

CONTROLLER



MECQ1 系列

技術手冊

目錄

1 · 安全須知	4
1-1 · 注意事項	4
1-2 · 安裝注意事項	5
2 · 規格	6
2-1 · 特性表	6
2-2 · 控制器尺寸	7
2-3 · 馬達規格	7
3 · 系統配置	8
3-1 · MECQ1 的配置	8
3-2 · 外部接線圖	9
4 · MECQ1 的外部名稱和功能設定	10
4-1 · 外觀和零件名稱	10
4-2 · LED 狀態顯示	10
4-3 · 網路 ID 指示	11
4-4 · 控制器 ID 選擇開關(SW1)	11
4-5 · 通訊速度和終端電阻選擇開關(SW2)	12
4-6 · 連接器(CN1~CN5)	13
5 · I/O 控制信號	14
5-1 · 信號電纜	14
5-2 · 電路連接	15
5-3 · 輸入信號	17
5-4 · 輸出信號	26
6 · 操作	29
6-1 · 電源同步	29
6-2 · 操作「伺服開啟」	29
6-3 · 操作模式	29
7 · 其他操作功能	31
7-1 · 位置表(PT)操作範例	31
7-2 · 吋動操作範例	32
7-3 · 原點復位	33
7-4 · 停止操作	36
7-5 · 觸發脈衝的輸出	36
7-6 · 推力動作功能	38
8 · 通訊功能	41
8-1 · 與 PC 電腦連接	41
8-2 · 通訊界面電路	42
9 · 參數	43
9-1 · 參數表	43
9-2 · 參數說明	44
10 · 保護功能	50

1 0 - 1 · 警報類型.....	50
1 0 - 2 · 獲取警報資訊.....	50
1 0 - 3 · 檢查和解除警報.....	51
1 0 - 4 · 警報履歷功能.....	52

1 · 安全須知

● 操作前

- 感謝您購買金器 MECQ1 產品。
- MECQ1 採用 32 位元高性能 ARM 晶片，是一款全方位的數位定位控制器。
- 本手冊將說明 MECQ1 的處理、維護、修理、診斷和故障排除。
- 在操作 MECQ1 之前，請仔細閱讀本手冊以確保安全。
- 閱讀完本手冊後，請置放於四周，以便使用者在需要時取用。



1 – 1 · 注意事項

◆ 一般注意事項

- 手冊的內容中如有更改，恕不另行通知任何功能上的改善、規格變更或更佳的使用者理解。若手冊損壞或遺失時，請與MINDMAN的代理商聯繫或從網站下載。
- 若用戶自行拆卸產品而導致產品故障，本公司將不承擔任何責任，保修亦不保證此類故障。


◆ 安全第一

- 在安裝、操作和維修MECQ1之前，請詳讀本手冊並充分了解其內容。使用MECQ1前，請充分了解產品的機械特性、相關的安全資訊和注意事項。
- 手冊內容將安全預防措施區分為「**注意**」和「**警告**」。



 注意	如果使用者未正確使用產品可能會造成嚴重傷害或輕傷，甚至可能損壞機器。
 警告	如果使用者未正確使用本產品可能發生危險情況（例如觸電），從而導致死亡或重傷。

- 雖然預防措施只需要特別「**注意**」，但依情況不同，可能會導致嚴重後果。請遵守安全須知。



◆ 檢查產品

 注意	檢查產品是否損壞或缺少零件。 否則，機器可能會損壞或導致使用者受傷。
--	--


◆ 安裝

 注意	<p>請小心裝運MECQ1 否則，產品掉落可能會導致產品損壞或使用者腳部受傷。</p> <p>在安裝MECQ1的地方，請使用金屬等非易燃材料。 否則，可能會引起火災。</p> <p>在封閉的空間安裝多台MECQ1時，請安裝冷卻風扇使產品保持在50°C或更低的環境溫度下。 否則，可能因過熱而引起火災或其他事故。</p>
 警告	<p>安裝、連接、操作、檢查和維修過程皆應由合格人員完成。 否則，可能會引起火災或其他事故。</p>


◆ 連接電纜

 注意	<p>保持MECQ1控制器的額定輸入電壓範圍。 否則，可能會引起火災或其他事故。</p> <p>電纜連接應遵循接線圖 否則，可能會引起火災或機器故障。</p>
 警告	<p>連接電纜之前，請檢查輸入電源是否關閉。 否則，可能會導致觸電或火災。</p> <p>若該MECQ1是透過電容器從內部電路接地安裝，則請將MECQ1接地。 否則，可能會導致觸電或火災，甚至引起機器故障。</p>

◆ 變更操作和設定

 注意	<p>如果保護功能（警報）被啟動，請先消除原因，然後回復（重置警報）保護功能。 如果不排除原因繼續讓機器運作，可能會損壞機器或導致使用者受傷。</p> <p>在為MECQ1控制器輸入電壓之前，請將所有輸入信號設定為關閉。 繼續操作馬達可能會導致機器損壞或使用者受傷。</p> <p>所有參數值都是出廠時所設定的預設值。請仔細閱讀本手冊後更改此值。 否則，可能會導致機器損壞或發生其他事故。</p>
--	--

◆ 檢查和維修

 警告	<p>停止向主電路供電，並等待足夠的時間再檢查或修理MECQ1。 否則，電容器中殘留的電量可能會導致觸電。</p> <p>通電時請勿更改電纜。 否則，使用者可能會受傷，或產品和機器可能會受損。</p> <p>請勿改造MECQ1 否則，可能會觸電或導致產品和機器損壞。改造後的產品將無法獲得售後服務。</p>
--	---

1－2・安裝注意事項

- (1) 本產品是為室內使用所設計的。房間的環境溫度應為0°～55°C。
- (2) 如果外殼溫度達50°C或更高，請從外部散熱以冷卻。
- (3) 本產品請勿安裝在光線直射、靠近磁性或放射性物體的地方。
- (4) 如果同列安裝了兩個以上的控制器，則垂直間隔至少為20mm，水平間隔至少為50mm。

2 · 規格

2-1 · 特性表

控制器類型		MECQ1系列
馬達尺寸		□20、□28、□35、□42、□56
輸入電壓		24VDC ± 10%
控制方法		基於ARM的32位元MCU的閉迴路控制
多軸控制		透過菊鍵最多可控制16個軸
位置表		256個動作指令步驟
電流消耗		最高 500mA（不含馬達電流）
操作條件	環境溫度	使用中: 0~50℃ 儲存時: -20~70℃
	濕度	使用中: 35~85%RH（不結露） 儲存時: 10~90%RH（不結露）
	抗震性	0.5G
功能	轉速	0~3,000rpm ^{*1}
	解析度 [P/R] ^{*2}	500 1,000 1,600 2,000 3,200 3,600 4,000 5,000 6,400 8,000 10,000 20,000 25,000 36,000 40,000 50,000 (依參數設定)
	保護功能	過電流、超速、位置追蹤錯誤、超負載、溫度過高、再生電壓過高、馬達連接錯誤、編碼器連接錯誤、定位錯誤、ROM錯誤、位置溢出錯誤
	LED顯示	電源狀態、定位狀態、啟用狀態、警報狀態
	定位選擇	0~63 (依參數設定)
	位置增益選擇	0~63 (依參數設定)
	旋轉方向	CW/CCW (依參數設定)
	運行電流	50%~150% (依參數設定) 運行電流是馬達運轉（旋轉）時馬達中的流動電流值，為根據馬達的恆定電流所設定的值。 *出廠預設值：100%
	停止電流	20%~100% (按參數選擇) 停止電流係設定為馬達停止後0.1秒的設定值。停止電流值與馬達的運行電流值應成比例。 *出廠預設值：50%
I/O 信號	輸入信號	3個專用輸入（正向限位、反向限位、原點）、9個可編程式輸入（光電耦合器）
	輸出信號	1個專用輸出（比較輸出）、9個可編程式輸出（光電耦合器）、煞車信號
通訊介面		RS-485串列通訊，傳輸速度: 9,600~921,600bps
定位控制		增量模式/絕對模式 數據範圍：-134,217,728至+134,217,727脈衝、運轉：最大 3,000 rpm
回復原點		原點感測器、Z相、限位感測器、扭矩
GUI		Windows的使用者介面程式
軟體		適用於Windows 2000 / XP / Vista / 7/8的行動數據資料庫（DLL）

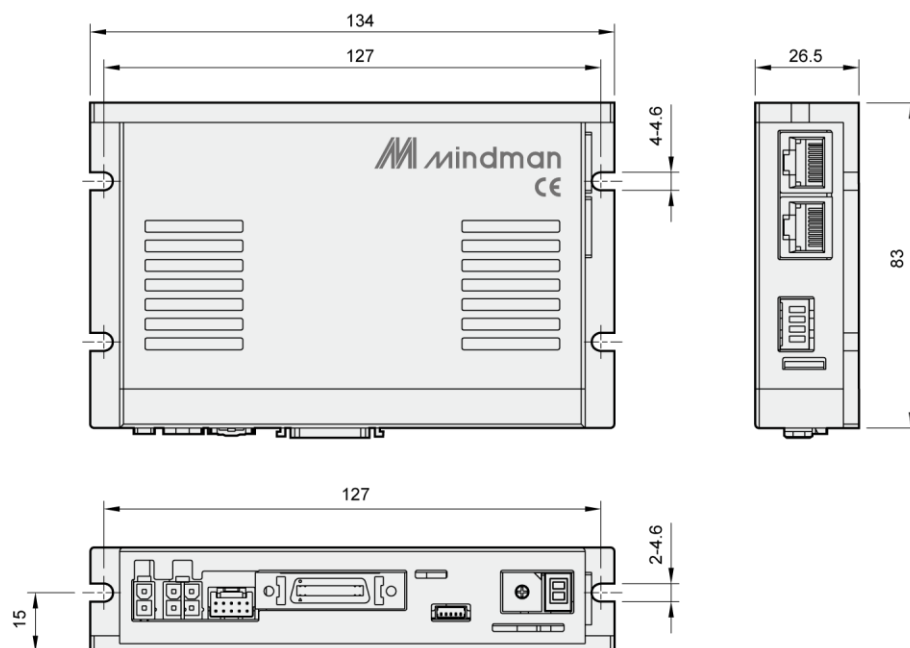
*1.最大轉速可以透過解析度進行變更。

解析度最高可達達 4,000。最大轉速為 3,000。至於 20L 馬達，其最大轉速為 1600 rpm。若超過 4,000，最大轉速就會降低。

*2.MECQ1 所採用的編碼器，最大的解析度為 4,000 [P / R]

因此，若解析度設定超過 4,000 [P / R]，運轉時為電子脈波的微步控制。

2-2 · 控制器尺寸

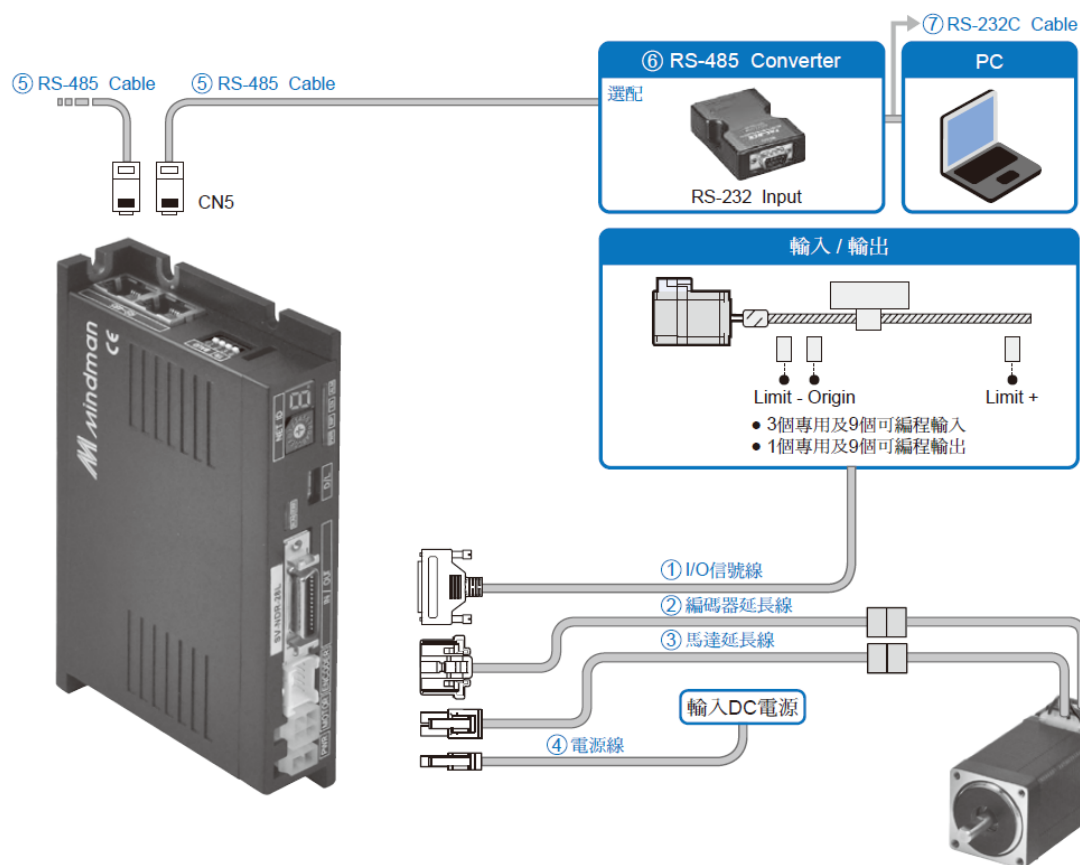


2-3 · 馬達規格

尺寸		□20	□28	□35	□42	□56
傳動方式	-	雙極				
相數	-	2	2	2	2	2
每相電流	A	0.6	0.67	1	1.68	2.8
保持轉矩	N.m	0.037	0.118	0.137	0.431	1.72
轉子慣量	$g \cdot cm^2$	3.3	18	14	68	480
重量	g	105	227	210	416	1075
絕緣電阻	Mohm	100 MIN. (at 500VDC)				
絕緣等級	-	等級 B (130°C)				
操作溫度	°C	0~55				
編碼器	-	增量型光學編碼器				

