

EV 系列(E02) 直流無刷馬達驅動器 使用手冊



Rev8.2 — 22 Jan 2023

*本手冊內容如有變更，恕不另行通知。

目次

| | |
|--|-----------|
| 1. 安全注意事項 | 2 |
| 2. 準備 | 3 |
| 2.1. 產品確認..... | 3 |
| 2.2. 產品型號識別..... | 3 |
| 2.3. 驅動器與馬達的搭配..... | 3 |
| 2.4. 機種與產品版本標示說明..... | 3 |
| 2.5. 驅動器各部名稱與說明..... | 5 |
| 3. 裝設與連接 | 6 |
| 3.1. 驅動器的裝設..... | 6 |
| 3.2. 安裝尺寸圖 (Unit: mm)..... | 7 |
| 3.3. 連接..... | 8 |
| 3.3.1. 數位輸入信號回路..... | 9 |
| 3.3.2. 數位輸出信號回路..... | 10 |
| 3.3.3. 外部類比輸入(模擬量)信號連接..... | 10 |
| 3.4. 連接圖 (例)..... | 11 |
| 3.5. 數位輸入信號功能..... | 12 |
| 3.6. 數位輸出信號功能..... | 13 |
| 3.7. 電磁剎車(高電流)輸出功能..... | 15 |
| 3.8. 輸出入信號作動準位..... | 15 |
| 3.9. 試運轉..... | 15 |
| 4. 控制模式與運轉資料選擇 | 16 |
| 4.1. 運轉資料 No. 選擇..... | 16 |
| 4.2. 控制模式的切換..... | 16 |
| 5. 速度控制模式 (閉環) | 17 |
| 5.1. 速度控制模式概要..... | 17 |
| 5.2. 運轉控制方法..... | 17 |
| 5.2.1. 直接 IO..... | 17 |
| 5.2.2. RS-485 遙控 IO (NET-IO)..... | 17 |
| 5.2.3. RS-485 Multi-drive Lite D.00 | 17 |
| 5.3. 運轉資料設定方法選擇..... | 18 |
| 5.3.1. 類比或數位調速時 運轉資料設定方法..... | 18 |
| 5.3.2. PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法..... | 18 |
| 5.4. 轉速設定..... | 19 |
| 5.4.1. 內部設定器 VR 調速..... | 19 |
| 5.4.2. 外部類比(模擬量)A1 調速..... | 19 |
| 5.4.3. 數位設定調速 (RS-485 NET-IO)..... | 20 |
| 5.4.4. 脈波頻率 PFM 調速..... | 20 |
| 5.4.5. 脈波 PWM 調速..... | 20 |
| 5.4.6. RS-485 Multi-Drive Lite 調速 D.00 | 21 |
| 5.5. 加/減速時間設定..... | 21 |
| 5.5.1. 加/減速時間 內部設定器 VR 設定..... | 21 |
| 5.5.2. 外部類比(模擬量)A2 調整加/減速時間..... | 21 |
| 5.5.3. 加/減速時間 數位設定..... | 22 |
| 5.6. 轉矩限制設定..... | 22 |
| 5.6.1. 轉矩限制 內部設定器 VR 設定..... | 22 |
| 5.6.2. 轉矩限制 外部類比(模擬量)設定..... | 22 |
| 5.6.3. 轉矩限制 數位設定..... | 23 |
| 5.7. 運轉功能說明..... | 23 |
| 5.7.1. 運轉與停止..... | 23 |
| 5.7.2. 停止與保持力..... | 24 |
| 5.7.3. 旋轉方向..... | 24 |
| 5.7.4. 多段運轉資料切換 (數位設定)..... | 24 |
| 5.7.5. 運轉模式範例..... | 24 |
| 6. DUTY 控制模式 (開環) | 25 |
| 6.1. Duty 控制模式概要..... | 25 |
| 6.2. Duty 模式運轉控制方法..... | 25 |
| 6.3. Duty 設定..... | 25 |
| 6.3.1. 內部設定器 VR 調 Duty..... | 26 |
| 6.3.2. 外部類比(模擬量)調 Duty..... | 26 |
| 6.3.3. 脈波頻率 PFM 調 Duty..... | 27 |
| 6.3.4. 脈波 PWM 調速 Duty..... | 27 |
| 6.4. Duty 模式 加/減速時間 與 轉矩限制設定..... | 27 |
| 7. 位置控制模式 MULTI-DRIVE (RS-485)通訊控制 | 28 |
| 7.1. Multi-drive 通訊控制概要..... | 28 |
| 7.2. 運轉資料與相關參數說明..... | 28 |
| 7.3. Multi-drive 通訊方式..... | 29 |
| 7.4. 通訊時序..... | 29 |
| 7.5. 位置資料..... | 29 |
| 7.5.1. 資料設定 (DATAn)..... | 29 |
| 7.6. Multi-drive Modbus 功能碼 (FC)..... | 30 |
| 7.7. Multi-Drive 詢問信息格式 (FC65h)..... | 30 |
| 7.8. Multi-Drive 應答信息格式 (FC 66h, 67h)..... | 30 |
| 7.9. Multi-drive 指令列表 (CMD)..... | 31 |
| 7.10. Multi-drive 可用的 IO 功能..... | 31 |
| 7.11. Multi-Drive 通訊範例..... | 32 |
| 7.11.1. 連續運轉指令範例..... | 32 |
| 7.11.2. 連續運轉範例..... | 33 |
| 7.11.3. 定位運轉指令範例..... | 33 |
| 7.11.4. 定位運轉範例..... | 33 |
| 8. MULTI-DRIVE LITE (RS-485)通訊控制功能 D.00 | 34 |
| 8.1. Multi-drive Lite 通訊控制概要..... | 34 |
| 8.2. 通訊方式與時序..... | 34 |
| 8.3. Multi-drive Lite Modbus 功能碼 (FC)..... | 35 |
| 8.4. Multi-drive Lite 詢問信息格式 (FC 41h)..... | 35 |
| 8.4.1. Multi-drive Lite 指令列表 (CMD)..... | 36 |
| 8.4.2. Multi-drive Lite Echo-BITF 說明..... | 36 |
| 8.5. Multi-drive Lite 應答信息格式 (FC 42h, 43h)..... | 37 |
| 8.6. Multi-drive Lite 通訊範例..... | 37 |
| 8.7. Multi-drive Lite 運轉說明..... | 38 |
| 9. RS-485 通訊功能 | 39 |
| 9.1. RS-485 通訊控制概要..... | 39 |
| 9.2. 通訊方式與時序..... | 40 |
| 9.3. Modbus RTU 信息格式..... | 40 |
| 9.3.1. Modbus RTU 詢問..... | 40 |
| 9.3.2. Modbus RTU 應答..... | 41 |
| 9.4. Modbus 功能碼..... | 42 |
| 9.4.1. 讀取寄存器 (03h)..... | 42 |
| 9.4.2. 寫入寄存器 (06h)..... | 42 |
| 9.4.3. 寫入數個寄存器 (10h)..... | 43 |
| 9.5. RS-485 Modbus RTU 通訊控制範例 (NET-IO)..... | 43 |
| 9.5.1. RS-485 NET-IO 多台廣播控制範例..... | 44 |
| 10. 寄存器、參數與資料一覽表 | 45 |
| 10.1. 動作命令寄存器..... | 45 |
| 10.2. 維修命令寄存器..... | 45 |

| | | | |
|---------------------------------------|----|------------------------------|-----------|
| 10.3. 監視命令寄存器..... | 45 | 10.5.5. 保護參數..... | 52 |
| 10.3.1. Dynamic Data | 45 | 10.5.6. 通訊參數..... | 52 |
| 10.3.2. Monitor Data | 47 | | |
| 10.3.3. Alarm 履歷 | 48 | 11. 保護功能 (ALARM)..... | 54 |
| 10.3.4. 通訊錯誤碼履歷 (COM Error) | 48 | 11.1. 錯誤碼與保護功能一覽表 | 54 |
| 10.4. 運轉資料..... | 48 | 11.2. 故障排除與對應處置 | 54 |
| 10.5. 參數 | 49 | 附錄 E.00 的差異說明 | 55 |
| 10.5.1. 馬達參數 | 49 | | |
| 10.5.2. IO 參數 | 49 | | |
| 10.5.3. 運轉參數 | 51 | | |
| 10.5.4. 調整信號(模擬電壓 類比/PFM/PWM)參數 | 51 | | |

1. 安全注意事項

標示說明

| | |
|--|--------------------------------------|
|  WARNING ! | 須注意遵循以避免嚴重的人員傷亡。 |
|  CAUTION ! | 未注意或不正確的操作，可能造成個人傷害、機具或財產的損壞。 |
| NOTE | 相關流程或運作的補充說明。 重要指引，以確保安全正確的操作本產品。 |

以下注意事項，其目的為使您能安全、正確地使用產品。以免給您和他人造成危害和損傷。請您對其內容充分理解後再使用本產品。

WARNING !

- 對馬達驅動器進行任何設置、連接、運轉・操作、檢查・故障診斷作業前，請務必先關閉主電源，並且等待足夠的時間，使驅動器內部電源完全釋放 (為了安全考量，請等待 1 分鐘或待驅動器 PWR LED 指示燈熄滅)。
- 設置、連接、運轉・操作、檢查・故障診斷作業請由有適當資格的人實施。
- 若驅動器發生嚴重故障，請切斷驅動器主電源。否則持續的大電流可能造成火災。
- 本系列驅動器不能使用於維持生命裝置等有關人身安全的場合。

CAUTION !

- 請勿在端子上施加本說明書規格以外的電壓。並確保各端子接線的正確性，不然可能造成產品損壞、燒毀。
- 若驅動器發生異常警示，請先排除造成異常的問題，確認安全無慮後，才可以再讓馬達運轉。
- 不要把導電性物品如螺絲、金屬片或可燃性異物留在驅動器、馬達內。
- 馬達、驅動器與其他機具之間間隔距離須依照本手冊之規定。
- 驅動器的接地端子務必正確接地。
- 未使用的端子接點出線請務必做好絕緣防護，以避免靜電與短接造成驅動器損壞。

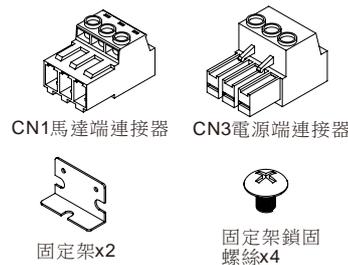
2. 準備

2.1. 產品確認

E.00的配件請參閱

請確認下述物品與配件是否齊全。若有缺件或破損，請與本公司營業據點聯繫。

- 驅動器..... 1 台
- CN1 馬達端連接器..... 1 個
- CN3 電源端連接器..... 1 個
- 固定架..... 2 個
- 固定架鎖固螺絲..... 4 支



2.2. 產品型號識別

EVDR - K 045 C Q E



| | |
|--------|---|
| ① 產品別 | EVDR: EV 系列(E02)直流無刷馬達驅動器 |
| ② 電源電壓 | K: 24VDC N: 48VDC |
| ③ 最大電流 | 045: 45A |
| ④ 保留碼 | - |
| ⑤ 機種 | Blank: 一般機種 E:編碼器(Encoder)機種 |

2.3. 驅動器與馬達的搭配

| 驅動器型號 | EVDR-K045CQ□ | EVDR-N045CQ□ |
|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 馬達極數 | 4 – 10 | |
| 額定轉速 | 1000 – 4000 RPM | |
| 額定電壓 | 24 VDC | 48 VDC |
| 建議馬達功率 | 150 W / 200 W / 350 W | ~ 750 W |
| 標準馬達型號 | EVM5K150◇□ / EVM5K200◇□ / EVM5K350◇□ | EVM5N350◇□ / EVM5N500◇□ / EVM5N750◇□ |

2.4. 機種與產品版本標示說明

產品會因版次差異，部分功能與本手冊內容不盡相同，部分功能因產品版本而異。

產品的版本請依照標籤上的版本與變更代碼，來識別產品的狀態：

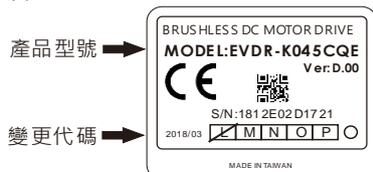
標籤



或



或



說明

產品版本

Rev = 產品修訂版次

Ver = 產品次要版次

例：產品版本 C.02 標示為 Rev:B Ver: 02。

變更代碼

= 設計變更代碼，被移除字母表示該驅動器已修訂對應的變更。

當變更代碼為 D 時： 或

…以此類推

產品版本說明

NOTE 較新版本皆包含之前版本功能。

| 產品版本 | 標示 | 功能變更 |
|------|----|--|
| C.02 | | NET-IO 數量由 6 點擴充支援到 8 點。新增數位輸出可設定的功能 DIR-OUT、VA-OUT2、VA-EN-OUT。 電壓使用範圍提升。出廠預設轉速設定方式變更為使用外部類比(A1)進行調整。 Hall 機種停止時保持力功能增加簡易位置保持。「停止時保持力」參數(08-11)，增加設定「2: 簡易位置保持」。 |
| D.00 | | RS-485 Multi-Drive Lite 一般機種多台控制模式(霍爾機種) Multi-Drive 加入即時位置指令 CMR, CMA。 |
| E.00 | | 改善連接器抗震能力與方便接線。 Encoder 機種加入關閉 Overflow 保護功能。 EBRAKE 作動時，電磁剎車作動機制修改。 |

變更代碼說明

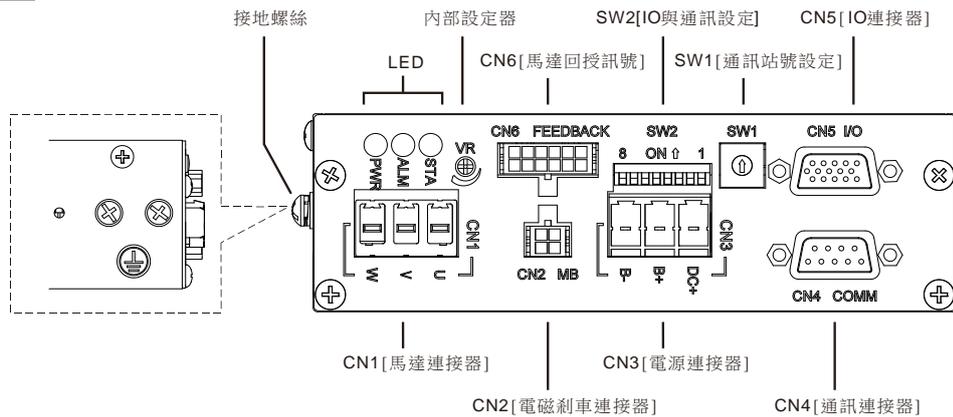
| 變更代碼 | 變更說明 |
|------|--|
| A | NET-IO 數量由 6 點擴充支援到 8 點。 |
| B | 主電源電壓使用範圍提升。24VDC 機種最高 38VDC，48VDC 機種最高 62VDC。 |
| C~G | 客製化變更。 |
| H | 功能變更與產品版本 C.02 相同。 |
| L~O | 控制功能變更與產品版本 D.00 相同。 |
| P | 改善類比輸入不正常耗電。 |
| Q | 客製化變更。 |
| R | 控制功能變更與產品版本 E.00 相同。 |

機種標示說明

| 機種 | 標示 | 說明 |
|-------|------|---|
| 編碼器機種 | ENC | 僅支援 Encoder 機種(EVDR-K045CQE、EVDR-N045CQE)的功能。 |
| 一般機種 | Hall | 僅支援 Hall 機種(EVDR-K045CQ、EVDR-N045CQ)的功能。 |

2.5. 驅動器各部名稱與說明

E.00 的介面請參閱



| 名稱 | 說明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|----------------|--------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-------|-----|----|-----|-------|-----|----|----|-------|----|-----|-----|--------|------|------|-------|-----|----|--------------|----|-----|----------------|
| CN1[馬達連接器] | 連接馬達 U、V、W 相。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN2[電磁剎車連接器] | 連接馬達電磁剎車。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN3[電源連接器] | B-: 連接主電源地 B+: 連接主電源輸入 DC+: 控制電源輸入(與 B+共地) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN4[通訊連接器] | RS-232 與 RS-485 通訊連接器。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN5[IO 連接器] | IO 設定。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SW1[通訊站號設定] | RS-485 通訊 ID 設定 0:廣播 1~F: 對應站號(SlaveID)1~15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SW2[IO 與通訊設定] | <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.3</th> <th>No.2</th> <th>No.1</th> <th>bps</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>19200</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>38400</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>57600</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>115200</td> </tr> </tbody> </table> No.4: RS-485 終端電阻設定(120Ω) ON =使用終端電阻. OFF =不使用終端電阻. No.5: RS-485 Modbus 通訊協定 ON = Modbus ASCII OFF = Modbus RTU <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.7</th> <th>No.6</th> <th>YH 功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>由參數 06-10 配置</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ENC-A(編碼器單線輸出)</td> </tr> </tbody> </table> No.8: 數位輸入電源設定 ON = 使用內部 5V(SINK) OFF = 使用外部電源 | No.3 | No.2 | No.1 | bps | OFF | OFF | OFF | 9600 | OFF | OFF | ON | 19200 | OFF | ON | OFF | 38400 | OFF | ON | ON | 57600 | ON | OFF | OFF | 115200 | No.7 | No.6 | YH 功能 | OFF | ON | 由參數 06-10 配置 | ON | OFF | ENC-A(編碼器單線輸出) |
| No.3 | No.2 | No.1 | bps | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | OFF | OFF | 9600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | OFF | ON | 19200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | ON | OFF | 38400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | ON | ON | 57600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ON | OFF | OFF | 115200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.7 | No.6 | YH 功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | ON | 由參數 06-10 配置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ON | OFF | ENC-A(編碼器單線輸出) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CN6[馬達回授訊號] | 馬達過溫開關、Encoder 訊號、霍爾訊號接點。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 內部設定器 VR | 功能可用參數設定，預設為轉速調整。 CW 方向: 設定值增加 [轉速增加] CCW 方向: 設定值減少 [轉速減少] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STA LED | 恆亮: RS-485 通訊狀況正常 閃爍: RS-485 通訊有訊號，但訊號無法辨識。 (通訊速度, 協定等設定問題) 熄滅: RS-485 通訊無訊號 (未連接) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALM LED | 恆亮: 驅動器為 WAIT 狀態或主電源(B+)未連接。 閃爍: 保護作動，有 Alarm 發生. 閃爍的次數依保護功能而定。可透過計算 ALM LED 的閃爍次數，確認 Alarm 的種類。 熄滅: 無異常。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PWR LED | 恆亮: DC 主電源輸入連接，驅動器有電源。 熄滅: DC 主電源輸入切斷，驅動器無電源。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 接地螺絲 | 請使用參閱「3.3 連接」中的說明接地。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOTE 開關設定完成後，驅動器需要重新給電才會生效。

3. 裝設與連接

3.1. 驅動器的裝設

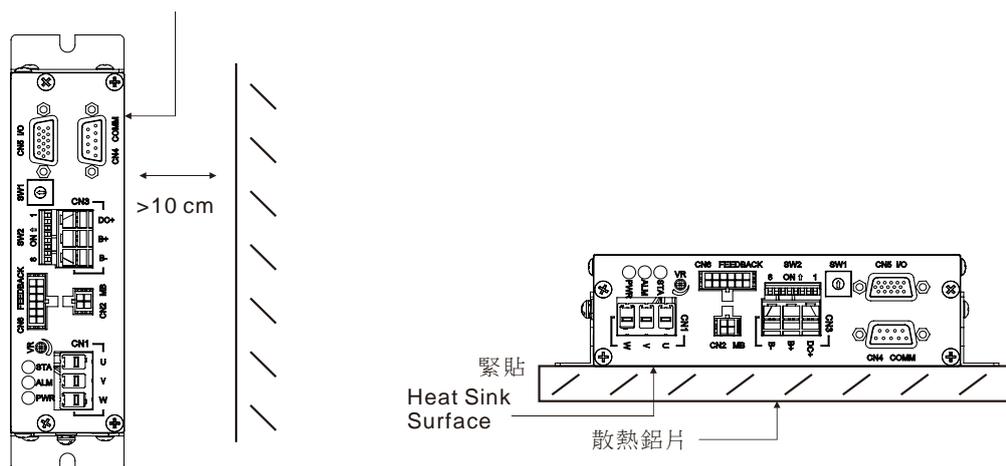
驅動器是利用空氣對流與對機框的熱傳導進行散熱。請安裝在熱傳導效果高、平滑的金屬板。

工作環境

| | |
|--------|-----------------|
| 工作環境溫度 | 0°C - +40°C |
| 工作環境濕度 | < 85 % RH (不結霜) |

安裝驅動器時，請確保所有的端子有穩固連接。金屬端子需加上絕緣保護套以避免短路。
散熱面(Heat Sink Surface)請與其他機器或牆面距離 10 cm 以上(如下圖所示)，或緊貼外加散熱鋁片。
當工作環境溫度高於 40°C 時，請加風扇強制通風散熱。

Heat Sink Surface



雜訊對策

避免將動力線(電源線、馬達輸出線等大電力迴路)與信號線配於同一線管(duct)。

建議動力線與信號線相距至少 30 cm。

所有的機殼接地都應單點接到大地(Protective Earth Ground)。

所有的接地線應使用足夠粗的線徑，並越短越好(接地電阻值為 100Ω 以下)。

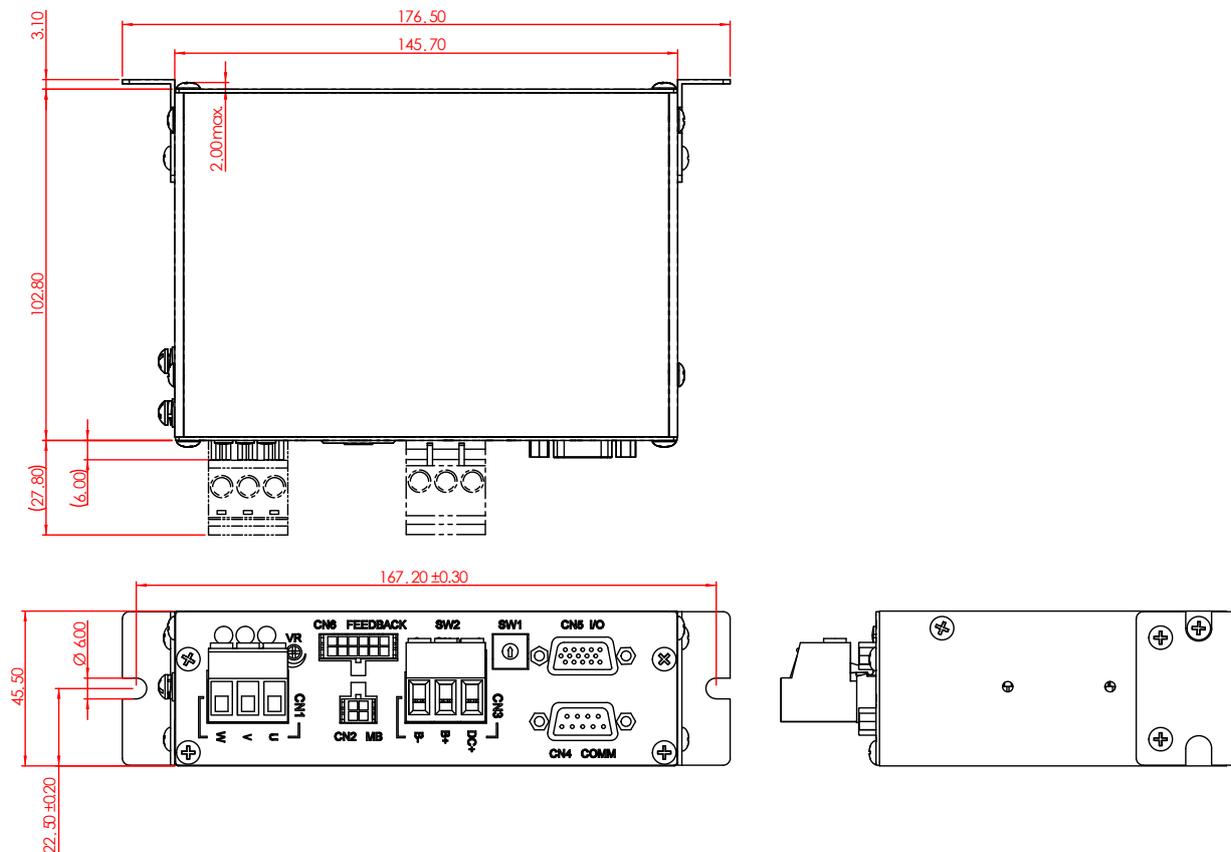
對於雜訊較敏感的情況，建議輸入電源外接雜訊濾波器。

3.2. 安裝尺寸圖 (Unit: mm)

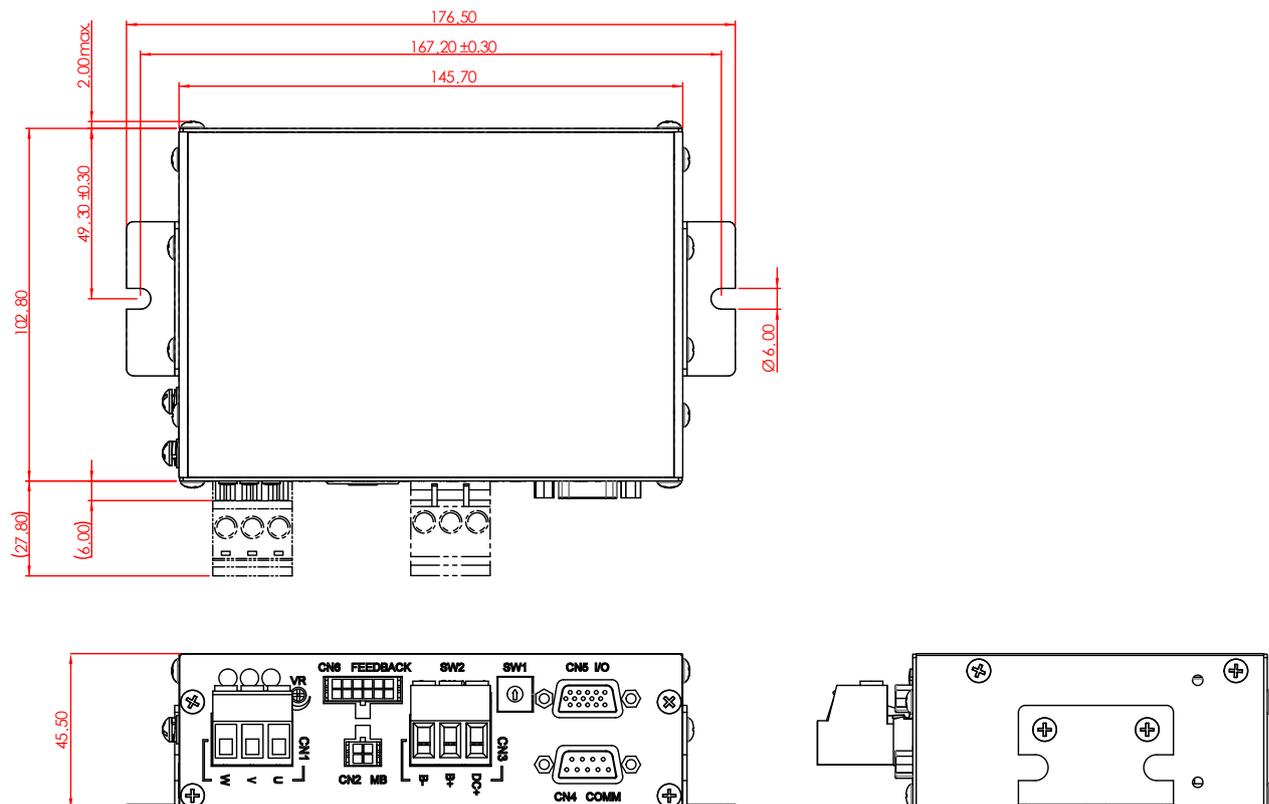
EV 驅動器有「水平安裝」與「垂直安裝」2 種安裝方式，可利用掛耳的鎖固方式來選擇。

E.00 的安裝尺寸請參閱

■ 垂直安裝尺寸

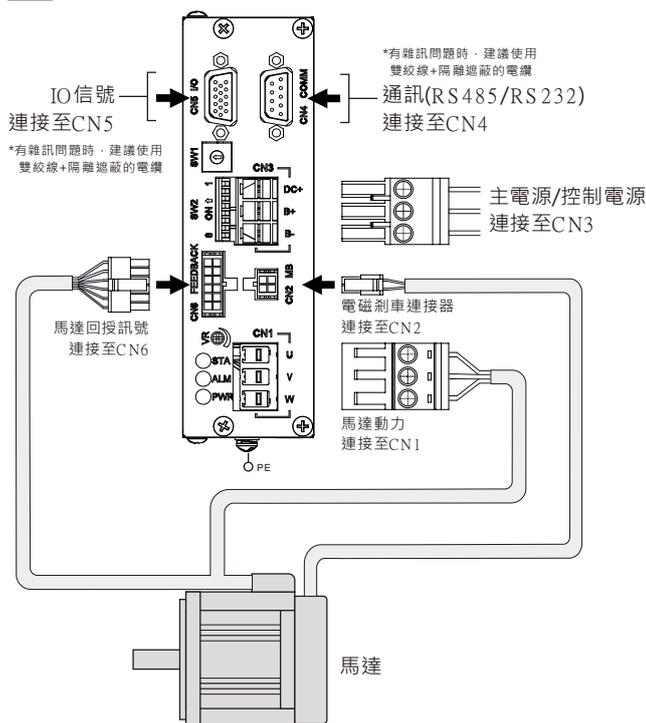


■ 水平安裝尺寸



3.3. 連接

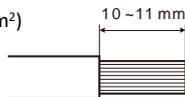
E.00 的連接說明請參閱



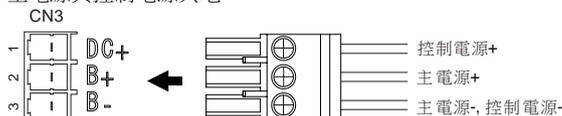
■ 電源連接 CN3

將導線插入 CN3 用連接器中，轉緊螺絲。

- 適用導線: UL1015 AWG16 ~ 10 (1.25 ~ 6 mm²)
被覆剝線長度: 10 ~ 11 mm
- 緊固轉矩: 0.7 ~ 0.8 Nm



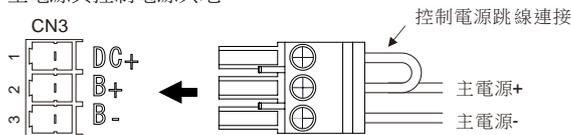
主電源與控制電源分別連接時
主電源(+)連接至 CN3 的 B+ 將控制電源(+)連接至 CN3 的 DC+
主電源與控制電源共地。



主電源與控制電源並接時:

