

## Table of Content

|                               |           |                                                     |           |
|-------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. 概述 .....</b>            | <b>2</b>  | <b>4. MULTI-DRIVE 控制通訊協議 .....</b>                  | <b>30</b> |
| <b>2. 標準 MODBUS 通訊協議.....</b> | <b>3</b>  | 4.1 Multi-drive 參數設置 .....                          | 30        |
| 2.1 Modbus RTU 詢問信息格式.....    | 4         | 4.2 Multi-drive 通訊方式 .....                          | 30        |
| 2.2 Modbus RTU 應答信息格式.....    | 5         | 4.3 Multi-drive 指令資料 .....                          | 31        |
| 2.2.1 正常應答.....               | 5         | 4.3.1 Multi-drive 指令資料設定 (DATA <sub>n</sub> ) ..... | 32        |
| 2.2.2 無應答 .....               | 5         | 4.4 Multi-drive Modbus 功能碼 (FC).....                | 32        |
| 2.2.3 例外應答.....               | 5         | 4.5 Multi-drive 詢問信息格式 (65h).....                   | 33        |
| 2.3 Modbus 功能碼 .....          | 7         | 4.6 Multi-drive 應答信息格式 (66h, 67h).....              | 34        |
| 2.3.1 讀取寄存器 (03h) .....       | 7         | 4.7 Multi-drive 指令列表 (CMD).....                     | 34        |
| 2.3.2 寫入寄存器 (06h) .....       | 8         | 4.8 Multi-drive 通訊範例 .....                          | 35        |
| 2.3.3 寫入數個寄存器 (10h) .....     | 9         | 4.8.1 連續運轉指令範例 .....                                | 35        |
| <b>3. 寄存器, 運轉資料與參數.....</b>   | <b>11</b> | 4.8.2 定位運轉指令範例 .....                                | 37        |
| 3.1 運轉命令(NET-IO).....         | 11        | <b>5. MULTI-DRIVE LITE 控制通訊協議 .....</b>             | <b>38</b> |
| 3.2 維修/維護命令寄存器 .....          | 11        | 5.1 Multi-drive lite 參數設置 .....                     | 38        |
| 3.3 監視命令寄存器 .....             | 11        | 5.2 Multi-drive lite 通訊方式 .....                     | 38        |
| 3.3.1 Dynamic data .....      | 11        | 5.3 Multi-drive lite 指令資料 .....                     | 38        |
| 3.3.2 馬達狀態說明 .....            | 15        | 5.4 Multi-drive lite Modbus 功能碼 (FC).....           | 39        |
| 3.3.3 監視資料.....               | 16        | 5.5 Multi-drive lite 詢問信息格式 (41h).....              | 39        |
| 3.3.4 報警履歷.....               | 19        | 5.6 Multi-drive lite 指令列表 (CMD).....                | 40        |
| 3.3.5 通訊錯誤碼履歷 .....           | 19        | 5.7 Multi-drive lite Echo-BITF 說明.....              | 40        |
| 3.4 參數與運轉資料 .....             | 20        | 5.8 Multi-drive lite 應答信息格式 (42h, 43h) ...          | 41        |
| 3.4.1 運轉資料與轉矩限制功能 .....       | 20        | 5.9 Multi-drive lite 通訊範例 .....                     | 43        |
| 3.4.2 馬達參數.....               | 22        | <b>A1 - 保護功能 .....</b>                              | <b>45</b> |
| 3.4.3 運轉與調速參數.....            | 23        | <b>REVISION HISTORY .....</b>                       | <b>46</b> |
| 3.4.4 保護參數.....               | 24        |                                                     |           |
| 3.4.5 I/O 參數.....             | 25        |                                                     |           |
| 3.4.6 控制 PID 參數 .....         | 27        |                                                     |           |
| 3.4.7 通訊參數.....               | 28        |                                                     |           |

## 1. 概述

DEV 動器支援 RS232/RS485 通訊，進行參數配置與馬達控制。

DEV 驅動器共支援三種通訊協議：

1. 標準 Modbus: 寄存器讀取(功能碼 03), 單寄存器寫入(功能碼 06), 多寄存器寫入(功能碼 16)。
2. Multi-drive: 以 Modbus 架構，採用自定義功能碼。方便多台驅動器能採用單一封包控制，並依序取得編碼器的資訊，支援位置控制。
3. Multi-drive lite: 以 Modbus 架構，採用自定義功能碼。方便多台驅動器能採用單一封包控制。

Multi-drive 與 Multi-drive lite 控制，需要設定參數後才可使用。

標準 Modbus 於各種設定下皆可使用(包含設定可用 Multi-drive/Multi-drive lite 時)

