

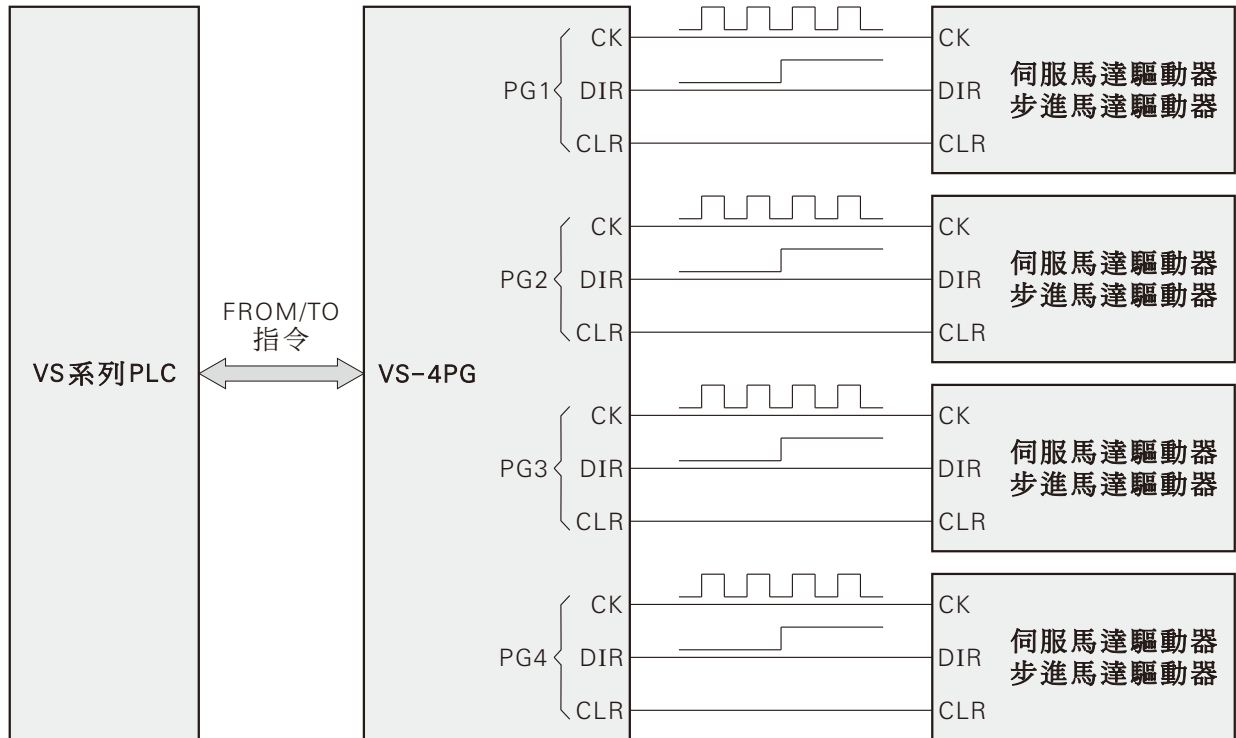
VS-2PG / VS-4PG 脈波輸出模組說明

VS-2PG 脈波輸出模組，提供 2 組 200KHz 高速脈波輸出。可執行 2 軸定位控制。

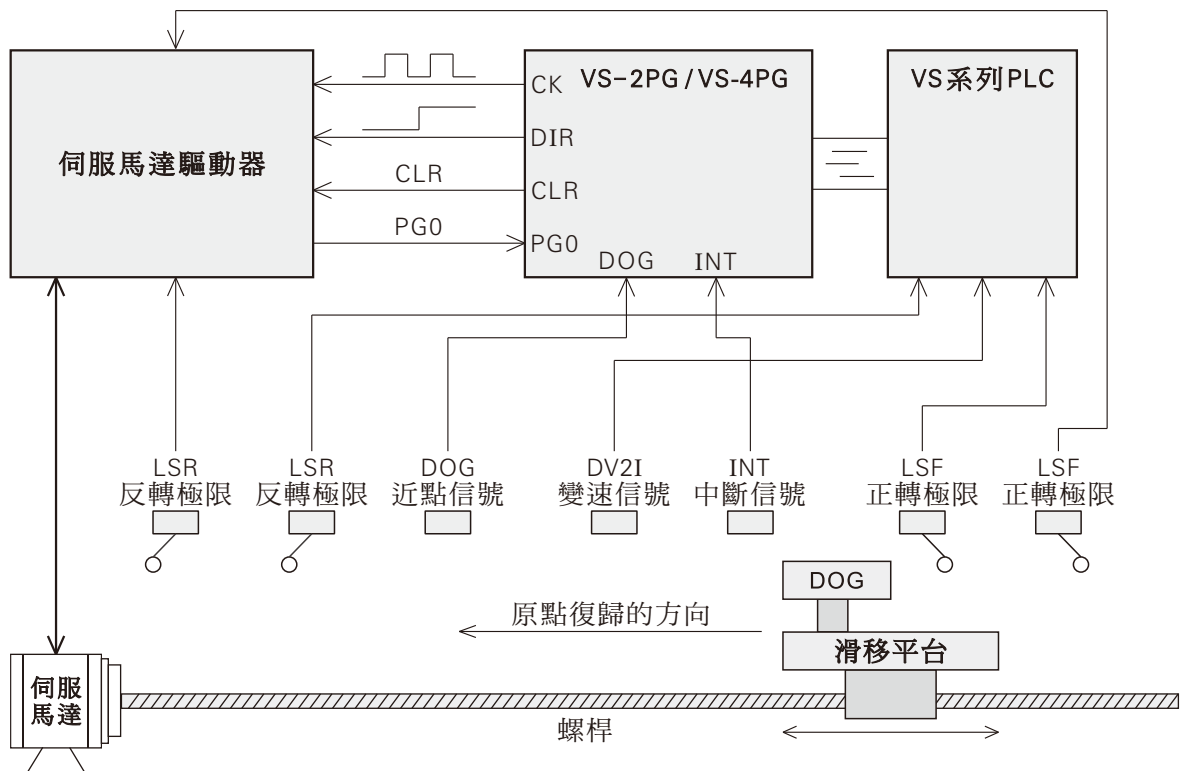
VS-4PG 脈波輸出模組，提供 4 組 200KHz 高速脈波輸出。可執行 4 軸定位控制。

每一組高速脈波輸出，可以驅動一個步進馬達或伺服馬達進行定位控制。同時，本模組支援多種定位控制功能，諸如原點復歸、寸動、一段速定位、二段速定位、中斷一段速定位、中斷二段速定位、中斷停止定位、可變速度定位、電子手輪定位及兩軸直線補間定位。可以輕易完成各種定位控制工程。

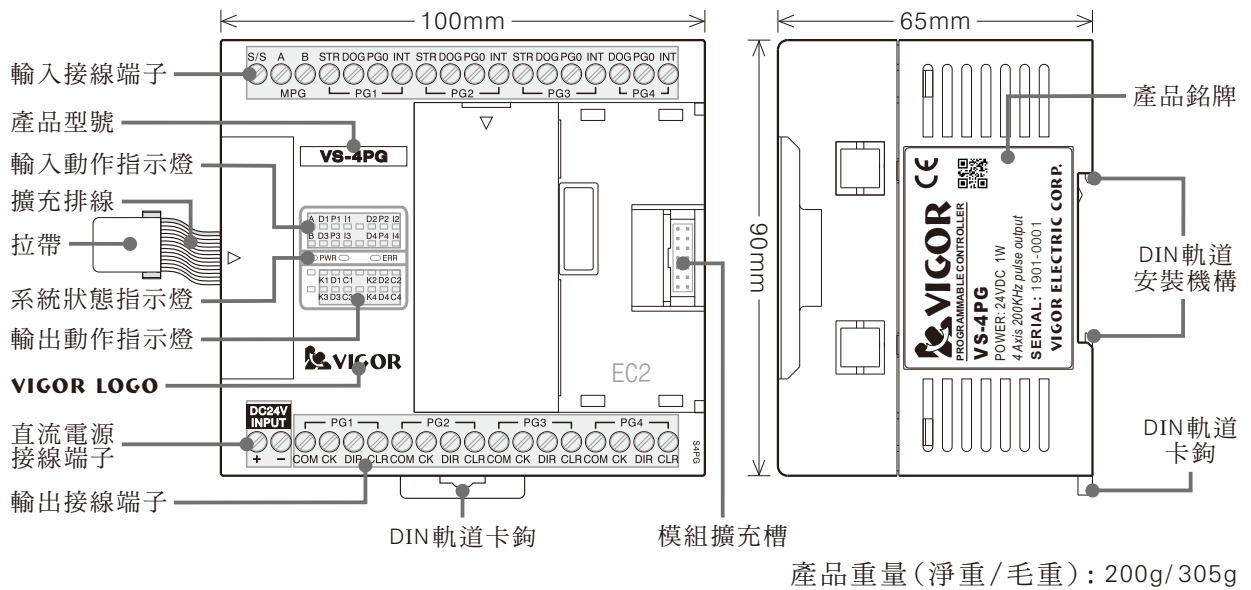
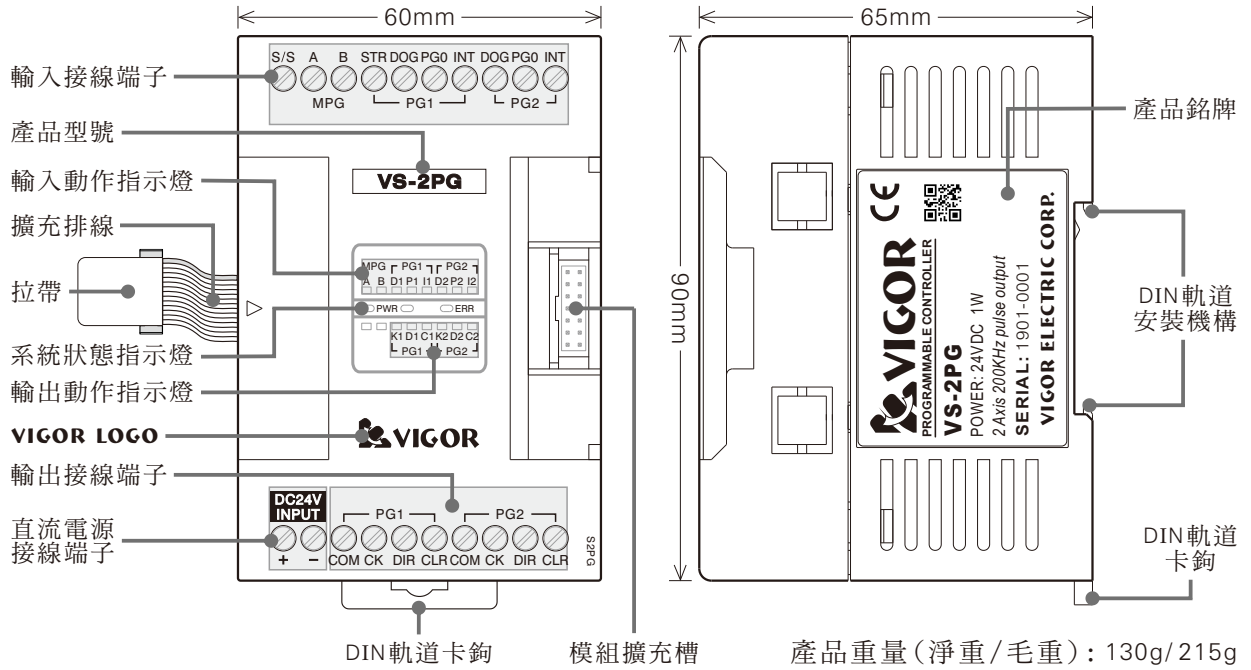
本模組所提供的脈波輸出形式為 "脈波串列 + 方向信號"。使用前請先詳閱本說明書。