主電源(+)連接至 N3 的 B+ 由 B+ 連接跳線至 DC+。

主電源與控制電源共地。



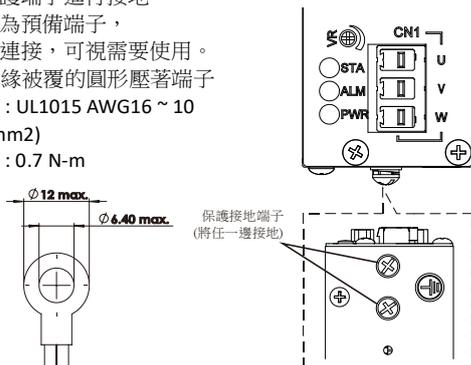
■ 驅動器接地

請務必將驅動器的保護接地端子接地。

可針對任一保護端子進行接地。

未接地的端子為預備端子，
可與馬達接地連接，視需要時。

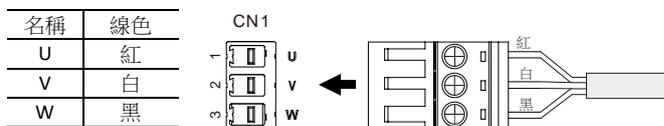
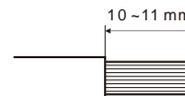
- 端子：絕緣被覆的圓形壓著端子
- 適用導線：UL1015 AWG16 ~ 10 (1.25 ~ 6 mm²)
- 緊固轉矩：0.7 N-m



■ 馬達動力連接 CN1

將導線插入 CN1 用連接器中，轉緊螺絲。

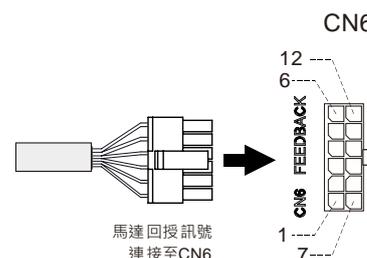
- 適用導線: UL1015 AWG16 ~ 10 (1.25 ~ 6 mm²)
被覆剝線長度: 10 ~ 11 mm
- 緊固轉矩: 1.0 ~ 1.1 Nm



■ 馬達信號連接 CN6

請將馬達信號用連接器連接到 CN6

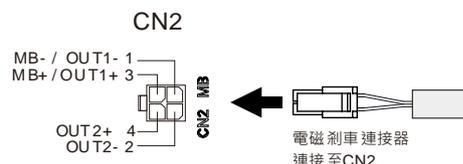
| Pin No. | 名稱 |
|---------|-------------|
| 1 | N.C. |
| 2 | MOT-OT- |
| 3 | ENC-Z+ |
| 4 | ENC-B+ |
| 5 | ENC-A+ |
| 6 | GND |
| 7 | N.C. |
| 8 | MOT-OT+ |
| 9 | ENC-Z- / HW |
| 10 | ENC-B- / HV |
| 11 | ENC-A- / HU |
| 12 | 5V-OUT |



■ 電磁剎車連接 CN2

請將電磁剎車用連接器連接到 CN2

| Pin No. | 名稱 | 功能 |
|---------|-------------|-------------|
| 1 | OUT1- (MB-) | 電磁剎車接點- |
| 2 | OUT2- | 高電流輸出 2 接點- |
| 3 | OUT1+ (MB+) | 磁剎車接點+ |
| 4 | OUT2+ | 高電流輸出 2 接點+ |



■ 通訊信號連接 CN4

將 RS-232、RS-485 通訊信號連接至 CN4。

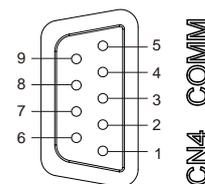
為抑制雜訊影響，儘量以最短距離(2m 以內)配線。

NOTE 通訊信號的連接器未附屬。請準備以下物品。
D-sub 連接器 (9 Pin)

NOTE 以 SW2-4 設定終端電阻 (120Ω)
ON = 使用終端電阻。 OFF = 不使用終端電阻。

NOTE 有雜訊問題時，建議使用雙絞線+隔離遮蔽的電纜。

| Pin No. | 名稱 | 功能 |
|---------|-----------|-------------------|
| 1 | N.C. | 未使用 |
| 2 | RS232_TXD | 驅動器 RS232 TXD |
| 3 | RS232_RXD | 驅動器 RS232 RXD |
| 4 | N.C. | 未使用 |
| 5 | GND | 通訊信號地 |
| 6 | RS485_TR+ | RS-485 通訊信號 (+/A) |
| 7 | N.C. | 未使用 |
| 8 | RS485_TR- | RS-485 通訊信號 (-/B) |
| 9 | N.C. | 未使用 |



■ IO 連接 CN5

將(高速)數位輸入信號、(高速)數位輸出信號與外部類比輸入信號連接至 CN5。為抑制雜訊影響，儘量以最短距離(2m 以內)配線。

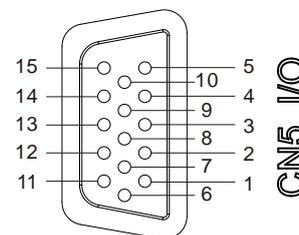
NOTE 通訊信號的連接器未附屬。請準備以下物品。D-sub 連接器 (15 Pin)

NOTE 輸出入信號與通訊信號電纜線，請距離感應負載、電源及馬達等動力線 100 mm 以上。

NOTE 有雜訊問題時，建議使用雙絞線+隔離遮蔽的電纜。

| Pin No. | 名稱 | 功能 | 預設功能 |
|---------|--------|---------------|--------------------------------|
| 1 | X1 | 數位輸入信號 * | START/STOP (FWD) |
| 2 | X2 | | CCW/CW (REV) |
| 3 | X3 | | FREE |
| 4 | X4 | | ALM-RST |
| 5 | X5(XH) | 高速數位輸入信號 * | M0 |
| 6 | IN-COM | 輸入信號 COM | - |
| 7 | GND | I/O 信號地 | - |
| 8 | YH | 高速數位輸出信號 * | SPD-OUT/ENC-A (ENC-A 僅編碼器機種支援) |
| 9 | Y1+ | 數位輸出信號 Y1 * | BUSY-OUT |
| 10 | Y1- | | |
| 11 | VH | +5V (類比輸入信號用) | - |
| 12 | A1 | 類比輸入信號 A1 * | 轉速外部類比調整. (轉速控制模式) |
| 13 | A2 | 類比輸入信號 A2 * | NC |
| 14 | Y2+ | 數位輸出信號 Y2 * | ALM-OUT |
| 15 | Y2- | | |

* 功能可使用參數設定。



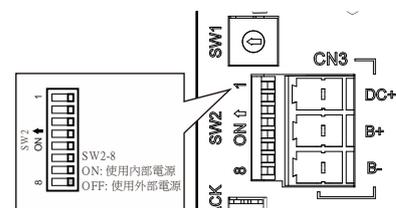
3.3.1. 數位輸入信號回路

驅動器的輸入信號為光耦合器輸入，可使用 SW2-8 選擇使用內部 5V 電源或外部電源。

以繼電器、開關控制或 5VDC 電源控制時，

請將 SW2-8 設為 ON，選擇內部電源(5VDC 導通電壓 0.5VDC 以下)。預設: OFF (使用外部電源)

| SW2-8 | 數位輸入電原設定 | ON : 數位輸入使用內部 5V 電源. (SINK) | OFF : 數位輸入使用外部電源. |
|-------|----------|-----------------------------|-------------------|
|-------|----------|-----------------------------|-------------------|

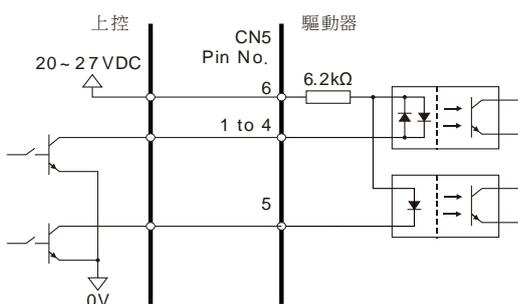


| CN5 Pin No. | 名稱 | 使用外部電源時 | |
|-------------|----------------|--------------|---------------------------------------|
| 1 | X1 | 機種 | 規格 |
| 2 | X2 | EVDR-K045CQ□ | 24VDC ± 15% 電流 50mA 以上 |
| 3 | X3 | EVDR-N045CQ□ | 30 ~ 53VDC 電流 50mA 以上 |
| 4 | X4 | | |
| 5 | X5(XH) [高速] | 機種 | 規格 |
| | | EVDR-K045CQ□ | 24VDC ± 15% 電流 50mA 以上 (導通電壓 2VDC 以下) |
| | | EVDR-N045CQ□ | 30 ~ 53VDC 電流 50mA 以上 (導通電壓 2VDC 以下) |

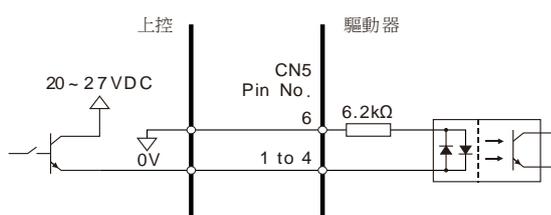
NOTE SOURCE 邏輯無法使用內部電源。請將開關設為 OFF 使用外部電源。

NOTE 使用內部電源(5VDC)時僅能採用 SINK 連接。若有使用高速數位輸入 X5(XH)時，僅能使用 SINK 連接。

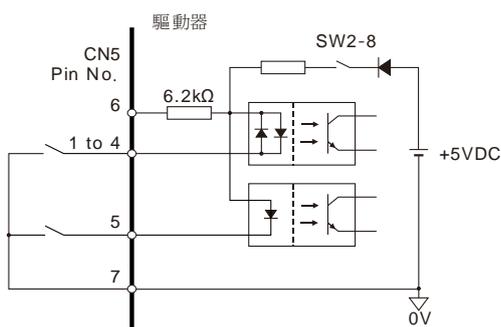
使用外部電源SINK連接



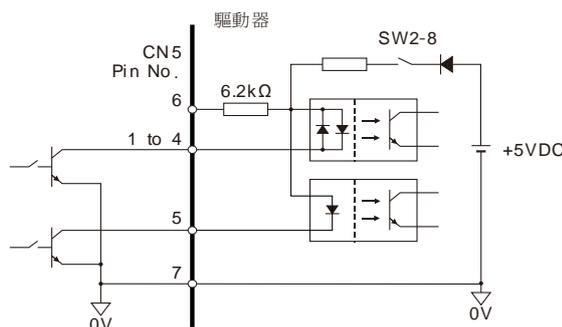
使用外部電源SOURCE連接



開關使用內部電源SINK連接



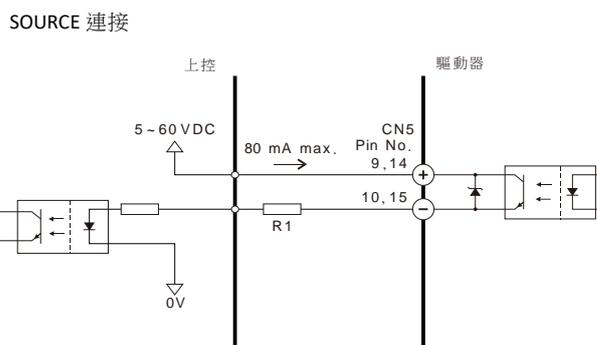
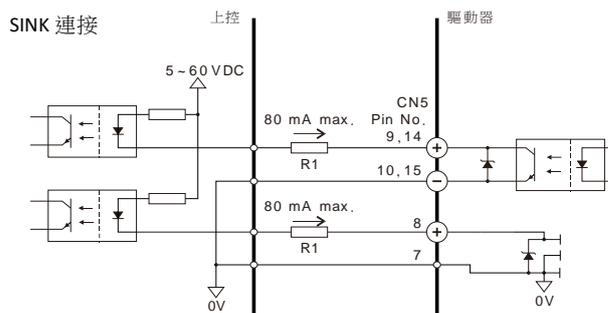
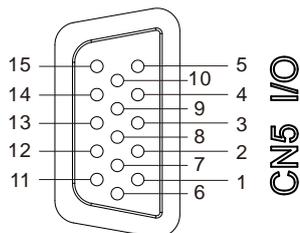
開集極使用內部電源SINK連接



3.3.2. 數位輸出信號回路

| CN5 Pin No. | 名稱 | 內容 |
|-------------|-----|--|
| 8 | YH | 電晶體、開集極輸出 ON 電壓: 最大 0.8VDC 使用電源: 5 ~ 60VDC 電流 80mA 以下 |
| 9 | Y1+ | 光耦合器、開集極輸出 ON 電壓: 最大 2.5 VDC (1.6VDC D.00) 使用電源: 5 ~ 60VDC 電流 80mA 以下 |
| 10 | Y1- | |
| 14 | Y2+ | |
| 15 | Y2- | |

NOTE 高速數位輸出 YH 僅能使用 SINK 連接。

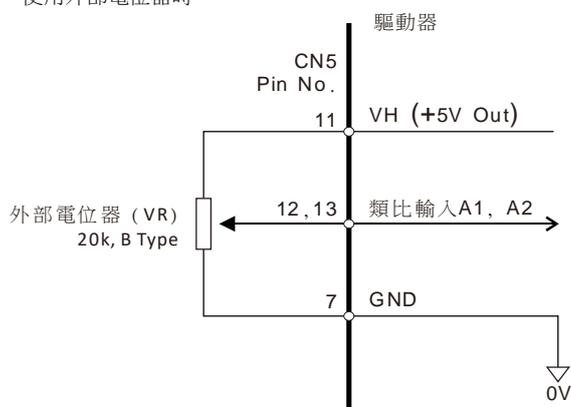


3.3.3. 外部類比輸入(模擬量)信號連接

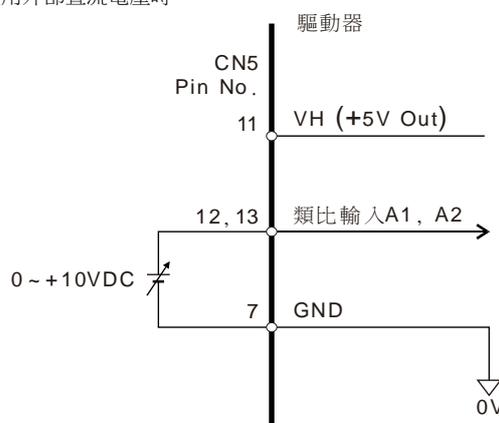
將外部電位器或外部直流電壓連接至 CN5 的 A1，可進行轉速的類比設定。

將外部電位器或外部直流電壓連接至 CN5 的 A2，可進行轉矩限制或加/減速時間的類比設定(需以參數設定)。

使用外部電位器時



使用外部直流電壓時



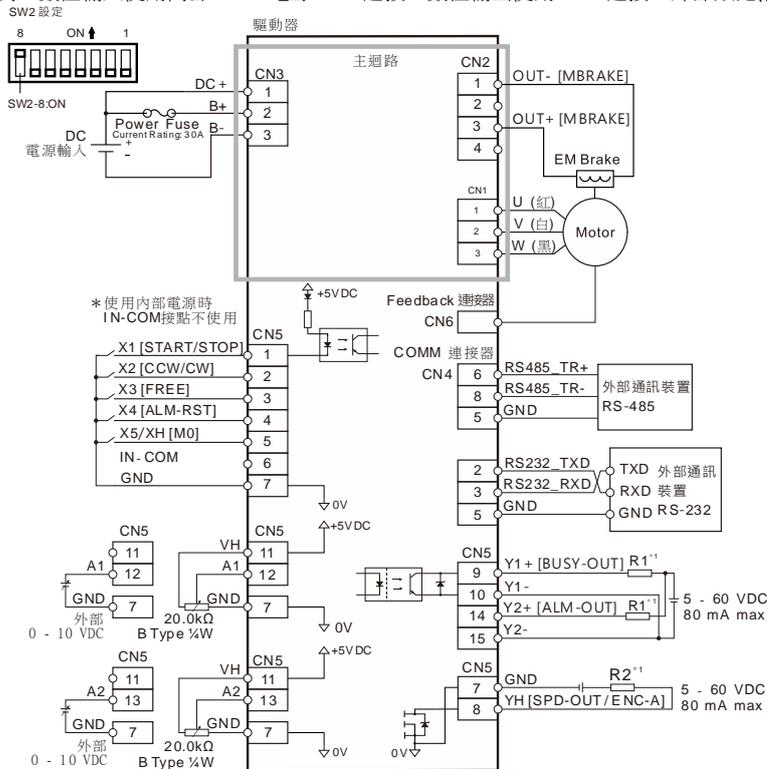
3.4. 連接圖 (例)

NOTE XH、YH 僅能使用 SINK 連接。

■ SINK 連接 (低電平作動)

數位輸入使用內部 5VDC 電源。使用內部電源時，請將設定開關 SW2-8 設定為 ON。

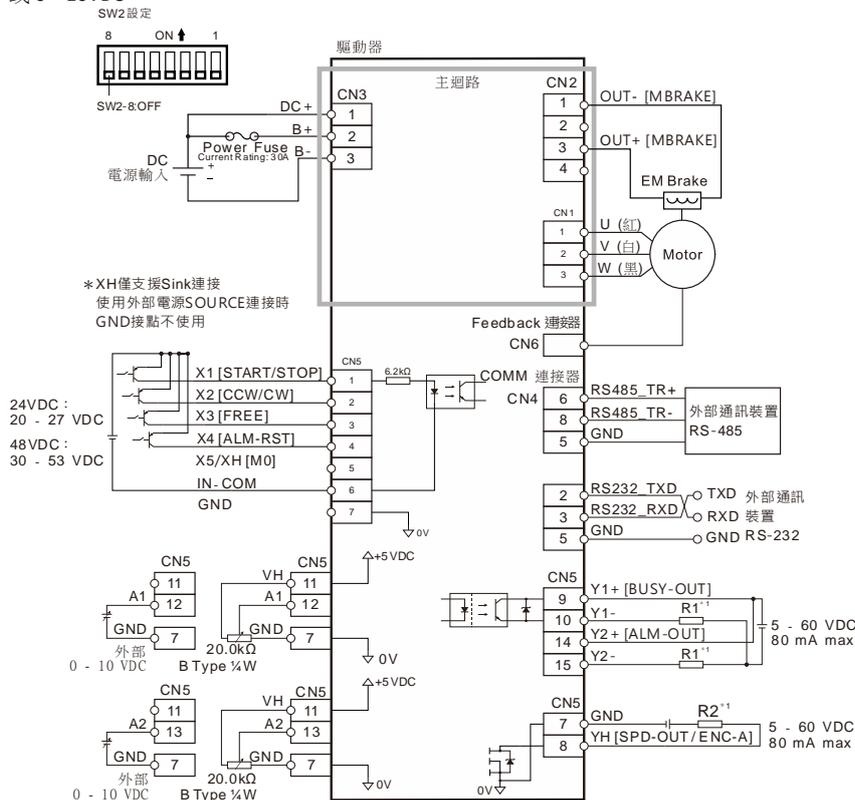
下圖範例，數位輸入使用內部 5VDC 電源 SINK 連接，數位輸出使用 SINK 連接。外部類比(模擬電壓)連接電位器或 0 ~ 10VDC。



■ SOURCE 連接 (高電平作動)

數位輸入使用外部電源。請將設定開關 SW2-8 設定為 OFF。

下圖範例，數位輸入使用外部電源 SOURCE 連接，數位輸出 Y1、Y2 使用 SOURCE 連接。YH 使用 SINK 連接。外部類比(模擬電壓)連接電位器或 0 ~ 10VDC。



3.5. 數位輸入信號功能

可利用參數配置輸入端子 X1 ~ X5(XH)的接點功能。輸入邏輯可用參數 06-16 配置。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|--------------|--------------------------|---|-----|
| 06-01 | X1 輸入端子功能 | 輸入端子 X1 ~ X5(XH)接點的功能設置。 | 設定編號 功能 0: NC (PULSE-INPUT) * 1: START/STOP (FWD) ** 2: CCW/CW (REV) ** 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 9: STOP-MODE2 D.00 10: M0 11: M1 12: M2 13: EBRAKE/RUN 14: SERVO-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR | 1 |
| 06-02 | X2 輸入端子功能 | | 2 | |
| 06-03 | X3 輸入端子功能 | | 5 | |
| 06-04 | X4 輸入端子功能 | | 8 | |
| 06-05 | X5(XH)輸入端子功能 | | 10 | |

* X5(XH)以外，其他輸入端子功能設為 0 皆無功能。轉速設定由 XH PWM 輸入或 XH PFM 調整時，X5(XH)設為 0 是 PULSE-INPUT 功能。

** 可由「SC/CC 模式」參數(02-01) 選擇使用 FWD, REV 或 START/STOP, CCW/CW。

■ 可變更分配的輸入信號功能 / [設定編號] 功能名稱

信號邏輯(ON 狀態)可由參數設定為導通或不導通。預設「ON」為導通(低電平)。

[1] FWD(START/STOP)輸入

[2] REV(CCW/CW)輸入

SC 模式:

START/STOP 設為「ON」，馬達運轉。

START/STOP 設為「OFF」，馬達停止。

馬達運轉方向，透過 CCW/CW 設定。馬達停止方法，透過 STOP-MODE 設定。

CC 模式:

FWD 設為「ON」，馬達 CW 方向運轉。

REV 設為「ON」，馬達 CCW 方向運轉。

FWD 與 REV 同時為「ON」且 08-07 參數為 1 時，馬達停止。

FWD 與 REV 同時為「OFF」，馬達停止。馬達停止方法，透過 STOP-MODE 輸入設定。

[5] FREE 輸入

FREE 輸入設為 ON，將切斷馬達電流，

馬達喪失所有保持力(包括制動剎車與簡易位置保持力)

此時電磁剎車輸出釋放(MBRAKE 輸出功能為 ON)。

FREE 輸入為 ON 時，即使 FWD、REV 或 START/STOP 輸入設為 ON，馬達仍不會運轉。

[6] STOP-MODE 輸入

FWD、REV、START/STOP、STOP 輸入功能的馬達停止方式可由 STOP-MODE 輸入功能設定。

STOP-MODE 設為「ON」時，停止方式為瞬間停止(緊急減速時間)。變換運轉方向後，使用緊急加速時間。

STOP-MODE 設為「OFF」時，停止方式為減速停止(減速時間)。未分配 STOP-MODE 輸入時，效果同 STOP-MODE 設為「OFF」。

[7] EBRAKE/ALM-RST 輸入

馬達正常運轉時，EBRAKE/ALM-RST 功能與 EBRAKE 輸入相同。

當 Alarm 發生，馬達停止時，EBRAKE/ALM-RST 功能與 ALM-RST 輸入相同。

[8] ALM-RST 輸入

Alarm 解除。當發生 Alarm 馬達停止時，將 ALM-RST 輸入設為「OFF」0.5 秒以上，再設定為「ON」0.5 秒以上。再次回到「OFF」時，就可解除 Alarm。

若驅動器處在可運轉之狀態(例如 START/STOP 為 ON)，則異常解除不會有效。

NOTE 部分 Alarm 無法使用 ALM-RST 輸入解除。必須重新給予電源才可解除。

[9] STOP-MODE2 D.00

停止功能與 STOP-MODE 將同。

但變換運轉方向後，使用一般加速時間。

[10、11、12] M0、M1、M2 輸入

組合 M0、M1、M2 的 ON/OFF，選擇運轉資料 No.。

| 運轉資料 No. | M2 | M1 | M0 |
|----------|-----|-----|-----|
| 0 | OFF | OFF | OFF |
| 1 | OFF | OFF | ON |
| 2 | OFF | ON | OFF |
| 3 | OFF | ON | ON |
| 4 | ON | OFF | OFF |
| 5 | ON | OFF | ON |
| 6 | ON | ON | OFF |
| 7 | ON | ON | ON |

[13] EBRAKE/RUN 輸入

當馬達運轉時，將 EBRAKE 輸入設定為「ON」，馬達將瞬間停止。

EBRAKE 輸入設定為「ON」時，馬達無法運轉。

EBRAKE 輸入設定為「OFF」時，馬達可運轉。

要使馬達運轉，請確認 EBRAKE 輸入設定為「OFF」。

E.00 EBRAKE 輸入設定為「ON」時，馬達停止後外部電磁剎車鎖閉(MBRAKE 輸出=OFF)。

[14] SERVO-ON (DRV-EN)輸入

「Driver-Enable 設定」參數(02-14)設為 1 或 2 時:
 SERVO-ON 為 OFF 時驅動器禁止(Inhibit)，對馬達不激磁，狀態為禁止(Inhibit)。
 SERVO-ON 為 ON 時驅動器使能(Enable)，對馬達激磁，可運轉，狀態為使能(Enable)。
 當「Driver-Enable 設定」參數(02-14)設為 0 時，SERVO-ON 輸入沒有作用。驅動器上電即 Enable。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|------------------|---|--|-----|
| 02-14 | Driver-Enable 設定 | 驅動器未 Enable 時，為 Inhibit 狀態，此時無法控制。要控制驅動器前需設定為使能 Enable。 | <ul style="list-style-type: none"> 0: 上電即 Enable 1: SERVO-ON 輸入設為「ON」時 Enable。Inhibit 時電磁剎車(MBRAKE)由 FREE 釋放。 2: SERVO-ON 輸入設為「ON」時進入 Enable。Inhibit 時電磁剎車(MBRAKE)自動釋放。 | 0 |
| 08-11 | 停止保持力設定 | 非位置控制時，要馬達停止時產生保持力，請設定為 1(制動剎車)或 2(簡易位置保持) | <ul style="list-style-type: none"> 0: Free 1: Servo-lock ENC 1: 制動剎車 Hall 2: 簡易位置保持 Hall C.02 | 0 |

[17] STOP 輸入

當 STOP 輸入設定為「ON」，馬達停止。
 馬達停止方法，透過 STOP-MODE 輸入設定。
 當 STOP 輸入設定為「OFF」，馬達可運轉

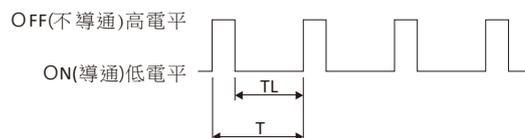
[21] EXT-ERROR 輸入

當 EXT-ERROR 輸入設定為「ON」，外部停止 Alarm 啟動。

[0] PULSE-INPUT 輸入

當「轉速調整方法」參數(02-10)設定為 1 (XH PFM 輸入調速)或 2(XH PWM 輸入調速)時。
 X5(XH)設為 0 是 PULSE-INPUT 輸入功能，接受脈波調速信號。

- PFM (Pulse Frequency Modulation)脈寬固定，以頻率變化進行調整。
 PFM 輸入頻率: 100 ~ 2KHz, 建議 duty 50%
- PWM (Pulse Width Modulation) 頻率固定，以脈寬變化進行調整。
 PWM 輸入: 100 ~ 500 Hz, duty 1 ~ 99%



NOTE PWM 輸入有效 Duty 為低電平。Duty = 低電平脈寬(TL) / 脈波周期(T)。

3.6. 數位輸出信號功能

可利用參數配置輸出端子 Y1、Y2、YH 的接點功能。輸出邏輯可用參數 06-16 配置。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|-----------|---------------------|--|-----|
| 06-09 | Y1 輸出端子功能 | 輸出端子 Y1、Y2 接點的功能設置。 | 設定編號 功能 0: NC 1: SPD-OUT 2: ALM-OUT 3: BUSY-OUT 4: VA-OUT 5: EN-OUT 6: ALM-PULSE 7: BUSY-ALM-PULSE | 3 |
| 06-10 | Y2 輸出端子功能 | | | 2 |
| 06-11 | YH 輸出端子功能 | 高速輸出端子 YH 的接點功能設置。 | 11: RUN-OUT 12: DIR-OUT C.02 15: VA-OUT2 C.02 16: VA-EN-OUT C.02 | 1 |

■ 可變更分配的輸出信號功能 / [設定編號] 功能名稱

信號邏輯(ON 狀態)可由參數設定為導通或不導通。預設「ON」為導通(低電平)。

[1] SPD-OUT 輸出 Hall

馬達轉速 Pulse 信號輸出。8 極馬達將每轉輸出 12 個 Pulse 訊號。

$$\text{馬達轉速[r/min]} = \frac{\text{SPD - OUT 輸出頻率[Hz]}}{12} \times 60$$

[2] ALM-OUT 輸出

當 Alarm 發生時，ALM-OUT 輸出為「ON」，正常時 ALM-OUT 輸出為「OFF」

[3] BUSY-OUT 輸出

當馬達為運轉激磁中，BUSY-OUT 輸出「ON」，馬達不激磁時 BUSY-OUT 輸出「OFF」。

[4] VA-OUT 輸出

馬達轉速到達「轉速到達範圍(VA)」參數(02-15)所設定的條件時，VA-OUT 輸出「ON」。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|------------|------------------------------------|----------|-----|
| 02-15 | 轉速到達範圍(VA) | 馬達當前轉速與命令轉速差小於此設定時，VA-OUT 輸出為「ON」。 | 0 ~ 1000 | 100 |

[5] EN-OUT 輸出

馬達轉速超過「EN OUT 轉速」參數(02-16)時，EN-OUTVA-OUT 輸出「ON」。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|-----------|------------------------------|-------------|------|
| 02-16 | EN OUT 轉速 | 馬達當前轉速高於此設定時，EN-OUT 輸出為「ON」。 | 200 ~ 10000 | 1000 |

[3] BUSY-OUT 輸出

當馬達為運轉激磁中，BUSY-OUT 輸出「ON」，馬達不激磁時 BUSY-OUT 輸出「OFF」。

[6] ALM-PULSE 輸出

當 Alarm 發生時，ALM-PULSE 輸出產生與 Alarm 錯誤碼對應的脈波。過載保護 ALM-PULSE 範例



[7] BUSY-ALM-PULSE 輸出

當正常時，BUSY-ALM-PULSE 輸出功能與 BUSY OUT 輸出相同。

當 Alarm 發生時，BUSY-ALM-PULSE 輸出功能與 ALM-PULSE 輸出相同。

[11] RUN-OUT 輸出

當馬達運轉中，RUN-OUT 為「ON」，當馬達靜止，RUN-OU 為「OFF」

[12] DIR-OUT 輸出

C.02 當馬達轉向為 CW 時，DIR-OUT 輸出「OFF」。馬達轉向為 CCW 時，DIR-OUT 輸出「ON」。馬達靜止時 DIR-OUT 保持靜止前轉向的狀態。

ENC-A 輸出

ENC 要使用 ENC-A 輸出功能，請將 SW2-6 設為「OFF」，SW2-7 設為「ON」，此時 YH 輸出端子功能為 ENC-A 輸出功能。提供 Encoder 機種(EVDR-K045CQE、EVDR-N045CQE)，馬達 Encoder Channel A 信號輸出。搭配標準馬達每轉輸出 2500 個 Pulse 信號。