**NOTE** 使用 Multi-drive/Multi-drive lite 時軸 2 的 ID 為軸 1 ID+1。

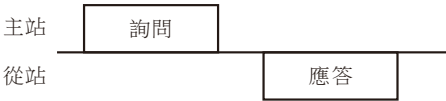
DEV 驅動器通訊說明書

2. 標準 Modbus 通訊協議

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。

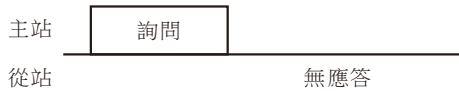
Unicast 模式

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。

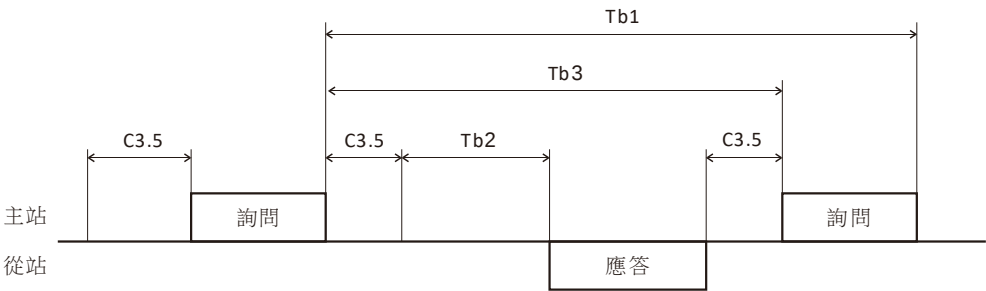


Broadcast 模式

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



| 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(05-17)設定的時間，會發生通訊逾時報警。(初始值: 無監視)                                                             |
| Tb2  | 傳送等待時間       | 從接收主站詢問後，從站開始回覆應答為止的時間，約為 3 ~ 5 ms。<br>使用 RTU 協定，實際的傳送等待時間為 C3.5 + 指令處理時間 + 傳送等待時間(Tb2)。                                       |
| Tb3  | Broadcast 間隔 | Broadcast 時，每次詢問間隔需求。靜止間隔(C3.5) + 10 ms 以上的時間。                                                                                 |
| 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。<br><b>NOTE</b> 非標準使用時，可用參數 09-21「RTU C3.5 最小值」配置最低 0.5ms。 |

## 2.1 Modbus RTU 詢問信息格式

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 32 筆)   | X            |
| 06h      | 寫入單個寄存器資料          | O            |
| 10h (16) | 寫入多個寄存計資料(最多 32 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。

## 2.2 Modbus RTU 應答信息格式

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 |

### 2.2.1 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。

### 2.2.2 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。            |

### 2.2.3 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，訊息結構如下:

| ID     | FC + 80h | EC (例外碼) | CRC     |
|--------|----------|----------|---------|
| 8 bits | 8 bits   | 8 bits   | 16 bits |

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     | 8Ch               | 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<br>8Ch<br>8Dh | 從站錯誤    | 從站發生錯誤，無法執行。<br>通訊逾時(85h)<br>參數資料超過設定範圍(8Ch)<br>命令無法執行，可能為馬達運轉中(8Dh) |

## 例外應答範例

| 主站詢問     |            |     |
|----------|------------|-----|
| 從站位址     |            | 01h |
| 功能碼      |            | 06h |
| 資料       | 寄存器位址 (上位) | 01h |
|          | 寄存器位址 (下位) | 00h |
|          | 寫入值 (上位)   | FFh |
|          | 寫入值 (下位)   | FFh |
| CRC (下位) |            | 89h |
| CRC (上位) |            | 86h |

| 從站應答     |     |     |
|----------|-----|-----|
| 從站位址     |     | 01h |
| 功能碼      |     | 86h |
| 資料       | 例外碼 | 04h |
| CRC (下位) |     | 43h |
| CRC (上位) |     | A3h |

## 2.3 Modbus 功能碼

### 2.3.1 讀取寄存器 (03h)

讀取寄存器資料(16 bits)。最多可讀取 32 個連續的寄存器 (16 x 32 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) | 資料數值(hex) | 資料數值(dec)十進位顯示 |
|-------------------|-------------|-----------|----------------|
| M1 數位轉速 No.0 (上位) | 03h         | 0Bh       | 3000           |
| M1 數位轉速 No.0 (下位) | 00h         | B8h       |                |
| M1 數位轉速 No.1 (上位) | 03h         | 0Bh       | 3000           |
| M1 數位轉速 No.1 (下位) | 01h         | 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 | 讀取寄存器位址              |
| 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) | 00h |                      |
|           | 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)  |           | C4h | CRC-16 的計算結果         |
| CRC (上位)  |           | 4Fh |                      |

#### 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 0300h 得讀取值<br>BB8h = 3000 |
|           | 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 0301h 得讀取值<br>BB8h = 3000 |
|           | 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 |                                 |

**2.3.2 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 |
|-------------------|-----------|---------|---------|
| M1 數位轉速 No.0 (上位) | 3Fh       | 01h     | 300     |
| M1 數位轉速 No.0 (下位) | 00h       | 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) | 00h |              |
|           | 寄存器數 (上位) | 01h | 寫入的資料值       |
|           | 寄存器數 (下位) | 2Ch |              |
| CRC (下位)  |           | 85h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位)  |           | 93h |              |

**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) | 00h |              |
|           | 寄存器數 (上位) | 01h | 與詢問值相同       |
|           | 寄存器數 (下位) | 2Ch |              |
| CRC (下位)  |           | 85h | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位)  |           | 93h |              |

**2.3.3 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 32 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 |
|-------------------|-----------|---------|---------|
| M1 數位轉速 No.0 (上位) | 3Fh       | 01h     | 300     |
| M1 數位轉速 No.0 (下位) | 00h       | 2Ch     |         |
| M1 數位轉速 No.1 (上位) | 3Fh       | 02h     | 600     |
| M1 數位轉速 No.1 (下位) | 01h       | 58h     |         |
| M1 數位轉速 No.2 (上位) | 3Fh       | 01h     | 300     |
| M1 數位轉速 No.2 (下位) | 02h       | 2Ch     |         |
| M1 數位轉速 No.3 (上位) | 3Fh       | 02h     | 600     |
| M1 數位轉速 No.3 (下位) | 03h       | 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 | 作為寫入起點的寄存器位址           |
|           | 寄存器位址(下位)           | 00h |                        |
|           | 寄存器數 (上位)           | 00h | 要寫入的寄存器個數(4 個 = 0004h) |
|           | 寄存器數 (下位)           | 04h |                        |
|           | 資料位元組數              | 08h | 詢問寄存器數的 2 倍            |
|           | 起點寄存器位址的寫入值(上位)     | 01h | 寄存器位址 3F00h 的寫入值       |
|           | 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 | 寄存器位址 3F01h 的寫入值       |
|           | 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 | 寄存器位址 3F02h 的寫入值       |
|           | 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 | 寄存器位址 3F03h 的寫入值       |
|           | 起點寄存器位址+3 的寫入值 (下位) | 58h |                        |
| CRC (下位)  |                     | 6Ch | CRC-16 的計算結果           |
| CRC (上位)  |                     | 0Ah |                        |

