

富士伺服系統

FALDIC-W Series

操作手冊



安全上的注意事項

(1) 警告標示的種類及意義

進行安裝、配線施工、保養及檢查前，請熟讀這本操作手冊及其他相關書籍。

關於機器的知識、安全事項及注意事項等，請確認後再開始使用。

在這本操作手冊中將安全注意事項區分為「危險」及「注意」兩種。

| 警告標示 | 意義 |
|--|------------------------------------|
|  危險 | 操作錯誤時，依發生的危險狀況，有可能造成傷亡 |
|  注意 | 操作錯誤時，依發生的危險狀況，有可能造成中程度的損害、輕傷或損害物品 |

即使是標示為注意之事項，發生狀況時也有可能導致重大事故。

不管是標示為危險或注意，都是記載著重要的內容，請務必遵守。

閱讀後，請務必將本操作手冊保管於使用者容易看得到的地方。

(2) 圖示記號

為了一眼就能夠理解標示的要點，因此本操作手冊中使用了下列的圖示記號。

| 圖示記號 | 意義 |
|---|---------|
|  | 一般的禁止通告 |
|  | 禁止接觸 |
|  | 禁止分解 |
|  | 小心起火 |

| 圖示記號 | 意義 |
|---|--------------|
|  | 對使用者行為之一般的指示 |
|  | 必須接地 |
|  | 小心觸電 |
|  | 小心高溫 |

1. 使用上的注意事項

危險

-  1. 請絕對不要用手碰觸伺服驅動器的內部。
是導致觸電的原因。
-  2. 伺服驅動器及伺服馬達的接地端子請務必接地。
是導致觸電的原因。
-  3. 請在電源切斷 5 分鐘後再進行配線及檢查。
是導致觸電的原因。
-  4. 請勿讓電纜線受損、施加過度的應力或放置重物在上面。
是導致故障、破損或觸電的原因。
-  5. 運轉中，請不要碰觸伺服馬達的迴轉部。
是導致受傷的原因。

注意

-  1. 請依指定的組合使用伺服馬達與伺服驅動器。
是導致火災及故障的原因。
-  2. 請絕對不要在會被潑到水的場所、腐蝕性的環境、引火性氣體的環境及可燃物側使用。
是導致火災及故障的原因。
-  3. 伺服驅動器、伺服馬達及周邊機器的溫度會變高，請注意。
是導致火傷的原因。
-  4. 通電中或電源切斷後不久，伺服驅動器的散熱板、回生電阻、伺服馬達等仍是處於高溫的狀態，請勿碰觸。
是導致火傷的原因。
-  5. 伺服馬達運轉中，伺服馬達的表面溫度會超過 70°C 時，請貼上注意高溫標示。

| 2 · 保存上的注意事項 | |
|---|--|
| 禁止 | |
|  | 1. 請不要保存在有雨、水滴及有害的氣體或液體的場所。 是導致故障的原因。 |
|  | 2. 請不要保存在多振動的場所或直接放置在地面。 是導致故障的原因。 |
| 強制 | |
|  | 1. 請保存在不會直接曝曬到陽光的場所及符合規定的溫、濕度範圍內（-20℃～60℃ 10%～90%RH 以下、無結露）。 是導致故障的原因。 |
|  | 2. 以安裝狀態保存時 為了不受濕氣、油、水的影響，請用隔離物覆蓋伺服馬達。每 6 個月在機械加工面（軸、法蘭面）塗上防銹劑。 為了防止軸承生銹，應每個月 1 次手動旋轉軸承或通電進行 5 分鐘空轉。 |
|  | 3. 已長期保存時，請洽詢本公司。 |

| 3 · 搬運作業上的注意事項 | |
|---|--|
| 注意 | |
|  | · 搬運時，請不要拉電纜線或馬達軸。 是導致故障及受傷的原因。 |
| 強制 | |
|  | 1. 產品過度積載時，易發生物品倒塌。 |
|  | 2. 伺服馬達的吊環螺栓只能用於搬運伺服馬達，請勿利用此吊環螺栓來搬運機械。 是導致故障及受傷的原因。 |

4 · 安裝時的注意事項



注意



1. 請勿放置重物或坐在伺服馬達上。
是導致故障、破損、觸電或受傷的原因。



2. 請擋住排氣口，勿讓異物進入。
是導致火災及觸電的原因。



3. 請務必遵從安裝方向。
是導致火災及故障的原因。



4. 本體與控制盤內面或與其它機器的間隔請相隔在規定的距離。
是導致故障的原因。



5. 請不要強力地衝擊。
是導致故障的原因。



強制



1. 伺服馬達的軸貫通部不是防水、防油的構造，因此請在機械側做對策，勿讓水、切削油等浸入伺服馬達內部。
是導致故障的原因。



2. 在多量的水滴、油滴的環境使用伺服馬達時，請在機械側設置保護蓋。
對於些微的飛濺，伺服馬達側的處置仍可以保護伺服馬達。
濕氣及油霧較多的環境時，請將引出線及連接器向下安裝。
絕緣不良、短路事故等是導致故障的原因。



3. 請絕對不要改造伺服馬達。
是導致火災及故障的原因。

5 · 配線上的注意事項



注意



- 請確實地進行正確的配線。
是導致火災、故障、火傷或受傷的原因。



禁止



1. 請絕對不要在伺服馬達側 U、V、W 端子連接商用電源（200V）。
是導致火災及故障的原因。



2. 請勿在伺服馬達側的 U、V、W 端子連接接地（E）或弄錯 U、V、W 端子的順序。
是導致火災及故障的原因。



3. 絕對不要對編碼器用之端子做耐壓、兆歐、信號測試，否則會損壞編碼器。
如果要對伺服馬達側 U、V、W 端子實施耐壓、兆歐、信號測試時，請先拆離與伺服驅動器的連接之後再實施測試。



4. 請不要錯誤連接編碼器端子的順序。
編碼器及伺服驅動器會破損。



強制



- 接地是為了防止觸電事故。
為了安全，請務必連接。

6 · 操作、運轉時的注意事項

注意



1. 極端地調整變更易導致動作不穩定，請絕對不要進行這樣的調整。
是導致受傷的原因。



2. 試運轉前請先固定伺服馬達，與機械系分離的狀態下確認動作後再安裝到機械上。
是導致受傷的原因。



3. 保持煞車的作用在於確保機械的安全，而非是停止裝置。請在機械側設置確保安全的停止裝置。
是導致故障及受傷的原因。



4. 發生警報時，請先排除原因，並在確保安全無虞之後，RESET 警報再次進行運轉。
是導致受傷的原因。



5. 瞬間停電又復電後，可能會突然再啟動，所以請勿靠近機械。（設計時，應考慮該設計是即使再啟動也能夠確保人身安全的機械設計）
是導致受傷的原因。



6. 請確認電源規格是否正常。
是導致火災、故障或受傷的原因。

禁止



· 伺服馬達內裝的煞車是保持用的，請勿當作一般的制動來使用。
是導致故障及受傷的原因。

強制



· 為了能即時停止運轉及切斷電源，請在外部設置緊急停止迴路。
是導致火災、故障、火傷或受傷的原因。

7 · 保養、檢查時的注意事項

禁止



· 除了專業的技術者外，請勿進行分解修理。
必須分解馬達時，請洽詢代理商或本公司的營業所。

這本操作手冊的記載內容可能會因產品改良等因素而與產品有異。此外，這本操作手冊的記載內容隨時有可能變更，恕不另行通知。

這本操作手冊所記載的圖解是將特定容量的伺服驅動器或伺服馬達圖案化，因此與您購買的產品在外觀上可能會有不同。

這本中文操作手冊是根據日文版操作手冊翻譯而成，僅供使用者閱讀方便之用，如果內容與日文版有異，請以日文版為準。

本產品並非是以使用於與人命相關的機器及系統為目的而設計、製造的。欲將本產品使用在航空控制用機器、交通控制用機器、宇宙機器、原子力控制用機器、醫療用機器或其它系統等的特殊用途時，請知會本公司營業窗口。

本產品如果使用在有可能因本產品的故障而危害到人身安全或造成重大損失的設備上時，請設置安全裝置。

序 言

此操作手冊是

「富士 AC 伺服系統 FALDIC-W 系列 使用者操作手冊」。使用者操作手冊只有 1 冊，其中記載產品所有的操作。

產品的包裝內附有下列的資料。

| 機器 | 資料名稱 | 資料號碼 |
|-------|---|---------------|
| 伺服驅動器 | 操作說明書 富士 AC 伺服 FALDIC-W 系列 伺服驅動器 (RYC□□□D(C、B)3-△△△2) | INR-SI47-0853 |
| 伺服馬達 | 操作說明書 富士 AC 伺服馬達 (GYS/GYG 系列) | ING-SI47-0863 |

此操作手冊的對象產品型式如下。

| 機器 | 對象型式 |
|-------|---|
| 伺服驅動器 | RYC□□□D3-VVT2 RYC□□□C3-VVT2 RYC□□□B3-VVT2 |
| 伺服馬達 | GYS□□□DC2-*** GYG□□□CC2-*** GYG□□□BC2-*** |

※型式的□為小數點或數字。

※型式的*為英文字母或無標示。

對此操作手冊的記載內容及產品有不清楚的地方時，請洽詢代理商或本公司營業所。

圖示

本書中使用下列的圖示。

 注意 當你忽視此標示而做了錯誤的操作時，不但不能發揮FALDIC-W原有的性能，也可能導致事故。

 ヒント 提示操作及設定伺服驅動器、伺服馬達時可參考之便捷的方法。

 指示參照之章節。

目次

| | | |
|---------------------------------|------|--|
| 1 概要 | | |
| 1.1 確認事項 | 1- 2 | |
| 1.2 伺服馬達 | 1- 3 | |
| 1.3 伺服驅動器 | 1- 4 | |
| 1.4 型式標示的涵義 | 1- 5 | |
| 2 設置 | | |
| 2.1 伺服馬達 | 2- 2 | |
| 2.1.1 保存溫度 | 2- 2 | |
| 2.1.2 使用環境 | 2- 2 | |
| 2.1.3 安裝 | 2- 2 | |
| 2.1.4 使用 | 2- 3 | |
| 2.1.5 電源供給 | 2- 3 | |
| 2.1.6 電纜線的應力 | 2- 4 | |
| 2.1.7 防水、防油 | 2- 4 | |
| 2.1.8 組立精度 | 2- 6 | |
| 2.1.9 載重 | 2- 7 | |
| 2.2 伺服驅動器 | 2- 8 | |
| 2.2.1 保存環境 | 2- 8 | |
| 2.2.2 使用環境 | 2- 8 | |
| 2.2.3 安裝 | 2- 8 | |
| 2.2.4 使用 | 2-10 | |
| 2.2.5 電源供給 | 2-10 | |
| 2.2.6 驅動器的深度 | 2-11 | |
| 3 配線 | | |
| 3.1 構成 | 3- 2 | |
| 3.2 伺服驅動器 | 3- 4 | |
| 3.2.1 商用電源 | 3- 6 | |
| 3.2.2 電源容量 | 3- 8 | |
| 3.2.3 動力電源輸入/控制電源輸入 | 3- 9 | |
| 3.2.4 控制輸出入 (CN1) | 3-11 | |
| 3.2.5 編碼器 (CN2) | 3-14 | |
| 3.2.6 電腦編輯軟體 (CN3) | 3-14 | |
| 3.2.7 監視 PIN (CN4) | 3-15 | |
| 3.3 伺服馬達 | 3-16 | |
| 3.3.1 伺服馬達 | 3-17 | |
| 3.3.2 煞車 | 3-19 | |
| 3.4 編碼器 | 3-20 | |
| 3.5 連接圖 | 3-25 | |
| 3.6 連接例 | 3-39 | |
| 4 試運轉 | | |
| 4.1 開啟電源時的確認事項 | 4- 2 | |
| 4.2 試運轉三步驟 | 4- 3 | |
| 4.2.1 步驟一 | 4- 4 | |
| 4.2.2 步驟二 | 4- 6 | |
| 4.2.2.1 所有控制 (位置/速度/轉矩) 模式共通 | 4- 6 | |
| 4.2.2.2 位置控制模式 | 4- 7 | |
| 4.2.2.3 速度/轉矩控制模式 | 4-10 | |
| 4.2.3 步驟三 | 4-13 | |
| 4.3 關於煞車時序輸出 | 4-14 | |
| 4.3.1 注意事項 | 4-14 | |
| 4.3.2 時序圖 | 4-14 | |
| 4.4 關於原點復歸 | 4-15 | |
| 5 參數 | | |
| 5.1 參數構成 | 5- 2 | |
| 5.1.1 按鍵面板編輯方法 | 5- 2 | |
| 5.1.2 電腦軟體編輯方法 | 5- 3 | |
| 5.2 參數一覽表 | 5- 4 | |
| 5.3 參數說明 | 5- 9 | |
| 6 伺服的調整 | | |
| 6.1 調整步驟 | 6- 2 | |
| 6.2 簡易調諧 | 6- 2 | |
| 6.2.1 何謂簡易調諧 | 6- 2 | |
| 6.2.2 簡易調諧的動作模式 | 6- 3 | |
| 6.2.3 簡易調諧的注意要點 | 6- 4 | |
| 6.2.4 動作說明 | 6- 5 | |
| 6.2.5 NG 顯示的要因 | 6- 7 | |
| 6.3 模式運轉 | 6- 8 | |
| 6.3.1 何謂模式運轉 | 6- 8 | |
| 6.3.2 動作說明 | 6- 8 | |
| 6.4 基本調整 | 6-10 | |
| 6.5 應用調整 | 6-13 | |
| 6.6 追求高速應答的調整 | 6-16 | |
| 6.7 峰突 (overshoot) 的調整 (僅位置控制) | 6-17 | |
| 6.8 縮短整定時間的調整 (僅位置控制) | 6-18 | |
| 6.8.1 行程不足時 | 6-18 | |
| 6.8.2 行程超過時 | 6-18 | |
| 6.9 調整參數的基準值 | 6-19 | |

7 特殊調整

- 7.1 制振控制 7- 2
 - 7.1.1 何謂制振控制 7- 2
 - 7.1.2 參數設定方法 7- 4
- 7.2 指令追蹤控制 7- 9
 - 7.2.1 何謂指令追蹤控制 7- 9
 - 7.2.2 參數設定方法 7-10

8 按鍵面板

- 8.1 顯示 8- 2
 - 8.1.1 模式 8- 2
 - 8.1.2 按鍵 8- 3
 - 8.1.3 模式選擇 8- 3
- 8.2 功能一覽表 8- 4
- 8.3 控制監視模式 8- 6
- 8.4 監視模式 8-10
- 8.5 參數編輯模式 8-16
- 8.6 試運轉模式 8-20

9 保養、檢查

- 9.1 檢查 9- 2
- 9.2 記憶體 9- 3
- 9.3 警報顯示 9- 4
- 9.4 壽命、廢棄 9-19
- 9.5 零件更換 9-20

10 特性

- 10.1 時序圖 10- 2
 - 10.1.1 電源供給時 10- 2
 - 10.1.2 控制輸入信號的應答時間 10- 3
 - 10.1.3 切換到各控制模式 10- 4
 - 10.1.4 警報檢出時/
警報 reset 時 10- 4
 - 10.1.5 以停止位置當作原點的
原點復歸方法 10- 5
- 10.2 過負載特性 10- 7
 - 10.2.1 GYS 馬達 10- 7
 - 10.2.2 GYG 馬達 10- 8
- 10.3 電源容量與發生損失 10- 9
- 10.4 突入電流 10- 9

11 周邊機器

- 11.1 電線尺寸 11- 4
 - 11.1.1 主迴路端子 11- 5
 - 11.1.2 控制輸出入 (CN1) 11- 5
 - 11.1.3 編碼器配線 (CN2) 11- 5
 - 11.1.4 馬達煞車 11- 5
- 11.2 MCCB/ELCB (配線用斷路器/漏電斷路器) 11- 6
- 11.3 電磁接觸器 11- 7
- 11.4 突波吸收器 11- 8
- 11.5 電源濾波器 11-10
- 11.6 AC 電抗器 11-12
- 11.7 外部回生電阻器 11-14
- 11.8 選購品 11-16

12 規格

- 12.1 伺服馬達規格一覽表 12- 2
 - 12.1.1 低慣量系列
(GYS 馬達) 3000r/min 12- 2
 - 12.1.2 中慣量系列
(GYG 馬達) 2000r/min 12- 3
 - 12.1.3 中慣量系列
(GYG 馬達) 1500r/min 12- 4
- 12.2 伺服驅動器規格一覽表 12- 5
 - 12.2.1 GYS 馬達 (3000r/min)
對應伺服驅動器 12- 5
 - 12.2.2 GYG 馬達 (2000r/min)
對應伺服驅動器 12- 6
 - 12.2.3 GYG 馬達 (1500r/min)
對應伺服驅動器 12- 7
 - 12.2.4 介面規格 12- 8
- 12.3 速度-轉矩特性 12- 9
 - 12.3.1 低慣量系列
(GYS 馬達) 3000r/min 12- 9
 - 12.3.2 中慣量系列
(GYG 馬達) 2000r/min 12-10
 - 12.3.3 中慣量系列
(GYG 馬達) 1500r/min 12-11
- 12.4 外形尺寸圖 12-12
 - 12.4.1 低慣量系列
(GYS 馬達) 3000r/min 12-12
 - 12.4.2 中慣量系列
(GYG 馬達) 2000r/min 12-13
 - 12.4.3 中慣量系列
(GYG 馬達) 1500r/min 12-14
 - 12.4.4 伺服驅動器 12-15

目次

13 RS485 通信

| | |
|--|-------|
| 13.1 RS485 通信功能 | 13- 2 |
| 13.1.1 局號 | 13- 2 |
| 13.1.2 控制輸入端子 (CONT1~CONT5) ／控制輸出端子 (OUT1~OUT4) | 13- 2 |
| 13.1.3 應答時間 | 13- 2 |
| 13.1.4 通信規格 | 13- 3 |
| 13.1.5 傳送通信協定 | 13- 4 |
| 13.1.6 傳送 data 說明 | 13- 5 |
| 13.1.7 狀態訊息 | 13- 6 |
| 13.1.8 指令一覽表 | 13- 7 |
| 13.2 指令傳送規格 | 13- 8 |
| 13.2.1 通信開始步驟 | 13- 8 |
| 13.2.2 一般的開始步驟 | 13- 8 |
| 13.3 通信協定準位的 ERROR | 13- 9 |

附錄

| | |
|--------------------|------|
| · 容量選定計算 | 附- 2 |
| · 電腦編輯軟體 | 附-17 |
| · 參數表 | 附-18 |

1

概要

| | | |
|-----|---------|-----|
| 1-1 | 確認事項 | 1-2 |
| 1-2 | 伺服馬達 | 1-3 |
| 1-3 | 伺服驅動器 | 1-4 |
| 1-4 | 型式的標示涵義 | 1-5 |

1 概要

1.1 確認事項

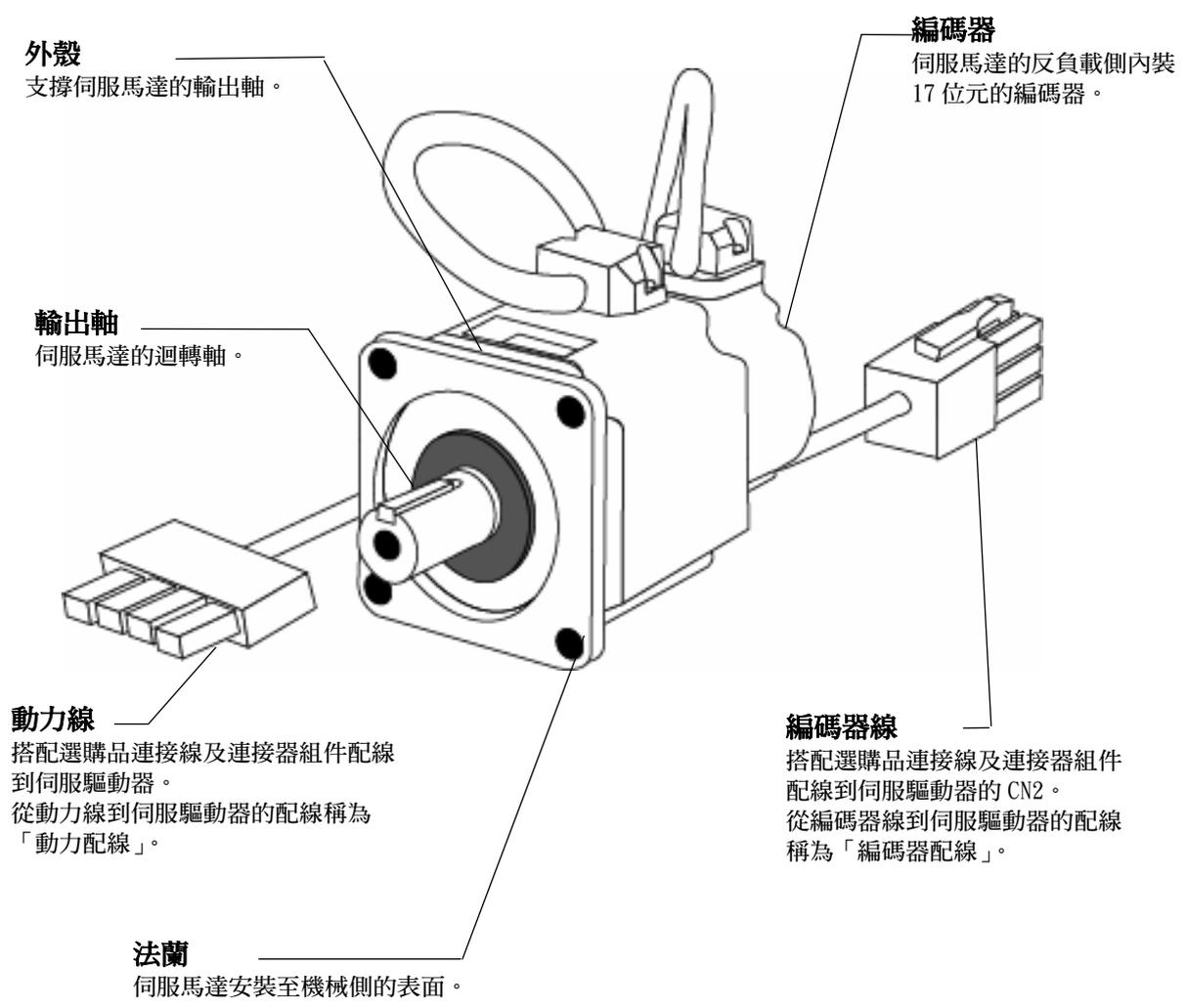
收到產品（FALDIC-W 系列）後，請打開包裝確認下表所示的內容。

| 確 認 事 項 | 確 認 方 法 | 檢 查 |
|----------------------------|------------------------------------|-----|
| 您收到的 FALDIC-W 系列是否是您訂購的產品？ | 請按照次頁馬達／驅動器銘板的「型式」欄確認。 | |
| 產品是否有破損？ | 請確認外觀是否有破損。 | |
| 伺服馬達軸的迴轉是否順暢？ | 用手輕輕轉動，會轉動就表示正常。但是，有附煞車之馬達時是無法轉動的。 | |
| 螺絲是否有鬆脫的現象？ | 請以目視確認。 | |

有任何異常時，請連絡出售此產品的代理商或本公司的營業所。

1.2 伺服馬達

■ 產品外觀 (例：GYS□□□DC2-T2□)



■ 型式標示的涵義



1 概要

1.3 伺服驅動器

■ 產品外觀 (例: RYC□□□D3-VVT2 (50W~400W))

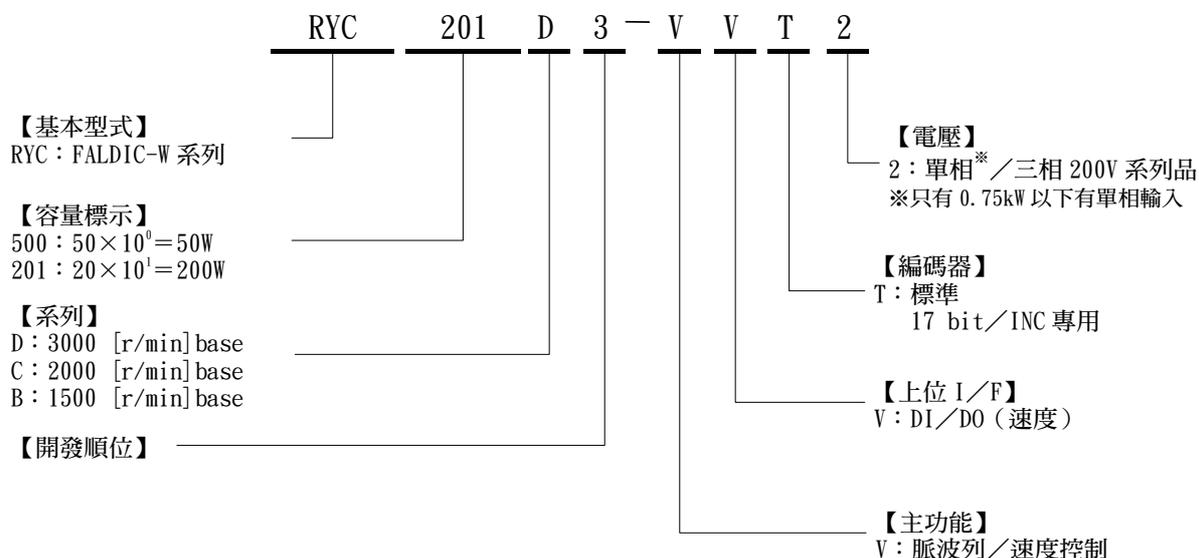


■ 銘板標示的涵義

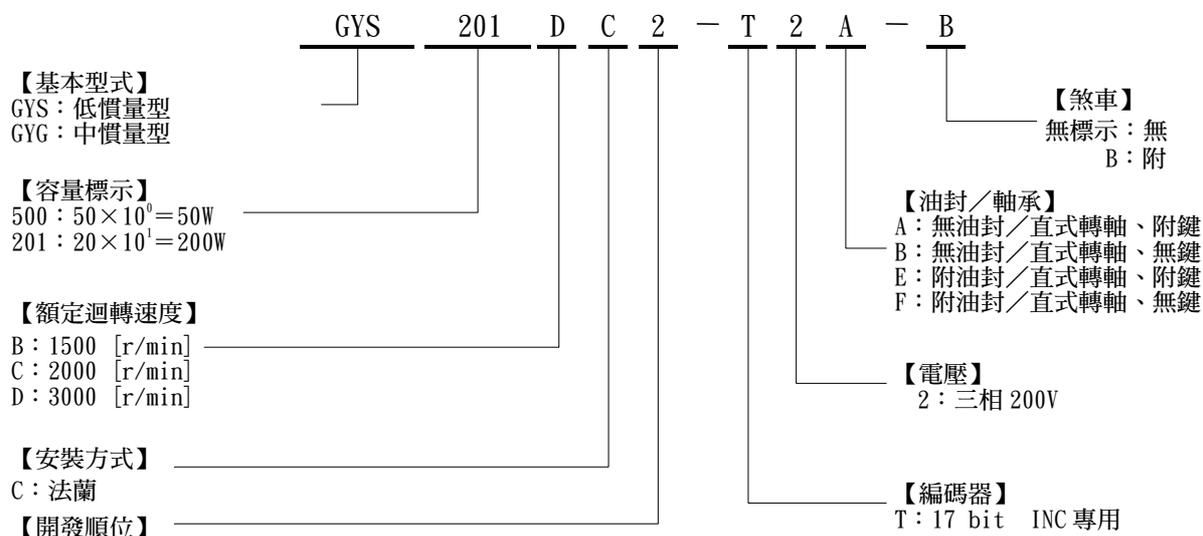
| | | |
|--------|---|--------------------------------------|
| 驅動器型式 | → | [TYPE] RYC401D3-VVT2 |
| 輸入電壓 | → | [INPUT] Voltage 200-230V |
| 輸入相數 | → | Phase 1φ 3φ |
| 輸入最大電流 | → | F.L.C 3.4A/6.4A |
| 輸入頻率 | → | Freq. 50 or 60Hz |
| 輸出電壓 | → | [OUTPUT] Voltage 91V |
| 輸出相數 | → | Phase 3φ |
| 輸出最大電流 | → | F.L.C 1.5A |
| 輸出頻率 | → | Freq. 0-333.3Hz |
| 輸出容量 | → | Power 400W |
| 製造編號 | → | [SER. No] 0 2 1 2 1 3 3 3 A 0 0 1 |
| | | Fuji Electric FA Made in JAPAN |

1.4 型式標示的涵義

< 伺服驅動器 >



< 伺服馬達 >



1 概要

-MEMO-

2

設置

| | | |
|-------|--------|------|
| 2.1 | 伺服馬達 | 2-2 |
| 2.1.1 | 保存溫度 | 2-2 |
| 2.1.2 | 使用環境 | 2-2 |
| 2.1.3 | 安裝 | 2-2 |
| 2.1.4 | 使用 | 2-3 |
| 2.1.5 | 電源供給 | 2-3 |
| 2.1.6 | 電纜線的應力 | 2-4 |
| 2.1.7 | 防水、防油 | 2-4 |
| 2.1.8 | 組立精度 | 2-6 |
| 2.1.9 | 載重 | 2-7 |
| 2.2 | 伺服驅動器 | 2-8 |
| 2.2.1 | 保存溫度 | 2-8 |
| 2.2.2 | 使用環境 | 2-8 |
| 2.2.3 | 安裝 | 2-8 |
| 2.2.4 | 使用 | 2-10 |
| 2.2.5 | 電源供給 | 2-10 |
| 2.2.6 | 驅動器的深度 | 2-11 |

2 設置

2.1 伺服馬達

2.1.1 保存溫度

伺服馬達在不通電的狀態下要保存時，請在以下的環境中保存。

保存周圍溫度：-20~60 [°C]

保存周圍濕度：10~90 [%RH] 以下（無結露）

※減速機在不通電的狀態下要保存時，請在以下的環境中保存。

保存周圍溫度：-20~60 [°C]

保存周圍濕度：10~90 [%RH] 以下（無結露）

2.1.2 使用環境

伺服馬達

使用周圍溫度：-10~40 [°C]

使用周圍濕度：10~90 [%RH] 以下（無結露）

減速機

使用周圍溫度：0~40 [°C]

使用周圍濕度：10~90 [%RH] 以下（無結露）

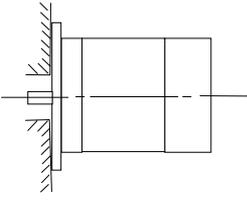
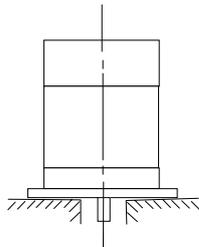
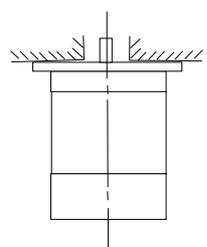
2.1.3 安裝

伺服馬達可以水平、軸下或軸上方向安裝。

附煞車之伺服馬達也一樣。

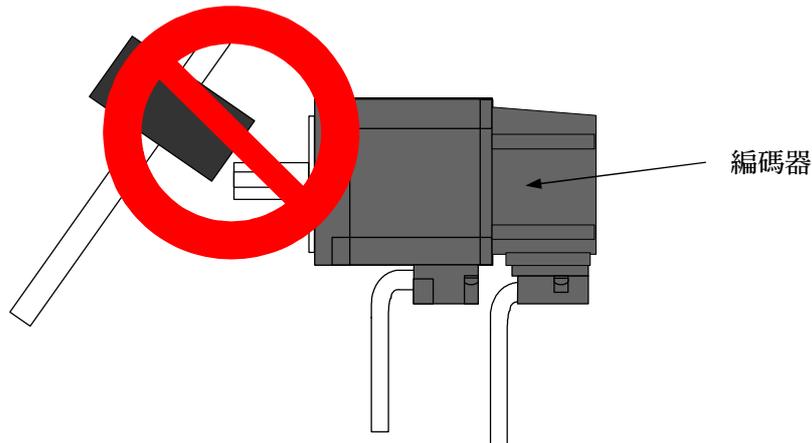
圖中記載的記號是 JEM 安裝方式的記號。（ ）內是舊 JEM 的標示內容。

法蘭面安裝

| IM B5 (L51) | IM V1 (L52) | IM V3 (L53) |
|---|---|---|
|  |  |  |

2.1.4 使用

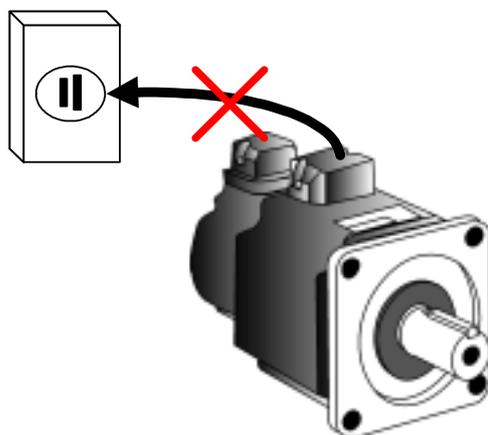
伺服馬達內部裝有編碼器。編碼器為精密之機器，請勿用槌子敲擊伺服馬達的輸出軸。
 安裝時，請勿手持編碼器部分向上扳動。
 伺服馬達內裝的編碼器與伺服馬達有嵌合的位置關係。一旦分解即失去其功能。



|  注意 | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ■ 使用槌子敲擊伺服馬達可能會破壞編碼器，致使馬達暴走。 ■ 分解伺服馬達可能會降低性能，破壞機械系。 |

2.1.5 電源供給

請勿直接供給商用電源給伺服馬達，否則伺服馬達會燒損。
 伺服馬達必須與對應之伺服驅動器連接後才能使用。
 伺服馬達與伺服驅動器的連接方法請參照第 3 章。



2.1.6 電纜線的應力

請勿使電纜線「彎曲」或對其施加「張力」。

■伺服馬達使用在移動用途時的注意事項

- 伺服馬達使用在移動用途時，請勿對電纜線施加過大的應力。
- 請把編碼器線、動力線的配線收納在線槽內。
- 伺服馬達附帶的編碼器線（從馬達引出）及動力線請用電纜線夾具固定。
- 彎曲時半徑要盡量大一點。
- 請勿對電纜線連接部位施加彎曲應力及垂直應力。

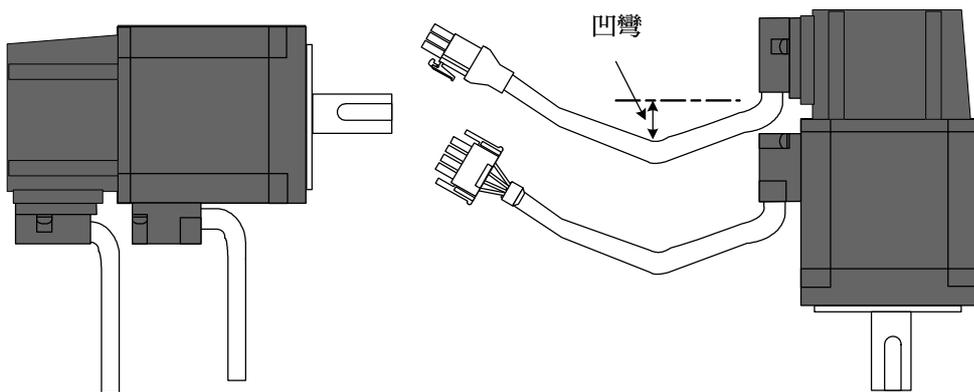
2.1.7 防水、防油

(1) 對於些微的飛濺，馬達仍有防護處置。

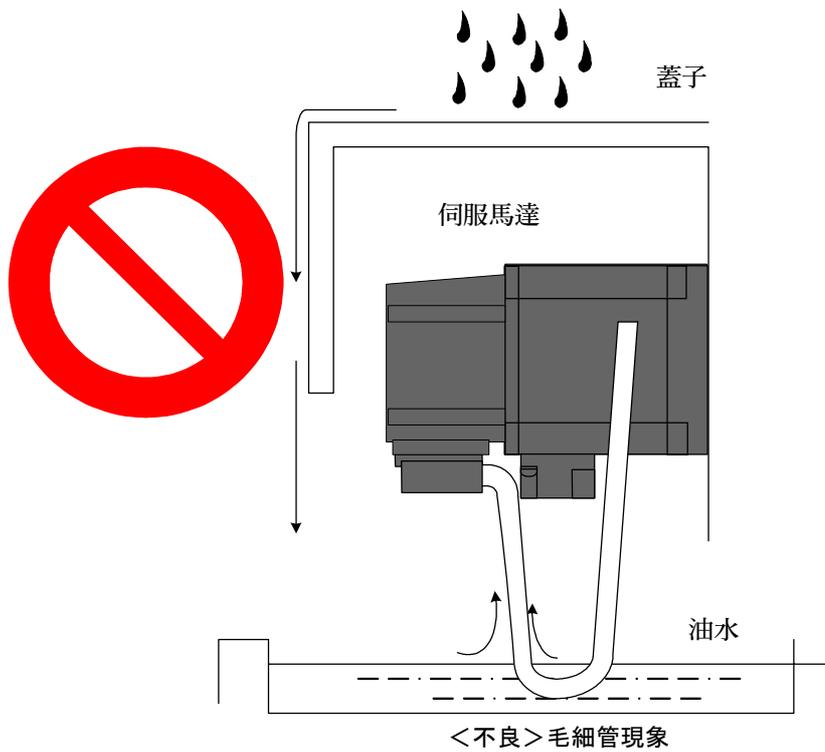
但軸貫通部並不是防水或防油的構造，所以請在機械側加以防護以防止水、油等浸入內部。

(2) 在多量的水滴、油滴及油霧的環境中，請在機械側加以防護。

(3) 水平安裝伺服馬達時，請將動力線及編碼器線朝下。垂直安裝時，請讓電纜線呈凹彎狀。



(4) 請勿讓電纜線浸泡在油水中。



(5) 有切削油等油類滴落時，不同種類的油分別會對密封材、襯墊、電纜線等產生不良的影響。

(6) 附油封之伺服馬達於運轉時會發出油封的鳴聲，但功能上並沒有問題。

(7) 將附油封之伺服馬達的軸朝上安裝時，請注意勿讓油積滯於油封部。

2 設置

(8)GYG 型式馬達用之 IP67 連接器對應一覽表

■IP67 連接器型式

| 配線位置 | 插塞式連接器 | | 殼體 | | 線夾 |
|----------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-----------|--------------|
| | 直形 | 彎形 | 直形 | 彎形 | |
| 馬達動力配線用 無煞車 | CE05-6A18- 10SD-B-BSS | CE05-8A18- 10SD-B-BSA | — | — | CE3057-10A-× |
| 馬達動力配線用 附煞車 | CE05-6A20- 15SD-B-BSS | CE05-8A20- 15SD-B-BSA | — | — | CE3057-12A-× |
| 編碼器配線用 | MS3106A20-29S(D190) | | CE02-20BS-S | CE-20BA-S | CE3057-12A-× |

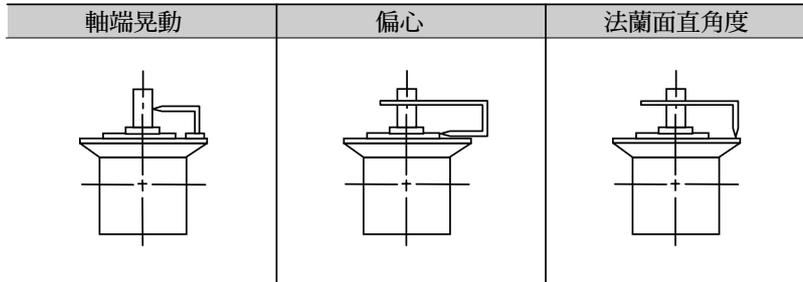
第一電子工業(株)製

2.1.8 組立精度

伺服馬達是依據以下的精度組立的。

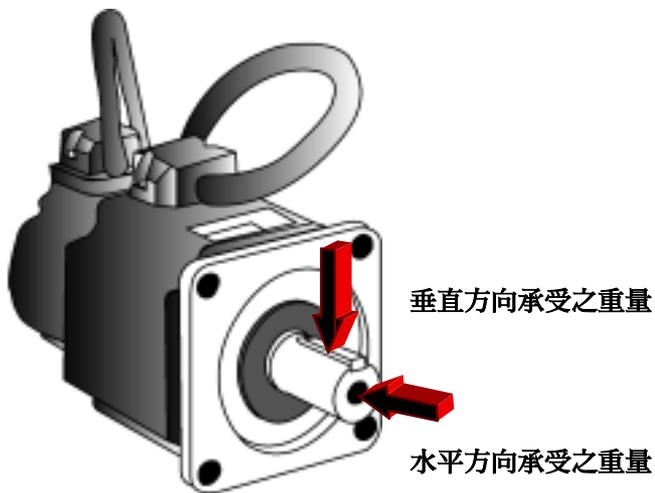
單位：mm

| 伺服馬達型式 | 軸端晃動 | 偏心(法蘭) | 法蘭面直角度 (法蘭) |
|-----------|---------|---------|----------------|
| GYG□□□DC2 | 0.02 以下 | 0.06 以下 | 0.08 以下 |
| GYG□□□△C2 | 0.02 以下 | 0.06 以下 | 0.08 以下 |

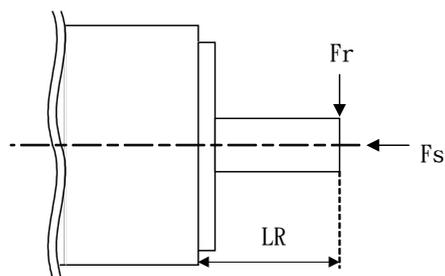


2.1.9 載重

加諸於伺服馬達軸端的載重如下。



| 伺服馬達型式 | | 垂直方向容許載重 Fr [N] | 水平方向容許載重 Fs [N] | LR [mm] |
|---------------------|------------|--------------------|--------------------|------------|
| GYS 3000 [r/min] | 500DC2-T2A | 127 | 19 | 25 |
| | 101DC2-T2A | 127 | 19 | 25 |
| | 201DC2-T2A | 264 | 58 | 30 |
| | 401DC2-T2A | 264 | 58 | 30 |
| | 751DC2-T2A | 676 | 147 | 40 |
| GYG 2000 [r/min] | 501CC2-T2E | 400 | 253 | 55 |
| | 751CC2-T2E | 400 | 253 | 55 |
| | 102CC2-T2E | 510 | 253 | 55 |
| | 152CC2-T2E | 510 | 253 | 55 |
| | 202CC2-T2E | 510 | 253 | 55 |
| GYG 1500 [r/min] | 501BC2-T2E | 449 | 253 | 58 |
| | 851BC2-T2E | 449 | 253 | 58 |
| | 132BC2-T2E | 575 | 253 | 58 |



2.2 伺服驅動器

2.2.1 保存環境

伺服驅動器在不通電的狀態下要保存時，請在以下的環境中保存。

保存周圍溫度：-20~+85 [°C]

保存周圍濕度：10~90 [%RH] 以下（無結露）

保存場所：屋內、標高 1000 [m] 以下、
無粉塵、腐食性氣體及直射日光

保存氣壓：70~106 [kpa]

振動／衝擊：4.9 [m/s²] / 19.6 [m/s²]

2.2.2 使用環境

請在以下的環境中使用伺服驅動器。

伺服驅動器不是防滴、防塵的構造。

使用周圍溫度：-10~+55 [°C]

使用周圍濕度：10~90 [%RH] 以下（無結露）

使用場所：屋內、標高 1000 [m] 以下、
無粉塵、腐蝕性氣體及直射日光

使用氣壓：70~106 [kpa]

振動／衝擊：4.9 [m/s²] / 19.6 [m/s²]

2.2.3 安裝

①請以能直視伺服驅動器按鍵面板上所標示之 FALDIC 文字的方式垂直安裝此伺服驅動器。

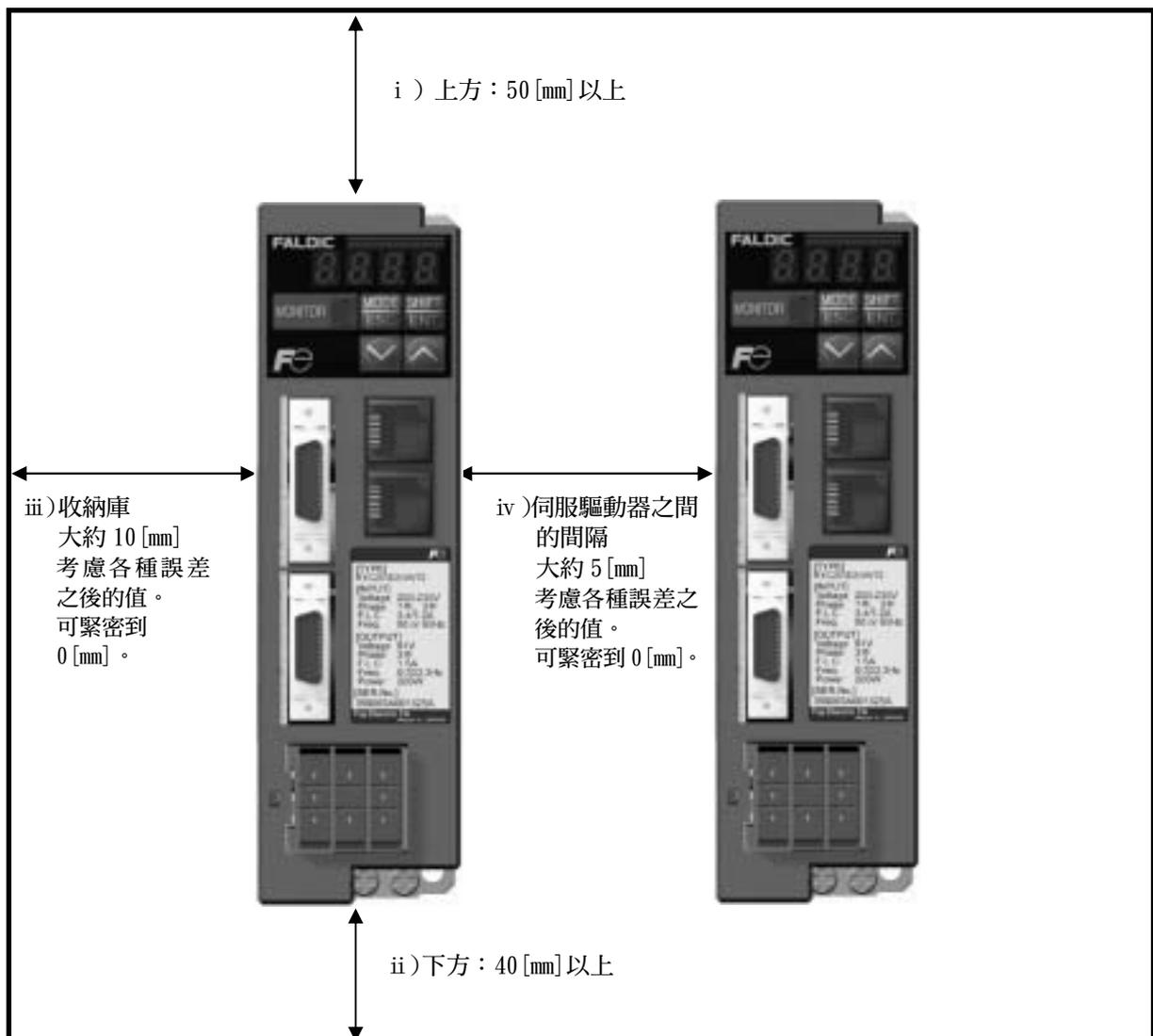


② 伺服驅動器運轉時，有些部位會發熱。

複製數個伺服驅動器設置在同一控制盤內時，請留意下列幾點事項。

- 基本上為並列設置。RYC 型式的伺服驅動器可以並列緊密安裝。完全緊密安裝時，請以 80 [% ED] 額定[※]使用。設置的間隔在 5 [mm] 以上時，運轉頻度不受限制。
- 伺服驅動器的下方請保留 40 [mm] 以上的間隔。
- 伺服驅動器的上方為了散熱起見，必須有 50 [mm] 以上的間隔。

※ 緊密安裝的狀態下，周圍溫度在 45 [°C] 以下時，可使用 100 [%ED]。

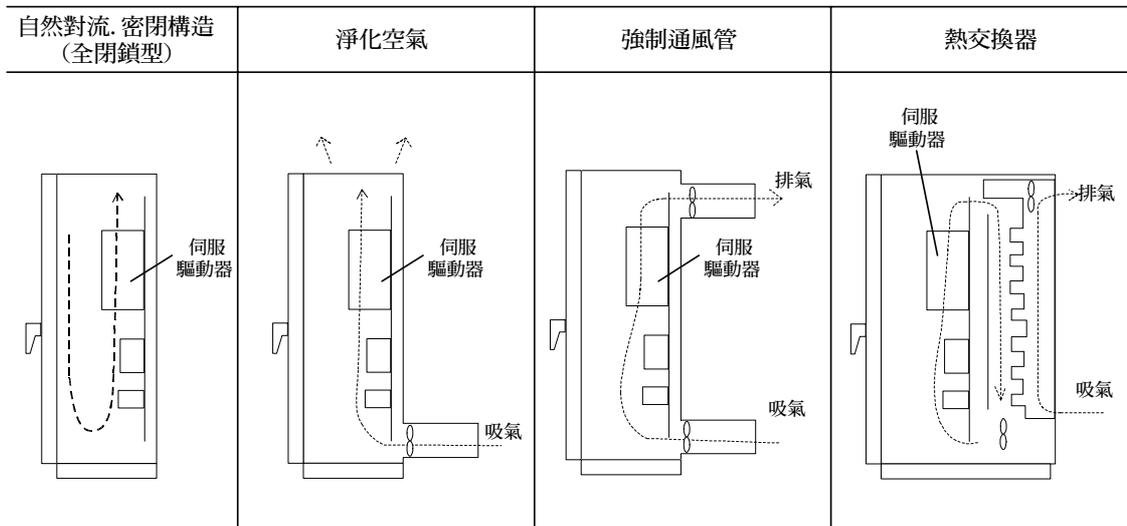


2.2.4 使用

伺服驅動器是由微處理單元之電子零件所構成的。
請勿在以下的環境中使用。

- 周圍有油、水蒸氣或腐蝕性氣體的場所
- 塵埃多的場所

在塵埃多的場所中，在密閉的盤內使用時，請進行強制換氣。



- 電場及磁場強的場所
- 與高壓設備（3kV、6kV）收納在同一盤內
- 與會產生高雜訊的機器使用同一電源
- 經常性振動的場所
- 真空中
- 爆炸性的環境中

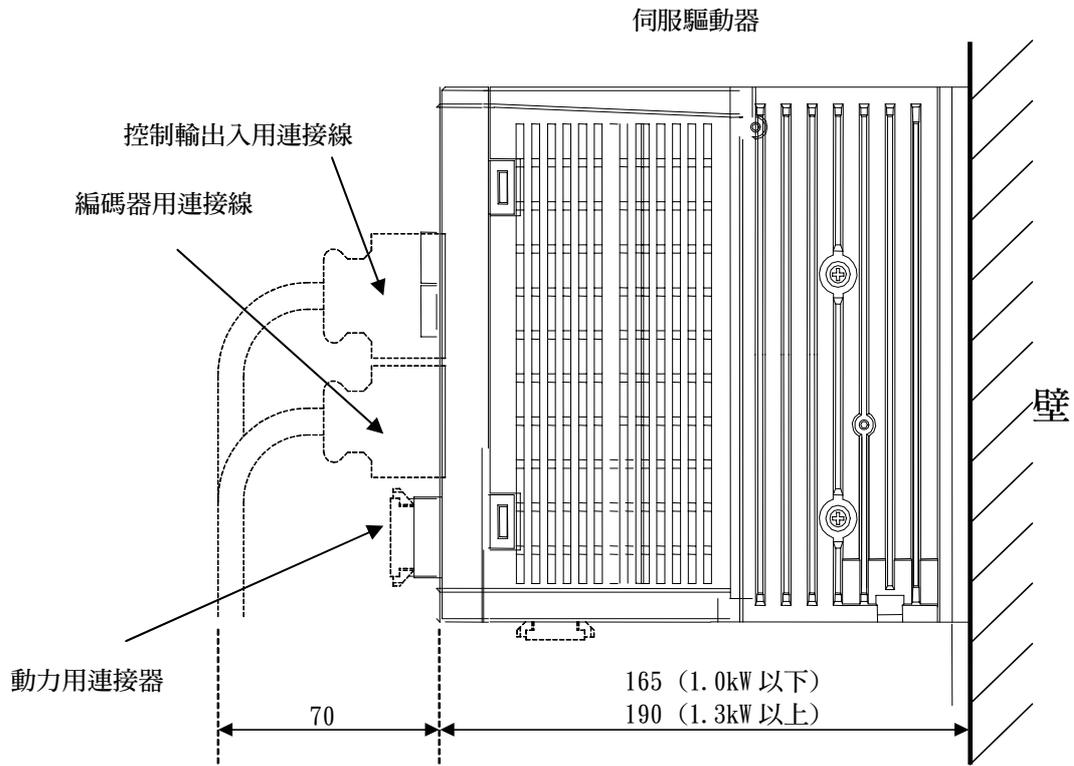
2.2.5 電源供給

請供給伺服驅動器以下規格範圍內的電源。

- 單相 200V 輸入：AC200~230 [V]（變動率：-10% ~ +10%）
 - · · 伺服驅動器容量 0.75 [kW] 以下
- 三相 200V 輸入：AC200~230 [V]（變動率：-15% ~ +10%）
 - · · 伺服驅動器容量 0.5 [kW] 以上

2.2.6 驅動器的深度

安裝伺服驅動器的控制輸出入用連接線及編碼器用連接線時，前方請確保 70 [mm] 以上的間隔。



2 設置

-MEMO-

3

配線

| | | |
|-------|---------------|------|
| 3.1 | 構造 | 3-2 |
| 3.2 | 伺服驅動器 | 3-4 |
| 3.2.1 | 商用電源 | 3-6 |
| 3.2.2 | 電源容量 | 3-8 |
| 3.2.3 | 動力電源輸入／控制電源輸入 | 3-9 |
| 3.2.4 | 控制輸出入 (CN1) | 3-11 |
| 3.2.5 | 編碼器 (CN2) | 3-14 |
| 3.2.6 | 電腦編輯軟體 (CN3) | 3-14 |
| 3.2.7 | 監視 PIN (CN4) | 3-15 |
| 3.3 | 伺服馬達 | 3-16 |
| 3.3.1 | 伺服馬達 | 3-17 |
| 3.3.2 | 煞車 | 3-19 |
| 3.4 | 編碼器 | 3-20 |
| 3.5 | 連接圖 | 3-25 |
| 3.6 | 連接例 | 3-39 |

3 配線

3.1 構造

FALDIC-W 系列的構造如下。

(1) 伺服馬達（無煞車時）

FAB/ELB

為了防止因電源的開閉及短路電流所造成的損害而設置在伺服驅動器的電源側（1 次側）。

有使用電磁接觸器時，插入斷路開關與 AC 電抗器之間。

AC 電抗器

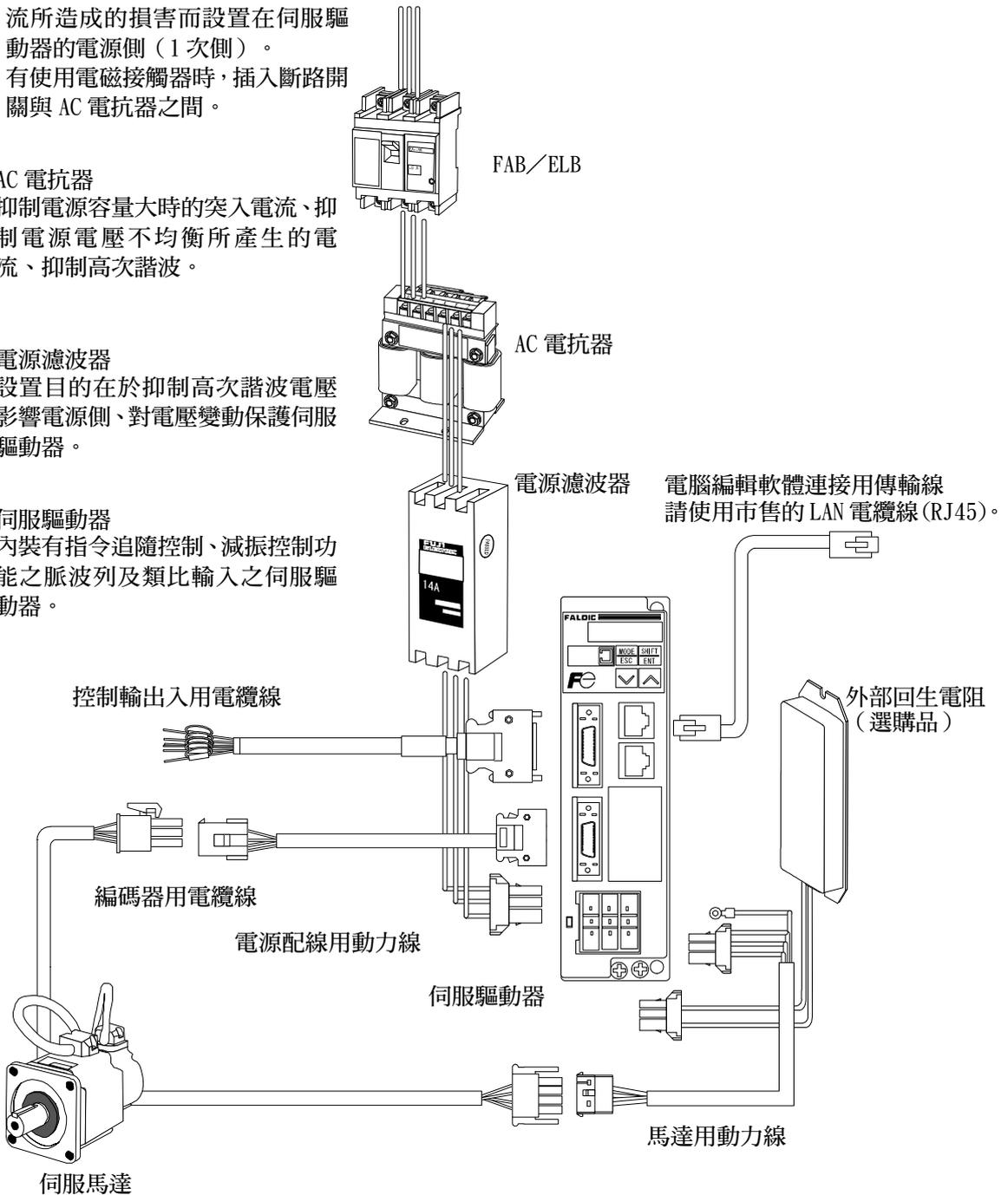
抑制電源容量大時的突入電流、抑制電源電壓不均衡所產生的電流、抑制高次諧波。

電源濾波器

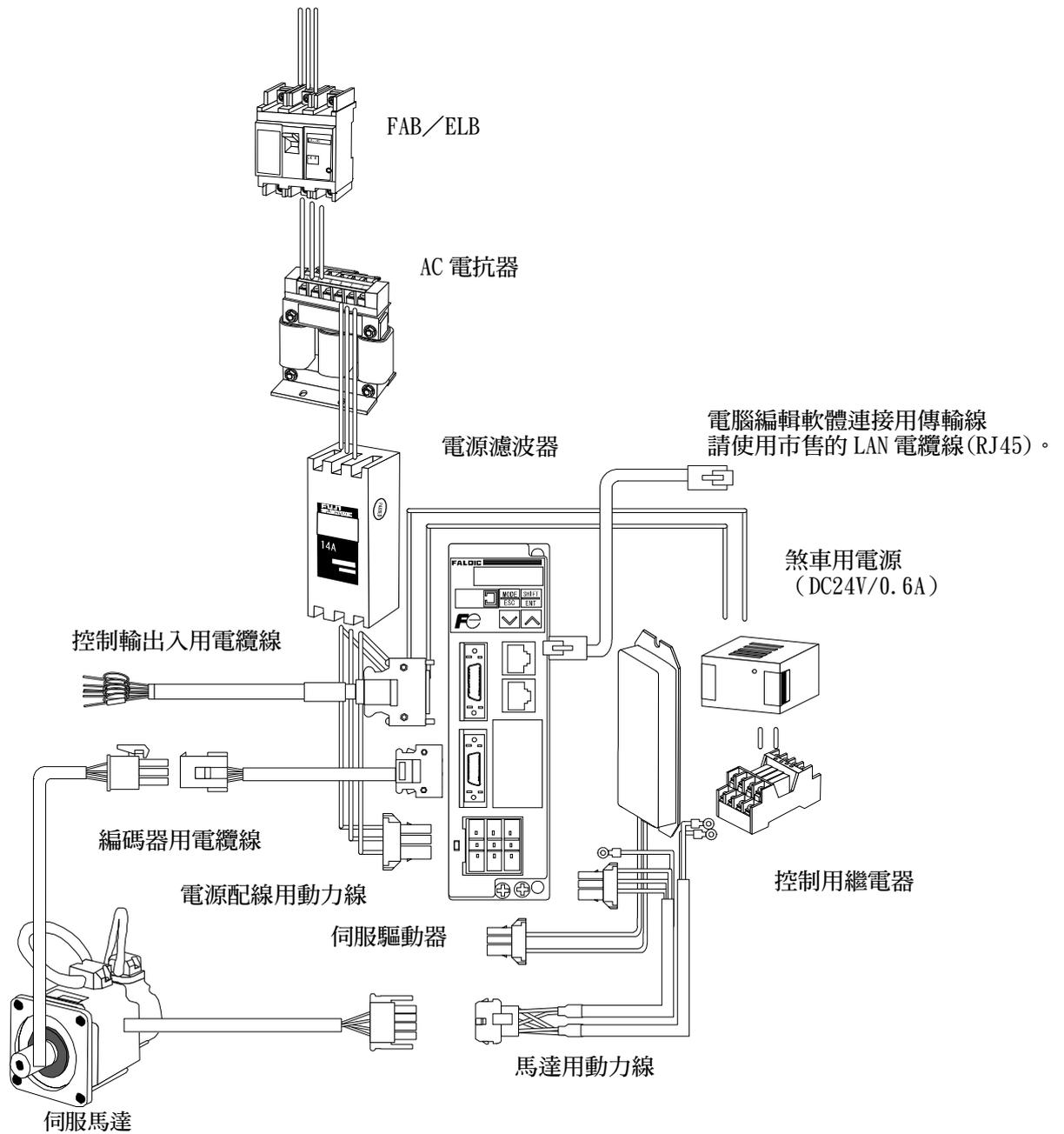
設置目的在於抑制高次諧波電壓影響電源側、對電壓變動保護伺服驅動器。

伺服驅動器

內裝有指令追隨控制、減振控制功能之脈波列及類比輸入之伺服驅動器。



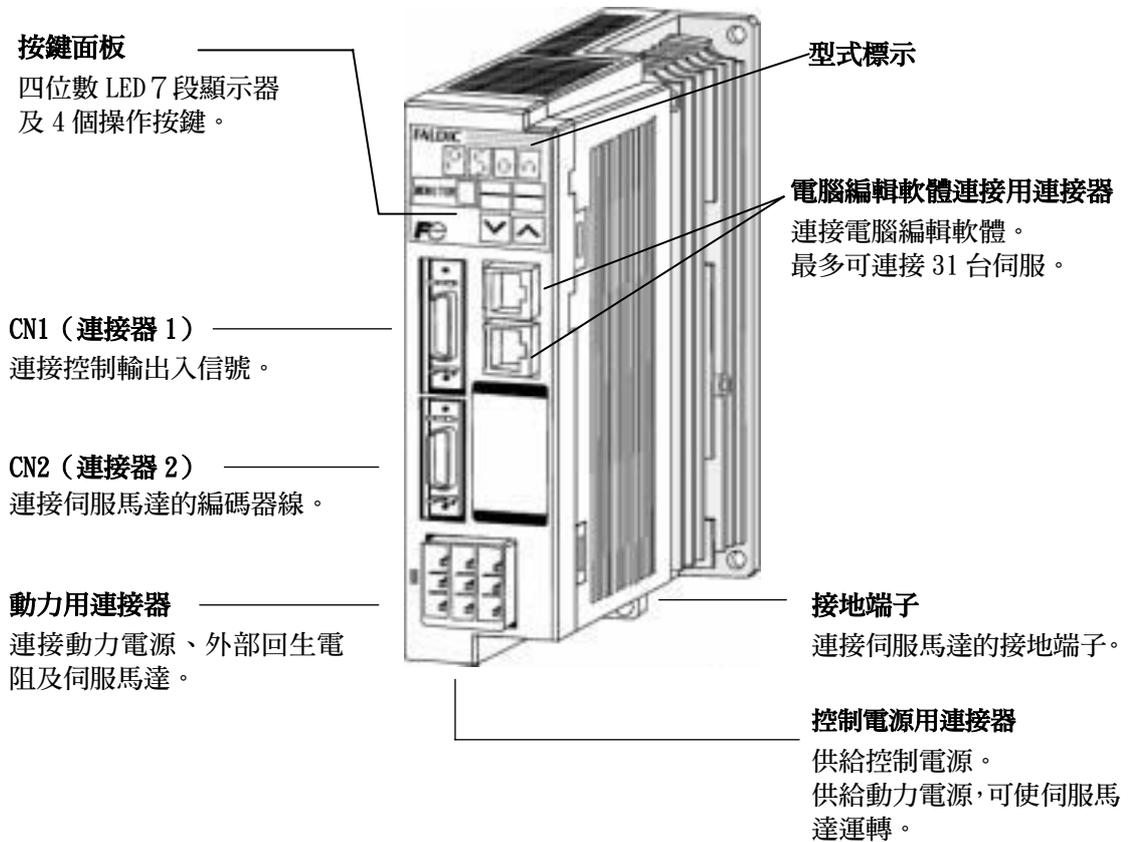
(2) 伺服馬達 (附煞車)



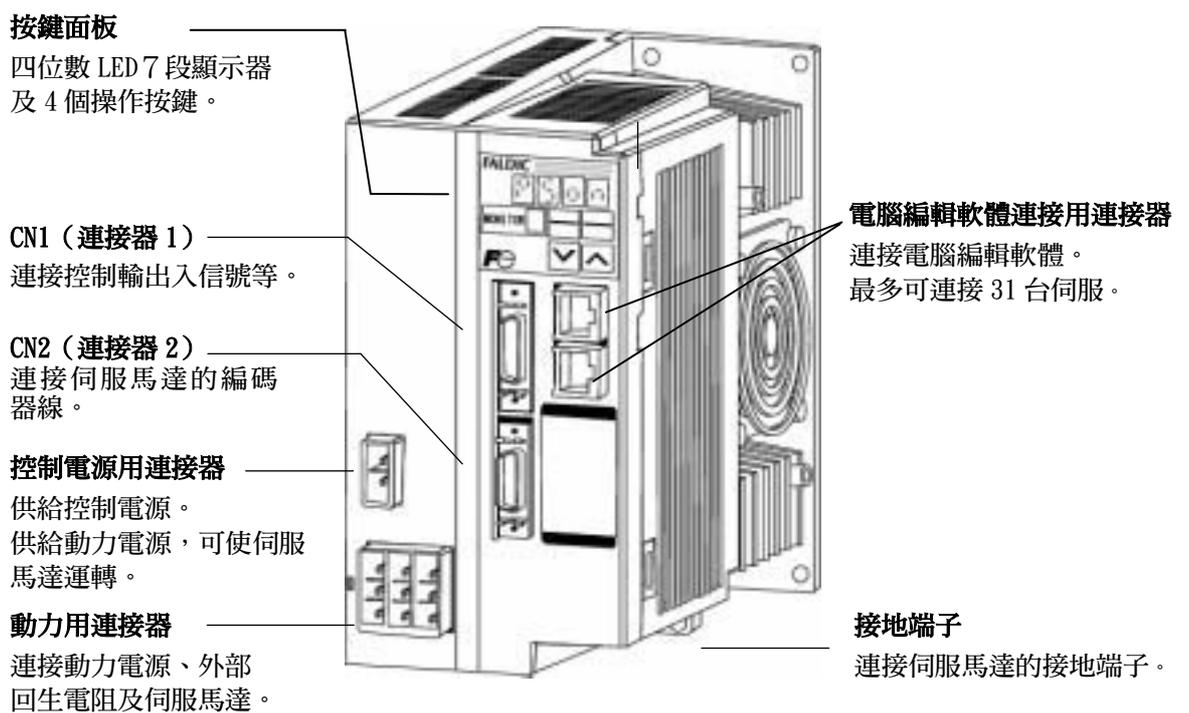
3 配線

3.2 伺服驅動器

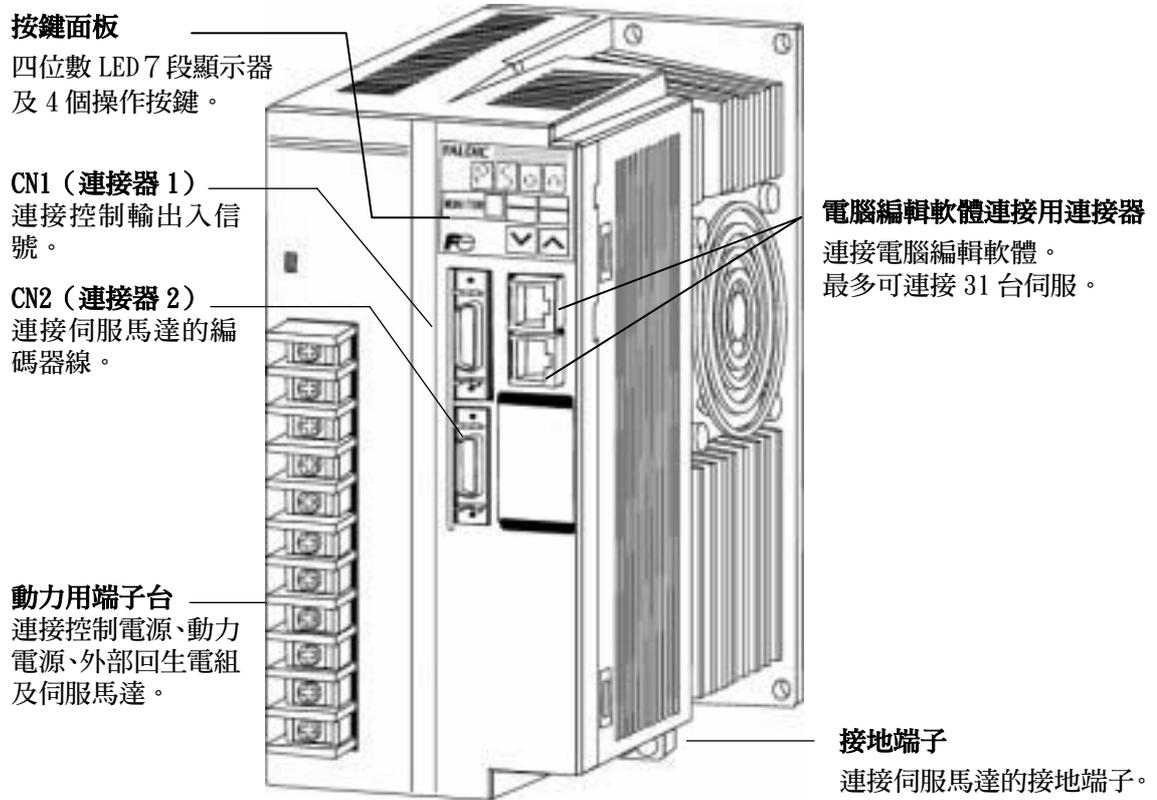
(1) 構造 1



(2) 構造 2



(3) 構造 3



| 構造 | 額定迴轉速度 | 適用馬達輸出 | 伺服驅動器型式 |
|------|-----------|--------|---------------|
| 構造 1 | 3000r/min | 0.05kW | RYC500D3-VVT2 |
| | | 0.1kW | RYC101D3-VVT2 |
| | | 0.2kW | RYC201D3-VVT2 |
| | | 0.4kW | RYC401D3-VVT2 |
| 構造 2 | 3000r/min | 0.75kW | RYC751D3-VVT2 |
| | | 0.5kW | RYC501C3-VVT2 |
| | 2000r/min | 0.75kW | RYC751C3-VVT2 |
| | | 1 k W | RYC102C3-VVT2 |
| | 1500r/min | 0.5kW | RYC501B3-VVT2 |
| | | 0.85kW | RYC851B3-VVT2 |
| 構造 3 | 2000r/min | 1.5kW | RYC152C3-VVT2 |
| | | 2kW | RYC202C3-VVT2 |
| | 1500r/min | 1.3kW | RYC132B3-VVT2 |

3 配線

3.2.1 商用電源

請依照第 12 章所示之商用電源，供給電源給伺服驅動器。
400V 時請先降壓後再供電。(直接供電時，會造成伺服馬達毀損。)
直接對伺服馬達供給商用電源，會造成伺服馬達毀損。

1) 動力電源

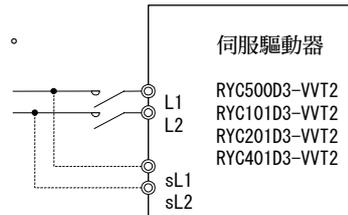
• 0.4kW 以下的伺服驅動器

供給伺服驅動器單相 200V 的商用電源。連接到 L1、L2 端子。

電壓：200~230V -10%~+10%

頻率：50/60Hz

相數：單相（動力電源 L1、L2）



• 0.5, 0.75kW 的伺服驅動器

供給伺服驅動器單相 200V 或三相 200V 的商用電源。

單相時連接到 L1、L2；三相時連接到 L1、L2、L3 端子。

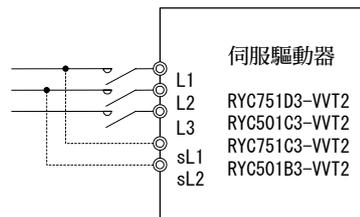
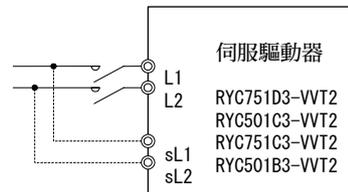
電壓：單相 200~230V -10%~+10%、

三相 200~230V -15%~+10%

頻率：50/60Hz

相數：單相（動力電源 L1、L2）、

三相（動力電源 L1、L2、L3）



• 0.85kW 以上的伺服驅動器

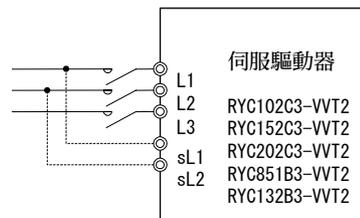
供給伺服驅動器三相 200V 的商用電源。

連接到 L1, L2, L3 端子。

電壓：三相 200~230V -15%~+10%

頻率：50/60Hz

相數：三相（動力電源 L1, L2, L3）



2) 控制電源（全機種共通）

供給單相 200V 的商用電源到 sL1, sL2 控制電源端子。

電壓：單相 200~230V -10%~+10%

頻率：50/60Hz

相數：單相（制御電源 sL1, sL2）

即使未使用控制電源(未配線)，只要有供給動力電源，伺服驅動器也能正常動作。
如果有使用控制電源，在緊急情況下，基於安全考量而關閉動力電源時，因為還有控制回路會動作，所以能過確認警報狀況及馬達的現在位置。

注意 利用 400V 系 (Y-結線) 電源的中性點，供電 230V 給伺服驅動器時的注意點

①單相 200V 時

利用 400V 電源的中性點，供電 230V 給伺服驅動器的動力電源 (L1, L2) 與控制電源 (sL1, sL2) 時，務必將相同的相位連接到動力電源 (L1, L2) 及控制電源 (sL1, sL2) (圖 1)。如果連接了不同的相位，會毀損伺服驅動器 (圖 2)。

圖 1) 正確配線例

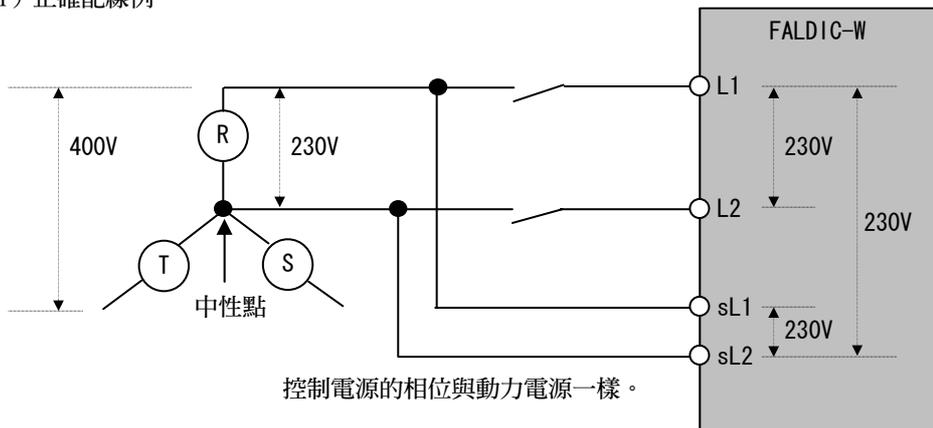
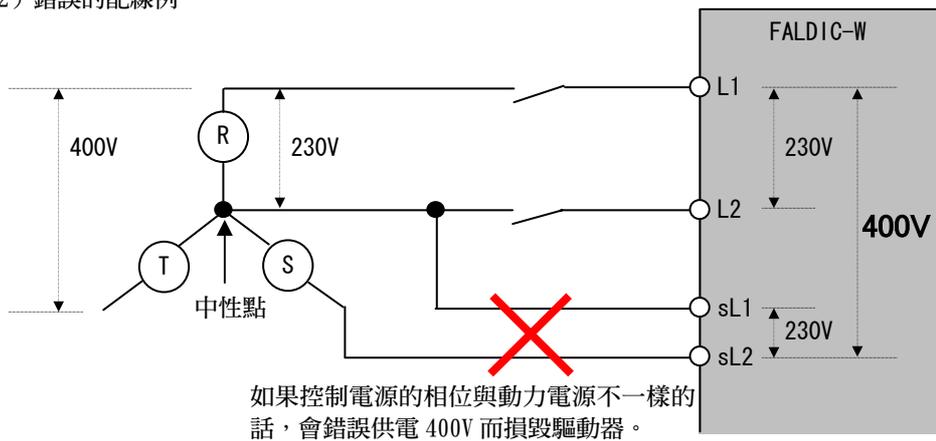
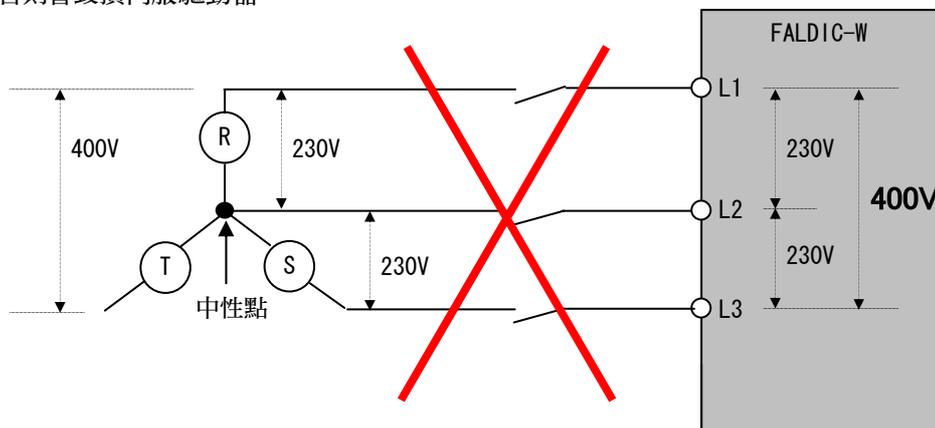


圖 2) 錯誤的配線例



②三相 200V 時

請勿利用 400V 電源的中性點，供電 230V 給伺服驅動器的動力電源 (L1, L2, L3)，否則會毀損伺服驅動器。



3 配線

3.2.2 電源容量

1 台伺服驅動器所需的電源容量如下。升壓變壓器及降壓變壓器的容量也一樣。
 電源容量是依據指定的電線尺寸在配線長 20m 時的容量。電源容量在 500kVA 以上時，請加裝第 11 章所示之 AC 電抗器。
 (電磁接觸器等的接點會有溶着的情況)

動力電源 (L 1, L 2)

| 輸入電源 | 伺服驅動器型式 | 適用馬達型式 | 電源容量 |
|------------------------|---------------|---------------|--------|
| 單相 200V (3000r/min) | RYC500D3-VVT2 | GYS500DC2-T2A | 0.1kVA |
| | RYC101D3-VVT2 | GYS101DC2-T2A | 0.2kVA |
| | RYC201D3-VVT2 | GYS201DC2-T2A | 0.4kVA |
| | RYC401D3-VVT2 | GYS401DC2-T2A | 0.8kVA |
| 單相 200V (2000r/min) | RYC501C3-VVT2 | GYG501CC2-T2E | 1kVA |
| | RYC751C3-VVT2 | GYG751CC2-T2E | 1.5kVA |
| 單相 200V (1500r/min) | RYC501B3-VVT2 | GYG501BC2-T2E | 1kVA |

動力電源 (L 1, L 2, L 3)

| 輸入電源 | 伺服驅動器型式 | 適用馬達型式 | 電源容量 |
|------------------------|---------------|---------------|--------|
| 三相 200V (3000r/min) | RYC751D3-VVT2 | GYS751DC2-T2A | 1.5kVA |
| 三相 200V (2000r/min) | RYC501C3-VVT2 | GYG501CC2-T2E | 1kVA |
| | RYC751C3-VVT2 | GYG751CC2-T2E | 1.5kVA |
| | RYC102C3-VVT2 | GYG102CC2-T2E | 2.0kVA |
| | RYC152C3-VVT2 | GYG152CC2-T2E | 2.9kVA |
| | RYC202C3-VVT2 | GYG202CC2-T2E | 3.9kVA |
| 三相 200V (1500r/min) | RYC501B3-VVT2 | GYG501BC2-T2E | 1kVA |
| | RYC851B3-VVT2 | GYG851BC2-T2E | 1.7kVA |
| | RYC132B3-VVT2 | GYG132BC2-T2E | 2.6kVA |

控制電源 (s L 1, s L 2)

| 輸入電源 | 伺服驅動器型式 | 適用馬達型式 | 電源容量 |
|---------|---------|--------|---------|
| 單相 200V | 全機種共通 | | 0.02kVA |

3.2.3 動力電源輸入／控制電源輸入

動力電源輸入、控制電源輸入、外部回生電組及伺服馬達的連接是以連接器或端子台來連接。
 連接器非伺服驅動器的附屬品，請自行準備連接器組件和配線用電纜線。

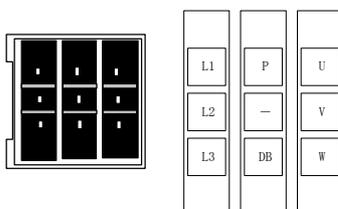
動力配線如下表所示

| 動力配線 | 伺服驅動器型式 | 適用馬達型式例 |
|------|---------------|---------------|
| 連接器 | RYC500D3-VVT2 | GYS500DC2-T2A |
| | RYC101D3-VVT2 | GYS101DC2-T2A |
| | RYC201D3-VVT2 | GYS201DC2-T2A |
| | RYC401D3-VVT2 | GYS401DC2-T2A |
| | RYC751D3-VVT2 | GYS751DC2-T2A |
| | RYC501C3-VVT2 | GYS501CC2-T2E |
| | RYC751C3-VVT2 | GYS751CC2-T2E |
| | RYC102C3-VVT2 | GYS102CC2-T2E |
| 端子台 | RYC152C3-VVT2 | GYS152CC2-T2E |
| | RYC202C3-VVT2 | GYS202CC2-T2E |
| 連接器 | RYC501B3-VVT2 | GYS501BC2-T2E |
| | RYC851B3-VVT2 | GYS851BC2-T2E |
| 端子台 | RYC132B3-VVT2 | GYS132BC2-T2E |



■ 連接器

・動力用連接器



電纜線側所適合的連接器 (Tyco Electronics AMP)

連接器殼體：1-178128-3 (L1、L2、L3)

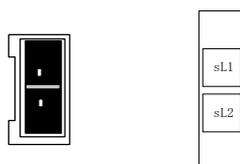
1-178128-3 (P、DB)

2-178128-3 (U、V、W)

連接器殼體：1-175218-5 (共通) ※平形狀

1-175196-5 (共通) ※連鎖狀

・控制電源配線用連接器



電纜線側所適合的連接器 (Tyco Electronics AMP)

連接器殼體：1-178128-2 (sL1、sL2)

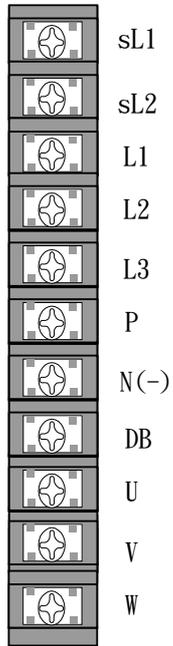
連接器殼體：1-175218-5 (共通) ※平形狀

1-175196-5 (共通) ※連鎖狀

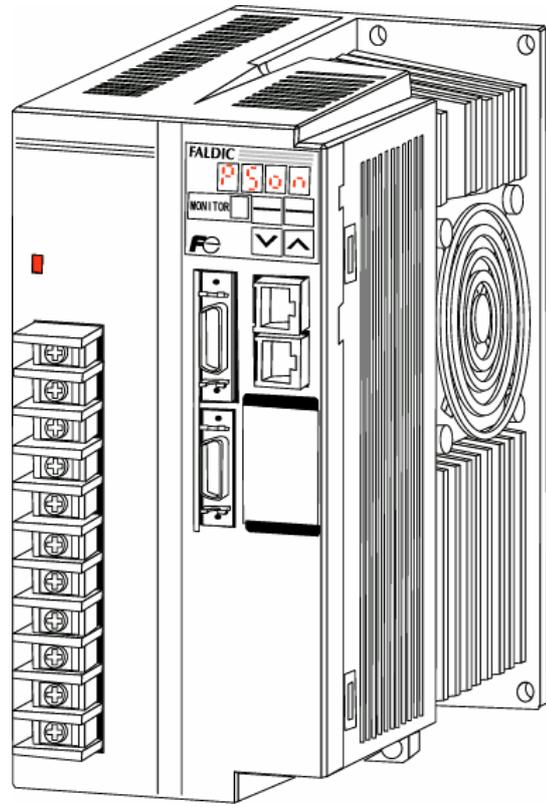
手動工具 (標準型)：919802-1

3 配線

■ 端子台



螺絲尺寸：M4



3.2.4 控制輸出入 (CN1)

將上位控制器的信號連接到伺服驅動器的連接器 1 (CN1)。

| | | | | | | | |
|----|------|----|------|----|-------|----|-------|
| 26 | M5 | 25 | FZ | 13 | M5 | 12 | *FFB |
| 24 | *FFZ | 23 | FFZ | 11 | FFB | 10 | *FFA |
| 22 | Vre | 21 | *CB | 9 | FFA | 8 | *CA |
| 20 | CB | 19 | PPI | 7 | CA | 6 | CONT5 |
| 18 | OUT4 | 17 | OUT3 | 5 | CONT4 | 4 | CONT3 |
| 16 | OUT2 | 15 | OUT1 | 3 | CONT2 | 2 | CONT1 |
| 14 | M24 | | | 1 | P24 | | |

電纜線側所適合的連接器 (住友 3M 社製)

錫針型插頭：10126-3000VE

殼體組件：10326-52A0-008

| 端子記號 | pin 號碼 | 名稱 | 功能及意義 |
|---|---|--------------|--|
| P24 M24 | 1 14 | 控制輸出入用 電源 | 控制輸出入信號用的輸入電源。 (DC24V/0.3A) |
| CONT1 CONT2 CONT3 CONT4 CONT5 | 2 3 4 5 6 | 控制輸入 | 控制輸入信號。工廠出貨時的初期值是定義了以下的信號。 (DC24V/10mA) CONT1：運轉指令 (RUN) CONT2：RESET (RST) CONT3：(無指定) CONT4：(無指定) CONT5：(無指定) |
| OUT1 OUT2 OUT3 OUT4 | 15 16 17 18 | 控制輸出 | 控制輸出信號。工廠出貨時的初期值是定義了以下的信號。 (最大 DC30V/50mA) OUT1：就緒 (RDY) OUT2：定位完了 (PSET) OUT3：警報檢出 b 接點 (ALMb) OUT4：無指定 |
| PPI CA *CA CB *CB | 19 7 8 20 21 | 脈波列輸入 | PPI：開路集電極用輸入電源 (DC24V +5%/-5%) CA、*CA、CB、*CB：最大輸入頻率 1MHz CA、CB：最大輸入頻率 200kHz 脈波列的形態可以從指令脈波/符號、正轉/逆轉脈波 及 90 度相位差 2 信號中選擇。 |
| FFA *FFA FFB *FFB FFZ *FFZ FZ M5 | 9 10 11 12 23 24 25 26 | 分頻輸出 | 分頻輸出端子。可輸出與伺服馬達的迴轉量成比例的 90 度相位差 2 信號。(差動輸出) FZ 端子為開路集電極輸出。 (最大 DC30V/50mA) M5：基準電位 |
| Vref | 22 | 類比輸入 | 類比電壓的輸入端子。 輸入速度控制時的速度指令電壓及轉矩控制時的轉矩指令 電壓 基準電位是 M5 端子。 |

※端子記號 M5 與端子記號 M24 沒有連接。

3 配線

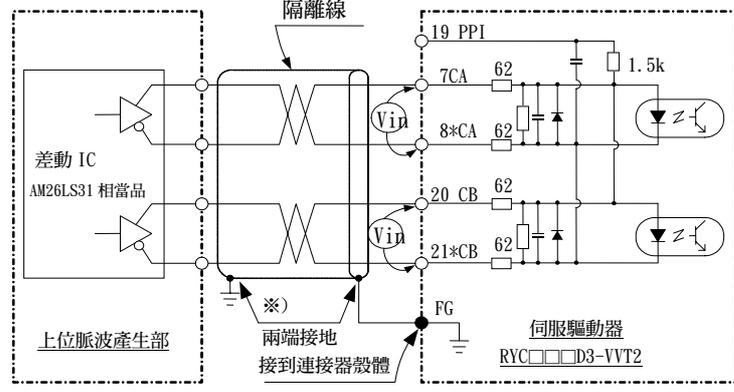
■ 介面迴路圖

| 信號名稱 | 迴路 |
|--|---|
| 控制輸入 介面規格 DC24V/10mA (每一點) | <p>DC24V</p> <p>P24</p> <p>2.2k</p> <p>M24</p> <p>伺服驅動器</p> |
| 控制輸出 介面規格 DC30V/50mA(最大) | <p>DC24V</p> <p>伺服驅動器</p> |
| 脈波列輸入 介面規格 差動輸入 (line receiver) | <p>PPI</p> <p>CA(CB)</p> <p>*CA(*CB)</p> <p>62</p> <p>62</p> <p>1.5k</p> <p>伺服驅動器</p> |
| 脈波列輸出 介面規格 差動輸出 (line driver) | <p>AM26LS31</p> <p>FFA (FFB) (FFZ)</p> <p>*FFA (*FFB) (*FFZ)</p> <p>伺服驅動器</p> <p>M5</p> <p>M5</p> |
| 脈波列輸出 (開路集電極) 介面規格 DC30V/50mA(最大) | <p>2SC2712</p> <p>FZ</p> <p>M5</p> <p>伺服驅動器</p> |
| 類比輸入 介面規格 輸入阻抗 20kΩ | <p>Vref</p> <p>22K</p> <p>220k</p> <p>M5</p> <p>M5</p> <p>伺服驅動器</p> |

■ 脈波列輸入的配線例

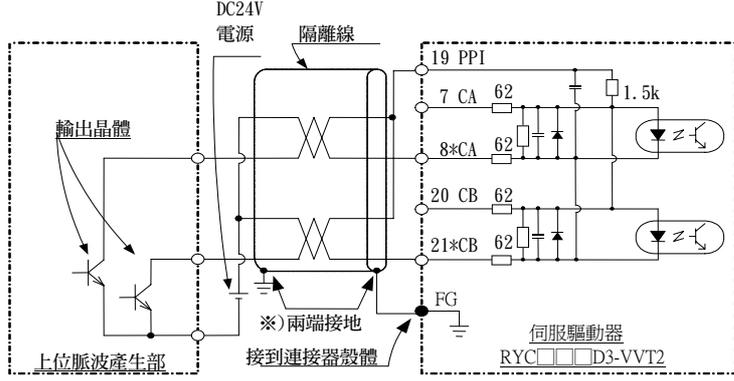
也可以輸入 DC12V，但配線是不一樣的。請參照下圖 (3)。

(1) 差動輸出時



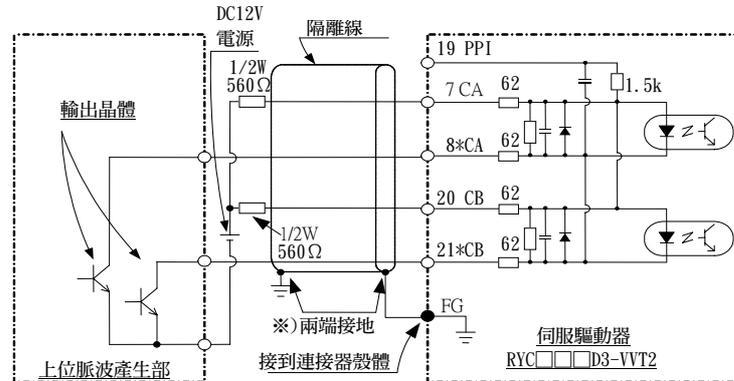
V_{in} : CA-*CA (CB-*CB) 間的電壓振幅請使用在 2.8V~3.7V。
(在此範圍外時，會發生輸入脈波不被接受的情況。)

(2) 開路集電極輸出時 (DC24V 輸入)



DC24V電源：電源電壓範圍請設定在DC24 ±5%以內。
此外，本回路最大消耗電流為 40mA。請準備充分寬裕的電源。

(3) 開路集電極輸出時 (DC12V 輸入)



DC12V電源：電源電壓範圍請設定在DC12 ±5%以內。
此外，本回路最大消耗電流為 40mA。請準備充分寬裕的電源。

※ 1) 上位機器與伺服驅動器的接地 (FG) 在控制盤內如果是同一點接地時，請將隔離線兩端接地。如果不是同一點接地時，隔離線一端接地，另一端不接地，有時效果有可能會較佳。

3 配線

3.2.5 編碼器 (CN2)