[15] VA-OUT2 輸出

C.02 馬達停止時 VA-OUT2 輸出為「OFF」。當轉速到達所設定的範圍內時，VA-OUT2 輸出為「ON」。

[16] VA-EN-OUT 輸出

C.02 當馬達運轉中 VA-EN-OUT 輸出功能與 VA-OUT 相同。當接受到停止指令時：

當轉速 < EN-OUT 轉速設定時，VA-EN-OUT 輸出為「OFF」。

當轉速 > EN-OUT 轉速設定時，VA-EN-OUT 輸出功能與 VA-OUT 相同。

3.7. 電磁剎車(高電流)輸出功能

可利用參數設置電磁剎車(高電流)輸出端子 MB/OUT1、OUT2 的接點功能。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|---|-------------|--|---|-----|
| 06-12 | OUT1 輸出端子功能 | 切換大電流輸出端子 OUT1 的接點功能(預設為電磁剎車控制)。 | 設定編號 功能 13: MBRAKE 14: MBRAKE-RELEASE | 13 |
| [3] MBRAKE 輸出 MBRAKE 輸出為「ON」,此時電磁剎車釋放。馬達停止時 MBRAKE 輸出為「OFF」,此時電磁剎車閉鎖。馬達停止時 MBRAKE 輸出在以下條件會釋放(ON): 1. FREE 輸入設為「ON」。 2. SERVO-ON ENC 。 3. 「Driver-Enable 設定」參數(02-14)設為 2 時 SERVO-OFF。 | | [12] MBRAKE-RELEASE 輸出 MBRAKE-RELEASE 輸出固定為「ON」,此時電磁剎車釋放。若希望電磁剎車永遠保持釋放,可設定此功能。 NOTE 標準馬達電磁剎車為通電(ON)釋放,不通電(OFF)閉鎖。如採用馬達電磁剎車為通電(OFF)釋放,則動作邏輯需相反。 | | |

3.8. 輸出入信號作動準位

驅動器輸入信號、輸出信號的作動(ON)邏輯可以使用參數設定。預設為回路導通作動。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|--|------|-----|---|---------|---|---------|---|---------|---|---------|---|------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|---------|---|---------|----|---------|----|-----------|----|------------|-------|----|---|-------|
| 06-16 | I/O 作動邏輯 | 每個 bit 對應一個 I/O 作動邏輯設定。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>X1 作動邏輯</td></tr> <tr><td>1</td><td>X2 作動邏輯</td></tr> <tr><td>2</td><td>X3 作動邏輯</td></tr> <tr><td>3</td><td>X4 作動邏輯</td></tr> <tr><td>4</td><td>X5(XH)作動邏輯</td></tr> <tr><td>5</td><td>AOI1 作動邏輯</td></tr> <tr><td>6</td><td>AOI2 作動邏輯</td></tr> <tr><td>7</td><td>AOI3 作動邏輯</td></tr> <tr><td>8</td><td>Y1 作動邏輯</td></tr> <tr><td>9</td><td>Y2 作動邏輯</td></tr> <tr><td>10</td><td>YH 作動邏輯</td></tr> <tr><td>11</td><td>OUT1 作動邏輯</td></tr> <tr><td>12</td><td>OUT 2 作動邏輯</td></tr> <tr><td>13~15</td><td>保留</td></tr> </tbody> </table> | Bit | 說明 | 0 | X1 作動邏輯 | 1 | X2 作動邏輯 | 2 | X3 作動邏輯 | 3 | X4 作動邏輯 | 4 | X5(XH)作動邏輯 | 5 | AOI1 作動邏輯 | 6 | AOI2 作動邏輯 | 7 | AOI3 作動邏輯 | 8 | Y1 作動邏輯 | 9 | Y2 作動邏輯 | 10 | YH 作動邏輯 | 11 | OUT1 作動邏輯 | 12 | OUT 2 作動邏輯 | 13~15 | 保留 | 0: 作動(ON)準位為 <u>不導通</u> 「ON」 = 不導通 「OFF」 = 導通 1: 作動(ON)準位為 <u>導通</u> 「ON」 = 導通 「OFF」 = 不導通 | 65535 |
| Bit | 說明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | X1 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | X2 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | X3 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | X4 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | X5(XH)作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | AOI1 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | AOI2 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | AOI3 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Y1 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Y2 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | YH 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | OUT1 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | OUT 2 作動邏輯 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13~15 | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

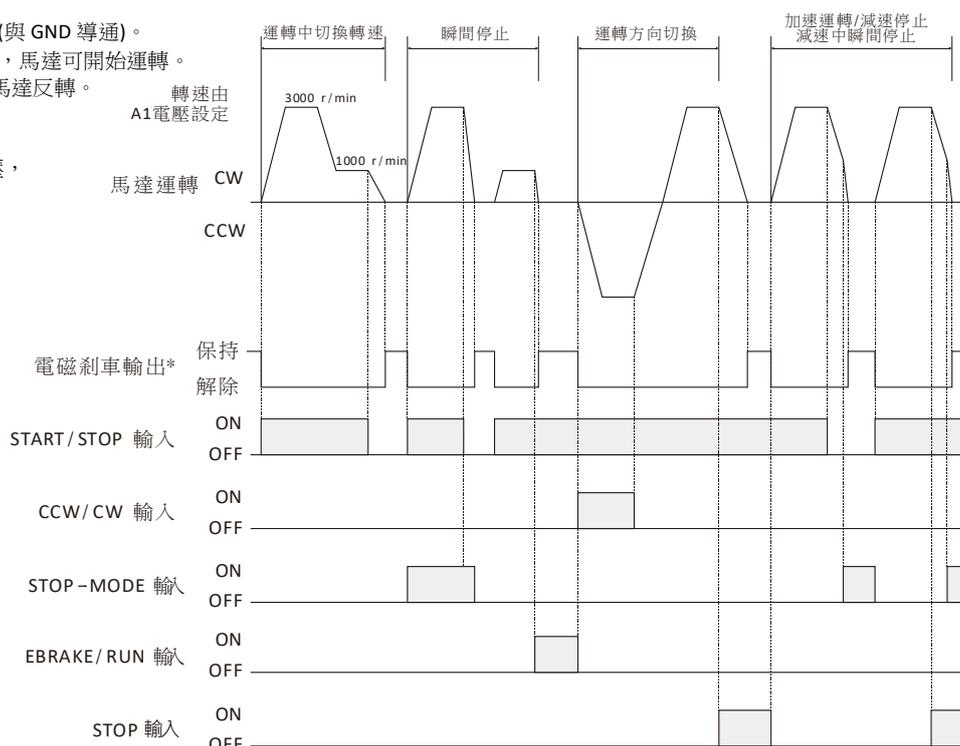
3.9. 試運轉

將 X1[START/STOP] 輸入設為 ON (與 GND 導通)。

A1 輸入電壓給予馬達轉速命令後,馬達可開始運轉。

將 X2[CCW/CW] 輸入設為 ON,馬達反轉。

NOTE 請使用電池電源,否則可能會因剎車回生電壓,產生過電壓保護報警。



4. 控制模式與運轉資料選擇

EV 系列驅動器有「速度控制」、「Duty 控制模」、「位置控制」模式可以使用。並支援多種運轉資料設定方式(以參數配置選擇)。

■ 速度控制模式 (閉環)

運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

- 直接 IO: 實體接線 IO 信號。
- RS-485 NET-IO: 通訊指令設定的 IO 信號。
- D.00 RS-485 Multi-drive Lite: 多台控制通訊專用協定。

運轉資料

- 主要控制命令: 馬達軸輸出轉速(r/min)。
- 加速時間: 馬達由 0 加速到 3000r/min 的時間。
- 減速時間: 馬達由 3000 減速到 0 r/min 的時間。
- 轉矩限制: 馬達輸出轉矩 % 限制。

■ 位置控制模式 (閉環)

運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

- RS-485 Multi-drive: 多台控制通訊位置控制專用協定。

運轉資料

- 主要控制命令: 馬達軸輸出轉速(r/min) / 絕對|將對位置。
- 加速時間: 馬達由 0 加速到 3000r/min 的時間。
- 減速時間: 馬達由 3000 減速到 0 r/min 的時間。
- 轉矩限制: 馬達輸出轉矩 % 限制。

■ Duty 控制模式 (開環)

運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

- 直接 IO: 實體接線 IO 信號。
- RS-485 NET-IO: 通訊指令設定的 IO 信號。
- RS-485 Multi-drive Lite: 多台控制通訊專用協定。

運轉資料

- 主要控制命令: 輸出 PWM (電壓)%。
- 加速時間: 輸出電壓由 0 到 100%的時間。
- 減速時間: 輸出電壓由 100 到 0%的時間。
- 轉矩限制: 馬達輸出轉矩 % 限制。

運轉資料設定方法

不同控制模式支援不同的運轉資料設定方法。設定方式請參閱各控制模式的說明。

VR = 內部設定器 VR

A1/A2 = 外部類比(電壓)

Pulse = PFM or PWM

D = 數位設定(參數/通訊)

NOTE PFM (Pulse Frequency Modulation) 為脈波頻率方式。PWM(Pulse Width Modulation)為脈波寬度方式。

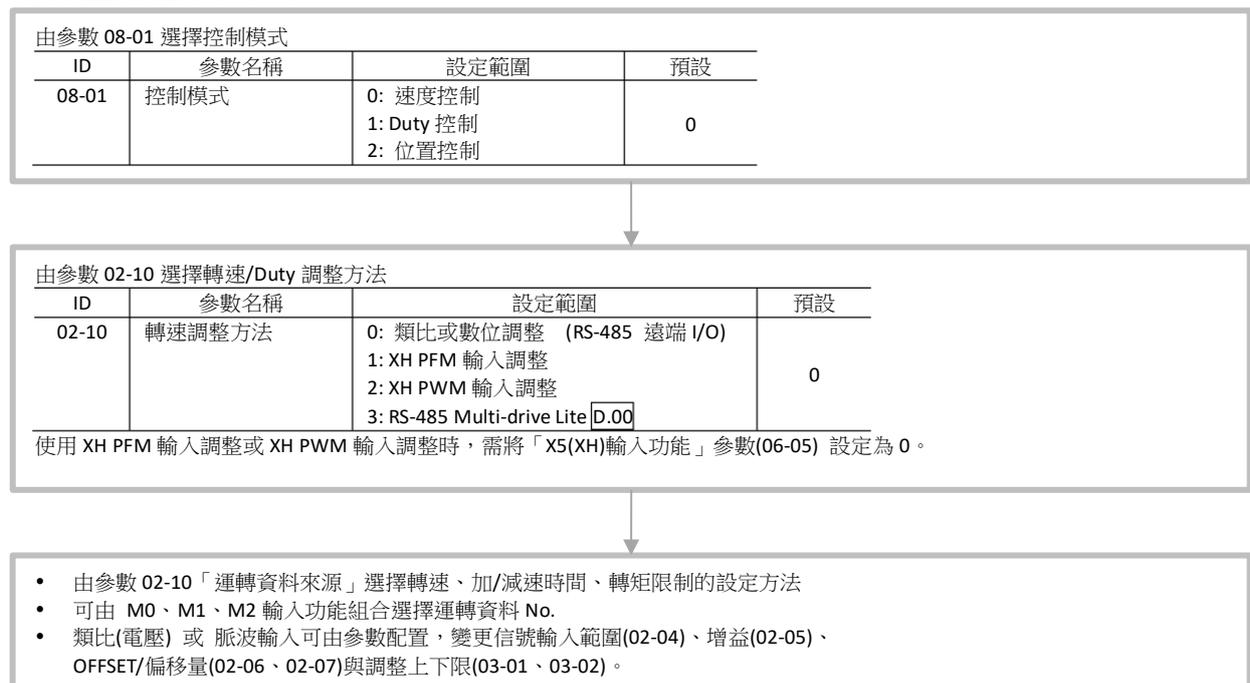
4.1. 運轉資料 No.選擇

運轉資料包括馬達轉速/Duty、加速時間、減速時間與轉矩限制。運轉資料由組合輸入 M0、M1、M2 的 ON/OFF 選擇運轉資料 No.來對應。

NOTE 選擇運轉資料 No.的輸入 M0、M1、M2，可為直接 I/O、NET-IO 或 Always ON Input。

4.2. 控制模式的切換

用參數配置切換控制模式步驟如下:



5. 速度控制模式 (閉環)

5.1. 速度控制模式概要

以馬達軸輸出轉速(r/min)為主要控命令的閉環控制。可用參數配置選用不同的運轉控制方法與運轉資料設定方法。

參數設置

- 參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
- 轉速控制方法由參數 02-10 「轉速調整方法」設置。
- 運轉資料的設定方法由參數 02-03 「運轉資料來源設定」設置。

運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

- 直接 IO: 實體接線 IO 信號。
- RS-485 NET-IO: 通訊指令設定的 IO 信號。
- RS-485 Multi-drive Lite: 多台控制通訊專用協定。

運轉資料

- 主要控制命令: 馬達軸輸出轉速(r/min)。
- 加速時間: 馬達由 0 加速到 3000r/min 的時間。
- 減速時間: 馬達由 3000 減速到 0 r/min 的時間。
- 轉矩限制: 馬達輸出轉矩 % 限制。

相關參數

| ID | 參數名稱 | 設定範圍 | 預設 |
|-------|--------|---|----|
| 08-01 | 控制模式 | 0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 | 0 |
| 02-10 | 轉速調整方法 | 0: 類比或數位調整 (RS-485 遙控 IO) 1: XH PFM 輸入調整 2: XH PWM 輸入調整 3: RS-485 Multi-drive Lite | 0 |
| 02-03 | 運轉資料來源 | 依參數 02-10 設定而異。 | 0 |

5.2. 運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

| 運轉控制方法 | 參數 02-10 轉速調整方法 設定 | 說明 |
|-------------------------|-----------------------|--|
| 直接 IO | 0 ~ 3 | 所有模式皆可使用直接 IO 控制 |
| RS-485 NET-IO | 0 ~ 3 | 所有模式皆可使用 NET-IO 控制 (Multi-drive/Multi-drive Lite 時, 轉速命令需由通訊下達) |
| RS-485 Multi-drive Lite | 3 | 需將參數 02-10 設為 3 才可使用 Multi-drive Lite |

5.2.1. 直接 IO

所有模式皆可使用直接 IO 控制。控制信號功能請參閱「[3.5 數位輸入信號功能](#)」。

5.2.2. RS-485 遙控 IO (NET-IO)

所有模式皆可使用 NET-IO 控制。

先以參數 09-01 ~ 09-08 設定 NET-IN 每個點 (NET-X0 to NET-X7) 的功能。

再以通訊設定寄存器 1400h 控制每個點的 ON/OFF。1400h 中每一個 Bit 對應一個 NET-IN 的 ON/OFF 設定
0 = OFF
1 = ON

請參閱「[9.5 RS-485 Modbus RTU 通訊控制範例 \(NET-IO\)](#)」。

NET-IN 功能參數:

| ID | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|-------------|---|-----|
| 09-01 | NET-X0 輸入功能 | 0: NC 1: START/STOP (FWD) | 1 |
| 09-02 | NET-X1 輸入功能 | 2: CCW/CW (REV) 5: FREE | 2 |
| 09-03 | NET-X2 輸入功能 | 6: STOP-MODE | 8 |
| 09-04 | NET-X3 輸入功能 | 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST | 6 |
| 09-05 | NET-X4 輸入功能 | 9: STOP-MODE2 D.00 10: M0 | 10 |
| 09-06 | NET-X5 輸入功能 | 11: M1 | 11 |
| 09-07 | NET-X6 輸入功能 | 12: M2 13: EBRAKE/RUN | 0 |
| 09-08 | NET-X7 輸入功能 | 14: SERVO-ON 17: STOP 21: EXT-ERROR | 0 |

NET-IN 指令位址:

| 位址 (Hex) | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1400h | 上位 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 下位 | NET-X7 ON/OFF | NET-X6 ON/OFF | NET-X5 ON/OFF | NET-X4 ON/OFF | NET-X3 ON/OFF | NET-X2 ON/OFF | NET-X1 ON/OFF |

5.2.3. RS-485 Multi-drive Lite **D.00**

以 Modbus 協定為基礎, 使用自定義功能碼, 以特定的通訊協定設定馬達運轉。可用一個封包, 控制 2 ~ 4 台驅動器進行不同的運轉行為。請參閱「[8 Multi-drive Lite \(RS-485\) 通訊控制功能 D.00](#)」。

5.3. 運轉資料設定方法選擇

參數 02-10 「轉速調整方法」設定後，以參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 來選擇運轉資料設定方法。

5.3.1. 類比或數位調速時 運轉資料設定方法

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。

參數 02-10 「轉速調整方法」設為 0: 類比(電壓)或數位調速

參數 02-03 「運轉資料來源」設定後，以 M0、M1、M2 輸入組合切換運轉資料 No.來對應不同的運轉資料設定方法。

參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.對應的運轉資料設定方法如下:

VR = 內部設定器 VR A1/A2 = 外部類比(電壓) D = 數位設定(參數/通訊)

| 參數 02-03 運轉資料來源 | 運轉資料 No. | 轉速/Duty 設定方式 | 加速時間 設定方式 | 減速時間 設定方式 | 轉矩限制 設定方式 | 說明 |
|--------------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--|
| 0 | 0 | VR | D | D | D | 轉速由 M0 切換內部設定器 VR 或 外類比(電壓) A1 調整。 其他資料由數位設定。 |
| | 1 | A1 | | | | |
| | 2~7 | D | | | | |
| 1 | 0~7 | D | D | D | D | 所有運轉資料數位設定。(RS-485 設定搭配 NET-IO) |
| 2 | 0 | VR | D | D | A2 | 轉速由 M0 切換內部設定器 VR 或 外類比(電壓)A1 調整。 轉矩限制外部類比(電壓) A2 調整。 |
| | 1 | A1 | | | D | |
| | 2~7 | D | | | | |
| 3 | 0~7 | D | D | D | A2 | 轉矩限制外部類比(電壓) A2 調整。 |
| 4 | 0~7 | A1 | D | D | D | 轉速外部類比(電壓) A1 調整。 |
| 5 | 0 | A1 | VR | VR | A2 | 轉速與轉矩限制外部類比(電壓)A1/A2 調整。 加/減速時間內部設定器 VR 調整。 |
| | 1~7 | D | D | D | D | |
| 6 | 0 | A1 | VR | VR | D | 轉速外部類比(電壓) A1 調整。 加/減速時間內部設定器 VR 調整。 |
| | 1~7 | D | D | D | | |
| 7 | 0 | A1 | A2 | A2 | VR | 轉速外部類比(電壓) A1 調整。 加/減速時間外部類比(電壓) A2 調整。 轉矩限制內部設定器 VR 調整。 |
| | 1 | | D | D | D | |
| | 2~7 | D | | | | |

5.3.2. PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。

使用脈波頻率調速時 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 1: PFM 輸入調速

使用脈波 PWM 調速時 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 2: PWM 輸入調速

參數 02-03 「運轉資料來源」設定後，以 M0、M1、M2 輸入組合切換運轉資料 No.來對應不同的運轉資料設定方法。

參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.對應的運轉資料設定方法如下:

VR = 內部設定器 VR A1/A2 = 外部類比(電壓) D = 數位設定(參數/通訊) Pulse = PFM or PWM

| 參數 02-03 運轉資料來源 | 運轉資料 No. | 轉速/Duty 設定方式 | 加速時間 設定方式 | 減速時間 設定方式 | 轉矩限制 設定方式 | 說明 |
|--------------------|-------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|---|
| 0 | 0~7 | Pulse | D | D | D | 轉速/Duty 由脈波調整。 其他運轉資料數位設定。(RS-485 設定) |
| 1 | 0~1 | Pulse | A1 | A2 | D | 轉速/Duty 由脈波調整。 加/減速時間外部類比(電壓)A1/A2 調整。 轉矩限制數位設定。(RS-485 設定) |
| | 2~7 | | D | D | | |
| 2 | 0~1 | Pulse | A1 | A2 | VR | 轉速/Duty 由脈波調整。 加/減速時間外部類比(電壓)A1/A2 調整。 轉矩限制內部設定器 VR 調整。 |
| | 2~7 | | D | D | D | |
| 3 | 0~1 | Pulse | D | D | A2 | 轉速/Duty 由脈波調整。 加/減速時間數位設定。(RS-485 設定) 轉矩限制外部類比(電壓) A2 調整。 |
| | 2~7 | | | | D | |

5.4. 轉速設定

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|-----------------------|---|--|------|
| 02-04 | 外部輸入調整信號範圍 | 速度控制時: 外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。 Duty 控制時: A1 調整 Duty 電壓使用範圍 PFM/PWM 輸入調整 Duty 的信號使用範圍。 | 0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC) | 0 |
| 02-05 | 外部輸入調速信號增益值 | 類比輸入 A1 調速時: 類比輸入 1V 變化對應的轉速 (r/min) PFM 輸入調速時: 頻率變化 200Hz 對應的轉速 (r/min) PWM 輸入調速時: PWM 變化 10%對應的轉速 (r/min) | 類比調速時: 0 ~ 10000 r/min per V PFM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz PWM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 10% | 708 |
| 02-06 | 外部輸入調整信號 OFFSET (偏移量) | 類比輸入 A1 的 OFFSET(原點)電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET(原點) PWM 輸入 Duty %的 OFFSET(原點) | 0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1% | 10 |
| 02-07 | OFFSET 對應轉速 | 外部輸入調速信號 OFFSET 時的對應轉速 | 0 ~ 10000 r/min | 85 |
| 02-08 | 外部調速信號最低值行為 | 外部輸入調速信號小於 OFFSET 時的馬達行為 | 0: 馬達停止 1: 維持最低轉速 | 0 |
| 03-01 | 調速上限 | 類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最高轉速 | 100 ~ 10000 r/min | 3600 |
| 03-02 | 調速下限 | 類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最低轉速 | 1 ~ 10000 r/min ENC 60 ~ 10000 r/min Hall | 85 |

5.4.1. 內部設定器 VR 調速

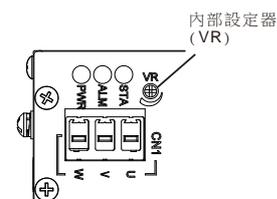
參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
參數 02-10 「轉速調整方法」設為 0: 類比(電壓)或數位調速。
參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
請參閱「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。

| 02-03 運轉資料來源 | 運轉資料 No. |
|--------------|----------|
| 0 | 0 |
| 2 | 0 |

設定方式

以絕緣螺絲起子將內部設定器 VR 往順時針方向轉動，速度將變快。調整範圍可由參數 03-01 「調速上限」與 03-02 「調速下限」設定。



5.4.2. 外部類比(模擬量)A1 調速

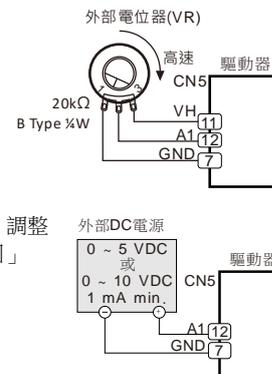
參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
參數 02-10 「轉速調整方法」設為 0: 類比(電壓)或數位調速。
參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
請參閱「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。

| 02-03 運轉資料來源 | 運轉資料 No. |
|--------------|----------|
| 0 | 1 |
| 2 | 1 |
| 4 | 0 ~ 7 |
| 5 | 0 |
| 6 | 0 |
| 7 | 0 ~ 1 |

設定方式

- 外部電位器調整將參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」設為 0 (0~5VDC) 以 20kΩ 電位器連接至 VH、A1、GND。
- 外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 調整參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」依照使用電壓範圍設定。外部直流電壓連接至 A1、GND。



設定說明

目標轉速 = (設定電壓 - 外部輸入調整信號 OFFSET) * 信號增益值 + OFFSET 對應轉速
(ID:02-06) (ID:02-05) (ID:02-07)

NOTE 若目標轉速超過上限/下限設定，目標轉速會被強制設為上限/下限。

初始設定

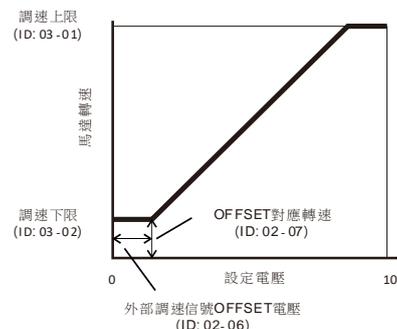
目標轉速 = (設定電壓 - 0.1VDC) * 708 + 100 r/min

例:

設定電壓 5.0V → 目標轉速 3569 r/min

設定電壓 0.3V → 目標轉速 241 r/min

設定電壓 0.05V → 馬達停止



5.4.3. 數位設定調速 (RS-485 NET-IO)

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 0: 類比(電壓)或數位調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」設為 1。
 所有運轉資料可用數位設定。
 請參閱「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。

數位設定調速可搭配 NET-IO 控制，
 使用 RS-485 控制馬達運轉與運轉資料。

設定方式

利用 RS-485 修改轉速運轉資料 No.0 RAM 寄存器(3F08h)來控制馬達轉速。(使用 RAM 資料更改不會寫到 EEPROM)
 亦可以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No.來設定轉速。
 通訊協定請參閱「9 RS-485 通訊功能」。

| 轉速運轉資料 RAM 寄存器位置 | | 單位: r/min | |
|------------------|--------------|-----------|--------------|
| 運轉資料 No. | 轉速 RAM 寄存器位置 | 運轉資料 No. | 轉速 RAM 寄存器位置 |
| 0 | 3F08h | 4 | 3F0Ch |
| 1 | 3F09h | 5 | 3F0Dh |
| 2 | 3F0Ah | 6 | 3F0Eh |
| 3 | 3F0Bh | 7 | 3F0Fh |

5.4.4. 脈波頻率 PFM 調速

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 1: PFM 輸入調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
 請參閱 5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法。
NOTE 與類比或數位調速、PWM 輸入調速共用參數，
 使用前需先設定相關參數。參數建議設定如下：

| ID | 參數名稱 | 設定範圍 | 建議設定 |
|-------|----------------------|------------------------------|----------------|
| 02-05 | 外部輸入調速信號增益值 | 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz | 750 |
| 02-06 | 外部輸入調整信號 OFFSET(偏移量) | 0~200: 1=2 Hz | 100 |
| 02-07 | OFFSET 對應轉速 | 0 ~ 10000 r/min | 0 |
| 03-01 | 調速上限 | 100 ~ 10000 r/min | 3000 |
| 03-02 | 調速下限 | 1 ~ 10000 r/min ENC | 1 ENC |
| | | 60 ~ 10000 r/min Hall | 60 Hall |

設定說明

$$\text{目標轉速} = (\text{設定頻率} - \text{OFFSET 頻率}) \times \frac{\text{頻率增益值 (ID:02-05)}}{200} + \text{OFFSET 轉速 (ID:02-07)}$$

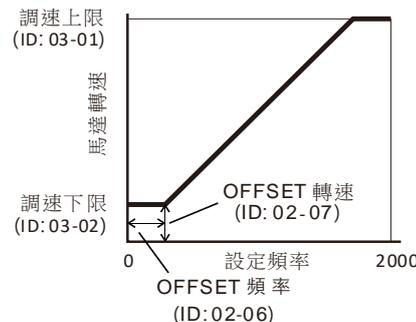
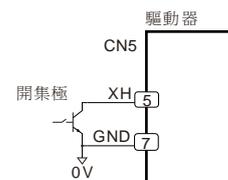
建議設定

目標轉速 = (設定頻率 - 200Hz) / 200 * 750 r/min
 例: 設定頻率 1kHzV → 目標轉速 3000 r/min
 設定頻率 500Hz → 目標轉速 1125 r/min

設定頻率 100Hz → 馬達停止

設定方式

以 X5(XH)輸入接收脈波信號頻率調整轉速。
 適用脈波頻率範圍: 100 ~ 2k Hz
 調整增益(ID:02-05)與 OFFSET(ID:02-06)
 可以變更轉速指令的斜率與 OFFSET。



5.4.5. 脈波 PWM 調速

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 2: PWM 輸入調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
 請參閱 5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法。
NOTE 與類比或數位調速、PWM 輸入調速共用參數，
 使用前需先設定相關參數。參數建議設定如下：

| ID | 名稱 | 設定範圍 | 建議設定 |
|-------|----------------------|---|----------------|
| 02-05 | 外部輸入調速信號增益值 | 0 ~ 10000 r/min per 10% | 323 |
| 02-06 | 外部輸入調整信號 OFFSET(偏移量) | 0~200: 1=0.1% | 50 |
| 02-07 | OFFSET 對應轉速 | 0 ~ 10000 r/min | 100 |
| 03-01 | 調速上限 | 100 ~ 10000 r/min | 3000 |
| 03-02 | 調速下限 | 1 ~ 10000 r/min ENC | 1 ENC |
| | | 60 ~ 10000 r/min Hall | 60 Hall |
| 08-09 | XH PWM 信號 OFFSET | 0 ~ 32767 (1= +0.0167 us) 65535 ~ 32768 (65535= -0.0167 us) | 0 |

設定說明

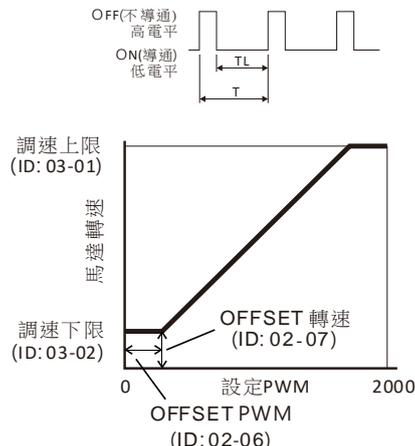
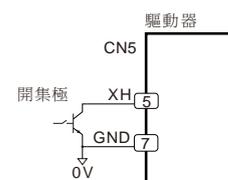
$$\text{目標轉速} = (\text{設定 PWM} - \text{OFFSET PWM}) / 10 \times \text{PWM 增益 (ID:02-05)} + \text{OFFSET 轉速 (ID:02-07)}$$

建議設定

目標轉速 = (設定 PWM - 5) / 10 * 323 + 100 r/min

設定方式

以 X5(XH)輸入接收脈波信號 PWM 調整轉速。
 適用脈波頻率範圍: 100 ~ 500 Hz ;
 適用 PWM 範圍: 1 ~ 99%
 調整增益(ID:02-05)與 OFFSET(ID:02-06)
 可以變更轉速指令的斜率與 OFFSET。
NOTE PWM 輸入有效 Duty 為低電平。
 Duty = 低電平脈寬(TL) / 脈波周期(T)。



例: 設定 PWM 95% → 目標轉速 3000 r/min
 設定 PWM 50% → 目標轉速 1553 r/min
 設定 PWM 3% → 馬達停止

5.4.6. RS-485 Multi-Drive Lite 調速 **D.00**

參數設置

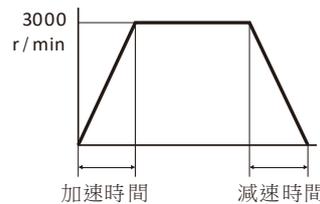
參數 08-01 「控制模式」設為 0: 速度控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 3: RS-485 Multi-drive Lite
 參數 02-03 「運轉資料來源」設為 1。
 加速時間、減速時間、轉矩限制用數位設定。
 可以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No.來設定。

