

# VB-6A及3A類比輸入/輸出模組

VB-6A類比輸入/輸出模組包含4點類比輸入及2點類比輸出。

VB-3A類比輸入/輸出模組包含2點類比輸入及1點類比輸出。

類比輸入可接受外部類比信號(電壓或電流均可)，並將之轉換成12位元之數位信號。再透過FROM/TO指令的操作將轉換後之數位信號傳送到VB系列主機，供做數值監視或控制參考之用。

類比輸出可以透過FROM/TO指令的操作，接受來自VB系列主機的12位元數位資料，再將此數位資料轉換成類比信號輸出(電壓或電流均可)。

使用VB-6A及VB-3A類比輸入/輸出模組之前請先詳閱本說明。一般的應用場合只須使用標準規格，此時可略過5-3節及6-3節之說明。

## 1. 規格

### 電源規格

項 目	模組數號	規 格
電源消耗	VB-6A	24VDC $\pm$ 20%，210mA(最大)
	VB-3A	24VDC $\pm$ 20%，160mA(最大)

### 10V基準電壓規格

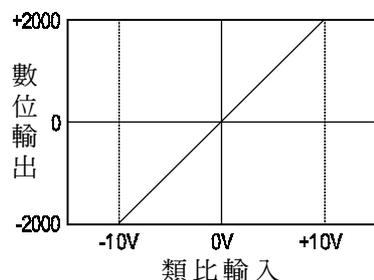
項 目	規 格
電壓輸出	10VDC $\pm$ 0.5%，60mA(最大)

### 類比輸入性能規格

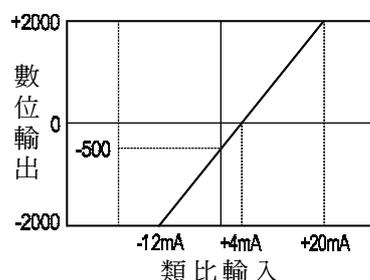
項 目	電 壓 輸 入	電 流 輸 入
	電壓或電流輸入由指撥開關及緩衝記憶體選擇	
類比輸入範圍	-10V $\sim$ +10V	-20mA $\sim$ +20mA/4 $\sim$ 20mA
數位輸出範圍	-2000 $\sim$ +2000	-2000 $\sim$ +2000/0 $\sim$ 2000
輸入阻抗	200K $\Omega$	250 $\Omega$
解析度	5mV	10 $\mu$ A
總合精度	$\pm$ 1%(最大值)	
轉換速度	0.5mS $\times$ (1 $\sim$ 4)點	
隔離方式	PLC內部與輸入間以光耦合器隔離，各輸入間未隔離	
最大輸入範圍	$\pm$ 15V	$\pm$ 32mA

出廠時之A/D轉換特性曲線圖(可由第5-3節說明之方法調整此轉換特性圖)

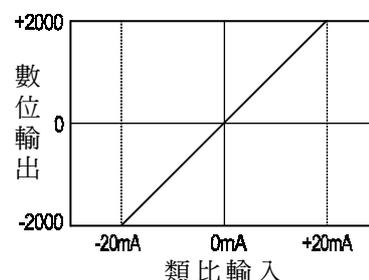
模式0(-10V $\sim$ +10V電壓輸入)



模式1(+4mA $\sim$ +20mA電流輸入)



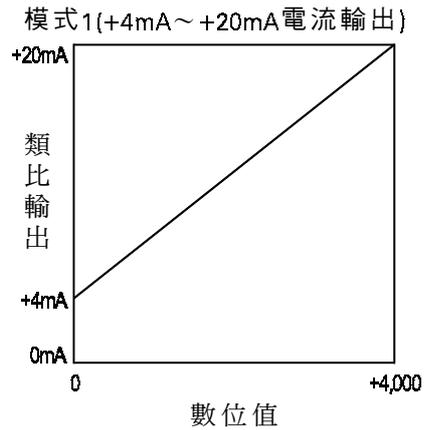
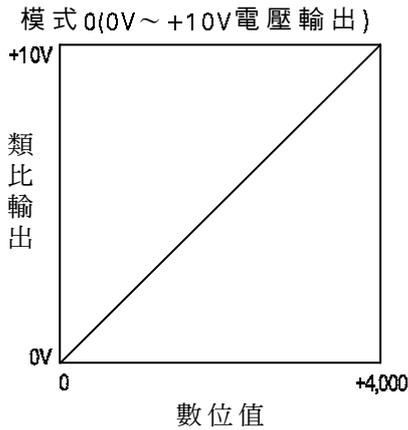
模式2(-20mA $\sim$ +20mA電流輸入)