將伺服馬達的編碼器信號連接到伺服驅動器的連接器 2 (CN2)。

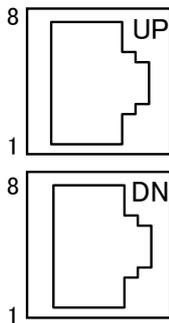
| | | | | | | | |
|----|------|----|------|---|----|----|----|
| 19 | NC | 20 | FG | 9 | NC | 10 | NC |
| 17 | SIG+ | 18 | SIG- | 7 | NC | 8 | NC |
| 15 | NC | 16 | NC | 5 | NC | 6 | NC |
| 13 | NC | 14 | NC | 3 | P5 | 4 | P5 |
| 11 | NC | 12 | NC | 1 | M5 | 2 | M5 |

電纜線側所適合的連接器
(住友 3M 社製)
銲錫針型插頭：10120-3000VE
殼體組件：10320-52A0-008

3.2.6 電腦編輯軟體 (CN3)

將電腦連接到伺服驅動器的連接器 3 (CN3)。

請使用市售的 LAN 電纜線 (CAT. 5 全線結線)。最多可連接 31 台伺服驅動器。



UP Port

| | |
|---|-------|
| 1 | P5 輸出 |
| 2 | M5 |
| 3 | TXD |
| 4 | *RXD |
| 5 | RXD |
| 6 | *TXD |
| 7 | M5 |
| 8 | P5 輸出 |

DN Port

| | |
|---|------|
| 1 | NC |
| 2 | M5 |
| 3 | TXD |
| 4 | *RXD |
| 5 | RXD |
| 6 | *TXD |
| 7 | M5 |
| 8 | NC |

電纜線的連接器
(市售品) R J 4 5

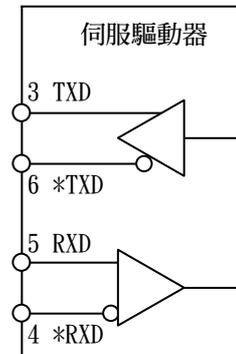
將電腦接到第一台驅動器上方連接埠 (UP)，伺服驅動器之間的連接是將下方連接埠 (DN) 與下一台伺服驅動器的上方連接埠 (UP) 連接在一起。不需要終端電阻。

· 端子內容與介面

<端子內容>

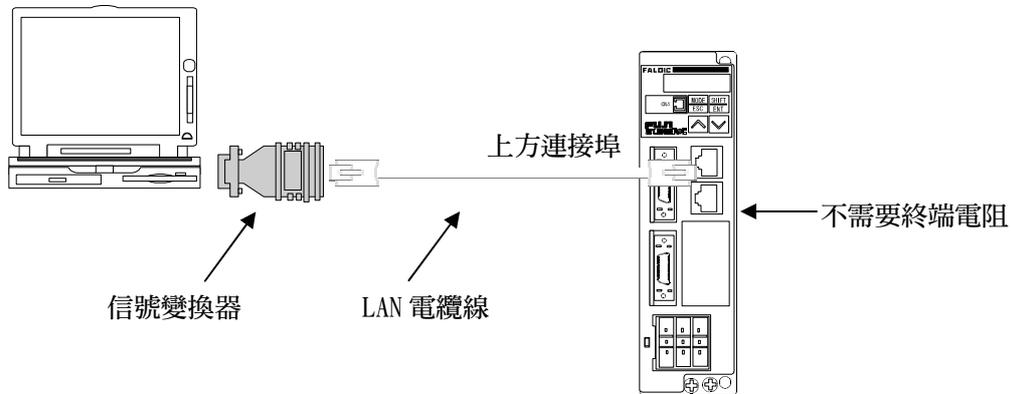
| PIN 號碼 | PIN 名稱 | 內容 |
|--------|--------|------------|
| 3 | TXD | 串列通信輸出 (+) |
| 6 | *TXD | 串列通信輸出 (-) |
| 5 | RXD | 串列通信輸入 (+) |
| 4 | *RXD | 串列通信輸入 (-) |

<介面>

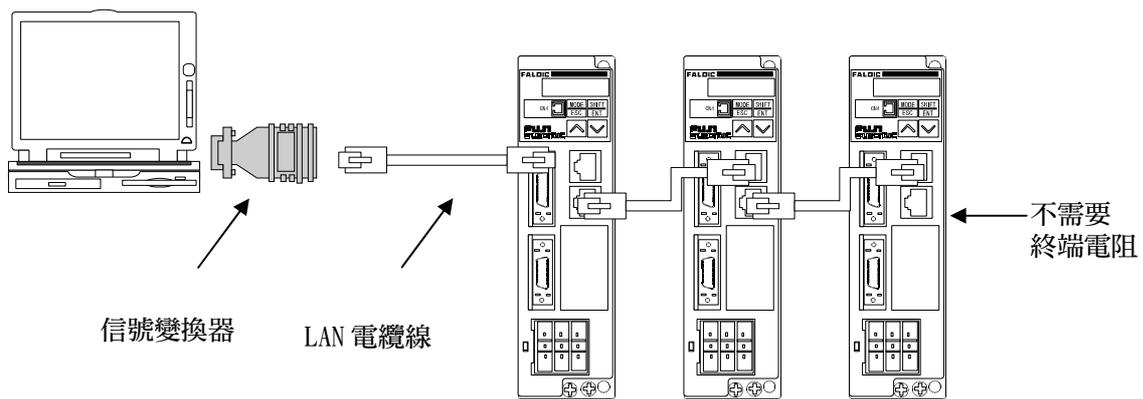


※請注意 PIN 的號碼順序。

• 1 台伺服驅動器時



• 連接複數台的伺服驅動器時



3.2.7 監視 PIN (CN4)

將測定器等連接到伺服驅動器的連接器 4 (CN4)。

伺服驅動器的運轉是不需要此監視 PIN 的，要測量伺服馬達的速度波形和轉矩波形時使用此監視 PIN。

CN4 位於按鍵面板上。

| Monitor | | | |
|---------|------|---|------|
| 3 | M5 | 4 | M5 |
| 1 | MON1 | 2 | MON2 |

電纜線側所適合的連接器 (ヒコセ電機社製)

壓接座：DF11-4DS-2C 壓接座的端子：DF11-2428SC

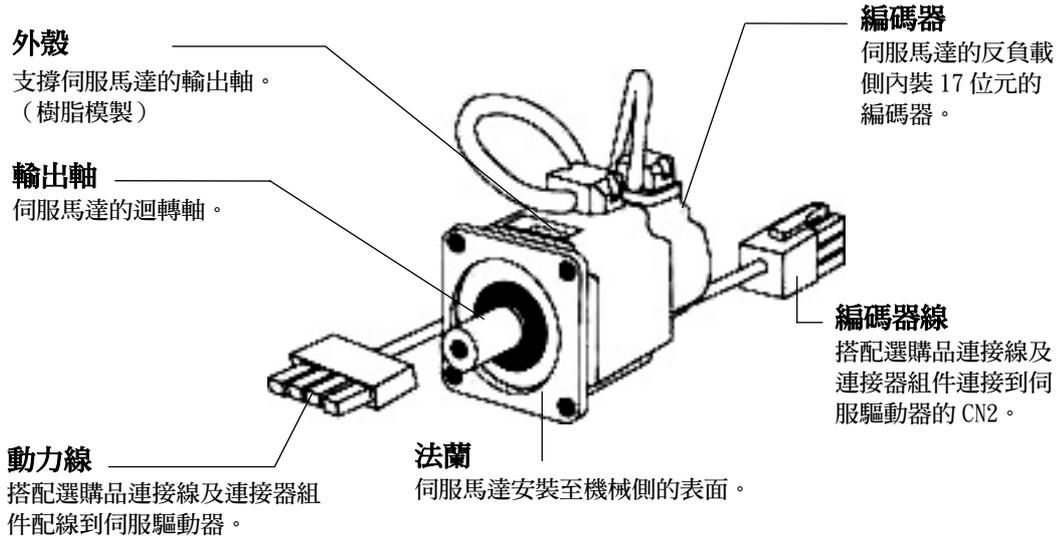
MON1 及 MON2 端子的輸出內容是依參數的設定而定。M5 是基準電位的端子。

3 配線

3.3 伺服馬達

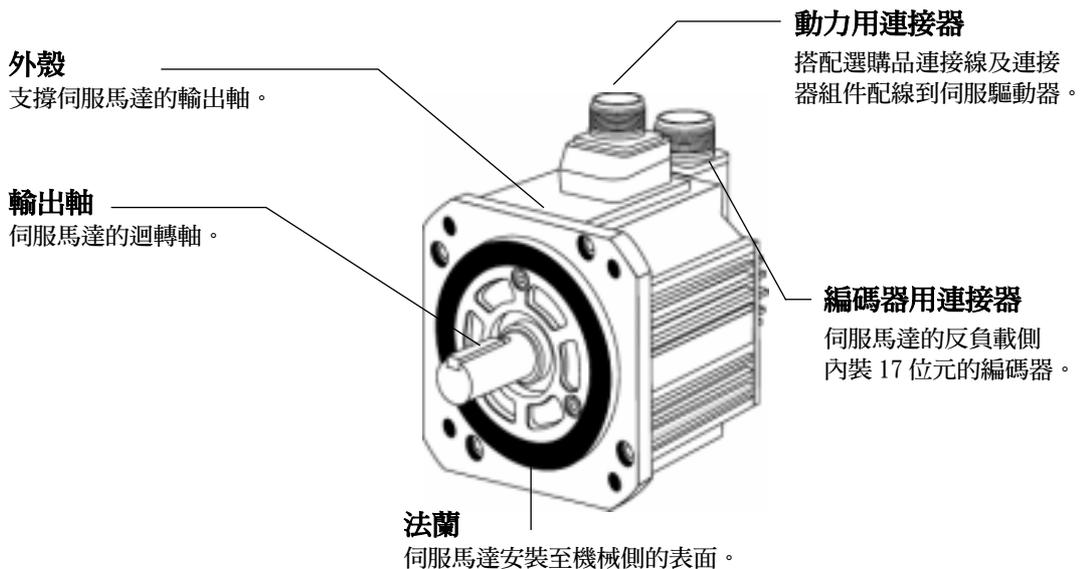
■GYS 型式 3000r/min 系列

編碼器及動力的引出線長度是 0.3m，附連接器。
保護等級為 IP67，軸貫通部與連接器部除外。



■GYG 型式 2000、1500r/min 系列

編碼器及動力線都以精軍規接頭連接。
保護等級為 IP67，軸貫通部除外。



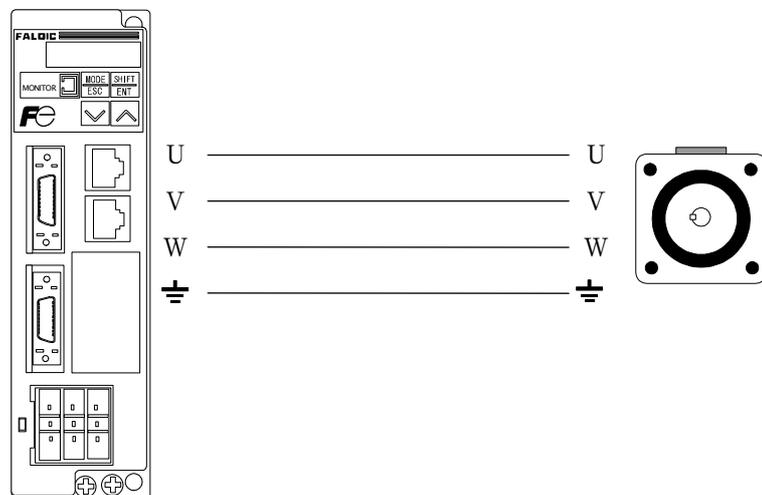
※馬達的外觀依容量而異。

3.3.1 伺服馬達

請依照記號將伺服馬達的動力配線連接到伺服驅動器的端子台 U、V、W 端子上。
 請不要直接供給伺服馬達商用電源，否則會燒損馬達。

| | |
|---|---|
|  | <h2 style="margin: 0;">注意</h2> <p style="margin: 0;">請勿直接供給商用電源給伺服馬達。 馬達會毀損</p> |
|---|---|

變更伺服馬達的相位順序並不能改變迴轉方向。
 可用參數 4 號的設定來做變更。



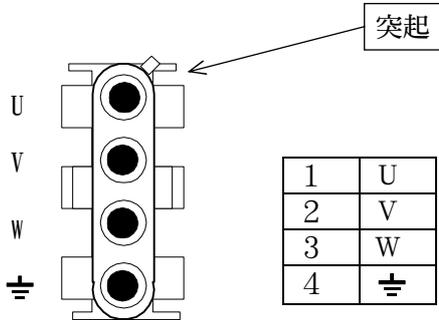
伺服驅動器與伺服馬達的配線長度最大為 50m。
 伺服驅動器與伺服馬達的動力配線不能用開關 ON/OFF 的切換方式以 1 台伺服驅動器運轉複數台伺服馬達。
 不可在伺服驅動器與伺服馬達之間的動力配線上連接下列的元件。

- 進相電容器
- 各種電抗器
- 雜訊濾波器
- 突波吸收器

3 配線

■GYS 型式 3000r/min 系列

・無煞車



動力配線

(從接觸子插入側觀看之圖例)

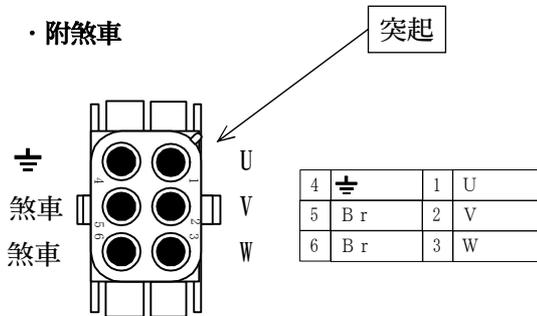
外殼 1 個

型式：350780-1 (日本 AMP)

接觸子 (插孔) 4 個

型式：350689-3 (日本 AMP)

・附煞車



動力配線

(從接觸子插入側觀看之圖例)

外殼 1 個

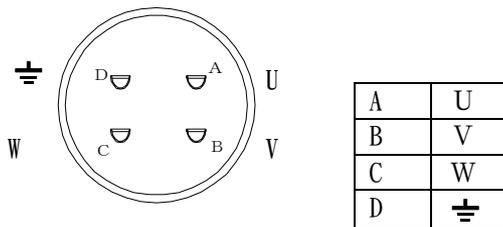
型式：350781-1 (日本 AMP)

接觸子 (插孔) 6 個

型式：350689-3 (日本 AMP)

■GYG 型式 2000、1500r/min 系列

・無煞車



動力配線

(從插頭的配線側觀看之圖例)

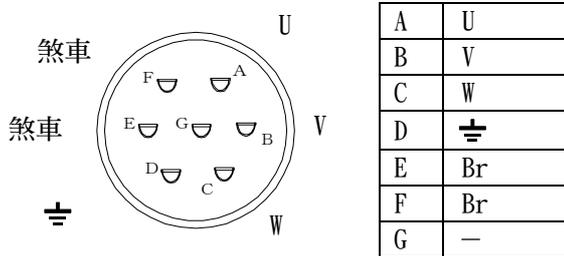
連接器型式 (L 型插頭)

型式：MS3108B18-10S (第一電子工業)

電纜線夾

型式：MS3057-10A (第一電子工業)

· 附煞車



動力配線

(從插頭的配線側觀看之圖例)

註) G pin 是空的 pin

連接器型式 (L 型插頭)
型式: MS3108B20-15P
(第一電子工業)

電纜線夾
型式: MS3057-12A
(第一電子工業)

關於直形插頭及 IP67 連接器，請參照第 2 章。

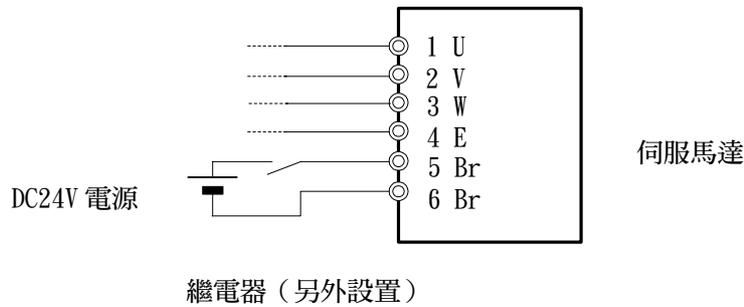
3.3.2 煞車

馬達內裝的煞車動作電源是 DC24V。

當接上 DC24V 時煞車釋放。遮斷電源時煞車動作。

煞車的動作電流是 0.6A 以下。不能用伺服驅動器的控制輸出信號來直接驅動。煞車用電源無極性。

請準備額定通電電流 1A 以上的繼電器。SSR 輸出時為有極性。



控制用的 DC24V 電源與煞車用的 DC24V 電源請分別準備。

3 配線

3.4 編碼器

伺服馬達的反負載側內裝有 17 位元編碼器。

編碼器配線是連接到伺服驅動器的 CN2。

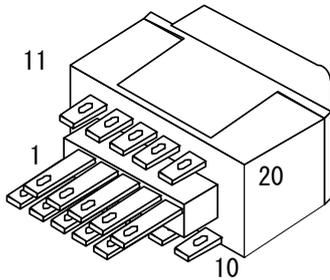
沒有附帶配線用的連接器。

請自行準備兩端附有連接器之選購品連接線及連接器組件。

編碼器的最大配線長度為 50m，配線長度受限於所使用的電纜線。

■ GYS 型式全機種

接往伺服驅動器的配線側



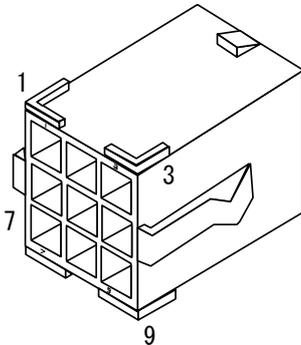
| | | | | | | | |
|----|------|----|------|---|----|----|----|
| 19 | NC | 20 | FG | 9 | NC | 10 | NC |
| 17 | SIG+ | 18 | SIG- | 7 | NC | 8 | NC |
| 15 | NC | 16 | NC | 5 | NC | 6 | NC |
| 13 | NC | 14 | NC | 3 | P5 | 4 | P5 |
| 11 | NC | 12 | NC | 1 | M5 | 2 | M5 |

電纜線側所適合的連接器
(從連接器配線側觀看之圖例)

銲錫插頭：10120-3000VE
殼體組件：10320-52A0-008

※住友 3M 社製

接往伺服馬達的配線側



電纜線側所適合的連接器
(從配線側觀看之圖例)

| | | |
|------|------|----|
| 1 | 2 | 3 |
| NC | NC | FG |
| 4 | 5 | 6 |
| SIG+ | SIG- | NC |
| 7 | 8 | 9 |
| P5 | M5 | NC |

連接器：172161-1

接觸子插座：

連鎖狀 170361-1 (SIG+, SIG-, FG)

並列狀 170365-1 (P5, M5)

※ Tyco Electronics AMP 社製

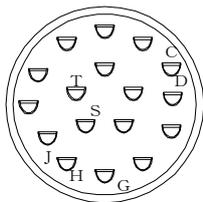
專用銲接工具 (手動式)

755330-1

專用 PIN 端子拔取工具

189727-1

■ GYG 型式全機種



| | |
|---|------|
| H | P5 |
| G | M5 |
| C | +SIG |
| D | -SIG |
| J | FG |

電纜線側所適合的連接器
(從配線側觀看之圖例)

連接器型式 (L 形插頭)

型式：MS3108B20-29S

(第一電子工業)

電纜線夾

型式：MS3057-12A

(第一電子工業)

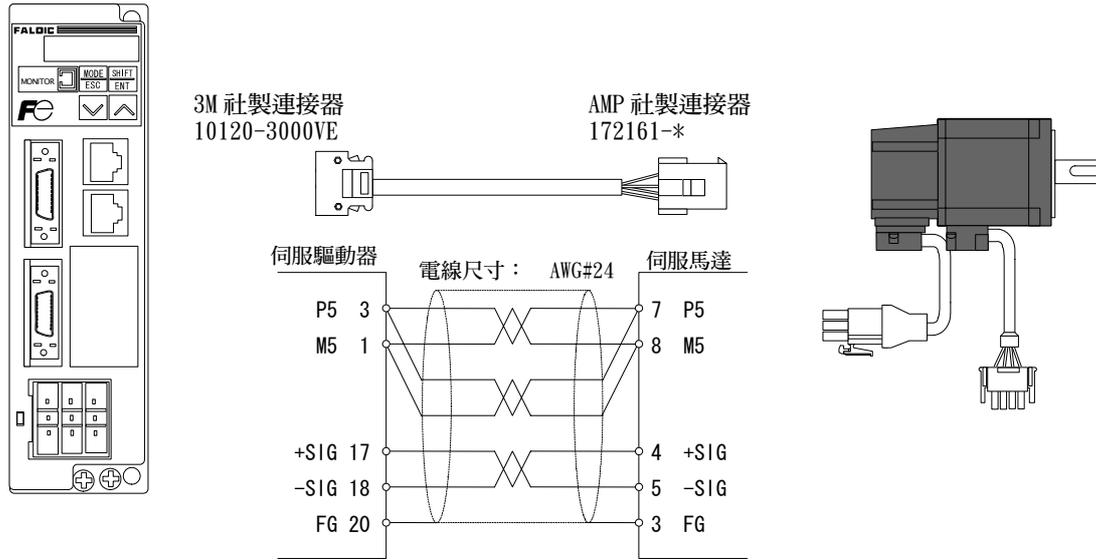
・配線用電纜線

不使用選購品的編碼器連接線時，請使用以下的連接線進行配線（雙絞屏蔽電纜線）。

■ 機械手臂移動用架橋聚乙稀樹脂鍍裝式電纜（大電株式會社）

RMCV-SB-A（UL2464） AWG#24/3P（對扭型）

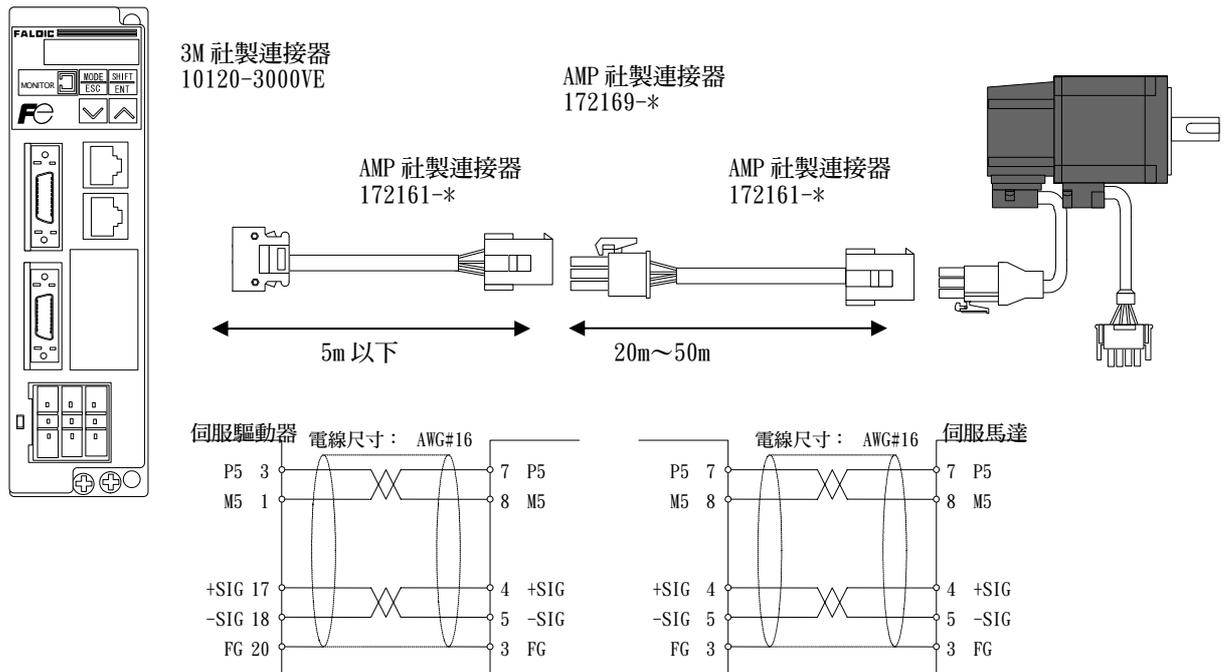
（配線長 20m以下）



■ 機械手臂移動用架橋聚乙稀樹脂鍍裝式電纜（大電株式會社）

RMCV-SB-A（UL2464） AWG#16/2P（對扭型）

（配線長 20m～50m）



3 配線

• 電線尺寸

AWG 與 mm 的換算如下。

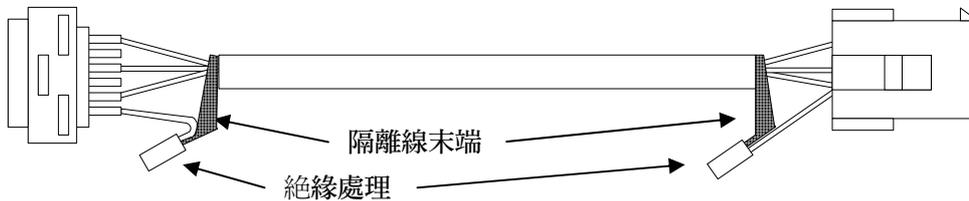
| 量規 | | S I 單位 | | inch 單位 | |
|---------|-------|---------|------------------------|----------|----------|
| A. W. G | mm 換算 | 直徑 [mm] | 斷面積 [mm ²] | 直徑 [mil] | 斷面積 [CM] |
| 16 | 1.25 | 1.291 | 1.309 | 50.82 | 2583 |
| 17 | | 1.150 | 1.037 | 45.26 | 2048 |
| 18 | | 1.024 | 0.8226 | 40.30 | 1624 |
| 19 | | 0.9116 | 0.6529 | 35.89 | 1288 |
| 20 | | 0.8118 | 0.5174 | 31.96 | 1021 |
| 21 | | 0.7229 | 0.4105 | 28.46 | 810.0 |
| 22 | | 0.6438 | 0.3256 | 25.35 | 642.6 |
| 23 | | 0.5733 | 0.2581 | 22.57 | 509.4 |
| 24 | | 0.5106 | 0.2047 | 20.10 | 404.0 |
| 25 | | 0.4547 | 0.1623 | 17.90 | 320.4 |
| 26 | | 0.4094 | 0.1288 | 15.94 | 254.1 |
| 27 | | 0.3606 | 0.1021 | 14.20 | 201.6 |
| 28 | | 0.3211 | 0.08097 | 12.64 | 159.8 |
| 29 | | 0.2859 | 0.06425 | 11.26 | 126.8 |
| 30 | | 0.2546 | 0.05097 | 10.03 | 100.6 |

■ 編碼器連接線的製作方法

- (1) 請勿在伺服驅動器與伺服馬達之間設置中繼用端子台。
- (2) 請使用隔離線。
- (3) 隔離線的末端請連接到所指定之連接器的 PIN 上。

伺服驅動器與編碼器之間的傳送是以高速串列通信進行。為了確保串列通信的信賴性，連接線的隔離處理是很重要的（兩端連接器）。

請按照下圖的步驟進行隔離處理。

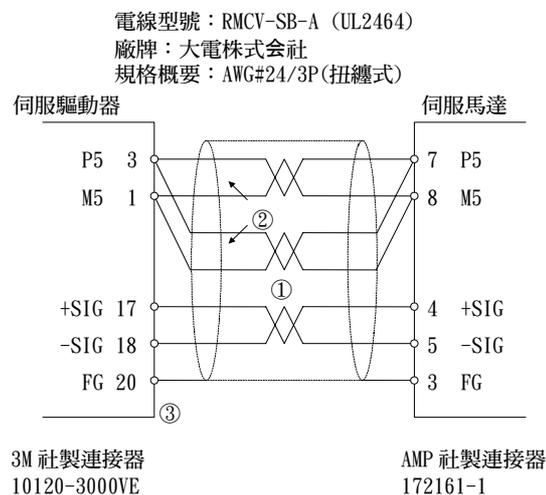


- (4) 請連接與編碼器信號名稱相對應的端子。

| PIN 號碼 | 信號名稱 | 端子型號 |
|--------|------|----------|
| 3 | FG | 170365-1 |
| 4 | SIG+ | 170365-1 |
| 5 | SIG- | 170365-1 |
| 7 | P5 | 170366-1 |
| 9 | M5 | 170366-1 |

- (5) 配線長度 20mm 以下時，請依照下面的圖進行配線。

- ① 同組的信號、電源，請使用扭纏式電線。
- ② P5 與 M5 請如圖實施 2 組配線。
- ③ 請將隔離線分別接到驅動器側之連接器的第 20 號及馬達側之連接器的第 3 號 PIN。



3 配線

(4) 請考慮連接線的壓降。

編碼器的消耗電流約為 200mA。

編碼器配線的電線電阻在 1.59Ω 以下時可動作。

考慮連接線的壓降時，伺服驅動器與馬達間的配線長 (L) 和起作用之導體電阻的關係公式如 ①式。

$$\text{配線長 (L [m])} \leq \frac{1.59 [\Omega]}{\text{導體電阻} [\Omega/\text{km}]} \times 1000 [\text{m}] \times \frac{1}{2^*} \quad \text{①式}$$

※之所以會有壓降是因為 P5、M5 這 2 條線。

<例>

AWG24 的配線導體電阻為 85.9Ω/km (*1)，根據①式及下列公式，配線長 (L [m]) \leq 9.25 [m]

$$\text{配線長 (L [m])} \leq \frac{1.59 [\Omega]}{85.9 [\Omega/\text{km}]} \times 1000 [\text{m}] \times \frac{1}{2^*} = 9.25 [\text{m}]$$

因此，驅動器與馬達之間的距離如果是 9.25m 以下時則不會有問題。請根據所使用之連接線的最大導體電阻 (Ω/m) 來決定編碼器的配線長度。

*1：日立電線製 架橋電線 AWG24 時，最大導體電阻=0.0859Ω/m

3.5 連接圖

記載伺服驅動器的單體連接圖。

- (1) 3000r/min 系列 0.05kW~0.4kW
- (2) 3000r/min 系列 0.75kW
- (3) 2000r/min 系列 0.5kW~0.75kW
- (4) 2000r/min 系列 1kW~2kW
- (5) 1500r/min 系列 0.5kW
- (6) 1500r/min 系列 0.85kW~1.3kW

- 伺服馬達的連接圖為附煞車馬達的連接圖。
無煞車的伺服馬達沒有 5、6 號端子和 E、F、G 端子。

- 關於其它模組的連接，請參照第 3.6 章。

- 伺服驅動器之控制輸出入端子的初期值如下。

工廠出貨時設定

| | |
|----------------|----------------------|
| CONT1：伺服 ON | OUT1 端子：伺服就緒 (READY) |
| CONT2：警報 RESET | OUT2 端子：定位完了 |
| CONT3：(無指定) | OUT3 端子：警報檢出 (b 接點) |
| CONT4：(無指定) | OUT4 端子：(無指定) |
| CONT5：(無指定) | |

- CN4 與伺服馬達的運轉無關。
使用測量儀器觀測伺服馬達的速度波形、轉矩波形時使用 CN4。

- 控制電源輸入端子 (sL1、sL2)
動力用電源 OFF 期間，要執行參數編輯時須連接控制電源輸入端子。

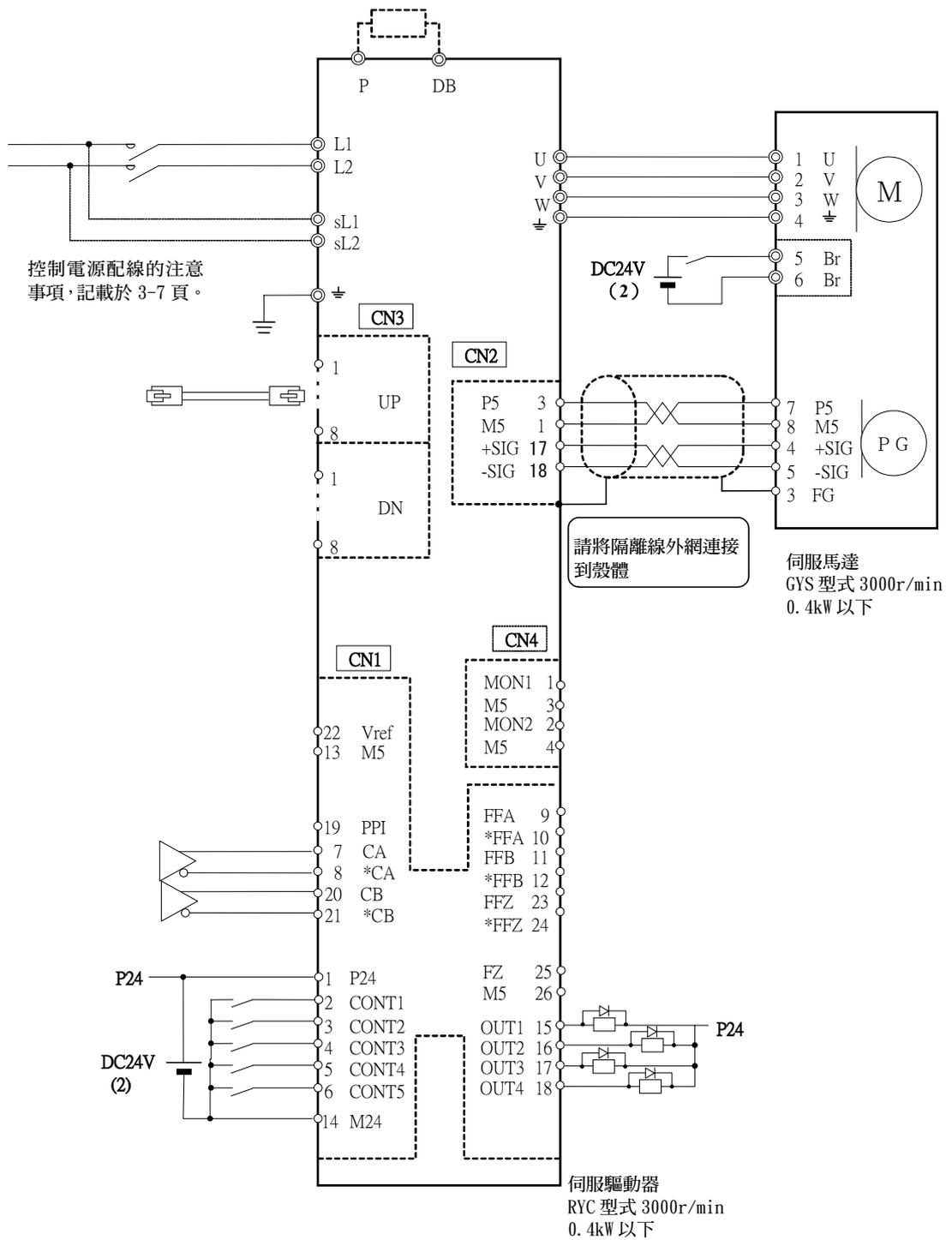
- 控制輸出入用 DC24V 電源與煞車用 DC24V 電源請不要共用。

3 配線

(1) 3000r/min 系列 0.05kW~0.4kW

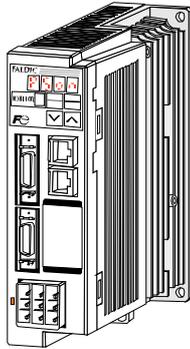
輸入電源：單相 200~230V

動力配線：連接器

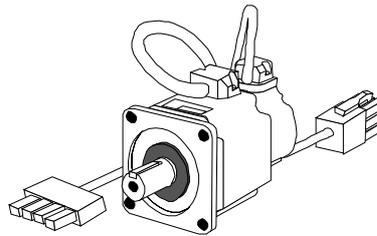


■ RYC500D3-VVT2 (0.05kW) / RYC101D3-VVT2 (0.1kW) / RYC201D3-VVT2 (0.2kW) / RYC401D3-VVT2 (0.4kW)

· 伺服驅動器外觀



· 伺服馬達外觀



· 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|--------------|--------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | WSC-S03P03-B | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-D | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | WSC-M04P05-B |
| | 附煞車 (※1) | WSC-M06P05-B |

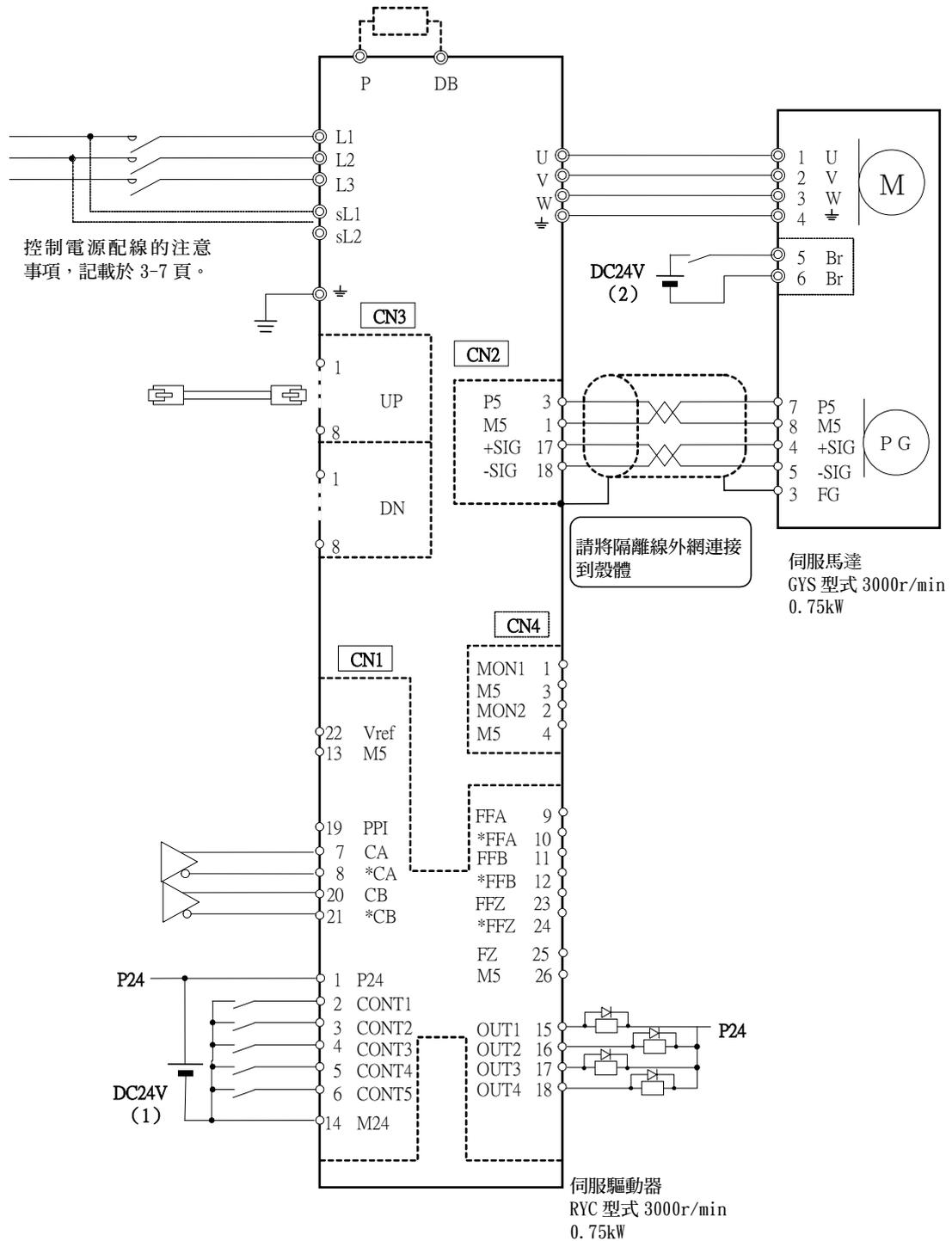
※1 煞車用配線請另外準備。

3 配線

(2) 3000r/min 系列 0.75kW

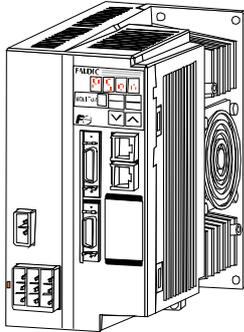
輸入電源：單相 200~230V 或三相 200~230V

動力配線：連接器

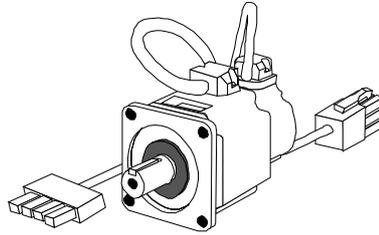


■ RYC751D3-VVT2 (0.75kW)

・ 伺服驅動器外觀



・ 伺服馬達外觀



・ 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|--------------|--------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | WSC-S03P03-B | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-D | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | WSC-M04P05-B |
| | 附煞車 (※1) | WSC-M06P05-B |

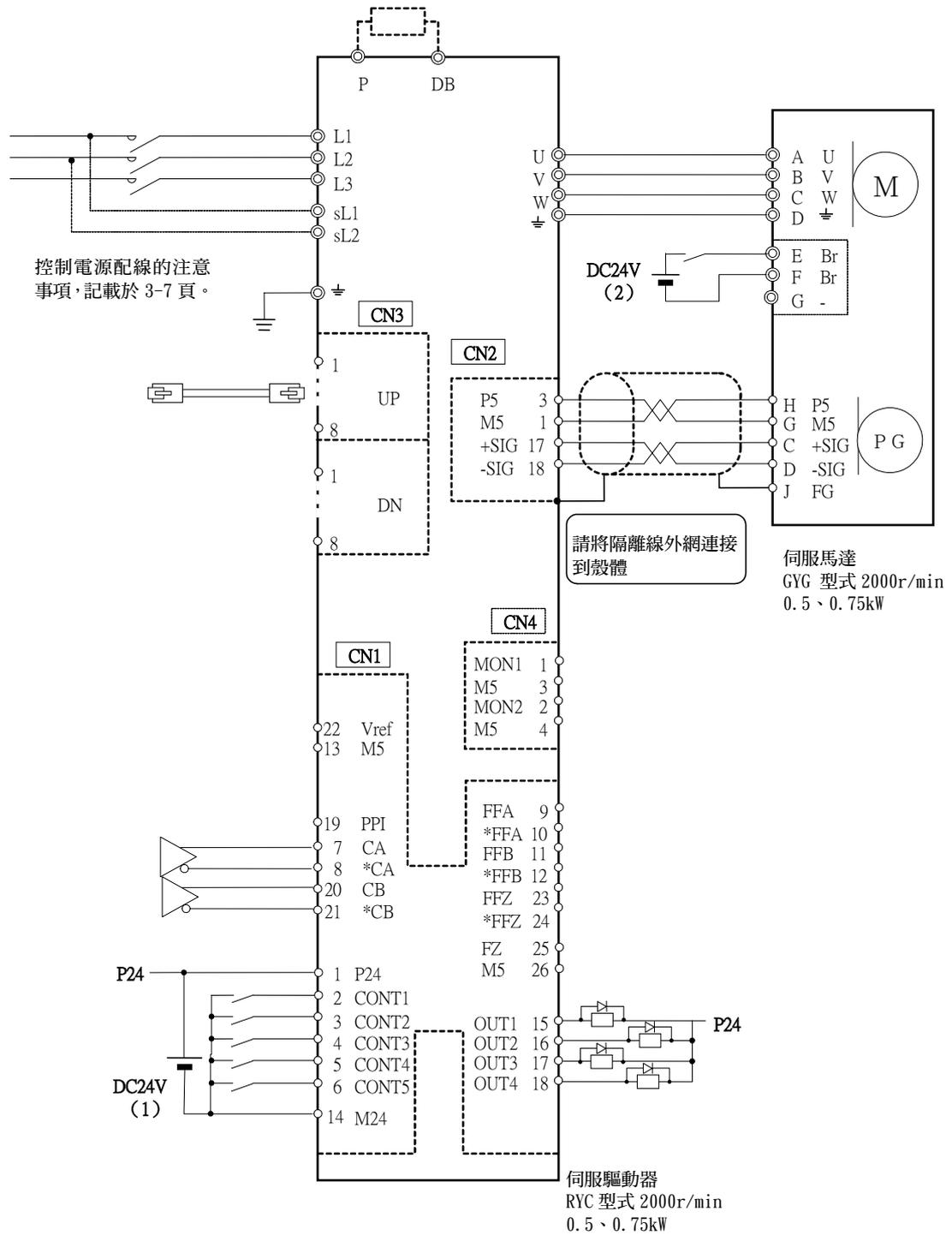
※1 煞車用配線請另外準備。

3 配線

(3) 2000r/min 系列 0.5kW~0.75kW

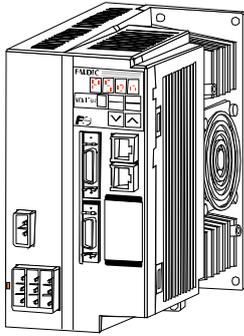
輸入電源：單相 200~230V 或三相 200~230V

動力配線：連接器

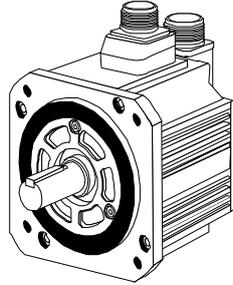


■ RYC501C3-VVT2 (0.5Kw) / RYC751C3-VVT2 (0.75kW)

· 伺服驅動器外觀



· 伺服馬達外觀



· 選購品連接線

| 名稱 | | 型式 |
|---------------|----------|------------------------------------|
| 控制輸出入用連接線 | | WSC-D26P03 |
| 電源配線用連接線 | | WSC-S03P03-B |
| 編碼器用連接線 (5m) | | WSC-P06P05-CD |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M04P-CA |
| | 附煞車 (※1) | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M06P-CA |

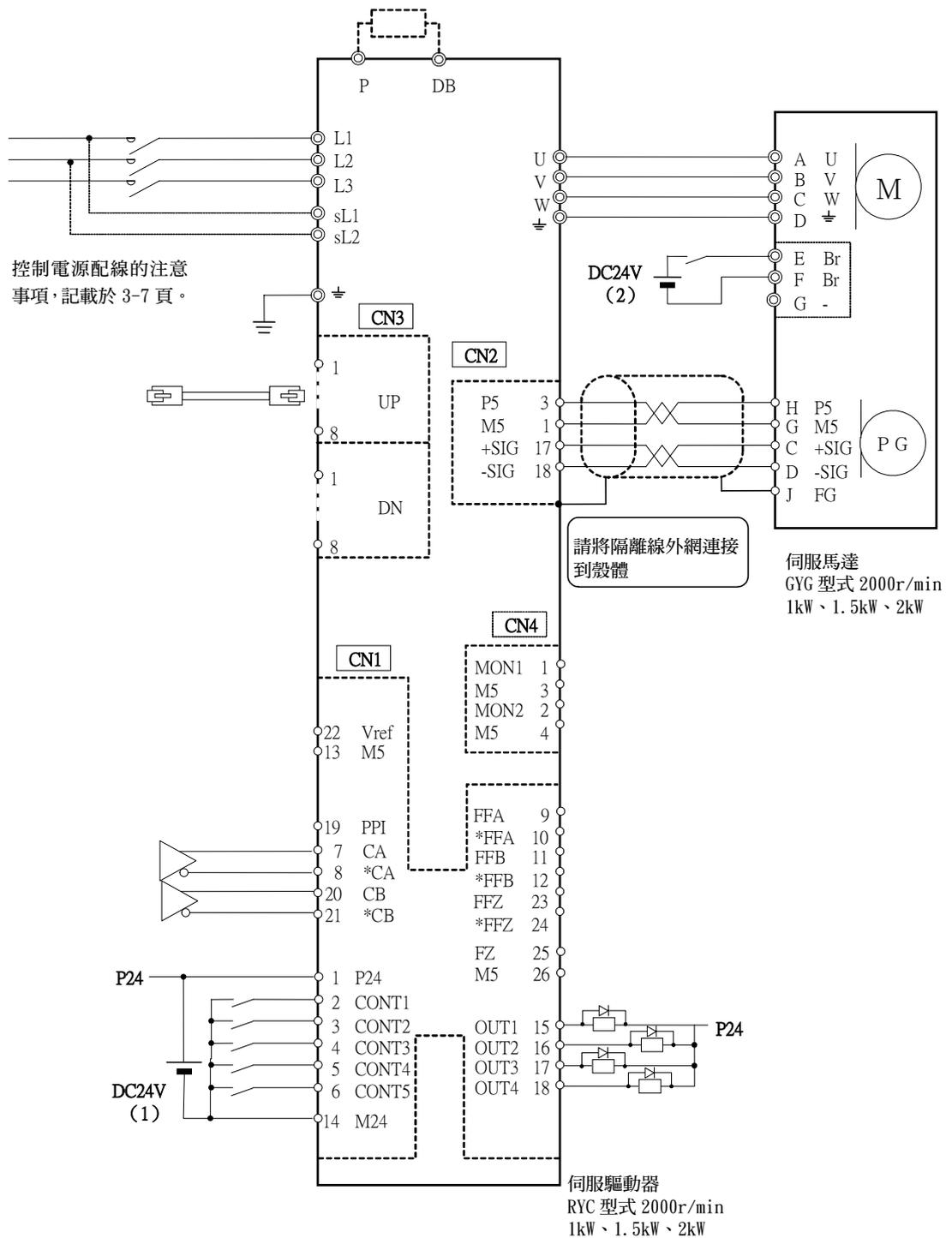
※1 煞車用配線請另外準備。

3 配線

(4) 2000r/min 系列 1kW~2kW

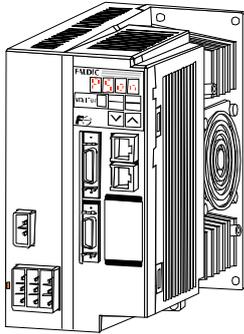
輸入電源：三相 200~230V

動力配線：連接器 (1kW)、端子台 (1.5kW, 2kW)

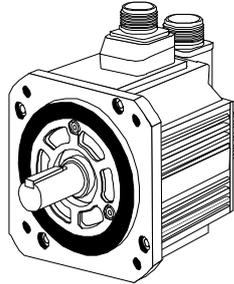


■ RYC102C3-VVT2 (1kW)

· 伺服驅動器外觀



· 伺服馬達外觀



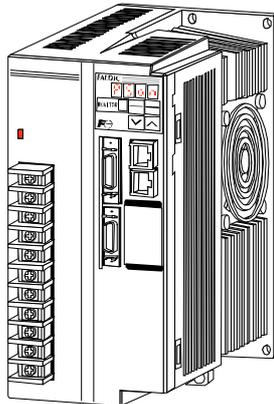
· 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|---------------|------------------------------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | WSC-S03P03-B | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-CD | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M04P-CA |
| | 附煞車 (※1) | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M06P-CA |

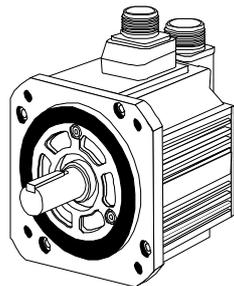
※1 · 煞車用配線請另外準備。

■ RYC152C3-VVT2 (1.5kW) / RYC202C3-VVT2 (2kW)

· 伺服驅動器外觀例



· 伺服馬達外觀



· 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|---------------|------------------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | (端子台：M4) | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-CD | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | — 連接器組件：WSK-M04P-CA |
| | 附煞車 (※1) | — 連接器組件：WSK-M06P-CA |

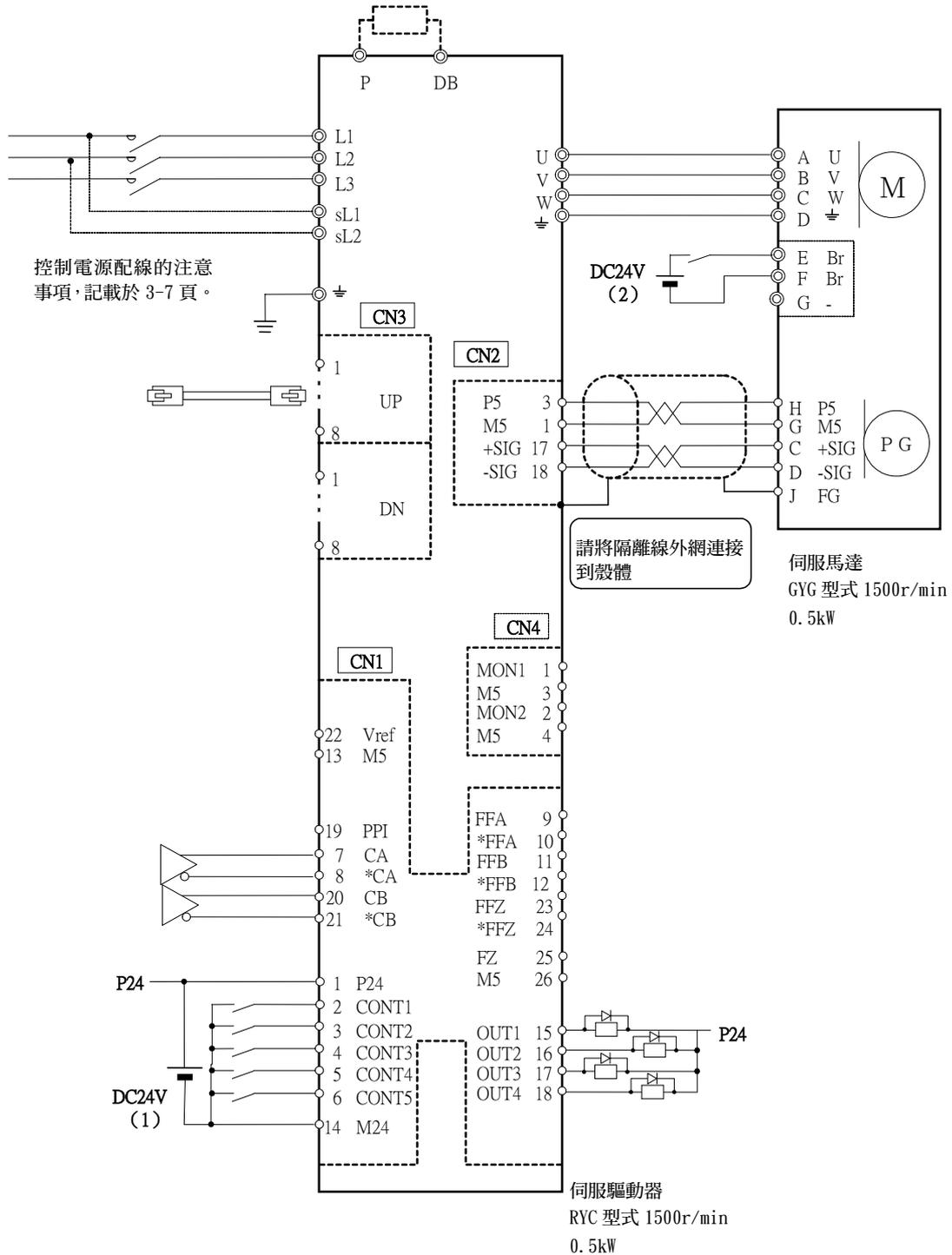
※1 煞車用配線請另外準備。

3 配線

(5) 1500r/min 系列 0.5kW

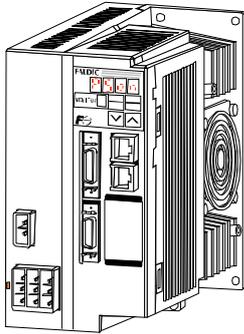
輸入電源：單相 200~230V 或三相 200~230V

動力配線：連接器

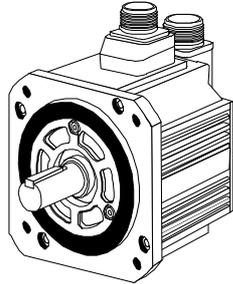


■ RYC501B3-VVT2 (0.5kW)

· 伺服驅動器外觀



· 伺服馬達外觀



· 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|---------------|------------------------------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | WSC-S03P03-B | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-CD | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M04P-CA |
| | 附煞車 (※1) | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M06P-CA |

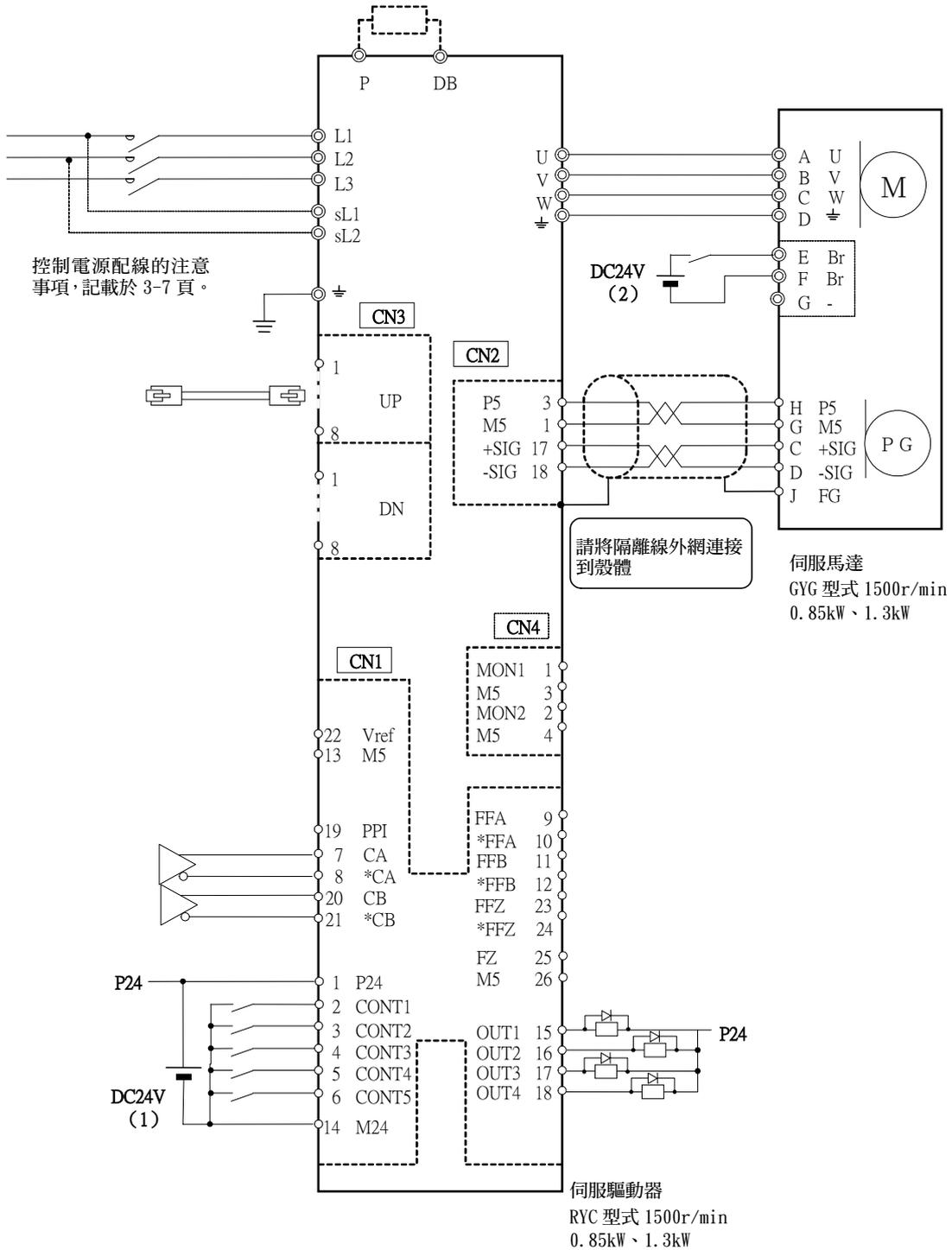
※1 煞車用配線請另外準備。

3 配線

(6) 1500r/min 系列 0.85kW~1.3kW

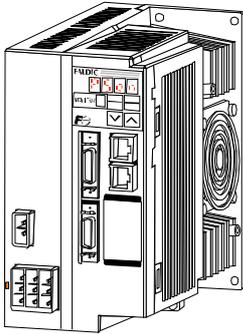
輸入電源：三相 200~230V

動力配線：連接器 (0.85kW)、端子台 (1.3kW)

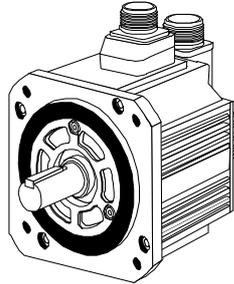


■ RYC851B3-VVT2 (0.85kW)

· 伺服驅動器外觀



· 伺服馬達外觀



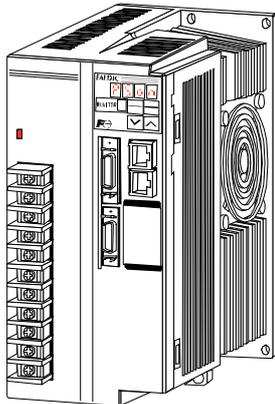
· 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|---------------|------------------------------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | WSC-S03P03-B | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-CD | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M04P-CA |
| | 附煞車 (※1) | WSC-M04P05-WD 連接器組件：WSK-M06P-CA |

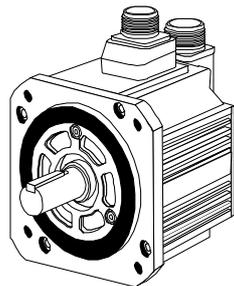
※1 煞車用配線請另外準備。

■ RYC132B3-VVT2 (1.3kW)

· 伺服驅動器外觀例



· 伺服馬達外觀例



· 選購品連接線

| 名稱 | 型式 | |
|---------------|---------------|------------------------|
| 控制輸出入用連接線 | WSC-D26P03 | |
| 電源配線用連接線 | (端子台：M4) | |
| 編碼器用連接線 (5m) | WSC-P06P05-CD | |
| 馬達動力用連接線 (5m) | 無煞車 | — 連接器組件：WSK-M04P-CA |
| | 附煞車 (※1) | — 連接器組件：WSK-M06P-CA |

※1 煞車用配線請另外準備。

3 配線

-MEMO-

3.6 連接例

記載與各種周邊模組的連接例。

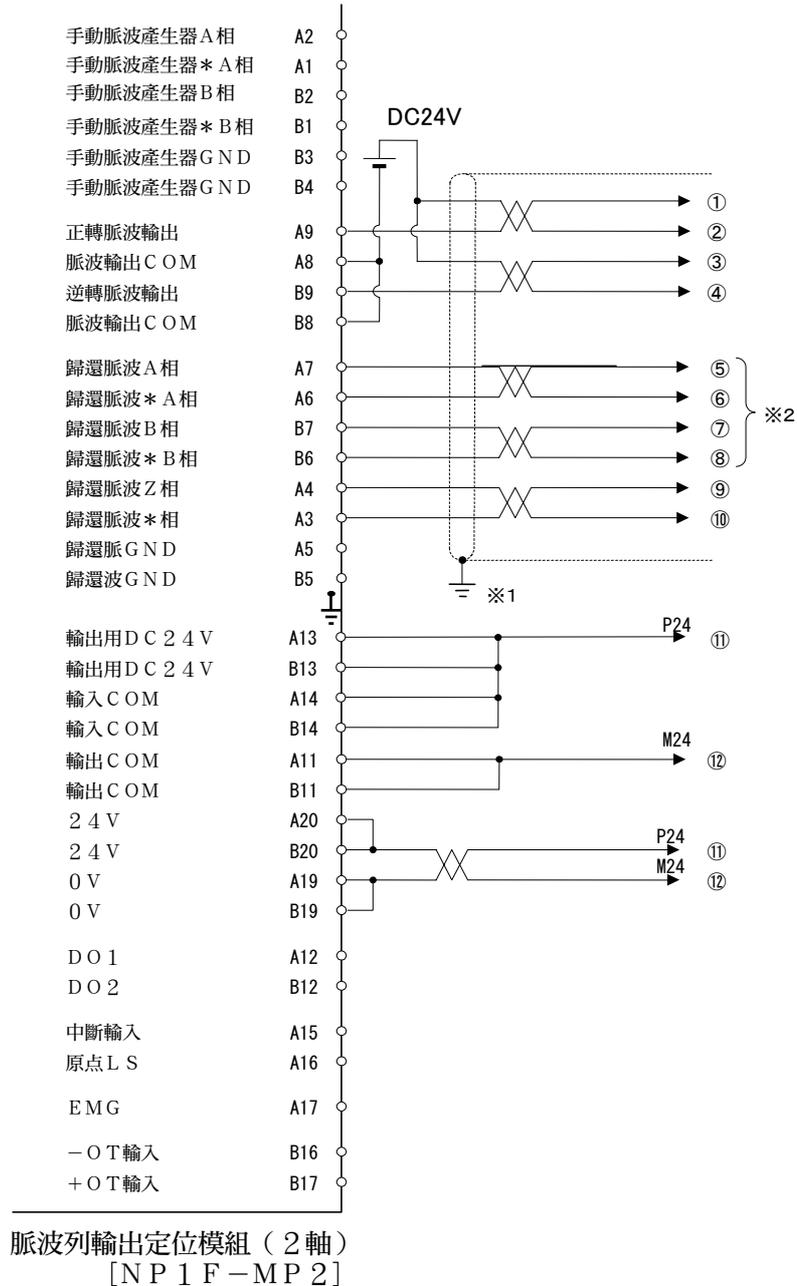
此操作手冊中沒有記載的產品請務必根據該產品的操作說明書或使用者操作手冊做確認。本章的連接圖是參考圖。

- 定位模組（NP1F-MP2）
- 定位模組（QD75D 型）
- 位置控制模組（NC113 型）

3 配線

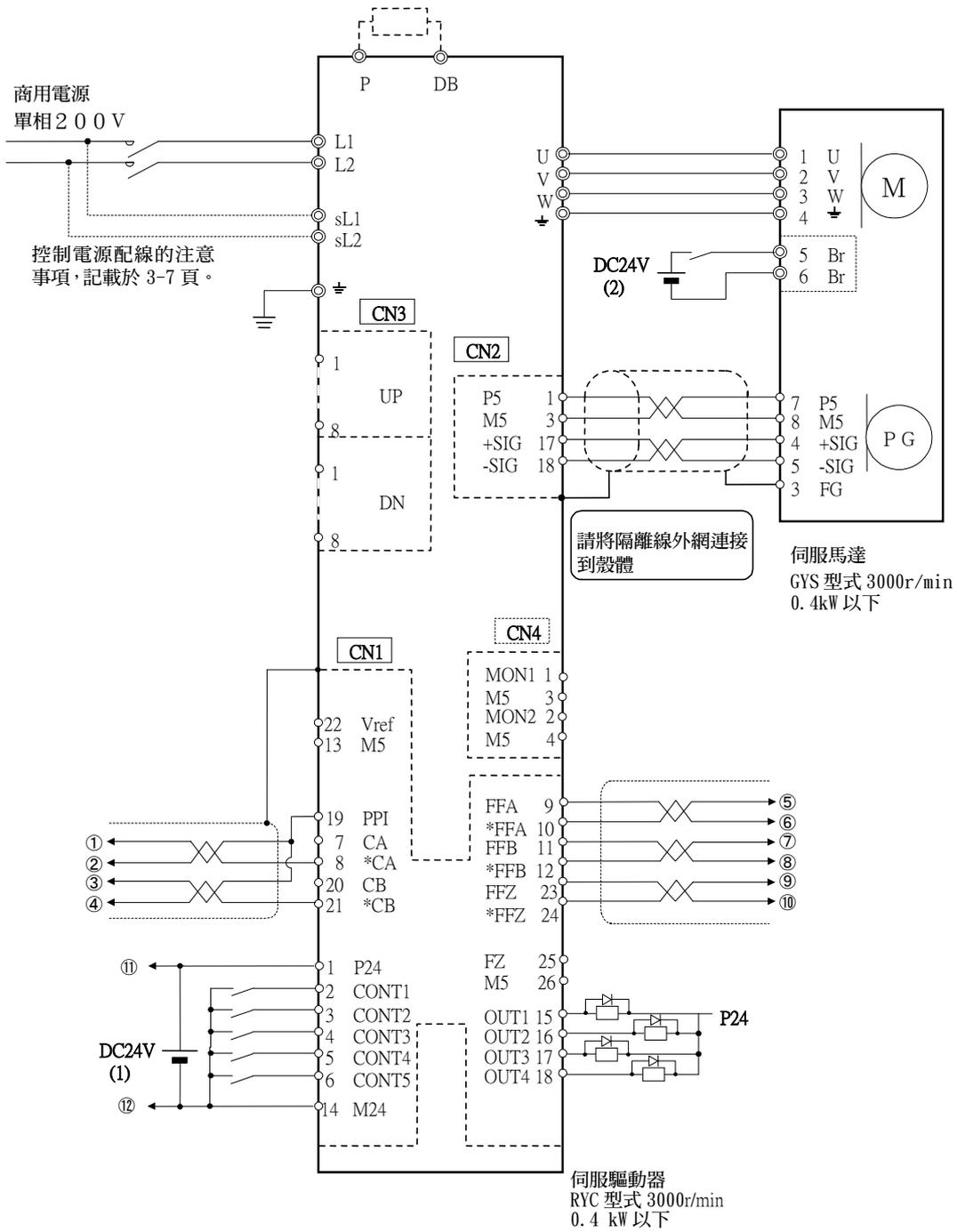
■ 定位模組 (NP1F-MP2)

與 MICREX-SX 系列的脈波列輸出 2 軸定位模組的連接例。
 控制形態是半閉合迴路。最大輸入頻率為 200kHz。
 PLC 相關內容請參閱各操作說明書或使用者操作手冊。



※ 1) 上位機器與伺服驅動器的接地 (FG) 在控制盤內如果是同一點接地時，請將隔離線兩端接地。如果不是同一點接地時，隔離線一端接地，另一端不接地，有時效果有可能會較佳。

※ 2) 即使沒有連接，也可運轉。



3 配線

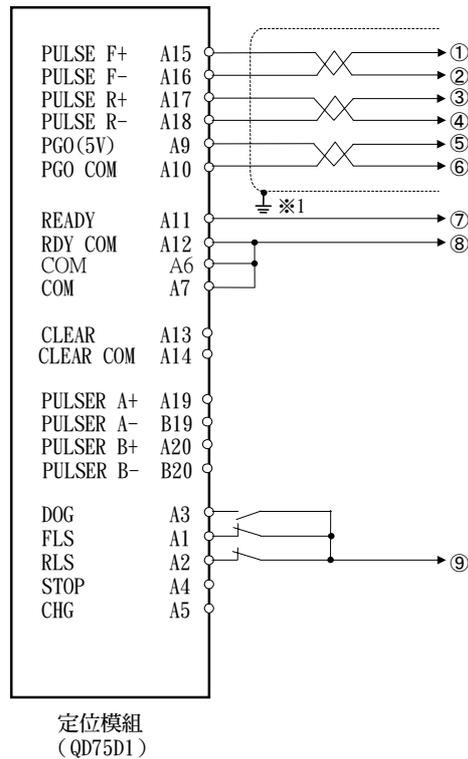
■ 定位模組 (QD75 型)

與三菱電機株式會社製 QD75D1 型定位模組的連接例。

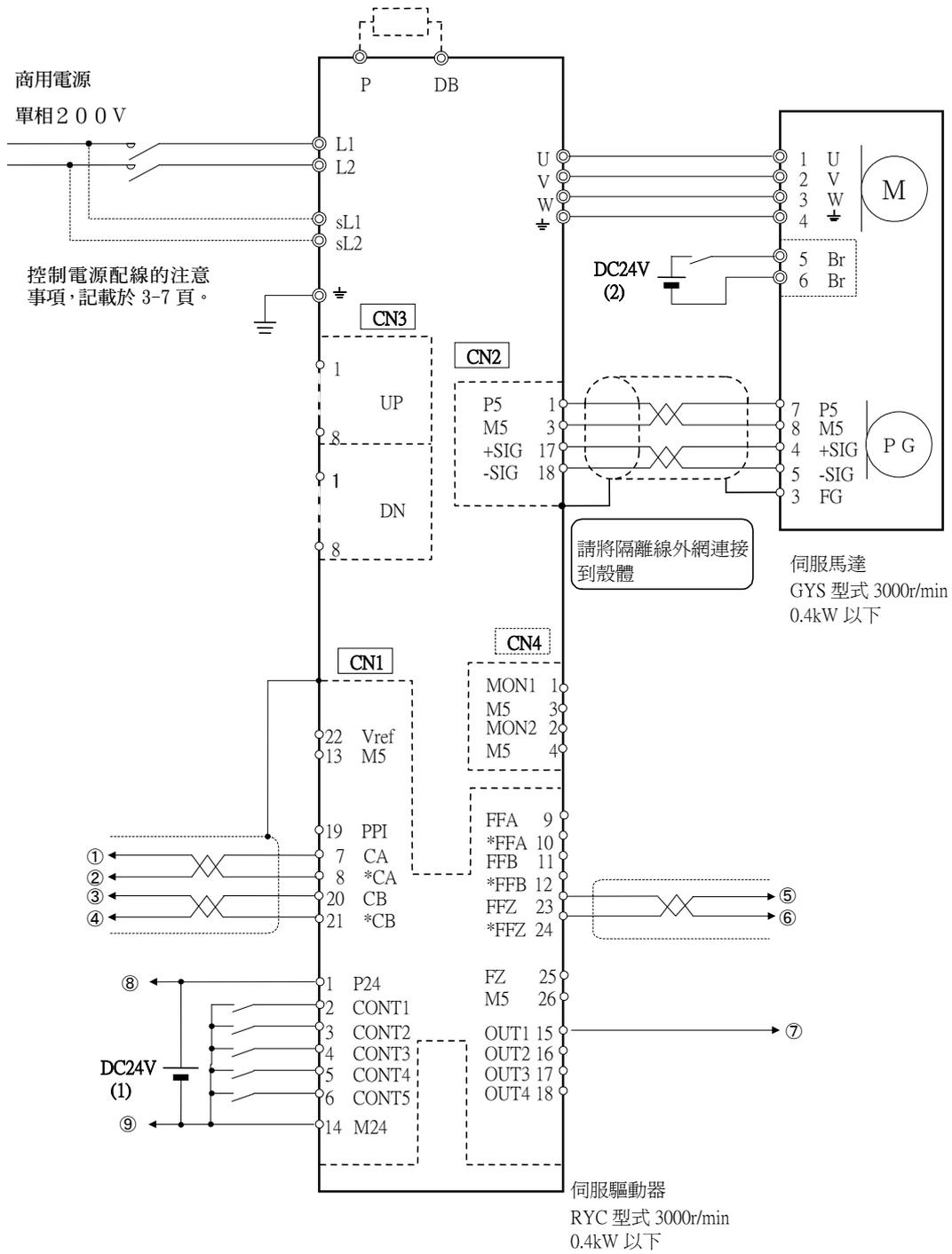
記載 QD75D1 型定位模組與伺服驅動器的連接。

PLC 的部份，請參閱各操作說明書或使用者操作手冊。

本章的連接圖是參考圖。



※1：上位機器與伺服驅動器的接地 (FG) 在控制盤內如果是同一點接地時，請將隔離線兩端接地。如果不是同一點接地時，隔離線一端接地，另一端不接地，有時效果有可能會較佳。



3 配線

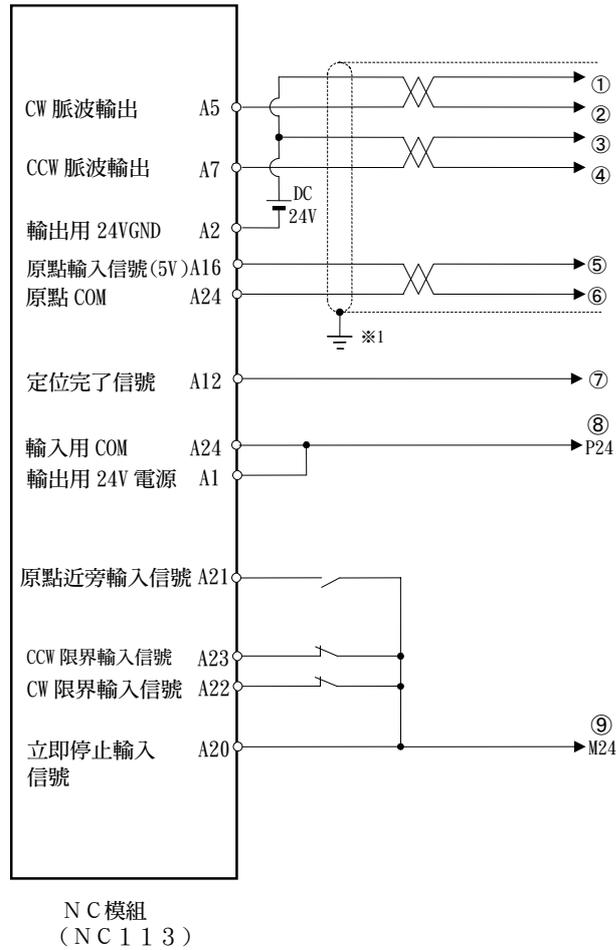
■ 位置控制模組 (C200HW-NC113 型)

與 OMRON 株式會社製 C200HW-NC113 位置控制模組的連接例。

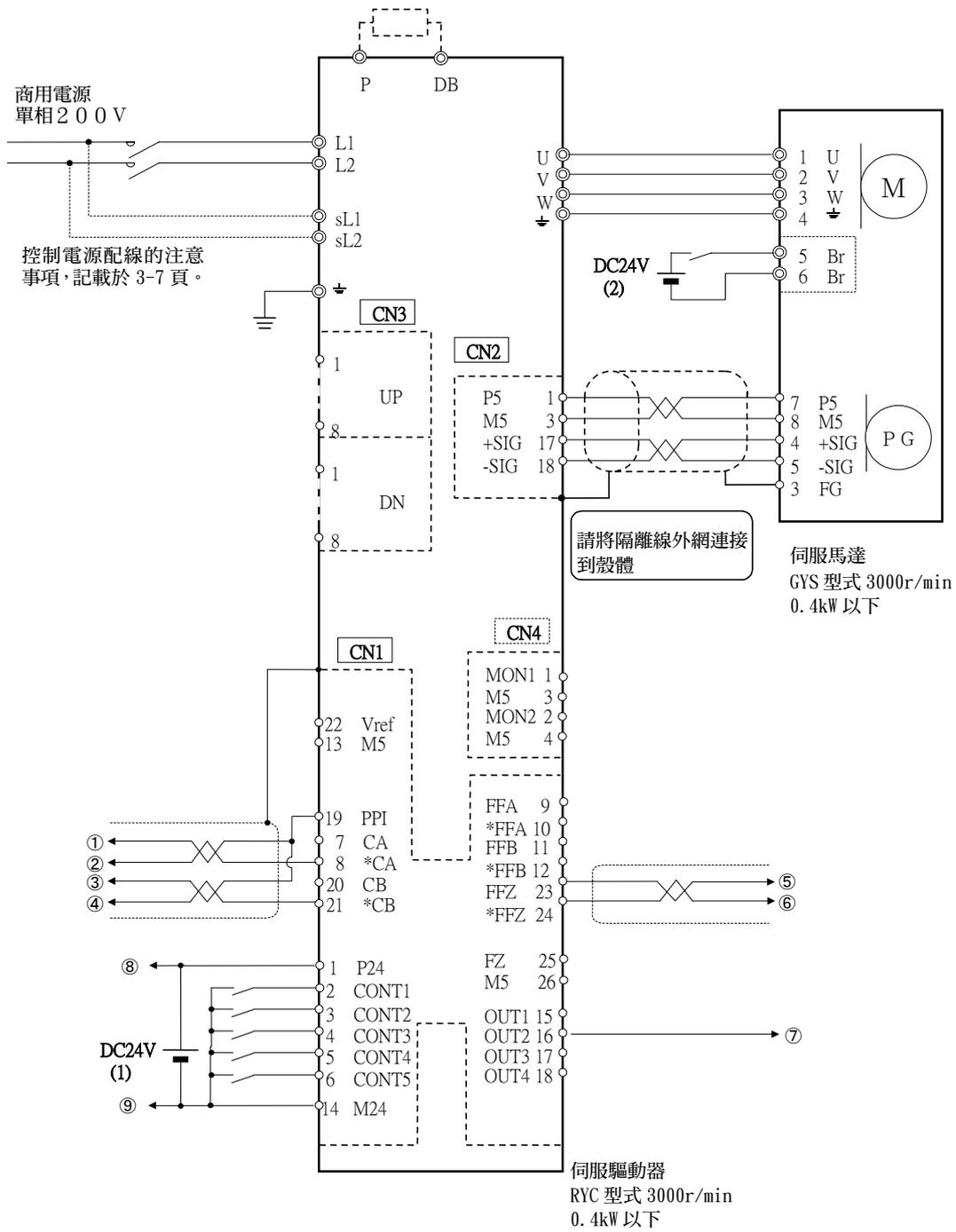
僅記載 C200HW-NC113 位置控制模組與伺服驅動器的連接。

PLC 相關內容請參閱各操作說明書或使用者操作手冊。

本章的連接圖是參考圖。



※1：上位機器與伺服驅動器的接地 (FG) 在控制盤內如果是同一點接地時，請將隔離線兩端接地。如果不是同一點接地時，隔離線一端接地，另一端不接地，有時效果有可能會較佳。



3 配線

-MEMO-

4

試運轉

| | | |
|---------|--------------------|------|
| 4.1 | 開啟電源時的確認事項 | 4-2 |
| 4.2 | 試運轉三步驟 | 4-3 |
| 4.2.1 | 步驟一 | 4-4 |
| 4.2.2 | 步驟二 | 4-6 |
| 4.2.2.1 | 所有控制（位置／速度／轉矩）模式共通 | 4-6 |
| 4.2.2.2 | 位置控制模式 | 4-7 |
| 4.2.2.3 | 速度／轉矩控制模式 | 4-10 |
| 4.2.3 | 步驟三 | 4-13 |
| 4.3 | 關於煞車時間輸出 | 4-14 |
| 4.3.1 | 注意事項 | 4-14 |
| 4.3.2 | 時序圖 | 4-14 |
| 4.4 | 關於原點復歸 | 4-15 |

4 試運轉

4.1 開啟電源時的確認事項

初次開啟伺服驅動器的電源之前，請先確認以下事項。

伺服馬達不能順利動作的首要原因大多是單純的錯誤配線。在開啟電源之前，請務必確認下列內容。

■初次開啟電源前的確認事項

| 確認內容 | 確認 |
|-----------------------------|----|
| 連接到伺服驅動器的輸入電源是否正確？ | |
| 伺服馬達之動力連接器的配線是否正確？ | |
| 編碼器之連接器(CN2)的配線是否正確？ | |
| 控制輸出入之連接器(CN1)的配線是否正確？ | |
| 外部回生電阻的配線是否正確？(※1) | |
| 煞車的配線是否正確？(※2) | |
| 伺服驅動器及伺服馬達是否確實地接地？ | |
| CN1 及 CN2 的隔離線是否確實地接地？ | |
| 各種電纜線是否被施加過大的外力或是被極端地彎曲？ | |
| 是否有因垃圾、塵埃、金屬等異物造成信號線或電源線短路？ | |
| 伺服馬達的安裝部位或機械側是否有鬆動現象？ | |

※1)有連接外部回生電阻時，請務必確認配線。

※2)使用附煞車之馬達時，請務必確認配線。

請在上列事項全部確認完成後再開啟伺服驅動器的電源。

■初次開啟電源時的確認事項

| 確認內容 | 確認 |
|--------------------------------|----|
| 按鍵面板的顯示是否正確？ | |
| 各種 I/O 信號是否正常(特別是強制停止、±0T 信號)？ | |

4.2 試運轉三步驟

請按照下列三個步驟進行試運轉。

■步驟一

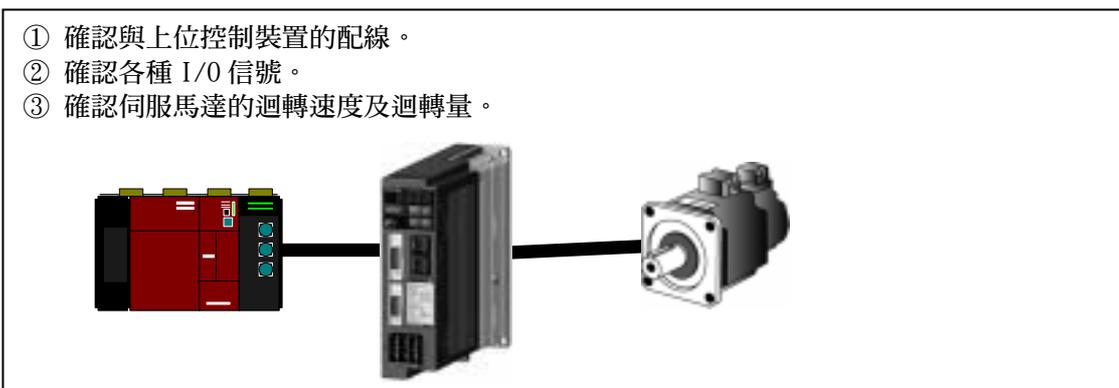
只用伺服馬達及伺服驅動器進行試運轉。



注意 要進入步驟二之前，請務必先關閉電源再進行作業。

■步驟二

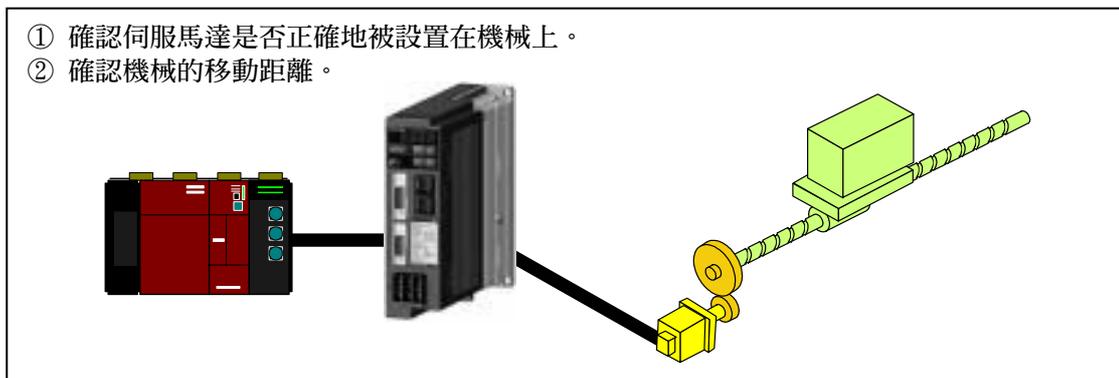
連接上位控制裝置及伺服驅動器，使用上位控制裝置的指令進行試運轉。



注意 要進入步驟三之前，請務必先關閉電源再進行作業。

■步驟三

連接上位控制裝置及伺服驅動器，將伺服馬達安裝在機械上進行試運轉。



4 試運轉

4.2.1 步驟一

連接伺服驅動器及伺服馬達進行試運轉。配線方法請參照第 3 章。
試運轉時，請勿將伺服馬達的輸出軸連結到機械系。

請在步驟一先確認以下的項目。

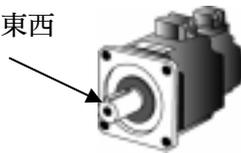
<確認>

- 確認伺服驅動器電源配線 (L1、L2、L3)
- 確認伺服馬達動力線 (U、V、W)、編碼器連接線
- 確認伺服驅動器、伺服馬達是否正常動作
- 確認參數 4 號 (切換迴轉方向/切換 CCW 方向迴轉時的相位)

■試運轉步驟

- (1) 請固定伺服馬達，勿讓伺服馬達橫轉晃動。

不可在馬達輸出軸安裝任何東西



確實固定伺服馬達

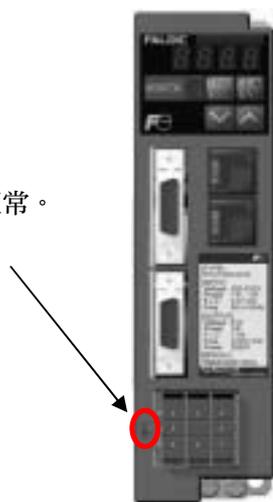
- (2) 請依據第 3 章的配線說明進行伺服驅動器及伺服馬達的配線。

※步驟 1 是單體的試運轉，所以請勿連接 CN1。

- (3) 請在確認 4-2 頁「■初次開啟電源前的確認事項」之後再開啟電源。

- 1) 請確認充電用 LED。
- 2) 請確認按鍵面板的顯示。

1) 確認充電用 LED
紅燈亮時表示正常。



2) 確認按鍵面板的顯示

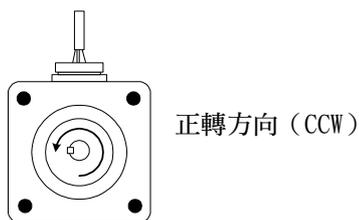
| | |
|-----|----------------|
| 正常時 | |
| 異常時 | 警報檢出 (文字閃爍) |

※萬一檢出警報時，請關閉電源並確認配線(參照第 9 章)。

- (4) 請從按鍵面板及電腦編輯軟體進行試運轉。
 操作按鍵面板使伺服馬達迴轉。請確認迴轉方向是否正常。

基本設定參數 4 號

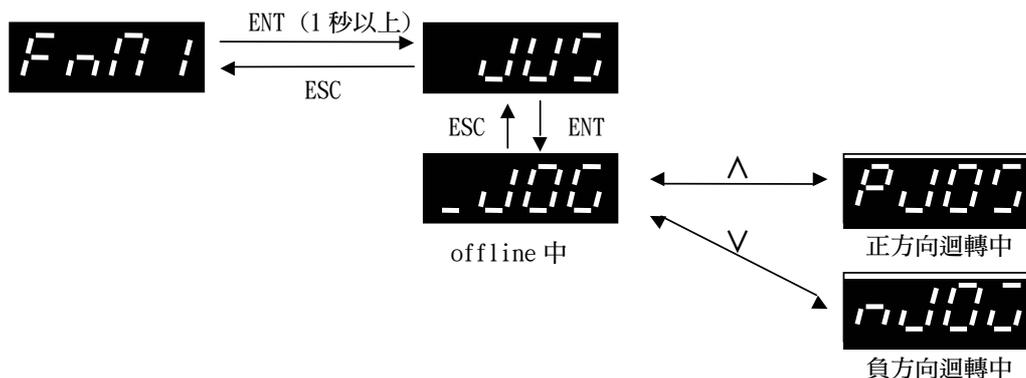
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------------------------------|--|-----|----|
| 04 | 切換迴轉方向/ 切換CCW方向迴轉時 的相位 | 0：正方向正轉 (CCW) / B相進位, 1：正方向逆轉 (CW) / B相進位, 2：正方向正轉 (CCW) / A相進位, 3：正方向逆轉 (CW) / A相進位, | 0 | 電源 |



步驟一的操作如果沒有異常，請進入步驟二。

使用按鍵面板進行試運轉

使用 MODE 鍵將伺服調整到試運轉模式。
 按住按鍵面板的按鍵時，伺服馬達開始迴轉。參數 31 號可設定伺服馬達的迴轉速度，參數 35/36 號可設定加速/減速時間。



※ 按住 ^ 鍵或 V 鍵時，伺服馬達會迴轉。

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------------|----------------------------|-------|----|
| 31 | 手動移行速度(兼試運轉) | 0.1~最大迴轉速度[r/min](調整刻度0.1) | 100.0 | 常時 |
| 35 | 加速時間(兼試運轉) | 0.000~9.999秒(調整刻度0.001) | 0.100 | 常時 |
| 36 | 減速時間(兼試運轉) | 0.000~9.999秒(調整刻度0.001) | 0.100 | 常時 |

4 試運轉

4.2.2 步驟二

連接上位控制裝置及伺服驅動器，使用上位控制裝置的指令進行試運轉。配線方法請參照第3章。試運轉時，請勿將伺服馬達的輸出軸連結到機械系。

4.2.2.1 所有控制（位置／速度／轉矩）模式共通

請在步驟二先確認以下的項目。
之後，依控制模式類別確認參數。

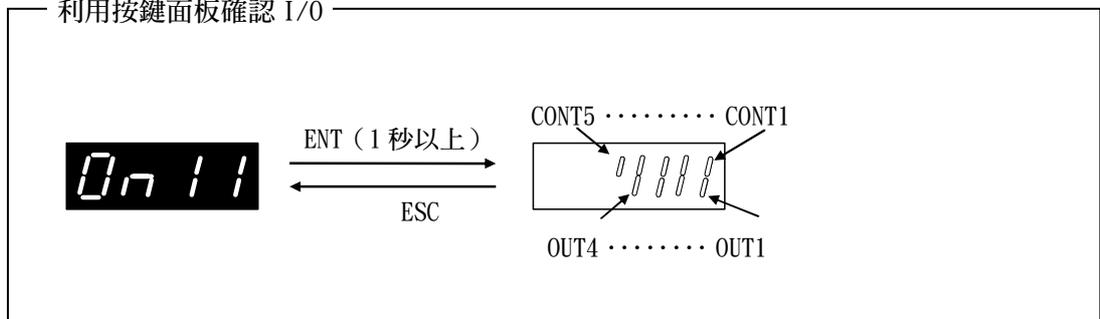
<確認>

- 確認伺服驅動器與上位控制裝置之各種信號線的配線
- 確認各種 I/O 信號

■試運轉步驟

- (1) 請根據第3章「配線」對伺服驅動器（CN1）與上位控制裝置進行配線。
- (2) 使用按鍵面板或電腦編輯軟體確認各 I/O 信號。
特別是確認保護功能中的強制停止（EMG）／±超程（±OT）／煞車時序輸出及確認伺服驅動器是否能正常地辨識各種信號。

利用按鍵面板確認 I/O



利用電腦編輯軟體確認 I/O



4.2.2.2 位置控制模式

設定與上位控制裝置之脈波指令相關的參數。

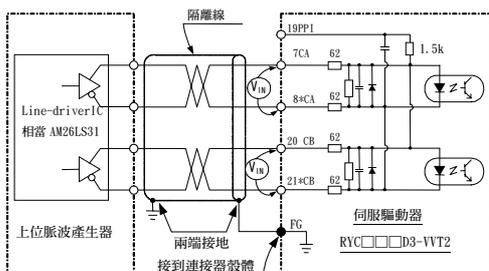
<確認>

- 確認上位控制裝置的脈波輸出迴路及配線
- 確認伺服驅動器的參數

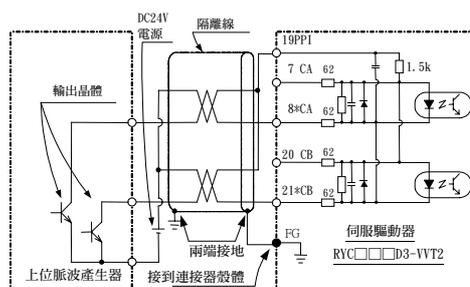
■試運轉步驟

- (1) 上位控制裝置的脈波輸出迴路*中，(一)差動輸出與(二)開路集電極輸出的配線不同。
請確認輸出迴路及配線。
※請參考上位控制裝置的操作說明書。

(一)差動輸出的連接方法



(二)開路集電極輸出的連接方法
例) DC24V 輸入時



注意 關於配線，請參照第 3 章。

- (2) 開啟電源，確認上位控制裝置的脈波輸出形態、指令脈波補正 α / β (電子齒輪) 設定及控制模式 (參數：1~3、9 號)。

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------------|--|-----|----|
| 01 | 指令脈波補正 α | 1~32767 (調整刻度 1) | 16 | 常時 |
| 02 | 指令脈波補正 β | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |
| 03 | 脈波列輸入形態 | 0：指令脈波／指令符號、 1：正轉脈波／逆轉脈波、 2：90 度相位差 2 信號 | 1 | 電源 |
| 09 | 控制模式切換 | 0：位置、1：速度、2：轉矩、 3：位置↔速度、4：位置↔轉矩、 5：速度↔轉矩 | 0 | 電源 |

