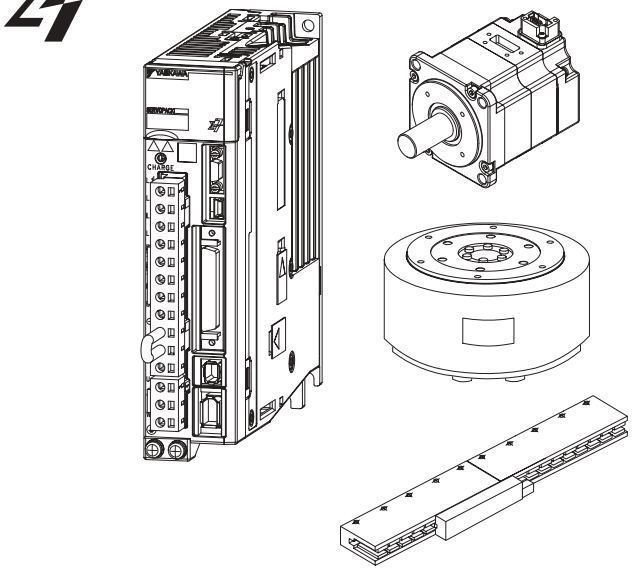
YASKAWA

Σ-7系列 AC伺服驅動器

Σ-7S 伺服單元
類比量電壓、脈衝序列指令形
產品手冊

型號：SGD7S



伺服單元的基本資訊 1
伺服單元的選型 2
伺服單元的設定 3
伺服單元的配線與連接 4
運轉前需設定的基本功能 5
應用功能 6
試運轉、運轉 7
調整 8
監視 9
全閉迴路控制 10
安全功能 11
維護 12
面板顯示與面板操作器的操作 13
參數一覽 14
附錄 15

資料編號 YTWMNSV-14005A

版權所有 © 2014 株式會社　安川電機

未經本公司的書面許可，禁止轉載或複製本書的部分或全部內容。

前言

本手冊說明 Σ-7 系列 AC 伺服驅動器的 Σ-7S 伺服單元 類比量電壓·脈衝串指令型的選型、伺服驅動器的設計、試運轉、調整、運轉、維護所需的資訊

爲了正確使用 Σ-7 系列 AC 伺服驅動器，請認真閱讀本手冊。

並且，請妥善保管好本手冊，以便需要時隨時取閱和參考。

資料簡介

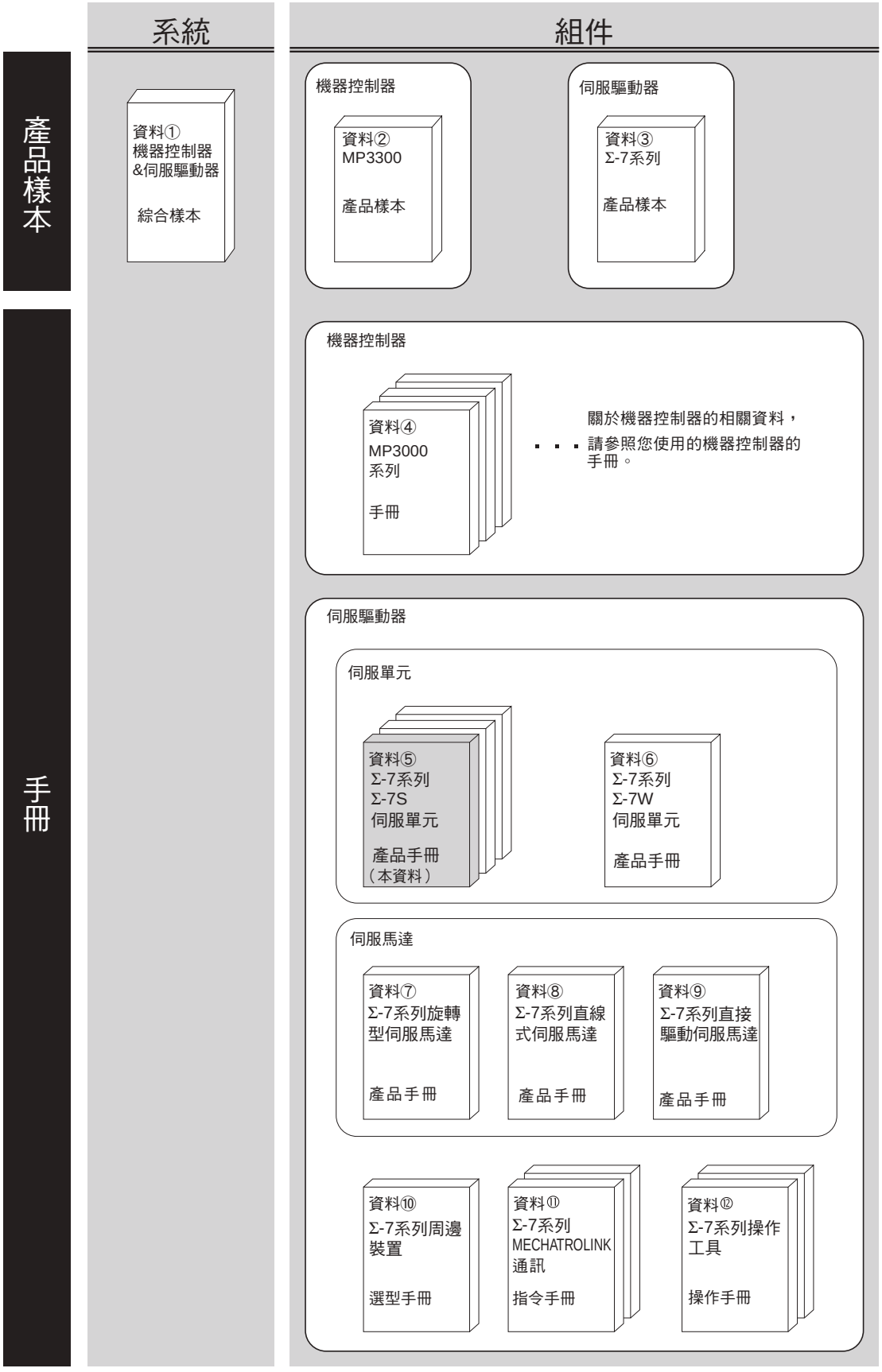
本手冊各章的內容如下所述。

請根據需要參照。

章	章節標題	記述內容
1	伺服單元的基本資訊	介紹了伺服單元選型所需的伺服單元型號、與伺服馬達的組合等資訊。
2	伺服單元的選型	介紹了伺服單元選型所需的規格、框圖、外形圖、連接示例等資訊。
3	伺服單元的設定	介紹了在任意場所設定伺服單元所需的資訊。
4	伺服單元的配線與連接	介紹了將伺服單元與電源及週邊裝置等進行配線及連接所需的資訊。
5	運轉前需設定的基本功能	介紹了運轉伺服系統前需設定的基本功能詳情及設定方法。
6	應用功能	介紹了運轉伺服系統前需自訂設定的應用功能詳情及設定方法。
7	試運轉、運轉	介紹了試運轉的流程和操作步驟以及試運轉時使用方便的功能。
8	調整	介紹了調整的流程、各種調整功能的詳情和操作步驟。
9	監視	介紹了對伺服單元的產品資訊和狀態進行監視的資訊。
10	全閉迴路控制	刊載了伺服單元全閉迴路控制的詳情。
11	安全功能	刊載了伺服單元安全功能的詳情。
12	維護	介紹警報及警告的內容、原因和處理方法。
13	面板顯示與面板操作器的操作	介紹了面板顯示部的判別方法，面板操作器的操作方法。
14	參數一覽	介紹了參數資訊。
15	附錄	介紹與上位裝置的連接範例，伺服單元功能和 SigmaWin+ 功能的名稱互換表。

相關資料

伺服驅動器相關資料的關聯圖如下所示。關聯圖中的編號與下頁表格相對應。請根據需要參照。



類別	資料名稱	資料編號	內容
資料① 機器控制器 & 伺服驅動器 綜合樣本	機器控制器 & 伺服驅動器 解決方案樣本	KAJP S800001 22	詳細說明了 MP3000 系列和 AC 伺服驅動器 Σ-7 系列選型所需的資訊。
資料② MP3300 產品樣本	機器控制器 MP3300	KAJP C880725 03	詳細說明了機器控制器 MP3300 的特點及規格等。
資料③ Σ-7 系列 產品樣本	AC 伺服驅動器 Σ-7 系列	KAJP S800001 23	詳細說明了 AC 伺服驅動器 Σ-7 系列的特點及規格等。
資料④ MP3000 系列 產品手冊	機器控制器 MP3000 系列 MP3300 產品手冊	SIJP C880725 21	詳細說明了 MP3000 系列 MP3300 的功能、規格、使用方法、維護和檢查、故障診斷。
資料⑤ Σ-7 系列 Σ-7S 伺服單元 產品手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 Σ-7S 伺服單元 MECHATROLINK-III 通訊指令型 產品手冊	SIJP S800001 28	詳細說明了 Σ-7 系列 伺服單元的選型、伺服驅動器的安裝和連接、設定、試運轉、調整、監視等。
	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 Σ-7S 伺服單元 MECHATROLINK-II 通訊指令型 產品手冊	SIJP S800001 27	
	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 Σ-7S 伺服單元 類比量電壓、脈衝串指令型 產品手冊	本資料 （SIJP S800001 26）	
資料⑥ Σ-7 系列 Σ-7W 伺服單元 產品手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 Σ-7W 伺服單元 MECHATROLINK-III 通訊指令型 產品手冊	SIJP S800001 29	
資料⑦ Σ-7 系列 旋轉型伺服馬達 產品手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 旋轉型伺服馬達 產品手冊	SIJP S800001 36	詳細說明了 Σ-7 系列 伺服馬達的選型、安裝、連接等。
資料⑧ Σ-7 系列 直線式伺服馬達 產品手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 直線式伺服馬達 產品手冊	SIJP S800001 37	
資料⑨ Σ-7 系列 直接驅動 伺服馬達 產品手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 直接驅動伺服馬達 產品手冊	SIJP S800001 38	

（接下頁）

（續）

類別	資料名稱	資料編號	內容
資料⑩ Σ-7 系列 週邊裝置 選型手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 週邊裝置 選型手冊	SIJP S800001 32	介紹了 Σ-7 系列 伺服系統的週邊裝置。
資料 ⑪ Σ-7 系列 MECHATROLINK 通訊 指令手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 MECHATROLINK-II 通訊 指令手冊	SIJP S800001 30	詳細說明了 Σ-7 系列 伺服系統用的 MECHATROLINK-II 通訊指令。
	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 MECHATROLINK-III 通訊標準 伺服設定檔 指令手冊	SIJP S800001 31	詳細說明了 Σ-7 系列 伺服系統用的 MECHATROLINK-III 通訊標準伺服設定檔指令。
資料 ⑫ Σ-7 系列 操作工具 操作手冊	Σ-7 系列 AC 伺服驅動器 數位操作器 操作手冊	SIJP S800001 33	介紹了 Σ-7 系列 伺服系統用數位操作器的操作方法。
	AC 伺服驅動器 工程工具 SigmaWin+ 線上手冊 Σ-7 元件	SIJP S800001 48	詳細說明了 Σ-7 系列 伺服系統用工程工具 SigmaWin+ 的操作方法。

手冊的使用方法

◆ 本手冊使用的基本術語

本手冊使用的術語如下所述。

基本術語	含義
伺服馬達	Σ-7 系列的旋轉型伺服馬達、直接驅動伺服馬達、直線式伺服馬達
旋轉型伺服馬達	Σ-7 系列的旋轉型伺服馬達（SGM7A 型、SGM7J 型、SGM7G 型）及直接驅動伺服馬達（SGMCS、SGMCV）的總稱 此外，不包含直接驅動伺服馬達時會在說明中注明。
直線式伺服馬達	Σ-7 系列的直線伺服馬達（SGLG 型、SGLF 型、SGLT 型、SGLC 型）的總稱
伺服單元	Σ-7 系列 Σ-7S 型的類比量電壓・脈衝串指令型伺服放大器
伺服驅動器	伺服馬達與伺服放大器的組合
伺服系統	由伺服驅動器和高階設備以及周邊裝置配套而成的一套完整伺服控制系統
伺服 ON	馬達通電
伺服 OFF	馬達不通電
基極封鎖（BB）	因切斷伺服單元的功率電晶體的基極電流而形成的馬達不通電狀態
伺服鎖定	在位置迴路中通過零位指令使馬達停止的狀態
主迴路電纜	與主迴路端子連接的電纜（主迴路電源電纜、控制電源電纜、伺服馬達主迴路電纜等）
SigmaWin+	伺服驅動器的設定及調整用工程工具或組裝有該工具的裝置（電腦）

◆ 關於旋轉型伺服馬達和直線式伺服馬達的術語區別

旋轉型伺服馬達與直線式伺服馬達的部分術語不同。本手冊基於旋轉型伺服馬達進行說明。如果使用直線式伺服馬達，閱讀時請替換成以下術語。

旋轉型伺服馬達	直線式伺服馬達
轉矩	推力
轉動慣量	重量
旋轉	移動
正轉，反轉	正方向，負方向
CW+CCW 脈衝串	正方向 + 負方向脈衝串
編碼器	線性編碼器
絕對值編碼器	絕對值線性編碼器
增量型編碼器	增量型線性編碼器
單位：min^{-1}	單位：mm/s
單位：N·m	單位：N

◆ 本手冊的書寫規則

■ 反轉符號的書寫規則

反轉信號名稱（L 電位時有效的訊號）通過在信號名稱前加斜杠（/）來表示。

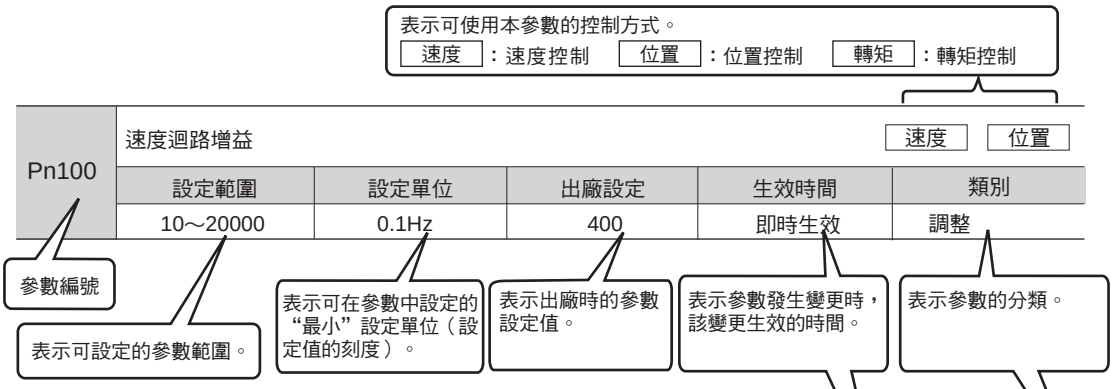
＜書寫範例＞

$\overline{BK}$ 書寫爲 /BK。

■ 參數的書寫規則

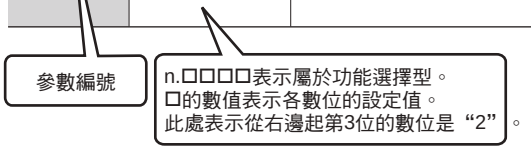
設定數值的“數值設定型”和選擇功能的“功能選擇型”的書寫方法不同。

- 數值設定型



- 功能選擇型

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□0□□ [出廠設定]	根據編碼器的規格使用編碼器。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	將編碼器用作增量型編碼器。		
	n.□2□□	將絕對值編碼器用作1圈絕對值編碼器。		



＜書寫範例＞

（Pn002的書寫範例）

n . 0 0 0 0

數位的書寫		設定值的書寫	
書寫方法	含義	書寫方法	含義
Pn002 = n.□□□X	表示Pn002從右邊起第1位的數位。	Pn002 = n.□□□1	表示Pn002從右邊起第1位的數位是“1”。
Pn002 = n.□□X□	表示Pn002從右邊起第2位的數位。	Pn002 = n.□□1□	表示Pn002從右邊起第2位的數位是“1”。
Pn002 = n.□X□□	表示Pn002從右邊起第3位的數位。	Pn002 = n.□1□□	表示Pn002從右邊起第3位的數位是“1”。
Pn002 = n.X□□□	表示Pn002從右邊起第4位的數位。	Pn002 = n.1□□□	表示Pn002從右邊起第4位的數位是“1”。

◆ 本手冊中使用的工程工具

本手冊中使用 SigmaWin+ 的畫面進行說明。

◆ 註冊商標等

- QR 碼是株式會社 DENSO WAVE 的商標。
- 手冊中提到的其它產品名稱、公司名稱等固有名詞是各公司的商標、註冊商標或商品名稱。本文中各公司的註冊商標或商標未標注 TM、® 標誌。

◆ 圖示的標註

爲使讀者瞭解說明內容的區分，本書中設計了如下圖示。並在必要的地方使用這些圖示。



重要

表示必須遵守的注意事項及限制事項。
同時也表示發出警報，但還不至於造成裝置損壞的注意事項。



術語解說

表示對難於理解的用語進行解釋，並對事先沒有說明而後出現的用語進行說明。

例　表示操作或設定範例等。

補充說明　表示補充事項或瞭解後有助於使用的資訊。

安全注意事項

◆ 與安全有關的警告標記

本手冊使用以下標識術語，對預防人員傷亡及裝置損壞需遵守的事項進行說明。通過標識術語區分誤操作時會產生的危害及損害程度。內容均爲與安全相關的重要內容，請務必遵守。

⚠ 危險

- 表示如不避免很可能會導致死亡、重傷及火災的緊急危險狀況。

⚠ 警告

- 表示如不避免可能會導致死亡、重傷及火災的危險狀況。

⚠ 注意

- 表示如不避免可能會導致中、輕傷及火災的危險狀況。

通知

- 表示如不避免可能會導致裝置損壞的危險狀況。

◆ 請務必遵守以確保安全

■ 整體注意事項

⚠ 危險

- 為了您對產品的安全使用，請務必閱讀本手冊。
- 請妥善保管本手冊，以便產品使用人員隨時取用。
- 請勿在伺服單元通電的狀態下，拆下外蓋、電纜、連接器以及選購裝置。
  否則會導致觸電、產品停止運轉或燒壞。

⚠ 警告

- 請在與產品相符的電源規格（相數、電壓、頻率、AC/DC）下使用。
  否則會導致產品燒壞、觸電或火災。
- 請務必將伺服單元及伺服馬達的接地端子與接地極（AC 100V、AC 200V 電源輸入伺服單元為 D 種接地，AC 400V 電源輸入伺服單元為 C 種接地）連接。
  否則會導致觸電或火災。
- 請勿對產品進行拆卸、修理或改造。
  否則會導致火災或故障。
  拆卸、修理或改造過的產品均不屬於保固範圍。

⚠ 注意

- 通電時或者電源剛剛切斷時，伺服單元的散熱片、再生電阻器、加熱器等可能會處於高溫狀態。請採取安裝外蓋等安全措施，以免手及部件（電纜等）意外碰觸。
  否則會導致燙傷。
- DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。
  否則會導致觸電。
- 請勿損傷或用力拉扯電纜，也不要使電纜承受過大的力，不要將其放在重物下面或者使其被夾住。
  否則會導致故障、損壞、觸電。
- 在設計使用了安全功能（硬體基極封鎖功能）的系統時，須由熟知相關安全標準的技術人員在理解了本手冊的內容後再進行作業。
  否則會導致人員受傷、產品或機械破損。
- 請勿在會濺到水的場所、腐蝕性環境、易燃性氣體環境和可燃物的附近使用該產品。
  否則會導致觸電或火災。

通知

- 請勿使用損壞、部件缺失的伺服單元及伺服馬達。
- 請在外部設定緊急停止迴路，確保可在異常發生時切斷電源並立即停止運轉。
- 在電源狀況不良的情況下使用時，請設定保護裝置（AC 電抗器等），確保在指定的電壓變動範圍內供給輸入電源。
  否則會導致伺服單元損壞。
- 請使用噪音濾波器等減小電磁干擾的影響。
  否則會對伺服單元附近使用的電子裝置造成電磁干擾。
- 伺服單元與伺服馬達請按照指定的組合使用。
- 請勿用濕的手觸摸伺服單元及伺服馬達。
  否則會導致產品故障。

■ 保管時的注意事項

⚠ 注意

- **請勿過多地將本產品堆積在一起（請根據指示。）**
  否則會導致受傷或故障。

通知

- **請在如下環境中保管、安裝。**
  - 無陽光直射的場所
  - 環境溫度不超過產品規格的場所
  - 相對濕度不超過產品規格的場所
  - 不會因溫差急劇變化而產生結露的場所
  - 無腐蝕性氣體、可燃性氣體的場所
  - 附近無可燃物的場所
  - 塵土、灰塵、鹽分及金屬粉末較少的場所
  - 不易濺上水、油及藥品等的場所
  - 振動或衝擊不會波及產品的場所（超過產品規格的場所）
  - 不會受到放射線輻射的場所

  在上述以外的環境中保管或安裝時，會導致產品故障或損壞。

■ 搬運時的注意事項

⚠ 注意

- **請根據產品重量，使用正確的方法進行搬運。**
- **請勿使用伺服單元及伺服馬達的吊裝螺栓搬運機械。**
  否則會導致受傷或裝置故障。
- **操作伺服單元及伺服馬達時，請注意裝置的角落等鋒利的部分。**
  否則會導致受傷。
- **請勿過多地將本產品堆積在一起（請根據指示。）**
  否則會導致受傷或故障。

通知

- **搬運伺服單元時，請勿持握前外蓋及連接器。**
  否則會導致伺服單元掉落。
- **伺服單元及伺服馬達均為精密裝置。請勿使其掉落或對其施加較強衝擊。**
  否則會導致故障或損壞。
- **請勿對連接器部分施加衝擊。**
  否則會導致連接不良或故障。
- **包裝用木材（含木框、膠合板、棧板等）需要進行消毒、除蟲處理時，請務必採用燻蒸以外的方法。**
  例：熱處理（材芯溫度 56°C 以上超過 30 分鐘）
  另外，必須在包裝前的材料階段進行處理，不可在包裝後進行整體處理。
  使用經過燻蒸處理的木質材料包裝電氣產品（單機或裝載在機械等上的產品）時，該木質材料產生的氣體和蒸汽會對電子部件造成致命的損傷。特別是鹵素類消毒劑（氟、氯、溴、碘等）可能會導致電容器內部腐蝕。
- **請勿過於緊固伺服單元及伺服馬達的吊裝螺栓。**
  使用器具等強力緊固會導致螺孔破損。

■ 安裝時的注意事項

⚠ 注意

- **伺服單元及伺服馬達請按照技術資料，安裝在具有足夠耐重性的位置。**
- **伺服單元、伺服馬達及再生電阻器請安裝在不可燃物上。**
  直接安裝在可燃物上或安裝在可燃物附近會導致火災。
- **安裝時，請確保伺服單元與控制櫃內表面以及其他機器之間保持規定的間隔。**
  否則會導致火災或故障。
- **伺服單元請按規定方向安裝。**
  否則會導致火災或故障。
- **請勿踩踏本產品或在其上面放置重物。**
  否則會導致故障、損壞或受傷。
- **請勿使異物進入伺服單元及伺服馬達的內部。**
  否則會導致故障或火災。

通知

- **請在如下環境中保管、安裝。**
  - 無陽光直射的場所
  - 環境溫度不超過產品規格的場所
  - 相對濕度不超過產品規格的場所
  - 不會因溫差急劇變化而產生結露的場所
  - 無腐蝕性氣體、可燃性氣體的場所
  - 附近無可燃物的場所
  - 塵土、灰塵、鹽分及金屬粉末較少的場所
  - 不易濺上水、油及藥品等的場所
  - 振動或衝擊不會波及產品的場所（超過產品規格的場所）
  - 不會受到放射線輻射的場所

  在上述以外的環境中保管或安裝時，會導致產品故障或損壞。
- **請在符合產品規格的環境下使用。**
  在超過產品規格的環境下使用時，會導致產品故障或破損。
- **伺服單元及伺服馬達均為精密裝置。請勿使其掉落或對其施加較強衝擊。**
  否則會導致故障或損壞。
- **伺服單元請務必安裝在控制櫃內。**
- **請勿堵住伺服單元及帶冷卻扇型伺服馬達的進氣口與排氣口，也勿使異物進入產品內部。**
  否則會導致故障。

■ 配線時的注意事項

⚠ 危險

- **通電過程中請勿變更配線。**
  否則會導致觸電或受傷。

⚠ 警告

- **請由專業技術人員進行配線或檢查作業。**
  否則會導致觸電或產品故障。
- **請慎重確認配線及電源。**
  輸出迴路可能會因配線錯誤、異電壓的施加而發生短路故障。發生上述故障時制動器不動作，因此可能導致機械損壞或人員傷亡。
- AC 電源及 DC 電源與伺服單元連接時，請與指定端子連接。
  - AC 電源請與伺服單元的 L1/L2/L3 端子、L1C/L2C 端子連接。
  - DC 電源請與伺服單元的 B1/⊕ 端子和 ⊖ 2 端子、L1C/L2C 連接。

  否則會導致故障或火災。

⚠ 注意

- **請在電源關閉至少 6 分鐘後確認充電指示（CHARGE）燈熄滅，然後再進行配線及檢查作業。即使關閉電源，伺服單元內部仍然可能殘留高電壓。因此，在充電指示（CHARGE）燈亮燈期間，請勿觸摸電源端子。**
  否則會導致觸電。
- **請按本手冊所記載的注意事項及步驟進行配線、試運轉作業。**
  制動器迴路的配線錯誤、異電壓的施加等引起的伺服單元故障可能導致機械損壞或人員傷亡。
- **請正確、可靠地進行配線。**
  連接器及連接器的針腳排列因機型而異。請務必通過所用機型的技術資料確認針腳排列。
  否則會導致產品故障或誤動作。
- **請務必按照指定方法及規定轉矩，緊固並切實連接電源端子及馬達連接端子的電線。**
  未充分緊固時，會因接觸不良而導致電線及端子排發熱並引發火災。
- **輸入輸出訊號用電纜以及編碼器電纜請使用帶屏蔽雙股絞合線或多芯雙股絞合整體屏蔽線。**
- **對伺服單元的主迴路端子進行配線時，請務必遵守下述注意事項。**
  - 在包括主迴路端子在內的配線全部完成後，再接通伺服單元的電源。
  - 主迴路端子爲連接器型時，請將連接器從伺服單元主體上拆下後再配線。
  - 主迴路端子的 1 個電線插口只能插入 1 根電線。
  - 在插入電線時，請勿使芯線的毛刺與鄰近的電線接觸而造成短路。
- **請設定配線用斷路器等安全裝置以防止外部配線短路。**
  否則會導致火災或故障。

通知

- **配線時請盡可能使用本公司指定的電纜。**
  使用非本公司指定電纜時，請在確認使用型號的額定電流及使用環境等資訊後，使用本公司指定的配線材料或同等產品。
- **請切實緊固纜線連接器的固定螺絲及鎖定機構。**
  如果緊固不充分，運轉時可能會導致纜線連接器脫落。
- **請勿使強電電線（主迴路電纜）和弱電電線（輸入輸出訊號用電纜及編碼器電纜）使用同一套管，也不要將其綁紮在一起。不將強電電線和弱電電線放入單獨的套管時，配線時請保持 30cm 以上的間隔。**
  如果過於靠近，會因弱電電線受到干擾而產生誤動作。
- **請將電池安裝在上位裝置或編碼器電纜的任意一側。**
  如果同時在上位裝置和編碼器電纜上安裝電池，電池之間則會形成迴圈迴路，導致產品破損或燒損。
- **連接電池時，請注意極性。**
  電池破裂會導致編碼器故障。

■ 操作與運轉時的注意事項

⚠ 警告

- 安裝至機械，開始運轉前請執行與該機械相符的開關及參數設定。
  不設定就運轉時，會導致機械意外動作、故障或人員傷亡。
- 請勿對參數設定值進行極端變更。
  否則會導致動作不穩定、機械損壞或受傷。
- 為避免意外事故，請在機械的可動部終端安裝極限開關或擋塊。
  否則會導致機械損壞或受傷。
- 試運轉請在固定伺服馬達，並與機械斷開的狀態下執行。
  否則會導致受傷。
- 執行 JOG 運轉（Fn002）、原點搜尋運轉（Fn003）、EasyFFT（Fn206）時，因超程而引起的緊急停止功能無效，請予以注意。
  否則會導致機械損壞或受傷。
- 發生警報時，按照伺服單元的設定，馬達將慣性運轉停止或 DB（動態制動器）停止。慣性移動距離因負載的轉動慣量而異，因此在試運轉時請確認慣性移動距離，並考慮在機械側安裝合適的安全裝置。
- 運轉中請勿進入機械的運轉範圍。
  否則會導致受傷。
- 運轉過程中請勿觸摸伺服馬達及機械的可動部。
  否則會導致受傷。

⚠ 注意

- 請設計安全系統，即使在發生訊號線斷線等故障時仍可確保安全。
  例如，當 P-OT 訊號及 N-OT 訊號在出廠設定下斷線時進行安全動作。請勿變更此類訊號的極性。
- 發生超程時，進入馬達不通電且制動器解除的狀態。將伺服馬達用於垂直方向驅動時，請設定成在馬達停止後進入零位固定狀態。此外，請同時使用安全裝置（外部制動器及配重等），防止機械可動部掉落。
- 關閉電源前請務必設成伺服 OFF 狀態。運轉過程中，伺服未 OFF 而使主迴路電源或控制電源 OFF 時的伺服馬達停止方法如下所述。
  - 伺服未 OFF 而使主迴路電源 OFF 時，伺服馬達將通過動態制動器急速停止。
  - 伺服未 OFF 而使控制電源 OFF 時，伺服馬達的停止方法會因伺服單元的機型而異。詳情請參照伺服單元手冊。

通知

- 系統啟動時的增益調整請通過測量儀器查看轉矩波形及速度波形，確認沒有振動。
  因增益高而發生振動時，會導致伺服馬達提早損壞。
- 請勿頻繁 ON/OFF 電源。開始實際運轉（常規運轉）後，電源 ON/OFF 的間隔應為 1 小時以上（大致標準）。
  需頻繁 ON/OFF 電源的應用中請勿使用本產品。
  否則會導致伺服單元內部的元件提早老化。
- 如果在操作 SigmaWin+ 或數位操作器時進行與上位裝置的通訊，可能會發生警報或警告，敬請注意。
  發生警報或警告時，可能會引起正在執行的處理中斷和系統停止。
- 機械及裝置的試運轉完成後，請使用 SigmaWin+ 創建伺服單元的參數備份檔案。以用於更換伺服單元時參數的重新設定。
  未複本備份的參數時，會導致在更換故障的伺服單元時無法正常運轉的機械及裝置損壞。

■ 維護與檢查時的注意事項

⚠ 危險

- 通電過程中請勿變更配線。
  否則會導致觸電或受傷。

⚠ 警告

- 請由專業技術人員進行配線或檢查作業。
  否則會導致觸電或產品故障。

⚠ 注意

- 請在電源關閉至少 6 分鐘後確認充電指示（CHARGE）燈熄滅，然後再進行配線及檢查作業。即使關閉電源，伺服單元內部仍然可能殘留高電壓。因此，在充電指示（CHARGE）燈亮燈期間，請勿觸摸電源端子。
  否則會導致觸電。
- 更換伺服單元時，請在更換前對伺服單元的參數進行備份。請將備份的參數複製至新的伺服單元，並確認複製操作已正確完成。
  如果不對備份的參數進行複製或複製操作未正確完成時，將導致機械及裝置損壞，從而無法正常運轉。

通知

- 請確實去除靜電後，再操作伺服單元前外蓋內的按鈕、開關等。
  否則可能導致機器損壞。

■ 異常時處理的相關注意事項

⚠ 警告

- 瞬間停電後電源恢復時，可能會突然重新啟動。請採用確保重新啟動時不會危及到人身安全的機械設計。
  否則會導致受傷。

⚠ 注意

- 警報發生時，請先排除警報發生的原因以確保安全。然後請執行警報重置或重新接通電源再次開始運轉。
  否則會導致受傷或機械損壞。
- 在將伺服 ON 訊號輸入伺服單元的狀態下執行警報重置時，可能會突然重新啟動。請確認處於伺服 OFF 狀態，確保安全後再執行警報重置。
  否則會導致受傷或機械損壞。
- 主迴路電源至伺服單元主迴路電源端子的配線間請務必連接電磁接觸器，設計成伺服單元的主迴路電源側可切斷電源的結構。
  伺服單元故障時，如果未連接電磁接觸器，持續流經大電流會導致火災。
- 警報發生時，請切斷主迴路電源。
  否則會因再生電晶體故障等導致再生電阻器過熱而引發火災。
- 請配置過載、短路保護兼用的漏電斷路器，或者配置與配線用斷路器組合的接地短路保護專用的漏電斷路器。
  否則會在發生接地短路時導致伺服單元故障或火災。
- 對於因電源切斷或異常而停止時，在外力（重力等）作用下移動的危險狀態，無法通過伺服馬達的制動器確保安全。此時，請務必在外部設定制動結構以確保安全。

■ 廢棄時的注意事項

- 廢棄本產品時請按一般工業廢棄物處置。但請以各自治體的條例及各國法律優先，並根據需要，採取對最終產品的標示、告知等措施。

■ 一般注意事項

- 本手冊中的插圖為代表性圖例或概念圖。可能會與實際的配線、迴路及實物不同。
- 為了說明產品的細節部分，本手冊中的產品插圖在描繪時去掉了外蓋或安全防護器。使用產品時，請務必將外蓋或安全防護器安裝到原來的位置後再使用。
- 因本手冊破損或遺失而需重新獲取本手冊時，請與本公司代理店或封底記載的最近的分公司聯繫。聯繫時請告知本手冊的資料編號。
- 由於產品改良、規格變更以及為提高本手冊的使用便利性，我們將會適時對本手冊進行變更。
  變更後，本手冊的資料編號將進行更新，並作為改訂版發行。
- 對於客戶自行改造的產品，本公司不對品質提供任何保證。對於因改造產品所造成的傷害及損失，本公司概不負責。

關於保固

◆ 保固內容

■ 保固期限

購買產品（以下稱爲交付產品）的保固期限爲向指定場所交付產品後滿 1 年，或是產品自本公司出廠後滿 18 個月這 2 個條件中先到的一方。

■ 保證範圍

上述保固期限內發生基於本公司責任的故障時，本公司將無償提供取代品或維修服務。
因交付產品到達壽命而造成的故障以及消耗部件、壽命部件的更換不屬於保固對象。

此外，當故障原因符合下列情形之一時，不屬於保固對象範圍：

- 因非產品樣本、手冊或另行交付的規格書等資料中記載的不恰當條件、環境、操作及使用而造成故障時。
- 因交付產品以外的原因而造成故障時。
- 因本公司以外的改造或維修而造成故障時。
- 因產品使用方法不當而造成故障時。
- 因本公司出廠當時的科學、技術水準無法預計的事由而造成故障時。
- 因天災、災害等其它不屬於本公司責任的原因而造成故障時。

◆ 責任限制

- 對於因交付產品故障引發的損害及用戶的機會損失，本公司概不負責。
- 對於可程式設計的本公司產品，由本公司以外人員進行的程式設計（包含各種參數設定）及由此造成的結果，本公司概不負責。
- 產品樣本或手冊中記載的資訊是爲了讓客戶根據用途購買合適的產品。這不意味著保證或承諾使用這些資訊不會對本公司及第三方的智慧財產權或其他權利產生權利侵害。
- 對於因使用產品樣本或手冊中記載的資訊而侵害了第三方的智慧財產權或其他權利的權利侵害，本公司不承擔責任。

◆ 適用用途、條件等的確認

- 將本公司產品與其它產品配套使用時，請由用戶確認應當滿足的標準、應當遵守的法規或限制條款。
- 請由用戶確認其使用的系統、機械、裝置是否適用於本公司產品。
- 用於以下用途時，請向本公司諮詢後再決定是否使用。如果可行，則應採用額定或者性能足夠高的使用方法，或者採取萬一發生故障時將風險降至最低的安全措施。
  - 用於室外用途及受到潛在的化學污染、電氣干擾的用途，或者在產品樣本、手冊中未記載的條件和環境下使用。
  - 原子能控制裝置、焚燒裝置、鐵路 / 航空 / 車輛裝置、醫療器械、娛樂器材及符合行政機構和各行業限制規定的裝置。
  - 可能危及人身、財產安全的系統、機械、裝置。
  - 燃氣、自來水、電氣供應系統或 24 小時連續運作系統等需要高度可靠性的系統。
  - 其它以上述各項爲準的需要高度安全性的系統。
- 將本公司產品用於可能嚴重危及人身、財產安全的用途時，請務必透過危險警告或冗餘設計，事先確認設計可確保必要的安全性以及本公司產品已進行了適當的配電和設置。
- 產品樣本或手冊中記載的迴路實例及其它應用實例僅供參考。請在確認所用裝置、裝置的功能和安全性後再採用。
- 請在準確理解所有使用禁止事項和注意事項的基礎上正確使用本公司產品，以免給第三方造成意外損害。

◆ 規格的變更

產品樣本或手冊中記載的品名、規格、外觀及附件等可能會進行改造或者因其他原因進行變更，恕不事先告知。變更後，產品樣本或手冊的資料編號將進行更新，並作爲修訂版發行。考慮使用或訂購資料中記載的產品時，請事先諮詢銷售窗口。

對應 UL 標準、歐洲 EC 指令、安全標準

通過第三方機構認證的產品會在銘牌上標注各標準的認證標誌。沒有標誌的產品即不符合標準。

◆ 北美安全標準（UL）

裝置	型號	UL 標準（UL File No.）
伺服單元 *1	SGD7S	UL 61800-5-1
旋轉型伺服馬達 *1	• SGM7A • SGM7J • SGM7P • SGM7G	UL 1004-1 UL 1004-6
直接驅動伺服馬達 *1	• SGMCV	
直線式伺服馬達	• SGLGW • SGLFW • SGLFW2*2 • SGLTW	UL 1004 （E165827）

*1. 預計 2014 年 4 月取得認證
*2. 預計 2015 年 4 月取得認證

◆ 歐洲 EC 標準

裝置	型號	歐洲標準	整合標準
伺服單元 *1	SGD7S	機械指令 2006/42/EC	EN ISO13849-1：2008 EN 954-1
		EMC 標準 2004/108/EC	EN 55011 group 1，class A EN 61000-6-2 EN 61000-6-4 EN 61800-3
		低電壓標準 2006/95/EC	EN 50178 EN 61800-5-1
旋轉型伺服馬達 *1	• SGM7A • SGM7J • SGM7P • SGM7G	EMC 標準 2004/108/EC	EN 55011 group 1，class A EN 61000-6-2 EN 61800-3
		低電壓標準 2006/95/EC	EN 60034-1 EN 60034-5
直接驅動伺服馬達	• SGMCS-□□B、□□C、□□D、□□E（小容量系列） • SGMCV	EMC 標準 2004/108/EC	EN 55011 group 1，class A EN 61000-6-2 EN 61800-3*2
		低電壓標準 2006/95/EC	EN 60034-1 EN 60034-5
直線式伺服馬達	• SGLG • SGLF • SGLFW2*3 • SGLT • SGLC	EMC 標準 2004/108/EC	EN 55011 group 1, class A EN 61000-6-2 EN 61000-6-4
		低電壓標準 2006/95/EC	EN 60034-1

*1. 預計 2014 年 4 月取得認證
*2. 僅 SGMCV 取得認證。
*3. 預計 2015 年 4 月取得認證

◆ 安全標準

裝置	型號	安全標準	標準
伺服單元	SGD7S	機械安全	EN ISO13849-1：2008 EN 954-1 IEC 60204-1
		功能安全	IEC 61508 series IEC 62061 IEC 61800-5-2
		EMC	IEC 61326-3-1

（註）預計 2014 年 4 月取得認證

◆ 安全性能

項目	標準	性能等級
安全度等級 （Safety Integrity Level）	IEC 61508	SIL3
	IEC 62061	SILCL3
性能等級 （Performance Level）	EN ISO 13849-1	PLe（Category 3）
停止類別 （Stop category）	IEC 60204-1	Stop category 0
安全功能 （Safety function）	IEC 61800-5-2	STO

（註）預計 2014 年 4 月取得認證

目錄

前言 iii
資料簡介 iii
相關資料 iv
手冊的使用方法 vii
安全注意事項 x
關於保固 xviii
對應 UL 標準、歐洲 EC 指令、安全標準 xix

1 伺服單元的基本資訊

1.1 Σ-7 系列 1-2
1.2 銘牌的判別方法 1-3
1.3 各部分的名稱 1-4
1.4 型號的判別方法 1-5
1.4.1 伺服器型號的判別方法 1-5
1.4.2 伺服馬達型號的判別方法 1-5
1.5 伺服單元和伺服馬達的組合一覽 1-7
1.5.1 旋轉型伺服馬達和伺服單元的組合 1-7
1.5.2 直接驅動伺服馬達和伺服單元的組合 1-7
1.5.3 直線式伺服馬達和伺服單元的組合 1-8
1.6 功能一覽 1-10

2 伺服單元的選型

2.1 額定值和規格 2-2
2.1.1 額定值 2-2
2.1.2 規格表 2-3
2.2 內部框圖 2-6
2.2.1 SGD7S-R70A、R90A、1R6A 2-6
2.2.2 SGD7S-2R8A 2-6
2.2.3 SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A 2-7
2.2.4 SGD7S-120A 2-7
2.2.5 SGD7S-180A、200A 2-8
2.3 外形尺寸 2-9
2.3.1 前外蓋尺寸和連接器規格 2-9
2.3.2 伺服單元的外形尺寸 2-9
2.4 伺服單元與週邊裝置的標準連接範例 2-12

3 伺服單元的設定

3.1 設定注意事項 3-2
3.2 安裝類型與安裝方向 3-3
3.3 安裝孔尺寸 3-4
3.4 安裝間隔 3-5
3.4.1 在控制櫃內安裝 1 台伺服單元時 3-5
3.4.2 在控制櫃內安裝多台伺服單元時 3-5
3.5 設定環境監視器 3-6
3.6 降低額定值規格 3-7

4 伺服單元的配線與連接

4.1 配線的相關注意事項 4-3
4.1.1 一般注意事項 4-3
4.1.2 抗干擾措施 4-5
4.1.3 接地 4-7
4.2 基本連接圖 4-8
4.3 伺服單元的電源配線 4-10
4.3.1 端子符號及端子名稱 4-10
4.3.2 主迴路連接器的配線操作步驟 4-11
4.3.3 電源接通順序控制 4-12
4.3.4 電源配線圖 4-13
4.3.5 再生電阻的配線 4-16
4.3.6 DC 電抗器的配線 4-17
4.4 伺服馬達的配線 4-18
4.4.1 端子符號及端子名稱 4-18
4.4.2 編碼器用連接器（CN2）的針腳排列 4-18
4.4.3 伺服單元與編碼器的配線 4-19
4.4.4 伺服單元與制動器的配線 4-24
4.5 輸入輸出訊號的連接 4-26
4.5.1 輸入輸出訊號連接器（CN1）的名稱及功能 4-26
4.5.2 輸入輸出訊號連接器（CN1）的針腳排列 4-28
4.5.3 輸入輸出訊號的配線範例 4-29
4.5.4 輸入輸出迴路 4-35
4.6 安全功能用訊號的連接 4-39
4.6.1 安全功能用訊號（CN8）的針腳排列 4-39
4.6.2 輸入輸出迴路 4-39
4.7 與其它連接器的連接 4-41
4.7.1 串列通訊連接器（CN3） 4-41
4.7.2 電腦連接用連接埠（CN7） 4-41

4.7.3 類比監控用連接器（CN5）. 4-41

5 運轉前需設定的基本功能

5.1 參數（Pn□□□）的操作 5-3
5.1.1 參數的分類 5-3
5.1.2 參數的書寫方法 5-4
5.1.3 參數的設定方法 5-5
5.1.4 參數的寫入禁止設定 5-6
5.1.5 參數設定值的初始化 5-8
5.2 控制方式的選擇 5-10
5.3 主迴路及控制迴路電源種類的設定 5-11
5.3.1 AC 電源輸入 /DC 電源輸入的設定 5-11
5.3.2 單相 AC 電源輸入 / 三相 AC 電源輸入的設定 5-12
5.4 連接馬達的自動識別功能 5-13
5.5 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的功能和設定 5-14
5.5.1 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的功能 5-14
5.5.2 設定成常時伺服 ON（馬達通電） 5-14
5.6 馬達旋轉方向的設定 5-15
5.7 線性編碼器光學尺節距的設定 5-16
5.8 直線式伺服馬達的參數寫入 5-17
5.9 直線式伺服馬達的相序選擇 5-21
5.10 磁極感測器的設定 5-23
5.11 磁極檢測 5-24
5.11.1 限制事項 5-24
5.11.2 使用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號執行磁極檢測 5-25
5.11.3 使用磁極檢出輸入（/P-DET）訊號執行磁極檢測 5-25
5.11.4 使用磁極檢測功能執行磁極檢測 5-26
5.12 超程防止的功能和設定 5-27
5.12.1 超程訊號 5-27
5.12.2 選擇超程防止功能有效 / 無效 5-28
5.12.3 超程防止功能運動時馬達停止方法的選擇 5-28
5.12.4 超程警告功能 5-29
5.13 制動器 5-31
5.13.1 制動器的動作順序 5-31
5.13.2 制動器控制輸出（/BK）訊號 5-32
5.13.3 馬達停止時制動器控制輸出（/BK）訊號的輸出時間 5-33
5.13.4 伺服馬達旋轉中制動器控制輸出（/BK）訊號的輸出時間 5-33
5.14 伺服 OFF 及發生警報時的馬達停止方法 5-35
5.14.1 伺服 OFF 時的馬達停止方法 5-35
5.14.2 發生警報時的馬達停止方法 5-35

5.15 馬達過載檢出值 5-37
5.15.1 過載警告（A.910）的檢出時間 5-37
5.15.2 過載警報（A.720）的檢出時間 5-38
5.16 電子齒輪的設定 5-39
5.16.1 電子齒輪比的設定 5-40
5.16.2 電子齒輪比的設定範例 5-42
5.17 絕對值編碼器的設定（初始化） 5-43
5.17.1 設定（初始化）時的注意事項 5-43
5.17.2 可操作工具 5-43
5.17.3 操作步驟 5-44
5.18 絕對值編碼器原點位置的設定 5-46
5.18.1 絕對值線性編碼器的原點位置設定 5-46
5.19 再生電阻容量設定 5-49

6 應用功能

6.1 輸入輸出訊號的分配 6-4
6.1.1 輸入訊號的分配 6-4
6.1.2 輸出訊號的分配 6-6
6.1.3 伺服警報輸出（ALM）訊號 6-8
6.1.4 警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號 6-8
6.1.5 警告輸出（/WARN）訊號 6-9
6.1.6 旋轉檢出輸出（/TGON）訊號 6-9
6.1.7 準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 6-10
6.2 瞬間停電時的運轉 6-11
6.3 SEMI F47 規格支援功能 6-12
6.4 馬達最高速度的設定 6-14
6.5 速度控制 6-15
6.5.1 速度控制的基本設定 6-15
6.5.2 軟起動設定 6-20
6.5.3 速度指令濾波器 6-20
6.5.4 零位固定功能 6-21
6.5.5 速度一致輸出（/V-CMP）訊號 6-23
6.6 位置控制 6-24
6.6.1 位置控制的基本設定 6-25
6.6.2 位置偏差清除輸入（CLR）訊號的功能與設定 6-27
6.6.3 指令脈衝輸入倍率切換功能 6-28
6.6.4 平滑功能的設定 6-29
6.6.5 定位完成輸出（/COIN）訊號 6-30
6.6.6 定位附近輸出（/NEAR）訊號 6-31
6.6.7 指令脈衝禁止功能 6-32
6.7 轉矩控制 6-33
6.7.1 轉矩控制的基本設定 6-33
6.7.2 轉矩指令的偏置調整 6-34

6.7.3 轉矩指令輸入濾波器的設定 6-38
6.7.4 轉矩控制時的速度限制功能 6-38

6.8 編碼器分頻脈衝輸出 6-40
6.8.1 編碼器分頻脈衝輸出的訊號 6-40
6.8.2 編碼器分頻脈衝輸出的設定 6-44

6.9 內部設定速度控制 6-46
6.9.1 與內部設定速度控制有關的輸入訊號 6-46
6.9.2 將控制方式設成內部設定速度控制 6-47
6.9.3 內部設定速度控制的設定 6-47
6.9.4 通過輸入訊號切換內部設定速度 6-47

6.10 控制方式組合的選擇 6-49
6.10.1 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 4、5 或 6 時 6-49
6.10.2 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 7、8 或 9 時 6-51
6.10.3 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 A 或 B 時 6-51

6.11 轉矩限制之選擇 6-53
6.11.1 內部轉矩限制 6-53
6.11.2 外部轉矩限制 6-54
6.11.3 基於類比量指令的轉矩限制 6-57
6.11.4 基於外部轉矩限制＋類比量電壓指令的轉矩限制 6-59
6.11.5 轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號 6-61

6.12 絕對值編碼器 6-62
6.12.1 絕對值編碼器的連接 6-63
6.12.2 絕對值編碼器的位置資料的構成 6-63
6.12.3 絕對值編碼器位置資料的輸出連接埠 6-63
6.12.4 讀取絕對值編碼器的位置資料 6-64
6.12.5 傳輸規格 6-68
6.12.6 求取機械座標上的目前值 6-69
6.12.7 絕對值編碼器位置資料的輸出連接埠發出的警報輸出 6-70
6.12.8 旋轉圈數上限值設定 6-70
6.12.9 顯示旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）時 6-71

6.13 絕對值線性編碼器 6-74
6.13.1 絕對值線性編碼器的連接 6-74
6.13.2 絕對值線性編碼器的位置資料的構成 6-74
6.13.3 絕對值線性編碼器位置資料的輸出連接埠 6-74
6.13.4 讀取絕對值線性編碼器的位置資料 6-75
6.13.5 傳輸規格 6-79
6.13.6 求取機械座標上的目前值 6-80
6.13.7 絕對值線性編碼器位置資料的輸出連接埠發出的警報輸出 6-81

6.14 軟體重置 6-82
6.14.1 執行前的確認事項 6-82
6.14.2 可操作工具 6-82
6.14.3 操作步驟 6-82

6.15 振動檢出的檢出值初始化 6-84
6.15.1 執行前的確認事項 6-84
6.15.2 可操作工具 6-84
6.15.3 操作步驟 6-85
6.15.4 相關參數 6-86

6.16 馬達電流檢出訊號的偏置調整 6-87
6.16.1 自動調整 6-87
6.16.2 手動調整 6-88

7 試運轉、運轉

7.1 試運轉的流程 7-2
7.1.1 旋轉型伺服馬達試運轉的流程 7-2
7.1.2 直線式伺服馬達試運轉的流程 7-3

7.2 試運轉前的檢查和注意事項 7-5

7.3 伺服馬達個體的試運轉.....7-6
7.3.1 執行前的確認事項 7-6
7.3.2 可操作工具 7-7
7.3.3 操作步驟 7-7

7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉.....7-9
7.4.1 將伺服馬達設定為可運轉狀態 7-10
7.4.2 速度控制時的試運轉 7-11
7.4.3 以上位裝置進行位置控制、以伺服單元進行速度控制時的試運轉 7-12
7.4.4 位置控制時的試運轉 7-13

7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉.....7-15
7.5.1 注意事項 7-15
7.5.2 執行前的確認事項 7-15
7.5.3 操作步驟 7-16

7.6 試運轉時使用方便的功能 7-17
7.6.1 程式 JOG 運轉 7-17
7.6.2 原點搜尋 7-21
7.6.3 無馬達測試功能..... 7-23

8 調整

8.1 調整的概要和流程.....8-4
8.1.1 調整功能 8-5
8.1.2 解析工具 8-5

8.2 監視方法 8-6

8.3 調整時的安全注意事項.....8-7
8.3.1 過行程設定..... 8-7
8.3.2 轉矩限制的設定..... 8-7
8.3.3 位置偏差過大警報值的設定..... 8-7
8.3.4 振動檢出值的設定 8-8
8.3.5 伺服 ON 時位置偏差過大警報值的設定 8-9

8.4 免調整功能 8-10
8.4.1 使用限制 8-10
8.4.2 操作步驟 8-10

8.4.3 警報及處理方法 8-12
8.4.4 免調整功能有效時變為無效之參數 8-12
8.4.5 自動調整功能的設定 8-12
8.4.6 相關參數 8-12

8.5 轉動慣量推定 8-13
8.5.1 概要 8-13
8.5.2 限制事項 8-13
8.5.3 可操作工具 8-14
8.5.4 操作步驟 8-14

8.6 自動調整（無上位指令） 8-20
8.6.1 概要 8-20
8.6.2 限制事項 8-21
8.6.3 可操作工具 8-22
8.6.4 操作步驟 8-22
8.6.5 自動調整（無上位指令）無法正常執行的原因和對策 8-25
8.6.6 自動調整功能的設定 8-26
8.6.7 相關參數 8-28

8.7 自動調整（有上位指令） 8-29
8.7.1 概要 8-29
8.7.2 限制事項 8-29
8.7.3 可操作工具 8-30
8.7.4 操作步驟 8-30
8.7.5 自動調整（有上位指令）無法正常執行的原因和對策 8-34
8.7.6 自動調整功能的設定 8-34
8.7.7 相關參數 8-35

8.8 自訂調整 8-36
8.8.1 概要 8-36
8.8.2 執行前的確認事項 8-36
8.8.3 可操作工具 8-36
8.8.4 操作步驟 8-37
8.8.5 自動調整功能的設定 8-42
8.8.6 調整模式選擇 2 或 3 時的調整範例 8-42
8.8.7 相關參數 8-43

8.9 A 型抑振控制功能 8-44
8.9.1 概要 8-44
8.9.2 執行前的確認事項 8-44
8.9.3 可操作工具 8-44
8.9.4 操作步驟 8-45
8.9.5 相關參數 8-46

8.10 振動抑制功能 8-47
8.10.1 概要 8-47
8.10.2 執行前的確認事項 8-48
8.10.3 可操作工具 8-48
8.10.4 操作步驟 8-48
8.10.5 並用功能的設定 8-50
8.10.6 相關參數 8-50

8.11 調整應用功能 8-51
8.11.1 切換增益 8-51
8.11.2 摩擦補償功能 8-54
8.11.3 電流控制模式選擇功能 8-55
8.11.4 電流增益值設定功能 8-56

8.11.5 速度檢出方法選擇功能 8-56
8.11.6 速度回饋濾波器 8-56
8.11.7 P（比例）控制 8-56

8.12 手動調整 8-58
8.12.1 調整伺服增益 8-58
8.12.2 調整通用功能 8-67

8.13 解析工具 8-73
8.13.1 機械分析功能 8-73
8.13.2 EasyFFT 8-74

9 監視

9.1 監視產品資訊 9-2
9.1.1 可監視項目 9-2
9.1.2 操作步驟 9-2

9.2 監視伺服單元的狀態 9-3
9.2.1 系統監視 9-3
9.2.2 狀態監視、動作監視 9-3
9.2.3 輸入輸出訊號監視 9-5

9.3 監視機器的動作狀態和訊號波形 9-6
9.3.1 可監視項目 9-6
9.3.2 使用 SigmaWin+ 9-7
9.3.3 使用測量儀器 9-9

9.4 監視產品壽命 9-14
9.4.1 可監視項目 9-14
9.4.2 操作步驟 9-14

10 全閉迴路控制

10.1 何謂全閉迴路系統 10-2

10.2 伺服單元的啟動步驟 10-3

10.3 全閉迴路控制的參數設定 10-4
10.3.1 全閉迴路控制的控制框圖 10-4
10.3.2 馬達旋轉方向和機器移動方向的設定 10-4
10.3.3 外部編碼器光學尺節距數的設定 10-5
10.3.4 編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號的設定 10-6
10.3.5 與絕對值外部編碼器之間的資料收發順序 10-6
10.3.6 電子齒輪的設定 10-6
10.3.7 警報檢出的設定 10-7
10.3.8 類比量監視訊號的設定 10-8
10.3.9 將外部編碼器用作速度回饋時的設定 10-8

11 安全功能

11.1 安全功能概要 11-2
11.1.1 何謂安全功能 11-2
11.1.2 安全功能使用時的安全注意事項 11-2

11.2 硬體基極封鎖（HWBB）功能 11-3
11.2.1 關於風險評估 11-3
11.2.2 硬體基極封鎖狀態（HWBB 狀態） 11-4
11.2.3 從 HWBB 狀態開始的恢復方法 11-4
11.2.4 HWBB 訊號之故障檢出 11-4
11.2.5 輸入訊號（HWBB 訊號）的規格 11-5
11.2.6 關於不使用上位裝置的運轉 11-5
11.2.7 關於伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 11-6
11.2.8 關於制動器控制輸出（/BK）訊號 11-6
11.2.9 關於停止方法 11-6
11.2.10 關於位置偏差清除動作的設定 11-7
11.2.11 關於伺服警報輸出（ALM）訊號，警報代碼輸出（ALO1、ALO2、ALO3）訊號 11-7

11.3 週邊裝置監視（EDM1） 11-8

11.4 安全功能之使用範例 11-9
11.4.1 連接實例 11-9
11.4.2 故障檢出方法 11-9
11.4.3 使用步驟 11-10

11.5 安全功能之確認試驗 11-11

11.6 安全裝置的連接 11-12

12 維護

12.1 檢查和部件更換 12-2
12.1.1 檢查 12-2
12.1.2 部件更換的大致標準 12-2
12.1.3 電池的更換 12-2

12.2 顯示警報時 12-5
12.2.1 警報一覽表 12-5
12.2.2 警報的原因及處理措施 12-9
12.2.3 警報重置 12-22
12.2.4 警報記錄的顯示 12-23
12.2.5 警報記錄的刪除 12-24
12.2.6 選購模組檢出警報的刪除 12-25

12.3 顯示警告時 12-27
12.3.1 警告一覽表 12-27
12.3.2 警告的原因及處理措施 12-28

12.4 可以從伺服馬達的動作、狀態來判斷的故障原因及處理措施 12-31

13 面板顯示與面板操作器的操作

13.1 面板操作器 13-3
13.1.1 面板操作器按鍵的名稱和功能 13-3
13.1.2 功能的切換 13-3
13.1.3 狀態顯示 13-4

13.2 面板操作器中參數（Pn□□□）的操作 13-5
13.2.1 “數值設定型”的設定方法 13-5
13.2.2 “功能選擇型”的設定方法 13-6

13.3 面板操作器中監視顯示（Un□□□）的操作 13-7
13.3.1 監視顯示的基本操作 13-7
13.3.2 輸入訊號的監視（Un005） 13-7
13.3.3 輸出訊號的監視（Un006） 13-8
13.3.4 安全輸入訊號的監視（Un015） 13-9
13.3.5 馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值監視（Un010） 13-10
13.3.6 磁極感測器訊號監視（Un011） 13-10

13.4 面板操作器中輔助功能（Fn□□□）的操作 13-11
13.4.1 警報記錄的顯示（Fn000） 13-11
13.4.2 JOG 運轉（Fn002） 13-11
13.4.3 原點搜尋（Fn003） 13-12
13.4.4 程式 JOG 運轉（Fn004） 13-13
13.4.5 參數設定值的初始化（Fn005） 13-13
13.4.6 警報記錄的刪除（Fn006） 13-14
13.4.7 絕對值編碼器的設定（初始化）（Fn008） 13-14
13.4.8 類比（速度 · 轉矩）指令偏置的自動調整（Fn009） 13-15
13.4.9 速度指令偏置的手動調整（Fn00A） 13-15
13.4.10 轉矩指令偏置的手動調整（Fn00B） 13-16
13.4.11 類比量監視輸出的偏置調整（Fn00C） 13-16
13.4.12 類比量監視輸出的增益調整（Fn00D） 13-17
13.4.13 馬達電流檢出訊號偏置量的自動調整（Fn00E） 13-18
13.4.14 馬達電流檢出訊號偏置量的手動調整（Fn00F） 13-18
13.4.15 參數的輸入禁止設定（Fn010） 13-19
13.4.16 顯示馬達機型（Fn011） 13-19
13.4.17 顯示軟體版本（Fn012） 13-21
13.4.18 發生“旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）”時的旋轉圈數上限值設定（Fn013） 13-21
13.4.19 選購模組檢出警報的消除（Fn014） 13-22
13.4.20 振動檢出的檢出值初始化（Fn01B） 13-22
13.4.21 伺服單元、馬達 ID 的確認（Fn01E） 13-23
13.4.22 回饋選購模組的馬達 ID 確認（Fn01F） 13-23
13.4.23 絕對值線性編碼器的原點位置設定（Fn020） 13-23
13.4.24 軟體重置（Fn030） 13-24
13.4.25 磁極檢出（Fn080） 13-24
13.4.26 免調整值的設定（Fn200） 13-24
13.4.27 高階自動調整（Fn201） 13-25
13.4.28 指令輸入型高階自動調整（Fn202） 13-25
13.4.29 單參數調整（Fn203） 13-25
13.4.30 A 型抑振控制功能（Fn204） 13-26
13.4.31 振動抑制功能（Fn205） 13-26
13.4.32 EasyFFT（Fn206） 13-26

14 參數一覽

14.1 參數一覽 14-2
14.1.1 一覽表的判別方法 14-2
14.1.2 參數一覽表 14-3
14.2 參數設定記錄 14-30

15 附錄

15.1 與上位裝置的連接範例 15-2
15.1.1 MP2000/MP3000 系列運動模組與 SVA-01 的連接範例 15-2
15.1.2 與橫河電機製定位模組 F3YP2□-0P 的連接範例（位置控制） 15-3
15.1.3 與橫河電機製定位模組 F3NC3□-0N 的連接範例（位置控制） 15-4
15.1.4 與 OMRON 制位置控制裝置的連接範例 15-5
15.1.5 與三菱電機製定位裝置 QD75D□ 的連接範例（位置控制） 15-6
15.2 伺服單元功能和 SigmaWin+ 功能的名稱互換表 15-7
15.2.1 伺服單元輔助功能的互換表 15-7
15.2.2 伺服單元監視顯示功能的互換表 15-8
索引
改版履歷

伺服單元的基本資訊

1

介紹了伺服單元選型所需的伺服單元型號、與伺服馬達的組合等資訊。

1.1 Σ-7 系列 1-2

1.2 銘牌的判別方法 1-3

1.3 各部分的名稱 1-4

1.4 型號的判別方法 1-5

1.4.1 伺服器型號的判別方法 1-5
1.4.2 伺服馬達型號的判別方法 1-5

1.5 伺服單元和伺服馬達的組合一覽 1-7

1.5.1 旋轉型伺服馬達和伺服單元的組合 1-7
1.5.2 直接驅動伺服馬達和伺服單元的組合 1-7
1.5.3 直線式伺服馬達和伺服單元的組合 1-8

1.6 功能一覽 1-10

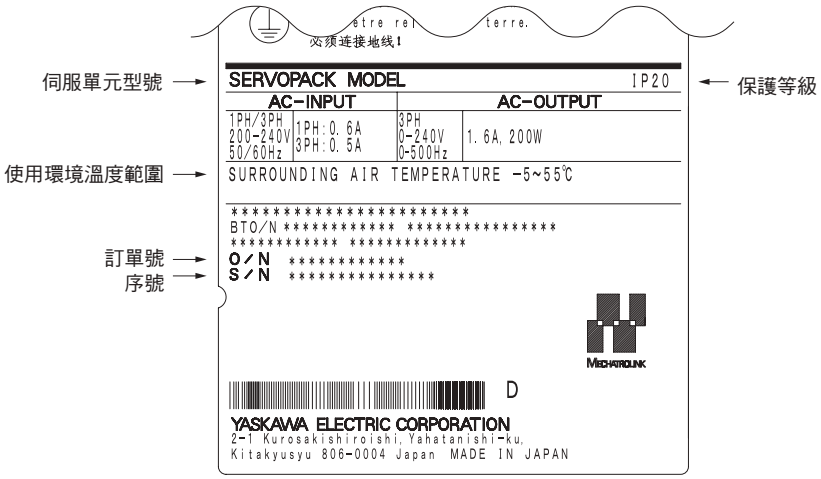
1.1 Σ-7 系列

Σ-7 系列伺服單元主要用於需要“高速、高頻度、高定位精度”的場合，該伺服單元可以在最短的時間內最大限度地發揮機器性能，有助於提高生產效率。

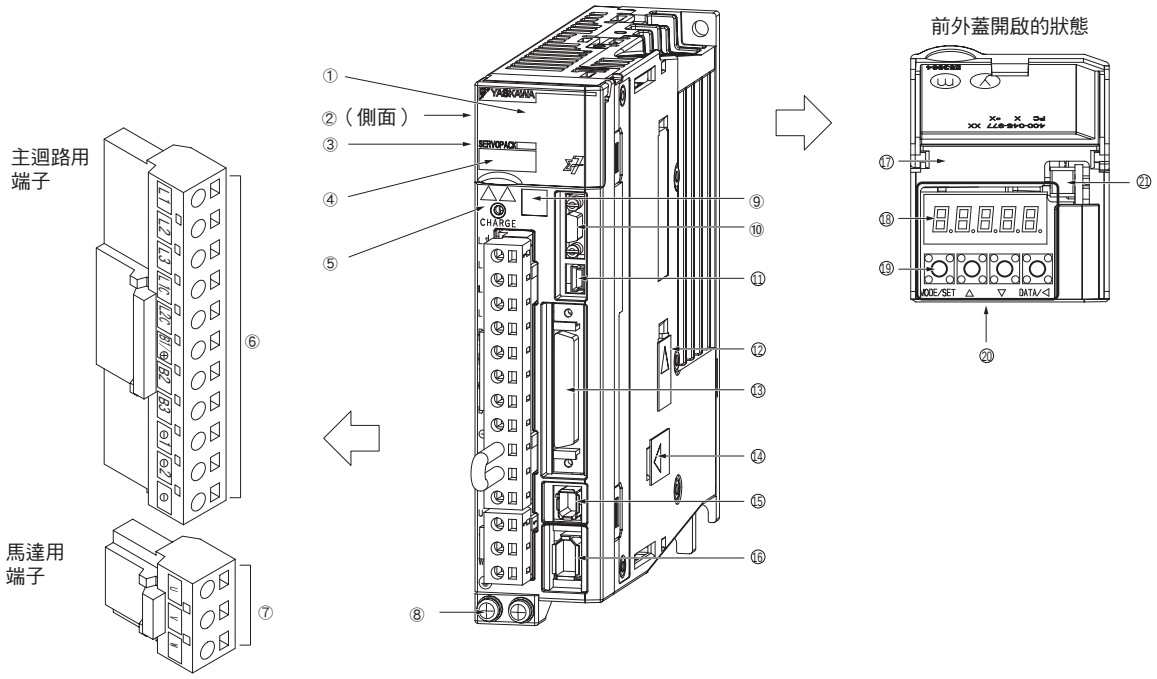
Σ-7 系列伺服單元有單軸伺服單元 Σ-7S 型和 2 軸一體伺服單元 Σ-7W 型。

1.2 銘牌的判別方法

銘牌標注的基本資訊如下圖所示。



1.3 各部分的名稱



編號	名稱	說明	參照章節
①	前外蓋	—	—
②	銘牌	顯示伺服單元的型號及額定值。	1-3 頁
③	輸入電壓	—	—
④	型號	是伺服單元的型號。	1-5 頁
⑤	CHARGE	接通主迴路電源時點亮。 （註）主迴路電源 OFF 時，如果伺服單元內部電容器殘留有電壓，指示燈也會點亮。點亮時請勿觸摸主迴路和馬達端子。否則會導致觸電。	—
⑥	主迴路用端子	因伺服單元的主迴路電源輸入規格而異。	4-10 頁
⑦	伺服馬達用端子（U、V、W）	是連接伺服馬達主迴路電纜（動力線）的端子。	4-18 頁
⑧	接地端子（⏚）	是用於防止觸電的接地端子。請務必連接。	—
⑨	QR 碼	MechatroCloud 的服務中使用的 QR 碼。	—
⑩	串列通訊連接器（CN3）	連接數位操作器（周邊裝置）或電腦（RS422）的連接器。	4-41 頁
⑪	電腦用連接器（CN7）	是和電腦連接時使用的 USB 埠。	4-41 頁
⑫	安全選購模組連接器	連接安全選購模組的連接器。	—
⑬	輸入輸出訊號連接器（CN1）	指令輸入訊號及順序控制輸入輸出訊號用連接器。	4-26 頁
⑭	回饋選購模組連接器	連接回饋選購模組的連接器。	—
⑮	安全裝置連接器（CN8）	是連接安全裝置時使用的連接埠。	4-39 頁
⑯	編碼器用連接器（CN2）	• 旋轉型伺服馬達：與伺服馬達上的編碼器連接用的連接器。 • 直線伺服馬達：串列轉換單元或線性編碼器連接用的連接器。	4-18 頁
⑰	製造編號	—	—
⑱	面板顯示部	確認伺服單元的狀態、警報編號、參數時使用。	13-3 頁
⑲	面板操作器按鍵	設定參數時使用。	
⑳	面板操作器	—	
㉑	類比監控用連接器（CN5）	使用專用電纜（周邊裝置），可以類比量輸出電壓的形式觀測馬達速度、轉矩指令值等。	4-41 頁

1.4 型號的判別方法

1.4.1 伺服器型號的判別方法

SGD7S - R70 A 00 A 001

Σ - 7系列
Σ - 7S型

第1+2+3位 第4位 第5+6位 第7位 第8+9+10位

第1+2+3位 最大適用馬達容量

電壓	符號	規格
三相 AC 200V	R70*1	0.05kW
	R90*1	0.1kW
	1R6*1	0.2kW
	2R8*1	0.4kW
	3R8	0.5kW
	5R5*1	0.75kW
	7R6	1.0kW
	120	1.5kW
	180	2.0kW
	200	3.0kW

第4位 電壓

符號	規格
A	AC200V

第5+6位 介面*2

符號	規格
0	類比量電壓、脈衝序列指令型

第7位 設計順序

A

第8+9+10位 硬體選購品規格

符號	規格	適用機型
無	無選購品	所有機型
001	機架安裝規格	
002	塗漆處理	

*1 可使用單相及三相輸入。
*2 旋轉型伺服馬達與直線式伺服馬達通用。

1.4.2 伺服馬達型號的判別方法

Σ-7 系列 伺服馬達型號的簡要判別方法如下所示。有關詳細內容，請參照以下手冊。

- Σ-7 系列 旋轉型伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 36）
- Σ-7 系列 直線式伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 37）
- Σ-7 系列 直接驅動伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 38）

旋轉型伺服馬達

SGM7□ - 01 A F A 2 1

系列名稱 第1+2位 第3位 第4位 第5位 第6位 第7位

系列名稱 Σ-7系列 伺服馬達

符號	規格
SGM7J	中慣量、高速
SGM7A	低慣量、高速
SGM7G	中慣量、低速、大轉矩

第1+2位 額定輸出

第3位 電源電壓

符號	規格
A	AC 200V

第4位 串列編碼器規格

符號	規格
7	24位元（多圈絕對值編碼器）
F	24位元（增量編碼器）

第5位 設計順序

第6位 軸端規格

- 直軸
- 帶鍵槽、螺孔
- 帶雙面平面座

第7位 選購品規格

- 帶24V制動器
- 帶油封

直接驅動伺服馬達

SGMC□ - 02 B 3 C 1 1

系列名稱 第1+2位 第3位 第4位 第5位 第6位 第7位

系列名稱 Σ-7系列 伺服馬達

符號	規格
SGMCS	小容量，無芯
	中容量，帶芯
SGMCV	小容量，帶芯

第1+2位 額定轉矩

第3位 伺服馬達外徑尺寸

第4位 串列編碼器規格

符號	規格
3	20位元（1圈絕對值編碼器）
D	20位元（增量編碼器）
E	22位元（1圈絕對值編碼器）
I	22位元（多圈絕對值編碼器）

第5位 設計順序

第6位 法蘭規格

- 負載側安裝
- 反向負載側安裝

第7位 選購品規格

- 高機械精度

直線式伺服馬達

SGL □ □ - 30 A 050 C P □

系列名稱 第1位 第2位 第3位以後*1

系列名稱 Σ-7系列 伺服馬達

+

第1位 馬達型號

符號	規格
SGLG	無芯型
SGLF	帶芯F型
SGLT	帶芯T型
SGLC	圓柱形

第2位 類別符號

符號	規格
W	轉子
W2	
M	定子

轉子第5位 *2 電源電壓

符號	規格
A	AC 200V

轉子第10位 *3 感測器規格

符號	規格
無	無磁極感測器
C	無磁極感測器
H	帶磁極感測器
P	帶磁極感測器
S	帶磁極感測器、 帶熱保護器
T	無磁極感測器、 帶熱保護器

*1 上述以外的內容因馬達類型而異。
*2 SGLC型伺服單元時，組合型號的第5位元
*3 SGLC型伺服單元時，組合型號的第10位元。

1.5 伺服單元和伺服馬達的組合一覽

1.5.1 旋轉型伺服馬達和伺服單元的組合

旋轉型伺服馬達型號		容量	伺服單元型號
			SGD7S-
SGM7A 型（低慣量 小容量）3000min^{-1}	SGM7A-A5A	50W	R70A
	SGM7A-01A	100W	R90A
	SGM7A-C2A	150W	1R6A
	SGM7A-02A	200W	
	SGM7A-04A	400W	2R8A
	SGM7A-06A	600W	5R5A
	SGM7A-08A	750W	
	SGM7A-10A	1.0kW	120A
	SGM7A-15A	1.5kW	
	SGM7A-20A	2.0kW	180A
	SGM7A-25A	2.5kW	200A
	SGM7A-30A	3.0kW	
SGM7J 型（中慣量 小容量）3000min^{-1}	SGM7J-A5A	50W	R70A
	SGM7J-01A	100W	R90A
	SGM7J-C2A	150W	1R6A
	SGM7J-02A	200W	
	SGM7J-04A	400W	2R8A
	SGM7J-06A	600W	5R5A
	SGM7J-08A	750W	
SGM7G 型（中慣量 中容量）1500min^{-1}	SGM7G-03A	300W	3R8A
	SGM7G-05A	450W	
	SGM7G-09A	850W	7R6A
	SGM7G-13A	1.3kW	120A
	SGM7G-20A	1.8kW	180A

1.5.2 直接驅動伺服馬達和伺服單元的組合

直接驅動伺服馬達型號		額定轉矩 N·m	瞬間最大轉矩 N·m	伺服單元型號
				SGD7S-
小容量無芯規格（SGMCS）	SGMCS-02B	2	6	2R8A
	SGMCS-05B	5	15	
	SGMCS-07B	7	21	
	SGMCS-04C	4	12	
	SGMCS-10C	10	30	
	SGMCS-14C	14	42	
	SGMCS-08D	8	24	
	SGMCS-17D	17	51	
	SGMCS-25D	25	75	
	SGMCS-16E	16	48	5R5A
	SGMCS-35E	35	105	

直接驅動伺服馬達型號		額定轉矩 N·m	瞬間最大轉矩 N·m	伺服單元型號 SGD7S-
中容量帶芯規格（SGMCS）	SGMCS-45M	45	135	7R6A
	SGMCS-80M	80	240	120A
	SGMCS-80N	80	240	
	SGMCS-1AM	110	330	180A
	SGMCS-1EN	150	450	200A
	SGMCS-2ZN	200	600	
小容量帶芯規格（SGMCV）	SGMCV-04B	4	12	2R8A
	SGMCV-10B	10	30	
	SGMCV-14B	14	42	5R5A
	SGMCV-08C	8	24	2R8A
	SGMCV-17C	17	51	5R5A
	SGMCV-25C	25	75	7R6A

1.5.3 直線式伺服馬達和伺服單元的組合

直線式伺服馬達型號		額定推力 N	瞬間最大推力 N	伺服單元型號 SGD7S-
SGLG 型（無芯型）使用標準定子時	SGLGW-30A050C	12.5	40	R70A
	SGLGW-30A080C	25	80	R90A
	SGLGW-40A140C	47	140	
	SGLGW-40A253C	93	280	1R6A
	SGLGW-40A365C	140	420	2R8A
	SGLGW-60A140C	70	220	1R6A
	SGLGW-60A253C	140	440	2R8A
	SGLGW-60A365C	210	660	5R5A
	SGLGW-90A200C	325	1300	120A
	SGLGW-90A370C	550	2200	180A
	SGLGW-90A535C	750	3000	200A
SGLG 型（無芯型）使用高推力定子時	SGLGW-40A140C	57	230	1R6A
	SGLGW-40A253C	114	460	2R8A
	SGLGW-40A365C	171	690	3R8A
	SGLGW-60A140C	85	360	1R6A
	SGLGW-60A253C	170	720	3R8A
	SGLGW-60A365C	255	1080	7R6A

直線式伺服馬達型號		額定推力 N	瞬間最大推力 N	伺服單元型號 SGD7S-
SGLF 型（帶芯 F 型）	SGLFW-20A090A	25	86	1R6A
	SGLFW-20A120A	40	125	
	SGLFW-35A120A	80	220	
	SGLFW-35A230A	160	440	3R8A
	SGLFW-50A200B	280	600	5R5A
	SGLFW-50A380B	560	1200	120A
	SGLFW-1ZA200B			
	SGLFW-1ZA380B	1120	2400	200A
	SGLFW2-30A070A	45	135	1R6A
	SGLFW2-30A120A	90	270	
	SGLFW2-30A230A*	180	540	3R8A
		170	500	2R8A
	SGLFW2-45A200A	280	840	5R5A
	SGLFW2-45A380A*	560	1680	180A
			1500	120A
	SGLFW2-90A200A	560	1680	
	SGLFW2-90A380A	1120	3360	200A
	SGLFW2-1DA380A	1680	5040	
SGLT 型（帶芯 T 型）	SGLTW-20A170A	130	380	3R8A
	SGLTW-20A320A	250	760	7R6A
	SGLTW-20A460A	380	1140	120A
	SGLTW-35A170A	220	660	5R5A
	SGLTW-35A170H	300	600	
	SGLTW-35A320A	440	1320	120A
	SGLTW-35A320H	600	1200	
	SGLTW-35A460A	670	2000	180A
	SGLTW-40A400B	670	2600	
	SGLTW-50A170H	450	900	5R5A
	SGLTW-50A320H	900	1800	120A
SGLC 型（圓柱形）	SGLC-D16A085A	17	60	R70A
	SGLC-D16A115A	25	90	
	SGLC-D16A145A	34	120	R90A
	SGLC-D20A100A	30	150	1R6A
	SGLC-D20A135A	45	225	
	SGLC-D20A170A	60	300	2R8A
	SGLC-D25A125A	70	280	1R6A
	SGLC-D25A170A	105	420	2R8A
	SGLC-D25A215A	140	560	5R5A
	SGLC-D32A165A	90	420	2R8A
	SGLC-D32A225A	135	630	5R5A
	SGLC-D32A285A	180	840	

* 因組合的伺服單元的不同，推力有所差異。

1.6 功能一覽

伺服單元的功能一覽如下所示。有關各功能的詳細內容，請確認參照章節。

- **用於與機械組合的功能**

功能	參照章節
主迴路及控制迴路電源種類的設定	5-11 頁
連接馬達的自動識別功能	5-13 頁
馬達旋轉方向的設定	5-15 頁
線性編碼器光學尺節距的設定	5-16 頁
直線式伺服馬達的參數寫入	5-17 頁
直線式伺服馬達的相序選擇	5-21 頁
磁極感測器的設定	5-23 頁
磁極檢測	5-24 頁
超程防止的功能和設定	5-27 頁
制動器	5-31 頁
伺服 OFF 及發生警報時的馬達停止方法	5-35 頁
絕對值編碼器的設定（初始化）	5-43 頁
絕對值編碼器的原點位置設定	5-46 頁
再生電阻容量設定	5-49 頁
瞬間停電時的運轉	6-11 頁
SEMI F47 規格支援功能	6-12 頁
馬達最高速度的設定	6-14 頁
設定旋轉圈數上限值	6-70 頁
馬達電流檢出訊號偏置調整	6-87 頁
電流控制模式選擇功能	8-55 頁
電流增益值設定功能	8-56 頁
速度檢出方法選擇功能	8-54 頁
全閉迴路	10-1 頁
安全功能	11-1 頁

- **用於與上位裝置組合的功能**

功能	參照章節
電子齒輪的設定	5-39 頁
輸入輸出訊號的分配	6-4 頁
伺服警報輸出（ALM）訊號	6-8 頁
警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號	6-8 頁
警告輸出（/WARN）訊號	6-9 頁
旋轉檢出輸出（/TGON）訊號	6-9 頁
伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號	6-10 頁
速度控制	6-15 頁
速度控制的基本設定	6-15 頁
速度指令濾波器	6-20 頁
零位固定功能	6-21 頁
速度一致輸出（/V-CMP）訊號	6-23 頁
位置控制	6-24 頁
指令脈衝形態	6-25 頁
位置偏差清除輸入（CLR）訊號的功能與設定	6-27 頁
指令脈衝輸入倍率切換功能	6-28 頁
定位完成輸出（/COIN）訊號	6-30 頁
定位接近輸出（/NEAR）訊號	6-31 頁
指令脈衝禁止功能與設定	6-32 頁
轉矩控制	6-33 頁
轉矩控制的基本設定	6-33 頁
轉矩指令輸入濾波器的設定	6-38 頁

功能	參照章節
轉矩控制時的速度限制功能	6-38 頁
速度限制檢出輸出（/VLT）訊號	6-38 頁
編碼器分頻脈衝輸出	6-40 頁
轉矩限制之選擇	6-53 頁
振動檢出的檢出值初始化	6-84 頁
警報重置	12-22 頁
電池的更換	12-2 頁
位置偏差過大警報值的設定	8-7 頁

- **用於實現最佳運動的功能**

功能	參照章節
速度控制	6-15 頁
軟起動的相關設定	6-20 頁
位置控制	6-24 頁
平滑功能的設定	6-29 頁
轉矩控制	6-33 頁
免調整功能	8-10 頁
自動調整（無上位指令）	8-20 頁
自動調整（有上位指令）	8-29 頁
自訂調整	8-36 頁
A 型抑振控制功能	8-44 頁
振動抑制功能	8-47 頁
切換增益	8-51 頁
摩擦補償功能	8-54 頁
模型追蹤控制	8-65 頁
調整通用功能	8-67 頁
機械分析功能	8-73 頁
EasyFFT	8-74 頁

- **用於在設定時執行試運轉的功能**

功能	參照章節
軟體重置	6-82 頁
伺服馬達個體的試運轉	7-6 頁
程式 JOG 運轉	7-17 頁
原點搜尋	7-21 頁
無馬達測試功能	7-23 頁
監視機械的動作狀態及訊號波形	9-6 頁

- **維護及檢查時使用的功能**

功能	參照章節
參數寫入禁止設定	5-6 頁
參數設定值的初始化	5-8 頁
連接馬達的自動識別功能	5-13 頁
監視產品資訊	9-2 頁
監視產品壽命	9-14 頁
警報記錄的顯示	12-23 頁

伺服單元的選型

2

介紹了伺服單元選型所需的規格、框圖、外形圖、連接示例等資訊。

2.1 額定值和規格 2-2
2.1.1 額定值 2-2
2.1.2 規格表 2-3

2.2 內部框圖 2-6
2.2.1 SGD7S-R70A、R90A、1R6A 2-6
2.2.2 SGD7S-2R8A 2-6
2.2.3 SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A 2-7
2.2.4 SGD7S-120A 2-7
2.2.5 SGD7S-180A、200A 2-8

2.3 外形尺寸 2-9
2.3.1 前外蓋尺寸和連接器規格 2-9
2.3.2 伺服單元的外形尺寸 2-9

2.4 伺服單元與週邊裝置的標準連接範例 2-12

2.1 額定值和規格

伺服單元的額定值和規格如下所示。

2.1.1 額定值

三相 AC 200V

型號 SGD7S-			R70A	R90A	1R6A	2R8A	3R8A	5R5A	7R6A	120A	180A	200A
最大適用馬達容量 [kW]			0.05	0.1	0.2	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	3.0
連續輸出電流 [Arms]			0.66	0.91	1.6	2.8	3.8	5.5	7.6	11.6	18.5	19.6
瞬間最大輸出電流 [Arms]			2.1	3.2	5.9	9.3	11	16.9	17	28	42	56
主電路	電源		AC200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz									
	輸入電流 [Arms]*		0.4	0.8	1.3	2.5	3.0	4.1	5.7	7.3	10	15
控制電源			AC200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz									
電源容量 [kVA]*			0.2	0.3	0.5	1.0	1.3	1.6	2.3	3.2	4.0	5.9
電能損耗 *	主迴路電能損耗 [W]		5.1	7.3	13.5	24.0	20.1	43.8	53.6	65.8	111.9	113.8
	控制迴路電能損耗 [W]		17	17	17	17	17	17	17	22	22	22
	內建再生電阻電能損耗 [W]		–	–	–	–	8	8	8	10	16	16
	合計電能損耗 [W]		22.1	24.3	30.5	41.0	45.1	68.8	78.6	97.8	149.9	151.8
再生電阻器	內建再生電阻器	電阻值 [Ω]	–	–	–	–	40	40	40	20	12	12
		容量 [W]	–	–	–	–	40	40	40	60	60	60
	外置最小容許電阻值 [Ω]		40	40	40	40	40	40	40	20	12	12
過電壓等級			III									

* 額定負載時的淨值。

單相 AC 200V

型號 SGD7S-			R70A	R90A	1R6A	2R8A	5R5A
最大適用馬達容量 [kW]			0.05	0.1	0.2	0.4	0.75
連續輸出電流 [Arms]			0.66	0.91	1.6	2.8	5.5
瞬間最大輸出電流 [Arms]			2.1	3.2	5.9	9.3	16.9
主電路	電源		AC200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz				
	輸入電流 [Arms]*		0.8	1.6	2.4	5.0	8.7
控制電源			AC200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz				
電源容量 [kVA]*			0.2	0.3	0.6	1.2	1.9
電能損耗 *	主迴路電能損耗 [W]		5.1	7.3	13.5	24.0	43.8
	控制迴路電能損耗 [W]		17	17	17	17	17
	內建再生電阻電能損耗 [W]		–	–	–	–	8
	合計電能損耗 [W]		22.1	24.3	30.5	41.0	68.8
再生電阻器	內建再生電阻器	電阻值 [Ω]	–	–	–	–	40
		容量 [W]	–	–	–	–	40
	外置最小容許電阻值 [Ω]		40	40	40	40	40
過電壓等級			III				

* 額定負載時的淨值。

2.1.2 規格表

項目		規格
控制方式		IGBT PWM 控制 正弦波電流驅動方式
回饋	旋轉型伺服馬達組合時	串列編碼器：22 位元（絕對值編碼器） 24 位元（增量編碼器 / 絕對值編碼器）
	直線式伺服馬達組合時	• 絕對值線性編碼器 （訊號解析度因絕對值線性編碼器而異。） • 增量型線性編碼器 （訊號解析度因增量型線性編碼器和串列轉換單元而異。）
環境條件	使用環境溫度	-5°C ～ 55°C （55°C ～ 60°C 時，可降低額定值後使用 關於降低額定值的規格，請參照以下內容。 ☞ 3.6 降低額定值規格（3-7 頁）
	保管溫度	-20°C ～ 85°C
	使用環境濕度	95%RH 以下（不得結凍、結露）
	保管濕度	95%RH 以下（不得結凍、結露）
	抗振性	4.9m/s^2
	抗衝擊強度	19.6m/s^2
	保護等級	等級：IP20 — 伺服單元型號：SGD7S– R70A/R90A/1R6A/2R8A/3R8A/5R5A/7R6A/120A 等級：IP10 — 伺服單元型號：SGD7S– 180A、200A
	清潔度	2 • 無腐蝕性氣體、可燃性氣體 • 無水、油、藥劑飛濺 • 塵土、灰塵、鹽分及金屬粉末較少的環境中
	海拔	1000m 以下 （1000m ～ 2000m 時，可降低額定值後使用 關於降低額定值的規格，請參照以下內容。 ☞ 3.6 降低額定值規格（3-7 頁）
	其它	無靜電干擾、強電場、強磁場、放射線等
適用標準		詳情請參照如下內容。 ☞ 對應 UL 標準、歐洲 EC 指令、安全標準（xix 頁）
安裝型		基座型 — 所有機型 擱架安裝型 — R70A/R90A/1R6A/2R8A/3R8A/5R5A/7R6A/120A/180A/200A
性能	速度控制範圍	1:5000 （速度控制範圍的下限爲在額定轉矩負載時不停止條件下的數值）
	速度波動率 *1	額定速度的 ±0.01% 以下（負載波動：0% ～ 100% 時）
		額定速度的 0%（電壓波動：±10% 時）
		額定速度的 ±0.1% 以下（溫度波動：25°C±25°C 時）
	轉矩控制精確度（再現性）	±1%
	軟起動時間設定	0s ～ 10s（可分別設定加速和減速）

（接下頁）

（續）

項目			規格
輸入輸出訊號	編碼器分頻脈衝輸出		A 相、B 相、C 相：線性驅動輸出 分頻脈衝數：可任意設定
	直線伺服馬達過熱保護訊號輸入		輸入點數：1 點 輸入電壓範圍：0V ～ +5V
	順序控制輸入訊號	固定輸入	工作電壓範圍：DC5V±5% 輸入點數：1 點 編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號
		可分配的輸入訊號	工作電壓範圍：DC24V±20% 輸入點數：7 點
			輸入方式：共集電極輸入，共發射極輸入 輸入訊號： • 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 • P 動作指令輸入（/P-CON）訊號 • 禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號，禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號 • 警報重置輸入（/ALM-RST）訊號 • 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 • 馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號 • 內部設定速度切換輸入（/SPD-A，/SPD-B）訊號 • 控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號 • 零位固定輸入（/ZCLAMP）訊號 • 指令脈衝禁止輸入（/INHIBIT）訊號 • 磁極檢出輸入（/P-DET）訊號 • 增益切換輸入（/G-SEL）訊號 • 指令脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號 • 編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 可分配訊號和變更正 / 負邏輯
	順序控制輸出訊號	固定輸出	工作電壓範圍：DC5V ～ DC30V 輸出點數：1 點 輸出訊號：伺服警報輸出（ALM）訊號
		可分配的輸出訊號	工作電壓範圍：DC5V ～ DC30V 輸出點數：6 點 （3 點，輸出方式：光電耦合器輸出（隔離式）） （3 點，輸出方式：集電極開路輸出（非隔離式））
			輸出訊號： • 定位完成輸出（/COIN）訊號 • 速度一致輸出（/V-CMP）訊號 • 旋轉檢出輸出（/TGON）訊號 • 伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 • 轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號 • 速度限制檢出輸出（/VLT）訊號 • 制動器控制輸出（/BK）訊號 • 警告輸出（/WARN）訊號 • 定位接近輸出（/NEAR）訊號 • 指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號 • 警報代碼輸出（ALO1，ALO2，ALO3）訊號 可分配訊號和變更正 / 負邏輯
通訊功能	RS422A 通訊（CN3）	連接裝置	數位操作器（JUSP-OP05A-1-E）、電腦（支援 SigmaWin+）
		1:N 通訊	RS422A 連接埠時，最大支持 N = 15 站
		軸位址設定	參數設定
	USB 通訊（CN7）	連接裝置	電腦（支援 SigmaWin+）
		通訊規格	符合 USB2.0 規範（12Mbps）
顯示功能			CHARGE、7 段 LED×5 位

（接下頁）

（續）

項目				規格
面板操作器功能				按鈕開關 4 個
觀測用類比量監控功能（CN5）				點數：2 點 輸出電壓範圍：DC±10V（線性有效範圍 ±8V） 解析度：16 位元 精確度：±20mV（Typ） 最大輸出電流：±10mA 建立時間（±1%）：1.2ms（Typ）
動態制動器（DB）				主迴路電源 OFF、伺服報警、伺服 OFF、超程（OT）時動作
再生處理				功能內建
超程（OT）防止				禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號、禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號時，動態制動器（DB）停止、減速停止或自由運轉停止
保護功能				過電流、過電壓、欠壓、過載、再生故障等
協助工具				增益調整、警報記錄、JOG 運轉、零點搜尋等
安全功能		輸入		/HWBB1、/HWBB2：功率模組的基極封鎖訊號
		輸出		EDM1：內建安全迴路的狀態監控（固定輸出）
		適用標準 *2		ISO13849-1 PLe（Category3）、IEC61508 SIL3
控制	速度控制	軟起動時間設定		0s ～ 10s（可分別設定加速和減速）
		輸入訊號	指令電壓	• 最大輸入電壓：±12V（正電壓指令時馬達正轉） • DC6V 時額定速度 [出廠設定] 可變更輸入增益設定
			輸入阻抗	約 14kΩ
			迴路時間參數	30μs
		內部設定速度控制	旋轉方向選擇	使用 P 動作訊號
			速度選擇	使用正轉一側 / 反轉一側外部轉矩限制訊號輸入（第 1 ～ 3 速度選擇） 兩側均爲 OFF 時，停止或變爲其他控制方式。
	位置控制	前饋補償		0% ～ 100%
		輸出訊號定位完成寬度設定		0 ～ 1073741824 指令單位
		輸入訊號	指令脈衝 指令脈衝形態	選擇以下任意一種： 符號 + 脈衝序列、CW + CCW 脈衝序列、90° 相位差二相脈衝
			輸入形態	線性驅動、集電極開路
			最大輸入頻率	• 線驅動 符號 + 脈衝序列、CW+CCW 脈衝序列：4Mpps 90° 相位差二相脈衝：1Mpps • 集電極開路 符號 + 脈衝序列、CW+CCW 脈衝序列：200kpps 90° 相位差二相脈衝：200kpps
			輸入倍率切換	1 ～ 100 倍
			清除訊號	位置偏差清除 支援線性驅動、集電極開路
	轉矩控制	輸入訊號	指令電壓	• 最大輸入電壓：±12V（正電壓指令時正轉轉矩輸出） • DC3V 時額定轉矩 [出廠設定] 可變更輸入增益設定
			輸入阻抗	約 14kΩ
			迴路時間參數	16μs

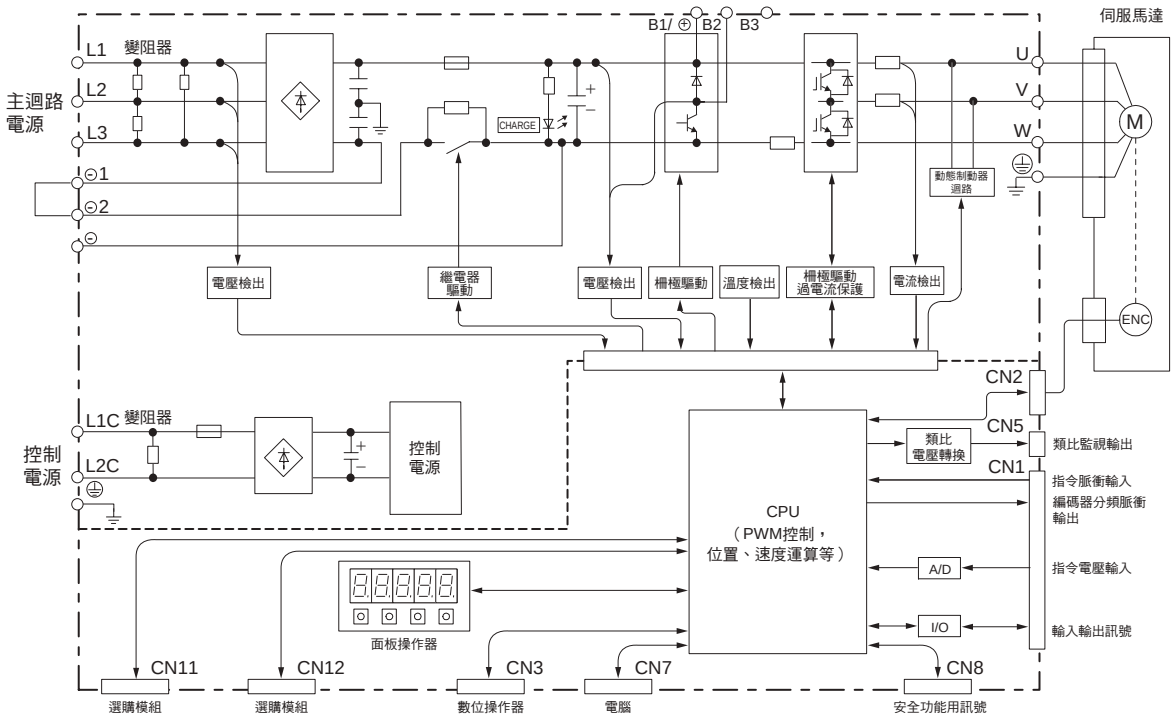
*1. 負載波動引起的速度波動率由下式定義。

$$\text{速度波動率} = \frac{(\text{空載速度} - \text{滿載速度})}{\text{額定速度}} \times 100\%$$

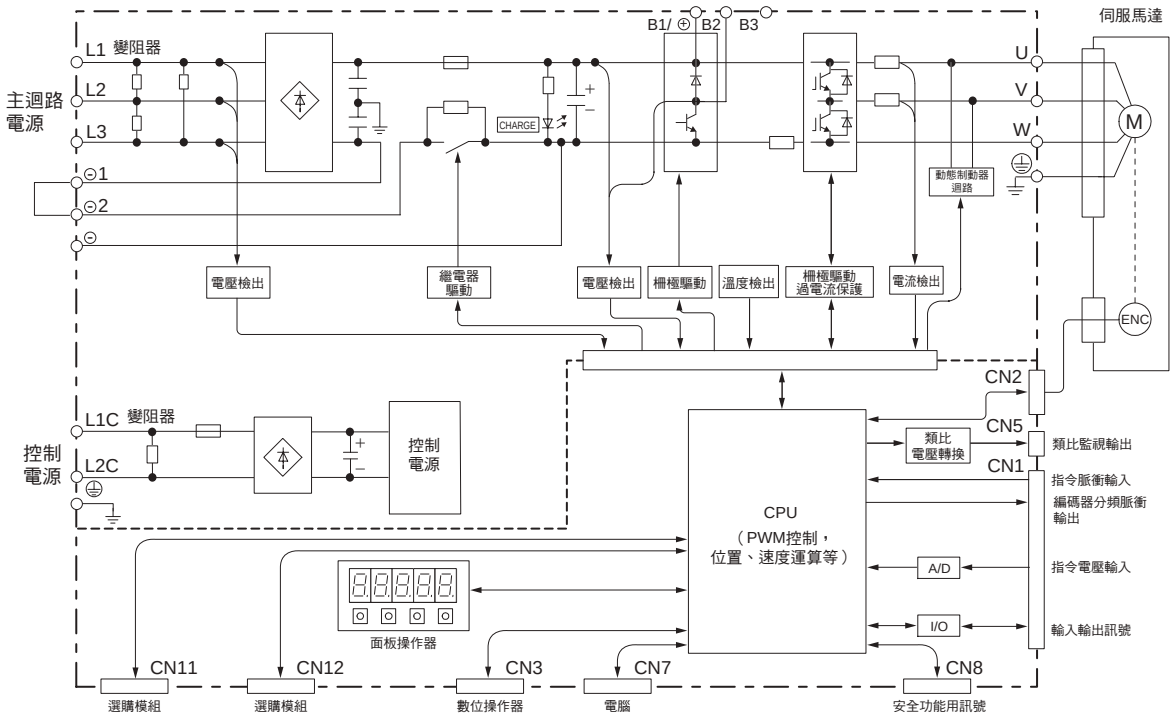
*2. 請務必進行設備的風險評估，確認裝置滿足各項安全要求。

2.2 內部框圖

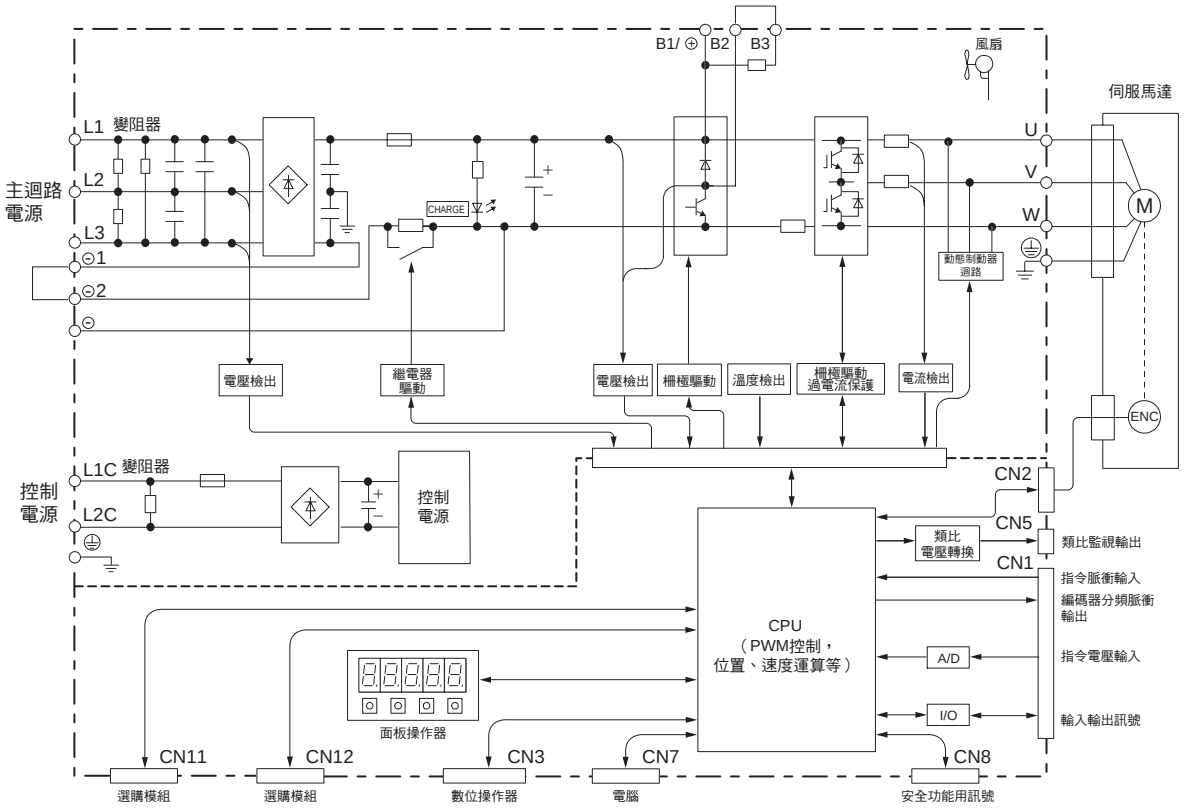
2.2.1 SGD7S-R70A、R90A、1R6A



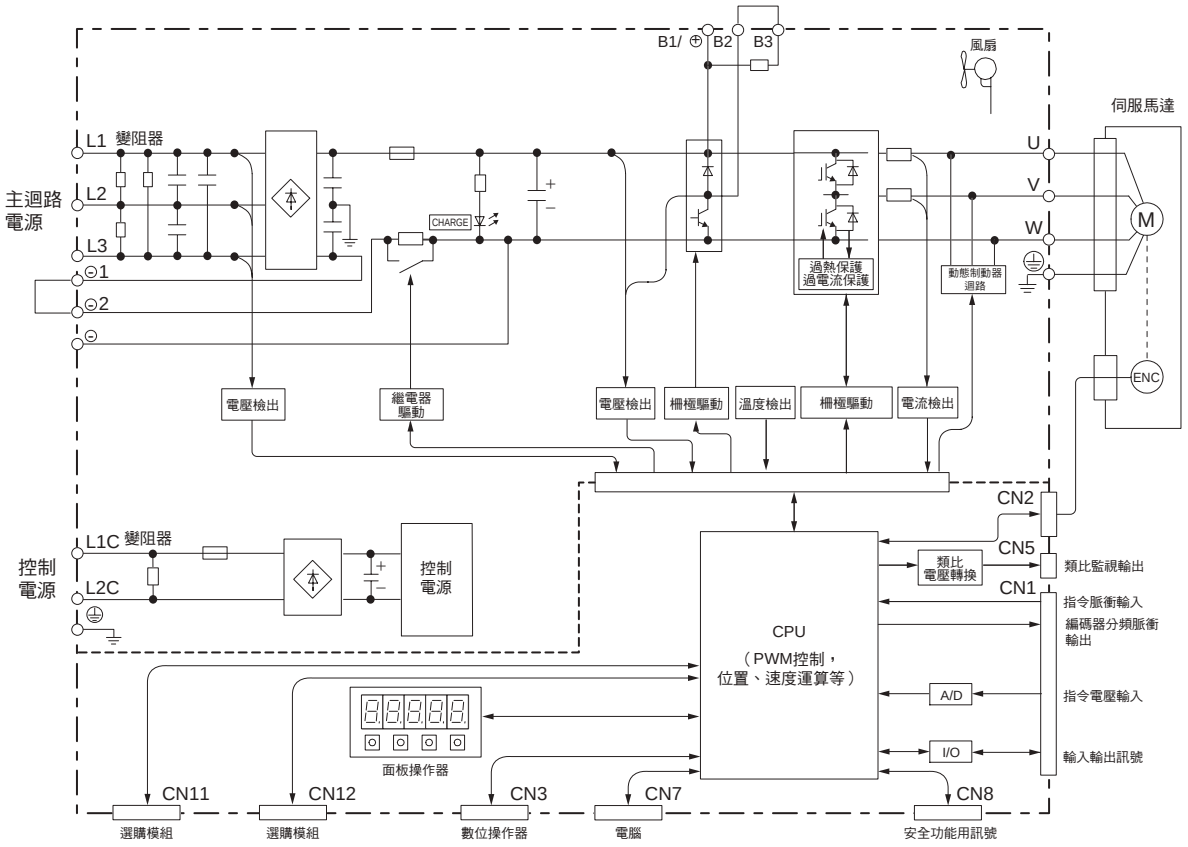
2.2.2 SGD7S-2R8A



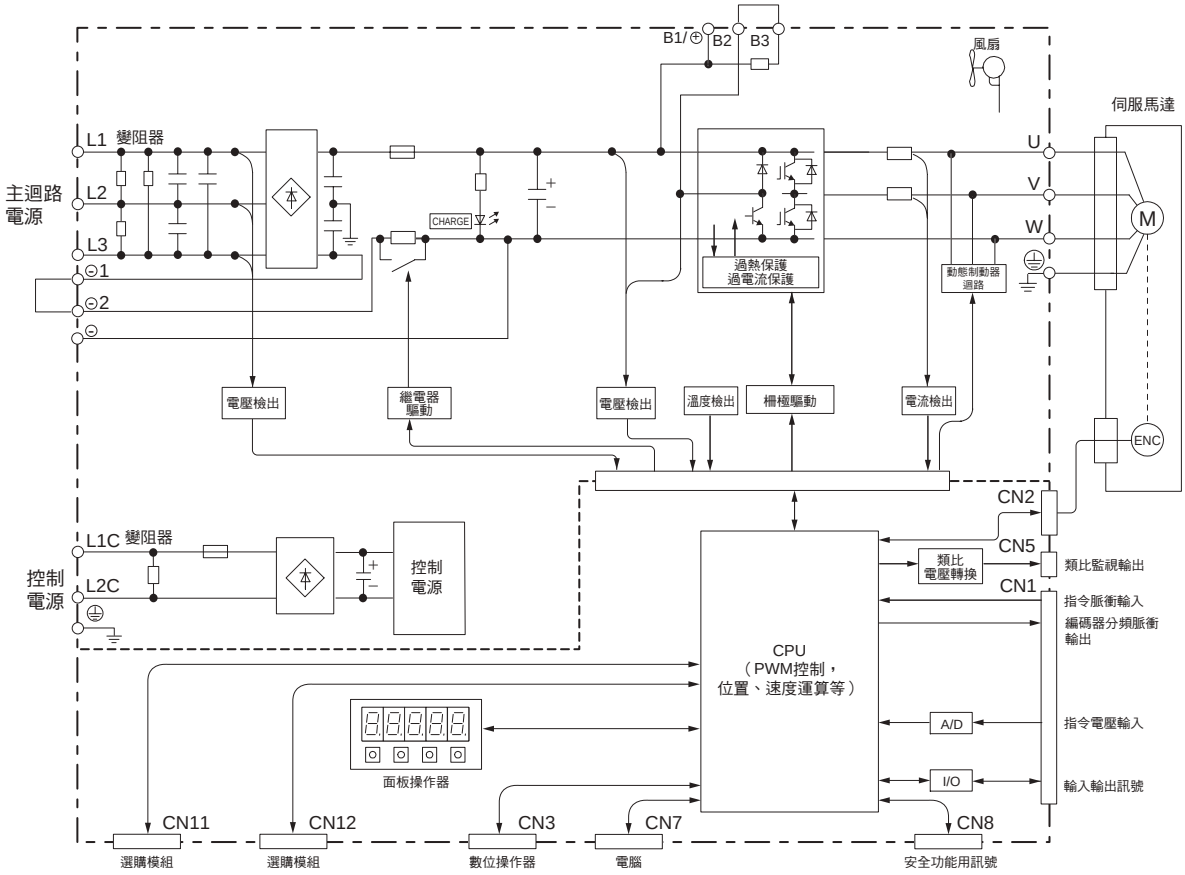
2.2.3 SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A



2.2.4 SGD7S-120A



2.2.5 SGD7S-180A、200A

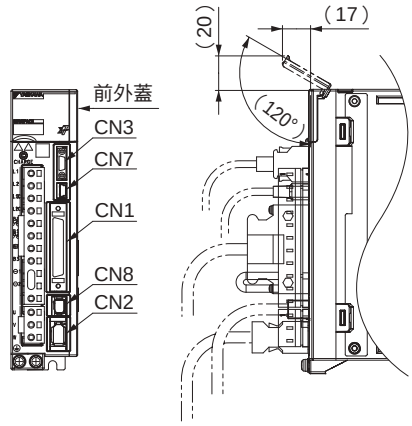


2.3 外形尺寸

2.3.1 前外蓋尺寸和連接器規格

前外蓋尺寸和面板連接器部爲所有型號通用。請參照以下內容。

- 前外蓋尺寸



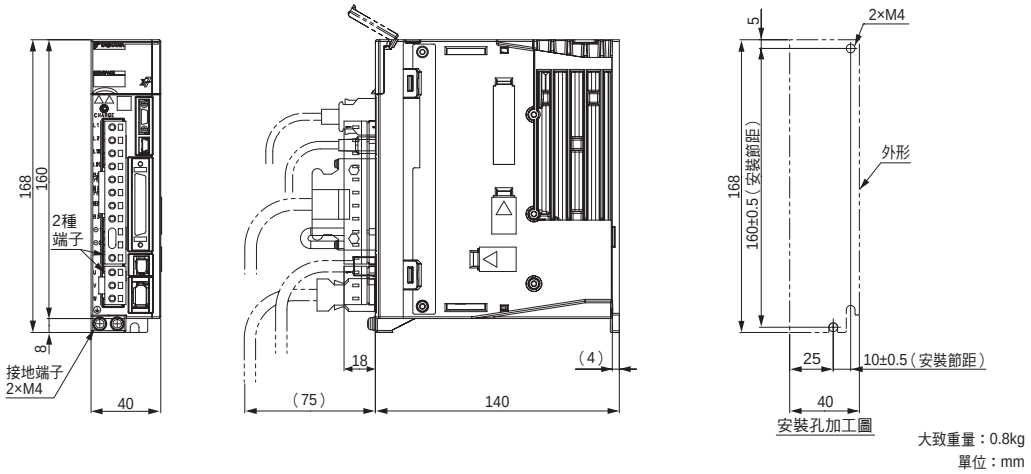
- 連接器規格

連接器編號	型號	極數	生產廠家
CN1	10250-59A3MB	50	住友 3M 株式會社
CN2	3E106-0220KV	6	住友 3M 株式會社
CN3	HDR-EC14LFDTN-SLD-PLUS	14	本多通信工業株式會社
CN7	2172034-1	5	Tyco Electronics Japan TE Connectivity
CN8	1981080-1	8	Tyco Electronics Japan TE Connectivity

(註)使用上述產品或等同品。

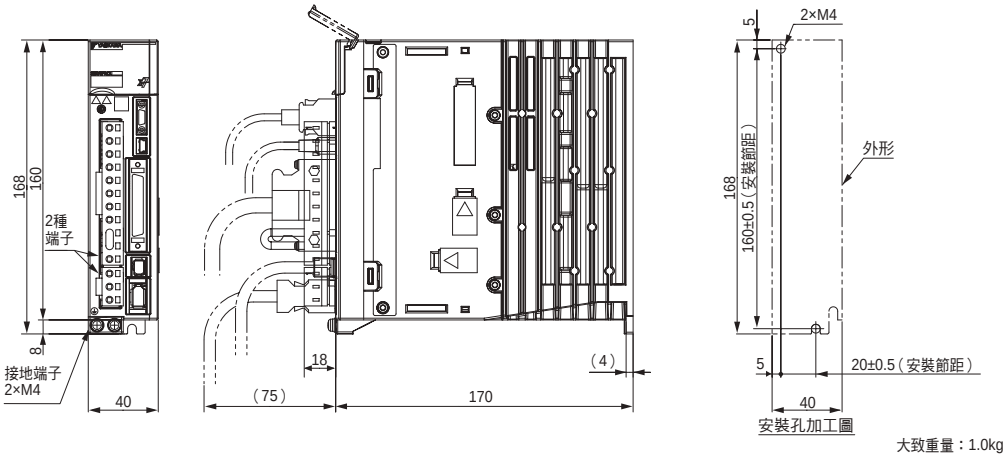
2.3.2 伺服單元的外形尺寸

- 三相 AC 200V　SGD7S-R70A/-R90A/-1R6A



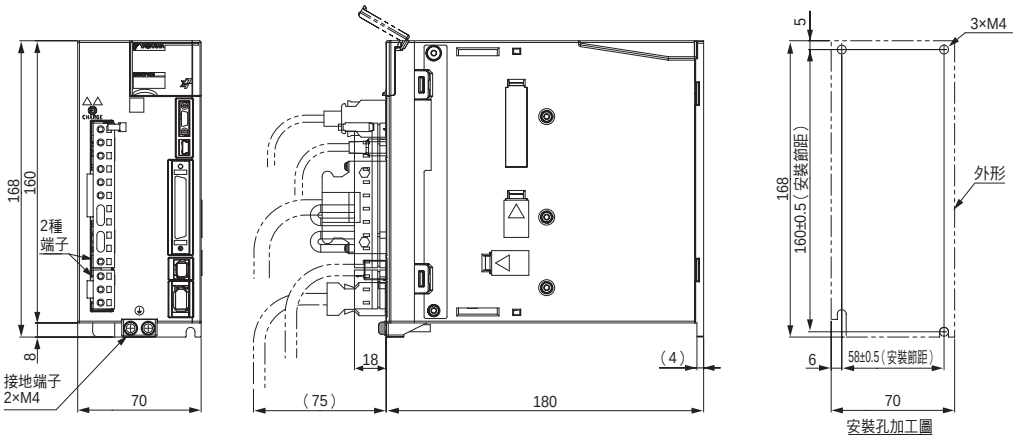
大致重量：0.8kg
單位：mm

- 三相 AC 200V　SGD7S-2R8A



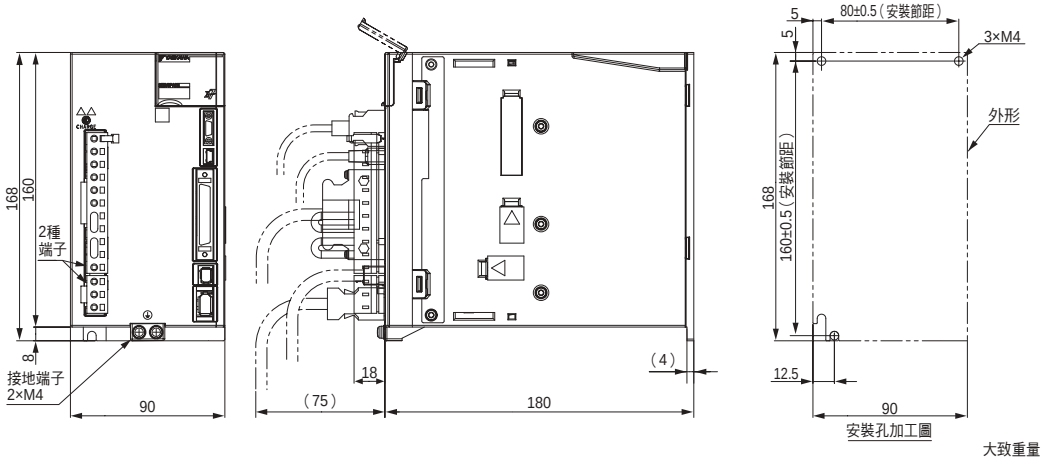
大致重量：1.0kg
單位：mm

- 三相 AC 200V　SGD7S-3R8A/-5R5A/-7R6A



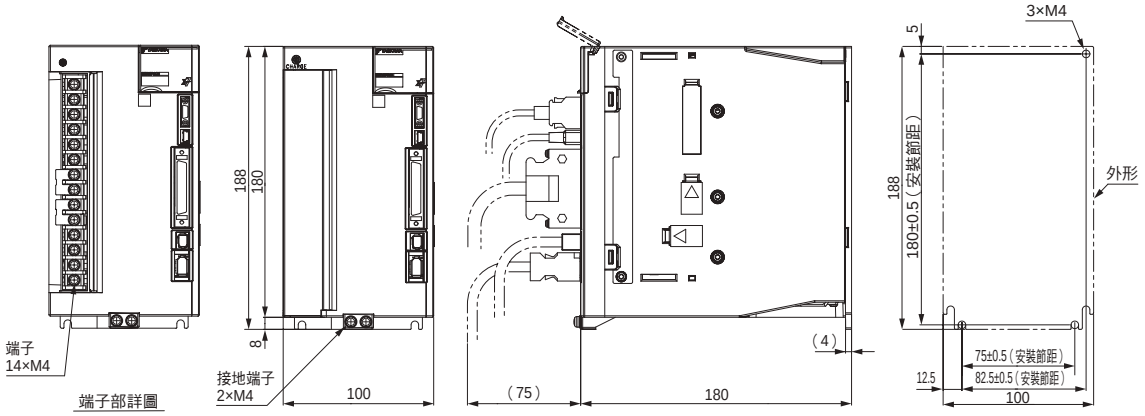
大致重量：1.6kg
單位：mm

- 三相 AC 200V　SGD7S-120A



大致重量：2.2kg
單位：mm

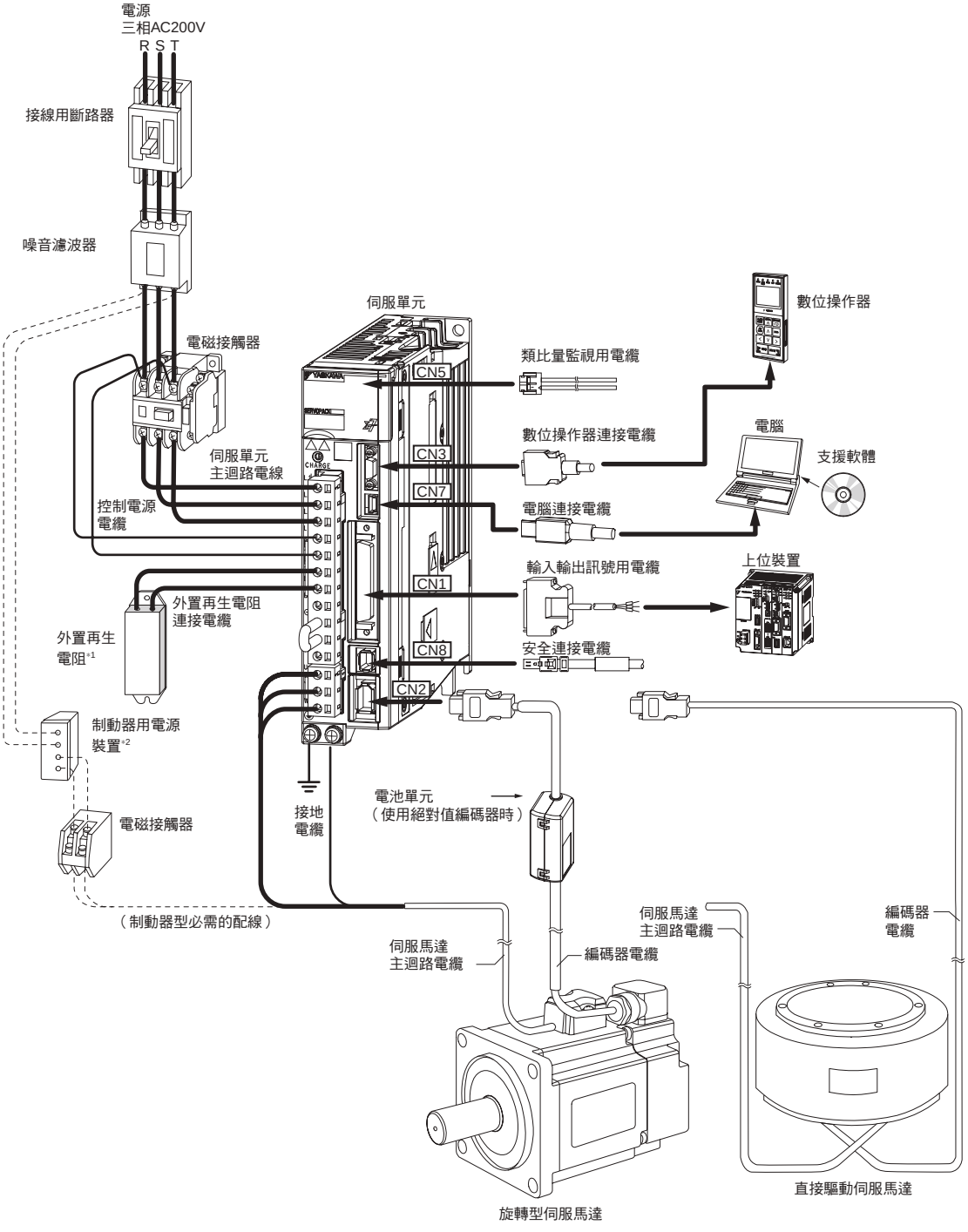
- 三相 AC 200V　SGD7S-180A/-200A



大致重量：2.7kg
單位：mm

2.4 伺服單元與週邊裝置的標準連接範例

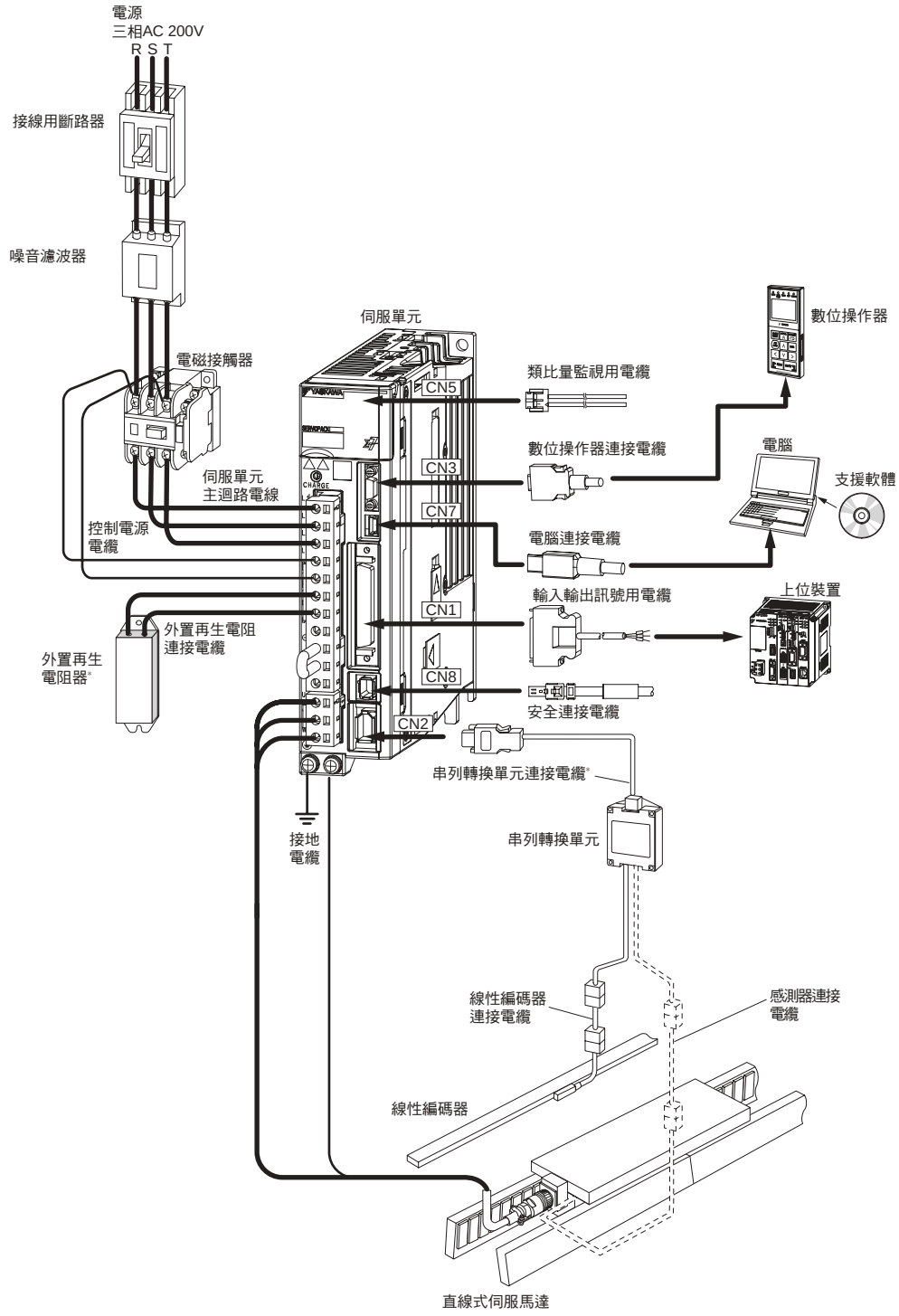
- 旋轉型伺服馬達時



*1. 外置再生電阻器請使用者自備。

*2. 制動器用電源裝置請使用者自備。請按照制動器的規格進行選型。
使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

• 直線式伺服馬達時



* 外置再生電阻器請使用者自備。

伺服單元的設定

3

介紹了在任意場所設定伺服單元所需的資訊。

3.1 設定注意事項 3-2

3.2 安裝類型與安裝方向 3-3

3.3 安裝孔尺寸 3-4

3.4 安裝間隔 3-5

3.4.1 在控制櫃內安裝 1 台伺服單元時 3-5

3.4.2 在控制櫃內安裝多台伺服單元時 3-5

3.5 設定環境監視器 3-6

3.6 降低額定值規格 3-7

3.1 設定注意事項

關於設定的環境條件，請參照以下內容。
☞ 2.1.2 規格表（2-3 頁）

■ 安裝在發熱體附近時

爲使伺服單元周圍的溫度符合環境條件，請控制因發熱體的熱輻射或對流而造成的升溫。

■ 安裝在振動源附近時

請在伺服單元的安裝面上安裝防振器具，以防止振動傳遞至伺服單元。

■ 其它

請勿設定在高溫潮濕的場所、有水滴或切削油飛濺的場所、環境氣體中粉塵或鐵粉較多的場所、有腐蝕性氣體的場所以及放射線照射的場所。

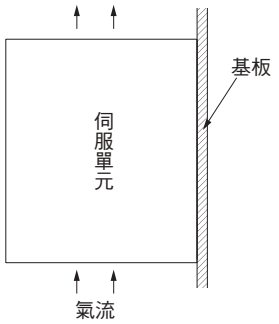
3.2 安裝類型與安裝方向

伺服單元的安裝類型有基座安裝型、擱架安裝型以及管道安裝型。如下圖所示，無論何種類型，都請在垂直方向上安裝。

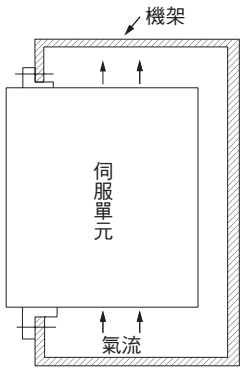
此外，請使伺服單元的正面（面板顯示部）面向操作人員進行安裝。

（註）請通過 2 ～ 4 個安裝孔（安裝孔的數量根據容量而異），將伺服單元牢固地固定在安裝面上。

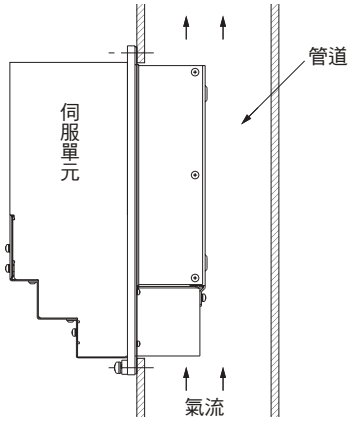
- 基座型



- 擱架安裝型



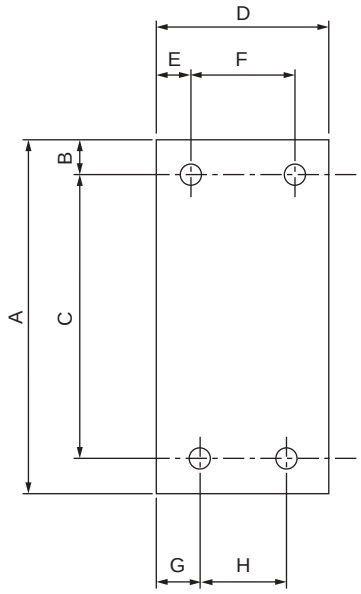
- 管道安裝型



3.3 安裝孔尺寸

請使用安裝孔將伺服單元牢固固定在安裝面上。

（註）安裝時，請準備長度大於伺服單元深度的螺絲刀。



◆ Σ-7 系列安裝孔尺寸

伺服單元型號		尺寸（mm）								螺絲尺寸	螺絲數量
		A	B	C	D	E	F	G	H		
SGD7S-	R70A、R90A、1R6A	168	5	160±0.5	40	35	–	25	–	M4	2
	2R8A	168	5	160±0.5	40	5	–	25	–	M4	2
	3R8A、5R5A、7R6A	168	5	160±0.5	70	6	58±0.5	64	–	M4	3
	120A	168	5	160±0.5	90	5	80±0.5	12.5	–	M4	3
	180A、200A	188	5	180±0.5	100	95	–	12.5	75±0.5	M4	3

◆ Σ-V 系列互換安裝孔尺寸

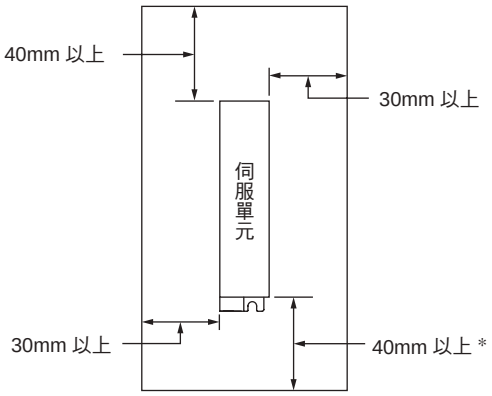
使用 Σ-7 系列伺服單元替換 Σ-V 系列伺服單元時，可使用 Σ-V 系列伺服單元的安裝孔。請參照下表。

伺服單元型號		尺寸（mm）								螺絲尺寸	螺絲數量
		A	B	C	D	E	F	G	H		
SGD7S-	R70A、R90A、1R6A	168	5	150±0.5	40	35	–	35	–	M4	2
	2R8A	168	5	150±0.5	40	5	–	35	–	M4	2
	3R8A、5R5A、7R6A	168	5	150±0.5	70	6	58±0.5	6	–	M4	3
	120A	168	5	150±0.5	90	5	80±0.5	5	–	M4	3
	180A、200A	188	5	170±0.5	100	95	–	5	90±0.5	M4	3

3.4 安裝間隔

3.4.1 在控制櫃內安裝 1 台伺服單元時

請確保伺服單元的周圍留有以下間隔。



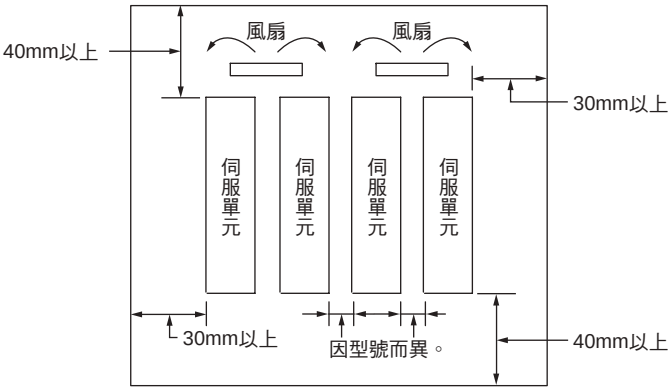
* 不包括伺服單元凸起部分的距離。

3.4.2 在控制櫃內安裝多台伺服單元時

請確保伺服單元的周圍留有以下間隔。

重要

爲了防止伺服單元的環境溫度出現局部升高，請在伺服單元的上部設定冷卻風扇。此外，爲了能夠利用風扇和自然對流使伺服單元冷卻，請參照下圖，留出足夠的間隔。



從伺服單元正面看的右側需確保的間隔因伺服單元的型號而異。請參照下表。

伺服單元型號		右側間隔	冷卻用風扇的設定條件
			伺服單元上部 10mm
SGD7S-	R70A、R90A、1R6A、2R8A、3R8A、5R5A、7R6A	1mm 以上	風速 0.5m/s 以上
	120A、180A、200A	10mm 以上	風速 0.5m/s 以上

3.5 設定環境監視器

伺服單元中有對設定環境的運行情況進行確認的 “ 伺服單元設定環境監視器 ”。

伺服單元設定環境監視器可使用以下任一方法進行確認。

- 使用 SigmaWin+ 時：[寿命モニタ] - [設置環境モニタ] - [サーボパック]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un025（設定環境監視器 [%]）

該監視值超過 “100%” 時，請使用以下方法處理。

- 降低環境溫度。
- 減小負載。

補充說明　環境溫度上升 10°C 時，設定環境監視器的數值將上升 10% 左右。



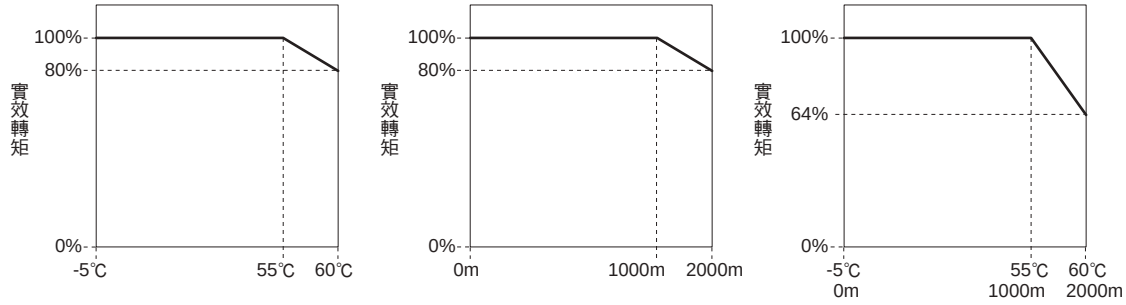
重要

請務必遵守伺服單元所需環境條件中的使用環境溫度。即使監視值爲 100% 以下，也不可在超出使用環境溫度的場所中使用伺服單元。

3.6 降低額定值規格

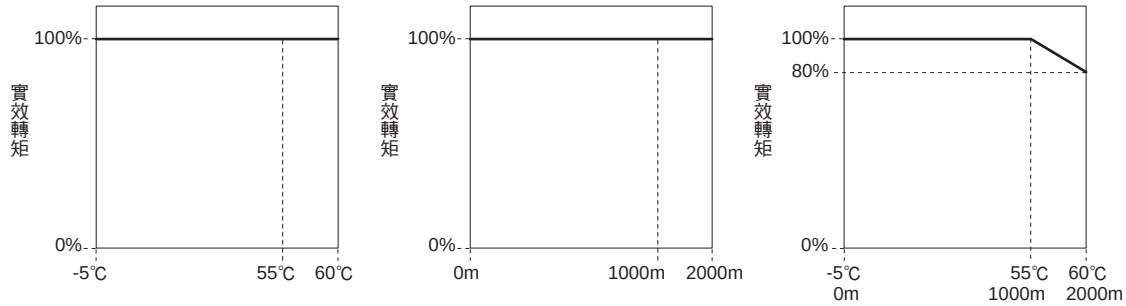
在使用環境溫度 55°C ～ 60°C 或海拔 1000m ～ 2000m 的條件下使用伺服單元時，請參照下圖所示的額定值降低率進行使用。

- SGD7S-R70、R90、1R6、2R8



使用環境溫度　　海拔　　使用環境溫度及海拔高度

- SGD7S-3R8、5R5、7R6、120、180、200



使用環境溫度　　海拔　　使用環境溫度及海拔高度

伺服單元的配線與連接

4

介紹了將伺服單元與電源及週邊裝置等進行配線及連接所需的資訊。

4.1 配線的相關注意事項 4-3
4.1.1 一般注意事項 4-3
4.1.2 抗干擾措施 4-5
4.1.3 接地 4-7

4.2 基本連接圖 4-8

4.3 伺服單元的電源配線 4-10
4.3.1 端子符號及端子名稱 4-10
4.3.2 主迴路連接器的配線操作步驟 4-11
4.3.3 電源接通順序控制 4-12
4.3.4 電源配線圖 4-13
4.3.5 再生電阻的配線 4-16
4.3.6 DC 電抗器的配線 4-17

4.4 伺服馬達的配線 4-18
4.4.1 端子符號及端子名稱 4-18
4.4.2 編碼器用連接器（CN2）的針腳排列 4-18
4.4.3 伺服單元與編碼器的配線 4-19
4.4.4 伺服單元與制動器的配線 4-24

4.5 輸入輸出訊號的連接 4-26
4.5.1 輸入輸出訊號連接器（CN1）的名稱及功能 4-26
4.5.2 輸入輸出訊號連接器（CN1）的針腳排列 4-28
4.5.3 輸入輸出訊號的配線範例 4-29
4.5.4 輸入輸出迴路 4-35

4.6 安全功能用訊號的連接 4-39
4.6.1 安全功能用訊號（CN8）的針腳排列 4-39
4.6.2 輸入輸出迴路 4-39
4.7 與其它連接器的連接 4-41
4.7.1 串列通訊連接器（CN3） 4-41
4.7.2 電腦連接用連接埠（CN7） 4-41
4.7.3 類比監控用連接器（CN5） 4-41

4.1 配線的相關注意事項

4.1.1 一般注意事項

⚠ 危險

- **通電過程中請勿變更配線。**
  否則會導致觸電或受傷。

⚠ 警告

- **請由專業技術人員進行配線或檢查作業。**
  否則會導致觸電或產品故障。
- **請慎重確認配線及電源。**
  輸出迴路可能會因配線錯誤、異電壓的施加而發生短路故障。發生上述故障時制動器不動作，因此可能導致機械損壞或人員傷亡。
- **AC 電源及 DC 電源與伺服單元連接時，請與指定端子連接。**
  - AC 電源請與伺服單元的 L1/L2/L3 端子、L1C/L2C 端子連接。
  - DC 電源請與伺服單元的 B1/ ⊕ 端子和 ⊖ 2 端子、L1C/L2C 連接。

  否則會導致故障或火災。

⚠ 注意

- **請在電源關閉至少 6 分鐘後確認充電指示（CHARGE）燈熄滅，然後再進行配線及檢查作業。即使關閉電源，伺服單元內部仍然可能殘留高電壓。因此，在充電指示（CHARGE）燈亮燈期間，請勿觸摸電源端子。**
  否則會導致觸電。
- **請按本手冊所記載的注意事項及步驟進行配線、試運轉作業。**
  制動器迴路的配線錯誤、異電壓的施加等引起的伺服單元故障可能導致機械損壞或人員傷亡。
- **請正確、可靠地進行配線。**
  連接器及連接器的針腳排列因機型而異。請務必通過所用機型的技術資料確認針腳排列。
  否則會導致產品故障或誤動作。
- **請務必按照指定方法及規定轉矩，緊固並切實連接電源端子及馬達連接端子的電線。**
  未充分緊固時，會因接觸不良而導致電線及端子排發熱並引發火災。
- **輸入輸出訊號用電纜以及編碼器電纜請使用帶屏蔽雙股絞合線或多芯雙股絞合整體屏蔽線。**
- **對伺服單元的主迴路端子進行配線時，請務必遵守下述注意事項。**
  - 在包括主迴路端子在內的配線全部完成後，再接通伺服單元的電源。
  - 主迴路端子爲連接器型時，請將連接器從伺服單元主體上拆下後再配線。
  - 主迴路端子的 1 個電線插口只能插入 1 根電線。
  - 在插入電線時，請勿使芯線的毛刺與鄰近的電線接觸而造成短路。
- **請設定配線用斷路器等安全裝置以防止外部配線短路。**
  否則會導致火災或故障。

通知

- **配線時請盡可能使用本公司指定的電纜。**
  使用非本公司指定電纜時，請在確認使用型號的額定電流及使用環境等資訊後，使用本公司指定的配線材料或同等產品。
- **請切實緊固纜線連接器的固定螺絲及鎖定機構。**
  如果緊固不充分，運轉時可能會導致纜線連接器脫落。
- **請勿使強電電線（主迴路電纜）和弱電電線（輸入輸出訊號用電纜及編碼器電纜）使用同一套管，也不要將其綁紮在一起。不將強電電線和弱電電線放入單獨的套管時，配線時請保持 30cm 以上的間隔。**
  如果過於靠近，會因弱電電線受到干擾而產生誤動作。
- **請將電池安裝在上位裝置或編碼器電纜的任意一側。**
  如果同時在上位裝置和編碼器電纜上安裝電池，電池之間則會形成迴圈迴路，導致產品破損或燒損。
- **連接電池時，請注意極性。**
  電池破裂會導致編碼器故障。

重要

- 請使用配線用斷路器（1QF）或保險絲來保護主迴路。
  本伺服單元直接連在商用電源上，沒有使用變壓器等進行絕緣。爲了防止發生伺服系統和外界的混觸事故，請務必使用配線用斷路器（1QF）或保險絲。
- 請設定漏電斷路器。
  伺服單元沒有內置接地短路保護迴路。爲了構建更加安全的系統，請配置過載、短路保護共用的漏電斷路器，或者與配線用斷路器組合，安裝接地短路保護用漏電斷路器。
- 請避免頻繁 ON/OFF 電源。
  - 頻繁 ON/OFF 電源將導致伺服單元內部元件老化，因此除必需的應用外，請勿頻繁 ON/OFF 電源。
  - 開始實際運轉（常規運轉）後，電源 ON/OFF 的間隔應爲 1 小時以上（大致標準）。

爲安全、穩定地使用伺服系統，請在配線時遵守以下注意事項。

- 各連接電纜請使用本公司指定的電纜。另外，設計、配置系統時，請盡量縮短電纜。
  有關指定電纜，請參照以下手冊。
  Σ-7 系列 週邊裝置 選型手冊（資料編號：SIJP S800001 32）
- 訊號用電纜的芯線只有 0.2mm^2 或 0.3mm^2 細，使用時請當心，不要使其折彎或繃緊。

4.1.2 抗干擾措施

重要

- 由於伺服單元爲工業裝置，因此並未採取防無線電干擾措施。
  由於伺服單元的主迴路使用高速開關元件，因此周邊裝置可能會受到開關噪音的影響。在民宅附近使用時，或者擔心會受到無線電干擾時，請採取防噪音措施。

本伺服單元內建有微處理器。因此，可能會受到伺服單元周邊裝置的噪音影響。

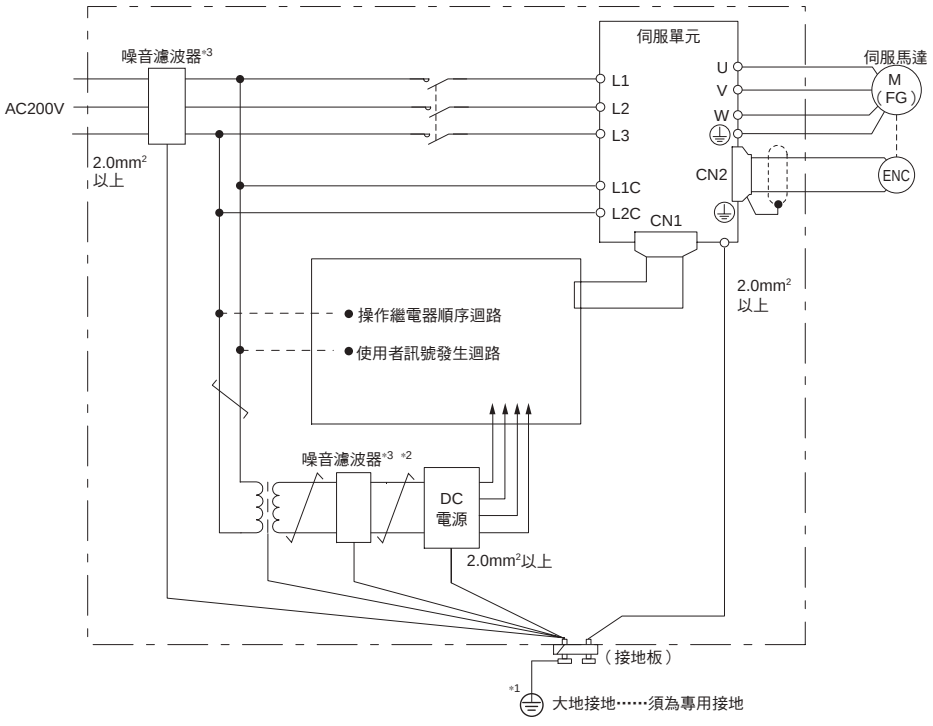
爲抑制伺服單元與周邊裝置間的噪音干擾，可根據需要，採取以下防噪音措施。

- 請盡可能將輸入指令設備及噪音濾波器設定在伺服單元附近。
- 請務必在繼電器、螺線管、電磁接觸器的線圈上連接突波吸收器。
- 請勿將以下電纜放入同一套管內，也不要將其捆紮在一起。此外，配線時請保持 30cm 以上的間隔。
  - 主迴路電纜與輸入輸出訊號用電纜
  - 主迴路電纜與編碼器電纜
- 不要與電焊機、放電加工機等使用同一電源。即使不是同一電源，當附近有高頻發生器時，請在主迴路電源電纜及控制電源電纜的輸入側連接噪音濾波器。關於噪音濾波器的連接方法，請參照以下內容。
  ☞ 噪音濾波器（4-5 頁）
- 請進行適當的接地處理。關於接地處理，請參照以下內容。
  ☞ 4.1.3 接地（4-7 頁）

噪音濾波器

將噪音濾波器連接在適當場所，以免噪音對伺服單元造成不良影響。

以下是考慮了防噪音措施的配線範例。



*1. 接地用的地線請儘量使用 2.0mm² 以上的粗線（平編銅線較適合）。

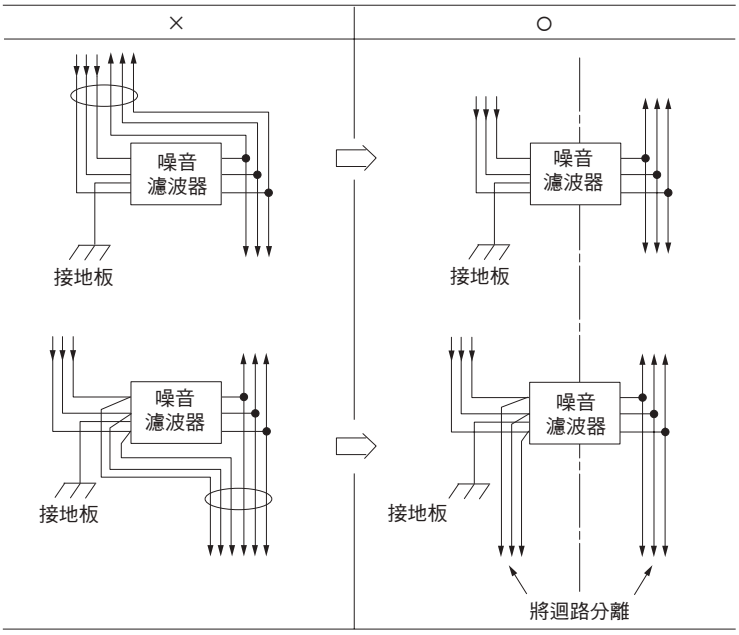
*2. ⫽ 部請盡量使用雙絞線配線。

*3. 關於噪音濾波器的使用注意事項，請參照以下內容。
☞ 噪音濾波器的配線及連接注意事項（4-6 頁）

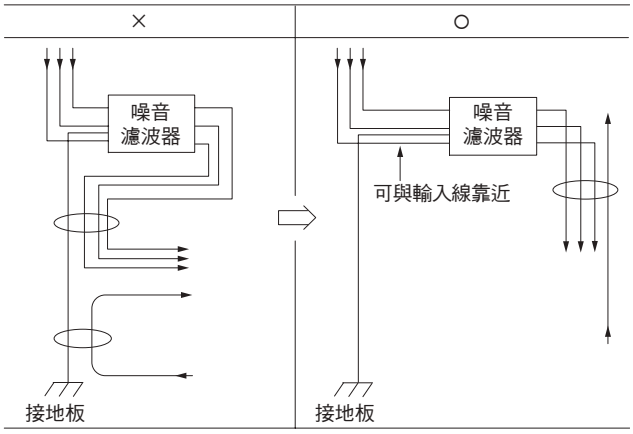
噪音濾波器的配線及連接注意事項

噪音濾波器的配線及連接請遵守以下注意事項。

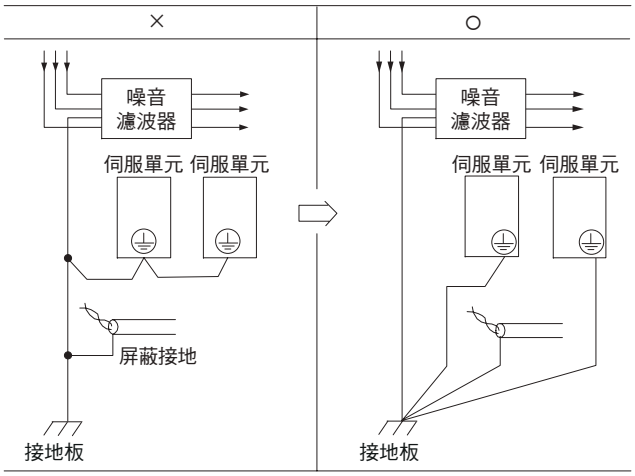
- 請將輸入配線與輸出配線分開。另外，請勿將輸入、輸出配線放入同一套管內，也不要將其捆紮在一起。



