

HIWIN®





E1系列驅動器

使用者操作手冊

序言

本手冊主要目的為幫助使用者對E1系列驅動器之快速上手，手冊將依照設備流程來編排，依序為前言、機構設計評估、電控設計須知、軟體功能設定、運轉及錯誤排除。請詳細閱讀所需章節，即可正確使用E1系列驅動器。

認證

驅動器型號	項目		
	歐盟指令		北美認證
	電磁相容指令 (EMC Directives) IEC / EN 61800-3: 2004/A1: 2012 (Category C3)	低電壓指令 (Low-voltage Directives) IEC / EN 61800-5-1:2007 (PD2 ,OVC III)	UL 61800-5-1 CSA C22.2 No. 274-17
ED1□-□□-01□□-□□			
ED1□-□□-04□□-□□			
ED1□-□□-10□□-□□			
ED1□-□□-20□□-□□			N/A

註：
EN : Europäischen Normen = 歐洲標準

注意事項

使用本產品前請詳閱本使用手冊。本公司對未依照本使用手冊之安裝說明及操作說明所發生的任何損害、意外或傷害不予負責。

- 請勿拆解或改裝本產品。本產品之設計均經過結構計算、電腦模擬及實際測試驗證。若因自行拆解或改裝本產品而造成任何損害、意外或傷害，本公司不予負責。
- 安裝或使用本產品前，請確認產品外觀是否有破損。若發現任何破損，請聯絡本公司或當地經銷商。
- 使用本產品前，請詳閱產品標籤或技術文件所標示之規格，並依照產品規格及安裝說明進行安裝。
- 請使用產品標籤或產品需求所指定的供應電源。若因未使用正確的供應電源造成任何損害、意外或傷害，本公司不予負責。
- 請確保本產品與額定負載搭配使用。若因不當使用造成任何損害、意外或傷害，本公司不予負責。
- 請勿讓本產品承受衝擊。若因不當使用造成任何損害、意外或傷害，本公司不予負責。
- 若驅動器發生錯誤，請參閱第 13 章的說明進行錯誤排除。錯誤排除後請將驅動器重新上電。
- 本產品故障時請勿自行維修。本產品僅能由本公司合格的技術人員進行維修。

本公司對產品提供一年保固，於此期間因不當使用（請參閱本使用手冊之注意與安裝事項）或天然災害造成之損害，本公司不負責更換及維修產品。

⚠ 注意





- ◆ 此系列驅動器適用的最大周圍溫度為45°C。
- ◆ 本產品僅可於污染度為2或以下之環境使用。
- ◆ 控制端電源輸入為220 VAC、1 A、等級2。
- ◆ 額定電壓輸入為240 VAC，供應之電源電壓不可高於240 VAC，短路電流不得超過5000 A。
- ◆ 開始檢視產品前，請關閉電源並等待至少十五分鐘，以三用電表或類似儀表檢查P、N端子間的殘餘電壓已降至安全等級（50 VDC或更低），以避免觸電。
- ◆ 內部電路短路保護未具有保護電路。請依美國國家電氣法規 (National Electrical Code, NEC) 及其他當地法規設置保護電路。E1驅動器的主電源輸入（L1、L2、L3）及控制電源輸入（L1C、L2C）端子請使用下表所列之保險絲。

驅動器型號	建議廠牌品號	BCP保險絲等級	BCP保險絲額定
ED1□-□□-01□□-□□	Littelfuse / JLLN002.T	Class T	300V, 2A
ED1□-□□-04□□-□□	Littelfuse / JLLN006.T	Class T	300V, 6A
ED1□-□□-10□□-□□	Littelfuse / JLLN015.T	Class T	300V, 15A

- ◆ E1驅動器適於在最大對稱安培5000 rms及最大240 V的電路中使用。
- ◆ 馬達過載保護閥值為滿載電流的百分比（120%滿載電流）。
- ◆ E1驅動器未提供馬達過溫保護功能。
- ◆ 使用額定溫度為60/75°C的銅導線。

安全注意事項



- 安裝、運送、保養及檢查產品前，請詳閱本使用手冊，以確保正確使用產品。
- 使用產品前，請詳閱電機資訊、安全資訊及相關的注意事項。
- 本使用手冊的安全注意事項共分為：警告、注意、禁止和強制四類。

警示語	說明
 警告	如未遵守此注意事項，可能造成財產損失、重傷或死亡。
 注意	務必遵守此注意事項。
 禁止	禁止事項。
 強制	強制事項。


危險

- ◆ 請確認驅動器已正確接地，在控制箱內使用PE條作為參考電位。為確保安全，請使用低歐姆接地。
- ◆ 上電時請勿拔除驅動器的馬達動力線，否則可能造成觸電或接點損壞。
- ◆ 中斷驅動器及電源供應器的連接後，請等待十五分鐘再碰觸帶電部位（如接點或螺栓）或連接器。為確保安全，建議測量中間迴路的電壓並待電壓降至50 VDC。


■ 操作

 警告	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 上電時請勿碰觸產品端子或內部零件，否則可能造成觸電。 ◆ 斷電後請等待10分鐘再碰觸產品端子及內部零件，否則殘餘的電壓可能造成觸電。 ◆ 上電時請勿更改配線，否則可能造成觸電。 ◆ 請勿損壞線材、對線材施加壓力，或將線材置於重物之下或物體之間，否則可能造成觸電或火災。
 注意	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請勿在潮濕或具有腐蝕性物質、可燃性氣體或可燃性物質的場所使用產品。


■ 存放

 禁止	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請勿將產品存放於具有水、水滴、有害氣體、有害液體，或陽光直射的場所。
---	--


■ 搬運

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請小心搬運產品，以免造成產品損壞。 ◆ 請勿重壓產品。 ◆ 請勿堆疊產品，以免造成倒塌。
---	--


■ 安裝場所

 強制	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請勿將產品安裝於高溫、高濕或具有灰塵、鐵粉或切削粉的場所。 ◆ 安裝場所的周圍溫度須符合使用手冊的規定。如周圍溫度過高，請使用風扇降溫。 ◆ 請勿將產品安裝於陽光直射的場所。 ◆ 產品無防滴或防水設計，請勿在室外、有水或液體的場所安裝或操作產品。 ◆ 請將產品安裝於振動較少的場所。 ◆ 馬達運轉一段時間後會發熱。請使用風扇冷卻或在不使用馬達時，將馬達解激磁，以免周圍溫度超過馬達規格。
---	--



■ 安裝

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請勿將重物置於產品之上，否則可能造成人員受傷。 ◆ 請防止異物進入產品，否則可能造成火災。 ◆ 請依指定方向安裝產品，否則可能造成火災。 ◆ 請避免對產品造成衝擊，否則可能造成產品故障或人員受傷。 ◆ 安裝產品時，請將產品重量列入考量。不當安裝可能會造成產品損壞。 ◆ 請將產品安裝於不燃物（如金屬）上，以避免造成火災。
---	---


■ 配線

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請確保正確配線，否則可能造成產品故障或燒毀，且可能造成人員受傷或火災。
---	---

■ 操作及搬運

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請使用產品規格指定的供應電源，否則可能造成人員受傷或火災。 ◆ 供電恢復後產品可能會突然啟動，所以請勿太靠近產品。
 強制	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請為緊急停止功能設置外部配線，以便及時停止馬達運轉。

■ 保養

 禁止	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 請勿拆解或改裝產品。 ◆ 產品若發生異常狀況，請勿自行維修產品。如需維修，請聯絡本公司。
---	---

章節簡介

章節	章節標題	章節內容說明
1	馬達選型	介紹伺服馬達型號。
2	驅動器選型	介紹驅動器型號、回生電阻及動態制動器估算。
3	編碼器轉換盒選型	介紹編碼器轉換盒的型號識別。
4	驅動器硬體規格	介紹驅動器硬體規格、尺寸及安裝方式。
5	電控規劃	介紹電控配盤注意事項及連接器說明。
6	運轉前需設定的基本功能	介紹在驅動馬達前所需的基本設定。
7	軟體設定與試運轉	介紹如何配合Thunder進行驅動器設定。
8	應用功能	介紹泛用數位輸入、輸出、各種模式的設定與全閉環功能。
9	搭配上位控制器試運轉	介紹搭配上位控制器時所需設定的參數。
10	調機	介紹伺服調機工具。
11	監控	介紹驅動器狀態、I/O狀態及物理量監控。
12	保護功能	介紹驅動器保護功能。
13	錯誤排除與維護	介紹驅動器錯誤警報及錯誤排除。
14	面板操作	介紹驅動器面板的功能及相關操作。
15	參數	介紹功能參數及參數編號。
16	附錄	介紹驅動器相關配件規格。

修訂紀錄

發行日期	版次	適用產品	更新內容
2018/11/30	1.0	E1系列驅動器	初版發行。
2019/3/29	1.1	E1系列驅動器	1. 新增參數與更新參數說明。 2. 新增第16章 E1系列驅動器配件 。
2019/6/10	1.2	E1系列驅動器	1. 更新3.1節 編碼器轉換盒 (ESC) 型號辨識 。 2. 更新第16章 附錄 。 3. 更新圖5.4.3.2及6.10.2.1。

目錄

1.	馬達選型	1-1
1.1	伺服馬達 (AC) 型號辨識	1-2
2.	驅動器選型	2-1
2.1	驅動器型號辨識	2-2
2.1.1	銘牌內容	2-2
2.1.2	型號說明	2-2
2.2	驅動器與馬達的組合	2-3
2.2.1	伺服馬達 (AC) 的組合	2-3
2.2.2	線性馬達 (LM) 的組合	2-4
2.2.3	直驅馬達 (DDM) 的組合	2-5
2.2.4	馬達與驅動器電流的搭配	2-5
2.3	回生電阻估算	2-6
3.	編碼器轉換盒選型	3-1
3.1	編碼器轉換盒 (ESC) 型號辨識	3-2
3.2	編碼器轉換盒外型尺寸	3-3
3.3	編碼器轉換盒端子名稱	3-4
3.3.1	端子符號及端子名稱	3-4
3.3.2	端子腳位定義	3-4
3.4	編碼器轉換盒狀態燈	3-9
4.	驅動器硬體規格	4-1
4.1	外型尺寸	4-2
4.1.1	E1 驅動器-標準型	4-2
4.1.2	E1 驅動器-總線型	4-4
4.2	安裝方式	4-6
4.3	硬體規格	4-7
4.4	無熔絲斷路器 (NFB) 選用	4-10
5.	電控規劃	5-1
5.1	配線注意事項	5-2
5.1.1	一般注意事項	5-2
5.1.2	抗干擾措施	5-4
5.1.3	接地	5-10
5.2	各模式基本配線圖	5-11
5.3	驅動器電源配線 (CN1)	5-15
5.3.1	端子符號及端子名稱	5-15

5.3.2 主迴路連接器配線	5-16
5.3.3 電源接通順序	5-16
5.3.4 電源配線圖	5-17
5.3.5 回生電阻的配線	5-20
5.3.6 DC電抗器的配線	5-22
5.4 伺服馬達的配線	5-22
5.4.1 端子符號及端子名稱	5-22
5.4.2 馬達動力連接埠 (CN2)	5-23
5.4.3 編碼器連接埠 (CN7)	5-23
5.4.4 驅動器與制動器的配線	5-24
5.5 控制訊號 (CN6)	5-25
5.5.1 控制訊號連接器	5-25
5.5.2 各模式的配線圖	5-29
5.5.3 數位輸入與數位輸出配線	5-31
5.6 STO訊號連接埠 (CN4)	5-34
5.6.1 STO訊號腳位說明	5-34
5.6.2 STO安全功能配線	5-35
5.7 其他連接器	5-36
5.7.1 電腦連接用通訊埠 (CN3)	5-36
5.7.2 總線連接通訊埠 (CN9)	5-36
6. 運轉前需設定的基本功能	6-1
6.1 參數操作	6-3
6.1.1 參數分類	6-3
6.1.2 參數列表	6-4
6.1.3 參數設定	6-6
6.1.4 參數初始化	6-6
6.2 控制方式的選擇	6-8
6.3 主迴路電源設定	6-9
6.3.1 單相AC電源輸入 / 三相AC電源輸入的設定	6-9
6.4 馬達自動識別功能	6-9
6.5 伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的功能和設定	6-10
6.5.1 伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的功能	6-10
6.5.2 將S-ON訊號設定為固定有效 (馬達激磁)	6-10
6.6 馬達旋轉方向設定	6-11
6.7 超程功能和設定	6-12
6.7.1 超程訊號	6-13
6.7.2 啟用 / 停用超程功能	6-13
6.7.3 超程功能啟用時的馬達停止方法	6-14
6.7.4 超程警告功能	6-15

6.8 制動器	6-16
6.8.1 制動器的動作順序	6-17
6.8.2 制動器控制輸出 (BK) 訊號	6-17
6.8.3 馬達停止時制動器控制輸出 (BK) 訊號的輸出時間	6-18
6.8.4 馬達旋轉中制動器控制輸出 (BK) 訊號的輸出時間	6-18
6.9 伺服OFF及發生警報時的馬達停止方法	6-21
6.9.1 伺服OFF時的馬達停止方法	6-21
6.9.2 發生警報時的馬達停止方法	6-22
6.10 馬達過載檢出值	6-24
6.10.1 過載警告 (AL.910) 的檢出時間	6-24
6.10.2 過載警報 (AL.720) 的檢出時間	6-25
6.10.3 馬達峰值電流最大持續時間	6-25
6.11 電子齒輪的設定	6-26
6.11.1 電子齒輪比的使用說明	6-26
6.11.2 電子齒輪比的設定	6-27
6.12 編碼器的設定	6-29
6.12.1 初始化時的注意事項	6-29
6.12.2 可操作工具	6-30
6.12.3 編碼器參數設定	6-30
6.12.4 編碼器延遲時間	6-31
6.13 回生電阻的設定	6-31
6.14 馬達過溫保護功能設定	6-32
7. 軟體設定與試運轉	7-1
7.1 試運轉設定說明	7-2
7.2 安裝軟體與連線	7-3
7.3 設定精靈	7-4
7.4 試運轉前的檢查	7-5
7.4.1 伺服馬達 (AC) 檢查流程	7-5
7.4.2 客製化伺服馬達(AC) / 線性馬達 (LM) / 直驅馬達 (DDM) 檢查流程	7-6
7.5 電機角檢出	7-6
7.5.1 SW method 1	7-7
7.5.2 Digital Hall	7-8
7.6 使用THUNDER試運轉	7-9
7.6.1 吋動 (JOG) 試運轉	7-9
7.6.2 點對點 (P2P) 試運轉	7-9
8. 應用功能	8-1
8.1 I/O訊號設定	8-3
8.1.1 數位輸入訊號分配	8-3

8.1.2 數位輸出訊號分配	8-7
8.1.3 警報輸出 (ALM) 訊號	8-10
8.1.4 警告輸出 (WARN) 訊號	8-10
8.1.5 驅動器就緒輸出 (D-RDY) 訊號	8-10
8.1.6 伺服就緒輸出 (S-RDY) 訊號	8-11
8.1.7 旋轉檢出輸出/移動檢出輸出 (TGON) 訊號	8-11
8.2 馬達最高速度設定	8-12
8.3 速度模式	8-12
8.3.1 速度模式設定	8-13
8.3.2 速度命令偏壓調整	8-14
8.3.3 軟起動設定	8-16
8.3.4 速度命令濾波器	8-17
8.3.5 零位固定輸入 (ZCLAMP) 訊號	8-17
8.3.6 速度一致輸出 (V-CMP) 訊號	8-19
8.4 位置模式	8-20
8.4.1 位置模式設定	8-21
8.4.2 命令脈波輸入倍率切換功能 (PSEL)	8-22
8.4.3 平滑功能	8-24
8.4.4 定位完成輸出 (COIN) 訊號	8-26
8.4.5 定位接近輸出 (NEAR) 訊號	8-28
8.4.6 命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號	8-29
8.4.7 位置偏差清除輸入 (CLR) 訊號	8-31
8.5 轉矩模式	8-31
8.5.1 轉矩模式設定	8-32
8.5.2 轉矩命令偏壓調整	8-33
8.5.3 轉矩命令濾波器	8-34
8.5.4 轉矩模式的速度限制功能	8-34
8.6 編碼器脈波輸出	8-36
8.6.1 編碼器脈波輸出訊號	8-36
8.6.2 編碼器脈波輸出設定	8-37
8.7 內部位置模式	8-40
8.7.1 內部位置模式設定	8-40
8.7.2 平滑功能	8-42
8.7.3 定位完成輸出 (COIN) 訊號	8-42
8.7.4 定位接近輸出 (NEAR) 訊號	8-42
8.8 內部速度模式	8-42
8.8.1 內部速度模式控制設定	8-42
8.8.2 內部速度設定	8-43
8.8.3 使用輸入訊號切換內部設定速度	8-44
8.9 混合模式	8-45

8.9.1 Pt000=t.□□X□ (控制方式選擇) 設定成4、5、6或E時	8-47
8.10 轉矩限制功能	8-49
8.10.1 內部轉矩限制	8-49
8.10.2 外部轉矩限制	8-51
8.10.3 類比命令的轉矩限制	8-55
8.10.4 外部轉矩限制搭配類比命令的轉矩限制	8-57
8.10.5 轉矩限制檢出輸出 (CLT) 訊號	8-60
8.11 內部歸原點	8-61
8.11.1 內部歸原點設定	8-61
8.11.2 內部歸原點方法	8-63
8.11.3 上位控制器搭配內部歸原點程序	8-67
8.12 誤差補償表功能	8-68
8.13 位置觸發功能設定	8-71
8.14 驅動器軟體重啟	8-75
8.15 強制停止輸入 (FSTP) 訊號的功能和設定	8-75
8.15.1 強制停止輸入 (FSTP) 訊號的功能	8-75
8.15.2 啟用 / 停用強制停止功能	8-76
8.15.3 強制停止時的馬達停止方法	8-76
8.15.4 強制停止狀態下的重置方式	8-77
8.16 全閉環功能	8-78
8.16.1 全閉環控制	8-78
8.16.2 全閉環控制的操作步驟	8-79
8.16.3 全閉環控制的參數設定	8-80
8.16.4 全閉環控制方塊圖	8-81
8.16.5 馬達旋轉方向和負載端移動方向的設定	8-81
8.16.6 單位轉換相關設定	8-82
8.16.7 全閉環控制編碼器輸出解析度	8-84
8.16.8 全閉環控制電子齒輪比的設定	8-84
8.16.9 全閉環控制警報檢出的設定	8-84
8.16.10 全閉環時類比量監視訊號的設定	8-85
8.16.11 全閉環時速度回授的選擇設定	8-86
9. 搭配上位控制器試運轉	9-1
9.1 搭配上位控制器試運轉	9-2
9.2 搭配位置模式試運轉	9-3
9.2.1 位置控制設定流程	9-3
9.3 搭配速度模式試運轉	9-7
9.3.1 速度控制設定流程	9-7
9.4 搭配轉矩模式試運轉	9-8
9.4.1 轉矩控制設定流程	9-8

9.5 組合機構與伺服馬達試運轉	9-9
9.5.1 注意事項	9-9
9.5.2 操作步驟	9-10
10. 調機	10-1
10.1 調機概要與功能	10-2
10.1.1 調機流程圖	10-2
10.1.2 調機功能	10-3
10.2 調機中安全注意事項	10-3
10.2.1 超程設定	10-4
10.2.2 轉矩限制設定	10-4
10.2.3 位置偏差過大警報值設定	10-4
10.3 免調適功能	10-5
10.3.1 操作步驟	10-6
10.3.2 免調適功能的設定	10-7
10.3.3 警報及處理方式	10-7
10.3.4 開啟免調適功能時變為無效之參數	10-8
10.3.5 相關參數	10-8
10.4 自動調適功能	10-8
10.4.1 概要	10-8
10.4.2 使用前注意事項	10-9
10.4.3 自動調適功能無法正常執行的原因和對策	10-10
10.4.4 相關參數	10-11
10.5 調整應用功能	10-11
10.5.1 電流增益值設定功能	10-11
10.5.2 速度檢出方法選擇	10-12
10.5.3 P (比例) 控制	10-13
10.6 手動調適功能	10-13
10.6.1 調整伺服增益	10-13
10.6.2 增益參數	10-15
10.6.3 轉矩命令濾波器	10-16
10.6.4 振動抑制	10-22
10.6.5 漣波補償功能	10-27
10.7 調適通用功能	10-28
10.7.1 前饋	10-28
10.7.2 轉矩前饋及速度前饋	10-29
10.7.3 位置積分	10-31
10.7.4 P/PI模式自動切換選擇的設定	10-32
11. 監控	11-1

11.1	驅動器資訊	11-2
11.1.1	監控驅動器資訊	11-2
11.1.2	驅動器資訊監控項目	11-2
11.2	驅動器狀態	11-3
11.2.1	監控驅動器狀態	11-3
11.2.2	驅動器狀態監控項目	11-3
11.3	物理量與伺服狀態監控	11-4
11.3.1	監控物理量	11-4
11.3.2	示波器監控與資料擷取	11-5
11.4	使用量測儀器	11-7
11.4.1	監視倍率及偏壓的變更	11-7
12.	安全功能	12-1
12.1	安全功能概要	12-2
12.1.1	何謂安全功能	12-2
12.1.2	安全功能使用時的安全注意事項	12-2
12.2	STO安全功能	12-2
12.2.1	風險評估	12-3
12.2.2	安全功能啟動狀態	12-3
12.2.3	STO狀態下的重置方式	12-4
12.2.4	STO安全功能故障檢測	12-5
12.2.5	STO的轉態時間	12-5
12.2.6	關於驅動器就緒輸出訊號(D-RDY)	12-6
12.2.7	制動器控制輸出 (BK) 訊號	12-6
12.2.8	STO安全功能啟動時的馬達停止方法	12-7
12.3	週邊裝置監視 (EDM)	12-7
12.4	安全功能之使用範列	12-8
12.4.1	參考範例	12-8
12.4.2	STO故障檢查方法	12-8
12.4.3	STO安全功能使用步驟	12-9
12.5	安全功能之確認試驗	12-9
12.6	安全模組的連接	12-9
13.	錯誤排除與維護	13-1
13.1	警報顯示	13-2
13.1.1	警報顯示	13-2
13.1.2	警報紀錄	13-2
13.1.3	警報紀錄的刪除	13-3
13.2	警報說明	13-4
13.2.1	警報總表	13-4

13.2.2 警報原因及排除方式	13-6
13.2.3 警報重置	13-14
13.3 警告說明	13-15
13.3.1 警告總表	13-15
13.3.2 警告原因及排除方式	13-16
13.4 異常狀態的故障原因及處理措施	13-18
13.5 維護	13-20
13.5.1 定期檢查	13-20
13.5.2 更換零件的大概標準	13-20
13.5.3 更換電池	13-21
14. 面板操作	14-1
14.1 操作面板介紹	14-2
14.1.1 面板按鍵名稱與功能	14-2
14.1.2 功能切換	14-3
14.1.3 狀態顯示	14-3
14.2 參數設定 (Pt□□□)	14-5
14.2.1 數值設定型參數的設定	14-6
14.2.2 功能選擇型參數的設定	14-8
14.3 監控功能 (Ut□□□)	14-9
14.3.1 監控功能基本操作	14-9
14.3.2 輸入訊號監控	14-10
14.3.3 輸出訊號監控	14-11
14.3.4 監控編號總表	14-13
14.4 輔助功能 (Ft□□□)	14-13
14.4.1 警報紀錄的顯示 (Ft000)	14-14
14.4.2 將參數儲存至驅動器 (Ft001)	14-15
14.4.3 JOG運轉 (Ft002)	14-16
14.4.4 歸原點 (Ft003)	14-17
14.4.5 參數初始化 (Ft005)	14-18
14.4.6 刪除警報紀錄 (Ft006)	14-19
14.4.7 絕對式編碼器的設定 (Ft008)	14-20
14.4.8 顯示韌體版本 (Ft012)	14-21
14.4.9 免調適剛性等級的設定 (Ft200)	14-22
15. 參數	15-1
15.1 參數簡介	15-2
15.2 參數總覽	15-3
16. 附錄	16-1
16.1 E1系列驅動器線材	16-2

16.1.1 伺服馬達動力線	16-2
16.1.2 伺服馬達編碼器延長線	16-2
16.1.3 線性馬達編碼器延長線	16-4
16.1.4 ESC編碼器延長線	16-6
16.1.5 控制訊號線	16-6
16.1.6 通訊線	16-9
16.2 E1系列驅動器配件	16-10
16.2.1 附件包	16-10
16.2.2 電源濾波器	16-10
16.2.3 接頭規格	16-11
16.2.4 絕對式編碼器電池配件	16-11

(此頁有意留為空白)

1. 馬達選型

1.	馬達選型	1-1
1.1	伺服馬達 (AC) 型號辨識	1-2

1.1 伺服馬達 (AC) 型號辨識

請參閱下表辨識馬達型號。詳細的馬達參數與機台評估，請參閱馬達型錄。

表1.1.1

碼位	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
範例	E	M	1	-	A	L	0	5	2	B	E	0	A
1、2、3：E1系列馬達	EM1												
4：額定轉速 / 最高轉速 (rpm)	A = 2000/3000 B = 3000/4500 C = 3000/6000 D = 2000/5000												
5：慣量	L = 低慣量 M = 中慣量 H = 高慣量												
6、7：額定輸出	05 = 50 W 10 = 100 W 20 = 200 W 40 = 400 W 75 = 750 W 1K = 1000 W 2K = 2000 W												
8：AC電壓	2 = 220 V												
9：煞車	0 = 不帶煞車 B = 帶煞車												
10：串列式編碼器	E = 23 bit 增量式 F = 23 bit 絕對式												
11：保留	0 = 標準馬達 1 = 客製馬達												
12：軸端形式	A = 圓軸/不含油封 B = 圓軸/含油封 C = 含鍵/不含油封 D = 含鍵/含油封												

2. 驅動器選型

2.	驅動器選型.....	2-1
2.1	驅動器型號辨識.....	2-2
2.1.1	銘牌內容.....	2-2
2.1.2	型號說明.....	2-2
2.2	驅動器與馬達的組合.....	2-3
2.2.1	伺服馬達 (AC) 的組合.....	2-3
2.2.2	線性馬達 (LM) 的組合.....	2-4
2.2.3	直驅馬達 (DDM) 的組合.....	2-5
2.2.4	馬達與驅動器電流的搭配.....	2-5
2.3	回生電阻估算.....	2-6

2.1 驅動器型號辨識

2.1.1 銘牌內容

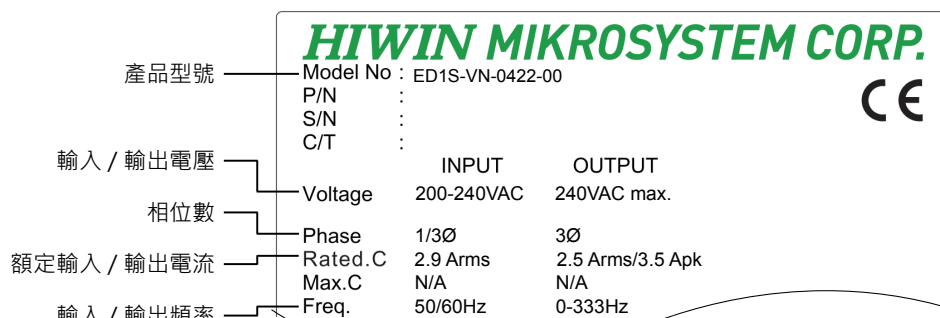


圖2.1.1.1

2.1.2 型號說明

請參閱下表辨識驅動器型號。詳細的驅動器應用功能，請參閱本手冊內容。

表2.1.2.1

碼位	1	2	3	4	-	5	6	-	7	8	9	10	-	11	12
範例	E	D	1	S	-	P	G	-	0	4	2	2	-	0	0
1、2、3：E1系列驅動器	ED1														
4：類型	S = 標準								F = 總線						
5：控制介面	P = 脈波 V = 電壓命令及脈波								E = EtherCAT H = mega-ulink L = MECHATROLINK III P = Profinet						
6：特殊功能	G = 龍門 N = 無特殊功能														
7、8：額定輸出	01 = 100 W 04 = 400 W 10 = 1 kW 20 = 2 kW														
9：AC電源	1 = 單相 2 = 單 / 三相 3 = 三相														
10：AC電壓	2 = 220 Vac														
11、12：保留	保留														

2.2 驅動器與馬達的組合

2.2.1 伺服馬達 (AC) 的組合

伺服馬達可搭配編碼器類型。



AC伺服馬達搭配串列式編碼器 (Tamagawa)

支援全閉環功能
串列式編碼器+線性數位 (TTL) 編碼器

註：

連接線相關資訊，請參閱 16.1.1 節之表 16.1.1.1 與 16.1.2 節之表 16.1.2.1 及 16.1.2.3。

圖2.2.1.1

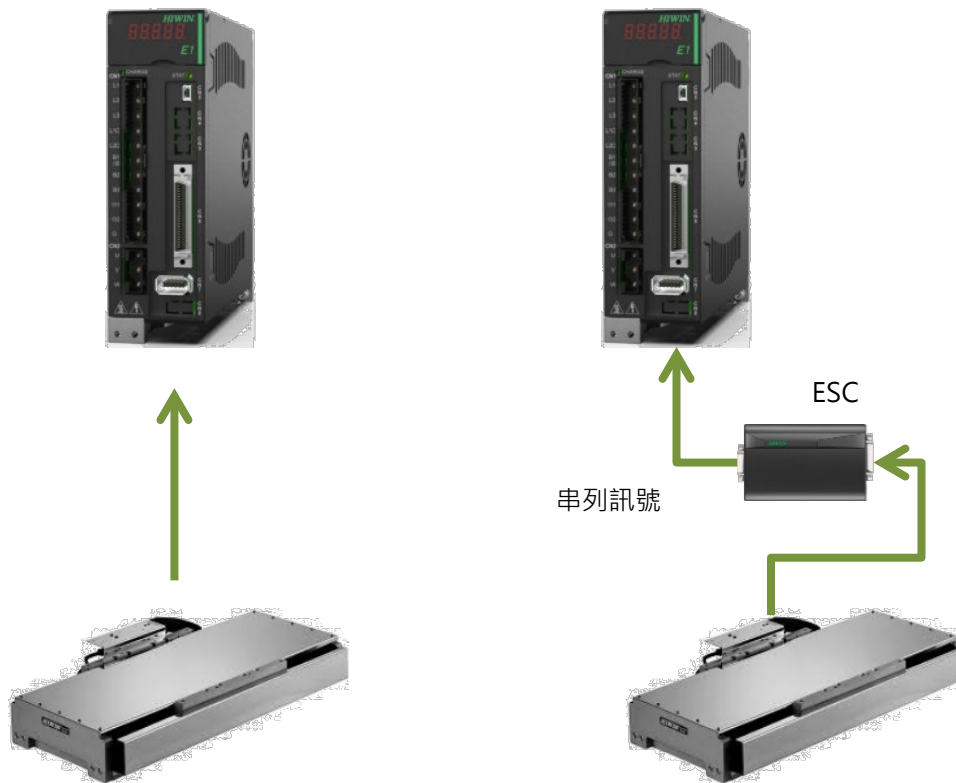
馬達容量可搭配驅動器型號如下表所示。

表2.2.1.1

馬達型號	容量	驅動器
EM1-□□05	50 W	ED1□-□□-01□□
EM1-□□10	100 W	
EM1-□□20	200 W	ED1□-□□-04□□
EM1-□□40	400 W	
EM1-□□75	750 W	ED1□-□□-10□□
EM1-□□1K	1 KW	
EM1-□□2K	2 KW	ED1□-□□-20□□

2.2.2 線性馬達 (LM) 的組合

線性馬達可搭配編碼器類型如下。



線性馬達搭配數位 (TTL) 編碼器 (標準)

線性馬達使用下列回授訊號時需選購編碼器轉換盒
類比 (sin/cos) 編碼器訊號
EnDat編碼器 (尚未支援)
BiSS-C編碼器 (尚未支援)
數位Hall訊號
過溫感測器

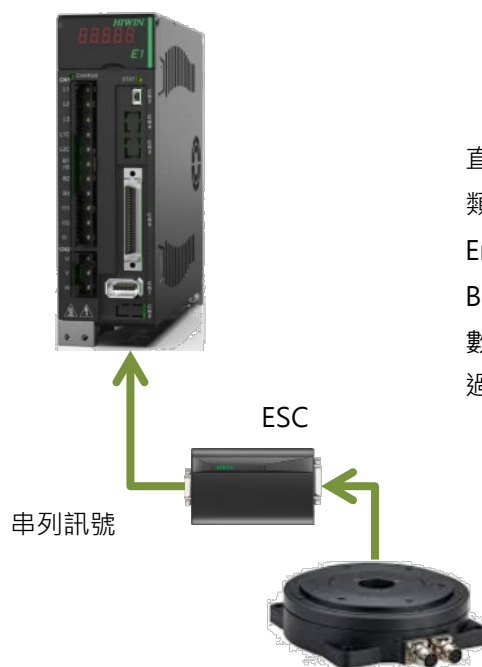
註：

連接線相關資訊，請參閱 16.1.3 節之表 16.1.3.1 與 16.1.4 節之表 16.1.4.1。

圖2.2.2.1

2.2.3 直驅馬達 (DDM) 的組合

直驅馬達可搭配編碼器類型如下。



直驅馬達使用下列回授訊號時需選購編碼器轉換盒

類比 (sin/cos) 編碼器訊號

EnDat編碼器 (尚未支援)

BiSS-C編碼器 (尚未支援)

數位Hall訊號

過溫感測器

註：

- (1) 搭配HIWIN標準型號之直驅馬達，通常必須搭配ESC。
- (2) 連接線相關資訊，請參閱16.1.4節之表16.1.4.1。

圖2.2.3.1

2.2.4 馬達與驅動器電流的搭配

馬達搭配E1驅動器時，需注意馬達連續電流與峰值電流是否超過驅動器輸出電流，避免馬達無法輸出該有的推力，可參閱下表選擇適合的驅動器功率。

表2.2.4.1

連續電流比較	峰值電流比較	輸出推力 (轉矩)
驅動器 > 馬達	驅動器 > 馬達	可以輸出馬達額定推力 (轉矩)，亦可以輸出馬達瞬間推力 (轉矩)，建議使用。
驅動器 > 馬達	驅動器 < 馬達	可以輸出馬達額定推力 (轉矩)，但無法輸出馬達瞬間推力 (轉矩)，依運動條件搭配使用。
驅動器 < 馬達	驅動器 < 馬達	不建議搭配，請更換輸出功率較大之驅動器。

2.3 回生電阻估算

當馬達進行減速時，驅動馬達的能量會回灌到驅動器內，當回灌能量超過驅動器電容所能承受的容量時，就必須透過回生電阻消耗多餘的能量以保護驅動器。回生電阻的應用時機通常為高負載及Z軸方向的運動。判斷是否需要搭配回生電阻，主要還是取決於負載與運動條件，以下提供計算流程供使用者評估是否需要搭配回生電阻。

步驟一：計算馬達減速時所產生的回生能量

$$E_{dec} (\text{減速度回生能量}) = (1/2) * (m * V^2)$$

步驟二：計算馬達消耗的能量

Kf 為馬達推力常數。T_decel 為減速時間。

$$F = ma$$

$$P_{motor} (\text{瓦特}) = (3/4) * R * (F / Kf * \sqrt{2})^2$$

$$E_{motor} (\text{焦耳}) = P_{motor} * T_{decel}$$

步驟三：計算產生的回生能量

$$E_{returned} (\text{產生的回生能量}) = E_{dec} - E_{motor}$$

步驟四：計算驅動器吸收的能量

C 為電容量。V_regen 為觸發回生電壓。V_mains 為電壓。

$$W_{capacity} (\text{驅動器吸收的能量}) = 1/2 * C * [V_{regen}^2 - (1.414 V_{mains})^2]$$

步驟五：判斷是否需要回生電阻

如果 $E_{returned} > W_{capacity}$ ，則需要使用回生電阻。

當電阻過熱或回生能量過大，請自行增加回生電阻規格或用串、並聯方式來增加規格。

■ 各驅動器內建之回生電阻

表2.3.1

型號			100 W	400 W	1 KW	2 KW
回生電阻	內建回生電阻	電阻值 [Ω]	無	無	40	12
		容量 [W]	無	無	40	60
	最小容許外接回生電阻的阻值 [Ω]		40	40	40	12

3. 編碼器轉換盒選型

3.	編碼器轉換盒選型.....	3-1
3.1	編碼器轉換盒 (ESC) 型號辨識.....	3-2
3.2	編碼器轉換盒外型尺寸.....	3-3
3.3	編碼器轉換盒端子名稱.....	3-4
3.3.1	端子符號及端子名稱.....	3-4
3.3.2	端子腳位定義.....	3-4
3.4	編碼器轉換盒狀態燈.....	3-9

3.1 編碼器轉換盒 (ESC) 型號辨識

E1系列編碼器轉換盒 (Excellent Smart Cube, ESC) 是將馬達端使用的各類型編碼器訊號、過溫感測器訊號、霍爾磁極感測器訊號...等，轉換成串列通訊格式後回授給E1驅動器，請使用者參閱下表E1系列編碼器轉換盒型號後搭配應用。

註：

- (1) 使用HIWIN EM1系列馬達不需要搭配ESC。
- (2) 連接線相關資訊，請參閱16.1.4節之表16.1.4.1。

表3.1.1

碼位	1	2	3		4	5		6	7	8
範例	E	S	C	-	A	N	-	0	0	2
1、2、3：E1系列編碼器轉換盒	ESC：Excellent Smart Cube									
4、5：轉換編碼器訊號類型	AN：類比編碼器 DN：數位編碼器 SA：串列式編碼器與類比編碼器（尚未支援） SS：兩組串列式編碼器與一組類比編碼器（尚未支援）									
6、7、8：保留	保留									

註：

ESC 支援 EnDat 2.1/2.2 及 BiSS-C 串列式編碼器。

3.2 編碼器轉換盒外型尺寸

編碼器轉換盒外型尺寸如下。

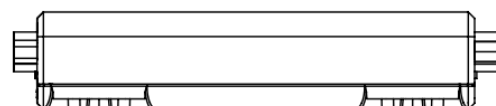
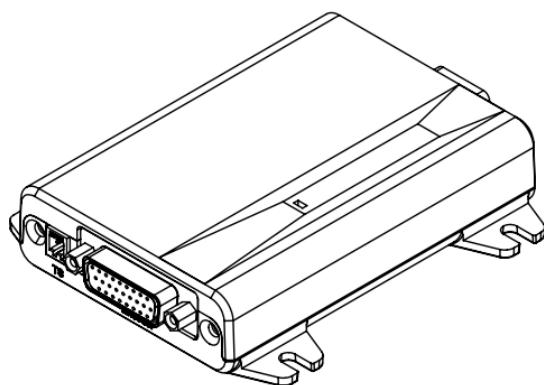
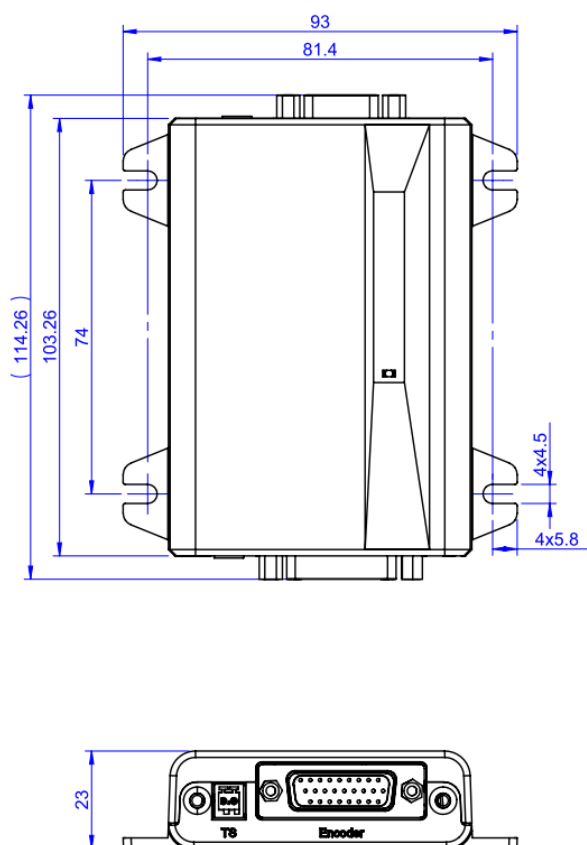


圖3.2.1

3.3 編碼器轉換盒端子名稱

3.3.1 端子符號及端子名稱

編碼器轉換盒與E1驅動器連接時所使用到的端子符號與名稱。

表3.3.1.1

端子符號	端子名稱	說明
Comm.	編碼器轉換通訊埠	編碼器轉換盒與E1驅動器的通訊接口。

編碼器轉換盒與馬達端連接時所使用到的端子符號與名稱。

表 3.3.1.2

端子符號	端子名稱	說明
Encoder	編碼器轉換通訊埠	編碼器轉換盒與E1驅動器的串列通訊接口。
TS	過溫感測器連接埠	連接馬達過溫感測訊號。

編碼器轉換盒的位置觸發輸出訊號。

表 3.3.1.3

端子符號	端子名稱	說明
PT	位置觸發輸出訊號	位置觸發輸出訊號可輸出到使用者應用設備。

3.3.2 端子腳位定義

■ 型號：ESC-AN

當馬達配置類比編碼器、數位霍爾磁極感測器以及過溫感測器時，必須搭配 ESC-AN 系列編碼器轉換盒。

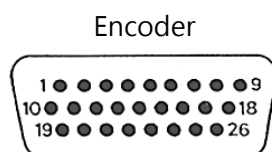


圖 3.3.2.1

表 3.3.2.1

接腳	訊號	說明
1	SIN	類比訊號輸入：SIN+
2	COS	類比訊號輸入：COS+
3	REF	類比訊號輸入：REF+
4	+5VE	編碼器電源輸出
5	+5VE	編碼器電源輸出
6	N/A	N/A
7	N/A	N/A
8	Hall U	數位霍爾磁極感測輸入：U
9	Hall W	數位霍爾磁極感測輸入：W
10	/SIN	類比訊號輸入：SIN-
11	/COS	類比訊號輸入：COS-
12	/REF	類比訊號輸入：REF-
13	SG	訊號接地
14	SG	訊號接地
15	Inner Shield	內隔離網
16	N/A	N/A
17	N/A	N/A
18	Hall V	數位霍爾磁極感測輸入：V
19	SG	訊號接地
20	SG	訊號接地
21	SG	訊號接地
22	SG	訊號接地
23	SG	訊號接地
24	SG	訊號接地
25	TS	過溫感測輸入：TS+ (HIWIN DDM)
26	/TS	過溫感測輸入：TS- (HIWIN DDM)

Comm.

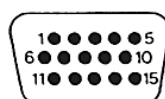


圖 3.3.2.2

表 3.3.2.2

接腳	訊號	說明
1	+5VE	電源輸入
2	ENC_IND+	數位差動訊號輸出：Index +
3	ENC_B+	數位差動訊號輸出：B+
4	ENC_A+	數位差動訊號輸出：A+
5	PS+	編碼器串列訊號：PS+
6	SG	訊號接地
7	ENC_IND+	數位差動訊號輸出：Index +
8	ENC_B-	數位差動訊號輸出：B-
9	ENC_A-	數位差動訊號輸出：A-
10	PS-	編碼器串列訊號：PS-
11	FG	外隔離網、機殼接地
12	FG	外隔離網、機殼接地
13	FG	外隔離網、機殼接地
14	FG	外隔離網、機殼接地
15	FG	外隔離網、機殼接地

■ 型號：ESC-DN

當馬達配置數位編碼器、數位霍爾磁極感測器以及過溫感測器時，必須搭配 ESC-DN 系列編碼器轉換盒。

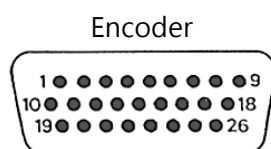


圖 3.3.2.3

表 3.3.2.3

接腳	訊號	說明
1	A+	數位訊號輸入：A+
2	B+	數位訊號輸入：B+
3	Z+	數位訊號輸入：Z+
4	+5VE	編碼器電源輸出
5	+5VE	編碼器電源輸出
6	N/A	N/A
7	N/A	N/A
8	Hall U	數位霍爾磁極感測輸入：U
9	Hall W	數位霍爾磁極感測輸入：W
10	/A	數位訊號輸入：A-
11	/B	數位訊號輸入：B-
12	/Z	數位訊號輸入：Z-
13	SG	訊號接地
14	SG	訊號接地
15	Inner Shield	內隔離網
16	N/A	N/A
17	N/A	N/A
18	Hall V	數位霍爾磁極感測輸入：V
19	SG	訊號接地
20	SG	訊號接地
21	SG	訊號接地
22	SG	訊號接地
23	SG	訊號接地
24	SG	訊號接地
25	TS	過溫感測輸入：TS+ (HIWIN DDM)
26	/TS	過溫感測輸入：TS- (HIWIN DDM)

Comm.

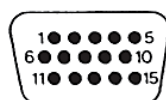


圖 3.3.2.4

表 3.3.2.4

接腳	訊號	說明
1	+5VE	電源輸入
2	ENC_IND+	數位差動訊號輸出：Index +
3	ENC_B+	數位差動訊號輸出：B+
4	ENC_A+	數位差動訊號輸出：A+
5	PS+	編碼器串列訊號：PS+
6	SG	訊號接地
7	ENC_IND+	數位差動訊號輸出：Index +
8	ENC_B-	數位差動訊號輸出：B-
9	ENC_A-	數位差動訊號輸出：A-
10	PS-	編碼器串列訊號：PS-
11	FG	外隔離網、機殼接地
12	FG	外隔離網、機殼接地
13	FG	外隔離網、機殼接地
14	FG	外隔離網、機殼接地
15	FG	外隔離網、機殼接地

■ 相關參數

使用數位編碼器搭配 ESC-DN 系列編碼器轉換盒時，必須將參數數位編碼器的編碼器轉接盒開關

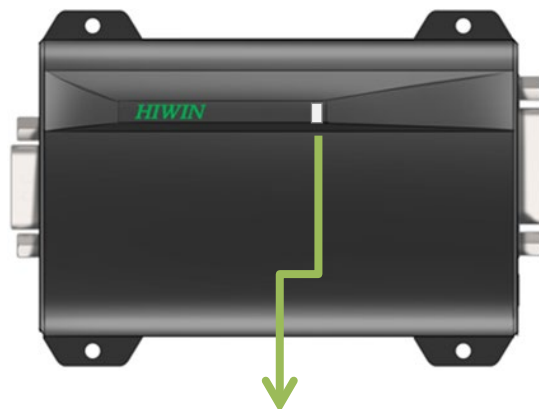
Pt00A = t.□1□□。

表 3.3.2.5

參數		說明	生效時間	分類
Pt00A	t.□0□□ (出廠預設)	不使用編碼器轉接盒讀取數位編碼器。	存入斷電重啟後	設定
	t.□1□□	使用編碼器轉接盒讀取數位編碼器。		

3.4 編碼器轉換盒狀態燈

編碼器轉換盒與 E1 驅動器連接完成後，編碼器轉換盒上的狀態燈會顯示當前的狀態。



狀態燈顯示	
燈號	狀態
綠燈閃爍	驅動器未設定ESC
綠燈恆亮	設定完成，ESC運作中
紅燈恆亮	錯誤發生

(此頁有意留為空白)

4. 驅動器硬體規格

4.	驅動器硬體規格	4-1
4.1	外型尺寸	4-2
4.1.1	E1驅動器-標準型	4-2
4.1.2	E1驅動器-總線型	4-4
4.2	安裝方式	4-6
4.3	硬體規格	4-7
4.4	無熔絲斷路器 (NFB) 選用	4-10

4.1 外型尺寸

E1 驅動器標準型及總線型之尺寸與安裝孔位置如4.1.1和4.1.2節所示。標示的尺寸單位為mm，安裝孔直徑為5 mm。

4.1.1 E1驅動器-標準型

註：

標準型驅動器的型號為ED1S。

■ 400 W標準型驅動器

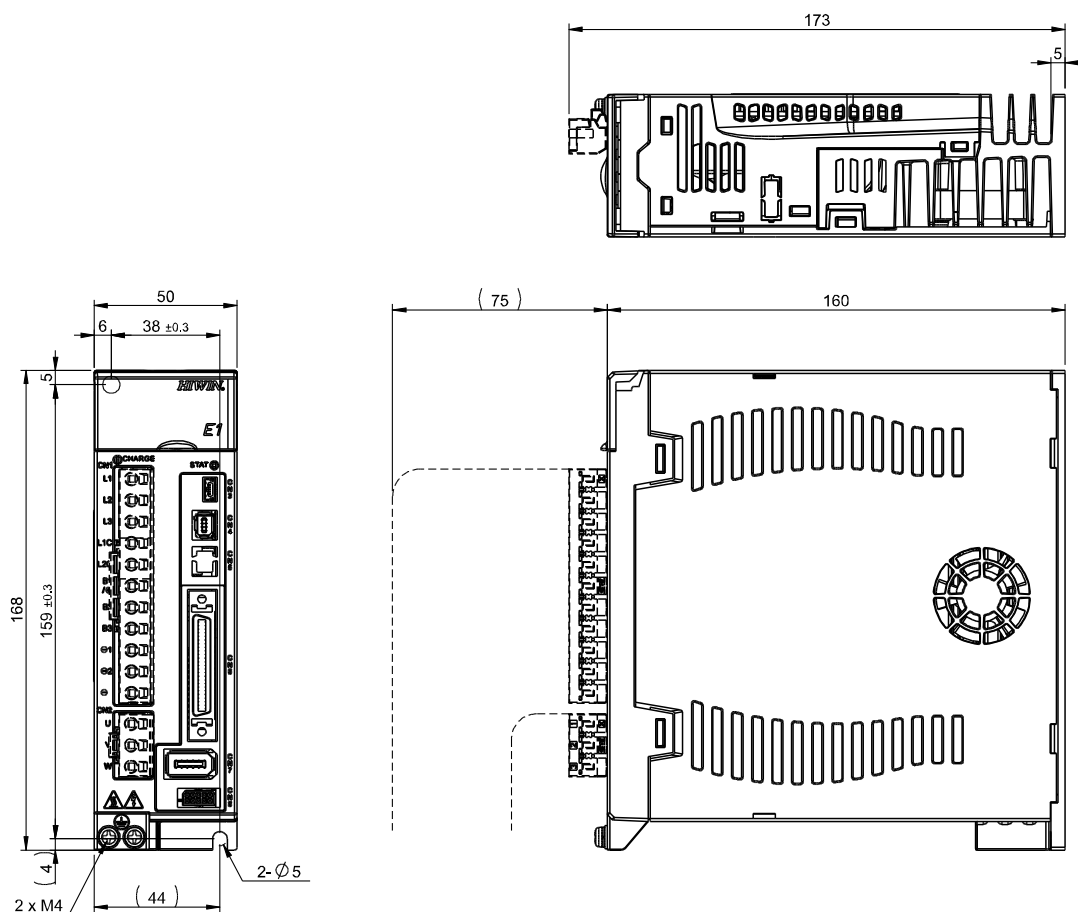


圖4.1.1.1 驅動器外型尺寸-400 W標準型

■ 1 KW標準型驅動器

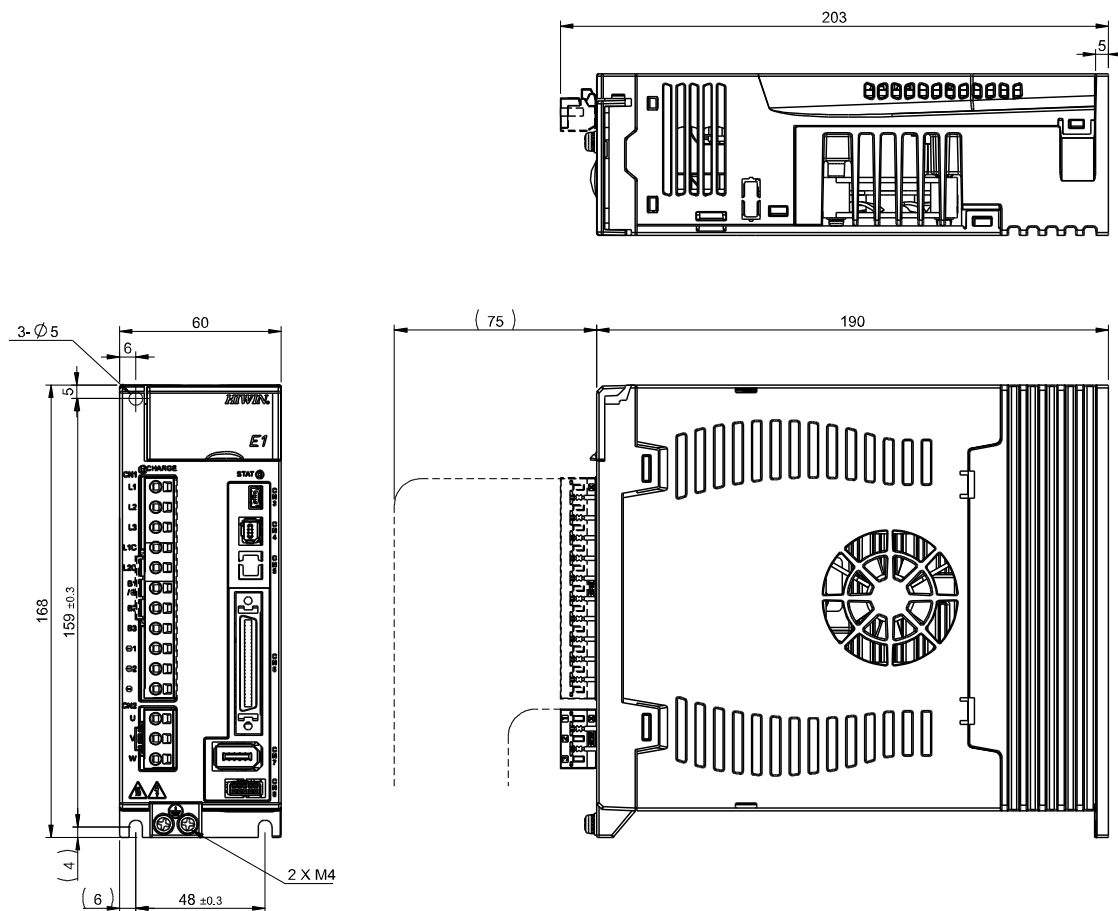


圖4.1.1.2 驅動器外型尺寸-1 KW標準型

4.1.2 E1驅動器-總線型

註：

總線型驅動器的型號為ED1F。

■ 400 W 總線型驅動器

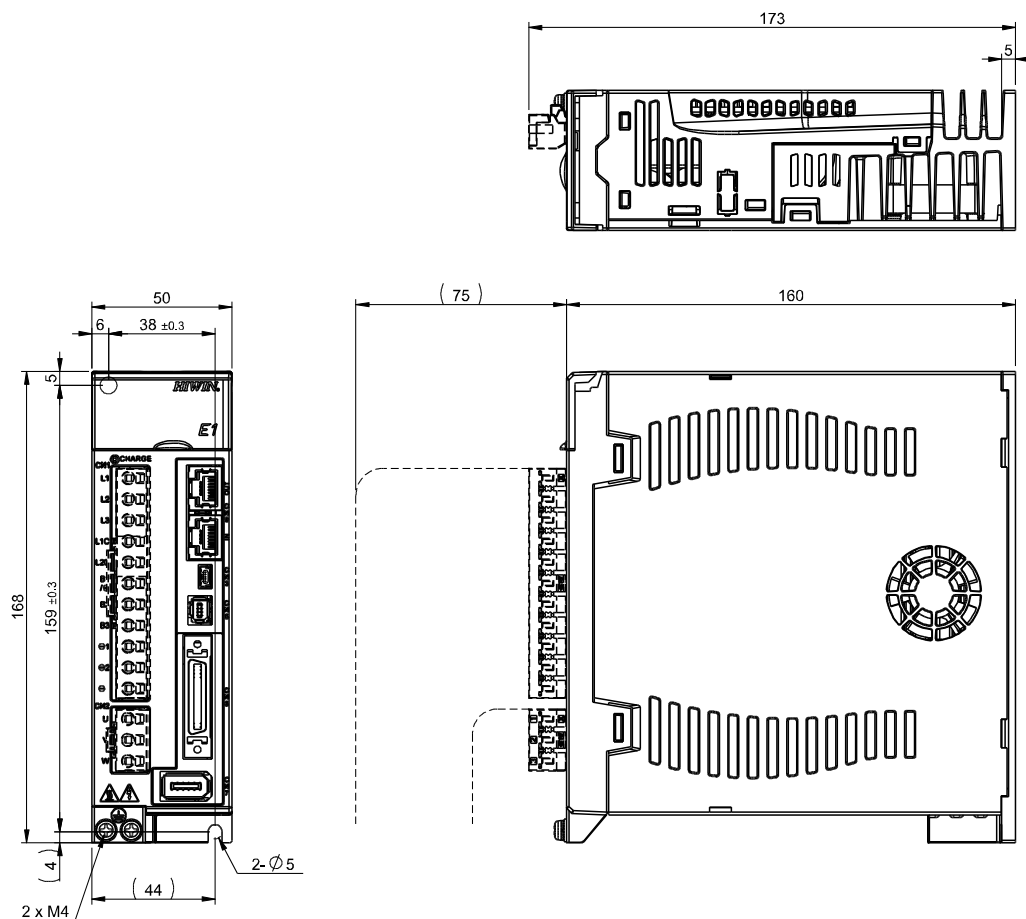


圖4.1.2.1 驅動器外型尺寸-400 W 總線型

■ 1 KW 總線型驅動器

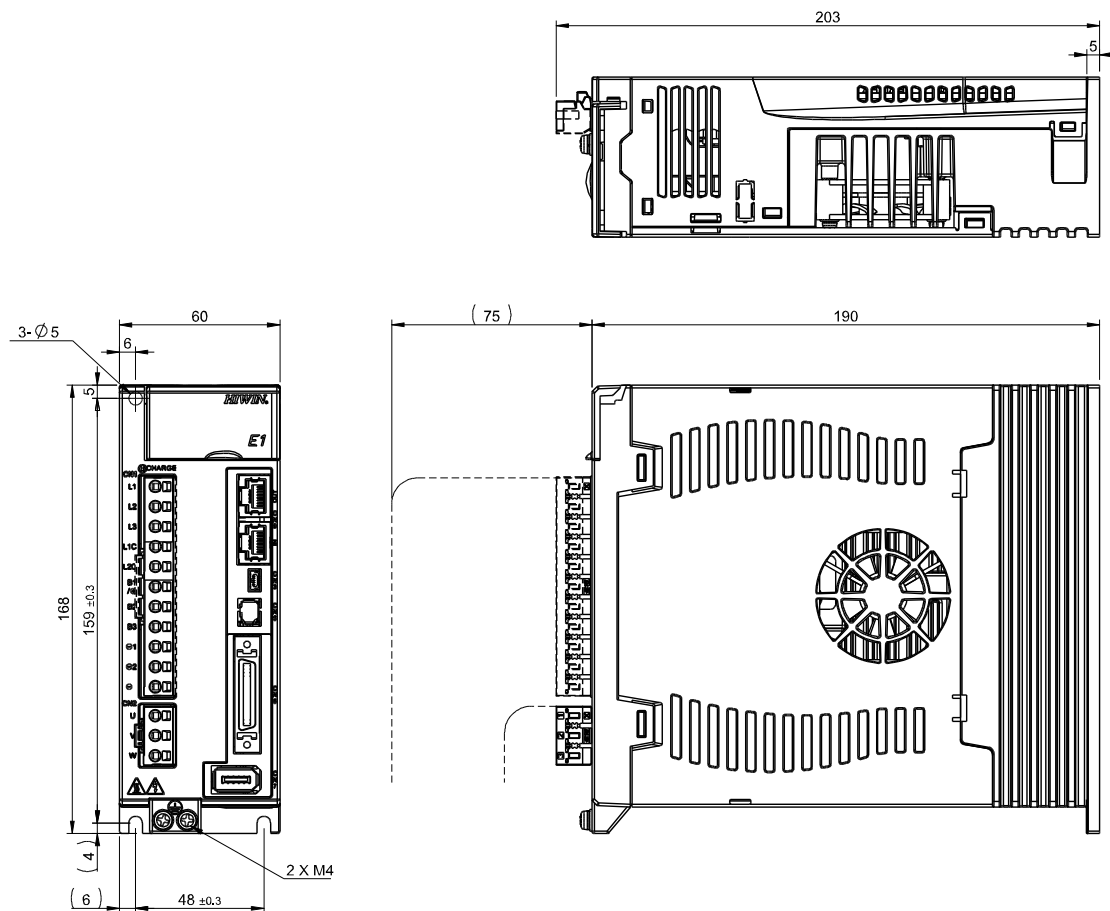


圖4.1.2.2 驅動器外型尺寸-1 KW 總線型

4.2 安裝方式

將驅動器安裝於電控箱時必須使用導電螺絲將其固定，且電控箱接觸面須刮除烤漆等絕緣材料，讓驅動器與機台之大地導通。驅動器輸入電源為220 V時，接地電阻值須小於50 Ω ；輸入電源為110 V時，接地電阻值須小於100 Ω 。驅動器在安裝時必須注意不可封住其吸、排氣孔，也不可傾倒放置，否則會造成驅動器故障。

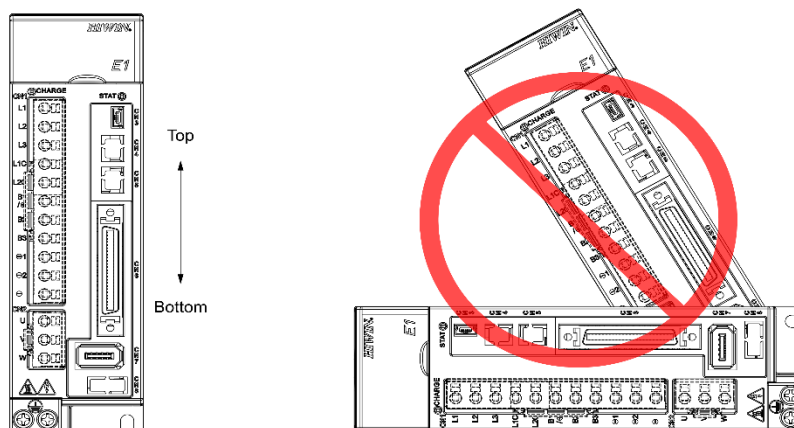


圖4.2.1 驅動器擺放示意圖

為確保冷卻循環效果，驅動器安裝時，其上下左右與相鄰的物品或檔板間，必須保持足夠的空間。安裝多台驅動器時，兩台驅動器間的安裝距離請保持20 mm以上，使驅動器有良好的散熱空間。電控箱可設置風扇幫助驅動器散熱。

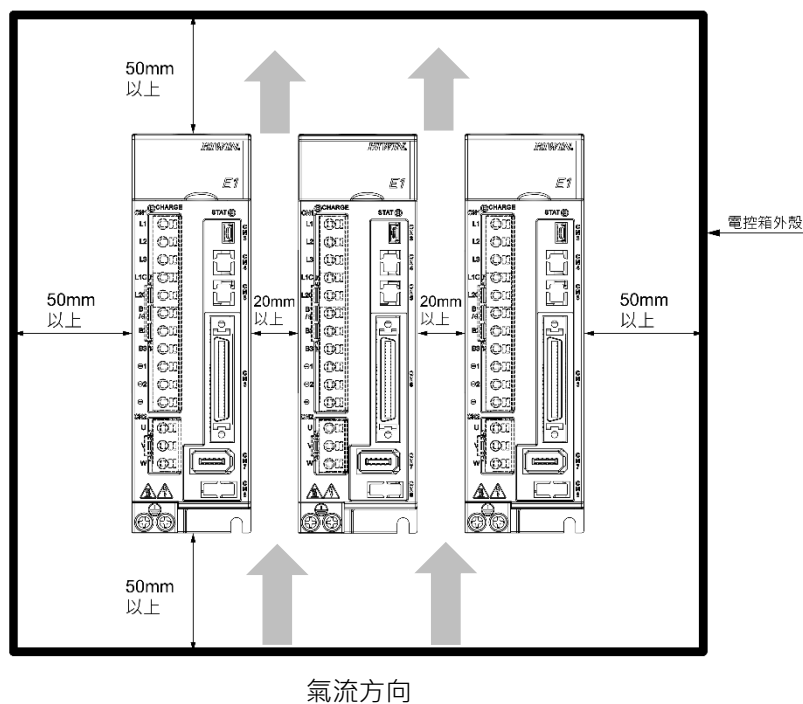


圖4.2.2 多台驅動器的安裝示意圖

4.3 硬體規格

表4.3.1 硬體規格

驅動器功率		100 W	400 W	1 KW	2 KW
輸入電源	額定電壓 (Line to Line)	AC 200 Vrms~AC 240 Vrms · 50~60Hz			
	主電源相電壓 (Line to Line)	1 Ø/AC 200 Vrms~AC 240 Vrms 3 Ø/AC 200 Vrms~AC 240 Vrms			3 Ø
	電流 (Arms)	1.0	2.9	6.58	7.0
	電流 (Peak)	1.4	4.1	9.3	9.9
	控制電源	1 Ø · AC 90 V~AC 240 V · 50~60 Hz			
輸出電源	相電壓	3 Ø/AC 240 Vrms			
	額定功率 (W)	100	400	1 K	2 K
	峰值電流 (Arms)/(Amp)	3.4/4.8	10/14.1	23.3/33	42/59.3
	額定電流 (Arms)	0.85	2.5	5.6	12
	散熱框	A	B	C	D
散熱方式		自然通風	風扇散熱		
控制方式		IGBT PWM 空間向量控制			
PWM調變頻率		16 KHz			8 KHz
可搭配馬達		AC/DDM/LM (依編碼器類型，可能需搭配編碼器轉換盒)			
LED狀態燈號		• 紅燈閃爍：錯誤 • 綠燈閃爍：驅動器就緒 • 綠燈：激磁 • 總線型不支援			
LED上電燈號		• 紅燈：控制電源上電 • 熄滅：無控制電源			
內建回生電阻		-	-	40 Ohm /40 W	12 Ohm /60 W
動態制動器		• 內建動態制動器 • 繼電器延遲時間：20 ms			
內部動態制動器電阻		-			1.5 Ohm
類比輸出		• 通道：2 • 解析度：12 bit • 輸出電壓範圍：±10 V • 精度：±2% • 最大輸出電流：± 10 mA			

驅動器功率				100 W	400 W	1 KW	2 KW
控制功能	位置模式	命令來源		由控制器輸出脈波命令			
		訊號格式		• Pulse/Direction • CW/CCW • AqB			
		隔離電路		高速光耦合			
		輸入訊號		差動輸入或單端輸入			
		最大輸入頻寬		• 差動：5 Mpps • 單端：200 kpps			
		電子齒輪		齒輪比：脈波 (pulses) / 編碼器單位 (counts) 脈波 (pulses)：1~1,073,741,824 編碼器單位 (counts)：1~1,073,741,824			
	速度模式	命令來源		由控制器輸出直流電壓命令			
		類比輸入	阻抗	14K Ohm			
			訊號格式	±10 Vdc			
			最大輸入頻寬	100 Hz			
			規格	16 bit A/D輸入 (V-REF+/-)			
	轉矩模式	命令來源		由控制器輸出直流電壓命令			
		類比輸入	阻抗	14K Ohm			
			訊號格式	±10 Vdc			
			最大輸入頻寬	100 Hz			
			規格	16 bit A/D輸入 (T-REF+/-)			
	控制模式				1. 位置控制模式 2. 速度控制模式 3. 轉矩控制模式 4. 全閉環控制模式 (雙迴路控制模式)		
編碼器回授	電源供應		+5.1 Vdc±5% · 400 mA				
	訊號格式		• 串列訊號 解析度：23 bit (單圈 / 多圈絕對式編碼器) 頻寬：5 MHz • 增量訊號 AqB與Z相訊號 (數位差動TTL訊號) 每相最大輸入頻寬為 5 MHz				
	安全功能		• 編碼器電源故障檢出 • 短路保護 • 低電壓保護 • 過電壓保護				
	位置計數範圍		-2,147,483,648~2,147,483,647 (32 bit)				
	差動輸入最大頻寬		內部四倍頻後20 M counts/s				
	使用線性馬達 / 直驅馬達		依編碼器類型需連接編碼器轉換盒 (ESC)				

驅動器功率			100 W	400 W	1 KW	2 KW
	模擬編碼器輸出	Z相	1. 支援串列與數位編碼器(AqB) 2. 輸出訊號之訊號寬度，可由參數調整 3. 差動訊號輸出 4. 支援Z相開集極輸出 5. 可選擇以下兩種輸出方式 ➤ 全行程只輸出一一次Z相訊號 ➤ 每一圈都輸出Z相訊號			
		A/B相	1. 支援串列與數位編碼器 (AqB) 2. 差動訊號輸出，最大輸出頻寬18 M count/s 3. 可調整比例輸出，例：10個編碼器單位 (encoder counts) 輸出 = 1 個模擬編碼器單位 (emulated encoder count) 輸出			
電腦通訊	標準 USB2.0 (Mini USB type)		連接至電腦後可透過Thunder進行參數設定、物理量觀察及試運轉等操作			
泛用I/O	輸入		光耦合泛用輸入，各腳位功能可由使用者定義 共有I1到I10可使用（總線型為I1到I8） 24 V/5 mA（每個輸入腳位）			
	輸出		光耦合泛用輸出，各腳位功能可由使用者定義 總共有O1到O5可使用 24 V/0.1 A（每個輸出腳位）			
	位置觸發輸出 (PT)		位置觸發輸出及位置觸發接收功能共用腳位CN6-46、47（差動訊號），故須由參數選擇需使用位置觸發輸出或位置觸發接收功能。			
	位置觸發接收 (CAP) (尚未支援)					
回生能量保護	回生電阻		100 W/400 W：無內建回生電阻，必要時須選購外接 1 KW/2 KW：內建回生電阻，可外接增加回生容量			
	啟動回生電阻保護		+HV > 380 Vdc			
	關閉回生電阻保護		+HV < 370 Vdc			
	公差裕度		±5%			
選配功能			龍門同動補償控制功能			
環境條件	絕緣電壓		主電源和接地之間的阻抗為1,500 Vac（一分鐘）			
	操作溫度		0~45℃			
	儲存溫度		-20℃~65℃			
	濕度		操作與儲存溫度：20至85%RH（不結露）			
	標高		海拔1,000 M以下			
	振動		小於5.88m/s ² ，頻率10至60Hz			
	異物防護等級		IP20			

4.4 無熔絲斷路器 (NFB) 選用

使用無熔絲斷路器進行電流分路時，無熔絲斷路器的額定容量須為驅動器額定電流的1.5至2.5倍。請參閱以下說明選擇適合的無熔絲斷路器。

- (1) 使用一台驅動器：

$$I_B = C \times I_n$$

- (2) 使用二台或以上驅動器，但驅動器不同時上電：

$$I_B = (\sum I_n - I_{nMAX}) \times K + C_{MAX} I_{nMAX}$$

- (3) 使用二台或以上驅動器，且驅動器同時上電：

$$I_B = C1 \times I_{n1} + C2 \times I_{n2} + \dots + CN \times I_{nN}$$

註：

I_B ：無熔絲斷路器的額定電流值

I_n ：驅動器的額定電流值

I_{nMAX} ：同時使用不同規格的驅動器時，最大的驅動器額定電流

C ：驅動器額定電流的倍數

倍數通常為1.5至2.5。（註：若使用者無法確定倍數，請用1.5。）

C_{MAX} ：同時使用不同規格的驅動器時，最大的驅動器額定電流的倍數

K ：需量率（註：若使用者無法確定需量率，請用1。）

範例：

如使用5台ED1□-□□-01□□-□□及1台ED1□-□□-04□□-□□驅動器

（假設 C 及 C_{MAX} 皆取2倍）

不同時啟動： $I_B = (1.0 \times 5 + 2.9 \times 1 - 2.9) \times 1 + 2.9 \times 2 = 10.8 A_{rms}$

同時啟動： $I_B = 2 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 2 \times 1.0 + 2 \times 2.9 = 15.8 A_{rms}$

■ E1系列驅動器的額定電流規格

表4.4.1

驅動器型號	額定電流
ED1□-□□-01□□-□□	1.0 A_{rms}
ED1□-□□-04□□-□□	2.9 A_{rms}
ED1□-□□-10□□-□□	6.58 A_{rms}
ED1□-□□-20□□-□□	7.0 A_{rms}

5. 電控規劃

5.	電控規劃	5-1
5.1	配線注意事項	5-2
5.1.1	一般注意事項	5-2
5.1.2	抗干擾措施	5-4
5.1.3	接地	5-10
5.2	各模式基本配線圖	5-11
5.3	驅動器電源配線 (CN1)	5-15
5.3.1	端子符號及端子名稱	5-15
5.3.2	主迴路連接器配線	5-16
5.3.3	電源接通順序	5-16
5.3.4	電源配線圖	5-17
5.3.5	回生電阻的配線	5-20
5.3.6	DC電抗器的配線	5-22
5.4	伺服馬達的配線	5-22
5.4.1	端子符號及端子名稱	5-22
5.4.2	馬達動力連接埠 (CN2)	5-23
5.4.3	編碼器連接埠 (CN7)	5-23
5.4.4	驅動器與制動器的配線	5-24
5.5	控制訊號 (CN6)	5-25
5.5.1	控制訊號連接器	5-25
5.5.2	各模式的配線圖	5-29
5.5.3	數位輸入與數位輸出配線	5-31
5.6	STO訊號連接埠 (CN4)	5-34
5.6.1	STO訊號腳位說明	5-34
5.6.2	STO安全功能配線	5-35
5.7	其他連接器	5-36
5.7.1	電腦連接用通訊埠 (CN3)	5-36
5.7.2	總線連接通訊埠 (CN9)	5-36

5.1 配線注意事項

5.1.1 一般注意事項

危險

- ◆ 上電時請勿變更配線。
- 上電時請勿變更配線，否則可能造成人員觸電或受傷。

警告

- ◆ 請由專業技術人員進行配線或檢查作業。
如未遵守以上事項，可能造成人員觸電或產品故障。
- ◆ 請確認是否正確配線及提供指定電源。
輸出電路可能因配線錯誤或不正確的電壓發生短路故障。若因上述原因發生短路故障，制動器將不會作動，因此可能造成機械損壞或人員傷亡。
- ◆ 請將AC主電源連接至驅動器端子。
 - 使用AC主電源時，請連接驅動器的L1、L2、L3端子及L1C、L2C端子。如未遵守以上事項，可能造成產品故障或火災。

注意

- ◆ 請在電源關閉至少五分鐘且指示燈熄滅後，再進行配線及檢查作業。電源關閉後，驅動器內部仍可能殘留高電壓。指示燈亮燈時，請勿碰觸電源端子。
如未遵守以上事項，可能造成觸電。
- ◆ 請依本手冊所記載的注意事項及步驟進行配線和試運轉作業。
制動器迴路因配線錯誤或不正確的電壓而發生故障，可能會引起驅動器故障並導致機械損壞或人員傷亡。
- ◆ 請正確進行配線。連接器及硬體腳位排列因機型而異，請務必參閱所用機型的技術資料確認腳位排列。
如未遵守以上事項，可能會造成產品故障或誤動作。
- ◆ 請依指定方法，確實將電線連接至電源端子及馬達連接端子。
如未遵守以上事項，可能因接觸不良造成電線及端子台發熱而發生火災。
- ◆ I/O訊號線及編碼器線請使用屏蔽雙股絞合線或屏蔽多芯雙股絞合線。
- ◆ 對驅動器主迴路端子進行配線時，請遵守以下事項。
 - (1) 所有配線完成後，才能開啟電源。
 - (2) 對連接器進行配線時，請將連接器從驅動器上拆下後再配線。

(3) 端子台的單一插入口，僅能插入一根電線。

(4) 插入電線時，請確認電線間並無短路發生。

- ◆ 請使用斷路器等安全裝置作為外部配線短路的保護。
如未遵守以上事項，可能造成火災或產品故障。

通知

- ◆ 配線時，請盡可能使用本公司指定的電線。
使用非本公司指定的電線時，請確認使用型號的額定電流及使用環境，並使用本公司指定的配線材料或同等產品進行配線。
- ◆ 請確實鎖緊電線連接器的固定螺絲及將驅動器固定於電控箱上。
若未鎖緊，運轉時電線連接器可能會脫落。
- ◆ 請勿將強電電線（如主迴路電源線）和弱電電線（如I/O訊號線及編碼器線）置於同一線槽，也不要將其綁扎在一起。配線時，若不將強電電線和弱電電線放入單獨的線槽，請將其保持30公分以上的距離。
如未遵守以上事項，可能因弱電電線受到干擾而發生誤動作。
- ◆ 請將編碼器電池安裝在編碼器線上。
- ◆ 連接編碼器電池時，請注意極性。
電池破裂會造成編碼器故障。



- 請使用斷路器或保險絲保護主迴路。
驅動器直接連接商用電源且沒有使用變壓器或其他裝置進行絕緣時，為防止外部系統影響伺服系統，請務必使用斷路器或保險絲。
- 請使用漏電斷路器。
驅動器沒有內建接地短路保護迴路。為建構更加安全的系統，請配置漏電斷路器或漏電斷路器結合塑殼斷路器預防過載或短路。
- 請避免頻繁開啟或關閉電源。
 - 頻繁開啟或關閉電源會造成驅動器內部元件老化。
 - 開始操作後，開啟或關閉電源的時間，請至少間隔一個小時以上。

為了安全且穩定地使用伺服系統，請在配線時遵守以下事項。

- (1) 請使用本公司指定的電線，並在設計及配置系統時，盡量縮短電線長度。
- (2) 訊號線的電線截面只有0.2 mm²或0.3 mm²，使用時請不要使其彎折或繃緊。

5.1.2 抗干擾措施

驅動器內部具有精密的微處理器，若未確實進行配線及接地，驅動器可能會受到周圍設備的干擾影響。請依以下說明配置驅動器，以避免因干擾而發生誤動作。

- (1) 請勿將主迴路電源線、控制訊號線及編碼器線置於同一線槽，也不要將其綁扎在一起。若不放入單獨的線槽，配線時請將其相隔30公分以上的距離。
- (2) 驅動器請勿和電焊機或放電加工機共用電源。若驅動器周圍有高頻產生器，請在主迴路電源線與控制迴路電源線輸入端安裝干擾濾波器。如需安裝干擾濾波器的詳細資訊，請參閱本節內容。
- (3) 請確實進行接地。如需接地的詳細資訊，請參閱5.1.3節。
- (4) 大功率馬達運轉時，雜訊可能經由傳導或輻射等方式干擾驅動器。請使用具有隔離網的馬達動力線，且隔離網必須連接至電控盤的接地。

註：建議搭配濾波器可參考下表，詳細規格請參閱16.2.2節之表16.2.2.1。

表5.1.2.1

電源濾波器	廠牌	型號
單相濾波器	Schaffner	FN2090-10-06
三相濾波器	Schaffner	FN3025HL-20-71

■ 干擾濾波器配線圖

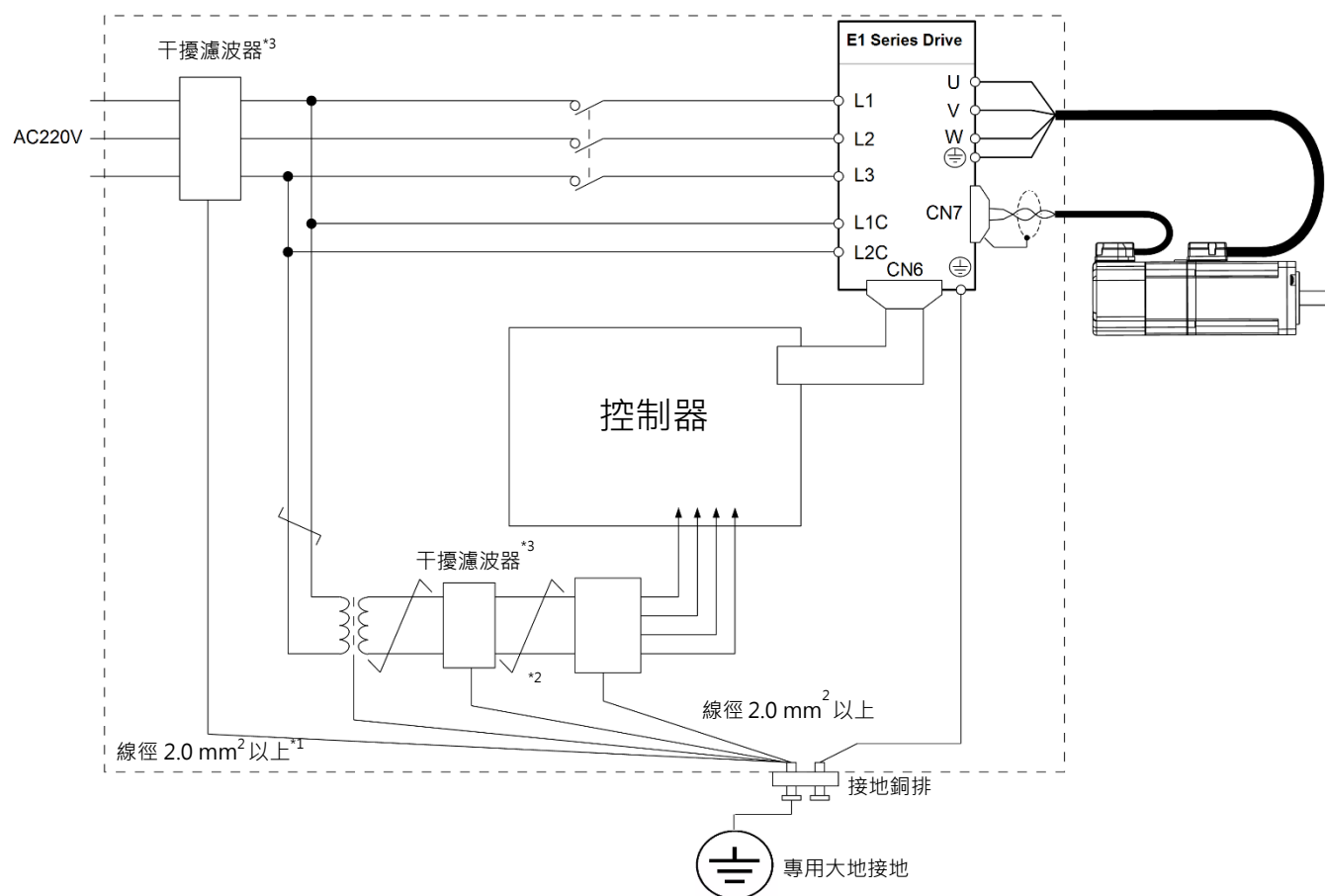


圖5.1.2.1

註：

- (1) 接地用的電線請務必使用2.0 mm²以上的電線（平編銅線較適合）。
- (2) ≠標示的部分請盡量使用雙絞線。
- (3) 使用干擾濾波器的注意事項，請參閱以下內容。