4 試運轉

- (3) 將運轉指令 (RUN) ON 使伺服處於可迴轉之狀態後，實際從上位控制裝置輸出脈波使馬達動作。此時，請確認馬達的迴轉速度、迴轉方向移動量及迴轉方向。

1. 確認回轉速度
請確認按鍵面板的監視 (On01)。

2. 從輸入頻率算出馬達迴轉速度

$$\text{迴轉速度 [r/min]} = \text{輸入頻率 [Hz]} \times \frac{60}{131072} \times \frac{\text{指令脈波補正 } \alpha}{\text{指令脈波補正 } \beta}$$

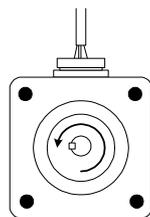
3. 從馬達迴轉速度算出移行速度

$$\text{移行速度 [mm/s]} = \frac{\text{回轉速度 [r/min]}}{60} \times \text{馬達每轉一圈的移動量 [mm]}$$

4. 移動量的確認方法

請確認按鍵面板的歸還現在位置 (此值是以脈波補正後的單位量來表示伺服馬達的迴轉量)。
請確認指令現在位置與歸還現在位置的數值是否相同。

5. 確認迴轉方向



正轉方向 (CCW)

- (4) 如果已確認上列內容，請 OFF 運轉指令 (RUN) 並關閉電源。

至此，位置控制模式之步驟二的試運轉結束。

■故障尋找

馬達無法迴轉

<確認>

- 確認與上位控制裝置的配線
- 用伺服驅動器的按鍵面板確認伺服馬達是否處於可迴轉的狀態
- 確認上位控制裝置是否能正常地輸出脈波
- 確認輸入積算脈波

| 確認項目 | 確認內容 | 確認 |
|--|---|----|
| 1. 上位控制裝置之脈波列輸出的迴路是哪一種？ | 1：開路集電極輸出 2：差動輸出 | |
| 2. 脈波列輸入的連接是否正確？ | 第3章「配線」的確認 | |
| 3. 上位控制裝置之脈波列輸出的形態是哪一種？ | 0：指令脈波／指令符號 1：正轉脈波／逆轉脈波 2：90度相位差2信號 | |
| 4. 「3」的脈波列形態與參數3號(脈波列輸入形態)的設定值是否正確？ | 參數3號的設定值 | |
| 5. 參數1號、2號(指令脈波補正 α 、 β)的設定是否正確？ | 參數1號、2號的設定值 | |
| 6. 參數9號(控制模式切換)的設定值是否為「0：位置控制」？ | 參數9號的設定值 | |
| 7. 迴轉方向是否與指令相同？ | 參數4號的設定值 | |
| 8. 迴轉速度是否與指令相同？ | 按鍵面板的確認 | |
| 9. 上位控制裝置的輸出脈波數與伺服驅動器的指令積算脈波是否相等？ | 按鍵面板的確認 | |

4 試運轉

4.2.2.3 速度／轉矩控制模式

執行與上位控制裝置之類比指令相關的參數設定。

<確認>

- 確認類比輸入的配線
- 確認伺服驅動器的參數

■試運轉步驟

(1) 確認上位控制裝置的類比輸出是否正確地被配線到伺服驅動器的類比輸入端子(Vref)。

📖 參照第 3 章

(2) 電源開啟後，請確認控制模式及類比指令增益 (參數：9、70 號)。

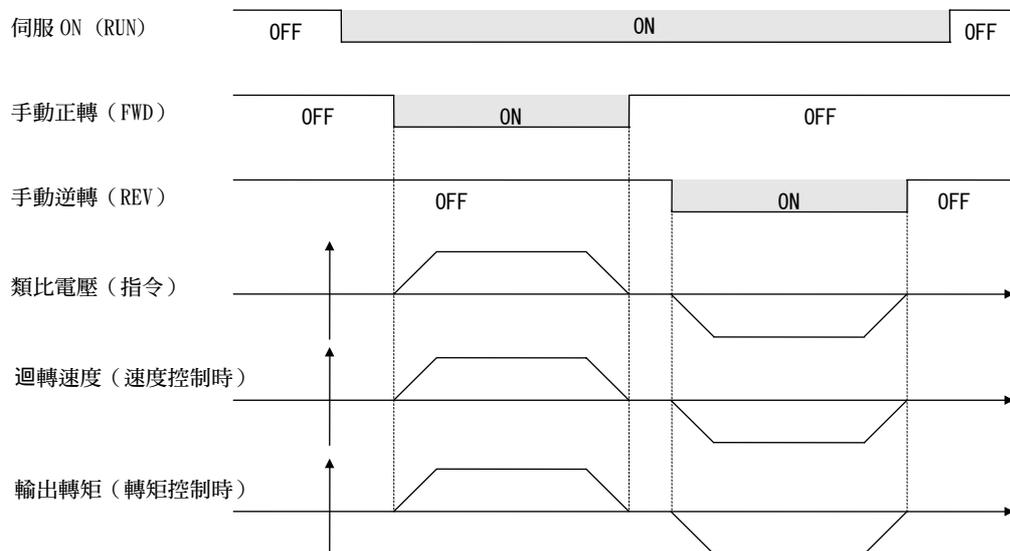
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|--|------|----|
| 09 | 控制模式切換※ | 0：位置、1：速度、2：轉矩、 3：位置↔速度、4：位置↔轉矩、 5：速度↔轉矩 | 0 | 電源 |
| 70 | 類比指令增益 | ±0.10 ~ ±1.50 (調整刻度 0.01) | 1.00 | 常時 |

※控制模式設定為「1：速度控制」時，Vref 端子則為速度指令的端子。

控制模式設定為「2：轉矩控制」時，Vref 端子則為轉矩指令的端子。

(3) 請分別在參數 12 號的 CONT3 定義手動正轉 (FWD)，參數 13 號的 CONT4 定義手動逆轉 (REV)。完成設定後，請在一次開啟電源。

(4) 請將 CONT1 的運轉指令 (RUN) 及 CONT3 的手動正轉 (FWD)、或是手動逆轉 (REV) 信號 ON。信號 ON 之後，伺服處於可回轉的狀態。



(5) 將運轉指令 (RUN) ON 使伺服處於可迴轉的狀態之後，實際從上位控制裝置輸出類比指令使馬達動作*。此時，請確認馬達的迴轉方向。

※轉矩控制時，並沒有控制馬達的迴轉速度。所以在無負載下進行試運轉時，會運轉到最大迴轉速度。

務必將參數 34 號的最大迴轉速度設定成較低的值，請設定即使在最大迴轉速度也能夠安全地迴轉的值 (例：50 [r/min])。

1. 確認迴轉速度

請確認按鍵面板的監視。

2. 從類比指令電壓算出馬達迴轉速度 (速度控制)

$$\text{迴轉速度 [r/min]}^* = \frac{\text{最大迴轉速度 [r/min]}}{10 \text{ [V]}} \times \text{參數 70 號} \times \text{類比指令電壓 [V]}$$

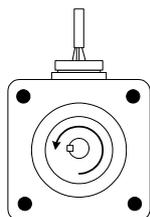
※迴轉速度不會高於最高迴轉速度。

3. 從類比指令電壓算出轉矩指令 (速度控制)

$$\text{轉矩指令 [%]}^* = \frac{\text{最大轉矩 [%]}}{9 \text{ [V]}} \times \text{參數 70 號} \times \text{類比指令電壓 [V]}$$

※轉矩指令不會大於最大轉矩。

4. 確認迴轉方向



正轉方向 (CCW)

(6) 如果已確認上列內容，請 OFF 運轉指令 (RUN) 並關閉電源。

至此，速度/轉矩控制模式之步驟二的試運轉結束。

4 試運轉

■故障尋找

1. 馬達無法迴轉

<確認>

- 確認與上位控制裝置的配線
- 用伺服驅動器的按鍵面板確認伺服馬達是否處於可迴轉的狀態
- 確認上位控制裝置是否正常地輸出類比電壓
- 在按鍵面板確認伺服驅動器是否有接收到類比電壓

2. 類比電壓指令雖為「0V」，但是馬達仍在迴轉。

<確認>

- 請調整類比指令 offset（參數 71 號／5-74 頁）。
- 使用零箝位功能（參數 39 號／5-63 頁）。

4.2.3 步驟三

將伺服驅動器連結到上位控制裝置並將伺服馬達安裝在機械上進行試運轉。
請盡可能在接近最終完成之機構下進行試運轉。

請在步驟三先確認以下的項目。

<確認>

- 確認伺服馬達已安裝在機械系
- 確認各種 I/O 信號
- 確認機械系的移動量

■試運轉步驟

- (1) 請參照 2.1 「伺服馬達」，將伺服馬達牢固地安裝在機械上。(無「喀達」聲及「鬆弛」現象)。
- (2) 再次確認在 4.2.2 「步驟二」所確認之各種 I/O 信號。
特別是確認保護功能中的強制停止 (EMG) / \pm 超程 (\pm OT) / 煞車時序輸出及確認伺服驅動器是否能正常地辨識各種信號，是否能正常地執行保護動作。
- (3) 確認指令之移動量與實際之機械的移動量是否吻合。
- (4) 請根據第 6 章「伺服的調整」調整伺服驅動器的參數。

若步驟三沒有異常，則試運轉結束。

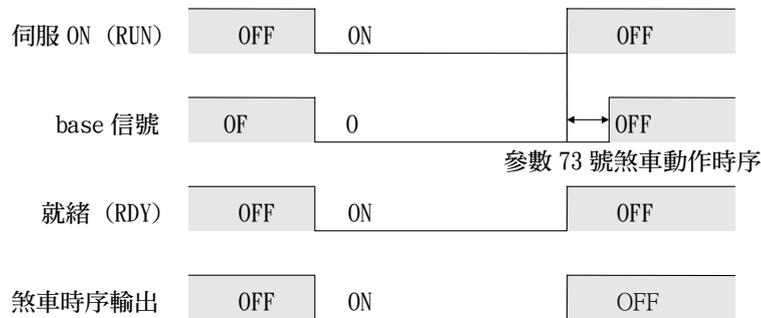
4.3 關於煞車時序輸出

4.3.1 注意事項

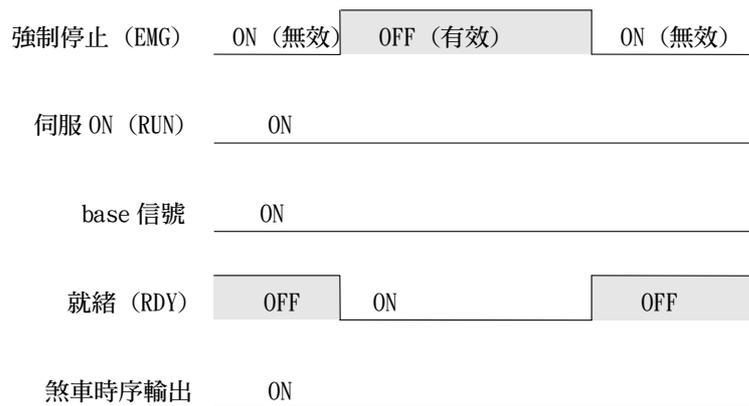
- (1) 煞車是「保持用」。請勿用於制動。
- (2) 請勿與控制輸出入信號用的 24V 電源併用。
請務必另外準備煞車用電源。
- (3) 使用煞車時序輸出 ON/OFF 煞車時，請務必 OFF「伺服 ON (RUN) 信號」之後，再關閉電源。

4.3.2 時序圖

- (1) 伺服 ON (RUN) 信號的 ON/OFF



- (2) 強制停止 (EMG) 信號的 ON/OFF



(3) 發生警報時

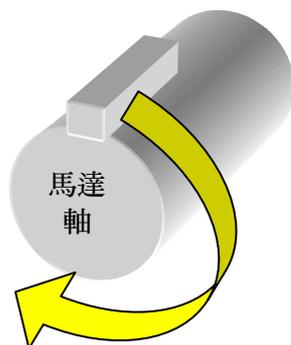
| 警報 | 未檢出 | 檢出 |
|-------------|-----|-----|
| 警報檢出 (a 接點) | OFF | ON |
| base 信號 | ON | OFF |
| 就緒 (RDY) | ON | OFF |
| 煞車時序輸出 | ON | OFF |

4.4 關於原點復歸

要在 FALDIC-W 系列執行原點復歸動作時，請從上位控制裝置輸入原點復歸模式。
 要在開啟電源後立刻檢出伺服馬達的Z相來執行原點復歸動作時，請以 100 [r/min] 以下的速度使馬達迴轉 372° 以上之後，再進行原點復歸動作。若未滿足此條件，則不能正常地檢出Z相。

<開啟電源後立刻檢出 Z 相，進行原點復歸動作時的注意點>

- 迴轉速度：100r/min 以下
- 迴轉角度：馬達輸出軸轉 372°（相當約 1.04 迴轉）以上



使馬達軸迴轉 372°。
 速度在 100r/min 以下

4 試運轉

-MEMO-

5

參 數

| | | |
|-------|----------|-----|
| 5.1 | 參數構成 | 5-2 |
| 5.1.1 | 按鍵面板編輯方法 | 5-2 |
| 5.1.2 | 電腦軟體編輯方法 | 5-3 |
| 5.2 | 參數一覽表 | 5-4 |
| 5.3 | 參數說明 | 5-9 |

5 參數

5.1 參數構成

伺服驅動器內包含有「機械系設定／伺服特性・精度」之各種調整參數。

參數的設定值是被保存於電氣式可更改的ROM(EEPROM)內，所以即使關閉電源，設定值也不會喪失。

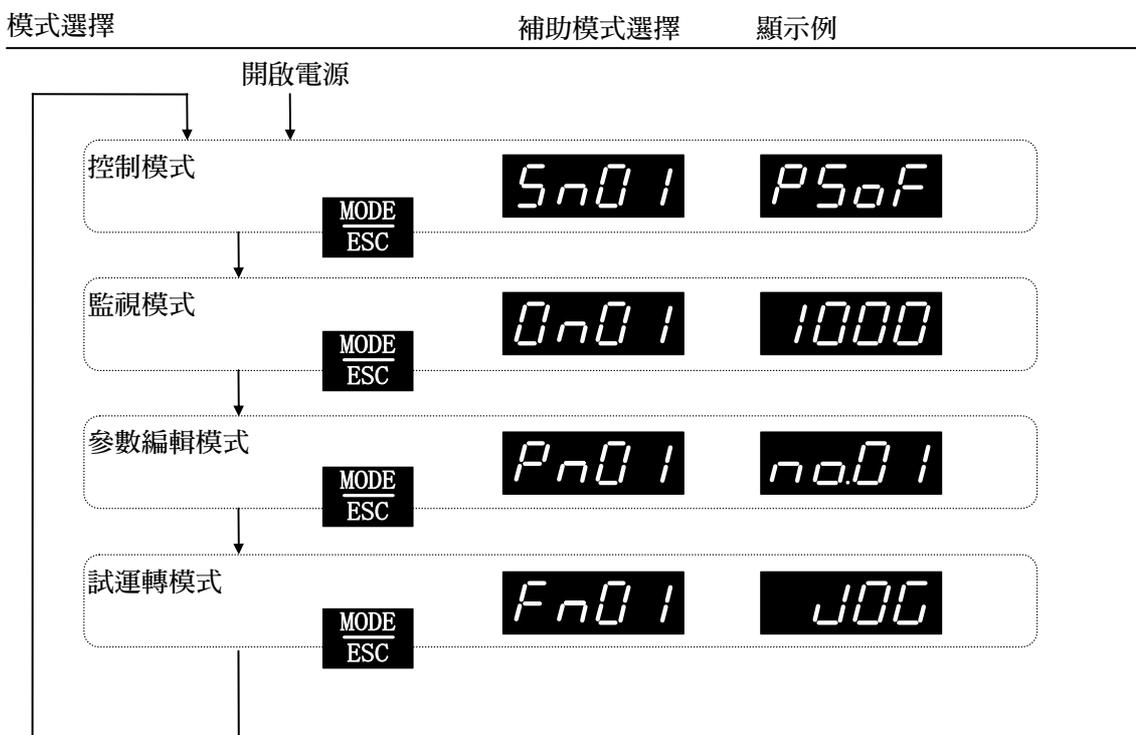
在參數一覽表的「變更」欄中，有註記「電源」之參數的設定值若有更改時，必須重新關閉然後再開啟主電源後，更改的設定值才會生效（關閉主電源後，請確認伺服驅動器按鍵面板的 7 段顯示器是否已熄滅）。

■參數的編輯方法

有按鍵面板及電腦編輯軟體兩種編輯方法。

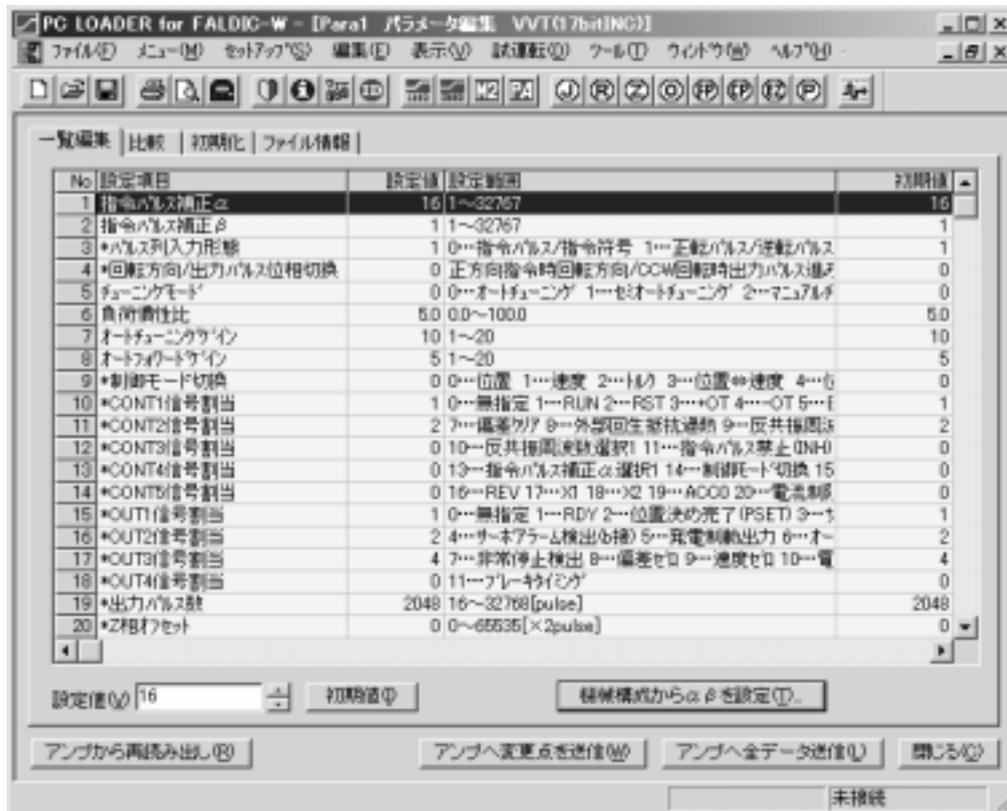
5.1.1 按鍵面板的編輯方法

使用 **MODE/ESC** 鍵選擇參數編輯模式，再按 **▼** / **▲** 鍵選擇參數號碼。



5.1.2 電腦編輯軟體的編輯方法

使用電腦編輯軟體進行設定。



5 參數

5.2 參數一覽表

■參數一覽表(1)

| 號碼 | 名稱 | 控制模式 | | | 記載頁 |
|----|-------------------|------|----|----|------|
| | | 位置 | 速度 | 轉矩 | |
| 01 | 指令脈波補正 α | ○ | — | — | 5-9 |
| 02 | 指令脈波補正 β | | | | |
| 03 | 脈波列輸入形態 | ○ | — | — | 5-11 |
| 04 | 切換迴轉方向 / 切換輸出脈波相位 | ○ | ○ | ○ | 5-13 |
| 05 | 調諧模式 | ○ | ○ | — | 5-14 |
| 06 | 負載慣性比 | ○ | ○ | — | 5-15 |
| 07 | 自動調諧增益 | ○ | ○ | — | 5-16 |
| 08 | 自動前饋增益 | ○ | — | — | 5-17 |
| 09 | 切換控制模式 | ○ | ○ | ○ | 5-18 |
| 10 | 定義 CONT1 信號 | ○ | ○ | ○ | 5-20 |
| 11 | 定義 CONT2 信號 | | | | |
| 12 | 定義 CONT3 信號 | | | | |
| 13 | 定義 CONT4 信號 | | | | |
| 14 | 定義 CONT5 信號 | | | | |
| 15 | 定義 OUT1 信號 | ○ | ○ | ○ | 5-42 |
| 16 | 定義 OUT2 信號 | | | | |
| 17 | 定義 OUT3 信號 | | | | |
| 18 | 定義 OUT4 信號 | | | | |
| 19 | 輸出脈波數 | ○ | ○ | ○ | 5-53 |
| 20 | Z 相 offset | ○ | ○ | ○ | 5-54 |
| 21 | 偏差零幅 | ○ | — | — | 5-55 |
| 22 | 偏差 over 幅 | ○ | — | — | 5-56 |
| 23 | 速度零幅 | ○ | ○ | ○ | 5-56 |
| 24 | 定位完了判別時間 | ○ | — | — | 5-57 |
| 25 | 最大電流限制值 | ○ | ○ | ○ | 5-57 |
| 26 | 低電壓時檢出警報 | ○ | ○ | ○ | 5-58 |
| 27 | 低電壓時動作 | — | ○ | — | 5-58 |
| 28 | 富士工廠調整用 | — | — | — | 5-59 |
| 29 | 禁止更改參數 | — | ○ | ○ | 5-59 |
| 30 | 按鍵面板初期顯示 | ○ | ○ | ○ | 5-60 |
| 31 | 多段速度 1 (兼試運轉) | ○ | ○ | — | 5-61 |
| 32 | 多段速度 2 | ○ | ○ | — | |
| 33 | 多段速度 3 | ○ | ○ | — | |
| 34 | 最大迴轉速度 | ○ | ○ | ○ | 5-61 |
| 35 | 加速時間 1 (兼試運轉) | ○ | ○ | — | 5-62 |
| 36 | 減速時間 1 (兼試運轉) | ○ | ○ | — | |
| 37 | 加速時間 2 | ○ | ○ | — | |
| 38 | 減速時間 2 | ○ | ○ | — | |
| 39 | 零箔位準位 | ○ | ○ | — | 5-63 |
| 40 | 位置調節器增益 1 | ○ | — | — | 5-66 |
| 41 | 速度應答 1 | ○ | ○ | — | |
| 42 | 速度調節器積分時間 1 | ○ | ○ | — | |
| 43 | S 字時間常數 | ○ | ○ | — | 5-68 |
| 44 | 前饋增益 | ○ | — | — | 5-68 |
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | ○ | — | — | 5-66 |
| 46 | 轉矩濾波器時間常數 | ○ | ○ | — | |
| 47 | 速度設定濾波器 | ○ | ○ | — | 5-69 |
| 48 | 增益切換要因 | ○ | ○ | — | 5-70 |
| 49 | 增益切換準位 | ○ | ○ | — | |
| 50 | 增益切換時常數 | ○ | ○ | — | |

■參數一覽表(2)

| 號碼 | 名稱 | 控制模式 | | | 記載頁 |
|---------------|-------------------|------|----|----|------|
| | | 位置 | 速度 | 轉矩 | |
| 51 | 位置調節器增益 2 | ○ | — | — | 5-70 |
| 52 | 速度應答 2 | ○ | ○ | — | |
| 53 | 速度調節器積分時間 2 | ○ | ○ | — | |
| 54 | 轉矩設定濾波器 | — | — | ○ | 5-71 |
| 55 | 指令追隨控制選擇 | ○ | — | — | 5-71 |
| 56 | 陷波濾波器 1 頻率 | ○ | ○ | — | 5-72 |
| 57 | 陷波濾波器 1 衰減量 | | | | |
| 58 | 陷波濾波器 2 頻率 | | | | |
| 59 | 陷波濾波器 2 衰減量 | | | | |
| 60 | 反共振頻率 0 | ○ | — | — | 5-73 |
| 61 | 反共振頻率 1 | | | | |
| 62 | 反共振頻率 2 | | | | |
| 63 | 反共振頻率 3 | | | | |
| 64 ~ 69 | 未使用 | — | — | — | — |
| 70 | 類比指令增益 | ○ | ○ | ○ | 5-74 |
| 71 | 類比指令增益 offset | ○ | ○ | ○ | |
| 72 | 連接動態煞車模組時選擇動作順序 | ○ | ○ | ○ | 5-76 |
| 73 | 煞車動作時間 | ○ | ○ | ○ | 5-76 |
| 74 | CONT 常時有效 1 | ○ | ○ | ○ | 5-77 |
| 75 | CONT 常時有效 2 | | | | |
| 76 | CONT 常時有效 3 | | | | |
| 77 | CONT 常時有效 4 | | | | |
| 78 | 指令脈波補正 α 1 | ○ | — | — | 5-78 |
| 79 | 指令脈波補正 α 2 | | | | |
| 80 | 指令脈波補正 α 3 | | | | |
| 81 | 參數 RAM 化 | ○ | ○ | ○ | 5-78 |
| 82 | 局號 | ○ | ○ | ○ | 5-79 |
| 83 | Baud rate | | | | |
| 84 | 簡易調諧：行程設定 | ○ | ○ | ○ | 5-79 |
| 85 | 簡易調諧：速度設定 | | | | |
| 86 | 簡易調諧：時間設定 | | | | |
| 87 | 定義監視 1 信號 | ○ | ○ | ○ | 5-80 |
| 88 | 定義監視 2 信號 | | | | |
| 89 | 監視 1 scale | | | | |
| 90 | 監視 1 offset | | | | |
| 91 | 監視 2 scale | | | | |
| 92 | 監視 2 offset | | | | |
| 93 | 未使用 | — | — | — | — |
| 94 | 富士工廠調整用 | — | — | — | 5-82 |
| 95 | 富士工廠調整用 | | | | |
| 96 | 富士工廠調整用 | | | | |
| 97 | 富士工廠調整用 | | | | |
| 98 ~ 99 | 未使用 | — | — | — | — |

5 參數

■FALDIC-W 參數一覽表(1)

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------------------|--|--------------|----|
| 01 | 指令脈波補正 α | 1~32767 (調整刻度 1) | 16 | 常時 |
| 02 | 指令脈波補正 β | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |
| 03 | 脈波列輸入形態 | 0: 指令脈波/指令符號 1: 正轉脈波/逆轉脈波 2: 90 度相位差 2 信號 | 1 | 電源 |
| 04 | 切換迴轉方向 / 切換輸出脈波相位 | 0: 正方向正轉(CCW) / B 相進位 1: 正方向逆轉(CW) / B 相進位 2: 正方向正轉(CCW) / A 相進位 3: 正方向逆轉(CW) / A 相進位 | 0 | 電源 |
| 05 | 調諧模式 | 0: 自動調諧 1: 半自動調諧 2: 手動調諧 | 0 | 常時 |
| 06 | 負載慣性比 | GYS 型式: 0.0~100.0 倍 (調整刻度 0.1) GYG 型式: 0.0~30.0 倍 (調整刻度 0.1) | 5.0 (1.0) | 常時 |
| 07 | 自動調諧增益 | 1~20 (調整刻度 1) | 10 | 常時 |
| 08 | 自動前饋增益 | 1~20 (調整刻度 1) | 5 | 常時 |
| 09 | 切換控制模式 | 0: 位置 1: 速度 2: 轉矩 3: 位置↔速度 4: 位置↔轉矩 5: 速度↔轉矩 | 0 | 電源 |
| 10 | 定義 CONT1 信號 | 0~21 (調整刻度 1) 0: 無指定 1: 伺服 ON [RUN] 2: reset [RST] 3: +OT 4: -OT 5: 緊急停止 [EMG] 6: P 動作 7: 偏差清除 8: 外部回生電阻過熱 9: 反共振頻率選擇 0 10: 反共振頻率選擇 1 11: 指令脈波禁止 12: 指令脈波 α 選擇 0 13: 指令脈波 α 選擇 1 14: 切換控制模式 15: 手動正轉 [FWD] 16: 手動逆轉 [REV] 17: 多段速 1 [X1] 18: 多段速 2 [X2] 19: 選擇加減速時間 20: 電流限制有效 21: 自由運轉 [BX] | 1 [RUN] | 電源 |
| 11 | 定義 CONT2 信號 | | 2 [RST] | 電源 |
| 12 | 定義 CONT3 信號 | | 0 | 電源 |
| 13 | 定義 CONT4 信號 | | 0 | 電源 |
| 14 | 定義 CONT5 信號 | | 0 | 電源 |
| 15 | 定義 OUT1 信號 | 0~10 (調整刻度 1) 0: 無指定 1: READY [RDY] 2: 定位完了 [PSET] 3: 警報檢出:a 接點 4: 警報檢出:b 接點 5: 發電制動 6: OT 檢出 7: 強制停止檢出 8: 偏差零 9: 速度零 10: 電流限制檢出 11: 煞車時序 | 1 [RDY] | 電源 |
| 16 | 定義 OUT2 信號 | | 2 [PSET] | 電源 |
| 17 | 定義 OUT3 信號 | | 4 [ALMb] | 電源 |
| 18 | 定義 OUT4 信號 | | 0 | 電源 |
| 19 | 輸出脈波數 | 16~32768 [pulse] (調整刻度 1) | 2048 | 電源 |
| 20 | Z 相 offset | 0~65535 [$\times 2$ pulse] (調整刻度 1) | 0 | 電源 |
| 21 | 偏差零幅 | 1~2000 [pulse] (調整刻度 1) | 400 | 常時 |
| 22 | 偏差 over 幅 | 10~65535 [$\times 100$ pulse] (調整刻度 1) | 20000 | 常時 |
| 23 | 速度零幅 | 10~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 1) | 50 | 常時 |
| 24 | 定位完了判別時間 | 0.000~1.000 秒 (調整刻度 0.001) | 0.000 | 常時 |
| 25 | 最大電流限制值 | 0~300% (調整刻度 1) | 300 | 常時 |
| 26 | 低電壓時檢出警報 | 0: 不檢出 1: 檢出 | 1 | 電源 |
| 27 | 低電壓時動作 | 0: 急減速停止 1: 自由運轉 | 0 | 電源 |
| 28 | 富士工廠調整用 | — | — | — |
| 29 | 禁止更改參數 | 0: 可更改 1: 不可更改 | 0 | 常時 |
| 30 | 按鍵面板初期顯示 | 0~20 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |

※ () 內的值是 GYG 型式之馬達的初期值。

■FALDIC-W 參數一覽表(2)

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------------|---------------------------------------|--------------------|----|
| 31 | 多段速度 1(兼試運轉) | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 100.0 | 常時 |
| 32 | 多段速度 2 | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 500.0 | 常時 |
| 33 | 多段速度 3 | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 1000.0 | 常時 |
| 34 | 最大迴轉速度 | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 5000.0 (3000.0) | 常時 |
| 35 | 加速時間 1 (兼試運轉) | 0.000~9..999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.100 | 常時 |
| 36 | 減速時間 1 (兼試運轉) | 0.000~9..999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.100 | 常時 |
| 37 | 加速時間 2 | 0.000~9..999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.500 | 常時 |
| 38 | 減速時間 2 | 0.000~9..999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.500 | 常時 |
| 39 | 零箔位準位 | 0.0~500.0 [r/min] (調整刻度 0.1) | 0.0 | 常時 |
| 40 | 位置調節器增益 1 | 1~1000 [rad/sec] (調整刻度 1) | ※1 | 常時 |
| 41 | 速度應答 1 | 1~1000 [Hz] (調整刻度 1) | ※1 | 常時 |
| 42 | 速度調節器積分時間 1 | 1.0~1000.0 [msec] (調整刻度 0.1) | ※1 | 常時 |
| 43 | S 字時間常數 | 0.0~100.0 [msec] (調整刻度 0.1) | 2.0 | 常時 |
| 44 | 前饋增益 | 0.000~1.500 (調整刻度 0.001) | 0.000 | 常時 |
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | 0.0~250.0 [msec] (調整刻度 0.1) | ※1 | 常時 |
| 46 | 轉矩濾波器時間常數 | 0.00~20.00 [msec] (調整刻度 0.01) | ※1 | 常時 |
| 47 | 速度設定濾波器 | 0.00~20.00 [msec] (調整刻度 0.01) | 0.00 | 常時 |
| 48 | 增益切換要因 | 0：位置偏差(×10) ， 1：歸還速度 ， 2：指令速度 | 1 | 常時 |
| 49 | 增益切換準位 | 1~1000 (調整刻度 1) | 50 | 常時 |
| 50 | 增益切換時間常數 | 0~100 [msec] (調整刻度 1) | 10 | 常時 |
| 51 | 位置調節器增益 2 | 30~200% (調整刻度 1) | 100 | 常時 |
| 52 | 速度應答 2 | 30~200% (調整刻度 1) | 100 | 常時 |
| 53 | 速度調節器積分時間 2 | 30~200% (調整刻度 1) | 100 | 常時 |
| 54 | 轉矩設定濾波器 | 0.000~9.999 [sec] (調整刻度 0.001) | 0.000 | 常時 |
| 55 | 指令追隨控制選擇 | 0：無 ， 1：指令追隨控制 ， 2：指令追隨控制 (停止時有補正) | 0 | 電源 |
| 56 | 陷波濾波器 1 頻率 | 10~200 [×10Hz] (調整刻度 1) | 200 | 常時 |
| 57 | 陷波濾波器 1 衰減量 | 0~40 [dB] (調整刻度 1) | 0 | 常時 |
| 58 | 陷波濾波器 2 頻率 | 10~200 [×10Hz] (調整刻度 1) | 200 | 常時 |
| 59 | 陷波濾波器 2 衰減量 | 0~40 [dB] (調整刻度 1) | 0 | 常時 |
| 60 | 反共振頻率 0 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 61 | 反共振頻率 1 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 62 | 反共振頻率 2 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 63 | 反共振頻率 3 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |

※ () 內的值是 GYG 型式之馬達的初期值。

※1) 顯示剛執行「參數初期化」後的值。在參數 5 號選擇「自動調諧」或是「半自動調諧」時，會自動地被更新。

5 參數

■FALDIC-W 參數一覽表(3)

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|---------------|---------------------|--|-------|----|
| 64 ~ 69 | 未使用 | — | 0 | — |
| 70 | 類比指令增益 | ±0.10 ~ ±1.50 (調整刻度 0.01) | 1.00 | 常時 |
| 71 | 類比指令增益 offset | -2000 ~ +2000 | 出貨時設定 | 常時 |
| 72 | 連接動態煞車模組時 選擇動作順序 | 0 : OT檢出時DB無效 / RUN=OFF時DB無效 1 : OT檢出時DB有效 / RUN=OFF時DB無效 2 : OT檢出時DB無效 / RUN=OFF時DB有效 3 : OT檢出時DB有效 / RUN=OFF時DB有效 | 0 | 電源 |
| 73 | 煞車動作時間 | 0.00~9.99 [sec] (調整刻度 0.01) RUN=OFF 時 base 遮斷延遲時間 | 0.00 | 常時 |
| 74 | CONT 常時有效 1 | 0~21 | 0 | 電源 |
| 75 | CONT 常時有效 2 | | | |
| 76 | CONT 常時有效 3 | | | |
| 77 | CONT 常時有效 4 | | | |
| 78 | 指令脈波補正 α 1 | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |
| 79 | 指令脈波補正 α 2 | | | |
| 80 | 指令脈波補正 α 3 | | | |
| 81 | 參數 RAM 化 | 0 : 無指定、1~99 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |
| 82 | 局號 | 1~31 | 1 | 電源 |
| 83 | Baud rate | 0 : 38400 [bps]、1 : 19200 [bps]、 2 : 9600 [bps] | 0 | 電源 |
| 84 | 簡易調諧：行程設定 | 0.5~200.0 [rev] (調整刻度 0.1) | 2.0 | 常時 |
| 85 | 簡易調諧：速度設定 | 10.0~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 500.0 | 常時 |
| 86 | 簡易調諧：時間設定 | 0.01~5.00 [sec] (調整刻度 0.01) | 0.50 | 常時 |
| 87 | 定義監視 1 信號 | 1 : 速度指令 4 : 位置偏差 2 : 速度歸還 5 : 位置偏差(擴大) | 2 | 常時 |
| 88 | 定義監視 2 信號 | 3 : 轉矩指令 6 : 脈波頻率 | 3 | 常時 |
| 89 | 監視 1 scale | ±2.0 ~ ±100.0 [V] (調整刻度 0.1) | 7.0 | 常時 |
| 90 | 監視 1 offset | -50 ~ +50 (調整刻度 1) | 0 | 常時 |
| 91 | 監視 2 scale | ±2.0 ~ ±100.0 [V] (調整刻度 0.1) | 6.0 | 常時 |
| 92 | 監視 2 offset | -50 ~ +50 (調整刻度 1) | 0 | 常時 |
| 93 | 未使用 | — | 0 | — |
| 94 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 95 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 96 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 97 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 98 ~ 99 | 未使用 | — | 0 | — |

5.3 參數說明

參數的設定內容依號碼順序記載。



參數 01~02 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------------|------------------|-----|----|
| 01 | 指令脈波補正 α | 1~32767 (調整刻度 1) | 16 | 常時 |
| 02 | 指令脈波補正 β | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |

※僅位置控制時有效。

指令脈波是以每 1 個脈波之機械系的移動量為單位量的參數設定 (電子齒輪)。
使用下列計算公式計算。

■指令脈波補正 α / β 計算公式

$$\frac{\text{(伺服馬達 1 迴轉時的機械系移動量)}}{131072 \text{ 脈波/迴轉}} \times \frac{\text{指令脈波補正 } \alpha}{\text{指令脈波補正 } \beta} = \text{(單位量)}^{\ast}$$

※ 單位量是指「1」,「0.1」,「0.01」,「0.001」等的數值。

$$\frac{\text{指令脈波補正 } \alpha}{\text{指令脈波補正 } \beta} = \frac{131072 \text{ 脈波/迴轉}}{\text{(伺服馬達迴轉時的機械系移動量)}} \times \text{(單位量)}$$

指令脈波補正 α / β 必須是整數 (32767 以下), 請簡約分數。

■電腦編輯軟體的設定

使用電腦編輯軟體之參數編輯畫面中的  即可自動地設定指令脈波補正 α / β 。

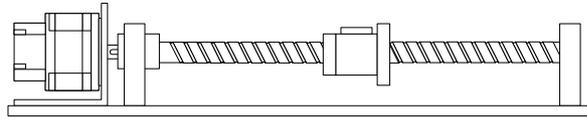
< α / β 設定畫面 >



只需輸入機械規格, 即可自動地設定。
因為有區分機械構成類別, 所以能夠很簡單地輸入。

5 參數

將 10 [mm] 的螺桿直接連結在伺服馬達輸出軸，設定單位為 1/100 的情形

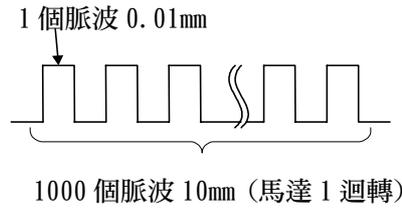


$$\frac{\text{(伺服馬達 1 迴轉時的機械系移動量)}}{131072 \text{ 脈波/迴轉}} \times \frac{\text{指令脈波補正 } \alpha}{\text{指令脈波補正 } \beta} = (\text{單位量})$$

$$\frac{10\text{mm}}{131072 \text{ 脈波/迴轉}} \times \frac{\text{指令脈波補正 } \alpha}{\text{指令脈波補正 } \beta} = 1/100$$

指令脈波補正 $\alpha = 16384$ 、指令脈波補正 $\beta = 125$ 。

依據上述的設定，脈波列輸入的每 1 個脈波的機械系移動量是 0.01mm。



伺服馬達 1 迴轉時的機械系移動量含有 π 值時，可近似 355/113。

輸出脈波數與指令脈波補正沒有關連。而是依據參數 19 號的設定值，以馬達軸正轉輸出 B 相進位的 90° 相位差 2 信號。

Pn01 / no.03

參數 03 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|--|-----|----|
| 03 | 脈波列輸入形態 | 0：指令脈波／指令符號 1：正轉脈波／逆轉脈波 2：90 度相位差 2 信號 | 1 | 電源 |

※僅位置控制時有效。

可選擇脈波列輸入端子的信號形態。

可以設定伺服驅動器的脈波列輸入端子 [CA], [*CA], [CB], [*CB] 端子的脈波列形態。

差動輸入時的最大輸入頻率為 1.0 [MHz]，開路集電極輸入時的最大輸入頻率為 200 [kHz]。

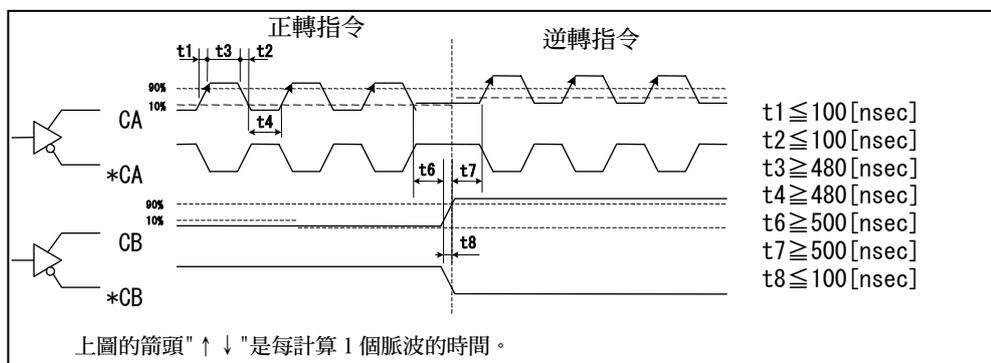
但是，輸入時各信號必須滿足下列的條件。

(信號 CA, *CA, CB, *CB 的條件都相同)

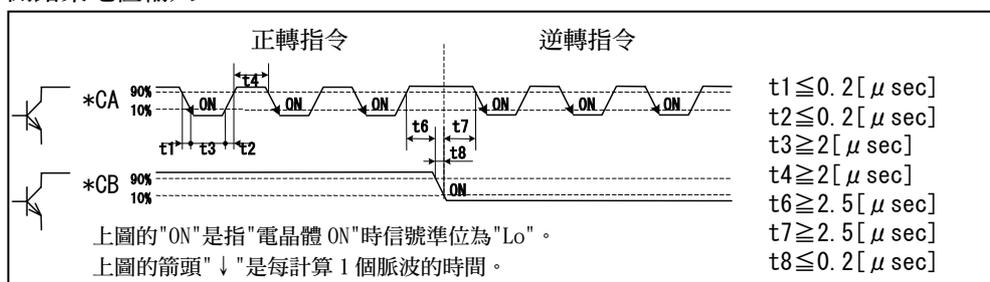
■指令脈波／指令符號 (參數 03 的設定值：0)

以指令脈波表示迴轉量，以指令符號表示迴轉方向。

• 差動輸入



• 開路集電極輸入

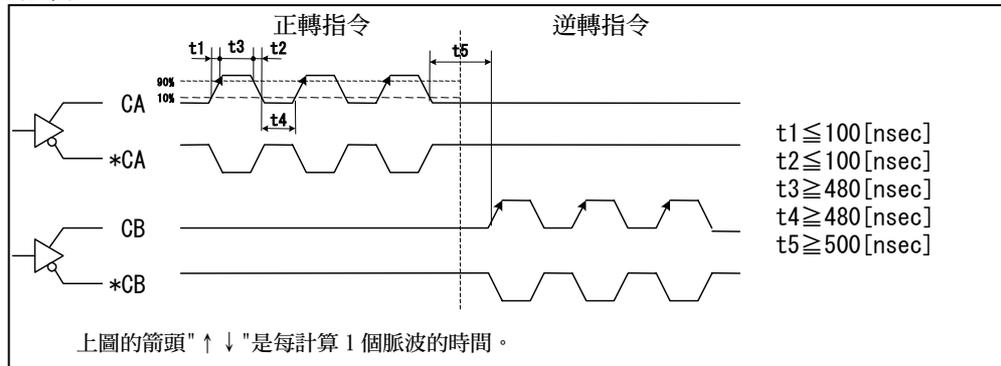


5 參數

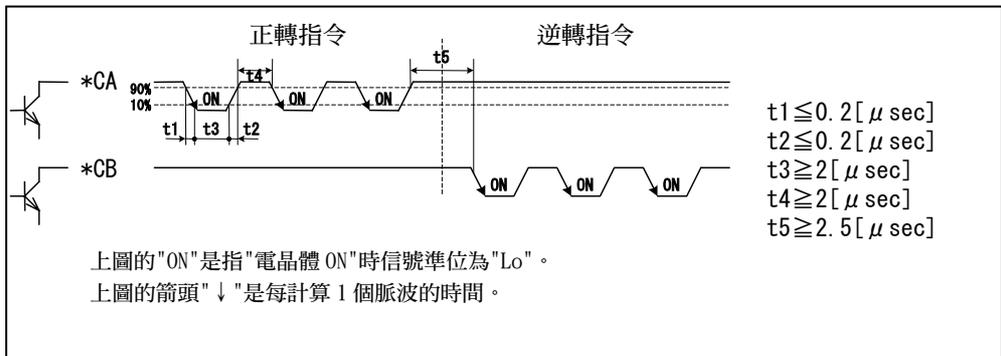
■正轉脈波／逆轉脈波（參數 03 的設定值：1）

正轉脈波是指正方向的迴轉量，逆轉脈波是指逆方向的迴轉量。

• 差動輸入



• 開路集電極輸入

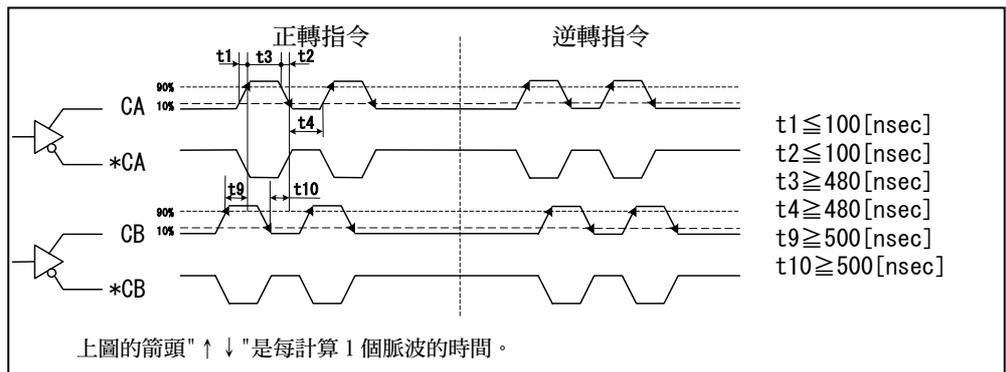


■90 度相位差 2 信號（參數 03 的設定值：2）

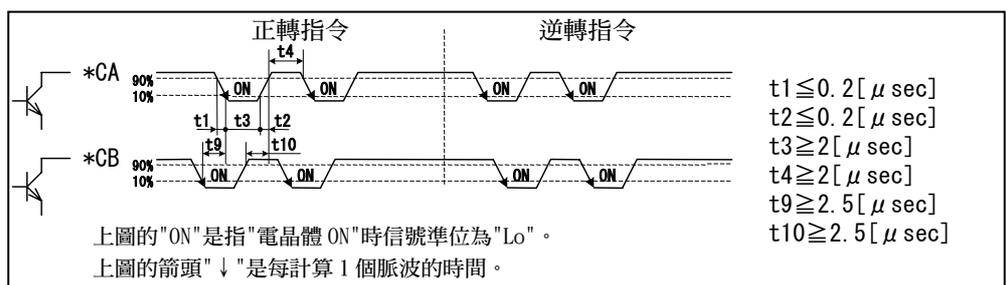
以 A 相及 B 相信號來表示迴轉方向和迴轉量。

A 相及 B 相信號的各邊緣相當 1 個脈波。

• 差動輸入



• 開路集電極輸入



Pn01 / no.04

參數 04 號

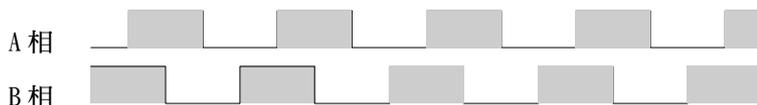
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------------------------------|--|-----|----|
| 04 | 迴轉方向切換/ CCW 方向迴轉時 輸出脈波相位切換 | 0：正方向正轉 (CCW/B 相進位) 1：正方向逆轉 (CW /B 相進位) 2：正方向正轉 (CCW/A 相進位) 3：正方向逆轉 (CW /A 相進位) | 0 | 電源 |

使伺服馬達的迴轉方向及輸出脈波的相位與機械的移動方向配合。

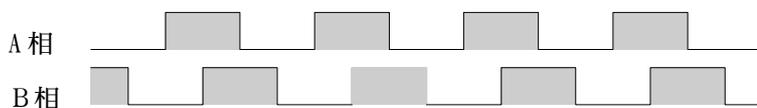
正轉脈波、指令符號為 H 準位，和輸入 90 度相位差 2 信號之 B 相進位的脈波列時的迴轉方向為正方向。

以選擇伺服馬達反時針迴轉時 (CCW) 的相位來切換輸出脈波的相位。

· 設定值是 0 或 1 時

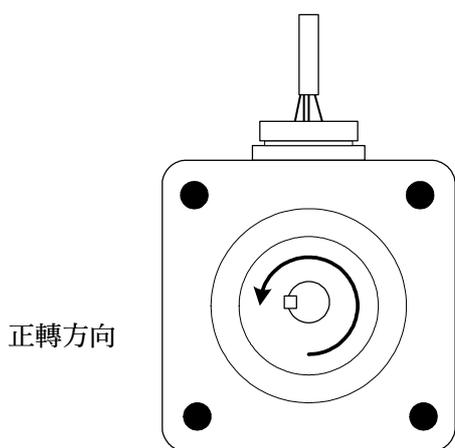


· 設定值是 2 或 3 時



■正轉／逆轉

正面觀看伺服馬達的輸出軸，反時針方向迴轉 (CCW) 為正轉，順時針方向迴轉 (CW) 為逆轉。



5 參數

Pn01 / no.05

參數 05 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------|-----------------------------|-----|----|
| 05 | 調諧模式 | 0：自動調諧 1：半自動調諧 2：手動調諧 | 0 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

選擇伺服驅動器的調諧方式。

■自動調諧(參數05的設定值：0)

伺服驅動器於工廠出貨時即是設定為自動調諧。

在此模式，驅動器內部會常時推定機械的慣性比，並自動地設定最適當的增益。簡易調諧的時候也是設定 0。

■半自動調諧(參數05的設定值：1)

在驅動器內部不能正常推定機械的慣性比時，使用半自動調諧模式。

■手動調諧(參數05的設定值：2)

自動調諧、半自動調諧模式都不能順利調整時，使用手動調諧模式。

在各調諧模式中，最低限度必須設定之參數及會自動地被調整之參數如下表所示。

| 號碼 | 名稱 | 調諧模式 | | |
|-----|-------------|------|-------|------|
| | | 0：自動 | 1：半自動 | 2：手動 |
| 0 6 | 負載慣性比 | — | ○ | ○ |
| 0 7 | 自動調諧增益 | ○ | ○ | × |
| 4 0 | 位置調節器增益 1 | — | — | ○ |
| 4 1 | 速度應答 1 | — | — | ○ |
| 4 2 | 速度調節器積分時間 1 | — | — | ○ |
| 4 5 | 前饋濾波器時間常數 | — | — | ○ |
| 4 6 | 轉矩濾波器時間常數 | — | — | ○ |

※ ○：必須設定之項目。

—：不需設定之項目（驅動器內部自動演算，並將結果反映在參數上）。

×：即使設定也沒有效果。

關於調諧的詳細說明，請參照第 6 章。



參數 06 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------|---|--------------|----|
| 06 | 負載慣性比 | GYS 型式馬達：0.0~100.0 倍（調整刻度 0.1） GYG 型式馬達：0.0~30.0 倍（調整刻度 0.1） | 5.0 (1.0) | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

() 內的值為 GYG 型式之馬達的初期值。

以馬達軸之機械系的負載慣性矩量（馬達軸換算負載慣性矩量）與馬達的慣性矩量之比來設定負載慣性比。

$$\text{負載慣性比} = \frac{\text{馬達軸換算負載慣性矩量}}{\text{馬達慣性矩量}}$$

負載慣性比設定與否，取決於調諧模式（參數 05）的設定。

| 號碼 | 名稱 | 調諧模式（參數 05） | | |
|----|-------|-------------|-------|------|
| | | 0：自動 | 1：半自動 | 2：手動 |
| 06 | 負載慣性比 | 每 10 分鐘自動更新 | ○ | ○ |

○：必須設定的項目

■負載慣性比的設定方法

有下列所示兩種設定方法。

1) 根據按鍵面板監視所 link 到的值來設定

用按鍵面板的監視模式 **0n12** 可執行監視 link。

設定監視 link 所得之數值。

※若數值處於變動狀態，請設定平均值。

如果變動過大，Max/Min 比超過 2 時，請採用 2) 的設定方法。

2) 以計算值來設定

透過計算公式，算出負載慣性矩量後，設定此值。

慣性矩量的計算公式揭示於附錄。

※可使用容量選定軟體來自動計算。

本公司的網站免費提供容量選定軟體。

http://www.fujielectric.co.jp/fcs/jpn/f/f_info.html

5 參數



參數 07 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|---------------|-----|----|
| 07 | 自動調諧增益 | 1~20 (調整刻度 1) | 10 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

設定自動調諧、半自動調諧時之伺服馬達的應答。

此數值越大時，雖然可以縮短指令追隨性和定位整定時間，但是如果太大的話，馬達會發生振動。

※手動調諧模式時，不需設定。

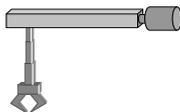
■設定方法

有兩種設定方法。

- 1) 使用電腦編輯軟體及按鍵面板（參數設定模式）進行參數設定
參數確定後，設定內容會被更新。
- 2) 使用按鍵面板（試運轉模式）的「自動調諧增益設定」進行設定
數值切換後，設定內容會實時地被更新。



■基準值定的

| 機械構成 | 自動調諧增益（基準值） |
|---|-------------|
| 大型搬運機械 | 1 ~ 6 |
| 機械手臂  | 5 ~ 10 |
| 輸送帶機構  | 7 ~ 13 |
| 滾珠螺桿機構  | 10 ~ 15 |
| inserter, mounter, bonder | 13 ~ 20 |

※無法將增益調高到基準值時，可推測是因為有機械共振的因素。請使用陷波濾波器來抑制機械共振。

☞ 陷波濾波器的部分請參照5-72頁，Auto tuning的部分請參照6-12頁。

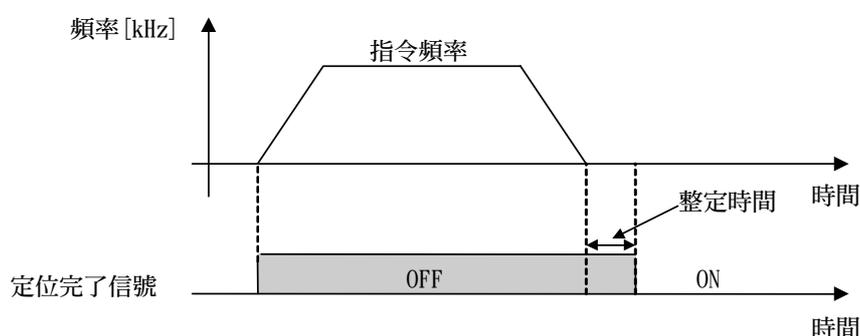
Pn01 / no.08

參數 08 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|---------------|-----|----|
| 08 | 自動前饋增益 | 1~20 (調整刻度 1) | 5 | 常時 |

※僅位置控制時有效。

縮短自動／半自動調諧時的定位整定時間。
此數值調得愈大時，定位整定時間會愈短。可縮短間歇時間 (tact time)。



調整 auto forward 增益時，以下的參數也會自動地被調整。

參數 45 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------|-----------------------------|-----|----|
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | 0.0~250.0 [msec] (調整刻度 0.1) | 初期值 | 常時 |

※調整 auto forward 增益時的注意重點

- 1) 請先調整自動調諧增益 (參數 7 號) 之後再執行。
- 2) 請盡可能將指令脈波補正的值調小 (下列基準值)。

$$\frac{\text{指令脈波補正 } \alpha \text{ (參數 1 號)}}{\text{指令脈波補正 } \beta \text{ (參數 2 號)}} \leq 30$$

<下述之參數設定下，auto forward 增益為無效。>

- 調諧方式 (參數 5 號) 的設定值為「2 (手動)」時
- 指令追隨控制選擇 (參數 55 號) 的設定值為「1」或「2」時

參數 55 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------|---|-----|----|
| 55 | 指令追隨控制選擇 | 0: 無 1: 指令追隨控制 2: 指令追隨控制 (停止時有補正) | 0 | 電源 |

5 參數

Pn01 / no.09

參數 09 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|---|-----|----|
| 09 | 切換控制模式 | 0：位置 1：速度 2：轉矩 3：位置↔速度 4：位置↔轉矩 5：速度↔轉矩 | 0 | 電源 |

RVC-VVT 型式的伺服驅動器有下列三種控制功能。

- 位置控制
控制伺服馬達輸出軸的迴轉量（脈波列輸入）。
- 速度控制
控制伺服馬達輸出軸的迴轉速度。
- 轉矩控制
控制伺服馬達輸出軸的轉矩。

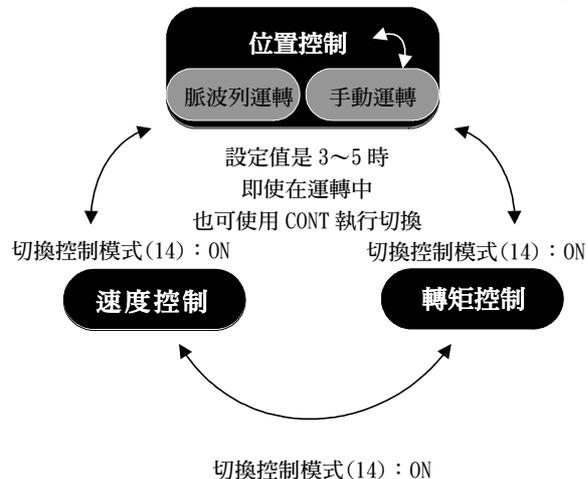
■ 切換各控制模式的方法

可以使用參數09來固定控制模式，或是將「切換控制模式(14)」定義到控制輸入信號（CONT1～5），利用控制輸入信號的ON/OFF來切換控制模式。
位置↔速度、位置↔轉矩及速度↔轉矩是可以常時切換。

參數 09 號

| 參數 09 的設定值 | 控制模式 | |
|------------|--------------|-------------|
| | 控制模式切換 = OFF | 控制模式切換 = ON |
| 0 | 位置控制（固定） | |
| 1 | 速度控制（固定） | |
| 2 | 轉矩控制（固定） | |
| 3 | 位置控制 | 速度控制 |
| 4 | 位置控制 | 轉矩控制 |
| 5 | 速度控制 | 轉矩控制 |

指令脈波禁止(11)：OFF
手動正轉(15) or 手動逆轉(16)：

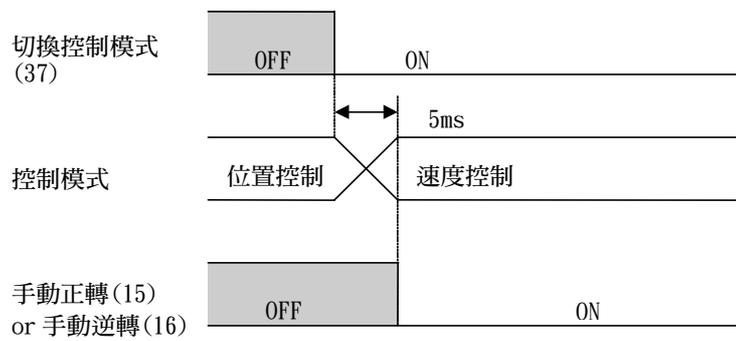


■ 切換到各控制模式所需的時間

切換到各控制模式所需的時間為 5 [ms]。

請在輸入切換信號 5 [ms] 之後，再輸入下一個指令。

例) 位置控制 → 切換到速度控制



■ 位置控制

脈波列運轉、多段速運轉(3 速)及類比速度指令輸入運轉。
指令脈波禁止 (27)ON 時是禁止。

■ 速度控制

多段速運轉(3 速)及類比速度指令輸入運轉。

■ 轉矩控制

類比轉矩指令輸入運轉。

5 參數

參數的設定內容依號碼順序記載。

Pn01 / no.10 - no.14

參數 10~14 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------|---|---------|----|
| 10 | 定義 CONT1 信號 | 0~21(調整刻度 1) 0: 無指定 1: 伺服 ON [RUN] 2: RESET [RST] 3: +OT 4: -OT 5: 緊急停止 [EMG] 6: P 動作 7: 偏差清除 8: 外部回生電阻過熱 9: 反共振頻率選擇 0 10: 反共振頻率選擇 1 11: 指令脈波禁止 12: 指令脈波 α 選擇 0 13: 指令脈波 α 選擇 1 14: 切換控制模式 15: 手動正轉 [FWD] 16: 手動逆轉 [REV] 17: 多段速 1 [X1] 18: 多段速 2 [X2] 19: 選擇加減速時間 20: 電流限制有效 21: 自由運轉 [BX] | 1 [RUN] | 電源 |
| 11 | 定義 CONT2 信號 | | 2 [RST] | 電源 |
| 12 | 定義 CONT3 信號 | | 0 | 電源 |
| 13 | 定義 CONT4 信號 | | 0 | 電源 |
| 14 | 定義 CONT5 信號 | | 0 | 電源 |

Pn01 / no.15 - no.18

參數 15~18 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------------|--|----------|----|
| 15 | 定義 OUT1 信號 | 0~11(調整刻度 1) 0: 無指定 1: READY [RDY] 2: 定位完了 [PSET] 3: 警報檢出: a 接點 4: 警報檢出: b 接點 5: 發電制動 6: OT 檢出 7: 強制停止檢出 8: 偏差零 9: 速度零 10: 電流限制檢出 11: 煞車時序 | 1 [RDY] | 電源 |
| 16 | 定義 OUT2 信號 | | 2 [PSET] | 電源 |
| 17 | 定義 OUT3 信號 | | 4 [ALMb] | 電源 |
| 18 | 定義 OUT4 信號 | | 0 | 電源 |

可在控制輸出入端子定義下列功能。

■CONT 信號定義號碼

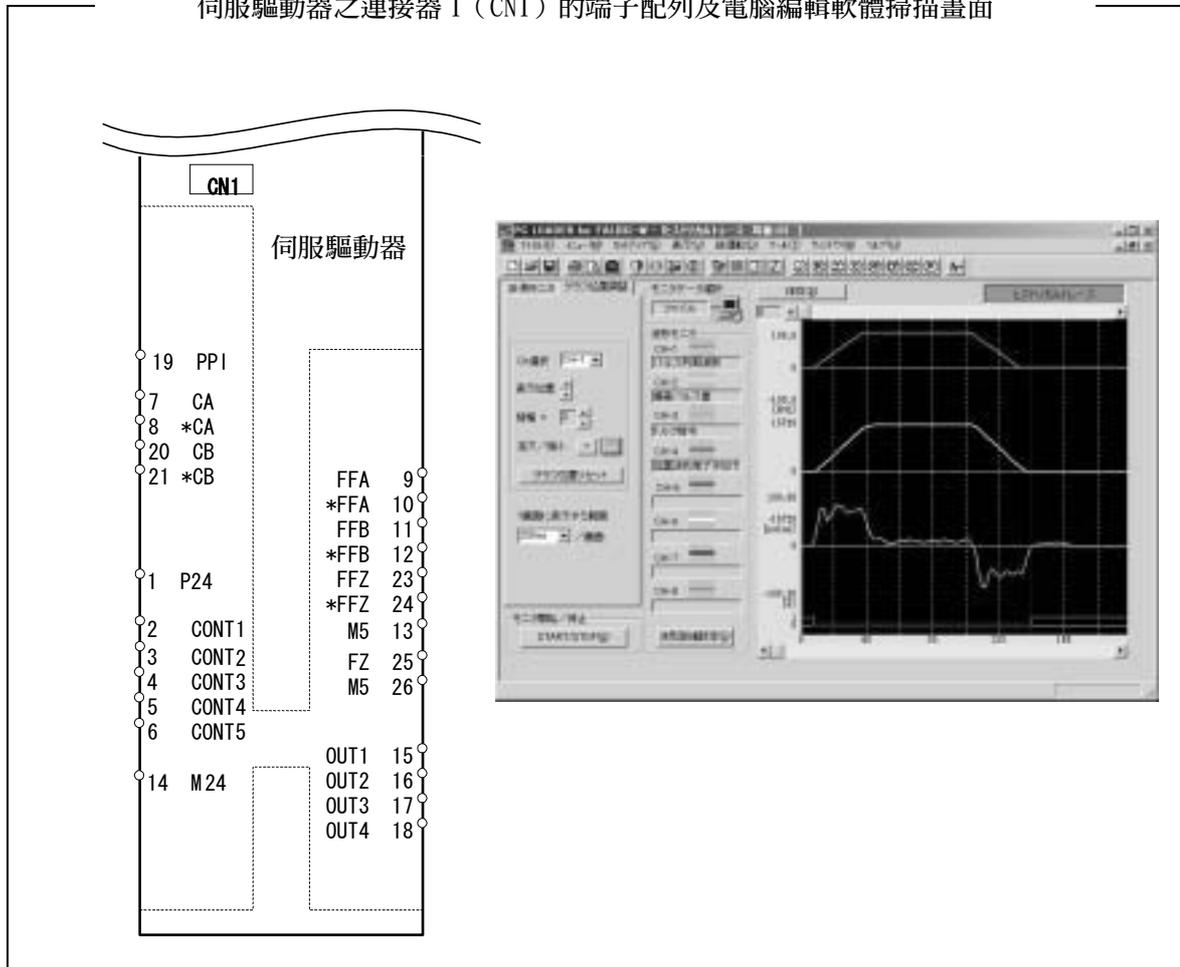
| 設定值 | 名稱 | 頁數 |
|-----|-------------|------|
| 0 | 無指定 | - |
| 1 | 伺服ON [RUN] | 5-22 |
| 2 | RESET [RST] | 5-23 |
| 3 | +OT [+OT] | 5-24 |
| 4 | -OT [-OT] | |
| 5 | 緊急停止 [EMG] | 5-26 |
| 6 | P 動作 | 5-28 |
| 7 | 偏差清除 | 5-29 |
| 8 | 外部回生電阻過熱 | 5-30 |
| 9 | 反共振頻率選擇 0 | 5-31 |
| 10 | 反共振頻率選擇 1 | |
| 11 | 指令脈波禁止 | 5-32 |
| 12 | 指令脈波 α 選擇 0 | 5-34 |
| 13 | 指令脈波 α 選擇 1 | |
| 14 | 切換控制模式 | 5-35 |
| 15 | 手動正轉 [FWD] | 5-36 |
| 16 | 手動逆轉 [REV] | |
| 17 | 多段速1 [X1] | 5-38 |
| 18 | 多段速2 [X2] | |
| 19 | 選擇加減速時間 | 5-39 |
| 20 | 電流限制有效 | 5-40 |
| 21 | 自由運轉 [BX] | 5-41 |

■OUT 信號定義號碼

| 設定值 | 名稱 | 頁數 |
|-----|-------------|------|
| 0 | 無指定 | - |
| 1 | READY [RDY] | 5-42 |
| 2 | 定位完了 [PSET] | 5-43 |
| 3 | 警報檢出: a 接點 | 5-46 |
| 4 | 警報檢出: b 接點 | |
| 5 | 發電制動 | 5-47 |
| 6 | OT 檢出 | 5-24 |
| 7 | 強制停止檢出 | 5-26 |
| 8 | 偏差零 | 5-48 |
| 9 | 速度零 | 5-49 |
| 10 | 電流限制檢出 | 5-40 |
| 11 | 煞車時間 | 5-50 |

■也可在電腦編輯軟體的掃描畫面觀看到各控制輸出入信號。

伺服驅動器之連接器 1 (CN1) 的端子配列及電腦編輯軟體掃描畫面



5 參數

(1) 伺服 ON [RUN]

使伺服馬達處於可迴轉狀態的信號。

| | |
|---------------|---------------------------------|
| 控制輸入信號 | 運轉指令 [RUN] . . . 工廠出貨時定義在 CONT1 |
|---------------|---------------------------------|

■功能

伺服 ON [RUN] 信號在 ON 期間，伺服馬達是處於可迴轉的狀態。

伺服 ON 信號在 OFF 期間，即使供給動力用的商用電源，伺服馬達也不會迴轉。

若是在迴轉中 OFF 此信號，伺服馬達會以最大能力減速並且停止，停止(迴轉速度降至速度零幅(參數 21 號)以下時)後自由運轉。

伺服馬達停止後，無保持轉矩。

伺服 ON [RUN] 在 OFF 期間，所有的迴轉指令都無效。

基本上，伺服 ON [RUN]、無檢出警報、+OT/-OT 及強制停止 [EMG] 為 ON 時，馬達處於可迴轉的狀態。

伺服 ON [RUN] 信號為 ON，其他的信號為 OFF 時，馬達處於停止中的狀態。

■參數設定

要將伺服 ON [RUN] 信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(1)。

此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 ON。

■關連

關於強制停止信號，請參照 5-26 頁。

(2)RESET [RST]

RESET 伺服驅動器的警報檢出。

| | |
|--------|----------------------------------|
| 控制輸入信號 | RESET [RST] . . . 工廠出貨時定義在 CONT2 |
|--------|----------------------------------|

■功能

使用控制輸入信號 RESET 伺服驅動器的警報檢出。
在 RESET [RST] 信號的 ON 邊緣 RESET 警報檢出。

■可用警報 RESET 解除的警報

| 顯示 | 名稱 |
|------------|---------|
| OC1 | 過電流 1 |
| OC2 | 過電流 2 |
| OS | 過速度 |
| Hu | 過電壓 |
| rH2 | 回生晶體過熱 |
| EC | 編碼器通信異常 |
| OL | 過負載 |
| Lu | 不足電壓 |
| rH1 | 回生電阻過熱 |
| OF | 偏差 OVER |
| RH | 驅動器過熱 |

■可用電源再開啟解除的警報

| 顯示 | 名稱 |
|------------|---------|
| Et | 編碼器異常 |
| Ct | 控制電源異常 |
| dE | 記憶體異常 |
| Cnt | CONT 重複 |

■參數設定

要將 RESET [RST] 信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(2)。
此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 OFF。

■關連

下列幾種方法也可以 RESET 警報檢出。

- 1) 控制輸入信號 RESET [RST] 的 ON 邊緣
- 2) 在試運轉模式/警報 RESET [**Fn04**] 操作 ENT 鍵
- 3) 在警報檢出 [**Sn02**] 時，同時按 ^ 鍵及 V 鍵(1 秒以上)
- 4) 電源關閉後重新開啟

可在試運轉模式/警報履歷初期化 [**Fn05**] 操作 ENT 鍵來執行警報履歷的初期化。

5 參數

(3) 超程 / 超程檢出

可以利用極限開關等的信號，強制地使機械的移動停止。

控制輸入 / 輸出信號

超程 / 超程檢出

■ 功能

+0T(3) / -0T(4)

此極限開關的輸入是用來防止機械移動方向端的超程(0T)。

輸入信號 OFF 時，忽略檢出方向的迴轉指令，伺服馬達以最大能力急減速停止。僅能夠用於檢出方向及相反方向的脈波列輸入及試運轉模式的手動移行(正轉指令 / 逆轉指令)。(b 接點)當檢出超程時，位置偏差量會被清除。

■ 參數設定

要將 +0T 信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(3)。-0T 信號時請設定(4)。

此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 ON。

要將 0T 檢出定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(6)。

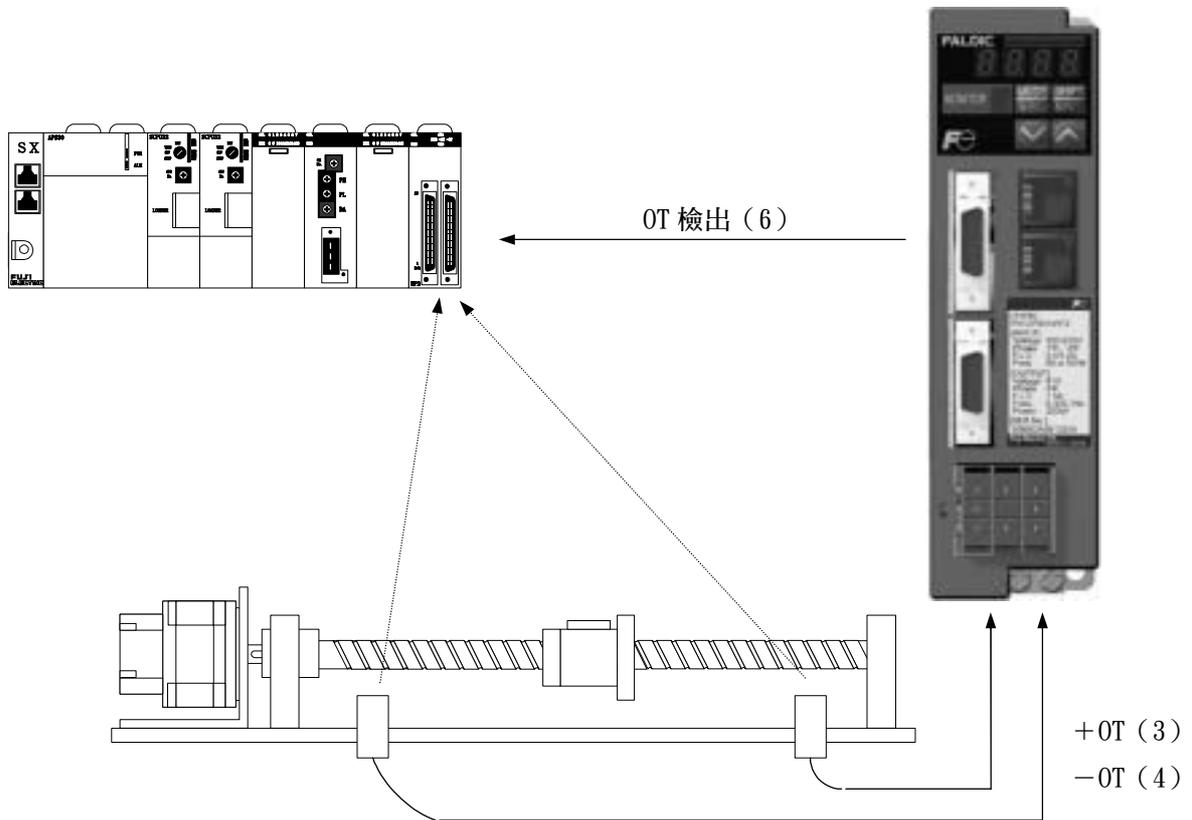
■ 關連

1) 檢出方向

+0T 信號是在伺服馬達往正方向移動時進行檢出。正方向是基本設定參數 4 號的設定方向。伺服馬達以負方向迴轉時，即使檢出 +0T 信號也不會停止。

2) 0T 檢出(6)

當控制輸入的 +0T(3) / -0T(4) OFF 時，0T 檢出會 ON 之控制輸出信號。



5 參數

(4) 強制停止／強制停止檢出

使用控制輸入端子的信號強制地使伺服馬達停止。

控制輸入／輸出信號

強制停止／強制停止檢出

■功能

- 1) 強制停止(速度控制／位置控制時有效)
強制停止(5)信號在 OFF 期間，強制地使伺服馬達停止(b 接點)。
此信號在所有的控制狀態下都有效，是最優先被接受的信號。一般而言，強制停止(5)信號會比較重視安全及檢出速度，因此都以直接信號連接到伺服驅動器。
通常是連接在控制盤等的緊急押扣開關上。
當檢出強制停止時，位置偏差量會被清除。
- 2) 強制停止檢出
當強制停止(5)信號 OFF 時，強制停止檢出(7)會 ON，並藉由此信號通知外部。

■參數設定

- 要將強制停止定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(5)。
此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 ON。
要將強制停止檢出定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(7)。

■關連

- 1) 就緒 [RDY]
如果將強制停止(5)信號定義到控制輸入端子，在伺服 ON [RUN] 信號為 ON 及強制停止信號也為 ON 的條件下，就緒 [RDY] 信號 ON 時，伺服馬達的輸出軸就會處於可迴轉的狀態。

2) 強制停止的狀態

強制停止(5)若為 OFF，而伺服 ON [RUN] 若為 ON 的狀態時，則送到伺服馬達的迴轉速度指令會被當成 0(零)，以速度零的狀態進行停止。

當強制停止信號 ON 時，會回到可運轉的狀態。

若伺服 ON [RUN] 信號 OFF 時，會變成自由運轉的狀態。

3) 迴轉指令

強制停止在 OFF 時，所有的迴轉指令都無效。

5 參數

(5)P 動作

以比例帶控制作為伺服驅動器的控制方式。

| 控制輸入信號 | P 動作 |
|--------|------|
|--------|------|

■功能

伺服 ON [RUN] 信號在 ON 的狀態，以機械方式鎖住馬達軸的時候，使 P 動作 ON。

若在伺服馬達迴轉中使 P 動作 ON 的話，位置控制會變得不安定。所以請勿在伺服馬達迴轉中使 P 動作信號 ON。

■參數設定

要將 P 動作定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(6)。

此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 OFF。



在伺服 LOCK 的狀態下，若使煞車動作，會檢出過負載警報 (**OL**)。

這是因為伺服正在進行 PI 控制，即使只發生微量的偏差，伺服也會驅使它回到原來的位置，而發生轉矩。所以，從外部掛上煞車時，務必將 P 動作設定為 ON。

(6) 偏差清除

將指令位置與歸還位置的差量(位置偏差量)歸零。

控制輸入信號

偏差清除

■ 功能

在 ON 期間，將指令現在位置與歸還現在位置的差分(位置偏差量)歸零。
將歸還現在位置當成指令現在位置的值。

■ 參數設定

要將偏差清除定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(7)。

■ 關連

位置控制時，偏差清除信號 ON 期間，所有的迴轉指令都無效。
如果在伺服馬達迴轉中將偏差清除信號置於 ON，伺服馬達會不接受脈波指令及試運轉模式的手動正轉 [FWD] 等指令而停止。

將積存偏差設定為 0(零)，可防止負載被釋放時的偏差量移動。

5 參數

(7) 回生電阻過熱

將外部回生電阻器(選購品)的熱敏電阻信號連接到本信號，若發生回生電阻過熱警報時，本信號會 OFF，強制使伺服馬達停止。

| | |
|--------|--------|
| 控制輸入信號 | 回生電阻過熱 |
|--------|--------|

■功能

在回生電阻過熱 OFF 期間，強制地使伺服馬達停止(b 接點)。

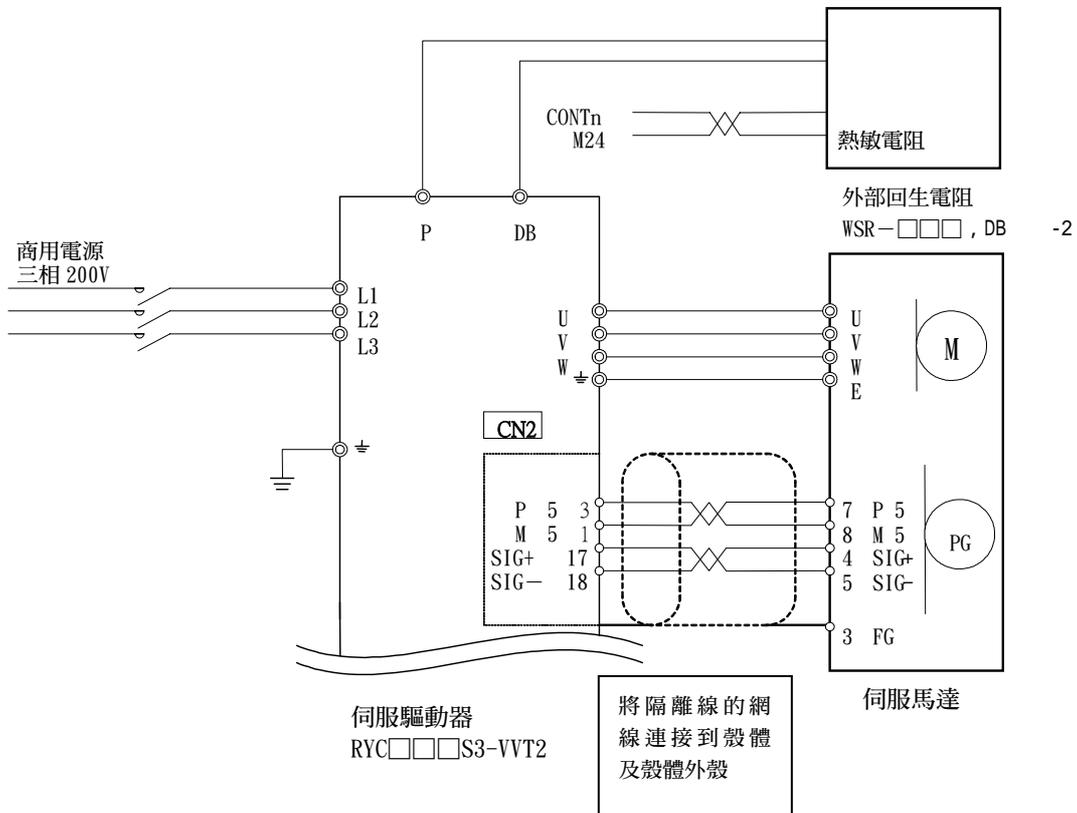
如果在迴轉中 OFF 此信號，伺服馬達會以最大能力減速並停止，停止(迴轉速度降至速度零幅(參數 23 號)以下時)後處於自由運轉狀態。

伺服馬達停止後無保持轉矩。

■參數設定

要將回生電阻過熱定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(8)。

此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 ON。



(8)反共振頻率選擇 0/1

從 4 個反共振頻率之中任選一個。

| | |
|--------|-------------|
| 控制輸入信號 | 反共振頻率選擇 0/1 |
|--------|-------------|

■功能

藉由 2 個位元的 ON/OFF 切換，從 4 個反共振頻率之中任選一個。

| 反共振頻率選擇 1 | 反共振頻率選擇 0 | 反共振頻率 |
|-----------|-----------|---------|
| OFF | OFF | 參數 60 號 |
| OFF | ON | 參數 61 號 |
| ON | OFF | 參數 62 號 |
| ON | ON | 參數 63 號 |

※此信號沒有被定義到控制輸入信號時，視為常時 OFF。

因此，在這種情況下，參數 60 號(反共振頻率 0)為常時有效。

若要讓反共振頻率無效，請將反共振頻率設定為 200.0 [Hz] (工廠出貨值)。

■參數設定

要將反共振頻率 0 及 1 定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(9)及(10)。

■關連

反共振頻率的詳細內容，請參照 7 章。

5 參數

(9) 指令脈波禁止

位置控制時，選擇脈波列輸入的有效／無效。

| | |
|--------|--------|
| 控制輸入信號 | 指令脈波禁止 |
|--------|--------|

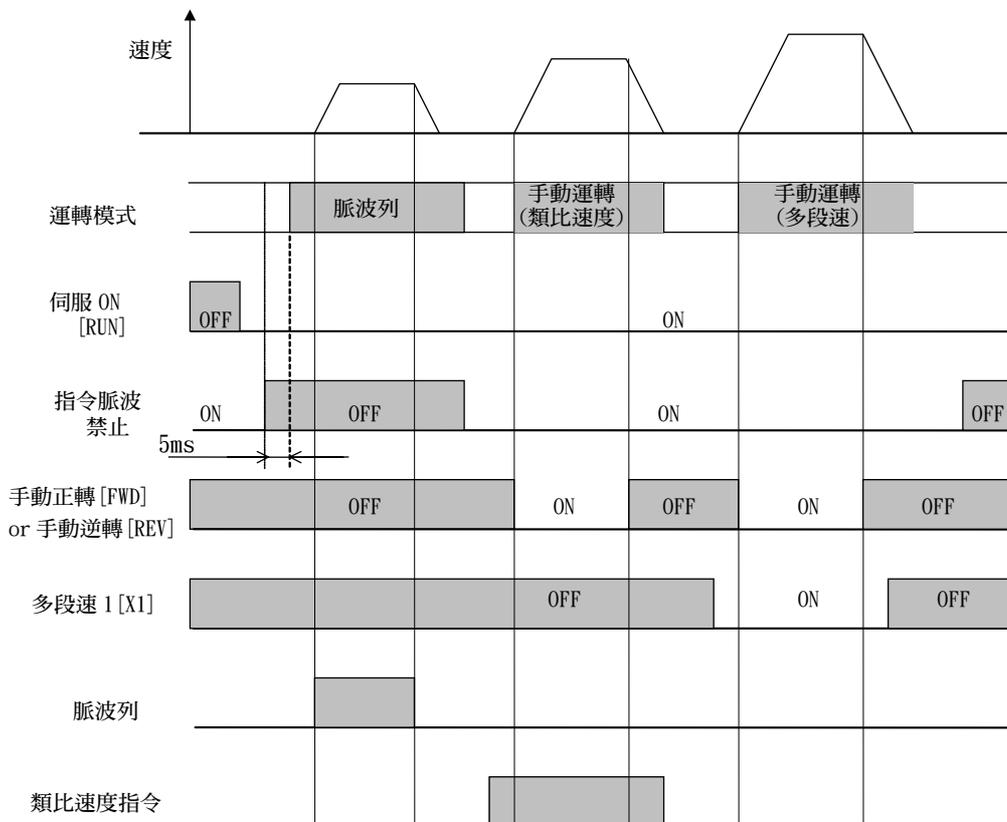
■ 功能

在指令脈波禁止(11)信號 ON 期間，此時伺服驅動器的手動運轉有效。
 在位置控制進行手動正轉 [FWD] (15)及手動逆轉 [REV] (16)時，使用此信號切換脈波列運轉和手動運轉。
 ※此信號沒有被定義到控制輸入信號時，視為常時 OFF。
 因此，在這種狀態下，只要使伺服 ON [RUN] (1)指令 ON，脈波列輸入即變為常時有效。

■ 參數設定

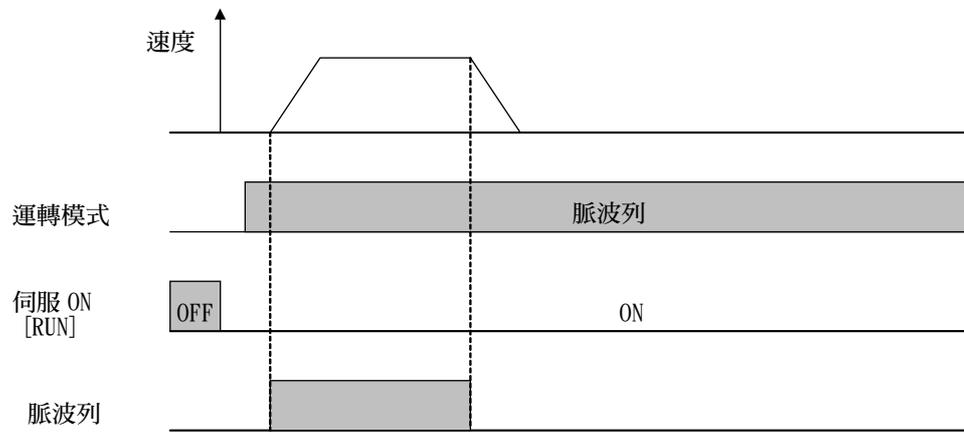
要將指令脈波禁止定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(11)。

■ 進行脈波列運轉及手動運轉時



■僅脈波列運轉時

如下所示，不需定義指令脈波禁止(11)。



5 參數

(10)指令脈波補正 α 選擇 0/1

變更機械系移動量的倍率。

控制輸入信號

指令脈波補正 α 選擇 0/1

■功能

藉由指令脈波補正 α 0 (12) 及指令脈波補正 α 1 (13) 的切換，從 4 個指令脈波補正值之中任選一個。

■ 指令脈波補正

| 指令脈波補正 α 選擇 1 | 指令脈波補正 α 選擇 0 | 脈波補正值 |
|----------------------|----------------------|---------|
| OFF | OFF | 參數 1 號 |
| OFF | ON | 參數 78 號 |
| ON | OFF | 參數 79 號 |
| ON | ON | 參數 80 號 |

■參數設定

要將指令脈波補正 α 0 及指令脈波補正 α 1 定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值 (12) 及 (13)。

(11)控制模式切換

切換控制模式。

| 控制輸入信號 | 切換控制模式 |
|--------|--------|
|--------|--------|

■功能

藉由控制模式切換(14)的 ON/OFF，切換控制模式。
 參數 09 號的設定值為 3、4 或 5 時，控制模式的切換為有效。

■控制模式(參數 09 號)

參數 09 號

| 參數設定值 | 控制模式切換 | 控制模式 | |
|-------|--------|------------|-----------|
| | | 控制模式切換=OFF | 控制模式切換=ON |
| 0 | 無效 | 位置控制(固定) | |
| 1 | 無效 | 速度控制(固定) | |
| 2 | 無效 | 轉矩控制(固定) | |
| 3 | 有效 | 位置控制 | 速度控制 |
| 4 | 有效 | 位置控制 | 轉矩控制 |
| 5 | 有效 | 速度控制 | 轉矩控制 |

■參數設定

要將控制模式切換定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(14)。

■關連

關於控制模式的詳細內容，請參照參數 09 號。

5 參數

(12) 正轉指令 [FWD] / 逆轉指令 [REV]

使伺服馬達迴轉之信號。

| | |
|---------------|-------------------------|
| 控制輸入信號 | 正轉指令 [FWD] / 逆轉指令 [REV] |
|---------------|-------------------------|

■ 功能

在正轉指令 [FWD] (逆轉指令 [REV]) 信號 ON 期間，使伺服馬達正(負)方向迴轉。ON 時開始加速，OFF 時減速。

1) 速度控制

依據類比速度指令輸入 [Vref] 端子的電壓及多段速 [X1]、[X2] 所選擇的速度進行迴轉。

2) 位置控制

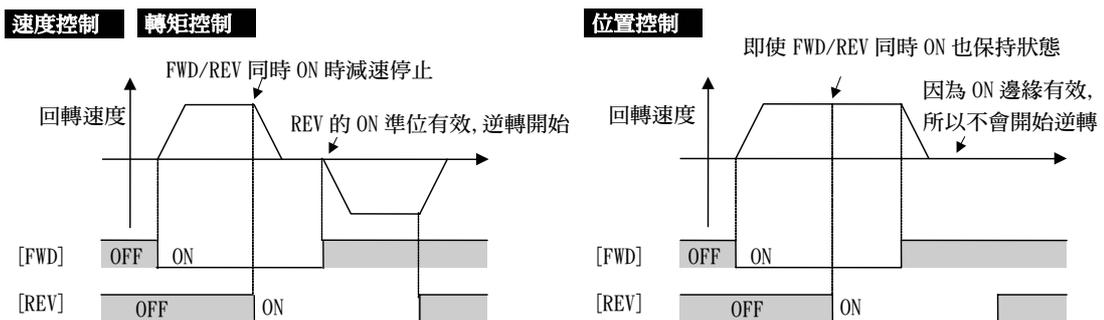
與速度控制的時候相同。在正轉指令 [FWD] (逆轉指令 [REV]) 信號的 ON 邊緣開始迴轉。迴轉中，不接受其它的 [REV] 或 [FWD] 信號。

※手動運轉時，請將「指令 pulse 禁止 (11)」信號 ON。

3) 轉矩控制

隨著轉矩指令電壓，在伺服馬達軸輸出轉矩。

| 控制模式 | FWD/REV 信號 | FWD/REV 同時 ON |
|------|------------|---------------|
| 速度控制 | ON 準位 | 減速停止 |
| 位置控制 | ON 邊緣 | 保持同時 ON 之前的動作 |
| 轉矩控制 | ON 準位 | 減速停止 |



■ 參數設定

要將正轉指令 [FWD] 信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值 (15)。{逆轉指令是 (16)}

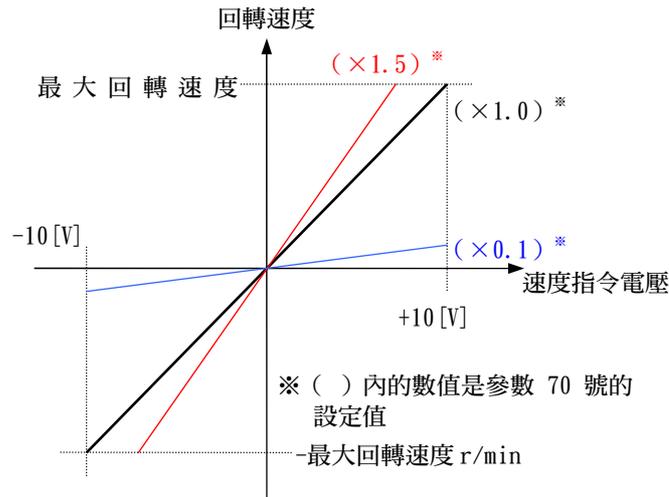
此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 OFF。

■關連

1)類比速度指令輸入 [V r e f] 端子的增益(速度指令時)

工廠出貨時的狀態是以相對於+10 [V] 的速度指令電壓用最大迴轉速度 [r/min] (註 1)往正轉方向迴轉。

藉由參數 70 號的設定，可以變更相對於速度指令電壓之迴轉速度的比率。參數 70 號的值如果是設定為 0.1，則可以將相對於+10 [V] 之速度指令電壓的迴轉速度設定為(最大迴轉速度×0.1) [r/min]。

