VB-2VC 比例閥控制模組使用說明書

本說明書包含正確安裝、使用VB-2VC模組之圖文資料。安裝及使用VB-2VC模組前請詳細閱讀。

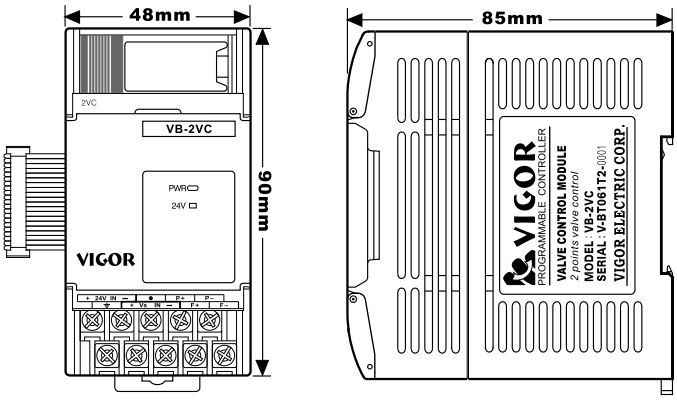
1. 介紹

VB-2VC模組配備了2個用來驅動電感性負載的可變電流輸出點，特別適合用於控制油壓比例閥或電磁閥。由於，全數位化的設計，提高了可規劃性，使得VB-2VC模組的控制性能遠優於其他傳統的解決方案。

以下列舉VB-2VC模組的特點：

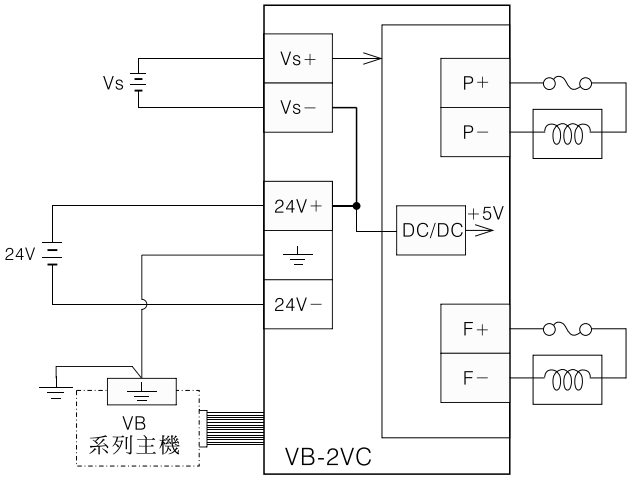
- 每個輸出點可提供高達1055mA的驅動電流。
- 配備高解析能力12 bit DAC(數位/類比轉換器)，可提供高精準度控制。
- 全數位化控制，包含MIN(最小)/MAX(最大)電流、上升/下降斜率及斜率模式。
- 所有參數均能夠依據控制條件的改變，而由使用者進行動態調整。
- 針對上升/下降斜率，提供S型自動加減速的工作模式。
- 提供非常寬廣的斜率調整範圍。
- 高效率交換式輸出模式，可以有效減少功率消耗。
- 可接受45V高工作電壓，支援高功率閥體之應用。
- 只要提供單一個Vs電源，或甚至只要利用24V電源端子所提供的電源，就可以工作，有效降低電源供給成本。
- 提供過溫保護機能。
- 配備自復式保險絲，可以有效降低維護成本。
- 配備EEPROM，可將基礎設定備份儲存。

1.1外觀尺寸圖



※ 位於VB-2VC模組上方的功率電阻可能會產生高熱，請不要觸摸以免燙傷。

2. 外部配線

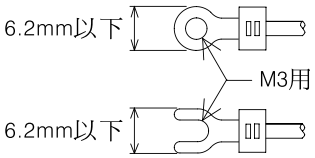


- 如左圖所示，有兩個電源Vs及24V連接到VB-2VC模組。其中，24V電源經由電源轉換回路提供+5V電源給控制回路使用。而Vs−端子與24V+端子在模組內部是短接在一起的，經串接後的電源(Vs+24V)就成為供給閥體動作的電源。
- 當驅動閥體所需的電源電壓低於24V電源端子所供應的電壓時，可將Vs+及Vs−端子短接。
- 當驅動閥體所需的電源電壓高於24V電源端子所供給的電壓時，就必須在Vs+及Vs−端子上提供適切的電源供給。
- 除了電源電壓以外，也必須提供足夠額度的電源電流，才能驅動閥體。
- 強烈建議在負載端應串接適當額度的保險絲。

