 H	42H (B)
D2	00 H	43H (C)
D3	00 H	44H (D)
D4	00 H	45H (E)
D5	00 H	46H (F)
D6	00 H	47H (G)
D7	00 H	48H (H)
	上 8 位元 下 8 位元	

API	指令碼	運算元	功能											適用機種	
77	PR	S D	ASCII 碼輸出											ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 PR: 5 steps	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
											*	*	*				
		*															

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2				

運算元:

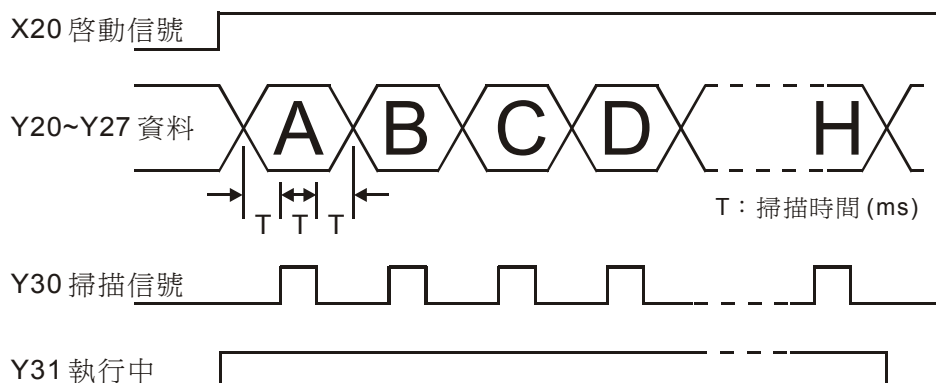
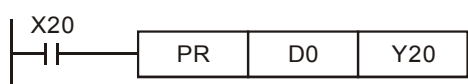
S: 存放 ASCII 碼之裝置(佔用 4 個連續的裝置)。**D:** 輸出 ASCII 碼之外部輸出點(佔用 10 個連續的裝置)。

指令說明:

1. 本指令會將存放在由 **S** 起始的 4 個暫存器內的 ASCII 碼, 從由 **D** 指定的輸出點順序輸出。
2. PR 指令在同一程式中只可以使用 2 次。
3. 旗標: M1029 是執行完畢旗標。

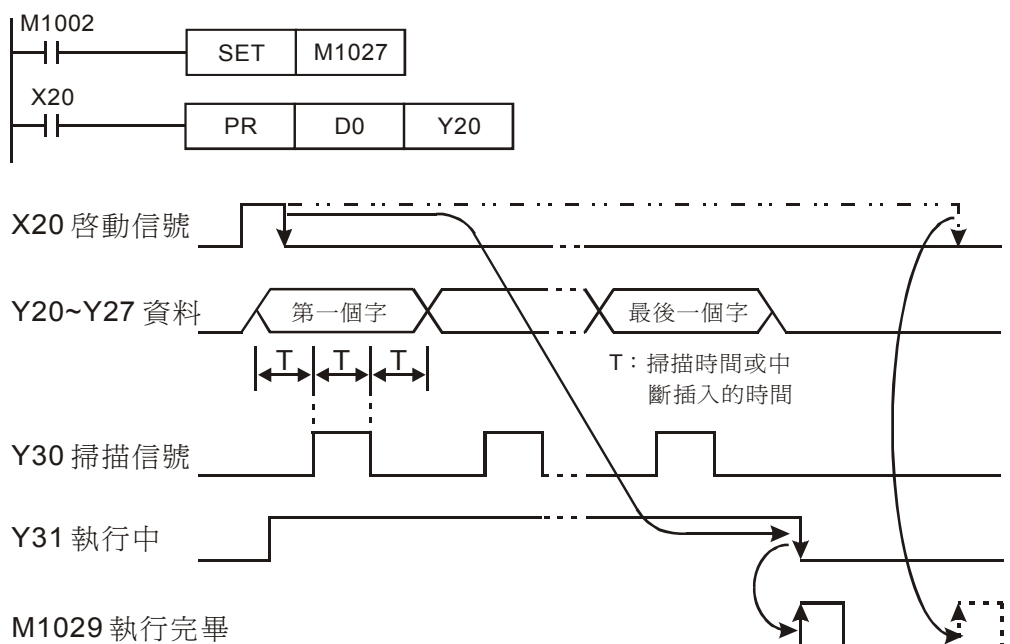
程式範例 1:

1. 先使用 ASC 指令將 A~H 變成 ASCII 碼後存於 D0~D3 當中, 再使用本指令將 A~H 順序輸出。
2. 當 M1027=Off 的時候, X20=On 變化時, 指令執行, 指定 Y20 (下位位元) ~Y27 (上位位元) 作資料輸出點, 掃描信號指定 Y30, 而執行中的監視信號指定為 Y31。此模式可執行 8 個字的順序輸出。且在輸出當中, 如果條件接點 Off 的話, 則會立即停止資料輸出, 輸出全部變 Off。
3. 指令執行中 X20 變成 Off, 資料輸出被中斷, X20 再度 On 時, 資料重新發送。



程式範例 2:

1. PR 指令是一個以 8 個位元串列輸出的指令當特殊輔助繼電器 M1027=Off 時，最多可執行 8 個字的串列輸出當 M1027=On 時，則可執行 1~16 個字的串列輸出。
2. 當 M1027=On 的時候，X20 由 Off→On 變化時，指令執行，指定 Y20（下位位元）~Y27（上位位元）作資料輸出點，掃描信號指定 Y30，而執行中的監視信號指定為 Y31。此模式可執行 16 個字的順序輸出。且在輸出當中，如果條件接點 Off 的話，則會將資料輸出完成後停止。
3. 字串中若碰到 00H（NUL）時，代表字串結束，之後文字不被處理。
4. 條件接點 X20 為 On→Off 時，資料輸出一循環後自動停止。但是，X20 若是一直為 On，M1029 不動作。



補充說明:

1. 此指令必須使用電晶體型輸出。
2. 使用本指令時，請固定掃描週期，或者是將本指令放在定時中斷插入副程式當中執行。

API	指令碼			運算元				功能		適用機種
78	D	FROM	P	m₁	m₂	D	n	特殊模組 CR 資料讀出		ES2 / EX2

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
m ₁					*	*							*			FROM, FROMP: 9 steps
m ₂					*	*							*			DFROM, DFROP: 17
D													*			steps
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

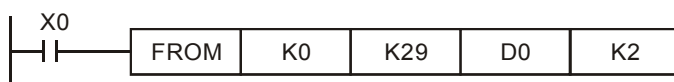
m₁: 特殊模組所在之編號。 **m₂**: 欲讀取特殊模組之 CR(Controlled Register) 編號。 **D**: 存放讀取資料的位置。 **n**: 一次讀取之資料筆數。

指令說明:

1. PLC 使用此指令來讀取特殊模組的控制暫存器 (CR) 資料。
2. m₁ 的範圍: 0~7。
3. m₂ 的範圍: 0 ~ 255。
4. n 的範圍: n=1~4 (16 位元指令); n=1~2 (32 位元指令)。

程式範例:

1. 將編號為 0 擴充模組的 CR#29 的內容讀出至 PLC 的 D0 當中, CR#30 的內容讀出至 PLC 的 D1 當中, 一次讀取二筆 (n=2)。
2. X0=On 的時候指令被執行, X0 變成 Off 時, 指令不被執行, 之前讀出的資料其內容沒有變化。



API	指令碼			運算元				功能				適用機種						
79	D	TO	P	(m₁)	(m₂)	(S)	(n)	特殊模組 CR 資料寫入				ES2 / EX2						
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F			
	m ₁					*	*							*				
	m ₂					*	*							*				
	S					*	*							*				
n						*	*							*				
脈波執行型											16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2											ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

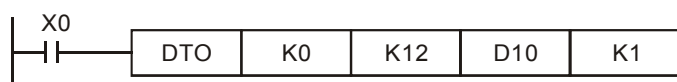
m₁: 特殊模組所在之編號。 **m₂**: 欲寫入特殊模組之 CR(Controlled Register) 編號。 **S**: 寫入 CR 的資料。 **n**: 一次寫入之資料筆數。

指令說明:

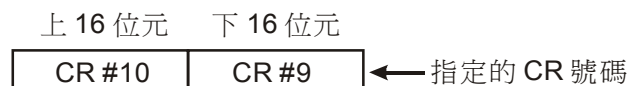
1. PLC 使用此指令將資料寫入特殊模組控制暫存器 (CR)。
2. m₁ 的範圍: 0 ~ 7。
3. m₂ 的範圍: 0 ~ 255。
4. n 的範圍: n=1~4 (16 位元指令); n=1~2 (32 位元指令)。

程式範例:

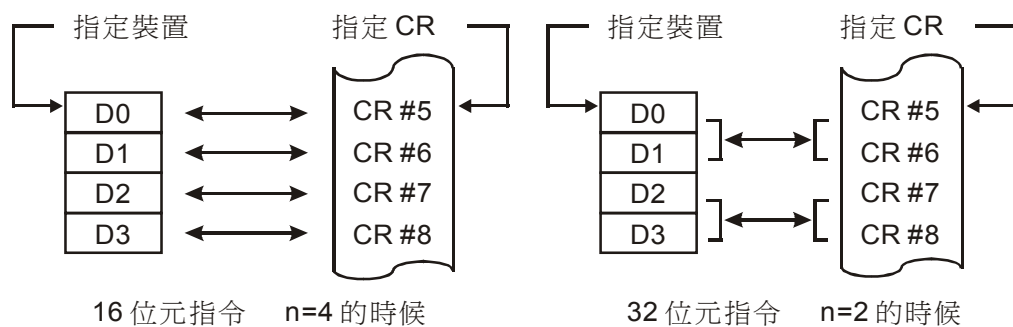
1. 使用 32 位元指令 DTO, 程式的動作是將 D11、D10 的內容寫入編號為 0 的擴充模組的 CR#13、#12 當中, 一次只寫入一筆 (n=1)。
2. X0=On 時, 指令被執行, X0 變成 Off 時, 指令不被執行, 寫入的資料沒有變化。

**指令運算元的規則:**

1. **m₁**: 特殊模組的排列號碼。PLC 主機所連接特殊模組的編號。特殊模組所在之編號算法是以最靠近主機的模組編號為 0, 依序排列, 最多可掛 8 台特殊模組, 且不佔用 I/O 點數。
2. **m₂**: CR 的號碼, 特殊模組的內部內建多組 16 位元長度的記憶體, 稱之為 CR (Controlled Register)。CR 的編號以 10 進制編碼, 特殊模組的各種運轉情況及設定值均被包含在裡面。
3. 如果使用 FROM/TO 指令時, 一次以一個編號的 CR 為讀出/寫入單位, 若是使用 DFROM/DTO 指令時, 一次以 2 個編號的 CR 為讀出/寫入單位。



4. 傳送組數 n , 16 位元指令的 $n=2$ 與 32 位元指令的 $n=1$ 意義相同。



API	指令碼	運算元				功能				適用機種			
80	RS	S	m	D	n	串列資料傳輸				ES2 / EX2			

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S													*			RS: 9 steps
m					*	*							*			
D													*			
n					*	*							*			

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S: 傳送資料的起始裝置。 **m:** 傳送資料的筆數(m=0~256)。 **D:** 接收資料的起始裝置。

n: 接收資料的筆數(n=0~256)。

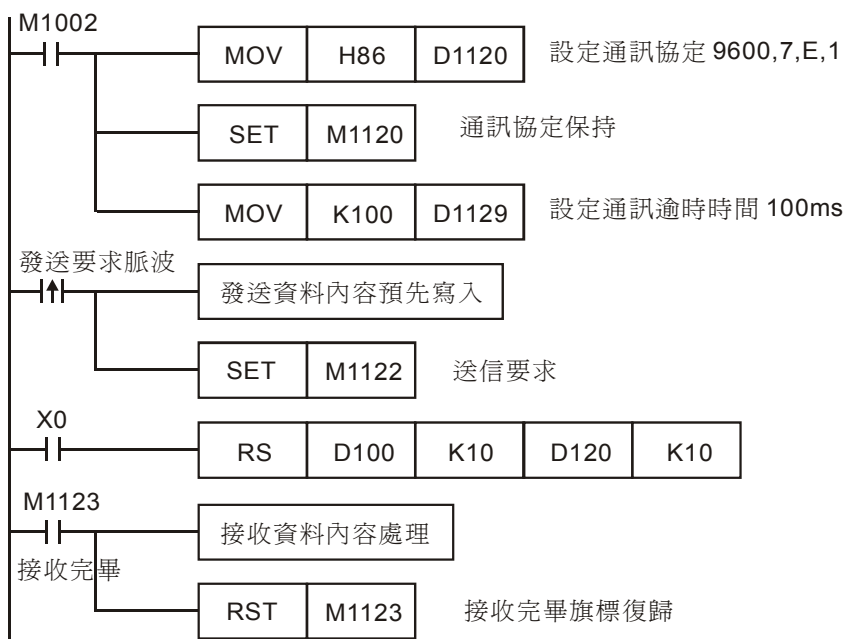
指令說明:

1. RS 指令支援 COM1(RS-232), COM2(RS-485), COM3(RS-485)。
2. 此指令專為主機使用串聯式通訊介面所提供的便利指令, 只要在 **S** 來源資料暫存器事先存入字資料並設定長度 **m**, 並設定接收資料暫存器 **D** 及長度 **n**。 **S** 及 **D** 若使用 E、F 修飾時, 請勿在指令執行期間變更 E 或 F 的設定值, 否則容易造成資料讀取或寫入錯誤。
3. 若不需要傳送資料時, 可將 **m** 指定為 K0, 若不需要接收資料時, 可將 **n** 指定為 K0。
4. 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同一個通訊埠同一時間僅有一個指令被執行。
5. RS 指令於執行當中變更傳送資料的內容無效。
6. 許多周邊設備如變頻器等...若配備 RS-485 串列通訊, 且該設備之通訊格式也有公開即可由 PLC 使用者以 RS 指令設計程式來傳輸 PLC 與周邊設備之資料。
7. 若周邊設備之通訊格式符合 MODBUS 之通訊格式, PLC 提供通訊便利指令 API 100 MODRD、API 101 MODWR 及 API 150 MODRW 供使用者使用。詳細使用說明請參考個別指令之說明。
8. 如果是 DELTA VFD 系列產品, PLC 提供通訊便利指令 API 102 FWD, API 103 REV, API 104 STOP, API 105 RDST, API 106 RSTEF。
9. 與 RS-485 通訊相關指令的旗標及特殊資料暫存器, 請參考下列補充說明。

程式範例 1: COM2 RS-485

1. 先將發送資料內容預先寫入 D100 開始之暫存器內, 再將 M1122(送信要求旗標)設為 On。
2. 當 X0=On 時, RS 指令執行 PLC 即進入等待傳送、接收資料的狀態。開始執行 D100 開始連續十筆發送資料送出, 在發送結束時, M1122 會自動清除成 Off(請勿利用程式執行 RST M1122), 等待約 1 ms 後開始接收外部傳入的十筆資料, 將其存入由 D120 開始之連續暫存器內。

3. 當資料接收完畢旗標(M1123)自動 On, 程式中處理完接收資料後, 須將 M1123 RESET 為 Off, 再度進入等待傳送接收的狀態。但請勿利用 PLC 程式連續執行 RST M1123。

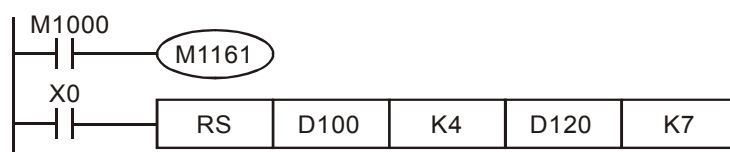


程式範例 2: COM2 RS-485

8 位元模式(M1161=On) / 16 位元模式(M1161=Off)切換:

8 位元模式:

1. PLC 發送資料之頭碼、尾碼由使用者利用 M1126、M1130, 搭配 D1124~D1126 來設定, 設定完成後 PLC 在執行 RS 指令時, 會自動發出使用者設定之頭碼、尾碼。
2. 當 M1161=On 時, 指定為 8 位元轉換模式, 將 16 位元資料分成上位 8 位元, 下位 8 位元, 上位 8 位元被省略, 僅下位 8 位元為有效資料可做資料的發送和接收。



發送資料: (PLC→外部機器)

STX	D100下	D101下	D102下	D103下	ETX1	ETX2
頭碼	(S) 來源資料暫存器由 D100 下 8 位元開始 (m) 長度=4				尾碼 1	尾碼 2

接收資料：(外部機器→PLC)

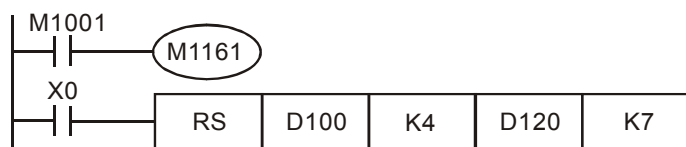
D120下	D121下	D122下	D123下	D124下	D125下	D126下
頭碼		接收資料暫存器由 D120 下 8 位元開始			尾碼 1	尾碼 2
		長度=7				

3. PLC 接收資料會將外部機器傳入資料包含頭碼、尾碼一起接收，所以長度 **n** 之設定要注意。

16 位元模式：

1. PLC 發送資料之頭碼、尾碼由使用者利用 M1126、M1130，搭配 D1124~D1126 來設定，設定完成後 PLC 在執行 RS 指令時，會自動發出使用者設定之頭碼、尾碼。
2. 當 M1161=Off 時，指定為 16 位元轉換模式，將 16 位元資料分成上位 8 位元，下位 8 位元做資料的發送和接收。

3



發送資料：(PLC→外部機器)

STX	D100下	D100上	D101下	D101上	ETX1	ETX2
頭碼		來源資料暫存器由 D100 下 8 位元開始			尾碼 1	尾碼 2
		長度=4				

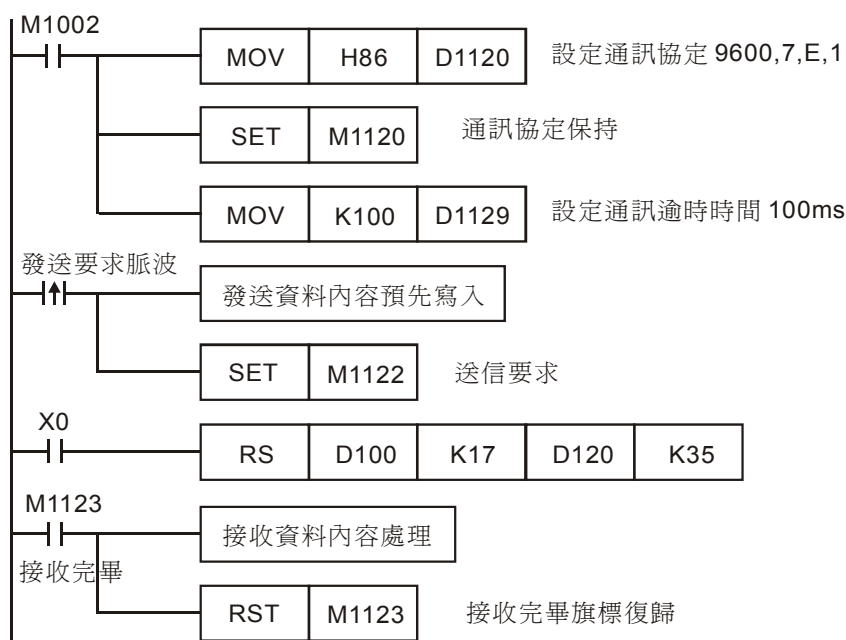
接收資料：(外部機器→PLC)

D120下	D120上	D121下	D121上	D122下	D122上	D123下
頭碼		接收資料暫存器由 D120 下 8 位元開始			尾碼 1	尾碼 2
		長度=7				

3. PLC 接收資料會將外部機器傳入資料包含頭碼、尾碼一起接收，所以長度 **n** 之設定要注意。

程式範例 3: COM2 RS-485

1. PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (變頻器為 ASCII Mode) 、 (16 位元 Mode, M1161=Off) 。
2. 先將發送資料內容預先寫入 D100 開始之暫存器內, 讀取 VFD-B 參數位址 H2101 開始之 6 筆資料。



PLC ⇒ VFD-B, PLC 傳送 “: 01 03 2101 0006 D4 CR LF “

VFD-B ⇒ PLC, PLC 接收 “: 01 03 0C 0100 1766 0000 0000 0136 0000 3B CR LF “

PLC 傳送資料暫存器 (PLC 傳送訊息)

暫存器	DATA	說明
D100 Low byte	‘:’ 3A H	STX
D100 High byte	‘0’ 30 H	ADR 1
D101 Low byte	‘1’ 31 H	ADR 0
D101 High byte	‘0’ 30 H	CMD 1
D102 Low byte	‘3’ 33 H	CMD 0
D102 High byte	‘2’ 32 H	起始資料位址 Starting data address
D103 Low byte	‘1’ 31 H	
D103 High byte	‘0’ 30 H	
D104 Low byte	‘1’ 31 H	資料 (word) 個數 Number of data(count by word)
D104 High byte	‘0’ 30 H	
D105 Low byte	‘0’ 30 H	
D105 High byte	‘0’ 30 H	LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼
D106 Low byte	‘6’ 36 H	
D106 High byte	‘D’ 44 H	LRC CHK 1
D107 Low byte	‘4’ 34 H	LRC CHK 0
D107 High byte	CR D H	END
D108 Low byte	LF A H	

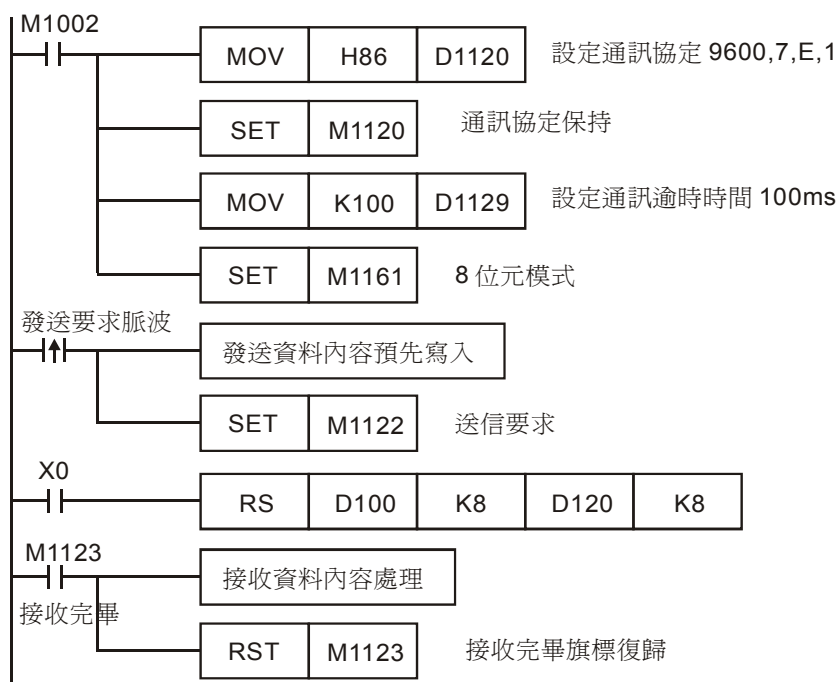
PLC 接收資料暫存器 (VFD-B 回應訊息)

暫存器	DATA	說 明
D120 Low byte	‘:’ 3A H	STX
D120 High byte	‘0’ 30 H	ADR 1
D121 Low byte	‘1’ 31 H	ADR 0
D121 High byte	‘0’ 30 H	CMD 1
D122 Low byte	‘3’ 33 H	CMD 0
D122 High byte	‘0’ 30 H	資料 (byte) 個數
D123 Low byte	‘C’ 43 H	Number of data(count by byte)
D123 High byte	‘0’ 30 H	位址 2101 H 的內容
D124 Low byte	‘1’ 31 H	
D124 High byte	‘0’ 30 H	
D125 Low byte	‘0’ 30 H	位址 2102 H 的內容
D125 High byte	‘1’ 31 H	
D126 Low byte	‘7’ 37 H	
D126 High byte	‘6’ 36 H	位址 2103 H 的內容
D127 Low byte	‘6’ 36 H	
D127 High byte	‘0’ 30 H	
D128 Low byte	‘0’ 30 H	位址 2104 H 的內容
D128 High byte	‘0’ 30 H	
D129 Low byte	‘0’ 30 H	
D129 High byte	‘0’ 30 H	位址 2105 H 的內容
D130 Low byte	‘0’ 30 H	
D130 High byte	‘0’ 30 H	
D131 Low byte	‘0’ 30 H	位址 2106 H 的內容
D131 High byte	‘0’ 30 H	
D132 Low byte	‘1’ 31 H	
D132 High byte	‘3’ 33 H	LRC CHK 1
D133 Low byte	‘6’ 36 H	LRC CHK 0
D133 High byte	‘0’ 30 H	END
D134 Low byte	‘0’ 30 H	
D134 High byte	‘0’ 30 H	
D135 Low byte	‘0’ 30 H	END
D135 High byte	‘3’ 33 H	
D136 Low byte	‘B’ 42 H	
D136 High byte	CR D H	
D137 Low byte	LF A H	

3. PLC COM2/COM3 亦提供便利指令 API105 RDST 變頻器狀態讀取指令，來讀取 DELTA VFD 系列狀態資訊。

程式範例 4: COM2 RS-485

1. VFD-B 系列變頻器連線 (變頻器為 RTU Mode)、(16 位元 Mode, M1161=On)。
2. 先將發送資料內容預先寫入 D100 開始之暫存器內, 欲寫入 VFD-B 參數位址 H2000 寫入內容為 H12 (正轉啟動)。



PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: **01 06 2000 0012 02 07**

VFD-B ⇨ PLC, PLC 接收: **01 06 2000 0012 02 07**

PLC 傳送資料暫存器 (PLC 傳送訊息)

暫存器	DATA	說 明
D100 Low byte	01 H	Address
D101 Low byte	06 H	Function
D102 Low byte	20 H	資料位址
D103 Low byte	00 H	Data address
D104 Low byte	00 H	資料內容
D105 Low byte	12 H	Data content
D106 Low byte	02 H	CRC CHK Low
D107 Low byte	07 H	CRC CHK High

PLC 接收資料暫存器 (VFD-B 回應訊息)

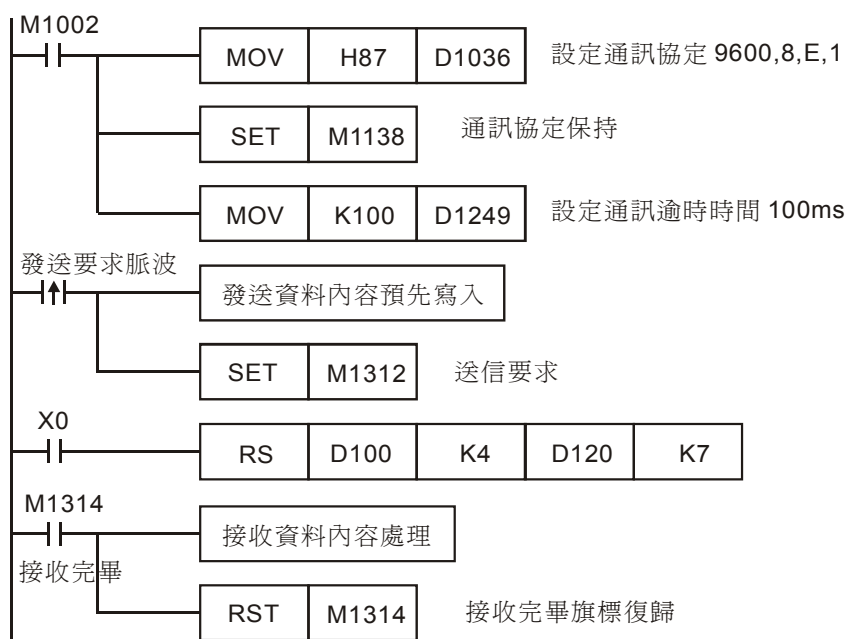
暫存器	DATA	說 明
D120 Low byte	01 H	Address

暫存器	DATA	說 明
D121 Low byte	06 H	Function
D122 Low byte	20 H	資料位址 Data address
D123 Low byte	00 H	
D124 Low byte	00 H	資料內容 Data content
D125 Low byte	12 H	
D126 Low byte	02 H	CRC CHK Low
D127 Low byte	07 H	CRC CHK High

3. PLC COM2/COM3 亦提供便利指令 API102 FWD 變頻器正轉，來設定 DELTA VFD 系列正轉啟動功能。

程式範例 5: COM1 RS-232

1. 僅支援 8 位元模式(PLC 自動設定 M1161 On)。
2. 不支援 M1126/M1130/D1124~D1126 設定頭尾碼功能。
3. 16 位元資料分成上位 8 位元, 下位 8 位元, 上位 8 位元被省略, 僅下位 8 位元為有效資料可做資料的發送和接收。
4. 先將發送資料內容預先寫入 D0 開始之暫存器內, 再將 M1312(送信要求旗標)設為 On。
5. 當 X0=On 時, RS 指令執行 PLC 即進入等待傳送、接收資料的狀態。開始執行 D0 開始連續十筆發送資料送出, 在發送結束時, M1312 會自動清除成 Off(請勿利用程式執行 RST M1312), 等待約 1 ms 後開始接收外部傳入的十筆資料, 將其存入由 D20 開始之連續暫存器內。
6. 當資料接收完畢旗標(M1314)自動 On, 程式中處理完接收資料後, 須將 M1314 RESET 為 Off, 再度進入等待傳送接收的狀態。但請勿利用 PLC 程式連續執行 RST M1314。



發送資料: (PLC→外部機器)

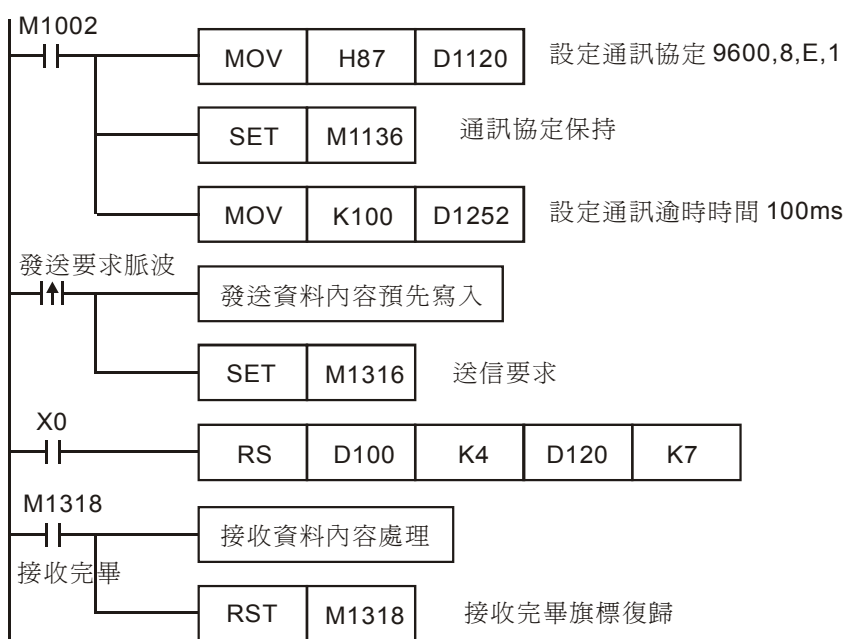
D100下	D101下	D102下	D103下
(S) 來源資料暫存器由 D100 下 8 位元開始 (m) 長度=4			

接收資料: (外部機器→PLC)

D120下	D121下	D122下	D123下	D124下	D125下	D126下
頭碼 (D) 接收資料暫存器由 D120 下 8 位元開始 (n) 長度=7						
				尾碼 1	尾碼 2	

程式範例 6: COM3 RS-485

1. 僅支援 8bit mode (PLC 自動設定 M1161 On).
2. 不支援 M1126/M1130/D1124~D1126 設定頭尾碼功能。
3. 16 位元資料分成上位 8 位元, 下位 8 位元, 上位 8 位元被省略, 僅下位 8 位元為有效資料可做資料的發送和接收。
4. 先將發送資料內容預先寫入 D0 開始之暫存器內, 再將 M1316(送信要求旗標)設為 On。
5. 當 X0=On 時, RS 指令執行 PLC 即進入等待傳送、接收資料的狀態。開始執行 D0 開始連續十筆發送資料送出, 在發送結束時, M1316 會自動清除成 Off(請勿利用程式執行 RST M1316), 等待約 1 ms 後開始接收外部傳入的十筆資料, 將其存入由 D20 開始之連續暫存器內。
6. 當資料接收完畢旗標(M1318)自動 On, 程式中處理完接收資料後, 須將 M1318 RESET 為 Off, 再度進入等待傳送接收的狀態。但請勿利用 PLC 程式連續執行 RST M1318。



發送資料: (PLC→外部機器)

D100下	D101下	D102下	D103下
(S) 來源資料暫存器由 D100 下 8 位元開始 (m) 長度=4			

接收資料: (外部機器→PLC)

D120下	D121下	D122下	D123下	D124下	D125下	D126下
頭碼 (D) 接收資料暫存器由 D120 下 尾碼 1 尾碼 2 8 位元開始 (n) 長度=7						

補充說明:

1. PLC COM1 (RS-232) 支援通訊指令 RS / MODRW 相關旗標信號與特殊暫存器說明:

旗標	功能說明	動作
M1138	通訊設定保持用, PLC 在作第一次程式掃描完後會根據特殊資料暫存器 D1036 的設定, 作通訊協定設定的重置。在第二次程式掃描開始, 當通訊指令執行的瞬間, 都會先根據特殊資料暫存器 D1036 的設定, 作通訊協定設定的重置, 若使用者的通訊協定是固定的, 可將 M1138 設為 On, 此時, 每次通訊指令的執行便不再作通訊協定設定的重置, 即使改變 D1036 的設定, 也不會改變通訊協定。	使用者設定及清除
M1139	ASCII/RTU 模式選擇 (Off 時為 ASCII 模式 On 時為 RTU 模式)	使用者設定及清除
M1312	送信要求, 當使用者利用通訊指令將資料傳送與接收, 必須用脈波指令將 M1312 設為 On, 若上述指令開始執行, 則 PLC 執行資料傳送接收的動作。當上述指令執行資料傳送完畢後會自動將 M1312 清除	使用者設定, 系統自動清除
M1313	傳送中 / 接收中指示	系統產生
M1314	通訊指令資料傳送接收完畢	系統自動設定, 使用者清除
M1315	通訊指令資料接收錯誤旗標. M1315 On 表示通訊接收發生錯誤, 錯誤原因存放在 D1250.	

特殊暫存器	功能說明
D1036	PLC COM1 (RS-232) 通訊協定, 請參考下列表格說明
D1167	PLC COM1 (RS-232) RS 指令特定字元通訊接收中斷請求 (I140), 當通訊接

特殊暫存器	功 能 說 明
	收的字元 = D1167 的 Low Byte 時，觸發中斷 I140。 支援指令: RS
D1121	PLC COM1/COM2 通訊位址，當 PLC COM1/COM2 當從站時的通訊位址
D1249	PLC COM1 接收逾時，時間定義 (ms)，使用者若有設定通訊逾時 D1249 若超出設定值資料尚未接收完畢則會啟動此旗標，通訊錯誤代碼 D1250=K1。若狀態解除後必須將 M1315 清除為 Off。
D1250	PLC COM1 通訊錯誤代碼 支援指令: MODRW

2. PLC COM2 (RS-485) 通訊指令 RS / MODRD / MODWR / FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF / MODRW 相關旗標信號與特殊暫存器說明:

旗標	功 能 說 明	動作
M1120	通訊設定保持用，PLC 在作第一次程式掃描完後會根據特殊資料暫存器 D1120 的設定，作通訊協定設定的重置。在第二次程式掃描開始，當通訊指令執行的瞬間，都會先根據特殊資料暫存器 D1120 的設定，作通訊協定設定的重置，若使用者的通訊協定是固定的，可將 M1120 設為 On，此時，每次通訊指令的執行便不再作通訊協定設定的重置，即使改變 D1120 的設定，也不會改變通訊協定。	使用者設定及清除
M1121	Off 時為 PLC 之 RS-485 通訊資料發送中	系統產生
M1122	送信要求，當使用者要利用通訊指令將資料傳送與接收，必須用脈波指令將 M1122 設為 On，若上述指令開始執行，則 PLC 執行資料傳送接收的動作。當上述指令執行資料傳送完畢後會自動將 M1122 清除	使用者設定，系統自動清除
M1123	接收完畢，當 RS 指令執行完畢後會將 M1123 設為 On，使用者在程式中可利用 M1123 為 On 時，處理所接收到的資料。當接收到的資料處理完畢後，必須將 M1123 清除為 Off 支援指令: RS	系統自動設定，使用者清除
M1124	接收等待，當 M1124 為 On 時，表示 PLC 目前正等待接收資料中	系統產生
M1125	接收狀態解除，當 M1125 被設定為 On 時，則解除 PLC 傳送接收等待的狀態。傳送接收等待的狀態解除後，必須將 M1125 清除為 Off	使用者設定及清除

旗標	功 能 說 明	動作
M1126	RS 指令使用者/系統定義 STX/ETX 選擇, 請參考下列表格說明 支援指令: RS	使用者設定及清除
M1130	RS 指令使用者/系統定義 STX/ETX 選擇, 請參考下列表格說明 支援指令: RS	
M1127	通訊指令資料傳送接收完畢 支援指令: MODRD / MODWR / FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF / MODRW	系統自動設定, 使用者清除
M1128	傳送中 / 接收中指示	系統產生
M1129	接收逾時, 使用者若有設定通訊逾時 D1129 若超出設定值資料尚未接收完畢則會啟動此旗標。若狀態解除後必須將 M1129 清除為 Off。	系統自動設定, 使用者清除
M1131	ASCII 模式時, 資料轉換為 HEX 期間 M1131=On, 其餘時間為 Off。 支援指令: MODRD / RDST / MODRW	系統產生
M1140	資料接收錯誤 支援指令: MODRD / MODWR / MODRW	
M1141	指令參數錯誤 支援指令: MODRD / MODWR / MODRW	
M1142	M1177=Off 時, VFD-A 便利指令資料接收錯誤 支援指令: FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF	
M1143	ASCII/RTU 模式選擇 (Off 時為 ASCII 模式 On 時為 RTU 模式) 支援指令: RS / MODRD / MODWR, M1177=On 時 FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF / MODRW	使用者設定及清除
M1161	8/16 位元處理模式選擇, On 為 8 位元模式, Off 為 16 位元模式 支援指令: RS	使用者設定
M1177	M1177=Off 時(預設值), 支援 DELTA VFD-A 變頻器。當 M1177=On 時, 支援其它 DELTA VFD 系列變頻器 支援指令: FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF	

特殊暫存器	功 能 說 明
D1038	PLC COM2 (RS-485) 通訊當從站時，資料回應延遲時間設定，設定範圍 0~10,000，時間定義 (0.1ms) EASY PLC LINK 中，可設定延遲發送下一筆通訊資料，設定範圍 0~10,000 (單位為一個掃描週期)
D1050~D1055	當執行 MODRD / RDST 指令後，PLC 系統會自動將 D1070~D1085 的 ASCII 字元資料轉換為 HEX，16 進位數值存於 D1050~D1055。 支援指令: MODRD / RDST
D1070~D1085	PLC 內建 RS-485 通訊便利指令，該指令執行時，所送出命令，當受信端接收後會回傳訊息，該訊息會儲存於 D1070~D1085，使用者可利用該暫存器的內容，檢視回傳資料。 支援指令: MODRD / MODWR / FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF / MODRW
D1089~D1099	PLC 內建 RS-485 通訊便利指令，該指令執行時，所送出的命令字元儲存於 D1089~D1099，使用者可根據該暫存器的內容，檢視命令是否正確。 支援指令: MODRD / MODWR / FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF / MODRW
D1120	PLC COM2 (RS-485) 通訊協定，請參考下列表格說明
D1121	PLC COM1/COM2 通訊位址，當 PLC COM1/COM2 當從站時的通訊位址
D1122	發送資料剩餘字數。
D1123	接收資料剩餘字數。
D1124	起始字元定義 (STX)，請參考下列表格說明。 支援指令: RS
D1125	第一結束字元定義 (ETX1)，請參考下列表格說明。 支援指令: RS
D1126	第二結束字元定義 (ETX2)，請參考下列表格說明。 支援指令: RS
D1129	PLC COM2 接收逾時，時間定義 (ms)，使用者若有設定通訊逾時 D1129 若超出設定值資料尚未接收完畢則會啟動此旗標。若狀態解除後必須將 M1129 清除為 Off。
D1130	MODBUS 回傳錯誤碼記錄。 支援指令: MODRD / MODWR / FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF / MODRW

特殊暫存器	功 能 說 明
D1168	PLC COM2 (RS-485) RS 指令特定字元通訊接收中斷請求 (I150), 當通訊接收的字元 = D1168 的 Low Byte 時, 觸發中斷 I150。 支援指令: RS
D1256~D1295	PLC COM2(RS-485) 通訊便利指令 MODRW, 該指令執行時, 所送出的命令字元儲存於 D1256~D1295, 使用者可根據該暫存器的內容, 檢視命令是否正確。 支援指令: MODRW
D1296~D1311	PLC COM2(RS-485) 通訊便利指令 MODRW, PLC 系統會自動將使用者指定接收之暫存器內容的 ASCII 字元資料轉換為 HEX, 16 進位數值。 支援指令: MODRW

3. PLC COM3 (RS-485) 通訊指令 RS / MODRW, M1177=On 時 FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF 相關旗標信號與特殊暫存器說明:

旗標	功 能 說 明	動作
M1136	通訊設定保持用, PLC 在作第一次程式掃描完後會根據特殊資料暫存器 D1109 的設定, 作通訊協定設定的重置。在第二次程式掃描開始, 當通訊指令執行的瞬間, 都會先根據特殊資料暫存器 D1109 的設定, 作通訊協定設定的重置, 若使用者的通訊協定是固定的, 可將 M1136 設為 On, 此時, 每次通訊指令的執行便不再作通訊協定設定的重置, 即使改變 D1109 的設定, 也不會改變通訊協定。	使用者設定及清除
M1320	ASCII/RTU 模式選擇 (Off 時為 ASCII 模式 On 時為 RTU 模式)	
M1316	送信要求, 當使用者要利用通訊指令將資料傳送與接收, 必須用脈波指令將 M1316 設為 On, 若上述指令開始執行, 則 PLC 執行資料傳送接收的動作。當上述指令執行資料傳送完畢後會自動將 M1316 清除	使用者設定, 系統自動清除
M1317	傳送中 / 接收中指示	系統產生
M1318	通訊指令資料傳送接收完畢	系統自動設定, 使用者清除
M1319	通訊指令資料接收錯誤旗標. M1319 On 表示通訊接收發生錯誤, 錯誤原因存放在 D1253.	

特殊暫存器	功 能 說 明
D1038	PLC COM3 (RS-485) 通訊當從站時, 資料回應延遲時間設定, 設定範圍 0~10,000, 時間定義 (0.1ms)

特殊暫存器	功 能 說 明
D1109	PLC COM3 (RS-485) 通訊協定, 請參考下列表格說明
D1169	PLC COM3 (RS-485) RS 指令特定字元通訊接收中斷請求 (I160), 當通訊接收的字元 = D1169 的 Low Byte 時, 觸發中斷 I160。 支援指令: RS
D1252	PLC COM3 接收逾時, 時間定義 (ms), 使用者若有設定通訊逾時 D1252 若超出設定值資料尚未接收完畢則會啟動此旗標, 通訊錯誤代碼 D1253=K1。若狀態解除後必須將 M1319 清除為 Off。
D1253	PLC COM3 通訊錯誤代碼
D1255	PLC COM3 通訊位址, 當 PLC COM3 當從站時的通訊位址

4. 通訊指令支援 PLC COM1/COM2/COM3 使用對應表:

動作	COM2	COM1	COM3	功 能 說 明
協定 設定	M1120	M1138	M1136	通訊設定保持用
	M1143	M1139	M1320	ASCII/RTU 模式選擇
	D1120	D1036	D1109	通訊協定
	D1121	D1121	D1255	PLC 通訊位址
發送 要求	M1161	-	-	8/16 位元處理模式選擇
	M1121	-	-	通訊指令資料發送中
	M1122	M1312	M1316	通訊指令送信要求
	M1126	-	-	僅 RS 指令使用者/系統定義 STX/ETX
	M1130	-	-	僅 RS 指令使用者/系統定義 STX/ETX
	D1124	-	-	僅 RS 指令起始字元定義 (STX)
	D1125	-	-	僅 RS 指令第一結束字元定義 (ETX1)
	D1126	-	-	僅 RS 指令第二結束字元定義 (ETX2)
	D1129	D1249	D1252	通訊逾時異常時間, 時間定義 (ms)
發送 要求	D1122	-	-	發送資料剩餘字數
	D1256 ~ D1295	-	-	僅 MODRW 指令儲存指令執行時所送出的指令字元
接收 中	D1089 ~ D1099	-	-	僅 MODRD / MODWR / FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF 指令儲存指令執行時所送出的指令字元
	M1124	M1313	M1317	通訊指令接收等待中旗標
	M1125	-	-	接收狀態解除(解除傳送接收等待的狀態)
	M1128	-	-	通訊指令傳送/接收中指示

動作	COM2	COM1	COM3	功 能 說 明
接收中	D1123	-	-	接收資料剩餘字數
	D1070 ~ D1085	-	-	除 RS 指令外,儲存接收到的回傳訊息
	D1168	D1167	D1169	僅 RS 指令通訊接收中斷(分別為 I140、I150、I160)特定字元。
接收完畢	M1123	M1314	M1318	RS 通訊指令資料接收完畢旗標
	M1127	M1314	M1318	通訊指令資料傳送接收完畢旗標
	M1131	-	-	ASCII 模式時, 資料轉換為 HEX 中
	D1296 ~ D1311	-	-	僅 MODRW 指令使用者指定接收之暫存器內容的 ASCII 字元資料轉換為 HEX 資料值儲存
	D1050 ~ D1055	-	-	僅 MODRD 指令使用者指定接收之暫存器內容的 ASCII 字元資料轉換為 HEX 資料值儲存
錯誤訊息		M1315	M1319	通訊指令資料接收錯誤旗標
		D1250	D1253	通訊錯誤代碼
	M1129	-	-	接收逾時
	M1140	-	-	除 RS 指令外的通訊指令資料接收錯誤
	M1141	-	-	MODRD / MODWR / MODRW 指令參數錯誤 (接受訊息有 Exception Code) Exception Code 存放在 D1130
	M1142	-	-	FWD / REV / STOP / RDST / RSTEF 指令中 VFD-A 接收錯誤
	D1130	-	-	MODBUS 回傳錯誤碼記錄(Exception Code)

5. D1036 / D1120 / D1109: 通信協定, 其設定方法請參考下表:

	內 容	0	1
b0	資 料 長 度	7	8
b1 b2	同位元	00 : 無 (None) 01 : 奇同位 (Odd) 11 : 偶同位 (Even)	
b3	stop bits	1 bit	2 bit

	內 容	0	1
b4	0001 (H1) :	110	
b5	0010 (H2) :	150	
b6	0011 (H3) :	300	
b7	0100 (H4) :	600	
	0101 (H5) :	1200	
	0110 (H6) :	2400	
	0111 (H7) :	4800	
	1000 (H8) :	9600	
	1001 (H9) :	19200	
	1010 (HA) :	38400	
	1011 (HB) :	57600	
	1100 (HC) :	115200	
	1101 (HD) :	500000 (COM2 / COM3 支援)	
	1110 (HE) :	31250	
	1111 (HF) :	921000 (COM2 / COM3 支援)	
b8	起始字元選擇	無	D1124
b9	第一結束字元選擇	無	D1125
b10	第二結束字元選擇	無	D1126
b15~b11	無定義		

6. 當使用 RS 指令時，在常用週邊裝置的通訊格式中，會定義該控制字串的起始字元及結束字元，因此提供使用者可在 D1124~D1126 設定其起始字元及結束字元。或可利用本機所定義的起始字元及結束字元。當使用者使用 M1126、M1130、D1124~D1126 來設定起始結束字元時，其 RS-485 通信協定 D1120 之 b8~b10 須設為 1，才有效，其設定方法請參考下表：

		M1130	
		0	1
M1126	0	D1124: 使用者定義	D1124: H 0002
		D1125: 使用者定義	D1125: H 0003
		D1126: 使用者定義	D1126: H 0000 (無設定)
	1	D1124: 使用者定義	D1124: H 003A (':')
		D1125: 使用者定義	D1125: H 000D (CR)
		D1126: 使用者定義	D1126: H 000A (LF)

7. COM2 通訊格式設定例：

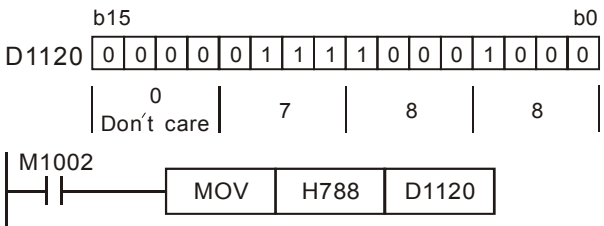
假設有一通訊格式：Baud rate 9600 7, N, 2

STX : “:”

ETX1 : “CR”

ETX2 : “LF”

經由查表得知通訊格式為 H788 將其寫入 D1120 即可。



當有使用 STX, ETX1, ETX2 時，須注意特殊輔助繼電器 M1126 及 M1130 之間 On/Off 關係。

8. D1250(COM1)、D1253(COM3) 通訊錯誤代碼說明:

通訊錯誤代碼	錯誤說明
H0001	通訊逾時
H0002	檢查碼錯誤
H0003	接受訊息有 Exception Code
H0004	傳送功能碼或資料錯誤
H0005	實際接收長度與預計接收長度不符

9. RS 指令特定字元通訊接收中斷請求說明 (僅下八位元有效)

通訊埠	中斷編號	特殊暫存器
COM1	I140	D1167
COM2	I150	D1168
COM3	I160	D1169

以標準 MODBUS 格式來說明:

ASCII 模式

STX	起始字元= ‘:’ (3AH)
Address Hi	通信位址: 8-bit 位址由 2 個 ASCII 碼組合
Address Lo	
Function Hi	功能碼: 8-bit 功能碼由 2 個 ASCII 碼組合
Function Lo	
Data (n-1)	資料內容: n×8-bit 資料內容由 2n 個 ASCII 碼組合
.....	
Data 0	
LRC CHK Hi	LRC 檢查碼: 8-bit 檢查碼由 2 個 ASCII 碼組合
LRC CHK Lo	
END Hi	結束字元: END Hi=CR (0DH), END Lo=LF(0AH)
END Lo	

通信協定以 MODBUS ASCII 模式：每 byte 是由 2 個 ASCII 字元組合而成。例如：數值是 64Hex, ASCII 的表示方式為 '64'，分別由 '6'(36Hex)、'4'(34Hex)組合而成。ASCII 的訊息字元意義：'0'...'9', 'A'...'F' 每個 16 進位制代表每個 ASCII 的訊息字元。

字元	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

字元	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII code	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

起始字元 (STX): ':' (3AH)

通信位址(Address):

'0' '0': 所有驅動器廣播(Broadcast)

'0' '1': 對第 01 位址驅動器

'0' 'F': 對第 15 位址驅動器

'1' '0': 對第 16 位址驅動器以此類推 , 最大可到第 255 位址 ('F' 'F')

功能碼(Function):

'0' '2':

'0' '3': 讀取多筆暫存器內容

'0' '5':

'0' '6': 寫入一個 Word 內容至暫存器

'0' 'F':

'1' '0': 寫入多筆暫存器內容

資料內容(Data Characters):

使用者之傳送資料內容

LRC 檢查碼:

檢查碼(LRC Check) 由 Address 到 Data Content 結束加起來的值取 2 的補數。例如: 01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H=29H, 然後取 2 的補數=D7H。.

結束字元:

固定為 END Hi=CR (0DH), END Lo=LF(0AH)

例如：對驅動器位址 01H，讀出 2 個連續於暫存器內的資料內容如下表示：起始暫存器位址 2102H

詢問訊息字串格式：

起始字元	‘.’
從站地址	‘0’
	‘1’
功能碼	‘0’
	‘3’
起始資料位址	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
接點個數高位元組	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC 校驗碼	‘D’
	‘7’
結束碼	CR
	LF

回應訊息字串格式：

起始字元	‘.’
從站地址	‘0’
	‘1’
功能碼	‘0’
	‘3’
位元組數	‘0’
	‘4’
資料內容(2102H)	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
資料內容(2103H)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC 校驗碼	‘7’
	‘1’
結束碼	CR
	LF

RTU 模式

欄位名	資料 (16 進制)
START	參考下列說明
Address	從站地址:: 8 位元二進制數字地址
Function	功能碼:: 8 位元二進制數字地址
DATA (n-1)	資料內容
.....	
DATA 0	n × 8 位元二進制數字, n≤202
CRC CHK Low	CRC 校驗和
CRC CHK High	16 位元 CRC 校驗和由兩個 8 位元二進制數字組成
END	參考下列說明

起始(START)、結束(END):

RTU 逾時計時器：請參考下表：

Baud rate(bps)	RTU 逾時計時器 (ms)	Baud rate (bps)	RTU 逾時計時器 (ms)
300	40	9,600	2
600	21	19,200	1
1,200	10	38,400	1
2,400	5	57,600	1
4,800	3	115,200	1

通信位址(Address):

- 00 H: 所有驅動器廣播(Broadcast)
- 01 H: 對第 01 位址驅動器
- 0F H: 對第 15 位址驅動器
- 10 H: 對第 16 位址驅動器以此類推..., 最大為 254 (FE H)

功能碼(Function Code):

- 03 H: 讀取多筆暫存器內容
- 06 H: 寫入一個 Word 內容至暫存器
- 10 H: 寫入多筆暫存器內容

資料內容(Data Characters):

使用者之傳送資料內容

CRC 檢查碼: 檢查碼由 Address 到 Data content 結束。其運算規則如下:

- 步驟 1: 令 16-bit 暫存器 (CRC 暫存器)=FFFFH.
 - 步驟 2: Exclusive OR 第一個 8-bit byte 的訊息指令與低位元 16-bit CRC 暫存器, Exclusive OR, 將結果存入 CRC 暫存器內。
 - 步驟 3: 右移一位 CRC 暫存器, 將 0 填入高位元處。
 - 步驟 4: 檢查右移的值, 如果是 0 將步驟 3 的新值存入 CRC 暫存器內否則 Exclusive OR A001H 與 CRC 暫存器, 將結果存入 CRC 暫存器內。
 - 步驟 5: 重複步驟 3~步驟 4, 將 8-bit 全部運算完成。
 - 步驟 6: 重複步驟 2~步驟 5, 取下一個 8-bit 的訊息指令, 直到所有訊息指令運算完成。
- 最後, 得到的 CRC 暫存器的值, 即是 CRC 的檢查碼。值得注意的是 CRC 的檢查碼必須交換放置於訊息指令的檢查碼中。

例如: 對驅動器位址 01H, 讀出 2 個連續於暫存器內的資料內容如下表示: 起始暫存器位址 2102H

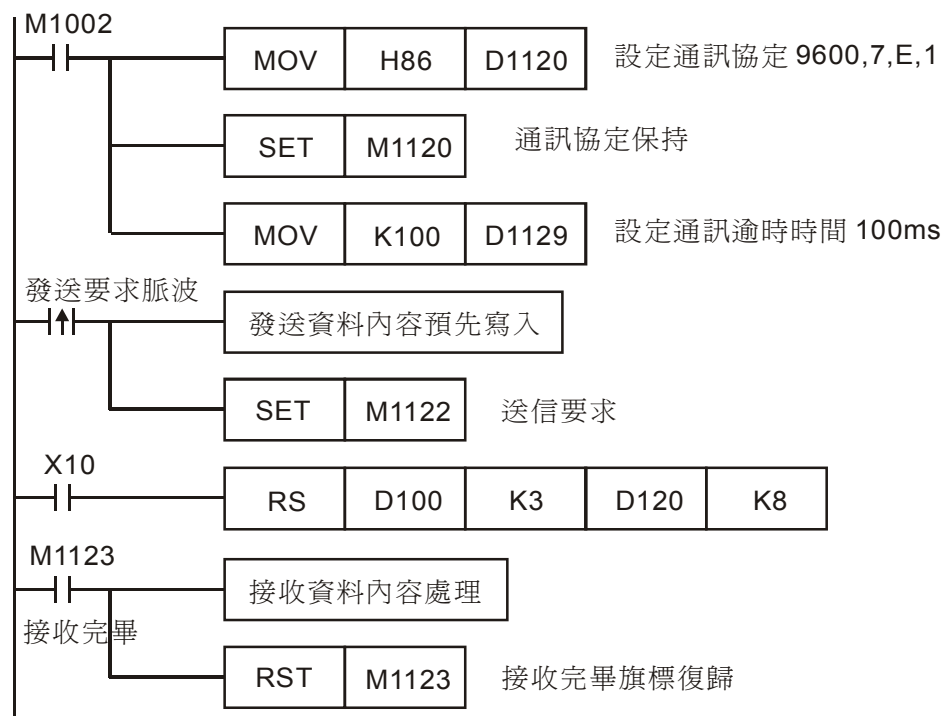
詢問訊息格式:

欄位名	資料 (16 進制)
從站地址	01 H
功能碼	03 H
資料起始位址	21 H
	02 H
接點個數 (以字元組為單位)	00 H
	02 H
CRC 校驗和低位元組	6F H
CRC 校驗和高位元組	F7 H

回應訊息格式:

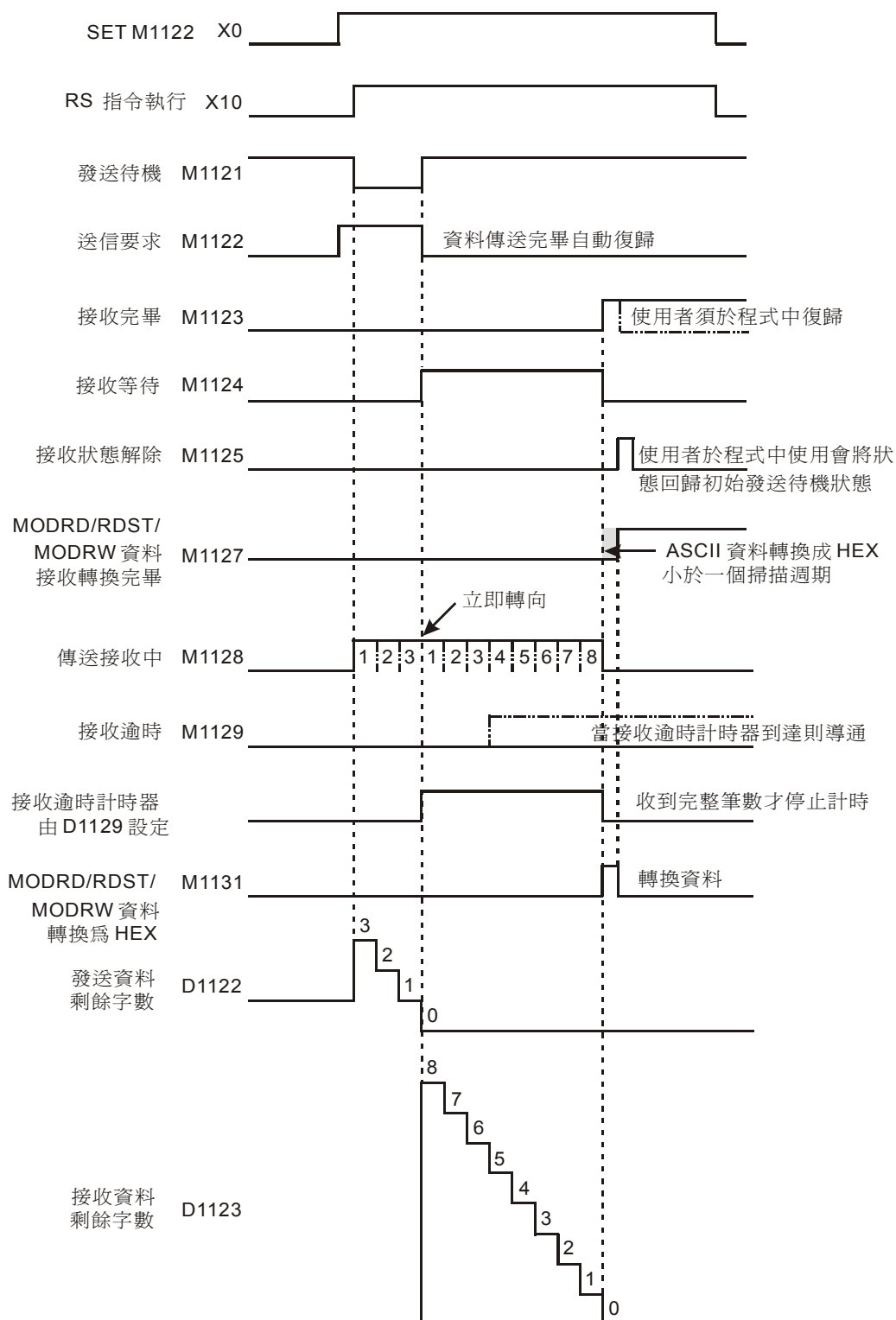
欄位名	資料 (16 進制)
從站地址	01 H
功能碼	03 H
接點個數 (以位元組為單位)	04 H
資料內容(2102H)	17 H
	70 H
資料內容(2103H)	00 H
	00 H
CRC 校驗和低位元組	FE H
CRC 校驗和高位元組	5C H

COM2 (RS-485) 通訊程式旗標時序圖:



3

時序圖:



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	PRUN	P	S	D	8 進制位元傳送										ES2 / EX2	
81																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	PRUN, PRUNP: 5 steps
S							*		*							DPRUN, DPRUNP: 9
D								*	*							steps

脈波執行型										16 位元指令			32 位元指令		
ES2 / EX2										ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

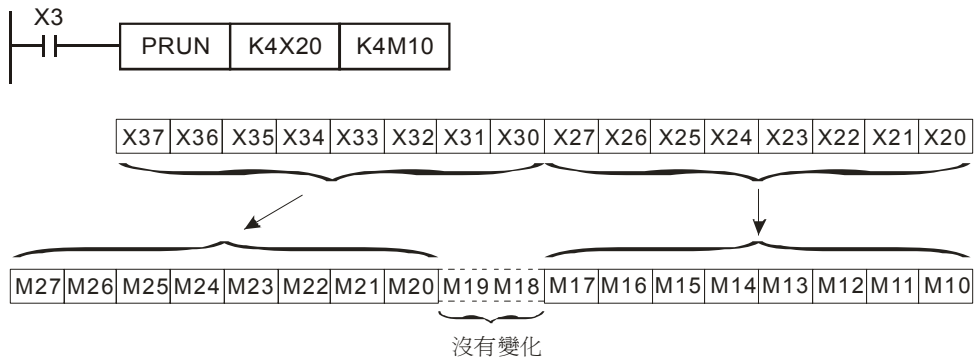
S: 傳送來源裝置。 **D**: 傳送目的地裝置。

指令說明:

1. 以八進制的形態運算元 **S** 傳送到運算元 **D**。
2. KnX、KnY、KnM 中之 X、Y、M 最右邊的號碼須為 0。
3. 當運算元 **S** 指定為 KnX, 運算元 **D** 須指定為 KnM。
4. 當運算元 **S** 指定為 KnM, 運算元 **D** 須指定為 KnY。

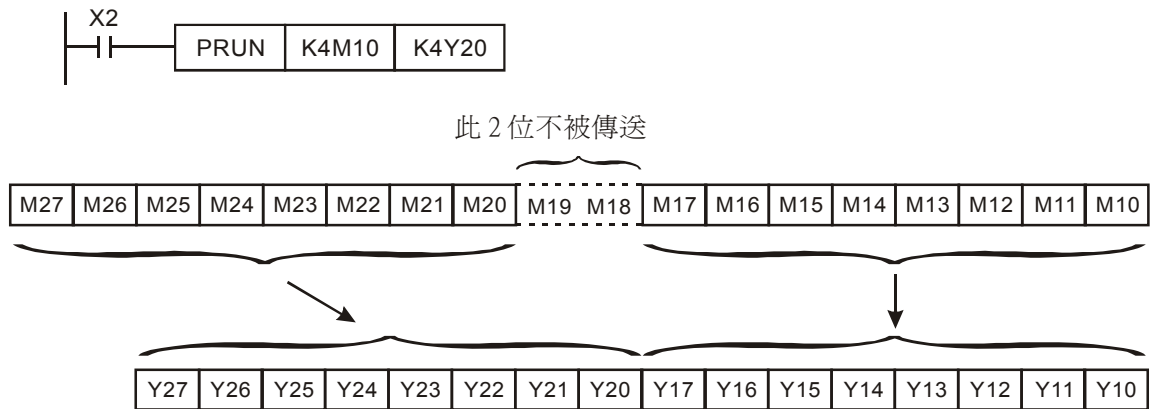
程式範例 1:

當 X3=On, 以八進制的型態將 K4X10 的內容傳送到 K4M10。



程式範例 2:

當 X2=On, 以八進制的型態將 K4M10 的內容傳送到 K4Y10。



API	指令碼		運算元					功能							適用機種	
82	ASCI	P	S	D	n	HEX 轉爲 ASCII							ES2 / EX2			

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*			ASCII, ASCIP: 7 steps
D								*	*	*	*	*	*			
n					*	*										

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

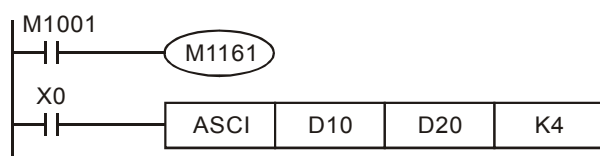
S: 資料來源起始裝置。 **D:** 存放變換結果的起始裝置。 **n:** 變換的位數 (n=1~256)。

指令說明:

- 16 位元轉換模式: 當 M1161=Off 時, 將 **S** 的 16 進制資料, 將各個位元數轉換為 ASCII 碼後, 傳送到 **D** 的上 8 位元及下 8 位元中, 轉換的位數以 **n** 來設定。
- 8 位元轉換模式: 當 M1161=On 時, 將 **S** 的 16 進制資料, 將各個位元數轉換為 ASCII 碼後, 傳送到 **D** 的下 8 位元中, 轉換的位數以 **n** 來設定(**D** 的上 8 位元全部為 0)。

程式範例 1:

- 當 M1161=Off, 指定為 16 位元轉換模式。
- 當 X0=On 時, 將由 D10 內的 4 個 16 進制數值轉換成 ASCII 碼傳送到由 D20 起始的暫存器。

**3. 假設條件:**

(D10) = 0123 H	'0' = 30H	'4' = 34H	'8' = 38H
(D11) = 4567 H	'1' = 31H	'5' = 35H	'9' = 39H
(D12) = 89AB H	'2' = 32H	'6' = 36H	'A' = 41H
(D13) = CDEF H	'3' = 33H	'7' = 37H	'B' = 42H

4. 當 n=4 時, 位元的組成:

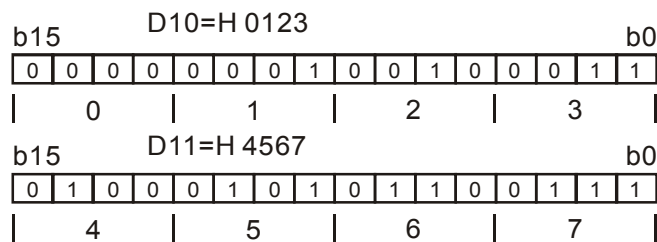
D10=0123 H

0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0				1				2				3				

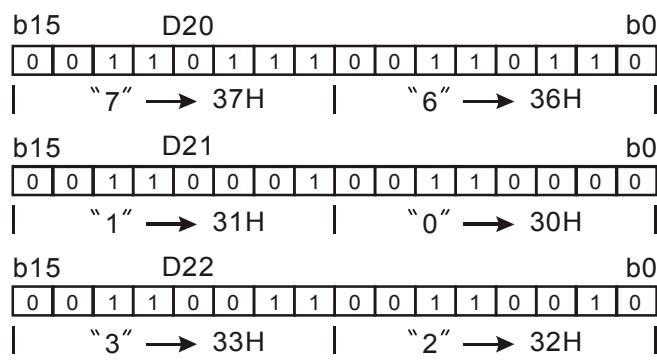
D20 上								下							
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
"1" → 31H								"0" → 30H							

D21 上								下							
0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
"3" → 33H								"2" → 32H							

5. 當 $n = 6$ 時, 位元的組成:



轉換



6. 當 $n = 1$ to 16 時:

D \ n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
D20 下	"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"
D20 上		"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"
D21 下			"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"
D21 上				"3"	"2"	"1"	"0"	"7"
D22 下					"3"	"2"	"1"	"0"
D22 上						"3"	"2"	"1"
D23 下							"3"	"2"
D23 上								"3"
D24 下								
D24 上								
D25 下								
D25 上								
D26 下								
D26 上								
D27 下								
D27 上								

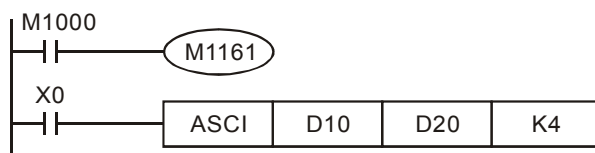
無變化

D \ n	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
D20 下	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"	"E"	"D"	"C"
D20 上	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"	"E"	"D"
D21 下	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"	"E"
D21 上	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"
D22 下	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"
D22 上	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"
D23 下	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"
D23 上	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"
D24 下	"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"
D24 上	無變化	"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"
D25 下			"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"
D25 上				"3"	"2"	"1"	"0"	"7"
D26 下					"3"	"2"	"1"	"0"
D26 上						"3"	"2"	"1"
D27 下							"3"	"2"
D27 上								"3"

3

程式範例 2:

- 當 M1161=On 時，指定為 8 位元轉換模式。
- 當 X0=On 時，將 D10 內的 4 個 16 進制數值轉換成 ASCII 碼傳送到由 D20 起始的暫存器。



- 假設條件:
D10=0123H, D11=4567H, D12=89ABH, D13=CDEFH
- 當 n=2 時，位元的組成:

D10=0123H

0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0				1				2				3				

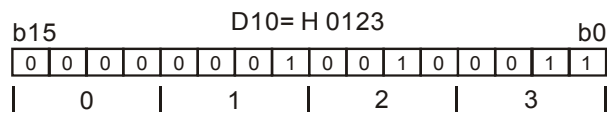
D20=2 的 ASCII 碼=32H

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
												3		2	

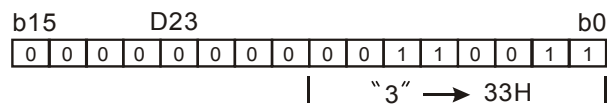
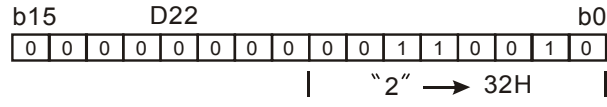
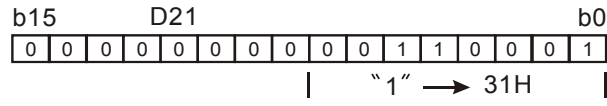
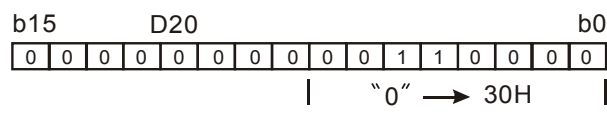
D21=3 的 ASCII 碼=33H

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
												3		3	

5. 當 $n=4$, 位元的組成:



转换



3

6. 當 $n = 1 \sim 16$ 時:

D \ n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
D20	"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"
D21		"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"
D22			"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"
D23				"3"	"2"	"1"	"0"	"7"
D24					"3"	"2"	"1"	"0"
D25						"3"	"2"	"1"
D26							"3"	"2"
D27								"3"
D28								
D29								
D30								
D31								
D32								
D33								
D34								
D35								

無變化

D \ n	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
D20	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"	"E"	"D"	"C"
D21	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"	"E"	"D"
D22	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"	"E"
D23	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"	"F"
D24	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"	"8"
D25	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"	"9"
D26	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"	"A"
D27	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"	"B"
D28	"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"	"4"
D29		"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"	"5"
D30			"3"	"2"	"1"	"0"	"7"	"6"
D31				"3"	"2"	"1"	"0"	"7"
D32					"3"	"2"	"1"	"0"
D33						"3"	"2"	"1"
D34							"3"	"2"
D35								"3"

無變化

API	指令碼			運算元			功能								適用機種				
83	HEX		P	S		D		n		ASCII 轉為 HEX								ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位址數 HEX, HEXP: 7 steps	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F			
					*	*	*	*	*	*	*	*	*					
								*	*	*	*	*	*					
					*	*												

脈波執行型						16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2						ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S: 資料來源裝置。 **D**: 存放變換結果的起始裝置。 **n**: 變換的 ASCII 碼位數 (n=1~256)。

指令說明:

- 16 位元轉換模式: 當 M1161=Off 時, 指定為 16 位元轉換模式。S 的 16 進制資料上、下各 8 位元的 ASCII 碼轉換為 16 進制數值, 每 4 位數傳送到 D, 轉換的 ASCII 碼位數以 n 來設定。
- 8 位元轉換模式: 當 M1161=On 時, 指定為 8 位元轉換模式。將 S 的 16 進制資料, 將各個位元數轉換為 ASCII 碼後, 傳送到 D 的下 8 位元中, 轉換的位數以 n 來設定。(D 的上 8 位元都為 0)

程式範例 1:

- 當 M1161=Off, 指定為 16 位元轉換模式。
- 當 X0=On, 將 D20 起始的暫存器中的 ASCII 碼轉換為 16 進制數值, 每 4 位數傳送到 D10 起始的暫存器中, 轉換的 ASCII 碼位數 n=4。



3. 假設條件:

S	ASCII 碼	HEX 轉換	S	ASCII 碼	HEX 轉換
D20 下	H 43	"C"	D24 下	H 34	"4"
D20 上	H 44	"D"	D24 上	H 35	"5"
D21 下	H 45	"E"	D25 下	H 36	"6"
D21 上	H 46	"F"	D25 上	H 37	"7"
D22 下	H 38	"8"	D26 下	H 30	"0"
D22 上	H 39	"9"	D26 上	H 31	"1"
D23 下	H 41	"A"	D27 下	H 32	"2"
D23 上	H 42	"B"	D27 上	H 33	"3"

4. 當 n=4, 位元的組成:

D20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
	44H → 'D'								43H → 'C'							
D21	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
	46H → 'F'								45H → 'E'							
D10	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	C				D				E				F			

5. 當 $n = 1 \sim 6$ 時:

n \ D	D13	D12	D11	D10	
1	使用的暫存器 內未被指定的 部份全部為 0			***C H	
2				**CD H	
3				*CDE H	
4				CDEF H	
5			***C H	DEF8 H	
6			**CD H	EF89 H	
7			*CDE H	F89A H	
8			CDEF H	89AB H	
9			***C H	DEF8 H	9AB4 H
10			**CD H	EF89 H	AB45 H
11			*CDE H	F89A H	B456 H
12			CDEF H	89AB H	4567 H
13	***C H	DEF8 H	9AB4 H	5670 H	
14	**CD H	EF89 H	AB45 H	6701 H	
15	*CDE H	F89A H	B456 H	7012 H	
16	CDEF H	89AB H	4567 H	0123 H	

程式範例 2:

1. 當 M1161=On 時, 指定為 8 位元轉換模式。

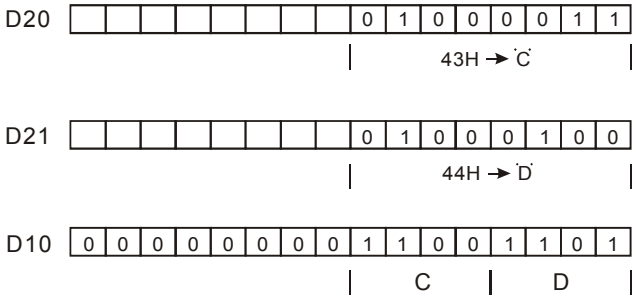


2. 假設條件:

S	ASCII 碼	HEX 轉換	S	ASCII 碼	HEX 轉換
D20	H 43	"C"	D25	H 39	"9"
D21	H 44	"D"	D26	H 41	"A"
D22	H 45	"E"	D27	H 42	"B"
D23	H 46	"F"	D28	H 34	"4"
D24	H 38	"8"	D29	H 35	"5"

S	ASCII 碼	HEX 轉換	S	ASCII 碼	HEX 轉換
D30	H 36	“6”	D33	H 31	“1”
D31	H 37	“7”	D34	H 32	“2”
D32	H 30	“0”	D35	H 33	“3”

3. 當 n=2 時，位元的組成:



4. 當 n = 1~16 時:

n \ D	D13	D12	D11	D10
1	使用的暫存器內 未被指定的部份 全部為 0			***C H
2				**CD H
3				*CDE H
4				CDEF H
5			***C H	DEF8 H
6			**CD H	EF89 H
7			*CDE H	F89A H
8			CDEF H	89AB H
9		***C H	DEF8 H	9AB4 H
10		**CD H	EF89 H	AB45 H
11		*CDE H	F89A H	B456 H
12		CDEF H	89AB H	4567 H
13	***C H	DEF8 H	9AB4 H	5670 H
14	**CD H	EF89 H	AB45 H	6701 H
15	*CDE H	F89A H	B456 H	7012 H
16	CDEF H	89AB H	4567 H	0123 H

API	指令碼		運算元				功能								適用機種						
84	CCD	P	S	D	n	總和檢查								ES2 / EX2							
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	CCD, CCDP: 7 steps					
	S						*	*	*	*	*	*	*								
	D								*	*	*	*	*								
n					*	*							*								
																脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

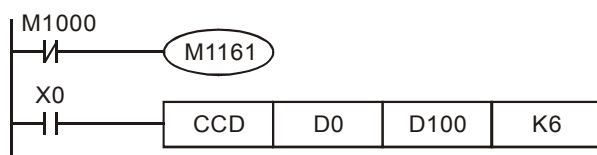
S: 資料來源起始裝置。 **D**: 存放總和檢查之結果。 **n**: 資料個數(n=1~256)。

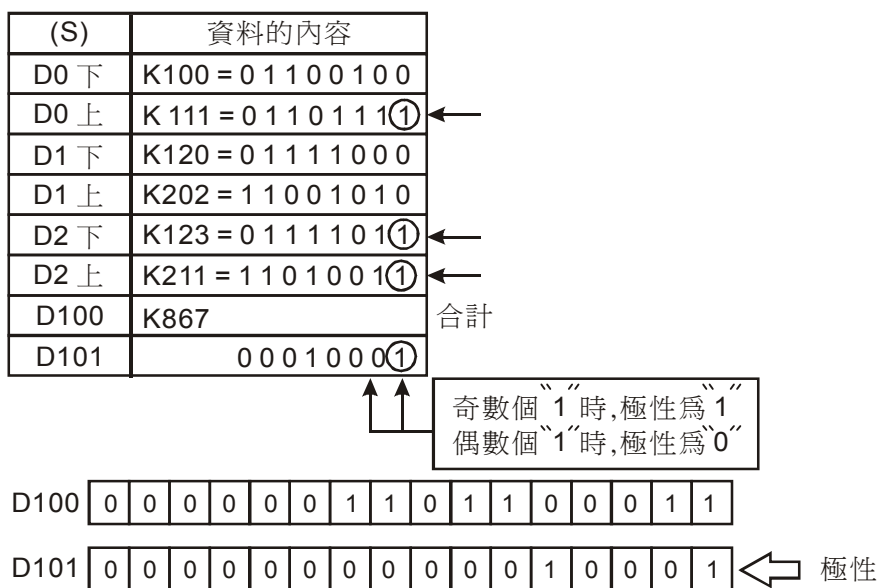
指令說明:

1. 本指令用來作通信時，為了確保資料傳輸時的正確性所做的字串總和檢查。
2. 16 位元轉換模式：當 M1161=Off 時，指定為 16 位元轉換模式。將 **S** 所指定暫存器起始號碼開始算的 **n** 個資料(以 8 位元為單位)內容作加總，加總結果存放在 **D** 所指定的暫存器當中，而極性位存放在 **D +1** 當中。
3. 8 位元轉換模式：當 M1161=On 時，指定為 8 位元轉換模式。將 **S** 所指定暫存器起始號碼開始算的 **n** 個資料(以 8 位元為單位，只有下 8 位元有效)內容作加總，加總結果存放在 **D** 所指定的暫存器當中，而極性位元存放在 **D +1** 當中。