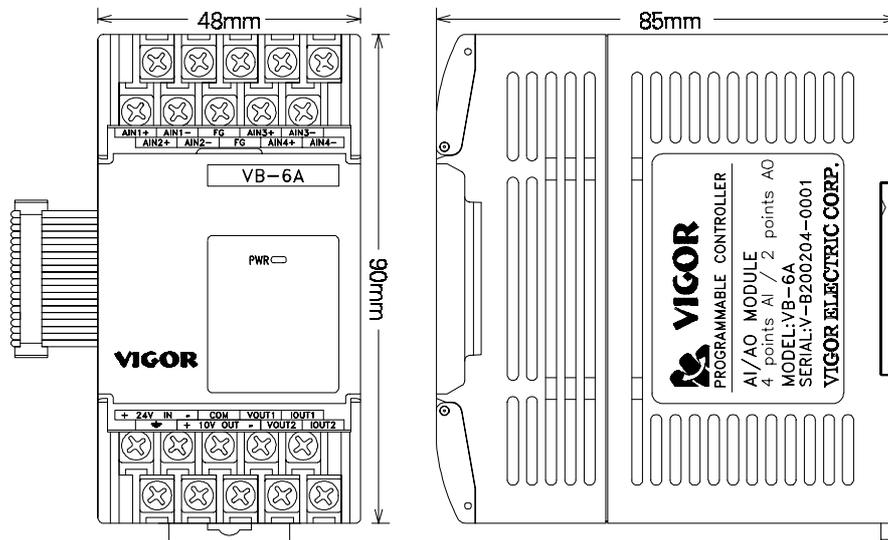
## 類比輸出性能規格

項 目	電 壓 輸 出	電 流 輸 出
	電壓或電流輸出由緩衝記憶體選擇並由不同端子輸出	
類比輸出範圍	0V ~ +10V	4~20mA
數位輸入範圍	0 ~ +4000	0 ~ +4000
外部負載阻抗	500Ω ~ 1MΩ	500Ω 以下
解析度	2.5mV	5 μ A
總合精度	± 1%(最大值)	
轉換速度	0.4mS/2點	
隔離方式	PLC內部與輸出間以光耦合器隔離，各輸出間未隔離	

出廠時之D/A轉換特性曲線圖(可由第6-3節說明之方法調整此轉換特性圖)