設定方式

透過 RS-485 使用 Multi-drive Lite 指令 JG(01h)設定轉速 r/min。
 設定 > 0: 馬達正轉 設定 < 0: 馬達正轉
 設定 = 0: 馬達停止
 通訊協定請參閱「8 Multi-drive Lite (RS-485)通訊控制功能 D.00」。

5.5. 加/減速時間設定

加速時間是指馬達自停止狀態到達 3000 r/min 為止的時間。
 減速時間是指 3000 r/min 至馬達停止為止的時間。
 設定範圍: 0.1 ~ 10.0 sec
 實際的加/減速時間因使用條件、負載慣性、轉矩等而異。
 無法順利加/減速時，請重新檢視使用條件與設定。



相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|-----------------|---|---|-----|
| 02-04 | 外部輸入調整信號範圍 | 設定外部類比(電壓)A1/A2 電壓使用範圍。 | 0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC) | 0 |
| 02-06 | 外部輸入調整信號 OFFSET | 類比(電壓)A1/A2 的 OFFSET 電壓 | 0 ~ 200. : 1=0.01 VDC | 10 |
| 02-09 | 加/減速設定極性 | 內部設定器 VR 或外部類比(電壓)設定加/減速時間時，CCW 轉到底/電壓最小的定義 | 0: 時間最長 1: 時間最短 | 1 |
| 03-03 | VR 調整加減速上限 | 時間調整最大值(最慢) | 1 ~ 100 (1=0.1 s) | 100 |
| 03-04 | VR 調整加減速下限 | 時間調整最小值(最快) | 1 ~ 100 (1=0.1 s) | 1 |

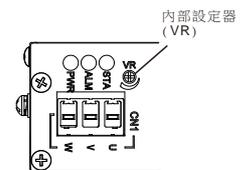
5.5.1. 加/減速時間 內部設定器 VR 設定

參數設置

類比或數位調速時請參閱
 「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。
 PFM/PWM 調速時請參閱
 「5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法」。

設定方式

以絕緣螺絲起子轉內部設定器 VR 調整加減速。
 以「加/減速設定極性」
 參數(02-09)設定旋轉方向定義。



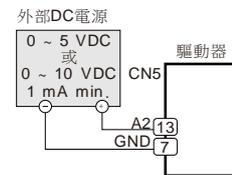
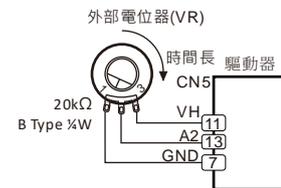
5.5.2. 外部類比(模擬量)A2 調整加/減速時間

參數設置

類比或數位調速時請參閱 「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。
 PFM/PWM 調速時請參閱 「5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法」。

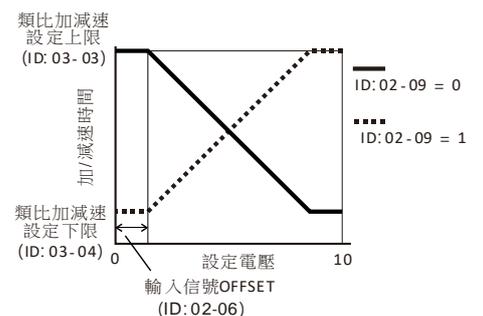
設定方式

- 外部電位器調整
 將參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」設為 0 (0~5VDC)
 以 20kΩ 電位器連接至 VH、A2、GND。
- 外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 調整參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」
 依照使用電壓範圍設定。外部直流電壓連接至 A2、GND。



設定說明

- 參數 02-09 「加/減速設定極性」 = 0
 加/減速時間 =
$$\frac{(\text{ID:03-03}) \quad (\text{ID:03-04})}{\text{調整上限} - \text{調整下限}} \times \frac{(\text{設定電壓} - \text{輸入信號 OFFSET}) \times (\text{ID:03-03}) \quad (\text{ID:03-04})}{(\text{ID:03-03}) \quad (\text{ID:02-06}) \quad \text{類比最大電壓值} - \text{輸入信號 OFFSET} \quad (\text{ID:02-06})}$$
- 參數 02-09 「加/減速設定極性」 = 1
 加/減速時間 =
$$(\text{設定電壓} - \text{輸入信號 OFFSET}) \times \frac{(\text{ID:03-03}) \quad (\text{ID:03-04})}{(\text{ID:02-06}) \quad \text{類比最大電壓值} - \text{輸入信號 OFFSET} \quad (\text{ID:02-06})} + \text{調整下限} \quad (\text{ID:03-04})$$



NOTE 若目標超過上限/下限設定，目標會被強制設為上限/下限。
 初始設定
 轉矩限制 = (設定電壓 - 0.1VDC) * 9.9 / 4.7 + 0.1 s
 例: 設定電壓 5V → 10.0 sec 設定電壓 3V → 6.2 sec

例: 設定電壓 5V → 轉矩限制 200%
設定電壓 3V → 轉矩限制 127.3%

5.6.3. 轉矩限制 數位設定

參數設置

類比或數位調速時請參閱「[5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法](#)」。
PFM/PWM 調速時請參閱「[5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法](#)」。

設定方式

利用通訊設定 8 組運轉資料 No. 的轉矩限制。並以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No. 來設定。
通訊協定請參閱「[9 RS-485 通訊功能](#)」。

轉矩限制運轉資料 RAM 寄存器位置 單位: 0.1 %

| 運轉資料 No. | ID | 加速時間 RAM 寄存器位置 | 加速時間 EEP 寄存器位置 |
|----------|-------|----------------|----------------|
| 0 | 07-01 | 4300h | 0700h |
| 1 | 07-02 | 4301h | 0701h |
| 2 | 07-03 | 4302h | 0702h |
| 3 | 07-04 | 4303h | 0703h |

| 運轉資料 No. | ID | 減速時間 RAM 寄存器位置 | 減速時間 EEP 寄存器位置 |
|----------|-------|----------------|----------------|
| 5 | 07-05 | 4304h | 0704h |
| 6 | 07-06 | 4305h | 0705h |
| 7 | 07-07 | 4306h | 0706h |
| 8 | 07-08 | 4307h | 0707h |

5.7. 運轉功能說明

馬達的運轉、停止與運轉方向可由直接 IO、RS-485 NET-IO、RS-485 Multi-drive Lite 通訊指令等方式控制。
部分特殊運轉功能需由參數配置開啟。

5.7.1. 運轉與停止

馬達運轉/停止與轉向的控制輸入功能分為 SC 與 CC 兩種模式。由參數 02-01「SC/CC 模式」選擇。出廠預設為 SC 模式。

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|----------|--|--------------------------|-----|
| 02-01 | SC/CC 模式 | IO 的模式選擇: SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV | 0: SC Mode 1: CC Mode | 0 |

■ SC 模式

參數配置

參數 02-01「SC/CC 模式」設為 0: SC 模式。

說明

START/STOP 設為 ON，馬達運轉。

START/STOP 設為 OFF，馬達停止。

馬達轉向，透過 CCW/CW 設定。

馬達運轉中，STOP 設為 ON，馬達停止，不運轉。要使馬達運轉，請確認 STOP 設為 OFF。

馬達停止方式可由 STOP-MODE 功能設定。

馬達運轉中，將 EBRAKE 設為 ON，馬達立即停止。

EBRAKE 設為 ON，馬達無法運轉。

要使馬達運轉，請確認 EBRAKE 設為 OFF。

■ CC 模式

參數配置

參數 02-01「SC/CC 模式」設為 1: CC 模式。

說明

FWD 設為 ON，馬達往 CW 方向運轉。

切換至 OFF 時，馬達停止。

REV 設為 ON，馬達往 CCW 方向運轉。

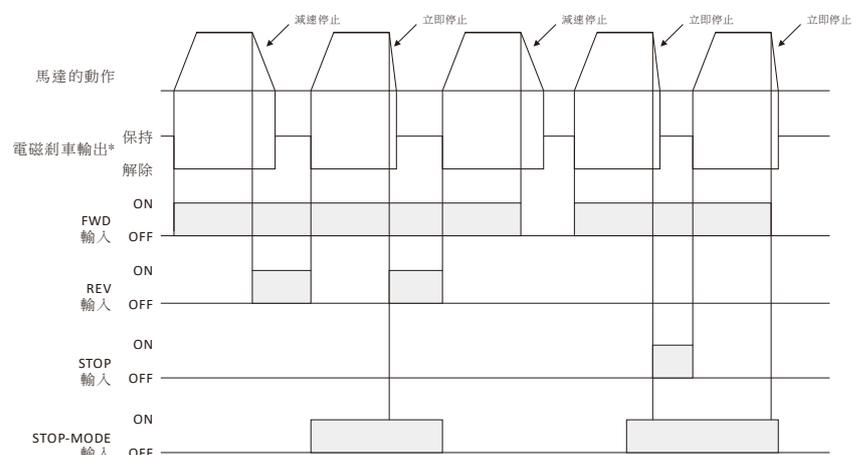
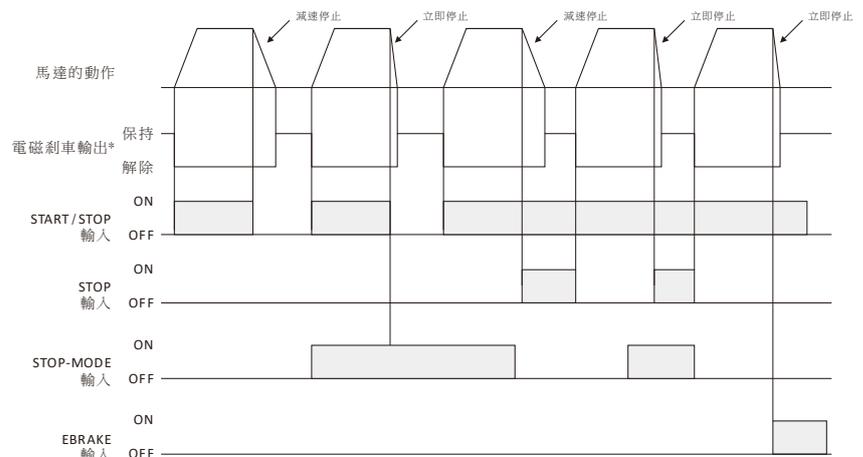
切換至 OFF 時，馬達停止。

若 FWD 與 REV 同時設為 ON，且參數 08-07「正反轉模式」設為 1 時，馬達停止。

馬達運轉中，STOP 設為 ON，馬達停止，不運轉。要使馬達運轉，請確認 STOP 設為 OFF。

馬達停止方式可由 STOP-MODE 功能設定。

運轉中，EBRAKE 設 ON，馬達立即停止。



6. Duty 控制模式 (開環)

6.1. Duty 控制模式概要

以輸出電壓 PWM% 為主要控制命令的開環控制。可用參數配置選用不同的運轉控制方法與運轉資料設定方法。

參數設置

- 參數 08-01 「控制模式」設為 1: Duty 控制。
- 轉速控制方法由參數 02-10 「轉速調整方法」設置。
- 運轉資料的設定方法由參數 02-03 「運轉資料來源設定」設置。

運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

- 直接 IO: 實體接線 IO 信號。
- RS-485 NET-IO: 通訊指令設定的 IO 信號。
- RS-485 Multi-drive Lite: 多台控制通訊專用協定。

運轉資料

- 主主要控制命令: 輸出 PWM (電壓)%。
- 加速時間: 輸出電壓由 0 到 100% 的時間。
- 減速時間: 輸出電壓由 100 到 0% 的時間。
- 轉矩限制: 馬達輸出轉矩 % 限制。

相關參數

| ID | 參數名稱 | 設定範圍 | 預設 |
|-------|--------|---|----|
| 08-01 | 控制模式 | 0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 2: 位置控制 | 0 |
| 02-10 | 轉速調整方法 | 0: 類比或數位調整 (RS-485 遠端 I/O) 1: XH PFM 輸入調整 2: XH PWM 輸入調整 3: RS-485 Multi-drive Lite D.00 | 0 |
| 02-03 | 運轉資料來源 | 依參數 02-10 設定而異。 | 0 |

6.2. Duty 模式運轉控制方法

馬達運轉、停止、方向控制。

Duty 模式運轉控制方法與轉速模式相同。請參閱「[5.2 運轉控制方法](#)」。

6.3. Duty 設定

相關參數

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 |
|-------|------------------------------|--|--|------|
| 02-04 | 外部輸入調整 信號範圍 | 速度控制時: 外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。 Duty 控制時: A1 調整 Duty 電壓使用範圍 PFM/PWM 輸入調整 Duty 的信號使用範圍。 | 0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC) | 0 |
| 02-06 | 外部輸入調整 信號 OFFSET (偏移量) | 類比輸入 A1 的 OFFSET(原點)電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET(原點) PWM 輸入 Duty % 的 OFFSET(原點) | 0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1% | 10 |
| 03-07 | Duty 輸出上限 | Duty 調整最高值 02-04 設為 0 時 外部類比輸入 4.8VDC 時對應的 Duty PFM 輸入 960Hz 時對應的 Duty PWM 輸入 48%時對應的 Duty 02-04 設為 1 時 外部類比輸入 9.8VDC 時對應的 Duty PFM 輸入 1.96KHz 時對應的 Duty PWM 輸入 98%時對應的 Duty | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | 1000 |
| 03-08 | Duty 輸出下限 | 類比/PFM 輸入/PWM 輸入信號 OFFSET 值(02-06)對應的 Duty 輸出 | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | 0 |

NOTE 若 Duty 設定過小，馬達可能無法轉動。

6.3.1. 內部設定器 VR 調 Duty

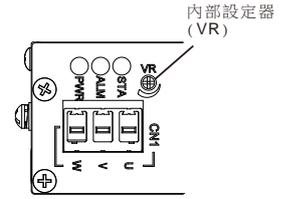
參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 1: Duty 控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 0: 類比(電壓)或數位調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
 請參閱「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。

| 02-03 運轉資料來源 | 運轉資料 No. |
|--------------|----------|
| 0 | 0 |
| 2 | 0 |

設定方式

以絕緣螺絲起子將內部設定器 VR 往順時針方向轉動，速度將變快。調整範圍可由參數 03-07 「Duty 輸出上限」與 03-08 「Duty 輸出下限」設定。



6.3.2. 外部類比(模擬量)調 Duty

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 1: Duty 控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 0: 類比(電壓)或數位調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
 請參閱「5.3.1 類比或數位調速時 運轉資料設定方法」。

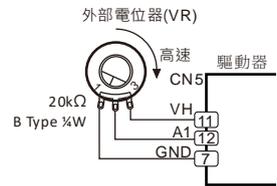
| 02-03 運轉資料來源 | 運轉資料 No. |
|--------------|----------|
| 0 | 1 |
| 2 | 1 |
| 4 | 0~7 |
| 5 | 0 |
| 6 | 0 |
| 7 | 0~1 |

設定方式

• 外部電位器調整

將參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」設為 0 (0~5VDC)
 以 20kΩ 電位器連接至 VH、A1、GND。

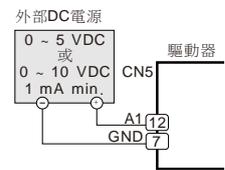
| 輸入信號(電壓) | 對應輸出 |
|---------------------------|----------------------|
| 4.8VDC | 參數 03-07 「Duty 輸出上限」 |
| 外部輸入調整信號 OFFSET(ID:02-06) | 參數 03-08 「Duty 輸出下限」 |



• 外部直流電壓 0~5VDC 或 0~10VDC 調整

參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」依照使用電壓範圍設定。
 外部直流電壓連接至 A1、GND。

| 參數 02-04 設定 | 輸入信號(電壓) | 對應輸出 |
|-------------|----------------------------|----------------------|
| 0 (0~5VDC) | 4.8VDC | 參數 03-07 「Duty 輸出上限」 |
| | 外部輸入調整信號 OFFSET (ID:02-06) | 參數 03-08 「Duty 輸出下限」 |
| 1 (0~10VDC) | 9.8VDC | 參數 03-07 「Duty 輸出上限」 |
| | 外部輸入調整信號 OFFSET (ID:02-06) | 參數 03-08 「Duty 輸出下限」 |



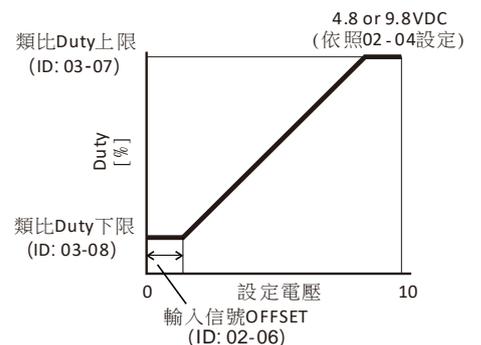
設定說明

$$\text{目標 Duty} = \frac{(\text{設定電壓} - \text{輸入信號 OFFSET}) \times (\text{ID:03-07})}{(\text{ID:02-06}) \times (\text{類比最大電壓值} - \text{輸入信號 OFFSET})} + \text{調整下限} (\text{ID:03-08})$$

建議設定

$$\text{目標 Duty} = (\text{設定電壓} - 0.1\text{VDC}) \times 100.0 / (4.8 - 0.1) + 0 \%$$

- 例: 設定電壓 5.0V → 目標 Duty 100.0%
- 設定電壓 2.0V → 目標 Duty 40.4%
- 設定電壓 0.05V → 馬達停止 (0%)



6.3.3. 脈波頻率 PFM 調 Duty

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 1: Duty 控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 1: PFM 輸入調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
 請參閱「5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法」。

NOTE 與類比或數位調速、PWM 輸入調速共用參數，
 使用前需先設定相關參數。參數建議設定如下：

| ID | 名稱 | 設定範圍 | 建議設定 |
|-------|----------------------|---------------------------|------|
| 02-04 | 外部輸入調整信號範圍 | 0: 最大 960Hz 1: 最大 1.96kHz | 1 |
| 02-06 | 外部輸入調整信號 OFFSET(偏移量) | 0~200: 1=2 Hz | 100 |
| 03-07 | Duty 輸出上限 | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | 1000 |
| 03-08 | Duty 輸出下限 | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | 0 |

| 參數 02-04 設定 | 輸入信號(電壓) | 對應輸出 |
|-------------|----------------------------|---------|
| 0 | 960Hz | 100.0 % |
| | 外部輸入調整信號 OFFSET (ID:02-06) | 0.0% |
| 1 | 1.96kHz | 100.0 % |
| | 外部輸入調整信號 OFFSET (ID:02-06) | 0.0% |

設定說明

$$\text{目標 Duty} = (\text{設定頻率} - \text{輸入信號 OFFSET}) \times \frac{\text{調整上限} - \text{調整下限}}{\text{最大頻率} - \text{輸入信號 OFFSET}} + \text{調整下限}$$

(ID:03-07) (ID:03-08) (ID:02-06) (960Hz or 1.96kHz) (ID:02-06) (ID:03-08)

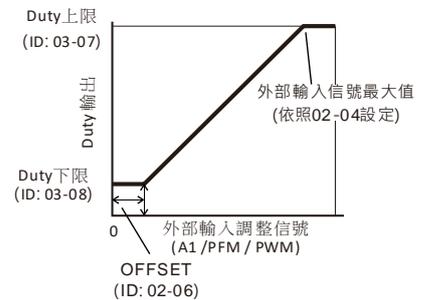
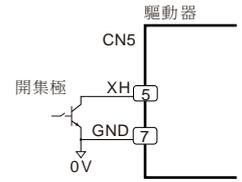
建議設定

$$\text{目標 Duty} = (\text{設定頻率} - 200) * 100.0 / (1960 - 200) + 0 \%$$

例: 設定頻率 1.96kHz → 目標 Duty 100.0%
 設定頻率 1kHz → 目標 Duty 45.5
 設定頻率 100Hz → 馬達停止 (0%)

設定方式

以 X5(XH)輸入接收脈波信號頻率調整 Duty。
 適用脈波頻率範圍: 100 ~ 2k Hz
 可由參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」。



6.3.4. 脈波 PWM 調速 Duty

參數設置

參數 08-01 「控制模式」設為 1: Duty 控制。
 參數 02-10 「轉速調整方法」設為 2: PWM 輸入調速。
 參數 02-03 「運轉資料來源」與運轉資料 No.0 配置
 請參閱「5.3.2 PFM/PWM 調速時 運轉資料設定方法」。

NOTE 與類比或數位調速、PWM 輸入調速共用參數，
 使用前需先設定相關參數。參數建議設定如下：

| ID | 名稱 | 設定範圍 | 建議設定 |
|-------|----------------------|--|------|
| 02-04 | 外部輸入調整信號範圍 | 0: 最大 48% 1: 最大 98% | 1 |
| 02-06 | 外部輸入調整信號 OFFSET(偏移量) | 0~200: 1=0.1% | 50 |
| 03-07 | Duty 輸出上限 | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | 1000 |
| 03-08 | Duty 輸出下限 | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | 0 |
| 08-09 | XH PWM 信號 OFFSET | 0 ~ 32767 (1= +0.0167 us) 65535 ~ 32768 (65535= -0.0167 us) | 0 |

| 參數 02-04 設定 | 輸入信號(電壓) | 對應輸出 |
|-------------|----------------------------|---------|
| 0 | 48% | 100.0 % |
| | 外部輸入調整信號 OFFSET (ID:02-06) | 0.0% |
| 1 | 98% | 100.0 % |
| | 外部輸入調整信號 OFFSET (ID:02-06) | 0.0% |

設定說明

$$\text{目標 Duty} = (\text{設定 PWM} - \text{輸入信號 OFFSET}) \times \frac{\text{調整上限} - \text{調整下限}}{\text{最大 PWM} - \text{輸入信號 OFFSET}} + \text{調整下限}$$

(ID:03-07) (ID:03-08) (ID:02-06) (48% or 98%) (ID:02-06) (ID:03-08)

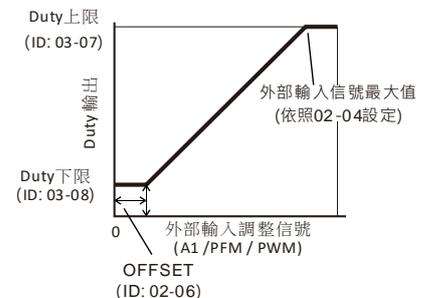
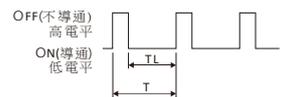
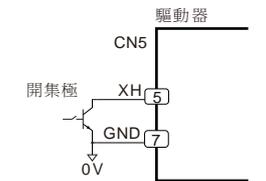
建議設定

$$\text{目標 Duty} = (\text{設定 PWM} - 5) * 100.0 / (98 - 5) + 0 \%$$

例: 設定 Duty 98% → 目標 Duty 100.0%
 設定 Duty 50% → 目標 Duty 48.38%
 設定 Duty 4% → 馬達停止 (0%)

設定方式

以 X5(XH)輸入接收脈波信號 PWM 調整 Duty。
 適用脈波頻率範圍: 100 ~ 500 Hz ;
 適用 PWM 範圍: 1 ~ 99%
 可由參數 02-04 「外部輸入調整信號範圍」。
NOTE PWM 輸入有效 Duty 為低電平。
 Duty = 低電平脈寬(TL) / 脈波周期(T)。



6.4. Duty 模式 加/減速時間 與 轉矩限制設定

Duty 模式中 加速時間是指驅動器輸出 0%到 100%為止的時間。
 減速時間是指驅動器輸出 100%到 0%為止的時間。
 設定範圍: 0.1 ~ 10.0 sec
 可設定的方式與速度控制模式相同，
 請參閱「5.5 加/減速時間設定」。

轉矩限制與速度控制模式完全相同，
 請參閱「5.6 轉矩限制設定」。

7. 位置控制模式 Multi-drive (RS-485)通訊控制

7.1. Multi-drive 通訊控制概要

透過 RS-485 以 Modbus 協定為基礎，使用自定義功能碼，以特定的通訊協定設定馬達運轉。可用一個封包，控制 1 ~ 4 台驅動器進行不同的運轉行為。並可指定各個驅動器回應資料，節省通訊資料量。

進行通訊之前請確認驅動器以下設置。

所有設置在設定完成後要重新給電才會生效。

NOTE 僅支援 Encoder 機種: EVDR-K045CQE、EVDR-N045CQE。

參數設置

- 參數 08-01 「控制模式」設為 2: 位置控制。(此時停止保持力設定參數 08-11 無效，驅動器 SERVO-ON 後即有保持力)
- 設定參數 08-15 「位置指令形式」。
- 運轉資料須使用數位設定方法。可利用通訊進行設定。

7.2. 運轉資料與相關參數說明

NOTE 運轉中通訊控制寄存器位址請用 RAM。

NOTE 運轉資料 No.可用 M0、M1、M2 切換，一般不需要切換，默認指使用運轉資料 No.0。

| ID | 寄存器位址 EEP (RAM) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------|---------------|---|--|------|-------------------|--|-----|----|---|--------|---|--|---|----------|---|------|---|--------|------|----|---|---|
| 08-01 | 0800h | 控制模式 | 設定主要控制模式。 | 0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 (Duty) 2: 位置控制/Multi-Drive (Position) | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08-15 | 080Eh | 位置指令形式 | 設定位置指令的形式。 | 0: Index + Step 1: Step 上位 + Step 下位 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03-09 | 0308h (3F08h) | 轉速限制 No.0 | 設定位置控制時的轉速限制。 為馬達軸的轉速。 | 60 ~ 10000 r/min | 3000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04-01 | 0400h (4000h) | 加速時間 No.0 | 設定馬達由停止到達 3000 r/min 的時間。 | 1 ~ 100 (1=0.1 s) | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04-09 | 0408h (4008h) | 減速時間 No.0 | 設定馬達由 3000 r/min 到達停止的時間。 | 1 ~ 100 (1=0.1 s) | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07-01 | 0700h (4300h) | 轉矩限制 No.0 | 設定限制馬達輸出轉矩。 | 0 ~ 2000 (1=0.1 %) | 2000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-09 | 0908h | RTU C3.5 Min | Modbus RTU C3.5 時間設定 | 0 = 1.75ms 1 = 1.5ms 2 = 1.25ms 3 = 1ms 4 = 0.75ms 5 = 0.5ms | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-12 | 090Bh | RS-485 通訊逾時 | RS-485 通訊逾時時間 | 0: 無效 0 ~ 1000 ms | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-13 | 090Ch | RS-485 通訊異常次數 | RS-485 通訊異常超過此設定值啟動 Alarm | 1 ~ 10 次 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-16 | 090Fh | RS-485 通訊設定 | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RS-485 訊號與協定設定</th> </tr> <tr> <th colspan="2">通訊物理層設定 Bit field</th> </tr> <tr> <th>Bit</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Parity</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Stop bit</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Data</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>例外應答格式</td> </tr> <tr> <td>5~15</td> <td>保留</td> </tr> </tbody> </table> | RS-485 訊號與協定設定 | | 通訊物理層設定 Bit field | | Bit | 說明 | 0 | Parity | 1 | | 2 | Stop bit | 3 | Data | 4 | 例外應答格式 | 5~15 | 保留 | Parity: 0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even Stop Bits: 0: 1 bit 1: 2 bits Data Bits: 0: 8 bits 1: 7 bits | 0 |
| RS-485 訊號與協定設定 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 通訊物理層設定 Bit field | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bit | 說明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | Parity | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Stop bit | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Data | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 例外應答格式 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5~15 | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

7.3. Multi-drive 通訊方式

採用 Modbus 協定為基礎。主站以廣播配合特殊功能碼對多個從站發送詢問信息(最多 4 個從站)。從站將依照詢問訊息內容依序回應。可個別設定從站是否應答與應答內容。

範例 1

4 台從站，所有從站都有應答



範例 2

4 台從站，僅 2、4 有應答

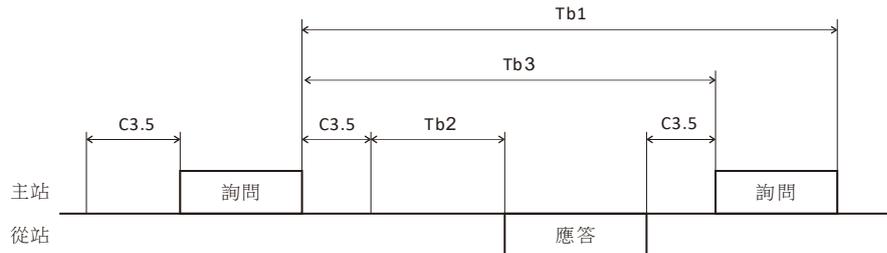


範例 3

4 台從站，皆無應答



7.4. 通訊時序



| 符號 | 名稱 | 說明 |
|------|--------------|---|
| Tb1 | 通訊逾時 | 驅動器監視詢問的間隔。當間隔時間超過「RS-485 通訊逾時」參數(09-12)設定的時間，會發生通訊逾時 alarm。(初始值: 無監視) |
| Tb2 | 指令處理時間 | 使用 RTU 協定，實際的傳送等待時間為 C3.5 + 指令處理時間，約為 3 ~ 5 ms。 |
| Tb3 | Broadcast 間隔 | Broadcast 時，每次詢問間隔需求。(2 台控制+回應間隔約需 10ms)。 |
| C3.5 | 靜止間隔 | 使用 RTU 協定，發送等待時間，請務必空 3.5 個字以上的間隔。通訊速度超過 19200 bps 時，請間隔 1.75 ms 以上。C3.5 可用參數 09-09 設定。 |

7.5. 位置資料

由通訊指令直接下達。定位運轉的位置資料與連續運轉的轉速資料。位置指令有兩種形式可以選擇。

| 位置指令形式參數 08-15 | 項目 | 內容 | 設定範圍 |
|----------------|-------------|--|----------------------------------|
| 0/1 | 轉速 | 連續運轉時的轉速。 | -4000 ~ 4000 r/min。 |
| 0 | 位置 Index | 設定定位運轉馬達轉軸圈數(移動量)。每圈馬達軸旋轉 360°。預設 10,000 Steps = 1 Index | -32,768 ~ 32,767 圈。 |
| | 位置 Step | 設定定位運轉馬達的位置(移動量)。預設每 step 馬達軸旋轉 0.036°。預設 10,000 Steps = 1 Index | 0 ~ 10,000 step。 |
| 1 | 位置 Step(上位) | 設定定位運轉馬達的位置(移動量)。 | -327,680,000 ~ 327,670,000 step。 |
| | 位置 Step(下位) | 預設每 step 馬達軸旋轉 0.036°。 | (上位、下位各為 16bit) |

7.5.1. 資料設定 (DATAn)

每個指令資料，分為高位元(DATAn-1)與低位元(DATAn-2)。各為 16 bits。

轉速指令資料設定

轉速指令資料為 unsigned int (16 bits)。在訊息資料內，固定使用低位元。高位元不使用。

位置指令資料設定 (08-15 設為 0 時)

