

本公司主要產品 MAIN PRODUCTS

◎ 監控系統	SCADA
◎ 可程式控制器	Programmable Controller
◎ 變頻器・伺服馬達	Inverters&Servos
◎ 感測器・真空計	Sensors&Vacuum Gauges
◎ 汽車機車用電裝品	Auto Electric Parts
◎ 各種變壓器（電力用、配電用、爐用、整流用）	Transformers
◎ 模鑄式變壓器	Cast Resin Transformers
◎ 配電盤及各種控制盤	Switchger&Control Panel
◎ 無熔線斷路器	Molded Case Circuit Breake
◎ 電磁開關	Magnetic Switch
◎ 高低壓・機器用電容器	Capacitors
◎ 避雷器	Lightning Arresters
◎ 熔絲鏈開關、空斷開關	Cutout Switch&ABS
◎ 分段開關	Disconnecting Switch
◎ 比成器	PT&CT
◎ 個人電腦及軟體	PC&Software

士林電機 廠股份有限公司

總公司：[111] 台北市中山北路六段90號12號
TEL:(02)2834-2662
HEAD OFFICE：12F,NO.90.SEC.6,CHUNG
SHAN N RD,TAIPEI
士林廠：[111] 台北市中山北路六段75號
TEL:(02)2834-2672
新豐廠
自動化事業處：[304] 新竹縣新豐鄉中崙村234號
TEL:(03)599-5111
重電廠：[303] 新竹縣湖口鄉鳳山村中華路23號
TEL:(03)598-1291

各地區分公司：
台北分公司：[104] 台北市長安東路一段9號3樓 TEL:(02)2541-9822
桃園分公司：[304] 新竹縣新豐鄉中崙村234號 TEL:(03)599-5111
新竹
台中分公司：[407] 台中市台中港路三段134之3號 TEL:(04)2461-0466
雲林辦事處：[640] 雲林縣斗六市西平路448號 TEL:(03)599-5111
台南分公司：[710] 台南縣永康市永大路三段439號 TEL:(06)201-8979
高雄分公司：[807] 高雄市三民區中華二路250號 TEL:(07)316-0228

經銷商

94.05.500



士林電機 廠股份有限公司

AX2N-1PG-E 定位控制模組
使用說明書



AX1PG



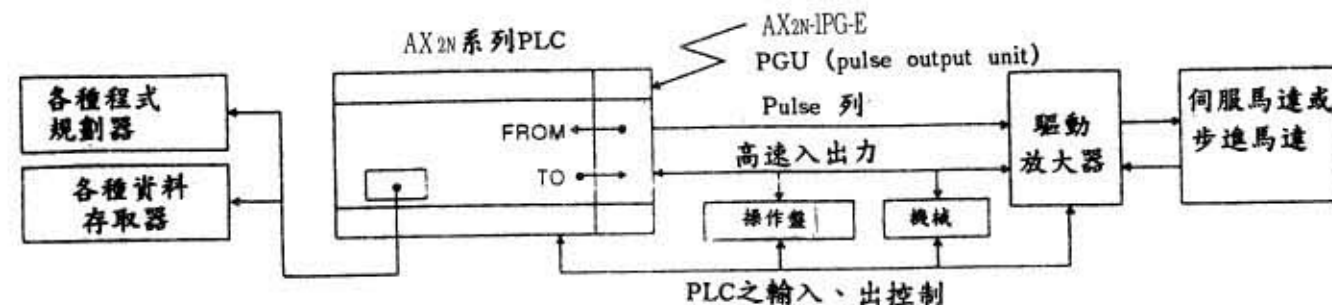
Shihlin Electric

目 錄

1. 前言	1
2. 運轉模式概要	2
3. 外形尺寸與安裝	5
4. 性能規格	6
5. 緩衝記憶體(BFM)的配置	7
• 單位系與參數設定	8
• 速度資料	10
• 位置資料與原點位址、現在位址	11
• 運轉指令(BFM #25)	12
• 狀態與錯誤碼	14
6. 輸出入規格及外部接線例(步進馬達)	16
• 外部接線例三菱汎用AC伺服驅動器(MR-J系列)	18
• DOG,STOP 的接線,極限開關的使用	20
7. 程式例	22
8. 運轉異常檢查	29
9. 補充事項	30
10. FROM/TO 命令概要	36

前 言

- AX2N-IPG-E Pulse Generation Unit (以下簡稱PGU) ,輸出脈波(Max100kpps) 至所對應伺服馬達或步進馬達之驅動器執行獨立1軸之簡易控制。
 - AX2N-IPG-E為AX2N-PLC之特殊擴充模組,利用PLC之FROM/TO 命令可作資料之傳輸,占用AX2N PLC B 點的輸出/入點數(輸出或輸入皆可)。
• 一台PLC最多可接8台AX2N-IPG-E,執行8軸獨立運轉。
 - AX2N-IPG-E 除備有脈波輸出接點外,尚包括其他各種須高速應答之I/O 接線端子,其他一般的輸出入可經由 PLC 來控制。
- 定位控制程式完全由 PLC 規劃,故無專用之Teaching Panel。
可使用如下裝置作 PLC 程式規劃:
 - (1)AX-10P,AX-20P。
 - (2)A6GPP,A6PHP,A7PHP。
 - (3)個人電腦。
 - 可利用以下裝置接於PLC側作定位資料之設定、顯示。
 - (1)FX-10DM
 - (2)F940GOT , F930GOT

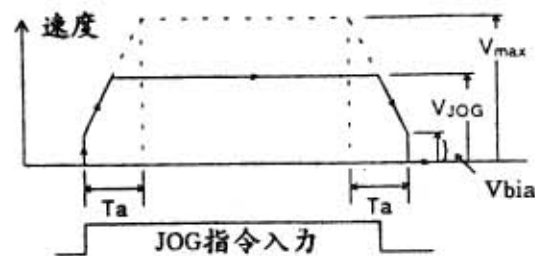


運轉模式概要

- AX2N-IPG-E有6個運轉模式，速度，位置等資料須預先由PLC傳送至PGU之緩衝記憶體(BFM)，傳送資料之位置為BFM #0~#25。

1. JOG運轉：

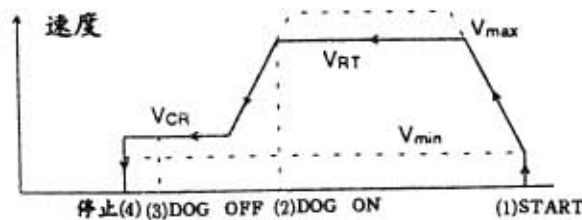
押下正轉或逆轉按鈕，執行正轉或逆轉。



- 指令速度 V_{JOG} (BFM#8, #7)須在偏移(Bias)速度 V_{bia} (BFM#6)~最高速度 V_{max} (BFM#5, #4)間才有效。
- 加減速時間 T_a (BFM #15)為 $V_{bia} \leftrightarrow V_{max}$ 間的時間。

2. 機機原點復歸(原復)運轉：

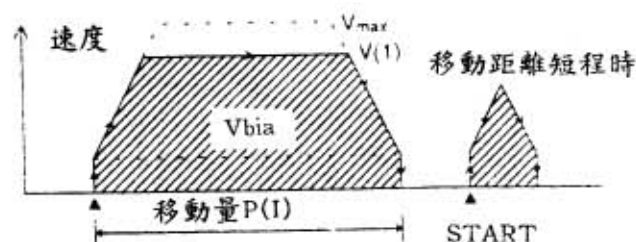
由原復START指令執行機械原點復歸，復歸完了時，原點位址HP(BFM#14、#13)，自動地被寫至現在位址CP(BFM#27、#26)。



- 原復start指令OFF→ON變化時，以原復速度 V_{RT} (BFM#10、#9)作原點復歸。
- 近點信號DOG→ON就開始減速，並以滑行creep速度 V_{CR} (BFM#11)運轉。
- 依據馬達之PG0信號，停止於(4)之位置。(詳細請參照32~35頁)。

3. 1 速定位運轉：

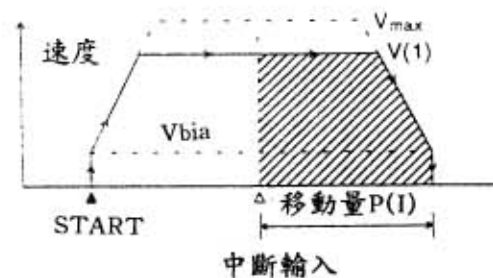
1 速定位運轉START指令(BFM#25, b8)由0→1時馬達執行如下運轉：



- 若移行至 $P(I)$ 之時間比達到 $V(I)$ 速度所需時間短時，則PGU在到達 $V(I)$ 速度前，自動地減速停止。
- START指令啓動時，以 $V(I)$ 速度(BFM#20、#19)運轉，停止於 $P(I)$ 目標位址(BFM#18、#17)。
- 目標位址可指定從電氣原點開始之絕對位址或START位置開始之移動距離。
- 為避免步進馬達於低速時發生共振，需設定Bias速度 V_{bia} 。伺服馬達場合時，一般設為0。

4. 中斷1速定位運轉

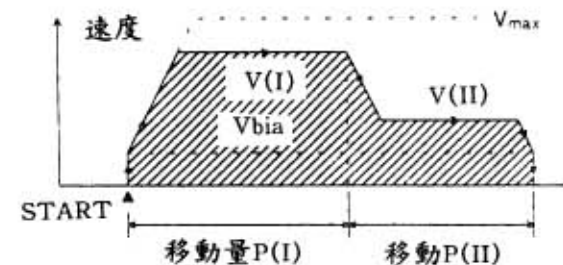
中斷1速定位運轉START指令(BFM#25、b9)由0→1時，馬達執行如下方式運轉，中斷指令須接於PGU之DOG輸入點。



- START指令ON後，開始運轉。接收到中斷輸入信號後，移行設定距離後停止。(只能指定相對移動量)。
- 各種運轉模式中，STOP指令皆有效。定位運轉中，STOP指令輸入時即減速停止，再次START後，運轉剩下的距離後停止。(亦可設定為忽略剩餘距離之停止模式)。