程式範例 1:

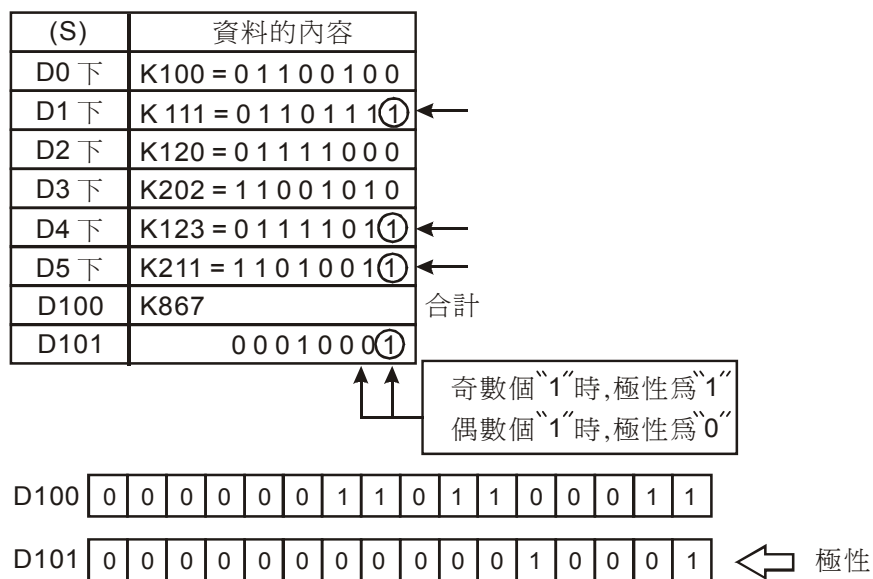
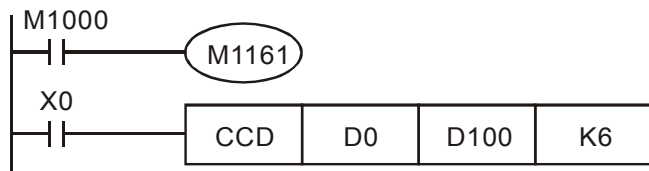
1. 當 M1161=Off，指定 16 位元轉換模式。
2. 當 X0=On 時，將 D0 所指定暫存器起始號碼開始算的 6 個資料(以 8 位元為單位 n=6 代表指定 D0~D5)內容作加總，加總結果存放在 D100 所指定的暫存器當中，而極性位元存放在 D101 當中。





程式範例 2:

- 當 M1161=On, 指定 8 位元轉換模式。
- 當 X0=On 時, 將 D0 所指定暫存器起始號碼開始算的 6 個資料 (以 8 位元為單位 n=6 代表指定 D0~D2) 內容作加總, 加總結果存放在 D100 所指定的暫存器當中, 而極性位元存放在 D101 當中。



API	指令碼			運算元	功能										適用機種	
87	D	ABS	P	(D)	絕對值										ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
D								*	*	*	*	*	*	*	*	ABS, ABSP: 3 steps DABS, DABSP: 5 steps
										脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令		
										ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2		

運算元:

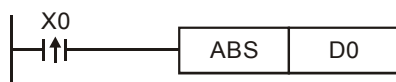
D: 欲取絕對值之裝置。

指令說明:

1. 當 ABS 指令執行，被指定的元件 **D** 取絕對值。
2. 本指令一般都是使用脈波執行型指令(ABSP, DABSP)。
3. **D** 運算元使用 **F** 裝置，僅可使用 16 位元指令。

程式範例:

當 X0 從 Off→On, D0 內容取絕對值。



API	指令碼		運算元				功能				適用機種	
88	D	PID	(S₁)	(S₂)	(S₃)	(D)	PID 運算				ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	PID : 9 steps DPID: 17 steps	
S ₁													*				
S ₂													*				
S ₃													*				
D													*				

脈波執行型						16 位元指令			32 位元指令		
ES2 / EX2						ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

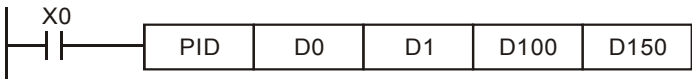
S₁: 目標值(SV)。**S₂**: 現在值(PV)。**S₃**: 參數 (16 位元指令佔用 20 個連續的裝置, 32 位元指令佔用 21 個連續的裝置)。**D**: 輸出值(MV)。

指令說明:

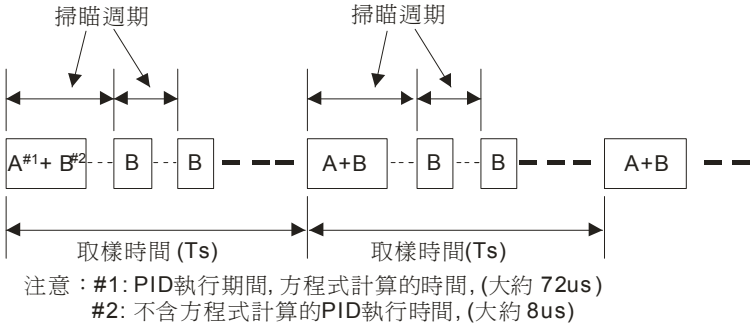
- PID 運算控制的專用指令，於取樣時間到達後的該次掃描才執行 PID 運算動作。PID 表示“比例、積分和微分”。PID 控制在機械設備、氣動設備和電子設備中具有廣泛的應用。
- S₁**: 目標值 (SV), **S₂**: 現在值 (PV), 16 位元指令 **S₃~ S₃+19**、32 位元指令 **S₃~ S₃+20**: 參數全部設定完成後開始執行 PID 指令，其結果暫存於 **D** 當中。**D** 的內容請指定無停電保持功能的資料暫存器區域。（如果要指定具停電保持的資料暫存器區域，請於程式開頭加入將該停電保持區域的資料暫存器作初始化清除為 0）。

程式範例:

- PID 指令執行前，需要把 PID 參數設定完成。
- X0=On 的時候指令被執行，結果暫存於 D150 中。X0 變成 Off 時，指令不被執行，之前的資料沒有變化



- PID 指令時序圖(最大操作時間是 80us)



補充說明:

- PID 指令的使用次數沒有限制，但是 **S₃~ S₃+19** 不可以重複。
- 16 位元指令 **S₃** 佔 20 個暫存器，於上述程式例當中 **S₃** 指定 PID 指令的參數設定區域為 D100~D119。

3. 於PID指令開始執行前必須先使用MOV指令將設定值傳送至參數所指定的暫存器區域裡作設定的動作，如果參數所指定的暫存器為停電保持區域的暫存器時，請使用MOVP指令執行一次傳送即可。

4. 16位元指令S₃的參數設定內容如下：

裝置編號	功能	設定範圍	說明
S ₃ :	取樣時間(T _s)	1~2,000 (單位: 10ms)	為本指令每多少時間去計算一次，並更新輸出值(MV)。T _s 小於一次掃描時間的話，PID指令以一次掃描時間來執行，T _s =0則不動作。即T _s 最小設定值需大於程式掃描時間。
S ₃ +1:	比例增益(K _P)	0~30,000(%)	為SV-PV間的誤差放大比例值
S ₃ +2:	積分增益(K _I)	0~30,000(%)	控制模式 K0~K5
	積分時間常數(T _I)	0~30,000 (ms)	控制模式 K10
S ₃ +3:	微分增益(K _D)	-30,000~30,000(%)	控制模式 K0~K5
	微分時間常數(T _D)	-30,000~30,000 (ms)	控制模式 K10
S ₃ +4:	控制模式	0: 自動控制方向 1: 正向動作(E=SV-PV)，當E<0時，與E=0的執行方式相同。 2: 逆向動作(E=PC-SV)，當E<0時，與E=0的執行方式相同。 3: 溫度控制專用的自動調整參數功能，調整完畢時將自動改為K4，並且填入最適用的K _P 、K _I 及K _D 等參數。 4: 已調整過的溫度控制專用功能(32bit指令不提供此功能)。 5: 自動控制方向模式，輸出值(MV)達飽和上下限時，停止累積積分量。 10: T _I / T _D 模式。	
S ₃ +5:	偏差量(E)不作用範圍	0~32,767	偏差量(E)等於SV-PV的誤差值，當設定K0即表示不啟動此功能。例：設定5，則E在-5~5的區間輸出值(MV)將為0
S ₃ +6:	輸出值(MV)飽和上限	-32,768~32,767	例：設定1,000，則輸出值(MV)大於1,000時將以1,000輸出，需大於S ₃ +7，否則上限值與下限值將互換
S ₃ +7:	輸出值(MV)飽和下限	-32,768~32,767	例：設定-1,000，則輸出值(MV)小於-1,000時將以-1,000輸出
S ₃ +8:	積分值飽和上限	-32,768~32,767	例：設定1,000，則積分值大於1,000時將以1,000輸出且不再積分。此值需大於等於S ₃ +9，否則上限值與下限值將互換

裝置編號	功能	設定範圍	說明
S_3+9 :	積分值飽和下限	-32,768~32,767	例: 設定-1,000, 則積分值小於-1,000時將以-1,000 輸出且不再積分。若 S_3+8 和 S_3+9 都設定為 0, 積分的上限無效。
$S_3+10, 11$:	暫存累積的積分值	32 位元浮點數範圍	為累積的積分值, 通常只供參考用, 但是使用者還是可以依需求清除或修改, 不過須以 32bit 浮點數修改之
S_3+12 :	暫存前次 PV 值	-32,768~32,767	為前次測定值, 通常只供參考用, 但是使用者還是可以依需求修改
S_3+13 : 1 S_3+19 :	系統用參數, 使用者請勿使用		

5. $S_3+1\sim3$: 當設定值超出上限值或下限值, 會使用上/下限值。
6. 若使用者參數設定超出範圍將以左右極限為其設定值, 但動作方向 (DIR) 若超出範圍, 則預設為 0
7. PID 指令也可以被使用在中斷插入副程式、步進點及 CJ 指令當中。
8. 取樣時間 T_s 的最大差值為 - (1 次掃描週期+1ms) ~+ (1 次掃描週期), 如果誤差值對輸出造成影響的話, 請將掃描週期加以固定, 或使用在時間中斷副程式內。
9. PID 的測定值 (PV) 在 PID 執行運算動作前必須是一個穩定值。如果要抓取特殊模組的輸入值作 PID 運算時, 請注意這些模組的 A/D 轉換時間。
10. 32 位元指令 S_3 佔 21 個暫存器, 若 S_3 指定 PID 指令的參數設定區域為 D100~D120。
11. 於 PID 指令開始執行前必須先使用 MOV 指令將設定值傳送至參數所指定的暫存器區域裡作設定的動作, 如果參數所指定的暫存器為停電保持區域的暫存器時, 請使用 MOVP 指令執行一次傳送即可。
12. 32 位元之 S_3 參數表如下所示:

裝置編號	功能	設定範圍	說明
S_3 :	取樣時間(T_s)	1~2,000 (單位: 10ms)	為本指令每多少時間去計算一次, 並更新輸出值(MV), T_s 小於一次掃描時間的話, PID 指令以一次掃描時間來執行, $T_s=0$ 則不動作。即取樣時間最小設定值需大於程式掃描時間
S_3+1 :	比例增益(K_P)	0~30,000 (%)	為 SV-PV 間的誤差放大比例值
S_3+2 :	積分增益(K_I)	0~30,000 (%)	控制模式 K0~K2, K5
	積分時間常數(T_I)	0~30,000 (ms)	控制模式 K10
S_3+3 :	微分增益(K_D)	-30,000~30,000 (%)	控制模式 K0~K2, K5
	微分時間常數(T_D)	-30,000~30,000 (ms)	控制模式 K10

裝置編號	功能	設定範圍	說明
S₃ +4:	控制模式	0: 自動控制方向 1: 正向動作(E=SV-PV)。 2: 逆向動作(E=PV-SV)。 5: 自動控制方向模式, 輸出值(MV)達飽和上下限時, 停止累積積分量。 10: T _I / T _D 模式	
S₃ +5, 6:	32 位偏差量(E)不作用範圍	0~ 2,147,483,647	偏差量(E)等於 SV-PV 的誤差值, 當設定 K0 即表示不啟動此功能。例: 設定 5, 則 E 在-5~5 之區間輸出值(MV)將為 0
S₃ +7, 8:	32 位元輸出值飽和上限	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	例: 設定 1000, 則輸出值(MV)大於 1000 時將以 1000 輸出, 需大於等於 S ₃ +9、10, 否則上限值與下限值將互換
S₃ +9, 10:	32 位元輸出值飽和下限	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	例: 設定 -1000, 則輸出值(MV)小於 -1000 時將以 -1000 輸出
S₃ +11, 12:	32 位元積分值飽和上限	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	例: 設定 1000, 則積分值大於 1000 時將以 1000 輸出且不再積分。需大於等於 S ₃ +13、14, 否則上限值與下限值將互換
S₃ +13, 14:	32 位元積分值飽和下限	-2,147,483,648~ 2,147,483,647	例: 設定 -1000, 則積分值小於 -1000 時將以 -1000 輸出且不再積分
S₃ +15, 16:	32 位元累積之積分值	32bit 浮點數範圍	為累積之積分值, 通常只供參考用, 但是使用者還是可以依需求清除或修改, 不過須以 32bit 浮點數修改之
S₃ +17, 18:	32 位元之前次 PV 值	—	為前次測定值, 通常只供參考用, 但是使用者還是可以依需求修改
S₃ +19, 20:	系統用參數, 使用者請勿使用。		

32 位元之 S₃ 參數說明與 16 位元之參數說明大致上相同, 其不同點只在於 S₃+5 ~ S₃+20 之間參數容量由原本 16 位元變為 32 位元。

PID 計算公式:

1. 當 S₃+4 控制模式選擇為 K0, K1, K2 及 K5。

- PID 的運算分成自動, 正向動作, 逆向動作 3 種。而正逆向動作由 S₃ +4 的內容來指定。此外, 與 PID 運算有相關的設定值也是由 S₃ ~ S₃ +5 所指定的暫存器來設定。

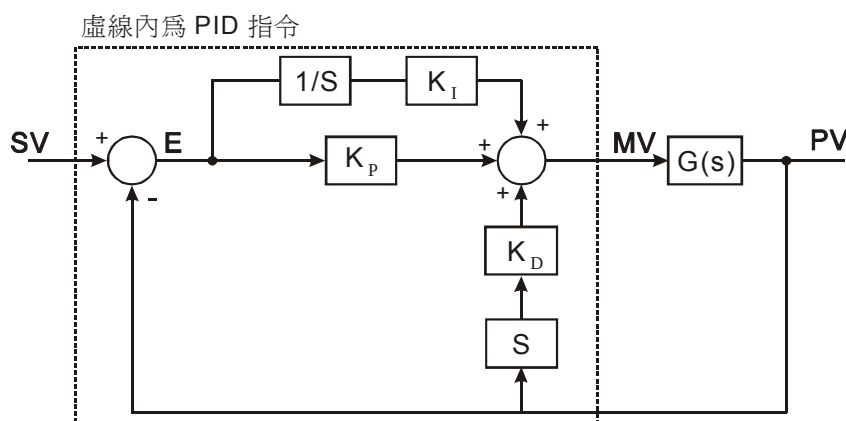
- PID 的運算式:

$$MV = K_p * E(t) + K_I * E(t) \frac{1}{S} + K_D * PV(t)S$$

其中 $PV(t)S$ 表示 $PV(t)$ 的微分值, 以及 $E(t) \frac{1}{S}$ 表示 $E(t)$ 的積分值, 當動作方向選擇正向或逆向動作時, 當 $E(t)$ 值小於等於 0, 則被視為 0。

動作方向	PID 演算方式
正向動作、自動	$E(t) = SV(t) - PV(t)$
逆向動作	$E(t) = PV(t) - SV(t)$

- 控制方塊圖: 下圖之 S 表示微分的動作, 其動作定義為現在 PV 值減去前次 PV 值後, 再除以取樣時間之動作; 另外 $1/S$ 表示積分的動作, 其動作定義為前次積分值加上這次偏差量乘以取樣時間的值; 最後圖中的 $G(S)$ 表示受控裝置。



- 由上述公式中可得知本指令與一般 PID 指令有所不同, 其不同點乃在於微分值使用上的變化, 為了避免一般 PID 指令於初次起動時所造成瞬間微分值過大的缺點, 因此本指令採用監看測定值(PV)的微分狀況, 當測定值(PV)變化量過大時, 則本指令將會降低輸出值(MV)的輸出。

- 符號說明:

MV : 輸出值

$E(t)$: 偏差量。正向動作 $E(t) = SV - PV$, 反向動作 $E(t) = PV - SV$

K_p : 比例增益

PV : 測定值

SV : 目標值

K_D : 微分增益

$PV(t)S$: $PV(t)$ 的微分值

K_I : 積分增益

$E(t) \frac{1}{S}$: $E(t)$ 的積分值

2. 當 S_3+4 控制模式選擇為 K3 及 K4 時，溫度控制專用功能之公式介紹：

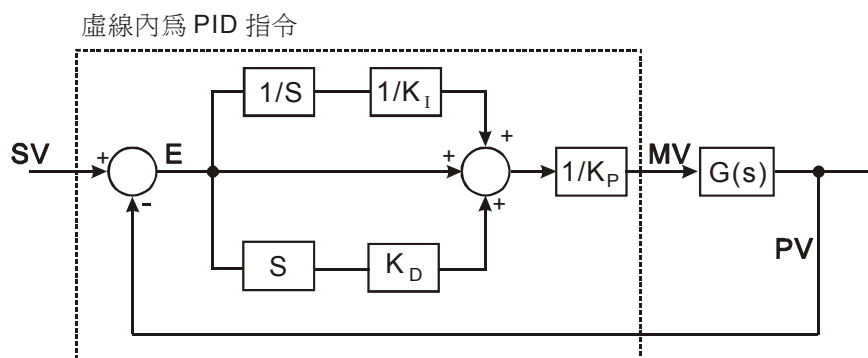
- 運算式將改為

$$MV = \frac{1}{K_P} \left[E(t) + \frac{1}{K_I} \left(E(t) \frac{1}{S} \right) + K_D * E(t) S \right]$$

其中偏差量固定為

$$E(t) = SV(t) - PV(t)$$

- 控制方塊圖：下圖中之 $1/K_I$ 及 $1/K_P$ 的符號分別表示除以 K_I 及除以 K_P 之功能，由於此控制方塊為溫度控制專用之 PID 指令，因此使用者需搭配 GPWM 指令一起使用。其範例請參照實例三。



- 由於此功能是專為溫度控制而設計的功能，因此當取樣時間(T_s)設定為 4 秒(K400)時，則表示輸出值(MV)的輸出範圍為 K0~K4000 之間，並且搭配的 GPWM 指令的週期時間設定值也需設為 4 秒(K4000)。
- 當使用者在控制溫度的環境下不知如何調整各項參數時，可先選擇 K3 這項自動調整功能，等到指令內部調整完畢後(功能選擇自動會設定為 K4)，使用者可再依控制結果修改成更佳的參數。

3. 當 S_3+4 控制模式選擇為 K10

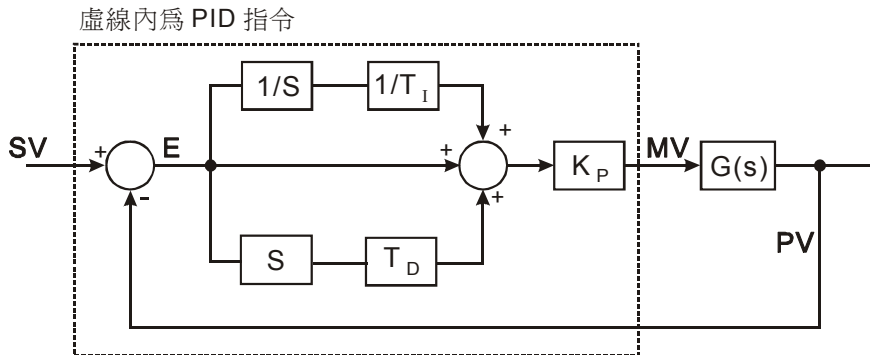
- 當使用 K10 模式時，原先 S_3+2 與 S_3+3 的兩個參數分別被改為積分時間常數(T_I)與微分時間常數(T_D)。
- 當 MV 輸出值到達輸出上限值時，其累積積分量將不再累加。反之，當 MV 輸出值到達輸出下限值時，其累積積分量將不再遞減。
- 運算式將改為

$$MV = K_P \times \left[E(t) + \frac{1}{T_I} \int E(t) dt + T_D \frac{d}{dt} E(t) \right]$$

其中偏差量固定為

$$E(t) = SV(t) - PV(t)$$

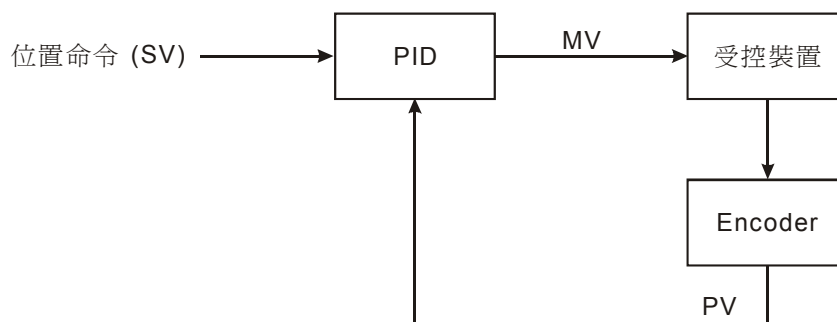
- 控制方塊圖：



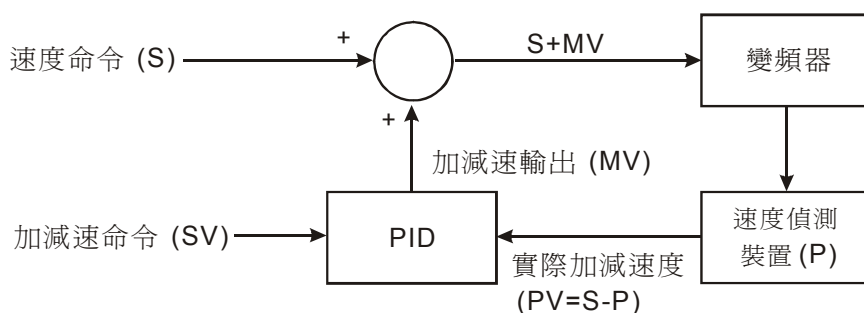
注意事項和建議：

1. 由於可使用 PID 指令的控制環境很多，因此請適當的選取控制功能，例如：當選擇溫度自動調整參數($S_3 + 4 = K3$)功能時，就請勿使用於馬達控制環境中，以免造成控制不當的現象發生。
2. 使用者於調整 K_P 、 K_I 及 K_D 三個主要參數時($S_3 + 4$ 為 $K0 \sim K2, K5$)，請先調整 K_P 值(依經驗值設定)，而 K_I 及 K_D 值先設定為 0，等到調整到大致上可控制時，再依序調整 K_I 值(由小到大)以及 K_D 值(由小到大)，調整範例如範例四所示。其中 K_P 值為 100 則表示 100%，即對偏差值的增益為 1，小於 100% 將對偏差值衰減，大於 100% 將對偏差值放大。
3. 當使用者選用溫度控制專用功能($S_3 + 4 = K3$ 及 $K4$)時，建議請使用在停電保持區之 D 暫存器來儲存參數，以免自動調整過的參數因停電後而消失。經過自動調整過的參數，並不能保證一定適用於每個控制的環境，因此使用者當然可自行修改調整過的參數，不過建議最好只修改 K_I 或 K_D 數值就好。
4. 本指令動作須配合許多參數值控制，因此請勿隨意設定參數值，以免造成無法控制之現象。

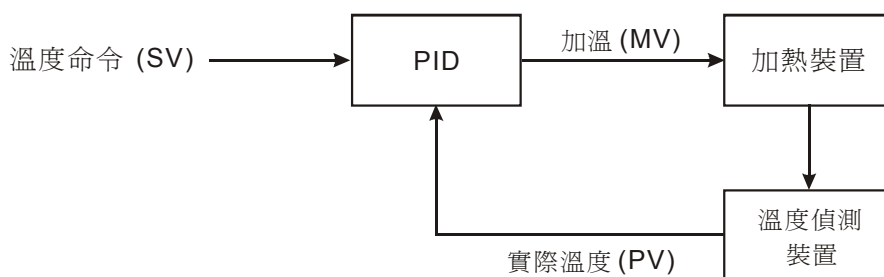
範例 1: 使用 PID 指令於位置控制時的方塊圖(動作方向 $S_3 + 4$ 需設為 0)



範例 2: 與變頻器搭配控制時之方塊圖(動作方向 $S_3+4=K0$)



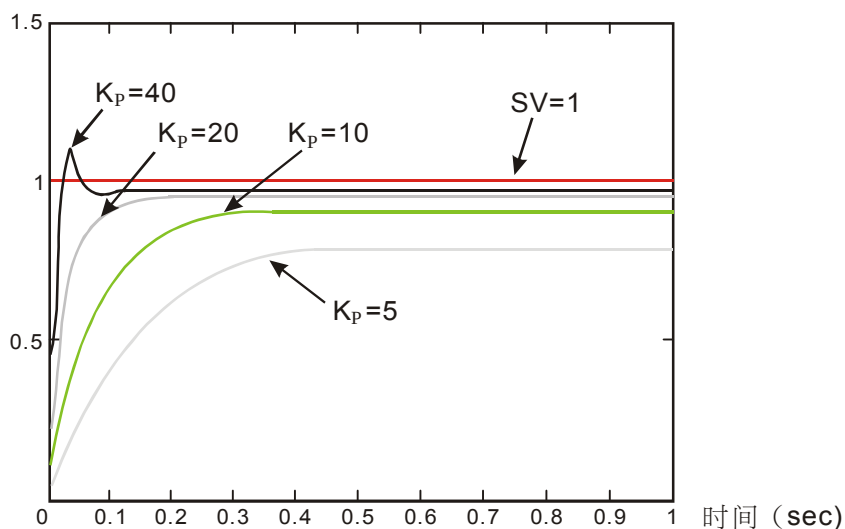
範例 3: 使用 PID 指令於溫度控制時的方塊圖(動作方向 S_3+4 需設為 1)



範例 4: PID 指令參數調整建議步驟說明

假設控制系統之受控體 $G(s)$ 的轉移函數為一階的函數 $G(s) = \frac{b}{s+a}$ (一般馬達的模型均為此函數), 命令值 SV 為 1, 取樣時間 T_s 為 10ms。建議調整步驟如下:

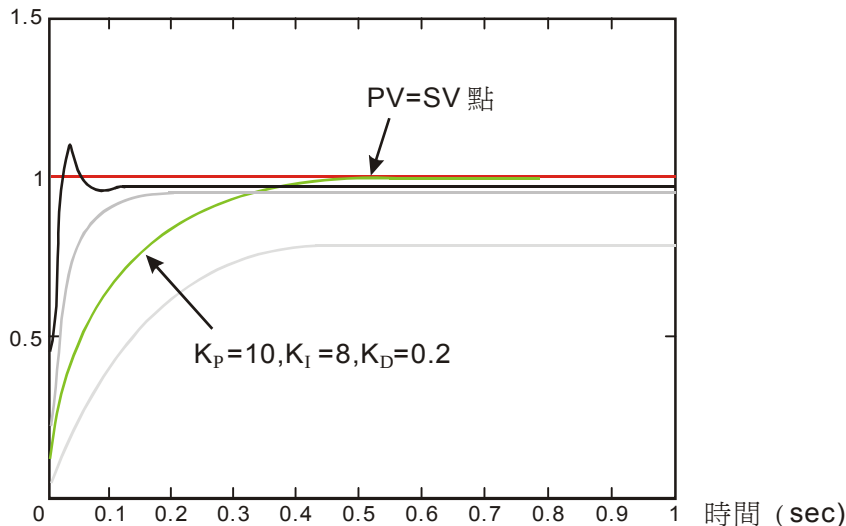
步驟 1: 首先將 K_I 及 K_D 值設為 0, 接著先後分別設定 K_P 為 5、10、20 及 40, 並分別記錄其 SV 及 PV 狀態, 其結果如下圖所示。



步驟 2: 觀察上圖後得知 K_P 為 40 時, 其反應會有過衝現象, 因此不選用; 而 K_P 為 20 時, 其 PV 反應曲線接近 SV 值且不會有過衝現象, 但是由於啟動過快, 因此輸出值 MV 瞬間值會很大, 所以考慮暫不選用; 接著 K_P 為 10 時, 其 PV 反應曲線接近 SV 值並且是比較平滑接近, 因此考慮

使用此值；最後 K_P 為 5 時，其反應過慢，因此也暫不考慮使用。

步驟 3: 選定 K_P 為 10 後，先調整 K_I 值由小到大(如 1、2、4 至 8)，以不超過 K_P 值為原則；然後再調整 K_D 由小到大(如 0.01、0.05、0.1 及 0.2)，以不超過 K_P 的 10% 為原則；最後可得如下圖之 PV 與 SV 的關係圖。



附註：本範例僅供參考，因此使用者還需依實際控制系統之狀況，自行調整其適合之控制參數。

實例 1: 利用 PID 指令於壓力控制系統，使用範例 1 中的方塊圖

控制目的：

使控制系統達成壓力目標值。

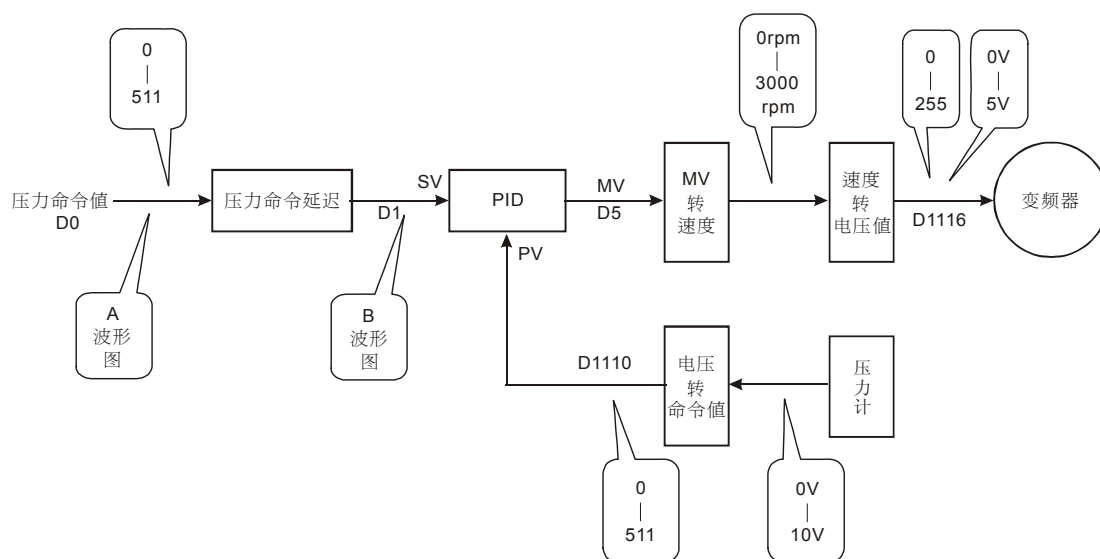
控制特性說明：

此系統需要漸漸達成控制目的，因此過快的達成控制目的時，可能會造成系統超控或無法負荷的現象。

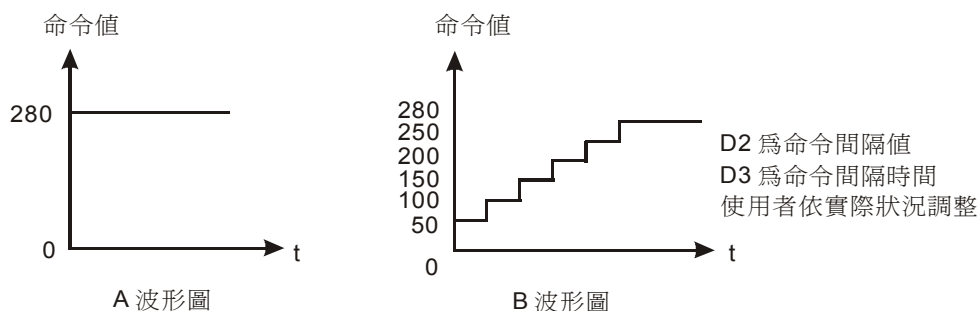
建議解決方法：

方法一：利用較大的取樣時間達成

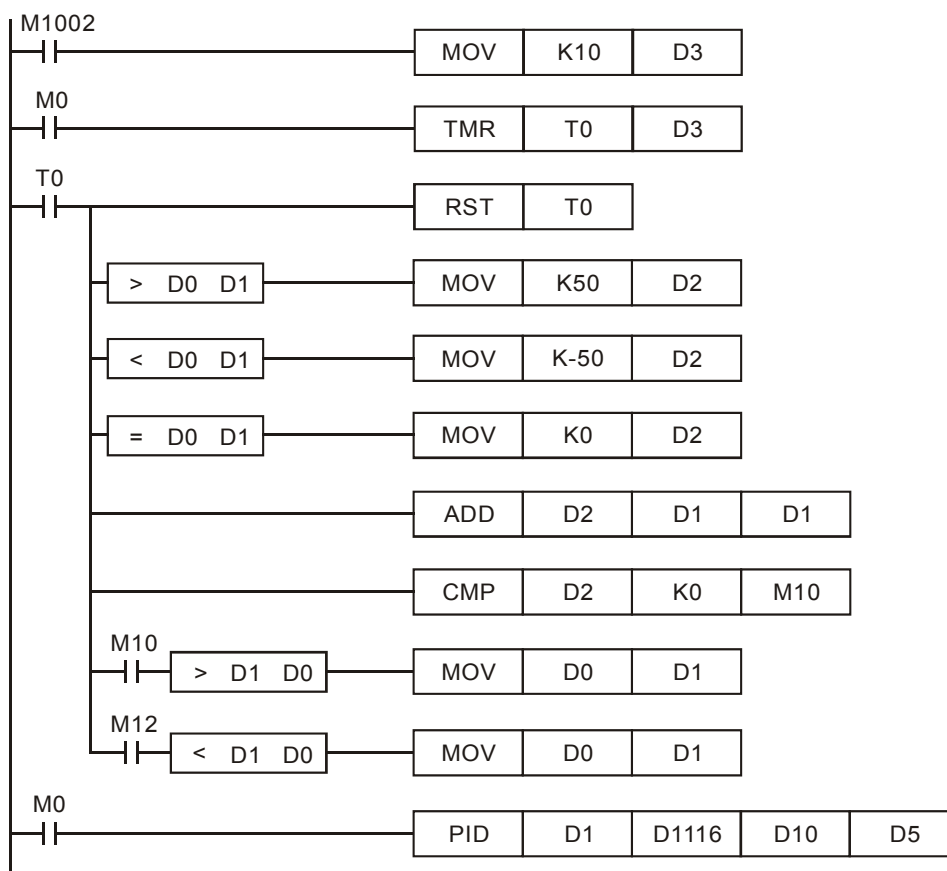
方法二：利用延遲命令的功能達成，其控制方塊圖如下。



應用：



命令延遲功能程式範例:



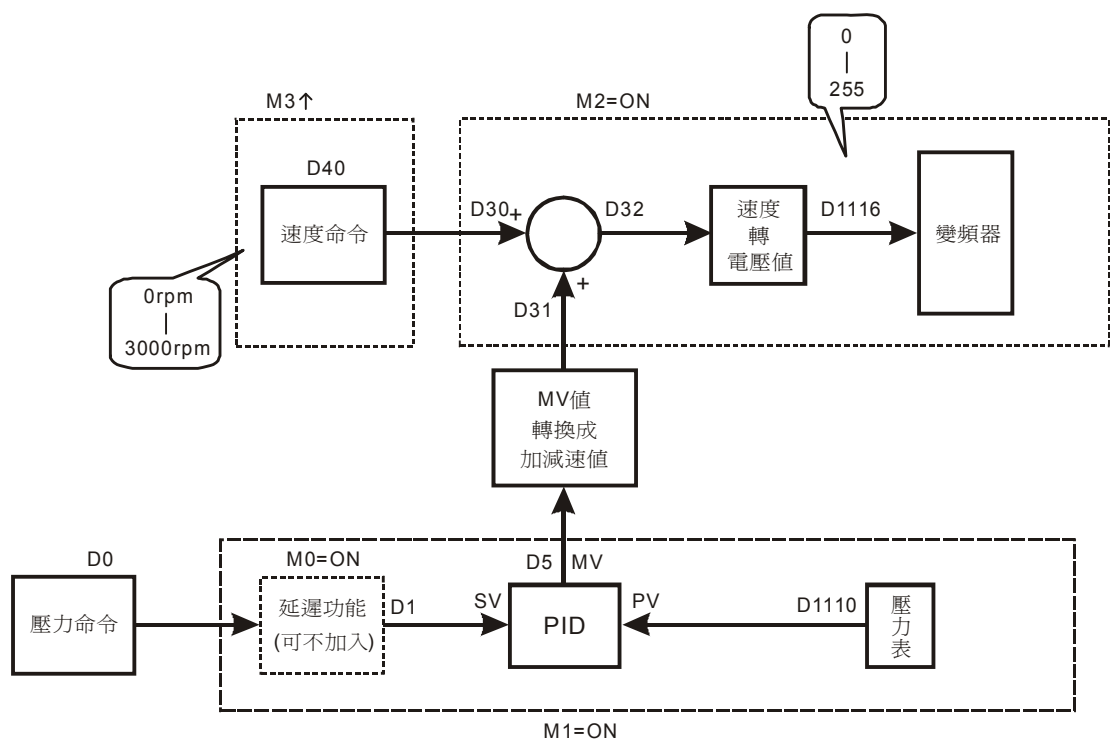
實例 2：速度控制與壓力控制系統分別獨立控制，使用範例二的方塊圖

控制目的：

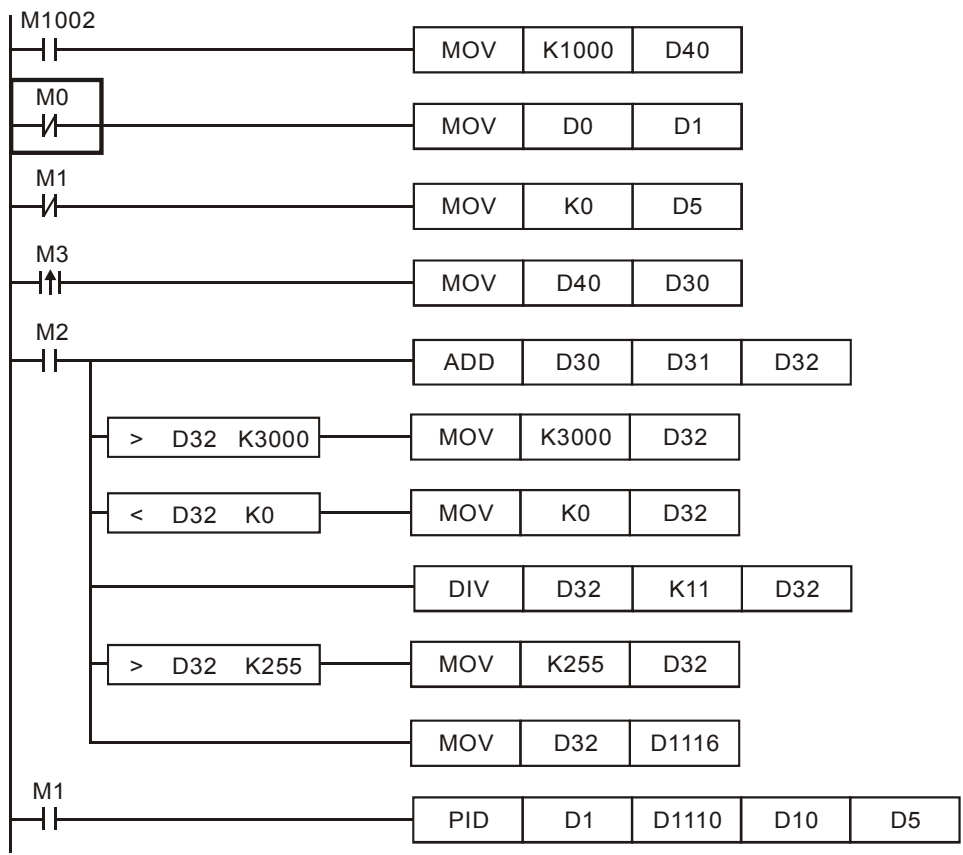
速度控制使用開路控制一段時間後，再加入壓力控制系統(PID 指令)作閉路控制，然後達成壓力控制目的。

控制說明：

由於此兩系統的速度與壓力之間，並無特定關係可找出來使用，因此本架構需先達成開路式的控制速度目的，然後再依閉路式的壓力控制，以達成控制的目標。另外如怕壓力控制系統的控制命令過於變化太快，則可考慮加入實例一裏的命令延遲功能。其控制方塊圖如下圖所示。



部分程式實例如下:



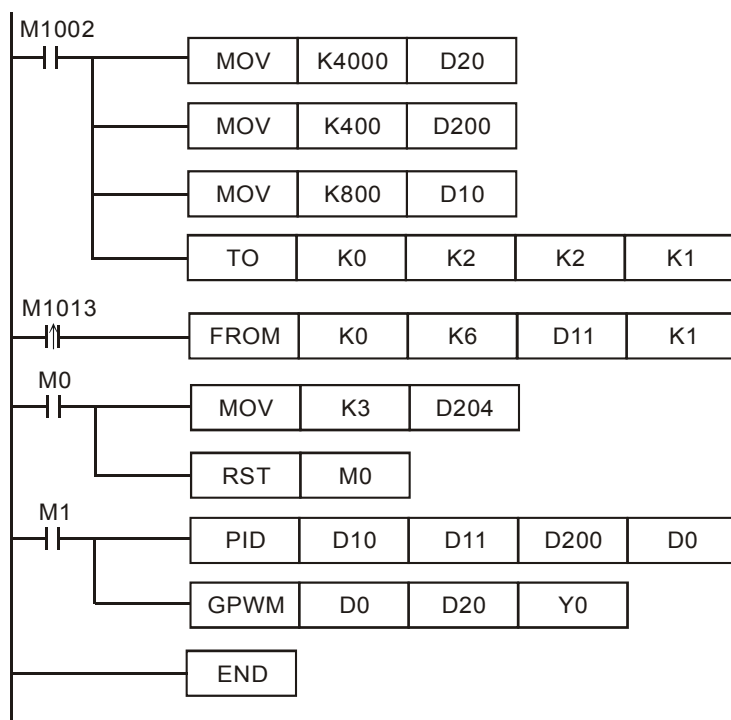
實例 3: 使用自動調整功能控制溫度

控制目的: 利用自動調整功能計算出最佳的 PID 溫度控制的參數。

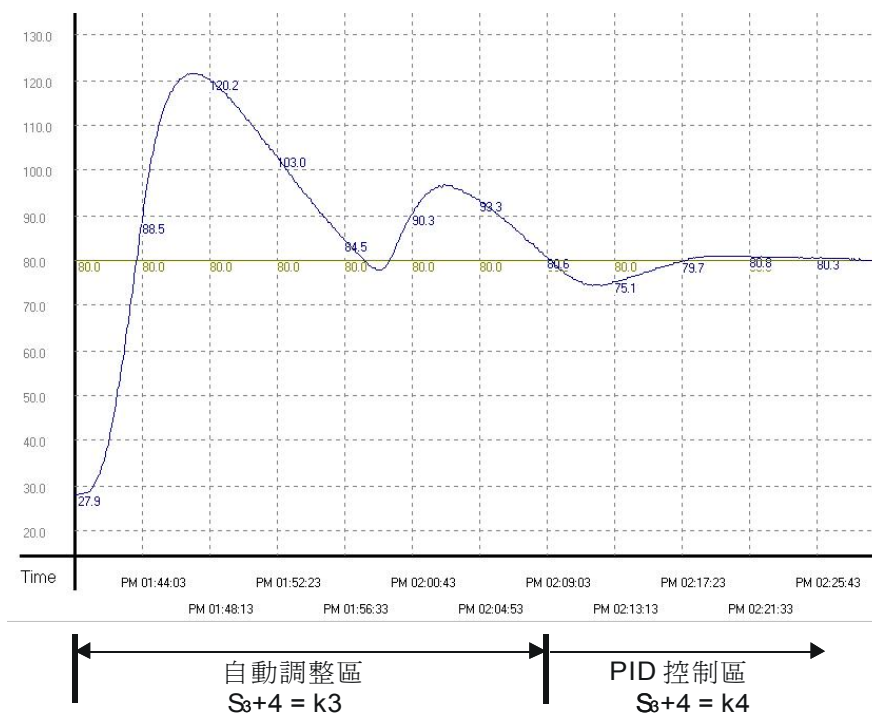
控制說明:

由於一般使用者對於第一次控制的溫度環境特性通常不太了解, 因此可先使用自動調整功能($S_3+4=K3$)做一初步調整, 待調整完畢後, 本指令將自動修改控制功能為溫度控制專用功能($S_3+4=K4$)。

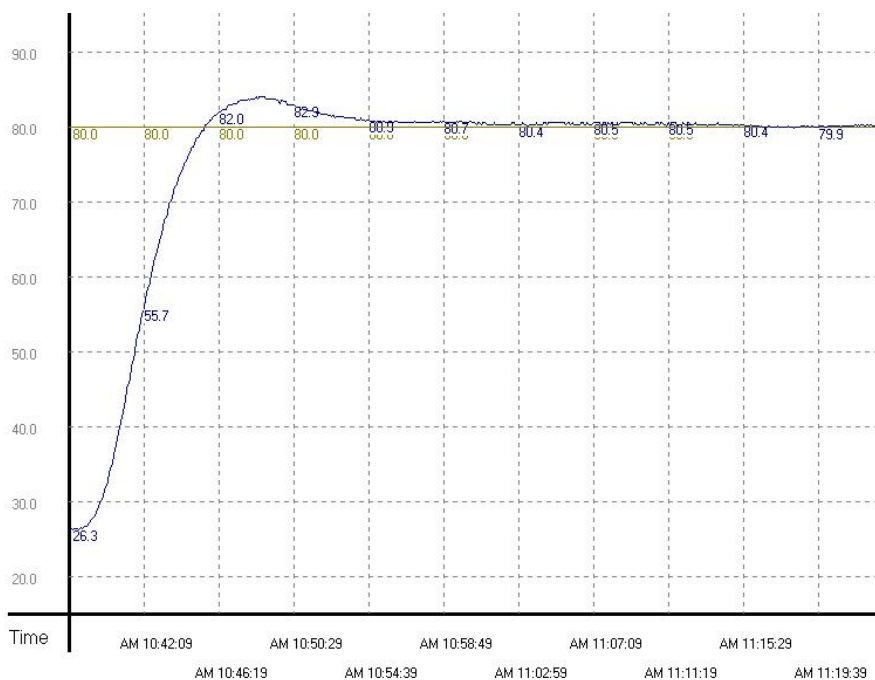
本實例的控制環境為烤箱。範例程式如下圖所示:



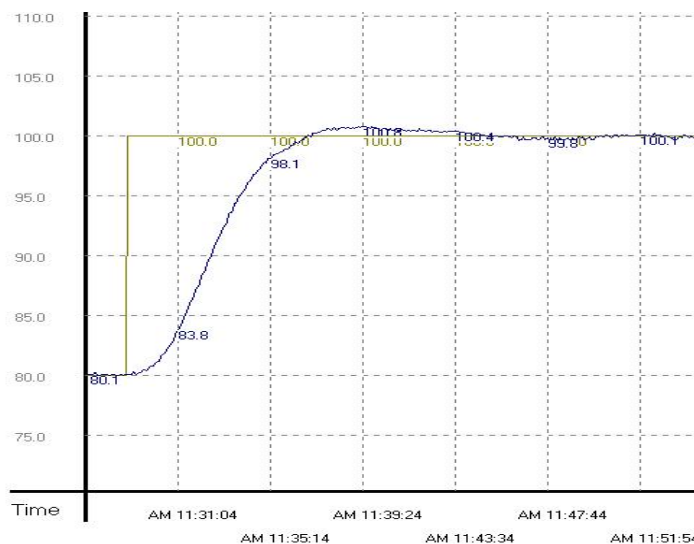
自我調整功能的實驗結果如下所示:



使用調整後參數做溫度控制專用功能的實驗結果如下所示:



由上圖可看出經過自我調整後的溫度控制結果還不錯，而且控制時間大約只使用了 20 分鐘。接著驗證目標溫度由 80 度修改成 100 度，則得到的結果如下圖所示:



由上圖中可看出由 80 度所調整出來的參數使用到 100 度時，還是可以達到控制溫度的目的，而且控制時間也不會太長。

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
89	PLS	(S)	上升緣脈波輸出	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	PLS: 3 steps
S		*	*													

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

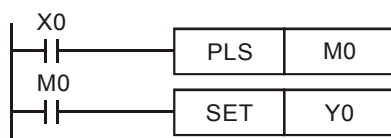
S: 上升緣脈波輸出裝置。

指令說明:

上升緣脈波輸出指令。當 X0=Off 到 On (上升緣觸發) 時, PLS 指令被執行, S 送出一次脈波, 脈波寬度為一次掃描週期。

程式範例:

階梯圖:



指令碼:

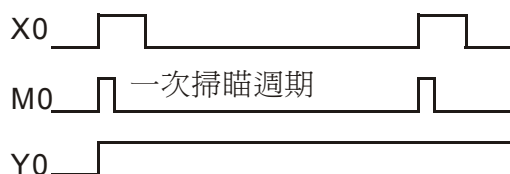
```

LD    X0
PLS  M0
LD    M0
SET   Y0
  
```

說明:

載入 X0 的 A 接點
M0 上升緣脈波輸出
 載入 M0 的 A 接點
 Y0 動作保持(On)

時序圖:



API	指令碼		運算元		功能											適用機種						
	90		LDP		(S)		上升緣偵測											ES2 / EX2				
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	LDP: 3 steps						
	*	*	*	*							*	*										
																	脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																	ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 裝置用於偵測開關的 Off 到 On。

指令說明:

LDP 指令用法上與 LD 相同，但動作不同，它的作用是指當前內容保存，同時把取來的接點上升緣偵測狀態存入累加器內。

程式範例:

階梯圖:



指令碼:

LDP X0
AND X1
OUT Y1

說明:

X0 上升緣偵測動作開始
串聯 X1 的常開接點
驅動 Y1 線圈

補充說明:

- 1. 各運算元使用範圍請參考各系列機種功能規格表
- 2. 若 PLC 電源開啓前，指定上升緣接點的狀態為 On，則電源開啓後該上升緣接點為 TRUE。

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
91	LDF	(S)	下降緣偵測													ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	LDF: 3 steps	
S	*	*	*	*							*	*					
											脈波執行型		16 位元指令			32 位元指令	
											ES2 / EX2		ES2 / EX2			ES2 / EX2	

運算元:
S: 裝置用於偵測開關的 On 到 Off。

指令說明:
LDF 指令用法上與 LD 相同，但動作不同，它的作用是指當前內容保存，同時把取來的接點下降緣偵測狀態存入累加器內。

程式範例:
階梯圖:



指令碼:		說明:
LDF	X0	X0 下降緣偵測動作開始
AND	X1	串聯 X1 的 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
	92	ANDP		串聯上升緣偵測													ES2 / EX2
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ANDP: 3 steps	
S	*	*	*	*							*	*					
																脈波執行型	
																ES2 / EX2	
																16 位元指令	
																ES2 / EX2	
																32 位元指令	
																ES2 / EX2	

運算元:

S: 串聯的裝置用於偵測開關的 Off 到 On。

指令說明:

ANDP 指令用於接點上升緣偵測的串聯連接。

程式範例:

階梯圖:

3



指令碼:

LD X0
ANDP **X1**
OUT Y1

說明:

載入 **X0** 常開接點
X1 上升緣偵測串聯線圈。
驅動 Y1 線圈。

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
93	ANDF	(S)	串聯下降緣偵測													ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ANDF: 3 steps	
S	*	*	*	*							*	*					
脈波執行型											16 位元指令					32 位元指令	
ES2 / EX2											ES2 / EX2					ES2 / EX2	

運算元:

S: 串聯裝置用於偵測開關的 On 到 Off。

指令說明:

ANDF 指令用於接點下降緣偵測的串聯連接。

程式範例:

階梯圖:



指令碼:

LD X0
ANDF X1
OUT Y1

說明:

載入 X0 的常開接點
X1 下降緣偵測串聯連接
驅動線圈

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
	94	ORP		並聯上升緣偵測													ES2 / EX2
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ORP: 3 steps	
S	*	*	*	*							*	*					
																脈波執行型	
																ES2 / EX2	
																16 位元指令	
																ES2 / EX2	
																32 位元指令	
																ES2 / EX2	

運算元:

S: 並聯裝置用於偵測開關的 Off 到 On。

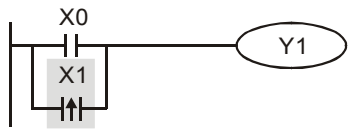
指令說明:

ORP 指令用於接點上升緣偵測的並聯連接。

程式範例:

階梯圖:

3



指令碼:

LD X0
ORP X1
OUT Y1

說明:

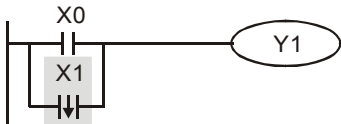
載入 X0 的常開接點
X1 上升緣偵測並聯連接
驅動 Y1 線圈

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
	95	ORF	(S)	並聯下降緣偵測													ES2 / EX2
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ORF: 3 steps	
S	*	*	*	*							*	*					
													脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令
													ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2

運算元:
S: 並聯裝置用於偵測開關的 On 到 Off。

指令說明:
ORF 指令用於接點下降緣偵測的並聯連接。

程式範例:
階梯圖:



指令碼:		說明:
LD	X0	載入 X0 常開接點
ORF	X1	X1 下降緣偵測並聯連接
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
96	TMR	(S₁) (S₂)	計時器	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TMR: 5 steps
S ₁											*					
S ₂					*								*			

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

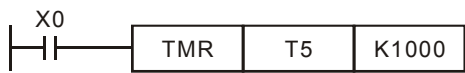
運算元:
S₁: 計時器編號(T0~T255)。**S₂:** 設定值(K0~K32,767, D0~D9,999)。

指令說明:
當 TMR 指令執行時, 其所指定的計時器線圈受電, 計時器開始計時, 當到達所指定的定時值 (計時值 >= 設定值), 其接點動作如下:

3

NO(Normally Open)接點	連續性
NC(Normally Closed)接點	不導通

程式範例:
階梯圖:



指令碼:	說明:
LD X0	載入 X0 的常開接點
TMR T5 K1000	T5 計時器設定值為 K1000

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
97	CNT	(S ₁) (S ₂)	16 位元計數器													ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 CNT: 5 steps	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
												*					
					*								*				

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2				

運算元:

S₁: 16 位元的計數器編號(C0~C199)。

S₂: 設定值(K0~K32,767, D0~D9,999)。

指令說明:

當 CNT 指令由 Off→On 執行, 表示所指定的計數器線圈由失電→受電, 則該計數器計數值加 1, 當計數到達所指定的定數值 (計數值 = 設定值), 其接點動作如下:

NO(Normally Open)接點	導通
NC(Normally Closed)接點	不導通

當計數到達之後, 若再有計數脈波輸入, 其接點及計數值均保持不變, 若要重新計數或作清除的動作, 請利用 RST 指令。

程式範例:

階梯圖:



指令碼:

LD X0
CNT C20 K100

說明:

載入 X0 常開接點
C20 設定值設定為 K100

API	指令碼	運算元	功能												適用機種					
97	DCNT	(S₁) (S₂)	32 位元計數器												ES2 / EX2					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數				
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DCNT: 9 steps				
	S ₁											*								
	S ₂					*							*							
															脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
															ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S₁: 32 位元計數器編號(C200~C254)。
S₂: 設定值(K-2,147,483,648~K2,147,483,647, D0~D9,999)。

指令說明:

- DCNT 為 32 位元計數器 C200 至 C254 的啟動指令。
- 一般用加減算計數器 C200~C231, 當 DCNT 指令由 Off→On 時, 計數器的現在值將執行上數(加一)的動作或下數(減一)的動作, 依特 M1200~M1231 的設定模式。
- 高速用加減計數器 C232~C254, 當該計數器的指定高速計數脈波輸入由 Off→On, 則執行計數動作。有關高速計數脈波輸入端為 (X0~X7) 及計數動作(上數, 計數值加一; 下數, 計數值減一)。
- 當 DCNT 指令 Off 時, 該計數器停止計數, 但原有計數值不會被清除, 可使用指令 RST C2XX 清除計數值及其接點, 高速加減計數器 C232~C254 可使用外部指定輸入點清除計數值及其接點。

程式範例:

階梯圖:



指令碼:	說明:
LD M0	載入 M0 的常開接點
DCNT C254 K1000	C254 設定為 K1000

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
98	INV	-	運算結果反相	ES2 / EX2
運算元	描述			指令位址數
N/A	反轉 PLC 內部的現在值			INV: 1 step
		脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
		ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

指令說明:

將 INV 指令之前的邏輯運算結果反相存入累加器內。

程式範例:

階梯圖:



指令碼:

LD X0
INV
 OUT Y1

說明:

載入 X0 的常開接點
運算結果取反相
 驅動 Y1 線圈

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
	99	PLF	S	下降緣脈波輸出													ES2 / EX2
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	PLF: 3 steps	
S		*	*														
脈波執行型											16 位元指令				32 位元指令		
ES2 / EX2											ES2 / EX2				ES2 / EX2		

運算元:

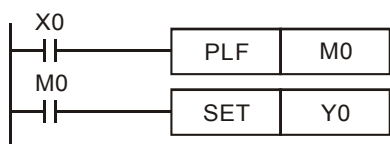
S: 下降緣脈波輸出裝置。

指令說明:

下降緣脈波輸出指令。當 X0= On 到 Off(下降緣觸發)時, PLF 指令被執行, M0 送出一次脈波, 脈波長度為一次掃描週期。

程式範例:

階梯圖:



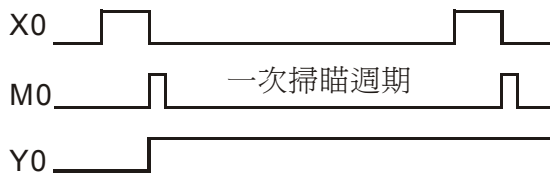
指令碼:

LD X0
PLF M0
LD M0
SET Y0

說明:

載入 X0 的常開接點
M0 下降緣脈波輸出
載入 M0 的常開接點
Y0 動作保持(On)

時序圖:



API	指令碼	運算元	功能	適用機種
100	MODRD	(S₁) (S₂) (n)	MODBUS 資料讀取	ES2/EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MODRD: 7 steps
S ₁					*	*							*			
S ₂					*	*							*			
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

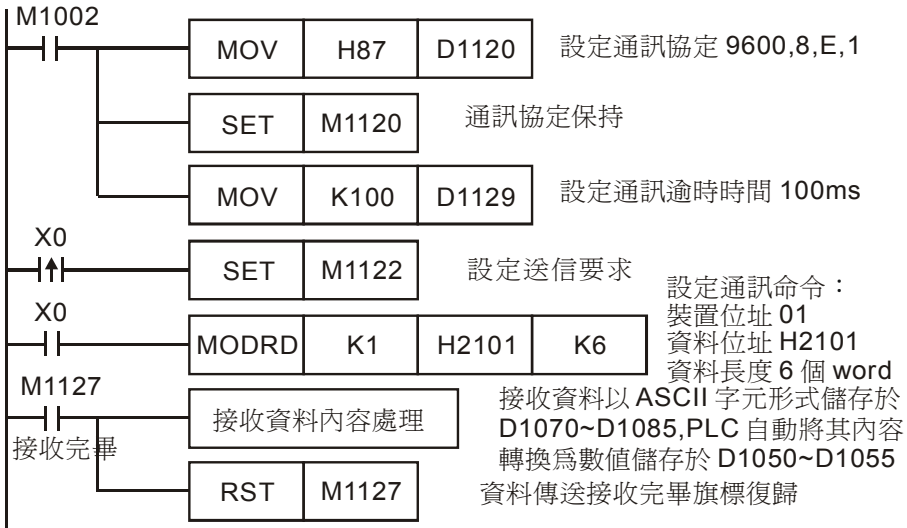
S₁: 連線裝置位址 (K0~K254)。**S₂**: 欲讀取資料的位址。**n**: 讀取資料長度(K1 < n ≤ K6)。

指令說明:

- MODRD 指令支援通訊埠 COM2(RS-485)
- MODRD 指令係針對 MODBUS ASCII 模式/RTU 模式的通訊週邊設備專用的驅動指令。MODRD 指令可以從支援 MODBUS 通訊的外部設備讀取 MODBUS 資料。台達 VFD 變頻器內建的 RS-485 通訊接口皆符合 MODBUS 的通訊格式 (除了 VFD-A 系列)。
- S₂** 欲讀取資料的位址。若位址對於被指定的連線裝置不合法, 則連線裝置會回應錯誤訊息, PLC 將錯誤碼儲存於 D1130, 同時, M1141 會 On。
- 連線週邊裝置回傳的資料儲存於 D1070~D1085。接收完畢後, PLC 會自動檢查所接收的資料是否有誤, 若發生錯誤則 M1140 會 On。
- 若使用 ASCII 模式, 由於回傳的資料均為 ASCII 字元, PLC 會另外將回傳主要的資料轉為數值轉存於 D1050~D1055。若使用 RTU 模式則 D1050~D1055 無效。
- 當 M1140=On 或 M1141=On 之後, 再傳送一筆正確資料給週邊裝置, 若回傳的資料正確則旗標 M1140, M1141 會被清除。
- 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同一個通訊埠同時間僅有一個指令被執行。
- API 100 MODRD 指令前面啟動條件不可使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF)。否則存放在接收暫存器的資料會不正確。
- 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。

程式範例 1:

PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (ASCII Mode, M1143=Off)



PLC → VFD-B , PLC 傳送: “01 03 2101 0006 D4”

VFD-B → PLC , PLC 接收: “01 03 0C 0100 1766 0000 0000 0136 0000 3B”

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

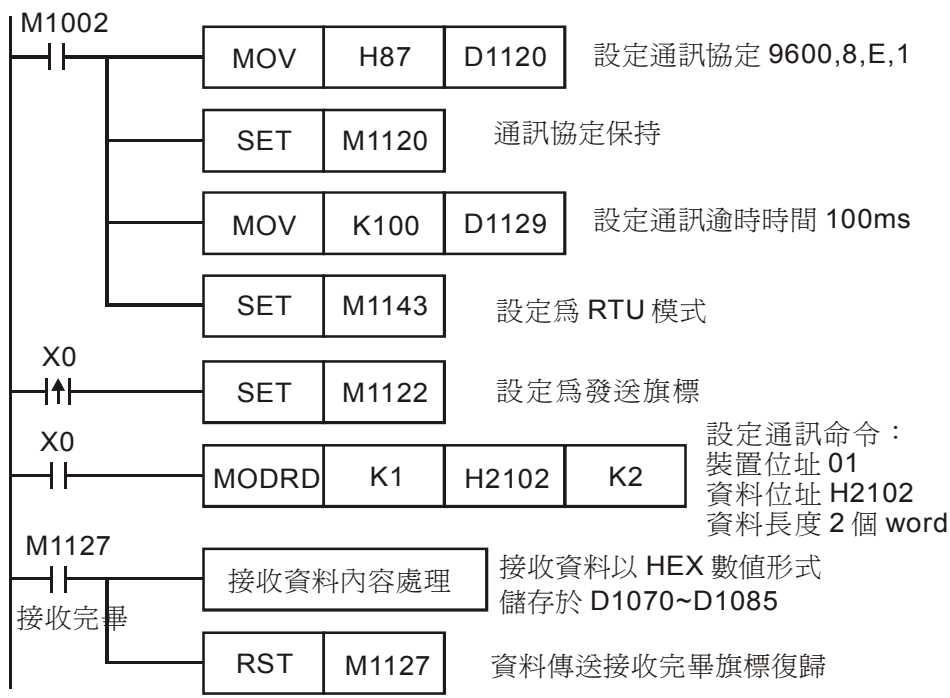
暫存器	Data		說 明	
D1089 low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲變頻器位址
D1089 high byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1090 low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲功能碼
D1090 high byte	‘3’	33 H	CMD 0	
D1091 low byte	2’	32 H	起始資料位址 Starting Data Address	
D1091 high byte	‘1’	31 H		
D1092 low byte	‘0’	30 H		
D1092 high byte	‘1’	31 H		
D1093 low byte	‘0’	30 H	資料 (word) 個數 Number of Data(count by word)	
D1093 high byte	‘0’	30 H		
D1094 low byte	‘0’	30 H		
D1094 high byte	‘6’	36 H		
D1095 low byte	‘D’	44 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1)
D1095 high byte	‘4’	34 H	LRC CHK 0	爲錯誤檢查碼

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1070 low byte	‘0’	30 H	ADR 1	
D1070 high byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1071 low byte	‘0’	30 H	CMD 1	
D1071 high byte	‘3’	33 H	CMD 0	
D1072 low byte	‘0’	30 H	資料 (BYTE) 個數	
D1072 high byte	‘C’	43 H	Number of Data(count by Byte)	
D1073 low byte	‘0’	30 H	位址 2101 H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存於 D1050=0100 H
D1073 high byte	‘1’	31 H		
D1074 low byte	‘0’	30 H		
D1074 high byte	‘0’	30 H		
D1075 low byte	‘1’	31 H	位址 2102 H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存於 D1051=1766 H
D1075 high byte	‘7’	37 H		
D1076 low byte	‘6’	36 H		
D1076 high byte	‘6’	36 H		
D1077 low byte	‘0’	30 H	位址 2103 H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存於 D1052=0000 H
D1077 high byte	‘0’	30 H		
D1078 low byte	‘0’	30 H		
D1078 high byte	‘0’	30 H		
D1079 low byte	‘0’	30 H	位址 2104 H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存於 D1053=0000 H
D1079 high byte	‘0’	30 H		
D1080 low byte	‘0’	30 H		
D1080 high byte	‘0’	30 H		
D1081 low byte	‘0’	30 H	位址 2105 H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存於 D1054=0136 H
D1081 high byte	‘1’	31 H		
D1082 low byte	‘3’	33 H		
D1082 high byte	‘6’	36 H		
D1083 low byte	‘0’	30 H	位址 2106 H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存於 D1055=0000 H
D1083 high byte	‘0’	30 H		
D1084 low byte	‘0’	30 H		
D1084 high byte	‘0’	30 H		
D1085 low byte	‘3’	33 H	LRC CHK 1	
D1085 high byte	‘B’	42 H	LRC CHK 0	

程式範例 2:

PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (RTU Mode, M1143=On)



PLC → VFD-B , PLC 傳送: 01 03 2102 0002 6F F7

VFD-B → PLC, PLC 接收: 01 03 04 1770 0000 FE 5C

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data	說 明
D1089 low byte	01 H	變頻器位址 Address
D1090 low byte	03 H	功能碼 Function
D1091 low byte	21 H	起始資料位址
D1092 low byte	02 H	Starting Data Address
D1093 low byte	00 H	資料 (word) 個數
D1094 low byte	02 H	Number of Data (count by word)
D1095 low byte	6F H	CRC CHK Low
D1096 low byte	F7 H	CRC CHK High

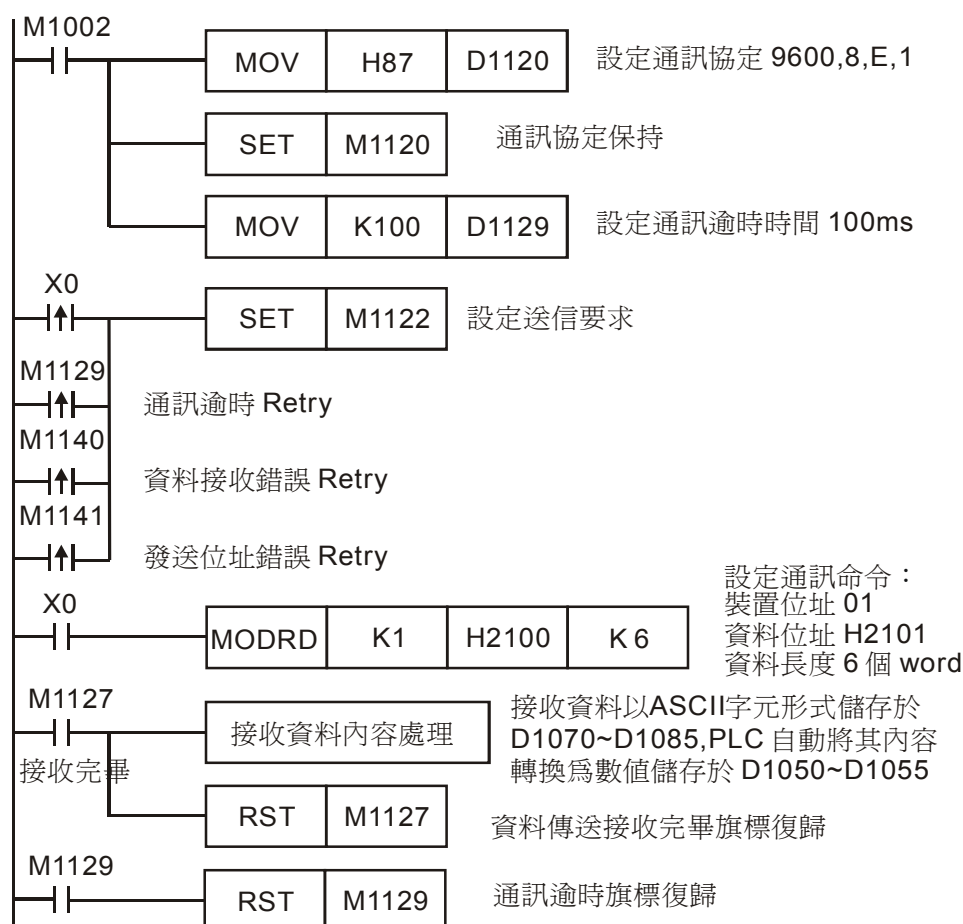
PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明
D1070 low byte	01 H	變頻器位址 Address
D1071 low byte	03 H	功能碼 Function
D1072 low byte	04 H	資料 (Byte) 個數, Number of Data (Byte)
D1073 low byte	17 H	位址 2102 H 的內容
D1074 low byte	70 H	

暫存器	Data	說 明
D1075 low byte	00 H	位址 2103 H 的內容
D1076 low byte	00 H	
D1077 low byte	FE H	CRC CHK Low
D1078 low byte	5C H	CRC CHK High

程式範例 3:

1. PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (ASCII Mode, M1143=Off), 當通訊逾時、接收資料錯誤及發送位址錯誤之 Retry。
2. 當 X0=On 時, PLC 將裝置位址 01 之 VFD-BF 變頻器資料位址 H2100 內資料讀出, 資料以 ASCII 字元形式儲存於 D1070~D1085。PLC 自動將其內容轉換為數值儲存於 D1050~D1055。
3. 若通訊逾時則 M1129 旗標為 On, 程式中由 M1129 觸發送信要求 M1122 再讀取一次。
4. 若資料接收錯誤則 M1140 旗標為 On, 程式中由 M1140 觸發送信要求 M1122 再讀取一次。
5. 若發送位址錯誤則 M1141 旗標為 On, 程式中由 M1141 觸發送信要求 M1122 再讀取一次。



API	指令碼	運算元	功能	適用機種
101	MODWR	S₁ S₂ n	MODBUS 資料寫入	ES2/EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MODWR: 7 steps
S ₁					*	*							*			
S ₂					*	*							*			
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

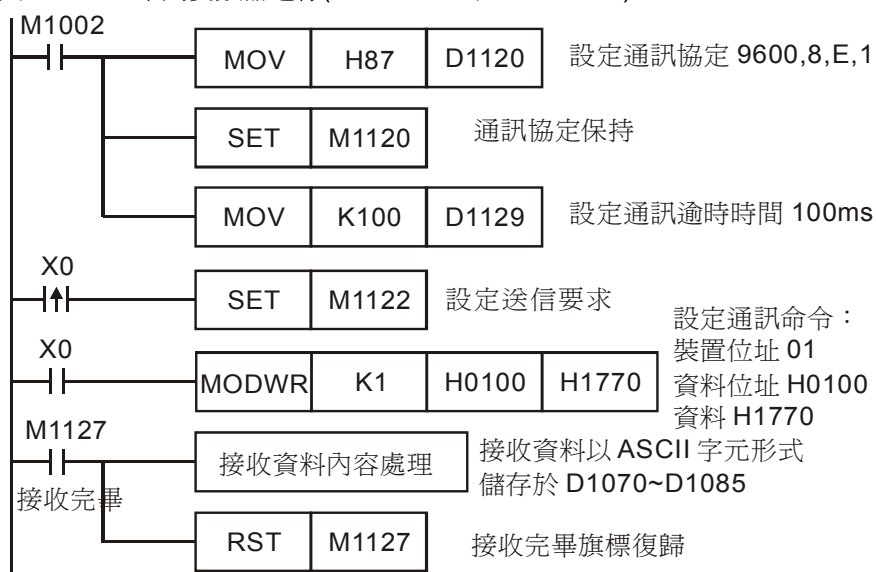
S₁: 連線裝置位址 (K0~K254)。**S₂**: 欲寫入資料的位址。**n**: 欲寫入的資料。

指令說明:

- MODWR 指令支援通訊埠 COM2(RS-485)
- MODWR 指令係針對 MODBUS ASCII 模式 / RTU 模式的通訊週邊設備專用的驅動指令。
MODWR 指令可以從支援 MODBUS 通訊的外部設備寫入 MODBUS 資料。台達 VFD 變頻器內建 RS-485 通訊接口皆符合 MODBUS 的通訊格式 (除了 VFD-A 系列)。
- S₂** 欲寫入資料的位址。若位址對於被指定的裝置不合法, 則會回應錯誤訊息, 錯誤碼儲存於 D1130, 同時, M1141 會 On。例如 8000H 對 VFD-B 不合法, 則 M1141 On, D1130=2, 錯誤碼請參考 VFD-B 使用手冊)。
- 週邊裝置回傳的資料儲存於 D1070~D1085。接收完畢後, PLC 會自動檢查所接收的資料是否有誤, 若發生錯誤則 M1140 會 On。
- 當 M1140=On 或 M1141=On 之後, 再傳送一筆正確資料給週邊裝置, 若回傳的資料正確則旗標 M1140, M1141 會被清除。
- 本指令於程式中使用次數並無限制, 但是同一個通訊埠同時間僅有一個指令被執行。
- API 101 MODWR 指令前面啟動條件使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF), 須先啟動送信要求 M1122, 才可正確動作。
- 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。

程式範例 1:

PLC 與 VFD-BS 系列變頻器連線(ASCII Mode, M1143=Off)



PLC → VFD-B, PLC 傳送: "01 06 0100 1770 71 "

VFD-B → PLC, PLC 接收: "01 06 0100 1770 71 "

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

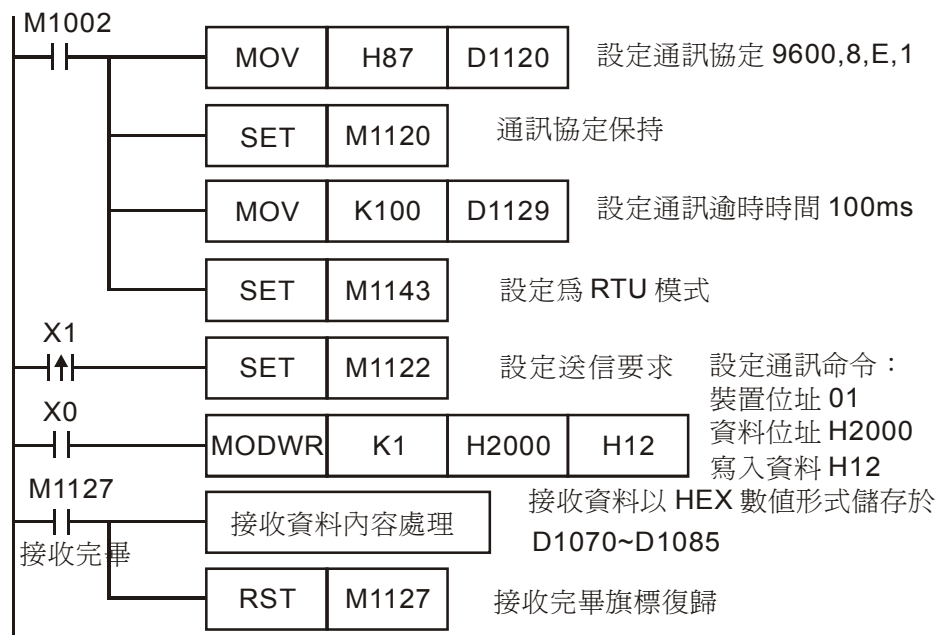
暫存器	Data		說 明	
D1089 low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲變頻器位址
D1089 high byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1090 low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲功能碼
D1090 high byte	‘6’	36 H	CMD 0	
D1091 low byte	‘0’	30 H	資料位址 Data Address	
D1091 high byte	‘1’	31 H		
D1092 low byte	‘0’	30 H		
D1092 high byte	‘0’	30 H		
D1093 low byte	‘1’	31 H	資料內容 Data contents	
D1093 high byte	‘7’	37 H		
D1094 low byte	‘7’	37 H		
D1094 high byte	‘0’	30 H		
D1095 low byte	‘7’	37 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 爲錯誤檢查碼
D1095 high byte	‘1’	31 H	LRC CHK 0	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明
D1070 low byte	'0'	30 H	ADR 1
D1070 high byte	'1'	31 H	
D1071 low byte	'0'	30 H	CMD 1
D1071 high byte	'6'	36 H	
D1072 low byte	'0'	30 H	資料位址 Data Address
D1072 high byte	'1'	31 H	
D1073 low byte	'0'	30 H	
D1073 high byte	'0'	30 H	
D1074 low byte	'1'	31 H	資料內容 Data content
D1074 high byte	'7'	37 H	
D1075 low byte	'7'	37 H	
D1075 high byte	'0'	30 H	
D1076 low byte	'7'	37 H	LRC CHK 1
D1076 high byte	'1'	31 H	LRC CHK 0

程式範例 2:

PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (RTU Mode, M1143=On)



PLC → VFD-B, PLC 傳送: 01 06 2000 0012 02 07

VFD-B → PLC, PLC 接收: 01 06 2000 0012 02 07

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

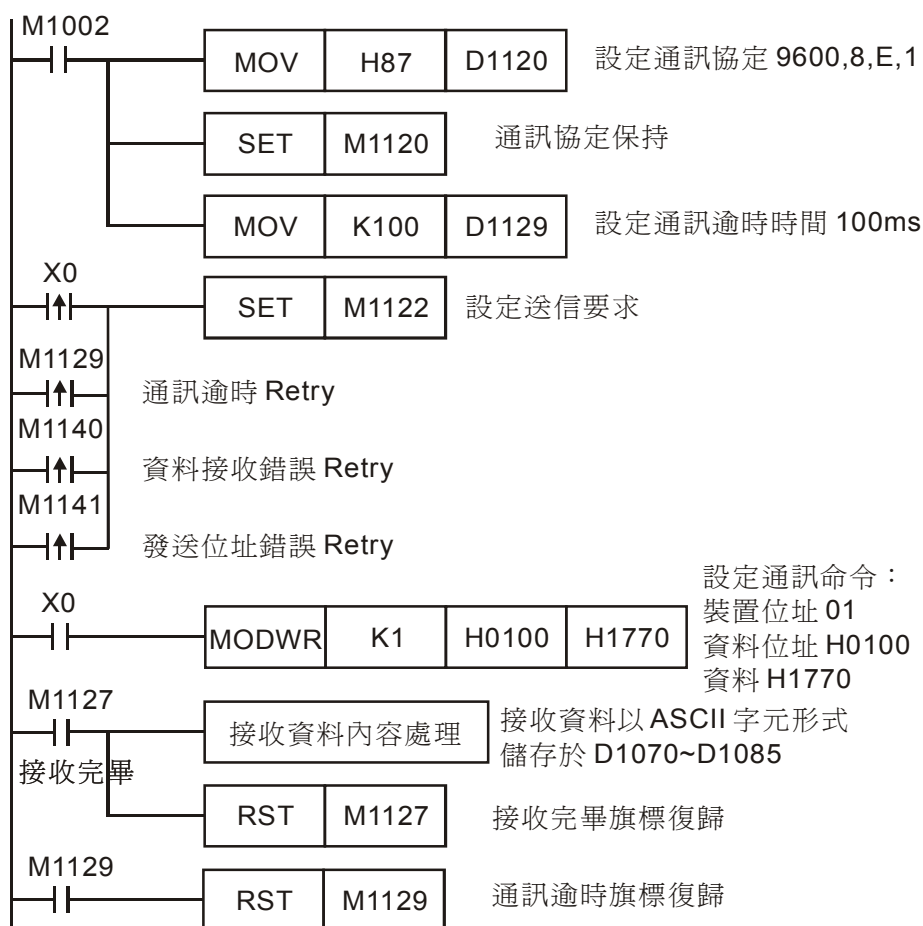
暫存器	Data	說 明
D1089 low byte	01 H	變頻器位址 Address
D1090 low byte	06 H	功能碼 Function
D1091 low byte	20 H	資料位址 Data Address
D1092 low byte	00 H	
D1093 low byte	00 H	資料內容 Data content
D1094 low byte	12 H	
D1095 low byte	02 H	CRC CHK Low
D1096 low byte	07 H	CRC CHK High