## 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 | 與詢問值相同       |
|           | 寄存器位址(下位) | 00h |              |
|           | 寄存器數 (上位) | 00h | 與詢問值相同       |
|           | 寄存器數 (下位) | 04h |              |
| CRC (下位)  |           | CDh | CRC-16 的計算結果 |
| CRC (上位)  |           | EDh |              |

### 3. 寄存器，運轉資料與參數

#### 3.1 運轉命令(NET-IO)

透過 Modbus 寄存器設定虛擬的 I/O 狀態來控制馬達，此寄存器僅有 RAM，不會斷電保存。

| 寄存器 (Hex) | 名稱              | 描述                                                                                                            | 讀/寫 |
|-----------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1400h     | NET-IN (遠程虛擬輸入) | 每個 bit 表示一個輸入功能的狀態(ON 或 OFF)。<br>每個 bit 的功能可由參數 09-01 ~ 09-15 設定。<br>每個 bit 的邏輯可由參數 09-16 設定(預設 0=OFF, 1=ON)。 | R/W |

| 寄存器 (hex) |    |         |         |         |         |         |         |        |        |
|-----------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| 1400h     | 上位 | Bit 15  | Bit 14  | Bit 13  | Bit 12  | Bit 11  | Bit 10  | Bit 9  | Bit 8  |
|           |    | NET-X15 | NET-X14 | NET-X13 | NET-X12 | NET-X11 | NET-X10 | NET-X9 | NET-X8 |
|           | 下位 | Bit 7   | Bit 6   | Bit 5   | Bit 4   | Bit 3   | Bit 2   | Bit 1  | Bit 0  |
|           |    | NET-X7  | NET-X6  | NET-X5  | NET-X4  | NET-X3  | NET-X2  | NET-X1 | NET-X0 |

#### 3.2 維修/維護命令寄存器

解除報警、清除報警履歷等維修命令內容未保存在 EEPROM 中。若未特別說明，該寄存器寫入數值 1 後開始執行。

| 寄存器 (hex) | 名稱                 | 描述                                     | 讀/寫 |
|-----------|--------------------|----------------------------------------|-----|
| 0A00h     | 解除報警 (Alarm Reset) | 寫入 1 執行報警 解除。部分報警可能無法解除。               | R/W |
| 0A22h     | 報警履歷清除             | 寫入 1 執行報警履歷清除。                         | 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 |

#### 3.3 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。

##### 3.3.1 Dynamic data

可由 A-HMI 程式的「Dynamic Data」頁面功能來監視 16 筆資料。顯示內容可使用參數 09-17「WatchData 選擇」設定切換。

建議上位使用 Monitor Data 寄存器來獲取驅動器運轉資料。

| 寄存器 (hex) | ID | 09-17 設定 | 名稱      | 內容          | 範圍                                                                                                                                 |
|-----------|----|----------|---------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0000h     | 01 | 0 to 3   | M1 馬達狀態 | 軸 1 馬達當前的狀態 | 0: STOP<br>2: RUN<br>3: EBRAKE<br>4: FREE<br>5: FAULT<br>6: WAIT/INHIBIT<br>7: MOVING(SERVO ON)<br>8: SLIGHT-POS-KEEPING<br>9: STO |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

