



P-SERVO 閉迴路系統

使用說明書

誠摯感謝您本次購買 **P-SERVO** 。
本書內容為說明有關 **P-SERVO** 之規格與使用方法。
請務必熟讀本書內容後，再正確地使用 **P-SERVO** 。

— 本製品特徵 —

- 透過閉迴路控制附編碼器馬達，來改善步進馬達缺點，如失步、干擾、共振、噪音等。
- 能以最適合負載狀態之電流來驅動控制，故馬達發熱現象亦能大幅減輕。
- 能如 AC 伺服驅動器般實現位置控制、速度控制、扭力控制、下壓控制 (位置/速度控制時)模式。
- 上述控制模式中，兩種模式之間可透過外部輸入瞬間切換。
- 位置控制與開迴路步進馬達不同是以編碼器解析度 $\pm 1\text{Pulse}$ 進行控制，故停止精度也能得到提升 (伺服模式)。
- 由於可於位置控制選擇雙模模式 (設定速度以下時自動切換為 Open loop)，故能夠縮短 Short pitch feeding 時之產出間隔時間。
- 透過選擇雙模模式，透過停止時之保持轉矩可讓馬達沒有震動地停下。
- 可使用 DC24V 或 DC48V 電源。同一顆馬達可使用 DC48V 電源使其高速回轉。詳細內容請參照馬達特性圖。
- 可利用脈衝輸入、RS485 或 RS232C 通訊之 Direct Command 輸入、或是 I/O 來輸入指令以自動執行程式運轉。

— 商品保證 —





- 購入本機一年之內，如由於非錯誤/不當操作原因而發生故障的話，限將本機以親送或寄送方式送回本公司，之後便可享免費維修服務。維修通常需要耗費若干工作天，還望各位諒解。
- 由於操作不當或失誤導致故障發生，或是購入一年過後發生任何程度之故障時，則維修便須收取費用。此時亦如同上述所言，限將本機以親送或寄送方式寄回本公司維修。由於維修通常需要耗費若干工作天，故假如本機需用於極為重要之運作系統之中，為了保險起見懇請考慮購入預備用製品。
- 以寄送方式將本機送到本公司維修時，如在運送過程中造成本機損壞，恕本公司無法對此類故障負責。故懇請各位在寄送之前確認本機包裝中填入充分緩衝材，並盡量使本機不要在運送過程中受到外部環境過大震動的影響(0.5G 以下)。
- 以下服務項目沒有包含在本製品之販賣價格當中，故盼各位諒解。
 - A) 與系統適性之檢討、判斷 (設計時)
 - B) 試運轉以及調整 (與馬達間之合適調整需額外收費)
 - C) 在本機所處現場之故障判定及維修


— 使用注意事項 —


- 請遵守額定數值及在本書敘述之環境中使用本機。
- 本公司製品之設計及製造目的，並非是為讓本機被使用於攸關性命之情況或環境中。因此如有特殊用途需購入本機時，請知會本公司業務人員並進行討論及確認。
- 本公司不斷努力追求品質向上與顧客信任之提升，但使用本製品時也請務必留心多重備用設計、火災延燒對策設計、誤動作防止設計等安全規畫，以避免系統設計時故障而發生人身意外、火災意外等社會性損害。
- 為不斷改良特性，本製品今後可能會不事先預告而有規格上變更。


— 安全注意事項 —


為讓所有使用者都能安全使用 **P-SERVO**，在本書中表列出安全注意事項如下。此處記載之注意事項內容與使用者人身安全息息相關，因此請務必遵守。

 危險	以表示如操作失誤，可能會發生危險狀況導致人員死亡或重度傷病。
 注意	以表示如操作失誤，可能會發生危險狀況導致人員受到中等程度之人身障礙或輕傷之可能性。亦有可能產生物質上之損害。
 禁止	以表示不得違反。
 強制	以表示必定完成。

 危險	
<ul style="list-style-type: none"> ● 通電中請絕對勿用手觸摸端子部分及其內部，否則恐有觸電之虞。 ● 請勿硬拉或是扭曲線纜，或是在線纜上擺放重物。否則恐有觸電、著火之虞。 ● 請絕對勿用手觸碰模組可動部分。否則恐有被捲進回轉軸導致受傷之虞。 ● 請絕對勿用手觸碰驅動器內部。否則恐有觸電之虞。 ● 請務必將驅動器及馬達之接地端子接地。否則恐有觸電之虞。 ● 移動、配線、維護、檢查等動作請確認斷電後面板上之顯示 LED 燈燈號完全熄滅後再進行。否則恐有觸電之虞。 ● 運轉中請絕對勿觸碰馬達回轉部分。否則恐有受傷之虞。 	

 注意	
<ul style="list-style-type: none"> ● 請勿在可能沾染水、油、藥品飛沫之場所，或是有腐蝕性氣體、可燃性氣體之場所使用本機。 ● 請使用規定之電源電壓。否則恐有起火之虞。 ● 驅動器、馬達、周邊機器本身溫度會上升因此請勿觸碰。否則恐有燒燙傷之虞。 ● 配線請正確進行連接。 ● 馬達與驅動器請依照指定組合搭配使用。否則恐有起火之虞。 ● 通電中或是斷電後不久，驅動器之散熱片、馬達等可能仍處於高溫，因此請勿觸碰。否則恐有燒燙傷之虞。 ● 請勿對機殼邊緣部位施加過大壓力。否則恐有受傷之虞。 	

 禁止	
<ul style="list-style-type: none"> ● 請勿在會受到陽光直射的場所使用本機，或是保管於此處。 ● 請勿在周圍溫度濕度超過規定範圍的場所使用本機，或是保管於此處。 ● 請勿在很多粉塵、塵埃等的場所使用本機，或是保管於此處。 ● 請勿在會受到直接震動或衝擊的場所使用本機，或是保管於此處。 ● 請勿將自行修理或改造本機內外部構造。 	

 強制	
注1) 請於外部設置能即時停止動作之緊急停止回路。	

1. 主要規格.....	2
2. 準備.....	4
2-1 配線.....	4
2-2 旋轉編碼開關 SW1 之設定.....	4
2-3 指撥開關(SW2)之設定.....	4
3. 接頭針腳指定表.....	5
3-1 CN1 (Power&Motor).....	5
3-2 CN2 (Encoder).....	5
3-3 CN3 (Sensor & Interface).....	6
3-4 CN4 (RS485).....	7
3-5 CN5 (RS232C).....	7
4. 輸入迴路圖.....	8
5. 輸出迴路圖.....	9
6. 外形及零件配置圖.....	10
7. 電源輸入後之初始化動作之等候時長.....	11
8. 各控制方式的使用方法.....	11
8-1 位置控制.....	11
8-2 速度控制.....	11
8-3 扭力控制.....	11
8-4 下壓控制.....	12
9. 各控制模式時之輸出入訊號功能.....	12
9-1 通用.....	12
9-2 位置控制模式.....	12
9-3 速度控制模式.....	12
9-4 扭力控制模式.....	13
9-5 下壓控制模式 (其中之位置控制和速度控制通用).....	13
9-6 程式運轉.....	13
10. 各控制模式下之增益調整.....	14
10-1 位置控制時.....	14
10-2 位置控制方塊圖.....	14
10-3 速度控制時.....	15
11. 功能.....	16
11-1 參數設定功能.....	16
11-1-1 位置控制用參數 (分類 01).....	18
11-1-2 速度、速度下壓控制用參數 (分類 02).....	19
11-1-3 扭力控制用參數 (分類 03).....	19
11-1-4 位置下壓、速度下壓控制用參數 (分類 04).....	20
11-1-5 共通參數 (分類 05).....	20
11-1-6 輸入埠指定 (分類 06).....	22
11-1-7 輸出埠指定 (分類 07).....	23
11-1-8 位置控制時之速度參數 (分類 08).....	23
11-1-9 原點復歸參數 (分類 09).....	24
11-1-10 通訊設定參數 (分類 10).....	25
11-1-11 擴張參數 (分類 15).....	25
11-1-12 狀態讀取.....	26
11-1-13 動作.....	28
11-1-14 程式資料 (位置、位置下壓控制).....	31
11-1-15 參數註解及存取.....	33
11-2 程式功能.....	33
11-3 偽通訊埠輸入功能.....	33

11-4 多段切換功能	33
11-5 原點復歸程序機能	34
11-6 COMP OUT 訊號輸出功能	34
11-7 JOG(InPort)動作功能.....	35
11-8 Teaching 功能.....	35
11-9 直線補間功能	35
11-10 LED 顯示功能.....	37
11-11 警報功能.....	37
12. 通訊規格	38
12-1 通信步驟.....	38
12-1-1 RTU 模式通訊注意事項.....	39
12-1-2 ASCII 模式通訊注意事項.....	39
12-1-3 廣播位址.....	39
12-2 訊息構成.....	40
12-3 錯誤訊息詳細內容	41
12-4 RTU 要求信息構成.....	42
12-4-1 Word Data 之讀出.....	42
12-4-2 Word Data 之寫入.....	43
12-4-3 連續 Word Data 之寫入	44
12-4-4 CRC-16 計算範例.....	45
12-5 ASCII 要求信息構成.....	46
12-5-1 Word Data 之讀出.....	46
12-5-2 Word Data 之寫入.....	47
12-5-3 連續 Word Data 之寫入	48
12-5-4 LRC 計算範例	49
13. 驅動器更新紀錄.....	50
14. 說明書修訂紀錄.....	50

1. 主要規格

項 目	內 容	備 註
型 號	P-SERVO	
輸入電源電壓	DC 24V ±5%	額定 4A、最大 8A
	DC 48V±10%	額定 2A、最大 6A
額定輸出電流	4A (0-peak)	
最大輸出電流	6A (0-peak)	
控制對象馬達	附編碼器 2 相步進馬達	
驅動方式	PWM 截波驅動	
控制象限	四象限	
介面	輸入 • 數位輸入*5 • 機械傳感器輸入 +LM、-LM、ORG • 類比輸入 (Option) *1 • 編碼器輸入 (A、B、Z) 輸出 • 數位輸出 *4 • Compare out *1 • 制動輸出 (煞車專用)	數位輸出/入可自由指定
數位輸入內容	/SERVO ON (Servo On) /RESET (警報重置) /CONT MODE (切換控制模式) /START (馬達啟動/停止) SELECT PROGRAM (4 bit)	
數位輸出內容	/IN POSITION ALARM /TORQUE LIMIT	
LED 顯示	電源、警報、馬達回轉中	3 種
通訊 I/F	RS485，最多 32 節點 RS232C	MODBUS 協定，鮑率 19200bps (預設) (9600bps~115200bps)
控制方式	位置控制模式	• 依指令脈衝定位(RS485/外部脈衝) • 依 RS232C/RS485 通訊定位
	速度控制模式	數位指令 (解析度 ±1/350 以上)
	扭力控制模式	數位指令 (解析度 ±1/350 以上)
	下壓控制模式	位置控制、速度控制中的扭力限制控制
適合負載慣量	馬達轉動慣量之 20 倍以下	位置控制、速度控制時
基板外形尺寸	W80 × D116 × H20	
重量		
動作溫度/濕度	0~50℃，85%RH 以下	防止冷凝
保存溫度	-20~85℃，85%以下	防止冷凝
環境氣體	防止腐蝕性氣體	

· 位置控制時規格		
位置模式	1) 伺服模式 (Full time closed loop) 2) 雙模模式 (Dual mode) 3) 步進模式 (Full time open loop) 4) 開迴路補償	Open 時為微步進驅動，故編碼器解析度之位置精度不會被補償。
位置精度	編碼器解析度之 ± 1 Pulse	
指令最大頻率	900 (Kpps)	
電子齒輪	A/B A = 1~10000 B = 1~10000	
前饋	0~100 (%)	
定位完成範圍 (Inposition)	0~ ± 1000	
最大計數異常範圍	$\pm 1 \sim 2147483647$	
· 速度控制時規格		
速度指令	· 數位值 (PPS)	回轉數會依據編碼器解析度而有差異
速度控制比	500 : 1 以上	
指令回轉方向	· 數位輸入 (DIR) · 參數	
啟動/停止	· 數位輸入 (START) · 參數	
加減速功能	$n \times \text{MAXrpm} \times 0.125\text{ms}$ 參數 n : 0~10	n = 0 時無加減速
· 扭力控制規格		
扭力指令	· 數位值 ($\times 0.1\%$)	
可變扭距範圍	0~100.0%	100.0%為馬達額定扭力
速度限制	· 數位值 (RPM)	
指令回轉方向	· 數位輸入 (DIR) · 參數	
啟動/停止	· 數位輸入 (START) · 參數	
· 下壓控制規格		
制御形態	· 位置控制模式時下壓 · 速度控制模式時下壓	
下壓扭距指令值	· 數位值 ($\times 0.1\%$)	
可變扭力範圍	0~100.0%	100.0%為馬達額定扭力

2. 準備

接通電源前請務必進行以下作業。

2-1 配線

請確實參照後頭敘述接頭指定表進行配線。

1. CN1：電源與馬達之配線

請正確連接電源與馬達。尤其如將馬達輸出端子連接至電源可能會導致驅動器破損，請注意。
請使用 AWG#20 以上線材。

2. CN2：編碼器之配線

3. CN3：介面信號之配線

請配線必要之數位輸入和數位輸出信號。本輸出/入皆以光耦合絕緣。絕緣用電源(+24V)請另行準備。

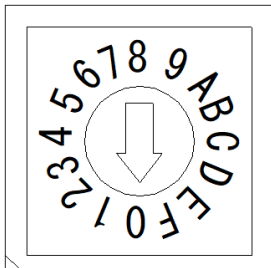
4. CN4：RS485 通訊之配線

請使用 RJ45 接頭。

2-2 旋轉編碼開關 SW1 之設定

用於設定通訊位址。以 RS485 通訊最多可以設定 32 個節點。

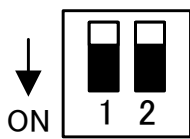
※ 請注意 MODBUS 通訊時之節點位址為 SW1 之設定值+1。



2-3 指撥開關(SW2)之設定

設定終端電阻為 ON/OFF

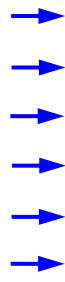
請只將最終節點的兩個開關都設為 ON。請絕對勿將兩台以上的裝置開關設為 ON。



3. 接頭針腳指定表

3-1 CN1 (Power&Motor)

Pin.	信號名稱 (線色)
6	馬達 /B (橙)
5	馬達 B (藍)
4	馬達 /A (黃)
3	馬達 A (紅)
2	電源 0V
1	電源 + (DC24Vor 48V)

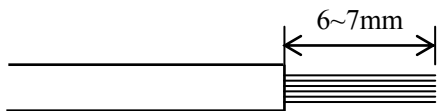


※接線時請注意電源極性。

適合接頭：ETB45060G100Z (ECE)

使用電線尺寸：AWG24~AWG16 (多股絞合線)

剝線長度：6~7mm



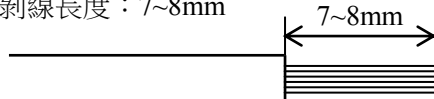
請勿在線頭上先上一層焊錫。
(可能會導致無法正常接線)

3-2 CN2 (Encoder)

