

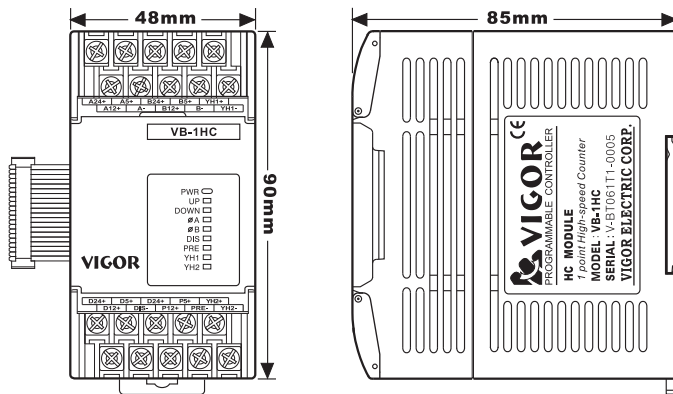
# VB-1HC 高速計數模組使用說明書

本說明書包含正確安裝、使用VB-1HC模組之圖文資料。安裝及使用VB-1HC模組前請詳細閱讀。

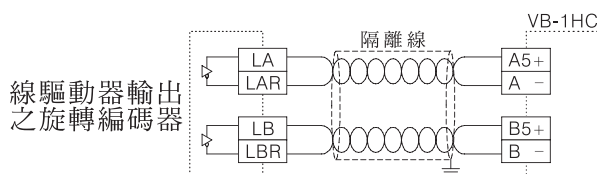
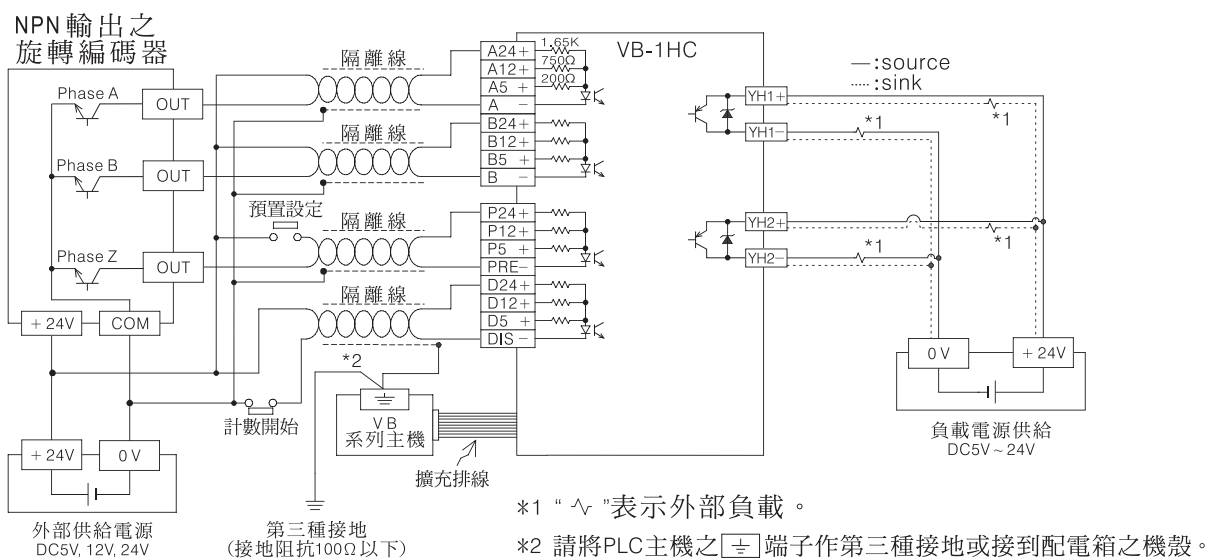
## 1. 介紹