注 意

任一未使用的輸出點，其接線端子不應有任何接線。且其相對應的MIN及SV BFM位置應設定為0。在任何情況下應避免P+及P−端子(或F+及F−端子)短接。若發生短接則可能損壞VB-2VC模組。

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電源規格

項　　目	規　　格
數位回路	5V DC，45mA (由內部擴充匯流排供應電源)
24V	12V～24V , 2.3A*
Vs	0～21V , 2.3A*
供應至閥體的電壓 (Vs+端子與24V−端子間的電壓)	12V～45V

*實際電流額度應視閥體所需驅動電流而定。

3.3功能規格

項　　目	規　　格
控制比例閥數目	2
最大驅動電流	1055mA*
電流解析度	271μA　±5%
斜率模式(每個輸出點可單獨設定)	線性或S型
交換式輸出的交換頻率	25 KHz
每個輸出點的自復性保險絲額度	1.85A @ 20℃
	1.17A @ 60℃

*位於VB-2VC模組上方的功率電阻可能會產生高熱，請不要觸摸以免燙傷。
當VB-2VC模組的輸出點長時間(超過8分鐘)驅動大電流(約0.8A)負載時，可能造成高達50℃的溫升。此時，建議儘可能對VB-2VC模組進行散熱(例如裝置風扇)。

4. 安裝及使用注意事項

以下列出使用VB-2VC模組的三個步驟：

1. 決定Vs(+,-)端子及24V(+,-)端子上的電源電壓。
2. 選擇斜率模式(線性或S型)。
3. 決定上升及下降斜率。

做完以上三件事以後，只要改變設定值(SV)，就可以控制比例閥的開啟程度。

4.1如何決定24V(+,-)端子及Vs(+,-)端子上的電壓值

定 義--V*drop*

VB-2VC模組為了進行電流控制，在輸出端會產生一些電壓降。我們稱之V*drop*。V*drop*的值會依據流過閥體的電流而改變。通常，可能高過5.6V。保守起見，我們在此假設V*drop*的值為8V。

- 假如一個閥體的線圈阻抗有43.5Ω，且其滿刻度電流為600mA。
  那麼，在閥體線圈上的電壓降為43.5Ω×0.6A=26.1V。
  則必須供給到端子台上的總電壓應為26.1V+8V=34.1V，其中8V為V*drop*。
  如果，在24V(+,-)端子上已連接24V電源。那麼，還必須在Vs(+,-)端子上供給34.1V-24V=10.1V的電源。
- 假如一個閥體的線圈阻抗有10Ω，且其滿刻度電流為750mA。
  那麼，在閥體線圈上的電壓降為10Ω×0.75A=7.5V。
  則必須供給到端子台上的總電壓應為7.5V+8V=15.5V，其中8V為V*drop*。
  此時，只要在24(+,-)端子上供給15.5V~24V的電源，並將Vs(+,-)端子短接即可。
- 當VB-2VC的兩個輸出點分別連接不同電壓需求的閥體時，端子上供給的電源，必須滿足電壓值較高者。在這種情況下，VB-2VC仍可完成電流控制。只是，電壓需求值較低的閥體，因其電感量較小，可能會有較多的漣波電流。所以，選擇接近需求電壓的電源供給VB-2VC模組可以減少漣波電流，達到更精準的控制。

4.2斜率模式

VB-2VC有兩個斜率模式，一個是線性斜率，另一個是S型斜率。

- 參考圖1及圖2，線性斜率模式很容易理解。閥體上的電流，隨著時間軸等比例增加或減少。使用者必須設定〝上升時間〞及〝下降時間〞以便決定斜率。針對不同的電流間隔行程可以改變斜率，以便取得更順暢的移動。

圖1：線性斜率之電流上升圖示

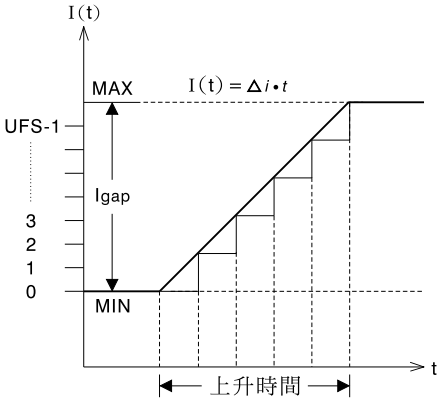
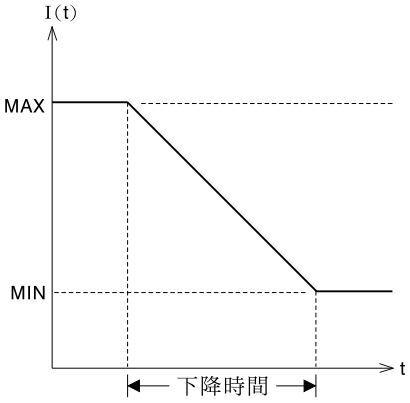