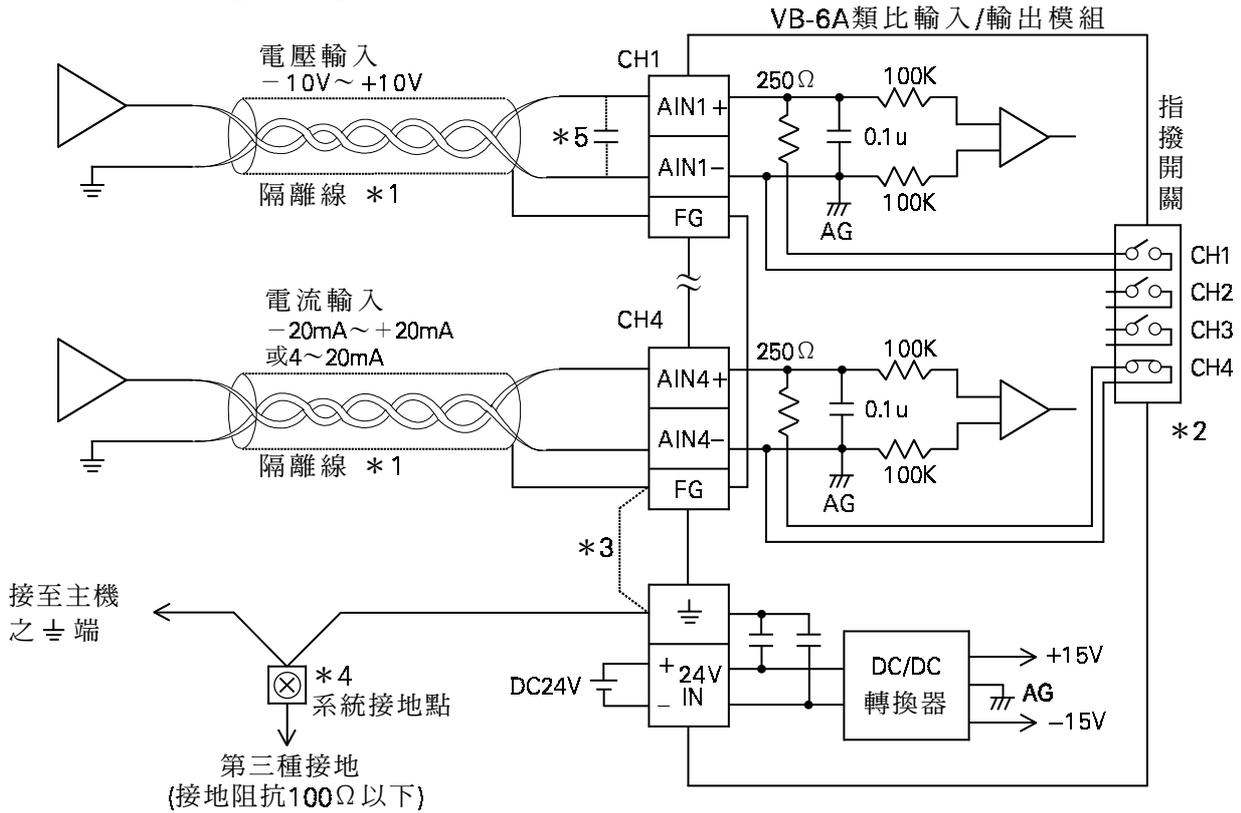


## 2. 外觀尺寸圖



### 3. 外部配線

#### 3-1 類比輸入部分之外部配線



\*1：類比輸入請使用隔離線，配線時盡量遠離動力線。

\*2：決定各CH為電壓輸入或電流輸入請注意以下事項

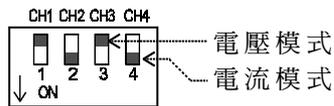
① 依各CH之模式調整BFM#0之設定值(請參閱5-1節說明)