高位元(DATAn-1): 位置 Index。
格式為 signed int (16 bits)，有分正負。
出廠設定範圍(單位): -32,768 ~ 32,767(圈)
低位元(DATAn-2): 位置 Step。
格式為 unsigned int (16 bits)，為正整數。
出廠設定範圍(單位): 0 ~ 10,000 (step)

位置指令資料設定例 (08-15 設為 0 時)

Example1: CW 轉兩圈又 1/4: 高位元 = 2(0002h)，低位元 = 2500 (09C5h，1/4 圈)
Example2: CCW 轉兩圈又 1/4: 高位元 = -3(FFFDh)，低位元 = 7500 (1D4Ch，3/4 圈)
NOTE Step 為正整數，因此需特別注意 CCW 的設定方式。
範例中轉兩圈又 1/4 的設定方式為負 3 圈+ 3/4 圈。

位置指令資料設定 (08-15 設為 1 時)

高位元(DATAn-1)與低位元(DATAn-2)組合出 32bit 位置 Step。格式為 signed int (32 bits)，有分正負。
出廠設定範圍(單位): -327,680,000 ~ 327,670,000 step

位置指令資料設定例 (08-15 設為 1 時)

Example1: CW 轉兩圈又 1/4: 高位元 = 0(0000h)，低位元 = 22500(57E4h)
Example2: CCW 轉兩圈又 1/4: 高位元 = -1(FFFFh)，低位元 = -22500(A81Ch)

7.6. Multi-drive Modbus 功能碼 (FC)

以 Modbus 協定為基礎，使用自定義功能碼來下達指令，功能碼如下：

| FC | Decimal | 功能 | 說明 |
|-----|---------|-------------------------|--|
| 65h | 101 | 主站(Master)詢問多台從站(Slave) | 僅能以廣播(Broadcast, ID=0)發送。 |
| 66h | 102 | 正常應答。 | 驅動器收到 65h 的 FC 後，若可正常執行，將以 66h 的 FC 應答。 若有多台驅動器，會依序應答。 |
| 67h | 103 | 例外應答(有異常)。 | 驅動器收到 65h 的 FC 後，若無法正常執行，將以 67h 的 FC 應答。 若有多台驅動器，會依序應答。 |

NOTE 驅動器為從站(Slave)。主控 Master 以 FC 65h 下達指令。

7.7. Multi-Drive 詢問信息格式 (FC65h)

使用 Modbus RTU，需在封包後加 CRC。

| Modbus | 訊息 | 代碼範例 | Byte | 說明 |
|---------|-----------|-------|------|--|
| 從站 | ID | 00h | 1 | Modbus Slave ID 固定為 0，FC 65h 必需使用廣播模式。 |
| 功能碼 | FC | 65h | 1 | 主控下達多台同動的 FC (自定義特殊 FC) |
| 資料 | SubID Num | 02h | 1 | 要同時控制的驅動器數量，最多為 4 台。 |
| | SubID1 | 01h | 1 | 第 1 台驅動器 SlaveID。 |
| | CMD1 | 0Ch | 1 | 對第 1 台驅動器下的運轉指令 |
| | DATA1-1 | 0000h | 2 | SubID1 第 1 筆資料，不同指令，資料定義不同。資料共有 2 筆。 |
| | DATA1-2 | 0010h | 2 | SubID1 第 2 筆資料，不同指令，資料定義不同。資料共有 2 筆。 |
| | SubID2 | 02h | 1 | 第 2 台驅動器 SlaveID。第 2 台驅動器，將會再接受到第 1 台回應後，開始回傳。 |
| | CMD2 | 0Ch | 1 | 對第 2 台驅動器下的運轉指令 |
| | DATA2-1 | 0000h | 2 | SubID2 第 1 筆資料，不同指令，資料定義不同。資料共有 2 筆。 |
| | DATA2-2 | 0010h | 2 | SubID2 第 2 筆資料，不同指令，資料定義不同。資料共有 2 筆。 |
| | SubID3 | - | 1 | 依此類推。 注意當 SubID Num 為 1 台時，資料訊息只到 DATA1-2。 若 SubID Num 為 4 台時，資料訊息到 DATA4-2。 |
| | CMD3 | - | 1 | |
| | DATA3-1 | - | 2 | |
| | DATA3-2 | - | 2 | |
| | SubID4 | - | 1 | |
| CMD4 | - | 1 | | |
| DATA4-1 | - | 2 | | |
| DATA4-2 | - | 2 | | |
| CRC | CRC | - | 2 | 檢查碼 |

7.8. Multi-Drive 應答信息格式 (FC 66h, 67h)

FC 66h 與 67h 為驅動器回傳應答使用的功能碼。驅動器會依照主站最近一次 FC 65h 指令中的 Sub ID 的排序與是否 Echo 依序回傳資料。回傳內容為接收到 FC65h 時的馬達運轉資料。

NOTE 驅動器 FC66h 與 67h 的應答資料 DATA，並非應答時的運轉資料。驅動器會在接收到 FC 65h 指令時進行取樣。在應答時，回覆最近一次所取樣的資料。

使用 Modbus RTU，需在封包後加 CRC。

| Modbus | 信息 | 範例代碼 | Byte | 說明 |
|--------|-------|-----------------|------|---|
| 從站位址 | ID | 01h | 1 | 從站驅動器的 Slave ID |
| 功能碼 | FC | 66h 或 67h | 1 | 驅動器 FC 65h 後的應答功能碼。 66h 表示正常應答 67h 表示異常應答 |
| 資料 | DATA1 | 0000h | 2 | 目前馬達位置 Index (位置高位元) (接收到 FC65h 時的位置) |
| | DATA2 | 0010h | 2 | 目前馬達位置 Step (位置低位元) (接收到 FC65h 時的位置) |
| CRC | CRC | - | 2 | 檢查碼 |

7.9. Multi-drive 指令列表 (CMD)

FC 65 信息中可的指令(CMD1、CMD2...)與指令資料(DATA)定義如下:

運轉指令可分為有應答與不應答。

接收後應答(Echo): 驅動器接收指令後應答。

接收後不應答(NoEcho): 驅動器接收指令後不應答。NoEcho 指令碼為 Echo 指令碼+100。

馬達可於轉速與位置模式熱切換。

| 指令名稱 | 代碼 (Hex) | | 說明 | 作動條件 | DATA 定義。 | |
|-------|----------|--------|--|------------------------------|---------------|---------------|
| | Echo | NoEcho | | | DATAn-1 | DATAn-2 |
| ISTOP | 0 (00h) | 100 | 立即停機 (轉速模式) | 馬達運轉中 | 0 | 0 |
| JG | 10 (0Ah) | 110 | 啟動/停止與轉速設定。(轉速模式) DATAn-2 為設定轉速。 • DATAn-2 > 0 馬達 CW 運轉。 • DATAn-2 < 0 馬達 CCW 運轉。 • DATAn-2 = 0 馬達停止。 (停止方式由 STOP-MODE 設定) STOP-MODE = ON: 剎車急停 STOP-MODE = OFF: 減速停止 | 驅動器使能(SVON) 驅動器沒正常(無報警) | 0 | 目標轉速 r/min |
| FREE | 5 (05h) | 105 | 馬達不激磁 | | 0 | 0 |
| SVON | 6 (06h) | 106 | 馬達使能/激磁 (servo on) | 02-14 設定為 1 或 2 時 | 0 | 0 |
| SVOFF | 7 (07h) | 107 | 馬達不使能 (Servo off) 可 Reset 報警 | | 0 | 0 |
| IMR | 11 (0Bh) | 111 | 立即岔斷進行相對位移減速停機(位置模式) 以目前位置為起點，移動設定的距離。 減速時間 = 移動量 x 2 / 接受指令時的轉速 | 馬達運轉中 | 移動距離 (上位) | 移動距離 (下位) |
| MR | 12 (0Ch) | 112 | 相對位置移動 (位置模式) 以目前位置為起點，移動設定的距離。 加/減速時間與轉速由運轉資料設定。 | 驅動器使能(SVON) 馬達停止時 | 移動距離 (上位) | 移動距離 (下位) |
| MA | 13 (0Dh) | 113 | 絕對位置移動 (位置模式) 移動到設定的位置。 加/減速時間與轉速由運轉資料設定。 | 驅動器使能(SVON) 馬達停止時 | 位置(上位) | 位置(下位) |
| CS | 14 (0Eh) | 114 | 重置目標位置與目前位置 (位置模式) | 驅動器使能(SVON) 馬達停止時 或 轉速模式時 | 位置(上位) 重置值 | 位置(下位) 重置值 |
| CMR | 15 (0Fh) | 115 | 連續相對位置移動 (位置模式) 以目前位置為起點，移動設定的距離。 加/減速時間與轉速由運轉資料設定。 | 驅動器使能(SVON) 非 IMR 時 | 移動距離 (上位) | 移動距離 (下位) |
| CMA | 16 (10h) | 116 | 連續絕對位置移動 (位置模式) 移動到設定的位置。 加/減速時間與轉速由運轉資料設定。 | 驅動器使能(SVON) 非 IMR 時 | 位置(上位) | 位置(下位) |
| NULL | 99 (63h) | 199 | 無動作。用來詢問驅動器位置 | 皆可執行 | 0 | 0 |

7.10. Multi-drive 可用的 IO 功能

| 編號 | 名稱 |
|----|--|
| 5 | FREE |
| 6 | STOP-MODE |
| 7 | EBRAKE/ALM-RST |
| 8 | ALM-RST |
| 9 | STOP-MODE2 <input type="text" value="D.00"/> |
| 10 | M0 |
| 11 | M1 |
| 12 | M2 |
| 13 | EBRAKE/RUN |
| 14 | SERVO-ON |
| 17 | STOP |
| 21 | EXT-ERROR |

7.11. Multi-Drive 通訊範例

7.11.1. 連續運轉指令範例

- 範例 1，Modbus RTU，08-15 設為 0。驅動器 ID1 正轉 300r/min、驅動器 ID2 反轉 300r/min。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|--------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 必需使用廣播模式。 |
| 功能碼 (FC) | 65h | 主站詢問。 |
| 資料 | Sub ID Num | 02h |
| | Sub ID1 | 01h |
| | CMD1 | 0Ah |
| | DATA1-1 (上位) | 00h |
| | DATA1-1 (下位) | 00h |
| | DATA1-2 (上位) | 01h |
| | DATA1-2 (下位) | 2Ch |
| | Sub ID2 | 02h |
| | CMD2 | 0Ah |
| | DATA2-1 (上位) | 00h |
| | DATA2-1 (下位) | 00h |
| | DATA2-2 (上位) | FEh |
| | DATA2-2 (下位) | D4h |
| CRC (下位) | 0Bh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 51h | |

驅動器 1 回答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站驅動器 ID 1 |
| 功能碼 (FC) | 66h | 從站正常回答。 |
| 資料 | DATA1 (上位) | 00h |
| | DATA1 (下位) | 64h |
| | DATA2 (上位) | 15h |
| | DATA2 (下位) | 7Ch |
| CRC (下位) | 47h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 6Ch | |

驅動器 2 回答 (驅動器 1 回答完後，開始回答)

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 02h | 從站驅動器 ID 2 |
| 功能碼 (FC) | 66h | 從站正常回答。 |
| 資料 | DATA1 (上位) | 00h |
| | DATA1 (下位) | 64h |
| | DATA2 (上位) | 15h |
| | DATA2 (下位) | 7Ch |
| CRC (下位) | 47h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 5Fh | |

- 範例 2，Modbus RTU，08-15 設為 0。立即停機。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|--------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 必需使用廣播模式。 |
| 功能碼 (FC) | 65h | 主站詢問。 |
| 資料 | Sub ID Num | 02h |
| | Sub ID1 | 01h |
| | CMD1 | 00h |
| | DATA1-1 (上位) | 00h |
| | DATA1-1 (下位) | 00h |
| | DATA1-2 (上位) | 00h |
| | DATA1-2 (下位) | 00h |
| | Sub ID2 | 02h |
| | CMD2 | 00h |
| | DATA2-1 (上位) | 00h |
| | DATA2-1 (下位) | 00h |
| | DATA2-2 (上位) | 00h |
| | DATA2-2 (下位) | 00h |
| CRC (下位) | DEh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | B9h | |

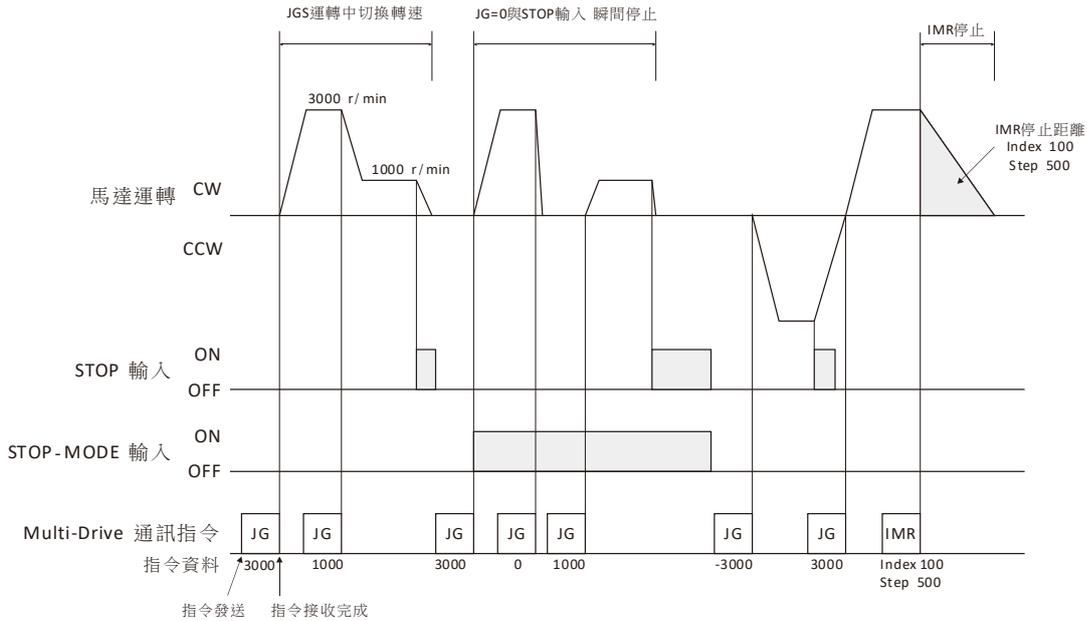
驅動器 1 回答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站驅動器 ID 1 |
| 功能碼 (FC) | 66h | 從站正常回答。 |
| 資料 | DATA1 (上位) | 00h |
| | DATA1 (下位) | 64h |
| | DATA2 (上位) | 15h |
| | DATA2 (下位) | 7Ch |
| CRC (下位) | 47h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 6Ch | |

驅動器 2 回答 (驅動器 1 回答完後，開始回答)

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 02h | 從站驅動器 ID 2 |
| 功能碼 (FC) | 66h | 從站正常回答。 |
| 資料 | DATA1 (上位) | 00h |
| | DATA1 (下位) | 64h |
| | DATA2 (上位) | 15h |
| | DATA2 (下位) | 7Ch |
| CRC (下位) | 47h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 5Fh | |

7.11.2. 連續運轉範例



7.11.3. 定位運轉指令範例

- 範例 1，Modbus RTU，08-15 設為 0。ID1 相對移動設定 Index = 300, Step = 2000，ID2 相對位移設定 Index = 310, Step = 1500

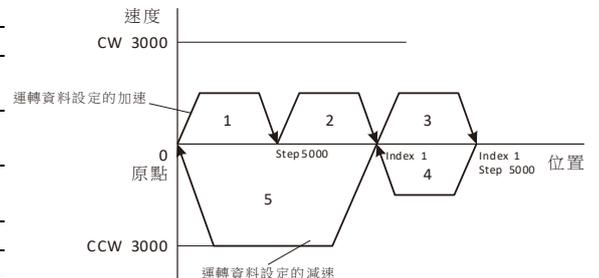
詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 | |
|--------------|--------------|----------------------|----------------------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 必需使用廣播模式。 | |
| 功能碼 (FC) | 65h | 主站詢問。 | |
| 資料 | Sub ID Num | 02h 2 台從站(驅動器)。 | |
| | Sub ID1 | 01h 第 1 台驅動器的 ID = 1 | |
| | CMD1 | 10h CMR 指令 | |
| | DATA1-1 (上位) | 01h | Index = 300 Step = 2000 |
| | DATA1-1 (下位) | 2Ch | |
| | DATA1-2 (上位) | 07h | Index = 310 Step = 1500 |
| | DATA1-2 (下位) | D0h | |
| | Sub ID2 | 02h 第 2 台驅動器的 ID = 2 | |
| | CMD2 | 10h CMR 指令 | |
| | DATA2-1 (上位) | 01h | Index = 310 Step = 1500 |
| | DATA2-1 (下位) | 36h | |
| | DATA2-2 (上位) | 05h | Index = 310 Step = 1500 |
| DATA2-2 (下位) | DCh | | |
| CRC (下位) | A5h | CRC-16 的計算結果 | |
| CRC (上位) | ACh | | |

7.11.4. 定位運轉範例

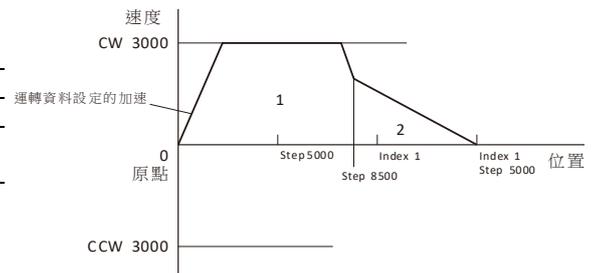
- 範例 1

| # | 指令 | DARAn-1 | DARAn-2 | 說明 |
|---|--------|---------|---------|-------------------|
| 1 | MR/CMR | 0 | 5000 | 相對位置移動 +5000 step |
| 2 | MR/CMR | 0 | 5000 | 相對位置移動 +5000 step |
| 3 | MR/CMR | 0 | 5000 | 相對位置移動 +5000 step |
| 4 | MR/CMR | -1 | 5000 | 相對位置移動 -5000 step |
| 5 | MA/CMA | 0 | 0 | 絕對位置移動到 0 (原點) |



- 範例 2

| # | 指令 | DARAn-1 | DARAn-2 | 說明 |
|---|-----|---------|---------|---------------------|
| 1 | MR | 1 | 0 | 相對位置移動 +1 index |
| 2 | IMR | 0 | 6500 | 岔段相對位置移動 +6500 step |



8. Multi-drive Lite (RS-485)通訊控制功能 D.00

8.1. Multi-drive Lite 通訊控制概要

透過 RS-485 以 Modbus 協定為基礎，使用自定義功能碼，以特定的通訊協定設定馬達運轉。可用一個封包，控制 1~4 台驅動器進行不同的運轉行為。並可指定各個驅動器回應資料，節省通訊資料量。

參數設置

- 使用速度控制時，參數 08-01「控制模式」設為 0: 速度控制。使用 Duty 控制時，參數 08-01「控制模式」設為 1: Duty 控制。
- 參數 02-01「SC/CC 模式」設為 0: SC Mode。
- 參數 02-03「運轉資料來源設定」設為 1: 所有運轉資料數位設定。
- 參數 02-10「轉速調整方法」設為 3: RS-485 Multi-drive Lite。

相關參數

| ID | 參數名稱 | 設定範圍 | 預設 |
|-------|----------|---|----|
| 08-01 | 控制模式 | 0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 | 0 |
| 02-01 | SC/CC 模式 | 0: SC Mode。 1: CC Mode。 | 0 |
| 02-03 | 運轉資料來源 | 依參數 02-10 設定而異。 | 0 |
| 02-10 | 轉速調整方法 | 0: 類比或數位調整 (RS-485 遠端 I/O) 1: XH PFM 輸入調整 2: XH PWM 輸入調整 3: RS-485 Multi-drive Lite D.00 | 0 |

8.2. 通訊方式與時序

採用 Modbus 協定為基礎。主站以廣播配合特殊功能碼對多個從站發送詢問信息(最多 4 個從站)。

從站將依照詢問訊息內容依序回應。

可個別設定從站是否應答與應答內容。

範例 1

4 台從站，所有從站都有應答



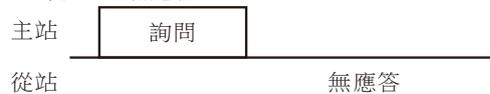
範例 2

4 台從站，僅 2、4 有應答



範例 3

4 台從站，皆無應答



8.3. Multi-drive Lite Modbus 功能碼 (FC)

以 Modbus 協定為基礎，使用自定義功能碼來下達指令，功能碼如下：

| FC | Decimal | 功能 | 說明 |
|-----|---------|-------------------------|--|
| 41h | 65 | 主站(Master)詢問多台從站(Slave) | 僅能以廣播(Broadcast, ID=0)發送。 |
| 42h | 66 | 正常應答。 | 驅動器收到 41h 的 FC 後，若可正常執行，將以 42h 的 FC 應答。 若有多台驅動器，會依序應答。 |
| 43h | 67 | 例外應答(有異常)。 | 驅動器收到 41h 的 FC 後，若無法正常執行，將以 43h 的 FC 應答。 若有多台驅動器，會依序應答。 |

NOTE 驅動器為從站(Slave)。

8.4. Multi-drive Lite 詢問信息格式 (FC 41h)

若使用 Modbus ASCII，則封包前需加起始碼(' 或 58)，封包後需加 LRC 與結束碼 CR + LF ；

若使用 Modbus RTU，則需在封包後加 CRC。

| Modbus | 信息 | 範例代碼 | Byte | 說明 |
|------------|------------|-------|------|---|
| 從站位址 | ID | 00h | 1 | Modbus Slave ID 固定為 0，FC 41h 必需使用廣播模式。 |
| 功能碼 | FC | 41h | 1 | 主站下達多台同動控制的 FC (特殊 FC 41h、42h、43h)。 |
| 資料 | Sub ID Num | 02h | 1 | 要同時控制的驅動器數量，最多為 4 台。 |
| | Sub ID1 | 01h | 1 | 第 1 台驅動器的 ID。 |
| | CMD1 | 01h | 1 | 對第 1 台驅動器下達的指令。 |
| | DATA1 | 0000h | 2 | 對第 1 台驅動器下達的指令資料，不同指令時定義不同。 |
| | Echo-BITF1 | 0001h | 2 | 要求第 1 台驅動器的回應資料設定。每個 Bit 對應不同資料是否回傳。 |
| | Sub ID2 | 02h | 1 | 第 2 台驅動器的 ID。 |
| | CMD2 | 01h | 1 | 對第 2 台驅動器下達的指令。第 2 台驅動器，會再接受到第 1 台回應後，開始回傳。 |
| | DATA2 | 0000h | 2 | 對第 2 台驅動器下達的指令資料，不同指令時定義不同。 |
| | Echo-BITF2 | 0010h | 2 | 要求第 2 台驅動器的回應資料設定。每個 Bit 對應不同資料是否回傳。 |
| | Sub ID3 | - | 1 | 定義依此類推。 注意當 Sub ID Num 為 1 時，信息只到 Echo-BITF1。 若 Sub ID Num 為 4 時，信息到 Eco-BITF4。 |
| | CMD3 | - | 1 | |
| | DATA3 | - | 2 | |
| | Echo-BITF3 | - | 2 | |
| | Sub ID4 | - | 1 | |
| CMD4 | - | 1 | | |
| DATA4 | - | 2 | | |
| Echo-BITF4 | - | 2 | | |
| LRC/CRC | LRC/CRC | - | 1/2 | |

8.4.1. Multi-drive Lite 指令列表 (CMD)

FC 41h 信息中可的指令(CMD1、CMD2...)與指令資料(DATA)定義如下:

| 指令名稱 | 指令代碼 | | 說明 | 作動條件 | DATA 定義 0 = 固定填 0 |
|---------|------|------|---|--|---|
| | Hex | Decl | | | |
| ISTOP | 00h | 0 | 立即停止運轉。 | | 0 |
| JG | 01h | 1 | 啟動/停止與轉速設定。 • DATA > 0 馬達 CW 運轉，轉速/Duty 為 DATA。 • DATA < 0 馬達 CCW 運轉，轉速為/Duty DATA。 • DATA = 0 馬達停止。 (停止方式由 STOP-MODE 設定) STOP-MODE = ON: 剎車急停 STOP-MODE = OFF: 減速停止 • 若 DATA 設定轉速小於 60r/min(且不為 0): 轉速將維持 60r/min。 | 驅動器使能(Enable ON) FREE = OFF EBRAKE = OFF | Signed int (16bits) +: CW 運轉 -: CCW 運轉 0: 停止 速度模式: 目標轉速 r/min Duty 模式: PWM Duty 0.1% |
| FREE | 05h | 5 | 馬達不激磁，自由停止。 | 皆可執行 | 0 |
| EN-ON | 06h | 6 | 馬達使能(Enable ON)。 | 參數 02-14 設定不是 0 | 0 |
| EN-OFF | 07h | 7 | 馬達禁能(Enable OFF)。 | KEY-SWITCH = OFF 參數 02-14 設定不是 0 | 0 |
| ALM-RST | 08h | 8 | 異常(Alarm)解除 | 異常可解除時 | 0 |
| BRAKE | 09h | 9 | 馬達短路剎車。 | 驅動器使能(Enable ON) FREE = OFF | 0 |
| NULL | 63h | 99 | 無動作。可用來詢問驅動器資料。 | 皆可執行 | 0 |

NOTE 不滿足作動條件時，驅動器將回傳例外應答(FC 43h)。

所有指令均需在參數 02-10 「轉速調整方法」設為 3: RS-485 Multi-drive Lite 時才有效。

NOTE 作動條件中的 FREE、EBRAKE 與 KEY-SWITCH 為直接 IO 或 NET-IO 的設定(不是 Multi-drive Lite 指令)。

8.4.2. Multi-drive Lite Echo-BITF 說明

FC 41h 信息中可的 Echo-BITF 可用來設定驅動器回傳的應答中包含哪些資料。Echo-BITF 的每一個 bit 對應一種資料是否回傳。

1 表示要回傳，0 表示不回傳。當 Echo-BITF = 0000 0000 0000 0000b (0000h) 表示不需回傳任何資料。

例如只需要回傳馬達轉速時，可以將 Echo-BITF 設成 0000 0000 0000 0100b (0004h)；

而當需要同時回傳轉速、驅動電壓與輸出電流時，則可以將 Echo-BITF 設成 0000 0000 0110 0100b (0064h)

| BIT | 回傳資料 | 回傳內容說明 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|----------|---|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|--------|----|----|----|----|
| 0 | 馬達狀態 | 馬達狀態 0: STOP 2: RUN 3: EBRKAE 4: FREE 5: FAULT 6: WAIT / INHIBIT 7: MOVING(SERVO ON) 8: SLIGHT-POS-KEEPING (簡易位置保持中) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 馬達位置低位元 | Hall 機種: Hall Cnt 低位元 Encoder 機種: Encoder Step 或 Encoder 位置低位元 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 馬達轉速 | 馬達當前轉速 r/min。Signed int (16 bits)，正 = CW 運轉，負 = CCW 運轉 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 錯誤碼 | 驅動器報警時的錯誤碼，請參閱「11 保護功能 (Alarm)」。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 直接 IO 狀態 | 每個 BIT 對應不同的直接 IO 狀態。0 表示 OFF、1 表示 ON。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Bit 7</th> <th>Bit 6</th> <th>Bit 5</th> <th>Bit 4</th> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上位</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Y2</td> <td>Y1</td> </tr> <tr> <td>下位</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>X5(XH)</td> <td>X4</td> <td>X3</td> <td>X2</td> <td>X1</td> </tr> </tbody> </table> | Data | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | 上位 | - | - | - | - | - | - | Y2 | Y1 | 下位 | - | - | - | X5(XH) | X4 | X3 | X2 | X1 |
| Data | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 上位 | - | - | - | - | - | - | Y2 | Y1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 下位 | - | - | - | X5(XH) | X4 | X3 | X2 | X1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 電源電壓 | 驅動器主電源電壓，單位: 0.01 VDC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 輸出電流 | 驅動器輸出電流，單位: 0.01 A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 馬達位置高位元 | Hall 機種: Hall Cnt 高位元 Encoder 機種: Encoder Index 或 Encoder 位置高位元 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOTE Hall Cnt: 馬達霍爾信號變化計數，Signed long int (32bits) -2147483648 ~ 2147483647。

CW 運轉信號變化時+1、CCW 運轉信號變化時-1，若溢位時持續計數。

8.5. Multi-drive Lite 應答信息格式 (FC 42h, 43h)

FC 42h 與 43h 為驅動器回傳應答使用的功能碼。驅動器會依照主站最近一次 FC 41h 指令中的 Sub ID 的排序與 Echo-BITF 來依序回傳指定的資料。
回傳內容為接收到 FC 41h 時的馬達運轉資料。

NOTE 驅動器 FC42h 與 43h 的應答資料 DATA，並非應答時的運轉資料。驅動器會在接收到 FC 41h 指令時進行取樣。
在應答時，回覆上次接收 FC41h 指令時所取樣的資料。

若使用 Modbus ASCII，則封包前需加起始碼(' 或 58)，封包後需加 LRC 與結束碼 CR + LF ；
若使用 Modbus RTU，則需在封包後加 CRC。

• 範例 1，Echo-BITF = 0004h 時

| Modbus | 信息 | 範例代碼 | Byte | 說明 |
|---------|-----------|-----------------|------|---|
| 從站位址 | ID | 01h | 1 | 從站驅動器的 Slave ID |
| 功能碼 | FC | 42h 或 43h | 1 | 驅動器 FC 41h 後的特殊應答功能碼。 42h 表示正常應答 43h 表示例外(異常)應答 |
| 資料 | Echo-BITF | 0004h | 2 | 回應資料 Bit field，每個 Bit 對應一個資料。 0004h = 0000 0000 0000 0100b 表示回傳馬達轉速。 |
| | DATA | 0100h | 2 | 馬達轉速 (接到 FC 41h 時的轉速) |
| LRC/CRC | LRC/CRC | - | 1/2 | |

• 範例 2，Echo-BITF = 0064h 時

| Modbus | 信息 | 範例代碼 | Byte | 說明 |
|---------|-----------|-----------------|------|---|
| 從站位址 | ID | 01h | 1 | 從站驅動器的 Slave ID |
| 功能碼 | FC | 42h 或 43h | 1 | 驅動器 FC 41h 後的特殊應答功能碼。 42h 表示正常應答 43h 表示例外(異常)應答 |
| 資料 | Echo-BITF | 0064h | 2 | 回應資料 Bit field，每個 Bit 對應一個資料。 0064h = 0000 0000 0110 0100b 表示回傳馬達轉速、電源電壓、輸出電流。 |
| | DATA1 | 0100h | 2 | 馬達轉速 r/min (接到 FC 41h 時的轉速) |
| | DATA2 | 0960h | 2 | 電源電壓 24.00 VDC (接收到 FC 41h 時的驅動電壓) |
| | DATA3 | 0064h | 2 | 輸出電流 1.00 A (接收到 FC 41h 時的輸出電流) |
| LRC/CRC | LRC/CRC | - | 1/2 | |