本模組執行定位控制時的參考結構圖。



● 產品外觀



● 產品規格

輸入規格

項 目	A	B	START	DOG	PG0	INT
輸入形式	所有輸入信號可共同選擇Sink/Source					
外部提供電源	DC24V ± 15%					
輸入信號電流	5.3mA/DC24V					
輸入ON電流	3.5mA以上	3.5mA以上	3.5mA以上	3.5mA以上	3.5mA以上	3.5mA以上
輸入OFF電流	1.5mA以下	1.5mA以下	1.5mA以下	1.5mA以下	1.5mA以下	1.5mA以下
輸入阻抗	約4.3KΩ	約4.3KΩ	約4.3KΩ	約4.3KΩ	約4.3KΩ	約4.3KΩ
輸入反應時間	—	—	<200μS	<1mS	<1mS	10μS
BFM反應時間	10mS	10mS	10mS	10mS	10mS	10mS
輸入信號形式	無電壓接點或NPN開集極電晶體或PNP開集極電晶體					
隔離方式	光耦合器隔離					
最高輸入頻率	50KHz	50KHz	—	—	—	—
輸入動作指示	面板上的LED指示燈		—	面板上的LED指示燈		

輸出規格

項 目	CK	DIR	CLR
輸出形式	MOSFET輸出	MOSFET輸出	NPN電晶體輸出
負載電源	DC5V~30V	DC5V~30V	DC5V~30V
最大負載電流	0.3A	0.3A	0.3A
開路漏電流	—	—	0.1mA以下/DC30V
輸出反應時間	200KHz	2.5μS以下	輸出ON約100mS
隔離方式	磁耦合器隔離	磁耦合器隔離	光耦合器隔離
輸出動作指示	面板上的LED指示燈	面板上的LED指示燈	面板上的LED指示燈

基本規格

項 目	規 格	
控制軸數	4軸，各軸獨立控制。PG1、PG2及PG3、PG4可搭配執行兩軸直線補間功能。	
速度命令	<ul style="list-style-type: none"> 透過BFM設定運轉速度 運轉速度可達1Hz~200KHz 速度單位可選擇Hz、cm/min、10deg/min或inch/min 	
位置命令	<ul style="list-style-type: none"> 透過BFM設定運轉行程 支援32位元位置資料值 位置單位可選擇Pulse、μm、mdeg或10⁻⁴ inch 提供10⁰、10¹、10²及10³位置倍率選擇功能 	
定位程式	由PLC程式完成定位工程，並透過FROM/TO指令與本模組進行資料交換。	
電源消耗	VS-2PG	DC24V ± 20%，20mA / PLC內部 5V，110mA。
	VS-4PG	DC24V ± 20%，20mA / PLC內部 5V，140mA。

● VS-2PG / VS-4PG 緩衝記憶體 BFM

VS-2PG / VS-4PG 模組透過以下之 BFM 與 VS 主機進行資料傳遞。VS-2PG 模組有 PG1、PG2，VS-4PG 模組有 PG1~PG4。

BFM# 中標示 "■" 者，為僅可讀取之 BFM。

BFM#0~31 為各軸共用的 BFM。

BFM#100~137 為 PG1 運轉時所需的 BFM，BFM#200~237 為 PG2 運轉時所需的 BFM，

BFM#300~337 為 PG3 運轉時所需的 BFM，BFM#400~437 為 PG4 運轉時所需的 BFM。

由於，每一軸功能均相同，以下僅列出 PG1 的 BFM 說明。

BFM#150~163 為 PG1、PG2 組合執行直線補間運轉時所需的 BFM。

BFM#350~363 為 PG3、PG4 組合執行直線補間運轉時所需的 BFM。

由於，兩組直線補間運轉的功能均相同，以下僅列出 PG1、PG2 組合的 BFM 說明。

BFM #	名稱	說明	初始值	單位
1,0	MPG 輸入現在值	32 位元值	0	Pulse
■ 2	MPG 輸入頻率	16 位元值	0	Hz
3	MPG 電子齒輪比之分子	1~32,767。以外的設定值，均視為 1。	1	—
4	MPG 電子齒輪比之分母	MPG 指令輸出脈波數 = 輸入脈波數 × 分子 / 分母	1	—
5	MPG 之反應時間	1~500mS。以外的設定值，均視為 5mS。	5	mS
■ 6	MPG 狀態資訊	b0=MPG 輸入上數中 b1=MPG 輸入下數中	H0000	—
■ 20	PG1、PG2 端子台資訊	<p>端子台上的外部信號與端子台資訊中的輸入信號之間，會有 10mS 的積分延遲。當輸入點做為一般用途時，可以有效避免雜訊干擾。</p>	H0000	—
■ 21	PG3、PG4 端子台資訊	<p>端子台上的外部信號與端子台資訊中的輸入信號之間，會有 10mS 的積分延遲。當輸入點做為一般用途時，可以有效避免雜訊干擾。</p>	H0000	—
22	STR、CK、DIR 及 CLR 端子功能選擇	<p>STR: 0 表示 PG 使用 / 1 表示 PG 不使用。當 STR 輸入點選擇做為一般用途時，必須設定為 PG 不使用。</p> <p>CK, DIR, CLR: 0 表示 PG 使用 / 1 表示由 BFM#23 決定。當 CK、DIR 及 CLR 輸出點選擇做為一般用途時，必須設定為 PG 不使用。</p>	H0000	—
23	CK、DIR 及 CLR 狀態寫入		H0000	—
■ 30	模組辨識碼	VS-2PG:K209 VS-4PG:K210	以 FROM 指令讀取，進行模組辨識。	209 210
■ 31	版本	版本:XX，表示 X.X 版。		10

※ 32 位元值的範圍為 -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647。

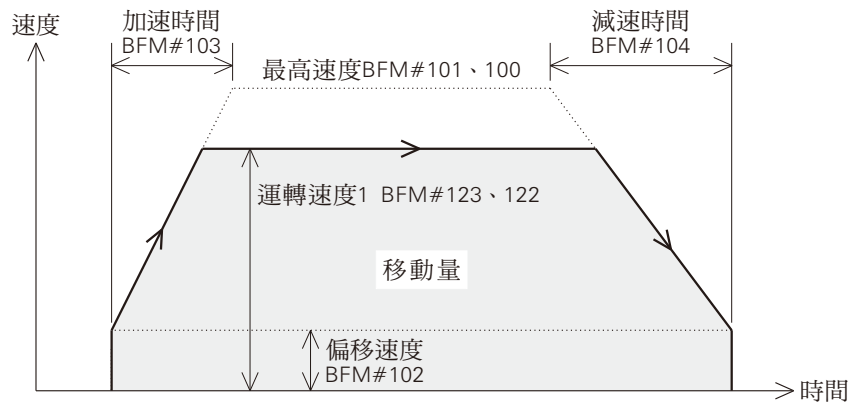
16 位元值的範圍為 -32,768 ~ 32,767。

BFM #	名稱	說明	初始值	單位																																														
101,100	最高速度	轉成脈波單位時，應符合1~200KHz的範圍。不在範圍內，則視為200,000。	200,000	使用者單位																																														
102	偏移速度	轉成脈波單位時，應符合0~30KHz的範圍。不在範圍內，則視為0。	0	使用者單位																																														
103	加速時間	0~32,000mS	100	mS																																														
104	減速時間	<0，則視為0。>32,000，則視為32,000。	100	mS																																														
106,105	JOG速度	轉成脈波單位時，應符合1~200KHz的範圍。	10,000	使用者單位																																														
107	JOG運轉緩衝時間	1~32,767mS。不在範圍內，則視為1mS。	300	mS																																														
109,108	原點復歸速度	轉成脈波單位時，應符合1~200KHz的範圍。	200,000	使用者單位																																														
110	原點復歸減速速度	轉成脈波單位時，應符合1~30KHz的範圍。	1,000	使用者單位																																														
111	原點復歸之PG0信號數	1~32,767。不在範圍內，則視為1。	1	Pulse																																														
113,112	原點位置值	轉成脈波單位時，應符合32位元值的範圍。	0	使用者單位																																														
114	速度倍率	0.1~3,000.0%。不在範圍內，則視為100.0%。	1,000	×0.1%																																														
115	參數設定	<p>b1、b0=單位系統。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">b1</th> <th rowspan="2">b0</th> <th rowspan="2">項目</th> <th colspan="2">使用者單位</th> </tr> <tr> <th>位置資料</th> <th>速度資料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>馬達單位</td> <td>Pulse</td> <td>Hz</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>機械單位</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • μm • mdeg • 10⁻⁴inch </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • cm/min • 10deg/min • inch/min </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>X</td> <td>組合單位</td> <td></td> <td>Hz</td> </tr> </tbody> </table> <p>b3、b2=位置資料倍率。 b3b2=00:X1 b3b2=01:X10 b3b2=10:X100 b3b2=11:X1,000</p> <p>b4=旋轉方向 b4=0:現在位置值增加時，馬達正轉。 b4=1:現在位置值增加時，馬達反轉。</p> <p>b5=原點復歸方向 b5=0:現在位置值減少的方向 b5=1:現在位置值增加的方向</p> <p>b8~b6=原點復歸模式選擇</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>b8</th> <th>b7</th> <th>b6</th> <th>原點復歸模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>DOG後緣定位原點復歸</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>DOG前緣定位原點復歸</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>DOG後緣計數PG0定位原點復歸</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>DOG前緣計數PG0定位原點復歸</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>數據設定型原點復歸</td> </tr> </tbody> </table> <p>b9=STR輸入點極性。 b9=0:N/O接點 b9=1:N/C接點</p> <p>b10=DOG輸入點極性。 b10=0:N/O接點 b10=1:N/C接點</p> <p>b11=PG0輸入點極性。 b11=0:N/O接點 b11=1:N/C接點</p> <p>b12=INT輸入點極性。 b12=0:N/O接點 b12=1:N/C接點</p>	b1	b0	項目	使用者單位		位置資料	速度資料	0	0	馬達單位	Pulse	Hz	0	1	機械單位	<ul style="list-style-type: none"> • μm • mdeg • 10⁻⁴inch 	<ul style="list-style-type: none"> • cm/min • 10deg/min • inch/min 	1	X	組合單位		Hz	b8	b7	b6	原點復歸模式	0	0	0	DOG後緣定位原點復歸	0	0	1	DOG前緣定位原點復歸	0	1	0	DOG後緣計數PG0定位原點復歸	0	1	1	DOG前緣計數PG0定位原點復歸	1	X	X	數據設定型原點復歸	H0000	—
b1	b0	項目				使用者單位																																												
			位置資料	速度資料																																														
0	0	馬達單位	Pulse	Hz																																														
0	1	機械單位	<ul style="list-style-type: none"> • μm • mdeg • 10⁻⁴inch 	<ul style="list-style-type: none"> • cm/min • 10deg/min • inch/min 																																														
1	X	組合單位		Hz																																														
b8	b7	b6	原點復歸模式																																															
0	0	0	DOG後緣定位原點復歸																																															
0	0	1	DOG前緣定位原點復歸																																															
0	1	0	DOG後緣計數PG0定位原點復歸																																															
0	1	1	DOG前緣計數PG0定位原點復歸																																															
1	X	X	數據設定型原點復歸																																															
117,116	馬達轉一圈所需脈波數	1~999,999。不在範圍內，則視為2,000。	2,000	Pulse																																														
119,118	馬達轉一圈的移動距離	1~999,999。不在範圍內，則視為2,000。	2,000	使用者單位																																														
121,120	目標位置1	轉成脈波單位時，應符合32位元值的範圍。	0	使用者單位																																														
123,122	運轉速度1	轉成脈波單位時，應符合1~200KHz的範圍。	200,000	使用者單位																																														
125,124	目標位置2	轉成脈波單位時，應符合32位元值的範圍。	0	使用者單位																																														
127,126	運轉速度2	轉成脈波單位時，應符合1~200KHz的範圍。	50,000	使用者單位																																														

