

2. 各種元件功能說明

2-1 元件一覽表

2-1-1 M系列PLC元件一覽表

項目	說明	
輸入點X	X0~X777，512點，8進制編碼	
輸出點Y	Y0~Y777，512點，8進制編碼	
輔助繼電器 M	一般用途	M0~M1999，2000點
	停電保持	M2000~M5119，3120點
	特殊用途	M9000~M9255，256點
步進繼電器 S	初始用	S0~S9，10點
	一般用途	S10~S499，490點
	停電保持	S500~S899，400點
	警示用	S900~S999，100點，停電保持
計時器 T	100mS	T0~T199，200點，副程式用T192~T199
	10mS	T200~T245，46點
	1mS積算型	T246~T249，4點，停電保持
	100mS積算型	T250~T255，6點，停電保持
計數器 C	16位元上數	C0~C99，100點
		C100~C199，100點，停電保持
	32位元上/下數	C200~C219，20點
		C220~C234，15點，停電保持
高速計數器 C	32位元上/下數 停電保持	C235~C245，11點，單相計數器
		C246~C250，5點，雙相計數器
		C251~C255，5點，A/B相計數器
		合計最多6點
資料暫存器 D	一般用途	D0~D6999，7000點
	停電保持	D7000~D8191，1192點
	檔案暫存器	D1000~D7999，一個單位500點可規劃，最大7000點
	特殊用途	D9000~D9255，256點
索引暫存器 V、Z	V0~V7，Z0~Z7，16點	
分歧指標P	P0~P255，256點，CJ、CALL指令用	
中斷指標 I	外部中斷	I00□~I50□，6點
	定時中斷	I6□□~I8□□，3點
	高速計數器中斷	I010~I060，6點
巢狀指標N	N0~N7，8點，主控回路用	
常數 K	16位元	-32,768~32,767
	32位元	-2,147,483,648~2,147,483,647
常數 H	16位元	0H~FFFFH
	32位元	0H~FFFFFFFFH

2-1-2 VB系列PLC元件一覽表

項目	說明	
輸入點 X	VB0系列	X0~X77, 64點, 8進制編碼
	VB2系列	X0~X177, 128點, 8進制編碼
輸出點 Y	VB0系列	Y0~Y77, 64點, 8進制編碼
	VB2系列	Y0~Y177, 128點, 8進制編碼
輔助繼電器 M	一般用途	M0~M1999, M4000~M5119, 共3120點
	停電保持	M2000~M3999, 2000點
	特殊用途	M9000~M9255, 256點
步進繼電器 S	初始用	S0~S9, 10點
	一般用途	S10~S499, 490點
	停電保持	S500~S899, 400點
	警示用	S900~S999, 100點, 停電保持
計時器 T	100mS	T0~T199, 200點, 副程式用T192~T199
	10mS	T200~T245, 46點
	1mS積算型	T246~T249, 4點, 停電保持
	100mS積算型	T250~T255, 6點, 停電保持
計數器 C	16位元上數	C0~C99, 100點
		C100~C199, 100點, 停電保持
	32位元上/下數	C200~C219, 20點
		C220~C234, 15點, 停電保持
高速計數器 C	32位元上/下數 停電保持	C235~C245, 11點, 單相計數器
		C246~C250, 5點, 雙相計數器
		C251~C255, 5點, A/B相計數器
		合計最多6點
資料暫存器 D	一般用途	D0~D6999, D7512~D8191, 共7680點
	停電保持	D7000~D7511, 512點
	檔案暫存器	D1000~D7999, 一個單位500點可規劃, 最大7000點
	特殊用途	D9000~D9255, 256點
索引暫存器 V、Z	V0~V7, Z0~Z7, 16點	
分歧指標P	P0~P255, 256點, CJ、CALL指令用	
中斷指標 I	外部中斷	I00□~I50□, 6點
	定時中斷	I6□□~I8□□, 3點
	高速計數器中斷	I010~I060, 6點
巢狀指標N	N0~N7, 8點, 主控回路用	
常數 K	16位元	-32,768~32,767
	32位元	-2,147,483,648~2,147,483,647
常數 H	16位元	0H~FFFFH
	32位元	0H~FFFFFFFFH

2-1-3 VH系列PLC元件一覽表

項目	說明	
輸入點X	X0~X77，64點，8進制編碼	
輸出點Y	Y0~Y77，64點，8進制編碼	
輔助繼電器 M	一般用途	M0~M383，384點
	停電保持	M384~M511，128點
	特殊用途	M9000~M9255，256點
步進繼電器 S	初始用	S0~S9，10點，停電保持
	停電保持	S10~S127，118點
計時器 T	100mS	T0~T62，63點
	10mS	T32~T62，31點，M9028=ON時
	1mS	T63，1點
計數器 C	16位元上數	C0~C15，16點
		C16~C31，16點，停電保持
高速計數器 C	32位元上/下數 停電保持	C235~C245，11點，單相計數器
		C246~C250，5點，雙相計數器
		C251~C254，4點，A/B相計數器
資料暫存器 D	一般用途	D0~D127，128點
	停電保持	D128~D255，128點
	特殊用途	D9000~D9255，256點
索引暫存器 V、Z	V0~V7，Z0~Z7，16點	
分歧指標P	P0~P63，64點，CJ、CALL指令用	
中斷指標 I	外部中斷	I00□~I150□，6點
	定時中斷	I6□□~I8□□，3點
	高速計數器中斷	I010~I060，6點
巢狀指標N	N0~N7，8點，主控回路用	
常數 K	16位元	-32,768~32,767
	32位元	-2,147,483,648~2,147,483,647
常數 H	16位元	0H~FFFFH
	32位元	0H~FFFFFFFFH

2-2 輸入繼電器X及輸出繼電器Y

2-2-1 輸入繼電器

PLC透過輸入繼電器讀取各種外界開關、檢知器之ON/OFF狀態，作為PLC運作時的條件。

2-2-2 輸出繼電器

輸出繼電器的接點可直接驅動外部負載。PLC係透過輸出繼電器將運算結果送到外界，驅動各種不同負載，如馬達、電磁閥、電磁接觸器……等，以達到實際控制動作。

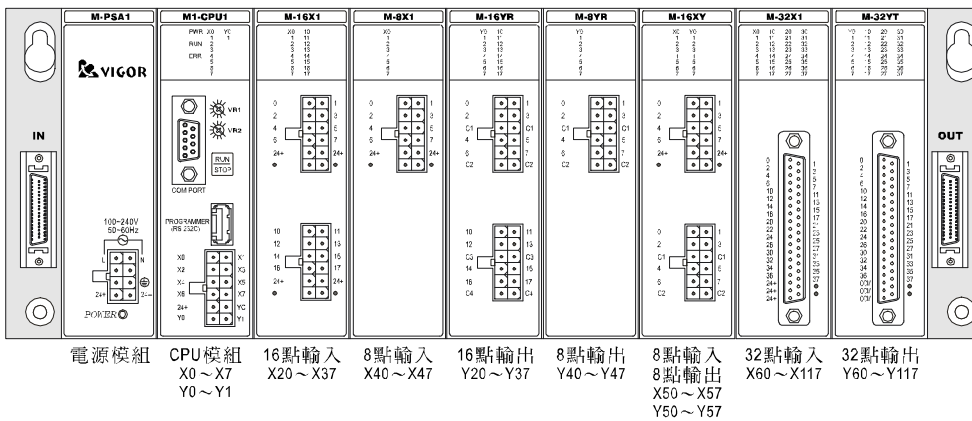
2-2-3 M系列之輸出入繼電器編號

- 輸入繼電器其編號採8進制編碼，最大點數可達512點，範圍如下：
X0~X7, X10~X17, ………, X770~X777。
- 輸出繼電器其編號採8進制編碼，最大點數可達512點，範圍如下：
Y0~Y7, Y10~Y17, ………, Y770~Y777。
- CPU模組(M1-CPU1)會佔用16點輸入及16點輸出，其X/Y編號說明如下：

輸入(X)	實際可外接之輸入點	X0~X7
	系統預留使用	X10~X17
輸出(Y)	實際可外接之輸出點	Y0及Y1
	系統預留使用	Y2~Y7、Y10~Y17

- I/O模組之X/Y編號，係由最接近CPU之模組由左至右依次編號，範例如下：
例1:

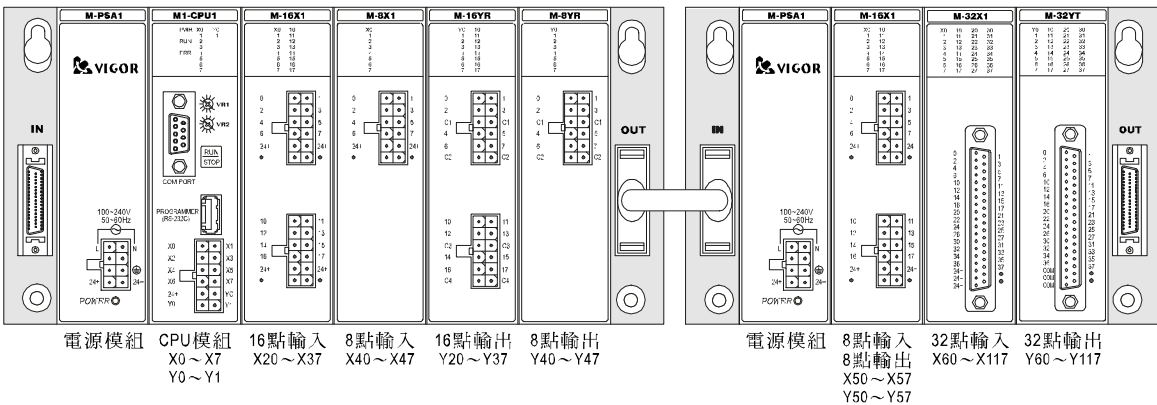
安裝CPU模組的基座 M-8BS



例2:

安裝CPU模組的基座 M-5BS

擴充I/O模組的基座 M-3BS

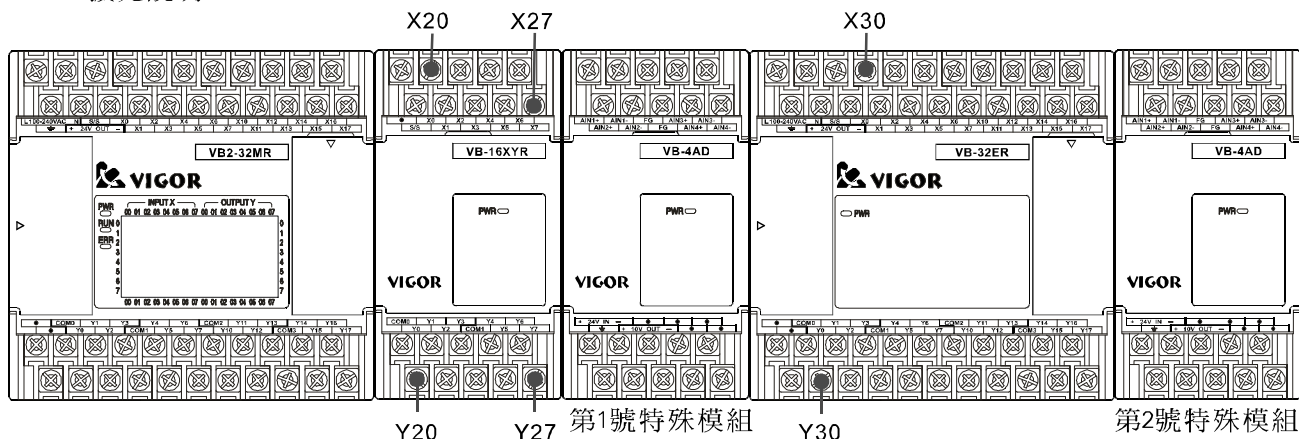


2-2-4 VB系列之輸出入繼電器編號

- 輸出入繼電器之編號採8進制編碼。
- 各型主機之輸出入編號如下表

機 型	VB0-14M	VB0-20M	VB0-28M	VB0-32M	VB2-16M	VB2-32M
輸入編號	X0~X7 8點	X0~X13 12點	X0~X17 16點	X0~X17 16點	X0~X7 8點	X0~X17 16點
輸出編號	Y0~Y5 6點	Y0~Y7 8點	Y0~Y13 12點	Y0~Y17 16點	Y0~Y7 8點	Y0~Y17 16點

- 擴充說明



- VB系列各種主機一律佔用X0~X17/Y0~Y17之I/O位址。所以第一個擴充模組其I/O位址會從X20/Y20開始排列。
- VB系列之特殊模組其編號由K1~K8，且不會佔用I/O位址。
- 所有以BFM與主機進行資料傳遞的模組均稱之為特殊模組。VB-PWR為電源中繼模組，不會佔用特殊模組編號。
- VB-8XY擴充模組會佔用8點輸入及8點輸出。
- 最大輸出入點數：VB0系列 128點X0~X77，Y0~Y77。
VB2系列 256點X0~X177，Y0~Y177。
- 可連接特殊模組數：VB0系列 最多2個特殊模組。
VB2系列 最多8個特殊模組。
- I/O擴充之相關條件說明
VB系列PLC之主機及擴充機本身具備電源供給電路，而擴充模組及特殊模組之電源供應，必須仰賴主機及擴充機或VB-PWR電源擴充模組。

主機、擴充機及VB-PWR可擴接之模組數說明如下：

主機擴接模組時必須同時符合以下兩個條件

- (1) **【(擴充模組數)+(特殊模組數×2)】 ≤ 4**
- (2) 主機本身及接在主機之後的輸出點
【(繼電器ON的數目×6)+(電晶體ON的數目)】 ≤ 192

擴充機擴接模組時必須同時符合以下兩個條件

- (1) **【(擴充模組數)+(特殊模組數×2)】 ≤ 12**
- (2) 擴充機本身及接在擴充機之後的輸出點
【(繼電器ON的數目×6)+(電晶體ON的數目)】 ≤ 192

使用電源擴充模組VB-PWR擴接模組時必須同時符合以下兩個條件

- (1) **【(擴充模組數)+(特殊模組數×2)】 ≤ 12**
- (2) 接在VB-PWR之後的輸出點
【(繼電器ON的數目×6)+(電晶體ON的數目)】 ≤ 288

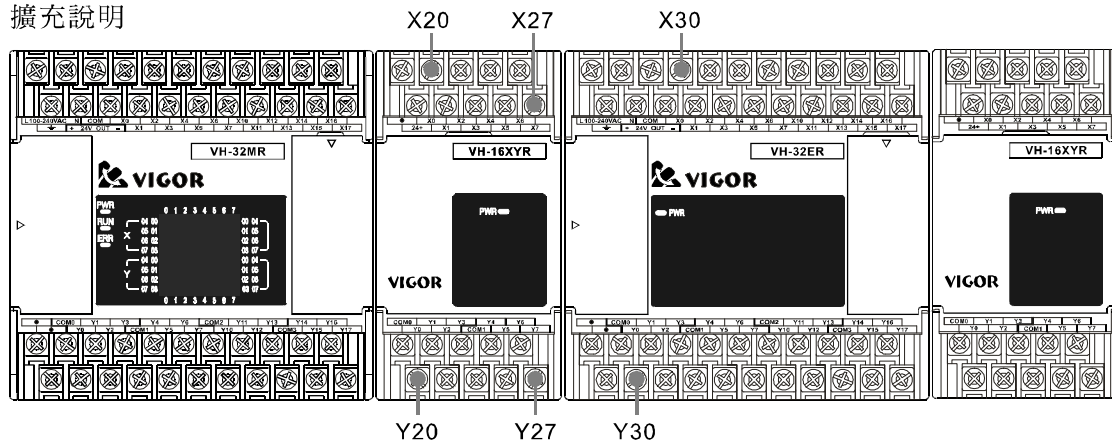
2-2-5 VH系列之輸出繼電器編號

- 輸出繼電器之編號採8進制編碼。
- 各型主機之輸出編號如下表

機 型	VH-10MR	VH-14MR	VH-20MR	VH-24MR	VH-28MR	VH-32MR	VH-40MR	VH-60MR
輸入編號	X0~X5 6點	X0~X7 8點	X0~X13 12點	X0~X15 14點	X0~X17 16點	X0~X17 16點	X0~X27 24點	X0~X43 36點
輸出編號	Y0~Y3 4點	Y0~Y5 6點	Y0~Y7 8點	Y0~Y11 10點	Y0~Y13 12點	Y0~Y17 16點	Y0~Y17 16點	Y0~Y27 24點