■ 干擾濾波器的配線及連接時的注意事項

請將輸入配線及輸出配線分開。請勿將輸入配線和輸出配線置於同一線槽，也不要將其綁扎在一起。

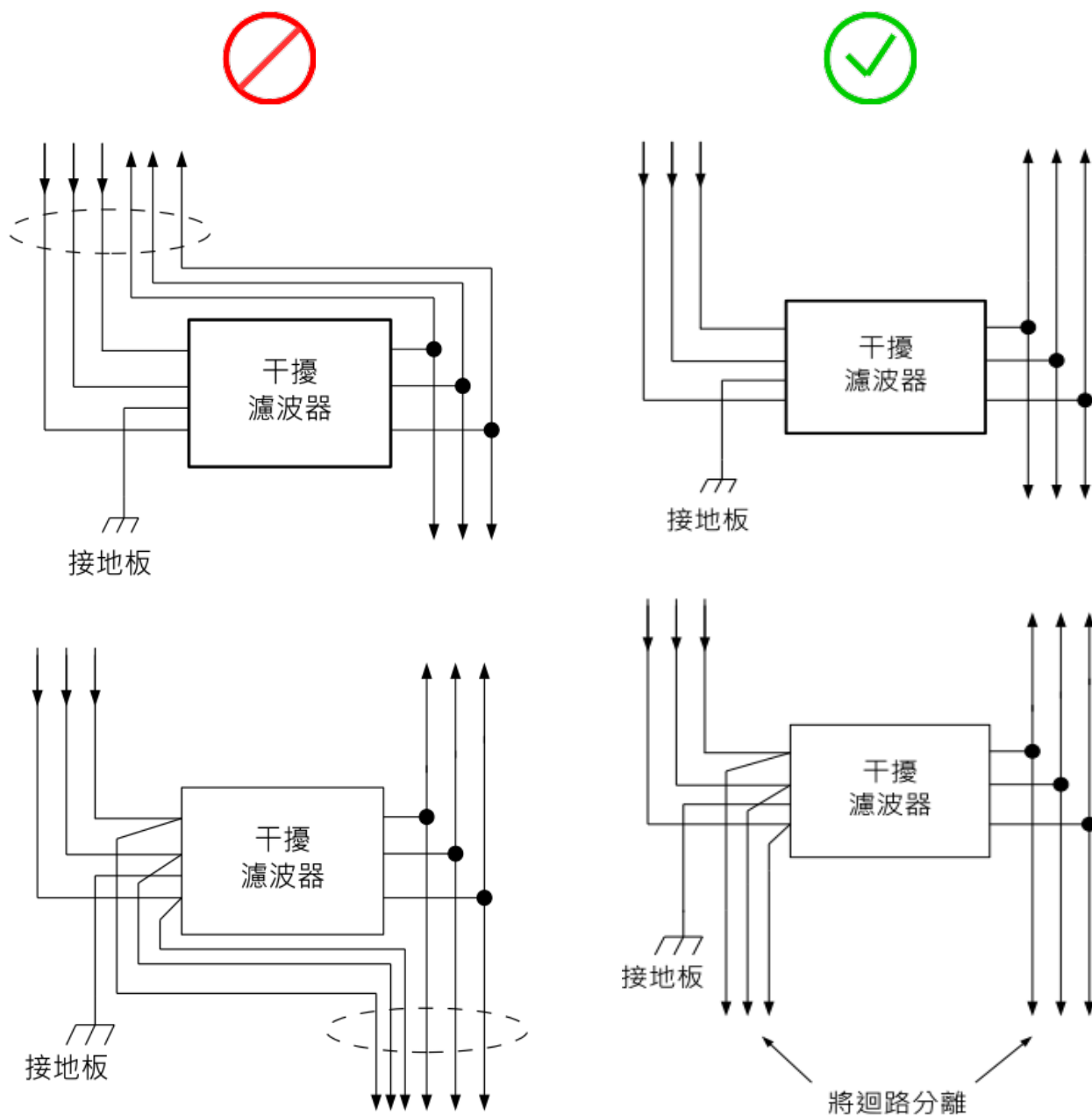


圖5.1.2.2

- 干擾濾波器的接地線請與輸出配線分開。

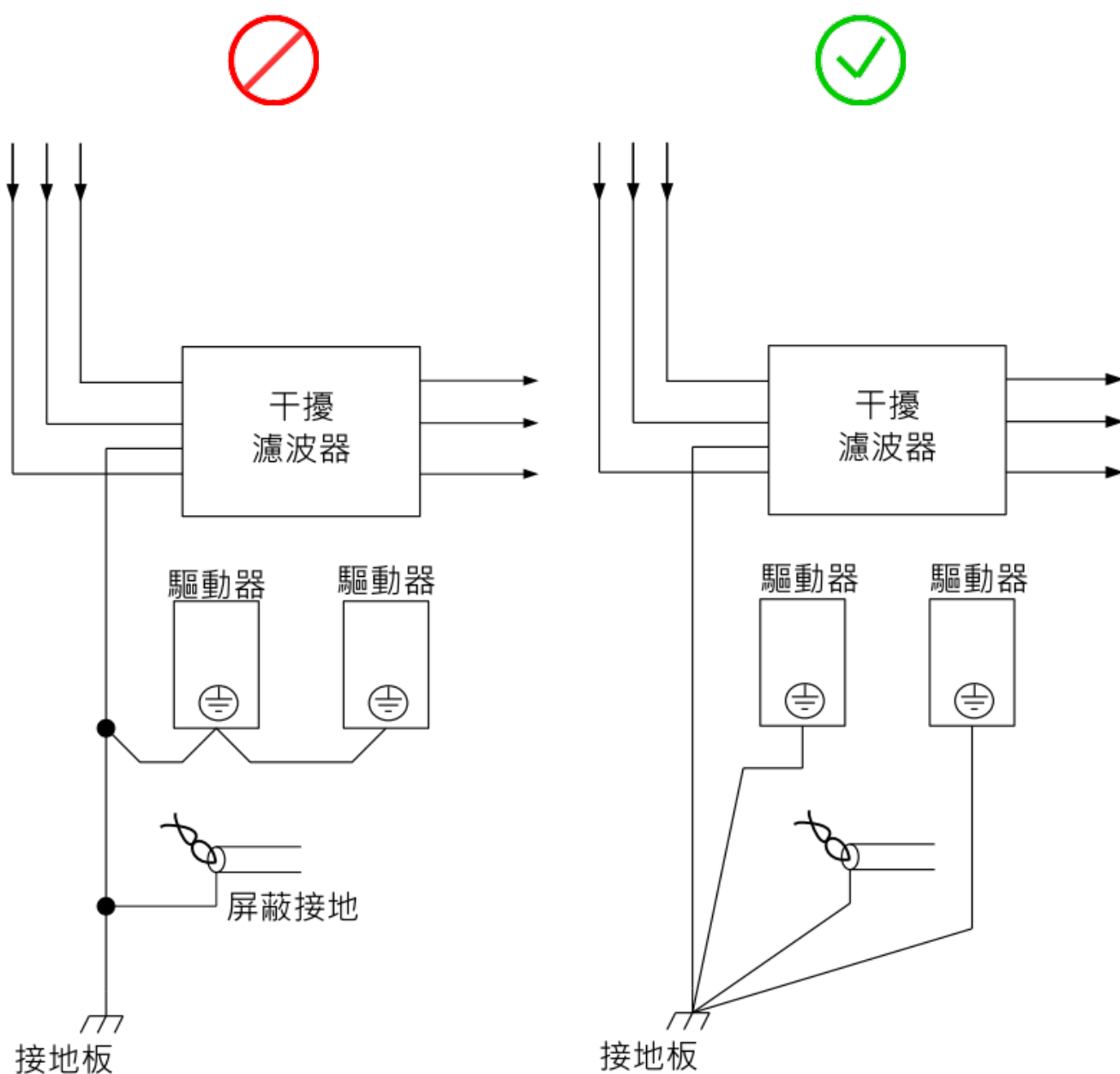


圖5.1.2.3

- 接地線請勿和干擾濾波器的輸出配線及其他訊號線置於同一線槽，也不可將其綁扎在一起。

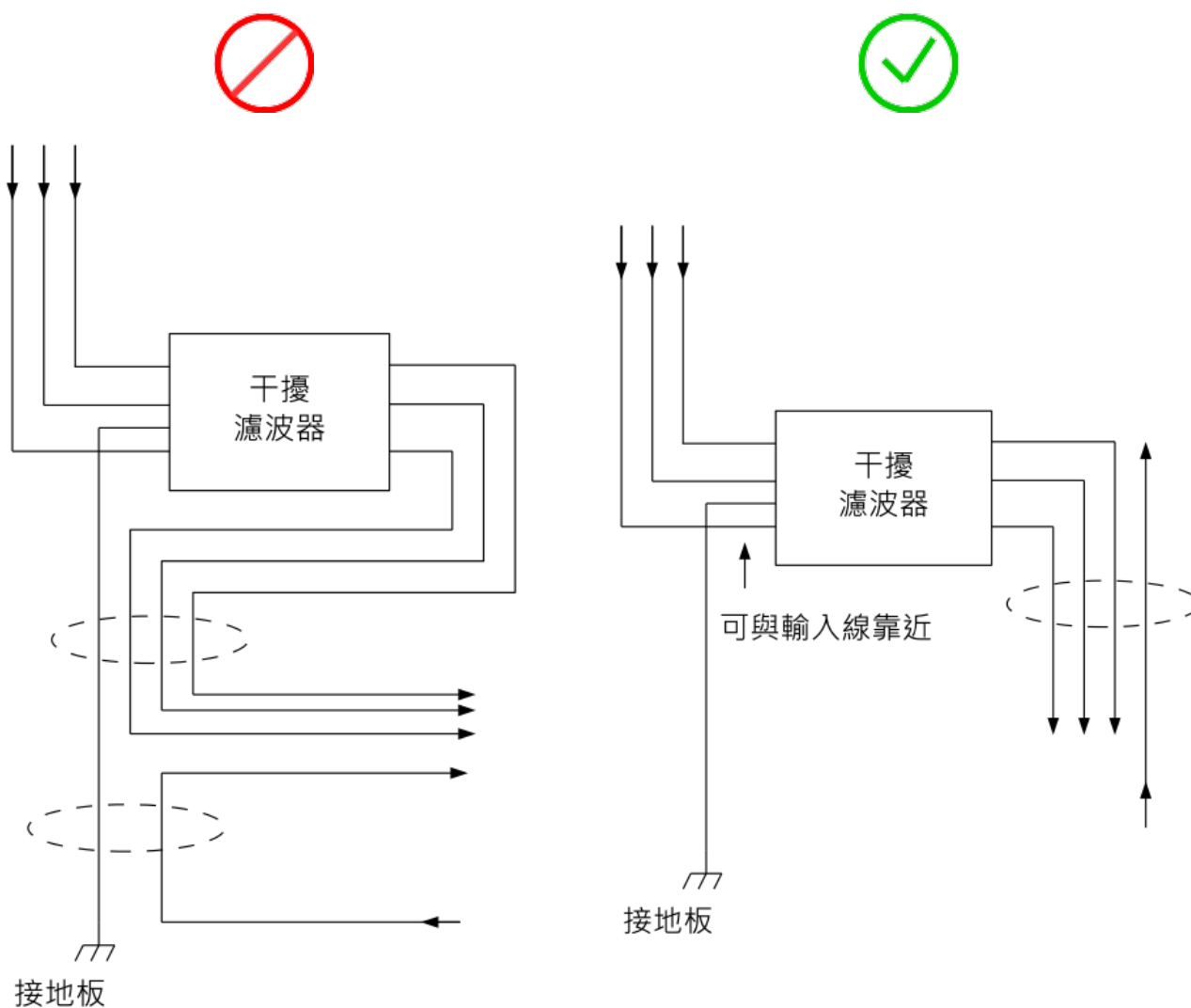


圖5.1.2.4

- 電控箱內有干擾濾波器時，請將干擾濾波器的接地線和電控箱內其他裝置的接地線連接至電控箱的接地板上，再進行接地。

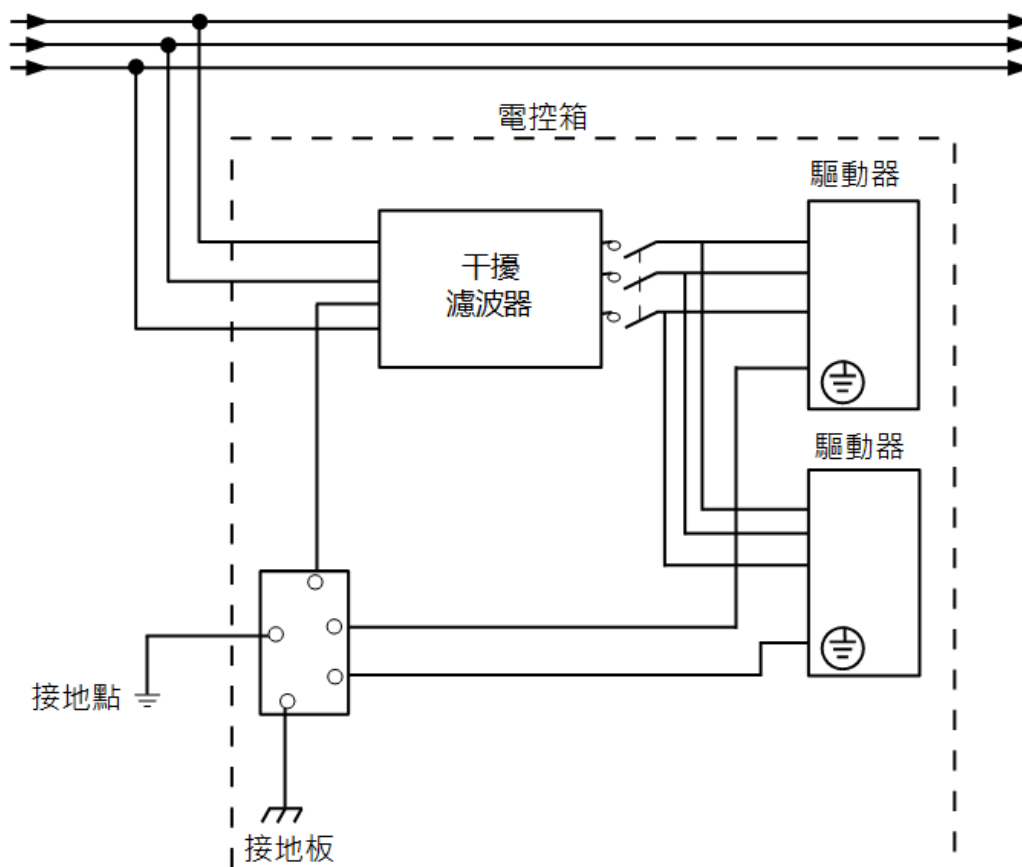


圖5.1.2.5

- 多台驅動器連接時，注意控制訊號線 (CN6) 不要靠近主電源線，避免訊號受到干擾而誤動作。

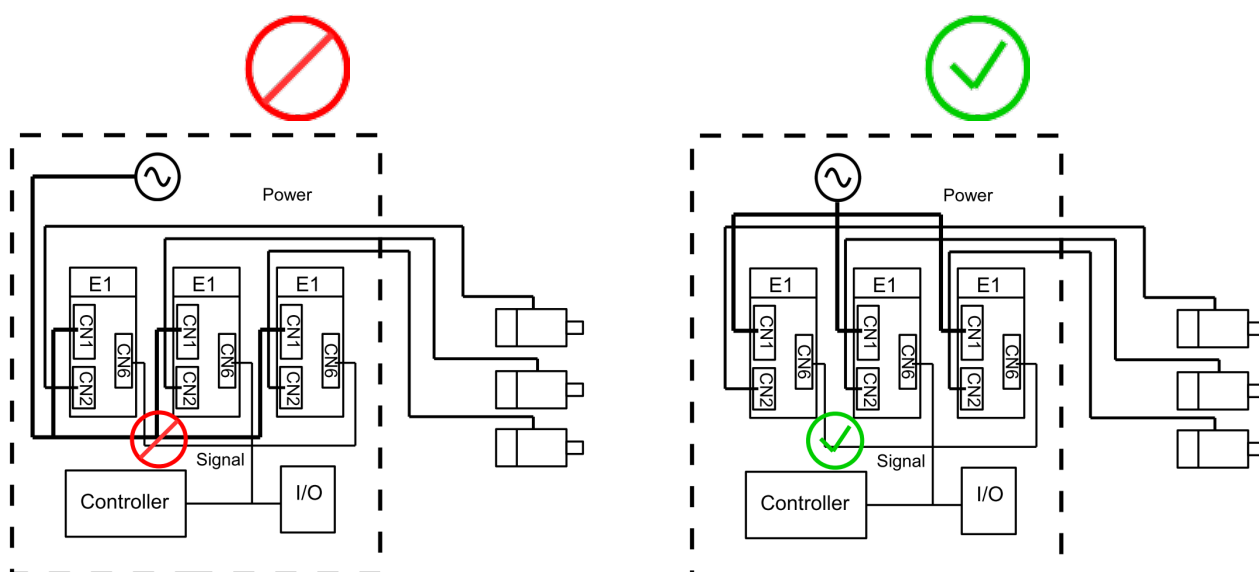


圖5.1.2.6

5.1.3 接地

請依以下說明進行接地，以避免因干擾造成誤動作。

- (1) 請採用第三類接地（或D型接地，接地電阻100 Ω 以下）以上的接地。
- (2) 驅動器請勿和電焊機或放電加工機共用電源。若驅動器周圍有高頻產生器，請在主迴路電源線與控制迴路電源線輸入端安裝干擾濾波器。安裝干擾濾波器的方法，請參閱5.1.2節。

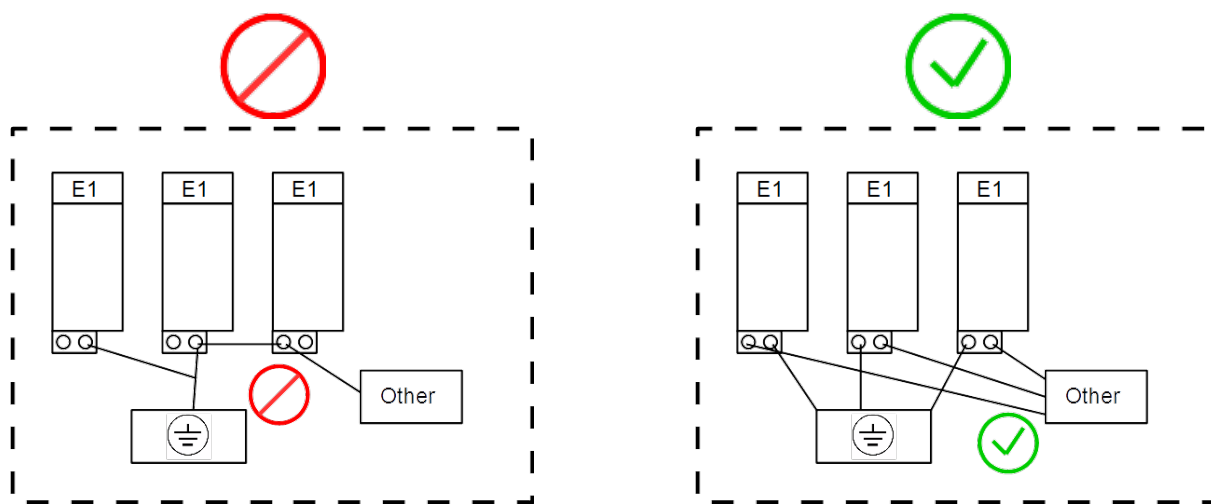


圖5.1.3.1

- (3) 盡量縮短接地線長度，建議使用並聯且單點接地。
- (4) 若伺服馬達與機械間相互絕緣，請將伺服馬達直接接地。
- (5) 伺服系統中若有高頻產生器（如電焊機、放電加工機或變頻器等），高頻產生器應獨立接地以避免影響其他裝置。
- (6) 當伺服馬達經由機械接地時，邏輯閘切換干擾電流（switching noise current）會從驅動器主迴路通過伺服馬達的雜散電容流出。為防止這種現象發生，請務必將伺服馬達的馬達框架或馬達接地端子和驅動器接地端子 ⊕ 相接，且驅動器接地端子 ⊕ 必須接地。線性馬達除動子外，定子也請接地。
- (7) 控制訊號線發生干擾時，請將控制訊號線的隔離網連接至連接器殼體再進行接地。

5.2 各模式基本配線圖

■ 位置模式 (標準型驅動器)

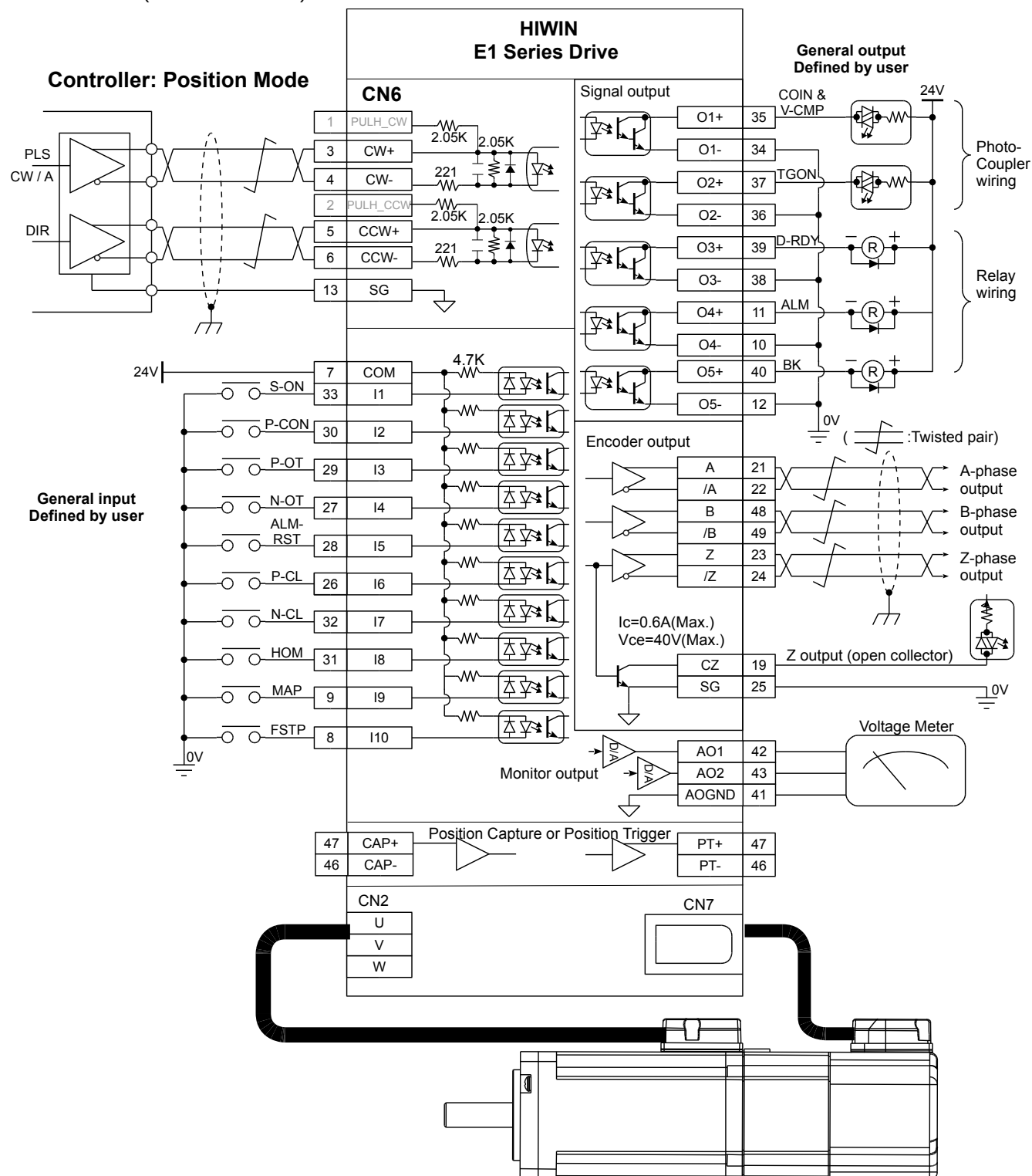


圖 5.2.1

■ 位置模式 (脈波型驅動器ED1□-P□，不支援類比輸入、類比輸出、PT與CAP)

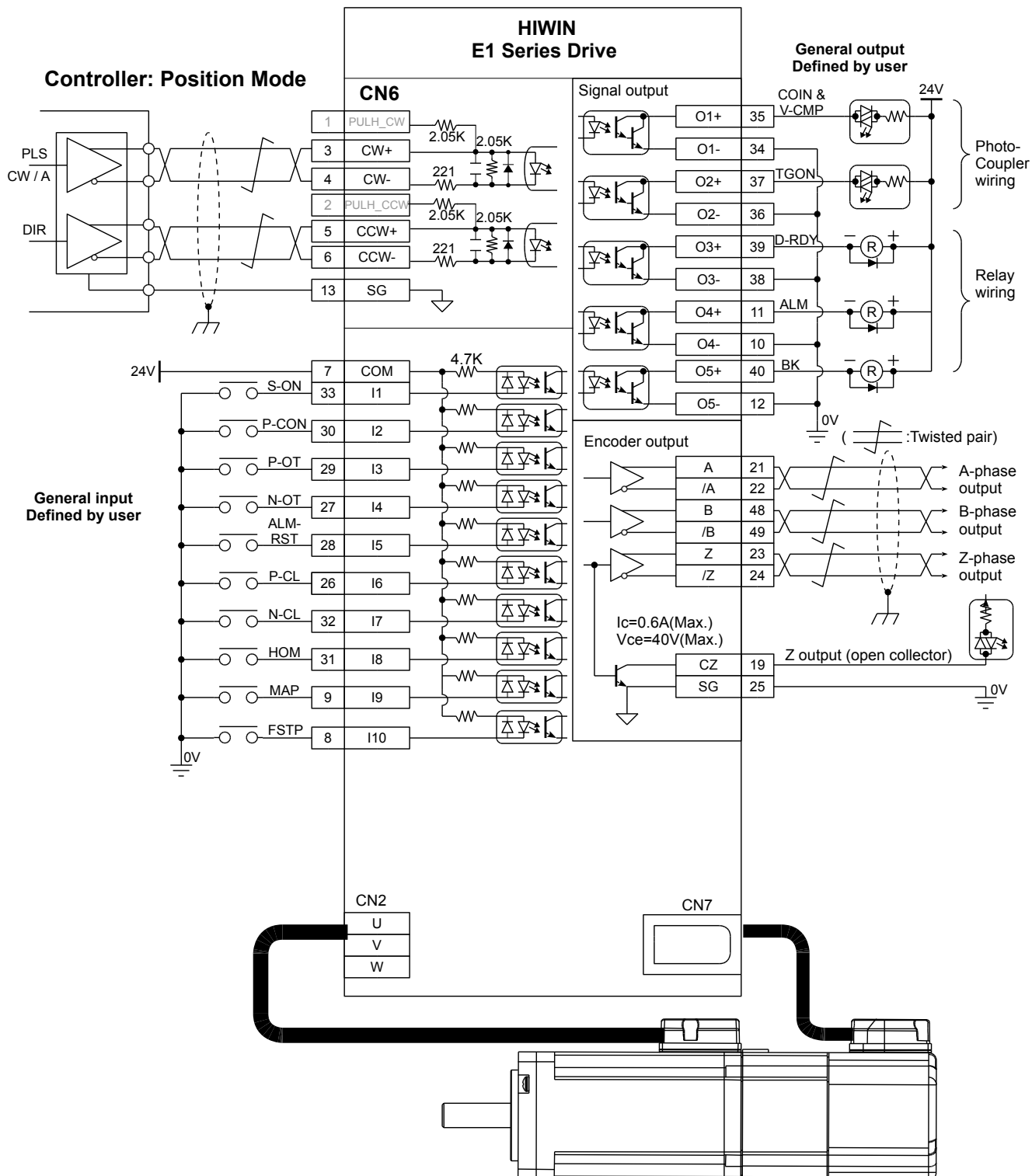


圖5.2.2

■ 速度模式（不支援型號為ED1□-P□之脈波型驅動器）



■ 轉矩模式 (不支援型號為ED1□-P□之脈波型驅動器)

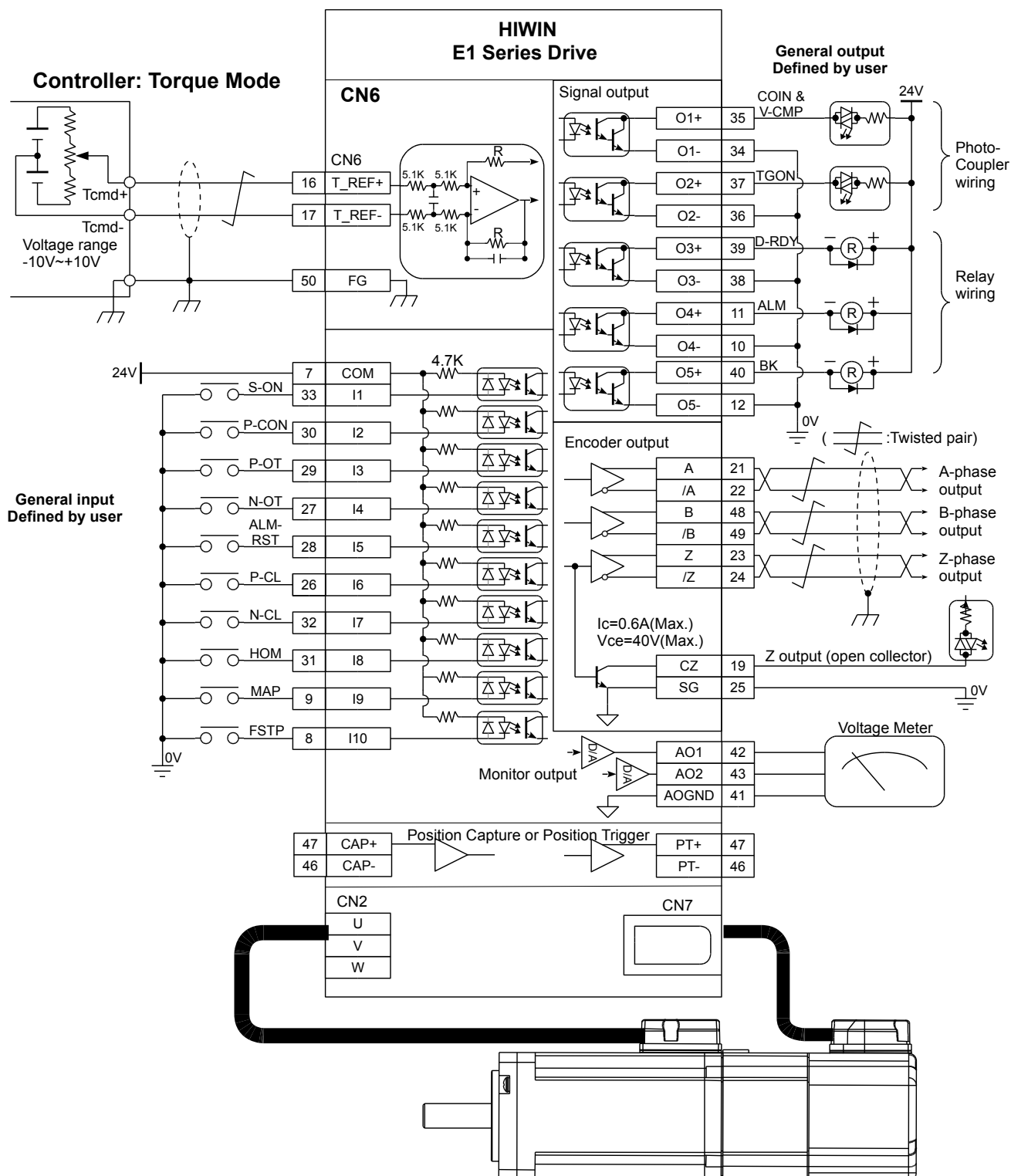


圖 5.2.4

5.3 驅動器電源配線 (CN1)

5.3.1 端子符號及端子名稱

驅動器主迴路電源及控制迴路電源的配線說明如下。

⚠ 注意

◆ 請依照本節內容正確配線。配線錯誤，可能造成產品故障及火災。

驅動器主迴路電源輸入的規格可為三相AC 220 V或單相AC 220 V。

(1) 三相AC 220 V電源輸入

表5.3.1.1

端子符號	功能	說明
L1、L2、L3	AC主電源輸入端子	三相AC 200 V ~ 240 V，-15% ~ +10%，50/60 Hz
L1C、L2C	控制電源輸入端子	單相AC 200 V ~ 240 V，-15% ~ +10%，50/60 Hz
B1/⊕、B2、B3	回生電阻連接端子	回生電阻功率不足時，請使用B1/⊕和B3連接外部回生電阻。外部回生電阻須另外購買。B2為內部回生電阻使用，請勿連接。
⊖1、⊖2	DC電抗器連接端子	用於連接DC電抗器以抑制高次諧波及改善功率因數。如不使用，請使用出廠所附的線材將兩個端子短路。
⊖	—	請勿連接。

(2) 單相AC 220 V電源輸入

表5.3.1.2

端子符號	功能	說明
L1、L2	AC主電源輸入端子	單相AC 200 V ~ 240 V，-15% ~ +10%，50/60 Hz
L1C、L2C	控制電源輸入端子	單相AC 200 V ~ 240 V，-15% ~ +10%，50/60 Hz
B1/⊕、B2、B3	回生電阻連接端子	回生電阻功率不足時，請使用B1/⊕和B3連接外部回生電阻。外部回生電阻須另外購買。B2為內部回生電阻使用，請勿連接。
⊖1、⊖2	DC電抗器連接端子	用於連接DC電抗器以抑制高次諧波及改善功率因數。如不使用，請使用出廠所附的線材將兩個端子短路。
⊖	—	請勿連接。

使用單相AC 220 V作為主迴路電源時，請設定參數Pt00B = t.□1□□（電源輸入選擇），請參閱6.3.1節。

5.3.2 主迴路連接器配線

⚠ 注意

- ◆ 請由專業技術人員進行配線或檢查作業。
- ◆ 進行配線或檢查作業前請關閉電源，避免造成配線短路或人員觸電。
- ◆ 電源關閉後驅動器內部仍可能殘留高電壓，請等待五分鐘且指示燈熄滅後，再進行配線。

5.3.3 電源接通順序

設計電源接通順序時，請考慮以下幾點。

- (1) 先輸入控制電源後再輸入主迴路電源，約20 ms後輸出驅動器就緒輸出訊號 (D-RDY)。設計電源接通順序時，請確保先輸入控制電源再輸入主迴路電源。(D-RDY條件請參閱8.1.6節。)

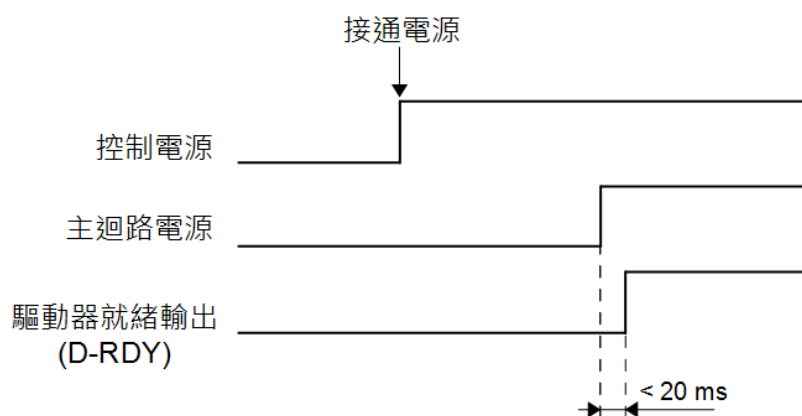


圖5.3.3.1

- (2) 各零件之電源規格應和輸入電源相符。



- 請同時輸入主迴路電源和控制電源，或先輸入控制電源，再輸入主迴路電源。
- 斷開主迴路電源和控制電源時，請先斷開主迴路電源，再斷開控制電源。

⚠ 警告

- ◆ 電源關閉後驅動器內部仍可能殘留高電壓，為防止觸電，請勿碰觸電源端子。放電完畢後，指示燈會熄滅，請確認指示燈熄滅後，再進行配線或檢查作業。

5.3.4 電源配線圖

■ 三相AC 220 V電源輸入的配線圖

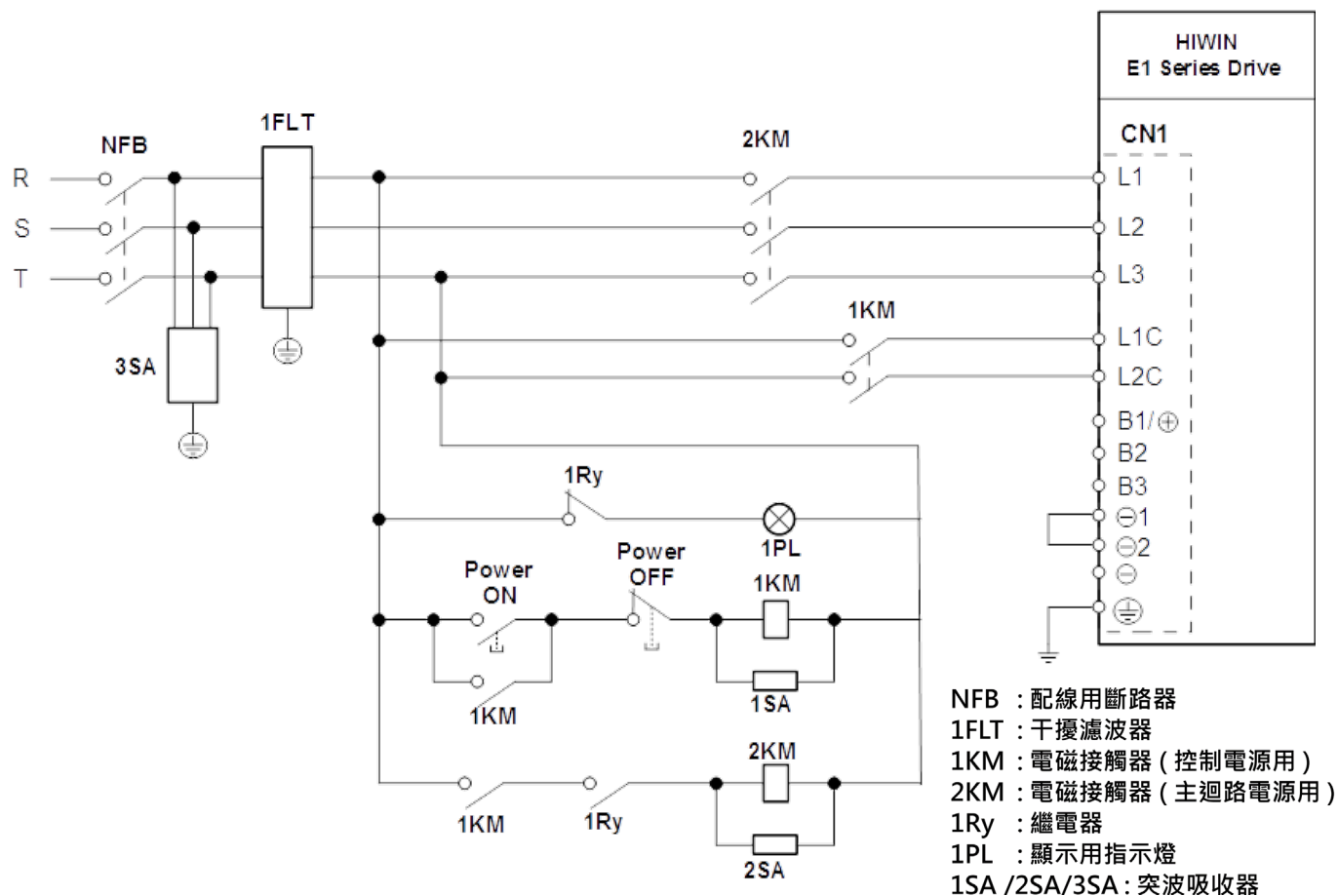


圖5.3.4.1

■ 單相AC 220 V電源輸入的配線圖

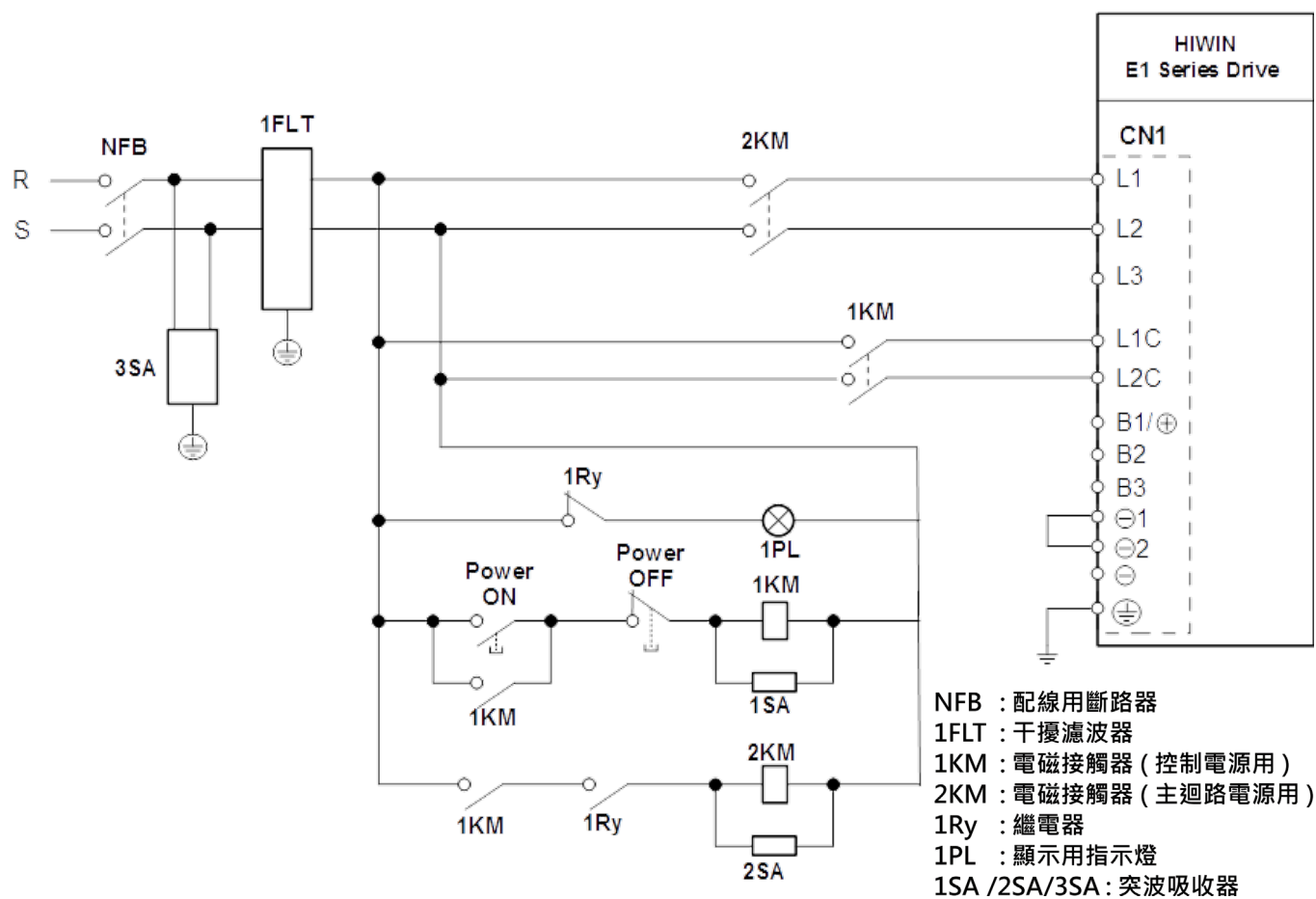


圖5.3.4.2

■ 多台驅動器的配線圖 (三相AC 220 V電源輸入)

多台驅動器可共用同個干擾濾波器，但該干擾濾波器的規格需符合驅動器的總電源容量，同時亦須考慮到負載條件。

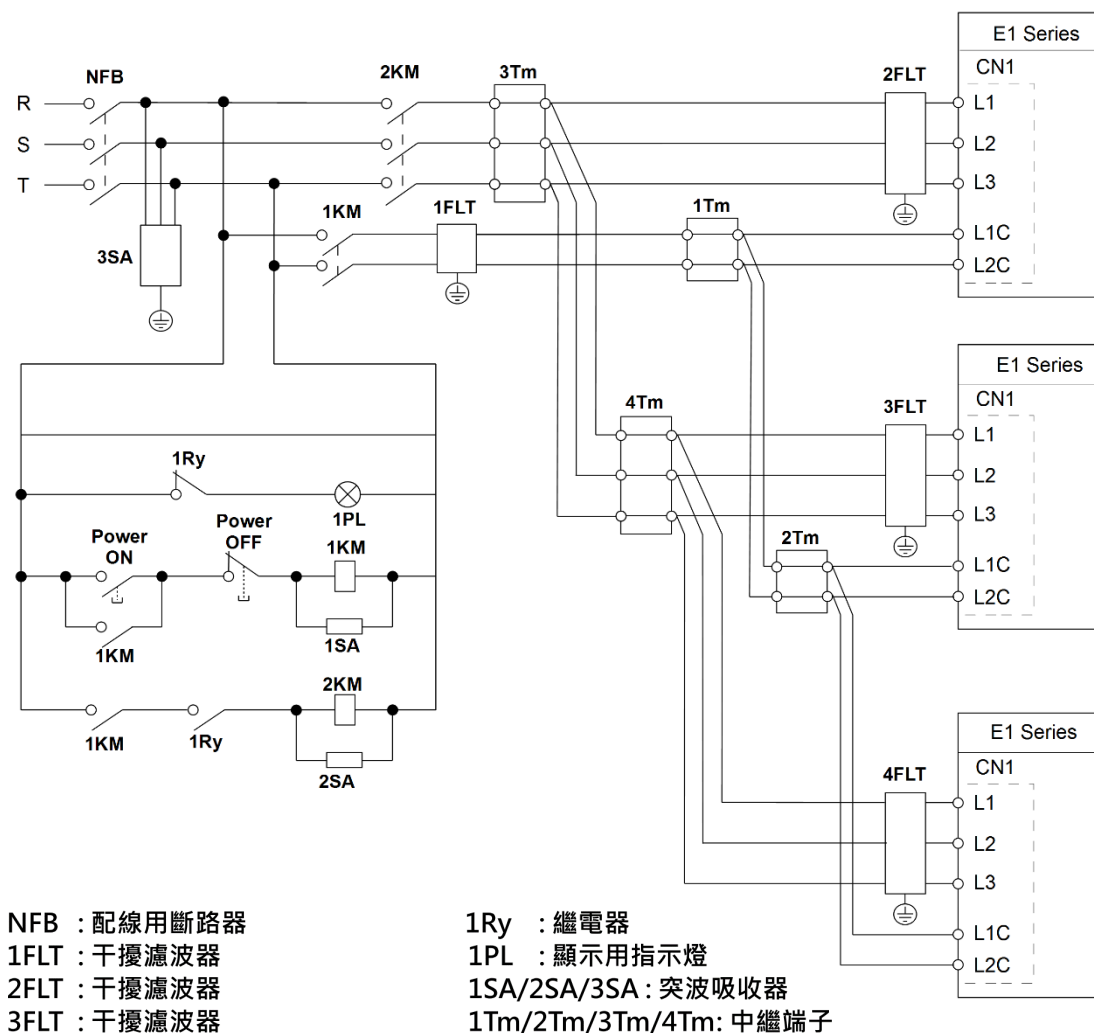


圖5.3.4.3

5.3.5 回生電阻的配線

本節說明如何連接回生電阻。



警告

◆ 請正確進行外部回生電阻的配線。請勿將B1/⊕和B2之間短路，否則會造成回生電阻和驅動器損壞及發生火災。

■ 外部回生電阻的連接方法

請使用驅動器的B1/⊕及B3端子連接外部回生電阻。

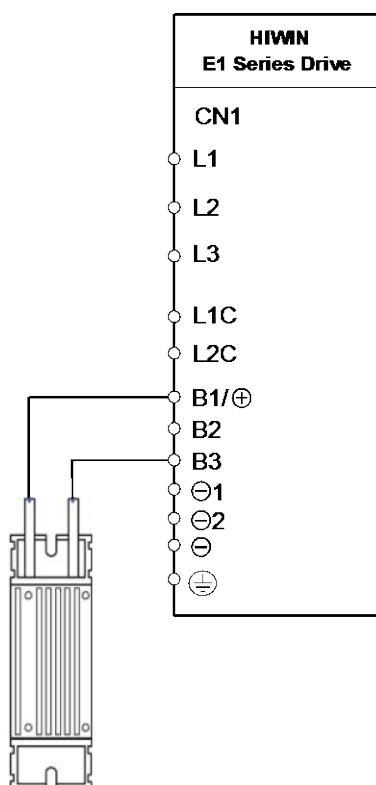


圖5.3.5.1

■ 內建回生電阻的連接方法

請使用驅動器的B2及B3端子連接內建回生電阻。

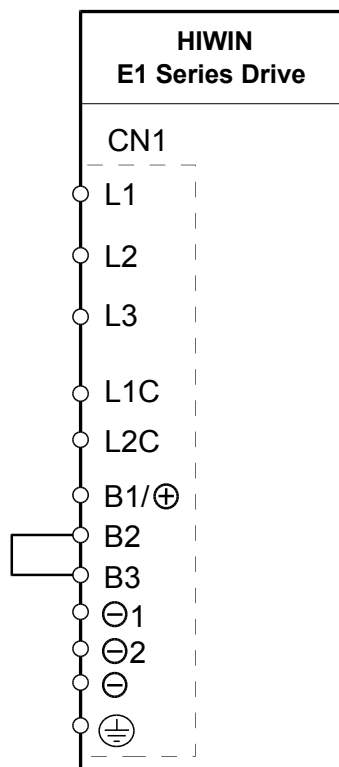


圖5.3.5.2

■ 各驅動器內建之回生電阻

表5.3.5.1

型號			100 W	400 W	1 KW	2 KW
回生電阻	內建回生電阻	電阻值 [Ω]	無	無	40	12
		容量 [W]	無	無	40	60
	最小容許外接回生電阻的阻值 [Ω]		40	40	40	12



- 不論連接外部回生電阻或者內建回生電阻，請務必對Pt600 (回生電阻容量) 與Pt603 (回生電阻值) 設定正確的數值。否則無法正常檢出AL320 (回生能量過載警報)，可能會因此導致回生電阻損壞、人員受傷及火災。
- 使用回生電阻時，請務必確認容量是否合適。否則可能會使回生電阻燒毀，導致人員受傷及火災。

5.3.6 DC電抗器的配線

DC電抗器主要用於改善功率因數和抑制高次諧波。出廠時DC電抗器的連接端子⊖1及⊖2間已經短接，如需連接DC電抗器，請拆除電線並將DC電抗器連接至⊖1及⊖2端子。

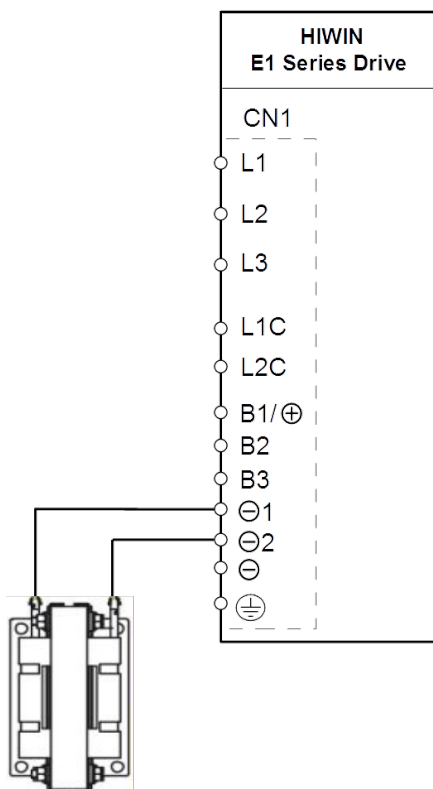


圖5.3.6.1

5.4 伺服馬達的配線

5.4.1 端子符號及端子名稱

驅動器與伺服馬達連接時所使用到的端子與連接器如下表。

表5.4.1.1

端子 / 連接器符號	端子 / 連接器名稱	說明
CN2	馬達動力連接埠	若使用HIWIN馬達動力線，請依線上標示的符號連接至CN2上的端子。
⊕	接地端子	馬達接地線請務必確實連接至驅動器接地端子。
CN7	編碼器連接埠	-

5.4.2 馬達動力連接埠 (CN2)

驅動器與伺服馬達連接時所使用到的端子如下表。

表5.4.2.1

端子符號	名稱	說明
U	馬達U相動力訊號	若使用HIWIN馬達動力線，請依線上標示的符號連接至對應的端子。
V	馬達V相動力訊號	
W	馬達W相動力訊號	

註：

動力延長線相關資訊，請參閱 16.1.1 節之表 16.1.1.1。

5.4.3 編碼器連接埠 (CN7)

編碼器連接埠示意圖與腳位定義如下，E1驅動器可支援AC伺服馬達搭配單圈或多圈絕對式編碼器、雙迴路控制（AC馬達搭配數位光學尺），及線性馬達搭配數位光學尺。如需編碼器設定的相關資訊，請參閱6.12節。

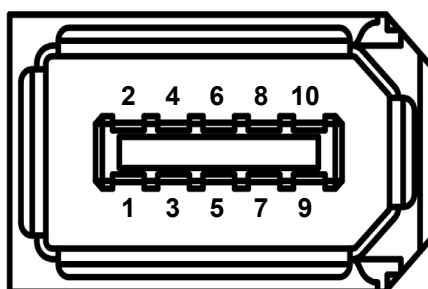


圖5.4.3.1 驅動器端編碼器連接埠示意圖

表5.4.3.1

接腳	訊號	說明
1	+5VE	編碼器電源
2	SG	訊號接地
3	PS+	編碼器串列訊號：PS+
4	PS-	編碼器串列訊號：PS-
5	ENC_A+	數位差動訊號輸入：A+
6	ENC_A-	數位差動訊號輸入：A-
7	ENC_B+	數位差動訊號輸入：B+
8	ENC_B-	數位差動訊號輸入：B-
9	ENC_IND+	數位差動訊號輸入：Index+
10	ENC_IND-	數位差動訊號輸入：Index-
SHIELD	FG	隔離網

使用多圈絕對式編碼器記憶馬達圈數時，請外掛電池。

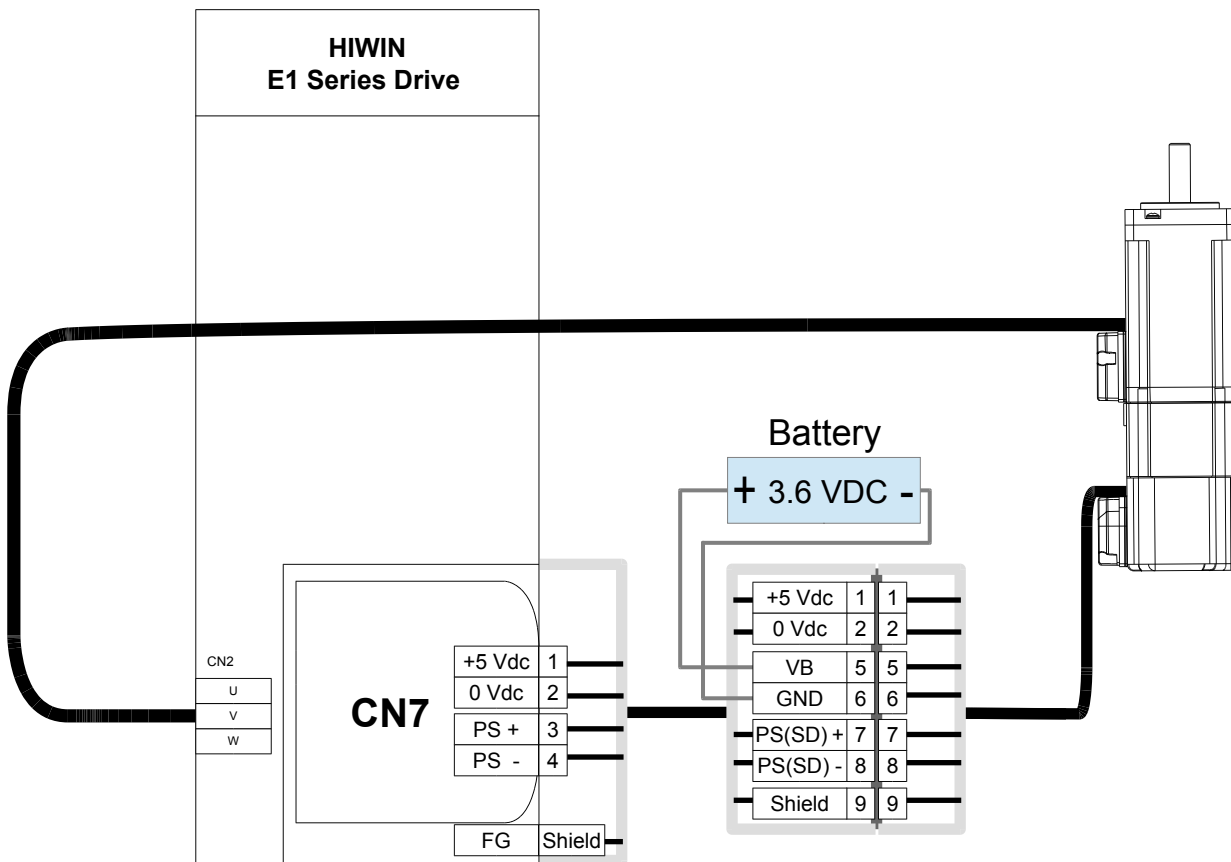


圖5.4.3.2

註：

- (1) 外掛電池請勿配置於馬達端，以避免因機台運動拉扯到線材。外掛電池請配置於驅動器端並放置於電控箱內。
- (2) 編碼器延長線的相關資訊，請參閱16.1.2節之表16.1.2.1。
- (3) 外掛電池配件的相關資訊，請參閱16.2.4節之表16.2.4.1。

5.4.4 驅動器與制動器的配線



- 制動器控制輸出 (BK) 訊號的預設腳位為CN6-40/12 (O5)。如需變更，請參閱6.8.2節。
- 使用制動器時，制動器DC 24 V電源請勿和I/O訊號 (CN6) 用電源共用，避免造成誤動作。

■ 制動器連接繼電器時

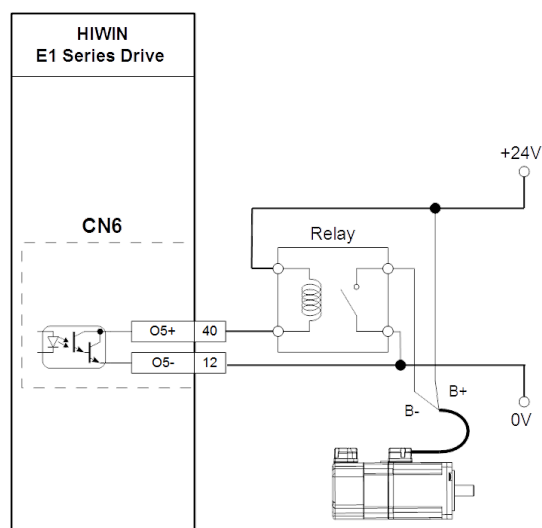


圖5.4.4.1

5.5 控制訊號 (CN6)

5.5.1 控制訊號連接器

請依上位控制器的控制模式和I/O訊號之應用，依下表的腳位定義進行配線。

註：

控制訊號連接線相關資訊，請參閱16.1.5節之表16.1.5.1。

■ E1驅動器 (CN6)-標準型

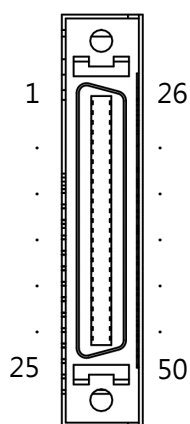


圖5.5.1.1 驅動器端CN6腳位示意圖-標準型

表5.5.1.1 CN6-控制訊號腳位分配-標準型

控制模式	分類	接腳	訊號	功能說明
各模式通用	數位輸入	7	COM	數位訊號輸入的共同接點。數位訊號的配線請擇一使用Sink或Source。
		33	I1	泛用輸入訊號，可使用各模式的預設設定或由使用者自行配置輸入功能，請參閱8.1.1節。
		30	I2	
		29	I3	
		27	I4	
		28	I5	
		26	I6	
		32	I7	
		31	I8	
		9	I9	
		8	I10	
	數位輸出	35	O1+	泛用輸出訊號，可使用各模式的預設設定或由使用者自行配置輸出功能，請參閱8.1.2節。
		34	O1-	
		37	O2+	
		36	O2-	
		39	O3+	
		38	O3-	
		11	O4+	
		10	O4-	
		40	O5+	
		12	O5-	
	類比輸出	42	AO1	類比輸出 (+/-10 V)，監測馬達轉矩。(不支援ED1□-P□脈波型驅動器)
		43	AO2	類比輸出 (+/-10 V)，監測馬達速度。(不支援ED1□-P□脈波型驅動器)
		41	AOGND	類比訊號接地。
	編碼器輸出	21	A	依編碼器輸出設定輸出脈波訊號(脈波格式為AqB)。如需編碼器輸出設定的詳細資訊，請參閱8.6節。
		22	/A	
		48	B	
		49	/B	
		23	Z	馬達每旋轉一圈，輸出一個Z相訊號。
		24	/Z	
		19	CZ	馬達每旋轉一圈，輸出一個Z相訊號。(單端訊號)
		25	SG	訊號接地。

控制模式	分類	接腳	訊號	功能說明
	特殊應用	47	CAP_PT+	位置觸發接收及位置觸發輸出功能的配線，請參閱5.5.3節。位置觸發輸出及位置觸發接收功能因共用腳位，故請由參數Pt00E=t.□□X□ 選擇需使用位置觸發輸出或位置觸發接收功能（不支援ED1□-P□脈波型驅動器）。 註：CAP功能尚未支援。
		46	CAP_PT-	
	接地	50	FG	外殼接地。
位置模式	脈波輸入	1	PULH_CW	脈波命令輸入，配線請參閱5.2節。
		2	PULH_CCW	
		3	CW+	
		4	CW-	
		5	CCW+	
		6	CCW-	
		13	SG	脈波訊號接地。
速度模式	類比輸入	14	V_REF+	速度命令輸入（輸入電壓+/-10 V）。速度命令配線圖，請參閱5.5.2節。 （不支援ED1□-P□脈波型驅動器）
		15	V_REF-	
轉矩模式	類比輸入	16	T_REF+	轉矩命令輸入（輸入電壓+/-10 V）。轉矩命令配線圖，請參閱5.5.2節。 （不支援ED1□-P□脈波型驅動器）
		17	T_REF-	

■ E1驅動器 (CN6)-總線型

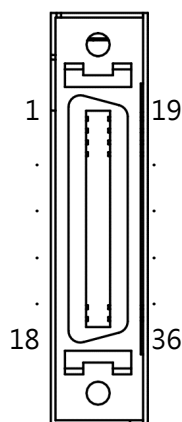


圖5.5.1.2 驅動器端CN6腳位示意圖-總線型

表5.5.1.2 CN6-控制訊號腳位分配-總線型

控制模式	分類	接腳	訊號	功能說明
總線機種適用	數位輸入	30	COM	數位訊號輸入的共同接點。數位訊號的配線請擇一使用Sink或Source。
		1	I1	泛用輸入訊號，可使用各模式預設設定或由使用者自行配置輸入功能，請參閱8.1.1節。
		2	I2	
		3	I3	
		4	I4	
		5	I5	
		6	I6	
		7	I7	
		8	I8	
	數位輸出	11	O1+	泛用輸出訊號，可使用各模式預設設定或由使用者自行配置輸出功能，請參閱8.1.2節。
		12	O1-	
		13	O2+	
		14	O2-	
		15	O3+	
		16	O3-	
		17	O4+	
		18	O4-	
		19	O5+	
		20	O5-	
	編碼器輸出	24	A	依編碼器輸出設定輸出脈波訊號（脈波格式為AqB）。如需編碼器輸出設定的詳細資訊，請參閱8.6節。
		25	/A	
		26	B	
		27	/B	
		28	Z	馬達每旋轉一圈，輸出一個Z相訊號。
		29	/Z	
	特殊應用	9	CAP_PT+	位置觸發接收及位置觸發輸出功能的配線，請參閱5.5.3節。位置觸發輸出及位置觸發接收功能因共用腳位，故請由Pt00E=t.□□X□選擇需使用位置觸發輸出或位置觸發接收功能。 註：CAP功能尚未支援。
		10	CAP_PT-	
	類比輸出	21	AO1	類比輸出 (+/-10 V)，監測馬達轉矩。
		22	AO2	類比輸出 (+/-10 V)，監測馬達速度。
		23	AOGND	類比訊號接地。
	接地	35	SG	訊號接地。
		36	FG	機殼接地。

5.5.2 各模式的配線圖

■ 位置模式（脈波命令）

(1) 差動訊號輸入

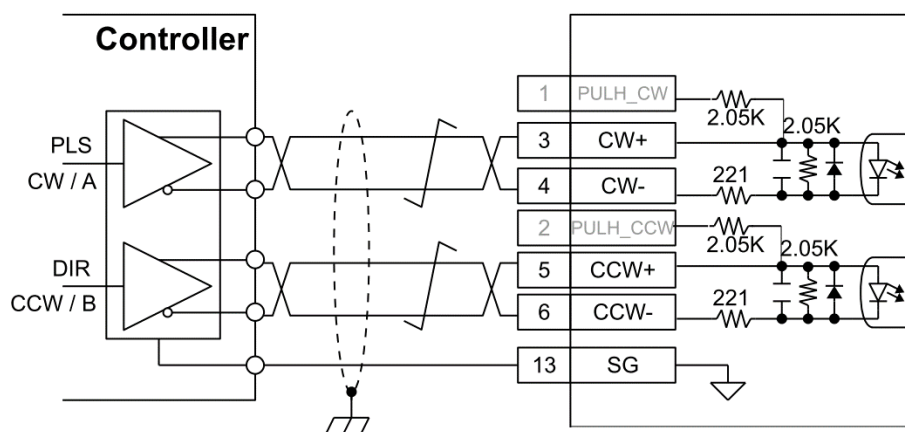


圖5.5.2.1

(2) 單端訊號輸入，使用外部電阻器

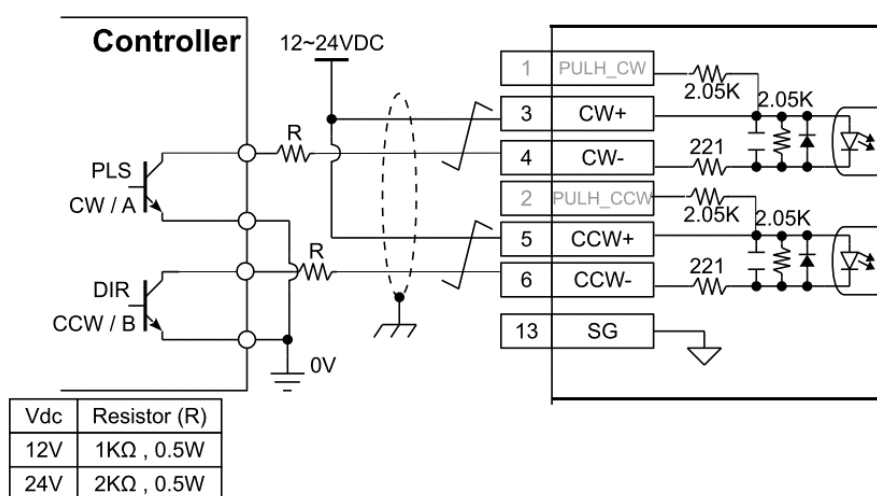


圖5.5.2.2

(3) 單端訊號輸入，不使用外部電阻器

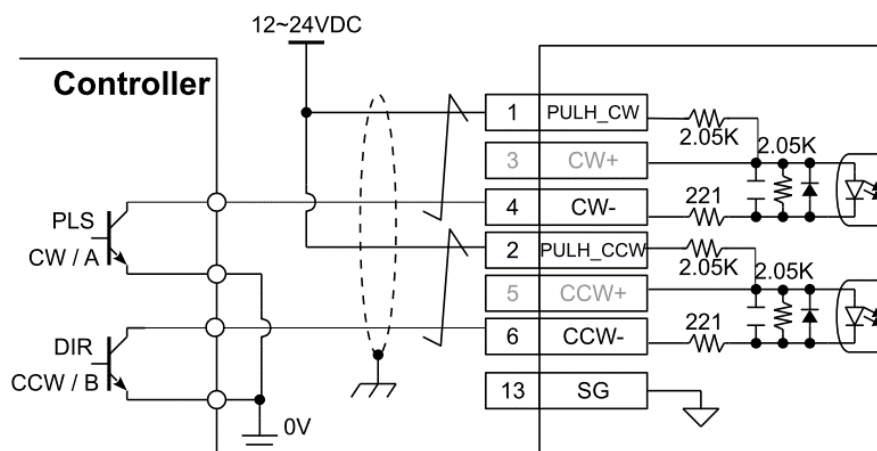


圖5.5.2.3

■ 速度模式（類比命令）

使用類比電壓（+/-10 V）控制馬達速度。

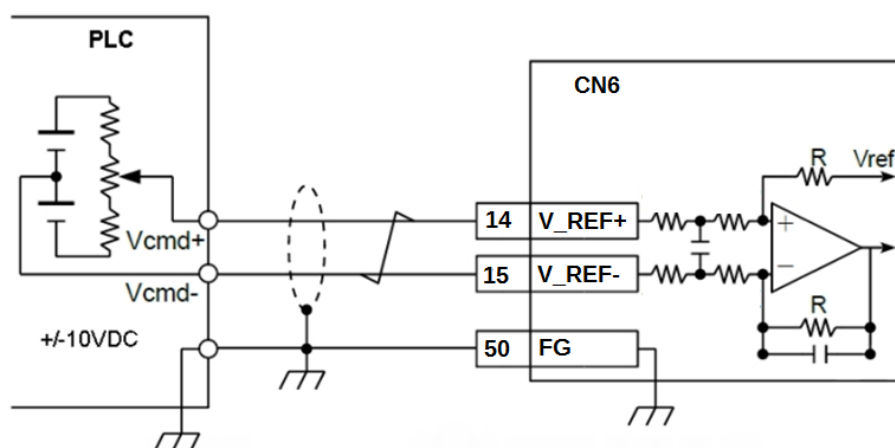


圖5.5.2.4

■ 轉矩模式 (類比命令)

使用類比電壓 ($\pm 10\text{ V}$) 控制馬達轉矩或推力。

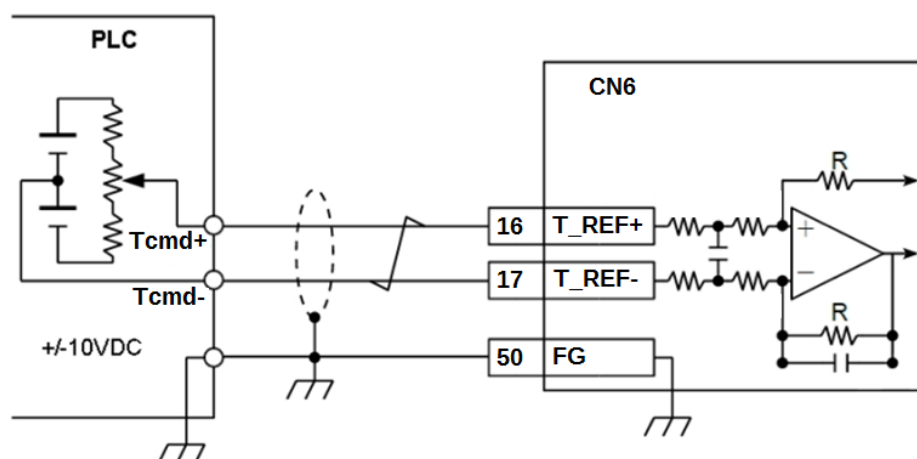


圖5.5.2.5

5.5.3 數位輸入與數位輸出配線

■ 數位輸入配線

數位輸入訊號是由光耦合器輸入，外部電源可為 $12\sim 24\text{ VDC}$ ，配線可採用Sink或Source方式。使用者可自行選用數位輸入功能。

(1) 數位輸入配線 (Sink) (使用開關或電晶體)

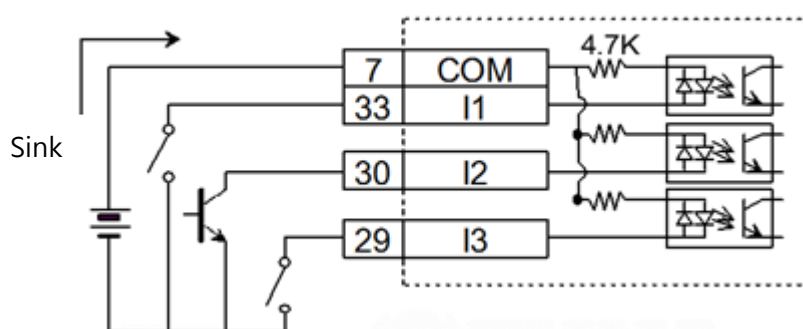


圖5.5.3.1

(2) 數位輸入配線 (Source) (使用開關或電晶體)

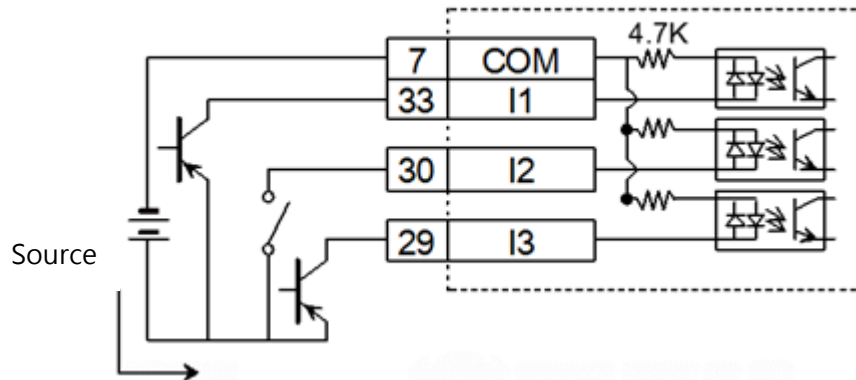


圖5.5.3.2

■ 數位輸出配線

數位輸出訊號是由光耦合器輸出，外部電源最大為24 VDC。各自為獨立的開集極電路，最大容許電流為100 mA。使用者可自行選用數位輸出功能。

(1) 數位輸出配線 (使用繼電器或光耦合器)

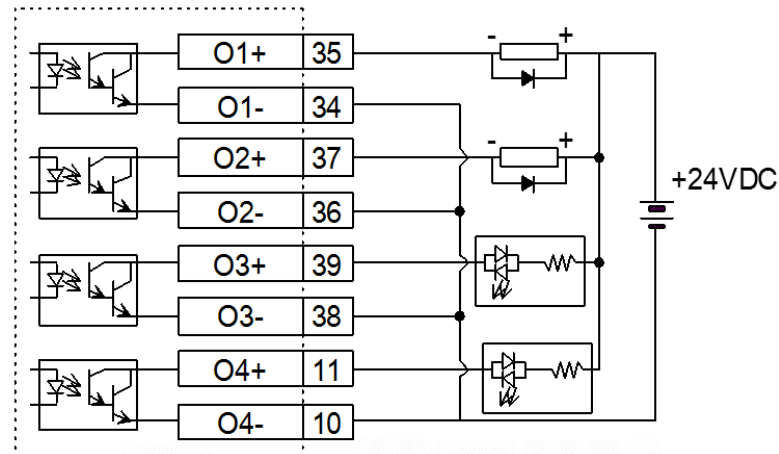


圖5.5.3.3

(2) 制動器連接繼電器配線BK

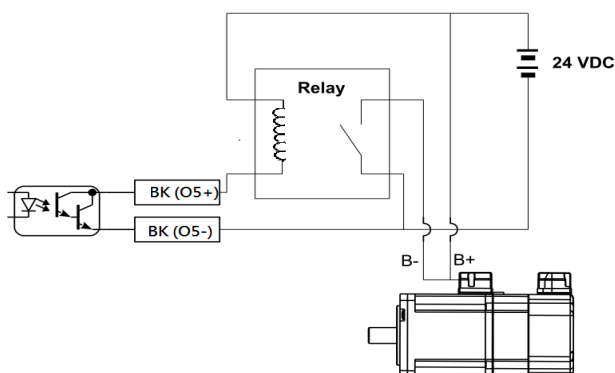


圖5.5.3.4

■ 類比輸出配線

類比輸出的電壓範圍為 $\pm 10\text{ V}$ ，可用於監控馬達轉矩 (AO1) 及馬達速度 (AO2)。

(1) 類比輸出配線

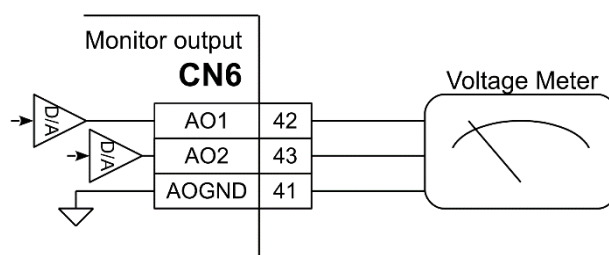


圖5.5.3.5

■ 位置觸發輸出訊號PT (position trigger)

由參數設定選擇該腳位為PT功能或CAP功能。

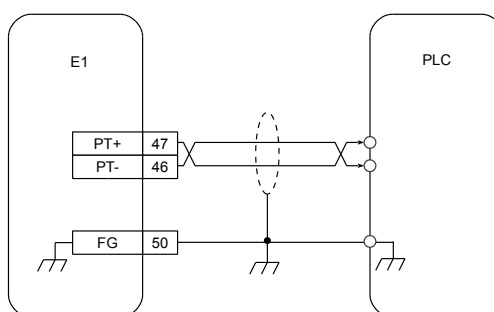


圖5.5.3.6

- 位置觸發輸入訊號CAP (position capture) · CAP功能尚未支援
由參數設定選擇該腳位為PT功能或CAP功能。

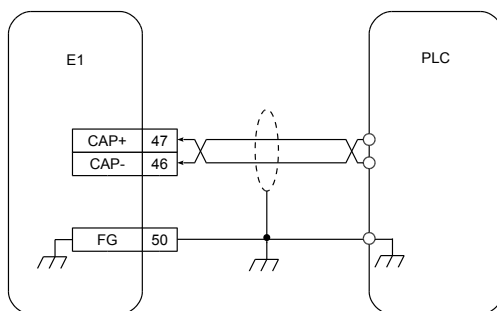


圖5.5.3.7

5.6 STO訊號連接埠 (CN4)

5.6.1 STO訊號腳位說明

STO安全功能的詳細資訊請參閱12章，使用前請注意腳位定義。若不使用STO安全功能，請將附贈的安全跨接插頭插在CN4上，若未插上安全跨接插頭，驅動器將不向馬達輸出電流。

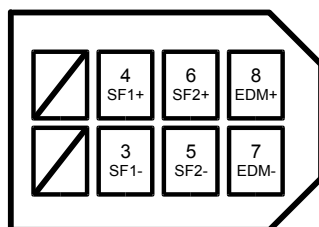


圖5.6.1.1

表5.6.1.1

腳位	功能	說明
1	保留	請勿使用。
2		
3	SF1-	SF1及SF2訊號是由兩組獨立電路輸入。未輸入SF1及SF2訊號時，即關閉驅動器內部電源模組，中斷驅動器的輸出電流。
4	SF1+	
5	SF2-	
6	SF2+	
7	EDM-	輸出訊號，用於監測安全功能是否失效。
8	EDM+	
Shield	FG	外殼接地。

5.6.2 STO安全功能配線

■ STO安全功能配線

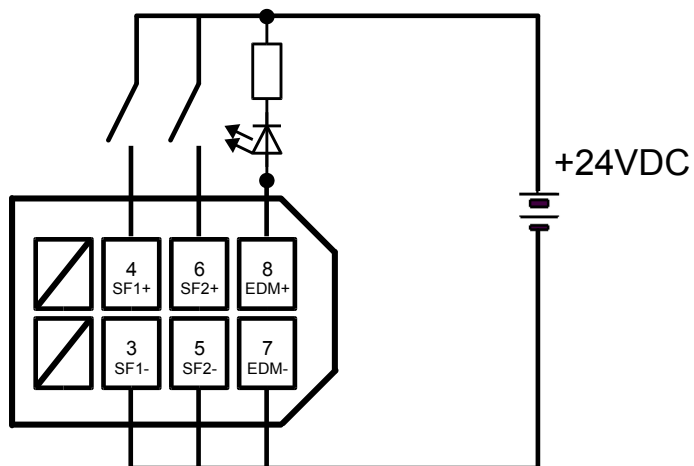


圖5.6.2.1

■ STO安全功能應用範例

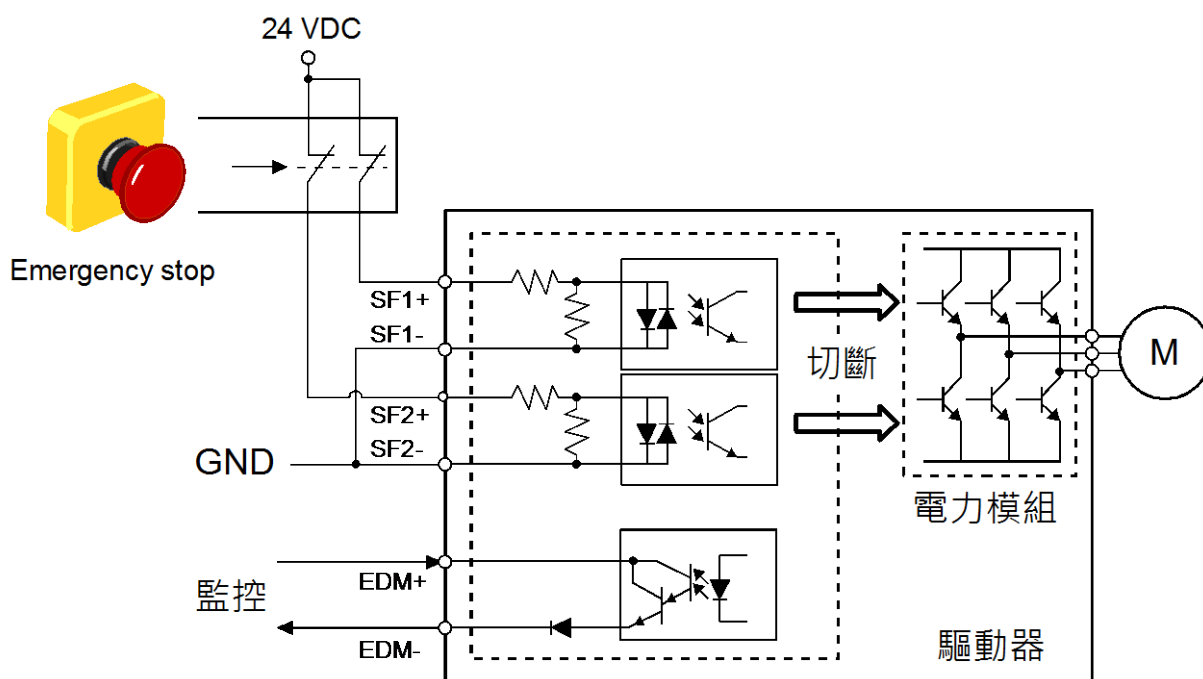


圖5.6.2.2

5.7 其他連接器

5.7.1 電腦連接用通訊埠 (CN3)

使用mini USB線由CN3連接至個人電腦，以便使用Thunder對驅動器進行監控、試運轉或寫入參數等操作。

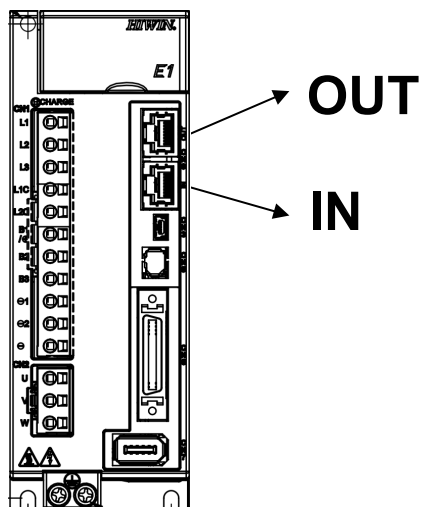
5.7.2 總線連接通訊埠 (CN9)

若為總線型驅動器 (ED1F)，須以 RJ-45 連接器與具有金屬屏蔽殼的乙太通訊線連接 CN9。通訊線須符合 CAT-5 以上之規格。

註：

若通訊格式為 MECHATROLINK III (ED1F-L□)，請使用 FA 規格之 RJ-45 連接器、自行壓製 CAT5e STP 通訊線，或購買 MECHATROLINK 協會推薦之線材。

CN9 具有兩個通訊接口，分別為 IN 與 OUT，如下圖所示。



下圖為使用 HIWIN 總線型運動控制器 (HIMC) 與 ED1F 驅動器連線之範例示意圖。

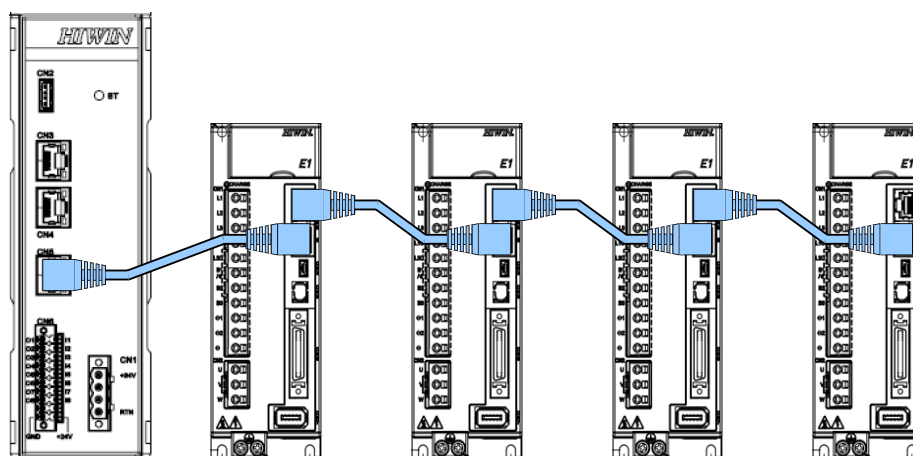


圖5.7.2.2

(此頁有意留為空白)

6. 運轉前需設定的基本功能

6.	運轉前需設定的基本功能	6-1
6.1	參數操作	6-3
6.1.1	參數分類	6-3
6.1.2	參數列表	6-4
6.1.3	參數設定	6-6
6.1.4	參數初始化	6-6
6.2	控制方式的選擇	6-8
6.3	主迴路電源設定	6-9
6.3.1	單相AC電源輸入 / 三相AC電源輸入的設定	6-9
6.4	馬達自動識別功能	6-9
6.5	伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的功能和設定	6-10
6.5.1	伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的功能	6-10
6.5.2	將S-ON訊號設定為固定有效 (馬達激磁)	6-10
6.6	馬達旋轉方向設定	6-11
6.7	超程功能和設定	6-12
6.7.1	超程訊號	6-13
6.7.2	啟用 / 停用超程功能	6-13
6.7.3	超程功能啟用時的馬達停止方法	6-14
6.7.4	超程警告功能	6-15
6.8	制動器	6-16
6.8.1	制動器的動作順序	6-17
6.8.2	制動器控制輸出 (BK) 訊號	6-17
6.8.3	馬達停止時制動器控制輸出 (BK) 訊號的輸出時間	6-18
6.8.4	馬達旋轉中制動器控制輸出 (BK) 訊號的輸出時間	6-18
6.9	伺服OFF及發生警報時的馬達停止方法	6-21
6.9.1	伺服OFF時的馬達停止方法	6-21
6.9.2	發生警報時的馬達停止方法	6-22
6.10	馬達過載檢出值	6-24
6.10.1	過載警告 (AL.910) 的檢出時間	6-24
6.10.2	過載警報 (AL.720) 的檢出時間	6-25
6.10.3	馬達峰值電流最大持續時間	6-25
6.11	電子齒輪的設定	6-26
6.11.1	電子齒輪比的使用說明	6-26
6.11.2	電子齒輪比的設定	6-27
6.12	編碼器的設定	6-29
6.12.1	初始化時的注意事項	6-29

6.12.2 可操作工具	6-30
6.12.3 編碼器參數設定	6-30
6.12.4 編碼器延遲時間	6-31
6.13 回生電阻的設定	6-31
6.14 馬達過溫保護功能設定	6-32