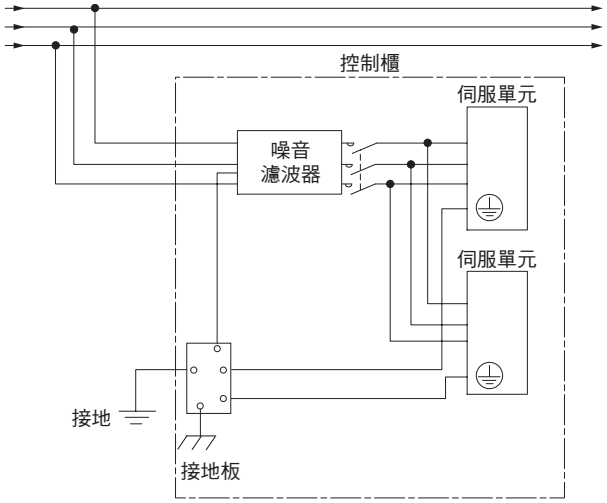
- 噪音濾波器的地線請與輸出配線分開設定。另外，地線請勿與噪音濾波器的輸出配線及其他訊號線使用同一套管，也不要將其捆紮在一起。



- 將噪音濾波器的地線單獨連接在接地板上。請勿連接其他地線。



- 控制櫃的內部有噪音濾波器時，請將此濾波器的地線與控制櫃內其他裝置的地線連接在控制櫃的接地板上，然後再進行接地。



4.1.3 接地

請遵照以下內容進行接地處理。如果採取適當的接地處理，也可防止因噪音影響造成的誤動作。

對接地電纜進行配線時，請注意以下幾點：

- 請採用 D 種接地以上（接地電阻爲 100Ω 以下）的接地。
- 必須爲一點接地。
- 伺服馬達與機械之間相互絕緣時，請將伺服馬達直接接地。

馬達框架的接地或馬達的接地

當伺服馬達經由機械接地時，開關干擾電流會從伺服單元的主迴路通過伺服馬達的雜散電容流出。爲了防止這種現象發生，請務必將伺服馬達的馬達框架端子（FG）或接地端子（FG）和伺服單元的接地端子⏚相連。另外，接地端子 "⏚" 必須接地。

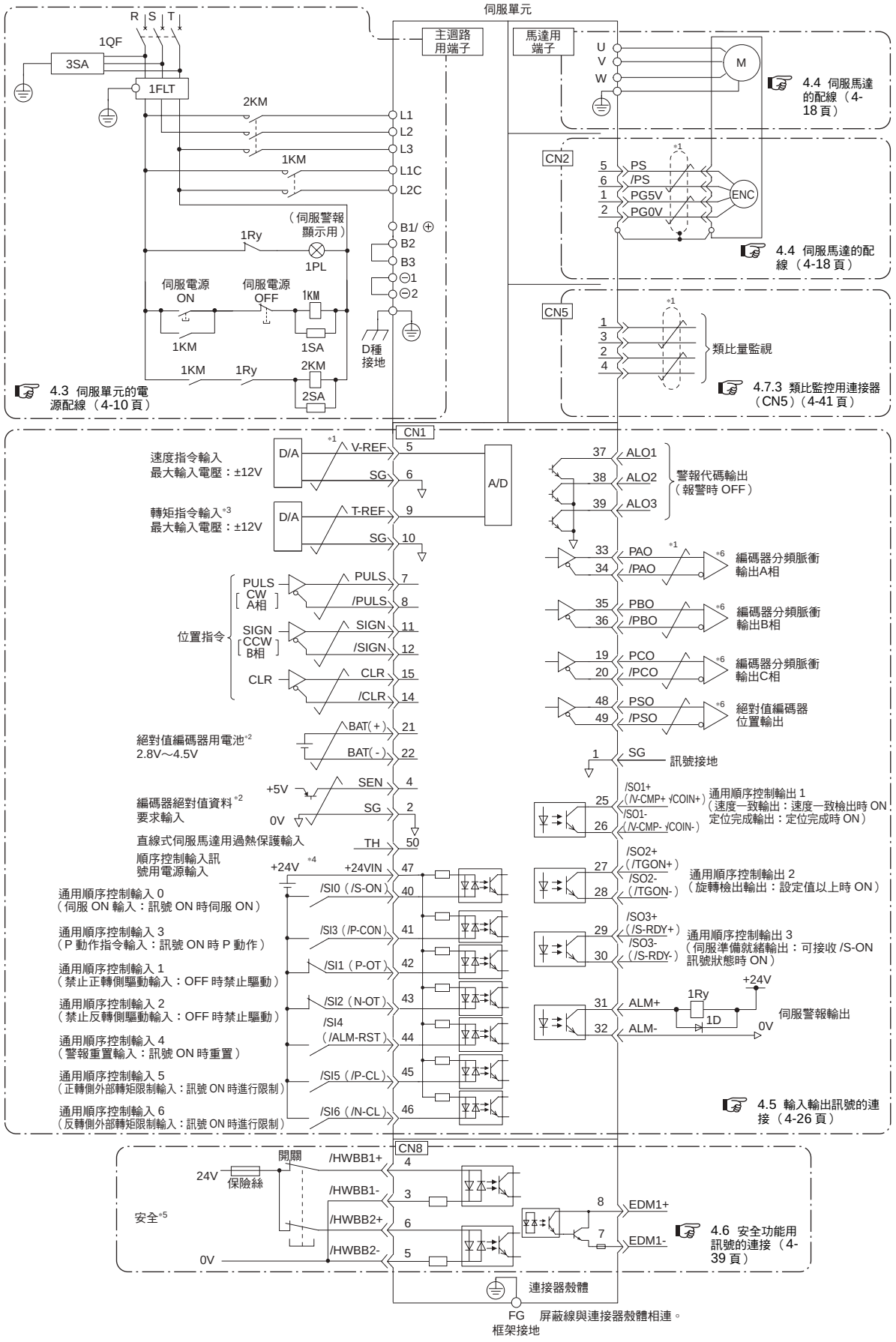
此外，直線式伺服馬達除轉子外，定子側也請接地。

輸入輸出訊號用電纜中出現噪音時

在輸入輸出訊號用電纜中出現噪音等情況時，請將該輸入輸出訊號用電纜的屏蔽線連接至連接器殼體後再進行接地。伺服馬達主迴路電纜套有金屬管時，對金屬套管及接地盒實施單點接地。

4.2 基本連接圖

下圖爲基本連接圖。有關各部分的詳細內容，請分別通過參照章節確認。



*1.  表示雙股絞合屏蔽線。
*2. 在使用絕對值編碼器時連接。但在使用帶電池單元之編碼器電纜時，請勿連接備用電池。
*3. 通過參數設定生效。
*4. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。
*5. 使用安全裝置時，請參照下述章節。
☞ **11 章 安全功能**

不使用安全功能時，請在伺服單元附帶的安全跨接插頭插在 CN8 上的狀態下使用。
*6. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）1. 使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。
2.（ ）內爲出廠設定的內容。

4.3 伺服單元的電源配線

4.3.1 端子符號及端子名稱

伺服單元的主迴路電源及控制迴路電源的配線使用伺服單元的主迴路連接器或端子排。

⚠ 注意

- **請參照下表及參照章節的記述內容正確配線。配線錯誤時，會導致伺服單元故障及火災。**

伺服單元的主迴路電源輸入規格有以下 3 種。

- 三相 AC 200V 電源輸入

端子符號	端子名稱	規格及參照章節
L1、L2、L3	AC 電源輸入用主迴路電源輸入端子	三相 AC 200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz
L1C、L2C	控制電源端子	單相 AC 200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz
B1/⊕、B2、B3	再生電阻器連接端子	☞ 4.3.5 再生電阻的配線（4-16 頁） • SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 再生能力不足時，在 B1/⊕-B2 之間連接外置再生電阻器。外置再生電阻器請另行購買。 • SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A、120A、180A、200A 再生能力不足時，拆下 B2-B3 之間的短配線或短接片，在 B1/⊕-B2 之間連接外置再生電阻器。外置再生電阻器請另行購買。
⊖1、⊖2	電源高次諧波抑制用 DC 電抗器連接端子	☞ 4.3.6 DC 電抗器的配線（4-17 頁） 用於連接 DC 電抗器的端子，以抑制高次諧波及改善功率因數。
⊖	–	無（請勿連接至端子。）

- 單相 AC 200V 電源輸入

端子符號	端子名稱	規格及參照章節
L1、L2	AC 電源輸入用主迴路電源輸入端子	單相 AC 200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz
L1C、L2C	控制電源端子	單相 AC 200V ～ 240V，-15% ～ +10%，50/60Hz
B1/⊕、B2、B3	再生電阻器連接端子	☞ 4.3.5 再生電阻的配線（4-16 頁） • SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 再生能力不足時，在 B1/⊕-B2 之間連接外置再生電阻器。外置再生電阻器請另行購買。 • SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A、120A、180A、200A 再生能力不足時，拆下 B2-B3 之間的短配線或短接片，在 B1/⊕-B2 之間連接外置再生電阻器。外置再生電阻器請另行購買。
⊖1、⊖2	抑制電源高次諧波用 DC 電抗器連接端子	☞ 4.3.6 DC 電抗器的配線（4-17 頁） 用於連接 DC 電抗器的端子，以抑制高次諧波及改善功率因數。
L3、⊖	–	無（請勿連接至端子。）

可支援單相 AC 200V 電源輸入的伺服單元型號如下所述。

- SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A、5R5A

在單相 AC 200V 電源下使用上述伺服單元的主迴路電源時，請變更成 Pn00B = n.□1□□（支援單相電源輸入）。詳情請參照如下內容。

☞ 5.3.2 單相 AC 電源輸入 / 三相 AC 電源輸入的設定（5-12 頁）

• DC 電源輸入

端子符號	端子名稱	規格及參照章節
L1C、L2C	控制電源端子	DC270V ～ 324V，-15% ～ +10%，50/60Hz
B1/ ⊕	DC 電源輸入用主迴路電源輸入端子	DC270V ～ 324V，-15% ～ +10%，50/60Hz
⊖2		DC0V
L1、L2、L3、B2、B3、⊖1、⊖	–	無（請勿連接至端子。）

在 DC 電源輸入的情況下使用伺服單元時，請務必在輸入電源前變更爲 Pn001 = n.□1□□（支援 DC 電源輸入）。詳情請參照如下內容。

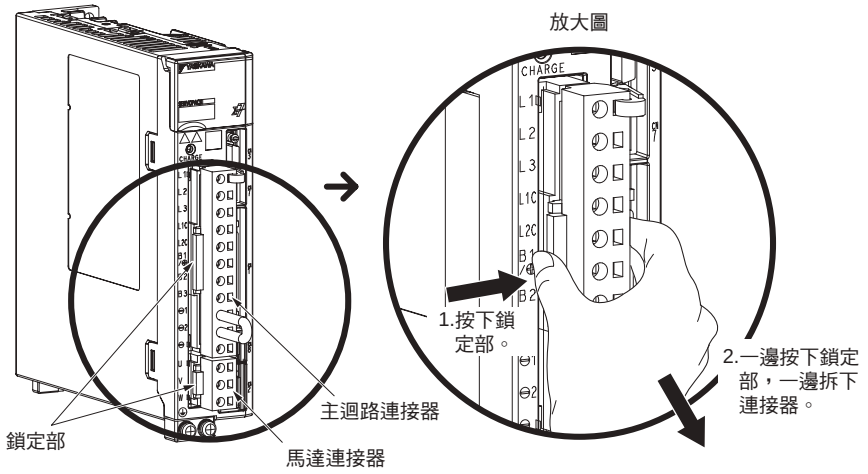
☞ 5.3.1 ACAC 電源輸入 /DC 電源輸入的設定（5-11 頁）

4.3.2 主迴路連接器的配線操作步驟

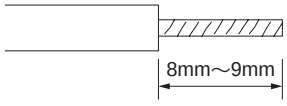
• 準備物品

準備物品	備註
彈簧開口器 或 一字螺絲刀	• 彈簧開口器 伺服單元附件 （也可使用 Tyco Electronics Japan G.K. 製（型號：1981045-1）。）
	• 一字螺絲刀 刃口寬度 3.0mm ～ 3.5mm 的市售產品

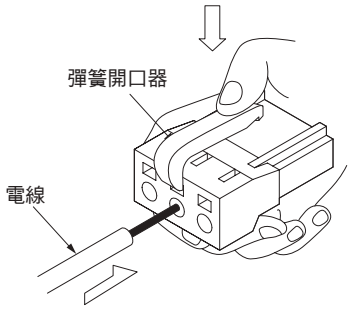
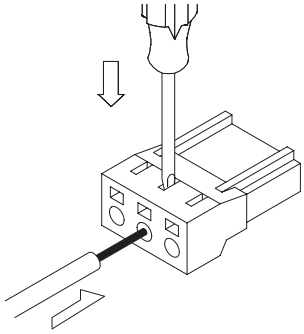
1. 將主迴路連接器及馬達連接器從伺服單元上拆下。



2. 剝下使用電線的包層。



3. 用工具在端子連接器的電線插入部上開口。開口方法有以下 2 種。可任意選用其中一種。

①彈簧開口器的使用方法	②一字螺絲刀的使用方法
如圖示使用彈簧開口器進行開口操作。  	將一字螺絲刀用力插入螺絲刀插入口即可在電線插入部開口。 

4. 將電線的芯線部分插入電線插入部。插入後，拔出彈簧開口器或者一字螺絲刀。

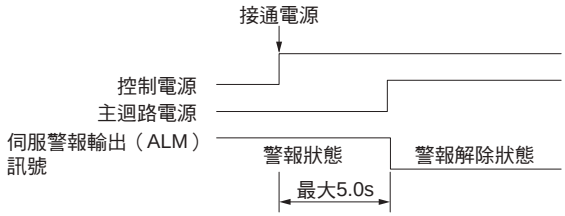
5. 重複上述操作，進行必要的連接。

6. 配線完成後，將連接器安裝至伺服單元。

4.3.3 電源接通順序控制

設計電源接通順序控制時、請考慮以下幾點。

- 在控制電源接通後，最長 5.0 秒內輸出伺服警報輸出（ALM）訊號。請在設計電源接通順控時考慮這一點，在 ALM 訊號 OFF（警報解除）後再接通主迴路電源。



- 請對電源接通順控進行如下設計：有伺服警報輸出（ALM）訊號輸出時，切斷主迴路電源。
- 使用零件之電源規格應與輸入電源相符。

重要

- 接通控制電源與主迴路電源時，請同時接通，或在接通控制電源後再接通主迴路電源。
  切斷電源時，請在切斷主迴路電源後再切斷控制電源。

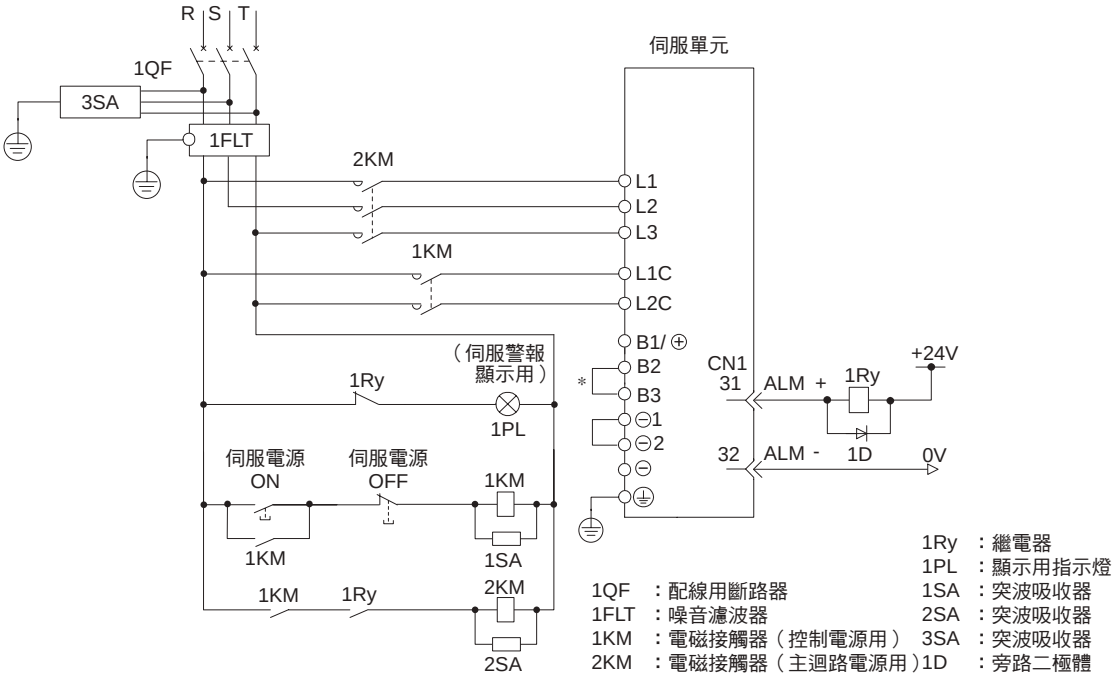
警告

- 即使關閉電源，伺服單元內仍可能殘有高電壓。為了防止觸電，請勿觸摸電源端子。放電完畢後，CHARGE 指示燈會滅。請在確認 CHARGE 指示燈熄滅後方進行連接和檢查。

4.3.4 電源配線圖

僅使用 1 台伺服單元時

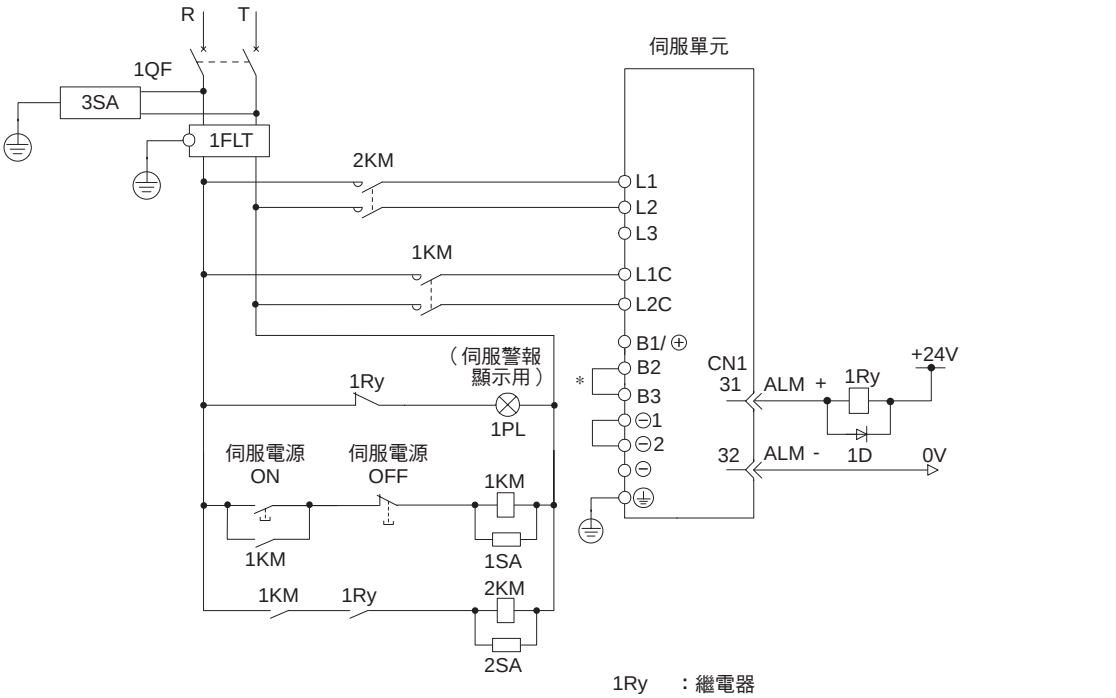
- 三相 AC 200V 電源輸入時的配線範例



1Ry ：繼電器
1PL ：顯示用指示燈
1QF ：配線用斷路器
1SA ：突波吸收器
1FLT ：噪音濾波器
2SA ：突波吸收器
1KM ：電磁接觸器（控制電源用）
3SA ：突波吸收器
2KM ：電磁接觸器（主迴路電源用）
1D ：旁路二極體

* SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 的 B2-B3 之間無需短接。請勿短接。

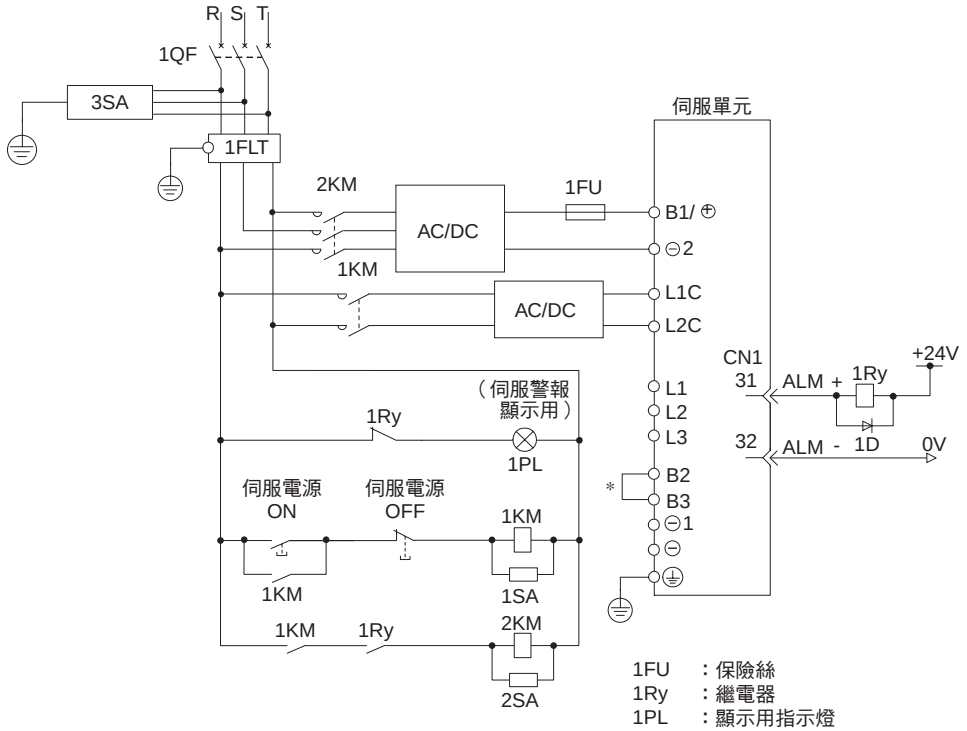
- 單相 AC 200V 電源輸入時的配線範例



1Ry ：繼電器
1PL ：顯示用指示燈
1QF ：配線用斷路器
1SA ：突波吸收器
1FLT ：噪音濾波器
2SA ：突波吸收器
1KM ：電磁接觸器（控制電源用）
3SA ：突波吸收器
2KM ：電磁接觸器（主迴路電源用）
1D ：旁路二極體

* SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 的 B2-B3 之間無需短接。請勿短接。

• DC 電源輸入時的配線範例



1QF ：配線用斷路器
1FLT ：噪音濾波器
1KM ：電磁接觸器（控制電源用）
2KM ：電磁接觸器（主迴路電源用）

1FU ：保險絲
1Ry ：繼電器
1PL ：顯示用指示燈
1SA ：突波吸收器
2SA ：突波吸收器
3SA ：突波吸收器
1D ：旁路二極體

* SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 的 B2-B3 之間無需短接。請勿短接。

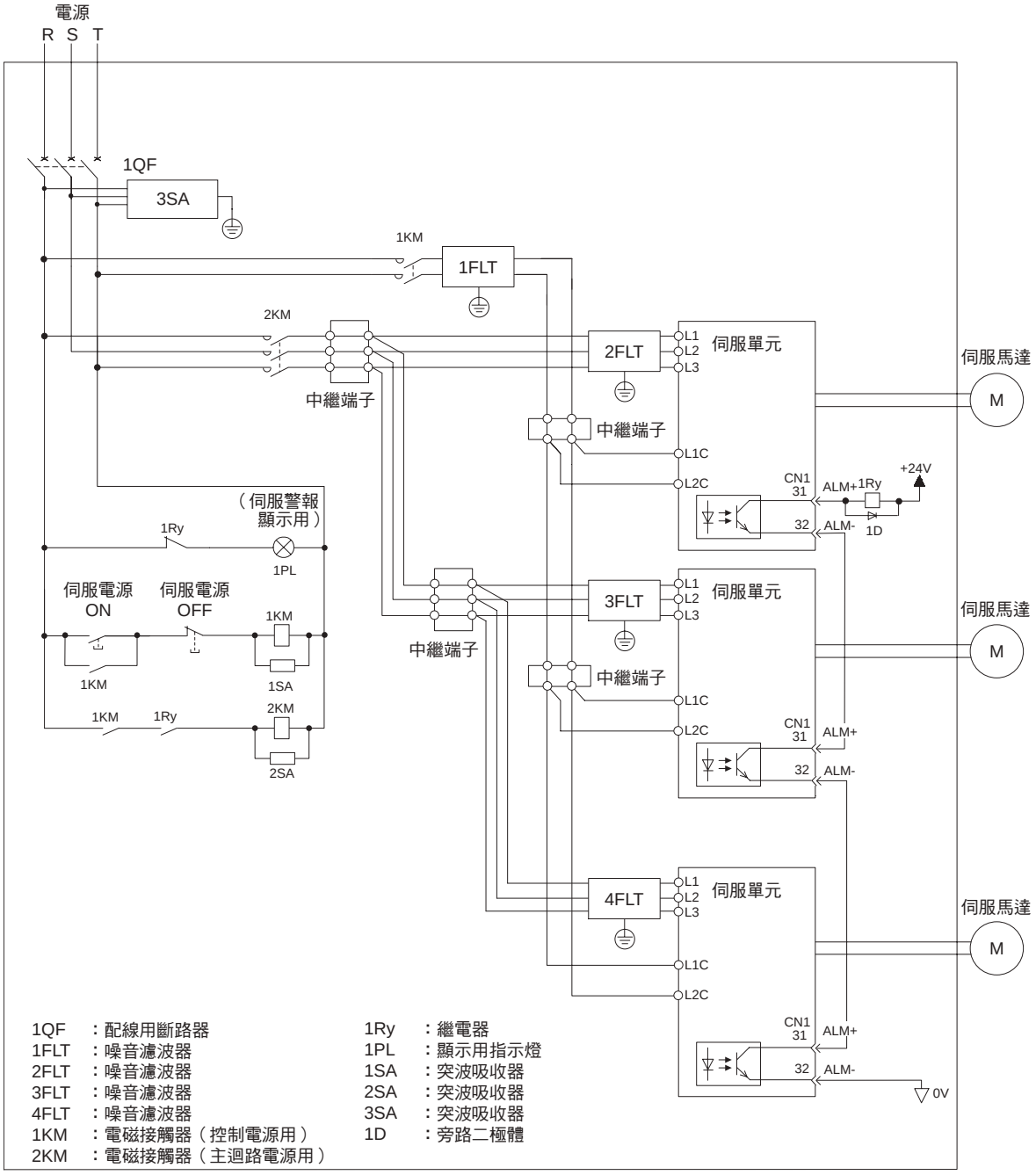
使用多台伺服單元時

各伺服單元的伺服警報輸出（ALM）訊號全部串聯連接，以使警報檢出繼電器（1RY）動作。

伺服單元爲警報狀態時，輸出電晶體爲 OFF。

該圖爲 1 台伺服單元爲警報狀態時，停止所有伺服馬達的配線範例。

多台伺服單元可共用噪音濾波器，但必須選用規格與所用伺服單元總電源容量（負載條件也需考慮）匹配的噪音濾波器。



4.3.5 再生電阻的配線

下面對外置再生電阻器的連接進行說明。

關於外置再生電阻器的選型，請參照以下手冊。

Σ-7 系列 週邊裝置 選型手冊（資料編號：SIJP S800001 32）

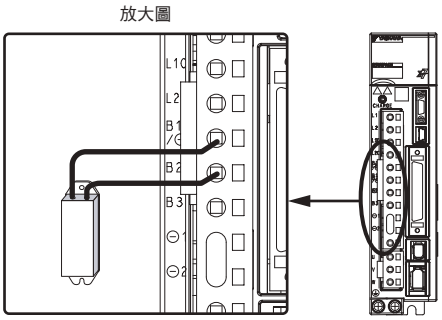
警告

- 請勿弄錯再生電阻器的配線。尤其切勿對 B1/⊕ -B2 之間進行短接。
  否則會導致再生電阻器及伺服單元等的破損及火災。

再生電阻器的連接方法

◆ 伺服單元型號 SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 時

1. 請在伺服單元的 B1/⊕-B2 端子上連接外置再生電阻器。

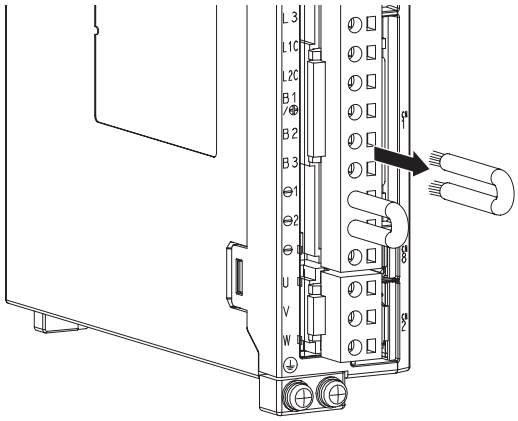


2. 設定 Pn600（再生電阻容量）及 Pn603（再生電阻值）。
設定內容的詳情請參照以下內容。

5.19 再生電阻容量設定（5-49 頁）

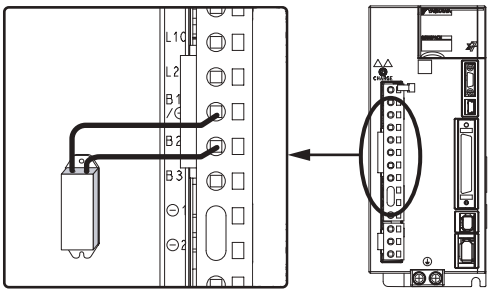
◆ 伺服單元型號 SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A、120A、180A、200A 時

1. 拆下伺服單元 B2-B3 端子之間的導線。



2. 在 B1/ ⊕ -B2 端子上連接外置再生電阻器。

放大圖

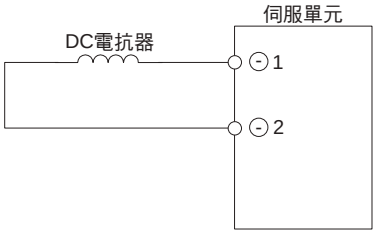


3. 設定 Pn600（再生電阻容量）及 Pn603（再生電阻值）。
設定內容的詳情請參照以下內容。
☞ 5.19 再生電阻容量設定（5-49 頁）

4.3.6 DC 電抗器的配線

需要採取高次諧波對策時，可在伺服單元上連接 DC 電抗器。

出廠時，伺服單元的 DC 電抗器用連接端子⊖1、⊖2 之間已經短接。請拆下短接用導線，參考下圖連接 DC 電抗器。



4.4 伺服馬達的配線

4.4.1 端子符號及端子名稱

伺服單元與伺服馬達間的配線所需的伺服單元端子及連接器如下所述。

端子 / 連接器符號	端子 / 連接器名稱	備註
U、V、W	伺服馬達連接端子	關於配線的操作步驟，請參照以下內容。 ☞ 4.3.2 主迴路連接器的配線操作步驟（4-11 頁）
⏚	接地端子	–
CN2	編碼器連接用連接埠	–

4.4.2 編碼器用連接器（CN2）的針腳排列

- 使用旋轉型伺服馬達時

針號	訊號名稱	功能
1	PG5V	編碼器電源 +5V
2	PG0V	編碼器電源 0V
3	BAT（+）*	絕對值編碼器用電池（+）
4	BAT（+）*	絕對值編碼器用電池（-）
5	PS	串列資料（+）
6	/PS	串列資料（-）
殼體	屏蔽	–

* 增量型編碼器無需配線。

- 使用直接驅動伺服馬達時

針號	訊號名稱	功能
1	PG5V	編碼器電源 +5V
2	PG0V	編碼器電源 0V
3	–	–（請勿使用。）
4	–	–（請勿使用。）
5	PS	串列資料（+）
6	/PS	串列資料（-）
殼體	屏蔽	–

- 使用直線伺服馬達時

針號	訊號名稱	功能
1	PG5V	線性編碼器電源 +5V
2	PG0V	線性編碼器電源 0V
3	–	–（請勿使用。）
4	–	–（請勿使用。）
5	PS	串列資料（+）
6	/PS	串列資料（-）
殼體	屏蔽	–

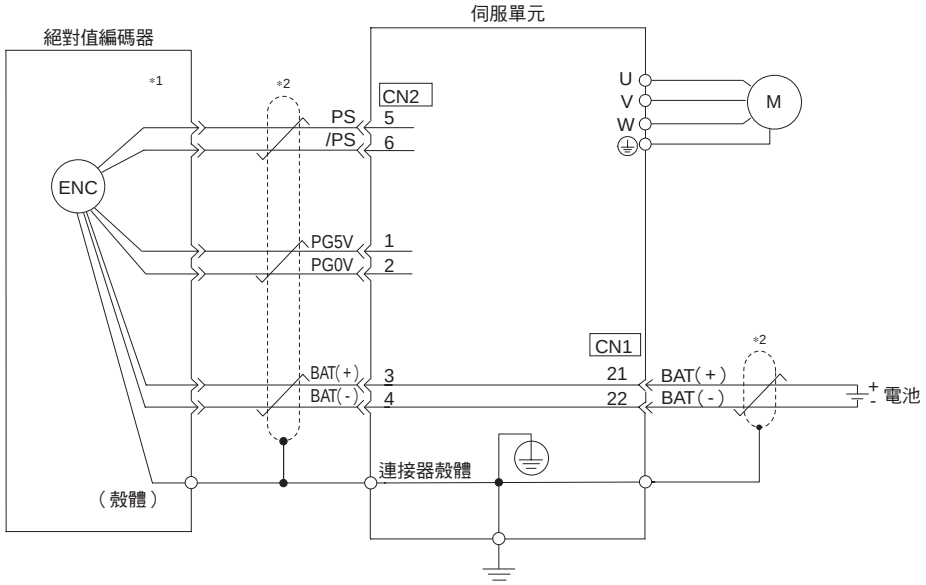
4.4.3 伺服單元與編碼器的配線

絕對值編碼器時

使用絕對值編碼器時，請使用帶電池單元（型號：JUSP-BA01-E）的編碼器電纜或在上位裝置上安裝電池。
關於電池的更換步驟，請參照以下內容。

☞ 12.1.3 電池的更換（12-2 頁）

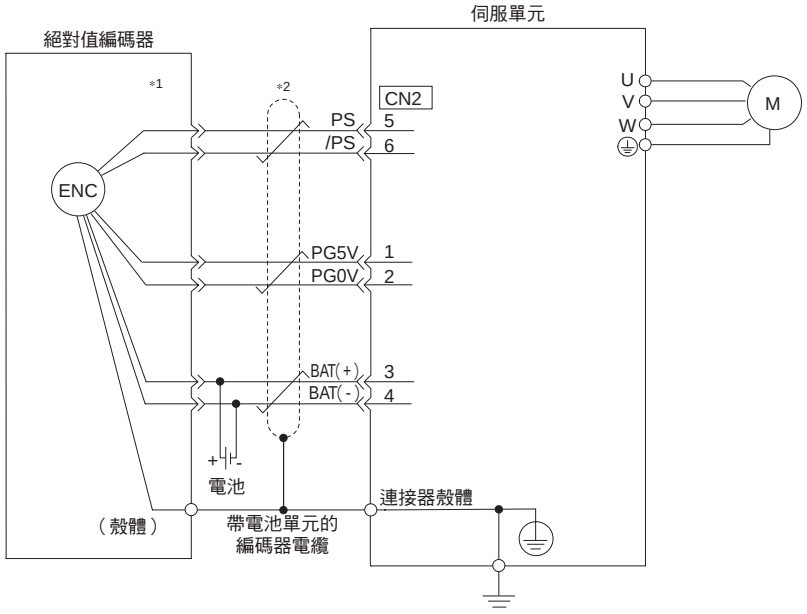
- 在上位裝置上安裝電池的配線範例



*1. 絕對值編碼器的連接器配線針號因使用的伺服馬達而異。

*2. 表示雙股絞合屏蔽線。

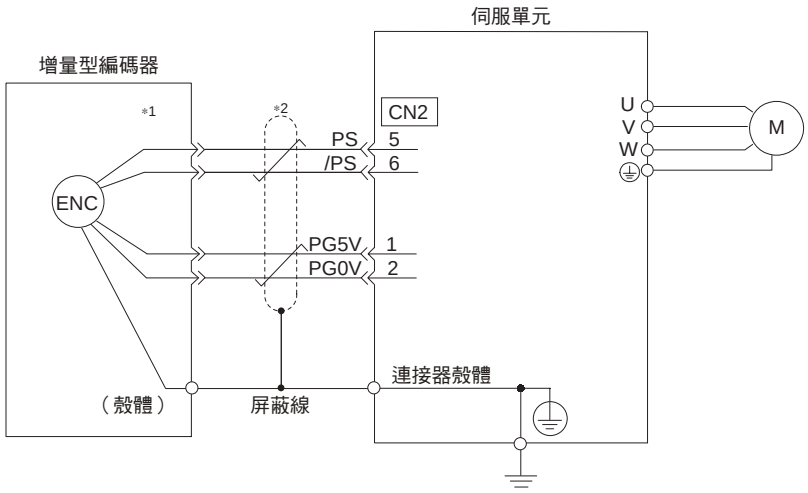
- 使用帶電池單元型編碼器電纜的配線範例



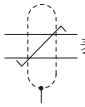
*1. 絕對值編碼器的連接器配線針號因使用的伺服馬達而異。

*2. 表示雙股絞合屏蔽線。

增量型編碼器時



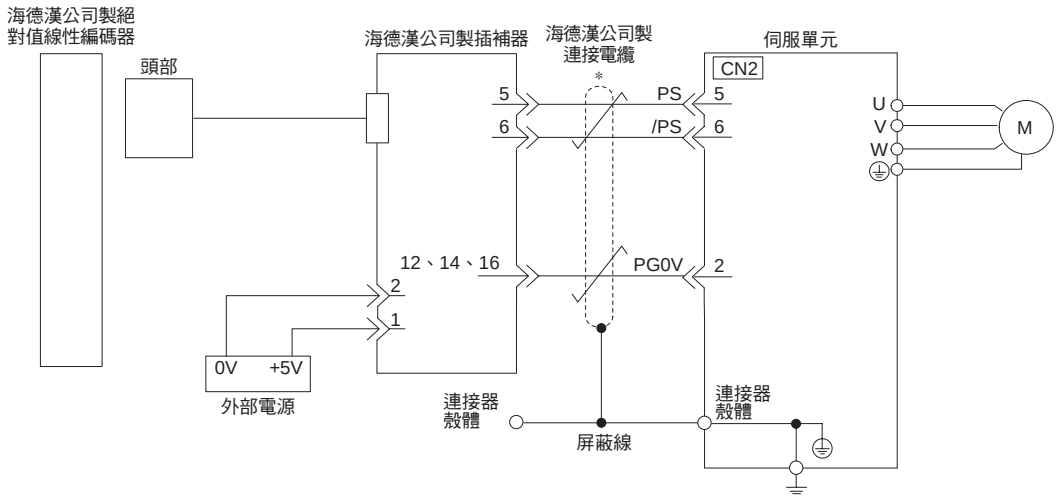
*1. 增量型編碼器的連接器配線針號因使用的伺服馬達而異。

*2.  表示雙股絞合屏蔽線。

絕對值線性編碼器時

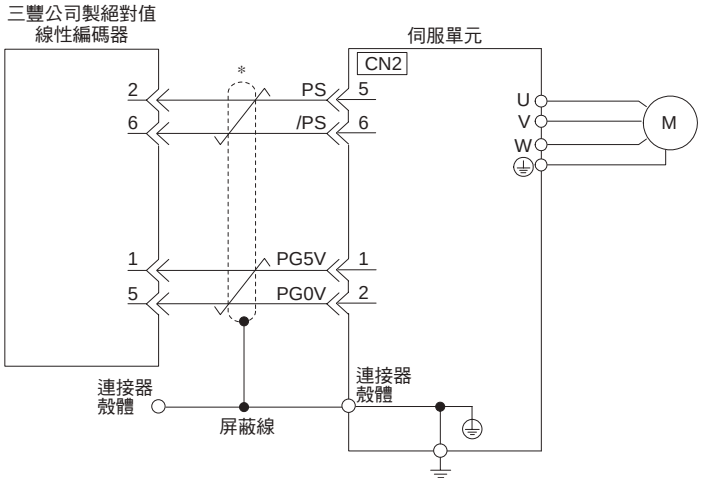
配線因使用的線性編碼器廠家而異。

◆ 與海德漢公司製線性編碼器的連接



*  表示雙股絞合屏蔽線。

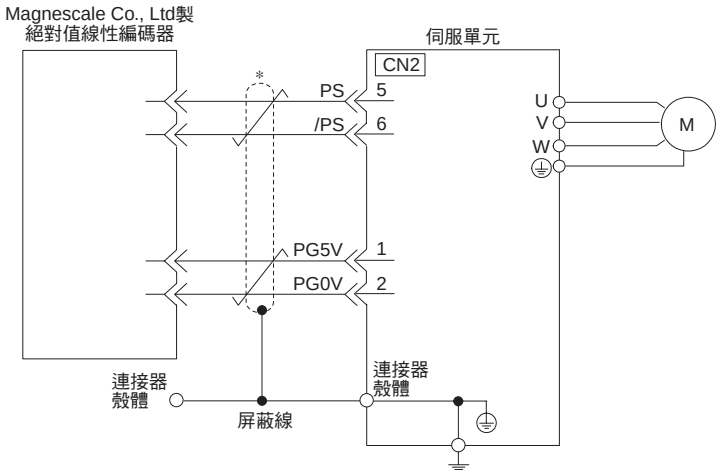
◆ 與三豐公司制絕對值線性編碼器的連接



* 表示雙股絞合屏蔽線。

◆ 與 Magnescale Co., Ltd 製絕對值線性編碼器的連接

■ SR77、SR87

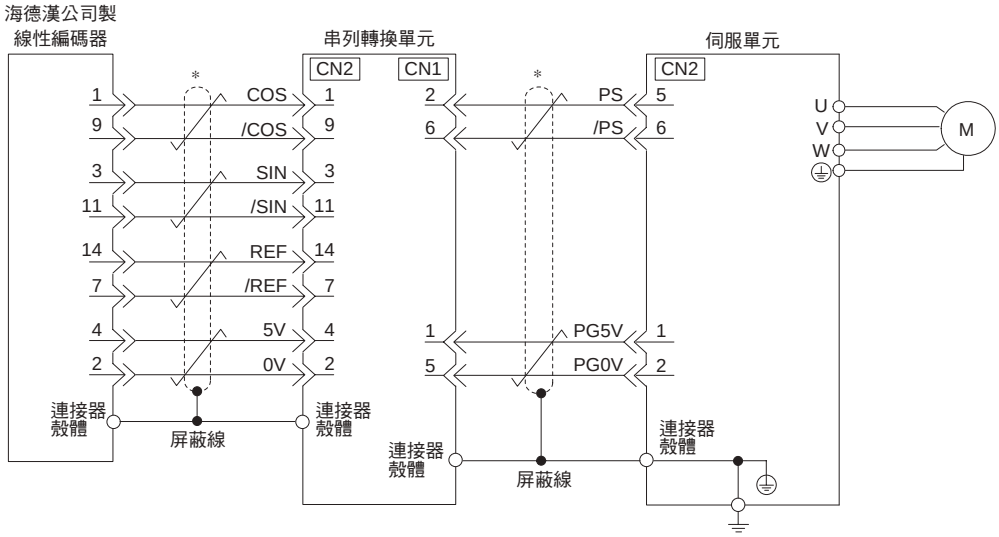


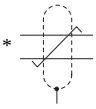
* 表示雙股絞合屏蔽線。

增量型線性編碼器時

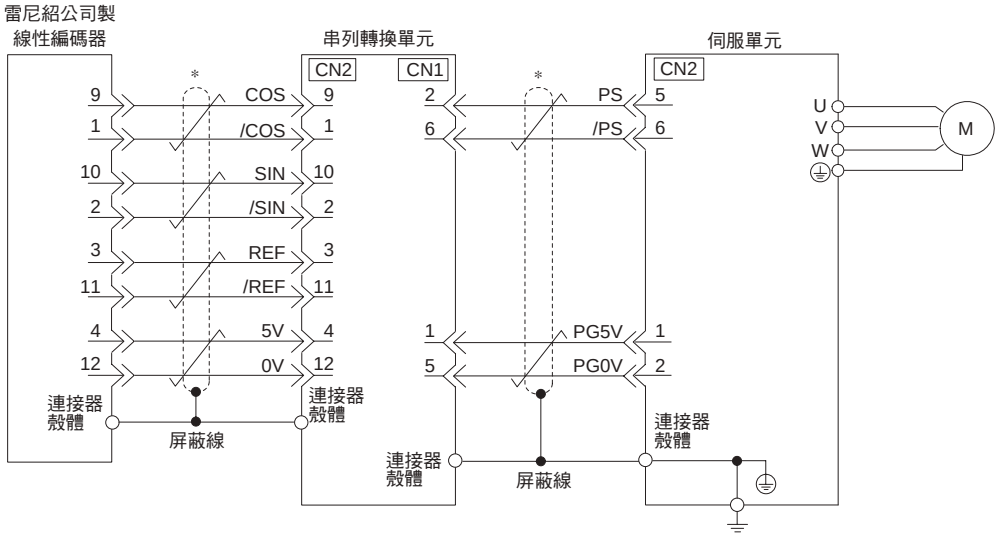
配線因使用的線性編碼器廠家而異。

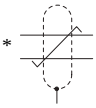
◆ 與海德漢公司製線性編碼器的連接




表示雙股絞合屏蔽線。

◆ 與雷尼紹公司製線性編碼器的連接

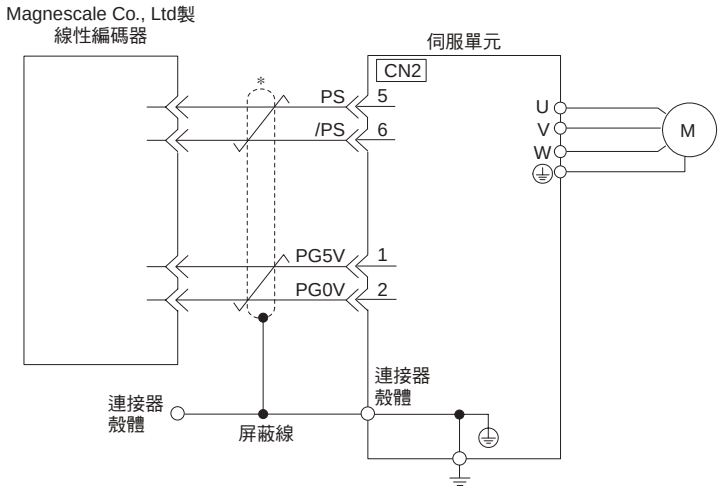



表示雙股絞合屏蔽線。

◆ 與 Magnescale Co., Ltd 製線性編碼器的連接

使用 Magnescale Co., Ltd 製線性編碼器時，配線因線性編碼器的機型而異。

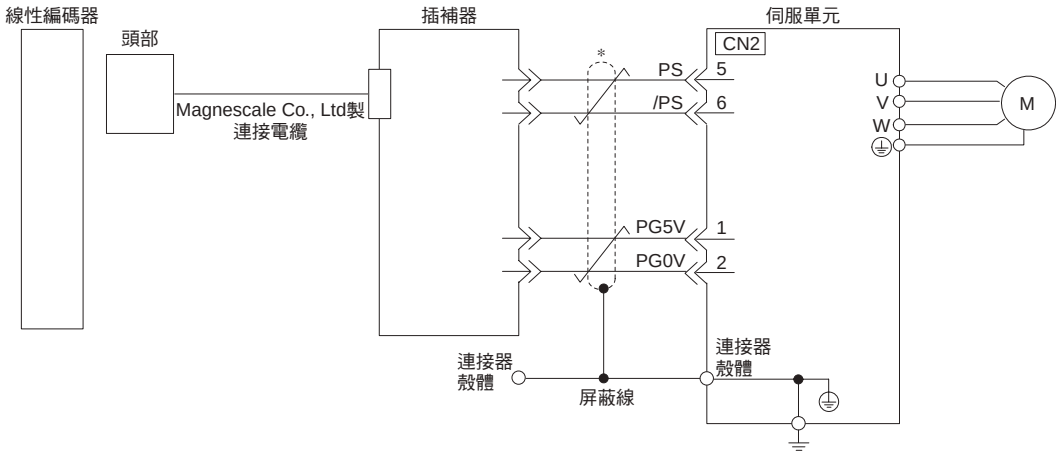
■ SR75、SR85



* 表示雙股絞合屏蔽線。

■ SL700、SL710、SL720、SL730

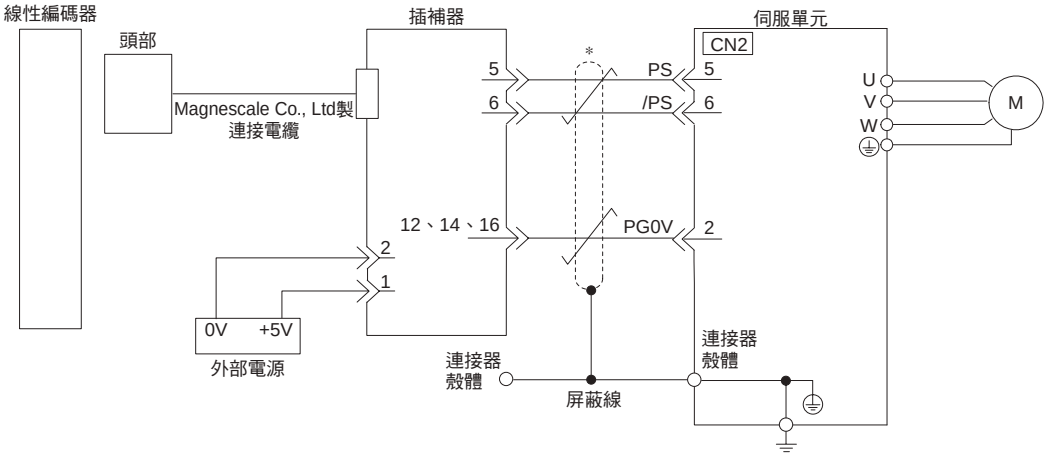
• 帶插補器的感應頭 PL101-RY



* 表示雙股絞合屏蔽線。

■ SL700、SL710、SL720、SL730

• 插補器 MJ620-T13



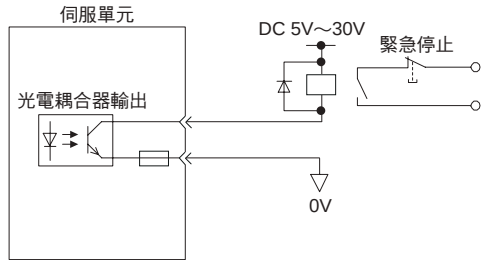
* 表示雙股絞合屏蔽線。

4.4.4 伺服單元與制動器的配線

重要

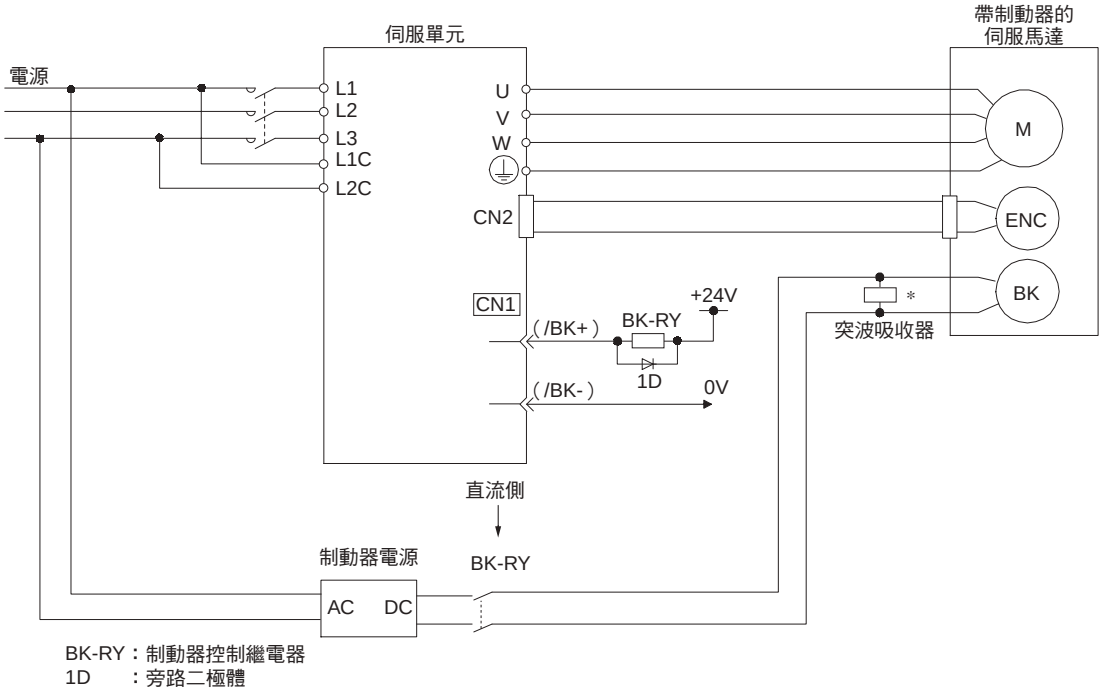
- 使用旋轉型伺服馬達時，請根據所使用的制動器電流和電源，選擇突波吸收器。有關詳細內容，請參照以下手冊。
  Σ-7 系列 週邊裝置 選型手冊（資料編號：SIJP S800001 32）
- 連接突波吸收器後，請通過使用者裝置對制動器動作時間進行確認。制動器動作時間會因突波吸收器的種類而異。
  請構成繼電器迴路，以使制動器在緊急停止時動作。

繼電器迴路範例



- 制動器控制輸出（/BK）訊號不能在出廠設定的狀態下使用。必須分配輸出訊號。詳情請參照如下內容。
  ☞ 制動器控制輸出（/BK）訊號的分配（5-32 頁）
- 使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

• 旋轉型伺服馬達的配線範例



* 請安裝在伺服馬達的制動器端子附近。

4.5 輸入輸出訊號的連接

4.5.1 輸入輸出訊號連接器（CN1）的名稱及功能

出廠設定中，輸入輸出訊號的針號、名稱、功能如下所述。

輸入訊號

（ ）內爲出廠設定的內容。

控制方式	訊號名稱	針腳編號	名稱	功能	參照章節
通用	/SI0*（/S-ON）	40	通用順序控制輸入 0（伺服 ON 輸入）	可通過參數分配使用的輸入訊號。（控制伺服馬達的 ON/OFF（通電 / 非通電）。）	5-14 頁
	/SI3*（/P-CON）	41	通用順序控制輸入 3（P 動作指令輸入）	可通過參數分配使用的輸入訊號。（訊號 ON 時，速度控制環從 PI（比例・積分）控制切換爲 P（比例）控制。）	8-56 頁
	/SI1*（P-OT）	42	通用順序控制輸入 1（禁止正轉側驅動輸入）	可通過參數分配使用的輸入訊號。（當機械運動超過可移動的範圍時，停止伺服馬達的驅動（超程防止功能）。）	5-27 頁
	/SI2*（N-OT）	43	通用順序控制輸入 2（禁止反轉側驅動輸入）		
	/SI5*（/P-CL）	45	通用順序控制輸入 5（正轉側外部轉矩限制輸入）	可通過參數分配使用的輸入訊號。（切換外部轉矩限制功能的有效 / 無效。）	6-54 頁
	/SI6*（/N-CL）	46	通用順序控制輸入 6（反轉側外部轉矩限制輸入）		
	/SI4*（/ALM-RST）	44	通用順序控制輸入 4（警報重置輸入）	可通過參數分配使用的輸入訊號。（解除警報。）	12-22 頁
	+24VIN	47	順序控制訊號用電源輸入	輸入順序控制輸入訊號用的電源。工作電壓範圍：DC24V±20% 客戶準備 +24V 電源。	–
	SEN	4（2）	編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）	輸入絕對值編碼器位置資料的要求訊號。	6-62 頁、6-74 頁
	BAT+	21	絕對值編碼器用電池（+）	絕對值編碼器的備用電池連接針。使用帶電池單元的編碼器電纜時請不要連接。	–
	BAT-	22	絕對值編碼器用電池（-）		
	TH	50	直線式伺服馬達用過熱保護輸入	輸入從直線式伺服馬達輸出的過熱保護訊號。	–
速度	V-REF	5（6）	速度指令輸入	輸入速度指令。最大輸入電壓：±12V	6-11 頁
位置	PULS /PULS	7 8	脈衝指令輸入	設定以下任意一種輸入脈衝形態。 • 符號＋脈衝序列 • CW+CCW 脈衝序列 • 90° 相位差二相脈衝	6-25 頁
	SIGN /SIGN	11 12	符號指令輸入		
	CLR /CLR	15 14	位置偏差清除輸入	位置控制時清除位置偏差。	6-27 頁
轉矩	T-REF	9（10）	轉矩指令輸入	輸入轉矩指令。最大輸入電壓：±12V	6-33 頁

* 可變更分配。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

（註）1.（）內的針號用於訊號接地（SG）。

2. 禁止正轉驅動 / 反轉驅動功能通過軟體執行伺服單元的停止處理。由於操作運用的安全規格不同，有時不能滿足標準要求，因此請根據需要在外部迴路增加安全迴路。

輸出訊號

（ ）內爲出廠設定的內容。

控制方式	訊號名稱	針號	名稱	功能	參照章節
通用	ALM+	31	伺服警報輸出	檢出故障時 OFF（斷開）。	6-8 頁
	ALM-	32			
	/SO2+*（/TGON+）	27	通用順序控制輸出 2（旋轉檢出輸出）	可通過參數分配使用的輸出訊號。（伺服馬達的轉速高於設定值時 ON（閉合）。）	6-9 頁
	/SO2-*（/TGON-）	28			
	/SO3+*（/S-RDY+）	29	通用順序控制輸出 3（伺服準備就緒輸出）	可通過參數分配使用的輸出訊號。（在可接受伺服 ON（/S-ON）訊號的狀態下 ON（閉合）。）	6-10 頁
	/SO3-*（/S-RDY-）	30			
	PAO	33	編碼器分頻脈衝輸出 A 相	輸出 90 度相位差的編碼器分頻脈衝訊號。	6-62 頁、6-74 頁
	/PAO	34			
	PBO	35	編碼器分頻脈衝輸出 B 相		
	/PBO	36			
	PCO	19	編碼器分頻脈衝輸出 C 相	編碼器旋轉 1 圈內的原點輸出訊號。	
	/PCO	20			
	PSO	48	絕對值編碼器位置輸出	輸出絕對值編碼器的位置資料。	–
	/PSO	49			
	ALO1*	37（1）	警報代碼輸出	輸出 3 位警報代碼。	6-8 頁
	ALO2*	38（1）			
	ALO3*	39（1）			
	FG	殼體	框架接地	如果將輸入輸出訊號用電纜的遮罩層已連接到連接器殼體，即已進行了框架接地。	–
速度	/SO1+*/V-CMP+）	25	通用順序控制輸出 1（速度一致輸出）	可通過參數分配使用的輸出訊號。（選擇了速度控制時，馬達轉速在設定範圍內與速度指令值一致時 ON（閉合）。）	6-23 頁
	/SO1-*（/V-CMP-）	26			
位置	/SO1+*（/COIN+）	25	通用順序控制輸出 1（定位完成輸出）	可通過參數分配使用的輸出訊號。（選擇了位置控制時，位置偏差在設定值內時 ON（閉合）。）	6-30 頁
	/SO1-*（/COIN-）	26			
	PL1	3	指令脈衝用開路集極電源輸出	輸出指令脈衝用開路集極電源。	–
	PL2	13			
	PL3	18			
–	–	16 17 23 24 48 49 50	–	請勿使用。	–

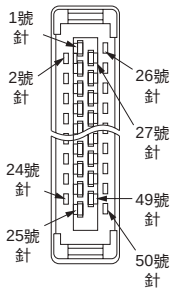
* 可變更分配。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

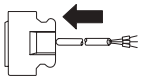
（註）( ) 內的針號用於訊號接地（SG）。

4.5.2 輸入輸出訊號連接器（CN1）的針腳排列

出廠設定中輸入輸出訊號連接器（CN1）的針腳排列如下所示。



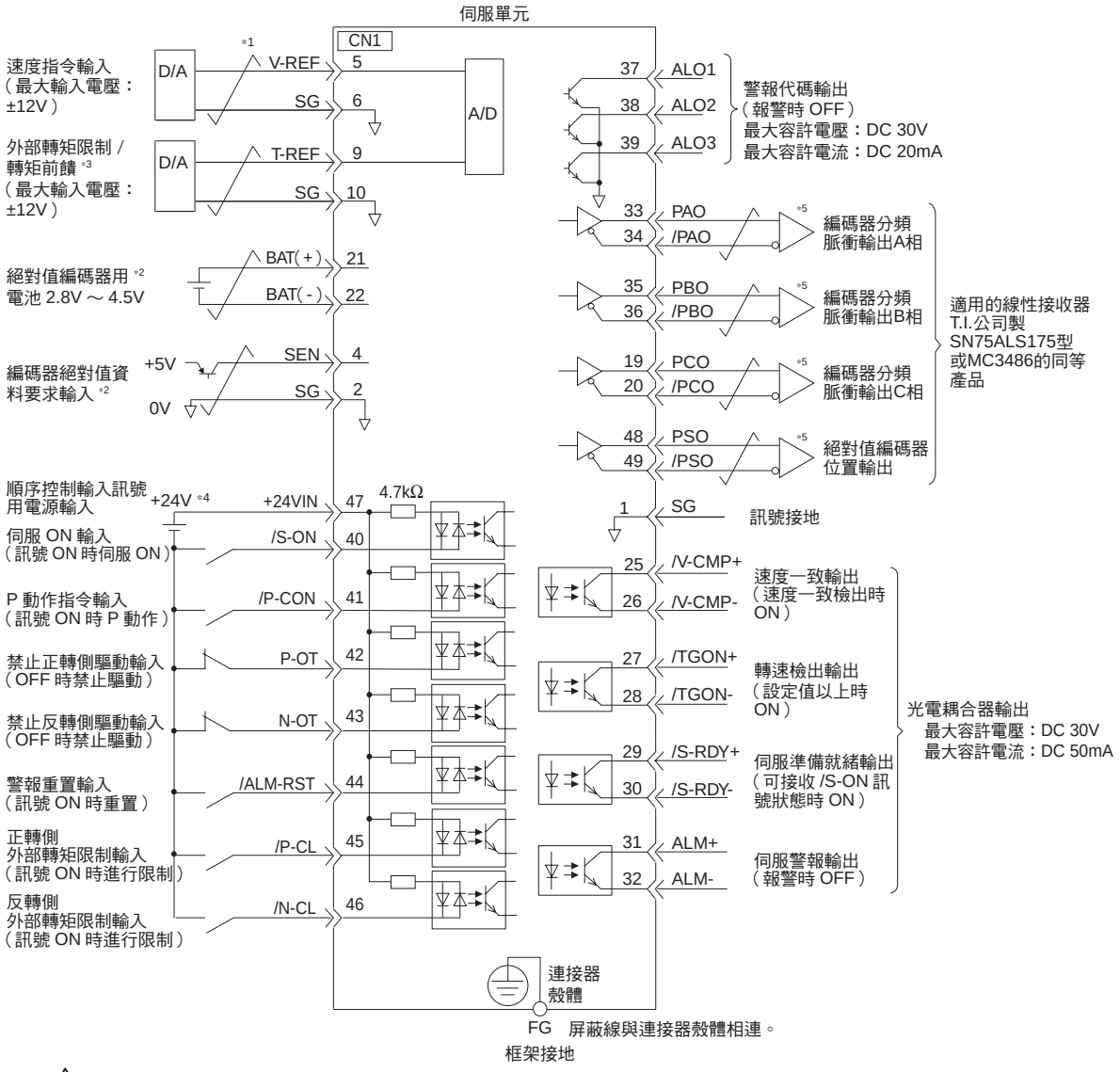
從箭頭方向看到的外觀如下所示。



1	SG	訊號接地	27	/SO2+（TGON+）	通用順序控制輸出 2	26	/SO1-（V-CMP-）	通用順序控制輸出 1
2	SG	訊號接地						
3	PL1	指令脈衝用開路集極電源輸出	29	/SO3+（/S-RDY+）	通用順序控制輸出 3	28	/SO2-（TGON-）	通用順序控制輸出 2
4	SEN	編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）						
5	V-REF	速度指令輸入	31	ALM+	伺服警報輸出	30	/SO3-（/S-RDY-）	通用順序控制輸出 3
6	SG	訊號接地						
7	PULS	脈衝指令輸入	33	PAO	編碼器分頻脈衝輸出 A 相	32	ALM-	伺服警報輸出
8	/PULS	脈衝指令輸入						
9	T-REF	轉矩指令輸入	35	PBO	編碼器分頻脈衝輸出 B 相	34	/PAO	編碼器分頻脈衝輸出 A 相
10	SG	訊號接地						
11	SIGN	符號指令輸入	37	ALO1	警報代碼輸出	36	/PBO	編碼器分頻脈衝輸出 B 相
12	/SIGN	符號指令輸入						
13	PL2	指令脈衝用開路集極電源輸出	39	ALO3	警報代碼輸出	38	ALO2	警報代碼輸出
14	/CLR	位置偏差清除輸入						
15	CLR	位置偏差清除輸入	41	/SI3（P-CON）	通用順序控制輸入 3	40	/SI0（/S-ON）	通用順序控制輸入 0
16	–	–						
17	–	–	43	/SI2（N-OT）	通用順序控制輸入 2	42	/SI1（P-OT）	通用順序控制輸入 1
18	PL3	指令脈衝用開路集極電源輸出						
19	PCO	編碼器分頻脈衝輸出 C 相	45	/SI5（/P-CL）	通用順序控制輸入 5	44	/SI4（/ALM-RST）	通用順序控制輸入 4
20	/PCO	編碼器分頻脈衝輸出 C 相						
21	BAT+	絕對值編碼器用電池（+）	47	+24VIN	順序控制訊號用電源輸入	46	/SI6（/N-CL）	通用順序控制輸入 6
22	BAT-	絕對值編碼器用電池（-）						
23	–	–	49	/PSO	絕對值編碼器位置輸出	48	PSO	絕對值編碼器位置輸出
24	–	–						
25	/SO1+（V-CMP+）	通用順序控制輸出 1				50	TH	直線式伺服馬達用過熱保護輸入

4.5.3 輸入輸出訊號的配線範例

速度控制：使用旋轉型伺服馬達時



*1. 表示雙股絞合屏蔽線。

*2. 在使用絕對值編碼器時連接。但在使用帶電池單元之編碼器電纜時，請勿連接備用電池。

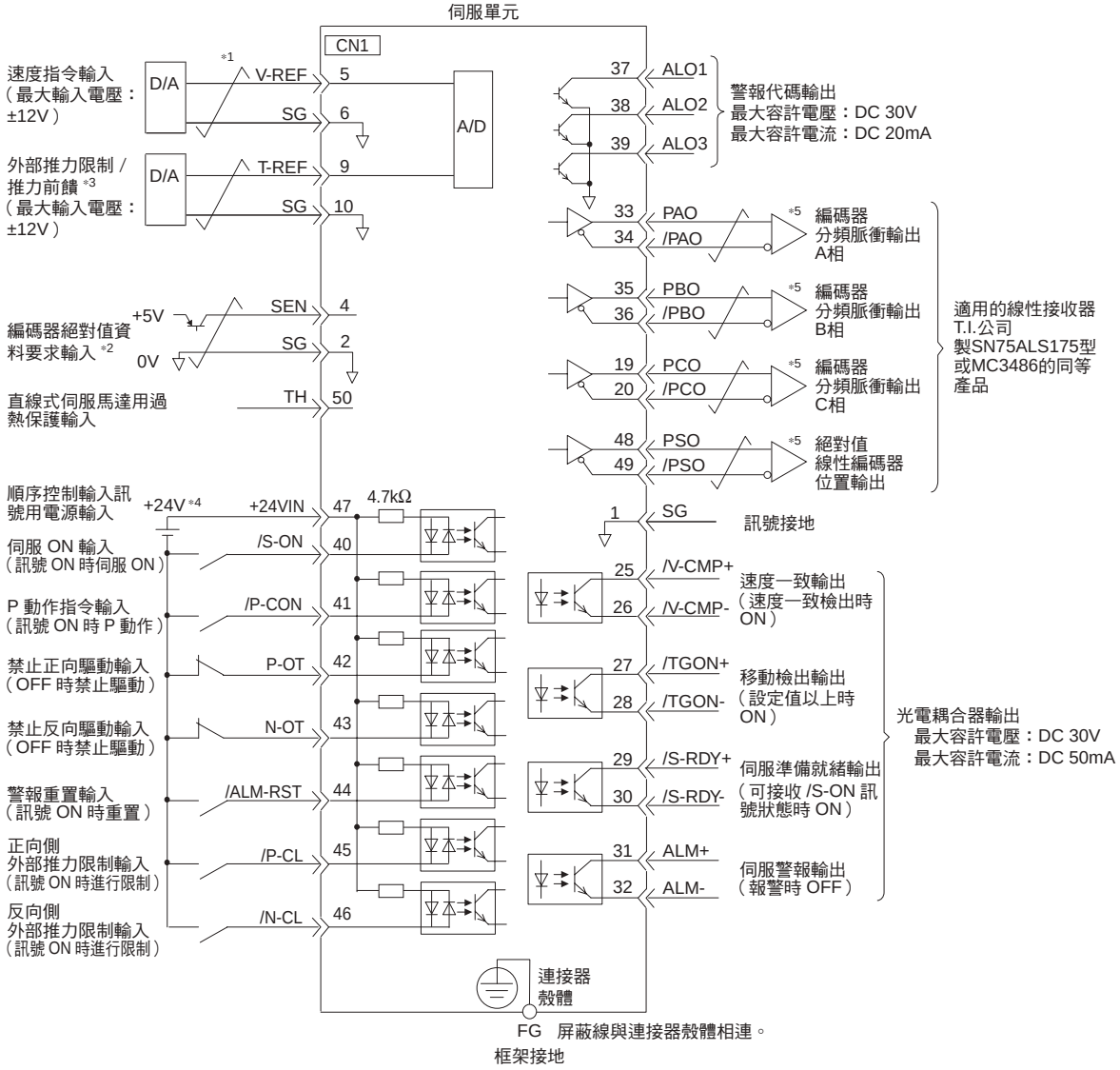
*3. 通過參數設定生效。

*4. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。

*5. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

速度控制：使用直線式伺服馬達時



*1. ⏥ 表示雙股絞合屏蔽線。

*2. 在使用絕對值線性編碼器時連接。

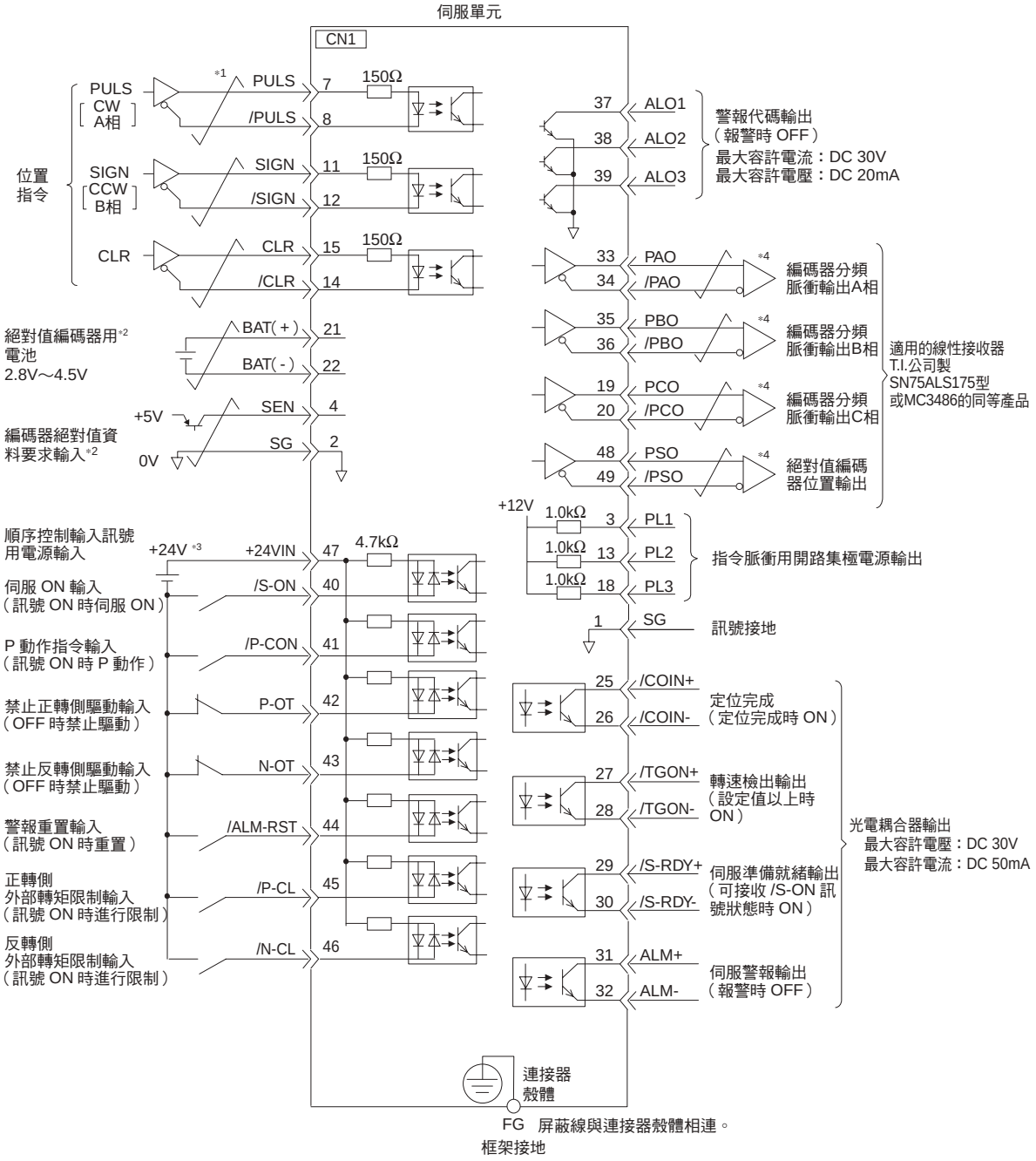
*3. 通過參數設定生效。

*4. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。

*5. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

位置控制：使用旋轉型伺服馬達時



*1. 表示雙股絞合屏蔽線。

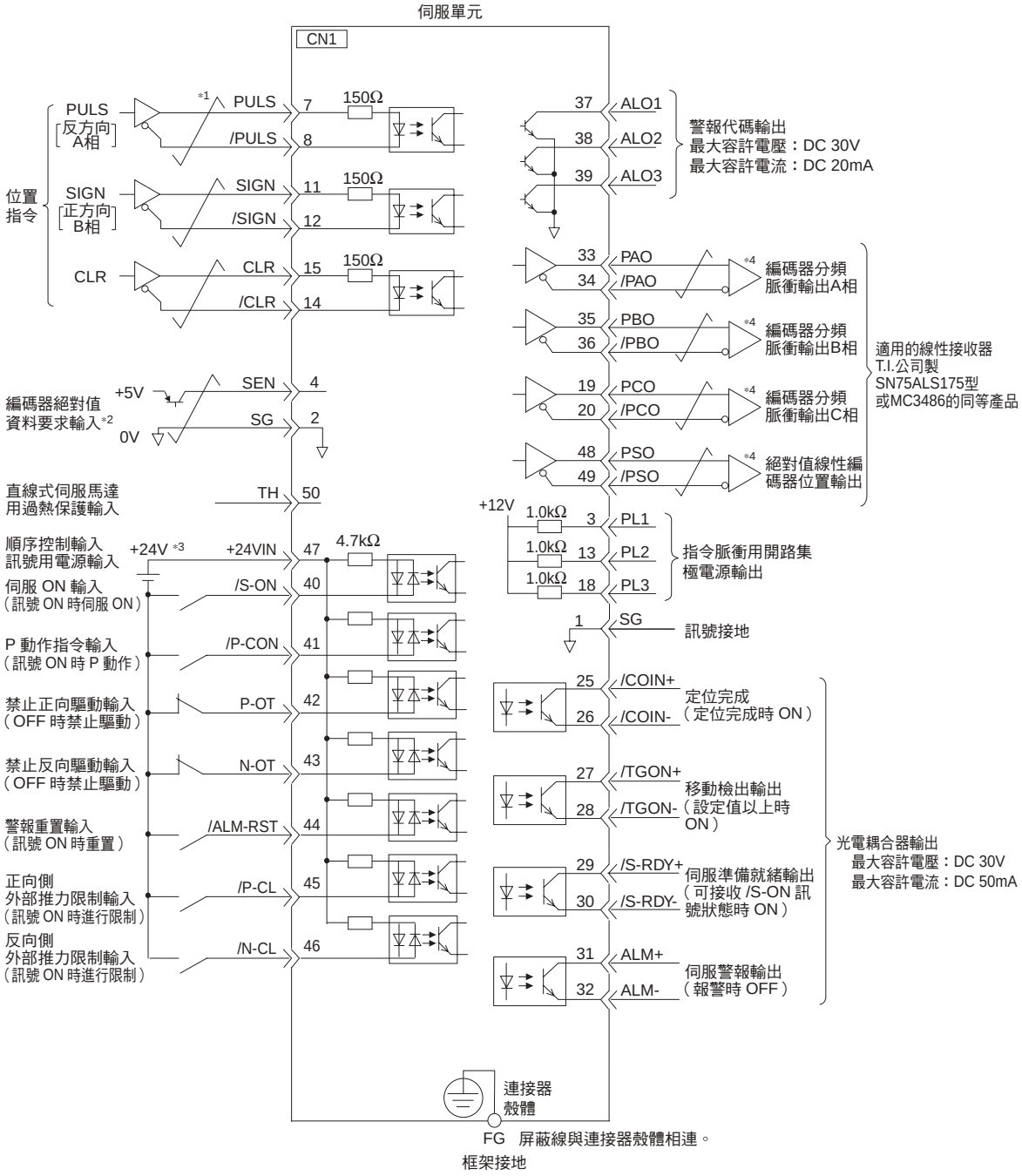
*2. 在使用絕對值編碼器時連接。但在使用帶電池單元之編碼器電纜時，請勿連接備用電池。

*3. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。

*4. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

位置控制：使用直線伺服馬達時



*1. 表示雙股絞合屏蔽線。

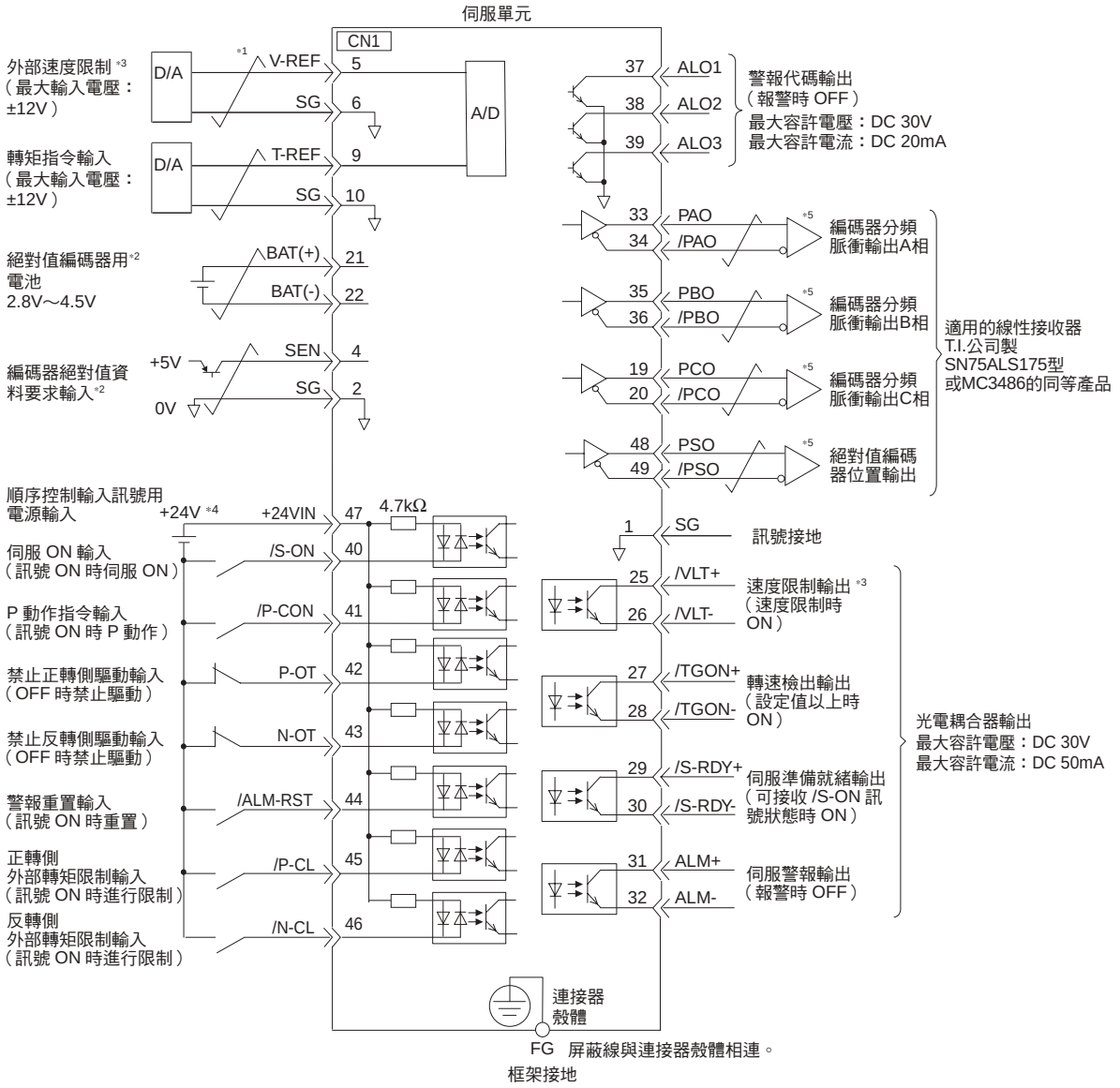
*2. 在使用絕對值線性編碼器時連接。

*3. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。

*4. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

轉矩控制：使用旋轉型伺服馬達時



*1. 表示雙股絞合屏蔽線。

*2. 在使用絕對值編碼器時連接。但在使用帶電池單元之編碼器電纜時，請勿連接備用電池。

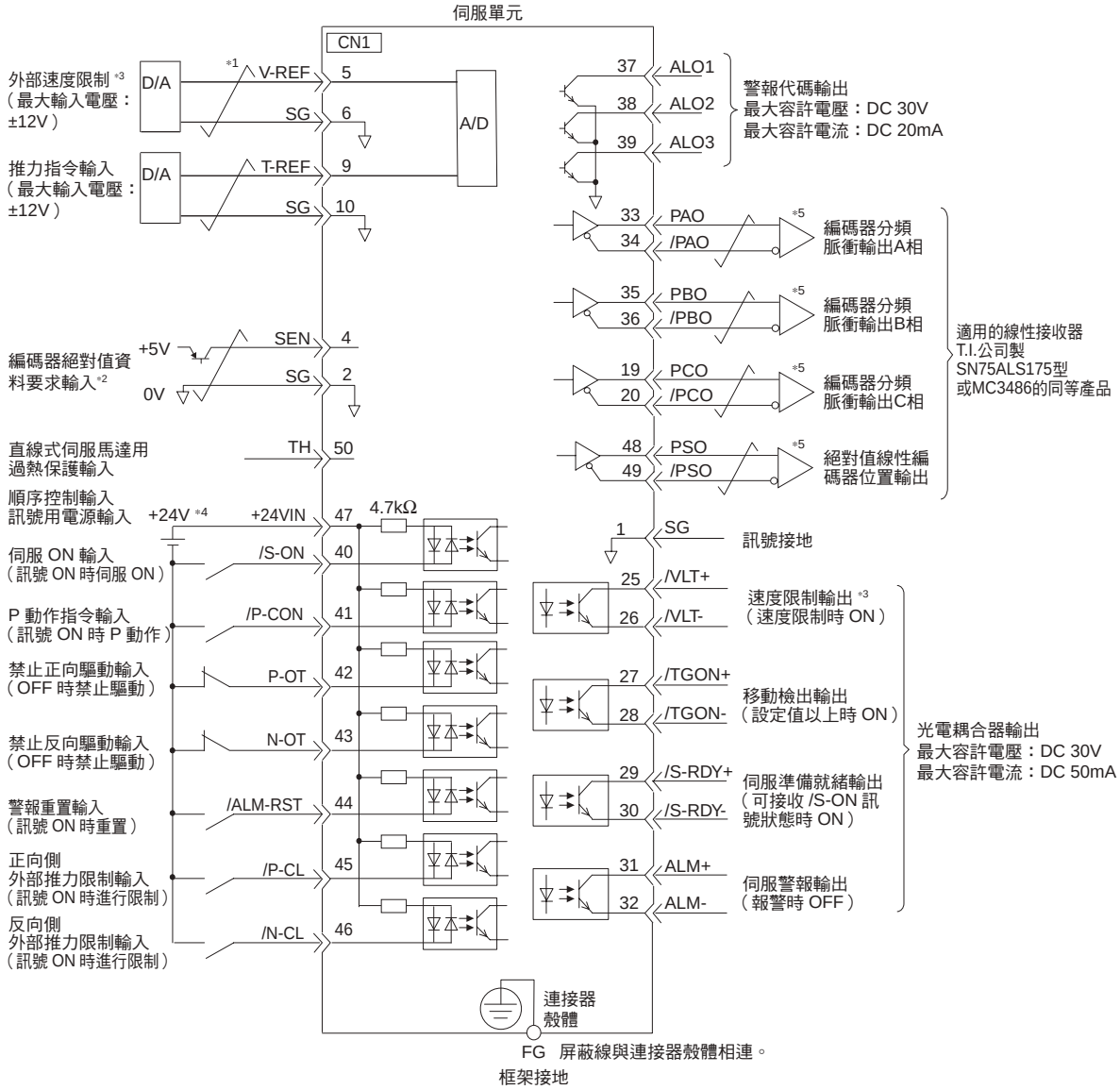
*3. 通過參數設定生效。

*4. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。

*5. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

轉矩控制：使用直線式伺服馬達時



*1. 表示雙股絞合屏蔽線。
*2. 在使用絕對值線性編碼器時連接。
*3. 通過參數設定生效。
*4. DC 24V 電源請使用者自備。此外，DC 24V 電源請使用雙重絕緣或強化絕緣的裝置。
*5. 輸出訊號請務必通過線性接收器接收。

（註）使用 24V 制動器時，DC 24V 電源請務必與輸入輸出訊號（CN1）用等電源分開，另行準備其他電源。電源通用時，會導致輸入輸出訊號的誤動作。

4.5.4 輸入輸出迴路

指令輸入迴路

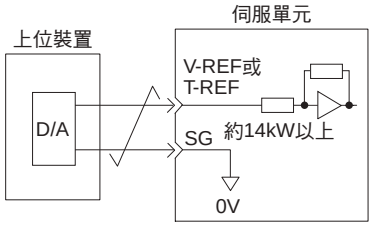
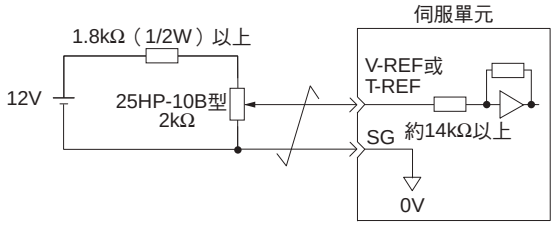
◆ 類比量輸入迴路

下面說明 CN1 連接器的 5-6（速度指令輸入）、9-10（轉矩指令輸入）端子。

類比量訊號是指速度指令或轉矩指令訊號。輸入阻抗如下所示。

- 速度指令輸入：約 14kΩ
- 轉矩指令輸入：約 14kΩ

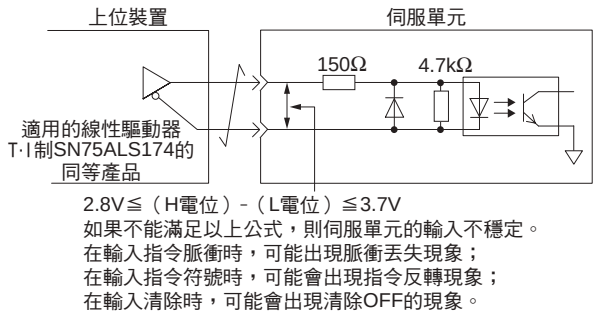
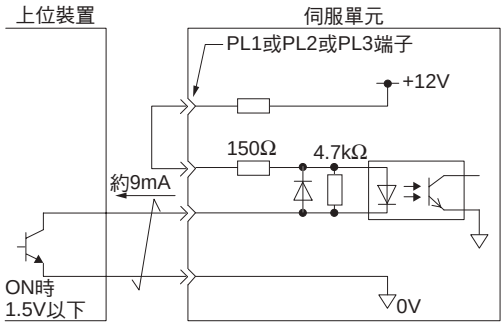
輸入訊號的最大容許電壓爲 ±12V。

類比量電壓指令輸入迴路 （D/A 的範例）	類比量電壓指令輸入迴路 （進行正轉動作時的配線範例）
	

◆ 位置指令輸入迴路

下面說明 CN1 連接器的 7-8（指令脈衝輸入）、11-12（指令符號輸入）、15-14（清除輸入）端子。

上位裝置側的指令脈衝、位置偏差清除訊號的輸出迴路可從線性驅動器輸出、集電極開路輸出中任選一個。以下分別列舉說明。

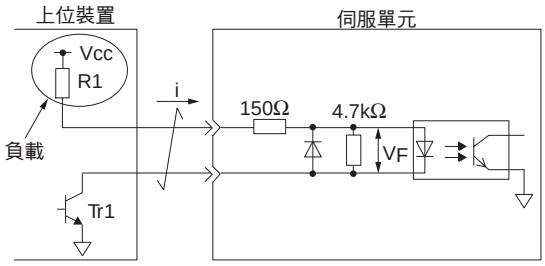
線性驅動器輸出迴路	開路集極輸出迴路 （伺服單元內建的 12V 電源）
 2.8V≦（H電位）-（L電位）≦3.7V 如果不能滿足以上公式，則伺服單元的輸入不穩定。 在輸入指令脈衝時，可能出現脈衝丟失現象； 在輸入指令符號時，可能會出現指令反轉現象； 在輸入清除時，可能會出現清除OFF的現象。	

重要

- 上位裝置採用集電極開路輸出，使用客戶自備電源時的注意事項
  根據上拉電壓（Vcc）和上拉電阻值（R1）的關係，伺服單元可能發生故障。配線前，請確認上位裝置的規格在下表範圍內。

上拉電壓（Vcc）	上拉電阻值（R1）
24V	1.8 ～ 2.7kΩ
12V 以下	820Ω ～ 1.5kΩ
5V 以下	180 ～ 470Ω

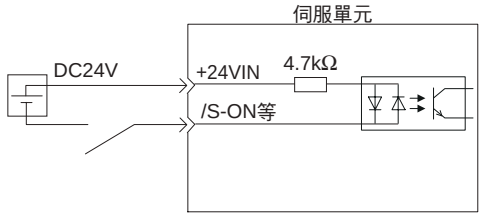
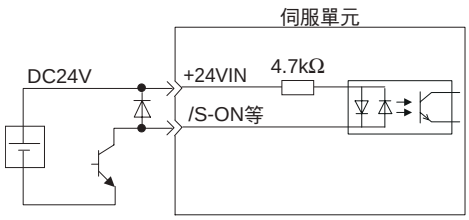
開路集極輸出的迴路範例



順序控制輸入迴路

◆ 光電耦合器輸入迴路

以下說明 CN1 連接器的 40 ～ 47 端子。通過繼電器或開路集極的三極管迴路進行連接。使用繼電器連接時，請選擇微小電流用繼電器。若不使用微小電流用繼電器，將造成接觸不良。

繼電器迴路範例	集電極開路迴路實例
	

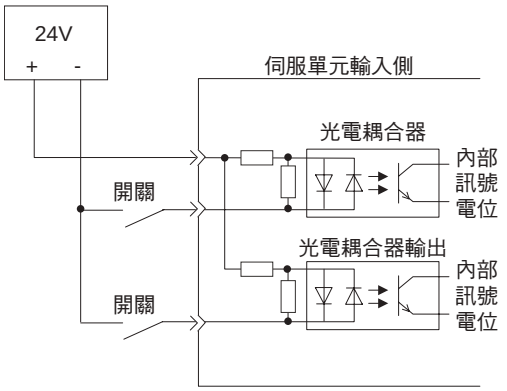
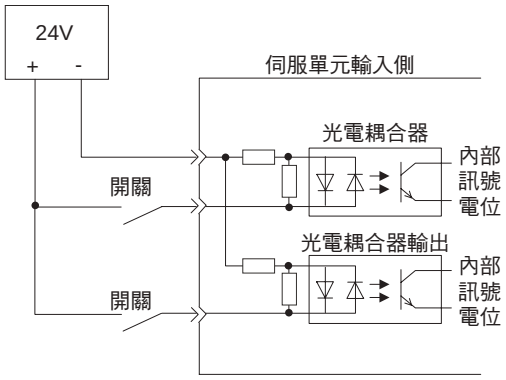
（註）外部電源（DC24V）必須具有 50mA 以上的容量。

補充說明 SEN 訊號輸入迴路的介面請參照以下內容。

☞ 連接編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號（6-65 頁，6-76 頁）

伺服單元的輸入迴路使用雙向光電耦合器。請根據機械的規格要求，選擇共集電極迴路連接或共發射極迴路連接。

（註）“4.5.3 輸入輸出訊號的配線範例（4-29 頁）”爲共集電極迴路連接的範例。

共集電極迴路	共發射極迴路
	

輸入訊號的極性	
光電耦合器	內部訊號電位
ON	L 電位
OFF	H 電位

輸入訊號的極性	
光電耦合器	內部訊號電位
ON	L 電位
OFF	H 電位

順序控制輸出迴路

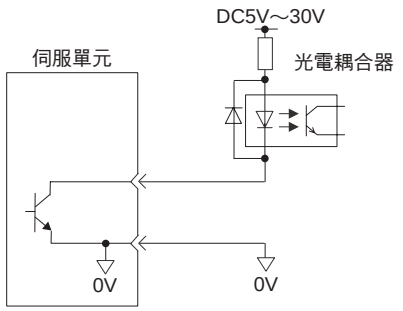
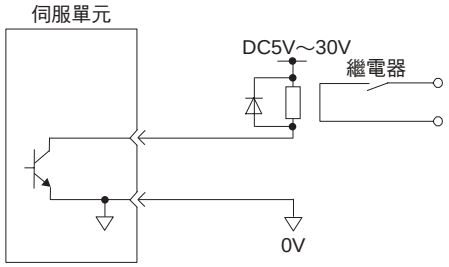
重要

輸出迴路可能會因配線錯誤、異電壓的施加而發生短路故障。
發生上述故障時制動器不動作，因此可能導致機械損壞或人員傷亡。

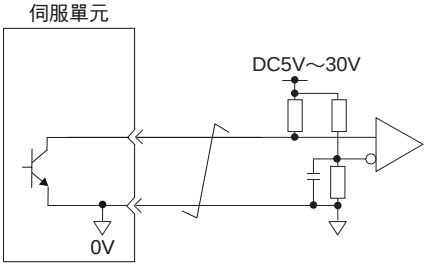
◆ 開路集極輸出迴路

以下說明就 CN1 連接器的 37 ～ 39（警報代碼輸出）端子。

警報代碼輸出（ALO1、ALO2、ALO3）訊號爲開路集極的電晶體輸出迴路。請通過光電耦合器迴路、繼電器迴路或線性接收器迴路接收。

光電耦合器迴路範例	繼電器迴路範例
	

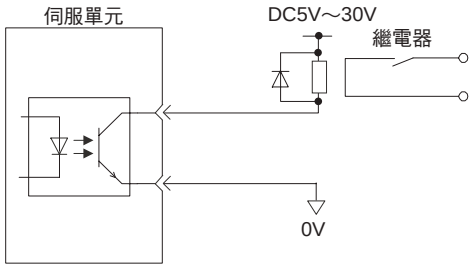
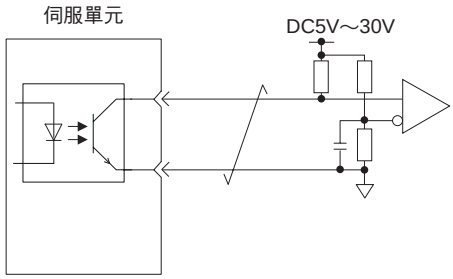
線接收器迴路實例



（註）開路集極輸出迴路的最大容許電壓、最大容許電流如下所示。
- 最大容許電壓：DC30V
- 最大容許電流：DC20mA

◆ 光電耦合器輸出迴路

伺服警報輸出（ALM）訊號、伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號以及其他順序控制輸出訊號爲光電耦合器輸出迴路。通過繼電器迴路或者線接收器迴路進行連接。

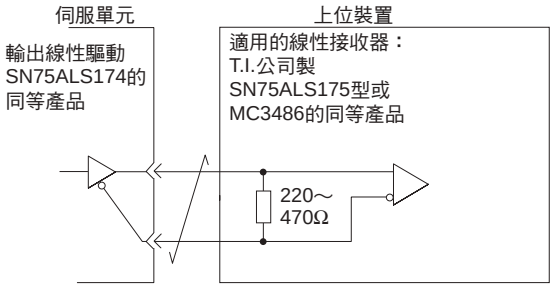
繼電器迴路範例	線接收器迴路實例
	

（註）光電耦合器輸出迴路的最大容許電壓、電流範圍如下所示。
- 最大容許電壓：DC30V
- 電流範圍：DC5 ～ 50mA

◆ 線性驅動器輸出迴路

以下說明 CN1 連接器的 33-34（A 相訊號）、35-36（B 相訊號）、19-20（C 相訊號）、48-49（S 相訊號）端子。

將編碼器的串列資料轉換爲 2 相（A 相、B 相）脈衝的輸出訊號（PAO、/PAO、PBO、/PBO）和編碼器的 1 圈內原點訊號（PCO、/PCO）、絕對值編碼器位置輸出訊號（PSO、/PSO）通過線性驅動器輸出迴路進行輸出。在上位裝置側，請使用線接收器迴路接收。

線接收器迴路實例


4.6 安全功能用訊號的連接

下面對使用安全功能時的配線進行說明。

功能的詳情請參照以下章節。

☞ 11 章 安全功能

4.6.1 安全功能用訊號（CN8）的針腳排列

針號	訊號名稱	名稱	功能
1	–	–（因爲與內部電路連接，請勿使用。）	
2	–		
3	/HWBB1-	硬體基極封鎖輸入 1	通過硬體基極封鎖輸入用訊號 OFF 進行基極封鎖（馬達電流切斷）。
4	/HWBB1+		
5	/HWBB2-	硬體基極封鎖輸入 2	
6	/HWBB2+		
7	EDM1-	週邊裝置監視輸出	/HWBB1、/HWBB2 均已輸入，且 HWBB 狀態工作時 ON。
8	EDM1+		

4.6.2 輸入輸出迴路

重要

關於安全功能用訊號的連接，輸入訊號連接在 0V 公共端，輸出訊號連接在共發射極輸出端。這與本說明書對其它訊號的說明正好相反。爲不弄錯訊號狀態，在安全功能說明中，訊號的 ON/OFF 定義爲以下狀態。

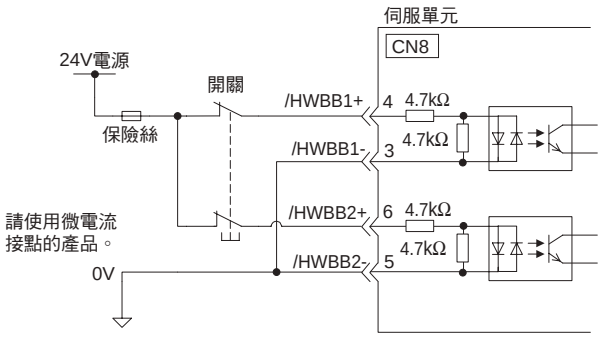
ON：接點閉合或電晶體 ON、訊號線中電流流通的狀態

OFF：接點斷開或電晶體 OFF、訊號線中沒有電流流通的狀態

安全輸入迴路

關於安全功能用訊號的連接，輸入訊號使用 0V 共用端。此時需將輸入訊號雙工化。

輸入訊號連接範例



◆ 輸入訊號（HWBB 訊號）的規格

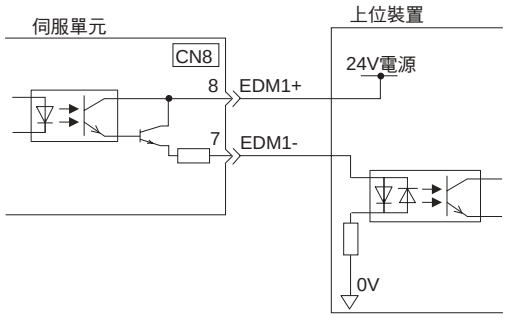
種類	訊號名稱	連接器針號	狀態	含義
輸入	/HWBB1	CN8-4 CN8-3	ON（閉合）	使 HWBB 功能無效（正常運轉）
			OFF（斷開）	使 HWBB 功能有效（馬達電流切斷要求）
	/HWBB2	CN8-6 CN8-5	ON（閉合）	使 HWBB 功能無效（正常運轉）
			OFF（斷開）	使 HWBB 功能有效（馬達電流切斷要求）

輸入訊號（HWBB 訊號）的電氣特性如下所示。

項目	特性	備註
內部阻抗	4.7kΩ	–
工作電壓範圍	+24V±20%	–
最大延遲時間	8ms	/HWBB1、/HWBB2 OFF 後到 HWBB 功能起動前的時間

安全輸出迴路

輸出訊號（EDM1 訊號）爲共發射極輸出，連接範例如下所示。



◆ 輸出訊號（EDM1 訊號）規格

種類	訊號名稱	針號	輸出狀態	含義
輸出	EDM1	CN8-8 CN8-7	ON	/HWBB1 訊號和 /HWBB2 訊號均正常動作。
			OFF	/HWBB1 訊號或 /HWBB2 訊號均不動作。

輸出訊號（EDM1 訊號）的電氣特性如下所示。

項目	特性	備註
最大容許電壓	DC30V	–
最大容許電流	DC50mA	–
ON 時的最大電壓降	1.0V	電流爲 50mA 時 EDM1+ ～ EDM1- 間的電壓
最大延遲時間	8ms	從 /HWBB1、/HWBB2 變化到 EDM1 變化的時間

4.7 與其它連接器的連接

4.7.1 串列通訊連接器（CN3）

使用數位操作器或使用 RS422 電纜連線電腦時，與伺服單元的 CN3 連接。

有關數字操作器的操作方法，請參照以下手冊。

Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）

4.7.2 電腦連接用連接埠（CN7）

使用支援工具 SigmaWin+ 時，將安裝有工具的電腦與伺服單元的 CN7 連接。

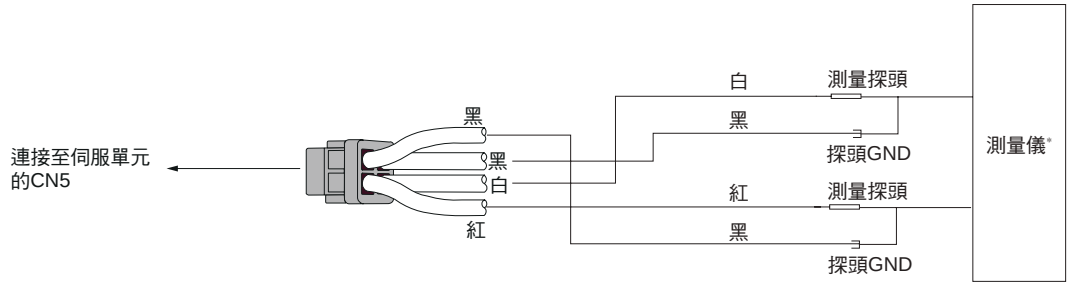
有關 SigmaWin+ 的操作方法，請參照以下手冊。

AC 伺服驅動器 支援工具 SigmaWin+ 線上手冊 Σ-7 組件（資料編號：SIJP S800001 48）

4.7.3 類比監控用連接器（CN5）

使用類比監控時，與伺服單元的 CN5 連接。

- 配線範例



* 測量儀器請使用者自備。

關於使用類比監控的監控方法，請參照以下內容。

9.3 監視機器的動作狀態和訊號波形（9-6 頁）

運轉前需設定的基本功能

5

介紹了運轉伺服系統前需設定的基本功能詳情及設定方法。

5.1 參數（Pn□□□）的操作 5-3
5.1.1 參數的分類 5-3
5.1.2 參數的書寫方法 5-4
5.1.3 參數的設定方法 5-5
5.1.4 參數的寫入禁止設定 5-6
5.1.5 參數設定值的初始化 5-8

5.2 控制方式的選擇 5-10

5.3 主迴路及控制迴路電源種類的設定 5-11
5.3.1 AC 電源輸入 /DC 電源輸入的設定 5-11
5.3.2 單相 AC 電源輸入 / 三相 AC 電源輸入的設定 5-12

5.4 連接馬達的自動識別功能 5-13

5.5 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的功能和設定 5-14
5.5.1 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的功能 5-14
5.5.2 設定成常時伺服 ON（馬達通電）. 5-14

5.6 馬達旋轉方向的設定 5-15

5.7 線性編碼器光學尺節距的設定 5-16

5.8 直線式伺服馬達的參數寫入 5-17

5.9 直線式伺服馬達的相序選擇 5-21

5.10 磁極感測器的設定 5-23

5.11 磁極檢測 5-24
5.11.1 限制事項 5-24
5.11.2 使用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號執行磁極檢測 5-25
5.11.3 使用磁極檢出輸入（/P-DET）訊號執行磁極檢測 5-25
5.11.4 使用磁極檢測功能執行磁極檢測 5-26

5.12 超程防止的功能和設定 5-27
5.12.1 超程訊號 5-27
5.12.2 選擇超程防止功能有效 / 無效 5-28
5.12.3 超程防止功能運動時馬達停止方法的選擇 5-28
5.12.4 超程警告功能 5-29

5.13 制動器 5-31
5.13.1 制動器的動作順序 5-31
5.13.2 制動器控制輸出（/BK）訊號 5-32
5.13.3 馬達停止時制動器控制輸出（/BK）訊號的輸出時間 . . . 5-33
5.13.4 伺服馬達旋轉中制動器控制輸出（/BK）訊號的輸出時間 5-33

5.14 伺服 OFF 及發生警報時的馬達停止方法 5-35
5.14.1 伺服 OFF 時的馬達停止方法 5-35
5.14.2 發生警報時的馬達停止方法 5-35

5.15 馬達過載檢出值 5-37
5.15.1 過載警告（A.910）的檢出時間 5-37
5.15.2 過載警報（A.720）的檢出時間 5-38

5.16 電子齒輪的設定 5-39
5.16.1 電子齒輪比的設定 5-40
5.16.2 電子齒輪比的設定範例 5-42

5.17 絕對值編碼器的設定（初始化）. 5-43
5.17.1 設定（初始化）時的注意事項 5-43
5.17.2 可操作工具 5-43
5.17.3 操作步驟 5-44

5.18 絕對值編碼器原點位置的設定 5-46
5.18.1 絕對值線性編碼器的原點位置設定 5-46

5.19 再生電阻容量設定 5-49

5.1 參數（Pn□□□）的操作

下面介紹本手冊中使用的參數的分類、書寫方法、設定方法。

5.1.1 參數的分類

伺服單元的參數分爲以下 2 類。

分類	含義
設定用參數	運轉所需基本設定的參數。
調整用參數	調整伺服性能的參數。

補充說明 使用面板操作器或數位操作器顯示、設定調整用參數時，出廠設定下調整用參數不顯示。請設定成 Pn00B = n.□□□1（顯示所有參數）。

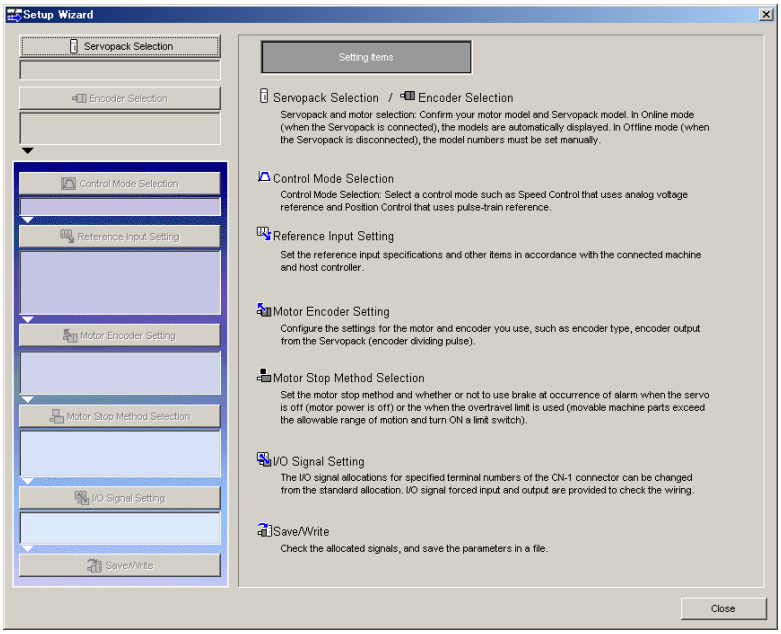
參數		含義	生效時間	分類
Pn00B	n.□□□0 [出廠設定]	只顯示設定用參數。	再次接通電源後	設定
	n.□□□1	顯示所有參數。		

下面介紹各參數的設定方法。

設定用參數

設定用參數爲使用面板操作器、數位操作器及 SigmaWin+ 單獨設定。

補充說明 如果使用 SigmaWin+ 的設定嚮導功能，則可根據畫面指示選擇運轉方法、機器規格及輸出入訊號，從而對設定所需的參數進行輕鬆設定，因此建議使用 SigmaWin+。



調整用參數

原則上，調整用參數無需單獨設定。

根據使用者機器的狀態，需進一步提高響應性等情況下，可使用 SigmaWin+ 的調整功能設定相關的調整用參數。詳情請參照如下內容。

☞ 8.6 自動調整（無上位指令）（8-20 頁）
☞ 8.7 自動調整（有上位指令）（8-29 頁）
☞ 8.8 自訂調整（8-36 頁）

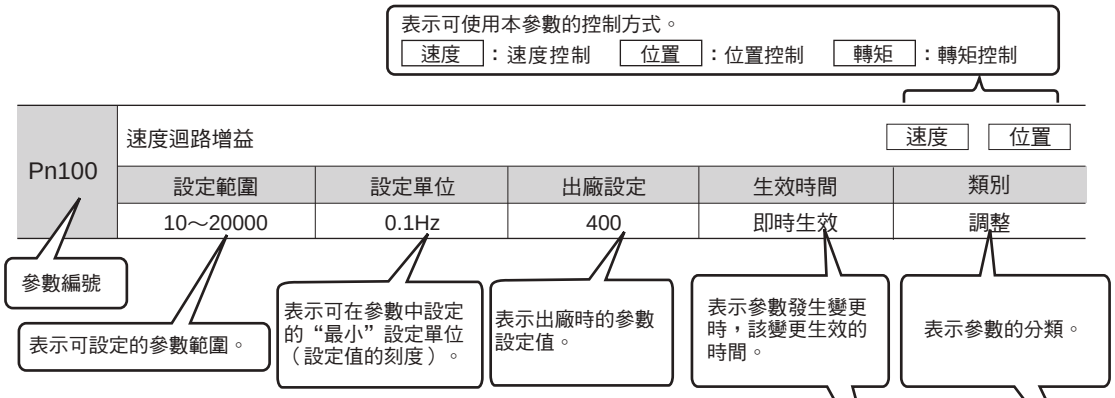
此外，調整用參數也可單獨對參數進行設定、調整。詳情請參照如下內容。

☞ 8.12 手動調整（8-58 頁）

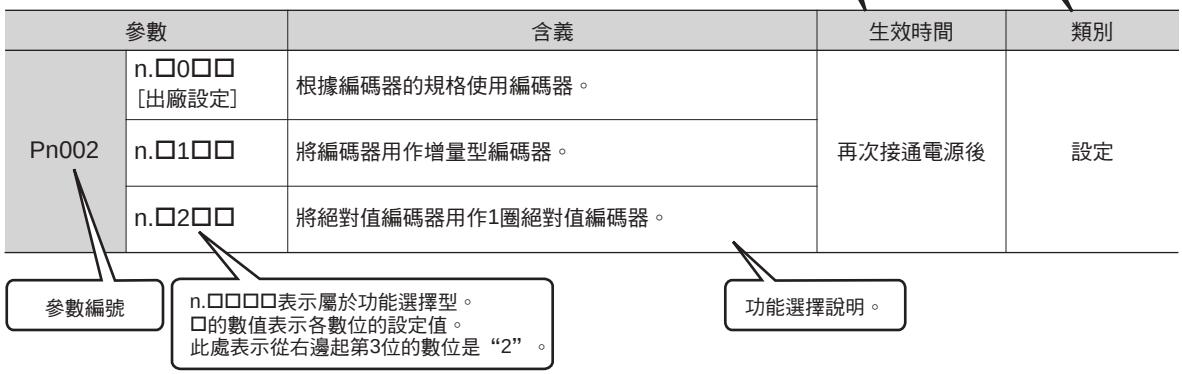
5.1.2 參數的書寫方法

參數的書寫方法有設定數值的“數值設定型”和選擇功能的“功能選擇型”2 種。

- **數值設定型**



- **功能選擇型**



5.1.3 參數的設定方法

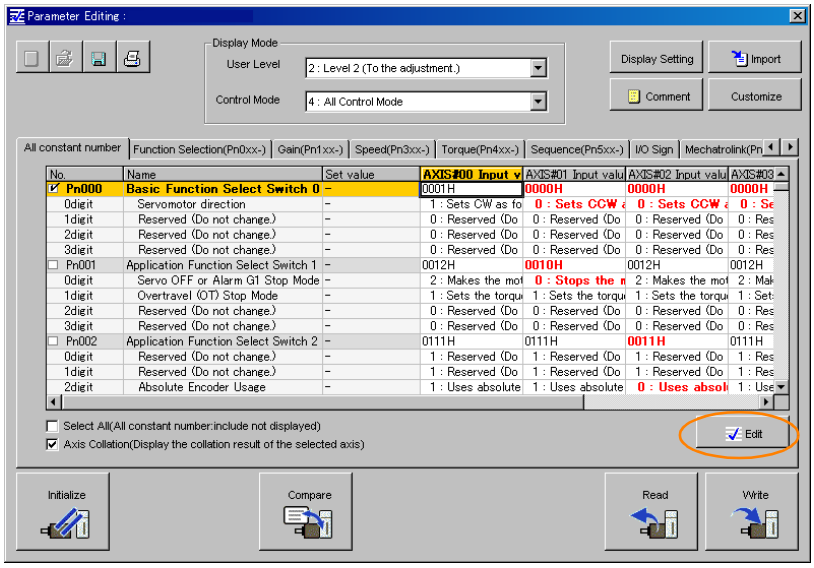
參數可使用 SigmaWin+、數位操作器或面板操作器設定。
具體操作方法如下所示。

使用 SigmaWin+ 設定參數時

1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Parameters] – [Edit Parameters]。

2. 選擇需編輯參數的儲存格。
[Parameter Editing] 對話方塊中未顯示需編輯的參數時，點擊 [▲]、[▼] 按鈕，顯示需編輯的參數。

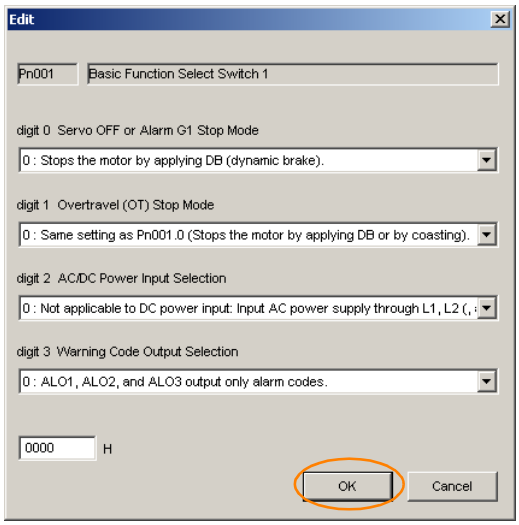
3. 點擊 [Edit] 按鈕。



4. 變更參數的設定值。

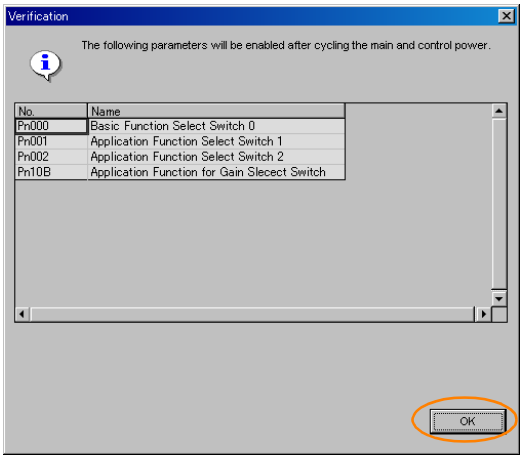
補充說明
1. 爲數值設定型時，輸入設定值。
2. 爲功能選擇型時，點擊各數位清單方塊的 [▼] 按鈕，從一覽表中選擇設定內容。

5. 點擊 [OK] 按鈕。



6. 點擊 [Write] 按鈕。
執行寫入。
至此，參數編輯結束。只在顯示步驟 7 的對話方塊時，進入步驟 7。

7. 點擊 [OK] 按鈕。



8. 為使設定生效，重新接通伺服單元的電源。

使用數位操作器設定參數時

有關數字操作器的參數設定，請參照以下手冊。
Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）

使用面板操作器設定參數時

有關面板操作器的參數設定，請參照以下內容。
13.2 面板操作器中參數（Pn□□□）的操作（13-5 頁）

5.1.4 參數的寫入禁止設定

本功能爲禁止使用面板操作器或數位操作器變更參數的功能。但可使用 SigmaWin+ 變更參數。

執行前的確認事項

無

可操作工具

可執行參數寫入禁止設定的工具及其參數寫入禁止設定的分配如下所述。

操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn010	13.4.5 參數設定值的初始化（Fn005）（13-13 頁）
數位操作器	Fn010	Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] — [Write Prohibited Setting]	操作步驟（5-6 頁）

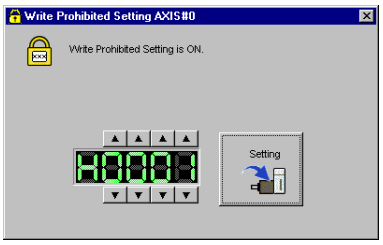
操作步驟

輸入禁止和輸入許可的設定方法如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] – [Write Prohibited Setting]。

2. 點擊右側數位的 [▼]、[▲]，設定為下述任一值。
“0000”：允許寫入 [出廠設定]
“0001”：寫入禁止

3. 點擊 [Setting] 按鈕。



4. 點擊 [OK] 按鈕。
設定值寫入伺服單元中。

5. 為使設定值生效，重新接通伺服單元的電源。

至此，參數的寫入禁止或允許寫入的設定結束。

限制事項

設定成“寫入禁止”時，部分功能將無法執行。請參照下表。

SigmaWin+		面板操作器或數位操作器		設定成寫入禁止時	參照章節
選單列的按鈕	SigmaWin+ 的功能名稱	Fn 編號	輔助功能名稱		
設定	原點搜尋	Fn003	原點搜尋	不可執行	7-21 頁
	絕對值編碼器的設定（初始化）	Fn008	絕對值編碼器的設定（初始化）	不可執行	5-44 頁
	速度、轉矩指令偏置量調整	Fn009	類比量（速度・轉矩）指令偏置量的自動調整	不可執行	6-20 頁、6-34 頁
		Fn00A	速度指令偏置量的手動調整	不可執行	6-20 頁
		Fn00B	轉矩指令偏置量的手動調整	不可執行	6-34 頁
	類比量監視輸出調整	Fn00C	類比量監視輸出偏置量的調整	不可執行	9-9 頁
		Fn00D	模擬監控輸出的增益調整	不可執行	9-9 頁
	馬達電流檢出訊號偏置調整	Fn00E	馬達電流檢測訊號偏移量的自動調整	不可執行	6-87 頁
		Fn00F	馬達電流檢測訊號偏置量的手動調整	不可執行	
	設定旋轉圈數上限值	Fn013	發生“旋轉圈數上限值不一致（A.CC0）警報”時的旋轉圈數上限值設定	不可執行	6-71 頁
	選購模組檢出警報清除	Fn014	選購模組檢出警報清除	不可執行	12-25 頁
	振動檢出的檢出值初始化	Fn01B	振動檢出的檢出值初始化	不可執行	6-84 頁
	絕對值線性編碼器的原點位置設定	Fn020	絕對值線性編碼器的原點位置設定	不可執行	5-44 頁
	馬達型號警報清除	Fn021	馬達型號警報清除	不可執行	5-13 頁
	軟體重置	Fn030	軟體重置	可執行	6-82 頁
	磁極檢測	Fn080	磁極檢測	不可執行	5-26 頁
	免調整值設定	Fn200	免調整值設定	不可執行	8-13 頁
	EasyFFT	Fn206	EasyFFT	不可執行	8-74 頁
參數	伺服初始化 *	Fn005	參數設定值的初始化	不可執行	5-8 頁
調整	自動調整（無上位指令）	Fn201	高階自動調整	不可執行	8-20 頁
	自動調整（有上位指令）	Fn202	指令輸入型高階自動調整	不可執行	8-29 頁
	自訂調整	Fn203	單參數調整	不可執行	8-36 頁
	A 型抑振控制功能	Fn204	A 型抑振控制功能	不可執行	8-44 頁
	振動抑制功能	Fn205	振動抑制功能	不可執行	8-47 頁
監視	產品資訊讀取	Fn011	顯示馬達機型	可執行	9-2 頁
		Fn012	顯示軟體版本	可執行	
		Fn01E	伺服單元、馬達 ID 的確認	可執行	9-2 頁
		Fn01F	回饋選購模組的馬達 ID 確認	可執行	
試運轉	JOG 運轉	Fn002	JOG 運轉	不可執行	7-6 頁
	程式 JOG 運轉	Fn004	程式 JOG 運轉	不可執行	7-17 頁

SigmaWin+		面板操作器或數位操作器		設定成寫入禁止時	參照章節
選單列的按鈕	SigmaWin+ 的功能名稱	Fn 編號	輔助功能名稱		
警報	警報記錄的顯示	Fn000	警報記錄的顯示	可執行	12-23 頁
	警報記錄的刪除	Fn006	警報記錄的刪除	不可執行	12-24 頁

* 從選單列選擇 [Parameters] － [Edit Parameters]，顯示 [Initialize] 按鈕。

5.1.5 參數設定值的初始化

將參數恢復爲出廠設定時使用的功能。

使用 Fn009、Fn00A、Fn00B、Fn00C、Fn00D、Fn00E、Fn00F 調整的值不會因本功能的執行而初始化。

重要

爲使設定生效，操作後必須重新接通伺服單元的電源。

執行前的確認事項

對參數設定值執行初始化前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須處於伺服 OFF 狀態

可操作工具

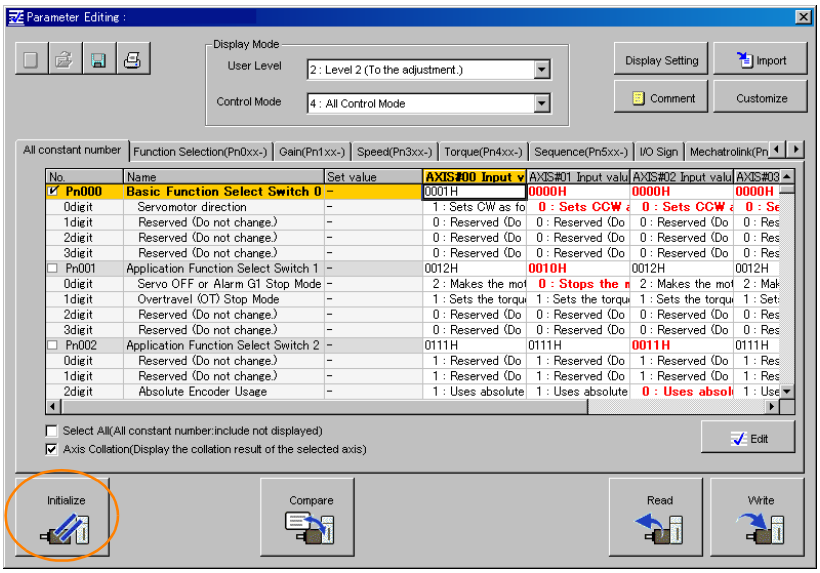
可對參數設定值執行初始化的工具及其參數設定值初始化的分配如下所述。

操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn005	13.4.5 參數設定值的初始化（Fn005）（13-13 頁）
數位操作器	Fn005	Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Parameters] － [Edit Parameters]	操作步驟（5-8 頁）

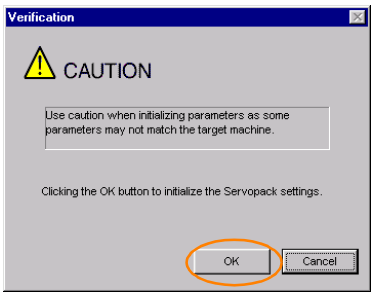
操作步驟

操作步驟如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Parameters] － [Edit Parameters]。
2. 點擊 [Initialize] 按鈕。

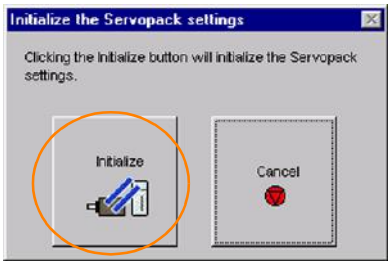


3. 點擊 [OK] 按鈕。



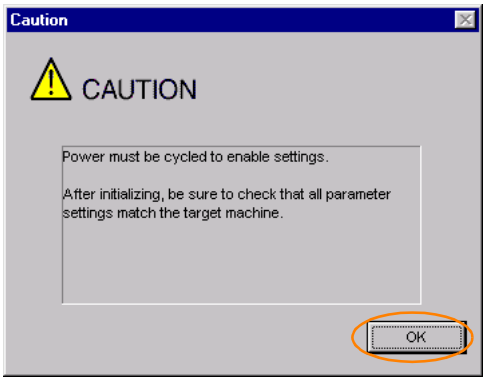
不執行初始化時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回 [Parameter Editing] 窗口。

4. 點擊 [Initialize] 按鈕。



不執行初始化時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回參數編輯視窗。

5. 點擊 [OK] 按鈕。



6. 在參數設定值的初始化結束後，重新接通伺服單元的電源。

至此，參數設定值的初始化結束。

5.2 控制方式的選擇

伺服單元可使用速度控制、位置控制及轉矩控制。

通過控制方式選擇（Pn000 = n.□□X□）進行設定。

控制方式的選擇			
Pn000 = n.□□X□	控制方式	概要	詳細參照項目
n.□□0□ [出廠設定]	速度控制	通過類比量電壓速度指令來控制伺服馬達的轉速。適合於如下場合。 • 控制速度時 • 使用伺服單元的編碼器分頻脈衝輸出，通過上位裝置構建位置迴路進行位置控制時	6-11 頁
n.□□1□	位置控制	通過脈衝序列位置指令來控制機器的位置。以輸入脈衝數來控制位置，以輸入脈衝的頻率來控制速度。用於需要定位動作的場合。	6-23 頁
n.□□2□	轉矩控制	通過類比量電壓轉矩指令來控制伺服馬達的輸出轉矩。用於需要輸出必要的轉矩時（推壓動作等）。	6-33 頁
n.□□3□	內部設定速度控制	是指令事先設定在伺服單元中的 3 個內部設定速度的速度控制。選擇這種控制方式時，不需要類比量指令。	6-40 頁
n.□□4□	內部設定速度控制 ⇔ 速度控制	可組合使用上述 4 種控制方式。 可根據用途任意組合使用。	6-49 頁
n.□□5□	內部設定速度控制 ⇔ 位置控制		
n.□□6□	內部設定速度控制 ⇔ 轉矩控制		
n.□□7□	位置控制 ⇔ 速度控制		
n.□□8□	位置控制 ⇔ 轉矩控制		
n.□□9□	轉矩控制 ⇔ 速度控制		
n.□□A□	速度控制 ⇔ 帶零位固定功能的速度控制	速度控制時，可使用零位固定功能。	6-21 頁
n.□□B□	位置控制 ⇔ 指令脈衝禁止功能的位置控制	位置控制時，可使用指令脈衝禁止功能。	6-32 頁

5.3 主迴路及控制迴路電源種類的設定

伺服單元在主迴路及控制迴路爲 AC 電源輸入或 DC 電源輸入時也可運轉。選擇 AC 電源輸入時，可使用單相電源輸入或三相電源輸入運行伺服單元。電源的相關設定如下所述。

5.3.1 AC 電源輸入 /DC 電源輸入的設定

伺服單元的主迴路電源使用 AC 電源輸入還是 DC 電源輸入由 Pn001 = n.□X□□（主迴路電源 AC/DC 輸入的設定）進行設定。

設定值爲 Pn001 = n.□X□□ 時，如果與實際電源輸入規格不符，將發生 A.330（主迴路電源配線錯誤）。

例

發生 A.330（主迴路電源配線錯誤）的範例

- 設定成輸入 AC 電源進行使用（Pn001 = n.□0□□）時，對 B1/⊕ - ⊖2
- 設定成輸入 DC 電源進行使用（Pn001 = n.□1□□）時，對 L1、L2、L3 端子輸入 AC 電源。

參數		含義	生效時間	分類
Pn001	n.□0□□ [出廠設定]	用於 AC 電源輸入。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	用於 DC 電源輸入。		

⚠ 警告

- **AC 電源及 DC 電源與伺服單元連接時，請與指定端子連接。**
  - **AC 電源請與伺服單元的 L1/L2/L3 端子、L1C/L2C 端子連接。**
  - **DC 電源請與伺服單元的 B1/⊕ 端子和⊖2 端子、L1C/L2C 連接。**

  否則會導致故障或火災。
- **使用 DC 電源輸入時，在輸入主迴路電源前請務必設定成 DC 電源輸入（Pn001 = n.□1□□）。**
  未設定成 DC 電源輸入（Pn001 = n.□1□□）而輸入 DC 電源時，會導致伺服單元的內容元件燒損，並引發火災及設備損壞。
- **DC 電源輸入時，主電源切斷後需要一定時間放電。切斷電源後，伺服單元內部仍會殘留高電壓，請注意避免觸電。**
- **DC 電源輸入時，請在電源配線上設定保險絲。**
- **伺服馬達於再生運動時，將再生能量返回電源。伺服單元在使用 DC 電源輸入時不進行再生處理，因此請在電源側進行再生能量處理。**

關於伺服單元的配線，請參照以下內容。

☞ 4.3.4 電源配線圖（4-13 頁）

5.3.2 單相 AC 電源輸入 / 三相 AC 電源輸入的設定

三相 AC 200V 電源輸入型伺服單元爲三相電源輸入規格，還有可在單相 AC 200 V 電源輸入下使用的機型。

可支援單相 AC 200V 電源輸入的伺服單元型號如下所述。

- SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A、5R5A

在單相 AC 200V 電源下使用上述伺服單元的主迴路電源時，請變更成 Pn00B = n.□1□□（支援單相電源輸入）。

參數		含義	生效時間	分類
Pn00B	n.□0□□ [出廠設定]	用於三相 AC 電源輸入。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	用於單相 AC 電源輸入。		

重要

1. 未設定成單相 AC 電源輸入（Pn00B = n.□1□□）而輸入單相 AC 電源時，將檢測出 A. F10（電源線缺相警報）。
2. 部分伺服單元不支援單相 AC 電源輸入。如果對該伺服單元輸入單相 AC 電源，將檢測出 A.F10（電源線缺相警報）。
3. 輸入單相 AC 200 V 電源時伺服馬達的轉矩－轉速特性與輸入三相 AC 電源時的特性不同。請在通過所用伺服馬達的產品手冊或產品樣本確認特性後，再選擇單相 AC 電源輸入或三相 AC 電源輸入。

關於單相 AC 電源輸入的伺服單元的配線，請參照以下內容。

☞ ・單相 AC 200V 電源輸入時的配線範例（第 4-13 頁）

5.4 連接馬達的自動識別功能

伺服單元連接旋轉型伺服馬達或直線式伺服馬達均可運轉。

將伺服馬達的編碼器連接器與伺服單元的 CN2 連接時，伺服單元將自動識別所連接伺服馬達的種類。因此，通常無需設定馬達。

補充說明

使用無馬達測試功能等情況下未連接編碼器時，可通過設定成 Pn000 = n.X□□□（未連接編碼器時的旋轉型 / 直線型起動選擇），指定旋轉型 / 直線型。指定旋轉型 / 直線型後，僅指定馬達特有的參數、馬達、警報、功能有效。

參數		含義	生效時間	分類
Pn000	n.0□□□ [出廠設定]	未連接編碼器時，作爲旋轉型伺服馬達對應伺服單元啓動。	再次接通電源後	設定
	n.1□□□	未連接編碼器時，作爲直線式伺服馬達對應伺服單元啓動。		

5.5 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的功能和設定

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

5.5.1 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的功能

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	功能
輸入	/S-ON	CN1-40 [出廠設定]	ON（閉合）	對伺服馬達通電，進入可驅動狀態。
			OFF（斷開）	伺服馬達不通電，進入不可驅動狀態。

/S-ON 訊號可設定成 Pn50A = n.□□X□（伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號分配），分配至其它輸入訊號的端子。輸入訊號的分配詳情請參照以下內容。
☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

重要

1. 請務必在接通 /S-ON 訊號後輸入速度指令 / 位置指令 / 轉矩指令，使伺服馬達起動或停止。若先輸入指令，然後再通過接通或切斷 /S-ON 訊號以及 AC 電源而使馬達起動或停止，則可能會使內部元件老化，導致馬達故障。
2. 請在伺服馬達停止狀態下輸入 /S-ON 訊號。馬達旋轉時不能使伺服 ON。

5.5.2 設定成常時伺服 ON（馬達通電）

Pn50A = n.□□X□（伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號分配）設定成 7（將 /S-ON 訊號設爲時常伺服 ON（馬達通電））時，可設爲時常伺服 ON（馬達通電）。

參數		含義	生效時間	分類
Pn50A	n.□□0□ [出廠設定]	使用 /S-ON 訊號，使伺服 ON/ 伺服 OFF。	再次接通電源後	設定
	n.□□7□	設爲時常伺服 ON（馬達通電）。（將 /S-ON 訊號固定爲始終 “ 有效 ”。）		

重要

1. 若將伺服 ON 設定爲始終有效，當接通伺服單元主迴路電源時，馬達通電。在輸入了速度指令／位置指令／轉矩指令的狀態下，伺服馬達或機械系統可能發生意外的動作，因此請務必採取安全措施。
2. 即使因發生可重置的警報而進入不可運轉狀態（非通電狀態），只要執行警報重定，則將自動恢復爲可運轉狀態（通電狀態）。若在設定爲常時伺服 ON 的狀態下執行警報重置，伺服馬達或機械系統可能發生意外的動作，因此請注意。

5.6 馬達旋轉方向的設定

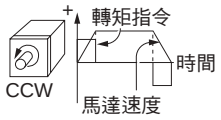
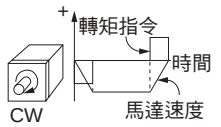
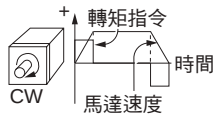
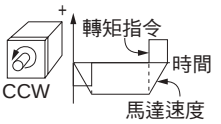
無須改變速度指令 / 位置指令的極性（指令方向），即可切換伺服馬達的旋轉方向（Pn000 = n.□□□X）。此時，雖然馬達的旋轉方向會改變，但是編碼器分頻脈衝輸出等輸出訊號的極性（A 相、B 相的相位關係）不會改變。請按照系統進行設定。

關於編碼器分頻脈衝輸出的詳情，請參照以下內容。

☞ 6.8 編碼器分頻脈衝輸出（6-40 頁）

• 旋轉型伺服馬達時

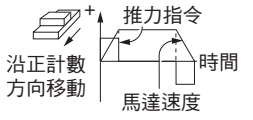
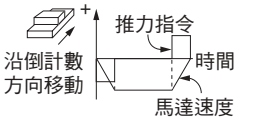
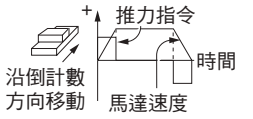
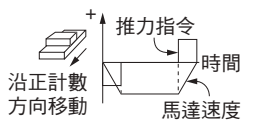
出廠設定下的 " 正轉方向 " 從伺服馬達的負載側看爲 " 逆時針旋轉（CCW）"。

參數		正轉 / 反轉指令	伺服單元發出的回饋訊號	有效超（OT）
Pn000	n.□□□0 以 CCW 方向為正轉方向。 [出廠設定]	正轉指令		禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號
		反轉指令		禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號
	n.□□□1 以 CW 方向為正轉方向。 （反轉模式）	正轉指令		禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號
		反轉指令		禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號

（註）上表中的轉矩指令、馬達速度圖表示 SigmaWin+ 的跟蹤波形。使用類比監控等測量儀器觀測時，極性相反。

• 直線式伺服馬達時

設定本參數前，請先確認馬達相序（Pn080 = n.□□X□）已正確設定。

參數		正向 / 反向指令	馬達移動方向和編碼器分頻脈衝輸出	有效超（OT）
Pn000	n.□□□0 正向指令下，線性編碼器按正計數方向使用。 [出廠設定]	正向指令		禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號
		反向指令		禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號
	n.□□□1 反向指令下，線性編碼器按正計數方向使用。	正向指令		禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號
		反向指令		禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號

（註）上表中的推力指令、馬達速度圖表示 SigmaWin+ 的跟蹤波形。使用類比監控等測量儀器觀測時，極性相反。

5.7 線性編碼器光學尺節距的設定

通過串列轉換單元轉接，將線性編碼器與伺服單元連接時，需在 Pn282 中設定線性編碼器的光學尺間距。
不連接串列轉換單元時，則無需設定 Pn282。

術語解說

串列轉換單元
串列轉換單元是指將線性編碼器的訊號轉換成伺服單元可讀取訊號的單元。

光學尺節距
線性編碼器上有用於測量長度（位置）的刻度。1 個刻度的長度即爲光學尺節距。

Pn282	線性編碼器的光學尺節距			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	0 ～ 6553600	0.01μm	0	再次接通電源後	設定

未正確設定 Pn282 時，將無法控制直線式伺服馬達。請務必在確認下表後設定正確的數值，然後再起動直線式伺服馬達。

線性編碼器的種類	生產廠家	型號	串列轉換單元型號	線性編碼器的光學尺節距 [μm]
增量型	海德漢公司	LIDA48□	JZDP-D003-□□□-E	20
			JZDP-G003-□□□-E	
		LIF48□	JZDP-D003-□□□-E	4
			JZDP-G003-□□□-E	
	雷尼紹公司	RGH22B	JZDP-D005-□□□-E	20
			JZDP-G005-□□□-E	

首次對伺服單元通電時，伺服單元正面的面板顯示部將顯示 A.080（線性編碼器的光學尺節距設定異常）。
A.080 爲顯示 Pn282 未設定的警報。設定 Pn282 後重新接通電源，將清除 A.080。

補充說明

關於線性編碼器的光學尺節距
不使用串列轉換單元時，線性編碼器的光學尺節距將自動設定，因此無需設定 Pn282。自動設定的線性編碼器光學尺節距可通過 SigmaWin+ 確認。詳情請參照如下內容。
☞ 9.1 監視產品資訊（9-2 頁）

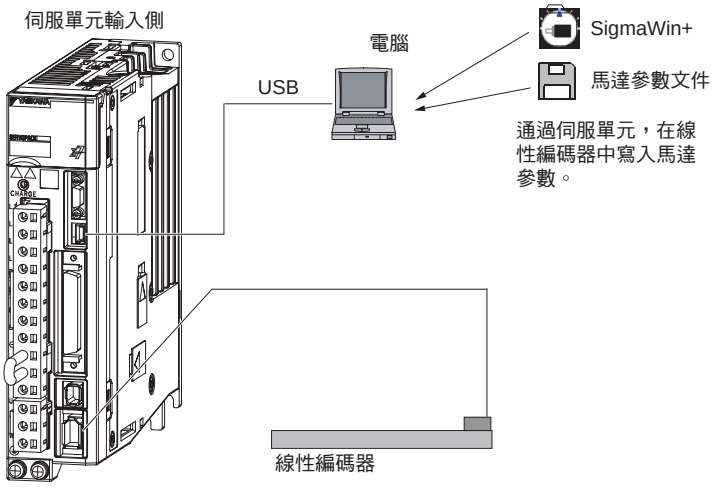
5.8 直線式伺服馬達的參數寫入

不通過串列轉換單元轉接，直接連配線性編碼器與伺服單元時，需使用 SigmaWin+ 將馬達參數寫入線性編碼器中。馬達參數爲伺服單元驅動直線伺服馬達所需的資訊。

馬達參數可從本公司的主頁（http://www.yaskawa.com.cn/）上下載。

⚠ 警告

- **寫入前請確認馬達及線性編碼器的資訊。**
  未寫入正確的馬達參數時，會導致馬達失控、燒損以及人員受傷、設備損壞和火災。



重要

馬達參數中不含製造編號資訊。無法使用伺服單元的監控功能監控製造編號，敬請注意。
監控製造編號時將顯示“**********”。

注意事項

- 線性編碼器中未寫入編碼器參數的情況下，接通電源時會發生 A.CA0（編碼器故障）。請向所用線性編碼器的生產廠家進行確認。
- 線性編碼器中未寫入馬達參數時，不會發生 A.CA0，但會發生以下警報：
  A.040（參數設定異常），A.041（分頻脈衝輸出設定異常），
  A.050（組合錯誤），A.051（產品不支援警報），
  A.550（最高速度設定異常），A.710（過載（暫態最大）），
  A.720（超載（連續最大）），A.C90（編碼器通訊故障）

可操作工具

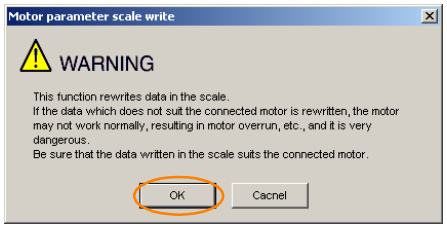
可執行直線式伺服馬達參數寫入的工具及其直線伺服馬達參數寫入的分配如下所述。

操作工具	分配	參照章節
面板操作器	直線式伺服馬達參數的寫入無法通過面板操作器進行操作。	
數位操作器	直線式伺服馬達參數的寫入無法通過數位操作器進行操作。	
SigmaWin+	[Setup] – [Motor Parameters]	☞ 操作步驟（5-18 頁）

操作步驟

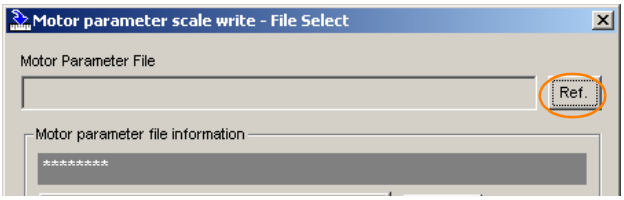
將馬達參數寫入線性編碼器的步驟如下所述。

1. 從本公司的主頁（http://www.yaskawa.com.cn/）上下載需寫入線性編碼器的馬達參數檔。
2. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Motor parameter scale write]。
3. 點擊 [OK] 按鈕。

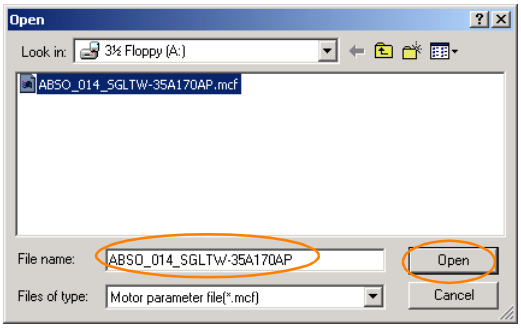


不執行馬達參數光學尺寫入時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主視窗。
讀取正常時，將顯示 [Motor parameter scale write - File select] 對話方塊。

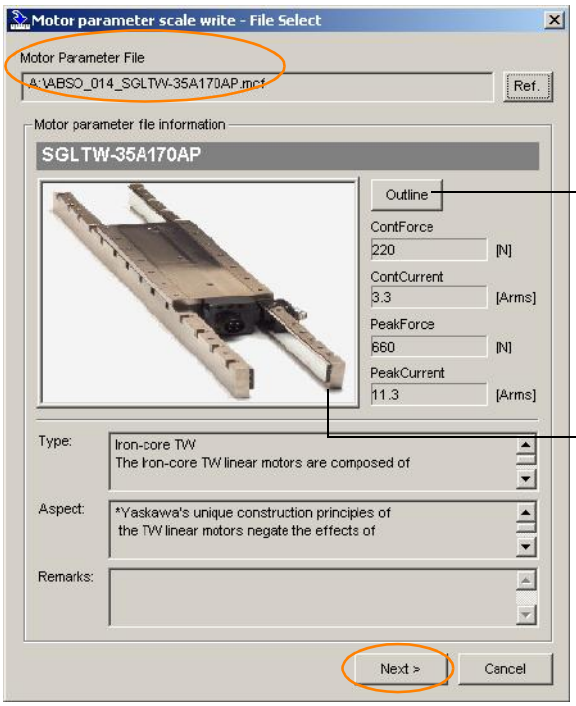
4. 點擊 [Ref.] 按鈕。



5. 選擇已下載的馬達參數檔後，點擊 [Open] 按鈕。



6. 確認與所用馬達相符的馬達參數檔資訊顯示後，點擊 [Next] 按鈕。

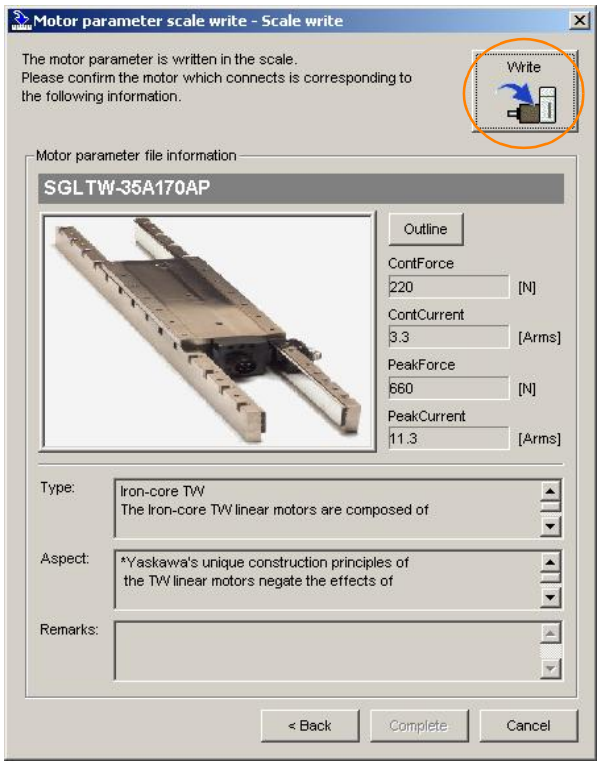


顯示馬達的外形圖。

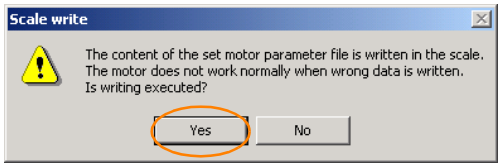
可點擊放大。

不執行馬達參數光學尺寫入時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主視窗。

7. 點擊 [Write] 按鈕。



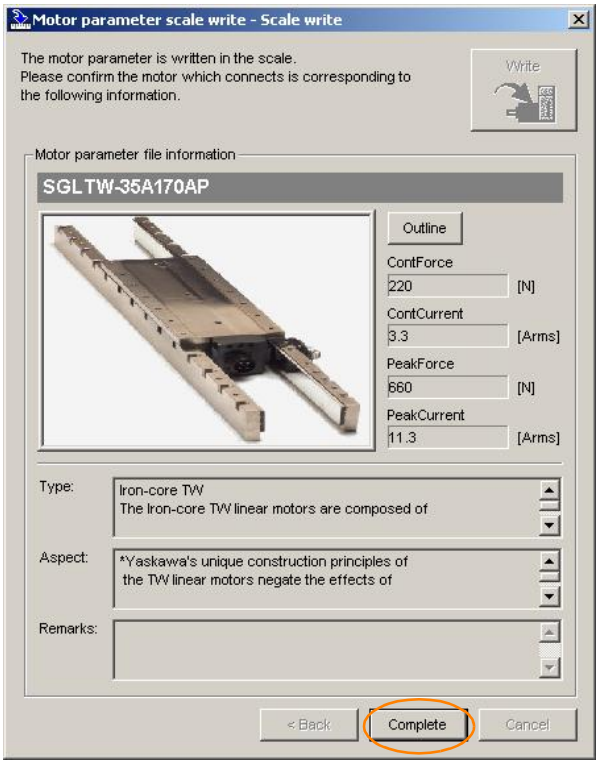
8. 點擊 [Yes] 按鈕。



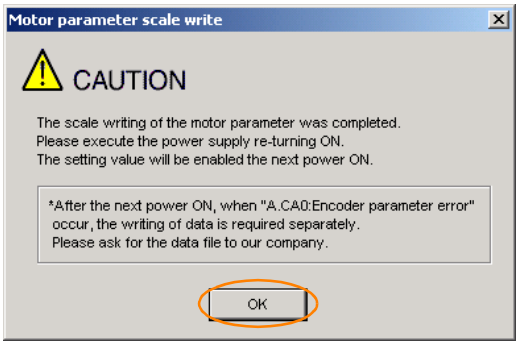
不執行馬達參數光學尺寫入時，點擊 [No] 按鈕。

點擊 [Yes] 按鈕後，將開始執行馬達參數光學尺寫入。

9. 點擊 [Complete] 按鈕。



10. 點擊 [OK] 按鈕。



11. 重新接通伺服單元的電源。

至此，馬達參數的寫入結束。

馬達參數寫入的確認

請在寫入馬達參數後，使用監控功能確認有無監控參數。

監控參數未寫入時，與伺服馬達相關的資訊爲空白。

☞ 9.1 監視產品資訊（9-2 頁）

5.9 直線式伺服馬達的相序選擇

爲了使直線式伺服馬達的正方向與編碼器的正計數方向一致，需選擇直線式伺服馬達的相序。

設定直線式伺服馬達的相序（Pn080 = n.□□X□）前，需確認以下幾點。

- 確認能正常接收線性編碼器的訊號
- 確認直線伺服馬達的正方向與線性編碼器的正計數方向一致

重要

如果在未進行上述確認的情況下試圖起動馬達時，會導致馬達無法起動或失控，

- **相關參數**

參數		含義	生效時間	分類
Pn080	n.□□0□ [出廠設定]	A 相超前爲 UVW 相序	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	B 相超前爲 UVW 相序		