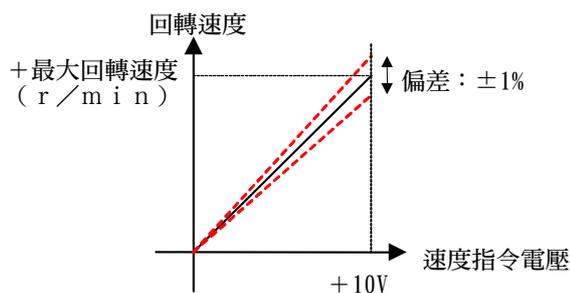


註 1) 馬達的實迴轉速度依據伺服驅動器及伺服馬達個別的特性而有所偏差，公差為±10 [V] / ±最大迴轉速度±1% [r/min]。

想要微調迴轉速度時，請在上述參數 70 號進行調整。

GYS 型式馬達 . . . ±10V / ±5000±1% [r/min]

GYG 型式馬達 . . . ±10V / ±3000±1% [r/min]



2) 類比速度指令輸入電壓的分解能

類比速度指令輸入電壓 [Vref] 端子有 14 位元的分解能(滿刻度)。

5 參數

(13)多段速度 1 [X1] / 2 [X2]

選擇手動運轉時的設定速度。

| | |
|---------------|----------------------|
| 控制輸入信號 | 多段速度 1 [X1] / 2 [X2] |
|---------------|----------------------|

■功能

藉由多段速度 1 [X1] / 2 [X2] 信號的切換，從 4 個多段速度之中任選一個。

多段速度選擇

| X2 | X1 | 迴轉速度 |
|-----|-----|--------------------|
| OFF | OFF | 類比速度指令輸入 [Vref] 端子 |
| OFF | ON | 參數 31 號 |
| ON | OFF | 參數 32 號 |
| ON | ON | 參數 33 號 |

1) 速度控制

以類比速度指令輸入 [Vref] 端子的電壓及多段速度 [X1]、[X2] 所選擇之速度進行迴轉。

2) 位置控制

與速度控制時相同。

※手動運轉時，請將「指令 pulse 禁止 (11)」信號 ON。

■參數設定

要將多段速度 1 [X1] 及 2 [X2] 信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值 (17) 及 (18)。

(14)加減速時間選擇

選擇手動運轉時的加減速時間。

| | |
|--------|---------|
| 控制輸入信號 | 加減速時間選擇 |
|--------|---------|

■功能

藉由加減速時間選擇信號的切換，可從兩個加減速時間中選擇其一。

伺服馬達的加速時間及減速時間是依據參數35~38號的設定。可個別設定加速時間及減速時間。

加速時間與迴轉方向無關，而是依據參數35號(37號)的設定。可用加減速時間選擇信號來切換參數35號及37號。

加減速時間

| 加減速選擇(19) | 加速時間 | 減速時間 |
|-----------|-------|-------|
| OFF | 參數 35 | 參數 36 |
| ON | 參數 37 | 參數 38 |

■參數設定

要將加減速時間選擇信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(19)。

此信號沒有定義到控制輸入端子時，視為常時 OFF。

5 參數

(15) 電流限制有效/電流限制檢出

限制伺服馬達最大的輸出轉矩。

控制輸入/輸出信號

電流限制有效/電流限制檢出

■功能

1) 電流限制有效

在電流限制有效(20)信號 ON 的期間，可限制伺服馬達的輸出轉矩。
可在參數 25 號設定轉矩的限制值(範圍 0~300)。
將額定轉矩當作 100 [%] 來設定最大輸出轉矩。

在所有的控制形態中，電流限制都常時有效。
在加速或減速的時候限制輸出轉矩的話，加減速時間會有與參數設定值不同的情形。

2) 電流限制檢出

伺服馬達的輸出轉矩到達轉矩限制值時，電流限制檢出信號會 ON。
電流限制檢出(10)的輸出在所有的控制型態都有效。

■參數設定

要將電流限制有效信號定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值(20)。
沒有將電流限制有效(20)定義到控制輸入端子時，參數25的設定值為常時有效。

要將電流限制檢出信號定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(10)。

(16)自由運轉 [BX]

強制地使伺服馬達處於自由運轉的狀態。

| | |
|--------|-----------|
| 控制輸入信號 | 自由運轉 (BX) |
|--------|-----------|

■功能

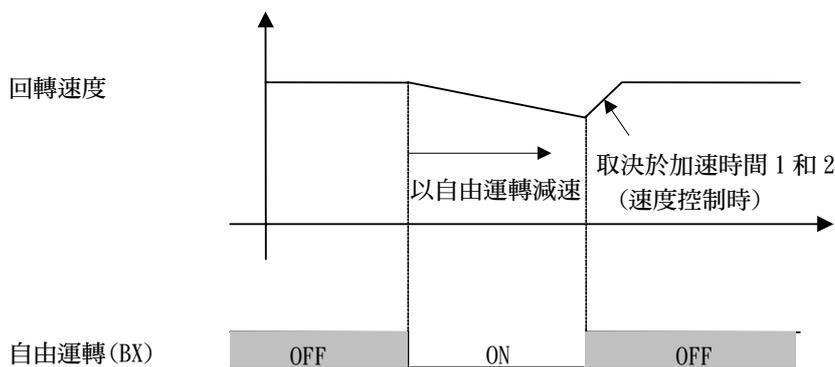
自由運轉 (BX) 信號 ON 期間，會遮斷伺服驅動器的輸出，使伺服馬達處於自由運轉的狀態。伺服馬達的輸出軸會依負載的轉矩進行減速(增速)。

自由運轉信號在所有的控制狀態 (位置控制、速度控制及轉矩控制) 都為有效。

為了安全，請勿將此信號使用於垂直方向移動的機械

位置控制時，當自由運轉 (BX) 信號 ON 期間，伺服馬達會處於自由運轉的狀態。以脈波列等進行位置控制時，上位控制器的輸出脈波數與伺服馬達的迴轉量會不合。

在減速中將自由運轉信號 OFF 時，會輸出指令速度和指令的轉矩。



■參數設定

要將自由運轉定義到控制輸入端子時，請設定對應參數之數值 (21)。

■關連

在所有的控制模式中，自由運轉為優先有效的信號。

5 參數

(17)就緒 [RDY]

馬達在可迴轉的狀態時 ON。

| 控制輸出信號 | 就緒 [RDY] . . . 工廠出貨時，定義在 OUT1 |
|--------|-------------------------------|
|--------|-------------------------------|

■功能

滿足下列條件時 ON。

- 1) 伺服 ON [RUN] (1) 信號 ON
- 2) 強制停止 [EMG] (5) 信號 ON*
- 3) 警報檢出：a 接點(3)信號 OFF(警報檢出:b 接點(4)信號 ON)
- 4) 回生電阻過熱(8)信號 ON*
- 5) 150 [V] 以上的電源電壓
- 6) 自由運轉 [BX] (21) 信號 OFF

※ 2)、4) 若沒有被定義到 CONT 端子時，會被忽視。

上位控制裝置會辨識就緒 [RDY] 信號的 ON/OFF，並確認伺服馬達是否處於可迴轉的狀態。

■參數設定

要將就緒 [RDY] 定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(1)。

(18)定位完了 [PSET]

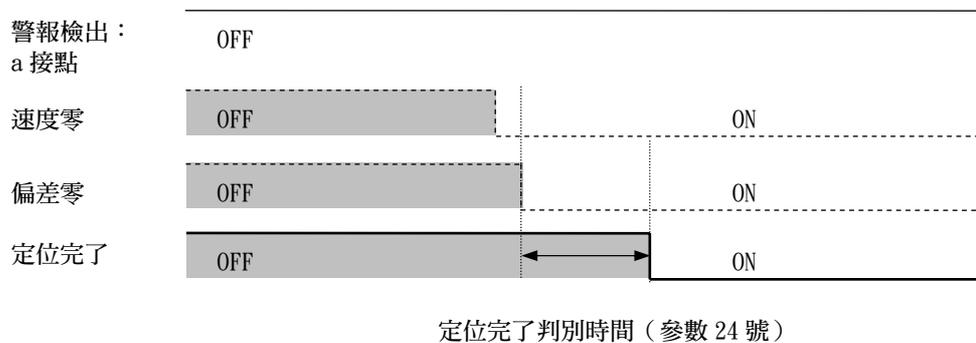
確認定位動作已完了。

| | |
|--------|----------------------------------|
| 控制輸出信號 | 定位完了 [PSET] . . . 工廠出貨時，定義在 OUT2 |
|--------|----------------------------------|

■功能

滿足下列條件時 ON。

- 1)沒有發生警報。
- 2)迴轉速度在速度零幅(參數 23 號)以下。
- 3)偏差量在偏差零幅(參數 21 號)以下。
- 4)在定位完了判別時間(參數 24 號)期間，上列條件仍然保持時。



■參數設定

要將定位完了 [PSET] 定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(2)。

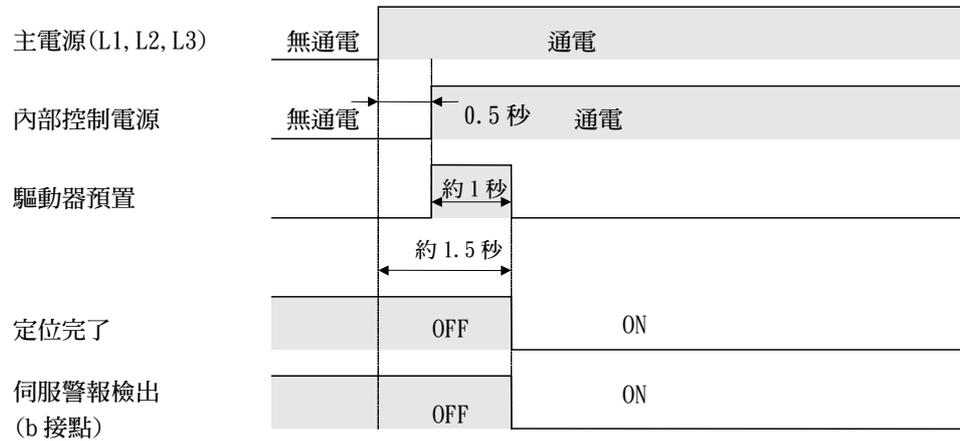
5 參數

■ 關連

1) 開啟電源時

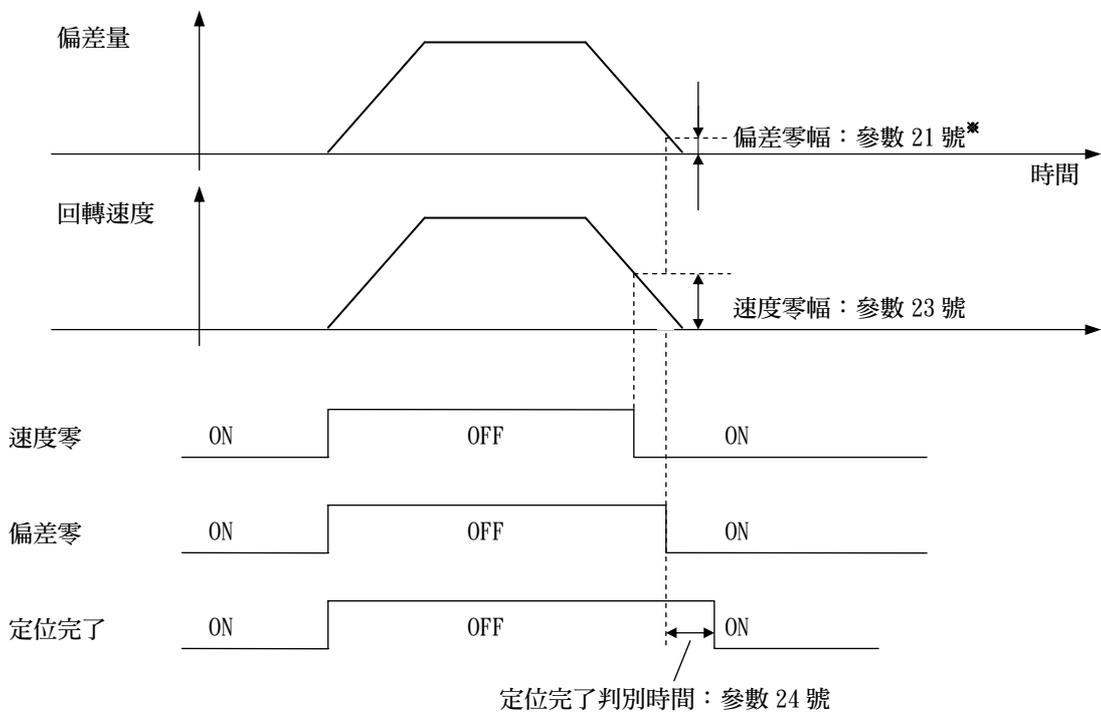
從開啟電源之後到伺服驅動器的位置管理確定為止，約需 1.5 秒。

開啟電源之後約 1.5 秒，定位完了信號才會 ON。



2) 位置控制

在指令位置(脈波列輸入)及歸還位置的差量(偏差量)降至偏差零幅(參數 21)以下，並且，迴轉速度是速度零幅(參數 23)以下時 ON。



※單位是編碼器脈波(131072 脈波)。

📖 詳細內容請參考 5-55 頁

3) 警報檢出時的定位完了 (PSET) 輸出

警報檢出時的定位完了 [PSET]

| 要因 | 減速方法 | 定位完了信號 | 備註 |
|-----------------|---------------|-----------|--------------------|
| 伺服 ON [RUN] OFF | 強制零速-Base OFF | 停止時 ON | 就緒 [RDY] 信號 OFF |
| 強制停止 [EMG] OFF | 強制零速 | OFF | 強制停止解除時 ON |
| +OT, -OT 檢出 | 強制零速-伺服 lock | 停止時 ON | 可用脈波列、正轉指令、逆轉指令來迴轉 |
| 警報檢出(輕故障) | 強制零速-Base OFF | 警報檢出時 OFF | 警報 RESET 時 ON |
| 警報檢出(重故障) | Base OFF | 警報檢出時 OFF | 警報 RESET 時 ON |

註) 輕故障……偏差 OVER(OV)、回生電阻過熱(rH1)、驅動器過熱(AH)、不足電壓(Lv)

重故障……輕故障以外的故障檢出

強制零速…伺服馬達以最大能力減速

Base OFF…伺服馬達無驅動力時的狀態(自由運轉)

5 參數

(19) 警報檢出：a 接點 (b 接點)

當檢出伺服驅動器的保護功能動作(警報)時，輸出 ON(OFF)**。

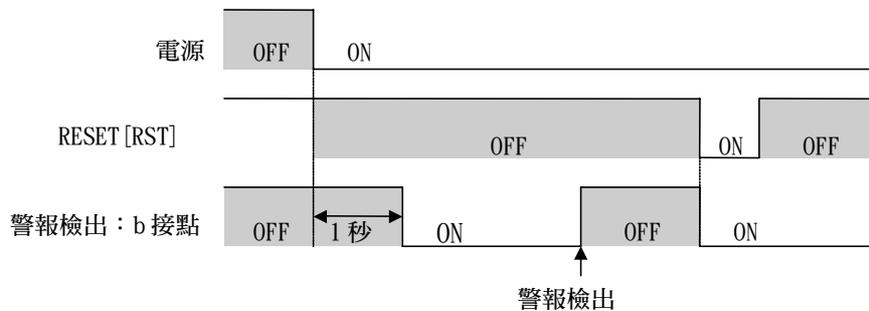
| | |
|---------------|--|
| 控制輸出信號 | 警報檢出：a 接點 警報檢出：b 接點 . . . 工廠出貨時定義在 OUT3 |
|---------------|--|

■功能

伺服驅動器檢出警報時會ON(OFF)**。當解除警報時，在RESET信號[RST]的ON邊緣**可開始運轉。可用上位控制裝置辨識警報檢出信號的ON/OFF，確認有無警報。

※()內是警報檢出：b 接點時的動作。

<警報檢出：使用 b 接點時的注意事項>



電源開啟後，約有 1 秒鐘的 OFF 時間。請注意。

■參數設定

要將警報檢出：a 接點及警報檢出：b 接點定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(3)和(4)。

(20)發電制動

伺服驅動器檢出特定的警報^{*}時 ON。

控制輸出信號

發電制動

■功能

伺服驅動器檢測出使伺服馬達不能驅動之特定的警報^{*}時ON，並持續保持到輸入警報RESET信號為止。

發電制動是短路同期形馬達(3相間)之制動。當伺服馬達的輸出軸停止時，沒有制動力。

發電制動的輸出端子是DC+30 [V] / 50 [mA]。因為不能直接驅動電磁接觸器，所以請使用一般的Relay或SSC(固態接觸器)。

■參數設定

要將發電制動定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(5)。

■關連

- 特定的警報

| 顯示 | 名稱 |
|-----|------------------|
| OC1 | 過電流 1 |
| OC2 | 過電流 2 |
| OS | 過速度 |
| HO | 過電壓 |
| Et | 編碼器異常 |
| Ct | 控制電源異常 |
| dE | 記憶體異常 |
| rH2 | 回生晶體過熱 |
| EC | 編碼器通信異常 |
| Cnt | CONT 重複 |
| OL | 過負載 [*] |

※僅過負載之警報發生時的動作是以最大能力減速，並在停止時自由運轉。

5 參數

(21) 偏差零

確認伺服馬達已到達指令位置。

控制輸出信號

偏差零

■ 功能

當指令現在位置與歸還現在位置的差量(位置偏差量)在參數 21 的設定值以內時 ON。

位置控制模式時，偏差零信號有效。

在位置控制以外的控制狀態(轉矩控制等)時，為常時 ON。

定位精度與參數 21 之設定值的大小沒有關連。

■ 參數設定

要將偏差零定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(8)。

(22)速度零

伺服馬達的迴轉速度大約為 0 (零)的狀態時 ON。

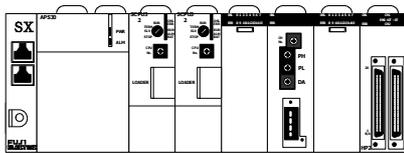
| | |
|--------|-----|
| 控制輸出信號 | 速度零 |
|--------|-----|

■功能

當伺服馬達的實際迴轉速度在參數 23 號的設定值以下時 ON。

■參數設定

要將速度零定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(9)。



← 速度零



5 參數

(23) 煞車時間

使伺服馬達的煞車能自動地 ON/OFF 之時間信號。

控制輸出信號

煞車時間

■ 功能

配合伺服的 ON 信號，輸出時序信號讓伺服馬達的煞車自動地激磁/釋放。

■ 參數設定

要將煞車時間輸出定義到控制輸出端子時，請設定對應參數之數值(11)。
沒有將此信號定義到控制輸出端子時，視為常時 OFF。

■ 關連

1) 煞車時間

以下是將煞車時間設定到控制輸出端子之步驟。

• 設定控制輸出端子

將對應煞車時間之數值(11)設定在參數 15 號~18 號中的任何一個參數。例如將參數 15 號的值設定為 [11] 時，OUT1 端子即成為煞車時間的輸出。

• 煞車動作時間

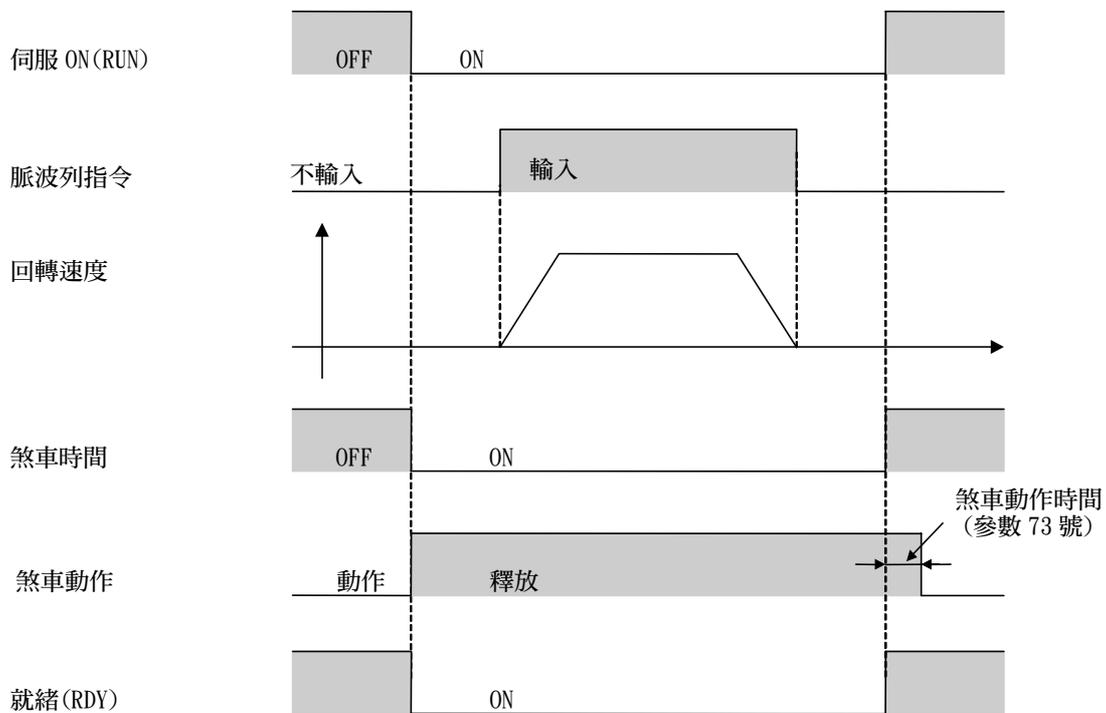
在參數 73 號設定外部煞車的動作時間，此時間設定值包含 PLC(程式、邏輯、控制)的掃描時間、外部 Relay、電磁接觸器及煞車本身的應答時間。

煞車動作時間：伺服驅動器的輸出 OFF 之後到外部的煞車實際掛上為止的時間設定

參數 73 號

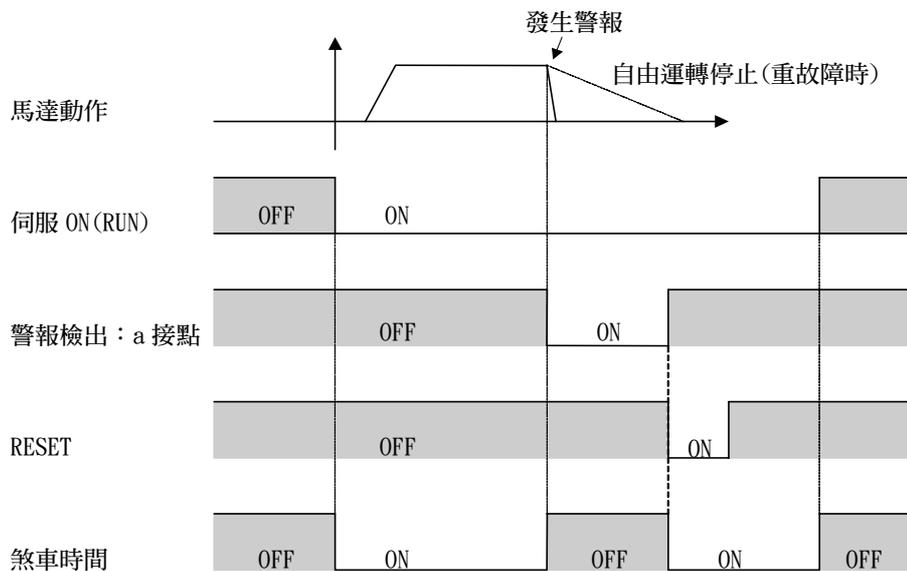
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|------------------------|------|----|
| 73 | 煞車動作時間 | 0.01~9.99 秒(調整刻度 0.01) | 0.00 | 常時 |

2) 煞車時序圖



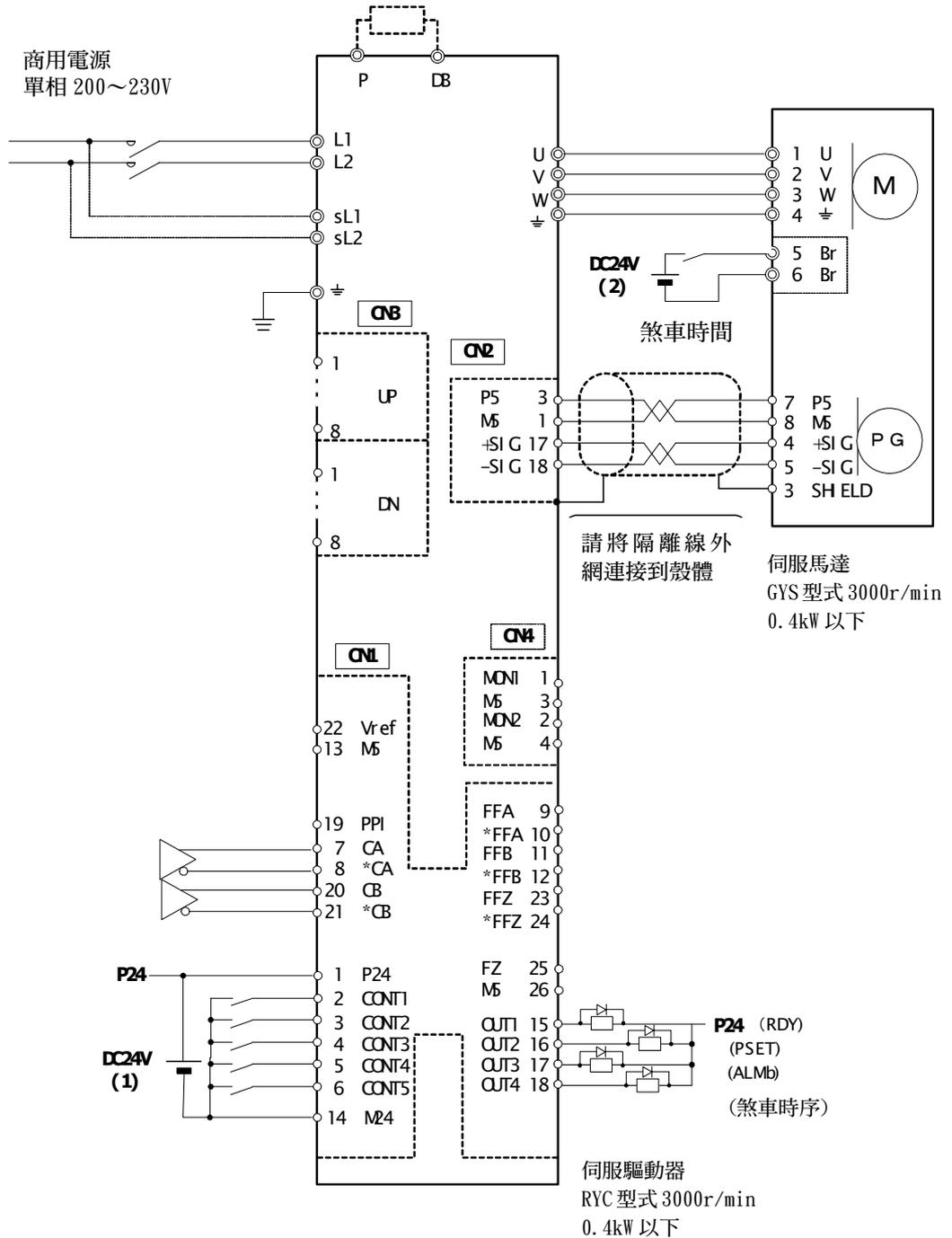
3) 檢出警報時的時序圖

檢出警報時，不等待停止，煞車即會動作。
 煞車是保持用。迴轉中的煞車動作會使壽命變短，請盡可能避免一再使用。



5 參數

■ 煞車時間信號的連接例(0.4[kW] 以下)



- ※控制輸出入用 (1)及馬達煞車用 (2)的 DC24V 電源請個別準備。
- ※請將參數 18 號(CONT4 定義)的值設定為 11(煞車時間)。

Pr01 / no.19

參數 19 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------|-------------------------|------|----|
| 19 | 輸出脈波數 | 16~32768【pulse】(調整刻度 1) | 2048 | 電源 |

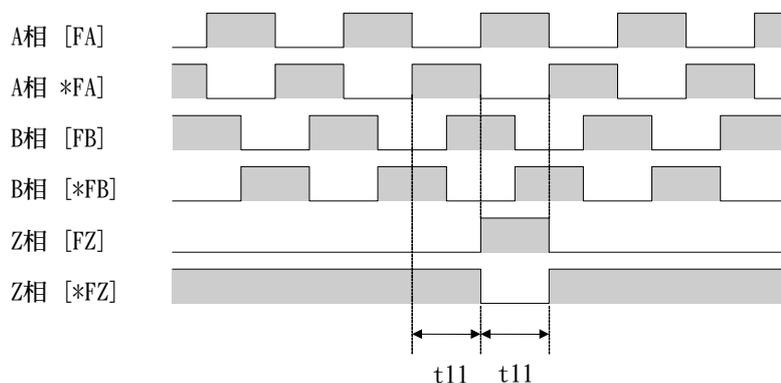
設定伺服馬達每轉一圈之分頻輸出的脈波數。

輸出形態是90度相位差2信號。

伺服馬達輸出軸的信號是正轉的B相進位信號。可藉由參數4號 [設定切換迴轉方向] 來改變相位順。

- 參數4號設定值=1 or 2時，逆時鐘方向迴轉時B相進位
- 參數4號設定值=1 or 2時，逆時鐘方向迴轉時A相進位

可以設定伺服驅動器分頻輸出端子 [FA], [*FA], [FB], [*FB] 的輸出脈波數。



脈波幅: $t_{11} \geq 1 \mu s$ (相當 500kHz)

A相及B相信號是50 [%duty]。

每轉一圈輸出一個Z相信號。輸出幅依據輸出脈波數而定。

A相信號及Z相信號是同期的。

請在500 [kHz] 以下使用輸出頻率。伺服驅動器沒有對輸出頻率做限制。

伺服馬達輸出軸的位置與Z相並沒有指定位置關係。



輸出脈波數設定為 3000 [pulse/rev]，以 5000 [r/min] 迴轉時的輸出脈波數

$$\frac{3000 \text{ [pulse/rev]}}{60} \times 5000 \text{ [r/min]} = 250000 \text{ [Hz]}$$

最大值 32768 [pulse/rev]、轉速為 5000 [r/min] 時，超過 2.7 [MHz]。

5 參數

Pr01 / no.20

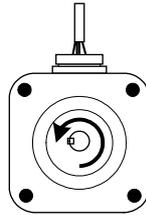
參數 20 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------------|---------------------------|-----|----|
| 20 | Z 相 offset | 0~65535【× 2pulse】(調整刻度 1) | 0 | 電源 |

要變更 Z 相的輸出位置時，設定此參數。

以參數 20 號所設定的脈波量來位移 (CCW 方向) Z 相的輸出位置。
此參數與切換迴轉方向 (參數 4 號) 沒有關係。

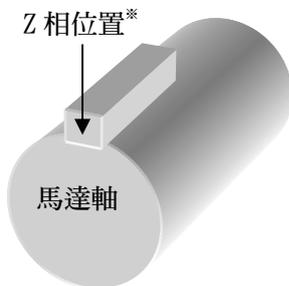
$$\frac{\text{Z 相 offset 值【×2 pulse】}}{131072 \text{ pulse / 迴轉}} = \text{Z [迴轉] CCW 方向}$$



Z 相的輸出位置會以 CCW 方向位移 Z 迴轉量。

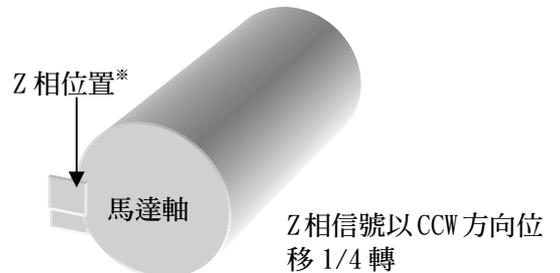
■ Z 相的輸出位置

· Z 相 offset 值是 [0] 時



· Z 相 offset 值是 [16384] 時

$$\frac{16384 \times 2\text{pulse}}{131072 \text{ pulse / 迴轉}} = \frac{1}{4} \text{ [迴轉]}$$



※ 軸心上的鍵槽位置並非是 Z 相。為了說明起見，將鍵槽位置假設成 Z 相。

■ 關連

可以在按鍵面板的試運轉模式將現在位置當成 Z 相輸出位置來調整 Z 相位置。

📖 參照 8-25 頁

檢出 Z 相輸出、進行原點復歸動作時的注意事項

從原點復歸用極限開關(原點LS)起，請在回轉速度為 100 [r/min] 以下，並且馬達軸的回轉角度超過 372° (機械角) 以上後，再執行原點復歸動作。
沒有超過 372° 以上，而原點復歸動作就已經完了時，馬達可能會多轉一圈。

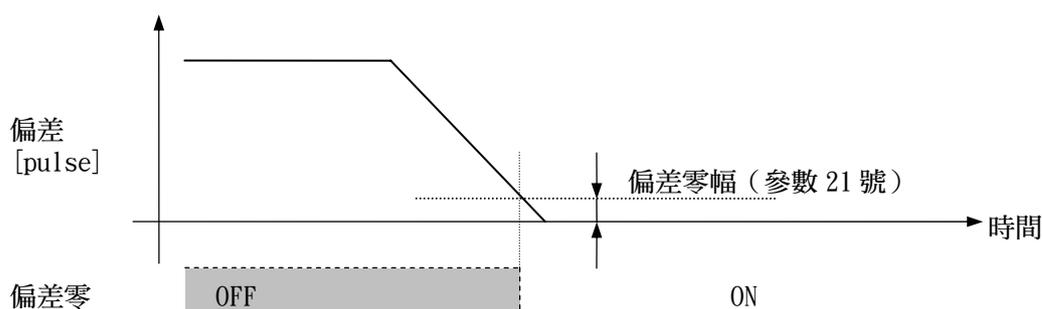
Pn01 / no.21

參數 21 號

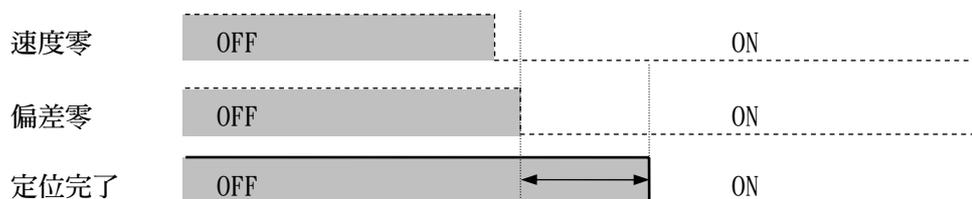
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------|-------------------------|-----|----|
| 21 | 偏差零幅 | 1~2000 [pulse] (調整刻度 1) | 400 | 常時 |

※僅位置控制時有效。

設定偏差零信號 ON*的區間。設定值為編碼器脈波數
單位是相當於編碼器的歸還脈波（非指令脈波）。



在定位完了判別時間（參數 24 號）的區間中，速度零信號（參數 23 號）及偏差零信號（參數 21 號）兩者都持續 ON 的話，定位完了信號會 ON。



定位完了判別時間（參數 24 號）

（ヒント）螺桿直接連結，導程10 [mm]的機械系，想設定±10 [μm]的精度時

$$\frac{131072 \text{ [pulse/rev]}}{\text{每轉一圈的移動量 [m]}} \times (\text{需要的精度 [m]}) = \text{偏差零幅 [pulse]}$$

$$\frac{131072 \text{ [pulse/rev]}}{10 \times 10^{-3} \text{ [m]}} \times (10 \times 10^{-6} \text{ [m]}) = 131.072 \approx 131 \text{ [pulse]}$$

偏差零幅（參數 21 號）的值設定為 [131]。

5 參數

Pn01 / no.22

參數 22 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------|------------------------------|-------|----|
| 22 | 偏差 over 幅 | 10~65535【× 100pulse】(調整刻度 1) | 20000 | 常時 |

※ 僅位置控制時有效。

設定檢出偏差 over (警報檢出) 之脈波數。

單位是相當於編碼器的歸還脈波 (非指令脈波)。

設定值的初期值是 20000，所以當偏差量達到 2000000pulse 時會檢出。關於初期值，如果以伺服馬達軸的迴轉量來比喻指令位置與歸還位置的差量 (偏差量) 時，相當約在 15.2 迴轉時進行檢出。

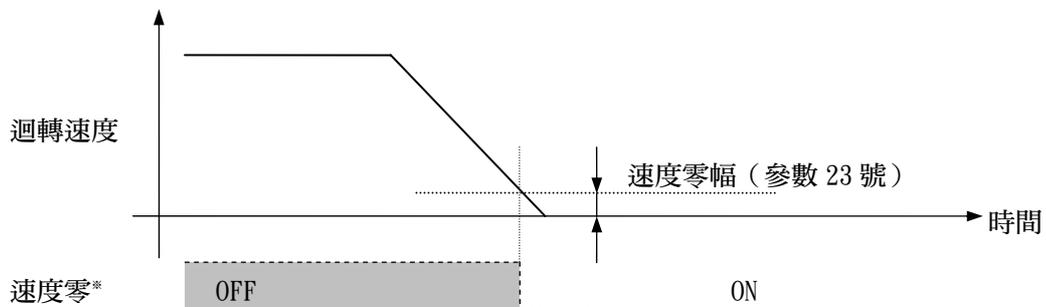
偏差 over 幅是為了警報檢出而設定的。

Pn01 / no.23

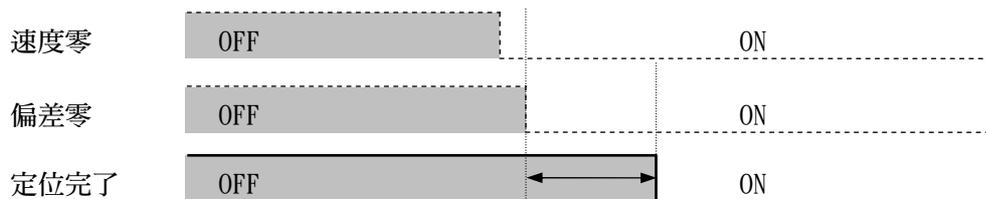
參數 23 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------|------------------------|-----|----|
| 23 | 速度零幅 | 10~5000【r/min】(調整刻度 1) | 50 | 常時 |

判別伺服馬達停止之參數。設定速度零信號 ON* 的寬幅。



在定位完了判別時間 (參數 24 號) 的區間中，速度零信號 (參數 23 號) 及偏差零信號 (參數 21 號) 兩者都持續 ON 的話，定位完了信號會 ON



定位完了判別時間 (參數 24 號)

Pn01 / no.24

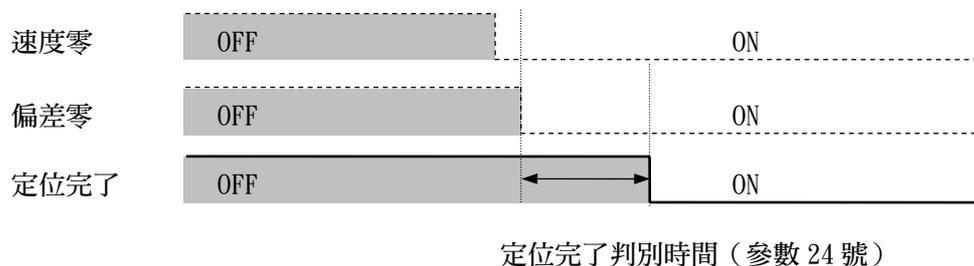
參數 24 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------|---------------------------|-------|----|
| 24 | 定位完了判別時間 | 0.000~1.000 秒(調整刻度 0.001) | 0.000 | 常時 |

※ 僅位置控制時有效。

設定直到辨識定位完了為止的判別時間。

在定位完了判別時間（參數 24 號）的區間中，速度零信號（參數 23 號）及偏差零信號（參數 21 號）兩者都持續 ON 的話，定位完了信號會 ON。



Pn01 / no.25

參數 25 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|-----------------|-----|----|
| 25 | 最大電流限制值 | 0~300% (調整刻度 1) | 300 | 常時 |

設定伺服馬達之輸出轉矩的限制值。

此設定關係到控制輸入信號之轉矩限制(20)的設定狀態，請參照下表。

| 電流限制信號的分配 | | 動作內容 |
|-----------|-----|-------------------|
| 無 | | 常時有效(參數 25 號的設定值) |
| 有 | OFF | 最大轉矩 |
| | ON | 有效(參數 25 號的設定值) |

5 參數

Pn01 / no.26

參數 26 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------|------------|-----|----|
| 26 | 不足電壓時警報檢出 | 0：不檢出，1：檢出 | 1 | 電源 |

在伺服 ON [RUN] 信號 ON 期間，若電源發生不足電壓時，指定有／無警報檢出。

Pn01 / no.27

參數 27 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|----------------|-----|----|
| 27 | 不足電壓時動作 | 0：急減速停止，1：自由運轉 | 0 | 電源 |

※ 僅速度控制時有效。

在伺服 ON (RUN) 信號 ON 期間，指定電源若有發生不足電壓時之伺服馬達的動作。

參數 27 號

| 設定範圍 | 檢出不足電壓時的動作 |
|---------|-----------------------|
| 0：急減速停止 | 伺服驅動器以最大能力減速並停止。 |
| 1：自由運轉 | 在自由運轉的狀態下以負載轉矩減速(增速)。 |

Pn01 / no.28

參數 28 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|------|-----|----|
| 28 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |

富士工廠調整用。請勿更改。

Pn01 / no.29

參數 29 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|--------------|-----|----|
| 29 | 禁止更改參數 | 0：可更改，1：不可更改 | 0 | 常時 |

禁止編輯參數。

即使參數 29 號的設定為“不可更改”，仍然可以編輯參數 29 號這個參數的設定值。

5 參數

Pn01 / no.30

參數 30 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------|--------------|-----|----|
| 30 | 按鍵面板初期顯示 | 0~20(調整刻度 1) | 0 | 電源 |

設定開啟電源時之按鍵面板的初期顯示內容。

參數 30 號

| 設定值 | 顯示內容 | 顯示 |
|-----|------|------|
| 0 | 動作模式 | Sn01 |
| 1 | 現在警報 | Sn02 |
| 2 | 警報履歷 | Sn03 |
| 3 | 局號設定 | Sn04 |

| 設定值 | 顯示內容 | 顯示 |
|-----|-------------|------|
| 4 | 歸還速度 | 0n01 |
| 5 | 指令速度 | 0n02 |
| 6 | 平均轉矩 | 0n03 |
| 7 | 歸還現在位置 | 0n04 |
| 8 | 指令現在位置 | 0n05 |
| 9 | 位置偏差量 | 0n06 |
| 10 | 歸還積算脈波 | 0n07 |
| 11 | 指令積算脈波 | 0n08 |
| 12 | 峰值轉矩 | 0n09 |
| 13 | 輸入電壓 | 0n10 |
| 14 | 輸出入信號 | 0n11 |
| 15 | 負載慣性比 | 0n12 |
| 16 | OL 過載值 | 0n13 |
| 17 | 回生電阻過載值 | 0n14 |
| 18 | 脈波列輸入頻率 | 0n15 |
| 19 | 直流中間電壓(最大值) | 0n16 |
| 20 | 直流中間電壓(最小值) | 0n17 |

各顯示的詳細內容，請參照第 8 章按鍵面板。

Pn01 / no.31 - no.33

參數 31~33 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------------|---------------------------------|-------|----|
| 31 | 多段速度 1(兼試運轉) | 0.1~(最大迴轉速度) [r/min] (調整刻度 0.1) | 100.0 | 常時 |
| 32 | 多段速度 2 | 0.1~(最大迴轉速度) [r/min] (調整刻度 0.1) | 100.0 | 常時 |
| 33 | 多段速度 3 | 0.1~(最大迴轉速度) [r/min] (調整刻度 0.1) | 100.0 | 常時 |

※ 僅位置控制及速度控制時有效。

指定正轉指令 [FWD] (逆轉指令 [REV]) 信號的迴轉速度。
藉由 X1、X2 信號的 ON/OFF 組合，變更迴轉速度。

即使在伺服馬達迴轉中也可變更。與參數的順序號碼及設定值的大小無關。

多段速度選擇

| X2 | X1 | 迴轉速度 |
|-----|-----|--------------------|
| OFF | OFF | 類比速度指令輸入 [Vref] 端子 |
| OFF | ON | 參數 31 號 |
| ON | OFF | 參數 32 號 |
| ON | ON | 參數 33 號 |

Pn01 / no.34

參數 34 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|--------------------------------|--------------------|----|
| 34 | 最大迴轉速度 | 0.1~(最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 5000.0 (3000.0) | 常時 |

※ () 內是 GYG 型式之馬達的初期值。

設定參數及類比速度指令輸入所指定之伺服馬達迴轉速度的上限值。
轉矩控制時，設定值與伺服馬達的實際迴轉速度會有 100 [r/min] 程度的差距。
(這是因為沒有執行速度控制之故)
在脈波列輸入的位置控制時，最大迴轉速度的設定是無效的。

※ GYS 型式之馬達的初期值是 5000.0 [r/min]。

※ GYG 型式之馬達的初期值是 3000.0 [r/min]。

5 參數

Pn01 / no.35 - no.38

參數 35~38 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|----------------------------|-------|----|
| 35 | 加速時間 1 | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.100 | 常時 |
| 36 | 減速時間 1 | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.100 | 常時 |
| 37 | 加速時間 2 | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.500 | 常時 |
| 38 | 減速時間 2 | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | 0.500 | 常時 |

※ 僅位置控制及速度控制時有效。

設定伺服馬達的加減速時間。

對所有的速度控制及位置控制（脈波列輸入除外）的加減速動作都有效。

時間設定是指從 0 (零)~2000 [r/min] 之到達的時間設定。

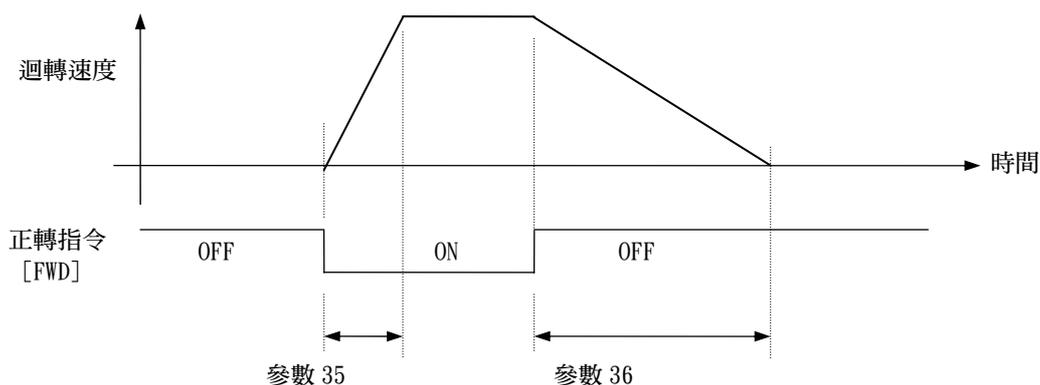
在加減速時間選擇信號 ON 期間，加速時間 2 及減速時間 2 為有效。加減速時間選擇的 ON/OFF 為常時有效的情況下，當 ON/OFF 切換時，加速時間/減速時間同樣地也會被變更。加減速時間選擇信號是參數控制定義信號。

由外部選擇加減速時間

| 加減速時間選擇 (19) | 加速時間 | 減速時間 |
|-----------------|-------|-------|
| OFF | 參數 35 | 參數 36 |
| ON | 參數 37 | 參數 38 |

可個別設定加速時間 1 及減速時間 1。也可以只調長減速時間。

台車驅動等，可根據有無堆載貨物來區分使用減速時間。



由上位控制裝置輸出類比速度指令電壓，用伺服驅動器的分頻輸出取得回授來進行位置控制時，請將加速時間及減速時間設定為 0.000 秒。

Pn01 / no.39

參數 39 號

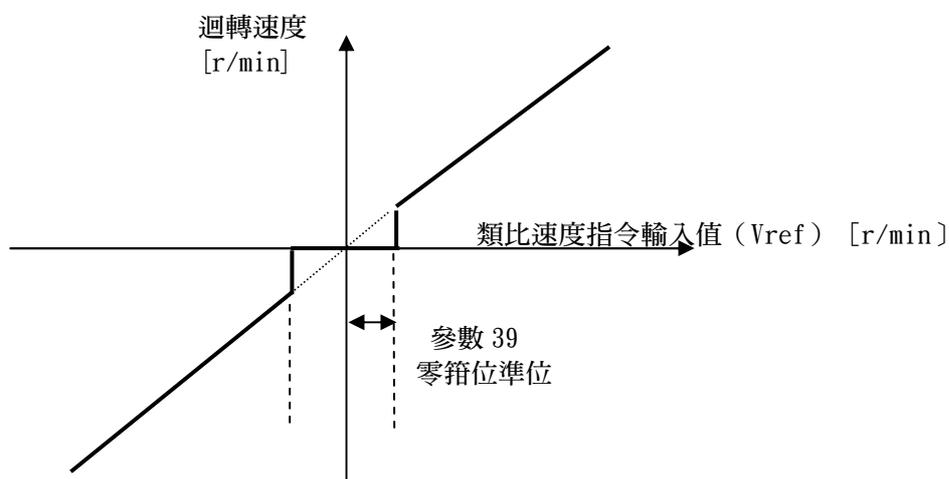
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------|----------------------------|-----|----|
| 39 | 零箝位準位 | 0.0~500.0【r/min】(調整刻度 0.1) | 0.0 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

設定零箝位之伺服馬達的迴轉速度。

輸入位置控制及速度控制的類比速度指令時有效。

類比速度指令輸入 (Vref) 端子的速度指令值降至零箝位的準位以下時，會對迴轉速度做零箝位控制。此控制可以防止類比速度指令輸入值在零近傍時的漂移。



注意 在設定值附近的類比電壓時，指令會有「零⇌設定值」之不穩的情形，而造成馬達軸不穩定。

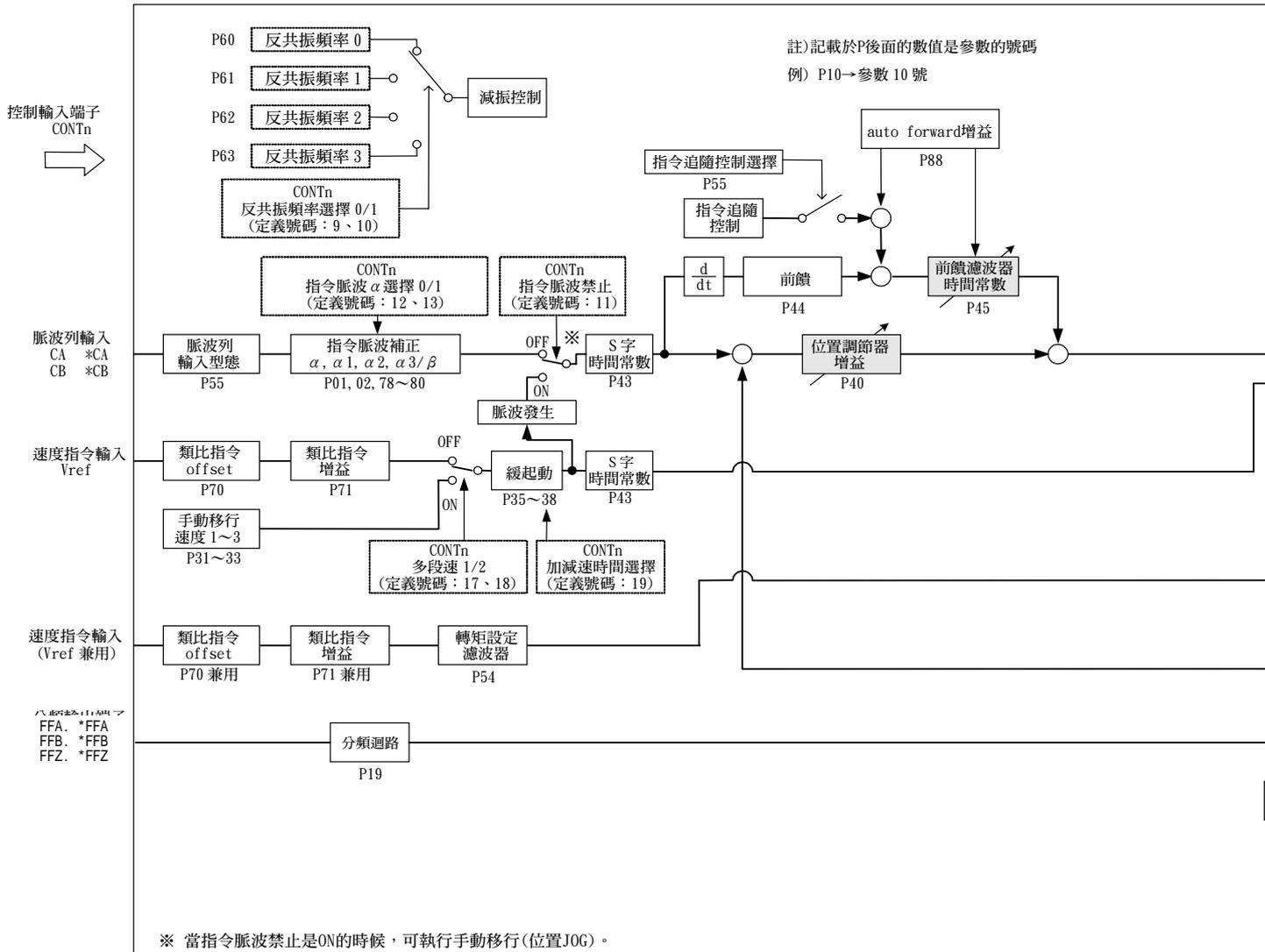
5 參數

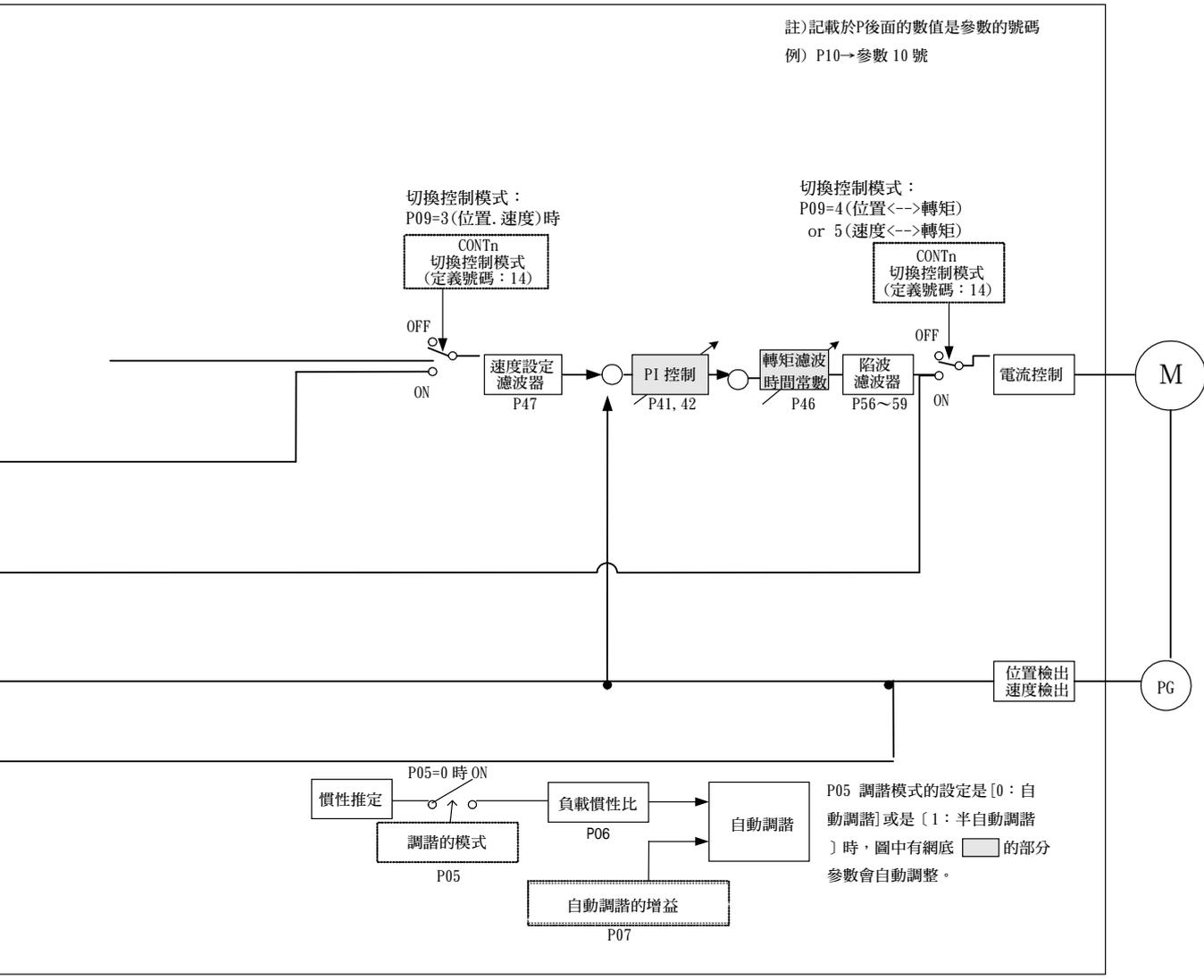
控制系設定

控制系設定參數的設定內容是依號碼順序記載。

■控制圖

FALDIC-W 系列的控制圖。





5 參數

Pr01 / no.40 - no.42

參數 40~42 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------|------------------------------|------|----|
| 40 | 位置調節器增益 1 | 1~1000 [rad/sec] (調整刻度 1) | 77 | 常時 |
| 41 | 速度應答 1 | 1~1000 [Hz] (調整刻度 1) | 57 | 常時 |
| 42 | 速度調節器積分時間 1 | 1.0~1000.0 [msec] (調整刻度 0.1) | 25.9 | 常時 |

※ 初期值是 GYS 型式的馬達。

Pr01 / no.45 - no.46

參數 45~46 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------|-------------------------------|------|----|
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | 0.0~250.0 [msec] (調整刻度 0.1) | 12.9 | 常時 |
| 46 | 轉矩濾波器時間常數 | 0.00~20.00 [msec] (調整刻度 0.01) | 0.31 | 常時 |

※初期值是 GYS 型式的馬達。

※僅位置控制及速度控制時有效。

但是，40 號及 45 號是只有在位置控制時有效。

如果參數 5 號的設定是「自動調諧」或是「半自動調諧」時，這些參數會自動更新。
選擇「手動調諧」時，則必須自行設定。

| 號碼 | 名稱 | 調諧模式 | | |
|-----|-------------|------|-------|------|
| | | 0：自動 | 1：半自動 | 2：手動 |
| 0 6 | 負載慣性比 | — | ○ | ○ |
| 0 7 | 自動調諧增益 | ○ | ○ | × |
| 4 0 | 位置調節器增益 1 | — | — | ○ |
| 4 1 | 速度應答 1 | — | — | ○ |
| 4 2 | 速度調節器積分時間 1 | — | — | ○ |
| 4 5 | 前饋濾波器時間常數 | — | — | ○ |
| 4 6 | 轉矩濾波器時間常數 | — | — | ○ |

※ ○：必須設定之項目。

—：不須設定之項目（在驅動器內部自動演算，並將結果反映在參數上）。

×：即使設定也沒有效果。

■位置調節器增益 1 (參數 40 號)

決定位置控制環路之應答性的參數。調大設定值時，對負載外亂的應答會變快、，但是太大的話，容易發生過度特性的峰突(overshoot)。

■速度應答 1 (參數 41 號)

決定速度控制環路之應答性的參數。調大設定值時，調諧模式會變成重視伺服馬達的應答性，但是太大的話，易導致機械系振動。

■速度調節器積分時間 1 (參數 42 號)

決定速度控制環路之應答性的參數。調小設定值時，調諧模式會變成重視伺服馬達的應答性，但是太小的話，易導致機械系振動。

■前饋濾波器時間常數 (參數 45 號)

設定對位置指令的前饋濾波器及位置指令之追蹤性之參數。此參數常時有效，與前饋濾波器增益的值無關，該值調小時，應答性變快，但是容易發生轉矩衝擊。

■轉矩濾波器時間常數 (參數 46 號)

對轉矩指令加上濾波器之參數。

當調大此常數時，有抑制機械共振的效果，但是控制的安定性會有受影響的情形。

5 參數

Pn01 / no.43

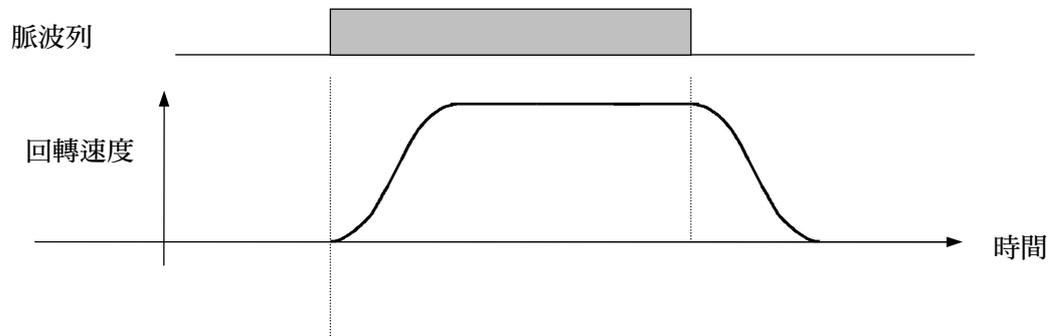
參數 43 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|-----------------------------|-----|----|
| 43 | S 字時間常數 | 0.0~100.0 [msec] (調整刻度 0.1) | 2.0 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

可以讓伺服馬達以 S 字曲線進行加速／減速。

以一個固定的頻率輸入脈波列時，會依設定時間的時間常數做加減速。
上位控制器不能執行直線加速時，可使用此 S 字功能進行順暢地加減速。



※有使用減振控制功能（參數 60~63 號）時，請務必設定。

📖 參照 7.1 [減振控制]

Pn01 / no.44

參數 44 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|------|--------------------------|-------|----|
| 44 | 前饋增益 | 0.000~1.500 (調整刻度 0.001) | 0.000 | 常時 |

※僅位置控制時有效。

參數 55 號（指令追隨控制選擇）的設定值是「0（無）」時，此功能有效。
在剛性低的機械和負載慣性比大的機械系，要調高應答時，需設定此參數。
基準值是 0.100~0.500。調高設定值時，可縮小位置偏差量（位置指令與歸還位置的差量），提升應答。

執行 2 軸間同期運轉時，設定值是 1.000。

Pn01 / no.47

參數 47 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|------------------------------|------|----|
| 47 | 速度設定濾波器 | 0.00~20.00 [msec] (調整刻度0.01) | 0.00 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

要對速度指令加上濾波時，需設定。

※基本上，請不要做變更。

5 參數

Pn01 / no.48 - no.53

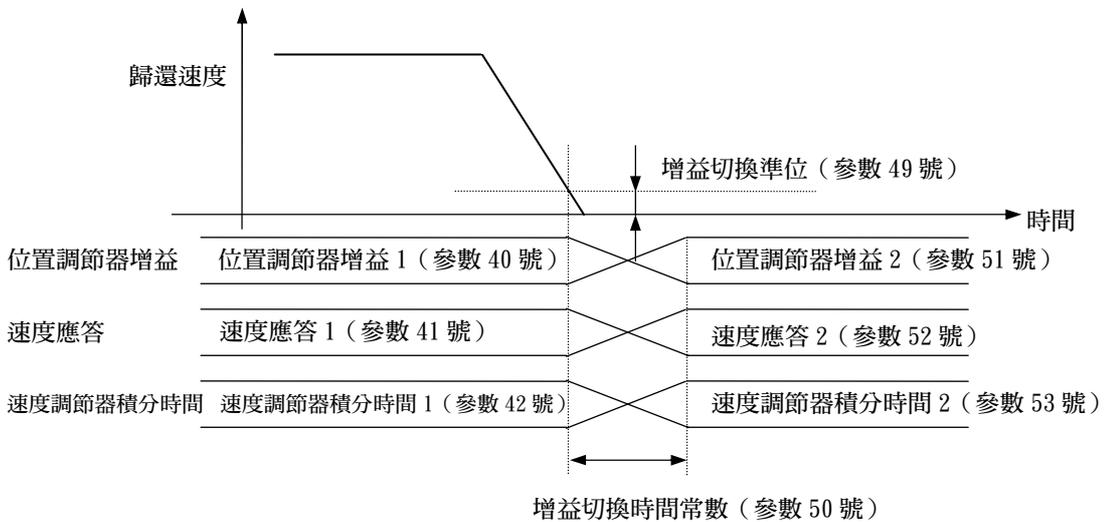
參數 48~53 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------|-------------------------------|-----|----|
| 48 | 增益切換要因 | 0：位置偏差(×10)，1：歸還速度， 2：指令速度 | 1 | 常時 |
| 49 | 增益切換準位 | 1~1000 (調整刻度 1) | 50 | 常時 |
| 50 | 增益切換時間常數 | 0~100 [msec] (調整刻度 1) | 10 | 常時 |
| 51 | 位置調節器增益 2 | 30~200% (調整刻度 1) | 100 | 常時 |
| 52 | 速度應答 2 | 30~200% (調整刻度 1) | 100 | 常時 |
| 53 | 速度調節器積分時間 2 | 30~200% (調整刻度 1) | 100 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

但是，參數 51 號只有在位置控制時有效。

停止時的增益是從第 1 增益（參數 40 號~42 號）切換到第 2 增益（參數 51 號~53 號）。藉由切換增益，可以減低停止時的噪音及振動。



第 2 增益（參數 51 號~53 號）設定值的單位是%，以對第 1 增益之比率來進行設定。

例) 速度應答 1（參數 41 號）是 100 [Hz]時

速度應答 2（參數 52 號）的設定為 100 [%]時，那麼實際則是 100 [Hz]。

速度應答 2（參數 52 號）的設定為 80 [%]時，那麼實際則是 80 [Hz]。

※位置調節器增益 2（參數 51 號）、速度調節器積分時間 2（參數 53 號）也同樣。

Pn01 / no.54

參數 54 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|--------------------------------|-------|----|
| 54 | 轉矩設定濾波器 | 0.000~9.999 [sec] (調整刻度 0.001) | 0.000 | 常時 |

※僅轉矩控制時有效。

可以對類比轉矩指令輸入 [Vref] 端子的輸入電壓加上濾波器。

Pn01 / no.55

參數 55 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------|-----------------------------------|-----|----|
| 55 | 指令追隨控制選擇 | 0：無，1：指令追隨控制， 2：指令追隨控制（停止時有補正） | 0 | 電源 |

※僅位置控制時有效。

選擇「指令追隨控制」模式，使其不會落後脈波指令。

 參照 7.2 「指令追隨控制」

5 參數

Pr01 / no.56 - no.59

參數 56~59 號

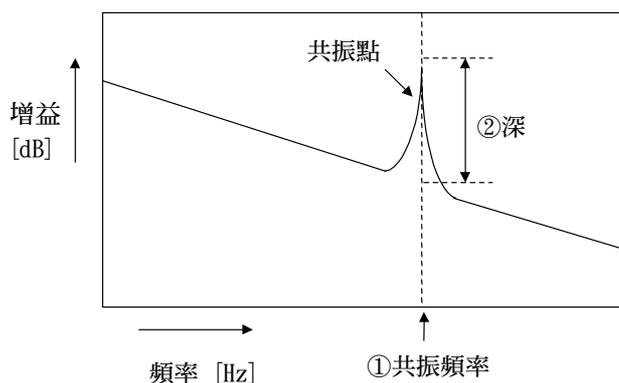
| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------|--|-----|----|
| 56 | 陷波濾波器 1 頻率 | 10~200 [$\times 10\text{Hz}$] (調整刻度 1) | 200 | 常時 |
| 57 | 陷波濾波器 1 衰減量 | 0~40 [dB] (調整刻度 1) | 0 | 常時 |
| 58 | 陷波濾波器 2 頻率 | 10~200 [$\times 10\text{Hz}$] (調整刻度 1) | 200 | 常時 |
| 59 | 陷波濾波器 2 衰減量 | 0~40 [dB] (調整刻度 1) | 0 | 常時 |

※僅位置控制及速度控制時有效。

要抑制機械系共振時，必須設定這些參數。
最多可以抑制兩個位置的共振點。

■陷波濾波器的設定方法

i) 使用電腦編輯軟體中的伺服解析功能，找出機械的共振點。

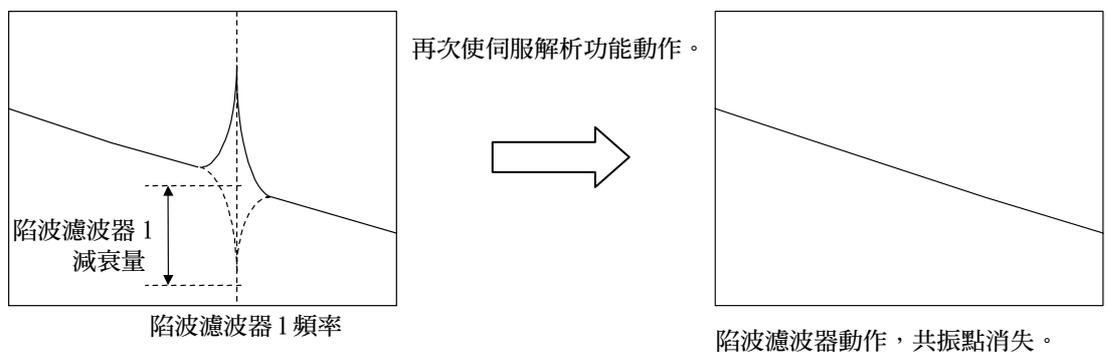


ii) 將機械共振點的共振頻率及衰減量設定在參數。

①共振頻率 → 參數 56 號 (陷波濾波器 1 頻率)

②深 → 參數 57 號 (陷波濾波器 1 衰減量) *

※減衰量設定得太深的話，會有損失控制安定性之虞。請勿做需求以上的設定。



如上圖，對共振點起動陷波濾波器

Pn01 / no.60 - no.63

參數 60~63 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|---------------------------|-------|----|
| 60 | 反共振頻率 0 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 61 | 反共振頻率 1 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 62 | 反共振頻率 2 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 63 | 反共振頻率 3 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |

※僅位置控制時有效。

設定反共振頻率，抑制工件振動之（減振控制）參數。

請注意，工廠出貨值 200.0 [Hz] 之設定，減振控制功能為無效。

📖 參照 7.1「減振控制」

Pn01 / no.64 - no.69

參數 64~69 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|---------------|-----|------|-----|----|
| 64 ~ 69 | 未使用 | — | 0 | — |

本參數未使用。

5 參數

Pn01 / no.70 - no.71

參數 70~71 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------------|---------------------------|-------|----|
| 70 | 類比指令增益 | ±0.10 ~ ±1.50 (調整刻度 0.01) | 1.00 | 常時 |
| 71 | 類比指令增益 offset | -2000 ~ +2000 | 出貨時設定 | 常時 |

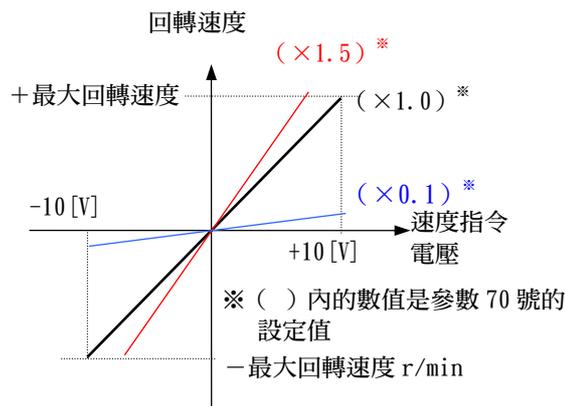
調整類比速度指令輸入 [Vref] 端子的增益及 offset。

■類比指令增益

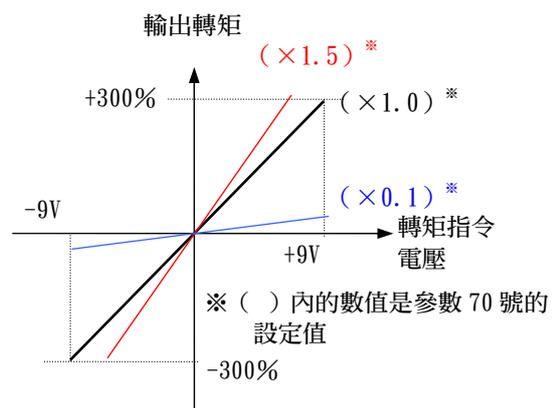
設定範圍是±0.10~±1.50 倍，以 0.01 之調整刻度進行設定。

可以指定負符號來反轉迴轉方向。

1) 速度控制時 (速度指令電壓)



2) 轉矩控制時 (轉矩指令電壓)



※) 速度指令電壓、類比指令增益與迴轉速度的關係。

$$\begin{aligned} \text{迴轉速度 [r/min]} \\ &= \text{最高迴轉速度 [r/min]} \times \text{類比電壓} \times \\ &\quad \text{類比指令增益} / 10 \end{aligned}$$

※) 轉矩指令電壓、類比指令增益與輸出轉矩的關係。

$$\begin{aligned} \text{輸出轉矩 [\%]} \\ &= 300 [\%] \times \text{類比電壓} \times \text{類比指令增益} / 9 \end{aligned}$$

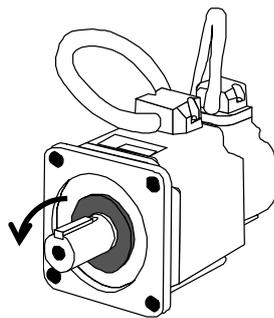
※ 速度指令電壓與迴轉方向的關係
(工廠出貨時)。

| 速度指令電壓 | 迴轉指令 | 迴轉方向 | 迴轉速度 [r/min] |
|--------|------|------|--------------|
| +6.0V | FWD | CCW | 3000 |
| | REV | CW | |
| +1.0V | FWD | CCW | 500 |
| | REV | CW | |
| 0V | FWD | — | 0 |
| | REV | — | |
| -5.0V | FWD | CW | 2500 |
| | REV | CCW | |

※ 轉矩指令電壓與迴轉方向的關係
(工廠出貨時)。

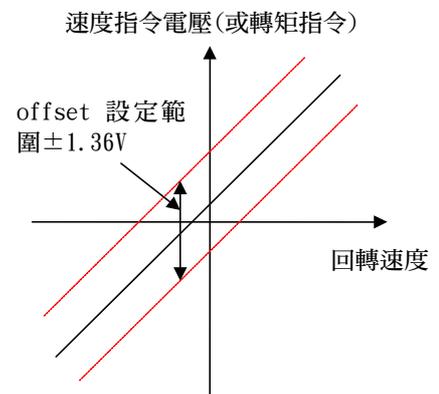
| 轉矩指令電壓 | 迴轉指令 | 迴轉方向 | 輸出轉矩 |
|--------|------|------|------|
| +6.0V | FWD | CCW | 200% |
| | REV | CW | |
| +1.5V | FWD | CCW | 50% |
| | REV | CW | |
| 0V | FWD | — | 0% |
| | REV | — | |
| -4.5V | FWD | CW | 150% |
| | REV | CCW | |

正轉 (CCW)



■類比指令 offset

設定範圍是-2000~2000。
 調整刻度為 1，[1] 相當是 [0.68mV]。
 設定範圍是 [-1.36V] ~ [1.36V]。
 在按鍵面板的試運轉模式裡可自動 offset 調整 ([Fn07])。
 調整後的值反應於參數 70 號。



■速度控制時 (速度指令電壓) 的分解能

滿刻度時 (-11.22~+11.22 [V]) 有 14bit 的分解能。最大迴轉速度是 5000 [r/min] / 10V (速度指令電壓) 時
 分解能為 (-5000~+5000) [r/min] / 2¹⁴ × 11.22 / 10 = 0.67 [r/min]。
 (GYS 型式馬達的情形)

■轉矩控制時 (轉矩指令電壓) 的分解能

滿刻度時 (-11.22~+11.22 [V]) 有 14bit 的分解能。最大轉矩是 300% / 9V (轉矩指令電壓) 時，分解能為 (-300~+300)% / 2¹⁴ × 11.22 / 9 = 0.046% (額定轉矩 100%)。

5 參數

Pn01 / no.72

參數 72 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------------|--|-----|----|
| 72 | 連接動態煞車模組時選擇動作順序 | 0：OT檢出時DB無效/RUN=OFF時DB無效 1：OT檢出時DB有效/RUN=OFF時DB無效 2：OT檢出時DB無效/RUN=OFF時DB有效 3：OT檢出時DB有效/RUN=OFF時DB有效 | 0 | 電源 |

有連接動態煞車模組(選購品)時，需設定此參數。

Pn01 / no.73

參數 73 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|--------|--|------|----|
| 73 | 煞車動作時序 | 0.00~9.99 [sec] (調整刻度 0.01) RUN=OFF 時 base 遮斷延遲時間 | 0.00 | 常時 |

設定外部煞車的動作時間。

設定伺服驅動器從伺服 ON (RUN) 信號 OFF 之後到 base-off 狀態的時間。

 詳細的時序，請參照「4.4 煞車時間」。

Pn01 / no.74 - no.77

參數 74~77 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------|---------------|-----|----|
| 74 | CONT 常時有效 1 | 0~21 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |
| 75 | CONT 常時有效 2 | 0~21 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |
| 76 | CONT 常時有效 3 | 0~21 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |
| 77 | CONT 常時有效 4 | 0~21 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |

可將任何控制輸入信號設定為常時有效。

可被定義之信號如下。

1: 伺服 ON (RUN)

運轉指令是常時有效。

11: 指令脈波禁止 (INH)

指令脈波處於常時禁止。

位置控制時，僅手動運轉需要做設定。

(脈波列的情形時不做設定)

15: 手動正轉 (FWD), 16: 逆轉指令 (REV)

速度／轉矩控制時為常時有效。

位置控制時非常時有效。

■ FWD/REV 信號的辨識方法

| | |
|---------|------|
| 速度／轉矩控制 | : 準位 |
| 位置控制 | : 邊緣 |

17: 多段速選擇 1 (X1), 18: 多段速選擇 2 (X2)

多段速的特定速度有效。



被定義在參數 74~77 號的功能為常時有效。
最多可設定 4 個常時有效信號。

5 參數

Pn01 / no.78 - no.80

參數 78~80 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------------|------------------|-----|----|
| 78 | 指令脈波補正 α 1 | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |
| 79 | 指令脈波補正 α 2 | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |
| 80 | 指令脈波補正 α 3 | 1~32767 (調整刻度 1) | 1 | 常時 |

※僅位置控制時有效。

使用控制信號「指令脈波補正 α 選擇 0」及「指令脈波補正 α 選擇 1」來切換指令脈波補正 α 的值。

| 指令脈波補正 α 選擇 1 | 指令脈波補正 α 選擇 0 | 指令脈波補正 α |
|----------------------|----------------------|-----------------|
| OFF | OFF | 參數 1 號 |
| OFF | ON | 參數 78 號 |
| ON | OFF | 參數 79 號 |
| ON | ON | 參數 80 號 |

Pn01 / no.81

參數 81 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------|---------------------|-----|----|
| 81 | 參數 RAM 化 | 0：無指定，1~99 (調整刻度 1) | 0 | 電源 |

參數的設定內容被儲存於 EEPROM，所以即使關閉電源也能保存參數的設定內容。

※ EEPROM 內容更改的保證次數為最多 10 萬次。

藉由參數的 RAM 化，可進行無限地更改。

在參數 81 指定要 RAM 化之號碼。

RAM 化之後的參數，當開啟電源時，初期值會被設定。

可以 RAM 化之參數一覽

| 號碼 | 參數內容 |
|----|-----------------|
| 1 | 指令脈波補正 α |
| 2 | 指令脈波補正 β |
| 25 | 最大電流限制值 |
| 31 | 手動移行速度 1 |
| 32 | 手動移行速度 2 |
| 33 | 手動移行速度 3 |
| 34 | 最大迴轉速度 |
| 35 | 加速時間 1 |
| 36 | 減速時間 1 |

| 號碼 | 參數內容 |
|----|----------------------|
| 37 | 加速時間 2 |
| 38 | 減速時間 2 |
| 60 | 反共振頻率 1 |
| 61 | 反共振頻率 2 |
| 62 | 反共振頻率 3 |
| 63 | 反共振頻率 4 |
| 78 | 指令脈波補正 α 選擇 1 |
| 79 | 指令脈波補正 α 選擇 2 |
| 80 | 指令脈波補正 α 選擇 3 |

Pn01 / no.82 - no.83

參數 82~83 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------|--|-----|----|
| 82 | 局號 | 1~31 | 1 | 電源 |
| 83 | Baud rate | 0 : 38400 [bps] , 1 : 19200 [bps] , 2 : 9600 [bps] | 0 | 電源 |

■局號

RS485 通信時，指定伺服驅動器的局號。

■baud rate

設定 RS485 通信時的 baud rate。

Pn01 / no.84 - no.86

參數 84~86 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----------|--------------------------------|-------|----|
| 84 | 簡易調諧：行程設定 | 0.5~200.0 [rev] (調整刻度 0.1) | 2.0 | 常時 |
| 85 | 簡易調諧：速度設定 | 10.0~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | 500.0 | 常時 |
| 86 | 簡易調諧：時間設定 | 0.01~5.00 [sec] (調整刻度 0.01) | 0.50 | 常時 |

要進行簡易調諧時需設定之參數。

 參照第 6 章

5 參數

Pn01 / no.87 - no.92

參數 87~92 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-------------|---|-----|----|
| 87 | 定義監視 1 信號 | 1：速度指令 2：速度歸還 | 2 | 常時 |
| 88 | 定義監視 2 信號 | 3：轉矩指令 4：位置偏差 5：位置偏差(擴大) 6：脈波頻率 | | |
| 89 | 監視 1 scale | ±2.0 ~ ±100.0[V] (調整刻度 0.1) | 7.0 | 常時 |
| 90 | 監視 1 offset | -50 ~ +50 (調整刻度 1) | 0 | 常時 |
| 91 | 監視 2 scale | ±2.0 ~ ±100.0[V] (調整刻度 0.1) | 6.0 | 常時 |
| 92 | 監視 2 offset | -50 ~ +50 (調整刻度 1) | 0 | 常時 |

※監視輸出不會輸出±11.0 [V] 以上的電壓。

可以選擇監視 1 及監視 2 端子的輸出形態及內容。

位置控制、速度控制及轉矩控制的輸出形態全部共通。

■監視 1/監視 2 信號定義

設定輸出至監視 1 [MON1] 及監視 2 [MON2] 端子的內容。

參數 87, 88 號/監視定義

| 輸出形態 | 內容 |
|------------|-------------------|
| 1：速度指令 | 伺服驅動器對伺服馬達的速度指令 |
| 2：速度歸還 | 伺服馬達的實迴轉速度 |
| 3：轉矩指令 | 伺服驅動器對伺服馬達的轉矩指令 |
| 4：位置偏差 | 位置指令與位置歸還的差量(偏差) |
| 5：位置偏差(擴大) | 位置指令與位置歸還的差量(偏差) |
| 6：脈波列頻率 | 被輸入到脈波列輸入端子的脈波列頻率 |

■監視 1/監視 scale

設定輸出至監視 1 [MON1] 及監視 2 [MON2] 端子的 scale。

參數 89, 91 號/監視 scale

| 輸出形態 | 內容 |
|------------|-------------------|
| 1：速度指令 | 最大迴轉速度的輸出電壓 |
| 2：速度歸還 | 最大迴轉速度的輸出電壓 |
| 3：轉矩指令 | 最大轉矩的輸出電壓 |
| 4：位置偏差 | 對 8192pulse 的輸出電壓 |
| 5：位置偏差(擴大) | 對 512pulse 的輸出電壓 |
| 6：脈波列頻率 | 對 1MHz 的輸出電壓 |

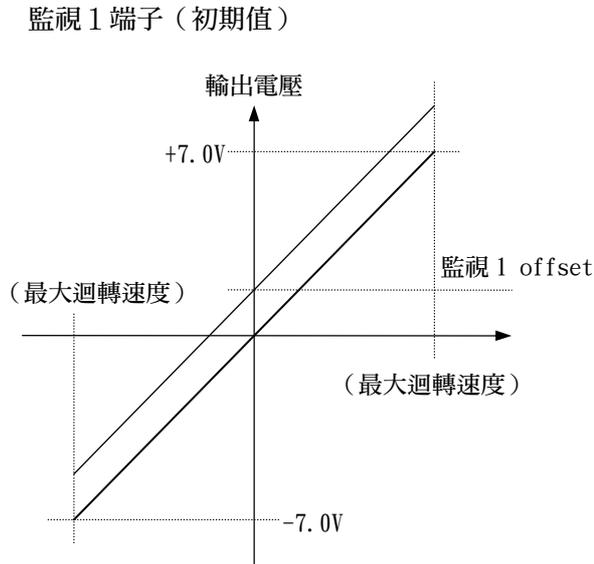
指定負符號時，可反轉輸出電壓的極性。

可設定到 100.0 [V]，但是無法輸出 11.0 [V] 以上的電壓。

■監視 1/監視 2 offset

可以調整監視 1 [MON1] 及監視 2 [MON2] 端子的 offset 電壓。
設定範圍是-50~0~50，設定值沒有單位。

■監視 1 輸出形態（速度歸還）



如果在監視 1 scale 指定負符號，輸出電壓的極性會反轉。

■監視 1/監視 2 輸出的分解能

全刻度 (-12.5~+12.5 [V]) 有 12bit (4096) 的分解能。
分解能為 (-12.5~+12.5) [V] / $2^{12} = 6.1$ [mV]。
※雖然輸出的最大/最小是±11.0 [V]，但是分解能的計算是±12.5 [V]。

Pr01 / no.93

參數 93 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|-----|------|-----|----|
| 93 | 未使用 | — | 0 | — |

本參數未使用。

5 參數

Pn01 / no.94 - no.97

參數 94~97 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|------|-----|----|
| 94 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 95 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 96 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |
| 97 | 富士工廠調整用 | — | 調整值 | — |

富士工廠調整用。請勿變更。

Pn01 / no.98 - no.99

參數 98~99 號

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|---------------|-----|------|-----|----|
| 98 ~ 99 | 未使用 | — | 0 | — |

本參數未使用。

6

伺服的調整

| | | |
|-------|-------------------------|------|
| 6.1 | 調整步驟 | 6-2 |
| 6.2 | 簡易調諧 | 6-2 |
| 6.2.1 | 何謂簡易調諧 | 6-2 |
| 6.2.2 | 簡易調諧的動作模式 | 6-3 |
| 6.2.3 | 簡易調諧的注意要點 | 6-4 |
| 6.2.4 | 動作說明 | 6-5 |
| 6.2.5 | NG顯示的要因 | 6-7 |
| 6.3 | 模式運轉 | 6-8 |
| 6.3.1 | 何謂模式運轉 | 6-8 |
| 6.3.2 | 動作說明 | 6-8 |
| 6.4 | 基本調整 | 6-10 |
| 6.5 | 應用調整 | 6-13 |
| 6.6 | 追求高速應答之調整 | 6-16 |
| 6.7 | 峰突(overshoot)之調整(僅位置控制) | 6-17 |
| 6.8 | 縮短整定時間之調整(僅位置控制) | 6-18 |
| 6.8.1 | 行程不足時 | 6-18 |
| 6.8.2 | 行程超過時 | 6-18 |
| 6.9 | 參數調整的基準值 | 6-19 |

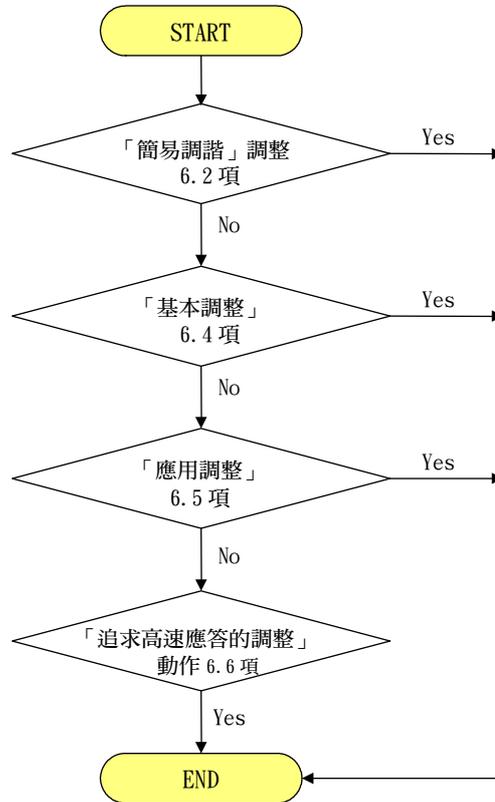
6

伺服的調整

6.1 調整步驟

為了讓伺服馬達在驅動時能夠忠實地跟隨上位控制裝置的指令，因此調整伺服驅動器是必要的。

基本上，請按照下列的步驟進行調整。



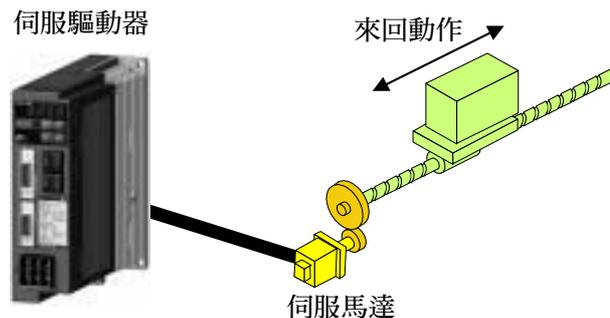
6.2 簡易調諧

6.2.1 何謂簡易調諧

即使未連接上位控制裝置，也能自動來回動作、自動調諧。

即使上位控制裝置的程式尚未完成，也能夠事前使馬達動作和進行調諧，因此可以有效地利用及縮短時間。

< 只需伺服驅動器及伺服馬達即可進行來回動作／調諧！！ >

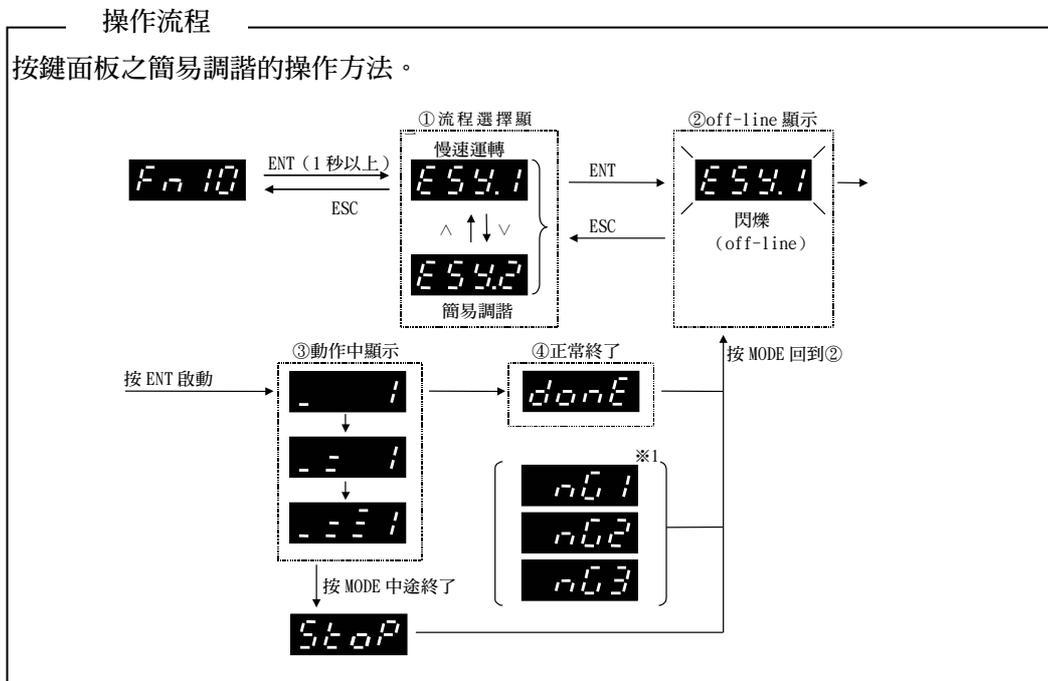
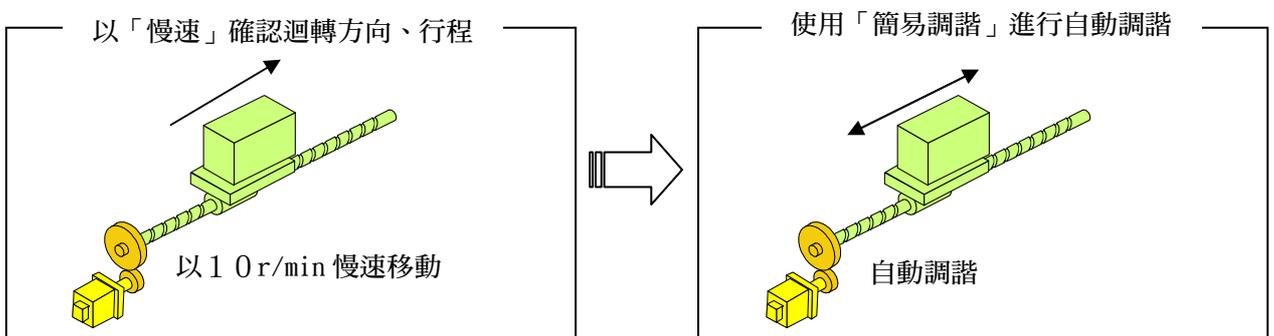


6.2.2 簡易調諧的動作模式

簡易調諧有 2 個動作模式，可用按鍵面板／電腦編輯軟體來操作。

- (1) 慢速運轉 ····· 以 10r/min (固定) 做 1 次來回動作。確認迴轉方向和行程。
- (2) 簡易調諧 ····· 做 25 次來回動作。來回動作期間進行自動調諧。

基本上，請先以「慢速運轉」確認迴轉方向及行程之後再執行「簡易調諧」。



6.2.3 簡易調諧的注意要點

簡易調諧是以伺服驅動器的功能執行自動運轉，請特別注意安全。

因馬達的振動可能會對機械產生不良影響時，請將伺服 ON (RUN) 信號及強制停止 (EMG) 信號定義到 CONT，在這些信號 ON 的狀態下執行簡易調諧。如果在動作中發生異常時，請立即 OFF 其中任一個信號。

此外，因超過行程而會有撞壞機械之虞時，請將±超程 (±OT) 信號定義到 CONT，在可動行程範圍的兩端設置超程傳感器之後，再執行簡易調諧。

6.2.4 動作說明

簡易調諧的 2 個動作模式之相關說明如下。

(1) 慢速運轉

<啟動條件>

以下為慢速啟動時的條件。「○」表示是必要的條件。

| 供給電源至主迴路 | 非警報狀態 | 非±OT、EMG 狀態 | BX 信號為 OFF | 自動調諧狀態 ^{※1} | 開始時自動增益的設定值 | 參數可更改 ^{※2} |
|----------|-------|-------------|------------|----------------------|-------------|---------------------|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ※3 | ○ |