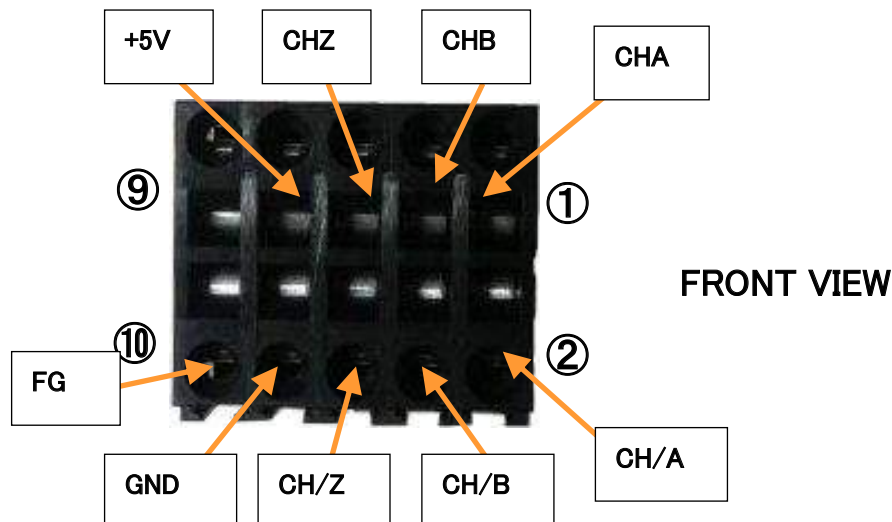
Pin.	信號名稱 (線色)	Pin.	信號名稱 (線色)
1	CHA (白)	2	CH/A (綠)
3	CHB (棕)	4	CH/B (黃)
5	CHZ (藍)	6	CH/Z (橙)
7	+5V (紅)	8	GND (黑)
9	NC	10	FG

使用電線尺寸：AWG28~AWG18 (多股絞合線)

剝線長度：7~8mm



以插入面視角看插座各針腳位置



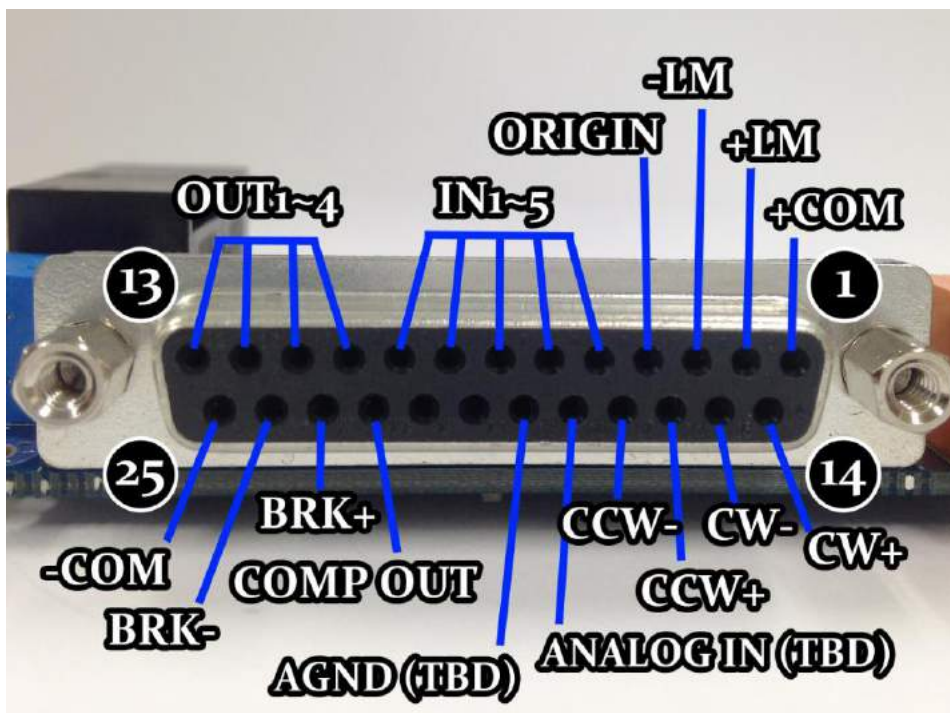
3-3 CN3 (Sensor & Interface)

Pin.	信號名稱	Pin.	信號名稱
1	+COM (+24V)	14	CW+
2	+LM	15	CW-
3	-LM	16	CCW+
4	ORG	17	CCW-
5	IN1	18	Analog in (TBD)
6	IN2	19	AGND (TBD)
7	IN3	20	-
8	IN4	21	-
9	IN5	22	COMP OUT
10	OUT1	23	BRK+
11	OUT2	24	BRK-
12	OUT3	25	-COM
13	OUT4		

D-SUB 25P

※接線時請注意電源極性。

以插入面視角看插座各針腳位置

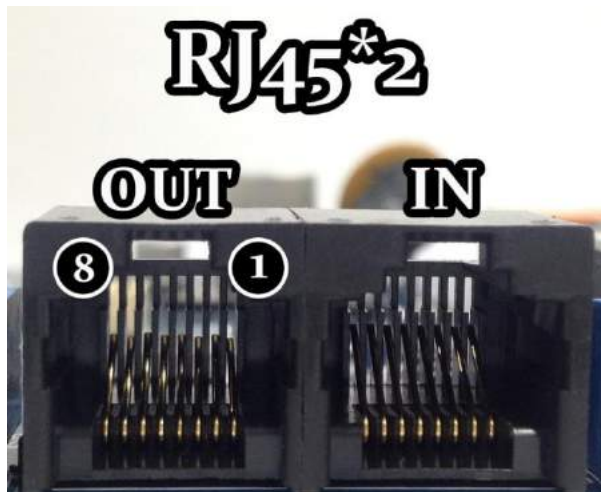


3-4 CN4 (RS485)

Pin.	信號名稱	Pin	信號名稱
1	NC	2	GND
3	A Input (RS485)	4	NC
5	GND	6	B Input (RS485)
7	NC	8	GND

RJ45 type × 2

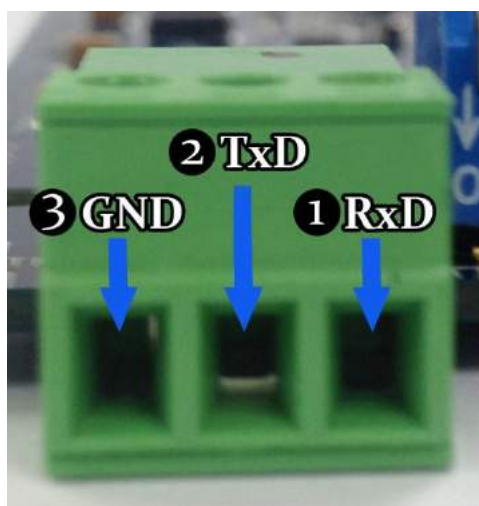
以插入面視角看插座各針腳位置



3-5 CN5 (RS232C)

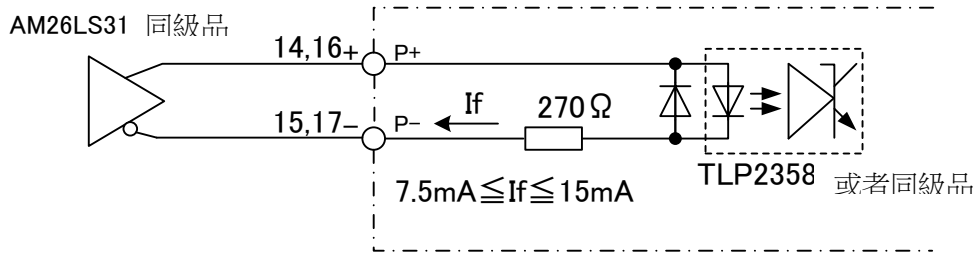
Pin.	信號名稱
1	RxD
2	TxD
3	GND

以插入面視角看插座各針腳位置

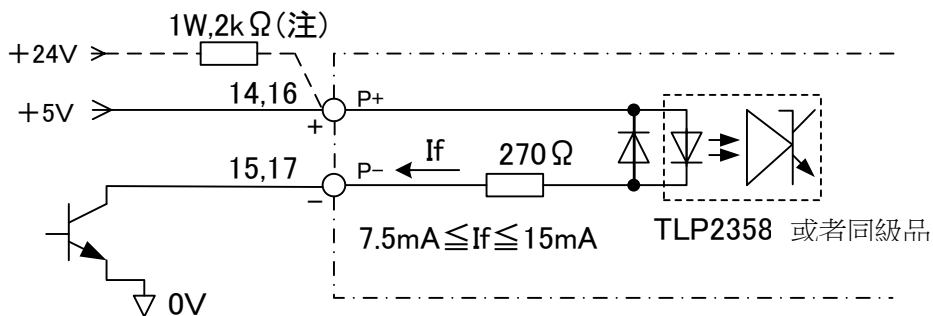


4. 輸入迴路圖

指令脈衝輸入迴路 (Line Driver)

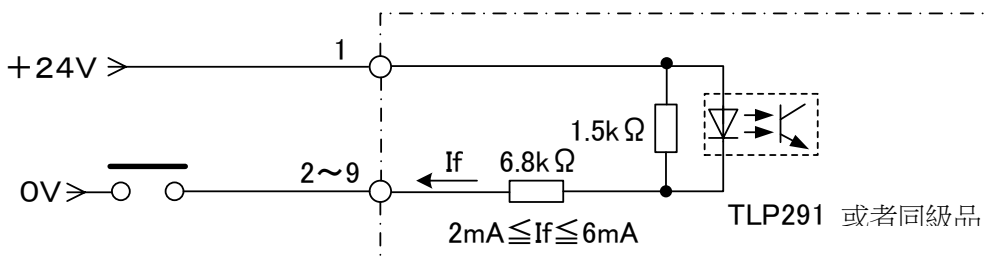


指令脈衝輸入迴路 (開集極)

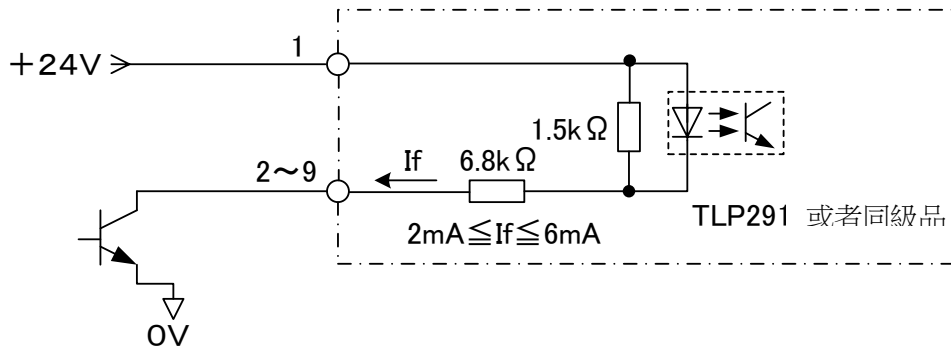


(注) 以+24V 驅動時，請以串聯連接一個 1W、2k Ω (建議值)之電阻。

感測器、數位輸入迴路 (接點)

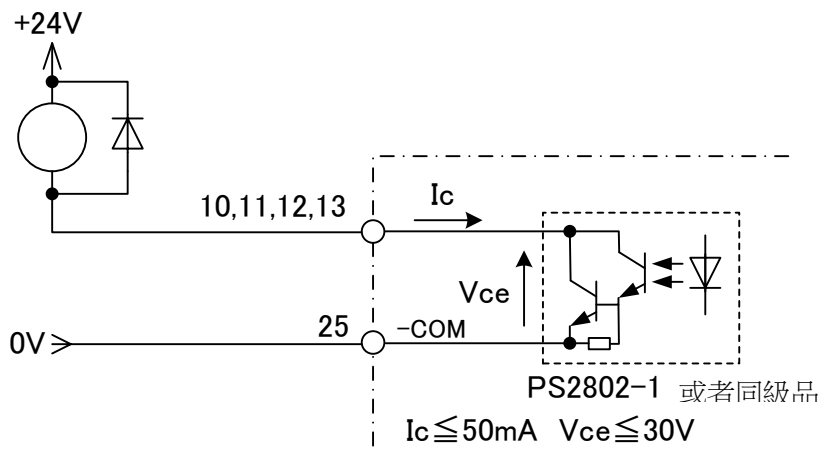


感測器、數位輸入迴路 (開集極輸出)

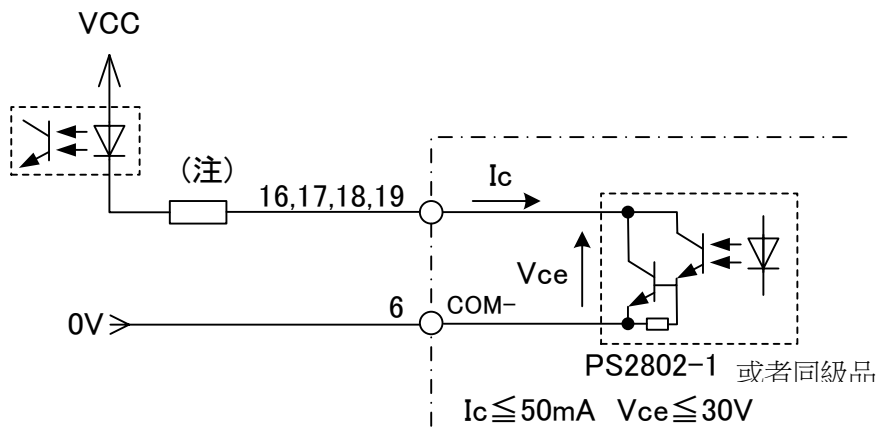


5. 輸出迴路圖

數位輸出迴路、COMP OUT 迴路 (繼電器連接)

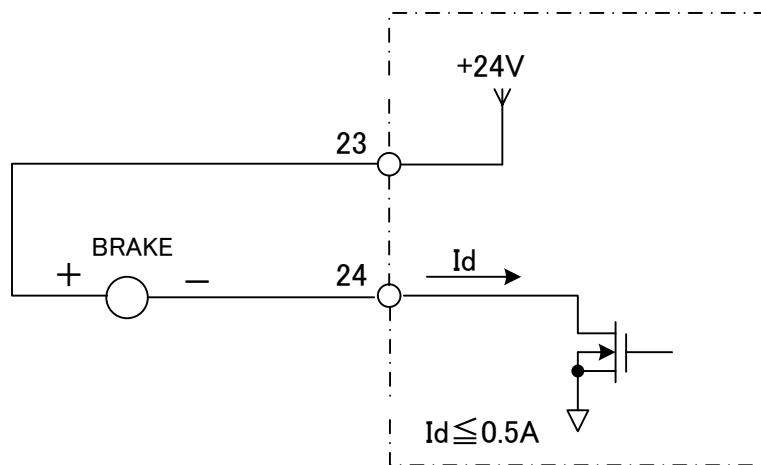


數位輸出、COMP OUT 迴路 (光耦合連接)