- **設定方法**

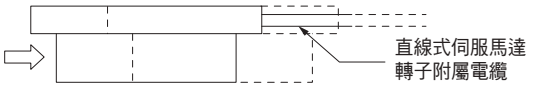
1. **設定成 Pn000 = n.□□□0（以線性編碼器的正計數（A 相超前）方向為正方向）。**
該設定可讓後續的確認作業更簡單。

2. **在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Monitor] － [Monitor] － [Motion Monitor]。**
顯示可確認 [feedback pulse counter] 的畫面。
使用面板操作器或數位操作器時，請通過 Un00D（回饋脈衝計數器）確認。

3. **用手將馬達從行程的一端移至另一端後，確認返回的回饋脈衝數是否正確。**
返回數正確時，則可正確接收線性編碼器的訊號。

例

例如使用光學尺節距 20μm、分割數 256 的線性編碼器。試著用手將直線式伺服馬達朝線性編碼器的正計數方向移動 1cm，此時其回饋脈衝數爲：
1 cm /（20μm/256）= 128000 脈衝。



用手將直線式伺服馬達移至導線引出側後，如果回饋脈衝計數器的值為128000，則完成確認。

（註）實際的監控顯示與移動距離之間存在誤差，因此接近上述值就沒有問題。

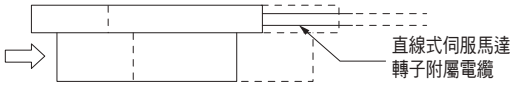
補充說明

回饋脈衝計數器值未正確顯示時，可能是以下情況所致。請在確認後進行應對。

- 線性編碼器的光學尺節距不符
  Pn282 中設定的光學尺節距與實際的光學尺節距不同時，返回的回饋脈衝將與預期值不同。請確認線性編碼器的規格。
- 未正確調整線性編碼器
  未正確調整線性編碼器時，線性編碼器的輸出訊號電位會下降，將無法執行正常的計數。請確認調整是否正確。詳情請與光學尺廠家聯繫。
- 線性編碼器與串列轉換單元之間的配線不正確
  配線不正確時，將無法執行正確計數。請調整配線。

4. 用手將馬達轉子移至導線引出側後，確認 SigmaWin+ 畫面中的 [feedback pulse counter] 值是否執行了正計數。

執行了正計數時，則直線式伺服馬達的正方向與線性編碼器的正計數方向相同。



用手將直線式伺服馬達移至導線引出側後，如果回饋脈衝計數器為正計數，則完成確認。

5. [feedback pulse counter] 的值為倒計數時，請將 B 相超前設定成 UVW 相序（Pn080 = n.□□1□），然後重新接通電源。

6. 請根據需要，將 Pn000 = n.□□□X（移動方向選擇）的設定值還原。

至此，直線式伺服馬達相序選擇的設定結束。

5.10 磁極感測器的設定

磁極感測器是指檢測伺服馬達磁極的感測器。先需設定與伺服單元連接的直線式伺服馬達無磁極感測器。磁極感測器的有無通過磁極感測器選擇（Pn080 = n.□□□X）進行設定。

爲帶磁極感測器的直線式伺服馬達時，設定成 Pn080 = n.□□□0（帶磁極感測器）[出廠設定]。

爲無磁極感測器的直線式伺服馬達時，設定成 Pn080 = n.□□□1（無磁極感測器）。爲使設定生效，需重新接通電源。

參數		含義	生效時間	分類
Pn080	n.□□□0 [出廠設定]	帶磁極感測器	再次接通電源後	設定
	n.□□□1	無磁極感測器		

補充說明　設定成 Pn080 = n.□□□0（帶磁極感測器），但將無磁極感測器的直線式伺服馬達與伺服單元連接並重新接通電源時，將發生 A.C21（磁極感測器異常）。

5.11 磁極檢測

使用無磁極感測器的直線式伺服馬達時，必須執行磁極檢測。

磁極檢測是指檢測伺服馬達的電氣角座標位置（電氣角相位）。伺服系統在未正確獲取伺服馬達的電氣角座標位置時，將無法正常控制伺服馬達。

磁極檢測的執行時間、執行方法因編碼器的規格而異，具體如下表所述。

編碼器規格	磁極檢測的執行時間	磁極檢測的執行方法
增量型 編碼器	伺服單元的控制電源接通時 （伺服單元的控制電源 OFF 後，即使只執行了一次磁極檢測，也無法再識別磁極的位置。）	• 使用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。 • 使用磁極檢出輸入（/P-DET）訊號。 • 使用 SigmaWin+ 的磁極檢測功能。 • 使用數位操作器或面板操作器執行協助工具（磁極檢測（Fn080））。
絕對值編碼器	僅初次設定或更換了伺服單元、線性編碼器、馬達的其中一者時 （磁極檢測結果保存在絕對值編碼器內，因此控制電源 OFF 後仍能識別磁極的位置。）	• 使用 SigmaWin+ 的磁極檢測功能。 • 使用數位操作器或面板操作器執行協助工具（磁極檢測（Fn080））。

補充說明　使用無磁極感測器的直線式伺服馬達時，在磁極檢測未完成時伺服無法 ON。

5.11.1 限制事項

前提條件

執行磁極檢測時伺服馬達將動作，因此需滿足以下條件。

- 馬達移動 10mm 左右不會有問題
  （磁極檢測失敗時爲 5cm 左右。但因條件而異。）
- 線性編碼器的光學尺節距建議爲 100μm 以內（使用增量型線性編碼器時，則建議爲 40μm 以內。）
- 儘量避免對馬達施加不均衡的外力（建議爲額定推力的 5 % 以下。）
- 重量比爲 50 倍以內
- 採用水準軸
- 導件上有額定推力百分之幾的摩擦（不可使用氣動滑塊）

執行前的確認事項

執行磁極檢測前，請務必確認以下設定。

- 必須設定成無磁極感測器（Pn080 = n.□□□1）
- 須處於伺服 OFF 狀態
- 主迴路電源須爲 ON
- 硬體基極封鎖（HWBB）功能必須無效。
- 必須未發生 A.C22（相位資訊不一致）以外的警報
- 參數的寫入禁止設定必須未設定成 “ 寫入禁止 ”（僅爲使用 SigmaWin+、數位操作器時的前提條件）
- 無馬達測試功能必須爲無效（Pn00C = n.□□□0）
- 不得發生超程
- 執行馬達參數寫入、絕對值線性編碼器的原點位置設定後，必須重新接通伺服單元的電源

重要

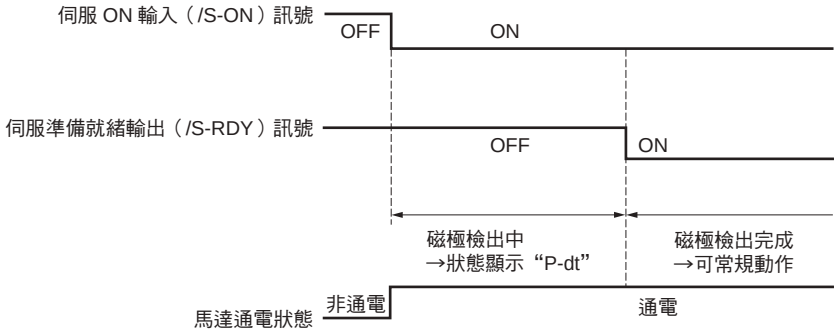
1. 磁極檢測過程中直線式伺服馬達爲通電狀態，因此請注意避免觸電。此外，檢測過程中直線式伺服馬達有時會大幅振動，因此請勿靠近馬達的可動部。
2. 磁極檢測受各種因素的影響。
   例如重量比、摩擦過大或者電纜張力過強時，可能會導致磁極檢測失敗。

5.11.2 使用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號執行磁極檢測

使用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號執行磁極檢測的方法僅適用於增量型線性編碼器。

磁極檢測在重新接通伺服單元的控制電源並輸入 /S-ON 訊號時執行。在磁極檢測完成的同時，伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號變爲 ON。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/S-ON	CN1-40 [出廠設定]	ON （閉合）	伺服 ON（通電），執行 1 次磁極檢測，設爲伺服 ON 狀態。（/S-RDY 訊號爲 ON）
			OFF （斷開）	使伺服 OFF（非通電），進入不可運轉狀態。



5.11.3 使用磁極檢出輸入（/P-DET）訊號執行磁極檢測

在上位裝置側組裝了監視伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號後輸出伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的順序控制，或需在與 /S-ON 訊號不同的時間執行磁極檢出時，對磁極檢出輸入（/P-DET）訊號進行分配。

/P-DET 訊號輸入時進入伺服 ON 狀態，/P-DET 訊號上升時僅執行 1 次磁極檢出。磁極檢出完成時進入伺服 OFF 狀態，伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 ON。磁極檢出完成後，/P-DET 訊號無論 ON 還是 OFF 均不執行磁極檢出。

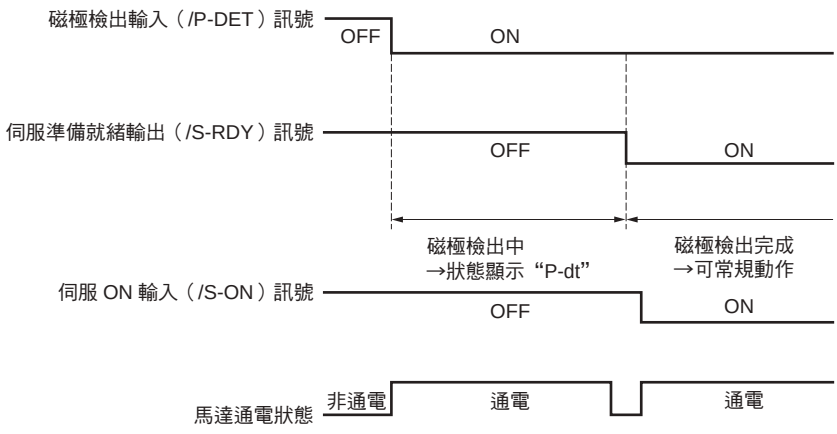
種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/S-ON	CN1-40 [出廠設定]	ON （閉合）	使伺服 ON（通電），進入可運轉狀態。
			OFF （斷開）	使伺服 OFF（非通電），進入不可運轉狀態。
	/P-DET	需要分配	ON （閉合）	接通電源後僅 1 次，在上升沿執行磁極檢測。
			OFF （斷開）	–

（註）/P-DET 訊號需要分配。可設定成 Pn50D = n.X□□□（磁極檢出輸入（/P-DET）訊號分配），分配至端子。輸入訊號的分配詳情請參照以下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

重要

若將磁極檢出輸出（/P-DET）訊號設定爲始終有效，當接通主迴路電源時，開始磁極檢出動作，伺服馬達可能發生意外的動作。進行磁極檢出時，請務必採取安全措施。



5.11.4 使用磁極檢測功能執行磁極檢測

可操作工具

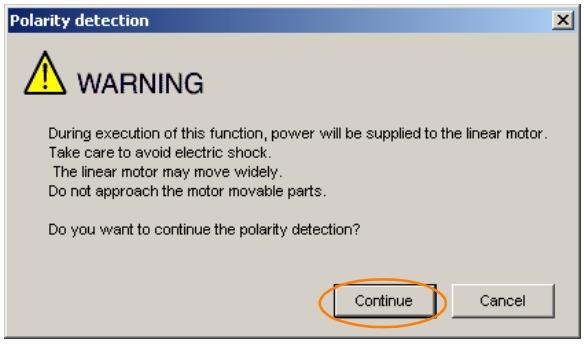
可執行磁極檢測的工具及其磁極檢測的分配如下所述。

操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn080	13.4.25 磁極檢出（Fn080）（13-24 頁）
數位操作器	Fn080	Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Polarity detection]	操作步驟（5-26 頁）

操作步驟

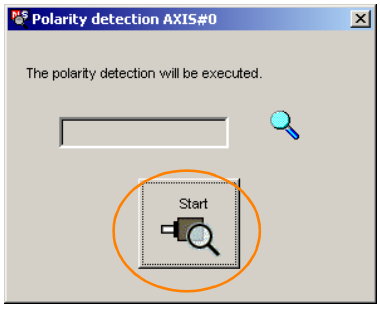
操作步驟如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Polarity detection]。
2. 點擊 [Continue] 按鈕。



不執行磁極檢測時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主視窗。

3. 點擊 [Start] 按鈕。
執行磁極檢測。



至此，磁極檢測的操作結束。

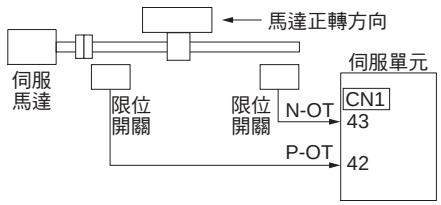
5.12 超程防止的功能和設定

伺服單元的超程防止功能是指當機械的可動部超出所設計的安全移動範圍時，通過輸入極限開關的訊號，使伺服馬達強制停止的安全功能。

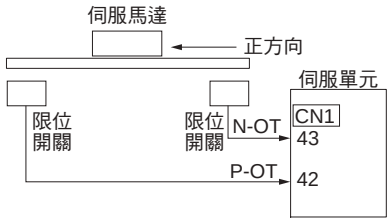
超程訊號有禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號和禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號。P-OT、N-OT 訊號是在伺服馬達的驅動下起動機械時，在需設限處設定極限開關，然後通過該訊號停止機械。

伺服單元的配線範例如下所示。

＜旋轉型伺服馬達時＞



＜直線式伺服馬達時＞



圓形工作臺及輸送機等旋轉型用途無需超程防止功能，此時無需對超程防止用輸入訊號進行配線。

以下說明超程防止功能的相關參數設定。

⚠ 注意

- 為防止接點部的接觸不良及斷線造成事故，極限開關請使用“常閉接點（b 接點）”。
  此外，請勿變更超程訊號（P-OT、N-OT）極性的出廠設定。
- 將伺服馬達作為垂直軸使用時，超程狀態下制動器控制輸出（/BK）訊號將保持 ON（制動器開啟）狀態，因此在發生超程時工件可能會掉落。為防止工件掉落，請在伺服馬達停止後設定成零位元固定狀態（Pn001 = n.□□1□）。
- 發生超程時將在停止後進入基極封鎖狀態，但負載軸側受到外力時可能會被壓回。需防止伺服馬達因外力而被壓回時，請在伺服馬達停止後設定成零位元固定狀態（Pn001 = n.□□1□）。

5.12.1 超程訊號

超程訊號有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。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	P-OT	CN1-42	ON	可正轉驅動（正常運轉）
			OFF	禁止正轉驅動（正轉側超程）
	N-OT	CN1-43	ON	可反轉驅動（正常運轉）
			OFF	禁止反轉驅動（反轉側超程）

即使在超程狀態下，仍允許通過輸入指令向反方向驅動。

重要

在位置控制時，由於超程而使伺服馬達停止時，位置偏差仍然保持不變。清除位置偏差時，必須輸入位置偏差清除輸入（CLR）訊號。

關於清除訊號，請參照以下內容。

☞ 6.6.2 位置偏差清除輸入（CLR）訊號的功能與設定（6-27 頁）

5.12.2 選擇超程防止功能有效 / 無效

超程防止功能的有效 / 無效可通過 Pn50A = n.X□□□（禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號的分配）及 Pn50B = n.□□□X（禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號的分配）進行選擇。

當選擇無效時，無需超程防止用輸入配線的超程。

參數		含義	生效時間	分類
Pn50A	n.2□□□ [出廠設定]	超程功能生效後，從 CN1-42 輸入禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號。	再次接通電源後	設定
	n.8□□□	超程功能失效。始終允許正轉側驅動。		
Pn50B	n.□□□3 [出廠設定]	超程功能生效後，從 CN1-43 輸入禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號。		
	n.□□□8	超程功能失效。始終允許反轉側驅動。		

P-OT、N-OT 訊號可自由分配輸入連接器針號。詳情請參照如下內容。
☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

5.12.3 超程防止功能運動時馬達停止方法的選擇

超程防止功能動作時的伺服馬達停止方法通過 Pn001 = n.□□XX（伺服 OFF 及發生 Gr.1 警報時的停止方法、超程（OT）時的停止方法）進行選擇。

參數		馬達停止方法 *	馬達停止後狀態	生效時間	分類
Pn001	n.□□00 [出廠設定]	動態制動器	自由運轉	再次接通電源後	設定
	n.□□01				
	n.□□02	自由運轉			
	n.□□1□	根據 Pn406 的設定減速	零位固定		
	n.□□2□		自由運轉		
	n.□□3□	根據 Pn30A 的設定減速	零位固定		
	n.□□4□		自由運轉		

* 轉矩控制時不能減速停止。根據 Pn001 = n.□□□X（伺服 OFF 及發生 Gr.1 警報時的停止方法）的設定，動態制動器停止或自由運轉停止，在伺服馬達停止後進入自由運轉狀態。

超程防止功能動作以外的馬達停止方法請參照以下內容。
☞ 5.14.1 伺服 OFF 時的馬達停止方法（5-35 頁）

設定緊急停止轉矩使伺服馬達停止時

設定緊急停止轉矩使伺服馬達停止時，對 Pn406（緊急停止轉矩）進行設定。

Pn001 = n.□□X□ 設定成 1 或 2 時，將以 Pn406 的設定轉矩作爲最大值使伺服馬達減速。

出廠設定爲 “800%”。這是爲使伺服馬達務必輸出最大轉矩而設定的足量值。但實際有效之緊急停止轉矩最大值上限爲伺服馬達的最大轉矩。

Pn406	緊急停止轉矩			速度	位置	轉矩
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間		分類
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效		設定

* 相對於馬達額定轉矩的百分比。

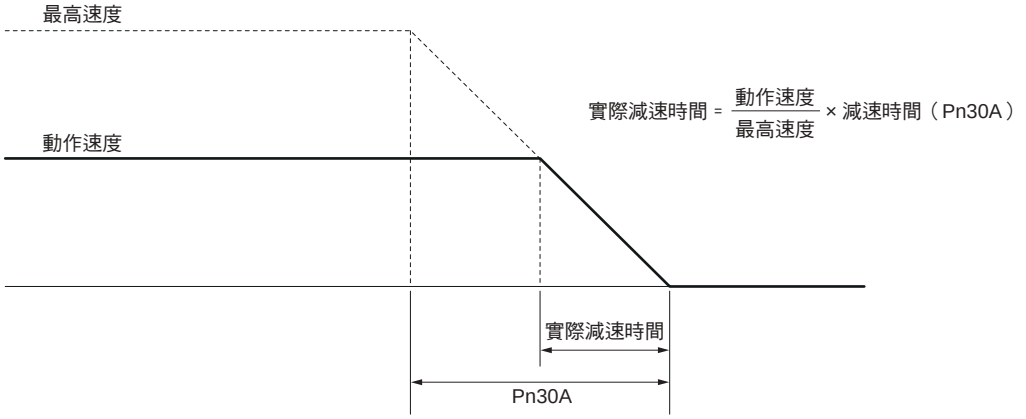
設定減速時間使伺服馬達停止時

設定伺服馬達的減速時間使伺服馬達停止時，對 Pn30A（伺服 OFF 及強制停止時的減速時間）進行設定。

	伺服 OFF 及強制停止時的減速時間			速度 位置	
Pn30A	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定

Pn30A 設定成 “0” 時，零速停止。

Pn30A 設定的減速時間爲馬達最高速度至馬達停止的時間。



5.12.4 超程警告功能

超程警告功能是指在伺服 ON 的過程中進入超程狀態時，檢測出 A.9A0（超程警告）的功能。使用本功能時，即使超程訊號瞬間輸入，伺服單元也可對上位裝置發生了警告這一情況做出通知。本功能僅在伺服 ON 時有效。伺服 OFF 時即使進入超程狀態，也不會檢測出超程警告。

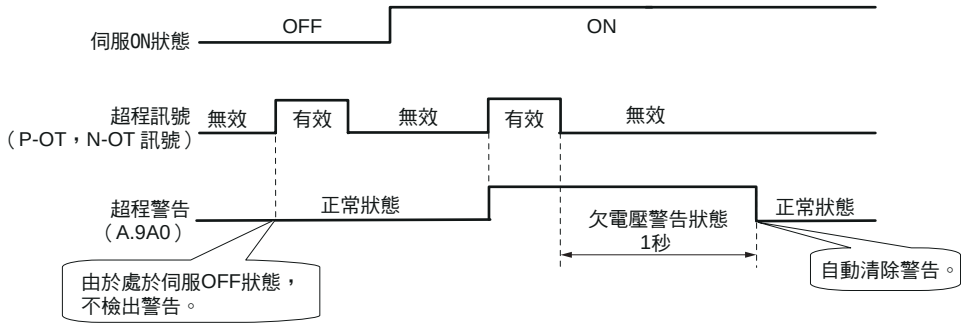
重要

1. 即使發生 A.9A0，馬達停止及上位裝置的運動控制動作也不受影響。發生超程警告的狀態下，仍可執行下一步驟（運動控制及其它指令）。
   但根據上位裝置對警告的處理規格、程式，發生超程警告時的動作可能會有變化（運動控制停止或運動控制不停止等）。請確認上位裝置的規格、程式。
2. 發生超程時，伺服單元將實施應對超程的停止處理，因此在發生 A.9A0 時，伺服馬達還未到達上位裝置制定的目標位置。請通過回饋位置確認軸是否停止在安全位置。

本功能通過以下參數進行設定。

參數		含義	生效時間	分類
Pn00D	n.0□□□ [出廠設定]	不檢出超程警告。	即時生效	設定
	n.1□□□	檢出超程警告。		

檢出警告的時序表如下所示。



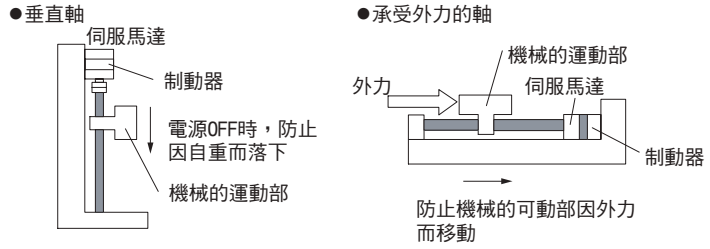
補充說明

1. 對於與指令方向相同的超程將檢出警告。
2. 對於與指令方向相反的超程無法檢出警告。
   例如：在正方向的指令下，移動過程中即使 N-OT 訊號 ON 也不會發出警告。
3. 無指令的情況下，無論是正方向還是反方向的超程均會檢出警告。
4. 超程狀態下，從伺服 OFF 狀態變爲伺服 ON 狀態時不會檢出警告。
5. 超程狀態解除後將保持 1 秒鐘的警告狀態，然後自動清除。

5.13 制動器

制動器是在伺服單元的電源 OFF 時保持位置固定，以使機械的可動部不會因自重或外力作用而移動的部件。制動器內置於帶制動器的伺服馬達中，請設置在機械側。

請在下圖所示的場合中使用。



重要

內建於伺服馬達中的制動器爲無勵磁運動型的固定專用制動器，不可用於制動用途。請僅在使伺服馬達保持停止狀態時使用。

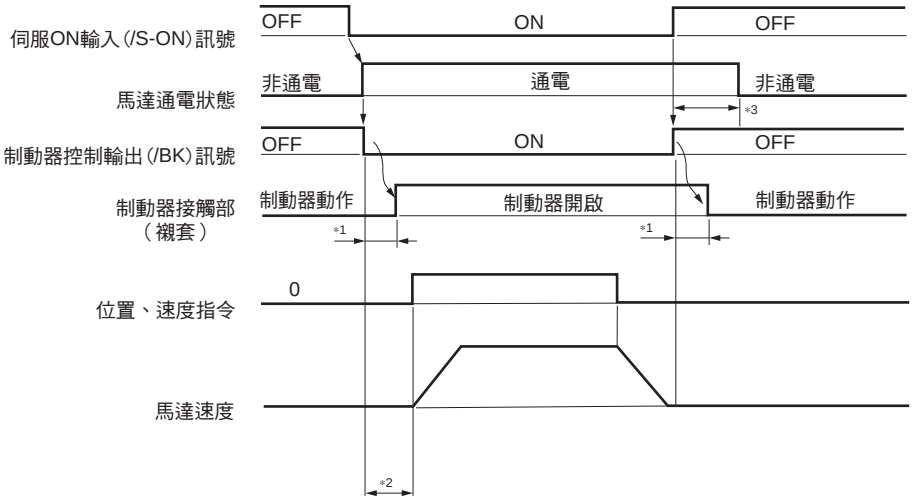
5.13.1 制動器的動作順序

考慮制動器的開啓時間和動作時間，制動器的動作時間請進行如下設定。

術語解說

制動器開啟時間
使制動器控制輸出（/BK）訊號 ON 後至制動器實際打開的時間。

制動器動作時間
使制動器控制輸出（/BK）訊號 OFF 後至制動器實際動作的時間。



*1. 旋轉型伺服馬達：帶制動器伺服馬達的制動器動作延遲時間如下表所示。上述運動延遲時間是在直流側進行開閉運動時的一個例子。使用時請務必根據實際產品進行評估。

型號	電壓	制動器開啟時間（ms）	制動器運動時間（ms）
SGM7J-A5 ～ 04	DC24V	60	100
SGM7J-06 ～ 10		80	
SGM7G-03 ～ 20		100	80
SGM7A-15		170	

直線式伺服馬達：制動器動作延遲時間因使用的制動器機型而異。請根據所用制動器的動作延遲時間，設定與 /BK 訊號輸出時間相關的參數。

*2. 請在使 /S-ON 訊號 ON 後，等待制動器開啓時間 +50ms 以上再輸出上位裝置對伺服單元的指示。
*3. 制動器動作和伺服 OFF 時間請使用以下參數進行設定。
- 旋轉型伺服馬達：Pn506（制動器指令 - 伺服 OFF 延遲時間），Pn507（制動器指令輸出速度值），Pn508（伺服 OFF- 制動器指令等待時間）
- 直線式伺服馬達：Pn506（制動器指令 - 伺服 OFF 延遲時間），Pn508（伺服 OFF- 制動器指令等待時間），Pn583（制動器指令輸出速度值）

連接範例

關於制動器的配線，請參照以下內容。
☞ 伺服單元與制動器的配線（4-24 頁）

5.13.2 制動器控制輸出（/BK）訊號

控制制動器的輸出訊號。出廠時，未分配制動器訊號。使用制動器時，請變更 Pn50F = n.□X□□（制動器控制輸出（/BK）訊號的分配）的設定。
伺服 OFF 或者檢出警報時，/BK 訊號爲 OFF（制動器動作）。使制動器動作的時間（使 /BK 訊號 OFF 的時間）通過伺服 OFF 延遲時間（Pn506）調整。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/BK	需要分配	ON（閉合）	解除制動器。
			OFF（斷開）	使制動器運動。

補充說明　在超程狀態下 /BK 訊號保持 ON 的狀態。此時制動被解除。

制動器控制輸出（/BK）訊號的分配

使用制動器時，無須將 /BK 訊號分配至輸出訊號。/BK 訊號的分配通過 Pn50F = n.□X□□（制動器控制輸出（/BK）訊號分配）設定。

參數		連接器針端子		含義	生效時間	分類
		＋端子	－端子			
Pn50F	n.□0□□ [出廠設定]	－	－	不使用 /BK 訊號。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	CN1-25	CN1-26	從 CN1-25/CN1-26 輸出 /BK 訊號。		
	n.□2□□	CN1-27	CN1-28	從 CN1-27/CN1-28 輸出 /BK 訊號。		
	n.□3□□	CN1-29	CN1-30	從 CN1-29/CN1-30 輸出 /BK 訊號。		

重要

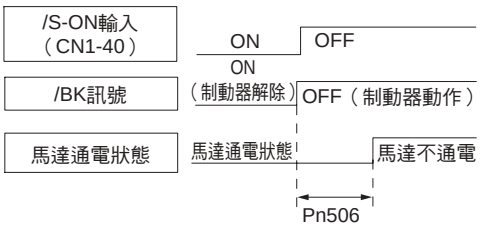
1. 出廠時，輸出端子中分配有 /BK 訊號以外的訊號。分配 /BK 訊號時，請先解除原先的訊號分配。
例：將 /BK 訊號分配至 CN1-25/CN1-26 時
出廠時，CN1-25 中分配有定位完成輸出（/COIN）訊號，CN1-26 中分配有速度一致輸出（/V-CMP）訊號。因此，分配 /BK 訊號時，需設定以下 2 個參數。
   - Pn50F = n.□1□□（從 CN1-25/CN1-26 輸出 /BK 訊號）
   - Pn50E = n.□□XX 設定成 1 以外的值（解除 /COIN 訊號、/V-CMP 訊號在 CN1-25/CN1-26 上的分配）
2. 將多個訊號分配給同一輸出端子時，採用 OR 邏輯輸出訊號。分配 /BK 訊號時，請避免與其他訊號重複。
尤其請避免將旋轉檢出輸出（/TGON）訊號和 /BK 訊號分配至同一輸出端子。若分配至同一個端子，按垂直軸下落的速度會使 /TGON 訊號 ON，從而可能會導致制動器不動作。

5.13.3 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，如果伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 OFF，則 /BK 訊號將同時 OFF。通過設定伺服 OFF 延遲時間（Pn506），可變更 /S-ON 訊號 OFF 至實際馬達不通電的時間。

Pn506	制動器指令－伺服 OFF 延遲時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	0 ～ 50	10ms	0	即時生效	設定

- 用於垂直軸等時，機械運動部的自重或外力可能會引起機器輕微移動。通過設定伺服 OFF 延遲時間（Pn506），可使馬達在制動器動作後處於不通電狀態，以消除機器的輕微移動。
- 該參數用於設定伺伺服馬達停止時馬達不通電的時間。



重要

發生警報時，與該設定無關，伺服馬達立即進入不通電狀態。此時，由於機械運動部的自重或外力等，機器有時會在制動器運動之前移動。

5.13.4 伺服馬達旋轉中制動器控制輸出（/BK）訊號的輸出時間

伺服馬達旋轉中發生報警時，伺服馬達停止動作，/BK 訊號 OFF。此時，通過設定制動器指令輸出速度值（旋轉型伺服馬達：Pn507、直線式伺服馬達：Pn583）以及伺服 OFF －制動器指令等待時間（Pn508），可以調整 /BK 訊號的輸出時間。

（註）發生警報時的停止方法爲零速停止時，馬達停止後按照 Pn506（制動器指令－伺服 OFF 延遲時間）的設定。

- 旋轉型伺服馬達時

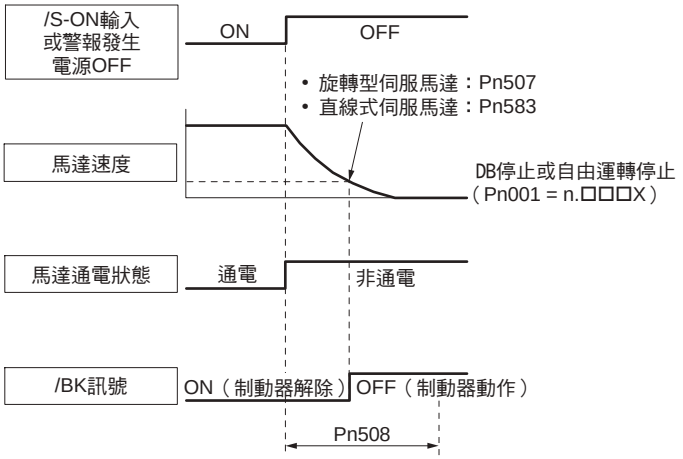
Pn507	制動器指令輸出速度值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	100	即時生效	設定
Pn508	伺服 OFF －制動器指令等待時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	10 ～ 100	10ms	50	即時生效	設定

- 直線式伺服馬達時

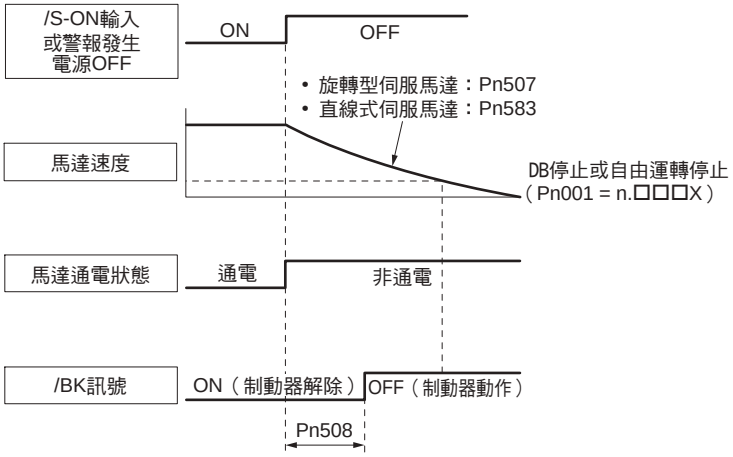
Pn583	制動器指令輸出速度值			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	0 ～ 10000	1mm/s	10	即時生效	設定
Pn508	伺服 OFF －制動器指令等待時間			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	10 ～ 100	10ms	50	即時生效	設定

以下任一條件成立時，制動器將運動。

- 馬達不通電後，馬達速度小於 Pn507（旋轉型伺服馬達）或 Pn583（直線式伺服馬達）的設定值時



- 馬達進入不通電狀態後，經過了 Pn508 的設定時間時



重要

制動器指令輸出速度值（旋轉型伺服馬達：Pn507、直線式伺服馬達：Pn583）即使設定成大於所用伺服馬達最高速度的數值，仍將被限制成伺服馬達的最高速度。

5.14 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所述。

馬達的停止方法有以下 4 種。

馬達停止方法	含義
動態制動器（DB）停止	通過使伺服馬達的電氣迴路短路，可緊急停止伺服馬達。
自由運轉停止	因馬達旋轉時的摩擦而自然停止。
零速停止	將速度指令設成 “0”，使伺服馬達緊急停止。
減速停止	按照緊急停止轉矩減速停止。

馬達停止後的狀態有以下 3 種。

馬達停止後的狀態	含義
動態制動器狀態	使電氣迴路短路後，伺服馬達停止的狀態
自由運轉狀態	伺服單元不對伺服馬達進行控制的狀態（從負載側施力時機械會動作）
零位固定狀態	組成位置迴路，位置指令爲 “0” 的停止狀態（保持當前的停止位置）

重要

- 動態制動器（DB）是進行緊急停止的功能。如果在輸入了指令的狀態下通過電源 ON/OFF 或伺服 ON 執行起動、停止，DB 迴路會頻繁動作，從而導致伺服單元內部元件老化。請通過速度輸入指令或位置指令執行伺服馬達的起動、停止。
- 運轉過程中，伺服未 OFF 而使主迴路電源或控制電源 OFF 時的伺服馬達停止方法爲 DB 停止。無法通過參數設定。
- 關於報警時的停止方法，爲了盡力縮短警報發生時的慣性移動距離，對於允許選擇零速停止的警報，出廠設定均爲零速停止。但根據用途，有時 DB 停止比零速停止更合適。
  例如，使用多軸連接驅動（雙驅動器驅動等）時，若所連接的其中一個軸發生零速停止警報，而另一軸發生 DB 停止時，由於停止時的動作不同可能會導致機械損壞。在類似用途中，請將停止方法變更爲 DB 停止。

5.14.1 伺服 OFF 時的馬達停止方法

伺服 OFF 時的馬達停止方法通過 Pn001 = n.□□□X（伺服 OFF 及發生 Gr.1 警報時的停止方法）進行選擇。

參數		伺服馬達停止方法	伺服馬達 停止後的狀態	生效時間	分類
Pn001	n.□□□0 [出廠設定]	動態制動器	動態制動器	再次接通電源後	設定
	n.□□□1		自由運轉		
	n.□□□2	自由運轉	自由運轉		

（註）設定成 Pn001 = n.□□□0（通過動態制動器停止馬達）的狀態下，伺服馬達停止或以極低速度旋轉時，將和自由運轉狀態時一樣，不產生制動力。

5.14.2 發生警報時的馬達停止方法

警報分爲 Gr.1 警報和 Gr.2 警報 2 種。設定警報發生時馬達停止方法的參數因警報種類而異。

確認發生的警報是 Gr.1 還是 Gr.2，請參照以下內容。

☞ 12.2.1 警報一覽表（12-5 頁）

發生 Gr.1 警報時的馬達停止方法

發生 Gr.1 警報時，伺服馬達按照 Pn001 = n.□□□X 的設定停止。出廠設定爲動態制動器（DB）停止。

詳情請參照如下內容。

☞ 5.14.1 伺服 OFF 時的馬達停止方法（5-35 頁）

發生 Gr.2 警報時的馬達停止方法

發生 Gr.2 警報時，伺服馬達按照以下 3 個參數組合的設定停止。出廠設定爲零速停止。

- Pn001 = n.□□□X（伺服 OFF 及發生 Gr.1 警報時的停止方法）
- Pn00A = n.□□□X（發生 Gr.2 警報時的停止方法）
- Pn00B = n.□□X□（伺服 OFF 及發生 Gr.2 警報時的停止方法）

但轉矩控制時，一般使用 Gr.1 的停止方法。設定成 Pn00B = n.□□1□（DB 停止或自由運轉停止）時，可採用與 Gr.1 相同的停止方法。在協調使用多台伺服馬達時，爲了防止因警報時停止方法各不相同而損壞機器，可以使用該停止方法。

參數設定內容的組合和停止方法如下表所述。

參數			伺服馬達停止方法	伺服馬達停止後的狀態	生效時間	分類
Pn00B	Pn00A	Pn001				
n.□□0□ [出廠設定]	–	n.□□□0 [出廠設定]	零速	動態制動器	再次接通電源後	設定
		n.□□□1		自由運轉		
		n.□□□2				
n.□□1□	–	n.□□□0 [出廠設定]	動態制動器	動態制動器		
		n.□□□1		自由運轉		
		n.□□□2	自由運轉			
n.□□2□	n.□□□0 [出廠設定]	n.□□□0 [出廠設定]	動態制動器	動態制動器		
		n.□□□1		自由運轉		
		n.□□□2	自由運轉			
	n.□□□1	n.□□□0 [出廠設定]	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值使馬達減速	動態制動器		
		n.□□□1		自由運轉		
		n.□□□2				
	n.□□□2	n.□□□0 [出廠設定]		自由運轉		
		n.□□□1				
		n.□□□2				
	n.□□□3	n.□□□0 [出廠設定]	按照 Pn30A 的設定使馬達減速	動態制動器		
		n.□□□1		自由運轉		
		n.□□□2				
	n.□□□4	n.□□□0 [出廠設定]		自由運轉		
		n.□□□1				
		n.□□□2				

（註）1. 設定成 Pn001 = n.□□0□ 或 n.□□1□ 時，Pn00A 的設定將被無視。

2. Pn00A = n.□□□X 的設定僅在位置控制及速度控制時有效。轉矩控制時 Pn00A = n.□□□X 的設定將被無視，依照 Pn001 = n.□□□X 的設定。

3. Pn406（緊急停止轉矩）的詳情請參照以下內容。
☞ 設定緊急停止轉矩使伺服馬達停止時（5-28 頁）

4. Pn30A（伺服 OFF 及強制停止時的減速時間）的詳情請參照以下內容。
☞ 設定減速時間使伺服馬達停止時（5-29 頁）

5.15 馬達過載檢出值

馬達過載檢出值是指在施加超出伺服馬達額定值的連續負載時，檢出超載警告及超載警報的值（閾值）。

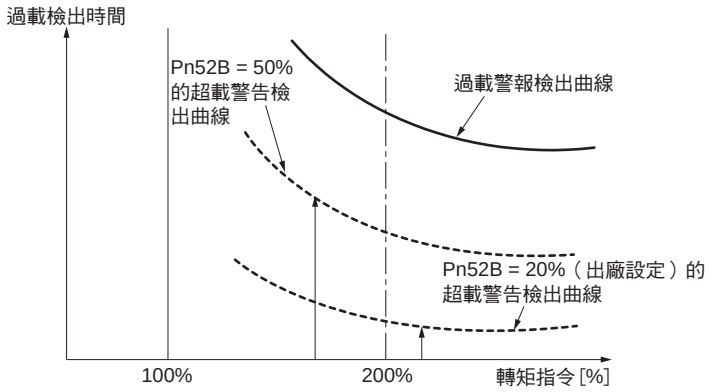
其可防止伺服馬達過熱。

伺服單元能夠變更 A.910（過載警告）、A.720（過載（連續最大）警報）的檢出時間。但不能變更 A.710（過載特性及超載（瞬時最大）警報）的檢出值。

5.15.1 過載警告（A.910）的檢出時間

出廠時的過載警告檢出時間爲過載警報檢出時間之 20%。通過變更過載警告值（Pn52B），可變更過載警告檢出時間。將本功能作爲所用系統的過載保護功能使用，可提高安全性。

例如，如下圖所示，將過載警告值（Pn52B）從 20% 變更成 50% 後，過載警告檢出時間將變爲過載警報檢出時間的一半（50%）。



Pn52B	過載警告值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	1 ～ 100	1%	20	即時生效	設定

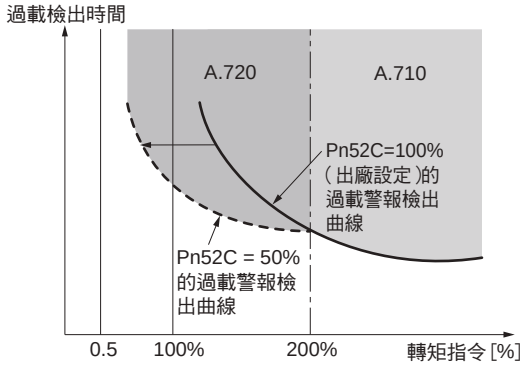
5.15.2 過載警報（A.720）的檢出時間

在伺服馬達的散熱不佳（散熱片較小等）時，可減小過載警報的檢出值以防止過熱。

減小過載警報檢出值的係數爲 Pn52C（馬達過載檢出基極電流降低額定值）。

Pn52C	馬達過載檢出基極電流降低額定值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	分類
	10 ～ 100	1%	100	再次接通電源後	設定

可提前檢出過載（連續最大）警報（A.720），以防止馬達發生過載。



（註）上圖的灰色部分表示發生 A.710、A.720 的區域。

馬達散熱條件的“散熱片大小”、“使用環境溫度”及“降低額定值”的關係圖請參照以下手冊。通過將該降低額定值反映到 Pn52C 中，可對馬達進行更適當的過載保護。

- Σ-7 系列 旋轉型伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 36）
- Σ-7 系列 直線式伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 37）
- Σ-7 系列 直接驅動伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 38）

5.16 電子齒輪的設定

“ 指令單位 ” 是指使負載移動的位置資料的最小單位。指令單位是將移動量轉換成易懂的距離等物理量單位（例如 μm 及 ° 等），而不是轉換成脈衝。

電子齒輪是將按照指令單位指定的移動量轉換成實際移動所需脈衝數的功能。

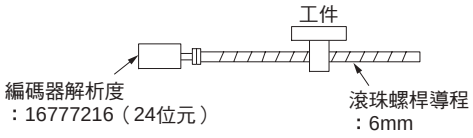
根據該電子齒輪功能，對伺服單元的輸入指令每 1 個脈衝的工件移動量爲 1 個指令單位。即如果使用伺服單元的電子齒輪，可將脈衝轉換成指令單位進行讀取。

（註）1. 上位裝置設定電子齒輪時，伺服單元的電子齒輪比通常按照 1:1 使用。
2. 指令脈衝輸入倍率切換功能有效時，將 n 倍的上位裝置發出的輸入指令脈衝的位置資料定義成 “ 指令單位 ”。（n：指令脈衝輸入倍率）

不使用和使用電子齒輪時的區別如下所述。

- **旋轉型伺服馬達時**

按照下圖的機械構成，以使工件移動 10mm 爲例。



不使用電子齒輪時…

需使工件移動 10mm 時
① 計算轉動圈數。
馬達每 1 圈轉動 6mm，因此將工件移動 10mm 時，轉動圈數爲 10/6 圈
② 計算所需的指令脈衝數。
16777216 個脈衝爲 1 圈，因此，所需脈衝數爲 “10/6×16777216 = 27962026.66… 個脈衝 ”
③ 輸入 27962027 個脈衝的指令。

必須根據不同指令分別計算指令脈衝數
→ **煩瑣**

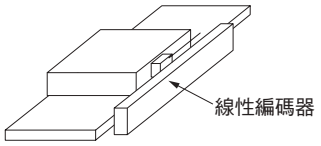
使用電子齒輪時…

使用 “ 指令單位 ” 將工件移動 10mm 時，以 1μm 爲指令單位，每 1 個脈衝的移動量爲 1μm。
需移動 10mm（10000μm）時，
“10000÷1 = 10000 個脈衝 ”，
因此輸入 10000 個脈衝。

無須根據不同指令分別計算指令脈衝數
→ **簡單**

- **直線式伺服馬達時**

按照下圖的機械構成，以使負載移動 10mm 爲例。以串列轉換單元的分割數爲 256，線性編碼器的光學尺節距爲 20μm 爲例。



不使用電子齒輪時…

需使負載移動 10mm 時
10×1000÷20×256 = 128000 個脈衝
因此輸入 128000 個脈衝的指令。

必須根據不同指令分別計算指令脈衝數
→ **煩瑣**

使用電子齒輪時…

使用 “ 指令單位 ” 使負載移動 10mm 時
若 1 個指令單位爲 1μm
需使負載移動 10mm（10000μm）時
每 1 個脈衝爲 1μm，
10000/1 = 10000 個脈衝
因此輸入 10000 個脈衝的指令。

無須根據不同指令分別計算指令脈衝數
→ **簡單**

5.16.1 電子齒輪比的設定

電子齒輪比通過 Pn20E 和 Pn210 設定。

重要

電子齒輪比的設定範圍如下。
0.001 ≦電子齒輪比（B/A）≦ 64000
超出該設定範圍時，將發生 A.040（參數設定異常警報）。

	電子齒輪比（分子）			位置	
Pn20E	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741824	1	64	再次接通電源後	設定
	電子齒輪比（分母）			位置	
Pn210	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741824	1	1	再次接通電源後	設定

電子齒輪比設定值的計算方法

◆ 旋轉型伺服馬達時

馬達軸和負載側的機器減速比爲 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。

$$\text{電子齒輪比}\ \frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{編碼器解析度}}{\text{負載軸旋轉1圈的移動量（指令單位）}} \times \frac{m}{n}$$

■ 編碼器解析度

編碼器解析度可以通過伺服馬達型號進行確認。

SGM7A、SGM7J、SGM7G -□□□□□□□

符號	規格	編碼器解析度
7	24位元（多圈絕對值編碼器）	16777216
F	24位元（增量編碼器）	16777216

SGMCS -□□□□□□□

符號	規格	編碼器解析度
3	20位元（1圈絕對值編碼器）	1048576
D	20位元（增量編碼器）	1048576

SGMCV -□□□□□□□

符號	規格	編碼器解析度
E	22位元（1圈絕對值編碼器）	4194304
I	22位元（多圈絕對值編碼器）	4194304

◆ 直線式伺服馬達時

電子齒輪比的設定值可通過以下任一式求得。

＜不使用串列轉換單元時＞

將線性編碼器和伺服單元直接連接時，以及使用無需串列轉換單元的線性編碼器時適用下式。

$$\text{電子齒輪比}\ \frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{1個指令單位的移動量（指令單位）}\times\ \text{線性編碼器的分割數}}{\text{線性編碼器的光學尺節距（下表的值）}}$$

＜使用串列轉換單元時＞

$$\text{電子齒輪比}\ \frac{B}{A} = \frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{1個指令單位的移動量（指令單位）}\times\ \text{串列轉換單元的分割數}}{\text{線性編碼器的光學尺節距（Pn282的值）}}$$

■ 線性編碼器回饋解析度

線性編碼器的光學尺節距及分割數如下所述。

請使用表中的數值，計算電子齒輪比。

線性編碼器的種類	生產廠家	線性編碼器型號	線性編碼器的光學尺節距 [μm]	串列轉換單元型號或帶插補器的感應頭型號	分割數	解析度
增量型	海德漢公司	LIDA48□	20	JZDP-D003-□□□-E*1	256	0.078μm
				JZDP-G003-□□□-E*1	4096	0.0049μm
		LIF48□	4	JZDP-D003-□□□-E*1	256	0.016μm
				JZDP-G003-□□□-E*1	4096	0.00098μm
	雷尼紹公司	RGH22B	20	JZDP-D005-□□□-E*1	256	0.078μm
				JZDP-G005-□□□-E*1	4096	0.0049μm
	Magnescale Co.	SR75-□□□□□LF*4	80	–	8192	0.0098μm
		SR75-□□□□□MF	80	–	1024	0.078μm
		SR85-□□□□□LF*4	80	–	8192	0.0098μm
		SR85-□□□□□MF	80	–	1024	0.078μm
		SL700*4、SL710*4、SL720*4、SL730*4	800	PL101-RY*2	8192	0.0977μm
				MJ620-T13*3		
絕對值	海德漢公司	LIC4100 系列	20.48	EIB3391Y*3	4096	0.005μm
	三豐公司	ST781A/ST781AL	256	–	512	0.5μm
		ST782A/ST782AL	256	–	512	0.5μm
		ST783/ST783AL	51.2	–	512	0.1μm
		ST784/ST784AL	51.2	–	512	0.1μm
		ST788A/ST788AL	51.2	–	512	0.1μm
		ST789A/ST789AL	25.6	–	512	0.05μm
	Magnescale Co.	SR77-□□□□□LF*4	80	–	8192	0.0098μm
		SR77-□□□□□MF	80	–	1024	0.078μm
		SR87-□□□□□LF*4	80	–	8192	0.0098μm
		SR87-□□□□□MF	80	–	1024	0.078μm

*1. 串列轉換單元的型號。

*2. 帶插補器的感應頭型號。

*3. 插補器的型號。

*4. 通過該線性編碼器使用編碼器分頻脈衝輸出時，編碼器輸出解析度（Pn281）的設定範圍存在限制。編碼器輸出解析度（Pn281）的詳情請參照以下內容。

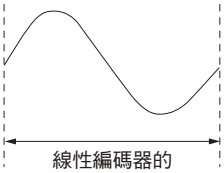
☞ 6.8.2 編碼器分頻脈衝輸出的設定（6-44 頁）

補充說明 **關於解析度**

伺服單元內部使用的解析度（1 個回饋脈衝的移動量）可通過下式求得。

$$\text{分解能（1個回饋脈衝的移動量）} = \frac{\text{線性編碼器的光學尺節距}}{\text{串列轉換單元或線性編碼器的分割數}}$$

伺服單元以回饋脈衝爲單位對伺服馬達進行控制。

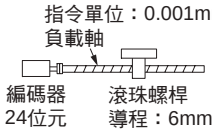
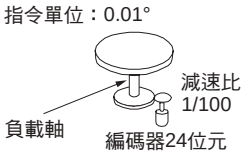
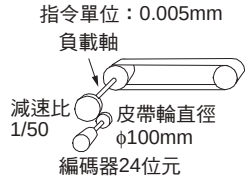


線性編碼器的光學尺節距
= 線性編碼器發出的類比量電壓回饋訊號 1 個週期的距離

5.16.2 電子齒輪比的設定範例

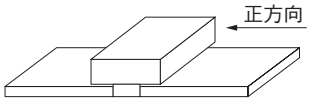
設定範例如下所示。

• 旋轉型伺服馬達時

步驟	內容	機械構成		
		滾珠螺桿	圓形工作臺	皮帶 + 皮帶輪
				
1	機械規格	• 滾珠螺桿導程：6mm • 減速比：1/1	• 1 圈的旋轉角：360° • 減速比：1/100	• 皮帶輪直徑：100mm （皮帶輪周長：314mm） • 減速比：1/50
2	編碼器解析度	16777216（24 位元）	16777216（24 位元）	16777216（24 位元）
3	指令單位	0.001mm（1μm）	0.01°	0.005mm（5μm）
4	負載軸旋轉 1 圈的移動量（指令單位）	6mm/0.001mm = 6000	360°/0.01° = 36000	314mm/0.005mm = 62800
5	電子齒輪比	$\frac{B}{A} = \frac{16777216}{6000} \times \frac{1}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{16777216}{36000} \times \frac{100}{1}$	$\frac{B}{A} = \frac{16777216}{62800} \times \frac{50}{1}$
6	參數	Pn20E：16777216	Pn20E：1677721600	Pn20E：838860800
		Pn210：6000	Pn210：36000	Pn210：62800

• 直線式伺服馬達時

串列轉換單元的分割數爲 256 時的設定範例如下所示。

步驟	內容	機械構成
		指令單位：0.02mm（20μm） 
1	線性編碼器的光學尺節距	0.02mm（20μm）
2	指令單位	0.001mm（1μm）
3	電子齒輪比	$\frac{B}{A} = \frac{1（\mu m）}{20（\mu m）} \times 256$
4	參數	Pn20E：256
		Pn210：20

5.17 絕對值編碼器的設定（初始化）

使用絕對值編碼器的系統在投入使用時需對旋轉圈數資料進行初始化。因此，在首次接通電源等需執行初始化的情況下，會發生與絕對值編碼器相關的警報（A.810、A.820）。通過對絕對值編碼器進行設定（初始化），執行旋轉圈數資料的初始化後，與絕對值編碼器相關的警報將被清除。

在以下場合，請對絕對值編碼器進行設定（初始化）。

- 系統首次投入使用時
- 發生 A.810（編碼器備份警報）時
- 發生 A.820（編碼器和數校驗警報）時
- 需對絕對值編碼器的旋轉圈數資料進行初始化時

⚠ 注意

- **對絕對值編碼器執行設定後，旋轉圈數資料為 -2 ～ +2 圈內的值。機械系統的基準位置會改變，因此請在設定後對上位裝置的基準位置進行定位。**
  如果不對上位裝置進行定位而直接運行機械，可能會發生意外的動作，導致人員受傷或機械損壞。

補充說明

以下場合無旋轉圈數資料（時常爲零），因此無須對絕對值編碼器進行設定（初始化）。

- 使用 1 圈絕對值編碼器時
- 設定將多圈絕對值編碼器用作 1 圈絕對值編碼器（Pn002 = n.□2□□）時

此外，也不會發生與絕對值編碼器相關的警報（A.810、A.820）。

5.17.1 設定（初始化）時的注意事項

- 請確認參數的寫入禁止設定未設定成“寫入禁止”
- 在伺服 OFF 狀態下設定（初始化）。
- “A.810（編碼器備份警報）”和“A.820（編碼器和數校驗警報）”不能通過伺服單元的警報重定輸入（/ALM-RST）訊號解除。因此，請務必對絕對值編碼器進行設定（初始化）。
- 發生編碼器內部監視的警報（A.8□□）時，請用切斷電源的方法來解除警報。

5.17.2 可操作工具

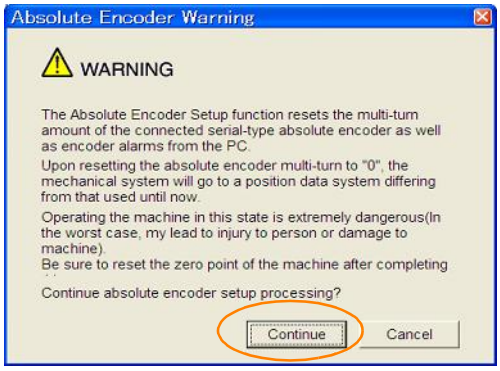
可對絕對值編碼器進行設定（初始化）的工具及其對絕對值編碼器的設定（初始化）的分配如下所述。

操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn008	☞ 13.4.7 絕對值編碼器的設定（初始化）（Fn008）（13-14 頁）
數位操作器	Fn008	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] – [Absolute Encoder Reset]	☞ 5.17.3 操作步驟（5-44 頁）

5.17.3 操作步驟

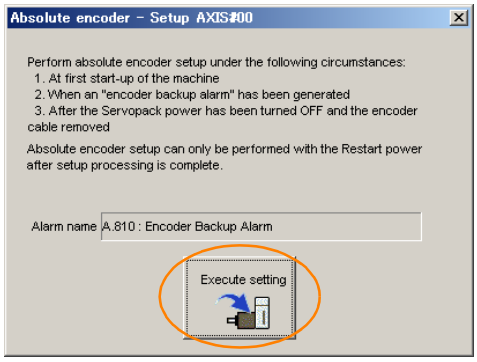
設定（初始化）步驟如下所示。

1. 確認已處於伺服 OFF 狀態。
2. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Absolute Encoder Reset]。
3. 點擊 [Continue] 按鈕。



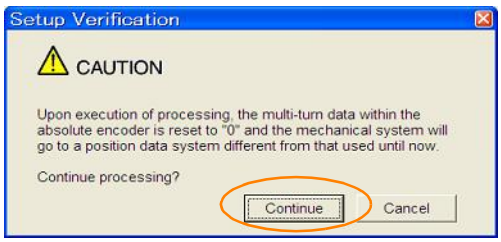
不執行設定時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主視窗。

4. 點擊 [Execute setting] 按鈕。



[Alarm name] 一欄中將顯示當前發生的警報的代碼和名稱。

5. 點擊 [Continue] 按鈕。

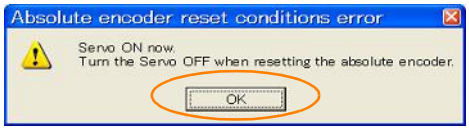


不執行設定時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回前 1 個對話方塊。

6. **點擊 [OK] 按鈕。**

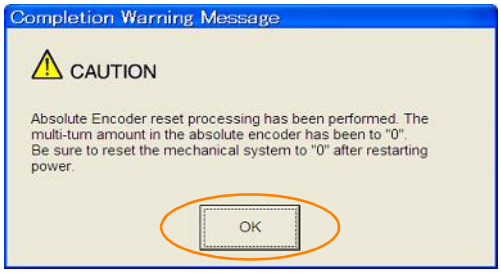
執行設定。

＜設定不成功時＞
伺服單元在伺服 ON 的狀態下執行設定時，將顯示以下對話方塊，並中斷處理。



點擊 [OK] 按鈕，返回主視窗。請在關閉伺服後，從步驟 1. 開始操作。

＜設定完成時＞
設定完成時，將顯示以下對話方塊。



返回主視窗。

7. **為使設定生效，重新接通伺服單元的電源。**

至此，絕對值編碼器的設定（初始化）結束。

5.18 絕對值編碼器原點位置的設定

5.18.1 絕對值線性編碼器的原點位置設定

下述線性編碼器可在線性編碼器側的任意位置設定原點。

- 三豐公司製
  ABS ST780A 系列
  型號：ABS ST78□A/ST78□AL


重要

1. 執行本功能後系統的位置資料得到更新，因此伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號將 OFF （斷開）。請務必重新接通伺服單元的電源。
2. 執行本功能後，伺服單元內的馬達相位資訊會被清除。使用無磁極感測器的直線式伺服馬達時，請重新執行磁極檢測，在伺服單元中保存馬達相位資訊。

執行前的確認事項

設定絕對值線性編碼器的原點位置時，必須事先進行以下確認。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲 " 禁止寫入 "
- 須處於伺服 OFF 狀態

可操作工具

可設定絕對值線性編碼器原點位置的工具及其設定絕對值線性編碼器原點位置的分配如下所述。

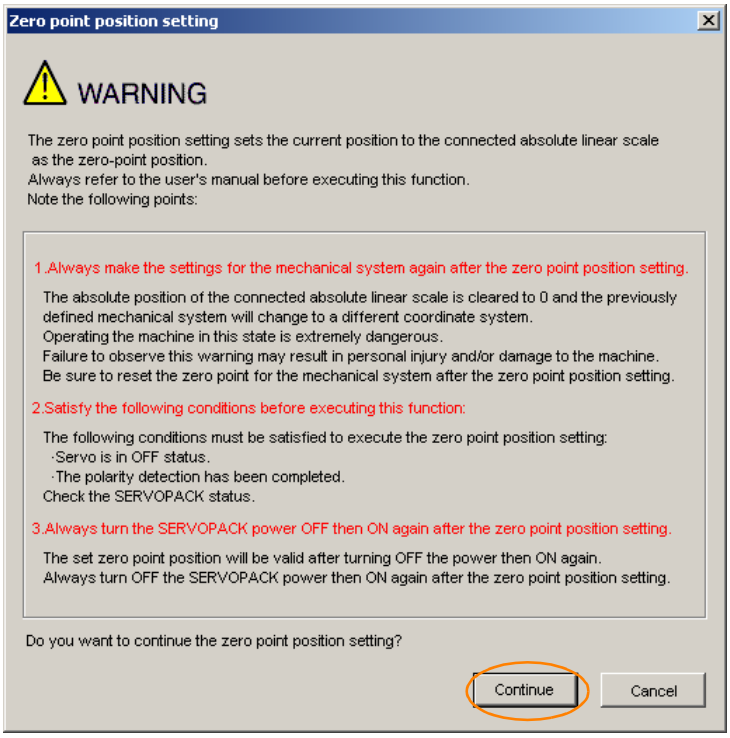
操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn020	☞ 13.4.23 絕對值線性編碼器的原點位置設定（Fn020）（13-23 頁）
數位操作器	Fn020	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊 （資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Set Origin]	☞ 操作步驟 （5-46 頁）

操作步驟

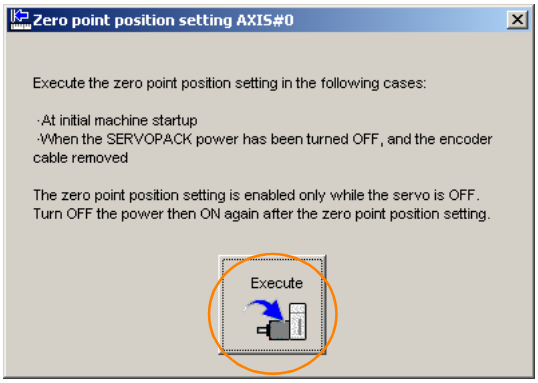
操作步驟如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中選擇 [Setup] － [Set Origin]。
不執行絕對值線性編碼器的原點位置設定時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主視窗。

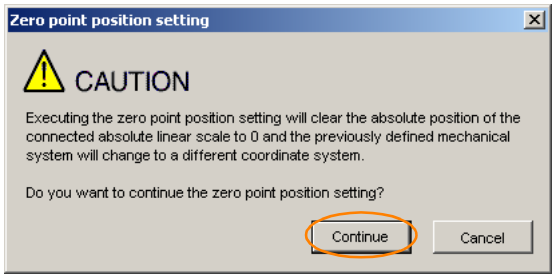
2. 點擊 [Continue] 按鈕。



3. 點擊 [Execute setting] 按鈕。

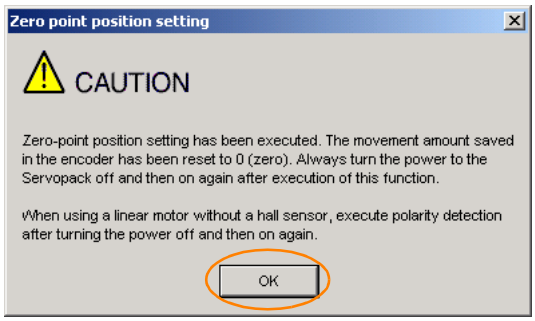


4. 點擊 [Continue] 按鈕。



不執行絕對值線性編碼器的原點位置設定時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回前 1 個對話方塊。

5. 點擊 [OK] 按鈕。



6. 重新接通伺服單元的電源。

7. 使用無磁極感測器的直線式伺服馬達時，執行磁極檢測。
磁極檢測的詳情請參照以下內容。
☞ 5.11 磁極檢測（5-24 頁）

至此，絕對值線性編碼器的原點位置設定結束。

5.19 再生電阻容量設定

再生電阻器是指對伺服馬達減速等情況下產生的再生能量進行消耗的電阻器。

連接外置再生電阻器時，需對 Pn600（再生電阻容量）及 Pn603（再生電阻值）進行設定。

⚠ 警告

- **連接外置再生電阻器時，請務必對 Pn600、Pn603 設定適當的值。**
  否則將無法正常檢出 A.320（再生過載警報），從而可能會導致外置再生電阻器損壞、人員受傷及火災。
- **選擇外置再生電阻器時，請務必確認容量是否合適。**
  否則可能會導致人員受傷及火災。

Pn600	再生電阻容量			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～伺服單元最大適用馬達容量	10W	0	即時生效	設定
Pn603	再生電阻值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	10mΩ	0	即時生效	設定

再生電阻容量應設爲何所連接之外置再生電阻器容許容量想匹配的值。設定值因外置再生電阻器的冷卻狀態而異。

- 自冷方式（自然對流冷卻）時：設定爲再生電阻容量（W）的 20% 以下的值。
- 強制風冷方式時：設定爲再生電阻容量（W）的 50% 以下的值。

例　自冷式外置再生電阻器的容量爲 100W 時，100W×20% = 20W，因此 Pn600（再生電阻容量）應設定爲 “2”（設定單位：10W）。

（註）1. 設定值不恰當時，將顯示 A.320。
2. 出廠設定 “0” 是使用伺服單元內置的再生電阻器或本公司生產的再生電阻單元時的設定值。

重要

1. 以通常的額定負載率使用外置再生電阻器時，電阻器的溫度將達到 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。
2. 爲確保安全，建議使用帶溫度控制開關的外置再生電阻器。

應用功能

6

介紹了運轉伺服系統前需自訂設定的應用功能詳情及設定方法。

6.1 輸入輸出訊號的分配 6-4
6.1.1 輸入訊號的分配 6-4
6.1.2 輸出訊號的分配 6-6
6.1.3 伺服警報輸出（ALM）訊號 6-8
6.1.4 警報代碼輸出（ALO1～ALO3）訊號 6-8
6.1.5 警告輸出（/WARN）訊號 6-9
6.1.6 旋轉檢出輸出（/TGON）訊號 6-9
6.1.7 準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 6-10

6.2 瞬間停電時的運轉 6-11

6.3 SEMI F47 規格支援功能 6-12

6.4 馬達最高速度的設定 6-14

6.5 速度控制 6-15
6.5.1 速度控制的基本設定 6-15
6.5.2 軟起動設定 6-20
6.5.3 速度指令濾波器 6-20
6.5.4 零位固定功能 6-21
6.5.5 速度一致輸出（/V-CMP）訊號 6-23

6.6 位置控制 6-24
6.6.1 位置控制的基本設定 6-25
6.6.2 位置偏差清除輸入（CLR）訊號的功能與設定 6-27
6.6.3 指令脈衝輸入倍率切換功能 6-28
6.6.4 平滑功能的設定 6-29
6.6.5 定位完成輸出（/COIN）訊號 6-30
6.6.6 定位附近輸出（/NEAR）訊號 6-31
6.6.7 指令脈衝禁止功能 6-32

6.7 轉矩控制 6-33
6.7.1 轉矩控制的基本設定 6-33
6.7.2 轉矩指令的偏置調整 6-34
6.7.3 轉矩指令輸入濾波器的設定 6-38
6.7.4 轉矩控制時的速度限制功能 6-38

6.8 編碼器分頻脈衝輸出 6-40
6.8.1 編碼器分頻脈衝輸出的訊號 6-40
6.8.2 編碼器分頻脈衝輸出的設定 6-44

6.9 內部設定速度控制 6-46
6.9.1 與內部設定速度控制有關的輸入訊號 6-46
6.9.2 將控制方式設成內部設定速度控制 6-47
6.9.3 內部設定速度控制的設定 6-47
6.9.4 通過輸入訊號切換內部設定速度 6-47

6.10 控制方式組合的選擇 6-49
6.10.1 Pn000 = n.ooXo（控制方式選擇）設定成 4、5 或 6 時 6-49
6.10.2 Pn000 = n.ooXo（控制方式選擇）設定成 7、8 或 9 時 6-51
6.10.3 Pn000 = n.ooXo（控制方式選擇）設定成 A 或 B 時 6-51

6.11 轉矩限制之選擇 6-53
6.11.1 內部轉矩限制 6-53
6.11.2 外部轉矩限制 6-54
6.11.3 基於類比量指令的轉矩限制 6-57
6.11.4 基於外部轉矩限制＋類比量電壓指令的轉矩限制 6-59
6.11.5 轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號 6-61

6.12 絕對值編碼器 6-62
6.12.1 絕對值編碼器的連接 6-63
6.12.2 絕對值編碼器的位置資料的構成 6-63
6.12.3 絕對值編碼器位置資料的輸出連接埠 6-63
6.12.4 讀取絕對值編碼器的位置資料 6-64
6.12.5 傳輸規格 6-68
6.12.6 求取機械座標上的目前值 6-69
6.12.7 絕對值編碼器位置資料的輸出連接埠發出的警報輸出 . . 6-70
6.12.8 旋轉圈數上限值設定 6-70
6.12.9 顯示旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）時 6-71

6.13 絕對值線性編碼器 6-74
6.13.1 絕對值線性編碼器的連接 6-74
6.13.2 絕對值線性編碼器的位置資料的構成 6-74
6.13.3 絕對值線性編碼器位置資料的輸出連接埠 6-74
6.13.4 讀取絕對值線性編碼器的位置資料 6-75
6.13.5 傳輸規格 6-79
6.13.6 求取機械座標上的目前值 6-80
6.13.7 絕對值線性編碼器位置資料的輸出連接埠發出的警報輸出 6-81

6.14 軟體重置 6-82
6.14.1 執行前的確認事項 6-82
6.14.2 可操作工具 6-82
6.14.3 操作步驟 6-82

6.15 振動檢出的檢出值初始化 6-84
6.15.1 執行前的確認事項 6-84
6.15.2 可操作工具 6-84
6.15.3 操作步驟 6-85
6.15.4 相關參數 6-86

6.16 馬達電流檢出訊號的偏置調整 6-87
6.16.1 自動調整 6-87
6.16.2 手動調整 6-88

6.1 輸入輸出訊號的分配

輸入輸出訊號連接器（CN1）上有預先分配的功能，但部分端子可分配其他功能或變更極性。功能的分配及極性的設定通過參數執行。

以下說明輸入輸出訊號的分配。

6.1.1 輸入訊號的分配

輸入訊號可按照出廠設定使用，也可將輸入訊號任意分配至輸入輸出訊號連接器（CN1）的針號 40 ～ 46。

按照出廠設定使用時

出廠時的訊號分配狀態如下表所示。
在此以 Pn000 = n.□□X□ 切換控制方式後，各訊號將如下表所示，作爲各自的控制方式所需的訊號進行分配。

控制方式爲內部設定速度控制（接點指令）（Pn000 = □□3□）時，CN1-41 的 /P-CON 訊號將作爲 /SPD-D 訊號、CN1-45 的 /P-CL 訊號將作爲 /SPD-A 訊號、CN1-46 的 /N-CL 訊號將作爲 /SPD-B 訊號進行分配。

Pn000 = n.□□X□	控制方式選擇	CN1 針號						
		40	41	42	43	44	45	46
0	速度控制	/S-ON	/P-CON	P-OT	N-OT	/ALM-RST	/P-CL	/N-CL
1	位置控制							
2	轉矩控制							
3	內部設定速度控制		/SPD-D				/SPD-A	/SPD-B
4	內部設定速度控制 ⇔ 速度控制							
5	內部設定速度控制 ⇔ 位置控制							
6	內部設定速度控制 ⇔ 轉矩控制							
7	位置控制 ⇔ 速度控制		/C-SEL				/P-CL	/N-CL
8	位置控制 ⇔ 轉矩控制							
9	轉矩控制 ⇔ 速度控制							
A	速度控制 ⇔ 帶零位固定功能的速度控制		/ZCLAMP					
B	位置控制 ⇔ 帶指令脈衝禁止功能的位置控制		/INHIBIT					

變更輸入訊號的分配後使用時


重要

- 伺服 ON 輸入（/S-ON）、禁止正轉驅動輸入（P-OT）、禁止反轉驅動輸入（N-OT）的各訊號若變更出廠設定的極性進行使用，在發生訊號線斷線等異常時主迴路電源將無法 OFF，超程防止功能將不會動作。不得不採用這種設定時，請務必進行動作確認，確保無安全問題。
- 在同一輸入迴路上分配多個訊號時，將變爲互斥反或邏輯，所有輸入之訊號都將運動。因此，可能會發生意外的動作。

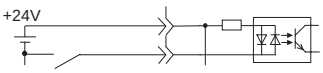
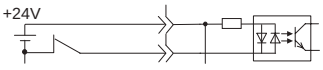
分配至輸入輸出訊號連接器（CN1）針號的輸入訊號與參數設定之間的關係如下所示。

輸入訊號	輸入訊號的名稱	參數
/S-ON	伺服 ON 輸入	Pn50A = n.□□X□
/P-CON	P 動作指令輸入	Pn50A = n.□X□□
P-OT	禁止正轉側驅動輸入	Pn50A = n.X□□□
N-OT	禁止反轉側驅動輸入	Pn50B = n.□□□X
/ARM-RST	警報重置輸入	Pn50B = n.□□X□
/P-CL	正轉側外部轉矩限制輸入	Pn50B = n.□X□□
/N-CL	反轉側外部轉矩限制輸入	Pn50B = n.X□□□
/SPD-D	馬達旋轉方向切換輸入	Pn50C = n.□□□X
/SPD-A	內部設定速度切換輸入	Pn50C = n.□□X□
/SPD-B	內部設定速度切換輸入	Pn50C = n.□X□□

輸入訊號	輸入訊號的名稱	參數
/C-SEL	控制方式切換輸入	Pn50C = n.X□□□
/ZCLAMP	零位固定輸入	Pn50D = n.□□□X
/INHIBIT	指令脈衝禁止輸入	Pn50D = n.□□X□
/G-SEL	增益切換輸入	Pn50D = n.□X□□
/P-DET	磁極檢測輸入	Pn50D = n.X□□□
SEN	編碼器絕對值資料要求輸入	Pn515 = n.□□□X
/PSEL	指令脈衝輸入倍率切換輸入	Pn515 = n.□□X□
FSTP	強制停止輸入	Pn516 = n.□□□X

◆ 參數設定值與分配的針號之間的關係

輸入訊號的參數設定值與輸入輸出訊號連接器（CN1）的針號之間的關係如下所述。

參數的設定值	針號	說明
0	40	 反轉訊號（訊號名的開頭帶 “/” 的訊號：/S-ON 訊號等），通過接點 ON（閉合）生效。 訊號名的開頭不帶 “/” 的訊號（P-OT 訊號等），通過接點 OFF（斷開）生效。
1	41	
2	42	
3	43	
4	44	
5	45	
6	46	
7	–	不分配到針中，輸入訊號時常有效。 脈衝沿處理的訊號時常無效。
8	–	不分配到針中，輸入訊號時常無效。 不使用訊號時，設定值設爲 “8”。
9	40	 反轉訊號（訊號名的開頭帶 “/” 的訊號：/S-ON 訊號等），通過接點 OFF（斷開）生效。 訊號名的開頭不帶 “/” 的訊號（P-OT 訊號等），通過接點 ON（閉合）生效。
A	41	
B	42	
C	43	
D	44	
E	45	
F	46	

（註）輸入訊號的參數設定詳情請參照以下內容。
☞ 14.1.2 參數一覽表（14-3 頁）

輸入訊號分配的變更範例

將分配至 CN1-42 的禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號與分配至 CN1-45 的外部轉矩限制輸入（/P-CL）訊號進行替換的範例如下所示。

Pn50A = n.□□00　Pn50B = n.□5□□　變更前

↓　↓

Pn50A = n.□□51　Pn50B = n.□0□□　變更後

參數的設定步驟請參照以下內容。
☞ 5.1.3 參數的設定方法（5-5 頁）

輸入訊號的確認

輸入訊號的狀態可以通過輸入輸出訊號監視進行確認。關於輸入輸出訊號監視，請參照以下內容。
☞ 9.2.3 輸入輸出訊號監視（9-5 頁）

6.1.2 輸出訊號的分配

輸出訊號可分配至輸入輸出訊號連接器（CN1）的針號 25 ～ 30 及針號 37 ～ 39。分配通過 Pn50E、Pn50F、Pn510、Pn512、Pn513、Pn514、Pn517 進行設定。

變更輸出訊號的分配後使用時

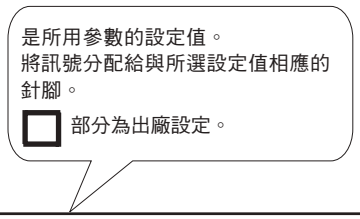
重要

- 沒有檢出的訊號爲 “OFF” 狀態。例如，速度控制時，定位完成輸出（/COIN）訊號爲 “OFF”。
- 如果使制動器控制輸出（/BK）訊號的極性反轉，並以正邏輯進行使用，訊號線斷線時制動器將停止動作。不得不採用這種設定時，請務必進行動作確認，確保無安全問題。
- 在同一輸出迴路上分配多個訊號時，將以互斥反或邏輯輸出。

輸出訊號之分配如下表所示。

請參照《輸出訊號分配表的判別方法》來變更分配。

《輸出訊號分配表的判別方法》



輸出訊號名稱和使用的參數	輸出訊號	CN1 針號						無效（不使用）
		25（26）	27（28）	29（30）	37	38	39	
定位完成輸出 Pn50E = n.□□X□	/COIN	1	2	3	4	5	6	0

輸出訊號的名稱和使用的參數	輸出訊號	CN1 針號						無效（不使用）
		25（26）	27（28）	29（30）	37	38	39	
定位完成輸出 Pn50E = n.□□X□	/COIN	1	2	3	4	5	6	0
速度一致輸出 Pn50E = n.□□□X	/V-CMP	1	2	3	4	5	6	0
轉速檢出輸出 Pn50E = n.□X□□	/TGON	1	2	3	4	5	6	0
伺服準備就緒輸出 Pn50E = n.X□□□	/S-RDY	1	2	3	4	5	6	0
轉矩限制檢出輸出 Pn50F = n.□□□X	/CLT	1	2	3	4	5	6	0
速度限制檢出輸出 Pn50F = n.□□X□	/VLT	1	2	3	4	5	6	0
制動器控制輸出 Pn50F = n.□X□□	/BK	1	2	3	4	5	6	0
警告輸出 Pn50F = n.X□□□	/WARN	1	2	3	4	5	6	0
定位接近輸出 Pn510 = n.□□□X	NEAR	1	2	3	4	5	6	0
指令脈衝輸入倍率切換輸出 Pn510 = n.□□X□	/PSELA	1	2	3	4	5	6	0
預防維護輸出 Pn514 = n.□X□□	/PM	1	2	3	4	5	6	0
警報代碼輸出 Pn517 = n.□□□X	ALO1	1	2	3	4	5	6	0
警報代碼輸出 Pn517 = n.□□X□	ALO2	1	2	3	4	5	6	0
警報代碼輸出 Pn517 = n.□X□□	ALO3	1	2	3	4	5	6	0
Pn512 = n.□□□1	CN1-25（26）的極性反轉							0 （出廠設定為極性不反轉）
Pn512 = n.□□1□	CN1-27（28）的極性反轉							
Pn512 = n.□1□□	CN1-29（30）的極性反轉							
Pn512 = n.1□□□	CN1-37 的極性反轉							
Pn513 = n.□□□1	CN1-38 的極性反轉							
Pn513 = n.□□1□	CN1-39 的極性反轉							

輸出訊號分配的變更範例

將分配至 CN1-25（26）的定位完成輸出（/COIN）訊號設爲無效後，制動器控制輸出（/BK）訊號的分配範例如下所示。

Pn50E = n.□□1□　Pn50F = n.□0□□　變更前

↓　↓

Pn50E = n.□□0□　Pn50F = n.□1□□　變更後

參數的設定步驟請參照以下內容。

☞ 5.1.3 參數的設定方法（5-5 頁）

輸出訊號狀態的確認

輸出訊號的狀態可以通過輸入輸出訊號監視進行確認。關於輸入輸出訊號監視，請參照以下內容。
☞ 9.2.3 輸入輸出訊號監視（9-5 頁）

6.1.3 伺服警報輸出（ALM）訊號

是伺服單元檢出故障時輸出的訊號。

警報的重置方法


重要

請設計在發生故障時通過該警報輸出而使伺服單元的主迴路電源 OFF 的外部迴路。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	ALM	CN1-31、-32	ON（閉合）	伺服單元正常狀態
			OFF（斷開）	伺服單元警報狀態

關於警報重置的方法，請參照以下內容。
☞ 12.2.3 警報重置（12-22 頁）

6.1.4 警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號

警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號是通知伺服單元檢出的警報、警告種類的訊號。警報代碼輸出訊號在需通過上位裝置（HMI 等）顯示警報內容等情況下使用。

警報代碼輸出與警報、警告種類之間的關係請參照以下內容。
☞ 12.2.1 警報一覽表（12-5 頁）
☞ 12.3.1 警告一覽表（12-27 頁）

警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號

ALO1 ～ ALO3 訊號在出廠設定下分配至以下輸入輸出訊號（CN1）端子。

種類	訊號名稱	名稱	針號
輸出	ALO1	警報代碼輸出	CN1-37
	ALO2		CN1-38
	ALO3		CN1-39
	SG	警報代碼輸出用訊號接地	CN1-1

ALO1 ～ ALO3 訊號也可分配至上述針號以外的端子。詳情請參照如下內容。
☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

6.1.5 警告輸出（/WARN）訊號

伺服單元設有警報和警告。警報爲伺服單元存在異常，須立即停止運轉的狀態。警告爲發生警報前的通告，無須停止運轉的狀態。

警告輸出（/WARN）訊號是指發生警報前的警告訊號。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/WARN	需要分配	ON（閉合）	異常警告狀態（警告狀態）
			OFF（斷開）	正常狀態

（註）/WARN 訊號需要分配。可設定成 Pn50F = n.X□□□（警告輸出（/WARN）訊號的分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

警告代碼輸出的設定

可通過警告代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號輸出警告代碼。通過 Pn001 = n.X□□□（警告代碼輸出的選擇）進行設定。

警告詳情請參照以下內容。

☞ 12.3.1 警告一覽表（12-27 頁）

參數		內容	生效時間	類別
Pn001	n.0□□□	警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號只輸出警報代碼。	再次接通電源後	設定
	n.1□□□	警報代碼輸出（ALO1 ～ ALO3）訊號同時輸出警報代碼和警告代碼。發生警報時，輸出警報代碼。		

6.1.6 旋轉檢出輸出（/TGON）訊號

/TGON 訊號是指示伺服馬達正在運轉的訊號。

伺服馬達以 Pn502（旋轉檢出值）或 Pn581（零速值）的設定值以上數值旋轉時輸出。

/TGON 訊號在出廠設定下分配至 CN1-27、28。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	伺服馬達	含義
輸出	/TGON	CN1-27、28 [出廠設定]	ON（閉合）	旋轉型伺服馬達	伺服馬達正以高於 Pn502 設定值的轉速旋轉。
				直線式伺服馬達	伺服馬達爲 Pn581 的設定值以上時移動過程中
			OFF（斷開）	旋轉型伺服馬達	伺服馬達正以低於 Pn502 設定值的轉速旋轉
				直線式伺服馬達	伺服馬達爲 Pn581 的設定值以下時移動過程中

（註）/TGON 訊號可通過 Pn50E = n.□X□□（旋轉檢測輸出（/TGON）訊號的分配），分配至其他端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

旋轉檢測值的設定

設定輸出 /TGON 訊號的速度的檢測值。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn502	旋轉檢出值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 10000	$1min^{-1}$	20	即時生效	設定

- 直線式伺服馬達時

Pn581	零速值			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 10000	1mm/s	20	即時生效	設定

6.1.7 準備就緒輸出（/S-RDY）訊號

伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號在伺服單元可接收伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的狀態下變爲 ON。

/S-RDY 訊號在以下條件下輸出（變爲 ON）。

- 主迴路電源 ON
- 非硬體基極封鎖狀態。
- 未發生警報。
- 使用絕對值編碼器時，編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號爲 ON（H 電位）。
- 磁極檢測已完成（無磁極感測器的伺服馬達）。
- 使用絕對值編碼器時，除了爲可接受伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的狀態外，還需要在 “SEN 訊號 ON（H 電位）時，已向上位裝置輸出絕對值編碼器位置資料 ” 的條件下才能輸出伺服準備就緒訊號。

* 控制電源接通後首次輸入伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號時，則該條件除外。這種情況下輸入 /S-ON 訊號時，磁極檢測將與首個 /S-ON 訊號同步開始，在磁極檢測完成後 /S-RDY 訊號 ON。

/S-RDY 訊號在出廠設定下分配至 CN1-29、30。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/S-RDY	CN1-29、30 [出廠設定]	ON（閉合）	可接收伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號狀態
			OFF（斷開）	不可接收伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號狀態

（註）1. /S-RDY 訊號可通過設定成 Pn50E = n.X□□□（伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號的分配），分配至其他端子。詳情請參照如下內容。
☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

2. 硬體基極封鎖與 /S-RDY 訊號請參照以下內容。
☞ 11.2.7 關於伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號（11-6 頁）

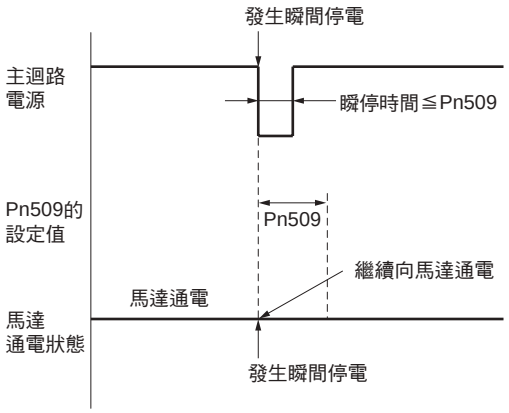
6.2 瞬間停電時的運轉

通過設定，即使伺服單元的主迴路電源暫態 OFF，也可按照 Pn509（瞬間停電保持時間）所設定的時間使馬達繼續通電（伺服 ON）。

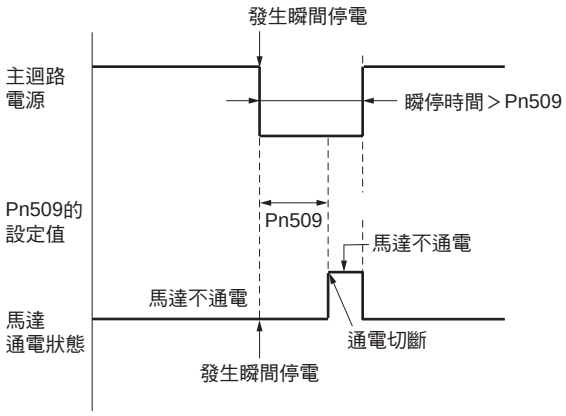
Pn509	瞬間停電保持時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	20 ～ 50000	1ms	20	即時生效	設定

瞬間停電時間小於 Pn509 的設定值時，馬達將繼續通電，大於設定值時馬達則不再通電。主迴路電源恢復時，馬達將恢復通電。

Pn509的設定值≧瞬停時間時



Pn509的設定值＜瞬停時間時



補充說明

1. 瞬間停電時間大於 Pn509 的設定值時，伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 OFF，伺服 OFF。
2. 控制電源和主迴路電源使用無斷電設備時，能夠應對 1000ms 以上的停電。
3. 伺服單元控制電源的保持時間約爲 100ms。控制電源在瞬間停電時無法控制，執行與通常電源 OFF 操作相同的處理時，Pn509 設定將爲無效。

重要

主迴路電源之保持時間因伺服器的輸出而異。伺服馬達的負載較大、瞬間停電中發生 “A.410（欠電壓警報）” 時，本設定無效。

6.3 SEMI F47 規格支援功能

SEMI F47 支援功能是指，因瞬間停電或者主迴路電源電壓暫時較低而導致伺服單元內部的主迴路 DC 電壓降到規定值以下時，檢出 A.971（欠電壓）警告，並對輸出電流進行限制的功能。

本功能支援半導體製造裝置要求的 SEMI F47 規格。

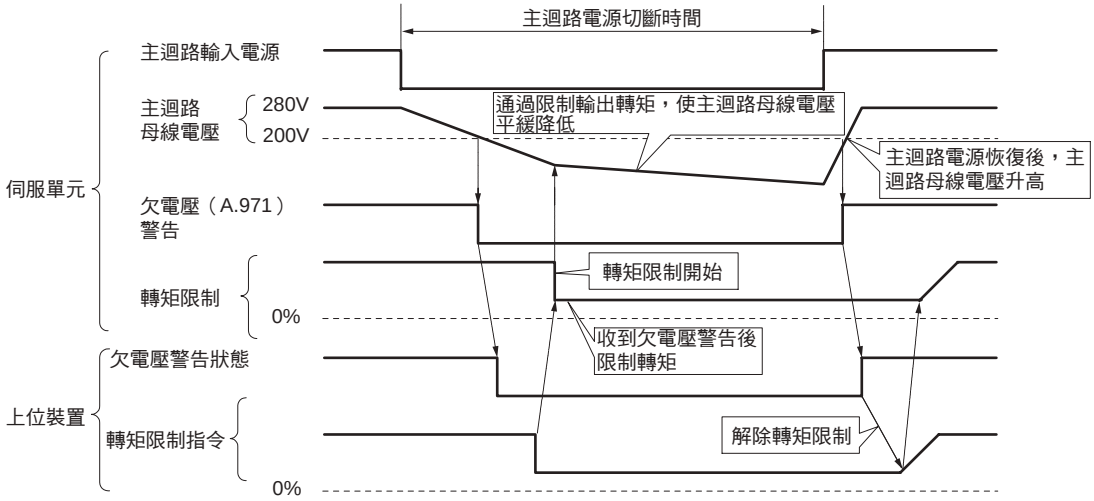
將本功能與瞬間停電保持時間（Pn509）的設定功能組合使用，在電源電壓降低時也可以繼續運轉，不會因爲警報造成停機，無須進行恢復作業。

執行順序

該功能可以通過上位裝置發出的指令或伺服單元個體來執行。通過上位裝置還是伺服單元個體執行，由 Pn008 = n.□□X□（欠電壓時的功能選擇）進行選擇。

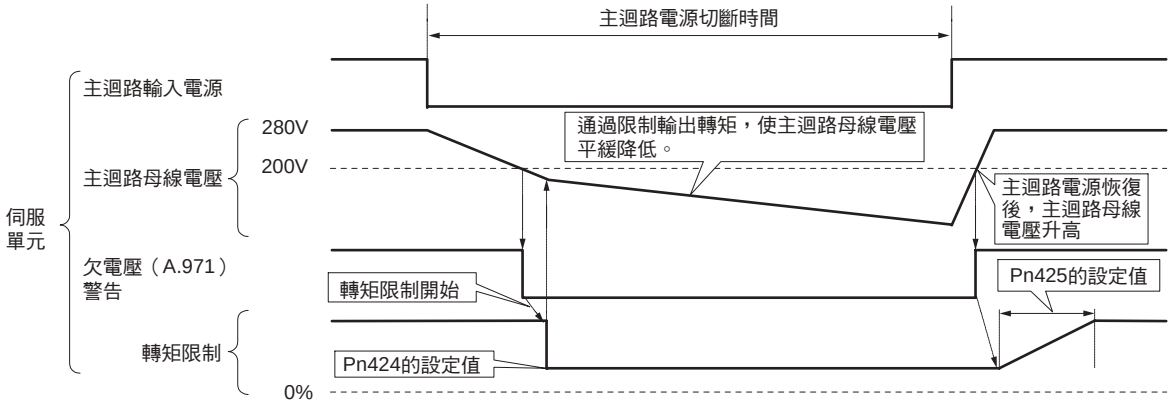
◆ 由上位裝置執行時（Pn008 = n.□□1□）

上位裝置收到欠電壓（A.971）警告後對轉矩進行限制。
收到欠電壓警告解除訊號後解除轉矩限制。



◆ 由伺服單元單體執行轉矩限制時（Pn008 = n.□□2□）

根據欠電壓警告，於伺服器內部施加轉矩限制。
收到欠電壓警告解除訊號後，根據設定時間在伺服單元內部對轉矩限制值進行控制。



欠電壓（A.971）警告的設定

設定是否檢出 A.971（欠電壓）警告。

參數		含義	生效時間	類別
Pn008	n.□□0□ [出廠設定]	不檢出欠電壓警告。	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	檢出欠電壓警告，通過上位裝置執行轉矩限制。		
	n.□□2□	檢出欠電壓警告，通過 Pn424（主迴路電壓降低時進行轉矩限制）、Pn425（根據主迴路電壓降低時的轉矩限制解除時間進行轉矩限制）執行轉矩限制。（通過伺服單元個體執行）		

◆ 相關參數

與 SEMI F47 規格支援功能相關的參數如下所述。

Pn424	主迴路電壓下降時的轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1%*	50	即時生效	設定
Pn425	主迴路電壓下降時之轉矩限制解除時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	1ms	100	即時生效	設定
Pn509	瞬間停止保持時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	20 ～ 50000	1ms	20	即時生效	設定

* 相對於馬達額定轉矩的百分比。

（註）使用滿足 SEMI F47 規格的功能時，請設定爲 1000ms。

重要

- 本功能適用於 SEMI F47 規格規定範圍內的電壓及時間的瞬間停電，對於超出該範圍的電壓和時間的瞬間停電，則需要使用備用的無斷電電源裝置（UPS）。
- 主迴路電源恢復時，請利用上位裝置或者伺服單元的轉矩限制進行設定，以免輸出的轉矩大於指令的加速轉矩。
- 用於立軸時，請勿將轉矩限制於保持轉矩以下。
- 本功能是將轉矩限制在停電狀態的伺服單元能力範圍內的功能，並非適用於所有負載條件或者運轉條件。請務必一邊通過實際裝置確認動作，一邊設定參數。
- 設定瞬間停電保持時間後，從斷開電源到停止馬達通電的時間會變長。使馬達立即斷電時，請通過伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的輸入輸出執行。

6.4 馬達最高速度的設定

伺服馬達的最高速度通過以下參數進行設定。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn316	馬達最高速度			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	$1min^{-1}$	10000	再次接通電源後	設定

- 直線式伺服馬達時

Pn385	馬達最高速度			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 100	100mm/s	50	再次接通電源後	設定

通過降低伺服馬達的最高速度，伺服單元可進行以下處理。

- 在馬達速度超過設定值時，發生 A.510（過速警報）。
- 提高編碼器輸出解析度（Pn281）的上限（直線式伺服馬達）。詳情請參照如下內容。
  ☞ 6.8 編碼器分頻脈衝輸出（6-40 頁）

在以下場合變更參數設定值時有效。

- 爲保護機械，需在超出設定速度的情況下通過警報停止機械運轉時
- 需限制速度，使馬達驅動容許轉動慣量以上的負載時
  速度與容許轉動慣量之間的關係請參照以下手冊。
  🕮 Σ-7 系列 旋轉型伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 36）
  🕮 Σ-7 系列 直接驅動伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 38）
  🕮 Σ-7 系列 直線式伺服馬達 產品手冊（資料編號：SIJP S800001 37）
- 需提高編碼器輸出解析度，從而提高上位裝置管理位置的解析度時（直線式伺服馬達）

6.5 速度控制

速度控制有通過類比量電壓指令控制與通過內部設定速度控制 2 種。下面對前者進行說明。

將基於類比量電壓的速度指令輸入伺服單元，並按照指令速度運轉伺服馬達。基於內部設定速度的控制請參照如下內容。

☞ 6.9 內部設定速度控制（6-46 頁）

- 通過上位裝置構建位置環進行位置控制時，在速度控制模式下使用伺服單元
- 僅控制伺服馬達的速度時，在速度控制模式下使用伺服單元

速度控制通過控制方式選擇（Pn000 = n.□□X□）的參數進行選擇。

通過設定成 Pn000 = n.□□0□ 將控制方式設成速度控制。

參數		含義	生效時間	類別
Pn000	n.□□0□ [出廠設定]	控制方式選擇：速度控制	再次接通電源後	設定

6.5.1 速度控制的基本設定

下面對通過類比量電壓執行速度控制時的速度指令輸入（V-REF）訊號、速度指令輸入增益、速度指令偏置的調整進行說明。

速度指令輸入（V-REF）訊號

爲了以與輸入電壓成正比的速度，對伺服馬達進行速度控制，需要設定速度指令輸入（V-REF）訊號。

種類	訊號名稱	連接器針號	含義
輸入	V-REF	CN1-5	速度指令輸入訊號
	SG	CN1-6	速度指令輸入訊號用訊號接地

最大輸入電壓：DC 12V

例 速度指令輸入範例
Pn300 = 600：6.00V 時馬達額定速度 [出廠設定]

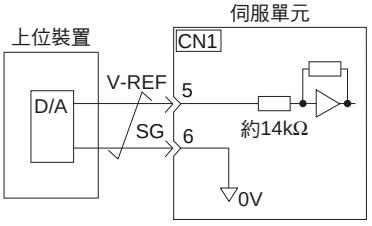
- 旋轉型伺服馬達時

速度指令輸入	旋轉方向	速度	SGM7A 型伺服馬達時
+6V	正轉	額定速度	3000min^{-1}
-3V	反轉	1/2 額定速度	-1500min^{-1}
+1V	正轉	1/6 額定速度	500min^{-1}

- 直線式伺服馬達時

速度指令輸入	移動方向	速度	SGLGW-30A 型伺服馬達時
+6V	正方向	額定速度	1500mm/s
-3V	反方向	1/2 額定速度	-750mm/s
+1V	正方向	1/6 額定速度	250mm/s

通過可程式設計控制器等上位裝置進行位置控制時，請連接在上位裝置的速度指令輸出端子上。

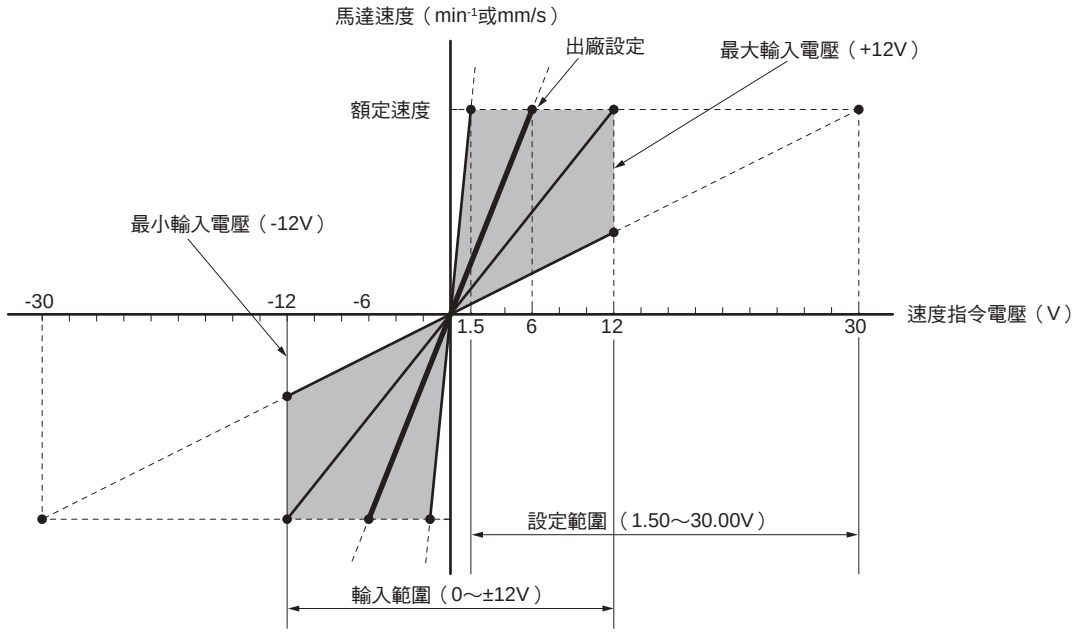


（註）爲抑制噪音，電線請務必使用雙股絞合線。

速度指令輸入增益（Pn300）的設定

關聯速度指令的電壓與馬達速度時，通過速度指令輸入增益（Pn300）對伺服馬達額定速度的指令電壓進行設定。

Pn300	速度指令輸入增益			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	150 ～ 3000	0.01V	600 （6.00V 時額定速度）	即時生效	設定

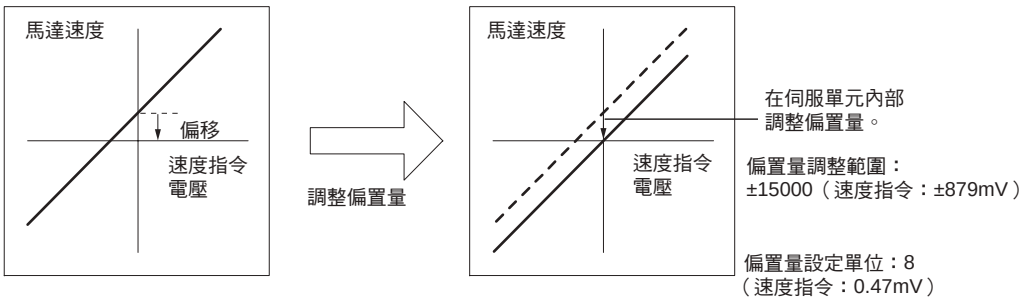


速度指令的偏置調整

使用速度控制時，即使速度指令爲 0V（指令速度爲 0 或停止），伺服馬達也有可能微速旋轉。這是因爲伺服單元內部的指令發生了微小偏差。這種微小偏差被稱爲“偏置”。

伺服馬達發生微速旋轉時，需要使用偏置調整功能來消除偏置。

速度指令的偏置調整有自動調整和手動調整兩種方式。



◆ 速度指令的偏置自動調整

速度指令的偏置自動調整是伺服單元測量偏置量後，對速度指令的電壓進行自動調整的方法。

測得的偏置量將被儲存在伺服單元中。

補充說明　偏置量並非參數，因此即使執行參數設定值的初始化，偏置量也不會初始化。

■ 執行速度指令偏置自動調整的條件

執行指令偏置的自動調整前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須處於伺服 OFF 狀態
- 上位裝置未構建位置迴路

■ 可操作工具

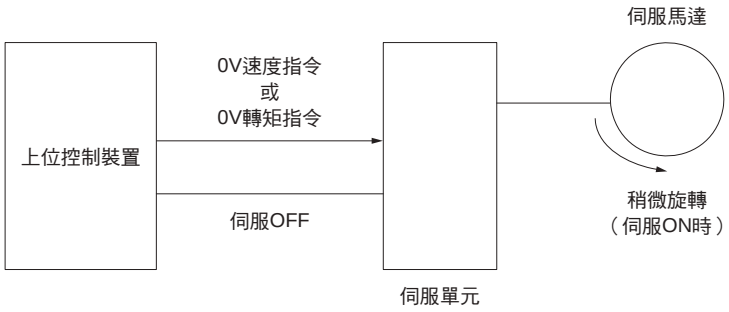
可執行速度指令偏置自動調整的工具及其速度指令偏置自動調整的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn009	☞ 13.4.8 類比（速度・轉矩）指令偏置的自動調整（Fn009）（13-15 頁）
數位操作器	Fn013	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Speed/Torque Reference Offset Adjustment]	☞ ■ 操作步驟（第 6-17 頁）

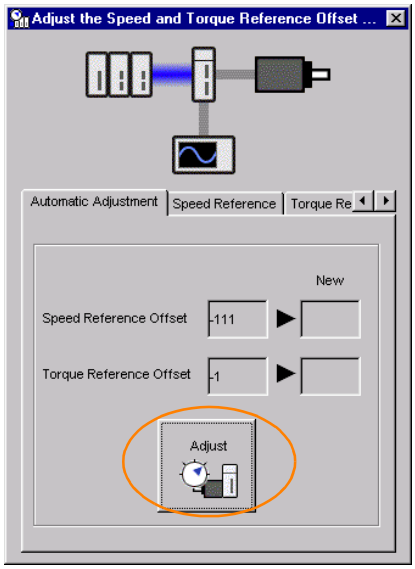
■ 操作步驟

速度指令的偏置自動調整步驟如下所述。

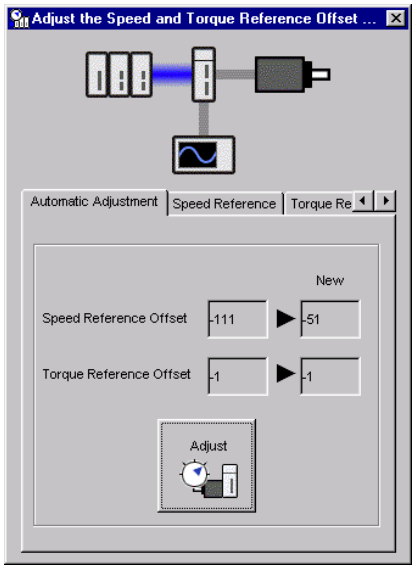
1. 確認伺服單元已處於伺服 OFF 狀態。
2. 從上位控制裝置或外部迴路輸入 0V 指令電壓



3. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Adjust Offset] － [Adjust the Speed and Torque Reference Offset]。
4. 選擇 [Automatic Adjustment] 標籤。
5. 點擊 [Adjust] 按鈕。



自動調整值將在 [New] 一欄中顯示。



◆ 速度指令偏置的手動調整

是直接輸入速度指令偏置量進行調整的方法。手動調整用於以下場合。

- 上位裝置已構建位置迴路，將伺服鎖定停止時的位置偏差設爲零時
- 需變更偏置量時
- 要確認通過自動調整設定的偏置量時

補充說明 偏置量並非參數，因此即使執行參數設定值的初始化，偏置量也不會初始化。

■ 執行速度指令偏置手動調整的條件

執行指令偏置的手動調整前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須處於伺服準備就緒狀態

■ 可操作工具

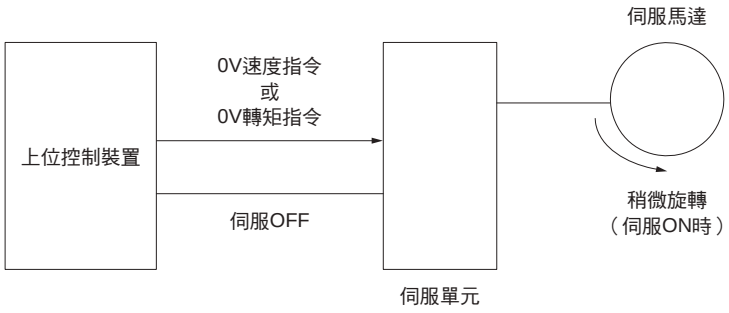
可執行速度指令偏置手動調整的工具及其速度指令偏置手動調整的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn00A	☞ 13.4.9 速度指令偏置的手動調整（Fn00A）（13-15 頁）
數位操作器	Fn00A	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Speed/Torque Reference Offset Adjustment]	☞ ■ 操作步驟（第 6-19 頁）

■ 操作步驟

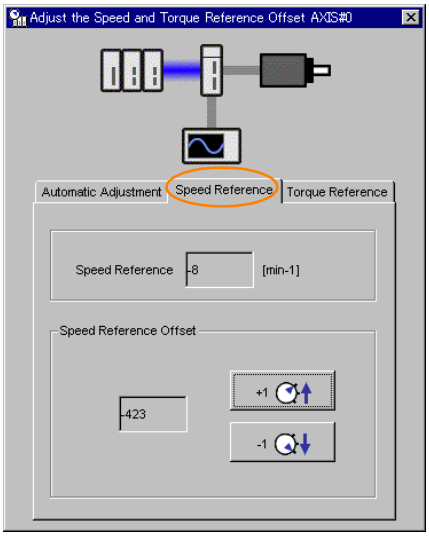
使用 SigmaWin+ 執行指令偏置手動調整的步驟如下。

1. 從上位控制裝置或外部迴路輸入 0V 指令電壓。

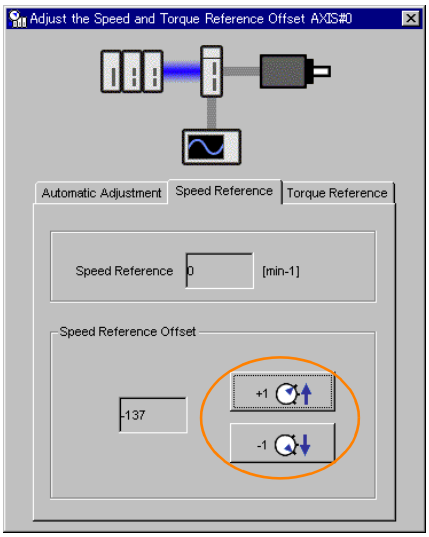


2. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] – [Adjust Offset] – [Adjust the Speed and Torque Reference Offset]。

3. 選擇 [Speed Reference] 標籤。



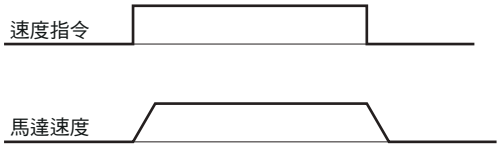
4. 使用 [+1] 按鈕或 [-1] 按鈕進行調整，使得 [Speed Reference] 欄的值為 “0”。



6.5.2 軟起動設定

軟起動功能是指將步進狀速度指令輸入進行指定的加減速，轉換爲梯形的速度指令。

加速時間和減速時間通過 Pn305（軟起動加速時間）和 Pn306（軟起動減速時間）進行指定。



在速度控制（包括內部設定速度控制）中，希望實現平滑的速度控制時使用該功能。

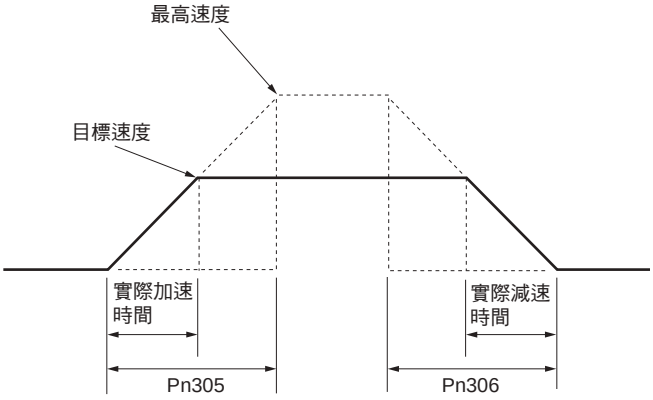
Pn305	軟起動加速時間			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定
Pn306	**軟起動減速時間**			**速度**	
	設定範圍	**設定單位**	**出廠設定**	**生效時間**	**類別**
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定

Pn305：從馬達停止狀態到達到馬達最高速度所需的時間
Pn306：從馬達最高速度到馬達停止時所需的時間

實際的加、減速時間通過下式計算。

- 實際的加速時間 = $\frac{\text{目標速度}}{\text{最高速度}}$ × 軟起動加速時間（Pn305）

- 實際的減速時間 = $\frac{\text{目標速度}}{\text{最高速度}}$ × 軟起動減速時間（Pn306）



6.5.3 速度指令濾波器

向速度指令輸入（V-REF）訊號施加 1 次延遲濾波，使速度指令平滑的功能。

速度指令濾波器通過 Pn307（速度指令濾波器時間參數）進行設定。

一般不需要進行變更。若設定值過大，對速度指令的響應性可能會降低。請邊確認對速度指令的響應性邊進行設定。

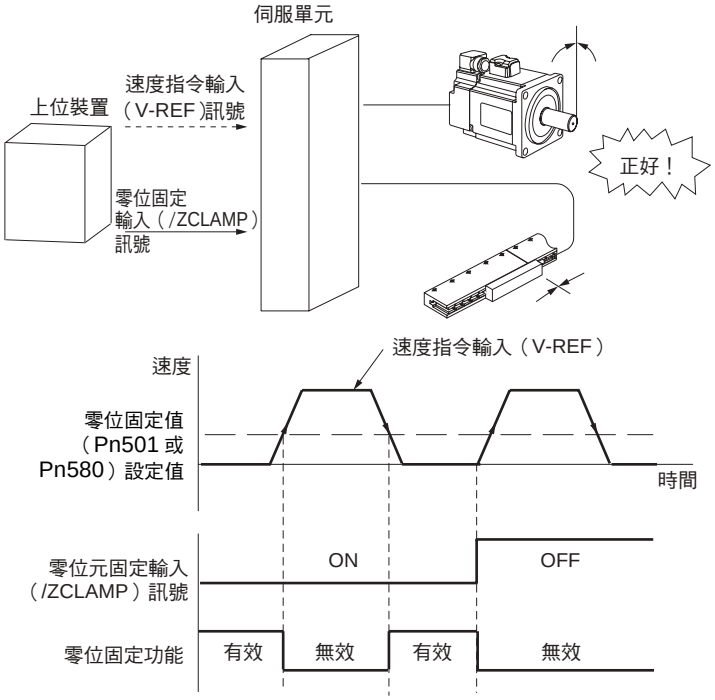
Pn307	速度指令濾波器時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	40	即時生效	設定

6.5.4 零位固定功能

零位固定功能是指在零位固定輸入（/ZCLAMP）訊號 ON 的狀態下，當速度指令輸入（V-REF）訊號的輸入電壓低於零位固定值（Pn501、Pn580）設定的速度時，進行伺服鎖定的功能。此時在伺服單元內部構成位置迴路，速度指令將被忽視。

因此用於速度控制時上位裝置未構建位置迴路的系統。

伺服馬達被固定在零位固定生效位置的 ±1 脈衝以內，即使因外力發生了旋轉，也會返回零位固定位置。



若在零位固定時伺服馬達發生振動，請調整 Pn102（位置迴路增益）。另外，使用增益切換功能時，Pn106（第 2 位置迴路增益）也需要調整。

零位固定輸入（/ZCLAMP）訊號

使用 /ZCLAMP 訊號切換到零位元固定功能。

◆ 按出廠設定使用輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□0）

/ZCLAMP 訊號將自動分配至輸入輸出訊號連接器的端子 CN1-41。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/ZCLAMP	CN1-41	ON（閉合）	速度指令輸入（V-REF）的輸入電壓低於零位固定值（Pn501、Pn580）設定的速度時，零位固定功能有效。
			OFF（斷開）	零位固定功能無效。

◆ 變更輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□1）

/ZCLAMP 訊號需要分配。通過 Pn50D = n.□□□X（零位固定輸入（/ZCLAMP）訊號的分配）進行分配。

詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/ZCLAMP	需要分配	ON（閉合）	速度指令輸入（V-REF）訊號的輸入電壓低於零位固定值（Pn501、Pn580）設定的速度時，零位固定功能有效。
			OFF（斷開）	零位固定功能無效。

零位固定功能的設定

使用零位元固定功能時，在控制方式（Pn000 = n.□□X□）中設定 0、3、4、5、6、7、9、A 中的任一值。零位固定功能僅可在通過速度控制運轉時使用。

Pn000 = n.□□X□ 設定成 5、6、7、9 中的任一值時，根據控制方式的切換，除速度控制外，零位固定功能將變爲無效。

補充說明　速度控制時，通過將零位固定功能設定成始終有效（Pn50D = n.□□□7），以零位固定值以下的速度始終保持零位固定狀態。無須 /ZCLAMP 訊號。

參數		控制方式	使用的輸入訊號	生效時間	類別
Pn000	n.□□0□	速度控制	/ZCLAMP	再次接通電源後	設定
	n.□□3□	內部設定速度控制	/ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D		
	n.□□4□	內部設定速度控制 ⇔ 速度控制	/ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL		
	n.□□5□	內部設定速度控制 ⇔ 位置控制	/ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL		
	n.□□6□	內部設定速度控制 ⇔ 轉矩控制	/ZCLAMP、SPD-A、SPD-B、SPD-D、C-SEL		
	n.□□7□	位置控制 ⇔ 速度控制	/ZCLAMP、C-SEL		
	n.□□9□	轉矩控制 ⇔ 速度控制	/ZCLAMP、C-SEL		
	n.□□A□	速度控制 ⇔ 帶零位固定功能的速度控制	/ZCLAMP		

◆ 相關參數

通過零位固定值（Pn501 或 Pn580）設定零位固定功能有效的速度。即使設定爲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爲上限。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn501	零位固定值			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10	即時生效	設定

- 直線式伺服馬達時

Pn580	零位固定值			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	10	即時生效	設定

6.5.5 速度一致輸出（/V-CMP）訊號

速度一致輸出（/V-CMP）訊號是在伺服馬達的轉速和指令速度一致時輸出的訊號。用於與上位裝置聯鎖等場合。該輸出訊號僅可在速度控制時使用。

/V-CMP 訊號如下所示。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/V-CMP	CN1-25、26 [出廠設定]	ON（閉合）	速度一致狀態
			OFF（斷開）	速度不一致狀態

（註）/V-CMP 訊號可通過 Pn50E = n.□□X□（速度一致輸出（/V-CMP）訊號的分配），分配至其他輸出訊號的端子。
分配方法的詳情請參照以下內容。
☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

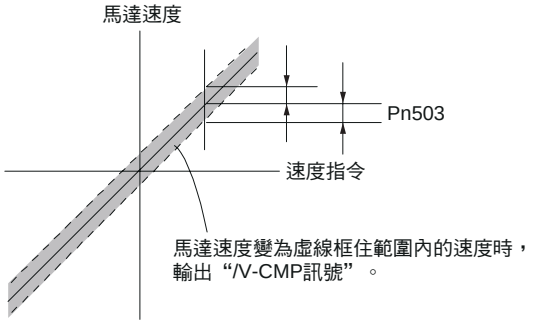
/V-CMP 訊號的速度檢出範圍通過 Pn503（速度一致訊號檢出範圍：旋轉型伺服馬達）、Pn582（速度一致訊號檢出範圍：直線式伺服馬達）進行設定。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn503	速度一致訊號檢出範圍			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	$1min^{-1}$	10	即時生效	設定

當馬達轉速和指令速度之差低於設定值時訊號輸出。

例 Pn503 = 100、指令速度爲 $2000min^{-1}$ 時，馬達速度爲 1900 ～ $2100min^{-1}$ 時輸出訊號。

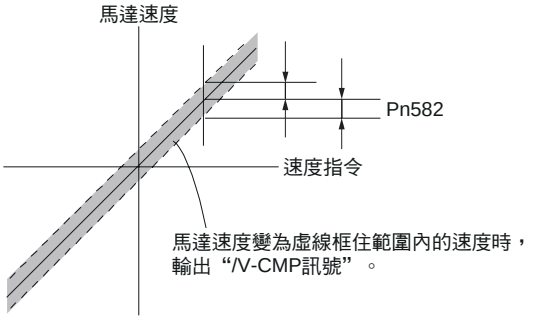


- 直線式伺服馬達時

Pn582	速度一致訊號檢出範圍			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1mm/s	10	即時生效	設定

當馬達轉速和指令速度之差低於設定值時訊號輸出。

例 Pn582 = 100、指令速度爲 2000mm/s 時，以馬達速度 1900 ～ 2100mm/s 輸出訊號。



6.6 位置控制

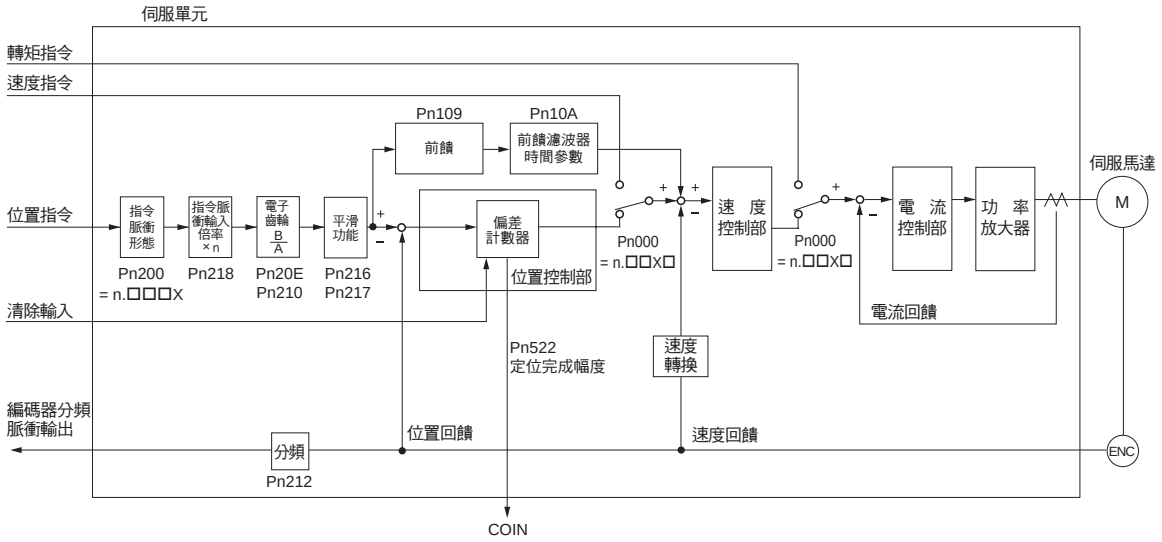
位置控制是通過上位裝置將脈衝串指令輸入伺服單元，移動至目標位置的控制。以輸入脈衝數來控制位置，以輸入脈衝的頻率來控制速度。用於需要定位動作的場合。

位置控制通過控制方式（Pn000 = n.□□X□）進行選擇。

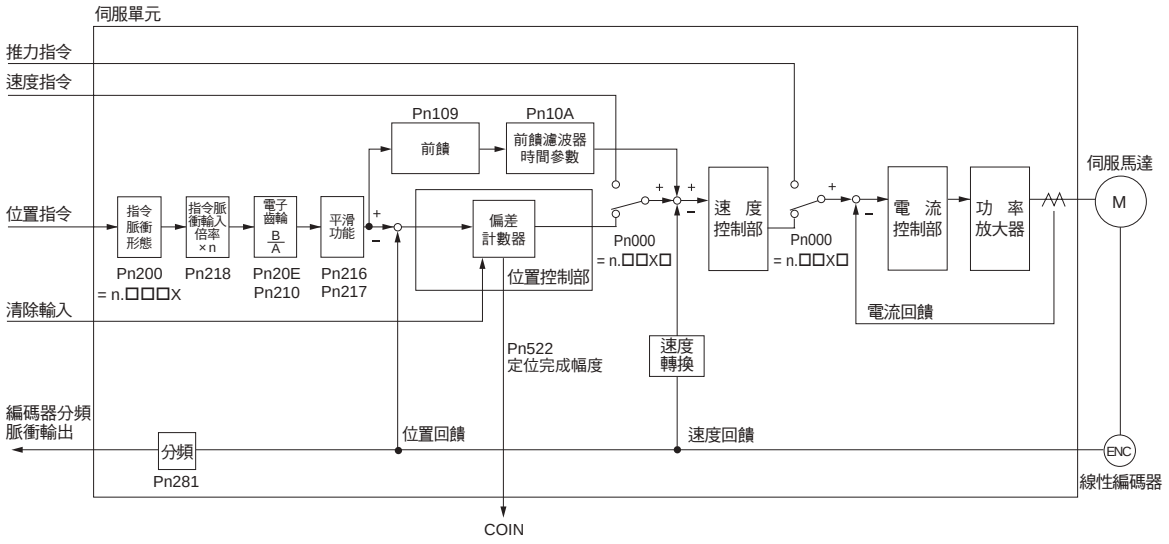
參數		含義	生效時間	類別
Pn000	n.□□1□	位置控制	再次接通電源後	設定

位置控制時的控制框圖如下所示。

- **旋轉型伺服馬達時**



- **直線式伺服馬達時**

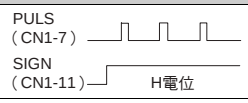
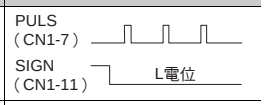
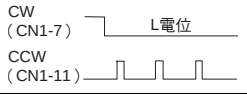
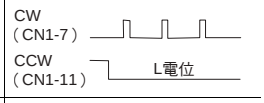
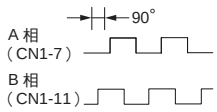
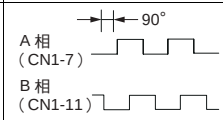
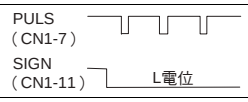
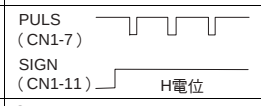
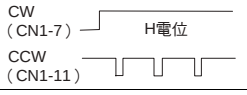
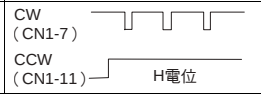


6.6.1 位置控制的基本設定

以下說明指令脈衝形態和輸入濾波器。

指令脈衝形態

執行位置控制時，需依照上位裝置的指令方法（指令脈衝的形態）。因此，通過位置控制指令形態選擇開關（Pn200）對指令脈衝的形態進行設定。

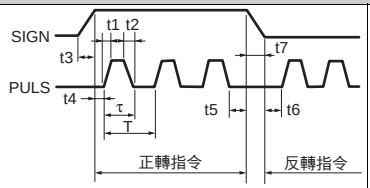
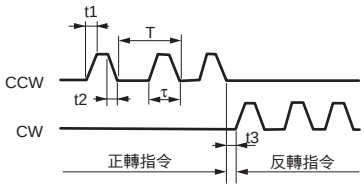
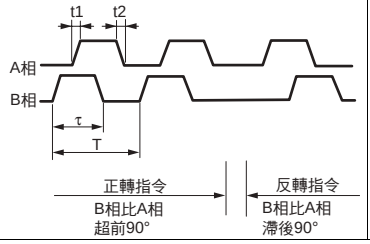
參數		指令脈衝形態	輸入倍增	正轉指令	反轉指令
Pn200	n.□□□0 [出廠設定]	符號＋脈衝串（正邏輯）	–		
	n.□□□1	CW+CCW 脈衝串 （正邏輯）	–		
	n.□□□2	90° 相位差二相脈衝	1 倍		
	n.□□□3		2 倍		
	n.□□□4		4 倍		
	n.□□□5	符號＋脈衝串（負邏輯）	–		
	n.□□□6	CW+CCW 脈衝串 （負邏輯）	–		

輸入濾波器的選擇

參數		含義	生效時間	類別
Pn200	n.0□□□ [出廠設定]	使用線性驅動訊號用指令輸入濾波器 1。 （～ 1Mpps）	再次接通電源後	設定
	n.1□□□	使用集電極開路訊號用指令輸入濾波器。 （～ 200kpps）		
	n.2□□□	使用線性驅動訊號用指令輸入濾波器 2。 （1 ～ 4Mpps）		

脈衝串指令的電氣規格

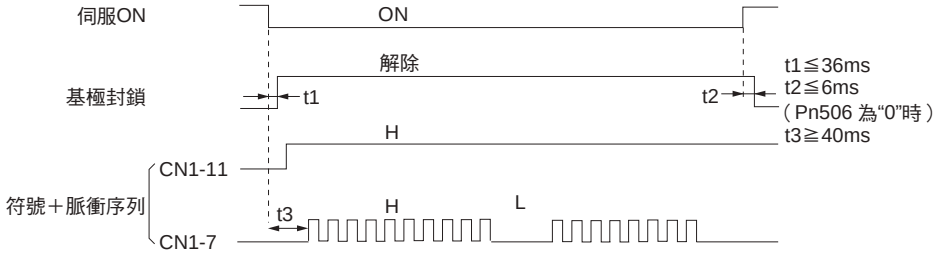
脈衝串指令的形態如下所示。

脈衝串指令訊號形態	電氣規格		備註
符號＋脈衝串指令 （SIGN 訊號＋ PULS 訊號） 最大指令頻率：4Mpps （開路集極輸出時的最大頻率為 200kpps）		t1、t2、t3、t7 ≦ 0.025μs t4、t5、t6 ≧ 0.5μs τ ≧ 0.125μs T-τ ≧ 0.125μs	符號（SIGN）在 H 電位時爲正轉指令，在 L 電位時爲反轉指令。
CW ＋ CCW 脈衝串 最大指令頻率：4Mpps （開路集極輸出時的最大頻率為 200kpps）		t1、t2 ≦ 0.025μs t3 ≧ 0.5μs τ ≧ 0.125μs T-τ ≧ 0.125μs	–
90° 相位差二相脈衝 （A 相＋ B 相） 最大指令頻率：1Mpps* （開路集極輸出時的最大頻率為 200kpps）		t1 ≦ 0.1μs t2 ≦ 0.1μs τ ≧ 0.5μs T-τ ≧ 0.5μs	–

* 各倍數的最大指令頻率（倍增前）如下所示。
×1 倍：1Mpps
×2 倍：1Mpps
×4 倍：1Mpps

脈衝串指令的時間範例

以符號 + 脈衝串爲例表示伺服 ON 後可輸入脈衝串指令的時間。



伺服 ON 到脈衝串指令開始輸入的時間間隔（t3）請設爲 40ms 以上。
若在 40ms 以內輸入，伺服單元可能無法接收指令脈衝。

6.6.2 位置偏差清除輸入（CLR）訊號的功能與設定

位置偏差清除輸入（CLR）訊號是清除伺服單元偏差計數器的訊號。
CLR 訊號 ON 時偏差計數器爲 0，因而無法構建位置迴路。

術語解說

偏差計數器
對指令輸入脈衝與編碼器回饋脈衝之間的偏差（累積脈衝）進行計數的計數器。

位置偏差清除輸入（CLR）訊號

種類	訊號名稱	連接器針號	名稱
輸入	CLR	CN1-15	位置偏差清除輸入
	/CLR	CN1-14	

位置偏差清除輸入（CLR）訊號形態的設定

基於 CLR 訊號的偏差計數器的清除通過 Pn200 = n.□□X□（清除訊號形態）進行設定。

參數		指令形態	清除時間	生效時間	類別
Pn200	n.□□0□ [出廠設定]	ON 時清除偏差計數器。	CLR（CN1-15） ON 清除狀態	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	發生變化時清除偏差計數器。	CLR（CN1-15） ON 在此只清除一次		
	n.□□2□	OFF 時清除偏差計數器。	CLR（CN1-15） OFF 清除狀態		
	n.□□3□	由 ON 變爲 OFF 時清除偏差計數器。	CLR（CN1-15） OFF 在此只清除一次		

補充說明

CLR 訊號的脈衝幅度需滿足以下條件。
- Pn200 = n.□□X□ 設定成 0、2 時，爲了切實執行 CLR 訊號處理，CLR 訊號的幅度必須設爲 250μs 以上。
- Pn200 = n.□□X□ 設定成 1、3 時，爲了切實執行 CLR 訊號處理，CLR 訊號的幅度必須設爲 20μs 以上。

清除動作（Pn200 = n.□X□□）的選擇

根據伺服單元的狀態，可以選擇在什麼時候清除位置偏差。通過 Pn200 = n.□X□□（清除動作）進行設定。

參數		含義	生效時間	類別
Pn200	n.□0□□ [出廠設定]	發生基極封鎖（伺服 OFF 及發出警報）時清除偏差計數器。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	不清除位置偏差。清除時僅通過 CLR 訊號清除偏差計數器。		
	n.□2□□	發生警報時清除偏差計數器。		

6.6.3 指令脈衝輸入倍率切換功能

位置指令脈衝的輸入倍率可通過指令脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號進行切換。指令脈衝輸入倍率是指使輸入伺服單元的指令脈衝數倍增的乘數。倍率可切換成 1 倍至任意設定的 n 倍（最大 100 倍）。倍率通過指令脈衝輸入倍率（Pn218）進行設定。

倍率是否已經切換可通過指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號確認。

下面對指令脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號、指令脈衝輸入倍率及限制事項進行說明。

指令脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號

切換成 Pn218（指令脈衝輸入倍率）設定的指令脈衝輸入倍率時，需使用 /PSEL 訊號。
/PSEL 訊號需要分配。可設定成 Pn515 = n.□□X□（指令脈衝輸入倍率切換輸入訊號（/PSEL）分配），分配至端子。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/PSEL	需要分配	ON（閉合）	使指令脈衝輸入倍率有效。
			OFF（斷開）	使指令脈衝輸入倍率無效。倍率爲 1 倍。

指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號

確認指令脈衝的輸入倍率切換時，使用指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號。/PSELA 訊號需要分配。可通過 Pn510 = n.□X□□ 分配至端子。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/PSELA	需要分配	ON（閉合）	指令脈衝輸入倍率有效。
			OFF（斷開）	指令脈衝輸入倍率無效。

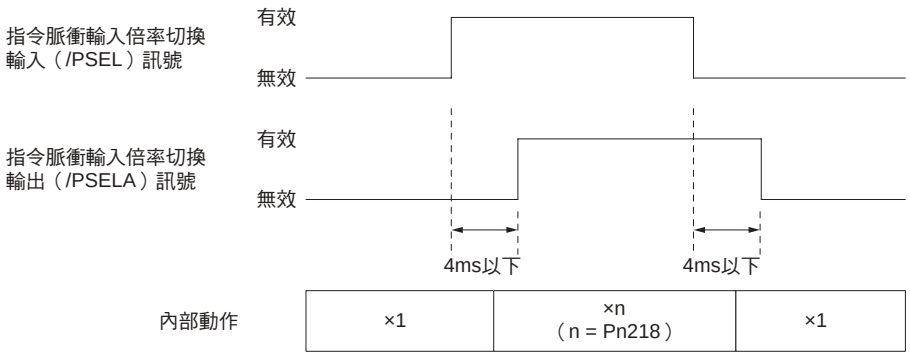
⚠ 注意

- 切換指令脈衝輸入倍率時，請務必通過 /PSELA 訊號確認倍率已切換，在位置指令脈衝為 0 的狀態下輸入。
  在指令脈衝輸入倍率切換前輸入位置指令脈衝，可能會發生意外動作。

指令脈衝輸入倍率（Pn218）的設定

Pn218	指令脈衝輸入倍率				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 100	1 倍	1	即時生效	設定

指令脈衝輸入倍率的切換時間表如下所示。



⚠ 注意

- 變更指令脈衝輸入倍率（Pn218）的設定值時，請對伺服馬達個體（不與伺服馬達的傳動軸連接的狀態）進行試運轉，在確認動作正常後再與機械連接。

限制事項

運轉以下功能時，無論 /PSEL 訊號的狀態如何，指令脈衝輸入倍率都不會切換。

- 程式 JOG 運轉
- 自動調整（無上位指令）

6.6.4 平滑功能的設定

平滑功能是指對位置指令進行濾波，使伺服馬達的旋轉更平滑的功能。該功能在以下場合時較爲有效。

- 發出指令的上位裝置不進行加減速時
- 指令脈衝頻率極低時

（註）平滑功能對移動量（指令脈衝數）沒有影響。

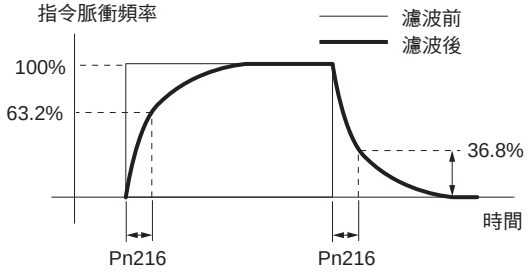
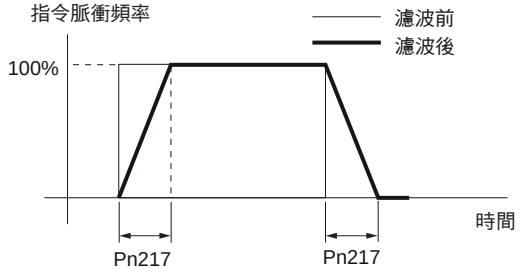
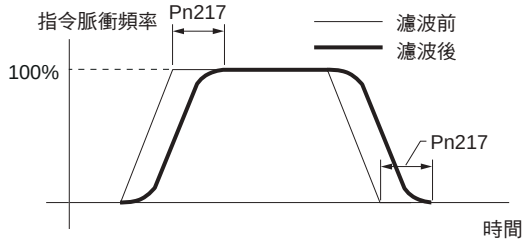
平滑功能的相關參數如下所示。
變更設定值時，請不要輸入指令脈衝，並且請在馬達停止時變更。

Pn216	位置指令加減速時間參數				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.1ms	0*	變更後且 馬達停止後	設定
Pn217	位置指令移動平均時間				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	0.1ms	0*	變更後且 馬達停止後	設定

* 設定爲 0 時，濾波器變爲無效。

補充說明 在馬達旋轉過程中即使變更了 Pn216、Pn217，該變更也不會得到反映。馬達停止後變更才會生效。

位置指令加減速時間參數（Pn216）和位置指令移動平均時間（Pn217）的差異如下所示。

位置指令加減速濾波器	位置指令移動平均濾波器
	
–	

6.6.5 定位完成輸出（/COIN）訊號

定位完成輸出（/COIN）訊號是位置控制時，表示伺服馬達定位完成的訊號。

從上位裝置輸出的指令位置和伺服馬達當前位置之差（位置偏差：偏差計數器的值）小於定位完成幅度（Pn522）的設定值時，將輸出 /COIN 訊號。

用於上位裝置確認定位已經完成。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/COIN	CN1-25、26 [出廠設定]	ON（閉合）	定位完成
			OFF（斷開）	定位未完成

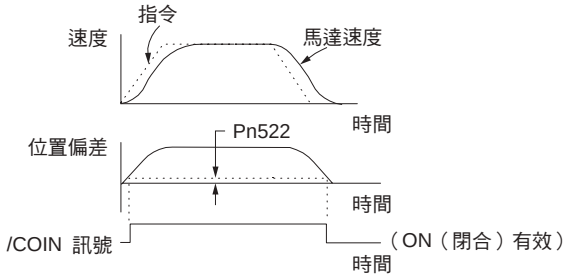
（註）/COIN 訊號可通過 Pn50E = n.□□□X（定位完成輸出（/COIN）訊號的分配），分配至其他端子。詳情請參照如下內容。
☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

定位完成幅度的設定

定位完成幅度（Pn522）在指令位置與當前位置之差（位置偏差：偏差計數器的值）小於設定值時輸出訊號。

Pn522	定位完成幅度			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1073741824	1 指令單位	7	即時生效	設定

- 該參數設定對最終定位精確度沒有影響。



（註）若設定值過大，低速運轉時的偏差較小時，可能會輸出時常 /COIN 訊號。輸出該訊號時，請降低設定值直至不再輸出該訊號。

定位完成輸出（/COIN）訊號的輸出時間設定

可對 /COIN 訊號的輸出條件附加指令輸入條件，改變輸出時間。

在定位完成幅度小、位置偏差一般較小的狀態下使用時，可設定成 Pn207 = n.X□□□（定位完成輸出（/COIN）訊號輸出時間），變更 /COIN 訊號的輸出時間。

參數		名稱	內容	生效時間	類別
Pn207	n.0□□□ [出廠設定]	定位完成輸出（/COIN）訊號輸出時間	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度（Pn522）時，輸出 /COIN 訊號。	再次接通電源後	設定
	n.1□□□		位置偏差絕對值小於定位完成幅度（Pn522）且位置指令濾波後的指令爲 0 時輸出 /COIN 訊號。		
	n.2□□□		位置偏差的絕對值小於定位完成幅度（Pn522）且位置指令輸入爲 0 時輸出 /COIN 訊號。		

6.6.6 定位附近輸出（/NEAR）訊號

定位附近輸出（/NEAR）訊號是通知接近定位完成位置的訊號。

位置控制時，上位裝置在確認定位完成訊號之前，先接收定位接近訊號，可爲定位完成後的動作順序做好準備。這樣，可以縮短定位完成時動作所需的時間。

該訊號通常和定位完成輸出（/COIN）訊號成對使用。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/NEAR	需要分配	ON（閉合）	到達定位完成接近點時輸出。
			OFF（斷開）	未到達定位完成接近點。

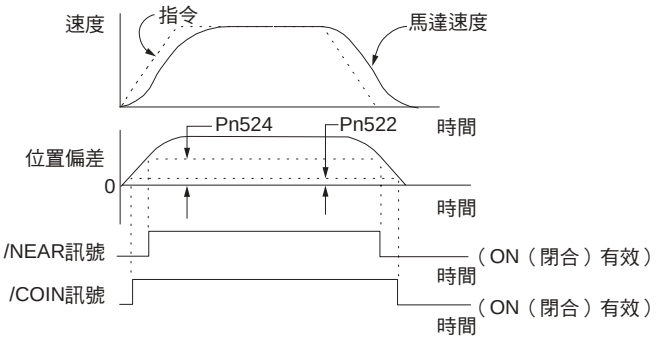
（註）/NEAR 訊號需要分配。可設定成 Pn510 = n.□□□X（定位附近輸出（/NEAR）訊號的分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

定位接近輸出（NEAR）幅度的設定

在 Pn524（NEAR 訊號幅度）中設定輸出定位接近輸出（/NEAR）訊號的條件（定位接近幅度）。在指令位置與目前位置之差（位置偏差 = 偏差計數器值）小於 Pn524 的設定值時輸出 /NEAR 訊號。

Pn524	NEAR 訊號幅度			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741824	1 指令單位	1073741824	即時生效	設定



（註）通常請設定成大於 Pn522（定位完成幅度）的值。

6.6.7 指令脈衝禁止功能

指令脈衝禁止功能是指在使用位置控制時，停止（禁止）指令脈衝輸入計數的功能。該功能有效時，伺服單元處於不能接收指令脈衝輸入的狀態。

指令脈衝禁止輸入（/INHIBIT）訊號

控制方式設爲 " 位置控制 ⇔ 帶指令脈衝禁止功能的位置控制 " 時（Pn000 = n.□□B□），/INHIBIT 訊號爲指令脈衝禁止訊號（出廠設定）。

◆ 按出廠設定使用輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□0）

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/INHIBIT	CN1-41 [出廠設定]	ON（閉合）	停止指令脈衝的計數。
			OFF（斷開）	對指令脈衝進行計數。

◆ 變更輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□1）

控制方式選擇（Pn000 = n.□□X□）設定成 1、5、7、8 中任一者的情況下，使用指令脈衝禁止功能時，將 /INHIBIT 作爲指令脈衝禁止輸入訊號分配。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/INHIBIT	需要分配	ON（閉合）	停止指令脈衝的計數。
			OFF（斷開）	對指令脈衝進行計數。

（註）/INHIBIT 訊號需要分配。可設定成 Pn50D = n.□□X□（指令脈衝禁止輸入（/INHIBIT）訊號的分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

◆ 指令脈衝禁止功能的設定

使用指令脈衝禁止功能時，Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 1、5、7、8 中的任一者。

參數		控制方式	使用的輸入訊號	生效時間	類別
Pn000	n.□□1□	位置控制	/INHIBIT	再次接通電源後	設定
	n.□□5□	內部設定速度控制 ⇔ 位置控制	/INHIBIT /SPD-A /SPD-B /SPD-D /C-SEL		
	n.□□7□	位置控制 ⇔ 速度控制	/INHIBIT /C-SEL		
	n.□□8□	位置控制 ⇔ 轉矩控制	/INHIBIT /C-SEL		
	n.□□B□	位置控制 ⇔ 帶指令脈衝禁止功能的位置控制	/INHIBIT		

補充說明　指令脈衝的禁止僅限用於位置控制時。

6.7 轉矩控制

轉矩控制是向伺服單元輸入類比量電壓指令形式的轉矩指令，利用與輸入電壓成正比的轉矩來控制伺服馬達的運轉方法。

轉矩控制在 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）中設定 2（轉矩控制）。

參數		含義	生效時間	類別
Pn000	n.□□2□	轉矩控制	再次接通電源後	設定

6.7.1 轉矩控制的基本設定

以下說明轉矩指令輸入訊號及轉矩指令輸入增益。

轉矩指令輸入（T-REF）訊號

T-REF 訊號如下所述。

種類	訊號名稱	連接器針號	名稱
輸入	T-REF	CN1-9	轉矩指令輸入
	SG	CN1-10	轉矩指令輸入訊號用訊號接地

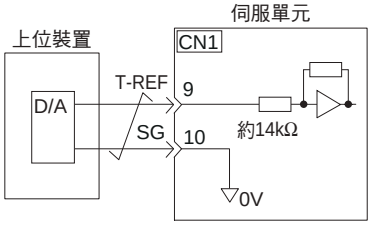
最大輸入電壓：DC ±12V

例

輸入迴路範例
出廠設定下 Pn400（轉矩指令輸入增益）爲 3（設定單位：V）。

轉矩指令輸入	旋轉方向	轉矩
+3V	正轉	額定轉矩
+1V	正轉	1/3 額定轉矩
-1.5V	反轉	1/2 額定轉矩

通過可程式編輯控制器等上位裝置進行控制時，請連接在上位裝置的類比量指令輸出端子上。
爲抑制噪音，電線請務必使用雙股絞合線。

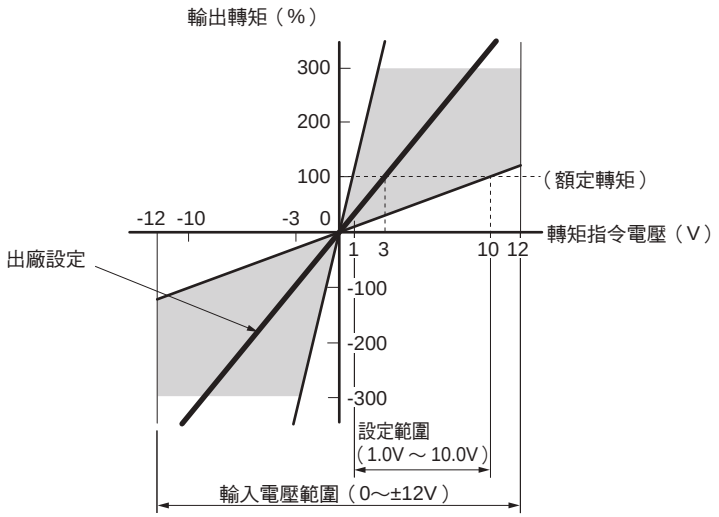


轉矩指令輸入增益（Pn400）的設定

利用與類比量電壓指令成正比的轉矩來控制伺服馬達。

關聯類比量電壓指令與伺服馬達的輸出轉矩時，在 Pn400（轉矩指令輸入增益）中對作爲伺服馬達額定轉矩的指令電壓進行設定。

Pn400	轉矩指令輸入增益			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	0.1V	30 （3.0V 時額定轉矩）	即時生效	設定



（註）可輸入額定轉矩以上的轉矩指令，但長時間輸出額定轉矩以上的轉矩，會發生過載（暫態最大）（A.710）警報或過載（連續最大）（A.720）警報。詳情請參照如下內容。