- VB-1HC高速計數模組具備單相計數、雙相計數、AB相計數多種計數模式。並提供單相計數頻率達45KHz之效能。
- VB-1HC模組具備計數脈波輸入、初值設定輸入及禁止計數輸入端子。且每個輸入均提供5V、12V及24V接線端子。
- VB-1HC模組有兩個比較輸出點YH1及YH2。可個別針對兩個比較值產生輸出信號。
- VB系列PLC藉由FROM/TO指令與VB-1HC模組進行資料傳遞及參數設定。

### 1.1 外觀尺寸圖

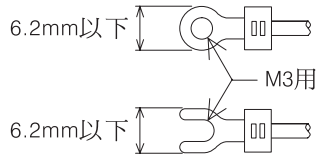


## 2. 外部配線



如果使用PNP輸出之旋轉編碼器時，請注意接線時的極性。

## 2.1 配線端子



- 配線時請使用O型或Y型端子，端子規格如左所示。
- 端子上螺絲的適當扭力為5~8Kg-cm。為了避免誤動作，請務必將螺絲鎖緊。

## 3. 規格

### 3.1 一般規格

項 目	規 格
一般規格(以下除外)	與VB系列主機相同
耐電壓	所有端子對地線端子間500VAC，1分鐘

### 3.2 功能規格

項 目		規 格				
輸入信號	最高頻率	單相輸入	雙相輸入	AB相輸入		
		45 KHz	20 KHz	X1計數	X2計數	X4計數
	信號規格	A : Phase A [A24+],[B24+],[P24+],[D24+] : DC24V ±10% B : Phase B [A12+],[B12+],[P12+],[D12+] : DC12V ±10% P : PRESET [A5+],[B5+],[P5+],[D5+] : DC5V ±5% D : DISABLE 工作電流 : 14mA ±10% (每個信號的三個" + "端子一次只能選擇一個使用)				
脈波波形				t1 : 上升/下降時間 ≤ 3μS t2 : ON/OFF波寬 ≥ 12μS t3 : A相及B相之相位差 ≥ 6μS PRESET (Z相) 輸入波寬 ≥ 6μS DISABLE (禁止計數) 輸入波寬 ≥ 6μS		
計數規格	計數格式	雙相及AB相計數時，會自動上/下數。 單相計數時，由BFM #1或輸入端子決定上/下數。				
	計數範圍	32位元 : -2,147,483,648 to +2,147,483,647 16位元 : 0 to 65,535 (上限值可由使用者指定)				
	比較方式	當計數器的現在值與比較值相等時，輸出點ON。 YH1及YH2均由硬體比較立即輸出。				
輸出信號	輸出型式	YH1及YH2均為開集極電晶體輸出。				
	輸出容量	DC5~24V 0.5A				
使用電源		DC5V 85mA (由內部擴充匯流排供應電源)				

### 3.3 緩衝記憶體 (BFM)

BFM 號碼	內 容 說 明		
寫入	#0	計數模式 K0~K11	初始值: K0
	#1	單相模式之上/下數指定	初始值: K0
	#3, #2	16位元計數器長度 上位/下位	初始值: K65,536
	#4	計數命令	初始值: K0
	#11, #10	預設值 上位/下位	初始值: K0
	#13, #12	YH1 比較值 上位/下位	初始值: K32,767
	#15, #14	YH2 比較值 上位/下位	初始值: K32,767
寫入/讀出	#21, #20	計數器現在值 上位/下位	初始值: K0
	#23, #22	最大計數值 上位/下位	初始值: K0
	#25, #24	最小計數值 上位/下位	初始值: K0
讀出	#26	比較結果	
	#27	外部端子狀態	
	#29	錯誤狀態	
	#30	模組機型辨識碼 K4010	