② 依各CH之模式調整位於模組左側邊之指撥開關

如右圖所示

開關在上方為電壓模式

開關在下方為電流模式

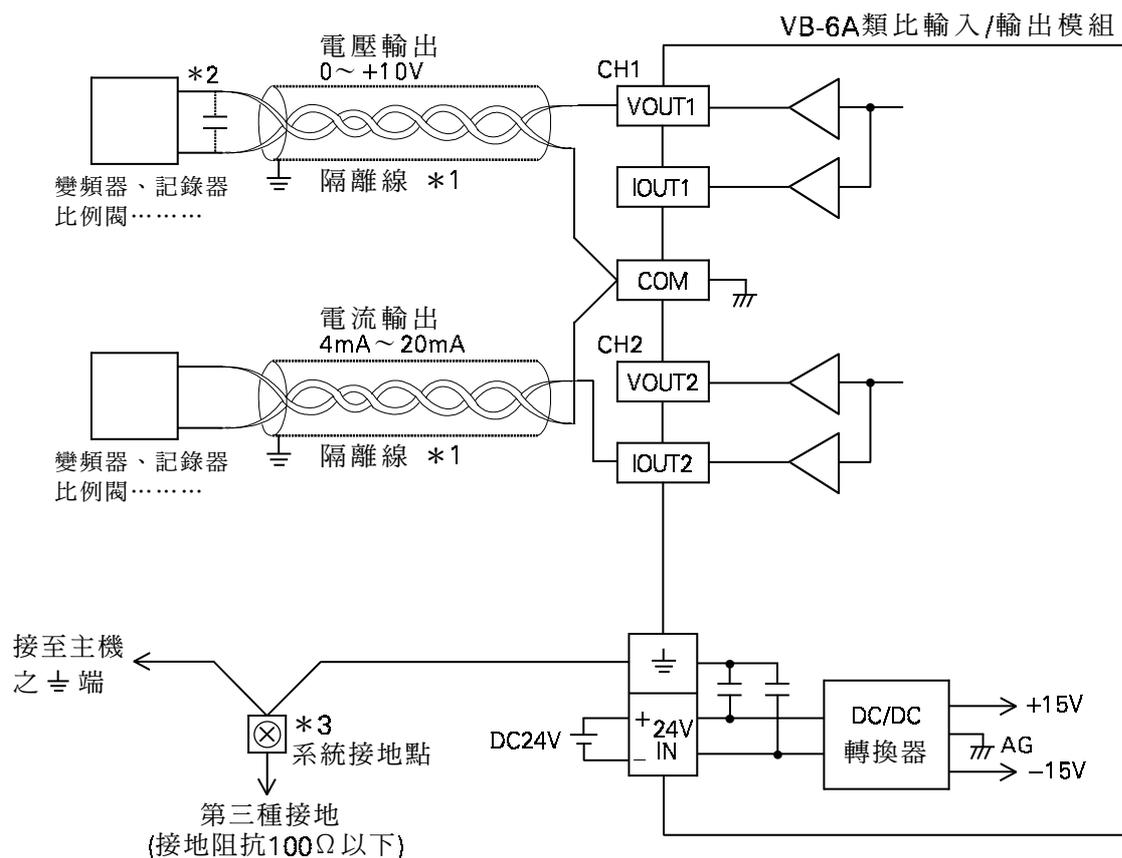


\*3：當雜訊太大時，請將FG端子接線到⊥端子。

\*4：請將主機之⊥端及VB-6A模組之⊥端連接到系統接地點，再將系統接地點作第三種接地或接到配電箱之機殼。

\*5：如果輸入端信號有漣波或受雜訊干擾時，可在輸入端並接0.1μ~0.47μ 25V之電容器。

### 3-2 類比輸出部分之外部配線



- 一個CH只能選擇使用電壓輸出或電流輸出，不可兩者同時使用。
- 如果電壓輸出端短路，又接上電流輸出之負載，會損壞本模組，配線時請特別注意。
- \* 1：類比輸出請使用隔離線，配線時盡量遠離動力線。且隔離線請接地(第3種接地，接地阻抗100Ω以下)。
- \* 2：如果負載之輸入端有雜訊干擾或漣波太大時，可在負載輸入端並接0.1u~0.47u 25V之電容器。
- \* 3：請將主機之⊥端及VB-6A模組之⊥端連接到系統接地點，再將系統接地點作第三種接地或接到配電箱之機殼。

#### 4. FROM/TO指令說明

VB系列PLC是以FROM/TO指令將VB-6A及VB-3A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												
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																○
• m1=1~8 m2=0~32767 n=1~32767																
					<p>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</p>											
<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#5~BFM#8共4組資料讀出並存放在D0~D3。因為n=4所以讀出4組資料。</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												
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																○
• m1=1~8 m2=0~32767 n=1~32767																
					<p>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</p>											
<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D0的內容值寫入第1號特殊模組的BFM#0。因為n=1所以只寫入一組資料。</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>																

## 5. 類比輸入操作說明

VB-6A模組包含4點類比輸入，分別為CH1～CH4。而VB-3A模組包含2點類比輸入，分別為CH1～CH2。所以操作VB-3A時請參閱有關CH1～CH2之說明即可。

### 5-1 緩衝記憶體BFM

VB-6A及VB-3A之類比輸入部分是透過以下之BFM與VB系列主機進行資料傳遞。

BFM號碼	內容說明	
#0	CH1～CH4之輸入模式指定。出廠值=H0000，具停電保持功能。	
#1	CH1之平均次數設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>當PLC之電源由OFF→ON時，此值設定為32。</li> <li>可設定之範圍為1～32,767，此範圍之外一律視為32。</li> </ul>
#2	CH2之平均次數設定	
#3	CH3之平均次數設定	
#4	CH4之平均次數設定	
#5	CH1之平均值，平均次數由BFM#1決定。	
#6	CH2之平均值，平均次數由BFM#2決定。	
#7	CH3之平均值，平均次數由BFM#3決定。	
#8	CH4之平均值，平均次數由BFM#4決定。	

- VB-6A模組4點輸入CH1～CH4之輸入模式可由BFM#0中4個位數來指定。

位數值=0時，指定為-10V～+10V電壓輸入模式

位數值=1時，指定為+4mA～+20mA電流輸入模式

位數值=2時，指定為-20mA～+20mA電流輸入模式

位數值=3時，不使用(不作A/D轉換)



例：若將BFM#0設定為H3210則

CH1：-10V～+10V電壓輸入

CH2：+4mA～+20mA電流輸入

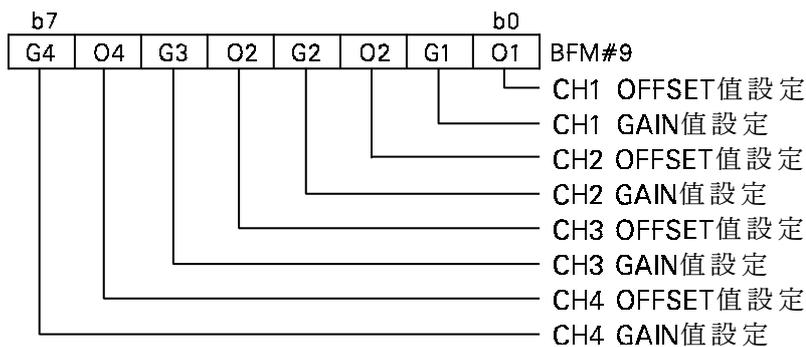
CH3：-20mA～+20mA電流輸入

CH4：不使用

- BFM#0～BFM#4可用TO指令寫入，BFM#5～BFM#8可用FROM指令讀出。

BFM號碼	內容說明
#9	各CH設定值寫入指定
#10	CH1之OFFSET資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#11	CH1之GAIN資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=5,000
#12	CH2之OFFSET資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#13	CH2之GAIN資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=5,000
#14	CH3之OFFSET資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#15	CH3之GAIN資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=5,000
#16	CH4之OFFSET資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#17	CH4之GAIN資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=5,000
#18	當b0=1時，會將轉換特性復歸成出廠狀態。當PLC電源由OFF→ON時，b0=0
#19	b11：當平均次數=1～32,767次時，BFM#19之b11=OFF。否則BFM#19之b11=ON
#20～29	不可使用
#30	VB-6A機種辨識碼=K103，可利用FROM指令讀出以驗證該模組是否存在
	VB-3A機種辨識碼=K104，可利用FROM指令讀出以驗證該模組是否存在