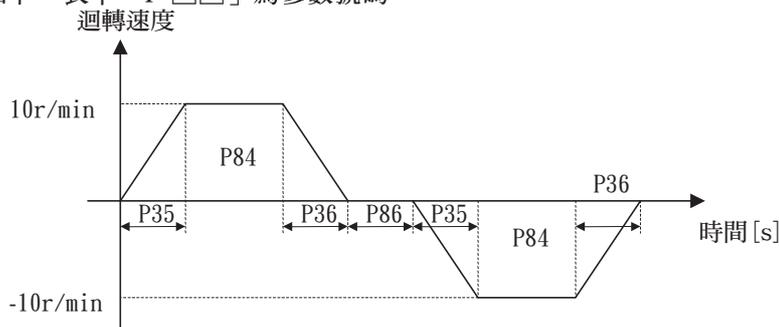
※1) 參數 5 號 (調諧模式) = 0 (自動調諧) 時 (其它的設定時不能啟動)。

※2) 參數 29 號 (禁止更改參數) = 0 (可更改) 時

※3) 參數 7 號 (自動調諧增益) = 4 以下時自動地從 5 開始, 16 以上時自動地從 15 開始。

<運轉模式>

運轉模式如下。表中「P □□」為參數號碼。



| 移動距離 | 動作次數 | 加速時間 | 減速時間 | 迴轉速度 | Timer | 迴轉方向* | |
|------|------|------|------|---------|-------|-------|----|
| | | | | | | 正轉 | 逆轉 |
| P84 | 1 往返 | P35 | P36 | 10r/min | P86 | CCW | CW |

※參數P04 (切換迴轉方向) 的設定 = 0 時。

<調諧內容>

在慢速運轉時, 基本上不進行調諧。

但是, 機械有共振時, 會自動地降低自動調諧增益 (以下稱自動增益)。此時, 自動調整陷波濾波器 (P56 ~ P59)。

<動作結束時的內容>

動作結束區分為正常結束、中途停止 (使用者執行停止操作時) 及 NG 結束 3 種模式。

下表為各模式的內容。

| 正常結束 | (執行停止操作) | NG 結束 | |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------------|
| | | 發生 error | 即使自動增益=4 以下仍發生機械共振 |
| 有機械共振時, 自動調整陷波濾波器及降低自動增益。 | 回到開始運轉時的自動增益 | 回到開始運轉時的自動增益 | 自動地變更為能抑制共振的自動增益 |

(2) 簡易調諧

<啟動條件>

以下為簡易調諧啟動時的條件。「○」表示是必要的條件。

未滿足下列條件時不能啟動（顯示「NG1」）。

| 供給電源至主迴路 | 非警報狀態 | 非±OT、EMG狀態 | BX 信號為OFF | 自動調諧狀態 ^{※1} | 開始時的自動增益的設定值 | 參數可更改 ^{※2} |
|----------|-------|------------|-----------|----------------------|--------------|---------------------|
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ※3 | ○ |

※1) 參數 P 0 5 (調諧模式) 的設定=0 (自動調諧) 時 (其它的設定時不能啟動)。

※2) 參數 P 2 9 (禁止更改參數) 的設定=0 (可更改) 時

※3) 參數 P 0 7 (自動調諧增益) 的設定=4 以下時自動地從 5 開始, 16 以上時自動地從 15 開始。

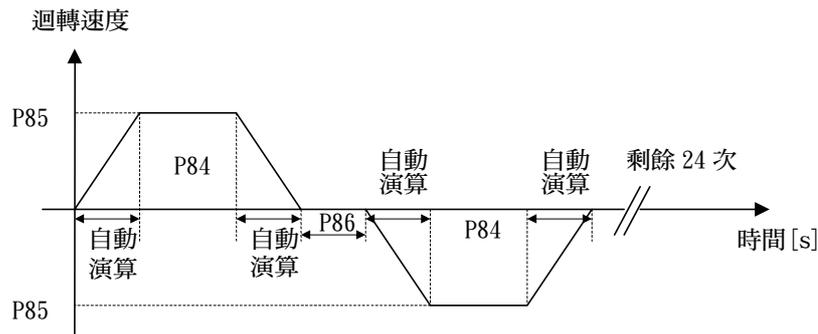
注 意

下列的機構時, 簡易調諧會有不能正常動作的情形。

- 剛性低、易振動之機械
- 齒隙大之機械
- 粘性摩擦大之機械
- 只能單方向移動之機械 (為了進行來回運動)
- 迴轉速度非常低之機械 (例: 100r/min 以下)
- 負載慣性比大之機械 (GYS 馬達: 30 倍以上, GYG 馬達: 5 倍以上)
- 負載慣性變動大之機械

<運轉模式>

運轉模式如下。表中「P□□」為參數號碼。



| 移動距離 | 動作次數 | 加速時間 | 減速時間 | 迴轉速度 | Timer | 迴轉方向 ^{※1} | |
|------|-------|--------------------|--------------------|------|-------|--------------------|----|
| | | | | | | 正轉 | 逆轉 |
| P84 | 25次往返 | 自動演算 ^{※2} | 自動演算 ^{※2} | P85 | P86 | CCW | CW |

※1) 參數P04 (切換迴轉方向) 的設定=0時。

※2) 可在電腦編輯軟體確認自動演算後的數值。

<調諧內容>

在簡易調諧進行 25 次往返動作，動作期間會自動地進行調諧（自動增益範圍 5~15）。

<動作結束時的內容>

動作結束區分有正常結束、中途停止（使用者執行停止操作時）及 NG 結束這 3 種模式。
下表為各模式的內容。

| 正常結束 | 中途結束 (執行停止操作) | NG 結束 | |
|-----------------------------------|------------------|------------------|------------------------|
| | | 發生 error | 即使自動增益=4 以下 仍發生機械共振 |
| 自動地將自動增益 做最適當的調整 (5~15 的範圍) | 回到開始運轉時 的自動增益 | 回到開始運轉時 的自動增益 | 自動地變更為能抑 制共振的自動增益 |

6.2.5 NG 顯示的要因

進行簡易調諧時，顯示 NG 的要因如下（各模式共通）。

<NG1 顯示的原因>

- 參數 29 號（禁止更改參數）的設定為「1：不可更改」時
- 檢出±OT、EMG 或外部回生電阻過熱時
- 參數 5 號（調諧模式）不是「0：自動調諧」時
- 未供給主迴路電源時

<NG2 顯示的原因>

- 在中途檢出±OT、EMG、外部回生電阻過熱時（無視自由運轉信號）
- RUN 信號為 OFF 時（RUN：以 ON 做啟動的情況）

<NG3 顯示的原因>

- 即使自動調諧增益=4 以下，馬達仍會發生振動時

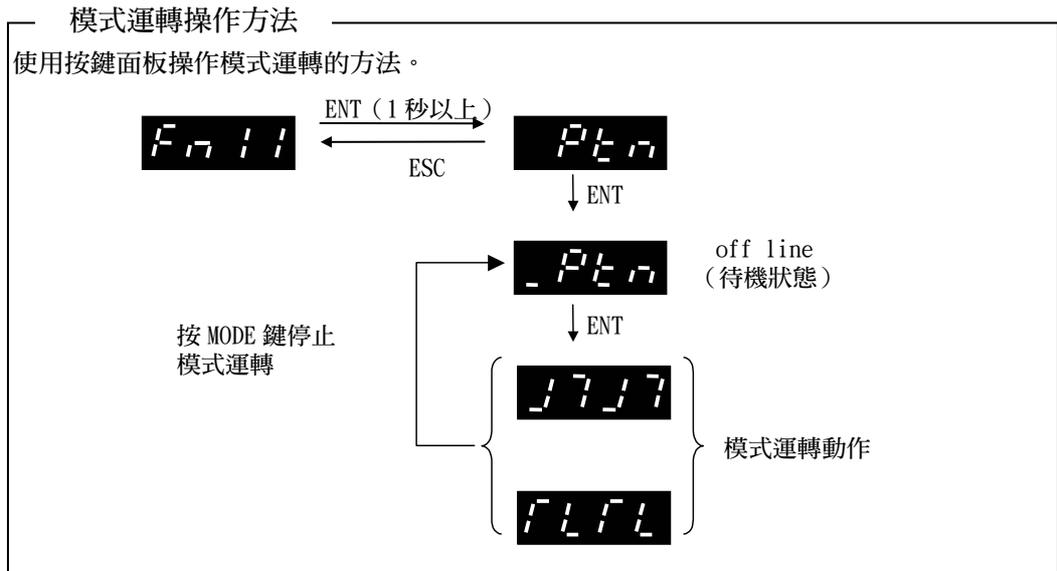
6

伺服的調整

6.3 模式運轉

6.3.1 何謂模式運轉

即使未與上位控制裝置連接，也能自動地進行來回動作。在使用者執行停止操作之前會持續動作。運用在確認實效轉矩（按鍵面板：0n13）等之情形（在模式運轉時不執行調諧）。



6.3.2 動作說明

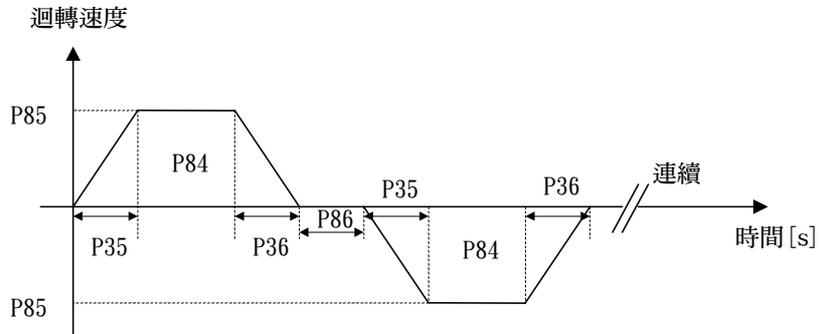
<啟動條件>

下列為模式運轉啟動時的條件。「○」表示是必要的條件。
未滿足下列條件時不能啟動（顯示「NG1」）。

| 供給電源至 主迴路 | 非警報狀態 | BX 信號為 OFF | 非±OT、EMG 狀態 |
|--------------|-------|------------|----------------|
| ○ | ○ | ○ | ○ |

< 運轉模式 >

運轉模式如下。表中「P□□」為參數號碼。



| 移動距離 | 動作次數 | 加速時間 | 減速時間 | 迴轉速度 | Timer | 迴轉方向* | |
|------|------|------|------|------|-------|-------|----|
| | | | | | | 正轉 | 逆轉 |
| P84 | 連續 | P35 | P36 | P85 | P86 | CCW | CW |

※參數P04（切換迴轉方向）的設定=0時。

< 調諧內容 >

在模式運轉時不執行調諧。

< 模式運轉動作的停止方法 >

停止模式運轉的方法有(1)使用者執行中途停止、(2)發生 error 時*。

※所謂發生 error：①在中途檢出±OT、EMG 或外部回生電阻過熱時、②在中途 BX（自由運轉信號）ON 時、③在中途 RUN 信號 OFF 時。

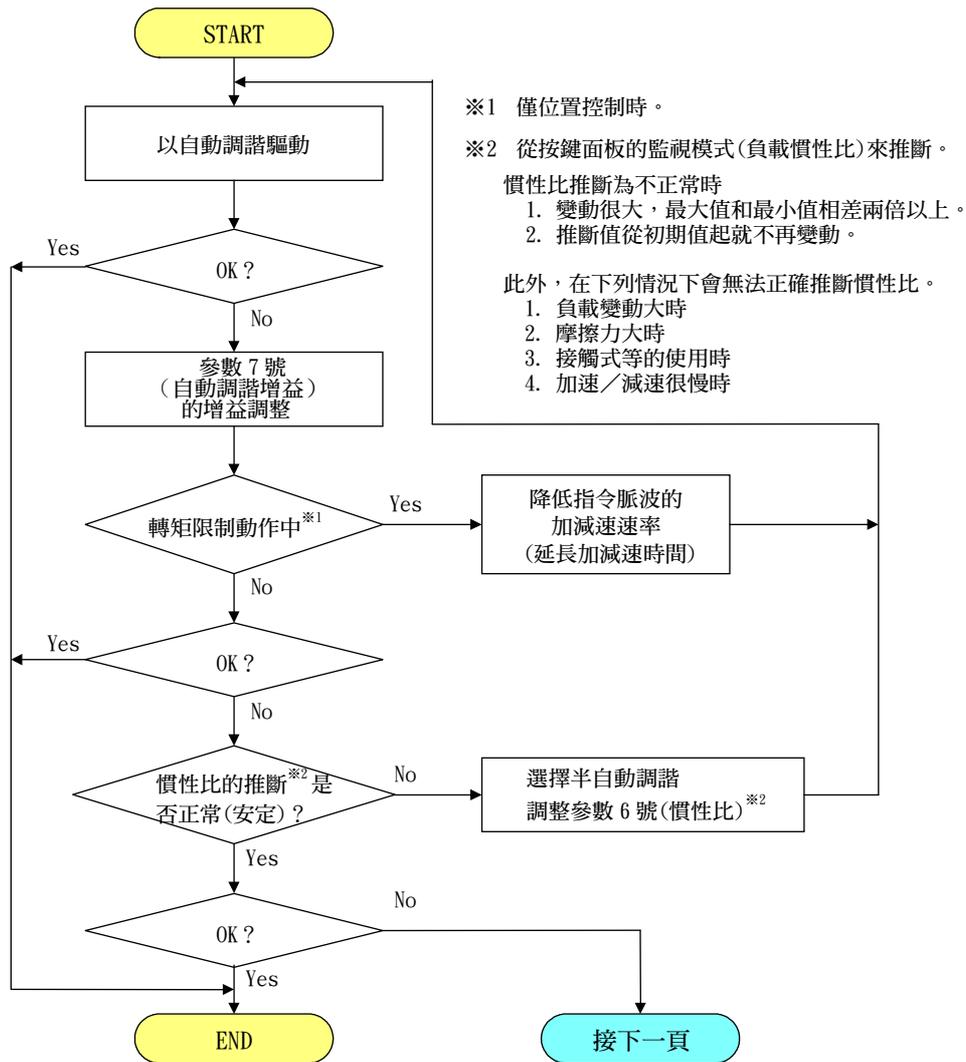
6

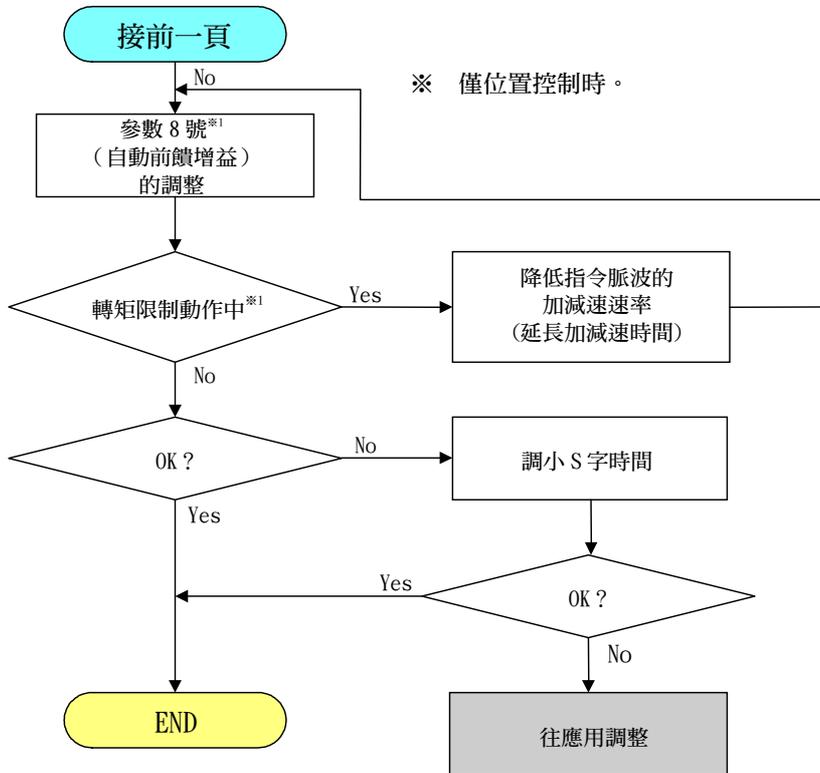
伺服的調整

6.4 基本調整

調諧方式有「自動調諧」、「半自動調諧」及「手動調諧」3種（參數5號）。

一開始請務必以「自動調諧」（工廠出貨值）來驅動。





請參考下列內容設定偏差零幅（參數21號）。

例) 在滾珠螺桿直結、螺距10mm的機械系想設定±10 μm 的精度時

$$\frac{131072 \text{ [pulse/rev]}}{\text{一迴轉的移動量 [m]}} \times \text{最小解析度 [m]} = \text{偏差零幅 [pulse]}$$

$$\frac{131072 \text{ [pulse/rev]}}{10 \times 10^{-3} \text{ [m]}} \times (10 \times 10^{-6} \text{ [m]}) = 131.072 \approx 131 \text{ [pulse]}$$

在偏差零幅（參數 21 號）設定「131」。

■在自動／半自動調諧模式中自動被調整的參數

| 號碼 | 名稱 | 調諧模式 | |
|----|-------------|-----------------|--------|
| | | 0：自動 | 1：半自動 |
| 6 | 負載慣性比 | - (每 10 分鐘更新一次) | ○ (※1) |
| 7 | 自動調諧增益 | ○ | ○ |
| 40 | 位置控制器增益 1 | - (常時更新) | - 固定 |
| 41 | 速度應答 1 | - (常時更新) | - 固定 |
| 42 | 速度調節器積分時間 1 | - (常時更新) | - 固定 |
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | - (常時更新) | - 固定 |
| 46 | 轉矩濾波器時間常數 | - (常時更新) | - 固定 |

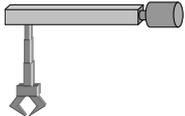
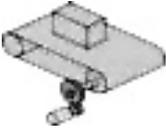
※1) 從「自動」變更為「半自動」時，會自動設定。

○：手動設定的項目。

-：自動設定的項目。

- 在自動調諧模式中自動被更新的參數是以 real-time 常時地更新。
 - 在半自動調諧模式中自動被更新的參數一旦被自動設定[※]後，其值即固定。
- ※每當變更參數 6 號（負載慣性比）、參數 7 號（自動調諧增益）時會進行自動設定。

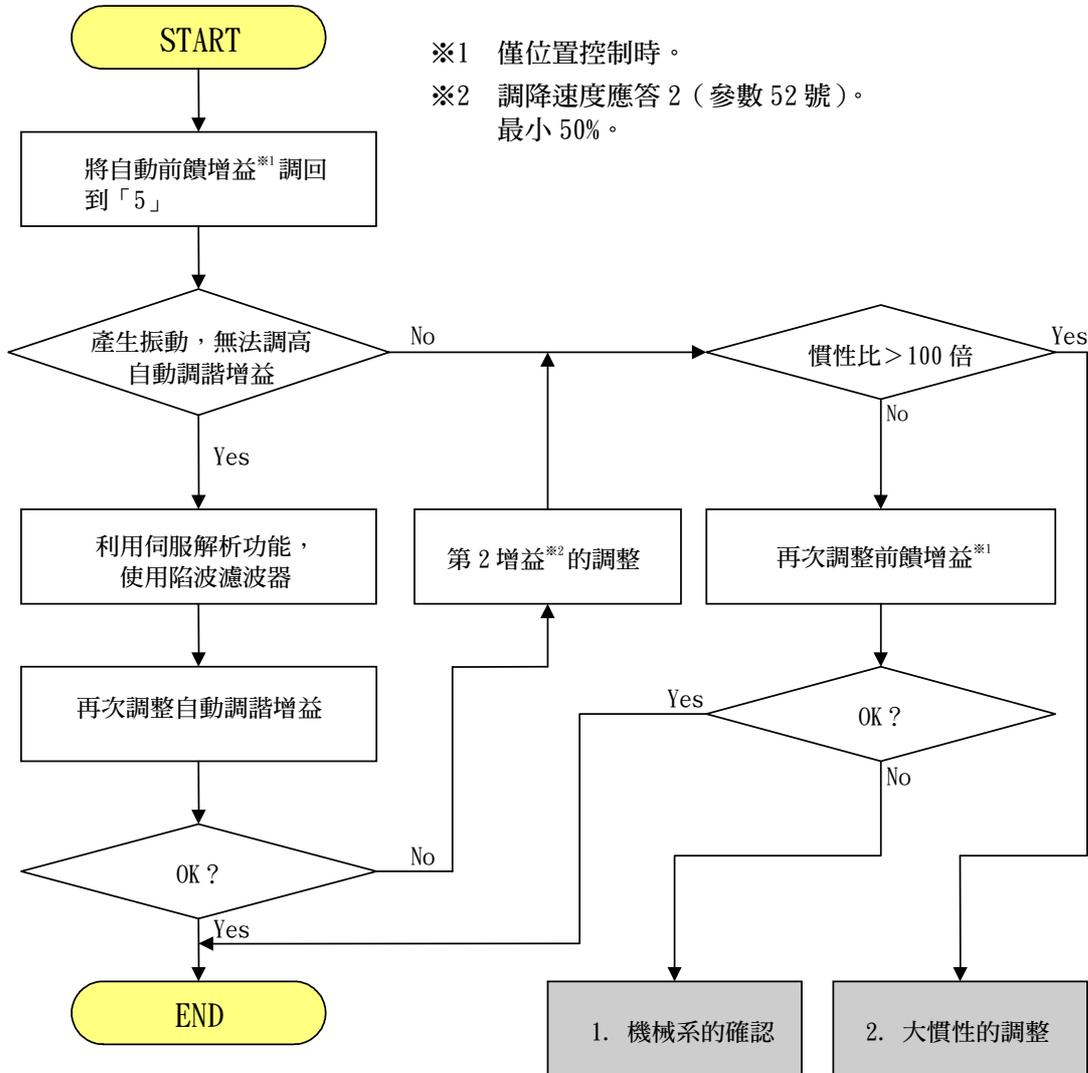
■自動調諧增益（參數 7 號）設定值的基準

| 機械構成 | 自動調諧增益（基準） |
|---|------------|
| 大型搬送機械 | 1~6 |
| 機械手臂  | 5~10 |
| 輸送帶機構  | 7~13 |
| 滾珠螺桿機構  | 10~15 |
| inserter、mounter、bonder | 13~20 |

自動調諧增益調大時
應答會變快，但是太
大時會產生振動。

6.5 應用調整

按照「6.4 基本調整」操作也無法達到滿意的調整，或是因為伺服馬達會振動而不能調高自動調諧增益（參數 7 號）時的調整方法。



1 · 機械系的確認

請確認機械系是否有以下的問題點。

- i) 齒隙很大
- ii) 輸送帶鬆弛

2. 大慣性的調整

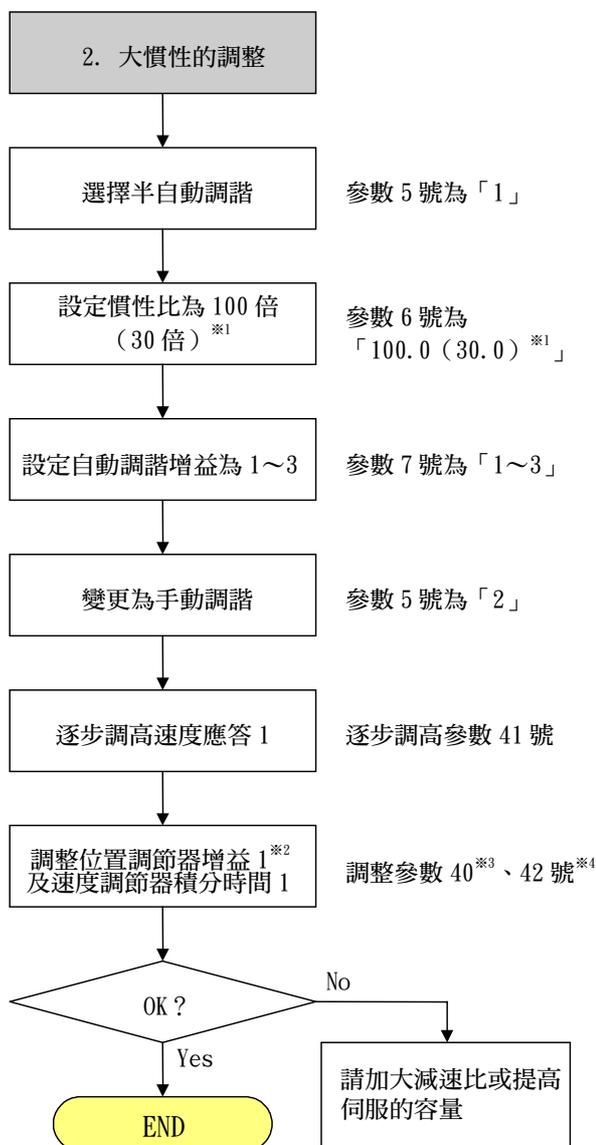
註) 原則上，請在負載慣性比 GYS : 100 倍以下、GYG : 30 倍以下使用。

■負載慣性比是否超過 100 倍 (或 30 倍) ※1 的確認方法

i) 使用容量選定軟體來自動計算負載慣性

ii) 在按鍵面板的監視模式 (負載慣性比) 進行推定。

(顯示只能到 99 倍 (30 倍) ※1。請特別注意，當顯示是 80 倍 (20 倍) ※1 以上時，有可能已到達 100 倍 (30 倍) ※1 以上了。)



※1 () 內的數值為 GYG 馬達使用時的數值。

※2 僅位置控制時。

※3 參數 40 號的基準

請根據下列公式進行調整

$$\text{參數 40 號} < \text{參數 41 號} \times \frac{100 (30) \text{ ※1}}{\text{實際的慣性比}}$$

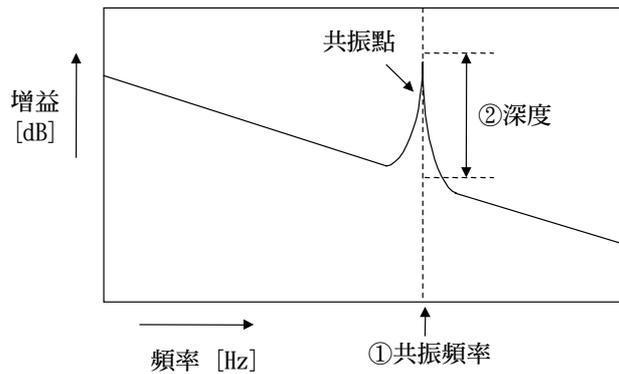
※4 參數 42 號的基準

請根據下列公式進行調整

$$\text{參數 42 號} = \frac{2000}{\text{參數 40 號}}$$

■陷波濾波器（參數 56~59 號）的設定方法

i) 使用電腦編輯軟體的伺服解析功能找出機械的共振點。

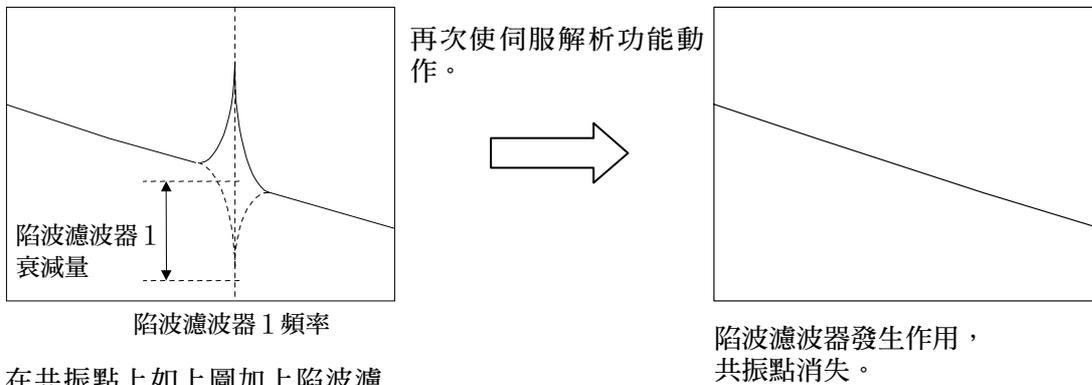


ii) 將機械共振點的共振頻率及衰減量設定到參數。

①共振頻率 → 參數 56 號（陷波濾波器 1 頻率）

②深度 → 參數 57 號（陷波濾波器 1 衰減量）*

※衰減量設定太深時，可能會喪失控制的安定性。請不要做過大(超過需求)的設定。

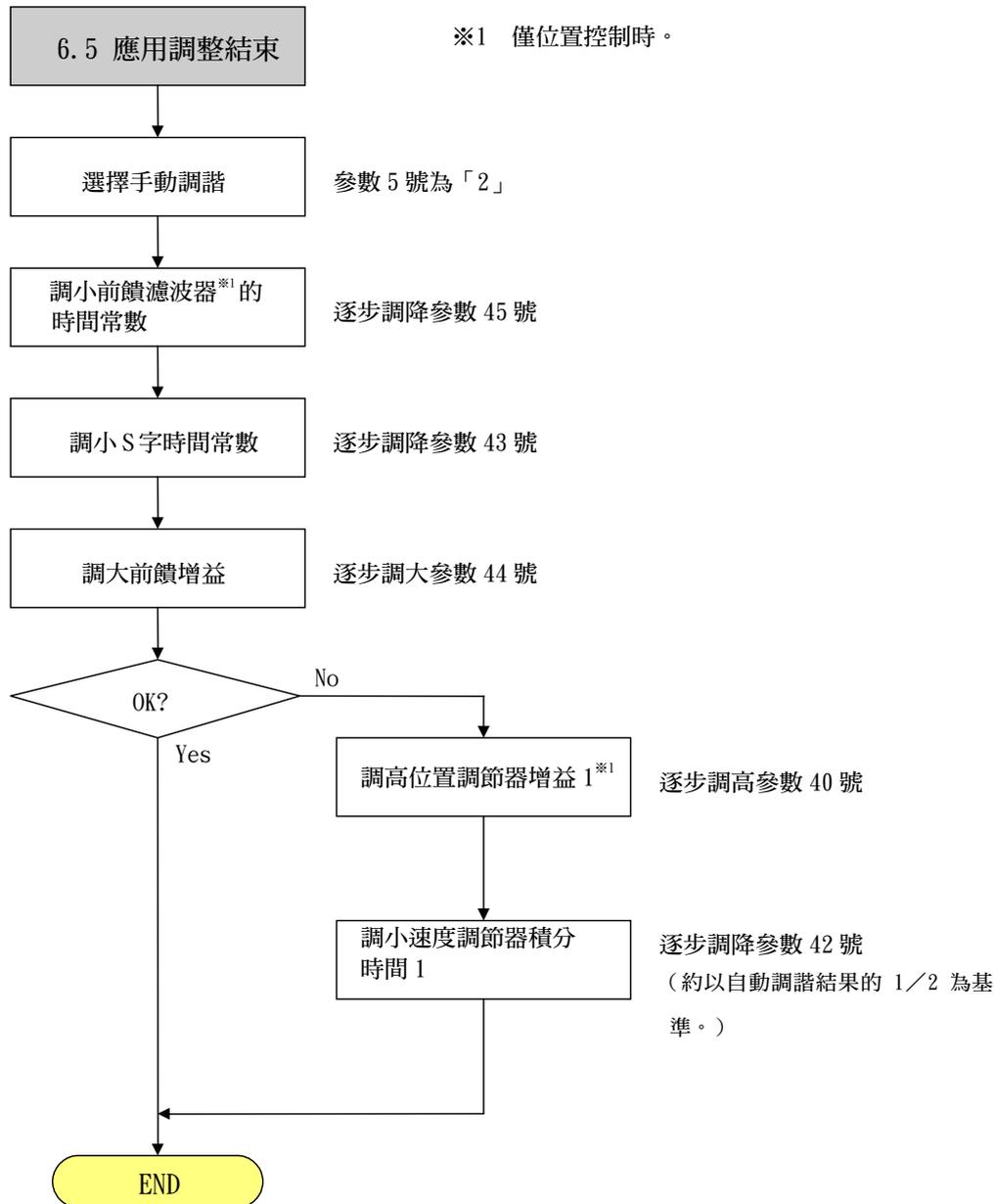


在共振點上如上圖加上陷波濾波器。

6.6 追求高速應答之調整

要追求比 6.5 「應用調整」的調整結果還高速的應答時使用（但是，已進行「大慣性的調整」時除外）。

請根據電腦編輯軟體的履歷掃描一邊測定動作時間與定位完了信號的輸出timing，一邊進行下列調整。

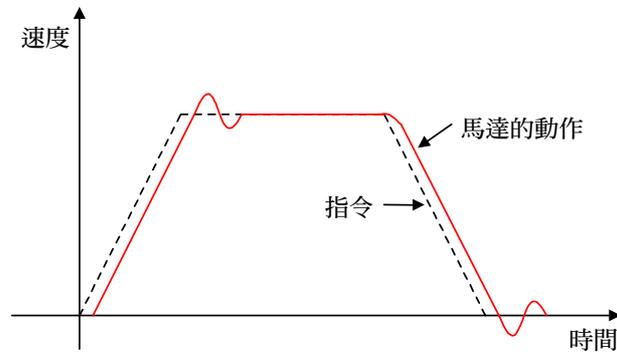


註 1) 必須在不會造成機構振動及轉矩振動的範圍內調整增益。

註 2) 機械剛性較低時，逐步調高 S 字時間常數（參數 43 號）就可以抑制振動。

6.7 峰突 (overshoot) 的調整 (僅位置控制)

使用電腦編輯軟體一邊觀測波形，一邊進行調整時，在馬達的實際動作波形裡像下圖出現峰突(overshoot)時的調整步驟。



如上圖出現峰突(overshoot)時，請確認下列內容。

1. 轉矩限制是否動作中？

→ 請調整到轉矩限制值以下。

- ① 調降加減速速率
- ② 調降負載慣性矩量
- ③ 調高減速比及提升容量

2. 負載慣性比 (參數 6 號) 的設定值是否太小？

→ 請確認慣性比。

- ① 用按鍵面板的監視模式確認
- ② 使用本公司的容量選定軟體來自動計算

3. 位置調節器增益 1 (參數 40 號) 沒有大於速度應答 1 (參數 41 號) 嗎？

→ 請調整為位置調節器增益 1 (參數 40 號) \leq 速度應答 1 (參數 41 號)。

4. 前饋增益 (參數 44 號) 的設定值是否太高？

→ 請逐步調降前饋增益。

5. 速度調節器積分時間 1 (參數 42 號) 的設定值是否太小？

→ 請逐步調高速度調節器積分時間 1。

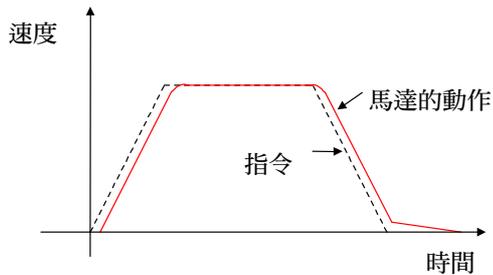
6. S 字時間常數 (參數 43 號) 的設定值是否太小？

→ 請逐步調高 S 字時間常數。

6.8 縮短整定時間之調整 (僅位置控制)

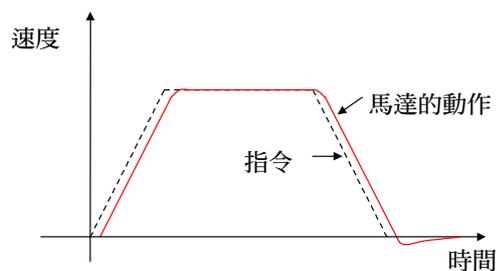
使用電腦編輯軟體一邊觀測波形，一邊進行調整時，馬達的實際動作波形裡像下圖有拖個尾巴之波形時的調整步驟。

6.8.1 行程不足時



- ① 調小 S 字時間常數 (參數 43 號)。
- ② 調大自動前饋增益 (參數 8 號)^{※1}。
- ③ 調大前饋增益 (參數 44 號)。
- ④ 調小負載慣性比 (參數 6 號)^{※2}。
(變更幅：以在 ±10% 以內為基準)

6.8.2 行程超過時



- ① 調大 S 字時間常數 (參數 43 號)。
- ② 調小自動前饋增益 (參數 8 號)^{※1}。
- ③ 調小前饋增益 (參數 44 號)。
- ④ 調大負載慣性比 (參數 6 號)^{※2}。
(變更幅：以在 ±10% 以內為基準)

※1) 調諧方式為手動時無效。

※2) 調諧方式為自動時無效 (半自動時有效)。

6.9 參數調整的基準值

下表所示為調整伺服的增益之參數的基準值。

| 號碼 | 名稱 | 基準值 |
|----|-------------|---|
| 40 | 位置控制器增益 1 | 位置調節器增益 1 (參數 40 號) \leq 速度應答 1 |
| 41 | 速度應答 1 | 速度應答 1 (參數 41 號) $\leq \frac{500}{1 + \text{負載慣性比 (參數 6 號)}}$ |
| 42 | 速度調節器積分時間 1 | 速度調節器積分時間 1 (參數 42 號) $= \frac{2000}{\text{速度應答 1 (參數 41 號)}}$ |
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | 前饋濾波器時間常數 (參數 45 號) $= \frac{1000}{\text{位置調節器增益 1 (參數 40 號)}}$ |
| 46 | 轉矩濾波器時間常數 | $0.2 \leq \text{轉矩濾波器時間常數 (參數 46 號)} \leq 1.0$ |

6

伺服的調整

-MEMO-

7

特殊調整

| | | |
|-------|----------|------|
| 7.1 | 減振控制 | 7-2 |
| 7.1.1 | 何謂減振控制 | 7-2 |
| 7.1.2 | 參數設定方法 | 7-4 |
| 7.2 | 指令追蹤控制 | 7-9 |
| 7.2.1 | 何謂指令追蹤控制 | 7-9 |
| 7.2.2 | 參數設定方法 | 7-10 |

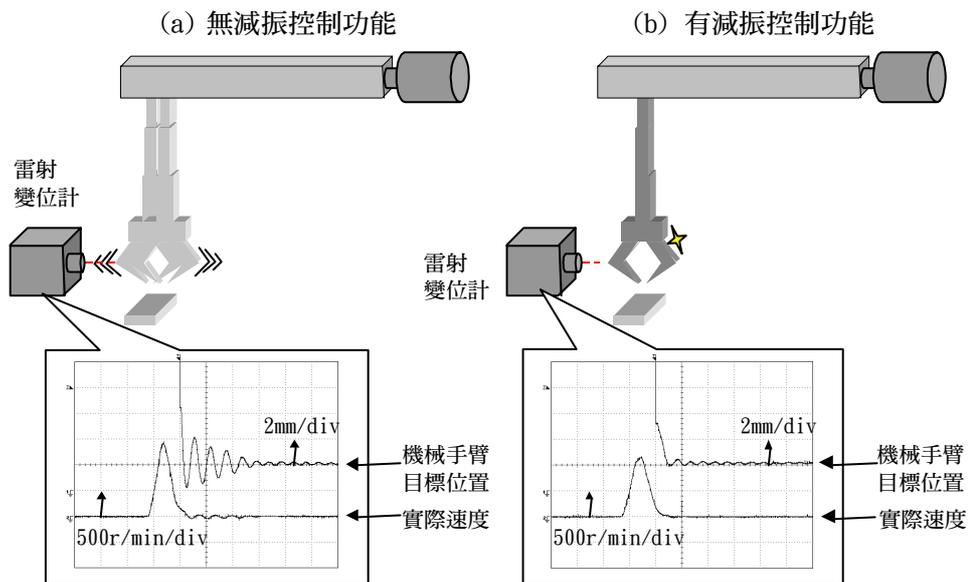
7 特殊調整

7.1 減振控制

7.1.1 何謂減振控制

(1) 減振控制的目的是

機械手臂與搬送機等有彈性的機構在馬達快速加減速時工件的前端會發生振動。減振控制的功能用在這樣的系統上時，可以抑制其工件的振動，並且進行高應答的定位。

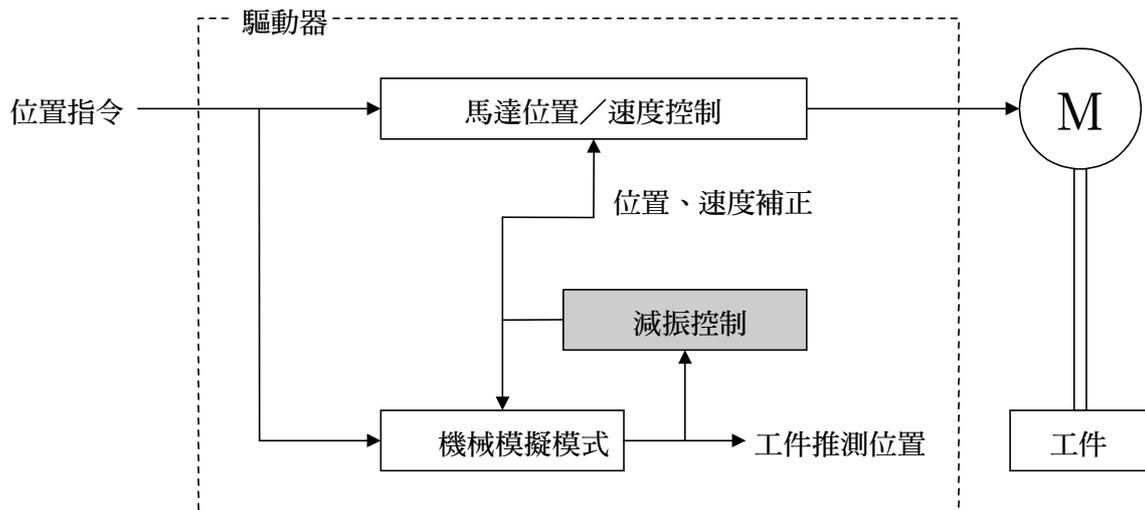


抑制機械前端振動的同時，也可以抑制機械全體的振動。

- 無減振控制時 馬達加減速時會使轉矩產生到最大限度，因此在加速／減速時所發生的衝擊會造成機械整體的振動。
- 有減振控制時 因為馬達加減速時的轉矩受到控制，所以減弱了加速／減速時的衝擊。即使是剛性較弱的機械，機械整體的振動也可以被抑制。

(2) 減振控制的原理

驅動器內部有機械模擬模式，機械模擬模式能使工件的振動得到控制。以此控制量來補正馬達的位置及速度，進而抑制工件位置的振動。



(3) 能使減振控制發揮功效的機械特性及條件

可抑制之對象的機械特性及條件

- 因為機械手臂等移動/停止時的衝擊而使手臂前端發生振動。
- 因為機械中某部位移動/停止時的衝擊而使機械本身產生振動。
- 振動頻率約 5~100Hz

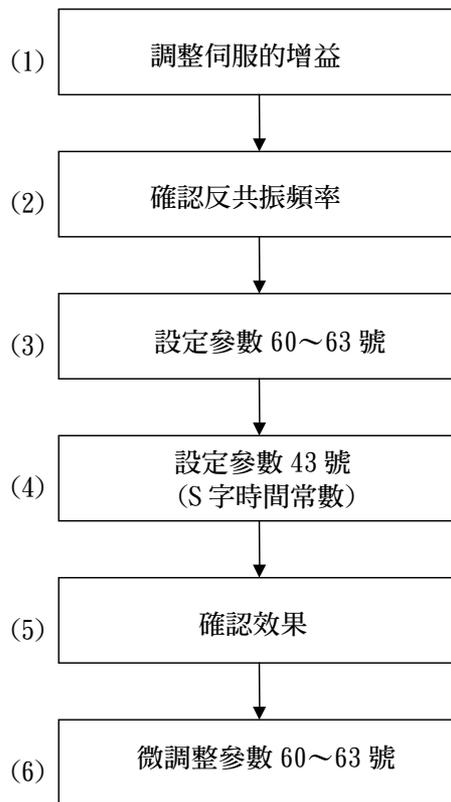
不能抑制之對象的機械特性及條件

- 與移動/停止無關，其振動仍持續地發生。
- 與馬達及機械的迴轉同期之偏心振動。
- 振動頻率在 5Hz 以下或 100Hz 以上時
- 移動時間在振動周期以下時
- 至擺動的機構部位為止，機械的結合不密合時（例如：齒隙）
- $(\text{指令脈波補正 } \alpha / \text{指令脈波補正 } \beta) > 50$
- 指令脈波列頻率 $\leq 20\text{kHz}$

7 特殊調整

7.1.2 參數設定方法

■調整程序



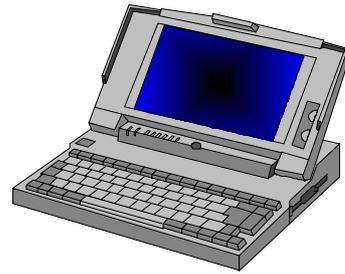
(1) 調整伺服的增益

先忽略機械前端部位的振動，為了確保伺服馬達的停止動作順暢（消除峰突 overshoot），請按照第 6 章的調整步驟調整伺服的增益。

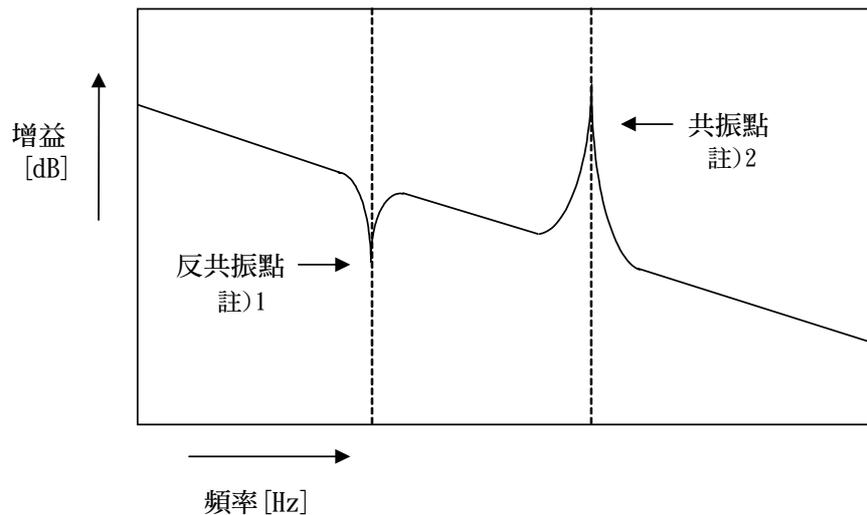


設定反共振頻率後再調整增益相關的參數時，一定要再次設定反共振頻率。請務必在一開始時就先調整增益。

(2) 確認反共振頻率
〈使用電腦編輯軟體〉



使用伺服解析功能確認反共振點。



註 1) 以下特性的機械構造無法使用伺服解析功能找到反共振點。

- (1) 摩擦大的機械
- (2) 減速機及滾珠螺桿等結構損耗比較大的機械

註 2) 關於共振點是使用陷波濾波器。

何謂共振點、反共振點

機械的振動有「共振點」與「反共振點」。
這裡所指的「共振點」與「反共振點」是從馬達側觀看之機械的特性。
「共振點」…… 機械手臂前端沒有振動，但是馬達振動之頻率
「反共振點」… 馬達軸沒有振動，但是機械手臂前端振動之頻率
一般來說，反共振頻率 < 共振頻率。

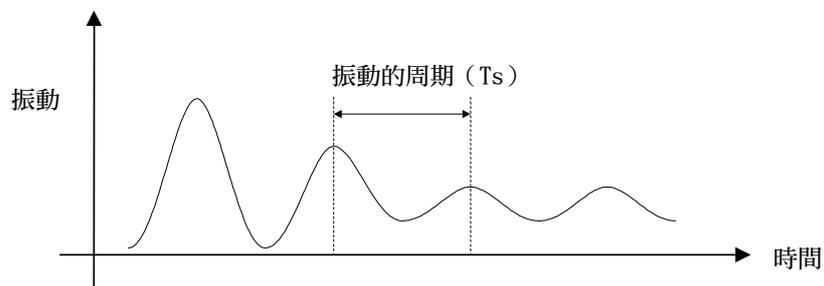
7 特殊調整

<使用電腦編輯軟體時>

有 2 種確認方法。

使用雷射變位計等可以量測到振動頻率時請採用 i) 的確認方法，其它情形請採用 ii)。

i) 使用雷射變位計等直接量測機械手臂前端的振動。



$$\text{反共振頻率} = \frac{1}{T_s} \text{ [Hz]}$$

ii) 將參數 60 號~63 號的設定值從 200.0Hz (最大值) 開始慢慢調小，用目視的方法一邊確認振動，一邊尋找最適當的值。

(3) 設定參數 60~63 號

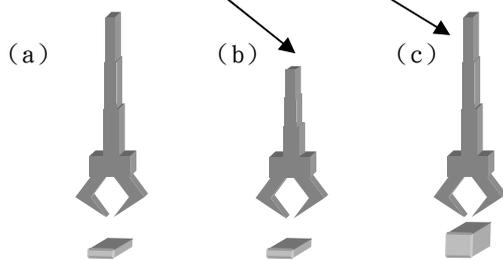
在參數 60~63 號*中的任一項設定(2)所找到的反共振頻率。

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|-----------------------------|-------|----|
| 60 | 反共振頻率 0 | 5.0 ~ 200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 61 | 反共振頻率 1 | 5.0 ~ 200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 62 | 反共振頻率 2 | 5.0 ~ 200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |
| 63 | 反共振頻率 3 | 5.0 ~ 200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | 200.0 | 常時 |

※有 4 種設定選擇。

組合 CONT 輸入信號的「反共振頻率選擇 0」與「反共振頻率選擇 1」的 ON/OFF 後，可以有 4 種設定選擇。

反共振點會因為機械手臂的長度及負載重量而改變。



在 a、b、c 等不同的條件下，反共振頻率也會有所不同。

在這種情況下，請將本功能定義到 CONT 控制輸入信號中，切換反共振頻率的設定。

| 反共振頻率選擇 1 | 反共振頻率選擇 0 | 反共振頻率 |
|-----------|-----------|-----------|
| OFF | OFF | 參數 60 號 * |
| OFF | ON | 參數 61 號 |
| ON | OFF | 參數 62 號 |
| ON | ON | 參數 63 號 |

※沒有將此信號定義到 CONT 控制輸入信號時，視為常時 OFF。

因此，標準參數 60 號（反共振頻率 0）為常時有效。

要使反共振頻率為無效時，請將反共振頻率設定為 200.0Hz。

在動作中切換會發生衝擊，所以請務必在停止後再進行切換。

7 特殊調整

(4) 設定參數 43 號 (S 字時間常數)

設定參數 43 號 (S 字時間常數) 可發揮減振控制的效果。
設定值的基準如下。

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|---------|-------------------------------|-----|----|
| 43 | S 字時間常數 | 0.0 ~ 100.0 [msec] (調整刻度 0.1) | 0.0 | 常時 |

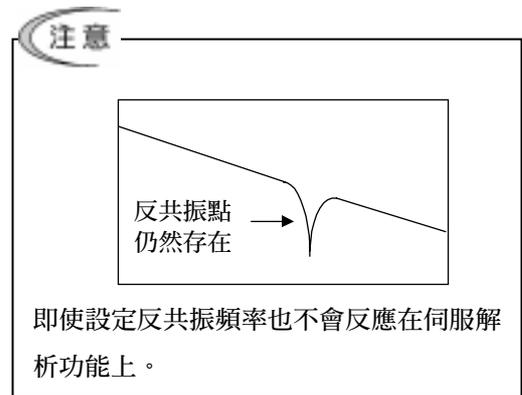
| 參數 60~63 號 (反共振頻率) | 參數 43 號 (S 字時間常數) (基準) | |
|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | $1 \leq \alpha / \beta^* \leq 8$ | $8 < \alpha / \beta^* \leq 50$ |
| 未滿 10Hz | 10msec | 20msec |
| 10Hz~20Hz | 5msec | 10msec |
| 超過 20Hz | 2~3msec | 5msec |

$$\ast \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\text{指令脈波補正 } \alpha \text{ (參數 1 號)}}{\text{指令脈波補正 } \beta \text{ (參數 2 號)}}$$

(5) 確認效果

有 3 種確認方法。

- 1) 使用雷射變位計等的測定器來確認機械手臂前端的振動。
- 2) 使用高速攝影來確認機械手臂前端的振動。
- 3) 以目視確認。



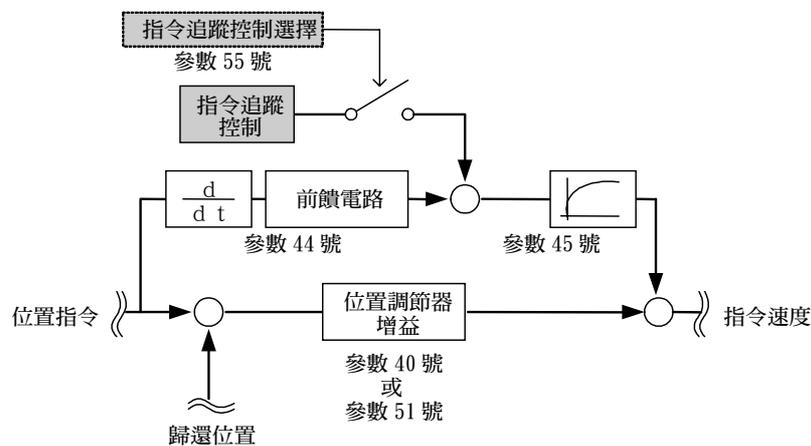
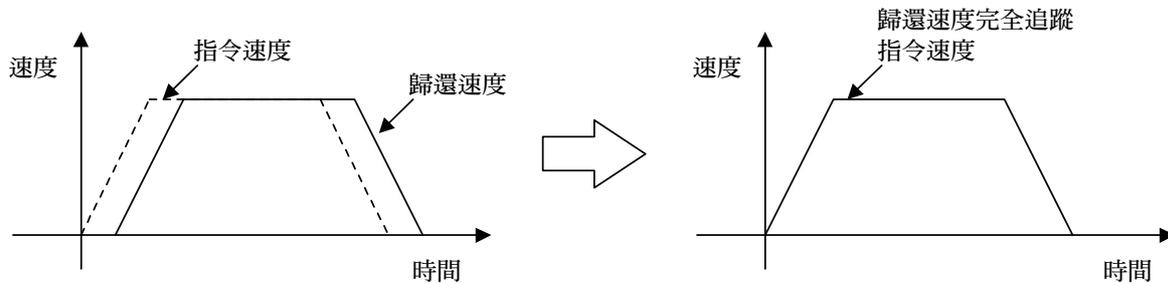
(6) 微調整參數 60 號~63 號

一邊確認減振控制的效果，一邊進行設定值的微調整 (每次微調整的刻度約 0.1 或 0.2)。

7.2 指令追蹤控制

7.2.1 何謂指令追蹤控制

對脈波列指令不會延遲，能夠完全追蹤指令，並將位置偏差量控制到幾近零的控制模式。



■指令追蹤控制能夠發揮功效之機械系統

請在符合以下條件的機械系統上使用「指令追蹤控制」。

- (1) 剛性高的機械
- (2) 從上位控制裝置來的脈波指令是直線或 S 字曲線等較滑順的加減速
- (3) 上位控制裝置之脈波頻率的更新周期為數 msec 以下
- (4) 負載慣性比 (參數 6 號) ≤ 10.0

其它的基準，請在滿足下列條件下進行參數設定。

- (5) 位置調節器增益 1 (參數 40 號) \times S 字時間常數 (參數 43 號) ≤ 1000.0
- (6) $\frac{\text{指令脈波補正 } \alpha \text{ (參數 1 號)}}{\text{指令脈波補正 } \beta \text{ (參數 2 號)}} \leq 30$

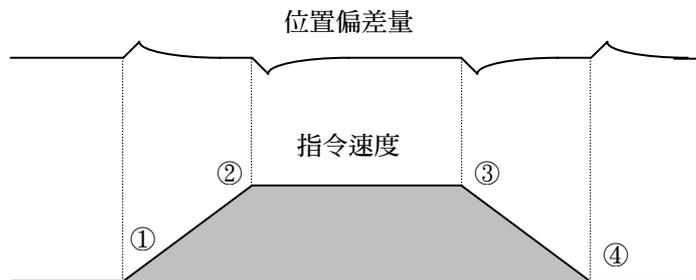
未滿足上述條件而使用指令追蹤控制時，會發生機械振動的情形。

7 特殊調整

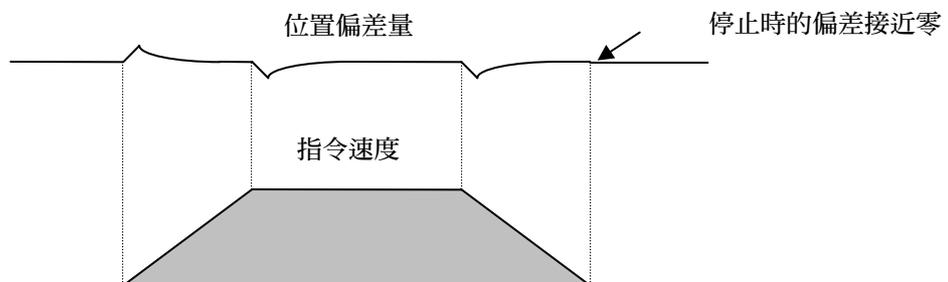
7.2.2 參數設定方法

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 初期值 | 變更 |
|----|----------|----------------------------------|-----|----|
| 55 | 指令追蹤控制選擇 | 0：無 1：指令追蹤控制，2：指令追蹤控制(停止時有補正) | 0 | 電源 |

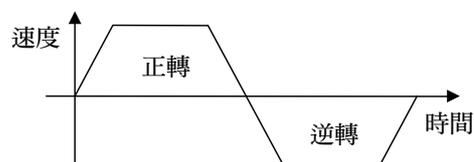
指令追蹤控制有「停止時無補正（設定值：1）」及「停止時有補正（設定值：2）」2種。2種方式在加速度有變化時（①、②、③、④）都會發生位置偏差。



「停止時有補正（設定值：2）」在停止時加速度變化的位置偏差量會變小。



此外，要操作從正轉到逆轉連續切換的運轉模式時，請選擇「停止時無補正（設定值：1）」。



※指令追蹤控制請在自動調諧增益（參數7號）為「10」以上時使用。

8

按鍵面板

| | | |
|-------|--------|------|
| 8.1 | 顯示 | 8-2 |
| 8.1.1 | 模式 | 8-2 |
| 8.1.2 | 按鍵 | 8-3 |
| 8.1.3 | 模式選擇 | 8-3 |
| 8.2 | 功能一覽表 | 8-4 |
| 8.3 | 控制監視模式 | 8-6 |
| 8.4 | 監視模式 | 8-10 |
| 8.5 | 參數編輯模式 | 8-16 |
| 8.6 | 試運轉模式 | 8-20 |

8 按鍵面板

8.1 顯示



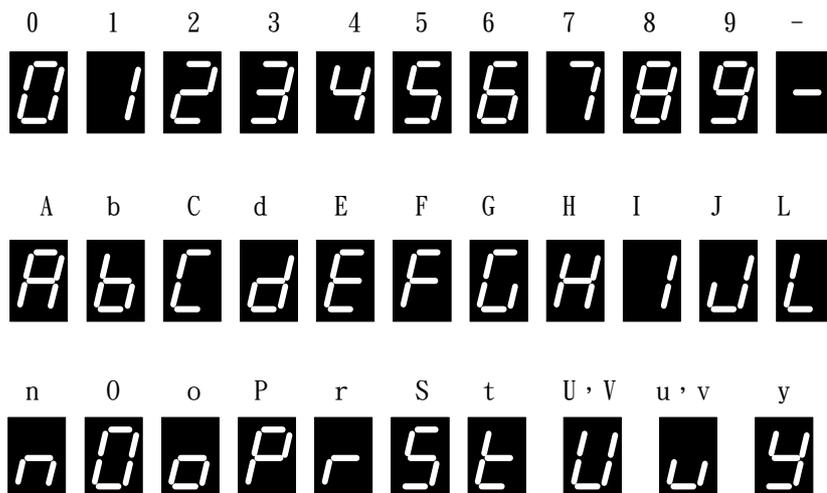
伺服驅動器上配有按鍵面板
按鍵面板上有四位數 LED 7 段顯示器及 4 個操作按鍵。
四位數 7 段顯示器可以顯示英文字母及數字。
(參照左圖)
※不可拆下按鍵面板。

8.1.1 模式

按鍵面板有 4 種模式。

- 控制監視模式 顯示伺服驅動器的狀態。
- 監視模式 監視伺服馬達的迴轉速度及輸出入信號。
- 參數編輯模式 編輯參數。
- 試運轉模式 操作按鍵面板的按鍵使伺服馬達運轉。

7 段顯示器



8.1.2 按鍵

MODE
ESC 切換模式 (MODE)
離開模式 (ESC)

SHIFT
ENT 設定游標右移 (SHIFT)
確定模式及數值 (ENT)
確定時須按住 1 秒以上

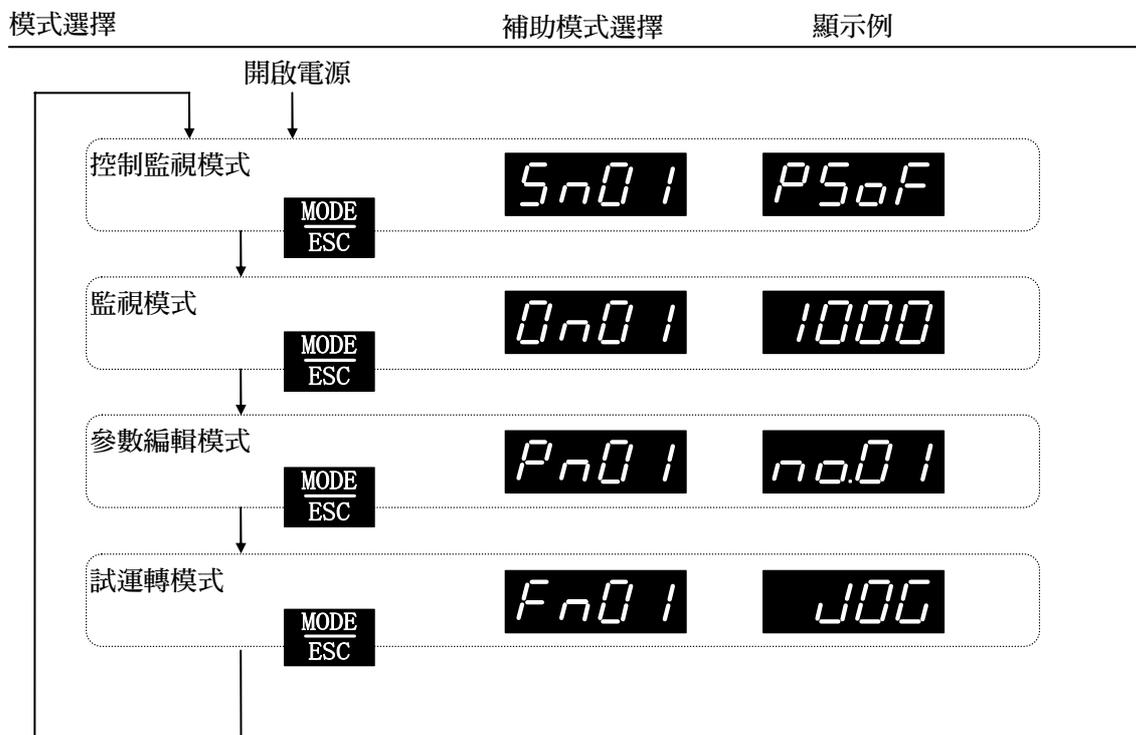
∨ 選擇補助模式
減少數值 (-1)

∧ 選擇補助模式
增加數值 (+1)

按 **SHIFT**
ENT 鍵可切換上位 4 位數與下位 4 位數。

8.1.3 模式選擇

按 MODE 鍵選擇各模式。



8 按鍵面板

8.2 功能一覽表

在參數編輯模式及定位數據編輯模式可變更設定值。

| 模式 | 補助模式 | 補助模式選擇 | 顯示及設定例 |
|--------|-----------|--|---|
| 控制監視模式 | 控制模式 |  |  |
| | 現在警報 |  |  |
| | 警報履歷 |  |  |
| | 局號顯示 |  |  |
| 監視模式 | 歸還速度 |  |  |
| | 指令速度 |  |  |
| | 平均轉矩 |  |  |
| | 歸還現在位置 |  |  |
| | 指令現在位置 |  |  |
| | 位置偏差量 |  |  |
| | 歸還積算脈波 |  |  |
| | 指令積算脈波 |  |  |
| | 峰值轉矩 |  |  |
| | 輸入電壓 |  |  |
| | 輸出入信號 |  |  |
| | 負載慣性比 |  |  |
| | OL 熱動電驛值 |  |  |
| | 回生電阻熱動電驛值 |  |  |

| 模式 | 補助模式 | 補助模式選擇 | 顯示及設例 |
|--------|---------------|--|---|
| 監視模式 | 脈波列輸入頻率 |  |  |
| | 直流中間電壓 (最大值) |  |  |
| | 直流中間電壓 (最小值) |  |  |
| 參數編輯模式 | 參數編輯 |  |  |
| 試運轉模式 | 手動移行 |  |  |
| | 位置 RESET |  |  |
| | 積算脈波清除 |  |  |
| | 警報 RESET |  |  |
| | 警報履歷初期化 |  |  |
| | 參數初期化 |  |  |
| | 自動 off-set 調整 |  |  |
| | Z 相位置調整 |  |  |
| | 自動調諧增益 |  |  |
| | 簡易調諧 |  |  |
| | 模式運轉 |  |  |

8 按鍵面板

8.3 控制監視模式

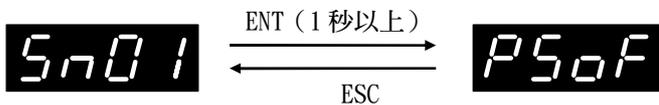
控制監視模式可顯示伺服驅動器現在的狀態及警報檢出履歷。

按 MODE 鍵顯示 [*SnOn*]，再按 ENT 鍵（按住 1 秒以上）顯示內容。

- Sn01* : 控制模式
- Sn02* : 現在警報
- Sn03* : 警報履歷
- Sn04* : 局號顯示

(1) 控制模式

顯示伺服驅動器輸出信號的狀態與運轉狀態。



| 顯示 | 控制模式 | 名稱 | 內容 |
|-------------|------|----------|-------------------------------------|
| <i>P5oF</i> | 位置控制 | 伺服 OFF | 在 base-off 的狀態，對伺服馬達沒有驅動力。為自由運轉的狀態。 |
| <i>P5on</i> | | 伺服 ON | 伺服馬達是在可迴轉的狀態。 |
| <i>PPIn</i> | | 脈波列運轉 | 在可迴轉的狀態，脈波列輸入有效。 |
| <i>PJOG</i> | | 手動運轉 | 在可迴轉的狀態，以手動移行迴轉。 |
| <i>PPot</i> | | +OT | 檢出正方向的超程信號後停止。 |
| <i>Pnot</i> | | -OT | 檢出負方向的超程信號後停止。 |
| <i>Pn0</i> | | 速度零停止 | 輸入強制停止信號，以速度零停止。 |
| <i>PLu</i> | | 低電壓 [LV] | 檢出不足電壓時顯示。 |
| <i>n5oF</i> | 速度控制 | 伺服 OFF | 在 base-off 的狀態，對伺服馬達沒有驅動力。為自由運轉的狀態。 |
| <i>n5on</i> | | 伺服 ON | 伺服馬達是在可迴轉的狀態。 |
| <i>nJOG</i> | | 手動運轉 | 在可迴轉的狀態，以手動移行迴轉。 |
| <i>nPot</i> | | +OT | 檢出正方向的超程信號後停止。 |
| <i>nnot</i> | | -OT | 檢出負方向的超程信號後停止。 |
| <i>nn0</i> | | 速度零停止 | 輸入強制停止信號，以速度零停止。 |
| <i>nLu</i> | | 低電壓 [LV] | 檢出不足電壓時顯示。 |
| <i>t5oF</i> | 轉矩控制 | 伺服 OFF | 在 base-off 的狀態，對伺服馬達沒有驅動力。為自由運轉的狀態。 |
| <i>t5on</i> | | 伺服 ON | 伺服馬達是在可迴轉的狀態。 |
| <i>tJOG</i> | | 手動運轉 | 在可迴轉的狀態，以手動移行迴轉。 |
| <i>tLu</i> | | 低電壓 [LV] | 檢出不足電壓時顯示。 |

 當開啟伺服驅動器的電源時，顯示控制監視模式的控制訊息。
 可在參數 30 號變更電源開啟時的顯示內容。

| 設定值 | 初期顯示 | |
|-----|---|------|
| 0 |  | 控制模式 |
| 1 |  | 現在警報 |
| 2 |  | 警報履歷 |
| 3 |  | 局號顯示 |

| 設定值 | 初期顯示 | |
|-----|--|-----------------|
| 4 |  | 歸還速度 |
| 5 |  | 指令速度 |
| 6 |  | 平均轉矩 |
| 7 |  | 歸還現在位置 |
| 8 |  | 指令現在位置 |
| 9 |  | 位置偏差量 |
| 10 |  | 歸還積算脈波 |
| 11 |  | 指令積算脈波 |
| 12 |  | 峰值轉矩 |
| 13 |  | 輸入電壓 |
| 14 |  | 輸出入信號 |
| 15 |  | 負載慣性比 |
| 16 |  | OL 熱動電驛值 |
| 17 |  | 回生電阻 熱動電驛值 |
| 18 |  | 脈波列輸入 頻率 |
| 19 |  | 直流中間電壓 (最大值) |
| 20 |  | 直流中間電壓 (最小值) |

8 按鍵面板

(2) 現在警報

以代碼顯示現在的警報檢出內容。

※警報檢出中代碼會閃爍。當執行警報 RESET 時會顯示 **---**。

可在 [5n03] 查看警報履歷。

警報檢出時會自動地顯示如下。



| 優先順位 | 顯示 | 名稱 |
|------|-----|---------|
| 1 | OC1 | 過電流 1 |
| 2 | OC2 | 過電流 2 |
| 3 | OS | 過速度 |
| 4 | HU | 過電壓 |
| 5 | Et | 編碼器異常 |
| 6 | Ct | 控制電源異常 |
| 7 | dE | 記憶體異常 |
| 8 | rH2 | 回生晶體過熱 |
| 9 | EC | 編碼器通信異常 |
| 10 | Cnt | CONT 重複 |
| 11 | OL | 過負載 |
| 12 | LU | 低電壓 |

| 優先順位 | 顯示 | 名稱 |
|------|-----|---------|
| 13 | rH1 | 回生電阻過熱 |
| 14 | OF | 偏差 over |
| 15 | AH | 驅動器過熱 |



警報的檢出會自動地顯示。

警報檢出時，閃爍速度（間隔 0.5 秒）會比通常（間隔 1 秒）快。

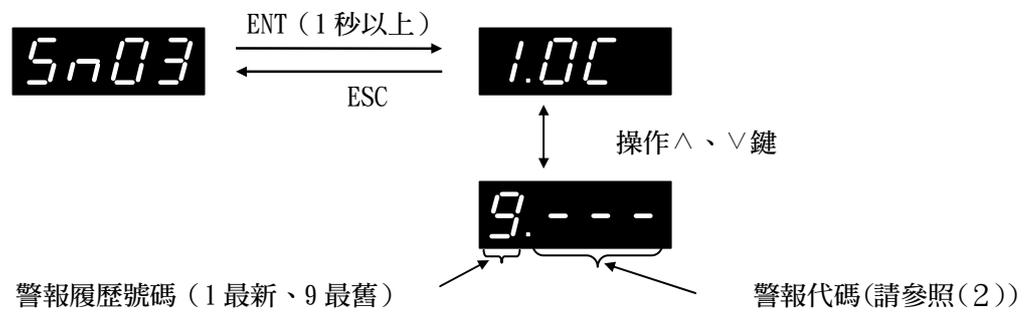
在試運轉模式中也可以執行警報檢出 RESET。

在顯示警報的狀態下，同時按 \wedge 鍵與 \vee 鍵 1 秒以上可以 RESET 警報檢出。

當執行警報 RESET 時，會顯示 **---**。

(3) 警報履歷

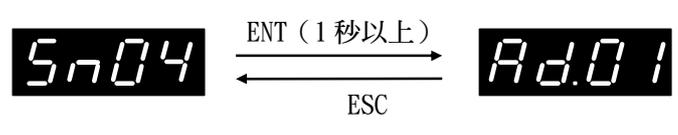
可顯示過去 9 次的警報履歷。按 ^、V 鍵顯示前後履歷。



 可在試運轉模式 [Fn05] 刪除履歷。

(4) 局號顯示

顯示伺服驅動器內所設定的局號。



8 按鍵面板

8.4 監視模式

在監視模式顯示伺服馬達的迴轉速度以及輸入脈波的積算值。

按 MODE 鍵顯示 [0n0n]，再按 ENT 鍵（1 秒以上）顯示內容。

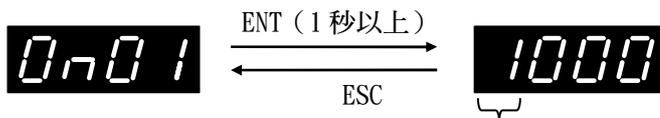
| | | |
|-------------|----------------|------------------|
| 0n01：歸還速度 | 0n08：指令積算脈波 | 0n15：脈波列輸入頻率 |
| 0n02：指令速度 | 0n09：峰值轉矩 | 0n16：直流中間電壓(最大值) |
| 0n03：平均轉矩 | 0n10：輸入電壓 | 0n17：直流中間電壓(最小值) |
| 0n04：歸還現在位置 | 0n11：輸出入信號 | |
| 0n05：指令現在位置 | 0n12：負載慣性比 | |
| 0n06：位置偏差量 | 0n13：OL 熱動電驛值 | |
| 0n07：歸還積算脈波 | 0n14：回生電阻熱動電驛值 | |

(1) 歸還速度 顯示位數：附符號 4 位數

伺服馬達的現在迴轉速度。

即使是從負載側（機械系）帶動伺服馬達迴轉時，也能顯示正確的值。

顯示是以 1[r/min] 為單位，逆轉（面對馬達軸的順時鐘方向）時會有負符號。



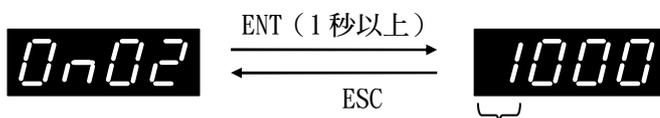
※逆轉時，最上位數（在上例中是「1」的位數）與「-」會交互顯示。



(2) 指令速度 顯示位數：附符號 4 位數

往伺服馬達的現在速度指令。速度指令電壓、多段速、脈波列等的指令速度。

顯示是以 1[r/min] 為單位，逆轉（面對馬達軸的順時鐘方向）時會有負符號。

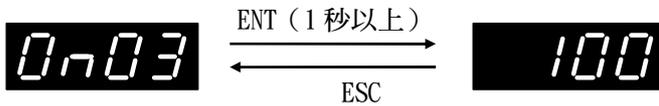


※逆轉時，最上位數（在上例中是「1」的位數）與「-」會交互顯示。



(3) 平均轉矩 顯示位數：附符號 3 位數

伺服驅動器對伺服馬達所下之轉矩指令的平均值，以 100%來顯示額定轉矩。
平均轉矩為負時，最上位位數會顯示負符號。



(4) 歸還現在位置 顯示的位數：附符號 8 位數

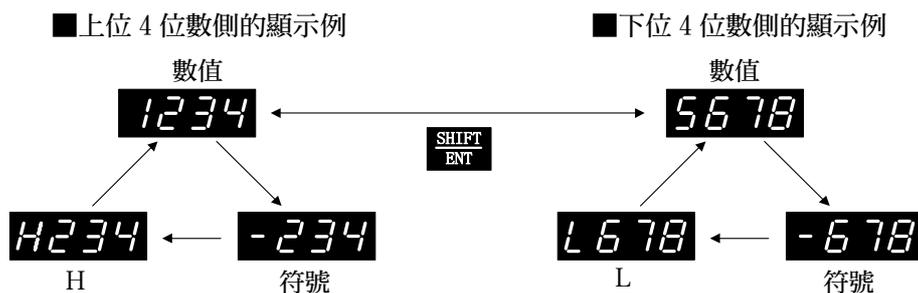
顯示伺服馬達的迴轉量（17 位元編碼器時為 131072 脈波／1 迴轉）。



<附符號 8 位數的顯示>

顯示時，可切換上位 4 位數與下位 4 位數，也可顯示負符號。上位 4 位數之最左端的一位數是以「數值」→「符號（只有負符號）」→「H（或 L）*」的順序顯示。

※H 表示上位 4 位數、L 表示下位 4 位數。



ヒント 在參數 4 號切換迴轉方向時，顯示值是以現在位置的增加方向增加。
從正的最大值 99,999,999 開始增加時，會再次從 0 開始計數。
從負的最大值 -99,999,999 開始減少時，會再次從 0 開始減少。
並且，每±1 億時會從 0 開始重新計數。
即使是從負載側（機械系）帶動伺服馬達迴轉時，也能顯示正確的值。

8 按鍵面板

(5) 指令現在位置 顯示位數：附符號 8 位數

顯示伺服驅動器管理中之伺服馬達的位置（沒有考慮脈波補正）。

到達目標位置，OFF 運轉指令之後，從負載側（機械系）帶動伺服馬達迴轉時，不會反應正確的值。關於顯示的相關內容，請參照「(4) 歸還現在位置」。



(6) 位置偏差量 顯示位數：附符號 8 位數

顯示指令位置與歸還位置的偏差量。偏差量是以編碼器的脈波數換算。

關於顯示的相關內容，請參照「(4) 歸還現在位置」。



(7) 歸還積算脈波 顯示位數：附符號 8 位數

以編碼器脈波顯示伺服馬達之迴轉量的積算脈波（1 迴轉 131072 脈波）。逆轉方向迴轉時積算値減少。即使是從負載側（機械系）帶動伺服馬達迴轉時，也能顯示正確的值。關於顯示的相關內容，請參照「(4) 歸還現在位置」。

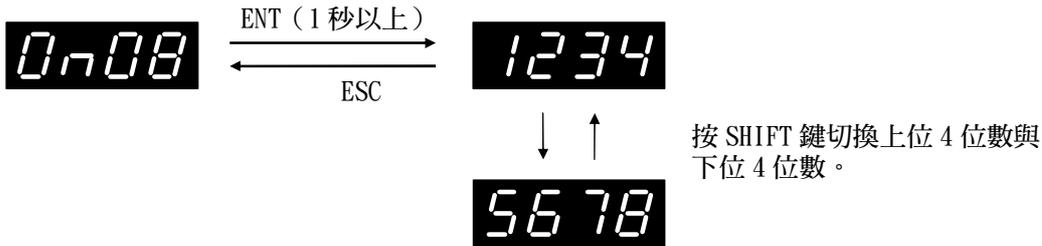


 ヒント 按 ^ 鍵 1 秒以上後離開，可清除歸還積算脈波。

(8) 指令積算脈波 顯示位數：附符號 8 位數

顯示被輸入到脈波列輸入端子之脈波列的個數。正轉方向的脈波輸入，積算值會增加。逆轉方向的脈波輸入，積算值會減少。90 度相位差 2 信號是在各信號邊緣計數（4 定倍）。B 相進位時計算值增加。

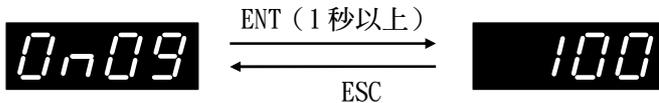
關於顯示的相關內容，請參照「(4) 歸還現在位置」。



按 ^ 鍵 1 秒以上後離開，可清除指令積算脈波。

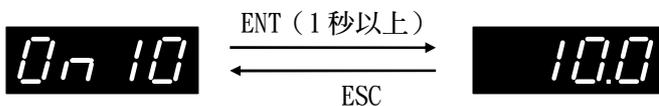
(9) 峰值轉矩 顯示位數：附符號 3 位數

轉矩指令為負時，最上位位數會顯示負符號。



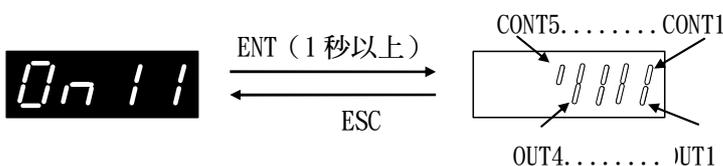
(10) 輸入電壓 顯示位數：附符號 3 位數

以 0.1V 為單位顯示類比輸入端子 [Vref] 的輸入電壓。負符號表示負(-)電壓。顯示範圍為 -12.0V ~ 12.0V。



(11) 輸出入信號

顯示輸入到伺服驅動器之控制輸出入信號的 ON/OFF。輸入信號 ON 時，對應的 LED 燈會亮。



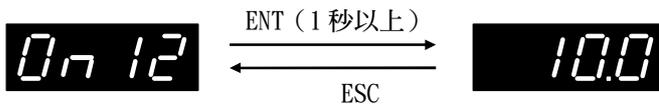
8 按鍵面板

(12) 負載慣性比 ······ 顯示位數：無符號 3 位數

無關參數 5 號調諧模式的選擇，顯示伺服驅動器所辨識的負載慣性比。以伺服馬達本身慣性矩量的倍數 (0.1 倍單位) 顯示。

顯示範圍為 1.0 倍~99.9 倍。

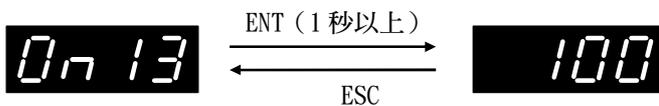
$$\text{(負載慣性比)} = \frac{\text{(伺服驅動器所辨識的負荷慣性矩量)}}{\text{(伺服馬達本身的慣性矩量)}}$$



(13) OL 熱動電驛值 ······ 顯示位數：無符號 3 位數

顯示負載警報準位為 100 時的負載率。當數值到達 100 時即檢出過負載警報。最小單位為 1%。

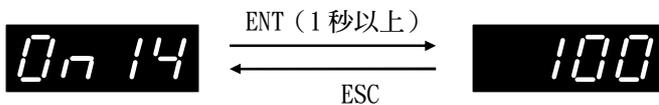
顯示範圍為 0%~100%。



(14) 回生電阻熱動電驛值 ······ 顯示位數：無符號 4 位數

顯示回生電阻過熱警報準位為 100 時的回生負載率。當數值到達 100 時即檢出回生電阻過熱警報。最小單位為 1%。

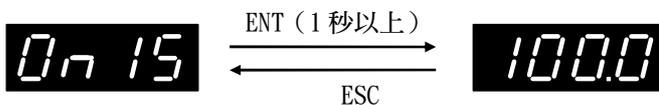
顯示範圍為 0%~100%。



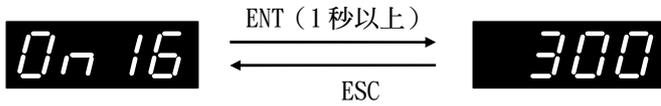
(15) 脈波列頻率 ······ 顯示位數：附符號 4 位數

顯示被輸入到脈波列輸入端子的脈波列頻率。最小單位為 0.1 [kHz]。

顯示範圍為 -999.9kHz~999.9kHz。

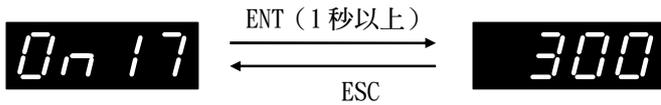


(16) 直流中間電壓（最大值）．． 顯示位數：無符號 3 位數
 顯示伺服驅動器每 2 秒的直流中間電壓（最大值）。
 顯示範圍為 0V～500V。



ヒント 在運轉中，直流中間電壓（最大值）會超過 385V 時，必須加裝外部回生電阻器。
 「HV」（過電壓）的檢出準位為 420V。

(17) 直流中間電壓（最小值）．． 顯示位數：無符號 3 位數
 顯示伺服驅動器每 2 秒的直流中間電壓（最小值）。
 顯示範圍為 0V～500V。



ヒント 「LV」（不足電壓）的檢出準位為 210V。

8 按鍵面板

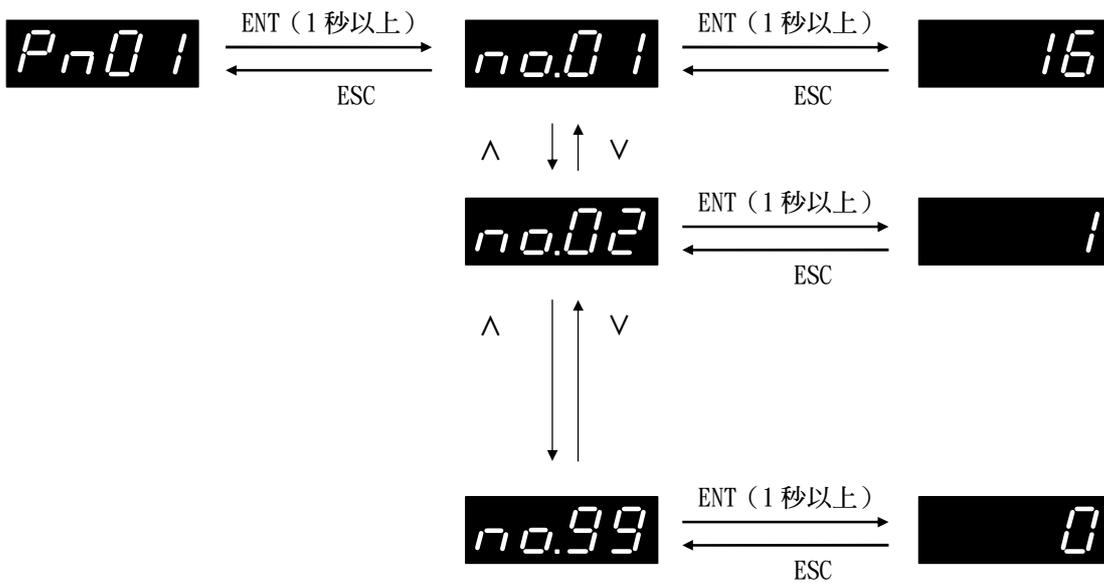
8.5 參數編輯模式

可在參數編輯模式中編輯參數。

按 MODE 鍵顯示 [Pn01]，再按 ENT 鍵（1 秒以上）選擇參數編輯。

選擇參數編輯後，按 ^ 鍵或 V 鍵選擇要編輯的參數號碼。

按 ENT 鍵編輯內容。



■顯示與編輯

參數設定的顯示及編輯方法如下。

・數值的顯示

<無符號 3 位數以下的參數>

無符號 3 位數以下的數值能全部被顯示。

 左例中為 2 位數的數值設定。

為了明白表示數值的位數，除了可設定的位數以外，不會再前面補上 0(零)。

<附符號 3 位數以下的參數>

附符號 3 位數以下的數值：附左端的符號，剩下位數中的數值能全部被顯示。



<無符號 4 位數~5 位數的參數>

上位 3 位數的左端會顯示「H」。

下位 3 位數的左端會顯示「L」。

上位 3 位數  ←————→  下位 3 位數

<附符號 4 位數~5 位數的參數>

上位 3 位數是正數值時左端會顯示「H」，負數值時會顯示「-」。

下位 3 位數的左端會顯示「L」。

・正數值時

上位 3 位數  ←————→  下位 3 位數

・負數值時

上位 3 位數  ←————→  下位 3 位數

8 按鍵面板

· 數值的編輯

參數出現時，個位數的數值（最右端的位數）會閃爍（參數有 H 端與 L 端時，會顯示 H 端的內容），該閃爍的位數可被編輯（閃爍間隔約 1 秒）。

按 \wedge 鍵或 \vee 鍵可變更數值。

即使從 9 往 0 調整，上位的數值也不會變化。

相反地，即使從 0 往 9 調整，上位的數值也不會變化。



按 \wedge 鍵使十位數的「9」加 1。



即使十位數調高為「0」，上位的數值也不會變化。

按 SHIFT 鍵可使編輯的位數往右移。位移的號碼順序如以下的①~③。

· H 端（上位 4 位數）



· L 端（下位 4 位數）



· 數值的確定

按 ENT 鍵 1 秒以上即可確定數值，全部的位數會同時閃爍 3 次。確定後的數值會持續顯示。（確定時，閃爍間隔約 0.5 秒）

按 ESC 鍵回到參數號碼的選擇畫面。

· 範圍外的數值

如果是在有效位數範圍內，可以輸入設定範圍外的數值。

例) 參數 1 號時，可輸入 0~99999（設定範圍：1~32767）。

但是，設定範圍外的數值不會被反應在參數上（會顯示 NG）。

· 編輯操作例

將參數 33 號的多段速度 3 變更為 1.0。

| 按鍵操作 | 顯示 | 備註 |
|---|--|--|
| |  | 控制模式的顯示例。 |
|  |  | 回到模式選擇。 |
|  |  | 選擇參數模式。 |
|  (1 秒以上) |  | 顯示參數號碼。 |
|  |  | 選擇參數 33 號。 |
|  (1 秒以上) |  ↑ 閃爍 | 顯示 33 號的設定內容。H 端（上位 3 位數）的最上位會閃爍。 (顯示初期值 1000.0 的上位 2 位數) |
|  |  ↑ 閃爍 | 使數值減少為 0。 |
|  |  ↑ 閃爍 | 顯示 L 端（下位 4 位數）。 |
|  |  ↑ 閃爍 | 位移到要編輯的位數。 |
|  |  ↑ 閃爍 | 將數值設定為 1。 |
|  (1 秒以上) |  ↑ 閃爍 | 確定變更後的數值。 |
| |  | 數值確定後會持續顯示。 |

8 按鍵面板

8.6 試運轉模式

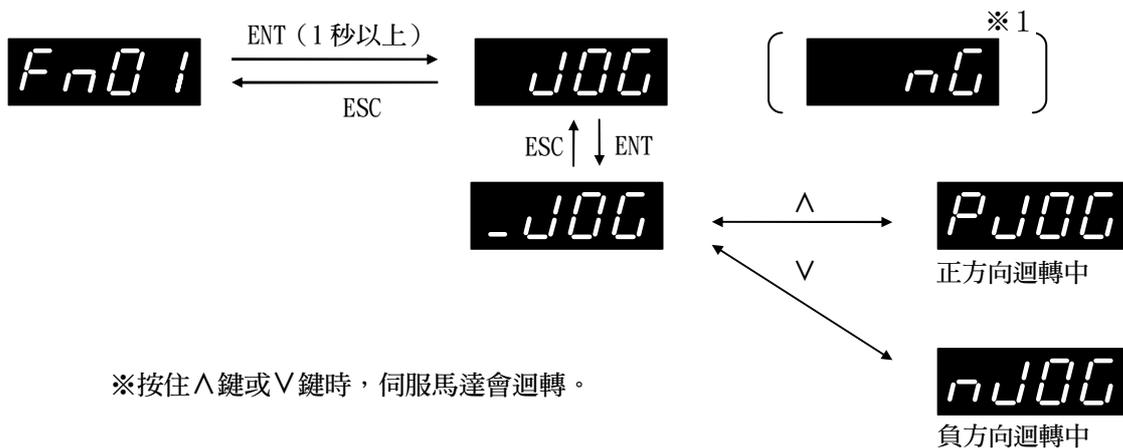
在試運轉模式中，操作按鍵面板可以執行伺服驅動器的迴轉及進行各種 RESET。

按 MODE 鍵顯示 [Fn0n]，再按 ENT 鍵（1 秒以上）執行試運轉。

| | | |
|----------------|---------------------|--------------|
| Fn01: 手動運轉 | Fn05: 警報履歷初期化 | Fn09: 自動調諧增益 |
| Fn02: 位置 RESET | Fn06: 參數初期化 | Fn10: 簡易調諧 |
| Fn03: 積算脈波清除 | Fn07: 自動 off-set 調整 | Fn11: 模式運轉 |
| Fn04: 警報 RESET | Fn08: Z 相位置調整 | |

(1) 手動移行

按住按鍵面板的按鍵時可使伺服馬達迴轉。伺服馬達的迴轉速度是根據標準參數 31 號的設定。



伺服馬達按照控制輸出入信號進行迴轉時，按 ^ 鍵或 V 鍵時會顯示 [NG]。

※1) NG 顯示的原因

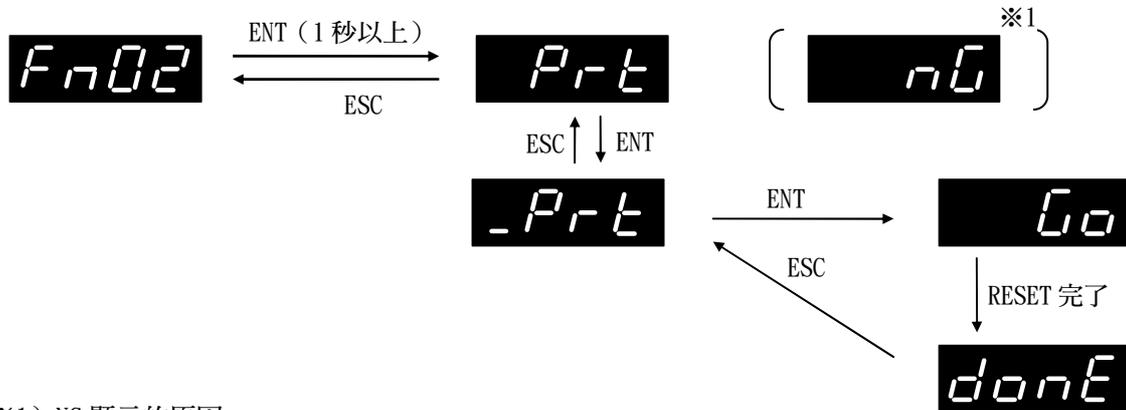
- RUN 信號及 FWD/REV 信號 ON 時
- 馬達迴轉中時



強制停止、外部回生電阻過熱、±OT、自由運轉等信號在試運轉中也有效。
如果試運轉不動作時，請檢查上述信號。

(2) 位置 RESET

將伺服馬達的指令現在位置及歸還現在位置 RESET (0)。

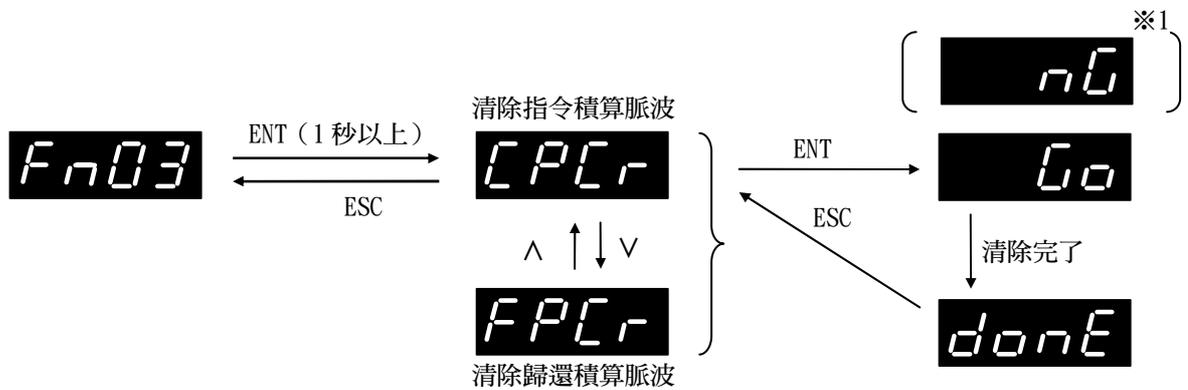


※1) NG 顯示的原因

- RUN 信號及 FWD/REV 信號 ON 時
- 馬達迴轉中時

(3) 積算脈波清除

清除伺服驅動器的指令積算脈波及歸還積算脈波。



※1) NG 顯示的原因

- RUN 信號及 FWD/REV 信號 ON 時
- 馬達迴轉中時

8 按鍵面板

(4) 警報 RESET

RESET 現在檢出的警報。



※有些警報無法用警報 RESET 來解除。關於這些警報，請重新開啟電源後再執行 RESET。

■警報 RESET 可解除的警報

| 顯示 | 名稱 |
|-----|---------|
| OC1 | 過電流 1 |
| OC2 | 過電流 2 |
| OS | 過速度 |
| HV | 過電壓 |
| rH2 | 回生晶體過熱 |
| EC | 編碼器通信異常 |
| OL | 過負載 |
| LV | 低電壓 |
| rH1 | 回生電阻過熱 |
| OF | 偏差 over |
| AH | 驅動器過熱 |