- #5~#9、#16~#19、#28、#31 保留
- 讀寫32位元資料時，應使用32位元指令DFROM及DTO。

(1) BFM #0 計數模式 (K0~K11)，BFM #1 上/下數指定

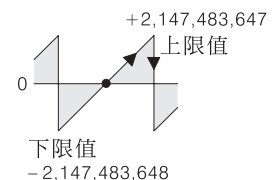
計數模式		32位元	16位元
AB相計數	X1計數	K0	K1
	X2計數	K2	K3
	X4計數	K4	K5
雙相計數		K6	K7
單相計數	硬體控制 上/下數	K8	K9
	軟體控制 上/下數	K10	K11

當PLC使用[TO]指令將計數模式選擇值寫入 BFM #0，選定計數模式的同時，也會將 BFM #1~BFM #31的內容值復歸成初始值。所以，寫入BFM #0時應使[TOP]指令。

Ⓐ 32位元計數模式

32位元計數器的計數模式如右圖所示。

當計數器上數至上限值時，若再往上數，則現在值會變為下限值後再繼續往上數。當計數器往下數至下限值時，若再往下數，則現在值會變為上限值後再繼續往下數。



Ⓑ 16位元計數模式

16位元計數器的計數模式如右圖所示。

當計數器上數至上限值時，若再往上數，則現在值變為0後再繼續往上數。

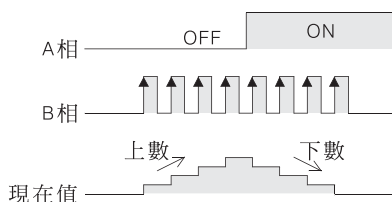
當計數器下數至0時，若再往下數，則現在值會變為上限值後再繼續往下數。

上限值由BFM #3及BFM #2的內容值決定。

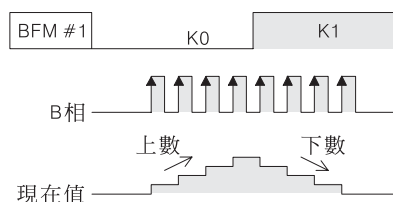


Ⓒ 單相計數 (K8~K11)

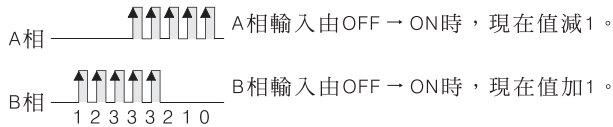
- 硬體控制上/下數 (K8, K9)  
由A相輸入端子決定上/下數。



- 軟體控制上/下數 (K10, K11)  
由BFM #1內容值決定上/下數。

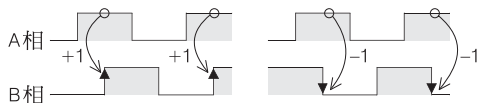


④ 雙相計數 (K6~K7)

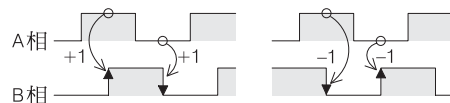


⑤ AB相計數 (K0~K5)

• X1計數 (K0,K1)



• X2計數 (K2,K3)

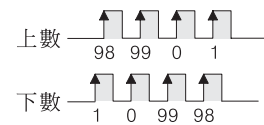


• X4計數 (K4,K5)



(2) BFM #3、#2 16位元計數長度

BFM #3、#2用來指定16位元計數器之計數長度。  
如右圖所示，當BFM #3、#2的內容值設定為K100時，計數器的計數範圍為0~99。若將BFM #3、#2的內容值設為K500時，則計數器的計數範圍為0~499。



(3) BFM #4 計數命令

BFM #4	OFF	ON
b0	停止計數	開始計數
b1	YH1不輸出	YH1容許輸出
b2	YH2不輸出	YH2容許輸出
b3	YH1/YH2獨立輸出	YH1/YH2執行相互復歸功能
b4	關閉預置功能	啟動預置功能
b5~b9	—	—
b8	無動作	錯誤旗號清除
b9	無動作	令YH1輸出OFF
b10	無動作	令YH2輸出OFF
b11	無動作	令YH1輸出ON
b12	無動作	令YH2輸出ON