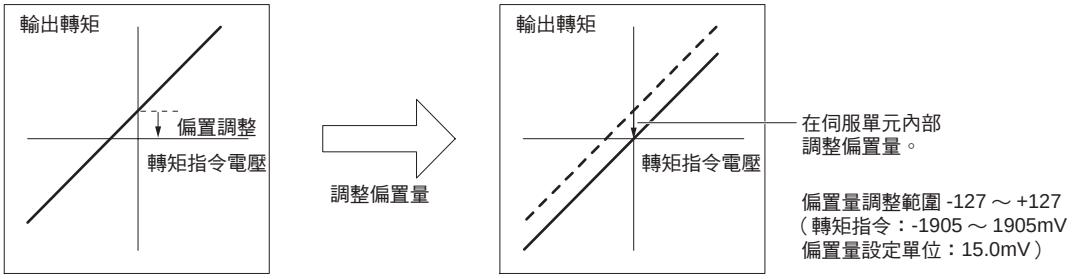
☞ 12.2.2 警報的原因及處理措施（12-9 頁）

6.7.2 轉矩指令的偏置調整

轉矩控制即使將轉矩指令設爲 0V，伺服馬達也有可能微速旋轉。這是因爲伺服單元內部的指令發生了以 mV 爲單位的微小偏差。這種微小偏差被稱爲“偏置”。

伺服馬達發生微速旋轉時，需要使用偏置調整功能來消除偏置。

轉矩指令的偏置調整有自動調整和手動調整兩種方式。



轉矩指令的偏置自動調整

轉矩指令的偏置自動調整是伺服單元測量偏置量後對轉矩指令電壓進行自動調整的方法。
測得的偏置量將被儲存在伺服單元中。

補充說明　偏置量並非參數，因此即使執行參數設定值的初始化，偏置量也不會初始化。

◆ 執行前的確認事項

執行指令偏置的自動調整前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須處於伺服 OFF 狀態
- 上位裝置未構建位置迴路、速度迴路

◆ 可操作工具

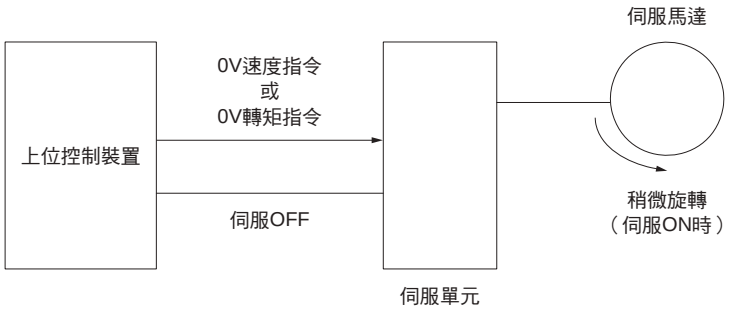
可執行轉矩指令偏置自動調整的工具及其轉矩指令偏置自動調整的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn009	☞ 13.4.8 類比（速度 · 轉矩）指令偏置的自動調整（Fn009）（13-15 頁）
數位操作器	Fn009	📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] – [Speed/Torque Reference Offset Adjustment]	☞ ◆ 操作步驟（6-35 頁）

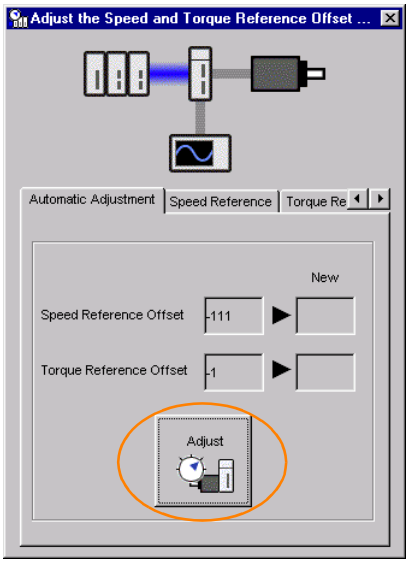
◆ 操作步驟

轉矩指令的偏置自動調整步驟如下所述。

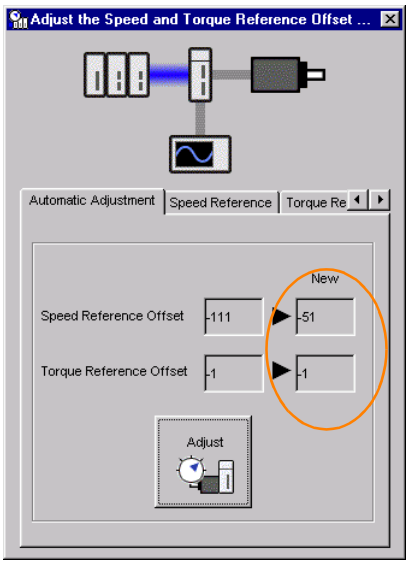
1. 確認伺服單元已處於伺服 OFF 狀態。
2. 從上位控制裝置或外部迴路輸入 0V 指令電壓。



3. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] – [Adjust Offset] – [Adjust the Speed and Torque Reference Offset]。
4. 選擇 [Automatic Adjustment] 標籤。
5. 點擊 [Adjust] 按鈕。



自動調整值將在 [New] 一欄中顯示。



（註）上位裝置已構建位置迴路時，不能使用指令偏置的自動調整。請通過轉矩指令的偏置手動調整進行調整。

轉矩指令的偏置手動調整

是直接輸入轉矩指令偏置量進行調整的方法。手動調整用於以下場合。

- 需要設定一個偏置量時
- 要確認通過自動調整設定的偏置量時

補充說明　偏置量並非參數，因此即使執行參數設定值的初始化，偏置量也不會初始化。

◆ 執行前的確認事項

執行指令偏置的手動調整前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須處於伺服準備就緒狀態

◆ 可操作工具

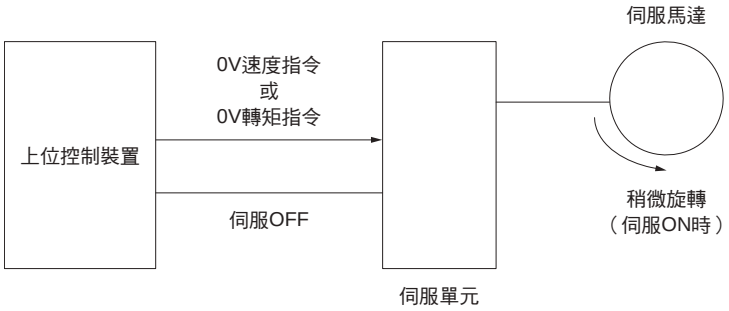
可執行轉矩指令偏置手動調整的工具及其轉矩指令偏置手動調整的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn009	☞ 13.4.10 轉矩指令偏置的手動調整（Fn00B）（13-16 頁）
數位操作器	Fn009	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Speed/Torque Reference Offset Adjustment]	☞ ◆ 操作步驟（6-36 頁）

◆ 操作步驟

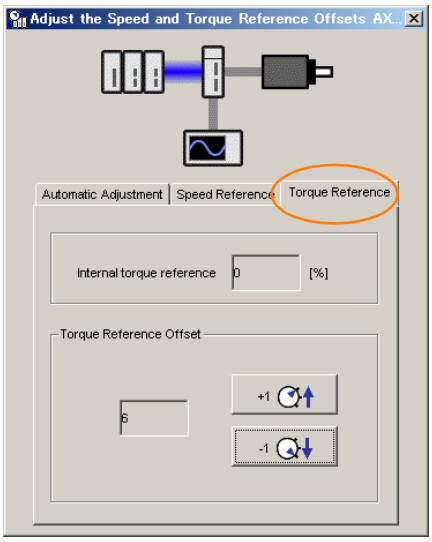
指令偏置的手動調整步驟如下所述。

1. 從上位控制裝置或外部迴路輸入 0V 指令電壓。

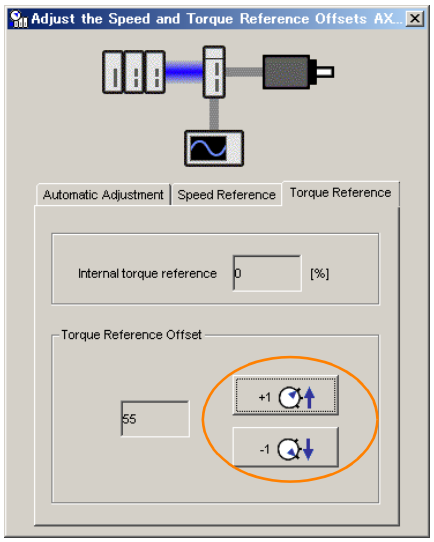


2. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Adjust Offset] － [Adjust the Speed and Torque Reference Offset]。

3. 選擇 [Torque Reference] 標籤。



4. 使用 [+1] 按鈕或 [-1] 按鈕進行調整，使得 [Torque Reference] 欄的值為 “0”。



6.7.3 轉矩指令輸入濾波器的設定

向轉矩指令輸入（T-REF）施加 1 次延遲濾波，使速度指令平滑的功能。轉矩指令輸入濾波器通過 Pn415（T-REF 濾波器時間參數）進行設定。

若設定值過大，對轉矩指令的響應性可能會降低。請邊確認響應性邊進行設定。

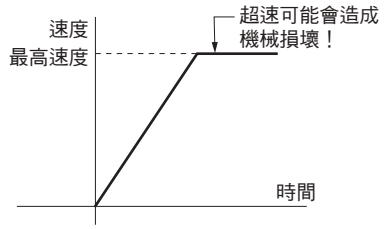
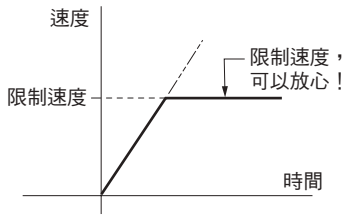
Pn415	T-REF 濾波器時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	0	即時生效	設定

6.7.4 轉矩控制時的速度限制功能

爲保護機械而對伺服馬達的速度進行限制的功能。

轉矩控制時，將以輸出指令轉矩的形式控制伺服馬達，但不控制馬達速度。因此，若輸入大於機械側轉矩的指令轉矩，則馬達速度會大幅加快。這種情況下，必須通過該功能對速度進行限制。

（註）根據馬達的負載條件，在馬達的限制速度和設定值之間會有一定差距。

無限制速度	有限制速度
	

速度限制檢出輸出（/VLT）訊號

馬達速度在受到限速後輸出的訊號如下所示。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/VLT	需要分配	ON（閉合）	馬達速度受限。
			OFF（斷開）	馬達速度未受限。

（註）/VLT 訊號需要分配。可設定成 Pn50F = n.□□X□（速度限制檢出輸出（/VLT）訊號的分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

速度限制值的選擇

速度限制值通過 Pn002 = n.□□X□（轉矩限制選項）進行設定。設定成 Pn.002=n.□□1□（外部速度制限機能）時，外部速度限制值與內部速度限制值中較小的值有效。

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□□0□ [出廠設定]	將 Pn407 或 Pn480 的設定值設爲速度限制值。（內部速度限制功能）	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	將 V-REF（CN1-5、6）作爲外部速度限制輸入訊號使用，通過 V-REF 的輸入電壓和 Pn300 的設定值進行速度限制。（外部速度限制功能）		

（註）使用旋轉型伺服馬達時，對 Pn407（轉矩控制時的速度限制）進行設定。使用直線式伺服馬達時，對 Pn480（推力控制時的速度限制）進行設定。

◆ 內部速度限制功能

在轉矩限制選項中選擇內部速度限制功能（Pn002 = n.□□0□）時，通過 Pn407（轉矩控制時的速度限制）或 Pn480（推力控制時的速度限制）設定馬達速度的限制值。

此外，通過 Pn408 = n.□□X□（速度限制選擇），可從“馬達最高速度”及“過速警報檢出速度”中選擇速度限制值使用的速度上限值。在受到與馬達最高速度相等的速度限制時，請選擇“過速警報檢出速度”。

參數		含義	生效時間	類別
Pn408	n.□□0□ [出廠設定]	速度限制值使用“馬達最高速度”、Pn407 或 Pn480 設定值中的較小值。	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	速度限制值使用“過速警報檢出速度”、Pn407 或 Pn480 設定值中的較小值。		

（註）使用旋轉型伺服馬達時，對 Pn407（轉矩控制時的速度限制）進行設定。使用直線式伺服馬達時，對 Pn480（推力控制時的速度限制）進行設定。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn407	轉矩控制時的速度限制				轉矩
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10000	即時生效	設定

- 直線式伺服馬達時

Pn480	推力控制時的速度限制				推力
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	10000	即時生效	設定

（註）即使設定值超過所用伺服馬達的最高速度，實際也會限制爲所用伺服馬達的最高速度或過速警報檢出速度。

◆ 外部速度限制功能

在轉矩限制選項（Pn002 = n.□□X□）中選擇外部速度限制功能時，通過速度指令輸入（V-REF）訊號及速度指令輸入增益（Pn300）進行設定。

種類	訊號名稱	連接器針號	名稱
輸入	V-REF	CN1-5	外部速度限制輸入
	SG	CN1-6	外部速度限制輸入用訊號接地

轉矩控制時的馬達速度限制值通過類比量電壓指令進行控制。

補充說明

1. Pn002 = n.□□1□ 時，來自 V-REF 的速度限制輸入和 Pn407 或 Pn480 的設定值中較小的值有效。
2. 作爲限制值輸入的電壓值取決於 Pn300 的設定值，與極性無關。
3. Pn300 = 6.00（出廠設定）時，如果向 V-REF（CN1-5、-6）輸入 6V，馬達速度則會被限制爲所用伺服馬達的額定速度。

Pn300	速度指令輸入增益			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	150 ～ 3000	0.01V	600	即時生效	設定

6.8 編碼器分頻脈衝輸出

編碼器分頻脈衝輸出是在伺服單元內部處理編碼器發出的訊號後，以 90° 相位差的 2 相脈衝（A 相、B 相）形態向外部輸出的訊號。在上位裝置中作爲位置回饋使用。

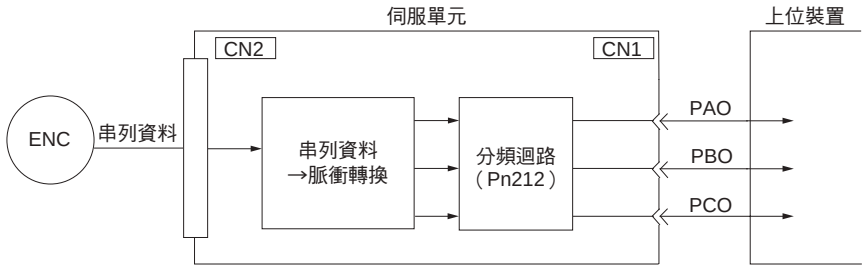
訊號與輸出相位之形態如下所示。

6.8.1 編碼器分頻脈衝輸出的訊號

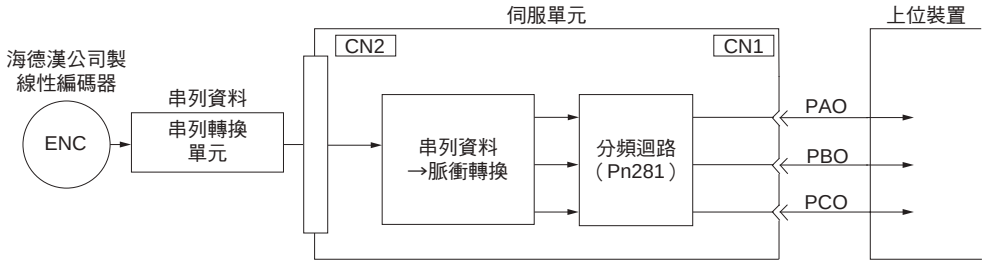
種類	訊號名稱	連接器針號	名稱	備註
輸出	PAO	CN1-33	編碼器分頻脈衝輸出 A 相	• 旋轉型伺服馬達時 編碼器分頻脈衝輸出是，編碼器分頻脈衝數（Pn212）設定的馬達旋轉 1 圈的脈衝數。此處 A 相和 B 相的相位差爲電氣角 90°。 • 直線式伺服馬達時 編碼器輸出解析度（Pn281）設定的解析度輸出脈衝中，A 相和 B 相的相位差爲電氣角 90°。
	/PAO	CN1-34		
	PBO	CN1-35	編碼器分頻脈衝輸出 B 相	
	/PBO	CN1-36		
	PCO	CN1-19	編碼器分頻脈衝輸出 C 相 *	馬達旋轉 1 圈輸出 1 個脈衝。
	/PCO	CN1-20		

* 關於編碼器的 1 圈內原點，請參照以下內容。
☞ 雷尼紹公司製線性編碼器與伺服單元發出的編碼器分頻脈衝訊號的關係（6-41 頁）

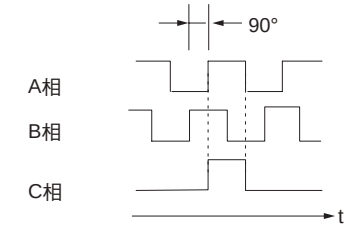
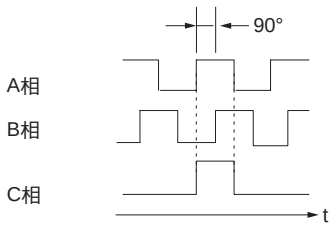
• 旋轉型伺服馬達時



• 直線式伺服馬達時



輸出相位形態

正轉（正方向）時（B 相 90° 超前）	反轉（負方向）時（A 相 90° 超前）
	

（註）編碼器 1 圈內原點的脈衝幅度因編碼器分頻脈衝數（Pn212）及編碼器輸出解析度（Pn281）而異。和 A 相幅度相同。
反轉（負方向）模式（Pn000 = n.□□□1）下，輸出相位形態與上圖相同。

重要

通過伺服單元的 C 相脈衝輸出執行機械的原點複歸操作時，請先使伺服馬達運轉 2 圈以上，再行操作。若無法執行此操作，請將伺服馬達的速度設定在 600min^{-1} 以下，然後再執行原點複歸。速度在 600min^{-1} 以上時，可能無法正確輸出 C 相脈衝。

線性編碼器的使用注意事項

以下說明使用外部線性編碼器時，有關編碼器分頻脈衝的注意事項。

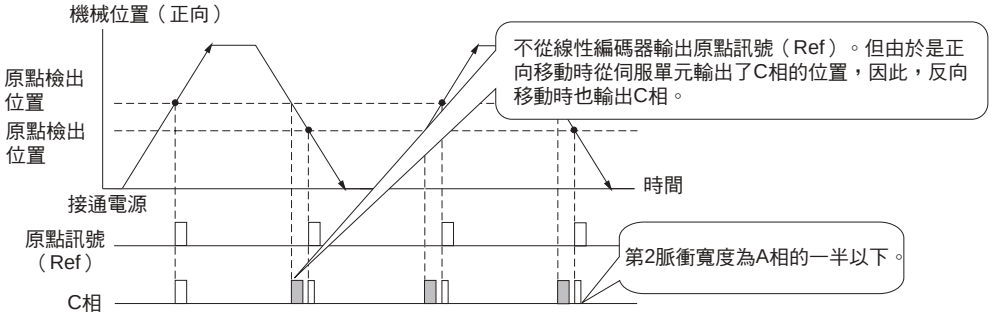
◆ 雷尼紹公司製線性編碼器與伺服單元發出的編碼器分頻脈衝訊號的關係

雷尼紹公司製線性編碼器中，有根據移動方向而改變原點訊號（Ref）輸出位置的機型。

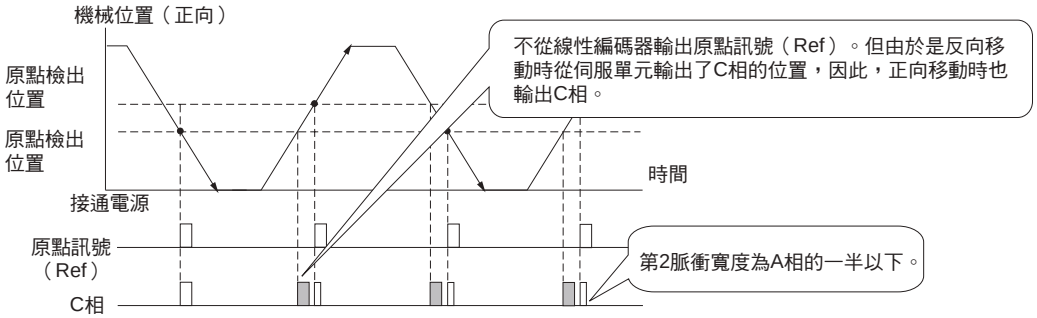
這種情況下，則伺服單元發出的 C 相脈衝將從 2 處輸出。

有關線性編碼器原點規格的詳情，請參照雷尼紹公司制線性編碼器的說明書。

■ 接通電源後，最初的原點訊號（Ref）正向往復通過時



■ 接通電源後，最初的原點訊號（Ref）負向往復通過時



◆ Magnescale Co., Ltd 製增量型線性編碼器的使用注意事項

■ 編碼器分頻 C 相脈衝輸出的選擇

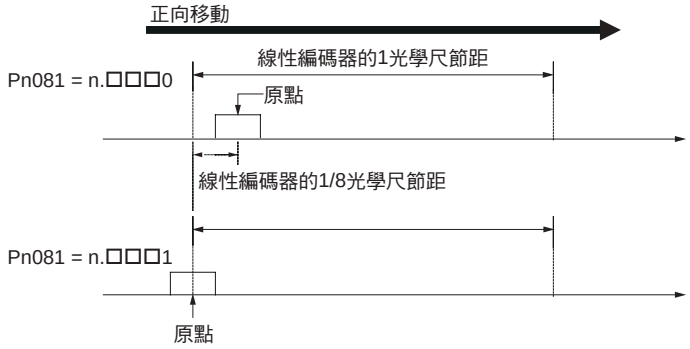
負向移動時也可輸出編碼器分頻 C 相脈衝。請設定成 Pn081 = n.□□□1。

參數		含義	生效時間	類別
Pn081	n.□□□0 [出廠設定]	僅正方向輸出編碼器分頻 C 相脈衝。	再次接通電源後	設定
	n.□□□1	正方向、負方向均輸出編碼器分頻 C 相脈衝。		

重要

分頻 C 相輸出選擇（Pn081 = n.□□□X）設定的相關注意事項

- 設定成 Pn081 = n.□□□1（正方向、負方向均輸出編碼器分頻 C 相脈衝）時，分頻 C 相輸出脈衝的輸出幅度可能會小於 A 相脈衝。
- Pn081 = n.□□□X 中設定成 0（僅正方向輸出分頻 C 相脈衝）和 1（正方向、負方向均輸出分頻 C 相脈衝）時，編碼器分頻 C 相脈衝輸出位置會使得 C 相檢出位置存在線性編碼器 1/8 光學尺節距的偏差。



設定成 Pn081 = n.□□□0（僅正方向輸出編碼器分頻脈衝。）時請考慮以下幾點。

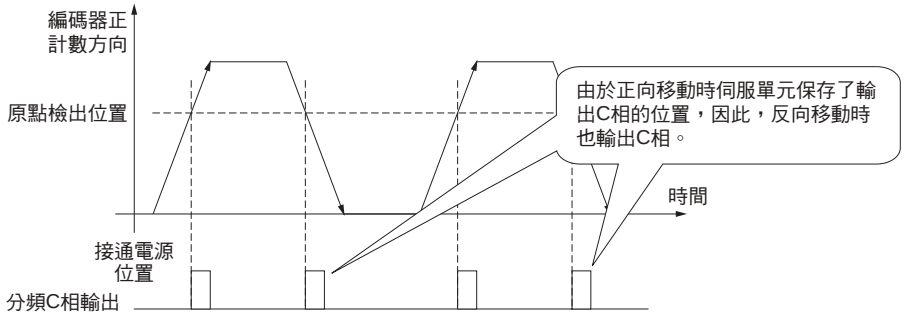
對於下述 Magnescale Co., Ltd 製增量型線性編碼器，編碼器分頻 C 相脈衝（CN1-19、CN1-20）的輸出方式因編碼器的計數方向而異。

（註）編碼器分頻 C 相脈衝輸出取決於線性編碼器自身的正計數 / 倒計數方向。而不取決於 " 移動方向反轉模式（Pn000 = n.□□□1）" 的設定。

編碼器型號	插補器	線性編碼器的光學尺節距 [μm]
SL710	PL101-RY MJ620-T13	800
SL720		800
SL730		800
SR75		80
SR85		80

■ 接通電源後，原點首次正向往復通過時

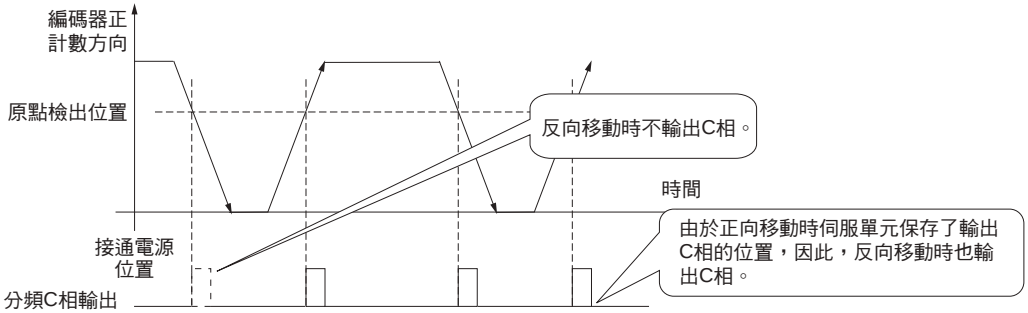
重新接通電源後，原點檢出位置首次正向通過時，編碼器分頻 C 相脈衝（CN1-19、CN1-20）輸出。此後，原點檢出位置無論正向還是負向通過，均會輸出編碼器分頻 C 相脈衝。



■ **接通電源後，原點首次負向往復通過時**

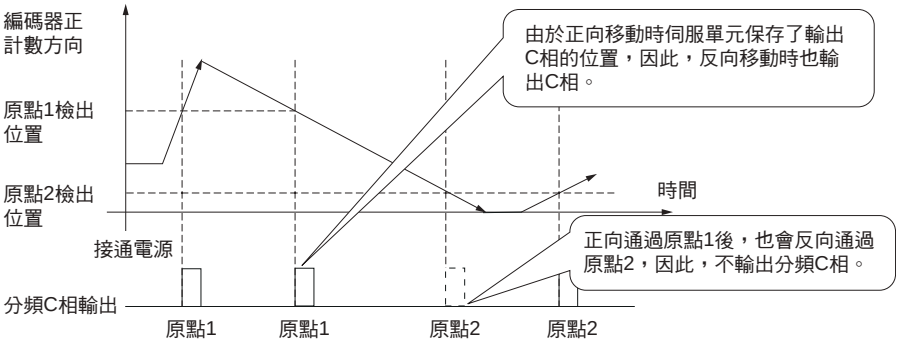
重新接通電源後，原點檢出位置首次負向通過時，編碼器分頻 C 相脈衝（CN1-19、CN1-20）輸出。

但原點檢出位置正向通過並輸出編碼器分頻 C 相脈衝後，原點檢出位置負向通過時仍會輸出。



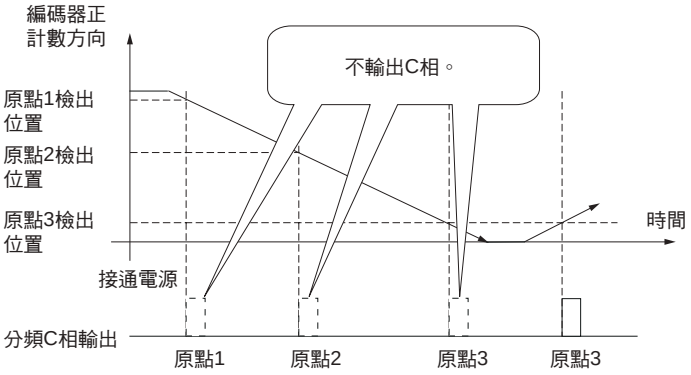
■ **使用多個原點的線性編碼器的情況下，電源接通後原點首次正向往復通過時**

重新接通電源後，原點檢出位置首次正向通過時，編碼器分頻 C 相脈衝輸出。此後，原點檢出位置無論正向還是負向通過，均會輸出編碼器分頻 C 相脈衝。



■ **使用多個原點的線性編碼器的情況下，電源接通後原點首次負向通過時**

重新接通電源後，原點檢出位置首次負向通過時，編碼器分頻 C 相脈衝不輸出。
但原點檢出位置正向通過並輸出編碼器分頻 C 相脈衝後，原點檢出位置負向通過時仍會輸出。



6.8.2 編碼器分頻脈衝輸出的設定

以下說明使用旋轉型伺服馬達或直線式伺服馬達時編碼器分頻脈衝輸出的設定方法。

使用旋轉型伺服馬達時的編碼器分頻脈衝輸出

使用旋轉型伺服馬達時，在編碼器分頻脈衝數（Pn212）中設定。

Pn212	編碼器分頻脈衝數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	16 ～ 1073741824	1 節距 /Rev	2048	再次接通電源後	設定

在伺服單元內部對編碼器發出的每圈的脈衝數進行處理，然後按 Pn212 的設定值分頻後輸出。

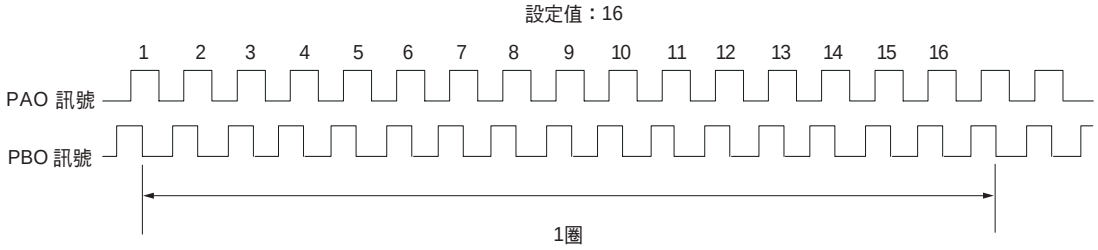
編碼器分頻脈衝輸出數請根據機械及上位裝置的系統規格進行設定。

編碼器分頻脈衝數的設定會受到編碼器解析度的限制。

編碼器分頻脈衝數設定範圍 [P/Rev]	設定刻度	編碼器解析度			所設編碼器分頻脈衝數的馬達速度上限 [min^{-1}]
		20 位元（1048576 個脈衝）	22 位元（4194304 個脈衝）	24 位元（16777216 個脈衝）	
16 ～ 16384	1	○	○	○	6000
16386 ～ 32768	2	○	○	○	3000
32772 ～ 65536	4	○	○	○	1500
65544 ～ 131072	8	○	○	○	750
131088 ～ 262144	16	○	○	○	375
262176 ～ 524288	32	－	○	○	187
524352 ～ 1048576	64	－	○	○	93
1048704 ～ 2097152	128	－	－	○	46
2097408 ～ 4194304	256	－	－	○	23

（註）1. 編碼器分頻脈衝數（Pn212）的設定範圍因所用伺服馬達的編碼器解析度而異。若不能滿足上表的設定條件，將發生 A.041（分頻脈衝輸出設定異常）”。
正確的設定範例：Pn212 爲 25000[P/Rev] 時
錯誤的設定範例：Pn212 = 25001[P/Rev] 時→設定刻度與上表不同，因此輸出 A.041。
2. 脈衝頻率之上限約爲 1.6Mpps。若編碼器分頻脈衝數的設定值過高，伺服馬達的速度將會受限。
若超過了上表的馬達速度上限，將發生 A.511（分頻脈衝輸出過速）。

輸出範例：Pn212 = 16（每圈輸出 16 個脈衝）時，編碼器分頻脈衝輸出 A 相（PAO）訊號和編碼器分頻脈衝輸出 B 相（PBO）訊號的輸出範例如下所示。



使用直線式伺服馬達時的編碼器分頻脈衝輸出

使用線性伺服馬達時，在編碼器輸出解析度（Pn281）中設定。

Pn281	編碼器輸出解析度			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 4096	1 脈衝沿 / 節距	20	再次接通電源後	設定

（註）編碼器輸出解析度最大爲 4096。編碼器分割數超過 4096 的解析度，無法輸出脈衝。

設定伺服單元發送至上位裝置的編碼器分頻脈衝輸出（PAO、/PAO、PBO、/PBO）訊號的編碼器輸出解析度。

線性編碼器每個光學尺節距 * 的回饋脈衝在伺服單元內部按照 Pn281 的設定值（4 倍遞增後的值）分頻輸出。請根據機械及上位裝置的系統規格進行設定。

設定範圍因所用伺服馬達的最高速度設定（Pn385）及線性編碼器的光學尺節距（Pn282）* 而異。Pn281 可設定的上限值可通過下式求得。

$$\text{Pn281的上限值} = \frac{\text{線性編碼器的光學尺節距}^{*}/100}{\text{Pn385}} \times 72$$

* 數值因串列轉換單元的使用或不使用而異。

使用串列轉換單元時	Pn282 的值
不使用串列轉換單元時 （直接連接線性編碼器與伺服單元時、使用無需串列轉換單元的線性編碼器時）	伺服單元會自動識別線性編碼器的光學尺節距值，因此 Pn282 的設定值無效。 自動識別的線性編碼器光學尺節距值可使用 SigmaWin+ 的監視功能確認。

補充說明

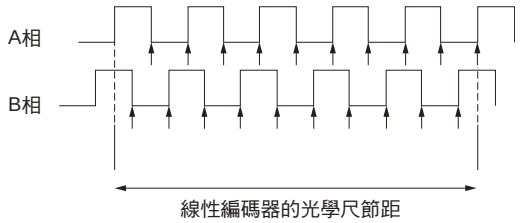
線性編碼器的光學尺節距爲 4μm 時，由於串列轉換單元最高回應頻率的限制，馬達最高速度爲 1mm/s。不符合上述設定範圍或設定條件時，輸出 A.041（分頻脈衝輸出設定異常）。此外，超出 “ 所設編碼器輸出解析度的馬達速度上限 ” 時，輸出 A.511（分頻脈衝輸出過速）。
編碼器輸出解析度的上限值受到所用串列轉換單元的分頻規格的限制。

例

設定值範例
線性編碼器的光學尺節距 20μm，馬達最高速度 5m/s（Pn385 = 50）時
正確設定範例：Pn281 = 28 [1 脈衝沿 / 節距]
錯誤設定值範例：Pn281 = 29 [1 脈衝沿 / 節距]→ 輸出 A.041

例

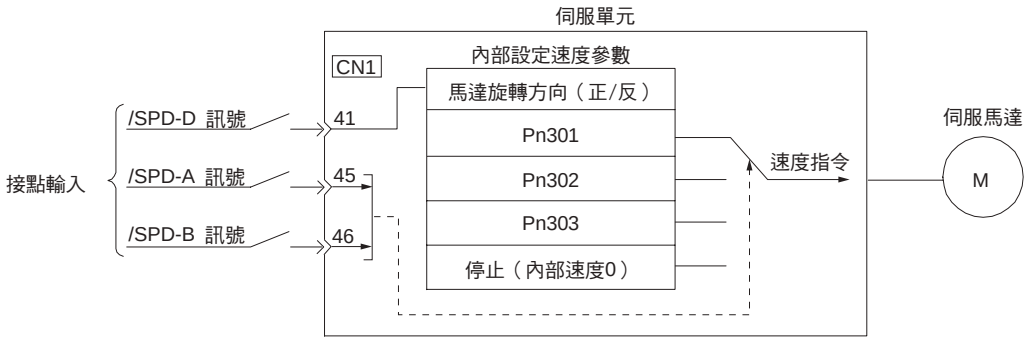
脈衝輸出範例
Pn281 = 20（線性編碼器每個光學尺節距輸出 20 脈衝沿（輸出 5 個脈衝））時



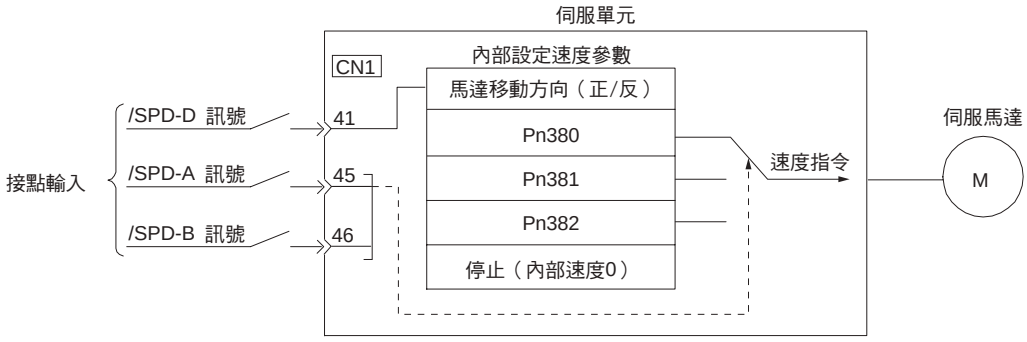
6.9 內部設定速度控制

內部設定速度控制是在伺服單元內部的參數中設定 3 種馬達速度，通過外部輸入訊號從中選擇速度和旋轉方向進行速度控制運轉的功能。由於是通過伺服單元內部的參數進行控制，因此外部無須安裝速度指令器和脈衝發生器。

- 旋轉型伺服馬達時



- 直線式伺服馬達時



6.9.1 與內部設定速度控制有關的輸入訊號

對運轉速度進行切換的輸入訊號如下所示。

按出廠設定使用輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□0）

種類	訊號名稱	連接器針號	含義
輸入	/SPD-D	CN1-41	切換伺服馬達的旋轉方向。
	/SPD-A	CN1-45	選擇內部設定速度。
	/SPD-B	CN1-46	選擇內部設定速度。

變更輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□1）

輸入訊號可通過參數設定變更分配。訊號的分配詳情請參照以下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

種類	訊號名稱	連接器針號	含義
輸入	/SPD-D	需要分配	切換伺服馬達的旋轉方向。
	/SPD-A		選擇內部設定速度。
	/SPD-B		選擇內部設定速度。

6.9.2 將控制方式設成內部設定速度控制

通過 Pn000 = n.□□1□（控制方式選擇）設成內部設定速度控制。

參數		含義	生效時間	類別
Pn000	n.□□3□	控制方式選擇爲使用內部設定速度控制的速度控制。	再次接通電源後	設定

6.9.3 內部設定速度控制的設定

設定參數因使用馬達而異。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn301	內部設定速度 1			速度	
	設定範圍	設定單位*	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1min^{-1}	100	即時生效	設定
Pn302	內部設定速度 2			速度	
	設定範圍	設定單位*	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1min^{-1}	200	即時生效	設定
Pn303	內部設定速度 3			速度	
	設定範圍	設定單位*	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1min^{-1}	300	即時生效	設定

* 連接直接驅動伺服馬達時，單位將自動變爲 0.1min^{-1}。

（註）即使設定值超過所用伺服馬達的最高速度，實際速度也會限制爲所用伺服馬達的最高速度。

- 直線式伺服馬達時

Pn380	內部設定速度 1			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	10	即時生效	設定
Pn381	內部設定速度 2			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	20	即時生效	設定
Pn382	內部設定速度 3			速度	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	30	即時生效	設定

（註）即使設定值超過所用伺服馬達的最高速度，實際速度也會限制爲所用伺服馬達的最高速度。

6.9.4 通過輸入訊號切換內部設定速度

可以通過馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號、內部設定速度切換輸入（/SPD-A、/SPD-B）訊號 ON／OFF 的組合選擇內部設定速度。

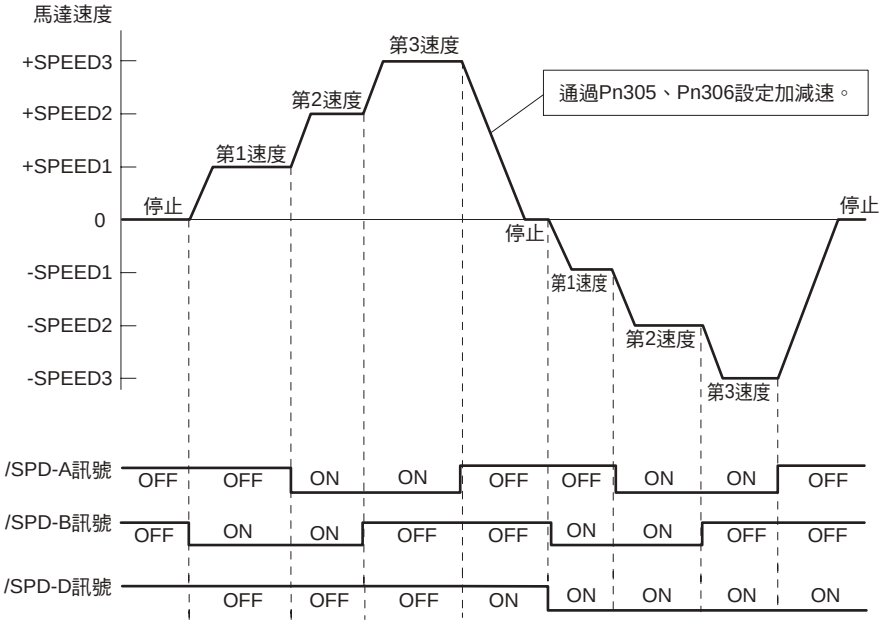
- 旋轉型伺服馬達時

輸入訊號			馬達旋轉方向	運轉速度
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
OFF	OFF	OFF	正轉	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn301 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn302 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn303 設定的內部設定速度 3 運轉。
ON	OFF	OFF	反轉	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn301 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn302 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn303 設定的內部設定速度 3 運轉。

• 直線式伺服馬達時

輸入訊號			馬達移動方向	運轉速度
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
OFF	OFF	OFF	正方向	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn380 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn381 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn382 設定的內部設定速度 3 運轉。
ON	OFF	OFF	反方向	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn380 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn381 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn382 設定的內部設定速度 3 運轉。

內部設定速度控制時的運轉範例如下所示。該運轉範例是內部設定速度控制和軟起動組合使用時的運轉方法。使用軟起動功能，可以減輕速度切換時的衝擊。



6.10 控制方式組合的選擇

伺服單元可對 2 種控制方式進行組合，並切換使用。控制方式的組合可通過在 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）中設定 “4” ～ “B” 進行選擇。以下說明切換方法及切換條件。

參數		控制方式組合			生效時間	類別
Pn000	n.□□4□	內部設定速度控制	⇔	速度控制	再次接通電源後	設定
	n.□□5□	內部設定速度控制	⇔	位置控制		
	n.□□6□	內部設定速度控制	⇔	轉矩控制		
	n.□□7□	位置控制	⇔	速度控制		
	n.□□8□	位置控制	⇔	轉矩控制		
	n.□□9□	轉矩控制	⇔	速度控制		
	n.□□A□	速度控制	⇔	帶零位固定功能的速度控制		
	n.□□B□	位置控制	⇔	帶指令脈衝禁止功能的位置控制		

6.10.1 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 4、5 或 6 時

內部設定速度控制與控制方式的切換組合條件如下所述。

按出廠設定使用輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□0）

通過內部設定速度切換輸入（/SPD-A、/SPD-B）執行控制方式的切換和內部設定速度的切換。
速度控制、位置控制或轉矩控制切換成內部設定速度控制即使在馬達運轉過程中也可執行。

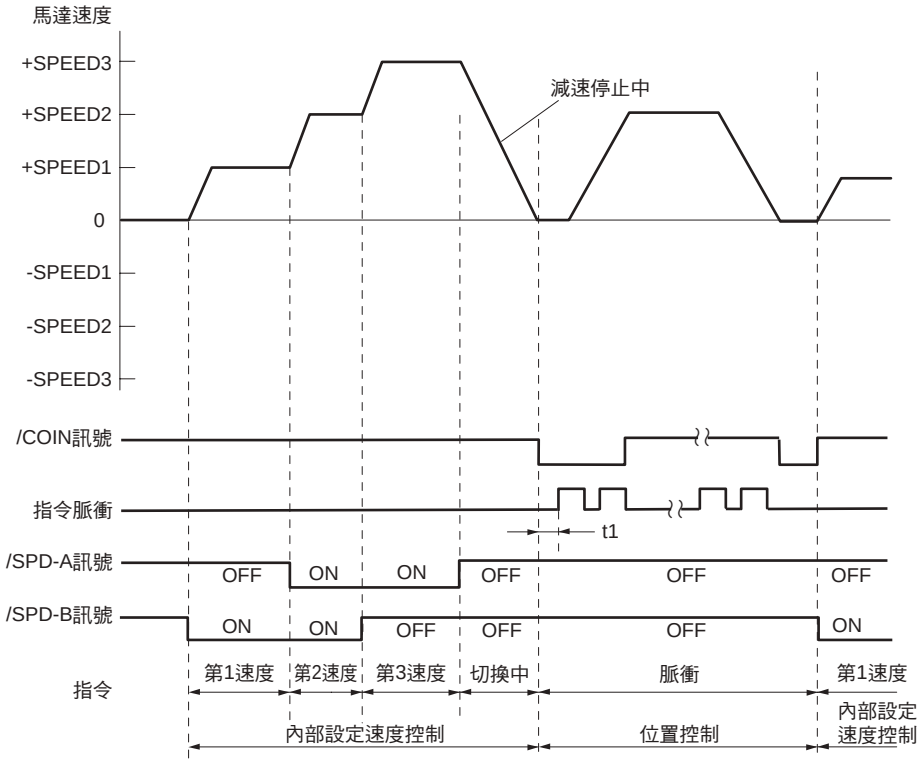
- 旋轉型伺服馬達時

輸入訊號（針號）			馬達旋轉方向	Pn000 = n.□□X□ 的設定和動作		
/SPD-D（CN1-41）	/SPD-A（CN1-45）	/SPD-B（CN1-46）		n.□□4□	n.□□5□	n.□□6□
OFF	OFF	OFF	正轉	速度控制	位置控制	轉矩控制
	OFF	ON		以 Pn301 設定的內部設定速度 1 運轉。		
	ON	ON		以 Pn302 設定的內部設定速度 2 運轉。		
	ON	OFF		以 Pn303 設定的內部設定速度 3 運轉。		
ON	OFF	OFF	反轉	速度控制	位置控制	轉矩控制
	OFF	ON		以 Pn301 設定的內部設定速度 1 運轉。		
	ON	ON		以 Pn302 設定的內部設定速度 2 運轉。		
	ON	OFF		以 Pn303 設定的內部設定速度 3 運轉。		

- 直線式伺服馬達時

輸入訊號（針號）			馬達移動方向	Pn000 = n.□□X□ 的設定和動作		
/SPD-D（CN1-41）	/SPD-A（CN1-45）	/SPD-B（CN1-46）		n.□□4□	n.□□5□	n.□□6□
OFF	OFF	OFF	正方向	速度控制	位置控制	推力控制
	OFF	ON		以 Pn380 設定的內部設定速度 1 運轉。		
	ON	ON		以 Pn381 設定的內部設定速度 2 運轉。		
	ON	OFF		以 Pn382 設定的內部設定速度 3 運轉。		
ON	OFF	OFF	反方向	速度控制	位置控制	推力控制
	OFF	ON		以 Pn380 設定的內部設定速度 1 運轉。		
	ON	ON		以 Pn381 設定的內部設定速度 2 運轉。		
	ON	OFF		以 Pn382 設定的內部設定速度 3 運轉。		

Pn000 = n.□□5□（內部設定速度控制 ⇔ 位置控制）時的運轉範例如下所述。該運轉範例是內部設定速度控制和軟起動組合使用時的運轉方法。使用軟起動功能，可以減輕速度切換時的衝擊。



（註）1. t1 請設定成 t1>2ms。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 訊號的讀取最大會產生 2ms 的延時。
3. 內部設定速度控制→位置控制的切換在 Pn306（軟起動減速時間）設定的減速時間內使馬達減速停止後，切換到位置控制。脈衝串指令的接收在切換至位置控制後執行。請務必在切換至位置控制後，再輸入上位裝置的脈衝串指令。切換至位置控制時，將輸出定位完成輸出（/COIN）訊號。請通過 /COIN 訊號確認控制的切換。

變更輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□1）

將控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號、內部設定速度切換輸入（/SPD-A、/SPD-B）訊號、馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號這 4 個訊號分配至輸入輸出訊號連接器 CN1-40 ～ 46。

通過 /C-SEL 訊號的 ON/OFF 切換控制方式。

種類	訊號名稱	連接器針號	設定	Pn000 = n.□□X□ 的設定和控制方式		
				n.□□4□	n.□□5□	n.□□6□
輸入	/C-SEL	需要分配	ON（閉合）	速度控制	位置控制	轉矩控制
			OFF（斷開）	內部設定速度控制	內部設定速度控制	內部設定速度控制

（註）/C-SEL 訊號需要分配。可設定成 Pn50C = n.X□□□（控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號的分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。
☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

內部設定速度控制（/C-SEL 訊號 OFF）的運轉方法如下所述。

- 旋轉型伺服馬達時

輸入訊號			馬達旋轉方向	運轉速度
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
OFF	OFF	OFF	正轉	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn301 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn302 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn303 設定的內部設定速度 3 運轉。
ON	OFF	OFF	反轉	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn301 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn302 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn303 設定的內部設定速度 3 運轉。

• 直線式伺服馬達時

輸入訊號			馬達移動方向	運轉速度
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
OFF	OFF	OFF	正方向	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn380 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn381 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn382 設定的內部設定速度 3 運轉。
ON	OFF	OFF	反方向	通過內部速度 0 停止。
	OFF	ON		以 Pn380 設定的內部設定速度 1 運轉。
	ON	ON		以 Pn381 設定的內部設定速度 2 運轉。
	ON	OFF		以 Pn382 設定的內部設定速度 3 運轉。

（註）/SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 訊號需要分配。可通過 Pn50C = n.□□□X（馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號的分配）、Pn50C = n.□□X□（內部設定速度切換輸入（/SPD-A）訊號的分配）、Pn50C = n.□X□□（內部設定速度切換輸入（/SPD-B）訊號的分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

6.10.2 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 7、8 或 9 時

可通過控制方式選擇（Pn000 = n.□□X□）執行下述控制切換。

• 位置控制 ⇔ 速度控制
• 位置控制 ⇔ 轉矩控制
• 轉矩控制 ⇔ 速度控制

按出廠設定使用輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□0）

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	Pn000 = n.□□X□ 的設定和控制方式		
				n.□□7□	n.□□8□	n.□□9□
輸入	/C-SEL	CN1-41	ON（閉合）	速度控制	轉矩控制	速度控制
			OFF（斷開）	位置控制	位置控制	轉矩控制

變更輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□1）

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	Pn000 = n.□□X□ 的設定和控制方式		
				n.□□7□	n.□□8□	n.□□9□
輸入	/C-SEL	需要分配	ON（閉合）	速度控制	轉矩控制	速度控制
			OFF（斷開）	位置控制	位置控制	轉矩控制

6.10.3 Pn000 = n.□□X□（控制方式選擇）設定成 A 或 B 時

可通過控制方式選擇（Pn000 = n.□□X□）執行下述控制切換。

• 速度控制 ⇔ 帶零位固定功能的速度控制
• 位置控制 ⇔ 帶指令脈衝禁止功能的控制

按出廠設定使用輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□0）

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	Pn000 = n.□□X□ 的設定和控制方式	
				n.□□A□	n.□□B□
輸入	/ZCLAMP	CN1-41	ON（閉合）	帶零位元固定功能的速度控制	–
			OFF（斷開）	速度控制	–
	/INHIBIT		ON（閉合）	–	帶指令脈衝禁止功能的位置控制
			OFF（斷開）	–	位置控制

變更輸入訊號的分配時（Pn50A = n.□□□1）

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	Pn000 = n.□□X□ 的設定和控制方式	
				n.□□A□	n.□□B□
輸入	/ZCLAMP	需要分配	ON（閉合）	帶零位固定功能的速度控制	–
			OFF（斷開）	速度控制	–
	/INHIBIT		ON（閉合）	–	帶指令脈衝禁止功能的位置控制
			OFF（斷開）	–	位置控制

6.11 轉矩限制之選擇

轉矩限制是限制伺服馬達輸出轉矩的功能。

轉矩限制有 4 種限制方式，各限制方式的概要如下所示。

限制方式	概要	控制方式	參照章節
內部轉矩限制	通過參數時常限制轉矩。	速度控制、位置控制、轉矩控制	6.11.1
外部轉矩限制	通過來自高階設備的輸入訊號限制轉矩。		6.11.2
基於類比量指令的轉矩限制	通過類比量指令任意對轉矩進行限制。	速度控制、位置控制	6.11.3
基於外部轉矩限制＋類比量指令的轉矩限制	同時使用外部輸入訊號轉矩限制和類比量指令轉矩限制。	速度控制、位置控制	6.11.4

（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。

6.11.1 內部轉矩限制

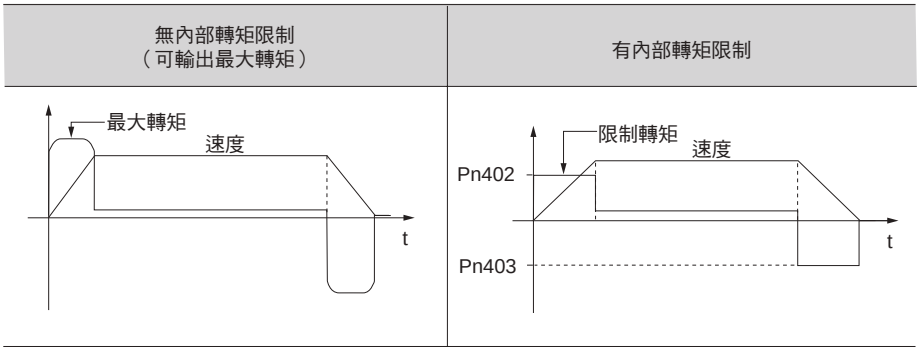
內部轉矩限制通過正轉轉矩限制（Pn402）、反轉轉矩限制（Pn403）設定的轉矩限制值，對最大輸出轉矩進行時常限制。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn402	正轉轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn403	反轉轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定

* 相對於馬達額定轉矩的百分比。

（註）Pn402、Pn403 的設定值過小時，伺服馬達加減速時可能發生轉矩不足。

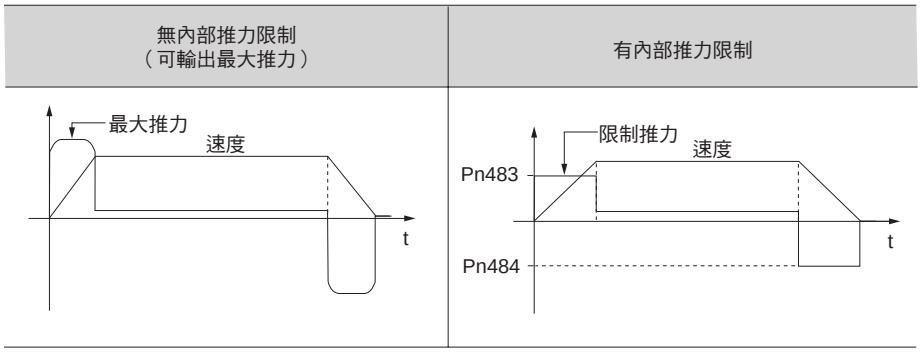


• 直線式伺服馬達時

Pn483	正向推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn484	反向推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定

* 相對於馬達額定推力的百分比。

（註）Pn483、Pn484 的設定值過小時，伺服馬達加減速時可能會發生推力不足。



6.11.2 外部轉矩限制

機械在某種動作條件下需進行轉矩限制時，上位裝置發出 ON 或 OFF 訊號執行轉矩限制。

可用於推壓停止運動或機器人的工件持穩等用途。

外部轉矩限制的指令訊號

外部轉矩限制的指令訊號有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。正轉側轉矩限制的指令訊號爲 /P-CL 訊號，反轉側轉矩限制的指令訊號爲 /N-CL 訊號。

/P-CL 訊號、/N-CL 訊號可通過 Pn50B = n.□X□□（正轉側外部轉矩限制輸入（/P-CL）訊號的分配）、Pn50B = n.X□□□（反轉側外部轉矩限制輸入（/N-CL）訊號的分配）分配至其它端子。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/P-CL	CN1-45 [出廠設定]	ON（閉合）	使正轉側外部轉矩限制爲 ON。 限制值：Pn402*1，Pn404 的設定值中較小的值
			OFF（斷開）	使正轉側外部轉矩限制爲 OFF。 限制值：Pn402*1
輸入	/N-CL	CN1-46 [出廠設定]	ON（閉合）	使反轉側外部轉矩限制爲 ON。 限制值：Pn403*2，Pn405 的設定值中較小的值
			OFF（斷開）	使反轉側外部轉矩限制爲 OFF。 限制值：Pn403*2

*1. 使用直線式伺服馬達時爲 Pn483。
*2. 使用直線式伺服馬達時爲 Pn484。

轉矩限制的設定

與設定轉矩限制值相關的參數如下所示。

- 旋轉型伺服馬達時
  Pn402（正轉轉矩限制）、Pn403（反轉轉矩限制）、Pn404（正轉側外部轉矩限制）、Pn405（反轉側外部轉矩限制）的設定值過小時，伺服馬達加減速時可能會發生轉矩不足。

Pn402	正轉轉矩限制			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn403	反轉轉矩限制			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn404	正轉側外部轉矩限制			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定
Pn405	反轉側外部轉矩限制			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定

* 相對於馬達額定轉矩的百分比。

- 直線式伺服馬達時
  Pn483（正向推力限制）、Pn484（反向推力限制）、Pn404（正向側外部推力限制）、Pn405（反向側外部推力限制）的設定值過小時，伺服馬達加減速時可能會發生推力不足。

Pn483	正向推力限制			速度 位置 **推力**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn484	反向推力限制			速度 位置 **推力**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn404	正向側外部推力限制			速度 位置 **推力**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定
Pn405	反向側外部推力限制			速度 位置 **推力**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定

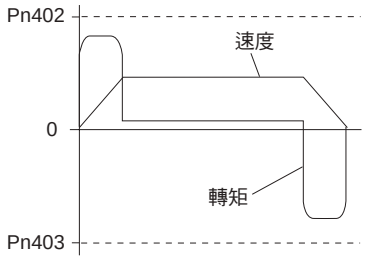
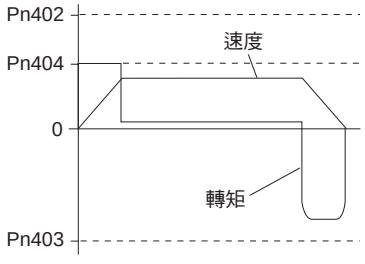
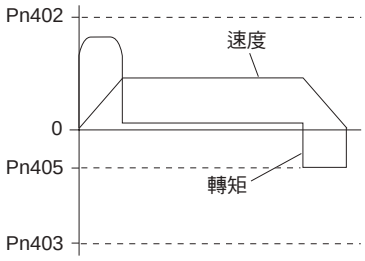
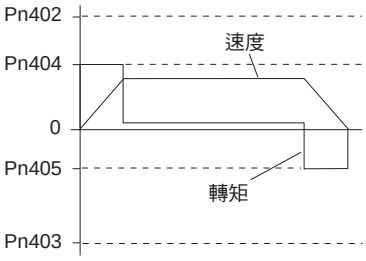
* 相對於馬達額定推力的百分比。

外部轉矩限制時的輸出轉矩變化

表示將內部轉矩限制設定爲 800%時的輸出轉矩。

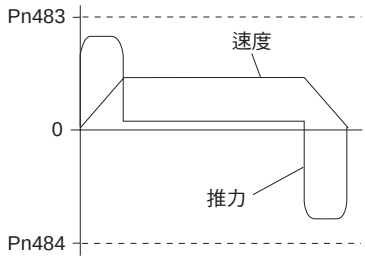
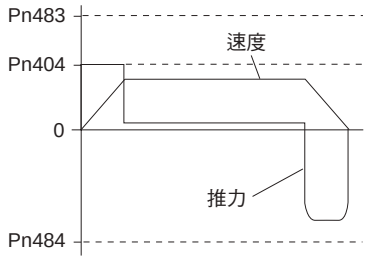
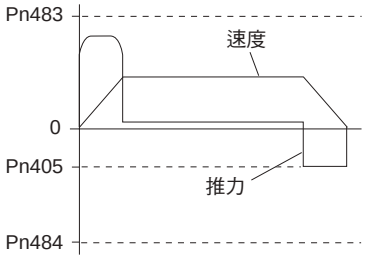
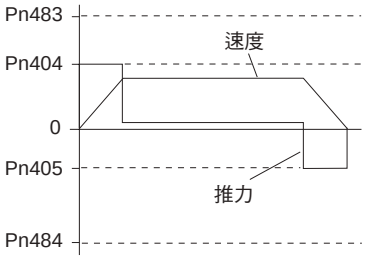
- 旋轉型伺服馬達時

馬達旋轉方向以設定成 Pn000 = n.□□□0（以 CCW 方向爲正轉）爲例。

		/P-CL 訊號	
		OFF	ON
/N-CL 訊號	OFF		
	ON		

- 直線式伺服馬達時

馬達移動方向以設定成 Pn000 = n.□□□0（以線性編碼器正計數爲正方向）爲例。

		/P-CL 訊號	
		OFF	ON
/N-CL 訊號	OFF		
	ON		

6.11.3 基於類比量指令的轉矩限制

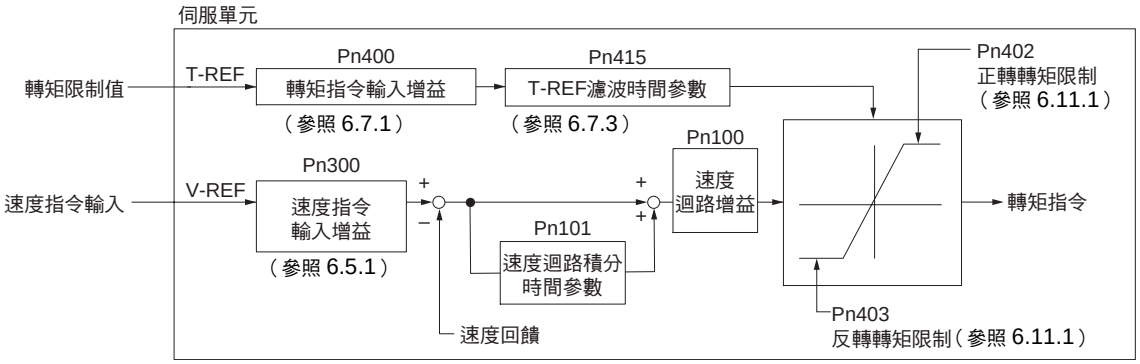
基於類比量指令的轉矩限制是指將 T-REF（CN1-9、10）作爲轉矩限制的輸入端子使用，對轉矩進行任意限制的功能。

類比量指令的轉矩限制值和 Pn402*1、Pn403*2 的轉矩限制值中，限制爲較小的值。

*1. 使用直線式伺服馬達時爲 Pn483。
*2. 使用直線式伺服馬達時爲 Pn484。

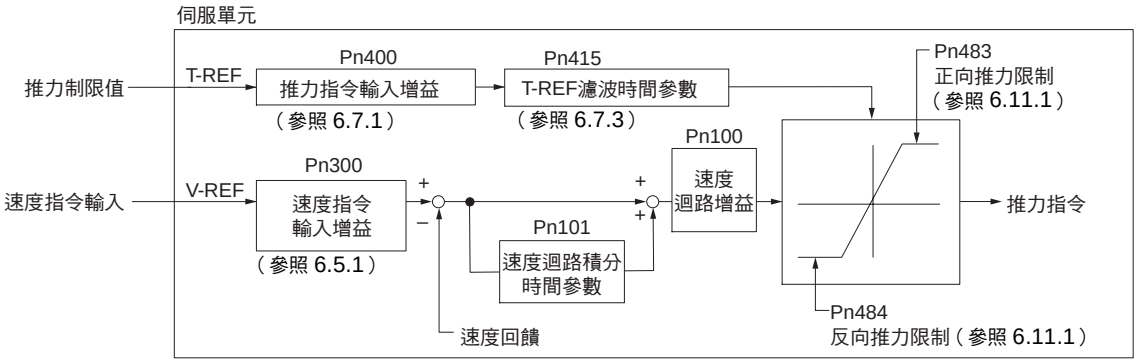
在速度控制下使用時的框圖如下所示。

- 旋轉型伺服馬達時



補充說明 用於轉矩限制的類比量電壓指令的輸入電壓沒有極性。無論是 + 電壓還是 - 電壓，只取電壓的絕對值，將與該絕對值相應的轉矩限制值同時用於正轉方向和反轉方向。

- 直線式伺服馬達時



補充說明 用於推力限制的類比量電壓指令的輸入電壓沒有極性。無論是 + 電壓還是 - 電壓，只取電壓的絕對值，將與該絕對值相應的推力限制值同時用於正方向和反方向兩側。

轉矩指令輸入（T-REF）訊號

以基於類比量電壓指令的轉矩限制使用的輸入訊號如下所述。

種類	訊號名稱	連接器針號	名稱
輸入	T-REF	CN1-9	轉矩指令輸入
	SG	CN1-10	轉矩指令輸入訊號用訊號接地

外部轉矩限制的設定

將 T-REF（CN1-9、10）作爲轉矩限制的輸入端子使用時，設爲 Pn002 = n.□□□1（將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入）。

參數		內容	生效時間	類別
Pn002	n.□□□1	將 T-REF 端子用作外部轉矩限制輸入端子。	再次接通電源後	設定

類比量電壓指令轉矩限制的相關設定

類比量電壓指令轉矩限制的相關參數，分爲類比量電壓指令的輸入增益、指令濾波器的時間參數、內部轉矩限制值。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn400	轉矩指令輸入增益			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	0.1V	30 （3.0V 時額定轉矩）	即時生效	設定
Pn402	正轉轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn403	反轉轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn415	T-REF 濾波器時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	0	即時生效	設定

* 相對於馬達額定轉矩的百分比。

- 直線式伺服馬達時

Pn400	推力指令輸入增益			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	0.1V	30 （3.0V 時額定推力）	即時生效	設定
Pn483	正向推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn484	反向推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn415	T-REF 濾波器時間參數			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	0	即時生效	設定

* 相對於馬達額定推力的百分比。

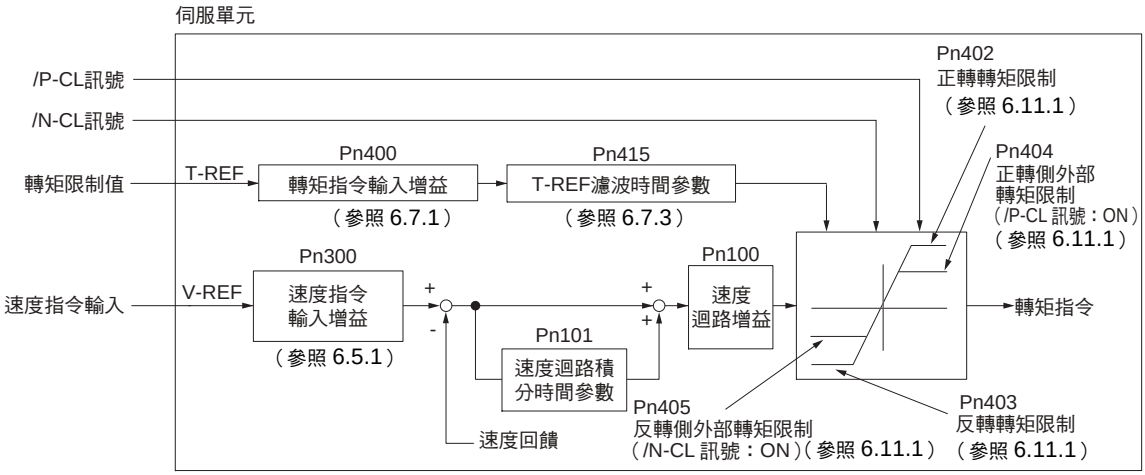
6.11.4 基於外部轉矩限制＋類比量電壓指令的轉矩限制

同時使用外部輸入訊號和類比量電壓指令進行轉矩限制的方式。

在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） ON 時，以類比量電壓指令轉矩限制和 Pn404（或 Pn405）的設定值中較小的值進行轉矩限制。

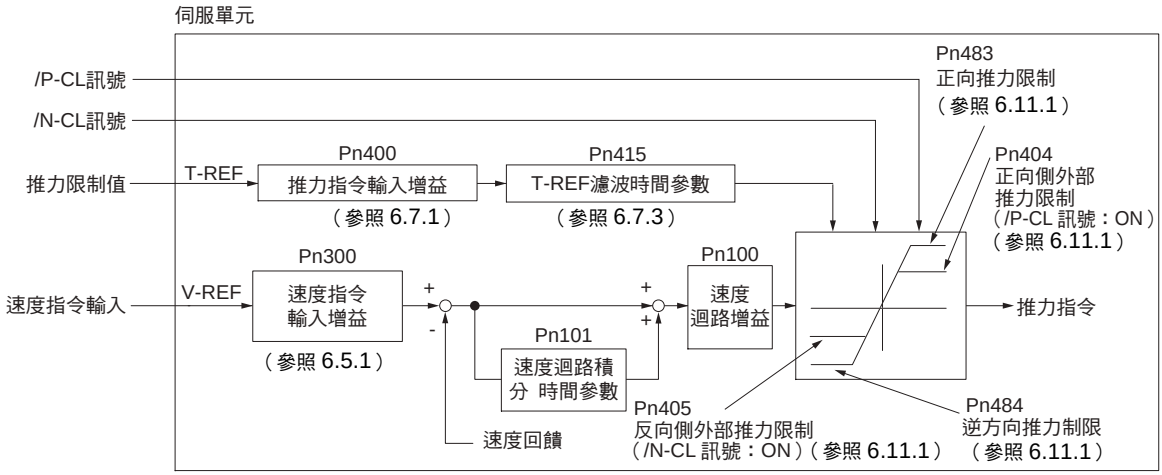
外部轉矩限制＋類比量電壓指令的框線圖如下所示。

- 旋轉型伺服馬達時



（註）類比量電壓指令轉矩限制從轉矩指令輸入（T-REF）訊號輸入，在轉矩控制時不能使用。

- 直線式伺服馬達時



（註）類比量電壓指令推力限制從轉矩指令輸入（T-REF）訊號輸入，在推力控制時不能使用。

正轉側／反轉側外部轉矩限制輸入（/P-CL、/N-CL）訊號及轉矩指令輸入（T-REF）訊號

執行外部轉矩限制及類比量電壓指令轉矩限制時的輸入訊號如下所示。

◆ 轉矩指令輸入（T-REF）訊號

種類	訊號名稱	連接器針號	名稱
輸入	T-REF	CN1-9	轉矩指令輸入
	SG	CN1-10	轉矩指令輸入訊號用訊號接地

◆ 正轉側 / 反轉側外部轉矩限制輸入（/P-CL、/N-CL）訊號

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/P-CL	CN1-45 [出廠設定]	ON（閉合）	使正轉側外部轉矩限制爲 ON。 限制值：類比量指令、Pn402、Pn404 的設定值中最小的值
			OFF（斷開）	使正轉側外部轉矩限制爲 OFF。 限制值：Pn402
輸入	/N-CL	CN1-46 [出廠設定]	ON（閉合）	使反轉側外部轉矩限制爲 ON。 限制值：類比量指令、Pn403、Pn405 的設定值中最小的值
			OFF（斷開）	使反轉側外部轉矩限制爲 OFF。 限制值：Pn403

◆ 正方向側 / 反方向側外部推力限制輸入（/P-CL、/N-CL）訊號

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	/P-CL	CN1-45 [出廠設定]	ON（閉合）	啓動正方向側外部推力限制。 限制值：類比量指令、Pn483、Pn404 的設定值中最小的值
			OFF（斷開）	關閉正方向側外部推力限制。 限制值：Pn483
輸入	/N-CL	CN1-46 [出廠設定]	ON（閉合）	啓動反方向側外部推力限制。 限制值：類比量指令、Pn483、Pn405 的設定值中最小的值
			OFF（斷開）	關閉反方向側外部推力限制。 限制值：Pn484

基於外部轉矩限制＋類比量電壓指令的轉矩限制的設定

同時使用基於外部輸入訊號的轉矩限制和基於類比量電壓指令的轉矩限制時，設定成 Pn002 = n.□□□3（/P-CL、/N-CL“ 有效 ” 時，將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入）。

參數		內容	生效時間	類別
Pn002	n.□□□3	/P-CL 訊號、N-CL 訊號有效時，將 T-REF 端子用作外部轉矩限制輸入端子。	再次接通電源後	設定

相關參數

與外部轉矩限制及類比量電壓指令轉矩限制相關的參數如下所示。

內部轉矩限制執行時常轉矩限制。需使內部轉矩限制無效時，相應參數（Pn402、Pn403、Pn483、Pn484）設定成最大值。

- 旋轉型伺服馬達時

Pn400	轉矩指令輸入增益			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	0.1V	30 （3.0V 時額定轉矩）	即時生效	設定
Pn402	正轉轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn403	反轉轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	800	即時生效	設定
Pn404	正轉側外部轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定

Pn405	反轉側外部轉矩限制			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定
Pn415	T-REF 濾波時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	0	即時生效	設定

* 相對於馬達額定轉矩的百分比。

• 直線式伺服馬達時

Pn400	推力指令輸入增益			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	0.1V	30 （3.0V 時額定推力）	即時生效	設定
Pn483	正向推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn484	反向推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	30	即時生效	設定
Pn404	正向側外部推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定
Pn405	反向側外部推力限制			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%*	100	即時生效	設定
Pn415	T-REF 濾波時間參數			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	0	即時生效	設定

* 相對於馬達額定推力的百分比。

6.11.5 轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號

表示馬達輸出轉矩限制狀態的 /CLT 訊號如下所示。

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸出	/CLT	需要分配	ON（閉合）	馬達輸出轉矩受限。
			OFF（斷開）	馬達輸出轉矩未受限。

（註）/CLT 訊號需要分配。可設定成 Pn50F = n.□□□X（轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號分配），分配至端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.2 輸出訊號的分配（6-6 頁）

6.12 絕對值編碼器

絕對值編碼器在電源 OFF 後仍將記憶停止位置的目前位置。

使用絕對值編碼器的系統中，可通過上位控制器掌握目前位置。因此，在系統接通電源時無需執行原點復歸動作。

旋轉型伺服馬達用的編碼器有 3 種。各編碼器可通過設定 Pn002 = n.□X□□ 指定用途。

關於編碼器的型號，請參照以下內容。

☞ ■ 編碼器解析度（5-40 頁）

- 使用增量型編碼器時的參數設定

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□0□□ [出廠設定]	作爲增量型編碼器使用。 無需電池。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	作爲增量型編碼器使用。 無需電池。		
	n.□2□□	作爲 1 圈絕對值編碼器使用。 無需電池。		

- 使用 1 圈絕對值編碼器時的參數設定

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□0□□ [出廠設定]	作爲 1 圈絕對值編碼器使用。 無需電池。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	作爲增量型編碼器使用。 無需電池。		
	n.□2□□	作爲 1 圈絕對值編碼器使用。 無需電池。		

- 使用多圈絕對值編碼器時的參數設定

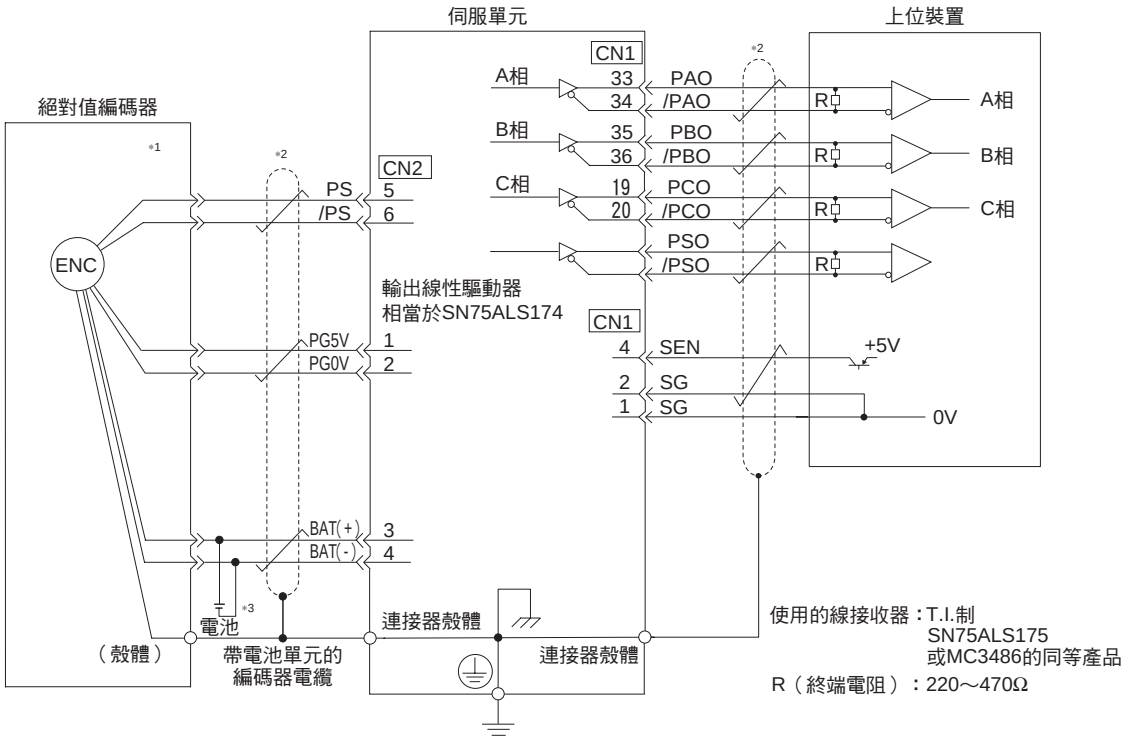
參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□0□□ [出廠設定]	作爲多圈絕對值編碼器使用。 需要電池。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	作爲增量型編碼器使用。 無需電池。		
	n.□2□□	作爲 1 圈絕對值編碼器使用。 無需電池。		

通知

- **請將電池安裝在上位裝置或編碼器電纜的任意一側。**
  如果同時在上位裝置和編碼器電纜上安裝電池，電池之間則會形成迴圈迴路，導致產品破損或燒損。

6.12.1 絕對值編碼器的連接

和帶絕對值編碼器的伺服馬達、伺服單元以及上位裝置之間的相互連接的代表範例如下所示。



*1. 絕對值編碼器的連接器配線針號因使用的伺服馬達而異。

*2. 表示雙股絞合屏蔽線。

*3. 使用帶電池的編碼器電纜時，請勿在上位裝置上安裝電池。

關於上述代表範例以外的連接詳情，請參照如下內容。

4.4.3 伺服單元與編碼器的配線（4-19 頁）

6.12.2 絕對值編碼器的位置資料的構成

絕對值編碼器的位置資料是基於絕對值編碼器原點的位置座標值。

絕對值編碼器的位置資料由以下 2 個資訊構成。

- 從編碼器坐標系原點開始的旋轉量（後面稱作“旋轉圈數資料”）
- 1 圈內的位置（脈衝數）

絕對值編碼器的位置資料如下所述。

絕對值編碼器的位置資料 = 旋轉圈數資料 × 編碼器旋轉 1 圈的脈衝數（Pn212 的值）+ 旋轉 1 圈內的位置（脈衝數）

此外，1 圈絕對值編碼器的旋轉圈數資料爲 0。

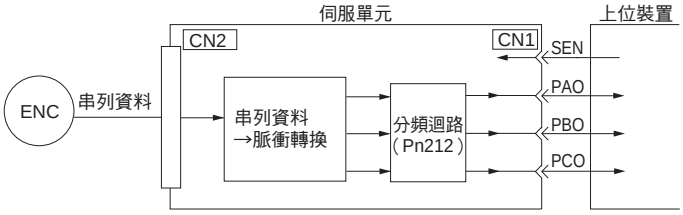
6.12.3 絕對值編碼器位置資料的輸出連接埠

絕對值編碼器的位置資料可通過編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號及絕對值編碼器位置輸出（PSO）訊號讀取。

各絕對值編碼器的位置資料的輸出方法和時間各不相同。

編碼器分頻脈衝輸出連接埠

編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號與上位裝置之間的連接示意圖如下所示。



訊號名稱	狀態	訊號內容
		絕對值編碼器
PAO	初次時	旋轉圈數資料 1 圈內位置（脈衝串）
	通常時	增量型脈衝
PBO	初次時	1 圈內位置（脈衝串）
	通常時	增量型脈衝
PCO	始終	原點脈衝

編碼器分頻脈衝輸出（PAO）訊號在控制電源接通後，輸出絕對值編碼器的位置資料。絕對值編碼器的位置資料輸出方法有使用和不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 2 種。

該絕對值編碼器的位置資料爲當前的停止位置。絕對值編碼器按照規定協定輸出旋轉圈數資料。絕對值編碼器的 1 圈內位置通過脈衝串輸出。此後，作爲增量型編碼器輸出脈衝（增量動作狀態）。

上位裝置需設置絕對值編碼器的位置資料接收回路（UART 等）。此外，上位裝置的脈衝計數器中即使輸入旋轉圈數資料（通訊文本），由於只輸入 A 相，因此不會計數。計數針對的是絕對值編碼器旋轉 1 圈內的位置。

PAO、PBO、PCO 訊號的輸出迴路爲線性驅動器。線性驅動器的詳情請參照以下內容。

☞ 4.5.4 輸入輸出迴路（4-35 頁）

絕對值編碼器位置輸出（PSO）連接埠

絕對值編碼器的位置輸出（PSO）訊號在 PAO 及 PBO 訊號輸出絕對值編碼器的位置資料輸出完成後，會按照規定協定定期輸出絕對值編碼器的位置資料。絕對值編碼器的位置資料輸出方法有使用和不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 2 種。

上位裝置需設置絕對值編碼器的位置資料接收回路（UART 等）。

PSO 訊號的輸出迴路爲線性驅動器。線性驅動器的詳情請參照以下內容。

☞ 4.5.4 輸入輸出迴路（4-35 頁）

6.12.4 讀取絕對值編碼器的位置資料

絕對值編碼器的位置資料讀取方法有使用和不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 2 種。

選擇使用或不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的參數設定

◆ 使用 SEN 訊號讀取絕對值編碼器的位置資料時

- 在出廠設定下使用輸入輸出訊號時（Pn50A = n.□□□0）
  Pn515 = n.□□□X（編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的分配）的設定值將被忽視。
- 將 SEN 訊號分配至輸入輸出訊號連接器 CN1-40 ～ CN1-46 的某一個進行使用時（Pn50A = n.□□□1）
  Pn515 = n.□□□X（編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的分配）設定成 0 ～ 6 或 9 ～ F。

輸入訊號的分配方法請參照以下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

補充說明 SEN 訊號保持不變，將其它輸入輸出訊號按與出廠設定不同的分配進行使用時（Pn50A = n.□□□1）設定成 Pn515 = n.□□□8（CN1-4 輸入 5V 時有效）。

◆ 不使用 SEN 訊號讀取絕對值編碼器的位置資料時

設定成 Pn50A = n.□□□1 和 Pn515 = n.□□□7（使訊號始終保持 “ 有效 ”）。

參數的詳情請參照如下內容。

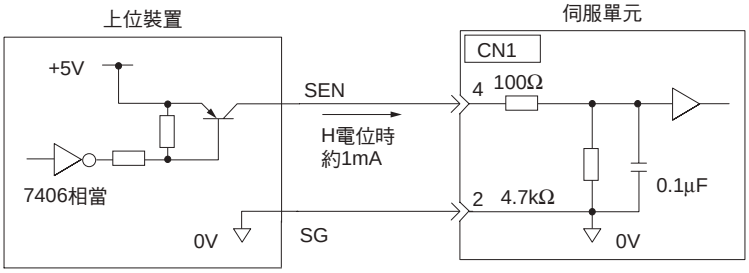
☞ 14.1.2 參數一覽表（14-3 頁）

連接編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號

◆ 將 SEN 訊號分配至 CN1-4 使用時

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	SEN	CN1-4	OFF（斷開）	未向伺服單元請求絕對值編碼器的位置資料。（電源接通時爲該狀態）
			ON（閉合）	向伺服單元請求絕對值編碼器的位置資料。

將 SEN 訊號分配至 CN1-4 進行使用時的迴路範例如下所示。



推薦使用PNP型電晶體。

◆ 將 SEN 訊號分配至通用輸入進行使用時

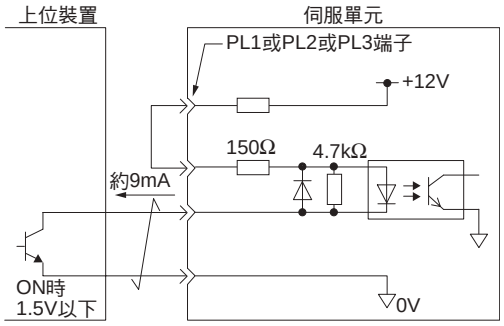
種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	SEN	CN1-40 ～ CN1-46	OFF（斷開）	未向伺服單元請求絕對值編碼器的位置資料。（電源接通時爲該狀態）
			ON（閉合）	向伺服單元請求絕對值編碼器的位置資料。

將 SEN 訊號分配至輸入輸出訊號連接器的 CN1-40 ～ CN1-46 中某一個進行使用時的迴路範例如下所示。

輸入訊號的分配方法請參照以下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

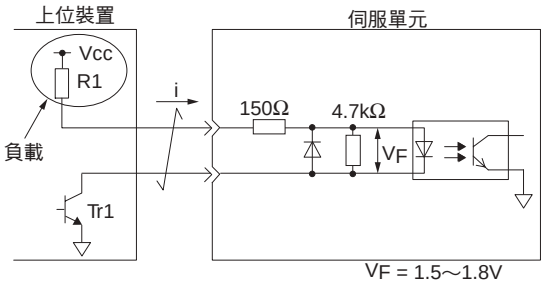
■ 使用伺服單元的內建上拉電源時



■ 使用外部的上拉電源時

上拉電壓（Vcc）	上拉電阻值（R1）
24V	1.8 ～ 2.7kΩ
12V 以下	820Ω ～ 1.5kΩ
5V 以下	180 ～ 470Ω

開路集極輸出的迴路範例

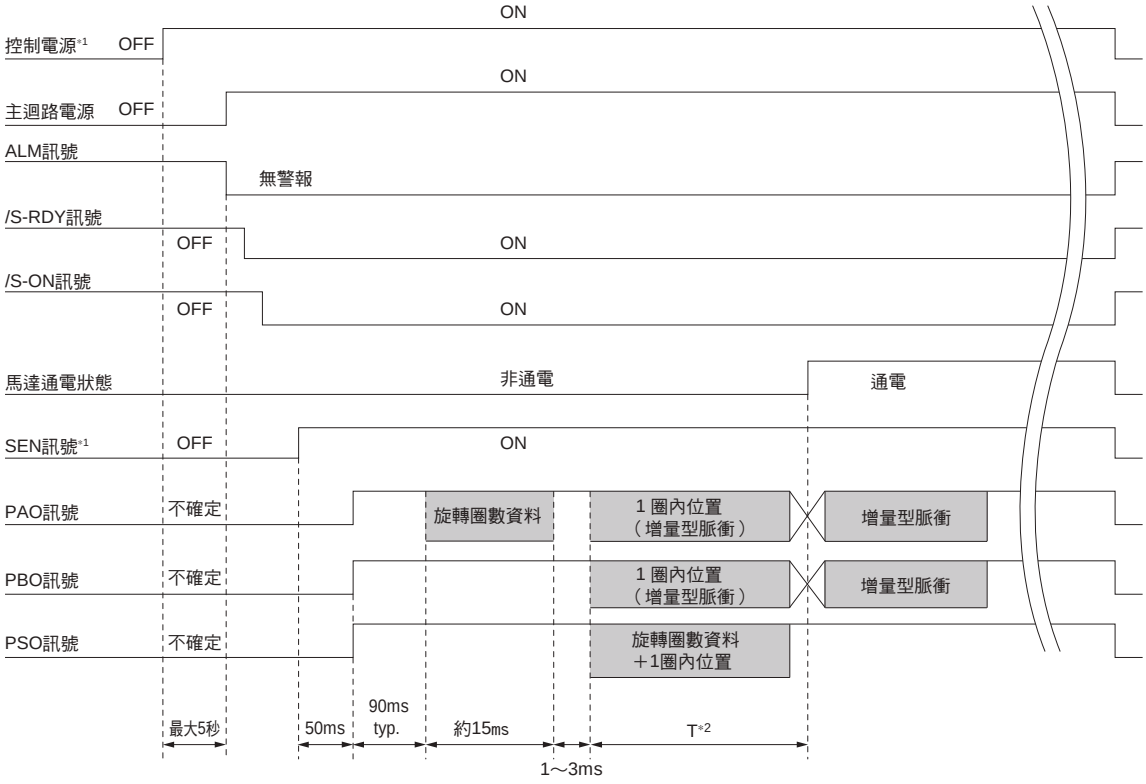


使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值編碼器的位置資料讀取順序

使用 SEN 訊號，讀取旋轉型伺服馬達的絕對值編碼器位置資料的順序如下所示。

旋轉圈數資料按照傳送規格傳送。

絕對值編碼器的 1 圈內位置通過脈衝串輸出。



*1. 切斷控制電源時，請使 SEN 訊號 OFF。

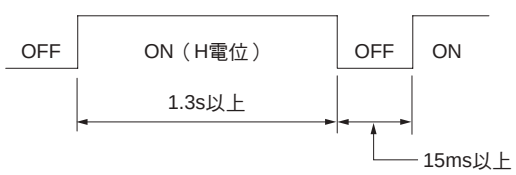
*2. 絕對值編碼器 1 圈內位置的脈衝輸出時間 T 取決於 Pn212（編碼器分頻脈衝數）的設定值。請參照下表。

Pn212 的設定值	絕對值編碼器的 1 圈內位置的 脈衝輸出速度計算式	絕對值編碼器的 1 圈內位置的 脈衝輸出時間 T
16 ～ 16384	680×Pn212 / 16384 [kpps]	最大 25ms
16386 ～ 32768	680×Pn212 / 32768 [kpps]	最大 50ms
32722 ～ 65536	680×Pn212 / 65536 [kpps]	最大 100ms
65544 ～ 131072	680×Pn212 / 131072 [kpps]	最大 200ms

Pn212 的設定值	絕對值編碼器的 1 圈內位置的 脈衝輸出速度計算式	絕對值編碼器的 1 圈內位置的 脈衝輸出時間 T
131088 ～ 262144	680×Pn212 / 262144 [kpps]	最大 400ms
262176 ～ 524288	680×Pn212 / 524288 [kpps]	最大 800ms
524352 ～ 1048576	680×Pn212 / 1048576 [kpps]	最大 1600ms
1048704 ～ 2097152	680×Pn212 / 2097152 [kpps]	最大 3200ms
2097408 ～ 4194304	680×Pn212 / 4194304 [kpps]	最大 6400ms

重要

- 再次將 SEN 訊號置爲 ON 時，請如下圖所示，將 ON（H 電位）狀態保持 1.3s 以上之後再執行。



- 伺服 ON 中不接收 SEN 訊號。

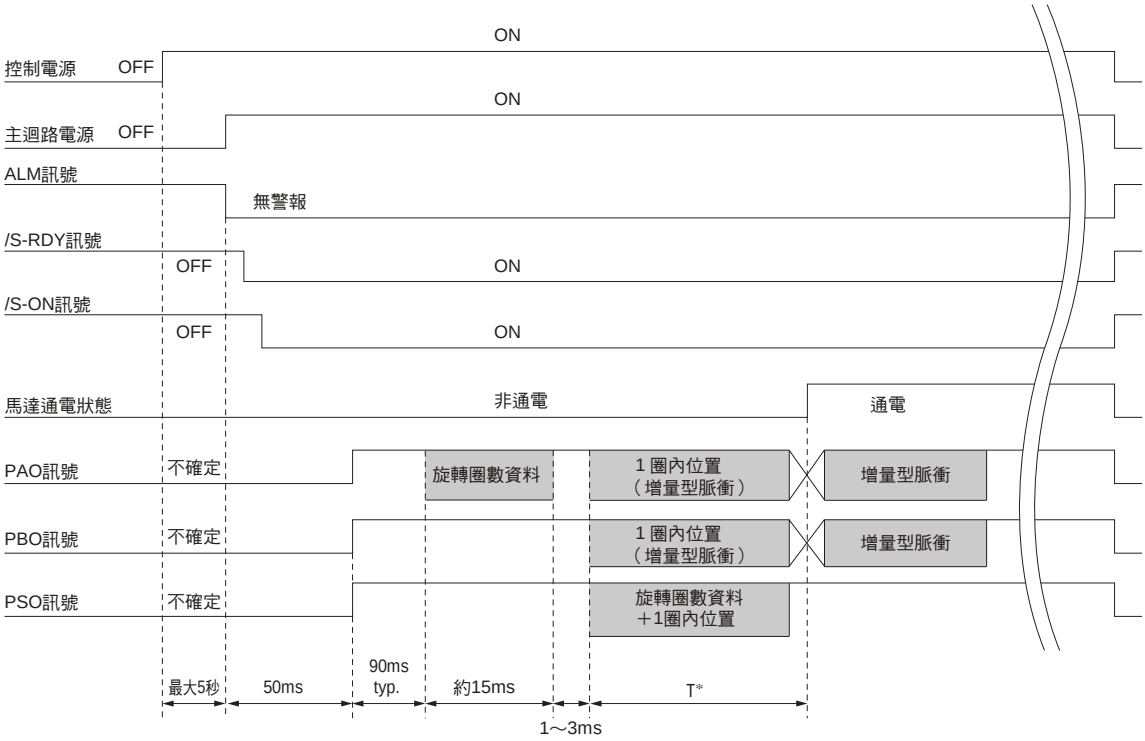
不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值編碼器的位置資料讀取順序

不使用 SEN 訊號，讀取旋轉型伺服馬達的絕對值編碼器位置資料的順序如下所示。

關閉伺服單元的控制電源並經過規定時間後，伺服單元將自動輸出絕對值編碼器的位置資料。

絕對值編碼器的位置資料按照傳輸規格傳送。

絕對值編碼器的 1 圈內位置通過脈衝串輸出。



* 絕對值編碼器 1 圈內位置的脈衝輸出時間 T 取決於 Pn212（編碼器分頻脈衝數）的設定值。請參照下表。

Pn212 的設定值	絕對值編碼器的 1 圈內位置的 脈衝輸出速度計算式	絕對值編碼器的 1 圈內位置的 脈衝輸出時間 T
16 ～ 16384	680×Pn212 / 16384 [kpps]	最大 25ms
16386 ～ 32768	680×Pn212 / 32768 [kpps]	最大 50ms
32722 ～ 65536	680×Pn212 / 65536 [kpps]	最大 100ms
65544 ～ 131072	680×Pn212 / 131072 [kpps]	最大 200ms
131088 ～ 262144	680×Pn212 / 262144 [kpps]	最大 400ms
262176 ～ 524288	680×Pn212 / 524288 [kpps]	最大 800ms
524352 ～ 1048576	680×Pn212 / 1048576 [kpps]	最大 1600ms
1048704 ～ 2097152	680×Pn212 / 2097152 [kpps]	最大 3200ms
2097408 ～ 4194304	680×Pn212 / 4194304 [kpps]	最大 6400ms

6.12.5 傳輸規格

編碼器分頻脈衝輸出（PAO）訊號、絕對值編碼器位置輸出（PSO）訊號的位置資料發送的傳輸規格如下所述。

PAO 訊號發送的資料僅限旋轉圈數資料，PSO 訊號發送的資料僅限旋轉圈數資料 + 絕對值編碼器的 1 圈內位置。

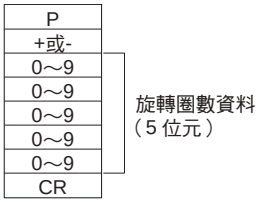
關於絕對值編碼器的位置資料發送時間，請參照以下內容。

☞ 使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值編碼器的位置資料讀取順序（6-66 頁）
☞ 不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值編碼器的位置資料讀取順序（6-67 頁）

項目	PAO 訊號	PSO 訊號
同步方式	起止同步 （ASYNC）	
傳輸速度	9600bps	
啓動位元	1 位元	
停止位元	1 位元	
奇偶校驗	偶數	
字元碼	ASCII 7 位元	
資料格式	請參照 PAO 訊號的資料格式	請參照 PSO 訊號的資料格式
資料輸出週期	【使用 SEN 訊號時】 控制電源變爲 ON，輸入 SEN 訊號時	40ms
	【不使用 SEN 訊號時】 僅限控制電源 ON 後的一次	

PAO 訊號的資料格式

通訊文字的格式如下所示，爲 “P”、符號、5 位元的旋轉圈數資料和表示文字末尾的 “CR” 這 8 個字元。



PSO 訊號的資料格式

通訊文字的格式如下所示，旋轉型爲 “P”、符號、5 位元的旋轉圈數資料、表示資料間隔的 “,”、8 位元的 1 圈內位置資料和表示文字末尾的 “CR” 這 17 個字元。

P	
+或-	
0～9	旋轉圈數資料（5 位元）
0～9	
0～9	
0～9	
0～9	
0～9	1 圈內位置（8 位元）
0～9	
0～9	
0～9	
0～9	
0～9	
0～9	
0～9	
CR	

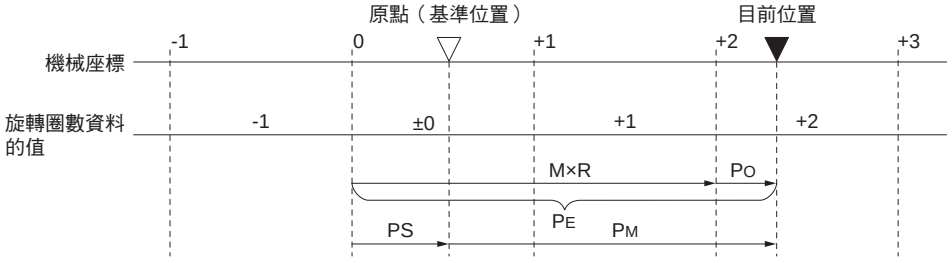
6.12.6 求取機械座標上的目前值

執行絕對值編碼器的初始化時，執行初始化的位置即爲基準位置。

上位裝置將根據編碼器坐標系的原點讀取座標值 Ps。座標值 Ps 需存儲在上位裝置中。

以下以基準位置說明機械坐標系。

基於機械坐標系原點的目前位置座標值的計算方法如下所示。



機械座標系上目前值 P_M 的計算公式如下所示。

$P_M = P_E - P_S$

$P_E = M \times R + P_O$

$P_S = M_S \times R + P_S'$

符號	含義
P_E	目前位置的絕對值編碼器位置資料
M	目前位置的絕對值編碼器旋轉圈數資料
P_O	目前位置的 1 圈內位置
P_S	初始化時的絕對值編碼器位置資料
M_S	初始化時的絕對值編碼器旋轉圈數資料
P_S'	初始化時的絕對值編碼器 1 圈內位置
P_M	機械坐標系的目前值
R	編碼器旋轉 1 圈的脈衝輸出（分頻後的值：Pn212 的設定值）

（註）旋轉模式（Pn000 = n.□□□1）下的計算公式如下所示。

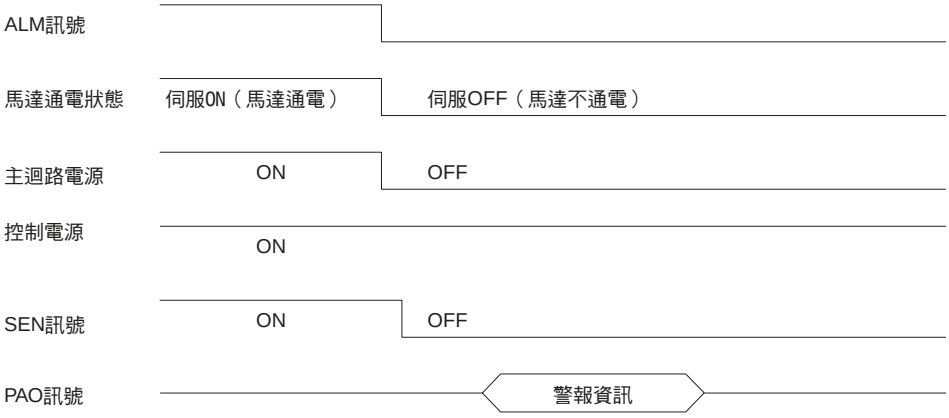
$P_M = P_E - P_S$
$P_E = -M \times R + P_O$
$P_S = M_S \times R + P_S'$

補充說明 使用旋轉型伺服馬達時，絕對值編碼器需要初始化。關於絕對值編碼器的初始化詳情，請參照如下內容。

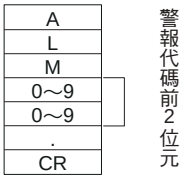
☞ 5.17 絕對值編碼器的設定（初始化）（5-43 頁）

6.12.7 絕對值編碼器位置資料的輸出連接埠發出的警報輸出

伺服單元檢出的警報內容會在編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號從 ON 變爲 OFF 時，通過編碼器分頻脈衝輸出（PAO）訊號將旋轉圈數資料傳輸至上位裝置。

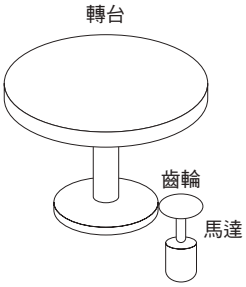


警報資訊的資料格式如下所示。



6.12.8 旋轉圈數上限值設定

在對轉檯等旋轉體進行位置控制時，使用旋轉圈數上限值。
例如，假設下圖的轉檯是只能單方向活動的機械。



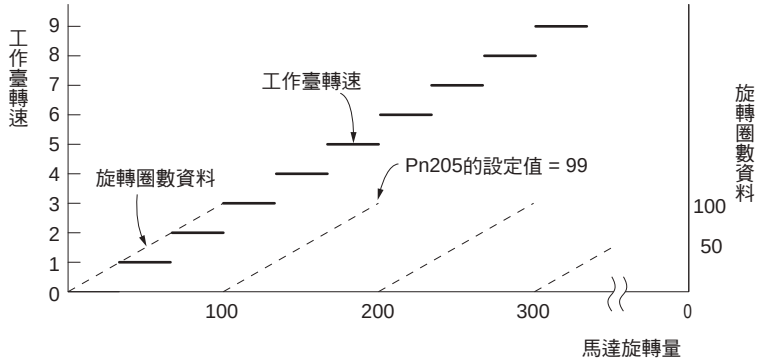
因爲只能向一個方向旋轉，所以終究會超出絕對值編碼器能夠計數的轉數上限。
此時，爲了使馬達的轉數和轉檯的轉數在整數比的關係中不出現尾數，需使用旋轉圈數上限值。

如上圖中齒數比爲 n:m 的機械，從 m 中減去 1 後的值就是旋轉圈數上限值（Pn205）的設定值。

旋轉圈數上限值（Pn205）= m − 1

m = 100，n = 3 時的轉檯轉數與馬達轉數的關係如下圖所示。

Pn205 設定成 “99”。
Pn205 = 100 − 1 = 99



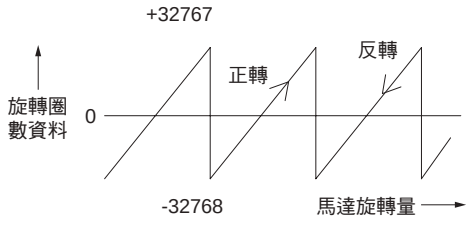
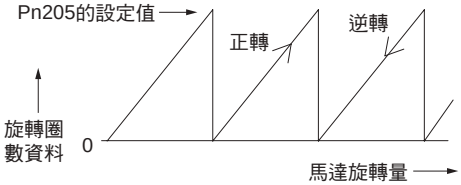
Pn205	旋轉圈數上限值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	1Rev	65535	再次接通電源後	設定

（註）該設定只在使用絕對值編碼器時有效。

出廠設定被變更爲其他設定時，資料的變化如下所示。

- 如果旋轉圈數資料爲 0、伺服馬達向負方向旋轉，則旋轉圈數資料變爲 Pn205 的設定值。
- 如果旋轉圈數資料爲 Pn205 的設定值、伺服馬達向正方向旋轉，則旋轉圈數數據變爲 0。

請在 Pn205 中設定 " 所需旋轉圈數數據 1" 的值。

出廠設定	非出廠設定
	

補充說明

以下場合無旋轉圈數資料（常時爲零），因此無須對絕對值編碼器進行設定（初始化）。

- 使用 1 圈絕對值編碼器時
- 設定將多圈絕對值編碼器用作 1 圈絕對值編碼器（Pn002 = n.□2□□）時

此外，也不會發生與絕對值編碼器相關的警報（A.810、A.820）。

6.12.9 顯示旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）時

通過變更 Pn205（旋轉圈數上限值）的設定值時，會因爲與編碼器側旋轉圈數上限值不一致而顯示 A.CC0（旋轉圈數上限值不一致）。

顯示	名稱	警報代碼輸出			含義
		ALO1	ALO2	ALO3	
A.CC0	旋轉圈數上限值不一致	ON（L）	OFF（H）	ON（L）	編碼器和伺服單元的旋轉圈數上限值不一致。

若顯示警報，請按以下步驟使編碼器內部的旋轉圈數上限值與 Pn205 的設定值一致。

可操作工具

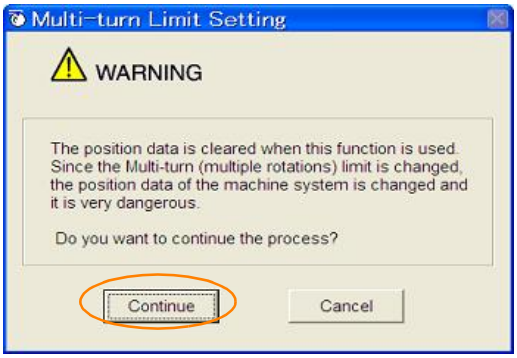
可執行旋轉圈數上限值設定的工具及其旋轉圈數上限值設定的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn013	☞ 13.4.18 發生 " 旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）" 時的旋轉圈數上限值設定（Fn013）（13-21 頁）
數位操作器	Fn013	📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Multiturn Limit Setting]	☞ 操作步驟（6-72 頁）

操作步驟

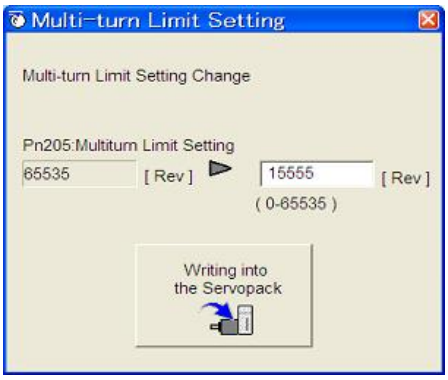
1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Multiturn Limit Setting]。

2. 點擊 [Continue] 按鈕。

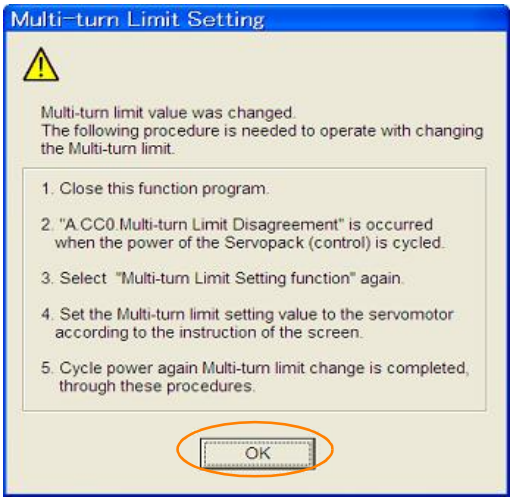


不執行旋轉圈數上限值設定時，點擊 [Cancel] 按鈕。
返回主視窗。

3. 變更設定值。



4. 點擊 [Writing into the Servopack] 按鈕。

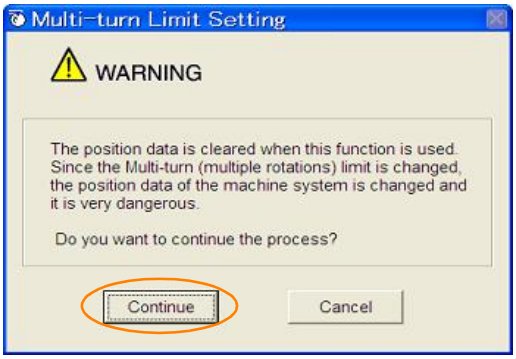


5. 點擊 OK 按鈕。

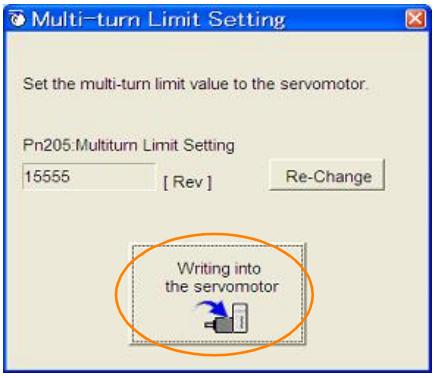
6. 重新接通伺服單元的電源。
對伺服單元的設定將生效，但由於對伺服馬達的設定未完成，因此會發生 “ 旋轉圈數上限值不一致（A.CC0）” 警報。

7. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Multiturn Limit Setting]。

8. 點擊 [Continue] 按鈕。

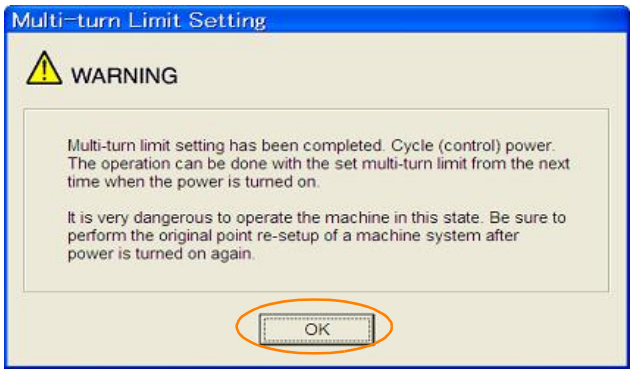


9. 點擊 [Writing into the servomotor] 按鈕。



需變更設定值時，請點擊 [Re-change] 按鈕。

10. 點擊 [OK] 按鈕。



6.13 絕對值線性編碼器

絕對值線性編碼器在電源 OFF 後仍將記憶停止位置的目前位置。

使用絕對值線性編碼器的系統中，可通過上位控制器掌握目前位置。因此，在系統接通電源時無需執行原點復歸動作。

直線式伺服馬達用的線性編碼器有 2 種。各線性編碼器可通過設定 Pn002 = n.□X□□ 指定用途。

關於線性編碼器的型號，請參照以下內容。

☞ ■ 線性編碼器回饋解析度（5-41 頁）

- 使用增量型線性編碼器時的參數設定

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□0□□ [出廠設定]	作爲增量型線性編碼器使用。 無需電池。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	作爲增量型線性編碼器使用。 無需電池。		

- 使用絕對值線性編碼器時的參數設定

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□0□□ [出廠設定]	作爲絕對值線性編碼器使用。 需要電池。	再次接通電源後	設定
	n.□1□□	作爲增量型線性編碼器使用。 無需電池。		

通知

- 請將電池安裝在上位裝置或編碼器電纜的任意一側。
  如果同時在上位裝置和編碼器電纜上安裝電池，電池之間則會形成迴圈迴路，導致產品破損或燒損。

6.13.1 絕對值線性編碼器的連接

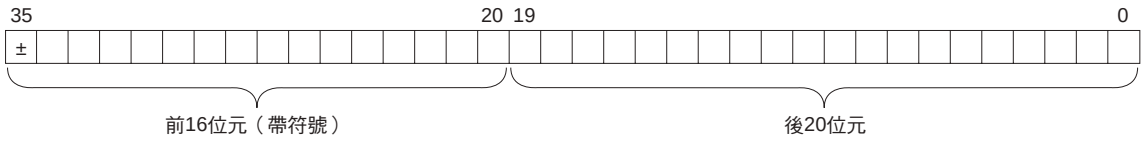
關於與絕對值線性編碼器、伺服單元及上位裝置之間的相互連接，請參照以下內容。

☞ 4.4.3 伺服單元與編碼器的配線（4-19 頁）
☞ 4.5.3 輸入輸出訊號的配線範例（4-29 頁）

6.13.2 絕對值線性編碼器的位置資料的構成

絕對值線性編碼器的位置資料是與線性編碼器原點之間的距離（脈衝數）。

該位置資料爲帶符號的 36 位元資料。



伺服單元發送位置資料時，將帶符號的前 16 位元資料和後 20 位元資料分開處理。

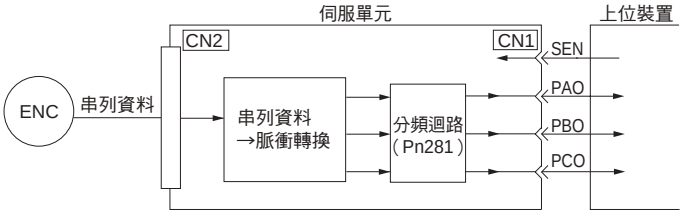
6.13.3 絕對值線性編碼器位置資料的輸出連接埠

絕對值線性編碼器的位置資料可通過編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號及絕對值編碼器位置輸出（PSO）訊號讀取。

各絕對值線性編碼器的位置資料的輸出方法和時間各不相同。

編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）連接埠

編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）埠與上位裝置之間的連接示意圖如下所示。



訊號名稱	狀態	訊號內容
		絕對值線性編碼器時
PAO	初次時	帶符號的前 16 位元資料 後 20 位元資料（脈衝串）
	通常時	增量型脈衝
PBO	初次時	後 20 位元資料（脈衝串）
	通常時	增量型脈衝
PCO	始終	原點脈衝

編碼器分頻脈衝輸出（PAO）訊號在控制電源接通後，輸出絕對值線性編碼器的位置資料。絕對值線性編碼器的位置資料輸出方法有使用和不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 2 種。

該絕對值線性編碼器的位置資料爲目前的停止位置。絕對值線性編碼器將帶符號的前 16 位元資料通過規定協定輸出。絕對值線性編碼器的後 20 位元資料通過脈衝串輸出。此後，作爲增量型線性編碼器輸出脈衝（增量動作狀態）。

上位裝置需設置絕對值線性編碼器的位置資料接收迴路（UART 等）。此外，上位裝置的脈衝計數器中即使輸入帶符號的前 16 位元資料（通訊文本），由於只輸入 A 相，因此不會計數。

PAO、PBO、PCO 訊號的輸出迴路爲線性驅動器。線性驅動器的詳情請參照以下內容。

☞ 4.5.4 輸入輸出迴路（4-35 頁）

絕對值編碼器位置輸出（PSO）連接埠

絕對值編碼器的位置輸出（PSO）訊號在 PAO 及 PBO 訊號輸出絕對值編碼器的位置資料輸出完成後，會按照規定協定定期輸出絕對值編碼器的位置資料。絕對值編碼器的位置資料輸出方法有使用和不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 2 種。

上位裝置需設置絕對值編碼器的位置資料接收回路（UART 等）。

PSO 訊號的輸出迴路爲線性驅動器。線性驅動器的詳情請參照以下內容。

☞ 4.5.4 輸入輸出迴路（4-35 頁）

6.13.4 讀取絕對值線性編碼器的位置資料

絕對值線性編碼器的位置資料讀取方法有使用和不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 2 種。

選擇使用或不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的參數設定

◆ 使用 SEN 訊號讀取絕對值線性編碼器的位置資料時

- 在出廠設定下使用輸入輸出訊號時（Pn50A = n.□□□0）
  Pn515 = n.□□□X（編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的分配）的設定值將被忽視。
- 將 SEN 訊號分配至輸入輸出訊號連接器 CN1-40 ～ CN1-46 的某一個進行使用時（Pn50A = n.□□□1）
  Pn515 = n.□□□X（編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的分配）設定成 0 ～ 6 或 9 ～ F。

輸入訊號的分配方法請參照以下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

補充說明 SEN 訊號保持不變，將其它輸入輸出訊號按與出廠設定不同的分配進行使用時（Pn50A = n.□□□1）設定成 Pn515 = n.□□□8（CN1-4 輸入 5V 時有效）。

◆ 不使用 SEN 訊號讀取絕對值線性編碼器的位置資料時

設定成 Pn50A = n.□□□1 和 Pn515 = n.□□□7（使訊號始終保持 " 有效 "）。

參數的詳情請參照如下內容。

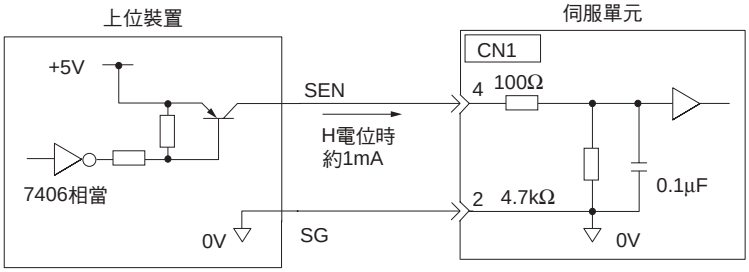
☞ 14.1.2 參數一覽表（14-3 頁）

連接編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號

◆ 將 SEN 訊號分配至 CN1-4 使用時

種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	SEN	CN1-4	OFF（斷開）	未向伺服單元請求絕對值線性編碼器的位置資料。（電源接通時爲該狀態）
			ON（閉合）	向伺服單元請求絕對值線性編碼器的位置資料。

將 SEN 訊號分配至 CN1-4 進行使用時的迴路範例如下所示。



推薦使用PNP型電晶體。

◆ 將 SEN 訊號分配至通用輸入進行使用時

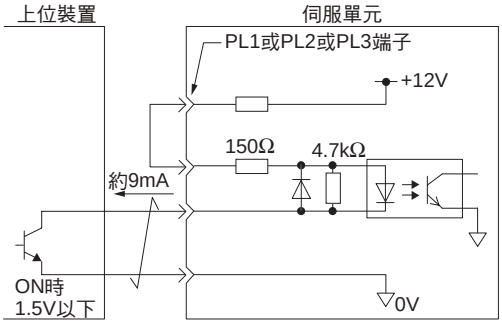
種類	訊號名稱	連接器針號	訊號狀態	含義
輸入	SEN	CN1-40 ～ CN1-46	OFF（斷開）	未向伺服單元請求絕對值線性編碼器的位置資料。（電源接通時爲該狀態）
			ON（閉合）	向伺服單元請求絕對值線性編碼器的位置資料。

將 SEN 訊號分配至輸入輸出訊號連接器的 CN1-40 ～ CN1-46 中某一個進行使用時的迴路範例如下所示。

輸入訊號的分配方法請參照以下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

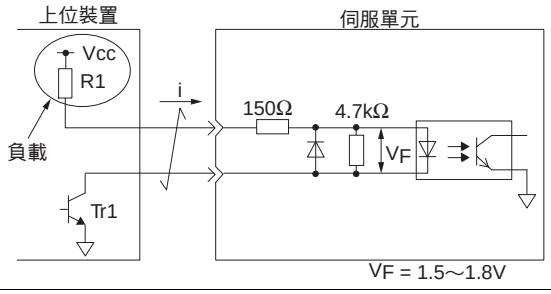
■ 使用伺服單元的內建上拉電源時



■ 使用外部的上拉電源時

上拉電壓（Vcc）	上拉電阻值（R1）
24V	1.8 ～ 2.7kΩ
12V 以下	820Ω ～ 1.5kΩ
5V 以下	180 ～ 470Ω

開路集極輸出的迴路範例

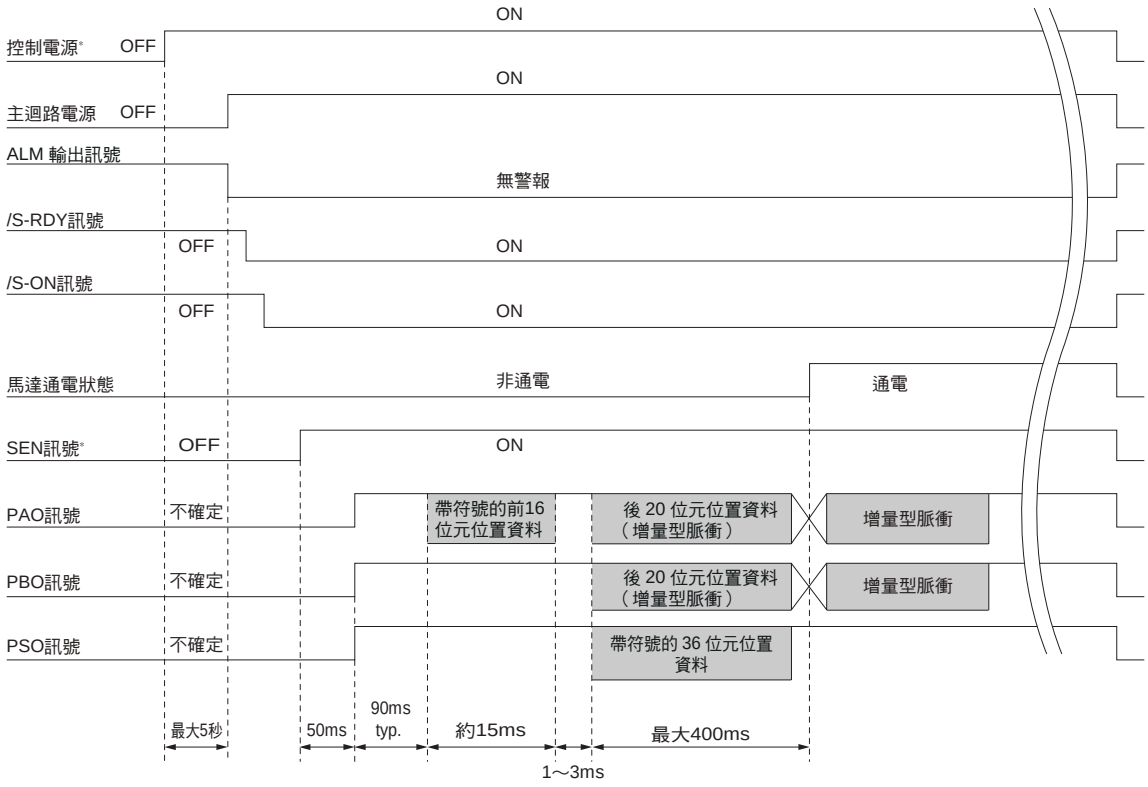


使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值線性編碼器的位置資料讀取順序

使用 SEN 訊號，讀取線性伺服馬達的絕對值線性編碼器位置資料的順序如下所示。

帶符號的前 16 位元位置資料按照傳輸規格傳送。

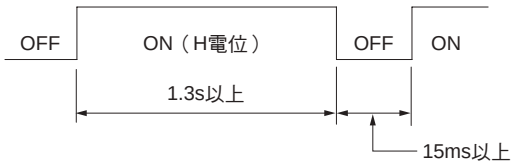
後 20 位元位置資料通過脈衝串輸出。



* 切斷控制電源時，請使 SEN 訊號 OFF。

重要

- 再次將 SEN 訊號置爲 ON 時，請如下圖所示，將 ON（H 電位）狀態保持 1.3s 以上之後再執行。



- 伺服 ON 中不接收 SEN 訊號。

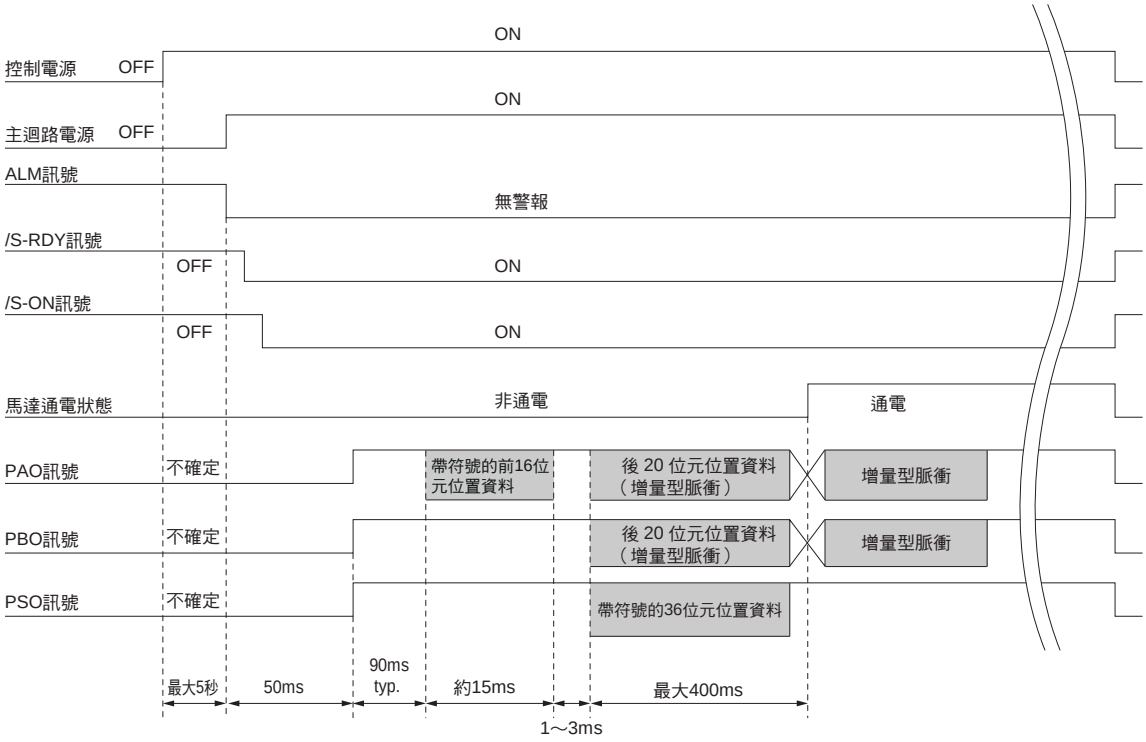
不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值編碼器的位置資料讀取順序

不使用 SEN 訊號，讀取線性伺服馬達的絕對值線性編碼器位置資料的順序如下所示。

關閉伺服單元的控制電源並經過規定時間後，伺服單元將自動輸出絕對值線性編碼器的位置資料。

帶符號的前 16 位元位置資料按照傳輸規格傳送。

後 20 位元位置資料通過脈衝串輸出。



6.13.5 傳輸規格

編碼器分頻脈衝輸出（PAO）訊號、絕對值編碼器位置輸出（PSO）訊號的位置資料發送的傳輸規格如下所述。

PAO 訊號發送的資料僅限帶符號的前 16 位元資料，PSO 訊號發送的資料僅限帶符號的 36 位元資料。

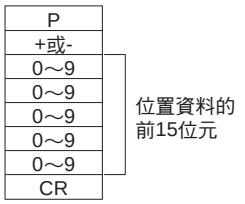
關於絕對值編碼器的位置資料發送時間，請參照以下內容。

☞ 使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值線性編碼器的位置資料讀取順序（6-77 頁）
☞ 不使用編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的絕對值編碼器的位置資料讀取順序（6-78 頁）

項目	PAO 訊號	PSO 訊號
同步方式	起止同步（ASYNC）	
傳輸速度	9600bps	
啓動位元	1 位元	
停止位元	1 位元	
奇偶校驗	偶數	
字元碼	ASCII 7 位元	
資料格式	請參照 PAO 訊號的資料格式	請參照 PSO 訊號的資料格式
資料輸出週期	【使用 SEN 訊號時】 控制電源變爲 ON，輸入 SEN 訊號時	40ms
	【不使用 SEN 訊號時】 僅限控制電源 ON 後的一次	

PAO 訊號的資料格式

通訊文字的格式如下所示，爲 “P”、符號、5 位元的前 15 位元資料和表示文字末尾的 “CR” 這 8 個字元。



PSO 訊號的資料格式

線性編碼器爲 “P”、符號、5 位元的前 15 位元資料、表示資料間隔的 “,”、8 位元的後 20 位元位置資料和表示文本末尾的 “CR” 這 17 個字元。



6.13.6 求取機械座標上的目前值

通過絕對值線性編碼器設定原點位置，即設定機械坐標系的原點。

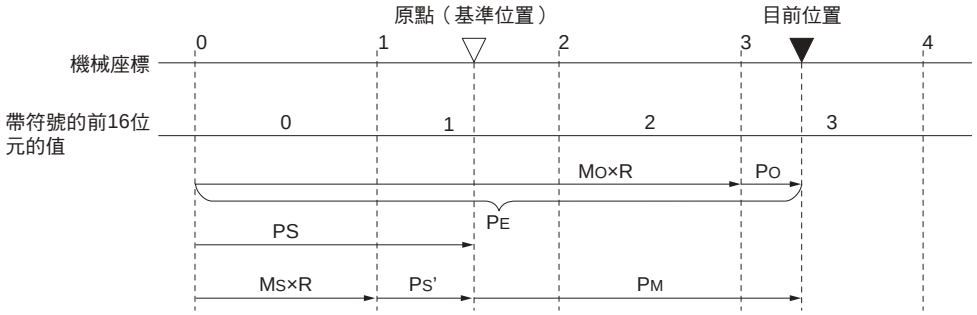
上位裝置將根據編碼器坐標系的原點讀取座標值。該座標值需存儲在上位裝置中。

基於機械坐標系原點的目前位置座標值的計算方法如下所示。

絕對值線性編碼器的位置資料爲帶符號的 36 位元資料，帶符號的前 16 位元和後 20 位分開輸出。

帶符號的前 16 位元資料按 Pn281 分頻後，當前位置的高位（帶符號 16 位元）按照傳輸規格通過串列通訊發送。

後 20 位元資料按 Pn281 分頻後，當前位置的低位（20 位）通過脈衝串輸出。



機械座標系上目前值 P_M 的計算公式如下所示。

$P_M = P_E - P_S$

$P_E = M_O \times R + P_O$

$P_S = M_S \times R + P_S'$

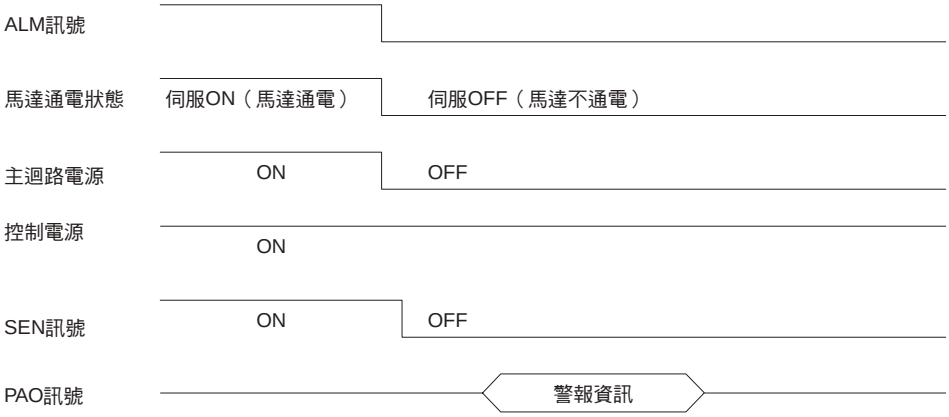
符號	含義
P_E	目前位置的絕對值線性編碼器位置資料
M_O	目前位置的絕對值線性編碼器的位置資料中帶符號的前 16 位元
P_O	目前位置的絕對值線性編碼器的位置資料後 20 位元
P_S	原點的位置資料
M_S	原點位置資料的帶符號前 16 位元
P_S'	原點的位置資料後 20 位元
P_M	機械坐標系的目前值
R	1048576（$=2^{20}$）

（註）移動方向旋轉模式（Pn000 = n.□□□1）時也適用上式。

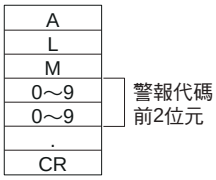
補充說明 使用直線式伺服馬達時，絕對值線性編碼器的原點已確定，因此無需初始化。（也有可將任意位置設定成原點的絕對值線性編碼器）

6.13.7 絕對值線性編碼器位置資料的輸出連接埠發出的警報輸出

伺服單元檢出的警報內容會在編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號從 ON 變爲 OFF 時，通過編碼器分頻脈衝輸出（PAO）訊號將帶符號的 16 位元資料傳輸至上位裝置。



警報資訊的資料格式如下所示。



6.14 軟體重置

透過軟體從內部使伺服單元重置的功能。對需重新接通電源的參數變更設定及重置警報時使用。此外，無需重新接通電源即可使設定生效。

補充說明

1. 本功能請務必在確認處於伺服 OFF 狀態及馬達停止狀態後再開始操作。
2. 本功能無需通過上位裝置，即可使伺服單元重置。與接通電源時的處理相同，伺服單元將輸出伺服警報輸出（ALM）訊號，其他輸出訊號也可能被強行變更。
3. 執行本功能時，伺服單元約 5 秒內無回應。
   請在確認伺服單元和馬達的狀態沒問題後再執行本功能。

6.14.1 執行前的確認事項

執行軟體重置前，請確認處於以下狀態。

- 伺服 OFF 狀態
- 馬達停止中

6.14.2 可操作工具

可執行軟體重置的工具及其軟體重置的分配如下所述。

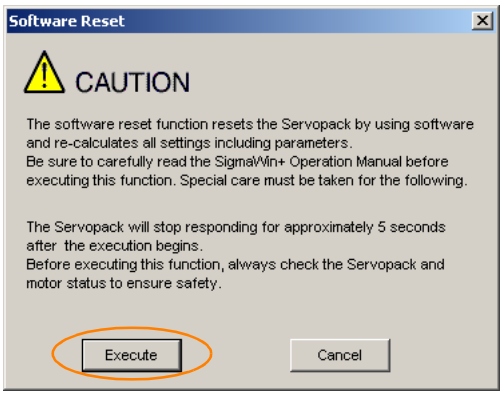
操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn030	☞ 13.4.24 軟體重置（Fn030）（13-24 頁）
數位操作器	Fn030	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Software Reset]	☞ 6.14.3 操作步驟（6-82 頁）

6.14.3 操作步驟

軟體重置的步驟如下所述。

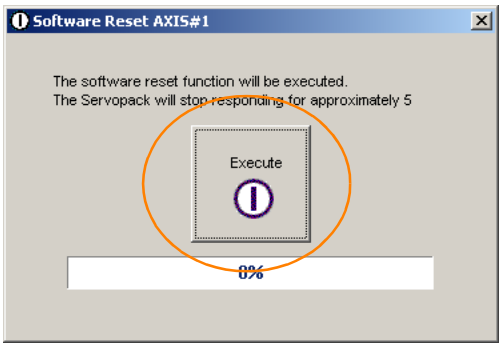
1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Software Reset]。

2. 點擊 [Execute] 按鈕。



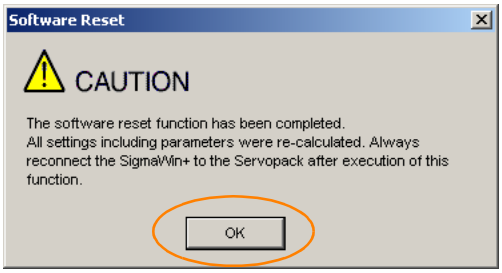
不執行軟體重置時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主視窗。

3. 點擊 [Execute] 按鈕。



4. 點擊 [OK] 按鈕，結束軟體重置。

參數等各種設定已全部重新計算，因此請務必在本功能結束後重新連接。



6.15 振動檢出的檢出值初始化

該功能是指爲了能在檢出運轉狀態下的機械振動後，更準確地檢出 “A.520（振動警報）” 及 “A.911（振動警告）”，而自動設定振動檢出值（Pn312 或 Pn384）的功能。

振動檢出功能可檢出伺服馬達速度中一定的振動成分。

參數		含義	生效時間	類別
Pn310	n.□□□0 [出廠設定]	不檢出振動。	即時生效	設定
	n.□□□1	檢出振動後發出警告（A.911）。		
	n.□□□2	檢出振動後發出警告（A.520）。		

振動超出用下列檢出公式求得的檢出值時，將通過振動檢出開關（Pn310）顯示警報或警告。

- 旋轉型伺服馬達時

$$\text{檢出值} = \frac{\text{振動檢出值（Pn312 [min}^{-1}\text{]）} \times \text{振動檢出靈敏度（Pn311 [%]）}}{100}$$

- 直線式伺服馬達時

$$\text{檢出值} = \frac{\text{振動檢出值（Pn384 [mm/s]）} \times \text{振動檢出靈敏度（Pn311 [%]）}}{100}$$

只有在按出廠設定的振動檢出值（Pn312 或 Pn384）檢出振動，但未在正確的時間內顯示 A.520 或 A.911 時，才能設定該功能。

根據所用機械的狀態，振動警報和警告的檢出靈敏度可能會有所差別。此時，請參考上述公式，對振動檢出靈敏度（Pn311）進行微調。

Pn311	振動檢出靈敏度			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 500	1%	100	即時生效	調整

補充說明

1. 伺服增益設定不當時，可能難以檢出振動。而且可能無法檢出所發生的所有振動。
2. 請設定適當的轉動慣量比（Pn103）設定不當時，可能會誤檢出或無法檢出振動警報和振動警告。
3. 要設定此功能時，使用者必須以實際使用的指令來控制運轉。
4. 請在進入要設定振動檢出值的運轉狀態後再執行。
5. 請在運轉中以馬達最高速度的 10% 以上的速度進行設定。

6.15.1 執行前的確認事項

執行振動檢出的檢出值初始化前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲 “ 禁止寫入 ”
- 無馬達測試功能必須爲無效（Pn00C = n.□□□0）

6.15.2 可操作工具

可執行振動檢出的檢出值初始化的工具及其振動檢出的檢出值初始化的分配如下所述。

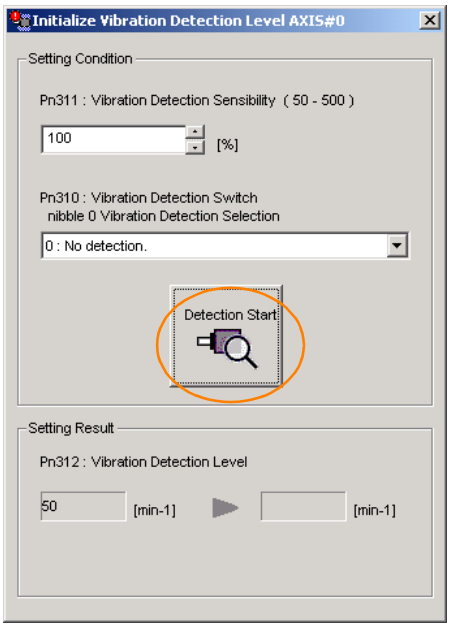
操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn01B	☞ 13.4.20 振動檢出的檢出值初始化（Fn01B）（13-22 頁）
數位操作器	Fn01B	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Initialize Vibration Detection Level]	☞ 6.15.3 操作步驟（6-85 頁）

6.15.3 操作步驟

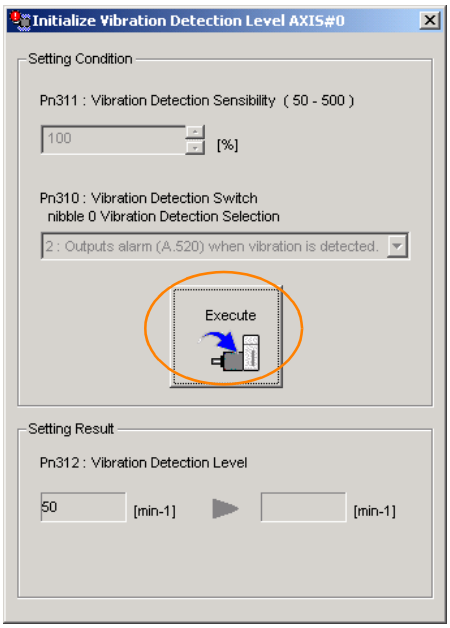
操作步驟如下所示。

1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Initialize Vibration Detection Level]。

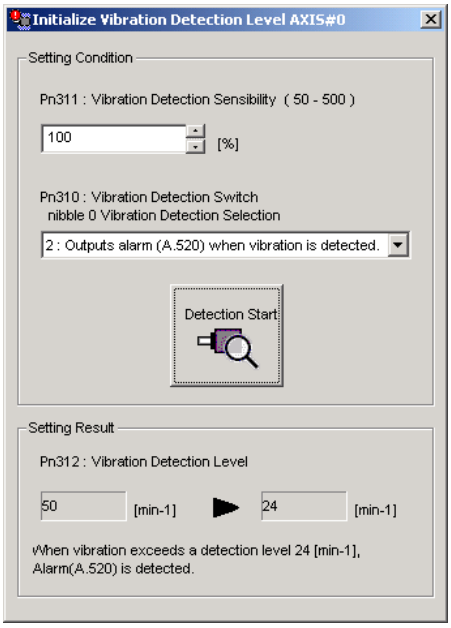
2. 選擇 [Pn311：Vibration Detection Sensitivity] 和 [Pn310：Vibration Detection Switch] 後，點擊 [Detection Start] 按鈕。
   等待設定執行。



3. 點擊 [Execute setting] 按鈕。



顯示新設定的振動檢出值，該值將儲存至伺服單元中。



6.15.4 相關參數

以下 3 個項目如下表所述。

- 本功能相關的參數
  本功能在執行中使用或參照的參數。
- 本功能執行中參數設定值的變更可否
  “否”：本功能執行中無法通過 SigmaWin+ 等變更參數。
  “可”：本功能執行中可通過 SigmaWin+ 等變更參數。
- 本功能執行後參數自動設定的有無
  “有”：本功能執行後，參數設定值會自動設定或調整。
  “無”：本功能執行後，參數設定值不會自動設定或調整。

參數	名稱	設定值變更的可否	自動設定的有無
Pn311	振動檢測靈敏度	可	無
Pn312	振動檢出值	否	有
Pn384	振動檢出值	否	有

6.16 馬達電流檢出訊號的偏置調整

馬達電流檢出訊號的偏置調整在需減少轉矩的脈動時使用。馬達電流檢出訊號的偏置調整有自動調整和手動調整兩種方式。

6.16.1 自動調整

該功能僅在需進一步減少轉矩脈動等需要進行更高精確度的調整時使用。
一般不需要進行調整。

重要

與其他伺服器相比，產生的轉矩脈動明顯較大時，請執行偏移的自動調整。

補充說明　偏置量並非參數，因此即使執行參數設定值的初始化，偏置量也不會初始化。

執行前的確認事項

執行馬達電流檢出訊號的偏置自動調整前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須處於伺服準備就緒狀態
- 須處於伺服 OFF 狀態

可操作工具

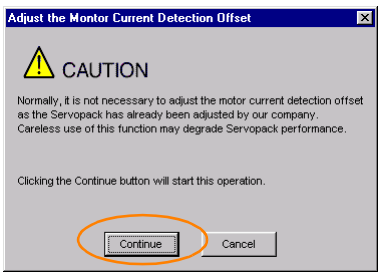
可執行自動調整的工具及其自動調整的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn00E	13.4.13 馬達電流檢出訊號偏置量的自動調整（Fn00E）（13-18 頁）
數位操作器	Fn00E	Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S80000133）
SigmaWin+	[Setup] – [Adjust the Motor Current Detection Offset]	操作步驟（6-87 頁）

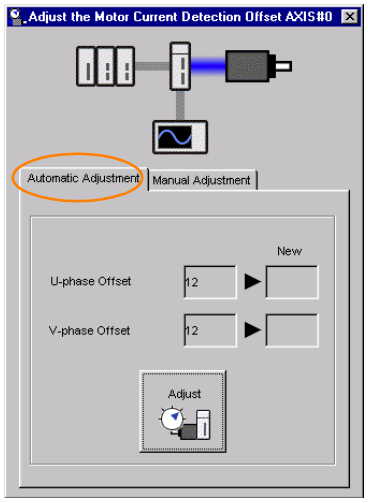
操作步驟

操作步驟如下所示。

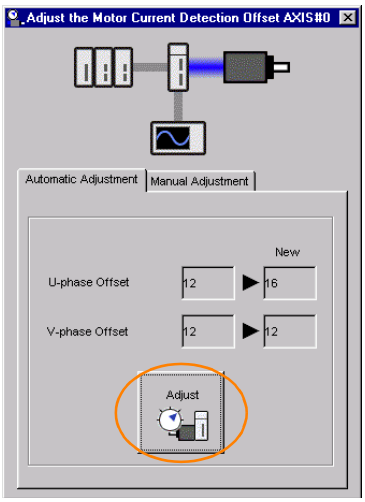
1. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] – [Adjust Offset] – [Adjust the Motor Current Detection Offset]。
2. 點擊 [Continue] 按鈕。



3. 點擊 [Adjust the Motor Current Detection Offset] 對話方塊中的 [Automatic Adjustment] 標籤



4. 點擊 [Adjust] 按鈕。
自動調整值將在 [New] 一欄中顯示。



6.16.2 手動調整

該功能僅在執行了馬達電流檢出訊號的偏置自動調整後轉矩脈動仍然較大時使用。

重要

進行手動調整時，如果誤執行了此功能，可能會導致特性下降。
要進行手動調整時，請遵守下述注意事項。
- 使伺服馬達轉速約爲 100min^{-1}。
- 在類比量監視狀態下觀測轉矩指令，將脈動調整到最小。
- 必須平衡地調整伺服馬達的 U 相電流和 V 相電流的偏移量。請交叉重複調整幾次。

補充說明　偏置量並非參數，因此即使執行參數設定值的初始化，偏置量也不會初始化。

執行前的確認事項

執行馬達電流檢出訊號的偏置手動調整前，請確認以下設定。
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”

可操作工具

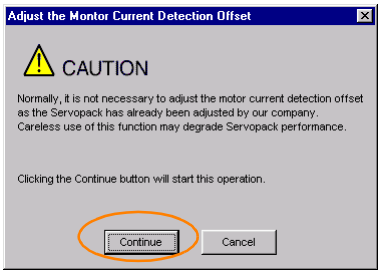
可執行手動調整的工具及其手動調整的分配如下所述。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn00F	☞ 13.4.14 馬達電流檢出訊號偏置量的手動調整（Fn00F）（13-18 頁）
數位操作器	Fn00F	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S80000133）
SigmaWin+	[Setup]-[Adjust the Motor Current Detection Offset]	☞ 操作步驟（6-89 頁）

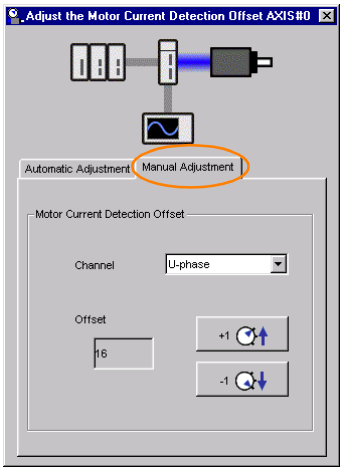
操作步驟

操作步驟如下所示。

1. 使伺服馬達轉速約為 100min^{-1}。
2. 在 SigmaWin+ 主視窗的選單列中點擊 [Setup] － [Adjust Offset] － [Adjust the Motor Current Detection Offset]。
3. 點擊 [Continue] 按鈕。



4. 點擊 [Adjust the Motor Current Detection Offset] 對話方塊中的 [Manual Adjustment] 標籤。



5. [Motor Current Detection Offset] 組的 [Channel] 中設定 [U-phase]。
6. 點擊 [+1] 或 [-1] 按鈕，變更 U 相的偏置量。
   請朝轉矩脈動變小的方向變更 10 左右。
   調整範圍：-512 ～ +511
7. 在 [Motor Current Detection Offset] 組的 [Channel] 中設定 [V-phase]。
8. 點擊 [+1] 或 [-1] 按鈕，變更 V 相的偏置量。
   請朝轉矩脈動變小的方向變更 10 左右。
9. 重複步驟 4 ～ 7 的操作，直至無論朝 + 方向還是 - 方向變更偏置量均不會改善轉矩脈動。
10. 減小變更幅度，重複步驟 4 ～ 7 的操作。

試運轉、運轉

7

介紹了試運轉的流程和操作步驟以及試運轉時使用方便的功能。

7.1 試運轉的流程 7-2
7.1.1 旋轉型伺服馬達試運轉的流程 7-2
7.1.2 直線式伺服馬達試運轉的流程 7-3

7.2 試運轉前的檢查和注意事項 7-5

7.3 伺服馬達個體的試運轉 7-6
7.3.1 執行前的確認事項 7-6
7.3.2 可操作工具 7-7
7.3.3 操作步驟 7-7

7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉 7-9
7.4.1 將伺服馬達設定為可運轉狀態 7-10
7.4.2 速度控制時的試運轉 7-11
7.4.3 以上位裝置進行位置控制、以伺服單元進行速度控制時的試運轉 7-12
7.4.4 位置控制時的試運轉 7-13

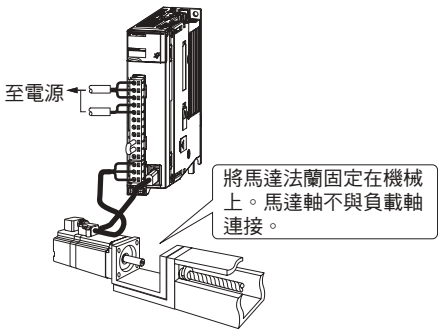
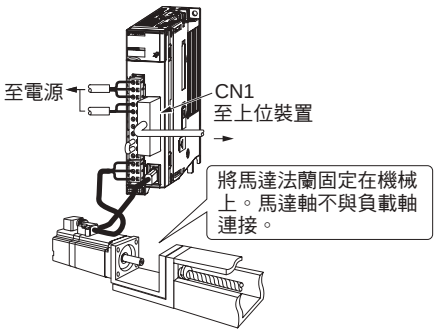
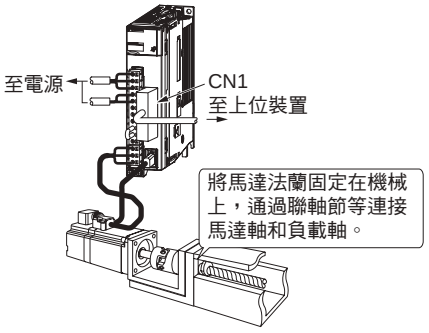
7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉 7-15
7.5.1 注意事項 7-15
7.5.2 執行前的確認事項 7-15
7.5.3 操作步驟 7-16