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明
D1070 low byte	01 H	變頻器位址 Address
D1071 low byte	06 H	功能碼 Function
D1072 low byte	20 H	資料位址 Data Address
D1073 low byte	00 H	
D1074 low byte	00 H	資料內容 Data content
D1075 low byte	12 H	
D1076 low byte	02 H	CRC CHK Low
D1077 low byte	07 H	CRC CHK High

程式範例 3:

1. PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (ASCII Mode, M1143=Off), 當通訊逾時、接收資料錯誤及發送位址錯誤之 Retry。
2. 當 X0=On 時, PLC 將資料 H1770(K6000)寫入裝置位址 01 之 VFD-B 變頻器資料位址 H0100 內。
3. 若通訊逾時則 M1129 旗標為 On, 程式中由 M1129 觸發送信要求 M1122 再寫入一次。
4. 若資料接收錯誤則 M1140 旗標為 On, 程式中由 M1140 觸發送信要求 M1122 再寫入一次。
5. 若發送位址錯誤則 M1141 旗標為 On, 程式中由 M1141 觸發送信要求 M1122 再寫入一次。



API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
102	FWD	(S₁) (S₂) (n)	變頻器正轉													ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置					字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	FWD: 7 steps	
S ₁					*	*							*				
S ₂					*	*							*				
n					*	*							*				

脈波執行型										16 位元指令			32 位元指令		
ES2/EX2										ES2/EX2			ES2/EX2		

API	指令碼	運算元	功能											適用機種	
103	REV	(S₁) (S₂) (n)	變頻器反轉											ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	REV: 7 steps	
S ₁					*	*							*				
S ₂					*	*							*				
n					*	*							*				

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2		ES2/EX2	ES2/EX2

API	指令碼	運算元	功能													適用機種	
104	STOP	(S₁) (S₂) (n)	變頻器停止													ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S ₁					*	*							*			STOP: 7 steps	
S ₂					*	*							*				
n					*	*							*				

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2/EX2				ES2/EX2				ES2/EX2			

運算元:

S₁: 連線裝置位址。 S₂: 變頻器運轉頻率。 n: 模式選擇。

指令說明:

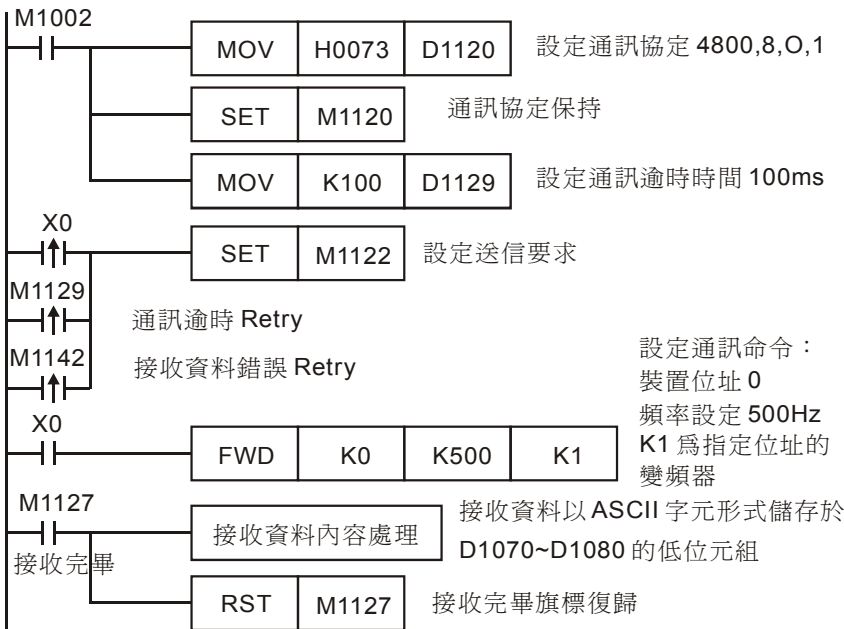
1. M1177=Off 時(預設值), FWD, REV, STOP 指令支援通訊埠 COM2(RS-485)。
2. M1177=On 時, FWD, REV, STOP 指令支援通訊埠 COM2(RS-485), COM3(RS-485)。
3. 先根據旗標 M1177 決定這些台達變頻器專用通訊指令支援的機種, 當 M1177=Off 時(預設值), 支援 DELTA VFD-A 變頻器。當 M1177=On 時, 支援其它 DELTA VFD 系列變頻器, 例如: VFD-B、VFD-S...
4. FWD, REV, STOP 指令於程式中使用次數並無限制, 但是同一個通訊埠同時間僅有一個指令被執行。

5. API 102 FWD, API 103 REV, API 104 STOP 指令前面啟動條件使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF), 須先啟動送信要求 M1122 (COM2) / M1316 (COM3), 才可正確動作。
6. 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。
7. M1177=Off: 支援 DELTA VFD-A 變頻器
 - S₁ 運算元範圍: K0 ~ K31
 - S₂ 變頻器運轉頻率。對 A 系列變頻器設定值為 K0~K4,000 表示 0.0Hz~400.0Hz。
 - n 運算元範圍: K1 or K2, n=1 為指定位址的變頻器, n=2 為所有連線變頻器。
 - 週邊裝置回傳的資料會被儲存於 PLC 特殊暫存器 D1070~D1080, 接收完畢後, PLC 會自動檢查所接收的資料是否有誤, 若發生錯誤則 M1142 會 On。若 n=2, PLC 不接收資料。

程式範例: COM2(RS-485)

PLC 與 VFD-A 系列變頻器連線, 通訊逾時及接收資料錯誤之 Retry。

3



PLC ⇒ VFD-A, PLC 傳送: “C ♥ ☺ 0001 0500 ”

VFD-A ⇒ PLC, PLC 接收: “C ♥ ♠ 0001 0500 ”

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	DATA		說明
D1089 low byte	‘C’	43 H	命令起始字元
D1090 low byte	‘♥’	03 H	和檢查
D1091 low byte	‘☺’	01 H	命令對象

暫存器	DATA		說 明
D1092 low byte	'0'	30 H	通訊位址
D1093 low byte	'0'	30 H	
D1094 low byte	'0'	30 H	
D1095 low byte	'1'	31 H	
D1096 low byte	'0'	30 H	運轉命令
D1097 low byte	'5'	35 H	
D1098 low byte	'0'	30 H	
D1099 low byte	'0'	30 H	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

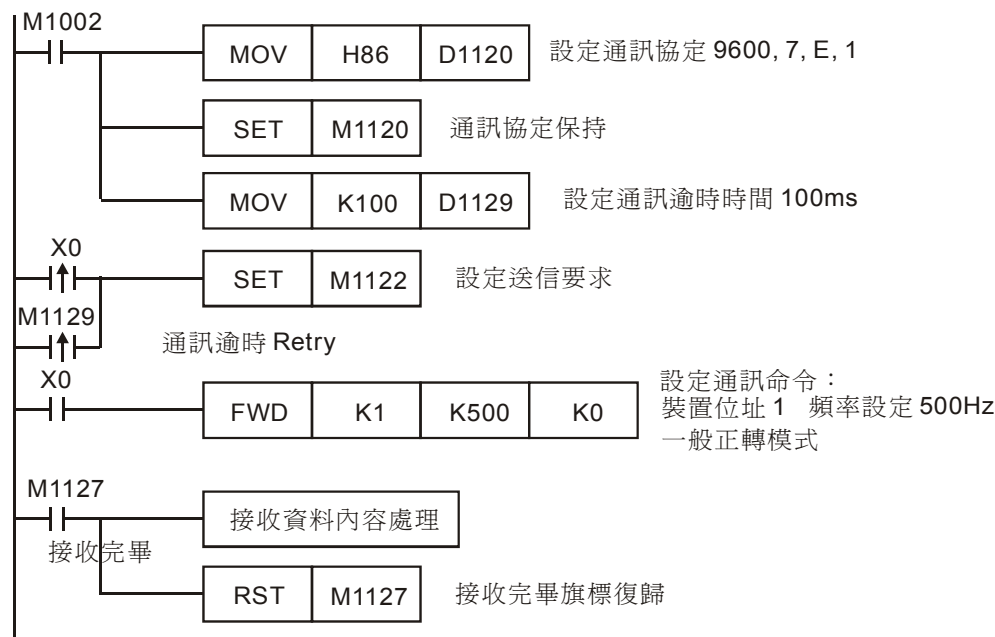
暫存器	DATA		說 明
D1070 low byte	'C'	43 H	命令起始字元
D1071 low byte	'♥'	03 H	和檢查
D1072 low byte	'♠'	06 H	回覆認可(正確 06H, 錯誤 07 H)
D1073 low byte	'0'	30 H	通訊位址
D1074 low byte	'0'	30 H	
D1075 low byte	'0'	30 H	
D1076 low byte	'1'	31 H	
D1077 low byte	'0'	30 H	運轉命令
D1078 low byte	'5'	35 H	
D1079 low byte	'0'	30 H	
D1080 low byte	'0'	30 H	

M1177=On: 支援其它 DELTA VFD 系列變頻器

- Range of S₁: K0 ~ K255, 當站號為 k0 時表示對所有變頻器進行廣播通訊。
- S₂ 頻率值之設定值與數值單位, 請參考變頻器使用手冊, 但在 STOP 指令為保留參數。
- n 模式選擇依指令說明如下:
 - FWD 指令: 正轉模式 n=0:一般正轉模式, n=1→JOG 正轉模式, 其餘數值也都將當成一般正轉模式。
 - REV 指令: 反轉模式 n=0:一般反轉模式, n=1→JOG 反轉模式, 其餘數值也都將當成一般反轉模式。
 - STOP 指令: 為保留參數。
- 當正轉模式為 JOG 正轉模式時, 其 S₂的頻率值將會無效, 如需修改 JOG 頻率請參考變頻器使用手冊。

程式範例: COM2 (RS-485)

PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (ASCII Mode, M1143=Off), 當通訊逾時之 Retry。



PLC ⇒ VFD, PLC 傳送: “:01 10 2000 0002 04 0012 01F4 C2 ”

VFD ⇒ PLC, PLC 接收: “:01 10 2000 0002 CD ”

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

Data		說 明	
‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲變頻器位址
‘1’	31 H	ADR 0	
‘1’	31 H	CMD 1	CMD (1,0)爲功能碼
‘0’	30 H	CMD 0	
‘2’	32 H	資料位址 Data Address	
‘0’	30 H		
‘0’	30 H		
‘0’	30 H		
‘0’	30 H	資料內容 Data contents	
‘0’	30 H		
‘0’	30 H		
‘2’	32 H		
‘0’	30 H	Byte 數目	
‘4’	34 H		
‘0’	30H	資料內容 1	H12 爲正轉啓動
‘0’	30 H		
‘1’	31 H		
‘2’	32 H		

Data		說 明	
'0'	30 H	資料內容 2	運轉頻率=K500Hz H01F4
'1'	31 H		
'F'	46 H		
'4'	34 H		
'C'	43 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼
'2'	32 H	LRC CHK 0	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

Data		說 明
‘0’	30 H	ADR 1
‘1’	31 H	
‘1’	31 H	ADR 0
‘1’	31 H	CMD 1
‘0’	30 H	
‘2’	32 H	資料位址 Data Address
‘0’	30 H	
‘0’	30 H	
‘0’	30 H	
‘0’	30 H	暫存器數目 Number of Register
‘0’	30 H	
‘0’	30 H	
‘2’	32 H	
‘C’	43 H	LRC CHK 1
‘D’	44 H	LRC CHK 0

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
105	RDST	S n	變頻器狀態讀取	ES2/EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	RDST: 5 steps
S					*	*							*			
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

S: 連線裝置位址。 **n**: 命令對象。

指令說明:

1. M1177=Off 時(預設值), RDST 指令支援通訊埠 COM2(RS-485).
2. M1177=On 時, RDST 指令支援通訊埠 COM2(RS-485), COM3(RS-485).
3. 先根據旗標 M1177 決定這些台達變頻器專用通訊指令支援的機種, 當 M1177=Off 時(預設值), 支援 DELTA VFD-A 變頻器。當 M1177=On 時, 支援其它 DELTA VFD 系列變頻器, 例如: VFD-B、VFD-S...。
4. RDST 指令於程式中使用次數並無限制, 但是同一個通訊埠同時間僅有一個指令被執行。
5. API 105 RDST 指令前面啟動條件不可使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF)。否則存放在接收暫存器的資料會不正確。
6. 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。
7. M1177=Off: 支援 DELTA VFD-A 變頻器
 - **S₁** 運算元範圍: K0 ~ K31
 - **n** 運算元範圍: K0 ~ K3
 - **n**: 命令狀態對象
 - n=K0, 頻率指令
 - n=K1, 輸出頻率
 - n=K2, 輸出電流
 - n=K3, 運轉命令
 - 變頻器回傳的資料共 11 個字元 (可參考 VFD-A 變頻器使用手冊) 儲存於 D1070~D1080 的低位元組 (Low Byte)

"Q, S, B, Uu, Nn, ABCD"

回應	說明	資料儲存
Q	起始字元: 'Q' (51H)	D1070 low byte
S	和檢查(Checksum)碼: 03H	D0171 low byte
B	命令認可。正確: 06H, 錯誤: 07H	D1072 low byte
U	通訊位址 (位址為 00~31)。“Uu”= (“00”~“31”) 以 ASCII 表示	D1073 low byte
U		D1074 low byte
N	狀態對象 (00~03)。“Nn”= (“00”~“03”) 以 ASCII 表示	D1075 low byte
N		D1076 low byte
A	狀態資料。“ABCD” 的內容依狀態對象(00~03) 不同, 分別表示頻率、電流及運轉模式。請參考以下之說明	D1077 low byte
B		D1078 low byte
C		D1079 low byte
D		D1080 low byte

	Nn = “00” 頻率指令=ABC.D (Hz) Nn = “01” 輸出指令=ABC.D (Hz) Nn = “02” 輸出電流=ABC.D (A) PLC 會自動將”ABCD” ASCII 字元轉為數值儲存於 D1050 內。以”ABCD”=“0600”為例, 則 PLC 會轉為數值 K0600 (0258 H) 儲存於 D1050 特殊暫存器內						
	Nn = “03” 運轉命令						
	‘A’ =	‘0’	停止,			‘5’	寸動(正轉)
‘1’		正轉運轉,			‘6’	寸動(反轉)	
‘2’		停止,			‘7’	寸動(反轉)	
‘3’		反轉運轉,			‘8’	異常發生	
‘4’		寸動(正轉),					
	PLC 會將”A” ASCII 字元轉為數值儲存於 D1051 內。以”A”=“3”為例, 則會轉為數值 K3 儲存於 D1051 特殊暫存器內。						
	‘B’ =	b7	b6	b5	b4	運轉指令來源	
		0	0	0	0	數位操作器	
		0	0	0	1	第一段速	
		0	0	1	0	第二段速	
		0	0	1	1	第三段速	
		0	1	0	0	第四段速	
		0	1	0	1	第五段速	
		0	1	1	0	第六段速	
		0	1	1	1	第七段速	
		1	0	0	0	寸動頻率	
		1	0	0	1	類比信號頻率指令	
		1	0	1	0	RS-485 通信介面	
	1	0	1	1	上/下控制		
	b3 = 0		無直流制動停止		1	有直流制動停止	
	b2 = 0		無直流制動啟動,		1	有直流制動啟動	
	b1 = 0		正轉		1	反轉	
	b0 = 0		停止,		1	運轉	
	PLC 會將”B”數值儲存於特殊輔助繼電器 M1168(b0)~ M1175 (b7)。						
	“CD” =	“00”		無異常記錄		“10”	OcA
		“01”		oc		“11”	Ocd
“02”		ov		“12”	Ocn		
“03”		oH		“13”	GFF		
“04”		oL		“14”	Lv		
“05”		oL1		“15”	Lv1		
“06”		EF		“16”	cF2		
“07”		cF1		“17”	bb		
“08”		cF3		“18”	oL2		
“09”		HPF		“19”			
PLC 會將”CD” ASCII 字元轉為數值儲存於 D1052 內。以”CD”=“16”為例, 則 PLC 會轉為數值 K16 儲存於 D1052 特殊暫存器內。							

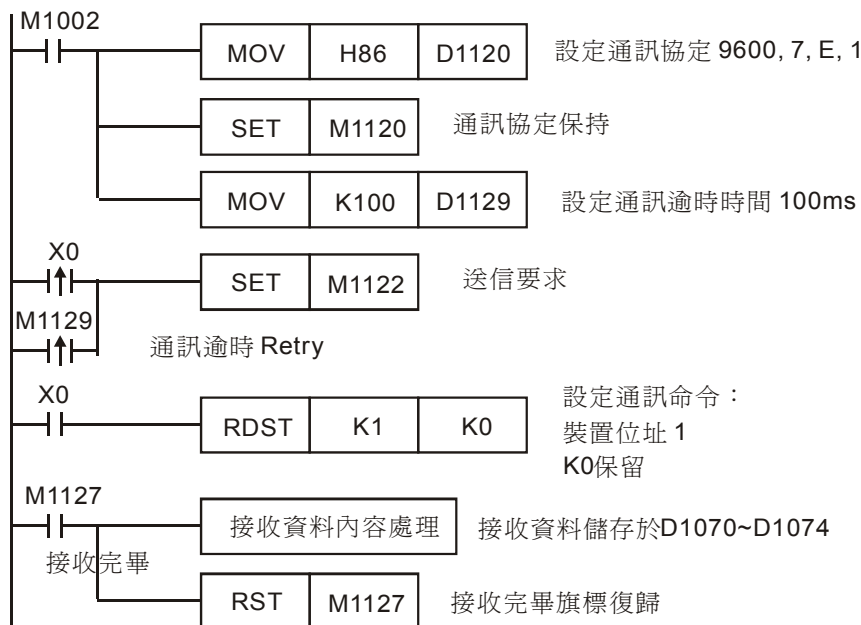
8. M1177=On: 支援其它 DELTA VFD 系列變頻器

- Range of S₁: K1 ~ K255。
- 此指令將會讀取變頻器參數位址 2100H~2104H 之狀態 (詳細狀態說明請參考變頻器使用手冊), 並於接收完成後儲存於 PLC 的特 D1070 ~ D1074 之中; 不過當讀取通訊接收訊息錯誤或接收逾時發生時, 此特 D 內容將不會被更改, 因此建議要判斷變頻器狀態訊息前,

請先確認接收完成旗標是否已有被設定。

程式範例: COM2 (RS-485)

1. PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (ASCII Mode, M1143=Off), 當通訊逾時之 Retry。
2. 讀取變頻器參數位址 2100H~2104H 之狀態, 儲存於 PLC 的特 D1070 ~ D1074 之中



PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: “:01 03 2100 0005 D6 ”

VFD-B ⇨ PLC, PLC 接收: “:01 03 0A 00C8 7C08 3E00 93AB 0000 2A ”

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

Data		說 明	
'0'	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲變頻器位址
'1'	31 H	ADR 0	
'0'	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
'3'	33 H	CMD 0	
2'	32 H	起始資料位址 Starting Data Address	
'1'	31 H		
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'0'	30 H	資料 (word) 個數 Number of Data(count by word)	
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'5'	35 H		
'D'	44 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1)
'6'	36 H	LRC CHK 0	爲錯誤檢查碼 code

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

Data		說 明	
'0'	30 H	ADR 1	
'1'	31 H		
'0'	30 H	CMD 1	
'3'	33 H		
'0'	30 H	資料 (BYTE) 個數 Number of Data(count by Byte)	
'A'	41 H		
'0'	30 H	位址 2100H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換 為數值儲存於 D1070 = 00C8 H
'0'	30 H		
'C'	43 H		
'8'	38 H		
'7'	37 H	位址 2101 H 的內 容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換 為數值儲存於 D1071 = 7C08 H
'C'	43 H		
'0'	30 H		
'8'	38 H		
'3'	33 H	位址 2102 H 的內 容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換 為數值儲存於 D1072 = 3E00 H
'E'	45 H		
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'9'	39 H	位址 2103 H 的內 容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換 為數值儲存於 D1073 = 93AB H
'3'	33 H		
'A'	41 H		
'B'	42 H		
'0'	30 H	位址 2104 H 的內 容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換 為數值儲存於 D1074 = 0000 H
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'2'	32 H	LRC CHK 1	
'A'	41 H	LRC CHK 0	

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
106	RSTEF	(S) (n)	變頻器異常重置	ES2/EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	RSTEF: 5 steps
S					*	*							*			
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

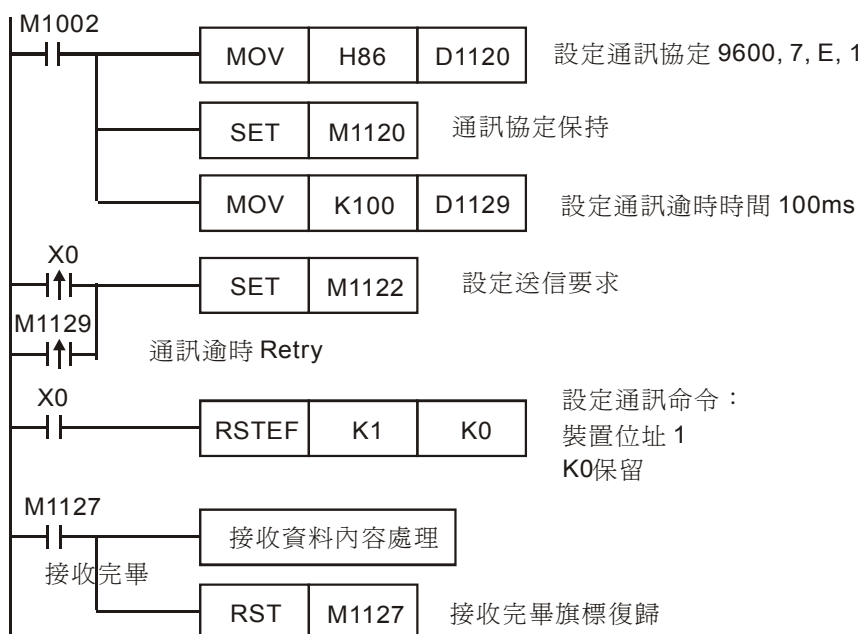
S: 連線裝置位址。 **n**: 命令對象。

指令說明:

1. M1177=Off 時(預設值), RSTEF 指令支援通訊埠 COM2(RS-485).
2. M1177=On 時, RSTEF 指令支援通訊埠 COM2(RS-485), COM3(RS-485).
3. 先根據旗標 M1177 決定這些台達變頻器專用通訊指令支援的機種, 當 M1177=Off 時(預設值), 支援 DELTA VFD-A 變頻器。當 M1177=On 時, 支援其它 DELTA VFD 系列變頻器, 例如: VFD-B、VFD-S...。
4. RSTEF 指令於程式中使用次數並無限制, 但是同一個通訊埠同時間僅有一個指令被執行。
5. API 106 RSTEF 指令前面啟動條件使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF), 須先啟動送信要求 M1122 (COM2) / M1316 (COM3), 才可正確動作。
6. 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。
7. M1177=Off: 支援 DELTA VFD-A 變頻器
 - S1 運算元範圍: K0 ~ K31
 - n 運算元範圍: K1 or K2, n=1 為指定位址的變頻器, n=2 為所有連線變頻器。
 - RSTEF 指令, 對變頻器執行異常發生後的重置指令。
 - 週邊裝置回傳的資料會被儲存於 PLC 特殊暫存器 D1070~D1080。若 n=2, PLC 不接收資料。
8. M1177=On: 可支援其它 type 的台達變頻器
 - Range of S₁: K0 ~ K255, 當站號為 k0 時表示對所有變頻器進行廣播通訊。

程式範例: COM2 (RS-485)

PLC 與 VFD-B 系列變頻器連線 (ASCII Mode, M1143=Off), 當通訊逾時之 Retry。



PLC ⇒ VFD, PLC 傳送 “:01 06 2002 0002 D5 ”

VFD ⇒ PLC, PLC 接收: “:01 06 2002 0002 D5 ”

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

Data		說 明	
'0'	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲變頻器位址
'1'	31 H	ADR 0	
'0'	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
'6'	36 H	CMD 0	
'2'	32 H	資料位址 Data Address	
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'2'	32 H		
'0'	30 H	資料內容 Data contents	
'0'	30 H		
'0'	30 H		
'2'	32 H		
'D'	44 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 爲錯誤檢查碼
'5'	35 H	LRC CHK 0	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

Data		說 明
'0'	30 H	ADR 1
'1'	31 H	
'0'	30 H	ADR 0
'6'	36 H	
'0'	30 H	CMD 1
'6'	36 H	
'2'	32 H	資料位址 Data Address
'0'	30 H	
'0'	30 H	
'2'	32 H	
'0'	30 H	暫存器數目 Number of Register
'0'	30 H	
'0'	30 H	
'2'	32 H	
'D'	44 H	LRC CHK 1
'5'	35 H	

API	指令碼		運算元			功能										適用機種		
107	LRC	P	S	n	D	和檢查 LRC 模式										ES2/EX2		
類型		位元裝置				字元裝置											指令位址數	
運算元		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	LRC, LRCP: 7 steps	
S														*				
n						*	*							*				
D														*				
脈波執行型												16 位元指令				32 位元指令		
ES2/EX2												ES2/EX2				ES2/EX2		

運算元:

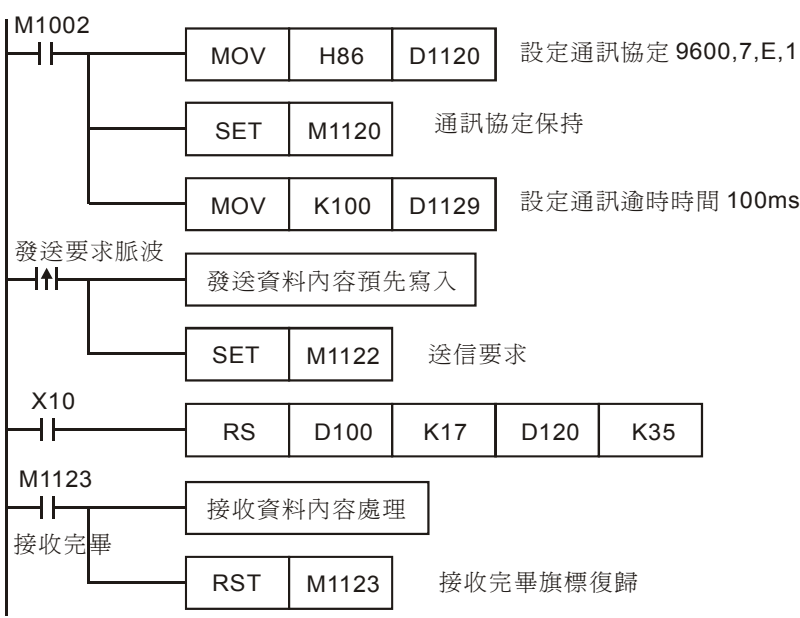
S: ASCII 模式和檢查運算起始裝置。 **n:** 運算組數 ($n=K1\sim K256$)。 **D:** 存放運算結果的起始裝置。

指令說明:

- n:** n 須為偶數。若 n 超出範圍，則運算錯誤，指令不執行。此時 M1067、M1068 = On 同時 D1067 記錄錯誤代碼 H'0E1A。
- 16 位元轉換模式:** 當 M1161=Off 時，將 S 起始裝置將其 16 進位資料區分為上 8 位元、下 8 位元，將各個位數做 LRC 檢查碼運算，傳送到 D 的上 8 位元及下 8 位元中，運算的位數以 n 來設定。
- 8 位元轉換模式:** 當 M1161=On 時，將 S 起始裝置將其 16 進位資料區分為上 8 位元(無效資料)、下 8 位元，將各個位數做 LRC 檢查碼運算，傳送到 D 的下 8 位元中佔用 2 個暫存器，運算的位數以 n 來設定。(D 的上 8 位元全部為 0)。
- 旗標:** M1161 8/16 位元模式。

程式範例:

PLC 與 VFD 系列變頻器連線 (ASCII 模式, M1143=Off) 、(8 位元模式, M1161=On), 發送資料預先寫入讀取 VFD 參數位址 H0708 開始之 6 筆資料。



PLC ⇨ VFD, PLC 傳送: “: 01 03 0708 0006 E7 CR LF ”

PLC 傳送資料暫存器 (PLC 傳送訊息)

暫存器	Data		說明	
D100 下	‘:’	3A H	STX	
D101 下	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0) 為變頻器位址
D102 下	‘1’	31 H	ADR 0	
D103 下	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0) 為命令碼
D104 下	‘3’	33 H	CMD 0	
D105 下	‘0’	30 H	起始資料位址	
D106 下	‘7’	37 H		
D107 下	‘0’	30 H		
D108 下	‘8’	38 H		
D109 下	‘0’	30 H	資料個數 (word)	
D110 下 e	‘0’	30 H		
D111 下	‘0’	30 H		
D112 下	‘6’	36 H		
D113 下	‘E’	45 H	LRC CHK 0	LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼
D114 下	‘7’	37 H	LRC CHK 1	
D115 下	CR	D H	END	
D116 下	LF	A H		

上列 LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼, 可由指令 LRC 算出(8 位元模式, M1161= On).



LRC 檢查碼: $01\text{H} + 03\text{H} + 07\text{H} + 08\text{H} + 00\text{H} + 06\text{H} = 19\text{H}$, 然後取 2 的補數=E7H, 此時, 'E'(45 H) 存於 D113 的下 8 位, '7' (37 H)存於 D114 的下 8 位。

補充說明:

有一通訊資料之 ASCII 模式, 格式如下:

STX	':'	起始字元= ':' (3AH)
Address Hi	'0'	通信位址:
Address Lo	'1'	8-bit 位址由 2 個 ASCII 碼組合
Function Hi	'0'	功能碼:
Function Lo	'3'	8-bit 功能碼由 2 個 ASCII 碼組合
DATA (n-1)	'2'	資料內容: n×8-bit 資料內容由 2n 個 ASCII 碼組合
.....	'1'	
DATA 0	'0'	
	'2'	
	'0'	
	'0'	
	'2'	
LRC CHK Hi	'D'	LRC 檢查碼:
LRC CHK Lo	'7'	8-bit 檢查碼由 2 個 ASCII 碼組合
END Hi	CR	結束字元:
END Lo	LF	END Hi=CR (0DH), END Lo=LF(0AH)

LRC 檢查碼: 由通信位址到資料內容結束加起來的值取 2 的補數即為檢查碼(LRC Check)。例如: $01\text{H} + 03\text{H} + 21\text{H} + 02\text{H} + 00\text{H} + 02\text{H} = 29\text{H}$, 然後取 2 的補數=D7H。

API	指令碼		運算元			功能		適用機種	
108	CRC	P	(S)	(n)	(D)	和檢查 CRC 模式		ES2/EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	CRC, CRCP: 7 steps
S													*			
n					*	*							*			
D													*			

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2		ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

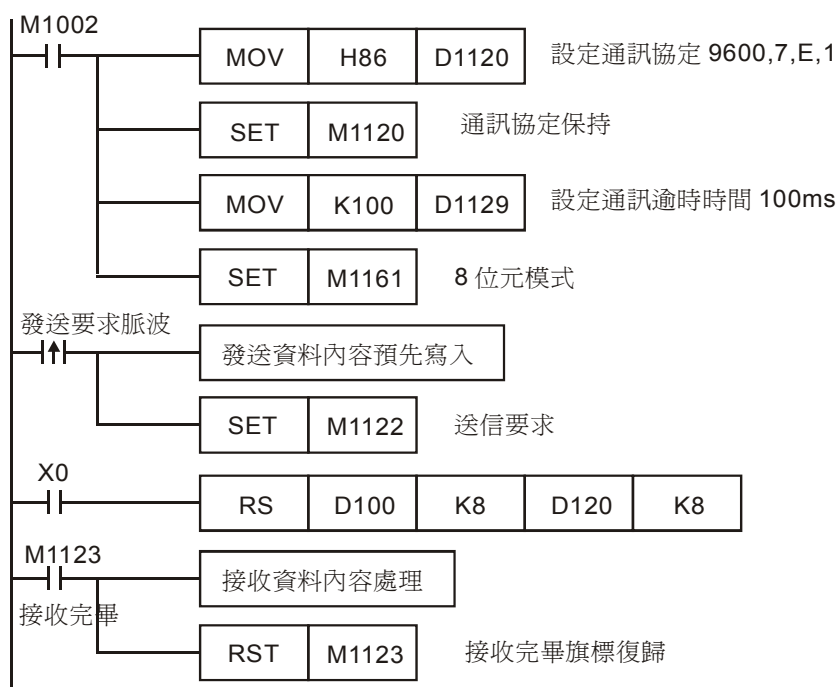
S: 檢查碼運算起始裝置 (RTU 模式)。**n:** 運算組數 (n=K1~K256)。**D:** 存放運算結果裝置。

指令說明:

- 若 **n** 超出範圍, 則視為運算錯誤, 指令不執行。同時 M1067、M1068 = On, D1067 記錄錯誤代碼 H'0E1A。
- 16 位元轉換模式: 當 M1161=Off 時, 將 **S** 起始裝置其資料區分為上 8 位元、下 8 位元, 將各個位數做 CRC 檢查碼運算, 傳送到 **D** 的上 8 位元及下 8 位元中, 運算的位數以 **n** 來設定。
- 8 位元轉換模式: 當 M1161=On 時, 將 **S** 起始裝置其資料區分為上 8 位元(無效資料)、下 8 位元, 將各個位數做 CRC 檢查碼運算, 傳送到 **D** 的下 8 位元中佔用 2 個暫存器, 運算的位數以 **n** 來設定。(D 的上 8 位元全部為 0)

程式範例:

PLC 與 VFD 系列變頻器連線 (RTU 模式)、(16 位元模式, M1161=On), 發送資料預先寫入欲寫入 VFD 參數位址 H0706 寫入內容為 H1770。

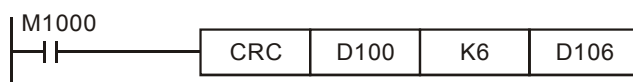


PLC ⇨ VFD, PLC 傳送: **01 06 0706 1770 66 AB**

PLC 傳送資料暫存器 (PLC 傳送訊息)

資料暫存器	Data	說明
D100 下	01 H	Address
D101 下	06 H	Function
D102 下	07 H	資料位址
D103 下	06 H	
D104 下	17 H	資料內容
D105 下	70 H	
D106 下	66 H	CRC CHK 0
D107 下	AB H	CRC CHK 1

上列 CRC CHK (0,1)為錯誤碼檢查碼可由指令 CRC 算出 (8 位元模式, M1161= On).



CRC 檢查碼: 此時, 66 H 存於 D106 的下 8 位, AB H 存於 D107 的下 8 位。

API	指令碼			運算元			功能								適用機種	
	D	ECMP	P	(S ₁)	(S ₂)	(D)	二進浮點數比較								ES2/EX2	
110																

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DECMP, DECMP: 13 steps
S ₁					*	*							*			
S ₂					*	*							*			
D		*	*	*												

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2/EX2					ES2/EX2					ES2/EX2				

運算元:

S₁: 二進浮點數比較值 1。 S₂: 二進浮點數比較值 2。 D: 比較結果, 佔用連續 3 點。

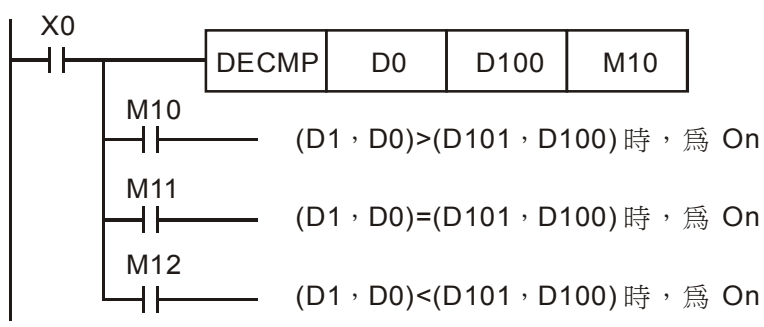
指令說明:

- 比較值 S₁ 與比較值 S₂ 進行比較, 比較的結果(>, =, <)用 D 裝置中的 3 位元表示。
- S₁ 或 S₂ 來源運算元若是 K 或 H 的話, 指令會將該常數轉換成二進浮點數值來作比較。

3

程式範例:

- 若指定裝置為 M10 則自動佔有 M10~M12。
- 當 X0= On 時, DECMP 指令執行, M10~M12 其中之一會 On。當 X0= Off, DECMP 指令不執行, M10~M12 狀態保持在 X0= Off 之前的狀態。
- 若需得到 ≥, ≤, ≠ 的結果時, 可將 M10~M12 串並聯即可取得。
- 若要清除其結果請使用 RST 或 ZRST 指令。



API	指令碼			運算元				功能				適用機種	
111	D	EZCP	P	(S ₁)	(S ₂)	(S)	(D)	二進浮點數區域比較				ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DEZCP, DEZCPP: 17 steps
S ₁					*	*							*			
S ₂					*	*							*			
S					*	*							*			
D		*	*	*												

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2		ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

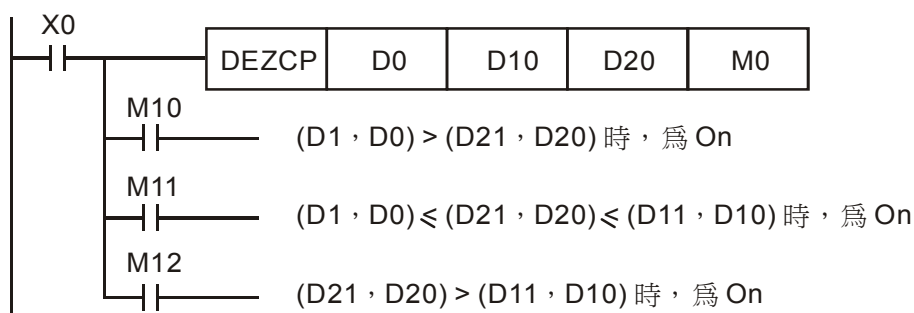
S₁: 區域比較之二進浮點數下限值。 **S₂**: 區域比較之二進浮點數上限值。 **S**: 二進浮點數比較值。 **D**: 比較結果, 佔用連續 3 點。

指令說明:

1. 二進浮點數比較值 **S** 與二進浮點數下限值 **S₁** 及二進浮點數上限值 **S₂** 作比較, 其比較結果在 **D** 作表示。
2. **S₁** 或 **S₂** 來源運算元若是指定常數 **K** 或 **H** 的話, 指令會將該常數變換成二進浮點數值來作比較。
3. 當二進浮點數下限值 **S₁** 大於二進浮點數上限值 **S₂** 時, 則指令以二進浮點數下限值 **S₁** 作為上下限值進行比較。

程式範例:

1. 若指定裝置為 **M10**, 則自動佔有 **M10~M12**。
2. 當 **X0= On** 時, **DEZCP** 指令執行, **M10~M12** 其中之一會 **On**。當 **X0= Off**, **DEZCP** 指令不執行, **M10~M12** 狀態保持在 **X0= Off** 之前的狀態。
3. 若要清除其結果請使用 **RST** 或 **ZRST** 指令。



API	指令碼			運算元	功能										適用機種	
112	D	MOVR	P	S D	浮點數值資料移動										ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		
S																DMOVR, DMOVRP: 9 steps
D								*	*	*	*	*	*			

指令執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2		ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

S: 浮點數值資料來源。 **D:** 資料之搬移目的地。

指令說明：

1. 該指令可直接在 **S** 運算元輸入浮點數值。
2. 當該指令執行時，將 **S** 的內容直接搬移至 **D**，當指令不執行時，**D** 內容不會變化。

程式範例:

當 X0= Off 時, D10 、D11 內容沒有變化。當 X0=On 時, 將 F1.200E+0 浮點數現在值 (輸入浮點數 F1.2 在階梯圖上顯示科學記號 F1.200E+0, 浮點位數可由 WPLSoft 上檢視功能來設定) 傳送至 D10 、D11 資料暫存器內。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種					
116	D	RAD	P	(S)	(D)	角度→徑度										ES2/EX2					
類型 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數 DRAD, DRADP: 9 steps					
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F			
						*	*							*							
S														*							
D														*							
																指令執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

S: 資料來源 (角度)。**D**: 變換的結果 (徑度)。

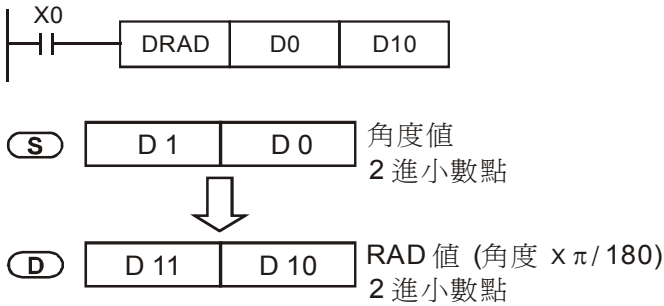
指令說明:

- 使用下列公式將角度轉換成徑度: :

$$\text{徑度} = \text{角度} \times (\pi/180)$$
- 旗標: M1020 零旗標, M1021 借位旗標, M1022 進位旗標。
 若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值, 則進位旗標 M1022= On。
 若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值, 則借位旗標 M1021= On。
 若轉換結果為 0, 則零旗標 M1020= On。

程式範例:

當 X0= On 時, 指定二進浮點數(D1, D0)的角度值, 將角度值轉換為徑度值後存於 (D11, D10)當中, 內容為二進浮點數。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	117	D	DEG	P	S	D	徑度 → 角度										ES2/EX2
運算元 \ 類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DDEG, DDEGP: 9 steps	
	S				*	*							*				
	D												*				
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
												ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

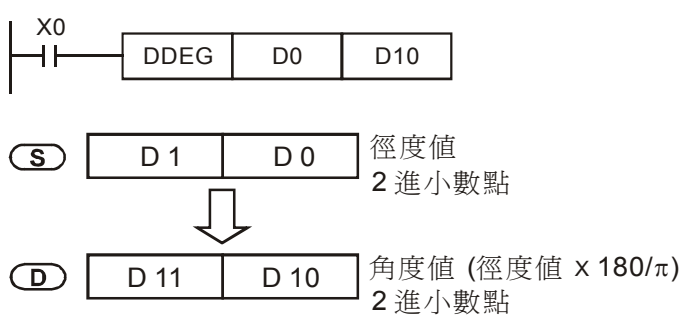
S: 資料來源 (徑度)。**D**: 變換的結果 (角度)。

指令說明:

- 使用下列公式將徑度轉換成角度:
$$\text{角度} = \text{徑度} \times (180/\pi)$$
- 旗標: M1020 零旗標, M1021 借位旗標, M1022 進位旗標。
若轉換值的絕對值大於可表示的最大浮點值, 則進位旗標 M1022=On。
若轉換值的絕對值小於可表示的最小浮點值, 則借位旗標 M1021=On。
若轉換結果為 0, 則零旗標 M1020= On.

程式範例:

當 X0= On 時, 指定二進浮點數(D1, D0)的徑度值, 將徑度值轉換為角度值後存於 (D11, D10) 當中, 內容為二進浮點數。



API	指令碼			運算元	功能										適用機種					
118	D	EBCD	P	(S)	(D)	二進浮點數→十進浮點數										ES2/EX2				
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數				
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DEBCD, DEBCDP: 9 steps				
													*							
													*							
脈波執行型 ES2/EX2																	16 位元指令 ES2/EX2		32 位元指令 ES2/EX2	

運算元:

S: 資料來源。 D: 變換的結果。

指令說明:

- 將 S 所指定的暫存器中的二進浮點數變換成十進制浮點數寄存於 D 所指定的暫存器當中。
- PLC 是以二進浮點數型態作浮點數運算的依據。DEBCD 指令就是用來將二進浮點數變換成十進制浮點數型態的專用指令。
- 旗標: M1020 零旗標, M1021 借位旗標, M1022 進位旗標。
 若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值, 則進位旗標 M1022= On.
 若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值, 則借位旗標 M1021= On.
 若轉換結果為 0, 則零旗標 M1020= On.

程式範例:

當 X0= On 時 D1, D0 內的二進浮點數被轉換成十進制浮點數寄存於 D3, D2。



2 進小數點 D 1 D 0 實數 23 個位元, 指數 8 個位元, 符號 1 個位元



10 進小數點 D 3 D 2 指數 實數 數學式表示 $\Rightarrow [D2] \times 10^{[D3]}$

API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	EBIN	P	S	D	十進浮點數→二進浮點數										ES2/EX2	
119																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數 DEBIN, DEBINP: 9 steps		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F
	S													*			
D													*				

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2/EX2				ES2/EX2				ES2/EX2			

運算元:

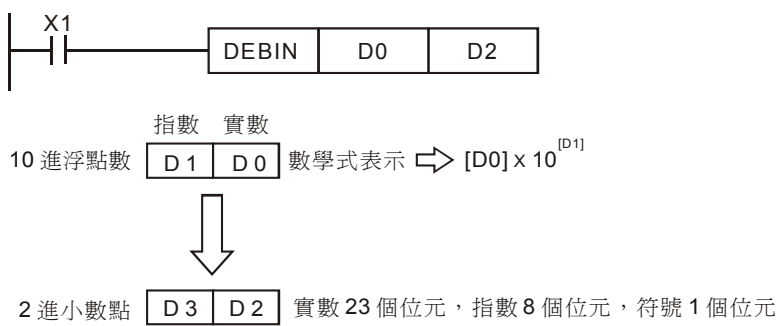
S: 資料來源。 D: 變換的結果。

指令說明:

- 將 S 所指定的暫存器中的十進制浮點數變換成二進浮點數並寄存於 D 所指定的暫存器當中。
- 例如: S =1234, S +1= 3 將變換成 S =1.234 x 10⁶。
- D 必須是二進浮點數形式, S 和 S +1 中 分別用十進制表示實數和指數。
- DEBIN 指令就是用來將十進浮點數變換成二進浮點數型態的專用指令。
- 十進浮點數實數範圍為 -9,999 ~ +9,999, 指數範圍為 - 41~+35, 實際 PLC 十進浮點數的範圍為 ±1175×10-41 到±3402×10+35。若運算結果為 0, 則零旗標 M1020=On。

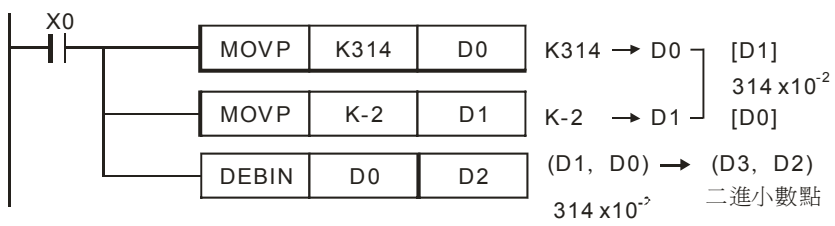
程式範例 1:

當 X1= On 時, 指定暫存器 D1, D0 中的十進制浮點數轉換成二進浮點數並寄存於 D3, D2 中。



程式範例 2:

- 在進行浮點數運算前必須適用 FLT 指令 BIN 整數變換成二進浮點數, 變換的前提是被變換值必須是 BIN 整數, 然而, DEBIN 指令可將浮點數值變換成二進浮點數。
- 當 X0= On 時, 將 K314 搬移到 D0, 將 K-2 搬移到 D1, 組成十進制浮點數型態 (3.14 = 314 x 10⁻²)。



API	指令碼			運算元			功能										適用機種			
120	D	EADD	P	(S₁)	(S₂)	(D)	二進浮點數加算										ES2/EX2			
類型		位元裝置				字元裝置										指令位址數				
運算元		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DEADD, DEADDP: 13 steps			
S ₁						*	*							*						
S ₂						*	*							*						
D														*						
												脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
												ES2/EX2			ES2/EX2			ES2/EX2		

運算元:

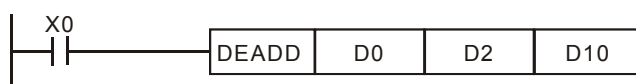
S₁: 被加數。 **S₂**: 加數。 **D**: 和。

指令說明:

- S₁ + S₂ = D**。 **S₁** 所指定的暫存器中的浮點數值加上 **S₂** 所指定的暫存器浮點數值，和被存放至 **D** 所指定的暫存器當中。
- 若 **S₁** 或 **S₂** 來源運算元指定常數 **K** 或 **H** 的話，指令會將該常數變換成二進浮點數值來作加算。
- S₁** 及 **S₂** 可指定相同的暫存器編號，此種情況下若是使用“連續執行”型態的指令時，在條件接點 **On** 的期間，該暫存器於每一次掃描時，均會被加算一次，一般的情況下都是使用脈波執行型指令（**DEADDP**）。
- 旗標: **M1020** (零旗標)、 **M1021** (借位旗標)、 **M1022** (進位旗標)。
 若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值，進位旗標 **M1022**= On。
 若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值，借位旗標 **M1021**= On。
 若轉換結果為 0，零旗標 **M1020**= On。

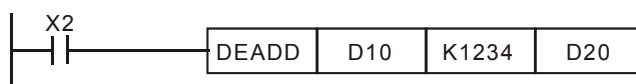
程式範例 1:

當 **X0**= On 時，將二進浮點數(**D1**, **D0**) 加上二進浮點數(**D3**, **D2**)，結果存於 (**D10**, **D11**) 中。



程式範例 2:

當 **X0**= On 時，將二進浮點數(**D11**, **D10**) 加上 **K1234** (自動轉換為二進浮點數)，並將結果存於(**D21**, **D20**)中。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	ESUB	P	(S ₁)	(S ₂)	(D)	二進浮點數減算										ES2/EX2
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DESUB, DESUBP: 13 steps	
S ₁					*	*							*				
S ₂					*	*							*				
D													*				
													脈波指令型		16 位元指令		32 位元指令
													ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2

運算元:

S₁: 被減數。 S₂: 減數。 D: 差。

指令說明:

- S₁ - S₂ = D。S₁所指定的暫存器內容減去 S₂所指定的暫存器內容，結果存放於 D 所指定的暫存器當中，減算的動作全部以二進浮點數型態進行。
- S₁ 或 S₂ 來源運算元若是指定常數 K 或 H，指令會將該常數變換成二進浮點數值來作減算。
- S₁ 及 S₂ 可指定相同的暫存器編號 (S₁ 和 S₂ 可使用相同的裝置)。此種情況下若是使用連續執行型態的指令時，在條件接點 On 的期間，該暫存器於每一次掃描時，均會被減算一次。一般情況下都是使用脈波執行型指令(DESUBP)。
- 旗標: M1020 (零旗標)、 M1021 (借位旗標)、 M1022 (進位旗標)。
若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值，進位旗標 M1022= On。
若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值，借位旗標 M1021= On。
若轉換結果為 0，零旗標 M1020= On。

程式範例 1:

當 X0= On 時，二進浮點數(D1, D0)減掉二進浮點數 (D3, D2)，結果存放在(D11, D10)中。



程式範例 2:

當 X2=On時，將 K1234(自動變換為二進浮點數)減掉二進浮點數(D1, D0)，結果存放在(D11, D10)中。



API	指令碼			運算元			功能								適用機種				
122	D	EMUL	P	(S₁)	(S₂)	(D)	二進浮點數乘算								ES2/EX2				
類型		位元裝置				字元裝置										指令位址數			
運算元		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DEMUL, DEMULP: 13 steps		
S ₁						*	*							*					
S ₂						*	*							*					
D														*					
										脈波執行型				16 位元指令			32 位元指令		
										ES2/EX2				ES2/EX2			ES2/EX2		

運算元:

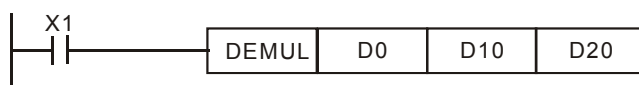
S₁: 被乘數。 S₂: 乘數。 D: 積。

指令說明:

1. $S_1 \times S_2 = D$ 。S₁所指定的暫存器內容乘以 S₂所指定的暫存器內容，積被存放於 D 所指定的暫存器當中，乘算的動作全部以二進浮點數型態進行。
2. S₁ 或 S₂ 來源運算元若是指定常數 K 或 H，指令會將該常數變換成二進浮點數值來作乘算。
3. S₁ 和 S₂ 能使用相同的暫存器編號 (S₁ 和 S₂ 可使用相同的裝置)。此種情況下若使用連續執行型態的指令，在條件接點 On 的期間，該暫存器於每一次掃描時，均會被乘算一次，一般的情況都是使用脈波執行型指令 (DEMULP)。
4. 旗標: M1020 (零旗標)、M1021 (借位旗標)、M1022 (進位旗標)。
若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值，進位旗標 M1022= On。
若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值，借位旗標 M1021= On。
若轉換結果為 0，零旗標 M1020= On。

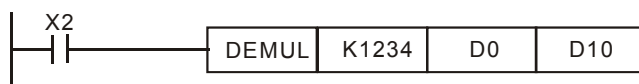
程式範例 1:

當 X1= On 時，二進浮點數(D1, D0)乘以二進浮點數 (D11, D10)，將積存放於 (D21, D20)中。



程式範例 2:

當 X2= On 時，將 K1234(自動變換為二進浮點數)乘以二進浮點數(D1, D0)，結果存放在(D11, D10)中。



API	指令碼			運算元			功能										適用機種			
123	D	EDIV	P	S ₁	S ₂	D	二進浮點數除算										ES2/EX2			
運算元	類型				位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DEADD, DEADDP: 13 steps				
	S ₁				*	*							*							
	S ₂				*	*							*							
	D												*							
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令 t				
												ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2				

運算元:

S₁: 被除數。 S₂:除數。 D: 商及餘數。

指令說明:

- 3
- S₁ ÷ S₂ = D. S₁ 所指定的暫存器內容除以 S₂ 所指定的暫存器內容，商被存放於 D 所指定的暫存器當中，除算的動作全部以二進浮點數型態進行。
 - S₁ 或 S₂ 來源運算元若是指定常數 K 或 H，指令會將該常數變換成二進浮點數值來作除算。
 - 除數 S₂ 的內容若為 0，即被認定為“運算錯誤”，指令不執行。
 - 旗標: M1020 (零旗標)、 M1021 (借位旗標)、 M1022 (進位旗標)。
若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值，進位旗標 M1022= On。
若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值，借位旗標 M1021= On。
若轉換結果為 0，零旗標 M1020= On。

程式範例 1:

當 X1= On 時，將二進浮點數(D1, D0) 除以 (D11, D10) 將商存放至 (D21, D20)所指定的暫存器當中。



程式範例 2:

當 X2= On 時，將二進浮點數 (D1, D0) 除以 K1234 (自動轉換為二進浮點數)，結果存放於(D11, D10)中。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種		
124	D	EXP	P	(S)	(D)	二進浮點數取指數										ES2/EX2		
類型 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數		
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F
S						*	*							*			DEXP, DEXPP: 9 steps	
D														*				
										脈波執行型				16 位元指令			32 位元指令	
										ES2/EX2				ES2/EX2			ES2/EX2	

運算元:

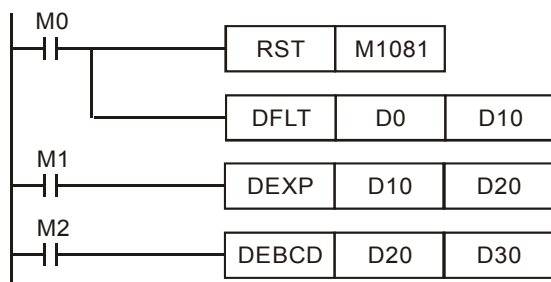
S: 運算來源裝置。 **D**: 運算結果裝置。

指令說明:

- 例如: 以 $e = 2.71828$ 為底數, **S** 為指數:
- $EXP[S+1, S] = [D+1, D]$
- S** 內容正負數都有效, 指定 **D** 暫存器必須使用 32 位元資料格式, 運算時均以浮點數方式執行, 所以 **S** 需轉換為浮點數值。
- D** 的運算元內容值 = e^S ; $e = 2.71828$, **S** 為指定的來源資料。
- 旗標: M1020 (零旗標)、M1021 (借位旗標)、M1022 (進位旗標)。
若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值, 進位旗標 M1022 = On。
若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值, 借位旗標 M1021 = On。
若轉換結果為 0, 零旗標 M1020 = On。

程式範例:

- 當 M0 = On 時, 將(D0, D1)值轉換成二進浮點數並保存在暫存器(D10, D11)中。
- 當 M1 = On 時, (D10, D11) 為指數做 EXP 運算, 其值為二進浮點數值並存放於(D20, D21)暫存器中。
- 當 M2 = On 時, 將 (D20, D21)二進浮點數值轉換成十進制浮點數值並存於 (D30, D31)暫存器中。(此時, D31 為表示 D30 的 10 次幂方)



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	LN	P	S	D	二進浮點數取自然對數										ES2/EX2	
125																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DLN, DLNP: 9 steps
					*	*							*			
													*			

脈波執行型										16 位元指令			32 位元指令		
ES2/EX2										ES2/EX2			ES2/EX2		

運算元:

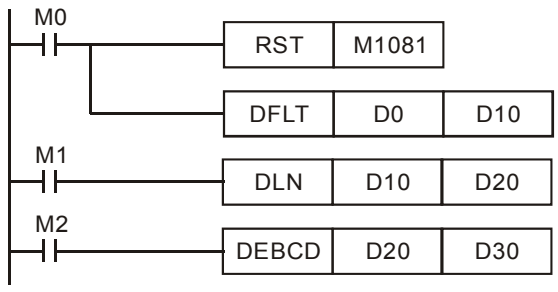
S: 運算來源裝置。 **D**: 運算結果裝置。

指令說明:

- 以 **S** 為運算元做自然對數 ln 運算:
 $LN[S + 1, S] = [D + 1, D]$
- S** 的內容只有正數有效。指定 **D** 暫存器時必須使用 32 位元資料模式，運算時均以浮點數方式執行，所以 **S** 需轉換為浮點數值。
- $e^D = S$, **D** 運算元內容值 = ln **S**; **S** 為指定的來源資料。
- 旗標: M1020 (零旗標)、 M1021 (借位旗標)、 M1022 (進位旗標)。
若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值，進位旗標 M1022 = On。
若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值，借位旗標 M1021 = On。
若轉換結果為 0，零旗標 M1020 = On。

程式範例:

- 當 M0 = On 時，將 (D0, D1) 值轉成二進浮點數存於 (D10, D11) 暫存器中。
- 當 M1 = On 時，將 (D10, D11) 暫存器內容為真數做 ln 運算，其值為二進浮點數並存放於 (D20, D21) 暫存器中。
- 當 M2 = On 時，將 (D20, D21) 暫存器中二進浮點數值轉換成十進制浮點數值並存於 (D30, D31) 暫存器中。(此時, D31 表示為 D30 的 10 次幂方)



API	指令碼			運算元			功能								適用機種						
126	D	LOG	P	S₁	S₂	D	二進浮點數取對數								ES2/EX2						
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E				F			
S ₁					*	*							*			DLOG, DLOGP: 13 steps					
S ₂					*	*							*								
D													*								
										脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
										ES2/EX2				ES2/EX2				ES2/EX2			

運算元:

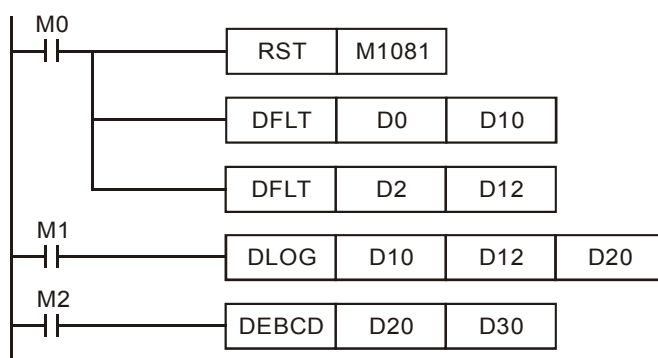
S_1 : 運算底數裝置。 S_2 : 運算來源裝置。 D: 運算結果裝置。

指令說明:

- 將內容 S_1 及 S_2 內容為運算元做 log 運算，結果存放於 D。
- S_1 、 S_2 內容值只有正數有效，指定 D 暫存器時必須使用 32 位元資料格式，運算時均以浮點數方式執行，故 S_1 , S_2 需轉換為浮點數值。
- $S_1^D = S_2$, 求 D 值 $\rightarrow \log S_1^{S_2} = D$
 例: 已知 $S_1=5$, $S_2=125$, 求 $D = \log_5 125 = ?$
 $S_1^D = S_2 \rightarrow 5^D = 125 \rightarrow D = \log_5 125 = 3$
- 旗標: M1020 (零旗標)、M1021 (借位旗標)、M1022 (進位旗標)。
 若轉換結果的絕對值大於可表示的最大浮點值，進位旗標 M1022= On。
 若轉換結果的絕對值小於可表示的最小浮點值，借位旗標 M1021= On。
 若轉換結果為 0，零旗標 M1020= On。

程式範例:

- 當 M0= On 時，將 (D0, D1) 及 (D2, D3) 值轉成二進浮點數並分別存於 (D10, D11)、(D12, D13) 暫存器中。
- 當 M1= On 時，使用 32 位暫存器 (D10, D11) 和 (D12, D13) 為真數做 ln 運算，其值為二進浮點數，結果存於 32 位暫存器(D20, D21)中。
- 當 M2= On 時，將 32 位暫存器(D20, D21) 中的值轉換成十進制浮點數值並存於(D30, D31)暫存器中。(此時 D31 表示為 D30 的 10 次幂方)



API	指令碼			運算元		功能										適用機種					
	D	ESQR	P	S	D	二進浮點數開平方根										ES2/EX2					
127																					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DESQR, DESQRP: 9 steps					
					*	*							*								
													*								
S																					
D																					
																脈波執行型		16 位元指令		32-bit	
																ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

S: 欲開平方根來源裝置。 **D**: 開平方根結果。

指令說明:

- S** 所指定的暫存器內容被開平方，所得結果寄存於 **D** 所指定的暫存器內容，開平方的動作全部以二進浮點數型態進行。
- S** 來源運算元若指定常數 **K** 或 **H**，指令會將該常數變換成二進浮點數值來做運算。
- 若開平方根的結果 **D** 為 0 (zero)，零旗標 **M1020**= On。
- S** 來源裝置只有正數有效。負數時，視為“運算錯誤”指令不執行, **M1067**、 **M1068** = On, **D1067** 記錄錯誤代碼“0E1B”。
- 旗標: **M1020** (零旗標), **M1067** (指令執行錯誤)。

程式範例 1:

當 **X0**= On 時，將二進浮點數 (**D1**, **D0**) 取平方根，並將結果存放至(**D11**, **D10**) 所指定的暫存器當中。



$$\sqrt{(D1, D0)} \rightarrow (D11, D10)$$

2 進小數點 2 進小數點

程式範例 2:

當 **X2**= On 時，將 **K1234** (自動變換為二進浮點數) 取開平方根，結果存放至(**D11**, **D10**)中。



API	指令碼			運算元			功能										適用機種			
128	D	POW	P	S₁	S₂	D	浮點數權值指令										ES2/EX2			
類型 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數				
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F		
S ₁						*	*							*			DPOW, DPOWP: 13 steps			
S ₂						*	*							*						
D														*						
												脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
												ES2/EX2			ES2/EX2			ES2/EX2		

運算元:

S_1 : 底數裝置。 S_2 : 次冪數裝置。 D: 運算結果裝置。

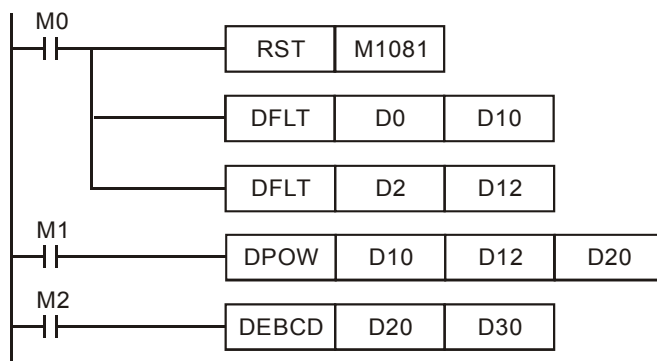
指令說明:

- 將二進制浮點資料 S_1 及 S_2 與次冪數相乘後存放於 D。

$$\text{POW} [S_1+1, S_1]^{[S_2+1, S_2]} = D$$
- S_1 內容值只有正數有效, S_2 內容值正負值都有效。指定 D 暫存器時必須使用 32 位元資料格式, 運算時均以浮點數方式執行, 故 S_1, S_2 需轉換為浮點數值。
 例: $S_1^{S_2}=D$, 求 D 值?
 已知 $S_1=5, S_2=3$, 則 $D=5^3=125$
- 旗標: M1020 (零旗標)、M1021 (借位旗標)、M1022 (進位旗標)。
 若運算結果的絕對值大於可表示的最大浮點值, 進位旗標 M1022= On。
 若運算結果的絕對值小於可表示的最小浮點值, 借位旗標 M1021= On。
 若運算結果為 0, 零旗標 M1020= On。

程式範例:

- 當 M0= On 時, 將(D0, D1) 的內容及 (D2, D3) 的內容轉成二進浮點數分別存於(D10, D11) 及 (D12, D13)32 位暫存器中。
- 當 M1= On 時, 將(D10, D11) 及 (D12, D13) 32 位元暫存器的二進浮點數做 POW 運算並將結果存於 (D20, D21)32 位暫存器。
- 當 M2= On 時, 將(D20, D21) 32 位元暫存器二進浮點數值轉成十進制浮點數值並存於(D30, D31)暫存器中。(此時, D31 為表示 D30 的 10 次冪)



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	INT	P	S	D	二進浮點數→BIN 整數變換										ES2/EX2	
129																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	INT, INTP: 5 steps DINT, DINTP: 9 steps		
S													*					
D													*					

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

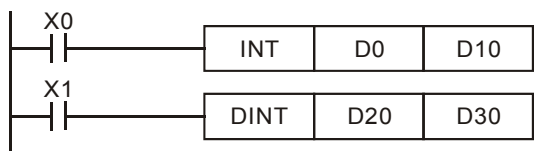
S: 來源裝置。 **D:**變換的結果。

指令說明:

- 3
- S** 所指定的暫存器內容以二進浮點數型態被變換成 BIN 整數寄存於 **D** 所指定的暫存器中, BIN 整數浮點數被捨棄。
 - 本指令的動作與 API 49 (FLT) 指令剛好相反。
 - 旗標: M1020 (零旗標)、 M1021 (借位旗標)、 M1022 (進位旗標)。
變換結果若為 0 時, 零旗標 M1020= On。
變換結果有浮點數被捨棄時, 借位旗標 M1021= On。
變換結果超出範圍時 (溢位), 進位旗標 M1022= On。
16 位元指令: -32,768~32,767
32 位元指令: -2,147,483,648~2,147,483,647

程式範例:

- 當 X0= On 時, 將二進浮點數(D1, D0) 變換成 BIN 正數將結果存放至 (D10)中。BIN 整數浮點數被捨棄。
- 當 X1= On 時, 將二進浮點數(D21, D20) 變換成 BIN 正數將結果存放至(D31, D30) 中。BIN 整數浮點數被捨棄。



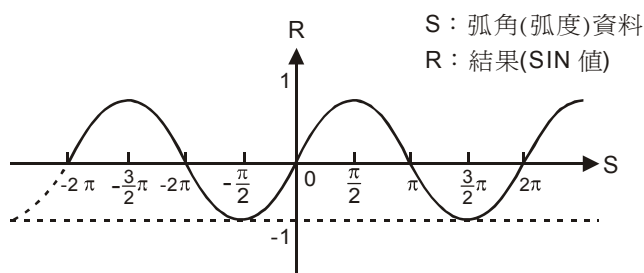
API	指令碼			運算元	功能											適用機種						
130	D	SIN	P	(S)	(D)	二進浮點數 SIN 運算											ES2/EX2					
運算元 類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DSIN, DSINP: 9 steps						
					*	*							*									
													*									
																	脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																	ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

S: 指定的來源值 ($0^\circ \leq S < 360^\circ$)。 D: 取 SIN 值結果。

指令說明:

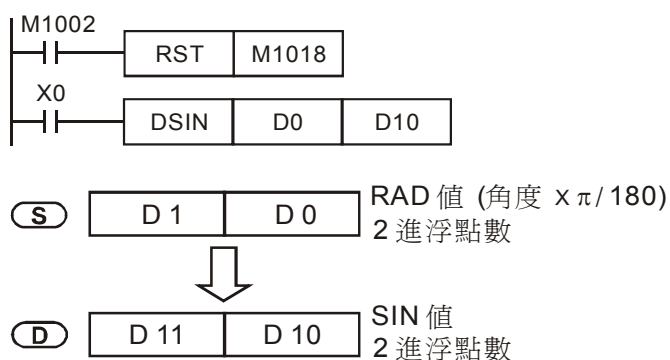
1. S 所指定的來源可指定為徑度或角度, 由旗標 M1018 決定。
2. 當 M1018= Off, 指定為徑度模式, $RAD = \text{角度} \times \pi / 180$ 。
3. 當 M1018= On, 指定為角度模式, 角度範圍: $0^\circ \leq \text{angle} < 360^\circ$ 。
4. 將 S 所指定的來源值求取 SIN 值後存於 D 所指定的暫存器當中。
5. 旗標: M1018: 徑度/角度使用模式。
6. 下圖顯示徑度與結果的關係:



7. 若 D 裝置的結果為 0, 則零旗標 M1020=On。

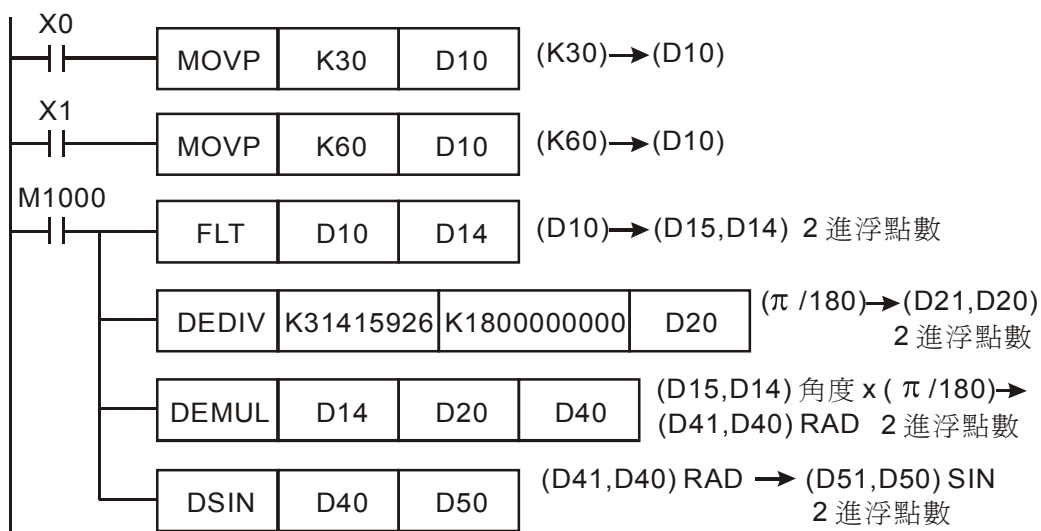
程式範例 1:

M1018= Off, 指定為徑度模式。當 X0= On, 指定二進浮點數(D1, D0)的徑度值, 求取 SIN 值後存於 (D11, D10)。(D11, D10) 暫存器內容值為二進浮點數。



程式範例 2:

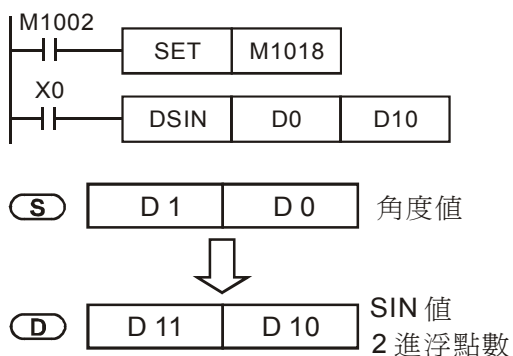
M1018= Off, 指定為徑度模式。由輸入端 X0 及 X1 來選擇角度, 轉成徑度 RAD 值後求取 SIN 值。



3

程式範例 3:

M1018= On 指定為角度模式。當 X0= On 時, 指定(D1, D0)的角度值, 角度範圍為: $0^\circ \leq \text{角度值} < 360^\circ$ 。求取 SIN 值後存於 (D11, D10) 當中, 內容為二進浮點數。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	COS	P	S	D	二進浮點數 COS 運算										ES2/EX2	
131																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DCOS, DCOSP: 9 steps
S					*	*							*			
D													*			

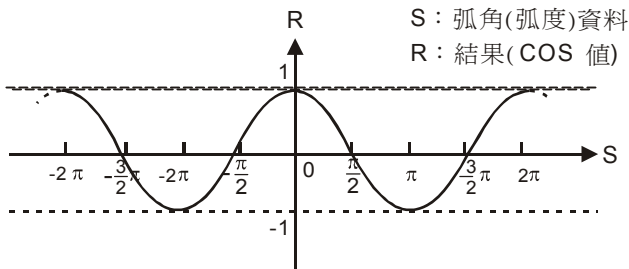
脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令			
ES2/EX2										ES2/EX2				ES2/EX2			

運算元:

S: 指定來源值 ($0^{\circ} \leq S < 360^{\circ}$)。 D: 取 COS 值結果。

指令說明:

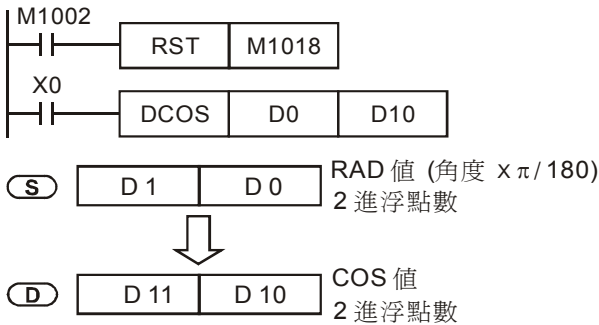
- S 所指定的來源可指定為徑度值或角度值, 由旗標 M1018 決定。
- 當 M1018= Off, 指定為徑度模式。 $RAD = \text{角度} \times \pi / 180$ 。
- 當 M1018= On, 指定為角度模式。 角度範圍: $0^{\circ} \leq \text{角度} < 360^{\circ}$ 。
- 將 S 所指定的來源值, 求取 COS 值後存於 D 所指定的暫存器當中。
- 下圖顯示徑度與結果的關係:



- 旗標 M1018 徑度/角度切換: 當 M1018= Off, S 指定為徑度值。當 M1018= On 時, S 指定為角度值 ($0 \sim 360$)。
- 若 D 的結果為 0, 零旗標 M1020=On。

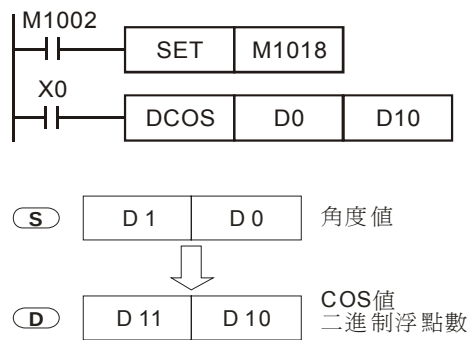
程式範例 1:

M1018 = Off, 指定為徑度模式。當 X0 = On 時, 指定(D1, D0)的徑度值, 求取 COS 值後存放於(D11, D10)暫存器中。(D1, D0)中的徑度值和(D11, D10) 中的結果值均為二進浮點數格式。



程式範例 2:

M1018= On, 指定為角度模式。當 X0= On, 指定(D1, D0)的角度值, 角度範圍: $0^{\circ} \leq \text{角度} < 360^{\circ}$ 求取 COS 值後, 以二進浮點數形式存放於(D11, D10) 中。



API	指令碼			運算元	功能										適用機種	
132	D	TAN	P	S D	二進浮點數 TAN 運算										ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S					*	*							*			DTAN, DTANP: 9 steps	
D													*				

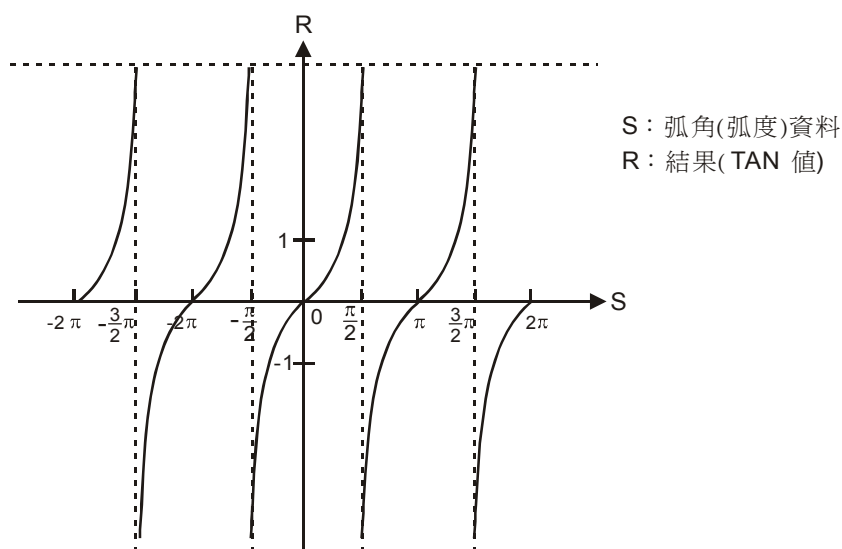
脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2/EX2					ES2/EX2					ES2/EX2				

運算元:

S: 指定的來源值 ($0^\circ \leq S < 360^\circ$)。 **D**: 取 TAN 值的結果。

指令說明:

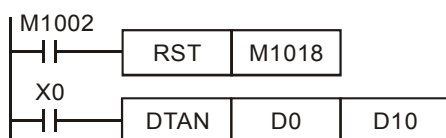
- S** 所指定的來源可指定為徑度或角度, 由旗標 M1018 決定。
- 當 M1018= Off, 指定為徑度模式。RAD=角度 $\times \pi / 180$ 。
- 當 M1018= On, 指定為角度模式。角度範圍: $0^\circ \leq \text{角度} < 360^\circ$ 。
- 將 **S** 所指定的來源值, 求取 TAN 值後存於 **D** 所指定的暫存器當中。
- 下圖顯示徑度與結果的關係:

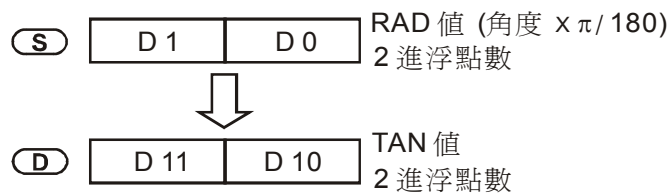


- 旗標 M1018 徑度/角度切換: 當 M1018= Off, **S** 指定為徑度值。當 M1018= On 時, **S** 指定為角度值 ($0 \sim 360$)。
- 若 D 的結果為 0, 零旗標 M1020=On。

程式範例 1:

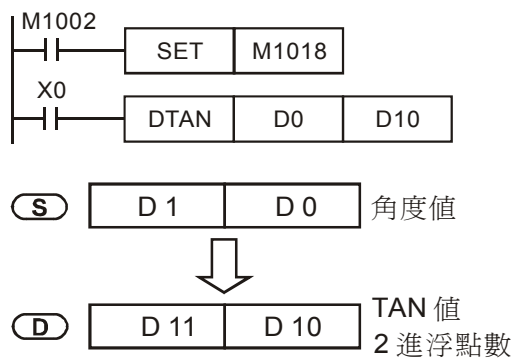
M1018= Off, 指定為徑度模式。當 X0= On 時, 指定二進浮點數(D1, D0)的徑度值, 求取 TAN 值後存於(D11, D10)當中, 內容為二進浮點數。





程式範例 2:

M1018= On, 指定為角度模式。當 X0= On 時, 指定(D1, D0)的角度值, 角度範圍: $0^{\circ} \leq \text{角度} < 360^{\circ}$ 。
求取 TAN 值後存於(D11, D10)當中, 內容為二進浮點數。



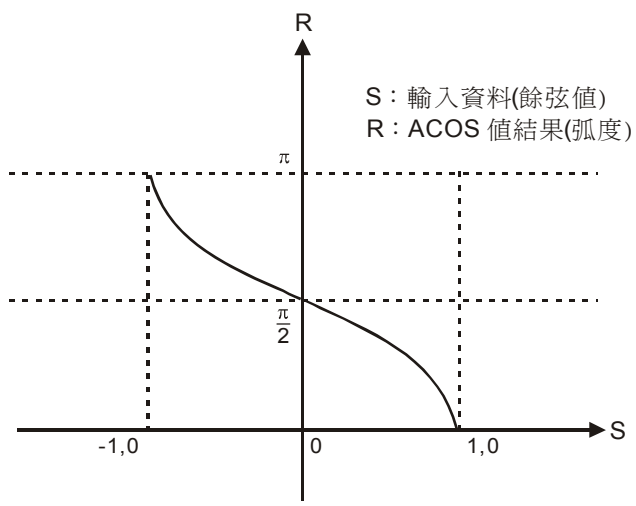
3

API	指令碼			運算元		功能										適用機種					
	D	ACOS	P	(S)	(D)	二進浮點數 ACOS 運算										ES2/EX2					
134																					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DACOS, DACOSP: 9 steps					
	S					*	*						*								
D													*								
																脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:
S: 指定的來源 (二進浮點數)。 D: 取 ACOS 值結果。

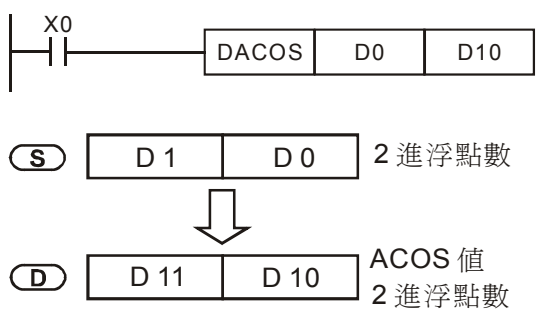
- 指令說明:
- ACOS 值= COS^{-1} 。
 - 下圖顯示輸入資料與結果的關係:

3



- 若 D 的結果為 0, 零旗標 M1020=On。
- S 運算元指定的餘弦值數值之十進浮點值只能介於 -1.0 ~ 1.0 之間, 若不在此範圍內則 M1067/M1068 On 且指令不執行。

程式範例:
當 X0= On, 指定二進浮點數 (D1, D0), 求取 ACOS 值後存於 (D11, D10)。(D11, D10)的內容為二進浮點數。



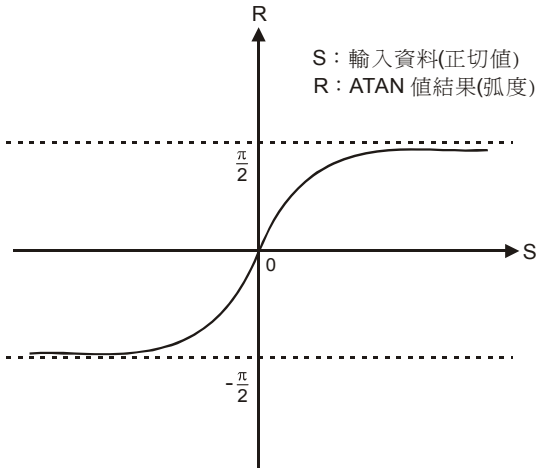
API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	ATAN	P	(S)	(D)	二進浮點數 ATAN 運算										ES2/EX2	
135																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DATAN, DATANP: 9 steps
S					*	*							*			
D													*			

脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令			
ES2/EX2										ES2/EX2				ES2/EX2			

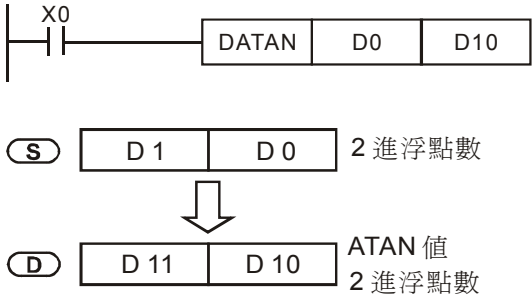
運算元:
S: 指定的來源 (二進浮點數) 。 D: 取 ATAN 值結果 。

- 指令說明:
- ATAN 值=TAN⁻¹ 。
 - 下圖顯示輸入資料與結果的關係:



- 若 D 的結果為 0，零旗標 M1020=On 。

程式範例:
當 X0=On 時，指定二進浮點數(D1, D0)求取 TAN 值後存於(D11, D10) 當中，內容為二進浮點數。



API	指令碼			運算元	功能	適用機種	
	DELAY	P				ES2/EX2	
143				S	延遲指令		

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DELAY, DELAYP: 3 steps
S					*	*							*			

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2/EX2					ES2/EX2					ES2/EX2				

運算元:

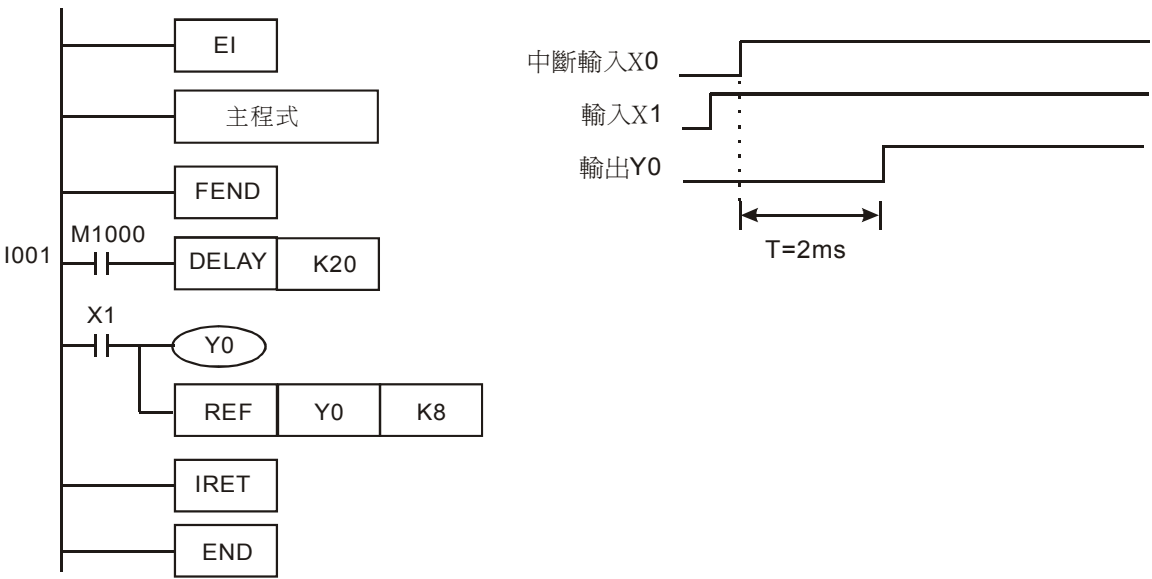
S: 延遲時間, 單位 0.1ms (K1~K1000)。

指令說明:

執行 DELAY 指令後, 在每次掃描週期 DELAY 指令後面的程式執行會依使用者指定的時間作延遲。

程式範例:

當 X0 由 Off→On 外部中斷產生時, 中斷副程式執行 DELAY 指令, 延遲 2ms 後才執行後面程式
X1=On 時, Y0 導通。



補充說明:

1. 使用者可依實際情況來調整延遲時間。
2. DELAY 指令會受到通訊、高速計數器及高速脈波輸出指令影響而增加延遲時間。
3. 指定外部輸出 (電晶體或繼電器), 會受電晶體或繼電器本身的延遲而增加延遲時間。

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
144	GPWM	(S₁) (S₂) (D)	一般用脈波波寬調變	ES2/EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	GPWM: 7 steps
S ₁													*			
S ₂													*			
D		*	*	*												

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

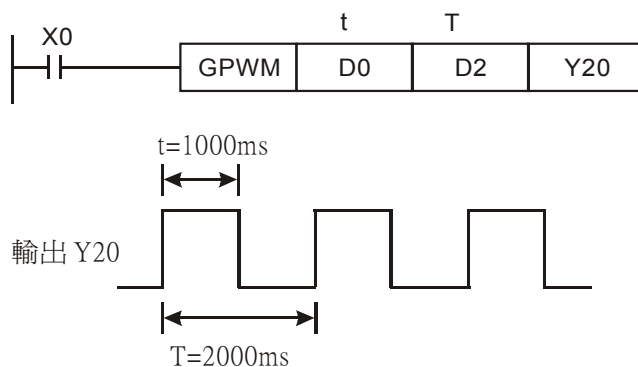
S₁: 脈波輸出寬度。 S₂: 脈波輸出週期 (佔用 3 個裝置)。 D: 脈波輸出裝置。

指令說明:

1. S₁ 脈波輸出寬度指定 t:0~32,767ms.
2. S₂ 脈波輸出週期指定 T:1~32,767ms, S₁ ≤ S₂.
3. S₂+1、S₂+2 為系統參數, 請勿佔用。 D 脈波輸出裝置: Y, M 和 S。
4. GPWM 指令執行時, 指定 S₁ 脈波輸出寬度與 S₂ 脈波輸出週期, 由 D 脈波輸出裝置輸出。
5. 當 S₁ ≤ 0 時, 脈波輸出裝置無輸出, 當 S₁ ≥ S₂ 時, 脈波輸出裝置一直為 On。
6. S₁、S₂ 可在 GPWM 指令執行時更改。

程式範例:

D0=K1000, D2=K2000, 當 X0= On 時, Y20 輸出以下脈波。當 X0= Off 時, Y20 輸出也變成 Off。



補充說明:

1. 此指令是以掃描週期去計數, 因此最大誤差為 1 個 PLC 掃描週期。S₁、S₂ 與 (S₂ - S₁) 的值必須大於 PLC 掃描週期, 否則 GPWW 輸出會有錯誤動作。
2. 若將此指令置於副程式或中斷中使用, 則會產生 GPWM 輸出不準確的情況發生, 請特別注意。

API	指令碼			運算元	功能										適用機種	
147	D	SWAP	P	S	上下 8 位元互換										ES2/EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SWAP, SWAPP: 3 steps DSWAP, DSWAPP: 5 steps
S								*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2		ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

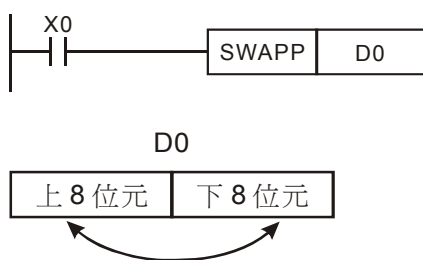
S: 欲執行上下位 8 位元互相交換之裝置。

指令說明:

- 16 位元指令時，上位 8 位元與下位 8 位元的內容互相交換。
- 32 位元指令時，兩個暫存器的上位 8 位與下位 8 位元的內容互相交換。
- 本指令一般使用脈波執行型指令 (SWAPP, DSWAPP)。
- D 運算元若適用 F 裝置僅可使用 16 位元指令。

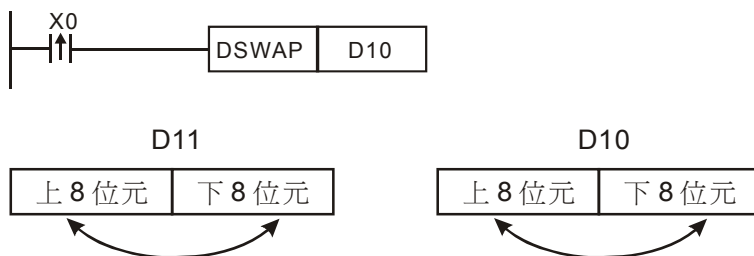
程式範例 1:

當 X0=On 時，將 D0 的上 8 位與下 8 位元的內容互相交換。



程式範例 2:

當 X0=On 時，將 D11 的上位 8 位與下位 8 位元的內容互相交換, D10 的上位 8 位與下位 8 位元的內容互相交換。



API	指令碼	運算元	功能	適用機種
150	MODRW	S₁ S₂ S₃ S n	MODBUS 資料讀寫	ES2/EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MODRW: 11 steps
S ₁					*	*							*			
S ₂					*	*							*			
S ₃					*	*							*			
S													*			
n					*	*							*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

S₁: 連線裝置位址(K1~K254)。**S₂**: 通訊功能碼(K2(H02), K3(H03), K5(H05), K6(H06), K15(H0F), K16(H10))。**S₃**: 欲讀寫資料的位址。**S**: 欲讀寫之資料存放暫存器。**n**: 讀寫資料長度。

指令說明:

- MODRW 指令支援通訊埠 COM1 (RS-232), COM2 (RS-485), COM3 (RS-485)。
- S₁**: 連線裝置位址 (Unit Address), 指定範圍 K0~K254。功能碼 K2, K3 不可指定位址為 K0。
- S₂**: 通訊功能碼 (Function Code)。例如: DVP-PLC 的讀取多筆位元裝置(Bit)命令為 K2(H02), 變頻器或 DVP-PLC 的讀取多筆字元裝置(Word)命令為 K3(H03), DVP-PLC 的 FORCE On/Off 的狀態命令為 K5(H05), 變頻器或 DVP-PLC 的單筆字元裝置(Word)資料寫入命令為 K6(H06), DVP-PLC 的多筆位元裝置(Bit)狀態寫入命令為 K15 (H0F), 變頻器或 DVP-PLC 的多筆字元裝置(Word)資料寫入命令為 K16(H10)。目前僅支援上述功能碼, 其餘功能碼將無法執行。請參考下列程式範例。
- S₃**: 欲讀寫資料的位址(Device Address)。連線裝置的內部裝置位址, 若位址對於被指定的裝置不合法, 則連線裝置會回應錯誤訊息, PLC 將錯誤碼儲存, 同時錯誤旗標會 On。

- PLC COM 對應的錯誤旗標及錯誤代碼暫存器如下, 詳細說明請參考 API 80 的補充說明:

PLC COM	COM1	COM2	COM3
錯誤旗標	M1315	M1141	M1319
錯誤代碼	D1250	D1130	D1253

- 例如 8000H 對 DVP-PLC 不合法, 如果是 COM2, 則 M1141=On, D1130=2。如果是 COM1, M1315=On, D1250 = 3。如果是 COM3, M1319=On, D1253 = 3。
- S**: 欲讀寫之資料(Source or Destination)。由使用者設定暫存器, 將欲寫入資料長度的資料事先存入暫存器內。或資料讀取後存放之暫存器。
 - n**: 讀寫資料長度(Data Length)
 - 在通訊功能碼 H05 為表示 FORCE On/Off 的狀態, n=0 表示 Off、n=1 表示 On。

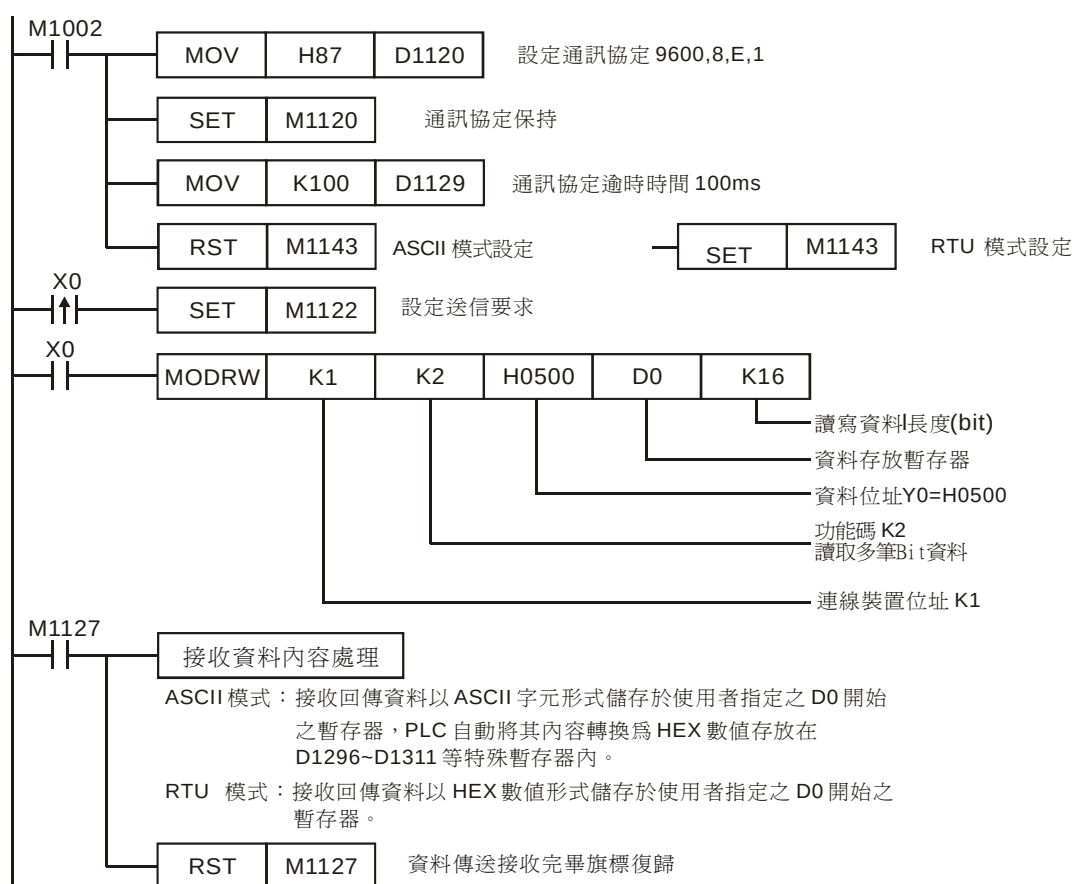
- 在通訊功能碼 H02、H03、H0F、H10 中為讀寫資料長度(Data Length)，可指定範圍為 K1~Km, m 值依通訊模式及 PLC 通訊口說明如下，其中 H02、H0F 單位為 Bit, H03、H10 單位為 Word:

通訊模式	通訊口	通訊功能碼			
		H02	H03	H0F	H10
RTU	COM1(RS-232)	K 64	K 16	K 64	K 16
	COM2(RS-485)	K 64	K 16	K 64	K 16
	COM3(RS-485)	K 64	K 16	K 64	K 16
ASCII	COM1(RS-232)	K 64	K 16	K 64	K 16
	COM2(RS-485)	K 64	K 8	K 64	K 8
	COM3(RS-485)	K 64	K 16	K 64	K 16

7. 本指令於程式中使用次數並無限制，但是同一個通訊埠同時僅有一個指令被執行。
8. API 150 MODRW 指令(通訊功能碼 H02, H03) 前面啟動條件不可使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF)。否則存放在接收暫存器的資料會不正確。
9. API 150 MODRW 指令(通訊功能碼 H05, H06, H0F, H10) 前面啟動條件使用接點上升緣(LDP, ANDP, ORP) / 接點下降緣(LDF, ANDF, ORF)，須先啟動送信要求 M1122(COM2) / M1314(COM1) / M1318(COM3)，才可正確動作。
10. 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。

程式範例 1: COM2(RS-485), 通訊功能碼 H02

1. 通訊功能碼 K2(H02)：讀取多筆位元裝置(Bit)狀態，最多可讀取連續 64 bit.
2. PLC1 連接 PLC2: (M1143=Off, ASCII Mode), (M1143=On, RTU Mode)
3. 在 ASCII 或 RTU mode, PLC COM2 會將傳送出去的資料儲存在 D1256~D1295, 而且回傳的資料會被儲存在 S 運算元開始連續的暫存器中，並且自動將轉換後的 16 進位資料儲存在 D1296~D1311.
4. PLC1 (PLC COM2) 與 PLC2(PLC COM1) 連線為例：
 - PLC1 讀取 PLC2 的 Y0~Y17 狀態如下說明：



● ASCII Mode (M1143=Off):

當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H02 功能

PLC1⇒ PLC2, PLC1 傳送: "01 02 0500 0010 E8"

PLC2 ⇒PLC1, PLC1 接收: "01 02 02 3412 B5"

PLC1 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1256 Low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲連線裝置位址
D1256 High byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1257 Low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
D1257 High byte	‘2’	32 H	CMD 0	
D1258 Low byte	‘0’	30 H	起始資料位址 Y0=H'0500 Starting Data Address	
D1258 High byte	‘5’	35 H		
D1259 Low byte	‘0’	30 H		
D1259 High byte	‘0’	30 H		
D1260 Low byte	‘0’	30 H	資料 (bit) 個數 Number of Data(count by bit)	
D1260 High byte	‘0’	30 H		
D1261 Low byte	‘1’	31 H		
D1261 High byte	‘0’	30 H		

暫存器	Data		說 明	
D1262 Low byte	'E'	45 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼
D1262 High byte	'8'	38 H	LRC CHK 0	

PLC1 接收資料暫存器 D0 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明	
D0 Low byte	'0'	30 H	ADR 1	
D0 High byte	'1'	31 H	ADR 0	
D1 Low byte	'0'	30 H	CMD 1	
D1 High byte	'2'	33 H	CMD 0	
D2 Low byte	'0'	30 H	資料 (BYTE) 個數 Number of Data (count by Byte)	
D2 High byte	'2'	32 H		
D3 Low byte	'3'	33 H	位址 0500H~ 0515H 的內容	PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值 儲存於 D1296=1234H
D3 High byte	'4'	34 H		
D4 Low byte	'1'	31H		
D4 High byte	'2'	32H		
D5 Low byte	'B'	52H	LRC CHK 1	
D5 High byte	'5'	35 H	LRC CHK 0	

讀取 PLC2 Y0~Y17 狀態值 1234H 分析如下:

裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態
Y0	Off	Y1	Off	Y2	On	Y3	Off
Y4	On	Y5	On	Y6	Off	Y7	Off
Y10	Off	Y11	On	Y12	Off	Y13	Off
Y14	On	Y15	Off	Y16	Off	Y17	Off

- RTU Mode (M1143=On):

當 X0=On 時開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H02 功能

PLC1⇒ PLC2, PLC1 傳送: "01 02 0500 0010 79 0A"

PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: "01 02 02 34 12 2F 75"

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data	說 明
D1256 low byte	01 H	Address
D1257 low byte	02 H	Function
D1258 low byte	05 H	起始資料位址 Y0=H0500 Starting Data Address
D1259 low byte	00 H	
D1260 low byte	00 H	資料 (word) 個數 Number of Data (count by word)
D1261 low byte	10 H	

暫存器	Data	說 明
D1262 low byte	79 H	CRC CHK Low
D1263 low byte	0A H	CRC CHK High

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明
D0	1234 H	PLC 自動將數值儲存於 D1296=1234H
D1 low byte	02 H	Function
D2 low byte	02 H	資料 (Byte) 個數, Number of Data (Byte)
D3 low byte	34 H	位址 H0500~H0515 的內容
D4 low byte	12 H	
D5 low byte	2F H	CRC CHK Low
D6 low byte	75 H	CRC CHK High

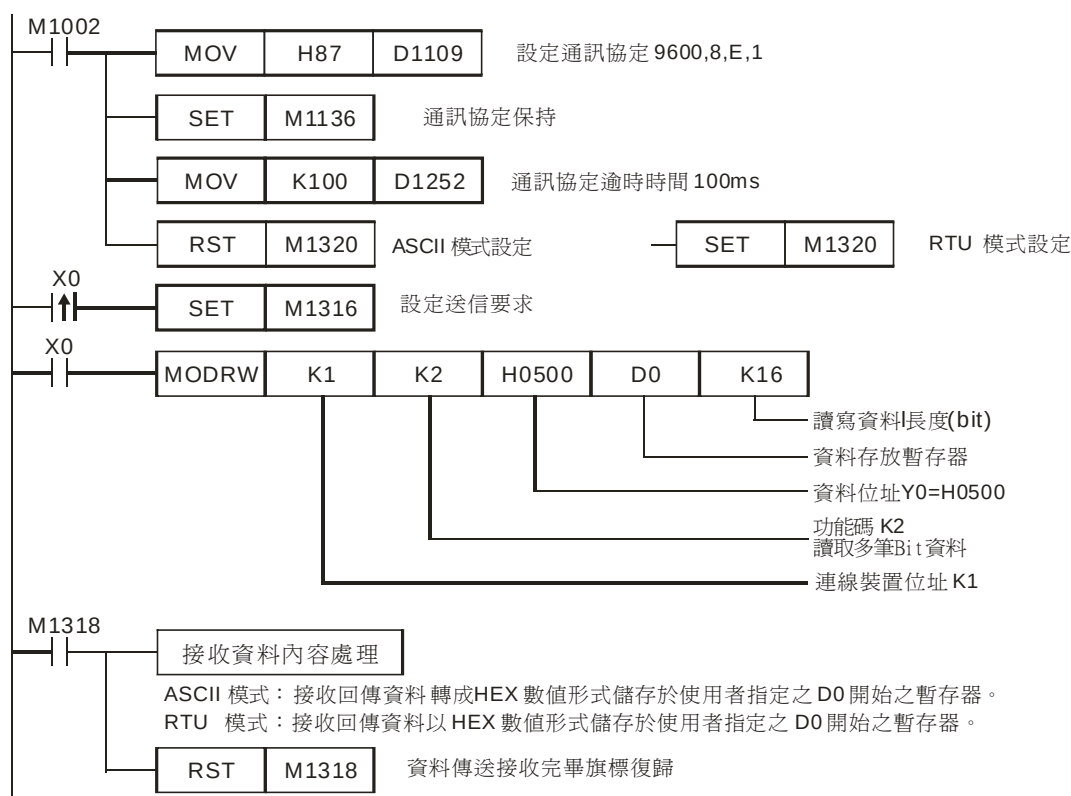
讀取 PLC2 Y0~Y17 狀態值 1234H 分析如下:

裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態
Y0	Off	Y1	Off	Y2	On	Y3	Off
Y4	On	Y5	On	Y6	Off	Y7	Off
Y10	Off	Y11	On	Y12	Off	Y13	Off
Y14	On	Y15	Off	Y16	Off	Y17	Off

程式範例 2: COM1(RS-232) / COM3(RS-485), 通訊功能碼 H02

1. 通訊功能碼 K2(H02): 讀取多筆位元裝置(Bit)狀態, 最多可讀取連續 64 bit.
2. PLC1 連接 PLC2: (M1320=Off, ASCII Mode), (M1320=On, RTU Mode)
3. 在 ASCII 或 RTU mode, PLC COM1 / COM3 不會儲存傳送出去的資料, 會將接收的資料儲存在 S 運算元開始的連續暫存器中。可利用 DTM 指令做資料轉換與搬移。
4. PLC1 (PLC COM3) 與 PLC2(PLC COM1) 連線為例:
 - PLC1 讀取 PLC2 的 Y0~Y17 狀態如下說明:
 - 若 PLC1 為 COM1 連線時, 可將下面程式中修改如下即可。
 1. D1109→D1036: 通訊協定
 2. M1136→M1138: 通訊設定保持用
 3. D1252→D1249: 通訊逾時異常時間
 4. M1320→M1139: ASCII/RTU 模式選擇
 5. M1316→M1312: 通訊指令送信要求發送旗標
 6. M1318→M1314: 通訊指令資料接收完畢旗標

3



- ASCII Mode (COM3: M1320=Off, COM1: M1139=Off):

當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H02 功能

PLC1⇒ PLC2, PLC1 傳送: "01 02 0500 0010 E8"

PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: "01 02 02 3412 B5"

PLC1 接收資料暫存器 D0

暫存器	Data	說 明
D0	1234H	位址 0500H~ 0515H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存

讀取 PLC2 Y0~Y17 狀態值 1234H 分析如下:

裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態
Y0	Off	Y1	Off	Y2	On	Y3	Off
Y4	On	Y5	On	Y6	Off	Y7	Off
Y10	Off	Y11	On	Y12	Off	Y13	Off
Y14	On	Y15	Off	Y16	Off	Y17	Off

- RTU Mode (COM3: M1320=On COM1: M1139=On):

當 X0=On 時開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H02 功能

PLC1⇒ PLC2, PLC1 傳送: "01 02 0500 0010 79 0A"

PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: "01 02 02 34 12 2F 75"

PLC 接收資料暫存器

暫存器	Data	說 明
D0	1234 H	位址 0500H~ 0515H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存

讀取 PLC2 Y0~Y17 狀態值 1234H 分析如下:

裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態
Y0	Off	Y1	Off	Y2	On	Y3	Off
Y4	On	Y5	On	Y6	Off	Y7	Off
Y10	Off	Y11	On	Y12	Off	Y13	Off
Y14	On	Y15	Off	Y16	Off	Y17	Off

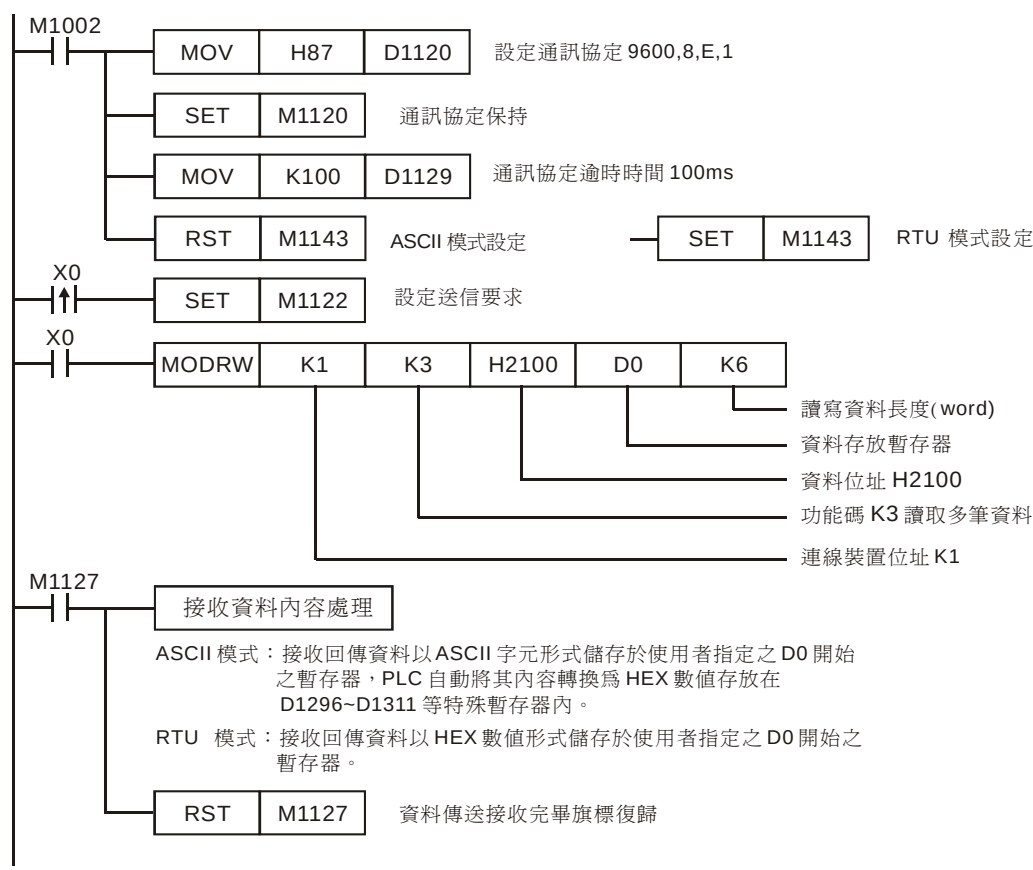
5. COM1 / COM2 /COM3 當主站使用時相關設定:

動作	COM2	COM1	COM3	說 明
協定設定	M1120	M1138	M1136	通訊設定保持用
	M1143	M1139	M1320	ASCII/RTU 模式選擇
	D1120	D1036	D1109	通訊協定
	D1121	D1121	D1255	PLC 通訊位址
發送要求	M1122	M1312	M1316	通訊指令送信要求發送旗標
	D1129	D1249	D1252	通訊逾時異常時間, 時間定義 (ms)
接收完畢	M1127	M1314	M1318	通訊指令資料接收完畢旗標
錯誤訊息	-	M1315	M1319	通訊指令資料接收錯誤旗標
	-	D1250	D1253	通訊錯誤代碼
	M1129	-	-	接收逾時
	M1140	-	-	通訊指令資料接收錯誤
	M1141	-	-	Exception Code 存放在 D1130
	D1130	-	-	MODBUS 回傳錯誤碼記錄(Exception Code)

程式範例 3: COM2(RS-485), 通訊功能碼 H03

- 通訊功能碼 K3(H03) : 讀取多筆字元裝置(Word), 最多可讀取連續 16 個 Word, 但是 PLC COM2 的 ASCII 最多只能讀取 8 個 Word。
- 在 ASCII 或 RTU mode, PLC COM2 會將傳送出去的資料儲存在 D1256~D1295, 而且回傳的資料會被儲存在 S 運算元開始連續的暫存器中, 並且自動將轉換後的 16 進位資料儲存在 D1296~D1311。
- PLC (COM2) 與 VFD-B 連線為例:
 - PLC 讀取 VFD-B 狀態, (M1143=Off, ASCII Mode), (M1143=On, RTU Mode)。

3



- ASCII Mode (M1143=Off):
當 X0=On 時開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H03 功能
PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: "01 03 2100 0006 D5"
VFD-B ⇨ PLC, PLC 接收: "01 03 0C 0100 1766 0000 0000 0136 0000 3B"

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1256 Low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲連線裝置位址
D1256 High byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1257 Low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
D1257 High byte	‘3’	33 H	CMD 0	
D1258 Low byte	‘2’	32 H	起始資料位址 Starting Data Address	
D1258 High byte	‘1’	31 H		
D1259 Low byte	‘0’	30 H		
D1259 High byte	‘0’	30 H		
D1260 Low byte	‘0’	30 H	資料 (word) 個數 Number of Data(count by word)	
D1260 High byte	‘0’	30 H		
D1261 Low byte	‘0’	30 H		
D1261 High byte	‘6’	36 H		

暫存器	Data		說 明	
D1262 Low byte	'D'	44 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼
D1262 High byte	'5'	35 H	LRC CHK 0	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明	
D0 low byte	‘0’	30 H	ADR 1 ADR 0	
D0 high byte	‘1’	31 H		
D1 low byte	‘0’	30 H	CMD 1 CMD 0	
D1 high byte	‘3’	33 H		
D2 low byte	‘0’	30 H	資料 (BYTE) 個數	
D2 high byte	‘C’	43 H		
D3 low byte	‘0’	30 H	位址 2100H 的 內容	COM2 自動將 ASCII 字元轉換 為數值儲存於 D1296 = 0100 H
D3 high byte	‘1’	31 H		
D4 low byte	‘0’	30 H		
D4 high byte	‘0’	30 H		
D5 low byte	‘1’	31 H	位址 2101 H 的 內容	COM2 自動將 ASCII 字元轉換為 數值儲存於 D1297 = 1766 H
D5 high byte	‘7’	37 H		
D6 low byte	‘6’	36 H		
D6 high byte	‘6’	36 H		
D7 low byte	‘0’	30 H	位址 2102 H 的 內容	COM2 自動將 ASCII 字元轉換為 數值儲存於 D1298 = 0000 H
D7 high byte	‘0’	30 H		
D8 low byte	‘0’	30 H		
D8 high byte	‘0’	30 H		
D9 low byte	‘0’	30 H	位址 2103 H 的 內容	COM2 自動將 ASCII 字元轉換為 數值儲存於 D1299 = 0000 H
D9 high byte	‘0’	30 H		
D10 low byte	‘0’	30 H		
D10 high byte	‘0’	30 H		
D11 low byte	‘0’	30 H	位址 2103 H 的 內容	COM2 自動將 ASCII 字元轉換為 數值儲存於 D1300 = 0136 H
D11 high byte	‘1’	31 H		
D12 low byte	‘3’	33 H		
D12 high byte	‘6’	36 H		
D13 low byte	‘0’	30 H	位址 2105 H 的 內容	COM2 自動將 ASCII 字元轉換為 數值儲存於 D1301 = 0000 H
D13 high byte	‘0’	30 H		
D14 low byte	‘0’	30 H		
D14 high byte	‘0’	30 H		
D15 low byte	‘3’	33 H	LRC CHK 1	
D15 high byte	‘B’	42 H	LRC CHK 0	

- RTU Mode (M1143=On):

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H03 功能

PLC ⇒ VFD-B, PLC 傳送: " 01 03 2100 0006 CF F4"

VFD-B ⇒ PLC, PLC 接收: "01 03 0C 0000 0503 0BB8 0BB8 0000 012D 8E C5"

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

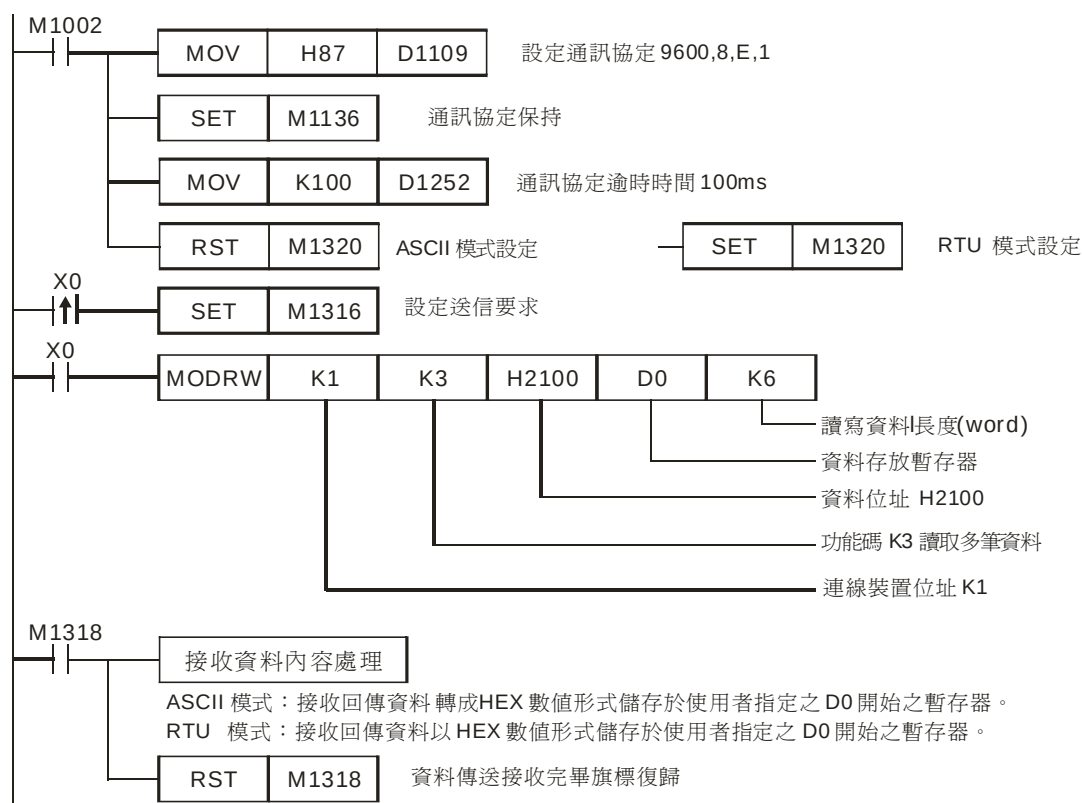
暫存器	Data	說 明
D1256 Low byte	01 H	Address
D1257 Low byte	03 H	Function
D1258 Low byte	21 H	起始資料位址 Starting Data Address
D1259 Low byte	00 H	
D1260 Low byte	00 H	資料 (word) 個數 Number of Data (count by word)
D1261 Low byte	06 H	
D1262 Low byte	CF H	CRC CHK Low
D1263 Low byte	F4 H	CRC CHK High

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明	
D0 low byte	01 H	Address	
D1 low byte	03 H	Function	
D2 low byte	0C H	資料 (Byte) 個數, Number of Data (Byte)	
D3 low byte	00 H	位址 2100 H 的內容	COM2 自動將數值儲存於 D1296= 0000 H
D4 low byte	00 H		
D5 low byte	05 H	位址 2101 H 的內容	COM2 自動將數值儲存於 D1297 = 0503 H
D6 low byte	03 H		
D7 low byte	0B H	位址 2102 H 的內容	COM2 自動將數值儲存於 D1298 = 0BB8 H
D8 low byte	B8 H		
D9 low byte	0B H	位址 2103 H 的內容	COM2 自動將數值儲存於 D1299 = 0BB8 H
D10 low byte	B8 H		
D11 low byte	00 H	位址 2104 H 的內容	COM2 自動將數值儲存於 D1300 = 0000 H
D12 low byte	00 H		
D13 low byte	01 H	位址 2105 H 的內容	COM2 自動將數值儲存於 D1301 = 012D H
D14 low byte	2D H		
D15 low byte	8E H	CRC CHK Low	
D16 low byte	C5 H	CRC CHK High	

程式範例 4: COM1(RS-232) / COM3(RS-485), 通訊功能碼 H03

1. 通訊功能碼 K3(H03)：讀取多筆字元裝置(Word)，最多可讀取連續 16 個 Word，但是 PLC COM2 的 ASCII 最多只能讀取 8 個 Word。
2. PLC COM1/COM3 會將接收的資料儲存在 S 運算元開始的連續暫存器中。可利用 DTM 指令做資料轉換與搬移。
3. PLC (COM3) 與 VFD-B 連線為例：
 - PLC 讀取 VFD-B 狀態, (M1320=Off, ASCII Mode), (M1320=On, RTU Mode)。
 - 若 PLC 為 COM1 連線時, 可將下面程式中修改如下即可。
 1. D1109→D1036: 通訊協定
 2. M1136→M1138: 通訊設定保持用
 3. D1252→D1249: 通訊逾時異常時間
 4. M1320→M1139: ASCII/RTU 模式選擇
 5. M1316→M1312: 通訊指令送信要求發送旗標
 6. M1318→M1314: 通訊指令資料接收完畢旗標



- ASCII Mode (COM3: M1320=Off, COM1: M1139=Off):
 當 X0=On 時開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H03 功能
 PLC ⇒ VFD-B, PLC 傳送: "01 03 2100 0006 D5"
 VFD-B ⇒ PLC, PLC 接收: "01 03 0C 0100 1766 0000 0000 0136 0000 3B"

PLC 接收資料暫存器

暫存器	Data	說 明
D0	0100 H	位址 2100H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存
D1	1766 H	位址 2101 H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存
D2	0000 H	位址 2102 H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存
D3	0000 H	位址 2103 H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存
D4	0136 H	位址 2104 H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存
D5	0000 H	位址 2105 H 的內容, PLC 自動將 ASCII 字元轉換為數值儲存

- RTU Mode (COM3: M1320=On COM1: M1139=On):

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H03 功能

PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: " 01 03 2100 0006 CF F4"

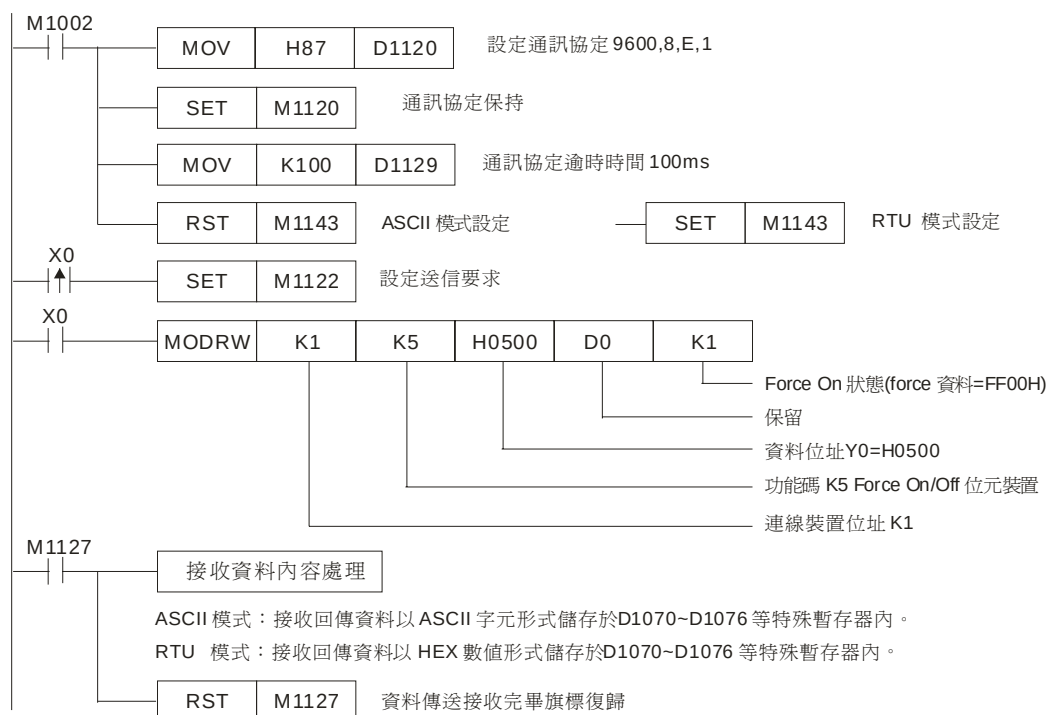
VFD-B ⇨ PLC, PLC 接收: "01 03 0C 0000 0503 0BB8 0BB8 0000 012D 8E C5"

PLC 接收資料暫存器

暫存器	Data	說 明
D0	0000 H	位址 2100H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存
D1	0503 H	位址 2101 H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存
D2	0BB8 H	位址 2102 H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存
D3	0BB8 H	位址 2103 H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存
D4	0136 H	位址 2104 H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存
D5	012D H	位址 2105 H 的內容, PLC 自動將數值轉換儲存

程式範例 5: COM2(RS-485), 通訊功能碼 H05

1. 通訊功能碼 K5(H05): Force On/Off 位元裝置(Bit)。
2. PLC1 連接 PLC2: (M1143=Off, ASCII Mode), (M1143=On, RTU Mode)。
3. n = 1 表示 Force On (Force 資料=FF00H), n = 0 表示 Force Off (Force 資料=0000H)。
4. 在 ASCII 或 RTU mode, PLC COM2 會將傳送出去的資料儲存在 D1256~D1295, 而且回傳的資料會被儲存在 D1070~D1085。
5. PLC1 (PLC COM2) 與 PLC2(PLC COM1) 連線為例:
 - PLC1 Force On PLC2 的 Y0 如下說明:



● ASCII Mode (M1143=Off):

當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H05 功能

PLC1 ⇒ PLC2, PLC 傳送: "01 05 0500 FF00 6F"

PLC2 ⇒ PLC1, PLC 接收: "01 05 0500 FF00 6F"

PLC1 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1256 low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲連線裝置位址
D1256 high byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1257 low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
D1257 high byte	‘5’	35H	CMD 0	
D1258 low byte	‘0’	30 H	資料位址 Data Address	
D1258 high byte	‘5’	35 H		
D1259 low byte	‘0’	30 H		
D1259 high byte	‘0’	30 H		
D1260 low byte	‘F’	46 H	Force 資料 high byte	
D1260 high byte	‘F’	46 H		
D1261 low byte	‘0’	30H	Force 資料 low byte	
D1261 high byte	‘0’	30 H		
D1262 low byte	‘6’	36 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 爲錯誤檢查碼
D1262 high byte	‘F’	46 H	LRC CHK 0	

PLC1 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明
D1070 low byte	'0'	30 H	ADR 1
D1070 high byte	'1'	31 H	
D1071 low byte	'0'	30 H	CMD 1
D1071 high byte	'5'	35H	
D1072 low byte	'0'	30 H	資料位址 Data Address
D1072 high byte	'5'	35 H	
D1073 low byte	'0'	30 H	
D1073 high byte	'0'	30 H	
D1074 low byte	'F'	46 H	Force 資料 high byte
D1074 high byte	'F'	46 H	
D1075 low byte	'0'	30H	Force 資料 low byte
D1075 high byte	'0'	30 H	
D1076 low byte	'6'	36 H	LRC CHK 1
D1076 high byte	'F'	46 H	LRC CHK 0

● RTU Mode (M1143=On)

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H05 功能

PLC1⇒ PLC2, PLC1 傳送: "01 05 0500 FF00 8C F6"

PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: "01 05 0500 FF00 8C F6"

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data	說 明
D1256 Low byte	01 H	Address
D1257 Low byte	05 H	Function
D1258 Low byte	05 H	資料位址 Data Address
D1259 Low byte	00 H	
D1260 Low byte	FF H	資料內容 Data content (On=FF00H)
D1261 Low byte	00 H	
D1262 Low byte	8C H	CRC CHK Low
D1263 Low byte	F6 H	CRC CHK High

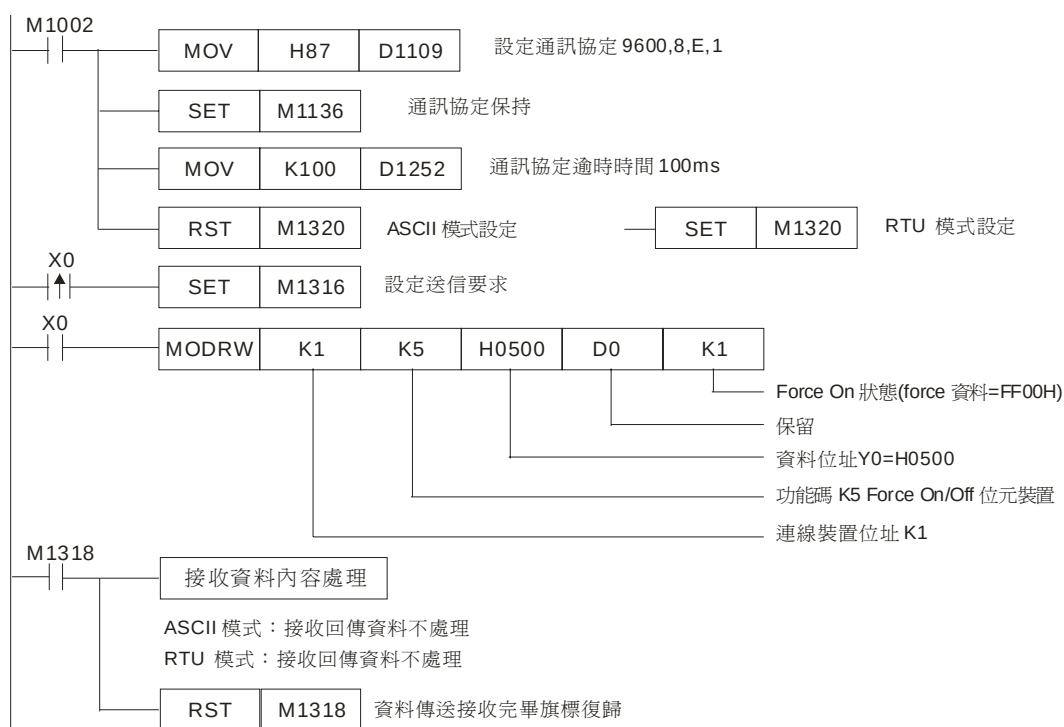
PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明
D1070 Low byte	01 H	Address
D1071 Low byte	05 H	Function

暫存器	Data	說 明
D1072 Low byte	05 H	資料位址 Data Address
D1073 Low byte	00 H	
D1074 Low byte	FF H	資料內容 Data content (On=FF00H)
D1075 Low byte	00 H	
D1076 Low byte	8C H	CRC CHK Low
D1077 Low byte	F6 H	CRC CHK High

程式範例 6: COM1(RS-232) / COM3(RS-485), 通訊功能碼 H05

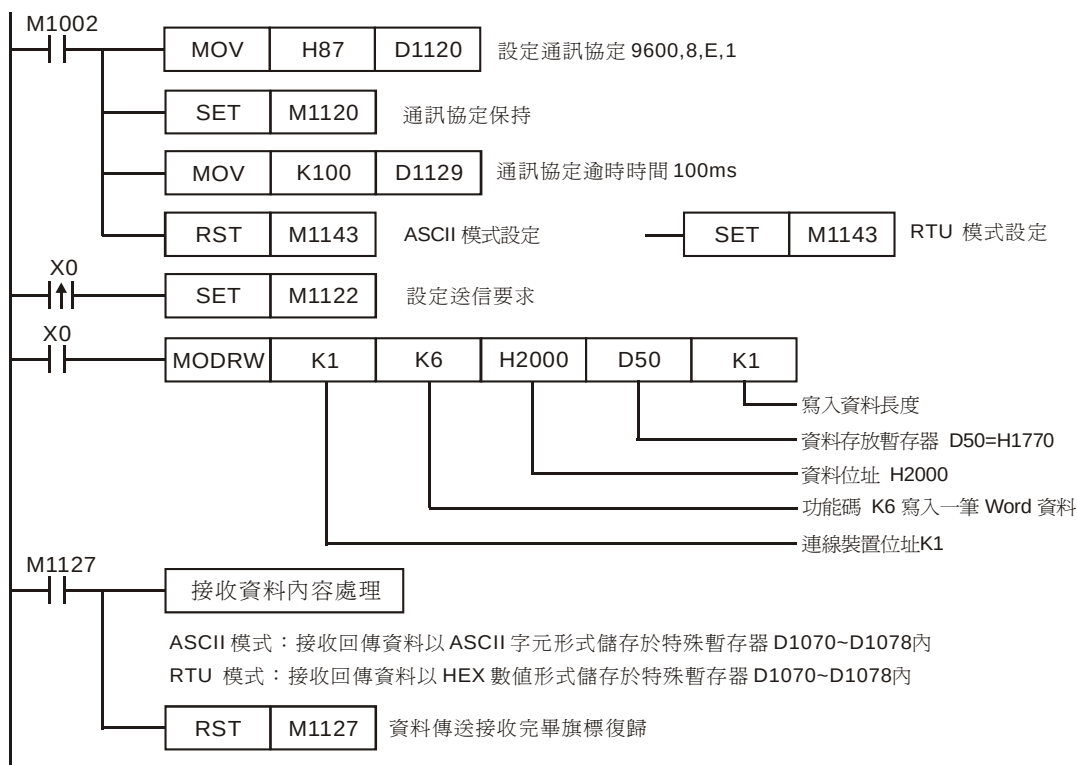
1. 通訊功能碼 K5(H05): Force On/Off 位元裝置(Bit)。
2. PLC1 連接 PLC2: (M1320=Off, ASCII Mode), (M1320=On, RTU Mode)。
3. n = 1 表示 Force On (Force 資料=FF00H), n = 0 表示 Force Off (Force 資料=0000H)。
4. PLC COM1/COM3 接收的資料不做處理。
5. PLC1 (PLC COM3) 與 PLC2(PLC COM1) 連線為例:
 - PLC1 Force On PLC2 的 Y0 如下說明:
 - 若 PLC1 為 COM1 連線時, 可將下面程式中修改如下即可。
 1. D1109→D1036: 通訊協定
 2. M1136→M1138: 通訊設定保持用
 3. D1252→D1249: 通訊逾時異常時間
 4. M1320→M1139: ASCII/RTU 模式選擇
 5. M1316→M1312: 通訊指令送信要求發送旗標
 6. M1318→M1314: 通訊指令資料接收完畢旗標



- ASCII Mode(COM3: M1320=Off, COM1: M1139=Off):
當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H05 功能
PLC1 ⇒ PLC2, PLC 傳送: **"01 05 0500 FF00 6F"**
PLC2 ⇒ PLC1, PLC 接收: **"01 05 0500 FF00 6F"**, 接收的資料不做處理。
- RTU Mode(COM3: M1320=On, COM1: M1139=On):
當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H05 功能
PLC1⇒ PLC2, PLC1 傳送: **"01 05 0500 FF00 8C F6"**
PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: **"01 05 0500 FF00 8C F6"**, 接收的資料不做處理。

程式範例 7: COM2(RS-485), 通訊功能碼 H06

1. 通訊功能碼 K6(H06): 單筆字元裝置(Word)資料寫入。
2. S 運算元填入要被寫入 VFD-B 的值。
3. 在 ASCII 或 RTU mode, PLC COM2 會將傳送出去的資料儲存在 D1256~D1295, 而且回傳的資料會被儲存在 D1070~D1085。
4. PLC (PLC COM2) 與 VFD-B 連線為例:
 - PLC 對 VFD-B 單筆字元裝置(Word)資料寫入, (M1143=Off, ASCII Mode), (M1143=On, RTU Mode) 如下說明:



- ASCII Mode(M1143=Off)
當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H06 功能
PLC ⇒ VFD-B, PLC 傳送: **"01 06 2000 1770 52"**
VFD-B ⇒ PLC, PLC 接收: **"01 06 2000 1770 52"**

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1256 Low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲連線裝置位址
D1256 High byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1257 Low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
D1257 High byte	‘6’	36 H	CMD 0	
D1258 Low byte	‘2’	32 H	資料位址 Data Address	
D1258 High byte	‘0’	30 H		
D1259 Low byte	‘0’	30 H		
D1259 High byte	‘0’	30 H		
D1260 Low byte	‘1’	31 H	資料內容 Data content	D50 (H1770=K6000)
D1260 High byte	‘7’	37 H		
D1261 Low byte	‘7’	37 H		
D1261 High byte	‘0’	30 H		
D1262 Low byte	‘5’	35 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 爲錯誤檢查碼
D1262 High byte	‘2’	32 H	LRC CHK 0	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明
D1070 Low byte	‘0’	30 H	ADR 1
D1070 High byte	‘1’	31 H	ADR 0
D1071 Low byte	‘0’	30 H	CMD 1
D1071 High byte	‘6’	36 H	CMD 0
D1072 Low byte	‘2’	32 H	資料位址 Data Address
D1072 High byte	‘0’	30 H	
D1073 Low byte	‘0’	30 H	
D1073 High byte	‘0’	30 H	
D1074 Low byte	‘1’	31 H	資料內容 Data content
D1074 High byte	‘7’	37 H	
D1075 Low byte	‘7’	37 H	
D1075 High byte	‘0’	30 H	
D1076 Low byte	‘6’	36 H	LRC CHK 1
D1076 High byte	‘5’	35 H	LRC CHK 0

● RTU Mode (M1143=On)

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H06 功能

PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: "01 06 2000 1770 8C 1E"

VFD-B → PLC, PLC 接收: "01 06 2000 1770 8C 1E"

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

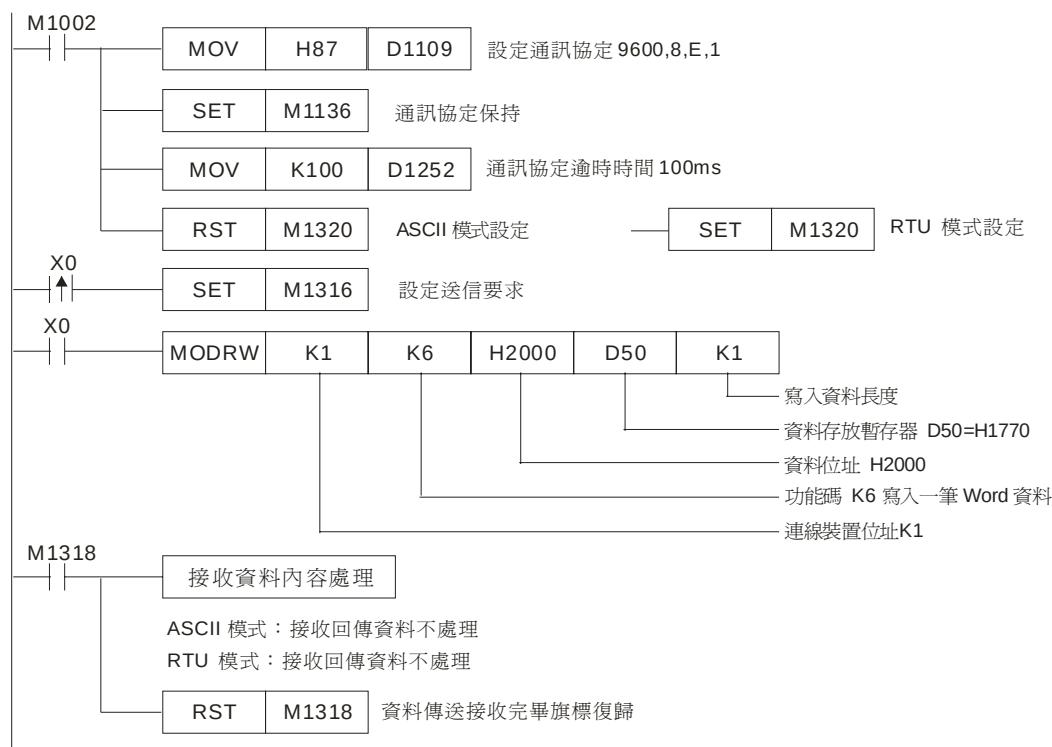
暫存器	Data	說 明	
D1256 Low byte	01 H	Address	
D1257 Low byte	06 H	Function	
D1258 Low byte	20 H	資料位址 Data Address	
D1259 Low byte	00 H		
D1260 Low byte	17 H	資料內容 Data content	D50 (H1770=K6000)
D1261 Low byte	70 H		
D1262 Low byte	8C H	CRC CHK Low	
D1263 Low byte	1E H	CRC CHK High	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明
D1070 Low byte	01 H	Address
D1071 Low byte	06 H	Function
D1072 Low byte	20 H	資料位址 Data Address
D1073 Low byte	00 H	
D1074 Low byte	17 H	資料內容 Data content
D1075 Low byte	70 H	
D1076 Low byte	8C H	CRC CHK Low
D1077 Low byte	1E H	CRC CHK High

程式範例 8: COM1(RS-232) / COM3(RS-485), 通訊功能碼 H06

1. 通訊功能碼 K6(H06)：單筆字元裝置(Word)資料寫入。
2. S 運算元填入要被寫入 VFD-B 的值。
3. PLC COM1/COM3 接收的資料不做處理。
4. PLC (PLC COM3) 與 VFD-B 連線為例:
 - PLC 對 VFD-B 單筆字元裝置(Word)資料寫入, (M1320=Off, ASCII Mode), (M1320=On, RTU Mode)。
 - 若 PLC 為 COM1 連線時, 可將下面程式中修改如下即可。
 1. D1109→D1036: 通訊協定
 2. M1136→M1138: 通訊設定保持用
 3. D1252→D1249: 通訊逾時異常時間
 4. M1320→M1139: ASCII/RTU 模式選擇
 5. M1316→M1312: 通訊指令送信要求發送旗標
 6. M1318→M1314: 通訊指令資料接收完畢旗標



- ASCII Mode (COM3: M1320=Off, COM1: M1139=Off):
當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H06 功能
PLC ⇒ VFD-B, PLC 傳送: **"01 06 2000 1770 52"**
VFD-B ⇒ PLC, PLC 接收: **"01 06 2000 1770 52"**，接收的資料不做處理。
- RTU Mode (COM3: M1320=On, COM1: M1139=On):
當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H06 功能
PLC ⇒ VFD-B, PLC 傳送: **"01 06 2000 1770 8C 1E"**
VFD-B → PLC, PLC 接收: **"01 06 2000 1770 8C 1E"**，接收的資料不做處理。

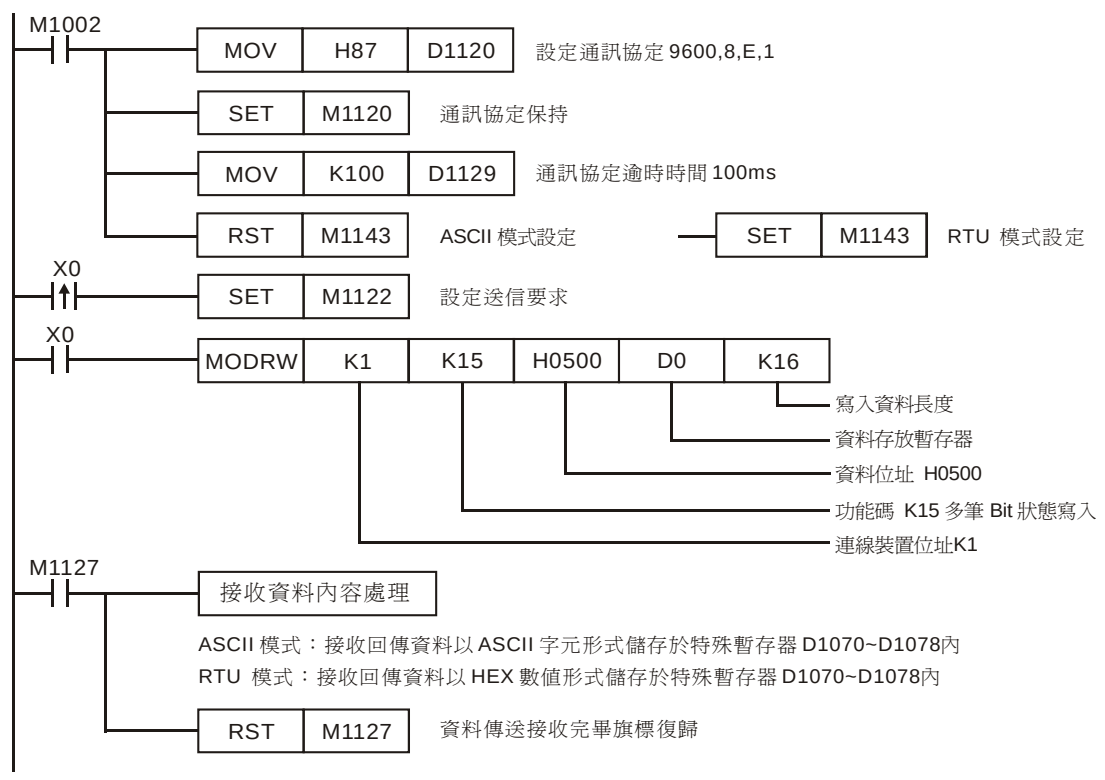
程式範例 9: COM2(RS-485), 通訊功能碼 H0F

1. 通訊功能碼 K15(H0F): 多筆位元裝置(Bit)狀態寫入，最多可寫入連續 64 bit。
2. PLC1 連接 PLC2: (M1143=Off, ASCII Mode), (M1143=On, RTU Mode)。
3. 在 ASCII 或 RTU 模式, PLC COM2 會將傳送出去的資料儲存在 D1256~D1295, 而且回傳的資料會被儲存在 D1070~D1085。
4. PLC1 (PLC COM2) 與 PLC2(PLC COM1) 連線為例:
 - PLC1 Force On/Off PLC2 的 Y0~Y17 狀態如下說明:

PLC1 要 Force On/Off PLC2 Y0~Y17 狀態值 K4Y0=1234H 如下:

裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態
Y0	Off	Y1	Off	Y2	On	Y3	Off
Y4	On	Y5	On	Y6	Off	Y7	Off
Y10	Off	Y11	On	Y12	Off	Y13	Off
Y14	On	Y15	Off	Y16	Off	Y17	Off

3



- ASCII Mode (M1143=Off)
當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H0F 功能
PLC1 ⇒ PLC2, PLC 傳送: “ 01 0F 0500 0010 02 3412 93 ”
PLC2 ⇒ PLC1, PLC 接收: “ 01 0F 0500 0010 DB ”
PLC1 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1256 Low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲連線裝置位址
D1256 High byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1257 Low byte	‘0’	30 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
D1257 High byte	‘F’	46 H	CMD 0	
D1258 Low byte	‘0’	30 H	資料位址 Data Address	
D1258 High byte	‘5’	35 H		
D1259 Low byte	‘0’	30 H		
D1259 High byte	‘0’	30 H		
D1260 Low byte	‘0’	30 H	資料 (bit) 個數 Number of Data(count by bit)	
D1260 High byte	‘0’	30 H		
D1261 Low byte	‘1’	31H		
D1261 High byte	‘0’	30 H		
D1262 Low byte	‘0’	30 H	Byte Count	
D1262 High byte	‘2’	32 H		

暫存器	Data		說 明	
D1263 Low byte	'3'	33 H	資料內容 Data contents	D0 暫存器內容值(1234H)
D1263 High byte	'4'	46 H		
D1264 Low byte	'1'	33 H		
D1264 High byte	'2'	46 H		
D1265 Low byte	'9'	39 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) 為錯誤檢查碼
D1265 High byte	'3'	33 H	LRC CHK 0	

PLC1 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1070 Low byte	'0'	30 H	ADR 1	ADR 0
D1070 High byte	'1'	31 H	ADR 0	
D1071 Low byte	'0'	31 H	CMD 1	CMD 0
D1071 High byte	'F'	46 H	CMD 0	
D1072 Low byte	'0'	30 H	資料位址 Data Address	
D1072 High byte	'5'	35 H		
D1073 Low byte	'0'	30 H		
D1073 High byte	'0'	30 H		
D1074 Low byte	'0'	30 H	資料 (bit) 個數 Number of Data(count by bit)	
D1074 High byte	'0'	30 H		
D1075 Low byte	'1'	31 H		
D1075 High byte	'0'	30 H		
D1076 Low byte	'D'	44 H	LRC CHK 1	LRC CHK 0
D1076 High byte	'B'	42 H	LRC CHK 0	

● RTU Mode (M1143=On)

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H0F 功能

PLC1 ⇒ PLC2, PLC1 傳送: "01 0F 0500 0010 02 34 12 21 ED"

PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: "01 0F 0500 0010 54 CB"

PLC1 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data	說 明
D1256 Low byte	01 H	Address
D1257 Low byte	0F H	Function
D1258 Low byte	05 H	資料位址 Data Address
D1259 Low byte	00 H	
D1260 Low byte	00 H	資料 (bit) 個數 Number of Data(count by bit)
D1261 Low byte	10 H	

暫存器	Data	說 明	
D1262 Low byte	02 H	Byte Count	
D1263 Low byte	34 H	資料內容 1	D0 暫存器內容值(H34)
D1264 Low byte	12 H	資料內容 2	D1 暫存器內容值(H12)
D1265 Low byte	21 H	CRC CHK Low	
D1266 Low byte	ED H	CRC CHK High	

PLC1 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明
D1070 Low byte	01 H	Address
D1071 Low byte	0F H	Function
D1072 Low byte	05 H	資料位址 Data Address
D1073 Low byte	00 H	
D1074 Low byte	00 H	資料 (bit) 個數 Number of Data(count by bit)
D1075 Low byte	10H	
D1076 Low byte	54H	CRC CHK Low
D1077 Low byte	CB H	CRC CHK High

程式範例 10: COM1(RS-232) / COM3(RS-485), 通訊功能碼 H0F

1. 通訊功能碼 K15(H0F): 多筆位元裝置(Bit)狀態寫入, 最多可寫入連續 64 bit。
2. PLC1 連接 PLC2: (M1320=Off, ASCII Mode), (M1320=On, RTU Mode)。
3. PLC COM1/COM3 接收的資料不做處理。
4. PLC1 (PLC COM3) 與 PLC2(PLC COM1) 連線為例:

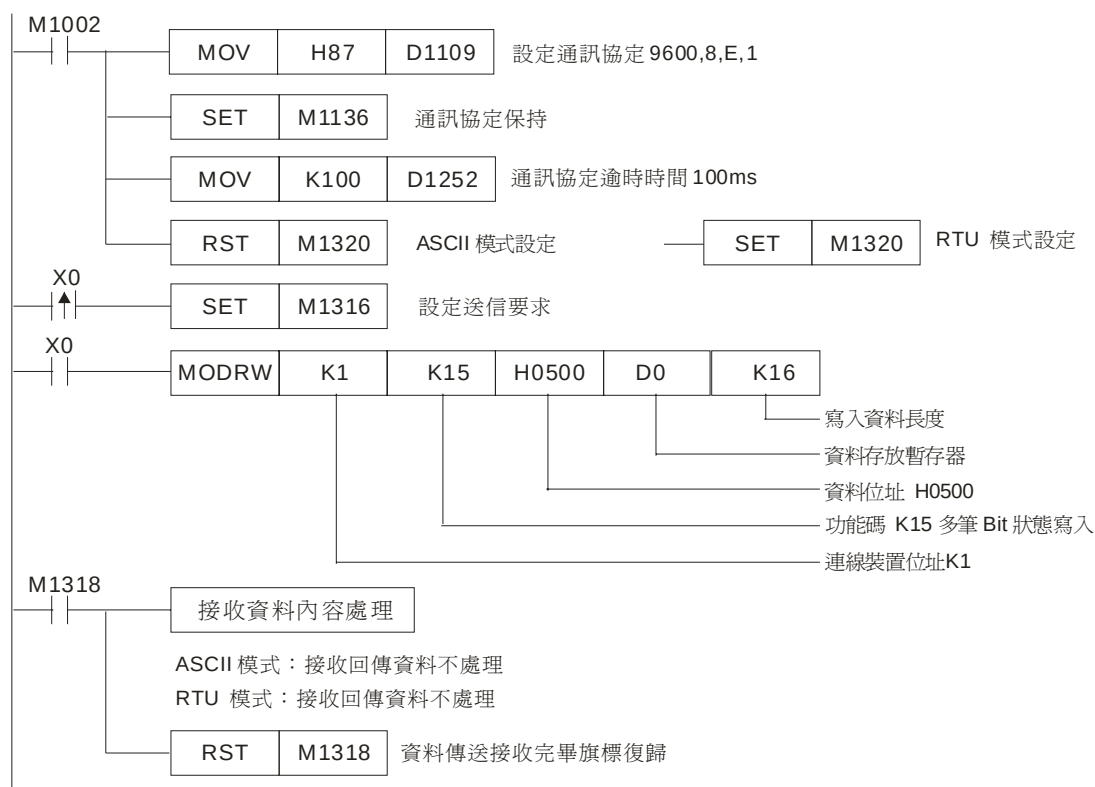
- PLC1 Force On/Off PLC2 的 Y0~Y17 狀態如下說明:

PLC1 要 Force On/Off PLC2 Y0~Y17 狀態值 K4Y0=1234H 如下:

裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態	裝置	狀態
Y0	Off	Y1	Off	Y2	On	Y3	Off
Y4	On	Y5	On	Y6	Off	Y7	Off
Y10	Off	Y11	On	Y12	Off	Y13	Off
Y14	On	Y15	Off	Y16	Off	Y17	Off

- 若 PLC1 為 COM1 連線時, 可將下面程式中修改如下即可。

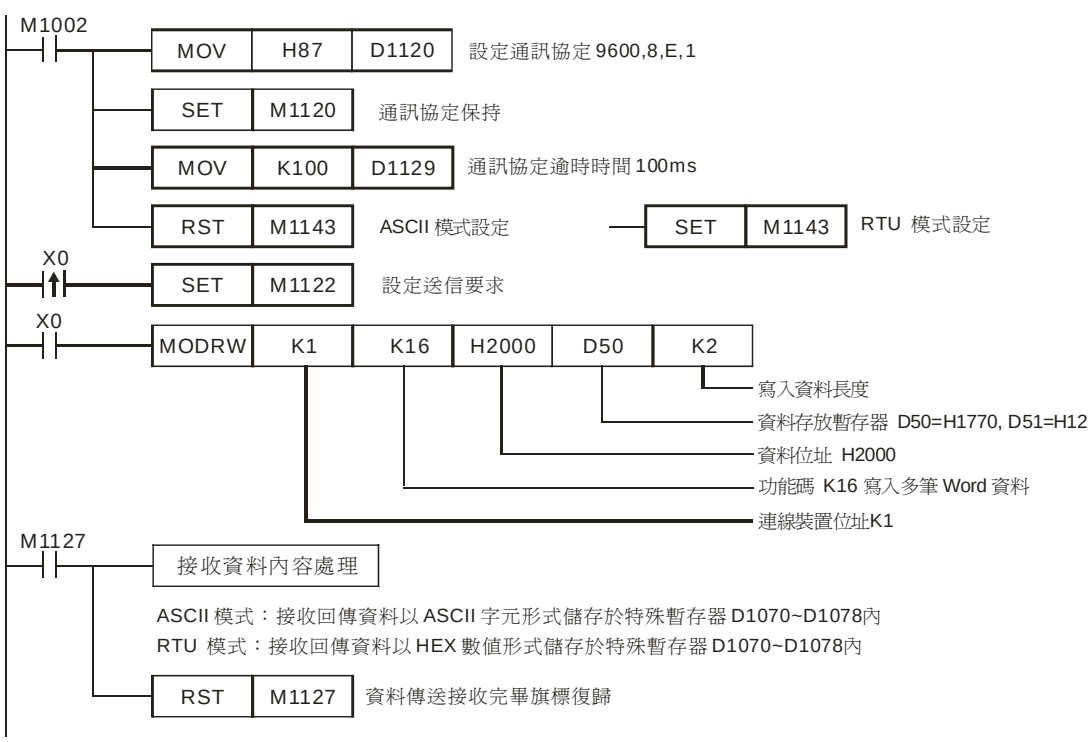
1. D1109→D1036: 通訊協定
2. M1136→M1138: 通訊設定保持用
3. D1252→D1249: 通訊逾時異常時間
4. M1320→M1139: ASCII/RTU 模式選擇
5. M1316→M1312: 通訊指令送信要求發送旗標
6. M1318→M1314: 通訊指令資料接收完畢旗標



- ASCII Mode(COM3: M1320=Off, COM1: M1139=Off):
當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H0F 功能
PLC1 ⇒ PLC2, PLC 傳送: “01 0F 0500 0010 02 3412 93 ”
PLC2 ⇒ PLC1, PLC 接收: “01 0F 0500 0010 DB ”，接收的資料不做處理。
- RTU Mode (COM3: M1320=On, COM1: M1139=On):
當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H0F 功能
PLC1 ⇒ PLC2, PLC1 傳送: “01 0F 0500 0010 02 34 12 21 ED”
PLC2 ⇒ PLC1, PLC1 接收: “01 0F 0500 0010 54 CB”，接收的資料不做處理。

程式範例 11: COM2(RS-485), 通訊功能碼 H10

1. 通訊功能碼 K16(H10)：多筆字元裝置(Word)資料寫入，最多可寫入連續 16 個 Word，但是 PLC COM2 的 ASCII 最多只能寫入 8 個 Word.
2. 在 ASCII 或 RTU 模式, PLC COM2 會將傳送出去的資料儲存在 D1256~D1295, 而且回傳的資料會被儲存在 D1070~D1085.
3. PLC (PLC COM2) 與 VFD-B 連線為例:
 - PLC 寫入 VFD-B 多筆字元裝置(Word)資料, (M1143=Off, ASCII Mode), (M1143=On, RTU Mode)。



● **ASCII Mode (M1143=Off)**

當 X0=On 時，開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H10 功能

PLC ⇨VFD-B, PLC 傳送: **“01 10 2000 0002 04 1770 0012 30”**

VFD⇨PLC, PLC 接收: **“01 10 2000 0002 CD”**

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1256 Low byte	‘0’	30 H	ADR 1	ADR (1,0)爲連線裝置位址
D1256 High byte	‘1’	31 H	ADR 0	
D1257 Low byte	‘1’	31 H	CMD 1	CMD (1,0)爲命令碼
D1257 High byte	‘0’	30 H	CMD 0	
D1258 Low byte	‘2’	32 H	資料位址 Data Address	
D1258 High byte	‘0’	30 H		
D1259 Low byte	‘0’	30 H		
D1259 High byte	‘0’	30 H		
D1260 Low byte	‘0’	30 H	暫存器數目 Number of Register	
D1260 High byte	‘0’	30 H		
D1261 Low byte	‘0’	30 H		
D1261 High byte	‘2’	32 H		
D1262 Low byte	‘0’	30 H	Byte Count	
D1262 High byte	‘4’	34 H		