- VH-40MR係由(VH-32MR主機) + (VH-8X模組)組合而成。
- VH-60MR係由(VH-32MR主機) + (VH-28XYR模組)組合而成。

- 擴充說明



- VH-10MR及VH-14MR主機不具備擴充機能。
- VH-20MR、VH-24MR、VH-28MR及VH-32MR主機會佔用X0~X17/Y0~Y17之I/O位址。所以接在其後的第一個擴充模組I/O位址會從X20/Y20開始排列。
- VH-40MR主機會佔用X0~X27/Y0~Y17之I/O位址。
- VH-60MR主機會佔用X0~X47/Y0~Y27之I/O位址。
- VH-8XYR擴充模組會佔用8點輸入及8點輸出。
- VH-28XYR擴充模組會佔用24點輸入及8點輸出。
- 最大輸出入點數：輸入64點，X0~X77。
輸出64點，Y0~Y77。
- I/O擴充之相關條件說明
VH系列PLC之主機及擴充機本身具備電源供給電路，而擴充模組及特殊模組之電源供應，必須仰賴主機及擴充機。
主機及擴充機擴接模組時，必須同時符合以下兩個條件。
(1) 擴充模組數 ≤ 6 。
(2) 主機或擴充機本身，及接在其後之繼電器輸出點，同ON的數目必須 ≤ 32 。

2-3 輔助繼電器 M

PLC內部含有為數眾多的輔助繼電器，用來組合控制回路。輔助繼電器的驅動方式與輸出繼電器相同，但輔助繼電器的接點不能直接驅動外部負載。輔助繼電器的編號採10進制。依其性質可區分為下列三種：

(1) 一般用途輔助繼電器

一般用途輔助繼電器於PLC運轉狀態中，若遇到停電時，其內容將全部被復歸為OFF。再送電時，其內容為OFF。

(2) 停電保持輔助繼電器

於PLC運轉狀態中，若遇到停電情況，其內容將被保持。再送電時，其內容為停電前之狀態。亦即若停電前某保持繼電器內容為ON，則再送電後，其內容亦保持為ON。

(3) 特殊用途輔助繼電器

每一個特殊繼電器均有其特定的功用。有些特殊繼電器只有接點而沒有同號輸出線圈存在，在程式中不可驅動其線圈。未定義的特殊繼電器請勿使用。至於特殊繼電器的詳細內容請參閱2-13節“特殊繼電器及特殊暫存器”。

系列	一般用途輔助繼電器	停電保持輔助繼電器	特殊用途輔助繼電器
M	M0~M1999，共2000點	M2000~M5119，共3120點	M9000~M9255，共256點
VB	M0~M1999，M4000~M5119 共3120點	M2000~M3999，共2000點	M9000~M9255，共256點
VH	M0~M383，共384點	M384~M511，共128點	M9000~M9255，共256點

2-4 步進繼電器 S

步進繼電器是步進階梯圖最基本的元件。其編號採10進制編碼。依其性質可區分為下列四種：

(1) 初始用步進繼電器

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

(2) 一般用途步進繼電器

在SFC中作為一般用途使用之步進繼電器，在PLC運轉中，若遇停電時，則其狀態被復歸而成為無效狀態。

(3) 停電保持用步進繼電器

在PLC運轉中，若遇停電時，則其狀態被保持。

(4) 警示用步進繼電器

具停電保持功能，主要是配合警報點驅動指令ANS(FNC46)作為警報用接點，用於記錄相關警示訊息，以利於故障排除。

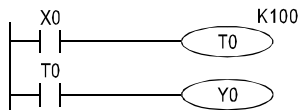
系列	初始用步進繼電器	一般用途步進繼電器	停電保持用步進繼電器	警示用步進繼電器
M	S0~S9，10點	S10~S499，490點	S500~S899，400點	S900~S999，100點
VB	S0~S9，10點	S10~S499，490點	S500~S899，400點	S900~S999，100點
VH	S0~S9，10點	—	S10~S127，118點	—

2-5 計時器T

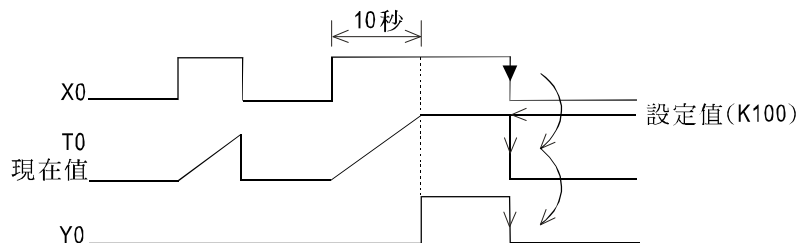
- 計時器的計時方式採上數計時，當計時器之現在值 = 設定值時，該計時器之輸出接點ON。
- 計時器之實際設定時間 = 計時單位 × 設定值。
- 計時器設定值可使用常數K直接設定或使用暫存器D(不包含特殊暫存器D9000 ~ D9255)中之數值作間接設定。

系列	一般計時器				積算型計時器		
	100mS計時器 0.1 ~ 3276.7秒	M9028=OFF 100mS計時器 0.1 ~ 3276.7秒	M9028=ON 10mS計時器 0.01 ~ 327.67秒	10mS計時器 0.01 ~ 327.67秒	1mS計時器 0.001 ~ 32.767秒	1mS計時器 0.001 ~ 32.767秒	100mS計時器 0.1 ~ 3276.7秒
M	T0 ~ T199 200點	—	—	T200 ~ T245 46點	—	T246 ~ T249 4點	T250 ~ T255 6點
VB	T0 ~ T199 200點	—	—	T200 ~ T245 46點	—	T246 ~ T249 4點	T250 ~ T255 6點
VH	T0 ~ T31 32點	T32 ~ T62 31點		—	T63 1點	—	—

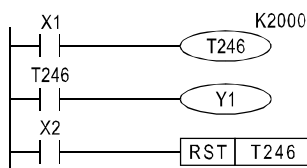
2-5-1 一般計時器



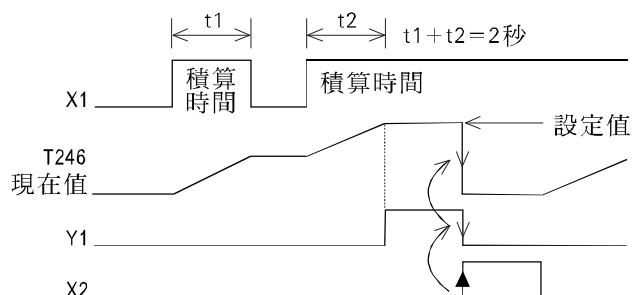
- 當X0 = ON時，計時器T0之現在值開始以100mS加數方式計數，當其值到達設定值K100(10秒)時，其接點則動作。
- 當輸入點X0 = OFF或者停電時，計時器之現在值會清為0，且接點變為OFF。



2-5-2 積算型計時器



- 當X1 = ON時，計時器T246之現在值開始以1mS加數方式計數，當其現在值到達設定值K2000(2秒)時，其接點則動作。
- 計時途中若X1變成OFF或PLC斷電，T246會暫停計時。其現在值保持不變，待X1再變成ON時T246繼續計時。其現在值再往上累加，直到現在值 = 設定值K2000(2秒)時，其接點ON。
- 當X2 = ON時，T246之現在值被清除為0，且接點變為OFF。

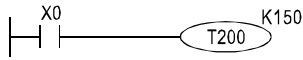


2-5-3 在副程式中使用計時器之注意事項

副程式或中斷插入副程式中，請使用T192~T199的計時器。只有在CPU掃描至END時，該計時器計時一次。同樣的，當到達設定值時，亦需在END時其接點才會動作。

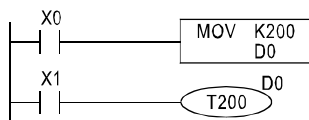
2-5-4 設定值的指定方法

- 用常數K直接設定



- T200是以10mS為計時單位的計時器。
- 設定常數K150時，則 $10\text{mS} \times 150 = 1500\text{mS} = 1.5\text{S}$ ，T200為1.5秒之計時器。

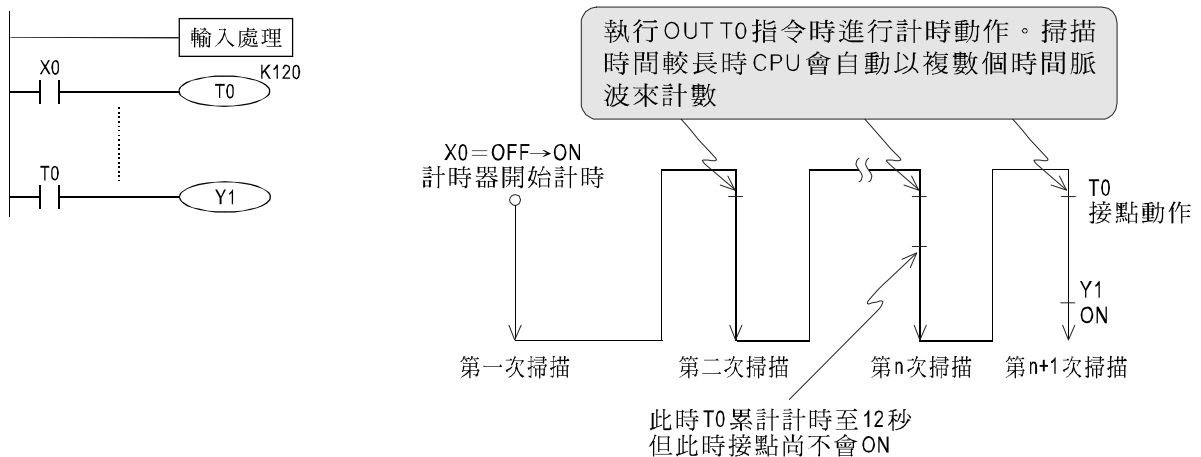
- 用暫存器D間接設定



- T200是以10mS為計時單位的計時器。
- 當D0 = 200時，T200為2秒之計時器。
- 當D0 = 1000時，T200為10秒之計時器。
- 變更T200之計時時間，可經由改變D0之內容值達成。

2-5-5 計時器的詳細動作及精度

除了M、VB系列的T246~T249及VH系列的T63之外，所有計時器的動作流程如下所示：



由以上動作來看，從線圈被啟動後至接點ON，其動作精度如下所示。

$$T \pm Ts \quad \alpha : 10\text{mS}、100\text{mS} \text{計時器為} 0.01、0.1 \text{秒}$$

$$- \alpha \quad T : \text{計時器設定時間(秒)}$$

$$Ts : \text{掃描時間(秒)}$$

- 程式中若接點程式比計時器線圈程式還要先寫時，最差情況要加 $2Ts$ 。計時器的設定值為0時，在下次掃描時其輸出接點動作。
- 以中斷執行的計時器M、VB系列的T246~T249及VH系列的T63，在計時開始後，即以1mS的脈波來計時。

2-6 計數器C

- 計數器之計數脈波輸入信號由OFF→ON時，計數器之現在值將依計數器型態為上/下數形式而執行上數(加一)或下數(減一)的動作。當計數器之現在值=設定值時，則該計數器之接點ON。
- 計數器之設定值可使用常數K直接設定或使用暫存器D(不包含特殊暫存器D9000~D9255)中之數值作間接設定。
- 16位元和32位元計數器的特性如下表所示。

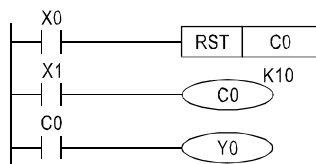
項 目	16位元計數器	32位元計數器
計數方向	上數	可切換上數/下數
設定值	1~32,767(當設定值超出此範圍一律視為1)	-2,147,483,648~+2,147,483,647
設定值的指定	常數K或資料暫存器	同左，但一次佔用2個資料暫存器
現在值的變化	到達設定值後計數值不再變化	到達設定值後計數值會繼續變化
輸出接點	到達設定值後ON並保持	上數到達設定值時ON 下數到達設定值時OFF
復歸動作	RST指令執行時現在值清除為0，接點變成OFF	
現在值暫存器	16位元	32位元

- 計數器的編號如下表所示。

系列	16位元計數器		32位元計數器	
	一般用途	停電保持	一般用途	停電保持
M	C0~C99 100點	C0~C199 100點	C200~C219 20點	C220~C234 15點
VB	C0~C99 100點	C0~C199 100點	C200~C219 20點	C220~C234 15點
VH	C0~C15 16點	C16~C31 16點	—	—

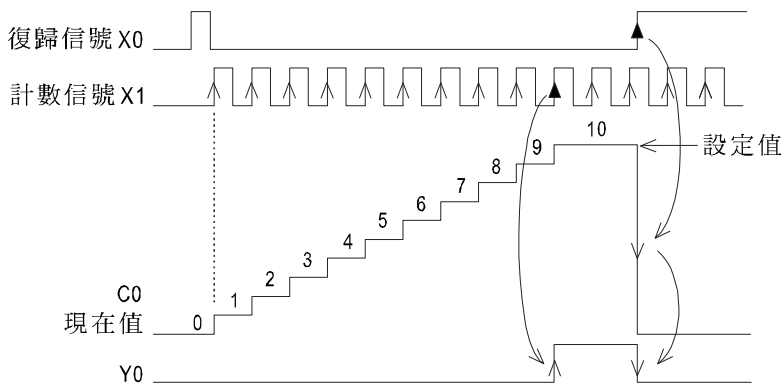
2-6-1 16位元計數器

- 一般型計數器在PLC停電時，計數器現在值即被清除。若為停電保持型計數器會將停電前的現在值記憶著，復電後會繼續累計。



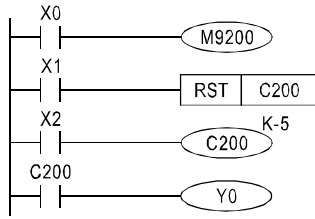
- 計數信號X1由OFF→ON一次C0的現在值加1。由計數信號X1來驅動計數器C0，當第10次OFF→ON時其輸出接點動作。之後X1即使再有變化，計數器的現在值也不會變化。

- 復歸信號X0=ON時RST指令執行，計數器現在值被清除為0，且接點也變成OFF。

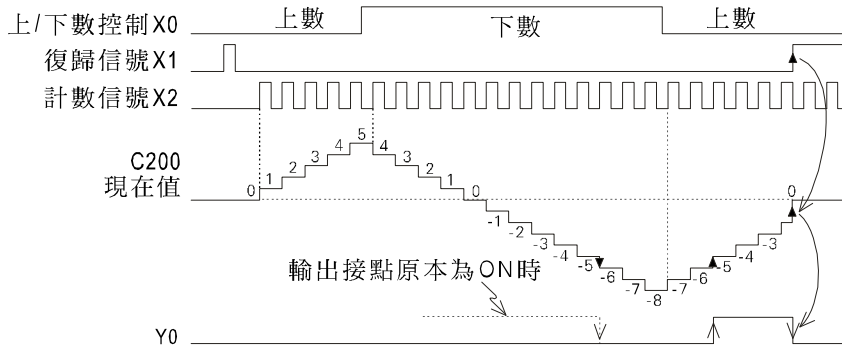


- 計數器的設定值，可使用常數或資料暫存器D。
- 使用MOV指令將一個大於設定值的數值傳送到現在值暫存器時，在下次計數輸入信號ON時，則接點立即變成ON，同時現在值內容變成與設定值相同。

2-6-2 32位元計數器



- X0 驅動 M9200 來決定 C200 之上/下數動作。OFF 時上數，ON 時下數。
- 計數信號 X2 = OFF → ON 時計數器 C200 累計計數，其現在值暫存器內容產生變化。
- 當計數器之現在值為 -6 到 -5 變化時，其輸出接點由 OFF 變為 ON。當現在值為 -5 到 -6 變化時，其輸出接點由 ON 變為 OFF。
- 復歸信號 X1 = ON 時，RST 指令被執行。計數器現在值被清除為 0，且接點變為 OFF。