| 寄存器 (hex) | ID | 09-17 設定 | 名稱                   | 內容                                                                                                                                                | 範圍                     |
|-----------|----|----------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 0001h     | 02 | 0 to 2   | 保留                   | -                                                                                                                                                 | -                      |
|           |    | 3        | M1 指令轉速              | 設定的軸 1 目標轉速                                                                                                                                       | 0 ~ 65535 r/min        |
| 0002h     | 03 | 0 to 3   | M1 當前轉速              | 軸 1 馬達轉速。                                                                                                                                         | 0 ~ 65535 r/min        |
| 0003h     | 04 | 0 to 3   | M1 報警 No.            | 目前軸 1 作動異常保護的錯誤碼。                                                                                                                                 | 請參閱“A1-保護功能”           |
| 0004h     | 05 | 0 to 3   | M1 馬達轉向              | 軸 1 馬達轉向                                                                                                                                          | 0: CW<br>1: CCW        |
| 0005h     | 06 | 0 to 2   | M1 指令轉速              | 設定的軸 1 目標轉速                                                                                                                                       | 0 ~ 65535 r/min        |
|           |    | 3        | M1 運轉資料段數            | 軸 1 目前選擇的數位運轉資料段數。<br>$D1*1 + D0$                                                                                                                 | 0 ~ 3                  |
| 0006h     | 07 | 0 to 2   | 保留                   | -                                                                                                                                                 | -                      |
|           |    | 3        | M1 Hall 計數           | 馬達霍爾信號變化數。正轉+1、反轉-1                                                                                                                               | -32767 ~ +32768 counts |
| 0007h     | 08 | 0 to 3   | M1 輸出功率              | 軸 1 目前輸出功率                                                                                                                                        | 0 ~ 65535 W            |
| 0008h     | 09 | 0        | 直接 IO 輸入(Xn) 點狀態 L   | 顯示現在的直接輸入訊號狀態(Low byte)。每個位數表示 1 個輸入點的狀態。<br>個位=X0 狀態, 十位=X1 狀態, 百位=A0X 狀態, 千位=A1X 狀態, 萬位=XH0 狀態                                                  | 0 = OFF<br>1 = ON      |
|           |    | 1        | 直接 IO 輸出(Yn) 點狀態 L   | 顯示現在的直接輸出訊號狀態(Low byte)。每個位數表示 1 個輸出點的狀態。<br>個位=Y0 狀態, 十位=Y1 狀態, 百位=YH0 狀態, 千位=YH1 狀態, 萬位=YH2 狀態                                                  | 0 = OFF<br>1 = ON      |
|           |    | 2        | 保留                   | -                                                                                                                                                 | -                      |
|           |    | 3        | 直接 IO 輸入(Xn) 點狀態 Bit | 顯示直接 IO 輸入點的狀態 Bit Field 形式<br>Bit0=X0, Bit1=X1, Bit2=A0X, Bit3=A1X, Bit4=XH0, Bit5=XH1, Bit6=XH2, Bit7=XH3, Bit8=STO1, Bit9=STO2, Bit10~Bit15=保留 | 0 = OFF<br>1 = ON      |
| 0009h     | 10 | 0/3      | BUS V                | 目前主電源輸入電壓                                                                                                                                         | 0 ~ 65535 (0.01VDC)    |
|           |    | 1        | M1 加速時間              | 軸 1 目前設定的加速時間                                                                                                                                     | 0 ~ 65535 (0.1sec)     |
|           |    | 2        | 保留                   | -                                                                                                                                                 | -                      |
| 000Ah     | 11 | 0        | M1 輸出電流              | 軸 1 輸出電流                                                                                                                                          | 0 ~ 65535 (0.01A)      |
|           |    | 1        | M1 減速時間              | 軸 1 目前設定的減速時間                                                                                                                                     | 0 ~ 65535 (0.1sec)     |
|           |    | 2        | M1 指令位置 Index        | 軸 1 指令位置 Index / Reg(H)                                                                                                                           | 0 ~ 65535              |
|           |    | 3        | M1 平均電流              | 軸 1 輸出平均電流                                                                                                                                        | 0 ~ 65535 (0.01A)      |
| 000Bh     | 12 | 0/3      | M1 輸出%               | 軸 1 輸出%                                                                                                                                           | -1000 ~ +1000 (0.1%)   |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|       |    |        |               |                                      |                                                                                                                                    |
|-------|----|--------|---------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |    |        |               | +: 輸出轉矩方向與馬達轉向相同<br>-: 輸出轉矩方向與馬達轉向相反 |                                                                                                                                    |
|       |    | 1      | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 2      | M1 指令位置 Pos   | 軸 1 指令位置 Pos / Reg(L)                | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 000Ch | 13 | 0      | M1 平均電流       | 軸 1 輸出平均電流                           | 0 ~ 65535 (0.01A)                                                                                                                  |
|       |    | 1      | A0X 輸入電壓      | A0X 輸入電壓值。                           | 0 ~ 65535 (0.01V)                                                                                                                  |
|       |    | 2      | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 3      | M1 指令位置 Index | 軸 1 指令位置 Index / Reg(H)              | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 000Dh | 14 | 0      | M1 轉矩限制       | 軸 1 轉矩限制電流。                          | 0 ~ 65535 (0.01A)                                                                                                                  |
|       |    | 1      | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 2      | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 3      | M1 指令位置 Pos   | 軸 1 指令位置 Pos / Reg(L)                | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 000Eh | 15 | 0/1    | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 2/3    | M1 當前位置 Index | 軸 1 當前位置 Index / Reg(H)              | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 000Fh | 16 | 0/1    | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 2/3    | M1 當前位置 Pos   | 軸 1 當前位置 Pos / Reg(L)                | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 0010h | 17 | 0 to 3 | M2 馬達狀態       | 軸 2 馬達當前的狀態                          | 0: STOP<br>2: RUN<br>3: EBRAKE<br>4: FREE<br>5: FAULT<br>6: WAIT/INHIBIT<br>7: MOVING(SERVO ON)<br>8: SLIGHT-POS-KEEPING<br>9: STO |
| 0011h | 18 | 0 to 2 | 保留            | -                                    | -                                                                                                                                  |
|       |    | 3      | M2 指令轉速       | 設定的軸 2 目標轉速                          | 0 ~ 65535 r/min                                                                                                                    |
| 0012h | 19 | 0 to 3 | M1 當前轉速       | 軸 1 馬達轉速。                            | 0 ~ 65535 r/min                                                                                                                    |
| 0013h | 20 | 0 to 3 | M2 報警 No.     | 目前軸 2 作動異常保護的錯誤碼。                    | 請參閱“A1-保護功能”                                                                                                                       |
| 0014h | 21 | 0 to 3 | M2 馬達轉向       | 軸 2 馬達轉向                             | 0: CW<br>1: CCW                                                                                                                    |
| 0015h | 22 | 0 to 2 | M2 指令轉速       | 設定的軸 2 目標轉速                          | 0 ~ 65535 r/min                                                                                                                    |
|       |    | 3      | M2 運轉資料段數     | 軸 2 目前選擇的數位運轉資料段數。<br>D1*1 + D0      | 0 ~ 3                                                                                                                              |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|       |    |        |                      |                                                                                                          |                        |
|-------|----|--------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 0016h | 23 | 0 to 2 | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |
|       |    | 3      | M2 Hall 計數           | 馬達霍爾信號變化數。正轉+1、反轉-1                                                                                      | -32767 ~ +32768 counts |
| 0017h | 24 | 0 to 3 | M2 輸出功率              | 軸 2 目前輸出功率                                                                                               | 0 ~ 65535 W            |
| 0018h | 25 | 0      | 直接 IO 輸入(Xn) 點狀態 H   | 顯示現在的直接輸入訊號狀態(High byte)。每個位數表示 1 個輸入點的狀態。<br>個位=XH1 狀態, 十位=XH2 狀態, 百位=XH3 狀態, 千位/萬位=保留                  | 0 = OFF<br>1 = ON      |
|       |    | 1      | 直接 IO 輸出(Yn) 點狀態 H   | 顯示現在的直接輸出訊號狀態(High byte)。每個位數表示 1 個輸出點的狀態。<br>個位=YH3 狀態, 十位/百位/千位/萬位=保留                                  | 0 = OFF<br>1 = ON      |
|       |    | 2      | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |
|       |    | 3      | 直接 IO 輸出(Yn) 點狀態 Bit | 顯示直接 IO 輸出點的狀態 Bit Field 形式<br>Bit0=Y0, Bit1=Y1, Bit2=YH0, Bit3=YH1, Bit4=YH2, Bit5=YH3, Bit6 ~ Bit15=保留 | 0 = OFF<br>1 = ON      |
| 0019h | 26 | 0/3    | BUS V                | 目前主電源輸入電壓                                                                                                | 0 ~ 65535 (0.01VDC)    |
|       |    | 1      | M2 加速時間              | 軸 2 目前設定的加速時間                                                                                            | 0 ~ 65535 (0.1sec)     |
|       |    | 2      | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |
| 001Ah | 27 | 0      | M2 輸出電流              | 軸 2 輸出電流                                                                                                 | 0 ~ 65535 (0.01A)      |
|       |    | 1      | M2 減速時間              | 軸 2 目前設定的減速時間                                                                                            | 0 ~ 65535 (0.1sec)     |
|       |    | 2      | M2 指令位置 Index        | 軸 2 指令位置 Index / Reg(H)                                                                                  | 0 ~ 65535              |
|       |    | 3      | M2 平均電流              | 軸 2 輸出平均電流                                                                                               | 0 ~ 65535 (0.01A)      |
| 001Bh | 28 | 0/3    | M2 輸出%               | 軸 2 輸出%<br>+: 輸出轉矩方向與馬達轉向相同<br>-: 輸出轉矩方向與馬達轉向相反                                                          | -1000 ~ +1000 (0.1%)   |
|       |    | 1      | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |
|       |    | 2      | M2 指令位置 Pos          | 軸 2 指令位置 Pos / Reg(L)                                                                                    | 0 ~ 65535              |
| 001Ch | 29 | 0      | M2 平均電流              | 軸 2 輸出平均電流                                                                                               | 0 ~ 65535 (0.01A)      |
|       |    | 1      | A1X 輸入電壓             | A1X 輸入電壓值。                                                                                               | 0 ~ 65535 (0.01V)      |
|       |    | 2      | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |
|       |    | 3      | M2 指令位置 Index        | 軸 2 指令位置 Index / Reg(H)                                                                                  | 0 ~ 65535              |
| 001Dh | 30 | 0      | M2 轉矩限制              | 軸 2 轉矩限制電流。                                                                                              | 0 ~ 65535 (0.01A)      |
|       |    | 1      | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |
|       |    | 2      | 保留                   | -                                                                                                        | -                      |