7.6 試運轉時使用方便的功能 7-17
7.6.1 程式 JOG 運轉 7-17
7.6.2 原點搜尋 7-21
7.6.3 無馬達測試功能 7-23

7.1 試運轉的流程

7.1.1 旋轉型伺服馬達試運轉的流程

試運轉的步驟如下所述。

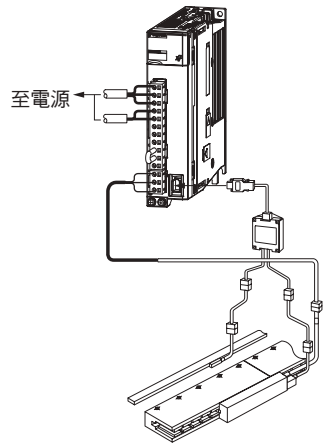
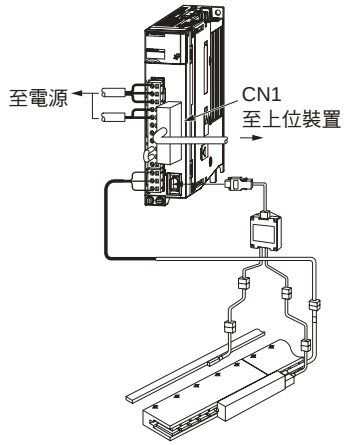
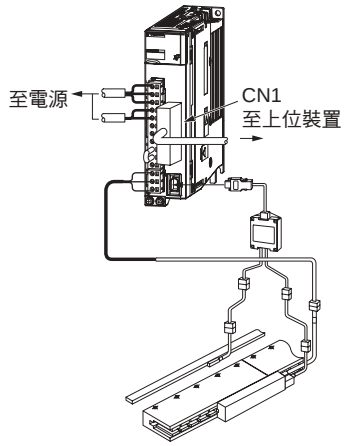
步驟		內容	參照章節
試運轉的準備	1	**設定、安裝** 根據設定條件設定伺服馬達和伺服單元。首先，進行空載時的動作確認。此處未將伺服馬達連接到機械系統。	☞ 3 章 伺服單元的設定
	2	**配線、連接** 對伺服單元進行配線。 確認伺服馬達個體的動作。此處，未連接伺服單元的 CN1。	☞ 4 章 伺服單元的配線與連接
	3	**試運轉前的確認**	☞ 7.2 試運轉前的檢查和注意事項（7-5 頁）
	4	**接通電源**	–
	5	**絕對值編碼器的設定** 僅使用帶絕對值編碼器的伺服馬達時進行該設定。	☞ 5.17 絕對值編碼器的設定（初始化）（5-43 頁）
試運轉	6	**伺服馬達個體的試運轉** 	☞ 7.3 伺服馬達個體的試運轉（7-6 頁）
	7	**根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉** 	☞ 7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉（7-9 頁）
	8	**組合機器和伺服馬達的試運轉** 	☞ 7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉（7-15 頁）

7.1.2 直線式伺服馬達試運轉的流程

試運轉的步驟如下所述。

<table>
<tr><th colspan="2">步驟</th><th>內容</th><th>參照章節</th></tr>
<tr><td rowspan="8">試運轉的準備</td><td>1</td><td>設定、安裝
根據設定條件設定伺服馬達和伺服單元。首先，進行空載時的動作確認。此處未將伺服馬達連接到機械系統。</td><td>☞ 3 章 伺服單元的設定</td></tr>
<tr><td>2</td><td>配線、連接
對伺服單元進行配線。
確認伺服馬達個體的動作。此處，未連接伺服單元的 CN1。</td><td>☞ 4 章 伺服單元的配線與連接</td></tr>
<tr><td>3</td><td>試運轉前的確認</td><td>☞ 7.2 試運轉前的檢查和注意事項（7-5 頁）</td></tr>
<tr><td>4</td><td>接通電源</td><td>–</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">伺服單元的參數設定
<table>
<tr><th>步驟</th><th>設定
參數編號</th><th>內容</th><th>備註</th><th>參照章節</th></tr>
<tr><td>5-1</td><td>Pn282</td><td>線性編碼器光學尺節距的設定</td><td>僅使用串列轉換單元時進行該設定。</td><td>☞ 5.7 線性編碼器光學尺節距的設定（5-16 頁）</td></tr>
<tr><td>5-2</td><td>–</td><td>直線式伺服馬達的參數寫入</td><td>僅不使用串列轉換單元時進行該設定。</td><td>☞ 5.8 直線式伺服馬達的參數寫入（5-17 頁）</td></tr>
<tr><td>5-3</td><td>Pn080 = n.□□X□</td><td>馬達相序選擇</td><td>–</td><td>☞ 5.9 直線式伺服馬達的相序選擇（5-21 頁）</td></tr>
<tr><td>5-4</td><td>Pn080 = n.□□□X</td><td>磁極感測器選擇</td><td>–</td><td>☞ 5.10 磁極感測器的設定（5-23 頁）</td></tr>
<tr><td>5-5</td><td>–</td><td>磁極檢測</td><td>僅使用無磁極感測器的直線伺服馬達時執行檢測。</td><td>☞ 5.11 磁極檢測（5-24 頁）</td></tr>
<tr><td>5-6</td><td>Pn50A = n.X□□□
及
Pn50B = n.□□□X</td><td>超程訊號的分配</td><td>–</td><td>☞ 5.12 超程防止的功能和設定（5-27 頁）</td></tr>
<tr><td>5-7</td><td>Pn483、
Pn484</td><td>推力限制</td><td>–</td><td>☞ 6.11.3 基於類比量指令的轉矩限制（6-57 頁）</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>6</td><td>絕對值線性編碼器的原點位置設定
僅使用三豐公司制絕對值線性編碼器時進行該設定。</td><td>☞ 5.18.1 絕對值線性編碼器的原點位置設定（5-46 頁）</td></tr>
<tr><td>7</td><td>磁極檢測</td><td>☞ 5.11 磁極檢測（5-24 頁）</td></tr>
</table>

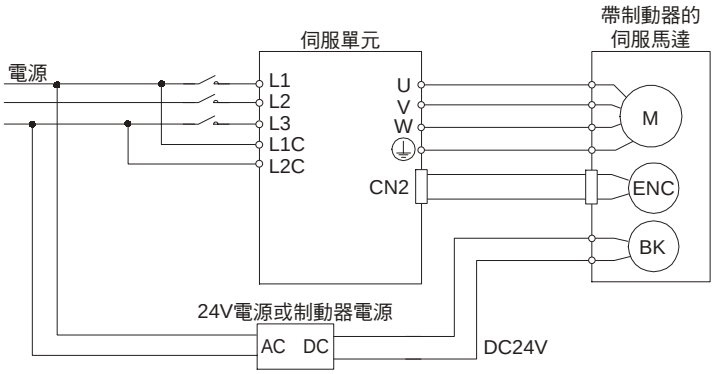
7.1.2 直線式伺服馬達試運轉的流程

步驟		內容	參照章節
試運轉	8	伺服馬達個體的試運轉 	☞ 7.3 伺服馬達個體的試運轉（7-6 頁）
	9	根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉 	☞ 7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉（7-9 頁）
	10	組合機器和伺服馬達的試運轉 	☞ 7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉（7-15 頁）

7.2 試運轉前的檢查和注意事項

爲了能夠安全正確地進行試運轉，在試運轉前，請確認以下項目。

- 正確進行了伺服單元和伺服馬達的設定、配線和連接。
- 供給伺服單元的電源電壓正常。
- 伺服馬達的各緊固部無鬆動。
- 使用帶油封的伺服馬達時，油封部無損壞。且已塗抹機油。
- 使用長期保存的伺服馬達時，伺服馬達的維護、檢查已完成。
  關於伺服馬達的維護、檢查要領，請參照使用伺服馬達的手冊。
- 帶制動器的伺服馬達已預先解除了制動器。解除制動器時，需對制動器施加指定電壓（DC24V）。試運轉用的迴路範例如下。



7.3 伺服馬達個體的試運轉

進行伺服馬達個體的試運轉時，使用 JOG 運轉功能。
JOG 運轉是指，不連接上位裝置，以事先設定的 JOG 速度（轉速）驅動伺服馬達，確認伺服馬達動作的功能。

⚠ 注意

- JOG 運轉過程中超程防止功能無效。運轉的同時必須考慮所用機器的運轉範圍。

7.3.1 執行前的確認事項

要進行 JOG 運轉，必須事先進行以下確認。

- 參數的寫入禁止設定沒有被設定爲“禁止寫入”。
- 主迴路電源須爲 ON。
- 未發生警報。
- 硬體基極封鎖（HWBB）功能必須無效。
- 須處於伺服 OFF 狀態。
- JOG 速度的設定須將所用機器的運轉範圍等考慮在內。
  通過下列參數設定 JOG 速度。

  - 旋轉型伺服馬達

Pn304	微動（JOG）速度				速度 位置 **轉矩**
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	500	即時生效	設定
Pn305	軟起動加速時間				速度
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定
Pn306	軟動減速時間				速度
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定

  - 直接驅動伺服馬達

Pn304	微動（JOG）速度				速度 位置 **轉矩**
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	$0.1min^{-1}$	500	即時生效	設定
Pn305	軟起動加速時間				速度
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定
Pn306	軟起動減速時間				速度
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定

  - 直線式伺服馬達

Pn383	微動（JOG）速度				速度 位置 **推力**
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	50	即時生效	設定
Pn305	軟起動加速時間				速度
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定
Pn306	軟起動減速時間				速度
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	0	即時生效	設定

補充說明　使用絕對值編碼器時，SEN 訊號一直有效，所以無須輸入。

7.3.2 可操作工具

可執行 JOG 運轉的工具和使用該工具的 JOG 運轉的分配如下所示。

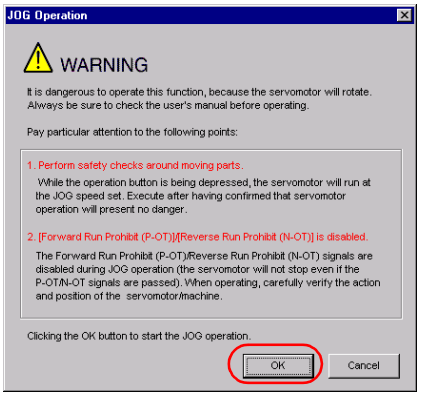
操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	Fn002	☞ 13.4.2 JOG 運轉（Fn002）(13-11 頁)
數位操作器	Fn002	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Test Run] － [JOG]	☞ 操作步驟（7-7 頁）

7.3.3 操作步驟

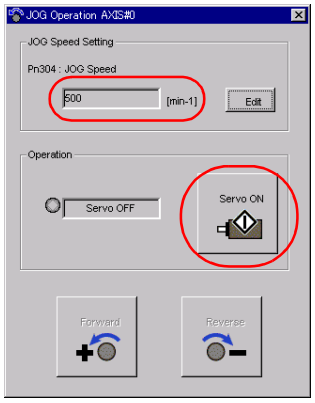
操作步驟如下所示。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Test Run] － [JOG]。
   彈出 [JOG Operation] 對話方塊。

2. 仔細閱讀注意事項後點擊 [OK] 按鈕。



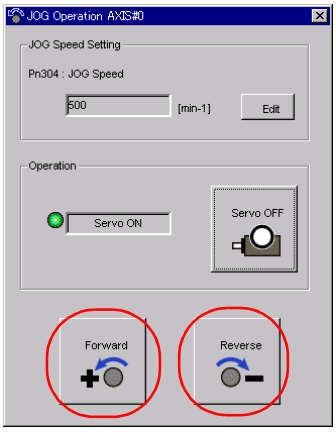
3. 確認 JOG 速度後點擊 [Servo ON] 按鈕。



[Operation] 組的顯示變爲 [Servo ON]。

補充說明 要變更速度時，點擊 [Edit] 按鈕進行變更。

4. 按 [Forward] 按鈕或 [Reverse] 按鈕。
僅按下按鈕期間進行 JOG 運轉。



5. JOG 運轉結束後，再次接通伺服單元的電源。

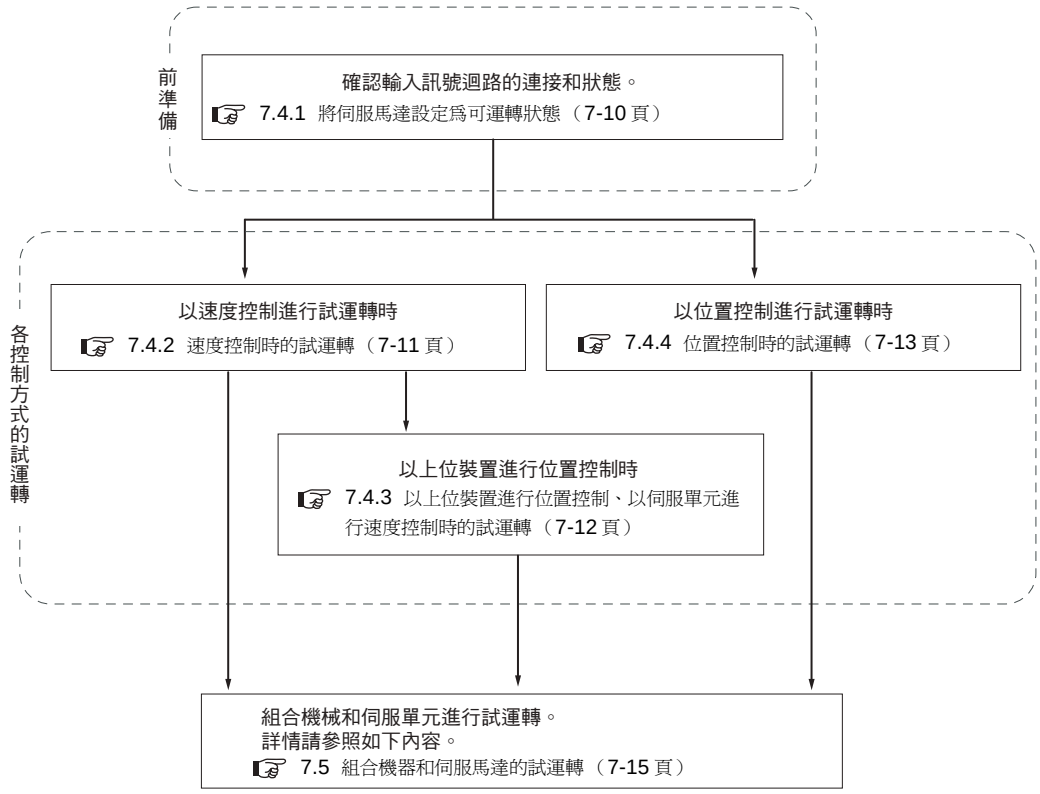
至此，JOG 運轉結束。

7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉

在根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉時，請確認以下項目。

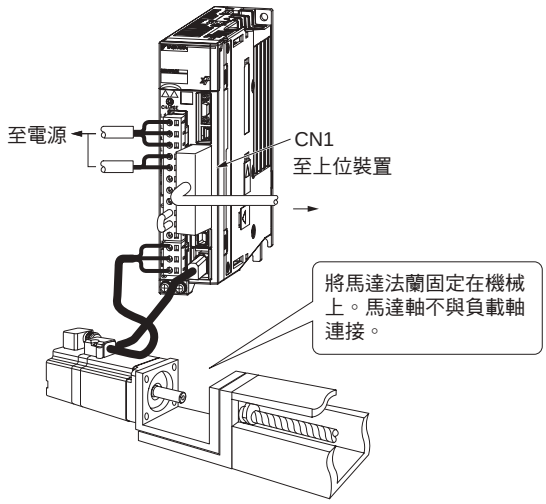
- 確認從上位裝置輸入伺服單元的伺服馬達移動指令及輸入輸出訊號是否正確設定。
- 確認上位裝置和伺服單元間的配線是否正確，極性設定是否正確。
- 確認伺服單元的動作設定是否正確。

根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉時步驟如下所述。



⚠ 注意

- 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉時，為防止意外事故，請在伺服馬達空載狀態（拆下聯軸節及皮帶等的伺服馬達個體狀態）下進行試運轉。



7.4.1 將伺服馬達設定為可運轉狀態

以下對將伺服馬達設定爲可運轉狀態的步驟進行說明。

執行前的確認事項

在執行將伺服馬達設定爲可運轉狀態的步驟之前，請確認如下幾點。

- “7.1 試運轉的流程 （7-2 頁）” 中列出的試運轉前的準備已完成
- “7.3 伺服馬達個體的試運轉 （7-6 頁）” 已完成

操作步驟

在出廠設定中說明試運轉所需的輸入輸出訊號。輸入輸出訊號在出廠設定中的詳情請參照如下內容。
☞ 4.2 基本連接圖 （4-8 頁）

1. 連接上位裝置的輸入輸出訊號。
詳情請參照如下內容。
☞ 4.2 基本連接圖 （4-8 頁）

2. 請確認如下幾點。

① 伺服 ON 輸入 （/S-ON） 訊號處於可輸入狀態

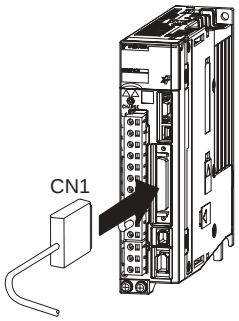
② 禁止正轉側驅動輸入 （P-OT） 訊號，禁止反轉側驅動輸入 （N-OT） 訊號 ON （關閉） （可正轉、反轉驅動）
設定方法
- 輸入將 CN1-42、-43 ON （關閉） 的訊號
- 設定 Pn50A = n.8□□□ （P-OT 訊號通常固定爲 “ 正轉側可驅動 ”），Pn50B = n.□□□8 （N-OT 訊號通常固定爲 “ 禁止反轉側驅動 ”）

③ 輸入指令尚未輸入

④ 使用安全功能時，將安全設備連接到 CN8
關於安全裝置的連接方法，請參照如下內容。
☞ 4.6 安全功能用訊號的連接 （4-39 頁）

補充說明 如果設定 Pn002 = n.□1□□ （將編碼器用作增量型編碼器），則可暫時將絕對值編碼器作爲增量型編碼器來使用。這樣，可以在試運轉時省去絕對值編碼器的設定 （初始化） 及 SEN 訊號的設定。

3. 將輸入輸出訊號用電纜連線到輸入輸出訊號連接器 （CN1）。



4. 接通伺服單元的電源。
控制電源和主迴路電源已輸入。

5. 確認面板操作器的顯示如下。



6. 使用絕對值編碼器時，請使 SEN 訊號 ON。
可讀取絕對值編碼器的目前位置。
使用增量型編碼器時，無須此步驟。

7. 確認輸入訊號狀態。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] － [Wiring Check]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un005（輸入訊號監視）

輸入訊號的正常狀態如下。與下表不同時，請將輸入訊號設定爲正常狀態。

訊號名稱	正常狀態
伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號	OFF
P 動作指令輸入（/P-CON）訊號	OFF
禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號	ON
禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號	ON
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
編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號	• 使用絕對值編碼器時：ON • 不使用絕對值編碼器時：OFF

8. 輸入伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。
變爲伺服 ON 狀態。

9. 確認面板操作器的顯示如下。



若顯示如此，則伺服馬達通電，變爲伺服 ON 狀態。
顯示爲警報時，則變爲伺服 OFF 狀態，伺服馬達不通電。參照以下內容警報解除後，請從步驟 4 起重新開始運轉。
☞ 12.2.3 警報重置（12-22 頁）

10. 步驟 2 中 Pn50A，Pn50B 的設定值變更時，恢復到原始狀態。

至此，伺服馬達設定爲可運轉狀態的步驟結束。

請按照程式控制方式執行以下任一操作。
☞ 7.4.2 速度控制時的試運轉（7-11 頁）
☞ 7.4.4 位置控制時的試運轉（7-13 頁）

7.4.2 速度控制時的試運轉

以下說明速度控制時的試運轉步驟。

執行前的確認事項

執行速度控制時的試運轉步驟前，請確認以下幾點。
- “7.4.1 將伺服馬達設定爲可運轉狀態（7-10 頁）”中列出的步驟已完成

操作步驟

1. 調整速度指令輸入增益（Pn300）。
Pn300 的出廠設定爲 “6V/ 額定速度”。使用此設定時無須調整，請進入以下步驟。
Pn300 的設定變更時，請參照如下內容。
☞ 6.5 速度控制（6-15 頁）

2. 將來自上位裝置的速度指令輸入（V-REF，SG 電壓）設為 0V，確認伺服馬達的旋轉狀態。
伺服馬達輕微旋轉時，請參照如下內容調整指令偏置，直至伺服馬達不再旋轉。
☞ 速度指令的偏置調整（6-16 頁）

3. 通過上位裝置給出一定的低速指令來運轉伺服馬達，通過目視確認馬達轉速。
- 旋轉型伺服馬達範例：60min^{-1} 的指令速度下，以 1 圈／秒的速度旋轉
- 直線式伺服馬達範例：60mm/s 的指令速度下，以 60mm/s 的速度移動

4. 將來自上位裝置的速度指令輸入從 0V 開始慢慢上升。

5. 確認速度指令值和馬達速度一致。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] － [Monitor] － [Status Monitor] 及 [Motion Monitor]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un001（速度指令監視），Un000（馬達旋轉速度監視）

6. 確認馬達旋轉方向正確。
馬達旋轉方向不同時，參照如下內容變更馬達旋轉方向。
☞ 5.6 馬達旋轉方向的設定（5-15 頁）

7. 將來自上位裝置的速度指令輸入恢復到 0V。

8. 切斷伺服單元的電源。

至此，速度控制中的試運轉步驟結束。

由上位裝置執行位置控制時，請進入以下步驟。
☞ 7.4.3 以上位裝置進行位置控制、以伺服單元進行速度控制時的試運轉（7-12 頁）

不由上位裝置執行位置控制時，請進入以下步驟。
☞ 7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉（7-15 頁）

7.4.3 以上位裝置進行位置控制、以伺服單元進行速度控制時的試運轉

以下說明伺服單元進行速度控制及上位裝置進行位置控制時的試運轉步驟。

執行前的確認事項

執行伺服單元速度控制及上位裝置位置控制時的試運轉步驟之前，請先確認以下幾點。
- “7.4.2 速度控制時的試運轉（7-11 頁）” 中列出的步驟已完成

操作步驟

1. 接通伺服單元的電源。

2. 設定編碼器分頻脈衝數（Pn212）或編碼器輸出解析度（Pn281）。
詳情請參照如下內容。
☞ 6.8.2 編碼器分頻脈衝輸出的設定（6-44 頁）

3. 由上位裝置執行如下簡單的定位指令，確認伺服馬達的轉速。
- 旋轉型伺服馬達範例：輸入相當於伺服馬達旋轉 1 圈的指令，馬達軸旋轉 1 圈
- 直線式伺服馬達範例：輸入相當於 100mm 伺服馬達的指令，馬達移動 100mm

通過目視或監視進行確認。監視通過下列之一執行。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] － [Motion Monitor]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un003（旋轉角 1 [單位：編碼器脈衝]）

伺服馬達的轉速（脈衝數）發生問題時，請確認 Pn212 或 Pn281 的設定值是否正確。

4. 將來自上位裝置的速度指令輸入恢復到 0V。

5. 切斷伺服單元的電源。

至此，上位裝置位置控制及伺服單元速度控制時的試運轉步驟結束。請進入以下步驟。
☞ 7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉（7-15 頁）

7.4.4 位置控制時的試運轉

下面對位置控制時的試運轉步驟進行說明。

執行前的確認事項

執行位置控制時的試運轉步驟前，請確認以下幾點。
- “7.4.1 將伺服馬達設定爲可運轉狀態（7-10 頁）”中列出的步驟已完成

操作步驟

本章說明的不是上位裝置，而是伺服單元中的電子齒輪設定。

1. 關閉從上位裝置開始的伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。
變爲伺服 OFF 狀態。

2. 在指令脈衝形態（Pn200 = n.□□□X）中設定上位裝置的脈衝輸出形態。

3. 設定指令單位，根據上位裝置來設定電子齒輪比的分子及分母（Pn20E 及 Pn210）。

4. 重新接通伺服單元的電源。
變更設定後的參數生效。

5. 從上位裝置輸入伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。
變爲伺服 ON 狀態。

6. 從上位裝置輸入低速脈衝指令。
將移動量（指令脈衝數）設爲易確認的值（例：1 圈的脈衝數）。
爲確保安全，請將指令脈衝數設爲以下馬達速度程度。
- 旋轉型伺服馬達時：100min^{-1}
- 直線伺服馬達時：100mm/s

7. 根據輸入指令脈衝計數器在發出指令前後的變化量，來確認輸入到伺服單元中的指令脈衝數。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] — [Monitor] — [Motion Monitor] — [Reference Pulse Counter]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un00C（輸入指令脈衝計數監視）

8. 根據指令前後的回饋脈衝計數器的變化量，確認馬達的實際旋轉量。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] — [Monitor] — [Motion Monitor] — [Feedback Pulse Counter]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un00D（回饋脈衝計數器監視）

9. 確認輸入指令脈衝計數器的變化量和回饋脈衝計數器的變化量（步驟 7、8 的值）滿足以下的計算公式。
輸入指令脈衝計數器的變化量 = 回饋脈衝計數器的變化量 ×（Pn20E/Pn210）

10. 確認伺服馬達是否向指令的方向旋轉。
旋轉方向與指令方向不同時，參照如下內容變更旋轉方向。
☞ 5.6 馬達旋轉方向的設定（5-15 頁）

11. 從上位裝置輸入脈衝指令，使馬達以較大的旋轉量恆速運轉。

12. 根據輸入指令脈衝速度監視來確認輸入到伺服單元中的指令脈衝速度。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] － [Monitor] － [Motion Monitor] － [Input Reference Pulse Speed]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un007（輸入指令脈衝速度監視）

輸入指令脈衝速度監視通過下列公式進行運算。
- 旋轉型伺服馬達（20 位元編碼器）時

$$\text{輸入指令脈衝速度監視} = \underbrace{\text{輸入指令脈衝速度 [脈衝/s]} \times 60}_{\text{每分鐘指令輸入脈衝速度}} \times \underbrace{\frac{Pn20E}{Pn210}}_{\text{電子齒輪比}} \times \underbrace{\frac{1}{2^{20}\ (=1048576)}}_{\text{編碼器脈衝}}$$

- 直線式伺服馬達時

$$\text{輸入指令脈衝速度監視} = \text{輸入指令脈衝速度 [脈衝/s]} \times \underbrace{\frac{Pn20E}{Pn210}}_{\text{電子齒輪比}} \times \underbrace{\frac{\text{線性編碼器的光學尺節距 [mm]}}{\text{分割數}}}_{\text{線性編碼器解析度}} \times \frac{1}{1000}$$

13. 確認馬達轉速監視。
- 使用 SigmaWin+ 時：[Monitor] － [Monitor] － [Motion Monitor] － [Motor Speed]
- 使用面板操作器或數位操作器時：Un008（馬達旋轉速度監視）

14. 確認輸入指令脈衝速度和馬達轉速（步驟 12 和 13 的值）相同。

15. 停止上位裝置的脈衝指令。

16. 關閉從上位裝置開始的伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。
變爲伺服 OFF 狀態。

至此，位置控制中的試運轉步驟結束。請進入以下步驟。

☞ 7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉（7-15 頁）

7.5 組合機器和伺服馬達的試運轉

本節說明組合機器和伺服馬達的試運轉步驟。

7.5.1 注意事項

⚠ 警告

- **在機械和伺服馬達連接的狀態下，如果發生操作錯誤，則不僅會造成機械損壞，有時還可能導致人身安全。**

重要

進行伺服馬達個體的試運轉時，如果已將超程訊號（P-OT、N-OT）設爲無效，請將超程訊號（P-OT、N-OT）改設爲有效，使保護功能有效。

使用制動器時，請注意如下幾點進行試運轉。

- 在確認制動器動作之前，請務必採取防止機械自然掉落或因外力引起振動的措施。
- 請先在伺服馬達和機械分開的狀態下確認伺服馬達和制動器的動作。沒問題時，請將伺服馬達和機械連接後再次進行試運轉。

請用伺服單元的制動器控制輸出（/BK）訊號對制動器動作進行控制。

關於配線和相關參數的設定，請參照如下內容。

☞ 4.4.4 伺服單元與制動器的配線（4-24 頁）
☞ 5.13 制動器（5-31 頁）

重要

制動器迴路的配線錯誤、異電壓的施加等引起的伺服單元故障及損壞可能導致機械損壞或人員傷亡。
請按本手冊所記載的注意事項及步驟進行配線、試運轉作業。

7.5.2 執行前的確認事項

在執行組合機器和伺服馬達的試運轉步驟之前，請確認如下幾點。

- “7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉（7-9 頁）”中列出的步驟已完成
- 伺服單元與上位裝置、伺服單元與週邊設備的連接已正確完成
  - 安全功能的配線
    - 不使用安全功能：在 CN8 上安裝伺服單元附帶的安全跨接連接器。
    - 使用安全功能：從 CN8 上拆下安全跨接連接器，連上安全設備。
  - 超程的配線
  - 制動器的配線
  - 對制動器控制輸出（/BK）訊號的輸入輸出訊號連接器（CN1）的分配
  - 緊急停止迴路的配線
  - 上位裝置的配線
    請參照如下內容變更爲適合系統構成的迴路。
    ☞ 15.1 與上位裝置的連接範例（15-2 頁）

7.5.3 操作步驟

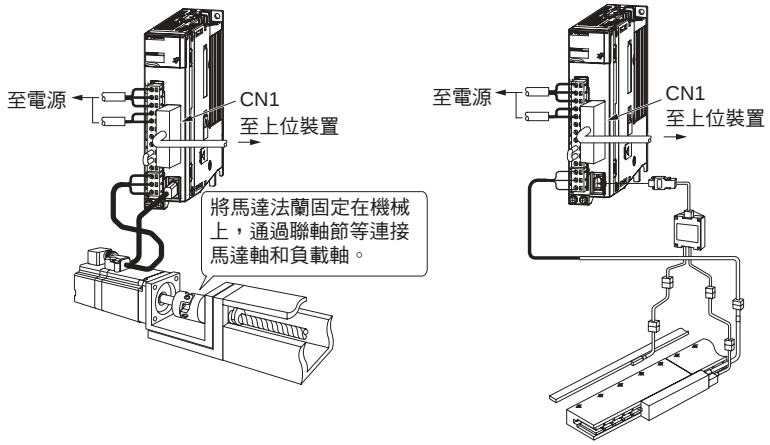
1. 使超程訊號有效（Pn50A = n.2□□□，Pn50B = n.□□□3）。

2. 進行與安全功能、超程、制動器等的保護功能相關的設定。
☞ 4.6 安全功能用訊號的連接（4-39 頁）
☞ 5.12 超程防止的功能和設定（5-27 頁）
☞ 5.13 制動器（5-31 頁）

3. 根據使用的控制方式設定必要的參數。
☞ 6.5 速度控制（6-15 頁）
☞ 6.6 位置控制（6-24 頁）
☞ 6.7 轉矩控制（6-33 頁）

4. 切斷伺服單元的電源。
控制電源和主迴路電源 OFF。

5. 連接伺服馬達和機器。



6. 開啟機器（上位裝置）的電源和伺服控制迴路電源、主迴路電源。

7. 確認超程、制動器等保護功能的動作正常。
（註）爲防止在接下來的操作中發生異常，請使設備處於可緊急停止的狀態。

8. 從上位裝置輸入伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。
變爲伺服 ON 狀態。

9. 根據 “7.4 根據上位指令進行伺服馬達個體的試運轉（7-9 頁）” 進行試運轉，確認試運轉結果和伺服馬達個體試運轉時相同。

10. 再次確認參數設定與各控制方式相符，然後確認伺服馬達的運轉是否滿足機械的動作規格。

11. 根據需要調整伺服增益，改善伺服馬達的響應特性。
試運轉時，可能出現伺服馬達和機械磨合不充分的情況，請充分實施磨合運轉。

12. 為了以後的維護工作，請採用如下任一種方法保存所設定的參數。
- 使用 SigmaWin+，將參數儲存爲檔案。
- 使用數位操作器的 “ 參數複製模式 ”。
- 手寫進行記錄。

至此，組合機械和伺服馬達的試運轉的步驟結束。

7.6 試運轉時使用方便的功能

本節說明試運轉時使用方便的功能。

請根據需要靈活運用。

7.6.1 程式 JOG 運轉

程式 JOG 運轉是指以事先設定的運轉模式（移動距離、移動速度、加減速時間、等待時間、移動次數）執行連續運轉的功能。

該功能和 JOG 運轉相同，設定時不連接上位裝置，可以確認伺服馬達的動作，執行簡單的定位動作。

執行前的確認事項

要進行程式 JOG 運轉，必須事先確認如下內容。

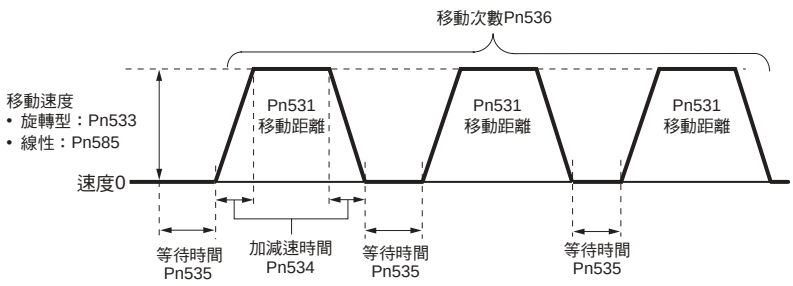
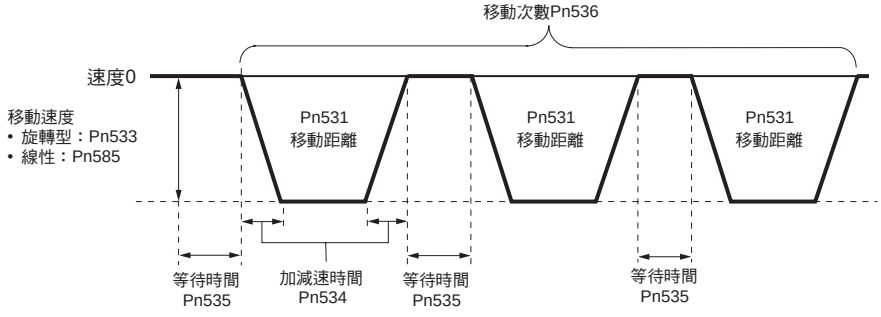
- 參數的寫入禁止設定沒有被設定爲 " 禁止寫入 "。
- 主迴路電源須爲 ON。
- 未發生警報。
- 硬體基極封鎖（HWBB）功能必須無效。
- 須處於伺服 OFF 狀態。
- 請在考慮所用機械的運轉範圍及安全的移動速度的基礎上，設定正確的移動距離及移動速度。
- 未發生超程。

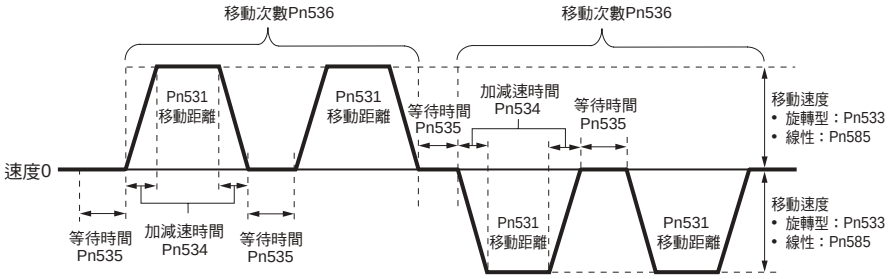
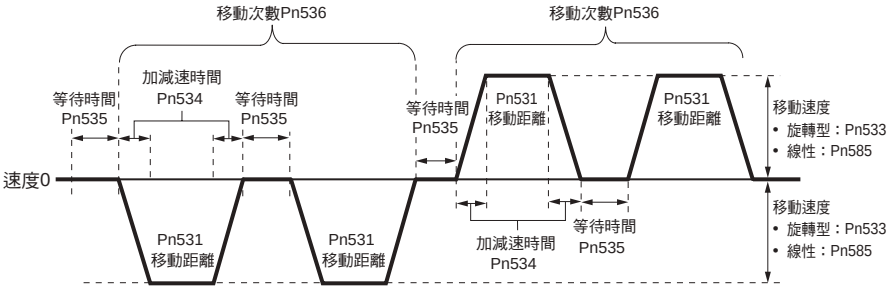
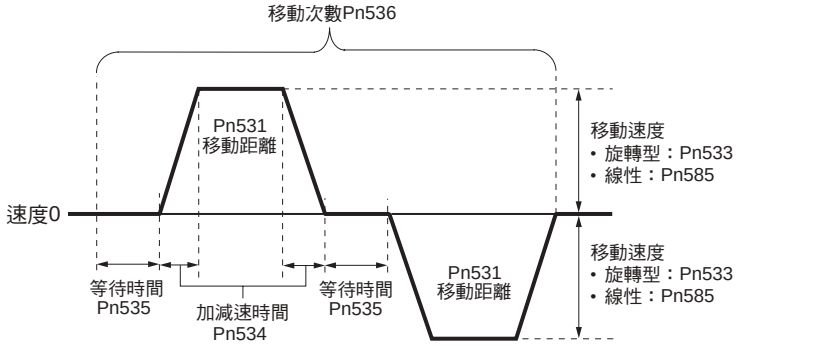
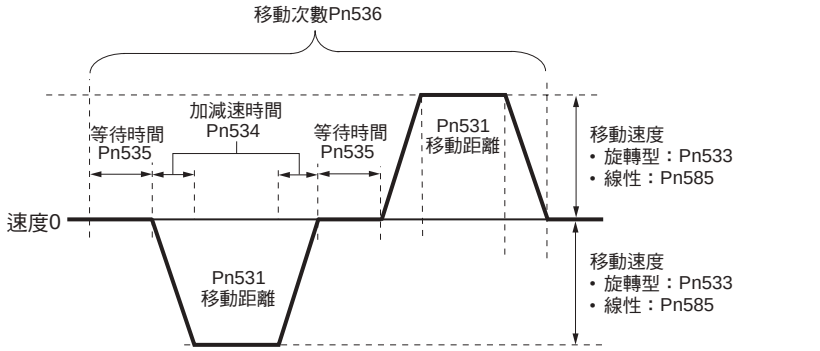
補充事項

- 程式 JOG 運轉雖然是位置控制下的運轉，但無法使用向伺服單元輸入的脈衝指令。
- 可以執行位置指令等在位置控制中可使用的功能。
- 超程防止功能生效。
- 使用絕對值編碼器時，SEN 訊號一直有效，所以無須輸入。
- 指令脈衝輸入倍率切換功能無效。

程式 JOG 運轉模式

程式 JOG 運轉模式範例如下所示。以下假設馬達旋轉方向設定爲 Pn000 = n.□□□0（以 CCW 方向爲正轉方向）。

Pn530 的設定值	設定內容	運轉模式
n.□□□0	（等待時間→正轉移動）× 移動次數	
n.□□□1	（等待時間→反轉移動）× 移動次數	

Pn530 的設定值	設定內容	運轉模式
n.□□□2	（等待時間→正轉移動）× 移動次數→（等待時間→反轉移動）× 移動次數	
n.□□□3	（等待時間→反轉移動）× 移動次數→（等待時間→正轉移動）× 移動次數	
n.□□□4	（等待時間→正轉移動→等待時間→反轉移動）× 移動次數	
n.□□□5	（等待時間→反轉移動→等待時間→正轉移動）× 移動次數	

補充說明

Pn530 = n.□□□0、n.□□□1、n.□□□4、n.□□□5 時，將 Pn536（程式 JOG 移動次數）設定爲 “0”，即可進行無限次運轉。

Pn530 = n.□□□2、n.□□□3 時，無法進行無限次運轉。

使用面板操作器或數位操作器進行無限次運轉時，要結束無限次運轉，請按 [MODE/SET] 鍵或 [JOG/SVON] 鍵，使伺服 OFF。

相關參數

通過下列參數設定程式 JOG 運轉模式。在執行本功能的過程中，請勿變更設定值。

- 旋轉型伺服馬達

Pn530	程式 JOG 運轉相關開關			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0000 ～ 0005	–	0000	即時生效	設定
Pn531	程式 JOG 移動距離			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741824	1 指令單位	32768	即時生效	設定
Pn533	程式 JOG 移動速度			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 10000	$1min^{-1}$	500	即時生效	設定
Pn534	程式 JOG 加減速時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	2 ～ 10000	1ms	100	即時生效	設定
Pn535	程式 JOG 等待時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	100	即時生效	設定
Pn536	程式 JOG 移動次數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	1 次	1	即時生效	設定

- 直接驅動伺服馬達

Pn530	程式 JOG 運轉相關開關			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0000 ～ 0005	–	0000	即時生效	設定
Pn531	程式 JOG 移動距離			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741824	1 指令單位	32768	即時生效	設定
Pn533	程式 JOG 移動速度			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 10000	$0.1min^{-1}$	500	即時生效	設定
Pn534	程式 JOG 加減速時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	2 ～ 10000	1ms	100	即時生效	設定
Pn535	程式 JOG 等待時間			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	100	即時生效	設定
Pn536	程式 JOG 移動次數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	1 次	1	即時生效	設定

- 直線式伺服馬達

Pn530	程式 JOG 運轉相關開關			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0000 ～ 0005	–	0000	即時生效	設定
Pn531	程式 JOG 移動距離			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741824	1 指令單位	32768	即時生效	設定
Pn585	程式 JOG 移動速度			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 10000	1mm/s	50	即時生效	設定

Pn534	程式 JOG 加減速時間			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	2 ～ 10000	1ms	100	即時生效	設定
Pn535	程式 JOG 等待時間			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1ms	100	即時生效	設定
Pn536	程式 JOG 移動次數			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	1 次	1	即時生效	設定

可操作工具

可操作程式 JOG 運轉的工具和使用該工具的程式 JOG 運轉的分配如下所示。

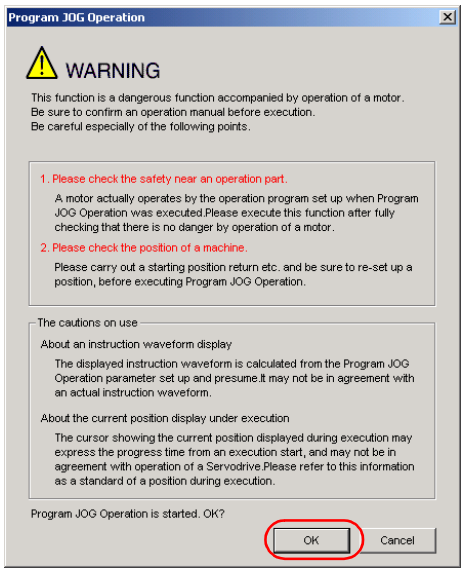
操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn004	☞ 13.4.4 程式 JOG 運轉（Fn004）（13-13 頁）
數位操作器	Fn004	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Test Run] － [Program JOG Operation]	☞ 操作步驟（7-20 頁）

操作步驟

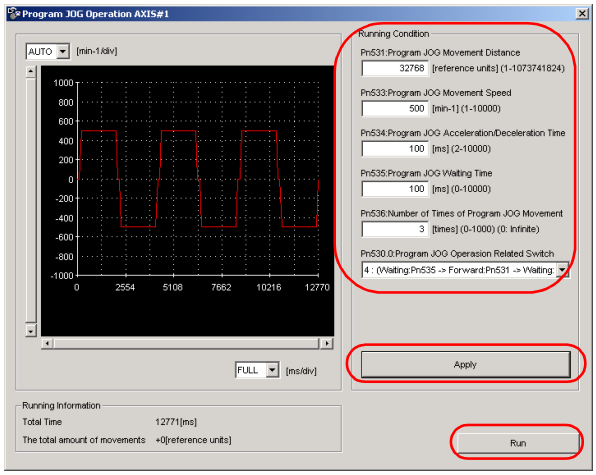
操作步驟如下所示。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Test Run] － [Program JOG Operation]。
彈出 [Program JOG Operation] 對話方塊。

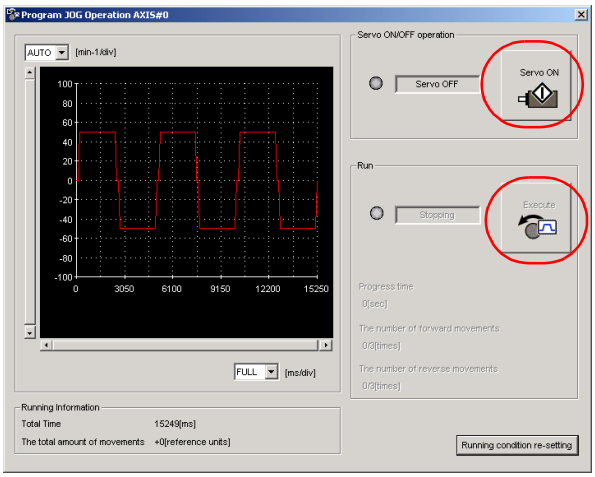
2. 仔細閱讀注意事項後點擊 OK 按鈕。



3. 設定運轉條件，點擊 [Apply] 按鈕後，點擊 [Run] 按鈕。
在圖表中顯示運轉模式。



4. 點擊 [Servo ON] 按鈕和 [Execute] 按鈕。執行程式 JOG 運轉。



⚠ 注意

- **要在馬達運轉中中斷程式 JOG 運轉時，請注意以下幾點。**
  - 通過 [Servo OFF] 按鈕進行中斷時，根據伺服 OFF 時停止方法的設定（Pn001 = n.□□□X），馬達停止。
  - 通過 [Cancel] 按鈕中斷時，馬達減速停止，停止後進入零鉗位元固定狀態。

至此，程式 JOG 運轉結束。

7.6.2 原點搜尋

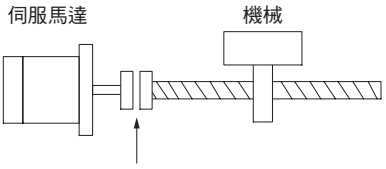
原點搜尋是指確定 1 圈內原點後並停止在該位置的功能。

⚠ 注意

- **原點搜尋請在聯軸節未聯結的狀態下執行。**
  執行原點搜索時，禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號及禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號無效。

該功能在需要對 1 圈內原點和機械的原點位置進行定位時使用。執行原點搜尋時的馬達速度如下所示。

- 旋轉型伺服馬達：60min^{-1}
- 直接驅動伺服馬達：6min^{-1}
- 直線伺服馬達：15mm/s



要對1圈內原點和機器側的原點位置進行定位

執行前的確認事項

進行原點搜尋時，應事先確認以下內容。

- 參數的寫入禁止設定沒有被設定爲“禁止寫入”。
- 主迴路電源須爲 ON。
- 未發生警報。
- 硬體基極封鎖（HWBB）功能必須無效。
- 須處於伺服 OFF 狀態。

可操作工具

可操作原點搜尋的工具和使用該工具的原點搜尋的分配如下所示。

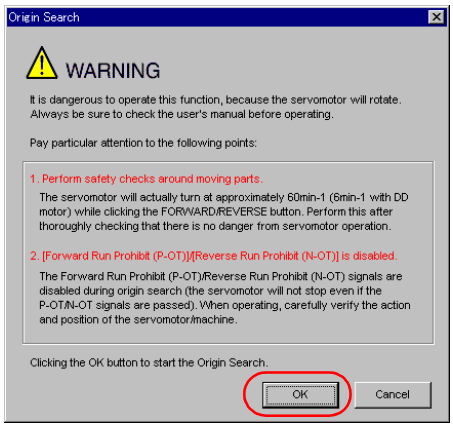
操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn003	13.4.3 原點搜尋（Fn003）(13-12 頁)
數位操作器	Fn003	Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Origin Search]	操作步驟（7-22 頁）

操作步驟

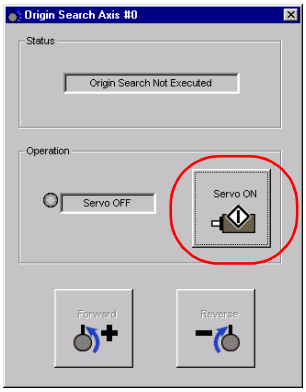
操作步驟如下所示。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Setup] － [Origin Search]。
彈出 [Origin Search] 對話方塊。

2. 仔細閱讀注意事項後點擊 OK 按鈕。

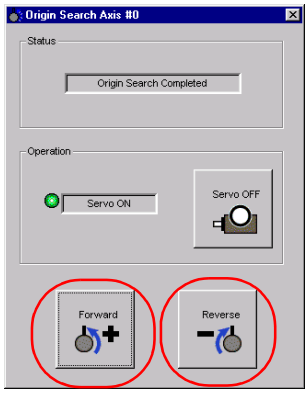


3. 點擊 [Servo ON] 按鈕。



4. 按 [Forward] 按鈕或 [Reverse] 按鈕。

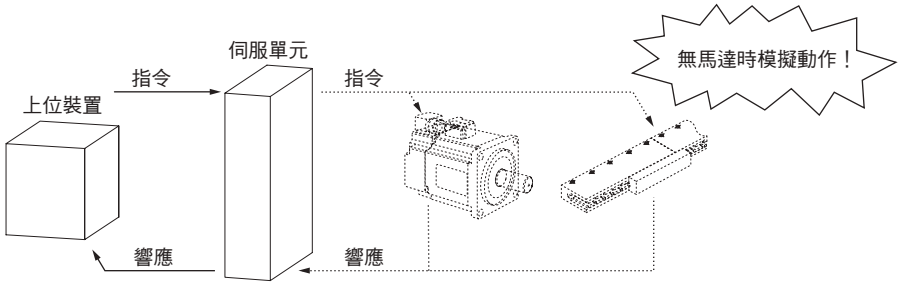
僅按下按鈕期間進行搜尋。搜尋結束即停止。



至此，原點搜尋結束。

7.6.3 無馬達測試功能

無馬達測試功能是不啓動馬達，在伺服單元內部類比馬達的動作（類比實驗），對上位裝置、週邊設備進行動作確認的功能。通過此功能，可以進行配線確認、系統調試以及參數值的驗證等，從而縮短設定作業時間，避免因錯誤動作而造成機械損壞。利用無馬達測試功能，無論是否連接馬達，都可以確認馬達的動作。



通過 Pn00C = n.□□□X 選擇無馬達測試功能的有效 / 無效。

參數		含義	生效時間	類別
Pn00C	n.□□□0 [出廠設定]	將無馬達測試功能設爲無效。	再次接通電源後	設定
	n.□□□1	將無馬達測試功能設爲有效。		

補充說明

- 執行無馬達測試功能的過程中，面板操作器上的 “tSt” 顯示和伺服單元的狀態顯示交替顯示。關於伺服單元狀態顯示的詳情，請參照以下內容。
  ☞ 13.1.3 狀態顯示（13-4 頁）
- 無馬達測試功能執行中，數位操作器的狀態顯示部中顯示爲 “*”。

馬達資訊、編碼器資訊

執行無馬達測試功能時，使用馬達資訊、編碼器資訊。資訊的參照源因設備的連接狀態而異，如下所示。

- 旋轉型伺服馬達時

馬達連接狀態	使用資訊	資訊的參照源
連接	馬達資訊	連接馬達的資訊
	編碼器資訊 • 編碼器解析度 • 編碼器類型	
未連接	馬達資訊	Pn000 = n.X□□□（未連接編碼器時的旋轉型 / 線性啓動選擇）的設定值
	編碼器資訊 • 編碼器解析度 • 編碼器類型	• 編碼器解析度：Pn00C = n.□□X□（無馬達測試功能編碼器解析度選擇）的設定值 • 編碼器類型：Pn00C = n.□X□□（無馬達測試功能編碼器類型選擇）的設定值

使用全閉迴路控制時，也使用外部編碼器資訊。

外部編碼器連接狀態	使用資訊	資訊的參照源
連接	外部編碼器資訊 • 分割數 • 編碼器類型	連接外部編碼器的資訊
未連接		• 分割數：256 分割 • 編碼器類型：增量型編碼器

- 直線式伺服馬達時

馬達連接狀態	使用資訊	資訊的參照源
連接	馬達資訊	連接馬達的資訊
	線性編碼器資訊 • 分割數 • 編碼器導程 • 編碼器類型	連配線性編碼器的資訊
未連接	馬達資訊	Pn000 = n.X□□□（未連接編碼器時的旋轉型 / 線性啓動選擇）的設定值
	線性編碼器資訊 • 分割數 • 編碼器導程 • 編碼器類型	• 分割數：256 分割 • 編碼器導程：Pn282（線性編碼器的光學尺節距）的設定值 • 編碼器類型：Pn00C = n.□X□□（無馬達測試功能編碼器類型選擇）的設定值

- 相關參數

參數		含義	生效時間	類別
Pn000	n.0□□□ [出廠設定]	未連接編碼器時，作爲旋轉型伺服馬達對應伺服單元啓動。	再次接通電源後	設定
	n.1□□□	未連接編碼器時，作爲直線式伺服馬達對應伺服單元啓動。		

Pn282	線性編碼器的光學尺節距			速度 位置 推力	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 6553600	0.01μm	0	再次接通電源後	設定

參數		含義	生效時間	類別
Pn00C	n.□□0□ [出廠設定]	將無馬達測試功能之編碼器解析度設爲 13 位元。	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	將無馬達測試功能之編碼器解析度設爲 20 位元。		
	n.□0□□ [出廠設定]	將無馬達測試功能之編碼器類型設爲增量型編碼器。		
	n.□1□□	將無馬達測試功能的編碼器類型設定爲絕對值編碼器。		

馬達位置、速度回應

利用無馬達測試功能，對於來自上位裝置的指令，根據位置控制、速度控制的各種增益設定，模擬下列響應。

- 馬達位置
- 馬達速度
- 外部編碼器位置

但是，假定負載模型是具有 Pn103 設定的轉動慣量比的剛體系統。

限制事項

無馬達測試功能中，以下功能不能使用，敬請注意。

- 再生、動態制動器運動
- 制動器輸出訊號
  關於制動器輸出訊號的確認方法，請參照如下內容。
  ☞ 9.2.3 輸入輸出訊號監視（9-5 頁）
- 以下協助工具一覽表中帶 “×” 的項目

SigmaWin+		面板操作器或數位操作器		可執行 / 不可執行		參照章節
選單列的按鈕	SigmaWin+ 的功能名稱	Fn 編號	輔助功能名稱	馬達未連接時	馬達連接時	
設定	原點搜尋	Fn003	原點搜尋	○	○	7-21 頁
	絕對值編碼器的設定（初始化）	Fn008	絕對值編碼器的設定（初始化）	×	○	5-44 頁
	速度、轉矩指令偏置量調整	Fn009	類比量（速度．轉矩）指令偏置量的自動調整	○	○	6-20 頁、6-34 頁
		Fn00A	速度指令偏置量的手動調整	○	○	6-20 頁
		Fn00B	轉矩指令偏置量的手動調整	○	○	6-34 頁
	類比量監視輸出調整	Fn00C	類比量監視輸出偏置量的調整	○	○	9-9 頁
		Fn00D	模擬監控輸出的增益調整	○	○	9-9 頁
	馬達電流檢出訊號偏置調整	Fn00E	馬達電流檢測訊號偏移量的自動調整	×	○	6-87 頁
		Fn00F	馬達電流檢測訊號偏置量的手動調整	×	○	
	參數寫入禁止設定	Fn010	參數寫入禁止設定	○	○	5-6 頁
	多匝上限值設定	Fn013	發生 “ 多圈上限值不一致（A.CC0）警報 ” 時的旋轉圈數上限值設定	×	○	6-71 頁
	選購模組檢出警報清除	Fn014	選購模組檢出警報清除	○	○	12-25 頁
	振動檢出的檢出值初始化	Fn01B	振動檢出的檢出值初始化	×	×	6-84 頁
	絕對值線性編碼器的原點位置設定	Fn020	絕對值線性編碼器的原點位置設定	×	○	5-46 頁
	馬達型號警報清除	Fn021	馬達型號警報清除	○	○	–
	軟體重置	Fn030	軟體重置	○	○	6-82 頁
	磁極檢測	Fn080	磁極檢測	×	×	5-24 頁
	免調整值設定	Fn200	免調整值設定	×	×	8-13 頁
	EasyFFT	Fn206	EasyFFT	×	×	8-74 頁
參數	伺服初始化 *	Fn005	參數設定值的初始化	○	○	5-8 頁
調整	自動調整（無上位指令）	Fn201	高階自動調整	×	×	8-20 頁
	自動調整（有上位指令）	Fn202	指令輸入型高階自動調整	×	×	8-29 頁
	自訂調整	Fn203	單參數調整	×	×	8-36 頁
	A 型抑振控制功能	Fn204	A 型抑振控制功能	×	×	8-44 頁
	振動抑制功能	Fn205	振動抑制功能	×	×	8-47 頁
監視	產品資訊讀取	Fn011	顯示馬達機型	○	○	9-2 頁
		Fn012	顯示軟體版本	○	○	
		Fn01E	伺服單元、馬達 ID 的確認	○	○	9-2 頁
		Fn01F	回饋選購模組的馬達 ID 確認	○	○	
試運轉	JOG 運轉	Fn002	JOG 運轉	○	○	7-6 頁
	程式 JOG 運轉	Fn004	程式 JOG 運轉	○	○	7-17 頁

7.6.3 無馬達測試功能

SigmaWin+		面板操作器或數位操作器		可執行 / 不可執行		參照章節
選單列的按鈕	SigmaWin+ 的功能名稱	Fn 編號	輔助功能名稱	馬達未連接時	馬達連接時	
警報	警報記錄的顯示	Fn000	警報記錄的顯示	○	○	12-23 頁
	警報記錄的刪除	Fn006	警報記錄的刪除	○	○	12-24 頁

* 從選單列選擇 [Parameters] － [Edit Parameters]，顯示 [Initialize] 按鈕。

調整

8

記載了調整的流程、各種調整功能的詳情和操作步驟。

8.1 調整的概要和流程 8-4
8.1.1 調整功能 8-5
8.1.2 解析工具 8-5

8.2 監視方法 8-6

8.3 調整時的安全注意事項 8-7
8.3.1 過行程設定 8-7
8.3.2 轉矩限制的設定 8-7
8.3.3 位置偏差過大警報值的設定 8-7
8.3.4 振動檢出值的設定 8-8
8.3.5 伺服 ON 時位置偏差過大警報值的設定 8-9

8.4 免調整功能 8-10
8.4.1 使用限制 8-10
8.4.2 操作步驟 8-10
8.4.3 警報及處理方法 8-12
8.4.4 免調整功能有效時變為無效之參數 8-12
8.4.5 自動調整功能的設定 8-12
8.4.6 相關參數 8-12

8.5 轉動慣量推定 8-13
8.5.1 概要 8-13
8.5.2 限制事項 8-13
8.5.3 可操作工具 8-14
8.5.4 操作步驟 8-14

8.6 自動調整（無上位指令）.....8-20
8.6.1 概要.....8-20
8.6.2 限制事項.....8-21
8.6.3 可操作工具.....8-22
8.6.4 操作步驟.....8-22
8.6.5 自動調整（無上位指令）無法正常執行的原因和對策.....8-25
8.6.6 自動調整功能的設定.....8-26
8.6.7 相關參數.....8-28

8.7 自動調整（有上位指令）.....8-29
8.7.1 概要.....8-29
8.7.2 限制事項.....8-29
8.7.3 可操作工具.....8-30
8.7.4 操作步驟.....8-30
8.7.5 自動調整（有上位指令）無法正常執行的原因和對策.....8-34
8.7.6 自動調整功能的設定.....8-34
8.7.7 相關參數.....8-35

8.8 自訂調整.....8-36
8.8.1 概要.....8-36
8.8.2 執行前的確認事項.....8-36
8.8.3 可操作工具.....8-36
8.8.4 操作步驟.....8-37
8.8.5 自動調整功能的設定.....8-42
8.8.6 調整模式選擇 2 或 3 時的調整範例.....8-42
8.8.7 相關參數.....8-43

8.9 A 型抑振控制功能.....8-44
8.9.1 概要.....8-44
8.9.2 執行前的確認事項.....8-44
8.9.3 可操作工具.....8-44
8.9.4 操作步驟.....8-45
8.9.5 相關參數.....8-46

8.10 振動抑制功能.....8-47
8.10.1 概要.....8-47
8.10.2 執行前的確認事項.....8-48
8.10.3 可操作工具.....8-48
8.10.4 操作步驟.....8-48
8.10.5 並用功能的設定.....8-50
8.10.6 相關參數.....8-50

8.11 調整應用功能 8-51
8.11.1 切換增益 8-51
8.11.2 摩擦補償功能 8-54
8.11.3 電流控制模式選擇功能 8-55
8.11.4 電流增益值設定功能 8-56
8.11.5 速度檢出方法選擇功能 8-56
8.11.6 速度回饋濾波器 8-56
8.11.7 P（比例）控制 8-56

8.12 手動調整 8-58
8.12.1 調整伺服增益 8-58
8.12.2 調整通用功能 8-67

8.13 解析工具 8-73
8.13.1 機械分析功能 8-73
8.13.2 EasyFFT 8-74

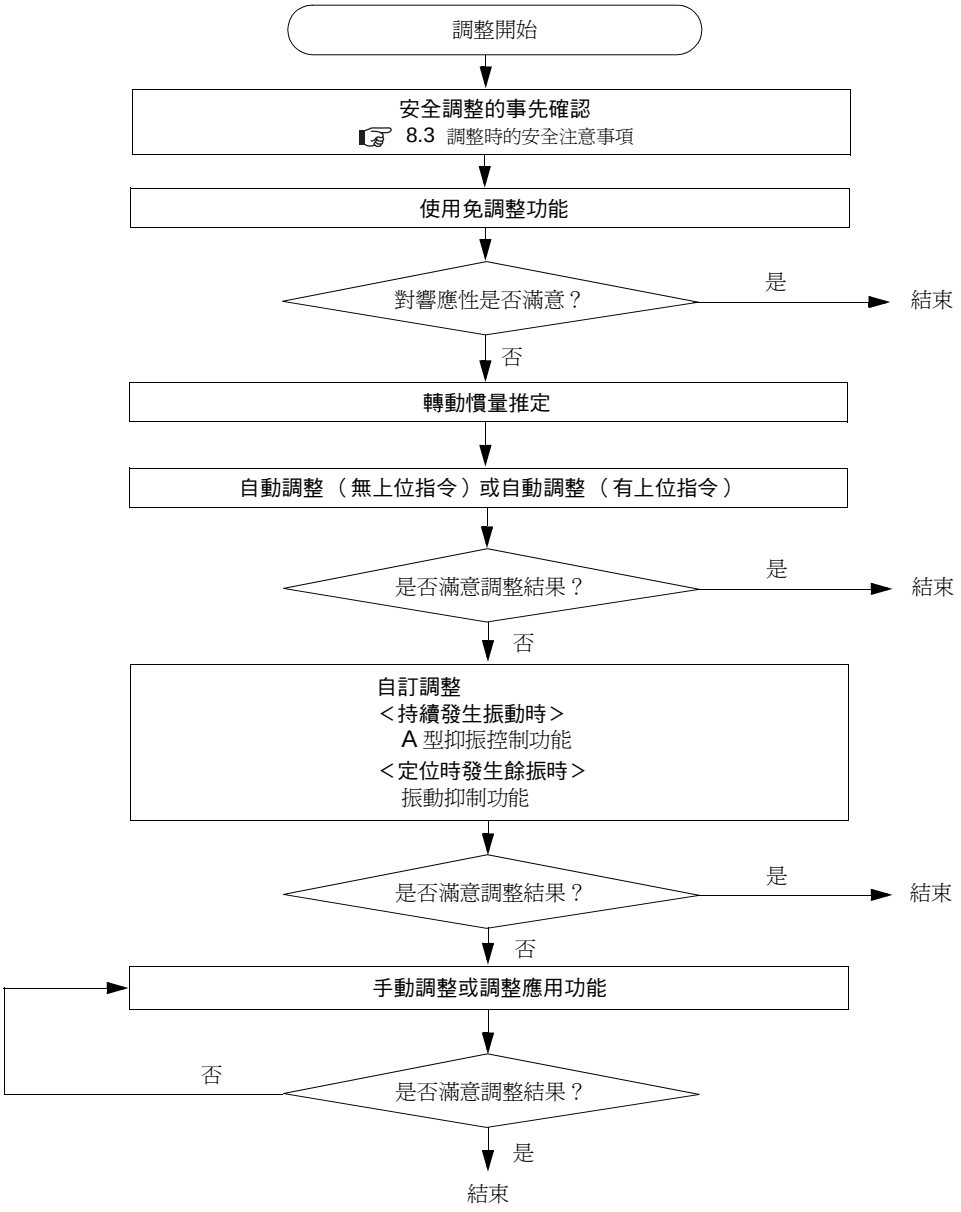
8.1 調整的概要和流程

調整是指，通過調整伺服單元的伺服增益，優化響應性的功能。

伺服增益通過多個參數（速度迴路增益、位置迴路增益、濾波器、摩擦補償、轉動慣量比等）的組合進行設定，它們之間會相互影響，因此設定時必須考慮到各個參數設定值之間的平衡。

伺服增益的出廠設定爲穩定的設定。請根據使用者機械的狀態，使用各種調整功能，以進一步提高響應性。

下突圍基本調整步驟之流程圖。請根據所用機器的狀態和運轉條件適當調整。



8.1.1 調整功能

調整功能的概要如下所示。

調整功能	概要	可使用之控制方式	參照章節
免調整	無需伺服調整也能穩定動作的自動調整功能。 無論機器種類及負載波動如何，都能獲得穩定的響應。出廠設定爲該功能有效。	速度控制、位置控制	8-10 頁
轉動慣量推定	數次驅動伺服馬達，推定轉動慣量比。 通過在各種調整功能上使用此處測得的轉動慣量比。	速度控制、位置控制、轉矩控制	8-13 頁
自動調整 **（無上位指令）**	一邊按照伺服單元的內部指令自動運轉，一邊自動調整以下項目。 • 增益（位置迴路增益、速度迴路增益等） • 濾波器（轉矩指令濾波器、陷波濾波器） • 摩擦補償 • A 型抑振控制 • 振動抑制	速度控制、位置控制	8-20 頁
自動調整 **（有上位指令）**	從高階設備輸入位置指令，邊運轉邊自動調整以下項目。 也可用於自動調整（無上位指令）之後的追加調整。 • 增益（位置迴路增益、速度迴路增益等） • 濾波器（轉矩指令濾波器、陷波濾波器） • 摩擦補償 • A 型抑振控制 • 振動抑制	位置控制	8-29 頁
自訂調整	從上位裝置輸入位置指令或者速度指令，邊運轉邊自動調整以下項目。 • 增益（位置迴路增益、速度迴路增益等） • 濾波器（轉矩指令濾波器、陷波濾波器） • 摩擦補償 • A 型抑振控制	速度控制、位置控制	8-36 頁
A 型抑振控制功能	是抑制持續振動的功能。	速度控制、位置控制	8-44 頁
振動抑制功能	可抑制定位時產生的餘振的功能。	位置控制	8-47 頁
調整應用功能	與自動調整、自訂調整組合使用的功能。可以提高調整結果。	因使用功能而異。	8-51 頁
手動調整	手動調整伺服增益，調整響應特性。	速度控制、位置控制、轉矩控制	8-58 頁

8.1.2 解析工具

使用下列工具，可測量機械的頻率特性、設定陷波濾波器。

解析工具	概要	可使用控制方式	參照章節
機械分析功能	使機器產生振動，根據振動檢出共振頻率。利用波形和數值資料顯示測量結果。	速度控制、位置控制、轉矩控制	8-73 頁
Easy FFT	使機器產生振動，根據振動檢出共振頻率。測量結果僅限數值資料。	速度控制、位置控制、轉矩控制	8-74 頁

8.2 監視方法

使用 SigmaWin+ 的資料跟蹤功能或者使用了伺服單元的類比量監視訊號的監視功能。進行自訂調整或手動調整時，請務必使用上述功能，一邊觀測機器的動作狀態和伺服單元的訊號波形，一邊調整伺服增益。

請根據以下專案的響應波形確認調整結果。

- 位置控制時

項目	單位	
	旋轉型	直線
轉矩指令	%	
回饋速度	min^{-1}	mm/s
位置指令速度	min^{-1}	mm/s
位置偏差	指令單位	

- 速度控制時

項目	單位	
	旋轉型	直線
轉矩指令	%	
回饋速度	min^{-1}	mm/s
指令速度	min^{-1}	mm/s

- 轉矩控制時

項目	單位	
	旋轉型	直線
轉矩指令	%	
回饋速度	min^{-1}	mm/s

8.3 調整時的安全注意事項

⚠ 注意

- **進行調整時，請務必遵守以下各項內容。**
  - 在伺服 ON、馬達旋轉時，請勿觸摸馬達旋轉部。
  - 伺服馬達運轉時，請使其處於可隨時緊急停止之狀態。
  - 請在確認試運轉正常結束後再進行調整。
  - 爲確保安全，請在機器側設定停止裝置。

調整時，請正確進行如下設定。

8.3.1 過行程設定

當機械的運動部超出所設計的安全移動範圍時，爲通過輸入極限開關的訊號使伺服馬達強制停止，設定超程。

詳情請參照如下內容。

☞ 5.12 超程防止的功能和設定（5-27 頁）

8.3.2 轉矩限制的設定

轉矩限制功能爲計算出機械運轉所需之轉矩，爲使其不超出該值而限制輸出轉矩之功能。在機械發生干擾或碰撞等故障時可減輕衝擊。若轉矩設定低於運轉所需值，有可能發生超限或振動。

詳情請參照如下內容。

☞ 6.11 轉矩限制之選擇（6-53 頁）

8.3.3 位置偏差過大警報值的設定

位置偏差過大警報是使用伺服單元進行位置控制時的有效保護功能。

當馬達運動與指令不符時，通過設定適當之位置偏差過大警報值，可檢出異常情況，使馬達停止運轉。

位置偏差爲位置指令與實際位置之差。

位置偏差可以用下面的位置迴路增益（Pn102）與馬達速度的關係式來表示。

- **旋轉型伺服馬達**

$$\text{位置偏差 [指令單位]} = \frac{\text{馬達速度 [min}^{-1}\text{]}}{60} \times \frac{\text{編碼器解析度}^{*1}}{\text{Pn102 [0.1/s]} /10^{*2,\,*3}} \times \frac{\text{Pn210}}{\text{Pn20E}}$$

- **直線式伺服馬達**

$$\text{位置偏差 [指令單位]} = \frac{\text{馬達速度 [mm/s]}}{\text{Pn102 [0.1/s]} /10^{*2,\,*3}} \times \frac{\text{解析度}}{\text{線性編碼器的光學尺節距 [μm]} /1000} \times \frac{\text{Pn210}}{\text{Pn20E}}$$

位置偏差過大警報值（Pn520）[設定單位：1 指令單位]

- **旋轉型伺服馬達**

$$Pn520 > \frac{\text{馬達最高速度 [min}^{-1}\text{]}}{60} \times \frac{\text{編碼器解析度}^{*1}}{\text{Pn102 [0.1/s] /10}^{*2,\,*3}} \times \frac{Pn210}{Pn20E} \times \underline{\underline{(1.2 \sim 2)^{*4}}}$$

- **直線式伺服馬達**

$$Pn520 > \frac{\text{馬達最高速度 [mm/s]}}{\text{Pn102 [0.1/s] /10}^{*2,\,*3}} \times \frac{\text{解析度}}{\text{線性編碼器的光學尺節距 [μm] /1000}} \times \frac{Pn210}{Pn20E} \times \underline{\underline{(1.2 \sim 2)^{*4}}}$$

*1. 詳情請參照如下內容。
☞ 5.16 電子齒輪的設定（5-39 頁）

*2. 模型追蹤控制有效時（Pn140 = n.□□□1），請使用 Pn141（模型追蹤增益）的設定值，而非 Pn102（位置迴路增益）。

*3. 利用數位操作器確認 Pn102 的設定時，請設爲顯示所有參數（Pn00B = n.□□□1）。

*4. 雙下底線部分的 "×（1.2 ～ 2）" 是爲避免 A.d00（位置偏差過大警報）頻繁發生的盈餘係數。

只要保持上式之關係進行設定，在一般運轉時便不會發生位置偏差過大警報。

當因馬達運動與指令不符而發生位置偏差時，會檢測出異常情況，使馬達停指運轉。

使用馬達最高速度：6000、編碼器解析度：16777216（24 位）的旋轉型伺服馬達，

Pn102 = 400，$\frac{Pn210}{Pn20E} = \frac{1}{16}$ 時的計算範例如下所示。

$$Pn520 = \frac{6000}{60} \times \frac{16777216}{400/10} \times \frac{1}{16} \times 2$$

$$= 2621440 \times 2$$

$$= 5242880\text{（Pn520的出廠設定）}$$

當位置指令的加減速度超出馬達的跟蹤能力時，跟蹤將大大滯後，從而導致位置偏差不能滿足上述關係式。請將位置指令的加減速度降至馬達能跟蹤的值，或增大位置偏差過大警報值。

相關參數

Pn520	位置偏差過大警報值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741823	1 指令單位	5242880	即時生效	設定

相關警報

警報編號	警報名稱	警報內容
A.d00	位置偏差過大警報	位置偏差超過了 Pn520（位置偏差過大警報值）時顯示的警報。

8.3.4 振動檢出值的設定

爲了能在運轉狀態下檢出機器振動後更準確地檢出 " 振動警報（A.520）" 及 " 振動警告（A.911）"，設定振動檢出值（Pn312）。

請通過振動檢出的檢出值初始化，將振動檢出值設定爲適當的值。詳情請參照如下內容。
☞ 6.15 振動檢出的檢出值初始化（6-84 頁）

8.3.5 伺服 ON 時位置偏差過大警報值的設定

在位置偏差積存的狀態下伺服 ON 時，爲使位置偏差變爲 0 而返回原來位置之情況非常危險。爲了避免上述情況，可以設定伺服 ON 時位置偏差過大警報值，限制其動作。

相關參數和警報如下所示。

相關參數

Pn526	伺服 ON 時位置偏差過大警報值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741823	1 指令單位	5242880	即時生效	設定

Pn528	伺服 ON 時位置偏差過大警告值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	1%	100	即時生效	設定

- 旋轉型伺服馬達時

Pn529	伺服 ON 時速度限制值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10000	即時生效	設定

- 直線式伺服馬達時

Pn584	伺服 ON 時速度限制值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	10000	即時生效	設定

相關警報

警報編號	警報名稱	警報內容
A.d01	伺服 ON 時位置偏差過大警報	在伺服 OFF 期間，當位置偏差超過伺服 ON 時位置偏差過大警報（Pn526）的設定值而試圖在該狀態下使伺服 ON 時顯示的警報。
A.d02	伺服 ON 時速度限制所引起的位置偏差過大警報	在位置偏差積累狀態下伺服 ON，則通過伺服 ON 時速度限制值（Pn529 或 Pn584）執行速度限制。在該狀態下輸入指令脈衝，當超出位置偏差過大警報值（Pn520）的設定值時顯示的警報。

有關警報發生時的處理方法，請參照如下內容。

☞ 12.2.3 警報重置（12-22 頁）

8.4 免調整功能

免調整功能是指無論機器種類及負載波動如何，都可以通過自動調整獲得穩定回應的功能。伺服 ON 即自動開始調整。

⚠ 注意

- 轉矩控制時無效。
- 伺服單元安裝到機器上後，在最初的伺服 ON 時會發出瞬間聲響，這是設定自動陷波濾波器時的聲音，並非故障。下次伺服 ON 時不再發出聲音。
- 超過馬達容許負載轉動慣量使用時，馬達可能振動。
  此時，請將免調整負載值設為 2（Pn170 = n.2□□□），或減小免調整調整值（Pn170 = n.□X□□）。
- 在免調整的操作中，為確保安全，請在隨時可以緊急停止的狀態下執行免調整功能。

8.4.1 使用限制

免調整功能有效時，下表中的控制功能會受到部分限制。

功能名稱	可執行 · 不可執行 *	可執行條件以及備註
振動檢測值初始化	○	–
轉動慣量推定	×	將免調整功能設爲無效（Pn170 = n.□□□0）後執行轉動慣量推定。
自動調整（無上位指令）	×	將免調整功能設爲無效（Pn170 = n.□□□0）後執行自動調整（無上位指令）。
自動調整（有上位指令）	×	–
自訂調整	×	–
A 型抑振控制功能	×	–
振動抑制功能	×	–
EasyFFT	○	執行 EasyFFT 時免調整功能無效，執行結束後恢復爲有效。
摩擦補償	×	–
切換增益	×	–
機械分析	○	執行機械分析時免調整功能無效，執行結束後恢復爲有效。

* ○：可執行　×：不可執行

8.4.2 操作步驟

出廠設定中，免調整功能爲“有效”，無須操作。免調整功能的有效、無效通過以下參數來選擇。

參數		含義	生效時間	類別
Pn170	n.□□□0	使免調整功能無效。	再次接通電源後	設定
	n.□□□1 [出廠設定]	使免調整功能有效。		
	n.□□0□ [出廠設定]	用作速度控制。		
	n.□□1□	用作速度控制，並將上位裝置用於位置控制。		

免調整功能有效時，可選擇免調整型。通常請設爲 Pn14F = n.□□1□（免調整型 2）[出廠設定]。只有需要與以往產品相容時，設爲 Pn14F = n.□□1□（免調整型 1）。

參數		含義	生效時間	類別
Pn14F	n.□□0□	免調整 1 型	再次接通電源後	調整
	n.□□1□ [出廠設定]	免調整型 2（與免調整型 1 相比，改善了噪音等級）		

免調整值的設定

產生振動等故障時，請變更免調整值。通過 SigmaWin+ 設定免調整值。

◆ 執行前的確認事項

設定免調整值前，請確認以下設定。

- 免調整選擇爲有效（Pn170 = n.□□□1）。
- 無馬達測試功能選擇設爲無效（Pn00C = n.□□□0）。

◆ 步驟

免調整值設定的步驟如下所示。

也可以不按照如下步驟，根據參數來設定。關於要設定的參數，請參照相關參數。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Setup] － [Response Level Setting]。
彈出 [Response Level Setting] 對話方塊。

2. 按 [▲] 或 [▼] 按鈕，調整免調整值。要提高響應性時，增大免調整值。要抑制振動時，減小免調整值。
出廠時，免調整值設爲 “4”。

免調整值	內容
“7”	響應值：大
“6”	
“5”	
“4”[出廠設定]	
“3”	
“2”	
“1”	響應值：小

3. 點擊 [調整完了] 按鈕。
調整結果儲存在伺服單元中。

◆ 相關參數

■ 免調整值

參數		內容	生效時間	類別
Pn170	n.□0□□	免調整值 0（剛性值：小）	即時生效	設定
	n.□1□□	免調整值 1		
	n.□2□□	免調整值 2		
	n.□3□□	免調整值 3		
	n.□4□□ [出廠設定]	免調整值 4		
	n.□5□□	免調整值 5		
	n.□6□□	免調整值 6		
	n.□7□□	免調整值 7（剛性值：大）		

■ 免調整負載值

參數		內容	生效時間	類別
Pn170	n.0□□□	免調整負載值 0	即時生效	設定
	n.1□□□ [出廠設定]	免調整負載值 1		
	n.2□□□	免調整負載值 2		

8.4.3 警報及處理方法

發生共振音，或在位置控制中發生較大的振動時，有時會發生 A.521（自動調整警報）。此時請依下述方式處理。

- 發生共振音時
  減小 Pn170 = n.X□□□ 或 Pn170 = n.□X□□ 的設定值。
- 位置控制中發生較大振動時
  增大 Pn170 = n.X□□□ 的設定值，或減小 Pn170 = n.□X□□ 的設定值。

8.4.4 免調整功能有效時變為無效之參數

免調整功能有效時（Pn170 = n.□□□1）[出廠設定] 變爲無效的參數如下表所示。

項目	參數名稱	參數編號
增益類	速度迴路增益 第 2 速度迴路增益	Pn100 Pn104
	速度迴路積分時間參數 第 2 速度迴路積分時間參數	Pn101 Pn105
	位置迴路增益 第 2 位置迴路增益	Pn102 Pn106
	轉動慣量比	Pn103
高階控制類	摩擦補償功能選擇	Pn408 = n.X□□□
	A 型抑振控制選擇	Pn160= n.□□□X
切換增益相關	增益切換選擇開關	Pn139= n.□□□X

如果執行轉矩控制、EasyFFT、機械分析（垂直軸模式），則執行過程中免調整無效。上述參數中增益相關參數（關於轉矩控制，僅限 Pn100，Pn103，Pn104）在執行轉矩控制、EasyFFT、機械分析（垂直軸模式）過程中切換爲有效。

8.4.5 自動調整功能的設定

可以同時使用自動陷波濾波器功能。

通常請設爲 Pn460 = n.□1□□（自動調整）[出廠設定]。自動檢出振動，設定陷波濾波器。
僅在執行本功能前不變更陷波濾波器設定的情況下，請設爲 Pn460 = n.□0□□（不自動調整）。

參數		含義	生效時間	類別
Pn460	n.□0□□	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整第 2 段陷波濾波器。	即時生效	調整
	n.□1□□ [出廠設定]	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整第 2 段陷波濾波器。		

8.4.6 相關參數

在執行免調整功能過程中下列參數將自動調整。

一旦使免調整功能生效後，請勿手動變更下列參數。

參數	名稱
Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令濾波器時間參數
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值

8.5 轉動慣量推定

對轉動慣量推定進行說明。

在各種調整功能中使用此處測得的轉動慣量比。此外，在自動調整（無上位指令）中也可以推定轉動慣量。關於此時的操作步驟，請參照如下內容。

☞ 8.6.4 操作步驟（8-22 頁）

8.5.1 概要

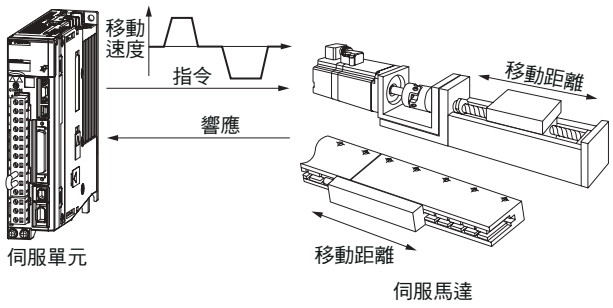
轉動慣量推定是指，不從上位裝置發出指令，伺服單元進行自動運轉（正轉及反轉的往復運動），在運轉中推定負載轉動慣量的功能。

轉動慣量比（負載轉動慣量與馬達轉動慣量的比）是執行增益調整的基準參數，必須儘量設定爲正確的數值。

負載轉動慣量可根據機械各部分的重量和構成計算求得，但是操作非常繁瑣。而且，對於最近的複雜機械構成，正確求解越來越難。使用本功能，只要正方向 / 負方向實際驅動馬達數次，即可獲得高精確度的負載轉動慣量值。

馬達按照如下動作規格進行動作。

- 最高速度：±1000min^{-1}（可變更）
- 加速度：±20000min^{-1}/s（可變更）
- 移動距離：最大 ±2.5 圈（可變更）



（註）JOG運轉等時，請在移動到具有適當運動範圍的位置後再執行。

8.5.2 限制事項

轉動慣量推定存在下列限制事項。

無法執行的系統

- 機械系統只能在一個方向上運轉時
- 運轉範圍較窄，在 0.5 圈以下時

無法正確調整的系統

- 無法獲得合適的運轉範圍時
- 轉動慣量在設定運轉範圍內變動時
- 機器的動態摩擦較大時
- 機械的剛性低、定位運動中出現振動時
- 使用位置積分功能時
- P（比例）控制時

（註）設定爲 “ 推定轉動慣量 ” 時，在轉動慣量推定過程中，通過伺服指令輸出訊號切換到 P 控制時會出現 “Error”。

- 使用模式開關時

  （註）設定爲“推定轉動慣量”時，在推定過程中模式開關功能無效，處於 PI 控制狀態。模式開關功能在轉動慣量推定完成後重新生效。
- 已輸入速度前饋、轉矩前饋時

執行前的確認事項

執行自動調整（無上位指令）前，請務必確認以下設定。

- 主迴路電源須爲 ON。
- 不得發生超程。
- 須處於伺服 OFF 狀態。
- 不得爲轉矩控制。
- 增益切換選擇開關須爲手動增益切換（Pn139 = n.□□□0）。
- 必須已選擇第 1 增益。
- 無馬達測試功能選擇須爲無效（Pn00C = n.□□□0）。
- 不得產生警報、警告。
- 硬體基極封鎖（HWBB）功能必須無效。
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 免調整功能已設定爲無效（Pn170 = n.□□□0）。

8.5.3 可操作工具

可操作轉動慣量推定的工具和使用該工具的轉動慣量推定的分配如下所示。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	無法通過面板操作器操作轉動慣量推定。	
SigmaWin+	[Tuning] － [Tuning]	☞ 8.5.4 操作步驟（8-14 頁）

8.5.4 操作步驟

轉動慣量比設定操作步驟如下所示。

⚠ 警告

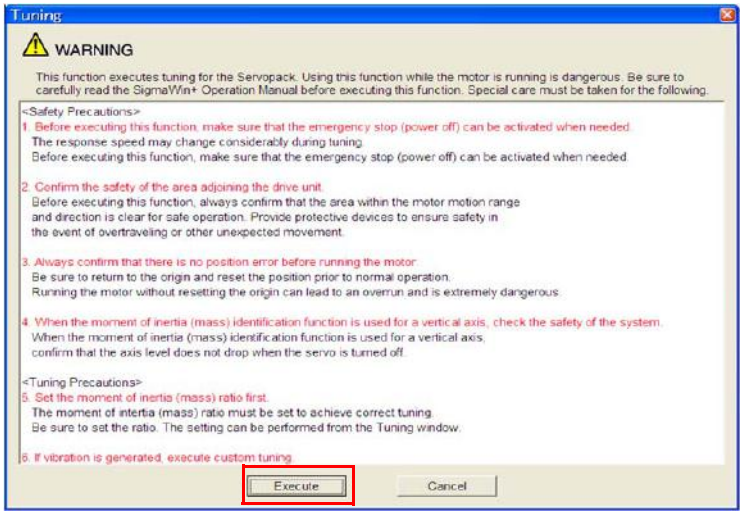
- **轉動慣量推定是伴隨馬達運動的危險功能。請特別注意以下幾點。**
  - 請確認運轉部位附近的安全。
    由於伴隨著振動而進行自動運轉，所以執行本功能時，請在隨時都能緊急停止（電源 OFF）的狀態下執行。此外，由於在設定的移動範圍內兩個方向上都可旋轉，請確認移動範圍或方向，爲安全起見，請設定過行程等保護作業。

⚠ 注意

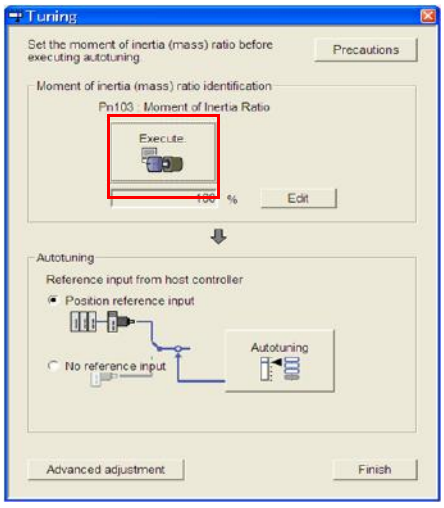
- **要在馬達運轉中中斷轉動慣量推定時，請注意以下幾點。**
  - 通過 [Servo OFF] 按鈕進行中斷時，根據伺服 OFF 時停止方法的設定（Pn001.0 = n.□□□X），馬達停止。
  - 通過 [Cancel] 按鈕中斷時，馬達減速停止，停止後進入零鉗位元固定狀態。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列點擊 [Tuning] － [Tuning]。
彈出 [Tuning] 對話方塊。
不進行調整時，點擊 [Cancel] 按鈕。

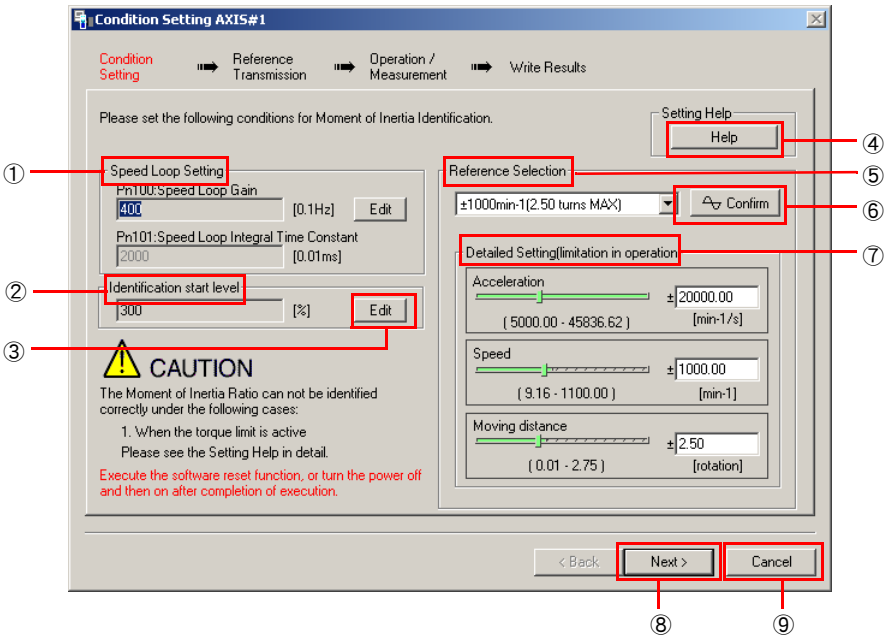
2. 點擊 [Execute] 按鈕。



3. 點擊 [Execute] 按鈕。



4. 根據需要進行條件設定。



① [Speed Loop Setting] 組
進行速度迴路的設定。
速度迴路的回應過差時，無法正確測量轉動慣量比。
已將轉動慣量推定必須的速度迴路響應性設爲預設值。原則上無需變更該設定。
該速度迴路增益的預設值對機器而言過高（發生振動）時，請降低設定值。但是，無需進行高於默認值的設定。

② [Identification start level] 組
進行轉動慣量推定開始值的設定。
在較大負載或低剛性機器中，可能因轉矩限制導致推定失敗。
此時，將推定開始值變更爲原來的 2 倍左右再次執行，即可推定。

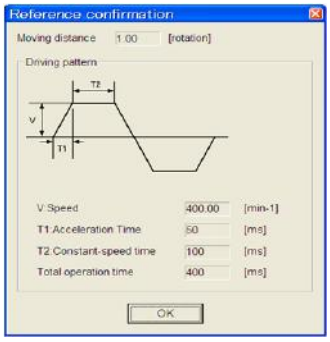
③ [Edit] 按鈕
點擊該按鈕，將彈出速度迴路相關或推定開始值的設定變更畫面。

④ [Help] 按鈕
點擊該按鈕，將彈出 [guidelines for setting the reference conditions.] 畫面。請根據需要進行下列設定。

- 使馬達運動，按照與馬達轉動慣量的比測定機器的負載轉動慣量。
- 請設定運轉模式、指令模式（最大加速度、最大速度、最大移動距離）、速度迴路相關參數。
- 根據設定值的不同，可能無法正確測量轉動慣量比。請邊查看測量結果，邊確定合適的設定值。

⑤ [Reference Selection] 組
請從下拉式列示方塊中選擇用於推定處理的指令模式，或通過 [Detailed Setting] 組設定數值。最大加速度的設定值越大，轉動慣量的推定精確度越高。
請在考慮皮帶輪直徑、滾珠螺桿節距等的減速比的基礎上，設定可運動範圍的最大加速度。

⑥ [Confirm] 按鈕
點擊該按鈕，將彈出 [Reference confirmation] 畫面。



⑦ [Detailed Setting] 組
移動捲軸或輸入數值以改變設定值，可建立任意指令模式。

⑧ [Next] 按鈕
點擊該按鈕，將彈出指令轉送畫面。

⑨ [Cancel] 按鈕
點擊該按鈕，將返回 [Tuning] 對話方塊。

⚠ 注意

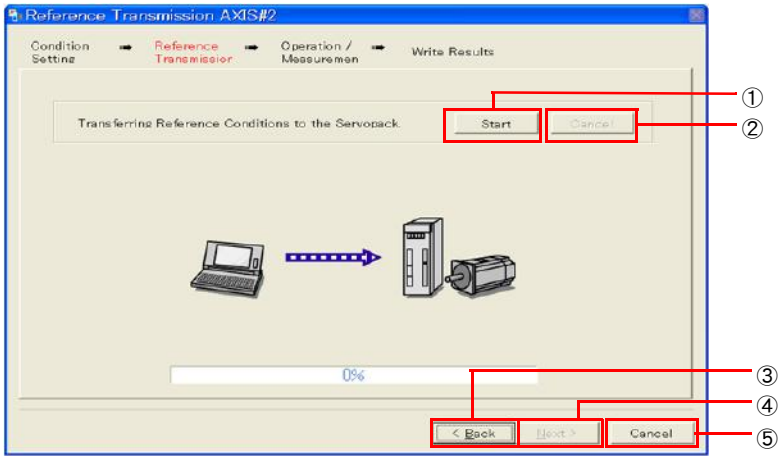
- 移動量為每次運轉（正轉 / 反轉）的量。在多次運轉期間，運行開始位置會向某個方向移動。每當測量或運轉時，請確認可運動範圍。
- 根據設定參數或機器轉動慣量的大小等的不同，因超調和行程不足，速度會臨時達到最大速度設定值以上。設定速度時請保證一定餘量。

補充說明

無法正確測量時
存在轉矩限制時，無法正確推定轉動慣量比。爲了消除轉矩限制，請調整限制值，或通過指令選擇減小加速度。

5. 點擊 [Next] 按鈕。
彈出 [Reference Transmission] 對話方塊。

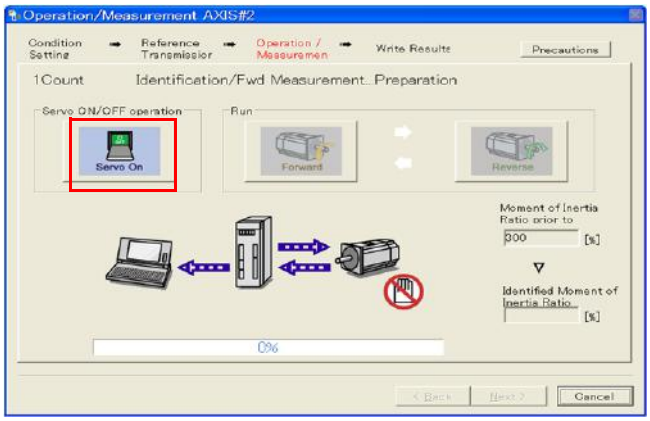
6. 點擊 [Start] 按鈕。



① [Start] 按鈕
向伺服單元轉送指令條件。可通過進度條顯示轉送的進展情況。
② [Cancel] 按鈕
僅向伺服單元轉送資料時有效。轉送完畢後無法選擇。
③ [Back] 按鈕
返回指令條件設定畫面。資料轉送中無法選擇。
④ [Next] 按鈕
僅在順利執行資料轉送時有效。發生錯誤時或中途中斷轉送時，無法選擇。
點擊 [Next] 按鈕，彈出運轉 / 測量畫面。
⑤ [Cancel] 按鈕
處理中斷，返回 Tuning 對話方塊。

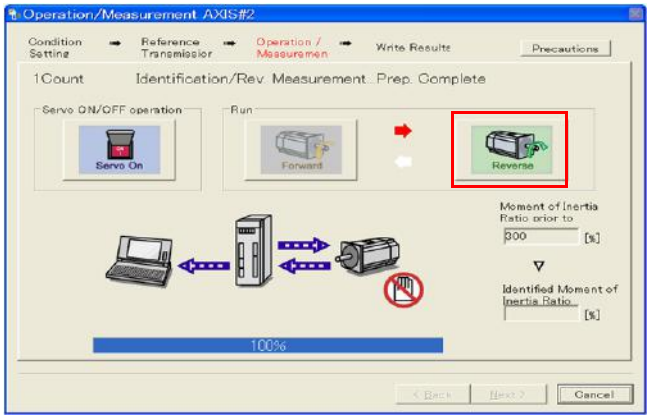
7. 點擊 [Next] 按鈕。
彈出 Operation/Measurement 對話方塊。

8. 點擊 [Servo On] 按鈕。

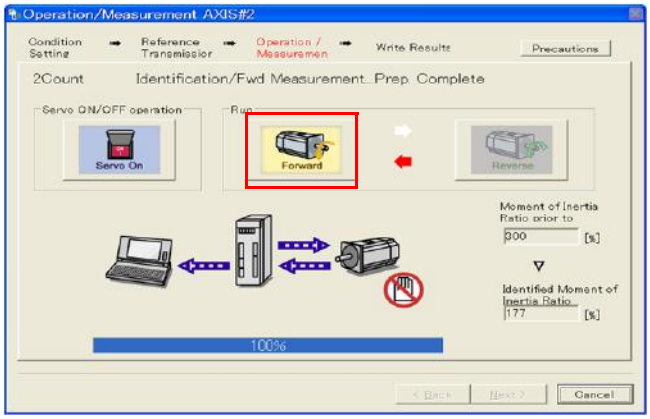


9. 點擊 [Forward] 按鈕。
正方向旋轉馬達進行測量。測量和資料轉送完成後，Reverse 按鈕呈彩色顯示。

10. 點擊 [Reverse] 按鈕。



反方向旋轉馬達進行測量。測量和資料轉送完成後，[Forward] 按鈕呈彩色顯示。

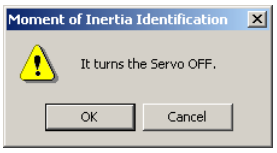


11. 反覆執行 8. ～ 9. 的操作，直至 [Next] 按鈕生效。
測量必須進行 2 ～ 7 次（最多）＋驗證。測量次數在畫面左上方顯示。通過畫面下方的進度條顯示每次轉送情況。

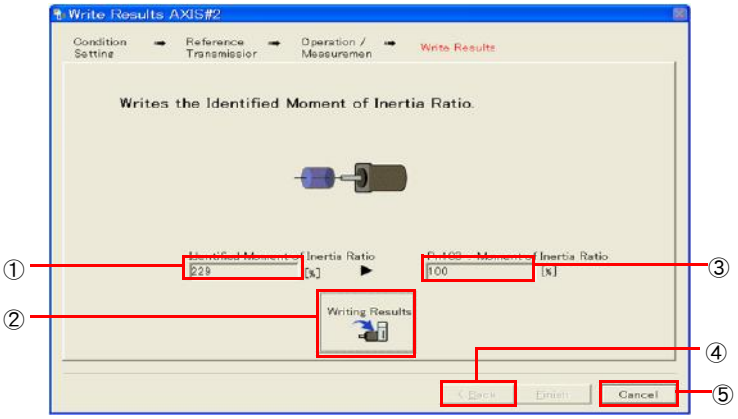
12. 測量完畢後，點擊 [Servo On] 按鈕關閉伺服。

13. 點擊 [Next] 按鈕。
彈出 Write Results 對話方塊。

補充說明　不關閉伺服直接點擊 [Next] 按鈕時，將彈出下列畫面，因此點擊 [OK] 按鈕關閉伺服。



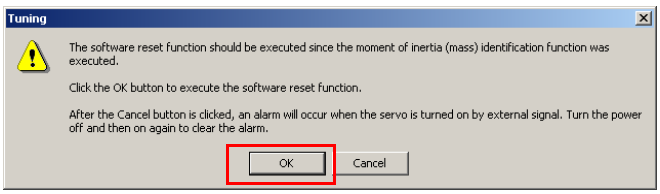
14. 點擊 [Writing Results] 按鈕。



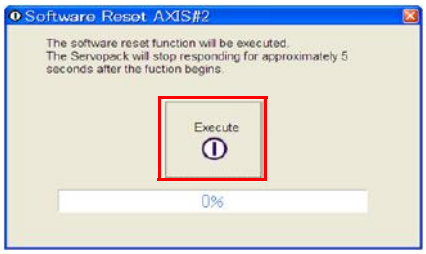
① [Identified Moment of Inertia Ratio] 欄
顯示運轉 / 測量求得的轉動慣量比。
② [Writing Results] 按鈕
點擊該按鈕，推定轉動慣量比中顯示的數值將設定給伺服單元的 Pn103（轉動慣量比）。
③ [Pn103：Moment of Inertia Ratio] 欄
顯示參數設定值。
點擊 Writing Results 按鈕後，運轉 / 測量求得的數值顯示爲新的數值。
④ [Back] 按鈕
該按鈕無效。
⑤ [Cancel] 按鈕
返回 Tuning 對話方塊。

15. 確認 [Identified Moment of Inertia Ratio] 與 [Pn103：Moment of Inertia Ratio] 的設定值相同後，點擊 [Finish] 按鈕。

16. 點擊 [OK] 按鈕。



17. 點擊 [Execute] 按鈕。



轉動慣量比（Pn103）變更後，新的數值將被儲存，並返回 [Tuning] 對話方塊。

至此，步驟結束。

8.6 自動調整（無上位指令）

以下說明自動調整（無上位指令）的調整。

重要

- 自動調整（無上位指令）以設定的速度迴路增益（Pn100）爲基準進行調整。如果在調整開始時發生振動，將無法正確調整。請降低速度迴路增益（Pn100）直至不再振動後進行調整。
- 在免調整功能有效（Pn170 = n.□□□1 [出廠設定]）的狀態下，無法執行自動調整（無上位指令）。請將免調整功能設爲無效（Pn170 = n.□□□0）後進行調整。
- 執行自動調整（無上位指令）後，變更機器的負載狀態或傳送機構等，再次設定“推定轉動慣量”執行自動調整（無上位指令）時，請如下設定參數。如果在非下述狀態下執行自動調整（無上位指令），可能會導致機械振動，造成機械損壞。

  Pn140 = n.□□□0（不使用模型追蹤控制）
  Pn160 = n.□□□0（不使用 A 型抑振控制）
  Pn408 = n.00□0（不使用摩擦補償、第 1 段、第 2 段陷波濾波器）

  （註）使用數位操作器時如果不顯示上述參數，請選擇顯示所有參數的設定（Pn00B = n.□□□1），重新接通電源。

8.6.1 概要

自動調整（無上位指令）是指，不從上位裝置發出指令，伺服單元進行自動運轉（正轉及反轉的往復運動），在運轉中根據機械特性進行調整的功能。

自動調整項目如下所示。

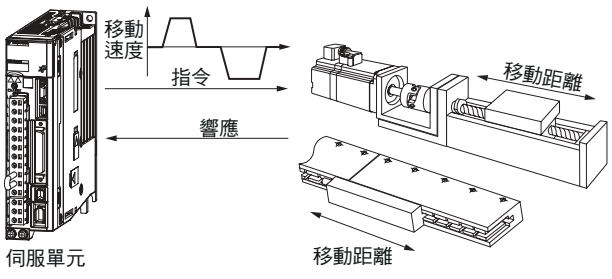
- 轉動慣量比
- 增益調整（速度迴路增益、位置迴路增益等）
- 濾波器調整（轉矩指令濾波器、陷波濾波器）
- 摩擦補償
- A 型抑振控制
- 振動抑制（僅限模式選擇設爲 2 或 3 時）

關於調整參數的詳情，請參照如下內容。

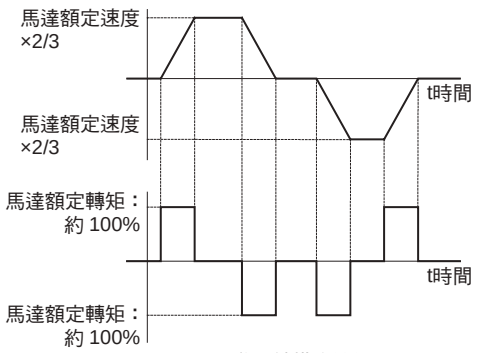
☞ 8.6.7 相關參數（8-28 頁）

馬達按照如下動作規格進行動作。

最高速度	馬達額定速度 × $\frac{2}{3}$	
加速轉矩	馬達額定轉矩　約 100% （註）由於轉動慣量比（Pn103）的設定、機械摩擦、外部干擾的影響，加速轉矩會發生變動。	
移動距離	旋轉型伺服馬達	可任意設定。出廠設定相當於馬達旋轉 3 圈。
	直接驅動伺服馬達	可任意設定。出廠設定相當於旋轉 0.3 圈。
	直線式伺服馬達	可按照 1000 指令單位任意設定。出廠時爲 90mm。



（註）JOG運轉等時，請在移動到具有適當 運動範圍的位置後再執行。



自動運轉模式範例

⚠ 警告

- **自動調整（無上位指令）是伴隨馬達動作的危險功能。請特別注意以下幾點。**
  - 請確認運轉部位附近的安全。
    由於是伴隨著振動的自動運轉，所以執行本功能時，請在隨時都能緊急停止（電源 OFF）的狀態下執行。此外，由於在設定的移動範圍內兩個方向上都可旋轉，請確認移動範圍或方向，爲安全起見，請設定過行程等保護措施。

8.6.2 限制事項

自動調整（無上位指令）存在下列限制事項。

由於下列限制事項導致無法使用自動調整（無上位指令）進行調整時，請通過自動調整（有上位指令）或自訂調整進行調整。詳情請參照如下內容。

☞ 8.7 自動調整（有上位指令）（8-29 頁）
☞ 8.8 自訂調整（8-36 頁）

無法執行的系統

- 機械系統只能在一個方向上運轉時
- 運轉範圍較窄，在 0.5 圈以下時

無法正確調整的系統

- 無法獲得合適的運轉範圍時
- 轉動慣量在設定運轉範圍內變動時
- 機器的動態摩擦較大時
- 機械的剛性低、定位運動中出現振動時
- 使用位置積分功能時
- P（比例）控制時

  （註）設定爲“推定轉動慣量”時，在轉動慣量推定過程中，通過伺服指令輸出訊號切換到 P 控制時會出現“Error”。
- 使用模式開關時

  （註）設定爲“推定轉動慣量”時，在推定過程中模式開關功能無效，處於 PI 控制狀態。模式開關功能在轉動慣量推定完成後重新生效。
- 已輸入速度前饋、轉矩前饋時
- 定位完成幅度（Pn522）較窄時

執行前的確認事項

執行自動調整（無上位指令）前，請務必確認以下設定。

- 主迴路電源須爲 ON。
- 不得發生超程。
- 須處於伺服 OFF 狀態。
- 不得爲轉矩控制。
- 增益切換選擇開關須爲手動增益切換（Pn139 = n.□□□0）。
- 必須已選擇第 1 增益。
- 無馬達測試功能選擇須爲無效（Pn00C = n.□□□0）。
- 不得產生警報、警告。
- 硬體基極封鎖（HWBB）功能必須無效。
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 須將免調整功能設爲無效（Pn170 = n.□□□0），或者在免調整功能設爲有效（Pn170 = n.□□□1）[出廠設定]的狀態下，設爲“推定轉動慣量”
- 在速度控制的狀態下執行時，須將模式選擇設爲 1

補充說明

- 在模式選擇設爲 2 或 3 的狀態下，通過速度控制執行自動調整（無上位指令）時，會自動切換爲位置控制並執行調整，調整完畢後恢復爲速度控制。
- 在執行自動調整（無上位指令）的過程中，指令脈衝輸入倍率切換功能無效。

8.6.3 可操作工具

可操作自動調整（無上位指令）的工具和使用該工具的自動調整（無上位指令）的分配如下所示。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	–	無法通過面板操作器操作。
數位操作器	Fn201	📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Tuning] – [Tuning]	☞ 8.6.4 操作步驟（8-22 頁）

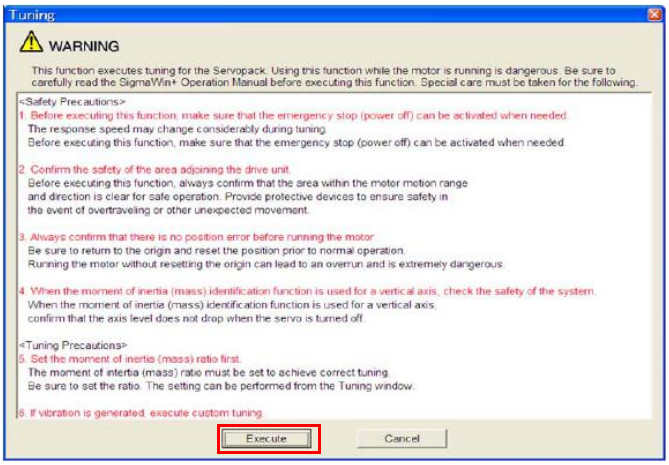
8.6.4 操作步驟

自動調整（無上位指令）的操作步驟如下所示。

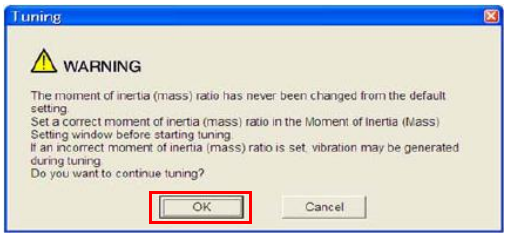
⚠ 注意

- 在“不推定負載轉動慣量”的情況下使用時，請正確設定“轉動慣量比（Pn103）”。如果轉動慣量比設定錯誤，則會無法正常控制，並會產生振動。
- 在 MP3000 系列中使用相位控制時，請將模式選擇設為 1。將模式選擇設為 2 或 3 時，可能無法正常執行相位控制。

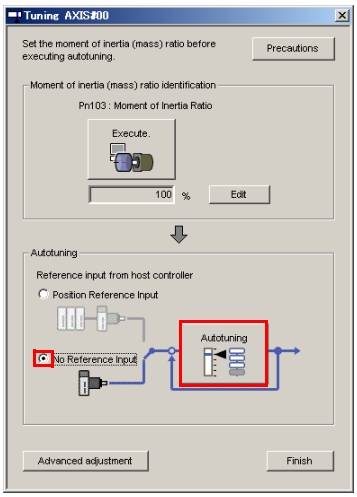
1. 確認已正確設定轉動慣量比（Pn103）。
2. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列點擊 [Tuning] – [Tuning]。
   彈出 [Tuning] 對話方塊。
   不進行調整時，點擊 [Cancel] 按鈕。
3. 點擊 [Execute] 按鈕。



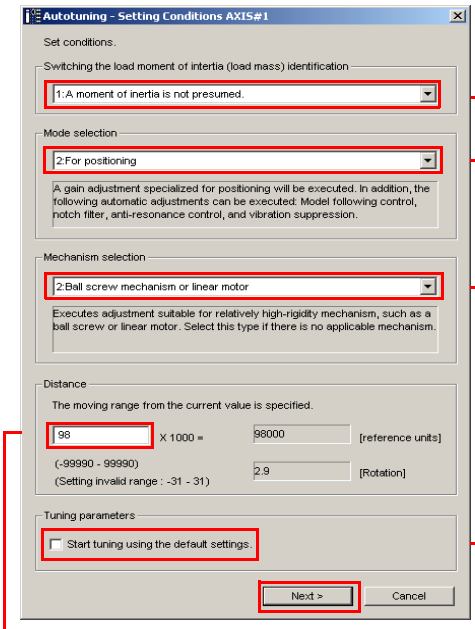
4. 點擊 [OK] 按鈕。



5. 選擇 [Autotuning] 組的 [No Reference Input]，點擊 [Autotuning] 按鈕。



6. 分別設定 [Switching the load moment of inertia (load mass) identification] 欄、[Mode selection] 欄、[Mechanism selection] 欄以及 [Distance] 欄的條件，點擊 [Next] 按鈕。



- [Switching the load moment of inertia (load mass) identification] 欄
  選擇執行 / 不執行推定轉動慣量。
  0：推定轉動慣量。[出廠設定]
  1：不推定轉動慣量。

- [Mode selection] 欄
  選擇模式。

模式選擇	說明
1：標準	進行標準的增益調整。除增益調整之外，還自動調整陷波濾波器、A 型抑振。
2：定位對應	進行定位用途專用調整。除增益調整之外，還自動調整模型追蹤控制、陷波濾波器、A 型抑振和振動抑制。
3：定位對應（注重超調）	在定位用途中進行注重不超調的調整。除增益調整之外，還自動調整陷波濾波器、A 型抑振和振動抑制。

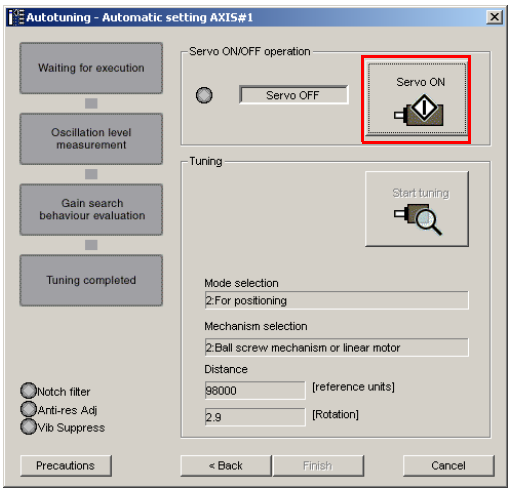
- [Mechanism selection] 欄
  根據所驅動的機械因素來選擇類型。
  發生異常聲音、無法提高增益等時，如果變更剛性類型，有時會起到改善效果。請以下述內容爲大致標準選擇類型。

機構選擇	說明
1：皮帶機構	進行適合於皮帶機構等剛性較低機構的調整。
2：滾珠螺桿機構或直線式伺服馬達	進行適合於滾珠螺桿機構等剛性較高機構或直線式伺服馬達的調整。無相應機構時請選擇此類型。
3：剛體系統	進行適合於剛體系統等剛性較高機構的調整。

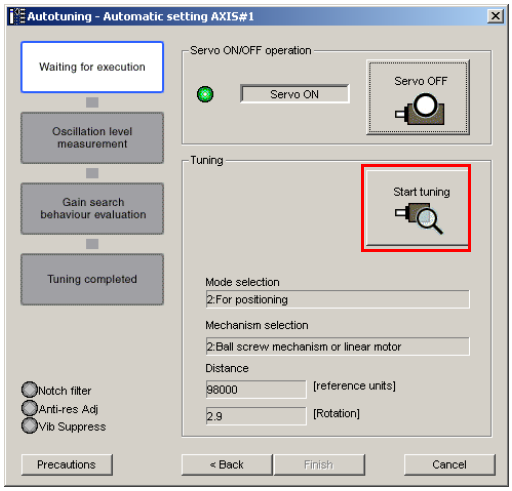
- [Distance] 欄
  設定移動距離。
  移動範圍：-99990000 ～ +99990000 [指令單位]
  移動距離的最小設定刻度：1000 [指令單位]
  - 值爲反轉驅動，+ 值爲正轉驅動，從目前的位置移動。
  初始設定值：
  旋轉型伺服馬達 約 3 圈
  直接驅動伺服馬達 約 0.3 圈
  直線式伺服馬達 約 90mm
  請設定爲下列數值以上的值。此外，爲確保調整精確度，建議設定初始設定值左右的移動距離。
  旋轉型伺服馬達 0.5 圈
  直接驅動伺服馬達 0.05 圈
  直線式伺服馬達 5mm

- [Tuning parameters] 欄
  指定要使用的調整參數。
  如果在 [Start tuning using the default settings.] 勾選框中打勾，則在調整參數恢復到出廠狀態後執行調整。

7. 點擊 [Servo ON] 按鈕。



8. 點擊 [Start tuning] 按鈕。



9. 確認運轉部附近安全後，點擊 [Yes] 按鈕。



馬達旋轉並執行調整。
自動檢出調整中發生的振動，對產生的振動進行最佳設定。設定完成後，設定所用功能的 LED（畫面左下方）亮燈。



10. 調整完成後，點擊 [Finish] 按鈕。
調整結果將設定到參數中，返回 [Tuning] 對話方塊。

至此，步驟結束。

8.6.5 自動調整（無上位指令）無法正常執行的原因和對策

以下爲自動調整（無上位指令）無法正常執行的原因和對策。

◆ 自動調整（無上位指令）無法執行時

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。
通過增益切換選擇第 2 增益	將自動增益切換設置爲無效。
HWBB 功能啓動	解除 HWBB 功能。
移動距離設定值過小	在操作步驟的步驟 6 重新設定移動距離。
免調整功能的設定錯誤	• 將免調整功能設爲無效（Pn170 = n.□□□0）。 • 在免調整功能有效（Pn170 = n.□□□1）的狀態下，選擇 “ 推定轉動慣量 ”。

◆ 執行自動調整（無上位指令）中發生錯誤時

錯誤內容	原因	對策
增益調整未正常結束。	發生機械振動或者馬達停止時，定位完成訊號不穩定	• 增大定位完成幅度（Pn522）的設定值。 • 將模式選擇的設定從 “2” 變更爲 “3”。 • 發生機械振動時，請通過 A 型抑振調整功能、振動抑制功能來抑制振動。
轉動慣量推定中出錯	關於原因和對策，請參照如下內容。 ☞ ◆ 轉動慣量推定中發生錯誤時（8-26 頁）	
定位調整完成後約 10 秒內，定位未完成。	定位完成幅度的設定過小，或設定了 P 控制。	• 增大定位完成幅度（Pn522）的設定值。 • 將 P 動作指令輸入（/P-CON）訊號設爲 OFF。

◆ 轉動慣量推定中發生錯誤時

原因	對策
轉動慣量的推定動作已開始，但並未執行推定處理。	• 增大速度迴路增益（Pn100）的設定值。 • 增大 Stroke（移動距離）。
轉動慣量的推定值偏差過大，重試 10 次後偏差仍未縮小。	根據機器各參數在 Pn103（轉動慣量比）中設定計算值，在 " 不推定轉動慣量 " 的情況下執行。
檢出低頻振動。	將轉動慣量推定開始值（Pn324）設爲原來的 2 倍。
達到轉矩限制值。	• 使用轉矩限制時，增大限制值。 • 將轉動慣量推定開始值（Pn324）設爲原來的 2 倍。
輸入了 P 動作指令輸入（/P-CON）訊號等時，在轉動慣量推定過程中速度控制部變爲 P 控制。	推定過程中爲 PI 控制。

◆ 位置控制中不滿意調整結果時

通過變更定位完成幅度（Pn522）及電子齒輪（Pn20E/Pn210），可提高調整結果。

即使如此也無法獲得滿意的結果時，請調整超調檢出值（Pn561）。可提高調整結果。

- Pn561 = 100% [出廠設定]
  容許最多調整到與定位完成幅度相同的超調量。
- Pn561 = 0%
  不會在定位完成幅度內超調即可進行調整，但定位完成幅度可能增大。

Pn561	超調檢出值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1%	100	即時生效	設定

8.6.6 自動調整功能的設定

在執行調整的過程中，可選擇是否自動調整如下功能。

◆ 自動陷波濾波器功能

通常請設爲 Pn460 = n.□1□□（自動調整）[出廠設定]。

在執行自動調整（無上位指令）的過程中檢出振動，調整陷波濾波器。

僅在執行本功能前不變更陷波濾波器設定的情況下，請設爲 Pn460 = n.□0□□（不自動調整）。

參數		功能	生效時間	類別
Pn460	n.□□□0	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整第 1 段陷波濾波器。	即時生效	調整
	n.□□□1 [出廠設定]	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整第 1 段陷波濾波器。		
	n.□0□□	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整第 2 段陷波濾波器。		
	n.□1□□ [出廠設定]	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整第 2 段陷波濾波器。		

◆ A 型抑振控制功能

A 型抑振控制在發生不適用陷波濾波器的低頻振動時有效。

通常請設爲 Pn160 = n.□□1□（自動調整）[出廠設定]。

在執行自動調整（無上位指令）的過程中自動檢出振動，自動調整和設定 A 型抑振控制。

參數		功能	生效時間	類別
Pn160	n.□□0□	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整 A 型抑振控制。	即時生效	調整
	n.□□1□ [出廠設定]	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整 A 型抑振控制。		

◆ 振動抑制功能

振動抑制功能主要是用來抑制定位時由於機台等的振動引發之 1 ～ 100Hz 左右的低頻振動（晃動）。

通常請設爲 Pn140 = n.□1□□（自動調整）[出廠設定]。
在執行自動調整（無上位指令）的過程中自動檢出振動，自動調整和設定振動抑制控制。
僅在執行本功能前不變更振動抑制功能設定的情況下，請設爲 Pn140 = n.□0□□（不自動調整）。

（註）由於本功能使用模型追蹤控制，因此只有在模式選擇設爲 "2" 或 "3" 時才能執行。

參數		功能	生效時間	類別
Pn140	n.□0□□	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整振動抑制功能。	即時生效	調整
	n.□1□□ [出廠設定]	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整振動抑制功能。		

◆ 摩擦補償功能

摩擦補償功能是針對下列狀態變化的補償功能。

- 機器滑動部位的潤滑劑黏性阻力變動
- 機器組裝偏差引起的摩擦阻力變動
- 老化引起的摩擦阻力變動

摩擦補償的適用條件因模式選擇而不同。

模式選擇的設定	摩擦補償
1：標準	遵從 Pn408 = n.X□□□（摩擦補償功能選擇）的設定 *
2：定位對應	摩擦補償有效時調整
3：定位對應（注重超調）	

參數		功能	生效時間	類別
Pn408	n.0□□□ [出廠設定]	不使用摩擦補償功能。	即時生效	設定
	n.1□□□	使用摩擦補償功能。		

* 詳情請參照如下內容。
☞ 需要設定的參數（8-54 頁）

◆ 前饋功能

通過 Pn140 = n.0□□□（不同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋）[出廠設定] 將模式選擇設爲 "2" 或 "3" 進行調整時，調整後 " 前饋（Pn109）"" 速度前饋（V-REF）輸入 " 及 " 轉矩前饋（T-REF）輸入 " 無效。

在系統上，同時使用來自上位裝置的 " 速度前饋（V-REF）輸入 "、" 轉矩前饋（T-REF）輸入 " 以及 " 模型追蹤控制 " 時，請設爲 Pn140 = n.1□□□（同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋）。

參數		功能	生效時間	類別
Pn140	n.0□□□ [出廠設定]	不同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋。	即時生效	調整
	n.1□□□	同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋。		

關於 " 轉矩前饋（T-REF）輸入 "、" 速度前饋（V-REF）輸入 "，請參照以下內容。
☞ 轉矩前饋及速度前饋（8-67 頁），■ 速度前饋（8-69 頁）

重要

在本功能中使用模型追蹤控制時，模型追蹤控制在伺服單元內部已設爲最佳前饋。因此，通常不會同時使用來自上位裝置的“速度前饋（V-REF）輸入”或“轉矩前饋（T-REF）輸入”。但是，根據需要，可同時使用模型追蹤控制和“速度前饋（V-REF）輸入”或“轉矩前饋（T-REF）輸入”。這種情況下，如果不當輸入前饋，有可能引起超調。敬請注意。

8.6.7 相關參數

在執行自動調整（無上位指令）的過程中，可參照或自動設定下列參數。

在執行自動調整（無上位指令）的過程中，請勿變更設定。

參數	名稱	自動設定的有無
Pn100	速度迴路增益	有
Pn101	速度迴路積分時間參數	有
Pn102	位置迴路增益	有
Pn103	轉動慣量比	有
Pn121	摩擦補償增益	有
Pn123	摩擦補償係數	有
Pn124	摩擦補償頻率補償	無
Pn125	摩擦補償增益補償	有
Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令濾波器時間參數	有
Pn408	轉矩類功能開關	有
Pn409	第 1 段陷波濾波器頻率	有
Pn40A	第 1 段陷波濾波器 Q 值	有
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率	有
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值	有
Pn140	模型追蹤控制類開關	有
Pn141	模型追蹤控制增益	有
Pn142	模型追蹤控制增益補償	有
Pn143	模型追蹤控制偏置（正轉方向）	有
Pn144	模型追蹤控制偏置（反轉方向）	有
Pn145	振動抑制 1 頻率 A	有
Pn146	振動抑制 1 頻率 B	有
Pn147	模型追蹤控制速度前饋補償	有
Pn160	防振控制類開關	有
Pn161	A 型抑振頻率	有
Pn163	A 型抑振阻尼增益	有
Pn531	程式 JOG 移動距離	無
Pn533	程式 JOG 移動速度：旋轉型伺服馬達時	無
Pn585	程式 JOG 移動速度：直線式伺服馬達時	無
Pn534	程式 JOG 加減速時間	無
Pn535	程式 JOG 等待時間	無
Pn536	程式 JOG 移動次數	無

有：自動設定參數。

無：不自動設定參數，但在執行過程中可讀取設定值。

8.7 自動調整（有上位指令）

以下說明自動調整（有上位指令）。

重要

自動調整（有上位指令）以設定的速度迴路增益（Pn100）爲基準進行調整。如果在調整開始時發生振動，將無法正確調整。請降低速度迴路增益（Pn100）直至不再振動後進行調整。

8.7.1 概要

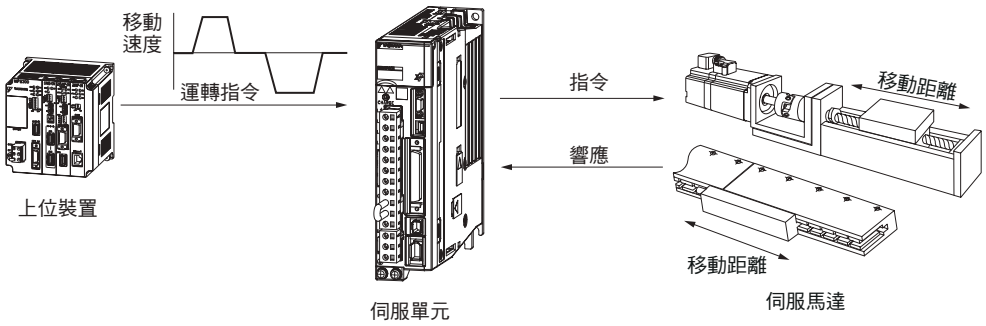
自動調整（有上位指令）是針對來自上位裝置的運轉指令自動進行最佳調整的方法。

自動調整項目如下所示。

- 增益調整（速度迴路增益、位置迴路增益等）
- 濾波器調整（轉矩指令濾波器、陷波濾波器）
- 摩擦補償
- A 型抑振控制
- 振動抑制

關於調整參數的詳情，請參照如下內容。

☞ 8.7.7 相關參數（8-35 頁）



⚠ 注意

- 由於自動調整（有上位指令）是進行自動調整，因此動作中可能產生振動或超調。為確保安全，請在隨時可以緊急停止的狀態下執行高階調整。

8.7.2 限制事項

無法正確調整的系統

在下列情況下，無法通過自動調整（有上位指令）進行正確調整。請通過自訂調整進行調整。

- 上位裝置指令指示的移動量低於定位完成幅度（Pn522）的設定值時
- 旋轉型伺服馬達時：上位裝置指令指示的移動速度低於旋轉檢出值（Pn502）的設定值時
- 直線式伺服馬達時：上位裝置指令指示的移動速度低於零速值（Pn581）的設定值時
- 停止時間爲 10ms 以下時
- 機械的剛性低、定位運動中出現振動時
- 使用位置積分功能時
- P（比例）控制時
- 使用模式開關時
- 定位完成幅度（Pn522）較窄時

自訂調整的詳情請參照如下內容。
☞ 8.8 自訂調整（8-36 頁）

執行前的確認事項

執行自動調整（有上位指令）前，請務必確認以下設定。

- 須處於伺服準備就緒狀態
- 不得發生超程。
- 須處於伺服 OFF 狀態。
- 馬達通電中（伺服 ON 中）必須爲位置控制。
- 增益切換選擇開關須爲手動增益切換（Pn139 = n.□□□0）。
- 必須已選擇第 1 增益。
- 無馬達測試功能選擇須爲無效（Pn00C = n.□□□0）。
- 不得發生警告
- 免調整選擇須爲無效（Pn170 = n.□□□0）
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲 “ 禁止寫入 ”

8.7.3 可操作工具

可操作自動調整（有上位指令）的工具和使用該工具的自動調整（有上位指令）的分配如下所示。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	–	無法通過面板操作器操作。
數位操作器	Fn202	📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Tuning] – [Tuning]	☞ 8.7.4 操作步驟（8-30 頁）

8.7.4 操作步驟

自動調整（有上位指令）的操作步驟如下所示。

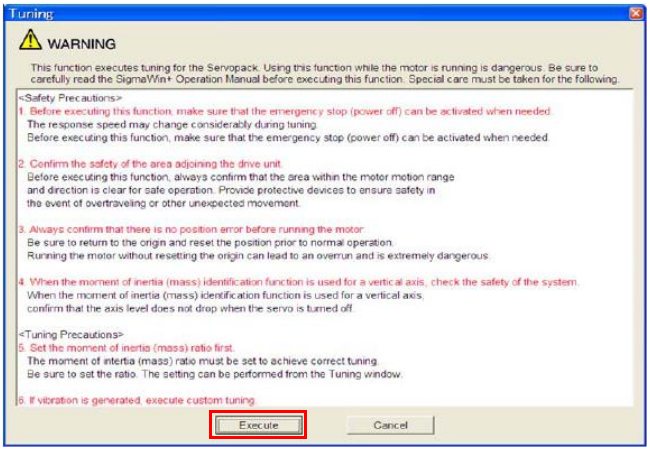
⚠ 注意

- 在 MP3000 系列中使用相位控制時，請將模式選擇設為 1。將模式選擇設為 1 時，可能無法正常執行相位控制。

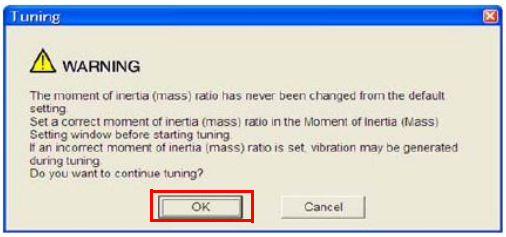
1. 確認已正確設定轉動慣量比（Pn103）。

2. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列點擊 [Tuning] – [Tuning]。
彈出 [Tuning] 對話方塊。
不進行調整時，點擊 [Cancel] 按鈕。

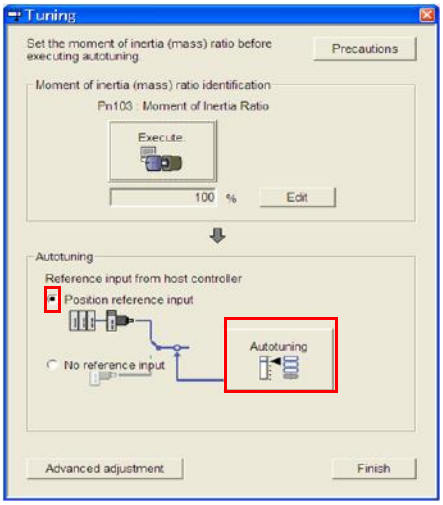
3. 點擊 [Execute] 按鈕。



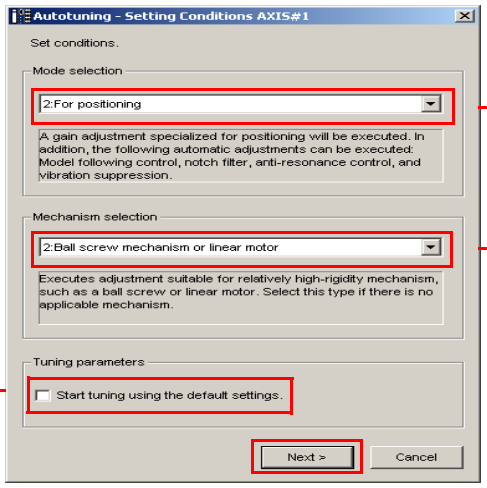
4. 點擊 [OK] 按鈕。



5. 選擇 [Autotuning] 組的 [Position reference input]，點擊 [Autotuning] 按鈕。



6. 分別設定 [Mode selection] 欄和 [Mechanism selection] 欄的條件，點擊 [Next] 按鈕。
如果在 [Tuning parameters] 組的 [Start tuning using the default settings.] 勾選框中打勾，則在調整參數恢復到出廠值後執行調整。



- [Mode selection] 欄
  選擇模式。

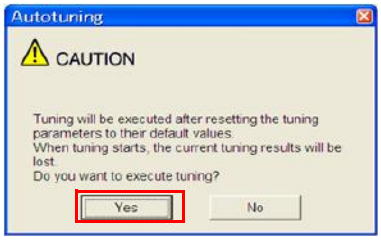
模式選擇	說明
1：標準	進行標準的增益調整。除增益調整之外，還自動調整陷波濾波器、A 型抑振。
2：定位對應	進行定位用途專用調整。除增益調整之外，還自動調整模型追蹤控制、陷波濾波器、A 型抑振和振動抑制。
3：定位對應（注重超調）	在定位用途中進行注重不超調的調整。除增益調整之外，還自動調整陷波濾波器、A 型抑振和振動抑制。

- [Mechanism selection] 欄
  根據所驅動的機械因素來選擇類型。
  發生異常聲音、無法提高增益等時，如果變更剛性類型，有時會起到改善效果。請以下述內容爲大致標準選擇類型。

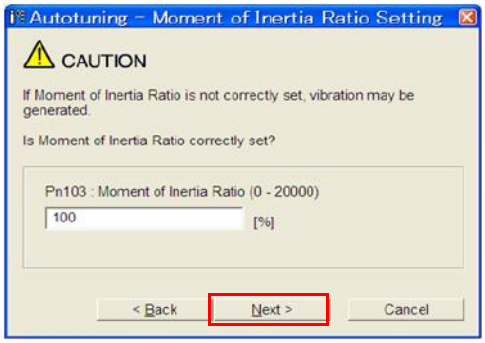
機構選擇	說明
1：皮帶機構	進行適合於皮帶機構等剛性較低機構的調整。
2：滾珠螺桿機構或直線式伺服馬達	進行適合於滾珠螺桿機構等剛性較高機構或直線式伺服馬達的調整。無相應機構時請選擇此類型。
3：剛體系統	進行適合於剛體系統等剛性較高機構的調整。

- [Tuning parameters] 欄
  指定要使用的調整參數。
  如果在 [Start tuning using the default settings.] 勾選框中打勾，則在調整參數恢復到出廠狀態後執行調整。

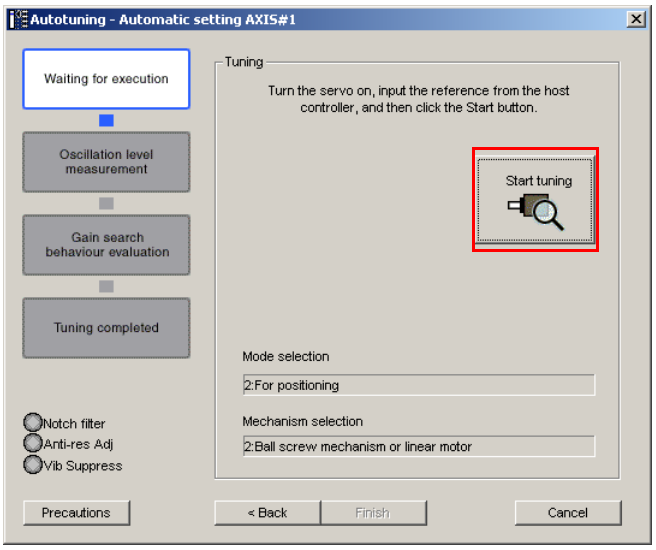
7. 點擊 [Yes] 按鈕。



8. 輸入正確的轉動慣量比，點擊 [Next] 按鈕。



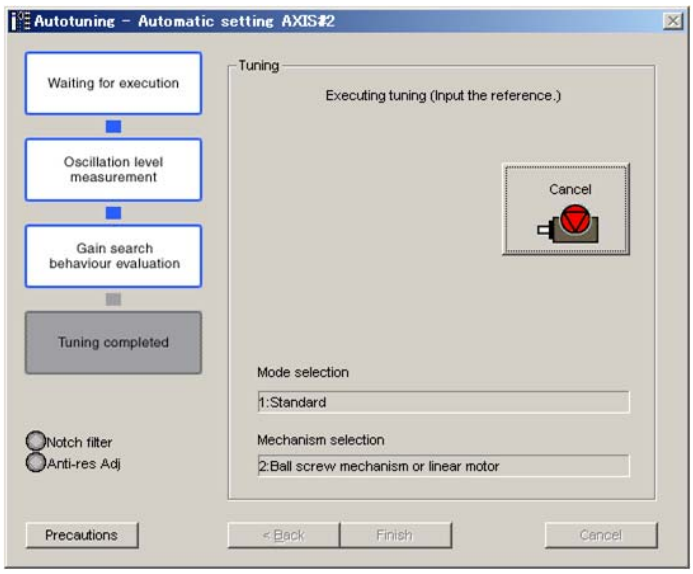
9. 將伺服設為 ON，從高階設備輸入指令後，點擊 [Start tuning] 按鈕。



10. 確認運轉部附近安全後，點擊 [Yes] 按鈕。



馬達旋轉並執行調整。
自動檢出調整中發生的振動，進行發生振動的最佳設定。設定完成後，設定所用功能的 LED（畫面左下方）亮燈。



11. 調整完成後，點擊 [Finish] 按鈕。
調整結果被設定給參數，返回 [Tuning] 對話方塊。

至此，步驟結束。

8.7.5 自動調整（有上位指令）無法正常執行的原因和對策

以下爲自動調整（有上位指令）無法正常執行的原因和對策。

◆ 自動調整（有上位指令）無法執行時

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。
通過增益切換選擇第 2 增益	將自動增益切換設置爲無效。
HWBB 功能啓動	解除 HWBB 功能。

◆ 發生錯誤時

錯誤內容	原因	對策
增益調整未正常結束	發生機械振動或者馬達停止時，定位完成不穩定	• 增大定位完成幅度（Pn522）的設定值。 • 將模式選擇的設定從 “2” 變更爲 “3”。 • 發生機械振動時，請通過 A 型抑振調整功能、振動抑制功能來抑制振動。
定位調整完成後約 10 秒內，定位未完成。	定位完成幅度的設定過小，或設定了 P 控制。	• 增大定位完成幅度（Pn522）的設定值。 • 將 P 動作指令輸入（/P-CON）訊號設爲 OFF。

◆ 位置控制中不滿意調整結果時

通過變更定位完成幅度（Pn522）及電子齒輪（PnA20E/Pn210），可提高調整結果。

即使如此也無法獲得滿意的結果時，請調整超調檢出值（Pn561）。可提高調整結果。

- Pn561 = 100% [出廠設定]
  容許最多調整到與定位完成幅度相同的超調量。
- Pn561 = 0%
  不會在定位完成幅度內超調即可進行調整，但定位完成幅度可能增大。

	超調檢出值			速度 位置 轉矩	
Pn561	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1%	100	即時生效	設定

8.7.6 自動調整功能的設定

與自動調整（無上位指令）時相同。請參照如下內容。

☞ 8.6.6 自動調整功能的設定（8-26 頁）

8.7.7 相關參數

在執行自動調整（有上位指令）的過程中，可參照或自動設定下列參數。

在執行自動調整（有上位指令）的過程中，請勿變更設定。

參數	名稱	自動設定的有無
Pn100	速度迴路增益	有
Pn101	速度迴路積分時間參數	有
Pn102	位置迴路增益	有
Pn103	轉動慣量比	無
Pn121	摩擦補償增益	有
Pn123	摩擦補償係數	有
Pn124	摩擦補償頻率補償	無
Pn125	摩擦補償增益補償	有
Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令濾波器時間參數	有
Pn408	轉矩類功能開關	有
Pn409	第 1 段陷波濾波器頻率	有
Pn40A	第 1 段陷波濾波器 Q 值	有
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率	有
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值	有
Pn140	模型追蹤控制類開關	有
Pn141	模型追蹤控制增益	有
Pn142	模型追蹤控制增益補償	有
Pn143	模型追蹤控制偏置（正轉方向）	有
Pn144	模型追蹤控制偏置（反轉方向）	有
Pn145	振動抑制 1 頻率 A	有
Pn146	振動抑制 1 頻率 B	有
Pn147	模型追蹤控制速度前饋補償	有
Pn160	防振控制類開關	有
Pn161	A 型抑振頻率	有
Pn163	A 型抑振阻尼增益	有

有：自動設定參數。

無：不自動設定參數，但在執行過程中可讀取設定值。

8.8 自訂調整

下面說明自訂調整。

8.8.1 概要

自訂調整是從高階設備輸入位置指令或速度指令，在運轉的同時，手動調整的方法。在自動調整的基礎上還需進行微調時，使用自訂調整。

自動調整項目如下所示。

- 增益調整（速度迴路增益、位置迴路增益等）
- 濾波器調整（轉矩指令濾波器、陷波濾波器）
- 摩擦補償
- A 型抑振控制

關於調整參數的詳情，請參照如下內容。

☞ 8.8.7 相關參數（8-43 頁）

自訂調整的調整方法有以下 2 種。

■ **調整模式為 0（設定穩定性優先的伺服增益）或 1（設定高響應優先的伺服增益）時**

操作 1 個調整值，在穩定控制的狀態下變更多個伺服增益。具有檢出振動後，自動設定陷波濾波器、A 型抑振的功能（自動設定）。此外，調整中可手動設定 A 型抑振功能。

■ **調整模式為 2（設定適合定位用途的伺服增益）、3（設定定位用途中注重超調的伺服增益）時**

操作 2 個調整值，使定位時間更短，變更多個伺服增益。爲縮短定位時間使用模型追蹤控制，備有檢出振動後，自動設定陷波濾波器、A 型抑振的功能（自動設定）以及自動設定摩擦補償的功能。此外，調整中可手動設定 A 型抑振功能和振動抑制功能。

⚠ 注意

- **調整中可能發生振動或超調。為確保安全，請在隨時可以緊急停止的狀態下執行高階調整。**

8.8.2 執行前的確認事項

執行自訂調整前，請務必確認以下設定。

- 無馬達測試功能選擇須爲無效（Pn00C = n.□□□0）。
- 免調整選擇須爲無效（Pn170 = n.□□□0）。
- 在速度控制下執行時，調整模式須設定爲 “0” 或者 “1”。
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲 “ 禁止寫入 ”

8.8.3 可操作工具

可操作自訂調整的工具和使用該工具的自訂調整的分配如下所示。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	–	無法通過面板操作器操作。
數位操作器	Fn203	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Tuning] – [Tuning]	☞ 8.8.4 操作步驟（8-37 頁）

8.8.4 操作步驟

自訂調整的操作步驟如下所示。

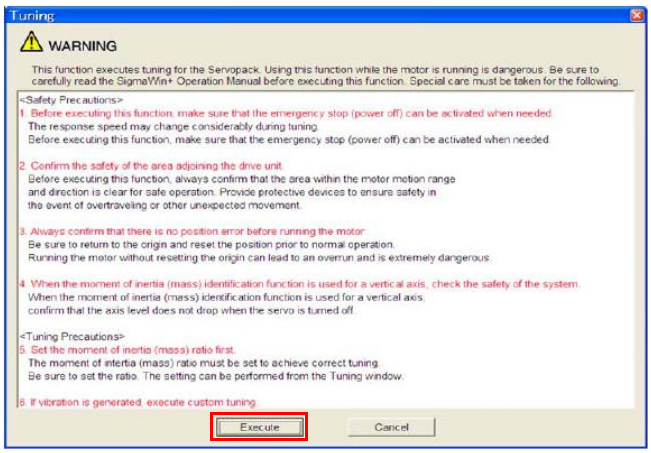
⚠ 警告

- 執行前請務必確認 SigmaWin+ 的操作手冊。
  請特別注意以下幾點。
  - 請在可緊急停止（電源 OFF）的狀態下執行。
    利用本功能開始調整時，某些參數被寫爲推薦值，在執行功能前後響應發生很大變化。因此，請在可緊急停止（電源 OFF）的狀態下實施。
  - 請在正確設定轉動慣量的狀態下執行。
    否則，可能發生振動。
  - 變更前饋值後，不是立即使用設定值，而是在完成定位後使用設定值。

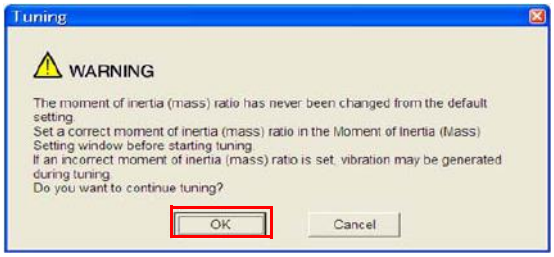
⚠ 注意

- 在 MP3000 系列中使用相位控制時，請將調整模式選擇為 “0” 或 “1”。調整模式選擇 “2” 或 “3” 時，可能無法正常進行相位控制。

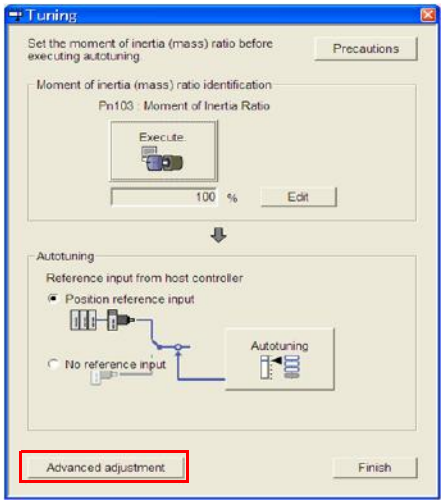
1. 確認已正確設定轉動慣量比（Pn103）。
2. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列點擊 [Tuning] － [Tuning]。
   不進行調整時，點擊 [Cancel] 按鈕。
3. 點擊 [Execute] 按鈕。



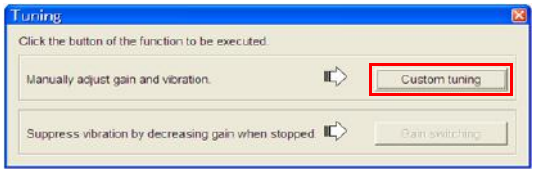
補充說明　顯示下列畫面後，請在點擊 [OK] 按鈕後，確認轉動慣量比（Pn103）的設定正確。



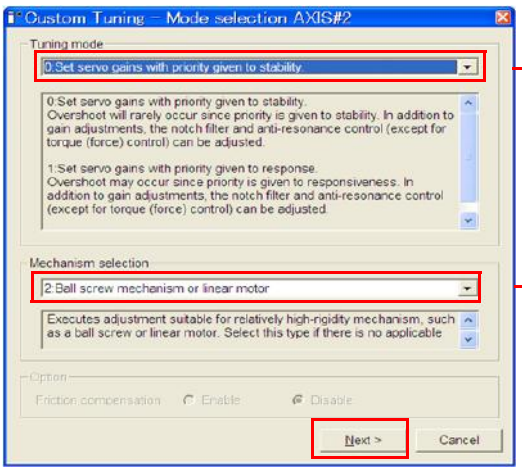
4. 點擊 [Advanced adjustment] 按鈕。



5. 點擊 [Custom tuning] 按鈕。



6. 選擇 [Tuning mode] 欄、[Mechanism selection] 欄，點擊 [Next] 按鈕。



- [Tuning mode] 欄

模式選擇	說明
0：設定穩定性優先的伺服增益	優先穩定性、難以發生超調的設定。除增益調整之外，還進行陷波濾波器、A 型抑振（轉矩控制以外）的調整。
1：設定高響應優先的伺服增益	由於優先響應性，可能發生超調。除增益調整之外，還進行陷波濾波器、A 型抑振（轉矩控制以外）的調整。
2：設定適合定位用途的伺服增益	進行定位用途專用調整。除增益調整之外，還進行陷波濾波器、A 型抑振和振動抑制的調整。
3：設定定位用途中注重超調的伺服增益	在定位用途中進行注重不超調的調整。除增益調整之外，還進行陷波濾波器、A 型抑振和振動抑制的調整。

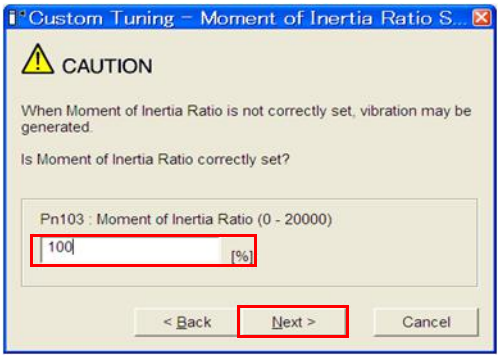
- [Mechanism selection] 欄

根據所驅動的機械因素來選擇類型。
發生異常聲音、無法提高增益等時，如果變更剛性類型，有時會起到改善效果。請以下述內容爲大致標準選擇類型。

機構選擇	說明
1：皮帶機構	進行適合於皮帶機構等剛性較低機構的調整。
2：滾珠螺桿機構或直線式伺服馬達	進行適合於滾珠螺桿機構等剛性較高機構或直線式伺服馬達的調整。無相應機構時請選擇此類型。
3：剛體系統	進行適合於剛體系統等剛性較高機構的調整。