- 將BFM#18之b0寫入1時，本模組CH1～CH4之轉換特性會被復歸成出廠狀態。當轉換特性調整錯誤時，可使用本功能進行復歸。
- BFM#9之(b1,b0)被寫入(1,1)時，BFM#10、#11之設定值會對CH1之轉換特性調整生效。餘此類推，BFM#9之b2～b7及BFM#12～17會對CH2～CH4產生同樣的功用。且CH1～CH4可以個別設定也可以同時設定。



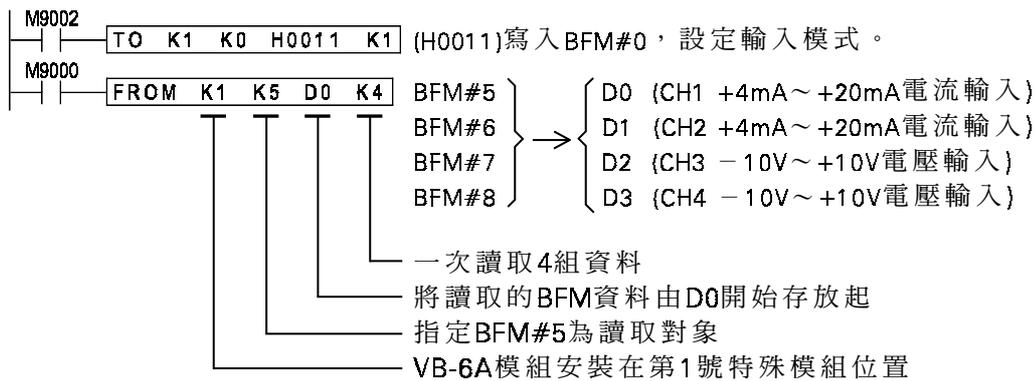
- BFM#10～17之設定值單位為mV或uA。設定值之單位為mV或uA由BFM#0之輸入模式指定來決定。
- BFM#9～18可以用TO指令寫入，BFM#19及BFM#30可以用FROM指令讀出。
- 當進行轉換特性調整時，須先將OFFSET值及GAIN值分別寫入BFM#10～17，然後驅動BFM#9中相對應之位元進行設定。

#### 注意事項

- BFM#0的內容值及各CH之OFFSET、GAIN設定值均會儲存在VB-6A模組的EEPROM中。且BFM#18的復歸動作也會將資料寫入EEPROM。EEPROM的寫入次數約10,000次，操作以上BFM時須特別注意寫入次數的限制。
- 將資料寫入EEPROM須要較長的時間，所以建議在執行兩個對EEPROM做寫入動作的指令時，其間相隔至少1秒鐘。

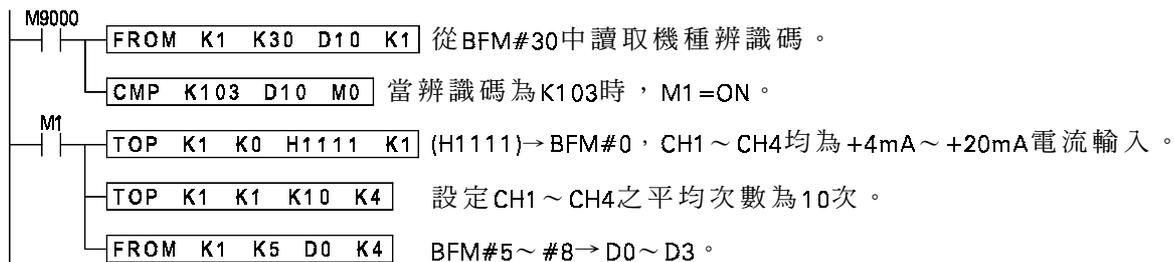
## 5-2 運轉

如果要讓VB-6A模組之類比輸入部分依照出廠時的轉換特性運轉，只要在PLC中寫入以下程式，然後再依①～④之步驟進行即可。



- 程式中指定CH1、CH2為(+4mA~+20mA電流輸入)，CH3、CH4為(-10V~+10V電壓輸入)。程式中沒有指定平均次數，所以平均次數為32次。
- 步驟①：在PLC中輸入以上程式。(程式中假設VB-6A模組是安裝在1號特殊模組位置)。
- 步驟②：將VB-6A模組安裝妥當，並將各組類比輸入信號接到VB-6A模組上。(請依各CH輸入模式調整模組左側邊之指撥開關)。
- 步驟③：將PLC及VB-6A送電(VB-6A模組必須外加DC24V電源)，並讓PLC RUN。
- 步驟④：觀察D0~D3之內容值變化。