■重新開啟電源可解除的警報

| 顯示 | 名稱 |
|-----|---------|
| Et | 編碼器異常 |
| Ct | 控制電源異常 |
| dE | 記憶體異常 |
| Cnt | CONT 重複 |

(5) 警報履歷初期化

刪除伺服驅動器所記錄的警報履歷。可在控制模式的 [Fn04] 查看警報檢出的履歷（警報履歷）。

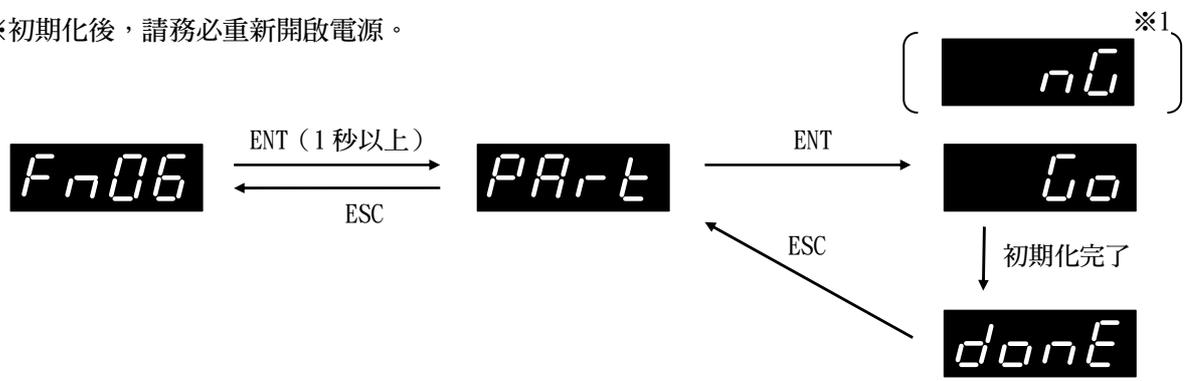


即使切斷電源，警報履歷也會被保存。

(6) 參數初期化

將參數初期化。

※初期化後，請務必重新開啟電源。



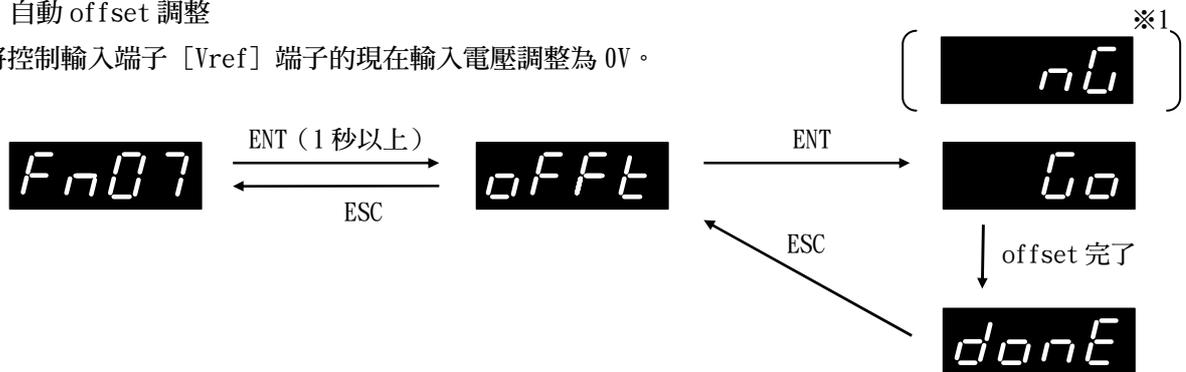
※1) NG 顯示的原因

- ・ RUN 信號 ON 時
- ・ 參數 29 號 (禁止更改參數) 為「1:不可更改」時

8 按鍵面板

(7) 自動 offset 調整

將控制輸入端子 [Vref] 端子的現在輸入電壓調整為 0V。



當多段速選擇 X1 及 X2 端子都 OFF 時，伺服馬達的輸出軸隨類比速度指令電壓進行 FWD(REV) 迴轉。

在速度指令電壓降到 0V 的狀態下，伺服馬達的輸出軸仍有可能會以微速迴轉。

→必要時請使用「零箝位功能」。

off-set 電壓的調整步驟如下。

- (1) 供給 [Vref] 端子 0 V 的電壓。有沒有運轉指令都沒有關係。
- (2) 操作按鍵面板選擇 [Fn07]，然後按 ENT 鍵自動調整 off-set。
- (3) 將運轉指令 [RUN] 信號 ON，確認伺服馬達的輸出軸沒有迴轉。

※1) NG 顯示的原因

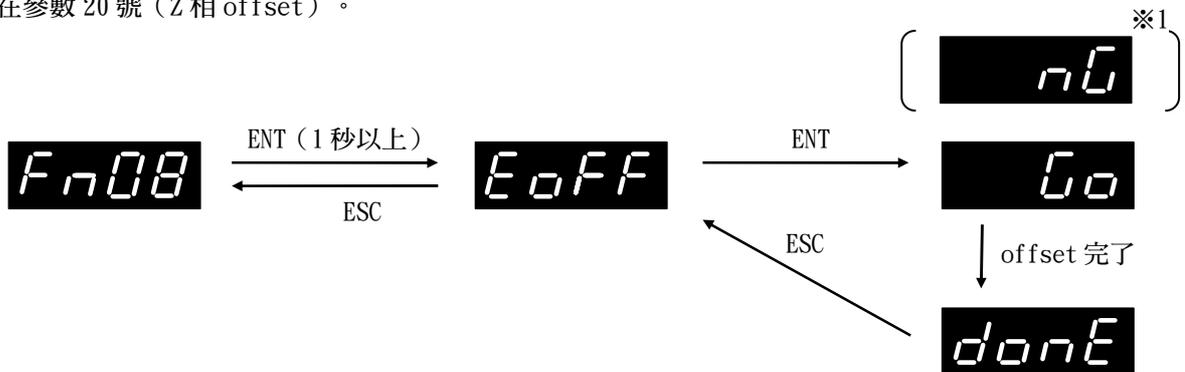
- 參數 29 號（禁止更改參數）為「1：不可更改」時



- 調整結果會儲存在參數 71 號。
- 隨著伺服驅動器周圍環境的變化，有時必須再做一次 offset 調整。
但是，由上位控制器使用速度指令電壓以及分頻輸出脈波(回授)來控制伺服驅動器時，請勿選擇自動 offset 調整。

(8) Z 相位置調整

將現在位置當作 Z 相的位置。當執行 Z 相位置調整時，會自動地將現在位置到 Z 相的距離設定在參數 20 號 (Z 相 offset)。

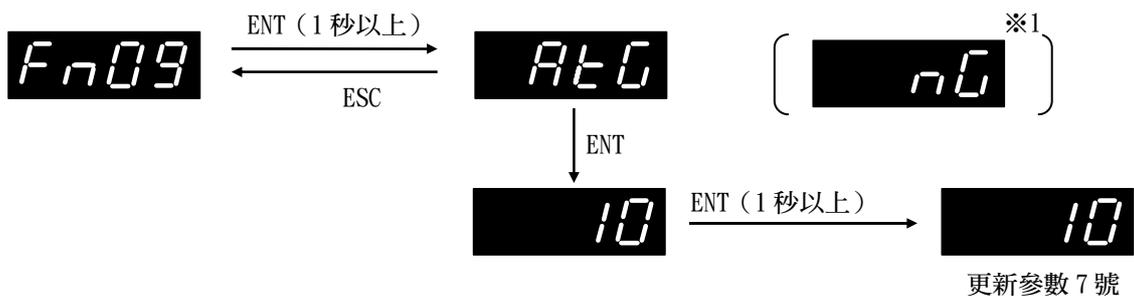


※1) NG 顯示的原因

- 參數 29 號 (禁止更改參數) 為「1: 不可更改」時
- 編碼器的原點位置 (Z 相) 未確立時 (剛開啟電源時)
- 請讓馬達軸轉 2 圈以上以便確立 Z 相信號。

(9) 自動調諧增益設定

實時 (real-time) 更新參數 7 號 (自動調諧增益)。
調整後按 ENT 鍵，參數 7 號會被更新。



按 ^ / v 鍵可變更數值

※1) NG 顯示的原因

- 參數 29 號 (禁止更改參數) 為「1: 不可更改」時

8 按鍵面板

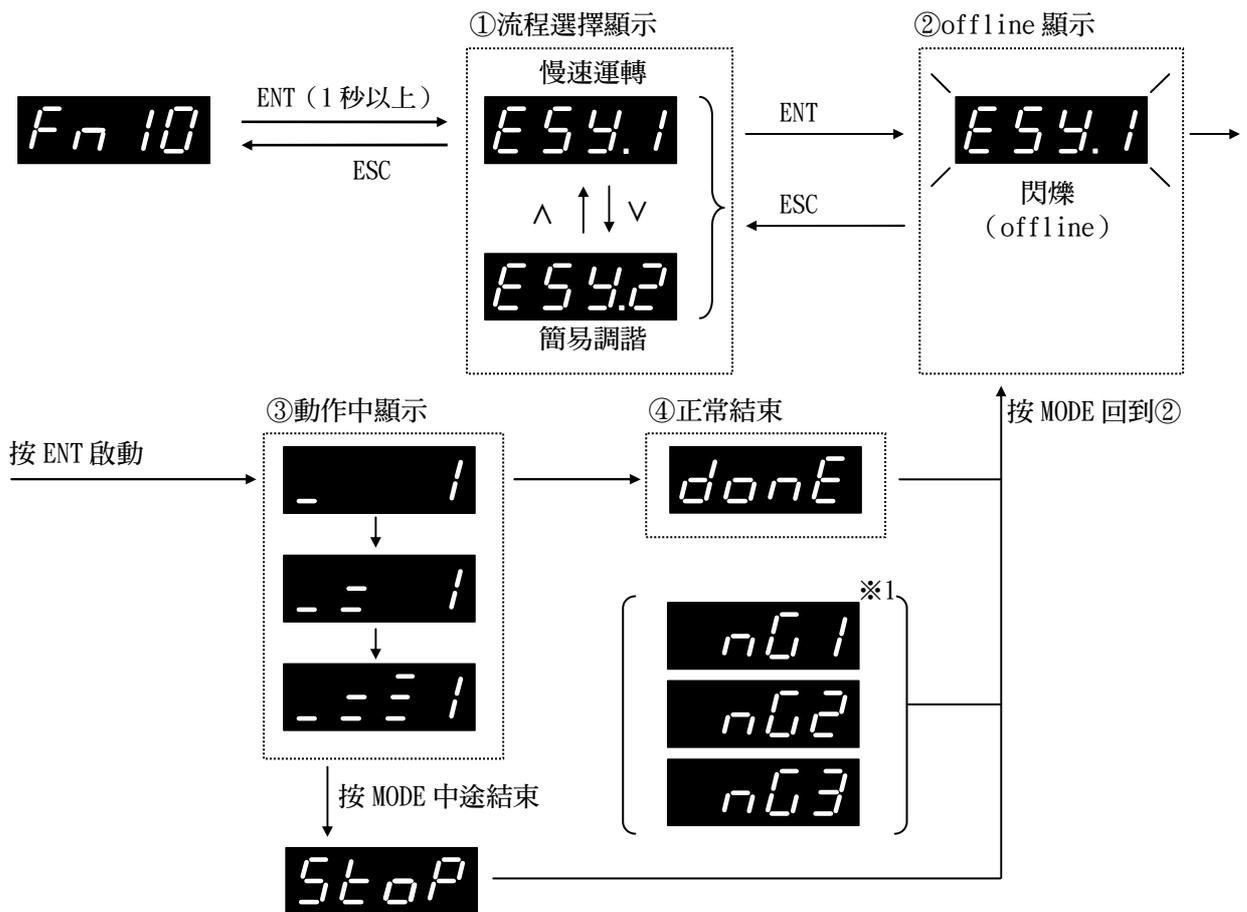
(10) 簡易調諧

使伺服馬達自動地調整「自動調諧增益」。

即使未與上位控制裝置連接，也可以進行符合機械特性之最適當的調整。

動作模式有慢速運轉／簡易調諧 2 種。詳細內容請參照第 6 章。

| 方式 | 移動距離 | 動作次數 | 加速時間 | 減速時間 | 迴轉速度 | Timer | 迴轉方向 | |
|------|------|--------|------|------|---------|-------|------|----|
| | | | | | | | 正轉 | 逆轉 |
| 慢速運轉 | 84 號 | 1 次往返 | 35 號 | 36 號 | 10r/min | 86 號 | CCW | CW |
| 簡易調諧 | 84 號 | 25 次往返 | 自動演算 | 自動演算 | 85 號 | 86 號 | CCW | CW |



※1) 出現 NG 顯示時，解除 NG 原因之後請按 MODE 鍵回到②offline 狀態。

<NG1 顯示的原因>

- 參數 29 號（禁止更改參數）為「1：不可更改」時
- 檢出±OT、EMG、外部回生電阻過熱時
- 參數 5 號（調諧模式）為「0：自動調諧」以外的模式時
- 未供給電源給主迴路時

<NG2 顯示的原因>

- 在中途檢出±OT、EMG、外部回生電阻過熱時（無視自由運轉信號）
- RUN 信號 OFF 時

<NG3 顯示的原因>

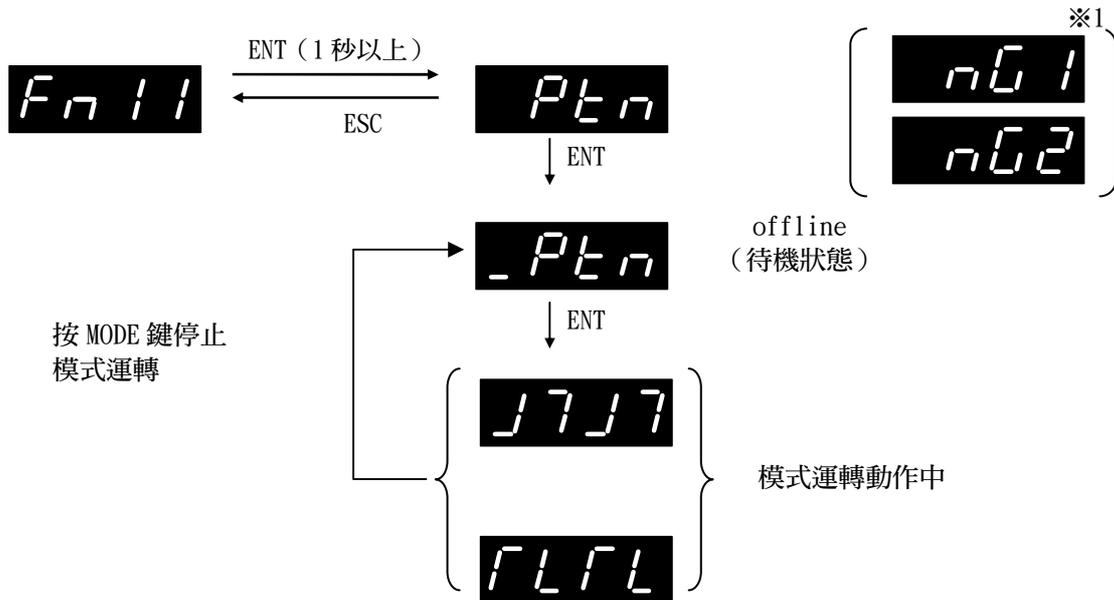
- 即使自動調諧增益=4 以下，馬達仍發生振動時

(11) 模式運轉

使伺服馬達連續運轉之模式。當啟動時，在動作停止之前會連續正逆運轉。

即使未與上位控制裝置連接，也可以進行連續運轉。此功能可運用於實效轉矩的確認等。

| 方式 | 移動距離 | 動作次數 | 加速時間 | 減速時間 | 迴轉速度 | Timer | 迴轉方向 | |
|------|------|------|------|------|------|-------|------|----|
| | | | | | | | 正轉 | 逆轉 |
| 模式運轉 | 84 號 | 無限 | 35 號 | 36 號 | 85 號 | 86 號 | CCW | CW |



※1) 出現 NG 顯示時，解除 NG 原因之後請按 MODE 鍵回到 offline 狀態。

<NG1 顯示的原因>

- ・ 檢出±OT、EMG、外部回生電阻過熱時
- ・ 未供給電源給主迴路時

<NG2 顯示的原因>

- ・ 在中途檢出±OT、EMG、外部回生電阻過熱時（無視自由運轉信號）
- ・ RUN 信號 OFF 時

8 按鍵面板

-MEMO-

9

保養、檢查

| | | |
|-----|-------|------|
| 9.1 | 檢查 | 9-2 |
| 9.2 | 記憶體 | 9-3 |
| 9.3 | 警報顯示 | 9-4 |
| 9.4 | 壽命、廢棄 | 9-19 |
| 9.5 | 零件更換 | 9-20 |

9 維護 · 檢查

9.1 檢查

伺服驅動器（RYC 型）是由電子零件構成的，平時不需要檢查。
伺服馬達是同期型馬達（無刷馬達），平時也沒有需要保養的部分。
伺服驅動器及伺服馬達雖然都不需要維護保養，但是為了預防事故發生以及確保機器的信賴性，請定期進行檢查。

⚠ 危險

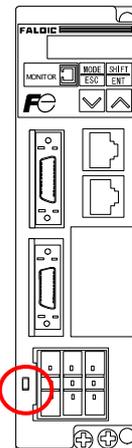
- 請在關掉電源 5 分鐘以後再實施檢查。
否則可能會觸電。
- 在通電的狀態時，不要碰觸伺服驅動器及配線。
否則可能會觸電。

檢查項目如下。

檢查項目

| 機器 | 檢查內容 |
|-------|--|
| 伺服馬達 | 伺服馬達的軸連結部位沒有偏心 不會被多量的水、水蒸氣及油類直接濺到 伺服馬達本身沒有異常的振動 |
| 伺服驅動器 | 端子台及安裝部位的螺絲沒有鬆動 伺服驅動器上沒有堆積多量的灰塵 沒有因為異臭、發熱而造成破損、外觀異常及斷線 |

伺服驅動器及伺服馬達的配線檢查
請在關閉電源 5 分鐘以後且 [CHARGE]
LED 燈熄滅後再實施配線檢查。



⚠ 注意

- 請勿對印刷基板及端子台實施高阻表量測。
否則伺服驅動器及伺服馬達內裝的編碼器可能會損壞。

9.2 記憶體

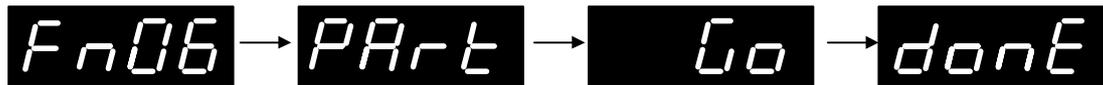
(1) 記憶體

為了在電源關閉時能夠保持參數、警報履歷等，使用電氣性可更改的 EEPROM (E²PROM)。
各領域的初期化是按照下列的步驟進行。

初期化時，請 OFF 伺服驅動器的運轉指令 (RUN) 信號 (伺服馬達通電中不能初期化)。

① 參數初期化

在試運轉模式選擇參數的初期化，按 ENT 鍵進行初期化。



※) 初期化後一定要重新開啟電源。

參數 29 號的設定為禁止更改時，不能初期化。

此外，運轉指令 (RUN) 信號 ON 及馬達通電中也不能初期化。

② 警報檢出履歷初期化

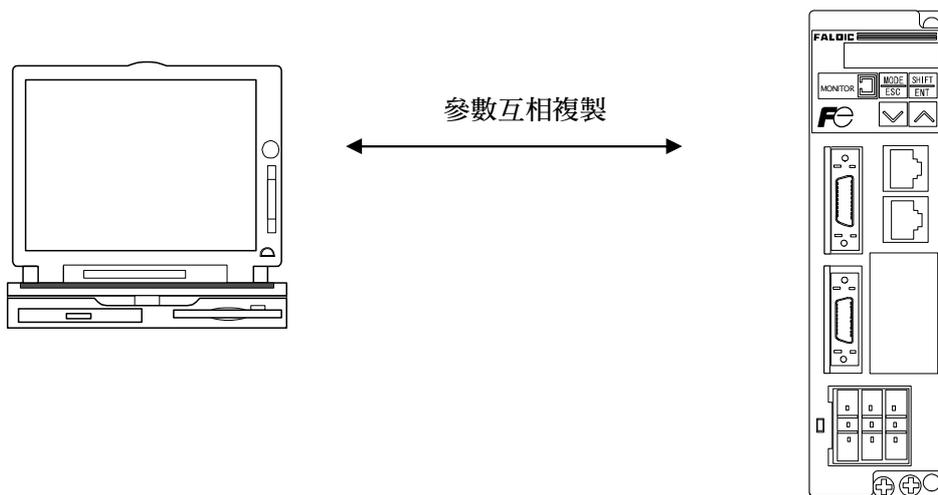
警報檢出履歷為常時被保存。

使用按鍵面板之試運轉模式的履歷初期化 [Fn05] 即可執行初期化。

(2) 複製參數

利用電腦編輯軟體可將伺服驅動器的設定內容複製到電腦編輯軟體側。

當然，也可將電腦編輯軟體的內容轉送到伺服驅動器。



9 維護 · 檢查

9.3 警報顯示

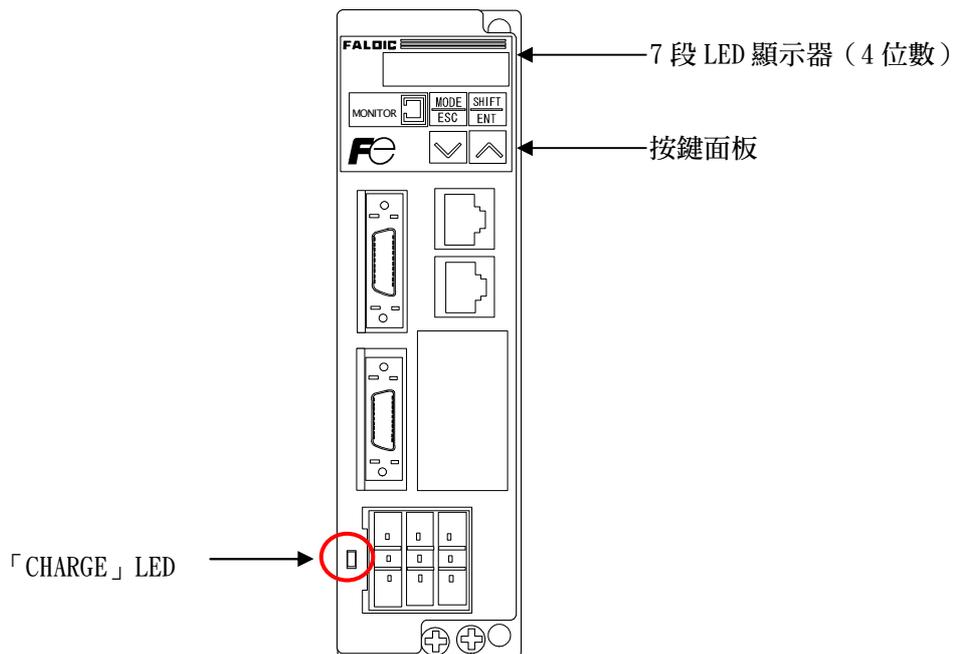
故障診斷的種類區分為下列 3 種。

- (1) 初期狀態
- (2) 無故障顯示之故障
- (3) 故障顯示及對策

(1) 初期狀態

供給伺服驅動器商用電源時，按鍵面板的 7 段 LED 顯示器會顯示參數 30 號所設定的內容。

伺服驅動器正面的「CHARGE」LED 燈會亮。



供給電源後 7 段 LED 顯示器完全沒亮時，可能是伺服驅動器已損壞。請聯絡本公司的代理商。

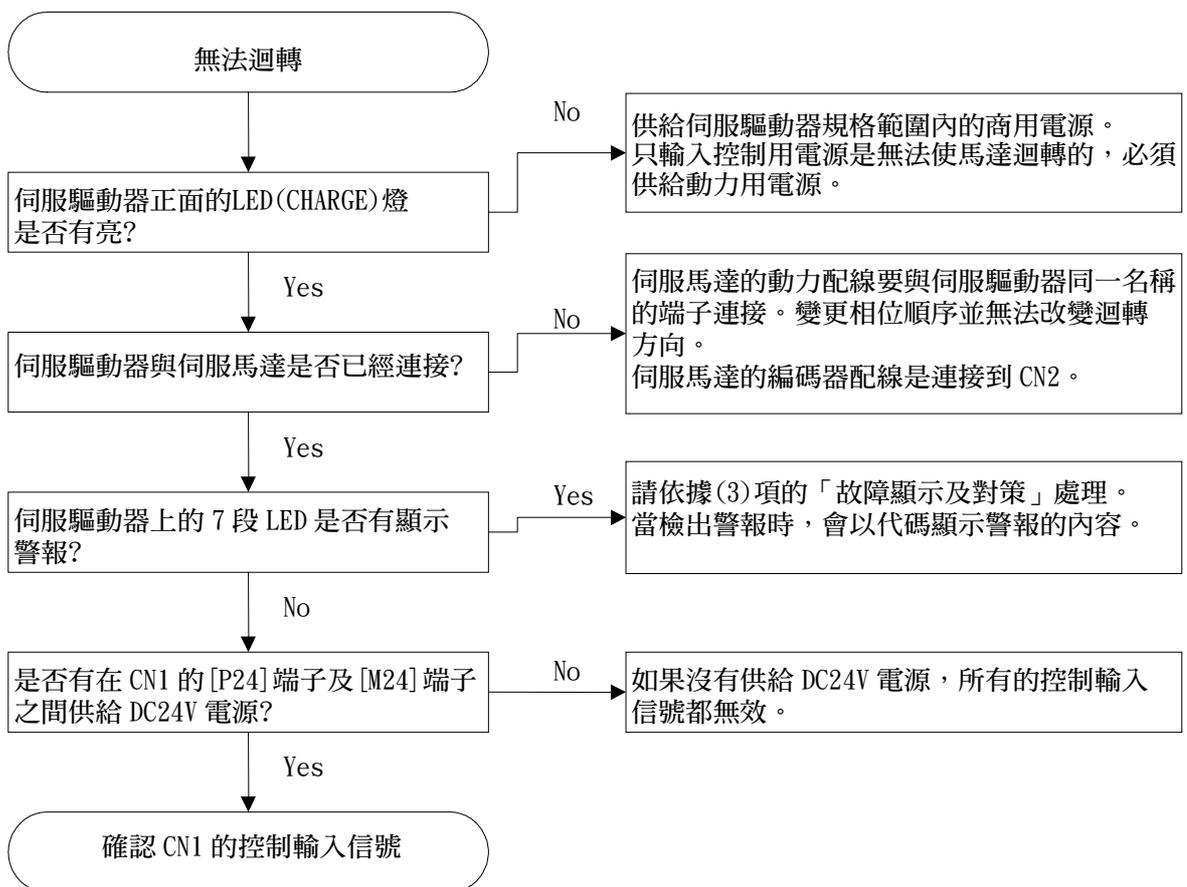
(2) 無故障顯示之故障

區分為下列 3 種。

- ①無法回轉
- ②振動
- ③定位精度不準

按照記載內容操作也無法正常運轉時，請聯絡本公司的代理商。
 伺服驅動器的按鍵面板上有警報顯示時，請參照第 (3) 項。

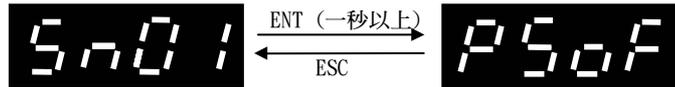
① 無法回轉



9 維護・檢查

ヒント 動作模式的確認

確認伺服驅動器的狀態。



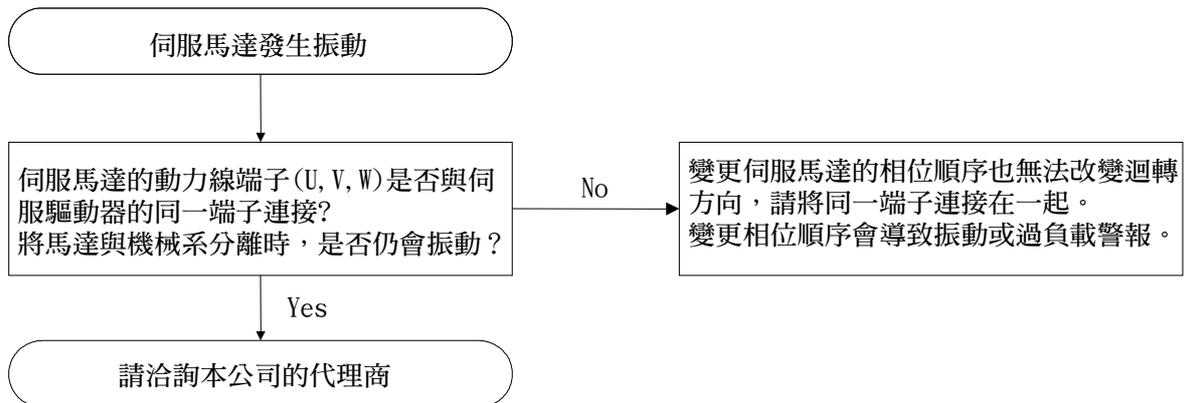
| 顯示(第 1 位數) | 控制模式 |
|------------|------|
| | 位置控制 |
| | 速度控制 |
| | 轉矩控制 |

| 顯示(第 2~4 位數) | 控制模式 |
|--------------|---------------------------------------|
| | 在 base-off 的狀態下，伺服馬達沒有驅動力。是處於自由運轉的狀態。 |
| | 伺服 ON 的狀態，等待指令的狀態。 |
| | 在可迴轉的狀態下，脈波列輸入有效。 |
| | 在可迴轉的狀態下，以寸動運轉(試運轉)迴轉。 |
| | 檢出正方向的超程信號後停止。 |
| | 檢出負方向的超程信號後停止。 |
| | 輸入強制停止信號，以速度零的狀態停止。 |
| | 檢出低電壓。 |

②振動(伺服馬達軸小幅度地反覆正轉/逆轉)

顧客所拿到的伺服驅動器在工廠出貨時的設定為自動調諧功能有效。
自動調諧功能對所有的機械構造幾乎都有效，但對一部分的機械構造會有不能發揮正常功能的情況。

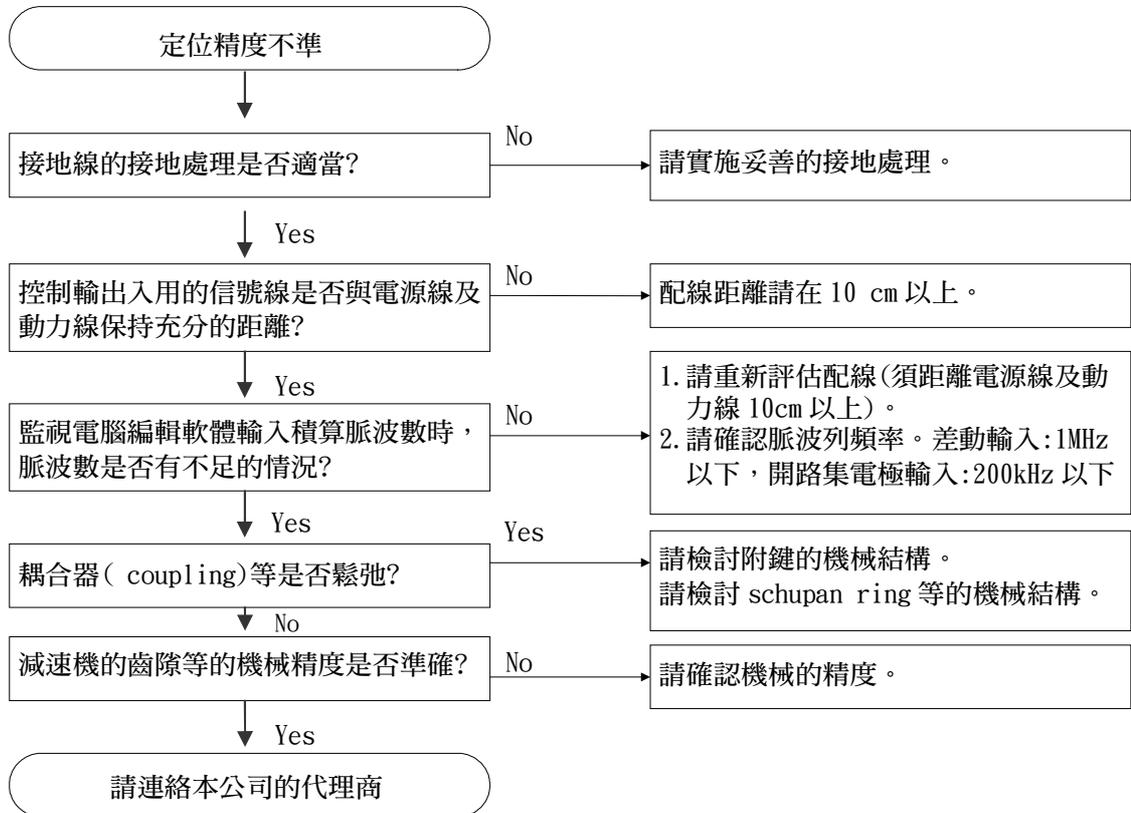
伺服馬達的輸出軸在未連接任何負載的狀態下發生振動時，請確認以下的項目。



伺服馬達的輸出軸已與機械系連接的狀態下發生振動時，請參照第 6 章。

9 維護・檢查

③定位精度不準



(3) 警報檢出內容

警報檢出時，伺服驅動器的按鍵面板上會自動地閃爍顯示警報代碼。
 複數個警報同時檢出時，按鍵面板會依照下列的優先順序顯示。

| 優先順序 | 顯示 | 名稱 |
|------|-----|---------|
| 1 | OC1 | 過電流 1 |
| 2 | OC2 | 過電流 2 |
| 3 | OS | 過速度 |
| 4 | HO | 過電壓 |
| 5 | Et | 編碼器異常 |
| 6 | Ct | 控制電源異常 |
| 7 | dE | 記憶體異常 |
| 8 | rH2 | 回生晶體過熱 |
| 9 | EC | 編碼器通信異常 |
| 10 | Cnt | CONT重複 |
| 11 | OL | 過負載 |
| 12 | LO | 低電壓 |
| 13 | rH1 | 回生電阻過熱 |
| 14 | OF | 偏差 over |
| 15 | RH | 驅動器過熱 |

按鍵面板的 7 段 LED 顯示器
 以約 0.5 秒的間隔閃爍。

(4) 警報檢出時的動作

警報檢出時，伺服馬達會減速停止，但動作會根據檢出的內容而異。

<警報發生時動作>

- 在檢出的同時自由運轉

| 顯示 | 名稱 | 頁數 |
|-----|---------|------|
| OC1 | 過電流 1 | 9-11 |
| OC2 | 過電流 2 | 9-11 |
| OS | 過速度 | 9-11 |
| HO | 過電壓 | 9-12 |
| Et | 編碼器異常 | 9-12 |
| Ct | 控制電源異常 | 9-13 |
| dE | 記憶體異常 | 9-13 |
| rH2 | 回生晶體過熱 | 9-14 |
| EC | 編碼器通信異常 | 9-14 |
| Cnt | CONT重複 | 9-15 |

- 以最大轉矩減速，停止後自由運轉

| 顯示 | 名稱 | 頁數 |
|-----|---------|------|
| OL | 過負載 | 9-15 |
| LO | 低電壓 | 9-16 |
| rH1 | 回生電阻過熱 | 9-16 |
| OF | 偏差 over | 9-17 |
| RH | 驅動器過熱 | 9-17 |

9 維護・檢查



警報檢出時會自動地顯示。

在警報顯示的狀態下，可使用控制輸入信號（RESET）來 RESET 警報。

編碼器異常、控制電源異常、記憶體異常及 CONT 重複等的警報無法使用控制輸入信號來 RESET。

發生這些警報時，請先關閉電源，待按鍵面板的顯示熄滅之後，重新開啟電源。

警報檢出的 RESET 也可以在試運轉模式 **F004** 執行。

1. 過電流

【顯示】



【檢出內容】

主迴路晶體的輸出電流超過規定值。

【要因與處置】

| 過電流 要因 | 對策 |
|---------------|-----------------------------|
| 馬達的輸出配線錯誤 | 確認伺服驅動器與伺服馬達之相順的連接無誤。 |
| 馬達的輸出配線發生相間短路 | 確認 U - V、V - W、W - U 間的電阻值。 |
| 馬達的輸出配線與接地短路 | 確認對接地間的電阻值。 |
| 沒有連接接地線(誤動作) | 連接接地線。 |
| 回生電阻的阻抗值不適當 | 確認回生電阻的阻抗值 |
| 編碼器異常導致電流不平衡 | 更換伺服馬達 |

伺服馬達的動力配線有可能漏電或短路。
通常，對地間有數 MΩ 以上，線圈之間的電阻值均衡。

2. 過速度

【顯示】



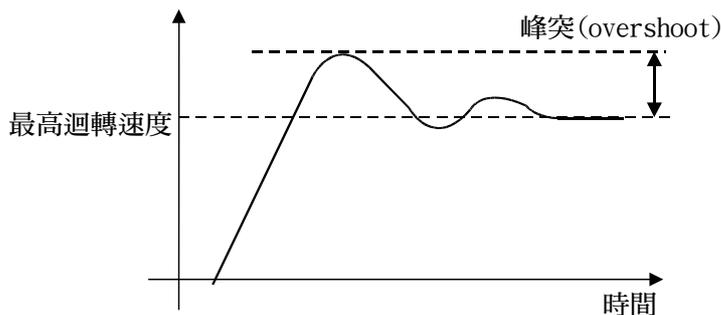
【檢出內容】

伺服馬達的迴轉速度超過最高速度的 1.1 倍。

【要因與處置】

| 回生電阻過熱 要因 | 對策 |
|-------------------|-------------------------|
| 馬達的輸出配線錯誤 | 確認伺服驅動器與伺服馬達之相順的連接無誤。 |
| 迴轉速度峰突(overshoot) | 加速時間 1(參數 35 號)設定長一點。 |
| | S 字時間常數(參數 43 號)設定大一點。 |
| | 動作時的速度應答(參數 41 號)設定高一點。 |

馬達的迴轉速度有可能出現峰突(overshoot)。
請使用電腦編輯軟體確認加速時的速度波形。



9 維護 · 檢查

3. 過電壓

【顯示】



【檢出內容】

伺服驅動器內部的直流中間電壓比上限值大。

【要因與處置】

| 過電壓 要因 | 對策 |
|----------------|------------------|
| 電源電壓太高（電源剛供給時） | 確認電源電壓。 |
| 沒有連接外部回生電阻 | 連接外部回生電阻。 |
| | 確認外部回生電阻的配線（斷線）。 |
| 回生晶體損壞 | 更換伺服驅動器。 |

可以在按鍵面板的監視模式確認內部的直流中間電壓。

Pr 16：直流中間電壓（最大值）、**Pr 17**：直流中間電壓（最小值）

約在 420V 時檢出過電壓。

4. 編碼器異常

【顯示】

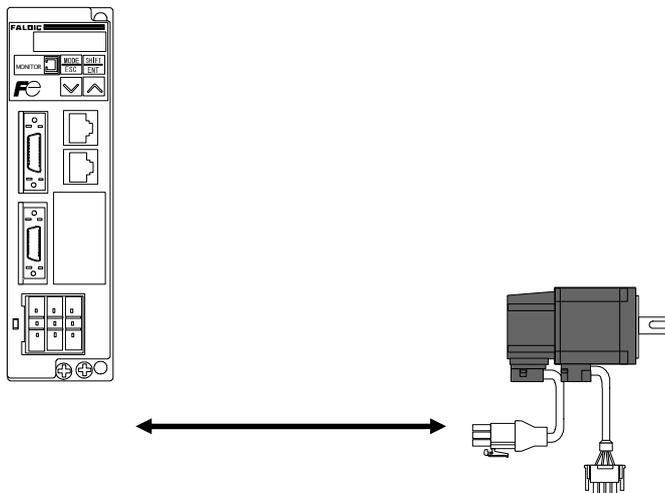


【檢出內容】

伺服馬達內部的編碼器可能已損壞。

【要因與處置】

| 編碼器異常 要因 | 對策 |
|----------|-------------------------|
| 編碼器損壞 | 更換伺服馬達。 |
| 編碼器振動 | 降低動作時的速度應答（參數 4 1 號）看看。 |



編碼器內部的 CPU 是以自我診斷之結果來檢出警報。
這時，伺服驅動器與伺服馬達之間正在進行通信。

5. 控制電源異常

【顯示】



【檢出內容】

伺服驅動器內部的控制電源發生異常，有損壞的可能性。

【要因與處置】

| 控制電源異常 要因 | 對策 |
|-----------|----------|
| 伺服驅動器損壞 | 更換伺服驅動器。 |

發生此警報時，請洽詢本公司的代理商。

6. 記憶體異常

【顯示】



【檢出內容】

保存在伺服驅動器 EEPROM 內部的參數內容已損壞。

【要因與處置】

| 記憶體異常 要因 | 對策 |
|----------|---------------------|
| 記憶體的內容損壞 | 將參數初期化之後，看看是否能解決問題。 |
| 記憶體損壞 | 更換伺服驅動器。 |

發生記憶體異常時，請執行參數的初期化。

執行初期化之後仍然會檢出記憶體異常時，必須更換伺服驅動器。

9 維護・檢查

7. 回生晶體過熱

【顯示】



【檢出內容】

伺服驅動器內裝的回生處理用晶體過熱。

【要因與處置】

| 回生晶體過熱 要因 | 對策 |
|----------------|----------------|
| 電源電壓太高(電源剛供給時) | 確認電源電壓。 |
| 無法消耗回生電力 | 加長減速時間。調低回生頻度。 |
| | 調降迴轉速度。 |

8. 編碼器通信異常

【顯示】



【檢出內容】

安裝於伺服馬達的編碼器無法與伺服驅動器通信。

【要因與處置】

| 編碼器通信異常 要因 | 對策 |
|------------|-------------------------|
| 編碼器的通信中斷 | 不是使用選購品之連接線時，請確認電線的規格。 |
| | 檢查是否斷線。 |
| | 在編碼器配線上加裝鐵氧體磁心，看看是否能改善。 |

伺服馬達的編碼器配線有可能脫落或是斷線。

伺服驅動器與編碼器之間是串列通信。請使用選購品的編碼器連接線或是指定的電線。

編碼器配線的電壓振幅約+5V，所以請勿鋪設在強磁界、強電界的場所。

並且應遠離伺服驅動器本體、變頻器及電磁接觸器。(100mm 以上)

9. CONT 重複

【顯示】



【檢出內容】

重複定義伺服驅動器的控制輸入端子。

【要因與處置】

| 控制輸入重複 要因 | 對策 |
|------------------|--------------------------------------|
| 將同一個輸入信號定義到複數個端子 | 參數 10~14 號不要設定同一號碼。 (只有強制停止可重複定義) |

10. 過負載

【顯示】



【檢出內容】

伺服驅動器之輸出轉矩（指令值）的實效值超過所組合之伺服馬達的容許值。
(以伺服驅動器內裝的電子熱動電驛檢出)

【要因與處置】

| 過負載 要因 | 對策 |
|--------------|--|
| 伺服馬達無法機械性地迴轉 | 檢查伺服驅動器與伺服馬達之相位順序是否正確連接。 確認煞車沒有動作。 |
| 機械系比馬達容量重 | 根據恆速度時的負載率來重新評估容量。 |
| | 迴轉速度太低時，重新評估減速比。 在昇降機械方面，於停止時檢出過負載時，請用煞車使其停止。 |
| 加減速頻度太高 | 降低運轉頻度，過負載即不再發生時，請重新評估容量。 |
| 伺服驅動器破損 | 更換伺服驅動器。 |

在恆速度及停止時發生過負載時，必須重新評估馬達容量。

高頻度運轉中發生過負載時，請調降運轉頻度。如果在此狀態不會檢出過負載的話，主要原因有可能是因為加減速過度頻繁所造成。

無論是哪一種情形，都請在伺服驅動器按鍵面板的監視模式中確認 OL 熱動電驛值。

9 維護・檢查

11. 不足電壓

【顯示】



【檢出內容】

供給伺服驅動器的電源比規格範圍的最低電壓還低。

【要因與處置】

| 不足電壓 要因 | 對策 |
|---------|--------------------------------------|
| 電源電壓太低 | 確認電源環境。 此警報只有在參數 26 號設定為 1 時才會檢出。 |

有可能因瞬時停電等因素導致電壓下降。此外，也有可能是電源容量不足。
電源環境不良時，可透過參數 26 號的設定來忽略低電壓的檢出。此時，若參數 27 號的設定是選擇自由運轉的話，發生瞬時停電時仍可以繼續運轉。
可由按鍵面板的顯示來確認低電壓。



可在按鍵面板的監視模式確認直流中間電壓。
低電壓會在直流中間電壓約 210V 時檢出。

12. 回生電阻過熱

【顯示】



【檢出內容】

被連接在伺服驅動器之回生電阻器的發熱量超過上限值。

【要因與處置】

| 回生電阻過熱 要因 | 對策 |
|----------------|----------------|
| 電源電壓太高(電源剛供給時) | 確認電源電壓。 |
| 無法消耗回生電力 | 加長減速時間。調低回生頻度。 |
| | 調降迴轉速度。 |

13. 偏差 over

【顯示】



【檢出內容】

偏差量（指令現在位置與歸還現在位置的差量）超過參數 22 號偏差 OVER 幅的設定值。

【要因與處置】

| 偏差 over 要因 | 對策 |
|---------------|---|
| 伺服馬達無法機械性地迴轉 | 確認伺服驅動器與伺服馬達之相順的連接無誤。 確認煞車沒有動作。 |
| 無法輸出轉矩 | 調大參數 25 號的設定。 |
| 偏差 over 檢出幅太小 | 調大參數 22 號的設定。 |
| 加速緩慢 | 在控制輸入裡，如果「P 動作」為有效時，請解除它。 根據第 6 章的內容調整增益 |
| 急速提高脈波列頻率 | 實施 soft start。 |

標準參數 22 號的初期值為 20000（×100）脈波。

當偏差量超過 2000000 脈波時，會檢出偏差 over 警報。通常，伺服驅動器的使用方法中，偏差量是與迴轉速度成比例變大。

因為馬達軸 1 迴轉是 131072 脈波，所以馬達軸會在約 15 迴轉時檢出偏差 over。

在運轉指令 [RUN] 為 ON 的時候檢出偏差 over 時，有可能是因為調換了伺服馬達的動力配線。

14. 驅動器過熱

【顯示】



【檢出內容】

伺服驅動器的冷卻散熱板溫度超過 100°C（大約）。

【要因與處置】

| 驅動器過熱 要因 | 對策 |
|-------------|--|
| 周圍溫度超過 55°C | 請在周圍溫度為 55°C 以下時使用。 若要延長伺服驅動器內部之電容器的壽命，周圍溫度建議在 40°C 以下。 |
| 無法消耗再生電力 | 加長減速時間。 |

伺服驅動器要在周圍溫度為 +55°C 以下使用。伺服驅動器內部之大容量電容器的壽命受周圍溫度的影響很大。

故障的諮詢項目

因為某種原因而發生警報時，請按照第 9 章的記載內容處理。
原因不明的情況下 RESET 警報並使馬達繼續運轉時，會造成伺服驅動器及伺服馬達的損傷。

洽詢本公司時，請告知以下的項目。

(1) 銘板的記載

伺服驅動器及伺服馬達的型式

→例：RYC201D3-VVT2

(2) 機械構造

所使用的外部電阻等

→例：連接外部回生電阻器。

(3) 馬達所驅動之機械系的概略構造

→例：滾珠螺桿傳動、垂直方向、減速比 1/2

(4) 故障的內容

①使用了幾年？是否有正常動作過？

②警報檢出的頻度、狀況等。

→例：某機器動作時會發生警報。

③警報顯示的內容。

④是否有再現性？

⑤在加速中、恆速度迴轉中或減速中？

⑥狀況是否會因正轉、逆轉而有所不同？

⑦是否發生在特定的狀況？

→例：運轉指令 (RUN) 信號 ON 時

→例：板台前進到特定的位置時

⑧更換同一規格的機械或伺服驅動器後是否也一樣？

9.4 壽命、廢棄

(1) 壽命

伺服馬達及伺服驅動器在一般的使用條件下有使用期限。
零件更換事項請與本公司代理商連絡。客戶請不要自行拆解或修理。

(1) 伺服馬達

伺服馬達軸承的壽命因使用條件而有差異。
檢查時發現異常音或異常振動時，請務必更換。

(2) 伺服馬達內裝的煞車器

伺服馬達內裝之煞車器，是無勵磁作動型的保持專用煞車器，不能使用於制動用途。
請使用於保持伺服馬達停止狀態的用途。

(3) 伺服驅動器內裝的大容量電容器

伺服驅動器內部的大容量電容器有使用期限。
更換電容器的相關事項請洽詢本公司代理商。

(2) 廢棄

(1) 伺服馬達

請以一般產業廢棄物處理。

(2) 伺服驅動器

請以一般產業廢棄物處理。

9 維護・檢查

9.5 零件更換

零件更換的基準如下。實際的更換時間依據使用環境及使用條件而定。

■伺服驅動器

| 零件名稱 | 標準更換時間（年數） |
|---------|---------------|
| 主迴路電容器 | 7.3 萬小時（10 年） |
| 鉛製電解電容器 | 7.3 萬小時（10 年） |
| 冷卻散熱板 | 3 萬小時（3 年） |

■伺服馬達

| 零件名稱 | 標準更換時間（年數） |
|------|----------------|
| 軸承 | 2~3 萬小時（3~5 年） |
| 油封 | 5000 小時 |
| 編碼器 | 3 萬小時（3 年） |

使用條件

- ・周圍溫度：年平均 30°C / 年
- ・負載率：80% 以下
- ・稼動率：20 小時以下 / 1 日

10

特性

| | | |
|--------|------------------|------|
| 10.1 | 時序圖 | 10-2 |
| 10.1.1 | 電源供給時 | 10-2 |
| 10.1.2 | 控制輸入信號的應答時間 | 10-3 |
| 10.1.3 | 切換到各控制模式 | 10-4 |
| 10.1.4 | 警報檢出時／警報 RESET 時 | 10-4 |
| 10.1.5 | 以停止位置當作原點的原點復歸方法 | 10-5 |
| 10.2 | 過負載特性 | 10-7 |
| 10.2.1 | GYS 馬達 | 10-7 |
| 10.2.2 | GYG 馬達 | 10-8 |
| 10.3 | 電源容量及發生損失 | 10-9 |
| 10.4 | 突入電流 | 10-9 |

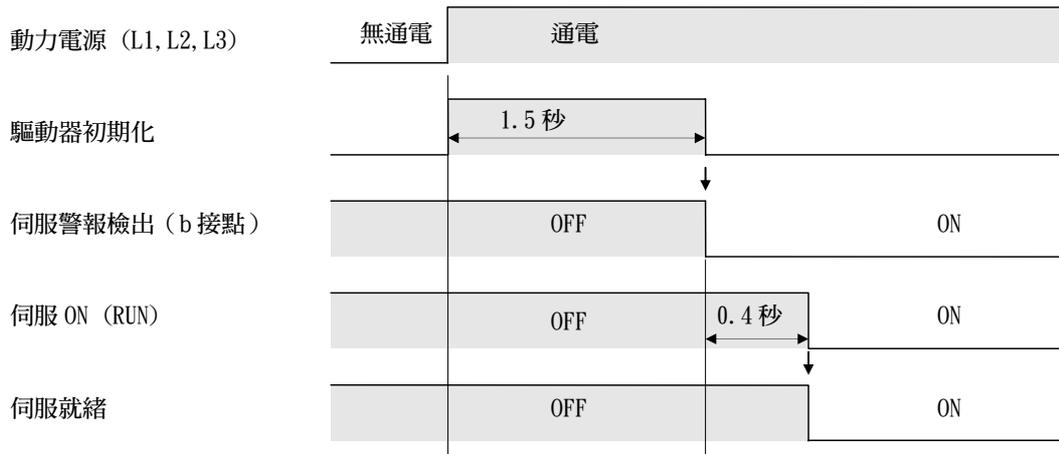
10 特性

10.1 時序圖

10.1.1 電源供給時

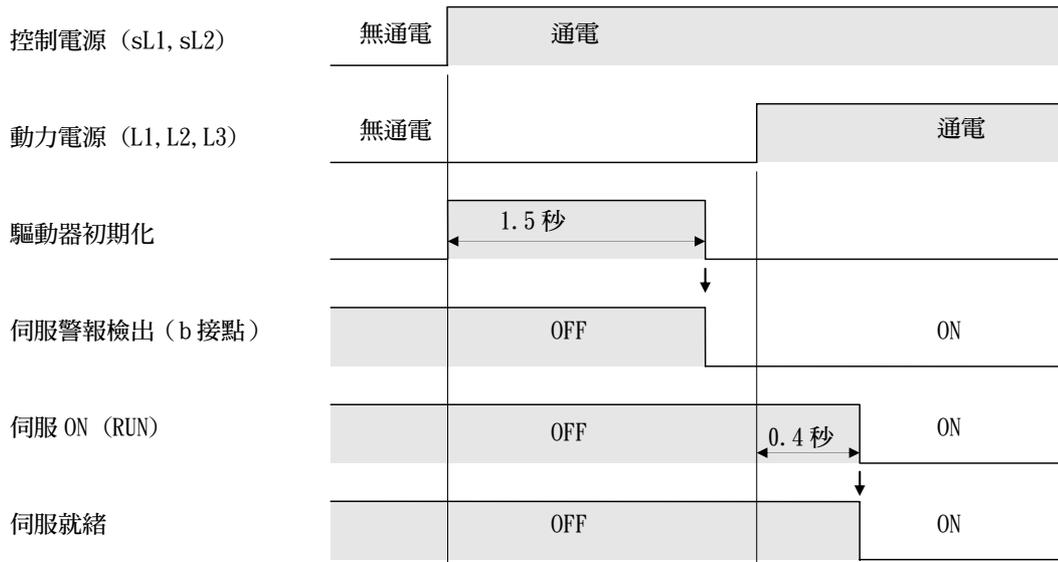
(1) 只有連接動力電源（不使用控制電源）執行運轉時（推薦時序）

- ① 開啟動力電源之後到伺服驅動器初期化完成為止約需 1.5 秒。
- ② 當初期化完成，伺服警報檢出（b 接）會 ON。
- ③ ②確立之後約 0.4 秒，伺服 ON（RUN）信號會 ON。
- ④ 伺服就緒信號 ON，此時伺服處於可運轉狀態。



(2) 動力電源 + 控制電源執行運轉時（推薦時序）

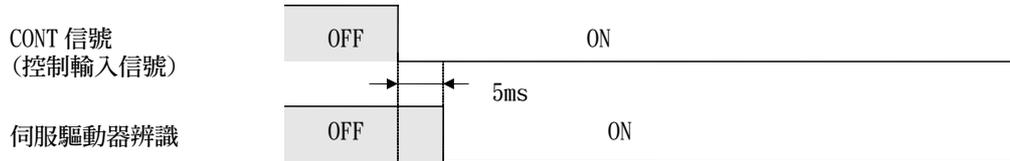
- ① 開啟控制電源之後到伺服驅動器初期化完成為止約需 1.5 秒。
- ② 當初期化完成，伺服警報檢出（b 接）會 ON。
- ③ ②確立之後，動力電源通電約 0.4 秒後，伺服 ON（RUN）信號會 ON。（※）。
- ④ 伺服就緒信號 ON，此時伺服處於可運轉狀態。



※伺服 ON 的條件是：「伺服警報檢出（b 接）ON，並且動力電源已通電，此兩個條件成立時，經過 0.4 秒後」。

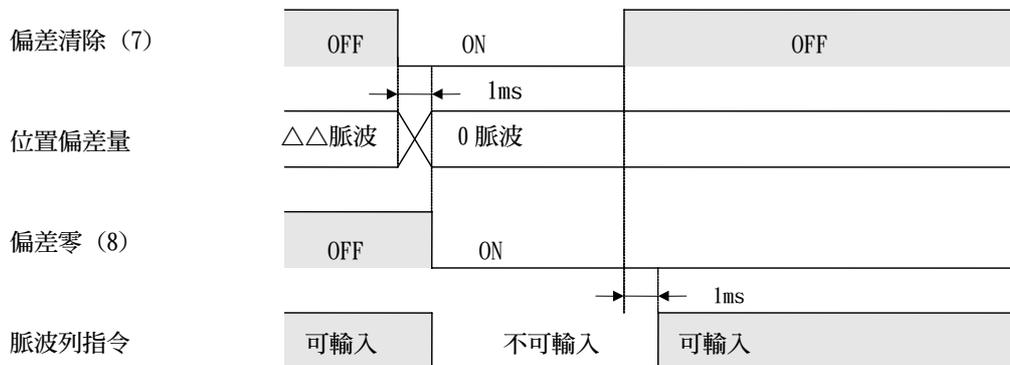
10.1.2 控制輸入信號的應答時間

輸入控制信號後到此信號在伺服驅動器內部被辨識為止的應答時間是「5ms」*。此外，控制輸入信號的 ON 幅必須在 5ms 以上。



※只有偏差清除信號能在 1ms 被辨識。詳細內容請參照下圖。

偏差清除信號的 ON 幅必須在 1ms 以上。



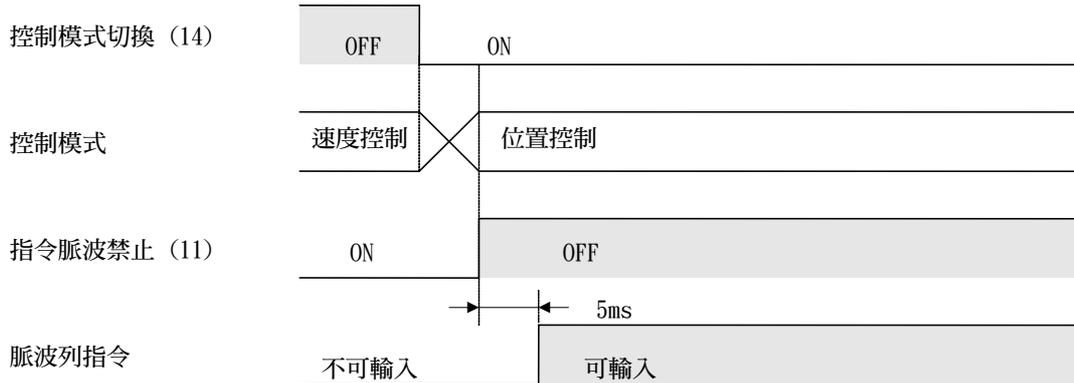
10 特性

10.1.3 切換到各控制模式

切換到各控制模式的遷移時間為 5ms。

請在輸入切換信號 5ms 以上之後再輸入下一個指令。

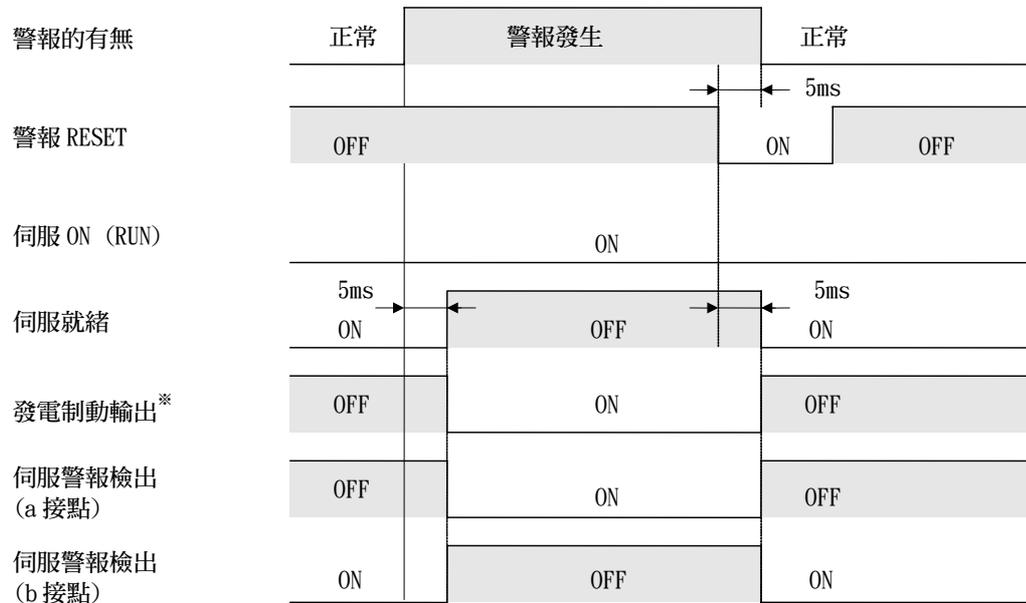
例：速度控制 → 切換到位置控制



10.1.4 警報檢出時／警報 RESET 時

從發生警報起到輸出警報為止約需要 5ms。

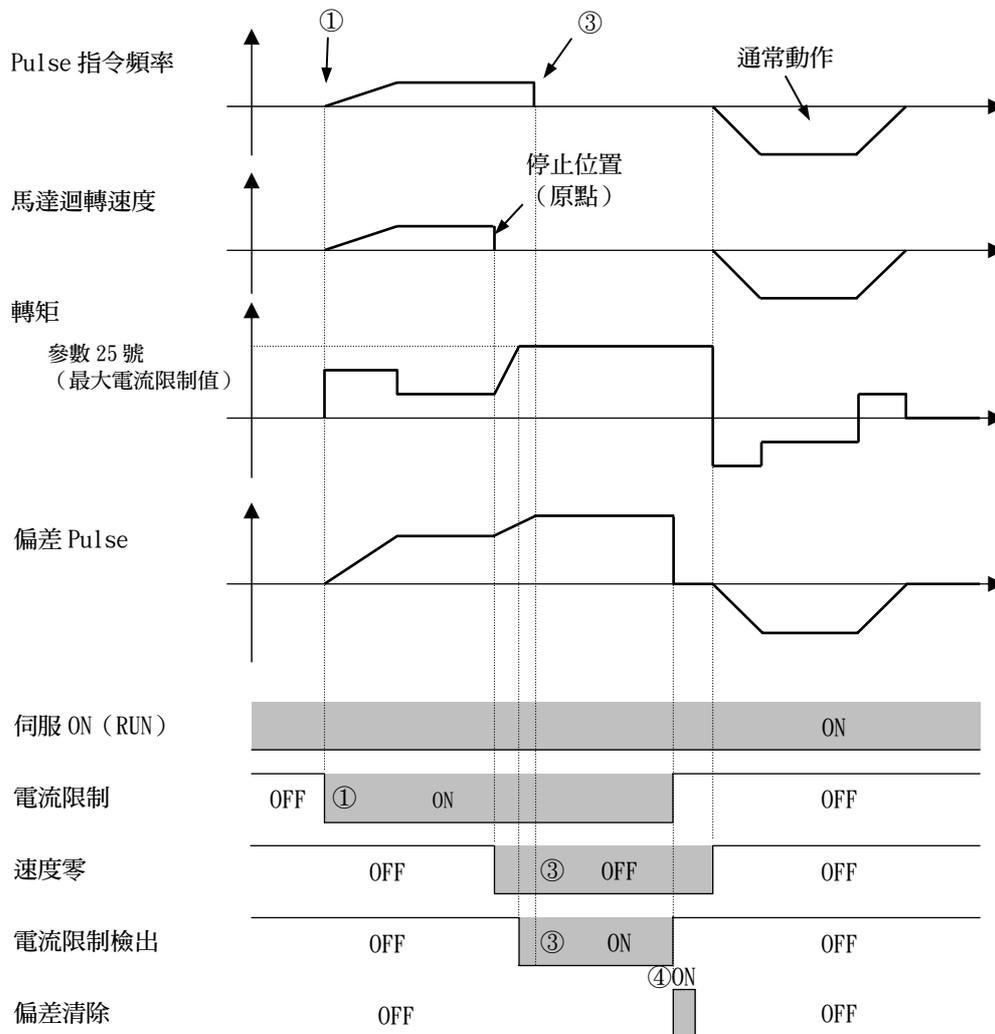
從輸入警報 RESET 信號起到實際 RESET 警報為止約需要 5ms。



※) 關於發電制動輸出所輸出的警報，請參照第 5 章的「發電制動輸出」。

10.1.5 以停止位置當作原點的原點復歸方法

(1) 位置控制模式時的原點復歸方法



<動作概要>

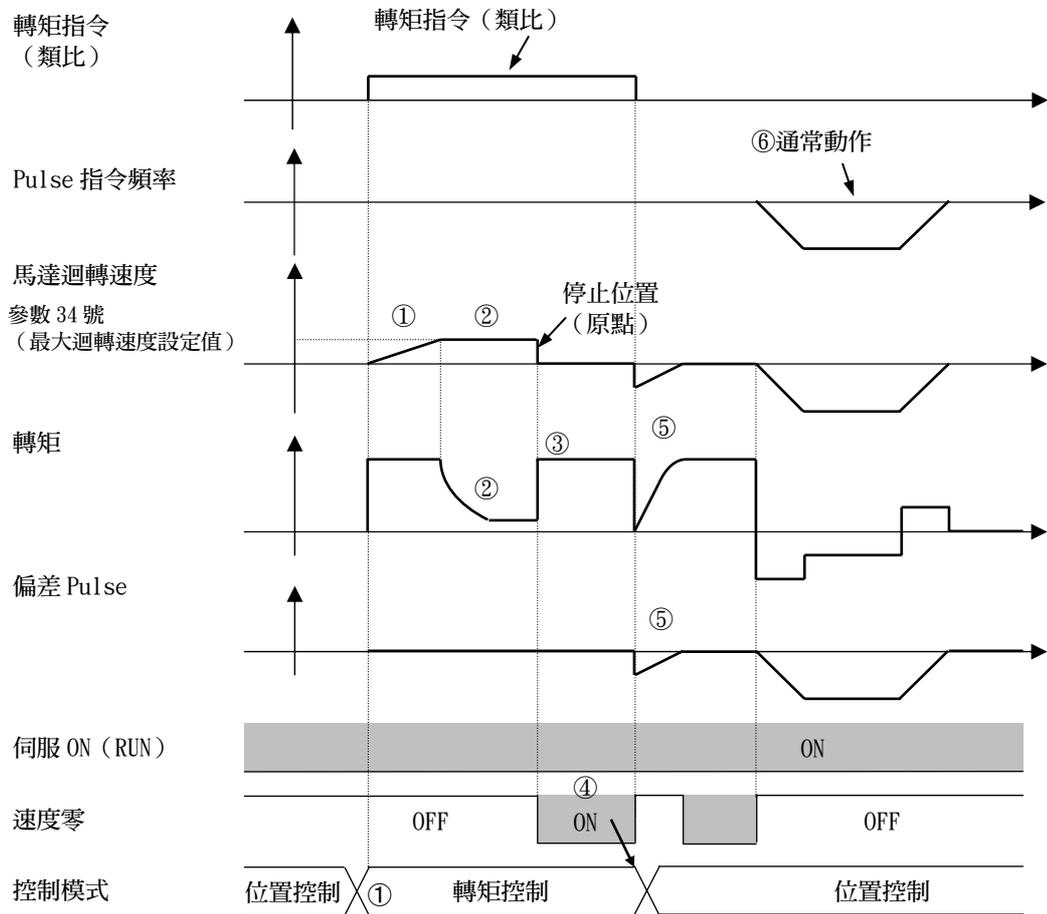
- ①在低速原點復歸開始動作。同時也使電流限制信號 ON。
- ②當到達停止位置時，馬達停止，並且轉矩上昇到電流限制準位。
- ③檢出速度零信號與電流限制檢出信號的時候（AND 條件），停止 Pulse 指令。
- ④開始通常動作之前，務必 ON 偏差清除信號。

<注意事項>

- 偏差清除信號的 ON 寬幅必須是 5ms 以上。
- 請將最大電流限制值（參數 25 號）設定在 90% 以下。
- 請盡量調高偏差 over 幅（參數 22 號）的數值。

10 特性

(2) 使用轉矩控制模式時的原點復歸方法



<動作概要>

- ① 將控制模式設定為轉矩控制，以低速開始原點復歸動作。
- ② 到達預先設定的最大迴轉速度時，轉矩會減少。
- ③ 當到達停止位置時，馬達停止，並且轉矩上昇到電流限制準位。
- ④ 當檢出速度零信號時，停止轉矩指令（類比），將控制模式由轉矩控制切換到位置控制。
- ⑤ 切換控制模式瞬間，位置會因反力而若干到迴，這是因為原點位置所記憶的位置是模式切換前的位置（原點的位置不會偏離）。
- ⑥ 確認是位置控制模式後，移往通常動作。

<注意事項>

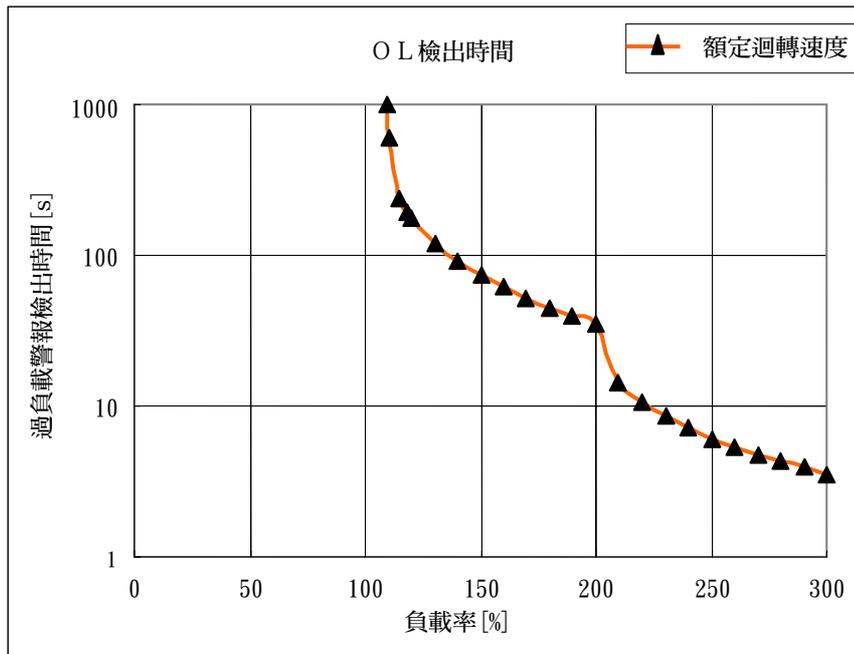
- 請將最大電流限制值（參數 25 號）設定在 90% 以下。
- 請盡可能調高偏差 over 幅（參數 22 號）的數值。
- 請盡可能調低最大迴轉速度（參數 34 號）。
- （Pulse 列輸入的位置控制時，最大迴轉速度的設定是無效的。）

10.2 過負載特性

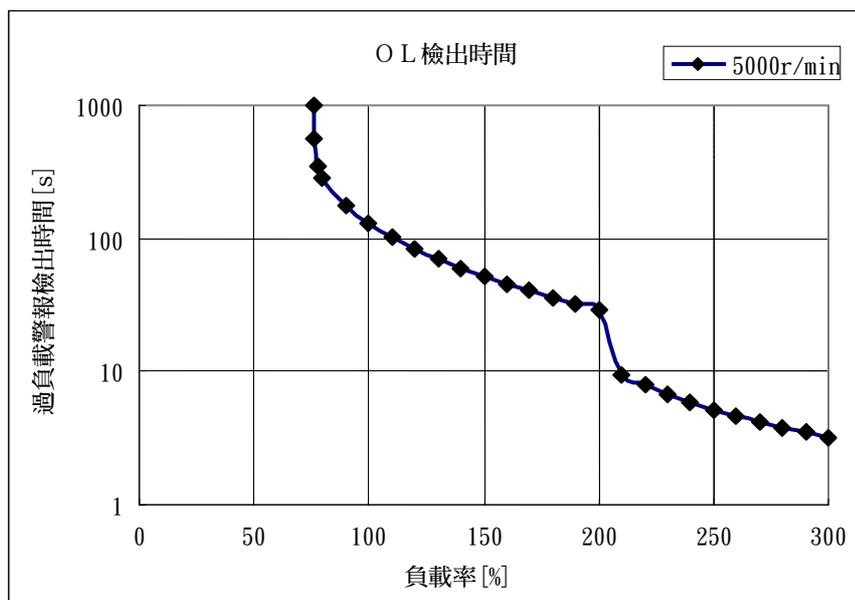
直到發生過負載警報為止之檢出時間與負載率的特性（迴轉速度別）。

10.2.1 GYS 馬達

(1) 以額定迴轉速度運轉時（3000r/min）



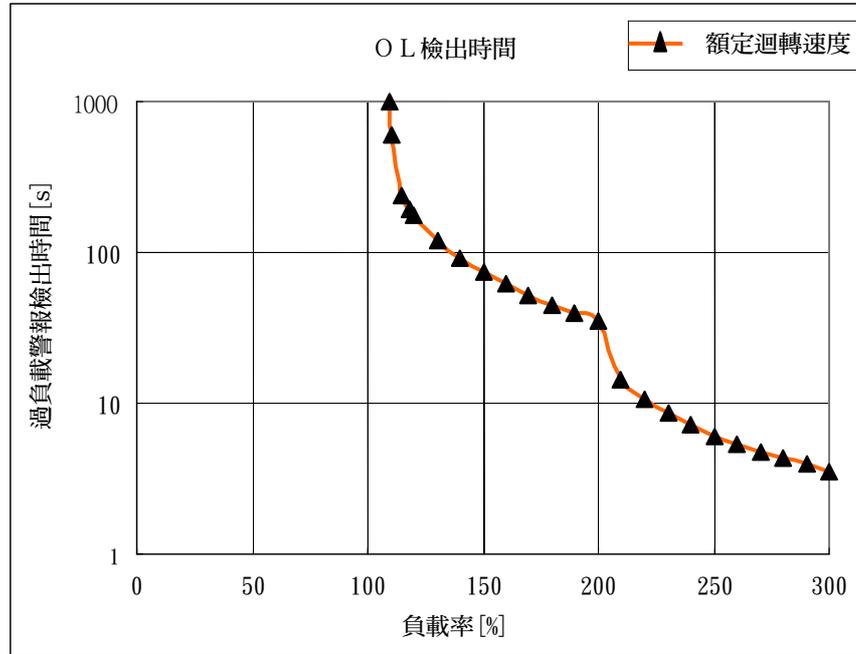
(2) 以最高迴轉速度運轉時（5000r/min）



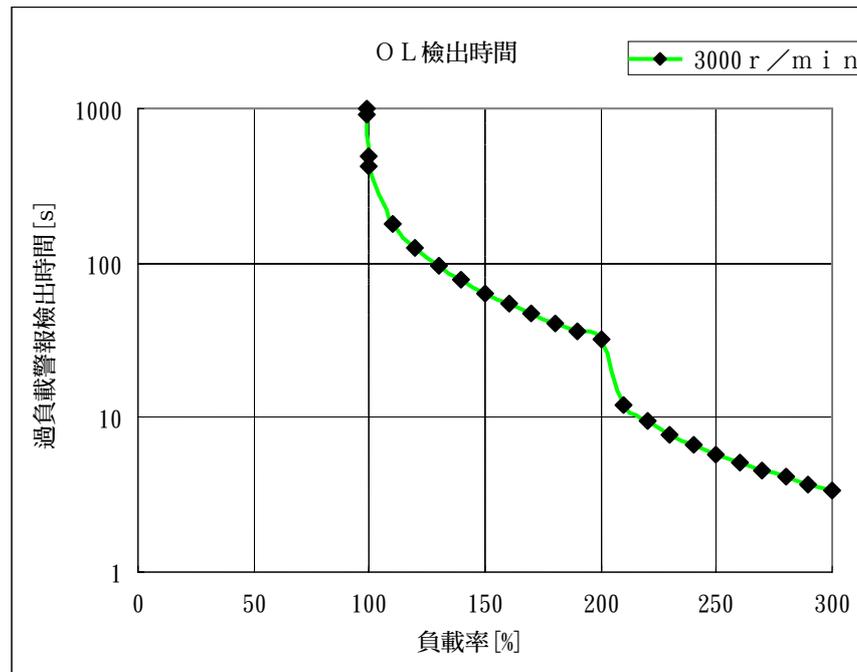
10 特性

10.2.2 GYG 馬達

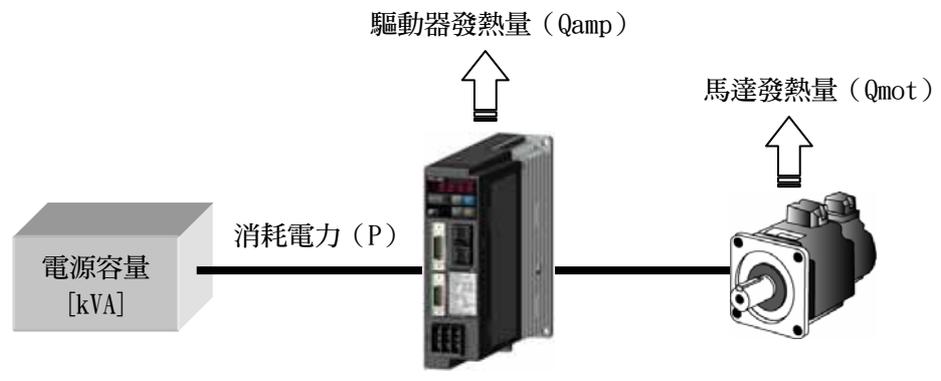
(1) 以額定迴轉速度運轉時 (2000r/min 及 1500r/min)



(2) 以最高迴轉速度運轉時 (3000r/min)



10.3 電源容量及發生損失



| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 伺服馬達型式 | 容量 [kW] | 電源容量 [kVA] | 消耗電力 (P) [kW] | 驅動器發熱量 (Qamp) [kW] | 馬達發熱量 (Qmot) [kW] |
|--------------|---------------|---------------|---------|------------|---------------|--------------------|-------------------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | GYS500DC2-T2A | 0.05 | 0.1 | 0.074 | 0.018 | 0.006 |
| | RYC101D3-VVT2 | GYS101DC2-T2A | 0.1 | 0.2 | 0.13 | 0.021 | 0.011 |
| | RYC201D3-VVT2 | GYS201DC2-T2A | 0.2 | 0.4 | 0.25 | 0.027 | 0.022 |
| | RYC401D3-VVT2 | GYS401DC2-T2A | 0.4 | 0.8 | 0.48 | 0.038 | 0.044 |
| | RYC751D3-VVT2 | GYS751DC2-T2A | 0.75 | 1.5 | 0.89 | 0.059 | 0.083 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | GYG501CC2-T2E | 0.5 | 1.0 | 0.60 | 0.044 | 0.056 |
| | RYC751C3-VVT2 | GYG751CC2-T2E | 0.75 | 1.5 | 0.89 | 0.059 | 0.083 |
| | RYC102C3-VVT2 | GYG102CC2-T2E | 1.0 | 2.0 | 1.2 | 0.073 | 0.11 |
| | RYC152C3-VVT2 | GYG152CC2-T2E | 1.5 | 2.9 | 1.8 | 0.103 | 0.17 |
| | RYC202C3-VVT2 | GYG202CC2-T2E | 2.0 | 3.9 | 2.4 | 0.13 | 0.22 |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | GYG501BC2-T2E | 0.5 | 1.0 | 0.60 | 0.044 | 0.056 |
| | RYC851B3-VVT2 | GYG851BC2-T2E | 0.85 | 1.7 | 1.0 | 0.065 | 0.94 |
| | RYC132B3-VVT2 | GYG132BC2-T2E | 1.3 | 2.6 | 1.5 | 0.091 | 0.14 |

10.4 突入電流

伺服驅動器的突入電流值標示如下。

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 伺服馬達型式 | 容量 [kW] | 突入電流 [A] |
|--------------|---------------|---------------|---------|----------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | GYS500DC2-T2A | 0.05 | 9.1 |
| | RYC101D3-VVT2 | GYS101DC2-T2A | 0.1 | 9.1 |
| | RYC201D3-VVT2 | GYS201DC2-T2A | 0.2 | 9.1 |
| | RYC401D3-VVT2 | GYS401DC2-T2A | 0.4 | 9.1 |
| | RYC751D3-VVT2 | GYS751DC2-T2A | 0.75 | 35.7 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | GYG501CC2-T2E | 0.5 | 35.7 |
| | RYC751C3-VVT2 | GYG751CC2-T2E | 0.75 | 35.7 |
| | RYC102C3-VVT2 | GYG102CC2-T2E | 1.0 | 35.7 |
| | RYC152C3-VVT2 | GYG152CC2-T2E | 1.5 | 43.5 |
| | RYC202C3-VVT2 | GYG202CC2-T2E | 2.0 | 43.5 |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | GYG501BC2-T2E | 0.5 | 35.7 |
| | RYC851B3-VVT2 | GYG851BC2-T2E | 0.85 | 35.7 |
| | RYC132B3-VVT2 | GYG132BC2-T2E | 1.3 | 43.5 |

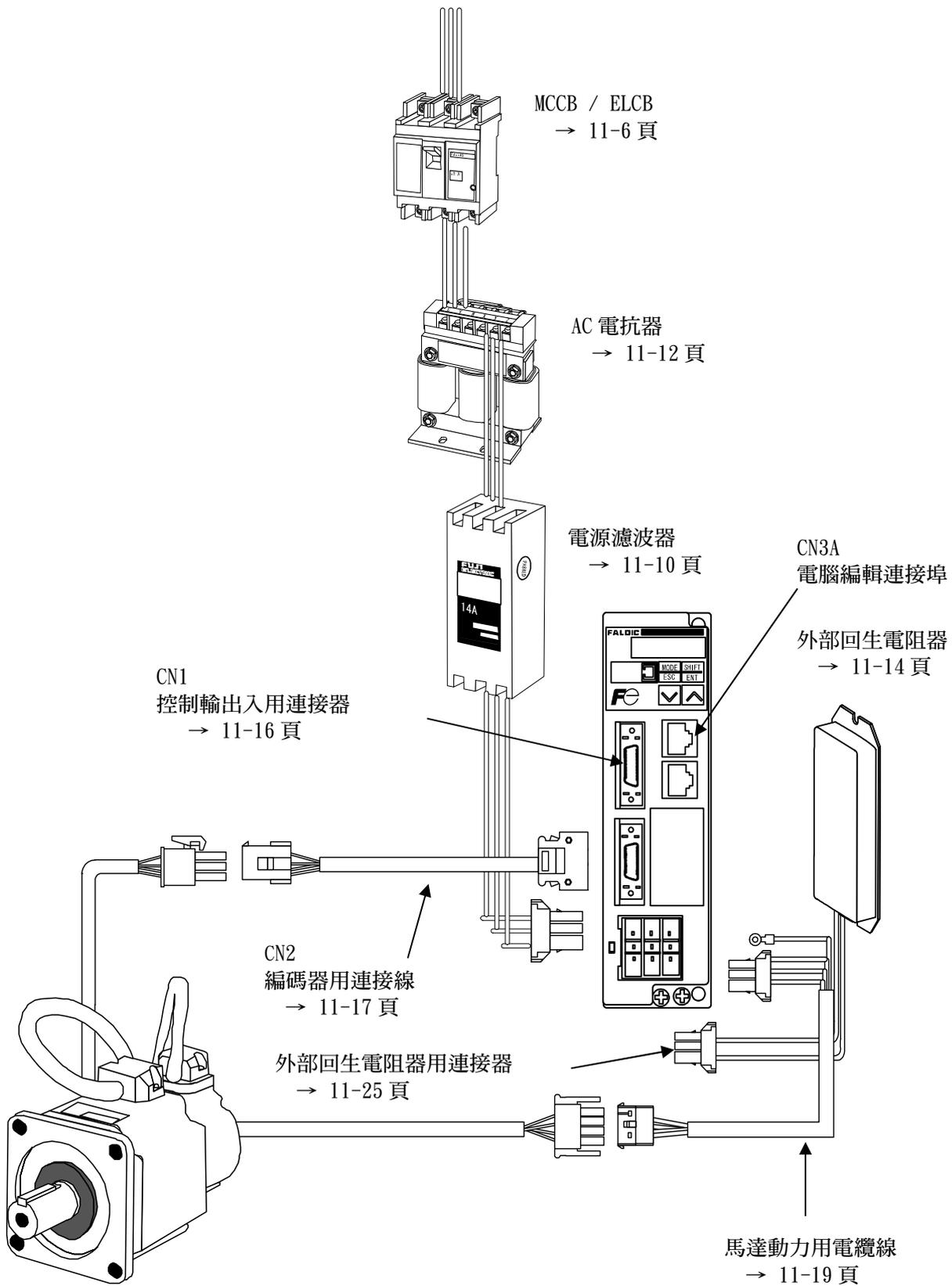
11

周邊元件

| | | |
|--------|--------------------------|-------|
| 11.1 | 電線尺寸 | 11-4 |
| 11.1.1 | 主迴路端子 | 11-5 |
| 11.1.2 | 控制輸出入 (CN1) | 11-5 |
| 11.1.3 | 編碼器配線 (CN2) | 11-5 |
| 11.1.4 | 馬達煞車 | 11-5 |
| 11.2 | MCCB/ELCB (配線用斷路器/漏電斷路器) | 11-6 |
| 11.3 | 電磁接觸器 | 11-7 |
| 11.4 | 突波吸收器 | 11-8 |
| 11.5 | 電源濾波器 | 11-10 |
| 11.6 | AC 電抗器 | 11-12 |
| 11.7 | 外部回生電阻 | 11-14 |
| 11.8 | 選購品 | 11-16 |

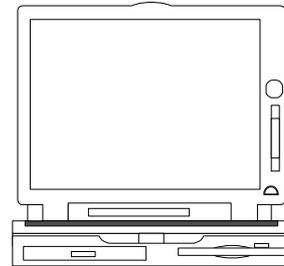
11 周邊元件

■ 周邊元件的全體構造

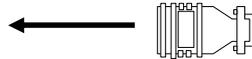


電腦

安裝 FALDIC-W 用電腦編輯軟體。

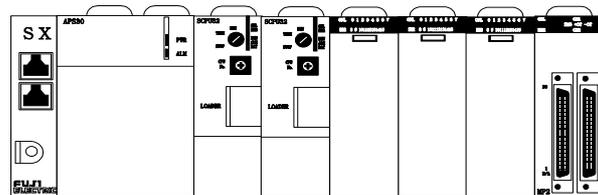


CN3A
 連接到驅動器的
 CN3A連接埠

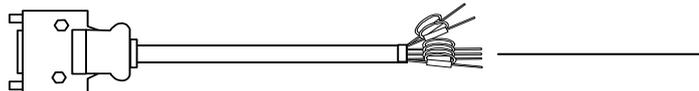


控制器

適用於脈波列輸出型的
 各種控制器。



CN1
 接到控制輸出入用
 連接器



選購品連接線

設備間連接用的連接線。(控制輸出入用連接線)
 也備有連接器組件。

※ 連接概要要有圖解。各產品(外型)的相對比率僅供參考。

伺服驅動器及伺服馬達沒有附帶配線用連接器。
 請使用選購品連接線及連接器組件。

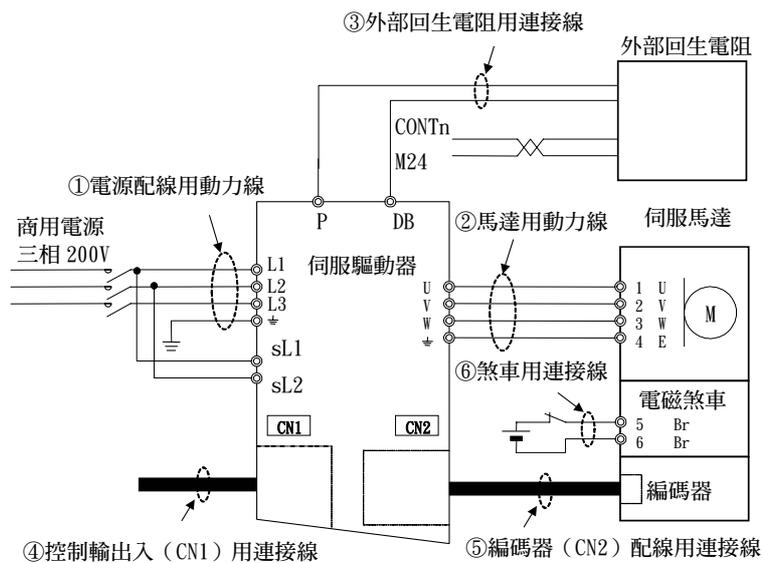
11 周邊元件

11.1 電線尺寸

控制盤內的電氣迴路可分類為主迴路與控制迴路。
除了伺服馬達的編碼器配線外，適用於一般迴路的電線如下。

- JIS C 3307 600V 乙烯基(vinyl)電線 (IV)
使用在主迴路。不可將電線捻合。
- JIS C 3316 電氣機器用乙烯基(vinyl)電線 (KIV)
可使用在全迴路。
- JCS 360 (日本電線工業會規格) 600V 架橋聚乙烯絕緣電線 (FSCL)
使用在主迴路。與 600V 乙烯基(vinyl)電線比較，電線尺寸可做得比較小。
例) 古河電工製
- 電子、電氣機器內配線用扭合隔離線
使用在控制迴路。即使設置在盤內，也可能會受到放射雜訊及誘導雜訊的影響，所以請盡量使用隔離線。
例) 古河電工製 XEBV 或 XEWW
- 機械手臂移動用架橋聚乙烯樹脂鍍裝式電纜 (對扭型) (大電株式會社)
RMCV-SB-A (UL2464) AWG # 24/3P (對扭型)
(配線長 20m 以下)
RMCV-SB-A (UL2464) AWG # 16/2P (對扭型)
(配線長 50m 以下)

■ 建議的電線尺寸



11.1.1 主迴路端子 (11-4 頁:①、②、③)

| 馬達 | 輸入電壓 | 迴轉速度 [r/min] | 容量 [kW] | 型式 | 建議電線尺寸 [mm ²] | | | | | | | | | | |
|------|---------|--------------|---------------|---------------|----------------------------------|------------|-------------|-----------------|------------|-------------|-----------------|------|------|------|------|
| | | | | | ①主迴路 (L1、L2、L3) ②馬達動力 (U、V、W) | | | ③外部再生電阻器 (P、DB) | | | 控制用電源 (sL1、sL2) | | | | |
| | | | | | 60°C (IV) | 75°C (HIV) | 90°C (FSCL) | 60°C (IV) | 75°C (HIV) | 90°C (FSCL) | 共通 | | | | |
| GYS | 單相 200V | 3000 | 0.05 | RYC500D3-VVT2 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | | | | | |
| | | | 0.1 | RYC101D3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.2 | RYC201D3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.4 | RYC401D3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.75 | RYC751D3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| GYG | 2000 | 0.5 | RYC501C3-VVT2 | 1.25 | 0.75 | 0.75 | 1.25 | 0.75 | 0.75 | | | | | | |
| | | 0.75 | RYC751C3-VVT2 | | | | | | | | | | | | |
| | | 1500 | RYC501B3-VVT2 | | | | | | | | | | | | |
| GYS | 三相 200V | 3000 | 0.75 | RYC751D3-VVT2 | 1.25 | 0.75 | 0.75 | 1.25 | 0.75 | 0.75 | | | | | |
| GYG | | 2000 | 0.5 | RYC501C3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 0.75 | RYC751C3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1.0 | RYC102C3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 1.5 | RYC152C3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| | | | 2.0 | RYC202C3-VVT2 | | | | | | | | | | | |
| 3000 | | 0.5 | RYC501B3-VVT2 | 1.25 | | | | | | | 0.75 | 0.75 | 1.25 | 0.75 | 0.75 |
| | | 0.85 | RYC851B3-VVT2 | | | | | | | | | | | | |
| | | 1.3 | RYC132B3-VVT2 | | | | | | | | | | | | |

11.1.2 控制輸出入 (CN1) (11-4 頁:④)

控制輸出入信號的流通電流最大約 DC+24V/50mA 左右。
 ※備有選購品連接線及連接器組件 (11.8 選購品)。

| 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | 電線尺寸 (CN1) |
|-------------------|---------|------------------|
| VVT2 (型式末尾) 的 CN1 | — | AWG26 26 芯隔離線 |

11.1.3 編碼器配線 (CN2) (11-4 頁:⑤)

進行 4Mbps 的串列通信。請使用下列指定之電纜線及選購品連接線 (11.8 選購品)。

| 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | 電線尺寸 (CN2) |
|-----------|---------|---|
| RVC 型式全機種 | — | 機械手臂移動用架橋聚乙烯樹脂鍍裝式電纜 (大電株式會社製) RMCV-SB-A (UL2464) AWG#24/3P (對扭型) (配線長 20m 以下) RMCV-SB-A (UL2464) AWG#16/2P (對扭型) (配線長 50m 以下) |

※備有選購品連接線及連接器組件 (11.8 選購品)。

11.1.4 馬達煞車 (11-4 頁:⑥)

| 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | 建議電線尺寸 [mm ²] |
|-----------|---------|---------------------------|
| RVC 型式全機種 | — | 0.75 |