BFM #	名稱	說明	初始值	單位
128	系統命令	b0=ERROR RESET錯誤清除，Edge detection	H0000	—
		b1=STOP Command停止命令，減速停止		
		b2=LSF正轉極限，Level detection		
		b3=LSR反轉極限，Level detection		
		b4=絕對位置/相對位置。 b4=0:絕對位置 b4=1:相對位置		
		b5=START開始執行，Edge detection		
		b6=執行二段速中斷位置定位時之變速信號		
129	運轉命令	b0=ZRN原點復歸	H0000	—
		b1=JOGF正轉寸動		
		b2=JOGR反轉寸動		
		b3=DRV一段速定位		
		b4=DRV2二段速定位		
		b5=DVIT一段速中斷位置定位		
		b6=DV2I二段速中斷位置定位		
		b7=DVS一段速中斷停止定位		
		b8=PLSV可變速度脈波輸出		
		b9=MPG電子手輪		
		b10=LI直線補間定位		
■ 131,130	現在速度值	32位元值	0	使用者單位
133,132	現在位置值	32位元值	0	使用者單位
135,134	現在位置值	32位元值 由PLC以ABS指令讀取的伺服馬達絕對位置，可由此處寫入控制器	0	Pulse
■ 136	狀態資訊	b0=READY/BUSY b0=0:READY可執行指令 b0=1:BUSY	H0000	—
		b1=正轉脈波輸出中		
		b2=反轉脈波輸出中		
		b3=原點復歸完成旗號		
		b4=現在位置值BFM#133、132超出範圍		
		b5=錯誤發生，錯誤碼存放在BFM#137		
		b6=定位完成旗號		
■ 137	錯誤碼	K0=無錯誤發生	0	—
		KXXX1=設定數值超出範圍 XXX表示發生錯誤的BFM編號		
		KXXX2=設定數值發生溢位 XXX表示發生錯誤的BFM編號		
		K3=同時選擇多個運轉命令		
		K4=運轉命令執行中LSF或LSR=ON 執行JOGF、JOGR或MPG指令脫離極限 開關時，錯誤碼會自動消除。		

BFM #	名稱	說明	初始值	單位
150	直線補間偏移向量速度	轉成脈波單位時，應符合0~30KHz的範圍。 不在範圍內，則視為0。	0	使用者單位
152,151	直線補間運轉向量速度	轉成脈波單位時，應符合10~200KHz的範圍。 不在範圍內，則視為200,000。	200,000	使用者單位
153	直線補間加減速時間	0~32,000mS <0，則視為0。 >32,000，則視為32,000。	100	mS
155,154	直線補間X軸目標值	轉成脈波單位時，應符合32位元值的範圍。	0	使用者單位
157,156	直線補間Y軸目標值	轉成脈波單位時，應符合32位元值的範圍。	0	使用者單位
■ 158	直線補間X軸偏移速度	16位元值	0	使用者單位
■ 160,159	直線補間X軸運轉速度	32位元值	0	使用者單位
■ 161	直線補間Y軸偏移速度	16位元值	0	使用者單位
■ 163,162	直線補間Y軸運轉速度	32位元值	0	使用者單位

本模組的定位控制，每一軸的功能均相同。所以，以下的說明僅以PG1的BFM號碼為例。PG2相對應的BFM號碼，則要加上100，PG3加上200，PG4加上300。



BFM#101、100 最高速度

如上圖示，此值限定了該軸定位控制的最高運轉速度。任何定位控制指令在指令執行中，若有運轉速度高於最高速度的情形，則會以最高速度執行指令。

本模組的最高輸出脈波頻率為200KHz。此設定值1~200KHz，不在範圍內則視為200K。預設值為200K。

BFM#102 偏移速度

如上圖示，此值為該軸定位控制的最低運轉速度。任何定位控制指令在指令執行中，若有運轉速度低於偏移速度的情形，則會以偏移速度執行指令。

其主要目的是為了避開步進馬達的低頻共振區，所以，若是伺服馬達，通常會設定為0。此設定值0~30KHz，不在範圍內則視為0。預設值為0。

BFM#103 加速時間

如上圖示，加速時間為偏移速度加速到最高速度所需的時間。

此設定值0~32,000mS，<0則視為0，>32,000則視為32,000。預設值為100mS。

BFM#104 減速時間

如上圖示，減速時間為最高速度減速到偏移速度所需的時間。

此設定值0~32,000mS，<0則視為0，>32,000則視為32,000。預設值為100mS。

BFM#106、105 JOG速度

執行JOGF、JOGR指令時，會依據JOG速度運轉。指令執行中，可以改變JOG速度。

實際JOG運轉速度=JOG速度(BFM#106、105)×速度倍率(BFM#114)。

BFM#107 JOG運轉緩衝時間

JOGF、JOGR指令執行時，會先輸出一個位置值相對應的脈波。等到緩衝時間之後再持續輸出脈波。

BFM#109、108 原點復歸速度

BFM#110 原點復歸減速速度

執行原點復歸，會先以原點復歸速度(較快)往原點方向移動，直到碰到近點信號(DOG)時，再減速至原點復歸減速速度(較慢)，然後，慢慢靠近原點，以便得到較高的精準度。

指令執行中，不可以改變原點復歸速度、原點復歸減速速度及速度倍率。這與其他定位控制指令並不相同，必須特別注意。

實際原點復歸速度=原點復歸速度(BFM#109、108)×速度倍率(BFM#114)。

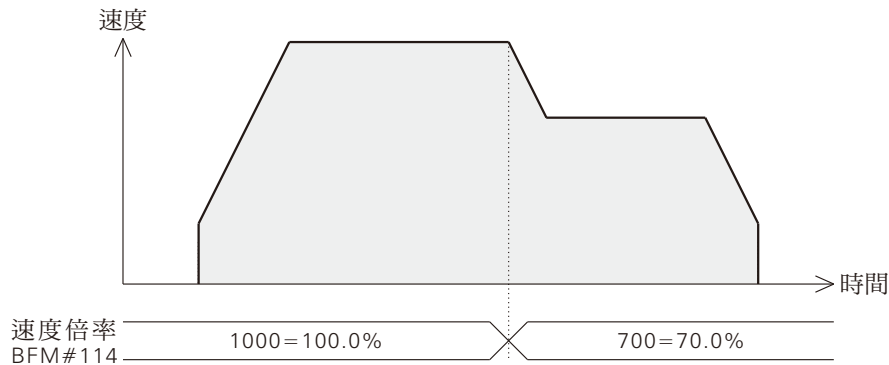
實際原點復歸減速速度=原點復歸減速速度(BFM#110)×速度倍率(BFM#114)。

BFM#111 原點復歸之PG0信號數

當原點復歸模式選擇"DOG後緣計數PG0定位原點復歸"或"DOG前緣計數PG0定位原點復歸"時，必須在此設定該有的PG0信號數。

BFM#113、112 原點位置值

完成原點復歸程序時，會將此原點位置值填入現在位置值(BFM#133、132)。



BFM#114 速度倍率

如上圖示，用以改變定位控制執行時的運轉速度。預設值為1,000，即100.0%。
 JOG速度(BFM#106、105)、原點復歸速度(BFM#109、108)、原點復歸減速速度(BFM#110)及運轉速度(BFM#123、122及BFM#127、126)均受此參數影響。
 原點復歸指令執行中，此參數改變無效。其他定位控制指令執行中若改變此參數值，就會改變實際運轉速度。
 可設定的速度倍率範圍為1~30,000，單位0.1%，即0.1%~3000.0%。

BFM#117、116 馬達轉一圈所需脈波數 (Pr: Pulse rate)

BFM#119、118 馬達轉一圈的移動距離 (Fr: Feed rate)

當單位系統選擇為機械單位或組合單位時，必須提供"馬達轉一圈所需脈波數"及"馬達轉一圈的移動距離"兩項設定。以便於定位控制系統進行單位換算，進而送出正確的脈波串。

BFM#115 參數設定

本參數設定包含單位系統、位置資料倍率、旋轉方向、原點復歸方向、原點復歸模式及外部輸入點之極性設定，以下將一一說明。

- BFM#115之b1、b0 單位系統

本模組的定位控制功能，是透過高速脈波輸出，對馬達驅動器送出高速脈波串進行定位控制。所以，最基本的運轉速度單位，就是高速脈波的輸出頻率(Hz)，而位置單位就是輸出的脈波數(PLS)。然而，在實際的應用場合，可能更適合以機械單位進行定位控制。所以，本模組提供了使用者單位設定的功能，由系統進行單位換算，讓使用者得以用最適合的單位進行定位控制工作。

b1	b0	項目	使用者單位	
			位置資料	速度資料
0	0	馬達單位	Pulse	Hz
0	1	機械單位	• μm • mdeg • 10 ⁻⁴ inch	• cm/min • 10deg/min • inch/min
1	X	組合單位		Hz