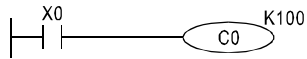


- 計數器現在值由 2, 147, 483, 647 再往上累計時則變為 -2, 147, 483, 648。同樣的，計數器現在值由 -2, 147, 483, 648 再往下遞減時則變為 +2, 147, 483, 647。
- 停電時，停電保持型計數器的現在值和接點狀態被保持著。
- 32 位元計數器可以當成一個 32 位元的資料暫存器來使用。
- 當使用 DMOV 指令將一個大於設定值的數值傳送到現在值暫存器時，在下回計數輸入信號 ON 時會計數但接點不會變化。
- 32 位元上/下數計數器 C200 ~ C234，其上/下數方向係由 M9200 ~ M9234 特殊繼電器來決定。M9200 決定 C200 之上/下數方向，M9201 決定 C201 之上/下數方向，餘此類推。而 OFF 時上數，ON 時下數。
- 設定值可使用常數 K 或資料暫存器 D，且可以是正負數。若使用資料暫存器，則一個設定值會佔用 2 個連續的資料暫存器。

2-6-3 設定值的指定方法

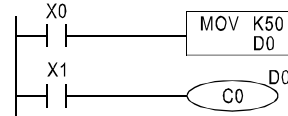
16位元計數器

- 用常數K直接設定



- C0成為計數次數100次的上數計數器。

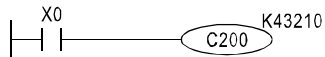
- 用暫存器D間接設定



- 當D0 = 50時，C0為計數50次之計數器。
- 當C0 = 200時，C0為計數200次之計數器。變更C0之計數次數，可經由改變D0之內容值達成。

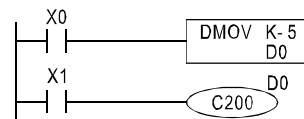
32位元計數器

- 用常數K直接設定



- C200成為設定值為K43210之上/下數計數器。

- 用暫存器D間接設定



- 當由D1及D0所構成的32位元暫存器(D1為上16位元，D0為下16位元)，其內容值為(K-5)時，C200成為設定值是(-5)之上/下數計數器。
- 變更C200之設定值，可經由改變D1、D0之內容值達成。

2-7 高速計數器

M、VB及VH系列PLC之X0~X7輸入點擁有高速計數器、外部中斷插入、速度偵測等多種高速輸入功能。當X0~X7未使用高速輸入功能時，可以當作一般之輸入點使用。

高速計數器是以中斷插入方式接受高速脈波輸入達到高速計數之目的。高速計數器為32位元上/下數計數器，具停電保持功能，共計有三種型式之計數器，其特性如下表所示：

計數器編號	計數器型式	計數方向	設定值範圍
C235~C245	單相高速計數器	由M9235~M9245決定上/下數方向，OFF時上數，ON時下數。	-2, 147, 483, 648 } +2, 147, 483, 647
C246~C250	雙相高速計數器	上/下數各有獨立的輸入端點，並可由M9246~M9250觀察其計數方向，OFF表上數，ON表下數。	
C251~C255 (VH系列僅有C251~C254)	AB相高速計數器	由AB相輸入信號決定上/下數方向。 當A相信號=ON，B相信號=OFF→ON時上數。 當A相信號=ON，B相信號=ON→OFF時下數。 並可由M9251~M9255觀察其計數方向。 OFF表上數，ON表下數。	

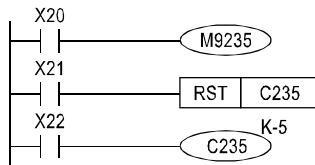
下表列出X0~X7輸入端與各種高速應用之相對關係

輸入	單相計數器										雙相計數器				AB相計數器				外部中斷	速度偵測			
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252			C253	C254	C255
X0	U/D						U/D			U/D		U	U		U		A	A		A		100□	○
X1		U/D					R			R		D	D		D		B	B		B		110□	○
X2			U/D					U/D			U/D		R		R			R		R		120□	○
X3				U/D				R			R			U		U			A		A	130□	○
X4					U/D				U/D					D		D			B		B	140□	○
X5						U/D			R					R		R			R		R	150□	○
X6										S					S					S			
X7											S					S					S		

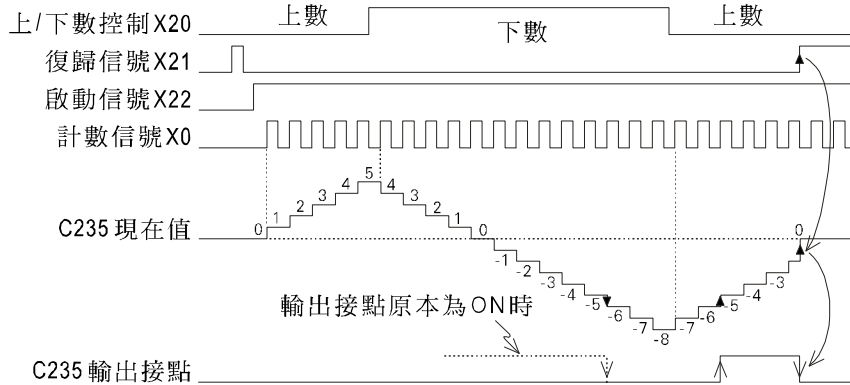
U：上數計數輸入端 D：下數計數輸入端 A：A相輸入端 B：B相輸入端
U/D：上下數計數輸入端 R：復歸輸入端 S：啟動輸入端

- 上表中C235佔用X0輸入端，所以一旦使用了C235，則C241、C244、C246、C247、C249、C251、C252及C254均不可再使用。當然與X0輸入端相對應的中斷插入功能及速度偵測功能也不可再用。
- 由於高速輸入點只有X0~X7，當X0~X7中某些輸入端被佔用後，其相對應之高速輸入功能將不可再次使用X0~X7輸入端點。所以使用者必須審慎規劃系統，妥善運用X0~X7輸入端點。
- 此處僅針對高速計數器提出說明，實際規劃時還必須參照其他有關高速輸入端X0~X7所有功能，一併考慮才不致有所抵觸。

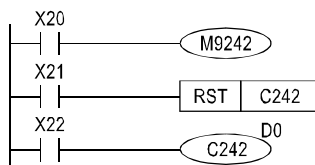
2-7-1 單相高速計數器



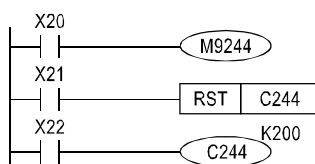
- X20 驅動 M9235 來決定 C235 的上/下數動作。
- C235 在 X22 = ON 時，接受由 X0 輸入端來的計數信號。
- X21 = ON 時，RST 指令被執行。C235 之現在值清除為 0，且其輸出接點變為 OFF。
- C235 ~ C240 為具有軟體啟動控制及軟體復歸控制之單相高速計數器。



- 當啟動信號 X22 = ON 且有脈波從 X0 輸入端進入時，C235 之現在值產生上/下數之變化。
- 當計數器之現在值為 -6 到 -5 變化時，其輸出接點由 OFF 變為 ON。當現在值為 -5 到 -6 變化時，其輸出接點由 ON 變為 OFF。
- 計數器現在值由 2, 147, 483, 647 再往上累加時則變為 -2, 147, 483, 648。同樣的，計數器現在值由 -2, 147, 483, 648 再往下遞減時則變為 +2, 147, 483, 647。
- 當復歸信號 X21 = ON 時，RST 指令被執行。此時 C235 之現在值被清除為 0，而且其輸出接點變為 OFF。
- 單相高速計數器 C235 ~ C245 之上/下數方向由 M9235 ~ M9245 之 ON/OFF 狀態決定。OFF 時上數，ON 時下數。

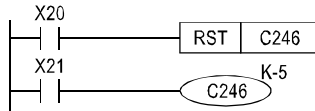


- X20 驅動 M9242 來決定 C242 之上/下數動作。
- C242 在 X22 = ON 時，接受由 X2 輸入端來的計數信號。
- X21 = ON 時，RST 指令被執行。C242 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。若不軟體復歸 C242 時，此 RST 指令可以不寫。
- X3 = ON 時 (X3 為硬體復歸信號)，C242 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。
- C242 以 D1、D0 之內容值為設定值。
- C241 ~ C243 為具有軟體啟動控制及軟硬體復歸控制之單相高速計數器。

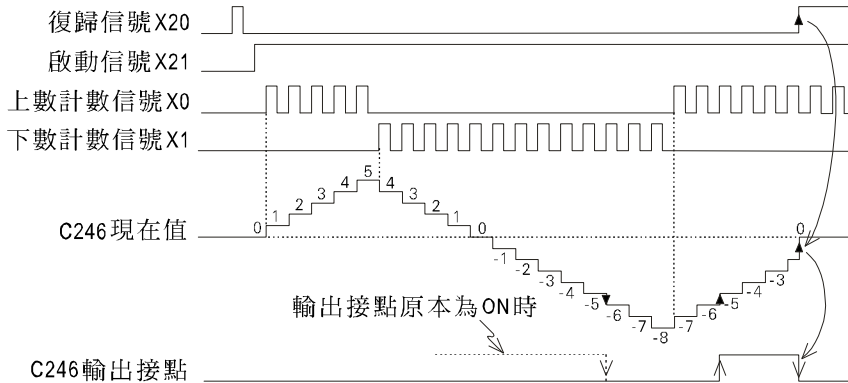


- X20 驅動 M9244 來決定 C244 之上/下數動作。
- C244 在 X22 = ON 而且 X6 = ON 時 (X6 為硬體啟動信號)，接受由 X0 輸入端來的計數信號。
- X21 = ON 時，RST 指令被執行。C244 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。若不軟體復歸 C244 時，此 RST 指令可以不寫。
- X1 = ON 時 (X1 為硬體復歸信號)，C244 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。
- C244 ~ C245 為具有軟硬體啟動控制及軟硬體復歸控制之單相高速計數器。

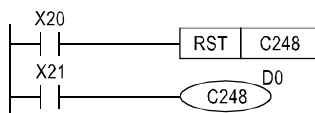
2-7-2 雙相高速計數器



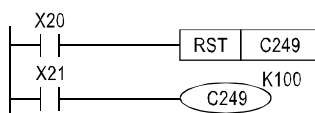
- C246在X21=ON時，接受由X0或X1輸入端來的計數信號。
- X20=ON時，RST指令被執行。C246之現在值清除為0，且其接點變為OFF。
- C246為具有軟體啟動控制及軟體復歸控制之雙相高速計數器。



- 當啟動信號X21=ON且有脈波從X0或X1輸入端進入時，C246之現在值產生上/下數變化。
當X0=OFF→ON時，C246現在值加1。
當X1=OFF→ON時，C246現在值減1。
- 當計數器之現在值為-6到-5變化時，其輸出接點由OFF變為ON。當現在值為-5到-6變化時，其輸出接點由ON變為OFF。
- 計數器現在值由2, 147, 483, 647再往上累加時則變為-2, 147, 483, 648。同樣的，計數器現在值由-2, 147, 483, 648再往下遞減時則變為+2, 147, 483, 647。
- 雙相高速計數器C246~C250目前之上/下數狀態可由M9246~M9250監視得知。OFF表上數，ON表下數。



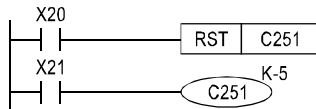
- C248在X21=ON時，接受由X3或X4輸入端來的計數信號。
當X3=OFF→ON時，C248現在值加1。
當X4=OFF→ON時，C248現在值減1。
- X20=ON時，RST指令被執行。C248之現在值清除為0，且其接點變為OFF。若不以軟體復歸C248時，此RST指令可以不寫。
- X5=ON時(X5為硬體復歸信號)，C248之現在值清除為0，且其接點變為OFF。
- C248以D1、D0之內容值為設定值。
- C247~C248為具有軟體啟動控制及軟硬體復歸控制之雙相高速計數器。



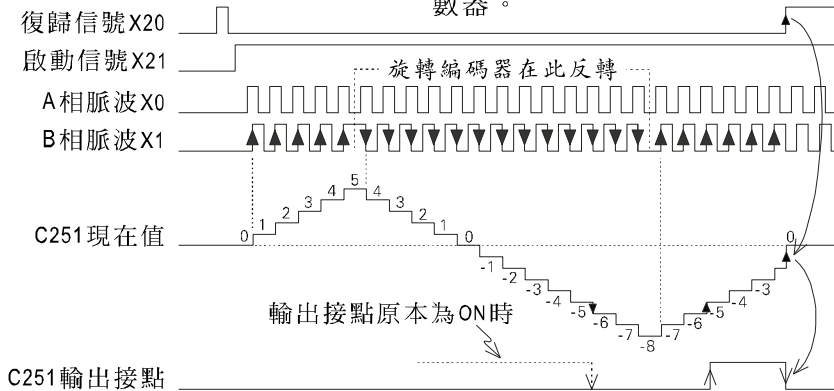
- C249在X21=ON而且X6=ON時(X6為硬體啟動信號)，接受由X0或X1輸入端來的計數信號。
當X0=OFF→ON時，C249現在值加1。
當X1=OFF→ON時，C249現在值減1。
- X20=ON時，RST指令被執行。C249之現在值清除為0，且其接點變為OFF。若不以軟體復歸C249時，此RST指令可以不寫。
- X2=ON時(X2為硬體復歸信號)，C249之現在值清除為0，且其接點變為OFF。
- C249~C250為具有軟硬體啟動控制及軟硬體復歸控制之雙相高速計數器。

2-7-3 AB相高速計數器

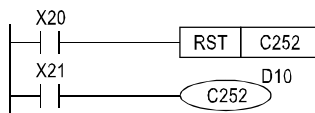
AB相高速計數器是專門用來接受旋轉編碼器 (ROTARY ENCODER) 之AB相脈波的高速計數器。



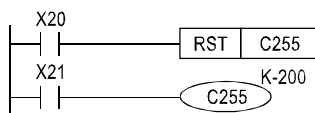
- C251 在 X21=ON 時，接受由 X0 輸入端 (A 相脈波) 及 X1 輸入端 (B 相脈波) 來的信號，並依據其時序進行上/下數動作。
- X20=ON 時，RST 指令被執行。C251 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。
- C251 為具有軟體啟動控制及軟體復歸控制之 AB 相高速計數器。



- 當啟動信號 X21=ON 且有 AB 相脈波從 X0 及 X1 輸入端進入時，C251 之現在值產生上/下數變化。當 X0=ON (A 相脈波=ON) 且 X1=OFF → ON (B 相脈波=OFF → ON) 時，C251 現在值加 1。當 X0=ON (A 相脈波=ON) 且 X1=ON → OFF (B 相脈波=ON → OFF) 時，C251 現在值減 1。
- AB 相高速計數器 C251 ~ C255 目前之上/下數狀態可由 M9251 ~ M9255 監視得知。OFF 表上數，ON 表下數。
- 與馬達傳動軸連動的旋轉編碼器會依據馬達的正反轉送出相對應之 AB 相脈波。將此 AB 相脈波送到 C251 之 AB 相輸入端，則 C251 之現在值會依馬達之正反轉而遞增或遞減。



- C252 在 X21=ON 時，接受由 X0 及 X1 輸入端來的 AB 相脈波。當 X0=ON 且 X1=OFF → ON 時，C252 現在值加 1。當 X0=ON 且 X1=ON → OFF 時，C252 現在值減 1。
- X20=ON 時，RST 指令被執行。C252 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。若不以軟體復歸 C252 時，此 RST 指令可以不寫。
- X2=ON 時 (X2 為硬體復歸信號)，C252 現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。C252 以 D11、D10 之內容值為設定值。
- C252 ~ C253 為具有軟體啟動控制及軟硬體復歸控制之 AB 相高速計數器。

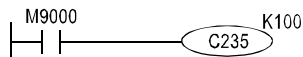


- C255 在 X21=ON 而且 X7=ON 時 (X7 為硬體啟動信號)，接受由 X3 及 X4 輸入端來的 AB 相脈波。當 X3=ON 且 X4=OFF → ON 時，C255 現在值加 1。當 X3=ON 且 X4=ON → OFF 時，C255 現在值減 1。
- X20=ON 時，RST 指令被執行。C255 之現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。若不以軟體復歸 C255 時，此 RST 指令可以不寫。
- X5=ON 時 (X5 為硬體復歸信號)，C255 現在值清除為 0，且其接點變為 OFF。
- C254 ~ C255 為具有軟硬體啟動控制及軟硬體復歸控制之 AB 相高速計數器。