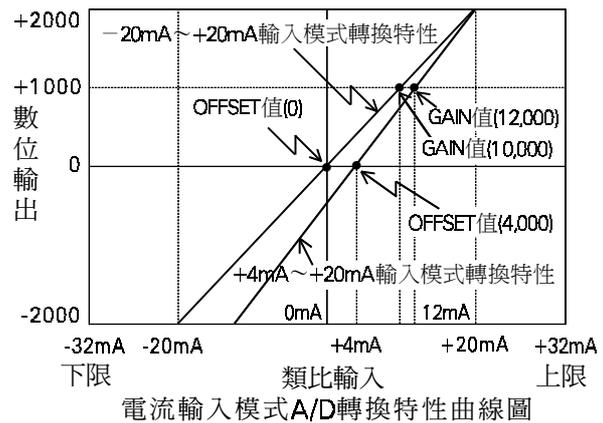
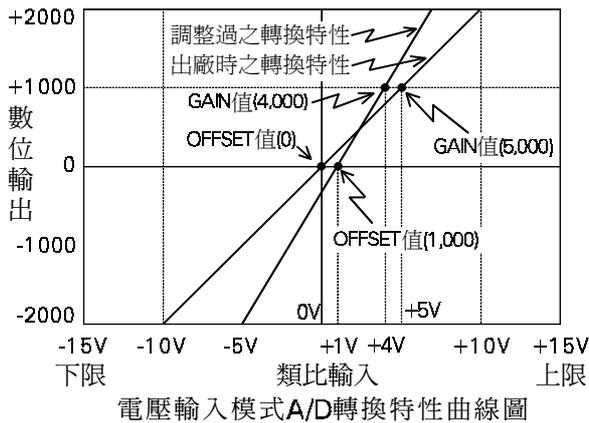
另一個程式例：



### 運轉時之注意事項

- 請確認VB-6A模組是否確實安裝妥當，且外部配線是否連接牢靠。
- VB-6A必須外加DC24V(210mA)電源，請注意外部DC24V電源之額度，切勿超額使用。
- VB-3A必須外加DC24V(160mA)電源，請注意外部DC24V電源之額度，切勿超額使用。
- 務必確認類比輸入信號之型式(電壓或電流)及範圍，然後正確設定VB-6A之BFM#0，且注意左側邊指撥開關之設定。以上三者必須密切配合，有一項搭配錯誤就可能造成錯誤的結果。

### 5-3 調整A/D轉換特性

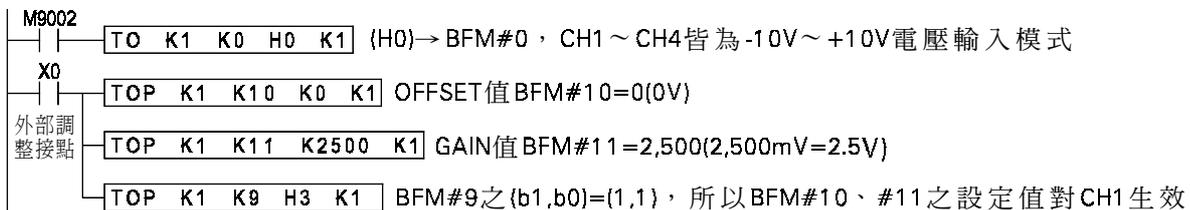


以上兩個圖表分別為電壓輸入模式及電流輸入模式之A/D轉換特性曲線圖，使用者可以根據實際應用需要調整轉換特性曲線。調整時以改變OFFSET值及GAIN值來進行，而調整之準則說明如下：

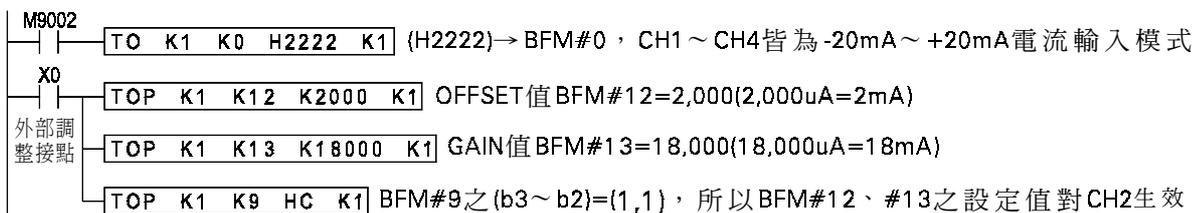
- **OFFSET值**：當數位輸出值=0時之類比輸入值，單位為mV或uA。  
設定值範圍：電壓輸入時-5V(-5,000)~+5V(+5,000)。  
電流輸入時-20mA(-20,000)~+20mA(+20,000)。
- **GAIN值**：當數位輸出值=+1,000時之類比輸入值，單位為mV或uA。  
設定值範圍：電壓輸入時[1V(1,000)~15V(15,000)]+OFFSET值  
電流輸入時[4mA(4,000)~32mA(32,000)]+OFFSET值