11 周邊元件

11.2 MCCB/ELCB (配線用斷路器/漏電斷路器)

為了防止因為電源的開閉及短路電流造成的損害，因此在伺服驅動器的電源側（1 次側）設置 MCCB（配線用斷路器）或 ELCB（漏電斷路器）。

1 台伺服驅動器對應 MCCB/ELCB 的型式如下(MCCB/ELCB 欄中的型式為富士電機產品的型式)。伺服驅動器內藏過電流（輸出側）等的保護功能。

配線用斷路器型式/漏電斷路器型式

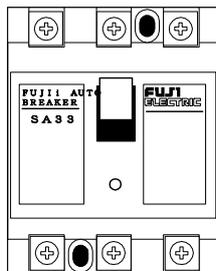
■單相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | MCCB | ELCB |
|--------------|---------------|---------|-----------|----------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | 0.05 | EA33AC/3 | EG33C/5 |
| | RYC101D3-VVT2 | 0.1 | EA33AC/5 | |
| | RYC201D3-VVT2 | 0.2 | EA33AC/10 | EG33C/10 |
| | RYC401D3-VVT2 | 0.4 | EA53C/15 | EG53C/15 |
| | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | | |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | EA53C/15 | EG53C/15 |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | | |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | | |

■三相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | MCCB | ELCB |
|--------------|---------------|---------|-----------|----------|
| 3000 [r/min] | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | EA53C/15 | EG53C/15 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | EA33AC/10 | EG33C/10 |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | EA53C/15 | EG53C/15 |
| | RYC102C3-VVT2 | 1.0 | | |
| | RYC152C3-VVT2 | 1.5 | | |
| | RYC202C3-VVT2 | 2.0 | EA53C/30 | EG53C/30 |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | EA33AC/10 | EG33C/10 |
| | RYC851B3-VVT2 | 0.85 | EA53C/15 | EG53C/15 |
| | RYC132B3-VVT2 | 1.3 | | |

<外觀>



11.3 電磁接觸器

使用外部信號切斷伺服驅動器電源或從遠端的操作盤 ON/OFF 電源時連接。

下表為在電源容量 500kVA 以下、使用指定的電線尺寸、配線長 20m 以上、ON/OFF1 台伺服驅動器一次側時的型式

電源容量超過 500kVA 時，請連接 AC 電抗器。

電磁接觸器型式

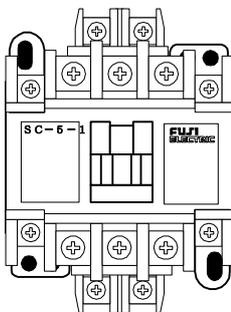
■單相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | MC |
|--------------|---------------|---------|--------------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | 0.05 | SC-5-1 (19A) |
| | RYC101D3-VVT2 | 0.1 | |
| | RYC201D3-VVT2 | 0.2 | |
| | RYC401D3-VVT2 | 0.4 | |
| | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | |

■三相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | MC |
|--------------|---------------|---------|--------------|
| 3000 [r/min] | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | SC-5-1 (19A) |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | |
| | RYC102C3-VVT2 | 1.0 | |
| | RYC152C3-VVT2 | 1.5 | |
| | RYC202C3-VVT2 | 2.0 | |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | |
| | RYC851B3-VVT2 | 0.85 | |
| | RYC132B3-VVT2 | 1.3 | |

<外觀>



11 周邊元件

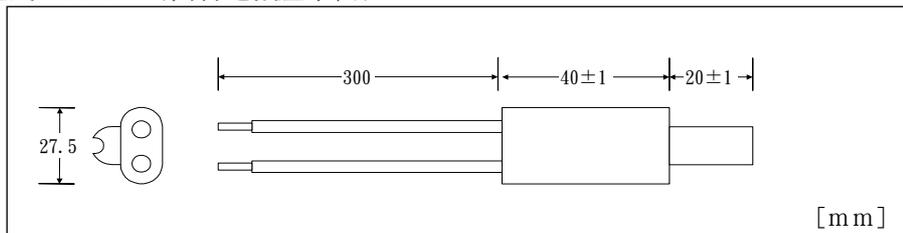
11.4 突波吸收器

安裝在伺服驅動器周邊之元件（電磁接觸器、solenoid、電磁煞車等）上的突波吸收器的建議型式如下。

對直流動作之元件請安裝二極體以防止突波電壓。

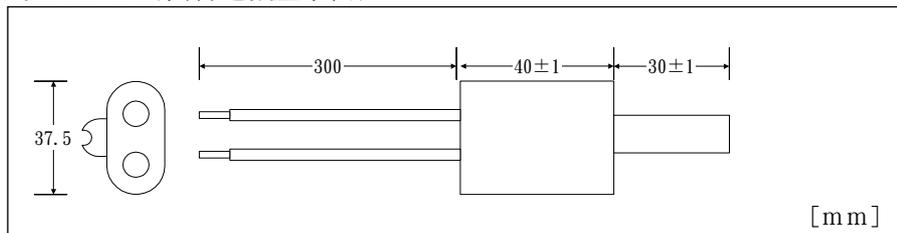
控制用繼電器等

型式：S1-B-0（岡谷電機產業製）



電磁接觸器等

型式：S2-A-0（岡谷電機產業製）

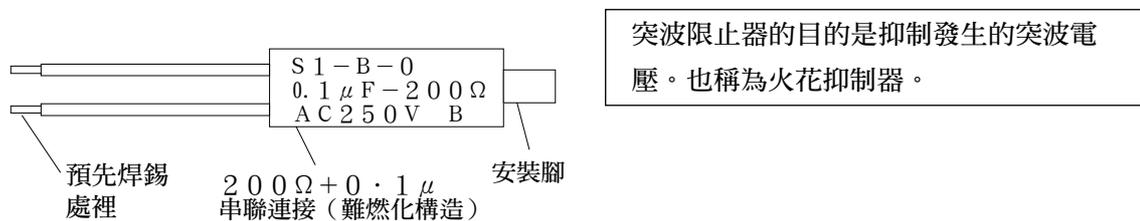


※任何一個都適用 AC250V 以下

以串聯方式連接無誘導型電容器與無誘導型電阻，封在環氧樹脂內。

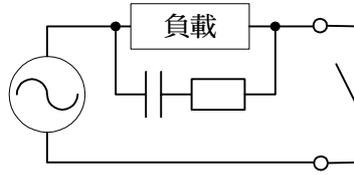
S1-B-0：200Ω（1/2W）+ 0.1 μF

S2-A-0：500Ω（1/2W）+ 0.2 μF

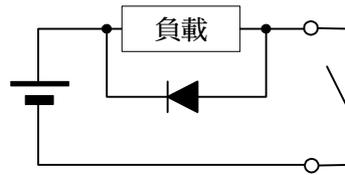


當遮斷聯軸器、solenoid 等的誘導負載時，會發生數百～數千 V 的逆起電壓。突波吸收器的功能即是抑制這類的突波電壓。

- 交流迴路的保護
C-R 迴路
(也可保護直流迴路)



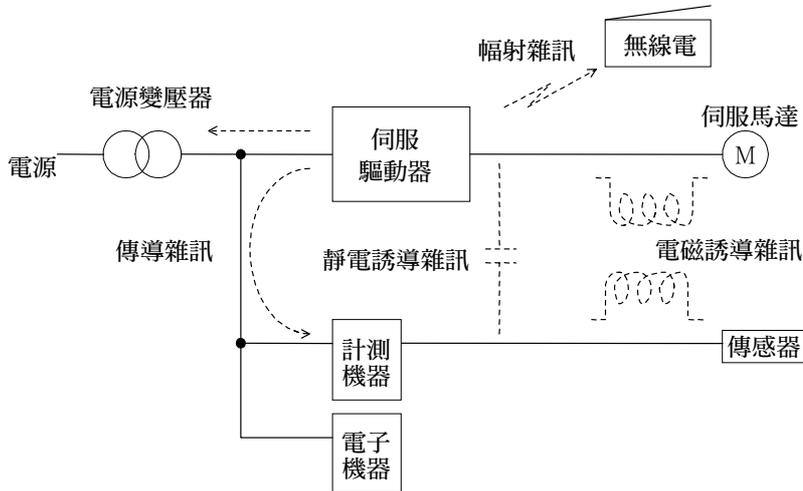
- 直流迴路的保護
二極體
(請注意二極體的極性)



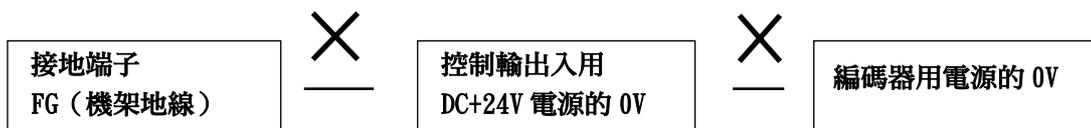
11 周邊元件

11.5 電源濾波器

伺服驅動器與泛用變頻器一樣是用 PWM 控制迴路進行高周波切換。因此，會因為輻射雜訊及傳導雜訊等影響到周邊的外部機器。下列的方法可以有效地對策。



- ①將伺服驅動器裝在鐵製的收納庫（控制盤）內，收納庫須接地。請不要與電腦及計裝品相鄰設置。
- ②會影響到同一電源的機器時，請在伺服驅動器的一次側設置濾波器（電源濾波器）。
會影響到不同電源的機器時，請使用防止障害波用變壓器（TRAFY）。
- ③請將伺服驅動器與伺服馬達之間的配線收納在金屬管中，金屬管須接地（也可多點接地）。
- ④請使用較粗的接地線，並以最短的距離接地。
各機器的接地線請直接連接到銅排。（接地線不可穿過機器間）
- ⑤以下的信號絕對不可以互相連接。



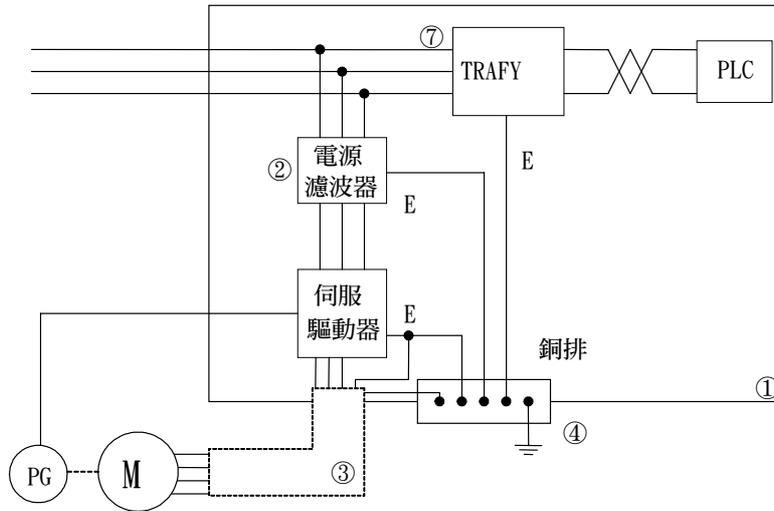
- ⑥主迴路與控制迴路的配線不要束在一起或平行佈線。

主迴路：商用電源、伺服驅動器與伺服馬達的動力配線

控制迴路：DC+24V、DC+15V 準位的信號線

伺服馬達的編碼器配線

- ⑦100V 電源的機器（可程式控制器、泛用電腦等）與 200V 電源適用防止障害波用變壓器（TRAFY）。



電源濾波器型式

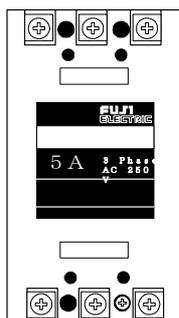
■ 單相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | FHF |
|--------------|---------------|---------|---------------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | 0.05 | FHF-TA/5/250 |
| | RYC101D3-VVT2 | 0.1 | |
| | RYC201D3-VVT2 | 0.2 | FHF-TA/10/250 |
| | RYC401D3-VVT2 | 0.4 | |
| 2000 [r/min] | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | FHF-TA/20/250 |
| | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | |
| 1500 [r/min] | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | |
| | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | |

■ 三相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | FHF |
|--------------|---------------|---------|---------------|
| 3000 [r/min] | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | FHF-TA/20/250 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | FHF-TA/10/250 |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | |
| | RYC102C3-VVT2 | 1.0 | |
| | RYC152C3-VVT2 | 1.5 | |
| | RYC202C3-VVT2 | 2.0 | |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | FHF-TA/10/250 |
| | RYC851B3-VVT2 | 0.85 | FHF-TA/20/250 |
| | RYC132B3-VVT2 | 1.3 | |

<外觀>



電源濾波器的目的是抑制伺服驅動器對商用電源所產生之高周波的電壓變動。
濾波器的效果是雙向的，所以也同樣可以保護伺服驅動器不會受到電源高周波電壓變動的影響。

11.6 AC 電抗器

在下列的情況下，將 AC 電抗器連接到伺服驅動器的一次側。

(1) 電源容量大

當電源容量超過 500kVA 的情況下，在開啟電源時，因為流到伺服驅動器的輸入電流變大，可能會破壞內部的整流二極體。

(電源容量請以指定的電線尺寸及配線長 20m 為基準)

(2) 電源電壓不均衡

當電源電壓不均衡時，電流會集中在電壓較高的相位。

電壓不均衡率在 3% 以上時，須連接 AC 電抗器。

$$(\text{電源不均衡率}) = \frac{(\text{最大電壓 [V]}) - (\text{最小電壓 [V]})}{(\text{三相平均電壓 [V]})} \times 100$$

裝入電抗器的意義在使各相的輸入電流均衡化。也可以進行電源電壓陷沒等的保護。

(3) 高次諧波的抑制

因為伺服驅動器是電容輸入型，所以會發生高次諧波電流。AC 電抗器可抑制電源系統的電流斜率，防止連接在同一系統的機器被損害。

當電源電壓不均衡時，高次諧波電流會增加。

請將 AC 電抗器裝在伺服驅動器的一次側。使用額定通電電流較小的型式時會發熱，較大的型式時則抑制效果會變差。

AC 電抗器型式

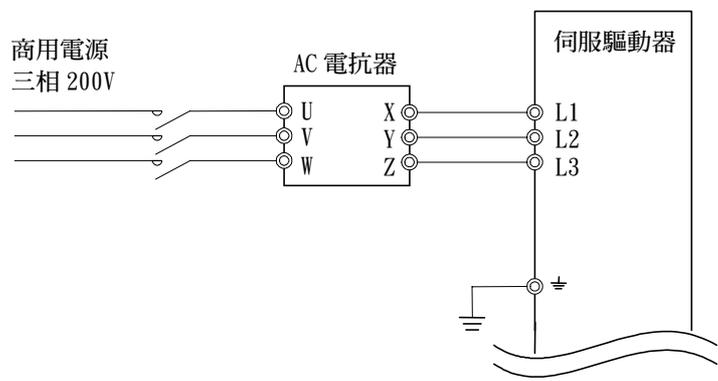
■ 單相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | AC 電抗器 | 電抗 [mH] |
|--------------|---------------|---------|------------|---------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | 0.05 | ACR2-0.4A | 2.92 |
| | RYC101D3-VVT2 | 0.1 | | |
| | RYC201D3-VVT2 | 0.2 | ACR2-0.75A | 1.57 |
| | RYC401D3-VVT2 | 0.4 | ACR2-1.5A | 0.939 |
| | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | ACR2-2.2A | 0.679 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | ACR2-1.5A | 0.939 |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | ACR2-2.2A | 0.679 |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | ACR2-1.5A | 0.939 |

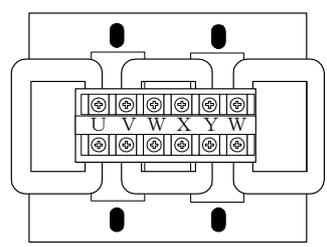
■ 三相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | AC 電抗器 | 電抗 [mH] |
|--------------|---------------|---------|------------|---------|
| 3000 [r/min] | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | ACR2-1.5A | 0.939 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | ACR2-0.75A | 1.57 |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | ACR2-1.5A | 0.939 |
| | RYC102C3-VVT2 | 1.0 | ACR2-2.2A | 0.679 |
| | RYC152C3-VVT2 | 1.5 | | |
| | RYC202C3-VVT2 | 2.0 | ACR2-3.7A | 0.406 |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | ACR2-0.75A | 1.57 |
| | RYC851B3-VVT2 | 0.85 | ACR2-1.5A | 0.939 |
| | RYC132B3-VVT2 | 1.3 | ACR2-2.2A | 0.679 |

請在伺服驅動器上連接本操作手冊所記載的 AC 電抗器。
 連接 AC 電抗器可符合高次諧波抑制對策指導方針的規範值。



<外觀>



AC 電抗器的目的是保護伺服驅動器不會受到電壓不平衡、電源陷沒等的影響及抑制高次諧波。

11 周邊元件

11.7 外部回生電阻

外部回生電阻是消耗伺服馬達的回生電力。
 升降負載及運轉頻度高時，請使用外部回生電阻。

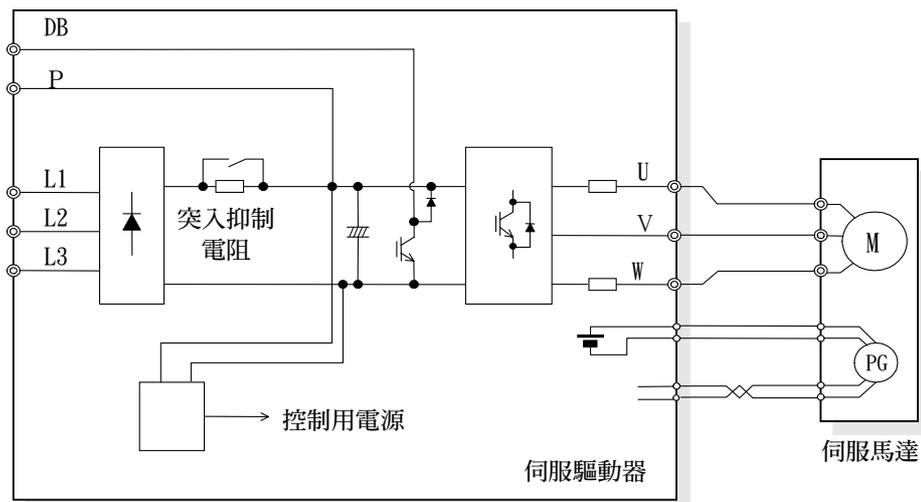
■單相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | 外部回生電阻 |
|--------------|---------------|---------|---------|
| 3000 [r/min] | RYC500D3-VVT2 | 0.05 | WSR-401 |
| | RYC101D3-VVT2 | 0.1 | |
| | RYC201D3-VVT2 | 0.2 | |
| | RYC401D3-VVT2 | 0.4 | |
| | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | WSR-152 |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | |

■三相 200V

| 額定迴轉速度 | 伺服驅動器型式 | 容量 [kW] | 外部回生電阻 |
|--------------|---------------|---------------|---------|
| 3000 [r/min] | RYC751D3-VVT2 | 0.75 | WSR-152 |
| 2000 [r/min] | RYC501C3-VVT2 | 0.5 | |
| | RYC751C3-VVT2 | 0.75 | |
| | RYC102C3-VVT2 | 1.0 | |
| | RYC152C3-VVT2 | 1.5 | DB11-2 |
| | RYC202C3-VVT2 | 2.0 | |
| 1500 [r/min] | RYC501B3-VVT2 | 0.5 | WSR-152 |
| | RYC851B3-VVT2 | 0.85 | |
| | | RYC132B3-VVT2 | 1.3 |

<主迴路部方塊圖>

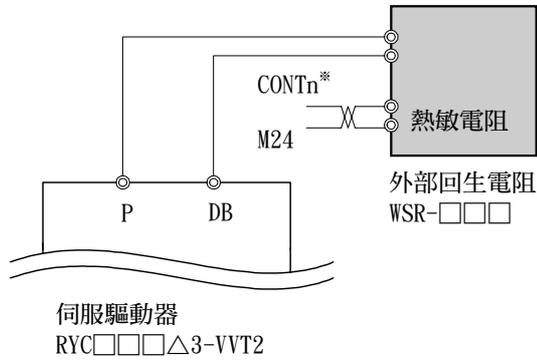


使用外部回生電阻時，一定要配線及設定參數。

■ 連接選購品的外部回生電阻 (WSR-401 及 WSR-152) 時

外部回生電阻是連接到伺服驅動器側的連接器。

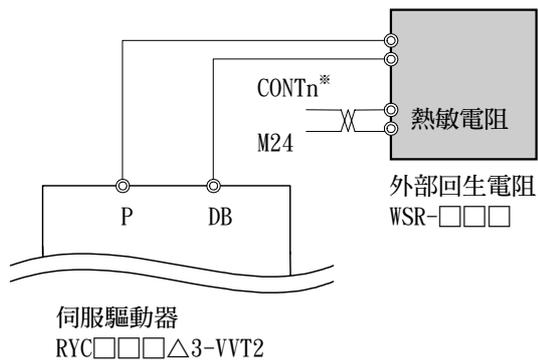
外部回生電阻是使用「外部回生電阻用之連接器」〔型式:WSK-R03P-B〕來配線。



※請將外部回生電阻過熱 (8) 定義到 CONT 輸入端子。

■ 連接選購品的外部回生電阻 (DB11-2) 時

外部回生電阻是連接到伺服驅動器側的端子台。



※請將外部回生電阻過熱 (8) 定義到 CONT 輸入端子。

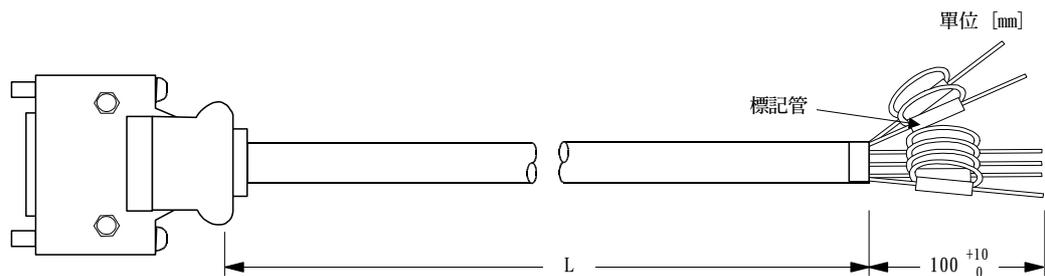
11 周邊元件

11.8 選購品

系 列：控制輸出入用選購品連接線

型 式：WSC-D26P03

適用範圍：全機種共通（CN1 用）



■ 連接器

連接器1

| | |
|----|-----------------------------|
| 插頭 | 1 0 1 2 6 - 3 0 0 0 V E |
| 殼體 | 1 0 3 2 6 - 5 2 A 0 - 0 0 8 |

住友3M(株)製

■ 線色

請注意, 14, 15PIN的顏色調換

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 連接器1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 標記管 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 15 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 線色 | 橙 | 灰 | 白 | 黃 | 桃 | 橙 | 灰 | 白 | 黃 | 桃 | 橙 | 灰 | 白 | 黃 | 桃 | 橙 | 灰 | 白 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 |
| 標記 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 | 紅 | 黑 |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |

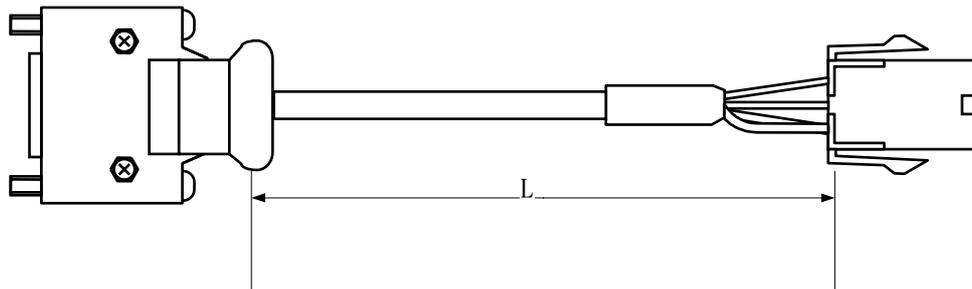
■ 長度

| | |
|------------|----------------------|
| 型式 | L [m] |
| WSC-D26P03 | 3.0 ^{+0.30} |

※需要 3m 以外長度的連接線時，請洽詢本公司的代理商。

※連接器廠牌變動時不會預告。

系列：編碼器配線用選購品連接線
 型式：WSC-P06P05-D ~ WSC-P06P20-D
 適用範圍：GYS 型式……全容量（CN2 用）



■ 連接器

連接器 1

| | |
|----|-----------------------------|
| 插頭 | 1 0 1 2 0 - 3 0 0 0 V E |
| 殼體 | 1 0 3 2 0 - 5 2 A 0 - 0 0 8 |

住友 3M(株)製

連接器 2

| | |
|--------|-----------------|
| 外殼 | 1 7 2 1 6 1 - 1 |
| 蓋子 | 3 1 6 4 5 5 - 1 |
| 端子①信號側 | 1 7 0 3 6 1 - 1 |
| 端子②電源側 | 1 7 0 3 6 2 - 1 |

Tyco Electronics AMP (株)製

■ 線色

| | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|----|-----|----|-------|---|---|---|---|-------|
| 連接器 1 | N. C. | N. C. | 20 | 17 | 18 | N. C. | 3 | 4 | 1 | 2 | N. C. |
| 連接器 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| 線色 | ① | - | - | 隔離網 | 紅 | 藍 | - | 白 | 黑 | - | |
| | ② | - | - | 空 | 空 | 白 | - | 紅 | 黑 | - | |

■ 長度

| 型式 | L [m] |
|--------------|-----------------------|
| WSC-P06P05-D | $5 \cdot 0^{+0.5}_0$ |
| WSC-P06P10-D | $10 \cdot 0^{+1.0}_0$ |
| WSC-P06P20-D | $20 \cdot 0^{+2.0}_0$ |

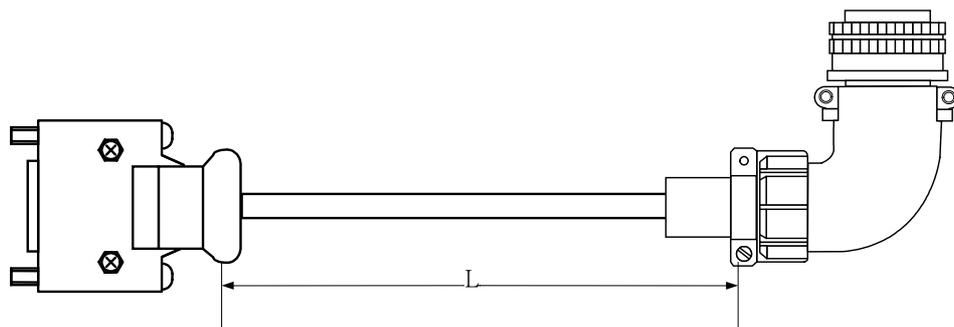
- ※連接器 1 及連接器 2 的型號不同。
- ※更換連接器廠牌時，恕不預先告知。
- ※如果需要 5、10、20m 以外長度的電纜線，請洽代理商。

11 周邊元件

系 列：編碼器配線用選購品連接線

型 式：WSC-P06P05-CD ~ WSC-P06P20-CD

適用範圍：GYG 型式……全容量（CN2 用）



■ 連接器

連接器 1

| | |
|----|----------------|
| 插頭 | 10120-3000VE |
| 殼體 | 10320-52A0-008 |

住友 3M(株)製

連接器 2

| | |
|------|---------------|
| 連接器 | MS3108B20-29S |
| 電纜線夾 | MS3057-12A |

第一電子工業(株)製

■ 線色

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|------|----|-----|----|------|---|---|------|---|------|
| 連接器 1 | N.C. | N.C. | 20 | 17 | 18 | N.C. | 3 | 4 | 1 | 2 | N.C. |
| 連接器 2 | N.C. | N.C. | J | C | D | N.C. | H | G | N.C. | | |
| 線色 | ① | - | - | 隔離網 | 紅 | 藍 | - | 白 | 黑 | - | |
| | ② | - | - | 空 | 空 | 空 | - | 紅 | 黑 | - | |

■ 長度

| 型式 | 長度 |
|---------------|----------------|
| WSC-P06P05-CD | 5.0 ± 0.5 |
| WSC-P06P10-CD | 10.0 ± 1.0 |
| WSC-P06P20-CD | 20.0 ± 2.0 |

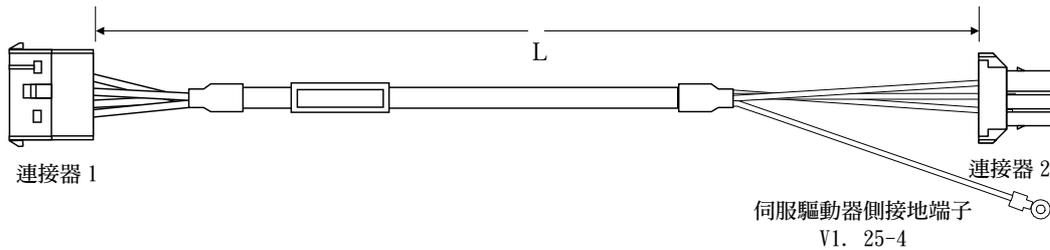
※連接器廠牌變動時不會預告。

※需要 5、10、20m 以外長度的連接線時，請洽詢本公司代理商。

系 列：伺服馬達動力配線用選購品連接線（無煞車）

型 式：WSC-M04P05-B ~ WSC-M04P20-B

適用範圍：GYS 型式 全容量



■連接器

連接器 1

| | |
|------|-----------------|
| 外殼 | 3 5 0 7 8 0 - 1 |
| 接觸插針 | 3 5 0 5 7 0 - 1 |

タイコ エレクトロニクス アンプ(株)製

連接器 2

| | |
|------|---------------------|
| 外殼 | 2 - 1 7 8 1 2 8 - 3 |
| 接觸插針 | 1 - 1 7 5 2 1 8 - 5 |

タイコ エレクトロニクス アンプ(株)製

■線色

| 連接器 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------|---|---|---|-----|
| 記號 | U | V | W | E |
| 線色 | 紅 | 白 | 黑 | 綠／黃 |

| 連接器 2 | 1 | 2 | 3 | 圓端子 |
|-------|---|---|---|-----|
| 記號 | U | V | W | E |
| 線色 | 紅 | 白 | 黑 | 綠／黃 |

■長度

| 型式 | L [m] |
|--------------|------------|
| WSC-M04P05-B | 5.0 +0.50 |
| WSC-M04P10-B | 10.0 +1.00 |
| WSC-M04P20-B | 20.0 +2.00 |

※連接器廠牌變動時不會預告。

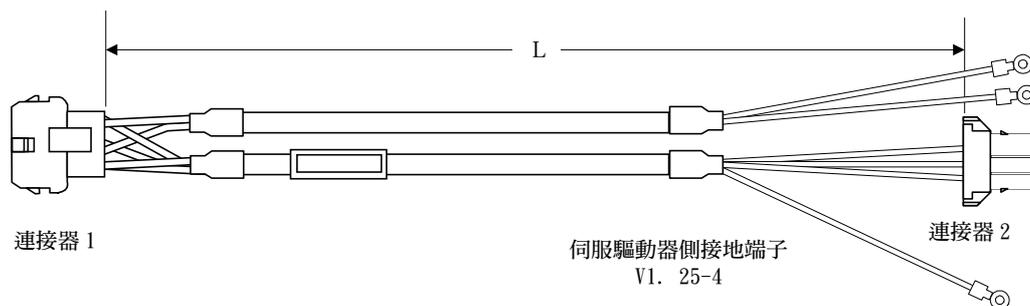
※需要 5、10、20m 以外長度的連接線時，請洽詢本公司代理商。

11 周邊元件

系 列：伺服馬達動力配線用選購品連接線（附煞車）

型 式：WSC-M06P05-B ~ WSC-M06P20-B

適用範圍：GYS 型式 全容量（附煞車）



■ 連接器

連接器 1

| | |
|------|-----------------|
| 外殼 | 3 5 0 7 8 1 - 1 |
| 接觸插針 | 3 5 0 5 7 0 - 1 |

タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

連接器 2

| | |
|------|---------------------|
| 外殼 | 2 - 1 7 8 1 2 8 - 3 |
| 接觸插針 | 1 - 1 7 5 2 1 8 - 5 |

タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

■ 線色

| 連接器 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------|---|---|---|-------------|---|---|
| 記號 | U | V | W | E | | |
| 線色 | 紅 | 白 | 黑 | 綠 ／ 黃 | 紅 | 黑 |

| 連接器 2 | 1 | 2 | 3 | 圓端子 |
|-------|---|---|---|-------------|
| 記號 | U | V | W | E |
| 線色 | 紅 | 白 | 黑 | 綠 ／ 黃 |
| | | | | 紅 黑 |

■ 長度

| 型式 | L [m] |
|--------------|------------|
| WSC-M06P05-B | 5.0 +0.50 |
| WSC-M06P10-B | 10.0 +1.00 |
| WSC-M06P20-B | 20.0 +2.00 |

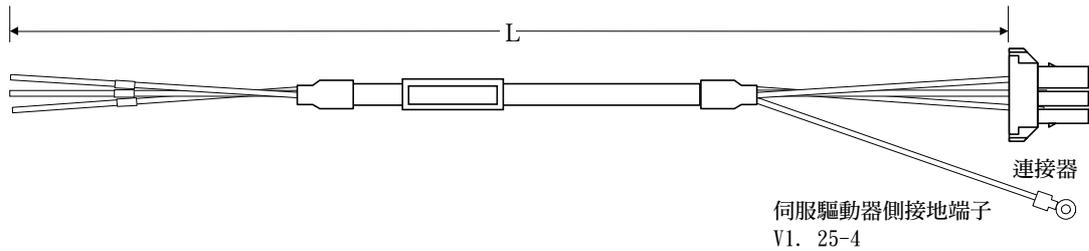
※需要 5、10、20m 以外長度的連接線時，請洽詢本公司代理商。

※連接器廠牌變動時不會預告。

系 列：伺服馬達動力配線用選購品連接線

型 式：WSC-M04P05-WD～ WSC-M04P20-WD

適用範圍：GYG 型式……1.0kW 以下



■連接器

| | | 連接器 2 |
|------|------------|-------|
| 外殼 | 2-178128-3 | |
| 接觸插針 | 1-175218-5 | |

タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

■線色

| 連接器 2 | 1 | 2 | 3 | 圓端子 |
|-------|---|---|---|-----|
| 記號 | U | V | W | E |
| 線色 | 紅 | 白 | 黑 | 綠/黃 |

■長度

| 型式 | L [m] |
|---------------|------------|
| WSC-M04P05-WD | 5.0 +0.50 |
| WSC-M04P10-WD | 10.0 +1.00 |
| WSC-M04P20-WD | 20.0 +2.00 |

※需要 5、10、20m 以外長度的連接線時，請洽詢本公司代理商。

※連接器廠牌變動時不會預告。

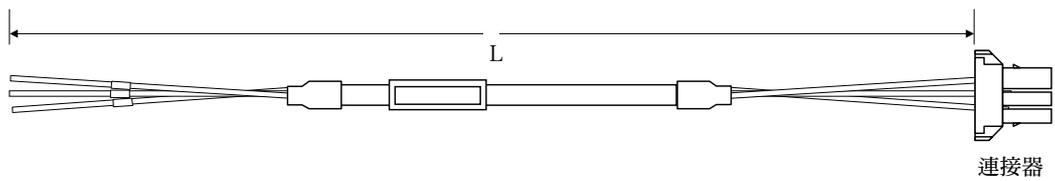
11 周邊元件

系 列：電源配線用動力連接線

型 式：WSC-S03P03-B

適用範圍：GYS 型式 全容量

GYG 型式 1.0kW 以下



■ 連接器

連接器

| | |
|------|------------|
| 外殼 | 1-178128-3 |
| 接觸插針 | 1-175218-5 |

タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

■ 線色

| | | | |
|-------|----|----|----|
| 連接器 1 | 1 | 2 | 3 |
| 記號 | L1 | L2 | L3 |
| 線色 | 紅 | 白 | 黑 |

■ 長度

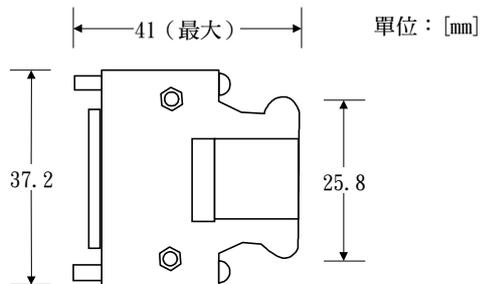
| | |
|--------------|----------------------|
| 型式 | L [m] |
| WSC-S03P03-B | 3.0 ^{+0.30} |

※連接器廠牌變動時不會預告。

系 列：控制輸出入用連接器組件

型 式：WSK-D26P

適用範圍：全機種共通



| | |
|------|-----------------------------|
| 鍍錫插頭 | 1 0 1 2 6 - 3 0 0 0 V E |
| 殼體組件 | 1 0 3 2 6 - 5 2 A 0 - 0 0 8 |

住友 3M(株)製

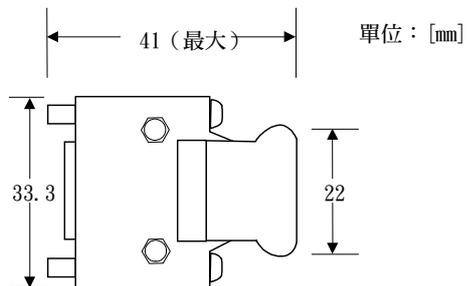
※連接器組件的型式與選購品連接線不同。

※連接器廠牌變動時不會預告。

系 列：編碼器配線用連接器組件（驅動器側）

型 式：WSK-D20P

適用範圍：全機種共通



| | |
|------|-----------------------------|
| 鍍錫插頭 | 1 0 1 2 0 - 3 0 0 0 V E |
| 殼體組件 | 1 0 3 2 0 - 5 2 A 0 - 0 0 8 |

住友 3M(株)製

※連接器組件的型式與選購品連接線不同。

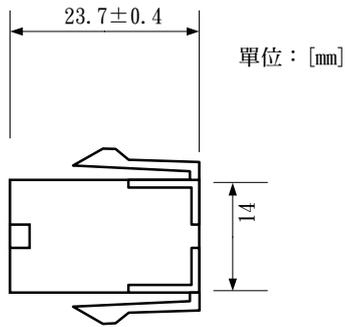
※連接器廠牌變動時不會預告。

11 周邊元件

系 列：編碼器配線用連接器組件（馬達側）

型 式：WSK-P09P-D

適用範圍：GYS 型式 全容量



| | |
|--------|-----------------|
| 外殼 | 1 7 2 1 6 1 - 1 |
| 蓋子 | 3 1 6 4 5 5 - 1 |
| 端子①信號側 | 1 7 0 3 6 1 - 1 |
| 端子②信號側 | 1 7 0 3 6 2 - 1 |

※連接器的型式與選購品連接線不同。

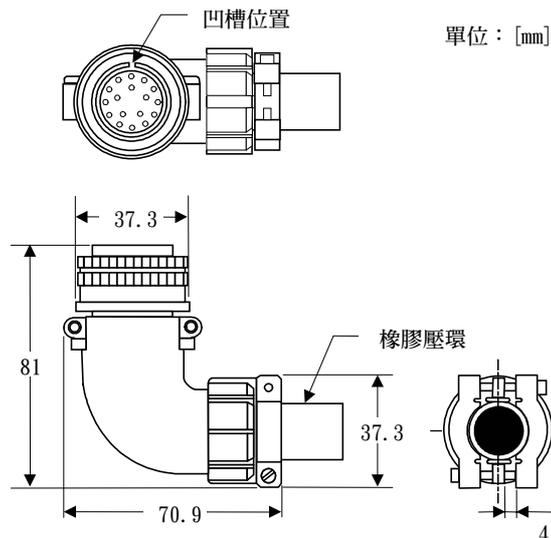
※連接器廠牌變動時不會預告。

タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

系 列：編碼器配線用連接器組件（馬達側）

型 式：WSK-P06P-C

適用範圍：GYG 型式 全容量



| | |
|------|---------------|
| 連接器 | MS3108B20-29S |
| 電纜線夾 | MS3057-12A |

※連接器的型式與選購品連接線不同。

※連接器的型式非 IP67 對應品。

請參照 2-6 頁。

※連接器廠牌變動時不會預告。

第一電子工業(株)製

系 列：馬達配線用動力連接器組件（驅動器側）

型 式：WSK-M03P-B

適用範圍：GYS 型式 全容量

GYG 型式 1.0kW 以下

系 列：電源配線用動力連接器組件（驅動器側）

型 式：WSK-S03P-B

適用範圍：GYS 型式 全容量

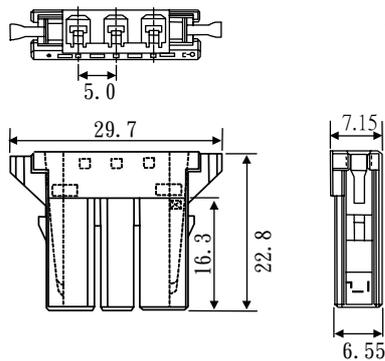
GYG 型式 1.0kW 以下

系 列：外部回生電阻連接用連接器組件（驅動器側）

型 式：WSK-R03P-B

適用範圍：GYS 型式 全容量

GYG 型式 1.0kW 以下



單位：[mm]

| | | |
|-------------------------------|------|------------|
| 馬達配線用動力連接器組件 WSK-M03P-B | 外殼 | 2-178128-3 |
| | 接觸插針 | 1-175218-5 |
| 電源配線用動力連接器組件 WSK-S03P-B | 外殼 | 1-178128-3 |
| | 接觸插針 | 1-175218-5 |
| 外部回生電阻連接用連接器 組件 WSK-R03P-B | 外殼 | 1-178128-3 |
| | 接觸插針 | 1-175218-5 |
| | 按鍵插頭 | 175855-1 |

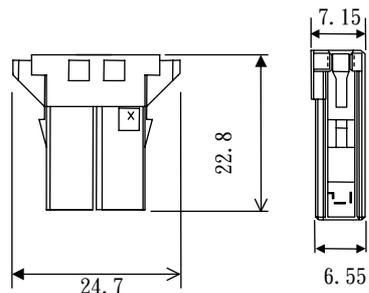
タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

系 列：控制電源配線用連接器組件（驅動器側）

型 式：WSK-L02P-D

適用範圍：GYS 型式 全容量

GYG 型式 1.0kW 以下



| | | |
|----------------------------|------|------------|
| 控制電源配線用連接器組件 WSK-L02P-D | 外殼 | 1-178128-2 |
| | 接觸插針 | 1-175218-5 |

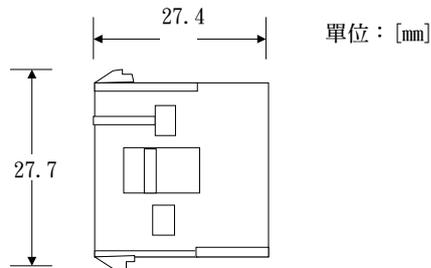
タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

11 周邊元件

系 列：伺服馬達動力配線用連接器組件

型 式：WSK-M04P

適用範圍：GYS 型式……全容量（無煞車）



| | |
|-------|---|
| 蓋子 | 3 5 0 7 8 0 - 1 |
| 殼體線夾側 | 3 5 0 5 7 0 - 1 或 3 5 0 6 8 9 - 1 |

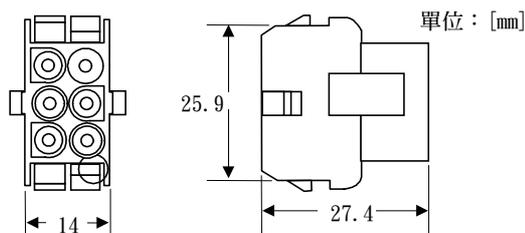
タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

※連接器廠牌變動時不會預告。

系 列：伺服馬達動力配線用連接器組件

型 式：WSK-M06P

適用範圍：GYS 型式……全容量（附煞車）

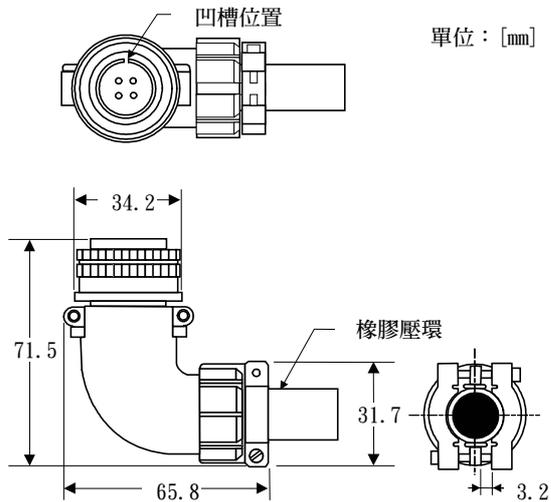


| | |
|----|-----------------|
| 外殼 | 3 5 0 7 8 1 - 1 |
| 插座 | 3 5 0 5 7 0 - 1 |

タイコ エレクトロニクス アンブ(株)製

※連接器廠牌變動時不會預告。

系列：伺服馬達動力配線用連接器組件
 型式：WSK-M04P-CA
 適用範圍：GYG 型式 全容量（無煞車）

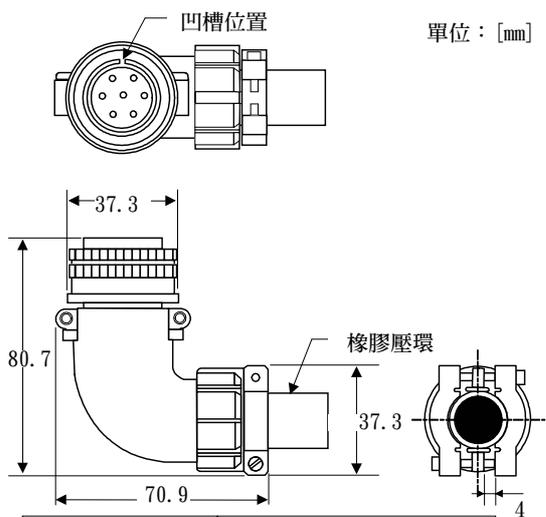


※連接器的型式非 IP67 對應品。
 請參照 2-6 頁。
 ※連接器廠牌變動時不會預告。

| | |
|------|---------------|
| 連接器 | MS3108B18-10S |
| 電纜線夾 | MS3057-10A |

第一電子工業(株)製

系列：伺服馬達動力配線用連接器組件
 型式：WSK-M06P-CA
 適用範圍：GYG 型式 全容量（附煞車）



※連接器的型式非 IP67 對應品。
 請參照 2-6 頁。
 ※連接器廠牌變動時不會預告。

| | |
|------|---------------|
| 連接器 | MS3108B20-15S |
| 電纜線夾 | MS3057-12A |

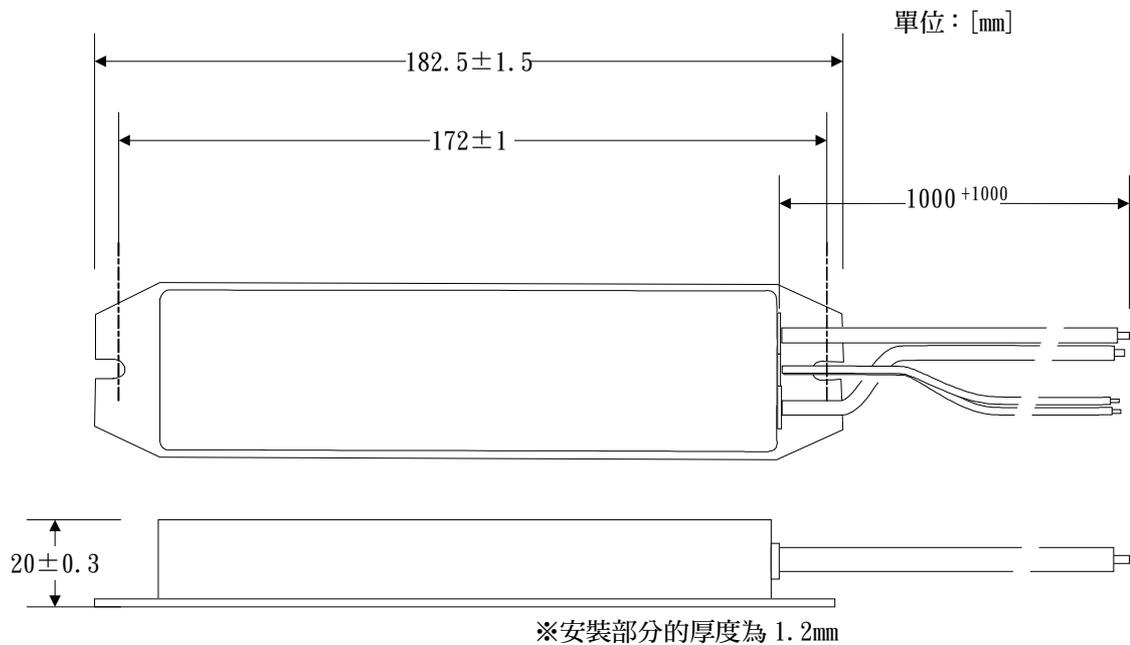
第一電子工業(株)製

11 周邊元件

系 列：外部回生電阻

型 式：WSR-401

適用範圍：RYC 型式 0.4kW 以下



| 項目 | | 規格 |
|------|------|--------------------|
| 型式 | | WSR-401 |
| 電阻 | 電阻值 | 68 [Ω] |
| | 容許電力 | 17 [W] (連續) |
| 熱敏電阻 | 動作溫度 | 在 135°C ± 5°C open |
| | 耐電壓 | 1.5kV AC 1分鐘 |
| | 接點容量 | DC30V 0.1A |

伺服驅動器與外部回生電阻的配線距離請在 10m 以下。

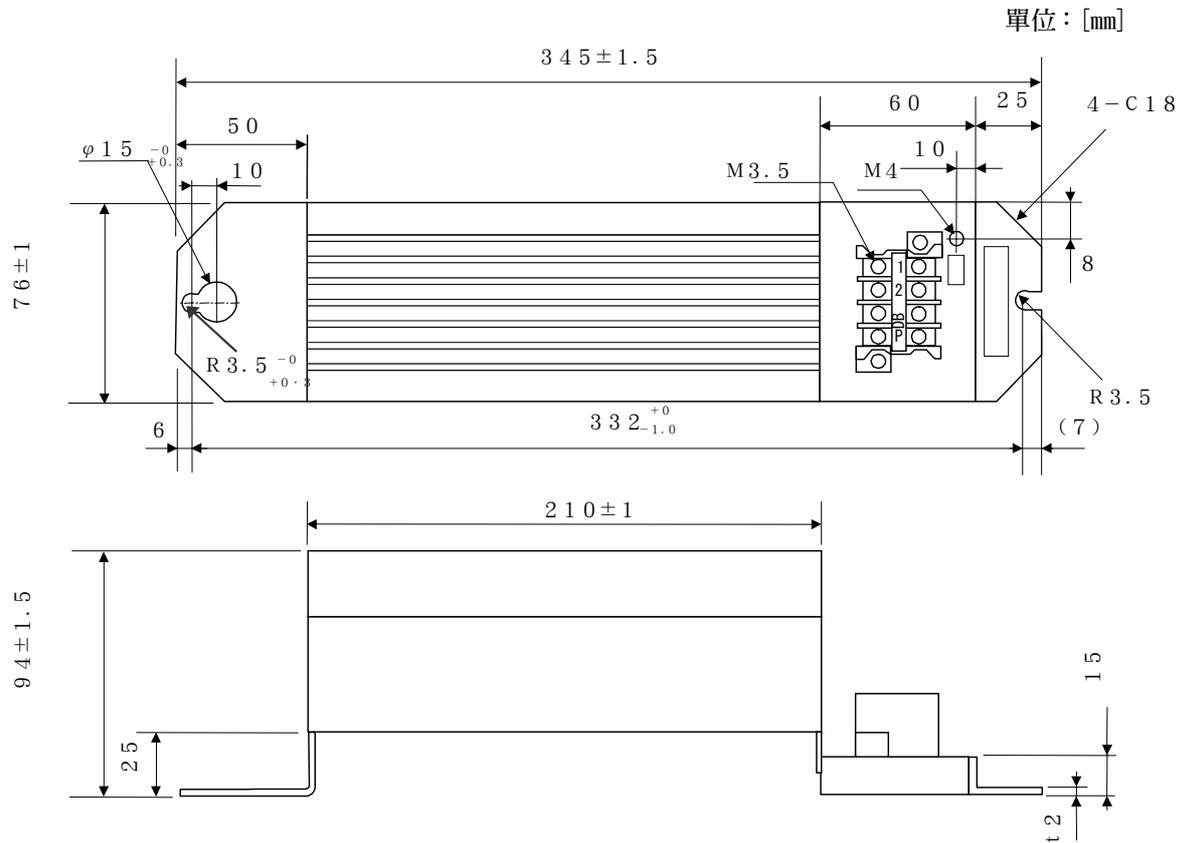
因為外部回生電阻會發熱，請勿在周圍放置易燃品。

關於外部回生電阻的連接，請參照 11.7 「外部回生電阻」。

系 列：外部回生電阻

型 式：WSR-152

適用範圍：RYC 型式 0.5~1.0kW



| 項目 | | 規格 |
|------|------|---------------------|
| 型式 | | WSR-152 |
| 電阻器 | 電阻值 | 15〔Ω〕 |
| | 容許電力 | 50〔W〕（連續） |
| 熱敏電阻 | 動作溫度 | 在 150°C ± 10°C open |
| | 耐電壓 | 2.5kV AC 1分鐘 |
| | 接點容量 | DC30V 0.1A |

伺服驅動器與外部回生電阻的配線距離請在 10m 以下。
 因為外部回生電阻會發熱，請勿在周圍放置易燃品。
 關於外部回生電阻的連接，請參照 11.7「外部回生電阻」。

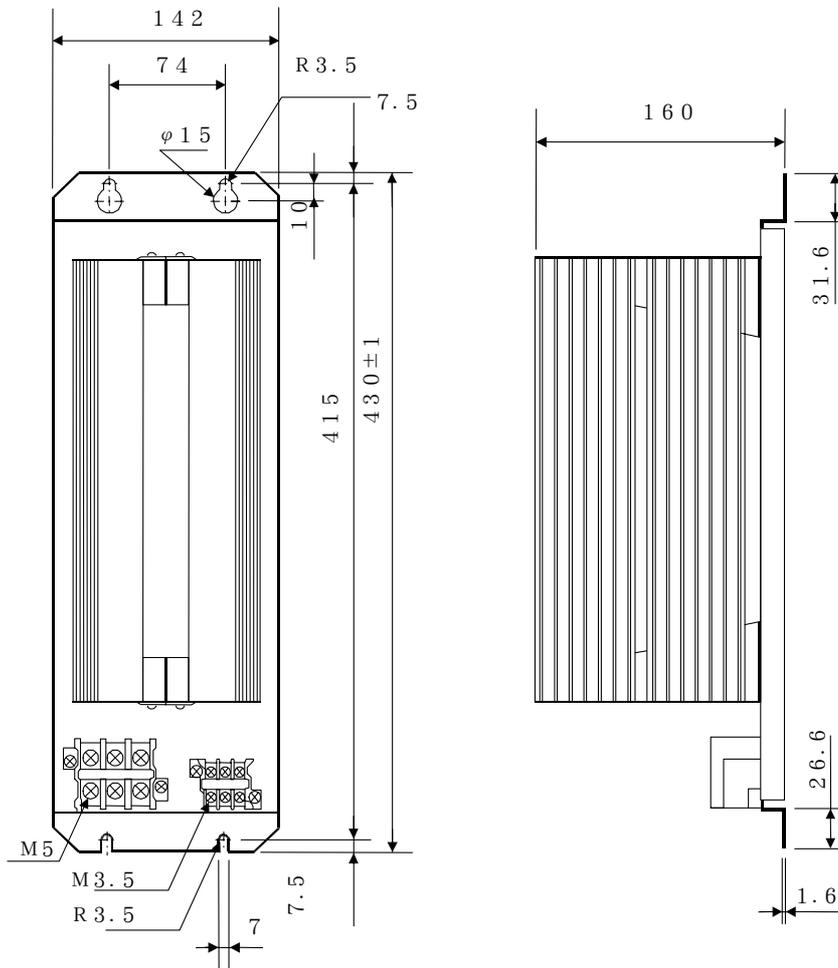
11 周邊元件

系 列：外部回生電阻

型 式：DB11-2

適用範圍：RVC 型式 1.3kW 以上

單位：[mm]



| 項目 | 規格 | |
|------|--------|---------------------|
| 型式 | DB11-2 | |
| 電阻器 | 電阻值 | 10〔Ω〕 |
| | 容許電力 | 260〔W〕（連續） |
| 熱敏電阻 | 動作溫度 | 在 150°C ± 10°C open |
| | 耐電壓 | 2.5kV AC 1 分鐘 |
| | 接點容量 | AC120V / DC30V 0.1A |

伺服驅動器與外部回生電阻的配線距離請在 10m 以下。

因為外部回生電阻會發熱，請勿在周圍放置易燃品。

關於外部回生電阻的連接，請參照 11.7「外部回生電阻」。

12

規格

| | | |
|-----------|-----------------------------|----------|
| 1 2. 1 | 伺服馬達規格一覽表 | 1 2 - 2 |
| 1 2. 1. 1 | 低慣量系列 (GYS 馬達) 3000r/min | 1 2 - 2 |
| 1 2. 1. 2 | 中慣量系列 (GYG 馬達) 2000r/min | 1 2 - 3 |
| 1 2. 1. 3 | 中慣量系列 (GYG 馬達) 1500r/min | 1 2 - 4 |
| 1 2. 2 | 伺服驅動器規格一覽表 | 1 2 - 5 |
| 1 2. 2. 1 | GYS 馬達(3000r/min)對應伺服驅動器 | 1 2 - 5 |
| 1 2. 2. 2 | GYG 馬達(2000r/min)對應伺服驅動器 | 1 2 - 6 |
| 1 2. 2. 3 | GYG 馬達(1500r/min)對應伺服驅動器 | 1 2 - 7 |
| 1 2. 2. 4 | 介面規格 | 1 2 - 8 |
| 1 2. 3 | 速度-轉矩特性 | 1 2 - 9 |
| 1 2. 3. 1 | 低慣量系列 (GYS 馬達) 3000r/min | 1 2 - 9 |
| 1 2. 3. 2 | 中慣量系列 (GYG 馬達) 2000r/min | 1 2 - 10 |
| 1 2. 3. 3 | 中慣量系列 (GYG 馬達) 1500r/min | 1 2 - 11 |
| 1 2. 4 | 外型尺寸圖 | 1 2 - 12 |
| 1 2. 4. 1 | 低慣量系列 (GYS 馬達) 3000r/min | 1 2 - 12 |
| 1 2. 4. 2 | 中慣量系列 (GYG 馬達) 2000r/min | 1 2 - 13 |
| 1 2. 4. 3 | 中慣量系列 (GYG 馬達) 1500r/min | 1 2 - 14 |
| 1 2. 4. 4 | 伺服驅動器 | 1 2 - 15 |

12 規格

12.1 伺服馬達規格一覽表

12.1.1 低慣量系列 (GYS 馬達) 3000r/min

●標準規格

| 馬達型式 | GYS500DC2-T2□ | GYS101DC2-T2□ | GYS201DC2-T2□ | GYS401DC2-T2□ | GYS751DC2-T2□ |
|---------------------------|--|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 額定輸出 [kW] | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.75 |
| 額定轉矩 ^{※1} [N·m] | 0.159 | 0.318 | 0.637 | 1.27 | 2.39 |
| 最大轉矩 [N·m] | 0.478 | 0.955 | 1.91 | 3.82 | 7.17 |
| 額定迴轉速度 | 3000 | | | | |
| 最大迴轉速度 | 5000 | | | | |
| 慣性矩量 [kg·m ²] | 0.0192×10^{-4} | 0.0371×10^{-4} | 0.135×10^{-4} | 0.246×10^{-4} | 0.853×10^{-4} |
| 額定電流 [A] | 0.85 | 0.85 | 1.5 | 2.7 | 4.8 |
| 最大電流 [A] | 2.55 | 2.55 | 4.5 | 8.1 | 14.4 |
| 絕緣等級 | B種 | | | | |
| 額定 | 連續額定 | | | | |
| 保護通風 | 全閉、自冷 (IP67, 軸貫通部、連接器部除外) | | | | |
| 端子 (馬達) | 連接線 0.3m (附連接器) | | | | |
| 端子 (檢出器) | 連接線 0.3m (附連接器) | | | | |
| 過熱保護 | 無 (在伺服驅動器檢出) | | | | |
| 安裝方式 | 法蘭安裝 IMB5 (L51)、IMV1 (L52)、IMV3 (L53) | | | | |
| 軸端 | 直式轉軸、附鍵 | | | | |
| 塗裝色 | N1.5 | | | | |
| 檢出器 | 17 位元串列編碼器 | | | | |
| 振動 | V5 以下 | | | | |
| 使用場所、標高、環境 | 屋內, 標高 1000m 以下, 無腐蝕性氣體、引火性氣體、油霧、粉塵之場所 | | | | |
| 周圍溫度、濕度 | -10~+40°C、90RH 以下 (無結露) | | | | |
| 耐振動 [m/s ²] | 49 | | | | |
| 質量 [kg] | 0.45 | 0.55 | 1.2 | 1.8 | 3.4 |

●附煞車馬達^{※2}

| 馬達型式 | GYS500DC2-T2□-B | GYS101DC2-T2□-B | GYS201DC2-T2□-B | GYS401DC2-T2□-B | GYS751DC2-T2□-B |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 額定輸出 [kW] | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.75 |
| 額定轉矩 ^{※1} [N·m] | 0.159 | 0.318 | 0.637 | 1.27 | 2.39 |
| 靜摩擦轉矩 [N·m] | 0.34 | | 1.27 | | 2.45 |
| 慣性矩量 [kg·m ²] | 0.0223×10^{-4} | 0.0402×10^{-4} | 0.335×10^{-4} | 0.446×10^{-4} | 1.203×10^{-4} |
| 額定電壓 [V] | DC24 | | | | |
| 吸引時間 [ms] | 35 | | 40 | | 60 |
| 釋放時間 [ms] | 10 | | 20 | | 25 |
| 消耗電力 [W] | 6.1 | | 7.3 | | 8.5 |
| 質量 [kg] | 0.6 | 0.7 | 1.7 | 2.3 | 4.2 |

※1) 額定轉矩是當安裝於下列的鋁製散熱片上驅動時的值。

GYS500DC2-T2□, GYS101DC2-T2□ . . . 200×200×6 [mm]

GYS201DC2-T2□, GYS401DC2-T2□ . . . 250×250×6 [mm]

GYS751DC2-T2□ 300×300×6 [mm]

※2) 低速動作時, 煞車墊片會發出喀噠的聲音, 性能上沒有問題。

12.1.2 中慣量系列 (GYG 馬達) 2000r/min

●標準規格

| 馬達型式 | GYG501CC2-T2□ | GYG751CC2-T2□ | GYG102CC2-T2□ | GYG152CC2-T2□ | GYG202CC2-T2□ |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 額定輸出 [kW] | 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 額定轉矩 ^{※1} [N·m] | 2.39 | 3.58 | 4.77 | 7.16 | 9.55 |
| 最大轉矩 [N·m] | 7.2 | 10.7 | 14.3 | 21.5 | 28.6 |
| 額定迴轉速度 | 2000 | | | | |
| 最大迴轉速度 | 3000 | | | | |
| 慣性矩量 [kg·m ²] | 7.96×10^{-4} | 11.55×10^{-4} | 15.14×10^{-4} | 22.33×10^{-4} | 29.51×10^{-4} |
| 額定電流 [A] | 3.5 | 5.2 | 6.4 | 10.0 | 12.3 |
| 最大電流 [A] | 10.5 | 15.6 | 19.2 | 30.0 | 36.9 |
| 絕緣等級 | F種 | | | | |
| 額定 | 連續額定 | | | | |
| 保護通風 | 全閉、自冷 (IP67, 軸貫通部除外) | | | | |
| 端子 (馬達) | 軍規接頭 | | | | |
| 端子 (檢出器) | 軍規接頭 | | | | |
| 過熱保護 | 無 (在同服驅動器檢出) | | | | |
| 安裝方式 | 法蘭安裝 IMB5 (L51)・IMV1 (L52)・IMV3 (L53) | | | | |
| 軸端 | 直式轉軸、附鍵、附油封 | | | | |
| 塗裝色 | N1.5 | | | | |
| 檢出器 | 17 位元串列編碼器 | | | | |
| 振動 | V10 以下 | | | | |
| 使用場所、標高、環境 | 屋內，標高 1000m 以下，無腐蝕性氣體、引火性氣體、油霧、粉塵之場所 | | | | |
| 周圍溫度、濕度 | -10~+40°C、90RH 以下 (無結露) | | | | |
| 耐振動 [m/s ²] | 24.5 | | | | |
| 質量 [kg] | 5.3 | 6.4 | 7.5 | 9.8 | 12.0 |

●附煞車馬達^{※2}

| 馬達型式 | GYG501CC2-T2□-B | GYG751CC2-T2□-B | GYG102CC2-T2□-B | GYG152CC2-T2□-B | GYG202CC2-T2□-B |
|---------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 額定輸出 [kW] | 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 額定轉矩 ^{※1} [N·m] | 2.39 | 3.58 | 4.77 | 7.16 | 9.55 |
| 靜摩擦轉矩 [N·m] | 17 | | 1.27 | | 2.45 |
| 慣性矩量 [kg·m ²] | 10×10^{-4} | 13.6×10^{-4} | 17.2×10^{-4} | 24.4×10^{-4} | 31.6×10^{-4} |
| 額定電壓 [V] | DC24±10% | | | | |
| 吸引時間 [ms] | 120 | | | | |
| 釋放時間 [ms] | 30 | | | | |
| 消耗電力 [W] | 14 (at 20°C) | | | | |
| 質量 [kg] | 7.5 | 8.6 | 9.7 | 12.0 | 14.2 |

※1) 額定轉矩是當安裝於下列的鋁製散熱片上驅動時的值。
 GYG501CC2-T2□, GYG751CC2-T2□, GYG102CC2-T2□ 300×300×12 [mm]
 GYG152CC2-T2□, GYG202CC2-T2□ 400×400×12 [mm]

※2) 低速動作時，煞車墊片會發出喀噠的聲音，性能上沒有問題。

12 規格

12.1.3 中慣量系列 (GYG 馬達) 1500r/min

●標準規格

| 馬達型式 | GYG501BC2-T2□ | GYG851BC2-T2□ | GYG132BC2-T2□ |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 額定輸出 [kW] | 0.5 | 0.85 | 1.3 |
| 額定轉矩 ^{※1} [N·m] | 3.18 | 5.41 | 8.28 |
| 最大轉矩 [N·m] | 9.50 | 16.2 | 24.8 |
| 額定迴轉速度 | 1500 | | |
| 最大迴轉速度 | 3000 | | |
| 慣性矩量 [kg·m ²] | 11.55×10^{-4} | 15.15×10^{-4} | 24.8×10^{-4} |
| 額定電流 [A] | 4.7 | 7.3 | 11.5 |
| 最大電流 [A] | 14.1 | 21.9 | 34.5 |
| 絕緣等級 | F種 | | |
| 額定 | 連續額定 | | |
| 保護通風 | 全閉、自冷 (IP67, 軸貫通部除外) | | |
| 端子 (馬達) | 軍規接頭 | | |
| 端子 (檢出器) | 軍規接頭 | | |
| 過熱保護 | 無 (在伺服驅動器檢出) | | |
| 安裝方式 | 法蘭安裝 IMB5 (L51)、IMV1 (L52)、IMV3 (L53) | | |
| 軸端 | 直式轉軸、附鍵、附油封 | | |
| 塗裝色 | N1.5 | | |
| 檢出器 | 17 位元串列編碼器 | | |
| 振動 | V10 以下 | | |
| 使用場所、標高、環境 | 屋內、標高 1000m 以下、無腐蝕性氣體、引火性氣體、油霧、粉塵之場所 | | |
| 周圍溫度、濕度 | -10~+40℃、90RH 以下 (無結露) | | |
| 耐振動 [m/s ²] | 24.5 | | |
| 質量 [kg] | 6.4 | 7.5 | 9.8 |

●附煞車馬達^{※2}

| 馬達型式 | GYG501BC2-T2□ | GYG851BC2-T2□ | GYG132BC2-T2□ |
|---------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| 額定輸出 [kW] | 0.5 | 0.85 | 1.3 |
| 額定轉矩 ^{※1} [N·m] | 3.18 | 5.41 | 8.28 |
| 靜摩擦轉矩 [N·m] | 17 | | |
| 慣性矩量 [kg·m ²] | | 17.3×10^{-4} | 24.5×10^{-4} |
| 額定電壓 [V] | DC24±10% | | |
| 吸引時間 [ms] | 120 | | |
| 釋放時間 [ms] | 30 | | |
| 消耗電力 [W] | | | |
| 質量 [kg] | 8.6 | 9.7 | 12.0 |

※1) 額定轉矩是當安裝於下列的鋁製散熱片上驅動時的值。

GYG501BC2-T2□, GYG851BC2-T2□ . . . 300×300×12 [mm]

GYG132BC2-T2□ 400×400×12 [mm]

※2) 低速動作時, 煞車墊片會發出喀噠的聲音, 性能上沒有問題。

12.2 伺服驅動器基本規格

12.2.1 GYS 馬達 (3000r/min) 對應伺服驅動器

| 驅動器型式 | | RVC500D3-VVT2 | RVC101D3-VVT2 | RVC201D3-VVT2 | RVC401D3-VVT2 | RVC751D3-VVT2 | |
|-------------|------------|---|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| 適用馬達輸出 [kW] | | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.75 | |
| 外型框架號碼 | | 框架 1 | | | | 框架 2 | |
| 電源 | 主電源 | 相數 | 單相 | | | | 單相/三相 |
| | | 電壓 | AC200~230V -15%~+10% (單相時: -10%~+10%) | | | | |
| | | 頻率 | 50/60Hz | | | | |
| | 控制電源 | 相數 | 單相 | | | | |
| 電壓 | | AC200~230V -10%~+10% | | | | | |
| | 頻率 | 50/60Hz | | | | | |
| 控制方式 | | IGBT PWM 正弦波驅動 | | | | | |
| 載波頻率 | | 10kHz | | | | | |
| 回授 | | 17 位元串列編碼器 (增量式) | | | | | |
| 速度變動率 | | ±1[r/min] 以下: 負載變動 0~100% | | | | | |
| | | ±1[r/min] 以下: 電源變動 -10%~+10% | | | | | |
| | | ±0.2%以下: 溫度變動 25°C±10% 額定迴轉速度基準 (類比電壓輸入時) | | | | | |
| 速度控制精度 | | 1:5000 (額定負載) | | | | | |
| 建議負載慣性矩量 | | 伺服馬達本體做速度控制時為 100 倍以下、做位置控制時為 30 倍以下 | | | | | |
| 過負載耐量 | | 300%/約 3 秒 | | | | | |
| 控制功能 | 控制形態 | 位置控制、速度控制及轉矩控制 (可用控制輸入信號切換) | | | | | |
| | 位置控制 | 脈波列 | | | | | |
| | 速度控制 | 類比電壓指令或是內部多段速 (3 段) 指令 | | | | | |
| | 轉矩控制 | 類比電壓指令 | | | | | |
| | 附屬功能 | 煞車時序輸出、Z 相 offset、速度指令零箱位功能、減振控制、指令追蹤控制、陷波濾波器 | | | | | |
| 位置管理 | 17 位元串列編碼器 | INC 專用。關閉電源時會清除現在位置。 | | | | | |
| 附屬功能 | 制動 | 對直流中間迴路的再生制動、可外部安裝再生電阻 | | | | | |
| | 保護 | 過電流 (OC1、OC2)、過速度 (OS)、過電壓 (Hv)、編碼器異常 (Et)、控制電源異常 (Ct)、記憶體異常 (dE)、回生晶體過熱 (rH2)、編碼器通信異常 (EC)、CONT 重複 (Cnt)、過負載 (OL)、不足電壓 (Lv)、回生電阻過熱 (rH1)、偏差 over (OF)、驅動器過熱 (AH) | | | | | |
| | 顯示、設定 | CHARGE: 有電源 (紅)、4 位數 7 段 LED 及 4 個操作鍵 | | | | | |
| 使用環境 | 設置 | 屋內, 標高 1000m 以下, 無塵埃、腐蝕性氣體及日光直射 歐洲規格對應時: Pollution Degree=2 Over Voltage Category=III | | | | | |
| | 周圍溫度、濕度 | -10%~+55°C、10~90%RH (無結露) | | | | | |
| | 耐振動、衝擊 | 4.9m/s ² { 0.5G }、19.6m/s ² { 2G } | | | | | |
| 對應規格 | | UL/cUL (UL508c) 準據、CE marking (低電壓指令 EN50178) 準據 | | | | | |
| 質量 | [kg] | 1.0 | | | | 1.5 | |

12 規格

12.2.2 GYG 馬達 (2000r/min) 對應伺服驅動器

| 驅動器型式 | | RVC501C3-VVT2 | RVC751C3-VVT2 | RVC102C3-VVT2 | RVC152C3-VVT2 | RVC202C3-VVT2 |
|-------------|------------|---|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| 適用馬達輸出 [kW] | | 0.5 | 0.75 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 外型框架號碼 | | 框架 2 | | | 框架 3 | |
| 電源 | 主電源 | 相數 | 單相/三相 | | 三相 | |
| | | 電壓 | AC200~230V -15%~+10% (單相時: -10%~+10%) | | | |
| | | 頻率 | 50/60Hz | | | |
| | 控制電源 | 相數 | 單相 | | | |
| | | 電壓 | AC200~230V -10%~+10% | | | |
| | | 頻率 | 50/60Hz | | | |
| 控制方式 | | IGBT PWM 正弦波驅動 | | | | |
| 載波頻率 | | 10kHz | | | | |
| 回授 | | 17 位元串列編碼器 (增量式) | | | | |
| 速度變動率 | | ±1 [r/min] 以下: 負載變動 0~100% | | | | |
| | | ±1 [r/min] 以下: 電源變動 -10%~+10% | | | | |
| | | ±0.2% 以下: 溫度變動 25°C ±10% 額定迴轉速度基準 (類比電壓輸入時) | | | | |
| 速度控制精度 | | 1:5000 (額定負載) | | | | |
| 建議負載慣性矩量 | | 伺服馬達本體做速度控制時為 30 倍以下、做位置控制時為 10 倍以下 | | | | |
| 過負載耐量 | | 300%/約 3 秒 | | | | |
| 控制功能 | 控制形態 | 位置控制、速度控制及轉矩控制 (可用控制輸入信號切換) | | | | |
| | 位置控制 | 脈波列 | | | | |
| | 速度控制 | 類比電壓指令或是內部多段速 (3 段) 指令 | | | | |
| | 轉矩控制 | 類比電壓指令 | | | | |
| | 附屬功能 | 煞車時序輸出、Z 相 offset、速度指令零箝位功能、減振控制、指令追蹤控制、陷波濾波器等 | | | | |
| 位置管理 | 17 位元串列編碼器 | INC 專用。關閉電源時會清除現在位置。 | | | | |
| 附屬功能 | 制動 | 對直流中間迴路的再生制動、可外部安裝再生電阻 | | | | |
| | 保護 | 過電流 (OC1、OC2)、過速度 (OS)、過電壓 (Hv)、編碼器異常 (Et)、控制電源異常 (Ct)、記憶體異常 (dE)、回生晶體過熱 (rH2)、編碼器通信異常 (EC)、CONT 重複 (Cnt)、過負載 (OL)、不足電壓 (Lv)、回生電阻過熱 (rH1)、偏差 over (OF)、驅動器過熱 (AH) | | | | |
| | 顯示、設定 | CHARGE: 有電源 (紅)、4 位數 7 段 LED 及 4 個操作鍵 | | | | |
| 使用環境 | 設置 | 屋內, 標高 1000m 以下, 無塵埃、腐蝕性氣體及日光直射 歐洲規格對應時: Pollution Degree=2 Over Voltage Category=III | | | | |
| | 周圍溫度、濕度 | -10~+55°C、10~90%RH (無結露) | | | | |
| | 耐振動、衝擊 | 4.9m/s ² {0.5G}、19.6m/s ² {2G} | | | | |
| 對應規格 | | UL/cUL (UL508c) 準據、CE marking (低電壓指令 EN50178) 準據 | | | | |
| 質量 | [kg] | 1.5 | | | 2.5 | |

12.2.3 GYG 馬達 (1500r/min) 對應伺服驅動器

| | | | | |
|-------------|------------|---|---------------------------------------|---------------|
| 驅動器型式 | | RYC501B3-VVT2 | RYC851B3-VVT2 | RYC132B3-VVT2 |
| 適用馬達輸出 [kW] | | 0.5 | 0.85 | 1.3 |
| 外型框架號碼 | | 框架 2 | | 框架 3 |
| 電源 | 主電源 | 相數 | 單相/三相 | 三相 |
| | | 電壓 | AC200~230V -15%~+10% (單相時: -10%~+10%) | |
| | | 頻率 | 50/60Hz | |
| | 控制電源 | 相數 | 單相 | |
| | | 電壓 | AC200~230V -10%~+10% | |
| | | 頻率 | 50/60Hz | |
| 控制方式 | | IGBT PWM 正弦波驅動 | | |
| 載波頻率 | | 10kHz | | |
| 回授 | | 17 位元串列編碼器 (增量式) | | |
| 速度變動率 | | ±1 [r/min] 以下: 負載變動 0~100% | | |
| | | ±1 [r/min] 以下: 電源變動 -10%~+10% | | |
| | | ±0.2% 以下: 溫度變動 25°C ±10% 額定迴轉速度基準 (類比電壓輸入時) | | |
| 速度控制精度 | | 1:5000 (額定負載) | | |
| 建議負載慣性矩量 | | 伺服馬達本體做速度控制時為 30 倍以下、做位置控制時為 10 倍以下 | | |
| 過負載耐力 | | 300%/約 3 秒 | | |
| 控制功能 | 控制形態 | 位置控制、速度控制及轉矩控制 (可用控制輸入信號切換) | | |
| | 位置控制 | 脈波列 | | |
| | 速度控制 | 類比電壓指令或是內部多段速 (3 段) 指令 | | |
| | 轉矩控制 | 類比電壓指令 | | |
| | 附屬功能 | 煞車時序輸出、Z 相 offset、速度指令零箝位功能、減振控制、指令追蹤控制、陷波濾波器等 | | |
| 位置管理 | 17 位元串列編碼器 | INC 專用。關閉電源時會清除現在位置。 | | |
| 附屬功能 | 制動 | 對直流中間迴路的再生制動、可外部安裝再生電阻 | | |
| | 保護 | 過電流 (OC1、OC2)、過速度 (OS)、過電壓 (Hv)、編碼器異常 (Et)、控制電源異常 (Ct)、記憶體異常 (dE)、回生晶體過熱 (rH2)、編碼器通信異常 (EC)、CONT 重複 (Cnt)、過負載 (OL)、不足電壓 (Lv)、回生電阻過熱 (rH1)、偏差 over (OF)、驅動器過熱 (AH) | | |
| | 顯示、設定 | CHARGE: 有電源 (紅)、4 位數 7 段 LED 及 4 個操作鍵 | | |
| 使用環境 | 設置 | 屋內, 標高 1000m 以下, 無塵埃、腐蝕性氣體及日光直射 歐洲規格對應時: Pollution Degree=2 Over Voltage Category=III | | |
| | 周圍溫度、濕度 | -10%~+55°C、10~90%RH (無結露) | | |
| | 耐振動、衝擊 | 4.9m/s ² {0.5G}、19.6m/s ² {2G} | | |
| 對應規格 | | UL/cUL (UL508c) 準據、CE marking (低電壓指令 EN50178) 準據 | | |
| 質量 [kg] | | 1.5 | 2.5 | |

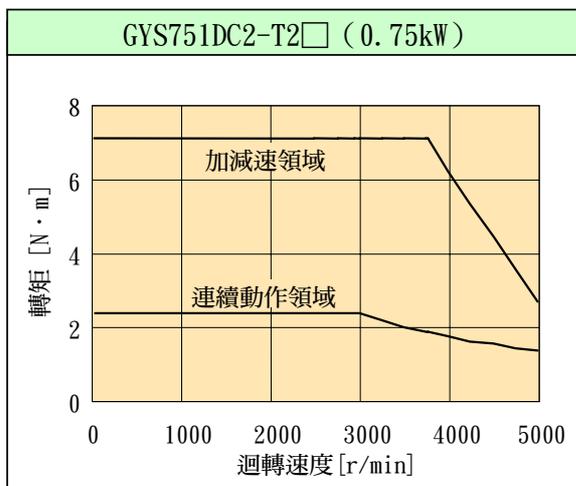
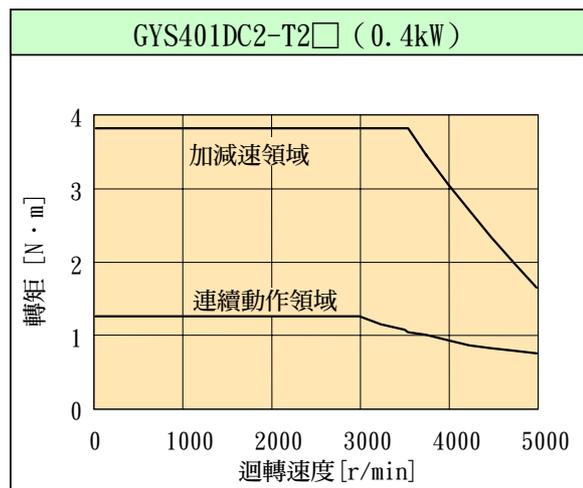
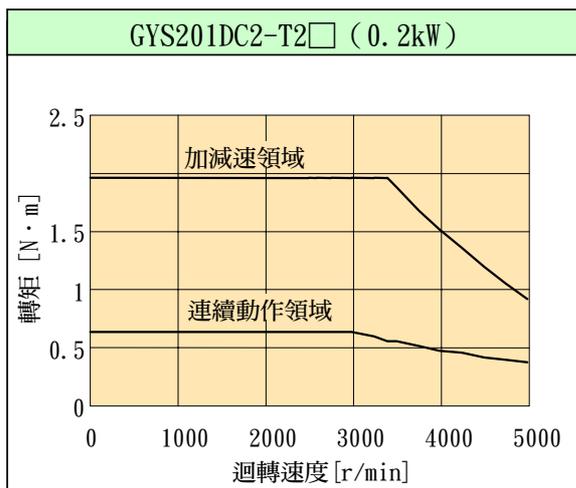
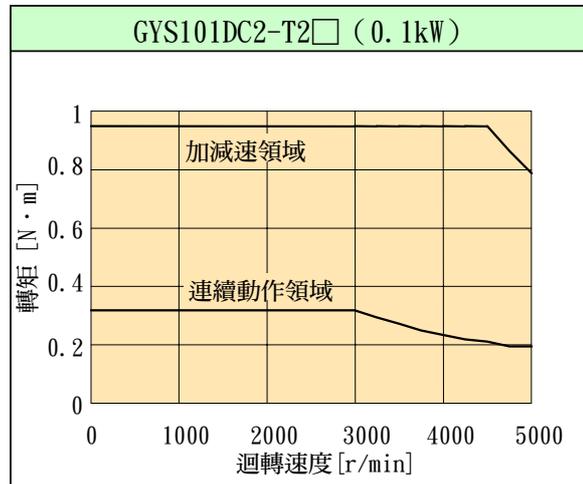
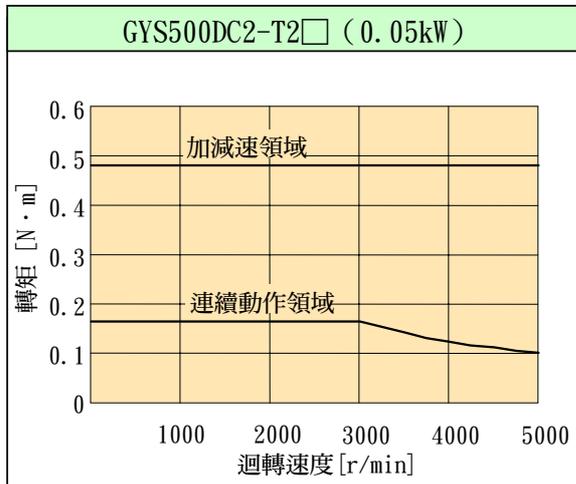
12 規格

12.2.4 介面規格

| 端子名稱 | 端子記號 | 規格 |
|---------------|----------------------|--|
| 脈波列輸入 | CA、*CA CB、*CB | <ul style="list-style-type: none"> · 最大輸入頻率：1MHz（差動輸入）、200kHz（開路集電極） · 脈波列形態：從下列 3 個參數之中選擇 <ul style="list-style-type: none"> (1) 指令脈波／指令符號、(2) 正轉脈波／逆轉脈波、(3) 90 度相位差 2 信號 |
| | PPI | 開路集電極輸入時的驅動電源輸入（DC+24V） |
| 分頻輸出 | FFA、*FFA FFB、*FFB | 最大輸出頻率：500kHz（差動輸出） 輸出形態：90 度相位差 2 信號 輸出脈波數：16~32768 [pulse/rev] |
| | FFZ、*FFZ | 差動輸出、1 [pulse/rev] |
| | FZ、M5 | 開路集電極輸出、1 [pulse/rev] |
| 類比輸入 | Vref | 速度及轉矩控制時的類比指令輸入 輸入電壓：±10V（輸入阻抗 20kΩ） |
| 控制信號用 電源輸入 | P24、M24 | 從外部供給控制信號用的電源（DC24V） 電源規格：DC+24V/300mA（從外部供給） |
| 控制輸入信號 | CONT1~CONT5 | 各端子與 M24 短路期間 ON、開路期間 OFF、DC+24V/10mA（每 1 點） 可用參數的設定來定義各功能 |
| 控制輸出信號 | OUT1~OUT4 | ON 期間、與 M24 端子短路、DC+30V/50mA（最大） 可用參數的設定來定義各功能 |
| 監視輸出 1/2 | MON1 MON2 | 類比錶用輸出（兩邊擺動／單邊擺動） (1) 速度指令、(2) 速度歸還、(3) 轉矩指令、(4) 位置偏差、 (5) 位置偏差擴大、(6) 脈波列輸入頻率 之中以參數選擇 |

12.3 速度－轉矩特性

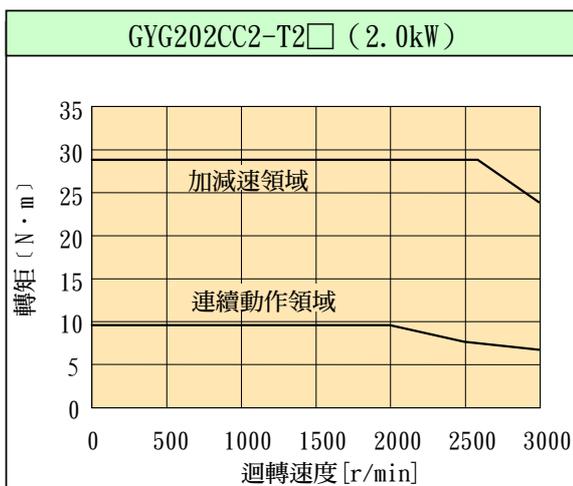
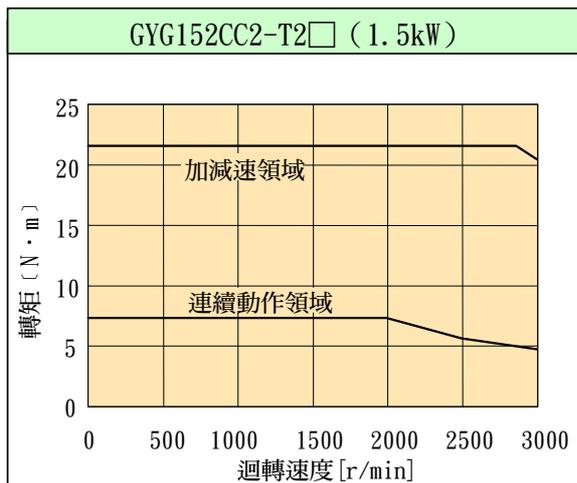
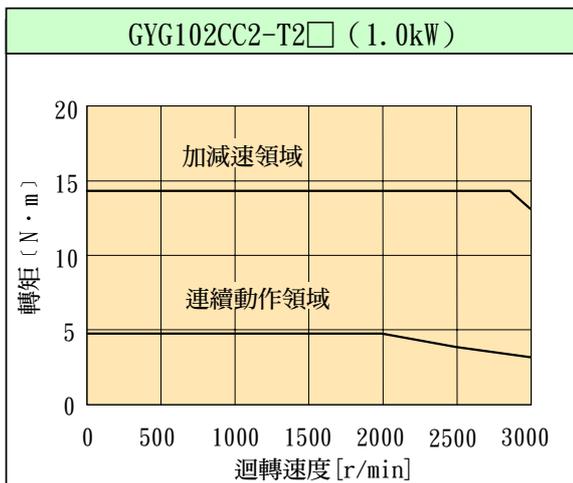
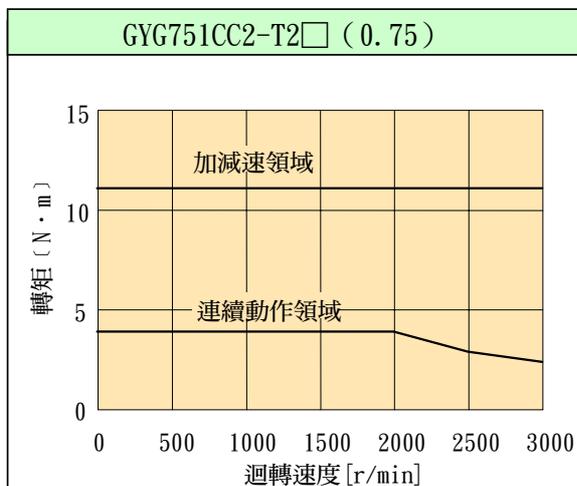
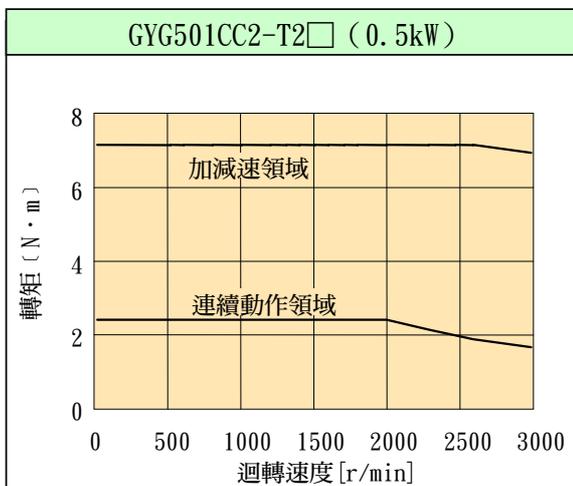
12.3.1 低慣量系列（GYS馬達） 3000r/min



※三相時在 200V 以上，單相時在 230V 以上之特性。

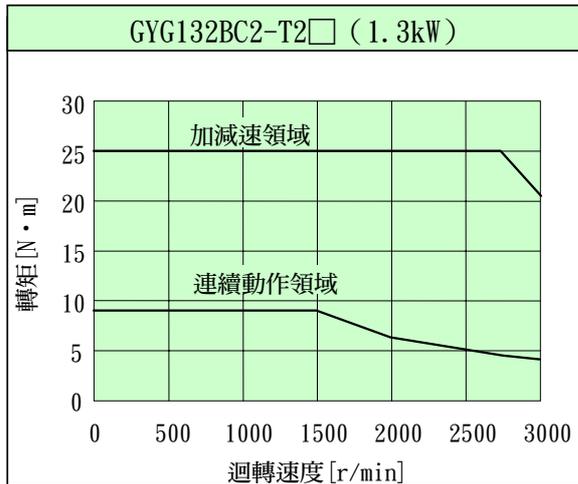
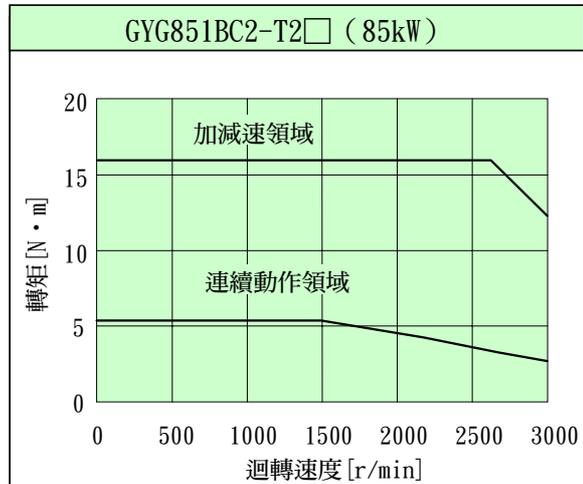
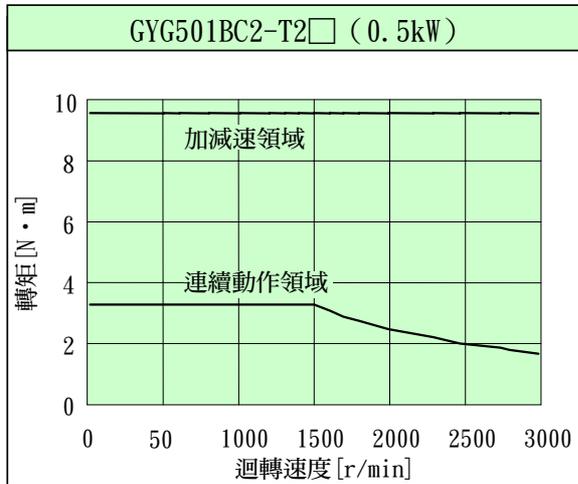
12 規格