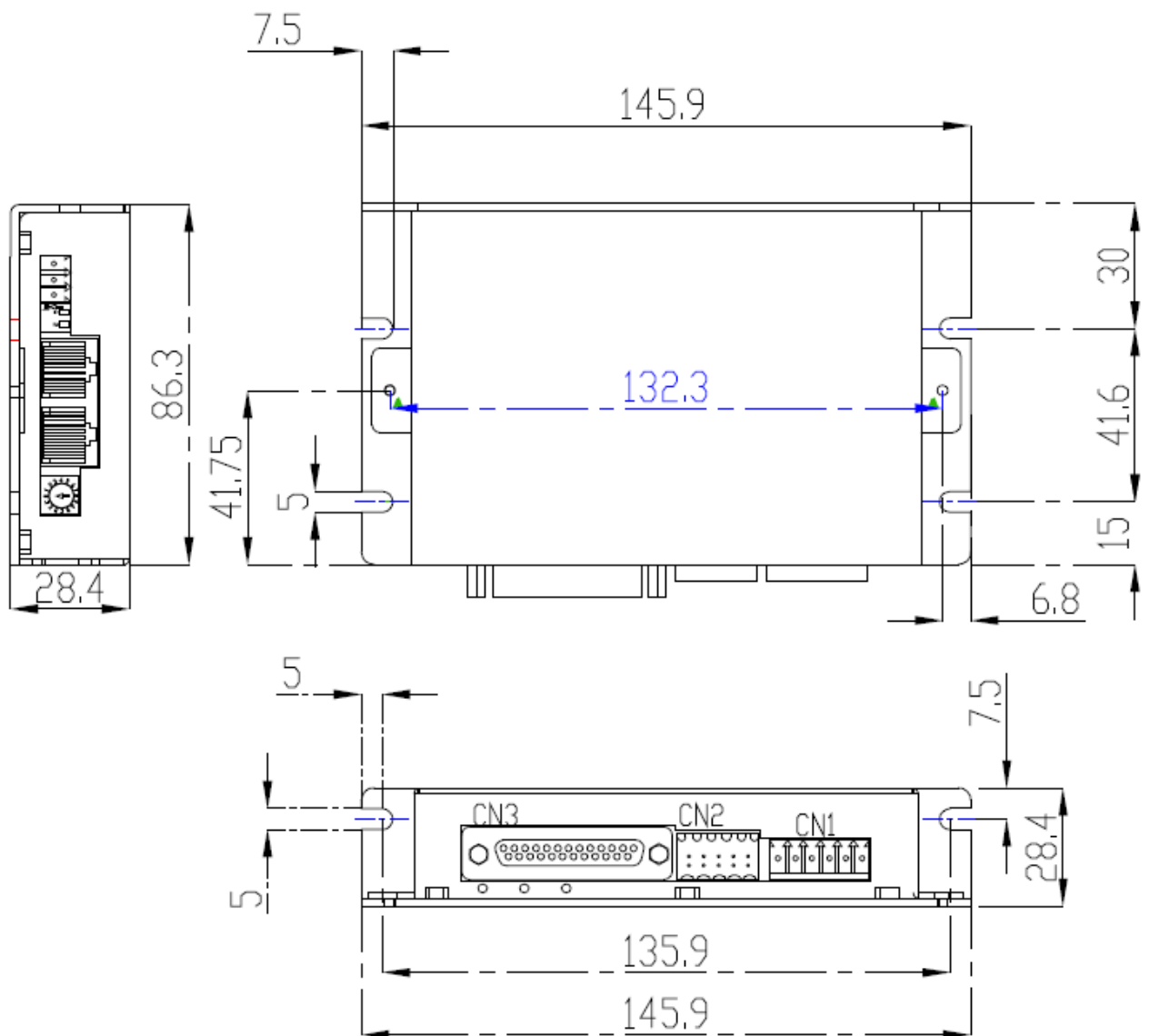


(注) 選擇電阻值時，請確保電流值足夠持續驅動光耦合的 LED

制動輸出迴路 (煞車專用)



6. 外形及零件配置圖



各部功能

零件號碼	用途
CN1	電源與馬達用接頭
CN2	編碼器用接頭
CN3	介面用接頭
CN4	RS485 用接頭
CN5	RS232C 用接頭
SW1	設定節點 ID 用開關
SW2	連接終端電阻用開關
LED1	電源顯示 LED
LED2	警報顯示 LED
LED3	馬達作動中顯示 LED

7. 電源輸入後之初始化動作之等候時長

本驅動器於電源輸入後，為進行電流和磁極相位的配合會執行初始化動作。初始化動作執行時馬達會以最大 ± 3.6 度之角度回轉。初始化動作完成所需時長：機構的可動部分不會因 ± 3.6 度回轉而接觸到機械端點的情況下電源輸入後耗時 2 秒以內完成；可能會接觸到機械端點的情況下則需耗時 5 秒以內。因此請稍候上述所需時間後，再開始從上位進行操作。

另請注意初始化動作中，請勿對馬達施加超過額定扭力之過大負載。

8. 各控制方式的使用方法

各控制方式由數位輸入及通訊之參數位址的寫入/讀取來控制。通訊方式為 RS232C/RS485。

8-1 位置控制

可以透過設定通訊參數進行定位。將相對移動設為位址 2000_H，絕對移動設為位址 2002_H後，以朝著位址 201E_H 的設定值進行動作/停止。

定位控制時可選擇以下三種控制模式。模式請於參數 010D_H 選擇。

1. 伺服模式 (原廠出貨時之設定)

恆常執行 Closed loop 控制，與 AC Servo 定位控制同等程度。由於電流強度在負荷內，故馬達發熱現象也會減輕。定位精度為編碼器的 ± 1 pulse。

2. 雙模模式 (伺服模式和步進模式並用；設定速度以下為 Open，設定速度以上為 Closed)

在設定速度以下執行 Open loop 控制，設定速度以上執行 Closed loop 控制。停止時亦想保持在 Open 狀態的時候使用此模式。透過保持在 Open 狀態，定位所需整定時間也會縮短。惟停止精度為一般微步進之停止精度。Open 控制中如因負荷導致位置偏差過大的情況，則切換到 Closed 控制。

Open 與 Closed 間切換之速域請於參數 010E_H 進行設定。原廠出貨時設定值為 10rpm。

3. 步進模式

為通常之微步進驅動。請於在與其它控制 (速度、轉距) 集合停止時亦需保持 Open loop 狀態的情況下使用此模式。尤其在想要避開停止時之震盪 (hunting) 時，是最有效的控制模式。

上述第 2、3 點中的 Open 控制，由於作動時馬達內電流不停流動所以會有發熱現象。如果在意發熱情形的話，請於參數 0112_H 設定合適之電流值。

8-2 速度控制

速度控制中的回轉控制比率為 500:1 以上。請於外部數位輸入之「回轉方向」或是 SpdMotDir 參數 (位址 2004_H) 設定馬達回轉方向。馬達之起動/停止請以數位輸入之「START」或是位址 201E_H (設定為 2) 執行。以參數設定回轉方向的情況，斷開數位輸入之「回轉方向」的連接，請勿將「回轉方向」指定給數位輸入訊號。以參數執行起動/停止時，斷開數位輸入「START」的連接，請勿將「START」指定給數位輸入訊號。

8-3 扭力控制

扭力指令值以參數 DigTrqRate (位址 300_H) 設定。馬達回轉方向請以外部數位輸入「回轉方向」或參數 TrqMotDir (位址 2004_H) 設定。馬達的起動/停止以數位輸入「START」或位址 201E_H (設定為 2) 執行。以參數設定回轉方向的情況下，斷開數位輸入「回轉方向」的連接，請勿將「回轉方向」指定給數位輸入訊號。以參數執行起動/停止時，斷開數位輸入「START」的連接，請勿將「START」指定給數位輸入訊號。

8-4 下壓控制

於位置控制或速度控制時參數 SelChangeMode (位址 502_H)為 2、3、5 的時候，將數位輸入「控制模式」設為 ON，或者是將參數 ModeSwitch (位址 503_H)設為 1 的話，即變為下壓控制模式。

下壓控制中，CW 方向扭力以參數 DigPushTrqRateCw (位址 400_H)設定，CCW 方向扭力以參數 DigPushTrqRateCcw (位址 401_H)設定。

設定可能之下壓最大扭力為 100.0% (連續額定轉距)。

以位置控制時使用之情況下，如檢測出極限扭力之後持續輸入指令 Pulse 的話會發生最大計數警報。此時請注意指定 Pulse 數值不要輸入的比設好的最大計數值還多。

如速度控制中下壓控制中的扭力提升參數 (TrqUpEnable：位址 403_H)為有效的情況下，檢測出極限扭力並激過扭力提升時間 (TrqUpTime：位址 404_H)之後，馬達會變為 Free 狀態。再驅動需要將 START 設為 Off 及設定為 Servo ON。

9. 各控制模式時之輸出入訊號功能

9-1 通用

輸入訊號

記 號	訊號名稱	功 能
SVON	SERVO ON	輸入為 OFF 則馬達會變為 SERVO LOCK 狀態，此時便可驅動馬達。輸入為 ON (SERVO OFF) 則馬達會變為 Free 狀態
ALARM_RST	重置警報	警報解除訊號 本功能在 SERVO OFF 時才有效
CONT_MODE	模式切換	依據參數 0502h 的設定來進行模式切換

輸出訊號

記 號	訊號名稱	功 能
ALARM	警報	動作出現異常
READY	待機	顯示目前為可驅動狀態
MOVE	動作中	顯示當前正在動作中

9-2 位置控制模式

輸入訊號

記 號	訊號名稱	功 能
PCONT	P 控制	切換比例控制 於 PK _{vp} 設定比例控制時之增益值
P1,P2	指令脈衝 1, 2	指令脈衝訊號 以參數 0115h 來設定指令脈衝方式(雙脈衝、單脈衝、2 相脈衝)
ERRCNT_CLR	重置偏差計數	將偏差計數(指令位置和反饋位置的誤差) 歸零

輸出訊號

記 號	訊號名稱	功 能
INPOSITION	In Position	顯示位置已到達 位置偏差在 Inposition zone 範圍 (於參數 010Ah 設定)之內的話則訊號會為 Active high

9-3 速度控制模式

輸入訊號

記 號	訊號名稱	功 能
START	START	啟動/停止馬達
DIR	迴轉方向	指定馬達迴轉方向
PCONT	P 控制	切換比例控制 於 PK _{vp} 設定比例控制時之增益值

輸出訊號

記 號	訊號名稱	功 能
VELO_COIN	速度到達	顯示馬達速度達到指令速度
VELO_ZERO	零速度	顯示馬達速度接近停止

9-4 扭力控制模式

輸入訊號

記 號	訊號名稱	功 能
START	START	啟動/停止馬達
DIR	迴轉方向	指定馬達迴轉方向

輸出訊號

記 號	訊號名稱	功 能
TRQ_LMT	Torque Limit	顯示馬達扭力達到指令扭力值

9-5 下壓控制模式 (其中之位置控制和速度控制通用)

輸出訊號

記 號	訊號名稱	功 能
TRQ_LMT	Torque Limit	顯示馬達扭力達到下壓扭力值

9-6 程式運轉

輸入訊號

記 號	訊號名稱	功 能
START	START	啟動/停止程式運轉。停止模式要依 P_STOP 訊號選擇
P_STOP	Step Stop	選擇程式運轉之 Step 停止模式 OFF：Step 中斷 ON：當前 Step 完成後停止
PRGSEL 0~4	選擇起始程式 編號	以 5bit (0~31)來選擇 START 訊號 ON 時之起始 Step 編號

輸出訊號

記 號	訊號名稱	功 能
INRANGE	IN RANGE	程式運行中如馬達位置在 Range L~Range H 之間的話則訊號輸出為 ON

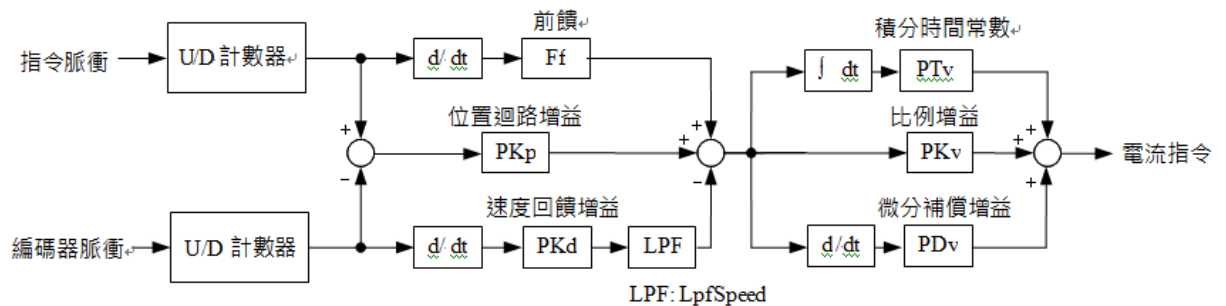
10. 各控制模式下之增益調整

關於各參數設定請參照後述之參數設定功能章節。

10-1 位置控制時

參數記號	名稱	功能
PKp	位置迴路增益	位置迴路增益。透過設定較大值能短縮定位時間，但亦有可能增強過衝(Over shoot)。數值設定過大會造成馬達震盪 (Hunting)。
PKv	比例增益	速度迴路比例增益。負荷慣量大時，可透過提高本增益數值來減少震盪(Hunting)或是定位時之過衝(Overshoot)。數值設定過大會造成馬達振動。
PTv	積分時間常數	速度迴路之積分時間常數。 <ul style="list-style-type: none"> 負荷慣量大時可透過提高本時間常數數值來抑制震盪(Hunting)現象。 能夠抑制負荷剛性低時之振動。 數值設定過大會延遲定位之回應時間。
PKd	速度回饋增益	可抑制定位時之過衝(Overshoot)現象。數值設定過大會造成馬達振動
PDv	微分補償增益	請勿變更本參數。
Ff	前饋增益	可減少回轉中之位置偏差。透過設定較大值，可使編碼器相位更接近指令脈衝值。由於將本增益調高會造成加減速時之過衝增加，故請增長加減速時間。
PKvp	P 控制時之比例增益	比例控制時之比例增益。
LpfSpeed	速度回饋 LPF	速度回饋信號之低通濾波器。透過設定較大值可抑制機械共振現象。數值設定過大則會因控制延遲造成馬達震盪(Hunting)。

10-2 位置控制方塊圖



10-3 速度控制時

參數記號	名稱	功能
VKv	比例增益	速度迴路比例增益。負荷慣量大時，可透過提高本增益數值來減少震盪(Hunting)或是定位時之過衝(Overshoot)。數值設定過大會造成馬達振動
VTv	積分時間常數	速度迴路之積分時間常數。 <ul style="list-style-type: none"> 負荷慣量大時可透過提高本時間常數數值來抑制震盪(Hunting)現象。 能夠抑制負荷剛性低時之振動。
VKvp	P 控制時之比例增益	比例控制時之比例增益。
LpfSpeed	速度回饋 LPF	速度回饋信號之低通濾波器。透過設定較大值可抑制機械共振現象。數值設定過大則會因控制延遲造成馬達震盪(Hunting)。

11. 功能

11-1 參數設定功能

參數是將 PC 與本製品透過 RS232C/RS485 連接後，由啟動專用應用程式來設定。不使用專用應用程式之情況請參考「12 通訊規格」透過 MODBUS 通訊設定參數。透過 RS485 通訊亦可使用 PC 以外之通訊設備來設定參數。