圖2：線性斜率之電流下降圖示



- 參考圖3及圖4，S型斜率模式，藉由自動加減速的方式在不花費更多時間的情況下，可以獲得更順暢的移動。

圖3：S型斜率之電流上升圖示

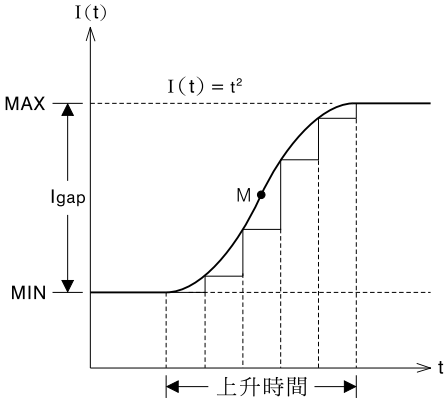
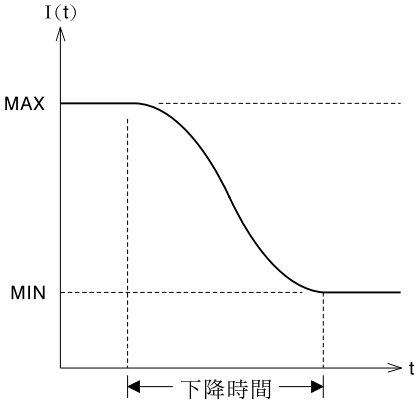


圖4：S型斜率之電流下降圖示



5. 緩衝記憶體(BFM)

VB-2VC是透過以下之BFM與VB系列主機進行資料傳遞。

BFM號碼		說明		設定範圍	初始值		資料存取
CH0,P	CH1,F				CH0,P	CH1,F	
0		狀態，見表1		—	0		R
1		旗號，見表2		—	0		R
2		存取的錯誤位址		—	255		R
3		錯誤碼，見表3		—	0		R
4		清除錯誤		0,1	0		R/W
5		將BFM初始化		0,1	0		R/W
6		寫入EEPROM		0,1	0		R/W
7		開始執行控制		0,1	1		R/W
8		輸出保持功能設定		0,1	0		R/W
9		保留		—	0		—
10	15	MIN(最小電流)	單位:mA	0～(MAX－1)	0	100	R/W
11	16	MAX(最大電流)		(MIN＋1)～1055	750	540	R/W
12	17	斜率模式選擇		0(S型),1(線性)	0	0	R/W
13	18	Time of Rising(上升時間)	單位:mS	20～65535	360	480	R/W
14	19	Time of Falling(下降時間)		20～65535	420	560	R/W
20	21	UFS(使用者定義的滿刻度範圍)		2～16384	4096	4096	R/W
22	23	SV(設定值)		0～(UFS－1)	0	0	R/W
24～29		保留		—	0		—
30		模組機型辨識碼		—	2026		R
31		保留		—	0		—

- BFM #0，狀態

表1

Bit號碼	Bit名稱	狀態為ON時的說明
b0	CUT-0	CH0(輸出點P)之電流輸出值正在往目標值變化中，使用者不應設定新的SV值(設定值)。
b1～b3	—	—
b4	CUT-1	CH1(輸出點F)之電流輸出值正在往目標值變化中，使用者不應設定新的SV值(設定值)。
b5～b14	—	—
b15	EEwr	EEPROM記憶體正在寫入中，無法接受新的寫入命令。

- BFM #1，旗號

表2

Bit號碼	說明	
b0	存取的區域不在本模組的BFM範圍。	參考BFM #2及#3的內容值，並修正PLC程式。
b1	不當的讀寫動作。	
b2	設定值超出有效範圍。	
b3～b13	—	
b14	系統通訊錯誤。	重新開啟電源，若錯誤仍未消失，則必須送修
b15	EEPROM總和檢查錯誤。	