8.6. Multi-drive Lite 通訊範例

• 範例 1，Modbus RTU，驅動器 ID1 正轉 300r/min、驅動器 ID2 反轉 300r/min。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------------|--------------------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 必需使用廣播模式。 |
| 功能碼 (FC) | 41h | 主站詢問。 |
| 資料 | Sub ID Num | 02h 2 台從站(驅動器)。 |
| | Sub ID1 | 01h 第 1 台驅動器的 ID = 1 |
| | CMD1 | 01h JG 指令 |
| | DATA1 (上位) | 012Ch = 300 r/min(正轉) |
| | DATA1 (下位) | |
| | Echo-BITF1 (上位) | 00h 0000 0000 0000 0011b |
| | Echo-BITF1 (下位) | 03h 回傳馬達狀態與 hall 計數 |
| | Sub ID2 | 02h 第 2 台驅動器的 ID = 2 |
| | CMD2 | 01h JG 指令 |
| | DATA2 (上位) | FEh = -300 r/mi (反轉) |
| | DATA2 (下位) | |
| | Echo-BITF2 (上位) | 00h 0000 0000 0010 0011b |
| | Echo-BITF2 (下位) | 23h 回傳馬達狀態、hall 計數與電源電壓 |
| CRC (下位) | 5Dh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | ACH | |

驅動器 1 應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------------|--------------------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站驅動器 ID 1 |
| 功能碼 (FC) | 42h | 從站正常應答。 |
| 資料 | Echo-BITF1 (上位) | 00h 0000 0000 0000 0011b |
| | Echo-BITF1 (下位) | 03h 回傳馬達狀態與 hall 計數 |
| | DATA1 (上位) | 00h 接受指令時的馬達狀態 |
| | DATA1 (下位) | 00h 為 Stop |
| | DATA2 (上位) | 01h 接受指令時的 Hall 計數 |
| | DATA2 (下位) | F4h 為 500 |
| CRC (下位) | A7h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | D4h | |

驅動器 2 應答 (驅動器 1 應答完後，開始應答)

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------------|--------------------------|
| 從站位址 (ID) | 02h | 從站驅動器 ID 2 |
| 功能碼 (FC) | 42h | 從站正常應答。 |
| 資料 | Echo-BITF1 (上位) | 00h 0000 0000 0010 0011b |
| | Echo-BITF1 (下位) | 23h 回傳馬達狀態、hall 計數與電源電壓 |
| | DATA1 (上位) | 00h 接受指令時的馬達狀態 |
| | DATA1 (下位) | 00h 為 Stop |
| | DATA2 (上位) | FEh 接受指令時的 Hall 計數 |
| | DATA2 (下位) | 0Ch 為 -500 |
| | DATA3 (上位) | 09h 接受指令時的電源電壓 |
| | DATA3 (下位) | 92h 為 24.50 VDC |
| | CRC (下位) | 9Dh |
| CRC (上位) | BAh | |

- 範例 2，Modbus RTU，驅動器 ID1、ID2 停止。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 | |
|-----------|-----------------|-----------|----------------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 必需使用廣播模式。 | |
| 功能碼 (FC) | 41h | 主站詢問。 | |
| 資料 | Sub ID Num | 02h | 2 台從站(驅動器)。 |
| | Sub ID1 | 01h | 第 1 台驅動器的 ID = 1 |
| | CMD1 | 01h | JG 指令 |
| | DATA1 (上位) | 00h | 0 = 停止 |
| | DATA1 (下位) | 00h | |
| | Echo-BITF1 (上位) | 00h | 0000 0000 0000 0100b |
| | Echo-BITF1 (下位) | 04h | 回傳轉速 |
| | Sub ID2 | 02h | 第 2 台驅動器的 ID = 2 |
| | CMD2 | 01h | JG 指令 |
| | DATA2 (上位) | 00h | 0 = 停止 |
| | DATA2 (下位) | 00h | |
| | Echo-BITF2 (上位) | 00h | 0000 0000 0000 0100b |
| | Echo-BITF2 (下位) | 04h | 回傳轉速 |
| | CRC (下位) | 87h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | A2h | | |

驅動器 1 回答

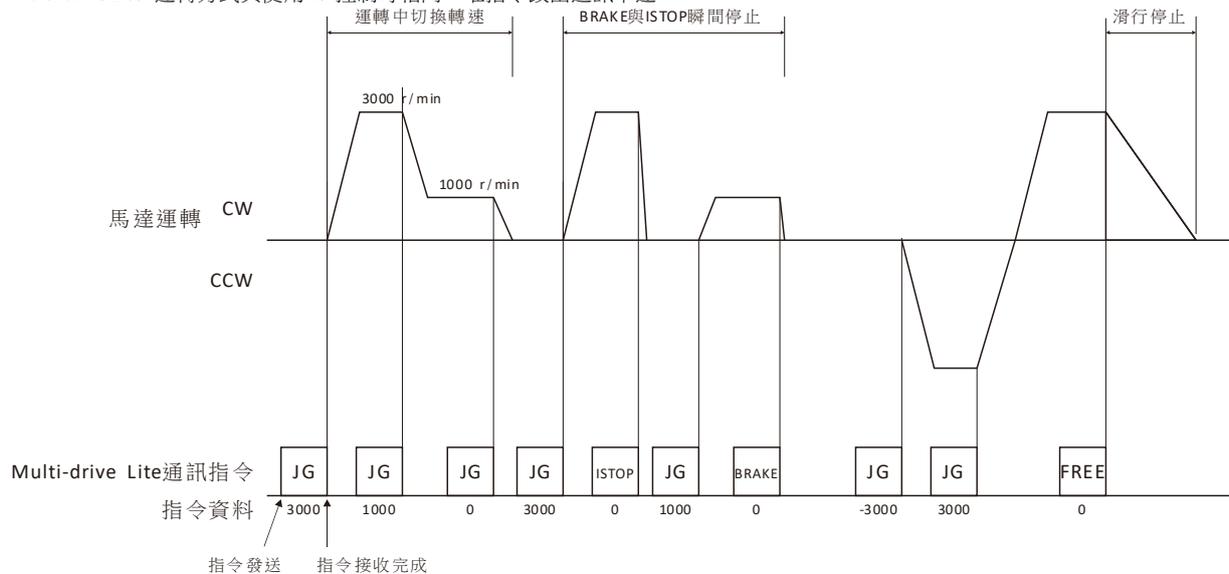
| 網域名稱 | 資料 | 說明 | |
|-----------|-----------------|--------------|-----------------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站驅動器 ID 1 | |
| 功能碼 (FC) | 42h | 從站正常回答。 | |
| 資料 | Echo-BITF1 (上位) | 00h | 0000 0000 0000 0100b |
| | Echo-BITF1 (下位) | 04h | 回傳轉速 |
| | DATA1 (上位) | 01h | 接受指令時的馬達轉速 |
| | DATA1 (下位) | 2Ch | 012Ch = 300 r/min(正轉) |
| CRC (下位) | 38h | CRC-16 的計算結果 | |
| CRC (上位) | 49h | | |

驅動器 2 回答 (驅動器 1 回答完後，開始回答)

| 網域名稱 | 資料 | 說明 | |
|-----------|-----------------|--------------|------------------------|
| 從站位址 (ID) | 02h | 從站驅動器 ID 2 | |
| 功能碼 (FC) | 42h | 從站正常回答。 | |
| 資料 | Echo-BITF1 (上位) | 00h | 0000 0000 0000 0100b |
| | Echo-BITF1 (下位) | 04h | 回傳轉速 |
| | DATA1 (上位) | FEh | 接受指令時的馬達轉速 |
| | DATA1 (下位) | D4h | FED4h = -300 r/min(反轉) |
| CRC (下位) | 78h | CRC-16 的計算結果 | |
| CRC (上位) | 08h | | |

8.7. Multi-drive Lite 運轉說明

Multi-drive Lite 運轉方式與使用 IO 控制時相同。唯指令改由通訊下達。



9. RS-485 通訊功能

9.1. RS-485 通訊控制概要

通過 RS-485 通訊使用 Modbus 協定控制。可以存取參數，以遠端 IO(NET-IO)指令控制馬達運轉，以數位運轉資料寄存器 RAM 來設定運轉資料(轉速、加/減速時間、轉矩限制)。

NOTE 參數與運轉資料寄存器位址請參閱「[10 寄存器、參數與資料一覽表](#)」。

相關設置

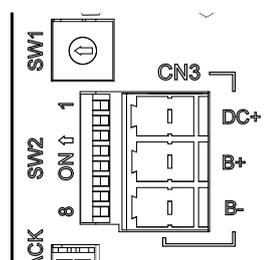
- 由 SW1 開關設定站號通訊速度。通訊設定開關設定完成後，驅動器需要重新給電才會生效。
- 參數 09-16 「RS-485 通訊設定」設定硬體層與通訊協定。

相關參數

| ID | 參數名稱 | 設定範圍 | 預設 | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|-----|----|---|--------|---|---|---|---------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------|--------|----|---|
| 09-09 | Modbus RTU C3.5 <input type="text" value="0.00"/> | Modbus RTU 靜止間隔設定 (Modbus 標準最小為 1.75ms) 0=1.75ms 1=1.50ms 2=1.25ms 3=1.00ms 4=0.75ms 5=0.50ms | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-10 | 通訊異常保護行為 | 0: Alarm 1: NET-IN 狀態清除 2: Alarm + NET-IN 狀態清除 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-12 | RS-485 通訊逾時 | 0: 無效 0 ~ 1000 ms | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-13 | RS-485 通訊異常次數 | 1 ~ 10 次 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 09-16 | RS-485 通訊設定 | RS-485 訊號與協定設定 通訊物理層設定 Bit field <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Parity</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Stop Bits 0: 1 bit 1: 2 bits</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Data Bits 0: 8 bits 1: 7 bits</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>例外應答格式 0:特殊 1:標準</td> </tr> <tr> <td>5 ~ 15</td> <td>保留</td> </tr> </tbody> </table> | Bit | 說明 | 0 | Parity | 1 | 0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even | 2 | Stop Bits 0: 1 bit 1: 2 bits | 3 | Data Bits 0: 8 bits 1: 7 bits | 4 | 例外應答格式 0:特殊 1:標準 | 5 ~ 15 | 保留 | 0 |
| Bit | 說明 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | Parity | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Stop Bits 0: 1 bit 1: 2 bits | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Data Bits 0: 8 bits 1: 7 bits | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 例外應答格式 0:特殊 1:標準 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 ~ 15 | 保留 | | | | | | | | | | | | | | | | |

開關設定說明

| SW1 [通訊站號設定] | - | 0:廣播 1 ~ F: 對應站號(SlaveID)1 ~ 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|--|---|--------|------|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|-------|-----|----|-----|-------|-----|----|----|-------|----|-----|-----|--------|
| SW2 [IO 與通訊設定] | No. 1 ~ 3 | RS-485 通訊速度設定撥碼 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.3</th> <th>No.2</th> <th>No.1</th> <th>bps</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>9600</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>19200</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>38400</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>57600</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>115200</td> </tr> </tbody> </table> | No.3 | No.2 | No.1 | bps | OFF | OFF | OFF | 9600 | OFF | OFF | ON | 19200 | OFF | ON | OFF | 38400 | OFF | ON | ON | 57600 | ON | OFF | OFF | 115200 |
| | | No.3 | No.2 | No.1 | bps | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | OFF | OFF | OFF | 9600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | OFF | OFF | ON | 19200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | ON | OFF | 38400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OFF | ON | ON | 57600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ON | OFF | OFF | 115200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. 4 | RS-485 終端電阻 (120Ω) 設定撥碼 ON : 使用終端電阻 OFF : 不使用終端電阻 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. 5 | RS-485 Modbus 通訊協定 ON = Modbus ASCII OFF = Modbus RTU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



RS-485 通訊規格

| | |
|---------|--|
| 通訊協定 | Modbus RTU 或 Modbus ASCII 可以參數設定，預設為 Modbus RTU。 |
| 電器特性 | EIA-485。使用雙絞線。 |
| 傳送/接收方式 | 半雙工通訊 |
| 傳送速度 | 19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps |
| 物理層(預設) | UART 可以參數設定(資料: 8 位元、停止位元:1 位元、同位元:無) |
| 連接台數 | 最多 14 台 (Multi-drive 協定最多 4 台) |

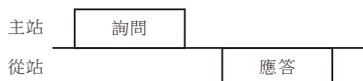
9.2. 通訊方式與時序

通訊方式

Modbus 協定的通訊方式是單主站對應多從站的方式。訊息的傳送方法有 2 種。

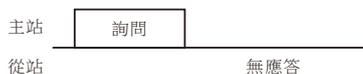
- Unicast 模式

主站以對應從站位址向 1 台從站詢問。
從站執行處理，回覆應答。

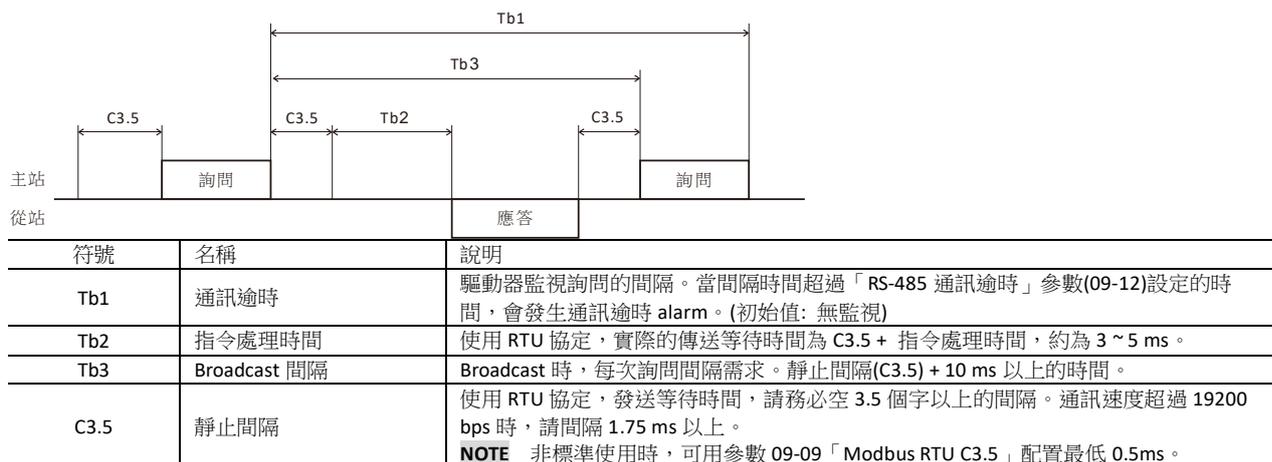


- Broadcast(廣播)模式

主站以從站位址 0，能夠對所有的從站詢問。
從站執行處理，但不會回覆應答。

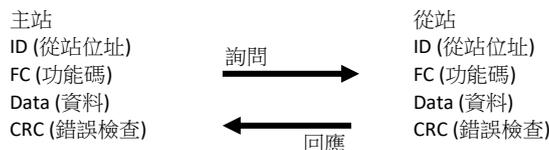


通訊時序



9.3. Modbus RTU 信息格式

Modbus RTU 的訊息格式。



9.3.1. Modbus RTU 詢問

詢問的訊息封包結構。

| ID | FC | Data | CRC |
|--------|--------|------------|---------|
| 8 bits | 8 bits | N x 8 bits | 16 bits |

ID (從站位址)

指定從站位址(Unicast 模式)。將從站位址設 0 為廣播(Broadcast 模式)，能夠對所有從站詢問。

FC (功能碼)

支援之 Modbus RTU 功能碼：

| FC(功能碼) | 功能 | 支援 Broadcast |
|---------|--------------------|--------------|
| 03h | 讀取寄存器資料(最多 16 筆) | X |
| 06h | 寫入單個寄存器資料 | O |
| 10h | 寫入多個寄存計資料(最多 16 筆) | O |

Data(資料)

內容定義與功能碼相關。資料長度會依功能碼而有所改變。

CRC(錯誤檢查)

Modbus RTU 檢查碼(CRC-16)，從站會計算接收訊息的 CRC，和訊息內的 CRC 比較。如果計算值和錯誤檢查一致，會判斷為正常訊息。CRC 計算方式：

1. 將 16-bits CRC 暫存器 = FFFFh。
 2. Exclusive OR 第一個 8-bit byte 的訊息指令與低位元 16-bit CRC 暫存器，做 Exclusive OR 將結果存入 CRC 暫存器內。
 3. 右移一位 CRC 暫存器，將 0 填入高位元處。
 4. 檢查右移的值，如果是 0 將步驟 3 的新值存入 CRC 暫存器內，否則 Exclusive OR A001h 與 CRC 暫存器，將結果存入 CRC 暫存器內。
 5. 重複步驟 3 ~ 步驟 4，將 8-bit 全部運算完成。
 6. 重複步驟 2 ~ 步驟 5，取下一個 8-bit 的訊息指令，直到所有訊息指令運算完成。
- 最後，得到的 CRC 暫存器的值，即是 CRC 的檢查碼。

NOTE CRC 的檢查碼必須交換放置於訊息指令的檢查碼中。

9.3.2. Modbus RTU 應答

從站的應答有 3 種: 正常應答、無應答與例外應答。應答的訊息結構與詢問相同。

| ID | FC | Data | CRC |
|--------|--------|------------|---------|
| 8 bits | 8 bits | N x 8 bits | 16 bits |

■ 正常應答

從站接受主站詢問後，從站執行要求處理後，回應主站。

■ 無應答

主站詢問後，從站無任何回應。可能原因如下:

傳送異常

| 傳送異常原因 | 說明 |
|------------|------------------|
| Framing 錯誤 | 停止位元與驅動器設定不同。 |
| 奇偶錯誤 | 奇偶與驅動器設定不同。 |
| CRC 不一致 | CRC 計算值和錯誤檢查不一致。 |
| 訊息長度不正確 | 訊息長度超過限制 |

非傳送異常

| 原因 | 說明 |
|-----------|-----------------------------------|
| Broadcast | 以 Broadcast 模式通訊，從站會執行要求處理，但不會回應。 |
| 從站位址不一致 | 詢問的從站位址(ID)和驅動器的設定不一致。 |

■ 例外應答

從站無法執行詢問要求的處理時，會回覆例外應答。回應中會附加無法處理的主要原因例外碼，訊息結構如右:

| ID | FC | EC (例外碼) | CRC |
|--------|--------|------------------|---------|
| 8 bits | 8 bits | 16 bits / 8 bits | 16 bits |

NOTE 參數 09-16 Bit4 設定為 0 時，EC(例外碼)為 16bits (預設，非標準 Modbus)。
參數 09-16 Bit4 設定為 1 時，EC(例外碼)為 8bits (標準 Modbus)。

例外應答功能碼

例外應答的功能碼是詢問的功能碼加上 80h 的值。例: 詢問 03h → 例外應答: 83h

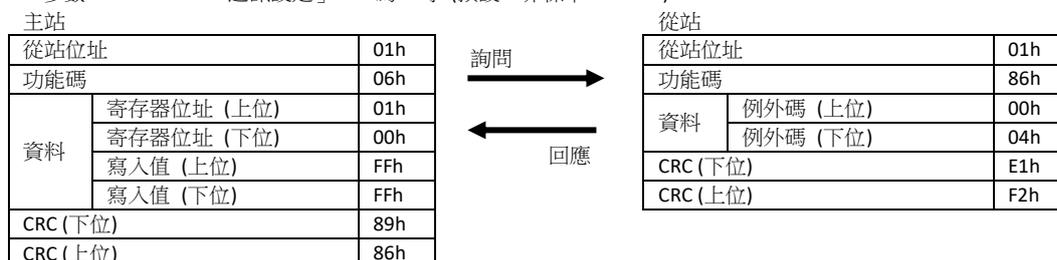
EC(例外碼)

顯示無法處理的原因。

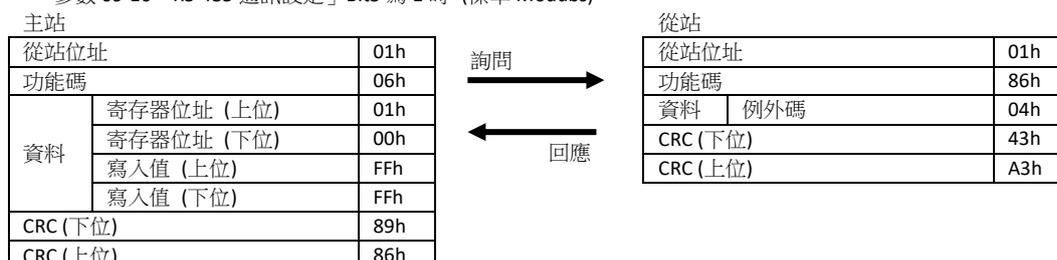
| EC(例外碼) | 通訊錯誤代碼 | 原因 | 內容 |
|---------|-------------------|---------|--|
| 01h | 88h | 不正確功能 | 功能碼不正確(不支援)，無法執行。 |
| 02h | | 不正確資料位址 | 資料位址不正確(不支援)，無法執行。 |
| 03h | | 不正確資料 | 資料不正確，無法執行 或 資料長度超出範圍。 |
| 04h | 85h 8Ch 8Dh | 從站錯誤 | 從站發生錯誤，無法執行。 通訊逾時(85h) 參數資料超過設定範圍(8Ch) 命令無法執行，可能為馬達運轉中(8Dh) |

例外應答範例

- 參數 09-16 「RS-485 通訊設定」 Bit4 為 0 時 (預設，非標準 Modbus)



- 參數 09-16 「RS-485 通訊設定」 Bit5 為 1 時 (標準 Modbus)



9.4. Modbus 功能碼

9.4.1. 讀取寄存器 (03h)

讀取寄存器資料(16 bits)。最多可讀取 16 個連續的寄存器 (16 x 16 bits)。請同時讀取資料的上位與下位。

讀取範例

讀取從站位址 1 的數位轉速 No.0 和 No.1 的 EEP。

| 內容 | 寄存器位址 Hex | 讀取值 Hex | 10 進位顯示 |
|----------------|-----------|---------|---------|
| 數位轉速 No.0 (上位) | 03h | 0Bh | 3000 |
| 數位轉速 No.0 (下位) | 08h | B8h | |
| 數位轉速 No.1 (上位) | 03h | 0Bh | 3000 |
| 數位轉速 No.1 (下位) | 09h | B8h | |

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|-----------------------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站位址 1 |
| 功能碼 (FC) | 03h | 讀取寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 03h 作為讀取起點的寄存器位址 |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寄存器數 (上位) | 00h 要讀取的寄存器個數 (2 個 = 0002h) |
| | 寄存器數 (下位) | 02h |
| CRC (下位) | 45h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 8Dh | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 03h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 資料位元組數 | 04h 詢問寄存器數的 2 倍 |
| | 起點寄存器位址的資料值 (上位) | 0Bh 寄存器位址 0308h 的讀取值 |
| | 起點寄存器位址的資料值 (下位) | B8h |
| | 起點寄存器位址+1 的資料值 (上位) | 0Bh 寄存器位址 0309h 的讀取值 |
| 起點寄存器位址+1 的資料值 (下位) | B8h | |
| CRC (下位) | 7Fh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 70h | |

9.4.2. 寫入寄存器 (06h)

將資料寫入指定的位址。請同時寫入資料的上位與下位。

寫入範例

寫入從站位址 1 的數位轉速 No.0 的 RAM。

| 內容 | 寄存器位址 Hex | 寫入值 Hex | 10 進位顯示 |
|----------------|-----------|---------|---------|
| 數位轉速 No.0 (上位) | 3Fh | 01h | 300 |
| 數位轉速 No.0 (下位) | 08h | 2Ch | |

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|----------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站位址 1 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh 執行寫入的寄存器位址 |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寄存器數 (上位) | 01h 寫入的資料值 |
| | 寄存器數 (下位) | 2Ch |
| CRC (下位) | 04h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 51h | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh 與詢問值相同 |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寄存器數 (上位) | 01h 與詢問值相同 |
| | 寄存器數 (下位) | 2Ch |
| CRC (下位) | 04h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 51h | |

9.4.3. 寫入數個寄存器 (10h)

將資料寫入數個連續的位址。最多能夠寫入 16 個位址。請同時寫入資料的上位與下位。

寫入範例

寫入從站位址 2 的數位轉速 No.0 ~ No.3 的 RAM。

| 內容 | 寄存器位址 Hex | 寫入值 Hex | 10 進位顯示 |
|----------------|-----------|---------|---------|
| 數位轉速 No.0 (上位) | 3Fh | 01h | 300 |
| 數位轉速 No.0 (下位) | 08h | 2Ch | |
| 數位轉速 No.1 (上位) | 3Fh | 02h | 600 |
| 數位轉速 No.1 (下位) | 09h | 58h | |
| 數位轉速 No.2 (上位) | 3Fh | 01h | 300 |
| 數位轉速 No.2 (下位) | 0Ah | 2Ch | |
| 數位轉速 No.3 (上位) | 3Fh | 02h | 600 |
| 數位轉速 No.3 (下位) | 0Bh | 58h | |

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|---------------------|---------|
| 從站位址 (ID) | 02h | 從站位址 2 |
| 功能碼 (FC) | 10h | 寫入數個寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寄存器數 (上位) | 00h |
| | 寄存器數 (下位) | 04h |
| | 資料位元組數 | 08h |
| | 起點寄存器位址的寫入值(上位) | 01h |
| | 起點寄存器位址的寫入值(下位) | 2Ch |
| | 起點寄存器位址+1 的寫入值 (上位) | 02h |
| | 起點寄存器位址+1 的寫入值 (下位) | 58h |
| | 起點寄存器位址+2 的寫入值 (上位) | 01h |
| | 起點寄存器位址+2 的寫入值 (下位) | 2Ch |
| | 起點寄存器位址+3 的寫入值 (上位) | 02h |
| | 起點寄存器位址+3 的寫入值 (下位) | 58h |
| CRC (下位) | 8Dh | |
| CRC (上位) | D5h | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 02h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 10h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寄存器數 (上位) | 00h |
| | 寄存器數 (下位) | 04h |
| CRC (下位) | 4Ch | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 2Fh | |

9.5. RS-485 Modbus RTU 通訊控制範例 (NET-IO)

透過通訊以 NET-IO 控制馬達運轉，以寄存器設定運轉資料。

NOTE 指令與參數寄存器位址請參閱「10 寄存器、參數與資料一覽表」。控制功能請參閱「5 速度控制模式 (閉環)」。

範例 1 - 馬達起動正轉

從站位址 1，馬達起動正轉。將 NET-IN 的 bit 0 (NET-X0) 設為 1。NET-X0 功能參數 09-01 必需設為 START/STOP(1)。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站位址 1 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 01h |
| CRC (下位) | 4Dh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | FAh | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 01h |
| CRC (下位) | 4Dh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | FAh | |

範例 2 - 馬達運轉中設定轉速

從站位址 1，馬達運轉中，設定數位運轉資料，數位轉速 No.0 的 RAM 為 1000 r/min。

使用數位運轉資料，請將「運轉資料來源」參數(02-03)設定為 1。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站位址 1 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寫入值 (上位) | 03h |
| | 寫入值 (下位) | E8h |
| CRC (下位) | 04h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | A2h | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寫入值 (上位) | 03h |
| | 寫入值 (下位) | E8h |
| CRC (下位) | 04h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | A2h | |

範例 3 - 馬達減速停止

從站位址 1，馬達運轉中，將 NET-IN 的 bit 0 (NET-X0)設為 0。NET-X0 功能參數 09-01 必需設為 START/STOP(1)。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站位址 1 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 00h |
| CRC (下位) | 8Ch | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 3Ah | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 00h |
| CRC (下位) | 8Ch | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 3Ah | |

範例 4 - 馬達立即停止

從站位址 1，馬達運轉中，將 NET-IN 的 bit 0 (NET-X0)設為 0、bit 3 (NET-X3)設為 1。
NET-X0 功能參數 09-01 必需設為 START/STOP(1)。NET-X3 功能參數 09-04 必需設為 STOP-MODE(6)。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 從站位址 1 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 08h |
| CRC (下位) | 8Dh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | FCh | |

應答

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 01h | 與詢問值相同 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 與詢問值相同 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 08h |
| CRC (下位) | 8Dh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | FCh | |

9.5.1. RS-485 NET-IO 多台廣播控制範例

以下採用連接 2 台驅動器為例，用廣播的方式同時控制不同運轉。從站 1 驅動器使用 No.0 的運轉資料，從站 2 驅動器則使用 No.1 的運轉資料。設定如下：

| ID (寄存器位址) | 名稱 | 從站 1 設定 | 從站 2 設定 |
|---------------|--------------------------|---------|------------|
| 02-03 (0202h) | 運轉資料來源設定 | 1 | 1 |
| 06-07 (0606h) | Always ON Input 1 (虛擬輸入) | 0 | 10 (MO=ON) |
| 09-01 (0900h) | NET-X0 輸入功能 | 1 | 0 |
| 09-02 (0901h) | NET-X1 輸入功能 | 2 | 0 |
| 09-03 (0902h) | NET-X2 輸入功能 | 0 | 1 |
| 09-04 (0903h) | NET-X3 輸入功能 | 0 | 2 |
| 09-05 (0904h) | NET-X4 輸入功能 | 0 | 0 |
| 09-06 (0905h) | NET-X5 輸入功能 | 0 | 0 |
| 09-07 (0906h) | NET-X6 輸入功能 | 0 | 0 |
| 09-08 (0907h) | NET-X7 輸入功能 | 0 | 0 |

範例 1 - 兩台不同轉向運轉

從站 1 驅動器正轉，從站 2 驅動器反轉。
將 NET-IN (位址 1400h) 設定為 Binary: 1101b。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|-----------|-----------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 廣播 0 |
| 功能碼 (FC) | 06h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 14h |
| | 寄存器位址(下位) | 00h |
| | 寫入值 (上位) | 00h |
| | 寫入值 (下位) | 0Dh |
| CRC (下位) | 4Ch | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 2Eh | |

範例 2 - 兩台不同轉速運轉

從站 1 驅動器設為 1000 r/min，從站 2 驅動器設為 500 r/min。
將數位轉速 No.0 設為 1000、No.1 設為 500。

詢問

| 網域名稱 | 資料 | 說明 |
|---------------------|---------------------|--------------|
| 從站位址 (ID) | 00h | 廣播 0 |
| 功能碼 (FC) | 10h | 寫入寄存器 |
| 資料 | 寄存器位址(上位) | 3Fh |
| | 寄存器位址(下位) | 08h |
| | 寄存器數 (上位) | 00h |
| | 寄存器數 (下位) | 02h |
| | 資料位元組數 | 04h |
| | 起點寄存器位址的寫入值 (上位) | 03h |
| | 起點寄存器位址的寫入值 (下位) | E8h |
| | 起點寄存器位址+1 的寫入值 (上位) | 01h |
| 起點寄存器位址+1 的寫入值 (下位) | F4h | |
| CRC (下位) | 63 | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位) | 63 | |