|       |    |     |               |                         |           |
|-------|----|-----|---------------|-------------------------|-----------|
|       |    | 3   | M2 指令位置 Pos   | 軸 2 指令位置 Pos / Reg(L)   | 0 ~ 65535 |
| 001Eh | 31 | 0/1 | 保留            | -                       | -         |
|       |    | 2/3 | M2 當前位置 Index | 軸 2 當前位置 Index / Reg(H) | 0 ~ 65535 |
| 001Fh | 32 | 0/1 | 保留            | -                       | -         |
|       |    | 2/3 | M2 當前位置 Pos   | 軸 2 當前位置 Pos / Reg(L)   | 0 ~ 65535 |

## 3.3.2 馬達狀態說明

| No. | 馬達狀態                     | 條件 (參數 M1/M2)                                                                                                                              | 電磁剎車輸出控制                                                           |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0   | STOP                     | 速度或 Duty 模式(01-11/01-27=0 或 1)，且簡易位置保持關閉(08-11=0 或 1)。馬達停止時的狀態(S/S、FWD、REV 等信號為 OFF)。                                                      | 鎖住(不通電)                                                            |
| 2   | RUN                      | 速度或 Duty 模式時，馬達運轉中。                                                                                                                        | 釋放(通電)                                                             |
| 3   | BRAKE                    | 當 BRAKE 為 ON，馬達處於制動剎車狀態。<br>優先權低於 FREE、FAULT、SERVO-OFF。                                                                                    | 馬達停止前為釋放(通電)<br>馬達停止後鎖住(不通電)                                       |
| 4   | FREE                     | 當 FREE 為 ON，馬達處於不激磁狀態。<br>優先權低於 FAULT、SERVO-OFF。                                                                                           | 釋放(通電)                                                             |
| 5   | FAULT                    | 有報警發生，馬達停止，不激磁。<br>優先權低於 SERVO-OFF。                                                                                                        | FREE 為 ON 時釋放(通電)<br>FREE 為 OFF 時鎖住(不通電)                           |
| 6   | WAIT/INHIBIT (SERVO OFF) | 以下任一條件發生時，馬達不激磁，驅動器不輸出：<br>SERVO-ON 為 OFF 且 01-10/01-26 為 1 或 2(需要 SERVO-ON 指令才使能)。<br>上電時若主電源(B+)低於低電壓保護電壓 (此狀況會發生在上電時 CTRL+給電，但是 B+沒給電)。 | 01-10/01-26 為 2 時釋放(通電)<br>01-10/01-26 為 0 或 1 且 FREE 為 ON 時釋放(通電) |
| 7   | MOVING(SERVO ON)         | 位置模式(01-11/01-27 為 2 時)，且驅動器使能(SERVO-ON 為 ON)。                                                                                             | 釋放(通電)                                                             |
| 9   | SLIGHT-POS-KEEPING       | 簡易位置保持中，馬達以最大到 50%額定輸出來保持位置。<br>(當 01-15/01-31 設定為 2 時)                                                                                    | 釋放(通電)                                                             |