- BFM #2，存取的錯誤位址
  本BFM指明發生存取錯誤的BFM號碼，當內容值為255時，表示沒有存取錯誤發生。

- BFM #3，錯誤碼
  當本BFM的內容值不等於零時，使用者應檢查PLC程式。若有一個以上的錯誤發生時，本BFM僅會記錄最後一個。
  表3

錯誤碼	說　　明
1	從EEPROM讀取資料時，發生總和檢查錯誤。
2	FROM/TO指令通訊錯誤。
3	FROM/TO指令所存取的BFM號碼，不在VB-2VC所定義的BFM號碼範圍內。
4	存取了不可存取的區域，或寫入僅讀區，或讀出僅寫區。
5	設定值超出有效範圍。

- BFM #4，清除錯誤
  當內容值由0→1變化時，BFM #1～#3的內容值被清除為初始值。

- BFM #5，將BFM初始化
  當內容值由0→1變化時，BFM #7～#23的內容值被設定為系統初始值。

- BFM #6，寫入EEPROM
  當內容值由0→1變化時，BFM #7～#25的內容值將被寫入EEPROM中。EEPROM中的值在下一次電源復電時，會被複製到相對應的BFM處，成為初始值。

注 意

要將資料寫入EEPROM前，應先檢查BFM #0之bit 15。
BFM #0之b15狀態為OFF時，才可接受寫入命令。

- 參考表4，當某種狀況發生，導致〝回到MIN值〞的動作時，SV值會被寫入0的數值。所以，當狀態組合再次變為〝正常控制〞時，必須重新設定SV值。
  表4

BFM #7 開始執行控制	BFM #8 輸出保持 功能設定	PLC 狀態 0 : STOP 1 : RUN	動　作
0	×	×	回到MIN值
1	0	×	正常控制
	1	0	回到MIN值
		1	正常控制

×：表示不影響

- BFM #10、#15，MIN(最小電流)
  通常，一個很小的電流並無法引起閥體的動作，加了電流卻不會引起閥體動作的區域，我們稱之為〝死區〞。設定MIN值的目的，就是要避開〝死區〞，改善閥體的動作特性。

- BFM #11、#16，MAX(最大電流)
  每一個閥體都有其可接受的最大電流。配合閥體，設定本BFM值，可以保護閥體避免損壞。

- BFM #12、#17，斜率模式
  VB-2VC有兩種斜率模式，模式0為S型斜率，模式1為線性斜率。
  關於斜率的進一步資訊請參閱4.2節的說明。

- BFM #13、#18，上升時間
  指定閥體線圈電流由MIN值變化到MAX值所需的時間。進一步資訊請參閱4.2節的說明。

$$上升斜率 = \frac{MAX值 - MIN值}{上升時間}$$

- BFM #14、#19，下降時間
  指定閥體線圈電流由MAX值變化到MIN值所需的時間。進一步資訊請參閱4.2節的說明。

  $$下降斜率 = \frac{MIN值 - MAX值}{下降時間}$$

- BFM #20、#21，UFS(使用者定義的滿刻度範圍)
  由MIN值到MAX值的範圍稱之為滿刻度範圍。
  本BFM用來設定要將滿刻度範圍分割為多少等分。假設，設定的值為'S'，則SV值的設定範圍為[0~(S-1)]。