位置單位 —— 此位置單位使用於定位控制的原點位置值(BFM#113、112)、目標位置(BFM#121、120及BFM#125、124)及現在位置值(BFM#133、132)。

速度單位 —— 此速度單位使用於定位控制的最高速度(BFM#101、100)、偏移速度(BFM#102)、JOG速度(BFM#106、105)、原點復歸速度(BFM#109、108)、原點復歸減速速度(BFM#110)、運轉速度(BFM#123、122及BFM#127、126)及現在速度值(BFM#131、130)。

以下為位置單位選擇(μm)，速度單位選擇(cm/min)之單位換算範例。

假設馬達轉一圈所需脈波數Pr=10000(Pulse/REV)，馬達轉一圈移動距離Fr=1000(μm/REV)

則Pr/Fr=10000 (Pulse/REV) ÷ 1000 (μm/REV) = 10 (Pulse/μm)

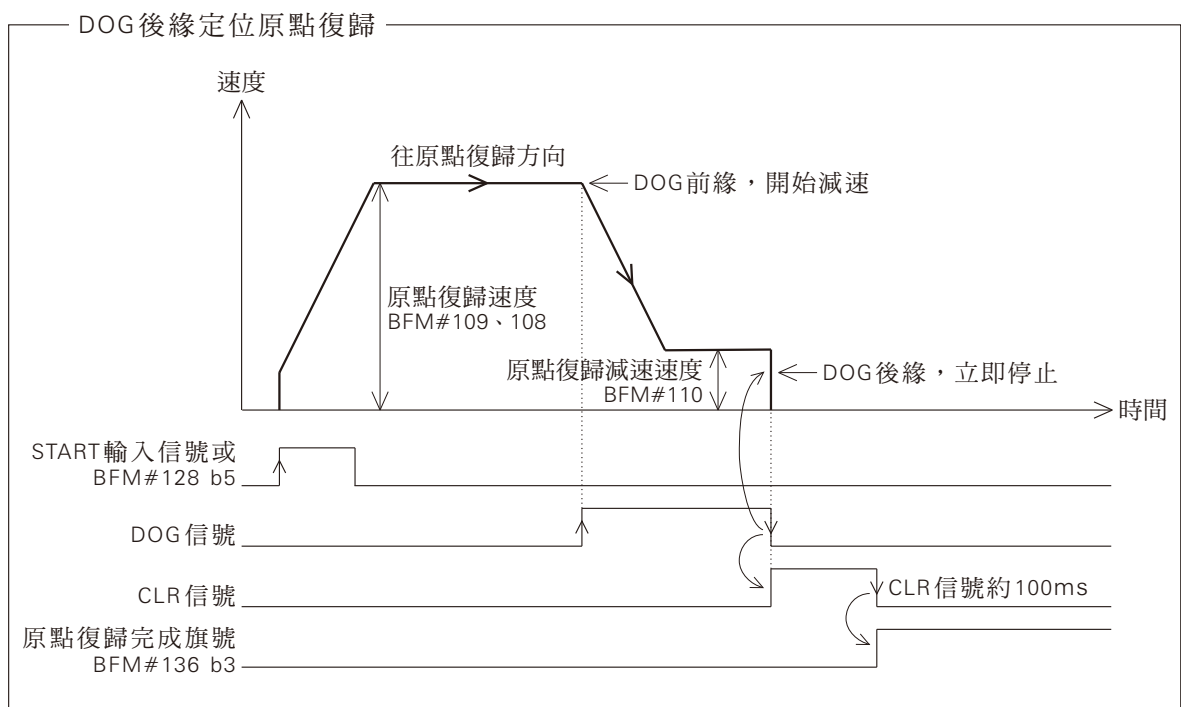
表示每個使用者單位(μm)，必須送出10個Pulse。

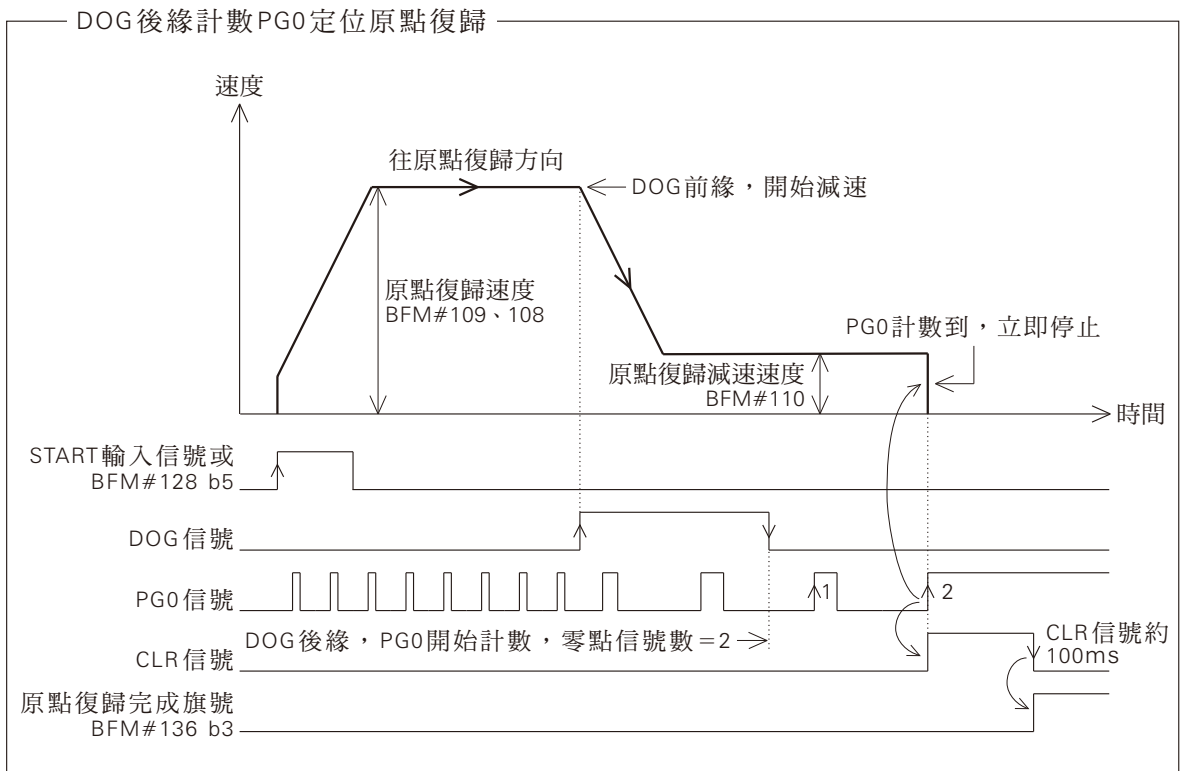
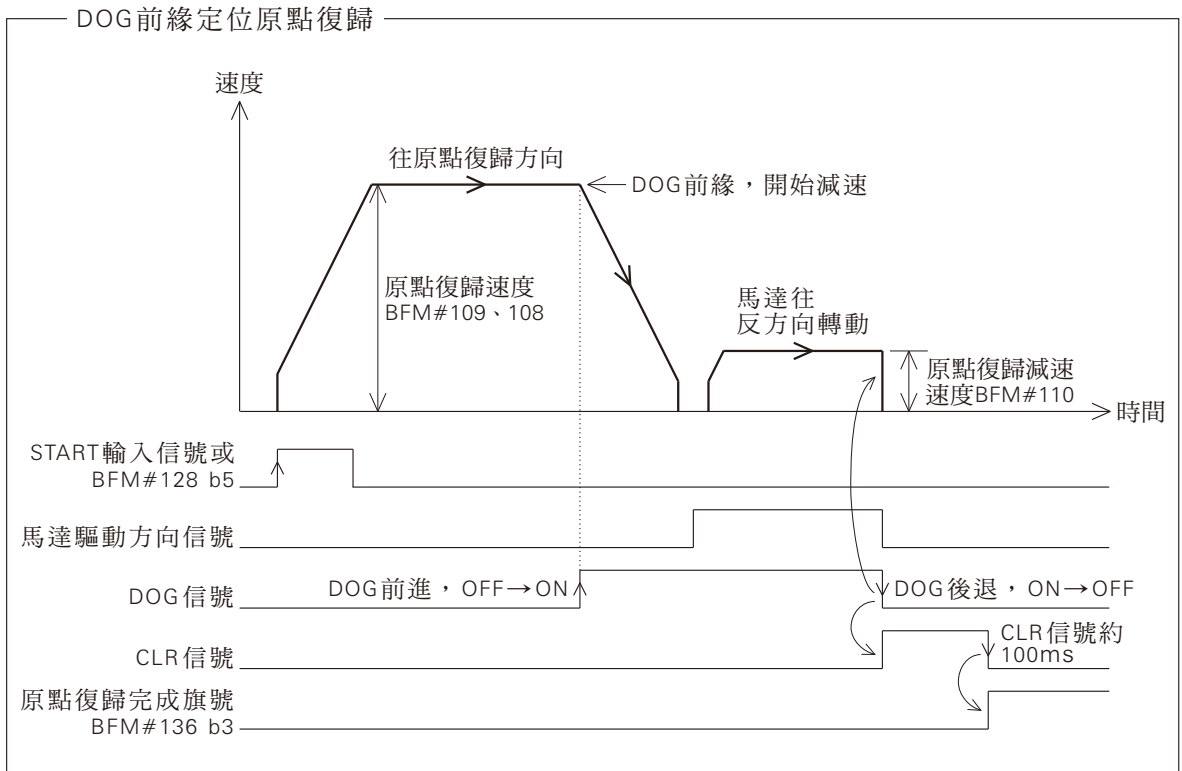
而以(cm/min)為單位的使用者單位最高速度計算如下：

$$\begin{aligned}
 \text{使用者單位最高速度} &= \text{最高脈波輸出頻率} \div \text{Pr} \times \text{Fr} \div 10^4 \frac{\mu\text{m}}{\text{cm}} \times 60 \frac{\text{sec}}{\text{min}} \\
 &= 200 \times 10^3 \frac{\text{Pulse}}{\text{sec}} \div 10^4 \frac{\text{Pulse}}{\text{REV}} \times 10^3 \frac{\mu\text{m}}{\text{REV}} \div 10^4 \frac{\mu\text{m}}{\text{cm}} \times 60 \frac{\text{sec}}{\text{min}} \\
 &= 20 \frac{\text{REV}}{\text{sec}} \times 10^3 \frac{\mu\text{m}}{\text{REV}} \div 10^4 \frac{\mu\text{m}}{\text{cm}} \times 60 \frac{\text{sec}}{\text{min}} \\
 &= 2 \times 10^4 \frac{\mu\text{m}}{\text{sec}} \div 10^4 \frac{\mu\text{m}}{\text{cm}} \times 60 \frac{\text{sec}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{cm}}{\text{sec}} \times 60 \frac{\text{sec}}{\text{min}} = 120 \frac{\text{cm}}{\text{min}}
 \end{aligned}$$