暫存器	Data		說 明	
D1263 Low byte	'1'	31 H	資料內容 1 Data contents	D50 (H1770=K6000)
D1263 High byte	'7'	37 H		
D1264 Low byte	'7'	37 H		
D1264 High byte	'0'	30 H		
D1265 Low byte	'0'	30 H	資料內容 2 Data contents	D51 (H0012=K18)
D1265 High byte	'0'	30 H		
D1266 Low byte	'1'	31 H		
D1266 High byte	'2'	32 H		
D1267 Low byte	'3'	33 H	LRC CHK 1	LRC CHK (0,1) is error check
D1267 High byte	'0'	30 H	LRC CHK 0	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data		說 明	
D1070 Low byte	'0'	30 H	ADR 1	ADR 0
D1070 High byte	'1'	31 H	ADR 0	
D1071 Low byte	'1'	31 H	CMD 1	CMD 0
D1071 High byte	'0'	30 H	CMD 0	
D1072 Low byte	'2'	32 H	資料位址 Data Address	
D1072 High byte	'0'	30 H		
D1073 Low byte	'0'	30 H		
D1073 High byte	'0'	30 H		
D1074 Low byte	'0'	30 H	暫存器數目 Number of Register	
D1074 High byte	'0'	30 H		
D1075 Low byte	'0'	30 H		
D1075 High byte	'2'	32 H		
D1076 Low byte	'C'	43 H	LRC CHK 1	LRC CHK 0
D1076 High byte	'D'	44 H	LRC CHK 0	

- RTU Mode (M1143=On)

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H10 功能

PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: "01 10 2000 0002 04 1770 0012 EE 0C"

VFD-B ⇨ PLC, PLC 接收: "01 10 2000 0002 4A08"

PLC 傳送資料暫存器 (傳送訊息)

暫存器	Data	說 明
D1256 Low byte	01 H	Address
D1257 Low byte	10 H	Function

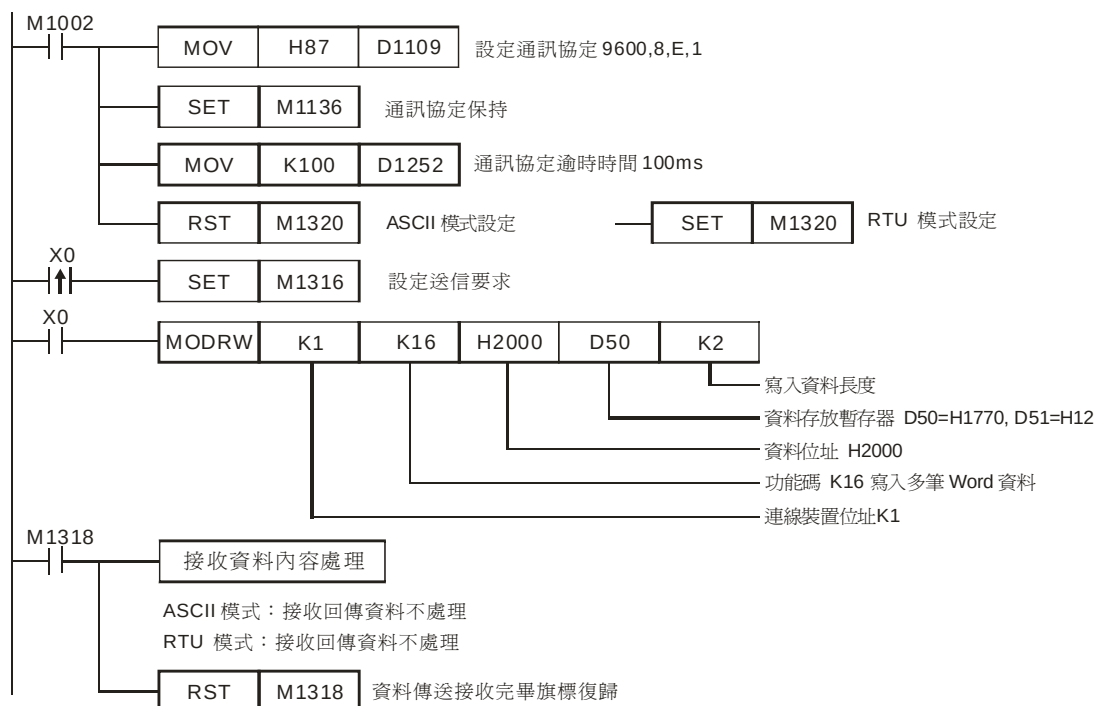
暫存器	Data	說 明	
D1258 Low byte	20 H	資料位址 Data Address	
D1259 Low byte	00 H		
D1260 Low byte	00 H	暫存器數目 Number of Register	
D1261 Low byte	02 H		
D1262 Low byte	04 H	Byte Count	
D1263 Low byte	17 H	資料內容 1 Data contents	D50 (H1770=K6000)
D1264 Low byte	70 H		
D1265 Low byte	00 H	資料內容 1 Data contents	D51 (H0012=K18)
D1266 Low byte	12 H		
D1262 Low byte	EE H	CRC CHK Low	
D1263 Low byte	0C H	CRC CHK High	

PLC 接收資料暫存器 (回應訊息)

暫存器	Data	說 明	
D1070 Low byte	01 H	Address	
D1071 Low byte	10 H	Function	
D1072 Low byte	20 H	資料位址 Data Address	
D1073 Low byte	00 H		
D1074 Low byte	00 H	暫存器數目 Number of Register	
D1075 Low byte	02 H		
D1076 Low byte	4A H	CRC CHK Low	
D1077 Low byte	08 H	CRC CHK High	

程式範例 12: COM1(RS-232) / COM3(RS-485), 通訊功能碼 H10

- 通訊功能碼 K16(H10): 多筆字元裝置(Word)資料寫入, 最多可寫入連續 16 個 Word, 但是 PLC COM2 的 ASCII 最多只能寫入 8 個 Word.
- PLC COM1/COM3 接收的資料不做處理。
- PLC (PLC COM3) 與 VFD-B 連線為例:
 - PLC 寫入 VFD-B 多筆字元裝置(Word)資料, (M1320=Off, ASCII Mode), (M1320=On, RTU Mode)。
 - 若 PLC 為 COM1 連線時, 可將下面程式中修改如下即可。
 - D1109→D1036: 通訊協定
 - M1136→M1138: 通訊設定保持用
 - D1252→D1249: 通訊逾時異常時間
 - M1320→M1139: ASCII/RTU 模式選擇
 - M1316→M1312: 通訊指令送信要求發送旗標
 - M1318→M1314: 通訊指令資料接收完畢旗標



- ASCII Mode (COM3: M1320=Off, COM1: M1139=Off):

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H10 功能

PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: **"01 10 2000 0002 04 1770 0012 30"**

VFD⇨PLC, PLC 接收: **"01 10 2000 0002 CD"**, 接收的資料不做處理。
- RTU Mode (COM3: M1320=On, COM1: M1139=On):

當 X0=On 時, 開始執行 MODRW 指令通訊功能碼 H10 功能

PLC ⇨ VFD-B, PLC 傳送: **"01 10 2000 0002 04 1770 0012 EE 0C"**

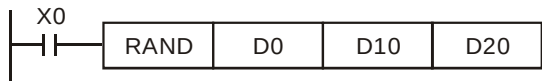
VFD-B⇨PLC, PLC 接收: **"01 10 2000 0002 4A08"**, 接收的資料不做處理。

API	指令碼			運算元			功能										適用機種			
154	D	RAND	P	S₁	S₂	D	亂數值										ES2 / EX2			
運算元	類型		位元裝置				字元裝置										指令位址數			
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	RAND, RANDP: 7 steps DRAND, DRANDP: 13 steps				
	S ₁				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
	S ₂				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
	D							*	*	*	*	*	*	*	*					
脈波執行型 ES2 / EX2																	16 位元指令 ES2 / EX2		32 位元指令 ES2 / EX2	

運算元:
S₁: 亂數產生的範圍下限。 S₂: 亂數產生的範圍上限。 D: 亂數產生的結果。

- 指令說明:
- 16 位運算元 S₁, S₂使用範圍: $K0 \leq S_1, S_2 \leq K32,767$, 32 位運算元 S₁, S₂使用範圍: $K0 \leq S_1, S_2 \leq K2,147,483,647$ 。
 - 運算元 S₁ ≤ 運算元 S₂, 若使用者輸入 S₁ > S₂, PLC 判斷為運算錯誤, 指令不執行。M1067、M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E1A(HEX)。

程式範例:
當 X0=On, RAND 指令產生介於範圍下限 D0 與範圍上限 D10 的亂數, 將結果存放到 D20 內。



API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
155	D	ABSR	S	D₁	D₂	ABS 現在值讀出										ES2 / EX2	

運算元 類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DABSR: 13 steps	
	S	*	*	*	*												
	D ₁		*	*	*												
	D ₂								*	*	*	*	*	*	*		

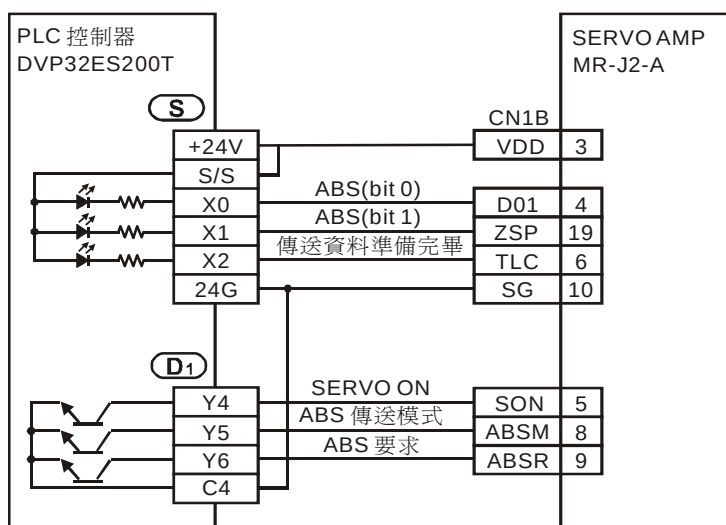
											脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
											ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S: 自伺服來的輸入信號 (佔用連續 3 點)。**D₁:** 對伺服的控制信號 (佔用連續 3 點)。**D₂:** 由伺服讀取的 ABS 絕對位址資料(32-bit)。

指令說明:

1. 本指令提供與三菱伺服驅動器 MR-J2 型伺服 (附絕對位置檢查功能)連續做絕對位置 (ABS) 資料讀出功能。
2. API 155 沒有 16 位元指令, 僅有 32 位元指令。DABSR 在程式中只能使用一次。
3. 旗標: 關於 M1010, M1029, M1102, M1103, M1334, M1335, M1336, M1337, M1346 的描述, 請參考補充說明。
4. **S** 從伺服來的輸入信號, 會佔用連續 3 點 **S, S+1, S+2**。其中 **S**、**S+1** 連接伺服器端的 ABS (bit0, bit1) 做資料傳送。**S+2** 連接伺服傳送資料準備完畢。
5. **D₁** 控制伺服的控制信號, 會佔用連續 3 點 **D₁, D₁+1, D₁+2**。其中 **D₁** 連接伺服端 Servo On (SON), **D₁+1** 連接伺服端 ABS 傳送模式, **D₁+2** 連接伺服 ABS 要求, 詳細配線請參考下列配線例。

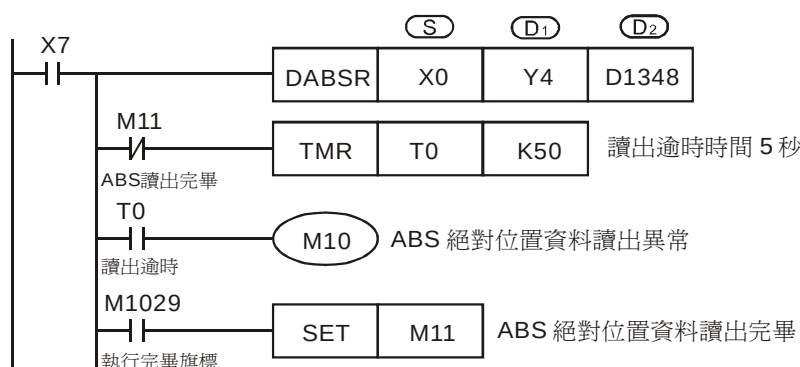


6. **D₂** 從伺服讀取的 ABS 絕對位置資料 (32 bit), 會佔用連續 2 點 **D₂, D₂+1**。其中 **D₂** 為下 16 位元, **D₂+1** 為上 16 位元。當 DABSR 開始執行讀出動作, 指令完成後執行完畢旗標 M1029 啟動, 旗標須由使用者將其清除。

- 指令 DABSR 驅動條件請指定常 On 接點。若 DABSR 開始執行讀出動作時驅動條件變為 Off，則 ABS 現在值讀出會中斷造成資料不正確，請注意。
- 讀取完畢後若 DABSR 指令使驅動器接點變為 Off，則 D₁ 的 Servo On (SON) 信號也會變為 Off，且指令被禁能。

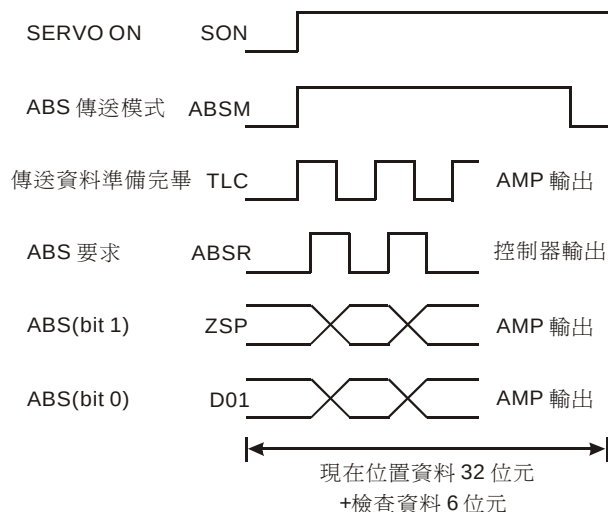
程式範例:

- 當 X7=On 時，從伺服讀取 ABS 絕對位置資料存放在對應的 CH0 脈波的現在值暫存器(D1348, D1349) 內。同時啟動一計時器 T0 計時 5 秒。若超出 5 秒, ABS 絕對位置資料(32 bit)仍未讀取完畢，將會啟動 M10=On 表示 ABS 絕對位置資料讀出異常。
- 在做系統連線時，請將 PLC PV 機種與 SERVO AMP 的電源輸入設為同時或 SERVO AMP 的電源先啟動。



補充說明:

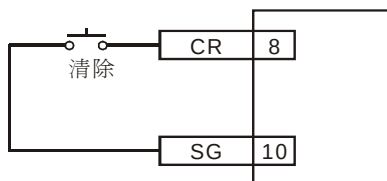
- 指令 DABSR 絕對位置資料讀取的時序圖說明:



- 當指令 DABSR 開始執行，便會驅動 Servo On (SON) 與 ABS 傳送模式做輸出。
- 透過傳送資料準備完畢旗標和 ABS 要求信號可一方面確認雙方的傳送及接收，另一方面做 32 位元現在值資料和 6 位元檢查資料的資料傳輸。
- 資料傳輸由 ABS (bit0, bit1) 兩位傳遞。
- 此指令適用於附絕對位置檢測功能的伺服電機，如三菱 MR-J2-A 伺服驅動器。
- 初次的 ABS 現在值讀出請使用下列方法選擇一種進行：

- 以附清除信號功能執行原點復歸 API 156 ZRN 指令，完成原點復歸。
- 以 JOG 運轉或是手動等位置調整進行裝置的原點開始之後，對伺服驅動器輸入清除信號。清除信號的輸入是否使用 PLC 控制器輸出，請參考下圖所示的外部開關。詳細 PLC 與三菱 MR-J2-A 伺服驅動器配線圖請參考 API 159 DRVA。

以三菱 MR-J2-□A 為例



API	指令碼		運算元				功能		適用機種	
156	D	ZRN	(S₁)	(S₂)	(S₃)	(D)	原點復歸		ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		DZRN: 17 steps
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
S ₃	*															
D		*														

脈波執行型						16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2						ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S₁: 復歸目標頻率。 **S₂:** 近點 (DOG) 寸動 (JOG) 頻率。 **S₃:** 近點 (DOG) 輸入裝置。

D: 脈波輸出裝置。

指令說明:

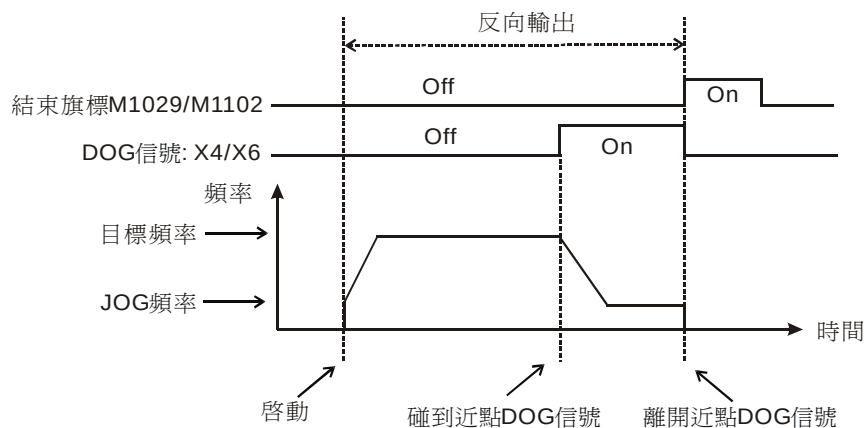
- S₁** 目標頻率範圍 6Hz~100kHz, **S₂** 寸動頻率需比 **S₁** 目標頻率低, 且 **S₂** 寸動頻率即為啟動頻率。
- S₃** 與 **D** 運算元須參照輸入與輸出裝置搭配組合使用, 請勿變更使用; 當 **S₃** 運算元輸入 X4 時, 則 **D** 運算元只能選擇 Y0; 當 **S₃** 運算元輸入 X6 時, 則 **D** 運算元只能選擇 Y2。
- M1307 為啟動(On)/關閉(Off) CH0(Y0,Y1) and CH1(Y2,Y3)負極限開關功能, 需在指令啟動前設為 On。M1305 and M1306 可改變 Y1 and Y3 方向信號腳位, 在指令啟動前設為 On 才有效。
CH0(Y0,Y1)對應負極限開關為 X5; CH1(Y2,Y3)對應負極限開關為 X7。

通道		CH0(Y0,Y1)	CH1(Y2,Y3)
輸入點	近點 DOG	X4	X6
	M1307=On 啟動負極限	X5	X7
	改變方向信號腳位	M1305	M1306

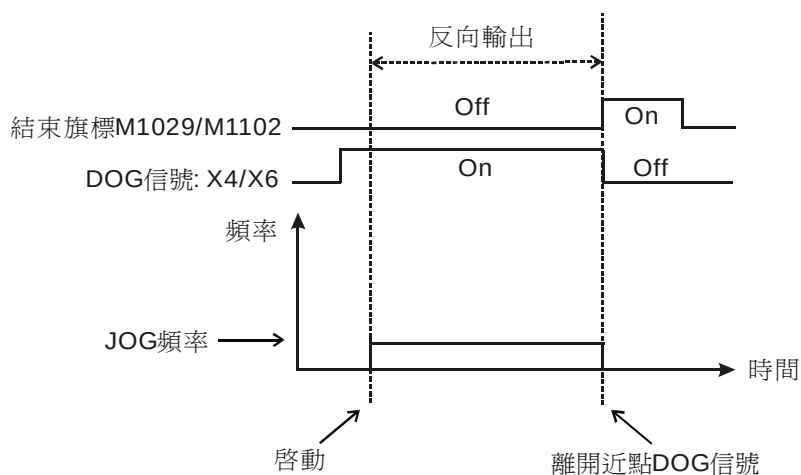
- D** 運算元選擇 Y0 時方向信號自動為 Y1; **D** 運算元選擇 Y2 時方向腳位自動為 Y3
- 當 DZRN 指令啟動後 PLC 會決定輸出之正反轉, Y0 現在位置 (D1030,D1031) < 0 Y0 輸出為正轉, Y1=Off; Y0 現在位置 (D1030,D1031) ≥ 0 Y0 輸出為反轉 Y1=On。
- 當指令運行至原點之後, 輸出結束旗標 M1029(CH0), M1102(CH1)會被設定為 On, 並且自動清除顯示輸出現在位置為 0。
- 當 DZRN 指令啟動之後, 若是程式中有 I400/I401(X4) 或 I600/I601(X6)外部輸入中斷副程式, 將不能被執行; 直到 DZRN 指令被關閉之後才能恢復使用。同樣地, 若是啟動指令也啟動了負極限開關(X5 或 X7)時, 則 I500501(X5)或 I700/I701(X7)的外部輸入中斷副程式, 也不能被執行。

8. 動作示意圖:

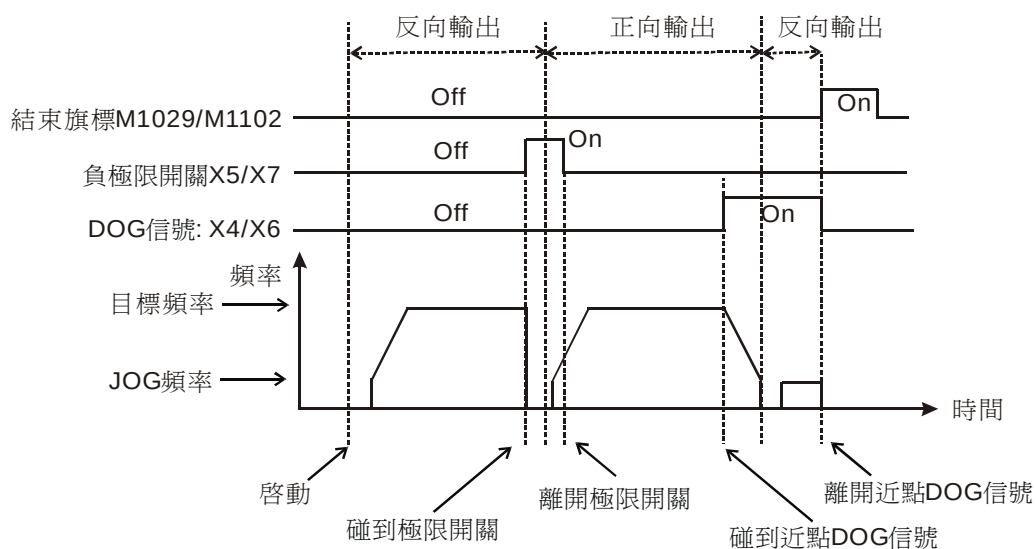
模式 1: 現在位置 > 0 即於 DOG 點正方向, 且不使用負極限開關



模式 2: 現在位置 $= 0$ 即於 DOG 點上, 且不使用負極限開關

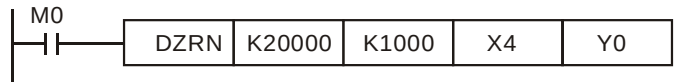


模式 3: 現在位置 < 0 即於 DOG 點負向位置, 且開啓負極限開關功能(M1307=On)



程式範例:

當 M0=On 時，以 20kHz 頻率從 Y0 輸出脈波開始做原點復歸動作，當碰到近點信號(DOG) X4=On 時變成以寸動速度 1kHz 頻率從 Y0 輸出脈波直到 X4=Off 後停止。



API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
157	D	PLSV	(S)	(D₁)	(D₂)	可調變脈波輸出										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 DPLSV: 13 steps
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D ₁		*														
D ₂		*	*	*												

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2				

運算元:

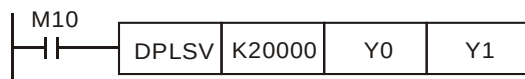
S: 脈波輸出目標頻率。 **D₁:** 脈波輸出裝置 (Y0, Y2)。 **D₂:** 脈波方向輸出裝置 (Y1, Y3)。

指令說明:

- S** 指定脈波輸出頻率，可指定範圍為-100,000Hz ~ +100,000 Hz。其中正負號代表正反方向。而在脈波輸出中仍可任意變更脈波輸出頻率，但變更頻率與前次頻率為不同方向時，則此指令將自動停止輸出一個掃描週期後再重新輸出目標頻率。
- D₁** 脈波輸出裝置，可以指定 CH0(Y0) 與 CH1(Y2)。
- D₂** 脈波方向輸出裝置，若指定為 Y 輸出時，只可指定 CH0(Y1) 與 CH1(Y3)。
- D₂** 脈波方向輸出裝置，對應 **S** 的正負做動作，當 **S** 為正 (+) 時 **D₂** 為 Off，當 **S** 為負 (-) 時 **D₂** 為 On。
- M1305, M1306 可改變 CH0, CH1 **D₂** 脈波方向輸出信號，當 **S** 為負 (-) 時 **D₂** 為 On，如果在指令啟動前 SET M1305(M1306) 則 **D₂** 將為 Off。
- PLSV 指令並無加減速之設定，因此無法執行開始之加速與停止之減速動作，若是必須達到加減速之功能請利用 API 67 RAMP 指令來做脈波輸出頻率的加減。
- 當 PLSV 指令執行脈波輸出中，若驅動條件變為 Off 則不做減速直接停止。

程式範例:

當 M10=On 時，以 20kHz 頻率從 Y0 輸出脈波，Y1=Off 表示為正方向。



API	指令碼		運算元				功能								適用機種	
158	D	DRVI	(S ₁)	(S ₂)	(D ₁)	(D ₂)	相對位置定位								ES2 / EX2	
運算元	類型		位元裝置				字元裝置								指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DRVI: 9 steps
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DDRVI: 17 steps
D ₁		*														
D ₂		*	*	*												
										脈波執行型		16 位元指令			32 位元指令	
										ES2 / EX2		ES2 / EX2			ES2 / EX2	

運算元:

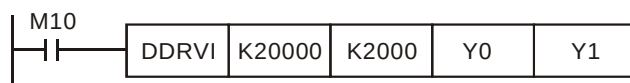
S₁: 脈波輸出數目。 S₂: 脈波輸出頻率。 D₁: 脈波輸出裝置。 D₂: 脈波方向輸出裝置。

指令說明:

- S₁ 指定脈波輸出數目(相對定位), 可指定範圍為-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 個, 其中正負號代表正反方向。
- S₂ 指定脈波輸出頻率, 可指定範圍為 6 ~ 100,000Hz。
- D₁ 脈波輸出裝置, 可以指定 CH0(Y0) 與 CH1(Y2)。
- D₂ 脈波方向輸出裝置, 若指定為 Y 輸出時, 只可指定 CH0(Y1) 與 CH1(Y3)。
- D₂ 脈波方向輸出裝置, 對應 S₁ 的正負做動作, 當 S₁ 為負 (-) 時 D₂=On。當 S₁ 為正 (+) 時 D₂ 為 Off, 脈波輸出結束後 D₂ 並不會立即 Off, 須等指令執行接點開關 Off 時 D₂: Off。
- 指定脈波輸出數目 S₁ 會變成 CH0(Y0, Y1)脈波的現在值暫存器(D1031 上位, D1030 下位)32 位元資料, CH1(Y2, Y3)脈波的現在值暫存器(D1339 上位, D1338 下位) 32 位元資料, CH2(Y4, Y5)脈波的現在值暫存器(D1337 上位, D1336 下位)32 位元資料內容值之相對位置。在反方向時, 現在值暫存器內容值會減少。
- D1343 (D1353)為 CH0 (CH1)加速第一段速與減速最後一段速之加減速時間設定, 加減速時間不可低於 20ms, 若低於 20ms 或高於 32,767ms, 則將以 20ms 輸出, 出廠預設值為 100ms。可指定範圍為 20 ~ 32,767ms。
- D1340 (D1352)為 CH0 (CH1) 啟動/結束頻率設定, 若 S₂ 指定脈波輸出頻率小於等於啟動/結束頻率時, 將會以啟動/結束頻率當成脈波輸出頻率執行。可指定範圍為 6 ~ 100,000Hz。
- M1305 (M1306)可改變 CH0 (CH1) D₂脈波方向輸出信號, 當 S₁ 為負值 D₂為 On, 如果在指令啟動前 SET M1305(M1306) 則 D₂ 將為 Off。
- CH0 and CH1 可利用(M1534,D1348) and (M1535,D1349)選擇是否須要加減速分離, 當 M1534 and M1535=On CH0 and CH1 減速時間由 D1348 and D1349 決定。
- 當指令執行時 M1078(M1104)=On, Y0(Y2) 將立即暫停輸出且 M1538(M1540)=On 代表已暫停中, 當 M1078(M1104)=Off M1538(M1540)=Off, Y0(Y2) 將輸出剩餘之脈波個數。
- DRVI/DDRVI 指令支援對標功能(Mark)與遮蔽功能(Mask)請參考 API 59 PLSR 指令說明。

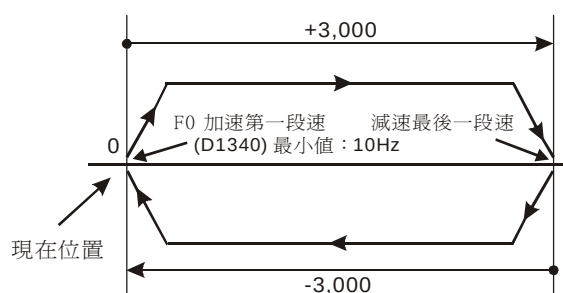
程式範例:

當 M10=On 時, 以 2kHz 頻率從 Y0 輸出脈波數目 20,000 個(相對指定), Y1=Off 表示為正方向。



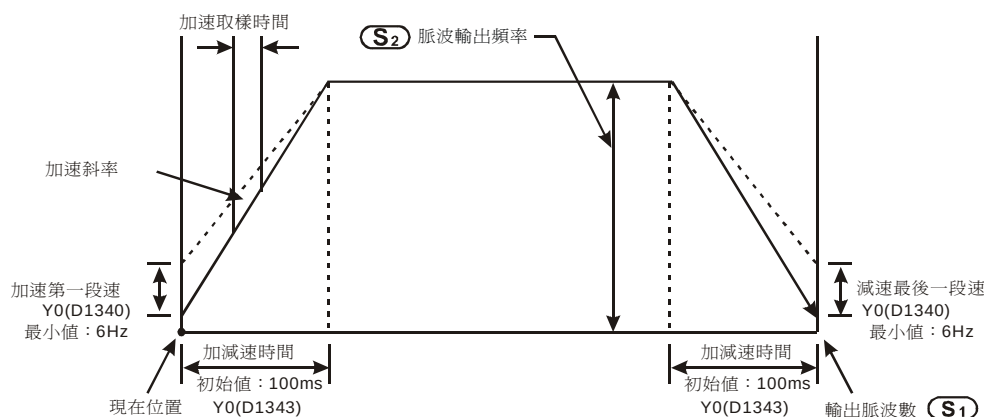
補充說明:

1. 相對定位方式的動作說明: 指將從現在位置開始的移動距離以正/負符號來指定的方式, 也可叫做相對定位方式。



2. 相對定位的設定項目與加減速的設定:

a) Y0 輸出:



- b) 本指令可同時編寫多個使用同組輸出於使用者程式中, 但是每次 PLC 程式執行時只能啟動一組指令, 例如已有指令啟動 Y0 這一組輸出時, 則其他使用同 Y0 輸出的指令將不會被執行; 所以啟動指令之順序是由先啟動者先執行為原則。
 - c) 指令啟動後, 其所有參數將不接受修改, 直到指令關閉。
3. 旗標信號說明:

M1029: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出完畢後, M1029=On

M1102: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出完畢後, M1102=On

M1078: CH0 (Y0, Y1) 立即暫停旗標

M1104: CH1 (Y2, Y3) 立即暫停旗標

- M1108: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出減速暫停旗標
- M1110: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出減速暫停旗標
- M1156: 當 M1156=On 時, 啟動 Y0 對應外部中斷 I400/I401(X4) 對標功能(Mark)
- M1158: 當 M1158=On 時, 啟動 Y2 對應外部中斷 I600/I601(X6) 對標功能(Mark)
- M1305: CH0 (Y0, Y1) 脈波方向輸出信號反向旗標
- M1306: CH1 (Y2, Y3) 脈波方向輸出信號反向旗標
- M1347: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出完成自動復歸旗標
- M1524: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出完成自動復歸旗標
- M1534: 當 M1534=On 時, CH0 (Y0, Y1) 減速時間分開設定, 須搭配 D1348
- M1535: 當 M1535=On 時, CH1 (Y2, Y3) 減速時間分開設定, 須搭配 D1349
- M1538: CH0 (Y0, Y1) 已暫停中顯示旗標
- M1540: CH1 (Y2, Y3) 已暫停中顯示旗標

4. 特殊暫存器說明:

- D1030: CH0 (Y0, Y1) 目前輸出脈波個數 Low word
- D1031: CH0 (Y0, Y1) 目前輸出脈波個數 High word
- D1336: CH1 (Y2, Y3) 目前輸出脈波個數 Low word
- D1337: CH1 (Y2, Y3) 目前輸出脈波個數 High word
- D1340: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出, 啓始/結束頻率(預設值= K100)
- D1352: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出, 啓始/結束頻率(預設值=K100)
- D1343: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出, 加減速時間設定 (預設值=K100)
- D1353: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出, 加減速時間設定(預設值=K100)
- D1348: 當 M1534 On 時, CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出, 可設定減速時間 (預設值=K100)
- D1349: 當 M1535 On 時, CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出, 可設定減速時間 (預設值=K100)
- D1232: CH0 (Y0, Y1)對標(Mark)後減速停止脈波輸出個數 (LOW WORD)
- D1233: CH0 (Y0, Y1) 對標(Mark)後減速停止脈波輸出個數 (HIGH WORD)
- D1234: CH1 (Y2, Y3) 對標(Mark)後減速停止脈波輸出個數 (LOW WORD)
- D1235: CH1 (Y2, Y3) 對標(Mark)後減速停止脈波輸出個數 (HIGH WORD)
- D1026: M1156=On, Y0 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD)
- D1027: M1156=On, Y0 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD)
- D1028: M1158=On, Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD)
- D1029: M1158=On, Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD)

API	指令碼		運算元				功能								適用機種		
159	D	DRVA	S₁	S₂	D₁	D₂	絕對位置定位								ES2 / EX2		
類型 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數	
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		
S ₁						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DRVA: 9 steps DDRVA: 17 steps
S ₂						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
D ₁			*														
D ₂			*	*	*												
脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2										ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

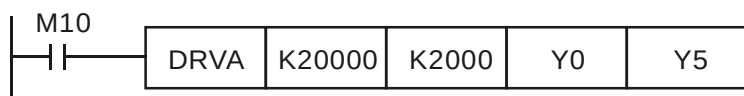
S₁: 脈波輸出數目。 **S₂**: 脈波輸出頻率。 **D₁**: 脈波輸出裝置。 **D₂**: 脈波方向輸出裝置。

指令說明:

- S₁** 指定脈波輸出數目(絕對定位), 可指定範圍為-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647 個, 其中正負號代表正反方向。
- S₂** 指定脈波輸出頻率, 可指定範圍為 6 ~ 100,000Hz。
- D₁** 脈波輸出裝置, 可以指定 CH0(Y0) 與 CH1(Y2)。
- D₂** 脈波方向輸出裝置, 若指定為 Y 輸出時, 只可指定 CH0(Y1) 與 CH1(Y3)。
- S₁** 所設定之參數為目標位置, 實際輸出脈波個數= **S₁**- 現在位置。當為正數時, 正轉運行, **D₂** 方向信號=Off, 為負數時, 反轉運行, **D₂** 方向信號=On。
- 指定脈波輸出數目 **S₁** 會變成 CH0(Y0, Y1)脈波的現在值暫存器(D1031 上位, D1030 下位)32 位元資料, CH1(Y2, Y3)脈波的現在值暫存器(D1339 上位, D1338 下位) 32 位元資料, CH2(Y4, Y5)脈波的現在值暫存器(D1337 上位, D1336 下位)32 位元資料內容值之相對位置。在反方向時, 現在值暫存器內容值會減少。
- D1343 (D1353)為 CH0 (CH1)加速第一段速與減速最後一段速之加減速時間設定, 加減速時間不可低於 20ms, 若低於 20ms 或高於 32,767ms, 則將以 20ms 輸出, 出廠預設值為 100ms。可指定範圍為 20 ~ 32,767ms。
- D1340 (D1352)為 CH0 (CH1) 啟動/結束頻率設定, 若 **S₂** 指定脈波輸出頻率小於等於啟動/結束頻率時, 將會以啟動/結束頻率當成脈波輸出頻率執行。可指定範圍為 6 ~ 100,000Hz。
- M1305 (M1306)可改變 CH0 (CH1) **D₂**脈波方向輸出信號, 當反轉運行 **D₂** 為 On, 如果在指令啟動前 SET M1305(M1306) 則 **D₂** 將為 Off。
- CH0 and CH1 可利用(M1534,D1348) and (M1535,D1349)選擇是否須要加減速分離, 當 M1534 and M1535=On CH0 and CH1 減速時間由 D1348 and D1349 決定。
- 當指令執行時 M1078(M1104)=On, Y0(Y2) 將立即暫停輸出且 M1538(M1540)=On 代表暫停中, 當 M1078(M1104)=Off M1538(M1540)=Off, Y0(Y2) 將輸出剩餘之脈波個數。
- DRVA/DDRVA 指令不支援對標功能(Mark)與遮蔽功能。

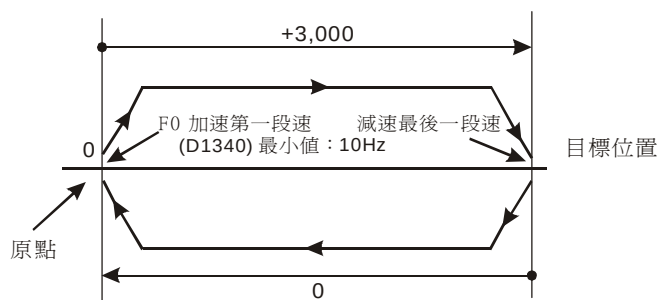
程式範例:

當 M10=On 時, 以 2kHz 頻率從 Y0 輸出脈波數目 20,000 個(絕對指定), Y5=Off 表示為正方向。



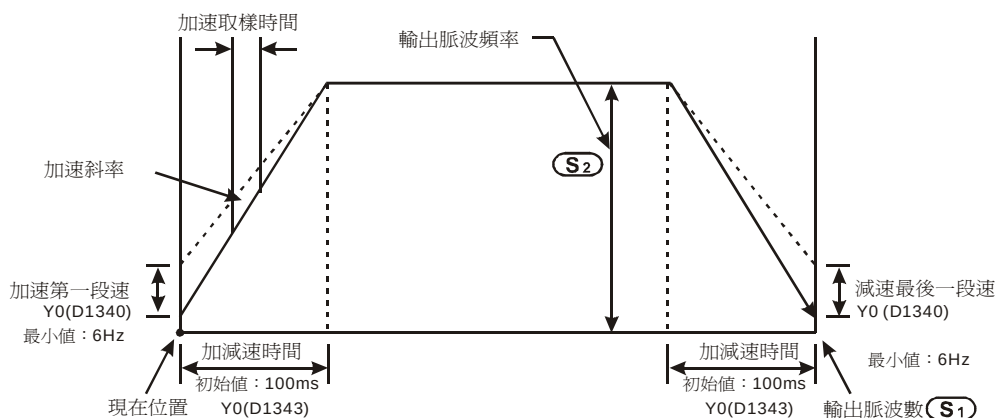
補充說明:

- 絕對定位方式的動作說明: 指自原點(0 點)開始的距離指定的方式, 也可叫做絕對定位方式。



- 絕對定位的設定項目與加減速的設定:

a) Y0 輸出:



- 本指令可同時編寫多個使用同組輸出於使用者程式中, 但是每次 PLC 程式執行時只能啟動一組指令, 例如已有指令啟動 Y0 這一組輸出時, 則其他使用同 Y0 輸出的指令將不會被執行; 所以啟動指令之順序是由先啟動者先執行為原則。

- 指令啟動後, 其所有參數將不接受修改, 直到指令關閉。

旗標信號說明請參考指令 DDRVI 之補充說明。

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
160	TCMP	P (S₁) (S₂) (S₃) (S) (D)	萬年曆時鐘比較	ES2 / EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TCMP, TCMP: 11 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₃					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S											*	*	*			
D		*	*	*												

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

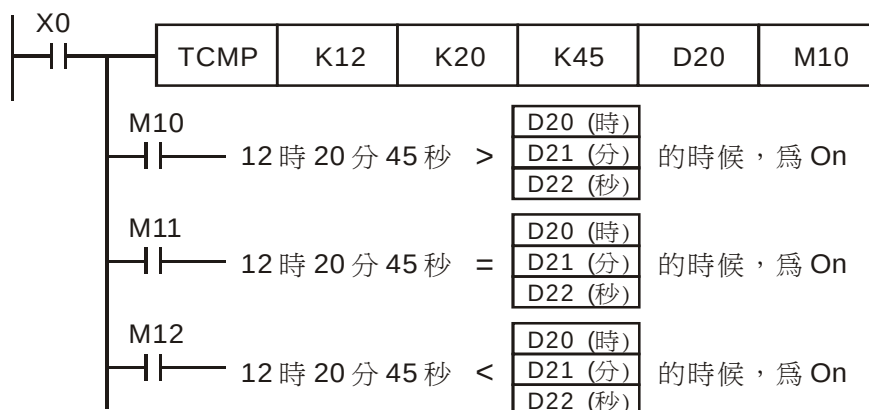
S₁: 設定比較時間的“時”，設定範圍為 K0~K23。 **S₂**: 設定比較時間的“分”，設定範圍為 K0~K59。 **S₃**: 設定比較時間的“秒”，設定範圍為 K0~K59。 **S**: 萬年曆現在時間 (佔用連續 3 個裝置)。 **D**: 比較結果 (佔用連續 3 個裝置)。

指令說明:

- 將 **S₁**, **S₂**, **S₃** 裏的時鐘數值與 **S** 起始的萬年曆現在值做比較，其比較結果在 **D** 作表示。
- S** 為萬年曆現在時間的“時”，內容為 K0~K23。 **S+1** 為萬年曆現在時間的“分”，內容為 K0~K59。 **S+2** 為萬年曆現在時間的“秒”，內容為 K0~K59。
- 通常 **S** 所指定的萬年曆現在時間是預先使用 **TRD** 指令將萬年曆現在時間讀入後再使用 **TCMP** 指令進行比較，若 **S** 內容值超出範圍，則視為運算錯誤，指令不執行，M1067=On、M1068=On，D1067 記錄錯誤代碼 0E1A (HEX)。

程式範例:

- 當 X0=On 時，指令執行，將(D20~D22)萬年曆時間現在值與設定值 12:20:45 做比較，將結果顯示到 M10~M12。當 X0 由 On→Off 變化時，指令不被執行，但 M10~M12 之前的 On/Off 狀態仍被保持住。
- 若需得到 ≥, ≤, ≠ 的結果時，可將 M10~M12 串並聯即可取得。



API	指令碼		運算元				功能				適用機種				
	TZCP	P	S ₁	S ₂	S	D	萬年曆資料區域比較				ES2 / EX2				
161															

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TZCP, TZCPP: 9 steps
S ₁											*	*	*			
S ₂											*	*	*			
S											*	*	*			
D		*	*	*												

脈波執行型											16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2											ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S₁: 設定比較時間的下限值(佔用連續 3 個裝置) 。 S₂: 設定比較時間的上限值(佔用連續 3 個裝置) 。

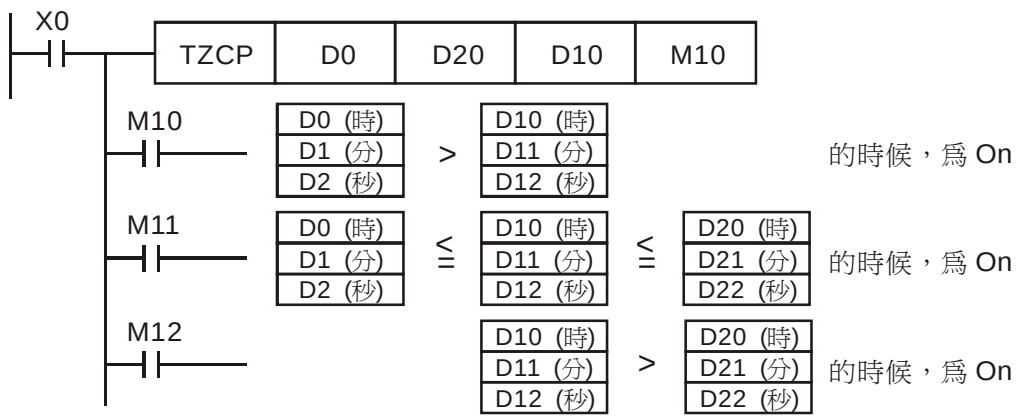
S: 萬年曆現在時間(佔用連續 3 個裝置) 。 D: 比較結果(佔用連續 3 個裝置) 。

指令說明:

- 將 S 所指定的萬年曆時間與 S₁~ S₂ 所指定的時間的上下限值進行區間比較, 其比較結果在 D 作表示。
- S₁, S₁+1, S₁+2: 設定比較時間下限值的“時”, “分”, “秒” 。
- S₂, S₂+1, S₂+2: 設定比較時間上限值的“時”, “分”, “秒” 。
- S, S+1, S+2: 為萬年曆現在時間的“時”, “分”, “秒” 。
- 通常 S 所指定的萬年曆時間是預先使用 TRD 指令讀入後再使用 TZCP 指令進行比較。若 S, S₁, S₂ 內容值超出範圍, 則視為運算錯誤, 指令不執行, M1067=On、 M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E1A (HEX) 。
- 當 S < S₁ 且 S < S₂時, 則 D 為 On。 當 S > S₁ 且 S > S₂, 則 D+2 為 On。其餘狀態則 D+1 為 On. (下限值 S₁ 須小於上限值 S₂.)

程式範例:

當 X0= On 時, TZCP 指令執行, M10~M12 = On。 當 X0=Off 時, 指令不被執行, M10~M12 狀態保持在 X10=off 之前的狀態。



API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
162	TADD	P	S₁	S₂	D	萬年曆資料加算										ES2 / EX2	
運算元	類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TADD, TADDP: 7 steps
S ₁												*	*	*			
S ₂												*	*	*			
D												*	*	*			
										脈波執行型		16 位元指令				32 位元指令	
										ES2 / EX2		ES2 / EX2				ES2 / EX2	

運算元:

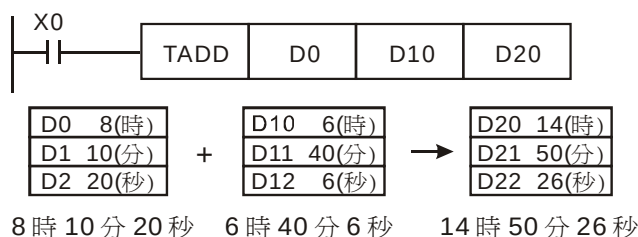
S₁: 時間被加數(佔用連續 3 個裝置)。**S₂**: 時間加數(佔用連續 3 個裝置)。**D**: 時間和(佔用連續 3 個裝置)。

指令說明:

1. **S₁ + S₂ = D**. 將 **S₁** 所指定的萬年曆資料時、分、秒與 **S₂** 所指定的萬年曆時間資料時、分、秒相加, 所得到的結果存於指定 **D** 暫存器時分秒中。
2. 若 **S₁**, **S₂** 內容值超出範圍, 則視為運算錯誤, 指令不執行, M1067=On, M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E1A (HEX)。
3. 若加算結果大於 24 小時, 進位旗標 M1022=On, D 顯示加算總值減掉 24 小時所得的結果。
4. 若加算結果為 0 (0 時, 0 分, 0 秒), 零旗標 M1020= On.

程式範例:

當 X0= On 時, 指令被執行, 將 D0~D2 所指定的萬年曆資料時、分、秒與 D10~D12 所指定的萬年曆資料時、分、秒相加, 所得結果存於指定的暫存器 D20~D22 中, 得到加算後的時、分、秒。



若加算結果大於 24 小時, 進位旗標 M1022=On。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種		
163	TSUB	P	S₁	S₂	D	萬年曆資料減算										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 TSUB, TSUBP: 7 steps	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
											*	*	*				
											*	*	*				
											*	*	*				

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2				

運算元:

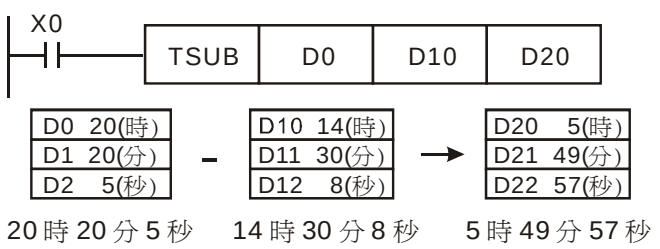
S₁: 時間被減數(佔用連續 3 個裝置)。**S₂:** 時間減數(佔用連續 3 個裝置)。**D:** 時間差(佔用連續 3 個裝置)。

指令說明:

- S₁ - S₂ = D.** 將 **S₁** 所指定的萬年曆資料時分秒減掉 **S₂** 所指定的萬年曆資料時分秒, 所得到的結果暫存於指定的 **D** 暫存器中。
- 若 **S₁, S₂** 內容值超出範圍, 則視為運算錯誤, 指令不執行, M1067=On、M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E1A (HEX)。
- 若減算結果為負數時 (小於 0), 借位旗標 M1020= On。該負數加上 24 小時所得的結果顯示在 **D** 所指定的暫存器當中。
- 若減算結果為 0 (0 時, 0 分, 0 秒), 零旗標 M1020= On。
- 除使用 TRD 指令外, 使用 MOV 指令傳送萬年曆的值到三個特殊暫存器 D1315 (時), D1314 (分), D1313 (秒)中, 以讀取萬年曆的現在值。

程式範例:

當 X0= On 時, TSUB 指令被執行, 將 D0~D2 所指定的萬年曆資料時、分、秒與 D10~D12 所指定的萬年曆資料時、分、秒相減, 所得到的結果存於指定 D20~D22 暫存器中。



若減算結果為負數時 (小於 0), 借位旗標 M1021= On。



API	指令碼			運算元	功能											適用機種				
166	TRD		P	D	萬年曆資料讀出											ES2 / EX2				
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數				
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F					
D												*	*	*			TRD, TRDP: 3 steps			
												脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
												ES2 / EX2			ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

D: 萬年曆現在時間讀出後存放的裝置 (連續佔用 7 個裝置)。

指令說明:

1. 萬年曆時鐘提供年、星期、月、日、時、分、秒, 共 7 組資料存放於 D1319~D1313。當 TRD 指令的功能就是直接將萬年曆時間讀出至指定的 7 個暫存器中。
2. ES2 萬年曆僅提供在有電源的狀況下才可正常進行計時的功能。萬年曆資料 D1319~D1313 為停電保持, 重新上電將從最後斷電之時刻繼續計時。建議重新上電請重新校正萬年曆時鐘。
3. D1319 唯讀取西元年份的右 2 位, 如果要讀取全部 4 位元請參考補充說明。
4. 相關旗標信號, 請參考補充說明。

程式範例:

當 X0=On 時, 將萬年曆現在時間讀出至暫存器 D0~D6 中。

D1318 的內容: 1 表示星期一, 2 表示星期二, ..., 7 表示星期日。



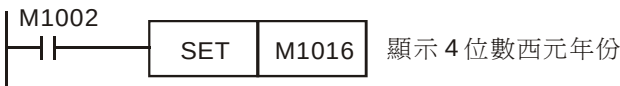
特 D	項目	內容		一般 D	項目
D1319	年 (西元)	00~99	→	D0	年 (西元)
D1318	星期 (Mon.~Sun.)	1~7	→	D1	星期(Mon.~Sun.)
D1317	月	1~12	→	D2	月
D1316	日	1~31	→	D3	日
D1315	時	0~23	→	D4	時
D1314	分	0~59	→	D5	分
D1313	秒	0~59	→	D6	秒

補充說明:

1. API 內建的萬年曆時鐘, 其校正方法有以下兩種:
 - 校正時刻專用指令
詳細請參考 TWR (API 167)指令.
 - 使用週邊裝置
使用 WPLSoft / ISPSOft (編輯軟體) 來設定

2. 西元年份顯示 4 位元數:

- 年份通常的情況下只顯示 2 位元數 (例如: 2003 年只顯示 03), 若要顯示 4 位元數的請於程式起始位置打入下列程式:



- 西元年份的顯示由原本的 2 位元數切換成 4 位 (右 2 位+ 2000)。
於西元年份 4 位元數顯示的模式下若要寫入新的設定時間時, 也只能寫入 2 位數, 而此 2 位數的有效值為“00-99”, 反應至西元年份為 “2000-2099”。 例如, 00= 2000 年, 50= 2050 年, 99= 2099 年
- 萬年曆時鐘旗標:

編號	名稱	功能
M1016	萬年曆西元年顯示	Off 時 D1319 顯示西元年右 2 位元 On 時 D1319 顯示西元年右 2 位元加上 2000
M1017	±30 秒校正	由 Off→On 觸發時作校正。(0-29 秒時歸 0, 30-59 秒時, 分加 1、秒歸 0。

編號	名稱	範圍
D1313	秒	0-59
D1314	分	0-59
D1315	時	0-23
D1316	日	1-31
D1317	月	1-12
D1318	星期	1-7
D1319	年	0-99 (西元右 2 位)

API	指令碼		運算元	功能												適用機種	
167	TWR	P	(S)	萬年曆資料寫入												ES2 / EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置												指令位址數
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	TWR, TWRP: 5 steps	
S											*	*	*				
脈波執行型												16 位元指令				32 位元指令	
ES2 / EX2												ES2 / EX2				ES2 / EX2	

運算元:

S: 欲寫入萬年曆新設定值裝置 (佔用連續 7 個裝置)。

指令說明:

1. 本指令將 **S** 的內容值設定為萬年曆的新時間。
2. 若 **S** 內容值中有設定值超出範圍, 除了視為運算錯誤外, PLC 會自動以最小有效值寫入, M1067=On、M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E1A (HEX)。
3. 相關旗標信號, 請參考 TRD 指令補充說明。

程式範例 1:

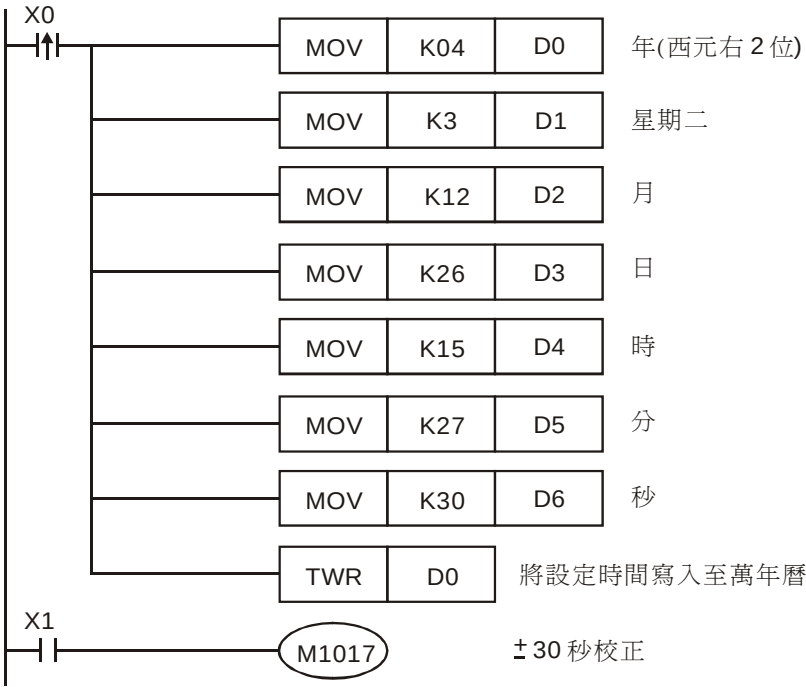
當 X0= On 時, 將新時間寫入萬年曆時鐘。



	一般 D	項目	內容		特 D	項目	
新的設定時間	D20	年(西元)	00~99	→	D1319	年(西元)	萬年曆時鐘
	D21	星期(Mon.~Sun.)	1~7	→	D1318	星期(Mon.~Sun.)	
	D22	月	1~12	→	D1317	月	
	D23	日	1~31	→	D1316	日	
	D24	時	0~23	→	D1315	時	
	D25	分	0~59	→	D1314	分	
	D26	秒	0~59	→	D1313	秒	

程式範例 2:

1. 萬年曆現在時間設定, 將時間調整為 2004/12/15, 星期二, 15:27:30。
2. D0~D6 的內容為新的萬年曆設定時間。
3. 當 X0= On 時, 更換萬年曆時鐘的現在時間為設定值。
4. 當 X1=On 時, 萬年曆時鐘作±30 秒校正動作。“校正”的意思是當萬年曆時鐘的秒針在 1~29 秒時, 會被自動歸“0”秒而分針不變。當萬年曆時鐘的秒針在 30~59 秒時, 也會被自動歸為“0”秒, 而分鐘加 1 分鐘。



3

API	指令碼		運算元		功能										適用機種		
169	D	HOUR	(S)	(D₁)	(D₂)	運轉計時器										ES2 / EX2	

運算元 類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	HOUR: 7 steps DHOUR: 13 steps	
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
													*				
S																	
D ₁																	
D ₂		*	*	*													

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

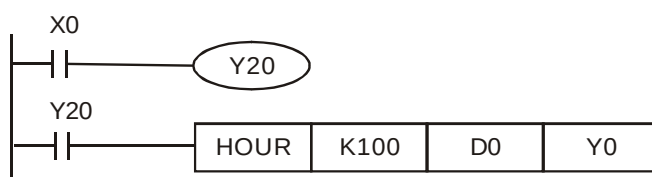
S: 設定導通時間。 **D₁:** 測量中的現在時間值, 單位: 小時(佔用 2 個連續裝置)。 **D₂:** 輸出裝置。

指令說明:

- 當時間到達 **S** 中設定的導通時間時 **D₂** 導通, 單位為時, 設定範圍為 K1~K32,767。 **D₁** 的範圍為 K0~K32,767。 **D₁+1** 為未滿 1 個小時的現在時間值, 設定範圍: K0~K3,599, 單位為秒。
- 若使用輸入接點導通時間做計時, 當到達設定時間時(以小時為單位), 會將輸出裝置導通。可提供使用者管理機械的運作計時或維修。
- 當輸出裝置導通後, 計時器會繼續計時。
- 16 位元指令測量中的現在值到達最大數值 (32,767 小時、 3,599 秒)時, 會停止計時測量。若要重新計時 **D₁** 與 **D₁+1** 須清除為 0。32 位元指令測量中的現在時間到達最大數值 (2,147,483,647 小時, 3,599 秒)時, 會停止計時測量。若要重新計時 **D₁** - **D₁+2** 須清除為 0。
- S** 運算元使用 **F** 裝置, 僅可使用 16 位元指令。
- HOUR 指令在程式中可使用 4 次。

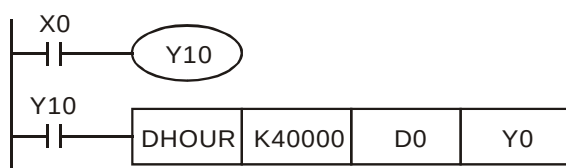
程式範例 1:

16 位元指令:當 X0=On 時, Y20 = On, 開始計時, 當到達 100 小時 Y0 = On, 而 D0 會記錄測量中的現在時間值(單位: 小時, 若 D0 不足 1 小時, 單位為秒, 其範圍為 0~3599)。



程式範例 2:

32 位元指令當 X0=On 時, Y10 導通, 開始計時, 當到達 40000 小時 Y0 導通, 而 D1、D0 會記錄測量中之現在時間值(單位: 小時), D2 會記錄測量中不足 1 小時之現在時間值 0~3599(單位: 秒)。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
	D	GRY	P	S	D	BIN → GRAY 碼變換										ES2 / EX2	
170																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	GRY, GRYP: 5 steps DGRY, DGRYP: 9 steps	
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
D								*	*	*	*	*	*	*	*		

脈波執行型										16 位元指令			32 位元指令		
ES2 / EX2										ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

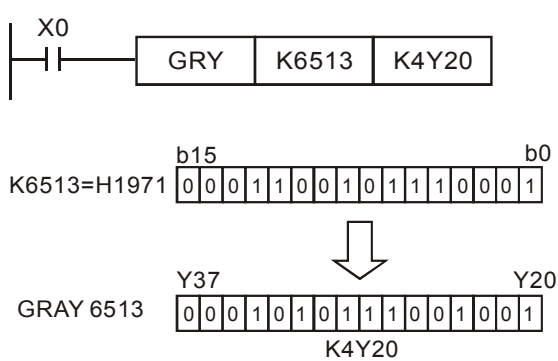
S: 來源裝置。 **D**: 存放 GRAY 碼的裝置。

指令說明:

- 將 **S** 所指定裝置的內容值 (BIN 值) 變換格雷碼 (GRAY CODE) 後存放到 **D** 所指定的裝置中。
- S** 的有效範圍如下所示:
16 位元指令: 0~32,767
32 位元指令: 0~2,147,483,647
- 如果超出此範圍, 視為運算錯誤, 此時指令不執行, M1067=On, M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 0E1A(HEX)。
- S, D** 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

範例說明:

當 X0=On 時, 將常數 K6513 變換格雷碼 (GRAY CODE) 後存放到 K4Y20 中。



API	指令碼			運算元		功能										適用機種	
171	D	GBIN	P	S	D	GRAY 碼 → BIN 變換										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	GBIN, GBINP: 5 steps DGBIN, DGBINP: 9 steps
D							*	*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2				

運算元:

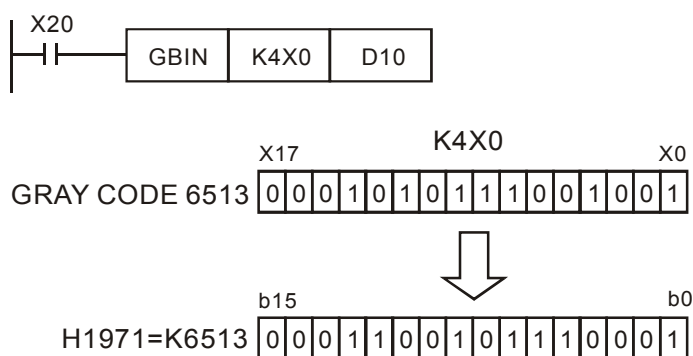
S: 存放 GRAY 碼的來源裝置。 **D**: 存放變換後 BIN 值的裝置。

指令說明:

- 將 **S** 所指定裝置的內容值 (格雷碼 (GRAY CODE)) 變換成 BIN 值後存放到 **D** 所指定的裝置中。
- 本指令將連接於 PLC 輸入端的絕對位址型編碼器 (此編碼器的輸出值通常是格雷碼) 的內容變換成 BIN 值存放到指定的暫存器當中。
- S** 的有效範圍如下所示:
16 位元指令: 0~32,767
32 位元指令: 0~2,147,483,647
- 如果超出此範圍時, 視為運算錯誤, 指令不執行。
- S, D** 運算元使用 F 裝置, 僅可使用 16 位元指令。

程式範例:

當 X20=On 時, 將 X0~X17 輸入點所連接的絕對位址型編碼器的格雷碼 (GRAY CODE) 變換成 BIN 值後存放到 D10 中。



API	指令碼			運算元			功能			適用機種	
	D	ADDR	P	(S ₁)	(S ₂)	(D)	浮點數值加算			ES2 / EX2	
172											

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DADDR, DADDRP: 13 steps	
S ₁													*				
S ₂													*				
D													*				

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

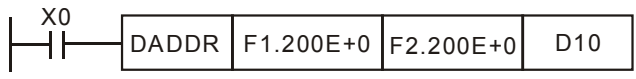
S₁: 浮點數值被加數。 S₂: 浮點數值加數。 D: 和。

指令說明:

- S₁, S₂ 運算元可輸入浮點數值。
- DADDR 指令可直接在 S₁, S₂ 運算元輸入浮點數值(例如: F1.2), 或以暫存器 D 存放浮點數值。
- 當 S₁, S₂ 運算元, 以暫存器 D 存放浮點數值, 其功能與 API 120 EADD 相同。
- 當 DADDR 指令執行時, D 運算元將會存放浮點數值運算後的結果。
- S₁, S₂ 可指定相同的暫存器編號, 此種情況下若是使用連續執行型態的指令時, 在條件接點 On 的期間, 該暫存器於每一次掃描時, 均會被加算一次, 一般的情況下都是使用脈波執行型指令 (DADDRP)。
- 若運算結果的絕對值大於可表示的最大浮點數值, 則進位旗標 M1022=On。若運算結果的絕對值小於可表示的最大浮點數值, 則借位旗標 M1021=On。若運算結果為 0, 則零旗標 M1020=On。

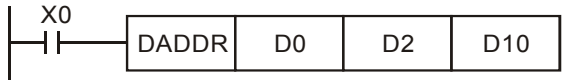
程式範例 1:

當 X0=On 時, 將 F1.200E+0 浮點數值(輸入浮點數 F1.2 在階梯圖上顯示科學記號 F1.200E+0, 浮點位數可由 WPLSoft 上檢視功能來設定), 加上 F2.200E+0 浮點數值, 其運算結果為 F3.400E+0 存放至 (D10, D11) 資料暫存器內。



程式範例 2:

當 X0=On 時, 將浮點數值(D1, D0)+浮點數值(D3, D2), 結果存放在 (D11, D10)中。



API	指令碼			運算元			功能										適用機種																																	
173	D	SUBR	P	(S₁)	(S₂)	(D)	浮點數值減算										ES2 / EX2																																	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數																																		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DSUBR, DSUBRP: 13 steps																																		
													*																																					
													*																																					
													*																																					
<table><tr><td colspan="10">脈波執行型</td><td colspan="4">16 位元指令</td><td colspan="3">32 位元指令</td></tr><tr><td colspan="10">ES2 / EX2</td><td colspan="4">ES2 / EX2</td><td colspan="3">ES2 / EX2</td></tr></table>																	脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令			ES2 / EX2										ES2 / EX2				ES2 / EX2		
脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令																																				
ES2 / EX2										ES2 / EX2				ES2 / EX2																																				

運算元:

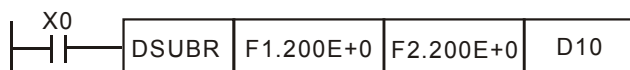
S₁: 浮點數值被減數。 S₂: 浮點數值減數。 D: 差。

指令說明:

1. S₁, S₂ 運算元可輸入浮點數值。
2. DSUBR 指令可直接在 S₁, S₂ 運算元輸入浮點數值 (例如: F1.2), 或以暫存器 D 存放浮點數值進行運算。
3. 當 S₁, S₂ 運算元, 以暫存器 D 存放浮點數值, 其功能與 API 121 ESUB 相同。
4. 當 DSUBR 指令執行時, D 運算元將會存放浮點數值運算後的結果。
5. S₁, S₂ 可指定相同的暫存器編號, 此種情況下若是使用連續執行型態的指令時, 在條件接點 On 的期間, 該暫存器於每一次掃描時, 均會被減算一次, 一般的情況下都是使用脈波執行型指令 (DSUBRP)。
6. 若運算結果的絕對值大於可表示的最大浮點數值, 則進位旗標 M1022=On。 若運算結果的絕對值小於可表示的最大浮點數值, 則借位旗標 M1021=On。 若運算結果為 0, 則零旗標 M1020=On。

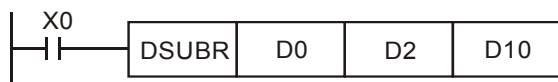
程式範例 1:

當 X0=On 時, 將 F1.200E+0 浮點數值(輸入浮點數 F1.2 在階梯圖上顯示科學記號 F1.200E+0, 浮點位數可由 WPLSoft 上檢視功能來設定), 減去 F2.200E+0 浮點數值, 其運算結果為 F-1.000E+0 存放至 D10, D11 資料暫存器內。



程式範例 2:

當 X0=On 時, 將浮點數值(D1, D0) - 浮點數值(D3, D2), 結果存放在 (D11, D10)中。



API	指令碼			運算元			功能			適用機種	
	D	MULR	P	S ₁	S ₂	D	浮點數值乘算			ES2 / EX2	
174											

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DMULR, DMULRP: 13 steps
S ₁													*			
S ₂													*			
D													*			

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

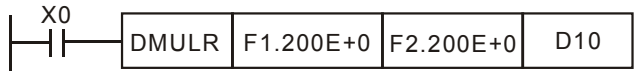
S₁: 浮點數值被乘數。 **S₂**: 浮點數值乘數。 **D**: 積。

指令說明:

1. **S₁**, **S₂** 運算元可輸入浮點數值。
2. DMULR 指令可直接在 **S₁**, **S₂** 運算元輸入浮點數值(例如: F1.2), 或以暫存器 D 存放浮點數值進行運算。
3. 當 **S₁**, **S₂** 運算元, 以暫存器 D 存放浮點數值, 其功能與 API 122 EMUL 相同。
4. 當 DMULR 指令執行時, **D** 運算元將會存放浮點數值運算後的結果。
5. **S₁**, **S₂** 可指定相同的暫存器編號, 此種情況下若是使用連續執行型態的指令時, 在條件接點 On 的期間, 該暫存器於每一次掃描時, 均會被乘算一次, 一般的情況下都是使用脈波執行型指令 (DMULRP)。
6. 若運算結果的絕對值大於可表示的最大浮點數值, 則進位旗標 M1022=On。 若運算結果的絕對值小於可表示的最大浮點數值, 則借位旗標 M1021=On。 若運算結果為 0, 則零旗標 M1020=On。

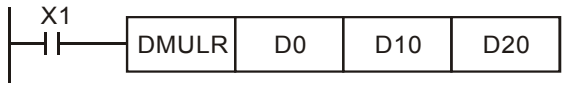
程式範例 1:

當 X0=On 時, 將 F1.200E+0 浮點數值(輸入浮點數 F1.2 在階梯圖上顯示科學記號 F1.200E+0, 浮點位數可由 WPLSoft 上檢視功能來設定), 乘上 F2.200E+0 浮點數值, 其運算結果為 F2.640E+0 存放至 (D10, D11) 資料暫存器內。



程式範例 2:

當 X1=On 時, 將浮點數值 (D1, D0)乘以浮點數值(D11, D10)將積存放至 (D21, D20) 資料暫存器內。



API	指令碼			運算元			功能										適用機種			
175	D	DIVR	P	(S₁)	(S₂)	(D)	浮點數值除算										ES2 / EX2			
類型		位元裝置				字元裝置										指令位址數				
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DDIVR, DDIVRP: 13				
S ₁													*			steps				
S ₂													*							
D													*							
												脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
												ES2 / EX2			ES2 / EX2			ES2 / EX2		

運算元:

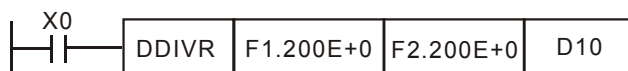
S₁: 浮點數值被除數。 S₂: 浮點數值除數。 D: 商。

指令說明:

1. S₁, S₂ 運算元可輸入浮點數值。
2. DDIVR 指令可直接在 S₁, S₂ 運算元輸入浮點數值(例如: F1.2), 或以暫存器 D 存放浮點數值進行運算。
3. 當 S₁, S₂ 運算元, 以暫存器 D 存放浮點數值, 其功能與 API 123 EDIV 相同。
4. 當 DDIVR 指令執行時, D 運算元將會存放浮點數值運算後的結果。
5. 若除數 S₂ = 0, 即被認定為運算錯誤, 指令不執行, M1067, M1068=On, D1067 記錄錯誤代碼 H'0E19。
6. 若運算結果的絕對值大於可表示的最大浮點數值, 則進位旗標 M1022=On。若運算結果的絕對值小於可表示的最大浮點數值, 則借位旗標 M1021=On。若運算結果為 0, 則零旗標 M1020=On。

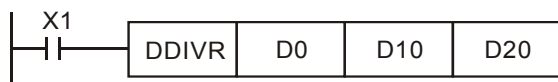
程式範例 1:

當 X0=On 時, 將 F1.200E+0 浮點數值(輸入浮點數 F1.2 在階梯圖上顯示科學記號 F1.200E+0, 浮點位數可由 WPLSoft 上檢視功能來設定), 除以 F2.200E+0 浮點數值, 其運算結果為 F0.545E+0 存放至 (D10, D11) 資料暫存器內。



程式範例 2:

當 X1=On 時, 將浮點數值 (D1, D0) 除以浮點數值 (D11, D10) 將商存放至 (D21, D20) 資料暫存器內。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種	
176	MMOV	P	S D		16→32 位元數值轉換										ES2 / EX2	

類型 運算元	字元裝置				位元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S					*	*	*	*	*	*	*	*	*			MMOV, MMOPV: 5 steps	
D											*	*	*				

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

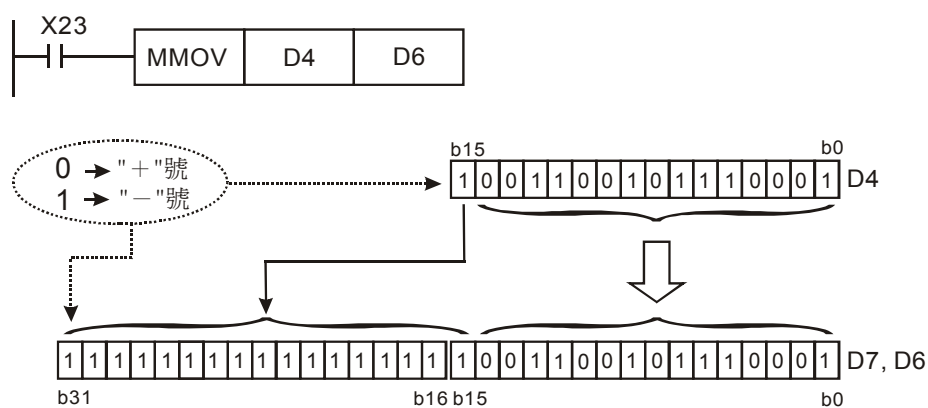
S: 資料之來源(16 位元)。**D:** 資料之搬移目的地(32 位元)。

指令說明：

將 16 位元裝置 **S** 中的資料傳送到 32 位元的裝置 **D** 中，其中指定的符號位元被重複的複製存放在目的地。

程式範例:

1. 當 X23 為 0N 時, D4 的資料傳送到 D6 和 D7。



2. 在以上的例子中, D4 的 b15 位元數據傳送到 (D7/D6) 的 b15 到 b31 位元, 變成負數 (和 D4 的一樣)。

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
177	GPS	(S) (D)	(GPS)接收通訊指令	ES2 / EX2

形態	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	GPS: 5 steps
S					*	*							*			
D													*			

PULSE	16-bit	32-bit
ES2 / EX2	ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

S: 輸入接收命令碼。 **D**: 目標起始裝置。

指令說明:

1. GPS 接收通訊指令適用通訊埠: COM1(RS-232), 其使用之通訊格式固定為 9600,8,N,1, 通訊協定為 NMEA-0183, 通訊頻率為 1Hz。
2. **S** 運算元為輸入接收命令碼, **K0** 表示接收\$GPGGA, **K1** 表示接收\$GPRMC。
3. **D** 運算元為接收完成後存放之位置, 最多將連續佔用 17 個 word, 請勿重複使用, 其輸入與輸出參數分別說明如下表所示:

- **S** 為 **K0** 時, 接收\$GPGGA, **D** 參數表示:

編號	功能說明	數值範圍	資料型態	備註
D + 0	時	0 ~ 23	Word	
D + 1	分	0 ~ 59	Word	
D + 2	秒	0 ~ 59	Word	
D + 3~4	緯度(Latitude)	0 ~ 90	Float	dd.mmmmmm
D + 5	北緯或南緯	0 or 1	Word	0(+)->North, 1(-)->South
D + 6~7	經度(Longitude)	0 ~ 180	Float	ddd.mmmmmm
D + 8	東經或西經	0 or 1	Word	0(+)->East, 1(-)->West
D + 9	經緯度是否為有效值	0, 1, 2	Word	0 為無效值
D + 10~11	海拔值	0 ~ 9999.9	Float	單位為 Meter
D + 12~13	緯度	-90 ~ 90	Float	單位: ±dd.ddddd
D + 14~15	經度	-180 ~ 180	Float	單位: ±ddd.ddddd

- **S** 為 **K1** 時, 接收\$GPRMC, **D** 參數表示:

編號	功能說明	數值範圍	資料型態	備註
D + 0	時	0 ~ 23	Word	
D + 1	分	0 ~ 59	Word	
D + 2	秒	0 ~ 59	Word	
D + 3~4	緯度(Latitude)	0 ~ 90	Float	dd.mmmmmm

編號	功能說明	數值範圍	資料型態	備註
D + 5	北緯或南緯	0 or 1	Word	0(+)->North, 1(-)->South
D + 6~7	經度(Longitude)	0 ~ 180	Float	ddd.mmmmmm
D + 8	東經或西經	0 or 1	Word	0(+)->East, 1(-)->West
D + 9	經緯度是否為有效值	0, 1, 2	Word	0 為無效值
D + 10	日	1 ~ 31	Word	
D + 11	月	1 ~ 12	Word	
D + 12	年	2000 ~	Word	
D + 13~14	緯度	-90 ~ 90	Float	單位: ±dd.ddddd
D + 15~16	經度	-180 ~ 180	Float	單位: ±ddd.ddddd

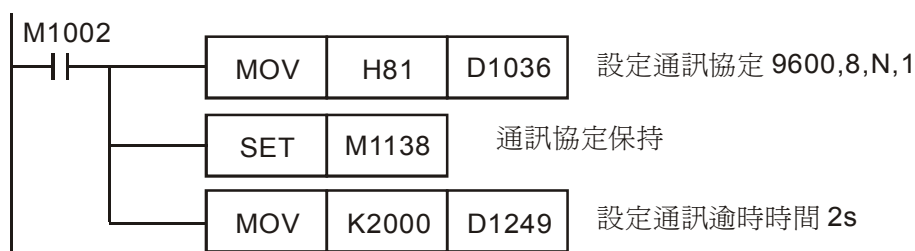
4. 使用 GPS 指令時需將 COM1 當 master 模式運用，也即是需設定 M1312 先啟動 COM1 為接收開始，當 M1314 旗標為 On 時，即表示接收完成；但是如果是 M1315 為 On 時，即表示可能是檢查碼錯誤(D1250=K2)或接收逾時(D1250=K1)發生。
5. 相關搭配特 M 與特 D 說明如下：

編號	功能說明
M1312	啟動接收功能
M1313	接收中旗標
M1314	接收完成旗標
M1315	接收錯誤旗標
M1138	固定 COM1 通訊格式
D1036	COM1 通訊格式設定
D1249	接收逾時設定(建議大於 1 秒)
D1250	接收錯誤代碼

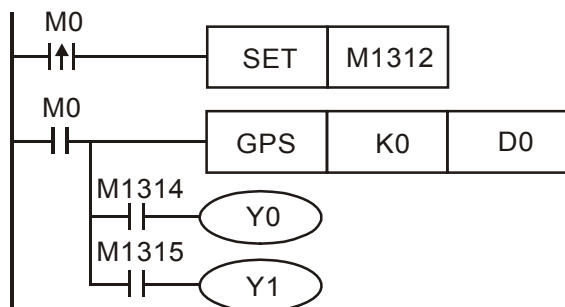
6. 建議接收完成之後與抓取經緯度值之前，請先確認 D+9 的數值是否不為 0，若是為 0 時即表示經緯度值是無效的不能使用。
7. 當指令接收發生錯誤時，其前一次儲存於 D 運算元內的數值將不會被清除，且保持前一次數值。

程式範例：抓取\$GPGGA 命令

1. 先設定 COM1 通訊格式



2. 接著啟動 M0 開始接收\$GPGGA 命令

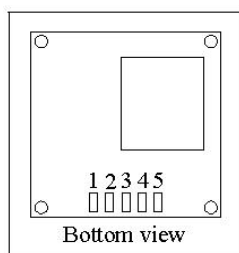


3. 當接收完成時，則 M1314 為 On，當接收失敗時，則 M1315 為 On；最後接收完成的資料將被放到 D0 開始的位置(D0~D15)。

編號	功能說明	編號	功能說明
D0	時	D8	東經或西經
D1	分	D9	經緯度是否為有效值
D2	秒	D10~D11	海拔值
D3~D4	緯度(Latitude)	D12~D13	緯度
D5	北緯或南緯	D14~D15	經度
D6~D7	經度(Longitude)		