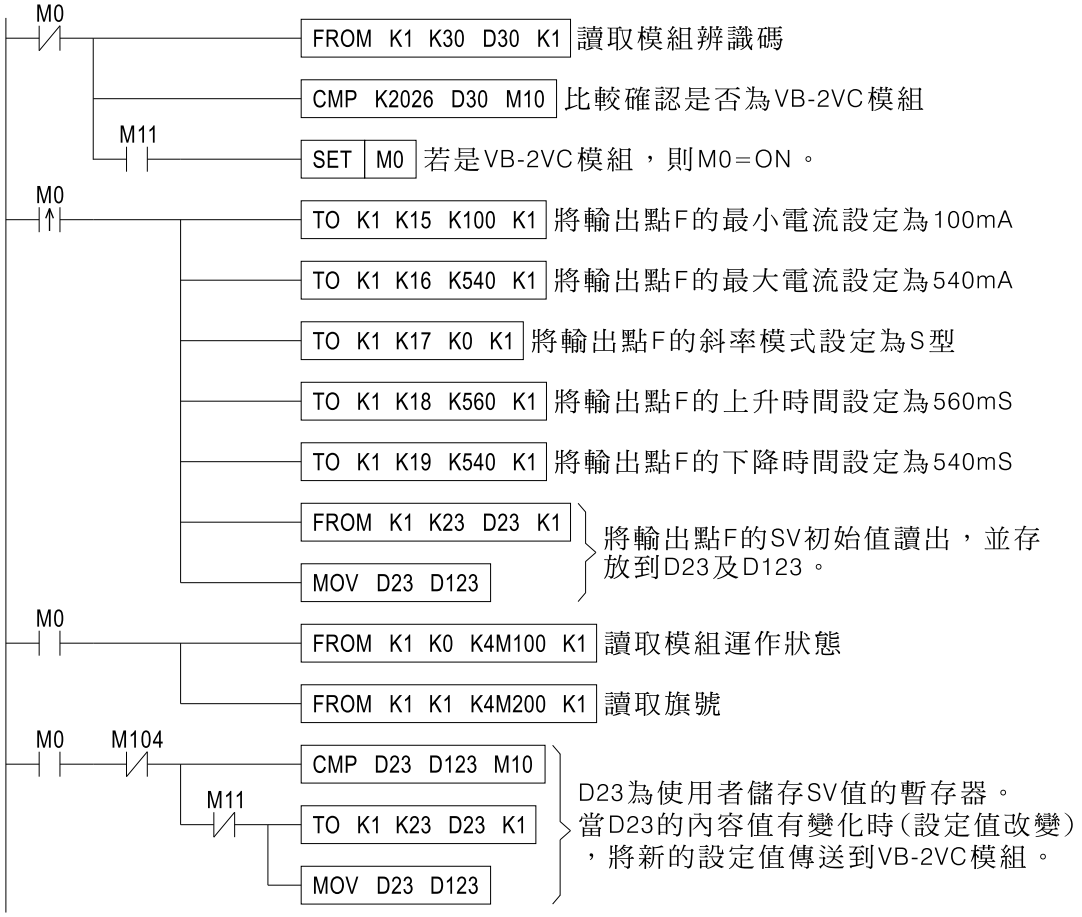
  而且，電流解析度為 $\frac{MAX-MIN}{S}$

- BFM #22、#23，SV(設定值)
  當介於0~(UFS-1)的數值寫入本BFM時，相對應的輸出點電流，將會依據使用者所定義的斜率變化到本設定值。

  例如，將'x'的數值寫入本BFM，則[$x \cdot \frac{MAX-MIN}{S}$ +MIN]的電流值將流過閥體線圈。

6. 程式範例

下列程式假設VB-2VC模組是安裝在1號特殊模組位置。



7. FROM／TO指令說明

VB系列PLC是以FROM/TO指令將VB-2VC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	├┤ ├── DFROMP (m1) (m2) (D) (n)	特殊模組之BFM讀出

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															○	

• VB0系列m1＝1～4,VB1系列m1＝1～8,VB2系列m1＝1～16　• m2＝0～32767　• n＝1～32767

```
X0
├┤ ├── FROM  K1  K30  D30  K1
        (m1) (m2) (D) (n)
```

m1 ：特殊模組所在之位置號碼
m2 ：欲讀取之BFM號碼
D ：存放讀取資料的位置
n ：一次讀取之資料組數

- VB系列PLC之主機利用此指令讀取特殊模組之BFM資料。
- 當X0＝ON時，會將第1號特殊模組之BFM #30之資料讀出並存放在D30。
  因為n＝1所以讀出1組資料。
- X0＝OFF時，指令不執行，先前已讀取的資料，其內容不變。
- (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～K16。

D	FNC 79 TO	P	├┤ ├── DTOP (m1) (m2) (S) (n)	特殊模組之BFM寫入

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															○	

• VB0系列m1＝1～4,VB1系列m1＝1～8,VB2系列m1＝1～16　• m2＝0～32767　• n＝1～32767

```
X0
├┤ ├── TO  K1  K22  D0  K2
        (m1) (m2) (S) (n)
```

m1 ：特殊模組所在之位置號碼
m2 ：欲寫入之BFM號碼
S ：寫入BFM之資料
n ：一次寫入之資料組數

- VB系列PLC之主機利用此指令將資料寫入特殊模組之BFM。
- 當X0＝ON時，會將D0及D1的內容值寫入第1號特殊模組的BFM #22及BFM #23。
  因為n＝2所以會寫入2組資料。
- X0＝OFF時，指令不執行，先前已寫入的資料 其內容不變。
- (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～K16。