12.3.2 中慣量系列 (GYG 馬達) 2000r/min



※三相時在 200V 以上，單相時在 230V 以上之特性。

12.3.3 中慣量系列 (GYG 馬達) 1500r/min

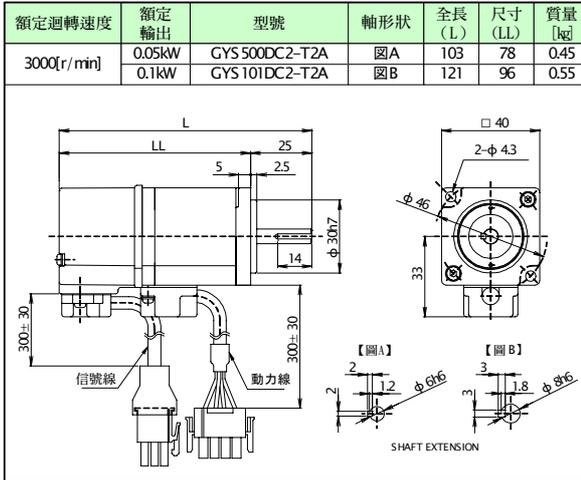


※三相時在 200V 以上，單相時在 230V 以上之特性。

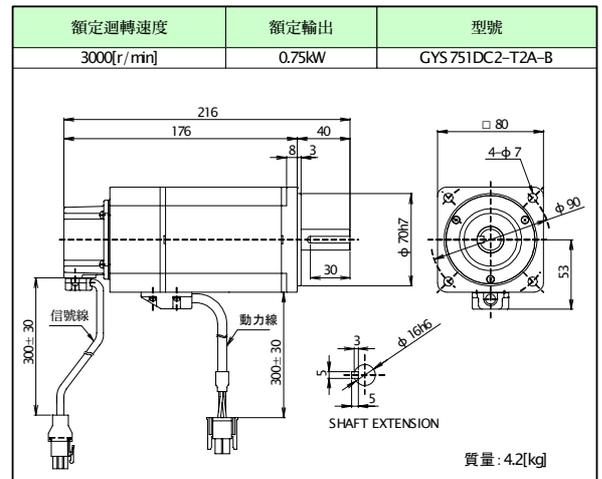
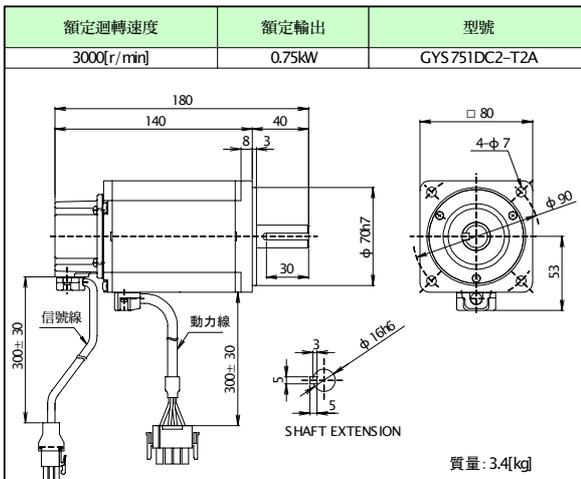
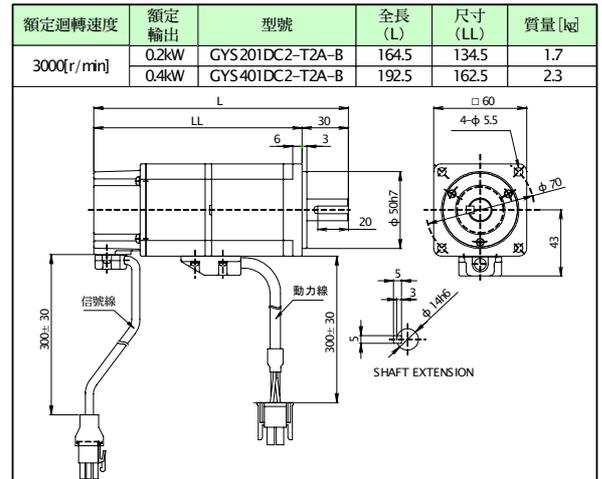
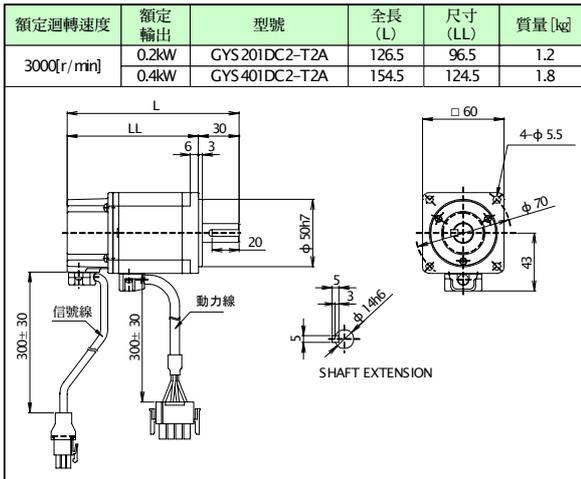
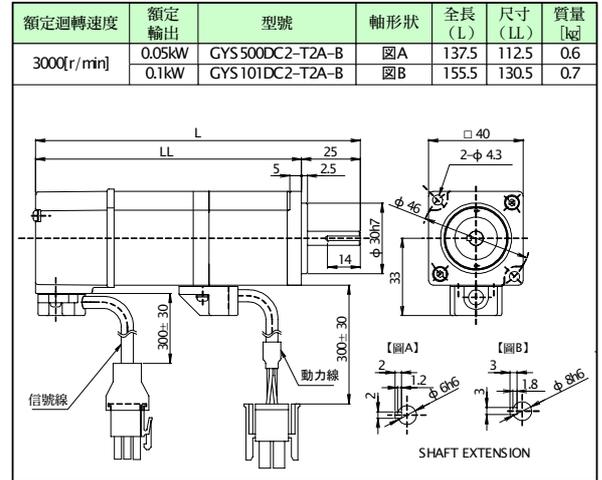
12.4 外型尺寸圖

12.4.1 低價量系列 (GYS 馬達) 3000r/min

■標準型

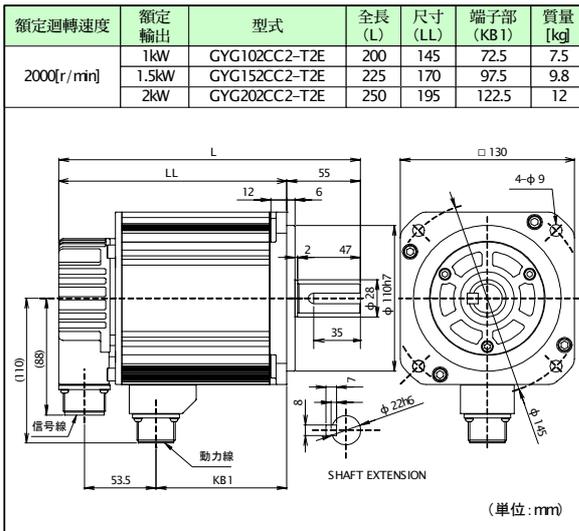
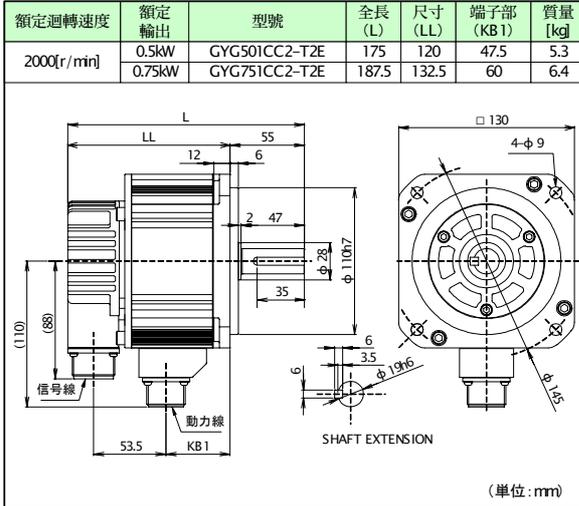


■附煞車

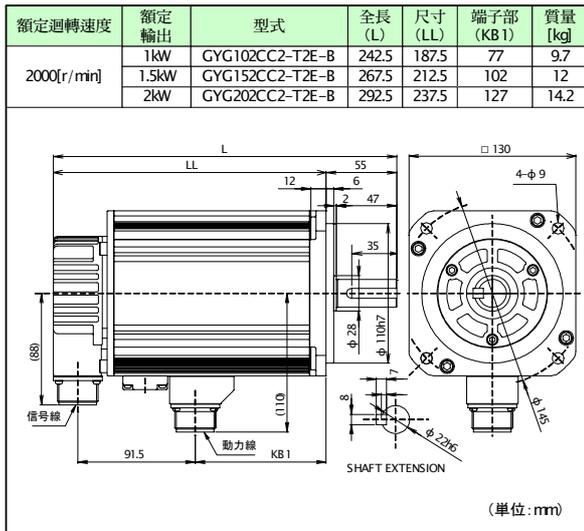
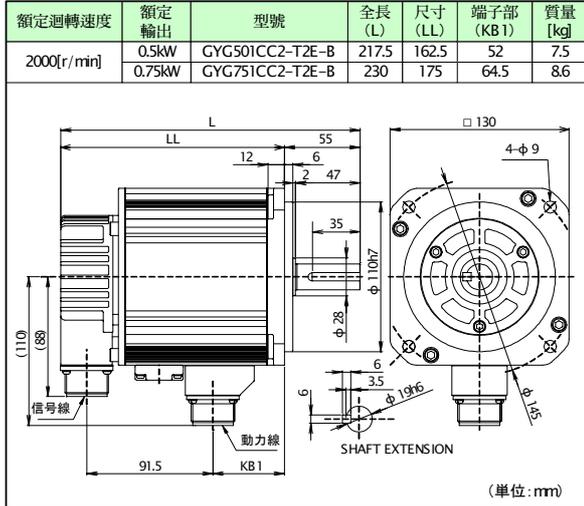


12.4.2 中慣量系列 (GYG 馬達) 2000r/min

■標準型



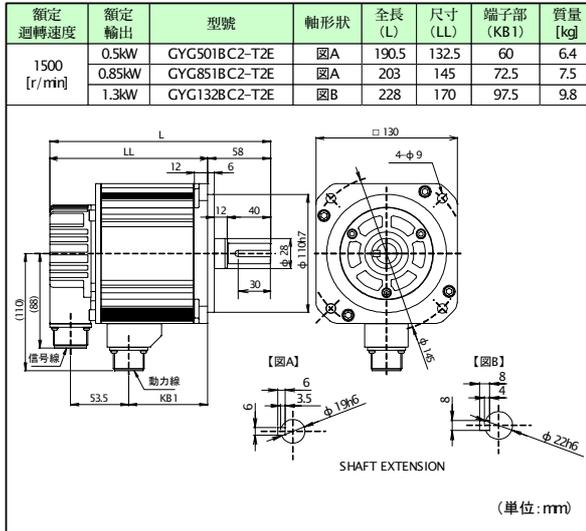
■附煞車



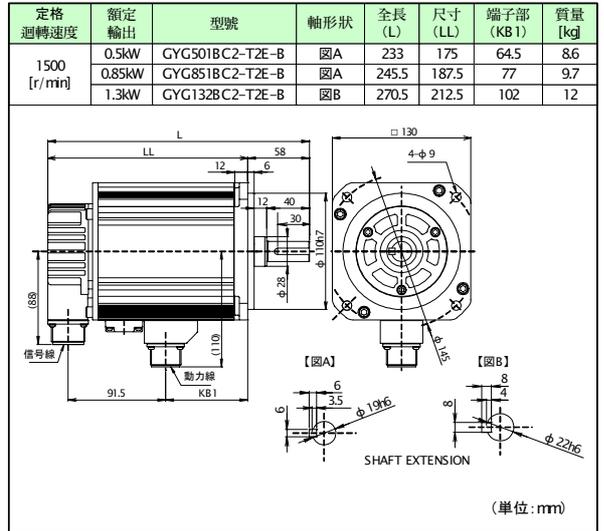
12 規格

12.4.3 中慣量系列 (GYG 馬達) 1500r/min

■標準型

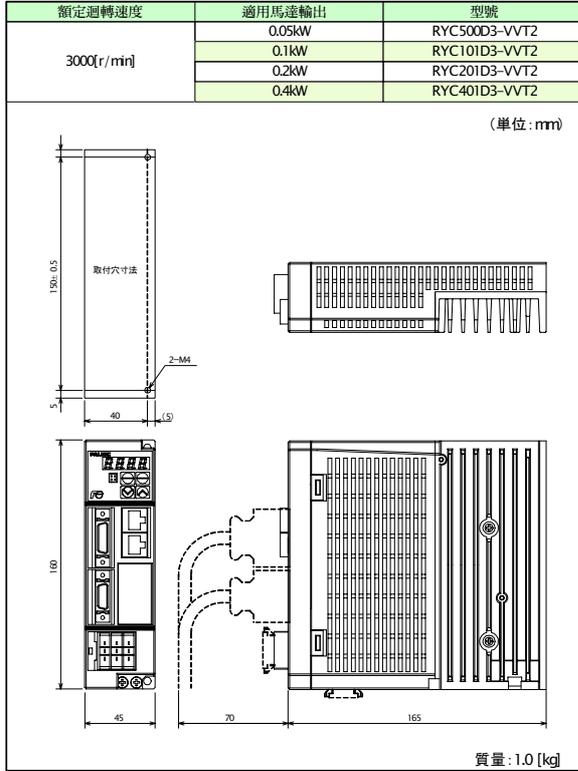


■附煞車

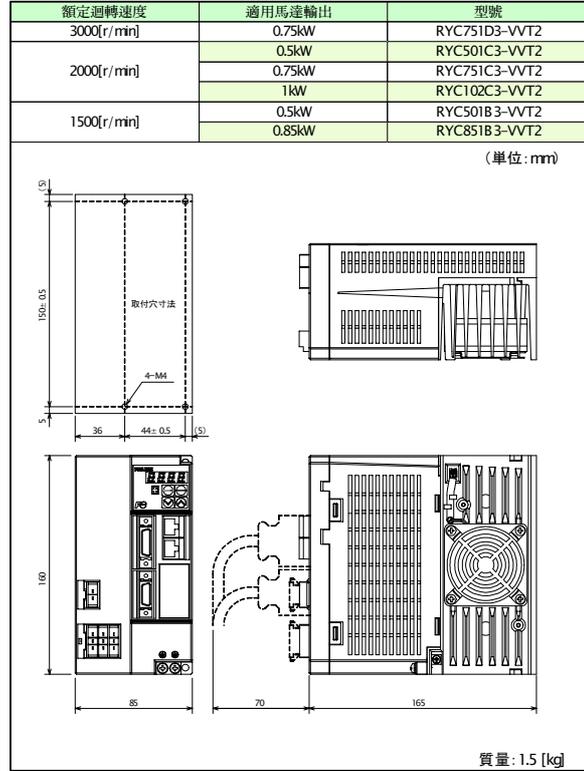


12.4.4 伺服驅動器

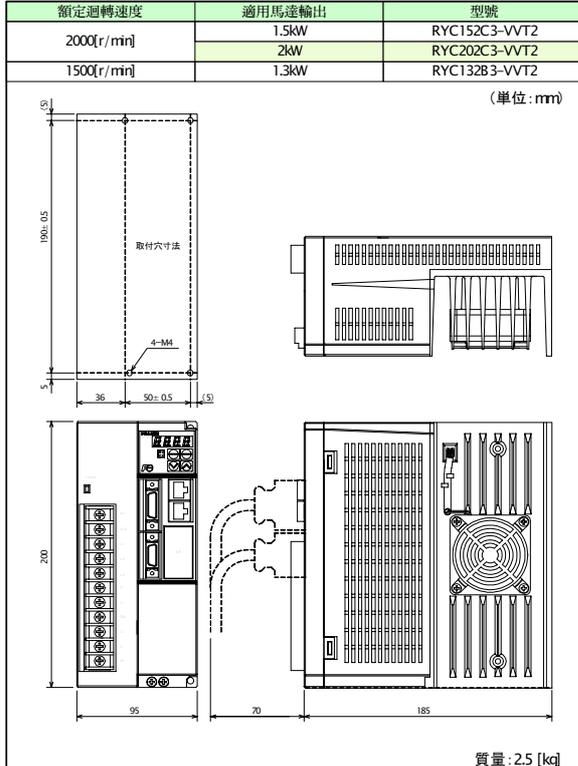
■ 框架 1



■ 框架 2



■ 框架 3



12 規格

-MEMO-

13

RS485 通信

| | | |
|-----------|---|---------|
| 1 3. 1 | RS485 通信功能 | 1 3 - 2 |
| 1 3. 1. 1 | 局號 | 1 3 - 2 |
| 1 3. 1. 2 | 控制輸入端子 (CONT1~CONT5) ／控制輸出端子 (OUT1~OUT4) | 1 3 - 2 |
| 1 3. 1. 3 | 應答時間 | 1 3 - 2 |
| 1 3. 1. 4 | 通信規格 | 1 3 - 3 |
| 1 3. 1. 5 | 傳送通信協定 | 1 3 - 4 |
| 1 3. 1. 6 | 傳送 data 說明 | 1 3 - 5 |
| 1 3. 1. 7 | 狀態訊息 | 1 3 - 6 |
| 1 3. 1. 8 | 指令一覽表 | 1 3 - 7 |
| 1 3. 2 | 指令傳送規格 | 1 3 - 8 |
| 1 3. 2. 1 | 通信開始步驟 | 1 3 - 8 |
| 1 3. 2. 2 | 一般的開始步驟 | 1 3 - 8 |
| 1 3. 3 | 通信協定準位 error | 1 3 - 9 |

13.1 RS485 通信功能

記載 RYC□□□△3-VVT2 型式之伺服驅動器的傳送接收指令的詳細內容。

RYC□□□△3-VVT2 型式之伺服驅動器經由串列通信可執行與按鍵面板相同的操作。(試運轉模式除外)。

13.1.1 局號

以伺服驅動器的局號設定(參數 82 號)來決定電文的局號。
變更參數後，必須重新開啟電源才會有效。

13.1.2 控制輸入端子 (CONT1~CONT5) ／控制輸出端子 (OUT1~OUT4)

富士工廠出貨時，已在 CN1 連接器的 CONT1~CONT5 端子定義了下列信號。

CN1

| 端子記號 | 初期值 |
|-------|---------------|
| CONT1 | 運轉指令〔RUN〕 |
| CONT2 | 警報 RESET〔RST〕 |
| CONT3 | — |
| CONT4 | — |
| CONT5 | — |

CN1

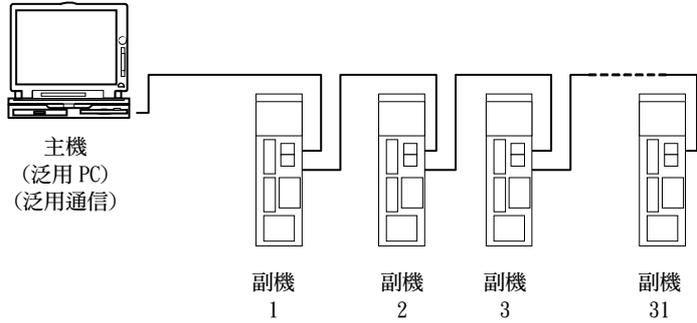
| 端子記號 | 初期值 |
|------|-----------------|
| OUT1 | 就緒〔RDY〕 |
| OUT2 | 定位完了〔PSET〕 |
| OUT3 | 警報檢出 b 接點〔ALMb〕 |
| OUT4 | — |

13.1.3 應答時間

操作指令的命令應答約 5ms 以下，更改參數(最大 4 個)的應答約 20ms 以下。

13.1.4 通信規格

RS485 通信規格

| 項目 | 規格 |
|-------|---|
| 信號準位 | RS485 |
| 同期方式 | 調步同期 無順序 |
| 通信方式 | 4 線式 半雙工通信 |
| 傳送速度 | 9600/19200/38400bps (參數 83 號設定) |
| 傳送符號 | 8 bit |
| 傳送構成 | start bit : 1 bit data bit : 8 bit 奇偶性 bit : 1 bit (偶數) stop bit : 1 bit |
| 傳送控制 | 透過模式 (沒有 DLE 字符區別) |
| 錯誤控制 | check sum |
| 傳送長 | 接收 128 byte/傳送 128 byte (最大) |
| 通信形態 | <p>1 : n 通信 ($1 \leq n \leq 31$)</p> <p>伺服驅動器為副機動作，只應答主機的指令。副機之間不會進行通信。</p>  <p>主機 (汎用 PC) (汎用通信)</p> <p>副機 1 副機 2 副機 3 副機 31</p> |
| 局號 | 1~31 (在參數 82 號設定) |
| 連接電纜線 | LAN 電纜線 |
| 終端處理 | 主機側：建議 100[Ω]、副機側：不需要 |
| 應答時間 | 操作指令：5ms 以下 data (參數) 轉送：20ms 以下 |

※有「當 data bit 指定 8 bit 時不能設 stop bit」的軟體。

13.1.5 傳送通信協定

傳送通信協定

| 送受信順序 | 內容 (全部是 HEX 值) | 送信指令 (上位→驅動器) | 受信指令 (驅動器→上位) |
|-------|-------------------|------------------|------------------|
| 1 | START 碼 | 5A | 5A |
| 2 | data 數計算 | data 數 | data 數 |
| 3 | 系統用固定值 | 00 | 00 |
| 4 | 處理狀態 | FF | 00 |
| 5 | 連接方式 | 7B | 7B |
| 6 | 驅動器局號 | 00 固定 | 00 固定 |
| | | 01 (局號) | 01 (局號) |
| 7 | 系統用固定值 | 11 | 11 |
| | | 00 | 00 |
| | | FF | FF |
| 8 | CMND | 根據指令 | 根據指令 |
| 9 | MODE | 00 | 00 |
| 10 | 終了情報 | 00 | 00 |
| 11 | 控制號碼 | 01 | 01 |
| 12 | DATA 部計算 | DATA 部 data 數 | DATA 部 data 數 |
| 13 | 系統用固定值 | 00 | 00 |
| 14 | DATA 部 | 記憶體種別 | 記憶體種別 |
| | | address (L) | address (L) |
| | | address (M) | address (M) |
| | | address (H) | address (H) |
| | | 讀出/寫入 byte 數 | 讀出/寫入 byte 數 |
| | | 00 | 00 |
| | | 根據指令 | STR1 |
| | | | STR2 |
| 根據指令 | 根據指令 | | |
| 15 | BCC | BBC 計算值 | BBC 計算值 |

※1：BBC 的計算範圍為 2~14

※2：data 數計算的計算範圍是 4~15

13.1.6 傳送 data 說明

傳送代碼

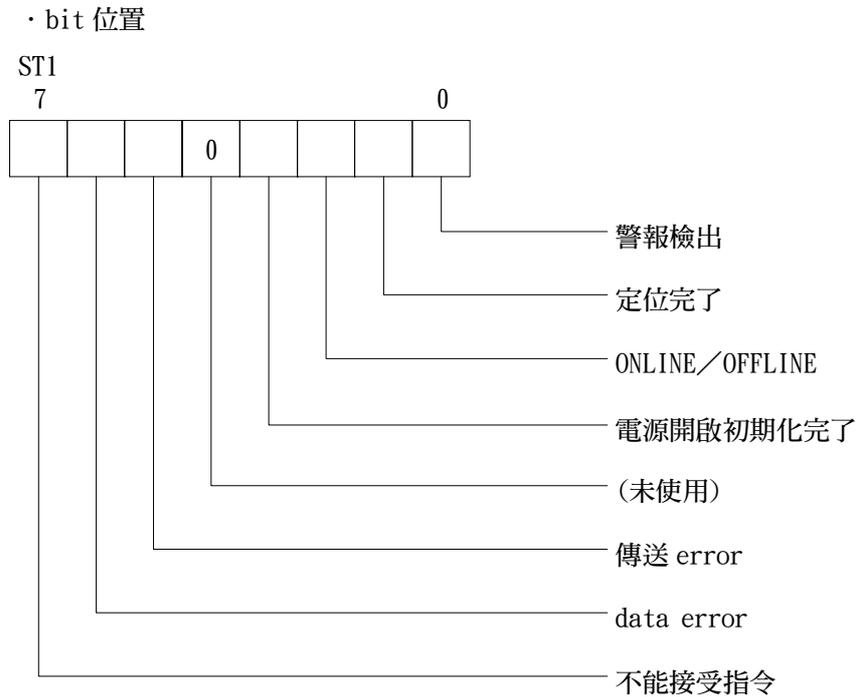
| 項目 | 內容 (16 進) | 功能 |
|----------|----------------------------|---|
| START 碼 | 5AH (固定) | 先頭碼 |
| data 數計算 | XXH (可變) | byte 計算 設定處理狀態(status)~BBC 為止的 byte 數。 |
| 系統用固定值 | 00H (固定) or XXH (固定) | 設定傳送通信協定表內的值。 |
| 處理狀態 | 00H or FFH | 要求指令 0xFF、應答指令 0x00。 |
| 連接方式 | 7BH (固定) | |
| 驅動器局號 | 01H~1FH (可變) | 局號 設定區別伺服驅動器之局號。(1~31) |
| CMND | XXH (可變) | 指定送到伺服驅動器的指令 (命令) |
| MODE | 00H (固定) | |
| 終了情報 | 00H (固定) | |
| 控制號碼 | 01H (固定) | |
| DATA 部計算 | XXH (可變) | 設定 DATA 部的 byte 數。 |
| DATA 部 | XXH (可變) | 設定根據各指令的值。 |
| BCC | XXH (可變) | 檢驗和 0x00 - (data 數計算~DATA 部的 byte data 總和) |

13 RS485 通信

13.1.7 狀態訊息

狀態訊息 (ST1、ST2)

| 代碼 | bit 位置 | 功能 | 內容 |
|-----|--------|----------------|--------------------|
| ST1 | 7 | 不能接受指令 | 0：可、1：不可 |
| | 6 | data error | 0：無、1：有 |
| | 5 | 傳送 error | 0：無、1：有 |
| | 4 | 未使用 | 0：固定 |
| | 3 | 電源開啟初期化完了 | 0：初期化完了、1：初期化中 |
| | 2 | ONLINE/OFFLINE | 0：ONLINE、1：OFFLINE |
| | 1 | 定位完了 | 0：動作中、1：動作完了 |
| | 0 | 警報檢出 | 0：無、1：有 |
| ST2 | 7~0 | 未使用 | 0：未定 (富士電機的使用領域) |



13.1.8 指令一覽表

指令一覽表

| No. | 功能 | CMND | DATA 部 | | | |
|--------|--------------|------|--------|-------------|--------------|------------|
| | | | 記憶體種別 | address(L) | address(M) | address(H) |
| 監視關係 | | | | | | |
| 01 | 讀出複數監視的 data | 50H | 01H | 監視指定 bit | | 00H |
| 控制監視關係 | | | | | | |
| 02 | 讀出控制模式 | 50H | 02H | 00H | 00H | 01H |
| 03 | 讀出控制輸入／輸出信號 | | | | | 02H |
| 04 | 讀出警報履歷 | | | | | 03H |
| 05 | 讀出系統狀態 | | | | | 04H |
| 06 | 讀出現在發生警報 | | | | | 07H |
| 參數編輯關係 | | | | | | |
| 07 | 讀出參數 | 50H | 03H | 個數 (1~4) | 號碼 (1~99) | 00H |
| 08 | 寫入參數 | 51H | | | | 01H |
| 操作指令關係 | | | | | | |
| 09 | 警報 RESET | 51H | 08H | 00H | 01H | 17H |
| 10 | 警報履歷初期化 | | | | | 23H |

13.2 指令傳送規格

在上位與驅動器之間所通信之信息分類為以下兩種。

- 要求指令：從上位傳送到驅動器的信息
 - 應答指令：從驅動器傳送到上位的信息
- 驅動器—驅動器之間無法通信。

13.2.1 通信開始步驟

從開啟驅動器的電源開始到內部初期化處理結束為止，驅動器無法對上位來的通信做應答。開啟電源時，請先進行下列步驟之後，再開始一般的通信。

(1) 開啟電源後，等待約 1.5 [s]。

(2) 上位控制器送出『狀態通信確認』指令，確認驅動器有對上位控制器做應答。

此時，根據應答 data 中的『狀態情報 (STR1)』來確認『電源開啟初期化完了 (bit 3)』是否已經是 0 (=OFF)。本 bit 是 1 (=ON) 的時候，表示初期化正在進行中。

13.2.2 一般的通信步驟

(1) 上位控制器對驅動器發出要求指令。

(2) 驅動器接收到要求指令後，執行被要求之指令處理，並且送出應答指令。

上位控制器確認了應答指令之後，請送出下一個要求指令。請勿在未確認應答指令時，就連續送出要求指令。

(3) 驅動器除了(2)之外，常時處於「等待上位來的指令」之狀態。

<為了提升信賴性，有異常發生時的處理步驟(例)>

(1) 物理性之字符準位的傳送 error (驅動器側檢出)

驅動器正在接收上位的要求指令時，如果發生物理性及字符準位(奇偶性 error 等)的傳送 error，不會送回應答指令(處於無應答)。

如果上位沒有收到驅動器發出的應答，請再次送出相同的要求指令。

- 要求指令發送完了時，無應答判別時間(超時)之計時器開始計時。
- 依據傳送速度，超時時間(Time Out)如下。

38400 [bps] : 100 [ms] 以上

19200 [bps] : 200 [ms] 以上

9600 [bps] : 500 [ms] 以上

- 重試次數雖然是根據應用的情形而定，一般建議數次以上。

(2) 物理性字符準位的傳送 error (上位側檢出)

上位控制器正在接收驅動器的應答指令時，如果發生物理性及字符準位的傳送 error，建議再次送出相同的要求指令。

- 再次傳送時的計時是從「發生傳送 error」之後起，時間如下。

38400 [bps] : 100 [ms] 以上

19200 [bps] : 200 [ms] 以上

9600 [bps] : 500 [ms] 以上

- 重試次數雖然是根據應用的情形而定，一般建議數次以上

13.3 通信協定 ERROR

通信協定異常 (data error) 時，驅動器不會對被要求的指令進行處理。

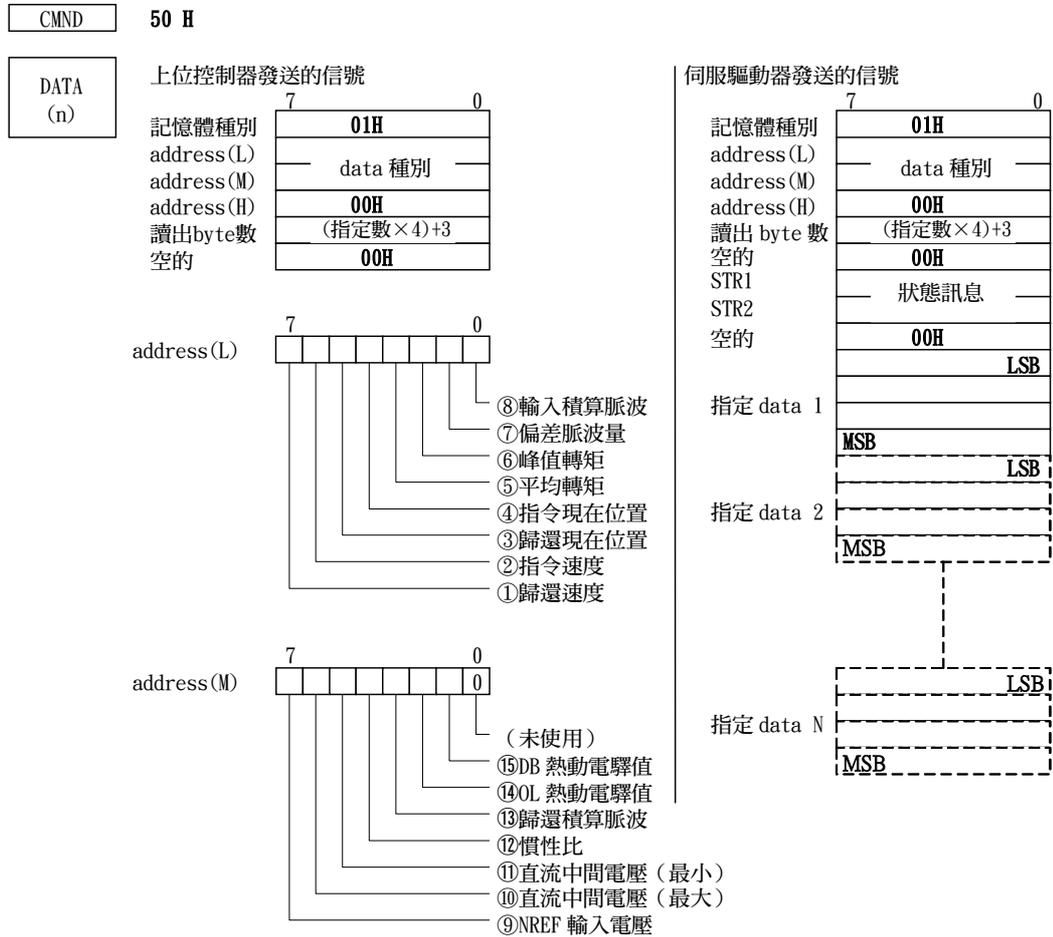
透過應答指令中的『狀態情報 (STR1)』通知 error 訊息。STR1 的內容請參照 13-1-7 項。

開發上位控制器的應用軟體時，建議先確認 error 訊息，進行通信協定的錯誤排除。

- 要求指令 data (header 部、BCC、參數 data 的設定範圍等) 有誤時會發生 data error。請修正 data 內容。
- 在禁止更改參數的狀態下進行參數寫入時會發生「不能接受指令」的情形。請確認參數 29 號『禁止更改參數』的設定。
- 在不足電壓 (LV) 狀態，驅動器內部記憶體的讀寫會受到限制，因此進行參數的讀出、寫入以及警報履歷讀出的時候，會發生「不能接受指令」的情形。請確認電源狀態。

13 RS485 通信

讀出複數監視 data



address (L) 及 address (M) 之中 bit 為 1 的 data 會從伺服驅動器送出。

最多可指定 6 個優先順序號碼。

例：要取得歸還現在位置及平均轉矩時，請在 address (L) 指定 28H。

各 data 的傳送為 32 bit 固定長，範圍如下表。

| 監視 | data (32 bit 長二進位固定) | 最大值 | 優先順位 |
|-------------|--|------------------------------|------|
| 歸還速度 | 3000 [r/min] / 4000H、±有 | 最大迴轉速度 ×110% | 1 |
| 指令速度 | | | 2 |
| 歸還現在位置 | 1 [pulse] / 1H、±有 | -2147483648 or 2147483647 | 3 |
| 指令現在位置 | | | 4 |
| 平均轉矩 | 300 [%] / 1FFFH (額定轉矩 100%)、 ±有 | 300 [%] | 5 |
| 峰值轉矩 | | | 6 |
| 偏差脈波量 | 1 [pulse] / 1H、±有 | -2147483648 or 2147483647 | 7 |
| 輸入積算脈波 | | | 8 |
| NREF 輸入電壓 | 11.2 [V] / 2000H、±有 | 11.2 [V] | 9 |
| 直流中間電壓 (最大) | 510 [V] / 3FFH | 510 [V] | 10 |
| 直流中間電壓 (最小) | | | 11 |
| 慣性比 | 1.00 倍 / 100H (以 100H 為 1.0 倍負載 慣性) | 100.00 [倍] | 12 |
| 歸還積算脈波 | 1 [pulse] / 1H、±有 | -2147483648 or 2147483647 | 13 |
| OL 熱動電驛值 | 100 [%] / 1000H、±有 | 100 [%] =跳脫準位 | 14 |
| DB 熱動電驛值 | | | 15 |

13 RS485 通信

讀出控制模式

CMND 50H

DATA (n) 上位控制器發送的信號

| | 7 | 0 |
|------------|-----|---|
| 記憶體種別 | 02H | |
| address(L) | 00H | |
| address(M) | 00H | |
| address(H) | 01H | |
| 讀出 byte 數 | 05H | |
| 空的 | 00H | |

伺服驅動器發送的信號

| | 7 | 0 |
|------------|----------|---|
| 記憶體種別 | 02H | |
| address(L) | 00H | |
| address(M) | 00H | |
| address(H) | 01H | |
| 讀出 byte 數 | 05H | |
| 空的 | 00H | |
| STR1 | — 狀態訊息 — | |
| STR2 | | |
| 控制模式 | | |
| 動作模式 | | |
| 空的 | 00H | |

控制模式

| data | 控制模式 |
|------|------|
| 00H | 位置控制 |
| 01H | 速度控制 |
| 02H | 轉矩控制 |

動作模式

| data | 動作模式 |
|------|-------------|
| 00H | 伺服 OFF |
| 01H | 伺服 ON |
| 02H | 速度零停止 |
| 03H | 手動運轉 (JOG) |
| 04H | 脈波列 (PIN) |
| 05H | +OT |
| 06H | -OT |
| 07H | 不足電壓 (LV) 中 |

讀出控制輸入／輸出信號

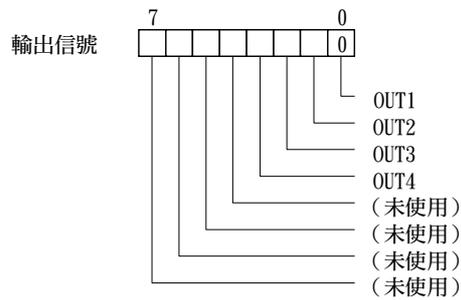
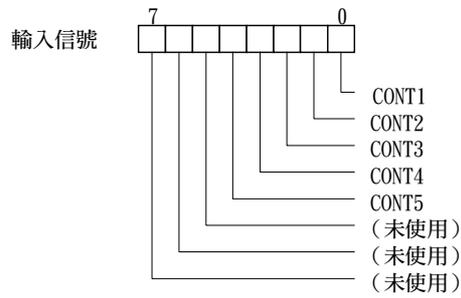
CMND 50H

DATA (n) 上位控制器發送的信號

| | 7 | | 0 |
|------------|---|-----|---|
| 記憶體種別 | | 02H | |
| address(L) | | 00H | |
| address(M) | | 00H | |
| address(H) | | 02H | |
| 讀出 byte 數 | | 09H | |
| 空的 | | 00H | |

伺服驅動器發送的信號

| | 7 | | 0 |
|------------|---|------|---|
| 記憶體種別 | | 02H | |
| address(L) | | 00H | |
| address(M) | | 00H | |
| address(H) | | 02H | |
| 讀出 byte 數 | | 09H | |
| 空的 | | 00H | |
| STR1 | | 狀態訊息 | |
| STR2 | | | |
| 輸入信號 | | | |
| 空的 | | 00H | |
| 空的 | | 00H | |
| 空的 | | 00H | |
| 輸出信號 | | | |
| 空的 | | 00H | |
| 空的 | | 00H | |



13 RS485 通信

讀出警報履歷

CMND 50H

DATA (n) 上位控制器發送的信號

| | | | |
|------------|---|-----|---|
| 記憶體種別 | 7 | 02H | 0 |
| address(L) | | 00H | |
| address(M) | | 00H | |
| address(H) | | 03H | |
| 讀出 byte 數 | | 0BH | |
| 空的 | | 00H | |

伺服驅動器發送的信號

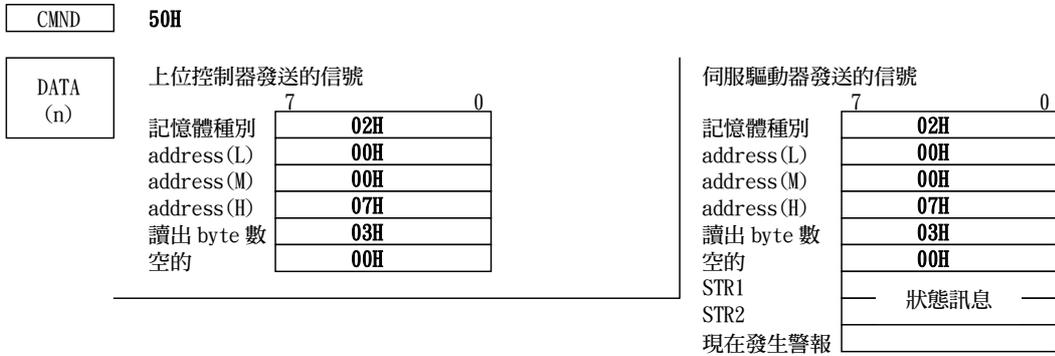
| | | | |
|------------|---|-------------|---|
| 記憶體種別 | 7 | 02H | 0 |
| address(L) | | 00H | |
| address(M) | | 00H | |
| address(H) | | 03H | |
| 讀出 byte 數 | | 0BH | |
| 空的 | | 00H | |
| STR1 | | — 狀態訊息 — | |
| STR2 | | | |
| ALM01 | | 檢出內容 (最新) | |
| ALM02 | | 檢出內容 (1 次前) | |
| ALM03 | | 檢出內容 (2 次前) | |
| ALM04 | | 檢出內容 (3 次前) | |
| ALM05 | | 檢出內容 (4 次前) | |
| ALM06 | | 檢出內容 (5 次前) | |
| ALM07 | | 檢出內容 (6 次前) | |
| ALM08 | | 檢出內容 (7 次前) | |
| ALM09 | | 檢出內容 (8 次前) | |

警報代碼一覽表

| 代碼 | 名稱 |
|-----|---------|
| 00H | (無檢出) |
| 01H | 過電流 1 |
| 02H | 過電流 2 |
| 03H | 過速度 |
| 04H | 過電壓 |
| 05H | 編碼器異常 |
| 06H | 控制電源異常 |
| 08H | 記憶體異常 |
| 0AH | 回生晶體過熱 |
| 0BH | 編碼器通信異常 |
| 0CH | CONT 重複 |
| 0DH | 過負載 |
| 0EH | 不足電壓 |
| 0FH | 回生電阻過熱 |
| 10H | 偏差 |
| 11H | 驅動器過熱 |

13 RS485 通信

讀出現在發生的警報



警報代碼一覽表

| 代碼 | 名稱 |
|-----|---------|
| 00H | (無檢出) |
| 01H | 過電流 1 |
| 02H | 過電流 2 |
| 03H | 過速度 |
| 04H | 過電壓 |
| 05H | 編碼器異常 |
| 06H | 控制電源異常 |
| 08H | 記憶體異常 |
| 0AH | 回生晶體過熱 |
| 0BH | 編碼器通信異常 |
| 0CH | CONT 重複 |
| 0DH | 過負載 |
| 0EH | 不足電壓 |
| 0FH | 回生電阻過熱 |
| 10H | 偏差 over |
| 11H | 驅動器過熱 |

讀出參數

CMND 50H

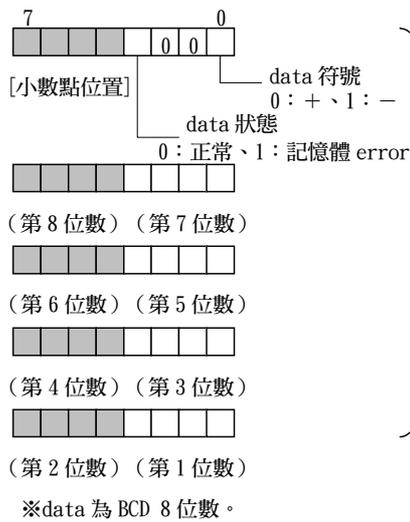
DATA (n)

上位控制器發送的信號

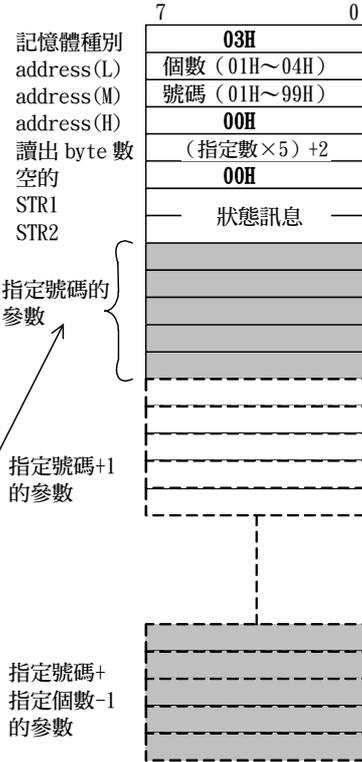
| | |
|------------|--------------|
| 記憶體種別 | 03H |
| address(L) | 個數 (01H~04H) |
| address(M) | 號碼 (01H~99H) |
| address(H) | 00H |
| 讀出 byte 數 | (指定數×5)+2 |
| 空的 | 00H |

※address(M)是以BCD指定。
例) 49號→49H、50號→50H

指定號碼的參數內容 (5 byte)

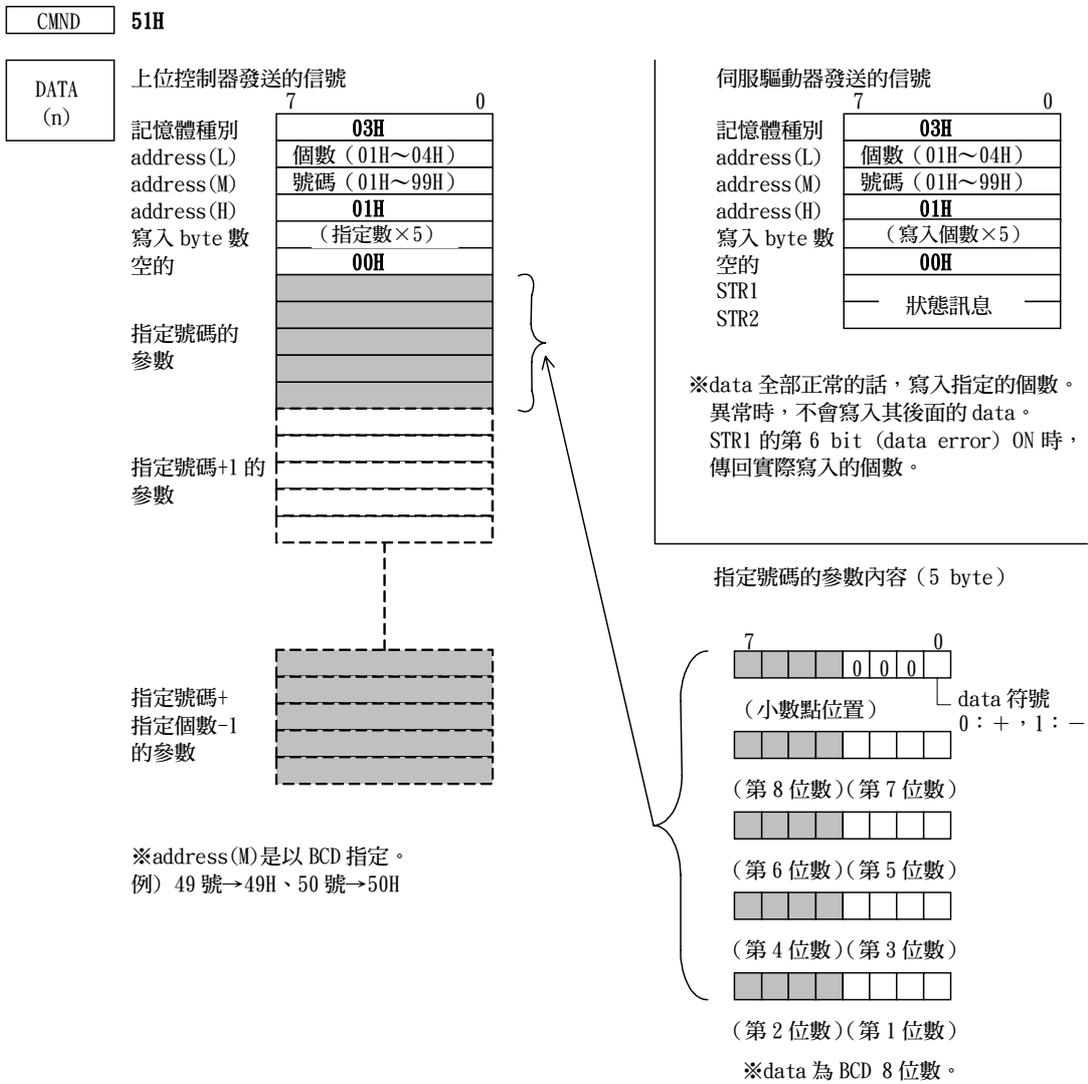


伺服驅動器發送的信號



13 RS485 通信

寫入參數



警報 RESET

CMND

51H

DATA
(n)

上位控制器發送的信號

| | 7 | 0 |
|------------|-----|---|
| 記憶體種別 | 08H | |
| address(L) | 00H | |
| address(M) | 01H | |
| address(H) | 17H | |
| 寫入 byte 數 | 00H | |
| 空的 | 00H | |

伺服驅動器發送的信號

| | 7 | 0 |
|------------|----------|---|
| 記憶體種別 | 08H | |
| address(L) | 00H | |
| address(M) | 01H | |
| address(H) | 17H | |
| 寫入 byte 數 | 00H | |
| 空的 | 00H | |
| STR1 | — 狀態訊息 — | |
| STR2 | — | |

警報履歷初期化

CMND

51H

DATA
(n)

上位控制器發送的信號

| | 7 | 0 |
|------------|-----|---|
| 記憶體種別 | 08H | |
| address(L) | 00H | |
| address(M) | 01H | |
| address(H) | 23H | |
| 寫入 byte 數 | 00H | |
| 空的 | 00H | |

伺服驅動器發送的信號

| | 7 | 0 |
|------------|----------|---|
| 記憶體種別 | 08H | |
| address(L) | 00H | |
| address(M) | 01H | |
| address(H) | 23H | |
| 寫入 byte 數 | 00H | |
| 空的 | 00H | |
| STR1 | — 狀態訊息 — | |
| STR2 | — | |

13 RS485 通信

—MEMO—

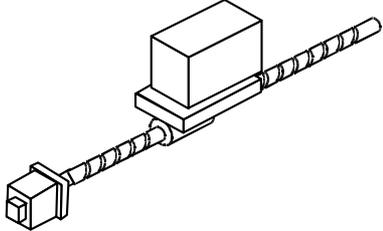
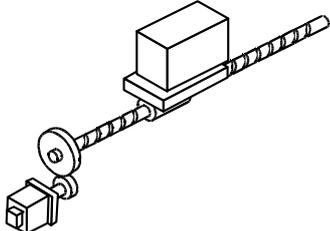
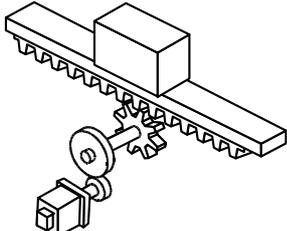
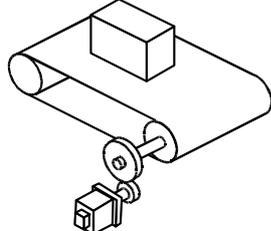
附錄

| | |
|---------|-------|
| ■容量選定計算 | 附- 2 |
| ■電腦編輯軟體 | 附- 17 |
| ■參數表 | 附- 18 |

■ 容量選定計算

(1) 機械系的種類

使用可變速馬達驅動之機械系一般有下列幾個種類

| 機構 | 特徵 |
|---|---|
|  | <p>滾珠螺桿(直結)</p> <p>使用於短距離高精度定位，用耦合器連結馬達及滾珠螺桿。</p> |
|  | <p>滾珠螺桿(減速)</p> <p>使用減速比增大傳達到機械系的轉矩。</p> |
|  | <p>Lac&小齒輪</p> <p>使用於長距離(台車驅動等)的定位。 因為小齒輪轉一圈時，會產生 π 值，所以必須採取補正對策。</p> |
|  | <p>動態皮帶(輸送帶)</p> <p>形狀上比鏈條有更大的自由度。主要用於輕負載。 皮帶輪轉一圈時，會產生 π 值，所以必須採取補正對策。</p> |

伺服系統運用於機械系時，請注意以下幾點。

(1) 減速比

為了有效利用伺服馬達的 POWER，請在馬達的額定速度近邊（最高迴轉速度）使用。最高迴轉速度時的連續輸出轉矩比額定轉矩小。

(2) 預壓轉矩

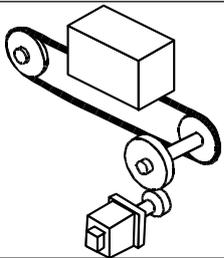
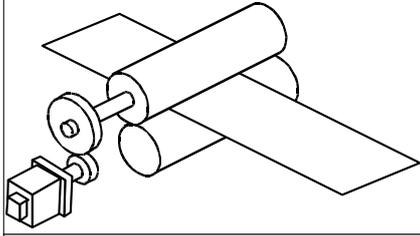
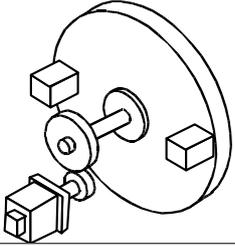
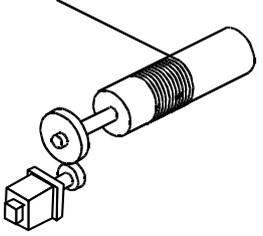
對螺桿施加預壓時剛性會變高，負載轉矩的值會變大。

關於因預壓所產生的摩擦轉矩請參照滾珠螺桿的規格書。

(3) 保持轉矩

昇降機械在停止時，伺服馬達持續輸出保持力。

停止時間長時，建議使用煞車做保持。

| 機構 | 特徵 |
|---|--|
|  | <p>鏈條驅動</p> <p>大多運用在搬送設備，必須考慮鏈條本身的疲乏。 在減速比較大的狀態使用時，機械系的移動速度會變小。</p> |
|  | <p>進給滾輪</p> <p>將材料以滾輪夾送出來。 因為滾輪的直徑無法嚴密確定，所以易產生誤差。 必須補正 π 值。 急激加速時會發生滑差，送出量會不足。</p> |
|  | <p>分度盤</p> <p>圓盤的慣性矩量大，必須有充分的減速比。</p> |
|  | <p>主軸驅動</p> <p>在線材的卷取運用上，因為慣性矩量會變大，所以必須有充分的減速比。</p> |

附錄

<參考>

摩擦係數 μ 的基準值

| 機構 | 摩擦係數 |
|-------------------|----------|
| 軌道與鐵車輪 (台車、天車) | 0.05 |
| 線性控制 | 0.05~0.2 |
| 齒條(spline) | |
| 滾輪台 | |
| 滾輪系統 | |

材質密度

| 材質 | 密度 kg/m^3 |
|------------|--------------------|
| 銅 | 8.96×10^3 |
| 黃銅 | 8.54×10^3 |
| 不鏽鋼 | 7.91×10^3 |
| 鐵 | 7.85×10^3 |
| 鋁 | 2.7×10^3 |
| polyacetal | 1.43×10^3 |

機械效率 η 的基準值

| 機構 | 機械效率 |
|---------------|----------|
| 台型螺桿 | 0.5~0.8 |
| 滾珠螺桿 | 0.9 |
| lac 及小齒輪 | 0.8 |
| 齒車減速 | 0.8~0.95 |
| 旋管減速 (啟動) | 0.5~0.7 |
| 旋管減速 (運轉中) | 0.6~0.8 |
| 皮帶傳動 | 0.95 |
| 鏈條傳動 | 0.9 |

MODULE

$$(\text{MODULE}) = \frac{\text{(齒車的節距直徑)}}{\text{(齒數)}}$$

※公尺制齒輪

| *MODULE |
|------------------------------------|
| 0.5 0.75 0.8 1 1.5 2 2.5 3 4 5 6 7 |

鏈條尺寸

| 號碼 | 節距 | 號碼 | 節距 |
|----|--------|-----|-------|
| 15 | 4.762 | 80 | 25.4 |
| 25 | 6.35 | 100 | 31.75 |
| 35 | 9.525 | 120 | 38.1 |
| 40 | 12.7 | 140 | 44.45 |
| 50 | 15.875 | 160 | 50.8 |
| 60 | 19.05 | 180 | 57.15 |

(2) 容量選定計算

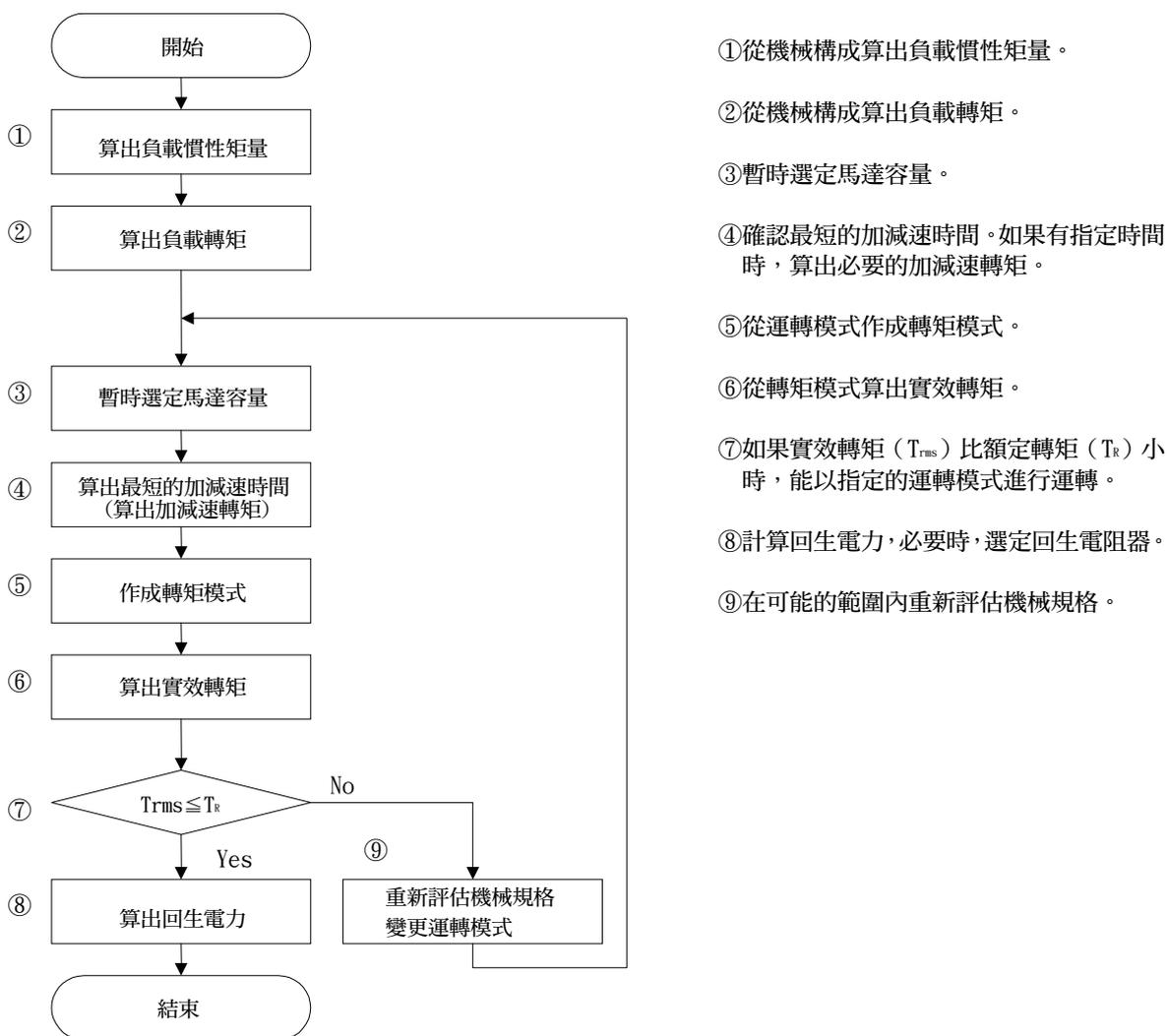
容量選定計算是根據機械規格（構成）算出需要的伺服馬達容量。

計算容量時，必須有下列項目的值。

- 負載慣性矩量（機械系的慣性矩量）
- 負載轉矩（驅動機械所必須的轉矩）
- 加減速時間
- 運轉模式

一般而言，機械系的慣性矩量及負載轉矩是無法量測的，因此只能從機械構成計算出近似值。
 容量計算的步驟如下。

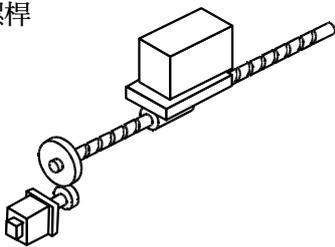
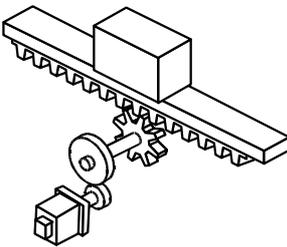
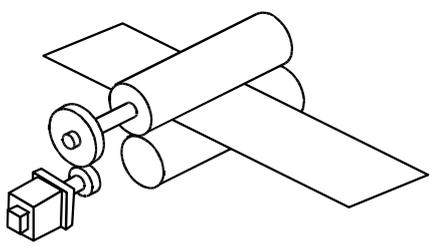
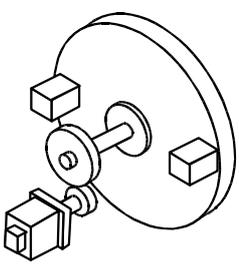
容量選定流程圖



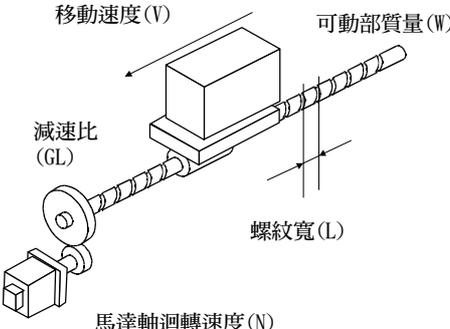
■ 慣性矩量(形狀)

| | |
|--|---|
| | $J_z = \frac{W}{8} \left(\frac{D}{10^3} \right)^2$ $= \frac{\pi \rho}{32} \left(\frac{L}{10^3} \right) \left(\frac{D}{10^3} \right)^4$ $J_x = J_y = \frac{W}{16} \left(\frac{D}{10^3} \right)^2 + \frac{W}{12} \left(\frac{L}{10^3} \right)^2$ $W = \frac{\pi \rho}{4} \left(\frac{L}{10^3} \right) \left(\frac{D}{10^3} \right)^2$ |
| | $J_z = \frac{W}{8} \left(\left(\frac{D_2}{10^3} \right)^2 - \left(\frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right)$ $= \frac{\pi \rho}{32} \left(\frac{L}{10^3} \right) \left(\left(\frac{D_2}{10^3} \right)^2 - \left(\frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_x = J_y = \frac{W}{16} \left(\left(\frac{D_2}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right) + \frac{W}{12} \left(\frac{L}{10^3} \right)^2$ $W = \frac{\pi \rho}{4} \left(\frac{L}{10^3} \right) \left(\left(\frac{D_2}{10^3} \right)^2 - \left(\frac{D_1}{10^3} \right)^2 \right)$ |
| | $J_z = \frac{W}{16} \left(\left(\frac{A}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{B}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_x = \frac{W}{16} \left(\frac{B}{10^3} \right)^2 + \frac{W}{12} \left(\frac{L}{10^3} \right)^2$ $J_y = \frac{W}{16} \left(\frac{A}{10^3} \right)^2 + \frac{W}{12} \left(\frac{L}{10^3} \right)^2$ $W = \frac{\pi \rho}{4} \left(\frac{A}{10^3} \right) \left(\frac{B}{10^3} \right) \left(\frac{L}{10^3} \right)$ |
| | $J_z = \frac{W}{12} \left(\left(\frac{B}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{L}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_x = \frac{W}{12} \left(\left(\frac{L}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{A}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_y = \frac{W}{12} \left(\left(\frac{A}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{B}{10^3} \right)^2 \right)$ $W = \rho \left(\frac{A}{10^3} \right) \left(\frac{B}{10^3} \right) \left(\frac{L}{10^3} \right)$ |
| | $J_x = \frac{W_2}{12} \left(\left(\frac{B_2}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{L}{10^3} \right)^2 \right) - \frac{W_1}{12} \left(\left(\frac{B_1}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{L}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_y = \frac{W_2}{12} \left(\left(\frac{A_2}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{L}{10^3} \right)^2 \right) - \frac{W_1}{12} \left(\left(\frac{A_1}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{L}{10^3} \right)^2 \right)$ $J_z = \frac{W_2}{12} \left(\left(\frac{A_2}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{B_2}{10^3} \right)^2 \right) - \frac{W_1}{12} \left(\left(\frac{A_1}{10^3} \right)^2 + \left(\frac{B_1}{10^3} \right)^2 \right)$ $W = \rho \left(\left(\frac{A_2}{10^3} \right) \left(\frac{B_2}{10^3} \right) - \left(\frac{A_1}{10^3} \right) \left(\frac{B_1}{10^3} \right) \right) \left(\frac{L}{10^3} \right)$ $W_2 = \rho \left(\frac{A_2}{10^3} \right) \left(\frac{B_2}{10^3} \right) \left(\frac{L}{10^3} \right) \quad W_1 = \rho \left(\frac{A_1}{10^3} \right) \left(\frac{B_1}{10^3} \right) \left(\frac{L}{10^3} \right)$ |

■換算

| | |
|---|---|
| <p>滾珠螺桿</p>  | $J_1 = W \left(\frac{1}{2\pi} \times \frac{BP}{10^3} \right)^2 \times GL^2$ <p>W : 可動部總質量 [kg] BP : 螺紋寬 [mm] GL : 減速比 (無單位)</p> |
| <p>Lac 及小齒輪、輸送帶、鏈條驅動</p>  | $J_1 = \frac{W}{4} \left(\frac{D}{10^3} \right)^2 \times GL^2$ <p>W : 可動部總質量 [kg] D : 小齒輪直徑 [mm] 鏈輪直徑 [mm] GL : 減速比 (無單位)</p> |
| <p>進給滾輪</p>  | $J_3 = \frac{W}{4} \left(\frac{D}{10^3} \right)^2 \times GL^2$ <p>W : 可動部總質量 [kg] D : 滾輪直徑 [mm] GL : 減速比 (無單位)</p> |
| <p>迴轉體、板台驅動</p>  | <p>以各個形狀的總和計算出慣性矩量。 與迴轉軸分開之位置上的物體的慣性矩量 (J 4)</p> $J_4 = \left(J + W \left(\frac{L}{10^3} \right)^2 \right) \times GL^2$ <p>J : 通過物體重心的慣性矩量 W : 物體的質量 [kg] L : 物體與迴轉軸的距離 [mm] GL : 減速比 (無單位)</p> |

<負載轉矩 (T_L) 計算>

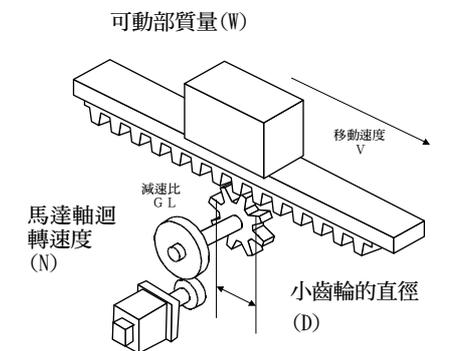


滾珠螺桿

$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{2\pi\eta} \left(\frac{BP}{10^3} \right) \times GL$$

μ : 摩擦係數 BP : 螺紋寬 [mm]
 W, W_1 : 可動部質量 [kg]
 W_2 : 平衡質量 [kg]
GL : 減速比 (無單位) F : 推力 [kg]

- 拉高時 (垂直) $T_L = \frac{((\mu + 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\eta} \left(\frac{BP}{10^3} \right) \times GL$
- 降低時 (垂直) $T_L = \frac{((\mu - 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\eta} \left(\frac{BP}{10^3} \right) \times GL$
- 停止時 (垂直) $T_L = \frac{(W_1 - W_2) \times 9.81}{2\pi\eta} \left(\frac{BP}{10^3} \right) \times GL$



輸送帶、lac 及小齒輪

$$T_L = \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{\eta} \left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3} \right) \times GL$$

μ : 摩擦係數 D : 直徑 [mm]
 W, W_1 : 可動部質量 [kg]
 W_2 : 平衡質量 [kg]
GL : 減速比 (無單位)

- 拉高時 (垂直) $T_L = \frac{((\mu + 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta} \left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3} \right) \times GL$
- 降低時 (垂直) $T_L = \frac{((\mu - 1) W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta} \left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3} \right) \times GL$
- 停止時 (垂直) $T_L = \frac{(W_1 - W_2) \times 9.81}{\eta} \left(\frac{D}{2} \times \frac{1}{10^3} \right) \times GL$

①算出負載慣性矩量 (J_L)

計算「換算成馬達軸之機械系的負載慣性矩量 (GD²)」。

馬達迴轉時，算出迴轉 (移動) 部分的慣性矩量，求出所有的和。

②算出負載轉矩 (T_L)

計算「換算成馬達軸之負載轉矩」。

③暫時選定馬達容量

選定符合下列二個條件的馬達容量。

■容許負載慣性矩量

J_L ≤ J_M × 100 (30) 以速度控制進行緩慢移動的情況

J_L ≤ J_M × 30 (10) 以位置控制進行定位的情況

J_L ≤ J_M × 10 (-) 進行高頻度定位的情況

(基準：每 0.5 秒做 1 次以上的運轉/停止)

※ () 內的數值為使用 GYG 馬達時。

■負載轉矩

T_L ≤ T_R × 0.9 0.9 為安全係數的一例

④算出最短的加減速時間 (算出加減速轉矩)

考慮負載條件，確認最短加減速時間。有指定加減速時間時，須算出加減速轉矩。

・最短加減速時間

$$t_{AC} = \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N_1 - N_0)}{60 (T_{AC} - T_L)}$$

・加減速轉矩

$$T_{AC} = \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times (N_1 - N_0)}{60 (t_{AC})} + T_L$$

t_{AC} : 加減速時間 [s]

J_M : 伺服馬達的慣性矩量 [kgm²]

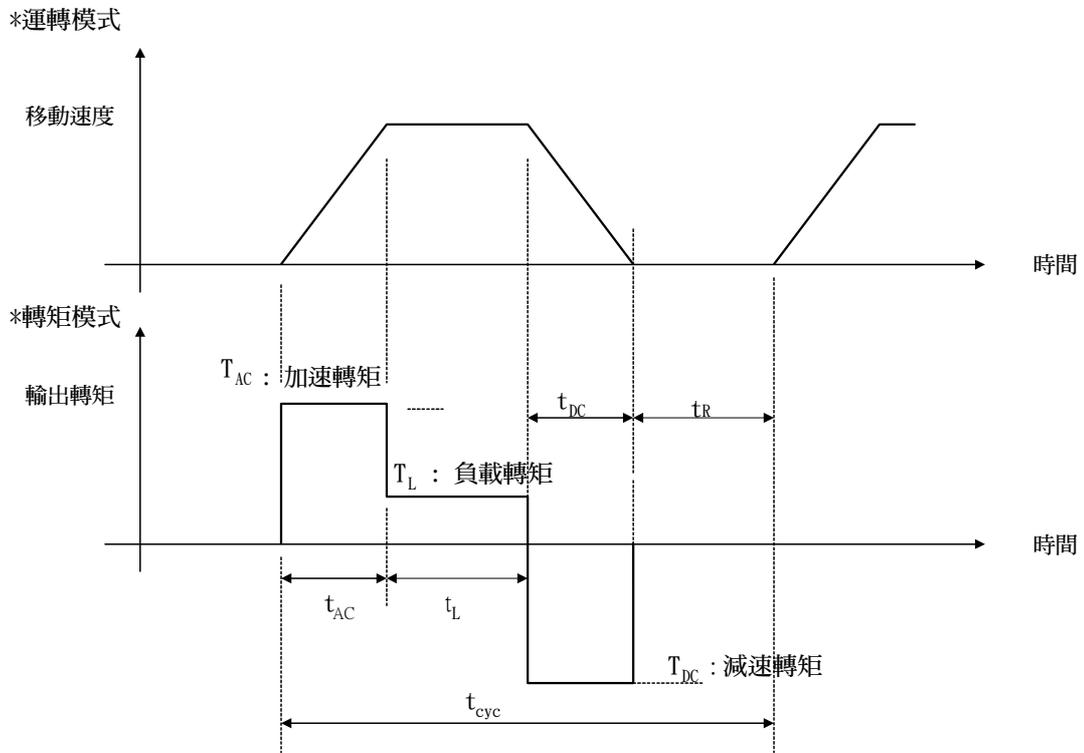
J_L : 馬達軸換算的負載慣性矩量 [kgm²]

T_L : 馬達軸換算負載轉矩 [Nm]

T_{AC} : 加減速轉矩 [Nm]

⑤轉矩模式的作成

從運轉模式作成輸出轉矩的模式。



⑥計算實效轉矩 (T_{rms})

計算運轉模式 1 週期的實效轉矩。

$$T_{rms} = \sqrt{\frac{(T_{AC}^2 \times t_{AC}) + (T_L^2 \times t_L) + (T_{DC}^2 \times t_{DC})}{t_{cyc}}}$$

各輸出轉矩的平方乘上輸出時間後的總和在除於 1 週期的時間。

⑦ $T_{rms} \leq T_R$

如果實效轉矩低於額定轉矩時，可依指定的運轉模式進行連續運轉。

⑧計算回生電力

一般是以下列的狀態做回生運轉。

水平方向移行：減速時

垂直方向移行：在下降時，恆速移行及減速時

減速時的回生電力 (P₁)

$$P_1 [W] = (2\pi / 60) \times T_{DC} [Nm] \times N_1 [r/min] \times (1/2)$$

下降時恆速移行 (P₂)

$$P_2 [W] = (2\pi / 60) \times T_{DC} [Nm] \times N_1 [r/min]$$

計算運轉模式 1 週期時的平均回生電力 (P)，必須確認是否低於回生電阻容量。如果高於回生電阻容量時，應使用外部回生電阻。

$$P [W] = \frac{(P_1 [W] \times t_1 [s] + P_2 [W] \times t_2 [s])}{t_{CYC} [s]}$$

⑨運轉模式／機械構成的再評估

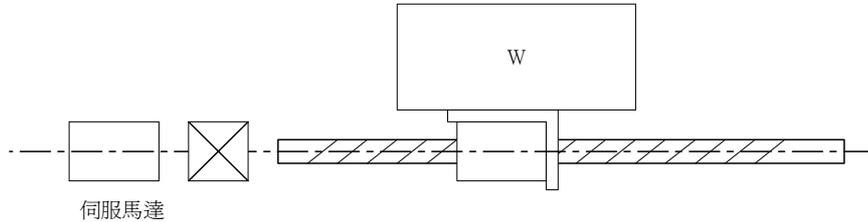
如果 T_{rms} 高於 T_R 時，必須重新評估下列項目。

- 在被容許的範圍內延長加減速時間。
- 延長運轉頻度 (1 個週期時間)。
- 如果迴轉速度仍有空間，提高減速比。
- 提高馬達容量。
- 運用於昇降機械時，如果停止時的時間很長時，請使用機械式煞車。
- 高頻度運轉的時候，盡可能提高減速比，降低慣性矩量。

(3) 容量選定計算例

■ 機械構成

減速比 1/1 (直結)



螺桿節距 10mm、搬送質量 20kg、推力 0kg (無)

① 最大移動速度 (v)

減速比 1/1、馬達軸迴轉速度 3000 [r/min] 時、

$$v = (3000/60) \times 10 \times (1/1) = 500 \text{ [mm/s]}$$

② 馬達軸換算負載慣性矩量 (J_L)

• 螺桿 (J₁) 假設 φ20、長度 500mm。

$$\begin{aligned} J_1 &= \frac{\pi \rho}{32} \left[\frac{L}{1000} \right] \left[\frac{D_1}{1000} \right]^4 \times G L^2 \\ &= \frac{\pi \times 7.85 \times 10^3}{32} \left[\frac{500}{1000} \right] \left[\frac{20}{1000} \right]^4 \times (1/1)^2 \\ &= 0.6 \times 10^{-4} \text{ [kg m}^2\text{]} \end{aligned}$$

• 可動部 (J₂) 假設搬送質量是 20kg。

$$\begin{aligned} J_2 &= W \left[\frac{1}{2\pi} \frac{BP}{1000} \right]^2 \times (GL)^2 \\ &= 20 \left[\frac{1}{2\pi} \frac{10}{1000} \right]^2 \times (1/1)^2 \\ &= 0.5 \times 10^{-4} \text{ [kg m}^2\text{]} \end{aligned}$$

$$J_L = 1.1 \times 10^{-4} \text{ [kg m}^2\text{]}$$

③馬達軸換算負載轉矩 (T_L)

假設搬送質量 20kg、摩擦係數 (μ) 0.1、機械效率 (η) 0.9。

$$\begin{aligned} T_L &= \frac{(\mu W + F) \times 9.81}{2\pi\eta} \left[\frac{BP}{1000} \right] \times GL \\ &= \frac{(0.1 \times 20 + 0) \times 9.81}{2\pi \times 0.9} \left[\frac{10}{1000} \right] \times (1/1) \\ &= 0.03 \text{ [Nm]} \end{aligned}$$

④容量選定條件

$$T_L \leq T_R \times 0.9$$

$$J_L \leq J_M \times 5 \quad (\text{高頻度移行})$$

$$T_L = 0.03 \text{ [Nm]}$$

$$J_L = 1.1 \times 10^{-4} \text{ [kg m}^2\text{]}$$

⑤暫時選定

根據容量選定條件，為 GYS201DC2-T2A (0.2kW)。

(J_M=0.135×10⁻⁴[kgm²]、T_R=0.637[Nm]、T_{AC}=1.91[Nm])

⑥最短加減速時間 (t_{AC})

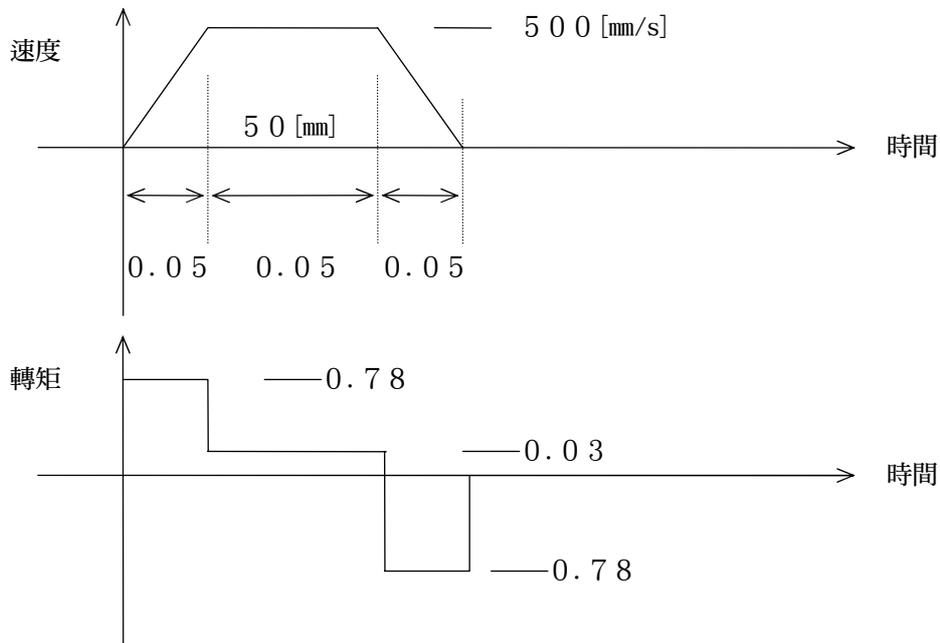
$$\begin{aligned} t_{AC} &= \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times N}{60(T_{AC} - T_L)} \\ &= \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 3000}{60(1.91 - 0.03)} \\ &= 0.021 \text{ [s]} \end{aligned}$$

加減速時間 0.05 秒時的加減速轉矩

$$\begin{aligned} T_{AC} &= \frac{(J_M + J_L) \times 2\pi \times N}{60(t_{AC})} + T_L \\ &= \frac{(0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times 2\pi \times 3000}{60 \times 0.05} + 0.03 \\ &= 0.78 \text{ [Nm]} \end{aligned}$$

附錄

⑦ 運轉模式



※容量選定上的模式。假設1個週期的運轉時間為0.5秒。

⑧ 實效轉矩 (T_{rms})

輸出轉矩的時間平均值。

$$\begin{aligned}
 T_{rms} &= \sqrt{\frac{T_{AC}^2 \times t_a + T_L^2 \times t_L + T_{DC}^2 \times t_d}{t_{cyc}}} \\
 &= \sqrt{\frac{(0.78^2 \times 0.05) \times 2 + (0.03^2 \times 0.05) \times 1}{0.5}} \\
 &= 0.25 \text{ [Nm]}
 \end{aligned}$$

0.25 [Nm] 是低於 GYS201DC2-T2A 型式的額定轉矩 0.637 [Nm] 以下，所以能夠依指定的模式進行連續運轉。

⑨選定結果

伺服馬達： GYS201DC2-T2A (0.2kW)

⑩回生電力

減速時會產生回生電力。

$$\begin{aligned} P_1 [\text{W}] &= (2\pi/60) \times T [\text{Nm}] \times N [\text{r/min}] \times (1/2) \\ &= (2\pi/60) \times 0.78 \times 3000 \times (1/2) \\ &\approx 123 [\text{W}] \end{aligned}$$

1週期運轉時的平均回生電力

$$\begin{aligned} P &= (123 \times 0.05) / 0.5 \\ &\approx 12.3 [\text{W}] \end{aligned}$$

RVC201D3 型式的伺服驅動器沒有內藏回生電阻。

檢討是否需要回生電阻器。

步驟 1) 計算減速時機械系的能量 (E_G)。

$$\begin{aligned} E_G &= \frac{1}{2} (J_M + J_L) \cdot (2\pi N/60)^2 \\ &= \frac{1}{2} (0.135 \times 10^{-4} + 1.1 \times 10^{-4}) \times \left[\frac{2\pi \times 3000}{60} \right]^2 \\ &= 6.1 [\text{J}] \end{aligned}$$

步驟 2) 計算負載轉矩所消耗的能量 (E_L)。

$$\begin{aligned} E_L &= (2\pi/60) \times T_L \times N \times t_{DC} \times (1/2) \\ &= (2\pi/60) \times 0.03 \times 3000 \times 0.05 \times (1/2) \\ &= 0.24 [\text{J}] \end{aligned}$$

步驟 3) 計算伺服馬達線圈的消耗能量 (E_M)。

$$\begin{aligned} E_M &= 3 \times (R \times I^2) \times t_{DC} \\ &= 3 \times R \times ((T_{DC}/T_R \times I_R)^2) \times t_{DC} \\ &= 3 \times 2.3 \times ((0.78/0.637 \times 1.5)^2) \times 0.05 \\ &= 1.2 [\text{J}] \end{aligned}$$

※GYS201DC2-T2A 型式的相電阻 2.3Ω

※相電阻值

■3000r/min 系列

| 系列 | 容量 〔kW〕 | 定格電流 〔A〕 | 相電阻 〔Ω〕 | 慣性矩量 (JL) ×10 ⁻⁴ 〔kg·m ² 〕 | 電容器容量 〔μF〕 |
|-----|------------|-------------|------------|---|---------------|
| GYS | 0.05 | 0.85 | 4.7 | 0.0192 | 660 |
| | 0.1 | 0.85 | 7.8 | 0.0371 | 660 |
| | 0.2 | 1.5 | 2.3 | 0.135 | 660 |
| | 0.4 | 2.7 | 1.1 | 0.246 | 660 |
| | 0.75 | 4.8 | 0.4 | 0.853 | 990 |

■2000r/min 系列

| 系列 | 容量 〔kW〕 | 定格電流 〔A〕 | 相電阻 〔Ω〕 | 慣性矩量 (JL) ×10 ⁻⁴ 〔kg·m ² 〕 | 電容器容量 〔μF〕 |
|-----|------------|-------------|------------|---|---------------|
| GYG | 0.5 | 3.5 | 0.7 | 7.96 | 990 |
| | 0.75 | 5.2 | 0.4 | 11.55 | 990 |
| | 1 | 6.4 | 0.3 | 15.14 | 990 |
| | 1.5 | 10 | 0.2 | 22.33 | 1880 |
| | 2.0 | 12.3 | 0.15 | 29.51 | 1880 |

■1500r/min 系列

| 系列 | 容量 〔kW〕 | 定格電流 〔A〕 | 相電阻 〔Ω〕 | 慣性矩量 (JL) ×10 ⁻⁴ 〔kg·m ² 〕 | 電容器容量 〔μF〕 |
|-----|------------|-------------|------------|---|---------------|
| GYG | 0.5 | 4.7 | 0.4 | 11.55 | 990 |
| | 0.85 | 7.3 | 0.3 | 15.15 | 990 |
| | 1.3 | 11.5 | 0.2 | 22.33 | 1880 |

步驟 4) 計算伺服驅動器所能吸收的能量 (E_s)。

$$\begin{aligned}
 E_s &= \frac{1}{2} C (V_{DB}^2 - V_{DC}^2) \\
 &= \frac{1}{2} (660 \times 10^{-6}) \times (385^2 - (200 \times 2)^2) \\
 &= 22.5 \text{ [J]}
 \end{aligned}$$

※ 直流中間的電容器 (RYC201) 660 μF、電源電壓 200V (實效值)

※ 0.2kW 以下之伺服驅動器的電容器為 660 μF。

※ V_{DB}: DB 晶體的 ON 準位 (385 [V])、V_{DC}: 直流中間電壓 (200×√2 [V])

機械系、伺服驅動器及伺服馬達所能處理的能量、

$$E_L + E_M + E_s = 0.24 + 1.2 + 22.5 \approx 24 \text{ [J]}$$

因為 E_G = 6.1 [J]，所以不需要外部回生電阻。

電腦編輯軟體

可從本公司的網站下載 FALDIC-W 的電腦編輯軟體。

<http://www.fujielectric.co.jp/fcs/>

在電腦編輯軟體可執行下列的設定。

- ①即時掃描 能夠連續取得速度與轉矩的波形。
- ②尋點掃描 比即時掃描更能夠取得短時間的詳細波形。
- ③監視 2 可以監視 I/O 確認、警報履歷及系統構成。
- ④參數編輯 進行參數的編輯、轉送、比較、初期化等。
- ⑤通信設定 設定伺服驅動器與電腦之間的通信條件。
- ⑥簡易調諧 簡單的設定即可使伺服馬達自動地往返運轉，配合機械系自動調整增益。
- ⑦伺服解析 除了可以分析機械系的共振點／反共振點之外，也可以確認陷波濾波器。



動作環境

- OS 環境 Windows98SE，WindowsNT4.0/WS，Windows2000，WindowsME，WindowsXP
- CPU 建議在 Pentium 133MHz 以上
- 記憶體環境 32Mb 以上
- 顯示器 Windows 800×600 以上的 SVGA 解像度
- 安裝時的環境 硬碟容量空間 40Mb 以上（建議在 80Mb 以上）

參數表

■FALDIC-W 參數一覽表(1)

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 設定值 | 變更 |
|----|----------------------|--|-----|----|
| 01 | 指令脈波補正 α | 1~32767 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 02 | 指令脈波補正 β | 1~32767 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 03 | 脈波列輸入形態 | 0: 指令脈波/指令符號 1: 正轉脈波/逆轉脈波 2: 90 度相位差 2 信號 | | 電源 |
| 04 | 切換迴轉方向 / 切換輸出脈波相位 | 0: 正方向正轉(CCW) /B 相進位 1: 正方向逆轉(CW) /B 相進位 2: 正方向正轉(CCW) /A 相進位 3: 正方向逆轉(CW) /A 相進位 | | 電源 |
| 05 | 調諧模式 | 0: 自動調諧 1: 半自動調諧 2: 手動調諧 | | 常時 |
| 06 | 負載慣性比 | GYS 型式: 0.0~100.0 倍 (調整刻度 0.1) GYG 型式: 0.0~30.0 倍 (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 07 | 自動調諧增益 | 1~20 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 08 | 自動前饋增益 | 1~20 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 09 | 切換控制模式 | 0: 位置 1: 速度 2: 轉矩 3: 位置↔速度 4: 位置↔轉矩 5: 速度↔轉矩 | | 電源 |
| 10 | 定義 CONT1 信號 | 0~21 (調整刻度 1) 0: 無指定 1: 伺服 ON [RUN] 2: RESET [RST] 3: +OT 4: -OT 5: 緊急停止 [EMG] 6: P 動作 7: 偏差清除 | | 電源 |
| 11 | 定義 CONT2 信號 | 8: 外部回生電阻過熱 9: 反共振頻率選擇 0 10: 反共振頻率選擇 1 11: 指令脈波禁止 | | 電源 |
| 12 | 定義 CONT3 信號 | 12: 指令脈波 α 選擇 0 13: 指令脈波 α 選擇 1 14: 切換控制模式 15: 手動正轉 [FWD] 16: 手動逆轉 [REV] 17: 多段速 1 [X1] | | 電源 |
| 13 | 定義 CONT4 信號 | 18: 多段速 2 [X2] 19: 選擇加減速時間 20: 電流限制有效 21: 自由運轉 [BX] | | 電源 |
| 14 | 定義 CONT5 信號 | | | 電源 |
| 15 | 定義 OUT1 信號 | 0~10 (調整刻度 1) 0: 無指定 1: READY [RDY] | | 電源 |
| 16 | 定義 OUT2 信號 | 2: 定位完了 [PSET] 3: 警報檢出:a 接點 | | 電源 |
| 17 | 定義 OUT3 信號 | 4: 警報檢出:b 接點 5: 發電制動 6: OT 檢出 7: 強制停止檢出 | | 電源 |
| 18 | 定義 OUT4 信號 | 8: 偏差零 9: 速度零 10: 電流限制檢出 11: 煞車時序 | | 電源 |
| 19 | 輸出脈波數 | 16~32768 [pulse] (調整刻度 1) | | 電源 |
| 20 | Z 相 offset | 0~65535 [×2pulse] (調整刻度 1) | | 電源 |
| 21 | 偏差零幅 | 1~2000 [pulse] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 22 | 偏差 over 幅 | 10~65535 [×100pulse] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 23 | 速度零幅 | 10~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 24 | 定位完了判別時間 | 0.000~1.000 秒 (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 25 | 最大電流限制值 | 0~300% (調整刻度 1) | | 常時 |

■FALDIC-W 參數一覽表(2)

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 設定值 | 變更 |
|----|---------------|---------------------------------------|-----|----|
| 26 | 不足電壓時檢出警報 | 0：不檢出 1：檢出 | | 電源 |
| 27 | 不足電壓時動作 | 0：急減速停止 1：自由運轉 | | 電源 |
| 28 | 富士工廠調整用 | — | | — |
| 29 | 禁止更改參數 | 0：可更改 1：不可更改 | | 常時 |
| 30 | 按鍵面板初期顯示 | 0~20 (調整刻度 1) | | 電源 |
| 31 | 多段速度 1 (兼試運轉) | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 32 | 多段速度 2 | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 33 | 多段速度 3 | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 34 | 最大迴轉速度 | 0.1~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 35 | 加速時間 1 (兼試運轉) | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 36 | 減速時間 1 (兼試運轉) | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 37 | 加速時間 2 | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 38 | 減速時間 2 | 0.000~9.999 秒 (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 39 | 零箝位準位 | 0.0~500.0 [r/min] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 40 | 位置調節器增益 1 | 1~1000 [rad/sec] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 41 | 速度應答 1 | 1~1000 [Hz] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 42 | 速度調節器積分時間 1 | 1.0~1000.0 [msec] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 43 | S 字時間常數 | 0.0~100.0 [msec] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 44 | 前饋增益 | 0.000~1.500 (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 45 | 前饋濾波器時間常數 | 0.0~250.0 [msec] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 46 | 轉矩濾波器時間常數 | 0.00~20.00 [msec] (調整刻度 0.01) | | 常時 |
| 47 | 速度設定濾波器 | 0.00~20.00 [msec] (調整刻度 0.01) | | 常時 |
| 48 | 增益切換要因 | 0：位置偏差 (×10) ， 1：歸還速度 ， 2：指令速度 | | 常時 |
| 49 | 增益切換準位 | 1~1000 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 50 | 增益切換時間常數 | 0~100 [msec] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 51 | 位置調節器增益 2 | 30~200% (調整刻度 1) | | 常時 |
| 52 | 速度應答 2 | 30~200% (調整刻度 1) | | 常時 |
| 53 | 速度調節器積分時間 2 | 30~200% (調整刻度 1) | | 常時 |
| 54 | 轉矩設定濾波器 | 0.000~9.999 [sec] (調整刻度 0.001) | | 常時 |
| 55 | 指令追隨控制選擇 | 0：無 ， 1：指令追隨控制 ， 2：指令追隨控制 (停止時有補正) | | 電源 |
| 56 | 陷波濾波器 1 頻率 | 10~200 [×10Hz] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 57 | 陷波濾波器 1 衰減量 | 0~40 [dB] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 58 | 陷波濾波器 2 頻率 | 10~200 [×10Hz] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 59 | 陷波濾波器 2 衰減量 | 0~40 [dB] (調整刻度 1) | | 常時 |
| 60 | 反共振頻率 0 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 61 | 反共振頻率 1 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 62 | 反共振頻率 2 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 63 | 反共振頻率 3 | 5.0~200.0 [Hz] (調整刻度 0.1) | | 常時 |

■FALDIC-W 參數一覽表(3)

| 號碼 | 名稱 | 設定範圍 | 設定值 | 變更 |
|---------------|---------------------|--|-----|----|
| 64 ~ 69 | 未使用 | — | | — |
| 70 | 類比指令增益 | ±0.10 ~ ±1.50 (調整刻度 0.01) | | 常時 |
| 71 | 類比指令增益 offset | -2000 ~ +2000 | | 常時 |
| 72 | 連接動態煞車模組時 選擇動作順序 | 0 : OT檢出時DB無效/RUN=OFF時DB無效 1 : OT檢出時DB有效/RUN=OFF時DB無效 2 : OT檢出時DB無效/RUN=OFF時DB有效 3 : OT檢出時DB有效/RUN=OFF時DB有效 | | 電源 |
| 73 | 煞車動作時間 | 0.00~9.99[sec] (調整刻度 0.01) RUN=OFF 時 base 遮斷延遲時間 | | 常時 |
| 74 | CONT 常時有效 1 | 0~21 | | 電源 |
| 75 | CONT 常時有效 2 | | | |
| 76 | CONT 常時有效 3 | | | |
| 77 | CONT 常時有效 4 | | | |
| 78 | 指令脈波補正 α 1 | 1~32767 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 79 | 指令脈波補正 α 2 | | | |
| 80 | 指令脈波補正 α 3 | | | |
| 81 | 參數 RAM 化 | 0 : 無指定, 1~99 (調整刻度 1) | | 電源 |
| 82 | 局號 | 1~31 | | 電源 |
| 83 | Baud rate | 0 : 38400 [bps] , 1 : 19200 [bps] , 2 : 9600 [bps] | | 電源 |
| 84 | 簡易調諧 : 行程設定 | 0.5~200.0 [rev] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 85 | 簡易調諧 : 速度設定 | 10.0~最大迴轉速度 [r/min] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 86 | 簡易調諧 : 時間設定 | 0.01~5.00 [sec] (調整刻度 0.01) | | 常時 |
| 87 | 定義監視 1 信號 | 1 : 速度指令 4 : 位置偏差 2 : 速度歸還 5 : 位置偏差(擴大) 3 : 轉矩指令 6 : 脈波頻率 | | 常時 |
| 88 | 定義監視 2 信號 | | | 常時 |
| 89 | 監視 1 scale | ±2.0 ~ ±100.0 [V] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 90 | 監視 1 offset | -50 ~ +50 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 91 | 監視 2 scale | ±2.0 ~ ±100.0 [V] (調整刻度 0.1) | | 常時 |
| 92 | 監視 2 offset | -50 ~ +50 (調整刻度 1) | | 常時 |
| 93 | 未使用 | — | | — |
| 94 | 富士工廠調整用 | — | | — |
| 95 | 富士工廠調整用 | — | | — |
| 96 | 富士工廠調整用 | — | | — |
| 97 | 富士工廠調整用 | — | | — |
| 98 ~ 99 | 未使用 | — | | — |