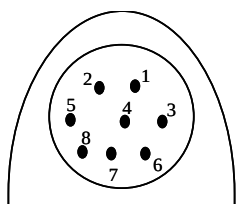
4. GPS 模組(LS20022)腳位定義與圖示:

GPS 模組腳位	1	2	3	4	5
定義	VCC(+5V)	Rx	Tx	GND	GND



5. PLC 的 COM1 埠腳位定義與圖示:

COM1 腳位	1	2	3	4	5	6	7	8
定義	VCC(+5V)	--	Rx	Tx	--	--	--	GND



API	指令碼		運算元	功能	適用機種
178	D	SPA	(S) (D)	太陽能板位置指令	ES2 / EX2

形態 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DSPA: 9 steps	
S					*	*							*				
D													*				
											PULSE		16-bit		32-bit		
											ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2		

運算元:

S: 輸入參數來源起始裝置。 **D**: 輸出參數目標起始裝置。

指令說明:

1. **S** 運算元將連續佔用 208 個 word 的暫存器，必要輸入之參數如下述表格說明:

編號	功能說明	數值範圍	資料型態	備註
S + 0	年	2000 ~	Word	
S + 1	月	1 ~ 12	Word	
S + 2	日	1 ~ 31	Word	
S + 3	時	0 ~ 23	Word	
S + 4	分	0 ~ 59	Word	
S + 5	秒	0 ~ 59	Word	
S + 6~7	秒數差 (Δt)	± 8000	Float	
S + 8~9	當地時區	± 12	Float	西經為負數
S + 10~11	經度(Longitude)	± 180	Float	西經為負數, 單位: 度
S + 12~13	緯度(Latitude)	± 90	Float	南緯為負數, 單位: 度
S + 14~15	海拔高度(Elevation)	0~ 6500000	Float	單位:公尺
S + 16~17	大氣壓力(Pressure)	0 ~ 5000	Float	單位:毫巴
S + 18~19	年平均溫度	-273~6000	Float	單位 °C
S + 20~21	表面傾斜度(Slope)	± 360	Float	
S + 22~23	方位角(Azimuth)旋轉角度	± 360	Float	
S + 24~25	日出與日落大氣差	± 5	Float	
S + 26~207	保留給系統內部運算用			

2. **D** 運算元將連續佔用 8 個 word 的暫存器，必要輸出之參數如下述表格說明:

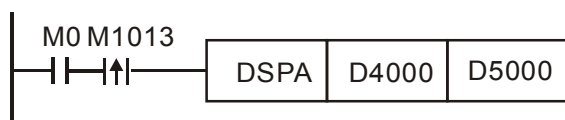
編號	功能說明	數值範圍	資料型態	備註
D + 0~1	俯仰角(Zenith)	0 ~ 90	Float	平躺為 0
D + 2~3	方位角(Azimuth)	0 ~ 360	Float	正北為 0
D + 4~5	表面入射角(Incidence)	0 ~ 90	Float	

編號	功能說明	數值範圍	資料型態	備註
D + 6	俯仰角(Zenith)轉換為 DA 數值	0 ~ 2000	Word	1LSB = 0.045 度
D + 7	方位角(Azimuth)轉換為 DA 數值	0 ~ 2000	Word	1LSB = 0.18 度

3. 由於此指令運算時間將會達 50ms, 因此建議最快 1 秒計算一次即可, 避免佔用太多 PLC 運算時間。

程式範例:

1. 輸入參數由 D4000 開始分別輸入為 2009 年 3 月 23 日 10:10:30, 秒數差為 0 秒, 時區為+8, 經緯度值為: 東經+119.192345, 北緯 +24.593456, 海拔為 132.2M, 大氣壓 820m, 年平均溫度為 15.0 度 C, 表面傾斜 30 度角, 方位角旋轉-10 度角。



2. 輸出結果存放於 D5000 俯仰角(Zenith)為 F37.2394 度, D5002 方向角(Azimuth)為 F124.7042

API	指令碼		運算元				功能		適用機種	
180	MAND	P	S₁	S₂	D	n	矩陣及(AND)運算		ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MAND, MANDP: 9 steps	
S ₁							*	*	*	*	*	*	*				
S ₂							*	*	*	*	*	*	*				
D								*	*	*	*	*	*				
n					*	*							*				

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

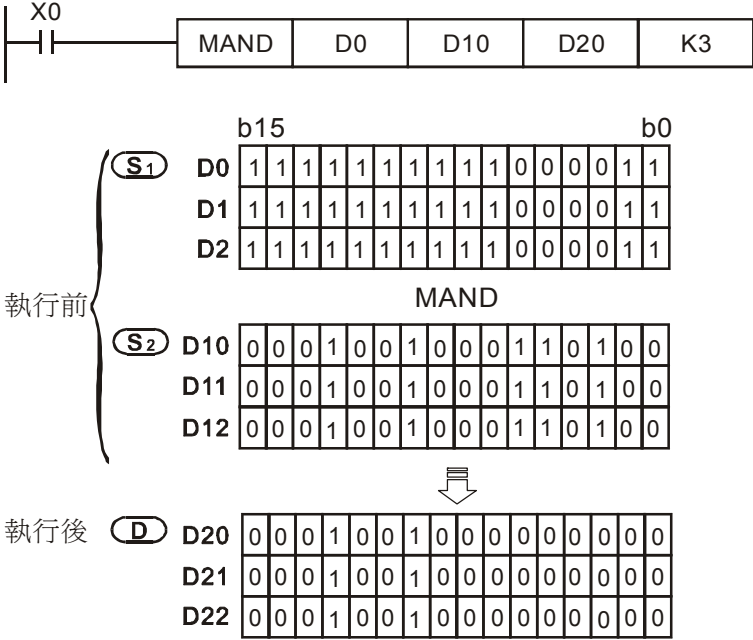
S₁: 矩陣來源裝置 1。 S₂: 矩陣來源裝置 2。 D: 運算結果。 n: 陣列長度 (n=K1~K256)。

指令說明:

1. 兩個矩陣來源依陣列長度 n 將 S₁ 及 S₂ 作矩陣的“及” (AND) 運算並將結果存於 D。
2. 矩陣的“及” (AND) 運算規則為兩位元均為 1 結果方為 1，否則為 0。
3. 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

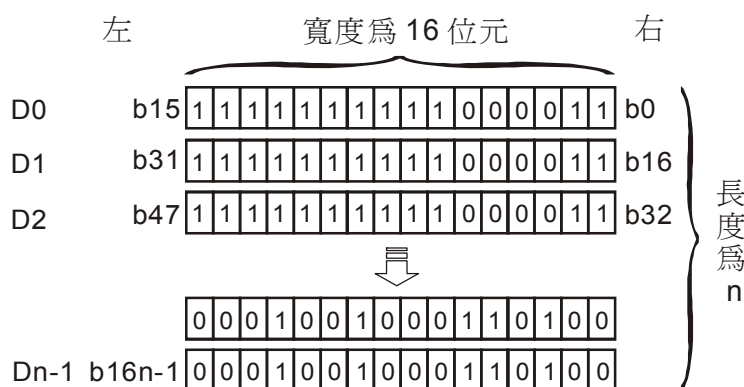
程式範例:

當 X0=On 時, 16 為暫存器 D0~D2 共 3 行與 16 位元暫存器 D10~D12 共 3 行作 MAND (矩陣及 (AND) 運算), 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 共 3 行中。



矩陣指令說明:

1. 矩陣是 1 個以上連續的 16 位元暫存器所組成，組成矩陣的暫存器個數稱為矩陣的長度 n ，一個矩陣共有 $16 \times n$ 個位元 (點)，其運算單位一次只有一個位元 (點)。
2. 矩陣指令是將 $16 \times n$ 個矩陣位元 (序號由 $b_0 - b_{16n-1}$) 當作一連串單點的集合，而且此集合中指定某一單點作運作，而不將點當作數值看待。
3. 矩陣指令主要處理單點對多點 (矩陣) 或多點對多點的狀態處理，如搬移，拷貝，比較，搜尋等，是極為方便和重要的應用指令。
4. 在矩陣指令運作中，通常需要有一個 16 位元暫存器來指定矩陣中 $16n$ 個單點的某個單點當作運算物件，此暫存器稱為矩陣的指標 Pr (pointer).，由使用者於指令中指定，其有效範圍為 $0 \sim 16n-1$ ，分別對應至矩陣中的位元 $b_0 \sim b_{16n-1}$ 。
5. 矩陣運作中有左，右位元移或旋轉，我們定義高編號者為左，低編號者為右，如下圖示。



6. 矩陣寬度 (C) 固定為 16 位元 (bits)。
7. Pr : 矩陣的指標，例如 Pr 值為 15，指到 b_{15} 的位元。
8. 矩陣長度為 n : $n=1 \sim 256$ 。

範例: 以 D_0 , $n=3$ 構成的矩陣, $D_0=HAAAA$, $D_1=H5555$, $D_2=HAAFF$

	C_{15}	C_{14}	C_{13}	C_{12}	C_{11}	C_{10}	C_9	C_8	C_7	C_6	C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	C_0	
R_0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	D_0
R_1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	D_1
R_2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	D_2

範例: 以 $K2X20$, $n=3$ 構成的矩陣, $K2X20=H37$, $K2X30=H68$, $K2X40=H45$

	C_{15}	C_{14}	C_{13}	C_{12}	C_{11}	C_{10}	C_9	C_8	C_7	C_6	C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	C_0	
R_0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	$X_{20} \sim X_{27}$
R_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	$X_{30} \sim X_{37}$
R_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	$X_{40} \sim X_{47}$

$R_0(C_{15}-C_8)$, $R_1(C_{15}-C_8)$, $R_2(C_{15}-C_8)$ 不足的部分補 0。

API	指令碼		運算元				功能		適用機種	
	MOR	P	(S ₁)	(S ₂)	(D)	(n)	矩陣或(OR)運算		ES2 / EX2	
181										

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MOR, MORP: 9 steps
S ₁							*	*	*	*	*	*	*			
S ₂							*	*	*	*	*	*	*			
D								*	*	*	*	*	*			
n						*	*						*			

脈波執行型										16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2										ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

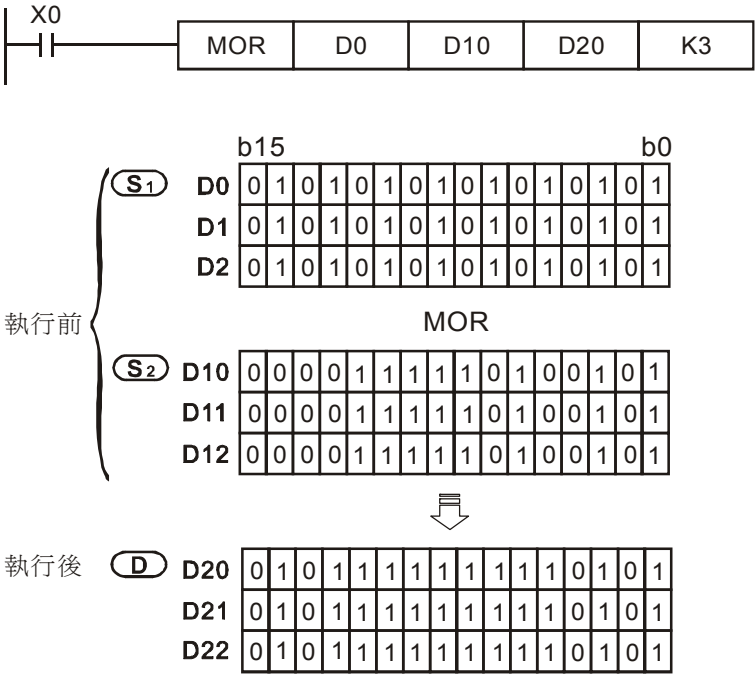
S₁: 矩陣來源裝置 1。 S₂: 矩陣來源裝置 2。 D: 運算結果。 n: 陣列長度(n=K1~K256)。

指令說明:

1. 兩個矩陣來源依陣列長度 n 將 S₁ 及 S₂ 作矩陣的”或” (OR) 運算並將結果存於 D。
2. 矩陣的”或” (OR) 運算規則為兩位元有任一為 1 則結果方為 1，兩者均為 0 結果才為 0。
3. 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

程式範例:

當 X0=On 時, 16 位元暫存器 D0~D2 共 3 行與 16 位元暫存器 D10~D12 共 3 行作 MOR(矩陣或 (OR) 運算), 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 共 3 行中。



API	指令碼		運算元				功能				適用機種			
182	MXOR	P	(S₁)	(S₂)	(D)	(n)	矩陣互斥或(XOR) 運算				ES2 / EX2			

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S ₁							*	*	*	*	*	*	*			MXOR, MXORP: 9 steps
S ₂							*	*	*	*	*	*	*			
D								*	*	*	*	*	*			
n					*	*							*			

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

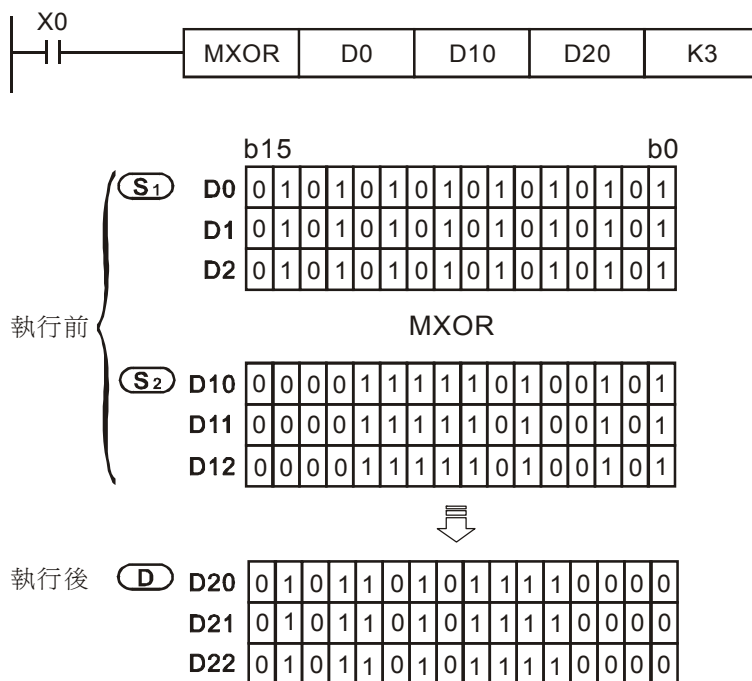
S₁: 矩陣來源裝置 1。 **S₂**: 矩陣來源裝置 2。 **D**: 運算結果。 **n**: 陣列長度(n=K1~K256)。

指令說明:

- 兩個矩陣來源依陣列長度 **n** 將 **S₁** 及 **S₂** 作矩陣的"互斥或" (XOR) 運算並將結果存於 **D**。
- 矩陣的"互斥或" (XOR) 運算規則為兩位元不同則結果為 1, 否則為 0。
- 若 **S₁**, **S₂**, **D** 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

程式範例:

當 X0=On 時, 16 位元暫存器 D0~D2 共 3 行與 16 位元暫存器 D10~D12 共 3 行作 MXOR(矩陣互斥或 (XOR) 運算), 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 共 3 行中。



API	指令碼		運算元				功能				適用機種			
	MXNR	P	S ₁	S ₂	D	n	矩陣互容或(XNR)運算				ES2 / EX2			
183														

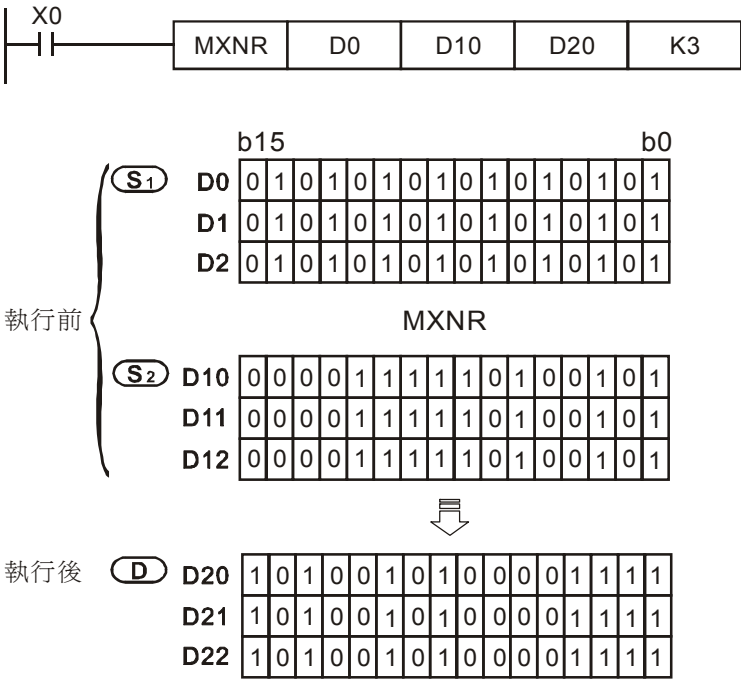
類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 MXNR, MXNRP: 9 steps	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S ₁							*	*	*	*	*	*	*				
S ₂							*	*	*	*	*	*	*				
D								*	*	*	*	*	*				
n					*	*							*				

脈波執行型				16 位元指令		32 位元指令	
ES2	EX2	ES2	EX2	ES2	EX2		

運算元:
S₁: 矩陣來源裝置 1。 S₂: 矩陣來源裝置 2。 D: 運算結果。 n: 陣列長度 (K1~K256)。

- 指令說明:
- 兩個矩陣來源依陣列長度 n 將 S₁ 及 S₂ 作矩陣的”互容或” (XNR) 運算並將結果存於 D。
 - 矩陣的”互容或” (XNR) 運算規則為兩位元相同則結果 1, 否則為 0。
 - 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

程式範例:
當 X0=On 時, 16 位元暫存器 D0~D2 共 3 行與 16 位元暫存器 D10~D12 共 3 行作 MXNR(矩陣互容或 (XNR) 運算), 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 共 3 行中。



API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
184	MINV	P	(S)	(D)	(n)	矩陣反相	ES2 / EX2	

類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MINV, MINVP: 7 steps
S							*	*	*	*	*	*	*			
D								*	*	*	*	*	*			
n					*	*							*			

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

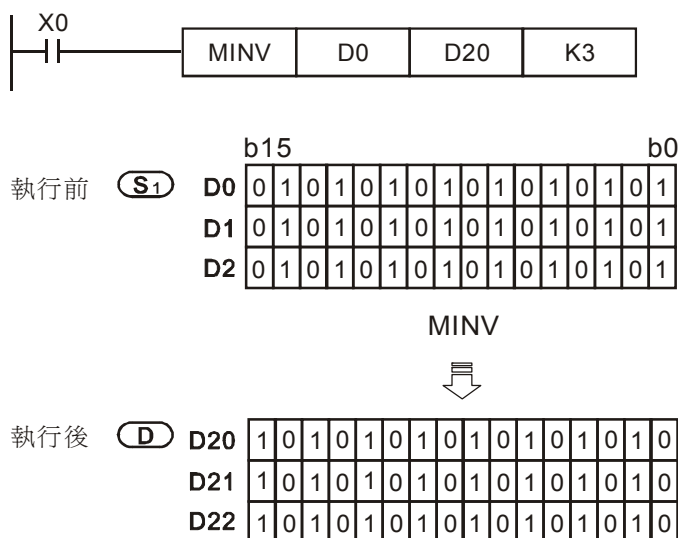
S: 矩陣來源裝置。 D: 運算結果。 n: 陣列長度(K1~K256)。

指令說明:

1. 矩陣來源 S 依陣列長度 n 作矩陣的反相並將結果存於 D。
2. 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

程式範例:

當 X0=On 時, 16 位元暫存器 D0~D2 共 3 行與 16 位元暫存器 D10~D12 共 3 行作 MINV(矩陣反相運算), 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 共 3 行中。



API	指令碼		運算元				功能				適用機種			
185	MCMP	P	(S ₁)	(S ₂)	(n)	(D)	矩陣比較				ES2 / EX2			

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MCMP, MCMPP: 9 steps	
S ₁							*	*	*	*	*	*	*				
S ₂							*	*	*	*	*	*	*				
n					*	*							*				
D								*	*	*	*	*	*	*	*		

脈波執行型				16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S₁: 矩陣來源裝置 1。 **S₂:** 矩陣來源裝置 2。 **n:** 陣列長度(K1~K256)。

D: 指標 Pr,用以存放目標的位址值

指令說明:

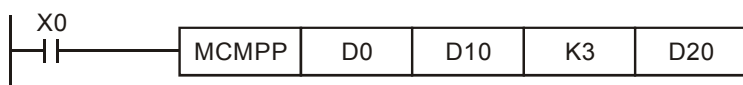
- 每次比較依兩個矩陣來源指標 Pr 位址。將 **S₁** 及 **S₂** 兩個矩陣中的每一個 bit 從位址 **D** 開始作比較, 找出值不同的位址, 再將此位址值存到 **D** 中, 完成此次比較。
- 由矩陣比較旗標 **M1088** 決定比較相同值 (**M1088=1**) 或不同值 (**M1088=0**), 當比較到達時立即停止比較動作, 矩陣位元尋找旗標 **M1091=1**。當比較到最後一個 bit 時, 矩陣搜尋結束旗標 **M1089 = On** 比較到達的編號存於 **D** 中, 下一次掃描週期時, 再由第 0 個 bit 開始比較, 同時矩陣搜尋起始旗標 **M1090=1**。當 **D** 的值超過範圍時指標錯誤旗標 **M1092 = 1**。
- 在矩陣指令運作中, 通常需要有一個 16 位元暫存器來指定矩陣中 16n 個單點的某個單點當作運算物件。此暫存器稱為矩陣的指標 Pr (Pointer), 由使用者於指令中指定, 其有效範圍為 0~16n-1, 分別對應至矩陣中的位元 b0 ~ b16n-1。在運作中應避免更動到 Pr 值, 以免影響其正確的比較搜尋, 若 Pr 值超出此範圍則矩陣指標錯誤旗標 **M1092** 設為 1, 且本指令不執行。
- 若矩陣搜尋結束旗標 **M1089** 與矩陣位元尋找旗標 **M1091** 同時發生則會同時=1。
- 若 **S₁, S₂, D** 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

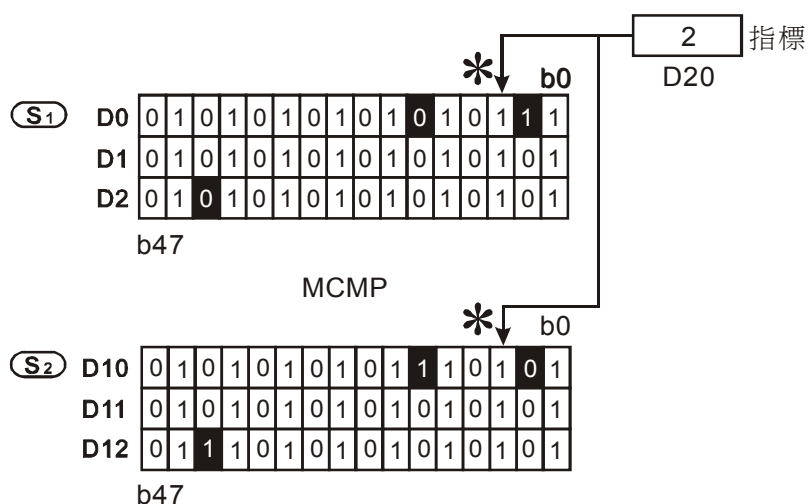
程式範例:

當 X0 由 Off→On, 矩陣搜尋起始旗標 **M1090=0**, 故由指標當時值加 1 的 bit 位址 (標注 * 處) 開始往下比較找尋位元狀態不同 (**M1088=0** 為找不同)者。

設指標當時值 **D20=2**, 當 X0 由 Off→On 時動作 4 次, 可得到如 (❶, ❷, ❸, ❹) 四個執行結果。

- D20=5**, 矩陣位元尋找旗標 **M1091=1**, 矩陣搜尋結束旗標 **M1089=0**。
- D20=45**, 矩陣位元尋找旗標 **M1091=1**, 矩陣搜尋結束旗標 **M1089=0**。
- D20=47**, 矩陣位元尋找旗標 **M1091=0**, 矩陣搜尋結束旗標 **M1089=1**。
- D20=1**, 矩陣位元尋找旗標 **M1091=1**, 矩陣搜尋結束旗標 **M1089=0**。





旗標信號說明:

M1088: 矩陣比較旗標, 比較相同值 M1088=1, 比較不同值 M1088=0。

M1089: 矩陣搜尋結束旗標, 當比較到最後一個 bit 時, M1089=1。

M1090: 矩陣搜尋起始旗標, 由第一個 bit 開始比較, M1090=1。

M1091: 矩陣位元尋找旗標, 比較到達時立即停止比較動作 M1091=1。

M1092: 矩陣指標錯誤旗標, 指標 Pr 值超出此範圍則 M1092=1。

API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
186	MBRD	P	(S)	(n)	(D)	矩陣位元讀出	ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	MBRD, MBRDP: 7 steps
S							*	*	*	*	*	*	*			
n					*	*							*			
D								*	*	*	*	*	*	*	*	

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

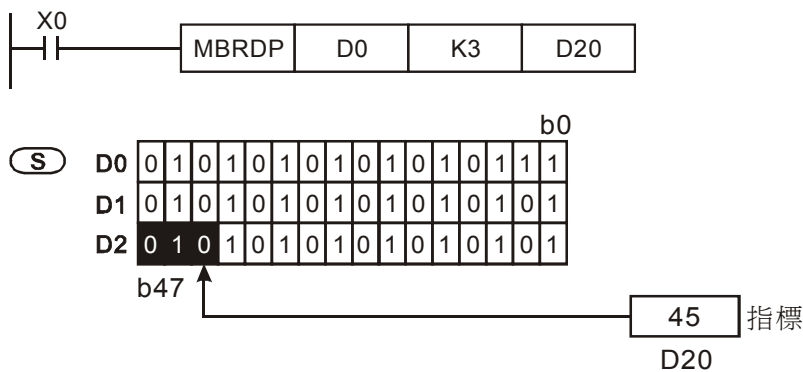
S: 矩陣來源裝置。 n: 陣列長度(K1~K256)。 D: 指標 Pr, 用以存放目標的位址值。

指令說明:

- 當指令執行時，一開始判斷 M1094 (矩陣指標清除旗標) 是否為 On, 若為 On, 指標 D 清除為 0, 由 S 的第 0 個開始讀取, 把每一個 bit 的 On/Off 狀態讀取到 M1095 (矩陣旋轉位移輸出進位旗標)。當讀取完一 bit 時, 判斷 M1093 (矩陣指標遞增旗標) 是否為 On, 若 On 把指標 D 加 1, 當讀取到最後一個 bit 時, M1089 (矩陣搜尋結束旗標) =On, 指標 D 記錄著讀取的 bit 編號, 然後結束本指令的執行。
- 矩陣的指標 Pr (pointer)由使用者於指令中指定, 其有效範圍為 0~16n-1, 分別對應至矩陣中的位元 b0 ~ b16n-1。若 Pr 值超出此範圍則矩陣指標錯誤旗標 M1092 設為 1, 且不執行此指令。
- 若 S1, S2, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

程式範例:

- 當 X0 由 Off→On 時, 設指標清除旗標 M1094=On, 矩陣指標遞增旗標 M1093=1, 所以每讀取一次指標 Pr 增加 1。
- 設指標當時值 D20=45, 當 X0 由 Off→On 時動作 3 次, 可得到如(❶, ❷, ❸) 三個執行結果。
D20=46, 矩陣旋轉位移輸出進位旗標 M1095=0, 矩陣搜尋結束旗標 M1089=0。
D20=47, 矩陣旋轉位移輸出進位旗標 M1095=1, 矩陣搜尋結束旗標 M1089=0。
D20=47, 矩陣旋轉位移輸出進位旗標 M1095=1, 矩陣搜尋結束旗標 M1089=1。



旗標信號說明:

M1089: 矩陣搜尋結束旗標, 當比較到最後一個 bit 時 M1089=1。

M1092: 矩陣指標錯誤旗標, 指標 Pr 值超出此範圍則 M1092=1。

M1093: 矩陣指標遞增旗標, 將指標目前值+1。

M1094: 矩陣指標清除旗標, 將指標目前值清除為 0。

M1095: 矩陣旋轉位移輸出進位旗標。

API	指令碼		運算元		功能		適用機種	
	MBWR	P	S	n	D	矩陣位元寫入	ES2 / EX2	
187								

類型	位元裝置				字元裝置												指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		MBWR, MBWRP: 7 steps	
S							*	*	*	*	*	*	*					
n					*	*							*					
D								*	*	*	*	*	*	*	*			

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

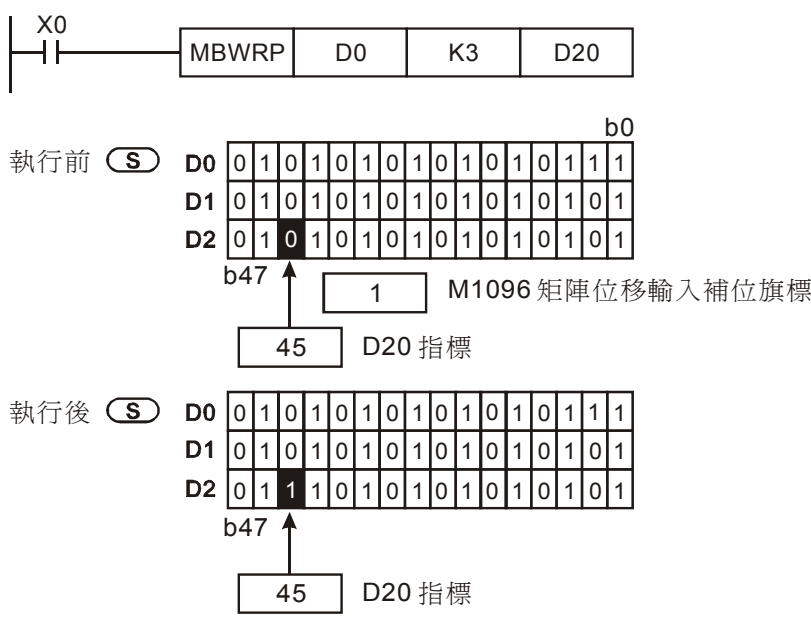
S: 矩陣來源裝置。 n: 陣列長度(K1~K256)。 D: 指標 Pr, 用以存放目標的位址值。

指令說明:

- 當指令執行時，一開始判斷 M1094 (矩陣指標清除旗標) 是否為 On. 若為 On, 指標 D 清除為 0, 把 M1096 (矩陣位移輸入補位元旗標) 的值由 S 的第 0 個 bit 開始寫入, 當寫完一個 bit 時, 判斷 M1093 (矩陣指標遞增旗標) 是否為 On, 若 On 把指標 D 的值加 1, 當寫到最後一個 bit 時 M1089 (矩陣搜尋結束旗標) =On, 指標 D 記錄著讀取的 bit 的編號, 然後結束本指令的執行。若 D 的值超過範圍則 M1092=1。
- 矩陣的指標 Pr (pointer)由使用者於指令中指定, 其有效範圍為 0~16n-1, 分別對應至矩陣中的位元 b0 ~ b16n-1。若 Pr 值超出此範圍則矩陣指標錯誤旗標 M1092 設為 1, 且不執行此指令。
- 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。

程式範例:

- 當 X0 由 Off→On, 設矩陣指標清除旗標 M1094=Off, 矩陣指標遞增旗標 M1093=1,所以每寫入一次指標 Pr 增加 1。
- 設指標當時值 D20=45, M1096 (矩陣位移輸入補位元旗標) =1, 當 X0 由 Off→On 時動作一次, 可得到如下結果:



旗標信號說明：

M1089: 矩陣搜尋結束旗標，當比較到最後一個 bit 時 M1089=1。

M1092: 矩陣指標錯誤旗標，指標 Pr 值超出此範圍則 M1092=1。

M1093: 矩陣指標遞增旗標，將指標目前值+1。

M1094: 矩陣指標清除旗標，將指標目前值清除為 0。

M1096: 矩陣旋轉位移輸入補位元旗標。

API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
188	MBS	P	S	D	n	矩陣位元位移										ES2 / EX2	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 MBS, MBSP: 7 steps
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
							*	*	*	*	*	*	*			
								*	*	*	*	*	*			
S													*			
D								*	*	*	*	*	*			
n					*	*							*			

脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

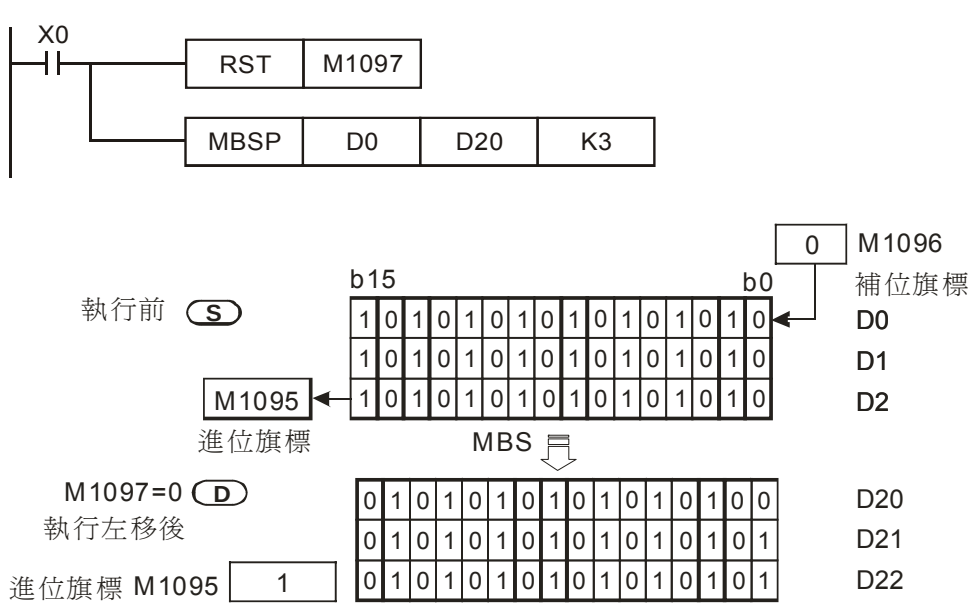
S: 矩陣來源裝置。 D: 運算結果。 n: 陣列長度 (K1~K256)。

指令說明:

- 矩陣來源依陣列長度將 S 矩陣位元做左或右移位控制 T。 M1097=0 矩陣位左移, M1097=1 矩陣位右移。每次移行一位, 因位移而騰出的空位(左移時為 b0, 右移時為 b16n-1) 則以 M1096 (補位元旗標) 的狀態填補。而因位移而擠出的位元 (左移時為 b16n-1, 右移時為 b0)狀態則送到 M1095 (進位旗標) 去, 然後將結果存入 D。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (MBSP)。
- 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。
- 旗標信號:
M1095: 矩陣位移輸出進位旗標
M1096: 矩陣位移輸入補位元旗標
M1097: 矩陣位移方向旗標

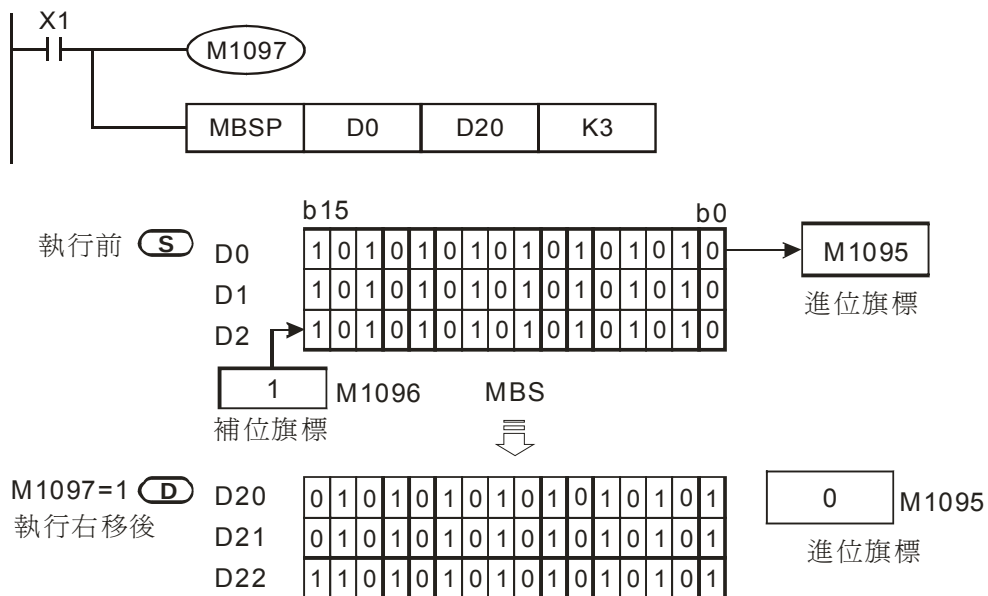
程式範例 1:

當 X0=On 時, M1097=Off 作矩陣左移。 設補位元旗標 M1096=0, 16 位元暫存器 D0~D2 矩陣作左移, 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 矩陣中, 進位旗標 M1095 = 1。



程式範例 2:

當 X1=On 時, M1097=On 作矩陣右移, 設補位元旗標 M1096=1, 16 位元暫存器 D0~D2 矩陣作右移, 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 矩陣中, 進位旗標 M1095 = 0。



API	指令碼			運算元			功能								適用機種	
189	MBR	P	(S)	(D)	(n)	矩陣位元旋轉								ES2 / EX2		

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數 MBR, MBRP: 7 steps
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
							*	*	*	*	*	*	*			
								*	*	*	*	*	*			
S																
D								*	*	*	*	*	*			
n					*	*							*			

脈波執行型		16 位元指令	32 位元指令
ES2 / EX2		ES2 / EX2	ES2 / EX2

運算元:

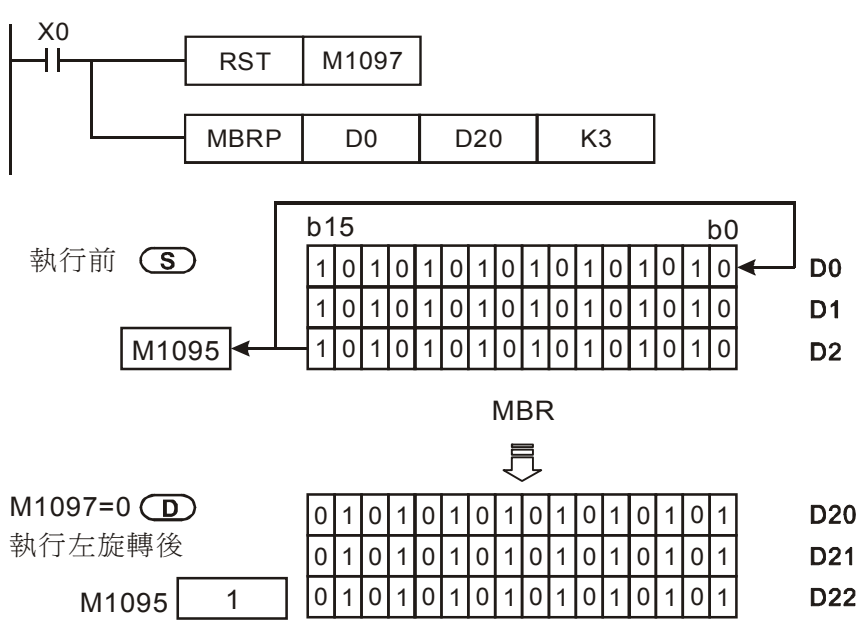
S: 矩陣來源裝置。 D: 運算結果。 n: 陣列長度 (K1~K256)。

指令說明:

- 矩陣來源依陣列長度將 S 矩陣位元做左或右迴圈移位控制, M1097=0 決定矩陣位左迴圈移位, M1097=1 決定矩陣位右迴圈移位。因移位造成的空位(左移時為 b0, 右移時為 b16n-1) 由移出位(左移時為 b16n-1, 右移時為 b0) 狀態填補, 將結果存入 D。移出位不但用以填補前述的空位, 同時並將它的狀態送到進位旗標 M1095。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令(MBRP)。
- 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。
- 旗標信號:
M1095: 矩陣旋轉位移輸出進位旗標
M1097: 矩陣旋轉位移方向旗標

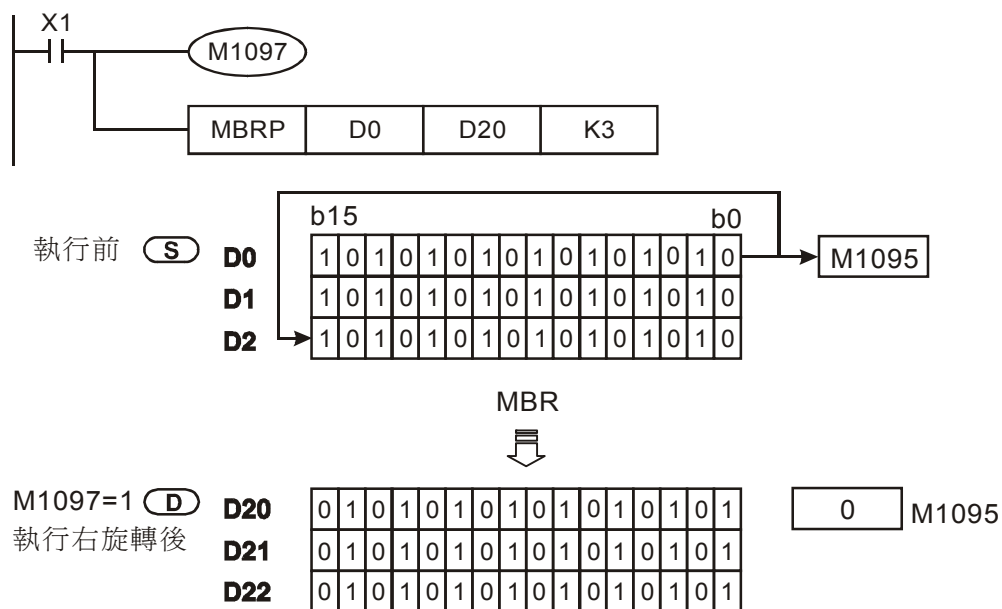
程式範例 1:

當 X0=On 時 M1097=Off 作矩陣左迴圈移位, 16 位元暫存器 D0-D2 矩陣作左迴圈移位, 將結果存於 16 位元暫存器 D20-D22 矩陣中, 進位旗標 M1095 = 1。



程式範例 2:

當 X1=On 時, M1097=On 作矩陣右迴圈移位, 16 位元暫存器 D0~D2 矩陣作右迴圈移位, 將結果存於 16 位元暫存器 D20~D22 矩陣中, 進位旗標 M1095 = 0。



API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
	MBC	P	S	n	D	矩陣位元狀態計數										ES2 / EX2	
190																	

類型 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F			
	S							*	*	*	*	*	*	*				
	n					*	*							*				
D								*	*	*	*	*	*	*	*	*		

脈波執行型																16 位元指令		32 位元指令	
ES2 / EX2																ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

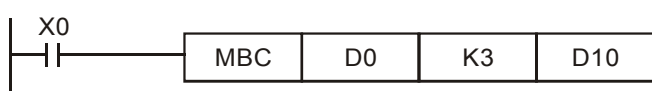
S: 矩陣來源裝置。 n: 陣列長度 (K1~K256)。 D: 運算結果。

指令說明:

- 依陣列長度 n 計算 S 矩陣中所有位為 1 或為 0 的個數，並將數目存於 D 中。
- 若 S₁, S₂, D 運算元指定 KnX, KnY, KnM, KnS, 只可指定 n=4。
- 當 M1098=1 時，計算矩陣位元為 1 的個數，M1098=0 時計算矩陣位元為 0 的個數，當計算出來的結果為 0 時，M1099=1。
- 旗標信號:
M1098: 矩陣計數字為 0 或位元為 1 旗標
M1099: 矩陣計數結果為 0 時 On

程式範例:

當 X0=On 時, D0~D2 的矩陣中, 當 M1098=1 時計算矩陣位元為 1 的位元總數存於 D10 中, 當 M1098=0 時, 計算矩陣位元為 0 的位元總數被存於 D10 中。



D0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	
D1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	
D2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	
D10	12		M1098=0													
D10	36		M1098=1													

API	指令碼		運算元			功能										適用機種	
195	D	PTPO	(S₁) (S₂) (D)			單軸建表式脈波輸出										ES2 / EX2	
形態 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數	
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DPTPO: 13 steps
														*			
														*			
			*														
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
												ES2 / EX2		ES2 / EX2		ES2 / EX2	

運算元:

S₁: 來源起始裝置。 **S₂**: 區段數。 **D**: 脈波輸出裝置。

指令說明:

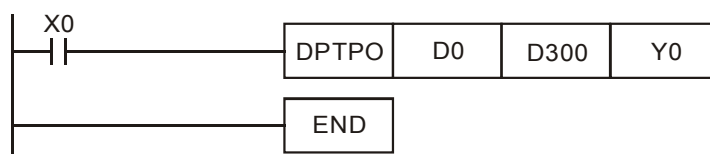
- S₁** 會依區段數(**S₂+0**)的內容值, 每一區段連續佔用 4 個 D 暫存器, (**S₁+0**)與(**S₁+1**)為輸出頻率設定值, (**S₁+2**)與(**S₁+3**)為脈波輸出個數設定值。
- S₁** 頻率輸出設定值範圍 6Hz~100,000Hz.
- S₂+0** 為設定區段數目, 其數目設定範圍為 1~40 段; **S₂+1** 為顯示目前執行中的區段編號, 當每次程序掃描到此指令時, 此指令將自動更新目前執行中的區段編號。
- D** 脈波輸出裝置只能指定 Y0, Y2 之輸出裝置, 並且只有提供脈波輸出控制, 至於方向控制腳則需由使用者另外編寫程序控制。
- 此指令不提供加減速功能, 因此當指令關閉時, 則輸出脈波立即也會停止。
- 在每一次程式掃描時, 每個通道分別只能被一個指令執行; 但是此指令無使用次數限制。
- 當指令開始正在執行時, 則此時不允許使用者更新設定區段的頻率或個數值, 若是更改也將會無法改變實際的輸出。

程式範例:

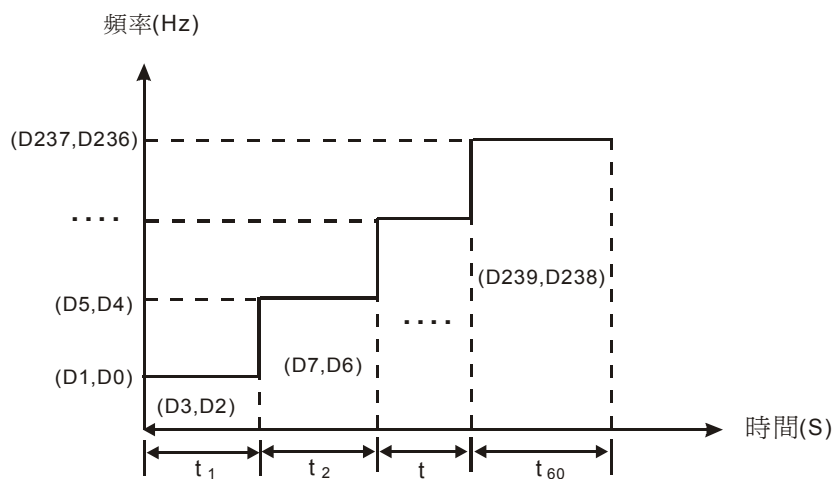
- 當 M0=On 時, 將會依使用者在各個區段, 所設定的頻率與脈波數做輸出。
- 表格格式:

S₂ =D300, 區段數 (D300=K60)	S₁ =D0, 頻率值(S₁+0)	S₁ =D0, 輸出個數(S₁+2)
K1(第 1 段)	D1, D0	D3, D2
K2(第 2 段)	D5, D4	D7, D6
:	:	:
K60(第 60 段)	D237, D236	D239, D238

- 在 D301 暫存器可監看目前執行的區段編號。



4. 脈波輸出曲線圖如下:



旗標信號及特殊暫存器說明:

1. 旗標信號說明:

- M1029: Y0 脈波輸出完畢後, M1029=On
- M1102: Y2 脈波輸出完畢後, M1029=On
- M1078: Y0 立即暫停旗標
- M1104: Y2 立即暫停旗標
- M1538: Y0 暫停中指示旗標
- M1540: Y2 暫停中指示旗標

2. 特殊暫存器說明:

- D1030: Y0 目前輸出脈波個數 Low word
- D1031: Y0 目前輸出脈波個數 High word
- D1336: Y2 目前輸出脈波個數 Low word
- D1337: Y2 目前輸出脈波個數 High word

API	指令碼		運算元				功能				適用機種						
197	D	CLLM	S ₁ S ₂ S ₃ D				閉迴路定位控制				ES2 / EX2						
形態 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數	
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E		
S ₁		*											*				DCLLM: 17 steps
S ₂						*	*							*			
S ₃						*	*							*			
D			*														
脈波執行型										16 位元指令				32 位元指令			
ES2 / EX2										ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

S₁: 回授來源裝置。 **S₂**: 回授目標個數。 **S₃**: 輸出目標頻率。 **D**: 脈波輸出裝置。

指令說明:

1. **S₁** 回授來源裝置對應中斷表:

來源裝置	X4	X6	C243 ~ C254	
搭配輸出	Y0	Y2	Y0	Y2
中斷編號	I40□	I60□	I010	I030

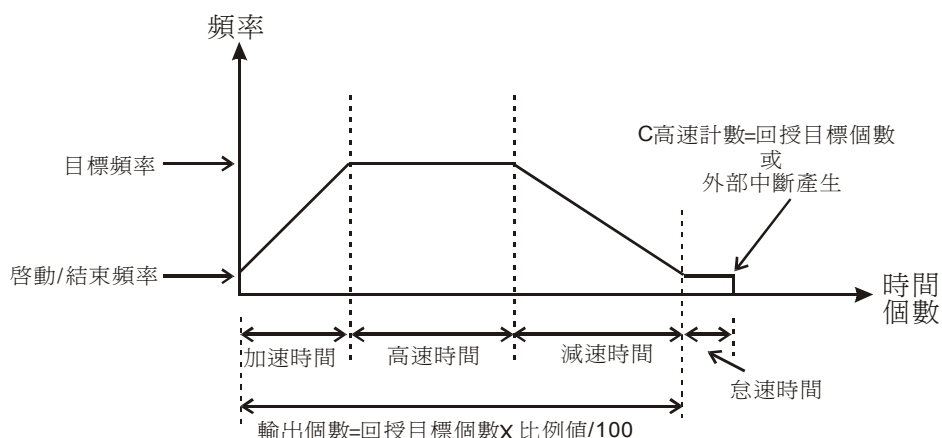
註: □ = 1 表示上緣觸發, □ = 0 表示下緣觸發

- 當 **S₁** 來源裝置選擇 **X** 輸入點時, 脈波輸出達到所設定之 **S₂** 回授目標個數後, 會以設定的最後一段速的頻率繼續輸出, 直到 **X** 輸入點中斷產生, 脈波才會停止輸出。
 - 當 **S₁** 來源裝置選擇高速計數器時, 脈波輸出達到所設定之 **S₂** 回授目標個數後, 會以設定的最後一段速的頻率繼續輸出, 直到回授回來的脈波, 達到所設定之回授目標個數後, 脈波立即停止輸出。
 - S₁** 回授來源裝置可選擇高速計數器 **C** 裝置或外部中斷 **X** 輸入點; 若選擇 **C** 裝置時, 則須先使用 **DCNT** 指令啟動高速計數功能與 **EI** 及 **I0x0** 中斷服務程式來開啓高速中斷; 若選擇外部中斷 **X** 點時, 則須使用 **EI** 指令與 **I0x0** 中斷服務程式來開啓外部中斷功能。
 - S₁** 使用計數器時需在程式內寫 **DHSCS** 指令, 請參考範例 2
- S₂**: 回授目標個數, 其輸出數目範圍為 -2,147,483,648 ~ + 2,147,483,647 個, 其中正負號代表正反方向。當在正方向時脈波現在值暫存器 **CH0**(**Y0**, **Y1**) (**D1031** 上位, **D1030** 下位), **CH1**(**Y2**, **Y3**) (**D1337** 上位, **D1336** 下位) 會增加。在反方向時, 則會減少。
 - S₃**: 輸出目標頻率, 設定小於 6Hz 時以 6Hz 輸出, 大於 100kHz 時以 100kHz 輸出。
 - D** 脈波輸出裝置, 只可指定 **Y0** (方向信號為 **Y1**), **Y2** (方向信號為 **Y3**)。當方向信號為 **On** 輸出時, 脈波輸出結束後並不會立即 **Off**, 須等指令條件接點 **Off** 時, 方向信號才會 **Off**。
 - D1340**, **D1352** 分別為 **CH0**, **CH1** 之啟動/結束頻率設定, 設定值最小為 6Hz, 出廠預設值為 100Hz。
 - D1343**, **D1353** 分別為 **CH0**, **CH1** 之加減速時間設定, 加減速時間設定不可低於 20ms, 若低於 20ms 則以 20ms 輸出, 出廠預設值為 100ms。

7. CH0, CH1 可利用 (M1534, D1348) 及 (M1535, D1349) 選擇是否須要加減速分離, 當 M1534=On, M1535=On, 則 CH0, CH1 減速時間由 D1348 及 D1349 決定。
8. D1131, D1132 分別為 CH0, CH1 閉迴路控制之輸出/輸入比率, 設定為 K1 時, 表示回授目標輸入脈波個數 100 個, 而輸出脈波個數 1 個; 換言之比率值為 K200 時, 表示回授目標輸入脈波個數 100 個, 而輸出脈波個數 200 個。比率公式: D1131, D1132 比率值即為分子, 其數值(輸出)範圍為 K1~K10,000, 而比率公式的分母, 其數值(輸入)在此內定為 K100, 使用者不須輸入。
9. M1305, M1306 可反向 CH0, CH1 輸出方向腳位信號。例如: 預設方向信號 Off 時, 表示正向輸出, 當指令啟動前 M1305=On, 則方向信號將變成 On, 表示反向輸出。
10. 當使用外部中斷時, 為預防中斷一直無法發生, 可使用 D1244, D1245 分別限制怠速輸出脈波個數。
11. DCLLM 指令支援對標功能(Mark)與遮蔽功能(請參考補充說明)

閉迴路動作說明:

1. 依照回授的計數脈波個數或外部中斷訊號來執行立即停止高速脈波輸出功能。
2. 動作示意圖:

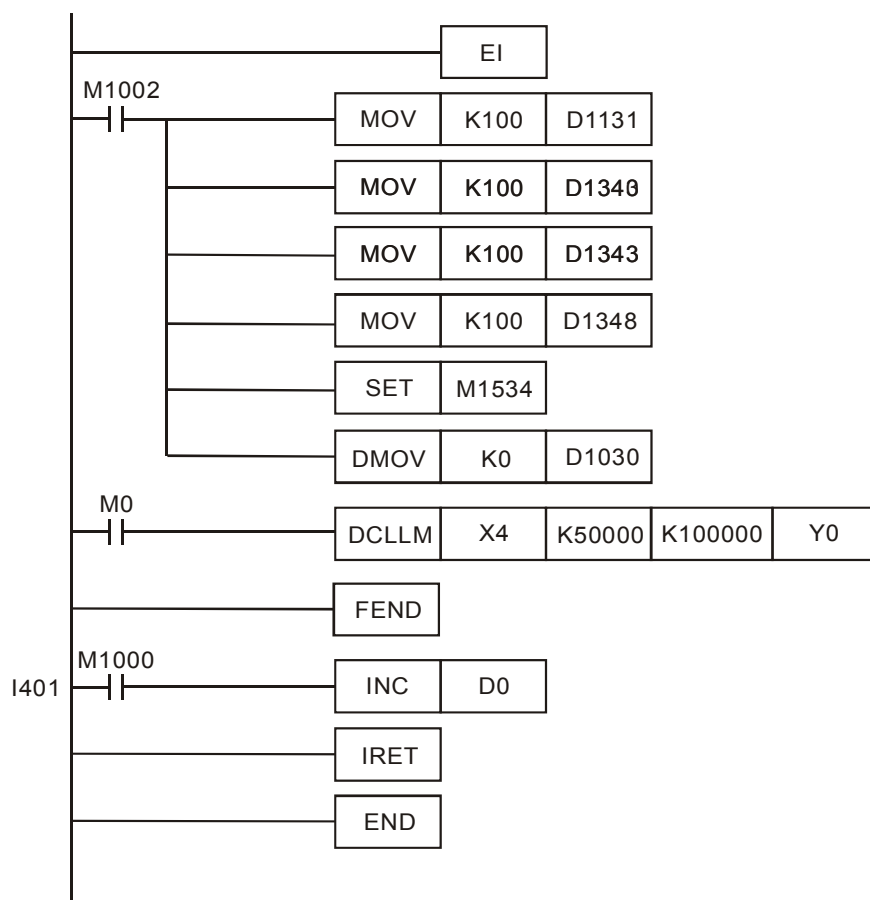


3. 調整完成定位時間有以下幾個原則:
 - a) 所謂的完成定位時間是指加速+高速+減速+怠速的時間(參考上圖); 例如調整比例值時, 即可使得全部脈波輸出個數變多或減少, 進而減少或增加完成定位的時間。
 - b) 當使用外部中斷時, 為預防中斷一直無法發生, 可使用 D1244, D1245 分別限制怠速輸出脈波個數。使用者可以依實際怠速時間的長短, 進而判定當次執行結果的好壞; 理論上來說每次的完成定位時間裡, 都留一點點少數的怠速時間是最好的。
 - c) 由於指令使用的是閉回路運作, 因此最後一段怠速時間不會每次執行時都一樣, 所以當顯示實際脈波輸出個數的特 D 內容值小於或大於很多換算出來的輸出個數(目標個數*比例值/100)時, 則可以進行調整比例值, 加減速時間或目標頻率來做改善。

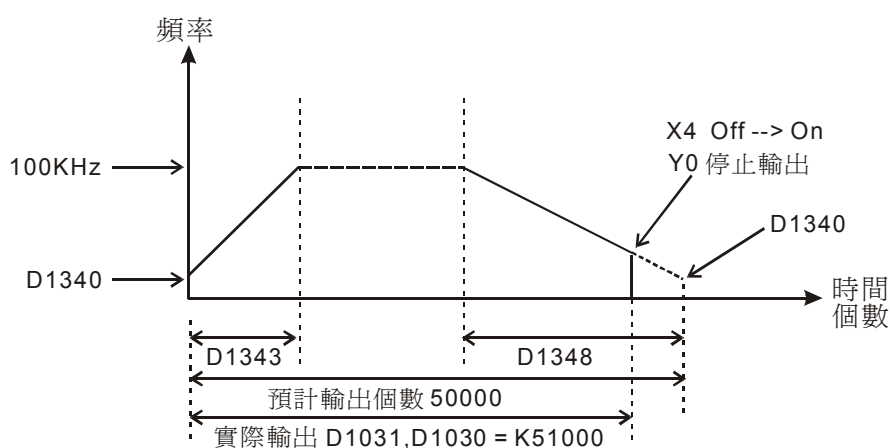
程式範例 1: 外部輸入中斷立即停止高速脈波輸出

1. 假設使用 X4 為外部中斷輸入, 並且搭配使用 I401(上緣觸發)中斷程式, 回授目標個數為 50,000 個, 輸出目標頻率為 100kHz, 以及使用 CH0 (Y0,Y1)輸出脈波, 啟動/結束頻率 D1340 設為 100Hz, 加速時間 D1343 為 100ms, 減速時間 D1348 為 100ms, 比率值 D1131 為 100, 輸出個

數現在值(D1031,D1030)爲 0



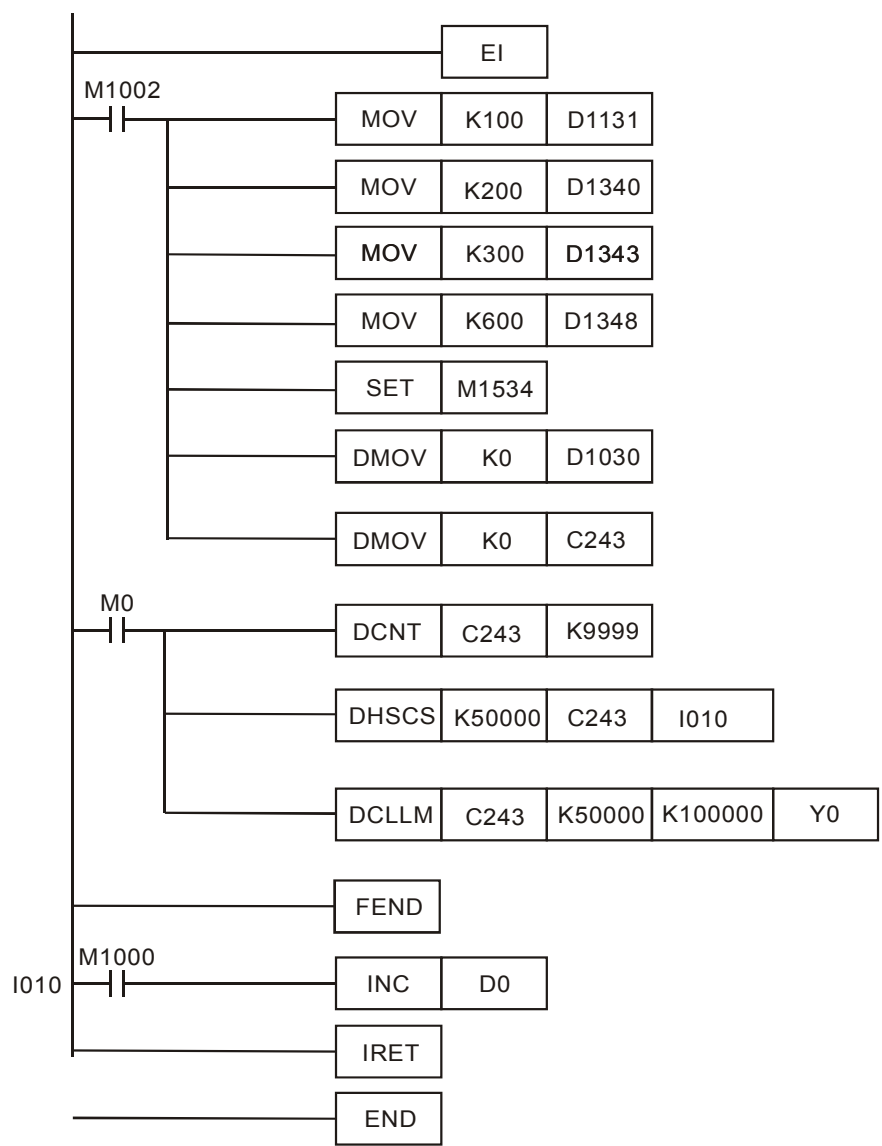
2. 運行結果如下圖:



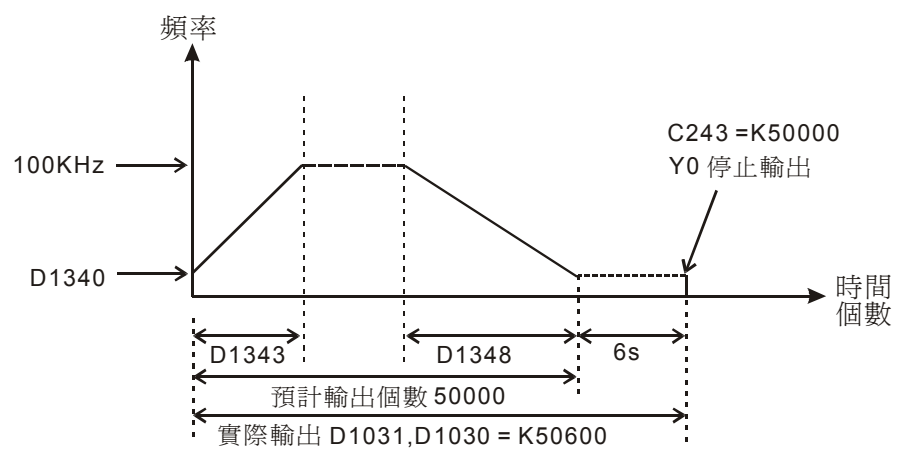
程式範例 2: 回授脈波個數立即停止高速脈波輸出

1. 假設編碼器回授爲 AB 相輸入並使用 C243 計數(執行前最好清除爲 0), 回授目標個數爲 50,000 個, 輸出目標頻率爲 100kHz, 以及使用 CH0 (Y0,Y1)輸出脈波; 啓動/結束頻率 D1340 設爲 100Hz, 加速時間 D1343 爲 100ms, 減速時間 D1348 爲 100ms, 比率值 D1131 爲 100, 輸出個數現在值(D1031,D1030)爲 0

3



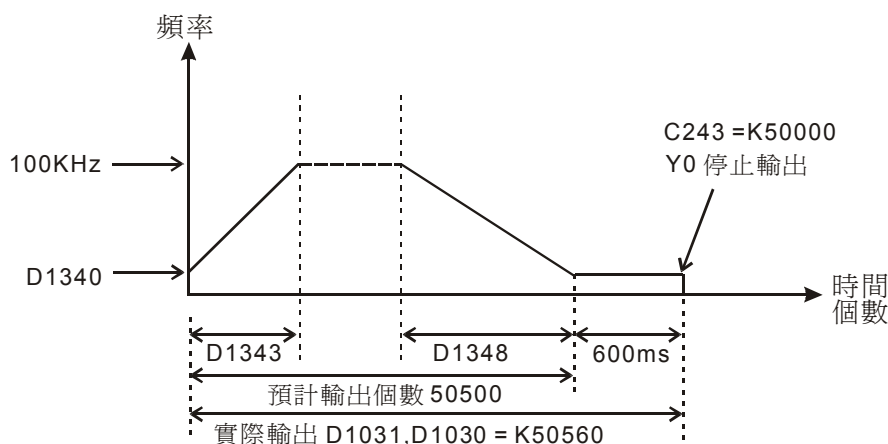
2. 若第一次運行結果如下圖:



3. 觀察第一次運行結果:

a) 將實際輸出 50,600 – 計算輸出 50,000 = 600

- b) 將 $600 * (1 / 100\text{Hz})$ 得知怠速時間為 6 秒
 c) 判定 6 秒太久, 因此調高比例值 D1131 為 K101
 4. 接著第二次運行結果如下圖:



5. 觀察第二次運行結果:
 a) 將實際輸出 50,560 – 計算輸出 50,500 = 60
 b) 將 $60 * (1 / 100\text{Hz})$ 得知怠速時間為 600ms
 c) 判定 600ms 差不多剛好, 因此將比例值 D1131 定為 K101 即可完成設計。

3

旗標信號及特殊暫存器說明:

1. 旗標信號說明:

- M1029: CH0(Y0, Y1)脈波輸出完畢後, M1029=On
 M1102: CH1(Y2, Y3)脈波輸出完畢後, M1102=On
 M1078: M1078= On, CH0 (Y0, Y1) 立即暫停旗標
 M1104: M1104= On, CH1 (Y2, Y3) 立即暫停旗標
 M1108: CH0 (Y0, Y1) 減速停止中顯示旗標, 於減速至停止輸出過程中時, M1108= On
 M1110: CH1 (Y2, Y3) 減速停止中顯示旗標, 於減速至停止輸出過程中時, M1108= On
 M1156: 當 M1156=On 時, 啟動 Y0 對應外部中斷 I400/I401(X4) 遮蔽對標功能(Mark)
 M1158: 當 M1158=On 時, 啟動 Y2 對應外部中斷 I600/I601(X6) 遮蔽對標功能(Mark)
 M1538: CH0 (Y0, Y1) 已停止輸出顯示旗標, M1538= On 表示 CH0 (Y0, Y1)已停止輸出
 M1540: CH1 (Y2, Y3) 已停止輸出顯示旗標, M1540= On 表示 CH1 (Y2, Y3)已停止輸出
 M1305: CH0 (Y0, Y1) 方向信號反向旗標, M1305=On, 脈波方向信號變為反向
 M1306: CH1 (Y2, Y3) 方向信號反向旗標, M1306=On, 脈波方向信號變為反向
 M1347: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出完成自動復歸旗標, M1347= On 時, CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出完畢後 M1347 自動變為 Off
 M1524: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出完成自動復歸旗標, M1524= On 時, CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出完畢後 M1524 自動變為 Off

M1534: CH0 (Y0, Y1)減速時間分開設定, 須搭配 D1348

M1535: CH1 (Y2, Y3)減速時間分開設定, 須搭配 D1349

2. 特殊暫存器說明:

D1026: M1156=On, 設定 Y0 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD), 數值 ≤ 0 時, 表示不啓動此功能(預設值=0)

D1027: M1156=On, 設定 Y0 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD), 數值 ≤ 0 時, 表示不啓動此功能(預設值=0)

D1135: M1158=On, 設定 Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (LOW WORD), 數值 ≤ 0 時, 表示不啓動此功能(預設值=0)

D1136: M1158=On, 設定 Y2 遮蔽對標脈波輸出個數 (HIGH WORD), 數值 ≤ 0 時, 表示不啓動此功能(預設值=0)

D1030: CH0 (Y0, Y1) 目前輸出脈波個數 Low word

D1031: CH0 (Y0, Y1) 目前輸出脈波個數 High word

D1131: CH0 (Y0, Y1) 閉迴路控制之輸出/輸入比率 (預設值: K100)

D1132: CH1 (Y2, Y3) 閉迴路控制之輸出/輸入比率 (預設值: K100)

D1244: CH0 (Y0, Y1) 設定怠速輸出脈波個數, 數值 ≤ 0 時, 表示不啓動此功能(預設值=0)

D1245: CH1 (Y2, Y3) 設定怠速輸出脈波個數, 數值 ≤ 0 時, 表示不啓動此功能(預設值=0)

D1336: CH1 (Y2, Y3) 目前輸出脈波個數 Low word

D1337: CH1 (Y2, Y3) 目前輸出脈波個數 High word

D1340: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出, 啓始/結束頻率 (預設值= K100)

D1352: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出, 啓始/結束頻率 (預設值=K100)

D1343: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出, 加減速時間設定 (預設值=K100)

D1353: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出, 加減速時間設定 (預設值=K100)

D1348: 當 M1534=On 時, CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出, 可設定減速時間 (預設值=K100)

D1349: 當 M1535=On 時, CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出, 可設定減速時間 (預設值=K100)

API	指令碼		運算元				功能									適用機種			
198	D	VSP0	(S₁) (S₂) (S₃) (D)				可變速度脈波輸出									ES2 / EX2			
形態 運算元		位元裝置				字元裝置										指令位址數 DVSP0: 17 steps			
		X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E			F	
S ₁														*					
S ₂						*	*							*					
S ₃						*	*							*					
D			*																
											脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
											ES2 / EX2			ES2 / EX2			ES2 / EX2		

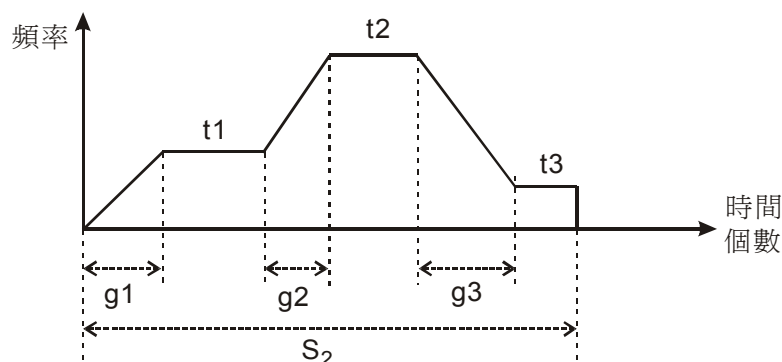
運算元:

S₁: 輸出目標頻率。 **S₂**: 目標輸出個數。 **S₃**: 加減速間隔頻率與時間設定。 **D**: 脈波輸出裝置 (Y0, Y2)。

指令說明:

1. **S₁** 目標頻率最高可輸入 100kHz; 當指令正在執行中時, 允許變更目標頻率, 當變更目標頻率之後, 此指令將依 **S₃** 設定的間隔頻率與時間, 自動加減速至目標頻率。
2. **S₂** 目標輸出個數只有在指令第一次啟動時為有效數值, 接下來指令執行中變更目標個數將會無效; 目標個數可設定為負數, 但若 D1220 或 D1221 無設定方向輸出時, 則 PLC 自動會視為正數。
3. **S₃** 為兩個 16 位元之參數設定, **S₃+0** 參數為指定加減速的間隔頻率, **S₃+1** 參數為指定加減速的間隔時間; 此間隔頻率與時間皆可在指令執行中進行變更。其間隔頻率輸入範圍為 6Hz ~ 32767Hz; 間隔時間輸入範圍為 5ms ~ 80ms; 超出最大或最小值, 自動以最大或最小值執行。
4. **D** 輸出裝置只支援 Y0 與 Y2 輸出, 若需要使用 Y1 或 Y3 當方向輸出, 則需設定 D1220 或 D1221 為 k1 模式(Pulse/Dir)。
5. 指令正在執行中時, 只能在變更目標頻率時, 才能一起變更間隔頻率與間隔時間; 當目標頻率設為 0 時, PLC 將依據間隔頻率與時間自動減速至停止輸出, 並於停止輸出後, 自動設定暫停中指示旗標(Y0 為 M1538, Y2 為 M1540)。當目標頻率重新輸入(不為 0), 則 PLC 將依據間隔頻率與時間加速至目標頻率, 直到目標輸出個數輸出完畢。
6. 功能說明:

- 脈波輸出示意圖如下:



- 上圖符號定義:

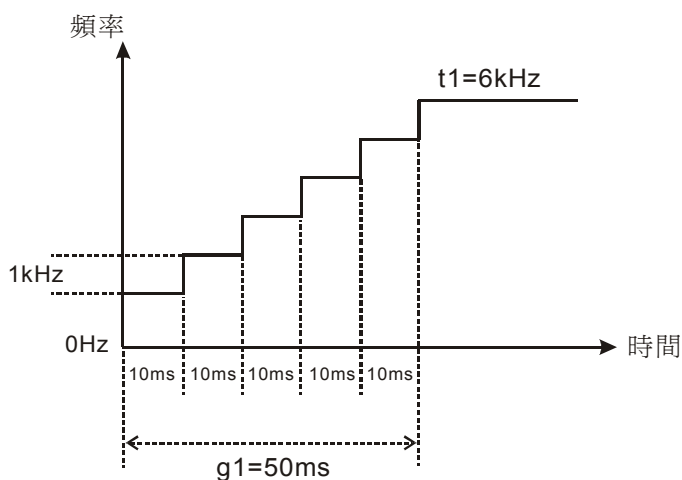
$t1 \rightarrow$ 第一段目標頻率, $t2 \rightarrow$ 第二段目標頻率, $t3 \rightarrow$ 第三段目標頻率

$g1 \rightarrow$ 第一段自動加速時間, $g2 \rightarrow$ 第二段自動加速時間, $g3 \rightarrow$ 第三段自動減速時間, $S_2 \rightarrow$ 為總輸出脈波個數。

● 區段分解說明:

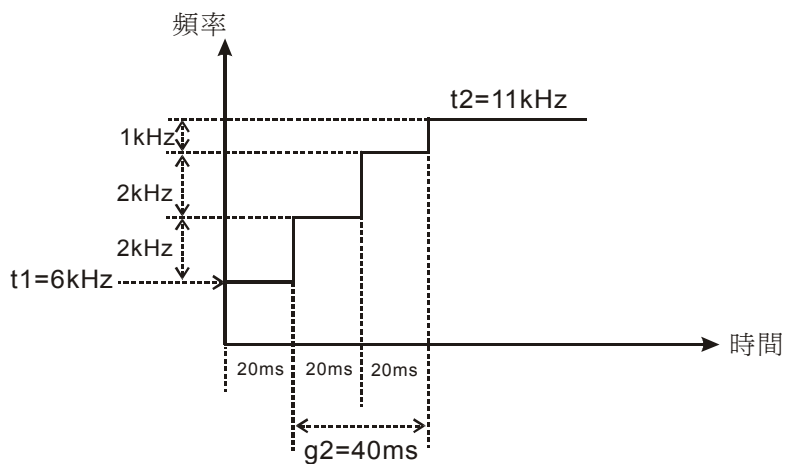
1. 第 1 區段: 假設 $t1$ 為 6kHz, 間隔頻率 1kHz 與間隔時間 10ms

第 1 段分解如下圖:



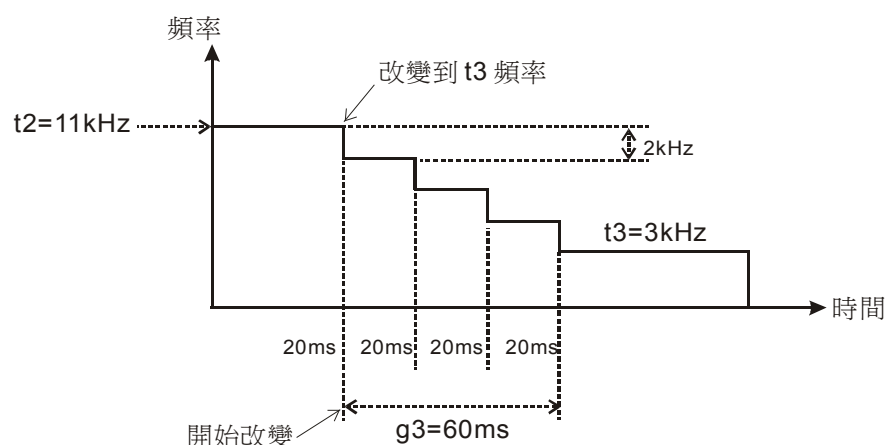
2. 第 2 區段: 假設 $t2$ 為 11kHz, 間隔頻率 2kHz 與間隔時間 20ms

第 2 段分解如下圖:



3. 第 3 區段: 假設 $t3$ 為 3kHz, 間隔頻率 2kHz 與間隔時間 20ms

第 3 段分解如下圖:



7. 範例請參考 API199 DCF 程式範例說明。

補充說明:

1. 旗標信號說明:

- M1029: CH0 (Y0, Y1) 脈波輸出完畢後, M1029=On
- M1102: CH1 (Y2, Y3) 脈波輸出完畢後, M1102=On
- M1078: M1078= On, CH0 (Y0, Y1) 立即暫停旗標
- M1104: M1104= On, CH1 (Y2, Y3) 立即暫停旗標
- M1305: CH0 (Y0, Y1) 方向信號反向旗標, M1305=On, 脈波方向信號變為反向
- M1306: CH1 (Y2, Y3) 方向信號反向旗標, M1306=On, 脈波方向信號變為反向
- M1538: CH0 (Y0, Y1) 已停止輸出顯示旗標, M1538= On 表示 CH0 (Y0, Y1)已停止輸出
- M1540: CH1 (Y2, Y3) 已停止輸出顯示旗標, M1540= On 表示 CH1 (Y2, Y3)已停止輸出

2. 特殊暫存器說明:

- D1030: CH0 (Y0, Y1) 目前輸出脈波個數 Low word
- D1031: CH0 (Y0, Y1) 目前輸出脈波個數 High word
- D1336: CH1 (Y2, Y3) 目前輸出脈波個數 Low word
- D1337: CH1 (Y2, Y3) 目前輸出脈波個數 High word
- D1220: Y0 輸出模式選擇, 請參考 PLSY 指令說明.
- D1221: Y2 輸出模式選擇, 請參考 PLSY 指令說明

API	指令碼		運算元			功能				適用機種	
199	D	ICF	(S₁)	(S₂)	(D)	立即變更頻率指令				ES2 / EX2	

形態 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	DICF: 13 steps
	S ₁												*			
	S ₂					*	*						*			
D		*														

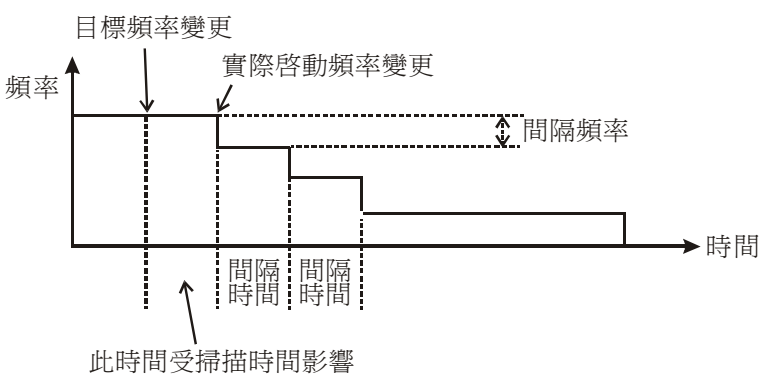
脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令				
ES2 / EX2					ES2 / EX2					ES2 / EX2				