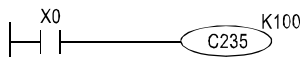
2-7-4 使用高速計數器之注意事項

驅動高速計數器

- 程式中驅動高速計數器的條件接點，其作用是啟動控制而非一般計數器之計數輸入。所以請不要以高速計數器相對應之脈波輸入端當作程式中驅動高速計數器之條件接點，這麼做會使計數結果錯誤。
- 通常使用常ON接點M9000驅動高速計數器。

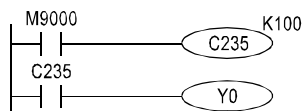


正確的程式



錯誤的程式

高速計數器的輸出



高速計數器之計數動作是利用中斷插入方式完成的，與掃描時間無關。所以當計數器之現在值=設定值時，計數器之輸出接點會立刻變化。但如上圖中Y0之狀態必須在END指令被執行時才實際送到輸出端，仍然與掃描時間相關，並非即時輸出。如果希望作即時輸出的話，必須使用高速計數器專用比較指令FNC53(DHSCS)、FNC54(DHSCR)、FNC55(DHSZ)方可達成。

高速計數器的反應速度

- 程式中使用高速計數器的時候，與該計數器相對應的輸入端會自動變成反應速度 $50\ \mu\text{S}$ 之高速輸入端。
- 程式中使用SPD指令時，指令中所指定的外部輸入端會自動變成反應速度 $50\ \mu\text{S}$ 之高速輸入端。
- 單相及雙相高速計數器之最高輸入計數頻率為10KHz，而AB相高速計數器之最高輸入計數頻率為5KHz。
- SPD指令可接受之最高計數頻率為10KHz。
- 所有高速計數器之計數脈波及SPD指令之輸入脈波均是透過中斷插入方式完成計數。最高中斷插入之頻率總和不可高於20KHz。

中斷插入頻率總和之計算方法：

(單相計數頻率總和) + (雙相計數頻率總和) + (AB相計數頻率總和) $\times 2$ + SPD指令輸入脈波頻率 = 中斷插入頻率總和
M、VB及VH系列此值均不可高於20KHz

2-8 資料暫存器D

資料暫存器用於儲存數值資料。其資料長度為16位元，最高位元為正負號，可儲存-32,768~+32,767之數值資料。亦可將兩個16位元暫存器合併成一個32位元暫存器使用，號碼小者為下16位元，號碼大者為上16位元，而其最高位元為正負號，可儲存-2,147,483,648~+2,147,483,647之數值資料。

資料暫存器依其用途可區分如下：

(1) 一般用途暫存器

- 當PLC由RUN→STOP或斷電時，暫存器內的資料被清除為0。如果讓M9033=ON時，則PLC由RUN→STOP時，資料會保持不被清除，但斷電時資料仍然會被清除為0。
- 當M及VB系列PLC處在並聯運轉模式(VH系列不具備並聯運轉功能)時，D490~D509做為資料傳送區。

(2) 停電保持暫存器

- 當PLC斷電時，儲存於停電保持暫存器內之資料不會被清除，仍保持其斷電前之數值。
- 清除停電保持暫存器的內容值，可使用RST及ZRST指令。
- 停電保持暫存器空間不足時，可安裝資料銀行擴充卡擴充資料儲存空間。

M系列的資料銀行擴充卡M-DB1

M系列PLC提供M-DB1資料銀行擴充卡。只要安裝M-DB1擴充卡，即可擁有64K Words，具停電保持特性之資料儲存空間。透過資料銀行寫入指令DBWR(FNC91)及資料銀行讀出指令DBRD(FNC90)，即可於資料暫存器及資料銀行間傳遞資料。

由於M-DB1使用Flash ROM儲存資料，其寫入次數限制為10,000次。所以，在程式中使用DBWR指令寫入M-DB1時，應使用DBWRP指令，以避免無謂的寫入動作，而減短Flash ROM記憶體的壽命。

VB系列的資料銀行擴充卡VB-DB1R

VB系列PLC提供VB-DB1R資料銀行擴充卡。只要安裝VB-DB1R擴充卡，即可擁有128K Words，具停電保持特性之資料儲存空間。透過資料銀行寫入指令DBWR(FNC91)及資料銀行讀出指令DBRD(FNC90)，即可於資料暫存器及資料銀行間傳遞資料。

由於VB-DB1R使用(SRAM+ 鋰電池)儲存資料，並無資料讀寫次數之限制。唯鋰電池之壽命約為5年，應注意資料維護機制。

(3) 檔案暫存器

詳見2-9檔案暫存器之說明

(4) 特殊用途暫存器

每個特殊用途暫存器都有其特定用途，主要做為存放系統狀態、錯誤訊息、監視狀態之用。詳細內容表列於2-13特殊繼電器及特殊暫存器。

系列	一般用途暫存器	停電保持暫存器	檔案暫存器	特殊用途暫存器
M	D0~D6999 7000點	D7000~D8191 1192點	D1000~D7999 7000點	D9000~D9255 256點
VB	D0~D6999, D7512~D8191 共7680點	D7000~D7511 512點	D1000~D7999 7000點	D9000~D9255 256點
VH	D0~D127 128點	D128~D255 128點	—	D9000~D9255 256點

2-9 檔案暫存器D

M及VB系列PLC的資料暫存器D0~D8191共有8192點，其中D1000~D7999共7000點可被規劃做為檔案暫存器編號用。規劃工作係透過週邊設備(諸如Ladder Master)來完成。以下就檔案暫存器的功能及特性加以說明。

2-9-1 檔案暫存器的結構與特性

① 程式記憶體說明

使用者程式 8K Steps
元件註解 2730個
檔案暫存器 一個單位500點 有14個單位 共有7000點

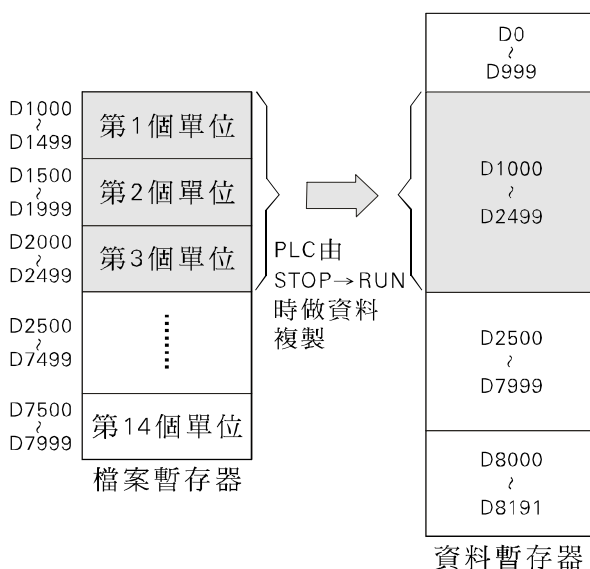
程式記憶體

- 程式記憶體是PLC模組內建的Flash ROM。若有安裝記憶卡匣時，則為記憶卡匣上之Flash ROM。
- 程式記憶體中包含8K Steps使用者程式及2730個元件註解及7000點檔案暫存器。
- 一個完整的程式即包含程式記憶體中的3個部分。所以當程式存檔、取回、上載、下載或進行記憶卡匣資料拷貝時，均包含以上3個部分。
- 檔案暫存器總共有7000點，分割為14個單位，每個單位有500個暫存器。

② 檔案暫存器的特性

- 由於檔案暫存器的內容值存放在非揮發性元件Flash ROM中，所以資料不會因斷電而消失，也具有停電保持的特性。
- 檔案暫存器是屬於使用者程式的一部份。不論程式存檔或取回都會連帶檔案暫存器的內容，程式與檔案暫存器的依存關係相當密切。所以檔案暫存器適合用來儲存系統設定的資料。而資料暫存器是程式執行過程中資料的工作區，內容隨時在改變，特性與檔案暫存器有顯著的差異。
- 程式執行過程中所有資料的讀出與寫入都是針對資料暫存器。至於檔案暫存器的讀出與寫入(僅M系列具備寫入功能，VB系列則不可寫入)必須透過FNC15(BMOV)指令來進行，在2-9-2節中會有詳細說明。

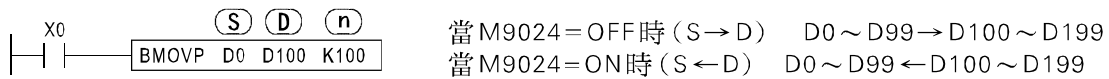
③ 檔案暫存器與資料暫存器的關係



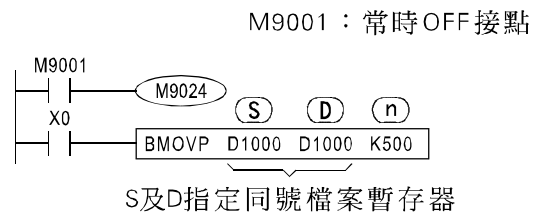
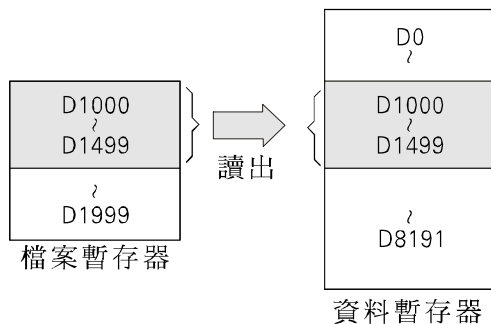
- 左圖說明檔案暫存器與資料暫存器之間的相對關係。
- Ladder Master提供檔案暫存器規劃及資料寫入之功能。
- 規劃檔案暫存器時，首先將D1000~D7999劃分成14個單位，每個單位有500個暫存器。並由D1000起始，D1000~D1499為第1個單位，D1500~D1999為第2個單位餘此類推。所以若規劃一個佔用3個單位的檔案暫存器，則其範圍為D1000~D2499，共1500個暫存器。
- 每當PLC由STOP→RUN時，檔案暫存器的內容值會自動複製一份到相對應的資料暫存器。

2-9-2 檔案暫存器的讀出與寫入

- 以下的說明均假設檔案暫存器被規劃為2個單位，佔有D1000~D1999，共1000個暫存器。
- 檔案暫存器的讀出與寫入均透過FNC15(BMOV)指令。M系列具備檔案暫存器寫入功能，VB系列則不可寫入。
- 特殊繼電器M9024為BMOV指令專用傳送方向控制旗號。M9024的ON/OFF狀態可以決定BMOV指令的資料傳送方向。

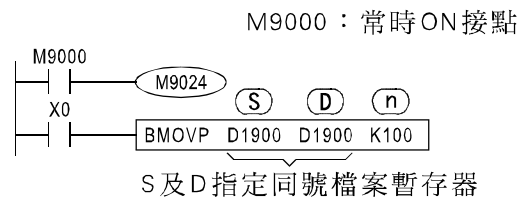
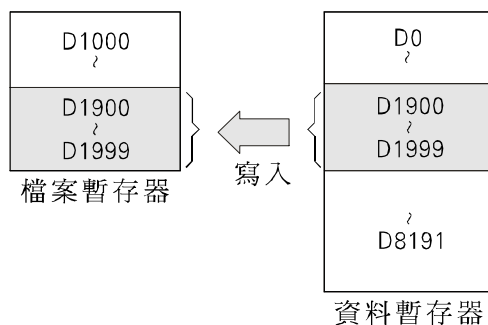


檔案暫存器讀出

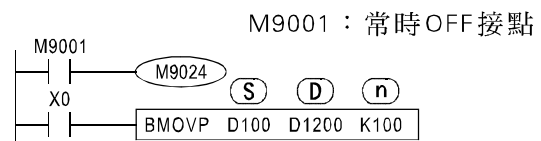
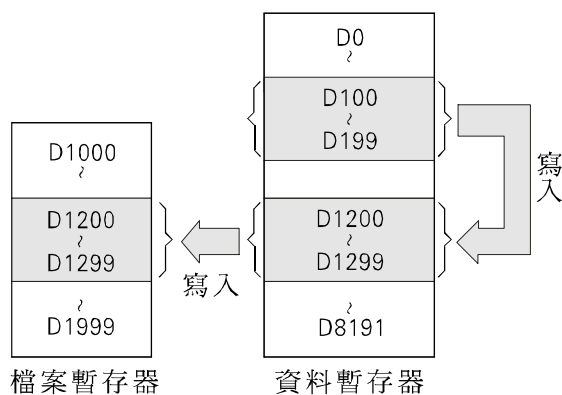


- 當BMOV指令之S及D指定為同號檔案暫存器時，表示要對此檔案暫存器執行讀出或寫入的動作。上例中由於M9024=OFF，所以BMOV指令之傳送方向為S→D，會執行檔案暫存器讀出的動作。

檔案暫存器寫入(VB系列不具備寫入功能)



- 當BMOV指令之S及D指定為同號檔案暫存器時，表示要對此檔案暫存器執行讀出或寫入的動作。上例中由於M9024=ON，所以BMOV指令之傳送方向為S←D，會執行檔案暫存器寫入的動作。

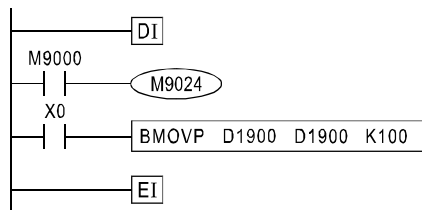


- X0 = OFF→ON時，資料暫存器的D100~D199會傳送到資料暫存器的D1200~D1299，並且會傳送到檔案暫存器的D1200~D1299。如果無法寫入檔案暫存器時，則僅寫入資料暫存器。

- 當BMOV指令之S及D指定為同號檔案暫存器時，n所定的範圍不可超過檔案暫存器的範圍，如果超出範圍將被視為指令運算錯誤，該指令不執行。

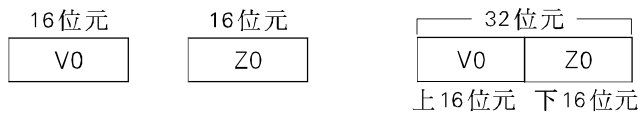
2-9-3 寫入檔案暫存器之注意事項

- ① 只有M系列才具備檔案暫存器寫入功能，VB系列則不可寫入。
- ② 儲存檔案暫存器資料的記憶體為Flash ROM，其寫入次數最少10,000次以上，但仍有次數限制。在程式中使用BMOV指令寫入檔案暫存器時，應使用BMOVP指令，以避免無謂的寫入動作，而減短Flash ROM記憶體的壽命。
- ③ 若CPU模組上有安裝記憶卡匣，且程式中有寫入檔案暫存器的動作時，須將記憶卡匣上的保護寫入開關撥在“可寫入”的位置。
- ④ 進行檔案暫存器寫入動作時，每64點檔案暫存器的寫入時間為10mS，而且動作中的程式會被暫時中斷，Watch Dog的時間會自動被復歸重新計時。
- ⑤ 正在進行檔案暫存器寫入動作時，如果有中斷插入則可能造成執行結果錯誤，所以建議在檔案暫存器寫入過程中禁止中斷插入的發生。



2-10 索引暫存器V、Z

- 索引暫存器為16位元暫存器，編號為V0~V7、Z0~Z7共計16點。
- 可將V、Z暫存器配對使用，成為32位元暫存器。在32位元應用指令中可指定VZ配對暫存器(V0、Z0)(V1、Z1)……(V7、Z7)，運算元指定時只要指定Z暫存器即可。



- 索引暫存器可用來修飾應用指令中的各種運算元元件。可被修飾的元件如下：
X、Y、M、S、P、T、C、D、K、H、KnX、KnY、KnM、KnS。
- 索引暫存器的使用，在5-3節“使用索引暫存器V、Z修飾運算元”中會有詳細的說明。

2-11 指標P、I

2-11-1 指標P

- 指標P的用途是在程式中標示特定位址之用，通常用來標示CJ指令的目的地，或CALL指令的副程式的起始位置。
- 指標P的編號

系列	指標P	備註
M	P0 ~ P255，256點	指標P255相當於程式END的位置
VB	P0 ~ P255，256點	指標P255相當於程式END的位置
VH	P0 ~ P63，64點	指標P63相當於程式END的位置

2-11-2 中斷指標I

- 中斷指標的用途是在程式中標示中斷副程式起始位址之用。
- 中斷指標 I 的編號

外部中斷		定時中斷	高速計數器中斷
外部輸入端子	中斷指標	中斷指標	中斷指標
X0	I00□	16□□ 17□□ 共3點 18□□	I010
X1	I10□		I020
X2	I20□		I030 共6點
X3	I30□		I040
X4	I40□		I050
X5	I50□		I060
□=1表上升緣時中斷 □=0表下降緣時中斷		□□=01~99表定時中斷，時間間隔為1~99mS	配合FNC53(DHSCS)指令產生中斷信號