3 · 系統配置

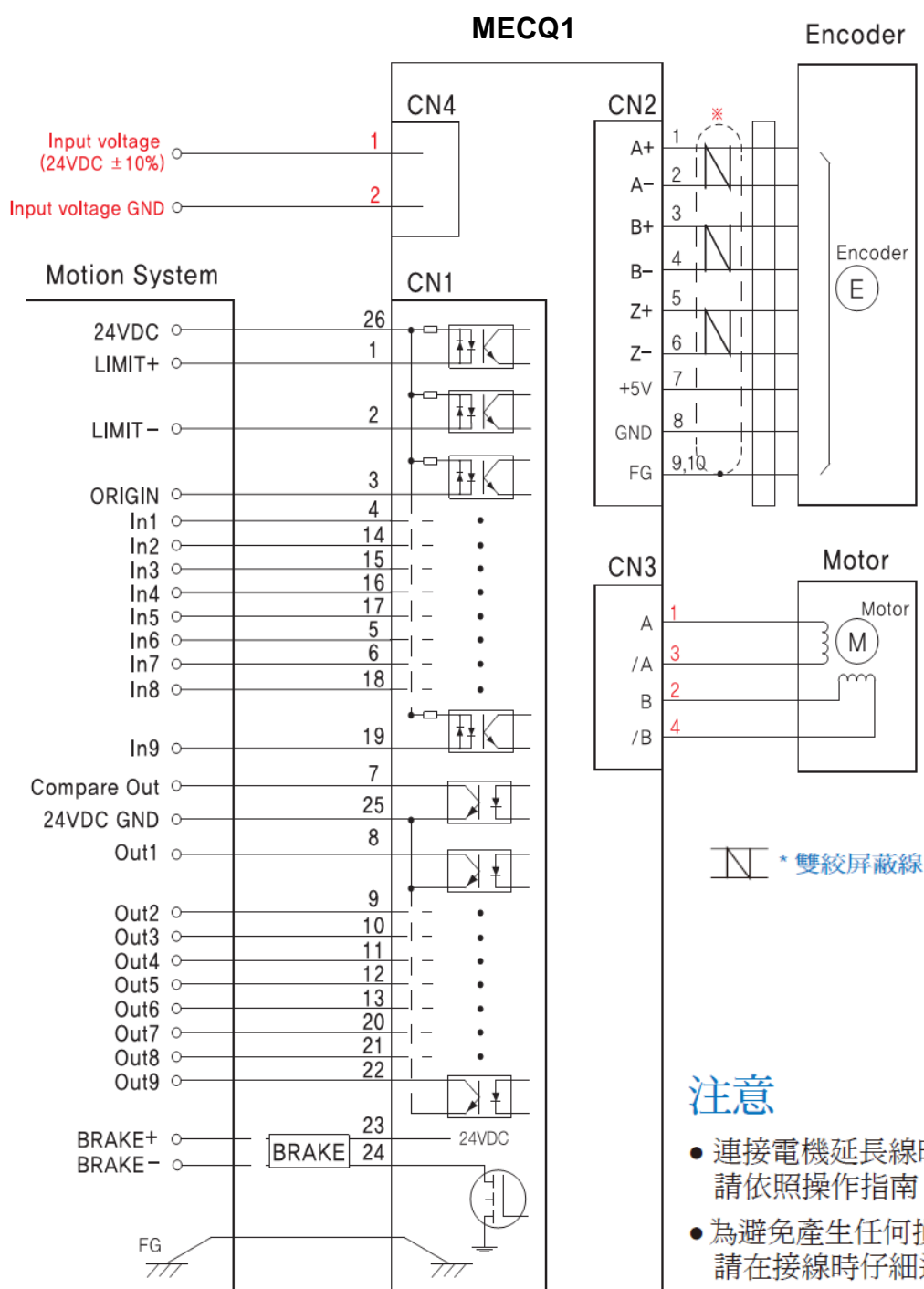
3 - 1 · MECQ1 的配置



配件

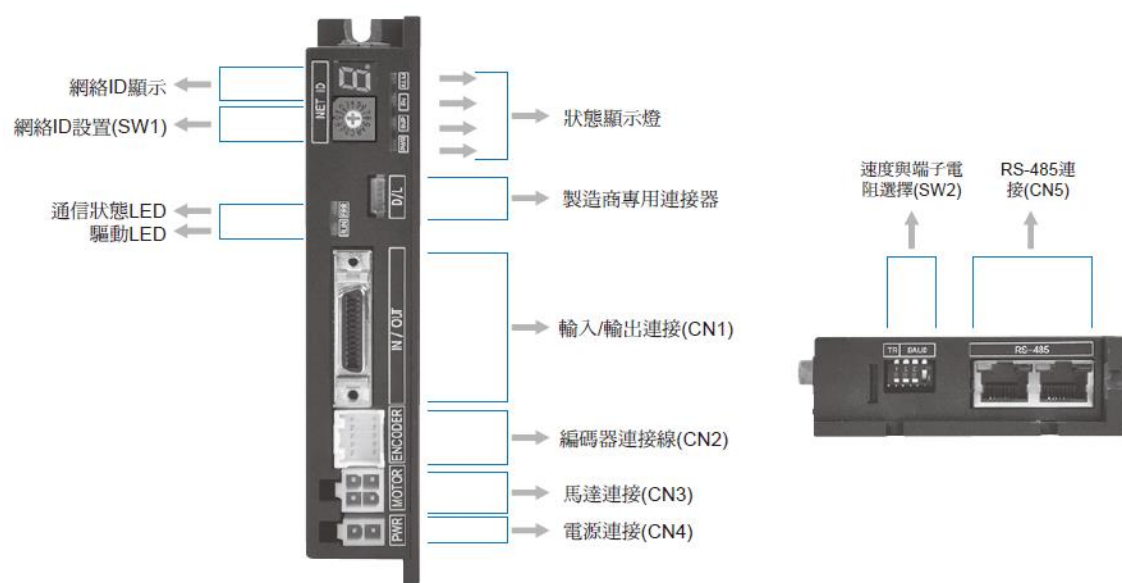
作用	項目		最大長度 (m)	備註	外部
I/O 連接	連接器	10126-3000PE	3	隔離電纜	
	外殼	10326-52FO-008			
編碼器 連接	控制器端	外殼	5	隔離 + 撓性電纜	
		端子			
	編碼器端	外殼			
		端子			
馬達連接	控制器端	外殼	5	隔離 + 撓性電纜I	
		端子			
	編碼器端	外殼			
		端子			
電源連接	外殼	5557-02R	-	僅有外殼和端 子	
	端子	5556T			

3-2 · 外部接線圖



4 · MECQ1 的外部名稱和功能設定

4－1 · 外觀和零件名稱



4－2 · LED 狀態顯示

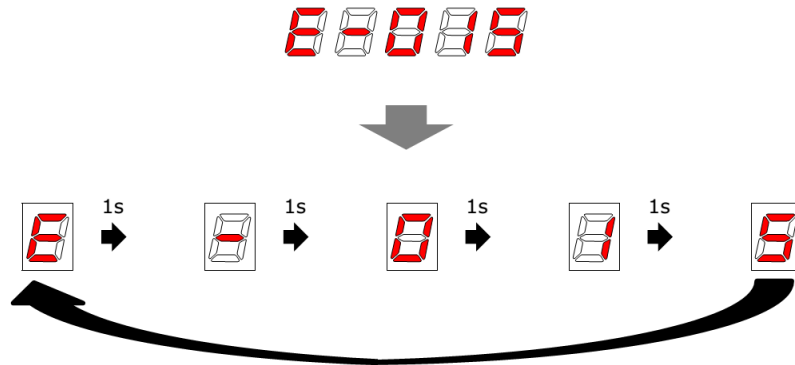
顯示	顏色	功能	開 / 關條件
PWR	綠色	電源輸入指示	通電時燈亮
INP	黃色	完成定位動作	輸入位置指令脈衝後，位置偏差值在設定的參數值內時燈亮
EN	橘色	馬達啟動狀態指示	啟動：燈亮，未啟動：燈滅
ALM	紅色	警報指示	保護功能啟動後，將重複閃爍。

4－3・網路 ID 指示

(1)顯示 SW1 的 ID 設定（控制器 ID 選擇開關）

(2)當控制器發生警報，指示燈會顯示故障代碼，而非 ID 值。

故障碼以「E-000」形式顯示指示燈上，每次一位數。數字每秒變換一次（例如，15 號警報的顯示）。



4－4・控制器 ID 選擇開關(SW1)

(1) 當多個模組串連到相同網路時，此開關為每個模組設定內部 ID。

(2) 此開關可設定模組 ID 多達 16 個站，從 0 到 F(15)。

位置	ID號碼	位置	ID號碼
0	0	8	8
1	1	9	9
2	2	A	10
3	3	B	11
4	4	C	12
5	5	D	13
6	6	E	14
7	7	F	15



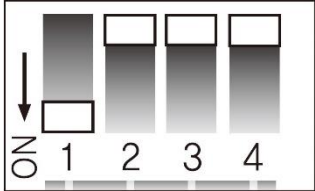
4－5・通訊速度和終端電阻選擇開關(SW2)

SW2 可用來設定主控制器（PC）與控制器之間的通訊速度。

如果所對應的控制器模組連接到一個網路程序段的末端，SW2 就會設定是否需使用終端電阻。

SW2.1 是用來設定終端電阻，SW2.2～SW2.4 則是用來設定通訊速度，如下所示。

就高速通訊而言，可以使用常見的 PCI 總線型 RS-485 通訊板。

SW2.1	SW2.2	SW2.3	SW2.4	波特速度 [bps]	<p>*1 :預設值.</p>  <p>關閉：關閉終端電阻 SW2.4 啟動：開啟終端電阻</p>
關閉	關閉	關閉	-	9600	
關閉	關閉	開啟	-	19200	
關閉	開啟	關閉	-	38400	
關閉	開啟	開啟	-	57600	
開啟	關閉	關閉	-	115200 *1	
開啟	關閉	開啟	-	230400	
開啟	開啟	關閉	-	460800	
開啟	開啟	開啟	-	921600	



注意

連接到同一個程序段的控制模組，其通訊速度必須設定為相同值。

4-6 · 連接器(CN1~CN5)

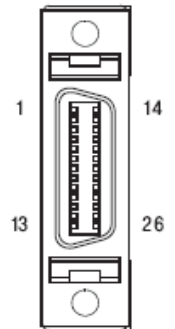
信號連接(CN1)

(連接器類型: 3M 10226-5A2JL)

編號	顏色	功能	編號	顏色	功能
1	棕	正向限位 (專用輸入)	14	灰	數位輸入 2 (可編程式輸入)
2	棕/黑	反向限位 (專用輸入)	15	灰/黑	數位輸入 3 (可編程式輸入)
3	紅	原點 (專用輸入)	16	白	數位輸入 4 (可編程式輸入)
4	紅/黑	數位輸入 1 (可編程式輸入)	17	白/黑	數位輸入 5 (可編程式輸入)
5	橙	數位輸入 6 (可編程式輸入)	18	淺藍	數位輸入 8 (可編程式輸入)
6	橙/黑	數位輸入 7 (可編程式輸入)	19	淺藍/黑	數位輸入 9 (可編程式輸入)
7	黃	比較輸出 (專用輸出)	20	淺綠	數位輸出 7 (可編程式輸出)
8	黃/黑	數位輸出 1 (可編程式輸出)	21	淺綠/黑	數位輸出 8 (可編程式輸出)
9	綠	數位輸出 2 (可編程式輸出)	22	粉	數位輸出 9 (可編程式輸出)
10	綠/黑	數位輸出 3 (可編程式輸出)	23	粉/黑	煞車 +24V (輸出)
11	藍	數位輸出 4 (可編程式輸出)	24	白/紅	煞車控制信號 (輸出)
12	藍/黑	數位輸出 5 (可編程式輸出)	25	黑	外部GND (輸入)
13	紫	數位輸出 6 (可編程式輸出)	26	紫/黑	外部+24V (輸入)

*連接器的對應腳位 (pin) 透過安裝接口連結Frame GND。

透過使用者程式 (GUI) 或行動數據資料庫 (DLL) 可設定輸入/輸出訊號的腳位。



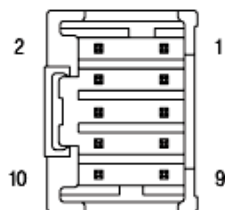
注意

將煞車 (電流消耗低於 200 [mA]) 連接到 24 號腳位。
對於超過 200 [mA] 的煞車, 請參見「5.4 輸出信號」。

編碼器連接(CN2)

(連接器類型: Molex 55959-1030)

編號	功能
1	A+
2	A-
3	B+
4	B-
5	Z+
6	Z-
7	5VDC
8	5VDC GND



電源連接(CN4)

(連接器類型: Molex 5569-02A2)

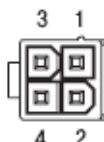
編號	功能
1	24VDC \pm 10%
2	GND



馬達連接(CN3)

(連接器類型: Molex 5569-04A2)

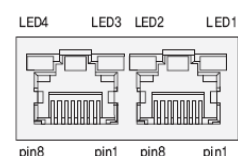
編號	功能
1	A
2	B
3	/A
4	/B



通訊連接(CN5)

(連接器類型: RJ45)

編號	功能
1,2,4,5,7,8	GND
3	數據+
6	數據-
外殼	外殼GND



5 · I/O 控制信號

5－1 · 信號電纜

所有 I / O 控制信號均使用下述的連接器。

(1) 輸入：「正向限位」、「反向限位」、「原點」信號必在 CN1 的 1、2、3 號。

其他的信號，例如清除位置信號則是指定給 IN1～IN9 的端子。

3 個專用輸入 + 9 個可編程式輸入。

CN1 編號	信號名稱	功能
1	Limit+	正向限位感測器信號
2	Limit-	反向限位感測器信號
3	Origin	原點感測器信號
4	IN1	清除位置
14	IN2	位置表 A0 ~ 位置表 A7 (PT A0~PT A7)
15	IN3	開始執行位置表(PT Start)
16	IN4	緩停止(Stop)
17	IN5	正向吋動, 反向吋動-
5	IN6	重置警報、伺服啟動
6	IN7	暫停、搜尋原點、示教
18	IN8	緊急停止 (E-stop)
19	IN9	跳轉位置表輸入 0 ~ 跳轉位置表輸入 2 (JPT IN 0~ JPT IN 2) 開始跳轉位置表 (JPT Start) 使用者輸入 0 ~ 使用者輸入 8

(2) 輸出：「COMP」信號用於 CN1 的 7 號。

其他信號，例如：定位信號是編配給 OUT1～OUT9 的端子。

1 個專用輸出 + 9 個可編程式輸出。

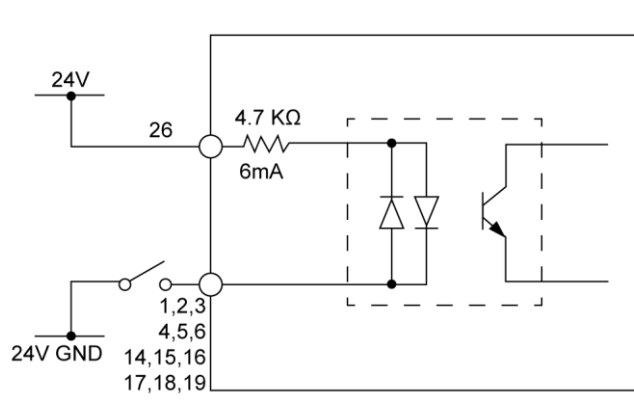
CN1 編號	信號名稱	功能
7	COMP	專用輸出信號（比較輸出）
8	OUT1	定位、警報、移動
9	OUT2	加速/減速
10	OUT3	ACK、結束
11	OUT4	警報輸出、扭力偵測
12	OUT5	搜尋原點完成、伺服就緒
13	OUT6	煞車
20	OUT7	位置表輸出 0 ~ 位置表輸出 2
21	OUT8	(PT OUT 0 ~ PT OUT 2)
22	OUT9	使用者輸出 0 ~ 使用者輸出 8