6.1 參數操作

本節說明參數分類、參數列表及參數設定。

6.1.1 參數分類

驅動器參數分為以下二種。

表6.1.1.1

分類	說明
設定參數	用於運轉時基本設定的參數。
調整參數	用於調整伺服性能的參數。

以下介紹設定參數和調整參數的設定方法。

■ 設定參數的設定方法

使用者可利用驅動器面板或Thunder的設定精靈進行設定。



- 建議使用設定精靈進行設定參數的設定。使用者可依設定精靈的指示，依序選擇運轉方式及I/O訊號，快速設定參數以進行試運轉。設定精靈如圖6.1.1.1所示。

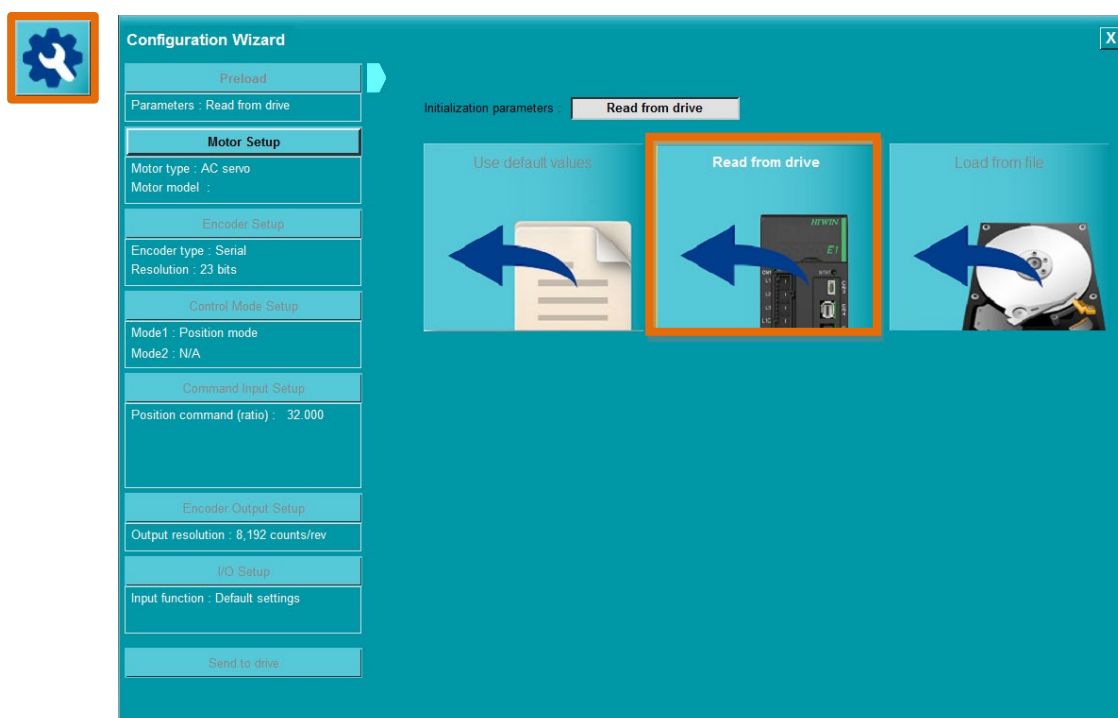


圖6.1.1.1 設定精靈

■ 調整參數的設定方法

使用者通常不需個別設定調整參數。使用者可利用Thunder的調整功能，設定調整參數以提升響應性能。如需更多資訊，請參閱第10章。

6.1.2 參數列表

參數設定方式可分為二種，一種需要設定數值（如表6.1.2.1），另種只需選擇功能（如表6.1.2.2）。這兩種參數設定方式的參數列表如下。

■ 數值設定型參數

表6.1.2.1

參數	Pt212	範圍	64~1073741824	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	8192	生效時間	存入斷電重啟後	單位	脈波緣
參數說明					
設定馬達旋轉一圈，輸出幾個脈波緣。					

- (1) 參數：參數編號。
- (2) 預設值：出廠預設值。
- (3) 參數說明：參數功能說明。
- (4) 範圍：參數的設定範圍。
- (5) 生效時間：參數變更後的生效時間。
- (6) 適用模式：參數適用的控制模式：速度、位置、轉矩、內部位置或內部速度模式。
- (7) 單位：參數設定的最小單位。

■ 功能選擇型參數

表6.1.2.2

參數	Pt000	範圍	0~E	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式																																				
預設值	t.□□1□	生效時間	存入斷電重啟後	單位	-																																				
參數說明																																									
設定控制模式。控制模式分為位置模式、速度模式、轉矩模式、內部位置模式、內部速度模式及混合模式。																																									
Pt000 = t.□□X□																																									
<table><tr><td>數值</td><td>控制模式</td><td>數值</td><td>控制模式</td></tr><tr><td>0</td><td>速度模式</td><td>8</td><td>位置模式↔轉矩模式</td></tr><tr><td>1</td><td>位置模式</td><td>9</td><td>轉矩模式↔速度模式</td></tr><tr><td>2</td><td>轉矩模式</td><td>A</td><td>內部位置模式</td></tr><tr><td>3</td><td>內部速度模式</td><td>B</td><td>內部位置模式↔位置模式</td></tr><tr><td>4</td><td>內部速度模式↔位置模式</td><td>C</td><td>內部位置模式↔速度模式</td></tr><tr><td>5</td><td>內部速度模式↔速度模式</td><td>D</td><td>內部位置模式↔轉矩模式</td></tr><tr><td>6</td><td>內部速度模式↔轉矩模式</td><td>E</td><td>內部速度模式↔內部位置模式</td></tr><tr><td>7</td><td>位置模式↔速度模式</td><td></td><td></td></tr></table>						數值	控制模式	數值	控制模式	0	速度模式	8	位置模式↔轉矩模式	1	位置模式	9	轉矩模式↔速度模式	2	轉矩模式	A	內部位置模式	3	內部速度模式	B	內部位置模式↔位置模式	4	內部速度模式↔位置模式	C	內部位置模式↔速度模式	5	內部速度模式↔速度模式	D	內部位置模式↔轉矩模式	6	內部速度模式↔轉矩模式	E	內部速度模式↔內部位置模式	7	位置模式↔速度模式		
數值	控制模式	數值	控制模式																																						
0	速度模式	8	位置模式↔轉矩模式																																						
1	位置模式	9	轉矩模式↔速度模式																																						
2	轉矩模式	A	內部位置模式																																						
3	內部速度模式	B	內部位置模式↔位置模式																																						
4	內部速度模式↔位置模式	C	內部位置模式↔速度模式																																						
5	內部速度模式↔速度模式	D	內部位置模式↔轉矩模式																																						
6	內部速度模式↔轉矩模式	E	內部速度模式↔內部位置模式																																						
7	位置模式↔速度模式																																								


註：

- (1) t.□□□□代表此參數的設定方式為功能選擇，□內的設定值為十六進制。
- (2) Pt000 = t.□□X□代表僅需設定X處的數值。例如：若要將控制模式設定為內部速度模式，須將參數設定為Pt000 = t.□□3□。

6.1.3 參數設定

使用者可利用Thunder的參數總表或驅動器面板設定參數。

■ 利用Thunder的參數總表設定參數



Pt0	Pt1	Pt2	Pt3	Pt4	Pt5	Pt6	Pt7	Others
<input type="checkbox"/>	Parameter Name	Default Value	Modified Value	Description				
<input type="checkbox"/>	Pt100	400	400	[Velocity loop gain]				
<input type="checkbox"/>	Pt101	2000	2000	[Velocity loop intergral time constant]				
<input type="checkbox"/>	Pt102	400	400	[Position loop gain]				
<input type="checkbox"/>	Pt103	100	100	[Moment of inertia ratio]				
<input type="checkbox"/>	Pt109	0	0	[Feedforward]				
<input type="checkbox"/>	Pt10A	0	0	[Feedforward filter time constant]				
<input type="checkbox"/>	Pt10B	0x0000	0x0000	[Gain application selection]				
<input type="checkbox"/>	Pt10C	200	200	[Torque/force command for mode switching(P/PI mode)]				
<input type="checkbox"/>	Pt10D	0	0	[Velocity command for mode switching(P/PI mode)]				
<input type="checkbox"/>	Pt10E	0	0	[Acceleration for mode switching(P/PI mode)]				
<input type="checkbox"/>	Pt10F	0	0	[Position deviation for mode switching (P/PI mode)]				
<input type="checkbox"/>	Pt11F	1	1	[Position integral time constant]				
<input type="checkbox"/>	Pt13D	2000	2000	[Current gain]				
<input type="checkbox"/>	Pt140	0x0000	0x0000	[Model following control selection]				
<input type="checkbox"/>	Pt14A	800	800	[Vibration suppression frequency]				
<input type="checkbox"/>	Pt14B	500	500	[Vibration suppression compensation]				
<input type="checkbox"/>	Pt170	0x0704	0x0704	[Torque function selection 1]				

圖6.1.3.1 Thunder的參數總表

■ 利用驅動器面板設定參數

請參閱14.2節。

6.1.4 參數初始化

使用者可利用參數初始化功能或驅動器面板將參數回復為出廠預設值。



- 參數初始化功能執行後，原本的參數設定會被全部清除，驅動器會自動斷電重開，並回復為出廠預設值。

■ 執行參數初始化功能前須確認的事項

- (1) 必須為伺服OFF狀態。
- (2) 確認是否放棄原本的參數設定，如仍需使用原本的參數設定，請先進行備份。

■ 操作步驟

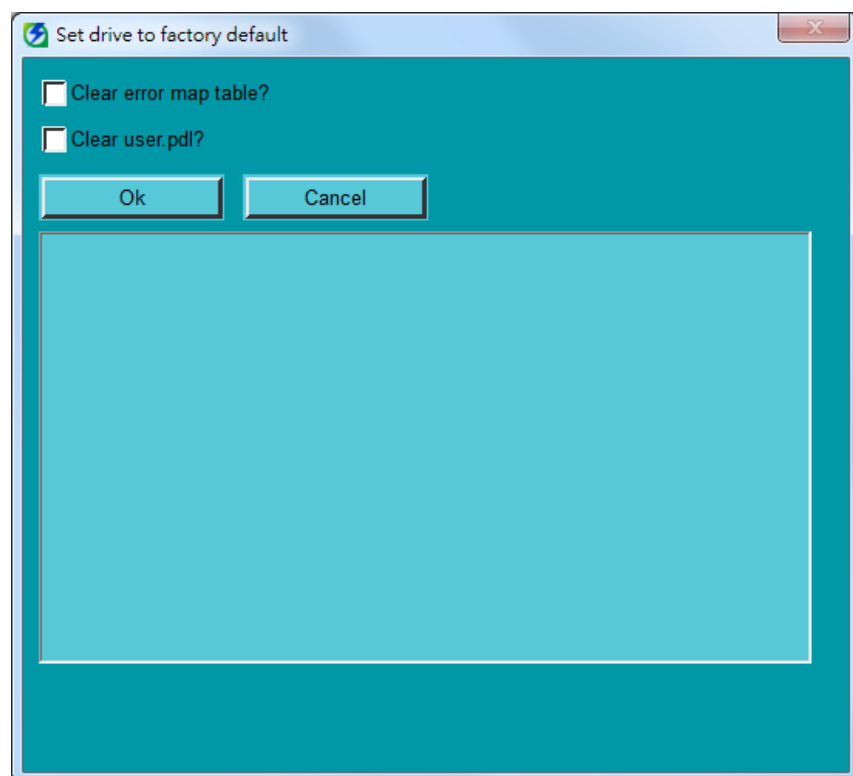


圖6.1.4.1 參數初始化功能視窗

步驟一：

開啟 Thunder 主畫面工具列上的 **Tools**，選擇 **Set drive to factory default**，即出現左邊視窗。

步驟二：

點擊 **OK** 按鈕後，即開始清除驅動器內的參數設定，若要清除誤差補償表或使用者 PDL，可自行勾選。

步驟三：

清除完畢後，驅動器會自動重啟電源，即完成參數初始化。

- 利用驅動器面板執行參數初始化
請參閱14.4.5節。

6.2 控制方式的選擇

E1驅動器支援速度模式、位置模式、轉矩模式、內部速度模式及內部位置模式。使用者可透過參數Pt000 = t.□□X□進行設定。

表6.2.1

控制方式的選擇			
Pt000 = t.□□X□	控制方式	說明	參考章節
t.□□0□	速度模式	使用類比電壓作為速度命令控制馬達速度，適合以下應用。 (1) 速度控制。 (2) 上位控制器透過接收驅動器的編碼器脈波輸出，進行位置迴路控制。	參閱8.3節
t.□□1□ (出廠預設)	位置模式	上位控制器發送脈波命令給驅動器，以脈波數控制位置，脈波發送頻率控制速度，適合需要定位控制的應用。	參閱8.4節
t.□□2□	轉矩模式	使用類比電壓作為轉矩命令控制馬達轉矩，適合以下應用。 (1) 轉矩控制（用於壓合動作）。 (2) 上位控制器透過接收驅動器的編碼器脈波輸出，進行位置與速度迴路控制。	參閱8.5節
t.□□3□	內部速度模式	使用參數在驅動器內部設定三個內部速度，透過數位輸入訊號在設定的速度間切換，不需使用外部類比命令。	參閱8.8節
t.□□4□	內部速度模式↔位置模式	內部速度混合模式為內部速度模式搭配其他控制模式的組合，使用者可依應用切換模式。	參閱8.9節
t.□□5□	內部速度模式↔速度模式		
t.□□6□	內部速度模式↔轉矩模式		
t.□□7□	位置模式↔速度模式		
t.□□8□	位置模式↔轉矩模式		
t.□□9□	轉矩模式↔速度模式		
t.□□A□	內部位置模式	驅動器內部可設定馬達運動程序，透過數位輸入訊號進行位置控制，不需使用外部脈波命令。	參閱8.7節
t.□□B□	內部位置模式↔位置模式	內部位置混合模式為內部位置模式搭配其他控制模式的組合，使用者可依應用切換模式。	參閱8.9節
t.□□C□	內部位置模式↔速度模式		
t.□□D□	內部位置模式↔轉矩模式		
t.□□E□	內部速度模式↔內部位置模式		

6.3 主迴路電源設定

驅動器主迴路電源可使用單相電源輸入或三相電源輸入，相關設定如下所述。

6.3.1 單相AC電源輸入 / 三相AC電源輸入的設定

使用者須設定參數 Pt00B = t.□X□□指定輸入的主迴路電源為單相 AC 220 V 或三相 AC 220 V，以避免因實際輸入的電源與設定不符而發生警報。

表 6.3.1.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt00B	t.□0□□ (出廠預設)	使用三相 AC 電源輸入。	存入斷電重啟後	設定
	t.□1□□	使用單相 AC 電源輸入或三相 AC 電源輸入。		



- 使用單相AC電源輸入時，參數若設定為Pt00B = t.□0□□，會發生警報AL.F10（電源線缺相）。
- 輸入單相AC 220 V與輸入三相AC 220 V時，馬達表現會不同，請依馬達規格選擇適合的電源輸入。

關於主迴路電源配線 (CN1)，請參閱 5.3.4 節。

6.4 馬達自動識別功能

E1驅動器可驅動旋轉馬達（AC伺服馬達或直驅馬達）及線性馬達。當馬達編碼器與驅動器的編碼器連接埠 (CN7) 連接時，如為HIWIN串列式編碼器，驅動器將自動辨識連接的馬達種類及設定相關參數，使用者不需重新設定馬達相關參數。

6.5 伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的功能和設定

伺服ON輸入 (S-ON) 訊號是使伺服馬達激磁進入可運轉狀態的訊號，以下說明S-ON訊號的功能和設定。

6.5.1 伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的功能

表6.5.1.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	S-ON	CN6-33 (I1)	ON	馬達激磁，可進行運動控制。
			OFF	馬達解激磁，不可進行運動控制。

使用者可利用參數Pt50A = t.□□□X (伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配)，將S-ON訊號分配至其他硬體腳位。如需更多資訊，請參閱8.1.1節。

6.5.2 將S-ON訊號設定為固定有效 (馬達激磁)

將Pt50A = t.□□□X (伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配) 設定為A (訊號固定為有效)，表示上電時馬達即進入激磁狀態。

表6.5.2.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt50A	t.□□□0 (出廠預設)	使用 S-ON 訊號，使伺服 ON 或伺服 OFF。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□A	將 S-ON 訊號固定為 ON。		

若不使用預設的硬體腳位，請設定參數Pt513 = t.1□□□，自行定義訊號分配設定。如需更多資訊，請參閱8.1.1節。



- 若將S-ON訊號設定成固定為ON，當驅動器主迴路電源輸入時，即可激磁馬達。若有命令輸入的狀態下，請務必做好安全措施，以避免馬達誤動作。
- 如驅動器發生可重置的警報而解激磁 (馬達非通電狀態) 時，只要執行警報重置，便可自動恢復為伺服ON的狀態。請注意，若發生警報的原因未確實排除，伺服ON後仍可能再次發生警報。

6.6 馬達旋轉方向設定

上位控制器正轉命令和實際運動方向相反時，可透過參數 Pt000 = t.□□□X 切換馬達旋轉方向，而不需改變速度命令或位置命令的極性。雖然馬達旋轉方向會改變，但編碼器脈波輸出的 A 相與 B 相的相位關係不會改變。如需編碼器脈波輸出的詳細資訊，請參閱 8.6 節。

■ 旋轉馬達

預設的正轉方向為由伺服馬達負載端觀察時，逆時針方向為正轉方向。

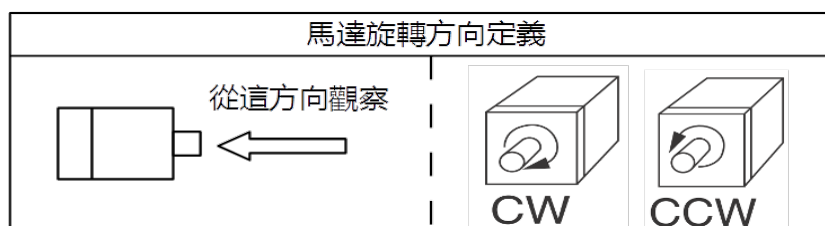


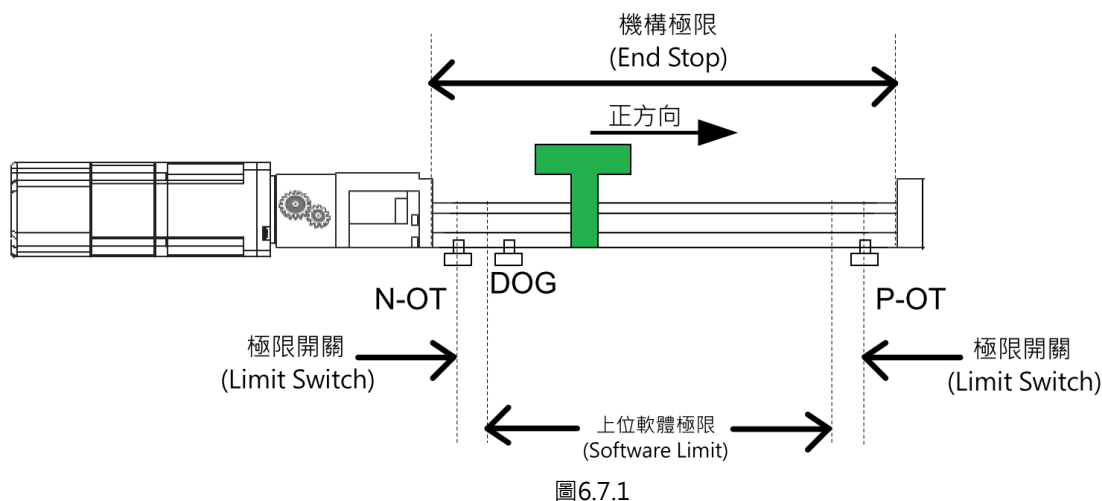
圖 6.6.1

表 6.6.1

參數		正轉 / 反轉命令	馬達運動方向與編碼器脈波輸出訊號的關係	超程訊號 (OT)
Pt000	t.□□□0 以 CCW 方向為正轉方向。 (出廠預設)	正轉命令	<p>馬達正轉</p>	禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號
		反轉命令	<p>馬達反轉</p>	禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號
	t.□□□1 以 CW 方向為正轉方向。 (反轉模式)	正轉命令	<p>馬達反轉</p>	禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號
		反轉命令	<p>馬達正轉</p>	禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號

6.7 超程功能和設定

為了操作安全，機構會對移動部件的行程做出限制，如硬體行程限制有機構極限 (End Stop) 及極限開關 (Limit Switch)。此外亦可由上位控制器規劃軟體極限 (Software Limit) 進行軟體行程限制。驅動器提供超程訊號 (P-OT及N-OT訊號) 和極限開關搭配使用進行保護。(註：請依P-OT及N-OT訊號觸發後的馬達停止方法，調整極限開關的安裝位置。)



註：

若利用P-OT或N-OT訊號進行歸原點，請調整上位控制器的軟體極限功能。

若為旋轉型應用或輸送帶等機構而不需使用超程功能，可不用對此功能進行配線。以下說明超程功能的相關參數設定。

⚠ 注意

- ◆ 為防止接點接觸不良及斷線造成意外，極限開關請使用常閉接點 (b接點)。使用者可自行定義超程訊號輸入腳位的極性。
- ◆ 馬達用於垂直軸並發生超程時，負載可能會掉落。為防止負載掉落，請勿將參數Pt001設定為t.□□0□ (馬達減速停止後進入自由運轉狀態)。
- ◆ 發生超程時馬達在停止後進入STO狀態，但馬達仍可因負載側的外力而被推回。為防止此情形，請將參數設定為Pt001 = t.□□1□。
- ◆ 超程功能被觸發時驅動器仍會持續接收脈波命令，因此在超程功能關閉時，請注意馬達的實際位置與脈波命令位置是否落差過大，否則馬達會有高加速度的移動狀況。

6.7.1 超程訊號

超程訊號包含禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號和禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號。

表6.7.1.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	P-OT	CN6-29 (I3)	ON	禁止正轉運動 (正轉超程防止) 。
			OFF	可正轉運動 (正常運轉) 。
	N-OT	CN6-27 (I4)	ON	禁止反轉運動 (反轉超程防止) 。
			OFF	可反轉運動 (正常運轉) 。

超程狀態下，仍可命令馬達向反方向進行運動。

6.7.2 啟用 / 停用超程功能

使用參數 Pt50A = t.□X□□ (禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號的分配) 和 Pt50A=t.X□□□ (禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號的分配) 分配超程訊號的輸入腳位。若不需使用此功能，可不對此功能進行配線。

表 6.7.2.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt50A	t.□2□□	啟用正向超程功能，由CN6-29 (I3) 輸入禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號。	存入斷電重啟後	設定
	t.□B□□	停用正向超程功能。		
Pt50A	t.3□□□	啟用反向超程功能，由CN6-27 (I4) 輸入禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號。		
	t.B□□□	停用反向超程功能。		

若不使用預設的硬體腳位，請設定參數 Pt513 = t.1□□□，自行定義訊號分配設定。如需更多資訊，請參閱 8.1.1 節。

6.7.3 超程功能啟用時的馬達停止方法

超程功能觸發時的馬達停止方法，可由參數 Pt001 = t.□□XX (伺服 OFF 及發生 Gr.A 警報時的停止方法和超程 (OT) 時的停止方法) 進行設定。

表 6.7.3.1

參數		馬達停止方法	馬達停止後狀態	生效時間	分類
Pt001	t.□□00	動態制動器	自由運轉	存入斷電重啟後	設定
	t.□□01	動態制動器			
	t.□□02	自由運轉			
	t.□□1□	依Pt406的設定減速	零位固定		
	t.□□2□		自由運轉		
	t.□□3□ (出廠預設)	依Pt30A的設定減速	零位固定		
	t.□□4□		自由運轉		

註：

在轉矩模式下，伺服馬達不能減速停止。請依Pt001 = t.□□□X的設定，使用制動器停止伺服馬達或使伺服馬達自由運轉至停止，伺服馬達停止後進入自由運轉狀態。

上述以外的馬達停止方法，請參閱6.9節。

■ 設定緊急停止轉矩使伺服馬達停止

設定緊急停止轉矩使伺服馬達停止時，需對參數Pt406 (緊急停止轉矩) 進行設定。Pt001 = t.□□X□設定為1或2時，會以Pt406的設定值作為最大轉矩使伺服馬達減速。此參數的出廠預設值為800%，主要目的為不限制馬達性能，實際可輸出的最大轉矩仍以馬達規格為主。

表6.7.3.2

參數	Pt406	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1% (馬達額定轉矩的百分比)
參數說明					
設定緊急停止轉矩。					

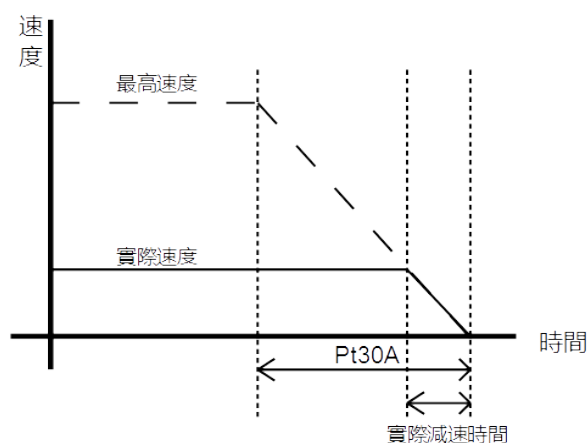
■ 設定減速時間使伺服馬達停止

設定減速時間使伺服馬達停止時，需對參數 Pt30A (伺服 OFF 及強制停止時的減速時間) 進行設定。

表 6.7.3.3

參數	Pt30A	範圍	0~10000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 ms
參數說明					
設定伺服 OFF 及強制停止時，從馬達最高速度至馬達停止的時間。設定為 0 即為零速停止。					

Pt30A設定的減速時間為從馬達最高速度至馬達停止的時間。



$$\text{實際減速時間} = \frac{\text{實際速度}}{\text{最高速度}} \times \text{減速時間 (Pt30A)}$$

圖6.7.3.1

6.7.4 超程警告功能

超程警告功能為P-OT或N-OT訊號被觸發時，檢出AL.9A0 (伺服ON時檢出任一超程訊號) 的功能。



- 運動過程中發生AL.9A0 (伺服ON時檢出任一超程訊號)，馬達運動會停止但上位控制器的命令不受影響，仍可進行後續命令。若無法進行後續命令，請確認上位控制器的程序處理。
- 發生超程時，若伺服馬達未到達上位控制器下達的目標位置，請確認上位控制器發送或接收命令的比例是否正確。

表 6.7.4.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt00D	t.0□□□	不檢出超程警告。	即時生效	設定
	t.1□□□ (出廠預設)	檢出超程警告。		

註：

若不使用預設的硬體腳位，請設定參數Pt513 = t.1□□□，自行定義訊號分配設定。如需更多資訊，請參閱8.1節。

檢出超程警告的時序圖如下。

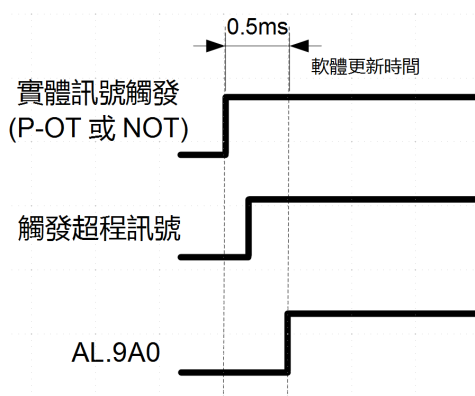


圖6.7.4.1

6.8 制動器

驅動器提供制動器控制輸出 (BK) 訊號來搭配外部制動器以保護馬達與機構。制動器通常用於在伺服OFF時避免馬達因外力或重力而移動。

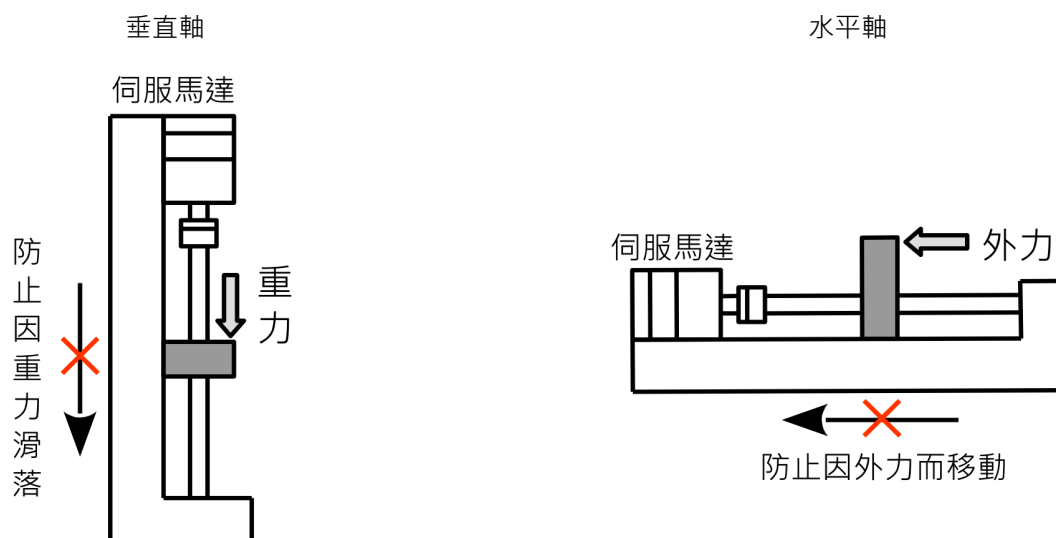


圖6.8.1

6.8.1 制動器的動作順序

伺服ON輸入 (S-ON) 訊號為OFF或驅動器發生錯誤警報時，經過Pt508設定的時間或馬達速度降至Pt507設定的速度，只要任一條件符合，制動器便會作動。經過Pt506設定的時間後，馬達才真正解激磁完成。

註：

若制動器作動時，出現機構下滑或摩擦聲，請調整參數Pt506、Pt507及Pt508的設定。

■ 制動器連接繼電器

制動器控制輸出 (BK) 訊號的預設輸出腳位為CN6-40 (O5+) 及CN6-12 (O5-)，使用者亦可自行定義訊號分配設定。若需使用制動器控制輸出 (BK) 訊號，建議搭配繼電器和額外的電源供應器，以避免因電流不足而導致作動異常，請參閱5.4.4節。

6.8.2 制動器控制輸出 (BK) 訊號

制動器控制輸出 (BK) 訊號的預設輸出腳位為CN6-40 (O5+) 及CN6-12 (O5-)。如需變更腳位，請設定參數Pt516 = t.□□□X。

表6.8.2.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	BK	CN6-40/12 (O5)	ON	制動器解除。
			OFF	制動器作動。



- 在超程狀態下，BK訊號保持ON的狀態，此時制動器為解除狀態。
- 搭配外部制動器與繼電器時，請注意配線是否正確。

6.8.3 馬達停止時制動器控制輸出 (BK) 訊號的輸出時間

伺服馬達停止時，若S-ON訊號為OFF，BK訊號亦會為OFF。透過參數Pt506 (制動器命令 - 伺服OFF遲延時間)，可設定BK訊號OFF至馬達實際不通電的時間 (S-RDY訊號為OFF)，請參閱下圖。

表6.8.3.1

參數	Pt506	範圍	0~50	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	10 ms
參數說明					
設定 BK 訊號 OFF 至馬達實際不通電的時間 (S-RDY 訊號為 OFF)。					

在垂直軸或負載受外力影響的應用中，制動器作動可能造成機構輕微移動。透過參數Pt506，可使馬達在制動器作動後不會發生輕微移動。

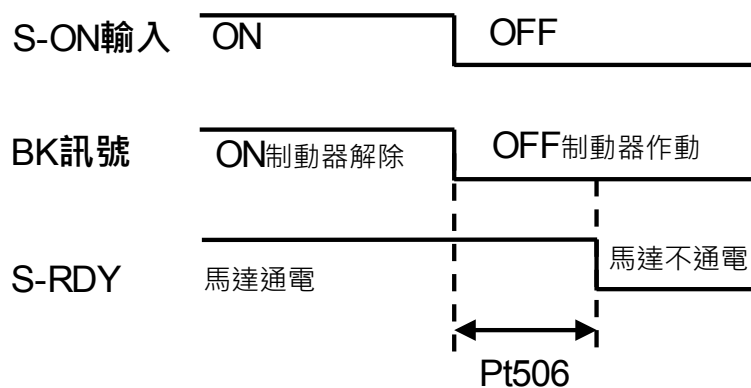


圖6.8.3.1



- 發生警報時，與該設定無關，伺服馬達立刻進入解激磁狀態。此時，由於外力影響，負載可能會在制動器作動前稍微移動。

6.8.4 馬達旋轉中制動器控制輸出 (BK) 訊號的輸出時間

伺服馬達在運動中發生警報，伺服馬達會停止運動且BK訊號會為OFF。使用參數Pt507 (制動器命令輸出速度值) 及參數Pt508 (伺服OFF - 制動器命令等待時間) 調整BK訊號的輸出時間，只要任一條件成立，即輸出BK訊號。請參閱下圖6.8.4.1及6.8.4.2。

註：

發生警報時的停止方法為零速停止時，制動器作動後經過Pt506 (制動器命令 - 伺服OFF遲延時間) 設定的時間，馬達不通電。

■ 旋轉式伺服馬達

表6.8.4.1

參數	Pt507	範圍	0~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	rpm
參數說明					
制動器命令輸出速度值，當馬達速度低於 Pt507 的設定值時，制動器作動。					

表6.8.4.2

參數	Pt508	範圍	10~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	50	生效時間	即時有效	單位	10 ms
參數說明					
當伺服 OFF 時，經過 Pt508 設定的時間後，制動器作動。					

■ 直線式伺服馬達

表6.8.4.3

參數	Pt583	範圍	0~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	1 mm/s
參數說明					
制動器命令輸出速度值 (直線式伺服馬達)，當馬達速度低於 Pt583 的設定值時，制動器作動。					

表6.8.4.4

參數	Pt508	範圍	10~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	50	生效時間	即時有效	單位	10 ms
參數說明					
當伺服 OFF 時，經過 Pt508 設定的時間後，制動器作動。					

以下任一條件成立時，制動器將作動。

- a. 馬達進入不通電狀態後，馬達速度小於Pt507所設定的速度。

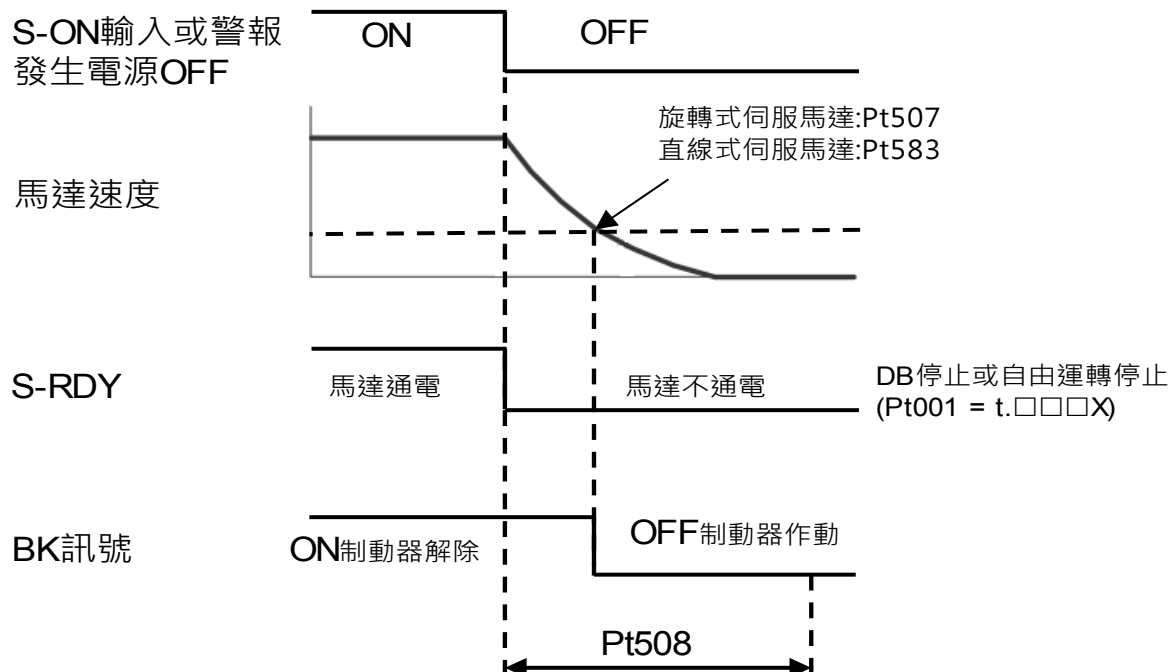


圖6.8.4.1

- b. 馬達進入不通電狀態後，經過了Pt508所設定的時間。

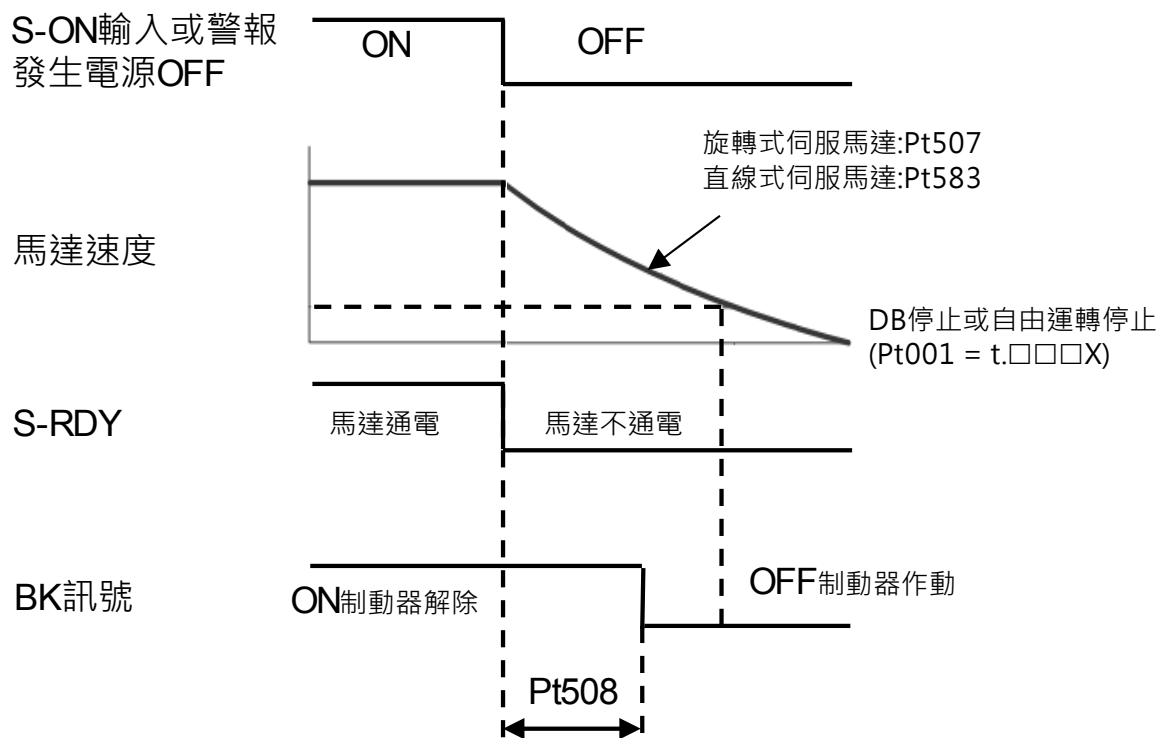


圖6.8.4.2

6.9 伺服OFF及發生警報時的馬達停止方法

伺服OFF及發生警報時的馬達停止方法如下表。

表6.9.1

馬達停止方法	說明
動態制動器停止	伺服OFF後，使馬達電路短路，產生磁阻讓馬達緊急停止。
自由運轉停止	馬達因運動產生的摩擦力自然停止。
零速停止	將速度命令設為0，使馬達停止。
減速停止	使用緊急停止轉矩，使馬達減速至停止。

馬達停止後的狀態如下表。

表6.9.2

馬達停止後的狀態	說明
動態制動器作動	以磁阻力使馬達維持停止狀態。
自由運轉	驅動器不對伺服馬達進行控制。如有外力(重力)，負載會移動。
零位固定	驅動器切換至內部位置模式，保持當前位置的停止狀態。



- 以伺服OFF的方式停止馬達，通常使用於緊急停止之情況。
- 運轉過程中，主迴路電源或控制迴路電源為OFF時，伺服馬達的停止方法為使用動態制動器停止，且無法透過參數變更此設定。
- 為了縮短因慣性而移動的距離，雖然警報發生時的停止方法預設為零速停止，但依不同機構，有時使用動態制動器的停止方式會較為合適。

6.9.1 伺服OFF時的馬達停止方法

伺服 OFF 時的馬達停止方法是透過 Pt001 = t.□□□X (伺服 OFF 及發生 Gr.A 警報時的停止方法) 設定。

表 6.9.1.1

參數	伺服馬達停止方法	伺服馬達停止後狀態	生效時間	分類
Pt001	t.□□□0 (出廠預設)	動態制動器	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□1	自由運轉		
	t.□□□2	自由運轉		

6.9.2 發生警報時的馬達停止方法

警報分為 Gr.A 和 Gr.B 警報，設定 Gr.A 和 Gr.B 警報發生時馬達停止方法的參數也不同。若需分辨發生的警報為 Gr.A 或 Gr.B 警報，請參閱第 13 章。

■ 發生Gr.A警報時的馬達停止方法

Gr.A警報發生時，伺服馬達會依Pt001 = t.□□□X的設定停止。出廠預設的停止方式為使用動態制動器停止。請參閱6.9.1節。

■ 發生Gr.B警報時的馬達停止方法

Gr.B警報發生時，伺服馬達會依Pt001 = t.□□□X、Pt00A = t.□□□X及Pt00B = t.□□X□的設定停止。出廠預設的停止方式為零速停止。

- ◆ Pt001 = t.□□□X (伺服 OFF 及發生 Gr.A 警報時的停止方法)
- ◆ Pt00A = t.□□□X (發生 Gr.B 警報時的停止方法)
- ◆ Pt00B = t.□□X□ (發生 Gr.B 警報時的停止方法)

在轉矩模式下，一般使用發生 Gr.A 警報的停止方法。若將參數 Pt00B 設為 t.□□1□，則可使用和發生 Gr.A 警報時相同的停止方法。參數設定和停止方法如下表。

表 6.9.2.1

參數			馬達停止方法	停止狀態	生效時間	分類
Pt00B	Pt00A	Pt001				
t.□□0□ (出廠預設)	-	t.□□□0 (出廠預設)	零速停止	動態制動器	存入斷電重啟後	設定
		t.□□□1		自由運轉		
		t.□□□2				
t.□□1□	-	t.□□□0 (出廠預設)	動態制動器	動態制動器		
		t.□□□1		自由運轉		
		t.□□□2	自由運轉			
t.□□2□	t.□□□0 (出廠預設)	t.□□□0 (出廠預設)	動態制動器	動態制動器		
		t.□□□1		自由運轉		
		t.□□□2	自由運轉			
	t.□□□1	t.□□□0 (出廠預設)	以Pt406的設定值為最大 轉矩值使馬達減速	動態制動器		
		t.□□□1				
		t.□□□2		自由運轉		

參數			馬達停止方法	停止狀態	生效時間	分類
Pt00B	Pt00A	Pt001				
	t.□□□2	t.□□□0 (出廠預設)		自由運轉		
		t.□□□1				
		t.□□□2				
	t.□□□3	t.□□□0 (出廠預設)	依Pt30A的設定使馬達減速	動態制動器		
		t.□□□1		自由運轉		
		t.□□□2				
	t.□□□4	t.□□□0 (出廠預設)		自由運轉		
		t.□□□1				
		t.□□□2				

註：

- (1) Pt001 設為 t.□□0□或 t.□□1□時，Pt00A 的設定會被忽略。
- (2) Pt00A = t.□□□X 的設定僅在位置模式及速度模式有效。在轉矩模式下，Pt00A = t.□□□X 的設定會被忽略，僅會使用 Pt001 = t.□□□X 的設定。
- (3) Pt406 (緊急停止轉矩) 的詳細資訊，請參閱 6.7.3 節。
- (4) Pt30A (伺服 OFF 及強制停止時的減速時間) 的詳細資訊，請參閱 6.7.3 節。

6.10 馬達過載檢出值

馬達過載檢出值用於在伺服馬達承受超過其額定值的連續負載時，檢出過載警告及過載警報以防止伺服馬達過熱。透過參數設定可變更警告AL.910（過載）及警報AL.720（過載（連續最大負載））的檢出時間，但不能變更警報AL.710（過載（瞬間最大負載））的檢出值。

6.10.1 過載警告（AL.910）的檢出時間

出廠預設的過載警告檢出時間為過載警報檢出時間的20%，使用參數Pt52B（過載警告值）可變更過載警告檢出時間。使用此警告功能作為系統的過載保護可提升安全性。如下圖所示，Pt52B（過載警告值）從20%變成50%後，過載警告檢出時間將變為過載警報檢出時間的一半（50%）。

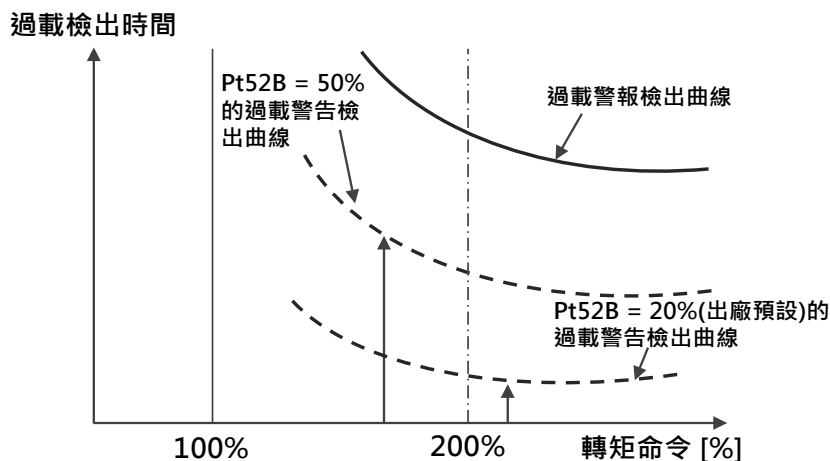


圖6.10.1.1

表6.10.1.1

參數	Pt52B	範圍	1~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	20	生效時間	即時有效	單位	1%
參數說明					
設定過載警告值。					

6.10.2 過載警報 (AL.720) 的檢出時間

伺服馬達散熱不佳時，可降低過載警報的檢出值以防止過熱。使用參數Pt52C (馬達過載檢出電流降低額定值) 進行設定。

表6.10.2.1

參數	Pt52C	範圍	10~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1%
參數說明					
設定馬達過載檢出電流降低額定值。					

提前檢出過載警報 (AL.720)，可防止馬達發生過載。

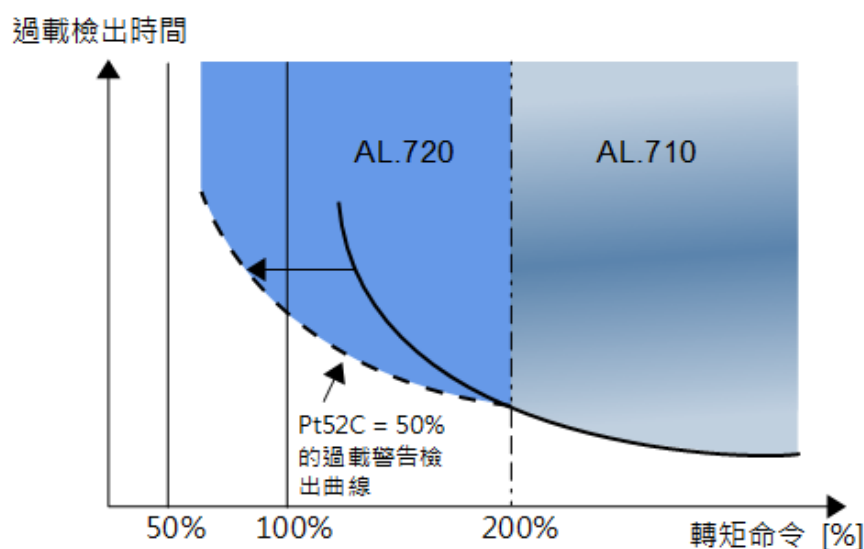


圖6.10.2.1

6.10.3 馬達峰值電流最大持續時間

為防止長時間持續對馬達輸入其峰值電流，造成馬達過熱損毀，可透過參數Pt52E (馬達峰值電流最大持續時間) 進行軟體保護的設定，當驅動器持續偵測到輸出電流為馬達峰值電流時，即會在設定的時間檢出警報AL.710 (過載 (瞬間最大負載))。

表6.10.3.1

參數	Pt52E	範圍	5~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	10	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	100 ms
參數說明					
設定馬達峰值電流最大持續時間。					

註：

- (1) 請務必依照馬達特性設定此參數，否則可能會導致馬達損毀。
- (2) 若使用 HIWIN 標準 AC 伺服馬達，本參數的設定將會在連接馬達時自動完成。

6.11 電子齒輪的設定

6.11.1 電子齒輪比的使用說明

上位控制器使用脈波輸入進行伺服馬達的位置控制，若馬達解析度過高且又須以高速運轉，可能會發生控制器脈波輸出頻寬不足或驅動器脈波接收頻寬不足的情形。此時，使用者可利用電子齒輪比進行調整。電子齒輪比的設定會影響到Thunder所顯示的控制單位 (control unit)。控制單位為上位控制器發送一個脈波時，負載移動距離的最小單位量。設定電子齒輪比需使用到編碼器解析度，如解析度為23 bit的伺服馬達，代表要使馬達旋轉一圈，需發送8388608個脈波。以下說明使用電子齒輪比和不使用電子齒輪比的差異。

- 若要使圖中負載在一秒內移動15 mm，需要輸入多少脈波？

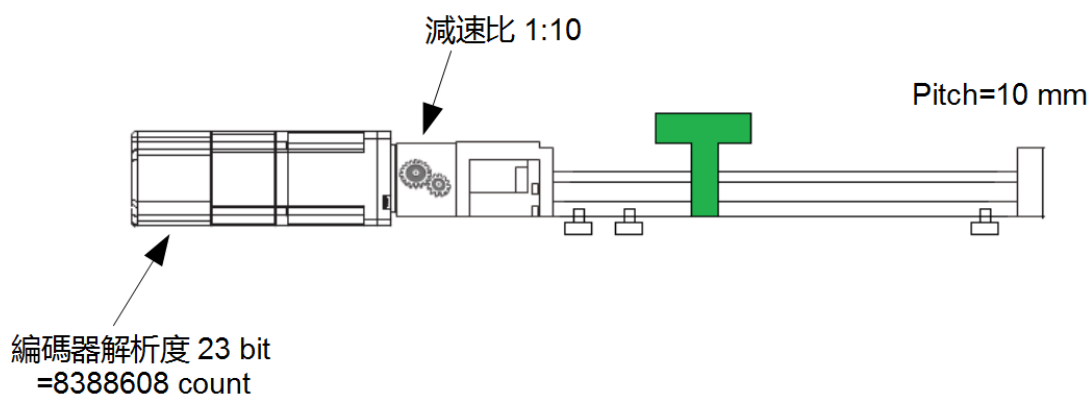


圖6.11.1.1

先計算負載移動15 mm，馬達需旋轉幾圈。

螺桿旋轉圈數=移動距離/螺桿節距 = 15/10 = 1.5

馬達旋轉圈數=螺桿旋轉圈數/減速比 = 1.5/0.1 = 15

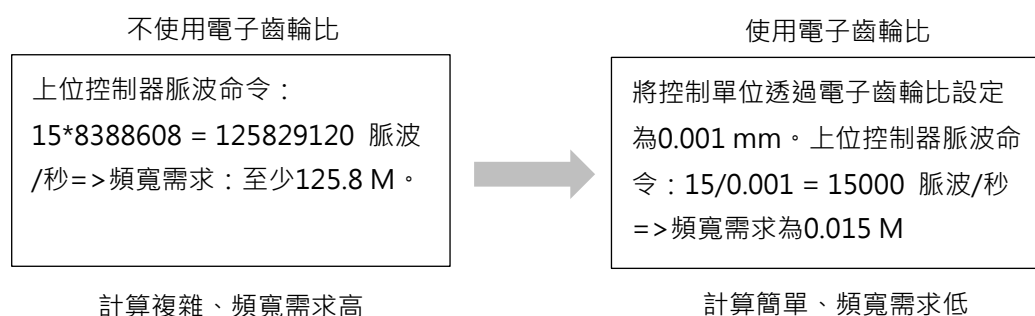


圖6.11.1.2

6.11.2 電子齒輪比的設定

使用參數Pt20E和Pt210設定電子齒輪比。

註：

- (1) 由上位控制器設定電子齒輪比時，驅動器的電子齒輪比通常設定為1:1。
- (2) 命令脈波輸入倍率切換功能有效時，一個脈波命令 = n個控制單位 (n=Pt218設定的命令脈波輸入倍率)。

表6.11.2.1

參數	Pt20E	範圍	1~1073741824	適用模式	位置模式
預設值	32	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1
參數說明					
設定電子齒輪比 (分子)。					

表6.11.2.2

參數	Pt210	範圍	1~1073741824	適用模式	位置模式
預設值	1	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1
參數說明					
設定電子齒輪比 (分母)。					

電子齒輪比設定值的計算方法：

■ 旋轉式伺服馬達

馬達軸和負載側的減速比為 n/m (馬達旋轉 m 圈時，負載軸旋轉 n 圈) 時，電子齒輪比的設定值可通過下式求得。

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{\text{編碼器解析度}}{\text{負載軸旋轉一圈的移動量} \div \text{控制單位}} \times \frac{m}{n}$$

範例：旋轉編碼器解析度為8388608 count/rev，螺桿導程為10 mm/rev，減速比為1/10，上位控制器每個脈波的控制單位為1mm。則電子齒輪比可以設定如下：

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{8388608 \text{ count/rev}}{10(\text{mm/rev}) \div 1 \text{ mm}} \times \frac{10}{1}$$

則Pt20E=8388608，Pt210=1，此時控制器發送一個脈波給驅動器，最終負載端移動1 mm。

■ 直線式伺服馬達

在使用直線式伺服馬達或全閉環控制系統時，透過電子齒輪比可以直接換算控制單位。

範例一：直線數位編碼器解析度為0.5 um/count，上位控制器每個脈波的控制單位為0.1 um。則電子齒輪比可以設定如下：

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1 \text{ um}}{0.5 \text{ um}}$$

則Pt20E=1，Pt210=5，此時控制器發送五個脈波給驅動器，馬達負載端移動0.5 um。

範例二：直線類比編碼器節距為20 um，類比編碼器細分割數為250，此時編碼器解析度為20 um/(250 × 4)=0.02 um；上位控制器每個脈波的控制單位為0.1 um。則電子齒輪比可以設定如下：

$$\text{電子齒輪比} = \frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}} = \frac{0.1 \text{ um}}{0.02 \text{ um}}$$

則Pt20E=50，Pt210=1，此時控制器發送一個脈波給驅動器，馬達負載端移動0.1 um。



➤ 設定電子齒輪比時，Pt20E/Pt210的值須介於0.001至64000之間。

6.12 編碼器的設定

使用絕對式編碼器的系統在首次使用時，需對絕對式編碼器進行初始化。因此，在首次接通驅動器電源欲執行初始化時，會發生AL.800（編碼器資料備份錯誤）。絕對式編碼器初始化後，會將編碼器數據及相關警報進行重置。在以下情形，請對絕對式編碼器進行初始化。

- (1) 首次裝機調適時
- (2) 發生AL.800（編碼器資料備份錯誤）時
- (3) 重置多圈絕對式編碼器後

⚠ 注意

- ◆ 多圈絕對式編碼器初始化後，請與上位控制器的原點位置進行對齊。若不與上位控制器的原點位置進行對齊而直接運轉，可能會因原點座標不一致而發生誤動作，造成人員受傷或機台損壞。



- 在以下情形會沒有圈數資料（通常為0），故不需對絕對式編碼器進行初始化，也不會發生與絕對式編碼器相關的警報（AL.800）。

- (1) 使用單圈絕對式編碼器
- (2) 將多圈絕對式編碼器作為單圈絕對式編碼器使用 (Pt002 = t.□2□□)

6.12.1 初始化時的注意事項

- (1) 請在伺服OFF狀態下，進行編碼器初始化。
- (2) AL.800（編碼器資料備份錯誤）請務必對絕對式編碼器進行初始化。
- (3) 發生AL.8□□警報時，無法經由警報重置輸入（ALM-RST）訊號清除，故請以切斷電源的方法清除警報。

6.12.2 可操作工具

使用者可利用下列工具進行編碼器初始化。

■ Thunder操作步驟

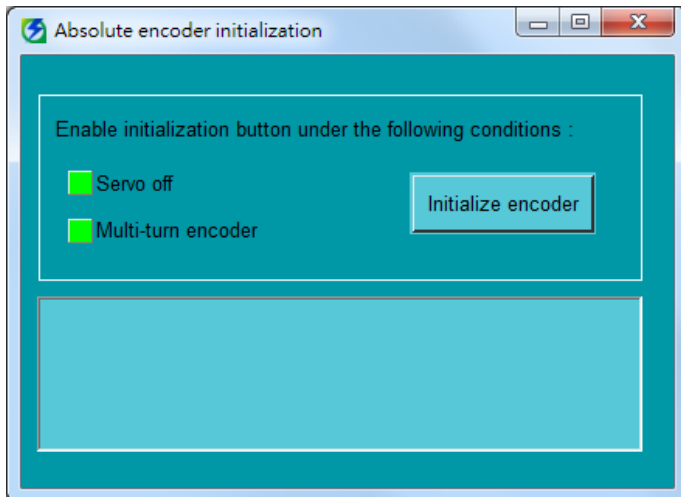


圖6.12.2.1

步驟一：

開啟 Thunder 上方工具列的 **Tools**，選擇 **Absolute encoder initialization**。

步驟二：

確認 **Servo off** 指示燈為綠燈，點擊 **Initialize encoder** 按鈕，等待編碼器初始化執行完畢。

步驟三：

將驅動器斷電重啟。

■ 驅動器面板操作步驟

請參閱14.4.7節。

6.12.3 編碼器參數設定

絕對式編碼器在電源關閉後仍會記得電源關閉前的馬達停止位置。因此，電源開啟後不需執行歸原點。使用的編碼器類型可透過參數Pt002 = t.□X□□設定。

表6.12.3.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt002	t.□0□□ (出廠預設)	作為多圈絕對式編碼器使用，需要加裝電池。	存入斷電重啟後	設定
	t.□1□□	作為增量式編碼器使用，不需加裝電池。		
	t.□2□□	將多圈絕對式編碼器作為單圈絕對式編碼器使用，不需加裝電池。		

註：

當馬達搭配之編碼器為增量式編碼器時，不論 Pt002 = t.□X□□設定為何，仍然為增量式編碼器。

6.12.4 編碼器延遲時間

當驅動器的控制電源上電時，會偵測編碼器是否就緒，此時若編碼器（或外部編碼器）的電源啟動時間過久，可能會使伺服馬達無法檢出電機角而激磁失敗，因此可透過參數Pt52D設定編碼器延遲時間，通常使用非Renishaw的光學尺讀頭時，可能需要延遲上電時間。

註：

- (1) 使用E1系列AC伺服馬達時，請勿將此參數設定低於出廠預設值，否則可能會造成馬達無法激磁。
- (2) 若使用全閉環控制，請使用者自行確認外部編碼器上電時間，如果外部編碼器上電時間大於出廠預設值，請使用者放大Pt52D。

表6.12.4.1

參數	Pt52D	範圍	10~2000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	200	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1 ms
參數說明					
設定編碼器延遲時間。					

6.13 回生電阻的設定

回生電阻器是指當伺服馬達減速之情況下，對所產生的回生能量進行熱消耗的電阻器。連接外部回生電阻器時，需設定Pt600（回生電阻容量）及Pt603（回生電阻值）。

⚠ 注意

- ◆ 連接外部回生電阻器時，請務必對Pt600、Pt603設定正確的數值。否則將無法正常檢出AL.320（回生能量過載警報），可能會因此導致外部回生電阻器損壞、人員受傷及火災。
- ◆ 選擇外部回生電阻器時，請務必確認容量是否合適。否則可能會使回生電阻器燒毀，導致人員受傷及火災。

表6.13.1

參數	Pt600	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	10 W
參數說明					
設定回生電阻容量。					

表6.13.2

參數	Pt603	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	10 mΩ
參數說明					
設定回生電阻值。					



- 通常以額定負載率使用外部回生電阻器時，電阻器的溫度將高達到 200°C ~ 300°C，因此請務必降低額定值後再使用。關於電阻器的負載特性，請向生產廠家諮詢。
- 為了確保使用安全，建議使用具有溫度控制開關的外部回生電阻器。

6.14 馬達過溫保護功能設定

馬達過溫保護功能是避免馬達因內部溫度過高而燒毀線圈。若要使用馬達過溫保護功能，馬達內部需加裝過溫感測器 (Thermal sensor, TS)。若馬達在超過額定電流或高負載的情況下持續運轉，造成馬達溫度過高，溫度保護器會輸出訊號給驅動器，並馬上停止驅動馬達。過溫感測器一般安裝於直驅馬達 (DDM) 或線性馬達 (LM) 上，若需要使用馬達過溫保護功能，請搭配編碼器轉換盒 (ESC)。

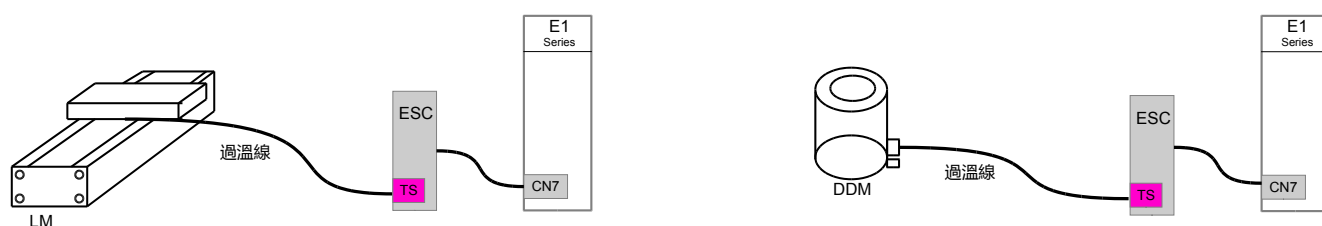


圖6.14.1

■ 相關參數

表6.14.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt008	t.0□□□ (出廠預設)	不使用過溫感測器偵測。	存入斷電重啟後	設定
	t.1□□□	使用過溫感測器偵測。		

註：

可支援之過溫感測器類型為正溫度係數 (PTC, Positive Temperature Coefficient) 熱敏電阻。

(此頁有意留為空白)

7. 軟體設定與試運轉

7.	軟體設定與試運轉.....	7-1
7.1	試運轉設定說明.....	7-2
7.2	安裝軟體與連線.....	7-3
7.3	設定精靈.....	7-4
7.4	試運轉前的檢查.....	7-5
7.4.1	伺服馬達 (AC) 檢查流程.....	7-5
7.4.2	客製化伺服馬達(AC) / 線性馬達 (LM) / 直驅馬達 (DDM) 檢查流程.....	7-6
7.5	電機角檢出.....	7-6
7.5.1	SW method 1.....	7-7
7.5.2	Digital Hall.....	7-8
7.6	使用THUNDER試運轉.....	7-9
7.6.1	吋動 (JOG) 試運轉.....	7-9
7.6.2	點對點 (P2P) 試運轉.....	7-9

7.1 試運轉設定說明

E1 驅動器使用的人機介面稱為Thunder。使用者使用mini USB線連接驅動器及個人電腦後，即可透過Thunder對驅動器進行初始化、設定、操作、試運轉及寫入參數等作業。本節將說明如何安裝Thunder並開始進行試運轉。

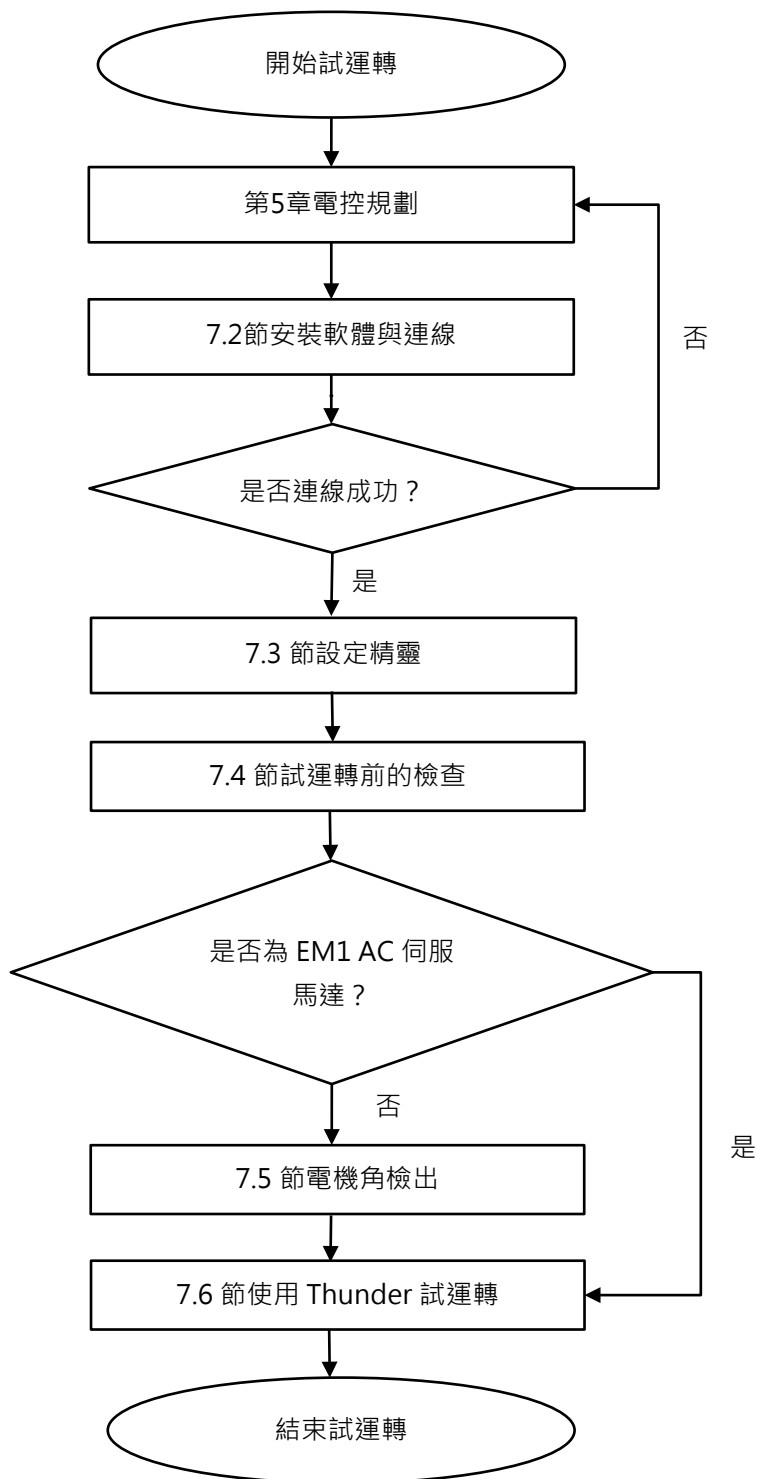
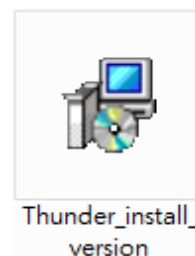


圖7.1.1 試運轉流程圖

7.2 安裝軟體與連線

步驟一：

請至大銀官網下載Thunder安裝檔，並正確安裝至個人電腦。



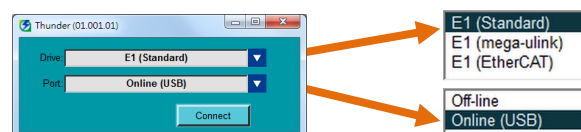
步驟二：

使用mini USB線連接驅動器及個人電腦，並開啟Thunder.exe。



步驟三：

選擇驅動器後，按下**Connect**按鈕。



步驟四：

此畫面為Thunder的主頁面，左側資訊欄會顯示操作模式、驅動器瓦數、韌體版本及馬達類型。

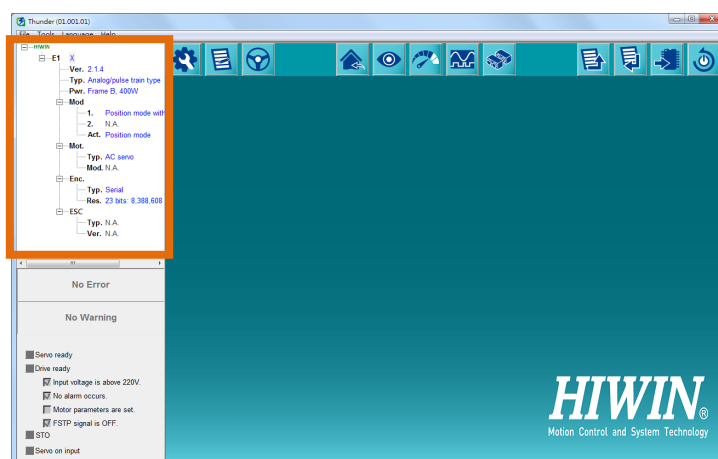


圖7.2.1

7.3 設定精靈

步驟五：

接續步驟四，點選左上角的Setup Window圖示。

步驟六：

請依序確認Configuration Wizard內各頁籤的參數設定。

→Preload

→Motor Setup

→Encoder Setup

→Control Mode Setup

→Command Input Setup

→Encoder Output Setup

→I/O Setup

→Send to drive

確認完畢後按下OK按鈕，將參數寫入驅動器內。（註：如需在斷電後仍保持該參數設定，請在主頁面按下**Save RAM to Flash** 按鈕。）

Flash  按鈕。）

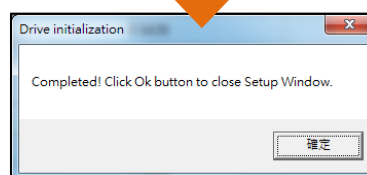
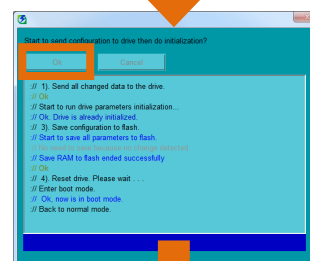
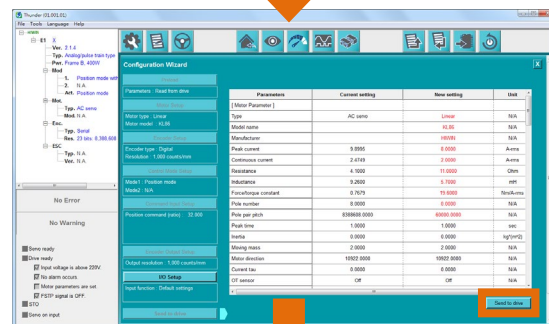
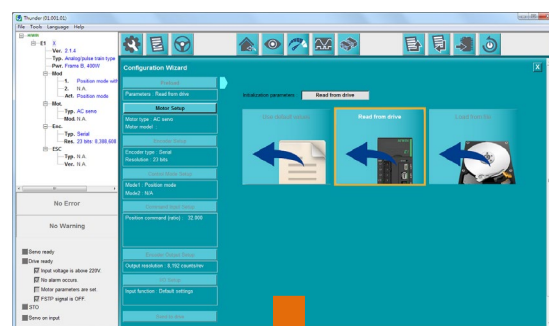
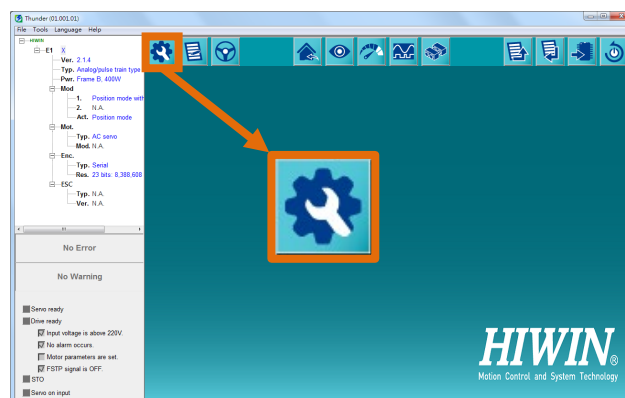


圖 7.3.1

7.4 試運轉前的檢查

馬達試運轉前的檢查流程如下。試運轉時先不要將馬達安裝至機構上，但若無法避免，也請先將負載卸下。試運轉的目的為檢查馬達和驅動器的搭配是否正確，及驅動器在電控箱內的配線是否有誤。請依使用的馬達類型進行試運轉前的檢查。

7.4.1 伺服馬達 (AC) 檢查流程

使用HIWIN EM1系列伺服馬達，請確實依照步驟確認。

表7.4.1.1 AC檢查流程

檢查	說明	參考章節
硬體設備	步驟一：確認驅動器於電控箱的安裝方式。 步驟二：確認驅動器配線。 ➢ CN1電源-確認輸入的電源電壓及連接器是否連接牢固。 ➢ CN2馬達動力-確認驅動器端UVW電源端子和馬達動力線是否正確配線及端子是否鬆脫。 ➢ CN7編碼器-確認馬達端連接器是否連接牢固或驅動器端連接埠是否連接牢固。 步驟三：確認編碼器資訊，避免軟體設定錯誤。 步驟四：將連軸器鬆脫，馬達和機構暫時不要連接。	請參閱4.2節
軟體操作	步驟五：使用官網上最新版的Thunder，連線至驅動器。 步驟六：依設定精靈的步驟進行軟體設定。 步驟七：試運轉操作：確認馬達運動方向、吋動 (JOG) 或點對點 (P2P) 試運轉。 步驟八：和上位控制器搭配運轉。	請參閱7.2節 請參閱7.3節 請參閱7.6節 請參閱10.1節

7.4.2 客製化伺服馬達(AC) / 線性馬達 (LM) / 直驅馬達 (DDM) 檢查流程

若使用客製化伺服馬達、線性馬達或直驅馬達，在驅動前需執行電機角檢出。馬達與編碼器訊號的組合如下表。

表7.4.2.1 客製化伺服馬達/線性馬達 / 直驅馬達與編碼器之搭配

馬達類型	編碼器訊號類型	是否需搭配編碼器轉換盒 (ESC)
客製化伺服馬達	Tamagawa 2.5 MHz	否
線性馬達	數位TTL訊號	否
線性馬達或直驅馬達	類比sin / cos訊號	是 (ESC-AN)
線性馬達或直驅馬達	串列EnDat或BiSS-C訊號(尚未支援)	是 (ESC-SA)
線性馬達	數位TTL訊號+數位霍爾感測器訊號	是 (ESC-DN)
線性馬達或直驅馬達	類比sin / cos訊號+數位霍爾感測器訊號	是 (ESC-AN)

表7.4.2.2 客製化AC、LM、DDM檢查流程

檢查	說明	參考章節
硬體設備	<p>步驟一：確認驅動器於電控箱的安裝方式。</p> <p>步驟二：確認驅動器配線。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ CN1電源-確輸入的電源電壓及連接器是否連接牢固。 ➢ CN2馬達動力-確認驅動器端UVW電源端子和馬達動力線是否正確配線及端子是否鬆脫。 ➢ CN7編碼器-確認馬達端連接器是否連接牢固或驅動器端連接埠是否連接牢固。若有加裝霍爾感測器，請檢查配線與連接器是否連接牢固。 <p>步驟三：確認編碼器資訊，避免軟體設定錯誤。</p> <p>步驟四：將連軸器鬆脫，馬達和機構暫時不要連接。</p>	請參閱4.2節
軟體操作	<p>步驟五：使用官網上最新版的Thunder，連線至驅動器。</p> <p>步驟六：依設定精靈的步驟進行軟體設定。</p> <p>步驟七：確認馬達運動方向及完成電機角檢出。</p> <p>步驟八：試運轉操作：吋動 (JOG) 或點對點 (P2P) 試運轉。</p> <p>步驟九：和上位控制器搭配運轉。</p>	<p>請參閱7.2節</p> <p>請參閱7.3節</p> <p>請參閱7.5節</p> <p>請參閱7.6節</p> <p>請參閱10.1節</p>

7.5 電機角檢出

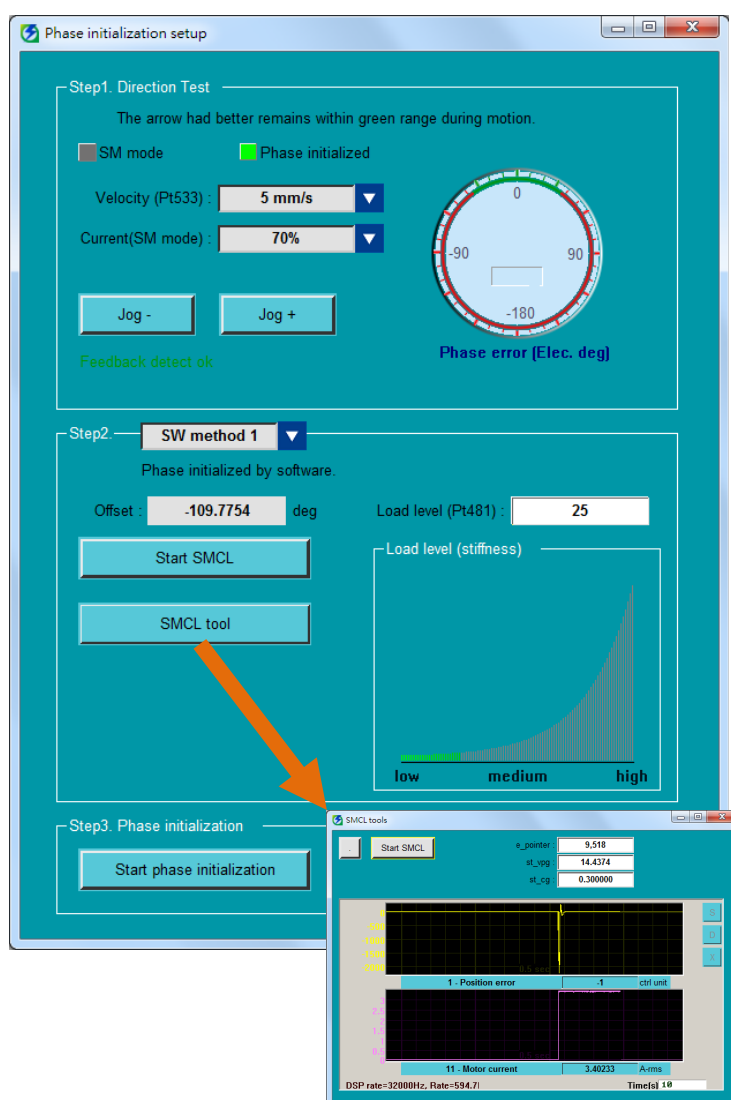
若使用之馬達為客製化伺服馬達(AC)、線性馬達 (LM) 或直驅馬達 (DDM)，必須先執行電機角檢出後才可進行閉迴路控制。E1 驅動器支援以下電機角檢出方法，分別為 SW method 1 及 Hall。

7.5.1 SW method 1

可使用電機角檢出方法「SW method 1」的馬達類型及編碼器訊號類型組合如表7.5.1.1所示。

表7.5.1.1 可使用SW method 1的客製化伺服馬達、線性馬達或直驅馬達與編碼器之組合

馬達類型	編碼器訊號類型	是否需搭配編碼器轉換盒 (ESC)
客製化伺服馬達	Tamagawa 2.5 MHz	否
線性馬達	數位TTL訊號	否
線性馬達或直驅馬達	類比sin/cos訊號	是 (ESC-AN)



步驟一：選擇執行電機角檢出的速度及電流。點擊 **Jog+** 及 **Jog-** 按鈕來移動馬達。馬達移動時請觀察電機角是否落在綠色區域。

步驟二：選擇 **SW method 1** 後，重複按下 **Start SMCL** 按鈕三次。這三次偏移量的最大值與最小值的差異不能超過 5 deg。

例如：

Offset : 73.5 deg

Offset : 74.1 deg

Offset : 72.3 deg

開啟 SMCL tool，觀察執行 Start SMCL 時的位置偏差 (Position error)，如果無法在 1 秒內收斂至接近 0，表示增益不理想，請調整適合的負載等級 (Load level)，直到收斂狀況良好。

步驟三：按下 **Start phase initialization** 按鈕，等待電機角檢出執行完畢後，觀察 **Phase initialized** 指示燈。若 **Phase initialized** 指示燈為綠色燈號代表電機角檢出成功。

註：

- (1) 執行 SW method 1 時為開迴路控制，避免使用者停頓過久造成馬達過熱，系統會自動解激磁。
- (2) 請注意負載等級調整過高時可能會造成機構共振。

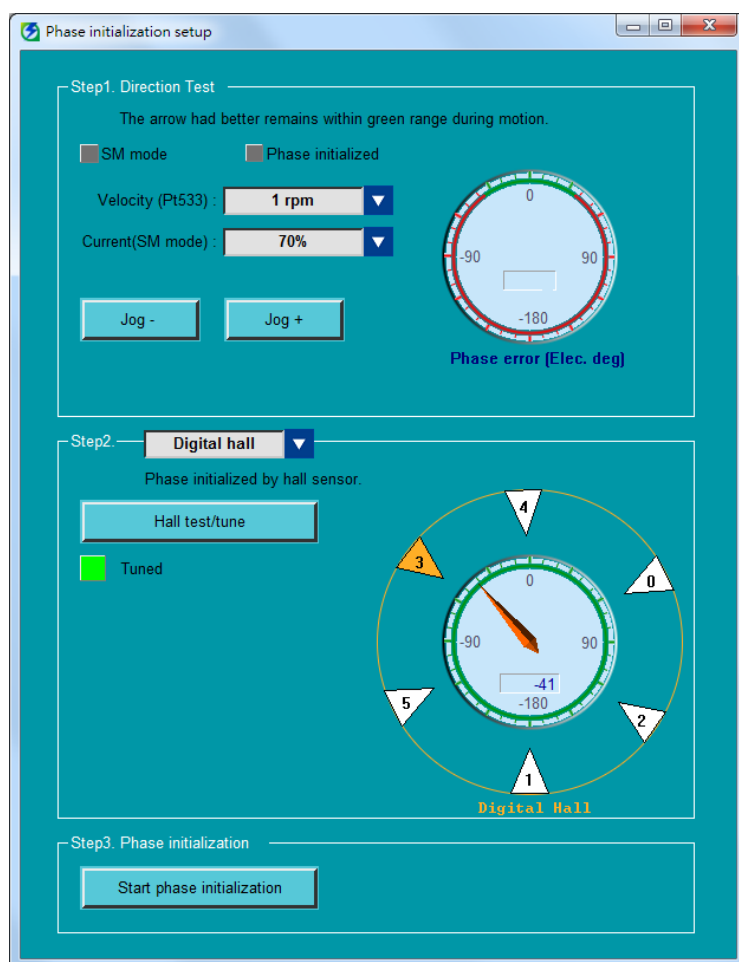
圖7.5.1.1 SW method 1操作流程

7.5.2 Digital Hall

可使用電機角檢出方法「Digital Hall」的馬達類型及編碼器訊號類型組合如表7.5.2.1所示。

表7.5.2.1 可使用Hall的線性馬達或直驅馬達與編碼器之組合

馬達類型	編碼器訊號類型	是否需搭配編碼器轉換盒 (ESC)
線性馬達	數位TTL訊號+數位霍爾感測器訊號	是 (ESC-DN)
線性馬達或直驅馬達	類比sin/cos訊號+數位霍爾感測器訊號	是 (ESC-AN)



步驟一：選擇執行電機角檢出的速度及電流。點擊Jog+及Jog-按鈕來移動馬達。馬達移動時請觀察電機角是否落在綠色區域。

步驟二：選擇 Digital Hall 後，按下 Hall test/tune 按鈕，等待執行完畢即可。

步驟三：按下 Start phase initialization 按鈕，等待電機角檢出執行完畢後，觀察Phase initialized指示燈。若Phase initialized指示燈為綠色燈號代表電機角檢出成功。

圖7.5.2.1 Digital Hall操作流程

7.6 使用Thunder試運轉

7.6.1及7.6.2節介紹的試運轉方式適合簡易的馬達運轉，主要目的為檢查馬達和驅動器的搭配是否正確，及驅動器在電控箱內的配線是否有誤。

7.6.1 吋動 (JOG) 試運轉

確認馬達運動參數後，按下**Enable**按鈕，即可進行吋動 (JOG) 試運轉。

吋動 (jog) 試運轉：
Jog+、Jog-

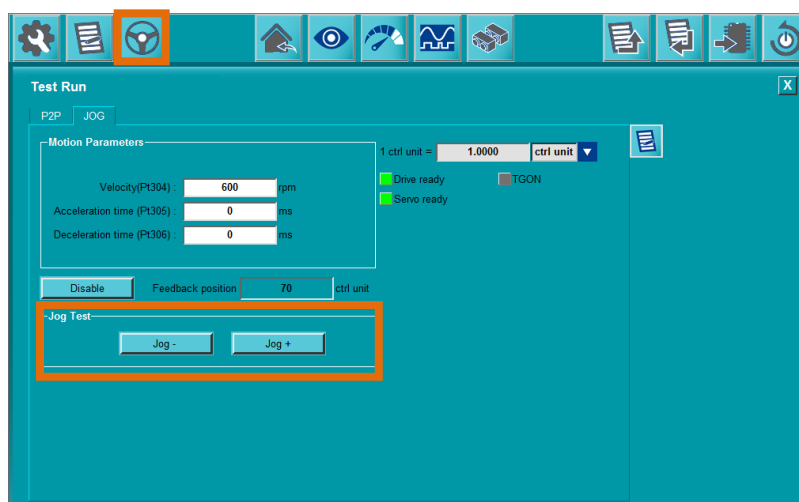


圖7.6.1.1 吋動 (JOG) 試運轉

7.6.2 點對點 (P2P) 試運轉

確認馬達運動參數後，按下**Enable**按鈕，即可進行點對點 (P2P) 試運轉。可從Move time及Settling time的欄位觀察馬達運動性能。

點對點 (P2P) 試運轉：
P1、P2、Dwell time

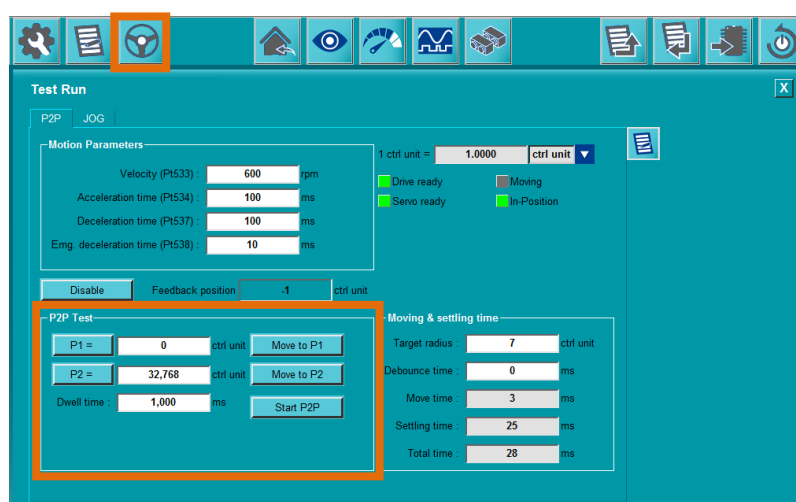


圖 7.6.2.1 點對點 (P2P) 試運轉

(此頁有意留為空白)