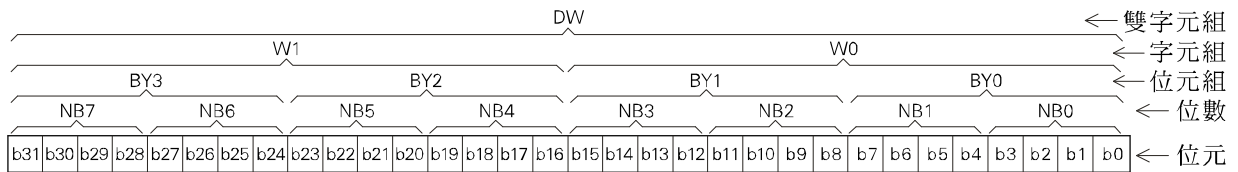
- 中斷指標依其性質可分為外部中斷、定時中斷及高速計數器中斷三種。
- ① 外部中斷：特定的輸入端(X0~X5)信號於上升緣或下降緣時產生中斷信號，中斷目前正在執行中的程式，而跳到指定的中斷指標(I00□~I50□)處，執行相對應的中斷副程式。
 - ② 定時中斷：當定時中斷指標(I6□□~I8□□)被寫入程式中時，PLC會在固定的時間(時間依據中斷指標中□□的指定)自動中斷目前正在執行的程式，而跳到相對應的中斷指標處，執行中斷副程式。
 - ③ 高速計數器中斷：FNC53(DHSCS)高速計數器比較指令的比較結果可指定執行中斷副程式。DHSCS指令指定執行某中斷副程式(I010~I060)時，當比較結果相等，則PLC會跳到所指定的中斷指標處，執行中斷副程式。請參閱FNC53(DHSCS)指令之相關說明。
- 中斷指標的應用及中斷副程式的觀念，在應用指令IRET、EI、DI中會有詳細說明。

2-12 數值系統

(1) 二進位 (Binary Number, BIN)

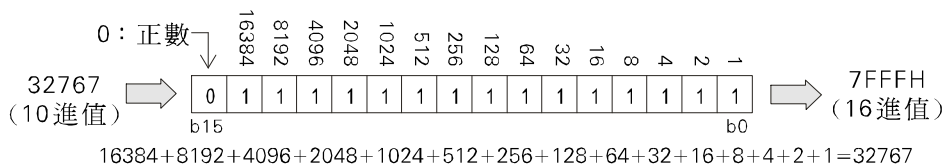
PLC內部之數值運算或儲存均採用二進位，二進位數值及相關術語如下：

- ① 位元 (Bit)：為二進位之最基本單位，其值不是0就是1。
- ② 位數 (Nibble)：係由連續的4個位元所組成。
例：b3~b0，可用以表示一個位數的16進位數值：0~F。
- ③ 位元組 (Byte)：係由連續的8個位元所組成。
例：b7~b0，可表示2個位數的16進位數值：00~FF。
- ④ 字元組 (Word)：係由連續的2個位元組或16個位元所組成。
例：b15~b0，可表示4個位數的16進位數值：0000~FFFF。
- ⑤ 雙字元組 (Double Word)：係由連續的2個字元組或4個位元組或32個位元所組成。
例：b31~b0，可表示8個位數的16進位數值：00000000~FFFFFFFF。
- ⑥ 二進位各位元、位數、位元組、字元組及雙字元組之關係



⑦ 數值之表示

無論是字元組或是雙字元組，亦即無論是16位元，抑或32位元之數值，一般均以其最高位元 (MSB)，例：字元組之b15或雙字元組之b31，作為數值之正負，0：正數，1：負數。其餘之位元，例：b14~b0或b30~b0，則表示出數值的大小，茲以16位元數值表示如下



⑧ 數值之範圍

16位元及32位元所能表示之最大數值範圍如下：

16位元	-32,768~32,767
32位元	-2,147,483,648~2,147,483,647

(2) 八進位 (Octal Number, OCT)

PLC外部輸入及輸出端子編號，係採八進位，例：

外部輸入：X0~X7，X10~X17

外部輸出：Y0~Y7，Y10~Y17

(3) 十進位 (Decimal Number, DEC)

十進位係人們所習用之數值系統，十進位數值在PLC中，通常在數值前面冠以一“K”字表示，例：K123，表示其為十進位，數值大小為123。

十進位數應用場合如下：

- ① 作為T、C之設定值，例：K10。
- ② M、S、T、C等元件編號，採10進位，例：M9、S10等。
- ③ 在應用指令作為運算元使用，例：MOV K1 D1

(4) BCD(Binary Code Decimal BCD)

係以一個位數，或4個位元來表示10進位的一位數，連續的16個位元可表示10進位的4位數。BCD碼主要用於讀取指撥開關的輸入數值，或將數值資料輸出至七段顯示器作為數值顯示之用。

(5) 16進位(Hexadecimal Number, HEX)

16進位數值在PLC中，通常在其數值前面冠以一“H”字元表示，例：H123，表示其為十六進位，數值大小為123。

(6) 各數值系統之位元及數值轉換表如下所：

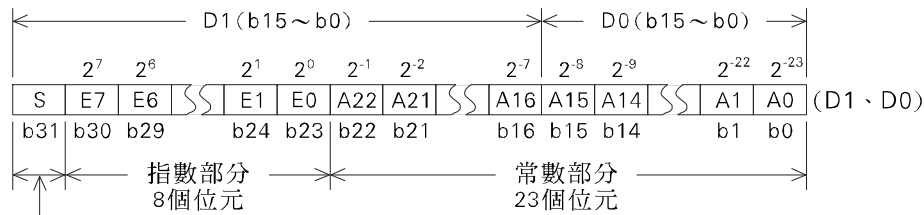
8進數 (OCT)	10進數 (DEC)	16進數 (HEX)	2進數 (BIN)		BCD	
0	0	00	0000	0000	0000	0000
1	1	01	0000	0001	0000	0001
2	2	02	0000	0010	0000	0010
3	3	03	0000	0011	0000	0011
4	4	04	0000	0100	0000	0100
5	5	05	0000	0101	0000	0101
6	6	06	0000	0110	0000	0110
7	7	07	0000	0111	0000	0111
10	8	08	0000	1000	0000	1000
11	9	09	0000	1001	0000	1001
12	10	0A	0000	1010	0001	0000
13	11	0B	0000	1011	0001	0001
14	12	0C	0000	1100	0001	0010
15	13	0D	0000	1101	0001	0011
16	14	0E	0000	1110	0001	0100
17	15	0F	0000	1111	0001	0101
20	16	10	0001	0000	0001	0110
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
⋮	⋮	⋮		⋮		⋮
143	99	63	0110	0011	1001	1001

(7) 浮點數值

浮點運算指令使得PLC具備處理小數數值的能力。而PLC儲存小數數值的格式可分為二進位浮點數與十進位浮點數，分述如下：

① 二進位浮點數

- PLC內部之浮點運算或小數數值儲存均採用二進位浮點數。一個二進位浮點數使用兩個連續號碼的暫存器儲存其數值。今以(D1、D0)為例，說明二進位浮點數之儲存格式。



常數符號位元 (0表正數, 1表負數)

$$2 \text{ 進位浮點數值} = \pm (2^0 + A22 \times 2^{-1} + A21 \times 2^{-2} + \dots + A1 \times 2^{-22} + A0 \times 2^{-23}) \times 2^{(E7 \times 2^7 + E6 \times 2^6 + \dots + E1 \times 2^1 + E0 \times 2^0)} / 2^{127}$$

- 假設 $S = 0$, $A22 = 1$, $A21 = 1$, $A20 \sim A0 = 0$
 $E7 = 1$, $E6 \sim E0 = 0$

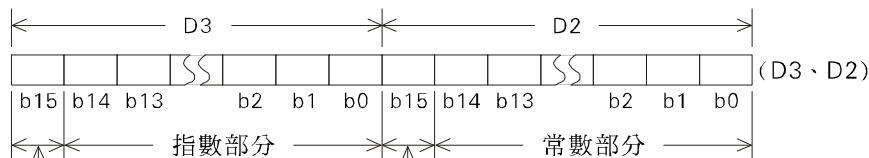
$$\begin{aligned} \text{則該暫存器所表示的2進位浮點數} &= (2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + \dots + 0 \times 2^{-23}) \\ &\times 2^{(1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + \dots + 0 \times 2^0)} / 2^{127} \\ &= 1.75 \times 2^{128} / 2^{127} = 1.75 \times 2^1 \end{aligned}$$

- 2進位浮點數的有效範圍如下所示：

$$\text{最小絕對值 } 1.175 \times 10^{-38} \quad \text{最大絕對值 } 3.402 \times 10^{38}$$

② 十進位浮點數

- 十進位浮點數也是使用兩個連續號碼的暫存器儲存一個數值。今以(D3、D2)為例說明十進位浮點數之儲存格式。



指數符號位元 (0表正數, 1表負數) 常數符號位元 (0表正數, 1表負數)

$$10 \text{ 進位浮點數值} = (\text{常數}) \times 10^{(\text{指數})}$$

$$\text{常數} = \pm (1000 \sim 9999) \quad \text{指數} = -41 \sim +35$$

- 假設 $D2 = 1234$, $D3 = -1$

$$\text{則 (D3、D2) 所表示的10進位浮點數} = 1234 \times 10^{-1} = 123.4$$

- 十進位浮點數的有效範圍如下所示：

$$\text{最小絕對值 } 1175 \times 10^{-41} \quad \text{最大絕對值 } 3402 \times 10^{35}$$

- 十進位浮點值可使用於下列應用指令：

2進位浮點數 → 10進位浮點數變換 FNC118 (D)EBCD)

10進位浮點數 → 2進位浮點數變換 FNC119 (D)EBIN)

2-13 特殊繼電器及特殊暫存器

下列一覽表中標示“■”符號者，表示程式中不可使用指令驅動其繼電器線圈或寫入資料。另外在表中未列明之特殊繼電器及特殊暫存器為系統保留使用，亦不可驅動或寫入資料。

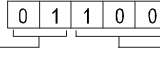
2-13-1 特殊繼電器一覽表

繼電器編號	功能說明	系 列		
PLC運轉狀態		M	VB	VH
■ M9000	常時ON a接點，在PLC RUN期間M9000均為ON。	()	()	()
■ M9001	常時OFF a接點，在PLC RUN期間M9001均為OFF。	○	○	○
■ M9002	初始脈波a接點，在PLC RUN的瞬間M9002 ON一個掃描時間。	○	○	○
■ M9003	初始脈波b接點，在PLC RUN的瞬間M9003 OFF一個掃描時間。	○	○	○
■ M9004	當錯誤旗號M9060、M9063、M9066、M9067任一為ON時，M9004 = ON。	○	○	○
時鐘脈波		M	VB	VH
■ M9011	10mS脈波。ON 5mS/OFF 5mS之脈波。	○	○	○
■ M9012	100mS脈波。ON 50mS/OFF 50mS之脈波。	()	()	()
■ M9013	1秒鐘脈波。ON 0.5秒/OFF 0.5秒之脈波。	○	○	○
■ M9014	1分鐘脈波。ON 30秒/OFF 30秒之脈波。	○	○	○
系統狀態		M	VB	VH
■ M9005	萬年曆(RTC)之電池電力不足時，M9005=ON。	○	○	○
■ M9018	系統安裝萬年曆時，M9018=ON。	○	○	○
M9028	當M9028=OFF時，T32~T62為100mS計時器。 當M9028=ON時，T32~T62為10mS計時器。			○
M9031	非停電保持區域全部清除。	清除時所有Y、M、S、T、C之線圈全部變成OFF，		○
M9032	停電保持區域全部清除。	T、C、D之內容變成0。但特M及特D則保持不變。		○
M9033	當M9033=ON時，PLC由RUN→STOP，T、C、D之現在值全部被保持。	○	○	○
M9034	輸出全部禁止。當M9034=ON時，PLC外部輸出全部OFF。	()	()	()
M9039	固定掃描時間。當M9039=ON時，PLC的掃描時間間隔由D9039設定。	()	()	()
旗號		M	VB	VH
■ M9020	零旗號。加減算結果為零時M9020=ON。	○	○	○
■ M9021	借位旗號。加減算結果有借位時M9021=ON。	○	○	○
M9022	進位旗號。加減算結果有進位時M9022=ON。	○	○	○
■ M9029	執行完畢旗號。某些應用指令執行完畢時M9029=ON(參閱該相關指令)。	○	○	○
■ M9131	HSZ指令多點比較模式，執行完畢旗號。	()	()	
■ M9133	HSZ及PLSY指令速度變換模式，執行完畢旗號。	()	()	
■ M9199	LINK(FNC80)指令執行完畢旗號。	○	○	
應用指令工作模式指定		M	VB	VH
M9024	BMOV傳送方向指定。M9024=OFF時S→D，M9024=ON時S←D。	○	○	○
M9025	HSC外部復歸模式指定。 M9025=OFF，且外部復歸發生時，僅清除現在值。 M9025=ON，且外部復歸發生時，會清除現在值且重新執行相關指令。	()	()	()
M9026	RAMP工作模式指定。 M9026=OFF時，RAMP指令會連續產生傾斜信號。 M9026=ON時，RAMP指令僅會產生一次傾斜信號。	○	○	○
M9027	PR工作模式指定。詳見PR(FNC 77)指令說明。	○	○	
M9130	指定HSZ指令執行多點比較模式。	○	○	
M9132	指定HSZ及PLSY指令執行速度變換模式。	○	○	
M9161	指定8/16位元處理模式。M9161=OFF為16位元模式。 M9161=ON為8位元模式。	○	○	
M9167	HKY工作模式指定。M9167=OFF為10進數值模式。M9167=ON為16進數值模式。	○	○	
M9168	SMOV工作模式指定。M9168=OFF為10進數值模式。M9168=ON為16進數值模式。	○	○	○
步進階梯指令相關		M	VB	VH
M9040	步進移行禁止。當M9040=ON時，步進點的移行被禁止。	○	○	○
■ M9046	STL步進點動作中。當M9047=ON時，如果S0~S899有任一點ON則M9046=ON。	()	()	()
M9047	STL監視有效。當M9047=ON時，D9040~D9047之內容才有效。	○	○	○
■ M9048	警報點動作中。當M9049=ON時，如果S900~S999有任一點為ON則M9048=ON。	○	○	
M9049	警報點有效。當M9049=ON時，D9049之內容才有效。	○	○	

繼電器編號	功能說明	系 列		
中斷插入禁止		M	VB	VH
M9050	外部中斷插入I00□禁止。	○	○	○
M9051	外部中斷插入I10□禁止。	○	○	○
M9052	外部中斷插入I20□禁止。	○	○	○
M9053	外部中斷插入I30□禁止。	○	○	○
M9054	外部中斷插入I40□禁止。	○	○	○
M9055	外部中斷插入I50□禁止。	○	○	○
M9056	定時中斷插入I60□禁止。	○	○	○
M9057	定時中斷插入I70□禁止。	○	○	○
M9058	定時中斷插入I80□禁止。	○	○	○
M9059	高速計數器中斷插入I010~I060禁止。	○	○	○
錯誤訊息		M	VB	VH
■ M9019	對萬年曆(RTC)寫入錯誤資料。	○	○	○
■ M9060	M系列之I/O組合錯誤。當CPU發現I/O之組合有異樣時M9060 = ON。PLC會停止運轉且CPU模組上之ERR燈會以約1Hz之頻率閃爍。	○		
■ M9063	並聯運轉異常，RS指令通信異常。但PLC會繼續運轉。	○	○	
■ M9066	程式CHECK SUM錯誤。PLC會停止運轉且CPU模組上之ERR燈會以約2Hz之頻率閃爍。	○	○	○
■ M9067	運算錯誤。當程式執行中發生運算錯誤時M9067 = ON，但PLC會繼續運轉。	○	○	○
M9068	運算錯誤鎖定。當M9068 = ON且有運算錯誤發生時，錯誤發生的位址號碼會被鎖定在D9068中。	○	○	○
並聯運轉		M	VB	VH
■ M9070	當M9070 = ON時，表示本機為主站。	○	○	
■ M9071	當M9071 = ON時，表示本機為副站。	○	○	
■ M9072	當M9072 = ON時，表示並聯運轉正常運作中。	○	○	
■ M9162	當M9162 = ON時，表示並聯運轉是以高速傳送模式進行。本訊息以主站之M9162狀態為依據。	○	○	
VB系列指撥開關狀態		M	VB	VH
■ M9080	主機第2號指撥開關之狀態。		○	
■ M9081	主機第3號指撥開關之狀態。		○	
■ M9082	主機第4號指撥開關之狀態。		○	
VB系列多功能顯示幕資料設定器模式		M	VB	VH
M9084	監視(MONITOR)功能。		○	
M9085	設定(SETTING)功能。		○	
M9086	遞增(+)功能。		○	
M9087	遞減(-)功能。		○	
■ M9088	錯誤信號。		○	
CP2 MODEM撥號		M	VB	VH
M9100	CP2撥號啟動信號。	○	○	
■ M9101	CP2撥號失敗。	○	○	
RS指令		M	VB	VH
M9122	RS指令送信旗號。	○	○	
M9123	RS指令接收完畢。	○	○	
■ M9124	當PLC之CP2與MODEM連接時，M9124顯示CD信號。	○	○	
M9129	RS指令之TIME OUT發生。	○	○	