5-2 · 電路連接

所有控制器的 I/O 信號均以光電耦合器隔離。該信號將顯示內部光電耦合器的狀態-[開啟：導電]和[關閉：不導電]，並非電位高低的信號。

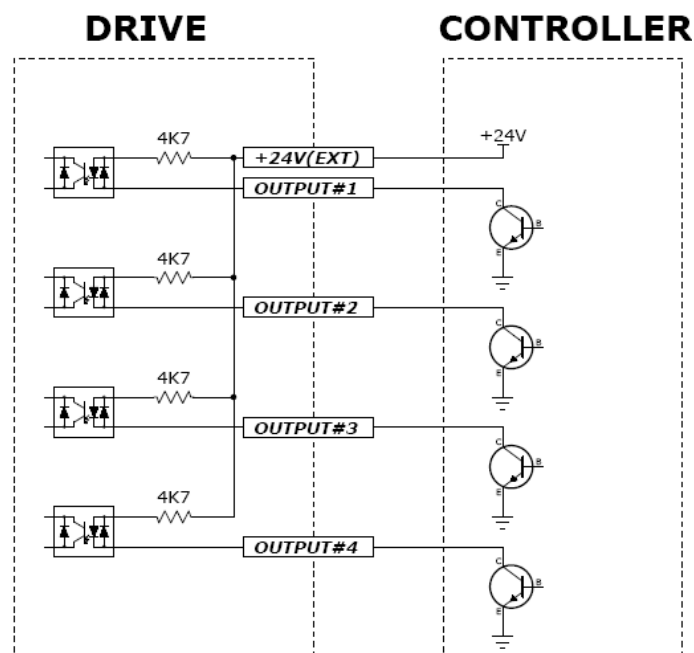
(1) 輸入電路

輸入電路 DC24V±10%（消耗電流：約 5mA /迴路）應額外提供。



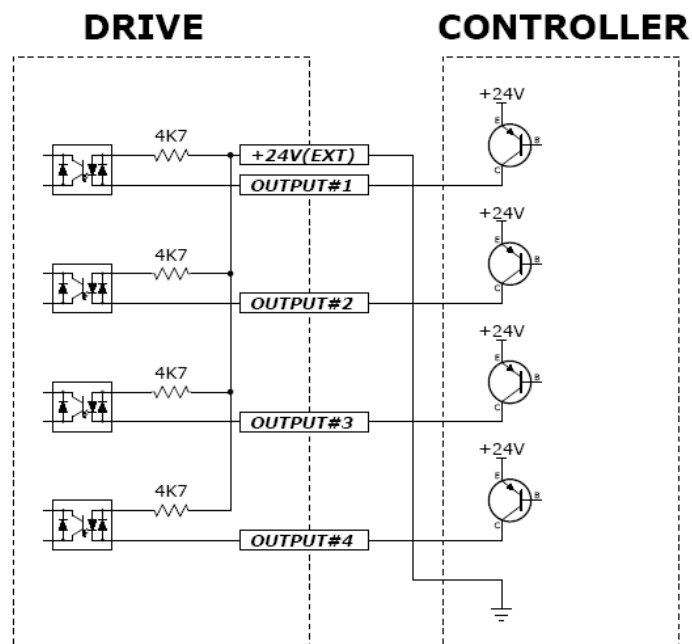
● 連接 NPN 型輸入信號

將控制器的「+ 24V」外部信號連接到上位控制器的「+ 24V」。



- 連接 PNP 型輸入信號

將控制器的「+ 24V」外部信號連接到上位控制器的「GND」。



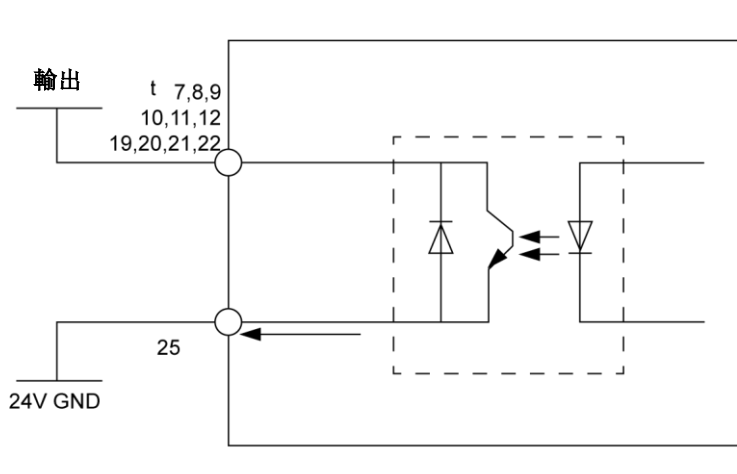
(2) 輸出電路

輸出電路電源應額外供應。輸出電路電源可以與輸入電路電源共享。

此情況下，工作電源的容量應將輸出電源容量加到輸入電源的容量中。

下圖為施加電壓和功率容量到控制輸出端口的數值。

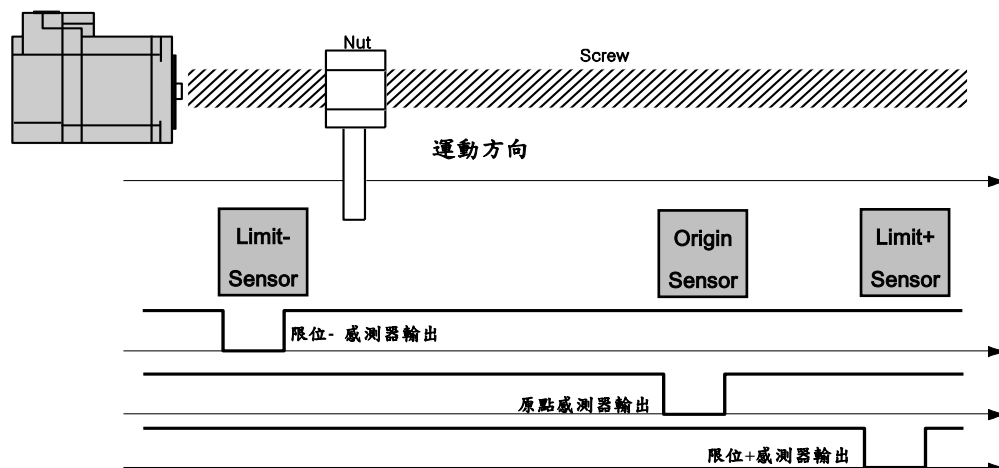
- 適用電壓 $\leq 30V$
- 電流 $\leq 15mA$



5－3・輸入信號

(1) 限位感測器和原點感測器訊號輸入

限位感測器和原點感測器依序指定給 CN1 連接器中的正向限位、反向限位和原點。正向限位和反向限位感測器用以限制每個軸的運動，以防止機械碰撞。原點感測器則是用來設定設備的原點。



(2) 清除位置

相對於位置控制，該輸入信號將指令位置和實際位置設定為「0」。復位信號的脈衝長度為 10ms 以上。



從此信號的上升/下降邊緣開始，位置值應為「0」

(3) 「位置表 A0 - A7 (PT A0~A7)」訊號輸入

位置表的功用是透過控制器的 I/O 信號以控制機器的運動。透過 PLC，位置表可以直接將編號、啟動/停止和復位等指令傳送給機器。此外，使用者也可以透過 PLC 檢查輸出信號，例如定位、回原點完成和伺服就緒。

「位置表 A0~A7 輸入」共有 8 位元輸入信號，用以設定 256 個位置表編號。提供下述兩種設定方法：

- (1) 透過「PT Start」輸入信號來設定位置表編號（0~255）。
- (2) 透過「Teaching」輸入信號將目前位置寫入對應的位置表（0~255）。

透過使用 PT A0~A7 信號，可以使用二進制數在 0 到 255 之間設定位置表的地址。A0 是最低有效位元，而 A7 是最高有效位元。下表顯示了如何編配位置表編號的方式。

*1. 儲存信號分配：

如果「PT Start」信號監控到「PT A0~A7」並未連接，則位置表的編號為「0」。

A7	A6	A5 ~ A3	A2	A1	A0	PT 編號
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	1	1	3
0	0	0	1	0	0	4
... ..						
1	1	1	1	1	0	254
1	1	1	1	1	1	255

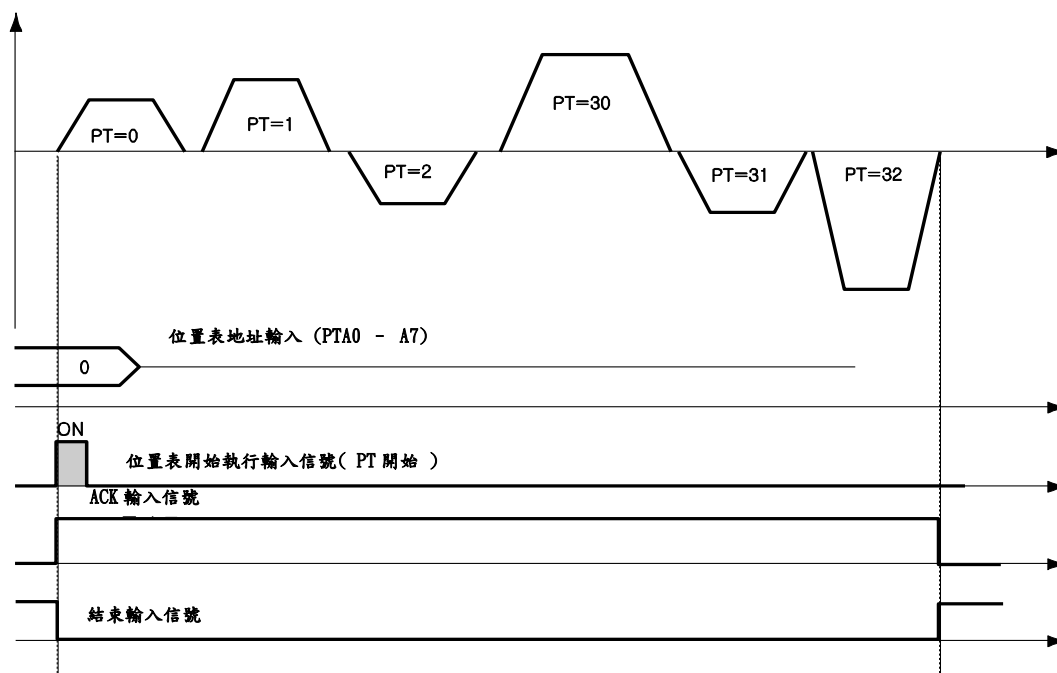
*2. 「PT A5/User IN 6」、「PT A6/ User IN 7」、「PT A7/ User IN 8」的信號設定：

當輸入信號「User IN0~IN5」不夠時，該信號既可以用作「PT A5~A7」的信號，也可以用作「使用者 IN6~IN8」信號。

(4) 「位置表開始 (PT Start)」訊號輸入

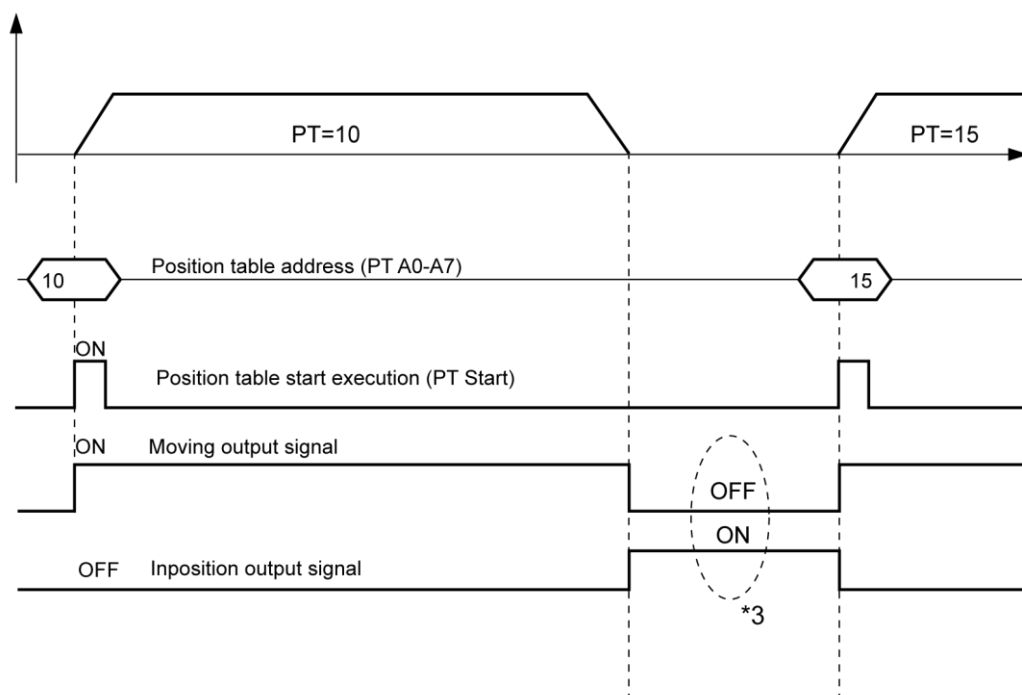
使用 PT A0~A7 信號，可以設定並輸入運行中的 PT 起始編號，即可執行與 PT 號碼相對應的動作模式。下面的範例顯示，從 0 號到 32 號共可以執行 6 種動作模式，依序執行然後停止。

- (1) 所有 PT A0~A7 都設定為「0」，且 PT 號碼也設定為「0」。
- (2) 將「PT Start」信號設定為[開啟]，即可以開始執行 PT 第 0 號的動作模式。
- (3) 如下圖所示，當 PT 啟動該動作模式時，在 CN1 輸出端口上的 ACK 信號和結束信號顯示為[開啟]。該信號會一直顯示直到一個動作模式停止為止。在所有動作都停止後，該輸出信號就會設定成[關閉]狀態。
- (4) PT 開始信號為邊緣觸發類型，其脈衝長度為 10ms 以上。



*1. 信號時間：PT A0~A7 的信號必須在 PT 啟動信號設置為[開啟]之前，先行設定完成（50 毫秒）。

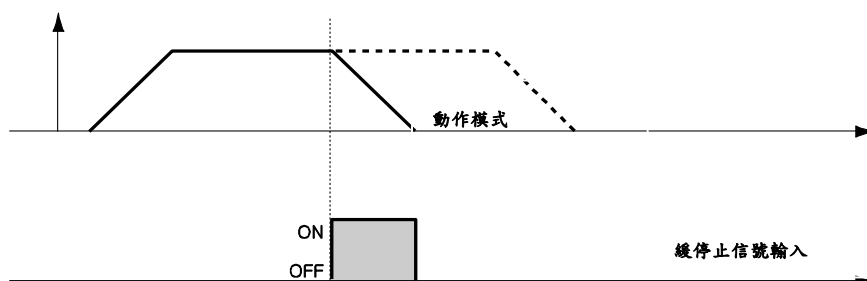
*2. 如果不使用 PT A0~A7 信號且將 PT 啟動信號設置為[開啟]時，其會執行 PT 0 號。



*3. 檢查「移動」和「定位」信號：在連續的「PT 開始」動作指令信號之間，必須要在下一個動作指令之前檢查其動作狀態（移動、定位）的步驟。

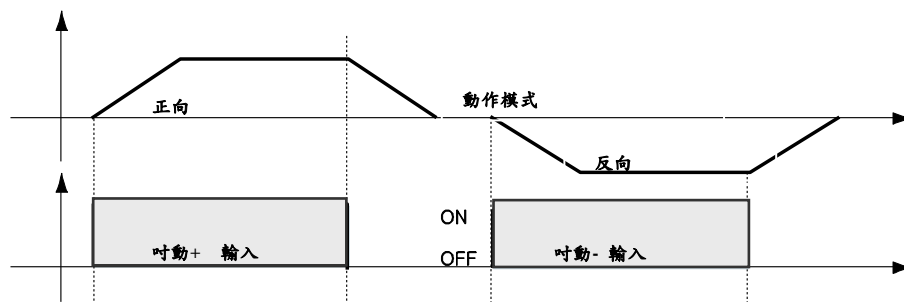
(5) 停止訊號輸入

緩停止輸入信號用於停止運行中的動作模式。減速必須與之前所設定的減速時間值和啟動速度值一致，直到動作完全停止。在緩停止信號處於「開啟」時才有效，其脈衝刻度為 10ms 或以上。



(6) 吋動+ (Jog+) 和吋動- (Jog-) 訊號輸入

當吋動+或吋動-信號「開啟」時，馬達將順時針或逆時針旋轉，直到達到硬體或軟體的極限。吋動的動作模式會受到相關參數（第 7 項：啟動速度，第 6 項：速度，第 8 項：加減速時間）的影響。



(7) 伺服啟動和警報復位訊號輸入

控制器開始執行保護功能時，會發出警報。當重置警報（AlarmReset）輸入訊號「開啟」時，會解除「警報輸出」和「警報閃爍輸出」。在解除警報輸出之前，使用者必須先消除任何會引起警報運作的因素。

當「伺服開啟/關閉」信號關閉時，控制器將停止供電給馬達，因此使用者可以直接調整輸出的位置。當「伺服開啟/關閉」信號開啟時，控制器會重新啟動並供電給馬達，而扭矩亦將恢復。在操作馬達之前，使用者必須將其設定為「開啟」。

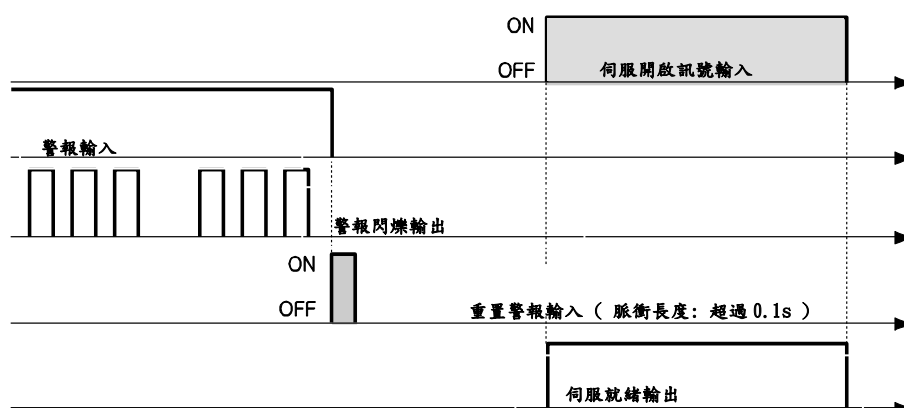
當控制器「伺服開啟」時，CN1 連接器上的「伺服就緒（ServoReady）」輸出信號為「有效」。伺服開啟信號