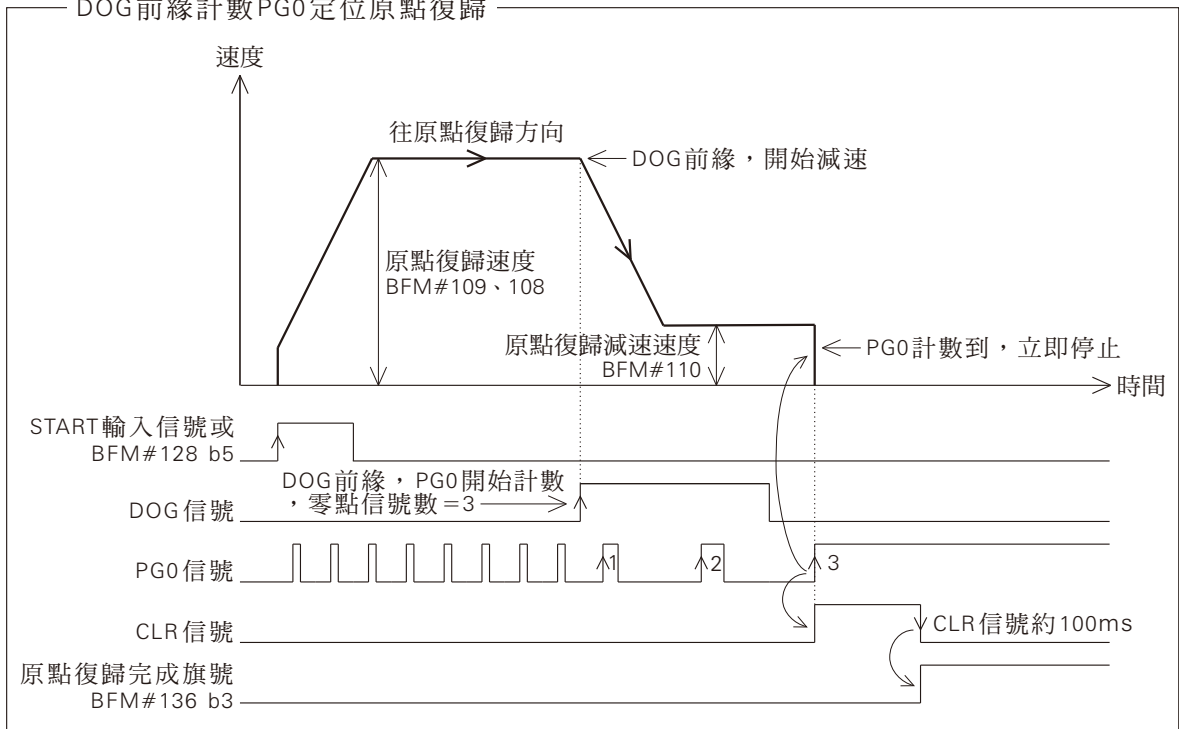
- BFM#115之b3、b2 位置資料倍率
原點位置值(BFM#113、112)、目標位置1(BFM#123、122)、目標位置2(BFM#125、124)及現在位置值(BFM#133、132)都會乘上位置資料倍率。
- BFM#115之b4 旋轉方向
可選擇，"現在位置值增加時，馬達正轉"或"現在位置值增加時，馬達反轉"。此選擇會影響脈波輸出的方向信號。預設值為"現在位置值增加時，馬達正轉"。
當選擇"現在位置值增加時，馬達正轉"時，若定位控制指令決定往現在位置值增加的方向移動，則馬達正轉，方向信號會ON。
當選擇"現在位置值增加時，馬達反轉"時，若定位控制指令決定往現在位置值增加的方向移動，則馬達反轉，方向信號會OFF。
- BFM#115之b8~b6 原點復歸模式選擇
本模組提供多種原點復歸模式，以下將一一說明。

b8	b7	b6	原點復歸模式
0	0	0	DOG後緣定位原點復歸
0	0	1	DOG前緣定位原點復歸
0	1	0	DOG後緣計數PG0定位原點復歸
0	1	1	DOG前緣計數PG0定位原點復歸
1	X	X	數據設定型定位原點復歸





DOG前緣計數PGO定位原點復歸

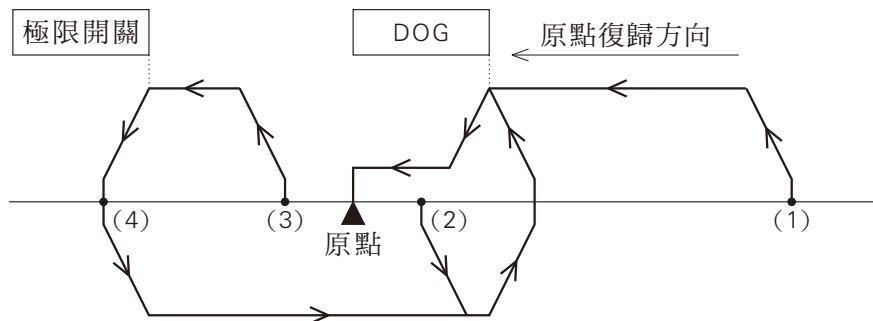


數據設定型定位原點復歸

此種原點復歸模式並沒有實際的位置移動，所以，馬達並不會轉動。執行時，會先將原點位置值 (BFM#113、112) 填入現在位置值 (BFM#133、132)。然後，輸出CLR信號 (約100ms)。再將原點復歸完成旗號 (BFM#136 b3) 設為ON，完成原點復歸動作。

自動尋點功能

當定位控制系統有在PLC上安裝極限開關時，本模組提供自動尋點原點復歸功能。



上圖中標示原點復歸動作的起始點在(1)~(4)時，之動作情形。分述如下：

- (1) 起始點在DOG信號的右側
以原點復歸速度朝原點復歸方向移動，偵測到DOG前緣時，開始減速到原點復歸減速速度，直到原點復歸完成。
- (2) 起始點在DOG信號ON中
以原點復歸速度朝原點復歸的反方向移動，直到DOG信號由ON變為OFF，接著減速停止。然後，再以原點復歸速度朝原點復歸方向移動，偵測到DOG前緣時，開始減速到原點復歸減速速度，直到原點復歸完成。
- (3) 起始點在DOG信號的左側
以原點復歸速度朝原點復歸方向移動，偵測到極限開關前緣時，減速停止。然後，以原點復歸速度朝原點復歸的反方向移動，直到DOG信號由OFF變為ON，再由ON變為OFF，接著減速停止。然後，再以原點復歸速度朝原點復歸方向移動，偵測到DOG前緣時，開始減速到原點復歸減速速度，直到原點復歸完成。
- (4) 起始點在極限開關ON中
以原點復歸速度朝原點復歸的反方向移動，直到DOG信號由OFF變為ON，再由ON變為OFF，接著減速停止。然後，再以原點復歸速度朝原點復歸方向移動，偵測到DOG前緣時，開始減速到原點復歸減速速度，直到原點復歸完成。

BFM#121、120 目標位置1

BFM#125、124 目標位置2

執行一段速定位 (BFM#129 b3)、二段速定位 (BFM#129 b4)、一段速中斷位置定位 (BFM#129 b5)、二段速中斷位置定位 (BFM#129 b6) 及一段速中斷停止定位 (BFM#129 b7) 時，會依據本目標位置進行移動定位。指令執行中，不可變更目標位置。

當選擇絕對位置定位 (BFM#128 b4=0) 時，

實際移動量 = |目標位置 - 現在位置 (BFM#133、132)| × 位置資料倍率

當選擇相對位置定位 (BFM#128 b4=1) 時，

實際移動量 = 目標位置 × 位置資料倍率

※ 位置資料倍率由 (BFM#115之b3、b2) 決定。

BFM#123、122 運轉速度1

BFM#127、126 運轉速度2

執行一段速定位 (BFM#129 b3)、二段速定位 (BFM#129 b4)、一段速中斷位置定位 (BFM#129 b5)、二段速中斷位置定位 (BFM#129 b6)、一段速中斷停止定位 (BFM#129 b7) 及可變速度脈波輸出 (BFM#128 b8) 時，會依據本運轉速度進行定位控制。指令執行中，可以改變運轉速度。

實際運轉速度 = 運轉速度 × 速度倍率 (BFM#114)