5.2 速定位運轉：

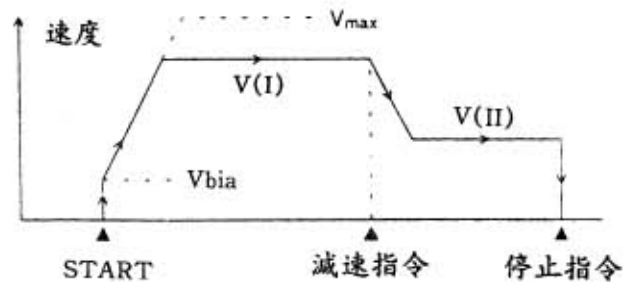
- 2 速定位運轉START指令 (BFM#25、b10) 由 0 → 1 時馬達執行如下運轉。
- 可利用此模式作高速接近，低速加工前進等運轉。



- START指令後，以V(I)(BFM #20、#19)速度移行至P(I)(BFM#18、#17)，此後再以V(II)(BFM#24、#23)速度移行至P(II)(BFM#22、#21)。
- 這些運轉模式，由BFM#25之內容決定(參照12頁)亦有可變速運轉模式(參照31頁)。各種運轉模式所必須設定之緩衝記憶體(BFM)號碼，請參照30頁。

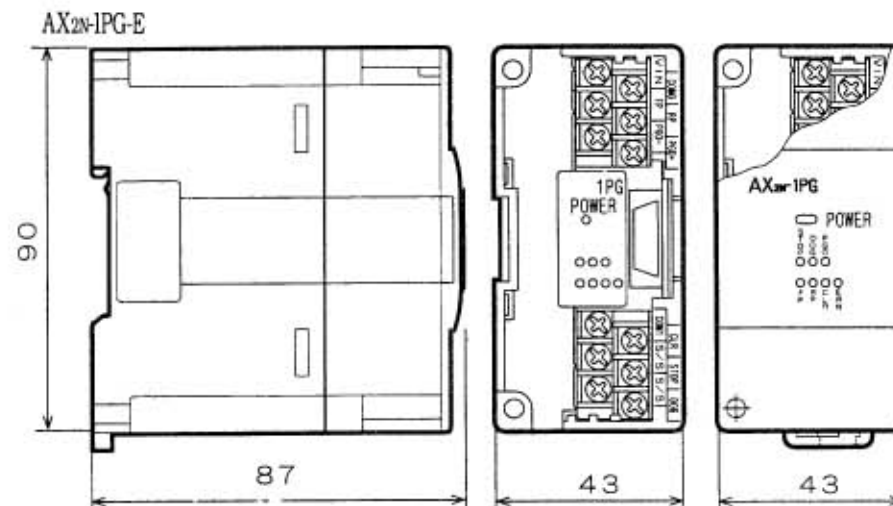
6. 外部指令定位運轉：

PGU本身不管脈波數，減速開始點及停止點由外部之Limit Switch控制之2段速度定位運轉。



- START指令後，至減速指令前，以V(I)(BFM#20、#19)速度運轉；此後減速至V(II)(BFM#24、#23)速度。停止指令輸入後，Pulse即停止輸出。
- 回轉方向由速度指令之正負決定。

外形尺寸及安裝



- PGU安裝於AX2N-PLC主機、擴充機或擴充模組之右側。

重量：約0.3kg

外裝色：

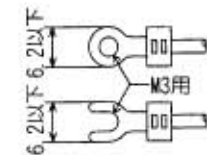
Munsell 7.5Y 7.5/1

端子螺絲：M3.5

端子螺絲鎖緊扭力：

5~8kg.cm

適用端子



付屬品：特殊模組用之號碼標籤

性能規格：

項 目	規 格
驅動電源	(1)+24V (輸入信號用) : DC24V±10% 消耗電流: 40mA以下, 由外部電源或PLC之+24供給。 (2)+5V (內部控制用) : DC5V 55mA經由增設cable由PLC供給。 (3)脈波輸出用: 由伺服馬達驅動器供給步進馬達必須由外部5V電源供給
輸出入占有點數	1台AX2N-1PG占用PLC輸入或輸出點數8點。
控制軸數	1軸 (對1台PLC而言, 最多可做獨立8軸運轉)。
指令速度	• 10PPS~100KPPS。 • 指令單位: pulse/sec、cm/min、10deg/min、inch/min。
設定脈波	• -2,147,483,648~2,147,483,647(32bit)pulse。 • 絕對位置指定/相對移動量位置指定。 • 指令單位: pulse、um、mdeg、10 ⁻⁴ inch。 • 可設定10 ⁰ 、10 ¹ 、10 ² 、10 ³ 等倍率。
脈波輸出形式	正轉(FP)/逆轉(RP)或pulse(PLS)/方向(DIR), open-collector電晶體輸出, DC5~24V 20mA以下。
外部入出力	• 採光藕合絕緣, 附LED動作表示。 • 輸入3點(STOP/DOG)DC24V 7mA(PG0※1) DC24V 20mA(參閱16頁)。 • 輸出3點(FP/RP/CLR)各DC5~24V 20mA以下(參閱16頁)。
與PLC之傳輸	• PGU內藏16bit RAM (無電池back-up)的緩衝記憶體(BFM)#0~#31。 • 利用PLC之FROM/TO命令做資料之傳輸, 32bit之資料則組合2點BFM處理。(詳細請參閱下頁)

※1 零點信號PG0信號, 電流由端子 [PG0+] 流至 [PG0-]

• 一般環境規格與AX-PLC主機相同。(詳細請參閱AX-PLC操作手冊)。

緩衝記憶體 (BFM) 的配置：

BFM 號碼		名稱符號	設定範圍	初期值 (電源ON時)	備 考 R:說出用 W:寫入用
上16bit	下16bit				
—	# 0	Pulse rate A	1~32,767P/R	2,000	馬達一回轉所需之脈波 W
#2	# 1	Feedrate B	1~999,999 ※	1,000	馬達一回轉之移動量 W
—	# 3	參數	b0~b14	H0000	單位系……等基本條件的設定 W
#5	# 4	最高速度 V _{max}	10PPS~100kPPS	100,000PPS	所有速度均不能大於V _{max} W
—	# 6	Bias速度 V _{bia}	0~10kPPS	0PPS	Bias速度的設定 W
#8	# 7	JOG速度 V _{JOG}	10PPS~100kPPS	10,000PPS	V _{JOG} = V _{bia} ~V _{max} W
#10	# 9	原復速度(高速) V _{RT}	10PPS~100kPPS	50,000PPS	V _{RT} = V _{bia} ~V _{max} W
—	#11	原復速度(Creep) V _{CR}	10PPS~10kPPS	1,000PPS	V _{CR} << V _{RT} W
—	#12	原復零點信號數 N	0~32,767pulse	10 Pulse	32~34頁參照 W
#14	#13	原點位址 HP	0~±999,999	0	32~34頁參照 W
—	#15	加減速時間 T _a	50~5,000ms	100ms	Vbin←→V _{max} 間的時間 W
—	#16	不可使用			
#18	#17	目標位址(I) P(I)	0~±999,999	0	V(I) = V _{bia} ~V _{max} W
#20	#19	運轉速度(I) V(I)	10PPS~100kPPS	10	W
#22	#21	目標位址(II) P(II)	0~±999,999	0	W
#24	#23	運轉速度(II) V(II)	10PPS~100kPPS	10	V(II) = V _{bia} ~V _{max} W
—	#25	運轉命令	b0~b11、b12	H0000	START指令等的運轉情報 W
#27	#26	現在位址	自動寫入	-2,147,483,648~2,147,483,647	R/W
—	#28	狀態情報	狀態被寫至	b0~b7	R
—	#29	Error Code	錯誤碼自動地被寫入		R
—	#30	機種 Code	5110 自動地被寫入		R
—	#31	使用禁止			—

※單位為um/R, mdeg/R 或 10⁻⁴inch/R

單位系與參數之設定

BFM #0 Pulse rate A=1~32,767 P/R

- 使馬達一轉所需輸入至驅動器之脈波數。(此設定值隨著電子齒輪比而變化)。
- 馬達系時無須設定。

BFM#2、#1 Feedrate

B1=1~999,999 um /R

B2=1~999,999 mdeg

B3=1~999,999 × 10⁻⁴ inch /R

- 馬達一轉機械之移動量，請依據um/R、mdog/R、10⁻⁴inch/R等單位來設定此值。
- 馬達系時無須設定。

BFM #3 參數(b0~b14)

利用b0~b14,做如下之設定:

(1)單位系 (b1,b0)

b1	b0	單位系	備 考
0	0	馬達系	脈波作為基準單位
0	1	機械系	長度或角度作為基準單位
1	0	複合系	位置以長度或角度為單位，速度以 puls/s 為單位。
1	1		

根據BFM (#2、#1) Feedrate 所選定之B1、B2

、B3的位置、速度單位如下表:

		馬達系	複合系	機械系
位置資料 ※1	B1	Pulse	um	
	B2	Pulse	mdeg	
	B3	Pulse	10 ⁻⁴ inch	
速度資料 ※2	B1	Pulse/Sec	cm/min	
	B2	Pulse/Sec	10 deg/min	
	B3	Pulse/Sec	inch/min	

※1.位置資料: HP,P(I),P(II),CP

※2.速度資料: Vmax,Vbia,VJOG,VRT,VCR,V(D),V(II)

(2)位置資料的倍率 (b5,b4)

b5	b4	倍 率
0	0	10 ⁰
0	1	10 ¹
1	0	10 ²
1	1	10 ³

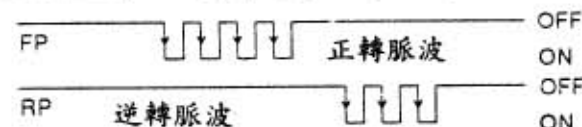
Hp, P(I),P(II),CP 等，需乘上左表之倍率

【例】目標位址P(I)(BFM#18.#17)內容為123時，實際的位址(或移動量)如下所示：
馬達系單位：123×倍率(脈波)
機械系單位：123×倍率(um,mdeg,10⁻⁴inch.)
複合系單位：123×倍率(um,mdeg,10⁻⁴inch.)