繼電器編號	功能說明	系 列		
CPU Link相關		M	VB	VH
■ M9183	CPU Link通訊失敗(主 站)。	○	○	
■ M9184	CPU Link通訊失敗(1號副站)。	()	()	
■ M9185	CPU Link通訊失敗(2號副站)。	()	()	
■ M9186	CPU Link通訊失敗(3號副站)。	○	○	
■ M9187	CPU Link通訊失敗(4號副站)。	○	○	
■ M9188	CPU Link通訊失敗(5號副站)。	○	○	
■ M9189	CPU Link通訊失敗(6號副站)。	○	○	
■ M9190	CPU Link通訊失敗(7號副站)。	○	○	
32位元計數器計數方向指定		M	VB	VH
M9200 └ M9234	當 M92□□=OFF時，則C2□□作上數計數。 當 M92□□=ON時，則C2□□作下數計數。	○	○	○
高速計數器計數方向指定及監視		M	VB	VH
M9235 └ M9245	當 M92□□=OFF時，則C2□□作上數計數。 當 M92□□=ON時，則C2□□作下數計數。	()	()	()
■ M9246 └ ■ M9255	當 C2□□作上數計數，則 M92□□=OFF。 當 C2□□作下數計數，則 M92□□=ON。	○	○	○

2-13-2 特殊暫存器一覽表

暫存器編號	功能說明	系 列		
PLC運轉狀態		M	VB	VH
D9000	Watch Dog Timer時間設定。初始值為200mS，PLC電源ON時由系統程式傳送而來。可由程式寫入D9000更改WDT的值。(單位：1 mS)	○	○	○
■ D9004	錯誤編號。當M9004 = ON時，其內容值可能為9060、9063、9066或9067，此值表示錯誤產生的來源。	()	()	()
■ D9010	當次掃描時間(單位：1 mS)。	○	○	○
■ D9011	最小掃描時間(單位：1 mS)。	()	()	()
■ D9012	最大掃描時間(單位：1 mS)。	()	()	()
系統狀態		M	VB	VH
■ D9001	PLC之機種及版本顯示。 機種 $\left\{ \begin{array}{l} \text{M1 系列：01} \\ \text{VB0系列：20} \\ \text{VB2系列：24} \\ \text{VH 系列：21} \end{array} \right\}$  版本：V1.00	○	○	○
■ D9002	記憶體容量。8表8K Steps。2在VB0系列表2.5K Steps，在VH系列表2K Steps。	○	○	○
■ D9003	記憶體種類。00H表PLC內建ROM記憶體。 10H表外加Flash ROM記憶卡匣。	()	()	()
D9020	X0~X7輸入反應時間設定。(單位：1 mS) 初始值為10mS，設定範圍M及VB系列：0~60mS。 VH系列：0~15mS。	()	()	()
D9039	固定掃描時間模式之時間設定。 PLC電源ON時之初始值為0mS，可由程式寫入D9039更改設定值。(單位：1 mS)	()	()	()
萬年曆時間資料		M	VB	VH
D9013	0~59秒。	()	()	()
D9014	0~59分。	()	()	()
D9015	0~23時。	○	○	○
D9016	1~31日。	○	○	○
D9017	1~12月。	○	○	○
D9018	2000~年 西元4位數。	○	○	○
D9019	0(週日)~6(週六)。	○	○	○
步進階梯指令相關		M	VB	VH
■ D9040	ON步進點號碼1	當M9047 = ON時，動作中的步進點其號碼會被存放在D9040~D9047當中。 號碼最小者存放在D9040，號碼次小者存放在D9041，由小到大依此類推。	()	()
■ D9041	ON步進點號碼2		○	○
■ D9042	ON步進點號碼3		○	○
■ D9043	ON步進點號碼4		○	○
■ D9044	ON步進點號碼5		○	○
■ D9045	ON步進點號碼6		○	○
■ D9046	ON步進點號碼7		()	()
■ D9047	ON步進點號碼8		()	()
■ D9049	當M9049 = ON時，動作中的最小警報點號碼，會被存放在D9049。	○	○	
錯誤訊息		M	VB	VH
■ D9063	RS指令通信異常的錯誤號碼。	○	○	
■ D9067	運算錯誤的錯誤號碼。	○	○	○
D9068	鎖定運算錯誤發生的位址號碼。	○	○	○
■ D9069	運算錯誤發生的位址號碼。	()	()	()
顯示幕功能		M	VB	VH
D9080	VB系列：多功能顯示幕模式設定。請參閱2-13-4“VB系列多功能顯示幕”。 VH系列：錯誤碼顯示功能。請參閱2-13-5“VH系列錯誤碼顯示功能”。		○	○
D9081			○	
D9082	VB系列多功能顯示幕工作輔助暫存器。		○	
D9083	詳細說明請參閱2-13-4“VB系列多功能顯示幕”。		()	
D9084			()	

暫存器編號	功能說明		系列		
CP2通訊相關			M	VB	VH
D9110 D9113	電話號碼暫存器。 執行MODEM撥號功能時，存放撥出之電話號碼。		○	○	
D9121	CP2執行Computer Link時之通訊站號。		()	()	
■ D9122	RS指令送信剩餘資料數。		○	○	
■ D9123	RS指令接收資料數。		○	○	
D9124	RS指令之起始碼設定。		○	○	
D9125	RS指令之結束碼設定。		○	○	
D9129	RS指令之Time Out時間設定。		○	○	
高速處理指令			M	VB	VH
■ D9130	HSZ指令執行多點比較模式時作為表格計數器使用。		()	()	
■ D9131	HSZ及PLSY指令執行速度變換模式時作為表格計數器使用。		○	○	
■ D9132 ■ D9133	下位16位元 上位16位元	HSZ及PLSY指令執行速度變換模式時作為現行頻率暫存器使用。	()	()	
■ D9134 ■ D9135	下位16位元 上位16位元				
■ D9136 ■ D9137	下位16位元 上位16位元	PLSY指令脈波輸出總數。	○	○	○
■ D9140 ■ D9141	下位16位元 上位16位元				
■ D9142 ■ D9143	下位16位元 上位16位元	PLSY指令由Y1輸出之脈波數。	()	()	
CPU Link相關					
■ D9172	通訊Time Out時間。		○	○	
■ D9177	網路的副站數。		()	()	
■ D9178	傳送元件範圍。		○	○	
■ D9179	通訊重試次數。		○	○	
■ D9201	網路當次掃瞄時間。		○	○	
■ D9202	網路最大掃瞄時間。		○	○	
■ D9203	主站出現通訊錯誤的次數。		○	○	
■ D9204	1號副站出現通訊錯誤的次數。		()	()	
■ D9205	2號副站出現通訊錯誤的次數。		()	()	
■ D9206	3號副站出現通訊錯誤的次數。		○	○	
■ D9207	4號副站出現通訊錯誤的次數。		○	○	
■ D9208	5號副站出現通訊錯誤的次數。		○	○	
■ D9209	6號副站出現通訊錯誤的次數。		○	○	
■ D9210	7號副站出現通訊錯誤的次數。		○	○	
■ D9212	1號副站通訊錯誤碼。		()	()	
■ D9213	2號副站通訊錯誤碼。		()	()	
■ D9214	3號副站通訊錯誤碼。		○	○	
■ D9215	4號副站通訊錯誤碼。		○	○	
■ D9216	5號副站通訊錯誤碼。		○	○	
■ D9217	6號副站通訊錯誤碼。		○	○	
■ D9218	7號副站通訊錯誤碼。		○	○	

繼電器編號	功能說明	系 列		
V、Z索引暫存器		M	VB	VH
D9180	Z0索引暫存器。	○	○	○
D9181	V0索引暫存器。	()	()	()
D9182	Z1索引暫存器。	()	()	()
D9183	V1索引暫存器。	○	○	○
D9184	Z2索引暫存器。	○	○	○
D9185	V2索引暫存器。	○	○	○
D9186	Z3索引暫存器。	○	○	○
D9187	V3索引暫存器。	○	○	○
D9188	Z4索引暫存器。	()	()	()
D9189	V4索引暫存器。	()	()	()
D9190	Z5索引暫存器。	○	○	○
D9191	V5索引暫存器。	○	○	○
D9192	Z6索引暫存器。	○	○	○
D9193	V6索引暫存器。	○	○	○
D9194	Z7索引暫存器。	○	○	○
D9195	V7索引暫存器。	()	()	()

2-13-3 錯誤訊息說明

錯誤訊息

編號	名稱	錯誤訊息檢出時機	PLC狀態	ERR指示燈狀態
M9060	M系列I/O組合錯誤	電源OFF→ON及STOP→RUN	STOP	以1Hz頻率閃爍
M9063	並聯運轉、通訊異常	從對方接收信號時	RUN	OFF
M9066	Check Sum錯誤	電源OFF→ON及STOP→RUN	STOP	以2Hz頻率閃爍
M9067	運算錯誤	程式執行中	RUN	OFF

運算錯誤之錯誤碼 (D9067之內容值)

錯誤編號	錯誤內容
0	無異常發生
6702	CALL的巢狀超過5層
6703	中斷插入的巢狀超過2層
6704	FOR/NEXT的巢狀超過5層
6705	應用指令的對象指定錯誤
6706	應用指令的運算元超過正常範圍
6708	FROM/TO指令錯誤

RS指令通訊異常錯誤碼 (D9063之內容值)

錯誤編號	錯誤內容
0	無異常發生
6301	Parity , framing error

CPU Link之通訊錯誤碼 (D9212~D9218之內容值)

錯誤碼	錯誤說明
00H	無錯誤
01H	通訊發生Time out錯誤
05H	通訊發生Check sum 錯誤



MEMO

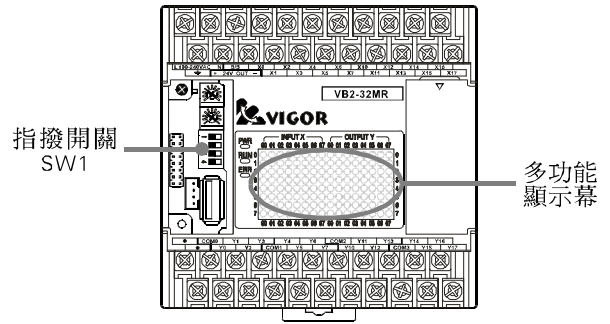
2-13-4 VB系列多功能顯示幕

VB系列PLC主機面板上，有一個16×8點矩陣LED顯示幕，我們稱之為多功能顯示幕。配合使用者程式，可令此顯示幕發揮簡易人機界面之效能。

主機左側蓋內指撥開關之第二個開關(SW1-2)，控制顯示幕之用途。

當SW1-2 = OFF時，顯示幕會顯示PLC之輸入/輸出狀態。

當SW1-2 = ON時，顯示幕可進行多功能顯示。



多功能顯示幕共有8種工作模式(模式0~7)。而特殊暫存器D9080的內容值決定了工作模式。程式運轉中只要改變D9080的內容值，就可以改變顯示幕工作模式。

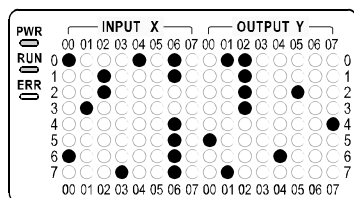
模式	D9080	D9081	功 能	顯示幕顯示內容
模式0	K0	不使用	輸入/輸出狀態顯示	輸入/輸出點之ON/OFF狀態
模式1	K1	指標(Kn)	數值、文字、圖形顯示	D _n ~D _n , 之bit ON/OFF狀態
模式2	K2	指標(Kn)	錯誤碼(Error Code)顯示	"E"+D _n 3位數值
模式3	K3	指標(Kn)	一個4位數(0000~9999)數值顯示	D _n 4位數值
模式4	K4	指標(Kn)	兩個2位數(00~99)數值顯示	D _{n-1} , 2位數值, D _n 2位數值
模式5	K5	指標(Kn)	一個文數字及一個3位數數值顯示	D _{n-1} 1個文數字+D _n 3位數值
模式6	K6	參考詳細說明	資料設定器模式	1個文數字+3位數值
模式7	K7	指標(Kn)	一個5位數(0~32,767)數值顯示	D _n 5位數值

DAP-100設定面板，係專為多功能顯示幕設計之週邊產品。多功能顯示幕搭配DAP-100設定面板，可達成簡易人機界面之功能，發揮顯示幕最大經濟效益。

項 目	規 格
產品組成	顯示幕飾板+4鍵設定鍵盤
表面薄膜材質	亮面PC，厚0.254mm
按鍵規格	12×12 TACT SWITCH
按鍵壽命	500,000次
PLC搭配界面	4個PLC輸入點
接線方式	歐規端子台
外觀尺寸(W)×(H)	顯示幕飾板及設定鍵盤均為110mm×45mm

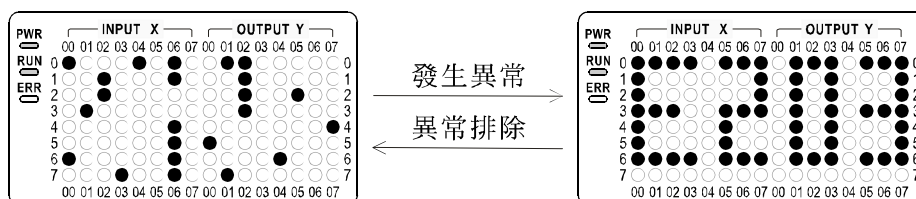
(1) 顯示模式0：輸入/輸出狀態顯示

此模式會將PLC之輸入/輸出狀態顯示在顯示幕上。功能等同SW1-2撥在OFF時之情況。



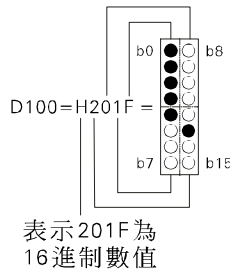
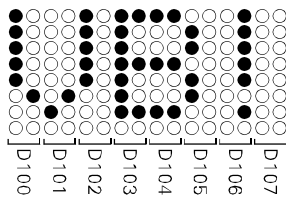
D9080 = 0 (顯示模式0)
顯示幕顯示I/O NO/OFF狀態

此模式主要用於配合其他顯示模式使用，讓顯示幕應用更為靈活。例如，可令顯示幕平時處於此模式，隨時顯示I/O狀態。當發生異常時，則顯示幕進入錯誤碼顯示模式，顯示錯誤碼。