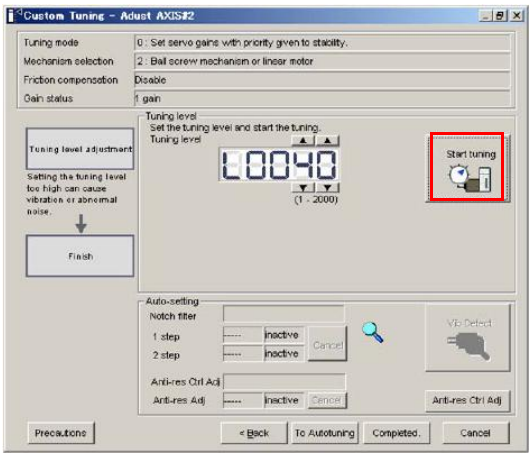
補充說明　可選擇調整模式因伺服單元的設定而異。

7. 轉動慣量比的設定不正確時，變更設定值，點擊 [Next] 按鈕。

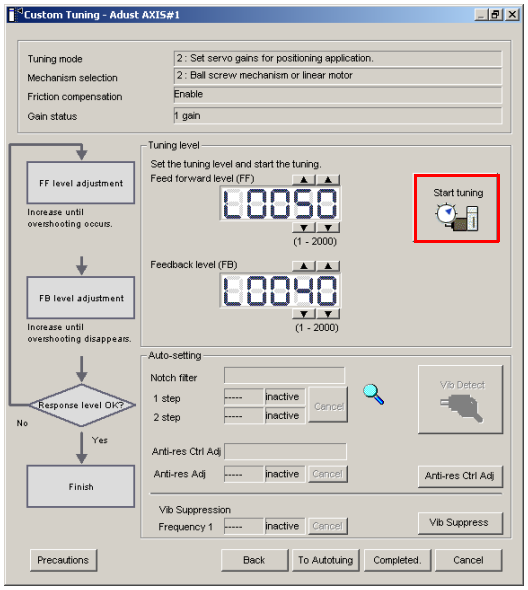


8. 將伺服設為 ON，從高階設備輸入指令後，點擊 [Start tuning] 按鈕。

＜調整模式爲 0 或 1 時＞



＜調整模式爲 2 或 3 時＞

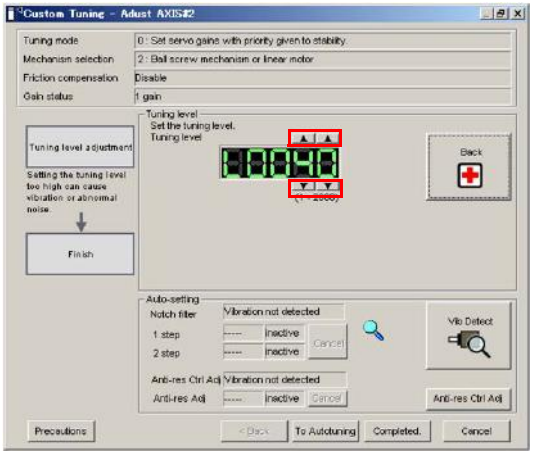


9. **點擊 [▲] [▼] 按鈕，變更調整值。**

要在調整過程中返回原始狀態時，點擊「return」按鈕。則返回到開始調整前的狀態。

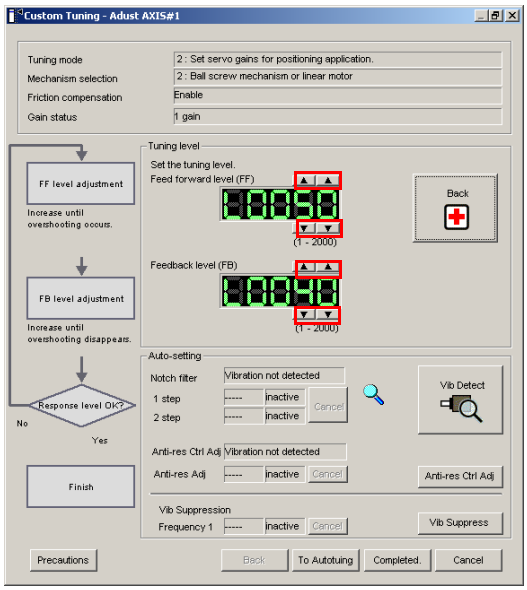
＜調整模式爲 0 或 1 時＞

增大調整值，直至發生超調。



＜調整模式爲 2 或 3 時＞

增大前饋值，直至發生超調。然後，增大回饋值，直至超調消失。重複該變更進行調整。



補充說明 不輸出定位完成訊號，就無法使用前饋值。

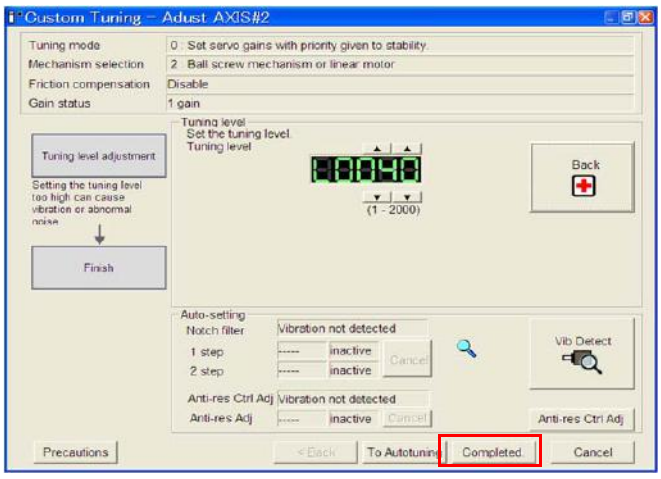
10. **根據需要，設定抑制振動的功能（自動設定陷波濾波器、A 型抑振、A 型抑振功能、自動調整（有上位指令））。**

詳情請參照如下內容。

☞ 抑制振動的功能（8-41 頁）

11. **調整完成後，點擊 [Completed] 按鈕。**

變更後的數值儲存到伺服單元中，返回 [Tuning] 對話方塊。



至此，步驟結束。

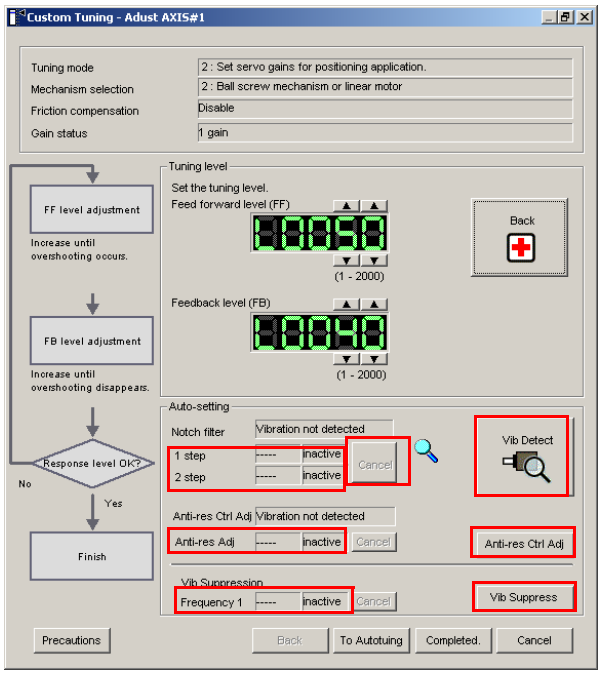
抑制振動的功能

◆ 陷波濾波器、A 型抑振自動設定

提高伺服增益時的振動頻率在 1000Hz 以上時，陷波濾波器在 100 ～ 1000Hz 時 A 型抑振功能有效。

◆ 自動設定

使用自動設定時，請使用參數，將陷波濾波器、A 型抑振自動設定設爲有效。
在調整過程中，將符合檢出振動的陷波濾波器頻率（自動設定 A 型抑振時爲 A 型抑振頻率）自動設定爲“第 1 段”或“第 2 段”（自動設定 A 型抑振時爲“A 型抑振”）。



- [Cancel] 按鈕
  無法以自動設定的陷波濾波器頻率（自動設定 A 型抑振時爲 A 型抑振頻率）抑制振動時使用。點擊 [Cancel] 按鈕，使剛剛自動設定的陷波濾波器頻率（自動設定 A 型抑振時爲 A 型抑振頻率）重定。重置後，重新開始振動檢測。
- [Vib Detect] 按鈕
  陷波濾波器、A 型抑振自動設定有效時，手動進行振動檢測。點擊 [Vib Detect] 按鈕時，伺服單元檢測當前時刻的振動，將符合檢出振動的陷波濾波器頻率（自動設定 A 型抑振時爲 A 型抑振頻率）設定爲“第 1 段”或“第 2 段”（自動設定 A 型抑振時爲“頻率”）。伺服單元未檢出振動時，也可手動執行振動檢測。
- [Anti-res Ctrl Adj] 按鈕
  還需要進行微調時，執行 A 型抑振功能。請參照如下內容。
  ☞ 8.9 A 型抑振控制功能（8-44 頁）
- [Vib Suppress] 按鈕
  需要抑制定位時發生的 1Hz ～ 100Hz 左右的低頻振動（晃動）時，執行振動抑制功能。請參照如下內容。
  ☞ 8.10 振動抑制功能（8-47 頁）

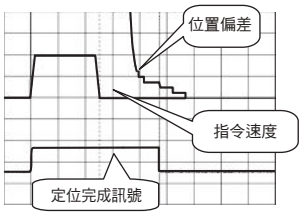
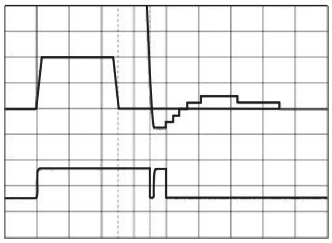
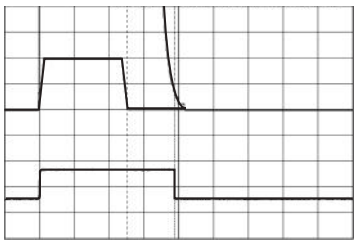
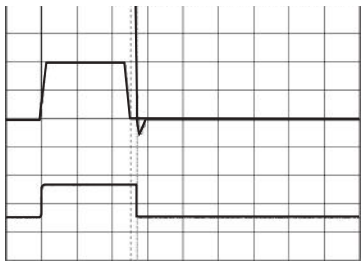
◆ 自動調整（有上位指令）

進行自動調整（有上位指令）。詳情請參照如下內容。
☞ 8.7 自動調整（有上位指令）（8-29 頁）

8.8.5 自動調整功能的設定

無法同時使用振動抑制功能，但其他方面與自動調整（無上位指令）時相同。請參照如下內容。
☞ 8.6.6 自動調整功能的設定（8-26 頁）

8.8.6 調整模式選擇 2 或 3 時的調整範例

步驟	測量儀顯示例	操作
1		正確設定轉動慣量比（Pn103）之後測量定位時間。 此時若滿足規格，則調整結束。 調整結果將儲存在伺服單元中。
2		增大前饋值後，定位時間將縮短。 經過上述調整後若滿足規格，則調整結束。調整結果將儲存在伺服單元中。 滿足規格前發生超調時，則進入步驟 3。
3		增大回饋值後，超調將減少。 經過上述調整後若超調消除，則進入步驟 4。
4		這是經過步驟 3 後進一步增大前饋值時發生超調的狀態。在此狀態下雖然會發生超調，定位時間卻被縮短。 此時若滿足規格，則調整結束。調整結果將儲存在伺服單元中。 在滿足規格前發生超調時，請反覆執行步驟 3、4。 如果在超調消除前發生振動，請通過陷波濾波器、A 型抑振控制來抑制振動。
5	–	調整結果將儲存在伺服單元中。

8.8.7 相關參數

在執行自訂調整的過程中，可參照或自動設定下列參數。

在執行自訂調整的過程中，請勿變更設定。

參數	名稱	自動設定的有無
Pn100	速度迴路增益	有
Pn101	速度迴路積分時間參數	有
Pn102	位置迴路增益	有
Pn103	轉動慣量比	無
Pn121	摩擦補償增益	有
Pn123	摩擦補償係數	有
Pn124	摩擦補償頻率補償	無
Pn125	摩擦補償增益補償	有
Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令濾波器時間參數	有
Pn408	轉矩類功能開關	有
Pn409	第 1 段陷波濾波器頻率	有
Pn40A	第 1 段陷波濾波器 Q 值	有
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率	有
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值	有
Pn140	模型追蹤控制類開關	有
Pn141	模型追蹤控制增益	有
Pn142	模型追蹤控制增益補償	有
Pn143	模型追蹤控制偏置（正轉方向）	有
Pn144	模型追蹤控制偏置（反轉方向）	有
Pn145	振動抑制 1 頻率 A	無
Pn146	振動抑制 1 頻率 B	無
Pn147	模型追蹤控制速度前饋補償	有
Pn160	防振控制類開關	有
Pn161	A 型抑振頻率	有
Pn163	A 型抑振阻尼增益	有

有：自動設定參數。

無：不自動設定參數，但在執行過程中可讀取設定值。

8.9 A 型抑振控制功能

本節說明 A 型抑振控制功能。

8.9.1 概要

以自訂調整方式調整後，A 型抑振控制功能的振動抑制效果將進一步提高。

A 型抑振控制功能可有效抑制在提高控制增益時發生的 100Hz ～ 1000Hz 左右的持續振動。自動檢出或手動設定振動頻率後，可通過調整阻尼增益來消除振動。請輸入動作指令，在發生振動的狀態下執行該功能。

可通過自動調整（無上位指令）或自動調整（有上位指令）自動設定本功能。請僅在需要進一步微調整或者因爲振動檢出失敗而需要重新調整時設定。

執行該功能後，若要提高響應特性，請執行自訂調整等。通過自訂調整等提高控制增益後，可能再次發生振動。此時，請再次執行該功能，進行微調。

⚠ 注意

- **執行該功能後，相關參數將被自動設定。因此，在執行該功能前後，響應可能會發生較大變化，為安全起見，請在隨時可以緊急停止的狀態下執行該功能。**
- **執行 A 型抑振控制功能之前，請正確設定轉動慣量比（Pn103）。如果轉動慣量比設定錯誤，則會無法正常控制，並會產生振動。**

重要

- 使用該功能可檢出的振動頻率爲 100Hz ～ 1000Hz。振動頻率不在該範圍內時，請將自訂調整的調整模式設爲 “2”，自動設定陷波濾波器，或者使用振動抑制功能。
- 增大 A 型抑振阻尼增益（Pn163）可以提高防振效果，但阻尼增益過大反而會增大振動。請一邊確認防振效果，一邊在 0% ～ 200% 的範圍內以 10% 爲單位逐漸增大阻尼增益的設定值。阻尼增益達到 200% 後仍然無法獲得防振效果時，請中止設定，通過自訂調整等來降低控制增益。

8.9.2 執行前的確認事項

執行 A 型抑振控制功能前，請務必確認以下設定。

- 免調整選擇須爲無效（Pn170 = n.□□□0）
- 無馬達測試功能選擇須爲無效（Pn00C = n.□□□0）。
- 不得爲轉矩控制。
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲 “ 禁止寫入 ”

8.9.3 可操作工具

可操作 A 型抑振控制功能的工具和使用該工具的 A 型抑振控制功能的分配如下所示。

操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	無法通過面板操作器操作 A 型抑振控制功能。	
數位操作器	Fn204	📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Tuning] – [Tuning]	☞ 8.9.4 操作步驟（8-45 頁）

8.9.4 操作步驟

該功能請在輸入運動指令後發生振動的情況下執行。

該功能的操作步驟分爲如下幾種情形。

- 自動檢出振動頻率時
- 手動設定振動頻率時

以下說明操作步驟。

⚠ 注意

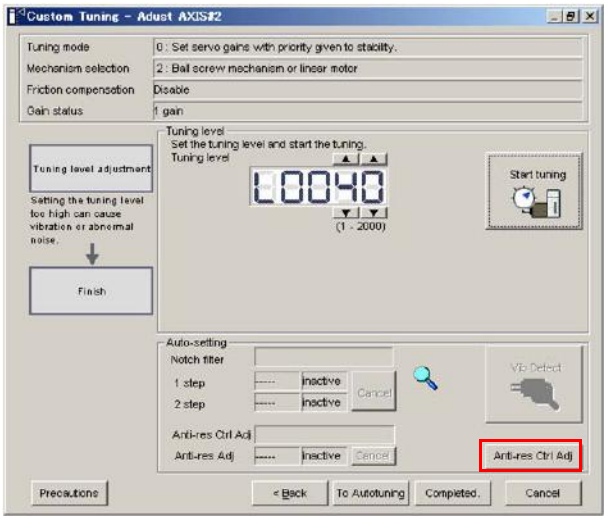
- **執行前請務必確認 SigmaWin+ 的操作手冊。**
  請特別注意以下幾點。
  - 請在可緊急停止（電源 OFF）的狀態下執行。
    執行本功能後，自動設定參數。在執行該功能前後，響應可能會發生較大變化，因此，請在可緊急停止（電源 OFF）的狀態下實施。
  - 請在正確設定轉動慣量的狀態下執行。
    否則，無法獲得足夠的防振效果。
  - 已使用 A 型抑振功能時，如果改變頻率，將會失去當前的防振效果。在自動檢出模式下自動檢測頻率時尤其需要注意。
  - 執行該功能後仍然無法獲得防振效果時，請中止該功能，另外通過自訂調整等來降低伺服增益。
  - 執行該功能後，若要提高響應特性，請另外執行自訂調整等。
    通過自訂調整等提高伺服增益後，可能再次發生振動。此時，必須再次執行該功能，進行微調。

1. 執行自訂調整的操作步驟 1 ～ 7。詳情請參照如下內容。

☞ 8.8.4 操作步驟（8-37 頁）

2. 點擊 [Anti-res Ctrl Adj] 按鈕。

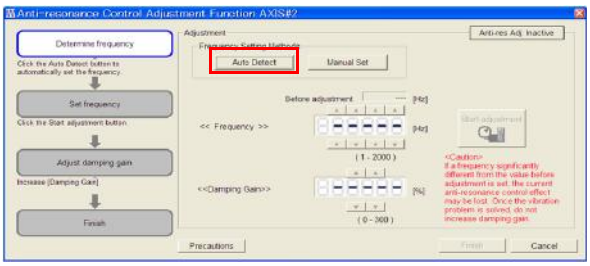
以後的步驟取決於振動頻率是否明確。



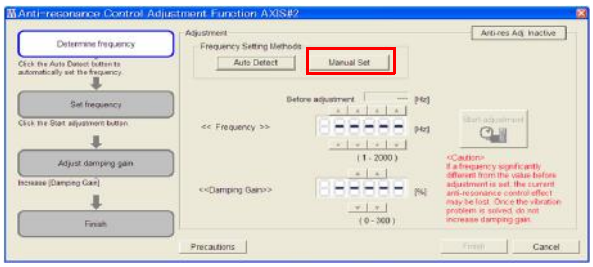
3. 振動頻率不明確時點擊 [Auto Detect] 按鈕；振動頻率明確時點擊 [Manual Set] 按鈕。

＜自動檢出振動頻率時＞

頻率被設定。



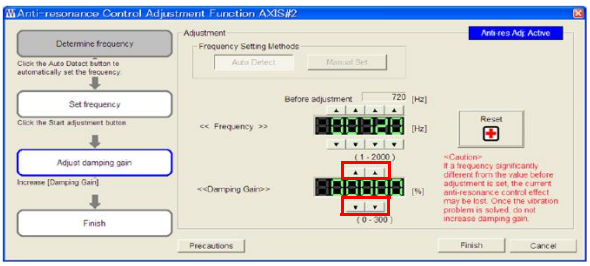
＜手動設定振動頻率時＞



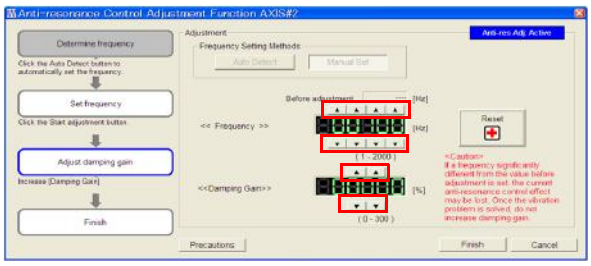
4. 點擊 [Start adjustment] 按鈕。

5. 點擊 [Adjustment] 組的 [▲]·[▼] 按鈕，變更設定值。
要在調整過程中返回原始狀態時，點擊 [Reset] 按鈕。則返回到開始調整前的狀態。

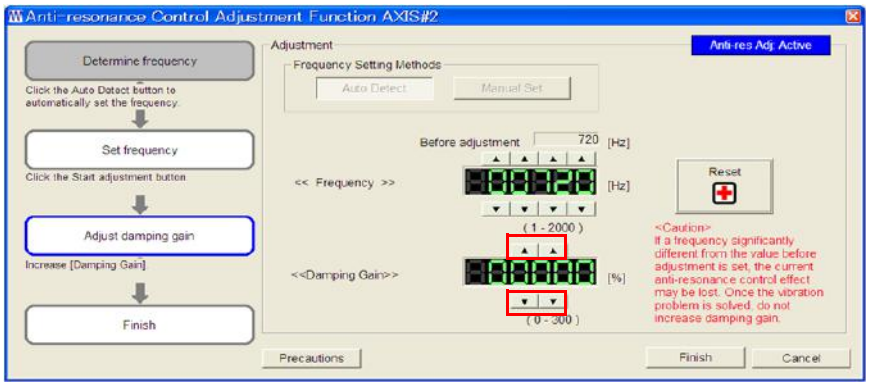
＜自動檢出振動頻率時＞
變更阻尼增益的設定值。



＜手動設定振動頻率時＞
變更頻率和阻尼增益的設定值。



6. 調整完成後，點擊 [Finish] 按鈕。
變更後的數值儲存到伺服單元中，返回 [Tuning] 對話方塊。



至此，步驟結束。

8.9.5 相關參數

在執行 A 型抑振控制功能的過程中，可查看或自動設定下列參數。
在執行 A 型抑振控制功能的過程中，請勿變更設定。

參數	名稱	自動設定的有無
Pn160	防振控制類開關	有
Pn161	A 型抑振頻率	有
Pn162	A 型抑振增益補償	無
Pn163	A 型抑振阻尼增益	有
Pn164	A 型抑振濾波時間參數 1 補償	無
Pn165	A 型抑振濾波時間參數 2 補償	無

有：自動設定參數。
無：不自動設定參數，但在執行過程中可讀取設定值。

8.10 振動抑制功能

本節說明振動抑制功能。

8.10.1 概要

振動抑制功能主要用來抑制定位時由於機台等的振動而引發的 1Hz ～ 100Hz 左右的過低頻振動（晃動）。對無法通過陷波濾波器或 A 型抑振功能抑制的振動頻率非常有效。

可通過自動調整（無上位指令）或自動調整（有上位指令）自動設定本功能。請僅在需要進一步微調整或者因爲振動檢出失敗而需要重新調整時設定。使用該功能時，請輸入動作指令，在發生振動的狀態下執行該功能。

執行該功能後，若要提高響應特性，請執行自訂調整。

⚠ 注意

- **執行該功能後，相關參數將被自動設定。因此，在執行該功能前後，響應可能會發生較大變化，為安全起見，請在隨時可以緊急停止的狀態下執行該功能。**
- **執行該功能之前，請通過自動調整（無上位指令）等正確設定轉動慣量比（Pn103）。如果轉動慣量比設定錯誤，則會無法正常控制，並會產生振動。**

重要

- 使用該功能可檢出的振動頻率爲 1Hz ～ 100Hz。
- 如果未發生因位置偏差引起的振動，或振動頻率在檢出頻率範圍外，則不能檢出振動。此時，請使用位移儀或振動計等可以測量振動頻率的儀器對振動進行測量。
- 在無法用自動檢出的振動頻率來消除振動時，可能是實際振動頻率和檢出頻率之間出現了誤差，請對振動頻率進行微調。

影響性能的項目

停止時持續發生振動時，無法通過振動抑制功能獲得充分的振動抑制效果。此時，請通過 A 型抑振控制功能或自訂調整來調整。

關於振動頻率的檢出

位置偏差中未出現振動或位置偏差的振動較小時，可能無法檢出頻率。通過改變相對於定位完成幅度（Pn522）的比率，即殘留振動檢出幅度（Pn560）的設定，可以調整檢出靈敏度，因此請調整 Pn560，再次執行振動頻率的檢出。

Pn560	殘留振動檢出幅度			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 3000	0.1%	400	即時生效	設定

（註）請以 10% 爲大致標準來變更設定值。設定值越小，檢出靈敏度越高，但設定值過小可能無法正確檢出振動。

補充說明 振動頻率的自動檢出在每次定位動作時所檢出的頻率會有一些差異。請執行數次定位動作，邊確認振動抑制效果邊進行調整。

8.10.2 執行前的確認事項

執行振動抑制功能前，請務必確認以下設定。

- 位置控制
- 免調整選擇須爲無效（Pn170 = n.□□□0）
- 無馬達測試功能選擇須爲無效（Pn00C = n.□□□0）。
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”

8.10.3 可操作工具

可操作振動抑制功能的工具和使用該工具的振動抑制功能的分配如下所示。

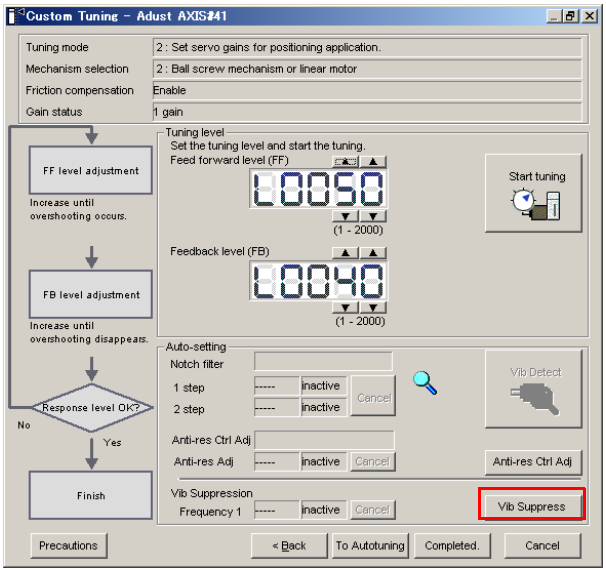
操作工具	分配	操作步驟的參照對象
面板操作器	無法通過面板操作器操作振動抑制功能。	
數位操作器	Fn205	Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Tuning] － [Tuning]	8.10.4 操作步驟（8-48 頁）

8.10.4 操作步驟

振動抑制功能的操作步驟如下所示。

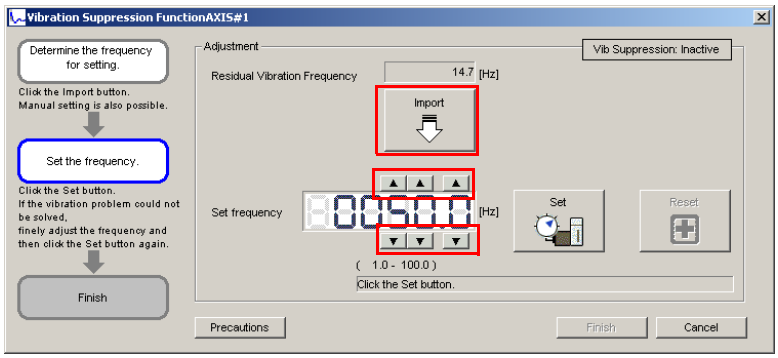
1. 執行自訂調整的操作步驟 1 ～ 7。詳情請參照如下內容。
8.8.4 操作步驟（8-37 頁）

2. 點擊 [Vib Suppress] 按鈕。



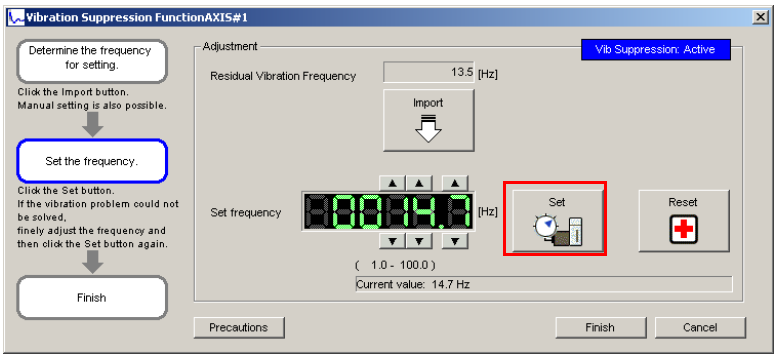
3. 點擊 [Import] 按鈕，或點擊設定頻率的 [▲]、[▼]，手動設定設定頻率值。
點擊 [Import] 按鈕，作爲設定頻率，導入監控到的餘振頻率值（僅餘振頻率值爲 1.0 ～ 100.0 時可導入）。

> **重要**
> 未發生振動、或振動頻率在檢出頻率範圍外時，將不執行頻率檢出。不能檢出振動頻率時，請使用者準備可以檢出振動的工具，測量振動頻率。

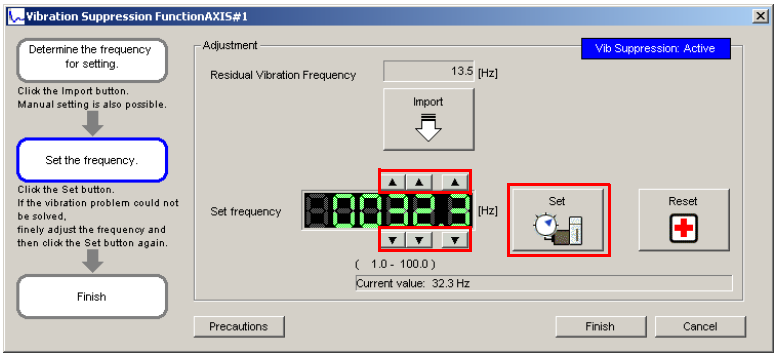


4. 點擊 [Set] 按鈕。

> 重要
>
> 動作中時，與 “ 振動抑制功能 ” 相關的設定不會改變。
> 若變更設定後經過了 10 秒鐘左右馬達仍不停止，將發生變更超時，自動恢復到變更前的設定。



無法消除振動時，通過 [Set frequency] 的 [▲]、[▼] 微調數值，然後再次點擊 [Set] 按鈕。



要在調整過程中返回原始狀態時，點擊 [Reset] 按鈕。則返回到開始調整前的狀態。

5. 振動消除後，點擊 [Finish] 按鈕。
變更後的數值儲存到伺服單元中。

> 重要
>
> “ 振動抑制功能 ” 在步驟 5 中生效，但馬達的響應要在 “ 無指令輸入 ” 且 “ 馬達停止 ” 時才會發生變化。

至此，步驟結束。

8.10.5 並用功能的設定

在執行振動抑制功能的過程中，可同時使用前饋功能。

出廠設定中，“ 前饋（Pn109）”“ 速度前饋（V-REF）輸入 ” 及 “ 轉矩前饋（T-REF）輸入 ” 無效。

系統方面，同時使用來自上位裝置的 “ 速度前饋（V-REF）輸入 ”、“ 轉矩前饋（T-REF）輸入 ” 和模型追蹤控制時，請設爲 Pn140 = n.1□□□（同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋）。

參數		功能	生效時間	類別
Pn140	n.0□□□ [出廠設定]	不同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋。	即時生效	調整
	n.1□□□	同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋。		

關於 “ 轉矩前饋（T-REF）輸入 ”、“ 速度前饋（V-REF）輸入 ”，請參照以下內容。

☞ 轉矩前饋及速度前饋（8-67 頁），■ 速度前饋（8-69 頁）


重要

- 在本功能中使用模型追蹤控制時，模型追蹤控制在伺服單元內部已設爲最佳前饋。因此，通常不會同時使用來自上位裝置的 “ 速度前饋（V-REF）輸入 ” 或 “ 轉矩前饋（T-REF）輸入 ”。但是，根據需要，可同時使用模型追蹤控制和 “ 速度前饋（V-REF）輸入 ” 或 “ 轉矩前饋（T-REF）輸入 ”。這種情況下，如果不當輸入前饋，有可能引起超調。敬請注意。

8.10.6 相關參數

在執行振動抑制功能的過程中，可參照或自動設定下列參數。

在執行振動抑制功能的過程中，請勿變更設定。

參數	名稱	自動設定的有無
Pn140	模型追蹤控制類開關	有
Pn141	模型追蹤控制增益	有
Pn142	模型追蹤控制增益補償	無
Pn143	模型追蹤控制偏置（正轉方向）	無
Pn144	模型追蹤控制偏置（反轉方向）	無
Pn145	振動抑制 1 頻率 A	有
Pn146	振動抑制 1 頻率 B	有
Pn147	模型追蹤控制速度前饋補償	無
Pn14A	振動抑制 2 頻率	無
Pn14B	振動抑制 2 補償	無

有：自動設定參數。

無：不自動設定參數，但在執行過程中可讀取設定值。

8.11 調整應用功能

下面對通過自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）或自訂調整進行調整後，需要進一步單獨調整時的功能進行說明。

功能名稱	可使用控制方式	參照章節
切換增益	速度控制、位置控制、轉矩控制 *	8-51 頁
摩擦補償功能	速度控制、位置控制	8-54 頁
電流控制模式選擇功能	速度控制、位置控制、轉矩控制	8-55 頁
電流增益值設定功能	速度控制、位置控制	8-56 頁
速度檢出方法選擇功能	速度控制、位置控制、轉矩控制	8-56 頁
P（比例）控制	速度控制、位置控制	8-56 頁

* 自動增益切換時，僅限位置控制。

8.11.1 切換增益

增益切換功能中有使用外部輸入訊號的“手動增益切換”和自動進行切換的“自動增益切
使用增益切換功能，可在定位時提高增益，縮短定位時間；在停止時降低增益，抑制振動。

參數		功能	生效時間	類別
Pn139	n.□□□0 [出廠設定]	手動增益切換	即時生效	調整
	n.□□□2	自動增益切換		

（註）n.□□□1 爲預約參數。請勿設定。

關於切換增益的組合，請參照如下內容。

☞ 切換增益的組合（8-51 頁）

關於手動增益切換、自動增益切換，請分別參照如下內容。

☞ 手動增益切換（8-51 頁），自動切換增益（8-52 頁）

切換增益的組合

切換增益	速度迴路增益	速度迴路積分時間參數	位置迴路增益	轉矩指令濾波器	模型追蹤控制增益	模型追蹤控制增益補償	摩擦補償增益
第 1 增益	速度迴路增益（Pn100）	速度迴路積分時間參數（Pn101）	位置迴路增益（Pn102）	第 1 段第 1 轉矩指令濾波器時間參數（Pn401）	模型追蹤控制增益 *（Pn141）	模型追蹤控制增益補償 *（Pn142）	摩擦補償增益（Pn121）
第 2 增益	第 2 速度迴路增益（Pn104）	第 2 速度迴路積分時間參數（Pn105）	第 2 位置迴路增益（Pn106）	第 1 段第 2 轉矩指令濾波器時間參數（Pn412）	第 2 模型追蹤控制增益 *（Pn148）	第 2 模型追蹤控制增益補償 *（Pn149）	第 2 摩擦補償增益（Pn122）

* 模型追蹤控制增益、模型追蹤控制增益補償的增益切換僅適用於“手動增益切換”。
此外，在這些參數中，僅在同時滿足下列條件並輸入增益切換信號時切換增益。不滿足條件時，即使上表中其他的參數切換了，這些參數也不會切換。
- 無指令
- 馬達停止中

手動增益切換

“手動增益切換”通過外部輸入訊號（/G-SEL）來切換第 1 增益及第 2 增益。

種類	訊號名稱	連接器針號	設定	含義
輸入	/G-SEL	需要分配	OFF	切換爲第 1 增益。
			ON	切換爲第 2 增益。

自動切換增益

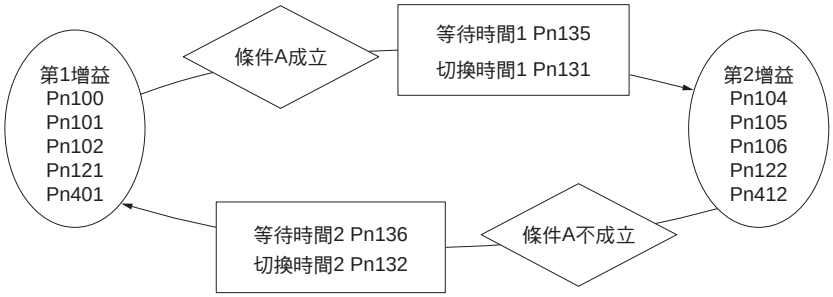
“ 自動增益切換 ” 僅位置控制時生效。切換條件的設定如下。

參數		切換條件	切換增益	切換等待時間	切換時間
Pn139	n.□□□2	條件 A 成立	第 1 增益 → 第 2 增益	等待時間 1 Pn135	切換時間 1 Pn131
		條件 A 不成立	第 2 增益 → 第 1 增益	等待時間 2 Pn136	切換時間 2 Pn132

請從以下設定中選擇自動增益切換的 “ 切換條件 A”。

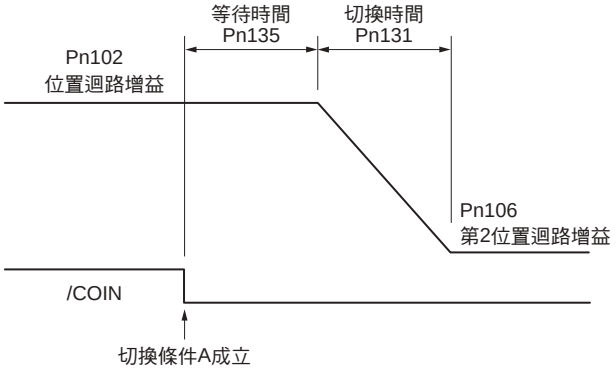
參數		位置控制 切換條件 A	位置控制以外 （無切換）	有效時間	類別
Pn139	n.□□0□ [出廠設定]	定位完成訊號 （/COIN） ON	固定於第 1 增益	即時生效	調整
	n.□□1□	定位完成訊號 （/COIN） OFF	固定於第 2 增益		
	n.□□2□	定位接近訊號 （/NEAR） ON	固定於第 1 增益		
	n.□□3□	定位接近訊號 （/NEAR） OFF	固定於第 2 增益		
	n.□□4□	位置指令濾波器輸出 = 0 且指令脈衝輸入 OFF	固定於第 1 增益		
	n.□□5□	位置指令脈衝輸入 ON	固定於第 2 增益		

自動切換模式1（Pn139=n.□□□2）



◆ 切換增益時的等待時間和切換時間之間的關係

例如，在以定位完成訊號 （/COIN） ON 爲條件的自動增益切換模式下，假設爲從位置迴路增益 （Pn102）切換爲第 2 位置迴路增益 （Pn106）的情況。切換條件的 /COIN 訊號爲 ON，且從切換條件已成立的時間開始等待了等待時間 Pn135 後，在切換時間 （Pn131）期間將增益從 Pn102 到 Pn106 進行直線變更。



補充說明　增益切換在 PI 或 I-P 控制方式 （Pn10B = n.□□0□、□□1□）下均可執行。

相關參數

Pn100	速度迴路增益			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1Hz	400	即時生效	調整
Pn101	速度迴路積分時間參數			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	15 ～ 51200	0.01ms	2000	即時生效	調整
Pn102	位置迴路增益			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1/s	400	即時生效	調整
Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	100	即時生效	調整
Pn141	模型追蹤控制增益			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1/s	500	即時生效	調整
Pn142	模型追蹤控制增益補償			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	500 ～ 2000	0.1%	1000	即時生效	調整
Pn121	摩擦補償增益			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 1000	1%	100	即時生效	調整
Pn104	第 2 速度迴路增益			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1Hz	400	即時生效	調整
Pn105	第 2 速度迴路積分時間常數			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	15 ～ 51200	0.01ms	2000	即時生效	調整
Pn106	第 2 位置迴路增益			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1/s	400	即時生效	調整
Pn412	第 1 段第 2 轉矩指令濾波時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	100	即時生效	調整
Pn148	第 2 模型追蹤控制增益			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1/s	500	即時生效	調整
Pn149	第 2 模型追蹤控制增益補償			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	500 ～ 2000	0.1%	1000	即時生效	調整
Pn122	第 2 摩擦補償增益			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 1000	1%	100	即時生效	調整

自動增益切換相關參數

Pn131	增益切換時間 1			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	1ms	0	即時生效	調整
Pn132	增益切換時間 2			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	1ms	0	即時生效	調整

Pn135	增益切換等待時間 1				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	1ms	0	即時生效	調整
Pn136	增益切換等待時間 2				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	1ms	0	即時生效	調整

相關監視

- SigmaWin+
  通過狀態監視或跟蹤功能進行監視。
- 類比量監視

參數	類比量監視	監視名稱	輸出值	內容
Pn006 Pn007	n.□□0B	有效增益監視	1V	第 1 增益有效
			2V	第 2 增益有效

8.11.2 摩擦補償功能

摩擦補償功能是對黏性摩擦變動及固定負載變動進行補償的功能。

可通過自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）或自訂調整自動調整摩擦補償功能。需要手動調整時的步驟如下所示。

需要設定的參數

要使用摩擦補償功能，需要進行以下參數的設定。

參數		功能	生效時間	類別
Pn408	n.0□□□ [出廠設定]	不使用摩擦補償功能。	即時生效	設定
	n.1□□□	使用摩擦補償功能。		

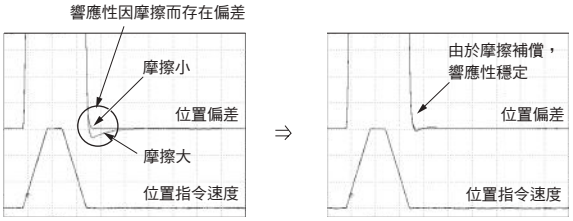
Pn121	摩擦補償增益			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 1000	1%	100	即時生效	調整
Pn122	第 2 摩擦補償增益			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 1000	1%	100	即時生效	調整
Pn123	摩擦補償係數			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1%	0	即時生效	調整
Pn124	摩擦補償頻率補償			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	-10000 ～ 10000	0.1Hz	0	即時生效	調整
Pn125	摩擦補償增益補償			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1000	1%	100	即時生效	調整

摩擦補償功能的操作步驟

摩擦補償功能的操作步驟如下所示。

⚠ 注意

- **使用摩擦補償功能時，請盡可能正確地設定轉動慣量比（Pn103）。如果轉動慣量比設定錯誤，可能會引起振動。**

步驟	操作
1	將以下摩擦補償相關參數恢復到出廠設定值。 摩擦補償增益（Pn121）→出廠設定：100 第 2 摩擦補償增益（Pn122）→出廠設定：100 摩擦補償係數（Pn123）→出廠設定：0 摩擦補償頻率補償（Pn124）→出廠設定：0 摩擦補償增益補償（Pn125）→出廠設定 :100 （註） 請使摩擦補償頻率補償（Pn124）、摩擦補償增益補償（Pn125）始終爲出廠設定。
2	爲確認摩擦補償功能的效果，請逐漸增大摩擦補償係數（Pn123）。 （註） 通常請將摩擦補償係數（Pn123）的設定值設爲 95% 以下。 效果不充分時，請以 10% 爲單位，在不產生振動的範圍內增大摩擦補償增益（Pn121）的設定值。 **調整參數的效果** Pn121：摩擦補償增益，Pn122：第 2 摩擦補償增益 設定對外部干擾的響應性的參數。設定值越高，對外部干擾的響應性越好，但在裝置有共振頻率時，設定值過高可能會產生振動。 Pn123：摩擦補償係數 設定摩擦補償效果的參數。設定值越高效果越好，但設定值過高，響應也越容易發生振動。通常請將設定值設爲 95% 以下。
3	**調整效果** 調整結果以調整前和調整後的波形圖示例表示如下。  調整前　　調整後

8.11.3 電流控制模式選擇功能

電流控制模式選擇功能可降低馬達停止時的高頻噪音。可使用該功能的伺服單元的型號如下所示。使用該功能時，請設爲 Pn009 = n.□□1□（選擇電流控制模式 2）。被設定爲在眾多場合下有效的條件。

輸入電壓	伺服單元型號
200V	SGD7S-120A、180A、200A

參數		含義	生效時間	類別
Pn009	n.□□0□	選擇電流控制模式 1。	再次接通電源後	調整
	n.□□1□ [出廠設定]	選擇電流控制模式 2。（低噪音）低噪音）		

重要　若選擇電源控制模式 2，則可能導致停止中的負載率增大。

8.11.4 電流增益值設定功能

電流增益值設定功能根據速度迴路增益（Pn100）來調整伺服單元內部的電流控制參數，以降低噪音。通過減小電流增益值（Pn13D）的出廠值（2000%，功能無效），可降低噪音等級。但同時會導致伺服單元的響應特性變差。因此，請在能夠確保回應特性的範圍內進行調整。此外，轉矩控制（Pn000 = n.□□2□）時本功能無效。

	電流增益值			速度 位置	
Pn13D	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	100 ～ 2000	1%	2000	即時生效	調整

重要

變更該功能後，速度迴路的響應特性也將發生變化，因此需要重新進行伺服調整。

8.11.5 速度檢出方法選擇功能

速度檢出方法選擇功能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，請設爲 Pn009 = n.□1□□（選擇速度檢出 2）。

對於直線式伺服馬達，線性編碼器的光學尺節距較大時，可降低運轉中的行走聲音。

參數		含義	生效時間	類別
Pn009	n.□0□□ [出廠設定]	選擇速度檢出 1。	再次接通電源後	調整
	n.□1□□	選擇速度檢出 2。		

重要

變更速度檢出方法後，速度環的響應特性也將發生變化，因此需要重新進行伺服調整。

8.11.6 速度回饋濾波器

在速度環的速度回饋中設定 1 次延遲的濾波器。回饋速度變得平滑，振動減小。如果輸入較大的值，則會成爲延遲要素而降低回應性。

	速度回饋濾波器時間參數			速度 位置	
Pn308	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535 （0.00 ～ 655.35ms）	0.01ms	0 （0.00ms）	即時生效	設定

8.11.7 P（比例）控制

從上位裝置通過 P 動作指令輸入（/P-CON）訊號選擇 P 控制的動作。

速度控制方式下指令持續 “0” 狀態時，速度控制部將變爲 PI 控制。因此，積分的效果可能導致馬達動作。爲了防止這種現象，必須將 PI 控制切換爲 P 控制。

通過 Pn000 = n.□□X□ 和 /P-CON 訊號設定 P 控制。

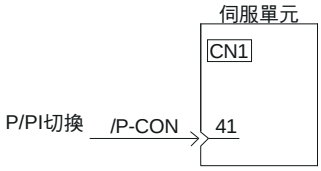
但是，設爲 Pn000 = n.□□A□（帶零位固定功能的速度控制）時，由於已裝入位置迴路，因此通常無須使用本功能。將 /P-CON 訊號設爲 ON，變爲 P 控制。

P 動作指令輸入（/P-CON）訊號

將 /P-CON 訊號用於 P 控制 /PI 控制的切換訊號。

種類	訊號名稱	連接器針號	設定	含義
輸入	/P-CON	CN1-41 [出廠設定]	ON（閉合）	變爲 P 控制（比例控制）。
			OFF（斷開）	變爲 PI 控制（比例、積分控制）。

例　輸入訊號的分配爲出廠設定時



（註）輸入訊號的分配爲出廠設定的範例。

控制方式和 P 控制輸入訊號

在控制方式爲速度控制或位置控制時，可切換到 P 控制。

參數	控制方式選擇	內容	切換到 P 控制
Pn000	n.□□0□ [出廠設定]	速度控制（類比量指令）	可通過出廠設定進行切換。（CN1-41 = /P-CON） 根據需要，也可將 /P-CON 訊號分配給別的端子。
	n.□□1□	位置控制（脈衝序列指令）	
	n.□□2□	轉矩控制（類比量指令）	不能切換。
	n.□□3□	內部設定速度控制（接點指令）	必須將 /P-CON 訊號分配到 CN1-40 ～ 46 中的某一個。
	n.□□4□	內部設定速度控制（接點指令）⇔ 速度控制（類比量指令）	
	n.□□5□	內部設定速度控制（接點指令）⇔ 位置控制（脈衝序列指令）	
	n.□□6□	內部設定速度控制（接點指令）⇔ 轉矩控制（類比量指令）	
	n.□□7□	位置控制（脈衝序列指令）⇔ 速度控制（類比量指令）	
	n.□□8□	位置控制（脈衝序列指令）⇔ 轉矩控制（類比量指令）	
	n.□□9□	轉矩控制（類比量指令）⇔ 速度控制（類比量指令）	
	n.□□A□	速度控制（類比量指令）⇔ 帶零位固定功能的速度控制	
	n.□□B□	位置控制（脈衝序列指令）⇔ 帶指令脈衝禁止功能的位置控制	

（註）關於控制方式的切換訊號，請參照如下內容。
☞ 6.10 控制方式組合的選擇（6-49 頁）

8.12 手動調整

以下說明手動調整。

8.12.1 調整伺服增益

伺服增益的說明

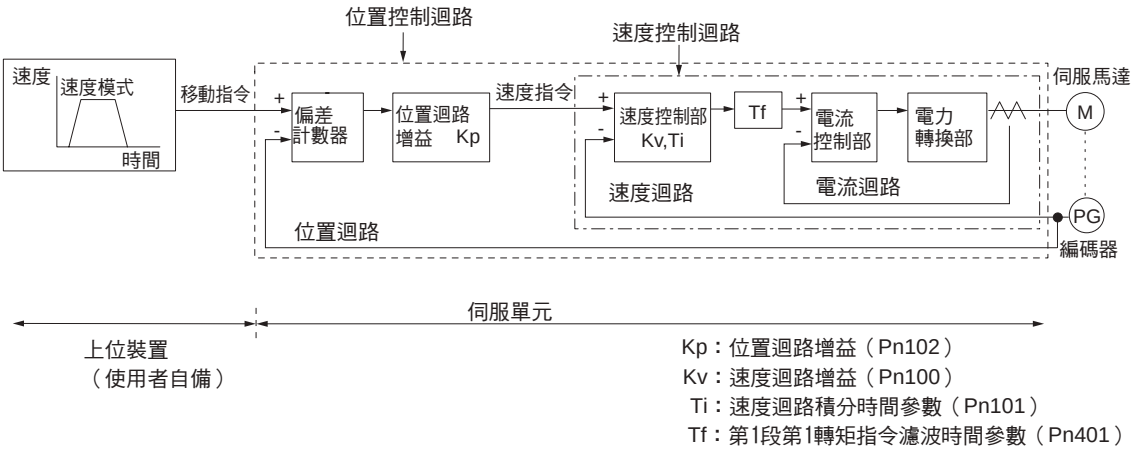


圖 8.1 位置控制時的控制框圖

要手動調整伺服增益時，請在理解伺服單元構成與特性的基礎上，逐一地調整各伺服增益。在大多數情況下，如果一個參數出現較大變化，則必須再次調整其他參數。爲了確認回應特性，必須做好利用測量儀器觀察類比監控器輸出波形等的準備工作。

伺服單元由三個回饋迴路（位置迴路、速度迴路、電流迴路）構成，越是內側的迴路，越需要提高其響應性。如果不遵守該原則，則會導致響應性變差或產生振動。

由於電流迴路可確保充分的響應性，因此客戶不必進行調整。

概要

通過手動調整設定伺服單元的伺服增益後，可提高伺服單元的響應特性。例如位置控制時，可縮短定位時間。

請在下述場合使用手動調整。

- 通過自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）無法順利進行時
- 與自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）的結果相比，更需要提高伺服增益時
- 客戶要自己決定伺服增益與轉動慣量比時

從伺服增益各參數出廠設定的狀態或自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）結束時的增益設定狀態開始進行。

可操作工具

可使用 SigmaWin+ 或類比量監視進行監視。

注意事項

調整伺服增益時有時會發生振動。推薦將檢測振動的振動警報設爲有效（Pn310 = n.□□□2）。振動檢出請參照如下內容。

☞ 6.15 振動檢出的檢出值初始化（6-84 頁）

振動警報無法檢測出所有的振動。須安裝發生警報時可安全停止機械的緊急停止裝置。由客戶準備緊急停止裝置，若發生振動時請立即使其動作。

調整步驟示例（位置控制和速度控制時）

步驟	內容
1	調整第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數（Pn401）並設定爲不發生振動。
2	在機械不發生振動的範圍內盡可能地提高速度迴路增益（Pn100），同時減小速度迴路積分時間參數（Pn101）。
3	重複步驟 1 和 2, 將已經變更的值恢復 10 ～ 20%。
4	位置控制時，在機械不發生振動的範圍內提高位置迴路增益（Pn102）。

補充說明

在伺服增益中，如果改變一個參數，則其它參數也需要重新調整。請不要只對某一個參數進行較大的更改。請以 5%左右作爲大致標準，對各伺服增益作稍微調整。關於伺服參數的更改步驟，一般請遵守下述內容。

- 提高響應時

1. 減小轉矩指令濾波器時間參數
2. 提高速度迴路增益
3. 減小速度迴路積分時間參數
4. 提高位置迴路增益

- 降低響應時，防止振動和超調時

1. 降低位置迴路增益
2. 增大速度迴路積分時間參數
3. 降低速度迴路增益
4. 增大轉矩濾波器時間參數

要調整的伺服增益

通過設定下列伺服增益，可以調整伺服單元的響應特性。

- Pn100：速度迴路增益
- Pn101：速度迴路積分時間參數
- Pn102：位置迴路增益
- Pn401：第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數

◆ 位置迴路增益

伺服單元位置迴路的響應性由位置迴路增益決定。位置迴路增益的設定越高，則響應性越高，定位時間越短。一般來說，不能將位置迴路增益提高到超出機械系統固有振動數的範圍。因此，要將位置迴路增益設定爲較大值，需提高機器剛性並增大機器的固有振動數。

Pn102	位置迴路增益				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1/s	400	即時生效	調整

補充說明

位置迴路增益（Pn102）不能設得過大的機械在高速運轉時可能會出現溢位警報。此時，如果將以下參數的值變大，則警報的檢測將變得困難。
作爲設定值的大致標準，請參考以下條件。

$$Pn520 \geqq \frac{\text{最大進給速度 [指令單位/s]}}{Pn102 \div 10\ (1/s)} \times 2.0$$

使用位置指令濾波器時，根據濾波器時間參數，過渡性偏差將會增加。設定值應考慮濾波器訊號的堆積。

Pn520	位置偏差過大警報值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741823	1 指令單位	5242880	即時生效	設定

◆ 速度迴路增益

確定速度迴路響應性的參數。由於速度迴路的響應性較低時會成爲外側位置迴路的延遲要素，因此會發生超調或者速度指令發生振動。爲此，在機械系統不發生振動的範圍內，設定值越大，伺服系統越穩定，響應性越好。

Pn100	速度迴路增益			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1Hz	400	即時生效	調整

$$\text{Pn103 的設定值} = \frac{\text{馬達軸換算的負載轉動慣量（}J_L\text{）}}{\text{伺服馬達的轉子轉動慣量（}J_M\text{）}} \times 100\text{（%）}$$

Pn103（轉動慣量比）的出廠設定值爲 “100”。請在進行伺服調整之前用上式求出轉動慣量比，在 Pn103 中設定。

Pn103	轉動慣量比			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 20000	1%	100	即時生效	調整

◆ 速度迴路積分時間參數

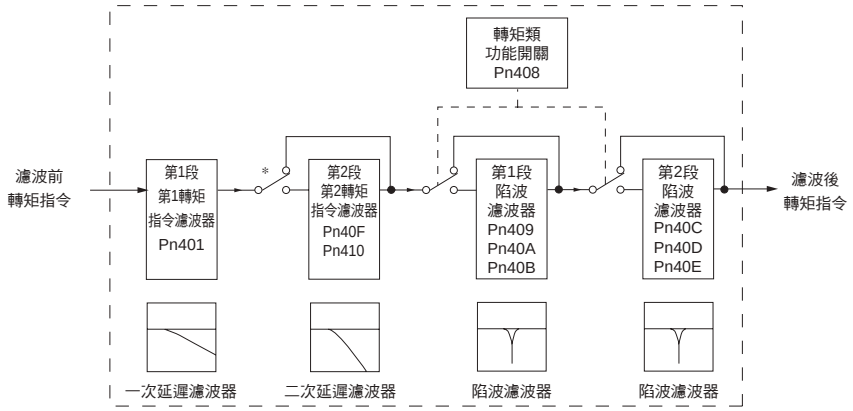
爲使對微小的輸入也能響應，速度迴路中含有積分要素。由於該積分要素對於伺服系統來說爲遲延要素，因此當時間參數設定過大時，會發生超調，或延長定位時間，使響應性變差。

Pn101	速度迴路積分時間參數			速度 位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	15 ～ 51200	0.01ms	2000	即時生效	調整

◆ 轉矩指令濾波器

轉矩指令濾波器中串列配置有一次延遲濾波器和陷波濾波器，各自獨立發揮作用。

陷波濾波器通過 Pn408 = n.□□□X 及 n.□X□□ 切換有效 / 無效。



* 第 2 段 2 次轉矩指令濾波器在 Pn40F = 5000 [出廠設定] 時無效、在 Pn40F<5000 時有效。

■ 轉矩指令濾波器

可能因伺服驅動而導致機器振動時，如果對以下轉矩指令濾波時間參數進行調整，則有可能消除振動。數值越小，越能進行響應性良好的控制，但受機器條件的制約。

Pn401	第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	100	即時生效	調整
Pn40F	第 2 段 2 次轉矩指令濾波頻率			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	100 ～ 5000	1Hz	5000*	即時生效	調整
Pn410	第 2 段 2 次轉矩指令濾波器 Q 值			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 100	0.01	50	即時生效	調整

* 設定爲 5000 時，濾波器變爲無效。

■ 陷波濾波器

陷波濾波器是用來清除因滾珠螺桿軸的共振等引起的特定振動頻率成分的濾波器。

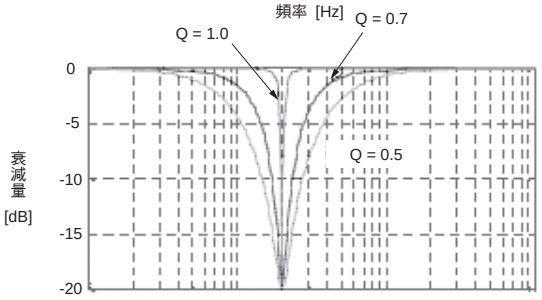
增益曲線如下圖所示，特定的頻率（以下稱爲陷波頻率）成凹陷（notch）形狀。通過這個特性，能夠消除或降低陷波頻率附近的頻率成分。

通過陷波濾波器頻率、陷波濾波器 Q 值和陷波濾波器深度 3 個參數設定陷波濾波器。以下說明陷波濾波器 Q 值和陷波濾波器深度。

- **陷波濾波器 Q 值**

陷波濾波器 Q 值是指，相對陷波濾波器頻率，確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。

陷波濾波器頻率特性因陷波濾波器 Q 值發生變化，如下所示。



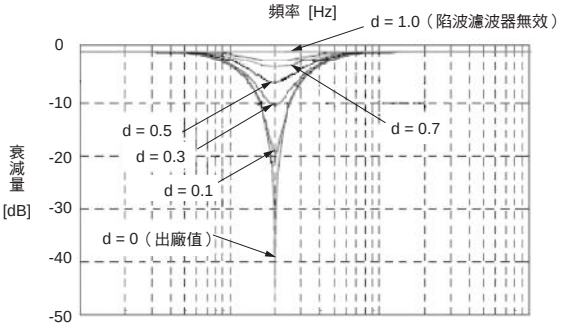
（註）上述陷波濾波器頻率特性爲計算值，與實際特性存在差異。

- **陷波濾波器深度**

陷波濾波器深度是指，相對陷波濾波器頻率，確定濾波頻率深度的設定值。凹陷的深度因陷波濾波器深度而異。陷波濾波器深度值越小，凹陷越深，振動抑制效果越高。但是過小反而會增大振動。

將陷波濾波器深度設爲 d = 1.0（例：Pn418 = 1000）時，陷波濾波器無效。

陷波濾波器頻率特性因陷波濾波器深度發生變化，如下所示。



（註）上述陷波濾波器頻率特性爲計算值，與實際特性存在差異。

通過 Pn408 選擇陷波濾波器的有效 / 無效。

參數		含義	生效時間	類別
Pn408	n.□□□0 [出廠設定]	使第 1 段陷波濾波器無效。	即時生效	設定
	n.□□□1	使第 1 段陷波濾波器有效。		
	n.□0□□ [出廠設定]	使第 2 段陷波濾波器無效。		
	n.□1□□	使第 2 段陷波濾波器有效。		
Pn41F	n.□□□0 [出廠設定]	使第 3 段陷波濾波器無效。		
	n.□□□1	使第 3 段陷波濾波器有效。		
	n.□□0□ [出廠設定]	使第 4 段陷波濾波器無效。		
	n.□□1□	使第 4 段陷波濾波器有效。		
	n.□0□□ [出廠設定]	使第 5 段陷波濾波器無效。		
	n.□1□□	使第 5 段陷波濾波器有效。		

將機器的振動頻率設定爲所用陷波濾波器的參數。

Pn409	第 1 段陷波濾波器頻率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 5000	1Hz	5000	即時生效	調整
Pn40A	第 1 段陷波濾波器 Q 值			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 1000	0.01	70	即時生效	調整
Pn40B	第 1 段陷波濾波器深度			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	0.001	0	即時生效	調整
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 5000	1Hz	5000	即時生效	調整
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 1000	0.01	70	即時生效	調整
Pn40E	第 2 段陷波濾波器深度			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	0.001	0	即時生效	調整
Pn416	第 3 段陷波濾波器頻率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 5000	1Hz	5000	即時生效	調整
Pn417	第 3 段陷波濾波器 Q 值			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 1000	0.01	70	即時生效	調整
Pn418	第 3 段陷波濾波器深度			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	0.001	0	即時生效	調整
Pn419	第 4 段陷波濾波器頻率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 5000	1Hz	5000	即時生效	調整
Pn41A	第 4 段陷波濾波器 Q 值			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 1000	0.01	70	即時生效	調整
Pn41B	第 4 段陷波濾波器深度			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	0.001	0	即時生效	調整

（續）

Pn41C	第 5 段陷波濾波器頻率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 5000	1Hz	5000	即時生效	調整
Pn41D	第 5 段陷波濾波器 Q 值			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	50 ～ 1000	0.01	70	即時生效	調整
Pn41E	第 5 段陷波濾波器深度			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1000	0.001	0	即時生效	調整

重要

- 請勿將陷波濾波器頻率（Pn409、Pn40C、Pn416、Pn419、Pn41C）設定爲接近速度迴路的響應頻率。至少應將該頻率設定爲速度迴路增益（Pn100）的 4 倍以上（但 Pn103（轉動慣量比）應正確設定）。若設定錯誤，可能會發生振動，從而導致機械損壞。
- 請務必在馬達停止時變更陷波濾波器頻率（Pn409、Pn40C、Pn416、Pn419、Pn41C）。如果在馬達動作過程中進行變更，可能會導致振動。

伺服增益手動調整的大致標準

手動調整參數時，請在充分理解使用者手冊內容的基礎上，以下述條件公式作爲大致標準。參數的確切值因爲受機械諸多條件的影響，所以不能規定爲唯一值。請開動機械，一邊以 SigmaWin+、模擬監控等實際觀察動作狀態，一邊調整參數。即使馬達停止中狀態穩定，但如輸入運轉指令，就可能變爲不穩定狀態。因此，調整伺服增益時，必須輸入運轉指令，一邊使馬達運轉，一邊調整。

穩定調整值：參數之間平衡性良好的設定值。
當負載轉動慣量較大以及機械系統內含有振動因素時，如果不將設定值提高到某種程度，則會發生機器振動。

臨界調整值：在參數之間相互影響的設定值。
根據機器條件不同，可能會發生超調和振動，導致動作不穩定。超出臨界調整值時，動作將更加不穩定，存在馬達軸異常振動、大幅度往復運動的危險，所以設定時請勿超出臨界調整值。

同時使用轉矩指令濾波器、2 次轉矩指令濾波器、陷波濾波器時，各濾波器和速度迴路增益的干擾會發生重疊，所以調整時必須留有更大的餘量。

重要

有關下述調整值的大致標準，必須根據實際機械正確設定 Pn103（轉動慣量比）。

◆ Pn10B = n.□□0□（PI 控制）時

第 1 增益時如下所示。

第 2 增益（Pn104、Pn105、Pn106、Pn412）時也是一樣。

- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和位置迴路增益（Pn102 [/s]）
  穩定調整值　Pn102 [/s] ≦ 2π×Pn100/4 [Hz]
  臨界調整值　Pn102 [/s] ＜ 2π×Pn100 [Hz]

- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和速度迴路積分時間參數（Pn101 [ms]）
  穩定調整值　Pn101 [ms] ≧ 4000/（2π×Pn100 [Hz]）
  臨界調整值　Pn101 [ms] ＞ 1000/（2π×Pn100 [Hz]）

- 速度迴路增益和（Pn100 [Hz]）第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數（Pn401 [ms]）
  穩定調整值　Pn401 [ms] ≦ 1000/（2π×Pn100 [Hz]×4）
  臨界調整值　Pn401 [ms] ＜ 1000/（2π×Pn100 [Hz]×1）

- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和第 2 段 2 次轉矩指令濾波頻率（Pn40F [Hz]）
  臨界調整值　Pn40F [Hz] ＞ 4×Pn100 [Hz]
  （註）請使用第 2 段 2 次轉矩指令濾波器 Q 值（Pn410）= 0.70。

- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和第 1 段陷波濾波器頻率（Pn409 [Hz]）（或第 2 段陷波濾波器頻率（Pn40C [Hz]））
  臨界調整值　Pn409 [Hz] ＞ 4×Pn100 [Hz]

- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和速度回饋濾波器（Pn308 [ms]）
  穩定調整值　Pn308 [ms] ≦ 1000/（2π×Pn100×[Hz] 4）
  臨界調整值　Pn308 [ms] ＜ 1000/（2π×Pn100×[Hz] 1）

◆ Pn10B = n.□□1□（I-P 控制）時

第 1 增益時如下所示。

第 2 增益（Pn104、Pn105、Pn106、Pn412）時也是一樣。

I-P 控制時，速度迴路積分時間參數和速度迴路增益、位置迴路增益的關係和 PI 控制不同，其它伺服增益的關係則和 PI 控制相同。

- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和速度迴路積分時間參數（Pn101 [ms]）
  穩定調整值　Pn100 [Hz] ≧ 320/Pn101 [ms]

- 位置迴路增益（Pn102 [/s]）和速度迴路積分時間參數（Pn101 [ms]）
  穩定調整值　Pn102 [/s] ≦ 320/Pn101 [ms]

補充說明　**關於速度迴路控制方法的選擇（PI 控制 /I-P 控制）**
一般地，在高速定位以及高速、高精確度加工應用中，I-P 控制更爲有效。如果位置迴路增益比 PI 控制時還低，則可縮短定位時間以及降低圓弧半徑的縮小。但是，要通過模式開關等充分利用與 P 控制之間的切換以達到上述目標時，一般使用 PI 控制。

◆ 關於參數的小數點表示

對於 SGD7S 型伺服單元，參數在操作器、手冊中爲用小數點表示。例如，Pn100（速度迴路增益）表示爲 Pn100 ＝ 40.0，表示設定值爲 40.0 [Hz]。下述調整值的大致標準也是包含了小數點。

例
- 速度迴路增益（Pn100 [Hz]）和速度迴路積分時間參數（Pn101 [ms]）
  穩定調整值　Pn101 [ms] ≧ 4000/（2π×Pn100 [Hz]）
  那麼
  Pn100 = 40.0 [Hz] 時，Pn101 = 4000/（2π×40.0）≒ 15.92 [ms]。

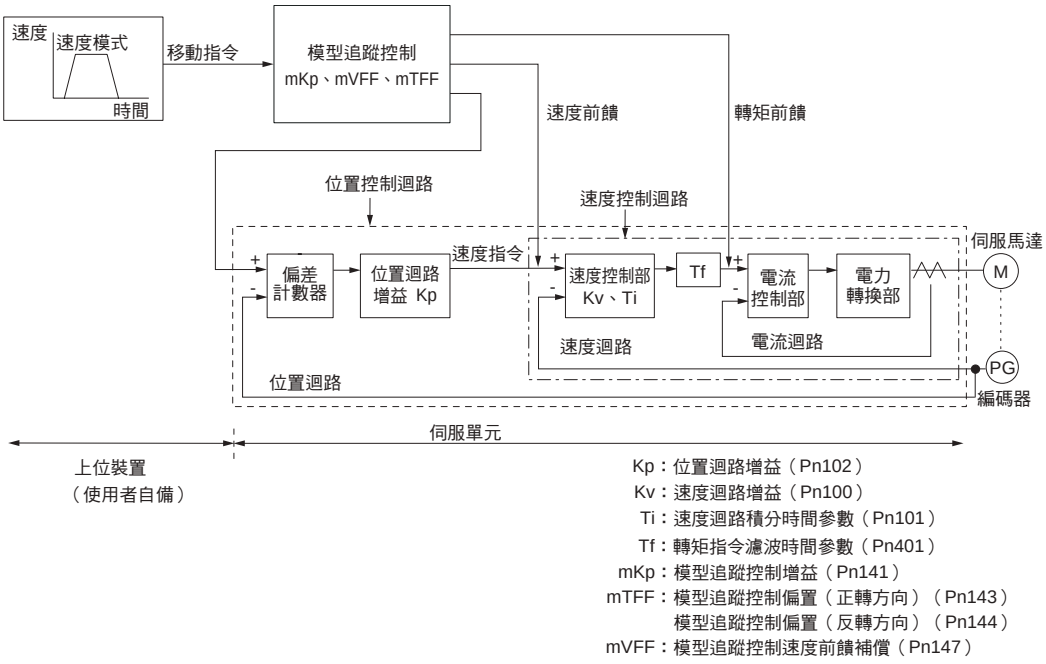
模型追蹤控制

使用模型追蹤控制，可提高響應性，縮短定位時間。僅位置控制時可使用模型追蹤控制。

通常，該功能使用的參數通過自動調整或自訂調整，與伺服增益同時自動設定。下列情況下，請手動調整。

- 不滿意自動調整或自訂調整的調整結果時
- 與自動調整或自訂調整的調整結果相比，更需要提高響應性時
- 客戶要自己決定伺服增益或模型追蹤控制參數時

模型追蹤控制的框圖如下所示。



Kp：位置迴路增益（Pn102）
Kv：速度迴路增益（Pn100）
Ti：速度迴路積分時間參數（Pn101）
Tf：轉矩指令濾波時間參數（Pn401）
mKp：模型追蹤控制增益（Pn141）
mTFF：模型追蹤控制偏置（正轉方向）（Pn143）
模型追蹤控制偏置（反轉方向）（Pn144）
mVFF：模型追蹤控制速度前饋補償（Pn147）

◆ 手動調整步驟示例

使用模型追蹤控制時的調整步驟示例如下所示。

步驟	內容
1	由於需要同時使用摩擦補償功能，須設定摩擦補償功能的參數。設定方法請參照如下內容。 ☞ 8.11.2 摩擦補償功能（8-54 頁）
2	調整伺服增益。步驟示例請參照如下內容。 ☞ 調整步驟示例（位置控制和速度控制時）（8-59 頁） （註）1. 請儘量設定正確的轉動慣量比（Pn103）。 2. 請參考伺服增益手動調整的大致標準，在穩定調整值的範圍內設定位置迴路增益（Pn102）。 ☞ 伺服增益手動調整的大致標準（8-63 頁）
3	在不發生超調和振動的範圍內提高追蹤控制增益（Pn141）。
4	在發生超調時，或正轉和反轉的響應不同時，通過模型追蹤控制偏置（正轉方向）（Pn143）、模型追蹤控制偏置（反轉方向）（Pn144）、模型追蹤控制速度前饋補償（Pn147）進行微調。

◆ 相關參數

以下說明模型追蹤控制時使用的下列參數。

- Pn140（模型追蹤控制類開關）
- Pn141（模型追蹤控制增益）
- Pn143（模型追蹤控制偏移（正轉方向））
- Pn144（模型追蹤控制偏移（反轉方向））
- Pn147（模型追蹤控制速度前饋補償）

■ 模型追蹤控制類開關

通過 Pn140 = n.□□□X 選擇使用 / 不使用模型追蹤控制。

同時使用模型追蹤控制和振動抑制功能時，設爲 Pn140 = n.□□1□ 或 Pn140 = n.□□2□。同時使用振動抑制功能時，請事先通過自訂調整調整振動抑制功能。

（註）使用振動抑制功能（Pn140 = n.□□1□ 或 Pn140 = n.□□2□）時，請務必設爲 Pn140 = n.□□□1（使用模型追蹤控制。）

參數		功能	生效時間	類別
Pn140	n.□□□0 [出廠設定]	不使用模型追蹤控制。	即時生效	調整
	n.□□□1	使用模型追蹤控制。		
	n.□□0□ [出廠設定]	不進行振動抑制。		
	n.□□1□	對特定頻率使用振動抑制功能。		
	n.□□2□	對 2 種不同的頻率使用振動抑制功能。		

■ 模型追蹤控制增益

模型追蹤控制增益確定伺服系統的響應性。如果提高模型追蹤控制增益，則響應性變高，定位時間變短。伺服系統的響應性取決於本參數，而非 Pn102（位置迴路增益）。

Pn141	模型追蹤控制增益				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 20000	0.1/s	500	即時生效	調整

補充說明

對於模型追蹤控制增益不能設得過大的機械，在模型追蹤控制時，位置偏差的大小取決於模型追蹤控制增益。對於模型追蹤控制增益不能設得過大的剛性較低機械等，在高速運轉時可能會出現位置偏差過大警報。此時，如果將以下參數的值變大，則警報的檢測將變得困難。

請參照如下設定值。

$$Pn520 \geqq \frac{\text{最大進給速度 [指令單位/s]}}{Pn141/10\ [1/s]} \times 2.0$$

Pn520	位置偏差過大警報值				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 1073741823	1 指令單位	5242880	即時生效	設定

■ 模型追蹤控制偏置（正轉方向）、模型追蹤控制偏置（反轉方向）

正轉和反轉的響應不同時，請通過下列參數進行微調。

如果減小設定值，雖然響應性變慢，但是不容易產生超調。

Pn143	模型追蹤控制偏置（正轉方向）				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	0.1%	1000	即時生效	調整
Pn144	模型追蹤控制偏置（反轉方向）				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	0.1%	1000	即時生效	調整

■ 模型追蹤控制速度前饋補償

即使調整模型追蹤控制增益、模型追蹤控制偏置（正轉方向）和模型追蹤控制偏置（反轉方向），仍然發生超調時，可通過調整下列參數進行改善。

如果減小設定值，雖然響應性變慢，但是不容易產生超調。

Pn147	模型追蹤控制速度前饋補償			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	0.1%	1000	即時生效	調整

■ 模型追蹤控制類型選擇

模型追蹤控制功能有效時，可選擇免模型追蹤控制型。通常請設爲 Pn14F = n.□□□1（模型追蹤控制型 2）[出廠設定]。只有需要與以往產品相容時，請設爲 Pn14F = n.□□□0（模型追蹤控制型 1）。

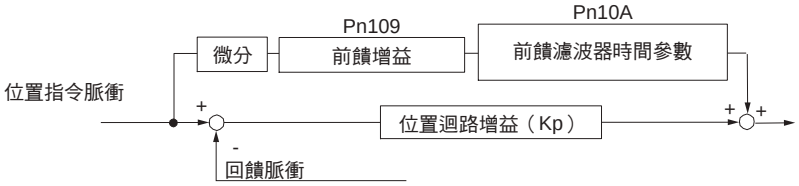
參數		含義	生效時間	類別
Pn14F	n.□□□0	選擇模型追蹤控制 1 型。	再次接通電源後	調整
	n.□□□0 [出廠設定]	選擇模型追蹤控制 2 型。		

8.12.2 調整通用功能

調整通用功能是與手動調整組合使用的功能。使用該功能，可提高調整結果。請在使用與 Σ-III 系列相同的功能，調整 Σ-7 伺服單元時加以使用。

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。



Pn109	前饋			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1%	0	即時生效	調整
Pn10A	前饋濾波器時間參數			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 6400	0.01ms	0	即時生效	調整

（註）如果前饋設定的值過大，可能會引起機器振動。請將值設定在 80%以下。

轉矩前饋及速度前饋

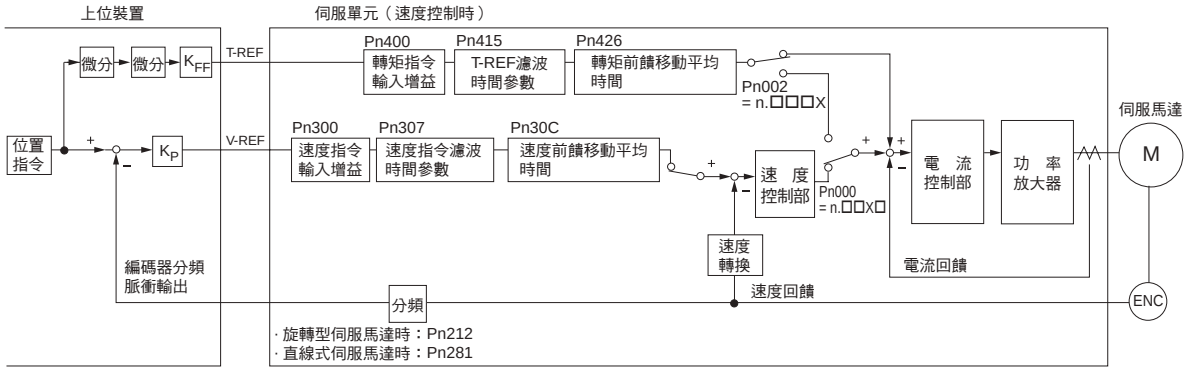
轉矩前饋及速度前饋是縮短定位時間的功能。並且是在上位裝置側對位置指令進行微分後生成的指令。

轉矩前饋： 在速度控制及位置控制時有效。與速度指令一起，從上位裝置發送到伺服單元。來自上位裝置的速度指令與 V-REF（Cn1-5、6）連接，轉矩前饋指令與 T-REF（CN1-9、10）連接。

速度前饋： 僅在位置控制時有效。與位置指令一起，從上位裝置發送到伺服單元。來自上位裝置的位置指令和 PULS、SIGN（CN1-7、8、11、12）連接，速度前饋指令和 V-REF（CN1-5、6）連接。

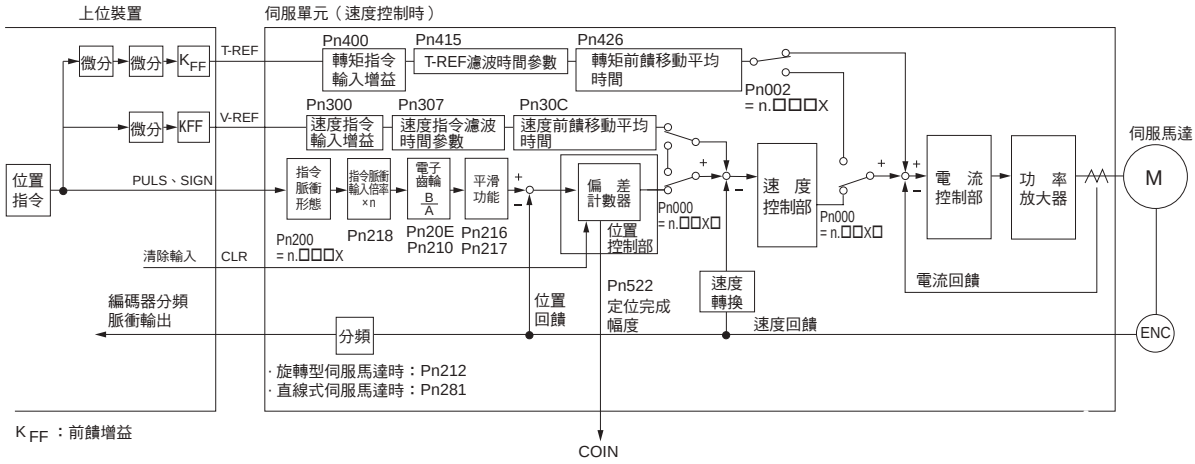
◆ 與上位裝置的連接範例

■ 伺服單元為速度控制時



Kp ：位置迴路增益
K_{FF} ：前饋增益

■ 伺服單元為位置控制時



K_{FF} ：前饋增益

◆ 相關參數

■ 轉矩前饋

通過 T-REF 分配（Pn002 = n.□□□X）和轉矩指令輸入增益（Pn400）及 T-REF 濾波時間參數（Pn415）設定轉矩前饋。

出廠時 Pn400 設定爲 “Pn400 = 30”，因此轉矩前饋值設爲 “±3V” 時，爲 “100% 轉矩（額定轉矩）”。

參數		含義	生效時間	類別
Pn002	n.□□□0 [出廠設定]	無 T-REF 分配	再次接通電源後	設定
	n.□□□1	將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入。		
	n.□□□2	將 T-REF 用作轉矩前饋輸入。		
	n.□□□3	/P-CL、/N-CL“ 有效 ” 時，將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入。		

Pn400	轉矩指令輸入增益			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	10 ～ 100	0.1V/ 額定轉矩	30	即時生效	設定
Pn415	T-REF 濾波時間參數			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	0	即時生效	設定

	轉矩前饋移動平均時間				
Pn426	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 5100	0.1ms	0	即時生效	設定

（註）1. 轉矩前饋指令設定過大時，會發生超調。請邊觀察響應邊進行適當設定。
2. 不能和 “ 基於類比量電壓指令的轉矩限制 ” 同時使用。

■ 速度前饋

通過位置控制選擇（Pn207 = n.□□X□）和速度指令輸入增益（Pn300）設定速度前饋。

出廠時 Pn300 設定爲 “Pn300 = 600”，因此速度前饋值設爲 “±6V” 時，爲 “ 額定速度 ”。

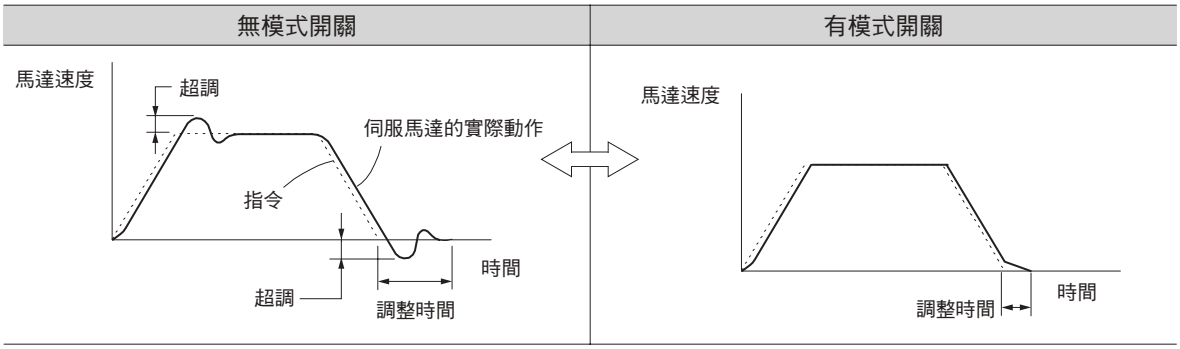
參數		含義	生效時間	類別
Pn207	n.□□0□ [出廠設定]	無 V-REF 分配	再次接通電源後	設定
	n.□□1□	將 V-REF 用作速度前饋輸入。		

	速度指令輸入增益			速度 位置 轉矩	
Pn300	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	150 ～ 3000	0.01V/ 額定速度	600	即時生效	設定
	速度指令濾波時間參數				
Pn307	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 65535	0.01ms	40	即時生效	設定
	速度前饋移動平均時間				
Pn30C	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 5100	0.1ms	0	即時生效	設定

（註）前饋指令設定過大時，會發生超調。請邊觀察響應邊進行適當設定。

模式開關（P 控制 /PI 控制切換）的設定

模式開關是自動進行 P 控制、PI 控制切換的功能。
利用參數設定切換條件和切換條件的等級後，可抑制加減速時的超調，縮短整定時間。



◆ 相關參數

通過 Pn10B = n.□□□X 選擇模式開關的切換條件。

參數		模式開關的選擇	設定等級的參數		有效時間	類別
			旋轉型	直線		
Pn10B	n.□□□0 [出廠設定]	以內部轉矩指令爲條件。	Pn10C		即時生效	設定
	n.□□□1	以速度指令爲條件。	Pn10D	Pn181		
	n.□□□2	以加速度爲條件。	Pn10E	Pn182		
	n.□□□3	以位置偏差爲條件。	Pn10F			
	n.□□□4	不選擇模式開關。	–			

■ 設定切換條件等級的參數

• 旋轉型伺服馬達時

Pn10C	模式開關（轉矩指令）			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%	200	即時生效	調整
Pn10D	模式開關（速度指令）			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	0	即時生效	調整
Pn10E	模式開關（加速度）			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 30000	$1min^{-1}/s$	0	即時生效	調整
Pn10F	模式開關（位置偏差）				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1 指令單位	0	即時生效	調整

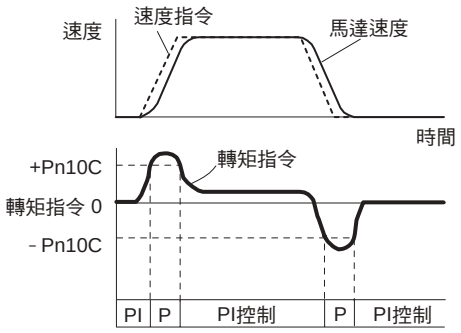
• 直線式伺服馬達時

Pn10C	模式開關（推力指令）			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 800	1%	200	即時生效	調整
Pn181	模式開關（速度指令）			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1mm/s	0	即時生效	調整
Pn182	模式開關（加速度）			速度	位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 30000	$1mm/s^2$	0	即時生效	調整
Pn10F	模式開關（位置偏差）				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 10000	1 指令單位	0	即時生效	調整

■ 將模式開關的切換條件作為轉矩指令時 [出廠設定]

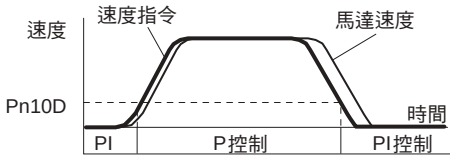
轉矩指令超出模式開關（轉矩指令）（Pn10C）中設定的轉矩時，速度迴路將切換爲 P 控制。

出廠時轉矩指令值被設定爲 200%。

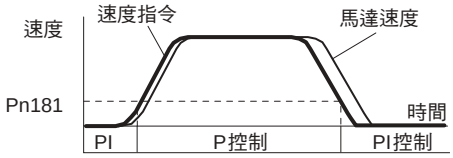


■ 將模式開關的切換條件作為速度指令時

- 旋轉型伺服馬達時
  速度指令超出模式開關（速度指令）（Pn10D）中設定的速度時，速度迴路將切換爲 P 控制。

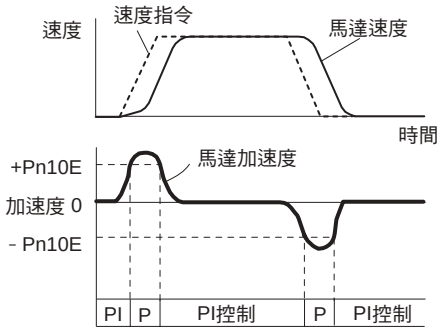


- 直線式伺服馬達時
  速度指令超出模式開關（速度指令）（Pn181）中設定的速度時，速度迴路將切換爲 P 控制。

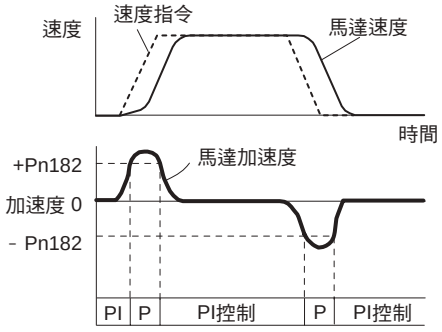


■ 將模式開關的切換條件作為加速度時

- 旋轉型伺服馬達時
  速度指令超出模式開關（位置偏差）（Pn10E）中設定的加速度時，速度迴路將切換爲 P 控制。



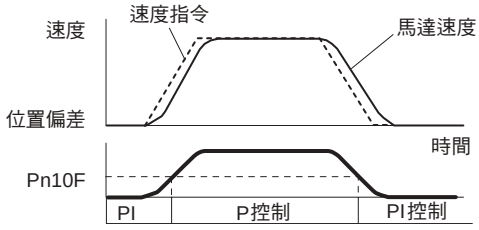
- 直線式伺服馬達時
  速度指令超出模式開關（加速度）（Pn182）中設定的加速度時，速度迴路將切換爲 P 控制。



◆ 將模式開關的切換條件作為位置偏差時

位置偏差超出模式開關（位置偏差）（Pn10F）中設定的值時，速度迴路將切換爲 P 控制。

該設定僅在位置控制時有效。



位置積分

位置積分是位置迴路的積分功能。與本公司制機器控制器 MP3000 系列組合，用於電子凸輪、電子軸等時有效。

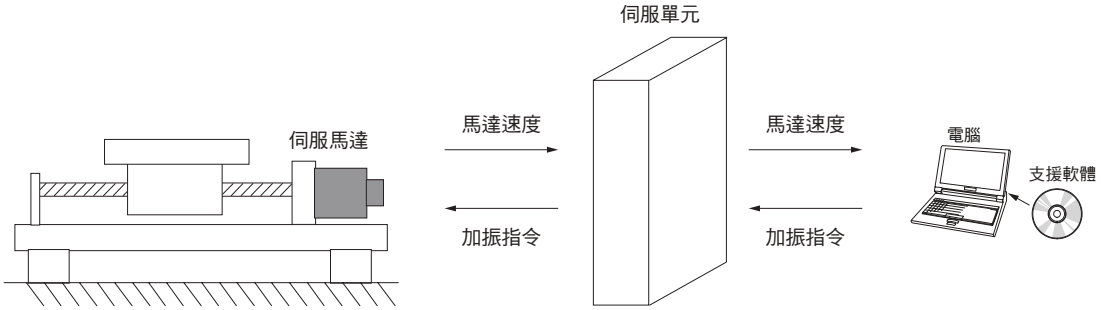
Pn11F	位置積分時間參數			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 50000	0.1ms	0	即時生效	調整

8.13 解析工具

8.13.1 機械分析功能

功能的概要

連接伺服單元和電腦，測量機械的頻率特性。無需測量裝置即可測量機械的頻率特性。



通過馬達使機械發生振動，測量相對於馬達轉矩的速度的頻率特性。可根據測得的頻率特性瞭解機械的共振。

可作爲瞭解機械的共振，伺服調整或變更機械時的研討資料使用。由於機械的剛性，無法充分發揮伺服性能，因此，必須考慮變更機械。伺服調整時，作爲調整伺服剛性、轉矩濾波器時間參數等參數的指針（參考值）。

此外，也可用於陷波濾波器設定等參數的輸入值。

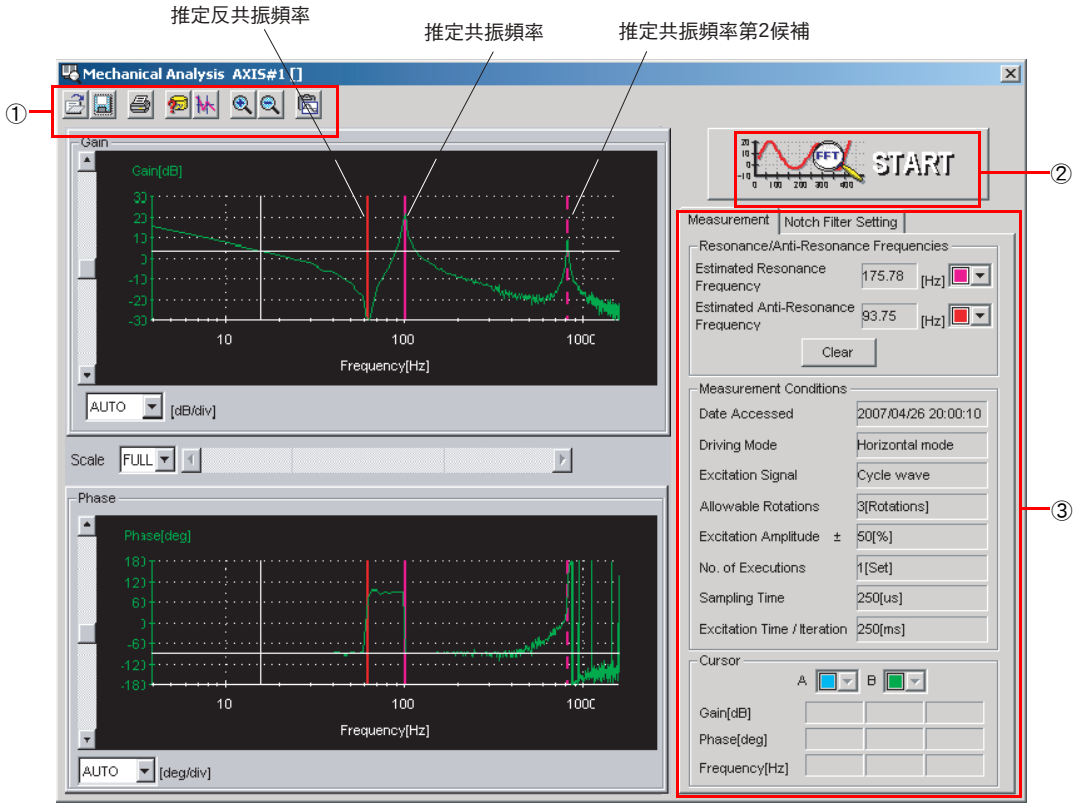
⚠ 警告

- 機械分析是伴隨馬達運動的危險功能。
  執行前請務必確認 SigmaWin+ 的操作手冊。

頻率特性

通過馬達使機械發生振動，測量轉矩和馬達速度的頻率特性。即可瞭解機械的特性。對於普通機械，頻率特性繪製如下圖所示增益與相位的圖表（波特圖），即可瞭解共振頻率。波特圖表示各個頻率下，施加轉矩的機械響應的大小（增益）和響應的相位延遲（相位）。並且，可根據增益的谷值（反共振）、峰值（共振）的峰值頻率和相位的超前延遲瞭解機械的共振頻率。

對於馬達個體或剛體機器，則爲增益和相位緩慢變化的波特圖。



① 工具列

② [START] 按鈕

按下 [START] 按鈕，開始分析。

③ [Measurement] 標籤和 [Notch Filter Setting] 標籤

[Measurement] 標籤：顯示分析結果的詳細資訊。

[Notch Filter Setting] 標籤：顯示陷波濾波器頻率。可將該值寫入參數中。

8.13.2 EasyFFT

使機器產生振動，根據機器產生的振動檢出共振頻率，再根據該共振頻率設定相應的陷波濾波器，從而去除高頻振動和異常聲音。

執行 EasyFFT 時，將來自伺服單元的週期波形指令傳送給伺服馬達，自動在 1/4 圈以內讓伺服馬達稍微旋轉幾次，使機器產生振動。

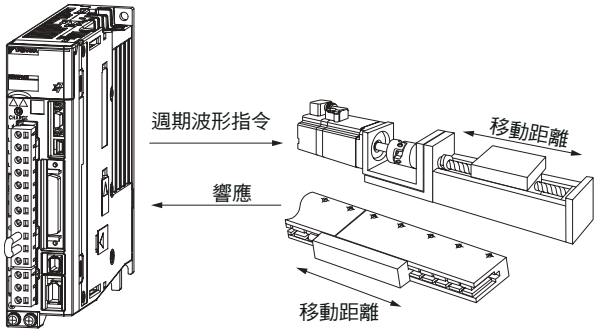
運轉中產生高音（異常聲音）振動時，使伺服 OFF，執行本功能。

⚠ 警告

- 執行 EasyFFT 過程中切勿觸摸伺服馬達和機器。否則會導致受傷。

⚠ 注意

- EasyFFT 功能請在伺服調整的初始階段等增益較低的狀態下使用。如果在設定了較高的增益後執行 EasyFFT 功能，受機器特性和增益平衡的影響，機械可能會發生振動。



作爲與以往產品的通用功能，內置了本功能。通常請通過自動調整（無上位指令）進行調整。

執行前的確認事項

執行 EasyFFT 前，請確認以下設定。

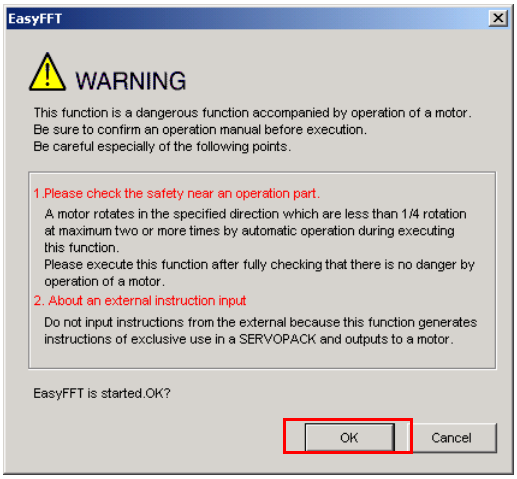
- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”
- 主迴路電源須爲 ON
- 未發生警報
- 須處於伺服 OFF 狀態
- 不得發生超程
- 未從外部輸入指令

操作步驟

操作步驟如下所示。

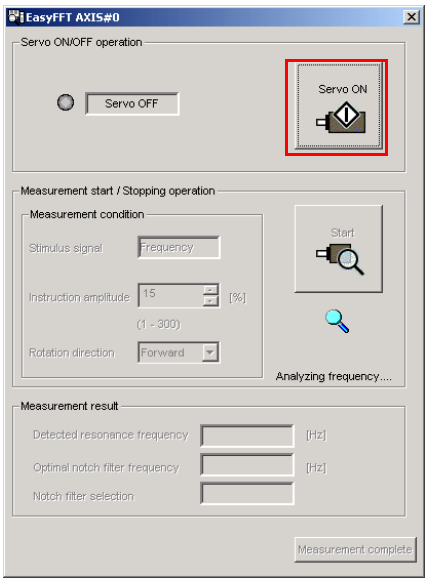
1. 從 SigmaWin+ 主畫面的功能表列點擊 [Setup] － [EasyFFT]。
彈出 [EasyFFT] 對話方塊。
不進行 EasyFFT 時，點擊 [Cancel] 按鈕。返回主畫面。

2. 點擊 [OK] 按鈕。



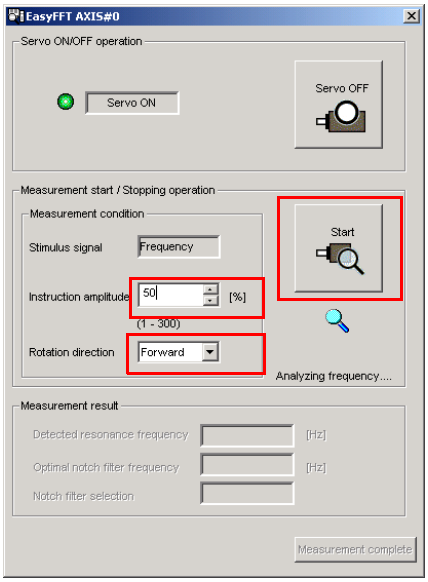
彈出其它 [EasyFFT] 對話方塊。

3. 點擊 [Servo ON] 按鈕。



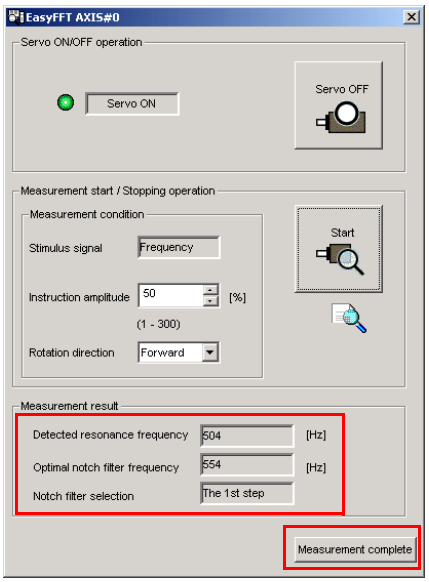
4. 選擇 [Measurement condition] 組的 [Instruction amplitude] 和 [Rotation direction]，點擊 [Start] 按鈕。

馬達旋轉進行測量。

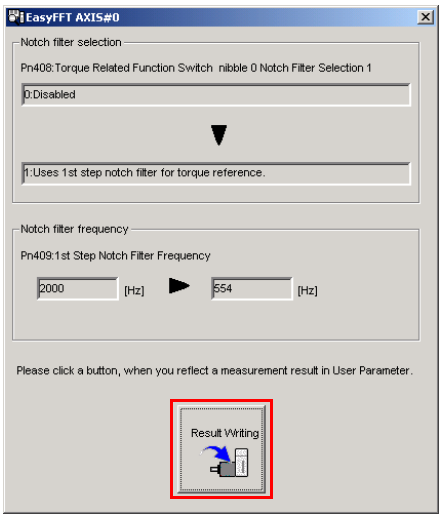


測量完畢後，顯示測量結果。

5. 確認 [Measurement result] 組的內容後，點擊 [Measurement complete] 按鈕。



6. 在參數中設定測量結果時，點擊 [Result Writing]。



至此，步驟結束。

相關參數

在執行 EasyFFT 的過程中，可參照或自動設定下列參數。

在執行 EasyFFT 的過程中，請勿變更設定。

參數	名稱	自動設定的有無
Pn408	轉矩類功能開關	有
Pn409	第 1 段陷波濾波器頻率	有
Pn40A	第 1 段陷波濾波器 Q 值	無
Pn40C	第 2 段陷波濾波器頻率	有
Pn40D	第 2 段陷波濾波器 Q 值	無
Pn456	掃描轉矩指令振幅	無

有：自動設定參數。

無：不自動設定參數，但在執行過程中可讀取設定值。

監視

9

介紹了對伺服單元的產品資訊和狀態進行監視的資訊。

9.1 監視產品資訊 9-2
9.1.1 可監視項目 9-2
9.1.2 操作步驟 9-2

9.2 監視伺服單元的狀態 9-3
9.2.1 系統監視 9-3
9.2.2 狀態監視、動作監視 9-3
9.2.3 輸入輸出訊號監視 9-5

9.3 監視機器的動作狀態和訊號波形 9-6
9.3.1 可監視項目 9-6
9.3.2 使用 SigmaWin+ 9-7
9.3.3 使用測量儀器 9-9

9.4 監視產品壽命 9-14
9.4.1 可監視項目 9-14
9.4.2 操作步驟 9-14

9.1 監視產品資訊

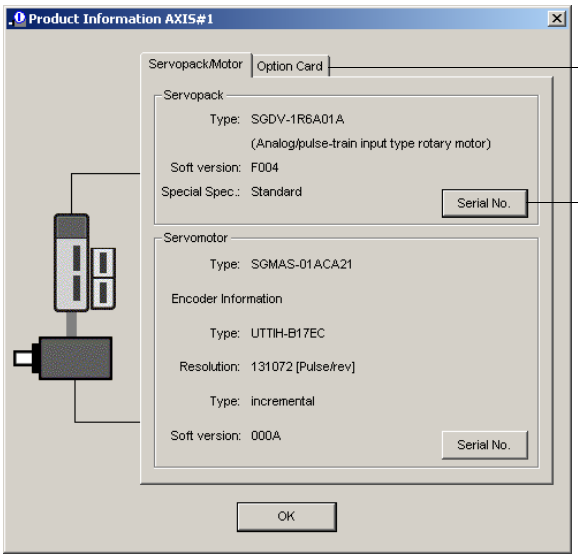
9.1.1 可監視項目

監視項目	
伺服單元相關資訊	• 伺服單元型號 • 伺服單元軟體版本 • 伺服單元特殊規格 • 伺服單元序號 • 伺服單元製造日期
伺服馬達相關資訊	• 伺服馬達型號 • 伺服馬達序號 • 伺服馬達製造日期
編碼器相關資訊	• 編碼器型號 • 編碼器解析度、線性編碼器光學尺節距的分割數 • 編碼器類型 • 編碼器軟體版本 • 編碼器序號 • 編碼器製造日期
選購模組相關資訊	• 選購模組型號 • 選購模組軟體版本 • 選購模組特殊規格 • 選購模組序號 • 選購模組製造日期

9.1.2 操作步驟

按照以下方法顯示產品資訊的監視畫面。

- 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Monitor] － [Read Product Information]。



補充說明

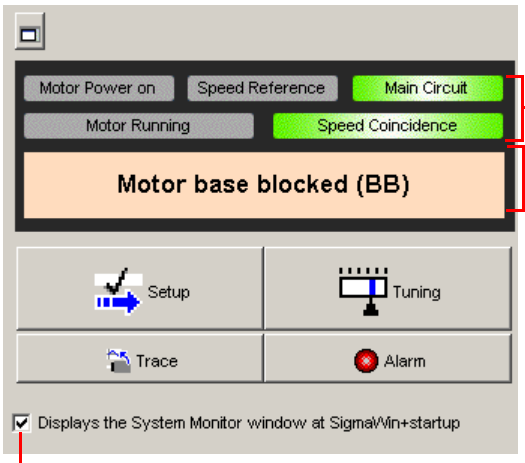
- 使用面板操作器時，可通過 Fn011、Fn012 進行監視。可監視的項目與 SigmaWin+ 不同，詳情請參照如下內容。
  ☞ 13.4.16 顯示馬達機型（Fn011）(13-19 頁)
  ☞ 13.4.17 顯示軟體版本（Fn012）(13-21 頁)
- 使用數位操作器時，可通過 Fn011、Fn012、Fn01E 進行監視。可監視的專案與 SigmaWin+ 不同，詳情請參照下列手冊。
  📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）

9.2 監視伺服單元的狀態

9.2.1 系統監視

按照下列任一種方法顯示系統監視畫面。

- 啓動 SigmaWin+ 即自動顯示。
- 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Monitor] － [Monitor] － [System Monitor]。



顯示伺服單元目前的訊號狀態。（顯示內容與在伺服單元正面面板顯示部以位元資料顯示的內容以及在數位操作器上 LED 顯示的內容相同。）

顯示伺服單元目前的狀態。（顯示內容與在伺服單元正面面板顯示部顯示的內容相同。）

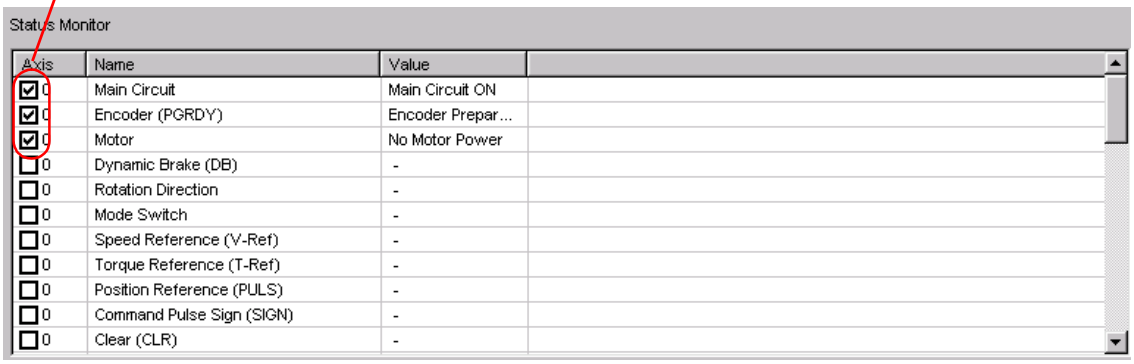
在勾選框中打勾時，啓動 SigmaWin+，本畫面將自動啓動。

9.2.2 狀態監視、動作監視

按照下列方法顯示伺服單元的狀態監視畫面或伺服單元的動作監視畫面。

- 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Monitor] － [Monitor] － [Status Monitor] 或 [Motion Monitor]。

如果在勾選框中打勾，則在 [Value] 欄顯示目前狀態。



監視項目

在狀態監視畫面、動作監視畫面中如下顯示可監視項目。

• 狀態監視畫面

監視項目					
內部狀態	• 主電路 • 編碼器（PGRDY） • 馬達通電（要求） • 馬達通電 • 動態制動器（DB） • 旋轉（移動）方向 • 模式開關 • 速度指令（V-Ref） • 轉矩指令（T-Ref） • 位置指令（PULS） • 位置指令方向 • 清除訊號（CLR） • 衝擊電阻短路繼電器 • 再生電晶體 • 再生故障檢出 • 接通 AC 電源 • 過電流 • 原點未通過	輸入訊號狀態	• 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 • P 動作指令輸入（/P-CON）訊號 • 禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號 • 禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號 • 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 • 警報重置輸入（/ALM-RST）訊號 • 編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 • 馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號 • 內部設定速度切換輸入（/SPD-A）訊號 • 內部設定速度切換輸入（/SPD-B）訊號 • 控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號 • 零位固定輸入（/ZCLAMP）訊號 • 指令脈衝禁止輸入（/INHIBIT）訊號 • 增益切換輸入（/G-SEL）訊號 • 磁極檢出輸入（/P-DET）訊號 • 緊急停止（EMG-STP） • 脈衝指令輸入（PULS）訊號 • 符號指令輸入（SIGN）訊號 • 位置偏差清除輸入（CLR）訊號 • 指令輸入脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號 • 強制停止輸入（FSTP）訊號	輸出訊號狀態	• 伺服警報輸出（ALM）訊號 • 定位完成輸出（/COIN）訊號 • 速度一致輸出（/V-CMP）訊號 • 旋轉檢出輸出（/TGON）訊號 • 伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 • 轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號 • 速度限制輸出（/VLT）訊號 • 制動器控制輸出（/BK）訊號 • 警告輸出（/WARN）訊號 • 定位接近輸出（/NEAR）訊號 • 警報代碼輸出（ALO1）訊號 • 警報代碼輸出（ALO2）訊號 • 警報代碼輸出（ALO3）訊號 • 編碼器分頻脈衝輸出 A 相（PAO）訊號 • 編碼器分頻脈衝輸出 B 相（PBO）訊號 • 編碼器分頻脈衝輸出 C 相（PCO）訊號 • 指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號 • 預防維護輸出（/PM）訊號

• 動作監視畫面

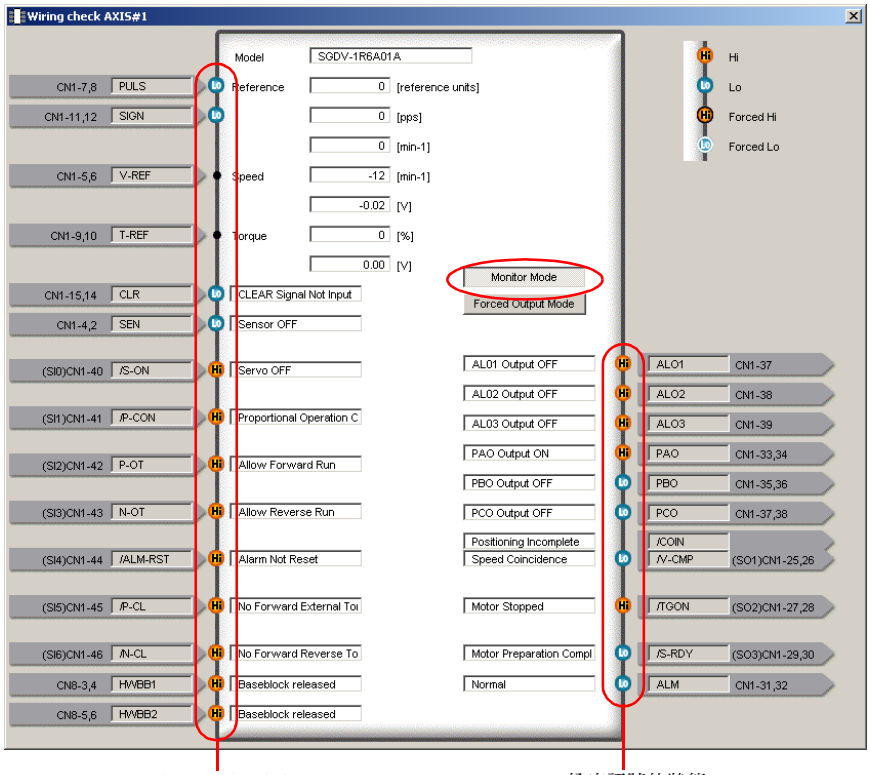
監視項目	
• 目前的報警狀態 • 馬達轉速 • 速度指令 • 內部轉矩指令 • 旋轉角（電氣角）1 （從編碼器 1 圈內原點開始的編碼器脈衝數） • 旋轉角（電氣角）2 （從編碼器 1 圈內原點開始的角度） • 輸入指令脈衝速度 • 偏差計數器（位置偏差量） • 累積負載率 • 再生負載率 • 功耗 • 耗電量 • 累積功耗 • DB 電阻功耗 • 絕對值編碼器旋轉圈數上限值 • 絕對值編碼器 1 圈內位置 • 絕對值編碼器（下游） • 絕對值編碼器（上游） • 輸入指令脈衝計數器 • 回饋脈衝計數器 • 全閉迴路回饋計數器	• 總執行時間 • 馬達最快速度上限 • 分頻輸出設定上限 • 警報跟蹤備份時間戳記 No.1 ～ 10 • 設定環境監視 • 伺服單元設定環境監視 • 伺服馬達設定環境監視 * • 有效增益監視 • 內建 FAN 壽命殘存率 • 電容器壽命消耗率 • 防衝擊電路壽命消耗率 • DB 迴路壽命消耗率 • 安全模組安全速度到達 • 啓動模式內部指令速度 • 安全模組馬達速度 • 安全模組馬達移動量 • 安全模組監視速度 A • 安全模組監視速度 B

* 物件馬達的型號如下。其它馬達則顯示爲 0。
SGM7A、SGM7J、SGM7G、SGM7P、SGMCV

9.2.3 輸入輸出訊號監視

按照下列方法確認輸入輸出訊號。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Monitor] － [Check Wiring]。
2. 點擊 [Monitor Mode] 按鈕。



補充說明

在上述畫面中也可確認配線。

- 輸入訊號的配線確認
  切換上位裝置側的訊號。如果畫面輸入訊號狀態的切換與該切換聯動，則配線正確。
- 輸出訊號的配線確認
  點擊 [Force Output Mode] 按鈕，強制切換輸出訊號狀態。如果上位裝置訊號狀態的切換與該切換聯動，則配線正確。
  伺服 ON 中無法使用 [Force Output Mode] 按鈕。

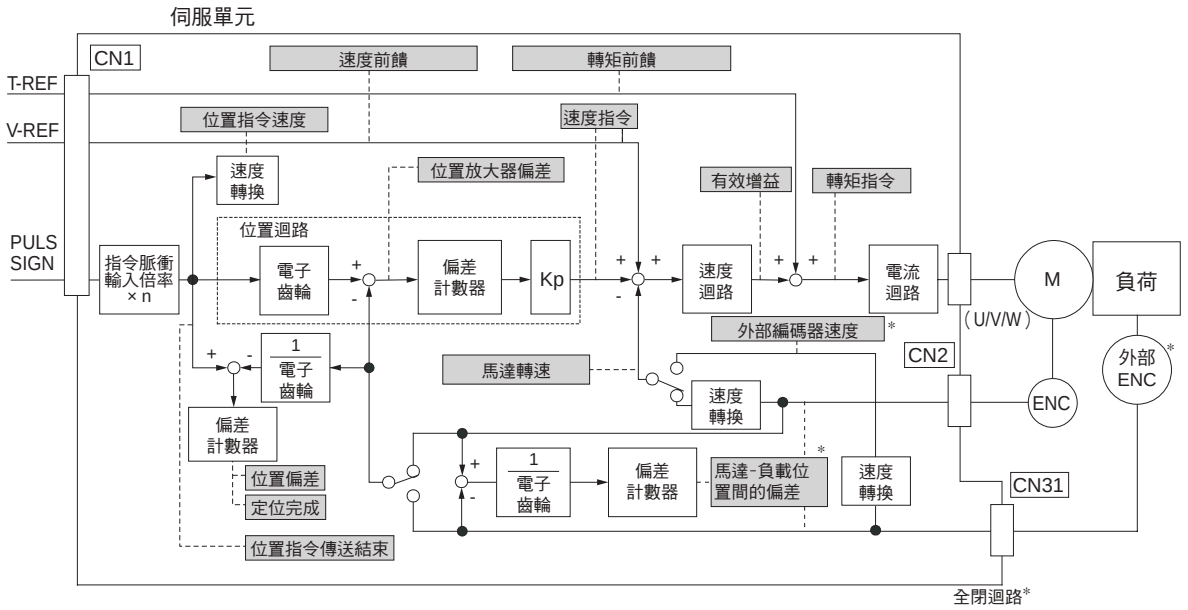
9.3 監視機器的動作狀態和訊號波形

監視波形時，使用 SigmaWin+ 的跟蹤功能和存儲記錄裝置等測量儀器。

9.3.1 可監視項目

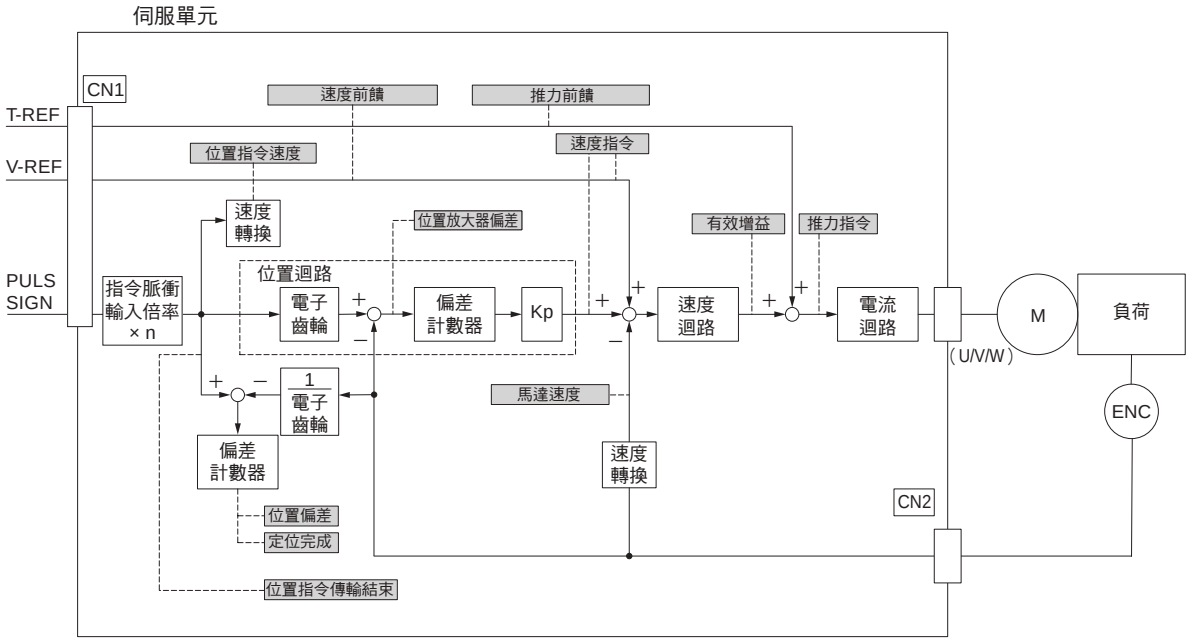
SigmaWin+ 和測量儀器可以監視的專案爲以下框圖的陰影部分。

- 旋轉型時



* 使用全閉迴路控制時有效。

- 直線式伺服馬達時



9.3.2 使用 SigmaWin+

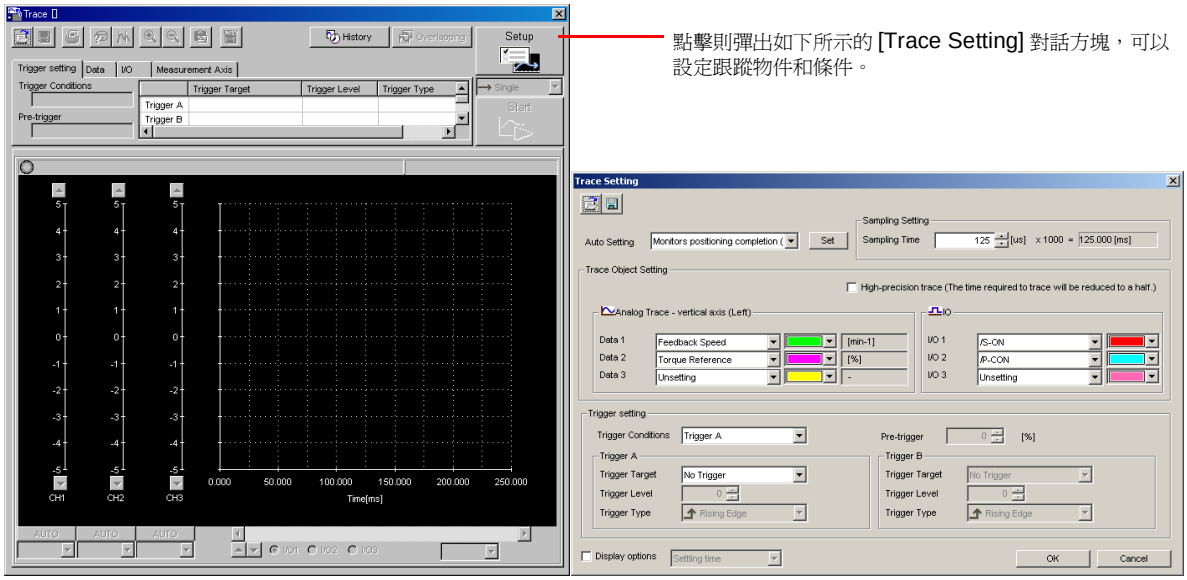
下面對 SigmaWin+ 的跟蹤功能進行說明。

關於 SigmaWin+ 操作的詳情，請參照如下手冊。

AC 伺服驅動器 支援工具 SigmaWin+ 線上手冊 Σ-7 元件（資料編號：SIJP S800001 48）

操作步驟

從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Trace] － [Trace]。



點擊則彈出如下所示的 [Trace Setting] 對話方塊，可以設定跟蹤物件和條件。

跟蹤項目

可跟蹤項目如下所示。

- **資料跟蹤**

跟蹤項目
• 轉矩指令 • 回饋速度 • 指令速度 • 位置指令速度 • 位置偏差 • 位置放大器偏差 • 馬達負載位置間的偏差 • 速度前饋 • 正向轉矩增益 • 有效增益 • 控制模式

• I/O 跟蹤

跟蹤項目	
輸入訊號	• 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 • P 動作指令輸入（/P-CON）訊號 • 禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號 • 禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號 • 警報重置輸入（/ALM-RST）訊號 • 正轉側外部轉矩 / 推力限制輸入（/P-CL）訊號 • 反轉側外部轉矩 / 推力限制輸入（/N-CL）訊號 • 馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號 • 內部設定速度切換輸入（/SPD-A）訊號 • 內部設定速度切換輸入（/SPD-B）訊號 • 控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號 • 零位固定輸入（/ZCLAMP）訊號 • 指令脈衝禁止輸入（/INHIBIT）訊號 • 增益切換輸入（/G-SEL）訊號 • 磁極檢出輸入（/P-DET）訊號 • 強制停止輸入（FSTP）訊號 • 編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號 • 脈衝指令輸入（PULS）訊號 • 符號指令輸入（SIGN）訊號 • 位置偏差清除輸入（CLR）訊號 • 指令輸入脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號 • 硬體基極封鎖輸入 1（/HWBB1）訊號 • 硬體基極封鎖輸入 2（/HWBB2）訊號
輸出訊號	• 伺服警報輸出（ALM）訊號 • 定位完成輸出（/COIN）訊號 • 速度一致輸出（/V-CMP）訊號 • 旋轉檢出輸出（/TGON）訊號 • 伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 • 轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號 • 速度限制輸出（/VLT）訊號 • 制動器控制輸出（/BK）訊號 • 警告輸出（/WARN）訊號 • 定位接近輸出（/NEAR）訊號 • 警報代碼輸出（ALO1）訊號 • 警報代碼輸出（ALO2）訊號 • 警報代碼輸出（ALO3）訊號 • 編碼器分頻脈衝輸出 A 相（PAO）訊號 • 編碼器分頻脈衝輸出 B 相（PBO）訊號 • 編碼器分頻脈衝輸出 C 相（PCO）訊號 • 指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號
內部狀態	• 主迴路 ON（ACON）訊號 • 磁極檢出完成（PDETCMP）訊號 • 位置指令傳輸完成輸出（DEN）訊號

9.3.3 使用測量儀器

將存儲記錄裝置等測量儀器連接在伺服單元的類比量監視用連接埠（CN5）上進行監視。測量儀器由使用者準備。

連接詳情請參照如下內容。

☞ 4.7.3 類比監控用連接器（CN5）（4-41 頁）

監視項目的設定

通過 Pn006 = n.□□XX 及 Pn007 = n.□□XX（類比量監視 1、2 訊號選擇），設定要監視的項目。

電纜顏色	訊號名稱	設定參數
白	類比量監視 1	Pn006 = n.□□XX
紅	類比量監視 2	Pn007 = n.□□XX
黑色（2 根）	GND	–

參數		內容		
		監視訊號	輸出單位	備註
Pn006 Pn007	n.□□00 [Pn007 的出廠設定]	馬達轉速	• 旋轉型：1V/1000min^{-1} • 直接驅動：1V/100min^{-1} • 線性：1V/1000mm/s	–
	n.□□01	速度指令	• 旋轉型：1V/1000min^{-1} • 線性：1V/1000mm/s • 直接驅動：1V/100min^{-1}	–
	n.□□02 [Pn006 的出廠設定]	轉矩指令	1V/100% 額定轉矩	–
	n.□□03	位置偏差	0.05V/1 指令單位	速度 / 轉矩控制時爲 0V
	n.□□04	位置放大器偏差	0.05V/1 編碼器脈衝單位	設定電子齒輪比後之位置偏差
	n.□□05	位置指令速度	• 旋轉型：1V/1000min^{-1} • 直接驅動：1V/100min^{-1} • 線性：1V/1000mm/s	輸出爲輸入指令脈衝 n 倍的位置指令速度。
	n.□□06	預約參數（請勿設定。）	–	–
	n.□□07	馬達－負載位置間偏移	0.01V/1 指令單位	–
	n.□□08	定位完成	定位完成：5V 定位未完：0V	以輸出電壓表示完成狀態。
	n.□□09	速度前饋	• 旋轉型：1V/1000min^{-1} • 直接驅動：1V/100min^{-1} • 線性：1V/1000mm/s	–
	n.□□0A	轉矩前饋	1V/100% 額定轉矩	–
	n.□□0B	有效增益 *	第 1 增益：1V 第 2 增益：2V	以輸出電壓表示增益的種類。
	n.□□0C	位置指令傳送結束	傳輸結束：5V 傳輸未結束：0V	以輸出電壓表示完成狀態。
	n.□□0D	外部編碼器速度	1V/1000min^{-1}	馬達軸換算值

* 詳情請參照如下內容。

☞ 8.11.1 切換增益（8-51 頁）

監視倍率及偏置的變更

可以變更類比量監視 1、2 的輸出電壓的監視倍率和偏置。輸出電壓的關係式如下所示。

$$\text{類比量監視1 輸出電壓} = (-1) \times \left\{ \begin{array}{l} \text{類比量監視1} \\ \text{訊號選擇（Pn006 = n.□□XX）} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{類比量監視1} \\ \text{倍率（Pn552）} \end{array} + \begin{array}{l} \text{類比量監視1} \\ \text{偏置電壓（Pn550）} \end{array} \right\}$$

$$\text{類比量監視2 輸出電壓} = (-1) \times \left\{ \begin{array}{l} \text{類比量監視2} \\ \text{訊號選擇（Pn007 = n.□□XX）} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{類比量監視2} \\ \text{倍率 （Pn553）} \end{array} + \begin{array}{l} \text{類比量監視2} \\ \text{偏置電壓（Pn551）} \end{array} \right\}$$

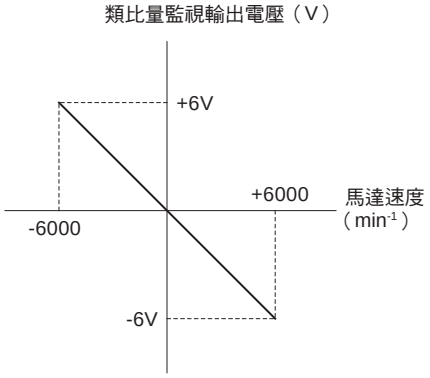
通過下列參數進行設定。

Pn550	類比量監視 1 偏置電壓			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	-10000 ～ 10000	0.1V	0	即時生效	設定
Pn551	類比量監視 2 偏置電壓			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	-10000 ～ 10000	0.1V	0	即時生效	設定
Pn552	類比量監視 1 倍率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	-10000 ～ 10000	0.01 倍	100	即時生效	設定
Pn553	類比量監視 2 倍率			速度 位置 **轉矩**	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	-10000 ～ 10000	0.01 倍	100	即時生效	設定

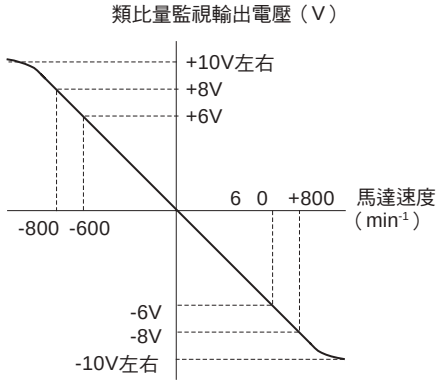
例

- 監視項目爲馬達轉速設定（Pn006 = n.□□00）時

Pn552 = 100 [設定單位：0.01倍]時



Pn552 = 1000 [設定單位：0.01倍]時



（註）直線性的有效範圍在±8V以內。
解析度為16位元。

類比量監視輸出調整

可手動調整類比量監視輸出（轉矩指令監視及馬達轉速監視）的偏置和增益。

偏置調整適用於對漂移導致的輸出電壓偏差、觀測系統混入干擾導致的零點偏差進行補償。

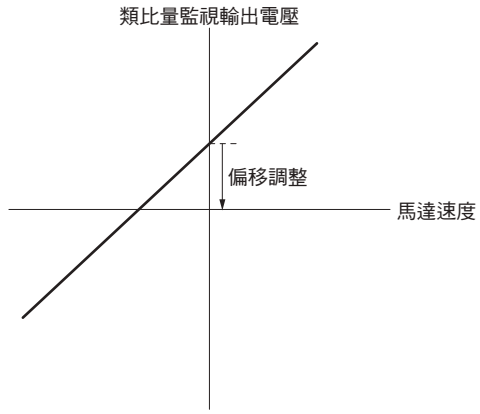
增益調整適用於變更爲與測量系統的靈敏度相符。

產品出廠時偏置和增益已調整完畢，因此，通常無需執行本功能。

◆ 調整範例

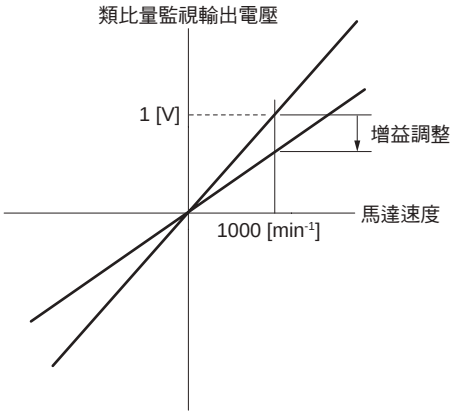
馬達轉速監視的輸出調整範例如下所示。

偏置調整



項目	規格
偏置量調整範圍	-2.4V ～ 2.4V
調整單位	18.9mV/LSB

增益調整



項目	規格
增益調整幅度	100±50%
調整單位	0.4%/LSB

可以 100% 輸出值（增益調整值 0）爲標準，在標準值的 0.5 倍到 1.5 倍之間對增益進行調整。設定範例如下所示。

- 將調整值設爲 “-125” 時
  100 +（-125×0.4）= 50 [%]
  因此，監視輸出電壓爲 0.5 倍。
- 將調整值設爲 “125” 時
  100 +（125×0.4）= 150 [%]
  因此，監視輸出電壓爲 1.5 倍。

補充說明

- 調整值並非參數，即使執行參數設定值的初始化，調整值也不能被初始化。
- 調整偏置時，請在類比量監視輸出爲零輸出的狀態下連接實際使用的測量儀後進行調整。零輸出的設定範例如下所示。
  - 在馬達不通電的狀態下，將監視訊號設定爲轉矩指令
  - 速度控制時，將監視訊號設定爲位置偏差

◆ 執行前的確認事項

進行類比量監視的輸出調整時，應事先確認以下內容。

- 參數的寫入禁止設定沒有被設定爲 “ 禁止寫入 ”。

◆ 可操作工具

可執行類比量監視的輸出調整的工具和使用該工具的分配如下所示。

- 偏置調整

操作工具	分配	操作方法的參照對象
面板操作器	Fn00C	☞ 13.4.11 類比量監視輸出的偏置調整（Fn00C）（13-16 頁）
數位操作器	Fn00C	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Adjust Offset]	☞ ◆ 操作步驟（9-12 頁）

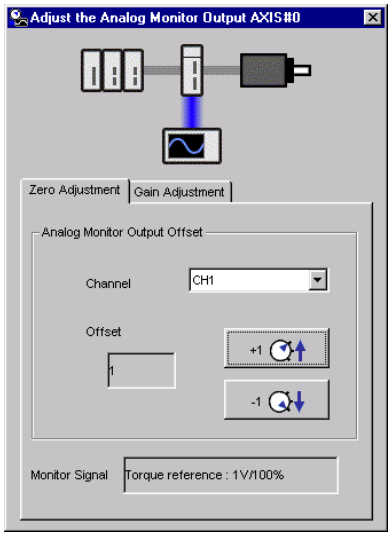
- 增益調整

操作工具	分配	操作方法的參照對象
面板操作器	Fn00D	☞ 13.4.12 類比量監視輸出的增益調整（Fn00D）（13-17 頁）
數位操作器	Fn00D	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Adjust Offset]	☞ ◆ 操作步驟（9-12 頁）

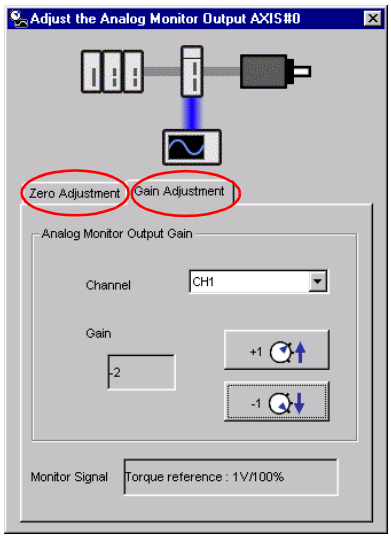
◆ 操作步驟

操作步驟如下所示。

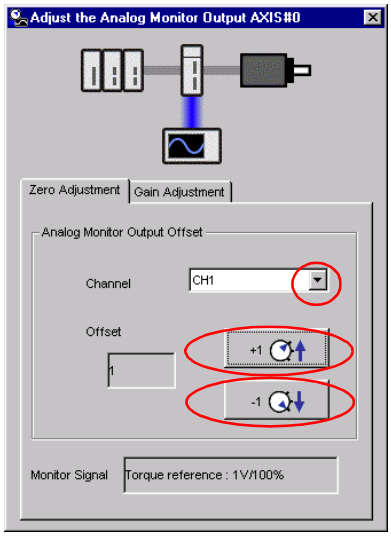
1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Setup] － [Adjust Offset]。
彈出 [Adjust the Analog Monitor Output] 對話方塊。



2. 選擇 [Zero Adjustment] 標籤或 [Gain Adjustment] 標籤中的任一個。



3. 邊觀察類比量監視，邊按下 [+1] 按鈕或 [-1] 按鈕進行調整。
通道分爲 “CH1” 和 “CH2” 兩種。根據需要，請點擊 [Channel] 框的 [▼] 按鈕進行切換。



至此，類比量監視輸出調整完畢。

9.4 監視產品壽命

9.4.1 可監視項目

監視項目
• 伺服單元的設定環境 • 伺服馬達的設定環境 • 內置風扇的壽命預測 • 電容器的壽命預測 • 防衝擊電路的壽命預測 • DB 迴路的壽命預測

9.4.2 操作步驟

按照以下方法顯示設定環境、壽命預測的監視畫面。

- 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Life Monitor] － [Installation Environment Monitor] 或 [Service Life Prediction Monitor]。

補充說明　使用面板操作器或數位操作器時，可通過 Un025 ～ Un02A 進行監視。

全閉迴路控制

10

刊載了伺服單元全閉迴路控制的詳情。

10.1 何謂全閉迴路系統 10-2

10.2 伺服單元的啟動步驟 10-3

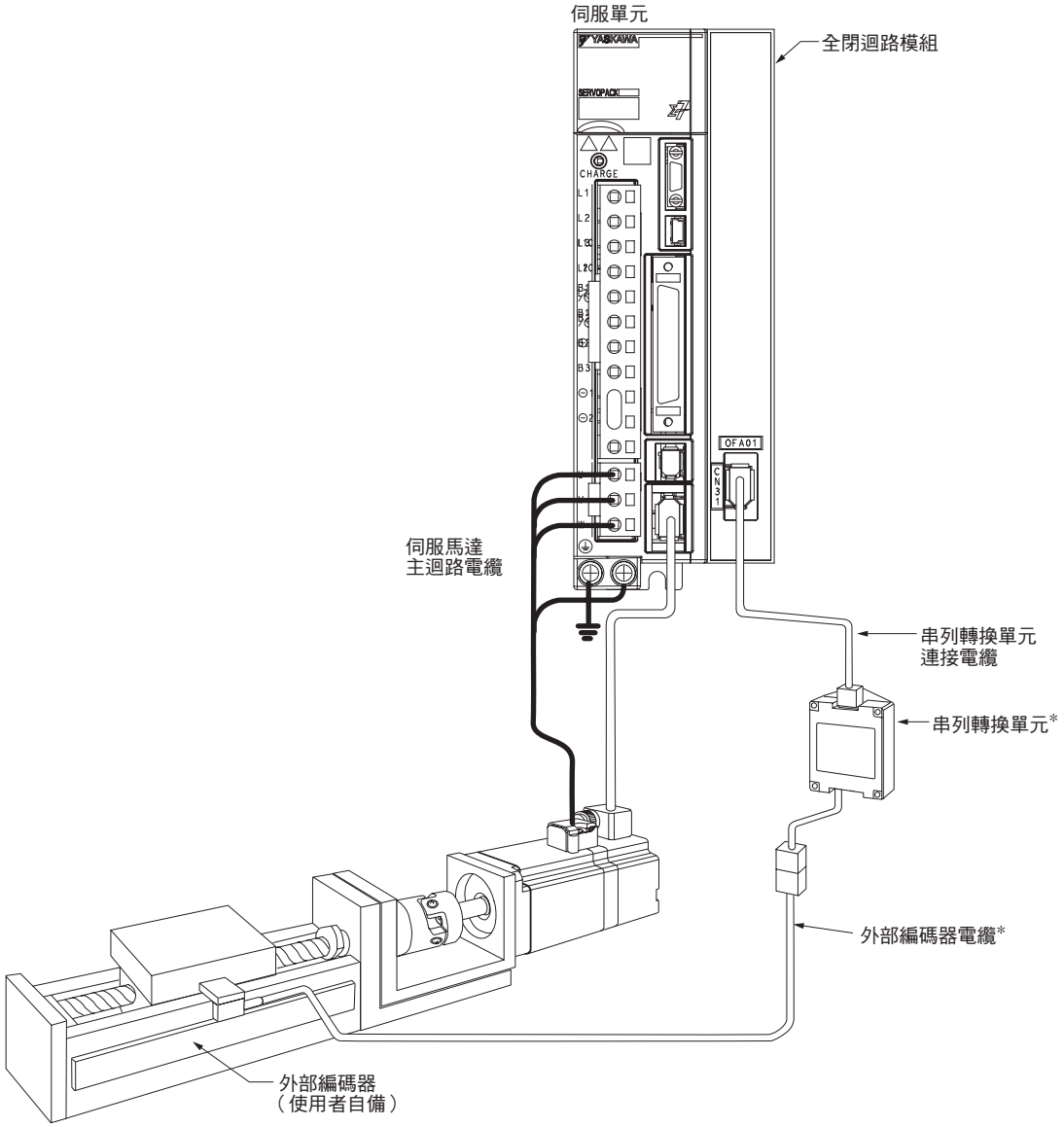
10.3 全閉迴路控制的參數設定 10-4

10.3.1 全閉迴路控制的控制框圖 10-4
10.3.2 馬達旋轉方向和機器移動方向的設定 10-4
10.3.3 外部編碼器光學尺節距數的設定 10-5
10.3.4 編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號的設定 10-6
10.3.5 與絕對值外部編碼器之間的資料收發順序 10-6
10.3.6 電子齒輪的設定 10-6
10.3.7 警報檢出的設定 10-7
10.3.8 類比量監視訊號的設定 10-8
10.3.9 將外部編碼器用作速度回饋時的設定 10-8

10.1 何謂全閉迴路系統

全閉迴路系統是指，使用外部設置的編碼器，檢出控制物件機器的位置，向伺服單元回饋機器位置資訊的系統。由於直接回饋實際機器位置，因此可實現高精確度定位。但是，全閉迴路系統也會因機器的鬆動或扭轉等導致無法穩定定位、產生振動。

系統構成舉例如下所示。



* 連接裝置和電纜因外部編碼器（線性編碼器）的種類而異。

（註）上述未提及的電源和週邊裝置的連接等詳情，請參照如下內容。

☞ 2.4 伺服單元與週邊裝置的標準連接範例（2-12 頁）

10.2 伺服單元的啟動步驟

啓動伺服單元時，首先通過半閉環控制確認動作是否正常，然後通過全閉迴路控制確認動作是否正常。
通過全閉迴路控制啓動的步驟如下所示。

步驟	內容	操作	需要設定的參數	指令
1	確認空載狀態下半閉環控制的一系列動作。 ＜確認項目＞ • 電源回路配線 • 伺服馬達配線 • 編碼器配線 • 與上位裝置的輸入輸出訊號接線 • 伺服馬達的旋轉方向、轉速、旋轉量 • 制動、超程等保護功能的動作	空載狀態下，設定各參數，確保可通過半閉迴路控制（Pn002 = n.0□□□）使動作正常，並確認以下幾點。 • 伺服單元是否有異常 • 伺服馬達個體的 JOG 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 • 從上位裝置輸入位置指令後，伺服馬達是否正常運轉	• 功能選擇基本開關 0（Pn000） • 功能選擇應用開關 1（Pn001） • 外部編碼器使用方法（Pn002 = n.X□□□） • 電子齒輪比（分子）（Pn20E） • 電子齒輪比（分母）（Pn210） • 輸入訊號選擇（Pn50A、Pn50B、Pn511、Pn515、Pn516） • 輸出訊號選擇（Pn50E、Pn50F、Pn510、Pn514、Pn517）	伺服單元 或 上位裝置
2	在機械和伺服馬達連接的狀態下，確認半閉環控制的動作。 ＜確認項目＞ • 與機械組合初期的響應性 • 上位裝置指令指示的機械的移動方向、移動距離、移動速度	將伺服馬達安裝至機械。 使用自動調整（無上位指令）功能，將轉動慣量比設定爲 Pn103。 確認此後機械的移動方向、移動距離、移動速度有無按照上位裝置的指令進行動作。	• 轉動慣量比（Pn103）	上位裝置
3	確認外部編碼器。 ＜確認項目＞ • 外部編碼器訊號有無正確導入	請設定全閉迴路控制相關的參數，不對伺服馬達通電而是手動運轉機械，使用面板操作器、數位操作器或 SigmaWin+ 確認以下狀態。 • 向伺服馬達正轉方向移動時，“ 全閉迴路回饋脈衝計數器 ” 是否進行正計數 • 目測機械移動距離和 “ 全閉迴路回饋脈衝計數器 ” 的計數量是否大致相同 （註） “ 全閉迴路回饋脈衝計數器 ” 的單位爲 1 脈衝 ＝ 外部編碼器的正弦波頻率。	• 外部編碼器使用方法（Pn002 = n.X□□□） • 外部編碼器光學尺節距數（Pn20A） • 電子齒輪比（分子）（Pn20E） • 電子齒輪比（分母）（Pn210） • 編碼器輸出解析度（Pn281） • 馬達負載位置間偏差過大檢出值（Pn51B） • 定位完成幅度（Pn522） • 全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值（Pn52A）	–
4	進行程式 JOG 運轉。 ＜確認項目＞ 伺服馬達個體的全閉迴路系統動作是否正常	請進行程式 JOG 運轉，確認移動距離與指令值（Pn531）是否相同。 進行程式 JOG 運轉時，請從低速慢慢上升到使用速度進行確認。	• 程式 JOG 相關（Pn530 ～ Pn536）	伺服單元
5	運轉伺服單元。 ＜確認項目＞ 包含上位裝置在內的全閉迴路系統動作是否正常	請輸入位置指令，確認伺服單元運轉正常。 請從低速慢慢上升到使用速度進行確認。	–	上位裝置

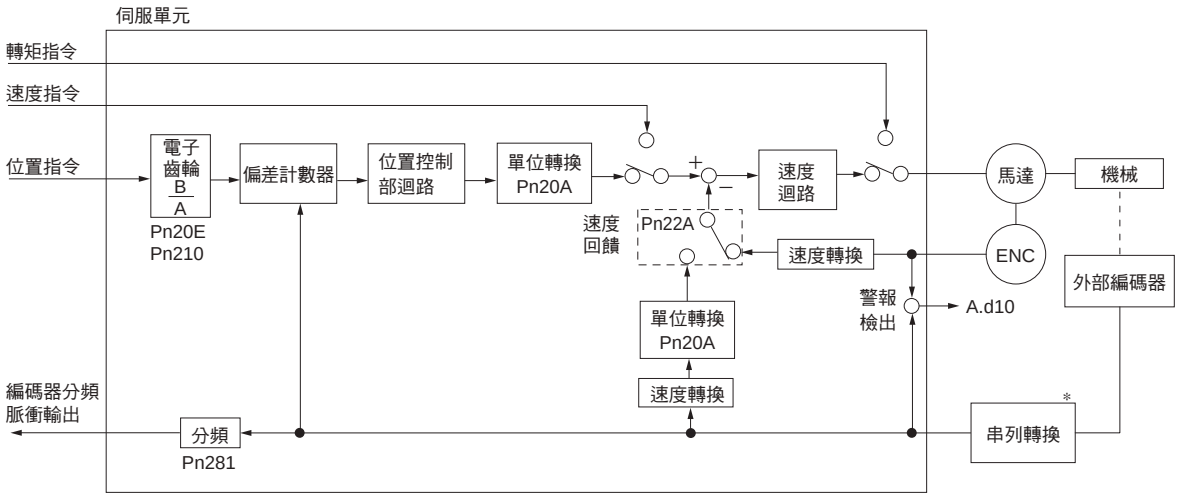
10.3 全閉迴路控制的參數設定

下面對全閉迴路控制相關參數的設定內容進行說明。

設定的參數	設定內容	位置控制	速度控制	轉矩控制	參照章節
Pn000 = n.□□□X	馬達旋轉方向。	○	○	○	10-4 頁
Pn002 = n.X□□□	外部編碼器的使用方法	○	○	○	
Pn20A	外部編碼器的光學尺節距數	○	○	○	10-5 頁
Pn281	伺服單元的編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號	○	○	○	10-6 頁
–	絕對值外部編碼器的收發順序	○	○	○	6-75 頁
Pn20E、Pn210	電子齒輪比	○	–	–	5-39 頁
Pn51B	馬達 - 負載位置間偏差過大檢出值	○	–	–	10-7 頁
Pn52A	全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值	○	–	–	
Pn006/Pn007	類比監視訊號	○	○	○	10-8 頁
Pn22A = n.X□□□	全閉迴路控制時的速度回饋方式	○	–	–	10-8 頁

10.3.1 全閉迴路控制的控制框圖

全閉迴路控制時的控制框圖如下所示。



* 連接裝置因外部編碼器的種類而異。

（註）關於編碼器，可使用增量型編碼器或絕對值編碼器。使用絕對值編碼器時，請設定爲作爲增量型編碼器使用（Pn002 = n.□1□□）。

10.3.2 馬達旋轉方向和機器移動方向的設定

設定馬達旋轉方向和機器移動方向。進行全閉迴路控制時，必須同時設定 Pn000 = n.□□□X（旋轉方向選擇）和 Pn002 = n.X□□□（外部編碼器的使用方法）。

參數			Pn002 = n.X□□□（外部編碼器的使用方法）			
			n.1□□□		n.3□□□	
Pn000 = n.□□□X（馬達旋轉方向）	n.□□□0	指令方向	正轉指令	反轉指令	正轉指令	反轉指令
		馬達旋轉方向。	CCW	CW	CCW	CW
		外部編碼器	正向移動	反向移動	反向移動	正向移動
	n.□□□1	指令方向	正轉指令	反轉指令	正轉指令	反轉指令
		馬達旋轉方向。	CW	CCW	CW	CCW
		外部編碼器	反向移動	正向移動	正向移動	反向移動

- 分頻脈衝與 Pn000 = n.□□□X 的設定無關，對於正轉指令，變爲 B 相超前。
- 正方向：脈衝計數爲正計數的方向
- 反方向：脈衝計數爲倒計數的方向

相關參數

◆ Pn000 = n.□□□X

詳情請參照如下內容。

☞ 5.6 馬達旋轉方向的設定（5-15 頁）

◆ Pn002 = n.X□□□

進行全閉迴路控制時，設爲 Pn002 = n.1□□□ 或 n.3□□□。

參數		名稱	含義	生效時間	類別
Pn002	n.0□□□ [出廠設定]	外部編碼器的使用方法	不使用外部編碼器。	再次接通電源後	設定
	n.1□□□		以 " 馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器正向移動 " 使用。		
	n.2□□□		預約參數（請勿設定。）		
	n.3□□□		以 " 馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器反向移動 " 使用。		
	n.4□□□		預約參數（請勿設定。）		

補充說明

請按以下要領確定 Pn002 = n.X□□□ 的設定值。

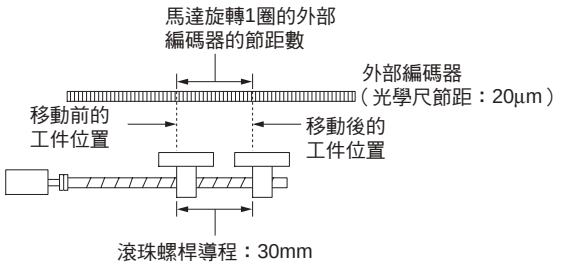
- 設定爲 Pn000 = n.□□□0（以外部編碼器正計數方向爲正向），Pn002 = n.1□□□（以 " 馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器正向移動 " 使用）。
- 用手使馬達軸沿 CCW 方向旋轉。
- 全閉迴路回饋脈衝計數器正計數時，Pn002 的設定保持不變（Pn002 = n.1□□□）。
- 全閉迴路回饋脈衝計數器倒計數時，設定爲 Pn002 = n.3□□□。