8. 應用功能

8. 應用功能	8-1
8.1 I/O訊號設定	8-3
8.1.1 數位輸入訊號分配	8-3
8.1.2 數位輸出訊號分配	8-7
8.1.3 警報輸出 (ALM) 訊號	8-10
8.1.4 警告輸出 (WARN) 訊號	8-10
8.1.5 驅動器就緒輸出 (D-RDY) 訊號	8-10
8.1.6 伺服就緒輸出 (S-RDY) 訊號	8-11
8.1.7 旋轉檢出輸出/移動檢出輸出 (TGON) 訊號	8-11
8.2 馬達最高速度設定	8-12
8.3 速度模式	8-12
8.3.1 速度模式設定	8-13
8.3.2 速度命令偏壓調整	8-14
8.3.3 軟起動設定	8-16
8.3.4 速度命令濾波器	8-17
8.3.5 零位固定輸入 (ZCLAMP) 訊號	8-17
8.3.6 速度一致輸出 (V-CMP) 訊號	8-19
8.4 位置模式	8-20
8.4.1 位置模式設定	8-21
8.4.2 命令脈波輸入倍率切換功能 (PSEL)	8-22
8.4.3 平滑功能	8-24
8.4.4 定位完成輸出 (COIN) 訊號	8-26
8.4.5 定位接近輸出 (NEAR) 訊號	8-28
8.4.6 命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號	8-29
8.4.7 位置偏差清除輸入 (CLR) 訊號	8-31
8.5 轉矩模式	8-31
8.5.1 轉矩模式設定	8-32
8.5.2 轉矩命令偏壓調整	8-33
8.5.3 轉矩命令濾波器	8-34
8.5.4 轉矩模式的速度限制功能	8-34
8.6 編碼器脈波輸出	8-36
8.6.1 編碼器脈波輸出訊號	8-36
8.6.2 編碼器脈波輸出設定	8-37
8.7 內部位置模式	8-40
8.7.1 內部位置模式設定	8-40
8.7.2 平滑功能	8-42

8.7.3 定位完成輸出 (COIN) 訊號	8-42
8.7.4 定位接近輸出 (NEAR) 訊號	8-42
8.8 內部速度模式	8-42
8.8.1 內部速度模式控制設定	8-42
8.8.2 內部速度設定	8-43
8.8.3 使用輸入訊號切換內部設定速度	8-44
8.9 混合模式	8-45
8.9.1 Pt000=t.□□X□ (控制方式選擇) 設定成4、5、6或E時	8-47
8.10 轉矩限制功能	8-49
8.10.1 內部轉矩限制	8-49
8.10.2 外部轉矩限制	8-51
8.10.3 類比命令的轉矩限制	8-55
8.10.4 外部轉矩限制搭配類比命令的轉矩限制	8-57
8.10.5 轉矩限制檢出輸出 (CLT) 訊號	8-60
8.11 內部歸原點	8-61
8.11.1 內部歸原點設定	8-61
8.11.2 內部歸原點方法	8-63
8.11.3 上位控制器搭配內部歸原點程序	8-67
8.12 誤差補償表功能	8-68
8.13 位置觸發功能設定	8-71
8.14 驅動器軟體重啟	8-75
8.15 強制停止輸入 (FSTP) 訊號的功能和設定	8-75
8.15.1 強制停止輸入 (FSTP) 訊號的功能	8-75
8.15.2 啟用 / 停用強制停止功能	8-76
8.15.3 強制停止時的馬達停止方法	8-76
8.15.4 強制停止狀態下的重置方式	8-77
8.16 全閉環功能	8-78
8.16.1 全閉環控制	8-78
8.16.2 全閉環控制的操作步驟	8-79
8.16.3 全閉環控制的參數設定	8-80
8.16.4 全閉環控制方塊圖	8-81
8.16.5 馬達旋轉方向和負載端移動方向的設定	8-81
8.16.6 單位轉換相關設定	8-82
8.16.7 全閉環控制編碼器輸出解析度	8-84
8.16.8 全閉環控制電子齒輪比的設定	8-84
8.16.9 全閉環控制警報檢出的設定	8-84
8.16.10 全閉環時類比量監視訊號的設定	8-85
8.16.11 全閉環時速度回授的選擇設定	8-86

8.1 I/O訊號設定

8.1.1 數位輸入訊號分配

本節說明如何將數位輸入訊號分配至所需的腳位。驅動器出廠時各腳位已有預設的數位輸入訊號，並會依選定的控制模式而有所不同。使用者可選擇直接使用出廠時的預設設定或自行選用數位輸入訊號，請參閱以下說明。

■ 使用出廠時的預設設定

出廠時各數位輸入訊號的分配如表8.1.1.1。使用參數Pt000選擇控制方式，並將參數Pt513設定為t.0□□□，即可直接使用出廠時的預設設定。

表8.1.1.1

Pt000 = t.□□X□	控制方式	CN6腳位									
		33 (I1)	30 (I2)	29 (I3)	27 (I4)	28 (I5)	26 (I6)	32 (I7)	31 (I8)	9 (I9)	8 (I10)
0	速度模式	S-ON	P-CON	P-OT	N-OT	ALM-RST	P-CL	N-CL	HOM	MAP	FSTP
1	位置模式										
2	轉矩模式										
3	內部速度模式		SPD-D				SPD-A	SPD-B			
4	內部速度模式↔位置模式										
5	內部速度模式↔速度模式										
6	內部速度模式↔轉矩模式		C-SEL				P-CL	N-CL			
7	位置模式↔速度模式										
8	位置模式↔轉矩模式										
9	轉矩模式↔速度模式										
A	內部位置模式		P-CON				C-SEL	N-CL			
B	內部位置模式↔位置模式										
C	內部位置模式↔速度模式										
D	內部位置模式↔轉矩模式										
E	內部速度模式↔內部位置模式	SPD-D	SPD-A	SPD-B							

■ 自行分配數位輸入訊號

不使用出廠時的預設設定時，請將參數Pt513設為t.1□□□，自行分配數位輸入訊號。可分配的數位輸入訊號和會使用到的參數如表8.1.1.2。



➤ 請勿在同一腳位上分配多個數位輸入訊號，否則可能發生邏輯異常，造成誤動作。

表8.1.1.2

數位輸入訊號	說明	參數
S-ON	伺服ON輸入訊號	Pt50A = t.□□□X
P-CON	P動作命令輸入訊號	Pt50A = t.□□X□
P-OT	禁止正轉側驅動輸入訊號	Pt50A = t.□X□□
N-OT	禁止反轉側驅動輸入訊號	Pt50A = t.X□□□
ALM-RST	警報重置輸入訊號	Pt50B = t.□□□X
P-CL	正轉側外部轉矩限制輸入訊號	Pt50B = t.□□X□
N-CL	反轉側外部轉矩限制輸入訊號	Pt50B = t.□X□□
C-SEL	控制方式切換輸入訊號	Pt50B = t.X□□□
SPD-D	馬達旋轉方向切換輸入訊號	Pt50C = t.□□□X
SPD-A	內部設定速度切換1輸入訊號	Pt50C = t.□□X□
SPD-B	內部設定速度切換2輸入訊號	Pt50C = t.□X□□
ZCLAMP	零位固定輸入訊號	Pt50C = t.X□□□
INHIBIT	命令脈波禁止輸入訊號	Pt50D = t.□□□X
PSEL	命令脈波輸入倍率切換輸入訊號	Pt50D = t.X□□□
RST	驅動器重置輸入訊號	Pt50E = t.□□□X
DOG	近原點開關輸入訊號	Pt50E = t.□□X□
HOM	驅動器內建的歸原點程序輸入訊號	Pt50E = t.□X□□
MAP	驅動器誤差補償啟動輸入訊號	Pt50E = t.X□□□
FSTP	強制停止輸入訊號	Pt50F = t.□□□X
CLR	位置偏差清除輸入訊號	Pt50F = t.□□X□

■ 參數設定值與硬體腳位的分配

表8.1.1.3

參數設定值	訊號	CN6腳位	說明
0	I1	33	硬體腳位可設定為有訊號輸入或無訊號輸入時，啟用或停用分配於該硬體腳位的數位輸入功能，可參閱表8.1.1.2。 使用參數Pt511、Pt512及Pt513可設定I1~I10訊號的腳位極性，可參閱表8.1.1.4。
1	I2	30	
2	I3	29	
3	I4	27	
4	I5	28	
5	I6	26	
6	I7	32	
7	I8	31	
8	I9	9	
9	I10	8	
A	-	-	訊號為固定有效。
B	-	-	訊號為固定無效。

■ 設定腳位極性

表8.1.1.4

參數	說明
Pt511	參數Pt511的t.XXXX是用於設定I1~I4訊號的腳位極性。設定值為0時，代表有訊號輸入時，啟用數位輸入功能；無訊號輸入時，停用數位輸入功能。設定值為1時，代表無訊號輸入時，啟用數位輸入功能；有訊號輸入時，停用數位輸入功能。 t.□□□X，設定I1訊號的腳位極性。 t.□□X□，設定I2訊號的腳位極性。 t.□X□□，設定I3訊號的腳位極性。 t.X□□□，設定I4訊號的腳位極性。
Pt512	參數Pt512的t.XXXX是用於設定I5~I8訊號的腳位極性。設定值為0時，代表有訊號輸入時，啟用數位輸入功能；無訊號輸入時，停用數位輸入功能。設定值為1時，代表無訊號輸入時，啟用數位輸入功能；有訊號輸入時，停用數位輸入功能。 t.□□□X，設定I5訊號的腳位極性。 t.□□X□，設定I6訊號的腳位極性。 t.□X□□，設定I7訊號的腳位極性。 t.X□□□，設定I8訊號的腳位極性。
Pt513	參數Pt513的t.□□XX是用於設定I9~I10訊號的腳位極性。設定值為0時，代表有訊號輸入時，啟用數位輸入功能；無訊號輸入時，停用數位輸入功能。設定值為1時，代表無訊號輸入時，啟用數位輸入功能；有訊號輸入時，停用數位輸入功能。 t.□□□X，設定I9訊號的腳位極性。 t.□□X□，設定I10訊號的腳位極性。

■ 自行分配數位輸入訊號的範例

以下範例為不使用出廠時的預設設定，自行定義S-ON訊號為固定有效，並將ALM-RST訊號分配至CN6-29。

表8.1.1.5

參數	變更前設定值	變更後設定值	說明
Pt513	t.0□□□	t.1□□□	不使用出廠時的預設設定。
Pt50A	t.□□□X	t.□□□A	S-ON訊號為固定有效。
Pt50B	t.□□□X	t.□□□2	將ALM-RST訊號分配至CN6-29。

■ 設定腳位極性的範例

以下範例將I2及I8訊號的腳位極性設定為無訊號輸入時啟用數位輸入功能。

表8.1.1.6

參數	變更前設定值	變更後設定值	說明
Pt511	t.□□0□	t.□□1□	無訊號輸入時，啟用數位輸入功能。
Pt512	t.0□□□	t.1□□□	無訊號輸入時，啟用數位輸入功能。

8.1.2 數位輸出訊號分配

本節說明如何將數位輸出訊號分配至所需的腳位。驅動器出廠時各腳位已有預設的數位輸出訊號，使用者可選擇直接使用出廠時的預設設定或自行分配數位輸出訊號，請參閱以下說明。

■ 使用出廠時的預設設定

出廠時各數位輸出訊號的分配如表8.1.2.1。

表8.1.2.1

Pt000 = t.□□□X	控制模式	CN6腳位				
		35、34 (O1)	37、36 (O2)	39、38 (O3)	11、10 (O4)	40、12 (O5)
0	速度模式	COIN & V-CMP	TGON	D-RDY	ALM	BK
1	位置模式					
2	轉矩模式					
3	內部速度模式					
4	內部速度模式↔位置模式					
5	內部速度模式↔速度模式					
6	內部速度模式↔轉矩模式					
7	位置模式↔速度模式					
8	位置模式↔轉矩模式					
9	轉矩模式↔速度模式					
A	內部位置模式					
B	內部位置模式↔位置模式					
C	內部位置模式↔速度模式					
D	內部位置模式↔轉矩模式					
E	內部速度模式↔內部位置模式					

■ 自行分配數位輸出訊號



- 在未支援該輸出訊號的模式下，該輸出訊號為OFF。
- 若使制動器控制輸出 (BK) 訊號的腳位極性反轉並以負邏輯使用，訊號為OFF時，制動器將停止動作。請務必確認斷電或上電時的動作，以確保無異常問題發生。

表8.1.2.2

數位輸出功能	說明	參數
ALM	警報輸出訊號。	Pt514 = t.□□□X
COIN	定位完成輸出訊號。	Pt514 = t.□□X□
V-CMP	速度一致輸出訊號。	Pt514 = t.□X□□
TGON	旋轉檢出輸出/移動檢出輸出訊號。	Pt514 = t.X□□□
D-RDY	驅動器就緒輸出訊號。	Pt515 = t.□□□X
S-RDY	伺服就緒輸出訊號。	Pt515 = t.□□X□
CLT	轉矩限制檢出輸出訊號。	Pt515 = t.□X□□
VLT	速度限制檢出輸出訊號。	Pt515 = t.X□□□
BK	制動器控制輸出訊號。	Pt516 = t.□□□X
WARN	警告輸出訊號。	Pt516 = t.□□X□
NEAR	定位接近輸出訊號。	Pt516 = t.□X□□
PSELA	命令脈波輸入倍率切換輸出訊號。	Pt516 = t.X□□□
PT	位置觸發數位輸出訊號。	Pt517 = t.□□□X
HOMED	驅動器歸原點完成輸出。	Pt517 = t.X□□□

註：

PT為數位接點輸出，使用方式可參閱8.13節位置觸發功能設定，其輸出響應遠低於專用PT腳位（CN6-46、47）。

■ 參數設定值與硬體腳位的分配

表8.1.2.3

參數設定值	訊號	CN6腳位	說明
0	-	-	停用。
1	O1	35/34	輸出條件滿足時，腳位會輸出訊號或不輸出訊號。 Pt519及Pt51A可設定O1~O5訊號的腳位極性。
2	O2	37/36	
3	O3	39/38	
4	O4	11/10	
5	O5	40/12	

■ 設定腳位極性

表8.1.2.4

參數	說明
Pt519	參數Pt519的t.XXXX是用於設定O1~O4訊號的腳位極性。設定值為0，代表輸出條件滿足時，輸出訊號；輸出條件不滿足時，不輸出訊號。設定值為1，代表輸出條件滿足時，不輸出訊號；輸出條件不滿足時，輸出訊號。 t.□□□X，設定O1訊號的腳位極性。 t.□□X□，設定O2訊號的腳位極性。 t.□X□□，設定O3訊號的腳位極性。 t.X□□□，設定O4訊號的腳位極性。
Pt51A	參數Pt51A的t.□□□X是用於設定O5訊號的腳位極性。設定值為0，代表輸出條件滿足時，輸出訊號；輸出條件不滿足時，不輸出訊號。設定值為1，代表輸出條件滿足時，不輸出訊號；輸出條件不滿足時，輸出訊號。 t.□□□X，設定O5訊號的腳位極性。

■ 自行分配數位輸出訊號的範例

以下範例將O2訊號從預設的TGON訊號，變更為S-RDY訊號。

表8.1.2.5

參數	變更前設定值	變更後設定值	說明
Pt514	t.2□□□	t.0□□□	停用TGON訊號。
Pt515	t.□□0□	t.□□2□	將S-RDY訊號設為O2訊號。

■ 設定腳位極性的範例

以下範例將O1及O5訊號的腳位極性設定為輸出條件滿足時，不輸出訊號。

表8.1.2.6

參數	變更前設定值	變更後設定值	說明
Pt519	t.□□□0	t.□□□1	設定為輸出條件滿足時，O1不輸出訊號。
Pt51A	t.□□□0	t.□□□1	設定為輸出條件滿足時，O5不輸出訊號。

8.1.3 警報輸出 (ALM) 訊號

驅動器發生警報時輸出警報輸出 (ALM) 訊號。

■ 警報重置方法



➤ 電控規劃時，請設計在ALM訊號輸出時，將驅動器主迴路電源斷電以確保安全。

表8.1.3.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	ALM	CN6-11/10 (訊號O4) (出廠預設)	ON	驅動器發生警報。
			OFF	驅動器為正常狀態。

如需警報重置的詳細資訊，請參閱第13章。

8.1.4 警告輸出 (WARN) 訊號

驅動器發生警告時代表監控項目的數值已接近臨界點，如繼續維持此狀態，可能使驅動器發出警報。

表8.1.4.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	WARN	使用者自定義	ON	驅動器發生警告。
			OFF	驅動器為正常狀態。

使用參數Pt516 = t.□□X□，定義WARN訊號的輸出腳位。

8.1.5 驅動器就緒輸出 (D-RDY) 訊號

驅動器1. 無發生任何警報，2. 編碼器通訊就緒。3.已設定基本參數4.AC主電源就緒，表示驅動器已準備就緒可接收S-ON訊號進入激磁狀態。此時，驅動器會輸出驅動器就緒輸出 (D-RDY) 訊號。D-RDY訊號輸出後，接收到的S-ON訊號才算有效。

表8.1.5.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	D-RDY	CN6-39/38 (訊號O3) (出廠預設)	ON	驅動器準備就緒，可接收S-ON訊號。
			OFF	驅動器尚未就緒，不可接收S-ON訊號。

8.1.6 伺服就緒輸出 (S-RDY) 訊號

伺服就緒輸出 (S-RDY) 訊號是用於判斷馬達是否進入激磁狀態。接收到S-ON訊號時，驅動器會執行激磁程序與BK時序，待馬達進入激磁狀態時，輸出S-RDY訊號。S-RDY訊號輸出後，接收到的控制命令才算有效。

表8.1.6.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	S-RDY	使用者自定義	ON	驅動器及馬達準備就緒，可接收控制命令。
			OFF	驅動器及馬達尚未就緒，不可接收控制命令。

8.1.7 旋轉檢出輸出/移動檢出輸出 (TGON) 訊號

TGON訊號為伺服馬達正在運轉的訊號，可由此訊號判斷馬達是否在運動中，Pt502為旋轉檢出值（旋轉馬達），Pt581為移動檢出值（線性馬達）。TGON訊號出廠設定分配至CN6-37、36。

表8.1.7.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	馬達類型	說明
輸出	TGON	CN6-37/36 (訊號O2) (出廠預設)	ON	旋轉型	旋轉馬達正以高於Pt502設定值的轉速旋轉。
				直線型	線性馬達正以高於Pt581設定值的速度移動中。
			OFF	旋轉型	旋轉馬達正以低於Pt502設定值的轉速旋轉。
				直線型	線性馬達正以低於Pt581設定值的速度移動中。

■ 檢測值的設定

設定TGON訊號的速度的檢測值。

表8.1.7.2

參數	Pt502	範圍	1~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	20	生效時間	即時生效	單位	1 rpm
參數說明					
旋轉檢出值。					

表8.1.7.3

參數	Pt581	範圍	1~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	20	生效時間	即時生效	單位	1 mm/s
參數說明					
移動檢出值 (直線式伺服馬達)。					

8.2 馬達最高速度設定

使用參數Pt316 (旋轉式) 或P385 (直線式) 設定馬達最高速度，若馬達速度超過此設定值，即發生警報AL.510 (過速度)。若此設定值過小，可能影響馬達運動。

表8.2.1

參數	Pt316	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	10000	生效時間	存入斷電重啟後	單位	1 rpm
參數說明					
馬達最高速度。					

表 8.2.2

參數	Pt385	範圍	0~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	50	生效時間	存入斷電重啟後	單位	100 mm/s
參數說明					
馬達最高速度 (直線式伺服馬達)。					

8.3 速度模式

在速度模式下，上位控制器經由發送類比命令 (類比電壓) 控制馬達速度。將參數Pt000設為t.□□0□選擇速度模式。

表8.3.1

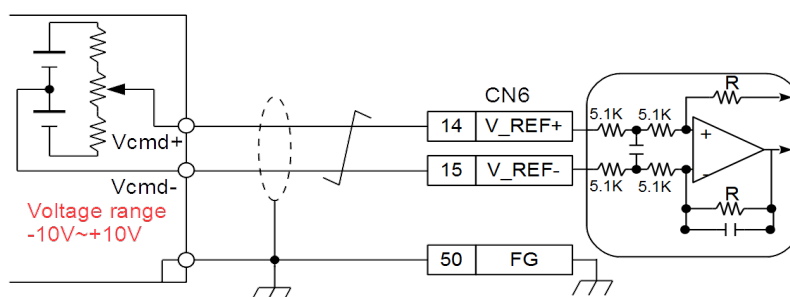
參數		說明	生效時間	分類
Pt000	t.□□0□ (出廠預設)	控制模式選擇：速度模式	存入斷電重啟後	設定

速度模式是透過類比電壓進行速度控制。以下說明速度模式的速度命令輸入訊號 (V-REF)、速度命令輸入增益及速度命令偏壓調整。速度命令的電壓輸入範圍應為DC +10 V ~ -10 V。

表8.3.1.1

訊號	CN6腳位	說明
V_REF+	14	速度命令輸入。
V_REF-	15	速度命令輸入的訊號準位。

使用參數Pt300設定類比電壓和馬達額定速度的比例。若Pt300設為600（預設值），代表輸入類比電壓6 V時為馬達額定速度。需透過上位控制器進行位置控制時，請連接上述腳位及上位控制器的速度命令輸出腳位。



8.3.1.1

設定類比電壓和馬達額定速度的比例。

表8.3.1.2

參數	Pt300	範圍	150~3000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	600	生效時間	即時有效	單位	0.01 V
參數說明					
設定速度命令輸入增益。					

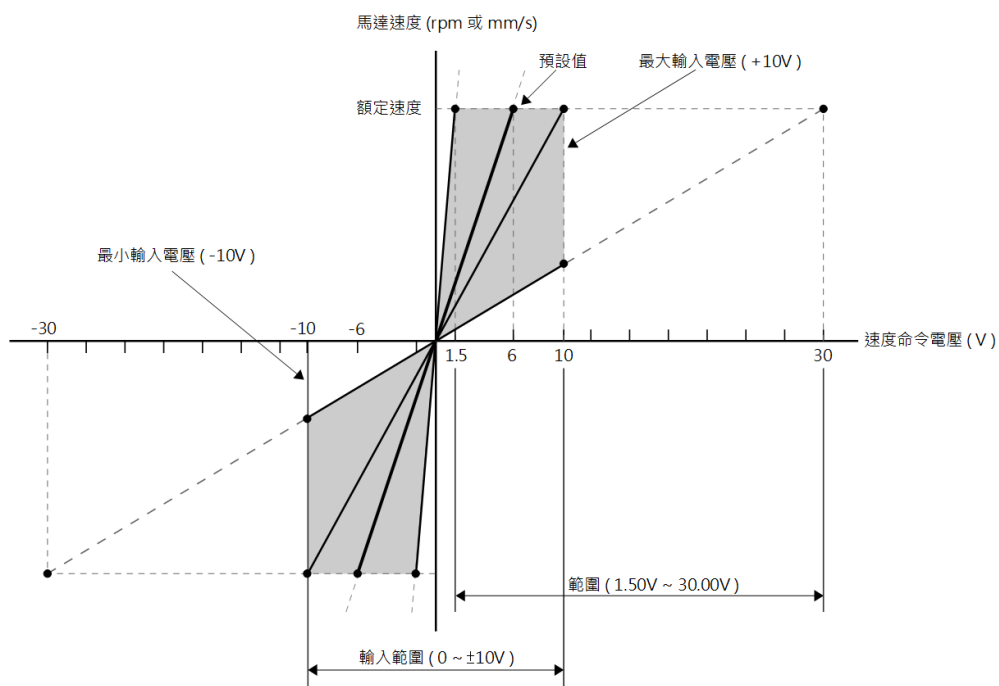


圖8.3.1.2 速度命令電壓輸入範圍

8.3.2 速度命令偏壓調整

在速度模式下，即使速度命令為 0 V ，馬達也可能產生些微的移動。這是因為驅動器內部偵測電壓時發生偏差，這種偏差稱為偏壓。發生此情形時可使用偏壓調整功能進行調整。

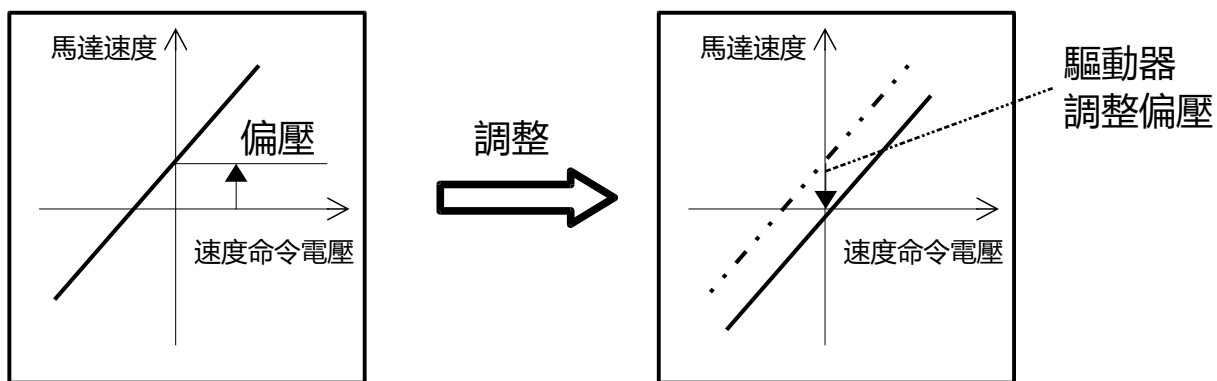


圖8.3.2.1

■ 偏壓自動調整

偏壓自動調整是驅動器測量偏壓後，對速度命令的類比電壓進行自動調整。測量得到的偏壓值需儲存於驅動器內(Save RAM to Flash)，否則驅動器重新上電後，必須重新執行偏壓自動調整。執行偏壓自動調整的條件為：(a) 須處於伺服OFF狀態 (b) 上位控制器未發送任何訊號。

可由Thunder主畫面的Tools，選擇Analog offset。在Analog offset視窗點擊Set zero按鈕，即可自動調整偏壓。

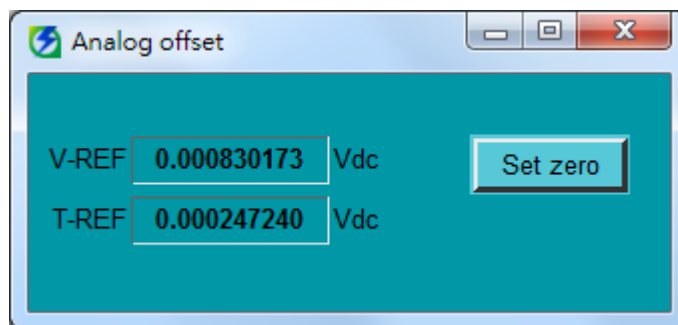


圖8.3.2.2 Thunder偏壓調整工具

■ 速度命令輸入死區

執行偏壓自動調整後，速度命令的類比電壓仍可能有微小的跳動，速度命令受到影響時，可設定速度命令輸入死區以忽視該範圍內的速度命令。

表8.3.2.1

參數	Pt30D	範圍	0~3000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 mV
參數說明					
設定速度命令輸入死區。					

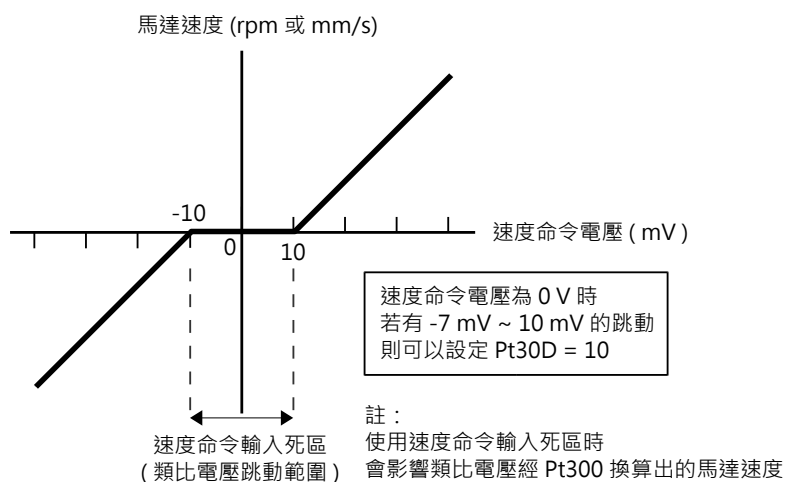


圖 8.3.2.3

8.3.3 軟起動設定

軟起動設定可讓速度命令在加速度段及減速度段變得較為平滑，使用到的參數如下。（註：若設定不當，可能會影響運動性能及運動規劃）

表8.3.3.1

參數	Pt305	範圍	0~10000	適用模式	速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 ms
參數說明					
設定軟起動加速時間。					

表8.3.3.2

參數	Pt306	範圍	0~10000	適用模式	速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 ms
參數說明					
設定軟起動減速時間。					

Pt305：從馬達停止狀態到達到馬達最高速度所需的時間。

Pt306：從馬達最高速度到馬達停止時所需的時間。

實際的加、減速時間的計算如下。

$$\text{實際的加速時間} = \frac{\text{目標速度}}{\text{最高速度}} \times \text{軟啟動加速時間(Pt305)}$$

$$\text{實際的減速時間} = \frac{\text{目標速度}}{\text{最高速度}} \times \text{軟啟動減速時間(Pt306)}$$

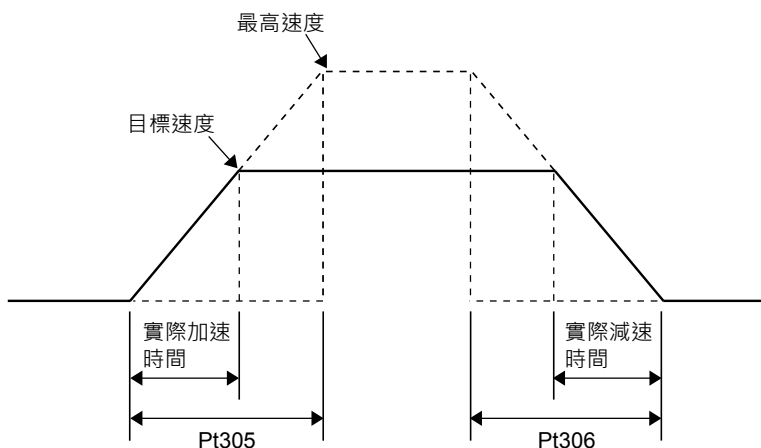


圖8.3.3.1

8.3.4 速度命令濾波器

對速度命令輸入訊號 (V-REF) 延遲濾波，使速度命令較為平滑。數值越大表示速度命令越平滑，但若設定值過大，速度命令的響應會降低。

表8.3.4.1

參數	Pt307	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	40	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
設定速度命令濾波時間常數。					

8.3.5 零位固定輸入 (ZCLAMP) 訊號

零位固定輸入 (ZCLAMP) 訊號輸入，且速度命令低於零位固定值時，會啟動零位固定功能。零位固定功能觸發時會在驅動器內部強制將速度模式切換為內部位置模式並忽略速度命令（操作模式不會改變），馬達將定位於當前位置。當速度命令高於零位固定值時，零位固定功能就會關閉。

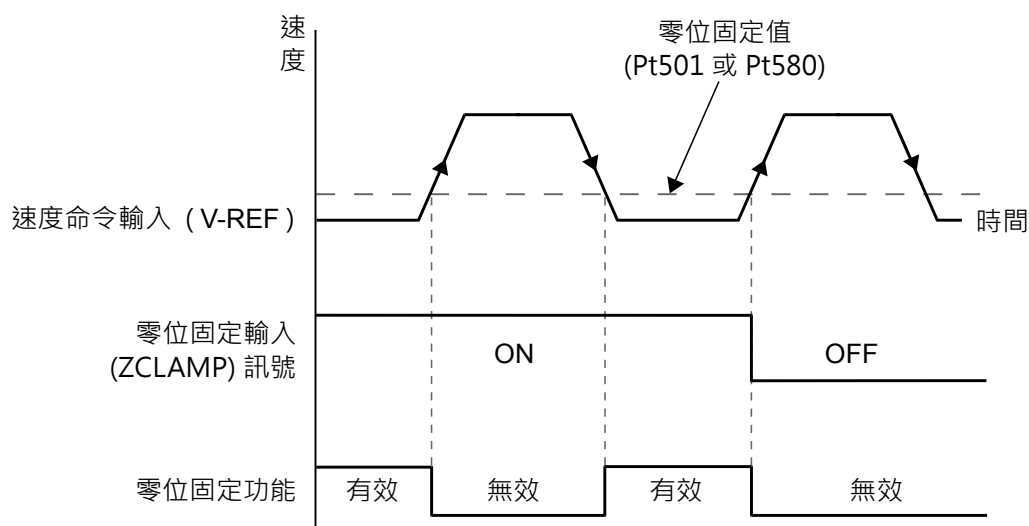


圖8.3.5.1

■ 自行分配數位輸入訊號

ZCLAMP訊號的輸入腳位是由使用者自定義，使用參數Pt50C = t.X□□□進行設定。

表8.3.5.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	ZCLAMP	使用者自定義	ON	速度命令輸入訊號 (V-REF) 的類比電壓輸入若低於零位固定值 (Pt501、Pt580)，零位固定功能啟動。
			OFF	零位固定功能關閉。

■ 零位固定功能設定

零位固定功能僅在速度模式與內部速度模式下有效，如為混合模式則需透過模式切換，切換至速度模式或內部速度模式下才可使用零位固定功能。

表 8.3.5.2

參數	t.□□X□	控制方式	使用的輸入訊號	生效時間	分類
Pt000	t.□□0□	速度模式	ZCLAMP	存入斷電重啟後	設定
	t.□□3□	內部速度模式	ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、CSEL		
	t.□□4□	內部速度模式↔位置模式	ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、CSEL		
	t.□□5□	內部速度模式↔速度模式	ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、CSEL		
	t.□□6□	內部速度模式↔轉矩模式	ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、CSEL		
	t.□□7□	位置模式↔速度模式	ZCLAMP、CSEL		
	t.□□9□	轉矩模式↔速度模式	ZCLAMP、CSEL		
	t.□□C□	內部位置模式↔速度模式	ZCLAMP、CSEL		
	t.□□E□	內部速度模式↔內部位置模式	ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、CSEL		

■ 相關參數

由零位固定值(Pt501或Pt580)來設定零位固定功能有效的速度。即使設定為高於所用伺服馬達最高速度的值，也會以所用伺服馬達的最高速度為上限。

(1) 旋轉式伺服馬達

表8.3.5.3

參數	Pt501	範圍	0~10000	適用模式	速度模式和內部速度模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	1 rpm
參數說明					
設定零位固定值 (旋轉馬達)。					

(2) 直線式伺服馬達

表8.3.5.4

參數	Pt580	範圍	0~10000	適用模式	速度模式和內部速度模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	1 mm/s
參數說明					
設定零位固定值 (線性馬達)。					

8.3.6 速度一致輸出 (V-CMP) 訊號

上位控制器下達的速度命令與馬達速度一致時，輸出速度一致輸出 (V-CMP) 訊號。

表8.3.6.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	功能
輸出	V-CMP	CN6-35/34 (訊號O1) (出廠預設)	ON	速度命令與馬達速度一致。
			OFF	速度命令與馬達速度不一致。

註：

V-CMP訊號可由參數Pt514 = t.□X□□設定至其他腳位，速度一致訊號輸出範圍可於參數Pt503設定。

■ 速度一致訊號輸出範圍設定

表8.3.6.2

參數	Pt503	範圍	0~100	適用模式	速度模式和內部速度模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	1 rpm
參數說明					
設定速度一致訊號輸出範圍。					

表8.3.6.3

參數	Pt582	範圍	0~100	適用模式	速度模式和內部速度模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	1 mm/s
參數說明					
設定速度一致訊號輸出範圍 (直線式伺服馬達)。					

Pt503 = 100 · 速度命令為2000 rpm時，馬達速度為1900 ~ 2100 rpm時輸出訊號。

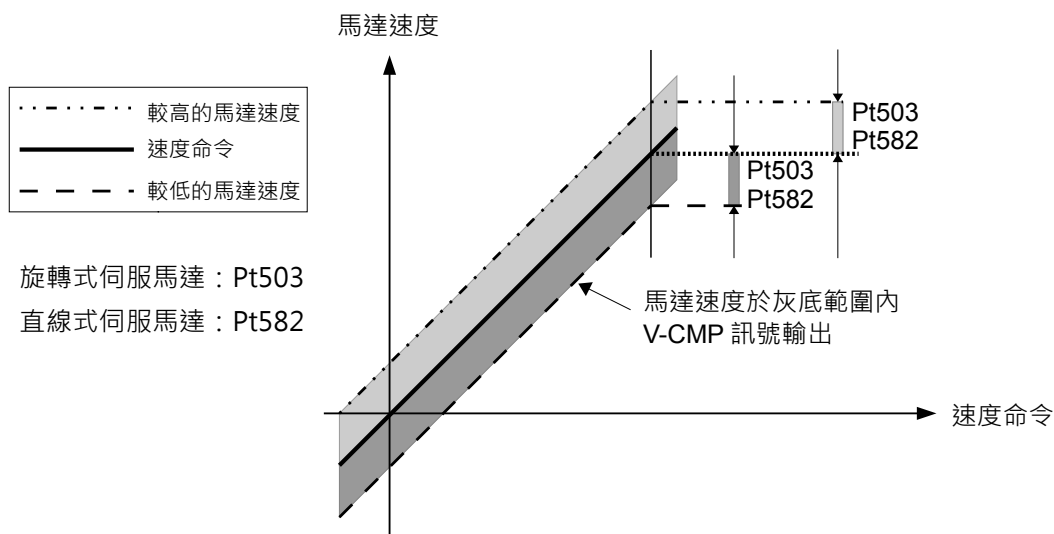


圖 8.3.6.1

8.4 位置模式

在位置模式下，上位控制器經由發送脈波命令控制馬達位置。馬達定位位置是由輸入的脈波數而定，馬達定位速度則由脈波發送頻率而定。將參數Pt000設為t.□□1□選擇位置模式。

表8.4.1

參數	說明	生效時間	分類
Pt000	t.□□1□	控制模式選擇：位置模式	存入斷電重啟後
			設定

图 8.4.1

依上位控制器的脈波命令，在參數Pt200設定脈波命令形態。

表8.4.1.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt200	t.□□□0 (出廠預設)	脈波+方向脈波訊號 (正邏輯) 。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□1	CW+CCW脈波訊號 (正邏輯) 。		
	t.□□□4	相位相差90°的差動脈波訊號 (A相+B相) x4倍 (正邏輯) 。		
	t.□□□5	脈波+方向脈波訊號 (負邏輯) 。		
	t.□□□6	CW+CCW脈波訊號 (負邏輯) 。		

■ 脈波命令輸入濾波器

表8.4.1.2

參數	說明	生效時間	分類
Pt200	t.0□□□ (出廠預設)	存入斷電重啟後	設定
	t.1□□□		

■ 位置模式配線-差動訊號

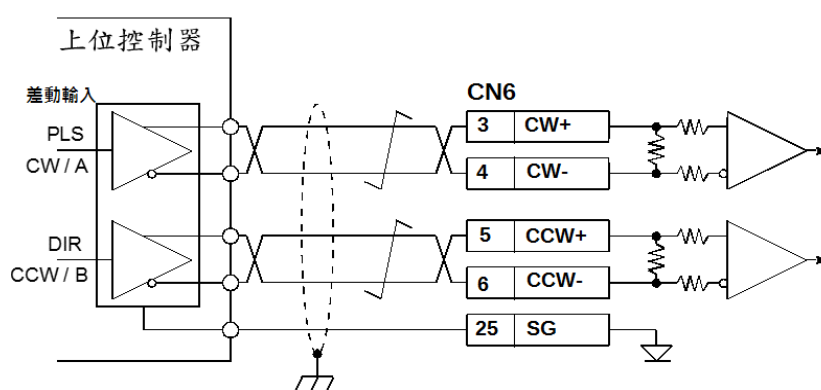


圖8.4.1.1

8.4.2 命令脈波輸入倍率切換功能 (PSEL)

命令脈波可由參數Pt218放大為1倍或任意的倍率（註：最大設定值為100倍）。命令脈波輸入倍率切換輸入 (PSEL) 訊號是用於啟用或停用倍率設定。若需確認倍率設定是否已啟用，可由命令脈波輸入倍率切換輸出 (PSELA) 訊號確認。以下針對命令脈波輸入倍率切換功能的訊號和倍率設定進行說明。

■ 命令脈波輸入倍率切換輸入 (PSEL) 訊號

PSEL訊號是用於切換倍率設定。利用參數Pt50D = t.X□□□，將PSEL訊號設定至所需的腳位。

表8.4.2.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	PSEL	使用者自定義	ON	使用設定的脈波輸入倍率。
			OFF	不使用設定的脈波輸入倍率，此時脈波輸入倍率為1倍。

■ 命令脈波輸入倍率切換輸出 (PSELA) 訊號

PSEL訊號輸入後，待倍率設定切換完成，即輸出PSELA訊號。使用參數Pt516 = t.X□□□，將PSELA訊號設定至所需的腳位。

表8.4.2.2

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	PSELA	使用者自定義	ON	已切換至設定的脈波輸入倍率。
			OFF	未切換至設定的脈波輸入倍率。

⚠ 注意

- ◆ 命令脈波輸入倍率切換輸入 (PSEL) 訊號輸入後，請務必使用命令脈波輸入倍率切換輸出 (PSELA) 訊號確認倍率設定已切換完成。倍率設定切換完成前就輸入脈波命令，可能會造成誤動作。

■ 命令脈波輸入倍率

表8.4.2.3

參數	Pt218	範圍	1~100	適用模式	位置模式
預設值	1	生效時間	即時有效	單位	-
參數說明					
設定命令脈波輸入倍率。					

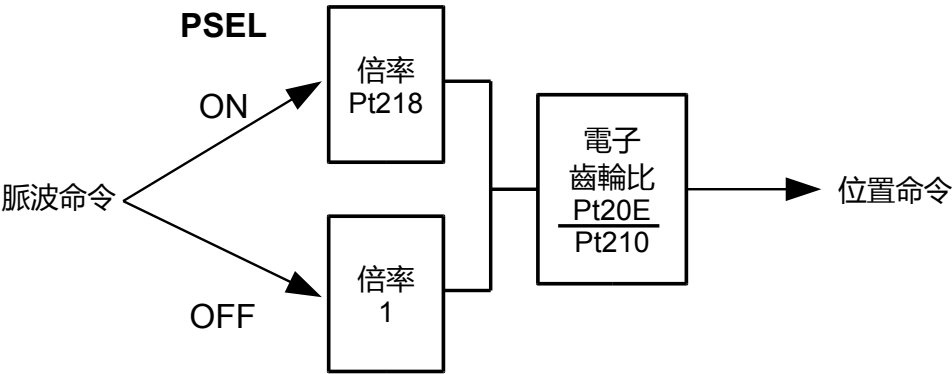


圖8.4.2.1

⚠ 注意

- ◆ 使用參數Pt218變更命令脈波輸入倍率後，請單獨對馬達進行試運轉，確認馬達動作正常後再與機構連接。

■ 命令脈波輸入倍率切換時序圖

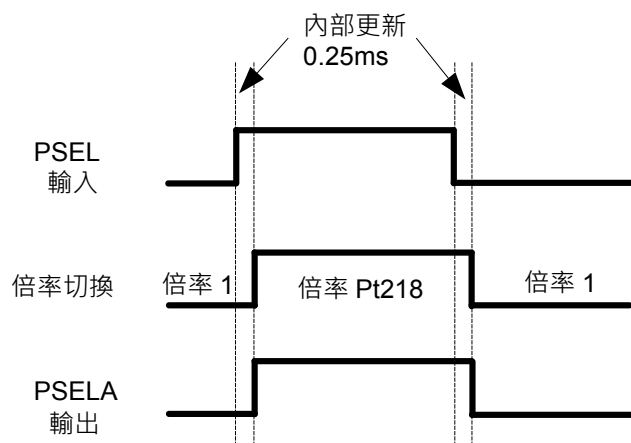


圖8.4.2.2

8.4.3 平滑功能

對位置命令使用平滑功能，可使馬達在加速度段及減速度段的移動更為平滑及避免機構發生抖動。使用平滑功能並不會影響馬達定位精度。平滑功能較適合用於以下時機：(a) 上位控制器不進行加速度及減速度段的路徑規劃 (b) 上位控制器發送脈波命令的頻率過低。進行平滑功能設定時，請勿輸入脈波命令，且馬達須在停止狀態。

表8.4.3.1

參數	Pt216	範圍	0~16384	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	變更後且馬達停止時	單位	0.25 ms
參數說明					
設定位置命令的加速度時間及減速度時間。					

表8.4.3.2

參數	Pt217	範圍	0~1000	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	變更後且馬達停止時	單位	0.25 ms
參數說明					
設定位置命令移動平均時間。					

■ 位置命令加減速濾波器差異圖

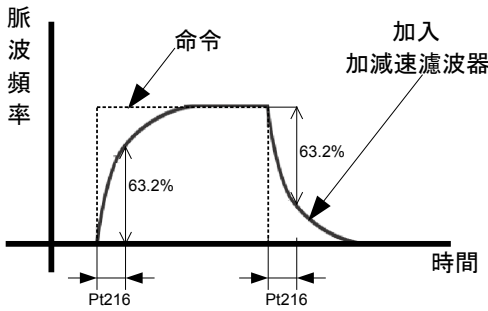


圖8.4.3.1

■ 位置命令移動平均濾波器差異圖

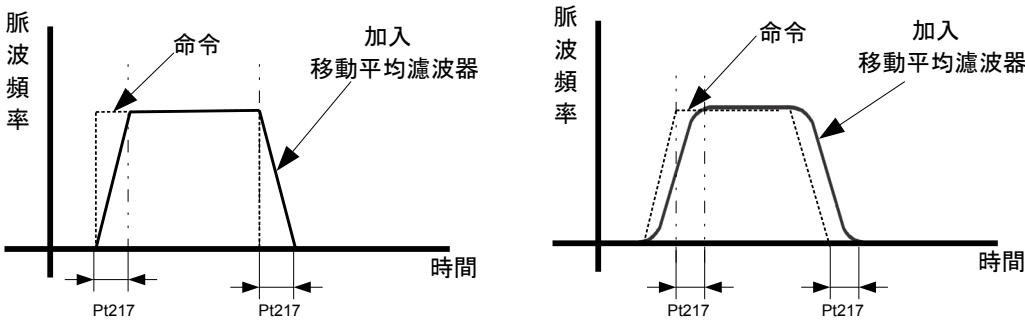


圖8.4.3.2

註：

如上位控制器已有路徑規劃，請注意平滑功能的設定值，因平滑功能可能會影響上位控制器的路徑規劃。

8.4.4 定位完成輸出 (COIN) 訊號

當馬達運動到達目標位置後，位置偏差小於定位完成幅度 (Pt522)，並且維持反彈跳時間 (Pt523)後，其定位完成輸出訊號 (COIN) 才會輸出，稱為到達目標位置。如位置偏差持續大於定位完成幅度設定，則定位完成輸出訊號不會輸出。從運動開始到定位完成輸出稱為總時間 (Total time)，即為路徑規畫時間 (Move time)與整定時間 (Settling time) 之總和，如下圖所示。

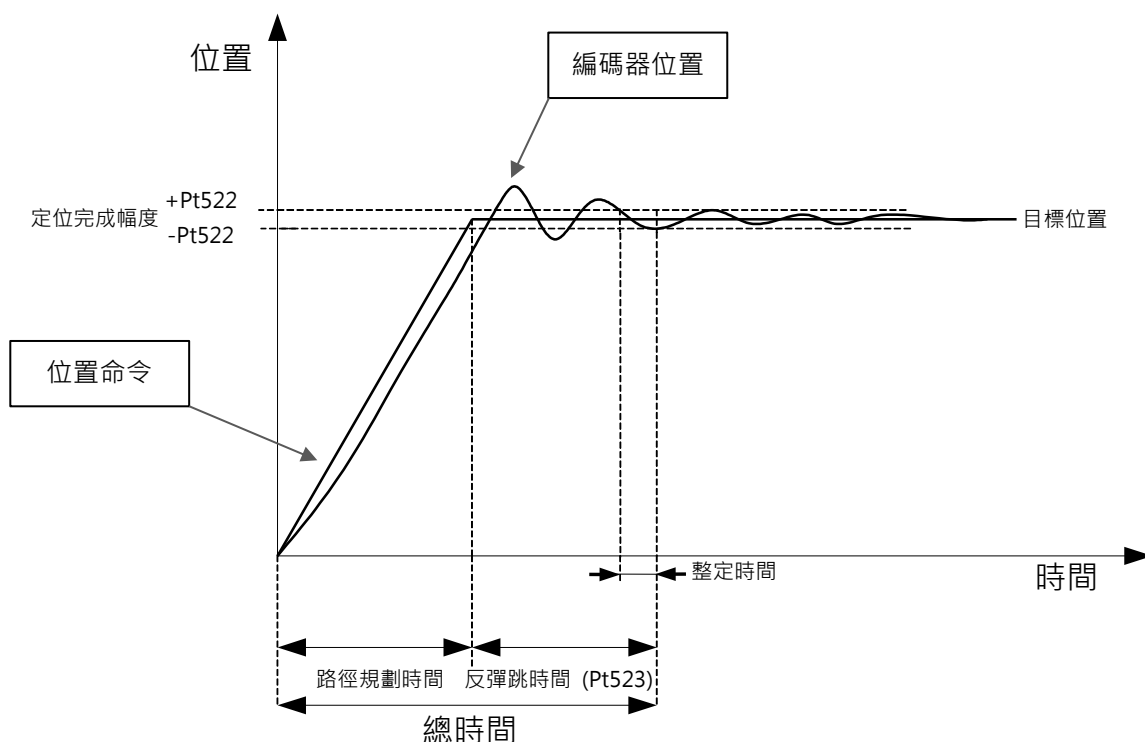


圖 8.4.4.1

位置偏差小於定位完成幅度時輸出定位完成輸出 (COIN) 訊號，通知上位控制器脈波命令已完成，可繼續進行後續的運動規劃。

表8.4.4.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	COIN	CN6-35/34 (訊號O1) (出廠預設)	ON	定位完成。
			OFF	定位未完成。

註：

使用參數Pt514 = t.□□X□，將COIN訊號設定至所需的腳位。

■ 定位完成幅度設定

當位置偏差小於定位完成幅度的設定值時，即輸出COIN訊號。

表8.4.4.2

參數	Pt522	範圍	0~1073741824	適用模式	位置模式
預設值	7	生效時間	即時有效	單位	控制單位
參數說明					
設定定位完成幅度。					

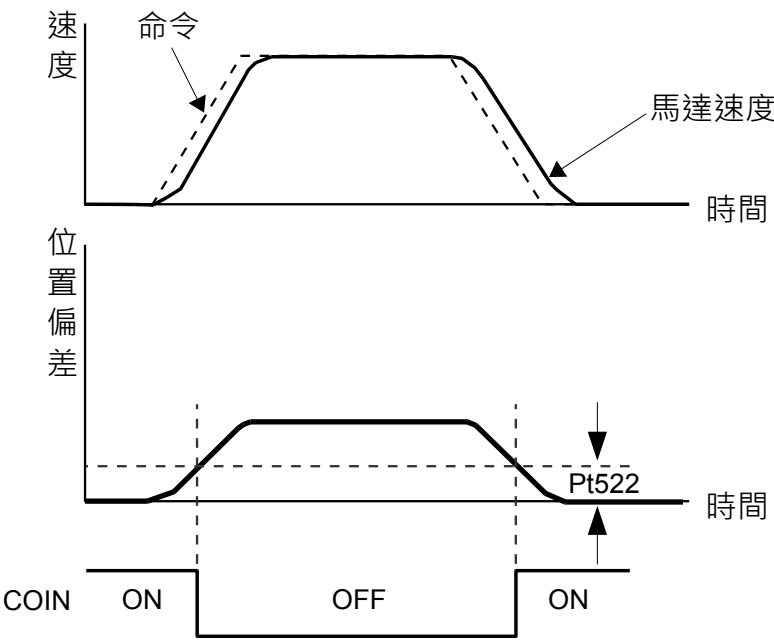


圖8.4.4.2

■ 定位完成輸出 (COIN) 訊號的輸出時間

使用者可設定在不同時間點輸出COIN訊號。在位置偏差小於定位完成幅度的前提下，參數Pt207 = t.X□□□提供了三種COIN訊號的輸出時間。

表8.4.4.3

參數		說明	生效時間	分類
Pt207	t.0□□□ (出廠預設)	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度 (Pt522) 的設定值時，輸出 COIN 訊號。	存入斷電重啟後	設定
	t.1□□□	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度 (Pt522) 的設定值，且位置命令濾波後的值為 0 時，輸出 COIN 訊號。		
	t.2□□□	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度 (Pt522) 的設定值，且位置命令輸入的值為0時，輸出COIN訊號。		

■ 反彈跳時間

使用者可設定維持反彈跳時間(Pt523)後，定位完成輸出訊號(COIN)才會輸出。

表8.4.4.4

參數	Pt523	範圍	0~1000	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 ms
參數說明					
設定反彈跳時間。					

8.4.5 定位接近輸出 (NEAR) 訊號

當位置偏差小於NEAR訊號範圍 (Pt524) 時，輸出定位接近輸出 (NEAR) 訊號，通知上位控制器脈波命令已接近定位完成，可提前進行後續的運動規劃。NEAR訊號通常和定位完成輸出 (COIN) 訊號搭配使用，通常請設定成大於Pt522 (定位完成幅度) 的值。

表8.4.5.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	NEAR	使用者自定義	ON	位置偏差小於NEAR訊號範圍 (Pt524)
			OFF	位置偏差大於NEAR訊號範圍 (Pt524)

註：

使用參數Pt516 = t.□X□□，將NEAR訊號設定至所需的腳位。

■ 定位接近輸出 (NEAR) 幅度的設定

在Pt524中設定輸出定位接近輸出訊號的條件。在位置偏差小於Pt524的設定值時輸出NEAR訊號。

表8.4.5.2

參數	Pt524	範圍	1~1073741824	適用模式	位置模式
預設值	1073741824	生效時間	即時有效	單位	1 控制單位
參數說明					
NEAR 訊號範圍。					

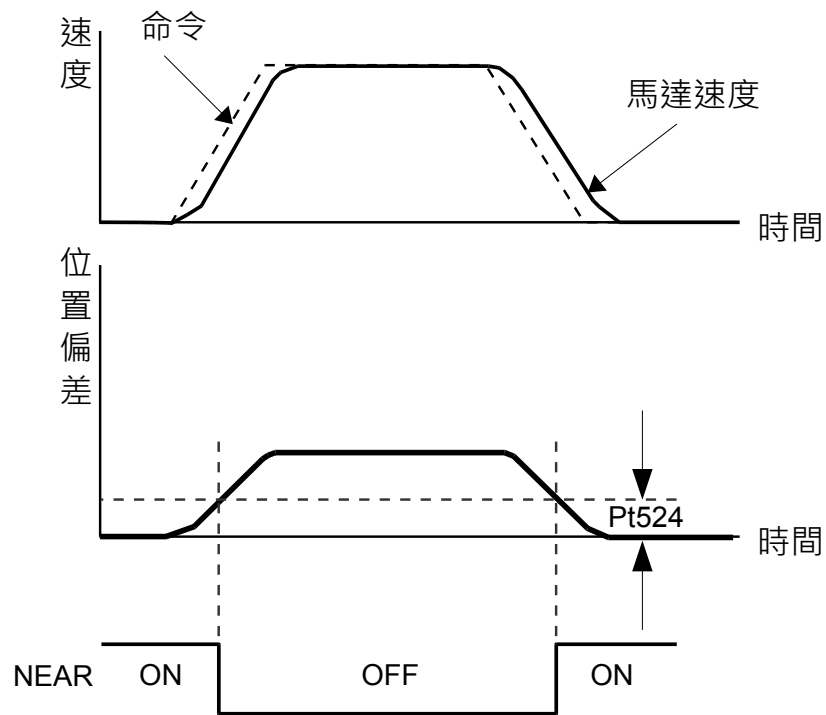


圖8.4.5.1

8.4.6 命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號

命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號為ON時，將停止接收外部脈波命令直到INHIBIT訊號為OFF時，使用此功能時只在位置控制模式時有效。

表8.4.6.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	INHIBIT	使用者自定義	ON	停止接收外部脈波命令。
			OFF	接收外部脈波命令。

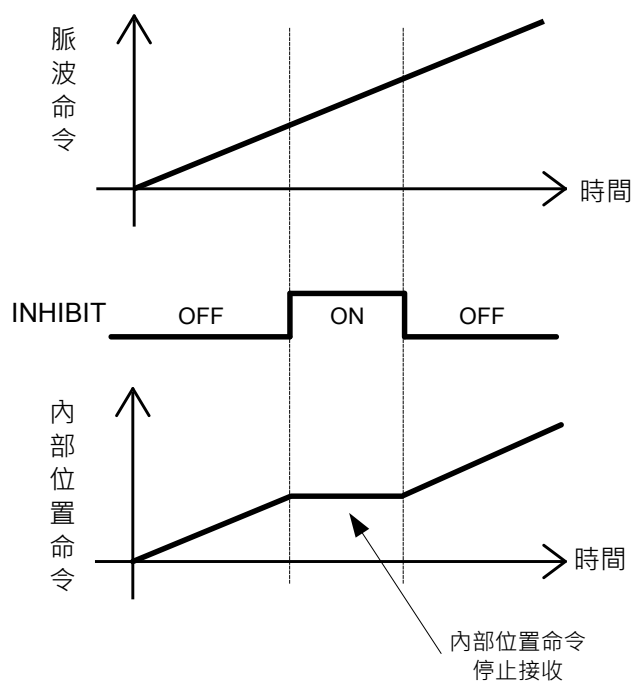


圖8.4.6.1

■ 命令脈波禁止輸入功能設定

表8.4.6.2

參數		控制方式	使用的輸入訊號	生效時間	分類
Pt000	t.□□1□	位置模式	INHIBIT	存入斷電重啟後	設定
	t.□□4□	內部速度模式↔位置模式	INHIBIT、C-SEL、SPD-A、SPD-B、SPD-D		
	t.□□7□	位置模式↔速度模式	INHIBIT、C-SEL		
	t.□□8□	位置模式↔轉矩模式	INHIBIT、C-SEL		
	t.□□B□	內部位置模式↔位置模式	INHIBIT、C-SEL		

8.4.7 位置偏差清除輸入 (CLR) 訊號

位置偏差清除輸入訊號是清除驅動器內部偏差計數器的訊號。CLR訊號ON時偏差計數器為0，此時將無法使控制系統進入位置迴路。

註：

- (1) 偏差計數器為上位控制器的脈波命令與編碼器位置脈波之間的偏差值。
- (2) 當位置偏差清除輸入 (CLR) 訊號為ON時，請勿繼續輸入脈波命令。

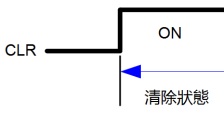
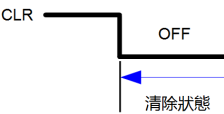
表8.4.7.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	CLR	使用者自定義	ON	位置偏差清除輸入，偏差計數器為0。
			OFF	開始計數位置偏差。

■ 位置偏差清除輸入 (CLR) 訊號的形態設定

清除偏差計數器的CLR訊號，通過Pt200 = t.□□X□ (清除訊號形態) 進行設定。

表8.4.7.2

參數		控制方式	使用的輸入訊號	生效時間	分類
Pt200	t.□□0□ (出廠預設)	高準位訊號輸入時，清除位置偏差。		存入斷電重啟後	設定
	t.□□1□	低準位訊號輸入時，清除位置偏差。			

註：

CLR訊號的脈波寬度，必須滿足以下條件。

Pt200 = t.□□X□設定為0或1時，為了確保驅動器能確實接收訊號，訊號的寬度必須大於0.5 ms。

8.5 轉矩模式

在轉矩模式下，上位控制器經由發送類比命令(類比電壓)控制馬達轉矩或推力。將參數Pt000設為t.□□2□選擇轉矩模式。

表8.5.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt000	t.□□2□	控制模式選擇：轉矩模式	存入斷電重啟後	設定

8.5.1 轉矩模式設定

轉矩命令的電壓輸入範圍應為DC +10 V ~ -10 V。

表8.5.1.1

訊號	CN6腳位	說明
T_REF+	16	轉矩命令輸入。
T_REF-	17	轉矩命令輸入的訊號準位。

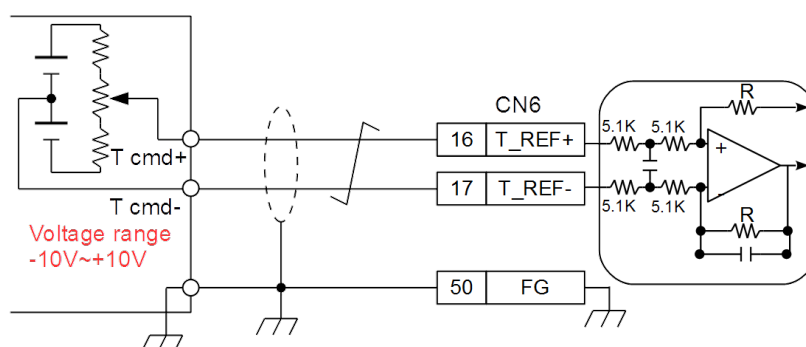


圖8.5.1.1

■ 轉矩命令輸入增益

表8.5.1.2

參數	Pt400	範圍	10~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	0.1 V
參數說明					
設定轉矩命令輸入增益。					

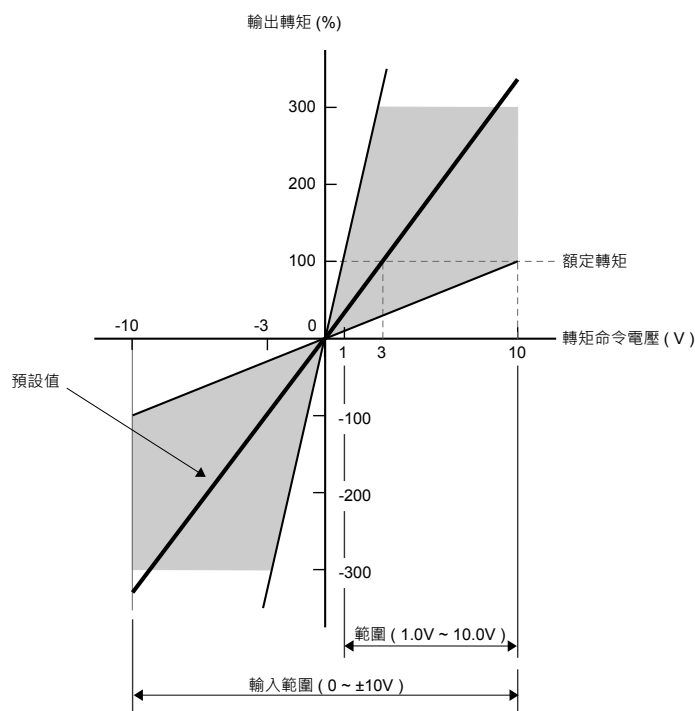


圖8.5.1.2 轉矩命令電壓輸入範圍

註：

可輸入額定轉矩以上的轉矩命令，但長時間輸出超過額定轉矩，會發生過載（暫態最大）(AL.710) 警報或過載（連續最大）(AL.720) 警報。詳情請參照如下內容。

8.5.2 轉矩命令偏壓調整

■ 偏壓自動調整

參閱8.3.2節速度命令偏壓調整。

■ 轉矩命令輸入死區

執行偏壓自動調整後，轉矩命令的類比電壓仍可能有微小的跳動，轉矩命令受到影響時，可設定轉矩命令輸入死區以忽視該範圍內的轉矩命令。

表8.5.2.1

參數	Pt429	範圍	0~3000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 mV
參數說明					
設定轉矩命令輸入死區。					

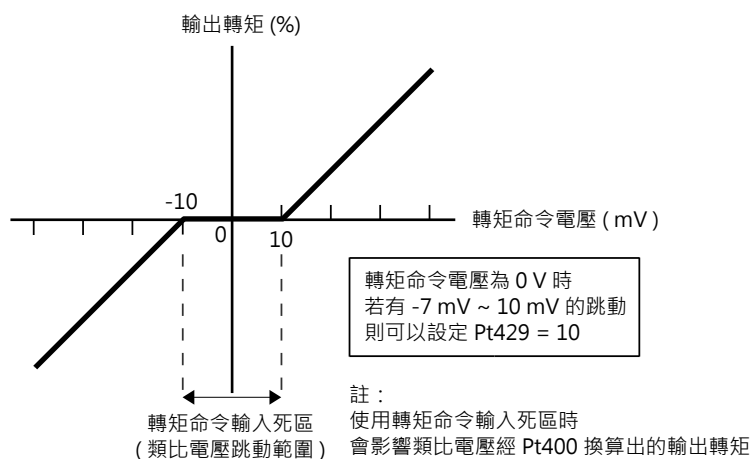


圖8.5.2.1

8.5.3 轉矩命令濾波器

對轉矩命令輸入訊號 (T-REF) 延遲濾波，使轉矩命令較為平滑。數值越大表示轉矩命令越平滑，但若設定值過大，轉矩命令的響應會降低。

表8.5.3.1

參數	Pt415	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	變更後且馬達停止時	單位	0.01 ms
參數說明					
設定T-REF濾波時間常數。					

8.5.4 轉矩模式的速度限制功能

轉矩模式的速度限制功能主要對馬達速度進行限制，以避免馬達過速而造成機構損壞。此功能可由參數選擇使用外部速度限制或內部速度限制。上位控制器可由速度限制檢出輸出 (VLT) 訊號確認馬達速度是否受到限制。

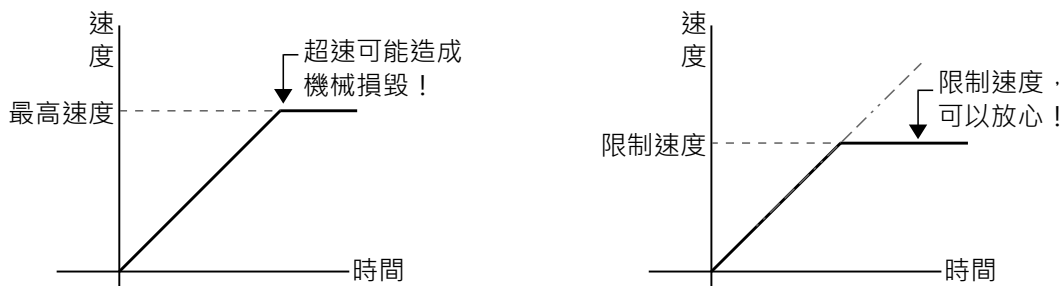


圖8.5.4.1

- 速度限制檢出輸出 (VLT) 訊號
馬達速度受到限制時，輸出VLT訊號。

表8.5.4.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	VLT	使用者自定義	ON	馬達速度受到限制。
			OFF	馬達速度未受到限制。

註：
使用參數Pt515 = t.X□□□，將VLT訊號設定至所需的腳位。

- 轉矩控制選擇 (V-REF訊號使用設定)
使用參數Pt002 = t.□□X□選擇轉矩模式下的速度限制。參數設為Pt002 = t.□□1□ (使用外部速度限制 (V-REF)) 時，利用速度命令輸入訊號 (V-REF) 及參數Pt300的設定值進行速度限制。

表8.5.4.2

參數		說明	生效時間	分類
Pt002	t.□□0□ (出廠預設)	使用內部速度限制。使用參數 Pt407 或 Pt480 的設定值作為速度限制值。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□1□	使用外部速度限制。利用速度命令輸入訊號 (V-REF) 及參數 Pt300的設定值進行速度限制。		

- 內部速度限制
將參數Pt002設為t.□□0□，使用內部速度限制。利用參數Pt407 (轉矩控制時的速度限制) 或Pt480 (推力控制時的速度限制) 設定速度限制值。

表8.5.4.3

參數	Pt407	範圍	0~10000	適用模式	轉矩模式
預設值	10000	生效時間	即時生效	單位	1 rpm
參數說明					
設定轉矩控制時的速度限制值 (旋轉式伺服馬達)。					

表8.5.4.4

參數	Pt480	範圍	0~10000	適用模式	轉矩模式
預設值	10000	生效時間	即時生效	單位	1 mm/s
參數說明					
推力控制時的速度限制 (直線式伺服馬達)。					

■ 外部速度限制

將參數Pt002設為t.□□1□，使用外部速度限制。利用速度命令輸入訊號 (V-REF) 及參數Pt300 (速度命令輸入增益) 進行速度限制。

表8.5.4.5

種類	訊號名稱	硬體腳位	說明
輸入	V-REF+	CN6-14	速度命令輸入。
	V-REF-	CN6-15	速度命令輸入的訊號準位。

註：

- (1) Pt002 = t.□□1□時，來自 V-REF 的速度限制輸入和 Pt407 或 Pt480 的設定值中較小的值有效。
- (2) 作為限制值輸入的電壓值取決於 Pt300 的設定值，與極性無關。
- (3) Pt300 = 6.00 (出廠設定) 時，如果向 V-REF 輸入 6 V，馬達速度則會被限制為所用伺服馬達的額定速度。

8.6 編碼器脈波輸出

編碼器脈波輸出是用於提供上位控制器位置回授。此功能會在馬達運轉時，依設定的編碼器輸出比例，發送脈波訊號給上位控制器，脈波訊號輸出格式為A/B相訊號。使用前請確認驅動器輸出頻寬、上位控制器接收頻寬和馬達運轉的最高速度。

8.6.1 編碼器脈波輸出訊號

編碼器脈波輸出訊號為5 V的差動訊號。如需自行製作線材，請使用雙絞線以避免電氣干擾。

表8.6.1.1

種類	訊號名稱	CN6腳位	說明
輸出	A	21	相位相差90°的差動訊號 (A相+B相)，用於表示馬達的移動量。
	/A	22	
	B	48	
	/B	49	
	Z	23	馬達旋轉一圈輸出一個Z相訊號。
	/Z	24	
	CZ	19	馬達旋轉一圈輸出一個Z相訊號。(單端訊號)

■ 編碼器脈波輸出配線

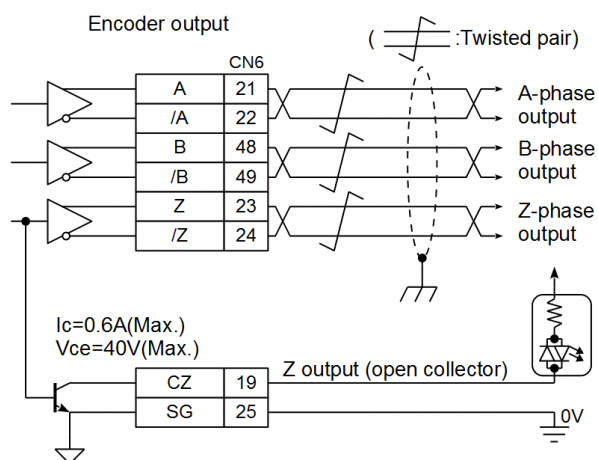


圖8.6.1.1

■ 馬達旋轉方向

A相訊號超前B相訊號為馬達正轉，A相訊號落後B相訊號為馬達反轉。

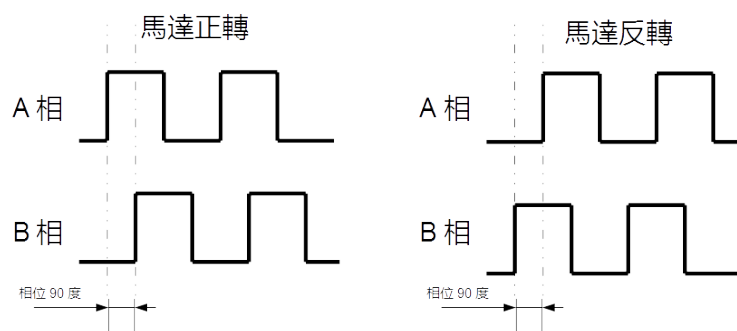


圖8.6.1.2

8.6.2 編碼器脈波輸出設定

進行編碼器脈波輸出設定時，請確認驅動器輸出頻寬和上位控制器接收頻寬，以確保可正常輸出及接收脈波訊號。

■ 使用旋轉型伺服馬達的編碼器分頻脈波數

使用參數Pt212設定馬達旋轉一圈輸出的脈波數。

表8.6.2.1

參數	Pt212	範圍	64~1073741824	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	8192	生效時間	存入斷電重啟後	單位	1 個脈波緣
參數說明					
設定馬達旋轉一圈，輸出幾個脈波數。					

■ 使用線性編碼器時的編碼器輸出解析度

使用參數Pt281設定線性馬達（或全閉環）脈波數。

範例1：

若Pt281設定2000，則馬達每移動100 mm，共送出2000個脈波緣（共500個脈波數）給上位控制器。

馬達移動速度若為100 mm/s，則編碼器輸出頻寬為：

$$100 \text{ mm/s} \times \text{Pt281} (2000 \text{ 脈波緣}/100 \text{ mm}) = 2000 \text{ 脈波緣}/\text{秒}。$$

範例2：

若Pt281設定10000000，則馬達每移動100 mm，共送出10000000個脈波緣（共250000個脈波數）

給上位控制器。馬達移動速度若為200 mm/s，則編碼器輸出頻寬為：

$$200 \text{ mm/s} \times \text{Pt281} (10000000 \text{ 脈波緣}/100 \text{ mm}) = 20000000 \text{ 脈波緣}/\text{秒}。$$

此時輸出頻寬超過18 M/s，會出現AL.511（編碼器脈波輸出過速）。

表8.6.2.2

參數	Pt281	範圍	2000~1073741824	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100000	生效時間	存入斷電重啟後	單位	1 個脈波緣/100 mm
參數說明					
設定編碼器輸出解析度(適用線性馬達以及全閉環控制)。					

■ Z相訊號寬度

Z相訊號寬度會依參數Pt212的設定而變。

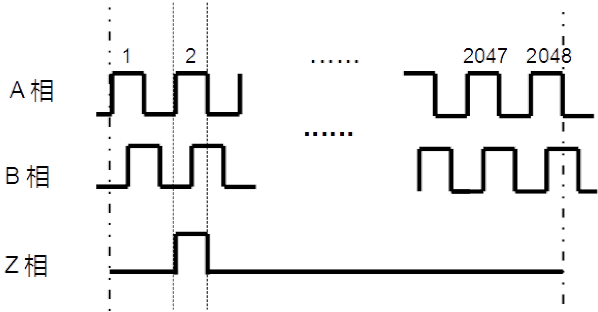


圖8.6.2.1

馬達首次通過原點時，僅會輸出半個脈波寬度的Z相訊號。

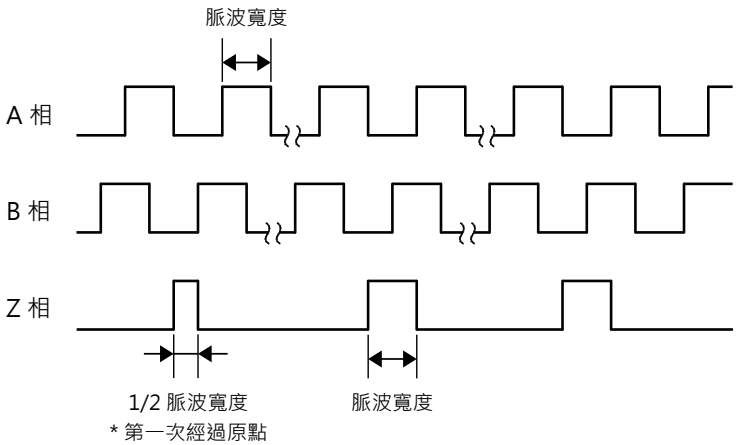


圖8.6.2.2

■ 旋轉馬達多原點輸出

使用參數Pt00A= t.X□□□可設定旋轉馬達是否每一圈皆輸出一個Z相脈波。

表8.6.2.3

參數		說明	生效時間	分類
Pt00A	t.0□□□	不使用多圈原點輸出。	存入斷電重啟後	設定
	t.1□□□ (出廠預設)	使用多圈原點輸出。		

■ 名詞解釋

脈波緣：脈波訊號由低準位至高準位為一個脈波緣。

脈波數：脈波訊號由低準位至高準位再到低準位時為一個脈波數。

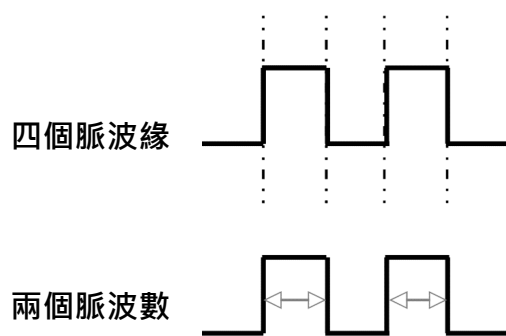


圖 8.6.2.3

8.7 內部位置模式

內部位置模式是透過驅動器內部程序控制馬達，不需由上位控制器輸入脈波命令或類比命令。將參數Pt000設為t.□□A□選擇內部位置模式，即是讓驅動器負責所有控制迴路。

表8.7.1

參數	說明	生效時間	分類
Pt000	t.□□A□	存入斷電重啟後	設定

8.7.1 內部位置模式設定

■ 旋轉馬達

(1) 吋動 (JOG) 試運轉設定

表8.7.1.1

參數	說明	預設值	範圍	單位	生效時間	分類
Pt304	吋動 (JOG) 速度	600/60*	0~10000	1 rpm	即時生效	設定
Pt305	軟啟動加速時間	0	0~10000	1 ms	即時生效	設定
Pt306	軟啟動減速時間	0	0~10000	1 ms	即時生效	設定

(2) 點對點 (P2P) 試運轉設定

表8.7.1.2

參數	說明	預設值	範圍	單位	生效時間	分類
Pt531	程式JOG移動距離P1	0	-1073741824 ~ 1073741822	1控制單位	即時生效	設定
Pt532	程式JOG移動距離P2	32768	-1073741823 ~ 1073741823	1控制單位	即時生效	設定
Pt533	程式JOG移動速度	600/60*	1~10000	1 rpm	即時生效	設定
Pt534	程式JOG加速時間	100	2~10000	1 ms	即時生效	設定
Pt535	程式JOG等待時間	1000	0~60000	1 ms	即時生效	設定
Pt537	程式JOG減速時間	100	2~10000	1 ms	即時生效	設定
Pt538	程式JOG緊急減速時間	10	2~1000	1 ms	即時生效	設定

註：

(1) Pt532 恆大於 Pt531 的設定值，若使用者將 Pt531 設定為 100 控制單位，Pt532 設定為 99 控制單位，則 Pt532 會被強制修正為 101 控制單位。

(2) *使用直驅馬達時，Pt304 與 Pt533 的預設值將被設定為 60 rpm。

■ 線性馬達

(1) 吋動 (JOG) 試運轉設定

表8.7.1.3

參數	說明	預設值	範圍	單位	生效時間	分類
Pt383	吋動 (JOG) 速度	50	0~10000	1mm/s	即時生效	設定
Pt305	軟啟動加速時間	0	0~10000	1ms	即時生效	設定
Pt306	軟啟動減速時間	0	0~10000	1ms	即時生效	設定

(2) 點對點 (P2P) 試運轉設定

表8.7.1.4

參數	說明	預設值	範圍	單位	生效時間	分類
Pt585	程式JOG移動速度 (直線式伺服馬達)	50	1~10000	1mm/s	即時生效	設定
Pt534	程式JOG加速時間	100	2~10000	1ms	即時生效	設定
Pt537	程式JOG減速時間	100	2~10000	1ms	即時生效	設定
Pt538	程式JOG緊急減速時間	10	2~1000	1ms	即時生效	設定

8.7.2 平滑功能

參閱8.4.3節。

8.7.3 定位完成輸出 (COIN) 訊號

參閱8.4.4節。

8.7.4 定位接近輸出 (NEAR) 訊號

參閱8.4.5節。

8.8 內部速度模式

內部速度模式是使用數位輸入訊號切換三種不同的馬達速度及旋轉方向。因是由驅動器內部控制馬達，故不需由上位控制器輸入類比命令。使用參數Pt000 = t.□□3□，選擇內部速度模式。

表8.8.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt000	t.□□3□	控制模式選擇：內部速度模式	存入斷電重啟後	設定

8.8.1 內部速度模式控制設定

內部速度模式使用到的數位輸入訊號及腳位如下。

■ 使用出廠時的預設設定

表8.8.1.1

訊號名稱	預設訊號	CN6腳位	說明
SPD-D	I2	30	切換馬達旋轉方向。
SPD-A	I6	26	內部設定速度切換1訊號。
SPD-B	I7	32	內部設定速度切換2訊號。

■ 自行分配輸入腳位

表8.8.1.2

種類	訊號名稱	硬體腳位	參數	說明
輸入	SPD-D	使用者自定義	Pt50C = t.□□□X	切換馬達旋轉方向。
	SPD-A		Pt50C = t.□□X□	內部設定速度切換1訊號。
	SPD-B		Pt50C = t.□X□□	內部設定速度切換2訊號。

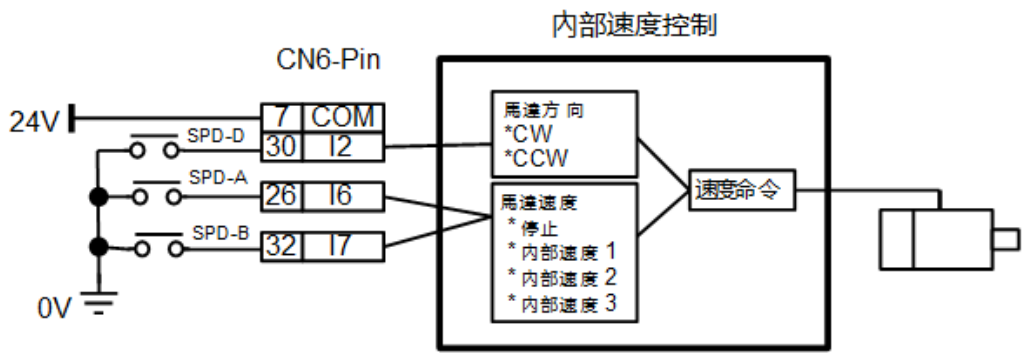


圖8.8.1.1

8.8.2 內部速度設定

表8.8.2.1

參數	說明	預設值	範圍	單位	生效時間	分類
Pt301	內部設定速度1。 可由SPD-A及SPD-B訊號，切換使用內部設定速度1。	100	0~10000	1 rpm	即時生效	設定
Pt302	內部設定速度2。 可由SPD-A及SPD-B訊號，切換使用內部設定速度2。	200	0~10000	1 rpm	即時生效	設定
Pt303	內部設定速度3。 可由SPD-A及SPD-B訊號，切換使用內部設定速度3。	300	0~10000	1 rpm	即時生效	設定

表8.8.2.2

參數	說明	預設值	範圍	單位	生效時間	分類
Pt380	內部設定速度 1(直線式伺服馬達)。 可由SPD-A及SPD-B訊號，切換使用內部設定速度1。	10	0~10000	1 mm/s	即時生效	設定
Pt381	內部設定速度 2(直線式伺服馬達)。 可由SPD-A及SPD-B訊號，切換使用內部設定速度2。	20	0~10000	1 mm/s	即時生效	設定
Pt382	內部設定速度 3(直線式伺服馬達)。 可由SPD-A及SPD-B訊號，切換使用內部設定速度3。	30	0~10000	1 mm/s	即時生效	設定

8.8.3 使用輸入訊號切換內部設定速度

使用SPD-A及SPD-B訊號切換使用的內部設定速度，並由SPD-D訊號選擇馬達旋轉方向。

表8.8.3.1

數位輸入訊號			馬達旋轉方向	馬達運轉速度
SPD-A	SPD-B	SPD-D		
OFF	OFF	OFF	正轉	使用內部設定速度控制-停止。
OFF	ON			使用內部設定速度1 (Pt301或Pt380) 。
ON	ON			使用內部設定速度2 (Pt302或Pt381) 。
ON	OFF			使用內部設定速度3 (Pt303或Pt382) 。
OFF	OFF	ON	反轉	使用內部設定速度控制-停止。
OFF	ON			使用內部設定速度1 (Pt301或Pt380) 。
ON	ON			使用內部設定速度2 (Pt302或Pt381) 。
ON	OFF			使用內部設定速度3 (Pt303或Pt382) 。

使用內部設定速度控制時的運轉範例如下。切換至不同內部設定速度時，會依軟啟動功能所設定的加速時間 (Pt305) 或減速時間 (Pt306) 進行加速或減速，以減緩因速度變化而造成的衝擊。

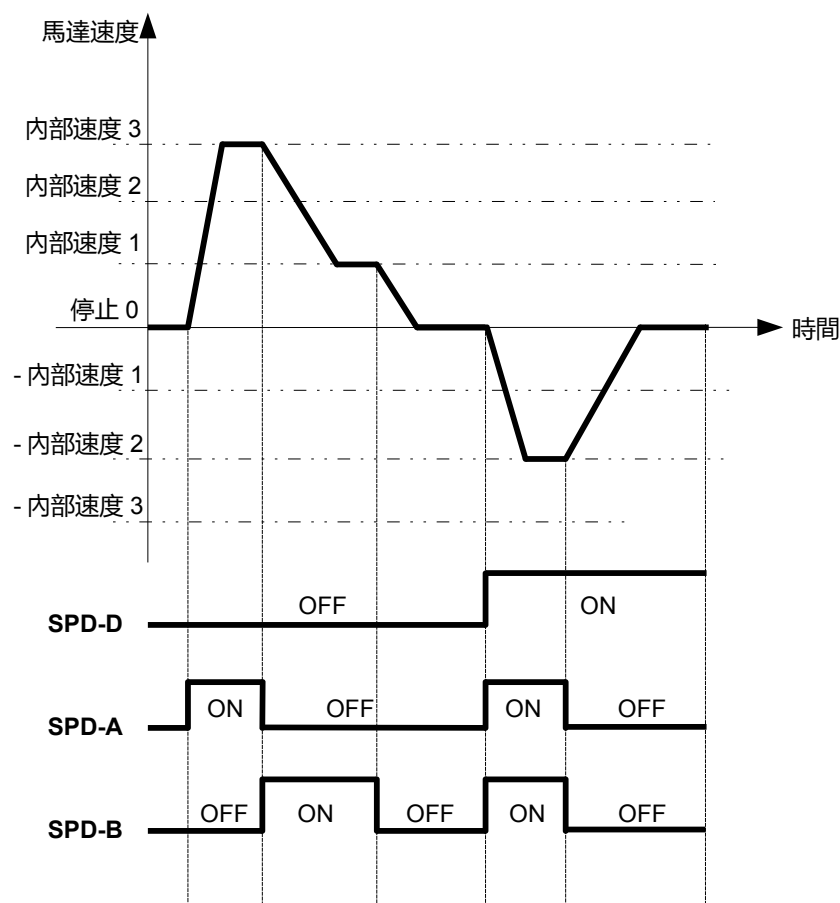


圖8.8.3.1

8.9 混合模式

E1驅動器提供五種控制模式：位置模式、速度模式、轉矩模式、內部位置模式及內部速度模式。除了以上五種模式，使用者也可依需求選擇混合模式。混合模式是任意二種模式的組合，可在不同時機利用控制方式切換輸入 (C-SEL) 訊號切換控制模式。