(3)脈波輸出形式 (b8)

IPG 脈波輸出端子FP/RP可由 b8 做如下設定:

b8=0 : 正轉脈波 (FP) / 逆轉脈波 (RP)



b8=1 : 脈波 (PLS) / 方向 (DIR)



(4)回轉方向(b9)

b9=0 : 現在值(CP)隨著正轉脈波增加

b9=1 : 現在值 (CP) 隨著正轉脈波減少

(5)原點復歸方向 (b10)

b10=0 : 以現在值 (CP) 減少方向作原點復歸

b10=1 : 以現在值 (CP) 增加方向作原點復歸

【附記】: 針對各bit 0,1狀態,以16進位方式寫至BFM#3
參照25頁b2.b3.b6.b7.b11請設定為0。

(6)DOG 輸入極性 (b12)

b12=0 : 工作物接近原點時DOG信號ON。

b12=1 : 工作物接近原點時DOG信號OFF。

(7)Count 開始時期 (b13) 參照32~34頁

馬達零點信號的計數開始時期

b13=0 : DOG輸入動作 (b12=0:ON;b12=1:OFF)時,開始計數,達到BFM#12設定值N時,停止輸出脈波,偏差計數器clear信號輸出,原點位址HP被寫至現在位址CP中

b13=1 : DOG輸入動作的下緣時,開始計數。

(8)STOP輸入極性 (b14)

b14=0 : 輸入ON時STOP (運輸中OFF)

b14=1 : 輸入OFF時STOP (運轉中ON)

極性切換僅對PGU側STOP輸入有效

(9)STOP輸入模式 (b15)

b15=0 : 運轉中STOP指令輸入時,動作中斷;再度START時,執行殘距離運轉。

b15=1 : 不執行殘距離運轉,直接作下一個定位。

速度資料

〈速度資料的可設定範圍與初期值〉

BFM 號碼	名稱	符號	馬達系・複合系 pulse/sec	機械系 ※1 cm/min. 10deg/min. inch/min	初期值 ※3 pulse/sec
# 5 # 4	最高速度	V_{max}	10~100,000	1~153,000 *2	100,000
— # 6	Bias 速度	V_{bia}	0~ 10,000	0~ 15,300 *2	0
# 8 # 7	JOG 速度	V_{JOG}	10~100,000	1~153,000 *2	10,000
#10 # 9	原復速度(高速)	V_{RT}	10~100,000	1~153,000 *2	50,000
— #11	原復速度(Creep)	V_{CR}	10~ 10,000	1~ 15,300 *2	1,000
#20 #19	運轉速度(I)	$V(I)$	10~100,000	1~153,000 *2	10
#24 #23	運轉速度(II)	$V(II)$	10~100,000	1~153,000 *2	10

※1. BFM#2.#1 Feedrate 的B1、B2、B3分別對應cm/min.10deg/min.inch/min 等單位。

※2. 換算成脈波後之值，須在馬達系、複合系 (pulse/sec) 的設定範圍內。

※3. 電源投入後，可修改初期值。

〈單位系的換算〉

馬達系單位與機械系單位以如下關係式自動地換算：

$$\frac{\text{速度指令 cm/min.}}{10\text{deg/min. inch/min}} \times \frac{A \times 10^4}{B1 \text{ 或 } B2 \text{ 或 } B3}$$

= 速度指令 (PPS) × 60

A: pulse rate (pulse/rate); B1~B3: Feedrate (um/R, mdeg/R, inch/R)

〈速度指令的階段性〉

PGU發生脈波頻率f，如下式：

$$f = \frac{1}{0.25n} \times 10^6 = 10 \sim 100,000 \text{ pps}$$

但n=40~400,000 的整數值

〈例〉 n=40 → f=100,000 pps

n=41 → f=97,560 pps

位置資料與原點位址、現在位址

• 位置資料

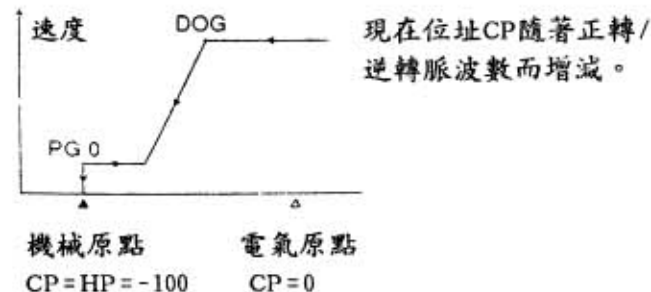
HP: 原點位址

P(I): 目標位址(I)

P(II): 目標位址(II)

CP: 現在位址

• 原點復歸完了時(機械原點位置)，原點位址HP BFM(#14.#13)被自動地寫到現在位址CP。HP內容為-100時，如下圖所示：



原點位址HP=0時，則機械原點與電氣原點為相同位置。

• 目標位址P(I),P(II)可設定為絕對位址(從電氣原點開始距離)，或相對位址(從現在停止位置開始的移動量)。

〈指令誤差〉

- (1) 根據BFM#0(#2、#1)的Pulse rate A 與Free rate B及相對移動量C，則 $C \times (A/B)$ 為PGU應產生之脈波量。
- (2) 即使(A/B)不為整數，但若 $(C \times A/B)$ 為整數的話，則不會發生指令誤差。
- (3) 假如 $(C \times A/B)$ 不為整數時，而以相對方式返復運轉，將會發生累積誤差，若以絕對方式運轉時，則以四捨五入方式產生1個脈波以內的誤差，但並不會發生累積誤差。
- (4) 若以馬達系為單位時，亦不會發生此類的累積誤差。

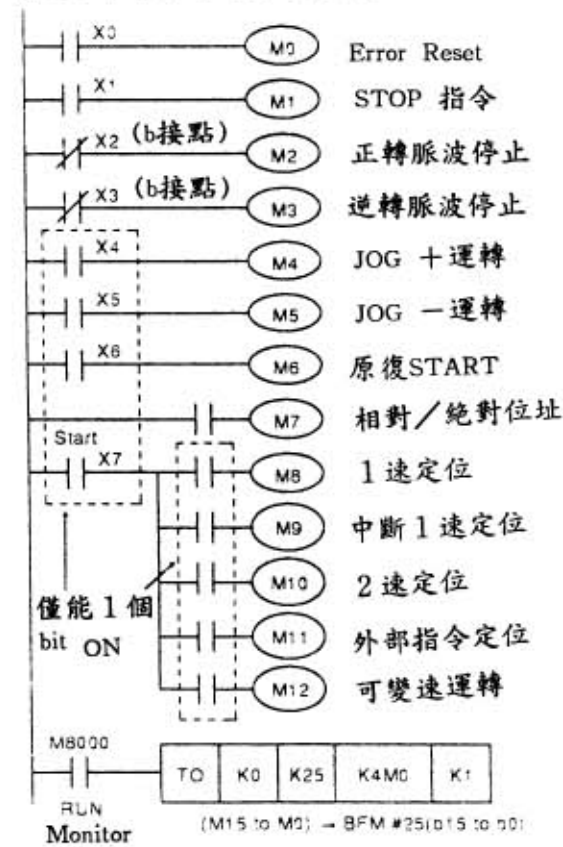
運轉命令 (BFM #25)

- BFM #0~#24 的資料寫入後，再執行BFM #25的設定：

- b0** ERROR RESET (b0=1時)
b0=1時，錯誤旗標 (BFM #28.b7) 將會被Reset。
- b1** STOP (b1=0→1變化時)
與PGU的STOP輸入具有相同功能，利用PLC執行STOP動作。但是，在外部指令定位模式下PGU的STOP信號輸入前，若b1由0→1時，即減速停止。
- b2** 正轉脈波停止 (b2=1時)
作為在碰到正轉極限位置時達到正轉脈波停止的目的。
- b3** 逆轉脈波停止 (b3=1時)
作為在碰到逆轉極限位置時，達到逆轉脈波停止的目的。
- b4** JOG+運轉 (b4=1時)
b4=1時，輸出正轉脈波 (FP)
- b5** JOG-運轉 (b5=1時)
b5=1時，輸出逆轉脈波 (RP)。

- b6** 原復START (b6=0→1變化時)
原復運轉開始，利用DOG (近點信號)，PG0 (零點信號) 停止於機械原點。
- b7** 相對 (b7=1) / 絕對 (b7=0) 位址。於b8、b9、b10運轉模式下有效。
- b8** 1速定位運轉START (b8=0→1變化時) 依第3頁所示之1速定位運轉。
- b9** 中斷1速定位運轉START (b9: 0→1變化時) 依第3頁所示之中斷1速定位運轉。
- b10** 2速定位運轉START (b10: 0→1變化時) 依第四頁所示之2速定位運轉。
- b11** 外部指令定位運轉START (b11=0→1變化時) 依第4頁所示，外部指令定位運轉，回轉方向由速度指令的正、負決定。
- b12** 可變速運轉 (b12=1時)，參閱31頁。

《運轉命令資料的轉送方法》



- Error Reset 亦可由周邊機器強制 ON/OFF, 故 X0 信號並非必要。為確保Error 狀態及 Code 不致因停電而消失，必須使用具停電保持之補助繼電器或資料暫存器。
- 若使用PGU 的STOP 接點，則可省略X1。
- 在無須原點復歸的場合 (如定寸送出) 時，X6可省略。
- 一旦決定使用相對位址或絕對位址後，若為相對位址時，M7 必須利用M8000 驅動，否則保持M7為OFF。
- 使用M8000驅動M8~M12中欲選定之運轉模式時若重複驅動，則不動作 (參閱31頁)
- 可利用X7作為START指令去驅動M8~M12。
- 利用PLC TO 命令將資料寫至PGU的BFM。
- M4~M12中除了M7外，不能重複驅動。