- 當b0=ON且DISABLE輸入信號OFF時，計數器開始計數。
- 當b3=OFF時，YH1及YH2會獨立輸出。當b3=ON時，如果YH1=ON，則YH2會被復歸成OFF，如果YH2=ON，則YH1會被復歸成OFF。
- 當b4=ON時，可使用PRESET輸入端子設定計數器之預設值。

(4) BFM #11、#10 預設值

BFM #11、#10用來存放計數器之預設值。當BFM #4之b4=ON，即啟動預置功能。此時，若PRESET輸入信號=OFF→ON，則計數器的現在值將會等於預設值。

(5) BFM #13、#12 YH1輸出點之比較值

BFM #15、#14 YH2輸出點之比較值

計數器的現在值 (BFM #21、#20) 與比較值 (BFM #13、#12及BFM #15、#14) 比較後會產生比較結果。當現在值=比較值，且BFM #4之b1(b2)為ON時，相對應的輸出點YH1(YH2)就會ON。輸出一旦變為ON之後，就會一直保持在ON的狀態，直到使用BFM #4之b9(b10)將之復歸為OFF。

輸出點只有在計數器計數過程中到達現在值=比較值時才會變為ON。直接改變現在值或比較值，而令現在值=比較值時，並不會使輸出點變為ON。

(6) BFM #21、#20 計數器現在值

BFM #21、#20用來存放計數器之現在值。計數器之初始值為0，可直接寫入BFM #21、#20改變計數器之現在值。計數器正在計數時，若讀取現在值，有可能無法即時反應正確之現在值。

(7) BFM #23、#22 最大計數值

BFM #25、#24 最小計數值

這些BFM紀錄著計數器曾經到達的最大值及最小值。

## (8) BFM #26 比較結果

YH1之比較值與現在值比較後會產生以下之結果	YH2之比較值與現在值比較後會產生以下之結果
當比較值 > 現在值時，BFM #26之b0=ON	當比較值 > 現在值時，BFM #26之b3=ON
當比較值 = 現在值時，BFM #26之b1=ON	當比較值 = 現在值時，BFM #26之b4=ON
當比較值 < 現在值時，BFM #26之b2=ON	當比較值 < 現在值時，BFM #26之b5=ON