## 3.3.3 監視資料

通訊控制時建議使用 Monitor Data 讀取驅動器資訊。

| 寄存器   | No. | 名稱                      | 內容                                                                                                                                                      | 範圍                                                                                                                                 |
|-------|-----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4600h | 1   | M1 馬達狀態                 | 軸 1 馬達當前的狀態                                                                                                                                             | 0: STOP<br>2: RUN<br>3: EBRAKE<br>4: FREE<br>5: FAULT<br>6: WAIT/INHIBIT<br>7: MOVING(SERVO ON)<br>8: SLIGHT-POS-KEEPING<br>9: STO |
| 4061h | 2   | M1 報警 No.               | 目前軸 1 作動異常保護的錯誤碼。                                                                                                                                       | 請參閱“A1 -保護功能”                                                                                                                      |
| 4602h | 3   | M1 運轉資料段數               | 軸 1 目前選擇的數位運轉資料段數。<br>D1*1 + D0                                                                                                                         | 0 ~ 3                                                                                                                              |
| 4603h | 4   | M1 指令轉速                 | 設定的軸 1 目標轉速                                                                                                                                             | 反轉 ~ 正轉 = -32767 ~ +32768 r/min<br>0 = 停止                                                                                          |
| 4604h | 5   | M1 當前轉速                 | 軸 1 馬達轉速。                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |
| 4605h | 6   | 直接 IO 輸入(Xn)<br>點狀態 Bit | 顯示直接 IO 輸入點的狀態 Bit Field 形式<br>Bit0=X0, Bit1=X2, Bit2=A0X, Bit3=A1X, Bit4=XH0,<br>Bit5=XH1, Bit6=XH2, Bit7=XH3, Bit8=STO1, Bit9=STO2,<br>Bit10~Bit15=保留 | 0 = OFF<br>1 = ON                                                                                                                  |
| 4606h | 7   | M1 輸出功率                 | 軸 1 目前輸出功率                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 W                                                                                                                        |
| 4607h | 8   | BUS V                   | 目前主電源輸入電壓                                                                                                                                               | 0 ~ 65535 (0.01VDC)                                                                                                                |
| 4608h | 9   | M1 輸出%                  | 軸 1 輸出%<br>+: 輸出轉矩方向與馬達轉向相同<br>-: 輸出轉矩方向與馬達轉向相反                                                                                                         | -1000 ~ +1000 (0.1%)                                                                                                               |
| 4609h | 10  | M1 平均電流                 | 軸 1 輸出平均電流                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 (0.01A)                                                                                                                  |
| 460Ah | 11  | M1 轉矩限制                 | 軸 1 轉矩限制電流。                                                                                                                                             | 0 ~ 65535 (0.01A)                                                                                                                  |
| 460Bh | 12  | M1 加速時間                 | 軸 1 目前設定的加速時間                                                                                                                                           | 0 ~ 65535 (0.1sec)                                                                                                                 |
| 460Ch | 13  | M1 減速時間                 | 軸 1 目前設定的減速時間                                                                                                                                           | 0 ~ 65535 (0.1sec)                                                                                                                 |
| 460Dh | 14  | A0X 輸入電壓                | A0X 輸入電壓值。                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 (0.01V)                                                                                                                  |
| 460Eh | 15  | A1X 輸入電壓                | A1X 輸入電壓值。                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 (0.01V)                                                                                                                  |
| 460Fh | 16  | XH0 Duty                | XH0 脈波輸入寬度                                                                                                                                              | 0 ~ 1000 (0.1%)                                                                                                                    |
| 4610h | 17  | XH0 Frequency           | XH0 脈波輸入頻率                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 (Hz)                                                                                                                     |
| 4611h | 18  | 直接 IO 輸出(Yn)<br>點狀態 Bit | 顯示直接 IO 輸出點的狀態 Bit Field 形式<br>Bit0=Y0, Bit1=Y1, Bit2=YH0, Bit3=YH1, Bit4=YH2,<br>Bit5=YH3,<br>Bit6 ~ Bit15=保留                                          | 0 = OFF<br>1 = ON                                                                                                                  |
| 4612h | 19  | M1 Hall 計數              | 馬達霍爾信號變化數。正轉+1、反轉-1                                                                                                                                     | -32768 ~ +32767 counts                                                                                                             |