狀態與錯誤碼

- AX2N-IPG-E的狀態自動地存至BFM #28,PLC可利用FROM 命令讀取。

BFM#28 狀態情報

b0 READY (b0=1) /BUSY (b0=0)
PGU輸出脈波時為BUSY狀態

b1 正轉 (b1=1) /逆轉 (b1=0)
以正轉脈波開始運轉時, b1=1

b2 原點復歸完了 (b2=1) /原點復歸未執行 (b2=0), 原復完了時b2=1; 電源OFF時, 被Reset若必須執行原點復歸後才能啟動定位運轉時, 則此信號必須與START指令串接。

b3 STOP輸入ON (b3=1) /OFF(b3=0)

b4 DOG輸入ON (b4=1) /OFF (b4=0)

b5 PGO輸入ON(b5=1)/OFF(b5=0)

b6 現在值溢位
BFM(#27,#26)32dit資料溢位時, b6=1; 原復完了或電源OFF時, 被Reset.

b7 錯誤旗標
PGU發生ERROR時, b7=1
ERROR內容被存至BFM #29
錯誤旗標可利用BFM #25 b0或切斷電源來Reset。

b8 定位完了旗標
定位完了時被SET; 定位START指令輸入時被清除。

- 各種 START 指令, 僅在 READY 狀態才有效。
- 在READY狀態下才能接受各種資料, 但BFM #25的STOP指令(b1), 正轉脈波停止(b2), 逆轉脈波停止(b3)等信號, 在BUSY狀態下亦能被接受。
- 即使READY 或 BUSY ,PLC亦能讀取PGU的資料。
- BUSY狀態下, 現在位址值隨著脈波的輸出而變化。

〈狀態情報的讀取〉



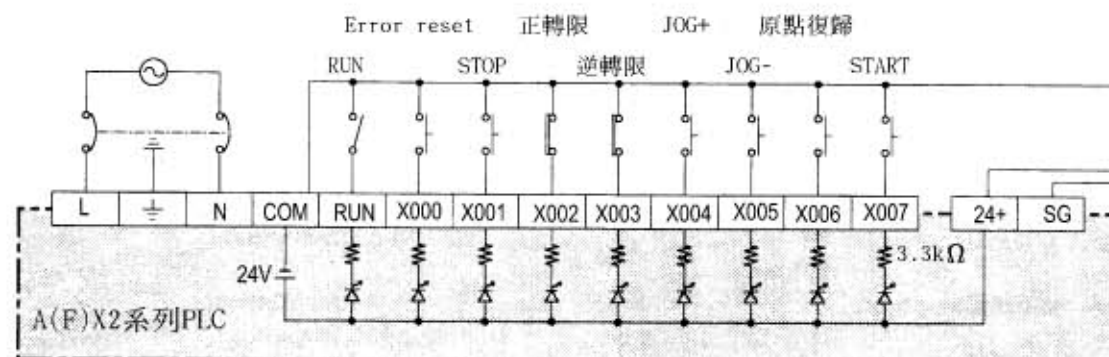
※由於步進馬達之驅動器並無定位完了信號, 因此定位完了後, 便可根據此信號, 移行至下個動作。

〈錯誤碼〉

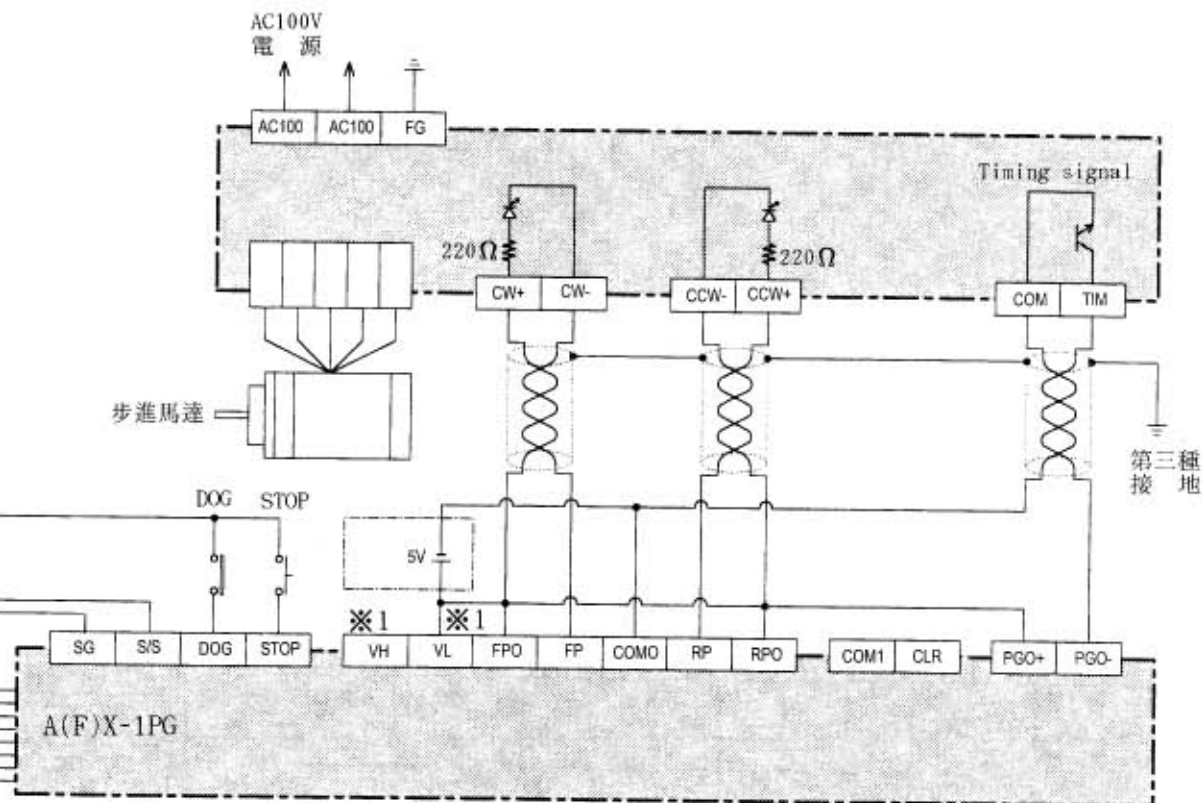
當BFM#28 b7=1 (錯誤發生) 時, BFM#27將會儲存下列之錯誤碼。

- : watch dog timer error
- 1 : 大小關係設定錯誤 ($V_{max} < V_{bia}$, $V_{RT} < V_{CR}$)
- 2 : 未設定V(I).P(I).V(II).P(II)
V(II)及P(II)僅在2速運轉或以外部指令運轉時才須設定轉。
- 3 數值設定範圍錯誤
○○表示該相關BFM號碼, 例如○○43即表示BFM(#5.#4)之設定值超出10~100,000pps以外。
- 各種速度指令如果設在 V_{max} 以上或 V_{bia} 以下時, 將分別以 V_{max} 及 V_{bia} 的速度運轉。
- 即使是在READY狀態下, 若有錯誤發生, 仍不接受START指令。

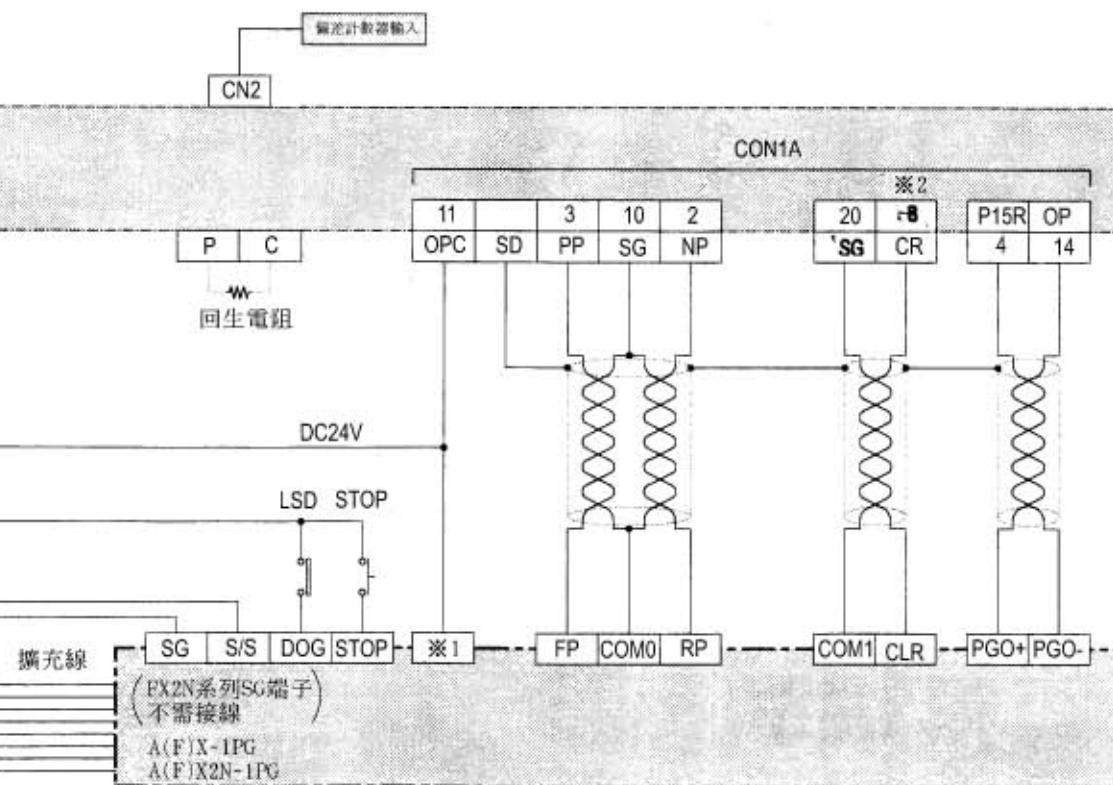
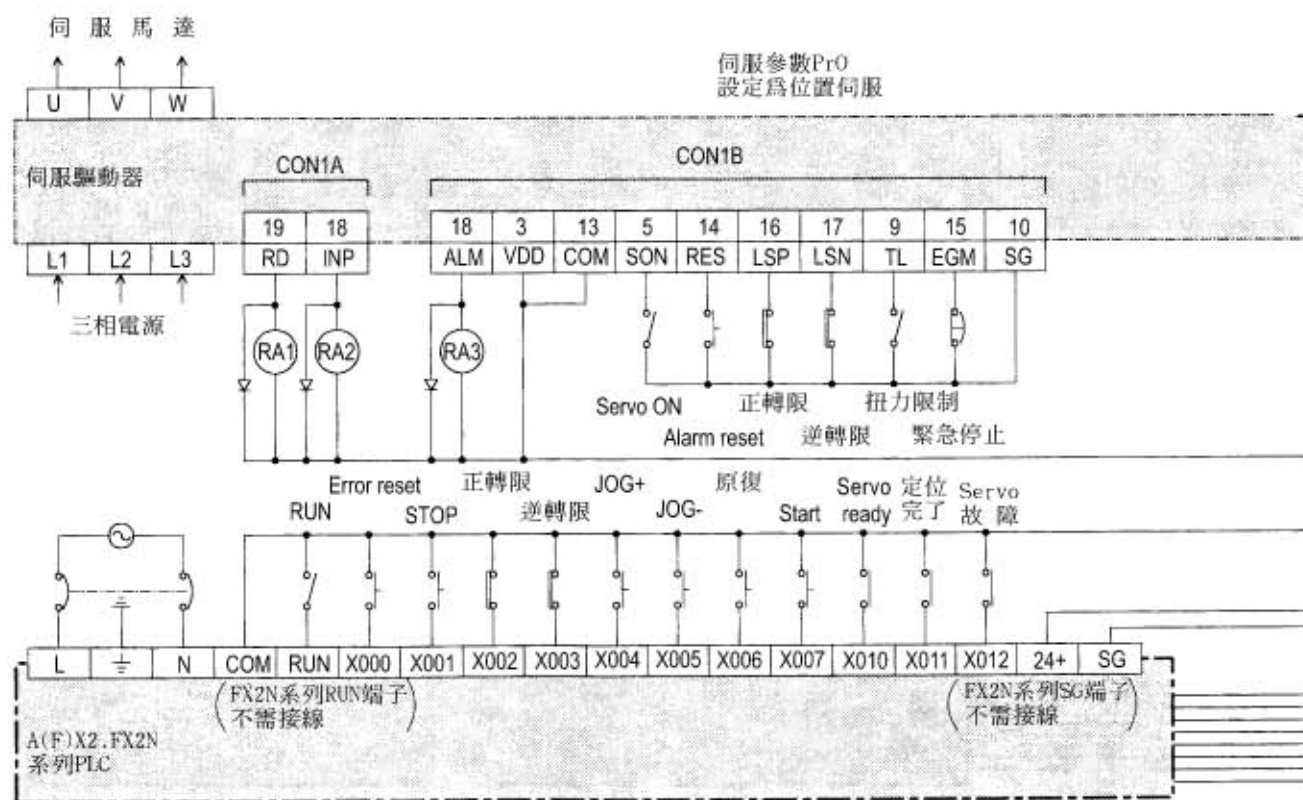
外部接線例(步進馬達)