#### 調整轉換特性之實例

例1：將CH1之OFFSET值設為0V，GAIN值設為2.5V。



例2：將CH2之OFFSET值設為2mA，GAIN值設為18mA。



## 6. 類比輸出操作說明

VB-6A模組包含2點類比輸出，分別為CH1～CH2。而VB-3A模組包含1點類比輸出，為CH1。所以操作VB-3A時請參閱有關CH1之說明即可。

### 6-1 緩衝記憶體BFM

VB-6A及VB-3A之類比輸出部分是透過以下之BFM與VB系列主機進行資料傳遞。

BFM號碼	內容說明	
#20	CH1～CH2之輸出模式指定。出廠值=H00，具停電保持功能	
#21	輸出到CH1之數位值	• 當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#22	輸出到CH2之數位值	
#23	輸出保持功能設定。出廠值=H00，具停電保持功能	

- VB-6A模組2點輸出CH1～CH2之輸出模式可由BFM#20中2個位數來指定。

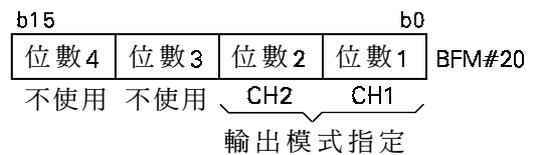
位數值=0時，指定為0V～+10V電壓輸出模式

位數值=1時，指定為+4mA～+20mA電流輸出模式

例：若將BFM#20設定為H10則

CH1：0V～+10V電壓輸出

CH2：+4mA～+20mA電流輸出



- 當PLC由RUN→STOP時，VB-6A之CH1～CH2輸出值是否要被保持，可以由BFM#23的內容值設定。

BFM#23=H00:CH2、CH1都是輸出保持

BFM#23=H01:CH2輸出保持，CH1=OFFSET值

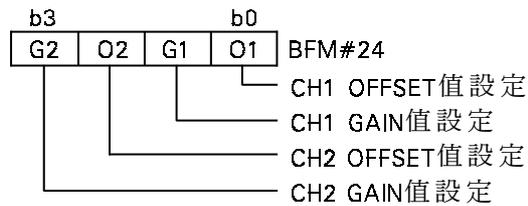
BFM#23=H10:CH2=OFFSET值，CH1=輸出保持

BFM#23=H11:CH2=OFFSET值，CH1=OFFSET值

- BFM#20～BFM#23可用TO指令寫入。

BFM號碼	內容說明
#24	各CH設定值寫入指定
#25	CH1之OFFSET資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#26	CH1之GAIN資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=5,000
#27	CH2之OFFSET資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=0
#28	CH2之GAIN資料值。當PLC之電源由OFF→ON時，此值=5,000
#29	當b0=1時，會將轉換特性復歸成出廠狀態。當PLC電源由OFF→ON時，b0=0
#30	VB-6A機種辨識碼=K103，可利用FROM指令讀出以驗證該模組是否存在
	VB-3A機種辨識碼=K104，可利用FROM指令讀出以驗證該模組是否存在

- 將BFM#29之b0寫入1時，本模組CH1～CH2之轉換特性會被復歸成出廠狀態。當轉換特性調整錯誤時，可使用本功能進行復歸。
- BFM#24之(b1,b0)被寫入(1,1)時，BFM#25、26之設定值會對CH1之轉換特性調整生效。餘此類推，BFM#24之(b3,b2)會對CH2產生同樣的功能。且CH1～CH2可以個別設定也可以同時設定。



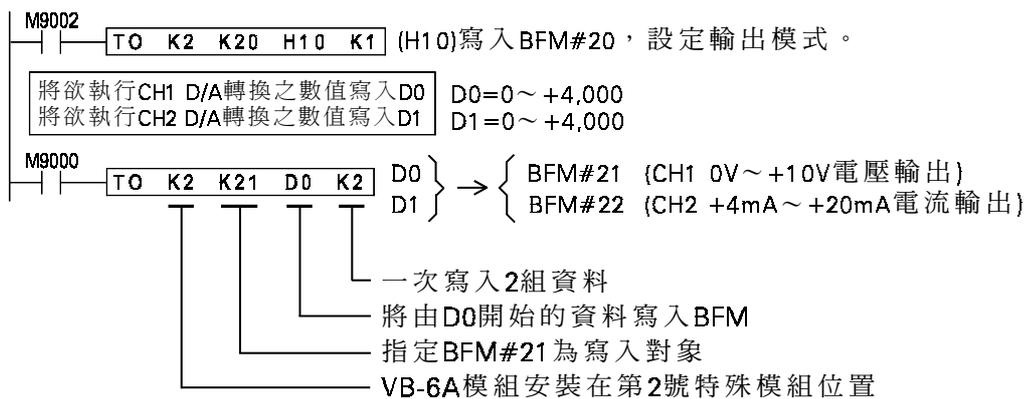
- BFM#25～#28之設定值單位為mV或uA。設定值之單位為mV或uA由BFM#20之輸出模式指定來決定。
- 當進行轉換特性調整時，須先將OFFSET值及GAIN值分別寫入BFM#25～#28，然後驅動BFM#24中相對應之位元進行設定。