## (9) BFM #27 外部端子狀態

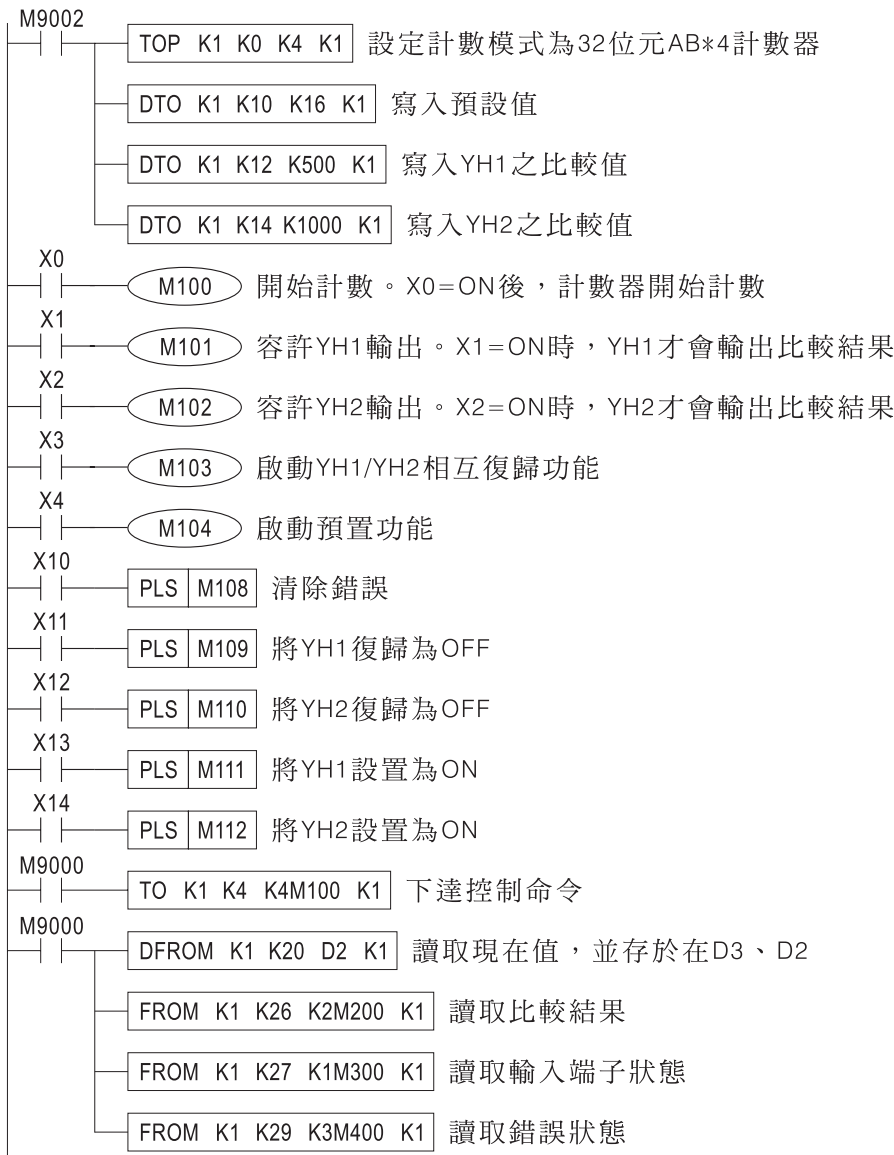
BFM #27	說 明
b0	PRESET輸入端子之狀態
b1	DISABLE輸入端子之狀態
b2	YH1輸出端子之狀態
b3	YH2輸出端子之狀態

## (10) BFM #29 錯誤狀態

BFM #29	說 明
b0	BFM #29之b1~b7任一點為ON，則此點ON
b1	16位元計數器之計數長度寫入錯誤資料(超出K2~K65,536的範圍)
b2	預設值寫入錯誤
b3	比較值寫入錯誤
b4	現在值寫入錯誤
b5	32位元計數器之計數值大於上限值，發生溢位
b6	32位元計數器之計數值小於下限值，發生借位
b7	存取計數器資料時，未使用32位元指令
b8	寫入BFM #0之資料不在K0~K11範圍內
b9	BFM存取錯誤。包含BFM號碼超出範圍及不當的讀寫行為

## 4. 程式範例

下列程式假設VB-1HC模組是安裝在1號特殊模組位置。計數模式設定為32位元AB\*4計數器，而預設值=16，YH1比較值=500，YH2比較值=1000。計數器現在值讀出並存放在D3、D2。



## 5. 注意事項

### 5.1 初步檢查




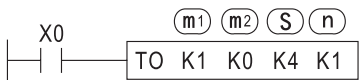
- 請檢查VB-1HC模組是否確實安裝妥當，且擴充排線及外部配線是否連接牢靠。
- VB-1HC模組必須由前端之主機、擴充機或電源中繼模組提供內部5V電源，請檢查電源額度，切勿超額使用。擴充說明請參閱"VB系列可程式控制器使用手冊"。
- VB0系列PLC最多可安裝2個特殊模組，VB2系列PLC最多可安裝8個特殊模組。

### 5.2 錯誤檢查

- VB-1HC面板上有許多指示燈，觀察指示燈的狀態有助於故障排除。
- $\emptyset A$ 、 $\emptyset B$ 指示燈：反應A相、B相輸入端子之狀態。緩慢轉動旋轉編碼器應該會看到指示燈閃爍。
- UP、DN指示燈：反應目前計數器之上/下數狀態。
- PRE及DIS指示燈：反應PRESET及DISABLE輸入端子之狀態。
- YH1及YH2指示燈：反應YH1及YH2輸出點之狀態。
- 觀察BFM #29之內容值可得知各種錯誤狀態。