各參數位址配置如下所示：

位 址	內 容
0100 _H ~ 051C _H	各演算用參數
0600 _H ~ 0707 _H	輸入埠、輸出埠
0800 _H ~ 0812 _H	位置控制用速度參數
0900 _H ~ 0906 _H	原點復歸參數
0A00 _H ~ 0A04 _H	通訊設定參數
0F00 _H ~ 0F3F _H	擴張參數
1000 _H ~ 1028 _H 10D0 _H ~ 10F0 _H	狀態讀取
2000 _H ~ 202C _H	動作
9000 _H ~ 91FB _H	程式資料
9991 _H 、9999 _H	參數 Comment、參數存取

參數在變更時，分成變更後驅動器需要斷電重啟和變更後驅動器不需斷電重啟兩種類型。將需要斷電重啟驅動器的參數寫入驅動器內的 EEPROM 後，馬達會變為 Free 狀態，同時警報 LED 顯示燈（紅色）燈號亦會閃爍。變更後需要斷電重啟的參數如下所示：

位址	記 號
● 位置控制用參數	
0107 _H	ErrCountClr
010B _H	ElectroGearNum
010C _H	ElectroGearDen
010D _H	OpenModeSwitch
010E _H	CloseToOpenSpeed
010F _H	AutoCrntDwnEnable
0110 _H	AutoCrntDwnRate
0111 _H	AutoCrntDwnTime
0112 _H	OpenModeCrntRate
0113 _H	CloseToOpenTime
0114 _H	SelComPulse
0115 _H	SelPulseMethod
0116 _H	PosDir
● 速度控制用參數	
0203 _H	SpdAccDecTime
0205 _H	SelVref
● 扭力控制用參數	
0302 _H	TrqAccDecTime
0303 _H	SelTrqCom
● 下壓控制用參數	
0402 _H	TrqLmtTime
0403 _H	TrqUpEnable
0404 _H	TrqUpTime

位址	記 號
● 共通參數	
0500 _H	MaxTrqRate
0501 _H	FullTrqTime
0502 _H	SelChangeMode
0505 _H	BrakeOffDelay
0506 _H	AutoPffDetect
0507 _H	PffDetectMode
050E _H	SelRgBrake
050F _H	SelHighSpeed
0510 _H	ServoOnLogic
0511 _H	AlmOutLogic
0513 _H	LpfSpeed
● 輸入埠	
0600 _H	SERVO_ON
0601 _H	ALARM_RST
0602 _H	START
0603 _H	PCONT
0604 _H	CONT_MODE
0605 _H	VELO_DIR
0606 _H	ERRCNT_CLR
0607 _H	PRGSEL0
0608 _H	PRGSEL1
0609 _H	PRGSEL2
060A _H	PRGSEL3

位址	記 號
060B _H	PRGSEL4
060D _H	P_STOP
060E _H	JOG_P
060F _H	JOG_M
0610 _H	TEACH
● 輸出埠	
0700 _H	INPOSITION
0701 _H	ALARM
0702 _H	TRQ_LMT
0703 _H	VELO_COIN
0704 _H	VELO_ZERO
0705 _H	READY
0706 _H	MOVE
0707 _H	INRANGE
● 位置控制用速度參數	
080B _H	PulseNum
080D _H	PulseDen
● 通訊設定參數	
0A00 _H	BaudRate
0A01 _H	DataSize
0A02 _H	Parity
0A04 _H	Protocol

可於馬達動作中寫入之參數如下表所示。如馬達動作中寫入下表以：
(Error code: 3)。

位址	記號/內容
●位置控制用參數	
0100 _H	PKp
0101 _H	PKv
0102 _H	PTv
0103 _H	PKd
0104 _H	PDv
0105 _H	PKvp
0106 _H	Ff
0108 _H	FullCountValue
010A _H	InPositionZone
0118 _H	CorrectSpeed
0119 _H	PosTolerance
011A _H	CorrectHighSpeed
011C _H	CrntBoostRate
011D _H	NumOfCorrectPos
●速度控制用參數	
0200 _H	VKv
0201 _H	VTv
0202 _H	VKvp
0204 _H	DigiVref
●扭力控制用參數	
0300 _H	DigTrqRate
0301 _H	LmtMaxSpd
●下壓控制用參數	
0400 _H	DigPushTrqRateCw
0401 _H	DigPushTrqRateCcw
0407 _H	RtnMaxSpd
●共通參數	
0514 _H	CompOutStartStop

位址	記號/內容
●通訊設定參數	
0A03 _H	Broadcast
●動作	
2004 _H	速度、扭力控制方向
2005 _H	探測扭力極限移動方向
2008 _H	輸出埠 (OUT1~OUT4)
2009 _H	輸出埠 (OUT1)
200A _H	輸出埠 (OUT2)
200B _H	輸出埠 (OUT3)
200C _H	輸出埠 (OUT4)
2015 _H	偽通訊埠輸入
2016 _H	偽通訊埠輸入 (IN1)
2017 _H	偽通訊埠輸入 (IN2)
2018 _H	偽通訊埠輸入 (IN3)
2019 _H	偽通訊埠輸入 (IN4)
201A _H	偽通訊埠輸入 (IN5)
201E _H	起動動作
201F _H	速度控制時之動作速度設定
2020 _H	扭力控制時之扭力值設定
2021 _H	以通訊執行 Teaching 時，記憶對象之程式編號
2022 _H	直線補間之自軸相對移動
2024 _H	直線補間之各軸合成後移動
2026 _H	直線補間動作之起動速度
2028 _H	直線補間之最高速度
202A _H	直線補間動作之加減速時間
202C _H	直線補間動作之 S 型加減速率

11-1-1 位置控制用參數 (分類 01)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0100 _H	1	PKp：位置環路增益	(注 1)	
0101 _H	1	PKv：速度比例增益	(注 1)	
0102 _H	1	PTv：速度積分時間常數	(注 1)	
0103 _H	1	PKd：速度反饋增益	(注 1)	
0104 _H	1	PDv：微分補償增益	(注 1)	0~20
0105 _H	1	PKvp：P 控制時之比例增益	(注 1)	
0106 _H	1	Ff：前饋	雖可減少回轉中造成之位置偏差，但執行急遽加減速會有震盪 (hunting)現象 設為 100%則運轉中位置偏差會減為 0 (初始值 0)	0~100 %
0107 _H	1	ErrCountClr：Servo OFF 時將偏差計數清零	0：清零 1：不清零 (初始值)	0~1
0108 _H	2	FullCountValue：最大計數警報值	(初始值 30000)	1~ 2147483647 Pulse
010A _H	1	InPositionZone：定位完成計數值	(初始值 4)	0~1000 Pulse
010B _H	1	ElectroGearNum：電子齒輪分子	設定馬達 1 回轉之編碼器脈衝數 (初始值 1) 變更後之編碼器脈衝數 = 編碼器之基本脈衝數÷ (電子齒輪分子÷電子齒輪分母)	1~10000
010C _H	1	ElectroGearDen：電子齒輪分母		1~10000
010D _H	1	OpenModeSwitch：用於定位時的模式	0：恆常為 Closed (伺服模式) (初始值) 1：設定速度以下時 Open (雙模模式) 2：恆常為 Open (步進模式)	0~2
010E _H	1	CloseToOpenSpeed：(雙模) 從閉迴路切換到開迴路之速度	(初始值 50)	0~5000 rpm
010F _H	1	AutoCrntDwnEnable：Full time open (步進) 模式時選擇自動降低電流為有效/無效	0：無效 1：有效 (初始值)	0~1
0110 _H	1	AutoCrntDwnRate：自動降低電流之電流值	(初始值 500)	0~1000 ×0.1%
0111 _H	1	AutoCrntDwnTime：自動降低電流所需時間	(初始值 500)	50~5000 msec
0112 _H	1	OpenModeCrntRate：Open 模式時之電流值	(初始值 700) Ver3.19 版韌體後，在雙模模式下變更此參數亦會生效，惟請注意下壓控制時之設定值	0~1000 ×0.1%
0113 _H	1	CloseToOpenTime：(雙模) 馬達停止後切換到 Open 模式之時間	「010Dh：OpenModeSwitch」為 1 且「010Eh：CloseToOpenSpeed」設為 0 時，馬達停止後切換至 Open 狀態之時間 (初始值 100)	10~5000 msec
0114 _H	1	SelComPulse：選擇指令脈衝	0：內部脈衝 (初始值)、1：外部脈衝	0~1
0115 _H	1	SelPulseMethod：選擇外部脈衝形式	0：雙脈衝 (初始值) 1：單脈衝、2：2 相脈衝	0~2
0116 _H	1	PosDir：指定外部脈衝指令時之回轉方向	0：下 CW 指令馬達以 CW 方向回轉 (初始值) 1：下 CW 指令馬達以 CCW 方向回轉	0~1

0117 _H	1	HoldAccuratePos：選擇開迴路控制模式下是否補償位置誤差	0：不補償位置誤差 (初始值) 1：補償位置誤差	0~1
0118 _H	1	CorrectSpeed：開迴路控制下位置誤差補償速度	(初始值 75)	10~500pps
0119 _H	1	PosTolerance：開迴路模式下誤差補償容許範圍	(初始值 0)	0~100pulse
011A _H	2	CorrectHighSpeed：Full time open (步進) 模式下如誤差超過±1.8 度時之位置補償速度	(初始值 10000)	10~300000 pps
011C _H	1	CrntBoostRate：Full time open (步進) 模式下加減速時之電流增加比率	(初始值 100)	100~150%
011D _H	1	NumOfCorrectPos：位置補償之限制次數	如超過限制次數則發生位置補償異常警報。(初始值 100)	1~10000
011E _H	2	PlusSoftLimit：+向軟體極限	設定正向軟體極限。外部脈衝指令模式時無效 (初始值 2147483646)	-2147483647 ~ 2147483646
0120 _H	2	MinusSoftLimit：-向軟體極限	設定負向軟體極限。外部脈衝指令模式時無效 (初始值-2147483647)	-2147483647 ~ 2147483646
0122 _H	1	SoftLimitMode：軟體極限停止設定	設定當超過±軟體極限設定值後之停止動作 0：軟體極限停止功能為無效(初始值) 1：超過極限後減速停止 2：超過極限後緊急停止	0~2

11-1-2 速度、速度下壓控制用參數 (分類 02)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0200 _H	1	VKv：速度比例增益	(注 1)	
0201 _H	1	VTv：速度積分時間常數	(注 1)	
0202 _H	1	VKvp：P 控制時之比例增益	(注 1)	
0203 _H	1	SpdAccDecTime： 速度加減速時間參數	加減速時間 = (N × MAXrpm × 0.125ms) N：設定值 MAXrpm：馬達之額定回轉數 (額定回轉數會因馬達而有差異) 設為 0 時不會執行加減速 (初始值 2)	0~10
0204 _H	1	DigiVref：速度指令值	最大值受個別參數限制 (初始值 0)	rpm
0205 _H	1	SelVref： 選擇速度指令值之指令輸入	0：將「204h：DigiVref」設為速度指令值 1：多段式切換指令 (初始值 0)	0~1

注 1 依據各種馬達特性，初始值也不盡相同。
初始值設定為無負荷狀態下之最適值。

11-1-3 扭力控制用參數 (分類 03)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0300 _H	1	DigTrqRate： 內部數位扭力指令值	(初始值 0)	0~1000 ×0.1%
0301 _H	1	LmtMaxSpd：最大速度限制值	(初始值 200)	5~500 rpm

0302 _H	1	TrqAccDecTime : 扭力增減速時間參數	設為 0 時不會執行扭力增減速 (初始值 0) ※並未對應此功能	0~10
0303 _H	1	SelTrqCom : 選擇扭力指令值之指令輸入	0 : 將「300h : DigTrqRate」設為扭力指令值 1 : 多段式切換指令 (初始值 0)	0~1

11-1-4 位置下壓、速度下壓控制用參數 (分類 04)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0400 _H	1	DigPushTrqRateCw : 內部數位 + 向下壓扭力值	(初始值 1000) (V3.19 版韌體之後) 雙模模式時本設定值須 低於參數 OpenModeCrntRate (0112H)之設定 值	0~1000 ×0.1%
0401 _H	1	DigPushTrqRateCcw : 內部數位 - 向下壓扭力值	(初始值 1000) (V3.19 版韌體之後) 雙模模式時本設定值須 低於參數 OpenModeCrntRate (0112H)之設定 值	0~1000 ×0.1%
0402 _H	1	TrqLmtTime : 扭力極限檢出時間	(初始值 100)	0~10000 msec
0403 _H	1	TrqUpEnable : 扭力提升有效/無效 (注 1)	0 : 無效 (初始值) 1 : 有效	0~1
0404 _H	1	TrqUpTime : 扭力提升時間	(初始值 100)	0~10000 msec
0406 _H	1	RtnSpdLmtEnable: 選擇返回速度限制為有效/無效	0: 無效 (初始值) 1: 有效	0~1
0407 _H	1	RtnMaxSpd: 設定返回速度限制	(初始值 10)	10~500 rpm

注1 TrqUpEnable 參數在速度下壓控制時有效。

11-1-5 共通參數 (分類 05)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0500 _H	1	MaxTrqRate : 最大扭力值	100%代表額定扭力的 150% (初始值 1000)	0~1000 ×0.1%
0501 _H	1	FullTrqTime : 迴路錯誤檢測時間	(初始值 1000)	500~ 10000msec
0502 _H	1	SelChangeMode : 切換控制模式輸 入之控制模式種類	用模式切換輸入來設定控制類型 模式 輸入 OFF 輸入 ON 0 位置 → 速度 1 位置 → 扭力 2 位置 → 下壓(位置模式) 3 位置 → 下壓(速度模式) 4 速度 → 扭力 5 速度 → 下壓(速度模式) (初始值 2)	0~5
0503 _H	1	ModeSwitch : 模式切換軟開關	0 : 模式切換 OFF (初始值) 1 : 模式切換 ON ※不使用軟開關時設為 0 ; 使用時請將輸 入埠指定中的「CONT_MODE」設為 0	0~1
0504 _H	1	ProContSwitch : 內部數位 P/PI 控 制切換軟開關	0 : PI 控制 (初始值) 1 : P 控制	0~1