#### 注意事項

- BFM#20、#23的內容值及各CH之OFFSET、GAIN設定值均會儲存在VB-6A模組的EEPROM中。且BFM#29的復歸動作也會將資料寫入EEPROM。EEPROM的寫入次數約10,000次，操作以上BFM時須特別注意寫入次數的限制。
- 將資料寫入EEPROM須要較長的時間，所以建議在執行兩個對EEPROM做寫入動作的指令時，其間相隔至少1秒鐘。

## 6-2 運轉

如果要讓VB-6A模組之類比輸出部分依照出廠時的轉換特性運轉，只要在PLC中寫入以下程式，然後再依①～④之步驟進行即可。



- 程式中指定CH1為0V~+10V電壓輸出，CH2為+4mA~+20mA電流輸出。
- 步驟①：在PLC中輸入以上程式(程式中假設VB-6A模組是安裝在2號特殊模組位置處)。
- 步驟②：將VB-6A模組安裝妥當，並將各組負載接到VB-6A模組上。
- 步驟③：將PLC及VB-6A送電(VB-6A模組必須外加DC24V電源)，並讓PLC RUN。
- 步驟④：改變D0、D1之數值，並觀察負載之變化情形。

另一個程式例：

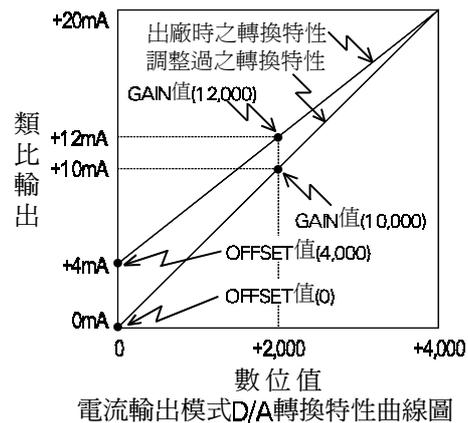
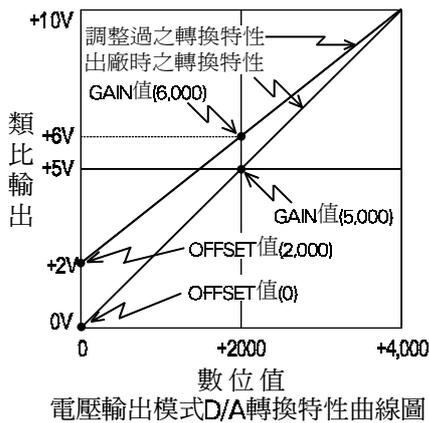


- 執行以上程式後，VB-6A之VOUT1及COM兩端點間會輸出2.5V。  
 VOUT2及COM兩端點間會輸出5V。

### 運轉時之注意事項

- 請確認VB-6A模組是否確實安裝妥當，且外部配線是否連接牢靠。
- VB-6A必須外加DC24V(210mA)電源，請注意外部DC24V電源之額度，切勿超額使用。
- VB-3A必須外加DC24V(160mA)電源，請注意外部DC24V電源之額度，切勿超額使用。
- 務必確認類比輸出信號之型式(電壓或電流)及範圍，然後正確設定VB-6A之BFM，且注意端子台上之接線。以上三者必須密切配合，有一項搭配錯誤就可能造成錯誤的結果。

### 6-3 調整D/A轉換特性



以上兩個圖表分別為電壓輸出模式及電流輸出模式之D/A轉換特性曲線圖。使用者可以根據實際應用需要調整轉換特性曲線。調整時以改變OFFSET值及GAIN值來進行，而調整之準則說明如下：

- **OFFSET值**：當數位值=0時之類比輸出值，單位為mV或uA。  
設定值範圍：電壓輸出時0V(0)~+5V(+5,000)  
電流輸出時0mA(0)~+20mA(+20,000)
- **GAIN值**：當數位值=+2,000時之類比輸出值，單位為mV或uA。  
設定值範圍：電壓輸出時[1V(1,000)~15V(15,000)]+OFFSET值  
電流輸出時[4mA(4,000)~32mA(32,000)]+OFFSET值
- **調整轉換特性之實例**

下例將CH1之OFFSET值設為0mA，GAIN值設為10mA。CH2設定為電壓輸出出廠轉換特性曲線。