外部接線例(步進馬達)



※1 由外部電源提供時，請與任一點連接

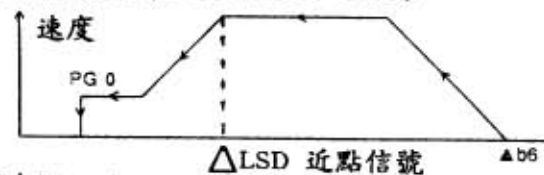


- ※1 A(F)X-1PG : 由MR-J2提供電源時請與VH端子連接
由外部提供電源時請與VH、VL任一端子連接
- A(F)X2N-1PG : 請與VIN端子連接
- ※2 擴充參數可變更初始號碼(上圖為初始值)

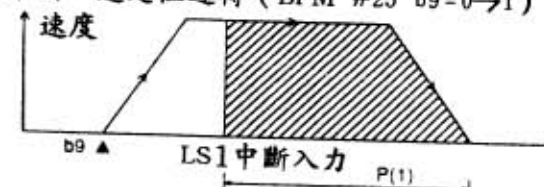
DOG . STOP 入力接線及極限開關的使用

- 配合2~4頁的各種運轉模式，DOG及STOP輸入端可接各種類型之極限開關。
- 利用BFM #3b12.b14設定ON/OFF來改變DOG、STOP之極性。
- 接線例如下所示：

(1)原點復歸 (BFM #25 b6=0→1)



(2)中斷一速定位運轉 (BFM #25 b9=0→1)

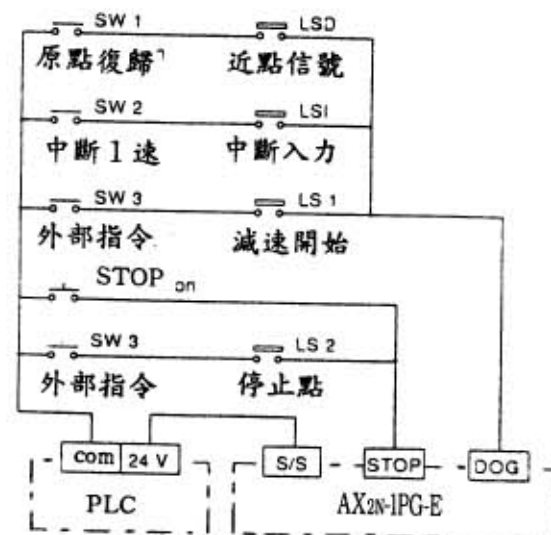


(3)外部指令 (BFM #25 b11=0→1)



〈使用a接點時〉

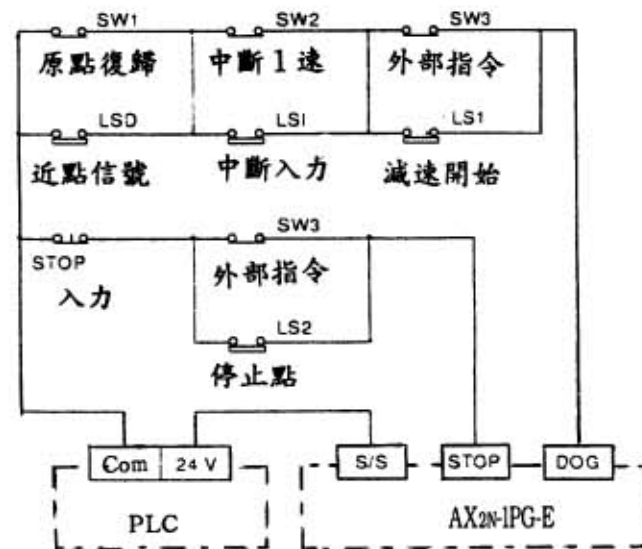
BFM #3. b12=0,b14=0時，STOP,DOG入力為a接點。



依運轉模式選擇SW1~SW3輸入開關

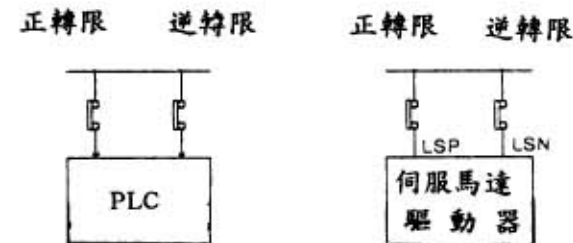
〈使用b接點〉

BFM #3, b12=1,b14=1時，STOP、DOG入力為b接點接線圖如下所示：



依運轉模式選擇SW1~SW3輸入開關

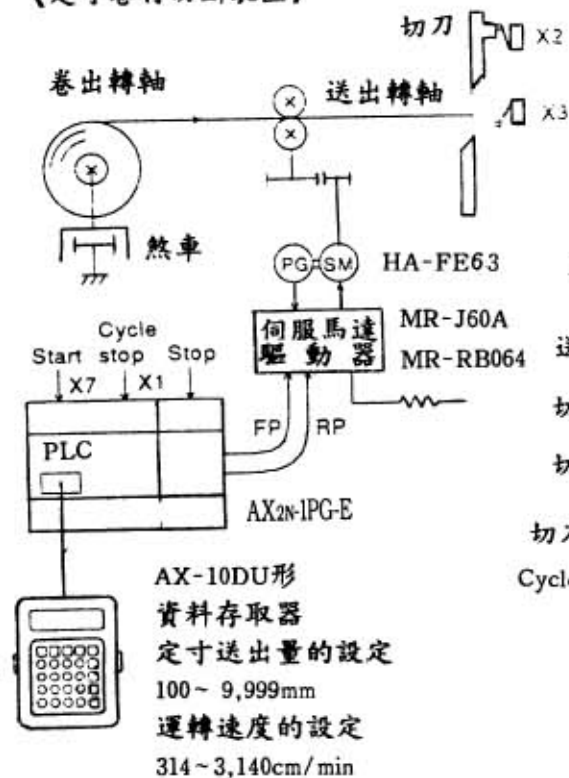
- 安全起見，伺服馬達驅動器側需設置正轉限、逆轉極限。



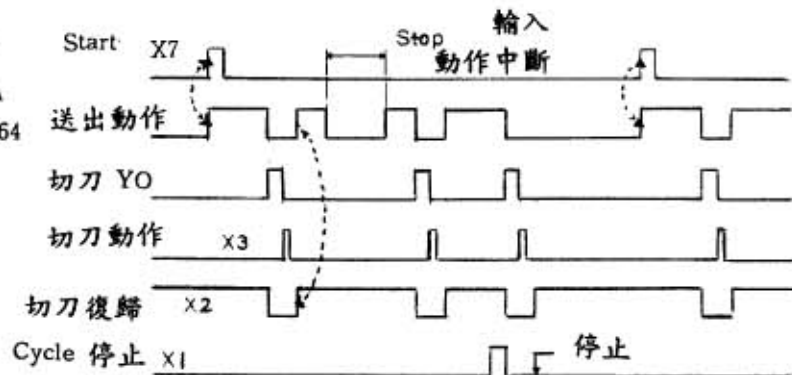
- 若PLC側亦設置正、逆轉極限為最理想方式PLC側的極限開關須比伺服馬達驅動器側的極限開關先動作或同動作。
- 利用正、逆極限輸入信號驅動BFM #25. b2.b3以停止脈波輸出，並清除偏差計數器
- 步進馬達無LSP,LSN端子，故正、逆轉極限開關需設置於PLC側。