|                     |               |                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |
|---------------------|---------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4613h               | 20            | M1 指令位置 Index        | 軸 1 指令位置 Index / Reg(H)                                                                                                                                 | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 4614h               | 21            | M1 指令位置 Pos          | 軸 1 指令位置 Pos / Reg(L)                                                                                                                                   | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 4615h               | 22            | M1 當前位置 Index        | 軸 1 當前位置 Index / Reg(H)                                                                                                                                 | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 4616h               | 23            | M1 當前位置 Pos          | 軸 1 當前位置 Pos / Reg(L)                                                                                                                                   | 0 ~ 65535                                                                                                                          |
| 4617h               | 24            | XH1 Duty             | XH1 脈波輸入寬度                                                                                                                                              | 0 ~ 1000 (0.1%)                                                                                                                    |
| 4618h               | 25            | XH1 Frequency        | XH1 波輸入頻率                                                                                                                                               | 0 ~ 65535 (Hz)                                                                                                                     |
| 4619h<br>~<br>461Fh | 26<br>~<br>32 | 保留                   | -                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                  |
| 4A00h               | 1             | M2 馬達狀態              | 軸 2 馬達當前的狀態                                                                                                                                             | 0: STOP<br>2: RUN<br>3: EBRAKE<br>4: FREE<br>5: FAULT<br>6: WAIT/INHIBIT<br>7: MOVING(SERVO ON)<br>8: SLIGHT-POS-KEEPING<br>9: STO |
| 4A61h               | 2             | M2 報警 No.            | 目前軸 2 作動異常保護的錯誤碼。                                                                                                                                       | 請參閱“A1-保護功能”                                                                                                                       |
| 4A02h               | 3             | M2 運轉資料段數            | 軸 2 目前選擇的數位運轉資料段數。<br>D1*1 + D0                                                                                                                         | 0 ~ 3                                                                                                                              |
| 4A03h               | 4             | M2 指令轉速              | 設定的軸 2 目標轉速                                                                                                                                             | 反轉 ~ 正轉 = -32767 ~ +32768 r/min<br>0 = 停止                                                                                          |
| 4A04h               | 5             | M2 當前轉速              | 軸 2 馬達轉速。                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |
| 4A05h               | 6             | 直接 IO 輸入(Xn) 點狀態 Bit | 顯示直接 IO 輸入點的狀態 Bit Field 形式<br>Bit0=X0, Bit1=X2, Bit2=A0X, Bit3=A1X, Bit4=XH0,<br>Bit5=XH1, Bit6=XH2, Bit7=XH3, Bit8=STO1, Bit9=STO2,<br>Bit10~Bit15=保留 | 0 = OFF<br>1 = ON                                                                                                                  |
| 4A06h               | 7             | M2 輸出功率              | 軸 2 目前輸出功率                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 W                                                                                                                        |
| 4A07h               | 8             | BUS V                | 目前主電源輸入電壓                                                                                                                                               | 0 ~ 65535 (0.01VDC)                                                                                                                |
| 4A08h               | 9             | M2 輸出%               | 軸 2 輸出%<br>+: 輸出轉矩方向與馬達轉向相同<br>-: 輸出轉矩方向與馬達轉向相反                                                                                                         | -1000 ~ +1000 (0.1%)                                                                                                               |
| 4A09h               | 10            | M2 平均電流              | 軸 2 輸出平均電流                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 (0.01A)                                                                                                                  |
| 4A0Ah               | 11            | M2 轉矩限制              | 軸 2 轉矩限制電流。                                                                                                                                             | 0 ~ 65535 (0.01A)                                                                                                                  |
| 4A0Bh               | 12            | M2 加速時間              | 軸 2 目前設定的加速時間                                                                                                                                           | 0 ~ 65535 (0.1sec)                                                                                                                 |
| 4A0Ch               | 13            | M2 減速時間              | 軸 2 目前設定的減速時間                                                                                                                                           | 0 ~ 65535 (0.1sec)                                                                                                                 |
| 4A0Dh               | 14            | A0X 輸入電壓             | A0X 輸入電壓值。                                                                                                                                              | 0 ~ 65535 (0.01V)                                                                                                                  |

|                     |               |                         |                                                                                                               |                       |
|---------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 4A0Eh               | 15            | A1X 輸入電壓                | A1X 輸入電壓值。                                                                                                    | 0 ~ 65535 (0.01V)     |
| 4A0Fh               | 16            | XH2 Duty                | XH2 脈波輸入寬度                                                                                                    | 0 ~ 1000 (0.1%)       |
| 4A10h               | 17            | XH2 Frequency           | XH2 脈波輸入頻率                                                                                                    | 0 ~ 65535 (Hz)        |
| 411h                | 18            | 直接 IO 輸出(Yn)<br>點狀態 Bit | 顯示直接 IO 輸出點的狀態 Bit Field 形式<br>Bit0=Y0, Bit1=Y1, Bit2=YH0, Bit3=YH1, Bit4=YH2,<br>Bit5=YH3,<br>Bit6 ~Bit15=保留 | 0 = OFF<br>1 = ON     |
| 4612h               | 19            | M2 Hall 計數              | 馬達霍爾信號變化數。正轉+1、反轉-1                                                                                           | -32768 ~+32767 counts |
| 4613h               | 20            | M2 指令位置<br>Index        | 軸 2 指令位置 Index / Reg(H)                                                                                       | 0 ~ 65535             |
| 4614h               | 21            | M2 指令位置 Pos             | 軸 2 指令位置 Pos / Reg(L)                                                                                         | 0 ~ 65535             |
| 4615h               | 22            | M2 當前位置<br>Index        | 軸 2 當前位置 Index / Reg(H)                                                                                       | 0 ~ 65535             |
| 4A616h              | 23            | M2 當前位置 Pos             | 軸 2 當前位置 Pos / Reg(L)                                                                                         | 0 ~ 65535             |
| 4A17h               | 24            | XH3 Duty                | XH3 脈波輸入寬度                                                                                                    | 0 ~ 1000 (0.1%)       |
| 4A18h               | 25            | XH3Frequency            | XH3 波輸入頻率                                                                                                     | 0 ~ 65535 (Hz)        |
| 4A19h<br>~<br>4A1Fh | 26<br>~<br>32 | 保留                      | -                                                                                                             | -                     |

## 3.3.4 報警履歷

| 寄存器   |       | ID | 名稱      | 內容               | 範圍            |
|-------|-------|----|---------|------------------|---------------|
| 軸 1   | 軸 2   |    |         |                  |               |
| 3300h | 3310h | 01 | 報警履歷 1  | 最近期發生的報警。        | 請參閱“A1 -保護功能” |
| 3301h | 3311h | 02 | 報警履歷 2  | 顯示報警履歷近期 2~10 筆。 |               |
| 3302h | 3312h | 03 | 報警履歷 3  |                  |               |
| 3303h | 3313h | 04 | 報警履歷 4  |                  |               |
| 3304h | 3314h | 05 | 報警履歷 5  |                  |               |
| 3305h | 3315h | 06 | 報警履歷 6  |                  |               |
| 3306h | 3316h | 07 | 報警履歷 7  |                  |               |
| 3307h | 3317h | 08 | 報警履歷 8  |                  |               |
| 3308h | 3318h | 09 | 報警履歷 9  |                  |               |
| 3309h | 3319h | 10 | 報警履歷 10 |                  |               |