為邊緣觸發型，其脈衝長度為 10ms 以上。



注意

如果「伺服啟動」信號已分配給輸入腳位，GUI 或行動數據資料庫（DLL）就無法執行伺服開啟指令。



- *1. 如果更改參數列表中「第0項：脈衝解析度」，馬達會變為「伺服關閉」。
- *2. 「Servo On」的信號分配給輸入訊號腳位後，就無法使用在GUI中的「Servo On」按鈕。
- *3. 在執行「Servo On」後，「Cmd Pos」數值將會與「Actual Pos」值相同，以消除「Pos Error」。

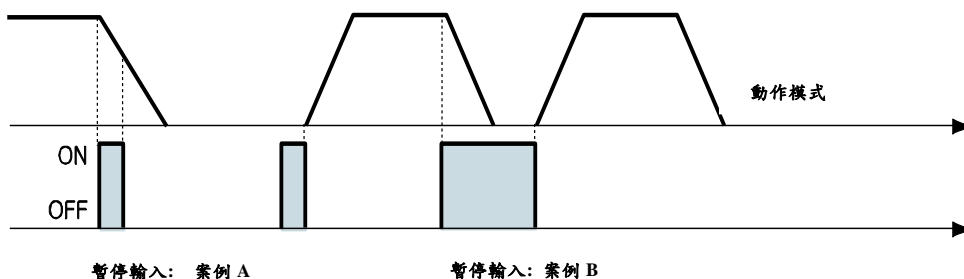
(8) 暫停訊號輸入

當「Pause」信號「開啟」時，運行中的馬達會停止動作。暫停信號共有兩種操作模式，如下所示。

案例 A: 當暫停信號開啟時，馬達即開始減速。在馬達完全停止之前，暫停信號就會關閉。若要開始運作，則應將「暫停」信號設為「開啟」。

案例 B: 當暫停信號設定為開啟時，馬達即開始減速。從馬達完全停止後，該信號將一直保持不變。若要開始運作，其應將「暫停」信號設定為「關閉」。

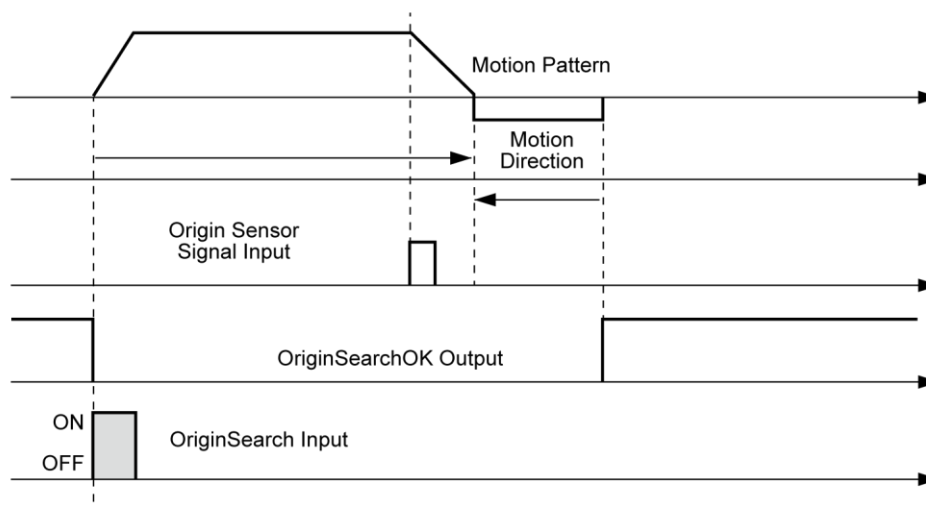
暫停信號脈衝長度為 10ms 以上。



- * 1 該功能並不適用於使用者程式 (GUI) 中的「往復測試」。
- * 2 該功能並不適用於「扭力動作」定位。

(9) 搜尋原點訊號輸入

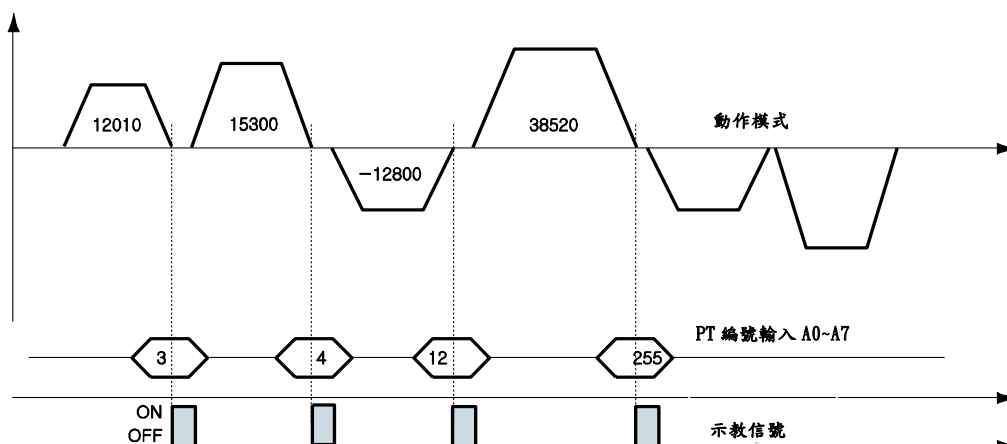
當「Origin Search」信號開啟 (10 毫秒以上) 時，它將根據設定的條件搜尋原點位置，條件會受參數的影響，例如，第 17 項：原點方法 (Org Method)、第 14 項：原點速度 (Org Speed)、第 15 項：搜尋原點速度 (Org Search Speed)、第 16 項：原點加速減速時間 (Org AccDec Time)、第 18 項：原點方向 (Org Dir) 等。（有關更多訊息，請參閱「9. 參數」）。在完成搜尋原點指令後，CN1 連接器上的輸出端口就會將「Org Search OK」設為「開啟」。



(10) 示教信號輸入

示教信號的功能可以將正在運作的位置值[脈衝]自動輸入到特定位置表的「位置」欄中。如果很難用機械方式計算出特定動作的精確移動距離（位置值），使用者可以使用此信號輕鬆地測量及設定距離（位置值）。

- (1) 以使用者程式（GUI），在 4 種絕對移動指令中設定其相對應 PT 編號的指令類型。
- (2) 使用輸入信號（PT A0~A7），選擇相對應的 PT 編號。
- (3) 當示教信號開啟時，會將位置值[脈衝]儲存至對應 PT 的位置值。此時，該數值會成為絕對位置值。
- (4) 示教信號脈衝長度為 10ms 以上。



PT 編號	對應 PT 的位置值[pulse]
3	12010
4	15300
12	-12800
255	38520

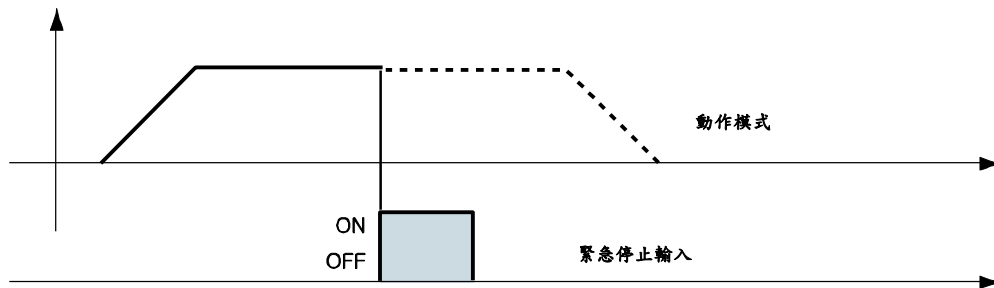
*執行示教功能後，點選「刷新」圖示，該位置值就會顯示在位置表中。

*點選「儲存至 ROM」圖示，數值就會儲存到 ROM 區。

*有兩種方法可以使用示教信號，使用者可以指定實際信號給馬達，或在 GUI 的「I/O 監控」視窗中點選「Teaching」圖示。

(11) 急停訊號輸入

當[緊急停止]信號[開啟]時，運行中的動作將在不減速的情況下立即停止。急停信號必須在開啟狀態下才有效，其脈衝長度為10ms以上。



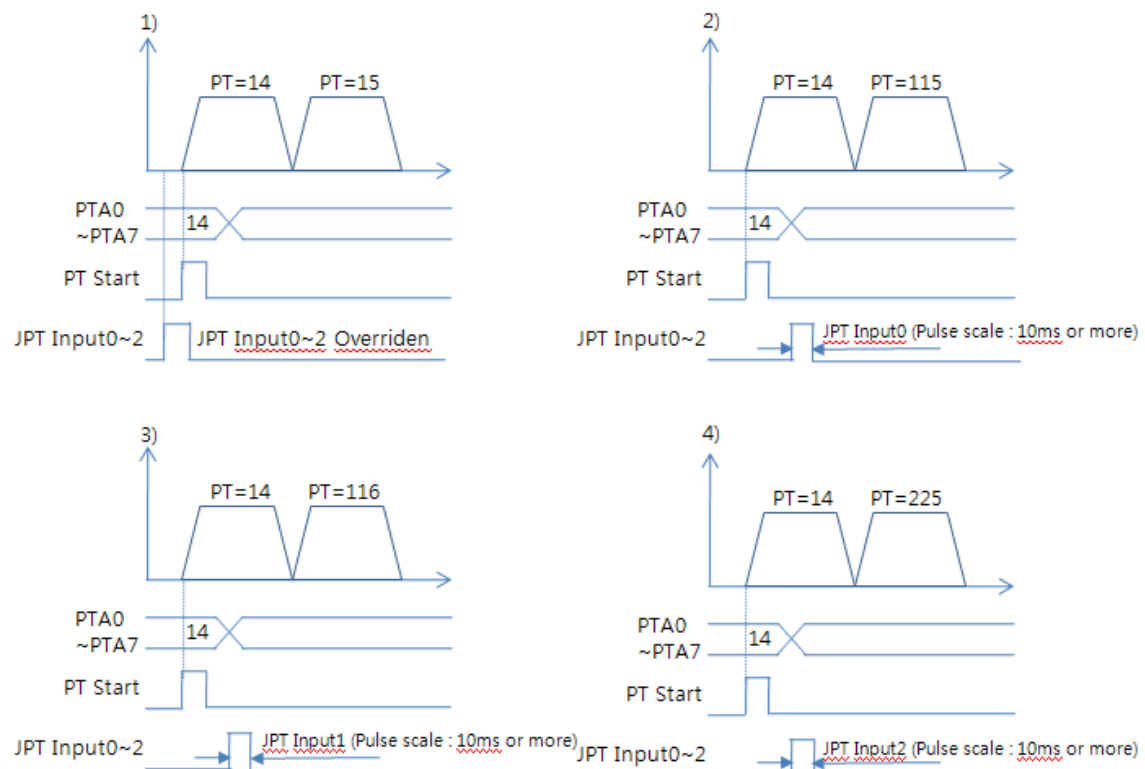
(12) 「JPT 輸入 0~輸入 2」訊號輸入

根據所設定的信號輸入條件，選擇隨後要執行的動作模式（位置表編號）。

【範例】在未輸入其他信號的情況下，如果要操作PT 14號動作時，下一個動作將變為PT 15號，如圖1所示。然而，如果在執行PT14號時，「JPT Input 0~Input 2」開啟時，則每個相對應的位置就會被執行，如圖2）~4）所示。

PT 14 號數據

PT 編號	...	JP 表編號.	JPT 0	JPT 1	JPT 2
14	...	15	115	116	225



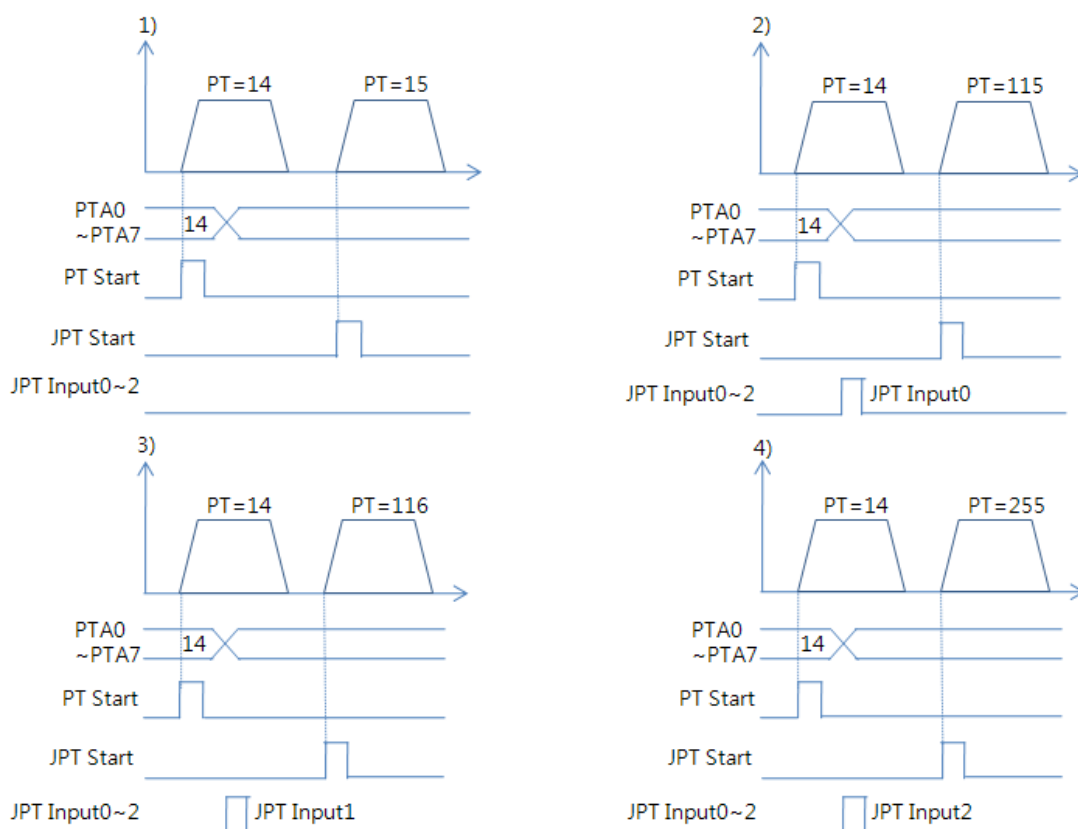
(13) 「JPT Start」訊號輸入

根據輸入的信號條件，選擇隨後要執行的動作模式（位置表編號），與第「12節 JPT Input 0~Input 2的輸入」不同之處在於：

- 1) 要跳轉的PT編號必須是由10XXX所組成；
- 2) 「JPT Start」訊號生效前，動作不會開始。如果PT設定的「等待時間」值大於「0」，等待將另行終止，並執行下一個動作。

【範例】

PT No.14						
PT 編號	...	等待時間	JP 表編號	JPT 0	JPT 1	JPT 2
14	...	500	10015	10115	10116	10255



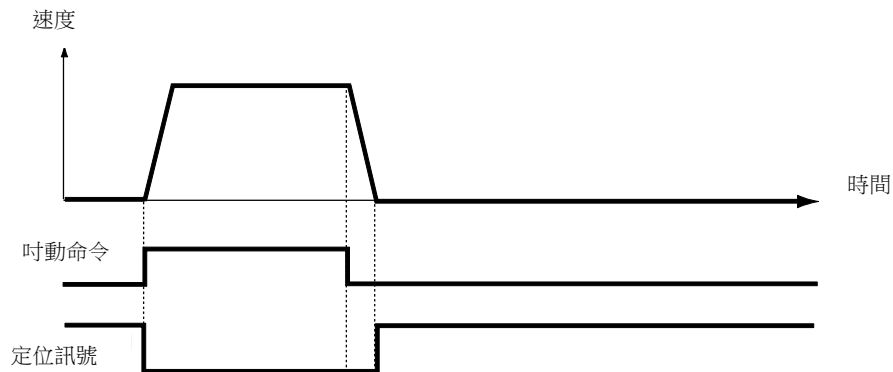
5-4 · 輸出信號

(1) 「比較輸出/觸發脈衝輸出」的訊號輸出

在執行特定條件時，會顯示「觸發脈衝輸出」的信號。它是在CN1連接器的COMP 腳位（比較輸出）。當使用者需要以外部控制器同步控制馬達時，即適用該功能。請參閱「7-5觸發脈衝的輸出」。