			使用時「PCONT」設為 0	
0505 _H	1	BrakeOffDelay : 煞車解除時機	設定解除煞車時設定相對於額定電流之馬達電流的百分比 (初始值 100)	0~100 %
0506 _H	1	AutoPfDetect : 選擇電源輸入時是否自動執行初始化動作	0 : 電源輸入時執行初始化動作 (初始值) 1 : 不自動執行初始化動作 2 : 最初之 Servo ON 時進行初始化	0~2
0507 _H	1	PfDetectMode : 初始化動作模式	0 : 從電源輸入後之位置開始執行初始化動作 1 : 朝 CW 方向微步進回轉 7.2 度後執行初始化動作 2 : 朝 CCW 方向微步進回轉 7.2 度後執行初始化動作 3 : 因應機構端點執行初始化動作 (初始值)	0~3
0508 _H	1	無功能		
0509 _H	1	無功能		
050A _H	1	SelLed : 選擇 LED (INP)表示	初始值為 0 ●位置控制時 0 : 定位完成 1 : 無表示 ●位置(速度)下壓控制時 0 : 定位完成 1 : 下壓極限 ●速度控制時 0 : 速度到達 1 : 無表示 ●扭力控制時 0、1 : 扭力一致	0~1
050B _H	1	DrvLogicLmtP : +Limit 輸入訊號邏輯設定	設定 +Limit 輸入訊號之有效電平 0 : 有效電平 H (初始值) 1 : 有效電平 L	0~1
050C _H	1	DrvLogicLmtM : -Limit 輸入訊號邏輯設定	設定 -Limit 輸入訊號之有效電平 0 : 有效電平 H (初始值) 1 : 有效電平 L	0~1
050D _H	1	DrvLogicLmtCond : Limit 輸入訊號停止條件設定	以 ±Limit 訊號輸入執行之 Limit 停止機能之設定 0 : 透過+Limit、-Limit 訊號輸入，使 Limit 停止機能無效 1 : 透過+Limit、-Limit 訊號輸入，使驅動器減速停止 2 : 透過+Limit、-Limit 訊號輸入，使驅動器緊急停止 (初始值)	0~2
050E _H	1	SelRgBrake : Servo OFF 時，選擇再生制動為 ON/OFF	0 : 再生制動 OFF (初始值) 1 : 再生制動 ON	0~1
050F _H	1	SelHighSpeed : 選擇低發熱模式/高速模式	0 : 低發熱模式 1 : 高速模式 (初始值)	0~1
0510 _H	1	ServoOnLogic : Servo ON 邏輯	0 : 光耦合 ON 時 Servo ON 1 : 光耦合 OFF 時 Servo ON (初始值)	0~1
0511 _H	1	AlmOutLogic : 警報輸出邏輯	0 : 警報時 ON (初始值) 1 : 警報時 OFF	0~1
0512 _H	1	DrvLogicOrg :	設定原點輸入訊號之有效電平	0~1

		原點輸入訊號邏輯設定	0 : 有效電平 H (初始值) 1 : 有效電平 L	
0513 _H	1	LpfSpeed : 速度回饋訊號之低通濾波器	設定速度回饋訊號之低通濾波器 設為 0 代表無 Filter (初始值 0)	0~3
0514 _H	1	CompOutStartStop : 開始與停止 CompareOut 功能	0 : Stop (初始值) 1 : Start 參數 514 _H : CompOutStartStop 設定值為 0 才可以設定參數 515 _H ~51A _H	0~1
0515 _H	2	CompOutStartPosition : CompareOut 功能之開始位置	(初始值 0)	
0517 _H	2	CompOutPeriod : CompareOut 功能脈衝輸出間隔	此設定值為 0 時 COMP OUT 訊號只輸出 1 回 (初始值 0)	0~134217728
0519 _H	1	CompOutWidth : CompareOut 功能之脈衝輸出時間	(初始值 1)	1~1000msec
051A _H	1	CompOutLevel : CompareOut 功能之脈衝輸出電位	設定 COMP OUT 訊號之有效電位 0 : Active L (初始值) 1 : Active H	0~1
051B _H	1	ServoState: 設定電源輸入時, Servo 狀態之內部動作	設定位址 2011 _H 參數起動時之動作 0 : Servo ON (初始值) 1 : Servo OFF	0~1
051C _H	1	InitializeDelay : 通電時執行初始化動作之延遲時間	可設定執行位址 0506 _H : 初始化動作時之延遲時間(初始值 0)	0~32767 msec
051D _H	1	RetryLimitTime : 設定初始化動作之再試次數	設定初始化動作之再試 (Retry) 次數 本參數只在參數位址 507 _H 之設定值為「3」時有效 (初始值 0)	0~10

11-1-6 輸入埠指定 (分類 06)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0600 _H	1	SERVO_ON : Servo ON	設定指定給輸入埠的訊號。各訊號以下列數字表示 1: IN1, 2: IN2, 3: IN3, 4: IN4, 5: IN5, 6: ORG, 7: +LM, 8: -LM 設為「0」則代表該訊號仍未被指定至任何輸入埠 • 初始值 SERVO_ON : 1 ALARM_RST : 2 START : 3 PCONT : 0 CONT_MODE : 5 VELO_DIR : 4 ERRCNT_CLR : 0 PRGSEL0 : 0 PRGSEL1 : 0 PRGSEL2 : 0 PRGSEL3 : 0 PRGSEL4 : 0	0~8
0601 _H	1	ALARM_RST : 重置警報 (只在 Servo OFF 時有效)		
0602 _H	1	START : 速度/扭力控制, 程式之開始訊號 (依據控制模式有所不同)		
0603 _H	1	PCONT : P 控制		
0604 _H	1	CONT_MODE : 選擇控制模式		
0605 _H	1	VELO_DIR : 速度控制、扭力控制時之回轉方向訊號		
0606 _H	1	ERRCNT_CLR : 重置偏差計數, 於下降沿動作		
0607 _H	1	PRGSEL0 : 程式選擇 No.0~31 之 Bit 0		
0608 _H	1	PRGSEL1 : 程式選擇 No.0~31 之 Bit 1		
0609 _H	1	PRGSEL2 : 程式選擇 No.0~31 之 Bit 2		
060A _H	1	PRGSEL3 : 程式選擇 No.0~31 之 Bit 3		
060B _H	1	PRGSEL4 :		

		程式選擇 No.0~31 之 Bit 4	P_STOP : 0 JOG+ : 0 JOG- : 0 TEACH : 0	
060D _H	1	P_STOP : 輸入 ON，程式作動時執行中的步進終了之後，結束程式動作		
060E _H	1	JOG+ : +向 JOG 動作		
060F _H	1	JOG- : -向 JOG 動作		
0610 _H	1	TEACH : Teaching		

11-1-7 輸出埠指定 (分類 07)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0700 _H	1	INPOSITION : 定位到達 (定位控制)	數字為 Connector CNIF 之輸出埠號碼。設為「0」則沒有指定給任何埠 • 初始值 INPOSITION : 1 ALARM : 2 TRQ_LMT : 3 VELO_COIN : 4 VELO_ZERO : 1 READY : 0 MOVE : 0 INRANGE : 0	0~4
0701 _H	1	ALARM : 警報		
0702 _H	1	TRQ_LMT : 扭力極限 (扭力、下壓控制)		
0703 _H	1	VELO_COIN : 速度到達 (速度控制)		
0704 _H	1	VELO_ZERO : 零速度 (速度控制)		
0705 _H	1	READY : 準備		
0706 _H	1	MOVE : 作動中		
0707 _H	1	INRANGE : 程式設定範圍內		

11-1-8 位置控制時之速度參數 (分類 08)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0800 _H	2	LowSpeed : 起動速度	設定內部數位指令時之馬達啟動速度至小數點第一位有效 (初始值 100.0)	pps
0802 _H	2	HighSpeed : 最高速度	設定內部數位指令時之馬達最高速度至小數點第一位有效 (初始值 1000.0)	pps
0804 _H	2	AccelTime : 加減速時間	設定內部數位指令時之馬達加速 (減速) 時間 (初始值 100)	1~30000 msec
0806 _H	1	Sratio : S 型加減速率	以%為單位設定從起動速度達到最高速之前，加減速的 S 型比率 0%代表直線加減速 (初始值 0)	0~100 %
0807 _H	2	TrqLimitPress : 扭力極限下壓量	檢測扭力極限時，設定測出扭力極限時的下壓量 (初始值 0)	±pulse
0809 _H	1	MoveDir : 移動方向	設定 CW 向回轉時之移動方向 0 : +向 (初始值) 1 : -向	0~1
080A _H	1	MoveSttSet : 動作狀態設定	設定動作狀態 0 : 輸出指定 Pulse 後，動作狀態為 OFF (初始值) 1 : 輸出指定 Pulse 後，於「定位完成」ON 時動作狀態為 OFF	0~1
080B _H	2	PulseNum : 1 脈衝解析度 分子	設定輸出/入 1 pulse 時之移動量。 設定此參數來調整每脈衝解析度，便可在各種機械系統單位上進行座標系、速度等之管理 (初始值 1) 1 脈衝解析度依據「1 脈衝解析度分子/1 脈衝解析度分母」數值決定	1~65535

080D _H	2	PulseDen : 1 脈衝解析度 分母	<p><例>馬達一回轉=10000 pulse，滾珠螺桿導程為 6mm 的情況下</p> <p>1 pulse 移動量(mm) = 6mm / 10000 = 0.0006mm</p> <p>1 脈衝解析度分子 = 6</p> <p>1 脈衝解析度分母 = 10000</p>	
080F _H	1	JogInchingSpd : JOG 動作時寸動速度	設定輸入埠「JOG+/-」之 JOG 動作速度。設定值為最高速度的百分比。(初始值 20)	1~100%
0810 _H	2	JogInchingData : JOG 動作時之寸動距離	設定輸入埠「JOG+/-」之 JOG 動作寸動距離 (初始值 0)	±pulse
0812 _H	1	JogInchingWait : JOG 動作時之寸動移動後之等候時間	輸入埠「JOG+/-」之 JOG 動作，設定寸動後之等候時間 (初始值 0)	0~1000msec

11-1-9 原點復歸參數 (分類 09)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0900 _H	1	OrgMode : 原點復歸模式	設定原點復歸模式 1 : ORG 檢測出 ORG 訊號之 + 側邊緣 (初始值) 2 : ORG, Z 檢測出 ORG 訊號之 + 側邊緣後, 從該位置出發檢測出靠近 - 向之 Z 相上升沿 3 : +LM 檢測出 +LM 訊號之邊緣 4 : Z 檢測出 Z 相靠近 + 向之邊緣 5 : +LM, Z 檢測出 +LM 訊號邊緣後, 從該位置出發檢測出靠近 - 向之 Z 相上升沿 6 : ORG 檢測出 ORG 訊號之 - 側邊緣 7 : ORG, Z 檢測出 ORG 訊號之 - 側邊緣後, 從該位置出發檢測出靠近 + 方向之 Z 相上升沿 8 : -LM 檢測出 -LM 訊號邊緣 9 : Z 檢測出 Z 相 - 側邊緣 10 : -LM, Z 檢測出 -LM 訊號邊緣後, 從該位置出發檢測出靠近 + 方向之 Z 相上升沿 11 : +Torque limit 檢測出 + 向扭力極限 12 : -Torque limit 檢測出 - 向扭力極限	1~12
0901 _H	1	OrgSpeed : 原點復歸速度	設定原點復歸之移動速度相對於最高速度以%為單位設定 (初始值 100)	1~100 %
0902 _H	2	OrgOffset : 原點復歸偏移	設定檢測出對象訊號或是扭力極限之後的偏移移動量	±pulse

			檢測出時往相反方向移動 (初始值 0)	
0904 _H	2	OrgData：原點復歸資料	設定原點復歸結束時設定之位置資料 (初始值 0)	
0906 _H	1	OrgTrqLimit：原點復歸扭力極限	設定原點復歸第 11 與第 12 個模式的扭力極限 (初始值 500)	0~1000 ×0.1%

11-1-10 通訊設定參數 (分類 10)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0A00 _H	1	BaudRate：鮑率設定	設定通訊速度 (鮑率) 0：9600bps 1：19200bps (初始值) 2：38400bps 3：57600bps 4：76800bps 5：115200bps	0~5
0A01 _H	1	DataSize：設定 Data size	設定 1 byte 之 bit 數 0：8 bit (初始值) 1：7 bit	0~1
0A02 _H	1	Parity：奇偶校驗位	設定奇偶校驗位 0：None (不附加奇偶校驗位) (初始值) 1：Even (附加偶數校驗位) 2：Odd (附加奇數校驗位)	0~2
0A03 _H	1	Broadcast：廣播設定	設定廣播 無效時可無視廣播位址(0)的信息 0：無效 (初始值) 1：有效	0~1
0A04 _H	1	Protocol：協定	設定 MODBUS 協定 0：MODBUS-ASCII (初始值) 1：MODBUS-RTU	0~1
0A05 _H	1	OffsetID: Offset ID	設定 Offset ID (初始值 0) 設定範例： 當參數為 2，ID (旋鈕開關) 為 1 時，ID 設定便為 3 (2+1)，MODBUS 通訊的節點位址為 4 (ID 設定+1)。	0~239
0A06 _H	1	32bitDataWordOrder: 32 bit 字元資料之排序	設定 Modbus 通訊的 32bit data 的 Word (16bit) 排序。 0: Little endian 1: Big endian (初始值)	0~1

11-1-11 擴張參數 (分類 15)

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
0F00 _H	2	Extended01：擴張參數 01	設定擴張參數 01	
∥				
0F3F _H	2	Extended32：擴張參數 32	設定擴張參數 32	

11-1-12 狀態讀取

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
1000 _H	1	動作狀態	0：停止 1：作動中 2：異常停止	0~2

位置控制模式用狀態

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
1001 _H	1	InpStatus：定位完成狀態	0：偏差計數值不在定位完成區域內 1：偏差計數值包含在定位完成區域內	0~1

速度控制模式用狀態

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
1002 _H	1	ZspStatus：零速度狀態	0：馬達回轉中 1：馬達停止中	0~1
1003 _H	1	VcoinStatus：速度到達狀態	0：馬達速度未達到目標速度 1：馬達速度達到目標速度的 95%以上	0~1

扭力、下壓控制模式用狀態

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
1004 _H	1	TrqLmtStatus： 扭力極限狀態	0：扭力未達到目標值或極限值 1：扭力達到目標值或極限值	0~1

共通狀態

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
1005 _H	1	AlarmStatus：警報狀態	0：無警報 1：迴路錯誤 2：最大計數 3：過速度 4：增益調整不良 5：過量電壓 6：初始化異常 7：EEPROM 異常 8：位置補償異常 99：電源再次輸入	0~8 99
1006 _H	1	MonSpeed：馬達回轉數		rpm
1007 _H	1	MonCurrent：馬達電流值		×0.1%
1008 _H	1	通訊埠 (OUT1~OUT4) 輸出狀態	輸出 Bit0：OUT1 ~ Bit3：OUT4 0：OFF 1：ON	0~15
1009 _H	1	通訊埠 (OUT1) 輸出狀態	OUT1 之輸出狀態 0：OFF 1：ON	0~1
100A _H	1	通訊埠 (OUT2) 輸出狀態	OUT2 之輸出狀態 0：OFF 1：ON	0~1
100B _H	1	通訊埠 (OUT3) 輸出狀態	OUT3 之輸出狀態 0：OFF 1：ON	0~1

100C _H	1	通訊埠 (OUT4) 輸出狀態	OUT4 之輸出狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
1011 _H	1	通訊埠 (IN1~IN5, ORG, ±LM, Z相) 輸入狀態	輸入 Bit0 : IN1~Bit4 : IN5 Bit8 : ORG Bit9 : +LM Bit10 : -LM Bit11 : Z 相 0 : OFF 1 : ON	0~4095
1012 _H	1	通訊埠 (IN1) 輸入狀態	IN1 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
1013 _H	1	通訊埠 (IN2) 輸入狀態	IN2 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0,1
1014 _H	1	通訊埠 (IN3) 輸入狀態	IN3 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
1015 _H	1	通訊埠 (IN4) 輸入狀態	IN4 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
1016 _H	1	通訊埠 (IN5) 輸入狀態	IN5 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
101A _H	1	通訊埠 (ORG) 輸入狀態	ORG 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
101B _H	1	通訊埠 (+LM) 輸入狀態	+LM 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
101C _H	1	通訊埠 (-LM) 輸入狀態	-LM 之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
101D _H	1	通訊埠 (Z 相) 輸入狀態	Z 相之輸入狀態 0 : OFF 1 : ON	0~1
101E _H	2	指令目前位置		
1020 _H	2	編碼器位置		
1022 _H	1	Servo ON/OFF 狀態	0 : Servo ON 1 : Servo OFF	0~1
1023 _H	1	錯誤(Error)狀態	0 : 無錯誤 (Error) 1 : 作動中接收到動作指令 2 : 上下限錯誤 3 : 位址錯誤 4 : 格式錯誤 5 : 控制模式錯誤 6 : 電源再次輸入 7 : 初始化動作未完成	0~8