程式例

〈定寸卷材切斷裝置〉



- 利用伺服馬達定寸送出卷材，以切刀切斷。
- 切刀由PLC YO驅動，利用極限開關X2.X3檢知切刀動作或復歸。
- X7為連續動作開始的start信號，Cycle Stop X1 ON，材料切斷後即停止。
- AX2N-IPG-E的stop 入力ON，即減速停止，再度start，執行殘距離驅動後，繼續動作。



〈輸出入的分配〉接線圖請參閱第18.19頁；輸出入如下所示：

• PLC(AX2N-32MR)

X0	: Error reset
X1	: Cycle stop
X2	: 切刀復歸
X3	: 切刀動作
X4	: JOG-
X5	: JOG-
X6	: 未使用
X7	: start
X10	: Servo ready input (RD)
X11	: 定位完了 (PF)
X12	: 故障 (ALM)
Y0	: 切刀驅動

• AX2N-IPG-E

DOG	: 未使用
STOP	: Stop
PG0	: 未使用 (零點信號)
FP	: 正轉脈波
RP	: 逆轉脈波
CLR	: 未使用

• 伺服馬達驅動器

SON	: Servo ON
RES	: Error Reset
LSP	: 短路 (未設置正轉極限)
LSN	: 短路 (未設置逆轉極限)
TL	: 未使用 (轉矩限制)
RD	: Servo Ready
PF	: 定位完了
ALM	: Servo 故障

OP	: Z相脈波 (未使用)
PP	: 正轉脈波
NP	: 逆轉脈波
CR	: 計數器清除 (未使用)

《驅動系詳細規格》

(1)最高送出速度 $V_{max}=3,140\text{cm/min}$
 JOG速度 $V_{JOG}=314\text{cm/min}$
 運轉速度 $V=314\sim 3,140\text{cm/min}$

(2)送出轉軸直徑 $D=10\text{cm}$
 送出轉軸最高回轉速度

$$N_0 = \frac{V_{max}}{\pi D} = \frac{3140}{\pi \times 10} = 100\text{rpm}$$

(3)馬達額定回轉速度 $N_m=3,000\text{rpm}$
 Encoder 1,000P/R
 減速比 $R=N_m/N_0=30$

(4)伺服馬達驅動器
 歸還脈波 4,000P/R (4倍)
 最大周波數 200kPPS/3,000rpm
 輸入脈波 100kPPS/3,000rpm
 電子齒輪比 2倍

(5)AX2N-IPG-E
 Pulse rate A
 $A=4,000/2=2,000\text{P/R}$
 Feedrate B1
 $B1=(\pi D/R) \times 10^4$
 $= (10\pi/30) \times 10^4 = 10,472\mu\text{m/R}$

《伺服馬達驅動器的參數》

Pr 0	MTY	馬達型號	0□63 (初期值)
Pr 1	STY	伺服迴路型式	0040
Pr 2	CMX	電子齒輪 (分子) 2	
Pr 3	CDV	電子齒輪 (分母) 1 (初期值)	
Pr 4	INP	定位認可範圍	100 (初期值)
Pr 5	PGN	位置迴路增值	25 (初期值)
Pr 7	OPS	特殊機能	0000 (初期值)
Pr 8	FFC	前饋進給增益	0 (初期值)
Pr 10	PST	位置指令加減速 時間常數 (平滑 處理)	0 (初期值)
Pr 11	ZSP	零速度	5 (初期值)
Pr 12	VGN	速度迴路增值	100 (初期值)
Pr 13	VIC	速度積分補償	25 (初期值)
Pr 14	VDC	速度比例控制增益	98 (初期值)
Pr 15	TLL	轉矩限制	100 (初期值)
Pr 16	FFF	前饋進給命令濾波器	6 (初期值)
Pr 17	MOO	監視器的類比電壓補正	0 (初期值)
Pr 19	IPO	入出力信號選擇	042 (初期值)
Pr 20	DMD	監視器切換	000 (初期值)

《AX2N-IPG-E的Buffer memory》 PLC—AX-1PG

#0	Pulse rate	A=2,000 P/R
#2 #1	Feedrate	B1=10,472 $\mu\text{m/R}$
#3	參數	H0031

- (b1.b0)=(0.1) 機械系單位 $\mu\text{m}.. \text{cm/min}$
- (b5.b4)=(1.1) 位置資料的倍率 $\times 10_3$
- (b8)=(0) 脈波出力形式 (FP/RP)
- (b9)=(0) 正轉脈波時，現在值增加
- (b10)=(0) 原點復歸方向 (不使用)
- (b12)=(0) DOG入力極性 (不使用)
- (b13)=(0) 計數開始時期 (不使用)
- (b14)=(0) STOP入力ON時STOP

b15----b12 b11-----b8 b7----b4 b3-----b0
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 1

0 0 3 1

#5 #4	最高速度	$V_{max}=3,140\text{cm/min}$
#6	Bias	$V_{bia}=0$ (初期值)
#8 #7	JOG速度	$V_{JOG}=314\text{cm/min}$

- #10 #9 原復速度 (高速) (未使用)
- #11 原復速度 (Creep) (未使用)
- #12 原復零點信號數 (未使用)

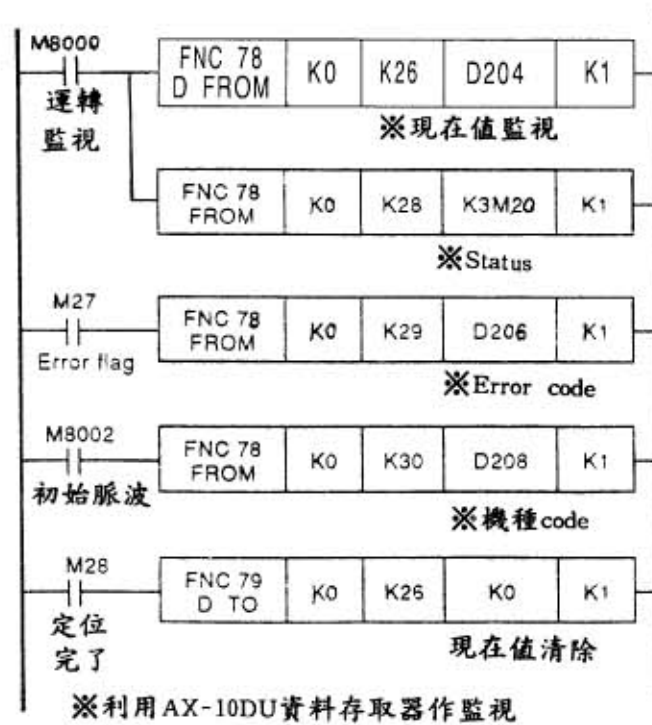
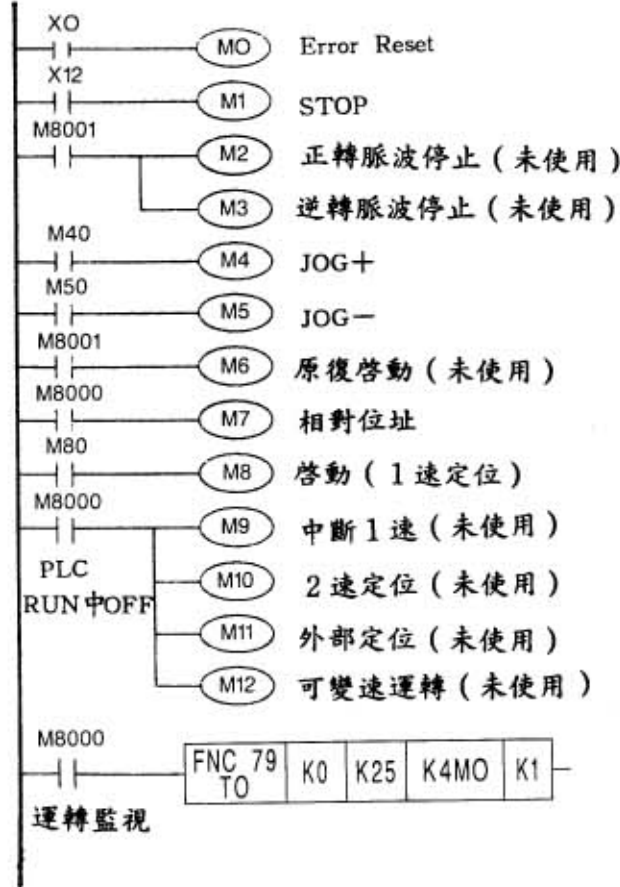
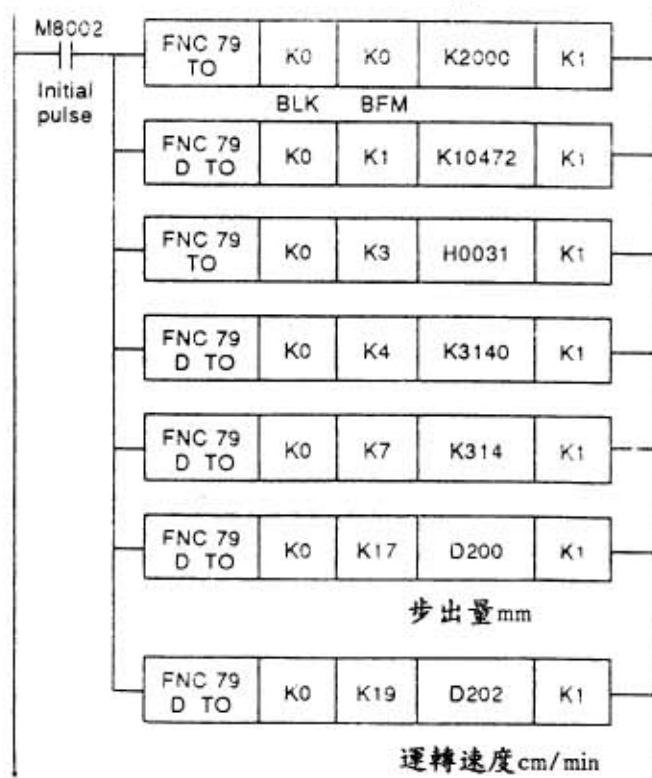
#14 #13	原點位址	(未使用)
#15	加減速時間	100ms (初期值)
#18 #17	目標位址	P(I) 100~9,999mm(D201D202) 單位 μm 、倍率： 10_3
#20 #19	運轉速度V(I)	314~3,140 cm/min (D203、D202)
#22 #21	目標位址P(II)	(未使用)
#24 #23	運轉速度V(II)	(未使用)
#25	運轉命令	