(2) 定位訊號輸出

當馬達在伺服開啟的狀態下完全停在目標位置後，該信號就會[開啟]。該信號的狀態取決於參數的「位置迴路增益」和「定位值」。



- 輸出信號的時間延遲取決於參數中的「定位值」：

值	模式	說明
0~63	快速模式	馬達停止在目標位置後的 1 [毫秒]內輸出信號
64~127	精確模式	馬達停止在目標位置後，最多在 100 [毫秒]內輸出信號。 (需要時間來檢查並找到確切的位置)

(3) 警報和警報閃爍的訊號輸出

當馬達正常運作時，警報輸出會呈現關閉狀態。當保護功能啟動時，警報輸出就會變成開啟狀態。上位控制器檢測到警報後，即停止馬達運轉指令。若是在馬達運作期間發生超負載或過量電流，控制器檢測到的同時會切斷馬達電流。同時，警報輸出會設置為「開啟」，而「Alarm Blink」開始閃爍，如此一來，使用者可以檢查異常狀態。

下表顯示的是警報的類別。

故障代碼	警報名稱	說明
1	過量電流	轉換器中的電流超過其極限值
2	超速	馬達的速度指令超過 3300 [rpm]
3	位置追蹤	在位置指令狀態下，位置誤差值大於定義值 ^{*1}
4	超負載	馬達超過最大扭矩負載，持續運轉超過 5 秒。
5	過熱	控制器內部的溫度超過 55°C。
6	過量再生電壓	反動電勢超過極限值 ^{*2}
7	馬達連接	控制器和馬達的連接不良。
8	編碼器連接	控制器和編碼器的連接不良。
10	定位錯誤	動作完成後，發生位置錯誤。
12	ROM 錯誤	控制器系統的 ROM 設備讀取/寫入錯誤。
15	位置錯誤溢出	在馬達停止的狀態下，其位置誤差值大於定義值 ^{*3}

* 1 參數「Pos. Tracking Limit[第 24 項]」的數值

* 2 上限值：70 [V]

* 3 參數「Pos. Error Overflow Limit [第 28 項]」的數值。

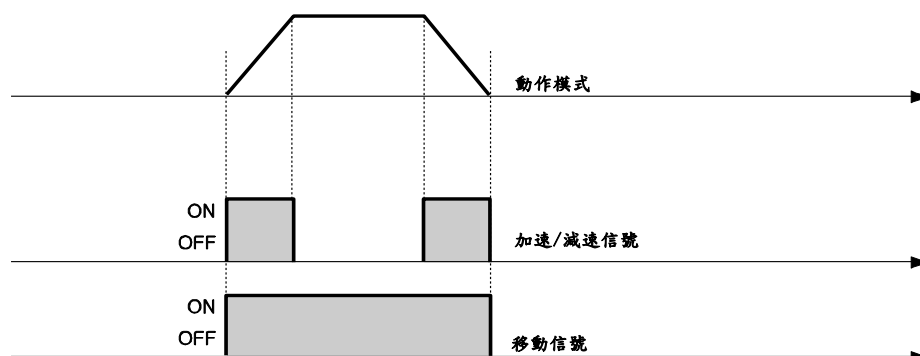
(4) PT ACK和PT END的輸出

只有在透過位置表執行動作時，才能使用「PT ACK」和「PT END」信號。當PT ACK信號開啟，且PT END信號關閉時，所有動作循環均已完成。然後，PT ACK信號就會關閉，而PT END信號會開啟。如果PT項目中的「Wait Time」值不為0，則需等待時間後PT END信號才會開啟。

請參閱「MECQ1使用者手冊_位置表」。

(5) 移動和加減速的訊號輸出

如下所示，位置經由動作指令開始移動；此時移動信號開啟。加速/減速信號僅在加減速度區間中轉為開啟狀態。



* 移動信號與實際位置無關。該信號在「位置指令」完成後才會[關閉]。

(6) 「搜尋原點完成」的訊號輸出

當搜尋原點指令執行復位動作時，「Origin Search OK」的信號會「關閉」。通常當原點感測器完成復位動作時，「Origin Search OK」的信號就會設定為「開啟」。請參閱「5-3 (9) 搜尋原點訊號輸入」。

(7) 「伺服就緒」的輸出

當控制器透過伺服開啟信號或指令供電給馬達，並準備執行動作指令時，「伺服就緒 (ServoReady)」信號「開啟」。請參照「5-3 (7) 伺服啟動及警報復位輸入」。

(8) 「位置表輸出0~2」的訊號輸出

該信號用於控制「開始/停止訊息功能」的輸出。這些項目設定後，使用者可以透過控制輸出信號來檢查相對應的位置動作是否開始或是停止。若未使用此「開始/停止訊息功能」，則該信號應設定為0或8。若在該位置設定了其他的數值，其所操作的動作如下：

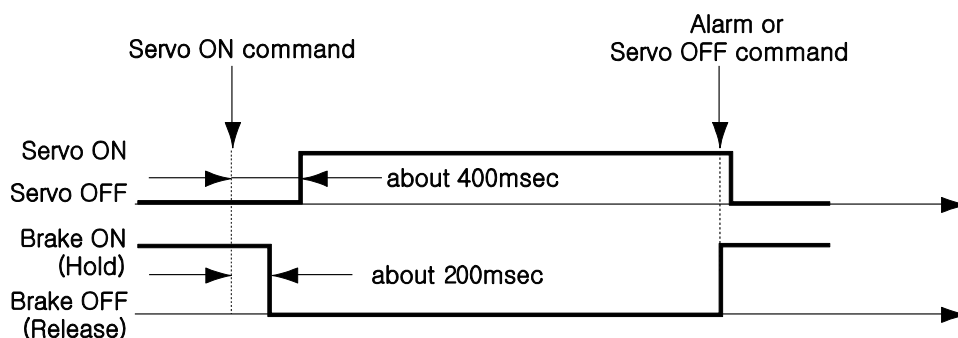
- 如果PT項目設定為「1~7」，位置開始移動時會輸出HEX值「PT輸出0~PT輸出2」。
- 如果PT項目設定為「9~15」，動作已結束時輸出HEX值「PT輸出0~PT輸出2」。

有關更多訊息，請參閱「MECQ1使用者手冊_位置表」。

(9) 煞車+和煞車-

在使用CN1連接器的23號和24號Pin時，此功能是在伺服開啟的狀態下，保護馬達的轉動。針對邏輯性煞車，DC + 24V連接到「煞車+」，而煞車控制信號則連接到「煞車-」。

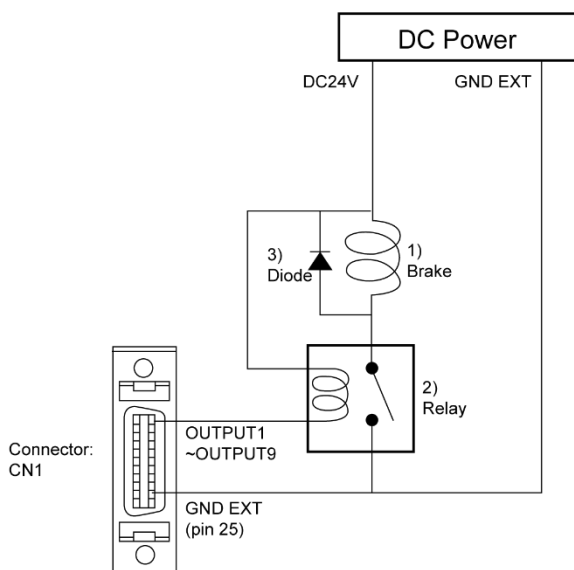
此輸出功能必須用於電流消耗低於200 [mA] / DC24V的煞車。



(10) 高電流煞車

當煞車信號編配給CN1連接器的輸出1~輸出9其中之一時，即可使用此功能。此功能是在伺服開啟的狀態下，保護馬達的轉動。伺服啟動指令及煞車信號間的時間圖與「(9) 煞車+」和「煞車-輸出」相同。用於煞車的該信號，其電流消耗必須超過200 [mA] / DC24V。該功能需要煞車、繼電器和二極管，其信號連接圖如下所示。

- * 1 煞車：使用者選擇的煞車
- * 2 繼電器：15 [mA]/ DC24V 以下
- * 3 二極管：1N4004 或等效物



6 · 操作

6－1 · 電源同步

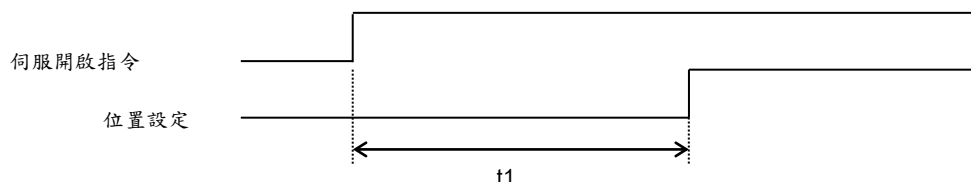
MECQ1是經由控制模組供電給馬達。以電纜連接控制器和馬達，再供電給控制器模組。通電後，馬達基本上會設定為「伺服關閉」。

6－2 · 操作「伺服開啟」

接通電源後，請按照以下步驟將控制模組設定為「伺服開啟」。

- ① 在使用者程式（GUI）中點選「伺服關閉」按鈕。
- ② 透過行動數據資料庫（DLL）向控制器發出指令。
- ③ 將「伺服開啟」分配給一個控制輸入腳位，然後透過該腳位送信號給控制器。

發出伺服開啟指令後，就可以完成定位到如下所示的時間。



T_1 可能會隨供電時間的上升和馬達狀態的不同而有所不同。



注意

如果「伺服開啟」信號是分配給輸入腳位，那麼 GUI 或行動數據資料庫（DLL）就不會執行伺服開啟指令。

6－3 · 操作模式

控制器可以執行三種控制操作，例如 I / O 指令、通訊指令（DLL 程序）和使用者程式（GUI）。

(1) I/O指令模式

透過上位控制器所發出的I/O指令，該控制器可以執行控制操作，例如定位操作等。定位控制的操作是經由具有I / O指令的位置表來執行。

(2) 通訊指令模式

透過上位控制器所發出的指令，該控制器可以執行控制操作，例如定位操作等。定位控制的操作是經由具有I / O指令的位置表來執行。

(3) 使用者程式

在I / O指令模式下，可以透過位置表來執行連續操作。

- ① 使用PT A0~PT A7的輸入信號或DLL程式，設定要操作的PT編號。
- ② 伺服關閉時，透過通訊程式或「伺服開啟」訊號輸入，將控制器設定為伺服開啟。
- ③ 以「PT啟動」輸入的上緣訊號或通訊程式開始運作。

停止位置表的連續操作

馬達在執行MECQ1位置表上連續操作時，請用以下的方法停止執行。

- ① 使用與「停止」和「緊急停止」相對應的DLL程式或控制輸入信號。在此情況下，該操作會全部完成，且不接續到下一個操作。
- ② 使用者可以在使用者程式（GUI）中點擊「暫停」以暫時停止操作。在此情況下，若再次點擊「暫停」，即可執行剩餘的操作。

位置控制操作

藉由GUI或DLL程式所設定的參數操作馬達（此與PT操作無關）。

一旦開始位置控制操作，PT操作命令就會被覆蓋。同樣地，在執行PT操作時，位置控制操作指令也會被覆蓋。以下顯示了用於位置控制操作的參數。所有位置表項目數值均已被覆蓋。

參數名稱	設定內容	範圍
Axis Max Speed	加速結束後的運轉速度。	1~2,500,000[pps]
Axis Start Speed	加速開始前的運轉起始速度	1~35,000[pps]
Axis Acc Time	從馬達停止狀態至達到軸最大速度所需的時間	1~9,999[ms]
Axis Dec Time	從馬達到達軸最大速度一直到停止所需的時間	1~9,999[ms]
Motion Dir	選擇轉動方向（順時針或逆時針）	0~1
Pulse per Revolution	每轉的脈衝數。 「軸最大速度」參數的範圍取決於此值。	0~15

示教功能

只有GUI可以執行示教。有關更多訊息，請參閱「[MECQ1使用者手冊_位置表](#)」。

7 · 其他操作功能

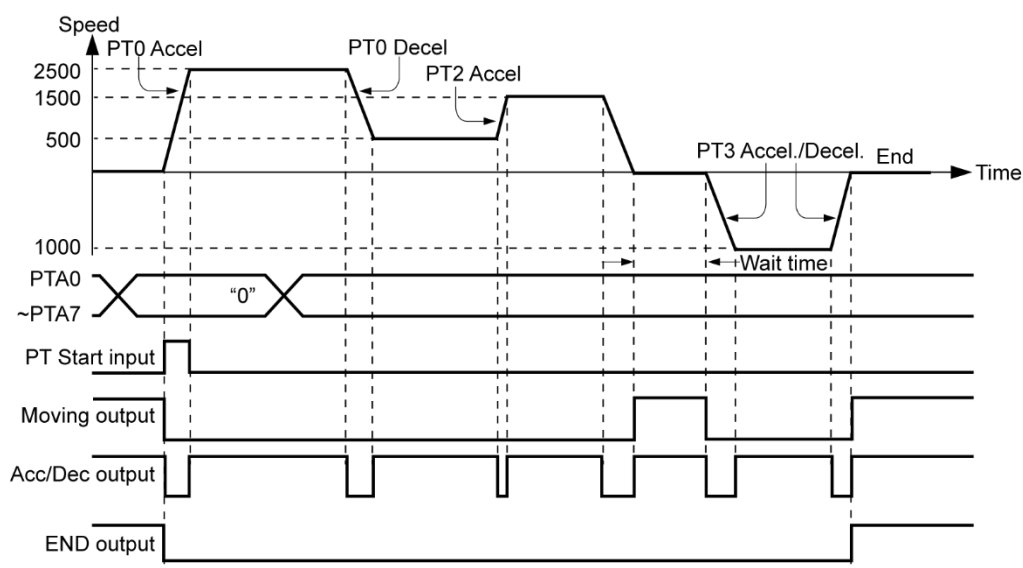
7-1 · 位置表(PT)操作範例

輸入「PT A0~PT A7」信號以設置 PT 編號。

輸入「PT Start」以執行速度控制操作。有關更多訊息，請參閱「[MECQ1 使用者手冊_位置表](#)」。

【位置表設定】

PT 編號	指令類型	位置	低速	高速	加速時間	減速時間	等待時間	JP Table 編號
0	3	10000	1	2500	50	300	0	1
1	3	1000	1	500	-	-	0	2
2	3	5000	1	1500	50	300	300	3
3	3	-2500	1	1000	300	300	0	-