(2) 顯示模式1：數值、文字、圖形顯示

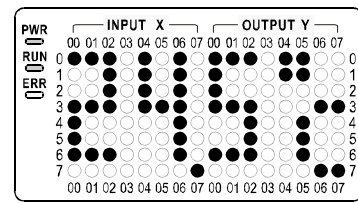
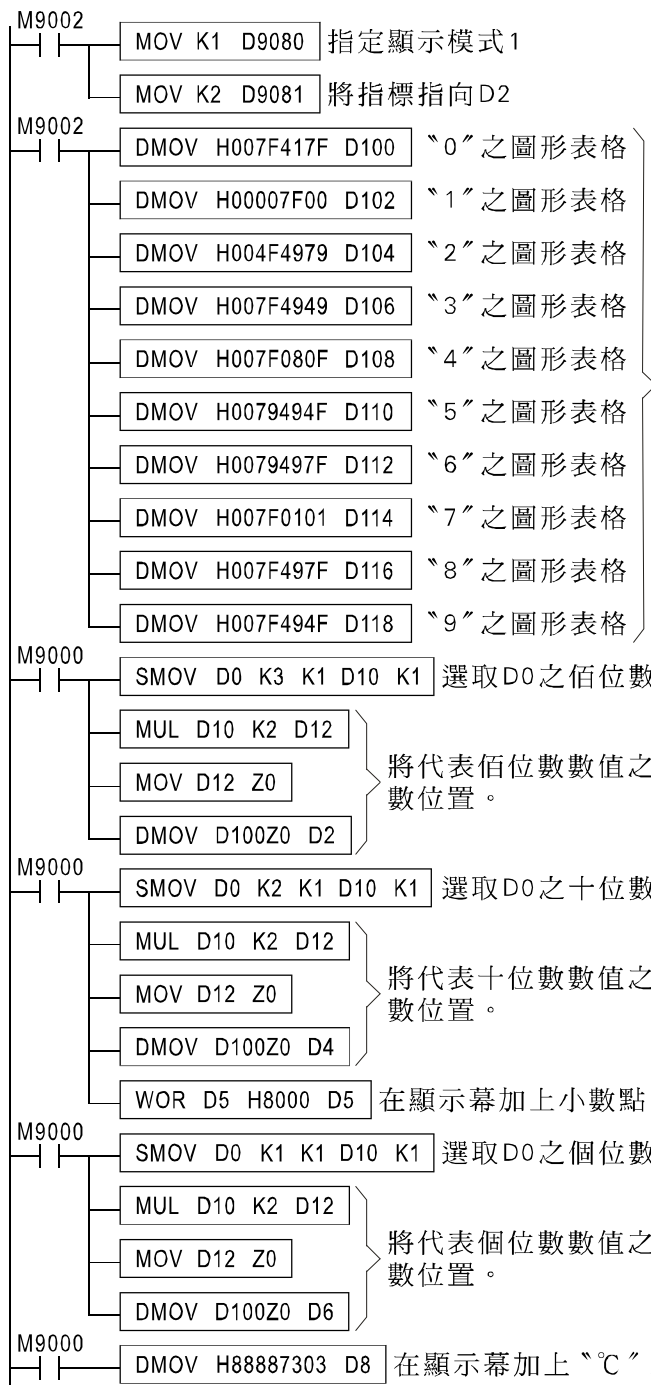
此模式係將D9081作為指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向暫存器Dn。而Dn~Dn+7，共8個暫存器之資料內容(共16×8=128個bits)將以bit之形式顯示於顯示幕上之128個LED。



- D9080 = K1 (模式1)
- D9081 = K100 (顯示D100~D107之資料內容)
- D100 = H201F
- D101 = H2040
- D102 = H001F
- D103 = H497F
- D104 = H4949
- D105 = H0036
- D106 = H5F00
- D107 = H0000

• 顯示溫度值之程式例：

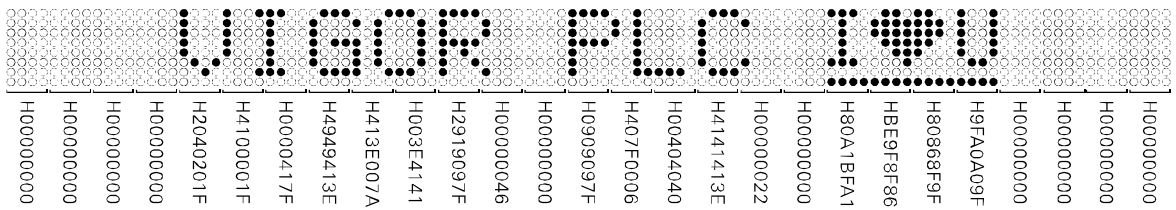
如右圖，本程式會將D0的內容值以0.1℃為單位，顯示於顯示幕左側。而顯示幕右側則顯示“℃”之圖樣。



由暫存器D100起頭，建立數字0~9之圖形表格。
本段程式也可以用檔案暫存器功能取代。

- 以“跑馬燈型式”顯示資訊之作法為：
 - ① 先將欲顯示之圖形建表，再將D9081之內容值指向表頭位置。
 - ② 以固定時間間隔(約0.3秒)，將D9081之內容值遞增。
 - ③ 此時所建立之圖形表格，將以跑馬燈之形式顯示於顯示幕上。

• 跑馬燈之程式例：



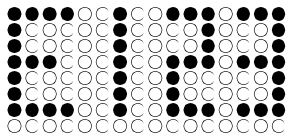
• 程式編輯軟體 Ladder Master 之 “工具--編輯顯示幕圖形” 選項，提供顯示幕圖形編輯功能，可以輕易建立顯示幕圖形。

• 文數字字樣資料表

字樣	資料	字樣	資料	字樣	資料	字樣	資料	字樣	資料	字樣	資料
	513E		4200		6142		4121		1418		4527
	4549		407F		4951		4B45		7F12		4545
	003E		0000		0046		0031		0010		0039
	4A3C		7101		4936		4906		117E		497F
	4949		0509		4949		2949		1111		4949
	0030		0003		0036		001E		007E		0036
	413E		417F		497F		097F		413E		087F
	4141		2241		4949		0909		4949		0808
	0022		001C		0041		0001		007A		007F
	4100		4020		087F		407F		027F		047F
	417F		3F41		2214		4040		020C		1008
	0000		0001		0041		0040		007F		007F
	413E		097F		413E		097F		4946		0101
	4141		0909		2151		2919		4949		017F
	003E		0006		005E		0046		0031		0001
	403F		201F		403F		1463		0807		5161
	4040		2040		4038		1408		0870		4549
	003F		001F		003F		0063		0007		0043
	5420		487F		4438		4438		5438		7E08
	5454		4444		4444		4844		5454		0109
	0078		0038		0020		007F		0018		0002
	520C		087F		4400		4020		107F		4100
	5252		0404		407D		3D44		4428		407F
	003E		0078		0000		0000		0000		0000
	047C		087C		4438		147C		1408		087C
	0418		0404		4444		1414		1814		0404
	0078		0078		0038		0008		007C		0008
	5448		3F04		403C		201C		403C		2844
	5454		4044		2040		2040		4030		2810
	0020		0020		007C		001C		003C		0044
	500C		6444								
	5050		4C54								
	003C		0044								

(3) 顯示模式2：錯誤碼 (Error Code) 顯示

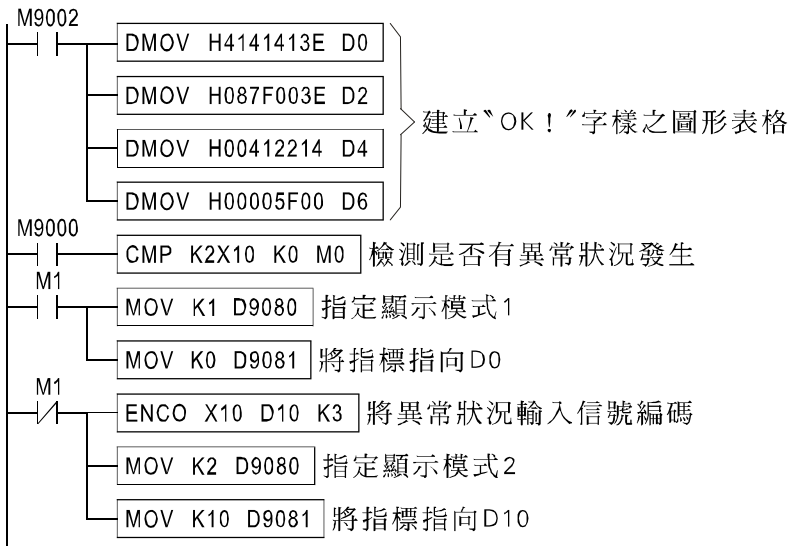
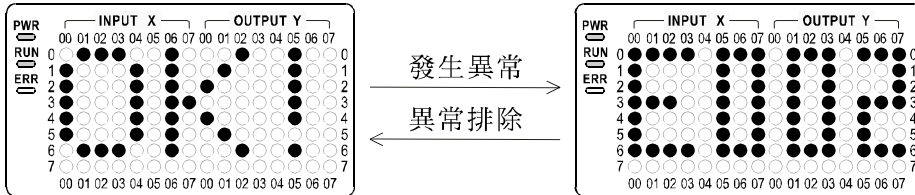
此模式係將D9081作為指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向暫存器Dn。而Dn內容值之下3位數將顯示在顯示幕之右邊，且左邊會顯示英文字“E”的字樣代表錯誤碼顯示。



D9080 = K2 (模式2)
 D9081 = K100 (顯示D100內容值之下3位數)
 D100 = K123

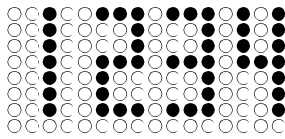
• 程式例：

本程式假設PLC之X10~X17輸入端連接8個異常狀況來源(諸如馬達過載、超出極限...)。當異常狀況發生時，顯示幕即顯示E000~E007相對應之錯誤碼。無異常狀況時顯示幕顯示“OK!”字樣。



(4) 顯示模式3：一個4位數(0000~9999)數值顯示

此模式係將D9081作為指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向暫存器Dn。而Dn內容值之下4位數將顯示於顯示幕上。



D9080 = K3 (模式3)
 D9081 = K100 (顯示D100內容值之下4位數)
 D100 = K1234

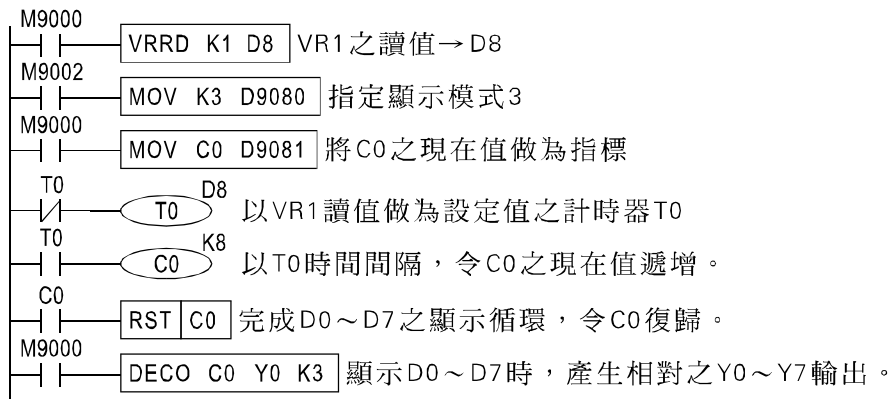
• 程式例1：

本程式假設PLC之X0~X7個別裝有開關。當X0開關ON時顯示幕顯示D0的內容值，X1開關ON時顯示幕顯示D1的內容值，餘此類推。



• 程式例2：

本程式會將D0~D7之內容值依序顯示在顯示幕上，且Y0~Y7也會對應輸出，做為指示之用。而各個顯示值之顯示間隔時間由VR1之讀值決定。

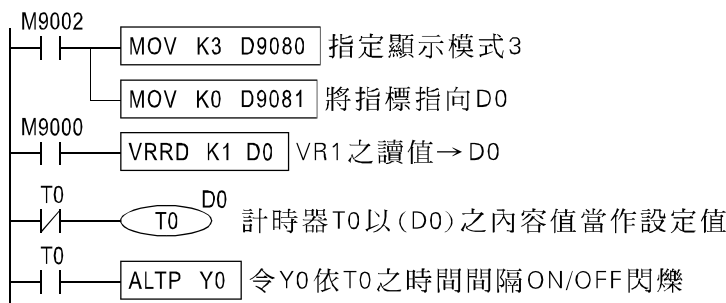


• 程式例3：

本程式會將PLC主機上，類比旋鈕VR1之讀值顯示在顯示幕上，並以VR1之讀值做為計時器T0之設定值。

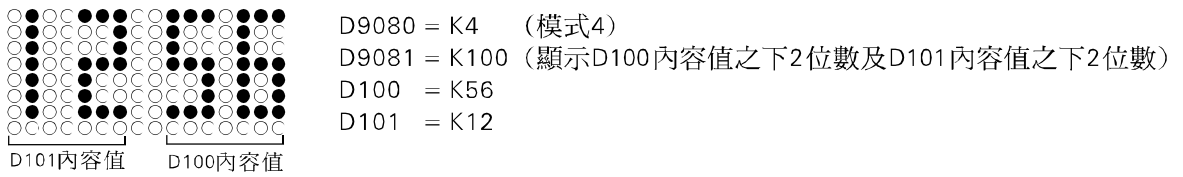
通常，利用VR1、VR2調整計時器設定值時，只能憑感覺調整，而不知道真正的設定值是多少。如今，配合顯示幕功能，便可在進行調整時，明確知道設定值的變化。

本程式例功能簡單，其主要目的在說明類比旋鈕VR1、VR2與顯示幕功能搭配使用時的實用性。



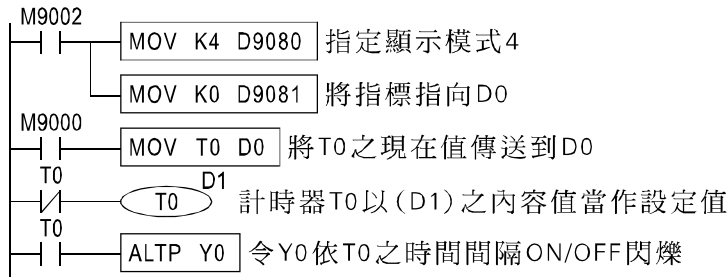
(5) 顯示模式4：兩個2位數(00~99)數值顯示

此模式係將D9081作為指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向暫存器Dn。而Dn內容值之下2位數將顯示於顯示幕之右邊，且D_{n+1}內容值之下2位數將顯示於顯示幕之左邊。



• 程式例1：

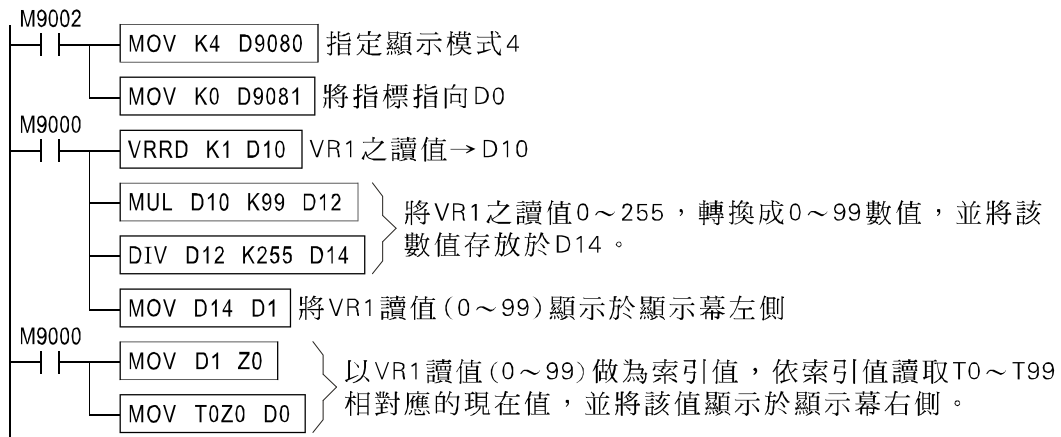
本程式會將計時器T0之設定值顯示在左邊，而現在值顯示在右邊。



• 程式例2：

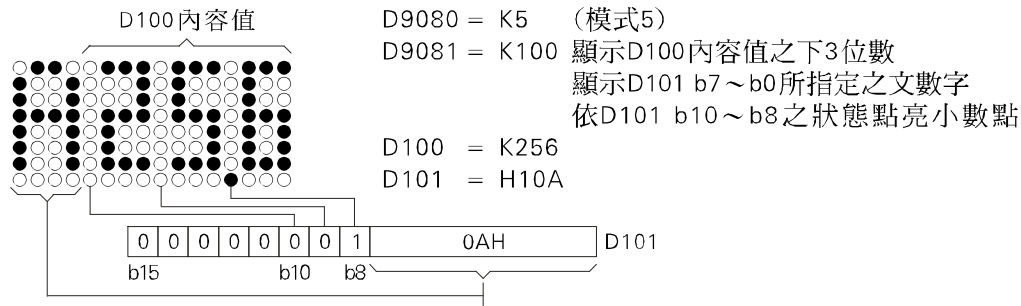
本程式會將T0~T99之現在值，依選擇顯示在顯示幕上。

利用VR1之讀值選擇T0~T99相對應的計時器，並將該計時器號碼顯示於顯示幕之左側。將被選擇之計時器現在值，顯示於顯示幕之右側。



(6) 顯示模式5：一個文數字及一個3位數數值顯示

此模式係將D9081作為指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向Dn。而Dn內容值之下3位數將顯示於顯示幕之右邊，且D_{n+1}之b7~b0內容值會指定一個文數字並顯示於顯示幕之左邊，D_{n+1}之b10~b8可指定小數點點亮之位置。