10. 寄存器、參數與資料一覽表

10.1. 動作命令寄存器

與馬達動作相關的命令。動作命令內容未保存在 EEPROM 中。

| 寄存器位址 Hex | 名稱 | 內容 | READ/WRITE |
|-----------|----------------------------|--|------------|
| 1400h | NET-IO 遙控數位輸入(NET-IN)指令 | 先以參數 09-01 ~ 09-08 設定 NET-IO 每個點(NET-X0 to NET-X7)的功能 1400h 中每一個 Bit 對應一個 NET-IN 的 ON/OFF 設定 0 = OFF 1 = ON | R/W |

遙控輸入點控制位址，()內為各點功能初始值。

| 位址 (Hex) | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|----------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------------|--------------------|
| 1400h | 上位 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 下位 | NET-X7 (NC) | NET-X6 (NC) | NET-X5 (M1) | NET-X4 (M0) | NET-X3 (STOP-MODE) | NET-X2 (ALM-RST) | NET-X1 (CCW/CW) |

10.2. 維修命令寄存器

解除 Alarm、清除 Alarm 履歷等維修命令內容未保存在 EEPROM 中。寫入 1 後開始執行。

| 寄存器位址 Hex | 名稱 | 內容 | READ/WRITE |
|-----------|------------------------|--|------------|
| 0A00h | 解除 Alarm (Alarm Reset) | 寫入 1 執行 Alarm 解除。部分 Alarm 可能無法解除。 | R/W |
| 0A22h | Alarm 履歷清除 | 寫入 1 執行 Alarm 履歷清除。 | R/W |
| 0A26h | 通訊錯誤履歷清除 | 寫入 1 執行通訊錯誤履歷清除。 | R/W |
| 0A27h | Configuration | 寫入 1 執行 Configuration 指令。 執行參數的重新計算和設定。 | R/W |

10.3. 監視命令寄存器

監視資料為驅動器的內部資訊、轉速與運轉狀態等。全部為 READ。

10.3.1. Dynamic Data

可由 A-HMI 程式的「Dynamic Data」頁面功能來監視。顯示內容可使用參數 09-11 「WatchData 選擇」設定切換。

NOTE 讀取驅動器資訊時建議參數 09-11 設為 3 或使用 Monitor Data。

| 寄存器位址 Hex | ID | 09-11 設定 | 名稱 | 內容 | 範圍 | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------|---|-------------|--|---|-------|-------|-------|----|--------|----|----|-----------------------------------|----|-----------------------------------|
| 0000h | 01 | 0 ~ 3 | 馬達狀態* | 馬達當前的狀態 | 0: STOP 2: RUN 3: EBRKAE 4: FREE 5: FAULT 6: WAIT / INHIBIT 7: MOVING(SERVO ON) 8: SLIGHT-POS-KEEPING (簡易位置保持中) | | | | | | | | | | |
| 0001h | 02 | 0 ~ 2 | 保留 | - | - | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 指令轉速 | 顯示現在的指令轉速 | 0 ~ 65535 r/min | | | | | | | | | | |
| 0002h | 03 | 0 ~ 3 | 馬達轉速 | 顯示現在的馬達轉速 | 0 ~ 65535 r/min | | | | | | | | | | |
| 0003h | 04 | 0 ~ 3 | Alarm No. | 顯示現在作動的異常保護錯誤碼 | 請參閱「 11 保護功能 (Alarm) 」 | | | | | | | | | | |
| 0004h | 05 | 0 ~ 3 | 馬達轉向 | 顯示現在的馬達轉向 | 0: CW 1: CCW | | | | | | | | | | |
| 0005h | 06 | 0 ~ 2 | 指令轉速 | 顯示現在的指令轉速 | 0 ~ 65535 r/min | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 現在的運轉資料 No. | 顯示現在的運轉資料 No. | 0 ~ 7 | | | | | | | | | | |
| 0006h | 07 | 0 ~ 2 | 保留 | - | - | | | | | | | | | | |
| | | 3 | Hall 計數 | 馬達霍爾信號變化數。正轉+1、反轉-1 | -32767 ~ +32768 counts | | | | | | | | | | |
| 0007h | 08 | 0 ~ 3 | 輸出功率 | 顯示現在的驅動器輸出功率 | 0 ~ 65535 W | | | | | | | | | | |
| 0008h | 09 | 0 | 直接 IO 輸入點狀態 | 顯示現在的直接輸入訊號狀態。每個位數表示 1 個輸入點的狀態。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>萬位</td> <td>千位</td> <td>百位</td> <td>十位</td> <td>個位</td> </tr> <tr> <td>X5(XH)</td> <td>X4</td> <td>X3</td> <td>X2</td> <td>X1</td> </tr> </table> 例: 01011 表示 X1 為 ON、X2 為 ON、X3 為 OFF、X4 為 ON、X5 為 OFF。 | 萬位 | 千位 | 百位 | 十位 | 個位 | X5(XH) | X4 | X3 | X2 | X1 | 數字 0: 未作動 (OFF) 數字 1: 有作動 (ON) |
| | | 萬位 | 千位 | 百位 | 十位 | 個位 | | | | | | | | | |
| | | X5(XH) | X4 | X3 | X2 | X1 | | | | | | | | | |
| 1 | 直接 IO 輸出點狀態 | 顯示現在的直接輸出訊號狀態。每個位數表示 1 個輸出點的狀態。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>萬位</td> <td>千位</td> <td>百位</td> <td>十位</td> <td>個位</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>YH</td> <td>Y2</td> <td>Y1</td> </tr> </table> 例: 00010 表示 Y1 為 OFF、Y2 為 ON。 | 萬位 | 千位 | 百位 | 十位 | 個位 | - | - | YH | Y2 | Y1 | 數字 0: 未作動 (OFF) 數字 1: 有作動 (ON) | | |
| 萬位 | 千位 | 百位 | 十位 | 個位 | | | | | | | | | | | |
| - | - | YH | Y2 | Y1 | | | | | | | | | | | |
| 2 ~ 3 | 直接 IO 的狀態 | 顯示直接 IO(X1~X6、Y1、Y2)的狀態 | 請參閱下表。 | | | | | | | | | | | | |
| 位址 (Hex) | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | | | | | | | |
| 0008h | 上位 | - | - | - | - | YH | Y2 | Y1 | | | | | | | |
| | 下位 | - | - | - | X5(HX) | X4 | X3 | X2 | X1 | | | | | | |

| 寄存器位址 Hex | ID | 09-11 設定 | 名稱 | 內容 | 範圍 |
|-----------|----|----------|-------------------|---|------------------------|
| 0009h | 10 | 0/2 ~ 3 | BUS V | 顯示現在的輸入電源電壓 | 0 ~ 65535 (1=0.01VDC) |
| | | 1 | 加速時間 | 顯示現在的加速時間 | 0 ~ 65535 (1=0.1s) |
| 000Ah | 11 | 0/2 | 保留 | - | - |
| | | 1 | 減速時間 | 顯示現在的減速時間 | 0 ~ 65535 (1=0.1s) |
| | | 3 | 輸出電流 | 顯示現在的驅動器輸出電流 | 0 ~ 65535 (1=0.01A) |
| 000Bh | 12 | 0/3 | 輸出% | 顯示現在的驅動器輸出% +: 輸出轉矩方向與馬達轉向相同 -: 輸出轉矩方向與馬達轉向相反 | -1000 ~ +1000 (1=0.1%) |
| | | 1/2 | 保留 | - | - |
| 000Ch | 13 | 0 | 輸出電流 | 顯示現在的驅動器輸出電流 | 0 ~ 65535 (1=0.01A) |
| | | 1 | A1 電壓 | 顯示現在外部電壓 A1 輸入的電壓 | 0 ~ 65535 (1=0.01VDC) |
| | | 2 | 保留 | - | - |
| | | 3 | 目標位置(Multi-drive) | 顯示現在的目標位置數值 Index/StepH | Index or StepH |
| 000Dh | 14 | 0/2 | 保留 | - | - |
| | | 1 | A2 電壓 | 顯示現在外部電壓 A2 輸入的電壓 | 0 ~ 1000 (1=0.01VDC) |
| | | 3 | 目標位置(Multi-drive) | 顯示現在的目標位置數值 Step/StepL | Index or StepL |
| 000Eh | 15 | 0/2 | 保留 | - | - |
| | | 1 | X5(XH) Duty | 顯示現在 X5(XH)接收的脈波 PWM duty | 0 ~ 1000 (1=0.01%) |
| 000Fh | 16 | 3 | 目前位置 | 顯示現在的位置數值 Index/StepH | Index or StepH |
| | | 0/2 | 保留 | - | - |
| | | 1 | X5(XH) Frequency | 顯示現在 X5(XH)接收的脈波頻率 | 0 ~ 10000 Hz |
| 000Fh | 16 | 3 | 目前位置 | 顯示現在的位置數值 Step/StepL | Index or StepL |

*馬達狀態詳細說明：

| 馬達狀態 | 條件 | 機械制動動作 |
|---------------------------------|--|---|
| 0: STOP | 使用位置控制 (參數 08-01 = 2)時，不會進入此狀態 當非位置控制時 (08-01 = 0 or 1)，如果參數 08-11 (停止時保持力) = 0 (Free) or 1 (短路制動)，則馬達停止時 State = Stop | 鎖住 |
| 2: RUN | 馬達進行速度控制時 (ex: JG 類指令)，State = Run。 | 釋放 |
| 3: EBRKAE | 當 Ebrake (IO 或 指令) = On 時，State = EBrake，此時馬達進行短路制動。 P.S. 此狀態優先權低於 Free, Fault, Servo Off | 剛開始釋放，等馬達短路制動停止後鎖住 |
| 4: FREE | 當 Free (IO 或 指令) = On 時，則 State = Free，此時馬達不激磁。 P.S. 此狀態優先權低於 Fault, Servo Off | 釋放 |
| 5: FAULT | 當驅動器跳異常時，State = Fault，此時馬達不激磁。 P.S. 此狀態優先權低於 Servo Off | Free = On 時釋放，反之鎖住 |
| 6: WAIT / INHIBIT | 底下任一條件成立時，則 State = Servo Off，此時馬達不激磁 當驅動器上電後，若 B+ 的電壓過低 (B+沒接電源) 參數 02-14: Servo-On 模式 = 1 or 2 時，而且 Servo-On (IO 與 指令) = Off | 當參數 02-14: Servo-On 模式 = 2 時，釋放 當參數 02-14: Servo-On 模式 = 0 or 1 時，Free = On 時釋放，反之鎖住 |
| 7: MOVING(SERVO ON) | 使用位置控制 (參數 08-01 = 2)時，馬達停止或者進行位置控制時 (ex: MR, MA 等位置控制指令) State = Motion 僅編碼器機種適用 | 釋放 |
| 8: SLIGHT-POS-KEEPING (簡易位置保持中) | Hall Sensor 機種，當 08-11 (停止時保持力) = 2 (簡易位置保持)，則馬達停止時 State = SPK | 釋放 |

10.3.2. Monitor Data

通訊控制時建議使用 Monitor Data 讀取驅動器資訊。

| 寄存器位址 Hex | 名稱 | 內容 | 範圍 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------|---|---|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 4600h | 馬達狀態 | 馬達當前的狀態 | 0: STOP 2: RUN 3: EBRKAE 4: FREE 5: FAULT 6: WAIT / INHIBIT 7: MOVING(SERVO ON) 8: SLIGHT-POS-KEEPING (簡易位置保持中) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4601h | Alarm No. | 顯示現在作動的異常保護錯誤碼 | 請參閱「11 保護功能 (Alarm)」 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4602h | 現在的運轉資料 No. | 顯示現在的運轉資料 No. | 0 ~ 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4603h | 指令轉速 | 顯示現在的指令轉速 | -32767 ~ +32768 r/min +: 正轉 -: 反轉 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4604h | 馬達轉速 | 顯示現在的馬達轉速 | 0: 停止 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4605h | 直接 IO 的狀態 | 顯示直接 IO(X1~X6、Y1、Y2)的狀態 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上位</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Y2</td> <td>Y1</td> </tr> <tr> <td>下位</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>X6</td> <td>X5</td> <td>X4</td> <td>X3</td> <td>X2</td> <td>X1</td> </tr> </tbody> </table> | Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 上位 | - | - | - | - | - | - | Y2 | Y1 | 下位 | - | - | X6 | X5 | X4 | X3 | X2 | X1 |
| Bit | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 上位 | - | - | - | - | - | - | Y2 | Y1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 下位 | - | - | X6 | X5 | X4 | X3 | X2 | X1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4606h | 輸出功率 | 顯示現在的驅動器輸出功率 | 0 ~ 65535 W | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4607h | BUS V | 顯示現在的輸入電源電壓 | 0 ~ 65535 (1=0.01VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4608h | 輸出% | 顯示現在的驅動器輸出% +: 輸出轉矩方向與馬達轉向相同 -: 輸出轉矩方向與馬達轉向相反 | -1000 ~ +1000 (1=0.1%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4609h | 輸出電流 | 顯示現在的驅動器輸出電流 | 0 ~ 65535 (1=0.01A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460Ah | 轉矩(電流)限制 | 顯示現在的轉矩(電流)限制 | 0 ~ 65535 (1=0.01A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460Bh | 加速時間 | 顯示現在的加速時間 | 0 ~ 65535 (1=0.1s) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460Ch | 減速時間 | 顯示現在的減速時間 | 0 ~ 65535 (1=0.1s) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460Dh | A1 (VR_M)電壓 | 顯示現在外部電壓 A1 (VR_M)輸入的電壓 | 0 ~ 1000 (1=0.01VDC) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460Eh | 保留 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 460Fh | X5(XH) Duty | 顯示現在 X5(XH)接收的脈波 PWM duty | 0 ~ 1000 (1=0.01%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4610h | X5(XH) Frequency | 顯示現在 X5(XH)接收的脈波頻率 | 0 ~ 10000 Hz | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4611h | 保留 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4612h | Hall 計數 | 馬達霍爾信號變化數。正轉+1、反轉-1 | -32767 ~ +32768 counts | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4613h | 目標位置 (Encoder Index/StepH) | 顯示現在的目標位置數值 Index/StepH | Index or StepH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4614h | 目標位置 (Encoder Step/StepL) | 顯示現在的目標位置數值 Step/StepL | Index or StepL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4615h | 目前位置 (Encoder Index/StepH) | 顯示現在的位置數值 Index/StepH | Index or StepH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4616h | 目前位置 (Encoder Step/StepL) | 顯示現在的位置數值 Step/StepL | Index or StepL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

10.3.3. Alarm 履歷

Alarm 履歷為發生過的 Alarm 紀錄，近期 10 筆的資料。可由 A-HMI 程式的「Alarm」頁面功能來監視。

| 寄存器位址 Hex | ID | 名稱 | 內容 | 範圍 |
|-----------|----|-------------|------------------------|--|
| 3300h | 01 | Alarm 履歷 1 | 最近期發生的 Alarm | 0 ~ 22 Alarm 請參閱 「11 保護功能 (Alarm)」 |
| 3301h | 02 | Alarm 履歷 2 | 顯示 Alarm 履歷近期 2 ~ 10 筆 | |
| 3302h | 03 | Alarm 履歷 3 | | |
| 3303h | 04 | Alarm 履歷 4 | | |
| 3304h | 05 | Alarm 履歷 5 | | |
| 3305h | 06 | Alarm 履歷 6 | | |
| 3306h | 07 | Alarm 履歷 7 | | |
| 3307h | 08 | Alarm 履歷 8 | | |
| 3308h | 09 | Alarm 履歷 9 | | |
| 3309h | 10 | Alarm 履歷 10 | | |

10.3.4. 通訊錯誤碼履歷 (COM Error)

通訊錯誤碼履歷為發生過的通訊異常錯誤碼紀錄，近期 10 的筆資料。可由 A-HMI 程式的「COM_Error」頁面功能來監視。

NOTE 通訊錯誤碼履歷並無 EEPROM 紀錄。因此驅動器斷電後將無法保存通訊錯誤履歷資料。

| 寄存器位址 Hex | ID | 名稱 | 內容 | 範圍 |
|-----------|----|------------|-------------------------|---|
| 4800h | 01 | 通訊錯誤碼履歷 1 | 最近期發生的通訊錯誤代碼 | 132(84h): 通訊封包格式錯誤或 LRC 錯誤。 133(85h): 通訊逾時。 136(88h): 指令為無效指令(未支援)。 140(8Ch): 設定超出範圍。 141(8Dh): 指令無法執行(可能為馬達運轉中)。 |
| 4801h | 02 | 通訊錯誤碼履歷 2 | 顯示通訊異常的錯誤碼履歷近期 2 ~ 10 筆 | |
| 4802h | 03 | 通訊錯誤碼履歷 3 | | |
| 4803h | 04 | 通訊錯誤碼履歷 4 | | |
| 4804h | 05 | 通訊錯誤碼履歷 5 | | |
| 4805h | 06 | 通訊錯誤碼履歷 6 | | |
| 4806h | 07 | 通訊錯誤碼履歷 7 | | |
| 4807h | 08 | 通訊錯誤碼履歷 8 | | |
| 4808h | 09 | 通訊錯誤碼履歷 9 | | |
| 4809h | 10 | 通訊錯誤碼履歷 10 | | |

10.4. 運轉資料

數位運轉資料可以透過 RS-485 或參數設定器(RS-232)/藍牙，使用 A_HMI 軟體或 Modbus 通訊協定存取寄存器位址來修改。數位運轉資料共可設定 8 個 (運轉資料 No.0 ~ 7)。運轉資料如下所示。

| ID | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映* | 控制模式** | | |
|---------------------|-----------------------------------|---|--------------------|---|-----|--------|---------|---|
| | | | | | | 速度控制 | Duty 控制 | |
| 03-09 ~ 03-16 | 數位轉速 No.0 ~ 數位轉速 No.7 | 轉速數位設定 | 60 ~ 10000 r/min | 3000 | A | ○ | × | |
| 04-01 ~ 04-08 | 數位加速時間 No.0 ~ 數位加速時間 No.7 | 轉速控制時: 轉速 0 到 3000 r/min 的時間 Duty 控制時: Duty 0 到 100% 的時間 | 2 ~ 100 (1=0.1 s) | 10 | A | | ○ | ○ |
| 04-09 ~ 04-16 | 數位減速時間 No.0 ~ 數位減速時間 No.7 | 轉速控制時: 轉速 3000 到 0 r/min 的時間 Duty 控制時: Duty 100 到 0% 的時間 | 2 ~ 100 (1=0.1 s) | 10 | A | | | |
| 07-01 ~ 07-08 | 數位轉矩限制 No.0 ~ 數位轉矩限制 No.7 | 轉矩限制數位設定 | 0 ~ 2000 (1=0.1 %) | 2000 | A | | ○ | × |
| 07-09 ~ 07-16 | 數位 Duty No.0 ~ 數位 Duty No.7 | Duty 數位設定 | 0 ~ 1000 (1=0.1 %) | 100 200 300 400 500 600 800 1000 | A | | | |

* 反映表示參數設定後發生作用的時機。A: 設定後立即反映, C: 執行 Configuration 後反映, D: 重新接通電源後反映

** ○: 有效, ×: 無效

運轉資料寄存器位置

運轉資料寄存器有 EEP 與 RAM。

資料寫入到 EEP 時，每次更改需要大約 20ms 等待時間

資料寫入到 RAM 時，每次更改需要時間 < 5ms

NOTE 馬達運轉中，請使用數位運轉資料寄存器 RAM 位置來變更設定運轉資料。

| 運轉資料 No. | 寄存器位置(Hex) | | | | | | | | | |
|-------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 轉速 | | 加速時間 | | 減速時間 | | 轉矩限制 | | Duty | |
| | EEP | RAM | EEP | RAM | EEP | RAM | EEP | RAM | EEP | RAM |
| 0 | 0308h | 3F08h | 0400h | 4000h | 0408h | 4008h | 0700h | 4300h | 0708h | 4308h |
| 1 | 0309h | 3F09h | 0401h | 4001h | 0409h | 4009h | 0701h | 4301h | 0709h | 4309h |
| 2 | 030Ah | 3F0Ah | 0402h | 4002h | 040Ah | 400Ah | 0702h | 4302h | 070Ah | 430Ah |
| 3 | 030Bh | 3F0Bh | 0403h | 4003h | 040Bh | 400Bh | 0703h | 4303h | 070Bh | 430Bh |
| 4 | 030Ch | 3F0Ch | 0404h | 4004h | 040Ch | 400Ch | 0704h | 4304h | 070Ch | 430Ch |
| 5 | 030Dh | 3F0Dh | 0405h | 4005h | 040Dh | 400Dh | 0705h | 4305h | 070Dh | 430Dh |
| 6 | 030Eh | 3F0Eh | 0406h | 4006h | 040Eh | 400Eh | 0706h | 4306h | 070Eh | 430Eh |
| 7 | 030Fh | 3F0Fh | 0407h | 4007h | 040Fh | 400Fh | 0707h | 4307h | 070Fh | 430Fh |

10.5. 參數

以下參數都可在不同控制模式設定。部分參數在特定的控制模式下才有作用。

可使用的參數因控制模式而異。

參數可以透過 RS-485 或參數設定器(RS-232)/藍牙，使用 A_HMI 軟體或 Modbus 通訊協定存取寄存器位址來修改。

NOTE 反映表示參數設定後發生作用的時機。A: 設定後立即反映 C: 執行 Configuration 後反映 D: 重新接通電源後反映。

NOTE 控制模式表示該參數在何種控制模式下有效。O: 有效 X: 無效

10.5.1. 馬達參數

搭配馬達的設定，若搭配標準馬達不需要設定馬達參數。

| ID (寄存器 位址) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映 | 控制模式 | | | |
|-------------------|-------------------------------|--|---|------|----|------|------|----|---|
| | | | | | | 速度 | Duty | 位置 | |
| 01-01 (0100h) | Hall Sensor 序列 Hall | 霍爾訊號與馬達反電動勢的 配合極性。 | 0: B 序列(正緣邏輯) 1: A 序列(負緣邏輯) | 1 | C | O | O | X | |
| 01-02 (0101h) | 馬達極數 | 馬達轉子極數 | 2/4/8/10 | 8 | C | | | O | |
| 01-03 (0102h) | 馬達無載最高轉速 | 馬達無負載時，給予額定電壓 的轉速(參考值)。 | 100 ~ 65535 r/min | 4188 | C | | | X | X |
| 01-04 (0103h) | 馬達轉向定義 | 馬達正轉(CW)的定義 | 0: Top (馬達軸端) 1: Bottom (馬達底部) | 0 | C | O | O | O | |
| 01-06 (0105h) | 功率輸出額度 | 依搭配馬達調整額定輸出功率 (單位: 0.1%) 100.0%: 24V 350W / 48V 750W | 500 ~ 1000 (0.1%) | 1000 | D | O | | | O |
| 01-14 (010Dh) | Encoder 解析度 ENC | Encoder 單相 Pulse 數量設定 | 0 ~ 65535 Pulse | 2500 | D | X | | | X |
| 05-01 (0500h) | 馬達過溫感測器類 型 | 馬達過溫感測器(溫度開關) 型態設定 | 0: 常開(N.O.) 1: 常閉(N.C.) 2: 關閉保護功能 | 2 | C | O | | | O |

10.5.2. IO 參數

NOTE IO 相關功能請參閱「3.5 數位輸入信號功能、3.6 數位輸出信號功能」。

NOTE 當有相同功能配置給直接輸入、虛擬輸入或遙控輸入(NET-IN)時，採用 OR 邏輯，只要有一個輸入為 ON，該功能即為 ON 狀態。

| ID (寄存器 位址) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映 | 控制模式 | | |
|-------------------|------------|---|---|------|----|------|------|----|
| | | | | | | 速度 | Duty | 位置 |
| 02-01 (0200h) | SC/CC 模式 | SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV | 0: SC Mode 1: CC Mode | 0 | C | O | O | O |
| 02-15 (020Eh) | 轉速到達範圍(VA) | 馬達當前轉速與命令轉速差小 於此設定時，VA-OUT 輸出為 「ON」。 | 0 ~ 1000 r/min | 100 | C | | | |
| 02-16 (020Fh) | EN OUT 轉速 | 馬達當前轉速高於此設定時， EN-OUT 輸出為「ON」。 | 200 ~ 10000 r/min | 1000 | C | | | |
| 06-01 (0600h) | X1 輸入功能 | 直接輸入端子 X1 ~ X5(XH)接點 的功能設置。 | 0: NC (PULSE-INPUT) 1: START/STOP (FWD) 2: CCW/CW (REV) 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST | 1 | C | O | O | O |
| 06-02 (0601h) | X2 輸入功能 | | | 2 | C | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------------|---|--|-------|---|------------|---|---|---|
| 06-03 (0602h) | X3 輸入功能 | 虛擬輸入，配置在此的輸入功能將保持為 ON 狀態。 請勿將 START/STOP, FWD, REV 功能分配給此端子。 | 8: ALM-RST 9: STOP-MODE2 D.00 | 5 | C | 0 | 0 | 0 | |
| 06-04 (0603h) | X4 輸入功能 | | 10: M0 11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: SERVO-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR | 8 | C | | | | |
| 06-05 (0604h) | X5(XH)輸入功能 | | 0 | C | | | | | |
| 06-06 (0605h) | Always ON Input 1 (AOI1) | | 0 | C | | | | | |
| 06-07 (0606h) | Always ON Input 2 (AOI2) | | 0 | C | | | | | |
| 06-08 (0607h) | Always ON Input 3 (AOI3) | | 0 | C | | | | | |
| 06-09 (0608h) | Y1 輸出功能 | 直接輸出端子接點的功能設置。 | 0: NC 1: SPD-OUT 2: ALM-OUT 3: BUSY-OUT 4: VA-OUT 5: EN-OUT 6: ALM-PULSE 7: BUS-ALM-PULSE 11: RUN-OUT 12: DIR-OUT 13: VA-OUT2 14: VA-EN-OUT | 3 | C | | | | |
| 06-10 (0609h) | Y2 輸出功能 | | 2 | C | | | | | |
| 06-11 (060Ah) | YH 輸出功能 | | 1 | C | | | | | |
| 06-12 (060Bh) | OUT1 輸出功能 | 大電流輸出端子 OUT1 的接點功能(預設為電磁剎車控制)。 | 13: MBRAKE 14: MBRAKE-RELEASE | 13 | C | | | | |
| 06-16 (060Fh) | I/O 作動邏輯 | 設定輸入與輸出功能作動(ON)的邏輯，將設定值轉化為 2 進位制後，每個 bit 對應一個 I/O 作動邏輯設定。 | 0: 作動(ON)邏輯為不導通 「ON」= 不導通 「OFF」= 導通 1: 作動(ON)邏輯為導通 「ON」= 導通 「OFF」= 不導通 | 65535 | C | | | | 0 |
| | | Bit | | | | 說明 | | | |
| | | 0 | | | | X1 作動邏輯 | | | |
| | | 1 | | | | X2 作動邏輯 | | | |
| | | 2 | | | | X3 作動邏輯 | | | |
| | | 3 | | | | X4 作動邏輯 | | | |
| | | 4 | | | | X5(XH)作動邏輯 | | | |
| | | 5 | | | | AOI1 作動邏輯 | | | |
| | | 6 | | | | AOI2 作動邏輯 | | | |
| | | 7 | | | | AOI3 作動邏輯 | | | |
| | | 8 | | | | Y1 作動邏輯 | | | |
| | | 9 | | | | Y2 作動邏輯 | | | |
| | | 10 | | | | YH 作動邏輯 | | | |
| | | 11 | | | | OUT1 作動邏輯 | | | |
| 12 | OUT 2 作動邏輯 | | | | | | | | |
| 13~15 | 保留 | | | | | | | | |
| 09-01 (0900h) | NET-X0 輸入功能 | NET-IO 遙控輸入點(NET-IN)功能設置。 | 0: NC (PULSE-INTPUT) 1: START/STOP (FWD) 2: CCW/CW (REV) 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 9: STOP-MODE2 D.00 10: M0 11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: SERVO-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR | 1 | C | | | | |
| 09-02 (0901h) | NET-X1 輸入功能 | | 2 | | | | | | |
| 09-03 (0902h) | NET-X2 輸入功能 | | 8 | | | | | | |
| 09-04 (0903h) | NET-X3 輸入功能 | | 6 | | | | | | |
| 09-05 (0904h) | NET-X4 輸入功能 | | 10 | | | | | | |
| 09-06 (0905h) | NET-X5 輸入功能 | | 11 | | | | | | |
| 09-07 (0906h) | NET-X6 輸入功能 C.02 | | 0 | | | | | | |
| 09-08 (0907h) | NET-X7 輸入功能 C.02 | | 0 | | | | | | |

10.5.3. 運轉參數

| ID (寄存器位址) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映 | 控制模式 | | | | |
|------------------|------------------|---|--|-----|----|------|------|----|---|---|
| | | | | | | 速度 | Duty | 位置 | | |
| 02-02 (0201h) | 啟動預力輸出 | 馬達起動時的初始輸出%。調升可增加重載起動響應。 | 0 ~ 300 (1=0.1%) | 0 | C | O | O | X | | |
| 02-03 (0202h) | 運轉資料來源設定 | 速度控制與 Duty 控制模式時運轉資料設定的方式。 | 請參閱 5.3 運轉資料設定方法選擇 | 0 | C | | | | | |
| 02-10 (0209h) | 轉速調整方法 | 速度控制與 Duty 控制模式時的轉速/輸出調整方法選擇。 | 0: 類比或數位調整 (遙控 IO) 1: XH PFM 輸入調整 2: XH PWM 輸入調整 3: RS-485 Multi-drive Lite D.00 | 0 | C | | | | | |
| 02-14 (020Dh) | Driver-Enable 設定 | 驅動器未 Enable 時，為 Inhibit 狀態，此時無法控制。要控制驅動器前需設定為 Enable。 | <ul style="list-style-type: none"> 0: 上電即 Enable 1: SERVO-ON 輸入設為「ON」時 Enable。Inhibit 時電磁剎車 (MBRAKE)由 FREE 釋放。 2: SERVO-ON 輸入設為「ON」時進入 Enable。Inhibit 時電磁剎車 (MBRAKE)自動釋放。 | 0 | C | | | | | |
| 08-01 (0800h) | 控制模式 | 運轉控制模式選擇 | 0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 (Duty) 2: 位置控制(Multi-drive) | 0 | C | | | | | |
| 08-02 (0801h) | 速度控制增益 P | 速度控制增益 P | 0 ~ 65535 | 10 | C | | | | X | X |
| 08-03 (0802h) | 速度控制增益 D | 速度控制增益 D | 0 ~ 65535 | 100 | C | | | | | |
| 08-07 (0806h) | 正反轉模式 | 設定馬達在運轉中，能否使用 CCW/CW 輸入，改變馬達轉向 | 0: 不作動 1: 停止後變換運轉方向 | 1 | C | | | | | |
| 08-11 (080Ah) | 停止保持力設定 | 非位置控制時，要馬達停止時產生保持力，請設定為 1(制動剎車)或 2(簡易位置保持) | <ul style="list-style-type: none"> 0: Free 1: Servo-lock ENC 1: 制動剎車 Hall 2: 簡易位置保持 Hall C.02 | 1 | C | | | | O | X |