			8 : Servo ON 或 Servo OFF 錯誤 接收到讀取以外之指令時，以及各驅動開始時清空為零	
1026 _H	1	程式選擇編號	表示最後執行完畢之程式編號 如還未開始執行任何程式，此時則為-1	-1~31
1027 _H	1	電源電壓值		V
1028 _H	1	32bit 字元資料之排序	讀出目前 Modbus 通訊中 32bit 字元資料 (16bit)之排序狀態 0: Little endian 1: Big endian (初始值)	0~1
10D0 _H	16	馬達型號	最多可設定 31 個半形字元 (半形英數字)	
10E0 _H	16	機器型號	“FXB5040-ST2”	
10F0 _H	1	版本	HEX-ASCII 形式， 1.00 以 100 表示。	

11-1-13 動作

adr	word	內容	詳述	範圍/單位
2000 _H	2	相對移動資料	位置模式、下壓 (位置控制) 時有效 僅執行資料設定 (初始值 0)	±pulse
2002 _H	2	絕對移動資料	位置模式、下壓 (位置控制) 時有效 僅執行資料設定 (初始值 0)	±pulse
2004 _H	1	SpdMotDir : TrqMotDir : 速度、扭力控制方向	0 : + 向控制 (初始值) 1 : - 向控制 扭力、速度、速度下壓時有效 ※使用時請設定「START = 0」	0~1
2005 _H	1	探測扭力極限移動方向	0 : +方向 (初始值) 1 : -方向 下壓 (位置控制) 時有效 檢測出扭力極限後，會加上在 「TrqLimitPress : 扭力極限下壓量」設定好的值	0~1
2006 _H	2	位置指定資料	位置控制、下壓 (位置控制) 時有效 (初始值 0) 僅進行資料設定	
2008 _H	1	通訊埠輸出 (OUT1~OUT4)	輸入至通訊埠 (OUT1~OUT4) (初始值 0) Bit0 : OUT1~Bit3 : OUT4 0 : OFF 1 : ON	0~15
2009 _H	1	通訊埠輸出 (OUT1)	輸出至 OUT1 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
200A _H	1	通訊埠輸出 (OUT2)	輸出至 OUT2 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
200B _H	1	通訊埠輸出 (OUT3)	輸出至 OUT3 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1

200C _H	1	通訊埠輸出 (OUT4)	輸出至 OUT4 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
2011 _H	1	Servo ON/OFF	0 : Servo ON 1 : Servo OFF 初始值會依「051B _H : ServoState」參數之設定而定	0~1
2012 _H	1	探測信號 條件設定	設定對象輸入埠之 level 或是邊緣 0 : ORG 上升沿 (初始值) 1 : ORG 下降沿 2 : +LM 上升沿 3 : +LM 下降沿 4 : -LM 上升沿 5 : -LM 下降沿 6 : Z 相上升沿 7 : Z 相下降沿 8 : IN1 High Level 9 : IN1 Low Level 10 : IN2 High Level 11 : IN2 Low Level 12 : IN3 High Level 13 : IN3 Low Level 14 : IN4 High Level 15 : IN4 Low Level 16 : IN5 High Level 17 : IN5 Low Level	0~17
2013 _H	1	探測信號 移動方向設定	0 : + 方向 (初始值) 1 : - 方向	0~1
2014 _H	1	位置/下壓 (位置) 控制之動作 速度設定 相對移動 絕對移動 信號探測	以%為單位設定相對於最高速度 (位址 802 _H)之百分比 0~100% (初始值 100) 0%代表起動速度 (位址 800 _H)	0~100%
2015 _H	1	偽通訊埠輸入	變更輸入狀態 (初始值 0) Bit0 : IN1 ~ Bit4 : IN5 0 : OFF 1 : ON	0~31
2016 _H	1	偽通訊埠輸入 (IN1)	設定 IN1 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
2017 _H	1	偽通訊埠輸入 (IN2)	設定 IN2 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
2018 _H	1	偽通訊埠輸入 (IN3)	設定 IN3 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
2019 _H	1	偽通訊埠輸入 (IN4)	設定 IN4 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1

201A _H	1	偽通訊埠輸入 (IN5)	設定 IN5 0 : OFF (初始值) 1 : ON	0~1
201E _H	1	動作執行	0 : 相對移動 (※1) 1 : 絕對移動 (※1) 2 : 速度、扭力控制 (※2) 3 : 扭力極限探測 (※3) 4 : 原點復歸 (※1) 5 : 指定位置 (※1) 6 : 信號探測 (※1) 7 : 重置警報 8 : 重置偏差計數 9 : 減速停止 10 : 緊急停止 11 : 開始初始化動作 (AutoPfDetect = 1 時有效) 12 : +JOG (※1) 13 : -JOG (※1) 14 : 執行直線補間功能 (※1) 15 : 執行 Teaching 功能 ※1 位置/下壓 (位置) 控制 ※2 速度/扭力/下壓 (速度) 控制 ※3 下壓 (位置) 控制	0~15
201F _H	1	速度、速度下壓控制時之動作速度設定	對速度指令值 (位址 204 _H) 以%進行設定 (初始值 100)	0~100%
2020 _H	1	扭力控制時之扭力值設定	對內部數位之扭力指令值 (位址 300 _H) 以%進行設定 (初始值 100)	0~100%
2021 _H	1	以通訊執行 Teaching 功能時，設定要記憶的程式編號	透過設定位址 201EH 來執行 Teaching 時，指定要記憶目前位置的程式編號 (初始值 0)	0~31
2022 _H	2	直線補間之自軸相對移動	設定直線補間功能自軸之相對移動量 位置控制模式、下壓(位置)控制模式時有效。只執行資料設定 (初始值 0)	±Pulse
2024 _H	2	直線補間之各軸合成後移動	設定直線補間動作中各軸移動量之合成值 位置控制模式、下壓(位置)控制模式時有效。只執行資料設定 (初始值 0) 例：兩軸之直線補間動作，設定值為下面算式結果 設定值= $\sqrt{\text{第1軸移動量}^2 + \text{第2軸移動量}^2}$	Pulse
2026 _H	2	直線補間動作之起動速度	設定直線補間各軸合成動作之起動速度 設定值至小數點第一位有效(初始值 100.0)	Pps
2028 _H	2	直線補間動作之最高速度	設定直線補間各軸合成動作之最高速度 設定值至小數點第一位有效(初始值 1000.0)	Pps
202A _H	2	直線補間動作之加減速時間	設定直線補間各軸合成動作時之加(減)速時間 (初始值 100)	1~30000msec

202C _H	1	直線補間動作之 S 型加減速率	設定直線補間各軸合成動作，從起動速度到達到最高速之間之加減速 S 型百分比 設為 0%則為直線加減速 (初始值 0)	0~100%
-------------------	---	-----------------	---	--------

11-1-14 程式資料 (位置、位置下壓控制)

程式資料					
adr	word	Step	內容	詳述	範圍/單位
9000 _H	1	1 step	模式	設定實行動作模式 0: INC 相對位置定位 1: ABS 絕對位置定位 2: ORG 原點復歸 3: +TLS + 向扭力極限探測 4: -TLS - 向扭力極限探測 5: +SIG + 信號探測 6: -SIG - 信號探測 7: SET 位置設置 8: CLR 清除偏差計數 9: OUTI 通用輸出—即時 10: OUTB 通用輸出—座標比較 (大) 11: OUTS 通用輸出—座標比較 (小) 12: SETC 設定計次 13: JNZ 將計次結果減 1 後, 如為 0 則執行下一個步驟; 如結果並非為 0, 則會執行下一步驟中所指定編號之程式	0~13
9001 _H	2		移動量/計次	設定移動量/位置/計次 模式 = ABS 時: 目標位置 INC 時: 相對位置 SET 時: 設置位置 OUTB 時: 設定位置 OUTS 時: 設定位置 SETC 時: 計次 上述情況以外下設定為無效 執行 Teaching 時以此設定現在位置 (初始值 0)	-2147483648 ~2147483647
9003 _H	1		移動速度	設定移動速度 對最高速度以%做設定 0%表起動速度 (初始值 100) 模式 = 2: ORG、7: SET、8: CLR、9: OUTI、10: OUTB、11: OUTS、12: SETC、13: JNZ 時無效	0~100 %
9004 _H	1		扭力極限	模式為信號探測以外的移動時, 設定其扭力極限 (初始值 500) 模式 = 2: ORG 時, 7: SET、8: CLR 無效	0~1000 (×0.1%)

9005 _H	1	1 step	對象埠 (信號探測 模式)	模式 (9000 _H) 為信號探測時，設定其對象輸入埠之 Level 或邊緣 0：ORG 上升沿 1：ORG 下降沿 2：+LM 上升沿 3：+LM 下降沿 4：-LM 上升沿 5：-LM 下降沿 6：Z 相 上升沿 7：Z 相 下降沿 8：IN1 High Level 9：IN1 Low Level 10：IN2 High Level 11：IN2 Low Level 12：IN3 High Level 13：IN3 Low Level 14：IN4 High Level 15：IN4 Low Level 16：IN5 High Level 17：IN5 Low Level	0~17
			對象埠 (通用輸出 模式)	模式(9000 _H)為通用輸出時，設定對象輸出埠之 Level 0：OUT1 ON 1：OUT1 OFF 2：OUT2 ON 3：OUT2 OFF 4：OUT3 ON 5：OUT3 OFF 6：OUT4 ON 7：OUT4 OFF	0~7
9006 _H	2		Range L	Range 範圍下限值 在輸出埠「INRANGE 程式設定範圍內」設定允許 輸出位置範圍之下限值 (初始值0)	
9008 _H	2		Range H	Range 範圍的上限值 在輸出埠「INRANGE 程式設定範圍內」設定允許 輸出位置範圍之上限值 (初始值0)	
900A _H	1		Wait	設定移動終了之後的等待值 (初始值 0)	0~30000 msec
900B _H	1		下一個 Step	設定終了後實行的下一個 Step No. (初始值-1)	-1~31 -1 表結束
9010 _H ~ 901B _H	12	2 Step	ff		
91F0 _H ~ 91FB _H	12	32 Step	ff		

11-1-15 參數註解及存取

參數 Comment				
adr	word	內容	詳述	範圍/單位
9991 _H	8	參數註解	註解最多可設定 15 個半形字元(半形英數字)	
參數存取				
adr	word	內容	詳述	範圍/單位
9999 _H	1	參數存取	0：目前參數 1：預設參數	0~1

11-2 程式功能

本機作為程式最多可執行最多 32 Step 之動作。在位址 9000_H 到 91FB_H 設定程式資料。按照輸入埠「PRGSEL0~PRGSEL4」之輸入值編號，以啟動輸入埠「START」之輸入依序執行各 Step。輸入埠「START」之輸入設為 OFF 則結束程式執行。如將輸入埠「P_STOP」之輸入設為 ON 使執行中的 Step 終止，則結束程式執行。

要使程式作動的情況，需事先將「SelChangeMode：以控制模式切換輸入之控制模式種類」(位址 502_H) 設定為「2 (模式 2)」。

另，以程式模式「2：ORG」、「3：+TLS」、「4：-TLS」使其動作時，將「ModeSwitch：切換模式軟開關」(位址 503_H) 設為 1，並需要將輸入埠「CONT_MODE」事先設為 ON。

11-3 偽通訊埠輸入功能

透過設定偽通訊埠輸入 (位址 2015_H~201A_H)，可以變更輸入埠 IN1~IN5 之輸入狀態。另，依據設定輸入埠之指定 (位址 600_H~610_H)，以偽通訊埠輸入可變更「SERVO_ON、ALARM_RST、START、PCONT、CONT_MODE、ERRCNT_CLR、PRGSEL0~PRGSEL4、P_STOP」之個別輸入狀態。

11-4 多段切換功能

在速度控制、下壓 (速度) 控制、扭力控制模式中可有效執行多段切換功能。

- 速度控制、下壓 (速度) 控制模式時之多段切換

將參數「SelVref：選擇速度指令值之指令輸入」(位址 205_H)設定為 1，則可以進行速度之多段切換。把「DigVref：速度指令值」(位址 204_H)之設定值做為 100%，在程式資料中的「速度」中設定速度比例(1%~100%)。指定給輸入埠「PRGSEL0~PRGSEL4」之程式編號，該編號所屬程式之「速度」即為速度指令值。

$$\text{速度指令值} = (\text{Adr204}_H : \text{DigVref}) \times (\text{事先指定好程式編號之速度} [\%])$$

- 扭力控制時之多段切換

將「SelTrqCom：選擇扭力指令值之指令輸入」(位置 303_H) 設定為 1，則可以進行扭力之多段切換。指定給輸入埠「PRGSEL0~PRGSEL4」之程式編號，該編號所屬程式之「扭力」即為扭力值。

$$\text{扭力指令值} = \text{事先指定好程式編號之扭力}$$

11-5 原點復歸程序機能

本機有十二種類原點復歸程序機能，設定原點復歸參數 (位址 900_H~906_H)，依據朝著位址 201E_H 之設定值進行動作/停止。程序功能動作在程式資料各 Step 的動作模式中選擇「2：ORG 原點復歸」

模式	Sensor	動作內容
1	ORG：原點 Sensor	檢測出 ORG 信號之 + 側邊緣
2	ORG：原點 Sensor Z：Z 相	檢測出 ORG 訊號之 + 側邊緣後，從該位置出發檢測出靠近 - 向之 Z 相上升沿
3	+LM (注)	檢測出 +LM 信號邊緣
4	Z：Z 相	檢測出 Z 相靠近 + 向之邊緣
5	+LM (注) Z：Z 相	檢測出 +LM 訊號邊緣後，從該位置出發檢測出靠近 - 向之 Z 相上升沿
6	ORG：原點 Sensor	檢測出 ORG 訊號之 - 側邊緣
7	ORG：原點 Sensor Z：Z 相	檢測出 ORG 信號之 - 側邊緣後，從該位置往 + 方向檢測出 Z 相上升沿
8	-LM (注)	檢測出 -LM 信號邊緣
9	Z：Z 相	檢測出 Z 相 - 向邊緣
10	-LM (注) Z：Z 相	檢測出 -LM 信號邊緣後，從該位置往 + 向檢測出 Z 相上升沿
11	+方向之扭力極限	從原點復歸扭力極限 (位址 906 _H)之設定值，檢測出 + 方向之扭力極限
12	-方向之扭力極限	從原點復歸扭力極限 (位址 906 _H)之設定值，檢測出 - 方向之扭力極限