10.3.3 外部編碼器光學尺節距數的設定

通過 Pn20A 設定馬達旋轉 1 圈的外部編碼器光學尺節距值。

設定例

[各參數]
外部編碼器光學尺節距：20μm
滾珠螺桿導程：30mm



如果直接連接馬達，

則 30mm/0.02mm = 1500，

故設定值爲 "1500"。

（註）1. 出現尾數時，請將小數點後的數字四捨五入。
2. 馬達旋轉 1 圈的外部編碼器光柵尺節距值不是整數時，相對於速度迴路，爲包含誤差的狀態。但與位置迴路無關，因此不會影響位置精確度。

相關參數

Pn20A	外部編碼器的光學尺節距數				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	4 ～ 1048576	1 光學尺節距 /Rev	32768	再次接通電源後	設定

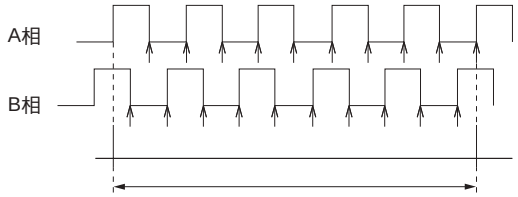
10.3.4 編碼器分頻脈衝輸出（PAO、PBO、PCO）訊號的設定

將位置的解析度設定爲 Pn281（編碼器輸出解析度）。
設定值應輸入 A、B 相沿的數值。

設定例

[各參數]
外部編碼器光學尺節距：20μm
滾珠螺桿導程：30mm
速度：1600mm/s

以 1 脈衝（4 倍遞增後的值）1μm 輸出時，設定值爲 “20”。
以 1 脈衝（4 倍遞增後的值）0.5μm 輸出時，設定值爲 “40”。
設定值爲 “20” 時的編碼器分頻脈衝輸出波形如下所示。



“ ↑ ” 表示脈衝沿位置。此例中設定爲 “20”，故 “ ↑ ” 有 20 處。

（註）編碼器訊號輸出的頻率上限值爲 6.4Mpps（4 倍遞增後的值），因此設定值請勿超過 6.4Mpps。如果超過上限值，將輸出 A.511（分頻脈衝輸出過速警報）。

例 設定值爲 “20” 時，速度爲 1600mm/s，

$$\frac{1600\text{mm/s}}{0.001\text{mm}} = 1600000 = 1.6\text{Mpps}$$

1.6Mpps ＜ 6.4Mpps，因此可使用該設定值。

相關參數

Pn281	編碼器輸出解析度				位置
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	1 ～ 4096	1 脈衝沿 / 節距	20	再次接通電源後	設定

（註）編碼器輸出解析度最大爲 4096。外部編碼器的解析度超過 4096 時，無法以 “ 線性編碼器回饋解析度（5-41 頁）” 中的解析度輸出脈衝。

10.3.5 與絕對值外部編碼器之間的資料收發順序

詳情請參照如下內容。
☞ 6.13.4 讀取絕對值線性編碼器的位置資料（6-75 頁）
使用全閉迴路控制時，採用與使用直線式伺服馬達時同樣的順序。

10.3.6 電子齒輪的設定

詳情請參照如下內容。
☞ 5.16 電子齒輪的設定（5-39 頁）
使用全閉迴路控制時，採用與使用直線式伺服馬達時同樣的設定。

10.3.7 警報檢出的設定

警報檢出的設定（Pn51B、Pn52A）如下所示。

馬達 - 負載位置間偏差過大檢出值（Pn51B）的設定

是檢出馬達編碼器回饋（位置）和全閉迴路外部編碼器回饋（負載位置）之差的設定。如果超過設定值，將輸出 A.d10（馬達 - 負載位置間偏差過大警報）。

Pn51B	馬達 - 負載位置間偏差過大檢出值			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 1073741824	1 指令單位	1000	即時生效	設定

（註）設定爲 “0” 時，不輸出 A.d10。

全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值（Pn52A）的設定

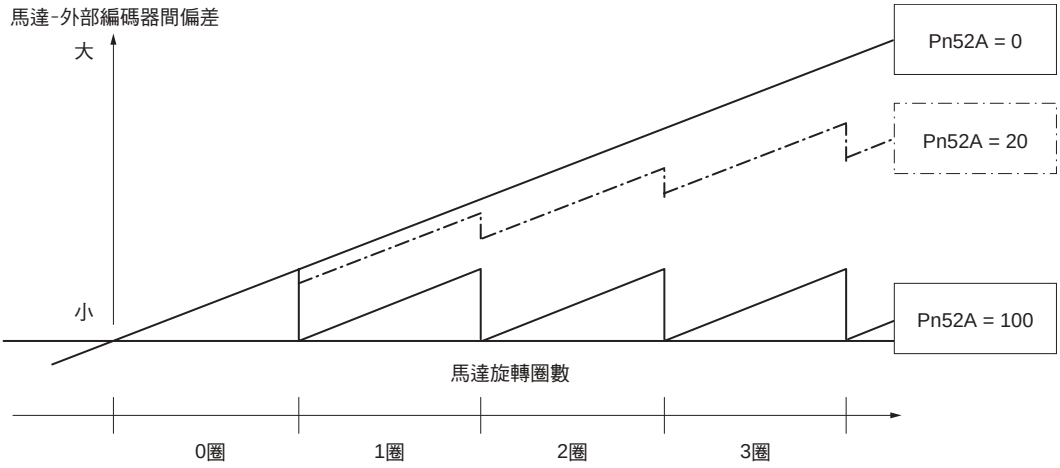
設定馬達旋轉 1 圈的 “ 馬達與外部編碼器之間偏差的係數。可用於防止因外部編碼器的損壞而引起的失控，或用於檢出皮帶機構中的 “ 滑動 ” 。

◆ 設定例

皮帶的滑動率較大或扭曲嚴重時，請增大數值。

如果設定值爲 “0”，則直接讀入外部編碼器的值。

設定值爲出廠設定值 “20” 時，第 2 圈從馬達旋轉 1 圈後的偏差乘以 0.8 處開始。



◆ 相關參數

Pn52A	全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值			位置	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0 ～ 100	1%	20	即時生效	設定

10.3.8 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。

參數		名稱	內容	生效時間	類別
Pn006	n.□□07	類比量監視 1 訊號選擇	馬達 - 負載間位置偏差（輸出單位 0.01V/1 指令單位）	即時生效	設定
Pn007	n.□□07	類比量監視 2 訊號選擇	馬達 - 負載間位置偏差（輸出單位 0.01V/1 指令單位）		

10.3.9 將外部編碼器用作速度回饋時的設定

全閉迴路控制時通常設定爲 “ 使用馬達編碼器速度（Pn22A = n.0□□□）”。僅連接直接驅動伺服馬達和高解析度外部編碼器時，請設定爲 “ 使用外部編碼器速度（Pn22A = n.1□□□）”。

參數		含義	生效時間	類別
Pn22A	n.0□□□ [出廠設定]	使用馬達編碼器速度。	再次接通電源後	設定
	n.1□□□	使用外部編碼器速度。		

（註）Pn002 = n.0□□□（不使用外部編碼器）時，無法使用本參數。

安全功能

11

刊載了伺服單元安全功能的詳情。

11.1 安全功能概要 11-2
11.1.1 何謂安全功能 11-2
11.1.2 安全功能使用時的安全注意事項 11-2

11.2 硬體基極封鎖（HWBB）功能 11-3
11.2.1 關於風險評估 11-3
11.2.2 硬體基極封鎖狀態（HWBB 狀態） 11-4
11.2.3 從 HWBB 狀態開始的恢復方法 11-4
11.2.4 HWBB 訊號之故障檢出 11-4
11.2.5 輸入訊號（HWBB 訊號）的規格 11-5
11.2.6 關於不使用上位裝置的運轉 11-5
11.2.7 關於伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 11-6
11.2.8 關於制動器控制輸出（/BK）訊號 11-6
11.2.9 關於停止方法 11-6
11.2.10 關於位置偏差清除動作的設定 11-7
11.2.11 關於伺服警報輸出（ALM）訊號，警報代碼輸出（ALO1、ALO2、ALO3）訊號 11-7

11.3 週邊裝置監視（EDM1） 11-8

11.4 安全功能之使用範例 11-9
11.4.1 連接實例 11-9
11.4.2 故障檢出方法 11-9
11.4.3 使用步驟 11-10

11.5 安全功能之確認試驗 11-11

11.6 安全裝置的連接 11-12

11.1 安全功能概要

11.1.1 何謂安全功能

爲保護作業人員免受機器活動不危險運動之傷害，降低使用機器時之風險，提高安全性，本伺服器內建安全功能。特別是因機械維護而必須開啓防護罩在危險區域作業時，該功能可以防止機械活動部做出危險動作。

關於安全功能的安全性能，請參照如下內容。
☞ 對應 UL 標準、歐洲 EC 指令、安全標準（xix 頁）


重要

僅銘牌上標示 TÜV 標記的產品符合安全標準。

11.1.2 安全功能使用時的安全注意事項

⚠ 警告

- 為確認 HWBB 功能是否符合應用系統之安全要求，請務必實施系統之風險評估。
  否則會因使用不當而導致人身安全。
- 即使在 HWBB 功能運轉中，馬達也可能因外力（垂直軸的重力等）而動作，請另行設定滿足系統安全要求的機械式制動器等。
  否則會因使用不當而導致人身安全。
- 即使在 HWBB 功能動作中，馬達也可能因為伺服單元故障而在 180 度電氣角以下的範圍內動作，請僅在能確保該動作不會帶來危險的用途下使用。
  否則會因使用不當而導致人身安全。
- 動態制動器、制動器訊號並不與安全功能相關。請在系統設計時確保 HWBB 功能運動時這些故障不會帶來危險。
  否則會因使用不當而導致人身安全。
- 請在安全功能訊號上連接符合安全標識之裝置。
  否則會因使用不當而導致人身安全。
- 將 HWBB 功能作為緊急停止功能使用時，請另行使用電氣機械部件來切斷馬達電源。
  否則會因使用不當而導致人身安全。
- HWBB 功能不是用來切斷伺服單元電源或進行電氣絕緣的功能。在進行伺服單元的維護等時，請務必採用其他辦法來切斷伺服單元的電源。
  否則會導致觸電。

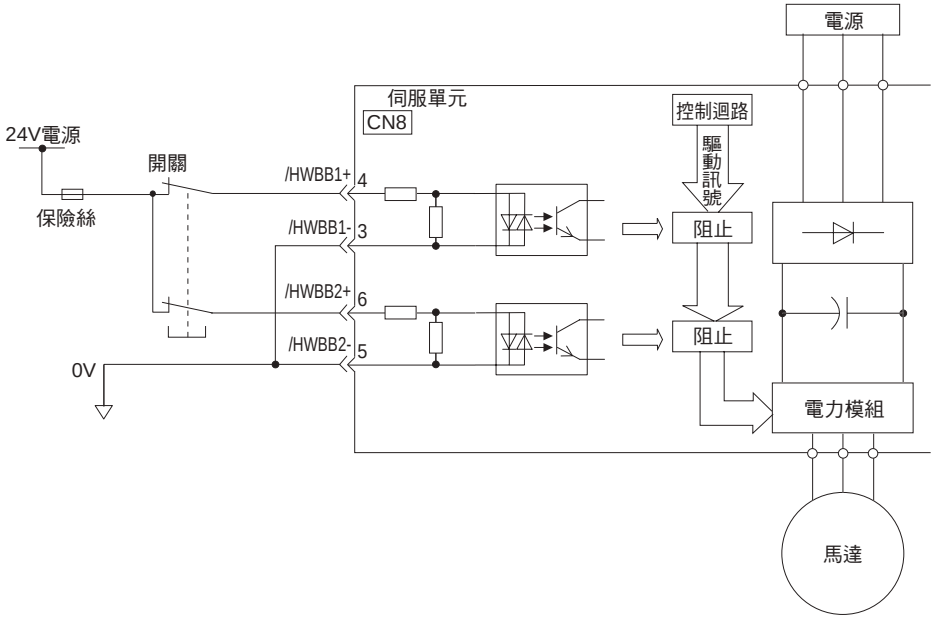
11.2 硬體基極封鎖（HWBB）功能

硬體基極封鎖功能（以下簡稱 HWBB 功能）是指通過硬體切斷馬達電流的安全功能。
通過分別連接在 2 個通道的輸入訊號上的獨立迴路來阻止控制馬達電流的功率模組的驅動訊號，可以使功率模組 OFF，切斷馬達電流。

重要

關於安全功能用訊號的連接，輸入訊號連接在 0V 公共端，輸出訊號連接在共發射極輸出端。這與本說明書對其它訊號的說明正好相反。爲不弄錯訊號狀態，在安全功能說明中，訊號的 ON/OFF 定義爲以下狀態。
ON：接點閉合或電晶體 ON、訊號線中電流流通的狀態
OFF：接點斷開或電晶體 OFF、訊號線中沒有電流流通的狀態

輸入訊號設爲 0V 公共端。連接範例如下所示。



11.2.1 關於風險評估

使用 HWBB 功能時，請務必進行裝置的風險評估，確認裝置達到標準中的安全級別。標準詳情請參照如下內容。

☞ 對應 UL 標準、歐洲 EC 指令、安全標準（xix 頁）

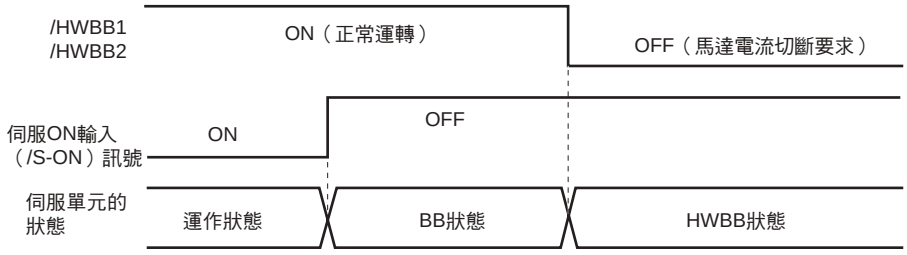
（註）爲了滿足 EN ISO 13849-1 中的 PL e，必須通過上位裝置進行 EDM 訊號的監視。未通過上位裝置進行 EDM 訊號的監視時，變爲 PL d。

即使 HWBB 功能有效，仍存在以下風險，請務必在風險評估中考慮以下因素之安全性。

- 在有外力（垂直軸時的重力等）時馬達會動作。請另行準備機械式制動器等裝置。
- 由於功率模組的故障，馬達有可能因爲電氣角度在 180 度以內的範圍動作。請確認該運動是否會引發危險。旋轉角和移動距離因馬達而異。如下所示。
  - 旋轉型伺服馬達：1/6 圈以下（馬達軸換算的旋轉角）
  - 直接驅動伺服馬達：1/20 圈以下（馬達軸換算的旋轉角）
  - 直線式伺服馬達：50mm 以下
- HWBB 功能不能用於切斷伺服單元的電源，也不進行電氣絕緣。在維護伺服單元時，請另行準備切斷伺服單元電源等的裝置。

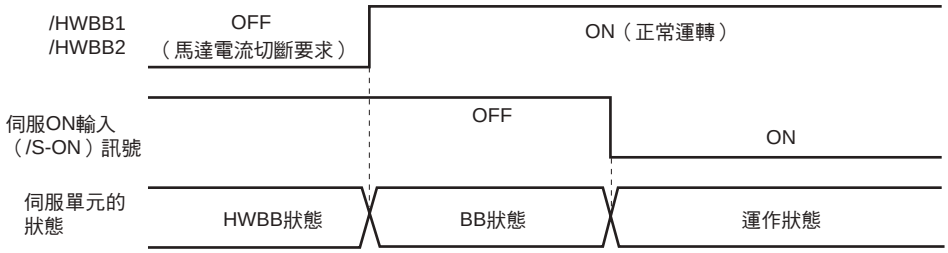
11.2.2 硬體基極封鎖狀態（HWBB 狀態）

硬體基極封鎖功能運轉時的伺服單元狀態如下。/HWBB1 或 /HWBB2 訊號 OFF 時，伺服單元的 HWBB 功能動作，進入硬體基極封鎖狀態（以下簡稱爲 HWBB 狀態）。

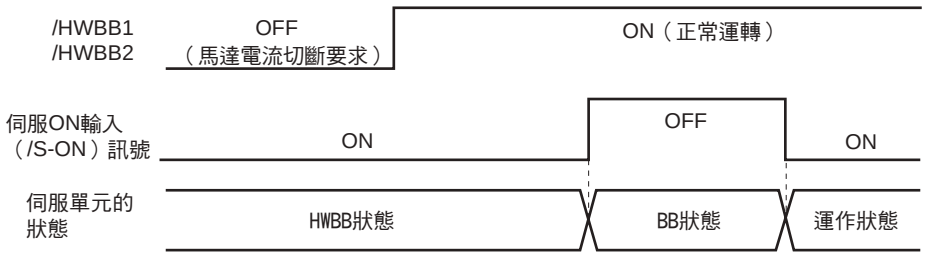


11.2.3 從 HWBB 狀態開始的恢復方法

通常，關閉伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號，設爲伺服馬達不通電後，通過 /HWBB1、/HWBB2 訊號 OFF，轉移至 HWBB 狀態。在該狀態下將 /HWBB1、/HWBB2 訊號置爲 ON 後，將變爲基極封鎖狀態（以下簡稱 BB 狀態），可以接收 /S-ON 訊號。



若在 /HWBB1、/HWBB2 訊號 OFF 時接收了伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號，即使將 /HWBB1、/HWBB2 訊號設定爲 ON，也將保持 HWBB 狀態不變。
一旦 /S-ON 訊號 OFF，進入 BB 狀態後，請再次輸入 /S-ON 訊號。



（註）1. 即使通過切斷主迴路電源等方法進行基極封鎖，伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號關閉以前，仍將保持 HWBB 狀態。
2. 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號設爲常時 “ 有效 ”（Pn50A = n.□□7□）時將無法恢復。使用 HWBB 功能時，請勿進行這種設定。

11.2.4 HWBB 訊號之故障檢出

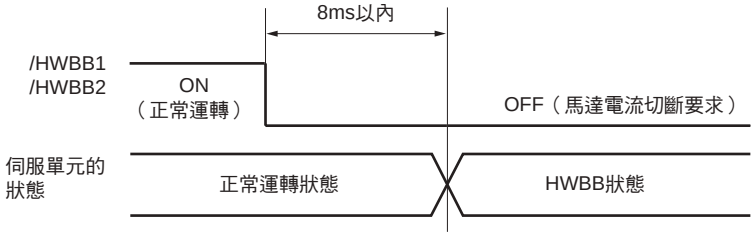
輸入 /HWBB1 或 /HWBB2 訊號中的任意一個後，10 秒以內未輸入另一個訊號時，將發生 “A.Eb1（安全功能用訊號輸入時間故障警報）”。通過該功能可檢出 HWBB 訊號斷線等故障。

⚠ 注意

- “A.Eb1（安全功能用訊號輸入時間故障警報）” 與安全功能無關，在進行系統設計時請充分注意這一點。

11.2.5 輸入訊號（HWBB 訊號）的規格

通過將 2 通道輸入訊號 /HWBB1、/HWBB2 設置爲 OFF 來請求 HWBB 功能後，8ms 內切斷通向馬達的電力。

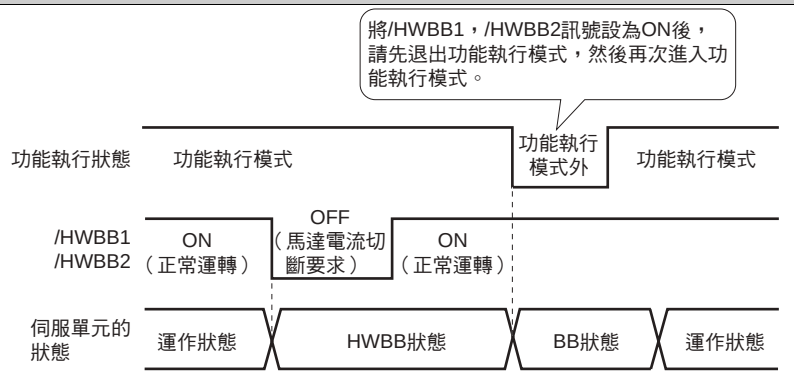


（註）1. /HWBB1、/HWBB2 訊號的 OFF 時間不到 0.5ms 時，將不判斷爲 OFF。
2. 使用監視顯示功能，可確認輸入訊號的狀態。詳情請參照如下內容。
☞ 9.2.3 輸入輸出訊號監視（9-5 頁）

11.2.6 關於不使用上位裝置的運轉

不使用上位裝置進行運轉時，HWBB 功能也有效。

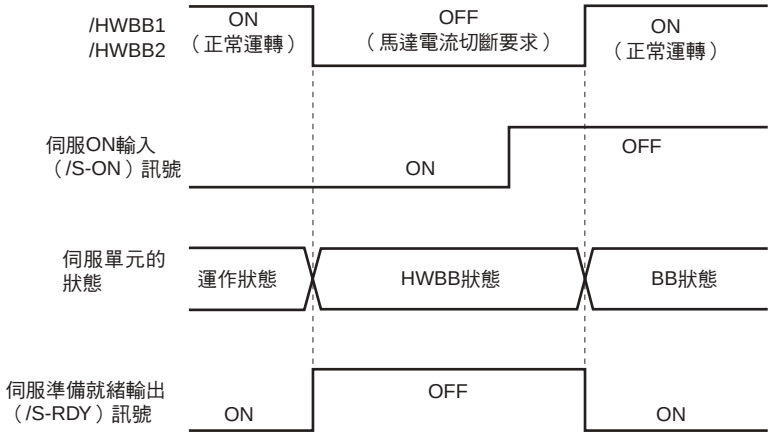
但是，在執行下列功能中 HWBB 功能運轉時，請先退出功能執行模式，然後再次進入功能執行模式，重新開始運轉。只將 /HWBB1、/HWBB2 訊號置爲 ON，無法重新開始運轉。

對象功能	從 HWBB 狀態恢復的方法
• JOG 運轉 • 原點搜尋 • 程式 JOG 運轉 • 自動調整（無上位指令） • EasyFFT • 馬達電流檢出訊號偏置調整	

11.2.7 關於伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號

由於在 HWBB 狀態下不能接收伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號，因此伺服準備就緒輸出爲 OFF。/HWBB1、/HWBB2 訊號同時爲 ON，且伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號爲 OFF（BB 狀態）時，伺服準備就緒輸出 ON。

以下爲主迴路電源 ON、SEN 訊號 ON（使用絕對值編碼器時）、未發生伺服警報時的範例。



11.2.8 關於制動器控制輸出（/BK）訊號

/HWBB1 或 /HWBB2 訊號 OFF、HWBB 功能運轉時，制動器控制輸出（/BK）訊號爲 OFF。此時，“制動器指令－伺服 OFF 延遲時間（Pn506）”無效，因此在制動器控制輸出（/BK）訊號 OFF 後到制動器實際發生作用之前，馬達可能會因外力而動作。

⚠ 注意

- 由於制動器訊號輸出與安全功能無關，因此請在進行系統設計時確保在 HWBB 狀態下，即使制動訊號發生故障也不會有危險。另外，伺服馬達之制動器為固定專用，不能用於置動用途，敬請注意。

11.2.9 關於停止方法

/HWBB1 或 /HWBB2 訊號 OFF、HWBB 功能運轉時，伺服馬達根據伺服 OFF 時停止方法的選擇（Pn001 = n.□□□X）停止。但是，將動態制動器設定爲“有效”（Pn001 = n.□□□0 或 n.□□□1）時，請注意如下注意事項。

⚠ 注意

- 由於動態制動器與安全功能無關，因此請於系統設計時確保在 HWBB 狀態下，即使進入自由運轉也不會發生危險。通常建議採取經指令停止後再進入 HWBB 狀態之順序控制。
- 再頻繁使用 HWBB 功能的用途中，若通過動態制動器停止馬達，可能導致伺服單元內部元件老化。為防止元件老化，請設計停止後再進入 HWBB 狀態之順序迴路。

11.2.10 關於位置偏差清除動作的設定

HWBB 狀態下的位置偏差清除，根據清除動作（Pn200 = n.□X□□）的設定來實施。
設爲位置控制時不清除位置偏差（Pn200 = n.□1□□）時，在 HWBB 狀態下，若不停止來自上位裝置的位置指令，位置偏差將會持續堆積，導致出現以下情況。

- A.d00（位置偏差過大警報）發生。
- 從 HWBB 狀態切換到 BB 狀態使伺服 ON 時，馬達將只運轉積留的位置偏差部分。

因此，在 HWBB 狀態時，請停止來自上位裝置的位置指令。另外，若設定爲不清除位置偏差（Pn200 = n.□1□□），在 HWBB 狀態或 BB 狀態時，請輸入清除（CLR）訊號來清除位置偏差。

11.2.11 關於伺服警報輸出（ALM）訊號，警報代碼輸出（ALO1、ALO2、ALO3）訊號

HWBB 狀態時不輸出伺服警報輸出（ALM）訊號，警報代碼輸出（ALO1、ALO2、ALO3）訊號。

11.3 週邊裝置監視（EDM1）

週邊裝置監視（EDM1）是對 HWBB 功能的故障進行監視的功能。請與安全裝置等回饋連接。

（註）爲了滿足 EN ISO 13849-1 中的 PL e，必須通過上位裝置進行 EDM 訊號的監視。未通過上位裝置進行 EDM 訊號的監視時，變爲 PL d。

- EDM1 訊號之故障檢出訊號

EDM1 和 /HWBB1、/HWBB2 訊號的關係如下所示。

可通過確認表中 EDM1 訊號之 4 種狀態檢出 EDM1 訊號迴路自身的故障。若在電源接通等時可確認，則可檢出故障。

訊號名稱	邏輯			
/HWBB1	ON	ON	OFF	OFF
/HWBB2	ON	OFF	ON	OFF
EDM1	OFF	OFF	OFF	ON

警告

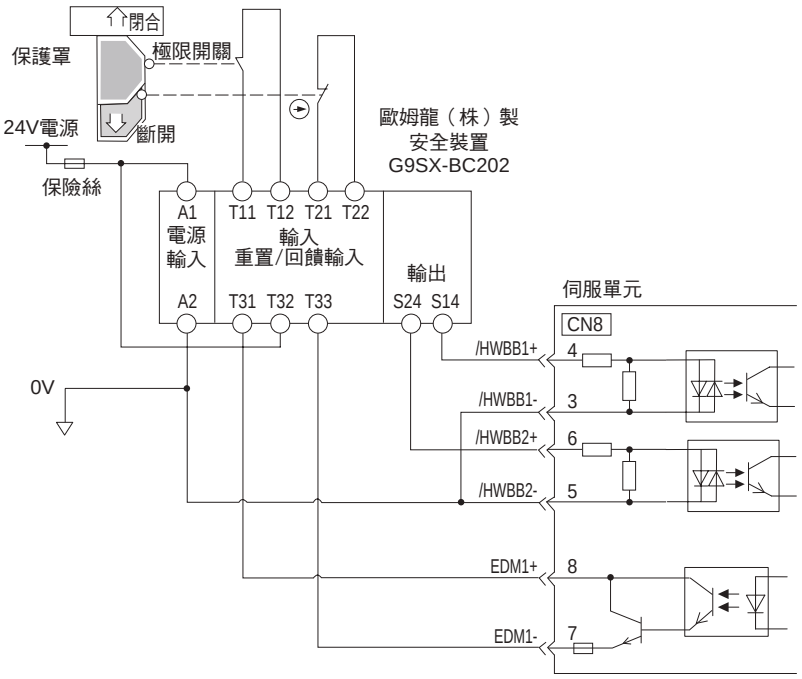
- EDM1 訊號不是安全輸出。請勿將其用於故障監視功能以外的用途。

11.4 安全功能之使用範例

以下爲安全功能之使用範例。

11.4.1 連接實例

使用安全裝置、在保護罩開啓時始 HWBB 功能起動之連接範例如下所示。



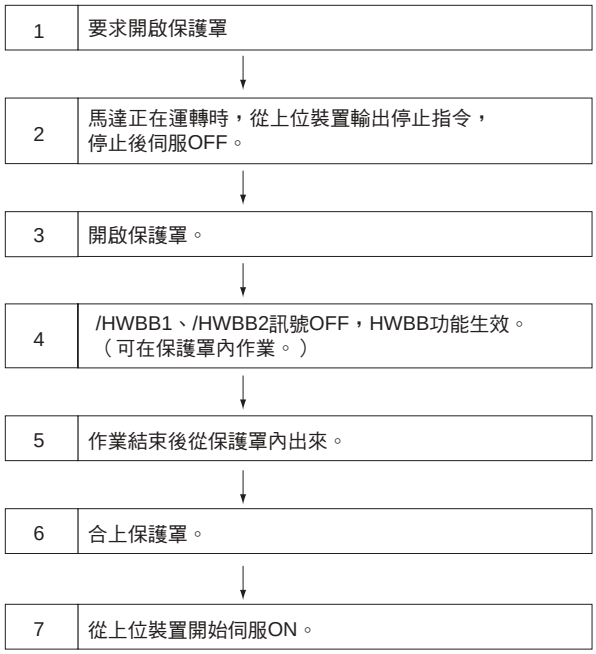
正常情況下，當保護罩開啓時，/HWBB1、/HWBB2 訊號同時 OFF，EDM1 訊號 ON。此時若關閉保護罩，由於回饋迴路 ON 而被重置，/HWBB1、/HWBB2 訊號在 ON 後進入可運動狀態。

（註）在共發射極輸出時使用 EDM1 訊號。配線時，請確保電流從 EDM1+ 向 EDM1- 流動。

11.4.2 故障檢出方法

發生 /HWBB1 或 /HWBB2 訊號保持 ON 狀態不變的故障時，EDM1 訊號不會變爲 ON，此即使關閉保護罩也不能重置，從而導致機器無法起動，此時可以檢出故障。
這種情況有可能是因爲周邊裝置發生故障，外部配線斷線 / 短路或伺服單元發生故障。請找出原因並採取相應措施。

11.4.3 使用步驟


1
要求開啟保護罩
2
馬達正在運轉時，從上位裝置輸出停止指令，
停止後伺服OFF。
3
開啟保護罩。
4
/HWBB1、/HWBB2訊號OFF，HWBB功能生效。
（可在保護罩內作業。）
5
作業結束後從保護罩內出來。
6
合上保護罩。
7
從上位裝置開始伺服ON。

11.5 安全功能之確認試驗

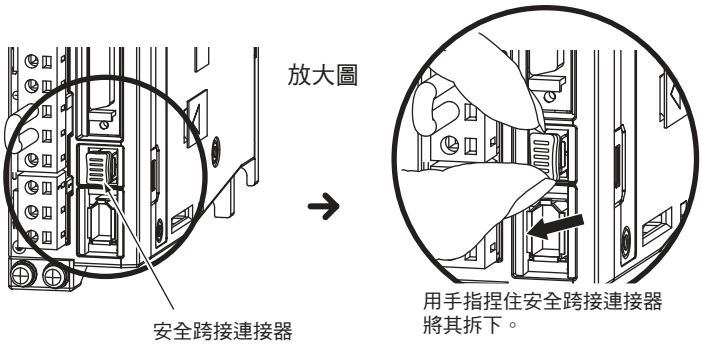
裝置起動時、維護中更換了伺服單元時或者配線以後，請務必實施下述 HWBB 功能的確認試驗。

- 請確認在將 /HWBB1、/HWBB2 訊號置爲 OFF 時，面板操作器或數位操作器的顯示變爲 “Hbb”，馬達停止動作。
- 監視 /HWBB1、/HWBB2 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 / 短路或伺服單元發生了故障。
  請找出原因並採取相應措施。
  監視詳情請參照如下內容。
  ☞ 9.2.3 輸入輸出訊號監視（9-5 頁）
  ☞ 13.3.4 安全輸入訊號的監視（Un015）（13-9 頁）
- 通過連接裝置的回饋迴路輸入顯示等，確認 EDM1 訊號在正常運轉時爲 OFF。

11.6 安全裝置的連接

以下爲安全裝置的安裝方法。

1. 拆下安全裝置連接用埠（CN8）的安全跨接連接器。



2. 將安全裝置連接到安全裝置連接用連接埠（CN8）。

（註）未連接安全裝置時，請保持安全跨接連接器安裝在安全裝置連接用連接埠（CN8）上的狀態。未安裝安全跨接連接器時，將不向馬達供給電流，也不輸出馬達轉矩。此時，數位操作器將顯示 “Hbb”。

維護

12

介紹警報及警告的內容、原因和處理方法。

12.1 檢查和部件更換 12-2
12.1.1 檢查 12-2
12.1.2 部件更換的大致標準 12-2
12.1.3 電池的更換 12-2

12.2 顯示警報時 12-5
12.2.1 警報一覽表 12-5
12.2.2 警報的原因及處理措施 12-9
12.2.3 警報重置 12-22
12.2.4 警報記錄的顯示 12-23
12.2.5 警報記錄的刪除 12-24
12.2.6 選購模組檢出警報的刪除 12-25

12.3 顯示警告時 12-27
12.3.1 警告一覽表 12-27
12.3.2 警告的原因及處理措施 12-28

12.4 可以從伺服馬達的動作、狀態來判斷的故障原因及處理措施 . . . 12-31

12.1 檢查和部件更換

以下說明伺服單元的檢查和部件更換。

12.1.1 檢查

伺服單元不需要日常檢查，但下列項目一年需至少檢查一次以上。

檢修項目	檢查間隔時間	檢修要領	故障時的處裡
外觀檢修	至少每年一次	不得有垃圾、灰塵、油漬等。	請用布擦拭或用氣槍清掃。
螺絲的鬆動		端子排、連接器安裝螺絲等不得有鬆動。	請進一步緊固。

12.1.2 部件更換的大致標準

伺服單元內部的電氣、電子零件會發生機械性磨損及老化。請採用以下任一方法確認更換的大致標準。

- 使用伺服單元的壽命預測功能。
  壽命預測功能請參照如下內容。
  ☞ 9.4 監視產品壽命（9-14 頁）
- 參照下表。

零件名	更換大致標準	備註
冷卻扇	4 ～ 5 年	左側所示的更換大致標準爲在下列條件下使用時的數值。 • 使用環境溫度：年平均 30°C • 負載率 80% 以下 • 運轉率 20 小時以下 / 日
電解電容	10 年	
繼電器	電源接通次數 10 萬次	電源接通頻率：1 小時 1 次左右
電池	未通電狀態下 3 年	未通電狀態下的原點搜尋境溫度：20°C

達到更換大致標準時，請與附近的本公司代理店、分公司或售後服務部門聯繫。我們將在調查之後，判斷是否需要更換零件。


重要

歸還爲更換部件而送至本公司的伺服單元時，參數將被恢復爲出廠設定。使用者自行設定的參數請務必做好備份紀錄。使用前請重新設定參數。

12.1.3 電池的更換

電池電壓在約 2.7V 以下時，將顯示 “ 編碼器電池警報（A.830）” 或 “ 絕對值編碼器電池異常警告（A.930）”。

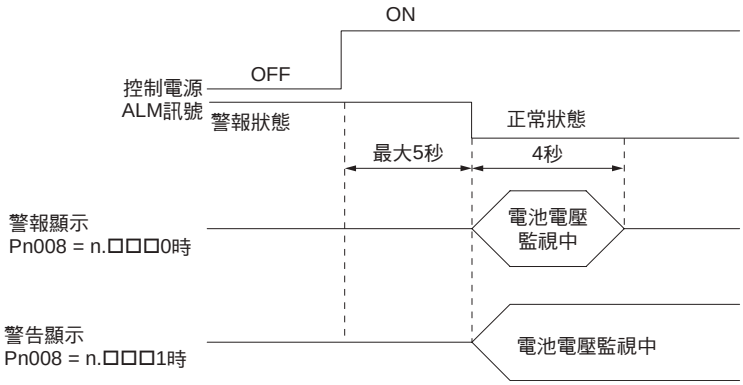
顯示此警報或警告時，需要更換電池。
電池的更換方法請參照如下內容。
☞ 電池的更換步驟（12-3 頁）

電池警報 / 警告的設定

是顯示警報還是警告，通過電池欠電壓的警報 / 警告（Pn008 = n.□□□X）設定。

參數		含義	生效時間	類別
Pn008	n.□□□0 [出廠設定]	電池電壓降低時顯示警報（A.830）。	再次接通電源後	設定
	n.□□□1	電池電壓降低時顯示警告（A.930）。		

- 設爲 Pn008 = n.□□□0 時
- 接通電源，最長 5 秒輸出伺服警報輸出（ALM）訊號後，監視電池電壓 4 秒。
  即使 4 秒後電池電壓下降到規定值以下，也不會顯示警報。
- 設爲 Pn008 = n.□□□1 時
  接通電源，最長 5 秒輸出伺服警報輸出（ALM）訊號後，將一直監視電池電壓。



電池的更換步驟

◆ 將電池安裝在上位裝置上時

1. 只接通伺服單元的控制電源。

2. 拆下舊電池，裝上新電池。

3. 為解除 “A.830（編碼器電池警報）”顯示，請關閉伺服單元的控制電源。

4. 再次接通伺服單元的控制電源。

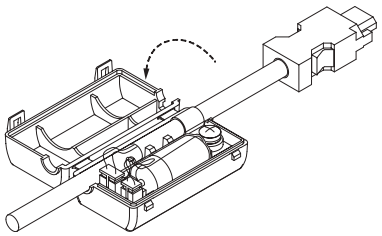
5. 確認警報顯示消失，伺服單元可正常動作。

◆ 使用帶電池單元的編碼器電纜時

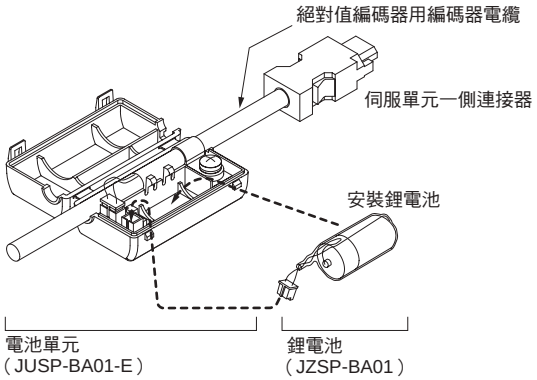
1. 只接通伺服單元的控制電源。

> 重要
>
> 若在伺服單元的控制電源 OFF 後拆下電池（包括拆下編碼器電纜時），將遺失絕對值編碼器中的記憶資料。

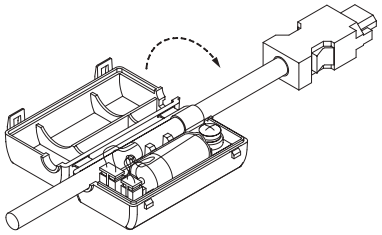
2. 開啟電池單元的外蓋。



3. 拆下舊電池，裝上新電池。



4. 蓋上電池單元的外蓋。



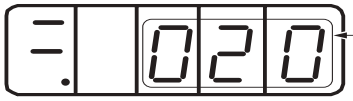
5. 為解除 “A.830（編碼器電池警報）” 顯示，請關閉伺服單元的電源。

6. 再次接通伺服單元的電源。

7. 確認錯誤顯示消失，伺服單元可正常動作。

12.2 顯示警報時

伺服單元發生異常時，面板顯示部的 LED 顯示警報編號。



在此說明警報一覽表及警報的原因及處理措施。

12.2.1 警報一覽表

警報一覽表按照警報編號的順序，列出了警報名稱、警報內容、發生警報時的停止方法、警報重置可否、警報代碼輸出。

發生警報時的馬達停止方法

有關警報發生時的馬達停止方法，請參照如下內容。
☞ 5.14.2 發生警報時的馬達停止方法（5-35 頁）

警報重置可否

可：可通過警報重置解除警報。但如果仍然存在警報因素，則無法解除。
否：無法解除警報。

警報編號	警報名稱	警報內容	發生警報時的停止方法	警報重置可否	警報代碼輸出		
					ALO 1	ALO 2	ALO 3
A.020	參數和校驗查異常	伺服單元內部參數的資料異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.021	參數格式異常	伺服單元內部參數的資料格式異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.022	系統和校驗異常	伺服單元內部參數的資料異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.024	系統警報	伺服單元內部程式發生異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.025	系統警報	伺服單元內部程式發生異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.030	主電路檢出部故障	主迴路的各種檢出資料異常。	Gr.1	可	H	H	H
A.040	參數設定故障	超出設定範圍。	Gr.1	否	H	H	H
A.041	分頻脈衝輸出設定異常	編碼器分頻脈衝數（Pn212）或編碼器輸出解析度（Pn281）不符合設定範圍或設定條件。	Gr.1	否	H	H	H
A.042	參數組合故障	多個參數的組合超出設定範圍。	Gr.1	否	H	H	H
A.044	半閉迴路 / 全閉迴路參數設定故障	選購模組與 Pn002 = n.X□□□（外部編碼器的使用方法）的設定不符。	Gr.1	否	H	H	H
A.050	組合錯誤	在可組合的馬達容量範圍外。	Gr.1	可	H	H	H
A.051	產品未支援警報	連接了不支援的產品。	Gr.1	否	H	H	H
A.070	馬達類型變更檢出	連接與前次連接馬達不同類型的馬達。	Gr.1	否	H	H	H
A.080	線性編碼器光學尺節距設定異常	線性編碼器光學尺節距（Pn282）的值保持出廠設定。	Gr.1	否	H	H	H
A.0b0	伺服 ON 指令無效警報	執行了讓馬達通電的輔助功能後，從上位裝置輸入了伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。	Gr.1	可	H	H	H
A.100	過電流檢出	功率電晶體過電流或散熱片過熱。	Gr.1	否	L	H	H
A.300	再生異常	再生類故障。	Gr.1	可	L	L	H
A.320	再生過載	發生再生過載。	Gr.2	可	L	L	H

（續）

警報編號	警報名稱	警報內容	發生警報時的停止方法	警報重置可否	警報代碼輸出		
					ALO 1	ALO 2	ALO 3
A.330	主電路電源配線錯誤	• AC 電源輸入 /DC 電源輸入的設定有誤。 • 電源線配線錯誤。	Gr.1	可	L	L	H
A.400	過電壓	主迴路 DC 電壓異常高。	Gr.1	可	H	H	L
A.410	欠電壓	主迴路 DC 電壓不足。	Gr.2	可	H	H	L
A.510	超速度	馬達速度超過了最高速度。	Gr.1	可	L	H	L
A.511	分頻脈衝輸出過速	• 超過了設定的編碼器分頻脈衝數（Pn212）的脈衝輸出速度。（旋轉型伺服馬達時） • 超過編碼器輸出解析度（Pn281）的馬達速度上限。（直線伺服馬達時）	Gr.1	可	L	H	L
A.520	振動警報	檢出馬達速度異常振動。	Gr.1	可	L	H	L
A.521	自動調整警報	免調整功能自動調整中檢出了振動。	Gr.1	可	L	H	L
A.550	最高速度設定異常	Pn385（馬達最高速度）的設定值超過了馬達最高速度。	Gr.1	可	L	H	L
A.710	過載（瞬間最大負載）	以大幅度超過額定值的轉矩進行了數秒至數十秒的運轉。	Gr.2	可	L	L	L
A.720	過載（連續最大負載）	以超過額定值的轉矩進行了連續運轉。	Gr.1	可	L	L	L
A.730 A.731	DB 過載	由於 DB（動態制動器）動作，旋轉或運轉能量超過了 DB 電阻的容量。	Gr.1	可	L	L	L
A.740	湧入電流限制電阻過載	主迴路電源接通頻度過高。	Gr.1	可	L	L	L
A.7A1	內部溫度異常 1（控制電路板溫度異常）	控制電路板的環境溫度異常。	Gr.2	可	L	L	L
A.7A2	內部溫度異常 2（電源電路板溫度異常）	電源電路板的環境溫度異常。	Gr.2	可	L	L	L
A.7A3	內部溫度檢出部異常	溫度檢出迴路異常。	Gr.2	否	L	L	L
A.7AB	伺服單元內建風扇停止	伺服單元內部的風扇停止轉動。	Gr.1	可	L	L	L
A.810	編碼器備份警報	編碼器的電源完全耗盡，位置資料被清除。	Gr.1	否	H	H	H
A.820	編碼器和校驗警報	編碼器記憶體的和校驗結果異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.830	編碼器電池警報	接通控制電源後，電池的電壓下降到規定值以下。	Gr.1	可	H	H	H
A.840	編碼器資料警報	編碼器內部資料異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.850	編碼器過速	電源 ON 時，編碼器高速旋轉。	Gr.1	否	H	H	H
A.860	編碼器過熱	編碼器的內部溫度過高。	Gr.1	否	H	H	H
A.861	過熱	馬達的內部溫度過高。	Gr.1	否	H	H	H
A.890	編碼器光學尺錯誤	線性編碼器的故障。	Gr.1	否	H	H	H
A.891	編碼器模組錯誤	線性編碼器的異常。	Gr.1	否	H	H	H
A.8A0	外部編碼器異常	外部編碼器故障。	Gr.1	可	H	H	H
A.8A1	外部編碼器模組故障	串列轉換單元故障。	Gr.1	可	H	H	H
A.8A2	外部編碼器感測器故障（增量型）	外部編碼器故障。	Gr.1	可	H	H	H
A.8A3	外部編碼器位置故障（絕對值）	外部編碼器的位置資料異常。	Gr.1	可	H	H	H
A.8A5	外部編碼器超速故障	來自外部編碼器的超速故障。	Gr.1	可	H	H	H
A.8A6	外部編碼器過熱故障	來自外部編碼器的過熱故障。	Gr.1	可	H	H	H
A.b10	速度指令 A/D 異常	速度指令輸入的 A/D 轉換器故障。	Gr.2	可	H	H	H
A.b11	速度指令 A/D 轉換資料異常	速度指令的 A/D 轉換資料異常。	Gr.2	可	H	H	H
A.b20	轉矩指令 A/D 異常	轉矩指令輸入的 A/D 轉換器故障。	Gr.2	可	H	H	H
A.b33	電流檢出故障 3	電流檢出迴路故障。	Gr.1	否	H	H	H

（續）

警報編號	警報名稱	警報內容	發生警報時的停止方法	警報重置可否	警報代碼輸出		
					ALO 1	ALO 2	ALO 3
A.bF0	系統警報 0	發生了伺服單元內部程式故障 0。	Gr.1	否	H	H	H
A.bF1	系統警報 1	發生了伺服單元內部程式故障 1。	Gr.1	否	H	H	H
A.bF2	系統警報 2	發生了伺服單元內部程式故障 2。	Gr.1	否	H	H	H
A.bF3	系統警報 3	發生了伺服單元內部程式故障 3。	Gr.1	否	H	H	H
A.bF4	系統警報 4	發生了伺服單元內部程式故障 4。	Gr.1	否	H	H	H
A.C10	失控檢出	伺服馬達失控。	Gr.1	可	L	H	L
A.C20	相位錯誤檢出	錯誤檢出相位。	Gr.1	否	L	H	L
A.C21	霍爾式感測器故障	霍爾式感測器故障。	Gr.1	否	L	H	L
A.C22	相位資訊不一致	相位資訊不一致。	Gr.1	否	L	H	L
A.C50	磁極檢出失敗	磁極檢出失敗。	Gr.1	否	L	H	L
A.C51	磁極檢出時超程檢出	磁極檢出時檢出了超程訊號。	Gr.1	可	L	H	L
A.C52	磁極檢出未完	在磁極檢出未完的狀態下伺服 ON。	Gr.1	可	L	H	L
A.C53	磁極檢出超出活動範圍	移動到磁極檢出活動範圍（Pn48E）設定值以上。	Gr.1	否	L	H	L
A.C54	磁極檢出失敗 2	磁極檢出失敗。	Gr.1	否	L	H	L
A.C80	編碼器清除故障（旋轉圈數上限值設定異常）	絕對值編碼器的旋轉圈數資料的清除或者設定不正確。	Gr.1	否	L	H	L
A.C90	編碼器通訊故障	編碼器與伺服單元間無法通訊。	Gr.1	否	L	H	L
A.C91	編碼器通訊位置資料加速度異常	編碼器的位置資料的計算中發生了故障。	Gr.1	否	L	H	L
A.C92	編碼器通訊定時器異常	編碼器與伺服單元間的通訊用定時器發生了故障。	Gr.1	否	L	H	L
A.CA0	編碼器參數異常	編碼器的參數被破壞。	Gr.1	否	L	H	L
A.Cb0	編碼器回送校驗異常	與編碼器的通訊內容錯誤。	Gr.1	否	L	H	L
A.CC0	旋轉圈數上限值不一致	編碼器和伺服單元的旋轉圈數上限值不一致。	Gr.1	否	L	H	L
A.CF1	回饋選購模組通訊故障（接收失敗）	回饋選購模組的訊號接收失敗。	Gr.1	否	L	H	L
A.CF2	回饋選購模組通訊故障（定時器停止）	與回饋選購模組通訊用的定時器發生故障。	Gr.1	否	L	H	L
A.d00	位置偏差過大	在伺服 ON 狀態下，位置偏差超過了位置偏差過大警報值（Pn520）。	Gr.1	可	L	L	H
A.d01	伺服 ON 時位置偏差過大報警	伺服 OFF 中位置偏差超過伺服 ON 時位置偏差過大警報值（Pn526）的設定值時保持伺服 ON。	Gr.1	可	L	L	H
A.d02	伺服 ON 時速度限制所引起的位置偏差過大警報	在位置偏差積累狀態下伺服 ON，則通過伺服 ON 時速度限制值（Pn529 或 Pn584）執行速度限制。在該狀態下輸入指令脈衝，不解除限制而超出位置偏差過大警報值（Pn520）的設定值。	Gr.2	可	L	L	H
A.d10	馬達 － 負載位置間偏差過大	全閉迴路控制時，馬達 － 負載位置間的偏差過大。	Gr.2	可	L	L	H
A.d30	位置資料過大	位置回饋資料超過 ±1879048192。	Gr.1	否	L	L	H
A.E72	回饋選購模組檢出失敗警報	回饋選購模組的檢出失敗。	Gr.1	否	H	L	L
A.Eb1	安全功能用訊號輸入時間故障	安全功能用訊號輸入時間異常。	Gr.1	否	H	L	L
A.F10	電源線缺相	在主迴路電源 ON 的狀態下，R、S、T 相中某一相的低電壓狀態持續了 1 秒以上。	Gr.2	可	H	L	H

12.2.1 警報一覽表

（續）

警報編號	警報名稱	警報內容	發生警報時的停止方法	警報重置可否	警報代碼輸出		
					ALO 1	ALO 2	ALO 3
A.F50	馬達主迴路電纜斷線	即使在可接收伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的狀態下輸入 /S-ON 訊號，伺服馬達也不動作或不通電。	Gr.1	可	H	L	H
FL-1*	系統警報	伺服單元內部程式發生異常。	—	否	不確定		
FL-2*							
FL-3*							
FL-4*							
FL-5*							
CPF00	數位操作器通訊錯誤 1	數位操作器（型號：JUSP-OP05A-1-E）與伺服單元間無法通訊（CPU 異常等）。	—	否	不確定		
CPF01	數位操作器通訊錯誤 2						
A.--	不是錯誤顯示	正常動作狀態	—	—	H	H	H

* 本警報不會保存在警報記錄中。僅顯示在面板顯示部。

12.2.2 警報的原因及處理措施

下面列出了警報的原因和處理措施。如果按照下表進行處理後仍然無法清除故障，請與本公司代理店或最近的分公司聯繫。

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.020： **參數和校驗查異常** （伺服單元內部參數的資料異常）	電源電壓瞬間下降	測量電源電壓。	在規格範圍內設定電源電壓，執行參數設定值的初始化。	5-8 頁
	參數寫入時斷電	確認斷電的時間。	參數設定值初始化後重新輸入參數。	
	參數的輸入次數超過了最大值	確認是否從上位裝置頻繁地進行了參數變更。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。改變參數輸入方法。	–
	因來自 AC 電源、接地以及靜電等的噪音而產生了誤動作	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，可能受到了干擾。	採取防止噪音干擾的措施。	4-5 頁
	由於氣體、水滴或切削油等導致伺服單元內部的部件發生了故障	確認設定環境。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	伺服單元故障	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是故障。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.021： **參數格式異常** （伺服單元內部參數的資料形式異常）	與發生警報的伺服單元的軟體版本相比，輸入參數的軟體版本更新。	讀取產品資訊，確認軟體版本是否相同。如果版本不同，有可能導致警報發生。	輸入軟體版本、型號相同的其他伺服單元的參數，然後再接通電源。	9-2 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.022： **系統參數和校驗異常** （伺服單元內部參數的資料異常）	電源電壓瞬間下降	測量電源電壓。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	在設定輔助功能的過程中關閉了電源	確認斷電的時間。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	伺服單元故障	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是故障。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.024： **系統警報** （伺服單元內部程式發生異常）	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.025： **系統警報** （伺服單元內部程式發生異常）	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.030： **主迴路檢出部故障**	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.040： **參數設定異常** （超過了設定範圍）	伺服單元容量與伺服馬達容量不匹配。	確認伺服單元與伺服馬達的容量及組合。	使伺服單元與伺服馬達的容量相互匹配。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	在參數設定範圍外	確認變更後的參數的設定範圍。	將變更後的參數設爲設定範圍內的值。	–
	電子齒輪比的設定值在設定範圍外	確認電子齒輪比是否爲 0.001<（Pn20E/Pn210）< 64000。	將電子齒輪比設爲 0.001<（Pn20E/Pn210）< 64000。	5-40 頁
A.041： **分頻脈衝輸出設定異常**	編碼器分頻脈衝數（Pn212）或編碼器解析度（Pn281）不符合設定範圍、設定條件。	確認 Pn212 或 Pn281。	將 Pn212 或 Pn281 設定爲適當的值。	6-44 頁

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.042： 參數組合異常	由於變更電子齒輪比（Pn20E/Pn210）或伺服馬達，使程式 JOK 運轉速度不符合設定範圍。	確認檢出條件公式 *1 是否成立。	減小電子齒輪比（Pn20E/Pn210）的值。	5-40 頁
	由於變更程式 JOG 移動速度（Pn533 或 Pn585），使程式 JOG 運轉速度不符合設定範圍	確認檢出條件公式 *1 是否成立。	增大 Pn533 或 Pn585 的值。	7-17 頁
	由於變更電子齒輪比（Pn20E/Pn210）或伺服馬達，高級自動調整的移動速度不符合設定範圍。	確認檢出條件公式 *2 是否成立。	減小電子齒輪比（Pn20E/Pn210）的值。	5-40 頁
A.044： 半閉迴路 / 全閉迴路參數設定異常	全閉迴路模組和外部編碼器的使用方法（Pn002 = n.X□□□）的設定不符	確認 Pn002 = n.X□□□ 的設定。	使全閉迴路模組和 Pn002 = n.X□□□ 的設定相符。	10-4 頁
A.050： 組合錯誤 （在可組合的馬達容量範圍以外）	伺服單元容量與伺服馬達的容量不匹配	確認 $1/4 \leqq \frac{\text{馬達容量}}{\text{伺服單元容量}} \leqq 4$。	使伺服單元與伺服馬達的容量相互匹配。	–
	編碼器故障	與別的編碼器更換，確認警報不再發生。	更換伺服馬達（編碼器）。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.051： 產品未支援警報	馬達參數檔未寫入線性編碼器中。（僅不使用串列轉換單元時）	確認馬達參數檔是否寫入線性編碼器中。	將馬達參數檔案寫入線性編碼器中。	5-17 頁
	在伺服單元上連接了不支援的串列轉換單元、編碼器、外部編碼器	確認產品的組合規格。	變更爲配套的組合。	–
A.070： 馬達類型變更檢出 （連接與前次連接馬達不同類型的馬達）	拆下旋轉型伺服馬達，連接直線伺服馬達。	–	設定與直線式伺服馬達相符的參數，執行馬達類型警報刪除。然後，再次接通伺服單元的電源。	–
	拆下直線式伺服馬達，連接旋轉型伺服馬達。	–	設定與旋轉型伺服馬達相符的參數，執行馬達類型警報刪除。然後，再次接通伺服單元的電源。	–
A.080： 線性編碼器光學尺節距設定異常	線性編碼器的光學尺節距（Pn282）的設定保持出廠設定	確認 Pn282 的值。	正確設定 Pn282 的值。	5-16 頁
A.0b0： 伺服 ON 指令無效警報	執行了讓馬達通電的輔助功能後，從上位裝置輸入了伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號。	–	重新接通伺服單元的電源。 或執行軟體重定。	6-82 頁

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.100： **過電流檢出** （過電流流過了功率電晶體或散熱片過熱）	主迴路電纜配線錯誤，或接觸不良	確認配線是否正確。	修改配線。	4-18 頁
	主迴路電纜內部短路，或發生了接地短路。	確認電纜的 UVW 相間、UVW 與接地之間是否發生短路。	電纜有可能短路。更換電纜。	
	伺服馬達內部發生短路或接地短路。	確認馬達端子的 UVW 相間、UVW 與接地之間是否發生短路。	有可能是伺服馬達故障。更換伺服馬達。	
	伺服單元內部發生短路或接地短路	確認伺服單元的伺服馬達連接端子的 UVW 相間、UVW 與接地之間是否發生短路。	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	
	再生電阻配線錯誤或接觸不良	確認配線是否正確。	修改配線。	4-16 頁
	動態制動器（因 DB、伺服單元而發生的緊急停止）的使用頻度高、或發生了 DB 過載警報	通過 DB 電阻功耗來確認 DB 的使用頻率。或利用警報顯示來確認是否發生了 DB 超載警報（A.730 或 A.731）。	變更伺服單元的選擇、運轉方法和機構，以降低 DB 的使用頻率。	–
	再生電阻值過高，超過了再生處理能力	利用 SigmaWin+ 的動作監視畫面的 [回生負荷率] 來確認再生電阻的使用頻率。	考慮運轉條件和負載，再次探討再生電阻值。	–
	伺服單元的再生電阻值過小	利用 SigmaWin+ 的動作監視畫面的 [回生負荷率] 來確認再生電阻的使用頻率。	將再生電阻值變更爲伺服單元最小容許電阻值以上的值。	–
	在伺服馬達停止時或低速運轉時承受了高負載	確認運轉條件是否在伺服驅動器的規格範圍以外。	減輕伺服馬達承受的負載。或以較高的運轉速度運轉。	–
	因噪音而產生誤動作	改善配線、設定等噪音環境，確認有無效果。	採取防止噪音的措施，諸如正確進行 FG 的配線等。另外，FG 的電線尺寸請使用和伺服單元主迴路電線尺寸相同的電線。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.300： **再生故障**	SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 時，將再生電阻容量（Pn600）設定爲 "0" 以外的值，不安裝再生電阻器	確認外置再生電阻器的連接和 Pn600 的值。	連接外置再生電阻器，或在不需要再生電阻器時，將 Pn600（再生電阻容量）設定爲 0（設定單位：10W）	5-49 頁
	SGD7S-3R8A、5R5A、7R6A、120A、180A、200A 時，再生電阻器連接端子 B2-B3 的跨配線脫落	確認電源端子跨配線的配線。	對跳線進行正確配線。	4-16 頁
	外置再生電阻器的配線不良、脫落或斷線。	確認外置再生電阻器的配線。	對外置再生電阻器進行正確配線。	
	伺服單元故障	–	在不接通主迴路電源的狀態下，再次接通伺服單元的控制電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.320： **再生過載**	電源電壓超過規格範圍	測量電源電壓。	將電源電壓設定在規格範圍內。	–
	外置再生電阻值或再生電阻容量不足，或處於連續再生狀態	再次確認運轉條件和容量（容量選擇軟體 SigmaJunmaSize+ 等）。	變更再生電阻值、再生電阻容量。再次進行運轉條件的調整（容量選擇軟體 SigmaJunmaSize+ 等）。	–
	連續承受負負載，處於連續再生狀態	確認向運轉中的伺服馬達施加的負載。	再次探討包括伺服、機械、運轉條件在內的系統。	–
	Pn600（再生電阻容量）中設定的容量小於外置再生電阻的容量	確認再生電阻器的連接和 Pn600 的值。	校正 Pn600 的設定值。	5-49 頁
	Pn603（再生電阻容量）中設定的值小於外置再生電阻值	確認再生電阻器的連接和 Pn603 的值。	校正 Pn603 的設定值。	5-49 頁
	外置再生電阻值過大	確認再生電阻值是否正確。	將其變更爲正確的電阻值和容量。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.330： **主迴路電源配線錯誤** （在接通主迴路電源時檢出）	伺服單元內部的電源電壓過高，再生電阻器斷線	用測量儀器測量再生電阻器的電阻值。	使用伺服單元內置的再生電阻器時，更換伺服單元。 使用外置再生電阻器時，更換再生電阻器。	–
	設定 AC 電源輸入時，輸入了 DC 電源	確認電源是否爲 DC 電源。	使電源的設定值與使用的電源保持一致。	5-11 頁
	設定 DC 電源輸入時，輸入了 AC 電源	確認電源是否爲 AC 電源。	使電源的設定值與使用的電源保持一致。	
	SGD7S-R70A、R90A、1R6A、2R8A 時，將再生電阻容量（Pn600）設定爲 "0" 以外的值，不安裝再生電阻器	確認外置再生電阻器的連接和 Pn600 的值。	連接外置再生電阻器，或在不需要外置再生電阻器時，將 Pn600 設定爲 0。	4-16 頁、 5-49 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.400： **過電壓** （伺服單元內部的主迴路電源部檢出過電壓）	電源電壓超過規格範圍	測量電源電壓。	將 AC/DC 電源電壓調節到產品規格範圍內。	–
	電源處於不穩定狀態，或受到了雷擊的影響	測量電源電壓。	改善電源狀況，設置突波吸收器後再次接通伺服單元電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	AC 電源電壓超過規格範圍時進行加減速	確認電源電壓和運轉中的速度、轉矩。	將 AC 電源電壓調節到產品規格範圍內。	–
	外置再生電阻值比運轉條件大	確認運轉條件和再生電阻值。	考慮運轉條件和負載，再次探討再生電阻值。	–
	在容許轉動慣量比或品質比以上的狀態下運轉	確認轉動慣量比或品質比在容許範圍以內。	延長減速時間，或減小負載。	–
	伺服單元故障	–	在不接通主迴路電源的狀態下，再次接通伺服單元的控制電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.410： **欠電壓** （伺服單元內部的主迴路電源部檢出欠電壓）	電源電壓低於規格範圍	測量電源電壓。	將電源電壓調節到正常範圍。	–
	運轉中電源電壓下降	測量電源電壓。	增大電源容量。	–
	發生瞬間停電	測量電源電壓。	如果變更了瞬間停止保持時間（Pn509），則設定爲較小的值。	6-11 頁
	伺服單元的保險絲熔斷	–	更換伺服單元，將電抗器連接到 DC 電抗器連接端子（⊖1，⊖2）後，使用伺服單元。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.510： **超速度** （馬達速度在最高速度以上）	馬達配線的 U、V、W 相序錯誤	確認伺服馬達的配線。	確認馬達配線是否有問題。	–
	指令輸入值超過了過速值	確認輸入指令。	降低指令值。或調整增益。	6-15 頁
	馬達速度超過了最高速度	確認馬達速度的波形。	降低速度指令輸入增益，調整伺服增益。 或調整運轉條件。	
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.511： **分頻脈衝輸出過速**	分頻脈衝的輸出頻率過大，超過了限制值	確認分頻脈衝的輸出設定。	降低編碼器分頻脈衝數（Pn212）或編碼器輸出解析度（Pn281）的設定。	6-44 頁
	馬達速度過高，分頻脈衝的輸出頻率超過了限制值	確認分頻脈衝的輸出設定和馬達速度。	降低馬達速度。	–
A.520： **振動警報**	檢出馬達速度異常振動	確認馬達的異常聲音和運轉時的速度、轉矩波形。	降低馬達速度。 或降低速度迴路增益（Pn100）。	–
	轉動慣量比（Pn103）的值比實際值大或進行了大的變動	確認轉動慣量比或品質比。	正確地設定轉動慣量比（Pn103）。	–
A.521： **自動調整警報** （自訂調整，EasyFFT，免調整功能中檢出了振動）	在使用免調整功能時馬達振動很大	確認馬達速度的波形。	減小負載，使其在容許轉動慣量比以下，或增大免調整值設定的負載值，降低剛性值。	8-10 頁
	自訂調整、EasyFFT 執行時馬達振動很大	確認馬達速度的波形。	實施各功能的操作步驟中說明的處理方法。	8-36 頁、 8-74 頁
A.550： **最高速度設定異常**	Pn385（馬達最高速度）的設定超過了最高速度	確認 Pn385 的設定值和馬達最高速度設定上限值 / 編碼器輸出解析度設定上限值。	將 Pn385 設定爲馬達最高速度以下。	6-14 頁
A.710： **過載（瞬間最大負載）** A.720： **過載（連續最大）**	馬達配線、編碼器配線不良或連接不良	確認配線。	確認馬達配線、編碼器配線是否有問題。	4-18 頁
	馬達運轉超過了過載保護特性	確認馬達的過載特性和運轉指令。	重新探討負載條件、運轉條件。或者重新研討馬達容量。	–
	由於機械性因素而導致馬達不驅動，造成運轉時的負載過大	確認運轉指令和馬達速度。	改善機械性因素。	–
	線性編碼器的光學尺節距（Pn282）的設定異常	確認 Pn282 的設定值。	將 Pn282 設定爲適當的值。	5-16 頁
	馬達相序選擇（Pn080 = n.□□X□）異常	確認 Pn080 = n.□□X□ 的設定值。	將 Pn080 = n.□□X□ 設定爲適當的值。	5-21 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.730： A.731： **DB 過載** （檢出動態制動器的耗電量過大）	馬達在被外力驅動	確認運轉狀態。	不要通過外力驅動馬達	–
	DB 停止時的旋轉或運轉能量超過了 DB 電阻的容量	通過 DB 電阻功耗來確認 DB 的使用頻率。	嘗試以下措施。 • 降低伺服馬達的指令速度。 • 調小轉動慣量比或品質比。 • 減少 DB 停止的次數	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.740： **湧入電流限制電阻過載** （主迴路電源接通頻率過高）	超過主迴路電源 ON/OFF 時的衝擊電流限制電阻的容許次數	–	降低主迴路電源的 ON/OFF 頻率。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.7A1： **內部溫度異常 1** （控制電路板溫度異常）	環境溫度過高	用溫度計測量環境溫度。或通過伺服單元設定環境監視確認運轉狀況。	改善伺服單元的設定條件，降低環境溫度。	–
	通過關閉電源而多次對超載警報復位後進行了運轉	利用警報顯示來確認是否發生了過載警報。	變更警報的重置方法。	–
	負載過大，或運轉時超過了再生處理能力	通過累積負載率確認運轉中的負載，通過再生負載率確認再生處理能力。	重新探討負載條件、運轉條件。	–
	伺服單元的安裝方向、與其他伺服單元的間隔不合理	確認伺服單元的安放狀態。	根據伺服單元的安裝標準進行安裝。	3-3 頁、 3-5 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.7A2： **內部溫度異常 2** （電源電路板溫度異常）	環境溫度過高	用溫度計測量環境溫度。或通過伺服單元設定環境監視確認運轉狀況。	改善伺服單元的設定條件，降低環境溫度。	–
	通過關閉電源多次對過載警報重置後進行了運轉	利用警報顯示來確認是否發生了過載警報。	變更警報的重置方法。	–
	負載過大，或運轉時超過了再生處理能力	通過累積負載率確認運轉中的負載，通過再生負載率確認再生處理能力。	重新探討負載條件、運轉條件。	–
	伺服單元的安裝方向、與其他伺服單元的間隔不合理	確認伺服單元的安放狀態。	根據伺服單元的安裝標準進行安裝。	3-3 頁、 3-5 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.7A3： **內部溫度檢出部異常** （溫度檢出迴路異常）	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.7AB： **伺服單元內建風扇停止**	伺服單元內部的風扇停止轉動	確認是否卡入了異物。	去除異物後，仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.810： **編碼器備份警報** （僅在連接絕對值編碼器時檢出） （在編碼器側檢出）	第一次接通絕對值編碼器的電源	確認是否是第一次接通電源。	進行編碼器的設定操作。	5-43 頁
	拆下編碼器電纜後又進行了連接	確認是否是第一次接通電源。	確認編碼器的連接，進行編碼器的設定操作。	
	伺服單元的控制電源（+5V）以及電池電源均發生故障	確認編碼器連接器的電池和連接器狀態是否正確。	恢復編碼器的供電（更換電池等）之後，進行編碼器的設定操作。	
	絕對值編碼器故障	–	即使再次進行設定操作也不能解除警報時，更換伺服馬達。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.820： **編碼器和校驗警報** （在編碼器側檢出）	編碼器故障	–	■ 絕對值編碼器 重新設定編碼器。仍然頻繁發生時，有可能是伺服馬達故障。更換伺服馬達。 ■ 1 旋轉型絕對值編碼器或增量型編碼器時 • 有可能是伺服馬達故障。更換伺服馬達。 • 有可能是線性編碼器的故障。更換線性編碼器。	5-43 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.830： **編碼器電池警報** （絕對值編碼器電池的電壓在規定值以下）	電池連接不良、未連接	確認電池的連接。	正確連接電池。	4-19 頁
	電池電壓低於規定值（2.7V）	測量電池的電壓。	更換電池。	12-2 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.840： **編碼器資料警報** （在編碼器側檢出）	編碼器誤動作	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或線性編碼器故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	線性編碼器的讀取錯誤	–	線性編碼器未以合理的公差安裝。重新安裝線性編碼器。	–
	線性編碼器速度過大	–	將馬達速度降到線性編碼器生產廠家規定的速度以下，接通控制電源。	–
	由於噪音等的干擾而導致編碼器誤動作	–	正確進行編碼器週邊的配線（分離編碼器電纜與伺服馬達主迴路電纜、接地處理等）。	–
	磁極感測器的配線不正確	確認磁極感測器的配線。	修正磁極感測器的配線。	–
	磁極感測器故障	–	更換磁極感測器。	–
A.850： **編碼器過速** （在接通控制電源時檢出） （在編碼器側檢出）	接通控制電源時，馬達以 200min^{-1} 以上的速度旋轉（旋轉型伺服馬達時）	通過馬達旋轉速度確認接通電源時的馬達速度。	將伺服馬達轉速調節到不滿 200min^{-1}，然後接通控制電源。	–
	接通控制電源時，馬達以規定值以上的速度移動（直線式伺服馬達時）	通過馬達移動速度確認接通電源時的馬達速度。	將馬達速度降到線性編碼器生產廠家規定的速度以下，接通控制電源。	–
	編碼器故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或線性編碼器故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.860： **編碼器過熱** （僅在連接絕對值編碼器時檢出） （在編碼器側檢出）	伺服馬達的環境溫度過高。	測量伺服馬達的環境溫度。	將伺服馬達的環境溫度調節到 40°C 以下。	–
	伺服馬達以超過額定值的負載運轉	通過累積負載率確認負載。	將伺服馬達的負載調節到額定值以內後再運轉。	–
	編碼器故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或絕對值線性編碼器故障。更換伺服馬達或絕對值線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.861： **馬達過熱**	伺服馬達的環境溫度過高。	測量伺服馬達的環境溫度。	將伺服馬達的環境溫度調節到 40°C 以下。	–
	伺服馬達以超過額定值的負載運轉	通過 SigmaWin+ 的動作監視畫面的 [累積負荷率] 來確認負載。	將伺服馬達的負載調節到額定值以內後再運轉。	–
	串列轉換單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是串列轉換單元故障。更換串列轉換單元。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.890： **編碼器光學尺錯誤**	線性編碼器的故障	–	有可能是線性編碼器的故障。更換線性編碼器。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.891： 編碼器模組故障	線性編碼器的故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是線性編碼器故障。更換線性編碼器。	–
A.8A0： 外部編碼器異常	馬達轉動，絕對值線性編碼器的原點位置設定失敗	設定原點位置前，利用全閉迴路回饋脈衝計數器來確認馬達是否轉動。	確保設定原點位置時馬達不轉動。	5-46 頁
	外部編碼器故障	–	更換外部編碼器。	–
A.8A1： 外部編碼器模組故障	外部編碼器故障	–	更換外部編碼器。	–
	串列轉換單元故障	–	更換串列轉換單元。	–
A.8A2： 外部編碼器感測器故障 （增量型）	外部編碼器故障	–	更換外部編碼器。	–
A.8A3： 外部編碼器位置故障 （絕對值）	絕對值外部編碼器故障	–	有可能是絕對值外部編碼器故障。請根據生產廠家的使用說明書採取相應措施。	–
A.8A5： 外部編碼器超速故障	檢出來自外部編碼器的超速故障	確認外部編碼器的最高速度。	在外部編碼器的最高速度以下使用。	–
A.8A6： 外部編碼器過熱故障	檢出來外部編碼器的過熱故障	–	更換外部編碼器。	–
A.b10： 速度指令 A/D 異常 （在伺服 ON 時檢出）	速度指令輸入部誤動作	–	對警報重置後再次運轉。	12-22 頁
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.b11： 速度指令 A/D 轉換資料異常	速度指令輸入部誤動作	–	對警報重置後再次運轉。	12-22 頁
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.b20： 轉矩指令 A/D 異常 （在伺服 ON 時檢出）	轉矩指令輸入讀入部誤動作	–	對警報重置後再次運轉。	12-22 頁
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.b33： 電流檢出故障 3	電流檢出迴路故障電流檢出迴路故障。	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	伺服馬達主迴路電纜斷線	確認伺服馬達主迴路電纜的斷線。	修理馬達電纜。	–
A.bF0： 系統警報 0	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.bF1： 系統警報 1	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.bF2： 系統警報 2	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.bF3： 系統警報 3	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.bF4： 系統警報 4	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.C10： 失控檢出 （在伺服 ON 時檢出）	馬達配線的 U、V、W 相序錯誤	確認馬達配線。	確認馬達配線是否有問題。	–
	馬達相序（Pn080 = n.□□X□）的設定異常	確認 Pn080 = n.□□X□。	將 Pn080 = n.□□X□ 設定爲適當的值。	5-21 頁
	編碼器故障	–	如果馬達配線沒有問題，再次接通電源後仍然反發生警報時，可能是伺服馬達或線性編碼器的故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.C20： 相位錯誤檢出	線性編碼器訊號電位低	確認線性編碼器訊號的電壓	微調光學尺讀數頭的安裝。或更換線性編碼器。	–
	線性編碼器正計數方向和馬達轉子的正方向不符	確認 Pn080 = n.□□X□（馬達相序選擇）的設定和線性編碼器、馬達轉子的安裝方向。	變更 Pn080 = n.□□X□ 的設定。重新安裝線性編碼器和馬達轉子。	5-21 頁
	磁極感測器訊號受到干擾	–	修正 FG 配線。實施磁極感測器配線抗干擾對策。	–
A.C21： 磁極感測器故障	磁極感測器外露在馬達定子外部	確認磁極感測器。	重新安裝馬達轉子或定子。	–
	線性編碼器光學尺節距（Pn282）設定值錯誤	確認線性編碼器光學尺節距（Pn282）。	確認線性編碼器規格，正確設定數值。	5-16 頁
	磁極感測器的配線不正確	確認磁極感測器的配線。	修正磁極感測器的配線。	–
	磁極感測器故障	–	更換磁極感測器。	–
A.C22： 相位資訊不一致	伺服單元和線性編碼器的相位資訊不同	–	執行磁極檢出。	5-26 頁
A.C50： 磁極檢出失敗	參數設定不對	確認線性編碼器的規格及回饋訊號號的狀態。	線性編碼器光學尺節距（Pn282）、馬達相序選擇（Pn080 = n.□□X□）的設定可能與裝置的狀態不符。正確設定參數。	5-16 頁、 5-21 頁
	光學尺訊號受到干擾	確認串列轉換單元、伺服馬達的 FG 與伺服單元的 FG 連接，伺服單元的 FG 與電源的 FG 連接。此外，確認線性編碼器的電纜確實被屏蔽處理。確認檢出指令是否朝同一方向多次重複輸出。	對線性編碼器用電纜採取適當的抗干擾措施。	–
	馬達轉子受到外力	–	對馬達轉子施加電纜張力等外力時，即使檢出命令爲 0，速度回饋不爲 0 時無法順利檢出。 減小外力使速度回饋爲 0。 無法減小外力時，增大磁極檢出速度迴路增益（Pn481）。	–
	線性編碼器的解析度低	確認線性編碼器光學尺節距是否爲 100μm 以內。	線性編碼器光學尺節距爲 100μm 以上時，伺服單元無法檢出正確的速度回饋。 使用高精確度的線性編碼器光學尺節距（推薦 40μm 以內）。或增大磁極檢出指令速度（Pn485）。但是，磁極檢出時的馬達動作範圍變大。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.C51： 磁極檢出時超程檢出	磁極檢出時檢出超程訊號	確認超程位置。	連接超程訊號。在無法檢出超程訊號的位置進行磁極檢出。	4-29 頁
A.C52： 磁極檢出未完	在以下狀態伺服 ON • 磁極檢出未完成時 • /P-DET 未輸入時	–	輸入 /P-DET 訊號。	5-25 頁
A.C53： 磁極檢出超出活動範圍	檢出中移動距離超出磁極檢出活動範圍（Pn48E）	–	擴大磁極檢出活動範圍（Pn48E）。或增大磁極檢出速度迴路增益（Pn481）。	–
A.C54： 磁極檢出失敗 2	受到外力	–	增大磁極檢出確認推力指令（Pn495）的值。 增大磁極檢出誤差容許範圍（Pn498）的值。但是，一旦擴大誤差容許範圍，馬達溫度將升高。	–
A.C80： 編碼器清除異常（旋轉圈數上限值設定異常）	編碼器故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或線性編碼器故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.C90： 編碼器通訊故障	編碼器用連接器接觸不良或配線錯誤	確認編碼器用連接器的狀態。	再次插入編碼器用連接器，確認編碼器的配線。	4-18 頁
	編碼器電纜斷線、短路，或使用了超過規定阻抗的電纜	確認編碼器用電纜的狀態。	使用指定規格的編碼器電纜。	–
	溫度、濕度、氣體引起的腐蝕；水滴、切削油引起的短路；振動引起的連接器接觸不良	確認使用環境。	改善使用環境，更換電纜。即使這樣仍然不能好轉時，則更換伺服單元。	3-2 頁
	因噪音干擾而產生誤動作	–	正確進行編碼器週邊的配線（分離編碼器電纜與伺服馬達主迴路電纜、接地處理等）。	4-5 頁
	伺服單元故障	–	將伺服馬達連接到其他伺服單元上後接通控制電源時，如果不發生警報，則有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.C91： 編碼器通訊位置資料加速度異常	編碼器電纜產生夾住、包層損壞，訊號線受到干擾	確認編碼器用電纜和連接器的狀態。	確認編碼器電纜的鋪設是否有問題。	4-7 頁
	確認編碼器電纜是否與大電流電線捆在一起或者相距過近	確認編碼器用電纜的設定狀態。	將編碼器電纜鋪設在不會遭受浪湧電壓的位置。	–
	FG 的電位因馬達側裝置（焊機等）的影響而產生變動	確認編碼器用電纜的設定狀態。	將機器接地，阻止向編碼器側 FG 的分流。	–
A.C92： 編碼器通訊定時器異常	編碼器的訊號線受到干擾	–	實施編碼器配線抗干擾對策。	4-5 頁
	編碼器承受過大的振動衝擊	確認使用情況。	降低機械的振動。 正確安裝伺服馬達或線性編碼器。	–
	編碼器故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或線性編碼器故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.CA0： 編碼器參數異常	編碼器故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或線性編碼器故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.Cb0： 編碼器回送校驗異常	編碼器錯誤配線、接觸不良	確認編碼器的配線。	確認編碼器配線是否有問題。	4-18 頁
	編碼器電纜的規格不同，受到干擾	–	將電纜規格改爲雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線，芯線爲 0.12mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線。	–
	編碼器電纜的距離過長，受到干擾	–	• 旋轉型伺服馬達時：編碼器電纜的配線距離最長 50m。 • 直線式伺服馬達時：線性編碼器電纜的配線距離最長 20m。	–
	FG 的電位因馬達側裝置（焊機等）的影響而產生了變動	確認編碼器用電纜和連接器的狀態。	將機器接地，阻止向編碼器側 FG 的分流。	–
	編碼器承受過大的振動衝擊	確認使用情況。	降低機械的振動。正確安裝伺服馬達或線性編碼器。	–
	編碼器故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服馬達或線性編碼器故障。更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.CC0： 旋轉圈數上限值不一致	直接驅動伺服馬達旋轉圈數上限值（Pn205）與編碼器的旋轉圈數上限值不同	確認 Pn205。	正確設定 Pn205 的值（0～65535）。	6-71 頁
	編碼器的旋轉圈數上限值與伺服單元的旋轉圈數上限值不同，或變更了旋轉圈數上限值	確認伺服單元 Pn205 的值。	發生警報時變更設定。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.CF1： 回饋選購模組通訊故障 （接收失敗）	串列轉換單元－ 伺服單元間的電纜配線錯誤或接觸不良	確認外部編碼器的配線。	正確進行串列轉換單元－伺服單元間的電纜的配線。	4-22 頁
	串列轉換單元 － 伺服單元間未使用指定的電纜	確認外部編碼器的電纜規格。	使用指定的正確電纜。	–
	串列轉換單元 － 伺服單元間的電纜過長	確認串列轉換單元連接電纜長度。	使串列轉換單元 － 伺服單元間的電纜長度在 20m 以內。	–
	串列轉換單元 － 伺服單元間的電纜包層破損	確認串列轉換單元連接電纜。	更換串列轉換單元－伺服單元間的電纜。	–
A.CF2： 回饋選購模組通訊故障 （定時器停止）	串列轉換單元 － 伺服單元間的電纜受到干擾	–	正確進行串列轉換單元周圍的配線（分離訊號線與電源線、接地處理等）。	–
	串列轉換單元故障	–	更換串列轉換單元。	–
	伺服單元故障	–	更換伺服單元。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.d00： 位置偏差過大 （在伺服 ON 的狀態下，位置偏差超過了位置偏差過大警報值（Pn520））	伺服馬達的 U、V、W 的配線不正確	確認伺服馬達主迴路電纜的配線。	確認馬達電纜或編碼器電纜有無接觸不良等問題。	–
	位置指令脈衝頻率較高	試著降低位置指令脈衝頻率後再運轉。	降低位置指令脈衝頻率或指令加速度，或調整電子齒輪比。	5-40 頁
	位置指令加速度過大	試著降低指令加速度後再運轉。	加入位置指令加減速時間參數（Pn216）等的平滑功能。	6-24 頁
	相對於運轉條件，位置偏差過大警報值（Pn520）較低。	確認位置偏差過大警報值（Pn520）是否適當。	正確設定參數 Pn520 的值。	8-7 頁
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.d01： 伺服 ON 時 位置偏差過大警報	伺服 OFF 中位置偏差超過 Pn526（伺服 ON 時位置偏差過大警報值）的設定值時保持伺服 ON。	確認伺服 OFF 時的位置偏差量。	進行設定，使在伺服 OFF 時清除位置偏差。 正確設定伺服 ON 時位置偏差過大警報值（Pn526）。	8-7 頁
A.d02： 伺服 ON 時 速度限制引起的位置偏差過大警報	在位置偏差積累狀態下伺服 ON，則通過伺服 ON 時速度限制值（Pn529 或 Pn584）執行速度限制。在該狀態下輸入指令脈衝，當超出位置偏差過大警報值（Pn520）的設定值。	–	進行設定，使在伺服 OFF 時清除位置偏差。 設定正確的位置偏差過大警報值（Pn520）。 或將伺服 ON 時速度限制值（Pn529 或 Pn584）設定爲正確的值。	
A.d10： 馬達 – 負載位置間偏差過大	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。	將外部編碼器安裝方向反過來，或將“外部編碼器的使用方法（Pn002 = n.X□□□）”的旋轉方向設定爲相反方向。	10-4 頁
	工件台等的負載位置和外部編碼器接合部的安裝故障	確認外部編碼器結合部。	再次進行機械性結合。	–
A.d30： 位置資料過大	位置資料超過 ±1879048192	確認輸入指令脈衝計數器。	修正運轉規格。	–
A.E72： 回饋選購模組 檢出失敗警報	伺服單元和回饋選購模組的連接不良	確認伺服單元和回饋選購模組的連接。	正確連接回饋選購模組。	–
	拆下回饋選購模組	–	執行選購模組檢出警報刪除，重新接通伺服單元的電源。	12-25 頁
	回饋選購模組故障	–	更換回饋選購模組。	–
	伺服單元故障	–	更換伺服單元。	–
A.Eb1： 安全功能用訊號 輸入時間故障	硬接線基極封鎖功能的輸入訊號 /HWBB1、/HWBB2 啓動的時間相差 10 秒以上	測量 2 個輸入訊號的時間差。	可能是 /HWBB1、/HWBB2 的輸出訊號迴路、機器故障、伺服單元輸入訊號迴路故障障、輸入訊號用電纜斷線。確認故障或斷線。	–

（續）

警報編號： 警報名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.F10： 電源線缺相 （在主迴路電源 ON 的狀態下，R、S、T 相中某一相的低電壓狀態持續了 1 秒以上）	三相電線配線不良	確認電源配線。	確認電源配線是否有問題。	4-10 頁
	三相電源不平衡	測量三相電源各相的電壓。	修正電源的不平衡（調換相位）。	–
	未設定單相 AC 電源輸入（Pn00E = n.□1□□）而輸入了單相電源	確認電源和參數設定。	設定正確的電源輸入和參數。	4-10 頁
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.F50 馬達主迴路電纜斷線 （即使在可接收伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的狀態下輸入 S-ON 訊號，伺服馬達也不動作或不通電。）	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
	馬達配線的配線不良或連接不良	確認配線。	確認馬達配線是否有問題。	4-18 頁
FL-1*3： 系統警報	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。 更換伺服單元。	–
FL-2*3： 系統警報				
FL-3*3： 系統警報				
FL-4*3： 系統警報				
FL-5*3： 系統警報				
CPF00： 數位操作器通訊錯誤 1	數位操作器與伺服單元之間連接不良	確認連接器的接觸。	重新插入連接器。或者更換電纜。	–
	因噪音干擾而產生誤動作	–	使數位操作器主體或電纜遠離產生噪音干擾的設備 / 電纜。	–
CPF01： 數位操作器通訊錯誤 2	數位操作器故障	–	再次連接數位操作器。仍然發生警報時，有可能是數位操作器故障。更換數位操作器。	–
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

*1. 檢出條件公式

- 旋轉型伺服馬達時
  下面兩個中任意一個條件式成立時，將檢出警報。

  • $\text{Pn533 [min}^{-1}\text{]} \times \frac{\text{編碼器解析度}}{6\times10^5} \leqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$

  • $\text{馬達最高速度 [min}^{-1}\text{]} \times \frac{\text{編碼器解析度}}{\text{約 } 3.66\times10^{12}} \geqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$

- 直線式伺服馬達時
  下面兩個中任意一個條件式成立時，將檢出警報。

  • $\frac{\text{Pn585 [mm/s]}}{\text{線性編碼器的光學尺節距 [μm]}} \times \frac{\text{串列轉換單元的解析度}}{10} \leqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$

  • $\frac{\text{Pn385 [100mm/s]}}{\text{線性編碼器的光學尺節距 [μm]}} \times \frac{\text{串列轉換單元的解析度}}{\text{約}6.10\times10^5} \geqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$

*2. 檢出條件公式
- 旋轉型伺服馬達時
  下面兩個中任意一個條件式成立時，將檢出警報。
  - 馬達額定速度 [min^{-1}] × 1/3 × $\frac{\text{編碼器解析度}}{6\times10^{5}} \leqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$
  - 馬達最高速度 [min^{-1}] × $\frac{\text{編碼器解析度}}{\text{約 } 3.66\times10^{12}} \geqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$
- 直線式伺服馬達時
  下面兩個中任意一個條件式成立時，將檢出警報。
  - $\frac{\text{馬達額定速度 [mm/s]} \times 1/3}{\text{線性編碼器的光學尺節距 [μm]}} \times \frac{\text{串列轉換單元的解析度}}{10} \leqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$
  - $\frac{\text{Pn385 [100 mm/s]}}{\text{線性編碼器的光學尺節距 [μm]}} \times \frac{\text{串列轉換單元的解析度}}{\text{約 } 6.10\times105} \geqq \frac{\text{Pn20E}}{\text{Pn210}}$

*3. 本警報不會保存在警報記錄中。僅顯示在面板顯示部。

12.2.3 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。


重要

將伺服警報重置前，請務必排除警報原因。
不排除警報原因就執行警報重置，保持運轉時，可能會導致設備損壞或火災。

基於警報重置輸入（/ALM-RST）訊號的重置

種類	訊號名稱	連接器針號	名稱
輸入	/ALM-RST	CN1-44	警報重置

（註）/ALM-RST 訊號可通過 Pn50B = n.□□X□（警報重置輸入（/ALM-RST）訊號的分配）分配給其他端子。詳情請參照如下內容。

☞ 6.1.1 輸入訊號的分配（6-4 頁）

基於面板操作器的重置

同時按面板操作器上的 UP 和 DOWN 鍵即可將警報重置。

基於數位操作器的重置

按數位操作器上的 ALARM RESET 鍵也可以將警報重置。警報的重置方法詳情請參照下列手冊。

📖 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）

12.2.4 警報記錄的顯示

伺服單元有回溯顯示功能，最多可以回溯顯示 10 個已發生的警報紀錄。

執行前的確認事項

無

可操作工具

可顯示警報記錄的工具和使用該工具的警報記錄顯示的分配如下所示。

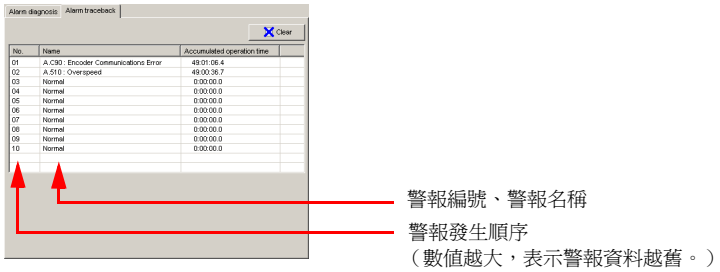
操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn000	☞ 13.4.1 警報記錄的顯示（Fn000）（13-11 頁）
數位操作器	Fn000	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Alarm] － [Display Alarm]	☞ 操作步驟（12-23 頁）

操作步驟

顯示步驟如下所示。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列點擊 [Alarm] － [Display Alarm]。
彈出 [Display Alarm] 對話方塊。

2. 點擊 [Alarm History] 標籤。
出現以下畫面，可確認過去發生的警報。



補充說明

1. 連續發生相同警報時，如果發生警報的間隔不到 1 小時則不保存，超過 1 小時則全部儲存。
2. 警報記錄只有點擊 Clear 按鈕才能刪除。即使進行警報重定或者切斷伺服單元的主迴路電源，警報記錄也不會被刪除。

12.2.5 警報記錄的刪除

刪除伺服單元的警報記錄的功能。

即使進行警報重定或者切斷伺服單元的主迴路電源，警報記錄也不會被刪除，所以務必進行以下操作。

執行前的確認事項

執行警報記錄的刪除前，請確認以下設定。

- 參數的寫入禁止設定不得設定爲“禁止寫入”

可操作工具

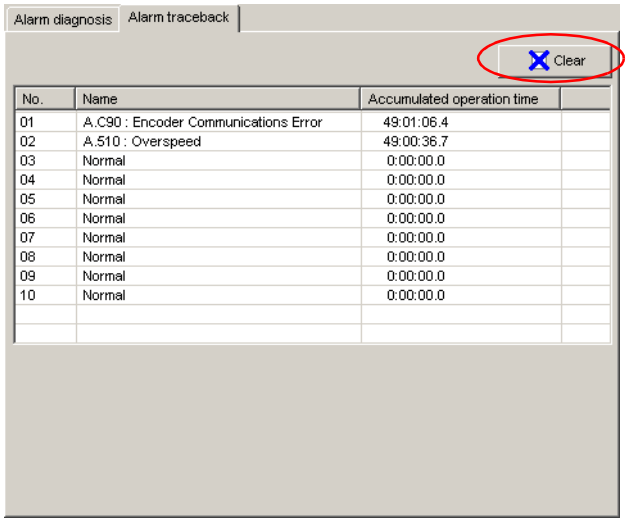
可刪除警報記錄的工具和使用該工具刪除警報記錄的分配如下所示。

操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn006	☞ 13.4.6 警報記錄的刪除（Fn006）（13-14 頁）
數位操作器	Fn006	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Alarm] － [Display Alarm]	☞ 操作步驟（12-24 頁）

操作步驟

操作步驟如下所示。

1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列點擊 [Alarm] － [Display Alarm]。
   彈出 [Display Alarm] 對話方塊。
2. 點擊 [Alarm History] 標籤。
3. 點擊 [Clear] 按鈕。
   執行警報記錄的刪除。



12.2.6 選購模組檢出警報的刪除

當爲帶選購模組的伺服單元時，判斷伺服單元上是否連接了選購模組及其種類，並在發現故障時發出警報。該功能用來刪除這些警報。

補充說明
- 選購模組相關的警報只有通過該功能才能清除。即使進行警報重置或者切斷伺服單元的主迴路電源，也無法刪除警報。
- 在刪除警報之前，必須對警報做相應處理。

執行前的確認事項

執行選購模組檢出警報的刪除，應事先確認以下內容。
- 參數的寫入禁止設定沒有被設定爲“禁止寫入”。

可操作工具

可刪除選購模組檢出警報的工具和使用該工具刪除選購模組檢出警報的分配如下所示。

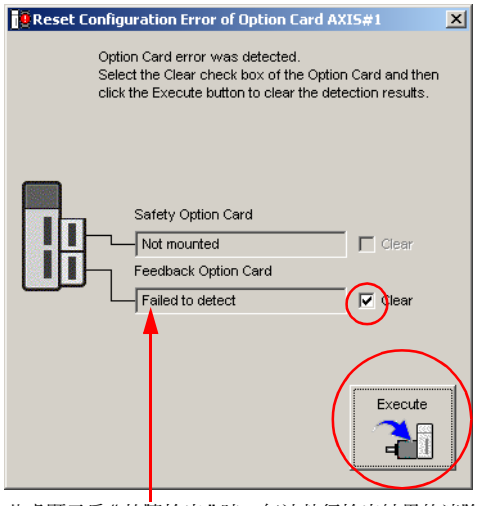
操作工具	分配	參照章節
面板操作器	Fn014	☞ 13.4.19 選購模組檢出警報的消除（Fn014）（13-22 頁）
數位操作器	Fn014	🕮 Σ-7 系列 數位操作器 操作手冊（資料編號：SIJP S800001 33）
SigmaWin+	[Setup] － [Reset Configuration Error of Option Module]	☞ 操作步驟（12-25 頁）

操作步驟

操作步驟如下所示。

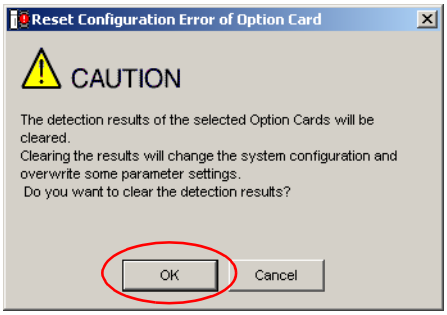
1. 從 SigmaWin+ 主畫面的選單列選擇 [Setup] － [Reset Configuration Error of Option Module]。
彈出 [Reset Configuration Error of Option Module] 對話方塊。
SigmaWin+ 啓動時，選購模組發生異常的情況下自動顯示。

2. 確認已在要清除異常的選購模組的 [Clear] 勾選框中打勾後，點擊 [Execute] 按鈕。

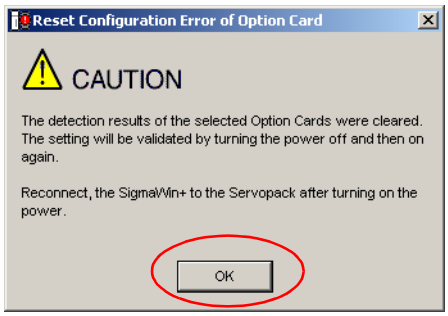


此處顯示爲“故障檢出”時，無法執行檢出結果的清除。請確認選購模組是已拆卸還是已正確安裝。

3. 點擊 [OK] 按鈕。



4. 點擊 [OK] 按鈕。



5. 重新接通伺服單元的電源。

12.3 顯示警告時

伺服單元發生警告時，面板顯示部的 LED 顯示警報編號。警告將在發生異常前顯示。
下面列出了警告一覽表及警告的原因和處理措施。

12.3.1 警告一覽表

此處，按照警告編號的順序列出了警告名稱、警告內容以及警告代碼。

警告編號	警告名稱	警告內容	警告代碼輸出		
			ALO1	ALO2	ALO3
A.900	位置偏差過大	積存的位置偏差超過了$\left(\frac{\text{Pn520} \times \text{Pn51E}}{100}\right)$設定的比例。	H	H	H
A.901	伺服 ON 時位置偏差過大	伺服 ON 時積存的位置偏差超過了$\left(\frac{\text{Pn526} \times \text{Pn528}}{100}\right)$設定的比例。	H	H	H
A.910	過載	是即將到達過載（A.710 或 A.720）警報之前的警告顯示。如繼續運轉，則有可能發生警報。	L	H	H
A.911	振動	檢出馬達動作中異常振動。與 A.520 檢出值相同，通過振動檢出開關（Pn310）來設定爲警報還是警告。	L	H	H
A.912	內部溫度警告 1 （控制電路板溫度異常）	控制電路板的環境溫度異常。	H	L	H
A.913	內部溫度警告 2 （電源電路板溫度異常）	電源電路板的環境溫度異常。	H	L	H
A.920	再生過載	是即將到達再生過載（A.320）警報之前的警告顯示。如繼續運轉，則有可能發生警報。	H	L	H
A.921	DB 過載	是即將到達 DB 過載（A.731）警報之前的警告顯示。如繼續運轉，則有可能發生警報。	H	L	H
A.923	伺服單元內部風扇停止	伺服單元內部的風扇停止轉動。	H	L	H
A.930	絕對值編碼器的電池故障	是絕對值編碼器電池電壓過低的警告顯示。	L	L	H
A.941	需要重新接通電源 的參數變更	變更了需要重新接通電源的參數。	H	H	L
A.942	速度脈動補償資訊不一致	編碼器和伺服單元內所存儲的速度脈動補償資訊不同。	H	H	L
A.971	欠電壓	是即將到達欠電壓（A.410）警報之前的警告顯示。如繼續運轉，則有可能發生警報。	L	L	L
A.9A0	超程	伺服 ON 中檢出超程。	H	L	L
A.9B0	預防維護警告	任一壽命零件達到了產品壽命。	H	L	H

（註）1. 如果沒有設定爲 " 輸出警報代碼和警告代碼（Pn001 = n.1□□□）"，則不輸出警告代碼。
2. 設定爲 " 不檢出警告（Pn008 = n.□1□□）"，則不檢出欠電壓警告（A.971）以外的警告。

12.3.2 警告的原因及處理措施

下表列出了警告的原因和處理措施。如果按照下表進行處理後仍然無法清除故障，請與本公司代理店或最近的分公司聯繫。

警告編號： 警告名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.900： 位置偏差過大	伺服馬達的 U、V、W 的配線不正確	確認伺服馬達主迴路電纜的配線。	確認馬達電纜或編碼器電纜有無接觸不良等問題。	–
	伺服單元的增益較低	確認伺服單元的增益是否過低。	通過自動調整（無上位指令）功能等提高伺服增益。	8-20 頁
	位置指令脈衝的頻率較高	試著降低指令脈衝後再運轉。	降低位置指令脈衝頻率或指令加速度，或調整電子齒輪比。	5-40 頁
	位置指令加速度過大	試著降低指令加速度後再運轉。	加入位置指令加減速時間參數（Pn216）等的平滑功能。	6-24 頁
	相對於運轉條件，位置偏差過大警報值（Pn520）較低	確認位置偏差過大警報值（Pn520）是否適當。	正確設定參數 Pn520 的值。	8-7 頁
	伺服單元故障	–	重新接通伺服單元的電源。仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.901： 伺服 ON 時 位置偏差過大	伺服 ON 時積存的位置偏差超過了 $\left(\frac{Pn526 \times Pn528}{100}\right)$ 設定的比例。	–	進行設定，使在伺服 OFF 時清除位置偏差。 正確設定伺服 ON 時位置偏差過大警告值（Pn528）。	8-9 頁
A.910： 過載 （變爲過載警報（A.710 或 A.720）之前的警告）	馬達配線、編碼器配線不良或連接不良	確認配線。	確認馬達配線、編碼器配線是否有問題。	–
	馬達運轉超過了過載保護特性	確認馬達的過載特性和運轉指令。	重新探討負載條件、運轉條件。或者重新研討馬達容量。	–
	由於機械性因素而導致馬達不驅動，造成運轉時的負載過大	確認運轉指令和馬達速度。	改善機械性因素。	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.911： 振動	檢出馬達動作中異常振動	確認馬達的異常聲音和運轉時的速度、轉矩波形。	降低馬達速度。或通過自訂調整等降低伺服增益。	8-36 頁
	轉動慣量比（Pn103）的實際值大或有大的變動	確認轉動慣量比或品質比。	正確地設定轉動慣量比（Pn103）。	–
A.912： 內部溫度警告 1 （控制電路板溫度異常）	環境溫度過高	用溫度計測量環境溫度。或通過伺服單元設定環境監視確認運轉狀況。	改善伺服單元的設定條件，降低環境溫度。	–
	通過關閉電源多次對過載警報重置後進行了運轉	利用警報顯示來確認是否發生了過載警報。	變更警報的重置方法。	–
	負載過大，或運轉時超過了再生處理能力	通過累積負載率確認運轉中的負載，通過再生負載率確認再生處理能力。	重新探討負載條件、運轉條件。	–
	伺服單元的安裝方向、與其他伺服單元的間隔不合理	確認伺服單元的安放狀態。	根據伺服單元的安裝標準進行安裝。	3-3 頁、 3-5 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–

（續）

警告編號： 警告名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.913： 內部溫度警告 2 （電源電路板溫度異常）	環境溫度過高	用溫度計測量環境溫度。或通過伺服單元設定環境監視確認運轉狀況。	改善伺服單元的設定條件，降低環境溫度。	–
	通過關閉電源多次對過載警報重置後進行了運轉	利用警報顯示來確認是否發生了過載警報。	變更警報的重置方法。	–
	負載過大，或運轉時超過了再生處理能力	通過累積負載率確認運轉中的負載，通過再生負載率確認再生處理能力。	重新探討負載條件、運轉條件。	–
	伺服單元的安裝方向、與其他伺服單元的間隔不合理	確認伺服單元的安放狀態。	根據伺服單元的安裝標準進行安裝。	3-3 頁、 3-5 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.920： 再生過載 （變爲再生過載（A.320）之前的警告）	電源電壓超過規格範圍	測量電源電壓。	將電源電壓設定在規格範圍內。	–
	外置再生電阻值、伺服單元的容量或再生電阻容量不足，或處於連續再生狀態	再次確認運轉條件和容量（容量選擇軟體 SigmaJunmaSize+ 等）。	變更再生電阻值、再生電阻容量或伺服單元容量。再次進行運轉條件的調整（容量選擇軟體 SigmaJunmaSize+ 等）。	–
	連續承受負負載，處於連續再生狀態	確認向運轉中的伺服馬達施加的負載。	再次探討包括伺服、機械、運轉條件在內的系統。	–
A.921： DB 過載 （變爲 DB 過載（A.731）之前的警告）	馬達在被外力驅動	確認運轉狀態。	不要通過外力驅動馬達	–
	DB 停止時的旋轉或運轉能量超過了 DB 電阻的容量	通過 DB 電阻功耗來確認 DB 的使用頻率。	嘗試以下措施。 • 降低伺服馬達的指令速度。 • 調小轉動慣量或品質。 • 減少 DB 停止的次數	–
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.923： 伺服單元內部風扇停止	伺服單元內部的風扇停止轉動	確認是否卡入了異物。	去除異物後，仍然發生警報時，有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.930： 絕對值編碼器的電池故障 （絕對值編碼器電池的電壓在規定值以下） （僅在連接絕對值編碼器時檢出）	電池連接不良、未連接	確認電池的連接。	正確連接電池。	4-19 頁
	電池電壓低於既定值（2.7V）	測量電池的電壓。	更換電池。	12-2 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.941： 需要重新接通電源的參數變更	變更了需要重新接通電源的參數	–	重新接通伺服單元的電源。	–
A.942： 速度脈動補償資訊不一致	編碼器和伺服單元內所存儲的速度脈動補償資訊不同。	–	通過 SigmaWin+ 重新設定速度脈動補償值	–
		–	設定爲 Pn423 = n.□□1□ （不檢出 A.942）。 但是變更設定時速度脈動可能增大。請注意。	–
		–	設定爲 Pn423 = n.□□□0 （不使用速度脈動補償功能）。 但是變更設定時速度脈動可能增大。請注意。	–

（續）

警告編號： 警告名稱	原因	確認方法	處理措施	處理措施的參照對象
A.971： 欠電壓	200V 用伺服單元時，AC 電源電壓在 140V 以下	測量電源電壓。	將電源電壓調節到正常範圍。	–
	運轉中電源電壓下降	測量電源電壓。	增大電源容量。	–
	發生瞬間停電	測量電源電壓。	如果變更了瞬間停止保持時間（Pn509），則設定爲較小的值。	6-11 頁
	伺服單元的保險絲熔斷	–	更換伺服單元，連接電抗器後再使用伺服單元。	4-17 頁
	伺服單元故障	–	有可能是伺服單元故障。更換伺服單元。	–
A.9A0： 超程 （檢出超程狀態）	伺服 ON 中檢出了超程	通過輸入訊號監視確認超程訊號的狀態。	無法通過輸入訊號監視確認超程訊號時，可能瞬間檢出超程。執行以下項目。 • 不執行從上位裝置到超程領域的指令。 • 確認超程訊號的配線。 • 採取防干擾措施。	–
A.9B0： 預防維護警告	任一壽命零件達到了產品壽命。	–	更換零件。更換時，請與本公司代理店、分公司或售後服務部門聯繫。	–

12.4 可以從伺服馬達的動作、狀態來判斷的故障原因及處理措施

可以從伺服馬達的動作、狀態來判斷的故障原因及處理方法如下所示。
對下表粗線框的事項進行檢查和處理時，請務必切斷伺服系統的電源。

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
伺服馬達不啟動	控制電源未接通	測量控制電源端子間的電壓。	正確進行配線，使控制電源爲 ON。	–
	主迴路電源未接通	測量主迴路電源輸入端子間的電壓。	正確進行配線，使主迴路電源爲 ON。	–
	輸入輸出訊號接器（CN1）的端子有配線錯誤和遺漏	確認輸入輸出訊號連接器（CN1）端子的連接狀態。	正確連接輸入輸出訊號連接器（CN1）端子。	4-26 頁
	伺服馬達主迴路電纜、編碼器用電纜的配線脫落	確認配線狀態。	正確配線。	–
	伺服馬達承受的負載過大	試著進行空載運轉，確認負載狀態。	減輕負載，或更換爲容量較大的伺服馬達。	–
	使用的編碼器種類與 Pn002 = n.□X□□（編碼器使用方法）的設定不同	確認使用的編碼器種類與 Pn002 = n.□X□□ 的設定。	按照使用的編碼器種類設定 Pn002 = n.□X□□。	6-62 頁
	未輸入速度 / 位置指令	確認輸入訊號的分配狀態。	分配輸入訊號，以便能正確輸入速度 / 位置指令。	6-4 頁
	輸入訊號（Pn50A ～ Pn50D、Pn515、Pn516）的分配有誤	確認輸入訊號（Pn50A ～ Pn50D、Pn515、Pn516）的分配。	正確分配輸入訊號（Pn50A ～ Pn50D、Pn515、Pn516）。	6-4 頁
	伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 OFF	確認輸入訊號分配模式（Pn50A = n.□□□X）及伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號分配（Pn50A = n.□□X□）的設定。	正確設定 Pn50A = n.□□XX，將 /S-ON 訊號設爲 ON。	5-14 頁
	P 動作指令輸入（/P-CON）訊號的功能設定有誤	確認控制方式（Pn000 = n.□□X□）的設定。	根據功能目的正確進行設定。	5-10 頁
	SEN 輸入爲 OFF	通過 SEN 信號的 ON/OFF 進行確認。	使用絕對值編碼器時，將 SEN 信號置爲 ON。	6-62 頁
	指令脈衝的模式選擇錯誤	確認指令脈衝形態（Pn200 = n.□□□X）的設定和指令脈衝形態。	使 Pn200 = n.□□□X 的設定和指令脈衝的形態一致。	6-25 頁
	速度指令輸入不正確（速度控制時）	在速度指令輸入（V-REF）和訊號接地（SG）間確認控制模式與輸入是否一致。	正確設定控制模式和輸入方法。	–
	轉矩指令輸入不正確（轉矩控制時）	在速度指令輸入（V-REF）和訊號接地（SG）間確認控制模式與輸入是否一致。	正確設定控制模式和輸入方法。	–
	指令脈衝輸入不正確（位置控制時）	確認指令脈衝形態（Pn200 = n.□□□X）和符號 + 脈衝訊號。	正確設定控制模式和輸入方法。	6-25 頁
	位置偏差清除輸入（/CLR）訊號保持 ON 狀態	確認 /CLR 訊號（CN1-14、15）。	將 /CLR 訊號置爲 OFF。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
伺服馬達不啟動	禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號、禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號保持 OFF。	確認 P-OT 訊號或 N-OT 訊號。	將 P-OT 訊號或 N-OT 訊號設爲 ON。	–
	安全輸入訊號（/HWBB1 或 /HWBB2）保持 OFF	確認 HWBB1 及 /HWBB2 輸入訊號。	將 /HWBB1、/HWBB2 輸入訊號置爲 ON。 不使用安全功能時，請在 CN8 上安裝附帶的安全跨接連接器。	–
	強制停止輸入（FSTP）訊號保持 OFF	確認 FSTP 訊號。	• 將 FSTP 訊號設爲 ON。 • 不使用強制停止功能時，請通過 Pn516 = n.□□□X（強制停止輸入（FSTP）訊號的分配）使功能無效。	–
	伺服單元故障		更換伺服單元。	–
	不執行磁極檢出	檢查磁極感測器（Pn080 = n.□□□X）的設定。	正確進行參數設定。	5-23 頁
		檢查伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號或磁極檢出輸入（/P-DET）訊號。	• 增量型線性編碼器時，將 /S-ON 或 /P-DET 訊號置爲 ON。 • 絕對值線性編碼器時，將來自外部的 /S-ON 訊號置爲 OFF，執行磁極檢出。	5-24 頁
伺服馬達瞬間運轉後停止不動	伺服馬達的配線錯誤	確認配線。	正確配線。	–
	編碼器或串列轉換單元的配線錯誤	確認配線。	正確配線。	–
	線性編碼器配線錯誤	確認配線。	正確配線。	–
	線性編碼器光學尺節距（Pn282）錯誤	檢查 Pn282 的設定是否正確。	校正 Pn282 的設定。	5-16 頁
	線性編碼器正計數方向和馬達轉子的正方向不符	檢查方向是否相符。	變更馬達相序選擇（Pn080 = n.□□X□）的設定。 使線性編碼器和馬達的方向一致。	5-21 頁
	未正確進行磁極檢出	檢查任意位置電氣角 2（從磁極原點開始的角度（電氣角））的值是否在 ±10° 以內。	修正磁極檢出相關參數。	–
伺服馬達的動作不穩定	伺服馬達的電纜配線不良	動力線（U、V、W 相）及編碼器或串列轉換單元的連接器連接可能不穩定。確認配線。	將鬆弛的端子或連接器緊固，正確配線。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
未發出指令而伺服馬達運轉	速度指令輸入不正確（速度控制時）	在速度指令輸入（V-REF）和訊號接地（SG）間確認控制模式與輸入是否一致。	正確設定控制模式和輸入方法。	–
	轉矩指令輸入不正確（轉矩控制時）	在速度指令輸入（V-REF）和訊號接地（SG）間確認控制模式與輸入是否一致。	正確設定控制模式和輸入方法。	–
	速度指令中有偏置偏差	伺服單元的偏置調整不當。	進行伺服單元的偏置調整。	6-16 頁
	指令脈衝輸入不正確（位置控制時）	確認指令脈衝形態（Pn200 = n.□□□X）和符號 + 脈衝訊號。	正確設定控制模式和輸入方法。	–
	伺服單元故障	–	更換伺服單元。	–
	線性編碼器正計數方向和馬達轉子的正方向不符	檢查方向是否相符。	變更馬達相序選擇（Pn080 = n.□□X□）的設定。 使線性編碼器和伺服馬達的方向一致。	5-21 頁
	未正確進行磁極檢出	檢查任意位置電氣角 2（從磁極原點開始的角度（電氣角））的值是否在 ±10° 以內。	修正磁極檢出相關參數。	–
動態制動器（DB）不動作	Pn001 = n.□□□X（伺服 OFF 及 Gr.1 警報發生時的停止方法）的設定不當	確認 Pn001 = n.□□□X 的設定值。	正確設定 Pn001 = n.□□□X。	–
	DB 電阻斷線	確認轉動慣量、速度、DB 的使用頻率。可能是轉動慣量、速度、DB 的使用頻率過大或 DB 電阻斷線。	更換伺服單元。另外，爲了防止斷線，可以採取減輕負載狀態的措施。	–
	DB 驅動迴路故障	–	DB 迴路部件故障。更換伺服單元。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
伺服馬達發出異常聲音	在使用免調整功能時（出廠時的設定）伺服馬達振動很大	確認馬達速度的波形。	減小負載，使其在容許轉動慣量比或容許品質比以下，或增大免調整值設定的負載值，降低剛性值。	8-10 頁
	機械性安裝不良	確認伺服馬達的安裝狀態。	重新擰緊安裝螺絲。	–
	機械性安裝不良	確認聯軸節是否偏芯。	使聯軸節的芯對準。	–
		確認聯軸節的平衡狀態。	使聯軸節保持平衡。	–
	軸承內故障	確認軸承附近的聲音、有無振動。	更換伺服馬達。	–
	配合機械有振動源。	確認機器側的活動部分有無異物進入或破損、變形。	請與機器生產商聯繫。	–
	由於輸入輸出訊號用電纜的規格錯誤，發生了噪音干擾。	確認輸入輸出訊號用電纜是否滿足規格。電纜規格：雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線（芯線爲 0.12 mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線）	使用滿足規格的電纜。	–
	由於輸入輸出訊號用電纜過長，發生了噪音干擾。	確認輸入輸出訊號用電纜的長度。	使輸入輸出訊號用電纜的長度在 3m 以內。	–
	由於編碼器用電纜的規格錯誤，發生了噪音干擾。	確認編碼器用電纜是否滿足規格。電纜規格：雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線（芯線爲 0.12mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線）	使用滿足規格的電纜。	–
	由於編碼器用電纜過長，發生了噪音干擾。	確認編碼器用電纜長度。	• 旋轉型伺服馬達時：將編碼器電纜的長度設定在 50m 以內。 • 直線式伺服馬達時：將串列轉換單元連接電纜的長度設定在 20m 以內，線性編碼器連接電纜的長度及感測器連接電纜的長度設定在 15m 以內。	–
	由於編碼器電纜損傷，發生了噪音干擾	確認編碼器電纜是否被夾住、包層是否破損。	更換編碼器電纜，改變電纜的鋪設環境。	–
	編碼器電纜上有過大的噪音干擾	確認編碼器電纜是否與大電流電線捆在一起或者相距過近。	改變編碼器電纜的鋪設環境，以免受到大電流電線的浪湧電壓影響。	–
	FG 的電位因伺服馬達側裝置（焊機等）的影響而產生變動	確認伺服馬達側裝置的接地狀態（忘記接地、不完全接地）。	將伺服馬達側裝置正確接地，阻止向編碼器側 FG 的分流。	–
	因噪音干擾而導致伺服單元的脈衝計算錯誤	確認編碼器到訊號線之間是否有噪音干擾。	對編碼器配線採取抗干擾對策。	–
	編碼器受到過大振動衝擊影響	確認是否發生機械振動。確認伺服馬達安裝狀態（安裝面的精確度、固定狀態、偏芯）。 確認線性編碼器的安裝狀態（安裝面精確度、固定方法）。	降低機械振動。改善伺服馬達或線性編碼器的安裝狀態。	–
	編碼器故障	–	更換伺服馬達。	–
	串列轉換單元故障	–	更換串列轉換單元。	–
	線性編碼器的故障	–	更換線性編碼器。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
頻率約為 200 ～ 400Hz 時，馬達發生振動	伺服增益的匹配不當	確認是否實施了增益的調整。	執行自動調整（無上位指令）。	8-20 頁
	速度迴路增益（Pn100）的設定值過高。	確認速度迴路增益（Pn100）的設定值。 出廠設定：Kv = 40.0Hz	設定正確的速度迴路增益（Pn100）的設定值。	–
	位置迴路增益（Pn102）的設定值過高	確認位置迴路增益（Pn102）的設定值。 出廠設定：Kp = 40.0/s	設定正確的位置迴路增益（Pn102）的設定值。	–
	速度迴路積分時間參數（Pn101）的設定不正確	確認速度迴路積分時間參數（Pn101）的設定值。 出廠設定：Ti = 20.0ms	設定正確的速度迴路積分時間參數（Pn101）的設定值。	–
	轉動慣量比或品質比（Pn103）的設定值不正確	確認轉動慣量比或品質比（Pn103）的設定值。	設定正確的轉動慣量比或品質比（Pn103）。	–
起動與停止時的速度超調過大	伺服增益的匹配不當	確認是否實施了增益的調整。	執行自動調整（無上位指令）。	8-20 頁
	速度迴路增益（Pn100）的設定值過高。	確認速度迴路增益（Pn100）的設定值。 出廠設定：Kv = 40.0Hz	設定正確的速度迴路增益（Pn100）的設定值。	–
	位置迴路增益（Pn102）的設定值過高	確認位置迴路增益（Pn102）的設定值。 出廠設定：Kp = 40.0/s	設定正確的位置迴路增益（Pn102）的設定值。	–
	速度迴路積分時間參數（Pn101）的設定不正確	確認速度迴路積分時間參數（Pn101）的設定值。 出廠設定：Ti = 20.0ms	設定正確的速度迴路積分時間參數（Pn101）的設定值。	–
	轉動慣量比或品質比（Pn103）的設定值不正確	確認轉動慣量比或品質比（Pn103）的設定值。	設定正確的轉動慣量比或品質比（Pn103）。	–
	轉矩指令飽和	確認轉矩指令波形。	使用模式開關功能。	–
	推力限制（Pn483, Pn484）保持出廠設定	推力限制：出廠設定 Pn483 = 30% Pn484 = 30%	設定正確的推力限制（Pn483、Pn484）值。	6-53 頁

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
絕對值編碼器位置偏差錯誤（上位裝置所記錄的電源 OFF 時的位置與再次電源 ON 時的位置間的偏差）	由於編碼器用電纜的規格錯誤，發生了噪音干擾。	確認編碼器用電纜是否滿足規格。 電纜規格： 雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線（芯線爲 0.12mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線）	使用滿足規格的電纜。	–
	由於編碼器用電纜過長，發生了噪音干擾。	確認編碼器用電纜長度。	• 旋轉型伺服馬達時：將編碼器電纜的長度設定在 50m 以內。 • 直線式伺服馬達時：將串列轉換單元連接電纜的長度設定在 20m 以內，線性編碼器連接電纜的長度及感測器連接電纜的長度設定在 15m 以內。	–
	由於編碼器電纜損傷，發生了噪音干擾	確認編碼器電纜是否被夾住、包層是否破損。	更換編碼器電纜，改變電纜的鋪設環境。	–
	編碼器電纜上有過大的噪音干擾	確認編碼器電纜是否與大電流電線捆在一起或者相距過近。	改變編碼器電纜的鋪設環境，以免受到大電流電線的浪湧電壓影響。	–
	FG 的電位因伺服馬達側裝置（焊機等）的影響而產生變動	確認伺服馬達側裝置的接地狀態（忘記接地、不完全接地）。	將伺服馬達側裝置正確接地，阻止向編碼器側 FG 的分流。	–
	因噪音干擾而導致伺服單元的脈衝計算錯誤	確認是否在編碼器或串列轉換單元到訊號線之間有噪音干擾。	對編碼器或串列轉換單元的配線採取抗干擾對策。	–
	編碼器受到過大振動衝擊影響	確認是否發生機械振動。 確認伺服馬達安裝狀態（安裝面的精確度、固定狀態、偏芯）。 確認線性編碼器的安裝狀態（安裝面精確度、固定方法）。	降低機械振動。並改善伺服馬達或線性編碼器的安裝狀態。	–
	編碼器故障	–	更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	更換伺服單元。	–
	上位裝置的旋轉圈數資料或絕對值編碼器位置資料讀取錯誤	確認上位裝置的錯誤檢出部。	使高階設備的錯誤檢出部正常工作。	–
		利用上位裝置確認奇偶數據是否已被校驗。	進行旋轉圈數資料或絕對值編碼器位置資料的同位。	–
		確認伺服單元與上位裝置之間的電纜上有無噪音干擾。	採取防干擾措施，再次進行旋轉圈數資料或絕對值編碼器位置資料的同位。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
發生超程（OT）	輸入了禁止正轉側 / 反轉側驅動輸入（P-OT/N-OT）訊號	確認輸入訊號用外部電源（+24V）的電壓。	將輸入訊號用外部電源（+24V）電壓設定爲正確的值。	–
		確認超程限制開關的動作狀態。	使超程限制開關正常動作。	–
		確認超程限制開關的配線。	正確進行超程限制開關的配線。	5-27 頁
		確認超程輸入訊號分配（Pn50A 或 Pn50B）的設定值。	正確設定參數。	5-27 頁
	禁止正轉側 / 反轉側驅動輸入（P-OT/N-OT）訊號誤動作	確認輸入訊號用外部電源（+24V）的電壓有無波動。	消除輸入訊號用外部電源（+24V）的電壓波動。	–
		確認超程限制開關的動作狀態是否不穩定。	使超程限制開關的動作狀態穩定。	–
		確認超程限制開關的配線（電纜有無損傷、螺絲的緊固狀態等）。	正確進行超程限制開關的配線。	–
	對參數（Pn50A = n.X□□□, Pn50B = n.□□□X）分配的禁止正轉側 / 反轉側驅動輸入（P-OT/N-OT）訊號錯誤	確認 P-OT 訊號分配到 Pn50A = n.X□□□。	如果其他訊號被分配給了 Pn50A = n.X□□□，則重新將 P-OT 訊號分配給該參數。	5-27 頁
		確認 N-OT 訊號分配到 Pn50B = n.□□□X。	如果其他訊號被分配給了 Pn50B = n.□□□X，則重新將 N-OT 訊號分配給該參數。	
	伺服馬達停止方法選擇錯誤	確認伺服 OFF 時的停止方法（Pn001 = n.□□□X，或 Pn001 = n.□□X□）。	選擇自由運轉停止以外的伺服馬達停止方法。	5-28 頁
		確認轉矩控制時的停止方法（Pn001 = n.□□□X，或 Pn001 = n.□□X□）。	選擇自由運轉停止以外的伺服馬達停止方法。	
因超程（OT）而導致停止位置不當	極限開關的位置與肘節的長度不當	–	將極限開關設定在適當的位置。	–
	超程極限開關的位置比慣性運轉量短	–	將超程限制開關設定在適當的位置。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
發生位置偏差（未發生警報）	由於編碼器用電纜的規格錯誤，發生了噪音干擾。	確認編碼器用電纜是否滿足規格。 電纜規格： 雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線（芯線爲 0.12mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線）	使用滿足規格的電纜。	–
	由於編碼器用電纜過長，發生了噪音干擾。	確認編碼器用電纜長度。	• 旋轉型伺服馬達時：將編碼器電纜的長度設定在 50m 以內。 • 直線式伺服馬達時：將串列轉換單元連接電纜的長度設定在 20m 以內，線性編碼器連接電纜的長度及感測器連接電纜的長度設定在 15m 以內。	–
	由於編碼器電纜損傷，發生了噪音干擾	確認編碼器電纜是否被夾住、包層是否破損。	更換編碼器電纜，改變電纜的鋪設環境。	–
	編碼器電纜上有過大的噪音干擾	確認編碼器電纜是否與大電流電線捆在一起或者相距過近。	改變編碼器電纜的鋪設環境，以免受到大電流電線的浪湧電壓影響。	–
	FG 的電位因伺服馬達側裝置（焊機等）的影響而產生變動	確認伺服馬達側裝置的接地狀態（忘記接地、不完全接地）。	將伺服馬達側裝置正確接地，阻止向編碼器側 FG 的分流。	–
	因噪音干擾而導致伺服單元的脈衝計算錯誤	確認是否在編碼器或串列轉換單元到訊號線之間有噪音干擾。	對編碼器或串列轉換單元的配線採取抗干擾對策。	–
	編碼器受到過大振動衝擊影響	確認是否發生機械振動。 確認伺服馬達安裝狀態（安裝面的精確度、固定狀態、偏芯）。 確認線性編碼器的安裝狀態（安裝面精確度、固定方法）。	降低機械振動。並改善伺服馬達或線性編碼器的安裝狀態。	–
	機器與伺服馬達的聯軸節故障。	確認機器與伺服馬達的聯軸節部有無錯位。	正確固定機器與伺服馬達的聯軸節。	–
	由於輸入輸出訊號用電纜的規格錯誤，發生了噪音干擾。	確認輸入輸出訊號用電纜是否滿足規格。 電纜規格： 雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線（芯線爲 0.12mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線）	使用滿足規格的電纜。	–
	使用指令脈衝輸入倍率切換功能時，因噪音干擾的影響錯誤檢出指令脈衝輸入倍率切換的輸入輸出訊號（/PSEL、/PSELA）。	確認輸入輸出訊號用電纜是否滿足規格。 電纜規格： 雙股絞合屏蔽線或者雙股絞合統一屏蔽線（芯線爲 0.12mm^2 以上，鍍錫軟銅絞合線）	使用滿足規格的電纜。	–
	由於輸入輸出訊號用電纜過長，發生了噪音干擾。	確認輸入輸出訊號用電纜的長度。	使輸入輸出訊號用電纜的長度在 3m 以內。	–
	編碼器故障（脈衝不變化）	–	更換伺服馬達或線性編碼器。	–
	伺服單元故障	–	更換伺服單元。	–

（續）

故障內容	原因	確認方法	處理措施	參照章節
伺服馬達過熱	環境溫度過高	測量伺服馬達的環境溫度。	將環境溫度控制在 40°C 以下。	–
	伺服馬達表面髒汙	目測確認馬達表面的髒汙。	去除馬達表面的髒汙、塵埃、油污等。	–
	伺服馬達承受的負載過大	通過監視器確認負載狀態。	如果過載，則減輕負載，或更換爲容量較大的伺服單元及伺服馬達。	–
	未正確進行磁極檢出	檢查任意位置電氣角 2（從磁極原點開始的角度（電氣角））的值是否在 ±10° 以內。	修正磁極檢出相關參數	–

面板顯示與面板操作器的操作

13

介紹了面板顯示部的判別方法，面板操作器的操作方法。

13.1 面板操作器 13-3
13.1.1 面板操作器按鍵的名稱和功能 13-3
13.1.2 功能的切換 13-3
13.1.3 狀態顯示 13-4

13.2 面板操作器中參數（Pn□□□）的操作 13-5
13.2.1 “數值設定型”的設定方法 13-5
13.2.2 “功能選擇型”的設定方法 13-6

13.3 面板操作器中監視顯示（Un□□□）的操作 13-7
13.3.1 監視顯示的基本操作 13-7
13.3.2 輸入訊號的監視（Un005） 13-7
13.3.3 輸出訊號的監視（Un006） 13-8
13.3.4 安全輸入訊號的監視（Un015） 13-9
13.3.5 馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值監視（Un010） 13-10
13.3.6 磁極感測器訊號監視（Un011） 13-10

13.4 面板操作器中輔助功能（Fn□□□）的操作 13-11
13.4.1 警報記錄的顯示（Fn000） 13-11
13.4.2 JOG 運轉（Fn002） 13-11
13.4.3 原點搜尋（Fn003） 13-12
13.4.4 程式 JOG 運轉（Fn004） 13-13
13.4.5 參數設定值的初始化（Fn005） 13-13
13.4.6 警報記錄的刪除（Fn006） 13-14
13.4.7 絕對值編碼器的設定（初始化）（Fn008） 13-14
13.4.8 類比（速度 · 轉矩）指令偏置的自動調整（Fn009） 13-15
13.4.9 速度指令偏置的手動調整（Fn00A） 13-15
13.4.10 轉矩指令偏置的手動調整（Fn00B） 13-16

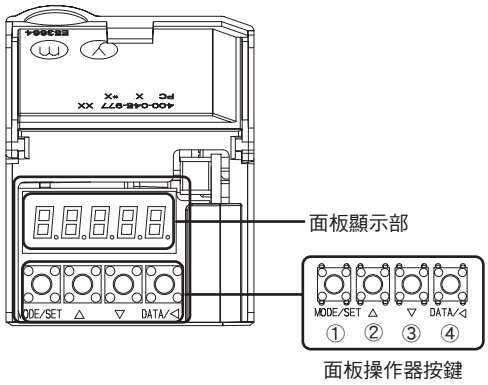
13.4.11 類比量監視輸出的偏置調整（Fn00C） 13-16
13.4.12 類比量監視輸出的增益調整（Fn00D） 13-17
13.4.13 馬達電流檢出訊號偏置量的自動調整（Fn00E） 13-18
13.4.14 馬達電流檢出訊號偏置量的手動調整（Fn00F） 13-18
13.4.15 參數的輸入禁止設定（Fn010） 13-19
13.4.16 顯示馬達機型（Fn011） 13-19
13.4.17 顯示軟體版本（Fn012） 13-21
13.4.18 發生“旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）”時的旋轉圈數上限值設定（Fn013） 13-21
13.4.19 選購模組檢出警報的消除（Fn014） 13-22
13.4.20 振動檢出的檢出值初始化（Fn01B） 13-22
13.4.21 伺服單元、馬達 ID 的確認（Fn01E） 13-23
13.4.22 回饋選購模組的馬達 ID 確認（Fn01F） 13-23
13.4.23 絕對值線性編碼器的原點位置設定（Fn020） 13-23
13.4.24 軟體重置（Fn030） 13-24
13.4.25 磁極檢出（Fn080） 13-24
13.4.26 免調整值的設定（Fn200） 13-24
13.4.27 高階自動調整（Fn201） 13-25
13.4.28 指令輸入型高階自動調整（Fn202） 13-25
13.4.29 單參數調整（Fn203） 13-25
13.4.30 A 型抑振控制功能（Fn204） 13-26
13.4.31 振動抑制功能（Fn205） 13-26
13.4.32 EasyFFT（Fn206） 13-26

13.1 面板操作器

13.1.1 面板操作器按鍵的名稱和功能

面板操作器由面板顯示部和面板操作器按鍵構成。
通過面板操作器可以顯示狀態、執行輔助功能、設定參數並監視伺服單元的動作。

面板操作器按鍵的名稱及功能如下所示。

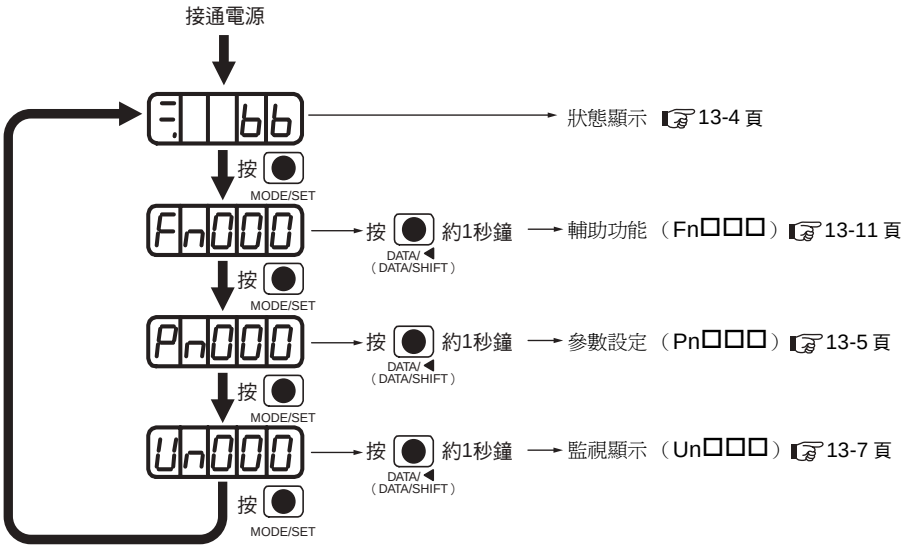


按鍵編號	按鍵名稱	功能
①	MODE/SET 鍵	• 用於切換顯示。 • 確定設定值。
②	UP 鍵	增大（增加）設定值。
③	DOWN 鍵	減小（減少）設定值。
④	DATA/ SHIFT 鍵	• 還可顯示設定值，此時，要按 DATA/ SHIFT 鍵約 1 秒鐘。 • 將數位向左移一位（數位閃爍時）。

13.1.2 功能的切換

按 MODE/SET 鍵，功能會切換如下。

有關各功能的操作方法，請閱讀參照項目。



補充說明

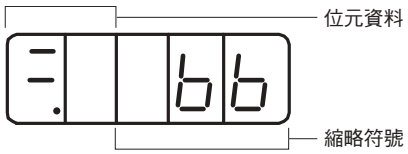
設定 Pn52F（接通電源時的監視顯示）後，可在監視顯示（非狀態顯示）中設定接通電源後的顯示內容。
請在 Pn52F 中設定接通電源時要顯示的 Un 編號。

Pn52F	接通電源時的監視顯示			速度 位置 轉矩	
	設定範圍	設定單位	出廠設定	生效時間	類別
	0000 ～ 0FFF	–	0FFF	即時生效	設定

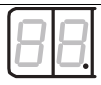
設爲 0FFF [出廠設定] 的情況下，接通電源時顯示狀態。

13.1.3 狀態顯示

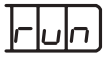
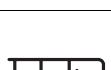
狀態顯示的判別方法如下所示。

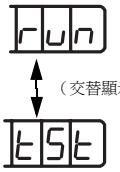


- 位元資料的判別方法

顯示	含義
	**控制電源 ON 顯示** 伺服單元的控制電源 ON 時亮燈。 伺服單元的控制電源 OFF 時熄滅。
	**基極封鎖顯示** 伺服 OFF 時亮燈。 伺服 ON 時熄滅。
	**速度一致輸出（/V-CMP）訊號顯示（速度控制時）** 伺服馬達的速度與指令速度的差在規定值內（通過 Pn503 或 Pn582 設定，出廠設定值爲 10min^{-1} 或 10mm/s）時亮燈，超出規定值時熄滅。但是，轉矩控制時始終亮燈。 ＜補充＞ 指令電壓受到噪音影響時，面板操作器左側數位上部的 “-” 符號將閃爍。請參照以下內容，採取抗干擾措施。 ☞ 4.1.2 抗干擾措施（4-5 頁） **定位完成（/COIN）顯示（位置控制時）** 位置指令和馬達實際位置間的偏差在規定值內（通過 Pn522 設定，出廠設定值爲 7 個指令單位）時亮燈，超出規定值時熄滅。
	**顯示旋轉檢出輸出（/TGON）訊號** 伺服馬達的旋轉速度高於規定值（通過 Pn502 或 Pn581 設定，出廠設定值爲 20min^{-1} 或 20mm/s）時亮燈，低於規定值時熄滅。
	**速度指令輸入中顯示（速度控制時）** 輸入中的速度指令高於規定值（通過 Pn502 或 Pn581 設定，出廠設定值爲 20min^{-1} 或 20mm/s）時亮燈，低於規定值時熄滅。 **指令脈衝輸入中顯示（位置控制時）** 有指令脈衝輸入時亮燈。未輸入清除訊號時熄滅。
	**轉矩指令輸入中顯示（轉矩控制時）** 輸入中的轉矩指令大於規定值（額定轉矩的 10%）時亮燈，小於規定值時熄滅。 **清除訊號輸入中顯示（位置控制時）** 有清除訊號輸入時亮燈。未輸入清除訊號時熄滅。
	**電源準備就緒顯示** 主迴路電源 ON 時亮燈。主迴路電源 OFF 時熄滅。

- 縮略符號的判別方法

顯示	含義
	**基極封鎖中** 顯示伺服 OFF 狀態。
	**運轉時** 顯示伺服 ON 狀態。
	**禁止正轉側驅動狀態** 表示禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號爲開路狀態。
	**禁止反轉側驅動狀態** 表示禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號爲開路狀態。
	**強制停止狀態** 表示在接收到強制停止輸入（FSTP）訊號後，伺服單元處於強制停止狀態。

顯示	含義
	**安全功能** 表示安全功能啓動，伺服單元處於硬體基極封鎖狀態。
（狀態顯示範例：運轉中伺服 ON 的狀態）  （交替顯示）	**無馬達測試功能執行中** 表示處於無馬達測試功能執行中的狀態。顯示的變化因伺服馬達及伺服單元的狀態而異。但是，警報狀態時，即使是無馬達測試功能執行中也不顯示 “tSt”。
	**警報狀態** 閃爍顯示警報編號。

13.2 面板操作器中參數（Pn□□□）的操作

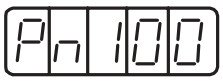
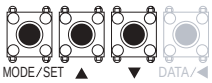
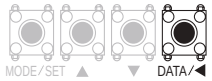
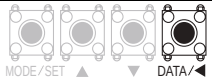
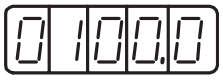
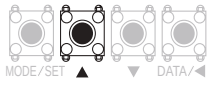
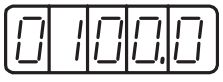
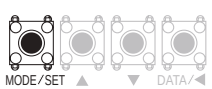
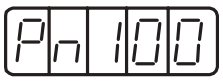
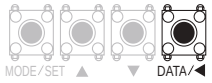
下面介紹本手冊中使用的參數的設定方法。

參數的分類和書寫方法請參照以下內容。

☞ 5.1.1 參數的分類（5-3 頁）
☞ 5.1.2 參數的書寫方法（5-4 頁）

13.2.1 “數值設定型”的設定方法

以下速度迴路增益（Pn100）的設定值從 40.0 變更爲 100.0 時爲例，介紹了數值設定型的設定方法。

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵進入參數設定狀態。若參數編號顯示的不是 Pn100，則按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Pn100”。
2			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示 Pn100 的目前設定值。
3			按 DATA/SHIFT 鍵，移動閃爍顯示的數位，使 4 閃爍顯示。（可變更閃爍顯示的數位。）
4			按 6 次 UP 鍵，將設定值變更爲 “100.0”。 關於設定值爲 6 位以上時的操作方法，請參照如下內容。 ☞ ◆ 設定範圍在 6 位以上時（13-5 頁）
5	 （閃爍顯示）		按 MODE/SET 鍵後，數值顯示將閃爍。如此，設定值便從 40.0 變成 100.0。
6			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘後，將返回 “Pn100” 的顯示。

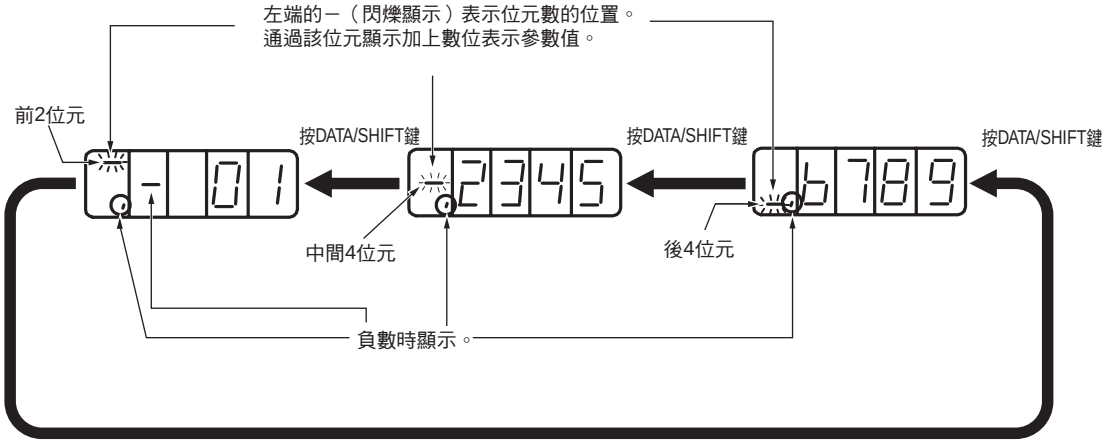
補充說明

關於負數（－）設定

- 在可進行負數（－）設定的參數中設定負數時，從 “00000” 開始按 DOWN 鍵，設定爲負數。
- 負數時，按 DOWN 鍵數值增加，按 UP 鍵數值減少。

◆ 設定範圍在 6 位以上時

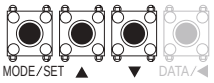
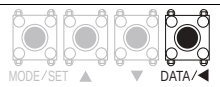
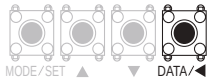
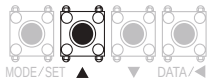
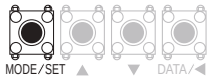
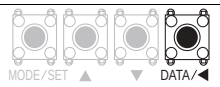
由於面板操作器只能顯示 5 位元數，故 6 位以上的設定值如下顯示。



13.2.2 “功能選擇型”的設定方法

功能選擇型從分配於面板操作器顯示編號各數位上的功能中選擇，以此設定各種功能。

以下以功能選擇基本開關 0（Pn000）的控制方式選擇（Pn000 = n.□□X□）從速度控制變爲位置控制時爲例，介紹功能選擇型的設定方法。

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	Pn000		按 MODE/SET 鍵進入參數設定狀態。若參數編號顯示的不是 Pn000，則按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Pn000”。
2	n.0000		按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示 “Pn000” 的目前設定值。
3	n.0000		按 DATA/SHIFT 鍵，移動閃爍顯示的數位。（可變更閃爍顯示的數位。）
4	n.0010		按一次 UP 鍵，將設定值變更爲 “n.0010”。 （將速度控制變更爲位置控制。）
5	n.0010 （閃爍顯示）		按 MODE/SET 鍵後，數值顯示將閃爍。 如次，控制方式就變成位置控制。
6	Pn000		按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Pn000” 的顯示。
7	爲使設定變更生效，重新接通伺服單元的電源。		

13.3 面板操作器中監視顯示（Un□□□）的操作

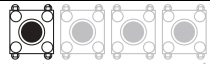
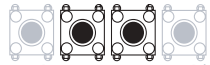
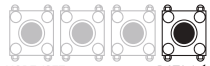
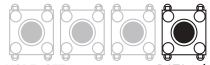
對伺服單元中設定的指令值、輸入輸出訊號的狀態以及伺服單元的內部狀態進行監視（顯示）的功能。
在面板操作器上顯示爲以 Un 開頭的編號。
顯示例（馬達轉速）



以下說明監視顯示的基本操作和以特殊監視編號顯示的判別方法。

13.3.1 監視顯示的基本操作

以 Un000（馬達旋轉速度）爲例說明。

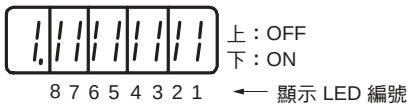
步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇監視顯示。
2			按 UP 或 DOWN 鍵，顯示要監視的 Un 編號。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則顯示 Un 編號的內容。 關於顯示值爲 6 位元以上時的操作方法，請參照如下內容。 ☞ ◆ 設定範圍在 6 位以上時（13-5 頁）
4			再按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回步驟 1 的顯示。

13.3.2 輸入訊號的監視（Un005）

使用 Un005，將被分配的訊號狀態顯示在面板操作器的段（LED）中。

◆ 顯示的判別方法

＜段（LED）＞

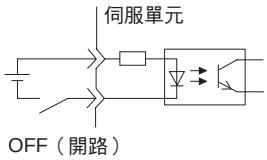


- 顯示 LED 編號對應的輸入訊號 OFF：上段亮燈
- 顯示 LED 編號對應的輸入訊號 ON：下段亮燈

分配表如下所示。

顯示 LED 編號	輸入針號	訊號名稱（出廠設定）
1	CN1-40	/SI0（/S-ON）
2	CN1-41	/SI3（/P-CON）
3	CN1-42	/SI1（P-OT）
4	CN1-43	/SI2（N-OT）
5	CN1-44	/SI4（/ALM-RST）
6	CN1-45	/SI5（/P-CL）
7	CN1-46	/SI6（/N-CL）
8	CN1-4	SEN

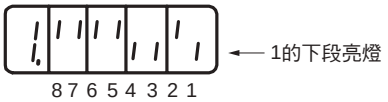
補充說明 輸入訊號的迴路構成如下。
OFF：開路
ON：短路
（例）



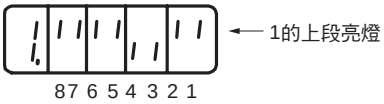
◆ 顯示例

輸入訊號的顯示範例如下所示。

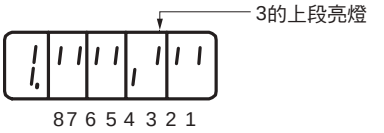
- 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 ON 時



- 伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 OFF 時



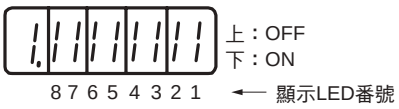
- 禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號動作時



13.3.3 輸出訊號的監視（Un006）

使用 Un006，將被分配的訊號狀態顯示在面板操作器的段（LED）中。

＜段（LED）＞

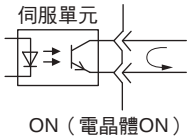


- 顯示 LED 編號對應的輸出訊號 OFF：上段亮燈
- 顯示 LED 編號對應的輸出訊號 ON：下段亮燈

分配表如下所示。

顯示 LED 編號	輸出針號	訊號名稱（出廠設定）
1	CN1-31、-32	ALM+、ALM-
2	CN1-25、-26	/SO1+（/COIN+ 或 /V-CMP+）、/SO1-（/COIN- 或 /V-CMP-）
3	CN1-27、-28	/SO2+（/TGON+）、/SO2-（/TGON-）
4	CN1-29、-30	/SO3+（/S-RDY+）、/SO3-（/S-RDY-）
5	CN1-37	ALO1
6	CN1-38	ALO2
7	CN1-39	ALO3
8	–	保留

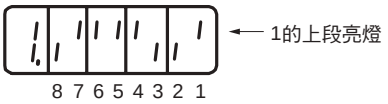
補充說明 輸出訊號的迴路構成如下。
OFF：電晶體 OFF
ON：電晶體 ON
（例）



◆ 顯示例

輸出訊號的顯示範例如下所示。

- 伺服警報輸出（ALM）訊號 OFF 時（發生警報時）

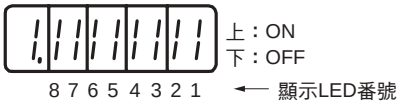


13.3.4 安全輸入訊號的監視（Un015）

◆ 顯示的判別方法

將被分配的訊號狀態顯示在面板操作器的段（LED）中。

＜段（LED）＞

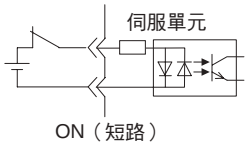


- 顯示 LED 編號對應的訊號 ON：上段亮燈
- 顯示 LED 編號對應的訊號 OFF：下段亮燈

分配表如下所示。

顯示 LED 編號	輸入針號	訊號名稱
1	CN8-3、-4	/HWBB1
2	CN8-5、-6	/HWBB2
3	–	保留
4	–	保留
5	–	保留
6	–	保留
7	–	保留
8	–	保留

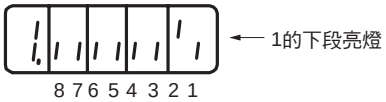
補充說明 輸入訊號的迴路構成如下。
OFF：開路
ON：短路
（例）



◆ 顯示例

安全輸入訊號的顯示範例如下所示。

- /HWBB1 爲 OFF 後 HWBB 功能動作時



13.3.5 馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值監視（Un010）

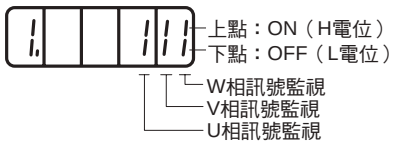
使用 Un010，監視馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值。
對於設定的馬達最高速度（Pn385），編碼器輸出解析度（Pn281）的最大可設定值是多少；對於設定的編碼器輸出解析度，最高速度的最大可設定值是多少。這兩個設定值可以確認。
通過 Pn080 = n.X□□□（可設定速度、分頻計算選擇）選擇監視哪一個。

- Pn080 = n.0□□□ 時，顯示可設定的編碼器輸出解析度（Pn281）。
- Pn080 = n.1□□□ 時，顯示可設定的馬達最高速度（Pn385）[單位：mm/s]。

13.3.6 磁極感測器訊號監視（Un011）

使用 Un011 監視磁極感測器訊號模式。

長按 DATA/SHIFT 鍵（約 1 秒），顯示磁極感測器訊號模式。



磁極感測器訊號模式	訊號顯示		
	U相	V相	W相
0	L	L	L
1	L	L	H
2	L	H	L
3	L	H	H
4	H	L	L
5	H	L	H
6	H	H	L
7	H	H	H