## 6. FROM/TO 指令說明

VB系列PLC是以FROM/TO指令將VB-1HC之BFM資料讀出與寫入。所有以BFM與主機進行資料傳遞的模組均稱之為特殊模組。

D	FNC 78 FROM	P		特殊模組之BFM讀出																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">運算元</th> <th colspan="16">對 象 元 件</th> </tr> <tr> <th>X</th><th>Y</th><th>M</th><th>S</th><th>KnX</th><th>KnY</th><th>KnM</th><th>KnS</th><th>T</th><th>C</th><th>D</th><th>SD</th><th>P</th><th>V,Z</th><th>K,H</th><th>VZ index</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m1</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td></td> </tr> <tr> <td>m2</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>• m1 = 1~8    m2 = 0~32767    n = 1~32767</p>					運算元	對 象 元 件																X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	m1															○		m2															○		D							○	○	○	○	○					○	n															○	
運算元	對 象 元 件																																																																																																								
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index																																																																																									
m1															○																																																																																										
m2															○																																																																																										
D							○	○	○	○	○					○																																																																																									
n															○																																																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>m1 : 特殊模組所在之位置號碼</p> <p>m2 : 欲讀取之BFM號碼</p> <p>D : 存放讀取資料的位置</p> <p>n : 一次讀取之資料組數</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VB系列PLC之主機利用此指令讀取特殊模組之BFM資料。</li> <li>• 當X0 = ON時，會將第1號特殊模組之BFM #21、#20資料讀出並存放在D1、D0。因為n = 1所以讀出1組資料。由於執行的是DFROM32位元指令，所以實際上會讀出2個暫存器的資料。</li> <li>• X0 = OFF時，指令不執行，先前已讀取的資料，其內容不變。</li> <li>• (m1) 所指定之特殊模組號碼從靠近主機之特殊模組開始起算由K1~K8。</li> </ul>																																																																																																									
D	FNC 79 TO	P		特殊模組之BFM寫入																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">運算元</th> <th colspan="16">對 象 元 件</th> </tr> <tr> <th>X</th><th>Y</th><th>M</th><th>S</th><th>KnX</th><th>KnY</th><th>KnM</th><th>KnS</th><th>T</th><th>C</th><th>D</th><th>SD</th><th>P</th><th>V,Z</th><th>K,H</th><th>VZ index</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>m1</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td></td> </tr> <tr> <td>m2</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td></td> </tr> <tr> <td>S</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td style="text-align: center;">○</td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">○</td><td></td> </tr> </tbody> </table> <p>• m1 = 1~8    m2 = 0~32767    n = 1~32767</p>					運算元	對 象 元 件																X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index	m1															○		m2															○		S					○	○	○	○	○	○	○				○	n															○		
運算元	對 象 元 件																																																																																																								
	X	Y	M	S	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	SD	P	V,Z	K,H	VZ index																																																																																									
m1															○																																																																																										
m2															○																																																																																										
S					○	○	○	○	○	○	○				○																																																																																										
n															○																																																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>m1 : 特殊模組所在之位置號碼</p> <p>m2 : 欲寫入之BFM號碼</p> <p>S : 寫入BFM之資料</p> <p>n : 一次寫入之資料組數</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VB系列PLC之主機利用此指令將資料寫入特殊模組之BFM。</li> <li>• 當X0 = ON時，會將常數值K4寫入第1號特殊模組的BFM #0。因為n = 1所以只寫入1組資料。</li> <li>• X0 = OFF時，指令不執行，先前已寫入的資料其內容不變。</li> <li>• (m1) 所指定之特殊模組號碼從靠近主機之特殊模組開始起算由K1~K8。</li> </ul>																																																																																																									