表8.9.1

參數		說明
Pt000	t.□□4□	內部速度模式↔位置模式
	t.□□5□	內部速度模式↔速度模式
	t.□□6□	內部速度模式↔轉矩模式
	t.□□7□	位置模式↔速度模式
	t.□□8□	位置模式↔轉矩模式
	t.□□9□	轉矩模式↔速度模式
	t.□□B□	內部位置模式↔位置模式
	t.□□C□	內部位置模式↔速度模式
	t.□□D□	內部位置模式↔轉矩模式
	t.□□E□	內部速度模式↔內部位置模式

如需其他控制模式的詳細資訊，請參閱8.3節、8.4節、8.5節、8.7及8.8節。

■ 自行分配輸入腳位

控制方式切換輸入 (C-SEL) 訊號的腳位是由使用者自定義。

表8.9.2

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	C-SEL	使用者自定義	OFF	切換為控制模式1。
			ON	切換為控制模式2。

表 8.9.3

參數		OFF	ON
		控制模式1	控制模式2
Pt000	t.□□4□	內部速度模式	位置模式
	t.□□5□	內部速度模式	速度模式
	t.□□6□	內部速度模式	轉矩模式
	t.□□7□	位置模式	速度模式
	t.□□8□	位置模式	轉矩模式
	t.□□9□	轉矩模式	速度模式
	t.□□B□	內部位置模式	位置模式
	t.□□C□	內部位置模式	速度模式
	t.□□D□	內部位置模式	轉矩模式
	t.□□E□	內部速度模式	內部位置模式

8.9.1 Pt000=t.□□X□ (控制方式選擇) 設定成4、5、6或E時

使用出廠預設的輸入訊號分配時 (Pt513 = t.0□□□)，因沒有C-SEL訊號配置，使用者可通過內部設定速度切換輸入 (SPD-A、SPD-B) 切換控制方式和內部設定速度。位置模式、速度模式、轉矩模式或內部位置模式切換成內部速度模式，即使在馬達運轉過程中也可執行切換。

■ 旋轉式伺服馬達

表8.9.1.1

輸入訊號			馬達旋轉方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	正轉	位置模式	速度模式	轉矩模式	內部位置模式
	OFF	ON		以Pt301設定的內部設定速度1運轉。			
	ON	ON		以Pt302設定的內部設定速度2運轉。			
	ON	OFF		以Pt303設定的內部設定速度3運轉。			
ON	OFF	OFF	反轉	位置模式	速度模式	轉矩模式	內部位置模式
	OFF	ON		以Pt301設定的內部設定速度1運轉。			
	ON	ON		以Pt302設定的內部設定速度2運轉。			
	ON	OFF		以Pt303設定的內部設定速度3運轉。			

■ 直線式伺服馬達

表8.9.1.2

輸入訊號			馬達移動方向	Pt000=t.□□X□			
SPD-D	SPD-A	SPD-B		t.□□4□	t.□□5□	t.□□6□	t.□□E□
OFF	OFF	OFF	正方向	位置模式	速度模式	轉矩模式	內部位置模式
	OFF	ON		以Pt380設定的內部設定速度1(直線式伺服馬達)運轉。			
	ON	ON		以Pt381設定的內部設定速度2(直線式伺服馬達)運轉。			
	ON	OFF		以Pt382設定的內部設定速度3(直線式伺服馬達)運轉。			
ON	OFF	OFF	反方向	位置模式	速度模式	轉矩模式	內部位置模式
	OFF	ON		以Pt380設定的內部設定速度1 (直線式伺服馬達) 運轉。			
	ON	ON		以Pt381設定的內部設定速度2 (直線式伺服馬達) 運轉。			
	ON	OFF		以Pt382設定的內部設定速度3 (直線式伺服馬達) 運轉。			

下圖為 $Pt000 = t. \square\square4\square$ (內部速度模式 \leftrightarrow 位置模式) 時的運轉範例。此範例是內部速度模式和軟起動組合使用時的運轉方法。搭配軟起動功能，可以減輕速度切換時的衝擊。

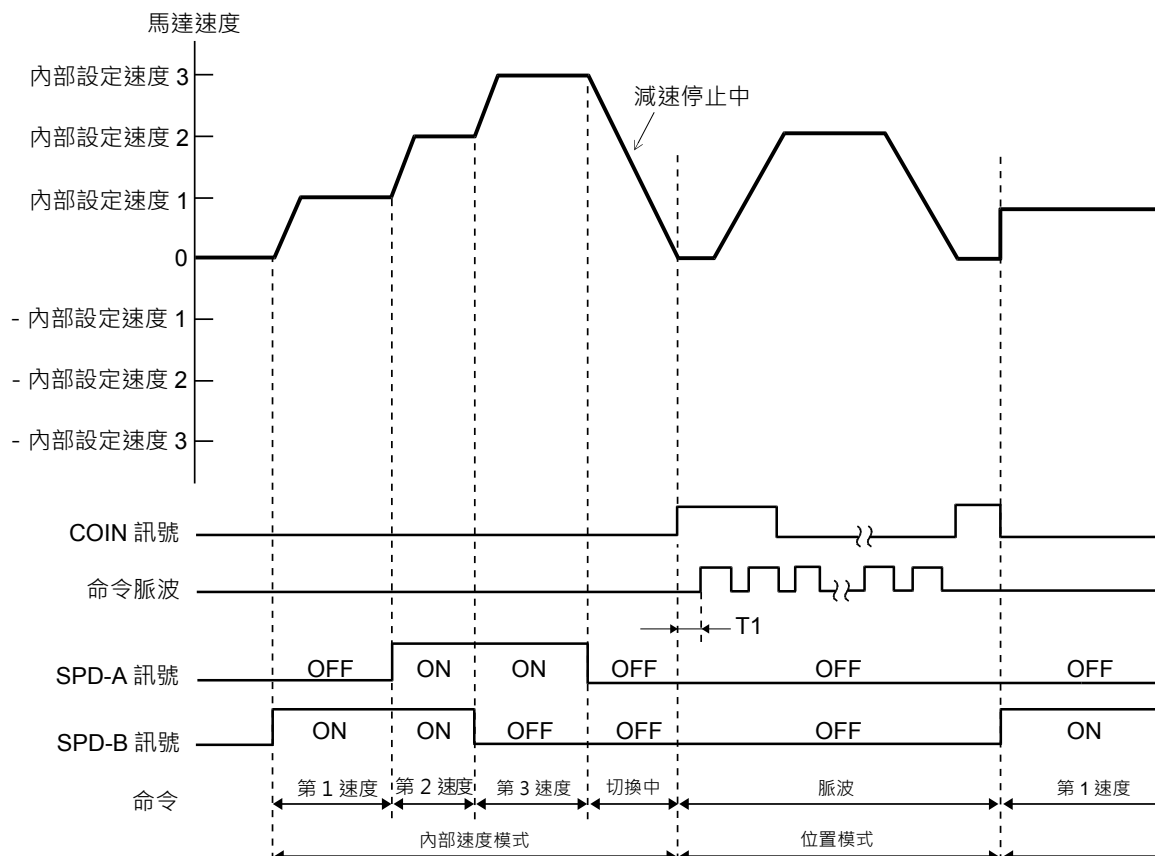


圖8.9.1.1

註：

- (1) 搭配上位控制器時， $T1$ 必須大於2 ms。 $T1$ 的值不因是否使用軟起動功能而受到影響。
- (2) SPD-A訊號、SPD-B訊號的切換最大會產生2 ms的延時。
- (3) 內部速度模式→位置模式的切換，以Pt306 (軟起動減速時間) 設定的減速時間內使馬達減速停止後，再切換到位置模式。脈波命令的接收在切換至位置模式後才會執行。請務必在切換至位置模式後，再輸入上位控制器的脈波命令。切換至位置模式時，將輸出定位完成輸出 (COIN) 訊號。請通過確認COIN訊號確認模式切換。

8.10 轉矩限制功能

E1驅動器提供四種轉矩限制方式限制馬達輸出轉矩。

表8.10.1

轉矩限制方式	說明	控制模式
內部轉矩限制	使用參數限制轉矩。	所有控制模式皆可使用。
外部轉矩限制	使用輸入訊號啟用轉矩限制功能。	
類比命令的轉矩限制	使用類比命令限制轉矩。	僅可在位置模式、速度模式、內部位置模式及內部速度模式下使用。
外部轉矩限制搭配類比命令的轉矩限制	同時使用輸入訊號啟用轉矩限制功能及類比命令限制轉矩。	

依使用的轉矩限制方式，需搭配不同的配線方式。使用參數Pt002 = t.□□□X選擇轉矩限制方式。

註：

即使設定值超過所用伺服馬達之最大轉矩，實際轉矩也會被限制在伺服馬達之最大轉矩內。

表8.10.2

種類	訊號名稱	預設訊號	CN6腳位	說明
輸入	T-REF+	-	16	使用T-REF訊號作為類比命令的轉矩限制。
	T-REF-	-	17	
	P-CL	I6	26	使用正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號作為外部轉矩限制。
	N-CL	I7	32	使用反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號作為外部轉矩限制。

8.10.1 內部轉矩限制

旋轉式伺服馬達內部轉矩限制是使用參數Pt402 (正轉轉矩限制) 和參數Pt403 (反轉轉矩限制) 限制最大輸出轉矩。直線式伺服馬達內部推力限制是使用參數Pt483 (正向推力限制) 和參數Pt484 (反向推力限制) 限制最大輸出推力。

註：

使用內部轉矩限制並不需搭配額外的配線。

表8.10.1.1

參數	Pt402	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，正轉方向的轉矩限制值（旋轉式伺服馬達）。					

表8.10.1.2

參數	Pt403	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，反轉方向的轉矩限制值（旋轉式伺服馬達）。					

註：

- (1) Pt402、Pt403 的設定值過小時，伺服馬達加減速時可能發生轉矩不足。
- (2) *為馬達額定轉矩的百分比。

表8.10.1.3

參數	Pt483	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部推力限制時，正方向的推力限制值（直線式伺服馬達）。					

表8.10.1.4

參數	Pt484	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部推力限制時，反方向的推力限制值（直線式伺服馬達）。					

註：

- (1) Pt483、Pt484 的設定值過小時，伺服馬達加減速時可能會發生推力不足。
- (2) *為馬達額定推力的百分比。

8.10.2 外部轉矩限制

外部轉矩限制是使用正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號及反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號進行轉矩限制。P-CL及N-CL訊號輸入後，驅動器會在外部轉矩限制與內部轉矩限制的設定值間，取較小的值作為轉矩限制值。

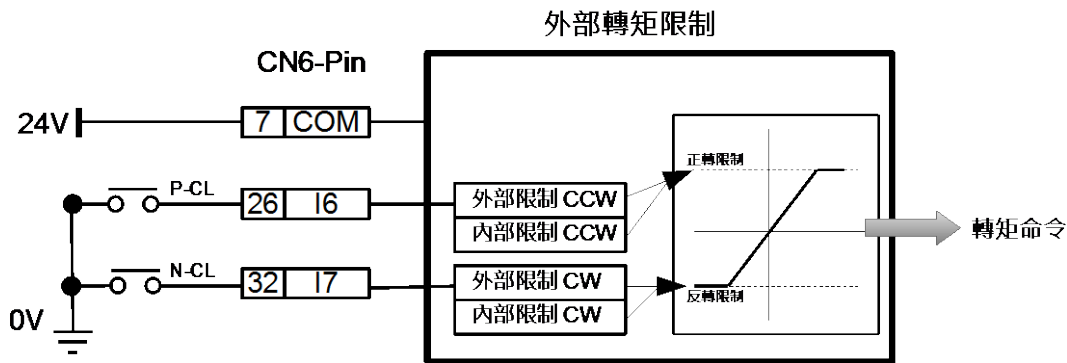


圖8.10.2.1

P-CL和N-CL訊號的預設輸入腳位如下表。使用者可使用參數Pt50B = t.□□X□及t.□X□□，重新分配P-CL和N-CL訊號的輸入腳位。

表8.10.2.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	P-CL	CN6-26 (出廠預設)	ON	P-CL訊號為ON時，在參數Pt402及Pt404的設定值間取較小的值作為轉矩限制值。
			OFF	P-CL訊號為OFF時，使用參數Pt402的設定值作為轉矩限制值。
	N-CL	CN6-32 (出廠預設)	ON	N-CL訊號為ON時，在參數Pt403及Pt405間取較小的值作為轉矩限制值。
			OFF	N-CL訊號為OFF時，使用參數Pt403的設定值作為轉矩限制值。

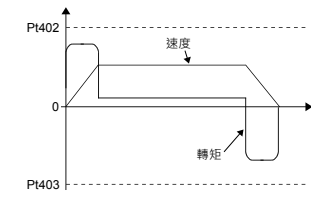
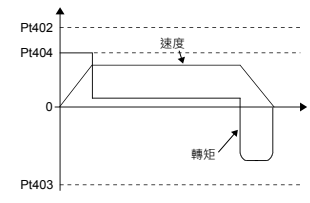
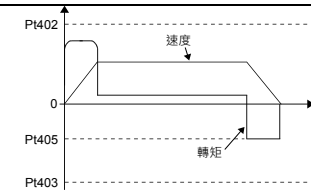
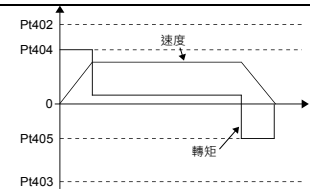
■ 外部轉矩限制時的輸出轉矩變化

內部轉矩限制出廠設定為800%時的輸出轉矩。

(1) 旋轉式伺服馬達

馬達旋轉方向以設定成Pt000 = t.□□□0 (以CCW方向為正轉) 為例。

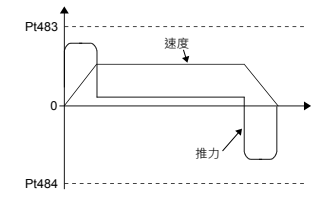
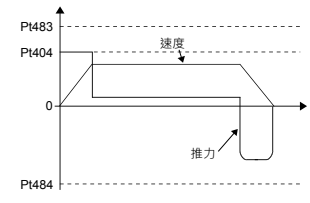
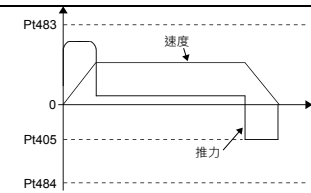
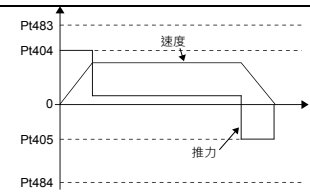
表8.10.2.2

訊號狀態		P-CL訊號狀態	
		OFF	ON
N-CL訊號狀態	OFF		
	ON		

(2) 直線式伺服馬達

馬達旋轉方向以設定成Pt000 = t.□□□0 (以線性編碼器上數為正方向) 為例。

表8.10.2.3

訊號狀態		P-CL訊號狀態	
		OFF	ON
N-CL訊號狀態	OFF		
	ON		

■ 相關參數

(1) 旋轉式伺服馬達

若Pt402、Pt403、Pt404與Pt405的設定值過小，可能造成馬達加、減速運動時轉矩不足。

表8.10.2.4

參數	Pt402	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，正轉方向的轉矩限制值。					

表8.10.2.5

參數	Pt403	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，反轉方向的轉矩限制值。					

表8.10.2.6

參數	Pt404	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用外部轉矩（推力）限制時，正轉方向的轉矩限制值。					

表8.10.2.7

參數	Pt405	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用外部轉矩（推力）限制時，反轉方向的轉矩限制值。					

註：

*為馬達額定轉矩的百分比。

(2) 直線式伺服馬達

若Pt483、Pt484、Pt404與Pt405的設定值過小，可能造成馬達加、減速運動時推力不足。

表8.10.2.8

參數	Pt483	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部推力限制時，正方向的推力限制值 (直線式伺服馬達)。					

表 8.10.2.9

參數	Pt484	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部推力限制時，反方向的推力限制值 (直線式伺服馬達)。					

表 8.10.2.10

參數	Pt404	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用外部轉矩 (推力) 限制時，正轉方向的轉矩限制值。					

表 8.10.2.11

參數	Pt405	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用外部轉矩 (推力) 限制時，反轉方向的轉矩限制值。					

註：

*為馬達額定推力的百分比。

8.10.3 類比命令的轉矩限制

類比命令的轉矩限制是在T-REF+及T-REF-訊號和內部轉矩限制 (Pt402、Pt403) 的設定值間進行比較，取較小的值作為轉矩限制值。

註：

若為直線式伺服馬達，內部轉矩限制為Pt483及Pt484。

■ 旋轉式伺服馬達

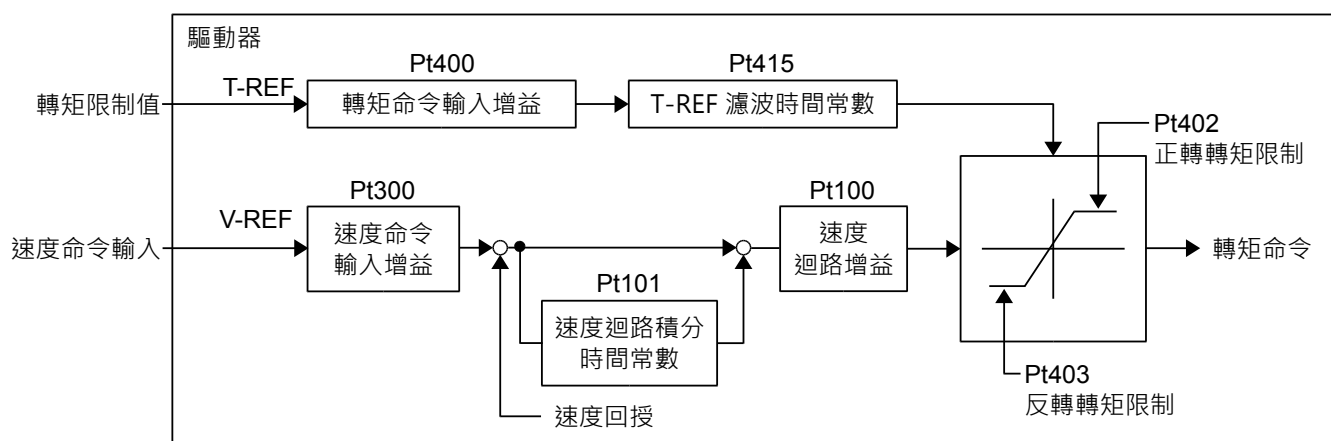


圖8.10.3.1

■ 直線式伺服馬達

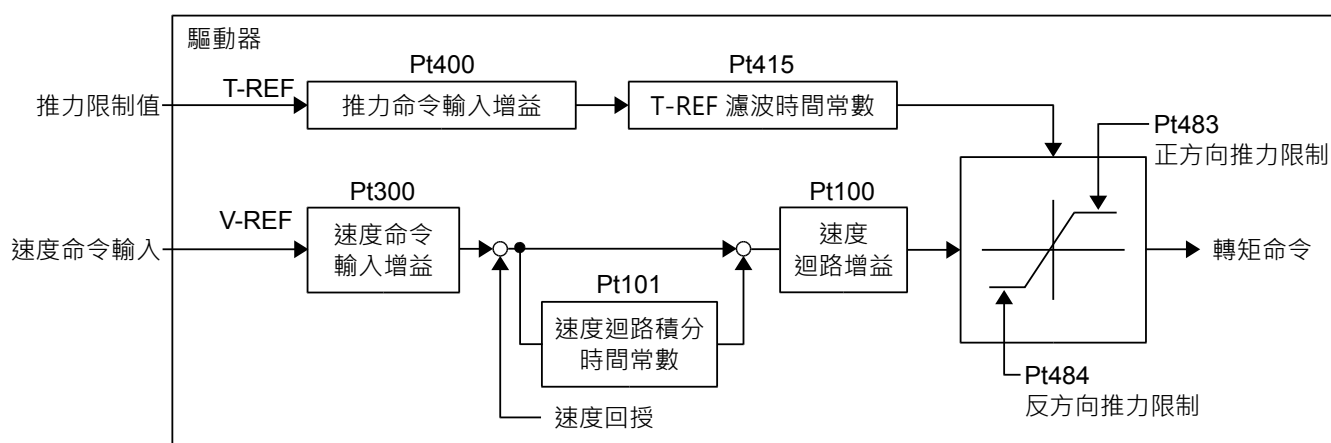


圖8.10.3.2

轉矩命令輸入 (T-REF) 訊號

以基於類比量電壓命令的轉矩限制使用的輸入訊號如下所述。

■ 類比命令的轉矩限制設定

將參數Pt002設為t.□□□1，使用T-REF+及T-REF-訊號作為轉矩限制的輸入訊號。

表8.10.3.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt002	t.□□□1	將T-REF訊號作為轉矩限制。	存入斷電重啟後	設定

■ 相關參數

表8.10.3.2

參數	Pt400	範圍	10~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	0.1 V
參數說明					
設定轉矩命令輸入增益。					

表 8.10.3.3

參數	Pt402	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，正轉方向的轉矩限制值。					

表 8.10.3.4

參數	Pt403	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，反轉方向的轉矩限制值。					

表8.10.3.5

參數	Pt415	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
設定 T-REF 濾波時間常數。					

註：

*為馬達額定轉矩的百分比。

8.10.4 外部轉矩限制搭配類比命令的轉矩限制

使用者可同時使用外部輸入訊號 (P-CL及N-CL訊號) 和類比命令 (T-REF+ 及T-REF-訊號) 進行轉矩限制。正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號或反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號為ON時，驅動器會在內部轉矩限制、外部轉矩限制和類比命令的轉矩限制間，取較小的值作為轉矩限制值。P-CL或N-CL訊號為OFF時，則不使用外部轉矩限制與類比命令的轉矩限制，僅使用內部轉矩限制作為轉矩限制值。

註：

因類比電壓命令轉矩限制從轉矩命令輸入 (T-REF) 訊號腳位輸入，所以此功能不能使用在轉矩控制模式。

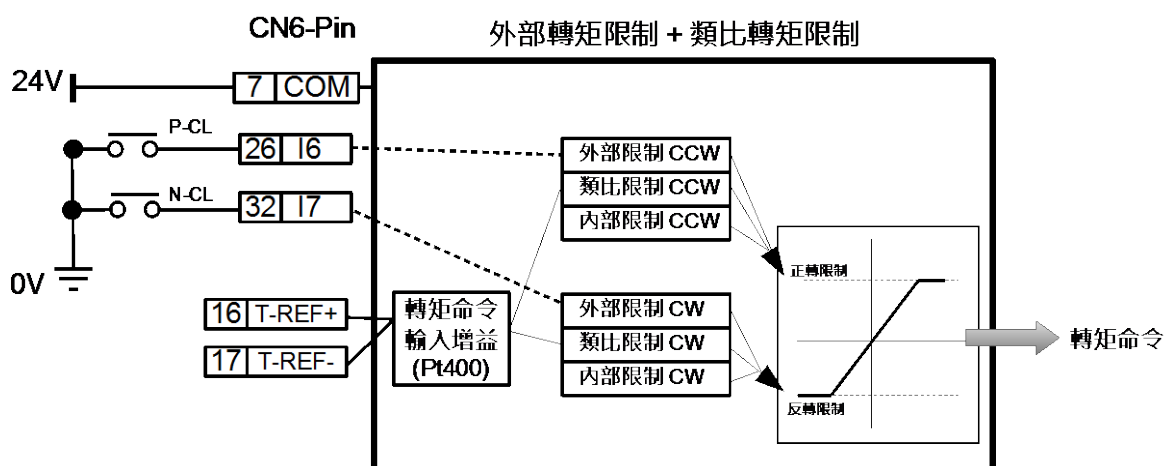


圖8.10.4.1

正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號、反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號及類比命令 (T-REF+ 及 T-REF-訊號) 的說明如下。

■ 類比命令 (T-REF+ 及T-REF-訊號)

表8.10.4.1

種類	訊號符號	CN6腳位	說明
輸入	T-REF+	16	轉矩命令輸入。
	T-REF-	17	轉矩命令輸入的訊號準位。

■ 外部轉矩限制

外部轉矩限制是使用正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號及反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號啟用轉矩限制功能。使用者可利用參數Pt50B = t.□□X□及t.□X□□，重新分配P-CL和N-CL訊號的輸入腳位。

(1) 使用旋轉式伺服馬達

表8.10.4.2

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	P-CL	CN6-26 (出廠預設)	ON	P-CL訊號為ON時，在類比命令、參數Pt402及Pt404的設定值間取較小的值作為轉矩限制值。
			OFF	P-CL訊號為OFF時，使用參數Pt402的設定值作為轉矩限制值。
	N-CL	CN6-32 (出廠預設)	ON	N-CL訊號為ON時，在類比命令、參數Pt403及Pt405間取較小的值作為轉矩限制值。
			OFF	N-CL訊號為OFF時，使用參數Pt403的設定值作為轉矩限制值。

(2) 使用直線式伺服馬達

表8.10.4.3

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	P-CL	CN6-26 (出廠預設)	ON	P-CL訊號為ON時，在類比命令、參數Pt483及Pt404的設定值間取較小的值作為轉矩限制值。
			OFF	P-CL訊號為OFF時，使用參數Pt483的設定值作為轉矩限制值。
	N-CL	CN6-32 (出廠預設)	ON	N-CL訊號為ON時，在類比命令、參數Pt484及Pt405間取較小的值作為轉矩限制值。
			OFF	N-CL訊號為OFF時，使用參數Pt484的設定值作為轉矩限制值。

■ 外部轉矩限制搭配類比命令的轉矩限制

將參數Pt002設為t.□□□3，在P-CL或N-CL訊號為ON時，以T-REF訊號作為轉矩限制。

表8.10.4.4

參數	說明	生效時間	分類
Pt002	t.□□□3 P-CL或N-CL訊號為ON時，將T-REF訊號作為轉矩限制。	存入斷電重啟後	設定

■ 相關參數

外部轉矩限制搭配類比命令的轉矩限制所使用到的參數如下。若需使內部轉矩限制無效，請將參數 Pt402、Pt403、Pt483及Pt484設為最大值。

表8.10.4.5

參數	Pt400	範圍	10~100	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	0.1 V
參數說明					
設定轉矩（推力）命令輸入增益。					

表8.10.4.6

參數	Pt402	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，正轉方向的轉矩限制值。					

表8.10.4.7

參數	Pt403	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部轉矩限制時，反轉方向的轉矩限制值。					

表8.10.4.8

參數	Pt404	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用外部轉矩限制時，正轉方向的轉矩（推力）限制值。					

表8.10.4.9

參數	Pt405	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用外部轉矩限制時，反轉方向的轉矩（推力）限制值。					

表 8.10.4.10

參數	Pt415	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
設定 T-REF 濾波時間常數。					

表 8.10.4.11

參數	Pt483	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部推力限制時，正方向的推力限制值（直線式伺服馬達）。					

表 8.10.4.12

參數	Pt484	範圍	0~800	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	1%*
參數說明					
使用內部推力限制時，反方向的推力限制值（直線式伺服馬達）。					

註：

*相對於馬達額定轉矩（推力）的百分比。

8.10.5 轉矩限制檢出輸出 (CLT) 訊號

當馬達轉矩受到限制時，不論使用的轉矩限制方式為何，驅動器均會輸出轉矩限制檢出輸出 (CLT) 訊號。

表8.10.5.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	CLT	使用者自定義	ON	馬達轉矩受到限制。
			OFF	馬達轉矩未受到限制。

使用參數Pt515 = t.□X□□，將CLT訊號設定至所需的腳位，參閱8.1.2節。

8.11 內部歸原點

歸原點的目的是為了找到機構上的絕對座標，使用者可自行定義絕對座標的位置。通常會使用上位控制器的歸原點程序進行歸原點，但也可透過驅動器的內部歸原點程序達到相同目的。內部歸原點程序僅負責規劃馬達運動以搜尋機構上的絕對座標。內部歸原點程序是參考CiA402的規範設計，並增加HIWIN自定義的歸原點程序。內部歸原點程序僅可於內部位置模式或位置模式下使用。

8.11.1 內部歸原點設定

依使用的歸原點方法將需要使用的輸出或輸入訊號分配至硬體腳位。搭配上位控制器使用內部歸原點程序的架構圖如下。

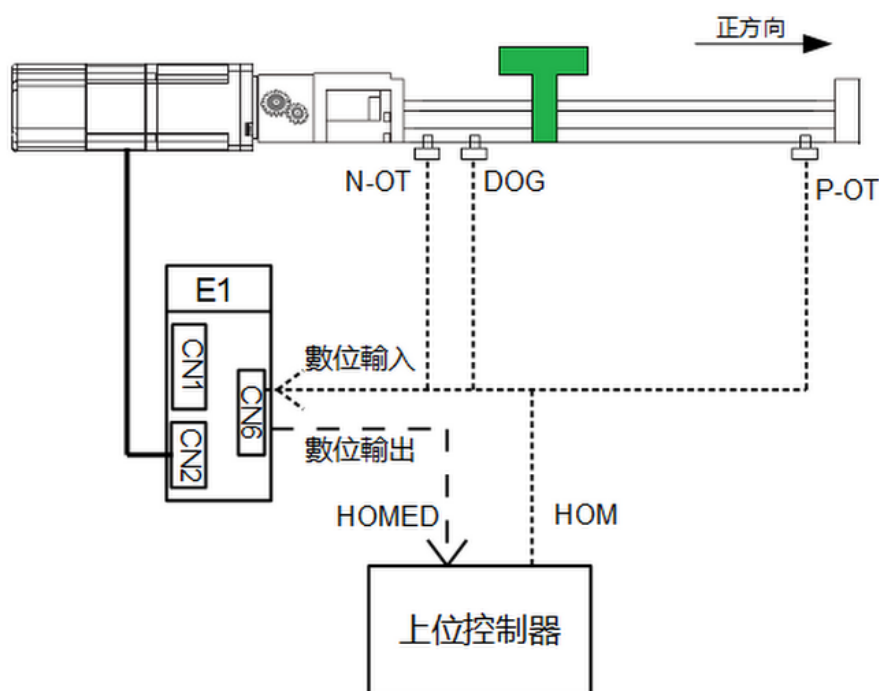


圖8.11.1.1 搭配上位控制器使用內部歸原點程序架構圖

■ 名詞解釋

- (1) Z相參考點：馬達Z相訊號前的參考點，通常會使用快速歸原點速度搜尋此參考點。Z相參考點可以是禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號、禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號、近原點開關輸入 (DOG) 訊號或撞牆點（機構檔塊）。
- (2) 原點偏移量：使用原點偏移量調整歸原點成功後的位置。

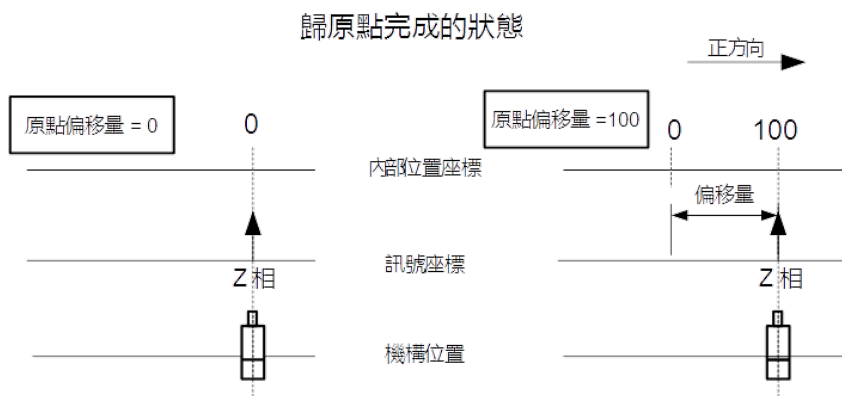


圖8.11.1.2 原點偏移量說明

表 8.11.1.1

參數	說明	預設值	範圍	單位
Pt700	設定歸原點方法。驅動器提供13種歸原點方法，但依馬達及外部設備條件，部分歸原點方法可能不適用。使用者僅可由13種歸原點方法中進行設定，以外的設定均會被視為歸原點失敗。	1	1~37	方法編號
Pt701	設定搜尋近原點開關速度（旋轉式伺服馬達）（適用的旋轉式伺服馬達：伺服馬達、直驅馬達）。以快速歸原點速度搜尋Z相參考點。	20	0~3000	1 rpm
Pt705	設定搜尋近原點開關速度（直線式伺服馬達）。以快速歸原點速度搜尋Z相參考點。	10	0~1000	1 mm/s
Pt702	設定搜尋原點速度（旋轉式伺服馬達）（適用的旋轉式伺服馬達：伺服馬達、直驅馬達）。以慢速歸原點速度搜尋Z相訊號。	6	0~3000	1 rpm
Pt706	設定搜尋原點速度（直線式伺服馬達）。以慢速歸原點速度搜尋Z相訊號。	3	0~1000	1 mm/s
Pt703	歸原點程序的時間限制。若歸原點程序超過時間限制且尚未成功歸原點，歸原點程序會被停止並判定為歸原點失敗。	20	0~100	秒
Pt704	設定原點偏移量。 成功歸原點後，使用原點偏移量調整歸原點成功後的位置。	0	-1073741824~1073741824	控制單位

⚠ 注意

- ◆ 若不使用預設的電子齒輪比，請同步修正定位完成幅度（Pt522），否則可能導致歸原點程序超過時間限制。

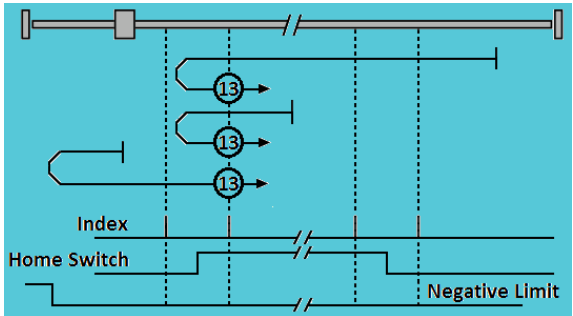
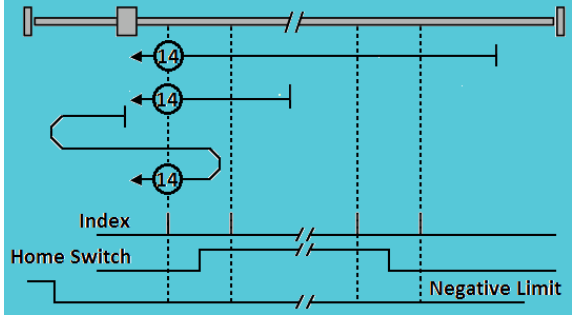
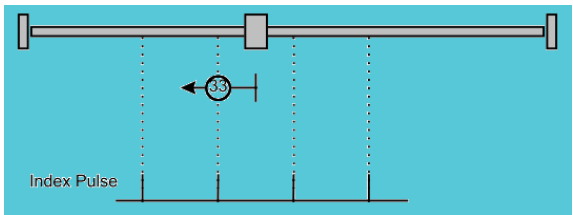
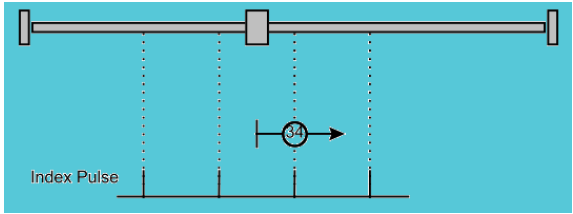
8.11.2 內部歸原點方法

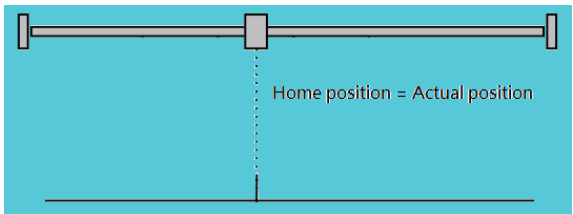
參數設定	說明	圖示
Pt700=1	由負方向開始尋找N-OT訊號右側的Z相訊號。以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找N-OT訊號，找到N-OT訊號後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找Z相訊號。	
Pt700=2	由正方向開始尋找P-OT訊號左側的Z相訊號。以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找P-OT訊號，找到P-OT訊號後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找Z相訊號。	
Pt700=7	尋找DOG訊號左側的Z相訊號。 (1) 不在DOG訊號上：以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找DOG訊號的正緣，找到DOG訊號的正緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找DOG訊號左側的Z相訊號。 (2) 在DOG訊號上：以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找DOG訊號左側的Z相訊號。	

參數設定	說明	圖示
Pt700=8	<p>尋找DOG訊號右側的Z相訊號。</p> <p>(1) 不在DOG訊號上： 以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找DOG訊號的正緣，找到DOG訊號的正緣後，以搜尋原點速度(旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找DOG訊號右側的Z相訊號。</p> <p>(2) 在DOG訊號上： 以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度(旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找DOG訊號右側的Z相訊號。</p>	
Pt700=9	<p>由正方向開始尋找DOG訊號負緣左側的Z相訊號。以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找DOG訊號左側的Z相訊號。</p>	
Pt700=10	<p>由正方向開始尋找DOG訊號負緣右側的Z相訊號。以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找DOG訊號右側的Z相訊號。</p>	

參數設定	說明	圖示
Pt700=11	<p>由負方向開始尋找DOG訊號正緣右側的Z相訊號。</p> <p>(1) 不在DOG訊號上： 以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找DOG訊號的正緣，找到DOG訊號的正緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找DOG訊號右側的Z相訊號。</p> <p>(2) 在DOG訊號上： 以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找DOG訊號右側的Z相訊號。</p>	

參數設定	說明	圖示
Pt700=12	<p>由負方向開始尋找DOG訊號正緣左側的Z相訊號。</p> <p>(1) 不在DOG訊號上： 以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找DOG訊號的正緣，找到DOG訊號的正緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找DOG訊號左側的Z相訊號。</p> <p>(2) 在DOG訊號上： 以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往正方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找DOG訊號左側的Z相訊號。</p>	

參數設定	說明	圖示
Pt700=13	由負方向開始尋找DOG訊號負緣右側的Z相訊號。以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找DOG訊號右側的Z相訊號。	 The diagram shows a motor on a rail moving from right to left. It passes a Home Switch and a Negative Limit. It then finds the negative edge of the DOG signal (labeled 13) and continues moving left. After a short distance, it reverses and moves right to find the Z phase signal (labeled 13). The Index signal is shown as a pulse at the start of the sequence.
Pt700=14	由負方向開始尋找DOG訊號負緣左側的Z相訊號。以搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt701) 往負方向尋找DOG訊號的負緣，找到DOG訊號的負緣後，以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找DOG訊號左側的Z相訊號。	 The diagram shows a motor on a rail moving from right to left. It passes a Home Switch and a Negative Limit. It then finds the negative edge of the DOG signal (labeled 14) and continues moving left to find the Z phase signal (labeled 14). The Index signal is shown as a pulse at the start of the sequence.
Pt700=33	由負方向開始尋找Z相訊號。以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往負方向尋找Z相訊號。	 The diagram shows a motor on a rail moving from right to left. It passes a Home Switch and a Negative Limit. It then finds the Z phase signal (labeled 33) and continues moving left. The Index signal is shown as a pulse at the start of the sequence.
Pt700=34	由正方向開始尋找Z相訊號。以搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達) (Pt702) 往正方向尋找Z相訊號。	 The diagram shows a motor on a rail moving from left to right. It passes a Home Switch and a Negative Limit. It then finds the Z phase signal (labeled 34) and continues moving right. The Index signal is shown as a pulse at the start of the sequence.

參數設定	說明	圖示
Pt700=37	以當下位置為原點。將馬達當下位置設為原點。	

8.11.3 上位控制器搭配內部歸原點程序

內部歸原點程序是用於輔助上位控制器尋找機構上的絕對座標，上位控制器僅需使用驅動器內建的歸原點程序輸入 (HOM) 訊號觸發內部歸原點程序。

待內部歸原點程序完成後可收到歸原點完成輸出 (HOMED) 訊號後，上位控制器即可繼續進行其他運動規劃。反之當內部歸原點程序執行失敗時或因超過驅動器設定的時間限制，被判定為內部歸原點程序執行失敗後，請檢查馬達速度設定或外部輸入訊號感測器。

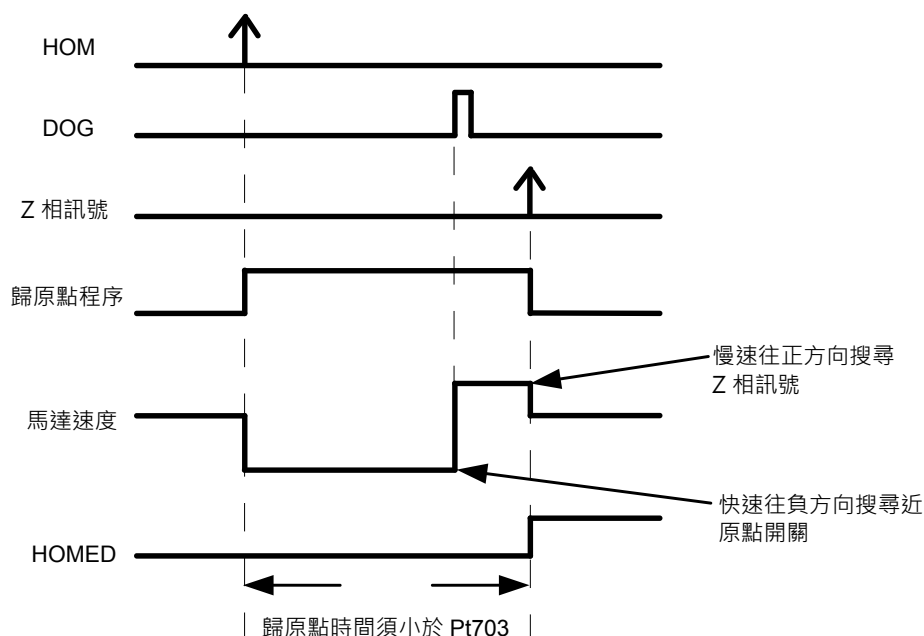


圖8.11.3.1 上位控制器搭配內部歸原點程序的時序圖

註：

若內部歸原點程序執行失敗，驅動器不會輸出驅動器歸原點完成輸出 (HOMED) 訊號，故上位控制器需有計時器，計算內部歸原點程序的執行時間，若等待時間過久則判斷內部歸原點程序執行失敗。

表8.11.3.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	HOM	CN6-31 (出廠預設)	邊緣觸發	啟動內部歸原點程序。

表8.11.3.2

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸出	HOMED	使用者自定義	ON	完成歸原點。
			OFF	尚未歸原點。

8.12 誤差補償表功能

定位平台上的精度通常由使用的編碼器來決定，一般會使用雷射干涉儀來量測精度並取得其定位誤差表。E1驅動器具有誤差補償 (Error map) 的功能，將誤差表經由Thunder人機介面輸入至驅動器且記憶於驅動器的Flash記憶體裡，驅動器利用該資訊在固定距離之間，以線性內插的方式計算補償值，達到提高定位精度的功能。

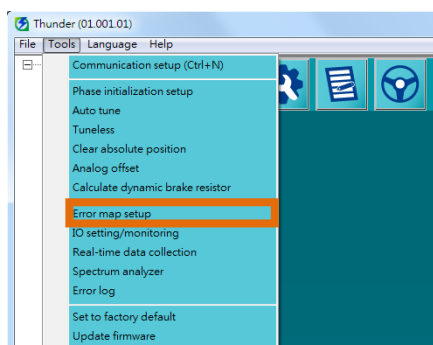
在定位精度量測後取得固定間距的誤差值後，須先設定補償間距 (Interval) 與補償總點數 (Total points)，再將固定間距的誤差值逐一輸入表格內。

註：

誤差補償表是以原點為起點，往正方向進行補償，故請先完成歸原點動作後，再開啟誤差補償功能。

使用誤差補償表需開啟Thunder軟體，並連線至驅動器，依下列步驟設定。

步驟一：
選擇書籤列中的 **Tools**，點選 **Error map setup**。

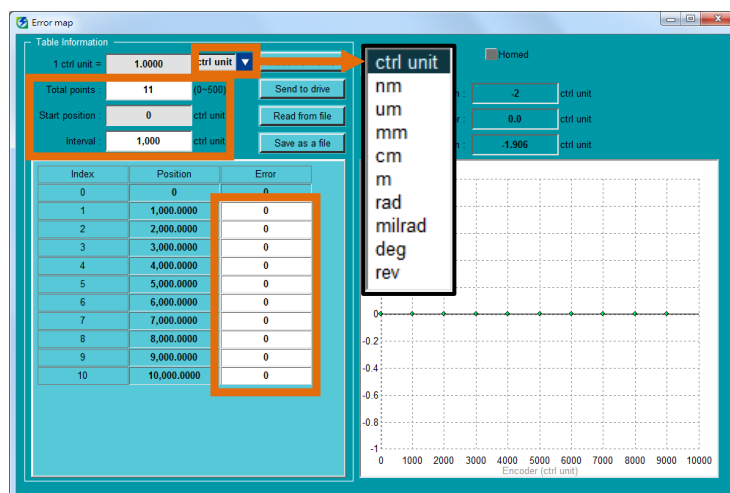


步驟二：

設定補償總點數 (Total points) 與補償間距 (Interval)，選取補償誤差值的單位，並在誤差 (Error) 欄內輸入誤差補償值，輸入的數值會形成對應的補償點，並顯示於右側網格。

註：

- (1) 補償點數越多，可獲得最佳的定位精度。
- (2) 可透過下拉式選單選擇其他常用單位，請確認與控制單位之間的換算值。

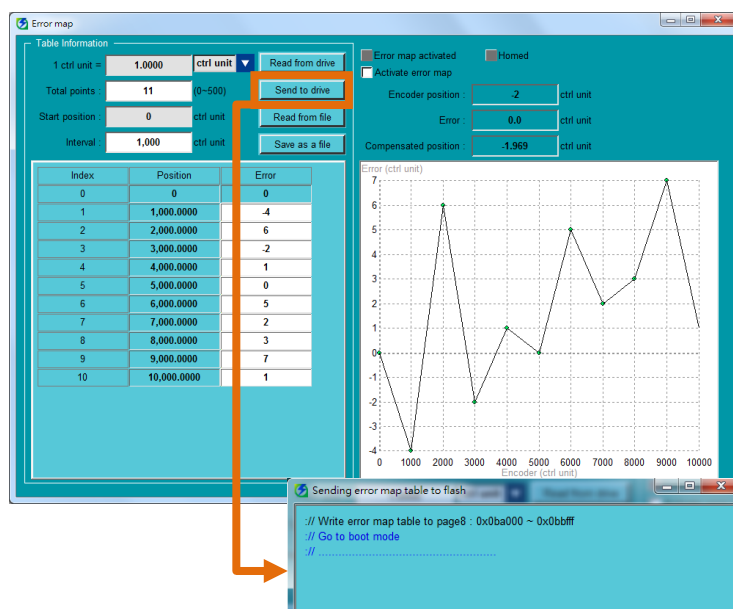


步驟三：

點擊 **Send to drive**，將誤差補償表存至驅動器 Flash 記憶體中，存入中將跳出存入視窗，並在完成後自動關閉。

註：

- (1) 點擊 **Save as a file**，可將誤差補償表存至個人電腦中。
- (2) 點擊 **Read from file**，可從個人電腦中讀取誤差補償表，並顯示於右側網格。
- (3) 點擊 **Read from drive**，可將補償表由驅動器記憶體讀出，並顯示於右側網格。



步驟四：

完成歸原點，確認 **Homed** 亮綠燈。將馬達解激磁後勾選 **Activate error map**，確認 **Error map activated** 亮綠燈，即表示誤差補償表開啟。此時可再次將馬達激磁並執行後續動作。

註：

- (1) 誤差補償表必須歸原點完成才能開啟。
- (2) 馬達激磁下無法勾選 / 取消勾選 **Activate error map**。
- (3) 若須執行歸原點，請先關閉誤差補償表，避免歸原點動作異常。

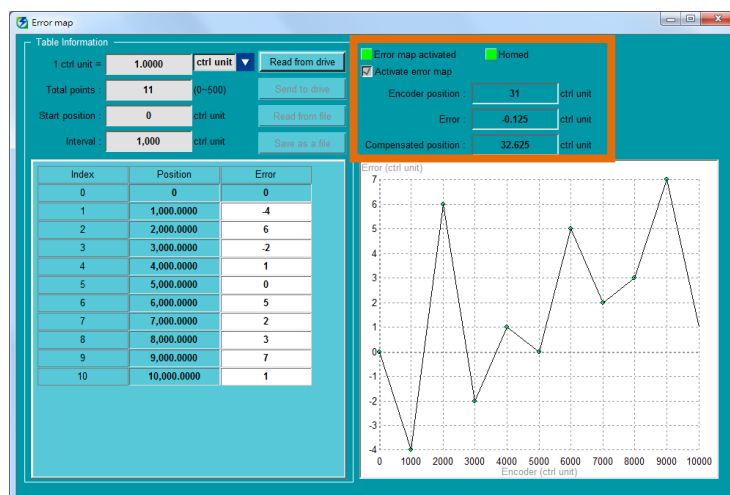


圖8.12.1

完成上述誤差補償表相關設定後，驅動器即具備誤差補償的能力。此外，本節提供下列兩個方式，供使用者參考。

(1) 使用上位控制器運動規劃歸原點

上位控制器以脈波命令、類比電壓命令（速度、轉矩）傳送運動命令給驅動器，使馬達依照上位控制器之運動規劃歸原點完成，此時上位控制器確認歸原點程序完成後，輸出驅動器誤差補償啟動輸入 (MAP) 訊號至驅動器，當驅動器收到該訊號即認為歸原點完成。

註：

當驅動器收到驅動器誤差補償啟動輸入 (MAP) 訊號後，會立即將當下位置 (Feedback position) 設定為0。

表8.12.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	MAP	CN6-9 (出廠預設)	邊緣觸發	驅動器誤差補償啟動輸入訊號

(2) 上位控制器搭配驅動器內部歸原點

請參閱8.11節，進行內部歸原點程序。

■ 相關參數

使用者欲切換誤差補償表的作用軸時，可透過誤差補償功能生效軸Pt009= t.□□□X設定。

表8.12.2

參數		說明	生效時間	分類
Pt009	t.□□□0 (出廠預設)	對單軸使用誤差補償表。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□1	對龍門軸使用誤差補償表。		

8.13 位置觸發功能設定

E1驅動器提供位置觸發 (position trigger, PT) 功能，當馬達移動到所設定之位置時，驅動器會同步輸出一個脈波訊號，此訊號可依使用者設定改變其寬度、間距等，如圖8.13.1所示。位置觸發功能並無人机介面的設計，使用者須透過PDL或MPI進行PT功能相關的參數設定。位置觸發功能輸出訊號的硬體腳位為CN6 46及47 (3.3 V)，若使用者之應用場合無法支援此電壓輸出準位，亦可將位置觸發功能輸出訊號分配至數位輸出O1~O5 (24 V)。位置觸發功能主要應用在需要同步到位訊號的設備，如雷射設備、線掃描相機與曝光設備等，藉此達到高速、高精度之加工效果。

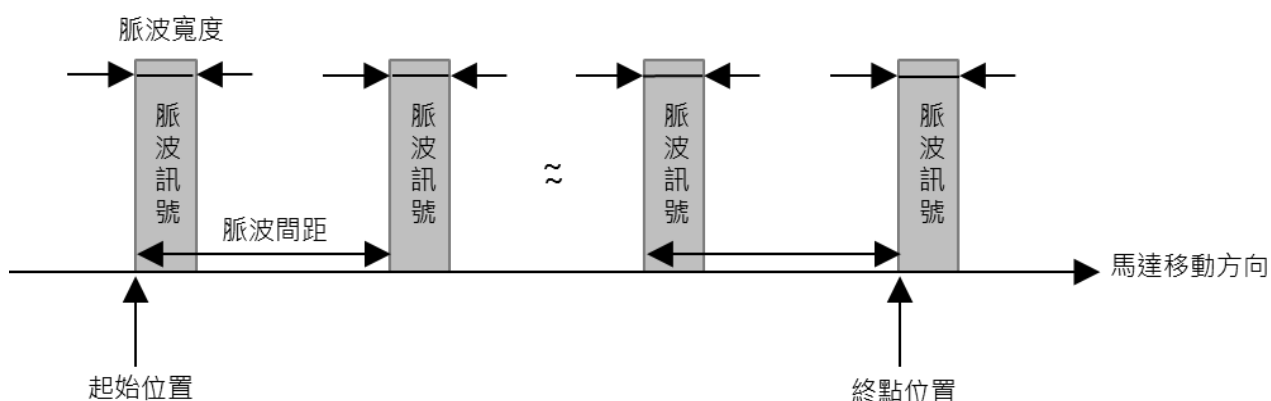


圖8.13.1

表8.13.1

規格	說明	
	軟體	硬體
位置觸發功能輸出頻寬	最大 4 KHz	最大 200 MHz
位置觸發功能脈波寬度	0.25 ms~1000 ms	0.02 us~81 us
設定位置抵達後至位置觸發訊號輸出的延遲時間	最大 0.25 ms	最大 10 ns
位置觸發功能輸出電壓	12~24 V	3.3 V
位置觸發功能位置更新頻率	16 KHz	20 MHz
位置觸發功能訊號輸出腳位	O1~O5，請參閱 8.1.2 節	PT-與 PT+訊號(分別位於 CN6 的腳位 46 與 47)
適用編碼器	數位編碼器	
位置觸發功能模式	固定間距輸出模式	

位置觸發功能所使用到的相關參數如下。

表8.13.2

參數		說明	生效時間	分類
Pt00E	t.□□□0	停用位置觸發功能。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□1 (出廠預設)	啟動位置觸發功能。		
	t.□□0□	位置接收功能。(尚未支援)		
	t.□□1□ (出廠預設)	位置觸發功能。		
	t.□0□□	訊號輸出電壓為高準位。		
	t.□1□□ (出廠預設)	訊號輸出電壓為低準位。		
	t.X□□□ (出廠預設)	保留。		

表8.13.3

參數	Pt230	範圍	$-2^{31}+1 \sim +2^{31}-1$	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
位置觸發功能起始位置。					

表8.13.4

參數	Pt231	範圍	$0 \sim +2^{31}-1$	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
位置觸發功能輸出間距。					

表8.13.5

參數	Pt232	範圍	$-2^{31}+1 \sim +2^{31}-1$	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
位置觸發功能終點位置。					

表8.13.6

參數	Pt233	範圍	0~4095	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	20 ns
參數說明					
位置觸發功能脈波輸出寬度。					

表 8.13.7

參數	Pt234	範圍	1~4000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	1	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	0.25 ms
參數說明					
位置觸發功能數位訊號輸出寬度。					

■ 啟動及開關PT功能的條件

(1) 啟動條件 (以下條件皆須成立)

- 搭配數位編碼器。
- 完成歸原點。
- 啟動位置觸發功能 (將變數X_PT_Enable設定為1)。

(2) 關閉條件 (以下任一條件成立即可)

- 當編碼器到達結束位置 (Pt232) , PT功能會自動關閉。
- 關閉位置觸發功能 (將變數X_PT_Enable設定為0)。

註：

- 馬達解激磁後位置觸發功能仍為有效。
- 位置觸發功能關閉後，欲重新執行此功能需再將變數X_PT_Enable設定為1。

■ 使用範例

若要使用位置觸發功能，請記得先完成歸原點程序，以及使用搭配數位編碼器的馬達。假設編碼器解析度為1 count = 1 um，電子齒輪比設定為1:1，預計第一個位置觸發脈波輸出位置為25 mm，每隔1 mm輸出一個位置觸發脈波，脈波極性使用預設設定 (訊號輸出為低準位)，脈波寬度為2.0 us，最後一個位置觸發脈波輸出位置為100 mm，則PT功能設定之PDL程式碼範例如下：

_SetPT:

```
Pt230 = 25000;    // 位置觸發功能起始位置
Pt231 = 1000;    // 位置觸發功能輸出間距
Pt232 = 100000;  // 位置觸發功能終點位置
Pt233 = 100;     // 位置觸發功能輸出脈波寬度
X_PT_Enable = 1; // 執行位置觸發功能
ret;
```

➤ 注意事項

- (1) 在位置觸發功能起始位置輸出第一個脈波，所以將參數Pt230設定為25000。
- (2) 在位置觸發功能終點位置不一定會輸出脈波，只有在Pt232的設定剛好位於等間距累加位置的情況下才會輸出。
- (3) 位置觸發功能的正反向輸出取決於Pt230與Pt232。以本範例而言， $Pt230 < Pt232$ ，所以從起始位置開始，往正方向每隔1 mm輸出脈波；反之，當 $Pt230 > Pt232$ ，則從起始位置開始，往負方向每隔1 mm輸出脈波。
- (4) 馬達移動速度與輸出間距存在限制關係，以本範例而言，E1驅動器的更新頻率為16 KHz，所需的脈波間距為1 mm，則馬達的移動速度不得超過16000 (mm/s)，計算如下：

$$\begin{aligned} \text{馬達最大移動速度} &< \text{脈波輸出間距 (Pt231) } \times \text{位置更新頻率} \\ &= 1 \text{ (mm)} \times 16 \text{ K (1/s)} = 16000 \text{ (mm/s)}。 \end{aligned}$$

馬達移動速度與輸出間距的限制關係，主要侷限於位置更新頻率（也就是程式中斷頻率），因為馬達移動到下一個輸出位置的時間不能小於中斷更新時間，所以當輸出間距越短，馬達移動速度的限制也越嚴格，下表以E1驅動器的位置更新頻率為例，列出不同輸出間距的受限速度，方便使用者評估。

表8.13.8

輸出間距 (mm)	最大速度 (mm/s)
100	1,600,000
10	160,000
1	16000
0.1	1600
0.01	160

注意：

因 Pt230~Pt232 為 1 控制單位，故設定值除了上下限的限制外必須符合下列公式，否則錯誤的設定會跳出 AL.040。

$$\begin{aligned} (2^{31} - 1) &\geq Pt230 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq (-2^{31} + 1) \\ (2^{31} - 1) &\geq Pt231 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq 0 \\ (2^{31} - 1) &\geq Pt232 \times \frac{Pt20E}{Pt210} \geq (-2^{31} + 1) \end{aligned}$$

8.14 驅動器軟體重啟

驅動器重啟前的確認事項如下。

- (1) 馬達為解激磁狀態。
- (2) 馬達為停止狀態。

驅動器軟體重啟是使驅動器內部運算重新啟動，參數資料會由驅動器快閃記憶體 (Flash) 載入參數總表。驅動器軟體重啟前，請先將參數資料存入快閃記憶體並將參數備份至電腦。(註：若使用Thunder設定參數，但未將參數資料存入快閃記憶體，參數設定仍為無效。) 驅動器軟體重啟的方法如下。

方法一：中斷CN1 L1C及L2C的控制電源，再重新輸入控制電源，即可使驅動器軟體重啟。

方法二：在Thunder主畫面點擊 ，即可使驅動器軟體重啟。

方法三：使用驅動器重置輸入 (RST) 訊號使驅動器軟體重啟。RST訊號的輸入腳位由使用者自定義。

8.15 強制停止輸入 (FSTP) 訊號的功能和設定

強制停止輸入 (FSTP) 訊號是使伺服馬達進入強制停止狀態的訊號，以下說明FSTP訊號的功能和設定。

8.15.1 強制停止輸入 (FSTP) 訊號的功能

表8.15.1.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	FSTP	CN6-8 (I10)	ON	強制停止狀態，伺服馬達解激磁。
			OFF	正常運轉狀態，可進行運動控制。

強制停止狀態下，馬達解激磁並在驅動器面板顯示Stp符號。

⚠ 注意

- ◆ 為防止接點接觸不良及斷線造成意外，強制停止輸入開關請使用常閉接點 (b接點)。使用者可自行定義強制停止輸入訊號輸入腳位的極性。

8.15.2 啟用 / 停用強制停止功能

使用參數Pt50F = t.□□□X (強制停止輸入 (FSTP) 訊號的分配) 分配FSTP訊號的輸入腳位。若不需使用此功能，可不對此功能進行配線。

表8.15.2.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt50F	t.□□□9	啟用強制停止功能，由CN6-8 (I10) 輸入強制停止 (FSTP) 輸入訊號。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□B	停用強制停止功能。		

若不使用預設的硬體腳位，請設定參數Pt513 = t.1□□□，自行定義訊號分配設定。如需更多資訊，請參閱8.1.1節。

8.15.3 強制停止時的馬達停止方法

強制停止時的馬達停止方法是透過Pt00A = t.□□X□ (強制停止時的停止方法) 與Pt001 = t.□□□X (伺服OFF及發生Gr.A警報時的停止方法) 設定，參數設定和停止方法如下表。

表8.15.3.1

參數		馬達停止方法	停止狀態	生效時間	分類	
Pt00A	Pt001					
t.□□0□ (出廠預設)	t.□□□0 (出廠預設)	動態制動器	動態制動器	存入斷電重啟後	設定	
	t.□□□1	動態制動器	自由運轉			
	t.□□□2	自由運轉				
t.□□1□	t.□□□0 (出廠預設)	以Pt406的設定值為最大轉矩值使馬達減速	動態制動器			
	t.□□□1		自由運轉			
	t.□□□2		自由運轉			
t.□□2□	t.□□□0 (出廠預設)		自由運轉			
	t.□□□1					
	t.□□□2					
t.□□3□	t.□□□0 (出廠預設)	依Pt30A的設定使馬達減速	動態制動器			
	t.□□□1		自由運轉			
	t.□□□2					

參數		馬達停止方法	停止狀態	生效時間	分類
Pt00A	Pt001				
t.□□4□	t.□□□0 (出廠預設)		自由運轉		
	t.□□□1				
	t.□□□2				

註：

- (1) 在轉矩模式下，伺服馬達不能減速停止，請依 Pt001 = t.□□□X 的設定，使用制動器停止伺服馬達或使伺服馬達自由運轉至停止，伺服馬達停止後進入自由運轉狀態。
- (2) Pt406 (緊急停止轉矩) 的詳細資訊，請參閱 6.7.3 節。
- (3) Pt30A (伺服 OFF 及強制停止時的減速時間) 的詳細資訊，請參閱 6.7.3 節。

8.15.4 強制停止狀態下的重置方式

在FSTP訊號為ON時，伺服馬達為不通電，若FSTP訊號為OFF時，驅動器狀態為D-RDY狀態。若在FSTP訊號為ON時，接收了S-ON訊號為ON時，即使將FSTP訊號設定為OFF，也將保持D-RDY狀態不變。一旦S-ON訊號由ON轉變為OFF，並再次輸入S-ON訊號後，驅動器狀態才會轉變為S-RDY狀態。

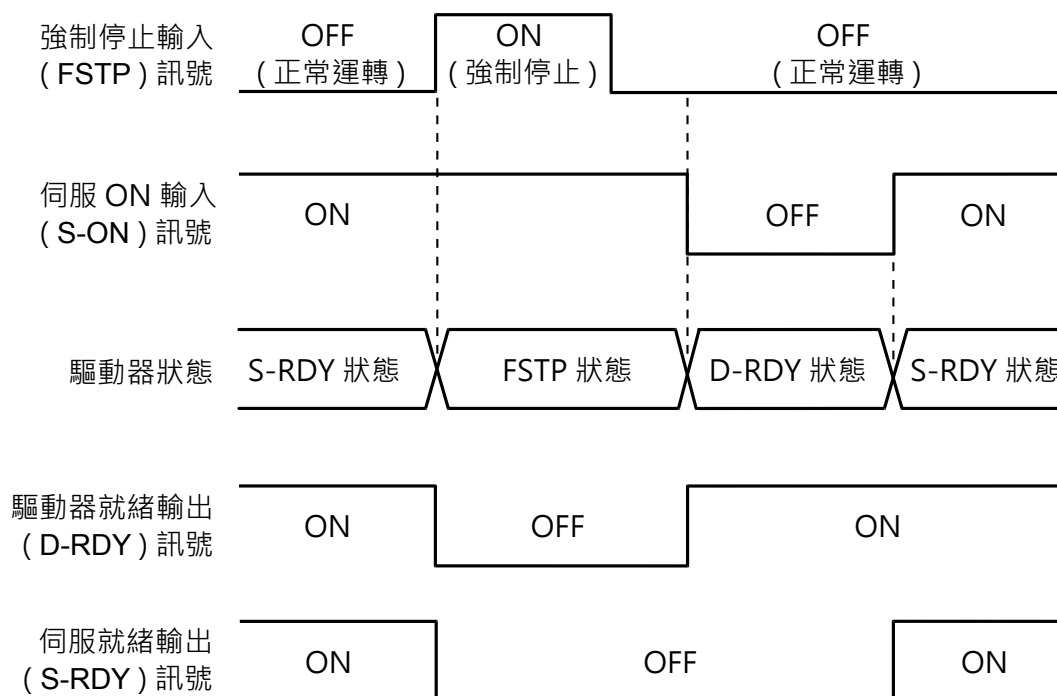


圖8.15.4.1

註：

使用強制停止功能時，請勿將伺服ON輸入 (S-ON) 訊號設為固定有效 (Pt50F = t.□□□A)，否則將無法重置FSTP狀態。

8.16 全閉環功能

8.16.1 全閉環控制

全閉環控制是使用外部設置的線性編碼器，檢測負載端的機械位置，由外部編碼器向驅動器回授機械位置資訊的系統。由於是直接回授實際最終負載端機器的位置，不會因連軸器、螺桿背隙以及其他機構鎖附狀況的影響，因此可實現高精確度定位。全閉環控制也有可能因機器的嚴重鬆脫或扭轉等因素導致無法穩定定位或產生振動，故全閉環控制可借由設定參數檢出警報。全閉環控制架構舉例如下圖所示。

註：

- (1) 外部編碼器讀頭只能使用數位式訊號。
- (2) 連接線相關資訊，請參閱 16.1.1 節之表 16.1.1.1 與 16.1.2 節之表 16.1.2.3。

腳位定義		
功能	D-Sub 15Pin (Female)	E1 Drive CN7
5VE	7	1
	8	
SG	2	2
	9	
A+	14	5
A-	6	6
B+	13	7
B-	5	8
Index+	12	9
Index-	4	10
FG (隔離網)	15	FG (隔離網)

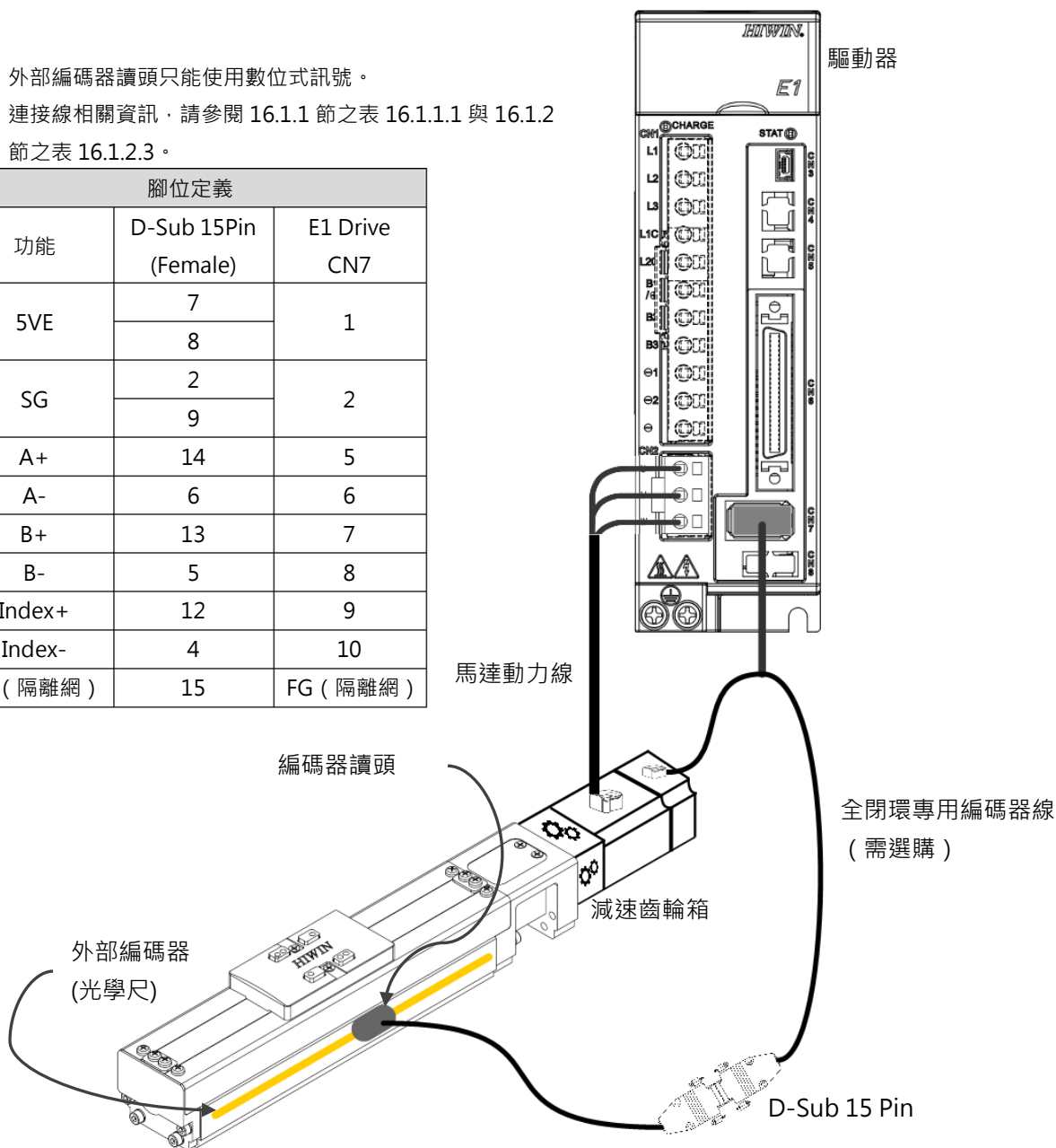


圖8.16.1.1

8.16.2 全閉環控制的操作步驟

表8.16.2.1

步驟	內容	操作	使用參數	命令
1	<p>請先在空載時使用半閉環系統下操作（不使用外部編碼器）。</p> <p>確認項目</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電源迴路配線 • 伺服馬達配線 • 編碼器配線 • 與上位控制器的輸入輸出訊號接線 • 伺服馬達的旋轉方向、旋轉轉速 • 制動器、超程等保護功能的動作是否正確 	<p>空載狀態下，設定各參數，確保可通過半閉環控制（Pt002 = t.0□□□）使動作正常，並確認以下幾點。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 驅動器是否有異常 • 使用 Thunder 內的 Test run，P2P 運轉是否正常 • 輸入輸出訊號的 ON/OFF 是否正常動作 • 輸入伺服 ON 輸入（S-ON）訊號後伺服馬達是否通電 • 從上位控制器輸入位置命令後，伺服馬達是否正常運轉 	<ul style="list-style-type: none"> • 基本功能選擇0（Pt000） • 功應用功能選擇1（Pt001） • 外部編碼器使用方法（Pt002 = t.X□□□） • 電子齒輪比（分子，Pt20E） • 電子齒輪比（分母，Pt210） • 輸入訊號選擇（Pt50A、Pt50B、Pt511、Pt515、Pt516） • 輸出訊號選擇（Pt50E、Pt50F、Pt510、Pt514、Pt517） 	<p>先使用Thunder test run確認，再由上位控制器發送位置命令確認。</p>
2	<p>在外部負載和伺服馬達連接的狀態下，確認半閉環控制的動作。</p> <p>確認項目</p> <ul style="list-style-type: none"> • 結合負載後的響應性 • 由上位控制器發送位置命令，確認負載端的移動方向、移動距離、移動速度 	<p>將伺服馬達安裝至機械負載端使用，若要使用自動調適功能，請先關閉免調適功能（Pt170 = t.□□□0）。確認負載端的移動方向、移動距離、移動速度有無按照上位控制器的命令進行動作。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 免調適功能選擇（Pt170） • 功應用功能選擇1（Pt001） 	<p>先使用 Thunder test run 確認響應，再由上位控制器發送命令確認負載端的移動方向、移動距離、移動速度。</p>
3	<p>確認外部編碼器。</p> <p>確認項目</p> <ul style="list-style-type: none"> • 確認驅動器是否正確接收外部編碼器訊號 	<p>請設定全閉環控制相關的參數，馬達不激磁，由手動移動負載端，使用Thunder觀察以下項目。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 轉動伺服馬達正轉方向移動時，控制單位是否進行正計數 • 旋轉一圈目測負載端移動距離是否正確。 	<ul style="list-style-type: none"> • 外部編碼器使用方法（Pt002 = t.X□□□） • 外部編碼器進給長度（Pt20A） • 外部編碼器的線性單位長度（Pt20B） • 全閉環馬達端齒輪轉動圈數（Pt20C） • 全閉環機械端齒輪轉動圈數（Pt20D） • 電子齒輪比（分子，Pt20E） • 電子齒輪比（分母，Pt210） • 編碼器輸出解析度（Pt281） • 馬達負載位置間偏差過大檢出值（Pt51B） • 定位完成幅度（Pt522） 	<p>無</p>

步驟	內容	操作	使用參數	命令
			<ul style="list-style-type: none"> 全閉環旋轉 1 圈的乘積值 (Pt52A) 	
4	進行Test run內的P2P運轉。 確認項目 <ul style="list-style-type: none"> 伺服馬達個體的全閉環控制動作是否正常 	請進行P2P運轉，確認移動距離是否正確。P2P運轉時，請從低速慢慢往上提升到使用速度進行確認。	<ul style="list-style-type: none"> Test run P2P、JOG運轉相關 	驅動器
5	運轉全閉環控制。 確認項目 <ul style="list-style-type: none"> 包含上位控制器在內的全閉環控制動作是否正常 	由上位控制器輸入位置命令，確認全閉環控制運轉正常。請從低速慢慢往上提升到使用速度進行確認。	無	上位控制器

8.16.3 全閉環控制的參數設定

以下將對全閉環控制相關參數的設定內容進行說明。

表8.16.3.1

參數編號	內容	位置控制	速度控制	轉矩控制
Pt000= t.□□□X	馬達旋轉方向	V	V	V
Pt002=t.X□□□	外部編碼器的使用方法	V	V	V
Pt20A 、 Pt20B 、 Pt20C 、 Pt20D	外部編碼器進給長度、外部編碼器的線性單位長度、全閉環馬達端齒輪轉動圈數、全閉環機械端齒輪轉動圈數	V	V	V
Pt281	編碼器輸出解析度	V	V	V
Pt20E 、 Pt210	電子齒輪比	V	-	-
Pt51B	馬達-負載位置間偏差過大檢出值	V	-	-
Pt52A	全閉環旋轉 1 圈的乘積值	V	-	-
Pt006/Pt007	類比監視訊號	V	V	V
Pt22A= t.X□□□	全閉環控制時的速度回授選擇	V	-	-

8.16.4 全閉環控制方塊圖

全閉環控制時的控制方塊圖如下所示。

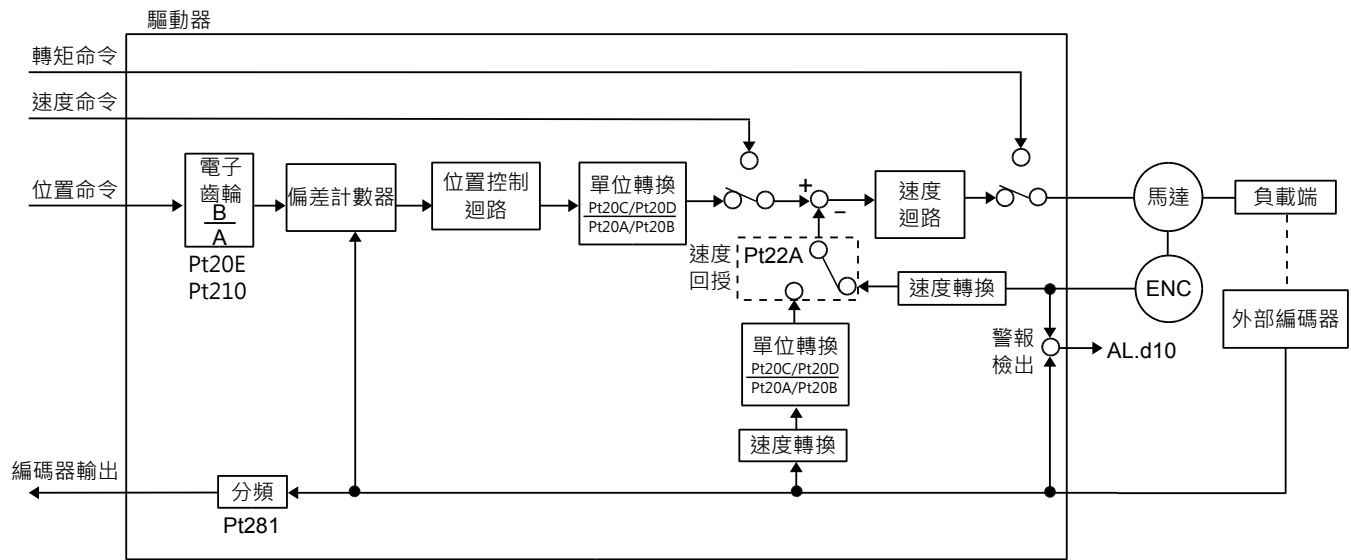


圖8.16.4.1

8.16.5 馬達旋轉方向和負載端移動方向的設定

設定馬達旋轉方向和負載端移動方向。進行全閉環控制時，必須同時設定Pt000 = t.□□□X (旋轉方向選擇) 和Pt002 = t.X□□□ (外部編碼器的使用方法)。

表8.16.5.1

參數			Pt002= t.X□□□(外部編碼器的使用方法)			
			t.1□□□		t.3□□□	
Pt000= t.□□□X (馬達旋轉方向)	t.□□□0	命令方向	正轉命令	反轉命令	正轉命令	反轉命令
		馬達旋轉方向	CCW	CW	CCW	CW
		外部編碼器	正方向移動	反方向移動	反方向移動	正方向移動
	t.□□□1	命令方向	正轉命令	反轉命令	正轉命令	反轉命令
		馬達旋轉方向	CW	CCW	CW	CCW
		外部編碼器	反方向移動	正方向移動	正方向移動	反方向移動

■ 相關參數

(1) 旋轉方向選擇

表8.16.5.2

參數		說明	生效時間	分類
Pt000	t.□□□0 (出廠預設)	以CCW方向為正轉方向。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□1	以 CW 方向為正轉方向。(反轉模式)		

(2) 外部編碼器的使用方法

表8.16.5.3

參數		說明	生效時間	分類
Pt002	t.0□□□ (出廠預設)	不使用外部編碼器。	存入斷電重啟後	設定
	t.1□□□	以馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器為正方向移動。		
	t.2□□□	保留 (請勿變更)。		
	t.3□□□	以馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器為反方向移動。		
	t.4□□□	保留 (請勿變更)。		

8.16.6 單位轉換相關設定

由參數Pt20A設定馬達旋轉1圈時外部編碼器光學尺的進給值（螺桿導程），Pt20B設定外部編碼器的線性單位長度（解析度），若有使用減速齒輪機構，可藉由Pt20C設定馬達端齒輪轉動圈數、Pt20D機械端齒輪轉動圈數。

範例：

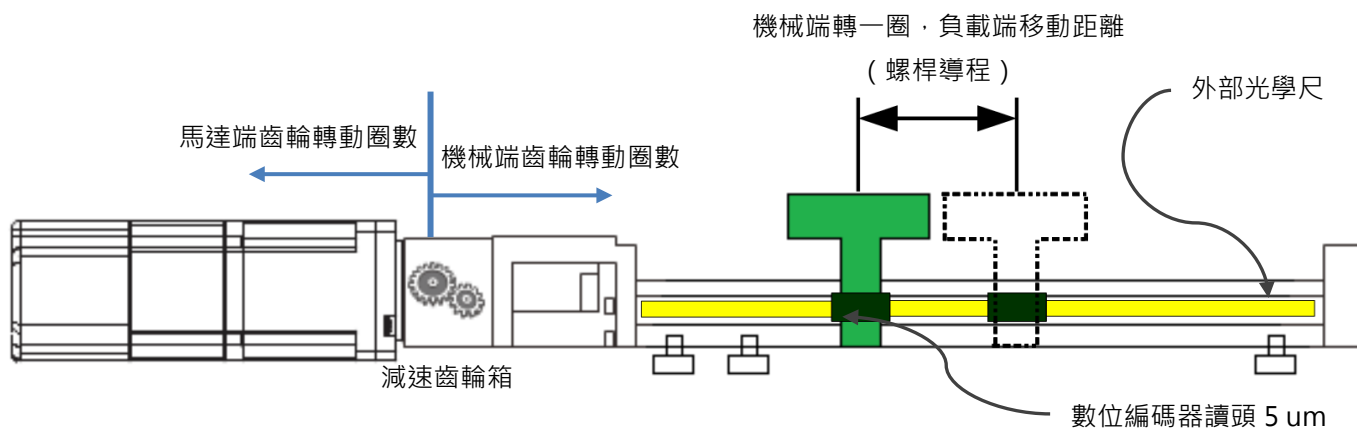


圖8.16.6.1

機械端旋轉一圈，負載端螺桿導程為20 mm，故Pt20A可設定為20000 um/rev。

外部編碼器數位光學尺的解析度為5 um，故Pt20B可設定為5000 nm。

齒輪箱減速比為100:1，表示馬達端旋轉100圈時，負載機械端旋轉1圈，故Pt20C可設定為100圈，Pt20D可設定為1圈。

■ 相關參數

(1) 外部編碼器進給長度

表8.16.6.1

參數	Pt20A	範圍	1~1000000	適用模式	位置模式
預設值	20000	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1 um/rev
參數說明					
設定外部編碼器的進給長度。					

(2) 外部編碼器的線性單位長度 (解析度)

表8.16.6.2

參數	Pt20B	範圍	1~1000000	適用模式	位置模式
預設值	1000	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1 nm
參數說明					
設定外部編碼器的線性單位長度 (解析度)。					

表8.16.6.3

參數	Pt20C	範圍	1~65535	適用模式	位置模式
預設值	1	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1 圈
參數說明					
設定全閉環馬達端齒輪轉動圈數。					

表8.16.6.4

參數	Pt20D	範圍	1~65535	適用模式	位置模式
預設值	1	生效時間	寫入且再次接通電後	單位	1 圈
參數說明					
設定全閉環機械端齒輪轉動圈數。					

8.16.7 全閉環控制編碼器輸出解析度

使用全閉環控制時，編碼器輸出解析度 (Pt281) 可參閱8.6節編碼器脈波輸出。

8.16.8 全閉環控制電子齒輪比的設定

使用全閉環控制時，電子齒輪比 (Pt20E、Pt210) 的設定可參閱6.11.2節電子齒輪比的設定。

8.16.9 全閉環控制警報檢出的設定

■ 馬達-負載位置間偏差過大檢出值 (Pt51B) 的設定

是比較馬達旋轉編碼器位置和外部編碼器負載端位置之落差的設定。如果落差超過此設定值，將輸出AL.d10 (馬達-負載位置間偏差過大警報)。

表8.16.9.1

參數	Pt51B	範圍	0~1073741824	適用模式	位置模式
預設值	1000	生效時間	即時生效	單位	1 控制單位
參數說明					
設定馬達-負載位置間偏差過大檢出值。					

註：設定為0時，不輸出AL.d10。

■ 全閉迴路旋轉1圈的乘積值 (Pt52A) 的設定

設定馬達旋轉1圈的馬達與外部編碼器之間偏差的係數，此乘積值可用於防止因外部編碼器的損壞而造成失控，或用於檢出皮帶機構的滑動。

範例：

使用皮帶機構時，若滑動過大，請將Pt52A增大，若設定為0，則直接讀取外部編碼器位置。出廠預設為20時，馬達旋轉第二圈後，會由第一圈後的偏差乘以0.8的位置開始，如下圖所示。

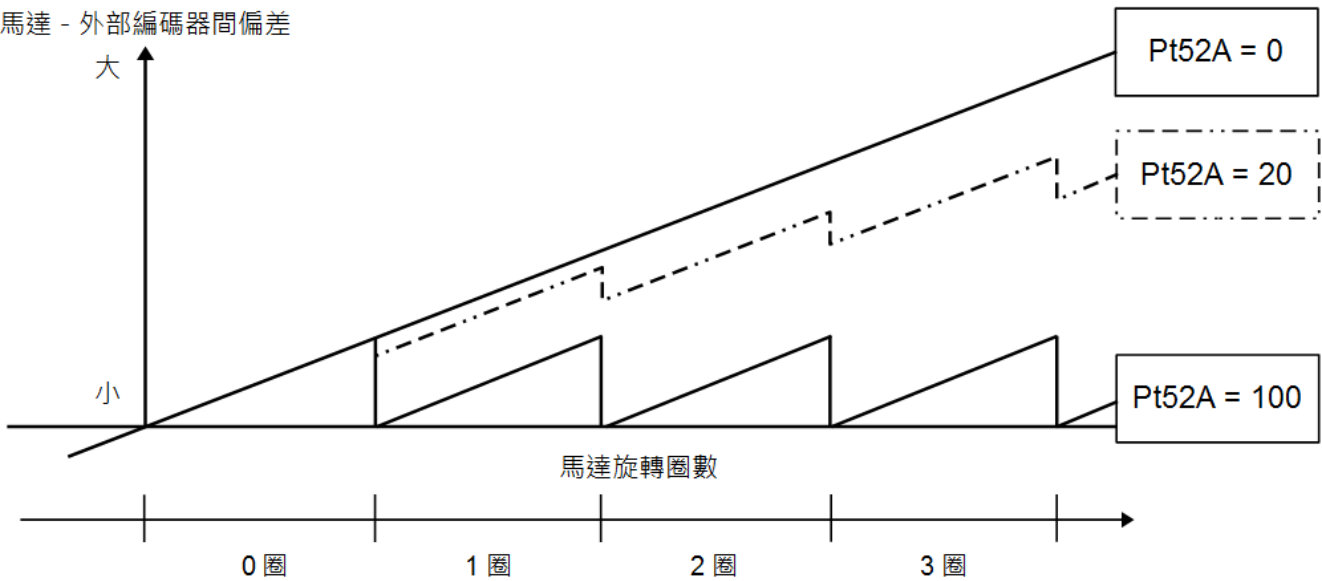


圖8.16.9.1

表8.16.9.2

參數	Pt52A	範圍	0~100	適用模式	位置模式
預設值	20	生效時間	即時生效	單位	1 %
參數說明					
設定全閉環旋轉 1 圈的乘積值。					

8.16.10 全閉環時類比量監視訊號的設定

可通過類比量監視監視馬達 - 負載位置間偏差。

表8.16.10.1

參數		名稱	說明	生效時間	分類
Pt006	t.□□07	類比量監視1訊號選擇	馬達-負載間的位置偏差 (0.01 V/1 控制單位)	即時生效	設定
Pt007	t.□□07	類比量監視2訊號選擇	馬達-負載間的位置偏差 (0.01 V/1 控制單位)		