- b0←M0←X0 Error Reset
- b1←M1←X12 STOP
- b2←M2←M8001 正轉脈波停止 (未使用)
- b3←M3←M8001 逆轉脈波停止 (未使用)
- b4←M4←M40 JOG+
- b5←M5←M50 JOG-
- b6←M6←M8001 原復啓動 (未使用)
- b7←M7←M8000 相對位址
- b8←M8←M80 1 速定位啓動
- b9←M9←M8001 中斷1速 (未使用)
- b10←M10←M8001 2 速定位 (未使用)
- b11←M11←M8001 外部定位 (未使用)
- b12←M12←M8001 可變速運轉 (未使用)

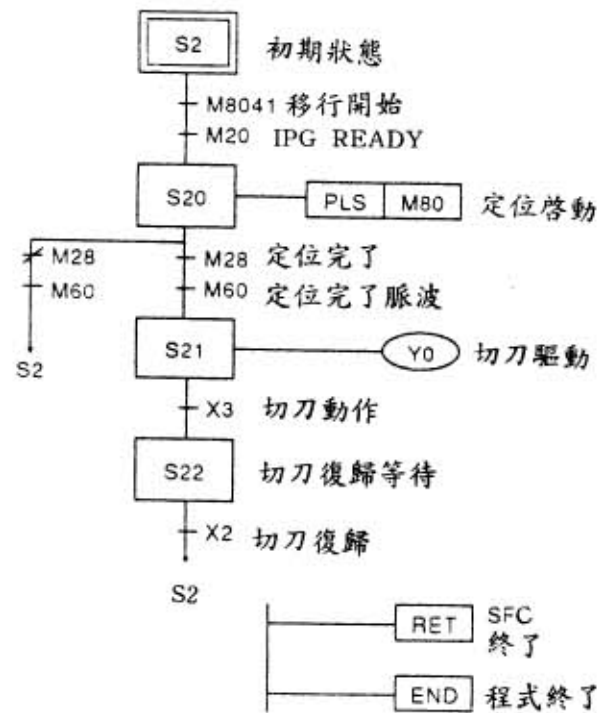
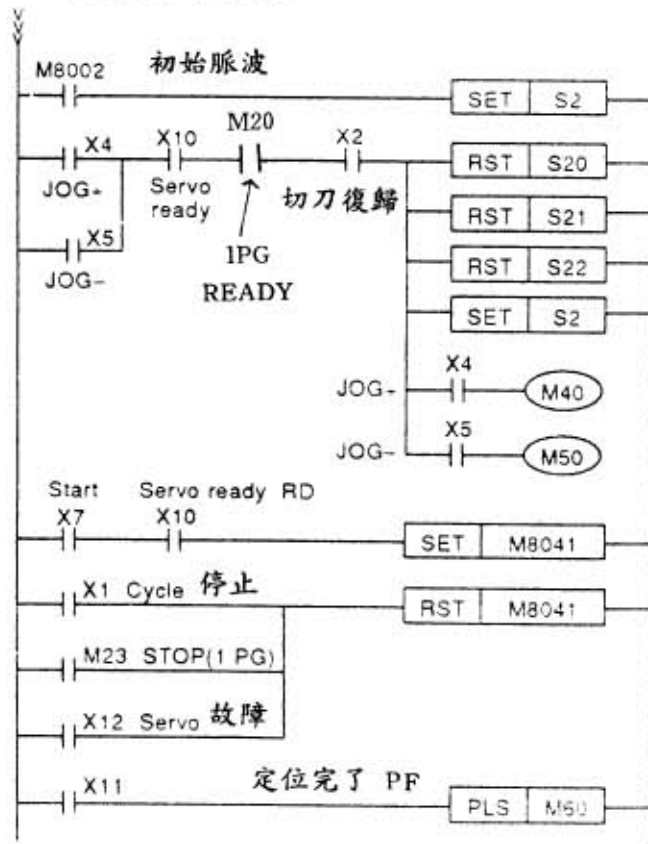
〈AX2N-IPG-E 的 Buffer memory〉

- AX2N-IPG-E → PLC
- #27 #26** 現在位址 CP
Feedrate 100~9,999mm可使用 AX-10DU 作監視。(D205、D204)
- #28** Status
READY/BUSY
b0→M20 正轉/逆轉 (未使用)
b1→M21 原復實行完成 (未使用)
b2→M22 STOP 入力
b3→M23 DOG 入力 (未使用)
b4→M24 PG0 入力 (未使用)
b5→M25 現在值溢位 (未使用)
b6→M26 錯誤旗標
b7→M27 定位完成
- #29** Error Code. (D206)
使用 AX-10DU 監視
- #30** 機種一Code (D208)
使用 AX-10DU 監視

〈PLC 與 AX2N-IPG-E 之交信程式〉



〈運轉實行程式〉



運轉異常檢查

〈確保正常運轉〉

- 檢查AX2N-IPG-E出入口配線，增設電纜線連接是否正確。
請將特殊模組No.標示於面板上。
- AX2N-IPG-E占用I/O點數8點，5V、55mA電源由主機或擴充機供給。
各特殊模組5V總消費電流須在主機或擴充機的容許電流以下。
- 依各種定位運轉模式，將資料寫入BFM#0~BFM #24後，PGU依BFM #25之運轉命令而動作。
依運轉模式不同，BFM#0~#24中部份資料無需寫入。
一般而言，BFM#0~#15為準備資料，BFM #17~#24為運轉資料。
必須設定的資料，如30頁所示。

〈異常檢查〉

(1)LED檢查

AX2N-IPG-E面板有如下LED

- 電源顯示：由PLC供給5V電源，Power LED亮。
- 輸入顯示：PGU的STOP、PGO入力ON時各LED亮。
- 輸出顯示：PGU的FP、RP、CLR出力ON時各LED亮。
- 錯誤顯示：Error發生時，ERR LED閃爍且不接受start指令。

(2)錯誤檢查：

利用PLC讀取BFM#29內容執行Error check以便判斷錯誤發生的原因，如15頁所示。

〈附記〉

PGU的耐壓測試，請測試所有端子與接地端子間之耐壓。

補足事項：

〈各種運轉模式及BUFFER MEMORY〉

○：必須設定的項目

BFM 編號		名稱	JOG	原復	1速 定位	中斷 1速	2速 定位	外部指 令定位	可變速度 (次頁)
上位	下位								
—	#0	Pulse rate A	馬達系單位(PLS. PLS/S)時不須設定機械系、複合系單位時，設定此參數。						
#2	#1	Feedrate B							
—	#3	參數	○	○	○	○	○	○	○
#5	#4	最高速度	○	○	○	○	○	○	○
—	#6	Bias 速度 ※1	○	○	○	○	○	○	○
#8	#7	JOG 速度	○	—	—	—	—	—	—
#10	#9	原復速度(高速)	—	○	—	—	—	—	—
—	#11	原復速度(Creep)							
—	#12	原復零點信號數							
#14	#13	原點位址							
—	#15	加減速時間	○	○	○	○	○	○	—
—	#16	不可使用	—	—	—	—	—	—	—
#18	#17	目標位址(I)	—	—	○	○	○	—	—
#20	#19	運轉速度(I)	—	—	○	○	○	※3	※3
#22	#21	目標位址(II)	—	—	—	—	○	—	—
#24	#23	運轉速度(II)	—	—	—	—	○	※3	—
—	#25	運轉指令	○	○	○	○	○	○	○
#27	#26	現在位址	※2	—	※2	※2	※2	—	—
—	#28	Status 情報	※2	※2	※2	※2	※2	※2	※2
—	#29	Error code	※2	※2	※2	※2	※2	※2	※2
—	#30	機種code	※2	※2	※2	※2	※2	※2	※2
—	#31	使用禁止	—	—	—	—	—	—	—

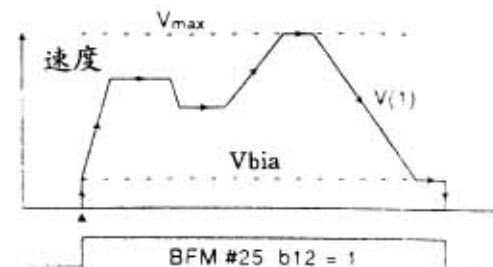
※1. 伺服馬達時，設定為0。

※2. 有用的資料情報。

※3. FP/RP的輸出由正/負的速度指令決定，此絕對值須在Bias速度(BFM#6)~最高速度(BFM#5.#4)之間。

〈可變速度運轉〉

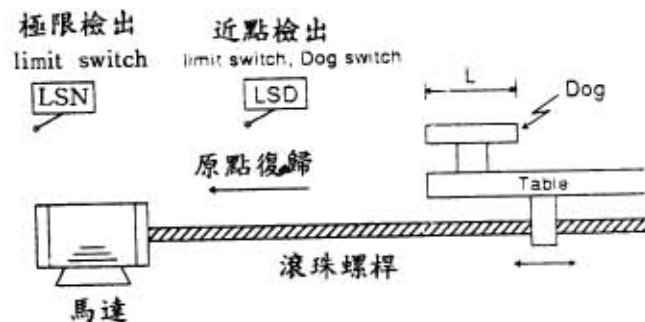
- 運轉指令BFM#25.b12=1時，以BFM#20.#19所指定之速度輸出脈波。
- 即使脈波正在輸出中亦可利用PLC變更運轉速度。
- 此模式下，運轉指令BFM#25中僅b0(Error-Reset)，b12(可變運轉)有效。故b1~b11請全部設定為0。
b12=1時，運轉。
b12=0時，脈波輸出停止。
- 參數BFM#3中僅(b1.b0)單位系。(b8)脈波輸出形式有效。
- FP/RP輸出由正/負速度指令決定。