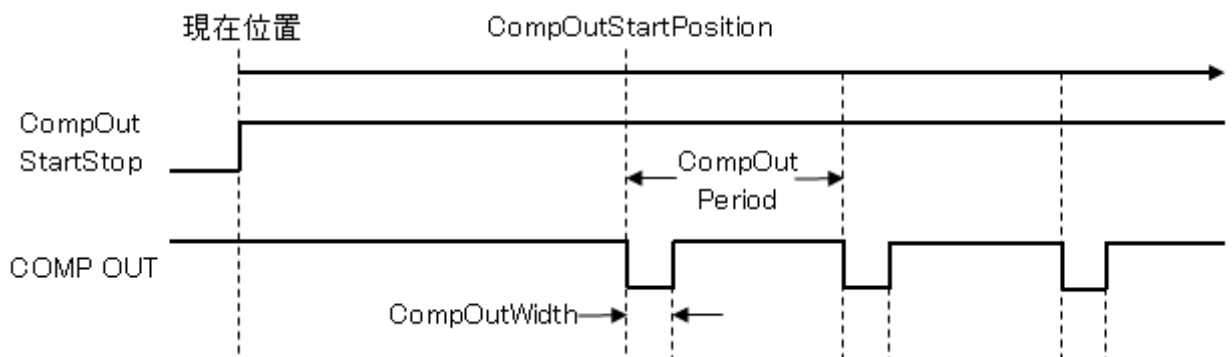
注) 以 Limit 信號執行原點復歸時，需透過「Limit 輸入信號停止條件設定」(位址 50D_H)設定 Limit 停止功能。

11-6 COMP OUT 訊號輸出功能

COMP OUT 訊號輸出功能於參數 514_H~51A_H 來進行設定。請務必在參數 514_H:CompOutStartStop 設定值為 0 的狀態下，來進行參數 515_H~51A_H 之參數設定。

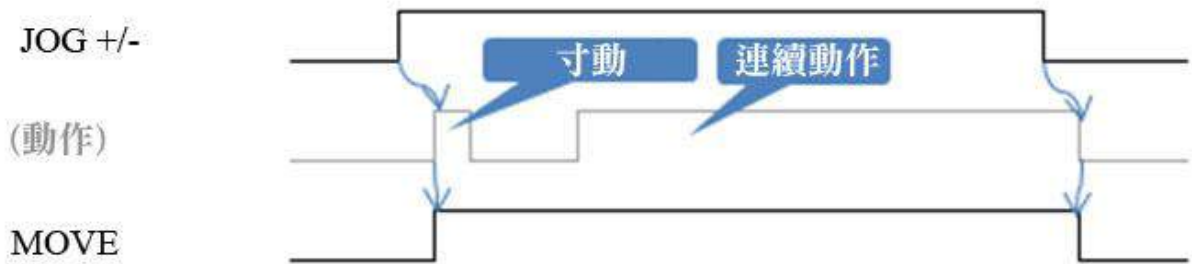
CompOutStartStop 狀態為 ON，編碼器位置到達 CompOutStartPosition 之位置後輸出 COMP OUT 訊號。COMP OUT 訊號之輸出時間在 CompOutWidth 設定。輸出 COMP OUT 訊號之後，編碼器位置之變化如達到 CompOutPeriod 之設定值則會再次輸出 COMP OUT 訊號。

CompOutPeriod 設定為 0 時只會輸出一次 COMP OUT 訊號。方向會依據 CompOutStartStop 變為 ON 時的現在位置及 CompOutStartPosition 的值而定。CompOutStartStop 為 OFF 則會中止輸出 COMP OUT 訊號。



11-7 JOG(InPort)動作功能

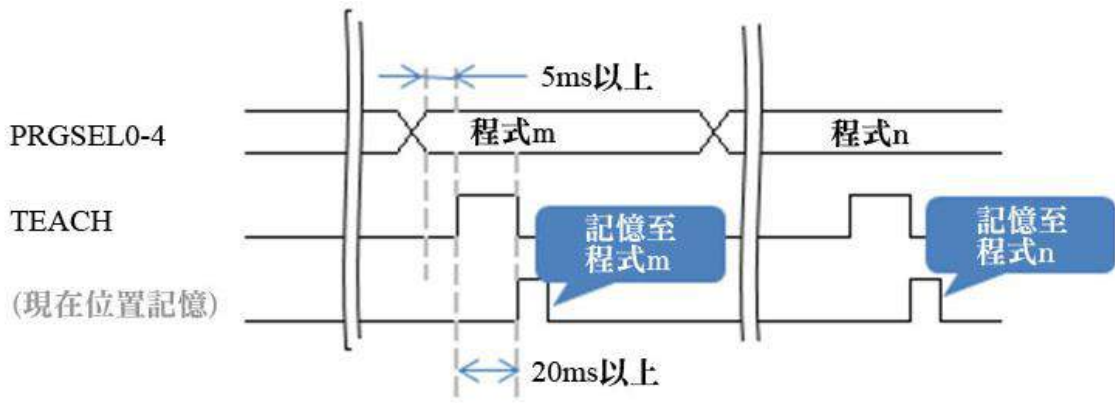
本機具有可透過輸入埠「JOG+/-」之狀態來執行動作之 JOG 功能。動作速度、寸動距離、寸動移動後之等候時間可利用多個參數(位址 80F_H~812_H)進行設定。



11-8 Teaching 功能

- 透過輸入埠執行

透過輸入埠「TEACH」之狀態將目前位置記憶至程式資料參數(位址 9000_H~91FB_H)之「現在位置」之中。以輸入埠「PRGSEL0~4」來指定要記憶至哪個程式編號。



- 透過通訊執行

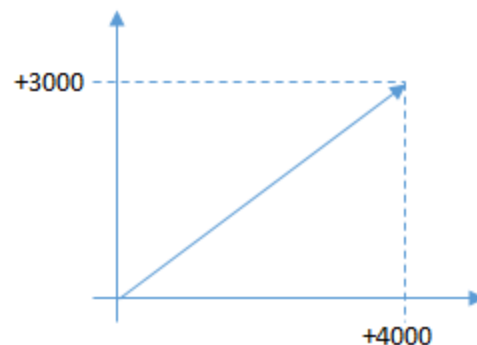
透過位址 201E_H 之設定來將目前位置記憶至程式資料參數(位址 9000_H~91FB_H)之「現在位置」中，要記憶至哪個程式編號，用位址 2021_H 來進行設定。

11-9 直線補間功能

使用複數台(最多 16 台，可客製最多 256 台)本驅動器可完成直線補間動作。直線補間動作控制範例如下所示。

範例一：執行下列直線間動作。

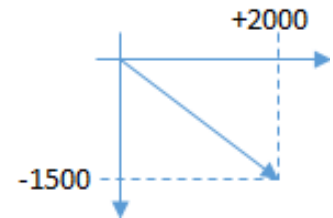
- 直線補間第一軸：SW_ID=0
- 直線補間第二軸：SW_ID=1
- 第一軸移動量：4000
- 第二軸移動量：3000
- 第一軸和第二軸之直線補間動作速度
 - 起動速度 1000pps
 - 最高速度 10000pps
 - 加減速時間 100ms
 - S 型加減速率 100%



控制步驟 (範例中傳送資料以 MODBUS-ASCII 格式標示)	
1	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸之廣播功能為有效 傳送給第一軸之資料 “:01030A030001EE[CR][LF]” 傳送給第二軸之資料 “:02030A030001ED[CR][LF]”
2	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸之直線補間動作速度 傳送廣播資料 “:00102026000204000027106D[CR][LF]” 傳送廣播資料 “:00102028000204000186A07B[CR][LF]” 傳送廣播資料 “:0010202A000204000003E8B5[CR][LF]” 傳送廣播資料 “:0006202C00644A[CR][LF]”
3	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸動作合成移動量 設定值=$\sqrt{\text{第1軸移動量}^2 + \text{第2軸移動量}^2} = 5000$ 傳送廣播資料 “:00102024000204000013880B[CR][LF]”
4	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸及第二軸之移動量 傳送給第一軸之資料 “:0110202200020400000FA0F8[CR][LF]” 傳送給第二軸之資料 “:0210202200020400000BB8E3[CR][LF]”
5	<ul style="list-style-type: none"> 直線補間動作開始 傳送廣播資料 “:0006201E000EAE[CR][LF]”

範例二：範例一動作結束後，執行以下直線補間動作。

- 第一軸之移動量：2000
- 第二軸之移動量：-1500



控制步驟 (範例中傳送資料以 MODBUS-ASCII 格式標示)	
1	<ul style="list-style-type: none"> 設定合成移動量。設定第一軸及第二軸之動作合成移動量。 設定值=$\sqrt{\text{第1軸移動量}^2 + \text{第2軸移動量}^2} = 2500$ 傳送廣播資料 “:00102024000204000009C4D9[CR][LF]”
2	<ul style="list-style-type: none"> 設定第一軸之移動量 傳送給第一軸之資料 “:01102022000204000007D0D0[CR][LF]”
3	<ul style="list-style-type: none"> 設定第二軸之移動量 傳送給第二軸之資料 “:02102022000204FFFFFFA248A[CR][LF]”
4	<ul style="list-style-type: none"> 直線補間動作開始 傳送廣播資料 “:0006201E000EAE[CR][LF]”

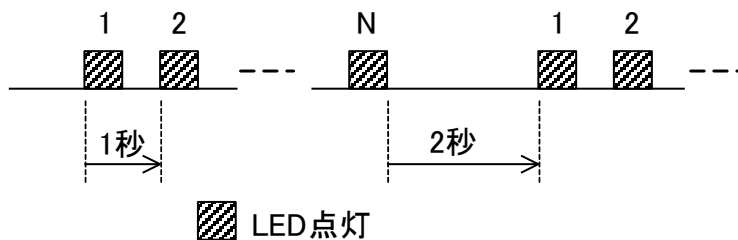
11-10 LED 顯示功能

LED 位置請參照部品配置圖

LED 名稱	功 能	LED 顏色
POW	<ul style="list-style-type: none"> 表示電源已輸入，驅動器初始設定已完成 改寫需要斷電重開之參數時，燈號閃爍 	綠
ALM	<ul style="list-style-type: none"> 表示驅動器異常 依閃爍次數不同可辨識出警報內容 警報內容請參照警報功能章節 改寫需要斷電重開之參數後亮燈 	紅
RUN	<ul style="list-style-type: none"> 位置控制時，亮燈表示馬達回轉中 速度控制與扭力控制時無此功能。 	綠

11-11 警報功能

警報時數位輸出「警報」會變為 Active，上述「ALM」LED 會燈號閃爍。如圖燈號以每隔一秒閃爍，達到該標示警報的閃爍次數後，會暗燈兩秒再進行下一個燈號閃爍循環。請依閃爍次數確認警報內容。



閃爍次數	警報內容	原 因	對應方法
2	迴路錯誤 (Loop error)	過負荷 (Full Torque)	減輕負載
		位置控制時馬達速度沒有追上指令脈衝	令指令脈衝之最大周波數為馬達的最大回轉數以下
3	最大計數 (Full count)	過負荷	令負載為連續額定扭力以下
		位置控制時馬達速度沒有追上指令脈衝	令指令脈衝周波數為馬達額定速度以下 令加減速曲線角度更平緩一點
4	速度超過	馬達速度異常	令指令脈衝周波數為馬達之最大回轉數以下
5	增益調整不良	<ul style="list-style-type: none"> 因調整不良導致馬達異常震盪 (Hunting) 無加減速下輸入指令後亦會發生 	再次調整比例增益 (P) 執行指令脈衝加減速
6	過量電壓	因再生導致內部電源電壓異常上升	追加再生裝置 (Option)
7	初始化異常	負載已超過馬達之最大額定值	請減輕負載
8	EEPROM Error	EEPROM 資料發生異常	維修
9	開迴路控制時之 位置補償異常	負載過重之故	減輕負載
		旋轉慣量過大 或因馬達固有問題所致	降低位置補償速度 放寬位置補償之容許範圍

12. 通訊規格

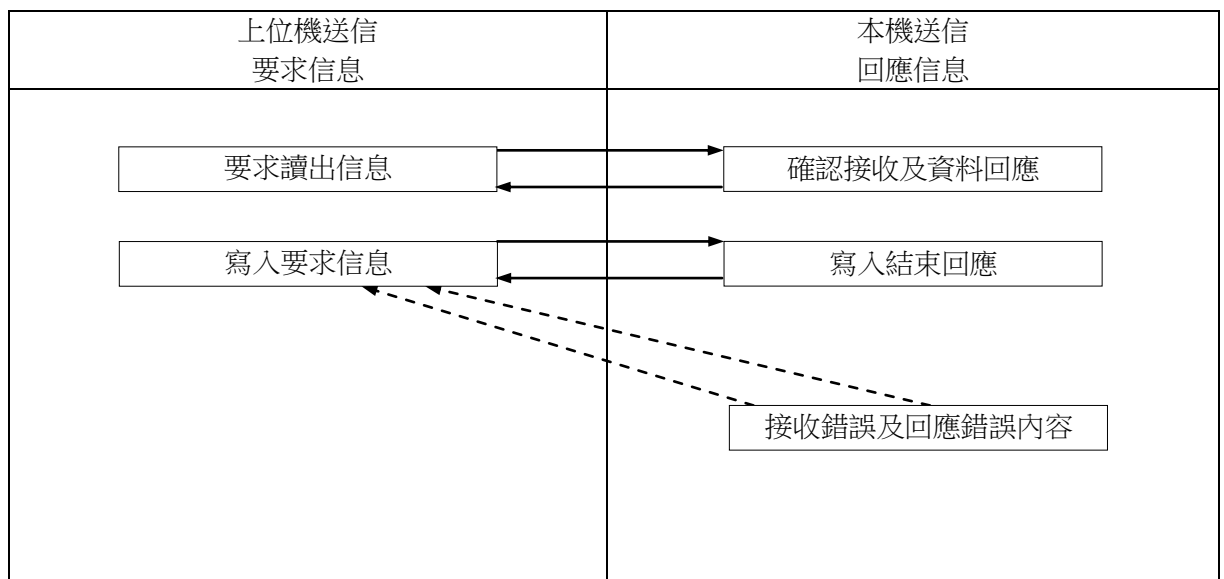
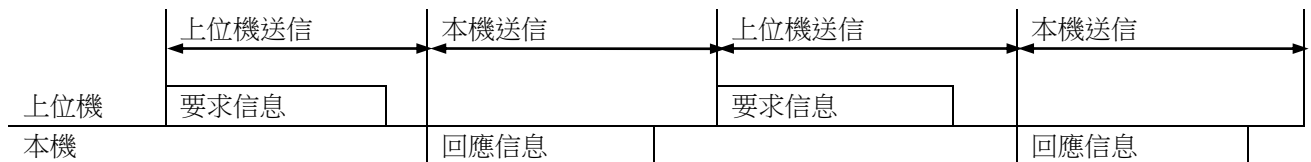
本機以 Modbus Protocol 進行通訊。

傳送模式分為 ASCII 模式和 RTU 模式 (Binary 方式) 兩種類型。

項目	ASCII 模式	RTU 模式
協定	MODBUS ASCII	MODBUS RTU
通訊方式	CN4: RS-485 2 線式半雙工 Multi-drop bus 方式	
	CN5: RS-232C 全雙工、點對點	
同步方式	調步同期式	
通訊距離	RS-485：合計最長 500m	
	RS-232C：最大 15m	
連接形態	RS-485 1：N	
	RS-232C 1：1	
通訊速度	9600/19200/38400/57600/76800/115200bps	
Start Bit	1 Bit	
資料長度	7 Bit/8 Bit	8Bit
Parity Bit	無、偶數、奇數	
Stop Bit	1 Bit	
通訊編碼	ASCII Code	Binary Code
起始字元	“：”(3AH)	無
結束字元	CR(0DH)+LF(0AH)	無
錯誤檢測	縱向冗餘核對：LRC	循環冗餘核對：CRC-16
最多連接數量	RS-485 可至 16 台	