BFM#128 系統命令

本系統命令包含 ERROR RESET、STOP Command、LSF 正轉極限、LSR 反轉極限、絕對位置/相對位置選擇、START 信號及變速信號。

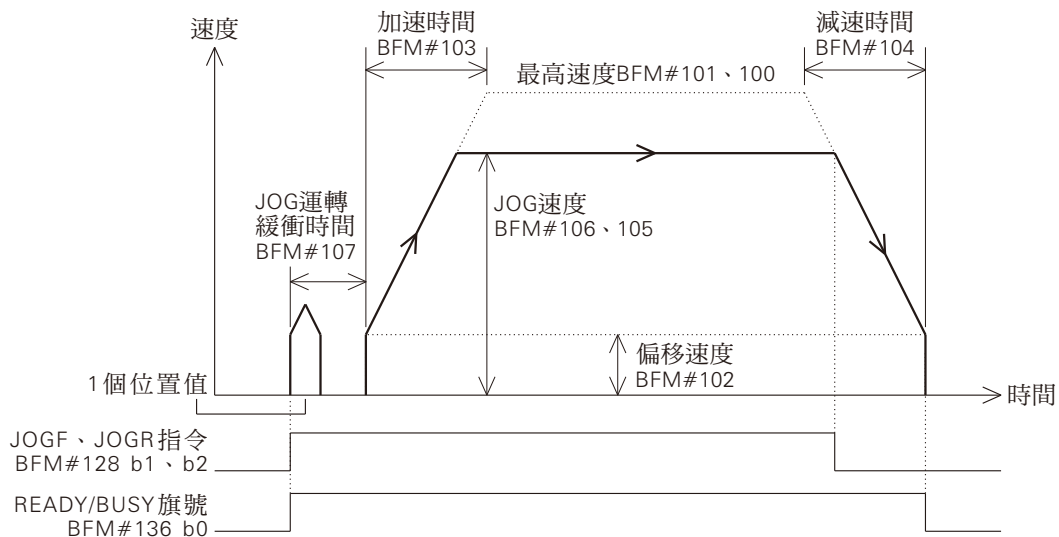
- BFM#128之b0 ERROR RESET 錯誤清除
當發生錯誤時，令 (BFM#128 b0) 由 OFF → ON，可清除錯誤狀態。
- BFM#128之b1 STOP Command 停止命令
當 (BFM#128 b1) = ON 時，會進行減速停止。STOP 命令可以在任何時機停止脈波輸出。
- BFM#128之b2 LSF 正轉極限
馬達在正轉方向的極限開關。此開關動作時，會減速停止，並限制所有往正轉方向的運轉動作。可利用 JOGR 指令或 MPG 指令往反轉方向脫離極限開關。
- BFM#128之b3 LSR 反轉極限
馬達在反轉方向的極限開關。此開關動作時，會減速停止，並限制所有往反轉方向的運轉動作。可利用 JOGF 指令或 MPG 指令往正轉方向脫離極限開關。
- BFM#128之b4 絕對位置/相對位置
運轉命令執行時，依此狀態決定絕對位置定位 (b4=0) 或相對位置定位 (b4=1)。
絕對位置定位的移動量 = |目標位置 - 現在位置 (BFM#133、132)| × 位置資料倍率
相對位置定位的移動量 = 目標位置 × 位置資料倍率
※ 位置資料倍率由 (BFM#115之b3、b2) 決定。
- BFM#128之b5 START 開始執行
選定運轉命令 (BFM#129) 的定位指令後，令 START 信號由 OFF → ON 開始執行該定位指令。運轉命令的 JOGF、JOGR、PLSV 及 MPG 指令為 Level 動作的指令，不需由 START 信號啟動。
- BFM#128之b6 執行二段速中斷位置定位時之變速信號
執行二段速中斷位置定位時，當 (BFM#128 b6) 由 OFF → ON，運轉速度由第一段速度轉變到第二段速度。

BFM#129 運轉命令

本模組提供許多定位控制指令，以下將一一說明。不可同時指定一個以上的定位控制指令，否則將發生錯誤。

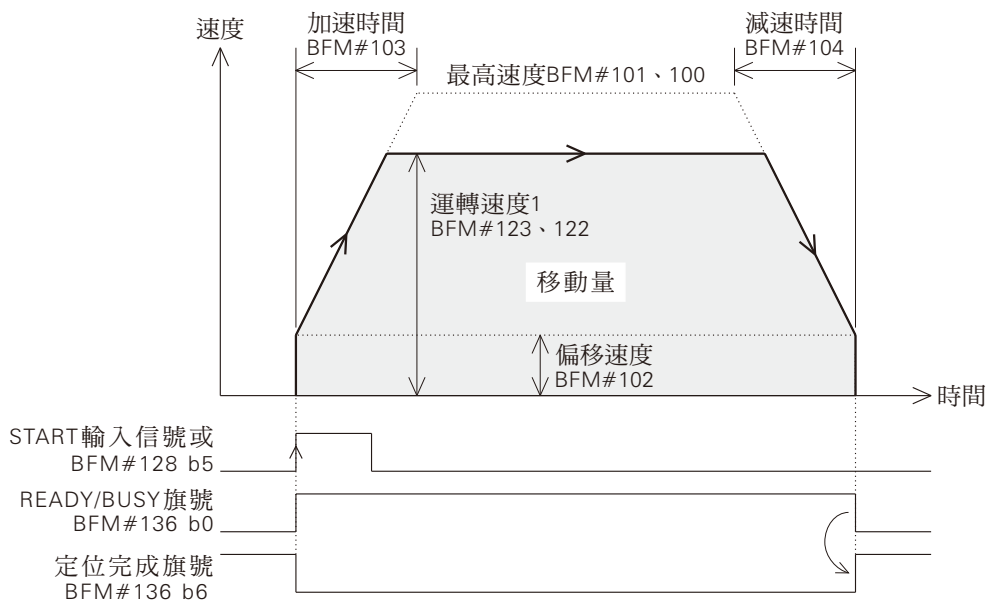
- BFM#129之b0 原點復歸
進行原點復歸啟動時，先由 (BFM#115之b8~b6) 選定原點復歸模式。再將運轉命令 (BFM#129) 選擇原點復歸 (b0=ON)，然後，令 START 信號由 OFF → ON 開始執行原點復歸。本模組提供5種原點復歸模式，詳細動作情形請參閱 (BFM#115 b8~b6) 的說明。

- BFM#129之b1 JOGF正轉寸動
BFM#129之b2 JOGR反轉寸動



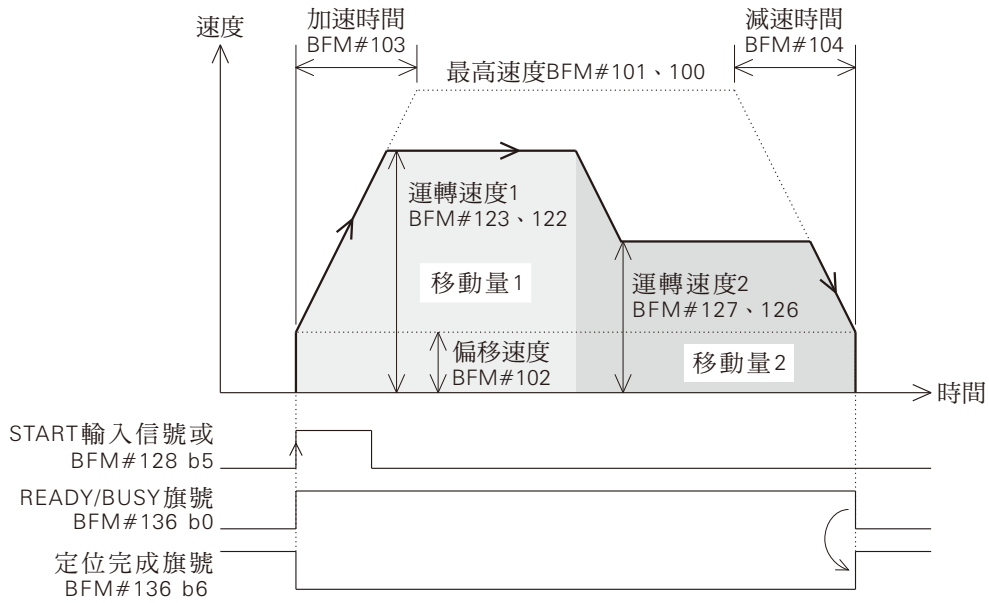
當運轉命令 (BFM#129) 選擇 JOGF 定位 (b1=ON) 或 JOGR 定位 (b2=ON) 時，則以上圖所示方式輸出脈波。脈波輸出中，可以任意改變運轉速度。
 當 JOG 指令 ON 的時間小於緩衝時間 (BFM#107) 的設定值或小於 1 個位置值時，會輸出 1 個位置值相對應的脈波。
 當 JOG 指令 ON 的時間大於緩衝時間 (BFM#107) 的設定值時，如上圖所示，會先輸出 1 個位置值相對應的脈波，等到緩衝時間之後，再持續輸出脈波。
 JOGF 指令，會輸出馬達正轉方向的脈波。
 JOGR 指令，會輸出馬達反轉方向的脈波。

- BFM#129之b3 DRV一段速定位



將運轉命令 (BFM#129) 選擇一段速定位 (b3=ON)，再令 START 信號 = OFF → ON，則執行上圖之定位控制。
 絕對位置定位 (BFM#128 b4=0) 時，
 $\text{移動量} = |\text{目標位置1 (BFM#121、120)} - \text{現在位置值 (BFM#133、132)}|$ 。
 相對位置定位 (BFM#128 b4=1) 時，
 $\text{移動量} = \text{目標位置1 (BFM#121、120)}$ 。

• BFM#129之b4 DRV2二段速定位



將運轉命令 (BFM#129) 選擇二段速定位 (b4=ON)，再令 START 信號 =OFF→ON，則執行上圖之定位控制。

絕對位置定位 (BFM#128 b4=0) 時，

移動量1 = |目標位置1 (BFM#121、120) - 現在位置值 (BFM#133、132)|。

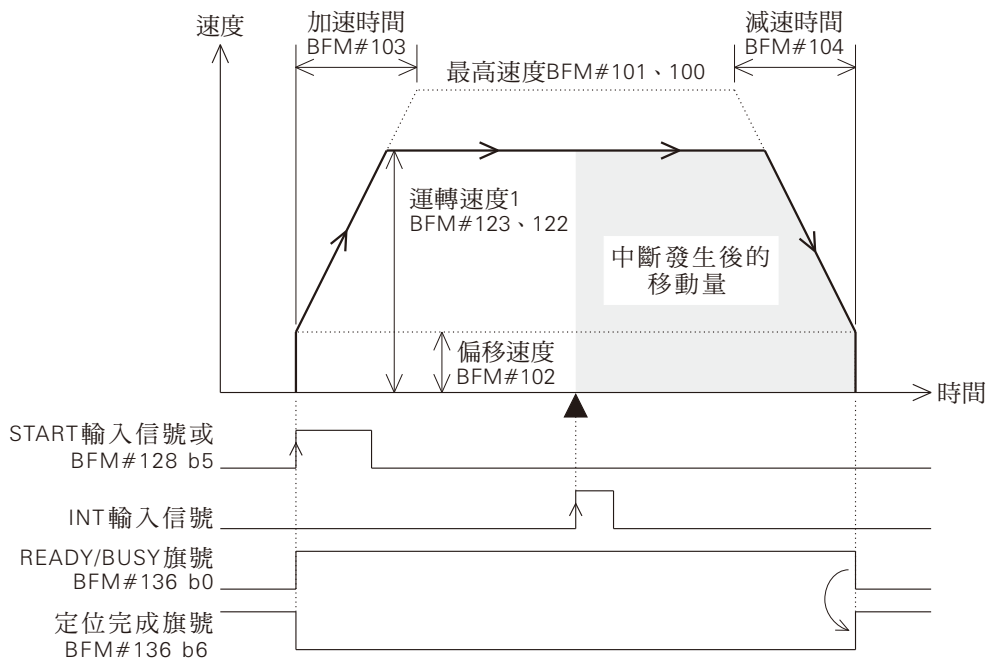
移動量2 = |目標位置2 (BFM#125、124) - 目標位置1 (BFM#121、120)|。