8.16.11 全閉環時速度回授的選擇設定

全閉環時速度回授為使用馬達編碼器速度 (Pt22A= t.0□□□) · 如果使用高解析的外部編碼器時，請設定為使用外部編碼器速度 (Pt22A= t.1□□□)。

表8.16.11.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt22A	t.0□□□ (出廠預設)	使用馬達編碼器速度。	存入斷電重啟後	設定
	t.1□□□	使用外部編碼器速度。		

9. 搭配上位控制器試運轉

9.	搭配上位控制器試運轉	9-1
9.1	搭配上位控制器試運轉	9-2
9.2	搭配位置模式試運轉	9-3
9.2.1	位置控制設定流程	9-3
9.3	搭配速度模式試運轉	9-7
9.3.1	速度控制設定流程	9-7
9.4	搭配轉矩模式試運轉	9-8
9.4.1	轉矩控制設定流程	9-8
9.5	組合機構與伺服馬達試運轉	9-9
9.5.1	注意事項	9-9
9.5.2	操作步驟	9-10

9.1 搭配上位控制器試運轉

使用上位控制器發送命令進行伺服馬達試運轉時，請確認以下項目。

- (1) 確認從上位控制器發送的命令及I/O訊號是否正確。
- (2) 確認上位控制器和驅動器的配線（控制訊號線）及I/O極性設定是否正確。
- (3) 確認驅動器設定是否正確。

使用上位控制器進行伺服馬達單軸試運轉的步驟如下。

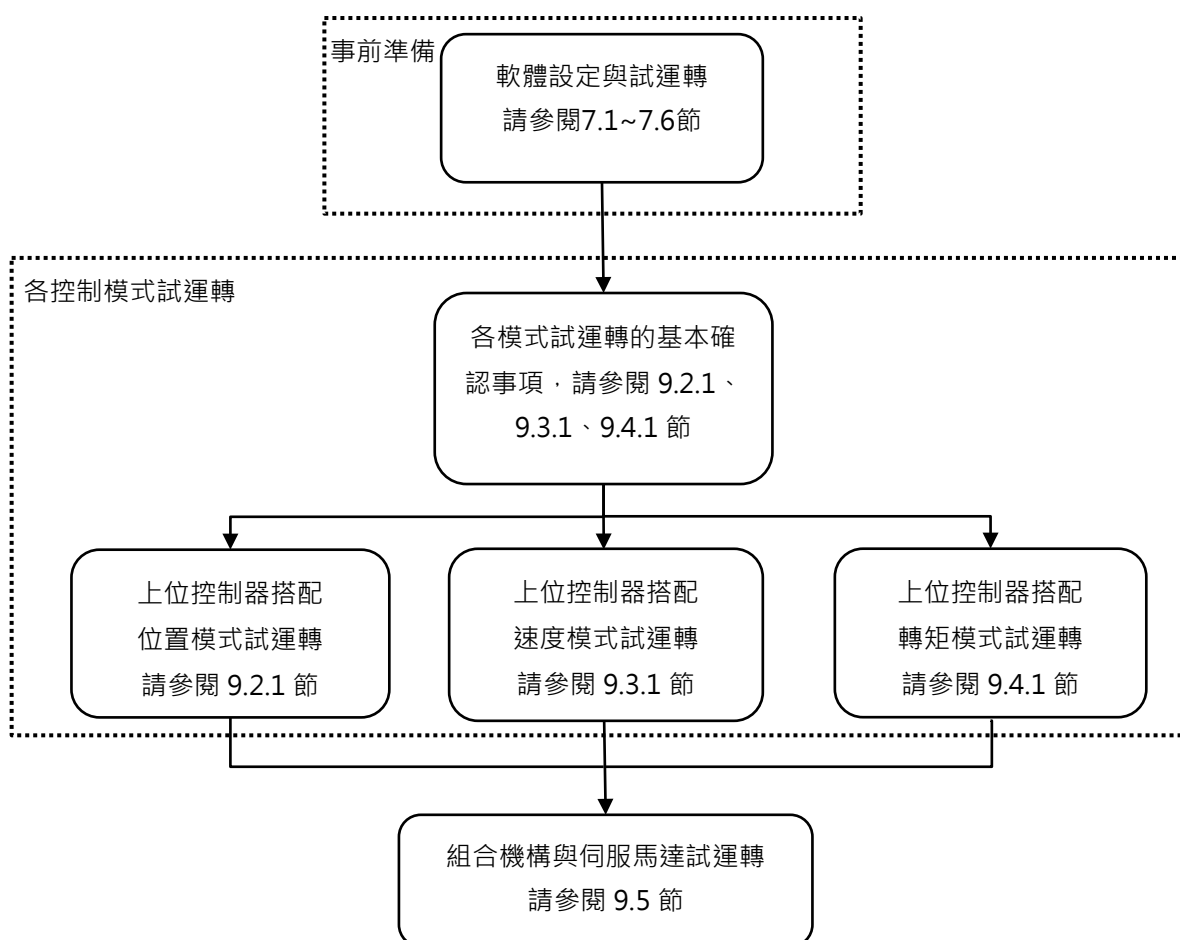


圖 9.1.1

⚠ 注意

- ◆ 使用上位控制器發送命令進行各控制模式試運轉時，為防止意外事故，請在伺服馬達空載的狀態下（拆下聯軸器及皮帶等）進行試運轉。

9.2 搭配位置模式試運轉

9.2.1 位置控制設定流程

以下為上位控制器搭配位置模式試運轉前的設定步驟。

步驟一：上位控制器停止發送S-ON訊號，使驅動器變為伺服OFF狀態。

步驟二：確認輸入訊號的設定及狀態。表9.2.1.1為位置模式的基本配置，如有其他配置請自行設定。

表9.2.1.1

訊號名稱	確認狀態
伺服ON輸入 (S-ON) 訊號	OFF
P動作命令輸入 (P-CON) 訊號	OFF
禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號	OFF
禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號	OFF
警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號	OFF
正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號	OFF
反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號	OFF
驅動器內建的歸原點程序輸入 (HOM) 訊號	OFF
驅動器誤差補償啟動輸入 (MAP) 訊號	OFF
強制停止輸入 (FSTP) 訊號	OFF

步驟三：以手動方式將負載移動至正、負極限開關（P-OT及N-OT）所在的位置，確認訊號及設定正確。

步驟四：利用參數Pt200 = t.□□□X（脈波命令形態）選擇上位控制器的脈波輸出類型。

步驟五：依上位控制器的控制單位，設定電子齒輪比的分子及分母（Pt20E及Pt210）。

步驟六：將參數寫入驅動器並重新接通驅動器電源。

步驟七：上位控制器發送S-ON訊號，使驅動器變為伺服ON狀態。

步驟八： 上位控制器發送低速脈波命令進行試運轉。為確保安全，脈波命令的速度請勿超過以下規範。

- ◆ 旋轉馬達：100 rpm
- ◆ 線性馬達：100 mm/s

步驟九： 確認伺服馬達運動方向是否和上位控制器定義的方向一致。若和上位控制器定義的方向不一致，請參閱6.6節進行變更。

步驟十： 依上位控制器發送的位置命令，確認驅動器接收到的命令脈波。

步驟十一： 點擊  開啟Interface signal monitor視窗，記錄Pulse input的變化量。依驅動器接收到的命令脈波，確認馬達實際的旋轉量。

步驟十二： 點擊  開啟Interface signal monitor視窗，記錄AqB encoder或Serial encoder的變化量。

步驟十三： 確認位置命令變化量 (Pulse input) 和回授脈波計數器變化量 (AqB encoder或Serial encoder) 滿足以下的計算公式。

$$\text{位置命令變化量} = \text{回授脈波計數器變化量} \times (\text{Pt20E/Pt210})$$

步驟十四： 從上位控制器發送脈波命令，使馬達以設備所需的最高速度運轉。

步驟十五： 使用Thunder內的Scope監控位置命令速度 (Position reference velocity)·依照輸入命令脈波速度監視確認輸入到驅動器中的脈波速度。

- ◆ 使用Thunder時：
輸入命令脈波速度監視透過下列公式進行運算。

➤ 旋轉馬達 (使用23-bit編碼器)

$$\text{輸入命令脈波速度監視} = \underbrace{\text{輸入命令脈波速度(脈波/s)} \times 60}_{\text{每分鐘的輸入命令脈波速度}} \times \underbrace{\frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}}}_{\text{電子齒輪比}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{23}(= 8388608)}}_{\text{編碼器解析度}}$$

➤ 旋轉馬達 (類比編碼器)

$$\text{輸入命令脈波速度監視} = \underbrace{\text{輸入命令脈波速度(脈波/s)} \times 60}_{\text{每分鐘的輸入命令脈波速度}} \times \underbrace{\frac{\text{Pt20E}}{\text{Pt210}}}_{\text{電子齒輪比}} \times \underbrace{\frac{1}{\text{旋轉式類比編碼器解析度}}}_{\text{編碼器解析度}}$$

◆ 旋轉式類比編碼器解析度

通常以每圈輸出幾個弦波 (sin或cos) 來表示一圈的節距數，例如HIWIN直驅馬達 (TMS32) 每圈輸出3600個sin與cos弦波，則節距數為3600 line/rev，若類比編碼器細分割數為250，則實際解析度如下：

$$3600 \frac{\text{line}}{\text{rev}} \times (250 \times 4) = 3600000 \text{ counts/rev}$$

➤ 線性馬達(數位編碼器)

$$\text{輸入命令脈波速度監視} = \text{輸入命令脈波速度(脈波/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子齒輪比}} \times \underbrace{\text{直線式數位編碼器解析度}}_{\text{線性編碼器解析度}}$$

◆ 直線式數位編碼器解析度

例如使用Renishaw的數位編碼器，讀頭上顯示解析度為1 um，解析度如下：

$$1 \text{ um} \div 1000 = 0.001 \text{ mm}$$

➤ 線性馬達 (類比編碼器)

$$\text{輸入命令脈波速度監視} = \text{輸入命令脈波速度(脈波/s)} \times \underbrace{\frac{Pt20E}{Pt210}}_{\text{電子齒輪比}} \times \underbrace{\frac{\text{直線式類比編碼器節距}}{\text{細分割數} \times 4}}_{\text{線性編碼器解析度}}$$

◆ 直線式類比編碼器解析度

例如使用Renishaw的類比編碼器，一個sin或一個cos的直線距離為10 um，則節距為10 um/line，類比編碼器細分割數為250實際解析度如下：

$$10 \text{ um/line} \div (250 \times 4) = 0.00001 \text{ mm/count}$$

■ 名詞解釋

節距：

類比編碼器的輸出弦波為驅動器的位置回授訊號，一個弦波的長度稱為一個節距 (line)。

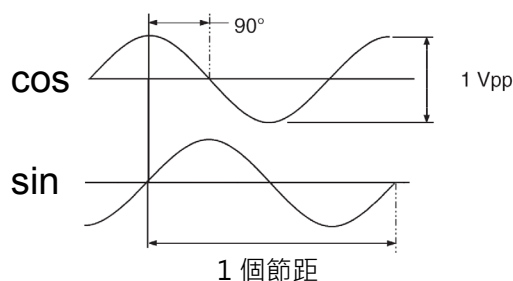


圖9.2.1.1

步驟十六： 確認馬達速度。使用Scope監控畫面觀察**Motor velocity**的數值是否符合脈波速度。

步驟十七： 確認輸入命令脈波速度和馬達速度（步驟十五和步驟十六的值）相同。

步驟十八： 上位控制器停止發送脈波命令。

步驟十九： 上位控制器停止發送S-ON訊號，使驅動器變為伺服OFF狀態。



- 若以上任一步驟的結果不正確時，請依7.1~7.6和9.2節重新確認設定。
- 若脈波命令和馬達實際運轉狀況不一致時，請確認電子齒輪比及配線。

9.3 搭配速度模式試運轉

9.3.1 速度控制設定流程

以下為上位控制器搭配速度模式試運轉前的設定步驟。

步驟一：調整速度命令輸入增益 (Pt300)。Pt300的出廠預設值為6 V/額定速度，若使用此設定值，無需再進行調整。如需變更Pt300的設定，請參閱8.3.1節。

步驟二：確認輸入訊號的設定及狀態。表9.3.1.1為速度模式的基本配置，如有其他配置請自行設定。

表9.3.1.1

訊號名稱	確認狀態
伺服ON輸入 (S-ON) 訊號	OFF
P動作命令輸入 (P-CON) 訊號	OFF
禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號	OFF
禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號	OFF
警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號	OFF
正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號	OFF
反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號	OFF
驅動器內建的歸原點程序輸入 (HOM) 訊號	OFF
驅動器誤差補償啟動輸入 (MAP) 訊號	OFF
強制停止輸入 (FSTP) 訊號	OFF

步驟三：以手動方式將負載移動至正、負極限開關 (P-OT及N-OT) 所在的位置，確認訊號及設定正確。

步驟四：將上位控制器的速度命令輸入 (V-REF+、V-REF-電壓) 設為0 V，確認伺服馬達的旋轉狀態。若伺服馬達輕微旋轉，請持續微調偏壓，直到馬達不會輕微旋轉為止。

步驟五：透過上位控制器發送一個固定速度的低速命令使伺服馬達運轉。為確保安全，速度命令請勿超過以下規範。

- ◆ 旋轉馬達：60 rpm
- ◆ 線性馬達：60 mm/s

步驟六：確認馬達旋轉方向正確。馬達旋轉方向和命令方向不同時，請參閱6.6節進行變更。

步驟七：將上位控制器的速度命令輸入從0 V開始增加。

步驟八：確認速度命令和馬達速度是否相符。如Pt300設定為6 V/額定速度，則類比電壓輸入1 V時，馬達速度應為額定速度的1/6，請搭配Scope確認。

步驟九：開啟**Interface signal monitor**視窗，觀察類比電壓輸入 (V-REF)。

步驟十：使用Scope觀察**Motor velocity**數值是否相符。

步驟十一：將上位控制器的速度命令輸入恢復為0 V。

步驟十二：儲存所變更的參數後，重新接通驅動器電源，變更的參數才會生效。

步驟十三：切斷驅動器電源。



➤ 若以上任一步驟的結果不正確時，請依7.1~7.6和9.3節重新確認設定。

9.4 搭配轉矩模式試運轉

9.4.1 轉矩控制設定流程

以下為上位控制器搭配轉矩模式試運轉前的設定步驟。

步驟一：調整轉矩命令輸入增益 (Pt400)。Pt400的出廠預設值為3 V/額定轉矩，若使用此設定值，無需再進行調整。如需變更Pt400的設定，請參閱8.5.1節。

步驟二：確認輸入訊號的設定及狀態。表9.4.1.1為轉矩模式的基本配置，如有其他配置請自行設定。

表9.4.1.1

訊號名稱	確認狀態
伺服ON輸入 (S-ON) 訊號	OFF
P動作命令輸入 (P-CON) 訊號	OFF
禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號	OFF
禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號	OFF
警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號	OFF
正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號	OFF
反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號	OFF
驅動器內建的歸原點程序輸入 (HOM) 訊號	OFF
驅動器誤差補償啟動輸入 (MAP) 訊號	OFF
強制停止輸入 (FSTP) 訊號	OFF

步驟三：以手動方式將負載移動至正、負極限開關 (P-OT及N-OT) 所在的位置，確認訊號及設定是否正確。

步驟四：將上位控制器的轉矩命令輸入（T-REF+、T-REF-電壓）設為0 V，確認伺服馬達的旋轉狀態。

若伺服馬達輕微旋轉，請持續微調偏壓，直到馬達不會輕微旋轉為止。

步驟五：透過上位控制器發送一個固定轉矩的低轉矩命令使伺服馬達運轉。

步驟六：確認馬達旋轉方向正確。馬達旋轉方向和命令方向不同時，請參閱6.6節進行變更。

步驟七：由上位控制器調整轉矩命令輸入並確認命令和轉矩是否相符。

步驟八：將上位控制器的轉矩命令輸入恢復為0 V。

步驟九：儲存所變更的參數後，重新接通驅動器電源，變更的參數才會生效。

步驟十：切斷驅動器電源。



➤ 若以上任一步驟的結果不正確時，請依7.1~7.6和9.4節重新確認設定。

9.5 組合機構與伺服馬達試運轉

本節說明組合機構與伺服馬達試運轉的步驟。

9.5.1 注意事項



警告

◆ 在伺服馬達安裝於機構的情況下，若發生操作錯誤，不僅會造成設備損壞，更可能造成人員受傷。



➤ 單獨對伺服馬達進行試運轉時，若已將超程功能（P-OT及N-OT）設為無效，請將超程功能（P-OT及N-OT）改設為有效，以提供保護。

若有使用到制動器，在試運轉時請注意以下事項。

- (1) 在無法判定制動器是否可正常作動前，請務必配置機構自然掉落或因外力掉落時的保護措施。
- (2) 請先在伺服馬達和機構分開的狀態下確認伺服馬達和制動器的動作。動作確認完畢後，再連接伺服馬達和機構，並再次進行試運轉。
- (3) 請確認制動器控制輸出（BK）訊號的設定與相關配線，請參閱5.5節及6.8節。



- 因制動器迴路配線錯誤或電壓輸入錯誤引起的驅動器故障及損壞，可能造成機構損壞或人員傷亡。請依本手冊內的注意事項及步驟進行配線及試運轉作業。

9.5.2 操作步驟

步驟一：確認超程訊號為有效。

步驟二：設定STO安全功能、超程功能及制動器，請參閱以下章節。

- ◆ 5.5節控制訊號 (CN6)
- ◆ 5.6節STO訊號連接埠 (CN4)
- ◆ 6.7節超程功能和設定
- ◆ 6.8節制動器

步驟三：依使用的控制方式設定必要參數，請參閱以下章節。

- ◆ 8.3節速度模式
- ◆ 8.4節位置模式
- ◆ 8.5節轉矩模式

步驟四：關閉控制迴路電源和主迴路電源。

步驟五：連接伺服馬達和機構。

步驟六：開啟設備電源、控制迴路電源及主迴路電源。

步驟七：確認超程功能及制動器等保護功能的動作正常。為防止在接下來的操作中發生異常，請確保可隨時啟動緊急停止功能。

步驟八：由上位控制器發送伺服ON輸入 (S-ON) 訊號，使馬達為激磁狀態。

步驟九：依控制模式進行試運轉，確認試運轉結果和單獨對伺服馬達試運轉時相同。

步驟十：依需求調整伺服增益，改善伺服馬達的響應。

步驟十一：為了之後的維護工作，請採用以下任一方法保存所設定的參數。

- ◆ 使用Thunder將參數備份至電腦
- ◆ 手寫進行記錄

10. 調機

10. 調機	10-1
10.1 調機概要與功能	10-2
10.1.1 調機流程圖	10-2
10.1.2 調機功能	10-3
10.2 調機中安全注意事項	10-3
10.2.1 超程設定	10-4
10.2.2 轉矩限制設定	10-4
10.2.3 位置偏差過大警報值設定	10-4
10.3 免調適功能	10-5
10.3.1 操作步驟	10-6
10.3.2 免調適功能的設定	10-7
10.3.3 警報及處理方式	10-7
10.3.4 開啟免調適功能時變為無效之參數	10-8
10.3.5 相關參數	10-8
10.4 自動調適功能	10-8
10.4.1 概要	10-8
10.4.2 使用前注意事項	10-9
10.4.3 自動調適功能無法正常執行的原因和對策	10-10
10.4.4 相關參數	10-11
10.5 調整應用功能	10-11
10.5.1 電流增益值設定功能	10-11
10.5.2 速度檢出方法選擇	10-12
10.5.3 P (比例) 控制	10-13
10.6 手動調適功能	10-13
10.6.1 調整伺服增益	10-13
10.6.2 增益參數	10-15
10.6.3 轉矩命令濾波器	10-16
10.6.4 振動抑制	10-22
10.6.5 漣波補償功能	10-27
10.7 調適通用功能	10-28
10.7.1 前饋	10-28
10.7.2 轉矩前饋及速度前饋	10-29
10.7.3 位置積分	10-31
10.7.4 P/PI模式自動切換選擇的設定	10-32

10.1 調機概要與功能

10.1.1 調機流程圖

調機為透過調整伺服增益，優化馬達響應的功能。伺服增益是由多個參數（位置迴路增益、速度迴路增益、濾波器、振動抑制及前饋補償）設定，與增益相關的參數會相互影響，因此設定時必須考慮到各個參數設定值的平衡。增益相關參數的出廠預設值為相對穩定的增益值。請依機構狀態和運轉條件，利用調機功能提高系統響應。基本調機步驟的流程圖如下。

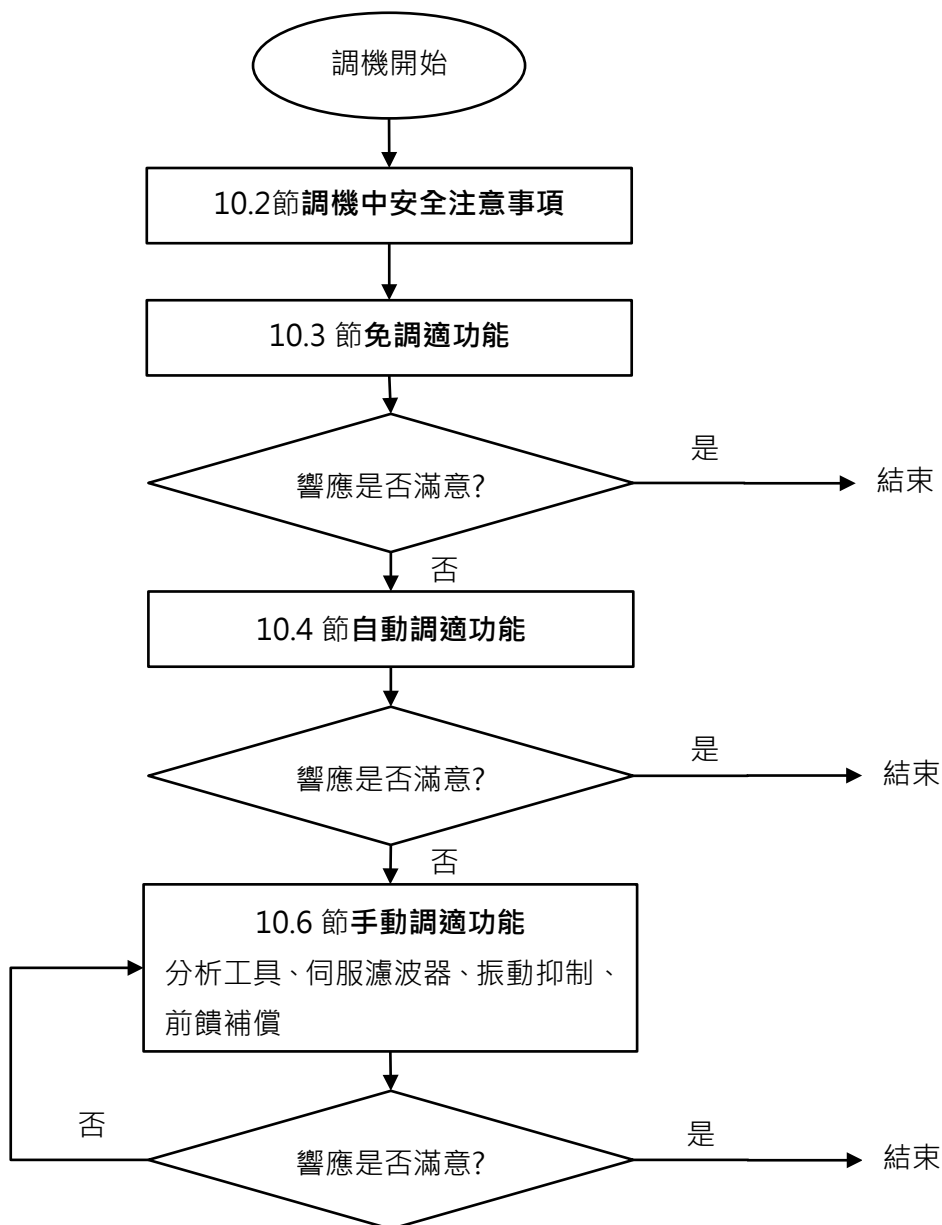


圖 10.1.1.1

10.1.2 調機功能

調機功能概要如下所示。

表10.1.2.1

調適功能	概要	可使用之控制方式	參考章節
免調適	無論機台種類及負載變化如何，都可以透過免調適功能獲得穩定響應。	速度控制、位置控制及轉矩控制。	請參閱10.3節。
自動調適	不由上位控制器發出命令，驅動器自動調整控制迴路，在調整控制迴路的過程中，會依機械特性變更伺服參數。	速度控制、位置控制及轉矩控制。	請參閱10.4節。
手動調適	手動設定驅動器的伺服增益，提高馬達響應。	速度控制、位置控制及轉矩控制。	請參閱10.6節。
前饋補償	在驅動器內部使用模型追蹤控制。	位置控制。	請參閱10.6.5節。
振動抑制	主要用來抑制定位時由於機台振動而引發的1 Hz ~ 100 Hz的低頻振動。	位置控制。	請參閱10.6.4節。
漣波補償	主要用來抑制因馬達磁極而造成的低速漣波。	速度控制及位置控制。	請參閱10.6.5節。

10.2 調機中安全注意事項

注意

- ◆ 進行調機時，請務必遵守以下事項。
 - (1) 伺服ON時，請勿碰觸馬達旋轉處。
 - (2) 伺服馬達運轉時，請確保可隨時啟動緊急停止功能。
 - (3) 請在試運轉完成後再進行調機。
 - (4) 為確保安全，請在機構側設定停止裝置。

調機時需確認的設定，請參閱10.2.1、10.2.2及10.2.3節。

10.2.1 超程設定

超程設定可在機構的移動部件超出設計的安全移動範圍時，利用極限開關的輸入訊號使伺服馬達強制停止。如需詳細資訊，請參閱6.7節。

10.2.2 轉矩限制設定

轉矩限制是在計算出機構運轉所需的轉矩值後，為使轉矩不超出該值而限制輸出轉矩的功能。轉矩限制亦可在機構發生干涉或碰撞時減輕衝擊。若轉矩限制低於運轉所需的轉矩值，可能無法符合所需的運動條件。如需詳細資訊，請參閱8.10節。

10.2.3 位置偏差過大警報值設定

位置偏差過大警報是使用驅動器進行位置控制時的保護功能。當馬達運動和命令不符時，若有設定位置偏差過大警報值，即可檢出異常情況，使馬達停止運轉。位置偏差為位置命令和實際位置之差。

■ 位置偏差過大警報值 (Pt520) [設定單位：1控制單位]

(1) 旋轉馬達 (解析度以每圈23 bit為例)

$$Pt520 > \frac{\text{馬達速度}[\text{rpm}]}{60} \times \frac{8388608}{Pt102[0.1/\text{s}]/10} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係數 (建議: 1.2~2)}$$

(2) 旋轉馬達 (類比編碼器，以每圈節距數為3600，細分割數為250，此時編碼器解析度3600000 counts/rev)

$$Pt520 > \frac{\text{馬達速度}[\text{rpm}]}{60} \times \frac{3600000}{Pt102[0.1/\text{s}]/10} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係數 (建議: 1.2~2)}$$

(3) 線性馬達 (解析度以0.5 um為例)

$$Pt520 > \frac{\text{馬達速度}[\text{mm/s}]}{Pt102[0.1/\text{s}]/10} \times \frac{1}{0.5\text{um}/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係數 (建議: 1.2~2)}$$

- (4) 線性馬達 (類比編碼器，以節距為20 um，類比編碼器細分割數為500，此時編碼器解析度為20 um/(500 × 4)=0.01 um)

$$Pt520 > \frac{\text{馬達速度}[mm/s]}{Pt102[0.1/s]/10} \times \frac{1}{0.01um/1000} \times \frac{Pt210}{Pt20E} \times \text{安全係數 (建議 1.2~2)}$$

當位置命令的加減速度超出馬達的追隨，導致位置偏差不能滿足上述關係式時，請將位置命令的加減速度降至馬達能追隨的值，或提高位置偏差過大警報值。

■ 相關參數及警報

表10.2.3.1

參數	Pt520	範圍	1 ~ 1073741823	適用模式	位置模式
預設值	5242880	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
位置偏差過大警報值。					

表10.2.3.2

警報編號	警報名稱	警報內容	警報 種類	警報 重置處理
AL.d00	位置偏差過大	伺服ON狀態下，位置偏差超過位置偏差過大警報值 (Pt520)。	Gr.A	是

10.3 免調適功能

免調適功能是無論機台種類及負載變化如何，都可透過此功能獲得穩定響應，伺服ON時即自動開始調適。

⚠ 注意

- ◆ 免調適功能在轉矩控制時無效。
- ◆ 超過馬達容許的負載轉動慣量時，馬達可能會振動。此時，請降低免調適剛性等級 (Pt170 = t.□X□□)。
- ◆ 免調適功能執行時，請確保可隨時啟動緊急停止功能。

10.3.1 操作步驟

啟用免調整功能時，表10.3.1.1內的控制功能會受到部分限制。

表10.3.1.1

功能名稱	是否可執行此功能	可執行條件及備註
自動調適	×	將免調整功能設為無效 (Pt170 = t.□□□0) 後才可執行自動調適功能。
振動抑制	○	-
增益切換	×	將免調整功能設為無效 (Pt170 = t.□□□0) 後才可執行增益切換功能。
頻譜分析	○	-
漣波補償	×	將免調整功能設為無效 (Pt170 = t.□□□0) 後才可執行漣波補償功能。

註：

○：可執行

×

免調適功能預設為有效，使用者不需自行設定。如需停用及啟用免調適功能，可由以下參數設定。

表10.3.1.2

參數		說明	生效時間	分類
Pt170	t.□□□0	停用免調適功能。	寫入且再次接通電後	設定
	t.□□□1 (出廠預設)	啟用免調適功能。		

10.3.2 免調適功能的設定

發生振動或位置偏差過大時，請利用Thunder或驅動器面板變更免調適剛性等級。

(1) 執行前的確認事項

變更免調適剛性等級前，請確認已啟用免調適功能 (Pt170 = t.□□□1)。

(2) 免調適剛性等級

表10.3.2.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt170	t.□1□□	免調適剛性等級1 (剛性：小)	即時生效	設定
	t.□2□□	免調適剛性等級2		
	t.□3□□	免調適剛性等級3		
	t.□4□□	免調適剛性等級4		
	t.□5□□	免調適剛性等級5		
	t.□6□□	免調適剛性等級6		
	t.□7□□	免調適剛性等級7		
	t.□8□□	免調適剛性等級8		
	t.□9□□	免調適剛性等級9		
	t.□A□□	免調適剛性等級10		
	t.□B□□	免調適剛性等級11		
	t.□C□□	免調適剛性等級12		
	t.□D□□	免調適剛性等級13		
	t.□E□□	免調適剛性等級14		
	t.□F□□	免調適剛性等級15 (剛性：大)		

10.3.3 警報及處理方式

發生共振音或在位置控制時發生較大振動，請依以下方式處理。

(1) 發生共振音

降低Pt170 = t.□X□□的設定值或透過陷波濾波器抑制共振音 (參閱10.6.3節)。

(2) 位置控制時發生較大振動

降低Pt170 = t.□X□□的設定值。

10.3.4 開啟免調適功能時變為無效之參數

免調整功能有效時 (Pt170 = t. □□□1) (出廠預設) 變為無效的參數如表10.3.4.1。

表10.3.4.1

項目	參數名稱	參數編號
增益類	速度迴路增益	Pt100
	速度迴路積分時間常數	Pt101
	位置迴路增益	Pt102
	轉動慣量比	Pt103
切換增益相關 (未支援)	增益切換選擇	Pt139 = t.□□□X

10.3.5 相關參數

執行免調適功能的過程中，下列參數將自動調整。啟用免調整功能後，請勿手動變更下列參數。

表10.3.5.1

參數	參數名稱
Pt401	第1段第1轉矩命令濾波時間常數
Pt40F	第2段第2轉矩命令濾波器頻率。
Pt410	第2段第2轉矩命令濾波器Q值

10.4 自動調適功能

10.4.1 概要

自動調適功能是指不由上位控制器發送命令，而是由驅動器自動調整控制迴路，在調整控制迴路的過程中，會依機械特性變更伺服參數。

■ 自動調適的項目如下所示。

- (1) 增益：速度迴路增益、位置迴路增益及轉動慣量比等
- (2) 濾波器：轉矩命令濾波器及陷波濾波器

註：

啟用免調適功能 (Pt170 = t.□□□1 (出廠預設)) 的狀態下，無法執行自動調適功能。如需使用自動調適功能，請停用免調適功能 (Pt170 = t.□□□0)。

10.4.2 使用前注意事項



警告

- ◆ 執行自動調適功能的過程中，馬達會發生輕微振動，若發生嚴重振動，請立即切斷電源。請特別注意以下事項。
 - 請確認機構是否可安全運轉。
由於是伴隨著振動的自動調適功能，執行本功能時請確保可隨時啟動緊急停止功能（電源OFF）。此外，請確定機構雙方向皆可運轉並請注意保護措施。

■ 無法執行自動調適功能的系統

- (1) 機構僅能往單一方向運轉。
- (2) 馬達被外部制動器限制動作，須解除制動器。

■ 無法正確執行自動調適功能的系統

- (1) 運動範圍受限。
- (2) 自動調適功能執行時，負載發生變化。
- (3) 機械的動態摩擦過大。
- (4) 機械的剛性低且定位過程中出現振動。
- (5) 位置積分功能啟用時。
- (6) 設定或使用速度前饋及轉矩前饋時。

■ 執行自動調適功能前的確認事項

- (1) 主迴路電源須為ON。
- (2) 不得發生超程。
- (3) 須處於伺服OFF狀態。
- (4) 不得發生警報或警告。
- (5) 須停用免調適功能 (Pt170 = t.□□□0)。
- (6) 執行自動調適功能時，控制模式須為位置模式。執行完畢後，即可切換至所需的控制模式，如速度模式。

10.4.3 自動調適功能無法正常執行的原因和對策

■ 自動調適功能無法正常執行的原因和對策。

表10.4.3.1

原因	對策
主迴路電源OFF。	接通主迴路電源。
發生警報或警告。	排除警報或警告原因。
發生超程。	排除發生超程的原因。
STO安全功能啟動。	關閉STO安全功能。
免調適功能未停用。	停用免調適功能 (Pt170 = t.□□□0)。

■ 執行自動調適功能中發生錯誤的原因

表10.4.3.2

錯誤內容	原因	對策
自動調適未正常結束。	發生機械振動或馬達停止。	將剛性選擇的設定從2設為3。

10.4.4 相關參數

自動調適功能執行完畢後，表10.4.4.1所列之參數的設定值會被自動調整。

表10.4.4.1

參數	參數名稱
Pt100	速度迴路增益
Pt101	速度迴路積分時間常數
Pt102	位置迴路增益
Pt103	轉動慣量比
Pt109	前饋
Pt140	模型追蹤控制選擇
Pt14A	振動抑制頻率
Pt14B	振動抑制補償
Pt401	第1段第1轉矩命令濾波時間常數
Pt40F	第2段第2轉矩命令濾波器頻率
Pt408	轉矩類功能選擇
Pt409	第1段陷波濾波器頻率
Pt40A	第1段陷波濾波器Q值
Pt40C	第2段陷波濾波器頻率
Pt40D	第2段陷波濾波器Q值
Pt416	轉矩類功能選擇2
Pt417	第3段陷波濾波器頻率
Pt418	第3段陷波濾波器Q值
Pt41A	第4段陷波濾波器頻率
Pt41B	第4段陷波濾波器Q值

10.5 調整應用功能

10.5.1 電流增益值設定功能

電流增益值 (Pt13D) 是根據速度迴路增益 (Pt100) 調整驅動器內部電流的控制參數。利用降低電流增益值可降低噪音。但降低電流增益值的同時，伺服迴路的響應也會變差。此外，控制模式為轉矩控制時 (Pt000 = t.□□2□) 時，電流增益值 (Pt13D) 無效。將設定值設定為2000時，電流增益值 (Pt13D) 無效。

表10.5.1.1

參數	Pt13D	範圍	100~2000	適用模式	速度模式和位置模式
預設值	2000	生效時間	即時有效	單位	1%
參數說明					
電流增益。					

註：

調整此參數時速度迴路響應也會改變，故調整完畢後必須重新進行伺服調適。

10.5.2 速度檢出方法選擇

設定速度檢出方法選擇可使運轉中的電機速度變得平滑。要使運轉中的馬達速度變得平滑時，請將參數Pt009設為t.□1□□（使用速度檢出2）。

⚠ 注意

- ◆ 免調適功能啟用時，無法使用速度檢出方法。
- ◆ 變更速度檢出方法後，速度迴路的響應也會改變，故變更後必須重新進行伺服調適。

表 10.5.2.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt009	t.□0□□ (出廠預設)	選擇速度檢出1。	再次接通電源後	調整
	t.□1□□	選擇速度檢出2。		

10.5.3 P (比例) 控制

由上位控制器發送P動作命令輸入 (P-CON) 訊號切換P控制或PI控制。在速度模式下，若速度命令持續為0，且速度迴路控制使用PI控制，積分效果可能導致馬達移動。為防止這種現象，必須將PI控制切換為P控制，使用Pt000 = t.□□X□和P-CON訊號切換至P控制。P-CON訊號是用於切換P控制及PI控制的訊號。

表10.5.3.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	P-CON	CN6-30 (訊號I2) (出廠預設)	ON	P控制 (比例控制) 。
			OFF	PI控制 (比例、積分控制) 。

■ 設定P/PI切換時的靈敏度

當進行P控制、PI控制切換的功能時，利用參數Pt183 (P/PI切換靈敏度) 設定切換時的靈敏程度，避免切換控制狀態過程過於劇烈，造成切換時的過衝現象，此設定值越大，切換控制狀態越快速，反之越和緩。

表10.5.3.2

參數	Pt183	範圍	0~100	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	-
參數說明					
P/PI 切換靈敏度。					

10.6 手動調適功能

10.6.1 調整伺服增益

手動調整伺服增益前，請務必瞭解伺服迴路的配置及特性，再逐一調整各伺服增益。在多數情況下，若大幅調整一個參數，則必須再次調整其他參數。請利用測量儀器由類比顯示器觀察輸出的波形以確認伺服迴路響應。伺服迴路由三個迴路構成 (位置迴路、速度迴路及電流迴路)，越是內側的迴路，越需要提高其響應。若不遵守該原則，會導致響應變差或產生振動。由於電流迴路增益是由驅動器自動設定，故使用者不必對電流迴路進行調整。

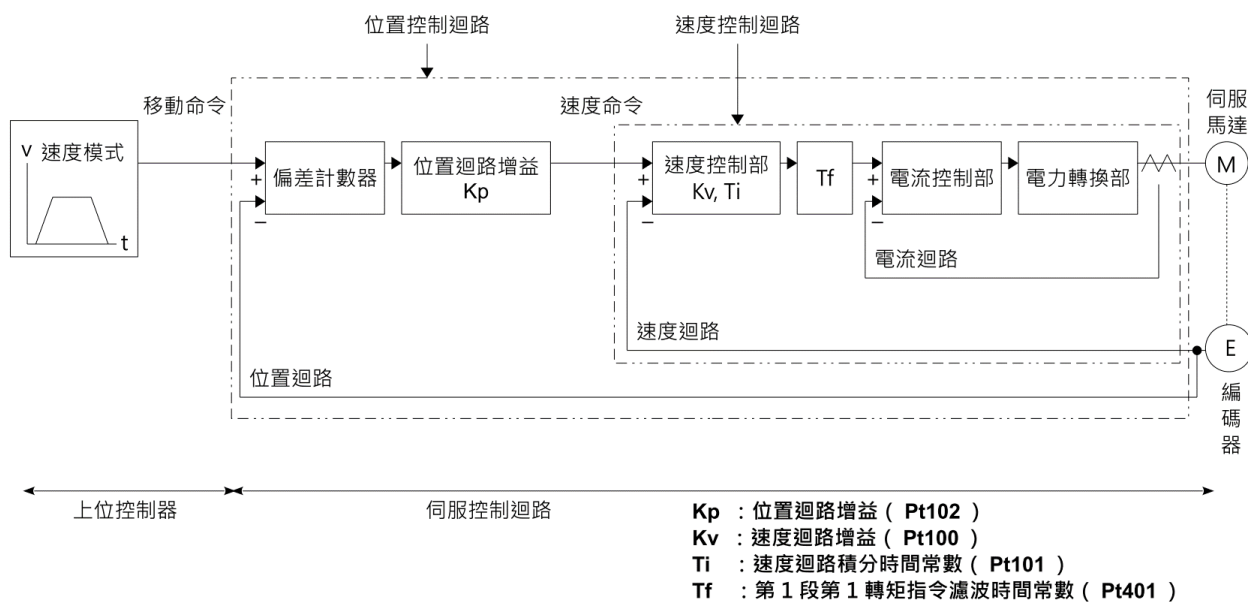


圖10.6.1.1 驅動器增益控制架構

手動調適驅動器伺服增益後，可提高驅動器響應。例如，在位置控制時，可縮短定位時間。請在以下時機使用手動調適功能：

- (1) 使用自動調適功能仍無法順利獲得所需的調適結果。
- (2) 執行自動調適功能後，仍需提高伺服增益。

使用者可直接由各參數的預設值開始進行手動調適，或執行完自動調適功能後再開始進行手動調適。

■ 注意事項

請配置緊急停止裝置以在發生振動時立即停止馬達。

■ 手動調適步驟（手動調適僅可針對位置迴路和速度迴路進行調整）

步驟一：調整第1段第1轉矩命令濾波時間常數 (Pt401) 至不發生振動。

步驟二：在機械不發生振動的範圍內，盡可能提高速度迴路增益 (Pt100)，並同時減少速度迴路積分時間常數 (Pt101)。

步驟三：重複步驟一及步驟二，若發生振動，請將已變更的值減少10~20%。

步驟四：進行位置控制時，在機械不發生振動的範圍內，盡可能提高位置迴路增益 (Pt102)。

進行伺服增益調整時，若大幅調整一個參數，其他參數也需重新調整。請勿僅針對某一參數進行較大幅度的調整。請以5%的調整幅度，調整增益相關參數。關於增益相關參數的調整，請參閱以下。

■ 提高響應

- (1) 降低轉矩命令濾波時間常數(Pt401)
- (2) 提高速度迴路增益 (Pt100)
- (3) 降低速度迴路積分時間常數 (Pt101)
- (4) 提高位置迴路增益 (Pt102)

◆ 降低響應以防止振動及過衝

- (1) 降低位置迴路增益 (Pt102)
- (2) 提高速度迴路積分時間常數 (Pt101)
- (3) 降低速度迴路增益 (Pt100)
- (4) 提高轉矩濾波時間常數 (Pt401)

10.6.2 增益參數

■ 位置迴路增益

驅動器位置迴路的響應由位置迴路增益決定。位置迴路增益的設定值越高，則響應越高，定位時間越短。一般來說，位置迴路增益不可設定過高，否則機械會發生振動。若要進一步增加位置迴路增益，就必須提高機構剛性。

表10.6.2.1

參數	Pt102	範圍	10 ~ 40000	適用模式	位置模式
預設值	400	生效時間	即時有效	單位	0.1/s
參數說明					
位置迴路增益。					

對於機構剛性較低的機械，因無法設定較高的位置迴路增益，故其在高速運轉時可能會出現位置偏差過大警報。此時，可提高位置偏差過大警報值 (Pt520)，以增加位置偏差容許範圍。請參閱以下關係式，作為設定位置偏差過大警報值的標準。

◆ 位置偏差過大警報值 (Pt520) (設定單位：1控制單位)，請參閱10.2.3節。

當位置命令的加減速度超出馬達的追隨，導致位置偏差不能滿足上述關係式時，請將位置命令的加減速度降至馬達能追隨的值，或提高位置偏差過大警報值。

表10.6.2.2

參數	Pt520	範圍	1 ~ 1073741823	適用模式	位置模式
預設值	5242880	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
位置偏差過大警報值。					

■ 速度迴路增益

此參數為決定速度迴路響應的參數。速度迴路的響應較低時會導致位置迴路的響應較差，因此會發生過衝或速度收斂較慢。為此，在機械不發生振動的範圍內，速度迴路增益的設定值越大，響應越好。

表10.6.2.3

參數	Pt100	範圍	10 ~ 20000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	400	生效時間	即時有效	單位	0.1 Hz
參數說明					
速度迴路增益。					

10.6.3 轉矩命令濾波器

E1驅動器提供如圖10.6.3.1所示的延遲濾波器和陷波濾波器供使用者對轉矩命令進行濾波。各濾波器獨立運作。使用參數Pt408 = t.□□□X及t.□X□□停用或啟用陷波濾波器。

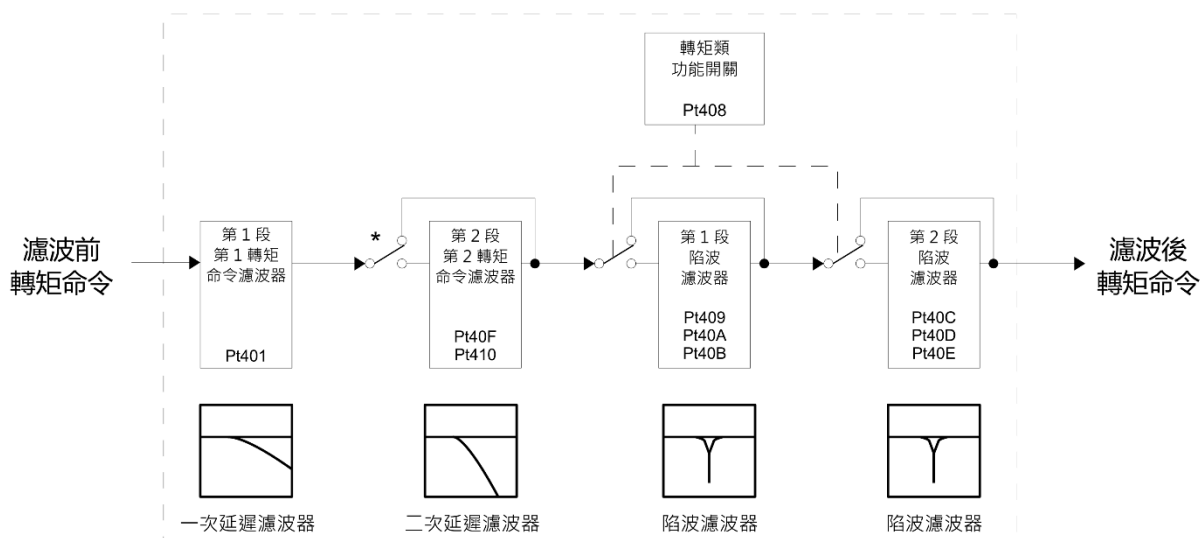


圖10.6.3.1 轉矩命令濾波器架構

註：

第2段2轉矩命令濾波器在 $Pt40F = 5000$ (出廠預設) 時無效， $Pt40F < 5000$ 時有效。

■ 轉矩命令濾波器

若機器發生振動時，可對以下參數進行調整，即可能消除振動。

表10.6.3.1

參數	Pt401	範圍	1~ 65535	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	100	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
第1段第1轉矩命令濾波時間常數。					

表10.6.3.2

參數	Pt40F	範圍	100 ~ 5000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	5000	生效時間	即時有效	單位	1 Hz
參數說明					
第2段第2轉矩命令濾波器頻率。					

表10.6.3.3

參數	Pt410	範圍	50 ~ 100	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	50	生效時間	即時有效	單位	0.01
參數說明					
第2段第2轉矩命令濾波器Q值。					

■ 陷波濾波器

陷波濾波器是用來清除特定振動頻率。增益曲線如圖10.6.3.2所示，特定的頻率 (以下稱為陷波頻率) 成凹陷 (notch) 狀，利用這個特性消除或降低陷波頻率附近的共振點。陷波濾波器是由陷波濾波器頻率、陷波濾波器Q值及陷波濾波器深度等三個參數進行設定。以下將說明陷波濾波器Q值和陷波濾波器深度。

◆ 陷波濾波器Q值

陷波濾波器Q值是決定濾波頻率寬度的設定值。凹陷的寬度因陷波濾波器Q值而異。陷波濾波器Q值的值越大，凹陷越厲害，濾波頻率的寬度越狹窄。

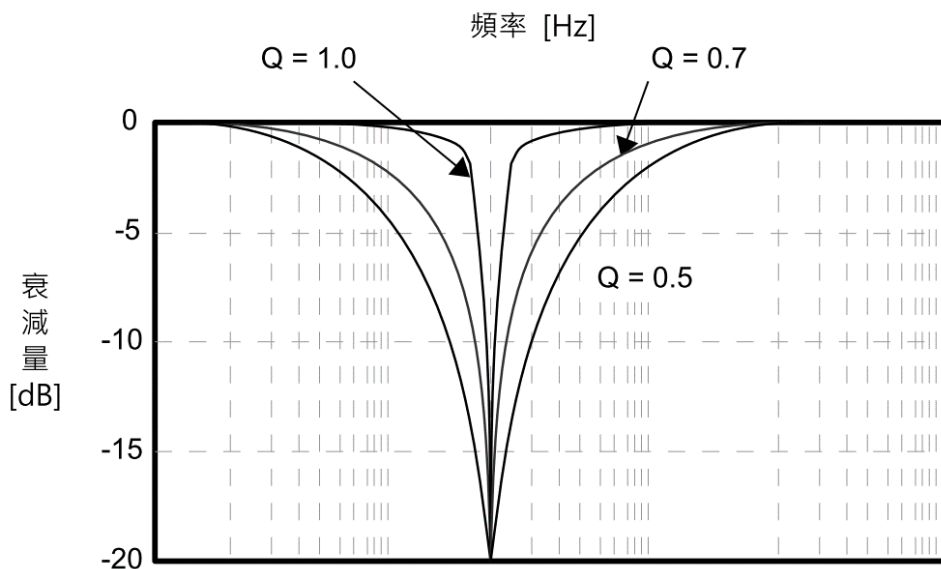


圖10.6.3.2 陷波濾波器Q值

◆ 陷波濾波器深度

陷波濾波器深度是決定濾波頻率深度的設定值。凹陷的深度會因陷波濾波器深度而異。陷波濾波器深度的值越小，凹陷越深，振動抑制效果越高。但是陷波濾波器深度的值過小可能會增大振動。將陷波濾波器深度設為 $d = 1.0$ (例：Pt418 = 1000) 時，陷波濾波器無效。

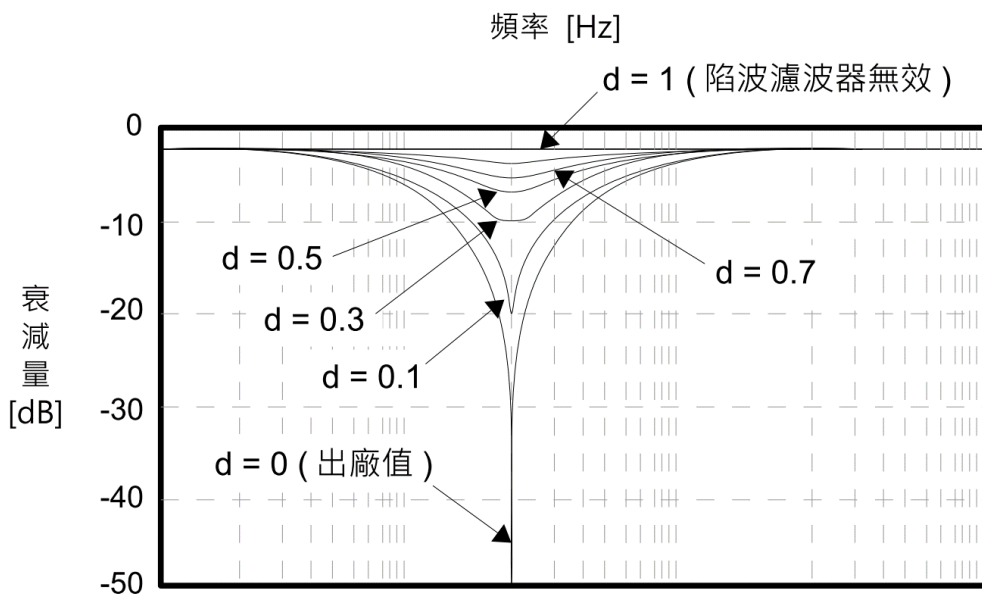


圖10.6.3.3 陷波濾波器d值

◆ 陷波濾波器相關參數

表10.6.3.4

參數		說明	生效時間	分類
Pt408	t.□□□0 (出廠預設)	停用第 1 段陷波濾波器。	即時生效	設定
	t.□□□1	啟用第 1 段陷波濾波器。		
	t.□0□□ (出廠預設)	停用第 2 段陷波濾波器。		
	t.□1□□	啟用第 2 段陷波濾波器。		
Pt416	t.□□□0 (出廠預設)	停用第 3 段陷波濾波器。		
	t.□□□1	啟用第 3 段陷波濾波器。		
	t.□□0□ (出廠預設)	停用第 4 段陷波濾波器。		
	t.□□1□	啟用第 4 段陷波濾波器。		
	t.□0□□ (出廠預設)	停用第 5 段陷波濾波器。		
	t.□1□□	啟用第 5 段陷波濾波器。		

表10.6.3.5

參數	Pt409	範圍	50 ~ 5000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	5000	生效時間	即時有效	單位	1 Hz
參數說明					
第1段陷波濾波器頻率。					

表10.6.3.6

參數	Pt40A	範圍	50 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	70	生效時間	即時有效	單位	0.01
參數說明					
第1段陷波濾波器Q值。					

表10.6.3.7

參數	Pt40B	範圍	0 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.001
參數說明					
第1段陷波濾波器深度。					

表10.6.3.8

參數	Pt40C	範圍	50 ~ 5000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	5000	生效時間	即時有效	單位	1 Hz
參數說明					
第2段陷波濾波器頻率。					

表10.6.3.9

參數	Pt40D	範圍	50 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	70	生效時間	即時有效	單位	0.01
參數說明					
第2段陷波濾波器Q值。					

表10.6.3.10

參數	Pt40E	範圍	0 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.001
參數說明					
第2段陷波濾波器深度。					

表10.6.3.11

參數	Pt417	範圍	50 ~ 5000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	5000	生效時間	即時有效	單位	1 Hz
參數說明					
第3段陷波濾波器頻率。					

表10.6.3.12

參數	Pt418	範圍	50 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	70	生效時間	即時有效	單位	0.01
參數說明					
第3段陷波濾波器Q值。					

表10.6.3.13

參數	Pt419	範圍	0 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.001
參數說明					
第3段陷波濾波器深度。					

表10.6.3.14

參數	Pt41A	範圍	50 ~ 5000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	5000	生效時間	即時有效	單位	1 Hz
參數說明					
第4段陷波濾波器頻率。					

表10.6.3.15

參數	Pt41B	範圍	50 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	70	生效時間	即時有效	單位	0.01
參數說明					
第4段陷波濾波器Q值。					

表10.6.3.16

參數	Pt41C	範圍	0 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.001
參數說明					
第4段陷波濾波器深度。					

表10.6.3.17

參數	Pt41D	範圍	50 ~ 5000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	5000	生效時間	即時有效	單位	1 Hz
參數說明					
第5段陷波濾波器頻率。					

表10.6.3.18

參數	Pt41E	範圍	50 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	70	生效時間	即時有效	單位	0.01
參數說明					
第5段陷波濾波器Q值。					

表10.6.3.19

參數	Pt41F	範圍	0 ~ 1000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.001
參數說明					
第5段陷波濾波器深度。					

◆ 重要提醒

- (1) 請勿將陷波濾波器頻率 (Pt409、Pt40C、Pt417、Pt41A 及 Pt41D) 的設定值設為接近速度迴路增益 (Pt100)。其設定值至少應為速度迴路增益 (Pt100) 的 4 倍以上，但 Pt103 (轉動慣量比) 應正確設定。若設定錯誤，可能會發生振動，導致機械損壞。
- (2) 請務必在馬達停止時變更陷波濾波器頻率 (Pt409、Pt40C、Pt417、Pt41A 及 Pt41D) 。若在馬達運動中變更陷波濾波器頻率，可能會導致振動。

10.6.4 振動抑制

振動抑制功能主要用於抑制定位時由於機台振動而引起的1 Hz ~ 200 Hz低頻振動。振動抑制功能對陷波濾波器無法處理的振動頻率非常有效，尤其當負載的機構為懸臂樑，振動特別明顯時，適合使用此功能。使用自動調適功能時，亦會自動設定本功能的相關參數。

⚠ 注意

- ◆ 當馬達在移動過程中請勿隨意更改振動抑制頻率 (Pt14A) 以及振動抑制補償 (Pt14B)，否則馬達可能會產生不可預期的振動及錯誤。
- ◆ 當馬達在移動過程中請勿隨意開啟或關閉振動抑制功能 (Pt140= t.□□X□)，否則馬達可能會產生不可預期的振動及錯誤。
- ◆ 不論開啟或關閉免調適 (Pt170= t.□□□X) 功能，都可以開啟振動抑制功能輔助使用。

■ 影響性能的項目

若馬達在停止時持續發生振動，將無法通過振動抑制功能獲得充分的振動抑制效果。此時，請透過自動調適功能來調整。

■ 振動抑制相關參數

表10.6.4.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt140	t.□□0□ (出廠預設)	不進行振動抑制。	即時生效	調整
	t.□□1□	對特定頻率進行振動抑制。		

表10.6.4.2

參數	Pt14A	範圍	10~2000	適用模式	位置模式
預設值	800	生效時間	即時有效	單位	0.1 Hz
參數說明					
設定振動抑制頻率。					



表10.6.4.3

參數	Pt14B	範圍	10 ~ 1000	適用模式	位置模式
預設值	500	生效時間	即時有效	單位	1 %
參數說明					
設定振動抑制補償。					

■ 振動抑制的使用方式

以下為找尋振動頻率的方法及開啟振動抑制濾波器的操作步驟：

步驟一：設定欲規劃的加減速度、速度、休息時間及行程，並使馬達來回移動(可由Thunder內的Test run執行)。

步驟二：點擊Thunder上的 ，再點擊Scope上的 ，觀察位置偏差 (X_pos_err)、速度命令 (X_vel_ff_int) 與位置命令 (X_ref_pos)。

步驟三：馬達來回超過三趟後，擷取波形分析。

步驟四：觀察在速度命令 (X_vel_ff_int) 結束與開始之間的波形 (休息時間)，將位置偏差的波形放大。先在視窗上選定範圍，再點選視窗上方的放大按鍵，如下圖所示。

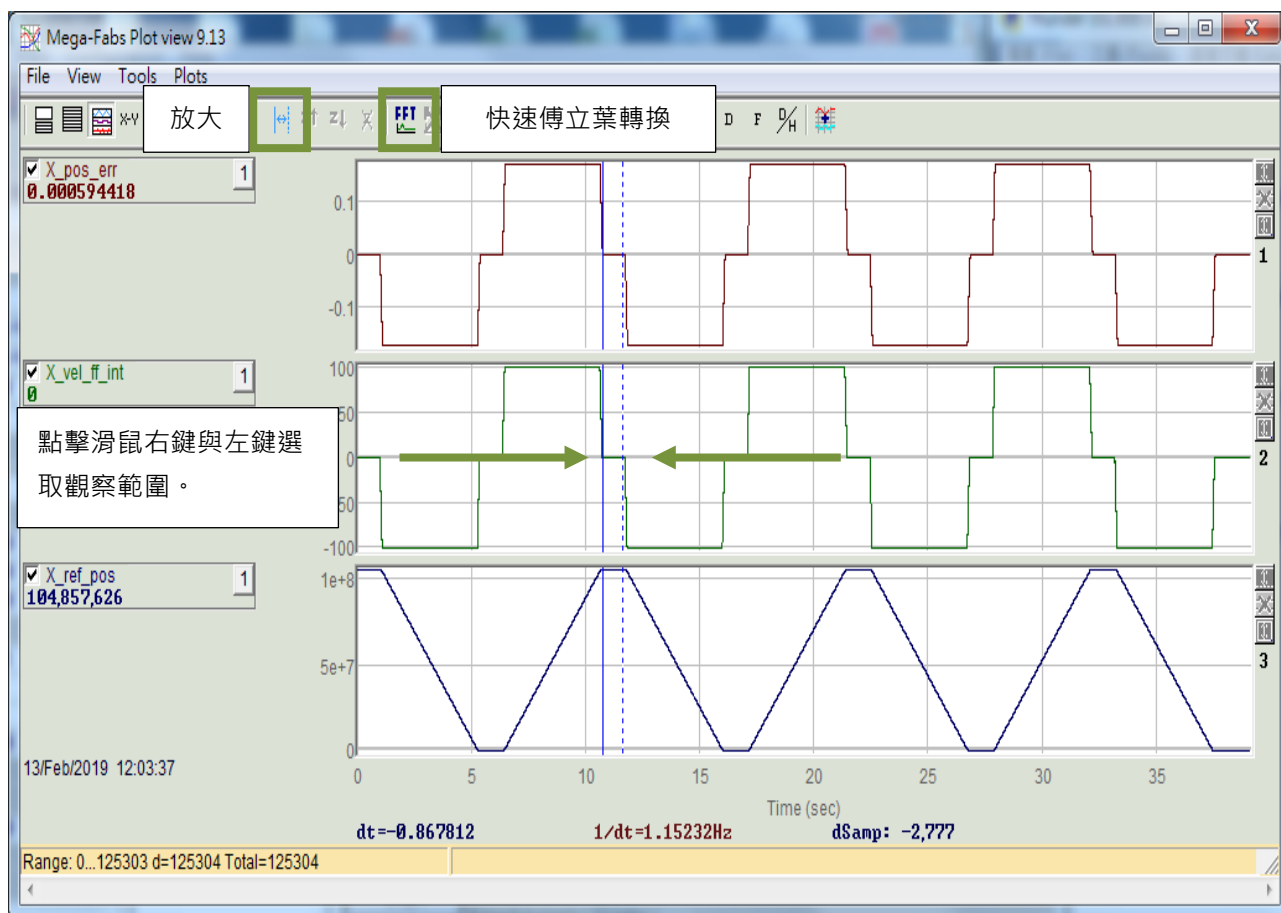


圖10.6.4.1

步驟五：點選視窗上方FFT按鈕，開啟快速傅立葉轉換的操作視窗並對X_pos_err執行快速傅立葉轉換「Run FFT」，如下圖所示。

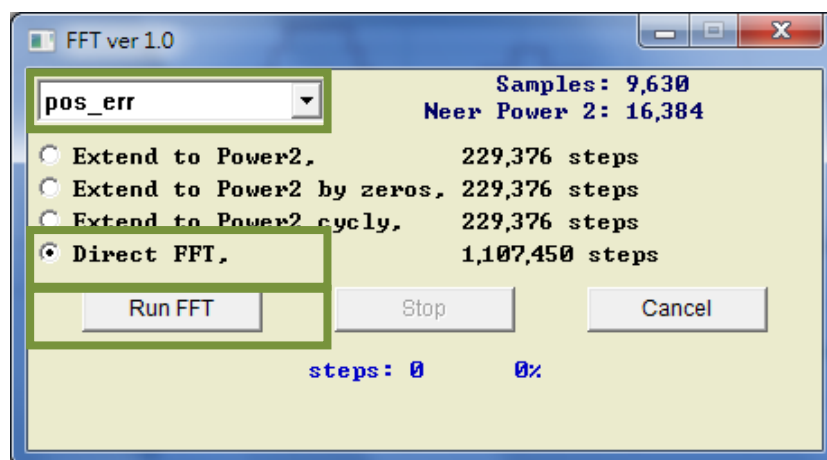


圖10.6.4.2

步驟六：執行完快速傅立葉轉換後，對低頻的地方進行局部放大，如下圖所示。

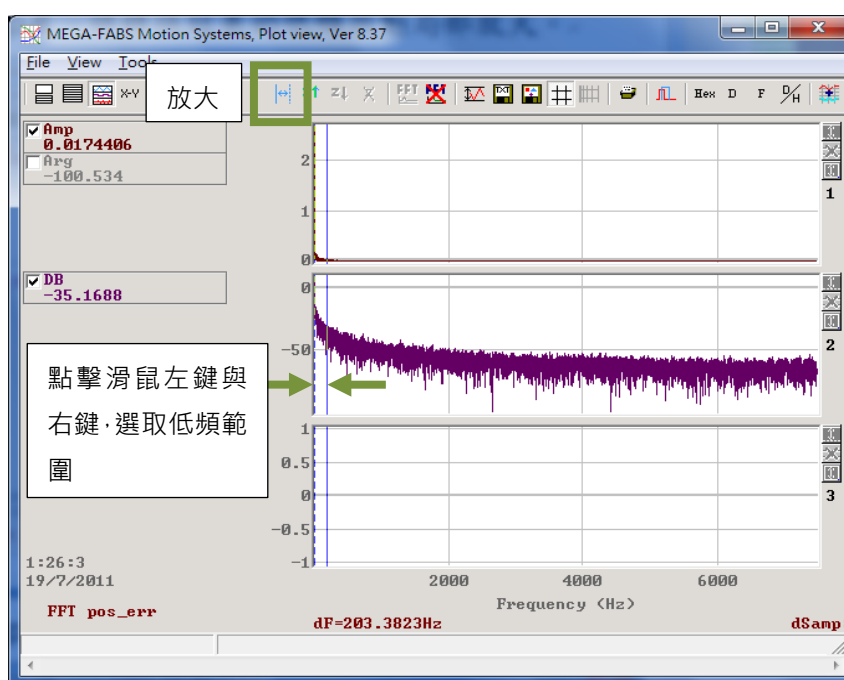


圖10.6.4.3

步驟七：觀察最大振幅的振動頻率，如下圖所示。

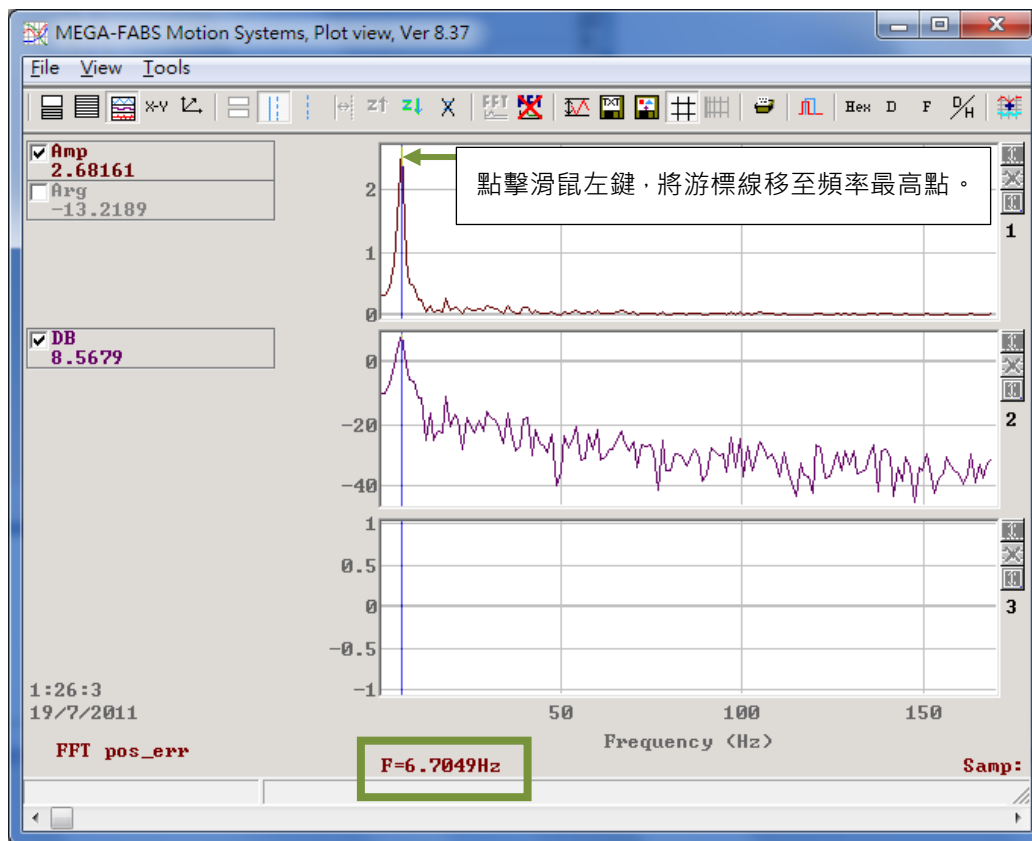


圖10.6.4.4

步驟八：將所觀查之低頻振動頻率的數值（圖例中為6.7 Hz），輸入至振動抑制頻率 (Pt14A)。設定振動抑制補償 (Pt14B)，設定值越大抑制效果越強，反之越弱（使用者可先以預設值測試）。

步驟九：確認馬達為停止狀態後，再將Pt140 = t.□□1□開啟振動抑制功能，觀察振動是否被有效抑制，可擷取波型分析位置偏差是否變小，再微調振動抑制補償 (Pt14B)，調整Pt14B時必須注意馬達必須停止運動，再將Pt140 = t.□□0□關閉振動抑制功能後才可更改。

10.6.5 漣波補償功能

漣波補償功能主要用於抑制馬達磁極造成的低速漣波，隨著速度變化的低頻振動。

表 10.6.5.1

參數		說明	生效時間	適用模式	分類
Pt423	t.□□□0 (出廠預設)	速度漣波補償無效。	寫入且再次 接通電後	位置模式和 速度模式	設定
	t.□□□1	速度漣波補償有效。			

⚠ 注意

- ◆ 關閉免調適(Pt170= t.□□□X)功能時，才可開啟漣波補償功能輔助使用。

表 10.6.5.2

參數		說明	生效時間	分類
Pt423	t.0□□□	漣波補償靈敏度等級0 (靈敏度：小)	即時生效	設定
	t.1□□□	漣波補償靈敏度等級1		
	t.2□□□	漣波補償靈敏度等級2		
	t.3□□□	漣波補償靈敏度等級3		
	t.4□□□	漣波補償靈敏度等級4		
	t.5□□□	漣波補償靈敏度等級5		
	t.6□□□	漣波補償靈敏度等級6		
	t.7□□□	漣波補償靈敏度等級7		
	t.8□□□	漣波補償靈敏度等級8		
	t.9□□□	漣波補償靈敏度等級9		
	t.A□□□	漣波補償靈敏度等級10		
	t.B□□□	漣波補償靈敏度等級11		
	t.C□□□	漣波補償靈敏度等級12		
	t.D□□□	漣波補償靈敏度等級13		
	t.E□□□	漣波補償靈敏度等級14		
	t.F□□□	漣波補償靈敏度等級15 (靈敏度：大)		

10.7 調適通用功能

10.7.1 前饋

前饋是在位置控制時進行前饋補償以縮短定位時間的功能。

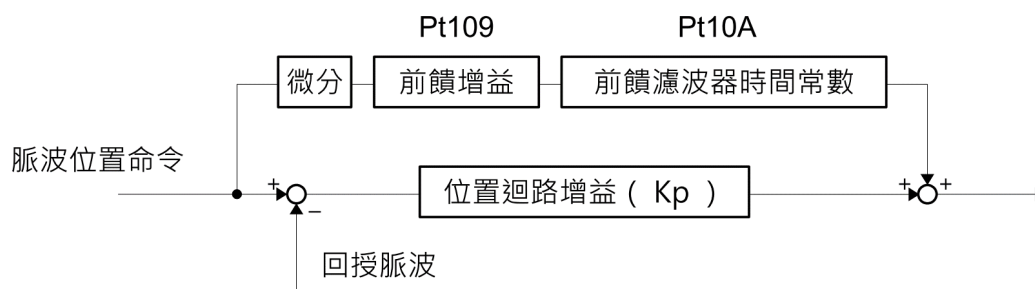


圖10.7.1.1 前饋命令控制架構

表10.7.1.1

參數	Pt109	範圍	0 ~ 100	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1%
參數說明					
前饋。					

表10.7.1.2

參數	Pt10A	範圍	0 ~ 6400	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
前饋濾波時間常數。					

註：

若前饋過大，可能會引起機器振動。請將前饋的設定值設定在80%以下。

10.7.2 轉矩前饋及速度前饋

轉矩前饋及速度前饋為可以縮短整定時間的功能。並且是在上位控制器對位置命令進行微分後生成的命令。

■ 轉矩前饋

轉矩前饋在速度模式及位置模式下有效。轉矩前饋命令與速度命令一起從上位控制器發送到驅動器。來自上位控制器的速度命令與V-REF (CN6-14及CN6-15) 連接，轉矩前饋命令與T-REF (CN6-16、CN6-17) 連接。

■ 速度前饋

速度前饋僅在位置模式下有效。速度前饋命令與位置命令一起從上位控制器發送到驅動器。速度前饋命令和V-REF (CN6-14及CN6-15) 連接。

■ 相關參數設定

(1) 轉矩前饋

通過T-REF分配 (Pt002 = t.□□□X) 和轉矩命令輸入增益 (Pt400) 及T-REF濾波時間參數 (Pt415) 設定轉矩前饋。出廠時Pt400設定為Pt400 = 30，因此轉矩前饋值設為±3V時，為100%轉矩（額定轉矩）。

表10.7.2.1

參數		說明	生效時間	分類
Pt002	t.□□□0 (出廠預設)	不使用 T-REF 訊號。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□□1	將 T-REF 訊號作為外部轉矩限制。		
	t.□□□2	將 T-REF 訊號作為轉矩前饋輸入。		
	t.□□□3	P-CL、N-CL 有效時，將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入。		

表10.7.2.2

參數	Pt400	範圍	10 ~ 100	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	30	生效時間	即時有效	單位	0.1 V/額定轉矩
參數說明					
轉矩命令輸入增益。					

表10.7.2.3

參數	Pt415	範圍	0~65535	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
T-REF濾波時間常數。					

表10.7.2.4

參數	Pt426	範圍	0 ~ 500	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.25 ms
參數說明					
轉矩前饋移動平均時間。					

註：

- (1) 轉矩前饋命令設定過大時，會造成過衝現象，請邊觀察響應邊進行調適。
- (2) 不能與類比命令的轉矩限制同時使用。

(2) 速度前饋

通過位置控制選擇 (Pt207 = t. □□□X) 和速度命令輸入增益 (Pt300) 設定速度前饋。出廠時 Pt300設定為 Pt300 = 600，因此速度前饋值設為±6V時，為額定速度。

表10.7.2.5

參數		說明	生效時間	分類
Pt207	t.□□0□ (出廠預設)	不使用 V-REF 訊號。	存入斷電重啟後	設定
	t.□□1□	將 V-REF 訊號作為速度前饋輸入。		

表10.7.2.6

參數	Pt300	範圍	150~3000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	600	生效時間	即時有效	單位	0.01 V/額定速度
參數說明					
速度命令輸入增益。					

表10.7.2.7

參數	Pt307	範圍	0~65535	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	40	生效時間	即時有效	單位	0.01 ms
參數說明					
速度命令濾波時間常數。					

表10.7.2.8

參數	Pt30C	範圍	0~500	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	0.25 ms
參數說明					
速度前饋移動平均時間。					

註：

速度前饋命令設定過大時，會發生過衝現象。請邊觀察響應邊進行調適。

10.7.3 位置積分

參數Pt11F (位置積分時間常數) 可設定位置迴路的積分功能。

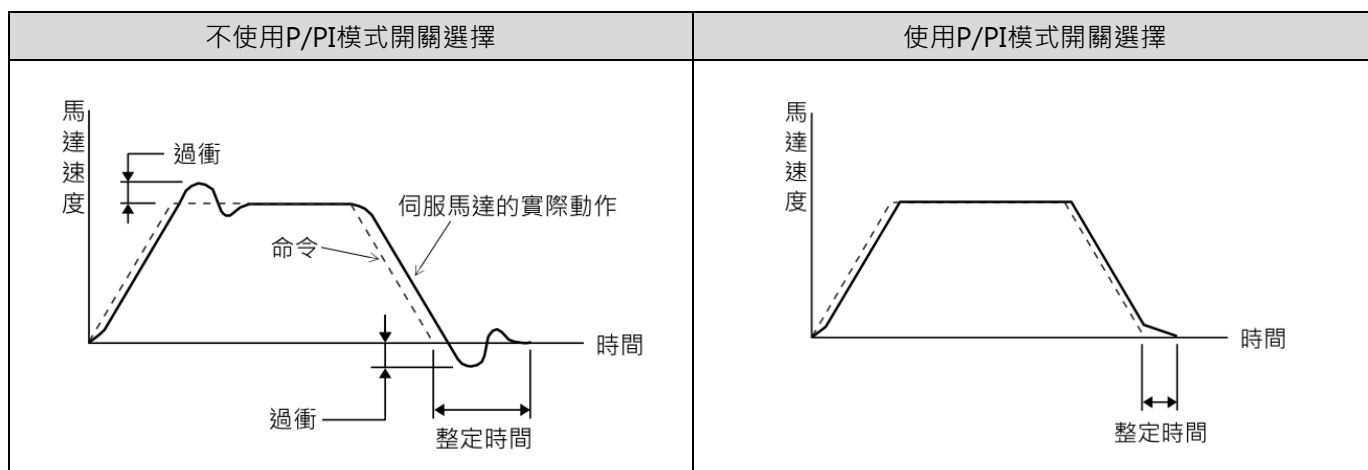
表10.7.3.1

參數	Pt11F	範圍	1 ~ 50000	適用模式	位置模式
預設值	1	生效時間	即時有效	單位	0.1 ms
參數說明					
位置積分時間常數。					

10.7.4 P/PI模式自動切換選擇的設定

P/PI模式切換選擇是在不同的運動條件下，自動進行P控制、PI控制切換的功能。利用參數設定切換條件與切換條件的等級後，可抑制在運動時加減速段的過衝現象，縮短整定時間。

表10.7.4.1



■ 相關參數

由參數Pt10B = t.□□□X，P/PI模式開關選擇來切換條件。

表10.7.4.2

參數		P/PI模式切換選擇	設定等級的參數		有效時間	類別
			旋轉式	直線式		
Pt10B	t.□□□0 (出廠預設)	以內部轉矩命令作為模式切換的條件。	Pt10C		即時生效	設定
	t.□□□1	以速度命令作為模式切換的條件。	Pt10D	Pt181		
	t.□□□2	以加速度作為模式切換的條件。	Pt10E	Pt182		
	t.□□□3	以位置偏差作為模式切換的條件。	Pt10F			
	t.□□□4	不使用模式切換功能。	N/A			

■ 設定切換條件等級與靈敏度的參數

設定 P/PI 自動切換時的靈敏度

當進行 P 控制、PI 控制自動切換的功能時，利用參數 Pt183(P/PI 切換靈敏度)會影響切換時的靈敏程度，此設定值越大，切換控制狀態越快速，反之越和緩。

表 10.7.4.3

參數	Pt183	範圍	0~100	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	10	生效時間	即時有效	單位	--
參數說明					
P/PI 切換靈敏度。					

(1) 旋轉式伺服馬達

表 10.7.4.4

參數	Pt10C	範圍	0~800	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	200	生效時間	即時生效	單位	1%額定轉矩
參數說明					
設定P/PI模式切換 (轉矩命令)。					

表 10.7.4.5

參數	Pt10D	範圍	0~10000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 rpm
參數說明					
設定P/PI模式切換 (速度命令)。					

表 10.7.4.6

參數	Pt10E	範圍	0~30000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 rpm/s
參數說明					
設定P/PI模式切換 (加速度)。					

表 10.7.4.7

參數	Pt10F	範圍	0~10000	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
設定P/PI模式切換 (位置偏差)。					

(2) 直線式伺服馬達

表10.7.4.8

參數	Pt10C	範圍	0~800	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	200	生效時間	即時生效	單位	1%額定推力
參數說明					
設定P/PI模式切換 (推力命令)。					

表10.7.4.9

參數	Pt181	範圍	0~10000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 mm/s
參數說明					
設定模式切換 (速度命令)。					

表10.7.4.10

參數	Pt182	範圍	0~30000	適用模式	位置模式和速度模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1 mm/s ²
參數說明					
設定模式切換 (加速度)。					

表10.7.4.11

參數	Pt10F	範圍	0~10000	適用模式	位置模式
預設值	0	生效時間	即時有效	單位	1控制單位
參數說明					
設定P/PI模式切換 (位置偏差)。					

■ 將轉矩命令作為P/PI模式切換的條件 (出廠預設)

轉矩命令超出P/PI模式切換 (轉矩命令) (Pt10C) 中設定的轉矩時，將速度迴路切換為P控制。出廠時轉矩命令值被設定為200%。

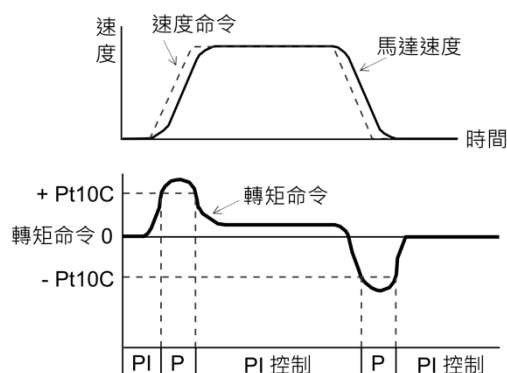


圖10.7.4.1

■ 將速度命令作為P/PI模式切換的條件

(1) 旋轉式伺服馬達

速度命令超出P/PI模式切換 (速度命令) (Pt10D) 中設定的速度時，將速度迴路切換為P控制。

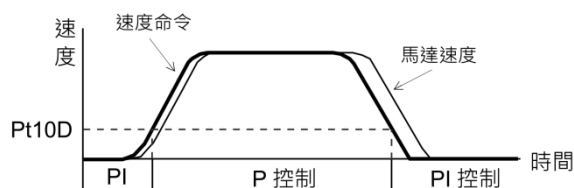


圖10.7.4.2

(2) 直線式伺服馬達

速度命令超出P/PI模式切換 (速度命令) (Pt181) 中設定的速度時，將速度迴路切換為P控制。

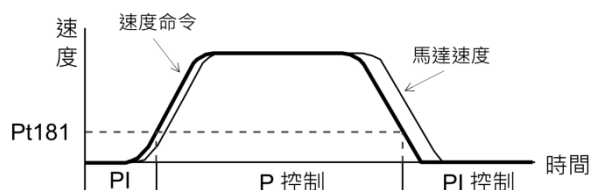


圖10.7.4.3

■ 將加速度作為P/PI模式切換的條件

(1) 旋轉式伺服馬達

加速度超出P/PI模式切換（加速度）(Pt10E) 中設定的加速度時，將速度迴路切換為P控制。

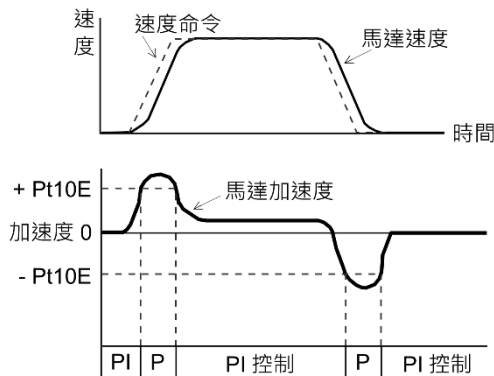


圖10.7.4.4

(2) 直線式伺服馬達

加速度超出P/PI模式切換（加速度）(Pt182) 中設定的加速度時，將速度迴路切換為P控制。

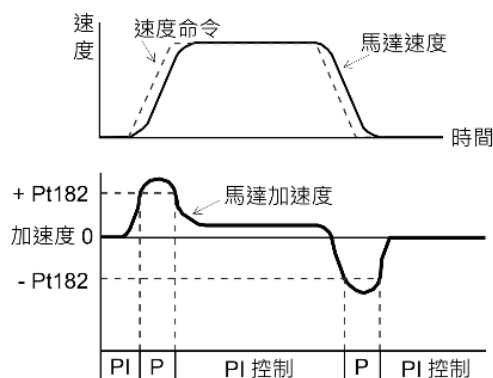


圖10.7.4.5

■ 將位置偏差做為P/PI模式切換的條件

位置偏差超出超出P/PI模式切換（位置偏差）(Pt10F) 中設定的值時，速度迴路將切換為P控制。該設定僅在位置控制時有效。

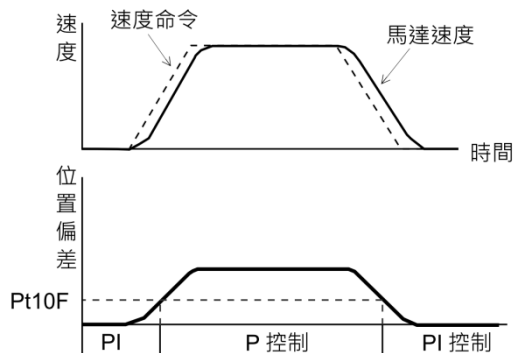


圖10.7.4.6

11. 監控

11. 監控	11-1
11.1 驅動器資訊	11-2
11.1.1 監控驅動器資訊	11-2
11.1.2 驅動器資訊監控項目	11-2
11.2 驅動器狀態	11-3
11.2.1 監控驅動器狀態	11-3
11.2.2 驅動器狀態監控項目	11-3
11.3 物理量與伺服狀態監控	11-4
11.3.1 監控物理量	11-4
11.3.2 示波器監控與資料擷取	11-5
11.4 使用量測儀器	11-7
11.4.1 監視倍率及偏壓的變更	11-7

11.1 驅動器資訊

11.1.1 監控驅動器資訊

使用者可由Thunder主畫面的左邊欄位瀏覽驅動器資訊。



圖 11.1.1.1 Thunder 主畫面顯示資訊

11.1.2 驅動器資訊監控項目

Thunder主畫面顯示之驅動器資訊如表11.1.2.1。

表11.1.2.1

驅動器相關資訊	(1) 驅動器型號 (2) 驅動器韌體版本 (3) 驅動器框型及功率
馬達相關資訊	(1) 馬達類型 (2) 馬達型號
編碼器相關資訊	(1) 編碼器類型 (2) 編碼器解析度
編碼器轉換盒相關資訊	(1) 編碼器轉換盒型號 (2) 編碼器轉換盒韌體版本