13.4 面板操作器中輔助功能（Fn□□□）的操作

輔助功能是用於執行與伺服單元的設置、調整相關的功能。

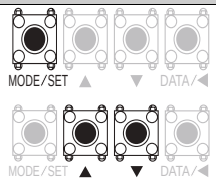
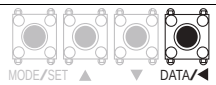
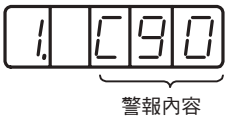
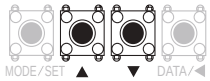
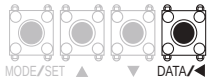
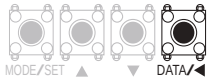
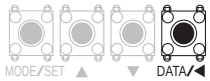
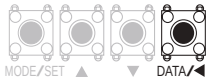
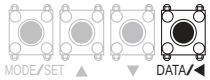
在面板操作器上顯示爲以 Fn 開頭的編號。

顯示例（原點搜尋）



以下說明使用面板操作器時的操作步驟。執行前的確認事項及相關參數等請參照各功能的內容。

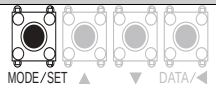
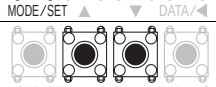
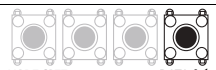
13.4.1 警報記錄的顯示（Fn000）

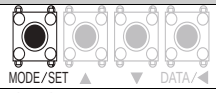
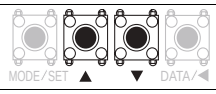
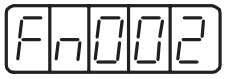
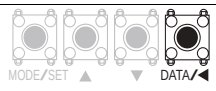
步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。若參數編號顯示的不是 Fn000，則按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn000”。
2			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則顯示最新的警報。
3	 警報內容		每按一次 DOWN 鍵，就往回顯示一個舊警報。每按一次 UP 鍵，就往後顯示一個新警報。左端數位的數位越大，顯示的警報就越舊。 報警請參照以下內容。 ☞ 12.2.1 警報一覽表（12-5 頁）
4			按 DATA/SHIFT 鍵，則顯示時間戳記的後 4 位元。
5			按 DATA/SHIFT 鍵，則顯示時間戳記的中間 4 位元。
6			按 DATA/SHIFT 鍵，則顯示時間戳記的前 2 位元。
7			按 DATA/SHIFT 鍵，則返回警報編號的顯示。
8			再按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn000” 的顯示。

13.4.2 JOG 運轉（Fn002）

操作步驟以外請參照如下內容。

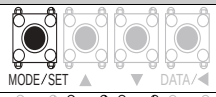
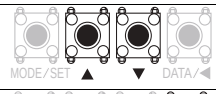
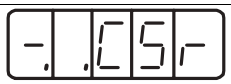
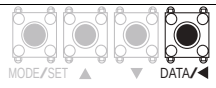
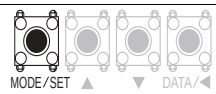
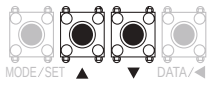
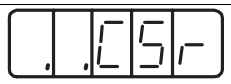
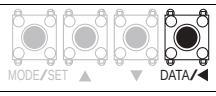
☞ 7.3 伺服馬達個體的試運轉（7-6 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn002”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
4			按 MODE/SET 鍵進入伺服 ON 狀態。
5			按 UP 鍵（正轉）或 DOWN 鍵（反轉），在按鍵期間，伺服馬達按照 Pn304 或 Pn383 設定的速度旋轉。
6			按 MODE/SET 鍵進入伺服 OFF 狀態。 ＜補充＞ 也可以按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘使伺服 OFF。
7			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn002” 的顯示。
8	JOG 運轉結束後，再次接通伺服單元的電源。		

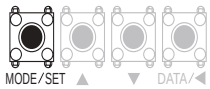
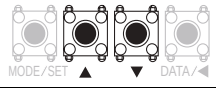
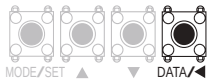
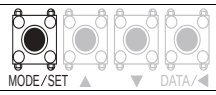
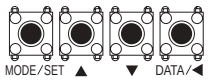
13.4.3 原點搜尋（Fn003）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 7.6.2 原點搜尋（7-21 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn003”。
3			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘顯示左圖。
4			按 MODE/SET 鍵使伺服 ON，顯示左圖。
5			按 UP 鍵馬達將正轉。 按 DOWN 鍵馬達將反轉。 根據 Pn000 = n.□□□X 的設定，馬達旋轉方向的變化如下表所示。 • 旋轉型伺服馬達時 參數 Pn000 n.□□□0：UP 鍵 CCW，DOWN 鍵 CW 參數 Pn000 n.□□□1：UP 鍵 CW，DOWN 鍵 CCW （註）從伺服馬達負載側看的方向。 • 直線式伺服馬達時 參數 Pn000 n.□□□0：UP 鍵 線性編碼器正計數，DOWN 鍵 線性編碼器倒計數 參數 Pn000 n.□□□1：UP 鍵 線性編碼器倒計數，DOWN 鍵 線性編碼器正計數 （註）將線性編碼器正計數方向設爲正方向。詳情請參照如下內容。 ☞ 5.6 馬達旋轉方向的設定（5-15 頁）
6	 （閃爍顯示）	–	伺服馬達的原點搜尋結束後將變爲閃爍顯示。此時伺服馬達在編碼器的 1 圈內原點進入伺服鎖定狀態。
7			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn003” 的顯示。
8	原點搜尋結束後，再次接通伺服單元的電源。		

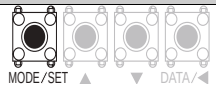
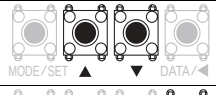
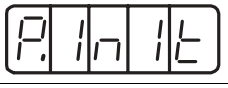
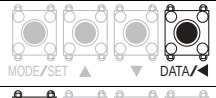
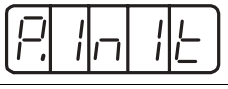
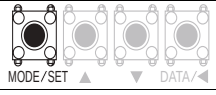
13.4.4 程式 JOG 運轉（Fn004）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 7.6.1 程式 JOG 運轉（7-17 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn004”。
3			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘顯示左圖。
4			按 MODE/SET 鍵使伺服 ON，則顯示左圖。
5			按符合運轉模式的最初動作方向的 UP 鍵或 DOWN 鍵，則經過設定的等待時間後開始動作。 ＜補充＞ • 如果運轉中 按 MODE/SET 鍵，則進入伺服 OFF 狀態，馬達停止運轉。 • 如果運轉中按 DATA/SHIFT 鍵大約 1 秒鐘，則返回步驟 2。
6		–	如果程式 JOG 運轉結束，則閃爍顯示 “End” 後返回左圖的顯示。 ＜補充＞ • 如果運轉中按 MODE/SET 鍵，則進入伺服 OFF 狀態，返回步驟 3。 • 如果運轉中按 DATA/SHIFT 鍵大約 1 秒鐘，則返回步驟 2。
7	程式運轉結束後，再次接通伺服單元的電源。		

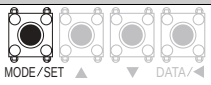
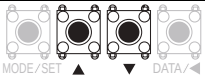
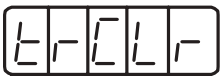
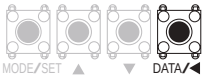
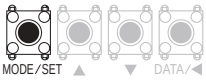
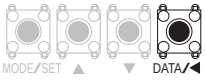
13.4.5 參數設定值的初始化（Fn005）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 5.1.5 參數設定值的初始化（5-8 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn005”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 MODE/SET 鍵進行參數初始化。 初始化完成後，閃爍顯示 “donE” 後返回左圖的顯示。
5	爲使設定生效，在參數設定值初始化結束後，重新接通伺服單元的電源。		

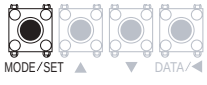
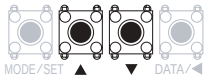
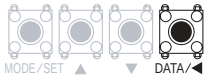
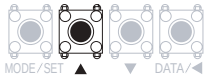
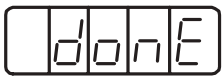
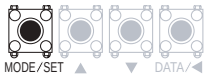
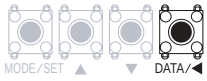
13.4.6 警報記錄的刪除（Fn006）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 12.2.5 警報記錄的刪除（12-24 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn006”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 MODE/SET 鍵，刪除警報記錄。 刪除完成後，閃爍顯示 “donE” 後返回左圖的顯示。
5			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn006” 的顯示。

13.4.7 絕對值編碼器的設定（初始化）（Fn008）

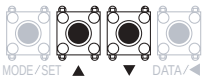
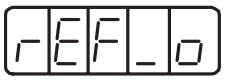
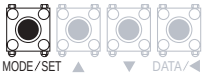
操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 5.17 絕對值編碼器的設定（初始化）（5-43 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn008”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示 “PGCL1”。
4			按住 UP 鍵直至顯示 “PGCL5”。 （註）如果中途進行了錯誤的按鍵操作，則 “no_oP” 約閃爍顯示 1 秒鐘，然後返回輔助功能執行模式。此時請從頭開始重新操作。
5			按 MODE/SET 鍵。 開始設定（初始化）絕對值編碼器。 設定（初始化）完成後，“donE” 約閃爍顯示 1 秒鐘。
6		–	顯示 “donE” 後，返回 “PGCL5” 的顯示。
7			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn008” 的顯示。
8	爲使設定生效，重新接通伺服單元的電源。		

13.4.8 類比（速度·轉矩）指令偏置的自動調整（Fn009）

操作步驟以外請參照如下內容。

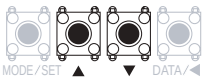
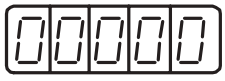
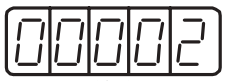
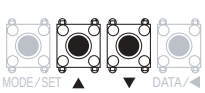
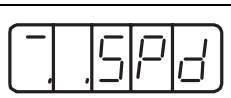
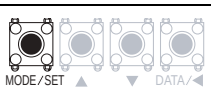
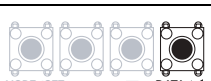
☞ ◆ 速度指令的偏置自動調整（6-16 頁）
☞ 轉矩指令的偏置自動調整（6-34 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	–	–	使伺服 OFF，從上位裝置或外部迴路輸入 0V 指令電壓。
2			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
3			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn009”。
4			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘顯示 “rEF_o”。
5			當按下 MODE/SET 鍵時，“donE” 將閃爍約 1 秒鐘，之後切換成左圖的顯示。
6			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn009” 的顯示。

13.4.9 速度指令偏置的手動調整（Fn00A）

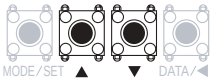
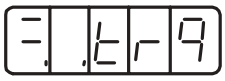
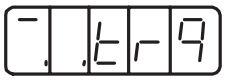
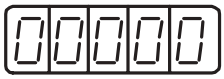
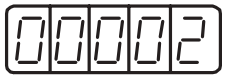
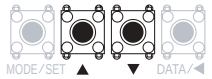
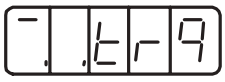
操作步驟以外請參照如下內容。

☞ ◆ 速度指令偏置的手動調整（6-18 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn00A”。
3			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘顯示左圖。 （註）設定爲禁止寫入時，“no_oP” 將閃爍約 1 秒鐘。請通過 Fn010 設定爲可寫入狀態。
4		–	從外部使伺服 ON，顯示左圖的內容。
5			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則顯示當前偏置量。
6	 （例）		按下 UP 或者 DOWN 鍵進行調整，使馬達停止運轉。該值就是偏置量。
7			當按下 MODE/SET 鍵時，“donE” 將閃爍，之後切換成左圖的顯示。
8			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn00A” 的顯示。

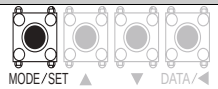
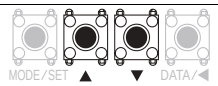
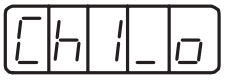
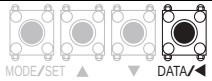
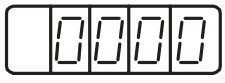
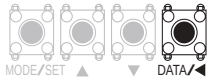
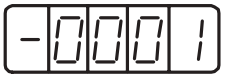
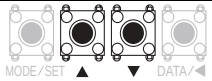
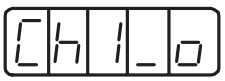
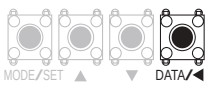
13.4.10 轉矩指令偏置的手動調整（Fn00B）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 轉矩指令的偏置手動調整（6-36 頁）

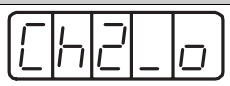
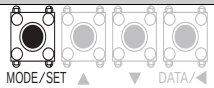
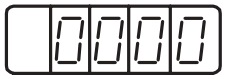
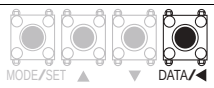
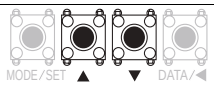
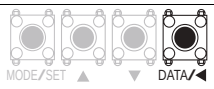
步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn00b”。
3			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘顯示左圖。 （註）設定爲禁止寫入時，“no_oP” 將閃爍約 1 秒鐘。請通過 Fn010 設定爲可寫入狀態。
4		–	使伺服 ON，顯示左圖。
5			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則顯示當前偏置量。
6	 （例）		按 UP 或 DOWN 鍵調整偏置量。
7			當按下 MODE/SET 鍵時，“donE” 將閃爍，之後切換成左圖的顯示。
8			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn00b” 的顯示。

13.4.11 類比量監視輸出的偏置調整（Fn00C）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 類比量監視輸出調整（9-10 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn00C”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 DATA/SHIFT 鍵，則如左圖所示，顯示偏置資料。
5			按 UP 或 DOWN 鍵，調整偏置量。
6			按 DATA/SHIFT 鍵，返回左圖的顯示。

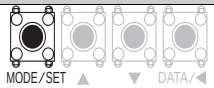
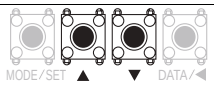
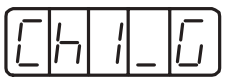
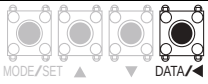
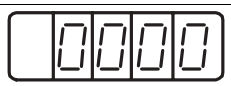
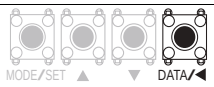
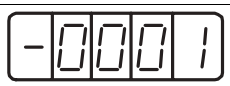
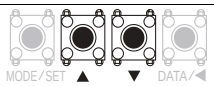
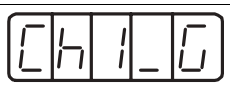
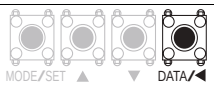
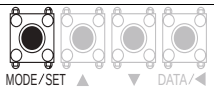
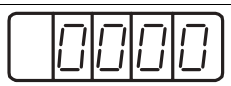
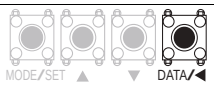
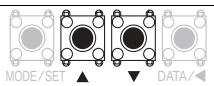
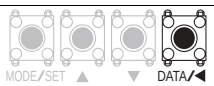
（續）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
7			按 MODE/SET 鍵，切換爲 2 通道（類比量監視 2 輸出）的監視輸出。
8			按 DATA/SHIFT 鍵，則如左圖所示，顯示偏置資料。
9			按 UP 或 DOWN 鍵，調整偏置量。
10			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則在顯示 “Ch2-o” 後返回 “Fn00C” 顯示。

13.4.12 類比量監視輸出的增益調整（Fn00D）

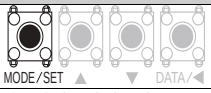
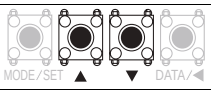
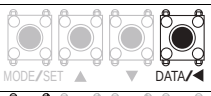
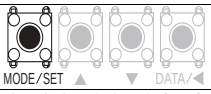
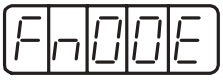
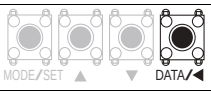
操作步驟以外請參照如下內容。

☞ 類比量監視輸出調整（9-10 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn00D”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 DATA/SHIFT 鍵，則如左圖所示，顯示增益調整資料。
5			按 UP 或 DOWN 鍵，調整增益。
6			按 DATA/SHIFT 鍵，返回左圖的顯示。
7			按 MODE/SET 鍵，可從 1 通道切換爲 2 通道的監視輸出。
8			按 DATA/SHIFT 鍵，則如左圖所示，顯示增益調整資料。
9			按 UP 或 DOWN 鍵，調整增益。
10			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則在顯示 “Ch2-G” 後返回 “Fn00D” 顯示。

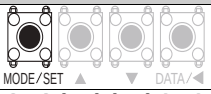
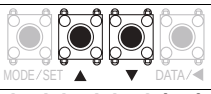
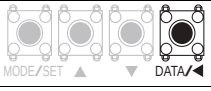
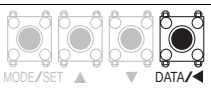
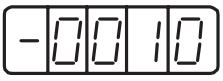
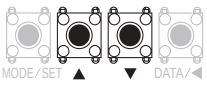
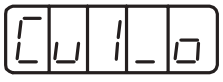
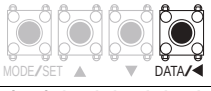
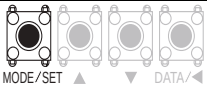
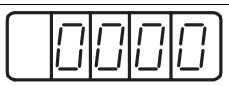
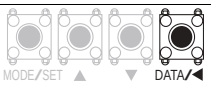
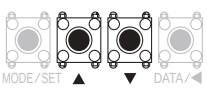
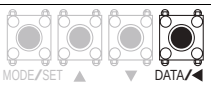
13.4.13 馬達電流檢出訊號偏置量的自動調整（Fn00E）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 6.16.1 自動調整（6-87 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn00E”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 MODE/SET 鍵，進行偏置量自動調整。調整完成後，閃爍顯示 “donE” 後返回左圖的顯示。
5			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn00E” 的顯示。

13.4.14 馬達電流檢出訊號偏置量的手動調整（Fn00F）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 6.16.2 手動調整（6-88 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn00F”。
3			首先進行 U 相（Cu1-o）的偏置調整。 按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 DATA/SHIFT 鍵，則顯示 U 相的偏置量。
5			按 UP 或 DOWN 鍵，變更偏置量。以 10 爲單位，朝轉矩脈動變小的方向逐漸變更設定值，找到轉矩脈動爲最小時的數值，設定該值。 調整範圍：-512 ～ +511
6			按 DATA/SHIFT 鍵，返回左圖的顯示。
7			然後，進行 V 相（Cu2-o）的偏置調整。 按 MODE/SET 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
8			按 DATA/SHIFT 鍵，則顯示 V 相的偏置量。
9			按 UP 或 DOWN 鍵，變更偏置量。與 U 相的調整相同，以 10 爲單位，朝轉矩脈動變小的方向逐漸變更設定值，找到轉矩脈動爲最小時的數值，設定該值。 調整範圍：-512 ～ +511
10			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則在顯示 “Cu2-o” 後返回 “Fn00F” 顯示。
11	減小變更幅度（與上一次相比），重複執行步驟 3 ～ 10 幾次 *，微調偏置量。		

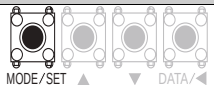
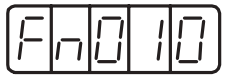
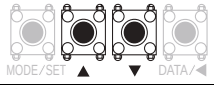
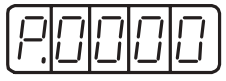
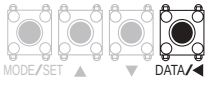
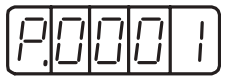
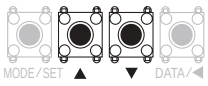
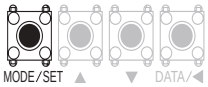
* 調整的變更幅度範例
  - 第 1 次：每個 10 左右
  - 第 2 次：每個 5 左右
  - 第 3 次：每個 1 左右

上述爲大致數值。變更幅度和反覆次數請按使用者的系統進行調整。

13.4.15 參數的輸入禁止設定（Fn010）

操作步驟以外請參照如下內容。

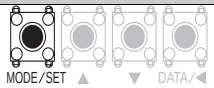
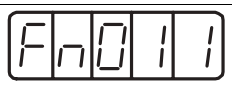
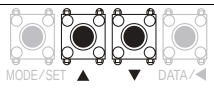
☞ 5.1.4 參數的寫入禁止設定（5-6 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn010”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 UP 或 DOWN 鍵設定爲下述任一值。 “P.0000”：允許變更出廠設定 “P.0001”：禁止變更
5			按 MODE/SET 鍵確定設定。 設定完成後，閃爍顯示 “donE” 後返回左圖的顯示。 （註）如果設定爲 “P.0000”、“P.0001” 以外的值，則顯示 “Error”。
6	爲使設定生效，在參數的禁止寫入設定結束後，重新接通伺服單元的電源。		

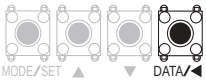
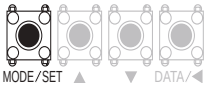
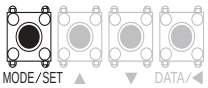
13.4.16 顯示馬達機型（Fn011）

操作步驟以外請參照如下內容。

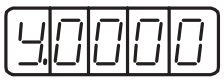
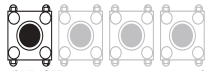
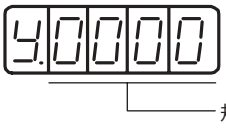
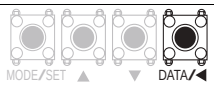
☞ 9.1 監視產品資訊（9-2 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn011”。

（續）

<table>
<tr><th>步驟</th><th>操作後的面板顯示</th><th>使用的按鍵</th><th>操作</th></tr>
<tr><td>3</td><td>＜例＞
  </td><td> 
</td><td>按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則顯示伺服馬達的電壓和機型的識別編號。
 
<table>
<tr><th colspan="2">伺服馬達電壓</th></tr>
<tr><th>編號</th><th>種類</th></tr>
<tr><td>01</td><td>AC200V</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">伺服馬達機型</th></tr>
<tr><th>編號</th><th>種類</th></tr>
<tr><td>A0</td><td>SGM7A</td></tr>
<tr><td>A1</td><td>SGM7P</td></tr>
<tr><td>A3</td><td>SGM7G</td></tr>
<tr><td>AD</td><td>SGM7J</td></tr>
<tr><td>32</td><td>SGMCS-□□C</td></tr>
<tr><td>33</td><td>SGMCS-□□D</td></tr>
<tr><td>34</td><td>SGMCS-□□B</td></tr>
<tr><td>35</td><td>SGMCS-□□E</td></tr>
<tr><td>36</td><td>SGMCS-□□L</td></tr>
<tr><td>37</td><td>SGMCS-□□M</td></tr>
<tr><td>38</td><td>SGMCS-□□N</td></tr>
<tr><td>39</td><td>SGMCS-□□R</td></tr>
<tr><td>40</td><td>直線式伺服馬達</td></tr>
<tr><td>72</td><td>SGMCV-□□C</td></tr>
<tr><td>73</td><td>SGMCV-□□D</td></tr>
<tr><td>74</td><td>SGMCV-□□B</td></tr>
<tr><td>75</td><td>SGMCV-□□E</td></tr>
<tr><td>76</td><td>SGMCV-□□L</td></tr>
<tr><td>77</td><td>SGMCV-□□M</td></tr>
<tr><td>78</td><td>SGMCV-□□N</td></tr>
<tr><td>79</td><td>SGMCV-□□R</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>＜例＞
  </td><td> 
</td><td>按 MODE/SET 鍵，則顯示伺服馬達的容量。
 
伺服馬達容量（顯示值×10W）
上圖示例中，顯示100W。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>＜例＞
  </td><td> 
</td><td>• 旋轉型伺服馬達時
按 MODE/SET 鍵，則顯示編碼器類型及解析度。
 
<table>
<tr><th colspan="2">編碼器類型</th></tr>
<tr><th>編號</th><th>類型</th></tr>
<tr><td>0</td><td>增量型</td></tr>
<tr><td>01</td><td>多圈型絕對值</td></tr>
<tr><td>02</td><td>1圈型絕對值*</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">編碼器解析度</th></tr>
<tr><th>編號</th><th>解析度</th></tr>
<tr><td>20</td><td>20位元</td></tr>
<tr><td>22</td><td>22位元</td></tr>
<tr><td>24</td><td>24位元</td></tr>
</table>
* 1 圈型絕對值編碼器爲直接驅動伺服馬達專用。
• 直線式伺服馬達時
按 MODE/SET 鍵，則顯示編碼器的類型和線性編碼器光學尺節距的解析度。
 
<table>
<tr><th colspan="2">編碼器類型</th></tr>
<tr><th>編號</th><th>類型</th></tr>
<tr><td>0</td><td>增量型編碼器</td></tr>
<tr><td>01</td><td>絕對值</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">線性編碼器的光學尺節距的解析度</th></tr>
<tr><th>編號</th><th>解析度</th></tr>
<tr><td>8</td><td>256</td></tr>
<tr><td>12</td><td>4096</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

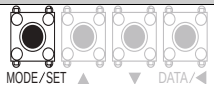
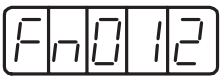
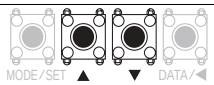
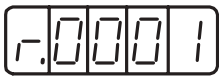
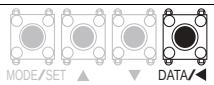
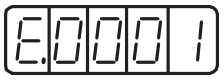
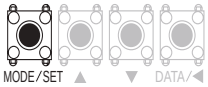
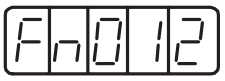
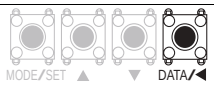
（續）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
6			按 MODE/SET 鍵，則顯示伺服單元的特殊規格編號。“y.0000” 表示標準產品。非 “y.0000” 時表示特殊規格品。 
7			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn011” 的顯示。

13.4.17 顯示軟體版本（Fn012）

操作步驟以外請參照如下內容。

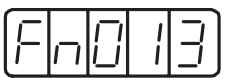
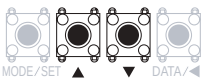
☞ 9.1 監視產品資訊（9-2 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn012”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則顯示伺服單元的軟體版本。
4			按 MODE/SET 鍵，則顯示編碼器的軟體版本。 ＜補充＞ 再按 MODE/SET 鍵，則顯示 “0.0000”→“S.FFFF”→“F.FFFF”。這些屬於預約顯示。
5			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn012” 的顯示。

13.4.18 發生“旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）”時的旋轉圈數上限值設定（Fn013）

操作步驟以外請參照如下內容。

☞ 6.12.9 顯示旋轉圈數上限值不一致警報（A.CC0）時（6-71 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn013”。
3			按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘顯示 “PGSEt”。
4			按 MODE/SET 鍵。 絕對值編碼器的旋轉圈數上限值和 Pn205 的設定值一致。 一致操作完成後，“donE” 約閃爍顯示 1 秒鐘。

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
5	PGSEt	–	顯示 “donE” 後，返回 “PGSEt” 的顯示。
6	Fn013	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn013” 的顯示。
7	爲使設定生效，重新接通伺服單元的電源。		

13.4.19 選購模組檢出警報的消除（Fn014）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 12.2.6 選購模組檢出警報的刪除（12-25 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	Fn000	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2	Fn014	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn014”。
3	a.SAFE	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4	a.FEEd	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵，選擇要刪除的項目。
5	a.InIt	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
6	a.FEEd	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	再次按 MODE/SET 鍵，則刪除選購模組檢出警報。 閃爍顯示 “donE” 後，返回左圖的顯示。
7	Fn014	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn014” 的顯示。
8	爲使設定生效，在選購模組檢出警報刪除結束後，重新接通伺服單元的電源。		

13.4.20 振動檢出的檢出值初始化（Fn01B）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 6.15 振動檢出的檢出值初始化（6-84 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	Fn000	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2	Fn01b	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn01b”。
3	d.InIt	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4	d.InIt （閃爍顯示）	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵約 1 秒鐘，則左圖的顯示閃爍，檢出並更新振動值。 （註）1. 請以實際使用的指令控制運轉。 2. 伺服馬達以最高轉速 10% 以下的轉速運轉時，將顯示 “Error”。

（續）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
5	donE	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	在一定時間後再次按 MODE/SET 鍵，結束檢出和更新，使設定生效。正常完成設定後顯示 “donE”。無法正常完成設定時顯示 “Error”。
6	Fn01b	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn01b” 的顯示。

13.4.21 伺服單元、馬達 ID 的確認（Fn01E）

本功能不能用伺服單元附帶的面板操作器來執行。

13.4.22 回饋選購模組的馬達 ID 確認（Fn01F）

本功能不能用伺服單元附帶的面板操作器來執行。

13.4.23 絕對值線性編碼器的原點位置設定（Fn020）

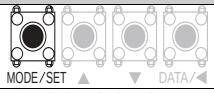
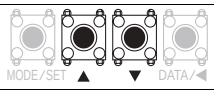
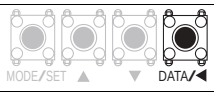
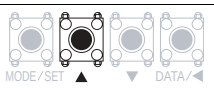
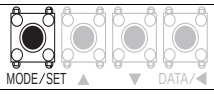
操作步驟以外請參照如下內容。

☞ 5.18.1 絕對值線性編碼器的原點位置設定（5-46 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	Fn000	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2	Fn020	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn020”。
3	0SEt1	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4	0SEt5	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 鍵，直至顯示 “0SET5”。 （註）如果按鍵操作不正確，則 “no_oP” 約閃爍顯示 1 秒鐘，然後返回步驟 1。
5	0SEt5	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵，設定絕對值線性編碼器的原點。 設定完成後，閃爍顯示 “donE” 後返回左圖的顯示。
6	Fn020	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn020” 的顯示。
7	爲使設定生效，重新接通伺服單元的電源。		

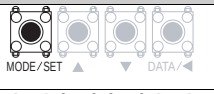
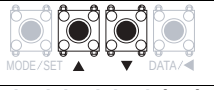
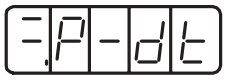
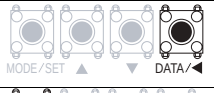
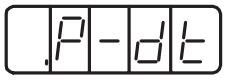
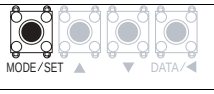
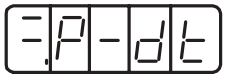
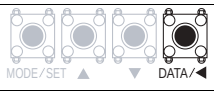
13.4.24 軟體重置（Fn030）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 6.14 軟體重置（6-82 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn030”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示左圖。
4			按 UP 鍵，直至顯示左圖。 （註）如果中途進行了錯誤的按鍵操作，則 “no_oP” 約閃爍顯示 1 秒鐘。
5			按 MODE/SET 鍵，則面板顯示消失，變爲接通電源後的狀態顯示畫面。

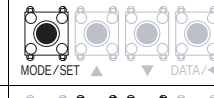
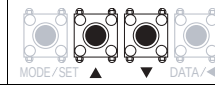
13.4.25 磁極檢出（Fn080）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 5.11 磁極檢測（5-24 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn080”。
3			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4			按 MODE/SET 鍵，則開始磁極檢出。
5		–	磁極檢出結束後將顯示左圖。 伺服馬達變爲伺服 OFF 的狀態。
6			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn080” 的顯示。

13.4.26 免調整值的設定（Fn200）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 8.4 免調整功能（8-10 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1			按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2			按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn200”。

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
3	d0001 負載值	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，切換到免調整值的負載值設定畫面。 （註）如果回應波形中發生超調，或者在容許負載轉動慣量以上使用時（產品保證物件以外），或者以 30 倍以上的品質比使用時（產品保證物件以外），請按 UP 鍵，將負載值變更爲 “2”。
4	L0004	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵，切換爲免調整值的剛性值設定畫面。
5	L0004 剛性值	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵選擇剛性值。 在 “0 ～ 4” 的範圍內選擇剛性值。數字越大增益越高，響應性也越高。（出廠設定：4） （註）剛性值過大，可能發生振動。此時請降低剛性值。 發生高頻音時，請按 DATA/SHIFT 鍵，將陷波濾波器的頻率自動調整爲振動頻率。
6	L0004	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	當按下 MODE/SET 鍵時，狀態顯示 “donE” 將閃爍約 1 秒鐘，之後顯示 “L0004”。 設定儲存在伺服單元中。
7	Fn200	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn200” 的顯示。

13.4.27 高階自動調整（Fn201）

本功能不能用伺服單元附帶的面板操作器來執行。

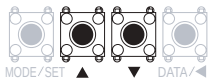
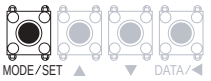
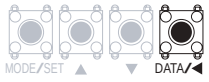
13.4.28 指令輸入型高階自動調整（Fn202）

本功能不能用伺服單元附帶的面板操作器來執行。

13.4.29 單參數調整（Fn203）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 8.8 自訂調整（8-36 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	Fn000	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2	Fn203	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn203”。
3	d 0	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示。
4	d 0 ↓ ↑ d 1	MODE/SET ▲ ▼ DATA/◀	按 UP 或 DOWN 鍵，設定調整模式。 TUNING MODE（調整設定的強弱） 0：注重穩定性的調整。 1：注重響應性的調整。 （註）TYPE（剛性類型）固定爲 “2”。

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
5	d 0	–	非伺服 ON（通電）狀態下，從上位裝置輸入伺服 ON（/S-ON）訊號。 伺服 ON（通電）狀態下，進入步驟 6。
6	L0040		按 DATA/SHIFT 鍵（低於 1 秒鐘），則如左圖所示，顯示單參數增益資料。
7	L0055		操作 UP 鍵或 DOWN 鍵變更單參數增益值時，實際的伺服增益（Pn100、Pn101、Pn102、Pn401）也同時發生變化。 本功能由客戶判斷響應結果，滿意時調整結束。
8	L0055		按 MODE/SET 鍵，將算得的 4 個增益儲存到參數中。調整正常結束後，閃爍顯示 “donE” 後返回左圖的顯示。 （註）不儲存算得的增益直接結束時請進入步驟 9。
9	Fn203		按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回 “Fn203” 的顯示。

13.4.30 A 型抑振控制功能（Fn204）

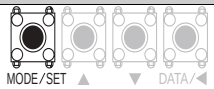
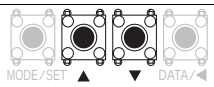
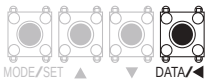
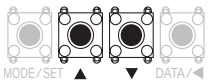
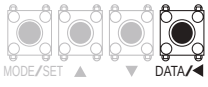
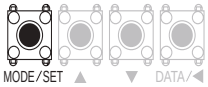
本功能不能用伺服單元附帶的面板操作器來執行。

13.4.31 振動抑制功能（Fn205）

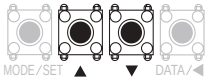
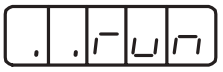
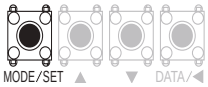
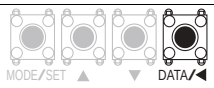
本功能不能用伺服單元附帶的面板操作器來執行。

13.4.32 EasyFFT（Fn206）

操作步驟以外請參照如下內容。
☞ 8.13.2 EasyFFT （8-74 頁）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
1	Fn000		按 MODE/SET 鍵選擇輔助功能。
2	Fn206		按 UP 或 DOWN 鍵顯示 “Fn206”。
3	In. 15 （指令振幅的設定）		按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，顯示內容如左圖所示，進入指令振幅設定模式。
4	In. 16		按 UP 或 DOWN 鍵，設定指令振幅。指令振幅設定範圍： 1 ～ 800 （註）1. 第一次設定 EasyFFT 時，不變更指令振幅的設定，從初始設定 “15” 開始。如果提高了指令振幅，雖然檢出精確度會提高，但在短時間內機器產生的振動和噪音都會變大。變更指令振幅時，請逐漸提高振幅值，邊觀察情況邊進行變更。 2. 設定好的指令振幅儲存在 Pn456 中。
5	F. （運轉準備狀態）		按住 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，進入運轉準備狀態。
6	.. run		按 MODE/SET 鍵進入伺服 ON 狀態。 ＜補充＞ 此時如果要使伺服 OFF，請按 MODE/SET 鍵。返回步驟 5。

（續）

步驟	操作後的面板顯示	使用的按鍵	操作
7	 （閃爍顯示）   伺服馬達稍微動作		在伺服 ON 的狀態下，按 UP（正轉）或 DOWN（反轉）鍵，則伺服馬達以最大 1/4 轉的幅度反覆正轉和反轉幾次（直線伺服馬達時，則爲 10mm 以內）。運轉時間約 2 秒鐘左右。運轉期間，左圖的顯示將閃爍。 （註）1. 中止動作時，請按 MODE/SET 鍵，返回步驟 5。 2. 伺服馬達稍微動作，同時發出動作聲音。爲安全起見，請勿靠近機器的活動範圍。
8	 （檢出結果顯示範例）	–	檢出處理正常結束後，“E_FFt” 顯示停止閃爍，顯示檢出的共振頻率。如果檢出失敗，則顯示 “F----”。 設定檢出結果時，必須前進到步驟 9。 如果只確認共振頻率而不設定檢出結果，則必須按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，返回步驟 2。 ＜重要＞ 即使檢出正常結束，如果執行時間超過 2 秒鐘，可能是檢出精確度不夠。將指令振幅提高到稍大於 “15” 後再次執行，則檢出精確度可能會提高。但提高指令振幅後，在短時間內機器產生的振動和噪音會變大。變更指令振幅時，請逐漸提高振幅值，邊觀察情況邊進行變更。
9			按 MODE/SET 鍵，則自動設定爲檢出的共振頻率相應的最佳陷波濾波器。正常設定了陷波濾波器後，“donE” 閃爍顯示，返回左圖的顯示。 已設定了第 1 段陷波濾波器頻率時，將在（Pn408 = n.□□□1）中自動設定第 2 段陷波濾波器頻率（Pn40C）。 再按一次 MODE/SET 鍵，返回步驟 5。 （註）1. 已設定了第 1 段和第 2 段陷波濾波器時，無法在（Pn408 = n.□1□1）中設定陷波濾波器頻率。 2. 不使用通過該功能檢出的陷波濾波器頻率時，設定 Pn408 = n.□□□0（陷波濾波器無效）。
10			按 DATA/SHIFT 鍵約 1 秒鐘，則返回 “Fn206” 的顯示。
11	EasyFFT 執行結束後，再次接通伺服單元的電源。		

參數一覽

14

介紹了參數資訊。

14.1 參數一覽 14-2

14.1.1 一覽表的判別方法 14-2
14.1.2 參數一覽表 14-3

14.2 參數設定記錄 14-30

14.1 參數一覽

14.1.1 一覽表的判別方法

表示可使用本參數的馬達。
- 通用：旋轉型伺服馬達、直線式伺服馬達均可使用
- 旋轉：僅旋轉型伺服馬達可使用
- 線性：僅直線式伺服馬達可使用

有效馬達為“通用”時，以旋轉型伺服馬達的用語說明。使用直線式伺服馬達時，請換讀用語。詳情請參照如下內容。

☞ ◆ 關於旋轉型伺服馬達和直線式伺服馬達的術語區別（vii 頁）

表示參數發生變更時，該變更生效的時間。

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn000	2	功能選擇基本開關 0	0000 ～ 10B1	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

有如下 2 種分類。
- 設定
- 調整

詳情請參照如下內容。

☞ 5.1.1 參數的分類（5-3 頁）

旋轉型伺服馬達與直線式伺服馬達的參數內容不同時，並列記載。
- 上段：旋轉型伺服馬達
- 下段：直線式伺服馬達

n.□□□X	旋轉方向選擇 移動方向選擇		參照章節
	0	以 CCW 方向爲正轉方向。 將線性編碼器正計數方向設爲正方向。	5-15 頁
	1	以 CW 方向爲正轉方向。（反轉模式） 將線性編碼器倒計數方向設爲正方向。（移動方向反轉模式）	

n.□□X□	控制方式選擇		參照章節
	0	速度控制（類比量指令）	5-10 頁
	1	位置控制（脈衝序列指令）	
	2	轉矩控制（類比量指令）	
	3	內部設定速度控制（接點指令）	
	4	內部設定速度控制（接點指令）↔ 速度控制（類比量指令）	
	5	內部設定速度控制（接點指令）↔ 位置控制（脈衝序列指令）	
	6	內部設定速度控制（接點指令）↔ 轉矩控制（類比量指令）	
	7	位置控制（脈衝序列指令）↔ 速度控制（類比量指令）	
	8	位置控制（脈衝序列指令）↔ 轉矩控制（類比量指令）	
	9	轉矩控制（類比量指令）↔ 速度控制（類比量指令）	
	A	速度控制（類比量指令）↔ 帶零位固定功能的速度控制	
	B	位置控制（脈衝序列指令）↔ 帶指令脈衝禁止功能的位置控制	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	未連接編碼器時的旋轉型 / 線性型啟動選擇		參照章節
	0	未連接編碼器時，作爲旋轉型伺服馬達對應伺服單元啓動。	5-13 頁
	1	未連接編碼器時，作爲直線式伺服馬達對應伺服單元啓動。	

14.1.2 參數一覽表

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn000	2	功能選擇基本開關 0	0000 ～ 10B1	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	旋轉方向選擇 移動方向選擇		參照章節
	0	以 CCW 方向爲正轉方向。 將線性編碼器正計數方向設爲正方向。	5-15 頁
	1	以 CW 方向爲正轉方向。（反轉模式） 將線性編碼器倒計數方向設爲正方向。（移動方向反轉模式）	

n.□□X□	控制方式選擇		參照章節
	0	速度控制（類比量指令）	5-10 頁
	1	位置控制（脈衝序列指令）	
	2	轉矩控制（類比量指令）	
	3	內部設定速度控制（接點指令）	
	4	內部設定速度控制（接點指令）↔ 速度控制（類比量指令）	
	5	內部設定速度控制（接點指令）↔ 位置控制（脈衝序列指令）	
	6	內部設定速度控制（接點指令）↔ 轉矩控制（類比量指令）	
	7	位置控制（脈衝序列指令）↔ 速度控制（類比量指令）	
	8	位置控制（脈衝序列指令）↔ 轉矩控制（類比量指令）	
	9	轉矩控制（類比量指令）↔ 速度控制（類比量指令）	
	A	速度控制（類比量指令）↔ 帶零位固定功能的速度控制	
	B	位置控制（脈衝序列指令）↔ 帶指令脈衝禁止功能的位置控制	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	未連接編碼器時的旋轉型 / 線性啟動選擇		參照章節
	0	未連接編碼器時，作爲旋轉型伺服馬達對應伺服單元啓動。	5-13 頁
	1	未連接編碼器時，作爲直線式伺服馬達對應伺服單元啓動。	

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn001	2	功能選擇應用開關 1	0000 ～ 1142	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	伺服 OFF 及發生 Gr.1 警報時的停止方法		參照章節
	0	通過 DB（動態制動器）來停止馬達。	5-35 頁
	1	通過 DB 停止馬達，然後解除 DB。	
	2	不使用 DB，將馬達設爲自由運轉狀態。	

n.□□X□	超程（OT）時的停止方法		參照章節
	0	DB 停止或者自由運轉停止（停止方法與 Pn001 = n.□□□X 相同）。	5-28 頁
	1	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值來減速停止馬達，然後進入伺服鎖定狀態。	
	2	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值來減速停止馬達，然後進入自由運轉狀態。	
	3	按照 Pn30A 的減速時間使馬達減速停止，然後進入伺服鎖定狀態。	
	4	按照 Pn30A 的減速時間使馬達減速停止，然後進入自由運轉狀態。	

n.□X□□	主迴路電源 AC/DC 輸入的選擇		參照章節
	0	作爲主迴路電源，從 L1、L2、L3 端子輸入 AC 電源（不使用通用轉換器）。	5-11 頁
	1	作爲主迴路電源，從 B1/⊕、⊖2 之間或 B1、⊖2 之間輸入 DC 電源（使用外部轉換器或通用轉換器）。	

n.X□□□	警告代碼輸出選擇		參照章節
	0	ALO1、ALO2、ALO3 只輸出警報代碼。	6-9 頁
	1	ALO1、ALO2、ALO3 輸出警報代碼和警告代碼。但在輸出警告代碼時，伺服警報輸出（ALM）訊號保持 ON（正常）狀態。	

Pn002	2	功能選擇應用開關 2	0000 ～ 4213	–	0000	–	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	速度 / 位置控制選擇（T-REF 分配）		有效馬達	參照章節
	0	無 T-REF 分配	通用	–
	1	將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入。		6-57 頁
	2	將 T-REF 用作轉矩前饋輸入。		8-67 頁
	3	/P-CL、/N-CL“ 有效 ” 時，將 T-REF 用作外部轉矩限制輸入。		6-59 頁

n.□□X□	轉矩控制選擇（V-REF 分配）		有效馬達	參照章節
	0	無 V-REF 分配	通用	6-38 頁
	1	將 V-REF 用作外部速度限制輸入。		

n.□X□□	編碼器的使用方法		有效馬達	參照章節
	0	根據編碼器的規格使用編碼器。	通用	6-62 頁
	1	將編碼器用作增量型編碼器。		
	2	將絕對值編碼器用作 1 圈絕對值編碼器。	旋轉型	

n.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。	旋轉型	10-5 頁
	1	以 “ 馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器正向移動 ” 使用。		
	2	預約參數（請勿設定。）		
	3	以 “ 馬達 CCW 方向旋轉，外部編碼器反向移動 ” 使用。		
	4	預約參數（請勿設定。）		

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn006	2	功能選擇應用開關 6	0000 ～ 005F	–	0002	通用	即時生效	設定	9-6 頁

n.□□XX	類比量監視 1 訊號選擇	
	00	馬達轉速（1V/1000min^{-1}）
		馬達移動速度（1V/1000mm/s）
	01	速度指令（1V/1000min^{-1}）
		速度指令（1V/1000mm/s）
	02	轉矩指令（1V/100% 額定轉矩）
		推力指令（1V/100% 額定推力）
	03	位置偏差（0.05V/1 指令單位）
	04	位置放大器偏差（電子齒輪後）（0.05V/1 編碼器脈衝單位）
		位置放大器偏差（電子齒輪後）（0.05V/1 線性編碼器脈衝單位）
	05	位置指令速度（1V/1000min^{-1}）
		位置指令速度（1V/1000mm/s）
	06	預約參數（請勿設定。）
	07	馬達 － 負載位置間的偏差（0.01V/1 指令單位）
	08	定位完成（定位完成 5V，定位未完 0V）
	09	速度前饋（1V/1000min^{-1}）
		速度前饋（1V/1000mm/s）
	0A	轉矩前饋（1V/100% 額定轉矩）
		推力前饋（1V/100% 額定推力）
	0B	有效增益（第 1 增益：1V、第 2 增益：2V）
	0C	位置指令傳輸完成（傳輸完成：5V，傳輸未完：0V）
	0D	外部編碼器速度（1V/1000min^{-1}：馬達軸換算值）
	0E	預約參數（請勿設定。）
	0F	預約參數（請勿設定。）
	10	主迴路 DC 電壓
	11 ～ 5F	預約參數（請勿設定。）

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn007	2	功能選擇應用開關 7	0000 ～ 005F	－	0000	通用	即時生效	設定	9-6 頁

n.□□XX	類比量監視 2 訊號選擇	
	00	馬達轉速（1V/1000min^{-1}）
		馬達移動速度（1V/1000mm/s）
	01	速度指令（1V/1000min^{-1}）
		速度指令（1V/1000mm/s）
	02	轉矩指令（1V/100% 額定轉矩）
		推力指令（1V/100% 額定推力）
	03	位置偏差（0.05V/1 指令單位）
	04	位置放大器偏差（電子齒輪後）（0.05V/1 編碼器脈衝單位）
		位置放大器偏差（電子齒輪後）（0.05V/1 線性編碼器脈衝單位）
	05	位置指令速度（1V/1000min^{-1}）
		位置指令速度（1V/1000mm/s）
	06	預約參數（請勿設定。）
	07	馬達 － 負載位置間的偏差（0.01V/1 指令單位）
	08	定位完成（定位完成 5V，定位未完 0V）
	09	速度前饋（1V/1000min^{-1}）
		速度前饋（1V/1000mm/s）
	0A	轉矩前饋（1V/100% 額定轉矩）
		推力前饋（1V/100% 額定推力）
	0B	有效增益（第 1 增益：1V、第 2 增益：2V）
	0C	位置指令傳輸完成（傳輸完成：5V，傳輸未完：0V）
	0D	外部編碼器速度（1V/1000min^{-1}：馬達軸換算值）
	0E	預約參數（請勿設定。）
	0F	預約參數（請勿設定。）
	10	主迴路 DC 電壓
	11 ～ 5F	預約參數（請勿設定。）

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn008	2	功能選擇應用開關 8	0000 ～ 7121	－	0000	旋轉型	再次接通電源後	設定	－

n.□□□X	電池欠電壓的警報 / 警告選擇		參照章節
	0	將電池欠電壓設定爲警報（A.830）。	12-3 頁
	1	將電池欠電壓設定爲警告（A.930）。	

n.□□X□	欠電壓時的功能選擇		參照章節
	0	不檢出欠電壓警告。	6-12 頁
	1	檢出欠電壓警告，通過上位裝置執行轉矩限制。	
	2	檢出主迴路欠電壓警告，通過 Pn424、Pn425 執行轉矩限制（伺服單元個體上執行）。	

n.□X□□	警告檢出選擇		參照章節
	0	檢出警告。	12-27 頁
	1	不檢出警告（A.971 除外）。	

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn009	2	功能選擇應用開關 9	0000 ～ 0111	–	0010	通用	再次接通電源後	調整	–

n.□□□X	預約參數（請勿變更。）

n.□□X□	電流控制模式選擇		參照章節
	0	選擇電流控制模式 1。	8-55 頁
	1	選擇電流控制模式 2。	

n.□X□□	速度檢出方法選擇		參照章節
	0	選擇速度檢出 1。	8-54 頁
	1	選擇速度檢出 2。	

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn00A	2	功能選擇應用開關 A	0000 ～ 0044	–	0001	通用	電源再次接通後	調整	–

n.□□□X	發生 Gr.2 警報時的停止方法		參照章節
	0	DB 停止或者自由運轉停止（停止方法與 Pn001 = n.□□□X 相同）。	5-35 頁
	1	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值來減速停止馬達。停止後的狀態取決於 Pn001 = n.□□□X 的設定。	
	2	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值來減速停止馬達，然後進入自由運轉狀態。	
	3	按照 Pn30A 的減速時間使馬達減速停止。停止後的狀態取決於 Pn001 = n.□□□X 的設定。	
	4	按照 Pn30A 的減速時間使馬達減速停止，然後進入自由運轉狀態。	

n.□□X□	強制停止時的停止方法		參照章節
	0	DB 停止或者自由運轉停止（停止方法與 Pn001 = n.□□□X 相同）。	–
	1	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值來減速停止馬達。停止後的狀態取決於 Pn001 = n.□□□X 的設定。	
	2	將 Pn406 的設定轉矩作爲最大值來減速停止馬達，然後進入自由運轉狀態。	
	3	按照 Pn30A 的減速時間使馬達減速停止。停止後的狀態取決於 Pn001 = n.□□□X 的設定。	
	4	按照 Pn30A 的減速時間使馬達減速停止，然後進入自由運轉狀態。	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn00B	2	功能選擇應用開關 B	0000 ～ 1121	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	操作器參數顯示選擇		參照章節
	0	只顯示設定用參數。	5-3 頁
	1	顯示所有參數。	

n.□□X□	發生 Gr.2 警報時的停止方法		參照章節
	0	零速停止。	5-35 頁
	1	DB 停止或者自由運轉停止（停止方法與 Pn001 = n.□□□X 相同）。	
	2	通過 Pn00A = n.□□□X 設定停止方法。	

n.□X□□	三相輸入規格伺服器的電源輸入選擇		參照章節
	0	以三相電源輸入使用。	5-11 頁
	1	以單相電源輸入使用三相輸入規格。	

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn00C	2	功能選擇應用開關 C	0000 ～ 0111	–	0000	–	再次接通電源後	設定	7-23 頁

n.□□□X	無馬達測試功能選擇		有效馬達
	0	將無馬達測試模式設爲無效。	通用
	1	將無馬達測試模式設爲有效。	

n.□□X□	無馬達測試功能編碼器解析度選擇		有效馬達
	0	選擇 13 位。	旋轉型
	1	選擇 20 位。	

n.□X□□	無馬達測試功能編碼器類型選擇		有效馬達
	0	選擇增量型編碼器。	通用
	1	選擇絕對值編碼器。	

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn00D	2	功能選擇應用開關 D	0000 ～ 1001	–	0000	通用	電源再次接通後	設定	5-29 頁

n.□□□X	預約參數（請勿變更。）
n.□□X□	預約參數（請勿變更。）
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	超程警告檢出選擇	
	0	不檢出超程警告。
	1	檢出超程警告。

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn00F	2	功能選擇應用開關 F	0000 ～ 2011	–	0000	通用	電源再次接通後	設定	–

n.□□□X	預防維護警告選擇	
	0	不檢出預防維護警告。
	1	檢出預防維護警告。
n.□□X□	預約參數（請勿變更。）	
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）	
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

Pn010	2	軸位址選擇（UART/USB 通訊用）	0000 ～ 007F	–	0001	通用	再次接通電源後	設定	–
Pn080	2	功能選擇應用開關 80	0000 ～ 1111	–	0000	直線	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	磁極感測器選擇		參照章節
	0	有	5-23 頁
	1	無	
n.□□X□	馬達相序選擇		參照章節
	0	以 A 相超前爲 UVW 相序。	5-21 頁
	1	以 B 相超前爲 UVW 相序。	
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）		
n.X□□□	可設定速度、分頻計算選擇		參照章節
	0	以固定的最高速度算得分頻輸出設定。	15-8 頁
	1	以固定的分頻輸出設定算得最高速度。	

Pn081	2	功能選擇應用開關 81	0000 ～ 1111	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	6-40 頁

n.□□□X	分頻 C 相輸出選擇	
	0	僅正方向輸出分頻 C 相脈衝。
	1	正反方向輸出分頻 C 相脈衝。
n.□□X□	預約參數（請勿變更。）	
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）	
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

Pn100	2	速度迴路增益	10 ～ 20000	0.1Hz	400	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn101	2	速度迴路積分時間參數	15 ～ 51200	0.01ms	2000	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn102	2	位置迴路增益	10 ～ 20000	0.1/s	400	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn103	2	轉動慣量比	0 ～ 20000	1%	100	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn104	2	第 2 速度迴路增益	10 ～ 20000	0.1Hz	400	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn105	2	第 2 速度迴路積分時間常數	15 ～ 51200	0.01ms	2000	通用	即時生效	調整	8-51 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn106	2	第 2 位置迴路增益	10 ～ 20000	0.1/s	400	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn109	2	前饋	0 ～ 100	1%	0	通用	即時生效	調整	8-67 頁
Pn10A	2	前饋濾波時間參數	0 ～ 6400	0.01ms	0	通用	即時生效	調整	8-67 頁
Pn10B	2	增益類應用開關	0000 ～ 5334	－	0000	通用	－	設定	－

n.□□□X	模式開關選擇		有效時間	參照章節
	0	以內部轉矩指令爲條件（值設定：Pn10C）。	即時生效	8-69 頁
	1	以速度指令爲條件（值設定：Pn10D）。		
		以速度指令爲條件（值設定：Pn181）。		
	2	以加速度爲條件（值設定：Pn10E）。		
		以加速度爲條件（值設定：Pn182）。		
	3	以位置偏差爲條件（值設定：Pn10F）。		
	4	無模式開關功能		

n.□□X□	速度迴路的控制方法		有效時間	參照章節
	0	PI 控制	再次接通電源後	－
	1	I-P 控制		
	2 ～ 3	預約參數（請勿設定。）		

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn10C	2	模式開關（轉矩指令）	0 ～ 800	1%	200	通用	即時生效	調整	8-69 頁
Pn10D	2	模式開關（速度指令）	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	0	旋轉型	即時生效	調整	8-69 頁
Pn10E	2	模式開關（加速度）	0 ～ 30000	$1min^{-1}/s$	0	旋轉型	即時生效	調整	8-69 頁
Pn10F	2	模式開關（位置偏差）	0 ～ 10000	1 指令單位	0	通用	即時生效	調整	8-69 頁
Pn11F	2	位置積分時間參數	0 ～ 50000	0.1ms	0	通用	即時生效	調整	8-72 頁
Pn121	2	摩擦補償增益	10 ～ 1000	1%	100	通用	即時生效	調整	8-51 頁、8-54 頁
Pn122	2	第 2 摩擦補償增益	10 ～ 1000	1%	100	通用	即時生效	調整	8-51 頁、8-54 頁
Pn123	2	摩擦補償係數	0 ～ 100	1%	0	通用	即時生效	調整	8-54 頁
Pn124	2	摩擦補償頻率補償	-10000 ～ 10000	0.1Hz	0	通用	即時生效	調整	8-54 頁
Pn125	2	摩擦補償增益補償	1 ～ 1000	1%	100	通用	即時生效	調整	8-54 頁
Pn131	2	增益切換時間 1	0 ～ 65535	1ms	0	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn132	2	增益切換時間 2	0 ～ 65535	1ms	0	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn135	2	增益切換等待時間 1	0 ～ 65535	1ms	0	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn136	2	增益切換等待時間 2	0 ～ 65535	1ms	0	通用	即時生效	調整	8-51 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn139	2	自動增益切換類開關 1	0000 ～ 0052	–	0000	通用	即時生效	調整	8-51 頁

n.□□□X	增益切換選擇開關
	0：手動增益切換 通過增益切換輸入（/G-SEL）訊號進行手動增益切換。
	1：預約參數（請勿設定。）
	2：自動切換模式 1 切換條件 A 成立時，自動從第 1 增益切換爲第 2 增益。 切換條件 A 不成立時，自動從第 2 增益切換爲第 1 增益。

n.□□X□	切換條件 A
	0：定位完成輸出（/COIN）訊號 ON
	1：定位完成輸出（/COIN）訊號 OFF
	2：定位接近輸出（/NEAR）訊號 ON
	3：定位接近輸出（/NEAR）訊號 OFF
	4：位置指令濾波器輸出＝ 0 且指令脈衝輸入 OFF
	5：位置指令脈衝輸入 ON

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn13D	2	電流增益值	100 ～ 2000	1%	2000	通用	即時生效	調整	8-56 頁
Pn140	2	模型追蹤控制類開關	0000 ～ 1121	–	0100	通用	即時生效	調整	–

n.□□□X	模型追蹤控制選擇
	0：不使用模型追蹤控制。
	1：使用模型追蹤控制。

n.□□X□	振動抑制選擇
	0：不進行振動抑制。
	1：對特定頻率附加振動抑制功能。
	2：對 2 種不同的頻率附加振動抑制功能。

n.□X□□	振動抑制功能調整選擇	參照章節
	0：在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整振動抑制功能。	8-26 頁
	1：在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整振動抑制功能。	

n.X□□□	速度前饋（VFF）/ 轉矩前饋選擇	參照章節
	0：不同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋。	8-26 頁
	1：同時使用模型追蹤控制和速度 / 轉矩前饋。	

Pn141	2	模型追蹤控制增益	10 ～ 20000	0.1/s	500	通用	即時生效	調整	–
Pn142	2	模型追蹤控制增益補償	500 ～ 2000	0.1%	1000	通用	即時生效	調整	–
Pn143	2	模型追蹤控制偏置（正轉方向）	0 ～ 10000	0.1%	1000	通用	即時生效	調整	–
Pn144	2	模型追蹤控制偏置（反轉方向）	0 ～ 10000	0.1%	1000	通用	即時生效	調整	–
Pn145	2	振動抑制 1 頻率 A	10 ～ 2500	0.1Hz	500	通用	即時生效	調整	–
Pn146	2	振動抑制 1 頻率 B	10 ～ 2500	0.1Hz	700	通用	即時生效	調整	–
Pn147	2	模型追蹤控制速度前饋補償	0 ～ 10000	0.1%	1000	通用	即時生效	調整	–
Pn148	2	第 2 模型追蹤控制增益	10 ～ 20000	0.1/s	500	通用	即時生效	調整	–

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn149	2	第 2 模型追蹤控制增益補償	500 ～ 2000	0.1%	1000	通用	即時生效	調整	–
Pn14A	2	振動抑制 2 頻率	10 ～ 2000	0.1Hz	800	通用	即時生效	調整	–
Pn14B	2	振動抑制 2 補償	10 ～ 1000	1%	100	通用	即時生效	調整	–
Pn14F	2	控制類開關	0000 ～ 0011	–	0011	通用	再次接通電源後	調整	–

n.□□□X	模型追蹤控制類型選擇		參照章節
	0	選擇模型追蹤控制 1 型。	8-67 頁
	1	選擇模型追蹤控制 2 型。	

n.□□X□	免調整類型選擇		參照章節
	0	選擇免調整 1 型。	8-11 頁
	1	選擇免調整 2 型。	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn160	2	防振控制類開關	0000 ～ 0011	–	0010	通用	即時生效	調整	–

n.□□□X	A 型抑振控制選擇	
	0	不使用 A 型抑振控制。
	1	使用 A 型抑振控制。

n.□□X□	A 型抑振控制調整選擇		參照章節
	0	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整 A 型抑振控制。	8-26 頁
	1	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整 A 型抑振控制。	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn161	2	A 型抑振頻率	10 ～ 20000	0.1Hz	1000	通用	即時生效	調整	–
Pn162	2	A 型抑振增益補償	1 ～ 1000	1%	100	通用	即時生效	調整	–
Pn163	2	A 型抑振阻尼增益	0 ～ 300	1%	0	通用	即時生效	調整	–
Pn164	2	A 型抑振濾波時間參數 1 補償	-1000 ～ 1000	0.01ms	0	通用	即時生效	調整	–
Pn165	2	A 型抑振濾波時間參數 2 補償	-1000 ～ 1000	0.01ms	0	通用	即時生效	調整	–
Pn166	2	A 型抑振阻尼增益 2	0 ～ 1000	1%	0	通用	即時生效	調整	–

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn170	2	免調整類開關	0000 ～ 2711	－	1401	通用	－	設定	8-10 頁

n.□□□X	免調整選擇		有效時間
	0	使免調整功能無效。	電源再次接通後
	1	使免調整功能有效。	

n.□□X□	速度控制時的控制方法		有效時間
	0	用作速度控制。	電源再次接通後
	1	用作速度控制，並將上位裝置用於位置控制。	

n.□X□□	免調整調整值		有效時間
	0 ～ 7	設定免調整調整值。	即時生效

n.X□□□	免調整負載值		有效時間
	0 ～ 2	設定免調整負載值。	即時生效

Pn181	2	模式開關（速度指令）	0 ～ 10000	1mm/s	0	直線	即時生效	調整	8-69 頁
Pn182	2	模式開關（加速度）	0 ～ 30000	1mm/s^2	0	直線	即時生效	調整	8-69 頁
Pn200	2	位置控制指令形態選擇開關	0000 ～ 2236	－	0000	通用	再次接通電源後	設定	－

n.□□□X	指令脈衝形態		參照章節
	0	符號 + 脈衝，正邏輯	6-24 頁
	1	CW + CCW 脈衝序列，正邏輯	
	2	90° 相位差二相脈衝（A 相 +B 相）1 倍，正邏輯	
	3	90° 相位差二相脈衝（A 相 +B 相）2 倍，正邏輯	
	4	90° 相位差二相脈衝（A 相 +B 相）4 倍，正邏輯	
	5	符號＋脈衝序列，負邏輯	
	6	CW + CCW 脈衝序列，負邏輯	

n.□□X□	清除訊號形態		參照章節
	0	訊號 H 電位時清除位置偏差。	6-27 頁
	1	訊號增強時清除位置偏差。	
	2	訊號 L 電位時清除位置偏差。	
	3	訊號衰減時清除位置偏差。	

n.□X□□	清除動作		參照章節
	0	基極封鎖（伺服 OFF 及發生警報）時清除位置偏差。	6-27 頁
	1	不清除位置偏差（只能通過位置偏差清除輸入（CLR）訊號清除）。	
	2	發生警報時清除位置偏差。	

n.X□□□	濾波器選擇		參照章節
	0	使用線性驅動訊號用指令輸入濾波器 1。（～ 1Mpps）	6-24 頁
	1	使用集電極開路訊號用指令輸入濾波器。（～ 200kpps）	
	2	使用線性驅動訊號用指令輸入濾波器 2。（1 ～ 4Mpps）	

Pn205	2	多轉動限制	0 ～ 65535	1rev	65535	旋轉型	再次接通電源後	設定	6-70 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn207	2	位置控制功能開關	0000 ～ 2210	－	0000	通用	再次接通電源後	設定	－

n.□□□X	預約參數（請勿變更。）	

n.□□X□	位置控制選擇		參照章節
	0	無 V-REF 分配	8-67 頁
	1	將 V-REF 用作速度前饋輸入。	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	定位完成輸出（/COIN）訊號輸出時間		參照章節
	0	位置偏差絕對值小於定位完成幅度（Pn522）時輸出。	6-30 頁
	1	位置偏差絕對值小於定位完成幅度（Pn522）且位置指令濾波後的指令爲 0 時輸出。	
	2	位置偏差的絕對值小於定位完成幅度（Pn522）且位置指令輸入爲 0 時輸出。	

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn20A	4	外部編碼器的光學尺節距	4 ～ 1048576	1 光學尺節距 /Rev	32768	旋轉型	再次接通電源後	設定	10-5 頁
Pn20E	4	電子齒輪比（分子）	1 ～ 1073741824	1	64	通用	再次接通電源後	設定	5-39 頁
Pn210	4	電子齒輪比（分母）	1 ～ 1073741824	1	1	通用	再次接通電源後	設定	5-39 頁
Pn212	4	編碼器分頻脈衝數	16 ～ 1073741824	1 節距 / Rev	2048	旋轉型	再次接通電源後	設定	6-44 頁
Pn216	2	位置指令加減速時間參數	0 ～ 65535	0.1ms	0	通用	變更後且馬達停止後	設定	6-29 頁
Pn217	2	位置指令移動平均時間	0 ～ 10000	0.1ms	0	通用	變更後且馬達停止後	設定	6-29 頁
Pn218	2	指令脈衝輸入倍率	1 ～ 100	1 倍	1	通用	即時生效	設定	6-28 頁
Pn22A	2	全閉迴路控制選擇開關	0000 ～ 1003	－	0000	旋轉型	再次接通電源後	設定	10-8 頁

n.□□□X	預約參數（請勿變更。）

n.□□X□	預約參數（請勿變更。）

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.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。

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn281	2	編碼器輸出解析度	1 ～ 4096	1 脈衝沿 / 節距	20	通用	再次接通電源後	設定	6-44 頁
Pn282	4	線性編碼器的光學尺節距	0 ～ 6553600	0.01μm	0	直線	再次接通電源後	設定	5-16 頁
Pn300	2	速度指令輸入增益	150 ～ 3000	0.01V/ 額定速度	600	通用	即時生效	設定	6-15 頁、6-38 頁、8-67 頁
Pn301	2	內部設定速度 1	0 ～ 10000	旋轉型：$1min^{-1}$ 直接驅動：$0.1min^{-1}$	100	旋轉型	即時生效	設定	6-46 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn302	2	內部設定速度 2	0 ～ 10000	旋轉型：1min^{-1} 直接驅動：0.1min^{-1}	200	旋轉型	即時生效	設定	6-46 頁
Pn303	2	內部設定速度 3	0 ～ 10000	旋轉型：1min^{-1} 直接驅動：0.1min^{-1}	300	旋轉型	即時生效	設定	6-46 頁
Pn304	2	微動（JOG）速度	0 ～ 10000	旋轉型：1min^{-1} 直接驅動：0.1min^{-1}	500	旋轉型	即時生效	設定	7-6 頁
Pn305	2	軟起動加速時間	0 ～ 10000	1ms	0	通用	即時生效	設定	6-20 頁
Pn306	2	軟動減速時間	0 ～ 10000	1ms	0	通用	即時生效	設定	6-20 頁
Pn307	2	速度指令濾波時間參數	0 ～ 65535	0.01ms	40	通用	即時生效	設定	6-20 頁
Pn308	2	速度回饋濾波器時間參數	0 ～ 65535	0.01ms	0	通用	即時生效	設定	8-58 頁
Pn30A	2	伺服 OFF 及強制停止時的減速時間	1 ～ 10000	1ms	0	通用	即時生效	設定	5-29 頁
Pn30C	2	速度前饋移動平均時間	0 ～ 5100	0.1ms	0	通用	即時生效	設定	－
Pn310	2	振動檢測開關	0000 ～ 0002	—	0000	通用	即時生效	設定	6-84 頁

n.□□□X	振動檢測選擇	
	0	不檢出振動。
	1	檢出振動後發出警告（A.911）。
	2	檢出振動後發出警告（A.520）。
n.□□X□	預約參數（請勿變更。）	
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）	
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

Pn311	2	振動檢測靈敏度	50 ～ 500	1%	100	通用	即時生效	調整	6-84 頁
Pn312	2	振動檢出值	0 ～ 5000	1min^{-1}	50	旋轉型	即時生效	調整	6-84 頁
Pn316	2	馬達最高速度	0 ～ 65535	1min^{-1}	10000	旋轉型	再次接通電源後	設定	6-14 頁
Pn324	2	轉動慣量推定開始值	0 ～ 20000	1%	300	通用	即時生效	設定	8-26 頁
Pn380	2	內部設定速度 1	0 ～ 10000	1mm/s	10	直線	即時生效	設定	6-46 頁
Pn381	2	內部設定速度 2	0 ～ 10000	1mm/s	20	直線	即時生效	設定	6-46 頁
Pn382	2	內部設定速度 3	0 ～ 10000	1mm/s	30	直線	即時生效	設定	6-46 頁
Pn383	2	微動（JOG）速度	0 ～ 10000	1mm/s	50	直線	即時生效	設定	7-6 頁
Pn384	2	振動檢出值	0 ～ 5000	1mm/s	10	直線	即時生效	調整	6-84 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn385	2	馬達最高速度	1 ～ 100	100mm/s	50	直線	再次接通電源後	設定	6-14 頁
Pn400	2	轉矩指令輸入增益	10 ～ 100	0.1V/ 額定轉矩	30	通用	即時生效	設定	6-33 頁、8-67 頁
Pn401	2	第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數	0 ～ 65535	0.01ms	100	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn402	2	正轉轉矩限制	0 ～ 800	1%*1	800	旋轉型	即時生效	設定	6-53 頁
Pn403	2	反轉轉矩限制	0 ～ 800	1%*1	800	旋轉型	即時生效	設定	6-53 頁
Pn404	2	正轉側外部轉矩限制	0 ～ 800	1%*1	100	通用	即時生效	設定	6-54 頁、6-59 頁
Pn405	2	反轉側外部轉矩限制	0 ～ 800	1%*1	100	通用	即時生效	設定	6-54 頁、6-59 頁
Pn406	2	緊急停止轉矩	0 ～ 800	1%*1	800	通用	即時生效	設定	5-28 頁
Pn407	2	轉矩控制時的速度限制	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10000	旋轉型	即時生效	設定	6-38 頁
Pn408	2	轉矩類功能開關	0000 ～ 1111	－	0000	通用	－	設定	－

n.□□□X	陷波濾波器的選擇 1		有效時間	參照章節
	0	第 1 段陷波濾波器無效。	即時生效	8-60 頁
	1	使用第 1 段陷波濾波器。		

n.□□X□	速度限制選擇		有效時間	參照章節
	0	速度限制值使用 “ 馬達最高速度 ” 和 Pn407 設定值中的較小值。	再次接通電源後	6-38 頁
		速度限制值使用 “ 馬達最高速度 ” 和 Pn480 設定值中的較小值。		
	1	速度限制值使用 “ 過速警報檢出速度 ” 和 Pn407 設定值中的較小值。		
		速度限制值使用 “ 過速警報檢出速度 ” 和 Pn480 設定值中的較小值。		

n.□X□□	陷波濾波器的選擇 2		有效時間	參照章節
	0	第 2 段陷波濾波器無效。	即時生效	8-60 頁
	1	使用第 2 段陷波濾波器。		

n.X□□□	摩擦補償功能選擇		有效時間	參照章節
	0	不使用摩擦補償功能。	即時生效	8-54 頁
	1	使用摩擦補償功能。		

Pn409	2	第 1 段陷波濾波器頻率	50 ～ 5000	1Hz	5000	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn40A	2	第 1 段陷波濾波器 Q 值	50 ～ 1000	0.01	70	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn40B	2	第 1 段陷波濾波器深度	0 ～ 1000	0.001	0	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn40C	2	第 2 段陷波濾波器頻率	50 ～ 5000	1Hz	5000	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn40D	2	第 2 段陷波濾波器 Q 值	50 ～ 1000	0.01	70	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn40E	2	第 2 段陷波濾波器深度	0 ～ 1000	0.001	0	通用	即時生效	調整	8-60 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn40F	2	第 2 段第 2 轉矩指令濾波器頻率	100 ～ 5000	1Hz	5000	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn410	2	第 2 段第 2 轉矩指令濾波器 Q 值	50 ～ 100	0.01	50	通用	即時生效	調整	8-60 頁
Pn412	2	第 1 段第 2 轉矩指令濾波時間參數	0 ～ 65535	0.01ms	100	通用	即時生效	調整	8-51 頁
Pn415	2	T-REF 濾波時間參數	0 ～ 65535	0.01ms	0	通用	即時生效	設定	6-38 頁
Pn416	2	轉矩類功能開關 2	0000 ～ 1111	–	0000	通用	即時生效	設定	8-61 頁
Pn417	2	第 3 段陷波濾波器頻率	50 ～ 5000	1Hz	5000	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn418	2	第 3 段陷波濾波器 Q 值	50 ～ 1000	0.01	70	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn419	2	第 3 段陷波濾波器深度	0 ～ 1000	0.001	0	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn41A	2	第 4 段陷波濾波器頻率	50 ～ 5000	1Hz	5000	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn41B	2	第 4 段陷波濾波器 Q 值	50 ～ 1000	0.01	70	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn41C	2	第 4 段陷波濾波器深度	0 ～ 1000	0.001	0	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn41D	2	第 5 段陷波濾波器頻率	50 ～ 5000	1Hz	5000	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn41E	2	第 5 段陷波濾波器 Q 值	50 ～ 1000	0.01	70	通用	即時生效	調整	8-61 頁
Pn41F	2	第 5 段陷波濾波器深度	0 ～ 1000	0.001	0	通用	即時生效	調整	8-61 頁

Pn416

n.□□□X	陷波濾波器的選擇 3	
	0	第 3 段陷波濾波器無效。
	1	使用第 3 段陷波濾波器。
n.□□X□	陷波濾波器的選擇 4	
	0	第 4 段陷波濾波器無效。
	1	使用第 4 段陷波濾波器。
n.□X□□	陷波濾波器的選擇 5	
	0	第 5 段陷波濾波器無效。
	1	使用第 5 段陷波濾波器。
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn423	2	速度脈動補償開關	0000 ～ 1111	－	0000	旋轉型	－	設定	－

n.□□□X	速度脈動補償功能選擇		有效時間
	0	不使用速度脈動補償功能。	即時生效
	1	使用速度脈動補償功能。	

n.□□X□	速度脈動補償資訊不一致警告檢出選擇		有效時間
	0	檢出 A.942。	電源再次接通後
	1	不檢出 A.942。	

n.□X□□	速度脈動補償有效條件選擇		有效時間
	0	速度指令	電源再次接通後
	1	馬達轉速	

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn424	2	主迴路電壓下降時轉矩限制	0 ～ 100	1%[*1]	50	通用	即時生效	設定	6-12 頁
Pn425	2	主迴路電壓下降時轉矩限制解除時間	0 ～ 1000	1ms	100	通用	即時生效	設定	6-12 頁
Pn426	2	轉矩前饋移動平均時間	0 ～ 5100	0.1ms	0	通用	即時生效	設定	－
Pn427	2	速度脈動補償有效速度	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	0	通用	即時生效	調整	－
Pn456	2	掃描轉矩指令振幅	1 ～ 800	1%	15	通用	即時生效	調整	8-74 頁
Pn460	2	陷波濾波器調整開關 1	0000 ～ 0101	－	0101	通用	即時生效	調整	8-10 頁、8-20 頁、8-36 頁

n.□□□X	陷波濾波器調整選擇 1	
	0	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整第 1 段陷波濾波器。
	1	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整第 1 段陷波濾波器。

n.□□X□	預約參數（請勿變更。）

n.□X□□	陷波濾波器調整選擇 2	
	0	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，不自動調整第 2 段陷波濾波器。
	1	在執行自動調整（無上位指令）、自動調整（有上位指令）、自訂調整的過程中，自動調整第 2 段陷波濾波器。

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn480	2	推力控制時的速度限制	0 ～ 10000	1mm/s	10000	直線	即時生效	設定	6-38 頁
Pn481	2	磁極檢出速度迴路增益	10 ～ 20000	0.1Hz	400	直線	即時生效	調整	－
Pn482	2	磁極檢出速度迴路積分時間	15 ～ 51200	0.01ms	3000	直線	即時生效	調整	－
Pn483	2	正向推力限制	0 ～ 800	1%[*1]	30	直線	即時生效	設定	6-53 頁
Pn484	2	反向推力限制	0 ～ 800	1%[*1]	30	直線	即時生效	設定	6-53 頁
Pn485	2	磁極檢出指令速度	0 ～ 100	1mm/s	20	直線	即時生效	調整	－
Pn486	2	磁極檢出指令加減速時間	0 ～ 100	1ms	25	直線	即時生效	調整	－
Pn487	2	磁極檢出指令恒速時間	0 ～ 300	1ms	0	直線	即時生效	調整	－

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn488	2	磁極檢出指令等待時間	50 ～ 500	1ms	100	直線	即時生效	調整	–
Pn48E	2	磁極檢出活動範圍	1 ～ 65535	1mm	10	直線	即時生效	調整	–
Pn490	2	磁極檢出負載值	0 ～ 20000	1%	100	直線	即時生效	調整	–
Pn495	2	磁極檢出確認推力指令	0 ～ 200	1%	100	直線	即時生效	調整	–
Pn498	2	磁極檢出誤差容許範圍	0 ～ 30	1deg	10	直線	即時生效	調整	–
Pn501	2	零位固定值	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10	旋轉型	即時生效	設定	6-21 頁
Pn502	2	旋轉檢出值	1 ～ 10000	$1min^{-1}$	20	旋轉型	即時生效	設定	6-9 頁
Pn503	2	速度一致訊號輸出範圍	0 ～ 100	$1min^{-1}$	10	旋轉型	即時生效	設定	6-23 頁
Pn506	2	制動器指令 － 伺服 OFF 遲延時間	0 ～ 50	10ms	0	通用	即時生效	設定	5-31 頁
Pn507	2	制動器指令輸出速度值	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	100	旋轉型	即時生效	設定	5-31 頁
Pn508	2	伺服 OFF － 制動器指令等待時間	10 ～ 100	10ms	50	通用	即時生效	設定	5-31 頁
Pn509	2	瞬間停止保持時間	20 ～ 50000	1ms	20	通用	即時生效	設定	6-11 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn50A	2	輸入訊號選擇 1	0000 ～ FFF1	－	2100	通用	再次接通電源後	設定	－

n.□□□X	輸入訊號分配模式		參照章節
	0	以出廠設定的分配使用順序控制輸入訊號端子。	6-4 頁
	1	根據不同訊號而變更順序控制輸入訊號的分配。	

n.□□X□	伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	5-14 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	7	將訊號一直固定爲“有效”。	
	8	將訊號一直固定爲“無效”。	
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	

n.□X□□	P 動作指令輸入（/P-CON）訊號的分配		參照章節
	0 ～ F	與伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的分配相同。	8-56 頁

n.X□□□	禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	5-27 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行正轉側驅動。	
	7	將訊號一直固定爲”禁止正轉側驅動”。	
	8	將訊號一直固定爲”正轉側可驅動”。	
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行正轉側驅動。	

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn50B	2	輸入訊號選擇 2	0000 ～ FFFF	–	6543	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	5-27 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行反轉側驅動。	
	7	將訊號一直固定爲“禁止反轉側驅動”。	
	8	將訊號一直固定爲“反轉側可驅動”。	
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行反轉側驅動。	

n.□□X□	警報重置輸入（/ALM-RST）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	12-22 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	
	2	CN1-42 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	
	3	CN1-43 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	
	4	CN1-44 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	
	5	CN1-45 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	
	6	CN1-46 的輸入訊號從 OFF（斷開）到 ON（閉合）的邊緣時有效。	
	7	預約參數（請勿設定。）	
	8	將訊號一直固定爲“無效”。	
	9	CN1-40 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	
	A	CN1-41 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	
	B	CN1-42 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	
	C	CN1-43 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	
	D	CN1-44 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	
	E	CN1-45 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	
	F	CN1-46 的輸入訊號從 ON（閉合）到 OFF（斷開）的邊緣時有效。	

n.□X□□	正轉側外部轉矩限制輸入（/P-CL）訊號的分配		參照章節
	0 ～ F	與伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的分配相同。	6-54 頁

n.X□□□	反轉側外部轉矩限制輸入（/N-CL）訊號的分配		參照章節
	0 ～ F	與伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號的分配相同。	6-54 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn50C	2	輸入訊號選擇 3	0000 ～ FFFF	–	8888	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	6-46 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	7	將訊號一直固定爲 “ 有效 ”。	
	8	將訊號一直固定爲 “ 無效 ”。	
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	

n.□□X□	內部設定速度切換輸入（/SPD-A）訊號的分配		參照章節
	0 ～ F	與馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號的分配相同。	6-46 頁

n.□X□□	內部設定速度切換輸入（/SPD-B）訊號的分配		參照章節
	0 ～ F	與馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號的分配相同。	6-46 頁

n.X□□□	控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號的分配		參照章節
	0 ～ F	與馬達旋轉方向切換輸入（/SPD-D）訊號的分配相同。	6-49 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn50D	2	輸入訊號選擇 4	0000 ～ FFFF	–	8888	–	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	零位元固定輸入（/ZCLAMP）訊號的分配		有效馬達	參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	通用	6-21 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。		
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。		
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。		
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。		
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。		
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。		
	7	將訊號一直固定爲 “ 有效 ”。		
	8	將訊號一直固定爲 “ 無效 ”。		
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。		

n.□□X□	指令脈衝禁止輸入（/INHIBIT）訊號的分配		有效馬達	參照章節
	0 ～ F	與零位元固定輸入（/ZCLAMP）訊號的分配相同。	通用	6-32 頁

n.□X□□	增益切換輸入（/G-SEL）訊號的分配		有效馬達	參照章節
	0 ～ F	與零位元固定輸入（/ZCLAMP）訊號的分配相同。	通用	8-51 頁

n.X□□□	磁極檢出輸入（/P-DET）訊號的分配		有效馬達	參照章節
	0 ～ F	與零位元固定輸入（/ZCLAMP）訊號的分配相同。	直線	–

Pn50E	2	輸出訊號選擇 1	0000 ～ 6666	–	3211	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	定位完成輸出（/COIN）訊號的分配		參照章節
	0	無效（不使用上述訊號輸出）。	6-30 頁
	1	從 CN1-25、-26 輸出端子輸出上述訊號。	
	2	從 CN1-27、-28 輸出端子輸出上述訊號。	
	3	從 CN1-29、-30 輸出端子輸出上述訊號。	
	4	從 CN1-37 輸出端子輸出上述訊號。	
	5	從 CN1-38 輸出端子輸出上述訊號。	
	6	從 CN1-39 輸出端子輸出上述訊號。	

n.□□X□	速度一致輸出（/V-CMP）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與定位完成輸出（/COIN）訊號的分配相同。	6-23 頁

n.□X□□	旋轉檢出輸出（/TGON）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與定位完成輸出（/COIN）訊號的分配相同。	6-9 頁

n.X□□□	伺服準備就緒輸出（/S-RDY）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與定位完成輸出（/COIN）訊號的分配相同。	6-10 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn50F	2	輸出訊號選擇 2	0000 ～ 6666	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號的分配		參照章節
	0	無效（不使用上述訊號輸出）。	6-61 頁
	1	從 CN1-25、-26 輸出端子輸出上述訊號。	
	2	從 CN1-27、-28 輸出端子輸出上述訊號。	
	3	從 CN1-29、-30 輸出端子輸出上述訊號。	
	4	從 CN1-37 輸出端子輸出上述訊號。	
	5	從 CN1-38 輸出端子輸出上述訊號。	
	6	從 CN1-39 輸出端子輸出上述訊號。	

n.□□X□	速度限制檢出輸出（/VLT）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號的分配相同。	6-38 頁

n.□X□□	制動器控制輸出（/BK）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號的分配相同。	5-31 頁

n.X□□□	警告輸出（/WARN）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號的分配相同。	6-9 頁

Pn510	2	輸出訊號選擇 3	0000 ～ 0666	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	定位接近輸出（/NEAR）訊號的分配		參照章節
	0	無效（不使用上述訊號輸出）。	6-31 頁
	1	從 CN1-25、-26 輸出端子輸出上述訊號。	
	2	從 CN1-27、-28 輸出端子輸出上述訊號。	
	3	從 CN1-29、-30 輸出端子輸出上述訊號。	
	4	從 CN1-37 輸出端子輸出上述訊號。	
	5	從 CN1-38 輸出端子輸出上述訊號。	
	6	從 CN1-39 輸出端子輸出上述訊號。	

n.□□X□	預約參數（請勿變更。）

n.□X□□	指令脈衝輸入倍率切換輸出（/PSELA）訊號的分配		參照章節
	0 ～ 6	與定位接近輸出（/NEAR）訊號的分配相同。	6-28 頁

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn512	2	輸出訊號反轉設定	0000 ～ 1111	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	6-6 頁

n.□□□X	CN1-25、-26 端子輸出訊號反轉	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。
n.□□X□	CN1-27、-28 端子輸出訊號反轉	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。
n.□X□□	CN1-29、-30 端子輸出訊號反轉	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。
n.X□□□	CN1-37 端子輸出訊號反轉	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn513	2	輸出訊號反轉設定 2	0000 ～ 1111	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	6-6 頁

n.□□□X	CN1-38 端子輸出訊號反轉	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。
n.□□X□	CN1-39 端子輸出訊號反轉	
	0	不反轉訊號。
	1	使訊號反轉。
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）	
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn514	2	輸出訊號選擇 4	0000 ～ 0666	–	0000	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	預約參數（請勿變更。）		
n.□□X□	預約參數（請勿變更。）		
n.□X□□	預防維護輸出（/PM）訊號的分配		參照章節
	0	無效（不使用上述訊號輸出）。	–
	1	從 CN1-25、-26 輸出端子輸出上述訊號。	
	2	從 CN1-27、-28 輸出端子輸出上述訊號。	
	3	從 CN1-29、-30 輸出端子輸出上述訊號。	
	4	從 CN1-37 輸出端子輸出上述訊號。	
	5	從 CN1-38 輸出端子輸出上述訊號。	
	6	從 CN1-39 輸出端子輸出上述訊號。	
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）		

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn515	2	輸入訊號選擇 6	0000 ～ FFFF	–	8888	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	編碼器絕對值資料要求輸入（SEN）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	6-62 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	7	將訊號一直固定爲 “ 有效 ”。	
	8	在 CN1-4 中輸入 5V 時生效。	
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	

n.□□X□	指令脈衝輸入倍率切換輸入（/PSEL）訊號的分配		參照章節
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	6-28 頁
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時生效。	
	7	將訊號一直固定爲 “ 有效 ”。	
	8	將訊號一直固定爲 “ 無效 ”。	
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時有效。	

n.□X□□	預約參數（請勿變更。）

n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn516	2	輸入訊號選擇 7	0000 ～ FFFF	–	8888	通用	再次接通電源後	設定	–

n.□□□X	強制停止輸入（FSTP）訊號的分配	
	0	CN1-40 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	1	CN1-41 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	2	CN1-42 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	3	CN1-43 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	4	CN1-44 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	5	CN1-45 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	6	CN1-46 的輸入訊號爲 ON（閉合）時，可進行驅動。
	7	將訊號一直固定爲“禁止驅動”（一直強制停止）。
	8	將訊號一直固定爲“可驅動”（強制停止無效）。
	9	CN1-40 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
	A	CN1-41 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
	B	CN1-42 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
	C	CN1-43 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
	D	CN1-44 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
	E	CN1-45 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
	F	CN1-46 的輸入訊號爲 OFF（斷開）時，可進行驅動。
n.□□X□	預約參數（請勿變更。）	
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）	
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

Pn517	2	輸出訊號選擇 5	0000 ～ 0666	–	0654	通用	再次接通電源後	設定	6-6 頁

n.□□□X	警報代碼輸出（ALO1）訊號的分配	
	0	無效（不使用上述訊號輸出）。
	1	從 CN1-25、-26 輸出端子輸出上述訊號。
	2	從 CN1-27、-28 輸出端子輸出上述訊號。
	3	從 CN1-29、-30 輸出端子輸出上述訊號。
	4	從 CN1-37 輸出端子輸出上述訊號。
	5	從 CN1-38 輸出端子輸出上述訊號。
	6	從 CN1-39 輸出端子輸出上述訊號。
n.□□X□	警報代碼輸出（ALO2）訊號的分配	
	0 ～ 6	與警報代碼輸出（ALO1）訊號的分配相同。
n.□X□□	警報代碼輸出（ALO3）訊號的分配	
	0 ～ 6	與警報代碼輸出（ALO1）訊號的分配相同。
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）	

Pn51B	4	馬達 – 負載位置間偏差過大檢出值	0 ～ 1073741824	1 指令單位	1000	旋轉型	即時生效	設定	10-7 頁
Pn51E	2	位置偏差過大警告值	10 ～ 100	1%	100	通用	即時生效	設定	12-27 頁
Pn520	4	位置偏差過大警報值	1 ～ 1073741823	1 指令單位	5242880	通用	即時生效	設定	8-7 頁、12-5 頁
Pn522	4	定位完成幅度	0 ～ 1073741824	1 指令單位	7	通用	即時生效	設定	6-30 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn524	4	NEAR 訊號範圍	1 ～ 1073741824	1 指令單位	1073741824	通用	即時生效	設定	6-31 頁
Pn526	4	伺服 ON 時位置偏差過大警報值	1 ～ 1073741823	1 指令單位	5242880	通用	即時生效	設定	8-7 頁
Pn528	2	伺服 ON 時位置偏差過大警告值	10 ～ 100	1%	100	通用	即時生效	設定	8-7 頁
Pn529	2	伺服 ON 時速度限制值	0 ～ 10000	1min^{-1}	10000	旋轉型	即時生效	設定	8-7 頁
Pn52A	2	全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值	0 ～ 100	1%	20	旋轉型	即時生效	調整	10-7 頁
Pn52B	2	過載警告值	1 ～ 100	1%	20	通用	即時生效	設定	5-37 頁
Pn52C	2	馬達過載檢出基極電流降低額定值	10 ～ 100	1%	100	通用	再次接通電源後	設定	5-37 頁
Pn52D	2	預約參數（請勿變更。）	—	—	50	通用	—	—	—
Pn52F	2	接通電源時的監視顯示	0000 ～ 0FFF	—	0FFF	通用	即時生效	設定	13-3 頁
Pn530	2	程式 JOG 運轉類開關	0000 ～ 0005	—	0000	通用	即時生效	設定	7-17 頁

n.□□□X	程式 JOG 運轉參數	
	0	（等待時間 Pn535→ 正轉移動 Pn531）× 移動次數 Pn536
	1	（等待時間 Pn535→ 反轉移動 Pn531）× 移動次數 Pn536
	2	（等待時間 Pn535 → 正轉移動 Pn531）× 移動次數 Pn536 （等待時間 Pn535→ 反轉移動 Pn531）× 移動次數 Pn536
	3	（等待時間 Pn535→ 反轉移動 Pn531）× 移動次數 Pn536 （等待時間 Pn535 → 正轉移動 Pn531）× 移動次數 Pn536
	4	（等待時間 Pn535 → 正轉移動 Pn531→ 等待時間 Pn535→ 反轉移動 Pn531） × 移動次數 Pn536
	5	（等待時間 Pn535 → 反轉移動 Pn531→ 等待時間 Pn535→ 正轉移動 Pn531） × 移動次數 Pn536

n.□□X□	預約參數（請勿變更。）
n.□X□□	預約參數（請勿變更。）
n.X□□□	預約參數（請勿變更。）

Pn531	4	程式 JOG 移動距離	1 ～ 1073741824	1 指令單位	32768	通用	即時生效	設定	7-17 頁
Pn533	2	程式 JOG 移動速度	1 ～ 10000	旋轉型：1min^{-1} 直接驅動：0.1min^{-1}	500	旋轉型	即時生效	設定	7-17 頁
Pn534	2	程式 JOG 加減速時間	2 ～ 10000	1ms	100	通用	即時生效	設定	7-17 頁
Pn535	2	程式 JOG 等待時間	0 ～ 10000	1ms	100	通用	即時生效	設定	7-17 頁
Pn536	2	程式 JOG 移動次數	0 ～ 1000	1 次	1	通用	即時生效	設定	7-17 頁
Pn548	2	跟蹤指定警報編號	0000 ～ FFFF	–	0000	通用	即時生效	設定	–
Pn550	2	類比量監視 1 偏移量電壓	-10000 ～ 10000	0.1V	0	通用	即時生效	設定	9-6 頁
Pn551	2	類比量監視 2 偏移量電壓	-10000 ～ 10000	0.1V	0	通用	即時生效	設定	9-6 頁

（續）

Pn 編號	大小	名稱	設定範圍	設定單位	出廠設定	有效馬達	有效時間	類別	參照章節
Pn552	2	類比量監視 1 倍率	-10000 ～ 10000	0.01 倍	100	通用	即時生效	設定	9-6 頁
Pn553	2	類比量監視 2 倍率	-10000 ～ 10000	0.01 倍	100	通用	即時生效	設定	9-6 頁
Pn55A	2	功耗監視單位時間	1 ～ 1440	1min	1	通用	即時生效	設定	–
Pn560	2	殘留振動檢出幅度	1 ～ 3000	0.1%	400	通用	即時生效	設定	8-47 頁
Pn561	2	超調檢出值	0 ～ 100	1%	100	通用	即時生效	設定	8-20 頁、8-29 頁
Pn580	2	零位固定值	0 ～ 10000	1mm/s	10	直線	即時生效	設定	6-21 頁
Pn581	2	零速值	1 ～ 10000	1mm/s	20	直線	即時生效	設定	6-9 頁
Pn582	2	速度一致訊號輸出範圍	0 ～ 100	1mm/s	10	直線	即時生效	設定	6-23 頁
Pn583	2	制動器指令輸出速度值	0 ～ 10000	1mm/s	10	直線	即時生效	設定	5-31 頁
Pn584	2	伺服 ON 時速度限制值	0 ～ 10000	1mm/s	10000	直線	即時生效	設定	8-7 頁
Pn585	2	程式 JOG 移動速度	1 ～ 10000	1mm/s	50	直線	即時生效	設定	7-17 頁
Pn586	2	馬達自轉冷卻率	0 ～ 100	1%/最高速度	0	直線	即時生效	設定	–
Pn600	2	再生電阻容量 *2	根據機型 *3	10W	0	通用	即時生效	設定	5-49 頁
Pn601	2	DB 電阻容量	根據機型 *3	10W	0	通用	即時生效	設定	–
Pn603	2	再生電阻值	0 ～ 65535	10mΩ	0	通用	即時生效	設定	5-49 頁
Pn604	2	DB 電阻值	0 ～ 65535	10mΩ	0	通用	即時生效	設定	–
Pn621 ～ Pn628 *4	–	安全模組相關參數	–	–	–	通用	–	–	–

*1. 相對於馬達額定轉矩的百分比。
*2. 一般設定爲 “0”。外置再生電阻時設定再生電阻器的容量值（W）。
*3. 上限值爲適用伺服器的最大輸出容量（W）。
*4. 帶安全模組的伺服單元使用的參數。

14.2 參數設定記錄

參數設定記錄是維護用資料，一般用於參數的記錄等。

Pn 編號	出廠時的設定						名稱	生效時間
Pn000	0000						功能選擇基本開關 0	再次接通電源後
Pn001	0000						功能選擇應用開關 1	再次接通電源後
Pn002	0000						功能選擇應用開關 2	再次接通電源後
Pn006	0002						功能選擇應用開關 6	即時生效
Pn007	0000						功能選擇應用開關 7	即時生效
Pn008	0000						功能選擇應用開關 8	再次接通電源後
Pn009	0010						功能選擇應用開關 9	再次接通電源後
Pn00A	0001						功能選擇應用開關 A	再次接通電源後
Pn00B	0000						功能選擇應用開關 B	再次接通電源後
Pn00C	0000						功能選擇應用開關 C	再次接通電源後
Pn00D	0000						功能選擇應用開關 D	再次接通電源後
Pn00F	0000						功能選擇應用開關 F	再次接通電源後
Pn010	0001						軸位址選擇 （UART/USB 通訊用）	再次接通電源後
Pn080	0000						功能選擇應用開關 80	再次接通電源後
Pn081	0000						功能選擇應用開關 81	再次接通電源後
Pn100	400						速度迴路增益	即時生效
Pn101	2000						速度迴路積分時間參數	即時生效
Pn102	400						位置迴路增益	即時生效
Pn103	100						轉動慣量比	即時生效
Pn104	400						第 2 速度迴路增益	即時生效
Pn105	2000						第 2 速度迴路積分時間常數	即時生效
Pn106	400						第 2 位置迴路增益	即時生效
Pn109	0						前饋	即時生效
Pn10A	0						前饋濾波時間參數	即時生效
Pn10B	0000						增益類應用開關	*
Pn10C	200						模式開關（轉矩指令）	即時生效
Pn10D	0						模式開關（速度指令）	即時生效
Pn10E	0						模式開關（加速度）	即時生效
Pn10F	0						模式開關（位置偏差）	即時生效
Pn11F	0						位置積分時間參數	即時生效
Pn121	100						摩擦補償增益	即時生效
Pn122	100						第 2 摩擦補償增益	即時生效
Pn123	0						摩擦補償係數	即時生效
Pn124	0						摩擦補償頻率補償	即時生效
Pn125	100						摩擦補償增益補償	即時生效
Pn131	0						增益切換時間 1	即時生效
Pn132	0						增益切換時間 2	即時生效
Pn135	0						增益切換等待時間 1	即時生效
Pn136	0						增益切換等待時間 2	即時生效
Pn139	0000						自動增益切換類開關 1	即時生效
Pn13D	2000						電流增益值	即時生效
Pn140	0100						模型追蹤控制類開關	即時生效
Pn141	500						模型追蹤控制增益	即時生效
Pn142	1000						模型追蹤控制增益補償	即時生效

（續）

Pn 編號	出廠時的設定						名稱	生效時間
Pn143	1000						模型追蹤控制偏置（正轉方向）	即時生效
Pn144	1000						模型追蹤控制偏置（反轉方向）	即時生效
Pn145	500						振動抑制 1 頻率 A	即時生效
Pn146	700						振動抑制 1 頻率 B	即時生效
Pn147	1000						模型追蹤控制速度前饋補償	即時生效
Pn148	500						第 2 模型追蹤控制增益	即時生效
Pn149	1000						第 2 模型追蹤控制增益補償	即時生效
Pn14A	800						振動抑制 2 頻率	即時生效
Pn14B	100						振動抑制 2 補償	即時生效
Pn14F	0011						控制類開關	再次接通電源後
Pn160	0010						防振控制類開關	即時生效
Pn161	1000						A 型抑振頻率	即時生效
Pn162	100						A 型抑振增益補償	即時生效
Pn163	0						A 型抑振阻尼增益	即時生效
Pn164	0						A 型抑振濾波時間參數 1 補償	即時生效
Pn165	0						A 型抑振濾波時間參數 2 補償	即時生效
Pn166	0						A 型抑振阻尼增益 2	即時生效
Pn170	1401						免調整類開關	*
Pn181	0						模式開關（速度指令）	即時生效
Pn182	0						模式開關（加速度）	即時生效
Pn200	0000						位置控制指令形式選擇開關	再次接通電源後
Pn205	65535						多匝上限值	再次接通電源後
Pn207	0000						位置控制功能開關	再次接通電源後
Pn20A	32768						外部編碼器的光學尺節距	再次接通電源後
Pn20E	64						電子齒輪比（分子）	再次接通電源後
Pn210	1						電子齒輪比（分母）	再次接通電源後
Pn212	2048						編碼器分頻脈衝數	再次接通電源後
Pn216	0						位置指令加減速時間參數	變更後且馬達停止後
Pn217	0						位置指令移動平均時間	變更後且馬達停止後
Pn218	1						指令脈衝輸入倍率	即時生效
Pn22A	0000						全閉迴路控制選擇開關	再次接通電源後
Pn281	20						編碼器輸出解析度	再次接通電源後
Pn282	0						線性編碼器的光學尺節距	再次接通電源後
Pn300	600						速度指令輸入增益	即時生效
Pn301	100						內部設定速度 1	即時生效
Pn302	200						內部設定速度 2	即時生效
Pn303	300						內部設定速度 3	即時生效
Pn304	500						微動（JOG）速度	即時生效
Pn305	0						軟起動加速時間	即時生效
Pn306	0						軟起動減速時間	即時生效
Pn307	40						速度指令濾波時間參數	即時生效
Pn308	0						速度回饋濾波器時間參數	即時生效
Pn30A	0						伺服 OFF 及強制停止時的減速時間	即時生效
Pn30C	0						速度前饋移動平均時間	即時生效
Pn310	0000						振動檢測開關	即時生效
Pn311	100						振動檢測靈敏度	即時生效

（續）

Pn 編號	出廠時的設定						名稱	生效時間
Pn312	50						振動檢出值	即時生效
Pn316	10000						馬達最高速度	再次接通電源後
Pn324	300						轉動慣量推定開始級別	即時生效
Pn380	10						內部設定速度 1	即時生效
Pn381	20						內部設定速度 2	即時生效
Pn382	30						內部設定速度 3	即時生效
Pn383	50						微動（JOG）速度	即時生效
Pn384	10						振動檢出值	即時生效
Pn385	50						馬達最高速度	再次接通電源後
Pn400	30						轉矩指令輸入增益	即時生效
Pn401	100						第 1 段第 1 轉矩指令濾波時間參數	即時生效
Pn402	800						正轉轉矩限制	即時生效
Pn403	800						反轉轉矩限制	即時生效
Pn404	100						正轉側外部轉矩限制	即時生效
Pn405	100						反轉側外部轉矩限制	即時生效
Pn406	800						緊急停止轉矩	即時生效
Pn407	10000						轉矩控制時的速度限制	即時生效
Pn408	0000						轉矩類功能開關	*
Pn409	5000						第 1 段陷波濾波器頻率	即時生效
Pn40A	70						第 1 段陷波濾波器 Q 值	即時生效
Pn40B	0						第 1 段陷波濾波器深度	即時生效
Pn40C	5000						第 2 段陷波濾波器頻率	即時生效
Pn40D	70						第 2 段陷波濾波器 Q 值	即時生效
Pn40E	0						第 2 段陷波濾波器深度	即時生效
Pn40F	5000						第 2 段第 2 轉矩指令濾波器頻率	即時生效
Pn410	50						第 2 段第 2 轉矩指令濾波器 Q 值	即時生效
Pn412	100						第 1 段第 2 轉矩指令濾波時間參數	即時生效
Pn415	0						T-REF 濾波時間參數	即時生效
Pn423	0000						速度脈動補償開關	*
Pn424	50						主迴路電壓下降時轉矩限制	即時生效
Pn425	100						主迴路電壓下降時轉矩限制解除時間	即時生效
Pn426	0						轉矩前饋移動平均時間	即時生效
Pn427	0						速度脈動補償有效速度	即時生效
Pn456	15						掃描轉矩指令振幅	即時生效
Pn460	0101						陷波濾波器調整開關 1	即時生效
Pn480	10000						推力限制時的速度限制	即時生效
Pn481	400						磁極檢出速度迴路增益	即時生效
Pn482	3000						磁極檢出速度迴路積分時間	即時生效
Pn483	30						正向推力限制	即時生效
Pn484	30						反向推力限制	即時生效
Pn485	20						磁極檢出指令速度	即時生效
Pn486	25						磁極檢出指令加減速時間	即時生效
Pn487	0						磁極檢出指令恒速時間	即時生效
Pn488	100						磁極檢出指令等待時間	即時生效
Pn48E	10						磁極檢出活動範圍	即時生效

（續）

Pn 編號	出廠時的設定						名稱	生效時間
Pn490	100						磁極檢出負載值	即時生效
Pn495	100						磁極檢出確認推力指令	即時生效
Pn498	10						磁極檢出誤差容許範圍	即時生效
Pn501	10						零位固定值	即時生效
Pn502	20						旋轉檢出值	即時生效
Pn503	10						速度一致訊號輸出範圍	即時生效
Pn506	0						制動器指令 － 伺服 OFF 遲延時間	即時生效
Pn507	100						制動器指令輸出速度值	即時生效
Pn508	50						伺服 OFF － 制動器指令等待時間	即時生效
Pn509	20						瞬間停止保持時間	即時生效
Pn50A	2100						輸入訊號選擇 1	再次接通電源後
Pn50B	6543						輸入訊號選擇 2	再次接通電源後
Pn50C	8888						輸入訊號選擇 3	再次接通電源後
Pn50D	8888						輸入訊號選擇 4	再次接通電源後
Pn50E	3211						輸出訊號選擇 1	再次接通電源後
Pn50F	0000						輸出訊號選擇 2	再次接通電源後
Pn510	0000						輸出訊號選擇 3	再次接通電源後
Pn512	0000						輸出訊號反轉設定	再次接通電源後
Pn513	0000						輸出訊號反轉設定 2	再次接通電源後
Pn514	0000						輸出訊號選擇 4	再次接通電源後
Pn515	8888						輸入訊號選擇 6	再次接通電源後
Pn516	8888						輸入訊號選擇 7	再次接通電源後
Pn517	0654						輸出訊號選擇 5	再次接通電源後
Pn51B	1000						馬達－負載位置間偏差 過大檢出值	即時生效
Pn51E	100						位置偏差過大警告值	即時生效
Pn520	5242880						位置偏差過大警報值	即時生效
Pn522	7						定位完成幅度	即時生效
Pn524	1073741 824						NEAR 訊號範圍	即時生效
Pn526	5242880						伺服 ON 時位置偏差過大 警報值	即時生效
Pn528	100						伺服 ON 時位置偏差過大 警告值	即時生效
Pn529	10000						伺服 ON 時速度限制值	即時生效
Pn52A	20						全閉迴路旋轉 1 圈的乘積值	即時生效
Pn52B	20						過載警告值	即時生效
Pn52C	100						馬達過載檢出基極電流降低額定值	再次接通電源後
Pn52D	50						預約參數	－
Pn52F	0FFF						接通電源時的監視顯示	即時生效
Pn530	0000						程式 JOG 運轉類開關	即時生效
Pn531	32768						程式 JOG 移動距離	即時生效
Pn533	500						程式 JOG 移動速度	即時生效
Pn534	100						程式 JOG 加減速時間	即時生效
Pn535	100						程式 JOG 等待時間	即時生效
Pn536	1						程式 JOG 移動次數	即時生效
Pn548	0000						跟蹤指定警報編號	即時生效
Pn550	0						類比量監視 1 偏移量電壓	即時生效

（續）

Pn 編號	出廠時的設定						名稱	生效時間
Pn551	0						類比量監視 2 偏移量電壓	即時生效
Pn552	100						類比量監視 1 倍率	即時生效
Pn553	100						類比量監視 2 倍率	即時生效
Pn55A	1						功耗監視單位時間	即時生效
Pn560	400						殘留振動檢出幅度	即時生效
Pn561	100						超調檢出值	即時生效
Pn580	10						零位固定值	即時生效
Pn581	20						零速值	即時生效
Pn582	10						速度一致訊號輸出範圍	即時生效
Pn583	10						制動器指令輸出速度值	即時生效
Pn584	10000						伺服 ON 時速度限制值	即時生效
Pn585	50						程式 JOG 移動速度	即時生效
Pn586	0						馬達自轉冷卻率	即時生效
Pn600	0						再生電阻容量	即時生效
Pn601	0						DB 電阻容量	即時生效
Pn603	0						再生電阻值	即時生效
Pn604	0						DB 電阻值	即時生效

* 有效時間因變更數位而異。詳情請參照如下內容。

☞ 14.1 參數一覽（14-2 頁）

附錄

15

介紹與上位裝置的連接範例，伺服單元功能和 SigmaWin+ 功能的名稱互換表。

15.1 與上位裝置的連接範例 15-2

15.1.1 MP2000/MP3000 系列運動模組與 SVA-01 的連接範例 15-2
15.1.2 與橫河電機製定位模組 F3YP2□-0P 的連接範例（位置控制）. 15-3
15.1.3 與橫河電機製定位模組 F3NC3□-0N 的連接範例（位置控制） 15-4
15.1.4 與 OMRON 制位置控制裝置的連接範例 15-5
15.1.5 與三菱電機製定位裝置 QD75D□ 的連接範例（位置控制） 15-6

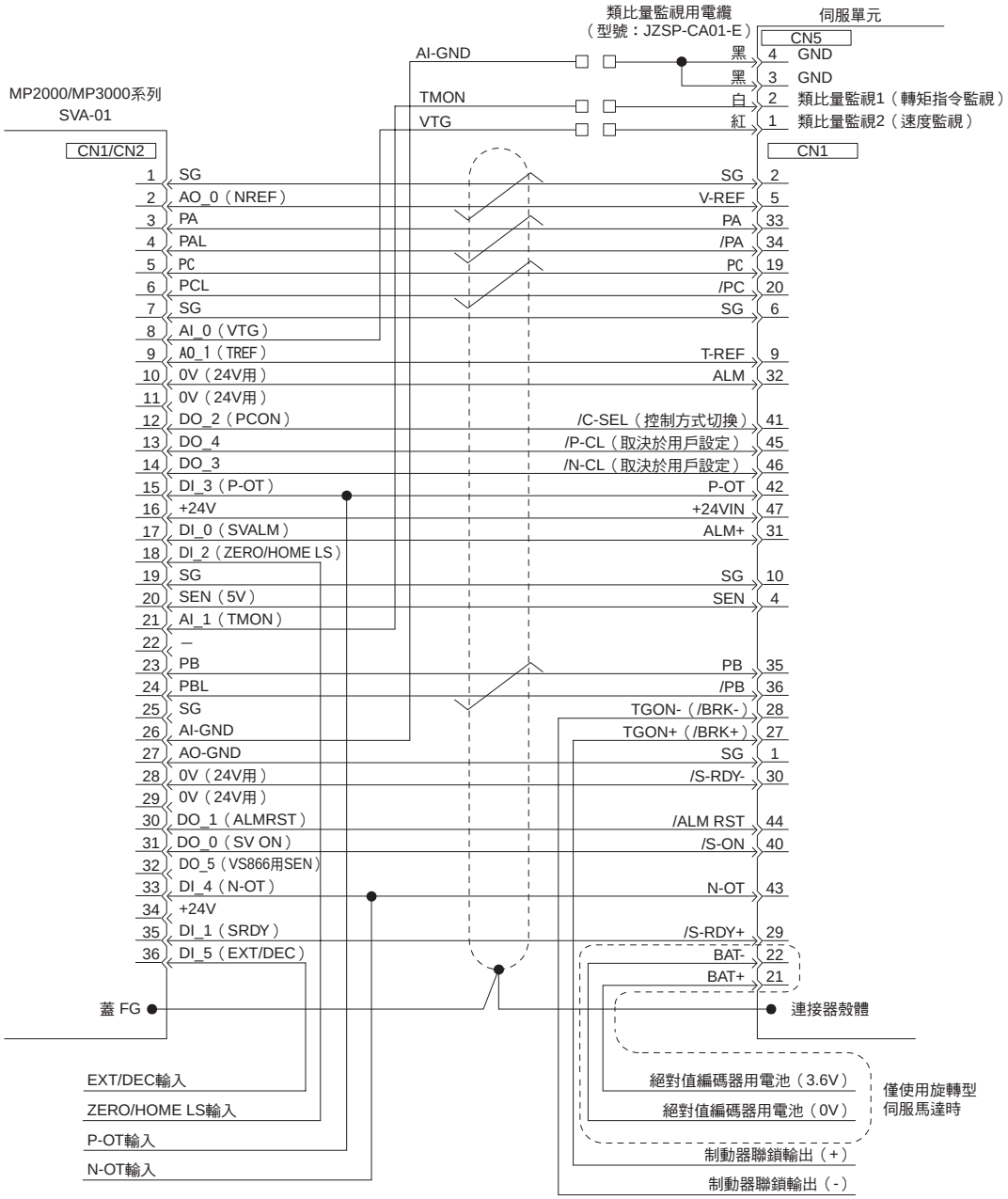
15.2 伺服單元功能和 SigmaWin+ 功能的名稱互換表 15-7

15.2.1 伺服單元輔助功能的互換表 15-7
15.2.2 伺服單元監視顯示功能的互換表 15-8

15.1 與上位裝置的連接範例

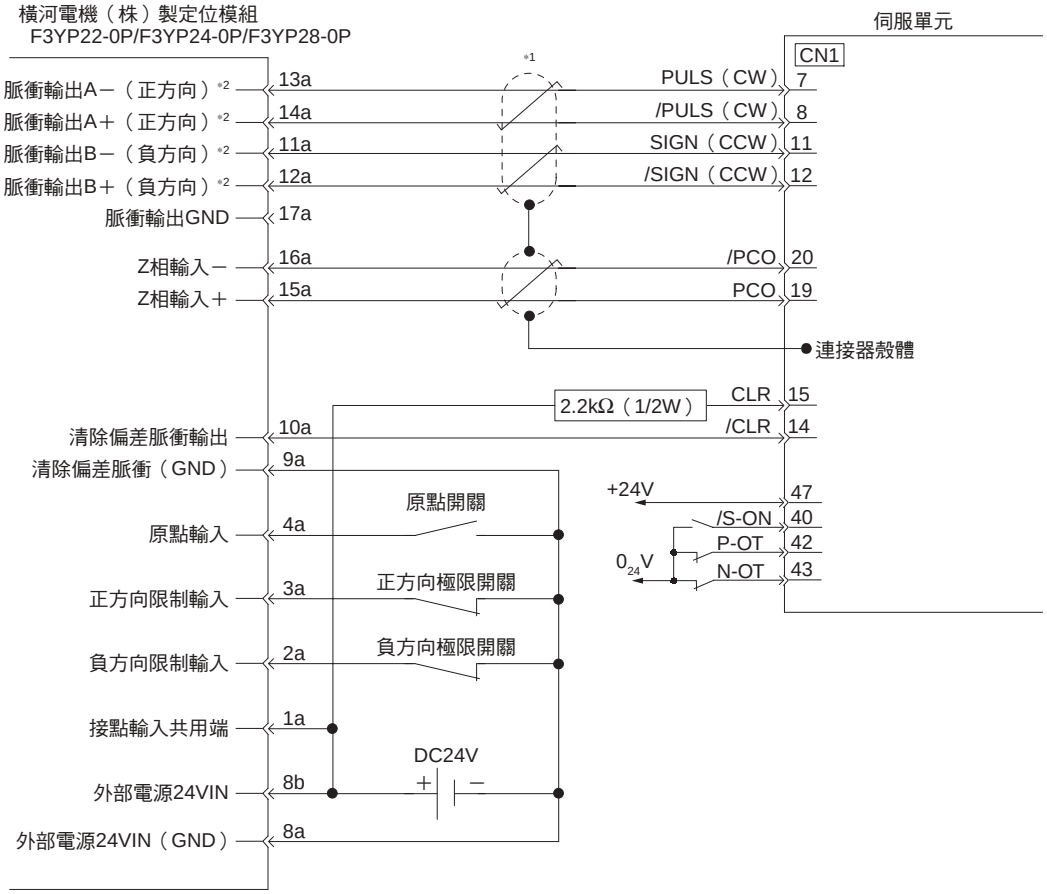
下面說明伺服單元與上位裝置的連接範例。

15.1.1 MP2000/MP3000 系列運動模組與 SVA-01 的連接範例



（註）1. 備有連接 MP2000/MP3000 系列的專用連接電纜。
詳情請參照使用的機器控制器手冊。
2. 僅標示了伺服單元和 MP2000/MP3000 系列 SVA-01 相關的訊號。
3. 主迴路電源爲三相 AC200V 輸入伺服單元的連接範例。
4. 錯誤配線會損壞機器控制器或伺服單元。配線時請充分注意。
5. 不用的訊號線請不要連接，必須斷開。
6. 該配線圖只是 1 軸的連接範例。使用其他軸時，連接方法相同。
7. 機器控制器的輸入輸出連接器部不用的 b 接點輸入端子必須在連接器上進行短路處理。
8. 請設定爲可用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號開關伺服。
9. 伺服單元內建有保護人員免受因機械可動部的危險動作而造成傷害的安全功能。但使用該功能時，若 CN8 不構成必要的迴路則不能動作。不使用該功能時，請在裝有伺服單元主體（CN8）附帶的安全跨接插頭的狀態下使用。詳情請參照以下章節。
☞ 11 安全功能

15.1.2 與橫河電機製定位模組 F3YP2□-0P 的連接範例（位置控制）

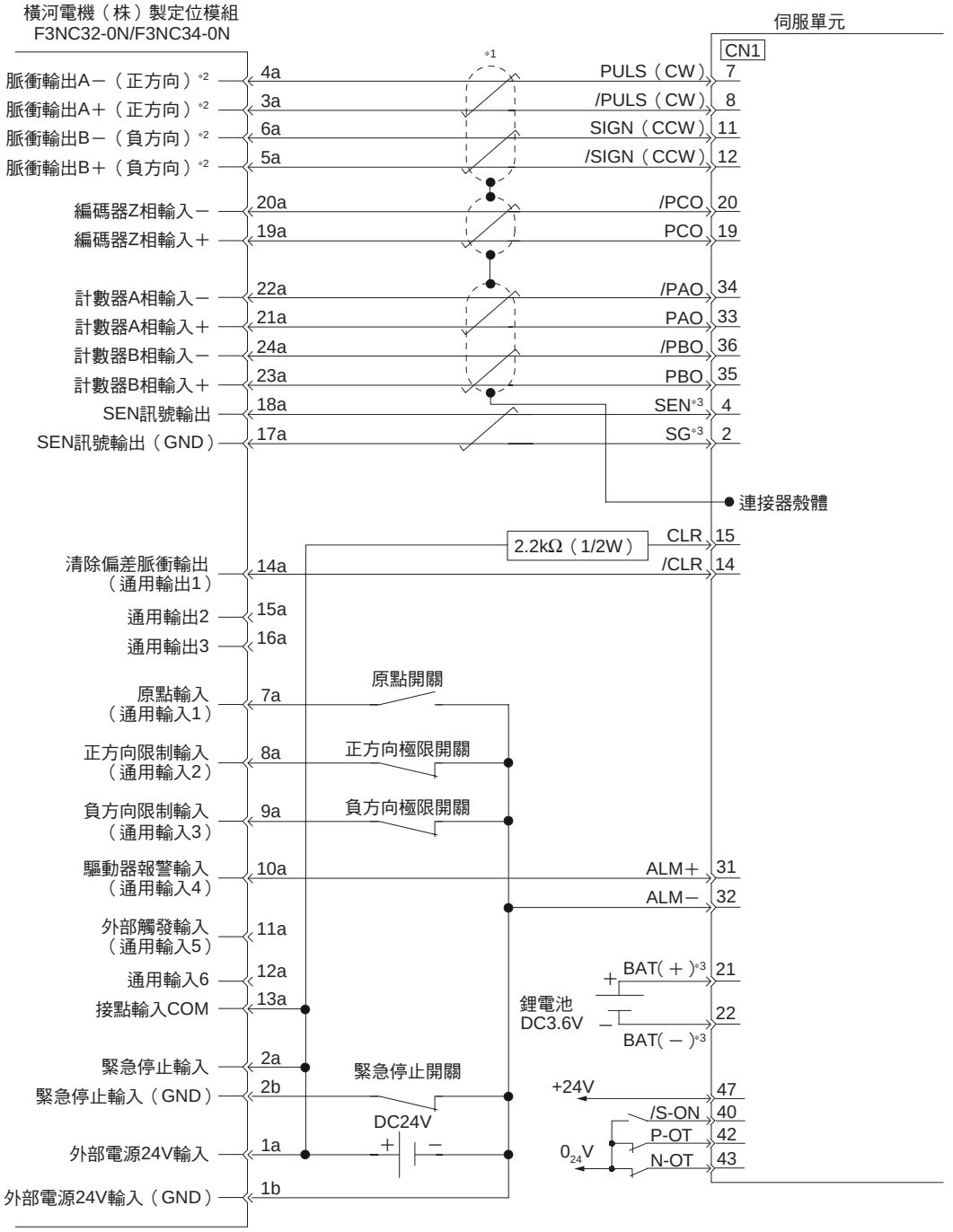


*1. 表示雙股絞合線。

*2. 由於橫河電機製定位模組 F3YP2□-0P 的脈衝輸出爲負邏輯，+/- 顛倒連接。

（註）1. 僅標示了伺服單元和橫河電機製定位模組 F3YP2□-0P 相關的訊號。
2. 錯誤配線會損壞定位模組和伺服單元。配線時請充分注意。
3. 不用的訊號線請不要連接，必須斷開。
4. 該配線圖只是 1 軸的連接範例。使用其他軸時，連接方法相同。

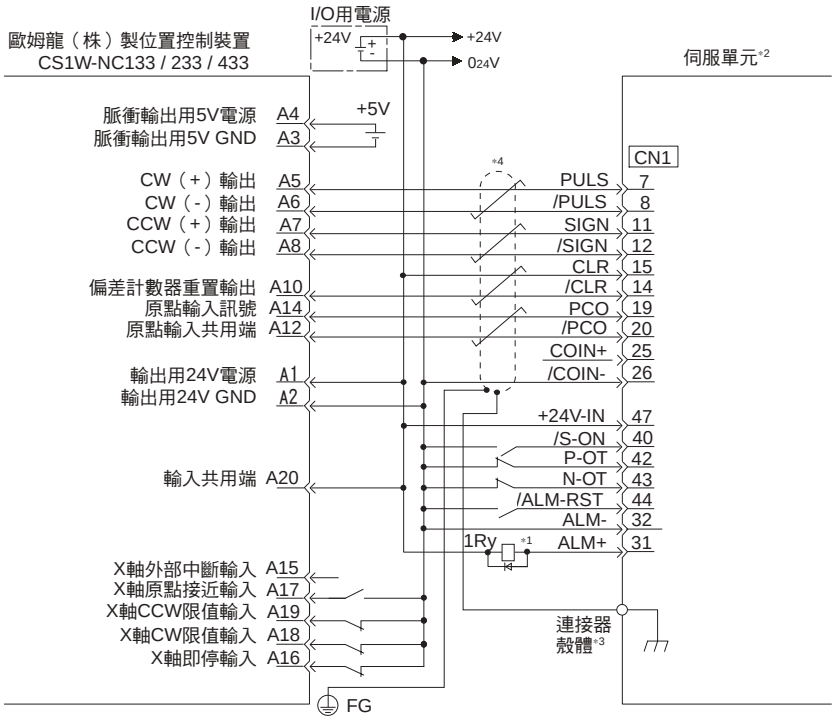
15.1.3 與橫河電機製定位模組 F3NC3□-0N 的連接範例（位置控制）



*1. 表示雙股絞合線。
*2. 由於橫河電機製定位模組 F3NC3□-0N 的脈衝輸出爲負邏輯，+/- 顛倒連接。
*3. 請在使用絕對值編碼器時連接。

（註）1. 僅標示了伺服單元和橫河電機製定位模組 F3NC3□-0N 相關的訊號。
2. 錯誤配線會損壞定位模組和伺服單元。配線時請充分注意。
3. 不用的訊號線請不要連接，必須斷開。
4. 該配線圖只是 1 軸的連接範例。使用其他軸時，連接方法相同。

15.1.4 與 OMRON 制位置控制裝置的連接範例



*1. 接通控制電源時，伺服警報輸出（ALM）訊號約在 5 秒內輸出。請在設計電源接通順序時考慮這一點。另外，設定 ALM 訊號時，必須確保使警報檢出繼電器 "1Ry" 動作，以切斷供應到伺服單元的主迴路電源。

*2. 請設定爲 Pn200 = n.□□□1（CW + CCW 脈衝串，正邏輯）。

*3. 請將電纜的屏蔽層連接到插頭殼體上。

*4. 表示雙股絞合屏蔽線。

（註）1. 僅標示了與伺服單元和 OMRON 制位置控制單元相關的訊號。

2. 主迴路電源爲三相 AC 200V 輸入伺服單元的連接範例。

3. 錯誤配線會損壞位置控制裝置和伺服單元。配線時請充分注意。

4. 不用的訊號線請不要連接，必須斷開。

5. 該配線圖只是 X 軸的連接範例。使用其他軸時，連接方法相同。

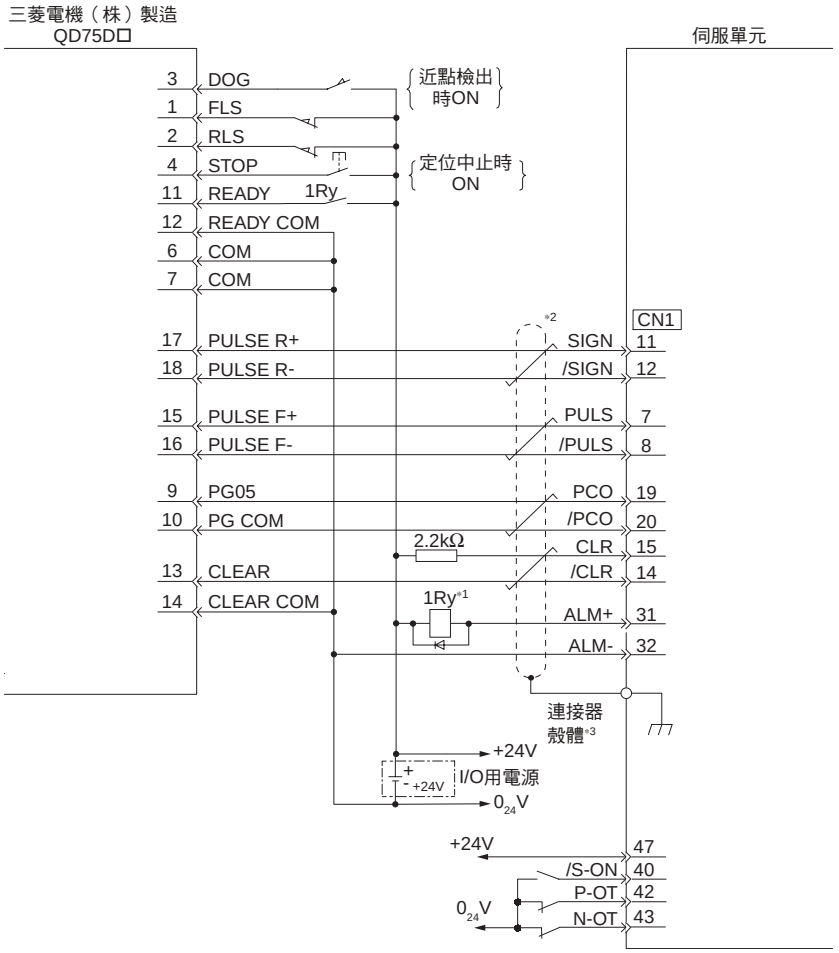
6. 位置控制裝置的輸入輸出連接器部不用的 b 接點輸入端子必須在連接器上進行短路處理。

7. 請設定爲可用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號開關伺服。

8. 該伺服單元內建有保護人員免受因機械可動部的危險動作而造成傷害的安全功能。但使用該功能時，若 CN8 不構成必要的迴路則不能動作。不使用該功能時，請在裝有伺服單元主體（CN8）附帶的安全跨接插頭的狀態下使用。詳情請參照以下章節。

☞ 11 安全功能

15.1.5 與三菱電機製定位裝置 QD75D□ 的連接範例（位置控制）



*1. 接通控制電源時，伺服警報輸出（ALM）訊號約在 5 秒內輸出。請在設計電源接通順序時考慮這一點。另外，設定 ALM 訊號時，必須確保使警報檢出繼電器 "1Ry" 動作，以切斷供應到伺服單元的主迴路電源。

*2. 表示雙股絞合屏蔽線。

*3. 請將電纜的屏蔽層連接到插頭殼體上。

（註）1. 僅標示了伺服單元和三菱電機製定位裝置 QD75D□ 相關的訊號。
2. 主迴路電源爲三相 AC 200V 輸入伺服單元的連接範例。
3. 錯誤配線會損壞定位裝置和伺服單元。配線時請充分注意。
4. 不用的訊號線請不要連接，必須斷開。
5. 該配線圖只是 1 軸的連接範例。使用其他軸時，連接方法相同。
6. 定位裝置的輸入輸出連接器部不用的 b 接點輸入端子必須在連接器上進行短路處理。
7. 請設定爲可用伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號開關伺服。
8. 該伺服單元內建有保護人員免受因機械可動部的危險動作而造成傷害的安全功能。但使用該功能時，若 CN8 不構成必要的迴路則不能動作。不使用該功能時，請在裝有伺服單元主體（CN8）附帶的安全跨接插頭的狀態下使用。詳情請參照以下章節。

☞ 11 安全功能

15.2 伺服單元功能和 SigmaWin+ 功能的名稱互換表

下面列出伺服單元的輔助功能、監視顯示功能的功能編號和名稱以及 SigmaWin+ 的名稱互換。

15.2.1 伺服單元輔助功能的互換表

SigmaWin+		伺服單元	
選單列的按鈕	功能名稱	Fn 編號	功能名稱
設定	原點搜尋	Fn003	原點搜尋
	絕對值編碼器的設定（初始化）	Fn008	絕對值編碼器的設定（初始化）
	速度、轉矩指令偏置量調整	Fn009	類比量（速度・轉矩）指令偏置量的自動調整
		Fn00A	速度指令偏置量的手動調整
		Fn00B	轉矩指令偏置量的手動調整
	類比量監視輸出調整	Fn00C	類比量監視輸出偏置量的調整
		Fn00D	類比監控輸出的增益調整
	馬達電流檢出訊號偏置調整	Fn00E	馬達電流檢測訊號偏移量的自動調整
		Fn00F	馬達電流檢測訊號偏置量的手動調整
	設定旋轉圈數上限值	Fn013	發生“旋轉圈數上限值不一致（A.CC0）警報”時的旋轉圈數上限值設定
	選購模組檢出警報清除	Fn014	選購模組檢出警報的刪除
	振動檢出的檢出值初始化	Fn01B	振動檢出的檢出值初始化
	絕對值線性編碼器的原點位置設定	Fn020	絕對值線性編碼器的原點位置設定
	馬達型號警報清除	Fn021	馬達型號警報清除
	軟體重置	Fn030	軟體重置
	磁極檢測	Fn080	磁極檢測
	免調整值設定	Fn200	免調整值設定
	EasyFFT	Fn206	EasyFFT
參數	伺服初始化	Fn005	參數設定值的初始化
	輸入禁止設定	Fn010	參數寫入禁止設定
	準備嚮導	–	–
調整	自動調整（無上位指令）	Fn201	高階自動調整
	自動調整（有上位指令）	Fn202	指令輸入型高階自動調整
	自訂調整	Fn203	單參數調整
	A 型抑振控制功能	Fn204	A 型抑振控制功能
	振動抑制功能	Fn205	振動抑制功能
	轉動慣量推定	–	–
監視	產品資訊讀取	Fn011	顯示馬達機型
		Fn012	顯示軟體版本
		Fn01E	伺服單元、馬達 ID 的確認
		Fn01F	回饋選購模組的馬達 ID 確認
試運轉	JOG 運轉	Fn002	JOG 運轉
	程式 JOG 運轉	Fn004	程式 JOG 運轉
警報	警報記錄的顯示	Fn000	警報記錄的顯示
	警報記錄的刪除	Fn006	警報記錄的刪除
解決方案	機械分析	–	–

15.2.2 伺服單元監視顯示功能的互換表

SigmaWin+		伺服單元	
選單列的按鈕	名稱 [單位]	Un 編號	名稱 [單位]
動作監視	馬達轉速 [min^{-1}]	Un000	馬達轉速 [min^{-1}]
	速度指令 [min^{-1}]	Un001	速度指令 [min^{-1}]
	轉矩指令 [%]	Un002	轉矩指令 [%] （將額定轉矩設爲 100% 時的值）
	• 旋轉型伺服馬達： 旋轉角 1 [編碼器脈衝] （自編碼器 1 圈內原點的編碼器脈衝數） • 直線式伺服馬達： 電氣角 1 [線性編碼器脈衝] （自磁極原點的線性編碼器脈衝數）	Un003	• 旋轉型伺服馬達： 旋轉角 1 [編碼器脈衝] （自編碼器 1 圈內原點的編碼器脈衝數 :10 進制顯示） • 直線式伺服馬達： 電氣角 1 [線性編碼器脈衝] （自磁極原點的線性編碼器脈衝數 :10 進制顯示）
	• 旋轉型伺服馬達： 旋轉角 2“deg” （從編碼器 1 圈內原點開始的角度（電氣角）） • 直線式伺服馬達： 電氣角 2“deg” （從磁極原點開始的角度（電氣角））	Un004	• 旋轉型伺服馬達： 旋轉角 2“deg” （從磁極原點開始的角度（電氣角）） • 直線式伺服馬達： 電氣角 2“deg”（從磁極原點開始的角度（電氣角））
	輸入指令脈衝速度 [min^{-1}]	Un007	輸入指令脈衝速度 [min^{-1}] （僅在位置控制時有效）
	位置偏差量 “ 指令單位 ”	Un008	位置偏差量 “ 指令單位 ” （僅在位置控制時有效）
	累積負載率 “%”	Un009	累積負載率 “%” （將額定轉矩設爲 100% 時的值顯示 10s 週期的有效轉矩）
	再生負載率 “%”	Un00A	再生負載率 “%” （以可處理的再生電能爲 100% 時的值顯示 10s 週期的再生功耗）
	DB 電阻功耗 “%”	Un00B	DB 電阻功耗 “%” （以動態制動器動作時的可處理電能爲 100% 時的值顯示 10s 週期的 DB 功耗）
動作監視	輸入指令脈衝計數器 “ 指令單位 ”	Un00C	輸入指令脈衝計數器 “ 指令單位 ”
	回饋脈衝計數器 [編碼器脈衝]	Un00D	回饋脈衝計數器 [編碼器脈衝]
	全閉迴路回饋脈衝計數器 [外部編碼器解析度]	Un00E	全閉迴路回饋脈衝計數器 [外部編碼器解析度]
	馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值	Un010[*1]	馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值
	總執行時間 [100ms]	Un012	總執行時間 [100ms]
	回饋脈衝計數器 “ 指令單位 ”	Un013	回饋脈衝計數器 “ 指令單位 ”
	功耗 [W]	Un032	功耗 [W]
	功耗 [0.001Wh]	Un033	功耗 [0.001Wh]
	累積功耗 [Wh]	Un034	累積功耗 [Wh]
	絕對值編碼器旋轉圈數資料	Un040	絕對值編碼器旋轉圈數資料
	絕對值編碼器的 1 圈內位置 [編碼器脈衝]	Un041	絕對值編碼器的 1 圈內位置 [編碼器脈衝]
	絕對值編碼器（下游）[編碼器脈衝]	Un042	絕對值編碼器（下游）[編碼器脈衝]
	絕對值編碼器（上游）[編碼器脈衝]	Un043	絕對值編碼器（上游）[編碼器脈衝]
狀態監視	磁極感測器訊號監視	Un011	磁極感測器訊號監視
	有效增益監視	Un014	有效增益監視 （第 1 增益 = 1、第 2 增益 = 2）
	安全輸入輸出訊號監視	Un015	安全輸入輸出訊號監視

SigmaWin+		伺服單元	
選單列的按鈕	名稱 [單位]	Un 編號	名稱 [單位]
輸入訊號監視	輸入訊號監視	Un005	輸入訊號監視
輸出訊號監視	輸出訊號監視	Un006	輸出訊號監視
壽命監視	設定環境監視 － 伺服單元	Un025	伺服單元設定環境監視 [%]
	設定環境監視 － 伺服馬達 *2	Un026*2	伺服馬達設定環境監視 [%]
	壽命預測監視 － 內建 FAN	Un027	內建 FAN 壽命殘存率 [%]
	壽命預測監視 － 電容器	Un028	電容器壽命殘存率 [%]
	壽命預測監視 － 防止衝擊電路	Un029	防衝擊電路壽命殘存率 [%]
	壽命預測監視 － DB 迴路	Un02A	DB 迴路壽命殘存率 [%]
產品資訊讀取	馬達 － 解析度	Un084	線性編碼器的光學尺節距（光學尺節距 = Un084×10^{Un085} [pm]）
		Un085	線性編碼器的光學尺節距指數（光學尺節距 = Un084×10^{Un085} [pm]）
－	－	Un020	馬達額定速度 [min^{-1}]
	－	Un021	馬達最高速度 [min^{-1}]

*1. 使用 Un010，監視馬達最高速度設定上限值或編碼器輸出解析度設定上限值。
對於設定的馬達最高速度（Pn385），編碼器輸出解析度（Pn281）的最大可設定值是多少；對於設定的編碼器輸出解析度，最高速度的最大可設定值是多少。這兩個設定值可以確認。
通過 Pn080 = n.X□□□（可設定速度、分頻計算選擇）選擇監視哪一個。
- Pn080 = n.0□□□ 時，顯示可設定的編碼器輸出解析度（Pn281）。
- Pn080 = n.1□□□ 時，顯示可設定的馬達最高速度（Pn385）單位：mm/s。

*2. 物件馬達的型號如下。其它馬達則顯示爲 0。
SGM7A，SGM7J，SGM7G，SGM7P，SGMCV

索引

A

A.CC0 6-71
AC 電源輸入
　設定 5-11
ALM 6-8
/ALM-RST 12-22
ALO1 6-8
ALO2 6-8
ALO3 6-8
A 型抑振控制功能 8-44

B

/BK 5-32

C

CCW 5-15
CLR 6-27
/CLT 6-61
CN1 4-26
CN2 4-18
CN3 4-41
CN5 4-41
CN7 4-41
CN8 4-39
/COIN 6-30
/C-SEL 6-50
CW 5-15

D

DATA/SHIFT 鍵 13-3
DB 停止 5-35
DC 電抗器
　配線 4-17
　連接端子 4-10
DC 電源輸入 4-11
　配線範例 4-14
　設定 5-11
DOWN 鍵 13-3

E

EasyFFT 8-74
EDM1 11-8

F

FG 4-7, 4-27

G

Gr.1 警報 5-35
Gr.2 警報 5-36
/G-SEL 8-51

H

/HWBB1 4-40
/HWBB2 4-40
HWBB 功能 11-3
　HWBB 訊號之故障檢出 11-4
　HWBB 訊號之規格 11-5
HWBB 狀態 11-4
　恢復方法 11-4

I

/INHIBIT 6-32
I-P 控制 8-64

J

JOG 運轉 7-6

M

MODE/SET 鍵 13-3

N

/N-CL 6-54
/NEAR 6-31
N-OT 5-27

P

PAO 6-40, 10-6
P（比例）控制 8-56
PBO 6-40, 10-6
/P-CL 6-54
PCO 6-40, 10-6
/P-CON 8-57
P 動作指令輸入（/P-CON）訊號 8-57
PI 控制 8-64
P-OT 5-27
/PSEL 6-28
/PSELA 6-28
PULS 4-26, 6-25, 6-26

S

SEMI-F47 支援功能 6-12
SG 6-8
SIGN 4-26, 6-25, 6-26
/S-ON 5-14
/SPD-A 6-46
/SPD-B 6-46
/SPD-D 6-46
/S-RDY 6-10

T

/TGON 6-9
TH 4-26
T-REF 4-26, 6-33, 6-57

U

UP 鍵 13-3

V

/V-CMP 6-23
/VLT 6-38
V-REF 6-15

W

/WARN 6-9

Z

/ZCLAMP 6-21

三畫

三相 AC 200V 電源輸入 4-10
　配線範例 4-13
　設定 5-12

四畫

內部框圖 2-6
內部設定速度 6-47

內部設定速度控制 6-46, 6-49
內部轉矩限制 6-53
切換條件 A 8-52
切換增益 8-51
反方向 10-5
反轉側外部轉矩限制輸入（/N-CL）訊號 6-54
手動增益切換 8-51
手動調整 8-58

五畫

外部轉矩限制 6-54
外置再生電阻器 5-49
平滑功能 6-29
正方向 10-5
正轉方向 5-15
正轉側外部轉矩限制輸入（/P-CL）訊號 6-54

六畫

光電耦合器輸入迴路 4-36
光電耦合器輸出迴路 4-38
光學尺節距 5-16
全閉迴路系統 10-2
共發射極迴路 4-37
共集電極迴路 4-37
再生電阻容量 5-49
再生電阻器 5-49
　連接 4-16
回饋脈衝計數器 5-22
安全功能 11-2
　使用時的安全注意事項 11-2
　使用範例 11-9
　監視 9-5
　確認試驗 11-11
安全功能用訊號 4-39
安全裝置的連接 11-12
安全輸入迴路 4-39
安全輸出迴路 4-40
自由運轉狀態 5-35
自由運轉停止 5-35
自訂調整 8-36
自動陷波濾波器功能 8-26
自動增益切換 8-52
自動調整（有上位指令） 8-29
自動調整（無上位指令） 8-20

七畫

串列通訊連接器 4-41
串列轉換單元 5-16
位置指令輸入迴路 4-35
位置迴路增益 8-59
位置偏差清除輸入（CLR）訊號 6-27
位置偏差過大警報值的設定 8-7
位置控制 6-24
位置積分 8-72
伺服 OFF 時的馬達停止方法 5-35
伺服 ON 時位置偏差過大警報值的設定 8-9
伺服 ON 輸入（/S-ON）訊號 5-14
伺服單元
　各部分的名稱 1-4
　規格 2-3
　檢查和部件更換 12-2
　額定值 2-2
伺服增益 8-58
伺服警報輸出（ALM）訊號 6-8
免調整功能 8-10
　負載值 8-11
　剛性值 8-11
抗干擾配線 4-5
系統監視 9-3

八畫

使用環境溫度 2-3
使用環境濕度 2-3
制動器 5-31
制動器動作時間 5-31
制動器控制輸出（/BK）訊號 5-32
制動器開啓時間 5-31
定位完成幅度 6-30
定位完成輸出（/COIN）訊號 6-30
定位附近輸出（/NEAR）訊號 6-31
狀態監視 9-3
直線伺服馬達用過熱保護輸入 4-26
直線伺服馬達的相序選擇 5-21

九畫

保管溫度 2-3
保管濕度 2-3
前饋 8-67
前饋功能 8-27
前饋補償 8-67
指令脈衝形態 6-25
指令脈衝禁止功能 6-32
指令脈衝輸入倍率 6-28
指令脈衝輸入倍率切換 6-28
指令單位 5-39
面板操作器 13-3
　狀態顯示 13-4
　按鍵的名稱和功能 13-3
風險評估 11-3

十畫

原點位置設定 5-46
原點搜尋 7-21
振動抑制功能 8-47
振動檢出的檢出值初始化 6-84
振動檢出值的設定 8-8
脈衝指令輸入 4-26
訊號的分配 6-4
馬達旋轉方向的設定 5-15
馬達最高速度 6-14
馬達過載檢出值 5-37
馬達電流檢出訊號
　手動調整 6-88
　自動調整 6-87
　偏置調整 6-87

十一畫

偏差計數器 6-27
偏置 6-16
動作監視 9-3
動態制動器（DB）停止 5-35
動態制動器狀態 5-35
參數
　分類 5-3
　設定方法 5-5
　設定值的初始化 5-8
　寫入禁止設定 5-6
參數一覽表 14-3
參數的寫入 5-17
參數設定記錄 14-30

基於外部轉矩限制和類比量電壓指令的轉矩限制 6-59
基於類比量指令的轉矩限制 6-57
控制方式切換輸入（/C-SEL）訊號 6-50
控制方式的選擇 5-10
控制方式組合的選擇 6-49
接地 4-7
旋轉圈數上限值 6-70
旋轉圈數上限值不一致 6-71
旋轉檢出輸出（/TGON）訊號 6-9
符號指令輸入 4-26
設定用參數 5-3
軟起動 6-20
軟體重置 6-82
連接馬達的自動識別功能 5-13
連接噪音濾波器時的注意事項 4-6
速度一致輸出（/V-CMP）訊號 6-23
速度波動率 2-5
速度前饋 8-67
速度指令
偏置自動調整 6-16
偏置的手動調整 6-18
濾波器 6-20
速度指令輸入（V-REF）訊號 6-15
速度指令輸入增益 6-16
速度限制檢出輸出（/VLT）訊號 6-38
速度迴路增益 8-60
速度迴路積分時間參數 8-60
速度控制 6-15
速度檢出方法選擇功能 8-56
陷波濾波器 8-61, 8-63

十二畫

單相 AC 200V 電源輸入
配線範例 4-13
設定 5-12
減速停止 5-35
無馬達測試功能 7-23
發生警報時的馬達停止方法 5-35
硬體基極封鎖（HWBB）功能 11-3
HWBB 訊號之故障檢出 11-4
HWBB 訊號之規格 11-5
硬體基極封鎖（HWBB）狀態
恢復的方法 11-4
程式 JOG 運轉 7-17
運轉模式 7-17
絕對值編碼器 6-62
設定（初始化） 5-43
連接 4-19
超程 5-27
警告功能 5-29
週邊裝置監視（EDM1） 11-8
開路集極輸出迴路 4-37

十三畫

準備就緒輸出（/S-RDY）訊號 6-10
禁止反轉側驅動輸入（N-OT）訊號 5-27
禁止正轉側驅動輸入（P-OT）訊號 5-27
解析工具 8-73
試運轉
以上位裝置進行位置控制、以伺服單元進行速度控制時的試運轉 7-12
位置控制時的試運轉 7-13
速度控制時的試運轉 7-11
過載警告 5-37
過載警告（A.910）的檢出時間 5-37
過載警報（A.720）的檢出時間 5-38
電子齒數 5-39
電池
電池的更換 12-2
電流控制模式選擇功能 8-55
電流增益值設定功能 8-56
電腦用連接器 4-41
零位固定功能 6-21
零位固定狀態 5-35
零位固定值 6-22
零速停止 5-35

十四畫

監視倍率 9-10
監視顯示（Un□□□）的操作 13-7
磁極感測器 5-23
磁極檢測 5-24
與上位裝置的連接範例 15-2
輔助功能（Fn□□□）的操作 13-11

十五畫

彈簧開口器 4-11
摩擦補償功能 8-27, 8-54
模式開關（P 控制 /PI 控制切換） 8-69
編碼器分頻脈衝輸出 6-40, 10-6
訊號 6-40
設定 6-44
編碼器解析度 5-40, 6-44
線性編碼器
光學尺節距的設定 5-16
回饋解析度 5-41
連接範例 4-19
線性驅動器輸出迴路 4-38
調整用參數 5-4
調整通用功能 8-67
調整應用功能 8-51

十六畫

噪音濾波器 4-5
機械分析功能 8-73
輸入訊號
分配 6-4
輸入輸出訊號
分配 6-4
功能 4-26
名稱 4-26
配線範例 4-29
監視 9-5
輸出相位 6-41
選購模組檢出警報的刪除 12-25

十七畫

瞬間停電保持時間 6-11
瞬間停電時的運轉 6-11

十八畫

轉矩前饋 8-67
轉矩指令
偏置手動調整 6-36
偏置自動調整 6-34
輸入濾波器 6-38
轉矩指令輸入 4-26
轉矩指令輸入（T-REF）訊號 6-33
轉矩指令輸入增益 6-33
轉矩指令濾波器 8-60

轉矩限制 6-53
轉矩限制之選擇 6-53
轉矩限制檢出輸出（/CLT）訊號 6-61
轉矩控制 6-33
轉矩控制時的速度限制功能 6-38
轉動慣量推定 8-13

十九畫

類比量監視倍率 9-10
類比量輸入迴路 4-35
類比監控用連接器 4-41

二十畫

警告一覽表 12-27
警告代碼輸出 12-27
警告代碼輸出的設定 6-9
警告的原因及處理措施 12-28
警告輸出（/WARN）訊號 6-9
警報一覽表 12-5
警報代碼輸出 12-5
警報的重置方法 12-22
警報的原因及處理措施 12-9
警報重置可否 12-5
警報重置輸入（/ALM-RST）訊號 12-22
警報記錄的刪除 12-24
警報記錄的顯示 12-23

改版履歷

有關資料改版的資訊，與資料編號一起記載在本資料封底的右下角。

資料編號　YTWMNSV-14005A

© Published in XXXX 2014年 9月　編製 14-9

國家或地區　發行年月日　第1版發行時間

發行日期	改版編號	項目編號	變更內容
2014 年 9 月	–	–	第 1 版發行

Σ-7系列 AC伺服驅動器

Σ-7S 伺服單元
類比量電壓、脈衝序列指令形
產品手冊

台灣安川電機股份有限公司

事務所/技術服務中心
地址：23143新北市新店區北新路3段207號12樓
TEL: (02)8913-1333 FAX: (02)8913-1513/1519

台南服務中心
地址：741台南市新市區創業路18號2樓
TEL: (06)505-1432 FAX: (06)505-6405

代理商/經銷商

YASKAWA

株式會社 安川電機

本製品最終使用者為軍事相關機構，或是武器製造使用之情況，為「外國貿易法」所規定限制出口的對象。因此，出口之前，請務必完成相關的審查作業，以及出口程序的申請。
為改善製品，額定、規格、尺寸等有可能會有變更。購買時請務必與相關人員確認詳細規格。
本型錄所記載的製品名稱與公司名稱等名詞，為各公司的商標、登錄商標或商品名。

資料編號 YTWMNSV-14005A

© Published in Taiwan 2014年 9月編製 14-9
嚴禁轉載・複製