相對位置定位 (BFM#128 b4=1) 時，

移動量1 = 目標位置1 (BFM#121、120)。

移動量2 = 目標位置2 (BFM#125、124)。

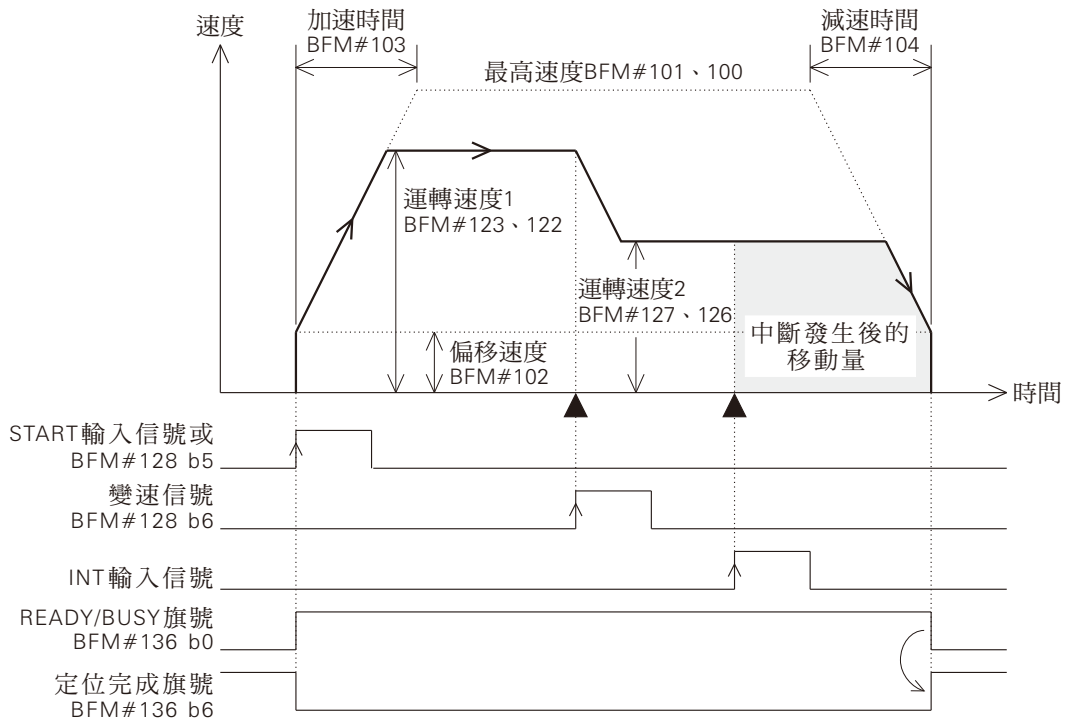
• BFM#129之b5 DVIT一段速中斷位置定位



將運轉命令 (BFM#129) 選擇一段速中斷位置定位 (b5=ON)，再令 START 信號 =OFF→ON，則執行上圖之定位控制。

中斷發生後的移動量 = 目標位置1 (BFM#121、120)。

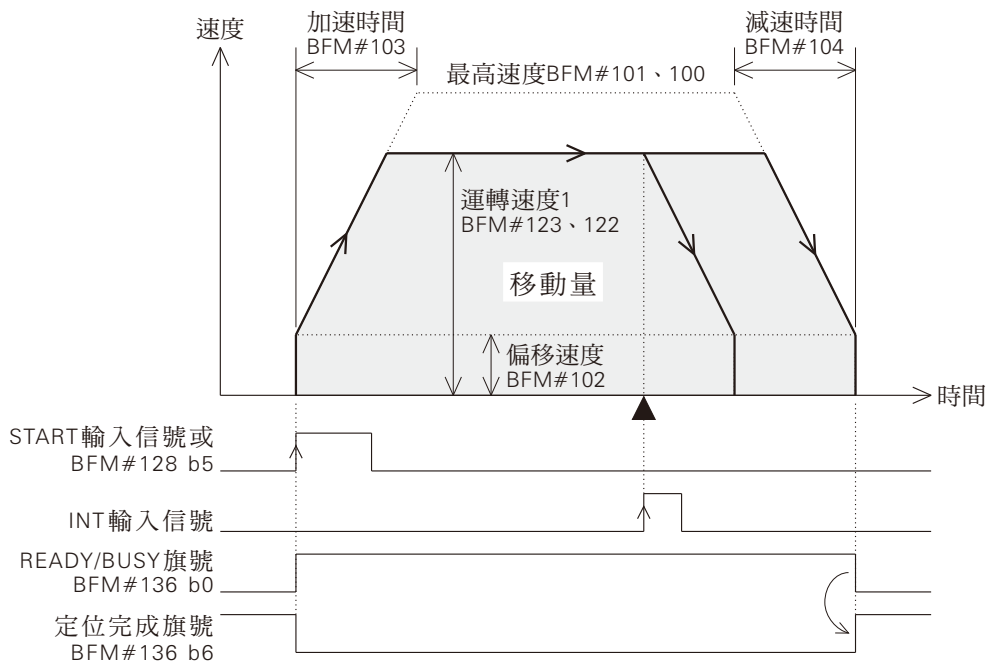
• BFM#129之b6 DV2I二段速中斷位置定位



將運轉命令 (BFM#129) 選擇二段速中斷位置定位 (b6=ON)，再令START信號=OFF→ON，則執行上圖之定位控制。

中斷發生後的移動量 = 目標位置1 (BFM#121、120)。

• BFM#129之b7 DVS一段速中斷停止定位



將運轉命令 (BFM#129) 選擇一段速中斷停止定位 (b7=ON)，再令START信號=OFF→ON，則執行上圖之定位控制。在朝著目標位置值移動的過程中，若INT輸入信號由OFF→ON，則立即減速停止。

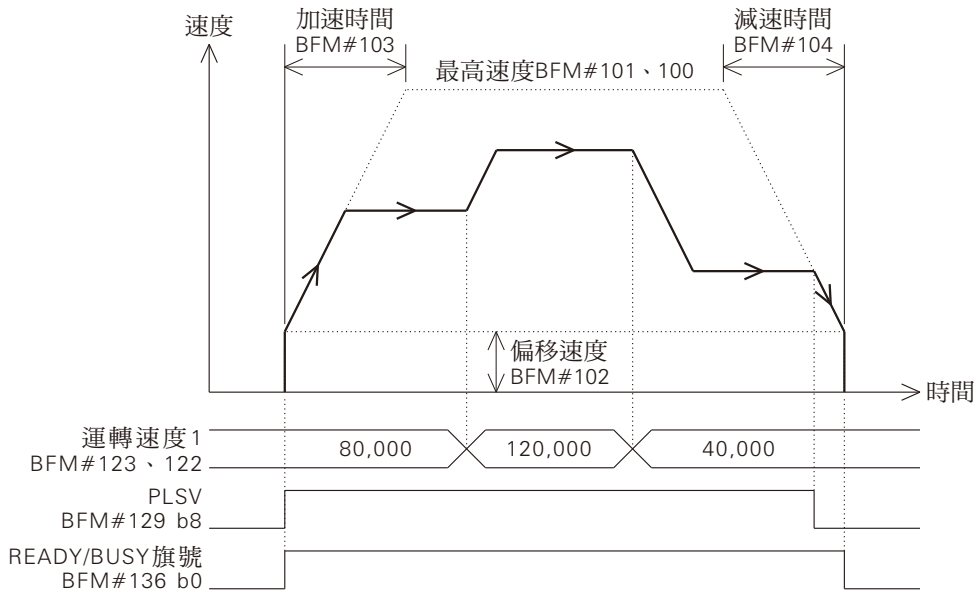
絕對位置定位 (BFM#128 b4=0) 時，

移動量 = |目標位置1 (BFM#121、120) - 現在位置值 (BFM#133、132)|。

相對位置定位 (BFM#128 b4=1) 時，

移動量 = 目標位置1 (BFM#121、120)。

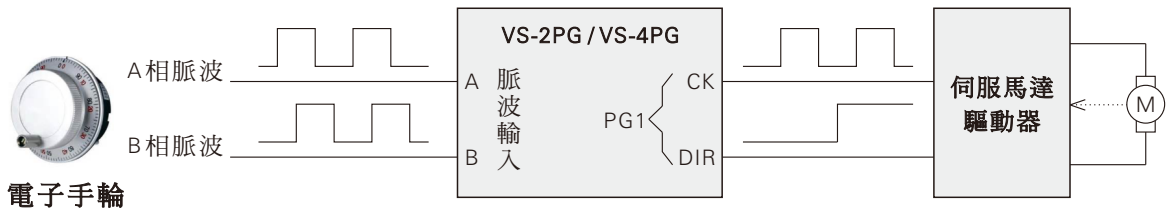
• BFM#129之b8 PLSV可變速度脈波輸出



當運轉命令 (BFM#129) 選擇可變速度脈波輸出 (b8=ON) 時，會以運轉速度 1 (BFM#123、122) 輸出脈波，直到 (BFM#129 b8=OFF) 時，減速停止輸出脈波。脈波輸出中，可以任意改變運轉速度 1 (BFM#123、122) 的內容值，以改變運轉速度。