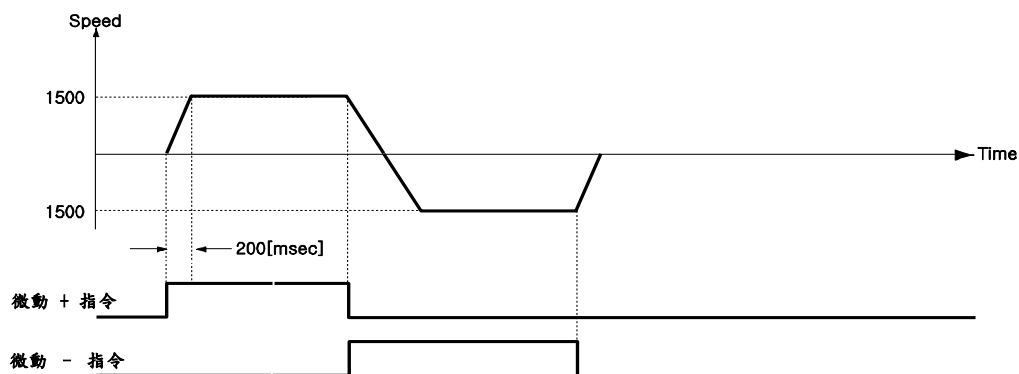


7-2 · 吋動操作範例

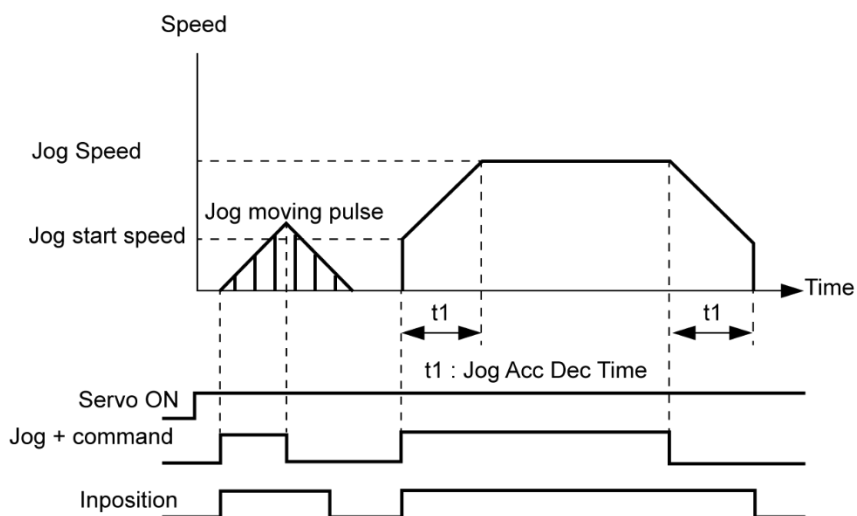
根據輸入的「Jog+」和「Jog-」信號，機器將以設定的參數來操控速度。

【參數設定】

編號	參數名稱	設定值	單位
6	Jog Speed	1500	[pps]
7	Jog Start Speed	100	[pps]
8	Jog Acc Dec Time	200	[msec]



同樣地，當「Jog Start Speed」的參數設定為 0 以外的任意值時，吋動指令與定位之間的關係如下圖所示。



7-3 · 原點復位

如果透過 I/O 信號進行操作，就可以透過輸入「Origin Search」信號來執行原點復位。此外，也可以透過 GUI 和 DLL 程式執行原點復位。下表顯示了與原點復位相關的參數類型。

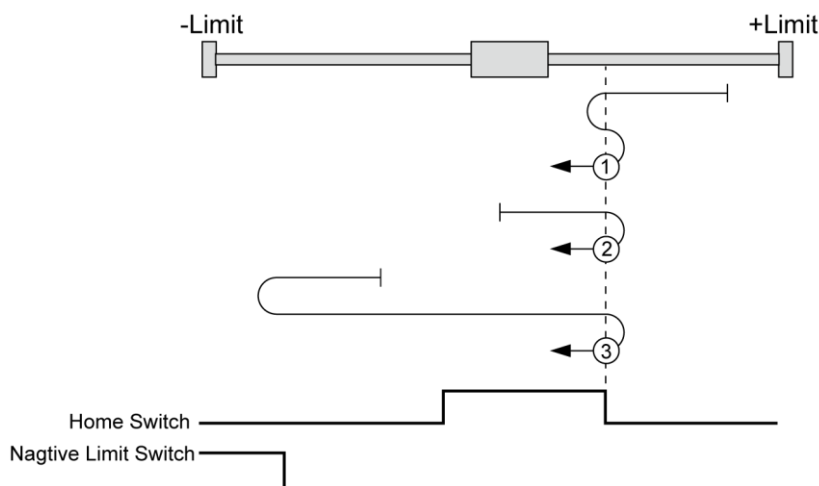
參數名稱	說明	範圍
Org Speed	當原點復位開始時的運作速度	1~500,000[pps]
Org Search Speed	原點感測器檢測後的低速運行速度，以及原點開始時的起始運行速度。	1~50,000[pps]
Org Acc Dec Time	原點復位開始和結束時所分配給加速/減速的時間。	1~9,999[ms]
Org Method	選擇如何返回原點	0~7
Org Dir	選擇操作方向（順時針或逆時針）	0~1
Org Offset	原點復位結束後，馬達將如設定值稍加移動，然後停止。	-134,217,727 ~ 134,217,727
Org Position Set	原點復位完成後，將「指令位置」值設定為此設定值。	-134,217,727 ~ 134,217,727
Org Sensor Logic	設定原點感測器的信號等級。	0~1
Org Torque Ratio	在扭矩原點方法中設定扭矩比。	20~90[%]

(1) 設定原點復位的方法

要執行原點復位，應按照以下的步驟設定「Org Method」的參數。

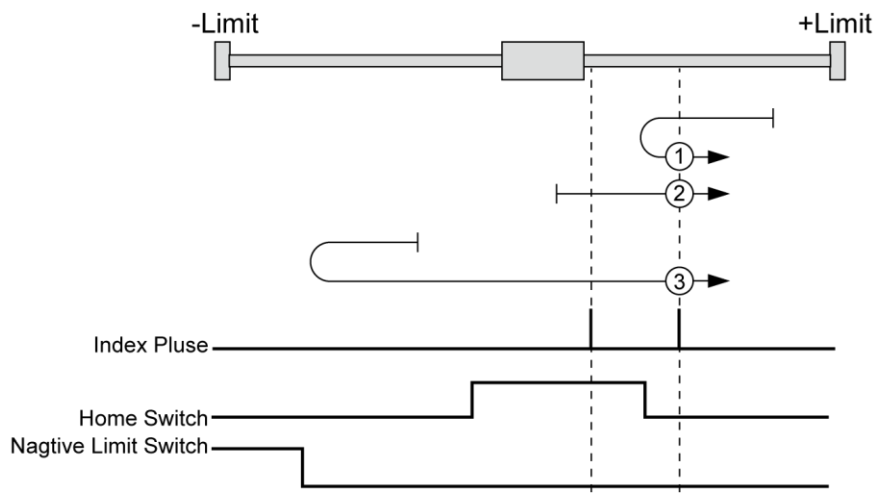
- 箭頭標記用於移動方向，如下圖所示。
- ○是下圖中原點結束的位置。
（○標記中的數字表示感測器 Dog 的位置或如下原點方向的範例。
- 索引脈衝為 Z 相
- 以 Z 脈衝返回原點的情況，以「Org Search Speed」返回原點完成後，以 10[pps]速度（固定速度）執行 Z 脈衝原點返回（固定速率）兩次。（此為一種精確返回 Z 脈衝原點的方法）

(1) 原點（Org Method = 0）



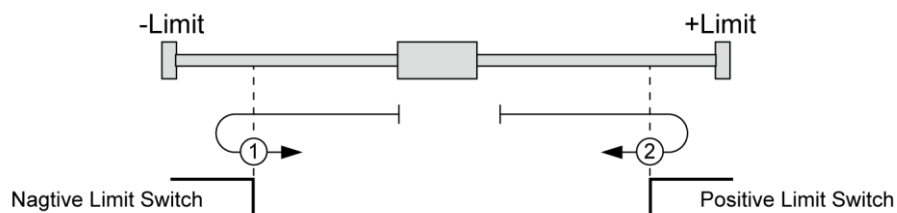
- ①：如果感測器的 Dog 位置在原點和+限位感測器之間
- ②：如果感測器的 Dog 位置在原點感測器中
- ③：如果感測器的 Dog 位置在原點和-限位感測器之間

(2) 碰觸原點後找 Z 相 (Org Method = 1)



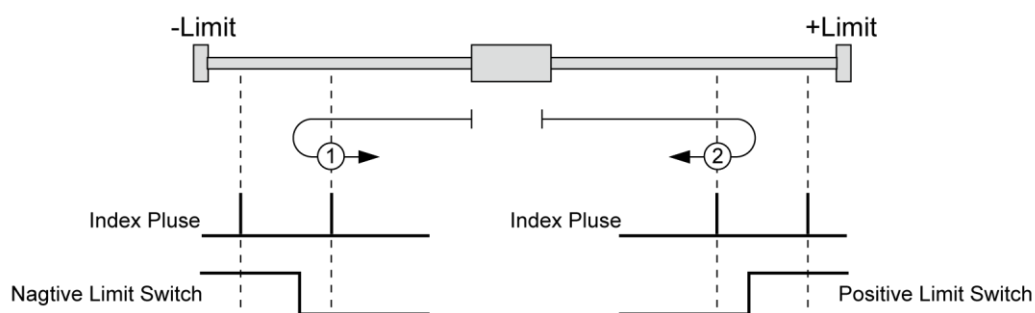
- ① : 如果感測器的 Dog 位置在原點和+限位感測器之間
- ② : 如果感測器的 Dog 位置在原點感測器中
- ③ : 如果感測器的 Dog 位置在原點和-限位感測器之間

(3) 碰觸極限後找原點 (Org Method = 2)



- ① : 在原點方向為 1 (逆時針) 的情況下
- ② : 在原點方向為 0 (順時針) 的情況下

(4) 碰觸極限後找 Z 相為原點 (Org Method = 3)

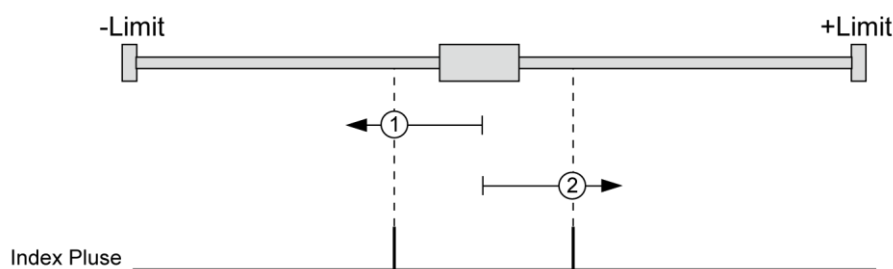


- ① : 在原點方向為 1 (逆時針) 的情況下
- ② : 在原點方向為 0 (順時針) 的情況下

(5) 原點設定 (Org Method = 4)

將目前的機械位置指定為原點，無關感測器。

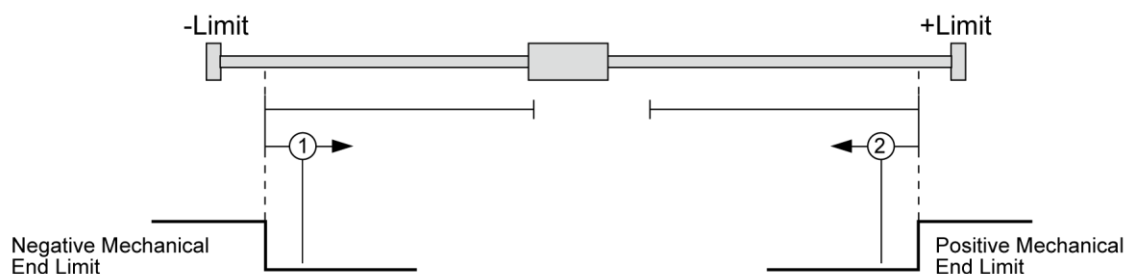
(6) 以 Z 相為原點 (Org Method = 5)



- ① : 在原點方向為 1 (逆時針) 的情況下
 ② : 在原點方向為 0 (順時針) 的情況下

(7) 以扭矩找原點 (Org Method = 6)

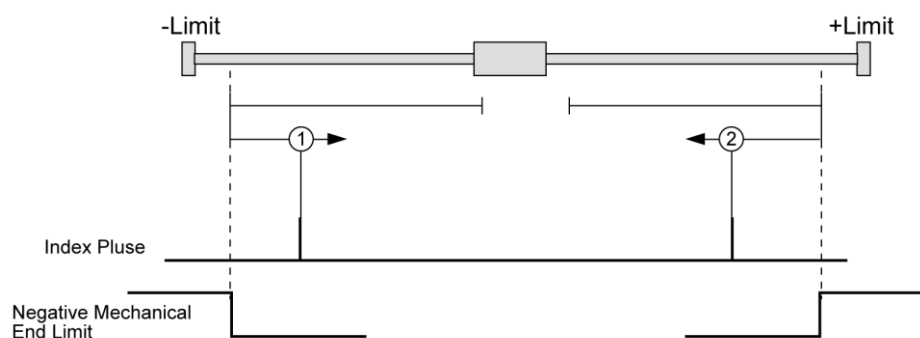
依「原點速度」設定值的移動的情況下，與物體的接觸而檢測到和「原點扭矩比」等同的力量時，動作就會停止，同時移動到與原點相反方向的某個位置後，完成原點復位。
 此方法可用於原點感測器系統或不支援限位感測器的系統。



- ① : 在原點方向為 1 (逆時針) 的情況下
 ② : 在原點方向為 0 (順時針) 的情況下

(8) 以扭矩到極限後，以 Z 相原點 (Org Method = 7)

在「原點速度」值的移動的情況下，當其透過與特定物體的接觸而檢測到「原點扭矩比」的力量時，該動作就會停止，並移動到與原點返回相反的方向時檢測到 Z 相，以完成原點復位。
 此方法可用於原點感測器系統或不支援限位感測器的系統。



- ① : 在原點方向為 1 (逆時針) 的情況下
 ② : 在原點方向為 0 (順時針) 的情況下

(2) 復位程序

請按照以下步驟執行原點復位。

- ① 設定返回原點所需的參數
- ② 如果伺服關閉（若發生，請重設警報），請輸入「伺服開啟」指令或發送通訊程式，以使伺服開啟。
- ③ 開始原點復位操作至控制輸入的搜尋原點或通訊程式的上升邊緣。

(3) 中斷原點復位

當機器處於原點返回的狀態時，請點選「Stop」或「E-Stop」按鈕停止機器。
在這種情況下，不會編輯機器的原點，也未完成原點返回的動作。

(4) 復位完成信號輸出

可以透過控制輸出的「Org Search OK」或通訊程式的「Axis Status」之相關位元值，以確定原點復位操作完成。

7－4・停止操作

使用者可以透過控制輸入和通訊程式指令這兩種方法來輸入停止和緊急停止的指令。即使輸入了緊急停止的指令，伺服也不會關閉。萬一需要緊急停止，機器會在不減速的狀況下立即停止。因此，請特別注意機械的衝擊。

7－5・觸發脈衝的輸出

此功能適用於在特定的條件下輸出信號會定期開啟的情況下。

(1) 控制方法

該功能僅適用於 RS-485 通訊（DLL 資料庫）方式。

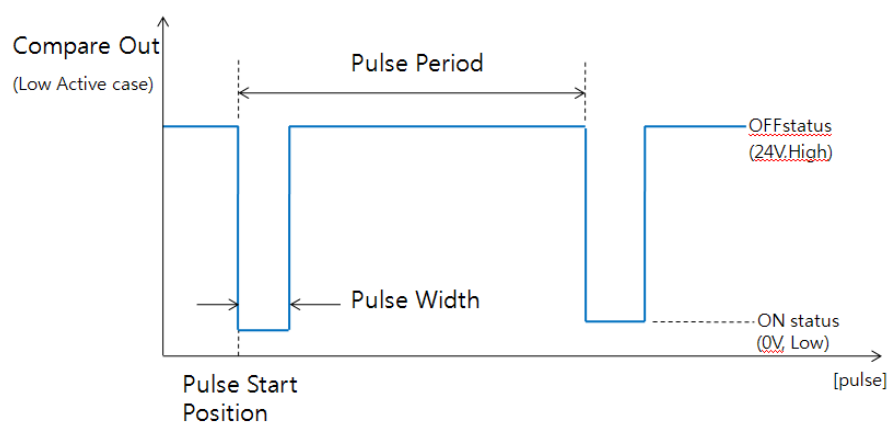
此方法同時適用於定位指令期間或定位指令之前執行。

下表顯示了設定的條件，請參閱「[MECQ1 使用者手冊_通訊篇](#)」。

設定項目	說明	範圍
Start/Stop	設置脈衝輸出的開始/停止。	0~1
Pulse Start Position	設置第一個脈衝輸出的起始位置。	-134,217,727 ~ 134,217,727
Pulse Period	設定脈衝週期 (0：在脈衝起始位置，僅進行一次脈衝輸出， 1～：視設定而定，重複進行脈衝輸出)	0~134,217,727 [pulse]
Pulse Width	設定脈衝寬度。	1~1000[ms]