運算元:

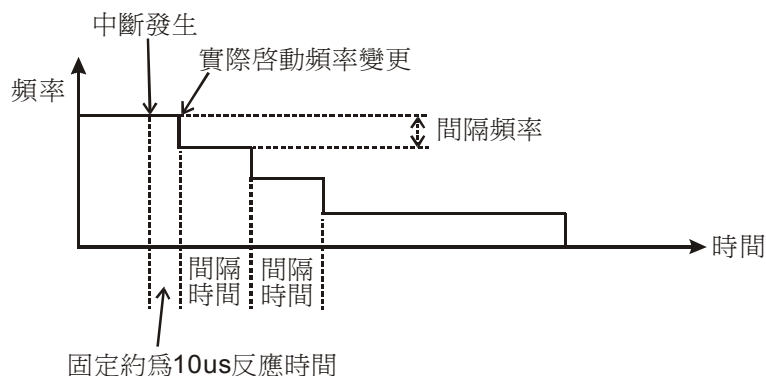
S₁: 變更目標頻率。**S₂**: 加減速間隔頻率與時間設定。**D**: 脈波輸出裝置 (Y0, Y2)。

指令說明:

- S₁** 變更目標頻率最高可輸入 100kHz; 當指令執行後, 將立即變更輸出目標頻率, 並立即自動做加減速動作。
- 此指令需要 DVSP0 或 DPLSY 指令被啟動之後, 搭配啟動才能正常的被執行; 當此指令與 DVSP0 指令搭配時, 則 DICF 的 **S₁**, **S₂** 與 **D** 運算元, 必須與 DVSP0 的 **S₁**, **S₃** 與 **D** 運算元使用同一個裝置; 當此指令與 DPLSY 指令搭配時, 則 DICF 的 **S₁** 與 **D** 運算元, 必須與 DPLSY 的 **S₁** 與 **D** 運算元使用同一個裝置。
- 當此指令與 DPLSY 指令搭配時, 此 **S₂** 將視為無效運算元。
- 當此指令與 DVSP0 指令搭配時, 此 **S₂** 將為自動加減速的間隔頻率與時間設定參數, 參數定義與 DVSP0 指令的 **S₃** 運算元相同。
- D** 輸出裝置只支援 Y0 與 Y2。
- 此指令建議被運用於中斷服務程式內或副程式內, 可得到較佳的反應時間與效果。
- 旗標信號及特殊暫存器說明請參考 API 198 DVSP0 指令補充說明。
- 功能說明:
 - 當使用 DVSP0 指令變換目標頻率時, 則實際變換頻率的時間點, 將會受到程式掃描週期時間與間隔時間影響, 因而不能及時變更速度, 其速度變更示意圖如下所示:

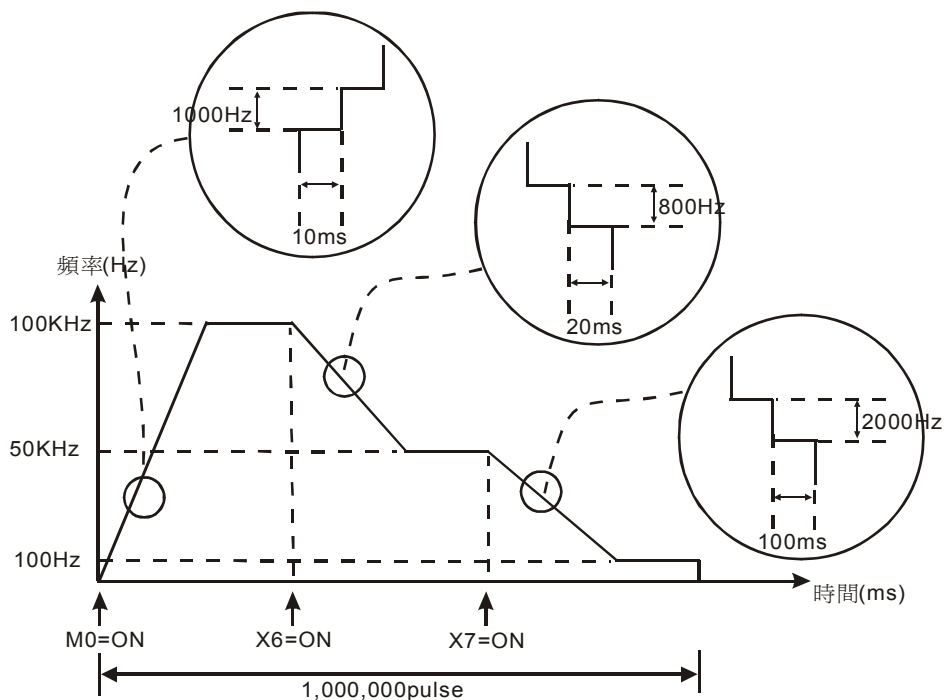


- 當使用 **DICF** 指令於中斷服務程式中變換目標頻率時，則實際變換頻率的時間點，將只會受到 **DICF** 指令執行時間(約 10us)影響，其速度變更示意圖如下所示：

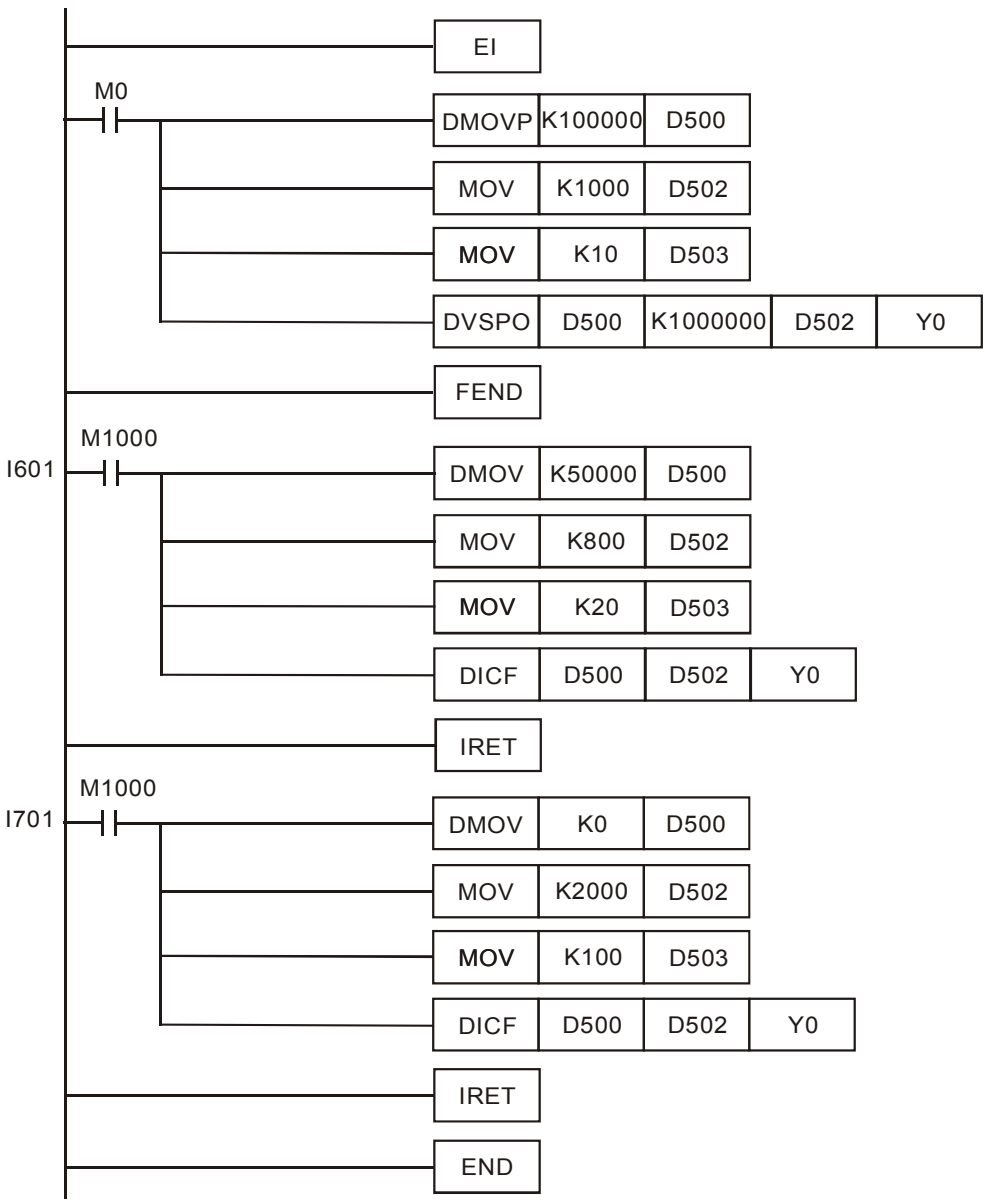


程式範例

1. M0=On 啟動加速至 100KHz，共有 100 段每段間隔頻率=1000Hz，間隔時間=10ms，段數計算 $(100,000-0) \div 1000 = 100$ 段。
2. X6 外部輸入中斷進入，立即變更目標頻率減速至 50KHz，共有 125 段每段間隔頻率=800Hz，間隔時間=20ms，段數計算 $(100,000-50,000) \div 800 = 125$ 段。
3. X7 外部輸入中斷進入，立即變更目標頻率減速至 100Hz，共有 25 段 $((50,000-100) \div 2000)$ 每段間隔頻率=2000Hz，間隔時間=100ms，段數計算 $(50,000-100) \div 2000 = 25$ 段。
4. 進入 100Hz 運轉至脈波輸出達 1,000,000pulse。



3



API	指令碼		運算元						功能						適用機種		
202	SCAL	P	S₁	S₂	S₃	D	比例值運算						ES2/EX2				
運算元 類型	位元裝置				字元裝置										指令位址數		
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SCAL,SCLAP: 9 steps	
	S ₁				*	*							*				
	S ₂				*	*							*				
	S ₃				*	*							*				
	D												*				
												脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
												ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

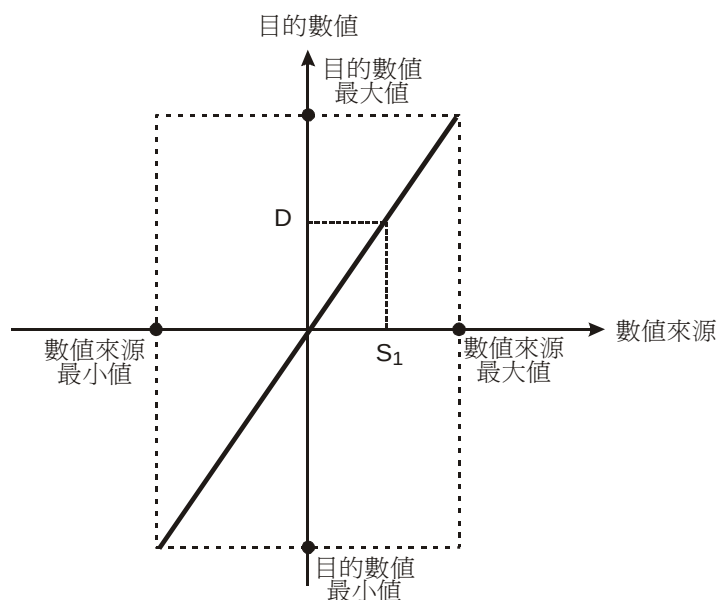
運算元:

S_1 : 來源數值資料。 S_2 : 斜率。 S_2 的單位是 0.001。 S_3 : 偏移量。 D : 目的地裝置。

運算元範圍 S_1, S_2, S_3 是 -32767~32767。

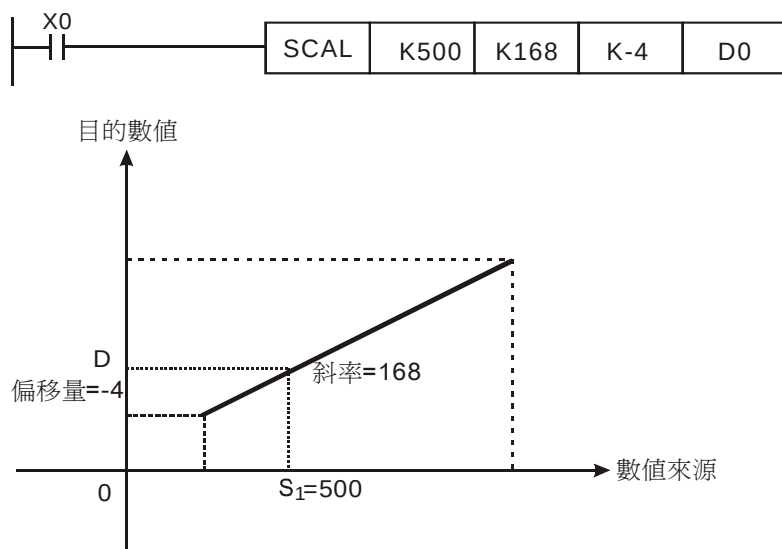
指令說明:

- 指令內部運算公式為: $D = (S_1 \times S_2) \div 1000 + S_3$
- S_2 和 S_3 的數值須由使用者依下列斜率與偏移量公式先行運行, 然後將小數點 4 捨 5 入後, 再取 16 位元的整數值輸入。
- 斜率公式為: $S_2 = [(\text{目的數值最大值} - \text{目的}) \div (\text{來源數值最大值} - \text{來源數值最小值})] \times 1000$
- 偏移量公式為: $S_3 = \text{目的數值最小值} - \text{來源數值最小值} \times S_2 \div 1000$
- 輸出曲線如下圖所示:



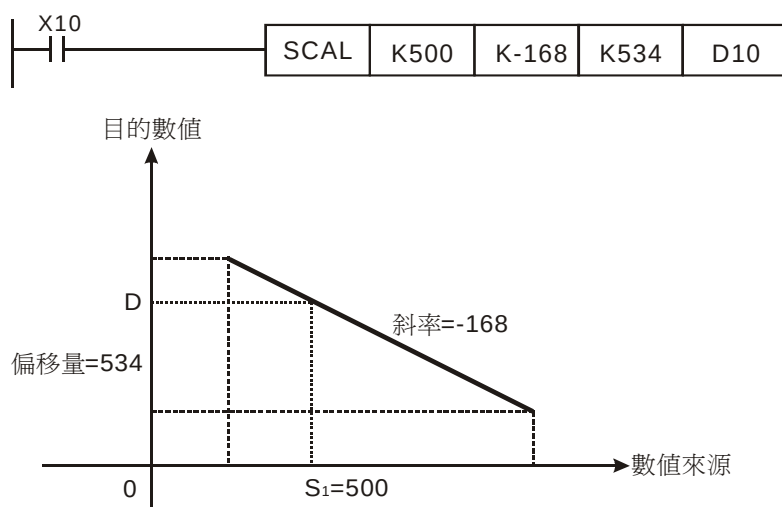
程式範例 1:

- 已知 S_1 數值資料來源為 500, S_2 斜率為 168, S_3 偏移量為 -4., 當 X0=On 時, SCAL 指令執行, 可在 D0 得到所要求的比例值。
- 運算方式: $D0 = (500 \times 168) \div 1000 + (-4) = 80$



程式範例 2:

1. 已知 **S₁** 數值資料來源為 500, **S₂** 斜率為-168, **S₃** 偏移量 534。當 X10=On 時, SCAL 指令執行, 可在 D10 得到所要求的比例值。
2. 運算方式: $D10 = (500 \times -168) \div 1000 + 534 = 450$



補充說明:

1. 此 SCAL 指令示用於已知斜率與偏移量, 若不知斜率與偏移量建議使用 SCLP 指令來做運算。
2. 輸入參數 **S₂** 時, 其輸入數值必須為-32,768 ~ 32,767 之間的數值 (實際數值為 -32,768 ~ 32,767)。若是 **S₂** 實際數值超過範圍時, 請改用 SCLP 指令運算。
3. 使用者運用斜率換算公式時, 須注意來源數值最大值, 必須大於來源數值最小值, 而目的數值最大值, 並不限制大於目的數值最小值。
4. 若 $D > 32,767$, 則 $D = 32,767$ 。若 $D < -32,768$, 則 $D = -32,768$ 。

API	指令碼			運算元			功能										適用機種					
203	D	SCLP	P	(S₁)	(S₂)	(D)	參數型比例值運算										ES2/EX2					
運算元 \ 類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數						
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	SCLP, SCLPP: 9 steps DSCLP, DSCLPP: 13 steps						
					*	*							*									
													*									
S ₁					*	*							*									
S ₂													*									
D													*									
																	脈波執行型		16 位元指令		32 位元指令	
																	ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

S₁: 數值資料來源。 S₂: 參數。 D: 目的地裝置。

指令說明:

1. 16 位元指令 S₂ 參數設定內容如下:

裝置編號	參數名稱與說明	設定範圍
S ₂	來源數值最大值	-32768~32767
S ₂ +1	來源數值最小值	-32768~32767
S ₂ +2	目的數值最大值	-32768~32767
S ₂ +3	目的數值最小值	-32768~32767

2. 16 位元指令 S₂ 運算元將連續佔用 4 個裝置。

3. 32 位元指令 S₂ 參數設定內容如下。

裝置編號	參數名稱與說明	設定範圍	
		整數	浮點數
S ₂ 、S ₂ +1	來源數值最大值	-2,147,483,648~2,147,483,647	32 位浮點數範圍
S ₂ +2、3	來源數值最小值		
S ₂ +4、5	目的數值最大值		
S ₂ +6、7	目的數值最小值		

4. 32 位元指令 S₂ 運算元將連續佔用 8 個裝置。

5. 指令內部運算公式為 $D = [(S_1 - \text{來源數值最小值}) \times (\text{目的數值最大值} - \text{目的數值最小值})] \div (\text{來源數值最大值} - \text{來源數值最小值}) + \text{目的數值最小值}$ 。

6. 來源數值和目的數值運算關係:

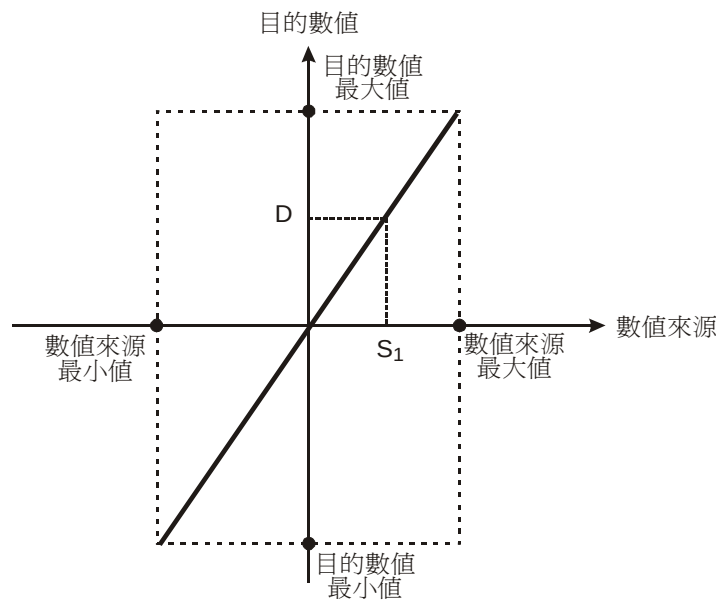
$y=kx+b$, y =目的數值 (D), k =斜率=(目的數值最大值 - 目的數值最小值)÷(來源數值最大值- 來源數值最小值), x =來源數值(S₁), b =偏移量=目的數值最小值 - 來源數值最小值 × 斜率

7. 將上面的各參數帶入公式 $y=kx+b$, 即可推導得出指令內部運算公式:

$y=kx+b = D = k S_1 + b = \text{斜率} \times S_1 + \text{偏移量} = \text{斜率} \times S_1 + \text{目的數值最小值} - \text{來源數值最小值} \times \text{斜率} = \text{斜率} \times (S_1 - \text{來源數值最小值}) + \text{目的數值最小值} = (S_1 - \text{來源數值最小值}) \times (\text{目}$

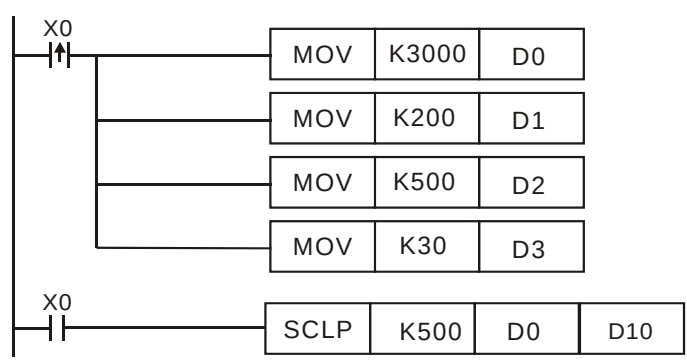
的數值最大值 - 目的數值最大值) ÷ (來源數值最大值 - 來源數值最小值) + 目的數值最小值。

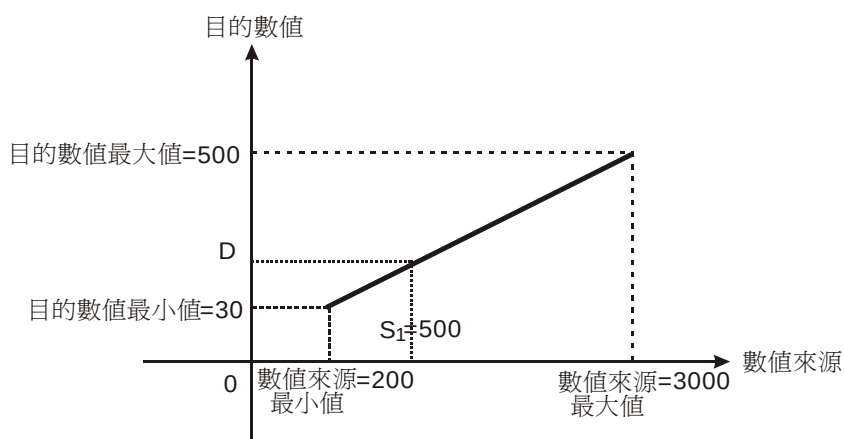
8. 假如 $S_1 >$ 來源數值最大值, $S_1 =$ 來源數值最大值。假如 $S_1 <$ 來源數值最小值, $S_1 =$ 來源數值最小值。當輸入數值與參數設定完成後, 則其輸出曲線將如下圖所示:



程式範例 1:

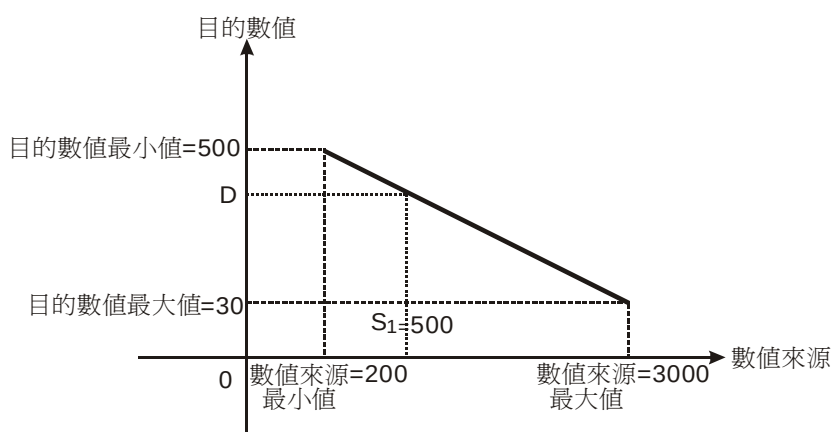
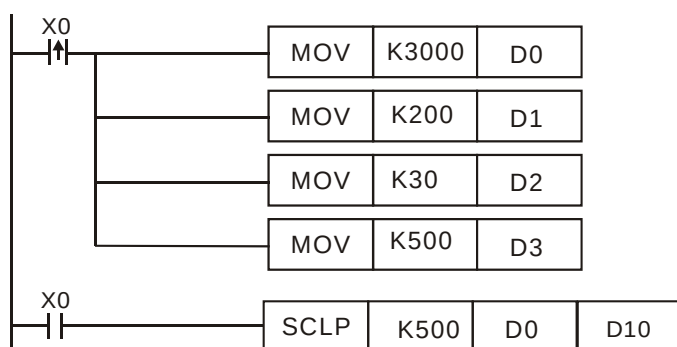
- 已知 S_1 數值資料來源為 500, 來源數值最大值 $D0=3000$, 來源數值最小值 $D1=200$, 目的數值最大值 $D2=500$, 目的數值最小值 $D3=30$ 。當 $X0=On$ 時, SCLP 指令執行, 可在 $D10$ 得到所要求的比例值。
- 運算方式: $D10 = [(500 - 200) \times (500 - 30)] \div (3000 - 200) + 30 = 80.35$ 。取整數, $D10 = 80$ 。





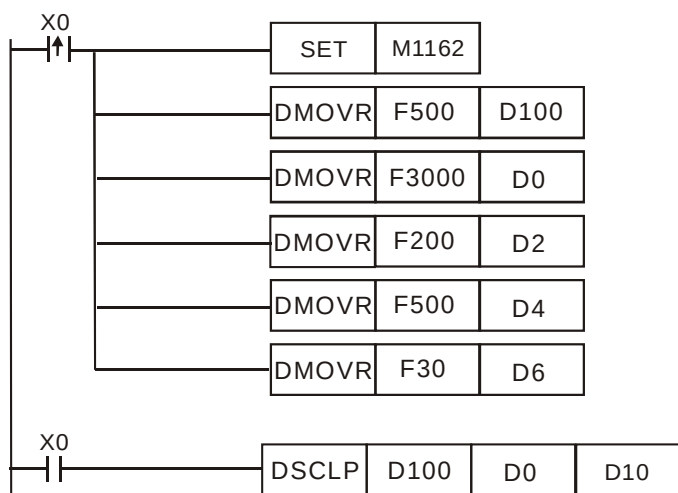
程式範例 2:

1. 已知 S_1 數值資料來源為 500，來源數值最大值 $D0=3000$ ，來源數值最小值 $D1=200$ ，目的數值最大值 $D2=30$ ，目的數值最小值 $D3=500$ 。當 $X0=On$ ，SCLP 指令執行，可在 D10 得到所要求的比例值。
2. 運算方式: $D10 = [(500 - 200) \times (30 - 500)] \div (3000 - 200) + 500 = 449.64$ 。四捨五入取整數， $D10 = 450$ 。



程式範例 3:

1. 已知 **S₁** 數值資料來源 D100=F500, 來源數值最大值 D0=F3000, 來源數值最小值 D2=F200, 目的數值最大值 D4=F500, 目的數值最小值 D6=F30。當 X0=On 時, SET M1162, 使用浮點數運算且 DSCLP 指令執行。可在 D10 得到所要求比例值。
2. 運算方式: $D10 = [(F500 - F200) \times (F500 - F30)] \div (F3000 - F200) + F30 = F80.35$ 。取整數, D10 = F80。



補充說明:

1. 16 位 **S₁** 運算元數值設定範圍: 來源數值最大值 $\geq S_1 \geq$ 來源數值最小值, -32768~32767。如果超出邊界值以邊界值運算。
2. 32 位元 **S₁** 整數運算元數值設定範圍: 來源數值最大值 $\geq S_1 \geq$ 來源數值最小值, -2,147,483,648~2,147,483,647。如果超出邊界值以邊界值運算。
3. 32 位 **S₁** 浮點數運算元數值設定範圍: 來源數值最大值 $\geq S_1 \geq$ 來源數值最小值, 依 32 位浮點數範圍。如果超出邊界值以邊界值運算。
4. 使用者運用時, 須注意來源數值最大值, 必須大於來源數值最小值, 而目的數值最大值, 並不限制大於目的數值最小值。

API	指令碼		運算元				功能				適用機種	
205	CMPT	P	(S ₁)	(S ₂)	(n)	(D)	表格比較指令				ES2 / EX2	

形態 運算元	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F		
S ₁											*	*	*			CMPT: 9 steps CMPTP: 9 steps	
S ₂											*	*	*				
n					*	*							*				
D								*	*	*	*	*	*				

PULSE				16-bit				32-bit			
ES2 / EX2				ES2 / EX2				ES2 / EX2			

運算元:

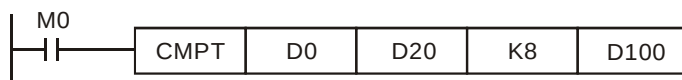
S₁: 來源起始裝置 1。 **S₂:** 來源起始裝置 2。 **n:** 比較資料長度(n=1~16)。 **D:** 目標裝置。

指令說明:

1. S₁與 S₂來源裝置可使用 T, C, D 裝置, 其中 C 裝置只可使用 16 位元的 C 裝置(C0~C199)。
2. n 運算元的長度設定範圍為 1~16, 比最小值還小以最小長度執行, 比最大值還大以最大長度執行。
3. D 運算元寫入值都將以 16 位元寫入, 如遇長度不足 16 時, 未被對應之 bit 值固定都為 0; 舉例: n 為 K8, 則 bit0~7 將依比對結果設定, 而 bit8~15 都固定為 0。

程式範例:

當 M0=On 時, 將位於 D0~D7 與 D20~D27 內的 16 位元數值做比較, 比較結果存於 D100 內。



- 其中 D0 的字串內容如下表:

編號	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
數值	K10	K20	K30	K40	K50	K60	K70	K80

- 其中 D20 的字串內容如下表:

編號	D20	D21	D22	D23	D24	D25	D26	D27
數值	K12	K20	K33	K44	K50	K66	K70	K88

- 經由 CMPT 指令比較之後, 比較相同的數值其所對應之 bit 將會被設定為 1, 其餘不相同數值所對應之 bit 都會被清除為 0, 故 D100 所得到的內容如下表所示:

D100	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8~15
	0	1	0	0	1	0	1	0	0...0
H0052 (K82)									

API	指令碼	運算元	功能	適用機種
206	ASDRW	(S₁) (S₂) (S)	台達伺服器通訊指令	ES2/EX2

形態	位元裝置				字元裝置											指令位址數
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	ASDRW: 7 steps
S ₁					*	*							*			
S ₂					*	*							*			
S													*			

脈波執行型	16 位元指令	32 位元指令
ES2/EX2	ES2/EX2	ES2/EX2

運算元:

S₁: 連線裝置位址(K0~K254) S₂: 通訊功能碼 S: 來源裝置(或目的裝置)

指令說明:

- ASDRW 指令支援通訊埠 COM2 (RS-485), COM3 (RS-485)。
- S₁: 伺服器站號, 站號 0 為廣播功能, PLC 不接收回傳值, 站號範圍 0~254。
- S₂: 功能碼, 請參照下述功能碼說明。
- S: 來源裝置(或目的裝置), 請參照下述功能碼說明。
- 功能碼說明:

A-type, AB type, A+ type, B type 專用				
功能碼	功能說明	伺服器代碼	伺服通訊位址	發送與接收數值
K0(H0)	讀取伺服狀態值	P0-04 ~ P0-08	0004H ~ 0008H	S+0 ~ S+4: 請參照伺服器手冊說明
K1(H1)	讀取伺服暫存器值	P0-09 ~ P0-16	0009H ~ 0010H	S+0 ~ S+7: 請參照伺服器手冊說明; B Type 不支援
K2(H2)	寫入伺服暫存器值	P0-09 ~ P0-16	0009H ~ 0010H	S+0 ~ S+7: 請參照伺服器手冊說明; B Type 不支援
K3(H3)	JOG 速度輸入, 正轉, 反轉, 停止	P4-05	0405H	S: 數值內容可輸入範圍為 1~3000, 4999, 4998, 5000
K4(H4)	Servo On/Off	P2-30	021EH	S: k1=On, 其它數值=Off
K5(H5)	寫入內部速度命令 (共三組)	P1-09 ~ P1-11	0109H ~ 010BH	S+0 ~ S+2: 數值可輸入範圍 -5000~+5000
K6(H6)	寫入內部扭力命令 (共三組)	P1-12 ~ P1-14	010CH ~ 010EH	S+0 ~ S+2: 數值可輸入範圍 -300~+300

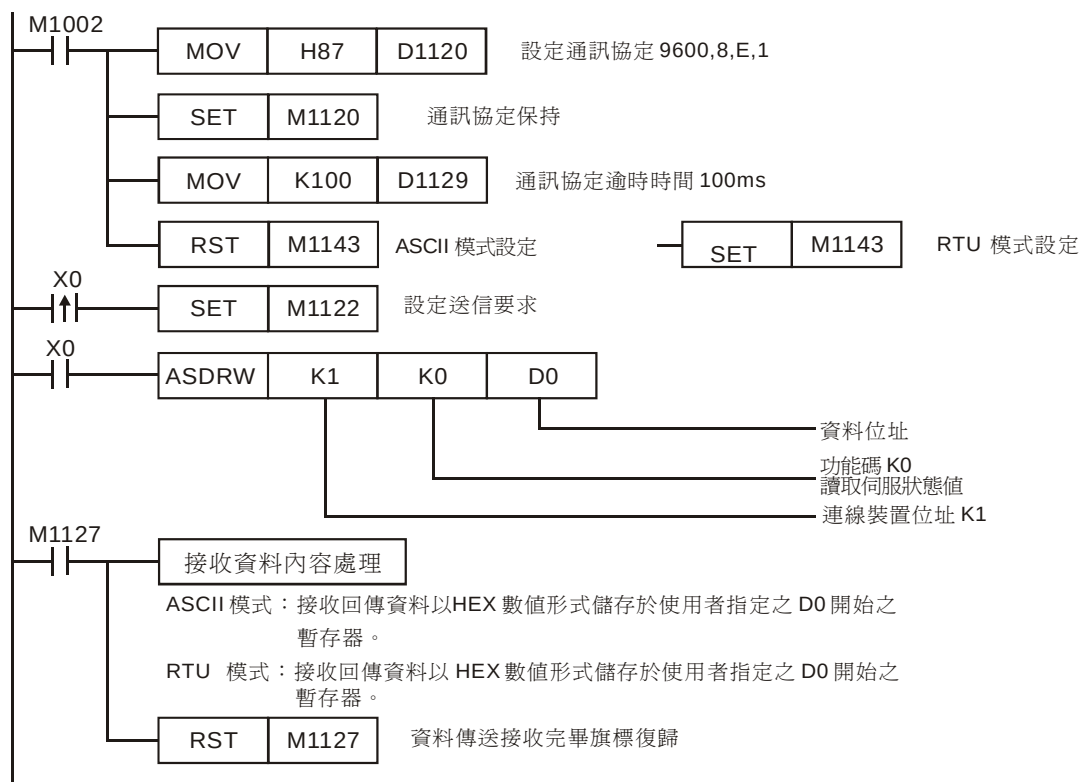
A2-type 專用				
功能碼	功能說明	伺服器代碼	伺服通訊位址	發送與接收數值
K16(H10)	讀取伺服狀態值	P0-09 ~ P0-13	0012H ~ 001BH	S+0 ~ S+9: 請參照伺服器手冊說明

A2-type 專用				
功能碼	功能說明	伺服器代碼	伺服通訊位址	發送與接收數值
K17(H11)	寫入伺服狀態值	P0-17 ~ P0-21	0022H ~ 002BH	S+0 ~ S+9: 請參照伺服器手冊說明
K18(H12)	寫入映射參數值	P0-25 ~ P0-32	0032H ~ 0041H	S+0 ~ S+15: 請參照伺服器手冊說明
K19(H13)	JOG 速度輸入, 正轉, 反轉, 停止	P4-05	040AH	S: 數值內容可輸入範圍為 1~5000, 4999, 4998, 0
K20(H14)	Servo On/Off	P2-30	023CH	S: k1=On, 其它數值=Off
K21(H15)	寫入內部速度命令 (共三組)	P1-09 ~ P1-11	0112H ~ 0117H	S+0 ~ S+5: 數值可輸入範圍 -60000~+60000
K22(H16)	寫入內部扭力命令 (共三組)	P1-12 ~ P1-14	0118H ~ 011DH	S+0 ~ S+5: 數值可輸入範圍 -300~+300
K23(H17)	映射伺服參數的目標設定	P0-35 ~ P0-42	0046H~ 0055H	S+0 ~ S+15: 請參照伺服器手冊說明

6. 相關旗標信號與特殊暫存器說明請參考 API 80 RS 指令補充說明。

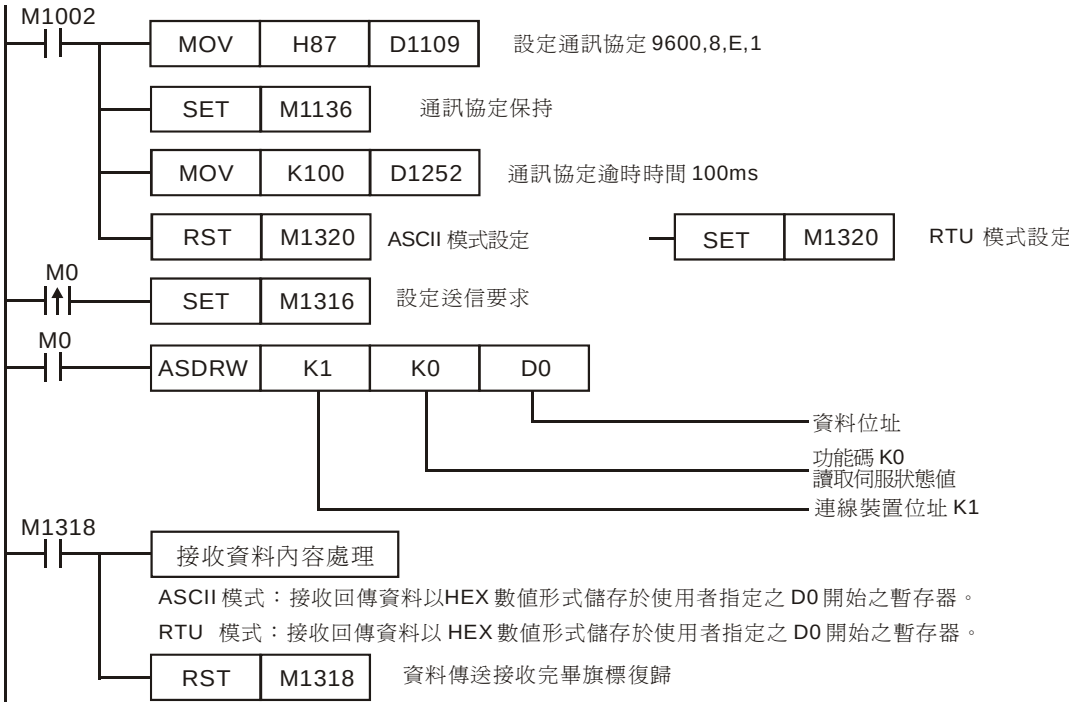
程式範例 1: COM2(RS-485),

- 當 X0 為 On 時, PLC 會由 COM2 發送讀取伺服狀態之通訊命令。
- 當 PLC 接收到伺服器回傳值之後, M1127 會為 On, 並且將接收到之數值直接填入 D0 ~ D4 中。



程式範例 2: COM3(RS-485)

1. 當 M0 為 On 時, PLC 會由 COM3 發送讀取伺服器狀態之通訊命令。
2. 當 PLC 接收到伺服器回傳值之後, M1318 會為 On, 並且將接收到之數值直接填入 D0 ~ D4 中。



補充說明:

COM2/COM3 旗標動作說明:

動作	COM2	COM3	說 明
協定設定	M1120	M1136	通訊設定保持用
	M1143	M1320	ASCII/RTU 模式選擇
	D1120	D1109	通訊協定
	D1121	D1255	PLC 通訊位址
發送要求	M1122	M1316	通訊指令送信要求發送旗標
	D1129	D1252	通訊逾時異常時間, 時間定義 (ms)
接收完畢	M1127	M1318	通訊指令資料接收完畢旗標
錯誤訊息	-	M1319	通訊指令資料接收錯誤旗標
	-	D1253	通訊錯誤代碼
	M1129	-	接收逾時
	M1140	-	通訊指令資料接收錯誤
	M1141	-	Exception Code 存放在 D1130
	D1130	-	MODBUS 回傳錯誤碼記錄(Exception Code)

API	指令碼		運算元		功能										適用機種	
215~217	D	LD#	(S ₁)	(S ₂)	接點型態邏輯運算 LD #										ES2/EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	LD#: 5 steps
					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DLD#: 9 steps
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
脈波執行型										16 位元指令					32 位元指令	
ES2/EX2										ES2/EX2					ES2/EX2	

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。

指令說明:

- S₁ 與 S₂ 的內容作比較的指令。比較結果不為 0 時，該指令導通，比較結果為 0 時，該指令不導通。
- 這個指令可以直接與母線連接使用。

API No.	16 位元指令	32 位元指令	導通條件	非導通條件
215	LD&	DLD&	S ₁ & S ₂ ≠ 0	S ₁ & S ₂ = 0
216	LD	DLD	S ₁ S ₂ ≠ 0	S ₁ S ₂ = 0
217	LD^	DLD^	S ₁ ^ S ₂ ≠ 0	S ₁ ^ S ₂ = 0

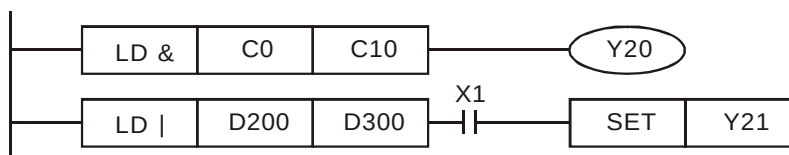
3. 操作:

&: 邏輯及“AND”運算, |: 邏輯或“OR”運算, ^: 邏輯互斥或“XOR”運算

- 32 位計數器 (C200~C255) 以本指令作運算時，一定要使用 32 位元指令 (DLD#)，若是使用 16 位元指令 (LD#) 時，PLC 判定“程式錯誤”，主機面板上“ERROR”指示燈閃爍。

程式範例:

- LD& (邏輯及“AND”運算) instruction 指令的結果是比較 C0 和 C10 的內容。如果結果不等於 0, Y20=On。
- LD| (邏輯或“OR”運算) 指令的結果是比較 D200 和 D300 的內容。如果結果不等於 0, 並且 X1=On, Y21=On 並保持住。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種	
218~220	D	AND#	(S ₁)	(S ₂)	接點型態邏輯運算 AND #										ES2/EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	AND#: 5 steps DAND#: 9 steps
	S ₁				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	S ₂				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
					脈波執行型					16 位元指令					32 位元指令	
					ES2/EX2					ES2/EX2					ES2/EX2	

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。

指令說明:

1. S₁ 與 S₂ 的內容作比較的指令，比較結果不為 0 時，該指令導通，比較結果為 0 時，該指令不導通。
2. AND# 的指令是與連接點傳接的運算指令。

API No.	16 位元指令	32 位元指令	導通條件	非導通條件
218	AND&	DAND&	S ₁ & S ₂ ≠ 0	S ₁ & S ₂ = 0
219	AND	DAND	S ₁ S ₂ ≠ 0	S ₁ S ₂ = 0
220	AND^	DAND^	S ₁ ^ S ₂ ≠ 0	S ₁ ^ S ₂ = 0

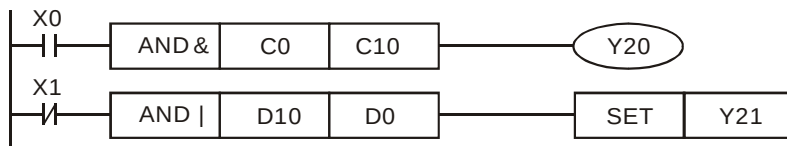
3. 操作:

&: 邏輯及“AND”運算, |: 邏輯或“OR”運算, ^: 邏輯互斥或“XOR”運算

4. 32 位計數器(C200~) 以本指令作運算時，一定要使用 32 位元指令 (DAND#)。若是使用 16 位元指令 (AND#)時，PLC 判定為“程式錯誤”，主機面板上“ERROR”指示燈閃爍。

程式範例:

1. 當 X0=On 時，使用 AND& (邏輯及“AND”運算) 指令來比較 C0 和 C10 的內容。如果結果不等於 0, Y20=On。
2. 當 X1=Off 時，使用 AND| (邏輯或“OR”運算)指令比較 D10 和 D0 的內容。如果結果不等於 0, Y21=On 並保持住。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種			
221~223	D	OR#	(S₁)	(S₂)	接點型態邏輯運算 OR #										ES2/EX2			
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數			
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	OR#: 5 steps		
	S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DOR#: 9 steps	
	S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
										脈波執行型			16 位元指令			32 位元指令		
										ES2/EX2			ES2/EX2			ES2/EX2		

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。

指令說明:

- S₁ 與 S₂ 的內容作比較的指令，比較結果不為 0 時，該指令導通，比較結果為 0 時，該指令不導通。
- OR# 的指令是與接點並接的運算指令。

API No.	16 位元指令	32 位元指令	導通條件	非導通條件
221	OR&	DOR&	S ₁ & S ₂ ≠ 0	S ₁ & S ₂ = 0
222	OR	DOR	S ₁ S ₂ ≠ 0	S ₁ S ₂ = 0
223	OR^	DOR^	S ₁ ^ S ₂ ≠ 0	S ₁ ^ S ₂ = 0

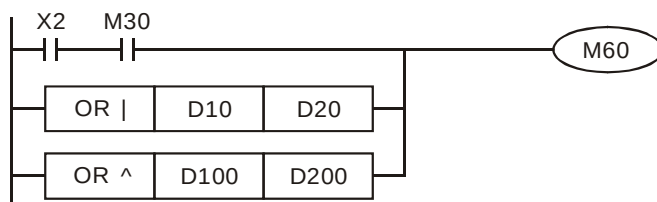
3. 操作:

&: 邏輯及 “AND”運算, |: 邏輯或 “OR”運算, ^: 邏輯互斥或 “XOR” 運算

- 32 位元計數器(C200~)以本指令作運算時，一定要使用 32 位元指令 (DOR#)，若是使用 16 位元指令 (OR#)時，PLC 判定為 “程式錯誤”，主機面板上 “ERROR”指示燈閃爍。

程式範例:

當 X2 及 M30 都等於 “On”時，或者當使用 OR| (邏輯或 “OR” 運算) 指令比較 D10 和 D20 的內容並且結果不等於 0，或者使用 OR^ (邏輯互斥或 “XOR” 運算) 指令比較 D100 和 D200 的內容並且結果不等於 0，M60=On。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種					
224~230	D	LD※	(S₁)	(S₂)	接點型態比較 LD※										ES2/EX2					
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數					
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	LD※: 5 steps				
	S ₁				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DLD※: 9 steps			
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
															PULSE		16-bit		32-bit	
															ES2/EX2		ES2/EX2		ES2/EX2	

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。

指令說明:

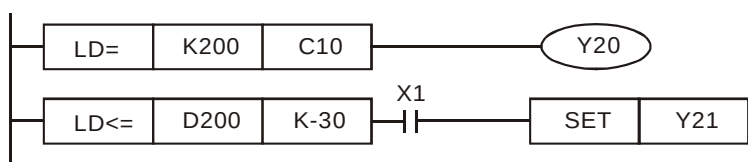
- S₁ 與 S₂ 的內容作比較的指令。以 “LD=” 作為例子，比較結果為 “等於” 時，該指令導通, “不等於” 時，該指令不導通。
- 該指令可以直接與母線連接使用。

API No.	16 位元指令	32 位元指令	導通條件	非導通條件
224	LD =	DLD =	S ₁ = S ₂	S ₁ ≠ S ₂
225	LD >	DLD >	S ₁ > S ₂	S ₁ ≤ S ₂
226	LD <	DLD <	S ₁ < S ₂	S ₁ ≥ S ₂
228	LD < >	DLD < >	S ₁ ≠ S ₂	S ₁ = S ₂
229	LD ≤	DLD ≤	S ₁ ≤ S ₂	S ₁ > S ₂
230	LD ≥	DLD ≥	S ₁ ≥ S ₂	S ₁ < S ₂

- 當最左邊的位元, MSB (16 位元指令: b15, 32 位元指令: b31), 在 S₁ 和 S₂ 中是 1, 這個比較值會被看作一個負值比較。
- 32 位元計數器(C200~)以本指令作比較時，一定要使用 32 位元指令 (DLD※)。若是使用 16 位元指令(LD※)時, PLC 判定為“程式錯誤”，主機面板上“ERROR” 指示燈閃爍。

程式範例:

- C10 的內容等於 K200 時, Y20=On。
- 當 D200 的內容小於等於 K - 30, 並且 X1=On, Y21=On 並保持住。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種		
232~238	D	AND※	S1 S2		接點型態比較 AND※										ES2/EX2		
類型		位元裝置				字元裝置										指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	AND※: 5 steps	
S1					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		DAND※: 9 steps
S2					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
脈波執行型										16 位元指令					32 位元指令		
ES2/EX2										ES2/EX2					ES2/EX2		

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。

指令說明:

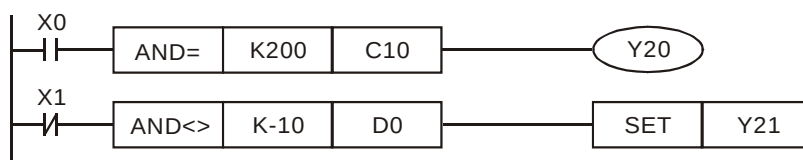
- S₁ 與 S₂ 的內容作比較的指令，以“AND=”為例，比較結果為 “等於” 時，該指令導通，“不等於” 時，該指令不導通。
- AND※的指令是與接點串接的比較指令。

API No.	16 位元指令	32 位元指令	導通條件	非導通條件
232	AND=	DAND=	S ₁ =S ₂	S ₁ ≠S ₂
233	AND>	DAND>	S ₁ >S ₂	S ₁ ≤S ₂
234	AND<	DAND<	S ₁ <S ₂	S ₁ ≥S ₂
236	AND<>	DAND<>	S ₁ ≠S ₂	S ₁ =S ₂
237	AND≤	DAND≤	S ₁ ≤S ₂	S ₁ >S ₂
238	AND≥	DAND≥	S ₁ ≥S ₂	S ₁ <S ₂

- 當最左邊的位元，MSB (16 位元指令: b15, 32 位元指令: b31)，在 S₁ 和 S₂ 中是 1，這個比較值會被看作一個負值比較。
- 32 位計數器 (C200~)以本指令作比較時，一定要使用 32 位元指令 (DAND※)，若是使用 16 位元指令 (AND※)時，PLC 判定為“程式錯誤”，主機面板上“ERROR”指示燈閃爍。

程式範例:

- 當 X0=On 時且 C10 的現在值又等於 K200 時，Y20=On。
- 當 X1=Off 而暫存器 D0 的內容又不等於 K-10 的時候，Y21=On 並保持住。



API	指令碼		運算元		功能										適用機種	
240~246	D	OR※	(S ₁)	(S ₂)	接點型態比較 OR※										ES2/EX2	
類型 運算元	位元裝置				字元裝置										指令位址數	
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	
S ₁					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	OR※: 5 steps
S ₂					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	DOR※: 9 steps
脈波執行型										16 位元指令					32 位元指令	
ES2/EX2										ES2/EX2					ES2/EX2	

運算元:

S₁: 資料來源裝置 1。 S₂: 資料來源裝置 2。

指令說明:

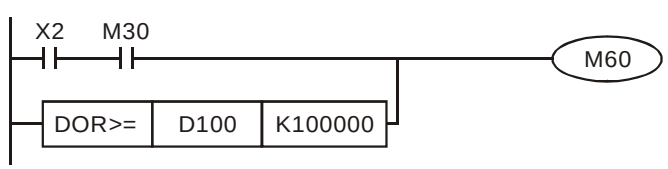
1. S₁ 與 S₂ 的內容作比較的指令，以“OR=” 為例，比較結果為 “等於” 時，該指令導通，“不等於” 時，該指令不導通。
2. OR※ 的指令是與接點並接的比較指令。

API No.	16 位元指令	32 位元指令	導通條件	非導通條件
240	OR=	DOR=	S ₁ =S ₂	S ₁ ≠S ₂
241	OR>	DOR>	S ₁ >S ₂	S ₁ ≤S ₂
242	OR<	DOR<	S ₁ <S ₂	S ₁ ≥S ₂
244	OR<>	DOR<>	S ₁ ≠S ₂	S ₁ =S ₂
245	OR≤	DOR≤	S ₁ ≤S ₂	S ₁ >S ₂
246	OR≥	DOR≥	S ₁ ≥S ₂	S ₁ <S ₂

3. 當最左邊的位元, MSB (16 位元指令: b15, 32 位元指令: b31), 在 S₁ 和 S₂ 中是 1, 這個比較值會被看作一個負值比較。
4. 32 位計數器(C200~) 以本指令作比較時，一定要使用 32 位元指令 (DOR※), 若是使用 16 位元指令 (OR※)時, PLC 判定為“程式錯誤”，主機面板上“ERROR”指示燈閃爍。

程式範例:

當 X2 及 M30 都等於“On”的時候，或者是 32 位元暫存器 D100(D101)的內容大於或等於 K100,000 時，M60=On。



通訊

說明 PLC 通訊埠的相關資訊，以使用戶對 PLC 通訊埠獲得全盤的了解。

目錄

4.1	通訊埠	4-2
4.2	ASCII 模式通訊協定.....	4-3
4.2.1	ADR (通訊位址)	4-3
4.2.2	功能碼及資料	4-4
4.2.3	LRC 校驗 (校驗和)	4-5
4.3	RTU 模式通訊協定.....	4-7
4.3.1	位址 (通訊位址)	4-7
4.3.2	功能碼及資料	4-7
4.3.3	CRC 校驗 (校驗和).....	4-9
4.4	PLC 裝置位址	4-11
4.5	功能碼	4-13
4.5.1	功能碼: 01, 讀接點狀態 (不可讀輸入接點狀態)	4-13
4.5.2	功能碼: 02, 讀接點狀態 (可讀輸入接點狀態).....	4-14
4.5.3	功能碼: 03, 讀出暫存器內容值	4-15
4.5.4	功能碼: 05, 強制單一接點狀態	4-16
4.5.5	功能碼: 06, 預設單一暫存器的值	4-17
4.5.6	功能碼: 15, 強制多個接點	4-17
4.5.7	功能碼: 16, 預設多個暫存器的值	4-19

4.1 通訊埠

所有 ES2 系列主機都有 3 個通訊埠。支援台達人機界面(HMI) “DELTA Q-link” 通訊格式，可加快 HMI 畫面更新速度。

COM1: COM1 為 RS-232 通訊埠，可做主站或從站。為主要的程式編輯通訊埠。

COM2/COM3 : COM2/COM3 為 RS-485 通訊埠，可做主站或從站。

COM1~COM3 通訊埠可用於 Modbus ASCII 或 RTU 模式通訊。

通訊架構:

通訊埠 通訊參數	RS-232 (COM1)	RS-485 (COM2)	RS-485 (COM3)
串列傳輸速率	110~115,200 bps	110~921,000 bps	
資料位元長度	7~8 位元		
奇偶校驗位元	奇校驗 EVEN / 偶校驗 ODD / 無校驗 NONE		
停止資料位元長度	1~2 資料位元		
通訊格式設定暫存器	D1036	D1120	D1109
ASCII 模式	主站/從站都有效		
RTU 模式	主站/從站都有效		
讀寫資料長度 (ASCII 模式)	100 個暫存器		
讀寫資料長度 (RTU 模式)	100 個暫存器		

通訊埠的預設通訊格式

- Modbus ASCII 模式
- 7 個資料位元
- 1 個停止位元
- 奇校驗位元 (EVEN)
- 9600bps 串列傳輸速率

4.2 ASCII 模式通訊協定

通訊資料結構

9600 (串列傳輸速率), 7 (資料位元), Even (奇偶校驗位元) 1 (起始位元), 1 (停止位元)

欄位名	組成	說明
起始字元	STX	起始字元為 “:”, 冒號的 ASCII 碼為 3AH
從站地址	ADR 1	通訊位址由兩個 ASCII 碼組成
	ADR 0	
功能碼	CMD 1	功能碼由兩個 ASCII 碼組成
	CMD 0	
資料	DATA (0)	資料內容由 2n 個 ASCII 碼組成, $n \leq 205$
	DATA (1)	
		
	DATA (n-1)	
LRC 校驗碼	LRC CHK 1	LRC 校驗碼由 2 個 ASCII 碼組成
	LRC CHK 0	
結束字元	END1	結束字元由 2 個 ASCII 碼組成 END1 = CR (0DH), END0 = LF (0AH)
	END0	

4

16 進制與 ASCII 碼對應關係如下表所示:

ASCII 碼	“0”	“1”	“2”	“3”	“4”	“5”	“6”	“7”
16 進制	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
ASCII 碼	“8”	“9”	“A”	“B”	“C”	“D”	“E”	“F”
16 進制	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

4.2.1 ADR (通訊位址)

有效的通訊位址範圍為 0~254。當通訊位址為 0 時表示對所有 PLC 廣播, 收到廣播消息的 PLC 不會對廣播消息做回應。當 PLC 位址不為 0 時, PLC 會回應正常訊息給主站設備。

例如: 通訊位址為 16 (十進制) 的 PLC 的位址的 ASCII 碼表示方法如下所示 (十進制數字 16 的十六進制為 10)。

(ADR 1, ADR 0)='1','0'⇒'1'=31H, '0' = 30H

4.2.2 功能碼及資料

資料字元的格式取決於功能碼，有效的功能碼的描述如下表所示：

功能碼(Hex)	說明	裝置
01 (01 H)	讀接點狀態	S, Y, M, T, C
02 (02 H)	讀接點狀態	S, X, Y, M, T, C
03 (03 H)	讀暫存器的內容值	T, C, D
05 (04 H)	單一接點控制 On/Off	S, Y, M, T, C
06 (06 H)	設定單一暫存器內容值	T, C, D
15 (0F H)	多個接點控制 On/Off	S, Y, M, T, C
16 (10 H)	設定多個暫存器內容值	T, C, D
17 (11 H)	回報從站資訊	None
23 (17 H)	PLC LINK 在一個輪詢時間內同時執行讀寫功能	None

4

例如：讀取 PLC 站號 01，位址 H0614~H61B (暫存器 T20~T27) 的連續 8 個字元組的資料。H0614 為 PLC 內部 T20 的地址。

PC→PLC

“: 01 03 06 14 00 08 DA CR LF”

傳送訊息

欄位名	ASCII 碼	十六進制
起始碼	:	3A
從站地址	01	30 31
功能碼	03	30 33
起始資料位址高位元組	06	30 36
起始資料位址低位元組	14	31 34
接點個數高位元組	00	30 30
接點個數低位元組	08	30 38
LRC 校驗碼	DA	44 41
結束碼	CR LF	0D 0A

PLC→PC

“: 01 03 10 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 00 07 00 08 C8 CR LF”

回應訊息

欄位名	ASCII 碼	十六進制
起始碼	:	3A
從站地址	01	30 31
功能碼	03	30 33

欄位名	ASCII 碼	十六進制
位元組數	10	31 30
高位元組(T20)	00	30 30
低位元組(T20)	01	30 31
高位元組(T21)	00	30 30
低位元組(T21)	02	30 32
高位元組(T22)	00	30 30
低位元組(T22)	03	30 33
高位元組(T23)	00	30 30
低位元組(T23)	04	30 34
高位元組(T24)	00	30 30
低位元組(T24)	05	30 35
高位元組(T25)	00	30 30
低位元組(T25)	06	30 36
高位元組(T26)	00	30 30
低位元組(T26)	07	30 37
高位元組(T27)	00	30 30
低位元組(T27)	08	30 38
LRC 校驗碼	C8	43 38
結束碼	CR LF	0D 0A

4.2.3 LRC 校驗(校驗和)

LRC 校驗碼計算是由從站位址至最後一筆資料的內容，將其 16 進制數值累加後的值取 2 的補數。

例如：讀取 PLC 站號 01，暫存器位址 H0401 的內容。01H+03H+04H+01H+00+01H = 0AH,取 2 的補數後的結果為 F6H。

欄位名	ASCII 碼	十六進制
起始碼	:	3A
從站地址	01	30 31
功能碼	03	30 33
起始資料位址高位元組	04	30 34
起始資料位址低位元組	01	30 31
接點個數高位元組	00	30 30
接點個數低位元組	01	30 31
LRC 校驗碼	F6	46 36
結束碼	CR LF	0D 0A

異常回應:

從站 PLC 在收到主站的命令訊息後會回應給主站一個正常的回應訊息，但有時 PLC 在收到主站的命令訊息後不回應或者回應錯誤訊息，下面將描述 PLC 沒有回應主站，或回應錯誤原因的情況。

1. 由於通訊錯誤，PLC 沒有收到正確的命令訊息，因此當 PLC 沒有回應訊息時，主站設備須設定一個通訊逾時條件。
2. 沒有通訊錯誤發生時，PLC 接收到一個有效的通訊訊息，但 PLC 不能理解此訊息的意思，所以 PLC 會給主站做異常回應。回應訊息的功能碼的最高位元會設定為 1 並且會返回一個異常碼說明造成異常回應的原因。

功能碼為 01H 時的異常回應範例，異常回應碼為 02H

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼	十六進制
起始碼	:	3A
從站地址	01	30 31
功能碼	01	30 31
起始資料位址高位元組	04	30 34
起始資料位址低位元組	00	30 30
接點個數高位元組 (單位:位元)	00	30 30
接點個數低位元組 (單位:位元)	10	31 30
LRC 校驗碼	EA	45 41
結束碼	CR LF	0D 0A

回應訊息

欄位名	ASCII 碼	十六進制
起始碼	:	3A
從站地址	01	30 31
功能碼	81	38 31
異常碼	02	30 32
LRC 校驗碼	7C	37 43
結束碼	CR LF	0D 0A

異常碼	說明
01	非法功能碼: PLC 接收的命令資訊中的功能碼無效
02	非法的裝置位址: 接收的命令資訊中的位址無效。
03	非法裝置值: PLC 接收的命令資訊中的資料內容無效。
07	1. 校驗和錯誤 ● 檢查校驗和是否正確

異常碼	說明
	2. 非法的命令訊息 ● 命令訊息太短 ● 命令訊息長度超出範圍

4.3 RTU 模式通訊協定

通訊資料結構

9600 (串列傳輸速率), 8 (資料位元), Even (偶校驗位元) 1 (起始位元), 1 (停止位元)

開始	保持無輸入資料 ≥ 10 ms
從站地址	從站地址:: 8 位元二進制數字地址
功能碼	功能碼:: 8 位元二進制數字地址
資料 (n-1)	資料內容 $n \times 8$ 位元二進制數字, $n \leq 202$
.....	
資料 0	
CRC 校驗和低位元組	CRC 校驗和 16 位元 CRC 校驗和由兩個 8 位元二進制數字組成
CRC 校驗和高位元組	
結束	保持無輸入資料 ≥ 10 ms

4

4.3.1 位址(通訊位址)

有效的通訊位址範圍為 0~254。當通訊位址為 0 時表示對所有 PLC 廣播，收到廣播消息的 PLC 不會對廣播消息做回應。當 PLC 位址不為 0 時，PLC 會回應正常消息給主站設備。

例如：當和通訊位址為 16 (十進制) 的 PLC 進行通訊時，從站位址須設為 10 (16 進制)，十進制數字 16 的十六進制為 10)。

4.3.2 功能碼及資料

資料字元的格式取決於功能碼，有效的功能碼的描述請參考 4.2.2 節。

範例：讀取 PLC 站號 01，位址 H0614~H61B (T20~T27) 的連續 8 個字元組的資料。讀取從站設備 (通訊位址為 1) 的值。

PC→PLC

“ 01 03 06 14 00 08 04 80 ”

傳送訊息

欄位名	資料 (16 進制)
開始	保持無輸入資料 ≥ 10 ms
從站地址	01
功能碼	03
資料起始位址	06

欄位名	資料 (16 進制)
	14
接點個數 (以字元組為單位)	00
	08
CRC 校驗和低位元組	04
CRC 校驗和高位元組	80
結束	保持無輸入資料 ≥ 10 ms

PLC→PC

“ 01 03 10 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 00 07 00 08 72 98”

回應訊息

欄位名	資料 (16 進制)
開始	保持無輸入資料 ≥ 10 ms
從站地址	01
功能碼	03
接點個數 (以位元組為單位)	10
資料高位元組 (T20)	00
資料低位元組 (T20)	01
資料高位元組 (T21)	00
資料低位元組 (T21)	02
資料高位元組 (T22)	00
資料低位元組 (T22)	03
資料高位元組 (T23)	00
資料低位元組 (T23)	04
資料高位元組 (T24)	00
資料低位元組 (T24)	05
資料高位元組 (T25)	00
資料低位元組 (T25)	06
資料高位元組 (T26)	00
資料低位元組 (T26)	07
資料高位元組 (T27)	00
資料低位元組 (T27)	08
CRC 校驗和低位元組	72
CRC 校驗和高位元組	98
結束	保持無輸入資料 ≥ 10 ms

4.3.3 CRC 校驗(校驗和)

CRC 校驗從“從站位址”開始，至“最後一個資料內容”結束。CRC 校驗計算方法如下：

步驟 1: 載入一個內容值為 FFFF (十六進制) 的 16 位元暫存器 (稱為 CRC 暫存器)。

步驟 2: 指令訊息中的第一個位元組的 8 位元資料與 CRC 暫存器低位元組的 8 位元資料進行互斥或運算，運算結果儲存於 CRC 暫存器內。

步驟 3: CRC 暫存器的內容值右移 1 位元並將其最高位元填入 0。

步驟 4: 檢查 CRC 暫存器最低位元的值，如果為 0 則重複步驟 3，如果為 1，CRC 暫存器的內容與 A001 (十六進制) 進行互斥或運算，運算結果儲存於 CRC 暫存器內。

步驟 5: 重複步驟 3 及步驟 4，直到 CRC 暫存器的內容被右移了 8 位元。此時，指令訊息的第一個位元組已完成處理。

步驟 6: 對指令訊息的下一個位元組重複步驟 2 至步驟 5 的操作，直到指令訊息的所有位元組都被處理完成。CRC 暫存器最後的內容就是 CRC 校驗值。在指令訊息中傳送 CRC 校驗值時，計算出的 CRC 校驗值高低位元組須互換，即 CRC 校驗值低位元組先被傳送。

下面為用 C 語言求 CRC 校驗值的計算範例

```
unsigned char* data    ← // 指令訊息內容指標
unsigned char length  ← // 指令訊息的長度
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{
    int j;
    unsigned int reg_crc=0xffff;
    while(length--)
    {
        reg_crc ^= *data++;
        for (j=0;j<8;j++)
        {
            If (reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0Xa001; /* LSB(b0)=1 */
            else reg_crc=reg_crc >>1;
        }
    }
    return reg_crc;    // the value that sent back to the CRC register finally
}
```

異常回應:

從站在收到主站的命令訊息後期望回應給主站一個正常的回應訊息，但有時 PLC 在收到主站的命令訊息後不回應或者回應錯誤原因，下面將描述 PLC 沒有給主站設備回應或回應錯誤原因的情況。

1. 由於通訊錯誤, PLC 沒有收到正確的命令訊息, 因此當 PLC 沒有回應訊息時, 主站設備須設定一個通訊超時條件。
2. 沒有通訊錯誤發生時, PLC 接收到一個有效的通訊訊息, 但 PLC 不能理解此訊息的意思, 所以 PLC 會給主站做異常回應。回應訊息的功能碼的最高位元會設定為 1 並且會返回一個異常碼說明造成異常回應的原因。

下面的例子為功能碼為 01H 時的異常回應範例, 異常回應碼為 02H。

傳送訊息:

欄位名	資料 (16 進制)
開始	保持無輸入資料 ≥ 10 ms
從站地址	01
功能碼	01
資料起始位址	04
	00
接點個數 (以位元為單位)	00
	10
CRC 校驗碼低位元組	3C
CRC 校驗碼高位元組	F6
結束	保持無輸入資料 ≥ 10 ms

回應訊息:

欄位名	資料(16 進制)
開始	保持無輸入資料 ≥ 10 ms
從站地址	01
功能碼	81
異常碼	02
CRC 校驗碼低位元組	C1
CRC 校驗碼高位元組	91
結束	保持無輸入資料 ≥ 10 ms

4.4 PLC 裝置位址

裝置	範圍	有效範圍		MODBUS 位址	裝置通訊位址
		ES	ES2		
S	000~255	000~127	000~1023	000001~000256	0000~00FF
S	246~511			000257~000512	0100~01FF
S	512~767			000513~000768	0200~02FF
S	768~1023			000769~001024	0300~03FF
X	000~377 (Octal)	000~177	000~357	101025~101280	0400~04FF
Y	000~377 (Octal)	000~177	000~357	001281~001536	0500~05FF
T	000~255 bit	000~127	000~255	001537~001792	0600~06FF
	000~255 word	000~127	000~255	401537~401792	0600~06FF
M	000~255	0000~1279	0000~4095	002049~003584	0800~08FF
M	256~511				0900~09FF
M	512~767				0A00~0AFF
M	768~1023				0B00~0BFF
M	1024~1279				0C00~0CFF
M	1280~1535				0D00~0DFF
M	1536~1791			045057~047616	B000~B0FF
M	1792~2047				B100~B1FF
M	2048~2303				B200~B2FF
M	2304~2559				B300~B3FF
M	2560~2815				B400~B4FF
M	2816~3071				B500~B5FF
M	3072~3327				B600~B6FF
M	3328~3583				B700~B7FF
M	3584~3839				B800~B8FF
M	3840~4095				B900~B9FF
C	000~199 (16-bit)	000~127	000~199	003585~003784	0E00~0EC7
		000~127	000~199	403585~403784	0E00~0EC7
	200~255 (32-bit)	235~255	200~255	003785~003840	0EC8~0EFF
		235~255	200~255	401793~401903 (Odd address valid)	0700~076F

4

裝置	範圍	有效範圍		MODBUS 位址	裝置通訊位址
		ES	ES2		
D	000~255	000~599 1000~1143 1256~1311	0000~1279	404097~405376	1000~10FF
D	256~511				1100~11FF
D	512~767				1200~12FF
D	768~1023				1300~13FF
D	1024~1279				1400~14FF
D	1280~1535	無	1280~9999	405377~408192	1500~15FF
D	1536~1791				1600~16FF
D	1792~2047				1700~17FF
D	2048~2303				1800~18FF
D	2304~2559				1900~19FF
D	2560~2815				1A00~1AFF
D	2816~3071				1B00~1BFF
D	3072~3327				1C00~1CFF
D	3328~3583				1D00~1DFF
D	3584~3839				1E00~1EFF
D	3840~4095				1F00~1FFF
D	4096~4351			436865~440960	9000~90FF
D	4352~4999				9100~91FF
D	4608~4863				9200~92FF
D	4864~5119				9300~93FF
D	5120~5375				9400~94FF
D	5376~5631				9500~95FF
D	5632~5887				9600~96FF
D	5888~6143				9700~97FF
D	6144~6399				9800~98FF
D	6400~6655				9900~99FF
D	6656~6911				9A00~9AFF
D	6912~7167				9B00~9BFF
D	7168~7423				9C00~9CFF
D	7424~7679				9D00~9DFF
D	7680~7935				9E00~9EFF
D	7936~8191				9F00~9FFF
D	8192~8447			440961~443008	A000~A0FF
D	8448~8703				A100~A1FF
D	8704~8959				A200~A2FF
D	8960~9215				A300~A3FF
D	9216~9471				A400~A4FF
D	9472~9727				A500~A5FF
D	9728~9983				A600~A6FF
D	9984~9999				A700~A70F

4.5 功能碼

4.5.1 功能碼: 01, 讀接點狀態(不可讀輸入接點狀態)

資料個數最大值= 255 (10 進制) = FF (16 進制)

範例: 讀取從站設備(通訊位址為 1)T20~T56 的接點狀態。

PC→PLC: ":01 01 06 14 00 25 BF CR LF"

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	01
起始資料位址高位元組	06
起始資料位址低位元組	14
接點狀態個數高位元組	00
接點狀態個數低位元組	25
LRC 校驗碼	BF
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

假設請求訊息中的接點狀態個數為 n (十進制), $n/8$ 的商為 M , 餘數為 N 。

當 $N=0$ 時, 回應訊息中的位元組個數為 M ; 當 $N \neq 0$ 時, 回應訊息中的位元組個數為 $M+1$ 。

PLC→PC: ":01 01 05 CD 6B B2 0E 1B D6 CR LF"

回應訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	01
位元組個數	05
T20~T27 接點狀態	CD
T35~T38 接點狀態	6B
T36~T43 接點狀態	B2
T44~T51 接點狀態	0E
T52~T56 接點狀態	1B
LRC 校驗碼	E6
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

4.5.2 功能碼: 02, 讀接點狀態(可讀輸入接點狀態)

範例: 讀取從站設備(通訊位址為 1) Y024~Y070 的接點狀態。

PC→PLC: “: 01 02 05 14 00 25 BF CR LF”

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	02
起始資料位址高位元組	05
起始資料位址低位元組	14
資料個數高位元組	00
資料個數低位元組	25
LRC 校驗碼	BF
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

假設請求訊息中的接點狀態個數為 n (十進制), $n/8$ 的商為 M , 餘數為 N 。

當 $N=0$ 時, 回應訊息中的位元組個數為 M ; 當 $N \neq 0$ 時, 回應訊息中的位元組個數為 $M+1$ 。

PLC→PC: “: 01 01 05 CD 6B B2 0E 1B E5 CR LF”

回應訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	02
位元組個數	05
Y024~Y033 接點狀態	CD
Y034~Y043 接點狀態	6B
Y044~Y053 接點狀態	B2
Y054~Y063 接點狀態	0E
Y064~Y070 接點狀態	1B
LRC 校驗碼	E5
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

4.5.3 功能碼: 03, 讀出暫存器內容值

功能碼 03 可讀暫存器: T, C, D。

範例: 讀取從站地址為 1 的 PLC 的 T20~T27 的內容值。

PC→PLC: “: 01 03 06 14 00 08 DA CR LF”

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	03
資料位址高位元組	06
起始資料位址高位元組	14
讀取資料個數高位元組	00
讀取資料個數低位元組 (資料個數以字為單位)	08
LRC 校驗碼	DA
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

PLC→PC: “:01 03 10 00 01 00 02 00 03 00 04 00 05 00 06 00 07 00 08 B8 CR LF”

回應信息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	3A
從站地址	01
功能碼	03
位元組個數	10
資料高位元組 (T20)	00
資料低位元組 (T20)	01
資料高位元組 (T21)	00
資料低位元組 (T21)	02
資料高位元組 (T22)	00
資料低位元組 (T22)	03
資料高位元組 (T23)	00
資料低位元組 (T23)	04
資料高位元組 (T24)	00
資料低位元組 (T24)	05
資料高位元組 (T25)	00
資料低位元組 (T25)	06
資料高位元組 (T26)	00
資料低位元組 (T26)	07

欄位名	ASCII 碼
資料高位元組 (T27)	00
資料低位元組 (T27)	08
LRC 校驗碼	C8
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

4.5.4 功能碼: 05, 強制單一接點狀態

功能碼為 05 時, 強制資料 FF00 (16 進制) 表示將接點強制為 On; 強制資料 0000 (16 進制) 表示將接點強制為 Off。其他的強制資料無效且不會對強制接點有影響。

範例: 強制 Y0 接點為 On。

PC→PLC: “: 01 05 05 00 FF 00 F6 CR LF”

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	05
接點位址高位元組	05
接點位址低位元組	00
強制資料高位元組	FF
強制資料低位元組	00
LRC 校驗碼	F6
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

PLC→PC: “: 01 05 05 00 FF 00 F6 CR LF”

回應信息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	05
接點位址高位元組	05
接點位址低位元組	00
強制資料高位元組	FF
強制資料低位元組	00
LRC 校驗碼	F6
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

4.5.5 功能碼: 06, 預設單一暫存器的值

範例: 設定暫存器 T0 的值為 12 34 (16 進制), T0 的通訊位址為 0600 (16 進制)。

PC→PLC: “: 01 06 06 00 12 34 AD CR LF”

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	06
暫存器位址高位元組	06
暫存器位址低位元組	00
預設資料值高位元組	12
預設資料值低位元組	34
LRC 校驗碼	AD
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

PLC→PC: “: 01 06 06 00 12 34 AD CR LF”

回應信息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	06
暫存器位址高位元組	06
暫存器位址低位元組	00
預設資料值高位元組	12
預設資料值低位元組	34
LRC 校驗碼	AD
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

4.5.6 功能碼: 15, 強制多個接點

接點數目最大值 = 255

範例: 設定接點 Y007...Y000 = 1100 1101, Y011...Y010 = 01.