11.2 驅動器狀態

11.2.1 監控驅動器狀態

點擊Thunder主畫面的，開啟Interface signal monitor視窗監控驅動器狀態。

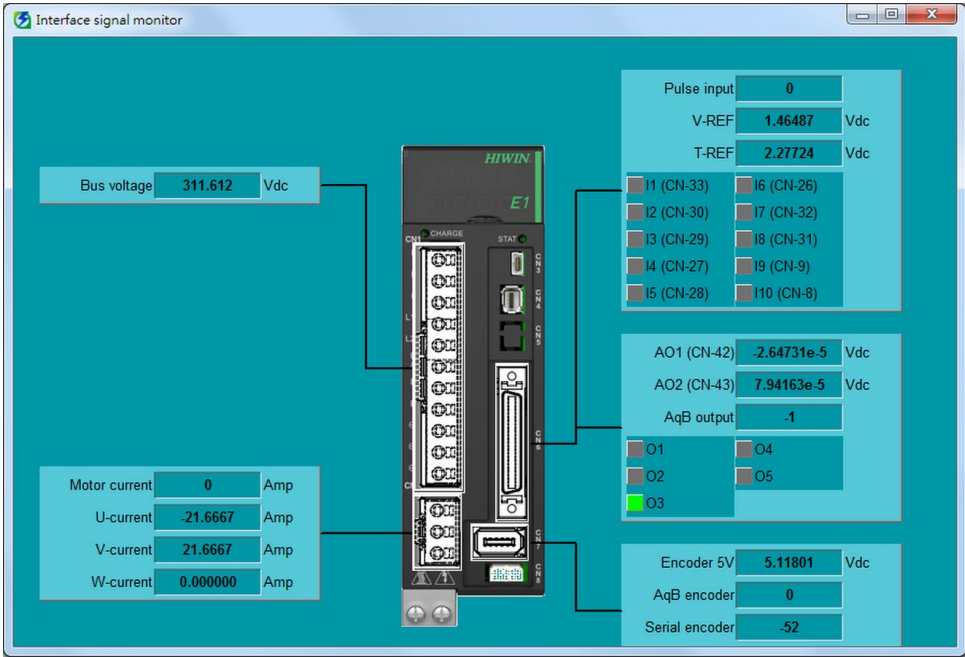


圖11.2.1.1 Interface signal monitor視窗的顯示資訊

11.2.2 驅動器狀態監控項目

在Interface signal monitor視窗中會顯示表11.2.2.1所列的監控項目。

表11.2.2.1

監控項目	
內部狀態	輸入輸出訊號狀態
(1) 主電源線電壓 (Bus voltage)	(1) 脈波命令輸入脈波數 (Pulse input)
(2) 串列式編碼器位置資訊 (Serial encoder)	(2) 編碼器輸出脈波數 (AqB output)
(3) 增量式編碼器位置資訊 (AqB encoder)	(3) 速度命令電壓 (V-REF)
(4) 編碼器5 Vdc電壓 (Encoder 5V)	(4) 轉矩命令電壓 (T-REF)
(5) 馬達電流 (Motor current)	(5) 數位輸入訊號 (I1~I10)
(6) U、V、W三相電流 (U, V, W-current)	(6) 數位輸出訊號 (O1~O5)
	(7) 類比訊號輸出電壓 (AO1, AO2)

11.3 物理量與伺服狀態監控

11.3.1 監控物理量

可監控之物理量如圖 11.3.1.1 的灰色方塊，並同時列於表 11.3.1.1。

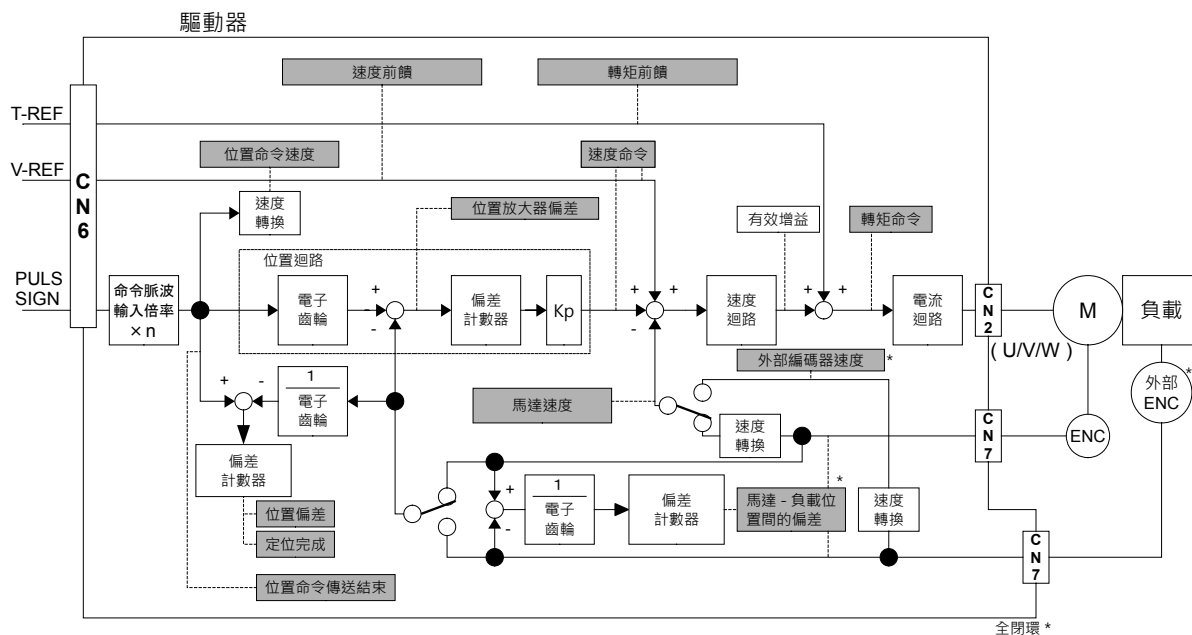



圖11.3.1.1 物理量監控

表 11.3.1.1 可監控之物理量

物理量
(1) 位置偏差 (Position error)
(2) 定位完成 (In position)
(3) 位置命令傳送結束 (Run position command)
(4) 位置放大器偏差 (Position amplifier error)
(5) 位置命令速度 (Position reference velocity)
(6) 馬達-負載位置間的偏差 (Motor-Load position deviation)
(7) 速度前饋 (Velocity feedforward)
(8) 速度命令 (Reference velocity)
(9) 馬達速度 (Motor velocity)
(10) 轉矩前饋 (Torque feedforward)
(11) 轉矩命令 (Torque reference)
(12) 電流命令 (Command current)

11.3.2 示波器監控與資料擷取

Thunder 提供 Scope 供使用者立即監控物理量與運動狀態，點擊 Thunder 主畫面的  開啟 **Scope** 視窗即可開始使用，最多支援同時監控 8 個通道。由下拉式選單直接選擇欲監控的物理量與運動狀態。

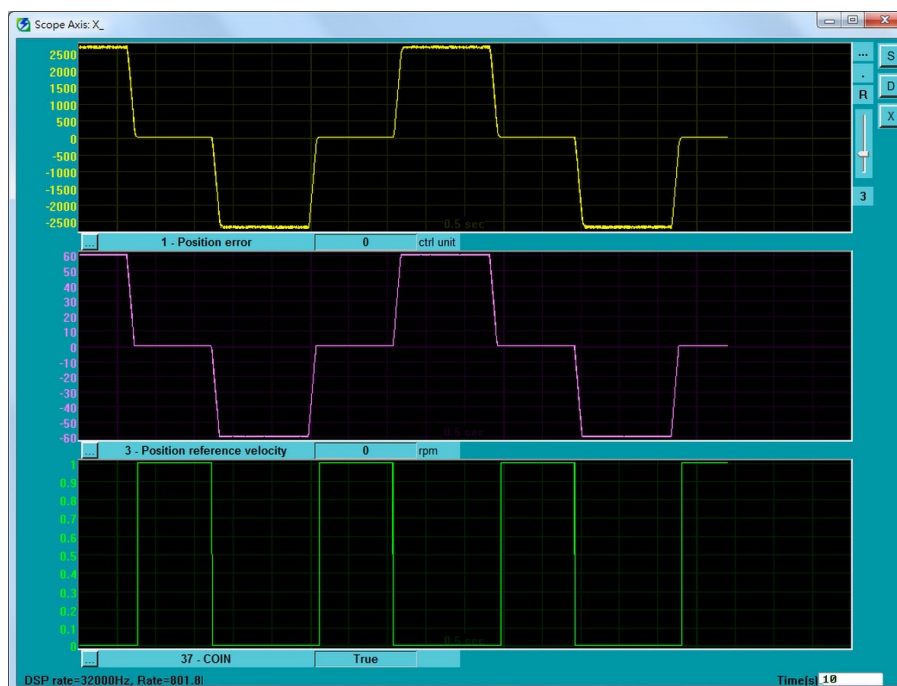


圖 11.3.2.1 由 Scope 觀察運動狀態

若要仔細觀察物理量或運動狀態變化，請由 Thunder 主畫面的選單列點擊 **Tools**，選擇 **Tools** 子選單內的

Real-time data collection，或點擊 **Scope** 視窗右上角的 ，即可開啟如圖 11.3.2.2 所示的視窗。

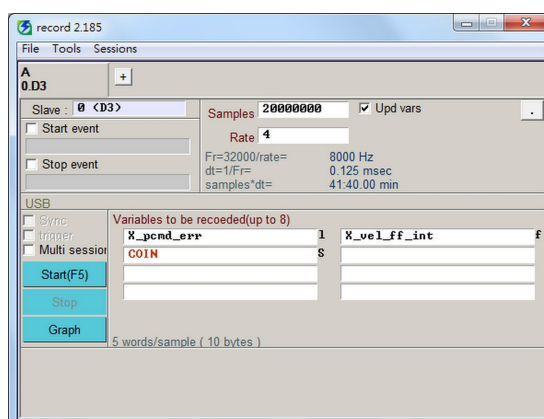


圖 11.3.2.2 Real-time data collection 設定視窗

表 11.3.2.1 Scope 監控項目

監控項目	
物理量	伺服訊號狀態
1 - Position error //位置偏差	15 - Run position command //位置命令傳送結束
2 - Feedback position //位置回授	16 - S-ON //伺服ON輸入訊號
3 - Position reference velocity //位置命令速度	17 - P-CON //P動作命令輸入訊號
4 - Motor-Load position deviation //馬達-負載位置間的偏差	18 - P-OT //禁止正轉側驅動輸入訊號
5 - Velocity feedforward //速度前饋	19 - N-OT //禁止反轉側驅動輸入訊號
6 - Reference velocity //速度命令	20 - ALM-RST //警報重置輸入訊號
7 - Motor velocity //馬達速度	21 - P-CL //正轉側外部轉矩限制輸入訊號
8 - Torque feedforward //轉矩前饋	22 - N-CL //反轉側外部轉矩限制輸入訊號
9 - Torque reference //轉矩命令	23 - C-SEL //控制方式切換輸入訊號
10 - Command current //電流命令	24 - SPD-D //馬達旋轉方向切換輸入訊號
11 - Motor current //馬達電流	25 - SPD-A //內部設定速度切換1輸入訊號
12 - Servo voltage percentage //伺服電壓百分比	26 - SPD-B //內部設定速度切換2輸入訊號
13 - Digital hall signal //數位霍爾訊號	27 - ZCLAMP //零位固定輸入訊號
14 - Motor overload protection //馬達過載保護百分比	28 - INHIBIT //命令脈波禁止輸入訊號
	29 - PSEL //命令脈波輸入倍率切換輸入訊號
	30 - RST //驅動器重置輸入訊號
	31 - DOG //近原點開關輸入訊號
	32 - HOM //驅動器內建的歸原點程序輸入訊號
	33 - MAP //驅動器誤差補償啟動輸入訊號
	34 - FSTP //強制停止輸入訊號
	35 - CLR //位置偏差清除輸入訊號
	36 - ALM //錯誤警報輸出訊號
	37 - COIN //定位完成輸出訊號
	38 - V-CMP //速度一致輸出訊號
	39 - TGON //旋轉檢出輸出/移動檢出輸出訊號
	40 - D-RDY //驅動器就緒輸出訊號
	41 - S-RDY //伺服就緒輸出訊號
	42 - CLT //轉矩限制檢出輸出訊號
	43 - VLT //速度限制檢出輸出訊號
	44 - BK //制動器控制輸出訊號
	45 - WARN //警告輸出訊號
	46 - NEAR //定位接近輸出訊號
	47 - PSEL //命令脈波輸入倍率切換輸出訊號
	48 - PT //位置觸發數位輸出訊號
	49 - HOMED //驅動器歸原點完成輸出
	50 - PAO //編碼器分頻脈波輸出A相訊號
	51 - PBO //編碼器分頻脈波輸出B相訊號
	52 - PZO //編碼器分頻脈波輸出Z相訊號

11.4 使用量測儀器

11.4.1 監視倍率及偏壓的變更

使用者可調整類比量監視 1 及 2 的輸出電壓監視倍率和偏移量電壓。輸出電壓的關係式如下所示。

$$\begin{aligned} \text{類比量監視 1 輸出電壓} &= \left\{ \begin{array}{l} \text{類比量監視 1} \\ \text{訊號選擇 (Pt006 = t.□□××)} \end{array} \right\} \times \text{類比量監視 1 倍率 (Pt552)} + \text{類比量監視 1 偏移量電壓 (Pt550)} \\ \text{類比量監視 2 輸出電壓} &= \left\{ \begin{array}{l} \text{類比量監視 2} \\ \text{訊號選擇 (Pt007 = t.□□××)} \end{array} \right\} \times \text{類比量監視 2 倍率 (Pt553)} + \text{類比量監視 2 偏移量電壓 (Pt551)} \end{aligned}$$

使用者可透過下列參數進行設定。

表 11.4.1.1

參數	Pt550	範圍	-10000~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時生效	單位	0.01 V
參數說明					
類比量監視1偏移量電壓。					

表11.4.1.2

參數	Pt551	範圍	-10000~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	0	生效時間	即時生效	單位	0.01 V
參數說明					
類比量監視2偏移量電壓。					

表11.4.1.3

參數	Pt552	範圍	-10000~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時生效	單位	0.01倍
參數說明					
類比量監視1倍率。					

表11.4.1.4

參數	Pt553	範圍	-10000~10000	適用模式	位置模式、速度模式和轉矩模式
預設值	100	生效時間	即時生效	單位	0.01倍
參數說明					
類比量監視2倍率。					

例：監視項目為馬達速度 (Pt006 = t.□□XX)。

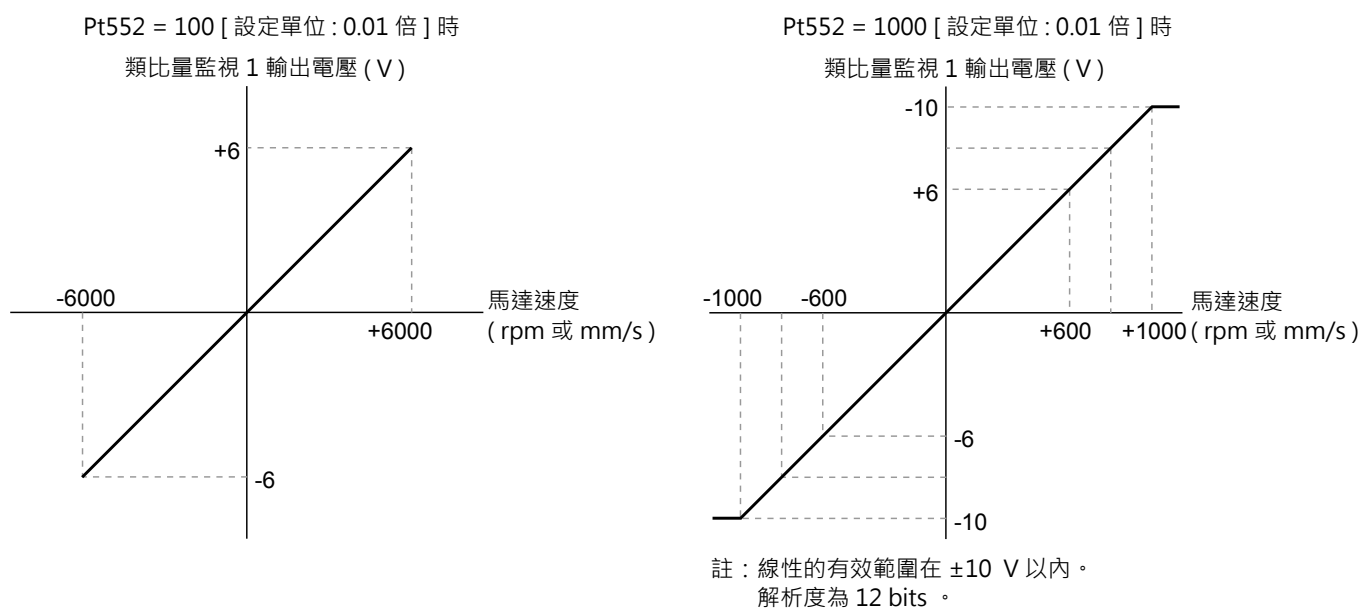


圖 11.4.1.1

12. 安全功能

12. 安全功能	12-1
12.1 安全功能概要	12-2
12.1.1 何謂安全功能	12-2
12.1.2 安全功能使用時的安全注意事項	12-2
12.2 STO安全功能	12-2
12.2.1 風險評估	12-3
12.2.2 安全功能啟動狀態	12-3
12.2.3 STO狀態下的重置方式	12-4
12.2.4 STO安全功能故障檢測	12-5
12.2.5 STO的轉態時間	12-5
12.2.6 關於驅動器就緒輸出訊號(D-RDY)	12-6
12.2.7 制動器控制輸出 (BK) 訊號	12-6
12.2.8 STO安全功能啟動時的馬達停止方法	12-7
12.3 週邊裝置監視 (EDM)	12-7
12.4 安全功能之使用範列	12-8
12.4.1 參考範例	12-8
12.4.2 STO故障檢查方法	12-8
12.4.3 STO安全功能使用步驟	12-9
12.5 安全功能之確認試驗	12-9
12.6 安全模組的連接	12-9

12.1 安全功能概要

12.1.1 何謂安全功能

為保護作業人員免受機器活動部危險運動之傷害，降低使用機器時之風險，提高安全性，驅動器內建STO安全功能。特別是用於在機器發生異常或進行維護時保護作業人員。該功能可降低使用機器時的風險及提高安全性。

12.1.2 安全功能使用時的安全注意事項



- ◆ 請確認STO安全功能是否符合應用的安全要求，否則會因使用不當而造成人員受傷。
- ◆ STO安全功能啟動時，馬達也可能因外力（如垂直軸上的重力）而移動，請同時使用機械制動器作為保護，否則會因使用不當而造成人員受傷。
- ◆ STO安全功能啟動時，若驅動器故障，馬達可能會出現小範圍的移動（半個極對距以下）。
- ◆ STO安全功能不與動態制動器或制動器相關，請確保STO啟動時這些相關元件的故障不會帶來危險。
- ◆ STO安全功能作為緊急停止功能使用時，請注意僅驅動器內部電源模組的供電會被切斷，但主迴路電源仍可正常輸入，故請另外設置開關將主迴路電源切斷，否則會因使用不當而造成人員受傷。
- ◆ STO安全功能僅可用於緊急狀況，不可用於切斷驅動器電源。機台維護時請用其他方式切斷驅動器電源。

12.2 STO安全功能

STO安全功能全名為safe torque off，STO安全功能會以硬體方式切斷驅動器內部電源模組的供電，提供保護功能。

12.2.1 風險評估

使用STO安全功能時，請務必進行裝置的風險評估，STO安全功能啟動時仍存在以下風險，請務必在風險評估中考慮到以下因素。

- (1) STO安全功能啟動時，馬達也可能因外力（如垂直軸上的重力）而移動。
- (2) STO安全功能啟動時，若驅動器故障，馬達可能會出現小範圍的移動（半個極對距以下）。
- (3) STO安全功能作為緊急停止功能使用時，請注意僅驅動器內部電源模組的供電會被切斷，無法切斷主迴路電源，故於機台維護時，請另行設置開關將主迴路電源切斷。

12.2.2 安全功能啟動狀態

安全功能啟動時的驅動器狀態如下。SF1或SF2訊號OFF時，驅動器的STO功能做動，進入安全功能啟動狀態（以下簡稱為STO狀態）。

■ STO安全功能啟動狀態

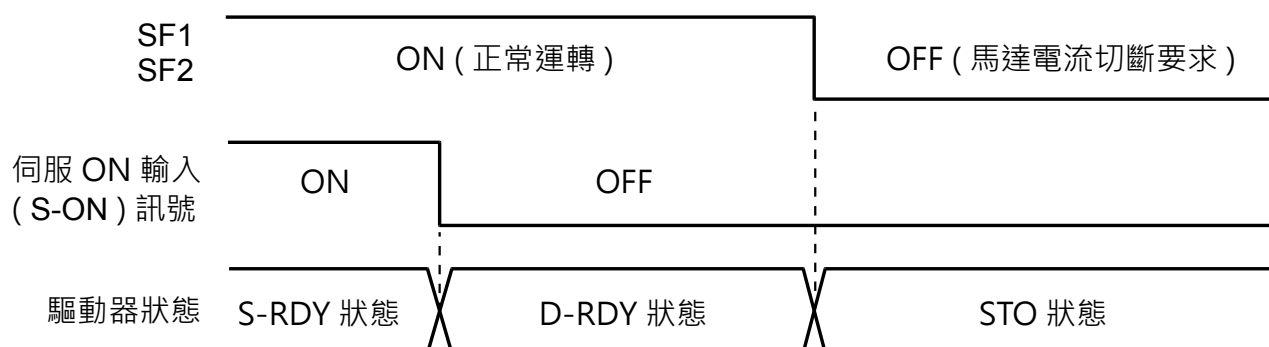


圖12.2.2.1

12.2.3 STO狀態下的重置方式

通常在S-ON為OFF時，伺服馬達為不通電，若SF1、SF2訊號為OFF時，驅動器狀態為STO狀態。在該狀態下將SF1、SF2訊號置為ON後，驅動器轉變為D-RDY狀態，此時再接收S-ON訊號為ON後，驅動器狀態才會轉變為S-RDY狀態。

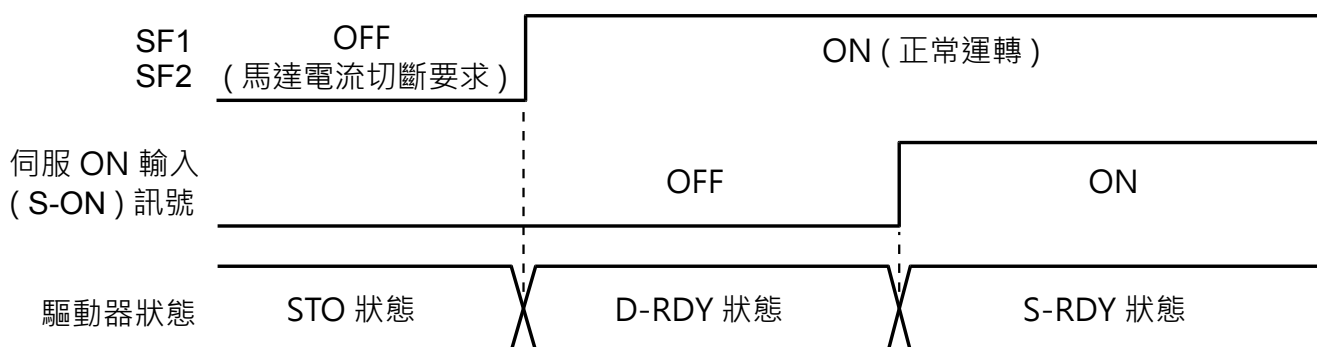


圖12.2.3.1

若在SF1、SF2訊號為OFF時，接收了S-ON訊號為ON時，即使將SF1、SF2訊號設定為ON，也將保持STO狀態不變。一旦S-ON訊號由ON轉變為OFF，此時驅動器狀態則進入D-RDY狀態，再次輸入S-ON訊號後，驅動器狀態才會轉變為S-RDY狀態。

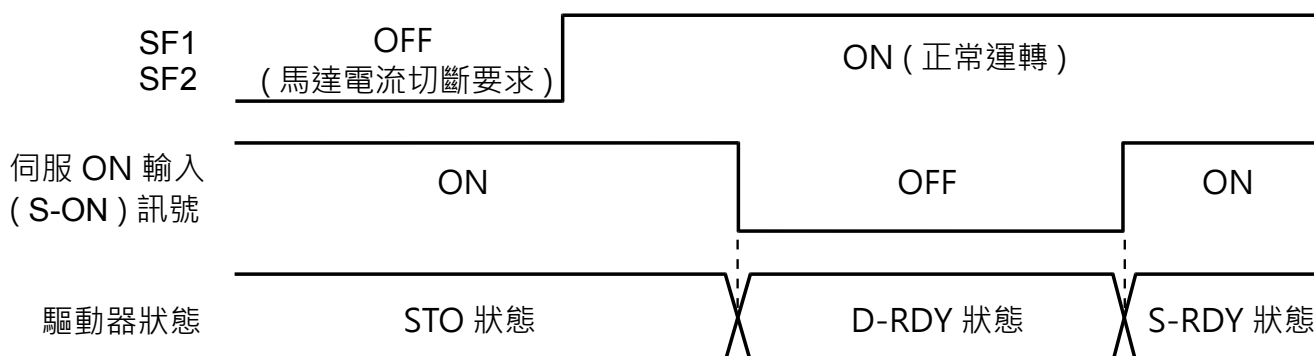


圖12.2.3.2

註：

使用STO功能時，請勿將伺服ON輸入 (S-ON) 訊號設為「訊號固定有效」(Pt50A = t.□□□A)，否則將無法重置STO狀態。

12.2.4 STO安全功能故障檢測

SF1或SF2訊號中任意一個訊號輸入後，10秒內未輸入另一個訊號，即發生警報AL.Eb1 (安全功能用訊號輸入時間異常)。利用警報AL.Eb1可檢查STO訊號是否斷線。

⚠ 注意

警報AL.Eb1 (安全功能用訊號輸入時間異常) 可檢查STO訊號是否斷線，但STO安全功能仍可正常運作。

12.2.5 STO的轉態時間

通過將輸入訊號SF1、SF2 設置為OFF來觸發STO功能後，7 ms內將切斷驅動器通向馬達的電力，此時驅動器狀態將由伺服就緒狀態 (S-RDY) 轉為STO狀態。

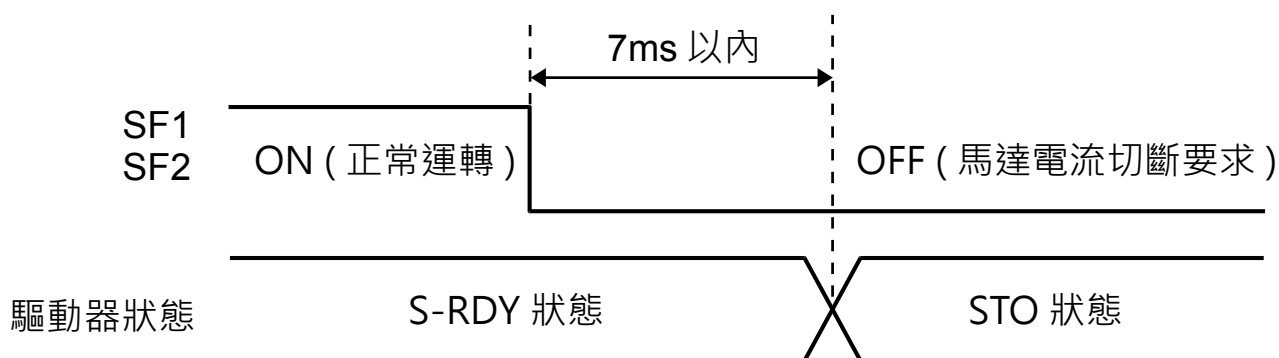


圖12.2.5.1

12.2.6 關於驅動器就緒輸出訊號(D-RDY)

由於在STO狀態即使接收伺服ON輸入 (S-ON) 訊號，驅動器就緒輸出 (D-RDY) 仍然為OFF。若SF1、SF2 訊號同時為ON，且伺服ON輸入 (S-ON) 訊號為OFF時，驅動器狀態此時為驅動器就緒輸出ON。

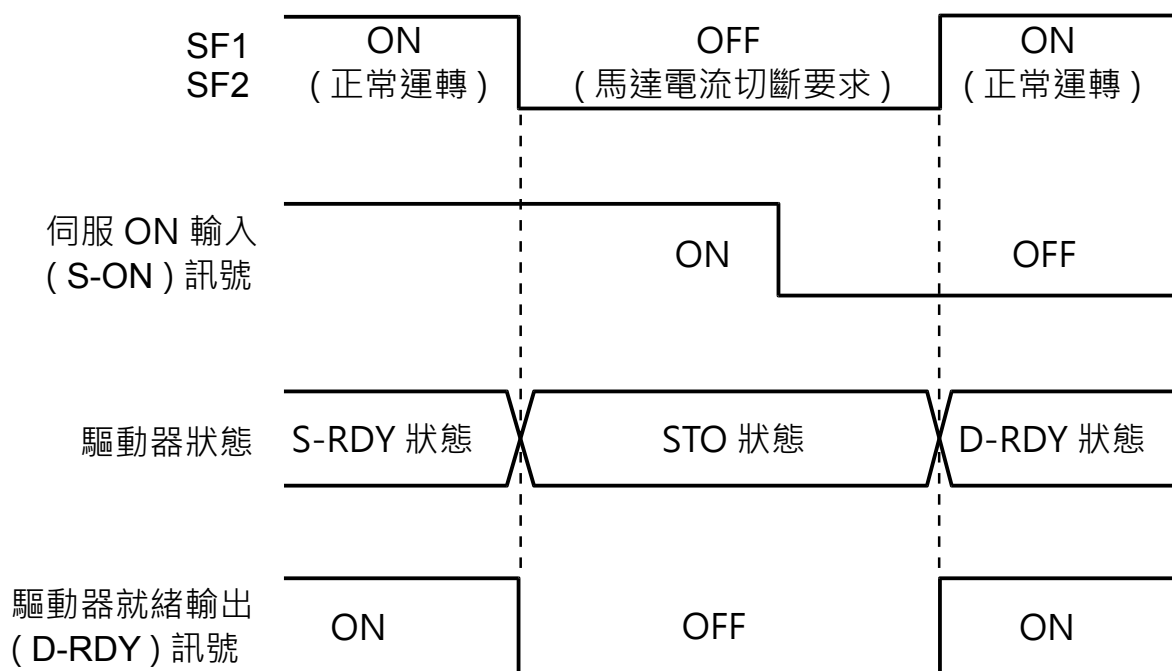


圖12.2.6.1

12.2.7 制動器控制輸出 (BK) 訊號

SF1或SF2訊號為OFF且STO安全功能啟動中，制動器控制輸出 (BK) 訊號會為OFF。此時，參數Pt506 (制動器命令 - 伺服OFF遲延時間) 無效，因此在制動器控制輸出 (BK) 訊號為OFF後到制動器實際作動前，馬達可能會因外力或重力而移動。

⚠ 注意

- ◆ 由於制動器控制輸出 (BK) 訊號和STO安全功能無關，因此在進行系統設計時請確保在STO狀態下，即使制動器控制輸出 (BK) 訊號發生故障也不會造成危險。

12.2.8 STO安全功能啟動時的馬達停止方法

SF1或SF2訊號為OFF且STO安全功能啟動中，伺服馬達會依伺服OFF及發生Gr.A警報時的停止方法 (Pt001 = t.□□□X) 停止。若使用動態制動器停止馬達 (Pt001 = t.□□□0或t.□□□1)，請注意以下事項。

⚠ 注意

- ◆ 由於動態制動器和STO安全功能無關，因此在進行系統設計時請確保在STO狀態下，即使進入自由運轉狀態也不會造成危險。
- ◆ 在頻繁使用STO安全功能的應用中，若使用動態制動器停止馬達，可能導致驅動器內部元件老化。為防止元件老化，請使馬達停止後再進入STO狀態。

12.3 週邊裝置監視 (EDM)

週邊裝置監視 (EDM) 可以對STO功能的故障進行監視。請與周邊的安全模組等回授連接。

■ EDM故障檢出訊號

EDM訊號和SF1、SF2訊號的關係如下所示。

可通過確認表中EDM訊號之4種邏輯狀態，監視EDM訊號迴路自身的故障狀態。當驅動器電源接通時即可立即確認故障狀態。

表12.3.1

訊號	邏輯狀態			
SF1	ON	ON	OFF	OFF
SF2	ON	OFF	ON	OFF
EDM	OFF	OFF	OFF	ON

⚠ 注意

- ◆ EDM訊號不是安全輸出訊號，請勿使用於故障監視以外的用途。

12.4 安全功能之使用範例

參考以下範例，連接設備上的安全模組。

12.4.1 參考範例

使用歐姆龍安全模組 (G9SX-BC202) 之配線圖如下如所示。

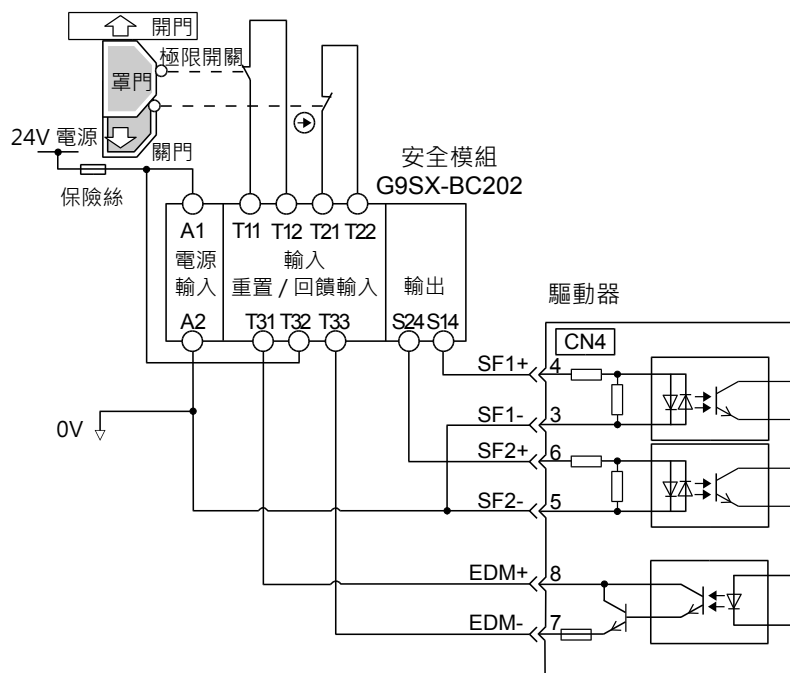


圖12.4.1.1

當工作人員將機殼罩門開啟時，SF1、SF2訊號同時 OFF，EDM訊號ON。此時若關閉機殼罩門，由於回授迴路ON而被重置，此時SF1、SF2之訊號在狀態為ON後，機台進入伺服就緒狀態。

12.4.2 STO故障檢查方法

發生SF1或SF2 訊號保持ON狀態不變的故障時，EDM訊號不會變為ON，所以即使關閉機殼罩門也不能重置系統，因而導致機台無法進入伺服就緒狀態，此時即可檢查故障。

此情況有可能是因為周邊裝置發生故障所導致，例如外部配線斷線、短路或驅動器發生故障，請找出原因並採取對策排除。

12.4.3 STO安全功能使用步驟

- 步驟一：機台操作人員要求開啟機台罩門進行作業。
- 步驟二：因機台各軸處於運轉狀態，由上位控制器輸出停止命令。
- 步驟三：打開機台罩門。
- 步驟四：此時SF1、SF2訊號OFF，驅動器為STO狀態，此時可在罩門內作業。
- 步驟五：操作人員作業結束，離開至機台罩門外。
- 步驟六：關上機台罩門。
- 步驟七：從上位控制器送出伺服ON訊號給各軸驅動器。

12.5 安全功能之確認試驗

若機台維護中更換了驅動器或配線後，請務必實施下述STO安全功能的確認試驗。

- 請確認在將SF1、SF2訊號為OFF狀態時，驅動器為STO狀態，馬達必須停止動作。
- 監視SF1、SF2訊號的ON/OFF狀態。與訊號的ON/OFF顯示不吻合時，有可能是週邊裝置發生故障、外部配線斷線、短路或驅動器發生了故障。請找出原因並採取對策排除。
- 通過連接裝置的回授迴路輸入顯示，確認EDM訊號在驅動器S-RDY狀態時為OFF。

12.6 安全模組的連接

1. 拿到驅動器時必須拆下STO訊號連接埠 (CN4) 上的安全跨接插頭。
2. 將安全模組連接至CN4。

註：

安全模組例如歐姆龍公司的G9SX-BC202、SICK公司的UE410-MU3T5...等。

(此頁有意留為空白)

13. 錯誤排除與維護

13. 錯誤排除與維護	13-1
13.1 警報顯示	13-2
13.1.1 警報顯示	13-2
13.1.2 警報紀錄	13-2
13.1.3 警報紀錄的刪除	13-3
13.2 警報說明	13-4
13.2.1 警報總表	13-4
13.2.2 警報原因及排除方式	13-6
13.2.3 警報重置	13-14
13.3 警告說明	13-15
13.3.1 警告總表	13-15
13.3.2 警告原因及排除方式	13-16
13.4 異常狀態的故障原因及處理措施	13-18
13.5 維護	13-20
13.5.1 定期檢查	13-20
13.5.2 更換零件的大概標準	13-20
13.5.3 更換電池	13-21

13.1 警報顯示

13.1.1 警報顯示

驅動器發生警報或警告時，使用者可由驅動器面板查看警報代碼或警告代碼。除了驅動器面板外，使用者亦可由Thunder主畫面的左邊視窗查看是否發生警報或警告。

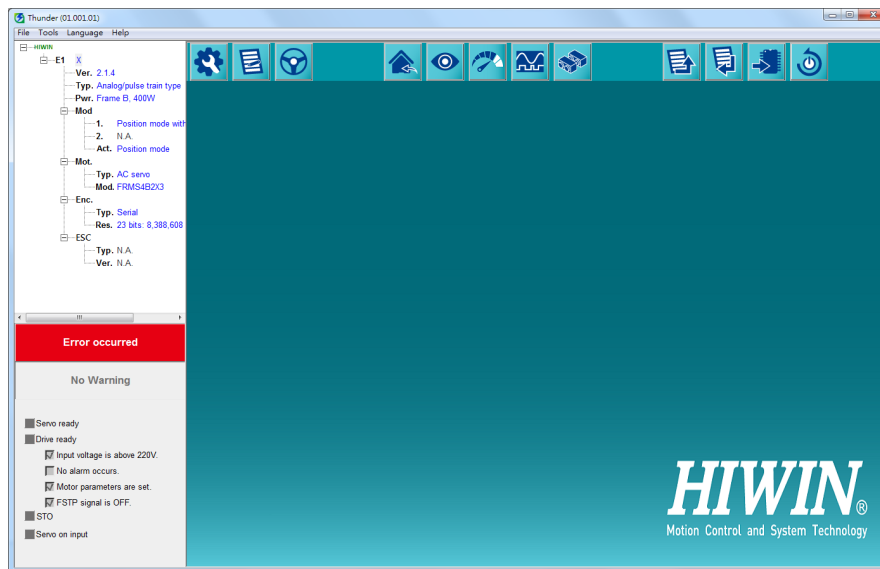


圖13.1.1.1 發生警報時Thunder主畫面

13.1.2 警報紀錄

使用者可點選Thunder主畫面的Tools開啟ErrorLog視窗觀察警報紀錄。

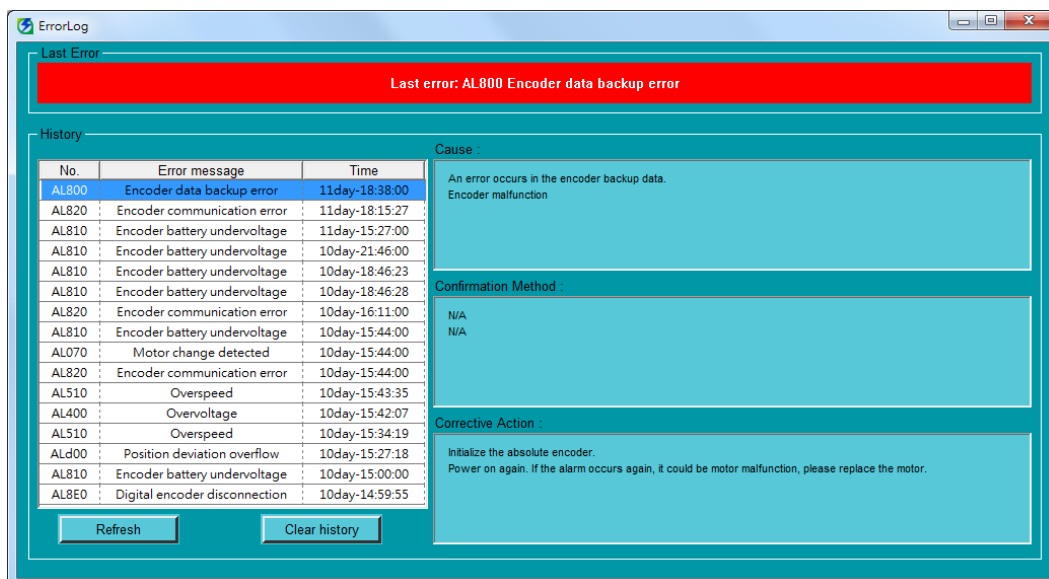


圖13.1.2.1 Thunder 警報紀錄

13.1.3 警報紀錄的刪除

由於驅動器即使進行警報重定或者切斷主迴路電源，警報記錄也不會被刪除，若要清除警報紀錄必須進行以下操作。可刪除警報記錄的工具如下所示。

(1) 驅動器操作面板

參閱面板輔助功能14.4.6節刪除警報紀錄 (Ft006)

(2) Thunder軟體

點選Thunder主畫面的**Tools**，開啟**ErrorLog**視窗，點選**Clear histories**按鈕即可。

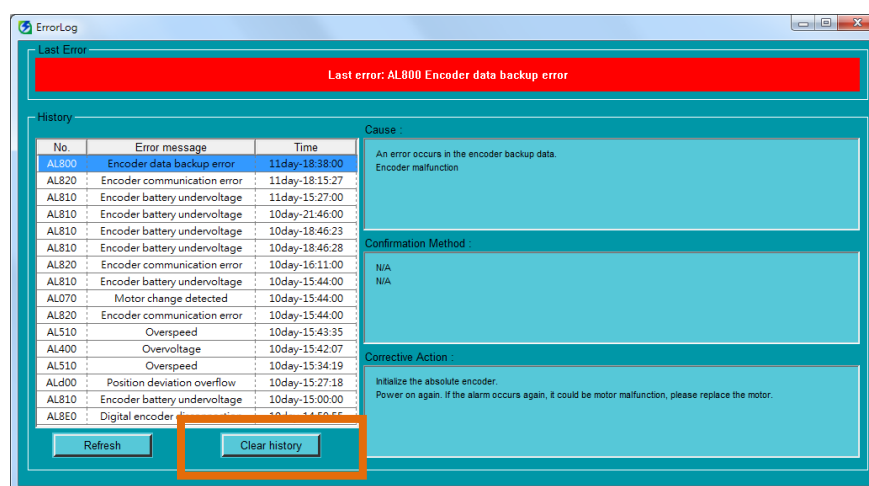


圖13.1.3.1

13.2 警報說明

13.2.1 警報總表

驅動器警報總表如表13.2.1.1所示。若發生警報，請依警報內容進行錯誤排除。警報種類是用於區別馬達停止方式。不同種類的警報發生時，馬達停止方法也不相同。如需馬達停止方式的詳細資訊，請參閱6.9.2節。警報重置處理是說明該警報是否可由警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號清除。

表13.2.1.1 警報總表

警報編號	警報名稱	警報內容	警報種類	警報重置處理
AL.024	系統警報1	驅動器內部程序發生異常。	Gr.A	否
AL.025	系統警報2	驅動器內部程序發生異常。	Gr.A	否
AL.030	主迴路故障	主迴路發生異常。	Gr.A	是
AL.040	參數設定錯誤	參數設定超出允許的設定範圍。	Gr.A	否
AL.070	馬達變更檢出	馬達變更。	Gr.A	否
AL.0b0	伺服ON命令無效警報	驅動器上電後使用外部激磁與輔助激磁（人機、面板）交錯使用。	Gr.A	否
AL.100	過電流檢出	功率電晶體發生過電流或散熱片過熱。	Gr.A	是
AL.320	回生能量過載	回生能量過載。	Gr.B	是
AL.400	過電壓	主迴路DC電壓過高。	Gr.A	是
AL.410	低電壓	主迴路DC電壓過低。	Gr.B	是
AL.510	過速度	馬達速度超過最高速度。	Gr.A	是
AL.511	編碼器脈波輸出過速	超過編碼器脈波輸出的最大頻寬（18 M/s）。	Gr.A	是
AL.710	過載（瞬間最大負載）	以大幅超過馬達額定轉矩的轉矩運轉數秒至數十秒。	Gr.B	是
AL.720	過載（連續最大負載）	以超過馬達額定轉矩的轉矩連續運轉。	Gr.B	是
AL.7A2	電源電路板溫度異常	電源電路板過溫。	Gr.B	否
AL.800	編碼器資料備份錯誤	編碼器備份資料出現錯誤。	Gr.A	否
AL.810	編碼器電池電壓過低	絕對式編碼器的電池異常。	Gr.A	否
AL.820	編碼器通訊錯誤	編碼器通訊異常。	Gr.A	否
AL.830	編碼器資料錯誤	編碼器資料讀取異常。	Gr.A	否
AL.840	編碼器通訊校驗（crc）錯誤	編碼器通訊受到干擾。	Gr.A	否
AL.850	編碼器計數錯誤	編碼器計數錯誤。	Gr.A	否
AL.860	編碼器資料寫入錯誤	編碼器參數寫入錯誤。	Gr.A	否
AL.861	馬達過熱	馬達溫度過熱。	Gr.A	是
AL.870	編碼器過溫	馬達溫度過高，導致編碼器過溫。	Gr.A	否

警報編號	警報名稱	警報內容	警報 種類	警報 重置處理
AL.880	增量式編碼器訊號異常	增量式編碼器訊號異常。	Gr.A	否
AL.890	轉接盒數位編碼器斷線	編碼器轉接盒端數位編碼器訊號線斷線。	Gr.A	否
AL.8A0	轉接盒類比編碼器斷線	編碼器轉接盒端類比編碼器訊號斷線。	Gr.A	否
AL.8E0	數位編碼器斷線	數位編碼器訊號斷線	Gr.A	否
AL.8F0	編碼器轉接盒內部異常	編碼器轉接盒內部程式發生異常。	Gr.A	否
AL.b10	速度命令A/D轉換器異常	速度命令輸入的A/D轉換器故障。	Gr.A	是
AL.b20	轉矩命令A/D轉換器異常	轉矩命令輸入的A/D轉換器故障。	Gr.A	是
AL.b33	電流檢出故障	電流感測器異常。	Gr.A	是
AL.C10	馬達失控檢出	因電機角檢出錯誤，無法對線性馬達進行運動控制。	Gr.A	是
AL.C20	相位檢出錯誤	電機角檢出異常。	Gr.A	是
AL.C21	霍爾感測器故障	霍爾感測器失效。	Gr.A	是
AL.C50	電機角檢出失敗	無法找到電機角。	Gr.A	是
AL.C51	電機角檢出時超程	電機角檢出時超過機構行程 (OT)。	Gr.A	是
AL.C52	電機角檢出未完成	尚未確認磁極方向。	Gr.A	否
AL.d00	位置偏差過大	位置偏差超過容許範圍。	Gr.A	是
AL.d10	馬達與負載間位置偏差過大	全閉環控制時，馬達位置與機構負載位置之間的偏差過大。	Gr.A	是
AL.Eb1	安全功能用訊號輸入時間異常	安全功能用訊號輸入時間異常。	Gr.A	是
AL.F10	電源線缺相	主電源開啟時，R、S、T三相 (L1、L2、L3) 中的某一相，低電壓狀態持續了1秒以上。	Gr.A	是
AL.F50	馬達主迴路接線斷線	馬達動力線和驅動器間接線斷線。	Gr.A	是
AL.FA0	編碼器電源異常	提供給編碼器的DC 5 V異常。	Gr.A	是
AL.FB0	總線通訊硬體失效	總線通訊板沒有與驅動器連接或損壞。	Gr.A	是
AL.FB1	總線通訊錯誤	總線通訊異常。	Gr.A	是
AL.FC0	龍門系統通訊錯誤	龍門系統通訊錯誤。	Gr.A	是

13.2.2 警報原因及排除方式

表13.2.2.1 警報排除總表

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
AL.024 系統警報1	驅動器內部程式發生異常。	N/A	請更換驅動器。
AL.025 系統警報2	驅動器內部程序發生異常。	N/A	請更換驅動器
AL.030 主迴路故障	主迴路發生異常。	N/A	請更換驅動器。
AL.040 參數設定錯誤	驅動器故障。	N/A	請更換驅動器。
	參數設定超出允許的設定範圍。	確認參數設定範圍。	請將參數值設定在範圍內。
	電子齒輪比設定錯誤。	確認Pt20E/Pt210的值是否介於0.001至64000之間。	請將Pt20E/Pt210的值修正至介於0.001至64000之間。
	位置觸發功能設定錯誤。	確認Pt230~Pt232乘上電子齒輪比 (Pt20E/Pt210) 後的值是否大於 $2^{31}-1$ 。	請將Pt230~Pt232乘上電子齒輪比 (Pt20E/Pt210) 後的值修正至介於 $-2^{31}+1$ 至 $2^{31}-1$ 間。
	原點偏移量設定錯誤。	確認Pt704乘上電子齒輪比 (Pt20E/Pt210) 後的值是否大於 $2^{31}-1$ 。	請將Pt704乘上電子齒輪比 (Pt20E/Pt210) 後的值修正至介於 $-2^{31}+1$ 至 $2^{31}-1$ 間。
	位置偏差過大警報值設定錯誤。	確認Pt520乘上電子齒輪比 (Pt20E/Pt210) 後的值是否大於 $2^{30}-1$ 。	請將Pt520乘上電子齒輪比 (Pt20E/Pt210) 後的值修正至介於1至 $2^{30}-1$ 間。
AL.070 馬達變更檢出	伺服馬達變更。	確認馬達是否和驅動器匹配。	請更換馬達或初始化參數。
AL.0b0 伺服ON命令無效警報	透過人機或面板激磁過馬達後，又從外部輸入S-ON訊號。透過外部輸入S-ON訊號激磁馬達後，又使用人機或面板激磁馬達。	N/A	請進行軟體重置或驅動器重新上電。
AL.100 過電流檢出	主迴路電源線或馬達動力線配線錯誤，或接觸不良。	確認配線是否正確，請參閱5.3節。	請修正配線。
	主迴路電源線或馬達動力線內部短路，或接地短路。	確認馬達動力線U、V、W相間或U、V、W相和接地間是否發生短路。	請更換電線。
	馬達內部發生短路或接地短路。	確認U、V、W端子間或U、V、W端子和接地間是否發生短路。可能是馬達絕緣阻抗失	請更換馬達。

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
		效。	
	驅動器內部發生短路或接地短路。	確認U、V、W端子間或U、V、W端子和接地間是否發生短路。可能是驅動器功率電晶體燒毀。	請更換驅動器。
	回生電阻配線錯誤或接觸不良。	確認配線是否正確。	請修正配線。
	動態制動器的使用頻率過高。	利用動態制動器電阻的能量損耗確認動態制動器的使用頻率。	請更換驅動器型號、運動條件和機構負載，以降低動態制動器的使用頻率。
	回生能量過高，超過驅動器的回生處理能力。	確認回生電阻的使用頻率。	請降低運動條件的加速度、減速度和負載，或評估是否加裝外部回生電阻。
	外部回生電阻的電阻值過小。	確認回生電阻的使用頻率。	請更換外部回生電阻，其電阻值請高於驅動器容許的最小電阻值。
	伺服馬達在停止或低速運轉時承受了高負載。	確認運動條件是否超出驅動器的規格範圍。	請降低負載或以較高速度運轉。
	因雜訊干擾發生誤動作。	改善配線或減少干擾源，並觀察是否仍有異常。	請增加防止電磁干擾的措施，如使用符合規範之線材正確進行FG配線。
	驅動器故障。	N/A	請更換驅動器。
AL.320 回生能量過載	電源電壓超過指定範圍。	測量電源電壓是否正常。	請使用指定範圍內的電源電壓。
	外部回生電阻的電阻值過低或功率不足，或馬達長時間處於連續回生狀態。	確認運動條件或外部回生電阻的功率。	請調整運動條件或更換外部回生電阻。
	馬達運轉時因負載，而處於連續回生狀態。	確認負載是否過重或運動條件是否適當。	請調整負載或運動條件。
	回生電阻容量 (Pt600) 的設定值小於外部回生電阻容量。	確認是否連接外部回生電阻和回生電阻容量 (Pt600) 的設定值。	請修正回生電阻容量 (Pt600) 的設定值。
	回生電阻值 (Pt603) 的設定值小於外部回生電阻值。	確認是否連接外部回生電阻和回生電阻值 (Pt603) 的設定值。	請修正回生電阻值 (Pt603) 的設定值。
	外部回生電阻的電阻值過大。	確認外部回生電阻的電阻值是否適當。	請更換為適當的外部回生電阻。
	驅動器故障。	N/A	請更換驅動器。
AL.400	AC電源處於不穩定狀態或受	測量電源電壓。	請改善電源狀況或設置突波濾

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
過電壓	到雷擊影響。		波器後，再次接通電源。若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
	AC電源電壓超過驅動器指定範圍。	確認AC電源電壓和馬達運轉中的速度及推力。	請將AC電源電壓調整到驅動器指定範圍內。
	回生能量過高，超過外部回生電阻的回生處理能力。	確認運動條件與外部回生電阻的回生電阻值。	請依運動條件及負載，選擇適合的外部回生電阻。
	運動超出容許慣量比。	確認慣量比是否在容許範圍內。	請降低減速度或負載。
	驅動器故障。	N/A	在主迴路未通電的狀態下，再次接通控制迴路的電源，若仍發生此警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.410 低電壓	AC電源電壓在130 Vac以下。	使用三用電表測量電源主迴路AC電源電壓是否低於130 Vac，或由Thunder Interface signal monitor 視窗觀察Bus voltage是否低於183 Vdc。	請將AC電源電壓調整到驅動器指定範圍內。
	運轉中電源電壓下降。	測量電源電壓。	確認電源電壓是否正確。
	發生暫態停電。	N/A	請更換驅動器並連接電抗器後再使用。
	驅動器保險絲熔斷。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
	驅動器故障。	N/A	請更換驅動器。
AL.510 過速度	馬達配線的U、V、W相序錯誤。	確認伺服馬達的配線。	請確認馬達配線是否正確。
	命令輸入值超過最高速度。	確認輸入的命令值。	請降低命令值或調整增益。
	馬達速度超過最高速度。	監控並確認馬達速度波形。	請降低速度命令輸入增益，及調整伺服增益或運動條件。
	驅動器故障。	N/A	有可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.511 編碼器脈波輸出過速	編碼器脈波輸出頻率過大，超過驅動器輸出頻寬。	確認編碼器脈波的輸出設定。	請降低編碼器輸出解析度 (Pt281) 或編碼器分頻脈波數 (Pt212) 的設定。
	馬達速度過大，造成編碼器脈波輸出頻率超過驅動器輸出頻寬。	確認編碼器脈波的輸出設定和馬達速度。	請降低馬達速度。

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
AL.710 過載 (瞬間最大負載) AL.720 過載 (連續最大負載)	馬達配線不良或線性編碼器訊號不良。	確認配線。	請確認馬達及線性編碼器的配線是否正確。
	馬達運動超過過載檢出值。	確認過載檢出值和運動命令。	請重新計算並調整負載及運動條件，或重新選擇馬達型號。
	因機械性因素 (如機構干涉)，導致無法驅動馬達，而造成運動時負載過大。	確認運動命令及馬達速度，和機構是否磨擦力過大或有干涉。	請改善機構、減少馬達負載和調整運動條件。
	編碼器的解析度設定錯誤。	確認編碼器解析度設定值。	請將編碼器解析度設定為適當的值。
	馬達相序錯誤。	確認馬達相序及編碼器安裝方向。	請修改Pt000 = t.□□□X的設定值。
	驅動器故障。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.7A2 電源電路板溫度異常	電源電路板過溫。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.800 編碼器資料備份錯誤	編碼器備份資料出現錯誤。	N/A	請對絕對式編碼器進行初始化。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.810 編碼器電池電壓過低	編碼器的使用方法設定錯誤。	確認編碼器的規格是否為絕對式編碼器。	請確認使用的編碼器與Pt002 = t.□X□□的設定值是否匹配。
	絕對式編碼器的電池異常。	確認電池電壓是否為5 V。	請更換電池或編碼器線。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.820 編碼器通訊錯誤	編碼器通訊受到干擾或編碼器線斷線。	確認是否有干擾源及編碼器線是否正確連接或接觸不良。	(1) 請增加抗干擾磁環或更換編碼器線。 (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
	編碼器轉接盒故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是編碼器轉接盒故障，請更換編碼器轉接盒。
AL.830 編碼器資料錯誤	編碼器資料讀取異常。	N/A	可能是馬達編碼器損壞，請更換馬達。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
			報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.840 編碼器通訊校驗錯誤	編碼器通訊校驗 (crc) 錯誤。	確認是否有干擾源及編碼器線是否正確連接或接觸不良。	(1) 請增加抗干擾磁環或更換編碼器線。 (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.850 編碼器計數錯誤	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.860 編碼器資料寫入錯誤	編碼器參數寫入錯誤。	確認是否有干擾源及編碼器線是否正確連接或接觸不良。	(1) 請增加抗干擾磁環或更換編碼器線。 (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.861 馬達過熱	馬達溫度過高	N/A	(1) 請重新計算並調整負載條件及運動條件，或重新選擇馬達型號。 (2) 改善環境溫度。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.870 編碼器過溫	馬達溫度過高，導致編碼器過溫。	N/A	(1) 請重新計算並調整負載條件及運動條件，或重新選擇馬達型號。 (2) 改善環境溫度。
AL.880 增量式編碼器訊號異常	增量式編碼器訊號異常或編碼器線斷線。	檢查線性編碼器訊號是否正常及編碼器線是否斷線。	請更換線性編碼器或編碼器線。
AL.890 數位編碼器斷線	編碼器轉接盒數位訊號輸入異常或斷線。	編碼器線是否正確連接或接觸不良。	重新連接編碼器線。

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
	編碼器轉接盒故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是編碼器轉接盒故障，請更換編碼器轉接盒。
AL.8A0 類比編碼器斷線	編碼器轉接盒類比訊號輸入異常或斷線。	編碼器線是否正確連接或接觸不良。	重新連接編碼器線。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
	編碼器轉接盒故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是編碼器轉接盒故障，請更換編碼器轉接盒。
AL.8E0 數位編碼器斷線	馬達激磁時數位編碼器訊號斷線	編碼器線是否正確連接或接觸不良。	重新連接編碼器線。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.8F0 編碼器轉接盒內部異常	編碼器轉接盒內部程式發生異常。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是編碼器轉接盒故障，請更換編碼器轉接盒。。
AL.b10 速度命令A/D轉換器異常	速度命令輸入腳位故障。	N/A	請重置警報並再次開始運動。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.b20 轉矩命令A/D轉換器異常	轉矩命令輸入腳位故障。	N/A	請重置警報並再次開始運動。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障。請更換驅動器。
AL.b33 電流感測器異常	電流感測器異常。	N/A	請更換驅動器。
AL.C10 馬達失控檢出	動力線未連接。	確認伺服馬達的配線。	請確認馬達配線是否正確。
	負載過大或馬達輸出電流過小。	確認負載是否過重或運動條件是否適當。	請調整負載或運動條件。
	編碼器故障。	N/A	請更換編碼器。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
			驅動器。
AL.C20 相位檢出錯誤	電機角檢出異常。	確認霍爾感測器設定。	請設定為數位霍爾感測器，再進行電機角檢出。
AL.C21 霍爾感測器故障	霍爾感測器失效。	確認電機角檢出過程中馬達是否可順利移動。	(1) 移除電機角檢出時，馬達移動路徑上的障礙物。 (2) 減輕負載。 (3) 使用更大的電流命令進行電機角檢出。
AL.C50 電機角檢出失敗	尚未執行相位初始化	在使用線性馬達或者直驅馬達，必須執行相位初始化，請確認是否執行過相位初始化。	使用Thunder確實執行相位初始化流程，並確認相位初始化完成燈號亮起，儲存參數後斷電重開。
	參數設定錯誤	(1) 確認編碼器參數是否設定錯誤，確認回授訊號是否正常。 (2) 確認馬達參數是否錯誤。	重新設定正確的馬達參數以及編碼器解析度，並重新執行相位初始化，儲存參數後斷電重開。
	光學尺受到干擾	(1) 確認光學尺的轉接頭接地是否正常。 (2) 確認馬達的地線是否確實接地。	檢視接地措施是否正確執行。
	動子負載或摩擦力過大	確認動子是否受到過大的阻力，或者制動器為鎖死狀態。	(1) 解開制動器。 (2) 減輕負載重量。
AL.C51 電機角檢出時超程	電機角檢出時觸發超程訊號。	確認馬達動子位置是否超程。	切斷主迴路電源，移動馬達動子，在沒有觸發超程訊號時，重新上電進行電機角檢出。
AL.C52 電機角檢出未完成	尚未確認磁極方向就觸發S-ON訊號。	無	使用Thunder確實執行相位初始化流程，並在步驟一確認磁極方向，完成流程後，確認相位初始化完成燈號亮起，儲存參數後斷電重開。
AL.d00 位置偏差過大	伺服馬達U、V、W相的配線錯誤。	在伺服ON狀態下，位置偏差超過位置偏差過大警報值(Pt520)。	確認馬達動力線或編碼器線是否正確連接。
	命令脈波發送頻率過高。	降低命令脈波發送頻率後再運轉。	降低命令脈波發送頻率或命令加速度，或調整電子齒輪比。
	命令加速度過大。	降低命令加速度後再運轉。	設定位置命令加減速時間常數(Pt216)。

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
	位置偏差過大警報值 (Pt520) 過低。	確認位置偏差過大警報值 (Pt520) 是否適當。	調整位置偏差過大警報值 (Pt520)。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.d10 馬達與負載間位置偏差過大	馬達旋轉方向與外部編碼器安裝方向相反。	確認馬達旋轉方向與外部編碼器安裝方向。	請將外部編碼器安裝方向反過來，或將參數Pt002 = t.X□□□(外部編碼器的使用方法) 的旋轉方向設定為相反方向。
	負載和外部編碼器連接鬆脫。	確認負載和外部編碼器連接是否鬆脫，例如：確認連軸器是否鬆脫。	請鎖緊負載和外部編碼器的連接部。
AL.Eb1 安全功能用訊號輸入時間異常	安全功能用訊號SF1及SF2的輸入時間相差10秒以上。	測量SF1及SF2訊號輸入時的時間差。	請確認SF1及SF2訊號的輸出迴路或機台和驅動器輸入訊號迴路是否故障。
AL.F10 電源線缺相	AC主電源三相電線配線不良。	確認配線。	確認配線是否有問題。
	AC主電源三相電源不平衡。	測量三相電源各相的電壓。	調整配線。
	使用單相AC主電源，卻未設定相關參數 (Pt00B = t.□1□□)。	確認電源和參數設定。	使用正確的電源輸入和參數設定。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.F50 馬達主迴路接線斷線	驅動器故障。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
	馬達動力線配線不良或連接不良。	確認配線。	確認馬達動力線配線是否正確。
AL.FA0 編碼器電源異常	驅動器故障。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.FB0 總線通訊硬體失效	總線通訊板沒有與驅動器連接或損壞。	觀察通訊燈號是否正常。	請更換驅動器。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.FB1 總線通訊錯誤	無法建立總線通訊，可能是通訊線斷線或接觸不良。	請檢查通訊線是否正確連接。	請更換通訊線或正確連接通訊線後，重新啟動驅動器。若還出

警報編號及警報名稱	警報原因	確認方法	處理措施
			現異常，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.FC0 龍門系統通訊錯誤	無法建立通訊，可能是訊號線斷線或接觸不良。	請檢查通訊線是否正常連接。	請檢查通訊線是否正確連接。
	通訊受到干擾。	確認是否有干擾源及通訊線是否接觸不良。	請增加抗干擾磁環或更換通訊線。
	進行中斷通訊的動作，如： 對龍門系統任一軸進行重置。	N/A	將另一軸驅動器進行重置。

註：

AL.F50 (馬達主迴路接線斷線) 被檢出的時間點是在馬達速度降低至Pt507和Pt583的設定值時。

13.2.3 警報重置

發生伺服警報輸出 (ALM) 訊號時，請在排除警報原因後通過以下任一種方法重置。與編碼器相關的警報有時可能無法通過警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號來重置。這種情況下，請切斷控制電源進行重置。

■ 基於警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號的重置

表 13.2.3.1

種類	訊號名稱	硬體腳位	訊號狀態	說明
輸入	ALM-RST	使用者自定義	邊緣觸發	重置警報。

13.3 警告說明

13.3.1 警告總表

表13.3.1.1 警告總表

警告編號	警告名稱	警告內容
AL.900	位置偏差過大	位置偏差超過 (Pt520 x Pt51E)/100的值。
AL.910	過載	即將發生過載警報 (AL.710或AL.720) 前的警告。如繼續運轉，則可能發生警報。
AL.923	內部風扇停止運轉	驅動器內部風扇停止運轉。
AL.930	編碼器電池故障警告	絕對式編碼器的電池異常。
AL.943	總線通訊同步時間警告	總線通訊同步週期時間不穩定。
AL.944	系統警告	驅動器內部程序發生異常。
AL.945	轉矩限制警告	轉矩命令超過轉矩限制值。
AL.971	低電壓	即將發生低電壓警報 (AL.410) 前的警告。如繼續運轉，則有可能發生警報。
AL.9A0	伺服ON時偵測到超程 (接受到P-OT或N-OT訊號)	伺服ON時，檢出超程。
AL.9A1	接收到P-OT訊號	伺服OFF時，檢出超程。
AL.9A2	接收到N-OT訊號	伺服OFF時，檢出超程。
AL.9F0	主迴路電壓過高	主迴路電壓過高。

13.3.2 警告原因及排除方式

表 13.3.2.1 警告排除總表

警告編號及警告名稱	警報原因	確認方法	處理措施
AL.900 位置偏差過大	伺服馬達U、V、W相的配線錯誤。	確認馬達動力線的配線。	確認馬達動力線或編碼器線是否接觸不良。
	驅動器伺服增益過低。	確認驅動器伺服增益是否過低。	使用自動調適功能調整至適當的伺服增益。
	命令脈波發送頻率過高。	降低命令脈波發送頻率後再運轉。	降低命令脈波發送頻率或命令加速度，或調整電子齒輪比。
	命令加速度過大。	試著降低命令加速度後再運轉。	設定位置命令加減速時間常數 (Pt216)。
	相對於運轉條件，位置偏差過大警報值 (Pt520) 較低。	確認位置偏差過大警報值 (Pt520) 是否適當。	調整位置偏差過大警報值 (Pt520)。
	驅動器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.910 過載	馬達或編碼器配線不良或連接不良。	確認配線。	請確認馬達及編碼器配線是否正確。
	馬達運動超過過載檢出值。	確認過載檢出值和運動命令。	請重新計算並調整負載及運動條件，或重新選擇馬達型號。
	因機械性因素導致無法驅動馬達，造成運動時負載過大。	確認運動命令及馬達速度。	改善機械性因素。
	驅動器故障。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.923 內部風扇停止運轉	驅動器內部風扇停止轉動。	確認風扇內部是否有異物。	若去除異物後仍發生警報，可能是驅動器故障，請更換驅動器。
AL.930 編碼器電池故障警告	絕對式編碼器的電池異常。	確認電池電壓是否為5 V。	請更換電池或編碼器線。
	編碼器故障。	N/A	請再次接通電源，若仍發生警告，可能是馬達故障，請更換馬達。
AL.943 總線通訊同步時間警告	總線通訊同步週期時間不穩定。	N/A	請調高總線通訊週期時間。
AL.944	驅動器內部程序發生異常。	N/A	請進行軟體重置或驅動器重

警告編號及警告名稱	警報原因	確認方法	處理措施
系統警告			新上電。
AL.945 轉矩限制警告	轉矩命令大於轉矩限制值。	確認所使用的轉矩限制方式的限制值是否過低。	調整轉矩限制值。
AL.971 低電壓	AC電源電壓在140 V以下。	測量AC電源電壓。	請將AC電源電壓調整到驅動器指定範圍內。
	運轉中電源電壓下降。	測量電源電壓。	增大電源功率。
	發生暫態停電。	測量電源電壓。	請提供穩定的電源。
	驅動器保險絲熔斷。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。
	驅動器故障。	N/A	請更換驅動器。
AL.9A0 超程 (伺服ON時檢出任一超程訊號)	伺服ON時檢出任一超程訊號 (P-OT或N-OT訊號) 。	透過Thunder確認超程訊號的狀態。	請執行以下項目。 (1) 確認超程訊號的配線。 (2) 採取防干擾措施。
AL.9A1 超程 (伺服OFF時檢出P-OT訊號)	伺服OFF時檢出P-OT訊號。	透過Thunder確認超程訊號的狀態。	請執行以下項目。 (1) 確認超程訊號的配線。 (2) 採取防干擾措施。
AL.9A2 超程 (伺服OFF時檢出N-OT訊號)	伺服OFF時檢出N-OT訊號。	透過Thunder確認超程訊號的狀態。	請執行以下項目。 (1) 確認超程訊號的配線。 (2) 採取防干擾措施。
AL.9F0 主迴路電壓過高	馬達速度過高。	確認運動命令及馬達速度。	請調整負載或運動條件。
	主電源電壓過低。	測量AC電源電壓。	請將AC電源電壓調整到驅動器指定範圍內。

13.4 異常狀態的故障原因及處理措施

表 13.4.1 異常狀態排除總表

異常狀態	原因	確認方法	處理措施
驅動器尚未就緒	控制電源電壓在220 Vac以下。	使用三用電表測量控制電源電壓是否低於220 Vac，或由 Thunder Interface signal monitor 視窗觀察 Bus voltage 是否低於300 Vdc。	請將控制電源電壓調整到驅動器指定範圍內。
	發生警報且尚未排除。	由驅動器面板確認是否顯示警報編號，或由 ErrorLog 視窗檢視 Last Error 顯示的警報編號。	請參閱13.2.2節，依警報內容進行錯誤排除。
	尚未設定馬達參數。	確認是否於 Configuration Wizard完成設定流程。	請參閱7.3節，完成馬達參數設定。
	強制停止輸入 (FSTP) 訊號為ON。	由驅動器面板確認是否顯示強制停止 (Stp)，或由 Thunder Interface signal monitor 視窗確認對應到 FSTP訊號的數位輸入訊號是否亮綠燈。	(1) 請將FSTP訊號設為 OFF。 (2) 不使用強制停止輸入功能時，請透過 $Pt50F=t.\square\square\square X$ (強制停止輸入 (FSTP) 訊號的分配) 將功能設為固定無效。
伺服馬達不動作	伺服ON輸入 (S-ON) 訊號為OFF。	由驅動器面板確認是否顯示馬達未激磁 (nrd)，或由 Thunder主畫面左側的狀態燈確認 Servo on input 是否未亮燈。	(1) 請將S-ON訊號設為 ON。 (2) 請確認 $Pt50A=t.\square\square\square X$ (伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配) 的設定，並由分配的腳位輸入訊號。 (3) 請確認上位控制器送出的訊號是否正確。
	馬達 (CN2)、編碼器 (CN7) 或控制訊號 (CN6) 配線不良或連接不良。	確認配線。	請確認驅動器配線是否正確。
	伺服ON時，檢出超程。	確認馬達動子位置是否超程。	確認馬達動子位置是否超程。
	控制方式的選擇錯誤	由 Parameters Setup 視窗確認選擇的控制方式是否正確。	請透過 $Pt000=t.\square\square\square X$ (控制方式選擇) 確認使用的控制方式是否正確。

異常狀態	原因	確認方法	處理措施
	脈波命令輸入不正確。(位置模式)	確認輸入的命令值。	確認上位控制器送出的命令是否正確。
	脈波命令形態選擇錯誤。	由 Parameters Setup 視窗確認選擇的脈波命令形態是否正確。	請透過Pt200=t.□□□X (脈波命令形態) 確認使用的脈波命令形態是否正確。
	命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號為ON。	由Thunder Interface signal monitor 視窗確認對應到INHIBIT訊號的數位輸入訊號是否亮綠燈。	(1) 請將INHIBIT訊號設為OFF。 (2) 請確認Pt50D=t.□□□X (命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號的分配) 的設定，並由分配的腳位輸入訊號。 (3) 請確認上位控制器送出的訊號是否正確。
	速度命令輸入不正確。(速度模式)	確認輸入的命令值。	確認上位控制器送出的命令是否正確。
	速度命令增益不正確。(速度模式)	由 Parameters Setup 視窗確認速度命令輸入增益。	請參閱8.3.1節，修改Pt300 (速度命令輸入增益)。
	轉矩命令輸入不正確。(轉矩模式)	確認輸入的命令值。	確認上位控制器送出的命令是否正確。
	轉矩命令增益不正確。(轉矩模式)	由 Parameters Setup 視窗確認轉矩命令輸入增益。	請參閱8.5.1節，修改Pt400 (轉矩命令輸入增益)。
	轉矩限制值過低。	由驅動器面板確認是否顯示AL.945，或由Thunder主畫面左側的警告欄位確認是否顯示「AL.945 Torque limit warning」。	請參閱8.10節，修改轉矩限制值。
	因機械性因素 (如機構干涉)，導致無法驅動馬達，而造成運動時負載過大。	確認動子是否受到過大的阻力或制動器為鎖死狀態。	(1) 確認運動路徑無任何干涉。 (2) 解除制動器。 (3) 減輕負載重量。
	驅動器故障。	N/A	可能是驅動器故障，請更換驅動器。

13.5 維護

以下說明驅動器的檢查和部件更換。

13.5.1 定期檢查

驅動器不需要每日檢查，但以下項目至少半年或一年檢查一次。

表13.5.1.1

檢查項目	檢查間隔	檢查重點	處理方式
外觀及周邊	半年或一年檢查一次	週邊不得有垃圾、灰塵、油漬...等髒汙。	清理周邊，將驅動器擦乾淨。
固定螺絲		端子排、連接器、驅動器固定...等螺絲不得鬆動。	使用螺絲起子將其再次固定。

13.5.2 更換零件的大概標準

驅動器內部的電子零件會發生機械性磨損及老化。請用以下方法確認更換的大致標準。

表13.5.2.1

零件	更換大概標準
風扇	4~5年
電解電容	10年
繼電器	電源接通10萬次
電池	未通電3年

13.5.3 更換電池

電池電壓在約2.7 V以下時，將顯示編碼器電池電壓過低 (AL.810) 的警報。此時需要更換電池。

■ 電池的更換步驟

(1) 將電池安裝在上位控制器時

步驟一：只接通驅動器的控制電源。

步驟二：拆下舊電池，裝上新電池。

步驟三：為解除AL.810警報顯示，請關閉驅動器的控制電源。

步驟四：再次接通驅動器的控制電源。

步驟五：確認警報顯示消失，此時驅動器可正常動作。

(2) 使用帶電池的編碼器線時

步驟一：只接通驅動器的控制電源。

步驟二：開啟電池盒的外蓋。

步驟三：拆下舊電池，裝上新電池。

步驟四：蓋上電池盒的外蓋。

步驟五：為解除AL.810警報顯示，請關閉驅動器的控制電源。

步驟六：再次接通驅動器的控制電源。

步驟七：確認警報顯示消失，此時驅動器可正常動作。

(此頁有意留為空白)

14. 面板操作

14. 面板操作	14-1
14.1 操作面板介紹	14-2
14.1.1 面板按鍵名稱與功能	14-2
14.1.2 功能切換	14-3
14.1.3 狀態顯示	14-3
14.2 參數設定 (Pt□□□)	14-5
14.2.1 數值設定型參數的設定	14-6
14.2.2 功能選擇型參數的設定	14-8
14.3 監控功能 (Ut□□□)	14-9
14.3.1 監控功能基本操作	14-9
14.3.2 輸入訊號監控	14-10
14.3.3 輸出訊號監控	14-11
14.3.4 監控編號總表	14-13
14.4 輔助功能 (Ft□□□)	14-13
14.4.1 警報紀錄的顯示 (Ft000)	14-14
14.4.2 將參數儲存至驅動器 (Ft001)	14-15
14.4.3 JOG運轉 (Ft002)	14-16
14.4.4 歸原點 (Ft003)	14-17
14.4.5 參數初始化 (Ft005)	14-18
14.4.6 刪除警報紀錄 (Ft006)	14-19
14.4.7 絕對式編碼器的設定 (Ft008)	14-20
14.4.8 顯示韌體版本 (Ft012)	14-21
14.4.9 免調適剛性等級的設定 (Ft200)	14-22

14.1 操作面板介紹

14.1.1 面板按鍵名稱與功能

驅動器面板可以執行輔助功能、設定參數及監控驅動器狀態和數值*。面板上的按鍵名稱及功能如下所示。

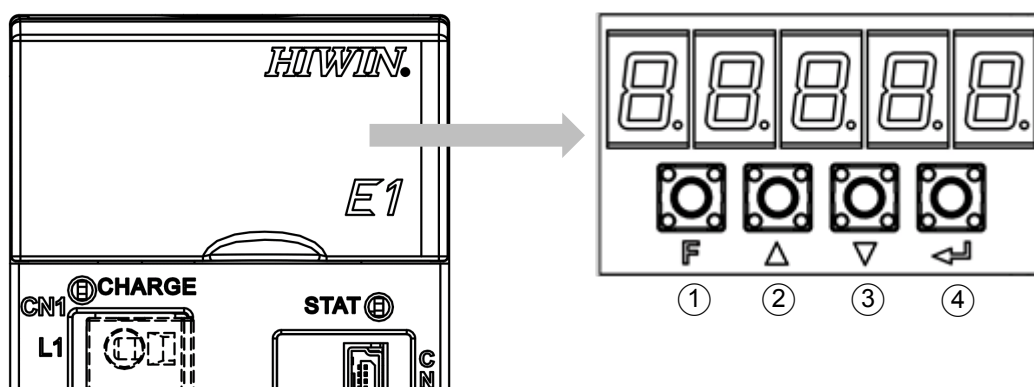


圖14.1.1.1

表14.1.1.1

按鍵編號	按鍵名稱	功能
①	F 鍵	(1) 功能切換。 (2) 確定設定值。
②	UP 鍵	提高設定值。
③	DOWN 鍵	降低設定值。
④	DATA/SHIFT 鍵	(1) 顯示設定值。按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒鐘即可顯示設定值。 (2) 將位數向左移一位（數位閃爍時）。

註：

*總線型驅動器面板僅可監控驅動器狀態，並無按鍵功能。

14.1.2 功能切換

按下**F**鍵，面板功能會依圖14.1.2.1切換。有關各功能的操作方法，請參以下章節。

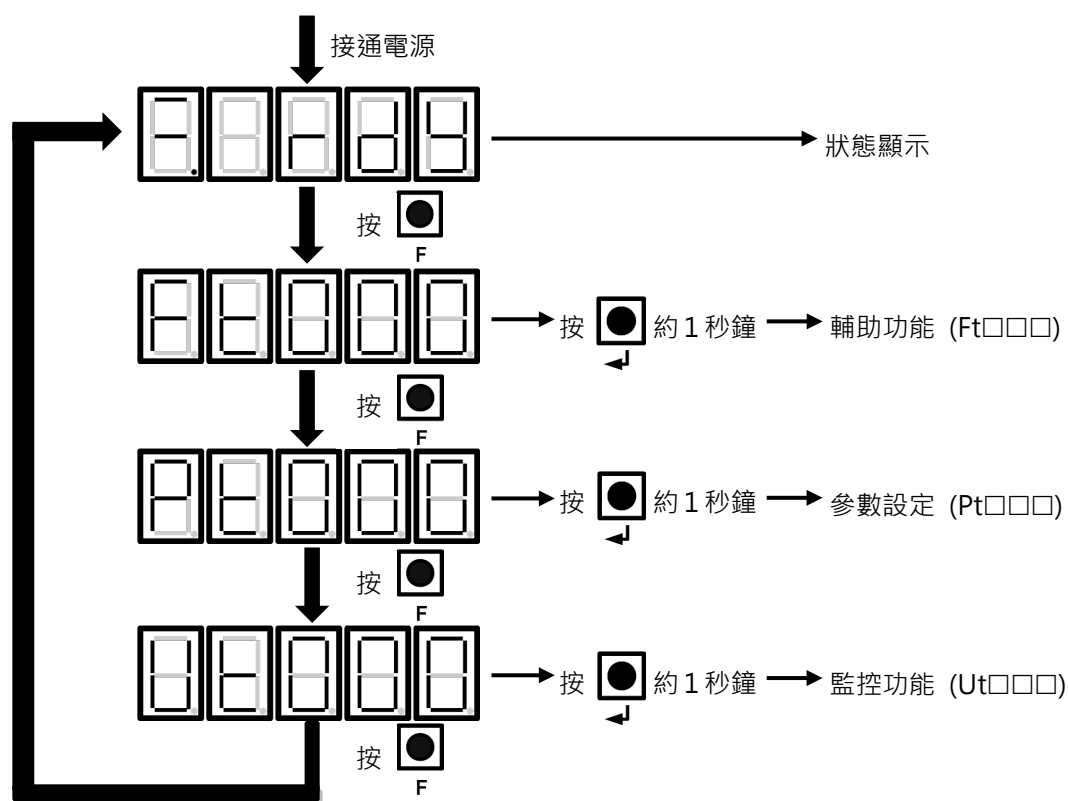


圖 14.1.2.1

14.1.3 狀態顯示

狀態顯示的方法如下所示。

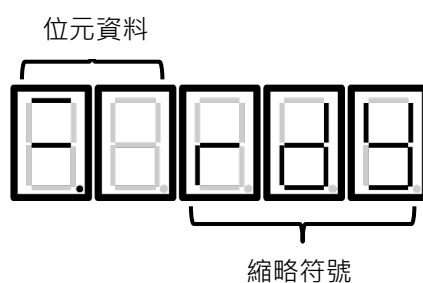


圖14.1.3.1

■ 位元資料說明

表14.1.3.1

顯示	功能說明
	控制電源狀態 驅動器控制電源ON時亮燈，驅動器的控制電源OFF時熄滅。
	伺服狀態 伺服OFF時亮燈，伺服ON時熄滅。
	(1) 速度一致輸出 (V-CMP) 訊號狀態 (速度控制) 伺服馬達的速度與速度命令的差值在設定值 (利用Pt503或Pt582設定，出廠預設值為10 rpm或10 mm/s) 內時亮燈，超出設定值時熄滅。在轉矩控制時始終亮燈。類比命令受到雜訊影響時，面板左側位數上部的「-」符號會閃爍，請參閱5.1.2節。 (2) 定位完成輸出 (COIN) 訊號狀態 (位置控制) 伺服馬達的位置與位置命令的差值在設定值 (利用Pt522設定，出廠預設值為7個控制單位) 內時亮燈，超出設定值時熄滅。
	旋轉檢出輸出訊號 (TGON) 狀態 伺服馬達旋轉速度高於設定值 (利用Pt502或Pt581設定，出廠預設值為20 rpm或 20 mm/s) 時亮燈，低於設定值時熄滅。
	(1) 速度命令輸入狀態 (速度控制) 輸入的速度命令高於設定值 (利用Pt502或Pt581設定，出廠預設值為20 rpm或20 mm/s) 時亮燈，低於規定值時熄滅。 (2) 脈波命令輸入狀態 (位置控制) 脈波命令輸入時亮燈，未輸入脈波命令時熄滅。
	(1) 轉矩命令輸入顯示 (轉矩控制) 輸入的轉矩命令大於設定值 (額定轉矩的10%) 時亮燈，小於設定值時熄滅。 (2) 清除訊號輸入顯示 (位置控制) 清除訊號輸入時亮燈，未輸入清除訊號時熄滅。
	主電源狀態 主迴路電源ON時亮燈，主迴路電源OFF時熄滅。

■ 縮略符號說明

表14.1.3.2

顯示	功能說明
	馬達未激磁 此顯示代表伺服OFF狀態。
	馬達激磁 此顯示代表伺服ON狀態。
	禁止馬達正轉 此顯示代表禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號為ON。
	禁止馬達反轉 此顯示代表禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號為ON。
	伺服ON時檢出超程 此顯示代表伺服ON時任一超程訊號 (P-OT或N-OT訊號) 為ON。
	強制停止 此顯示代表接收到強制停止輸入 (FSTP) 訊號，驅動器處於緊急停止狀態。
	安全功能啟動 此顯示代表安全功能啟動，驅動器處於STO狀態。
	警報 此顯示代表發生警報，警報編號會閃爍顯示。

註：

*總線型驅動器面板僅能依序顯示縮略符號的單個字元。

14.2 參數設定 (Pt□□□)

以下介紹透過驅動器面板設定參數的方法。

14.2.1 數值設定型參數的設定

以表14.2.1.1將速度迴路增益 (Pt100) 的設定值由40.0變更為100.0為範例，介紹透過驅動器面板設定數值設定型參數的方法。

註：

請先參閱14.2.2節，設定參數Pt00B = t.□□□1 (顯示所有參數)，即可在面板顯示與修改數值設定型參數。

表14.2.1.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入參數設定狀態。若參數編號顯示的不是Pt100，按下 UP 或 DOWN 鍵使面板顯示Pt100。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，即會顯示Pt100目前的設定值。
3			按下 DATA/SHIFT 鍵，在位數間移動，若該位數閃爍即代表可進行變更。
4			按6次 UP 鍵，將設定值變更為100.0。 關於設定6位數以上的設定值時的操作方法，請參閱圖14.2.1.1。
5			按下 F 鍵後數值顯示會閃爍，設定值即從40.0變成100.0。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵後約1秒，驅動器面板返回顯示Pt100。
7	若要將參數儲存至驅動器Flash，請參閱14.4.2節執行Ft001。		

關於負數的設定



- 在對可設定為負數的參數進行設定時，從00000開始按下**DOWN**鍵，即可將設定值設定為負數。
- 進行負數設定時，按下**DOWN**鍵時數值增加，按下**UP**鍵時數值減少。