(2) 輸出信號

CN1 連接器的輸出腳位固定為「比較輸出」，其時序圖如下所示。



注意

該脈衝僅在比「脈衝起始位置」更大的位置區中輸出，並在兩個運動方向上執行。

(3) 狀態檢查

藉由 DLL 程式，使用者可以檢查觸發脈衝的輸出狀態。請參閱「[MECQ1 使用者手冊_通訊篇](#)」。

7-6 · 推力動作功能

該功能適用在運動或停止（僅在停止模式下）需要特定扭矩時的狀態下，。

(1) 功能

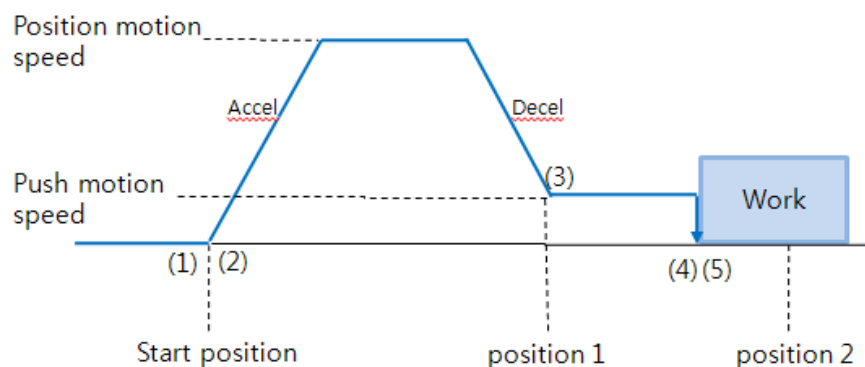


圖 10.6.1

- ① 開始推力動作指令
- ② 執行一般位置動作指令
(狀態：位置模式)
- ③ 將速度從位置動作減速到推力動作。
(推力速度必須低於200 [rpm])
- ④ 持續推力動作，直到作功檢測到指定的扭矩為止。
(狀態：推力模式)
檢測到作功後，動作就會停止。
- ⑤ 當推力模式為「停止」時:
檢測到作功後，馬達會停止，但扭矩將維持運作，且「定位/PT停止/結束」信號依然有效。
維持的馬達扭矩將透過「停止」指令返回到正常（伺服ON）的狀態。
(狀態：釋放推力模式並返回到位置模式)

當推力模式為「不間斷」時::

檢測到作功後，馬達不會停止，馬達扭矩將維持運作，且「扭矩」信號有效。

- ⑥ 如下圖所示，還需要執行下一步（圖10.6.2）。

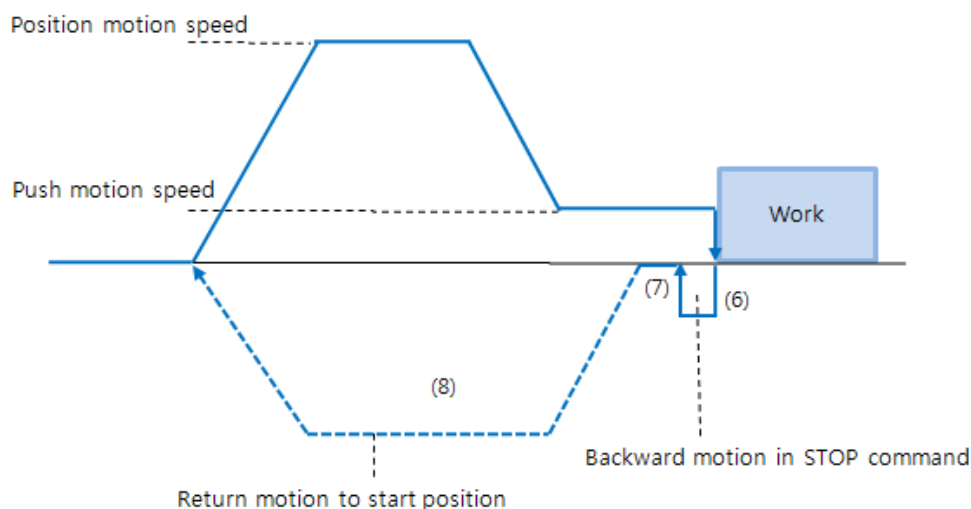




圖 10.6.2

在執行下一個指令前，必須先執行「停止」指令。（在「停止」模式下，沒有機械衝擊時，無需「停止」）在此「停止」程序中，馬達向後移動的動作值如同「推力模式」所設定的參數值。該動作會減少機械的衝擊。因此，若未使用「停止」指令，則不會執行「後退動作」。此時，「後退」的速度應設定為 5000 [pps]。

- ⑦ 視機械條件而定，在返回起始位置前可能需要設定延時。
- ⑧ 返回起始位置。

 注意	不間斷模式：在工作檢測的情況下，在執行下一個動作命令之前，請務必先執行「停止」指令。
--	--

 注意	如果發生機械衝擊，則在「停止」操作後需要延時。
--	-------------------------

(3) 設定方法

該功能僅在絕對位置值中起作用。在推力模式的工作狀態下可能會發生位置誤差。透過兩種方法可以執行推力動作指令：一種是 RS-485 通訊（DLL 資料庫）方式，另一種是透過外部數位訊號（PT Start 指令）。

① DLL 資料庫方法

下表顯示了設定的條件，請參閱「MECQ1 使用者手冊_通訊篇」。

有另一個用來確認推力運動狀態的資料庫。

用於推力動作的位置值都是絕對坐標值。

設定項目	說明	範圍 *1
Position command Start speed	位置動作的起始速度值	1~35000[pps]
Position command Moving speed	位置動作的移動速度	1~500000[pps]
Position command Target position	位置指令的絕對目標位置值 (圖 10.6.1 的「位置 1」)	134,217,727 ~ 134,217,727
Accel time	位置動作的加速時間	1~9,999[ms]
Deceleration time	位置動作的減速時間	1~9,999[ms]
Push ratio	推力模式下的馬達扭矩值	20~90[%]
Push command Moving speed	推力動作的移動速度	1~33333[pps]
Push command Target position	推力指令的絕對目標位置值 (圖 10.6.1 的「位置 2」) *不間斷模式：該值的設定必須大於「位置指令目標位置」值。	134,217,727 ~ 134,217,727
Push mode	設定停止模式 (0) 或不間斷模式 (1~10000)。在不間斷模式下，馬達向後移動的距離如同此距離值[脈衝]	0~10,000

*1：此項中的[pps]單位是參考10,000 [ppr]編碼器。

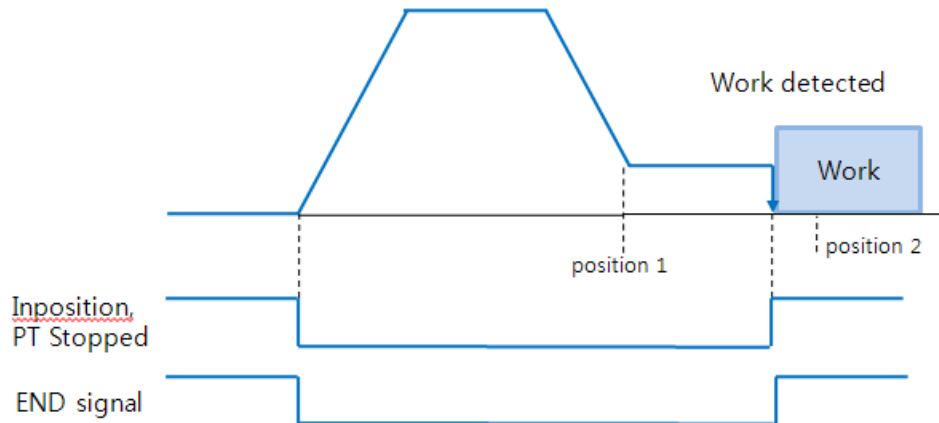
② 輸入信號 (PT啟動) 方法

在推力運動開始前，須先輸入位置表數據；參考「MECQ1使用者手冊_位置表」。

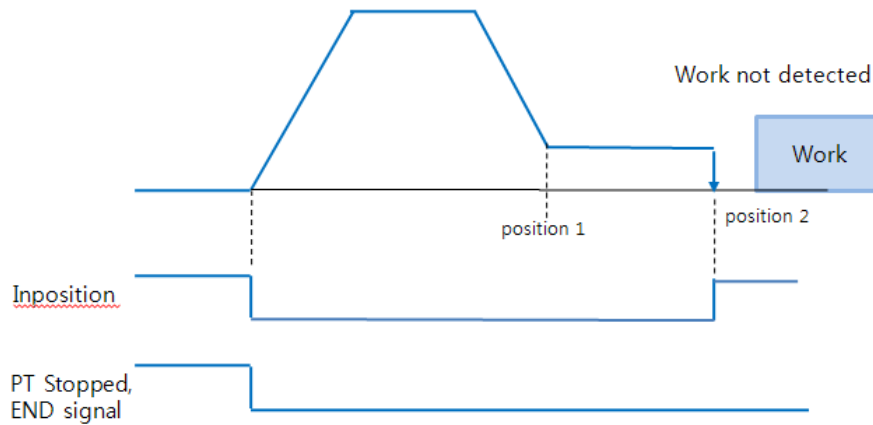
(4) 狀態檢測

基本上，當前的推力動作狀態可以透過DLL資料庫檢進行查，另外可以透過標誌（定位和PT停止信號）和輸出（結束信號）進行檢查，如下圖所示。

① 檢測到作功




② 未檢測到作功（停止模式）



在**不間斷模式**下若未檢測到作功時，「定位」信號仍處於關閉狀態。推力指令會停止在「Position 2」處（推力指令中的絕對位置值）。

8 · 通訊功能

RS-485 通訊下，可以用多點鏈接（菊鏈），最多可以控制 16 個軸。

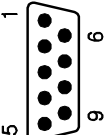
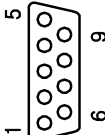
 注意	若 Windows 進入待機模式，則基本上會斷開串行通訊。因此，當機械從待機模式恢復後，使用者應再次進行通訊連接。該內容亦同樣適用於本產品所提供的資料庫。
--	---

8－1 · 與 PC 電腦連接

連接控制器和 PC 的方法之一，是透過 RS-485（串行通訊）。可以使用 PC 的 RS-232C 通訊埠。使用者透過對應不同的通訊方式的轉換器，連結電腦與控制器。

(1) 連接RS232端口（至PC）和轉換器（RS232←RS-485）的電纜

通常轉換器模組並不需要供電。但是，若在沒有電源的情況下發生通訊問題，則可以連接 DC5～24V 外部電源。該信號的接線如下所示：

PC Connector (DB-9 female)		Cable Connection	Converten Connector (DB-9 male)	
Pin Layot	Pin No		Pin No	Pin Layot
	1	1	
	2	.....	2
	3	.....	3
	4	.....	4
	5	.....	5
	6	.....	6
	7	.....	7
	9	.....	9
	Frame GND	.....	Frame GND

(2) 連接 RS-485 轉換器和控制模組的電纜（CN5：僅限 MECQ1）

連接器類型：RJ45

電纜類型：LAN 電纜, CAT5 或以上(UTP or STP)

信號接線：標準直接接線(1<->1, 2<->2, 3<->3, ..., 8<->8)

如果需要在一個程序段上進行多軸連接，則可以透過菊鏈方式連接最多 16 個控制模組。該識別碼的信號內容如下所示。

RJ45 識別碼編號	UTP CAT5E 電纜	功能
1	白色/橘色	GND
2	橘色	GND
3	白色/綠色	Data+
4	藍色	GND
5	白色/藍色	GND
6	綠色	Data -
7	白色/棕色	GND
8	棕色	GND
外殼		Frame GND



注意

透過 PCB 的安裝接口，將連接器的特定腳位與外框 GND 連接。在這種情況下，請使用 STP CAT5E 電纜。



注意

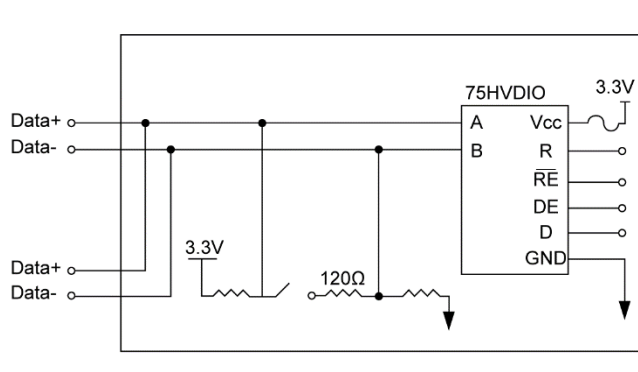
RS-485 轉換器<->控制器或控制器<->控制器的電纜長度必須超過 60 公分。



注意

信號電纜「數據+」和「數據-」是不同類別的信號。這兩種信號電纜必須纏繞在一起。

8-2 · 通訊界面電路



上圖顯示了RS-485通訊界面信號的I / O電路。通訊連接之後，MECQ1會保持在一種接收的待機狀態。MECQ1的作用僅僅是執行發送，當它接收到來自上層通訊的信號後，它只會發送回覆。有關通訊功能的更多訊息，請另外參閱「[MECQ1使用者手冊_通訊篇](#)」。

9 · 參數

9-1 · 參數表

編號	名稱	單位	下限	上限	預設值
0	每轉的脈衝數		0	15	6
1	軸最大速度	[pps]	1	2,500,000	500,000
2	軸起始速度	[pps]	1	35,000	1
3	軸加速時間	[毫秒]	1	9,999	100
4	軸減速時間	[毫秒]	1	9,999	100
5	速度倍率	[%]	1	500	100
6	吋動速度	[pps]	1	2,500,000	5,000
7	吋動起始速度	[pps]	1	35,000	1
8	吋動加速減速時間	[毫秒]	1	9,999	100
9	軟體增量極限	[脈衝]	-134,217,728	134,217,727	134,217,727
10	軟體減量極限	[脈衝]	-134,217,728	134,217,727	-134,217,728
11	軟體極限停止方法		0	2	2
12	硬體極限停止方法		0	1	0
13	限位感測器邏輯		0	1	0
14	原點速度	[pps]	1	500,000	5,000
15	搜尋原點速度	[pps]	1	50,000	1,000
16	原點加速減速時間	[msec]	1	9,999	50
17	原點方法		0	7	0
18	原點方向		0	1	1
19	原點偏位設定	[puls]	-134,217,728	134,217,727	0
20	原點位置設定	[puls]	-134,217,728	134,217,727	0
21	原點感測器邏輯		0	1	0
22	位置迴路增益		0	63	4
23	定位值		0	63	0
24	位置追蹤限制	[pulse]	1	134,217,727	1,000
25	動作方向		0	1	0
26	限位感測器方向		0	1	0
27	原點扭矩比	[%]	20	90	50
28	位置錯誤溢出限制	[pulse]	1	134,217,727	1,000
29	煞車延遲時間	[msec]	10	5,000	200
30	運行電流	*10[%]	5	15	10
31	提升電流	*50[%]	0	7	0
32	停止電流	*10[%]	2	10	5