〈各種運轉模式的重複指令〉

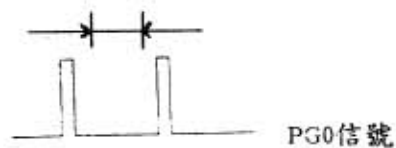
運轉指令BFM#25中b4~b6，b8~b12等位元，若重複ON則PGU不動作。PGU動作中若其他運轉指令輸入時，則被忽略。

〈原復用DOG switch〉



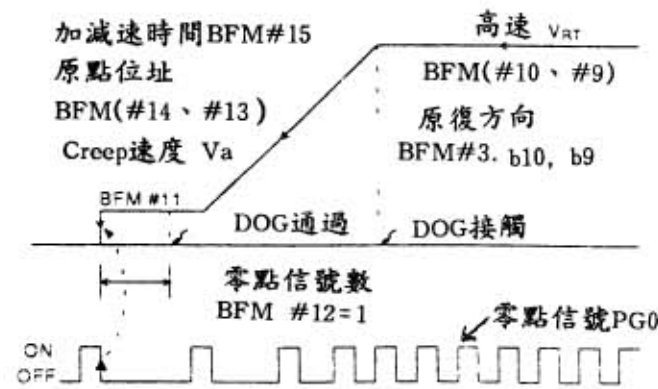
- 伺服馬達經由滾珠螺桿驅動工作台(Table), DOG長度L被固定於工作台上。
- 工作台向原點復歸方向移動時, DOG碰到近點檢出用limit switch時, LSD動作。
- BFM#3, b12=0: LSD由OFF→ON動作時有效。
BFM#3, b12=1: LSD由ON→OFF動作時有效。
- 原點復歸方向由BFM#3, b9 (回轉方向), b10 (原點復歸方向) 決定。

- Limit Switch(LSD)亦稱為DOG Switch。
- 伺服馬達每轉1圈, 即送出一個零點信號PG0 (Z相信號0P)。
- 例如: 若伺服馬達轉1圈移動1mm, 則工作台每移動1mm, 伺服驅動器即送出1個PG0信號。
- DOG Switch的動作必須調整於PG0信號列中間位置。



〈後端檢出原點復歸方式〉

- DOG碰到LSD時即減速(CREEP), 當DOG通過LSD時開始計數PG0信號到零點信號數之設定值後停止運轉(BFM#3, b13=1)

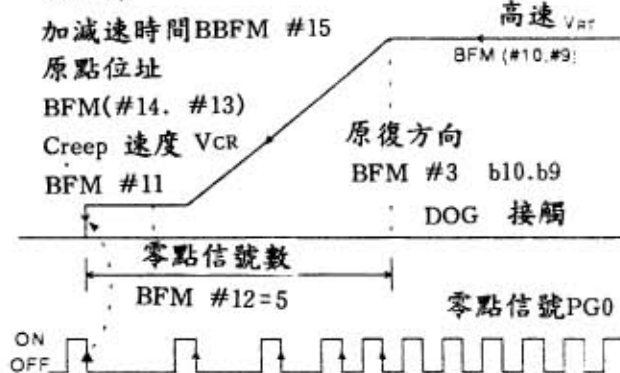


- 設置DOG長度L, 使DOG在通過LSD前已確實減速至Creep速度。

- 請調整使DOG於PG0信號列中間位置時通過DOG Switch(LSD)
- 零點信號PG0數設定於BFM#12, 於此種模式下, 一般將PG0信號設定為1, 使於初回零點信號下即停止。
- 停止時輸出CLR信號將伺服馬達驅動器的偏差計數器清除為0。同時, 原點位址(BFM #14.#13)的值傳送至現在位址(BFM #27.#26), 原復完了旗標BFM#28.b2 ON。
- 此種方式下, 當初期位置停止於DOG通過後位置時, 欲執行原復時, 需預先以JOG運轉, 使DOG後退再執行復歸。
- 但是, PLC側若接有正轉限界, 逆轉限界, 可利用此信號自動後退。
(請參閱35頁)。

〈前端檢出原點復歸方式〉

- DOG碰到LSD時即減速 (Creep)，計數到所設定之PG0信號數後立即停止。(BFM #3. b13=0)

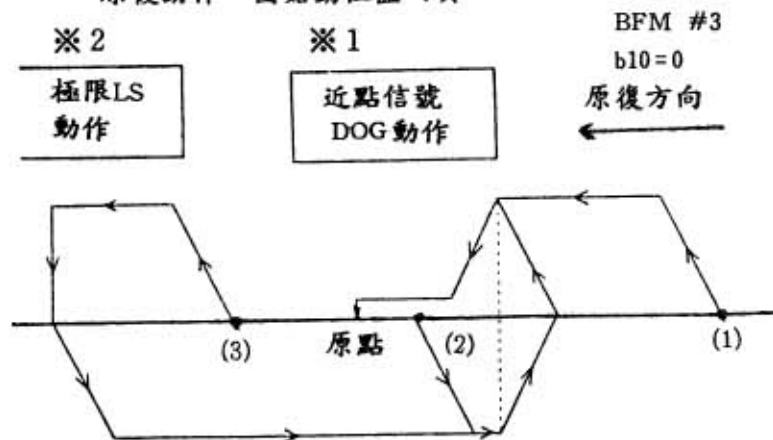


- 此種方式下，設定PG0信號值使到達停止點前能減速至Creep速度。
- 設置DOG長度L，使LSD於停止點時亦動作，如此，即使再度執行原復時，亦會自動後退，再執行原復動作。

- DOG長度L短時，亦可利用接於PLC之正轉限界，逆轉限界之極限開關，自動後退，再執行原復動作。
- 調整使LSD的動作點於PG0信號列的中間位置。
- 由於DOG Switch有應答延遲，原復速度 V_{RT} 應設定較低的速度。為提高停止精度， V_{CL} 應遠小於 V_{RT} 速度。
- 停止時，輸出PG0信號將伺服馬達驅動器之偏差計數清除為0，同時原點位址 (BFM#14. #13) 的值傳送至現在位址 (BFM#27. #26)，原復完了旗標 BFM #28.b2 ON。

〈原點復歸動作〉

原復動作，因始動位置而異。



(1) 近點信號OFF(DOG通過前)

(2) 近點信號ON

(3) 近點信號OFF (DOG通過後)

※1. BFM #3 b12=0 (DOG由OFF→ON) 時動作的情形。

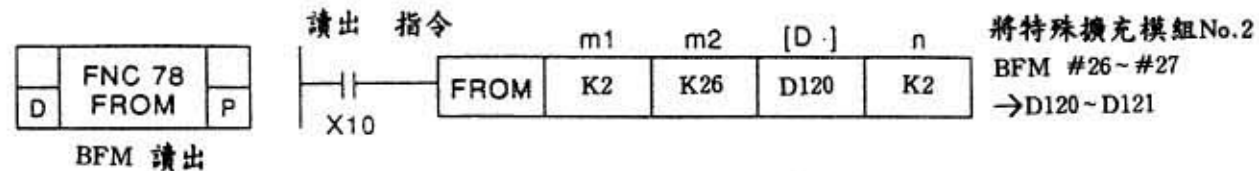
※2. 極限LS ON時，脈波停止輸出，(BFM#25, b3 ON)，同時輸出Clear信號。

〈步進馬達〉

使用步進馬達時，注意事項如下：

- (1) 馬達容量若小於負載轉矩時，會發生脫速，而無法得到脈波指令所要之驅動量。
- (2) 可適當地延長加減速時間(BFM#15)使馬達緩慢啓動/緩慢停止，避免加減速時所需之轉矩過大。
- (3) 低速可能發生共振，為避免共振須設定Bias速度(BFM#6)。
- (4) 步進馬達並非一回轉輸出1零點信號，而是7.2°。(視馬達而定)輸出1個PG0信號，因此將使DOG Switch的調整幅變狹小。以前端檢出方式作原點復歸時，須適當地增加其零點信號數的設定值 (BFM #12)。
- (5) 驅動裝置。
- (6) 必須外加DC5V給驅動裝置作信號交信用。

FROM/TO 命令概要

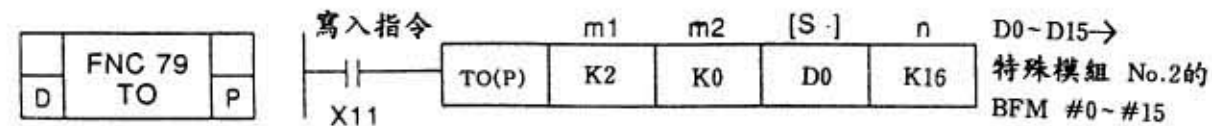


m1: 特殊擴充單元及擴充模組編號(K 0~K 7)

m2: 起始之緩衝記憶體號碼 (m2=K 0~K 31)

[D]: 目的要素的起始號碼，何使用要素如 T.C.D.KnM.KnY.KnS.V.Z
要素號碼索引亦可。

n: 傳送點數 (n=K 1~K 32.但使用D命令時，n=1~16。)



m1、m2、n: 同上

[S]: 來源要素的起始號碼，可使用要素如 T.C.D.KnM.KnY.KnS.V.Z要素號
碼索引亦可。

本書經三菱電機株式會社同意授權翻譯，本書翻譯自
三菱電機可程式控制器FX2N-IPG日文使用說明書，編號：姬-IB-089B
三菱電機可程式FX2N-IPG-E英文使用說明書，編號：HI-IB-093-B
版權所有・請勿翻印或拷貝