• BFM#129之b9 MPG電子手輪

MPG指令的相關參數由BFM#3~5設定。



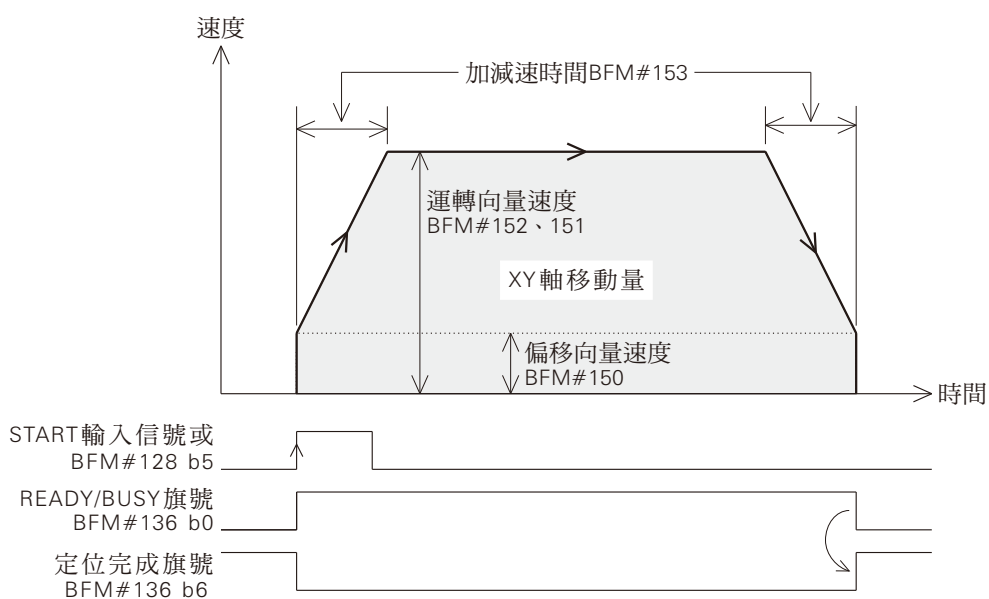
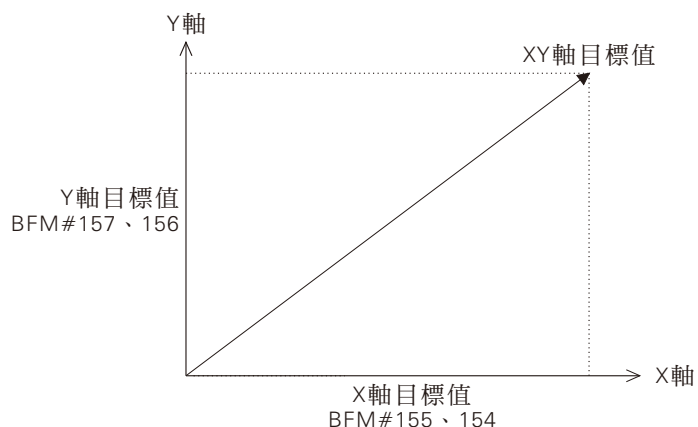
當運轉命令 (BFM#129) 選擇 MPG 電子手輪 (b9=ON) 時，PG1 的 MPG 指令開始執行。如上圖示，電子手輪的 AB 相脈波信號，送到本模組的 AB 輸入端。當電子手輪轉動時，會依據輸入脈波的速度與數量，以設定的電子齒輪比，等比例送出脈波。

$$\text{輸出脈波數} = \text{輸入脈波數} \times \frac{\text{電子齒輪比之分子 (BFM\#3)}}{\text{電子齒輪比之分母 (BFM\#4)}}$$

MPG 指令的反應時間 (BFM#5) 指的是輸入脈波與輸出脈波間的延遲。當反應時間設的很短時，可能造成機具震動。此時，調長反應時間，應可得到改善。

假使 PG1~PG4 同時執行 MPG 指令，則電子手輪轉動時，PG1~PG4 會同時送出脈波。

- BFM#129之b10 LI直線補間定位
PG1(X軸)及PG2(Y軸)組合共同執行直線補間定位功能，使用BFM#150~BFM#163。



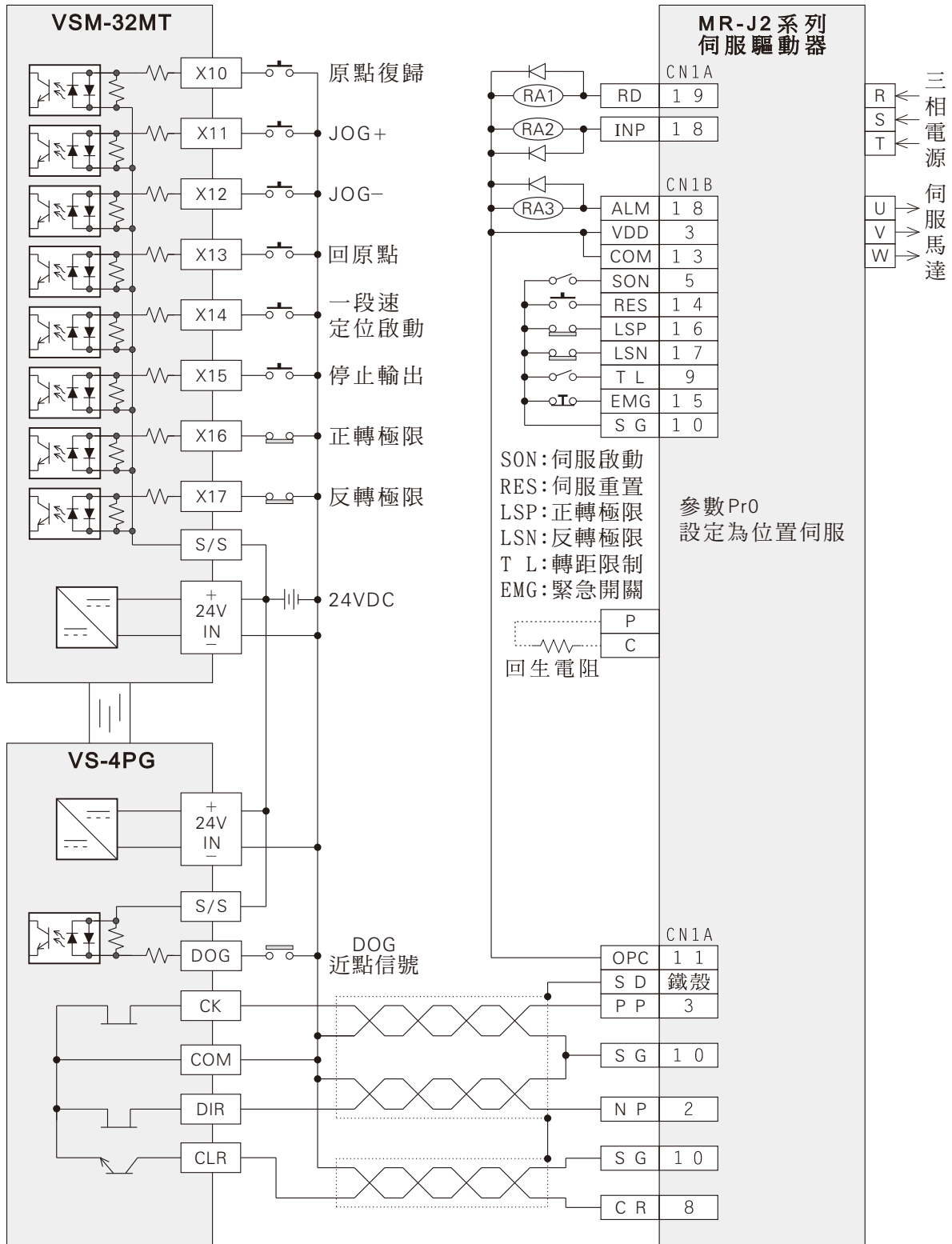
當運轉命令(BFM#129)選擇直線補間定位(b10=ON)，再令START信號=OFF→ON，則執行上圖之定位控制。

絕對位置定位(BFM#128 b4=0)時，
 $XY軸移動量 = |XY軸目標值 - XY軸現在位置值|$

相對位置定位(BFM#128 b4=1)時，
 $XY軸移動量 = XY軸目標值$

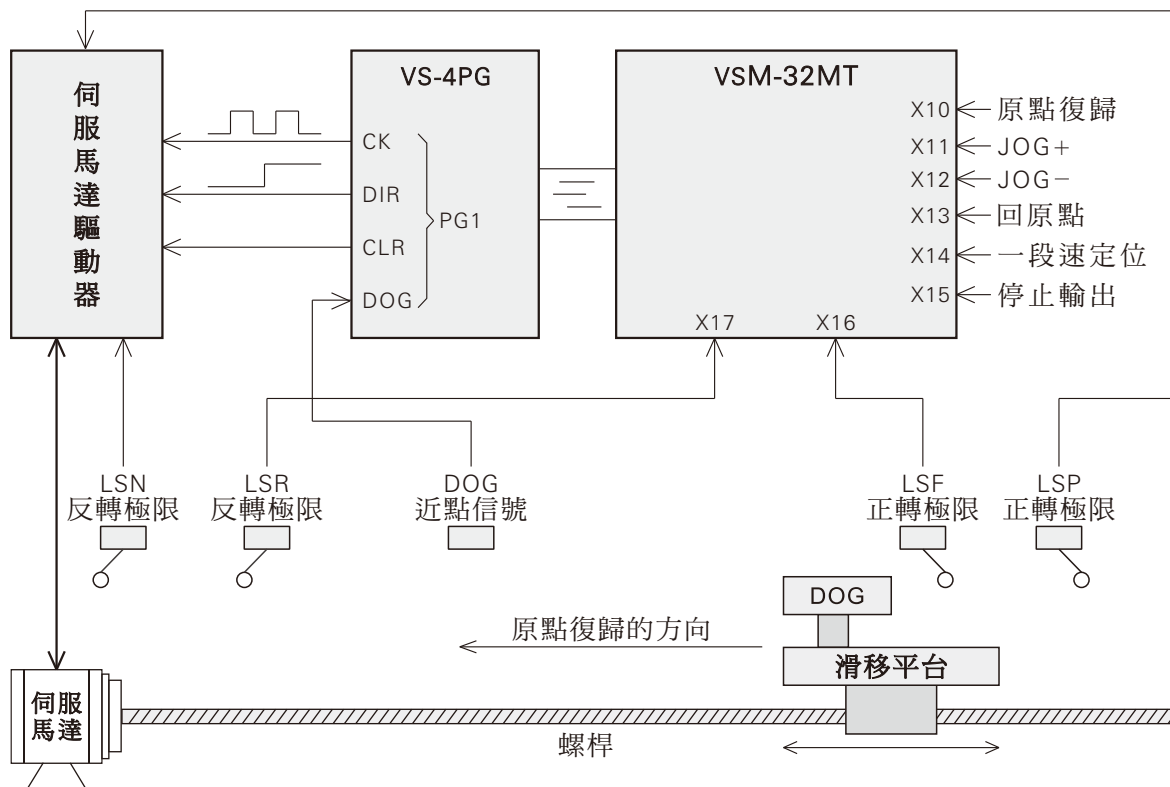
● 外部配線

VSM主機擴充VS-4PG模組與三菱伺服馬達 (MR-J2) 配線例



● 程式範例

本程式範例執行原點復歸、JOG+、JOG-、回原點及一段速定位控制，下圖為系統配置圖。



程式中所使用的元件說明

元 件	說 明
X10	原點復歸按鈕
X11	JOG+ 按鈕
X12	JOG- 按鈕
X13	回原點按鈕
X14	一段速相對定位按鈕
X15	停止按鈕
X16	正轉極限開關，N/C接點
X17	反轉極限開關，N/C接點
M0	ZRN原點復歸指令
M1	JOGF正轉寸動指令
M2	JOGR反轉寸動指令
M3	一段速定位指令
M4~M15	未使用
M20	未使用
M21	STOP Command停止命令
M22	LSF正轉極限
M23	LSR反轉極限
M24	絕對位置/相對位置
M25	START開始執行
M26~M35	未使用
M40~M55	狀態資訊
D11、D10	目標位置
D13、D12	運轉速度
D21、D20	現在速度
D23、D22	現在位置
D30	錯誤碼