■ 設定6位數以上的設定值

驅動器面板僅能顯示5位數的數值，如需設定6位數以上的設定值時，請參閱圖14.2.1.1。

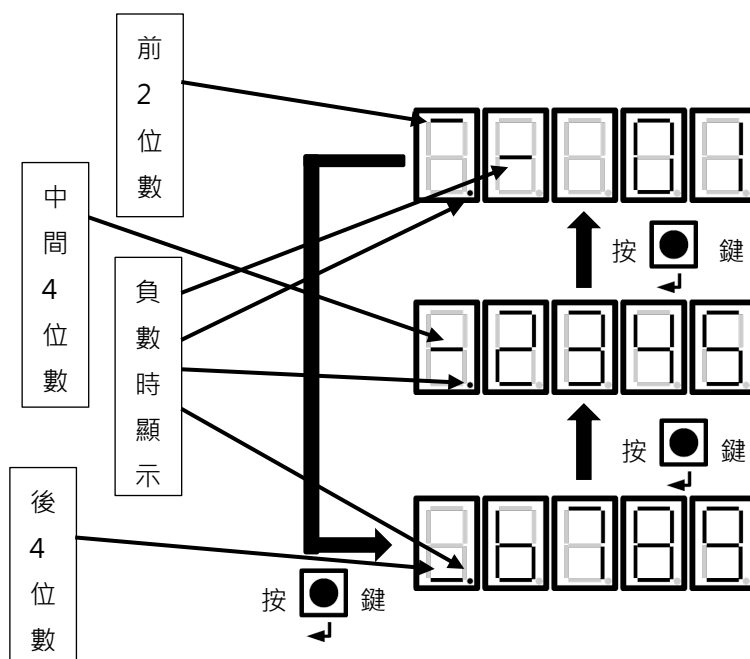


圖14.2.1.1

14.2.2 功能選擇型參數的設定

以表14.2.2.1將速度模式變為位置模式為範例，介紹透過驅動器面板設定功能選擇型參數的方法。

表14.2.2.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入參數設定狀態。若參數編號顯示的不是Pt000，按下 UP 或 DOWN 鍵使面板顯示Pt000。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，即會顯示Pt000目前的設定值。
3			按下 DATA/SHIFT 鍵，在位數間移動，若該位數閃爍即代表可進行變更。
4			按1次 UP 鍵，將設定值變更為t.0010，將速度模式變更為位置模式。
5			按下 F 鍵後數值顯示會閃爍，控制模式由速度模式變為位置模式。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵後約1秒，驅動器面板返回顯示Pt000。
7	請參閱14.4.2節，執行Ft001將參數儲存至驅動器Flash。		
8	為使變更的設定生效，請重新接通驅動器電源。		

14.3 監控功能 (Ut□□□)

使用者可透過驅動器面板對物理量及I/O訊號狀態進行監控。監控項目的編號會以Ut為開頭。圖14.3.1的範例為馬達速度 (Ut000)。

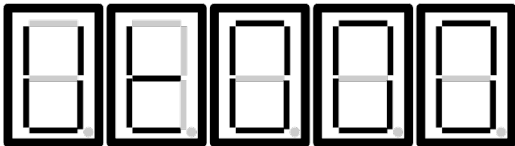


圖14.3.1

關於監控功能的基本操作及特殊監控編號顯示說明，請參閱以下章節。

14.3.1 監控功能基本操作

表14.3.1.1以監控馬達速度 (Ut000) 為範例。

表14.3.1.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入監控顯示狀態 (Ut)。
2			按下 UP 或 DOWN 鍵，選擇欲監控的Ut編號。
3			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，顯示Ut編號的內容。如顯示值為6位數以上，請參閱圖14.2.1.1。
4			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，返回步驟1的顯示。

14.3.2 輸入訊號監控

監控編號Ut005是用於監控輸入訊號，輸入訊號的狀態會顯示在面板的LED分段。

■ 顯示說明

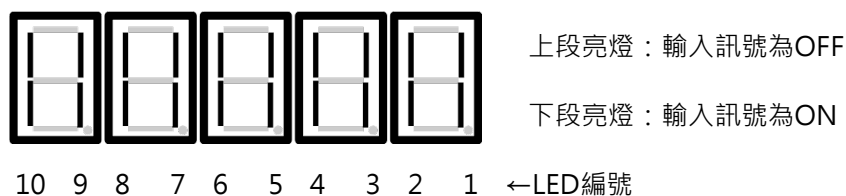


圖14.3.2.1

■ LED編號和輸入訊號對應表

表14.3.2.1

LED編號	輸入硬體腳位	訊號 (出廠預設)
1	CN6-33	S-ON
2	CN6-30	P-CON
3	CN6-29	P-OT
4	CN6-27	N-OT
5	CN6-28	ALM-RST
6	CN6-26	P-CL
7	CN6-32	N-CL
8	CN6-31	HOM
9	CN6-9	MAP
10	CN6-8	FSTP

■ 顯示範例

(1) 伺服ON輸入 (S-ON) 訊號為ON

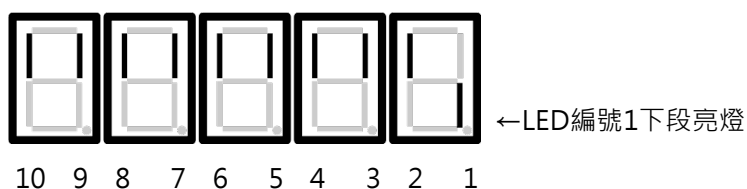


圖14.3.2.2

(2) 伺服ON輸入 (S-ON) 訊號為OFF

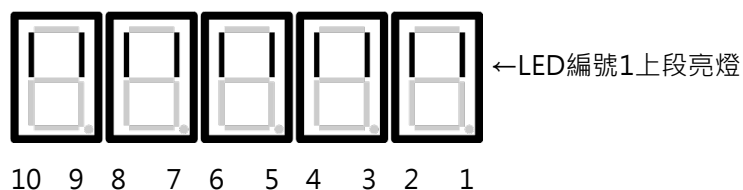


圖14.3.2.3

(3) 禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號為ON

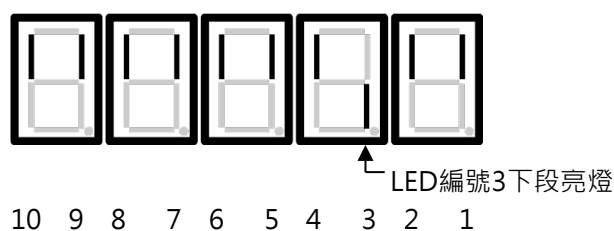


圖14.3.2.4

14.3.3 輸出訊號監控

監控編號Ut006是用於監控輸出訊號，輸出訊號的狀態會顯示在面板的LED分段。

■ 顯示說明

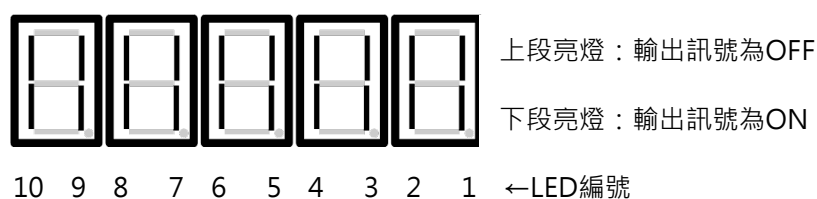


圖14.3.3.1

■ LED編號和輸出訊號對應表

表14.3.3.1

LED編號	輸出硬體腳位	訊號 (出廠預設)
1	CN6-35、34	COIN & V-CMP
2	CN6-37、36	TGON
3	CN6-39、38	D-RDY
4	CN6-11、10	ALM
5	CN6-40、12	BK
6	-	保留
7	-	保留
8	-	保留
9	-	保留
10	-	保留

■ 顯示範例

(1) 警報輸出 (ALM) 訊號為ON

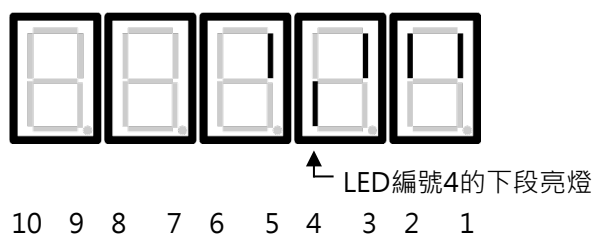


圖14.3.3.2

14.3.4 監控編號總表

驅動器面板支援的監控項目及編號如表14.3.4.1。

表14.3.4.1

監控編號	監控項目	單位
Ut000	馬達速度	rpm
Ut001	速度命令	rpm
Ut005	輸入訊號監視	-
Ut006	輸出訊號監視	-
Ut007	命令脈波速度 (僅可在位置控制時監控)	rpm
Ut008	位置偏差 (僅在位置控制時有效)	控制單位
Ut00C	命令脈波計數器	控制單位
Ut00D	回授脈波計數器	編碼器脈波
Ut00E	全閉環回授脈波計數器	count
Ut013	回授脈波計數器控制單位	控制單位
Ut020	馬達額定速度	rpm
Ut021	馬達最高速度	rpm
Ut041	單圈絕對位置	編碼器脈波

14.4 輔助功能 (Ft□□□)

使用者可由輔助功能，執行與驅動器的設置、調整與儲存參數相關的功能。在面板上顯示為以Ft開頭的編號。圖14.4.1的範例為警報紀錄的顯示 (Ft000)。

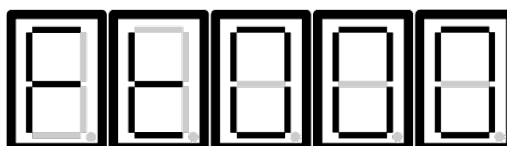


圖14.4.1

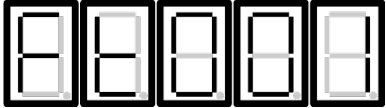
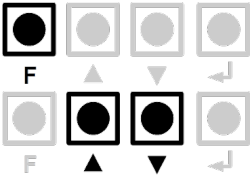
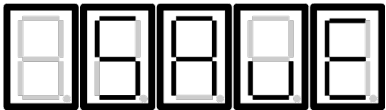
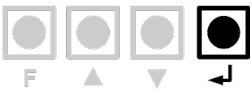
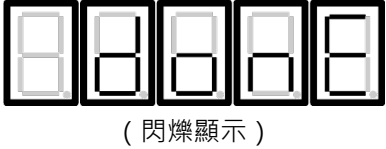
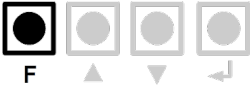
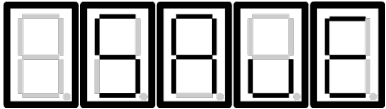
14.4.1 警報紀錄的顯示 (Ft000)

表14.4.1.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。若參數編號顯示的不是Ft000，按下 UP 或 DOWN 鍵使面板顯示Ft000。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，則顯示最新的警報。
3			每按一次 UP 鍵，就往回顯示一個舊警報。每按一次 DOWN 鍵，就往後顯示一個新警報。左端數位的數位愈大，顯示的警報就愈舊。警報請參閱13.2節警報說明。
4			按下 DATA/SHIFT 鍵，則顯示時間戳記的後4位元。
5			按下 DATA/SHIFT 鍵，則顯示時間戳記的中間4位元。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵，則顯示時間戳記的前2位元。
7			按下 DATA/SHIFT 鍵，則回到警報編號的顯示。
8			再按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，則回到Ft000的顯示。

14.4.2 將參數儲存至驅動器 (Ft001)

表14.4.2.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示 Ft001。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒，顯示左圖。
3			按下 F 鍵將參數存入 Flash 記憶體，完成後顯示左圖。
4		-	存入記憶體完成後，自動回到左圖的顯示。
5	為使設定生效，在存入記憶體完成後，重新接通驅動器的控制電源。		

14.4.3 JOG運轉 (Ft002)

相關參數可參閱8.7.1節內部位置模式設定。

表14.4.3.1

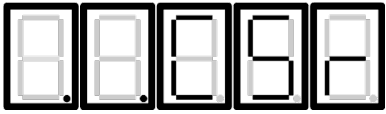
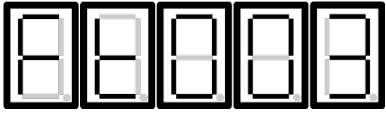
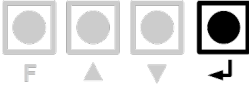
步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示Ft002。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，顯示左圖。
3			按下 F 鍵進入伺服ON狀態，顯示左圖。
4			按下 UP 鍵 (正轉) 或 DOWN 鍵 (反轉)，在按鍵期間，伺服馬達按照Pt304 (旋轉馬達) 或Pt383 (線性馬達) 設定的速度旋轉。
5			再按下 F 鍵進入伺服OFF狀態。 註： 也可以按 DATA/SHIFT 鍵約1秒使伺服OFF。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，回到Ft002的顯示。

14.4.4 歸原點 (Ft003)

歸原點相關的參數，可參閱8.11節內部歸原點。

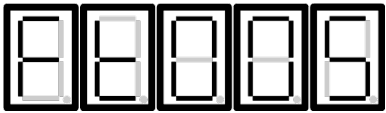
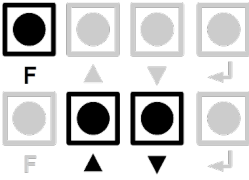
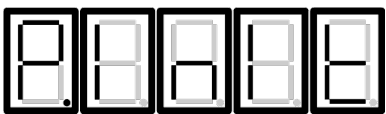
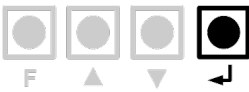
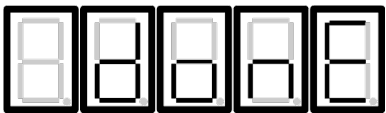
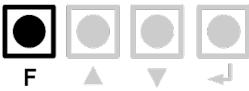
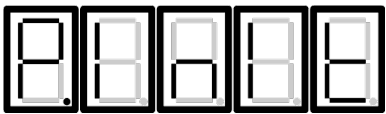
表14.4.4.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作																						
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示Ft003。																						
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，顯示左圖。																						
3			按下 F 鍵進入伺服ON狀態，顯示左圖。																						
4			<p>按下UP鍵，馬達將正轉。按下DOWN鍵，馬達將反轉。根據Pt000 = t.□□□X的設定，馬達旋轉方向的變化如下表所示。</p> <ul style="list-style-type: none">● 旋轉馬達時 <table><tr><th colspan="2">參數</th><th>UP</th><th>DOWN</th></tr><tr><td rowspan="2">Pt000</td><td>t.□□□0</td><td>CCW</td><td>CW</td></tr><tr><td>t.□□□1</td><td>CW</td><td>CCW</td></tr></table> <p>註： 由伺服馬達負載端觀察的方向。</p> <ul style="list-style-type: none">● 線性馬達時 <table><tr><th colspan="2">參數</th><th>UP</th><th>DOWN</th></tr><tr><td rowspan="2">Pt000</td><td>t.□□□0</td><td>線性 編碼器 上計數</td><td>線性 編碼器 下計數</td></tr><tr><td>t.□□□1</td><td>線性 編碼器 下計數</td><td>線性 編碼器 上計數</td></tr></table> <p>註： 將線性編碼器上計數方向設為正方向。詳情請參閱6.6節馬達旋轉方向設定。</p>	參數		UP	DOWN	Pt000	t.□□□0	CCW	CW	t.□□□1	CW	CCW	參數		UP	DOWN	Pt000	t.□□□0	線性 編碼器 上計數	線性 編碼器 下計數	t.□□□1	線性 編碼器 下計數	線性 編碼器 上計數
參數		UP	DOWN																						
Pt000	t.□□□0	CCW	CW																						
	t.□□□1	CW	CCW																						
參數		UP	DOWN																						
Pt000	t.□□□0	線性 編碼器 上計數	線性 編碼器 下計數																						
	t.□□□1	線性 編碼器 下計數	線性 編碼器 上計數																						

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
5	 (閃爍顯示)	-	伺服馬達歸原點結束後將變為閃爍顯示。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，回到Ft003的顯示。

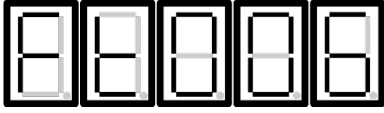
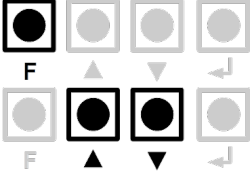
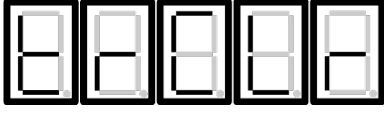
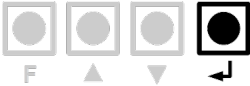


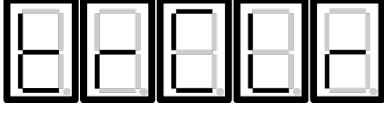
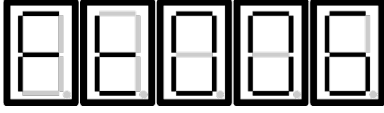

14.4.5 參數初始化 (Ft005)

表14.4.5.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示Ft005。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，顯示左圖。
3	 (閃爍顯示)		按下 F 鍵執行參數初始化，完成後顯示左圖。
4		-	參數初始化完成後，自動回到左圖的顯示。
5	為使設定生效，在參數初始化結束後，請執行Ft001將參數儲存於驅動器Flash。		

14.4.6 刪除警報紀錄 (Ft006)

表14.4.6.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft) 。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示 Ft006 。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒，顯示左圖。
3	 (閃爍顯示)		按下 F 鍵，刪除警報紀錄，完成後顯示左圖。
4		-	刪除完成後，自動回到左圖的顯示。
5			按下 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒，回到 Ft006 的顯示。

14.4.7 絕對式編碼器的設定 (Ft008)

表14.4.7.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示Ft008。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，顯示左圖。
3			按住 UP 鍵直到顯示「PGCL5」，如左圖。 註： 如果中途進行了錯誤的按鍵操作，則閃爍顯示「no_oP」約1秒，此時請從頭開始重新操作。
4	 (閃爍顯示)		按下 F 鍵，開始設定 (初始化) 絕對式編碼器。 設定 (初始化) 完成後，顯示左圖約1秒。
5		-	設定(初始化)完成後，自動回到左圖的顯示。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，回到Ft008的顯示。
7	為使設定生效，重新接通驅動器的電源。		


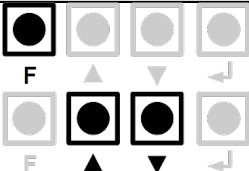
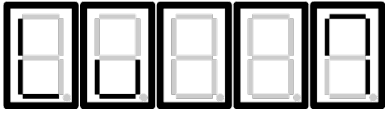
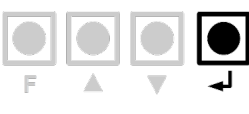
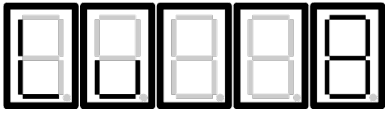
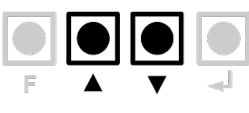
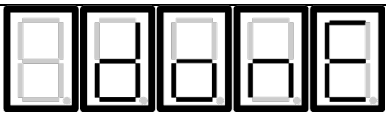
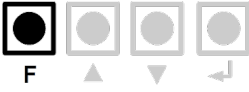
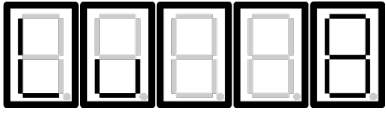
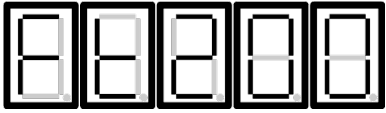

14.4.8 顯示韌體版本 (Ft012)

表14.4.8.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft) 。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示Ft012 。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，顯示驅動器的韌體版本。
3			按下 F 鍵，則顯示CPU2的版本。
4			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，回到Ft012的顯示。

14.4.9 免調適剛性等級的設定 (Ft200)

表14.4.9.1

步驟	操作後面板顯示	使用按鍵	操作
1			按下 F 鍵進入輔助功能 (Ft)。按下 UP 或 DOWN 鍵選擇顯示Ft200。
2			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，切換到免調適剛性等級的設定頁面。
3			按下 UP 鍵或 DOWN 鍵選擇免調適剛性等級。在1~F的範圍內選擇剛性等級。等級愈高，增益愈高，響應性也愈高。(出廠預設：7) 註： 剛性等級過高，可能發生振動，此時請降低剛性等級。
4	 (閃爍顯示)		按下 F 鍵，開始設定免調適剛性等級。設定完成後，顯示左圖約1秒。
5		-	設定完成後，自動回到左圖的顯示。
6			按下 DATA/SHIFT 鍵約1秒，回到Ft200的顯示。

15. 參數

15. 參數	15-1
15.1 參數簡介	15-2
15.2 參數總覽	15-3

15.1 參數簡介

參數列表內各欄位的意義說明如下。

表示可使用本參數的馬達。
通用：旋轉馬達及線性馬達均可使用。
旋轉：僅旋轉馬達可使用。
線性：僅線性馬達可使用。

Pt編碼	Pt000				
大小	2	設定範圍	0000~00E1	出廠預設	0010
名稱	基本功能選擇 0	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

說明

表示變更參數後，變更生效的時間。

參數類型共分為兩類：調整參數及設定參數。

t.□□□X	旋轉方向 / 移動方向選擇		參照章節
	0	以CCW方向為正轉方向。	
		以線性編碼器上計數方向為正方向。	
	1	以CW方向為正轉方向。(反轉模式)	
		以線性編碼器下計數方向為正方向。(反轉模式)	-

15.2 參數總覽

Pt編碼	Pt000				
大小	2	設定範圍	0000~00E1	出廠預設	0010
名稱	基本功能選擇 0	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	旋轉方向 / 移動方向選擇				參照章節
	0	以CCW方向為正轉方向。			-
		以線性編碼器上計數方向為正方向。			
	1	以CW方向為正轉方向。（反轉模式）			
		以線性編碼器下計數方向為正方向。（反轉模式）			
t.□□X□	控制方式選擇				參照章節
	0	速度模式（類比命令）			-
	1	位置模式（脈波命令）			
	2	轉矩模式（類比命令）			
	3	內部速度模式（接點命令）			
	4	內部速度模式（接點命令）↔位置模式（脈波命令）			
	5	內部速度模式（接點命令）↔速度模式（類比命令）			
	6	內部速度模式（接點命令）↔轉矩模式（類比命令）			
	7	位置模式（脈波命令）↔速度模式（類比命令）			
	8	位置模式（脈波命令）↔轉矩模式（類比命令）			
	9	轉矩模式（類比命令）↔速度模式（類比命令）			
	A	內部位置模式（接點命令）			
	B	內部位置模式（接點命令）↔位置模式（脈波命令）			
	C	內部位置模式（接點命令）↔速度模式（類比命令）			
	D	內部位置模式（接點命令）↔轉矩模式（類比命令）			
	E	內部速度模式（接點命令）↔內部位置模式（接點命令）			
t.□X□□	保留（請勿變更）				
t.X□□□	保留（請勿變更）				

Pt編碼	Pt001				
大小	2	設定範圍	0000~0042	出廠預設	0030
名稱	應用功能選擇 1	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	伺服OFF及發生Gr.A警報時的停止方法				參照章節
	0	使用動態制動器停止馬達，停止後維持動態制動器。			-
	1	使用動態制動器停止馬達，然後解除動態制動器。			-
	2	不使用動態制動器，讓馬達自由運轉至停止。			-
t.□□X□	超程 (OT) 時的停止方法				參照章節
	0	使用動態制動器停止馬達或讓馬達自由運轉至停止，停止方法與Pt001 = t.□□□X相同。			-
	1	以Pt406的設定值為最大轉矩值，使馬達減速至停止並進入零位固定狀態。			
	2	以Pt406的設定值為最大轉矩值，使馬達減速至停止並讓馬達自由運轉。			
	3	依Pt30A設定的減速時間使馬達減速至停止，並進入零位固定狀態。			
	4	依Pt30A設定的減速時間使馬達減速至停止，並讓馬達自由運轉。			
t.□X□□	保留 (請勿變更)				
t.X□□□	保留 (請勿變更)				

Pt編碼	Pt002				
大小	2	設定範圍	0000~4213	出廠預設	0000
名稱	應用功能選擇 2	設定單位	-	有效馬達	-
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	轉矩控制選擇 (T-REF訊號使用設定)			有效馬達	參照章節
	0	不使用T-REF訊號。		通用	-
	1	將T-REF訊號作為外部轉矩限制。			
	2	將T-REF訊號作為轉矩前饋輸入。			
	3	P-CL、N-CL有效時，將T-REF用作外部轉矩限制輸入。			
t.□□X□	速度 / 位置控制選擇 (V-REF訊號使用設定)			有效馬達	參照章節
	0	不使用V-REF訊號。		通用	-
	1	將V-REF訊號作為外部速度限制。			
t.□X□□	編碼器的使用方法			有效馬達	參照章節
	0	作為多圈絕對式編碼器使用，需要加裝電池。		通用	-
	1	作為增量型編碼器使用，不需加裝電池。			
	2	將多圈絕對式編碼器作為單圈絕對式編碼器使用，不需加裝電池。		旋轉	
t.X□□□	外部編碼器的使用方法			有效馬達	參照章節
	0	不使用外部編碼器。		旋轉	-
	1	以馬達CCW方向旋轉，外部編碼器為正方向移動。			
	2	保留 (請勿變更) 。			
	3	以馬達CCW方向旋轉，外部編碼器為反方向移動。			
	4	保留 (請勿變更) 。			

Pt編碼	Pt006				
大小	2	設定範圍	0000~005F	出廠預設	0002
名稱	應用功能選擇 6	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□XX	類比量監視1訊號選擇	
	00	馬達速度* (1 V/1000 rpm)
		馬達速度 (1 V/1000 mm/s)
	01	速度命令* (1 V/1000 rpm)
		速度命令 (1 V/1000 mm/s)
	02	轉矩命令 (1 V/100%額定轉矩)
		推力命令 (1 V/100%額定推力)
	03	位置偏差 (0.05 V/1控制單位)
	04	位置放大器偏差 (電子齒輪後) (0.05 V/1編碼器脈波單位)
		位置放大器偏差 (電子齒輪後) (0.05 V/1線性編碼器脈波單位)
	05	位置命令速度* (1 V/1000 rpm)
		位置命令速度 (1 V/1000 mm/s)
	06	保留 (請勿變更)
	07	馬達-負載間的位置偏差 (0.01 V/1控制單位)
	08	定位完成 (定位完成: 5 V、定位未完成: 0 V)
	09	速度前饋* (1 V/1000 rpm)
		速度前饋 (1 V/1000 mm/s)
	0A	轉矩前饋 (1 V/100%額定轉矩)
		推力前饋 (1 V/100%額定推力)
	0B	有效增益 (第1增益: 1 V、第2增益: 2 V)
	0C	位置命令傳輸完成 (傳輸完成: 5 V、傳輸未完成: 0 V)
	0D	外部編碼器速度 (1 V/1000 rpm: 馬達軸換算值)
	0E	保留 (請勿變更)
	0F	保留 (請勿變更)
	10	主迴路DC電壓
	11~5F	保留 (請勿變更)

t.□X□□	保留 (請勿變更)
--------	-----------

t.X□□□	保留 (請勿變更)
--------	-----------

註：

使用直驅馬達時，速度比例會變為 1 V/100 rpm。

Pt編碼	Pt007				
大小	2	設定範圍	0000~005F	出廠預設	0000
名稱	應用功能選擇 7	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□XX	類比量監視2訊號選擇	
	00	馬達速度* (1 V/1000 rpm)
		馬達速度 (1 V/1000 mm/s)
	01	速度命令* (1 V/1000 rpm)
		速度命令 (1 V/1000 mm/s)
	02	轉矩命令 (1 V/100%額定轉矩)
		推力命令 (1 V/100%額定推力)
	03	位置偏差 (0.05 V/1控制單位)
	04	位置放大器偏差 (電子齒輪後) (0.05 V/1編碼器脈波單位)
		位置放大器偏差 (電子齒輪後) (0.05 V/1線性編碼器脈波單位)
	05	位置命令速度* (1 V/1000 rpm)
		位置命令速度 (1 V/1000 mm/s)
	06	保留 (請勿變更)
	07	馬達-負載間的位置偏差 (0.01 V/1控制單位)
	08	定位完成 (定位完成: 5 V、定位未完成: 0 V)
	09	速度前饋* (1 V/1000 rpm)
		速度前饋 (1 V/1000 mm/s)
	0A	轉矩前饋 (1 V/100%額定轉矩)
		推力前饋 (1 V/100%額定推力)
	0B	有效增益 (第1增益: 1 V、第2增益: 2 V)
	0C	位置命令傳輸完成 (傳輸完成: 5 V、傳輸未完成: 0 V)
	0D	外部編碼器速度 (1 V/1000 rpm: 馬達軸換算值)
	0E	保留 (請勿變更)
	0F	保留 (請勿變更)
	10	主迴路DC電壓
	11~5F	保留 (請勿變更)

t.□X□□ 保留 (請勿變更)

t.X□□□ 保留 (請勿變更)

註:

使用直驅馬達時，速度比例會變為 1 V/100 rpm。

Pt編碼	Pt008				
大小	2	設定範圍	0000~1001	出廠預設	0000
名稱	應用功能選擇 8	設定單位	-	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	電池欠電壓的警報 / 警告選擇				參照章節
	0	電池欠電壓時，輸出警報 (AL.810)。			-
	1	電池欠電壓時，輸出警告 (AL.930)。			-
t.□□X□	保留 (請勿變更)				
t.□X□□	保留 (請勿變更)				
t.X□□□	過溫感測器偵測				參照章節
	0	不使用過溫感測器偵測。			-
	1	使用過溫感測器偵測。			-

Pt編碼	Pt009				
大小	2	設定範圍	0000~1101	出廠預設	0000
名稱	應用功能選擇 9	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	-	類別	調整	參照章節	-
說明					
t.□□□X	誤差補償功能生效軸				有效時間
	0	對單軸使用誤差補償功能。			寫入且再次
	1	對龍門軸使用誤差補償功能。			接通電後
t.□□X□	保留 (請勿變更)				
t.□X□□	速度檢出方法選擇				有效時間
	0	使用速度檢出1。			寫入且再次
	1	使用速度檢出2。			接通電後
t.X□□□	誤差補償功能開關				有效時間
	0	關閉誤差補償功能。			即時生效
	1	開啟誤差補償功能。			

Pt編碼	Pt00A				
大小	2	設定範圍	0000~1144	出廠預設	1000*
名稱	應用功能選擇 A	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	調整	參照章節	-

說明

t.□□□X	發生Gr.B警報時的停止方法		參照章節
	0	使用動態制動器停止馬達或讓馬達自由運轉至停止，停止方法與Pt001 = t.□□□X相同。	-
	1	以Pt406的設定值作為最大轉矩值，使馬達減速至停止。馬達停止後的狀態由Pt001 = t.□□□X設定。	-
	2	以Pt406的設定值作為最大轉矩值，使馬達減速至停止並讓馬達自由運轉。	-
	3	依Pt30A設定的減速時間使馬達減速至停止，馬達停止後的狀態由Pt001 = t.□□□X設定。	-
	4	依Pt30A設定的減速時間使馬達減速至停止，並讓馬達自由運轉。	-

t.□□X□	強制停止時的停止方法		參照章節
	0	使用動態制動器停止馬達或讓馬達自由運轉至停止，停止方法與Pt001 = t.□□□X相同。	-
	1	以Pt406的設定值作為最大轉矩值，使馬達減速至停止。馬達停止後的狀態由Pt001 = t.□□□X設定。	-
	2	以Pt406的設定值作為最大轉矩值，使馬達減速至停止並讓馬達自由運轉。	-
	3	依Pt30A設定的減速時間使馬達減速至停止，馬達停止後的狀態由Pt001 = t.□□□X設定。	-
	4	依Pt30A設定的減速時間使馬達減速至停止，並讓馬達自由運轉。	-

t.□X□□	數位編碼器的編碼器轉接盒開關		參照章節
	0	不使用編碼器轉接盒讀取數位編碼器。	-
	1	使用編碼器轉接盒讀取數位編碼器。	-

t.X□□□	旋轉馬達多圈原點輸出開關		參照章節
	0	不使用多圈原點輸出。	-
	1	使用多圈原點輸出。	-

註：

總線型驅動器之 Pt00A 的預設值為 1030。

Pt編碼	Pt00B				
大小	2	設定範圍	0000~0121	出廠預設	0000
名稱	應用功能選擇 B	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	面版參數選擇				參照章節
	0	只顯示設定參數。			-
	1	顯示所有參數。			-
t.□□X□	發生Gr.B警報時的馬達停止方法				參照章節
	0	零速停止（將速度命令設為零以停止馬達）。			-
	1	使用動態制動器停止馬達或讓馬達自由運轉至停止，停止方法與Pt001 = t.□□□X相同。			-
	2	使用Pt00A = t.□□□X設定的停止方法。			-
t.□X□□	三相/單相電源輸入規格選擇				參照章節
	0	使用三相AC電源輸入。			-
	1	使用單相AC電源輸入或三相AC電源輸入。			-
t.X□□□	保留（請勿變更）				

Pt編碼	Pt00D				
大小	2	設定範圍	0000~1012	出廠預設	1002
名稱	應用功能選擇 D	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	龍門控制主從軸選擇				參照章節
	0	設定為從動軸。			-
	1	設定為主動軸。			-
	2	設定為無龍門控制。			-
t.□□X□	弱磁控制選擇				參照章節
	0	停用弱磁控制。			-
	1	啟用弱磁控制。			-
t.□X□□	保留（請勿變更）				
t.X□□□	超程警告檢出選擇				參照章節
	0	不檢出超程警告。			-
	1	檢出超程警告。			-

Pt編碼	Pt00E				
大小	2	設定範圍	0000~0111	出廠預設	0111
名稱	位置觸發功能設定	設定單位	-	有效馬達	數位編碼器馬達
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	位置觸發功能開關				參照章節
	0	停用位置觸發功能。			-
	1	啟動位置觸發功能。			-
t.□□X□	位置觸發、接收功能開關				參照章節
	0	位置接收功能。(尚未支援)			-
	1	位置觸發功能。			-
t.□X□□	訊號輸出電壓反向				參照章節
	0	訊號輸出電壓為高準位。			-
	1	訊號輸出電壓為低準位。			-
t.X□□□	保留 (請勿變更)				

Pt編碼	Pt100				
大小	2	設定範圍	10~20000	出廠預設	400
名稱	速度迴路增益	設定單位	0.1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt101				
大小	2	設定範圍	15~51200	出廠預設	2000
名稱	速度迴路積分時間常數	設定單位	0.01 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt102				
大小	2	設定範圍	10~40000	出廠預設	400
名稱	位置迴路增益	設定單位	0.1/s	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt103				
大小	2	設定範圍	0~50000	出廠預設	100
名稱	轉動慣量比	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt109				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	0
名稱	前饋	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt10A				
大小	2	設定範圍	0~6400	出廠預設	0
名稱	前饋濾波時間常數	設定單位	0.01 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt10B				
大小	2	設定範圍	0000~0004	出廠預設	0000
名稱	增益應用選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	-	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	P/PI模式開關選擇			有效時間	參照章節
	0	以內部轉矩命令作為模式切換的條件（設定參數：Pt10C）。		即時生效	-
	1	以速度命令作為模式切換的條件（設定參數：Pt10D）。			
		以速度命令作為模式切換的條件（設定參數：Pt181）。			
	2	以加速度作為模式切換的條件（設定參數：Pt10E）。			
		以加速度作為模式切換的條件（設定參數：Pt182）。			
	3	以位置偏差作為模式切換的條件（設定參數：Pt10F）。			
	4	不使用模式切換功能。			
t.□□X□	保留（請勿變更）				
t.□X□□	保留（請勿變更）				
t.X□□□	保留（請勿變更）				

Pt編碼	Pt10C				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	200
名稱	P/PI 模式切換（轉矩/推力命令）	設定單位	1%額定轉矩/推力	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt10D				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	0
名稱	P/PI 模式切換（速度命令）	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt10E				
大小	2	設定範圍	0~30000	出廠預設	0
名稱	P/PI 模式切換（加速度）	設定單位	1 rpm/s	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt10F				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	0
名稱	P/PI 模式切換 (位置偏差)	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt11F				
大小	2	設定範圍	1~50000	出廠預設	1
名稱	位置積分時間常數	設定單位	0.1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt13D				
大小	2	設定範圍	100~2000	出廠預設	2000
名稱	電流增益值	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt140				
大小	2	設定範圍	0000~0010	出廠預設	0000
名稱	模型追蹤控制選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

說明

t.□□□X	保留（請勿變更）	
t.□□X□	振動抑制選擇	
	0	不進行振動抑制。
	1	對特定頻率進行振動抑制。
t.□X□□	保留（請勿變更）	
t.X□□□	保留（請勿變更）	

Pt編碼	Pt14A				
大小	2	設定範圍	10~2000	出廠預設	800
名稱	振動抑制頻率	設定單位	0.1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt14B				
大小	2	設定範圍	10~1000	出廠預設	500
名稱	振動抑制補償	設定單位	1 %	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt170				
大小	2	設定範圍	0000~0F01	出廠預設	0701
名稱	免調適功能選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	-	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	免調適選擇		有效時間
	0	停用免調適功能。	寫入且再次
	1	啟用免調適功能。	接通電後
t.□□X□	保留（請勿變更）		
t.□X□□	免調適剛性等級		有效時間
	1 ~ F	設定免調適功能的剛性等級。	即時生效
t.X□□□	保留（請勿變更）		

Pt編碼	Pt181				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	0
名稱	模式切換 (速度命令)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt182				
大小	2	設定範圍	0~30000	出廠預設	0
名稱	模式切換 (加速度)	設定單位	1 mm/s ²	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt183				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	10
名稱	P/PI切換靈敏度	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt190				
大小	2	設定範圍	10~20000	出廠預設	400
名稱	龍門系統速度迴路增益	設定單位	0.1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt191				
大小	2	設定範圍	15~51200	出廠預設	2000
名稱	龍門系統速度迴路積分時間常數	設定單位	0.01 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt192				
大小	2	設定範圍	10~40000	出廠預設	400
名稱	龍門系統位置迴路增益	設定單位	0.1/s	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt193				
大小	2	設定範圍	0~50000	出廠預設	100
名稱	龍門系統轉動慣量比	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt200				
大小	2	設定範圍	0000~2016	出廠預設	0000
名稱	位置命令格式選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	脈波命令形態		參照章節
	0	脈波+方向脈波訊號 (正邏輯)	-
	1	CW+CCW脈波訊號 (正邏輯)	
	2	保留 (請勿變更)	
	3	保留 (請勿變更)	
	4	相位相差90°的差動脈波訊號 (A相+B相) x4倍 (正邏輯)	
	5	脈波+方向脈波訊號 (負邏輯)	
	6	CW+CCW脈波訊號 (負邏輯)	

t.□□X□	清除訊號形態		參照章節
	0	高準位訊號輸入時，清除位置偏差。	-
	1	低準位訊號輸入時，清除位置偏差。	

t.□X□□	保留 (請勿變更)
--------	-------------

t.X□□□	濾波器 (高低速) 選擇		參照章節
	0	Line Driver訊號用的命令輸入濾波器1。(~1 Mpps)	-
	1	Open Collector訊號用的命令輸入濾波器。(~200 kpps)	
	2	Line Driver訊號用的命令輸入濾波器2。(1~4 Mpps)	

Pt編碼	Pt207				
大小	2	設定範圍	0000~2010	出廠預設	0000
名稱	位置控制功能選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X 保留 (請勿變更)					
t.□□X□	位置控制選擇 (V-REF用作速度前饋輸入)				參照章節
	0	不使用V-REF訊號。			-
	1	將V-REF訊號作為速度前饋輸入。			
t.□X□□ 保留 (請勿變更)					
t.X□□□	定位完成輸出 (COIN) 訊號輸出時間				參照章節
	0	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度 (Pt522) 的設定值時，輸出COIN訊號。			-
	1	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度 (Pt522) 的設定值，且位置命令濾波後的值為0時，輸出COIN訊號。			
	2	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度 (Pt522) 的設定值，且位置命令輸入的值為0時，輸出COIN訊號。			-

Pt編碼	Pt20A				
大小	4	設定範圍	1~1000000	出廠預設	20000
名稱	外部編碼器進給長度	設定單位	1 μm	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt20B				
大小	4	設定範圍	1~100000	出廠預設	1000
名稱	外部編碼器的線性單位長度 (解析度)	設定單位	1 nm	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt20C				
大小	2	設定範圍	1~65535	出廠預設	1
名稱	全閉環馬達端齒輪轉動圈數	設定單位	1	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt20D				
大小	2	設定範圍	1~65535	出廠預設	1
名稱	全閉環機械端齒輪轉動圈數	設定單位	1	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt20E				
大小	4	設定範圍	1~1073741824	出廠預設	32
名稱	電子齒輪比 (分子)	設定單位	1	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt210				
大小	4	設定範圍	1~1073741824	出廠預設	1
名稱	電子齒輪比 (分母)	設定單位	1	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt212				
大小	4	設定範圍	64~1073741824	出廠預設	8192
名稱	編碼器分頻脈波數	設定單位	1個脈波緣	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt216				
大小	2	設定範圍	0~16384	出廠預設	0
名稱	位置命令加減速時間常數	設定單位	0.25 ms	有效馬達	通用
有效時間	變更且馬達停止後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt217				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	位置命令移動平均時間	設定單位	0.25 ms	有效馬達	通用
有效時間	變更且馬達停止後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt218				
大小	2	設定範圍	1~100	出廠預設	1
名稱	命令脈波輸入倍率	設定單位	1倍	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt22A																																						
大小	2	設定範圍	0000~1000	出廠預設	0000																																		
名稱	全閉迴路控制選擇	設定單位	-	有效馬達	旋轉																																		
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-																																		
說明																																							
<table border="1"> <tr> <td>t.□□□X</td><td colspan="5">保留 (請勿變更)</td></tr> <tr> <td>t.□□X□</td><td colspan="5">保留 (請勿變更)</td></tr> <tr> <td>t.□X□□</td><td colspan="5">保留 (請勿變更)</td></tr> <tr> <td rowspan="3">t.X□□□</td><td colspan="5">全閉迴路控制時的速度回饋選擇</td></tr> <tr> <td>0</td><td colspan="4">使用馬達編碼器速度。</td></tr> <tr> <td>1</td><td colspan="4">使用外部編碼器速度。</td></tr> </table>						t.□□□X	保留 (請勿變更)					t.□□X□	保留 (請勿變更)					t.□X□□	保留 (請勿變更)					t.X□□□	全閉迴路控制時的速度回饋選擇					0	使用馬達編碼器速度。				1	使用外部編碼器速度。			
t.□□□X	保留 (請勿變更)																																						
t.□□X□	保留 (請勿變更)																																						
t.□X□□	保留 (請勿變更)																																						
t.X□□□	全閉迴路控制時的速度回饋選擇																																						
	0	使用馬達編碼器速度。																																					
	1	使用外部編碼器速度。																																					

Pt編碼	Pt230				
大小	2	設定範圍	$-2^{31}+1 \sim +2^{31}-1$	出廠預設	0
名稱	位置觸發功能起始位置	設定單位	1 控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt231				
大小	2	設定範圍	$0 \sim +2^{31}-1$	出廠預設	0
名稱	位置觸發功能輸出間距	設定單位	1 控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt232				
大小	2	設定範圍	$-2^{31}+1 \sim +2^{31}-1$	出廠預設	0
名稱	位置觸發功能終點位置	設定單位	1 控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt233				
大小	2	設定範圍	0~4095	出廠預設	100
名稱	位置觸發功能脈波輸出寬度	設定單位	20 ns	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt234				
大小	2	設定範圍	1~4000	出廠預設	1
名稱	位置觸發功能數位訊號輸出寬度	設定單位	0.25 ms	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt281				
大小	2	設定範圍	2000~1073741824	出廠預設	100000
名稱	編碼器輸出解析度	設定單位	1脈波緣/100 mm	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt300				
大小	2	設定範圍	150~3000	出廠預設	600
名稱	速度命令輸入增益	設定單位	0.01 V/額定速度	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt301				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	100
名稱	內部設定速度1	設定單位	旋轉馬達：1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt302				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	200
名稱	內部設定速度2	設定單位	旋轉馬達：1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt303				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	300
名稱	內部設定速度3	設定單位	旋轉馬達：1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt304				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	600/60 ^{*2}
名稱	吋動 (JOG) 速度	設定單位	旋轉馬達：1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt305				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	0
名稱	軟起動加速時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt306				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	0
名稱	軟起動減速時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt307				
大小	2	設定範圍	0~65535	出廠預設	40
名稱	速度命令濾波時間常數	設定單位	0.01 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt30A				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	0
名稱	伺服OFF及強制停止時的減速時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt30C				
大小	2	設定範圍	0~500	出廠預設	0
名稱	速度前饋移動平均時間	設定單位	0.25 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt30D				
大小	2	設定範圍	0~3000	出廠預設	0
名稱	速度命令輸入死區	設定單位	1 mV	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt316				
大小	2	設定範圍	0~65535	出廠預設	10000
名稱	馬達最高速度	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt380				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	10
名稱	內部設定速度1(直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt381				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	20
名稱	內部設定速度2(直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt382				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	30
名稱	內部設定速度3(直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt383				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	50
名稱	吋動 (JOG) 速度	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt385				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	50
名稱	馬達最高速度 (直線式伺服馬達)	設定單位	100 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt400				
大小	2	設定範圍	10~100	出廠預設	30
名稱	轉矩命令輸入增益	設定單位	0.1 V/額定轉矩	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt401				
大小	2	設定範圍	1~65535	出廠預設	100
名稱	第1段第1轉矩命令濾波時間常數	設定單位	0.01 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt402				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	800
名稱	正轉轉矩限制	設定單位	1% ^{*1}	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt403				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	800
名稱	反轉轉矩限制	設定單位	1% ^{*1}	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt404				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	100
名稱	正轉側外部轉矩限制	設定單位	1% ^{*1}	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt405				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	100
名稱	反轉側外部轉矩限制	設定單位	1% ^{*1}	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt406				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	800
名稱	緊急停止轉矩	設定單位	1% ^{*1}	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt407				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	10000
名稱	轉矩控制時的速度限制	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt408				
大小	2	設定範圍	0000~0101	出廠預設	0000
名稱	轉矩類功能選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	-	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	陷波濾波器的選擇1		有效時間	參照章節
	0	停用第1段陷波濾波器。	即時生效	-
	1	啟用第1段陷波濾波器。		

t.□□X□	保留 (請勿變更)				
--------	-------------	--	--	--	--

t.□X□□	陷波濾波器的選擇2		有效時間	參照章節
	0	停用第2段陷波濾波器。	即時生效	-
	1	啟用第2段陷波濾波器。		

t.X□□□	保留 (請勿變更)				
--------	-------------	--	--	--	--

Pt編碼	Pt409				
大小	2	設定範圍	50~5000	出廠預設	5000
名稱	第1段陷波濾波器頻率	設定單位	1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt40A				
大小	2	設定範圍	50~1000	出廠預設	70
名稱	第1段陷波濾波器Q值	設定單位	0.01	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt40B				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	第1段陷波濾波器深度	設定單位	0.001	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt40C				
大小	2	設定範圍	50~5000	出廠預設	5000
名稱	第2段陷波濾波器頻率	設定單位	1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt40D				
大小	2	設定範圍	50~1000	出廠預設	70
名稱	第2段陷波濾波器Q值	設定單位	0.01	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt40E				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	第2段陷波濾波器深度	設定單位	0.001	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt40F				
大小	2	設定範圍	100~5000	出廠預設	5000
名稱	第2段第2轉矩命令濾波器頻率	設定單位	1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt410				
大小	2	設定範圍	50~100	出廠預設	50
名稱	第2段第2轉矩命令濾波器Q值	設定單位	0.01	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt415				
大小	2	設定範圍	0~65535	出廠預設	0
名稱	T-REF濾波時間常數	設定單位	0.01 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt416				
大小	2	設定範圍	0000~0111	出廠預設	0000
名稱	轉矩類功能選擇2	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	陷波濾波器的選擇3				
	0	停用第3段陷波濾波器。			
	1	啟用第3段陷波濾波器。			

t.□□X□	陷波濾波器的選擇4				
	0	停用第4段陷波濾波器。			
	1	啟用第4段陷波濾波器。			

t.□X□□	陷波濾波器的選擇5				
	0	停用第5段陷波濾波器。			
	1	啟用第5段陷波濾波器。			

t.X□□□	保留 (請勿變更)				
--------	-------------	--	--	--	--

Pt編碼	Pt417				
大小	2	設定範圍	50~5000	出廠預設	5000
名稱	第3段陷波濾波器頻率	設定單位	1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt418				
大小	2	設定範圍	50~1000	出廠預設	70
名稱	第3段陷波濾波器Q值	設定單位	0.01	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt419				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	第3段陷波濾波器深度	設定單位	0.001	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt41A				
大小	2	設定範圍	50~5000	出廠預設	5000
名稱	第4段陷波濾波器頻率	設定單位	1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt41B				
大小	2	設定範圍	50~1000	出廠預設	70
名稱	第4段陷波濾波器Q值	設定單位	0.01	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt41C				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	第4段陷波濾波器深度	設定單位	0.001	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt41D				
大小	2	設定範圍	50~5000	出廠預設	5000
名稱	第5段陷波濾波器頻率	設定單位	1 Hz	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt41E				
大小	2	設定範圍	50~1000	出廠預設	70
名稱	第5段陷波濾波器Q值	設定單位	0.01	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt41F				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	第5段陷波濾波器深度	設定單位	0.001	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt423				
大小	2	設定範圍	0000 ~ F001	出廠預設	5000
名稱	速度漣波補償選擇	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	-	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	速度漣波補償開關		有效時間
	0	速度漣波補償無效。	寫入且再次
	1	速度漣波補償有效。	接通電後
t.□□X□	保留（請勿變更）		
t.□X□□	保留（請勿變更）		
t.X□□□	速度漣波補償靈敏度		有效時間
	0~F	設定速度漣波補償調整值。	即時生效

Pt編碼	Pt426				
大小	2	設定範圍	0~500	出廠預設	0
名稱	轉矩前饋移動平均時間	設定單位	0.25 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt428				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	80
名稱	龍門系統線性軸電流比例	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt429				
大小	2	設定範圍	0~3000	出廠預設	0
名稱	轉矩命令輸入死區	設定單位	1 mV	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt480				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	10000
名稱	推力控制時的速度限制 (直線式伺服馬達)	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt481				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	0
名稱	磁極檢出迴路增益	設定單位	剛性等級	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt483				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	30
名稱	使用內部推力限制時，正方向的推力限制值 (直線式伺服馬達)	設定單位	1% (額定推力)	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt484				
大小	2	設定範圍	0~800	出廠預設	30
名稱	使用內部推力限制時，反方向的推力限制值 (直線式伺服馬達)。	設定單位	1% (額定推力)	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt488				
大小	2	設定範圍	0~5000	出廠預設	1000
名稱	霍爾磁極檢出命令等待時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt498				
大小	2	設定範圍	0~30	出廠預設	30
名稱	霍爾磁極檢出誤差容許範圍	設定單位	1 deg	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt4A0				
大小	2	設定範圍	1~100	出廠預設	10
名稱	弱磁控制增益比例	設定單位	1 %	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt4A1				
大小	2	設定範圍	85~100	出廠預設	85
名稱	弱磁控制電壓利用率比例	設定單位	1 %	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt501				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	10
名稱	零位固定值	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt502				
大小	2	設定範圍	1~10000	出廠預設	20
名稱	旋轉檢出值	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt503				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	10
名稱	速度一致訊號輸出範圍	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt506				
大小	2	設定範圍	0~50	出廠預設	10
名稱	制動器命令 - 伺服OFF遲延時間	設定單位	10 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt507				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	100
名稱	制動器命令輸出速度值	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt508				
大小	2	設定範圍	10~100	出廠預設	50
名稱	伺服OFF - 制動器命令等待時間	設定單位	10 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt50A				
大小	2	設定範圍	0000~BBBB	出廠預設	3210
名稱	輸入訊號選擇1	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配		參照章節
	0	CN6-33 (I1) 輸入訊號為ON時生效。	-
	1	CN6-30 (I2) 輸入訊號為ON時生效。	
	2	CN6-29 (I3) 輸入訊號為ON時生效。	
	3	CN6-27 (I4) 輸入訊號為ON時生效。	
	4	CN6-28 (I5) 輸入訊號為ON時生效。	
	5	CN6-26 (I6) 輸入訊號為ON時生效。	
	6	CN6-32 (I7) 輸入訊號為ON時生效。	
	7	CN6-31 (I8) 輸入訊號為ON時生效。	
	8	CN6-9 (I9) 輸入訊號為ON時生效。	
	9	CN6-8 (I10) 輸入訊號為ON時生效。	
	A	訊號固定為有效。	
	B	訊號固定為無效。	

t.□□X□	P動作命令輸入 (P-CON) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。	-

t.□X□□	禁止正轉側驅動輸入 (P-OT) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。	-

t.X□□□	禁止反轉側驅動輸入 (N-OT) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。	-

Pt編碼	Pt50B				
大小	2	設定範圍	0000~BBBB	出廠預設	B654
名稱	輸入訊號選擇2	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	警報重置輸入 (ALM-RST) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。			-
t.□□X□	正轉側外部轉矩限制輸入 (P-CL) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。			-
t.□X□□	反轉側外部轉矩限制輸入 (N-CL) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。			-
t.X□□□	控制方式切換輸入 (C-SEL) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與伺服ON輸入 (S-ON) 訊號的分配相同。			-

Pt編碼	Pt50C				
大小	2	設定範圍	0000~BBBB	出廠預設	BBBB
名稱	輸入訊號選擇3	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	馬達旋轉方向切換輸入 (SPD-D) 訊號的分配		參照章節
	0	CN6-33 (I1) 輸入訊號為ON時生效。	-
	1	CN6-30 (I2) 輸入訊號為ON時生效。	
	2	CN6-29 (I3) 輸入訊號為ON時生效。	
	3	CN6-27 (I4) 輸入訊號為ON時生效。	
	4	CN6-28 (I5) 輸入訊號為ON時生效。	
	5	CN6-26 (I6) 輸入訊號為ON時生效。	
	6	CN6-32 (I7) 輸入訊號為ON時生效。	
	7	CN6-31 (I8) 輸入訊號為ON時生效。	
	8	CN6-9 (I9) 輸入訊號為ON時生效。	
	9	CN6-8 (I10) 輸入訊號為ON時生效。	
	A	訊號固定為有效。	
	B	訊號固定為無效。	

t.□□X□	內部設定速度切換1輸入 (SPD-A) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與馬達旋轉方向切換輸入 (SPD-D) 訊號的分配相同。	-

t.□X□□	內部設定速度切換2輸入 (SPD-B) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與馬達旋轉方向切換輸入 (SPD-D) 訊號的分配相同。	-

t.X□□□	零位固定輸入 (ZCLAMP) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與馬達旋轉方向切換輸入 (SPD-D) 訊號的分配相同。	-

Pt編碼	Pt50D				
大小	2	設定範圍	0000~BBBB	出廠預設	BBBB
名稱	輸入訊號選擇4	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	命令脈波禁止輸入 (INHIBIT) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與馬達旋轉方向切換輸入 (SPD-D) 訊號的分配相同。			-
t.□□X□	保留 (請勿變更)				
t.□X□□	保留 (請勿變更)				
t.X□□□	命令脈波輸入倍率切換輸入 (PSEL) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與馬達旋轉方向切換輸入 (SPD-D) 訊號的分配相同。			-

Pt編碼	Pt50E				
大小	2	設定範圍	0000~BBBB	出廠預設	87BB
名稱	輸入訊號選擇5	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	驅動器重置輸入 (RST) 訊號的分配		參照章節
	0	CN6-33 (I1) 輸入訊號為ON時生效。	-
	1	CN6-30 (I2) 輸入訊號為ON時生效。	
	2	CN6-29 (I3) 輸入訊號為ON時生效。	
	3	CN6-27 (I4) 輸入訊號為ON時生效。	
	4	CN6-28 (I5) 輸入訊號為ON時生效。	
	5	CN6-26 (I6) 輸入訊號為ON時生效。	
	6	CN6-32 (I7) 輸入訊號為ON時生效。	
	7	CN6-31 (I8) 輸入訊號為ON時生效。	
	8	CN6-9 (I9) 輸入訊號為ON時生效。	
	9	CN6-8 (I10) 輸入訊號為ON時生效。	
	A	訊號固定為有效。	
	B	訊號固定為無效。	

t.□□X□	近原點開關輸入 (DOG) 訊號訊號的分配		參照章節
	0~B	與驅動器重置輸入 (RST) 訊號的分配相同。	-

t.□X□□	驅動器內建的歸原點程序輸入 (HOM) 訊號的分配		參照章節
	0~B	與驅動器重置輸入 (RST) 訊號的分配相同。	-

t.X□□□	驅動器誤差補償啟動輸入 (MAP) 訊號		參照章節
	0~B	與驅動器重置輸入 (RST) 訊號的分配相同。	-

Pt編碼	Pt50F				
大小	2	設定範圍	0000~BBBB	出廠預設	BBB9
名稱	輸入訊號選擇6	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	強制停止輸入 (FSTP) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與驅動器重置輸入 (RST) 訊號的分配相同。			-
t.□□X□	位置偏差清除輸入 (CLR) 訊號的分配				參照章節
	0~B	與驅動器重置輸入 (RST) 訊號的分配相同。			-
t.□X□□	保留 (請勿變更)				
t.X□□□	保留 (請勿變更)				

Pt編碼	Pt511				
大小	2	設定範圍	0000~1111	出廠預設	0000
名稱	輸入訊號反轉設定1	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	I1反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.□□X□	I2反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.□X□□	I3反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.X□□□	I4反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			

Pt編碼	Pt512				
大小	2	設定範圍	0000~1111	出廠預設	0000
名稱	輸入訊號反轉設定2	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

說明

t.□□□X	I5反向	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。

t.□□X□	I6反向	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。

t.□X□□	I7反向	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。

t.X□□□	I8反向	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。

Pt編碼	Pt513				
大小	2	設定範圍	0000~1011	出廠預設	0000
名稱	輸入訊號反轉設定3	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	I9反向				參照章節
	0	不反轉訊號。			-
	1	使訊號反轉。			
t.□□X□	I10反向				參照章節
	0	不反轉訊號。			-
	1	使訊號反轉。			
t.□X□□		保留 (請勿變更)			
t.X□□□	輸入訊號分配模式				參照章節
	0	使用出廠預設的訊號分配設定。			-
	1	自行定義訊號分配設定。			

Pt編碼	Pt514				
大小	2	設定範圍	0000~5555	出廠預設	2114
名稱	輸出訊號選擇1	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	警報輸出 (ALM) 訊號的分配				參照章節
	0	停用。			-
	1	從CN6-35、34 (O1) 端子輸出訊號。			
	2	從CN6-37、36 (O2) 端子輸出訊號。			
	3	從CN6-39、38 (O3) 端子輸出訊號。			
	4	從CN6-11、10 (O4) 端子輸出訊號。			
	5	從CN6-40、12 (O5) 端子輸出訊號。			
t.□□X□	定位完成輸出 (COIN) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-
t.□X□□	速度一致輸出 (V-CMP) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-
t.X□□□	旋轉檢出輸出 / 移動檢出輸出 (TGON) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-

Pt編碼	Pt515				
大小	2	設定範圍	0000~5555	出廠預設	0003
名稱	輸出訊號選擇2	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	驅動器就緒輸出 (D-RDY) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-
t.□□X□	伺服就緒輸出 (S-RDY) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-
t.□X□□	轉矩限制檢出輸出 (CLT) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-
t.X□□□	速度限制檢出輸出 (VLT) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與警報輸出 (ALM) 訊號的分配相同。			-

Pt編碼	Pt516				
大小	2	設定範圍	0000~5555	出廠預設	0005
名稱	輸出訊號選擇3	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	制動器控制輸出 (BK) 訊號的分配				參照章節
	0	停用。			-
	1	從CN6-35、34 (O1) 端子輸出訊號。			
	2	從CN6-37、36 (O2) 端子輸出訊號。			
	3	從CN6-39、38 (O3) 端子輸出訊號。			
	4	從CN6-11、10 (O4) 端子輸出訊號。			
	5	從CN6-40、12 (O5) 端子輸出訊號。			
t.□□X□	警告輸出 (WARN) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與制動器控制輸出 (BK) 訊號的分配相同。			-
t.□X□□	定位接近輸出 (NEAR) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與制動器控制輸出 (BK) 訊號的分配相同。			-
t.X□□□	命令脈波輸入倍率切換輸出 (PSELA) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與制動器控制輸出 (BK) 訊號的分配相同。			-

Pt編碼	Pt517				
大小	2	設定範圍	0000~5005	出廠預設	0000
名稱	輸出訊號選擇4	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	位置觸發數位輸出 (PT) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與制動器控制輸出 (BK) 訊號的分配相同。			-
t.□□X□	保留 (請勿變更)				
t.□X□□	保留 (請勿變更)				
t.X□□□	驅動器歸原點完成輸出 (HOMED) 訊號的分配				參照章節
	0~5	與制動器控制輸出 (BK) 訊號的分配相同。			-

Pt編碼	Pt519				
大小	2	設定範圍	0000~1111	出廠預設	0000
名稱	輸出訊號反轉設定1	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	O1反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.□□X□	O2反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.□X□□	O3反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.X□□□	O4反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			

Pt編碼	Pt51A				
大小	2	設定範圍	0000~0001	出廠預設	0000
名稱	輸出訊號反轉設定2	設定單位	-	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-
說明					
t.□□□X	O5反向				
	0	不反轉訊號。			
	1	使訊號反轉。			
t.□□X□	保留（請勿變更）				
t.□X□□	保留（請勿變更）				
t.X□□□	保留（請勿變更）				

Pt編碼	Pt51B				
大小	4	設定範圍	0~1073741824	出廠預設	1000
名稱	馬達-負載位置間偏差過大檢出值	設定單位	1控制單位	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt51E				
大小	2	設定範圍	10~100	出廠預設	100
名稱	位置偏差過大警告值	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt520				
大小	4	設定範圍	1~1073741823	出廠預設	5242880
名稱	位置偏差過大警報值	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt522				
大小	4	設定範圍	0~1073741824	出廠預設	7
名稱	定位完成幅度	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt523				
大小	4	設定範圍	0~1000	出廠預設	0
名稱	反彈跳時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt524				
大小	4	設定範圍	1~1073741824	出廠預設	1073741824
名稱	NEAR訊號範圍	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt52A				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	20
名稱	全閉迴路旋轉1圈的乘積值	設定單位	1%	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	調整	參照章節	-

Pt編碼	Pt52B				
大小	2	設定範圍	1~100	出廠預設	20
名稱	過載警告值	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt52C				
大小	2	設定範圍	10~100	出廠預設	100
名稱	馬達過載檢出電流降低額定值	設定單位	1%	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt52D				
大小	2	設定範圍	10~2000	出廠預設	200
名稱	編碼器延遲時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt52E				
大小	2	設定範圍	5~100	出廠預設	10
名稱	馬達峰值電流最大持續時間	設定單位	100 ms	有效馬達	通用
有效時間	寫入且再次接通電後	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt531				
大小	2	設定範圍	-1073741824 ~ 1073741822	出廠預設	0
名稱	程式JOG移動距離P1	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt532				
大小	2	設定範圍	-1073741823 ~ 1073741823	出廠預設	32768
名稱	程式JOG移動距離P2	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt533				
大小	2	設定範圍	1~10000	出廠預設	600/60 ^{*2}
名稱	程式JOG移動速度	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt534				
大小	2	設定範圍	2~10000	出廠預設	100
名稱	程式JOG加速時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt535				
大小	2	設定範圍	0~60000	出廠預設	1000
名稱	程式JOG等待時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt537				
大小	2	設定範圍	2~10000	出廠預設	100
名稱	程式JOG減速時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt538				
大小	2	設定範圍	2~1000	出廠預設	10
名稱	程式JOG緊急減速時間	設定單位	1 ms	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt550				
大小	2	設定範圍	-10000~10000	出廠預設	0
名稱	類比量監視1偏移量 電壓	設定單位	0.01 V	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt551				
大小	2	設定範圍	-10000~10000	出廠預設	0
名稱	類比量監視2偏移量 電壓	設定單位	0.01 V	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt552				
大小	2	設定範圍	-10000~10000	出廠預設	100
名稱	類比量監視1倍率	設定單位	0.01倍	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt553				
大小	2	設定範圍	-10000~10000	出廠預設	100
名稱	類比量監視2倍率	設定單位	0.01倍	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt580				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	10
名稱	零位固定值 (直線式 伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt581				
大小	2	設定範圍	1~10000	出廠預設	20
名稱	移動檢出值 (直線式 伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt582				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	10
名稱	速度一致訊號輸出範圍 (直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt583				
大小	2	設定範圍	0~10000	出廠預設	10
名稱	制動器命令輸出速度值 (直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt585				
大小	2	設定範圍	1~10000	出廠預設	50
名稱	程式 JOG 移動速度 (直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt600				
大小	2	設定範圍	0~65535	出廠預設	0
名稱	回生電阻容量*3	設定單位	10 W	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt603				
大小	2	設定範圍	0~65535	出廠預設	0
名稱	回生電阻值	設定單位	10 mΩ	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt700				
大小	2	設定範圍	1~37	出廠預設	1
名稱	設定歸原點方法	設定單位	方法編號	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt701				
大小	2	設定範圍	0~3000	出廠預設	20
名稱	搜尋近原點開關速度 (旋轉式伺服馬達)	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt702				
大小	2	設定範圍	0~3000	出廠預設	6
名稱	搜尋原點速度 (旋轉式伺服馬達)	設定單位	1 rpm	有效馬達	旋轉
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt703				
大小	2	設定範圍	0~100	出廠預設	20
名稱	歸原點程序的時間限制	設定單位	秒	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt704				
大小	4	設定範圍	-1073741824 ~ 1073741824	出廠預設	0
名稱	原點偏移量	設定單位	1控制單位	有效馬達	通用
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt705				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	10
名稱	搜尋近原點開關速度 (直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

Pt編碼	Pt706				
大小	2	設定範圍	0~1000	出廠預設	3
名稱	搜尋原點速度 (直線式伺服馬達)	設定單位	1 mm/s	有效馬達	線性
有效時間	即時生效	類別	設定	參照章節	-

註：

- *1. 設定相對於馬達額定轉矩的百分比。
- *2. 使用直驅馬達時，Pt304與Pt533的預設值為60 rpm。
- *3. 此參數一般設定為0。使用外部回生電阻器時，請設定為外部回生電阻器的功率 (W)。
- *4. 上限值為驅動器的最大輸出功率 (W)。

(此頁有意留為空白)

16. 附錄

16. 附錄	16-1
16.1 E1系列驅動器線材	16-2
16.1.1 伺服馬達動力線	16-2
16.1.2 伺服馬達編碼器延長線	16-2
16.1.3 線性馬達編碼器延長線	16-4
16.1.4 ESC編碼器延長線	16-6
16.1.5 控制訊號線	16-6
16.1.6 通訊線	16-9
16.2 E1系列驅動器配件	16-10
16.2.1 附件包	16-10
16.2.2 電源濾波器	16-10
16.2.3 接頭規格	16-11
16.2.4 絕對式編碼器電池配件	16-11

16.1 E1系列驅動器線材

16.1.1 伺服馬達動力線

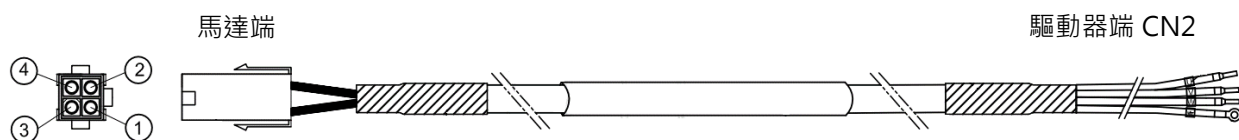


圖16.1.1.1 HVPS04AB□□MB 馬達動力線 (不含制動器訊號)

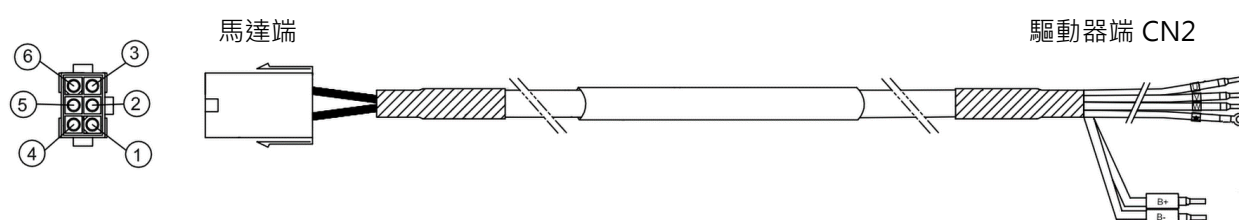


圖16.1.1.2 HVPS06AB□□MB 馬達動力線 (含制動器訊號)

表16.1.1.1 伺服馬達馬達動力線

品名	HIWIN品號	說明
伺服馬達動力線	HVPS04AB□□MB	50 W ~ 750 W伺服馬達適用，不含制動器訊號，耐撓曲
	HVPS06AB□□MB	50 W ~ 750 W伺服馬達適用，含制動器訊號，耐撓曲

□□代表線長，對應表如下：

表16.1.1.2

□□	03	05	07	10
線長 (m)	3	5	7	10

16.1.2 伺服馬達編碼器延長線

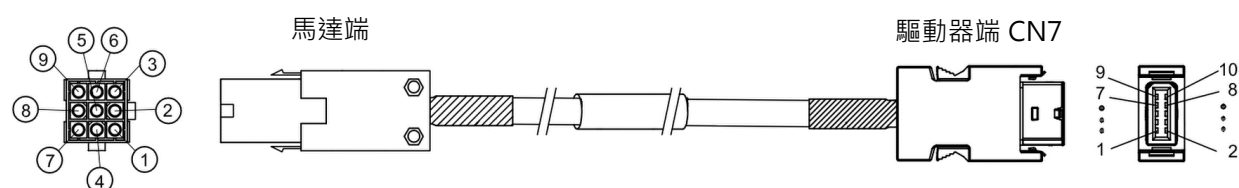


圖16.1.2.1 HVE23IAB□□MB 編碼器延長線 (串列增量式，不含電池)

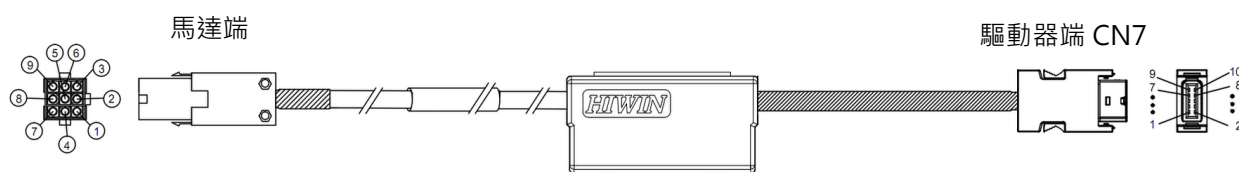


圖16.1.2.2 HVE23AAB□□MB 編碼器延長線 (串列絕對式，含電池)

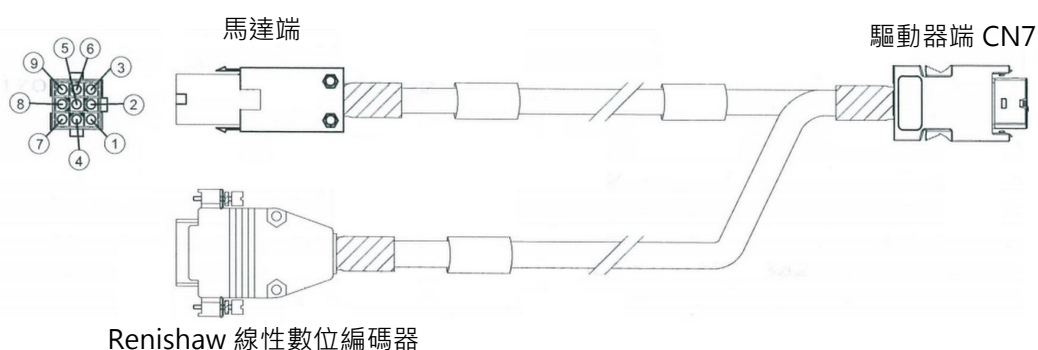
表16.1.2.1 伺服馬達編碼器延長線

品名	HIWIN品號	說明
編碼器延長線	HVE23IAB□□MB	50 W ~ 750 W馬達適用，串列增量式，耐撓曲
	HVE23AAB□□MB	50 W ~ 750 W馬達適用，串列絕對式 (含電池)，耐撓曲

□□代表線長，對應表如下：

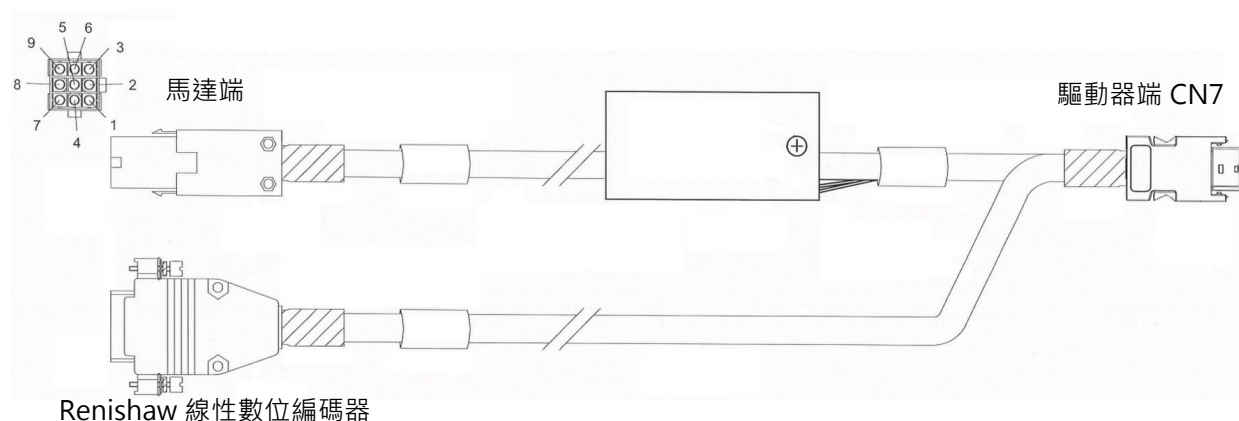
表16.1.2.2

□□	03	05	07	10
線長 (m)	3	5	7	10



Renishaw 線性數位編碼器

圖16.1.2.3 HE00817DR□□00 編碼器延長線 (串列增量式，全閉環控制適用，不含電池)



Renishaw 線性數位編碼器

圖16.1.2.4 HE00817EZ□□0 編碼器延長線 (串列絕對式，全閉環控制適用，含電池)

表16.1.2.3 全閉環控制編碼器延長線

品名	HIWIN品號	說明
編碼器延長線	HE00817DR□00	50 W ~ 750 W馬達適用，全閉環控制適用
	HE00817EZ□□0	50 W ~ 750 W馬達適用，全閉環控制適用（含電池）

□代表線長，對應表如下：

表16.1.2.4

□	2	3	4	5	6	7	8	9	A
線長 (m)	2	3	4	5	6	7	8	9	10

□□代表線長，對應表如下：

表16.1.2.5

□□	05	10	15	20	...	85	90	95	A0
線長 (m)	0.5	1	1.5	2	...	8.5	9	9.5	10

16.1.3 線性馬達編碼器延長線

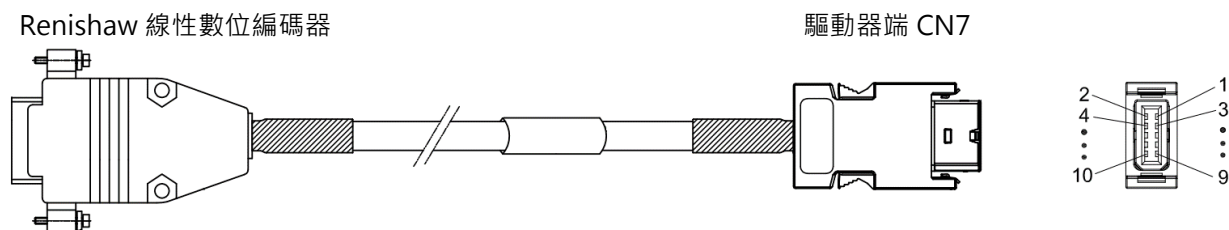


圖16.1.3.1 HE00817EK□00、HE00VJQ82100 編碼器延長線

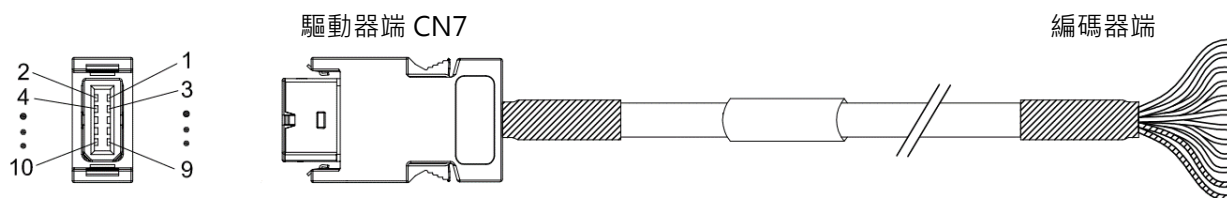


圖16.1.3.2 HE00EJ6DB◇00 編碼器延長線（散線）

表16.1.3.1

品名	HIWIN品號	說明
編碼器延長線	HE00817EK□00	Renishaw線性數位編碼器適用，耐撓曲
	HE00VJQ82100	Renishaw線性數位編碼器適用，耐撓曲，0.4 m長
	HE00EJ6DB◇00	連接驅動器編碼器連接埠 (CN7) 的延長線，編碼器端為散線，可自行依編碼器腳位製作接頭

□代表線長，對應表如下：

表16.1.3.2

□	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G
線長 (m)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

◇代表線長，對應表如下：

表16.1.3.3

◇	1	2	3	4
線長 (m)	1	3	5	9

表16.1.3.4 線色表 (編碼器延長線 (散線))

功能	CN7 腳位	線色	功能	CN7 腳位	線色
5V	1	Brown	B-	8	Red
		Pink			
0V	2	White	Z+	9	Purple
		Black			
A+	5	Green	Z-	10	Gray
A-	6	Yellow	Inner shielding	2	
B+	7	Blue	Outer shielding	Case	

16.1.4 ESC編碼器延長線

表16.1.4.1 ESC編碼器延長線

品名	HIWIN品號	說明
編碼器延長線	HE00EK1DA□00	ESC連接Renishaw類比編碼器
	HE00EJVDA□00	ESC連接Renishaw類比編碼器及外部數位Hall訊號
	HE00EJXDA□00	ESC連接HIWIN直驅馬達（類比編碼器）
	HE00EJWDA□00	ESC連接HIWIN直驅馬達（類比編碼器）及內部數位Hall訊號
	HE00EJUDA□00	ESC連接E1驅動器編碼器連接埠（CN7）

□代表線長，對應表如下：

表16.1.4.2

□	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
線長 (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

16.1.5 控制訊號線

表16.1.5.1

品名	HIWIN品號	說明
驅動器脈波線	HE00EJ6DA□00	連接上位控制器用的訊號線，訊號線控制器端為散線，可自行依上位控制器接頭做焊接

□代表線長，對應表如下：

表16.1.5.2 標準型驅動器適用

□	1	2	3	4
線長 (m)	1	2	3	4

表16.1.5.3 線色表 (標準型驅動器適用)

腳位	線色	腳位	線色
1	Brown	26	Light Green/Black
2	Brown/White	27	Light Green/Yellow
3	Red	28	Light Green/Green
4	Red/Black	29	Blue
5	Red/Blue	30	Blue/White
6	Red/White	31	Light Blue
7	Orange	32	Light Blue/Black
8	Orange/Black	33	Light Blue/Red
9	Pink	34	Light Blue/Yellow
10	Pink/Red	35	Light Blue/Green
11	Pink/Blue	36	Purple
12	Pink/Black	37	Purple/White
13	Pink/Yellow	38	Gray
14	Yellow	39	Gray/Black
15	Yellow/Black	40	Light Blue/Blue
16	Yellow/Red	41	Gray/Red
17	Yellow/Blue	42	Gray/Blue
18	Green	43	Gray/Yellow
19	Pink/White	44	White
20	Green/Black	45	White/Black
21	Green/Blue	46	White/Red
22	Light Green/Red	47	White/Blue
23	Green/White	48	White/Yellow
24	Light Green/Blue	49	White/Green
25	Light Green	50	Gray/Green
Shield	Case		

表16.1.5.4 總線型驅動器適用

□	5	6	7	8
線長 (m)	1	2	3	4

表16.1.5.5 線色表 (總線型驅動器適用)

腳位	線色	腳位	線色
1	Brown	19	Green
2	Brown/White	20	Green/Black
3	Red	21	Purple
4	Red/Black	22	Purple/White
5	Red/Blue	23	Light/Green
6	Red/White	24	Gray
7	Orange	25	Gray/Black
8	Orange/Black	26	Gray/Red
9	Pink	27	Gray/Blue
10	Pink/Black	28	Gray/Yellow
11	Pink/Red	29	Gray/Green
12	Pink/Blue	30	Light Green/Black
13	Pink/Yellow	31	Light Green/Yellow
14	Pink/White	32	Light Green/Green
15	Yellow	33	Light Green/Red
16	Yellow/Black	34	Green/Blue
17	Yellow/Red	35	Green/White
18	Yellow/Blue	36	Light Green/Blue
Shield	Case		

16.1.6 通訊線

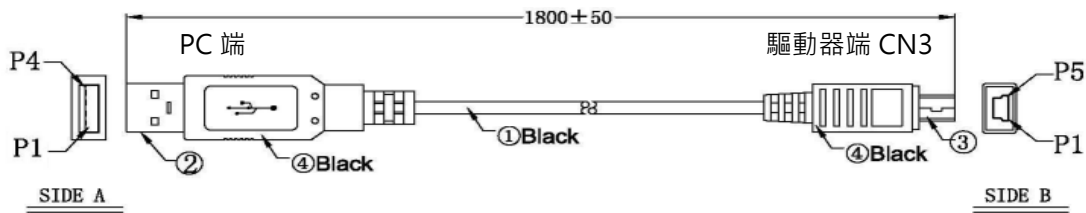


圖16.1.6.1 USB通訊線

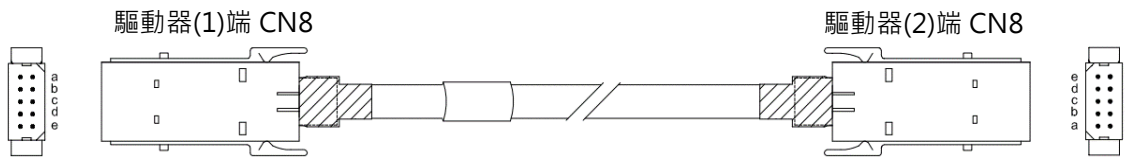


圖16.1.6.2 驅動器通訊線 (龍門功能機種適用)

表16.1.6.1 通訊線

品名	HIWIN品號	說明
USB通訊線	051700800366	USB2.0 Type A to mini-B 5 Pin ; 1.8 m長 · 驅動器端mini-B接頭
驅動器通訊線	HE00EJ6DA900	龍門功能機種適用 · 0.5 m長

16.2 E1系列驅動器配件

16.2.1 附件包

表16.2.1.1

品名	HIWIN品號	說明	數量
ED1 CK1附件包 (標準型適用)	051800200158	CN1 : AC主電源輸入端子、控制電源輸入端子、回生電阻連接端子、DC電抗器連接端子。(11 pins, TE 1-2229794-1-PT1)	1
		CN2 : 馬達動力接頭。(3 pins, TE 3-22297894-1)	1
		CN4 : 安全跨接插頭。(TE 1971153-1)	1
		CN6 : 控制訊號接頭。(50 pins welded type EUMAX XDR-10350AS)	1
		CN1與CN2接頭治具。(TE 1981045-1)	1
ED1 CK2附件包 (總線型適用)	051800200159	CN1 : AC主電源輸入端子、控制電源輸入端子、回生電阻連接端子、DC電抗器連接端子。(11 pins, TE 1-2229794-1-PT1)	1
		CN2 : 馬達動力接頭。(3 pins, TE 3-22297894-1)	1
		CN4 : 安全跨接插頭。(TE 1971153-1)	1
		CN6 : 控制訊號接頭。(36 pins welded type EUMAX XDR-10336AS)	1
		CN1與CN2接頭治具。(TE 1981045-1)	1

16.2.2 電源濾波器

表16.2.2.1

品名	HIWIN品號	說明
濾波器 (單相電源)	051800200116	單相濾波器FN2090-10-06 · 100 W ~ 1 KW機種適用 (額定電流 : 10 A · 漏電流 : 0.67 mA)
濾波器 (三相電源)	051800200071	三相濾波器FN3025HL-20-71 · 1 KW、2 KW機種適用 (額定電流 : 20 A · 漏電流 : 0.4 mA)

16.2.3 接頭規格

表16.2.3.1

接頭 (線端)	HIWIN品號	說明
主迴路 連接器 (CN1)	051500400573	AC主電源輸入端子、控制電源輸入端子、回生電阻連接端子、DC電抗器 連接端子。 D3950 / 單排11 Port / 7.5mm / 線端 / X鍵 TE Connectivity 1-2229794-1 線徑：22-14 AWG · 建議：14 AWG/600V
馬達動力線 連接器 (CN2)	051500400572	D3950 / 單排3 Port / 7.5mm / 線端 / X鍵 TE Connectivity 3-2229794-1 線徑：22-14 AWG · 建議：14 AWG/600V
Mini USB通訊 連接器 (CN3)	051700800366	USB 2.0 Type A to mini-B 5 Pin (1.8 M) (Shielding)
安全旁路 連接器 (CN4)	051500400545	INDUSTRIAL MINI I/O BYPASS CONNECTOR TYPE I TE Connectivity 1971153-1
控制訊號 連接器 (CN6) (標準型適用)	051500100141	50接腳 · .050" mini D Ribbon (MDR) · 標準焊接型連接器 SCSI 50PIN (公) 線徑：24-30 AWG
控制訊號 連接器 (CN6) (總線型適用)	051500100213	36接腳 · .050" mini D Ribbon (MDR) · 標準焊接型連接器 SCSI 36PIN (公) 線徑：24-30 AWG
編碼器 連接器 (CN7)	180600100002	Shielded Compact Ribbon (SCR) connectors (363 Series)
龍門通訊 連接器 (CN8)		HIWIN標準通訊線

16.2.4 絕對式編碼器電池配件

表16.2.4.1

品名	HIWIN品號	說明
一次性鋰電池	051800100013	電壓：3.6 VDC
電池盒	051800400029	絕對式編碼器延長線使用的電池盒