9-2 · 參數說明

編號	名稱	單位	下限	上限	預設值																																				
0	<p>每轉脈衝數: 每轉一圈的脈衝數。 如果更改此值，則馬達將設定為「伺服關閉」。</p> <table><tr><th>值</th><th>每轉的脈衝</th><th>值</th><th>每轉的脈衝</th></tr><tr><td>0</td><td>500</td><td>8</td><td>6400</td></tr><tr><td>1</td><td>1,000</td><td>9</td><td>8000</td></tr><tr><td>2</td><td>1,600</td><td>10</td><td>10000</td></tr><tr><td>3</td><td>2,000</td><td>11</td><td>20000</td></tr><tr><td>4</td><td>3,200</td><td>12</td><td>25000</td></tr><tr><td>5</td><td>3,600</td><td>13</td><td>36000</td></tr><tr><td>6</td><td>4,000</td><td>14</td><td>40000</td></tr><tr><td>7</td><td>5,000</td><td>15</td><td>50000</td></tr></table>	值	每轉的脈衝	值	每轉的脈衝	0	500	8	6400	1	1,000	9	8000	2	1,600	10	10000	3	2,000	11	20000	4	3,200	12	25000	5	3,600	13	36000	6	4,000	14	40000	7	5,000	15	50000		0	15	6
值	每轉的脈衝	值	每轉的脈衝																																						
0	500	8	6400																																						
1	1,000	9	8000																																						
2	1,600	10	10000																																						
3	2,000	11	20000																																						
4	3,200	12	25000																																						
5	3,600	13	36000																																						
6	4,000	14	40000																																						
7	5,000	15	50000																																						
1	<p>軸最大速度: 在發出位置移動指令（絕對移動、增加移動）時，此模式將設定馬達可以運行的最大速度。 因此，在任何情況下，馬達的運行速度都不能超過此值。 此值的設定單位[pps]。 上限值將受到解析度的限制。 *如果是 10000：500,000 如果是 20000：1,000,000</p>	pps	1	2,500,000	500,000																																				
2	<p>軸起始速度： 在發出位置移動命令（絕對移動、增加移動）時，此模式將設定操作起始速度為[pps]單位。</p>	pps	1	35,000	1																																				
3	<p>軸加速時間： 在發出位置移動命令（絕對移動、增加移動）時，此模式將設定其操作開始段的加速部位為[毫秒]單位。 其可能的範圍與軸速度不同。 (範例1) 軸起始速度= 1，移動速度= 400000：1～1430 [毫秒] (範例2) 軸起始速度= 1，移動速度= 10000：1～350 [毫秒]</p>	毫秒	1	9,999	100																																				
4	<p>軸減速時間： 在發出位置移動命令（絕對移動、增加移動）時，此模式將設定其操作停止段的減速部位為[毫秒]單位。 其可能的範圍不同於軸速度但與「軸加速度時間」的參數相同。</p>	毫秒	1	9,999	100																																				
5	<p>速度倍率： 在發出位置移動命令（絕對移動、增加移動）時，其操作速度取決於所設定的「移動速度」比率。 (範例) 如果目前的移動速度為10,000，速度倍率為200，則實際運動的速度設定為20,000。</p>	%	1	500	100																																				
6	<p>吋動速度： 當發出吋動位置移動命令時，此模式將設定馬達旋轉值為[pps]單位</p>	pps	1	2,500,000	5,000																																				
7	<p>吋動起始速度： 當發出吋動位置移動命令時，此模式將設定操作開始速度為[pps]單位。</p>	pps	1	35,000	1																																				

8	吋動加速減速時間： 在吋動操作的情況下，該模式將設定加速和減速段的時間為[毫秒]單位。	msec	1	9,999	100
9	軟體增量極限： 在發出位置移動命令（絕對移動、增加移動、吋動）時，此移動將設定馬達以28位元可以正向（+）移動的最大輸入限制。	pulse	-134,217,72 8	+134,217,7 27	+134,217,7 27
10	軟體減量極限： 在發出位置移動命令（絕對移動、增加移動、吋動）時，此移動將設定馬達以28位元可以負向（-）移動的最小輸入限制。	pulse	-134,217,72 8	+134,217,7 27	-134,217.72 8
11	軟體極限停止方法： 藉由「軟體限制正向/負向」來設定如何停止馬達，而非透過限位感測器來而停止動作。 ◆0：透過緊急停止模式以立即停止馬達。 ◆1：透過軟停止模式以逐漸停止馬達。 ◆2：不使用軟體限制。		0	2	0
12	硬體極限停止方法： 如果限位感測器停止動作，此模式將設定該如何停止馬達。 ◆0：透過緊急停止模式以立即停止馬達。 ◆1：透過軟停止模式以逐漸停止馬達。		0	1	0
13	限位感測器邏輯： 設定信號等級，以便馬達可以識別限位感測器的輸入為「開啟」。 ◆0：0 V（低位有效） ◆1：24V（高位有效）		0	1	0
14	原點速度： 在原點復位指令的情況下，此模式將設定運行速度，直到馬達感應到原點感測器為[pps]單位為止。	pps	1	500,000	5,000
15	搜尋原點速度： 在原點復位指令的情況下，透過該模式當馬達感應到原點感測器設定為[pps]單位後，其將以低運行速度精準返回原點。	pps	1	500,000	1,000
16	原點加速減速時間： 在原點復位指令的情況下，透過該模式可以將運作開始/停止段的加速減速時間設定為[毫秒]單位	msec	1	9,999	50

17	<p>原點方法： 使用者可以選擇原點復位的指令類型</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0：馬達以「原點速度」接近原點感測器位置，然後以低數值的「搜尋原點速度」來執行精確的原點返回 ◆ 1：馬達以「原點速度」接近原點感測器位置，然後以低數值的「搜尋原點速度」來執行 Z 脈衝的原點返回。 ◆ 2：馬達以「原點速度」接近限位感測器點，然後立即停止。 ◆ 3：馬達以「原點速度」接近限位感測器點，然後以低數值的「搜尋原點速度」來執行 Z 脈衝的原點返回。 ◆ 4：設置當前機械位置的原點。 ◆ 5：以低數值的「搜尋原點速度」來執行 Z 脈衝的原點返回。 ◆ 6：馬達以「原點扭矩比」接近障礙，然後立即停止。 ◆ 7：馬達以「原點扭矩比」接近障礙，然後以低數值的「搜尋原點速度」來執行 Z 脈衝的原點返回。 <p>有關更多訊息，請參閱「7-3 原點復位」。</p> <p>※在透過 Z 脈衝返回原點的情況下，當以「搜尋原點速度」值完成低速原點返回後，再以 10[pps]速度（固定速度）進行兩次 Z 脈衝的原點返回（固定速率）</p> <p>（此為一種精確返回 Z 脈衝原點的方法）</p>		0	7	0
18	<p>原點方向： 若要返回原點，此模式設定馬達轉動的方向。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0：馬達順時針移動。 ◆ 1：馬達逆時針移動 		0	1	0
19	<p>原點偏位設定： 在原點復位完成後，馬達將依此設定值額外移動些許，然後停止。「指令位置/實際位置」的值會設為「0」。</p>	pulse	-134,217,72 ₇	+134,217,7 ₂₇	0
20	<p>原點位置設定： 在原點復位完成後，將「指令位置/實際位置」值設定為此數值。</p>	pulse	-134,217,72 ₇	+134,217,7 ₂₇	0
21	<p>原點感測器邏輯： 設定原點感測器的信號等級，以便馬達識別原點感測器的輸入為「開啟」</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0：0 V（低位） ◆ 1：24V（高位） 		0	1	0

22	位置迴路增益: 馬達停止後，此模式將透過附加在馬達上的負載來控制反應。在使用內部控制器時，該值是一個相對值而非實際值。例如，如果此值從 3 更改到 6，並不表示該反應時間增加了一倍。 如果該參數值小，則馬達停止動作變得較敏感，馬達停止時間變短；如果該參數值大，則停止動作變得較不敏感，馬達停止時間也會相對地變長。請設定該模式，如下所示。 1) 設定該值為「0」 2) 增加該值，直到馬達的反應穩定為止。 3) 藉由增加/減少目前設定值的一到兩個步驟以事先調整設定狀態。					0	63	4
	值	組成部分的 時間常數*	比例增益*	值	組成部分的 時間常數*	比例增益*		
	0	1	1	32	5	1		
	1	1	2	33	5	2		
	2	1	3	34	5	3		
	3	1	4	35	5	4		
	4	1	5	36	5	5		
	5	1	6	37	5	6		
	6	1	7	38	5	7		
	7	1	2	39	5	2		
	8	2	1	40	6	1		
	9	2	2	41	6	2		
	10	2	3	42	6	3		
	11	2	4	43	6	4		
	12	2	5	44	6	5		
	13	2	6	45	6	6		
	14	2	7	46	6	7		
	15	2	8	47	6	8		
	16	3	1	48	7	1		
	17	3	2	49	7	2		
	18	3	3	50	7	3		
	19	3	4	51	7	4		
	20	3	5	52	7	5		
	21	3	6	53	7	6		
	22	3	7	54	7	7		
	23	3	2	55	7	2		
	24	4	1	56	8	1		
	25	4	2	57	8	2		
	26	4	3	58	8	3		
	27	4	4	59	8	4		
	28	4	5	60	8	5		
	29	4	6	61	8	6		
	30	4	7	62	8	7		
	31	4	8	63	8	8		

23	<p>定位值： 設定定位完成信號的輸出條件。在位置指令脈衝完成後，當目標位置的位置偏差在「定位值」以內時，此模式將會顯示定位完成信號。 輸出就位的位置偏差為 0~63 .. 根據控制模式所設定的值如下： 1) 快速反應模式：0~63 2) 精確反應模式：64~127 根據每種模式，位置偏差範圍為 0~63。</p>		0	127	3
	<p>快速反應和精確反應的控制方法，如下圖所示。</p>				
24	<p>位置追蹤限制： 此乃用來保護馬達和控制器。當馬達運轉時，如果「位置誤差」大於此設定值，則該模式會發出警報以阻止電流流向馬達，並將「伺服關閉」。</p>	pulse	1	+134,217,7 27	1,000
25	<p>動作方向： 馬達藉由位置指令進行運作時，此模式將設定馬達的旋轉方向。 ◆0：馬達順時針移動。 ◆1：馬達逆時針移動。</p>		0	1	0
26	<p>限位感測器方向： 設定限位感測器方向，以限制運行中的馬達停在限定點。 ◆0：當操作方向為「順時針」時，在感測器信號中輸入「限位+」方向，馬達就會停止。 ◆1：當操作方向為「順時針」時，在感測器信號中輸入「限位-」方向，馬達就會停止。</p>		0	1	0
27	<p>原點扭矩比： 若將「原點方法」的參數設定為「5」或「6」，即可以設定最大扭矩值以停止馬達。</p>	%	10	100	50

28	位置錯誤溢出限制: 此用於保護馬達和控制器。當馬達停止並設為「伺服開啟」時，如果「位置誤差」大於此設定值，則此模式會發出警報以阻止電流流向馬達，並將其設為「伺服關閉」。	pulse	1	+134,217,727	1,000
29	煞車延遲時間: 根據伺服開啟指令，可以設定煞車作動時間。	msec	10	5000	200
30	運行電流： 運行電流是馬達在運轉過程中的運行電流值，它是根據馬達的額定電流所設定的。該值與馬達運轉時的扭矩有關，當該值很大時，運轉中的馬達扭矩就會變高。因此，若在扭矩不足的情況下，亦可以透過增加運行電流值來加大扭矩 注意事項) 1) 必須注意，如果「運行電流」值偏高，則溫度可能會升高。 2) 運行電流的最大設定值（150%）限制於 4 [A]。因此，如果馬達（56,60mm）的額定電流值超過 2.7 [A]，則設定值不會像所設定的那樣增加，即使提高設定值。 3) 運行電流是根據負載所自動控制的，因此，請在運行中扭矩不足的情況下使用。	*10[%]	5	15	10
31	提升電流: 在無法充分設定加速時間的情況下，此參數是用來提高馬達所需的供電電流，以改善加速特性。 (此適用於加速.) (使用範例) ※ SM-42XL (電流：1.2[A]) 運行電流：10(100[%]) ※ 提升電流：1(50[%]) ※ 在加速時控制電流: $1.2[A] + 1.2[A] * 50[\%] = 1.8[A]$ ※ 與運行電流情況相同，該控制電流受 4 [A]所限制。 ※ 如果馬達（56,60mm）的額定電流值超過 2.7 [A]，則設定值不會像所設定的那樣增加，即使提高設定值。 .	*50[%]	0	7	0
32	停止電流: 停止電流係指，在馬達停止 0.1 秒後自動設定馬達電流。該參數是用來降低馬達長時間停止時的溫度。如果設定超過 60%以上也會提高馬達溫度，。	*10[%]	10	10	5

1 0 · 保護功能

1 0 – 1 · 警報類型

若控制器在運作時發生警報，則 LED 的狀態將會出現紅色 LED 閃爍。同時，根據 LED 閃爍的數字將顯示以下的保護功能。

閃爍號碼	警報名稱	說明
1	過量電流	通過變流器中功率設備的電流超過極限值 ^{*1}
2	超速	馬達的速度指令超過 3300 [rpm]
3	位置追蹤	在位置指令狀態下，其位置誤差值大於指定值 ^{*2}
4	超載	在超過最大扭矩負載的情況下，馬達持續運轉超過 5 秒。
5	過熱	控制器內部的溫度超過 55℃。
6	過量再生電壓	反動電勢超過極限值 ^{*3}
7	馬達連接	控制器和馬達的連接不良。
8	編碼器連接	控制器和編碼器的連接不良。
10	定位錯誤	操作完成後，發生位置錯誤。
12	ROM 錯誤	控制器系統中 ROM 設備上的讀取/編寫錯誤。
15	位置錯誤溢出	在馬達停止的狀態下，其位置誤差值大於設定值 ^{*4}

*1 檢測電流: 4.5A

*2 參數「追蹤位置限制[第 24 項]」的[脈衝]值

*3 上限值: 70V

*4 參數「位置錯誤溢出限制[第 28 項]」的[脈衝]值

1 0 – 2 · 獲取警報資訊

發生警報時，馬達會變成「伺服關閉」並自行停止運作，同時顯示故障碼於在 7 段顯示器，以顯示警報訊息故障碼。

另外，「警報閃爍」會根據如下所示的時序重複開啟/關閉狀態。根據警報編號，紅色 LED 每 0.5 秒閃爍一次，並等待 2 秒。然後紅色 LED 將會反覆閃爍，直到輸入「警報重置」信號。

(範例) 3 號警報：發生時，「警報閃爍」顯示方式。



10-3 · 檢查和解除警報

發生警報時，請排除原因後再解除警報。解除警報的說明如下所示，如果警報的「重設」列指示為「無效」，則在解除警報之前必須先斷電。

閃爍次數	警報名稱	說明	重設
1	過量電流	1) 檢查馬達的短路情況 (A、/ A, B、/ B) 2) 檢查機械狀態，例如參數設定。	有效
2	超速	1) 檢查參數設定以及馬達是否運轉異常。 2) 檢查上位控制器（例如：PLC）的速度指令。	有效
3	位置追蹤	1) 降低負載或增加加速或減速的速度。 2) 檢查機械的組裝狀態。 3) 檢查煞車信號電纜。 4) 檢查馬達的短路情況 (A、/ A, B、/ B) 5) 檢查編碼器的電纜連接狀態。 6) 檢查參數設定值。	有效
4	超負載	1) 比較馬達的額定值與負載比例。 2) 檢查機械的組裝狀態。 3) 檢查參數的「軟體限制」值。 4) 檢查感測器的狀態。 5) 檢查 motorDB 的控制器和馬達。 6) 檢查馬達的短路情況 (A、/ A, B、/ B)	有效
5	過熱	1) 降低環境溫度或安裝冷卻風扇。 2) 檢查每個控制器之間的距離是否超過 50mm。	有效
6	過量再生電壓	1) 高速運轉時，請確認加速或減速的速度是否過低。	有效
7	馬達連接	1) 檢查控制器和馬達的連接狀態。	無效
8	編碼器連接	1) 檢查控制器和編碼器的連接狀態。 2) 檢查螺絲狀況、編碼器的電纜短路狀況。	無效
10	定位錯誤	1) 檢查參數設定是否正確或機器是否超負載。 2) 檢查機械的震動和皮帶張力。 3) 檢查馬達和編碼器的電纜狀態。	有效
12	ROM 錯誤	1) 請與經銷商聯繫。	無效
14	控制器電壓錯誤	1) 檢查控制器是否有供電。	無效
15	位置錯誤溢出	1) 降低負載或增加加速或減速的速度。 2) 檢查煞車和編碼器是否正常運作。	有效

10-4 · 警報履歷功能

如果發生警報，其日誌訊息將儲存在控制器中的ROM區。

- ① 最大的數量為30筆。
- ② 只有在伺服關閉的狀態下可以查詢警報履歷。
- ③ 若要刪除警報日誌，請點擊「重置警報履歷」。