※ MODBUS 是 Schneider Electric 登錄之商標名稱。

12-1 通信步驟



12-1-1 RTU 模式通訊注意事項

(1) 無回應之條件

本機中，構成「要求信息」之資料與資料間的時間間隔如果超過 3.5 個 character 的話則無法辨識這一個「要求信息」，故不會返還「回應信息」。所以即使「要求信息」有內部錯誤，如果不滿足上述條件則仍不會返還「異常回應信息」（錯誤回報）。也因此上位機送出「要求信息」後，過了適當的時間還沒有返還「回應信息」的時候，請再次傳送必要之「要求信息」。

本機在資料間之時間間隔超過 3.5 個 character 當下，會將此前接收到之 Code 全部清除。

(2) 節點位址指定錯誤

對於指定本身預設節點位址以外之「要求信息」，本機一律不會做出回應。所以「要求信息」中節點位址部分有錯誤發生時，無論哪個子機都不會返還「回應信息」也因此上位機送出「要求信息」後，過了適當的時間還沒有返還「回應信息」的時候，請再次傳送必要之「要求信息」。

12-1-2 ASCII 模式通訊注意事項

(1) 無回應之條件

本機中「要求信息」內如果沒有以起始字元與結束字元組成的話則不會返還「回應信息」。

所以即使「要求信息」有內部錯誤，如果不滿足上述條件則仍不會返還內有 Error Code 之「異常回應信息」（錯誤回報）也因此上位機送出「要求信息」後，過了適當的時間還沒有返還「回應信息」的時候，請再次傳送必要之「要求信息」。本機在接收到 Start Code 當下即會把此前接收到之 Code 全部清除。

(2) 節點位址指定錯誤

對於指定本身預設節點位址以外之「要求信息」，本機一律不會做出回應。所以「要求信息」中節點位址部分有錯誤發生時，無論哪個子機都不會返還「回應信息」。也因此上位機送出「要求信息」後，過了適當的時間還沒有返還「回應信息」的時候，請再次傳送必要之「要求信息」。本機在接收到 Start 當下即會將此前接收到之 Code 全部清除。

12-1-3 廣播位址

透過設定參數“Broadcast”（位址 A03H），使廣播設為有效的話，則在接收到訊息之節點位址為 0 時，無論自機節點位址設定為何，都會執行所接收訊息中的功能碼。有效功能碼有 06H 及 10H，03H 則不會被執行。廣播為無效（初始值）時，無關所接收訊息之功能碼為何，都不會執行。接收到廣播訊息（節點位址為 0）時，一律不會返還回應信息。

12-2 訊息構成

RTU 模式僅以訊息構成。ASCII 模式是以起始字元":"(3AH) + 訊息 + 結束字元 CR(0DH)+LF(0AH) 構成。另，所有訊息的構成要素皆為 16 進位。

RTU 模式

節點位址 1 Byte	功能碼 1 Byte	資料 2~120 Byte				CRC-16 2 Byte			

ASCII 模式

:								ODH	OAH
(3AH)									
起始字元 1 Byte	節點位址 2 Byte	功能碼 2 Byte	資料 4~240 Byte			LRC 2 Byte	CR 1 Byte	CR 1 Byte	

(1) 節點位址

上位機發出的訊息，所有已連接的機器都會接收到，不過只有節點位址與訊息中內容相同的機器會處理指令。

※請注意節點位址為 SW_ID 設定值+1。

(2) 功能碼

此 Code 目的為指定想要讓本機執行之功能。

功能碼	功能
03H	讀出 Word Data
06H	寫入 Word Data
10H	Word Data 連續寫入

(3) 資料

執行功能碼所需之資料。資料構成依據功能碼會有不同。

功能碼	內容
03H	資料位址，讀出個數
06H	資料位址，寫入資料
10H	資料位址，寫入個數，寫入資料

(4) CRC-16、LRC

此 Code 目的為檢測出信號傳送過程中訊息之錯誤 (Bit 的變化)。RTU 模式時使用 CRC-16 (循環冗餘核對)；ASCII 模式時使用 LRC (縱向冗餘核對)。

12-3 錯誤訊息詳細內容

無回應條件以外的情況下檢測出錯誤的時候，會依錯誤類型回應 Error Code。

RTU 模式

			⋮
節點位址 1Byte	功能碼 1Byte	Error 1 Byte	CRC-16 2 Byte

ASCII 模式

⋮ (3AH)	⋮	⋮	⋮	⋮	ODH	OAH
起始字元 1 Byte	節點位址 2 Byte	功能碼 2 Byte	Error Code 2 Byte	LRC 2 Byte	CR 1 Byte	LF 1 Byte

(1) 功能碼

- 發生錯誤時接收到的功能碼會被+ 80H，以表示異常回應。
- 如果是 80H 以上的功能碼時，則不會 + 80H 照原樣返還。

(2) Error Code

Error Code	Error 內容
01H	Function Code Error • 接收到規定以外之功能碼時
02H	Address Error • 把資料寫入至讀入專用位址時 • 從寫入專用位址讀入資料時 • 從不存在之位址首先進行讀出，或是指定寫入位址時
03H	Data Error • 寫入資料超過資料容許範圍時 • 僅能做排他設定的項目中已經有寫入值的時候 • 讀出資料數目在讀出可能個數之外的時候 • 在無法變更狀態下執行參數改寫時 • 寫入資料數與指定數目不一致時

Error Code 的值越小優先順序越高，當多個 Error Code 發生時，會從優先順序高的 Error Code 先返還。

例)

檢測出 Function Code Error 時，即使其他還有 Data Error 以及 Address Error 也只返還 01H。

12-4 RTU 要求信息構成

12-4-1 Word Data 之讀出

從開始讀出位址將讀出 Word 數連續之 Word Data 讀取出來。
本機會將讀出 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之構成

節點位址	01H~10H	
功能碼	03H	
開始讀出位址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
讀出 Word 數	上位	0001H~003FH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

正常回應信息構成

節點位址	01H~10H	
功能碼	03H	
讀出 Byte 數	02H~7EH	
最初 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
下一筆 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
：	：	：
最後 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

異常回應信息構成

節點位址	01H~10H	
功能碼	83H	
Error Code	01H~03H	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

12-4-2 Word Data 之寫入

將已指定給寫入開始位址之 Word Data 的資料寫入。

上位機會將寫入 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息構成

節點位址		00H~10H
功能碼		06H
寫入開始位址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
寫入 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

回應信息構成

節點位址		01H~10H
功能碼		06H
寫入開始位址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
寫入 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

異常回應信息構成

節點位址		01H~10H
功能碼		86H
Error Code		01H~03H
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

12-4-3 連續 Word Data 之寫入

從寫入開始位址將寫入 Word 數連續之 Word Data 寫入。

上位機會將寫入 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息構成

節點位址		00H~10H
功能碼		10H
寫入開始位址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
寫入 Word 數	上位	0001H~003FH
	下位	
寫入 Byte 數		02H~7EH
最初 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
下一筆 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
:		:
最後 Word Data	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

回應信息構成

節點位址		01H~10H
功能碼		10H
寫入開始位址	上位	0000H~FFFFH
	下位	
寫入 Word 數	上位	0000H~FFFFH
	下位	
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

異常回應信息構成

節點位址		01H~10H
功能碼		90H
Error Code		01H~03H
CRC-16	下位	0000H~FFFFH
	上位	

12-4-4 CRC-16 計算範例

CRC-16 為 2 Byte (16 Bit) 之錯誤檢測碼。

CRC-16 會從節點位址至資料末尾以以下步驟進行計算。

1. 令 CRC 暫存器為 FFFFH 初始化。
2. Exclusive OR 第一個 8-bit byte 訊息指令與 CRC 暫存器，將結果存入 CRC 暫存器內。
3. 將 CRC 暫存器右移 1Bit。
4. 進位旗標 (右移後的值)為 1 的話 Exclusive OR CRC 暫存器和 A001H。將結果存入 CRC 暫存器內。
5. 重複步驟 3~步驟 4 直至 8-bit 全部運算完成。
6. Exclusive OR 下一個 8-bit byte 訊息指令與 CRC 暫存器。將結果存入 CRC 暫存器內。
7. CRC 除外，針對所有資料重複進行步驟 3~6。
8. 最後得到的 CRC 暫存器的值，即是 CRC 的檢查碼。值得注意的是 CRC 的檢查碼必須交換放置於訊息指令的檢查碼中。

以在 VisualBasic6.0 計算 CRC-16 為例。

變數宣告如下。

VisualBasic6.0 無法使用無符號變數的關係，故資料使用有符號之 16 bit 整數變數。
相同地，CRC 計算結果相同後進入 32bit 整數變數。

```
Dim CRC As Long
Dim i, j, array_count As Integer
```

```
Dim c_next, c_carry As Long
Dim crc_array(64) As Integer
```

接著填入計算資料至 `crc_array()`，填入資料個數至 `array_count`。

之後執行以下程式碼，計算結果便會存入 CRC 裡頭。

```
i = 0
CRC = 65535
For i = 0 To array_count
    c_next = crc_array(i)
    CRC = (CRC Xor c_next) And 65535
    For j = 0 To 7
        c_carry = CRC And 1
        CRC = CRC \ 2
        If c_carry Then
            CRC = (CRC Xor &HA001) And 65535
        End If
    Next j
Next i
```

要做為 Error Code 加在信息後面的時候，請依照 CRC 下位 Byte、上位 Byte 的順序加上。

12-5 ASCII 要求信息構成

12-5-1 Word Data 之讀出

從讀出開始位址將讀出 Word 數連續之 Word Data 讀出。

本機會依照讀出 Word Data 之上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“0”, “3”
讀出開始位址	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
讀出 Word 數	上位	“0”, “0”~“0”, “0”
	下位	“0”, “1”~“3”, “C”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR,LF

回應信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“0”, “3”
讀出 Byte 數		“0”, “2”~“7”, “8”
最初 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
下一個 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
：	：	：
最後 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR,LF

異常回應信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“8”, “3”
Error Code		“0”, “1”~“0”, “3”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR,LF

12-5-2 Word Data 之寫入

將指定至寫入開始位址之 Word Data 的資料寫入。

上位機會將寫入 Word Data 以上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “0”~“1”, “0”
功能碼		“0”, “6”
寫入開始位址	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
寫入 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR, LF

回應信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“0”, “6”
寫入開始位址	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
寫入 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR, LF

異常回應之信息構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“8”, “6”
Error Code		“0”, “1”~“0”, “3”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR, LF

12-5-3 連續 Word Data 之寫入

從寫入開始位址將寫入 Word 數連續之 Word Data 寫入。

上位機會將寫入 Word Data 依照上位 Byte、下位 Byte 的順序傳送。

要求信息之構成

起始字元		“.”
起始字元		“0”, “0”~“1”, “0”
功能碼		“1”, “0”
寫入開始位址	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
寫入 Word 數	上位	“0”, “0”~“0”, “0”
	下位	“0”, “1”~“3”, “B”
寫入 Byte 數		“0”, “2”~“7”, “6”
最初 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
下一筆 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
:		:
最後 Word Data	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR, LF

回應信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“1”, “0”
寫入開始位址	上位	“0”, “0”~“F”, “F”
	下位	“0”, “0”~“F”, “F”
寫入 Word 數	上位	“0”, “0”~“0”, “0”
	下位	“0”, “1”~“3”, “B”
LRC		0, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR, LF

異常回應信息之構成

起始字元		“.”
節點位址		“0”, “1”~“1”, “0”
功能碼		“9”, “0”
Error Code		“0”, “1”~“0”, “3”
LRC		“0”, “0”~“F”, “F”
結束字元		CR, LF

12-5-4 LRC 計算範例

LRC 從節點位址至資料末尾以以下步驟計算。

(LRC 計算在轉換成 ASCII 之前皆以 RTU 格式計算，請注意格式不要混淆)

1. 將資料從節點位址的起點到末尾累加計算。
計算結果超過 FFH 時，100H 以上的部分捨去。(153H → 以 53H 為結果)
2. 取加算結果的補數 (Bit 反相)，再加上 1。
3. 結果即為 LRC 碼。
4. 將 LRC 碼給在信息最後，並將全體轉換為 ASCII Code。

以在 VisualBasic6.0 計算 LRC 為例。

變數宣告如下。

VisualBasic6.0 無法使用無符號變數的關係，故資料使用有符號之 16 bit 整數變數。

相同地，LRC 計算結果相同後進入 16bit 整數變數。

```
Dim LRC As Integer
```

```
Dim i, arry_count As Integer
```

```
Dim lrc_arry(128) As Integer
```

接著填入計算資料至 lrc_arry()，填入資料個數至 arry_count。

之後執行以下程式碼，計算結果便會存入 LRC 裡頭。

```
For i = 0 To arry_count
```

```
    LRC = (LRC + lrc_arry(i)) And &HFF
```

```
Next i
```

```
LRC = ((Not LRC) + 1) And &HFF
```

例如 Error Code 算出來是 12H 時，請在信息後方加上“1”，“2”。

13. 驅動器更新紀錄

記號	變更內容

14. 說明書修訂紀錄

No.	內容	Firmware version
M02	<ul style="list-style-type: none"> • 追加「406_H: RtnSpdLmtEnable」 • 追加「407_H: RtnMaxSpd」 • 追加「A05_H: OffsetID」 • 追加「A06_H: 32BitDataWordOrder」 • 追加「1027_H: 電源電壓值」 • 追加「1028_H: 32bit 字元資料之排序」 	3.16
M02	• 5.輸出迴路圖之「數位輸出、COMP OUT 迴路 (光耦合連接)」修訂	N/A
M03	• 因應硬體統一刪除 FXB5020-ST2 相關內容	N/A
M04	<ul style="list-style-type: none"> • 變更「10E_H: CloseToOpenSpeed」之初始值 (1000 改為 50) • 變更「507_H: PfDetectMode」之設定範圍 (0~2 改為 0~3)以及初始值 (0 改為 3) • 追加「51D_H: RetryLimitTime」 	3.19
M05	• 變更「51D _H : RetryLimitTime」之初始值 (5 改為 0)	3.21
M06	<ul style="list-style-type: none"> • 規格中輸入電壓範圍變更為「DC 24V ±5%」 • 刪除「通電時機械可動部位の間隙」章節 	N/A
M06B	<ul style="list-style-type: none"> • 四項參數預設值更動： <ul style="list-style-type: none"> 010F: AutoCrntDwnEnable 之初始值由 0 改為 1 0111: AutoCrntDwnTime 之初始值由 1000 改為 500 0112: OpenModeCrntRate 之初始值由 1000 改為 700 0117: HoldAccuratePos 之初始值由 1 改為 0 • 內文中追加新名稱：Full time closed mode 又名伺服模式；Dual mode 又名雙模模式；Full time open mode 又名步進模式。 	3.23
M06C	• 第 9 頁「電源輸入後之初始化動作之等候時長」補充說明	N/A