數碼與顯示文數字對照表

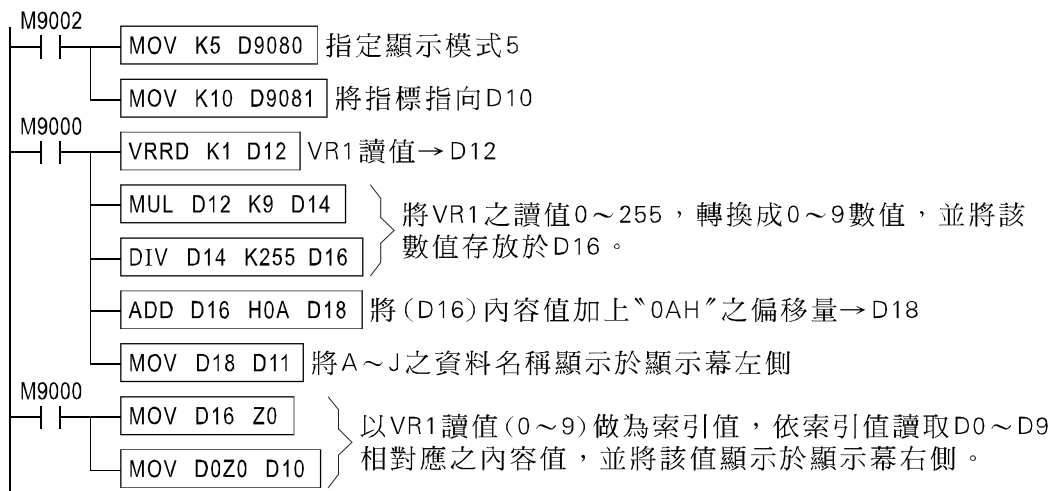
數碼	顯示文字	數碼	顯示文字	數碼	顯示文字	數碼	顯示文字
00H	0	10H	G	20H	W	30H	m
01H	1	11H	H	21H	X	31H	n
02H	2	12H	I	22H	Y	32H	o
03H	3	13H	J	23H	Z	33H	p
04H	4	14H	K	24H	a	34H	q
05H	5	15H	L	25H	b	35H	r
06H	6	16H	M	26H	c	36H	s
07H	7	17H	N	27H	d	37H	t
08H	8	18H	O	28H	e	38H	u
09H	9	19H	P	29H	f	39H	v
0AH	A	1AH	Q	2AH	g	3AH	w
0BH	B	1BH	R	2BH	h	3BH	x
0CH	C	1CH	S	2CH	i	3CH	y
0DH	D	1DH	T	2DH	j	3DH	z
0EH	E	1EH	U	2EH	k		
0FH	F	1FH	V	2FH	l		

• 此模式可應用於多筆資料顯示。左邊顯示資料名稱，右邊則顯示資料內容。

• 程式例

本程式會將D0~D9之內容值，依選擇顯示在顯示幕上。

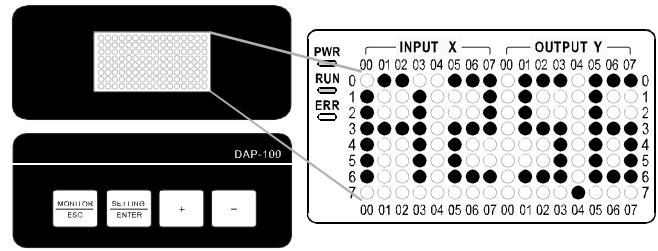
將D0~D9暫存器的資料名稱定為A~J。再利用VR1之讀值選擇D0~D9相對應的暫存器，並將該暫存器之資料名稱顯示於顯示幕左側。將被選擇之暫存器內容值，顯示於顯示幕之右側。



(7) 顯示模式6：資料設定器模式

此模式只要搭配DAP-100設定面板，即可擁有資料設定器功能。針對多組資料暫存器內容值進行監看及設定工作。

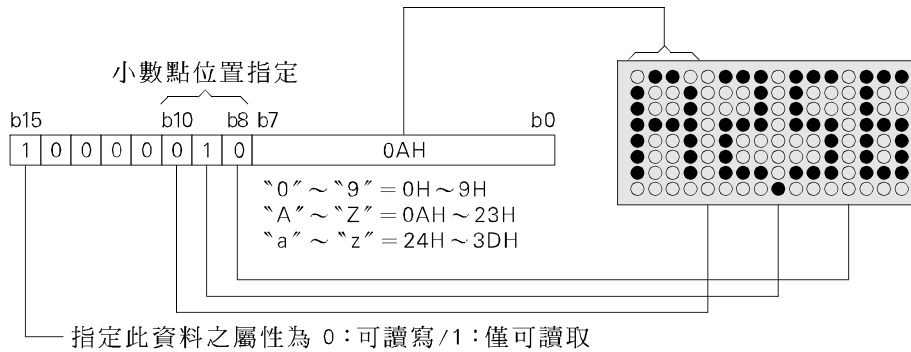
本模式之畫面顯示與模式5相同。閱讀本資料之前請先參閱模式5之說明。



此模式中所使用之特殊暫存器及特殊繼電器分別說明如下：

〈1〉 D9080：模式指定 (D9080 = K6)

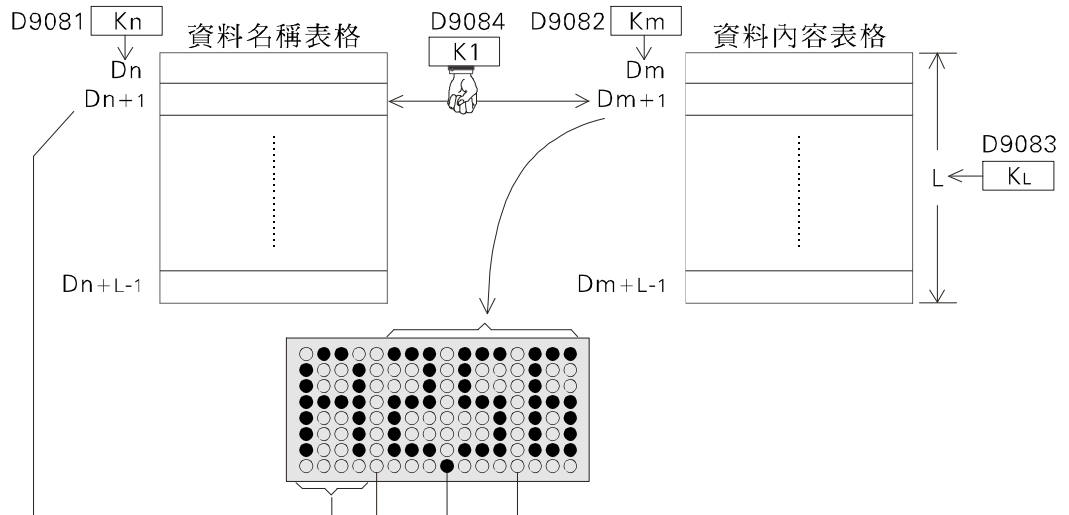
〈2〉 D9081：“資料名稱表格”指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向Dn，而Dn為“資料名稱表格”之起頭暫存器，表格長度由D9083(L)指定。表格中每一個暫存器均可指定一個資料名稱及其小數點位置、資料屬性(可讀寫/僅可讀取)。



〈3〉 D9082：“資料內容表格”指標暫存器，其內容值Km會使指標指向Dm，而Dm為“資料內容表格”之起頭暫存器，表格長度由D9083(L)指定。表格中每一個暫存器均可存放一個3位數數值資料(0~999)。

〈4〉 D9083：表格長度暫存器，其內容值Kl指定資料名稱表格及資料內容表格之表格長度。

〈5〉 D9084：工作指標暫存器，其內容值Kp(=K0~K(L-1))會指向資料名稱表格及資料內容表格，並將其相對應的表格內容顯示在顯示幕上。



〈6〉 資料設定器之數值監視/設定功能由5個特殊繼電器配合完成(這些特殊繼電器僅在本模式方能發揮相對應之功能)。在實際應用時可利用外部輸入信號驅動相對應之特殊繼電器，以達到外部操作之目的。

M9084：監視(MONITOR)。此接點ON時，顯示幕會顯示D9084所指向的表格內容。

M9085：設定(SETTING)。此接點ON時會進入資料設定功能。

M9086：遞增功能(+)

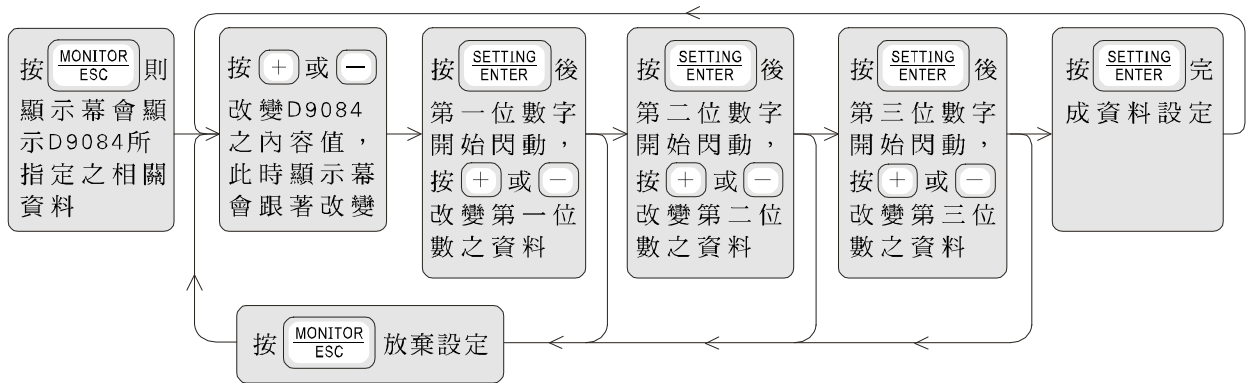
M9087：遞減功能(-)

M9088：錯誤信號輸出。當資料屬性被設定為僅可讀取；卻要執行設定功能時，M9088會ON一個掃描時間。

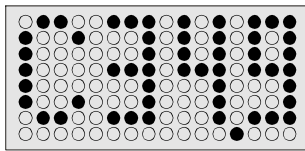
假設M9084~M9087被外界按鍵開關所驅動



則本模式之操作流程如下所示：



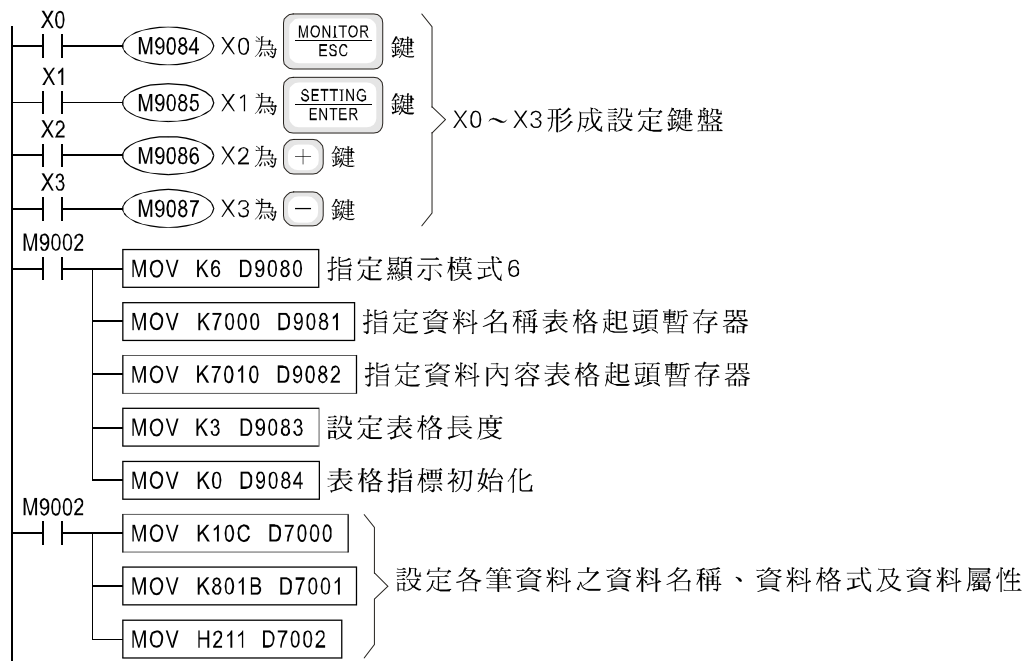
• 程式例



- D9080 = K6 (模式6)
- D9081 = K7000 資料名稱表格之起頭暫存器為D7000(具停保功能)
- D9082 = K7010 資料內容表格之起頭暫存器為D7010(具停保功能)
- D9083 = K3 表格長度為3，表示有3筆資料
- D9084 = K0 目前工作指標內容值為0，所以會將表格中第一筆資料顯示在顯示幕上。

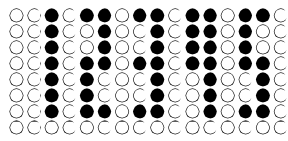
資料名稱	數值顯示	資料屬性	資料名稱表格	D9084 K0	資料內容表格
C	34.9	可讀寫	D7000 10CH	←	D7010 349
R	128	僅可讀	D7001 801BH		D7011 128
H	1.00	可讀寫	D7002 211H		D7012 100

階梯圖程式



(8) 顯示模式7：一個5位數(0~32767)數值顯示

此模式係將D9081作為指標暫存器，其內容值Kn會使指標指向暫存器Dn。而Dn之內容值將顯示於顯示幕上。



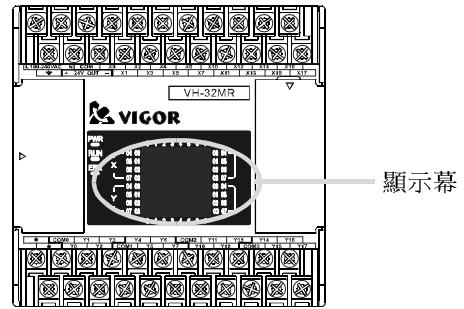
D9080 = K7 (模式7)
D9081 = K100 (顯示D100之內容值)
D100 = K12345

- 本模式之功能及用法均與模式3相同。所以，程式例亦請參閱模式3之程式例。

2-13-5 VH系列錯誤碼顯示功能

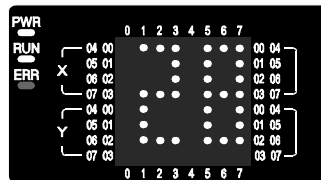
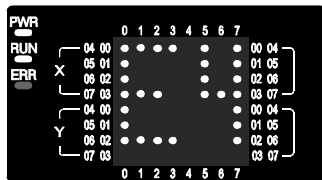
VH系列PLC主機面板上之顯示幕，除了可以顯示輸入/輸出狀態外，亦具備錯誤碼顯示功能。可顯示01~99及E0~E9共109個錯誤碼。

錯誤碼顯示功能，能輔助顯示機台之故障狀況，大幅提高機台維護之方便性，既經濟又實用。



VH系列PLC利用D9080特殊暫存器控制顯示幕功能：

D9080內容值	顯示幕顯示內容
0	顯示PLC輸入/輸出之狀態
1~99	01~99數值顯示
100~109	E0~E9錯誤碼顯示



●程式例

本程式假設PLC之X0~X7輸入端連接8個異常狀況來源(諸如馬達過載, 超出極限...)。當異常狀況發生時, 顯示幕即顯示E0~E7相對應之錯誤碼。無異常狀況時顯示幕則顯示PLC之輸入/輸出狀態。