10.5.4. 調整信號(模擬電壓|類比/PFM/PWM)參數

NOTE 轉速調整預設為類比或數位設定，使用 PFM 輸入或 PWM 輸入調速前需先設定相關參數。

NOTE 位置控制(Multi-drive)不支援信號電壓|類比/PFM/PWM 調整。

| ID (寄存器位址) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映 | 控制模式 | |
|------------------|-----------------------|---|--|------|----|------|------|
| | | | | | | 速度 | Duty |
| 02-04 (0203h) | 外部輸入調整信號範圍 | 速度控制時: 外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。 Duty 控制時: A1 調整 Duty 電壓使用範圍 PFM/PWM 輸入調整 Duty 的信號使用範圍。 | 0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC) | 0 | C | O | |
| 02-05 (0204h) | 外部輸入調速信號增益值 | 類比輸入 A1 調速時: 類比輸入 1V 變化對應的轉速 (r/min) PFM 輸入調速時: 頻率變化 200Hz 對應的轉速 (r/min) PWM 輸入調速時: PWM 變化 10%對應的轉速 (r/min) | 類比調速時: 0 ~ 10000 r/min per V PFM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz PWM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 10% | 708 | C | O | X |
| 02-06 (0205h) | 外部輸入調整信號 OFFSET (偏移量) | 類比輸入 A1 的 OFFSET(原點)電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET(原點) PWM 輸入 Duty %的 OFFSET(原點) | 0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1% | 10 | C | | O |
| 02-07 (0206h) | OFFSET 對應轉速 | 外部輸入調速信號 OFFSET 時的對應轉速 | 0 ~ 10000 r/min | 85 | C | | X |
| 02-08 (0207h) | 外部調速信號最低值行為 | 外部輸入調速信號小於 OFFSET 時的馬達行為設定 | 0: 馬達停止 1: 維持最低轉速 | 0 | C | | O |
| 02-09 (0208h) | 加/減速設定極性 | 內部設定器 VR1, VR2 設定 加/減速時間時，CCW 轉到底的定義 | 0: 加/減速時間最長 1: 加/減速時間最短 | 1 | C | | |
| 03-01 | 調速上限 | 類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最高 | 100 ~ 10000 r/min | 3600 | C | | X |

| | | | | | | | |
|------------------|---------------------|--|--|------|---|---|---|
| (0300h) | | 轉速 | | | | | |
| 03-02 (0301h) | 調速下限 | 類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最低轉速 | 1 ~ 10000 r/min ENC 60 ~ 10000 r/min Hall | 85 | C | | |
| 03-03 (0302h) | VR 調整加減速上限 | VR 加/減速時間調整最大值(最慢) | 1 ~ 100 (1=0.1 s) | 100 | C | | |
| 03-04 (0303h) | VR 調整加減速下限 | VR 加/減速時間調整最小值(最快) | 1 ~ 100 (1=0.1 s) | 1 | C | | |
| 03-05 (0304h) | 調整轉矩限制上限 | 轉矩限制類比調整最大值 | 0 ~ 2000 (1=0.1 %) | 2000 | C | | |
| 03-06 (0305h) | 調整轉矩限制下限 | 轉矩限制類比調整最小值 | 0 ~ 2000 (1=0.1 %) | 100 | C | | |
| 03-07 (0306h) | Duty 輸出上限 | Duty 調整最高值 02-04 設為 0 時 外部類比輸入 4.8VDC 時對應的 Duty PFM 輸入 960Hz 時對應的 Duty PWM 輸入 48%時對應的 Duty 02-04 設為 1 時 外部類比輸入 9.8VDC 時對應的 Duty PFM 輸入 1.96KHz 時對應的 Duty PWM 輸入 98%時對應的 Duty | 0 ~ 1000 (1=0.1 %) | 1000 | C | X | O |
| 03-08 (0307h) | Duty 輸出下限 | 類比/PFM 輸入/PWM 輸入信號 OFFSET 值(02-06)對應的 Duty 輸出 | 0 ~ 1000 (1=0.1 %) | 0 | C | | |
| 08-09 (0808h) | XH PWM 信號 OFFSET | PWM 輸入訊號 上升/下降時間 OFFSET 設定 | 0 ~ 32767 (1= +0.0167 us) 65535 ~ 32768 (65535= -0.0167 us) | 0 | C | O | |

10.5.5. 保護參數

| ID (寄存器位址) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映 | 控制模式 | | |
|------------------|--------------|---------------------------|---|------|----|------|------|----|
| | | | | | | 速度 | Duty | 位置 |
| 05-01 (0500h) | 馬達過溫感測器類型 | 馬達過溫感測器(溫度開關)型態設定 | 0: 常開(N.O.) 1: 常閉(N.C.) 2: 關閉保護功能 | 2 | C | | O | O |
| 05-02 (0501h) | 初期運轉禁止 Alarm | Power-on 初期運轉禁止 Alarm 的設定 | 0: 無效 1: 有效 | 0 | C | | | |
| 05-03 (0502h) | 馬達回饋訊號保護功能 | 馬達回饋訊號保護功能 Alarm | Hall Sensor 機種: 0: 無效 1: 有效 Encoder 機種: E.00 0 & 1: 開啟 Overflow 保護 2: 關閉 Overflow 保護 | 0 | C | | X | X |
| 05-04 (0503h) | 過速 Alarm 轉速 | 馬達當前轉速超過此設定值時會發生過速 Alarm | 0 ~ 10000 r/min | 5000 | C | O | | |
| 05-07 (0506h) | 轉矩限制堵轉 Alarm | 馬達因為轉矩限制/限電流而無法轉動時的保護設定 | 0: 無效 (持續輸出) 1 ~ 65535: 有效 (1=堵轉 1 ms 後 Alarm) | 3000 | C | | | |
| 05-08 (0507h) | 超過轉矩限制允許時間 | 允許電流超過轉矩限制值的時間 | 0 ~ 1000 (1=0.1 s) | 300 | C | | O | O |
| 05-09 (0508h) | 低於轉矩限制回復時間 | 當電流低於轉矩限制值此段時間後，轉矩限制機制解除 | 0 ~ 1000 (1=0.1 s) | 600 | C | | | |
| 05-15 (050Eh) | 過載機制設定 | 發生過載時的行為設定 | 0: Fold-back (降至額定輸出) 1: Alarm | 0 | C | | | |

10.5.6. 通訊參數

| ID (寄存器位址) | 名稱 | 內容 | 設定範圍 | 初始值 | 反映 | 控制模式 | |
|------------------|--|---|---|-----|----|------|------|
| | | | | | | 速度 | Duty |
| 09-09 (0908h) | Modbus RTU C3.5 D.00 | Modbus RTU 靜止間隔設定 (Modbus 標準最小為 1.75ms) | 0=1.75ms 1=1.50ms 2=1.25ms 3=1.00ms 4=0.75ms 5=0.50ms | 0 | C | | |
| 09-10 (0909h) | 通訊異常保護行為 | 發生通訊異常時的行為設定 | 0: Alarm 1: NET-IN 狀態清除 2: Alarm + NET-IN 狀態清除 | 0 | C | O | O |
| 09-11 (090Ah) | WatchData 選擇 | Dynamic Data 顯示資料頁面 | 0~3: 選擇對應監視資料頁面 | 0 | C | | |
| 09-12 (090Bh) | RS-485 通訊逾時 | RS-485 通訊逾時時間 | 0: 無效 0 ~ 10000 ms | 0 | C | | |

| | | | | | | | |
|------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---|---|---|---|
| 09-13 (090Ch) | RS-485 通訊異常次數 | RS-485 通訊異常超過此設定值 啟動 Alarm | 1 ~ 10 次 | 0 | C | | |
| 09-14 (090Dh) | RS-232/藍牙通訊逾時 | RS-232 通訊逾時時間 | 0: 無效 0 ~ 10000 ms | 0 | C | | |
| 09-15 (090Eh) | RS-232/藍牙通訊異常次數 | RS-232 通訊異常超過此設定值 啟動 Alarm | 1 ~ 10 次 | 0 | C | | |
| 09-16 (090Fh) | RS-485 通訊設定 | RS-485 訊號與協定設定 通訊物理層設定 Bit field | Bit | 說明 | | 0 | D |
| | | | 0 | Parity | | | |
| | | | 1 | 0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even | | | |
| | | | 2 | Stop Bits 0: 1 bit 1: 2 bits | | | |
| | | | 3 | Data Bits 0: 8 bits 1: 7 bits | | | |
| | | | 4 | 例外應答格式 0:特殊 1:標準 | | | |
| 5 ~ 15 | 保留 | | | | | | |

11. 保護功能 (Alarm)

當有異常發生，本驅動器將啟動異常保護功能。

保護功能作動時，馬達自然停止。ALM-OUT 輸出作動。驅動器面板上的 ALM LED 開始閃爍。

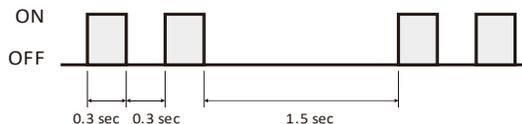
要解除保護功能，可在異常問題排除，確保安全後，以 ALM-RST 輸入或是重新開啟電源解除。重新開啟電源，請切斷驅動器主電源，等待足夠的時間，使驅動器內部電源能完全釋放(至少 1 分鐘或待 PWR LED 指示燈熄滅)，再重新給予電源。

NOTE 若驅動器處在可運轉之狀態(例如 START/STOP 為 ON)，無法解除保護功能。請務必讓馬達停止後，再解除。

ALM LED

保護功能作動時，ALM LED 會開始閃爍，閃爍的次數依保護功能而定。可透過計算 ALM LED 的閃爍次數，確認 Alarm 的種類。

過載保護 ALM LED 閃爍範例



11.1. 錯誤碼與保護功能一覽表

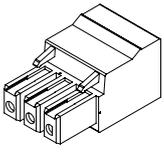
| LED 狀態 | 錯誤碼 | 保護功能 | 說明 | Reset | |
|---------|-----|------------|--|-------------------------|----|
| | | | | IO/通訊 | 斷電 |
| 閃爍 1 次 | 1 | 過電流 | 有大電流通過驅動器。 | 0 | 0 |
| 閃爍 2 次 | 2 | 過負載 | 施加負載超過額定負載 5 秒以上。施加負載超過轉矩限制 X 秒以上(X 因參數設定而不同)。 | 0 | 0 |
| 閃爍 3 次 | 3 | 馬達回授訊號錯誤 | 霍爾訊號異常或未連接。 | 0 | 0 |
| 閃爍 4 次 | 4 | 過電壓 | 電源輸入電壓高過驅動器可接受的上限。 | 0 | 0 |
| 閃爍 5 次 | 5 | 低電壓 | 電源輸入電壓低於驅動器可接受的下限。 | 0 | 0 |
| 閃爍 6 次 | 6 | 驅動器過溫 | 驅動器的溫度高於可承受的上限。 | 0 | 0 |
| 閃爍 7 次 | 7 | 起動失敗 | 馬達無法起動。可能為馬達卡死或動力線鬆脫。 | 0 | 0 |
| 閃爍 8 次 | 8 | EEP 資料錯誤 | EEP 內部資料錯誤(無法使用 ALM-RST 解除) 請將參數回復出廠或洽原廠支援。 | X | X |
| 閃爍 10 次 | 10 | 馬達過溫 | 馬達溫度過高(馬達過溫輸入端子為作動狀態)。 | 0 | 0 |
| 閃爍 12 次 | 12 | 過速度 | 馬達轉速超過所設定的上限。 | 0 | 0 |
| 閃爍 13 次 | 13 | Encoder 錯誤 | Encoder 訊號錯誤。有以下三種狀況: (1) Encoder 未連接，無法使用 ALM-RST 解除。 (2) Encoder 位置超過範圍(Overflow)。使用 ALM-RST 解除前須先下 CS 指令重置當前的位置。 (3) 若馬達旋轉超過 1.125 圈沒有偵測到 Encoder Z 的訊號。 | (1) X (2) 0 (3) X | 0 |
| 閃爍 14 次 | 14 | 初期運轉禁止 | FWD 輸入或 REV 輸入為作動時，重新接入主電源。 | X | 0 |
| 閃爍 15 次 | 15 | 外部停止 | EXT-ERROR 輸入信號為作動狀態。 | 0 | 0 |
| 閃爍 20 次 | 20 | 霍爾序列錯誤 | 霍爾序列參數設定錯誤。 | 0 | 0 |
| 閃爍 21 次 | 21 | 通訊指令錯誤 | 設定參數超出範圍。通訊指令不支援。 | 0 | 0 |
| 閃爍 22 次 | 22 | 參數設定錯誤 | 參數設定值錯誤。 | 0 | 0 |

11.2. 故障排除與對應處置

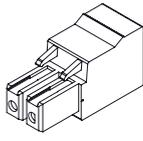
| 狀況 | 可能原因 | 對應處置 |
|--|------------------------------|---|
| 馬達不轉動 (且無異常警示發生) | 數位輸入(IO)直流電源可能不正常。 | 檢查數位輸入(IO)直流電源及接線。 檢查數位輸入(IO)信號是否符合規格。 |
| | EBRAKE/RUN 或 STOP 輸入為 ON 狀態。 | 請將 EBRAKE/RUN 與 STOP 輸入設定為 OFF。 |
| | 沒有給予驅動器轉速命令。 | 外部輸入(模擬量)A1 電壓設定高於 0.2 VDC。 內部調速時、VR 往順時針方向旋轉微調。 |
| | FREE 輸入為 ON 狀態。 | 請將 FREE 輸入設定為 OFF。 |
| | STOP 輸入為 ON 狀態。 | 請將 STOP 輸入設定為 OFF。 |
| 馬達起動，經過短暫的運轉後停止 (約幾秒鐘後) 異常警示 PWR LED 閃爍 3 次或 7 次 | 霍爾訊號雜訊干擾嚴重或接觸不良。 | 檢查霍爾信號接線與端子， 若確認為雜訊干擾， 建議將訊號線更換為隔離線。 |
| | 霍爾 sensor 類型不符或相序不正確。 | 請洽經銷商。 |
| | 馬達動力線 UVW 接線不良。 | 檢查馬達動力 UVW 的接線。 |
| | 驅動器可能已經受損。 | 請洽經銷商。 |

附錄 E.00 的差異說明

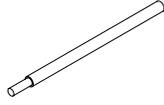
◆ 配件 - 對應 2.1 產品確認



CN1馬達端連接器



CN3電源端連接器



DC+電纜線(自備)

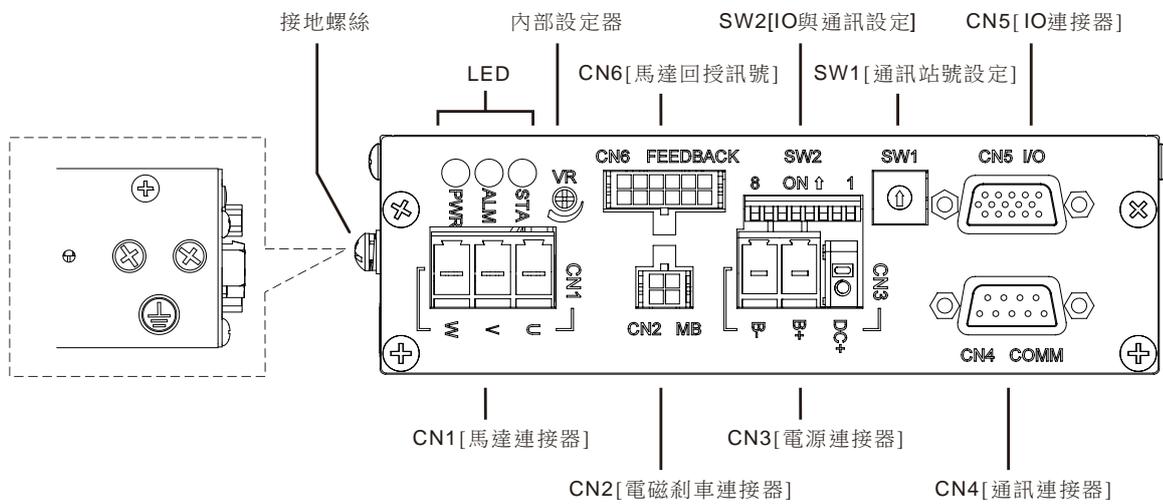


固定架x2



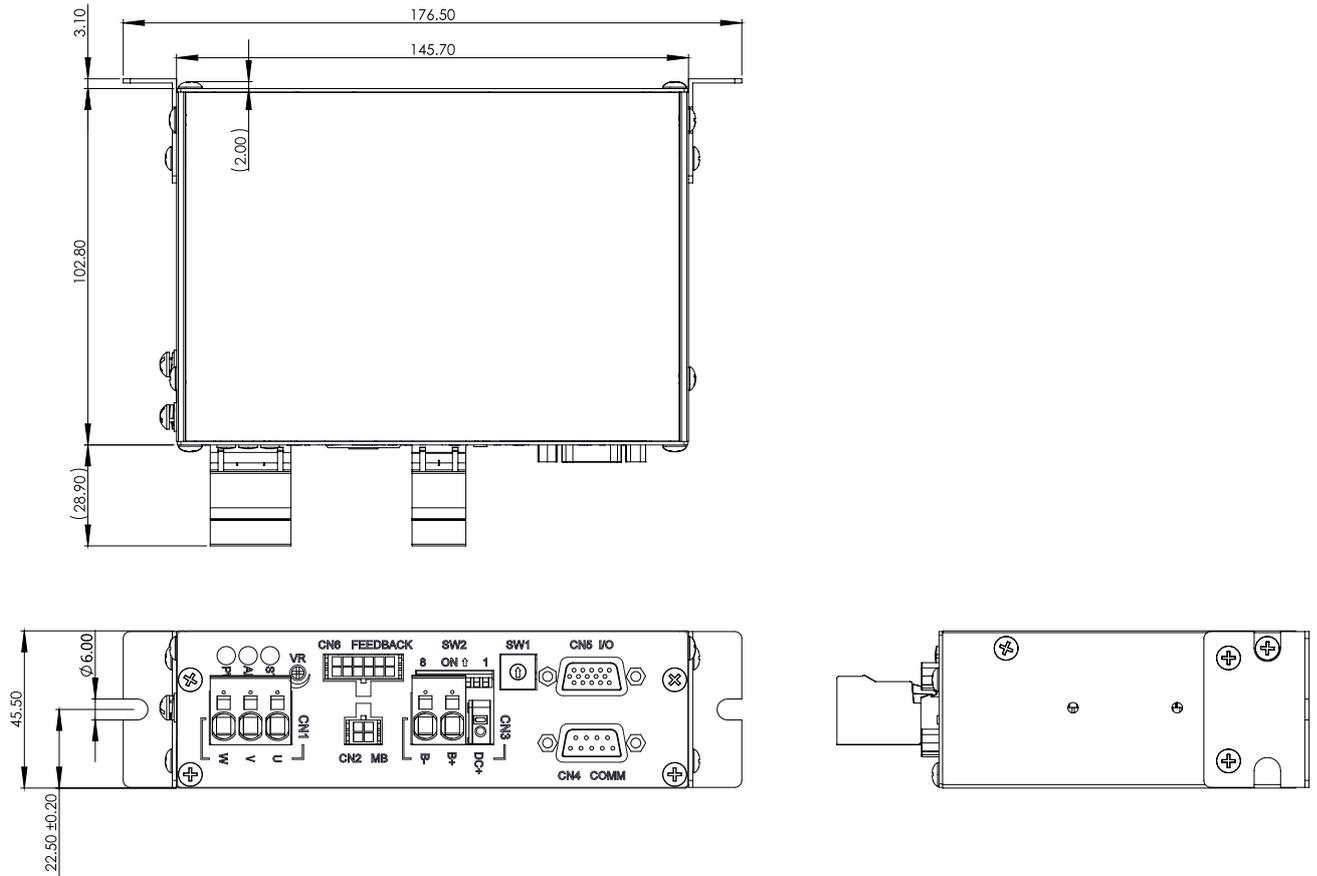
固定架鎖固
螺絲x4

◆ 介面 - 對應 2.5 驅動器各部名稱與說明

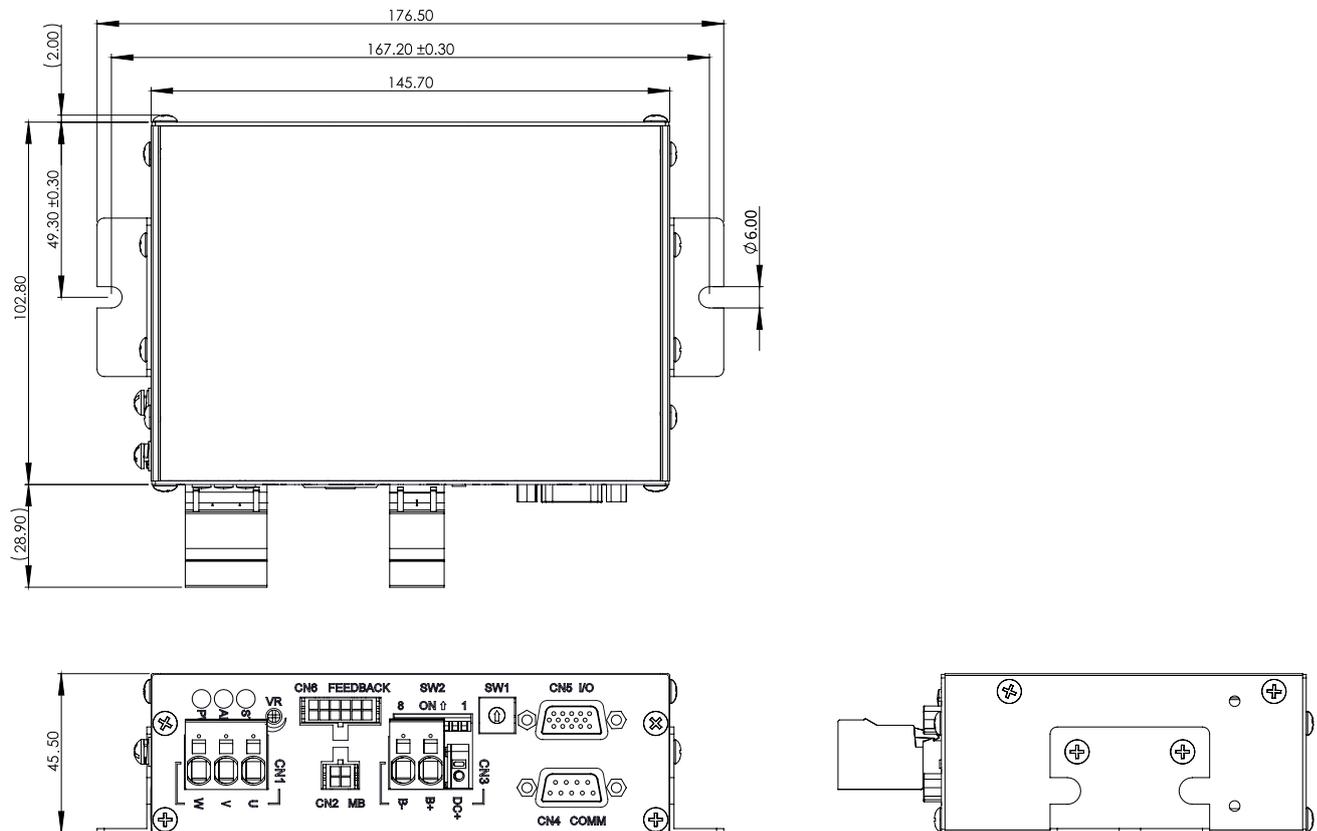


◆ 安裝尺寸 - 對應 3.2 安裝尺寸圖 (Unit: mm)

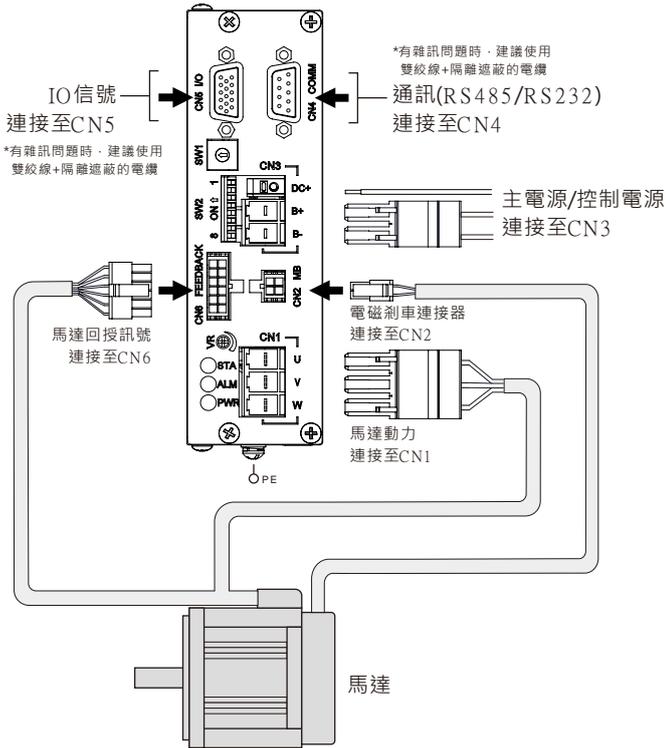
■ 垂直安裝尺寸



■ 水平安裝尺寸



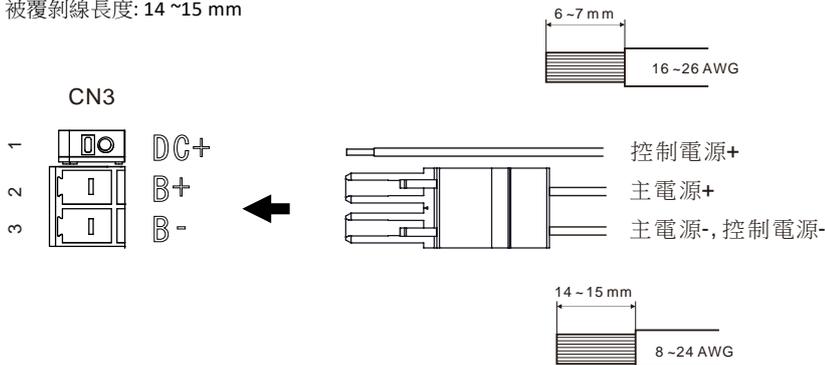
◆ 連接說明 - 對應 3.3 連接



■ 電源連接 CN3

將導線用力插入 CN3 用連接器中，插入後稍微拉拔電線確認是否確實夾緊。

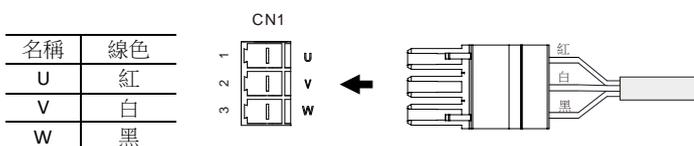
- DC+適用導線: UL1007 AWG26 ~ 16 (參考值: 0.14 ~ 1.32 mm²)
被覆剝線長度: 6 ~ 7 mm
- DC+可不連接(控制電源可由 B+提供)。
若主電源(B+)切斷時，希望保持控制電源仍正常工作(通訊、IO 信號)，可另外接上 DC+。
- NOTE** B+與 DC+在驅動器內部連接，B+有連接電源，DC+即有電。
- B+、B-適用導線: UL1015 AWG24 ~ 8 (參考值: 0.22 ~ 8.16 mm²)
被覆剝線長度: 14 ~ 15 mm



■ 馬達動力連接 CN1

將導線用力插入 CN1 用連接器中，插入後稍微拉拔電線確認是否確實夾緊。

- 適用導線: UL1015 AWG24 ~ 8 (參考值: 0.22 ~ 8.16 mm²)
被覆剝線長度: 14 ~ 15 mm



| 名稱 | 線色 |
|----|----|
| U | 紅 |
| V | 白 |
| W | 黑 |

修訂紀錄

| REV | Date | Remark |
|-----|----------|--|
| 1.0 | 20160707 | 1 st Release. |
| 2.0 | 20161021 | 2 nd Release. |
| 3.0 | 20170220 | <ul style="list-style-type: none"> • 環境工作溫度範圍修正為 0°C ~ +40°C。 • XH1 輸入最低頻率修正為 100Hz。 • 48VDC 機種數位輸入電源電壓修正為 30 ~ 50VDC。 • 新增 C.2 版功能與說明。 • 修正接線圖。 • 修正部分參數說明與設定範圍。 • 修正 Multi-driver 範例，增加部分指令說明與 FAQ。 |
| 4.1 | 20180411 | 章節調整。Multi-drive, Multi-drive Lite 內容更新。 |
| 5.0 | 20180413 | 新增 PDF 書籤 |
| 5.1 | 20180608 | 參數 05-01 馬達過溫感測器類型，新增選項 2: 關閉保護功能 |
| 5.2 | 20180615 | <ul style="list-style-type: none"> • 修正部分參數說明。 • 修正 I/O 作動邏輯。 |
| 5.3 | 20180913 | Multi-drive 指令中的 CS 說明修改為“重置目標位置與目前位置” |
| 6.0 | 20181101 | 新增附錄 - E.00 的差異說明。 |
| 6.1 | 20181127 | <ul style="list-style-type: none"> • 新增信號線、通訊線建議規格。 • EBRAKE 作動時，電磁剎車作動機制修改。 • PWM / PFM 控制建議設定與內容修正。 • 參數 09-16 RS-485 通訊設定範圍修正。 • Monitor Data 增加 Encoder 目標位置與目前位置。 • 參數 05-03 修改為馬達回饋訊號保護功能 Alarm，增加 Encoder 機種 Overflow 保護功能。 |
| 7.0 | 20190321 | 修正馬達狀態回傳內容說明。 |
| 8.0 | 20190612 | 補充 10.3.1 Dynamic Data 中馬達狀態詳細說明。 |
| 8.1 | 20211022 | <p>修正錯誤內容。</p> <p>修正通訊時序中，Tb2 的名稱與說明。</p> <p>更新 8.4.2 Multi-drive Lite Echo-BITF 說明。</p> <p>10.5.1 馬達參數增加“01-06 功率輸出額度”說明。</p> <p>參數 05-01 馬達過溫感測器類型，初始值修改為 2 (關閉保護功能)。</p> <p>新增一種會觸發 Encoder 錯誤的狀況。</p> |
| 8.2 | 20230122 | 例外應答參數 09-16 設定修正。 |

創盟電子工業股份有限公司

新北市中和區立德街 95 號 5 樓

電話: +886-2-2225-9655 傳真: +886-2-2225-9656

網址: <http://www.trumman.com.tw>