PC→PLC: “: 01 0F 05 00 00 0A 02 CD 01 11 CR LF”

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	3A
從站地址	01
功能碼	0F

欄位名	ASCII 碼
接點位址高位元組	05
接點位址低位元組	00
接點數目高位元組	00
接點數目低位元組	0A
位元組數目	02
強制資料高位元組	CD
強制資料低位元組	01
LRC 校驗碼	11
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

PLC→PC: “: 01 0F 05 00 00 0A E1 CR LF”

回應信息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	0F
起始資料位址高位元組	05
起始資料位址低位元組	00
預設資料值高位元組	00
預設資料值低位元組	0A
LRC 校驗碼	E1
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

4.5.7 功能碼: 16, 預設多個暫存器的值

範例: 設定 T0 的值為 000A (16 進制), 設定 T1 的值為 0102 (16 進制)。

PC→PLC: “: 01 10 06 00 00 02 04 00 0A 01 02 C6 CR LF”

傳送訊息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	10
起始資料位址高位元組	06
起始資料位址低位元組	00
暫存器數目高位元組	00
暫存器數目低位元組	02
資料數目 (以位元組為單位)	04
資料高位元組	00
資料低位元組	0A
資料高位元組	01
資料低位元組	02
LRC 校驗碼	C6
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

PLC→PC: “: 01 10 06 00 00 02 E7 CR LF”

回應信息:

欄位名	ASCII 碼
起始字元	:
從站地址	01
功能碼	10
資料位址高位元組	06
起始資料位址高位元組	00
暫存器數目高位元組	00
暫存器數目低位元組	02
LRC 校驗碼	E7
結束字元 1	0D (Hex)
結束字元 0	0A (Hex)

MEMO



順序功能圖 SFC

說明 SFC 程式編輯方式

目錄

5.1	步進階梯指令 [STL], [RET]	5-2
5.2	順序功能圖 (SFC)	5-3
5.3	步進階梯指令動作說明.....	5-5
5.4	步進階梯設計程式須知.....	5-11
5.5	流程種類	5-13
5.6	IST 指令	5-24

5.1 步進階梯指令 [STL], [RET]

指令	運算元	功 能	程式步序	適用機種	
				ES2	EX2
STL	S0~S1023	程式跳至副母線 (步進階梯開始)	1		

指令說明:

步進階梯指令, STL Sn, 構成一個步進點, 當 STL 指令出現在程式中, 代表程式進入以步進流程控制的步進階梯圖狀態。初始狀態必須由 S0~S9 開始, 步進階梯指令 RET 則代表以 S0~S9 為起始的步進階梯圖結束, 母線回歸到一般階梯圖的命令。而 SFC 圖即利用 STL/RET 所組成的步進階梯圖完成電路動作。步進點 S 編號不能重複。

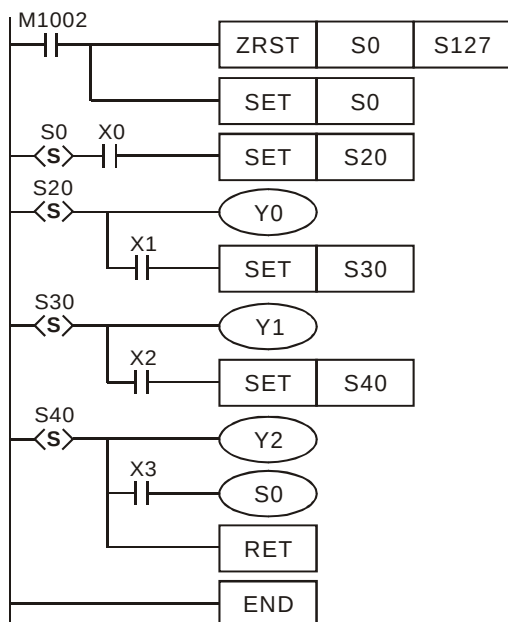
指令	運算元	功 能	程式步序	適用機種	
				ES2	EX2
RET	無	程式返回主母線 (步進階梯結束)	1		

指令說明:

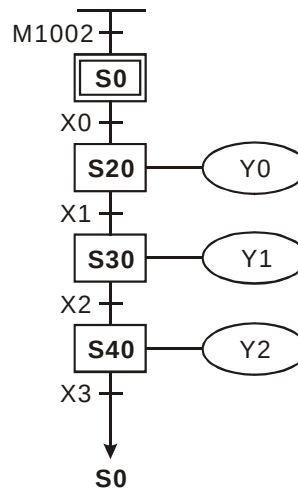
RET 指令代表一個步進流程的結束, 所以一連串步進點的最後一定要有 RET 指令。一個 PLC 程式最多可寫入 S0~S9 共 10 個步進流程, 而每一個步進流程結束就要有 RET 指令。

程式範例:

階梯圖:



SFC:



5.2 順序功能圖 (SFC)

在自動控制的領域，經常需要電氣控制與機械控制做密切配合來達成自動控制的目的。而順序控制的全部過程，可以分成有序的若干步序(STEP)，或說若干個階段。各步都有自己應完成的動作(ACTION)。從每一步轉移到下一步，一般都是有條件(TRANSITION)的，條件滿足則上一步動作結束，下一步動作開始上一步的動作會被清除，這就是順序功能圖 (SFC, Sequential Function Chart) 的設計概念。

主要特點:

1. 對於經常的狀態，步進動作不需做順序設計。PLC 會自動執行各狀態間的互鎖及雙重輸出等處理。只要針對各狀態做簡單的順序設計即可使機械正常動作。 2. 動作易瞭解，可輕易作試運轉調整，偵錯及維護保養的工作。 3. SFC 的編輯原理，是屬於圖形編輯模式，整個架構看起來像流程圖，它是利用 PLC 內部的步進繼電器裝置 S，每一個步進繼電器裝置 S 的編號就當作一個步進點，也相當於流程圖的各個處理步驟，當目前的步驟處理完畢後，再依據所設定的條件轉移到所要求的下一步驟即下一個步進點 S，如此可以一直重複循環達到使用者所要的結果。 4. 右圖 SFC 圖的說明：初始步進點 S0 以狀態轉移條件 X0 成立轉移到一般步進點 S21 內，而 S21 中以狀態轉移條件 X1 或 X2 成立來決定轉移到步進點 S22 或跳躍到步進點 S24 內，直到步進點 S25 中狀態轉移條件 X6 成立回到初始步進點 S0 完成一次完整的流程，可以一直重複循環達到循環的控制。		SFC:
LAD	階梯圖形模式，此圖形表示內部編輯程式為一般階梯圖非步進階梯的程式（一般為一些初始化動作程式）。	
	初始步進點用圖形，此種雙框的圖形代表是 SFC 的初始步進點用圖形，可使用的裝置範圍 S0~S9。	
	一般步進點用圖形，可使用的裝置範圍為 S10~S1023	
	步進點跳躍圖形，使用在步進點狀態轉移到非相鄰的步進點。(同流程間向上跳躍或向下非相鄰的步進點跳躍或返回初始步進點或不同流程間的跳躍)	
	步進點轉移條件圖形，各個步進點之間狀態轉移的條件。	

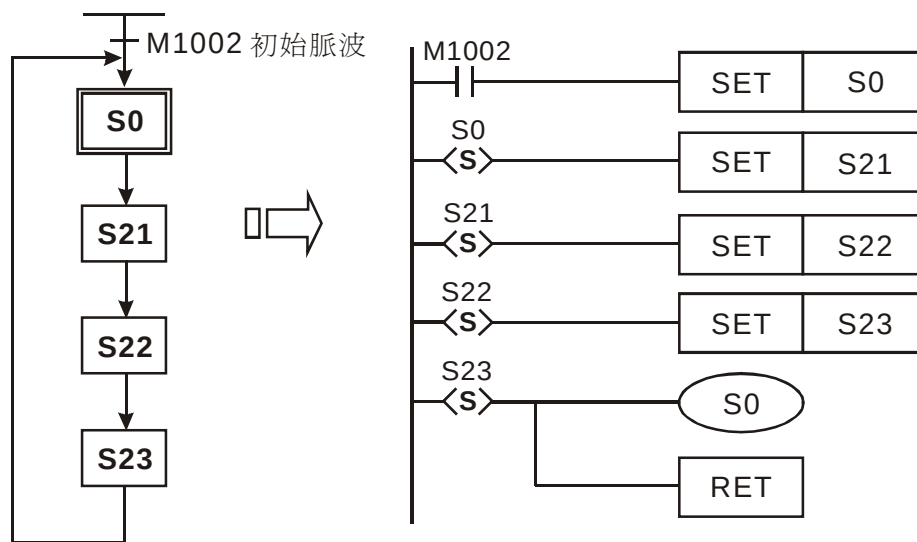
	選擇分歧圖形，由同一步進點將狀態以不同轉移條件轉移到相對應的步進點。
	選擇合流圖形，由兩個以上不同步進點將狀態經轉移條件轉移到相同的步進點
	並進分歧圖形，由同一步進點將狀態以同一轉移條件轉移至兩個以上的步進點。
	並進合流圖形，由兩個以上不同步進點狀態同時成立時，以同一轉移條件轉移到相同的步進點

5.3 步進階梯指令動作說明

STL 指令，用來做順序功能圖 (SFC, Sequential Function Chart) 設計語法的指令。此種命令可以讓我們程式設計人員在程式規劃時，能夠像平時畫流程圖一樣，對於程式的步序更為清楚，更具可讀性，如下左圖所示，可以很清楚地看出所要規劃的流程順序，我們可以依據這種流程轉換成下右圖的步進階梯圖。

RET 指令，一個步進流程的結束最後一定要寫入 RET 指令。RET 指令代表著一個步進流程的結束。一個程式不只可寫入一個步進流程，每一個步進流程結束時，一定要寫入 RET 指令，RET 指令的使用次數沒有限制，搭配初始步進點(S0~S9)使用。

若步進流程結束沒有寫入 RET 指令，則 WPL 編譯器會檢查出錯誤。

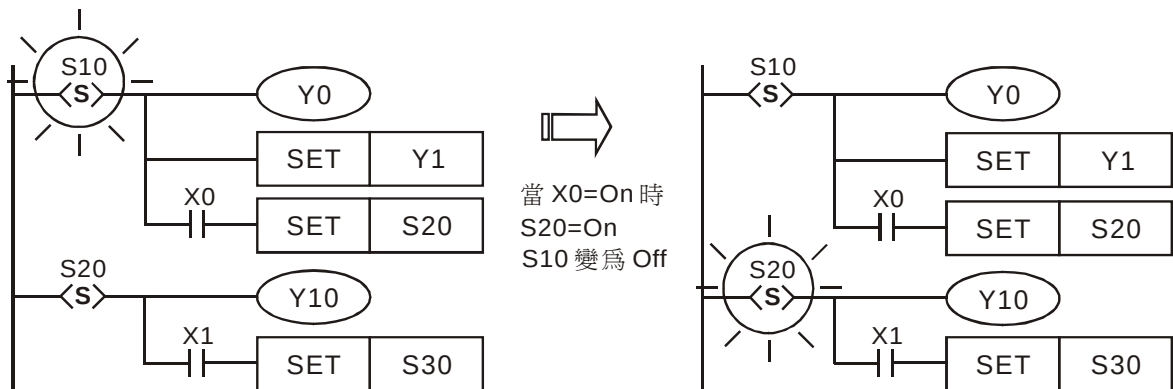


步進階梯動作：

步進階梯是由很多個步進點組成，每一個步進點代表控制流程的一個動作，一個步進點必須執行三個任務：

1. 驅動輸出線圈
2. 指定轉移條件
3. 指定步進點的控制權要轉移給那一個步進點

例如:



說明:

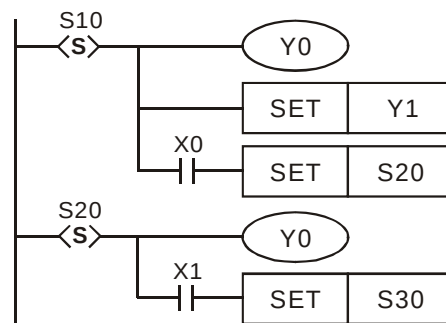
S10=On 時, Y0、Y1 為 On。X0=On 時, S20=On、Y10 為 On。而 S10 變為 Off, Y0 為 Off、Y1 為 On。(因 Y1 使用 SET 指令所以仍保持 On 狀態)

步進階梯動作時序圖:

當狀態接點 Sn On 時, 則電路動作; Sn Off 時, 電路不動作。(以上動作會延遲 1 個掃描時間執行)

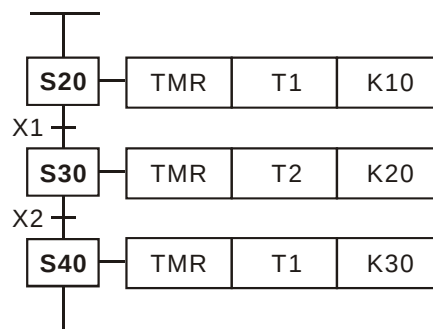
輸出線圈的重複使用:

1. 不同的步進點當中可使用同號的輸出線圈。
2. 以右圖為例, 不同狀態之間可以有同一裝置輸出 (Y0), 無論 S10 或 S20 狀態步進點為 On 時, Y0 都會 On。
3. 在狀態步進點由 S10 轉移至 S20 的移行過程中, 會將 Y0 關閉, 最後 S20 On 之後再將 Y0 輸出, 因此在此種情況下, 無論是 S10 或 S20=On 時, Y0 都會 On。
4. 一般階梯圖中應避免輸出線圈的重複使用。而在步進點所使用的輸出線圈號碼最好在步進階梯圖回到一般階梯圖後, 也同樣避免使用。



計時器的重複使用:

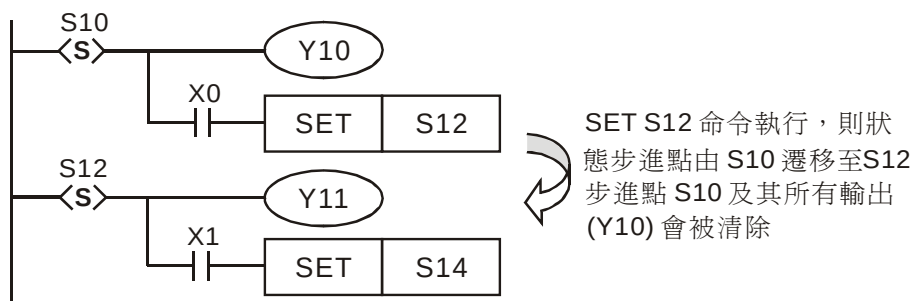
以右圖為例，計時器僅可在不相鄰的步進點中重複使用。

**步進點移轉方法:**

指令SET Sn 及OUT Sn 都是用來啟動（或稱轉移至）另一個步進點。當控制權移動到另一個步進點後，原步進點S 的狀態及其輸出點的動作都會被清除。由於程式中可同時存在有多個步進控制流程（分別以S0~S9 為起始所引導的步進階梯圖）。而步進的轉移，可在同一步進流程，亦可能轉移至不同的步進流程，因此步進點轉移指令SET Sn 及OUT Sn 在用法上有些許差異，請參考以下的說明：

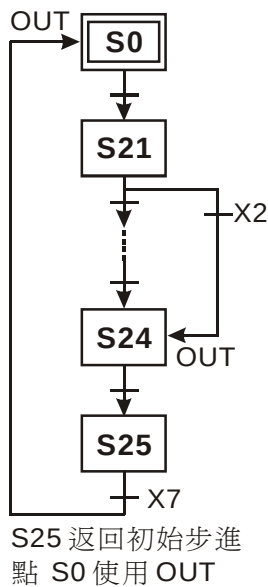
SET Sn

同一流程，用來驅動下一個狀態步進點，狀態轉移後，前一個動作狀態點的所有輸出會被清除。

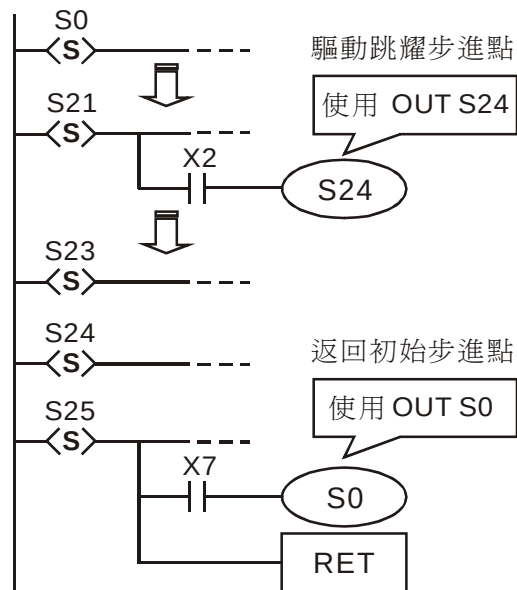
**OUT Sn**

同一流程中返回初始步進點，同一流程中的步進點向上或向下非相鄰的步進點跳躍及不同流程用來驅動分離步進點，狀態轉移後，之前所有動作狀態點的所有輸出會被清除。

SFC 程式:

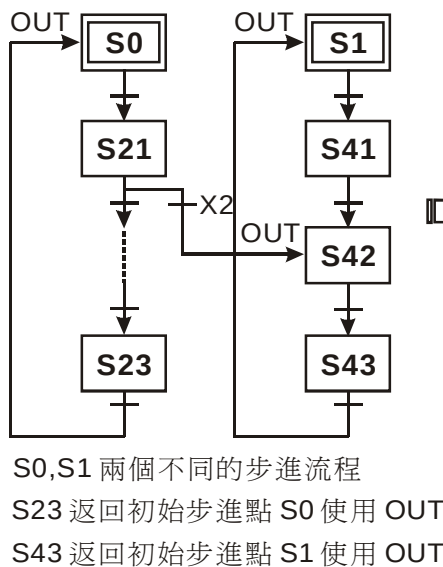


階梯圖程式:

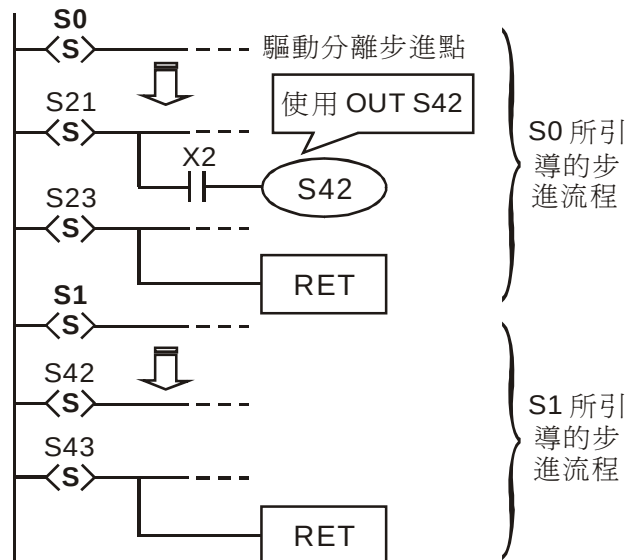


1. 同一流程中返回初始步進點。
2. 同一流程中的步進點向上或向下非相鄰的步進點跳躍。

SFC 程式:

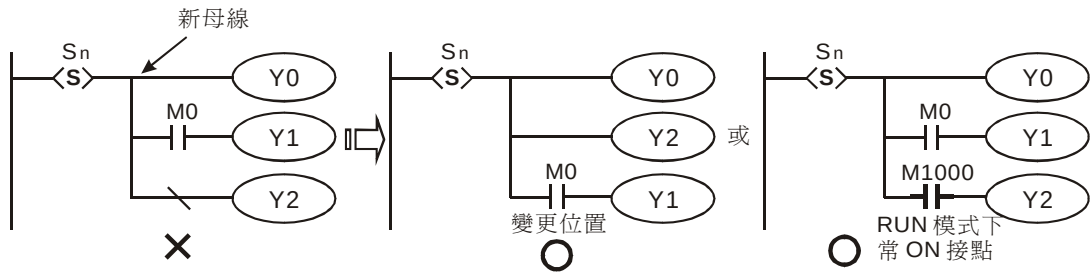


階梯圖程式:



輸出點驅動注意:

以下圖為例，步進點之後，新母線開始第二行一旦寫入 LD 或 LDI 指令後，就不能再從新母線直接連接輸出線圈，階梯圖編譯會產生錯誤。須修改成如下圖右才可正確編譯。



部份指令使用限制:

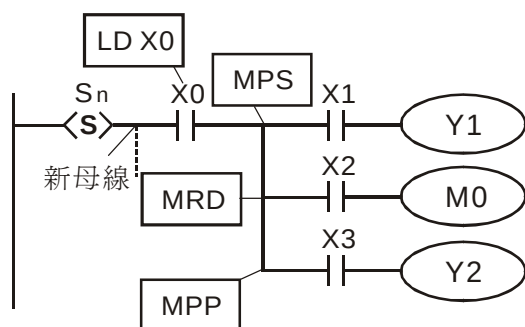
每一步進點中程式與一般的階梯圖相同，可使用各種串並聯回路或應用指令，但有部份指令有限制，請參考以下的說明:

步進點內可使用的基本指令

基本指令		LD/LDI/LDP/LDF AND/ANI/ANDP/ANDF OR/ORI/ORP/ORF INV/OUT/SET/RST	ANB/ORB MPS/MRD/MPP	MC/MCR
步進點				
初始步進點/一般步進點		可	可	可
分歧步進點/合流步進點	一般輸出	可	可	可
	步進點移轉	可	可	可

1. 步進點內不可使用 MC/MCR 指令。
2. STL 指令不可使用於一般副程式內及中斷服務副程式內。
3. STL 指令中並不禁止使用 CJ 指令，但會使動作更加複雜，應儘量避免。
4. MPS/MRD/MPP 指令位置:

階梯圖:



指令碼:

STL	Sn
LD	X0
MPS	
AND	X1
OUT	Y1
MRD	
AND	X2
OUT	M0
MPP	
AND	X3
OUT	Y2

程式說明:

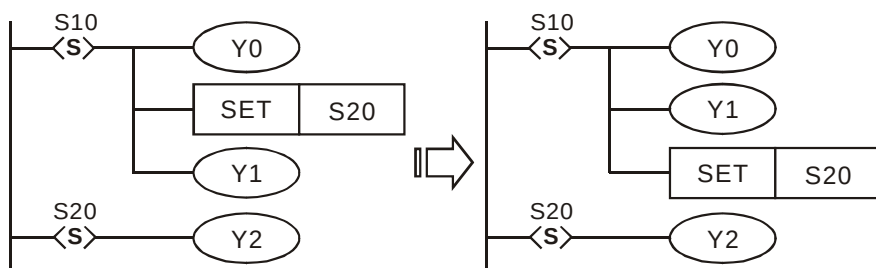
步進點的新母線不可直接使用 MPS / MRD / MPP 指令, 必須先有 LD 或 LDI 指令之後才可使用 MPS / MRD / MPP 指令。

其他注意事項:

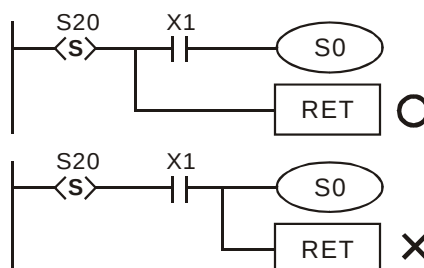
一般來說, 轉移到下一個狀態的指令(SET S□或 OUT S□)最好是在目前這個狀態中, 所有的相關輸出及動作都完成後才執行,

5

如下圖所示, 以 PLC 執行結果並無不同, 但若 S10 這個狀態內有很多條件或動作, 建議可將左圖改成右圖, 所有的相關輸出及動作都完成後才執行 SET S20, 這樣順序的流程較清楚。



在步進階梯程式完成之後要加上 RET 指令, 而 RET 也一定要加在 STL 的後面, 如右圖所示:



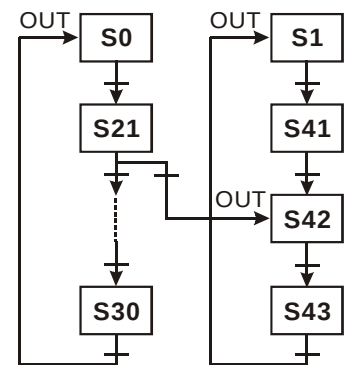
5.4 步進階梯設計程式須知

1. SFC 最前頭的步進點稱之為初始步進點, S0~S9。使用初始步進點做為流程的開始, 以 RET 指令做結束構成一個完整的流程。
2. 當 STL 指令完全不被使用時, 步進點 S 可當成一般輔助繼電器來使用。
3. 當 STL 指令使用時, 步進點 S 的號碼不可重複使用。
4. 流程分類:
 - 單一流程: 一個程式中只有一個流程且不含選擇分歧、選擇合流、並進分歧、並進合流的簡單流程。
 - 複雜單一流程: 一個程式中只有一個流程包含選擇分歧、選擇合流、並進分歧、並進合流等流程。
 - 複數流程: 一個程式中有複數個單一流程最多可有 S0~S9 共 10 個流程。
5. 流程分離: 步進階梯圖允許寫入複數流程。

右圖有 S0、S1 兩個單一流程, 程式順序先寫入 S0~S30 再寫入 S1~S43。

流程中的某一步進點可指定跳到別流程的任一個步進點。

右圖中 S21 下方的條件成立時, 指定跳至 S1 流程的 S42 步進點, 此動作稱之為分離步進點。



6. 分歧流程的限制: 範例請參考下節。
 - 一個分歧流程所使用的分歧步進點最多 8 個。
 - 複數個分歧流程或並進流程合在同一個流程裏最多可使用 16 個回路。
 - 流程中的某一步進點可指定跳到別流程的任一個步進點。
7. 步進點的復歸及輸出禁止:
 - 利用 ZRST 指令可將一段步進點重置(Reset)為 Off。
 - 利用 PLC 的輸出 Y 禁止(M1034=On)。
8. 停電保持步進點:

停電保持步進點於 PLC 斷電時, On/Off 狀態會全部會被記憶, 再通電時, 回復斷電前狀態繼續往下執行。使用時, 須注意停電保持步進點的區域。

9. 特殊輔助繼電器與特殊寄存器：詳細說明請參考 IST 指令補充說明。

編號	功能說明
M1040	步進禁止, 當 M1040 為 On 時, 步進點的移動全部禁止
M1041	步進開始, IST 指令用旗標
M1042	啟動脈波, IST 指令用旗標
M1043	原點復歸完畢, IST 指令用旗標
M1044	原點條件, IST 指令用旗標
M1045	全部輸出復歸禁止, IST 指令用旗標
M1046	STL 狀態設定 On, 只要有任一步進點導通 M1046 為 On
M1047	STL 監視有效
D1040	步進點 S 導電(On)狀態編號 1
D1041	步進點 S 導電(On)狀態編號 2
D1042	步進點 S 導電(On)狀態編號 3
D1043	步進點 S 導電(On)狀態編號 4
D1044	步進點 S 導電(On)狀態編號 5
D1045	步進點 S 導電(On)狀態編號 6
D1046	步進點 S 導電(On)狀態編號 7
D1047	步進點 S 導電(On)狀態編號 8

5.5 流程種類

單一流程:

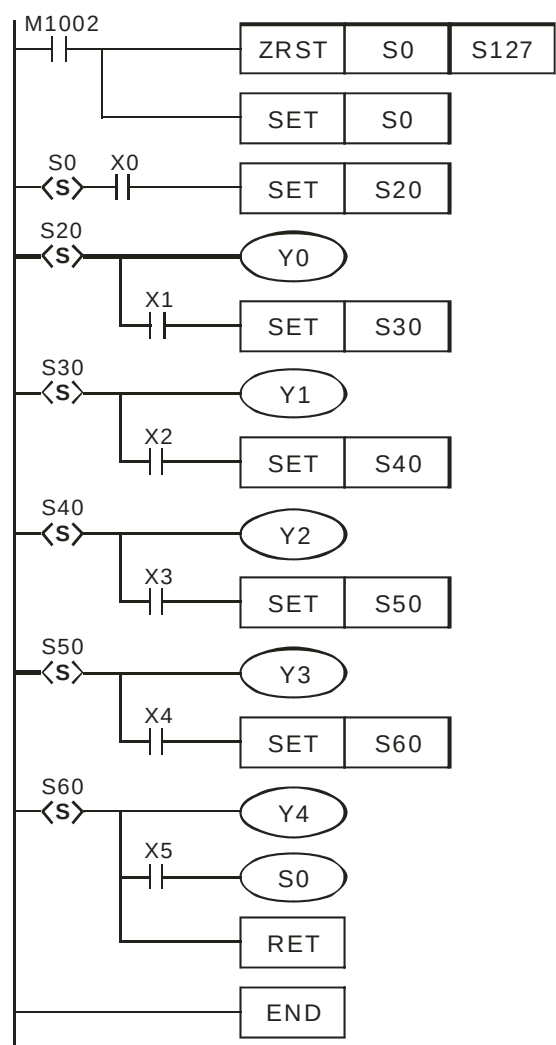
步進動作的最基本表現就是單一流程的控制動作。

步進階梯圖的第一個步進點稱之為初始步進點，編號 S0~S9。初始步進點以下的步進點為一般步進點，編號 S10~S1023。若有使用 IST 指令，則 S10~S19 被當成原點復歸用步進點。

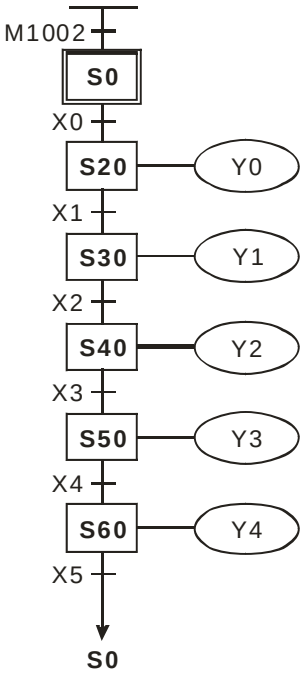
1. 沒有分歧、合流的單一流程

一個流程結束，將步進點控制權移轉到初始步進點。

步進階梯圖



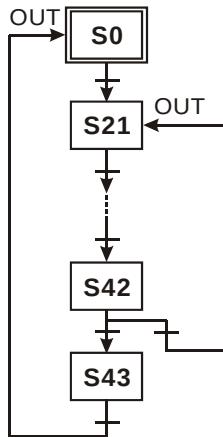
SFC 圖



5

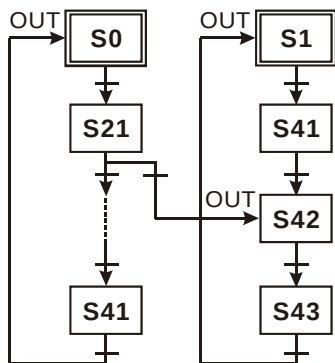
2. 跳躍的流程

將步進點控制權移轉到上方某一個步進點



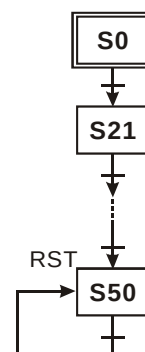
將步進點控制權移轉到別的流程的步進點

5



3. 復歸的流程:

右圖中, S50 於條件成立時, 將本身(S50) RESET, 此時流程結束。



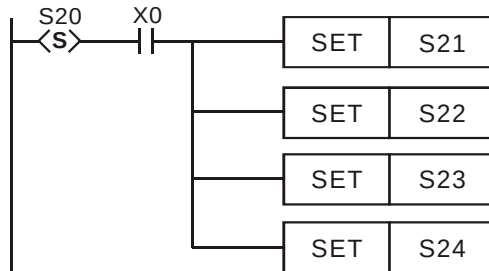
複雜單一流程：

包含並進分歧，選擇分歧，並進合流，選擇合流等流程。

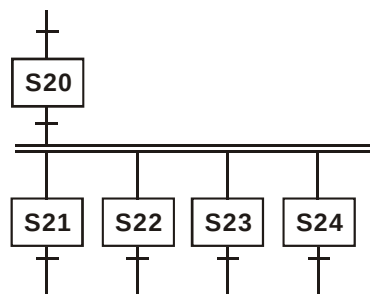
1. 並進分歧結構

由現在的狀態在條件成立時，同時轉移至多個狀態時，屬於並進分歧結構，如下圖表達，狀態是從 S20 轉移，當 X0=ON 時，同時轉移到 S21, S22, S23, S24。

並進分歧步進階梯圖：

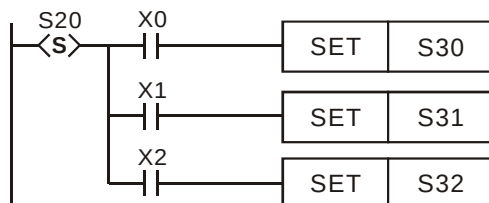


並進分歧的 SFC 圖：

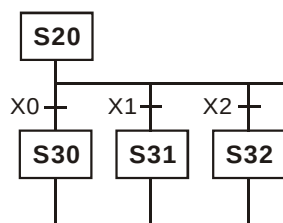
**2. 選擇分歧結構：**

由現在的狀態在個別條件成立時，轉移至個別狀態時，屬於選擇分歧結構，如下圖表達，狀態是從 S20 轉移，當 X0=On 時，轉移到 S30，當 X1=On 時，轉移到 S31，當 X2=On 時，轉移到 S32。

選擇分歧步進階梯圖：



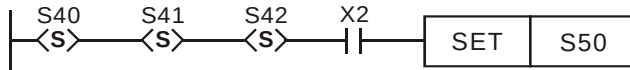
選擇分歧的 SFC 圖：



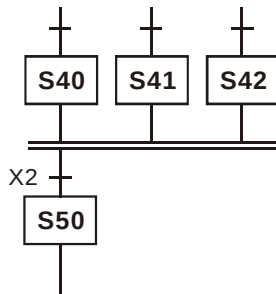
3. 並進合流結構:

連續的 STL 命令代表並進合流結構，連續的狀態輸出後在條件成立時，..連續的狀態成立後，轉移到下一個狀態。並進合流的意思是指幾個狀態要同時成立時，才可以允許轉移。

並進合流步進階梯圖:



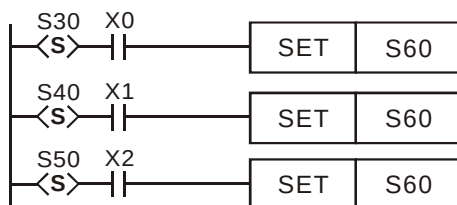
並進合流的 SFC 圖:



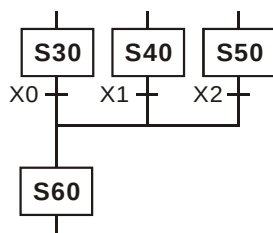
4. 選擇合流結構:

如果階梯圖形如下，這種圖形是屬於選擇合流，就是說有 S30、S40、S50 三種狀態，看那個狀態的輸入信號先成立就轉移至 S60。

選擇合流步進階梯圖:



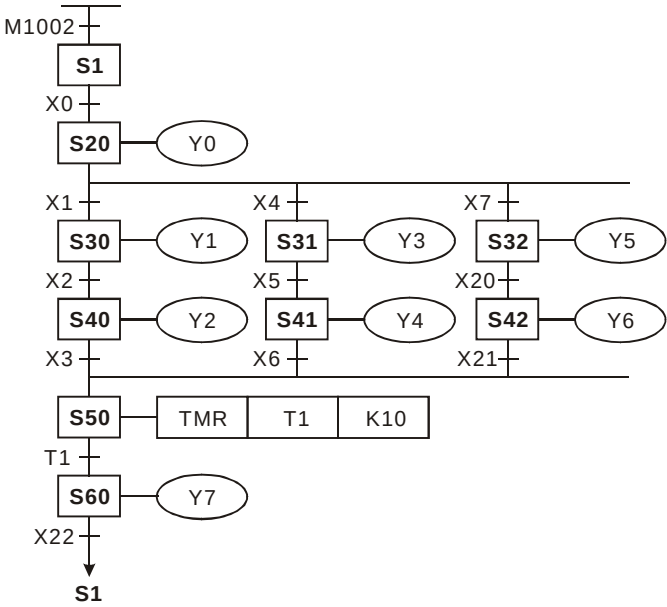
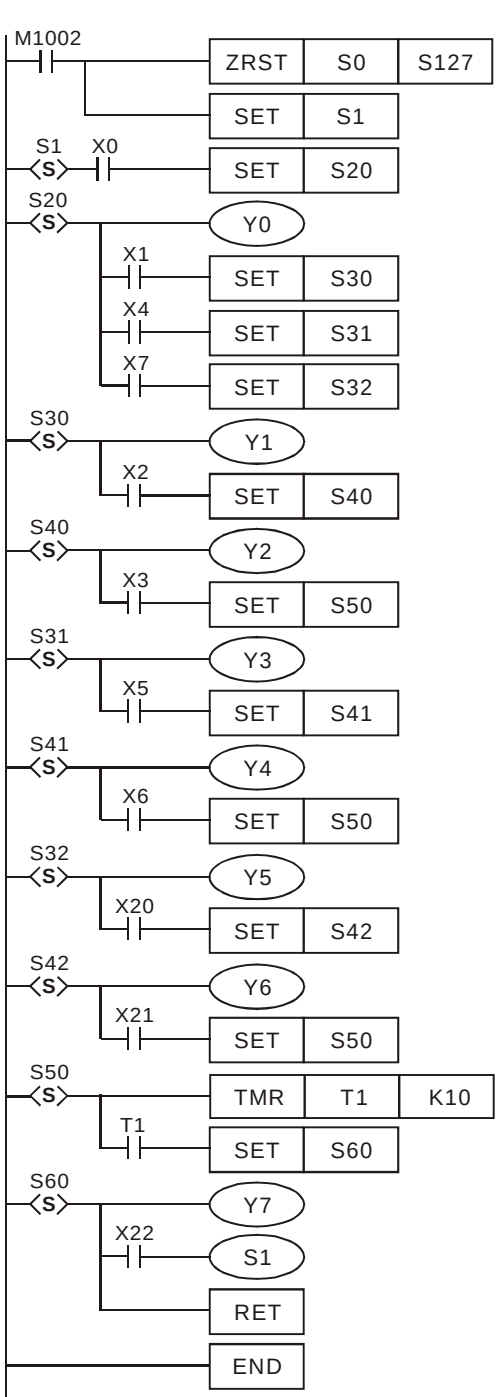
選擇合流的 SFC 圖:



選擇性分歧、選擇性合流流程範例:

階梯圖:

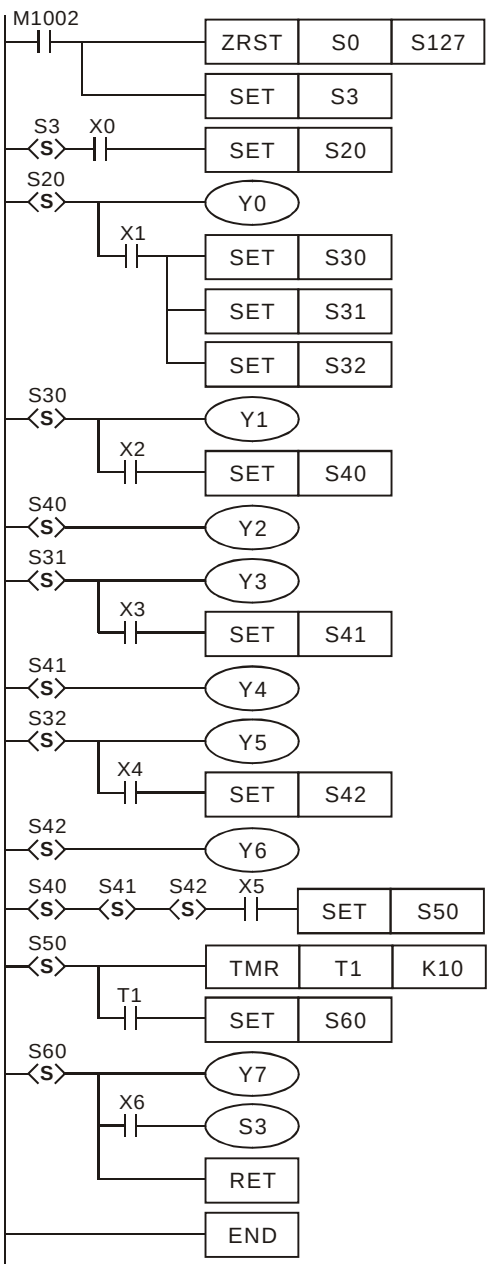
SFC 圖:



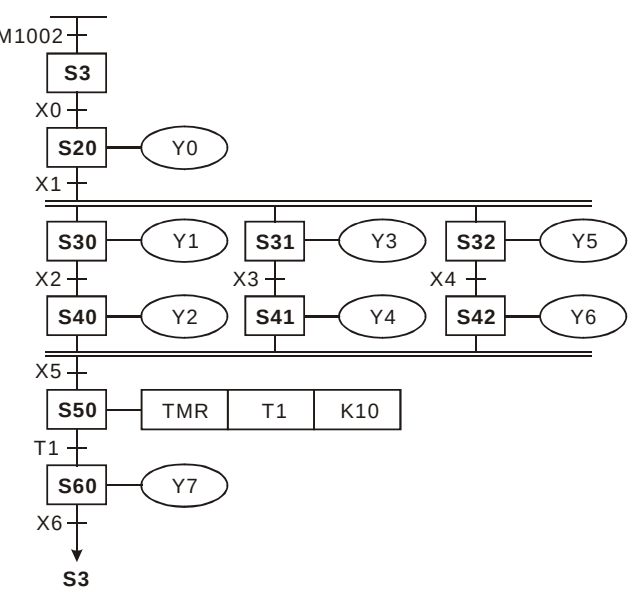
5

並進性分歧、並進性合流流程範例:

階梯圖:



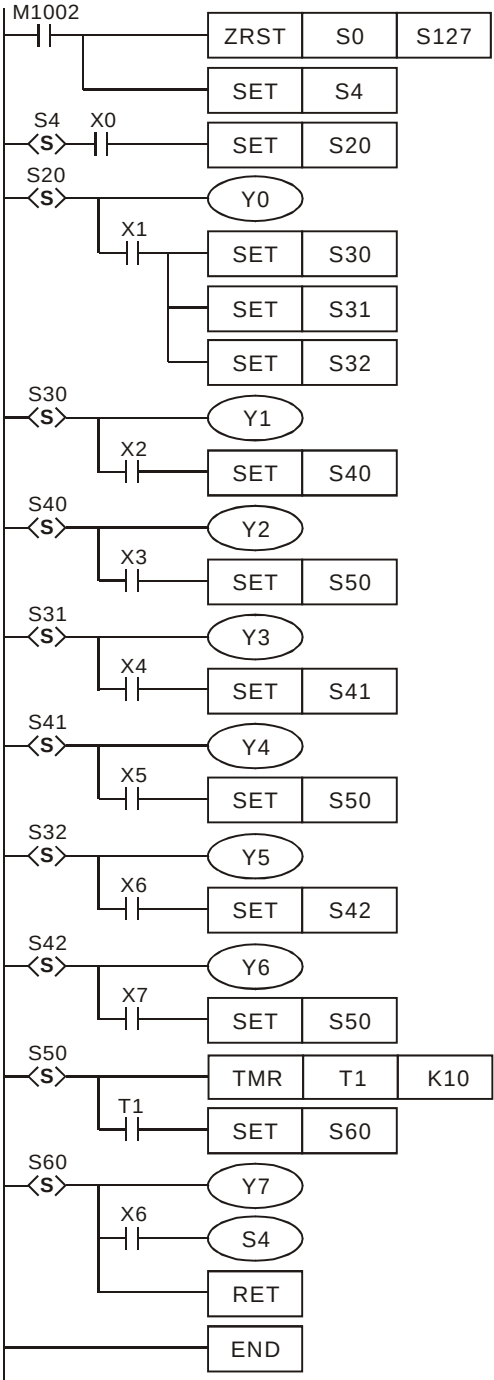
SFC 圖:



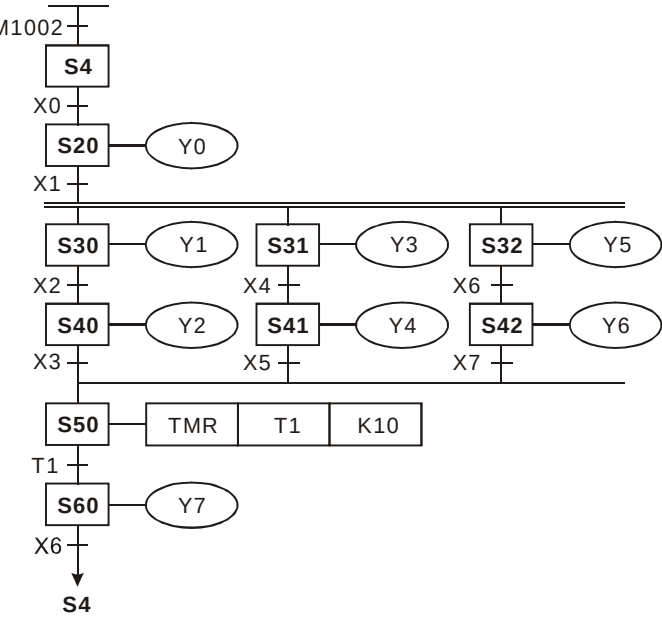
5

並進性分歧、選擇性合流流程範例:

階梯圖:

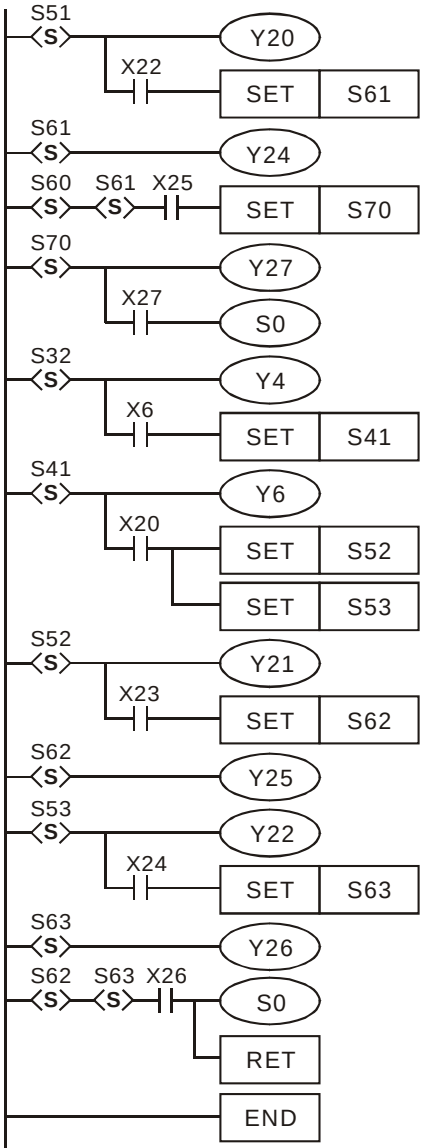
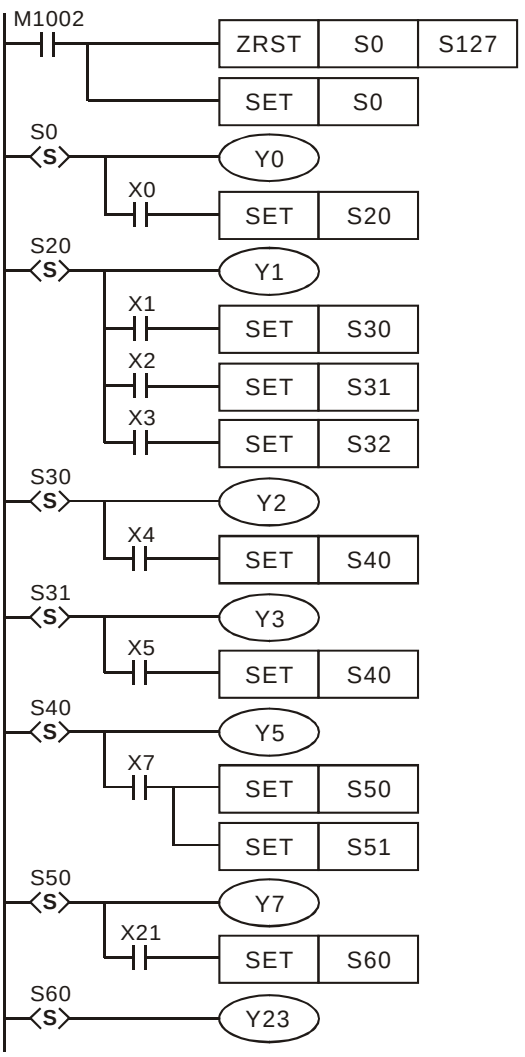


SFC 圖:

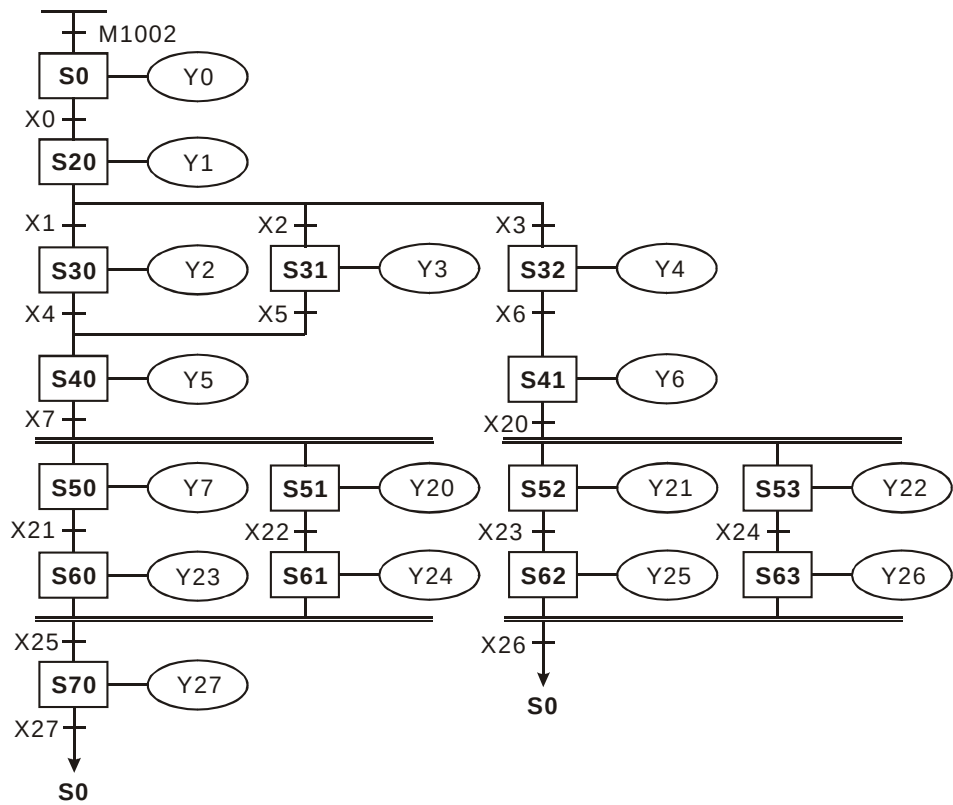


合併例一：(含選擇分歧、合流，並進分歧、合流)

階梯圖：



SFC 圖:

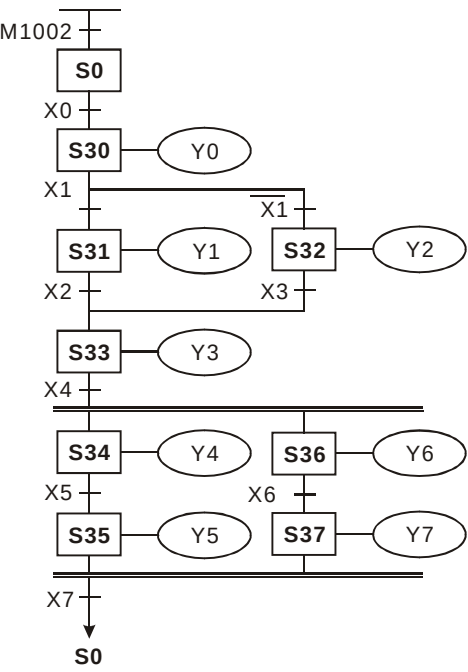
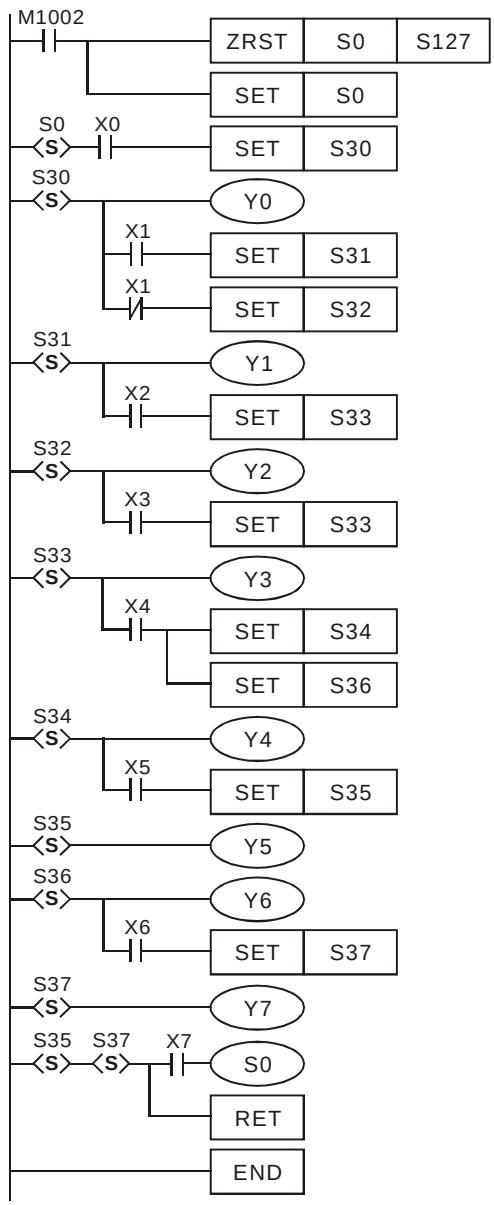


5

合併例二：(含選擇分歧、合流，並進分歧、合流)

階梯圖：

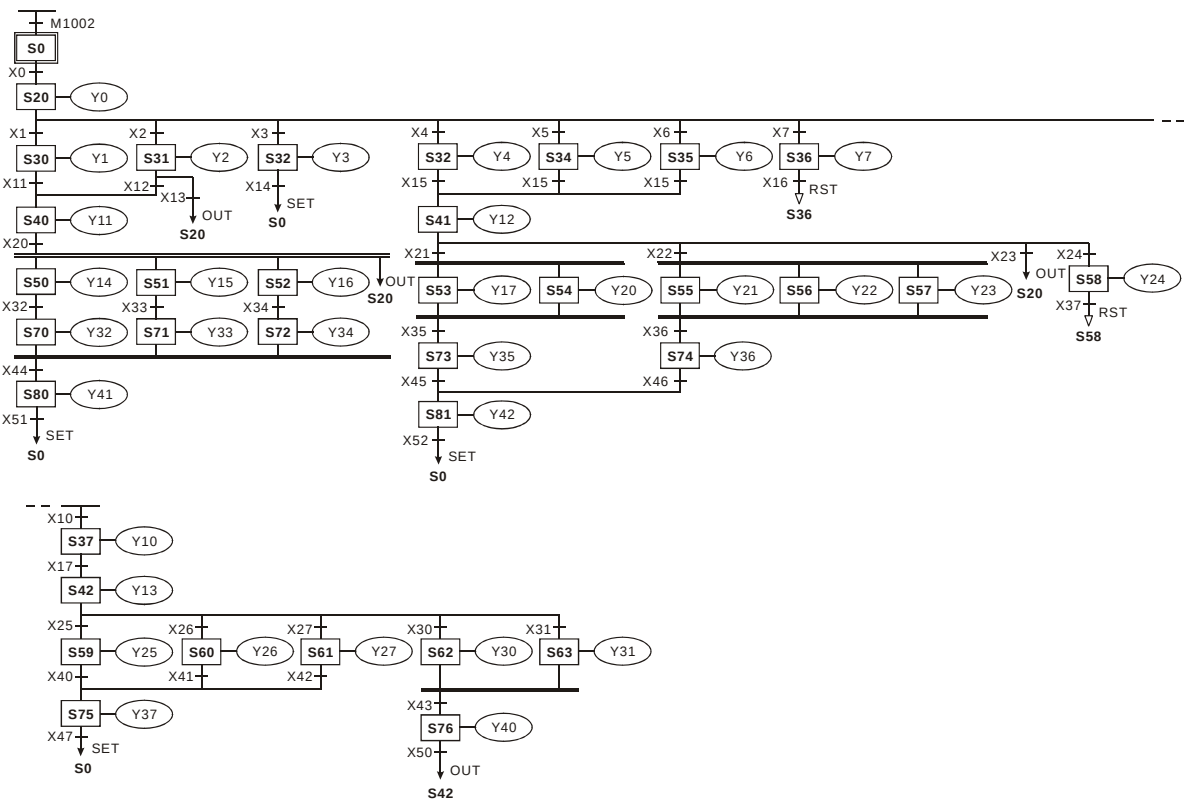
SFC 圖：



分岐流程的限制:

- 1. 一個分岐流程所使用的分岐步進點最多 8 個，如下圖所示，步進點 S20 後分岐步進點 S30~S37 最多 8 個。
- 2. 複數個分岐流程或並進流程合在同一個流程裏最多可使用 16 個回路，如下圖所示，步進點 S40 後分岐為 4 個步進點，步進點 S41 後分岐為 7 個步進點，步進點 S42 後分岐 5 為個步進點，在此流程裏最多 16 個回路。
- 3. 流程中的某一步進點可指定跳到另一個流程的任一個步進點。

SFC 圖:



5

5.6 IST 指令

API	指令碼	運算元	功能	適用機種	
60	IST	(S) (D₁) (D₂)	手動/自動控制	ES2	EX2

類型	位元裝置				字元裝置											指令位址數	
運算元	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	E	F	IST: 7 steps	
S	*	*	*														
D ₁				*													
D ₂				*													

脈波型		16 位元指令		32 位元指令	
ES2	EX2	ES2	EX2	ES2	EX2

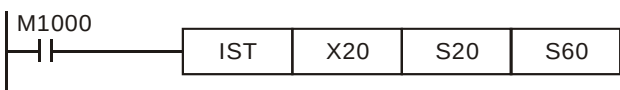
運算元:

S: 指定運轉模式的起始裝置(操作單元 S 會佔用 8 個連續的裝置)。**D₁:** 自動模式下指定使用狀態步進點的最小編號。**D₂:** 自動模式下指定使用狀態步進點的最大編號。

指令說明:

- 指令 IST 為一特定的步進階梯控制流程初始狀態的便利指令，配合特殊輔助繼電器形成便利的自動控制命令。
- D₁** 及 **D₂** 的範圍為 S20~S911 並且 **D₁** < **D₂**。
- IST 指令在程式中只能使用一次。

程式範例 1:



- 運轉模式

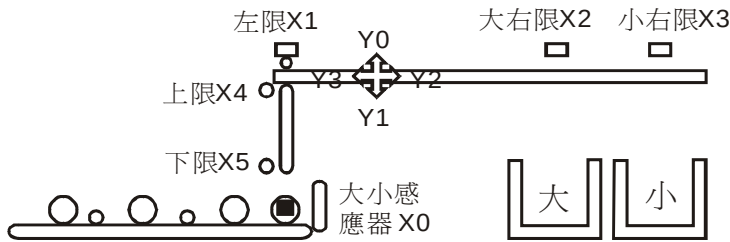
S= X20: 手動操作	X24: 連續運轉
X21: 原點復歸	X25: 復歸啟動開關
X22: 步進	X26: 啟動開關
X23: 一次運轉	X27: 停止開關
- IST 指令執行時，以下的特殊輔助繼電器會自動的切換。

M1040: 移行禁止	S0: 手動操作初始狀態步進點
M1041: 移行開始	S1: 原點復歸初始狀態步進點
M1042: 狀態脈波	S2: 自動運轉初始狀態步進點
M1047: STL 可監視	
- 使用 IST 指令時，S10~S19 為原點復歸使用，此狀態步進點不能當成一般的步進點使用。而使用 S0~S9 的步進點時，S0~S2 三個狀態點的動作分別為手動使用、原點復歸使用及自動運轉用，因此在程式中，必須先寫該三個狀態步進點的電路。

- 4. 當切換到 S1(原點復歸)的模式時, 若 S10~S19 之間有任何一點 On, 則原點復歸將不會有動作產生。
- 5. 當切換到 S2(自動運轉)的模式時, 若 D₁ ~ D₂ 之間的 S 有任何一點 On, 或是 M1043 On, 則自動運轉將不會有動作產生。

程式範例 2: 機械手臂控制(使用 IST 指令):

- 1. 動作要求: 分開大小兩種皮球, 並搬到不同的箱子存放。配置控制盤以供控制。
- 2. 機械手臂動作: 下降、夾取、上升、右移、下降、釋放、上升、左移, 依序完成皮球的搬運。
- 3. I/O 裝置:



4. 運行模式

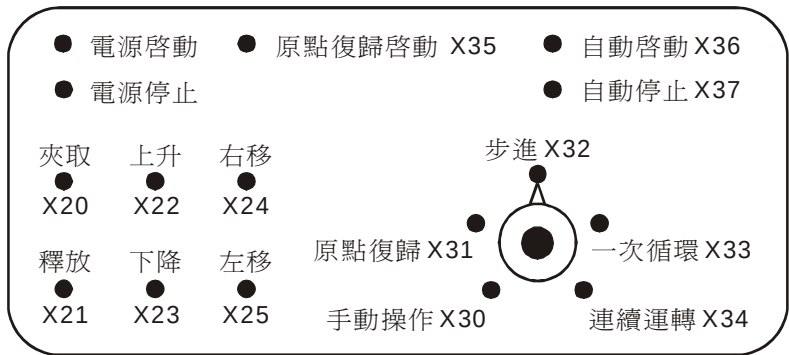
手動操作: 用單個按鈕接通和切斷負載的模式。

原點復歸: 按下原點復歸按鈕, 使機械自動復歸到原點的模式。

自動運行 (單步運行/一次運行/連續運行):

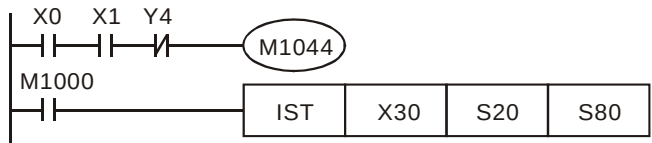
- 單步運行: 每次按自動啟動按鈕, 前進一個步進。
- 一次運行: 在原點位置按下自動啟動按鈕, 進行一次迴圈的自動運行並在原點停止。中途按自動停止按鈕, 其工作停止, 若再按啟動按鈕, 在此繼續動作到原點停止。
- 連續運行: 在原點位置按自動啟動按鈕, 開始繼續運行。若按停止按鈕, 則運轉至原點位置後停止。

5. 控制盤

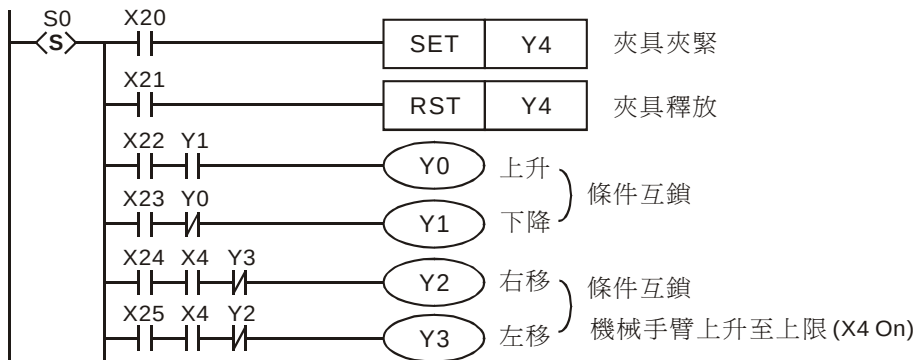


- 大小感應器 X0。
- 機械手臂左限 X1、大球右限 X2、小球右限 X3、上限 X4、下限 X5。
- 機械手臂上升 Y0、下降 Y1、右移 Y2、左移 Y3、夾取 Y4。

6. 開始回路:

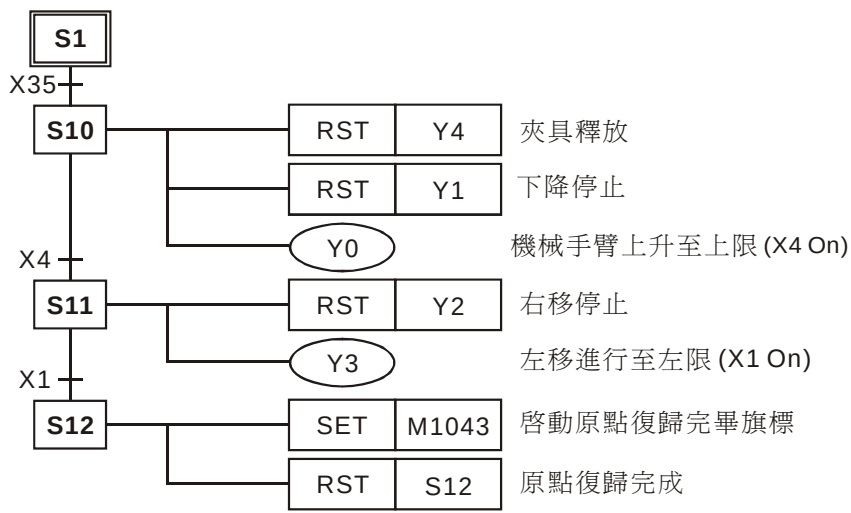


7. 手動操作模式:

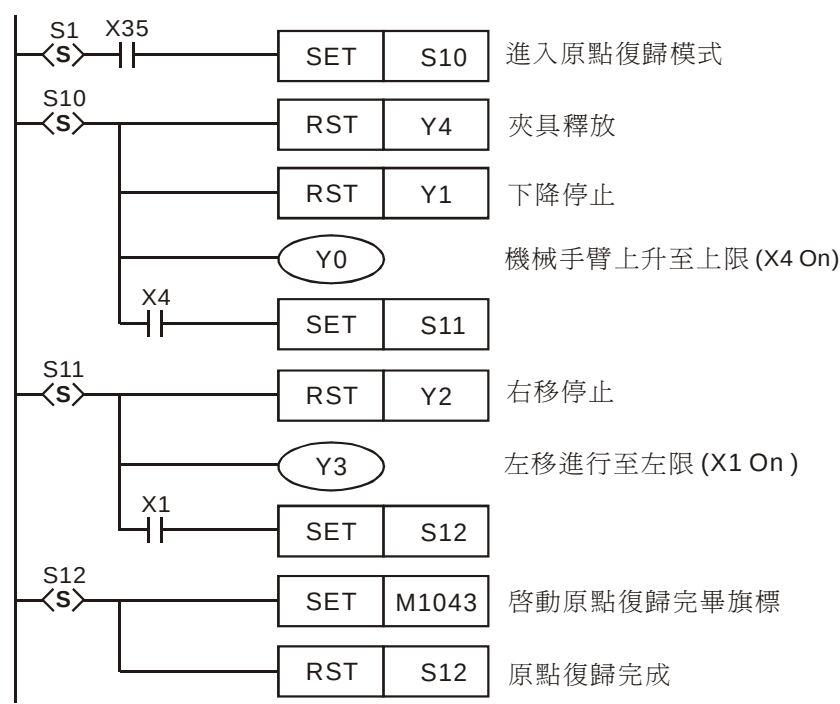


8. 原點復歸模式:

SFC 圖:



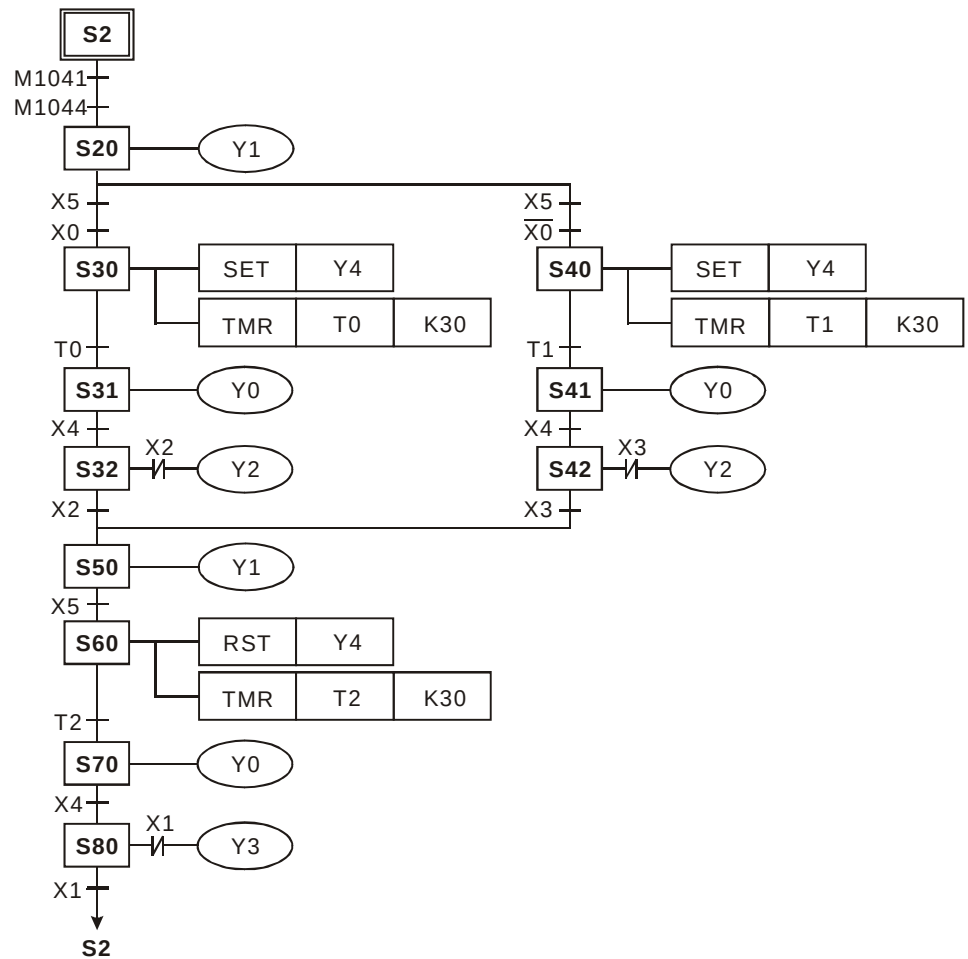
階梯圖：



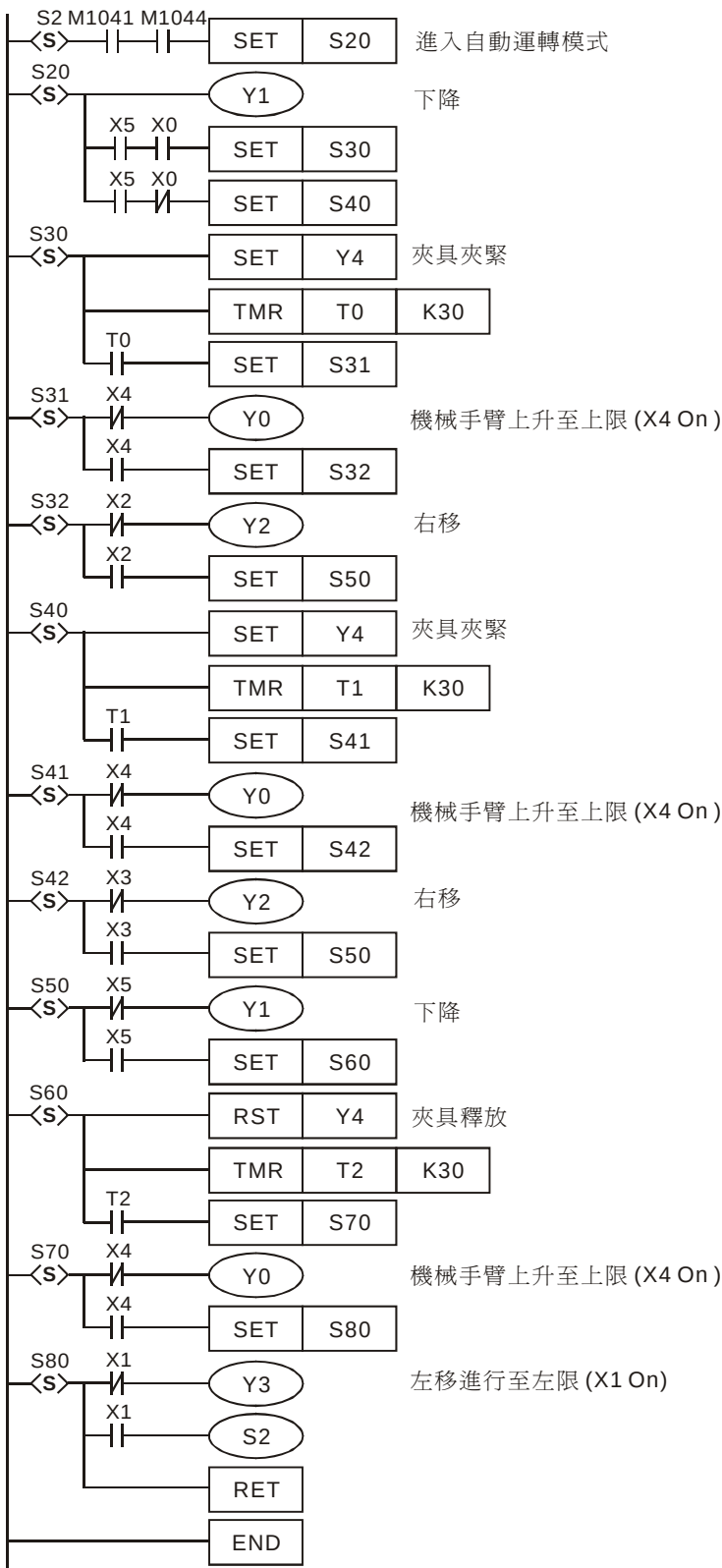
5

9. 自動運轉 (步進/一次循環/連續運轉模式):

a) SFC 圖:



b) 階梯圖:



MEMO

5

故障診斷

說明 PLC 故障診斷的資訊

目錄

6.1 常見錯誤及處理方法	6-2
6.2 D1004 暫存器錯誤碼表 (錯誤碼為 16 進制編碼)	6-4
6.3 演算錯誤旗標	6-7

6.1 常見錯誤及處理方法

下表列出了針對 PLC 系統故障的一些常見問題及故障診斷流程。

系統故障操作方法

故障顯示	故障診斷及修正方法
所有的燈都滅	1. 檢查電源線是否正常。 2. 檢查 PLC 的供電電源是否在 PLC 的供電範圍之內。 3. 請檢查供電電源是否波動。 4. 如果 PLC 和其他的設備共用電源線，請斷開其他設備的電源供應。如果此時 PLC 上的電源指示燈變亮，說明電源的帶負載能力不夠。請增加電源的帶負載能力或者其他的設備用其他的電源供電。 5. 如果做過上述糾正之後，如果 PLC 供電後其電源指示燈仍不亮，這個 PLC 須返回給經銷商或代理商維修。
錯誤 (ERROR) 燈閃爍	1. 如果 ERROR 燈閃爍，則可能導致的原因有：無效的命令，通訊錯誤，無效的操作及遺漏指令。錯誤指示是透過 PLC 的自檢功能檢查出來的，並且 PLC 會把相應的錯誤代碼及發生錯誤的位址 (STEP 值) 儲存在特殊暫存器內，相應的錯誤代碼可以透過 WPLSoft 或者 ISPSOft 讀出。錯誤代碼和錯誤位址 (STEP 值) 儲存在下面的特殊暫存器內。 錯誤代碼：D1004 發生錯誤的位址 (程式 STEP 值)：D1137 2. 如果發現電腦或者其他上位機設備無法與 PLC 聯機並且錯誤 (ERROR) 燈快速閃爍，這表示直流 24V 供電電源不足，請檢查直流 24V 供電電源是否超載。 3. 如果程式回路執行時間超過預設時間 (程式掃描逾時時間)，PLC 的錯誤 (ERROR) 燈會一直亮 (即不閃爍)，此時請減小程序回路執行時間或透過 WDT 指令來改善。當錯誤 (ERROR) 燈一直亮時，將 PLC 程式重新下載後再將 PLC 重新上電，看 PLC 的錯誤 (ERROR) 燈是否滅掉。如果做過上述糾正之後，PLC 的錯誤 (ERROR) 燈仍一直亮，請將 PLC 電源關閉並檢查 PLC 附近是否有雜訊干擾或有異物進入 PLC 內部。

故障顯示	故障診斷及修正方法
輸入故障診斷	輸入指示燈為滅時的故障診斷 1. 檢查輸入裝置的接線是否正常。 2. 檢查輸入端的供電電源是否正常供給輸入端。 3. 如果輸入電源不能正常給輸入端供電，可能是因為輸入設備有問題或者輸入電源有問題。請檢查輸入設備和輸入電源。 4. 如果輸入端的供電電源正常，可能是 PLC 的輸入電路有問題，請聯繫您的此 PLC 的經銷商。 輸入指示燈為亮時的故障診斷 1. 用 PLC 軟體監視輸入條件，如果監視的輸入點為 OFF, PLC 的輸入電路可能有問題，請聯繫您的此 PLC 的經銷商。 2. 如果監視的輸入點為 ON, 請再次檢查程式；另外也請檢查如入設備 (如兩線感測器) 之間的漏電流，輸出點的多重使用及程式流程控制中是否有像 MC 或 CJ 指令被使用。 3. 檢查 I/O 的分配設置
輸出故障診斷	輸出指示燈為亮時的故障診斷 1. 檢查負載接線是否正確。 2. 檢查負載的供電是否正常。 3. 如果負載的供電電源正常，可能是負載有問題； 4. 如果電源不能給負載正常供電, PLC 的輸出電路可能有問題，請聯繫您的此 PLC 的經銷商。 輸出指示燈為滅時的故障診斷 1. 用 PLC 軟體監視輸出條件是否正常，如果監視輸出點變 ON, 可能存在多重輸出錯誤 (一個程式中有多個相同的輸出點)。 2. 用 PLC 軟體強制輸出為 ON, 如果輸出指示燈變 ON, 那麼檢查輸入條件是否正常。如果輸入條件正常，輸出指示燈仍為 OFF, 可能 PLC 的輸出電路有問題，請聯繫您的此 PLC 的經銷商。

6.2 D1004 暫存器錯誤碼表 (錯誤碼為 16 進制編碼)

將程式寫入 PLC 內部後，若發生 PLC ERROR 錯誤指示燈閃爍，特殊繼電器 M1004=On，原因可能是指令運算元（裝置）使用不合法或程式語法回路有錯，可根據特殊暫存器 D1004 的錯誤代碼(16 進制編碼)並對照下表，可得知錯誤原因，而發生錯誤的位址存於資料暫存器 D1137 內（若為一般回路錯誤則 D1137 的位址值無效）。

錯誤碼	原因	排除方法
0001	裝置 S 超過有效範圍	查看 D1137(程式發生錯誤時的 STEP 值)，找到發生錯誤的位址並重新輸入正確的指令
0002	P 標籤使用重複或超過有效範圍	
0003	運算元 KnSm 超過有效範圍	
0102	中斷點 I 使用重複或超過有效範圍	
0202	MC 指令超過有效範圍	
0302	MCR 指令超過有效範圍	
0401	裝置 X 使用超過範圍	
0403	KnXm 使用超過範圍	
0501	裝置 Y 使用超過範圍	
0503	KnYm 使用超過範圍	
0601	位元裝置 T 使用超過範圍	
0604	T 暫存器使用超過範圍	
0801	位元裝置 M 使用超過範圍	
0803	KnMm 使用超過範圍	
0B01	K, H 使用範圍有誤	
0D01	DECO 指令運算元使用不當	
0D02	ENCO 指令運算元使用不當	
0D03	DHSCS 指令運算元使用不當	
0D04	DHSCR 指令運算元使用不當	
0D05	PLSY 指令運算元使用不當	
0D06	PWM 指令運算元使用不當	
0D07	FROM/TO 指令運算元使用不當	
0D08	PID 指令運算元使用不當	
0D09	SPD 指令運算元使用不當	
0D0A	DHSZ 指令運算元使用不當	
0D0B	IST 指令運算元使用不當	
0E01	位元裝置 C 使用超過範圍	

錯誤碼	原因	排除方法
0E04	C 暫存器使用超過範圍	查看 D1137(程式發生錯誤時的 STEP 值), 找到發生錯誤的位址並重新輸入正確的指令
0E05	DCNT 指令運算元 CXXX 使用不當	
0E18	BCD 轉換錯誤	
0E19	除法演算錯誤 (除數=0)	
0E1A	裝置使用超過範圍(含 E、F 修飾錯誤)	
0E1B	開根號值為負數	
0E1C	FROM/TO 指令通訊錯誤	
0F04	D 暫存器使用超過範圍	
0F05	DCNT 指令運算元 DXXX 使用不當	
0F06	SFTR 指令運算元使用不當	
0F07	SFTL 指令運算元使用不當	
0F08	REF 指令運算元使用不當	
0F09	WSFR, WSFL 指令運算元使用不當	
0F0A	TTMR, STMR 指令使用次數超出範圍	
0F0B	SORT 指令使用次數超出範圍	
0F0C	TKY 指令使用次數超出範圍	
0F0D	HKY 指令使用次數超出範圍	
1000	ZRST 指令運算元使用不當	
10EF	E、F 使用錯誤或修飾超過範圍	
2000	MTR, ARWS 指令運算元使用錯誤, TTMR, PR, HOUR 指令使用次數超出範圍	

錯誤碼	原因	排除方法
C400	指令不合法	如果指令搭配不當會產生回路錯誤, 請選擇正確的程式編輯方式並修改指出的錯誤
C401	一般回路錯誤	
C402	LD / LDI 指令連續使用超過 9 次以上	
C403	MPS 連續使用超過 9 次以上	
C404	FOR-NEXT 超過 6 階以上	
C405	STL/RET 使用在 FOR-NEXT 之間 SRET/IRET 使用在 FOR-NEXT 之間 MC/MCR 使用在 FOR-NEXT 之間 END / FEND 使用在 FOR-NEXT 之間	
C407	STL 連續使用超過 9 次以上	
C408	STL 內使用 MC/MCR 或者 STL 內使用 I/P	
C409	副程式內使用 STL/RET 或者中斷程式內使用 STL/RET	

錯誤碼	原因	排除方法
C40A	副程式內使用 MC/MCR 中斷程式使用 MC/MCR	如果指令搭配不當會產生回路錯誤，請選擇正確的程式編輯方式並修改指出的錯誤
C40B	MC/MCR 不是從 N0 開始或不連續	
C40C	MC/MCR 相對的 N 值不同	
C40D	沒有正確使用 I/P	
C40E	IRET 不是在最後一個 FEND 後出現 SRET 不是在最後一個 FEND 後出現	
C40F	PLC 程式及參數區資料未被初始化	
C41B	對特殊擴充機下達 RUN/STOP 命令無效	
C41C	I/O 擴充機的輸入輸出點數超過範圍	
C41D	特殊擴充機數量超過範圍	
C41F	資料寫入記憶體失敗	
C430	平行介面初始化錯誤	
C440	高速計數器硬體錯誤	
C441	高速比較器硬體錯誤	
C442	MCU 脈衝輸出硬體錯誤	
C443	擴充機無回應	
C4EE	程式中沒有結束指令 END	
C4FF	指令無效<無此指令>	

6.3 演算錯誤旗標

裝置	說明	停電保持	STOP ⇨ RUN	RUN ⇨ STOP
M1067	演算錯誤旗標	無	清除	保持
M1068	演算錯誤鎖定旗標	無	保持	保持
D1067	演算錯誤碼	無	清除	保持
D1068	演算錯誤時的 STEP 值	無	保持	保持

D1067 錯誤碼	原因
0E18	BCD 轉換錯誤
0E19	除法演算錯誤 (除數=0)
0E1A	裝置使用超過範圍(含 E、F 修飾錯誤)
0E1B	開根號值為負數

MEMO

6