## 3.3.5 通訊錯誤碼履歷

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

### 3.4 參數與運轉資料

運轉資料寄存器有 EEP 與 RAM。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。  
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

生效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

模式表示該參數適用的控制模式

- S: 速度模式
- D: Duty 模式
- P: 位置模式

#### 3.4.1 運轉資料與轉矩限制功能

馬達運轉所需要設定的基本運轉資料，包含轉速、Duty(開環控制時)、轉矩限制、加速時間與減速時間。  
數位運轉資料可用餐數或通訊設定，每種運轉資料有 4 段可以預先設定，再使用輸入 D0、D1 的狀態來選擇。  
運轉資料亦可運轉中使用通訊即時設定 RAM 來控制馬達運轉。

| ID 號             | 名稱                                   | 寄存器 (hex)        |                  | 描述                                                              | 範圍                     | 預設   | 生效 |
|------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|------|----|
|                  |                                      | EEP              | RAM              |                                                                 |                        |      |    |
| 03-01 ~<br>03-04 | M1 數位轉速 No.0 ~<br>M1 數位轉速 No.3       | 0300h ~<br>0303h | 3F00h ~<br>3F03h | 軸 1 馬達轉速數位設定。                                                   | 60<br>~<br>10000 r/min | 3000 | A  |
| 03-05 ~<br>03-08 | M1 數位 Duty No.0 ~<br>M1 數位 Duty No.3 | 0304h ~<br>0307h | 3F04h ~<br>3F07h | 軸 1 馬達 Duty 數位設定。                                               | 0 ~ 1000<br>(1=0.01%)  | 100  | A  |
| 03-09 ~<br>03-12 | M1 數位轉矩限制 No.0 ~<br>M1 數位轉矩限制 No.3   | 0308h ~<br>030Bh | 3F08h ~<br>3F0Bh | 軸 1 馬達轉矩限制數位設定。                                                 | 0 ~ 2000<br>(1=0.01%)  | 2000 | A  |
| 04-01 ~<br>04-04 | M1 數位加速時間 No.0 ~<br>M1 數位加速時間 No.3   | 0400h ~<br>0404h | 4000h ~<br>4004h | 軸 1 馬達加速時間數位設定。<br>轉速: 0 ~ 3000r/min 的時間<br>Duty: 0 ~ 100% 的時間  | 100 ~ 15000<br>(1=1ms) | 1000 | A  |
| 04-05 ~<br>04-08 | M1 數位減速時間 No.0 ~<br>M1 數位減速時間 No.3   | 0404h ~<br>0407h | 4004h ~<br>4007h | 軸 1 馬達減速時間數位設定。<br>轉速: 3000 ~ 0 r/min 的時間<br>Duty: 100 ~ 0% 的時間 | 100 ~ 15000<br>(1=1ms) | 1000 | A  |
| 03-17 ~<br>03-20 | M2 數位轉速 No.0 ~<br>M2 數位轉速 No.3       | 0310h ~<br>0313h | 3F10h ~<br>3F13h | 軸 2 馬達轉速數位設定。                                                   | 60<br>~<br>10000 r/min | 3000 | A  |
| 03-21 ~<br>03-24 | M2 數位 Duty No.0 ~<br>M2 數位 Duty No.3 | 0314h ~<br>0317h | 3F14h ~<br>3F17h | 軸 2 馬達 Duty 數位設定。                                               | 0 ~ 1000<br>(1=0.01%)  | 100  | A  |
| 03-25 ~<br>03-28 | M2 數位轉矩限制 No.0 ~<br>M2 數位轉矩限制 No.1   | 0318h ~<br>031Bh | 3F18h ~<br>3F1Bh | 軸 2 馬達轉矩限制數位設定。                                                 | 0 ~ 2000<br>(1=0.01%)  | 2000 | A  |
| 04-17 ~<br>04-20 | M2 數位加速時間 No.0 ~<br>M2 數位加速時間 No.3   | 0410h ~<br>0413h | 4010h ~<br>4013h | 軸 2 馬達加速時間數位設定。<br>轉速: 0 ~ 3000r/min 的時間<br>Duty: 0 ~ 100% 的時間  | 100 ~ 15000<br>(1=1ms) | 1000 | A  |
| 04-25 ~<br>04-28 | M2 數位減速時間 No.0 ~<br>M2 數位減速時間 No.3   | 0418h ~<br>041Bh | 4018h ~<br>401Bh | 軸 2 馬達減速時間數位設定。<br>轉速: 3000 ~ 0 r/min 的時間<br>Duty: 100 ~ 0% 的時間 | 100 ~ 15000<br>(1=1ms) | 1000 | A  |

## 轉矩限制功能設定

| ID 號           | 名稱                                 | 寄存器 (hex)      |                | 描述                                                                                                                                                                                                                                                               | 預設   | 生效 | 模式    |
|----------------|------------------------------------|----------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------|
|                |                                    | EEP            | RAM            |                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |    |       |
| 03-13<br>03-29 | M1 轉矩限制堵轉 Alarm<br>M2 轉矩限制堵轉 Alarm | 030Ch<br>031Ch | 3F0Ch<br>3F1Ch | 馬達因為轉矩限制啟動時的保護設定。<br>*需搭配參數"05-15 過電流保護設定"使用。<br>05-15 Bit1 設定為 0 時:<br>0: 持續輸出(不啟動保護)<br>1 ~ 65535: 輸出電流 > 轉矩限制的累積時間超過允許時間且堵轉超過此設定時間後啟動過載保護(單位 ms)<br><br>05-15 Bit1 設定為 1 時:<br>0: 轉矩限制啟動時即啟動過載保護<br>1 ~ 65535: 輸出電流 > 轉矩限制的累積時間超過允許時間且持續超過此設定時間後啟動過載保護(單位 ms) | 3000 | C  | S/D/P |
| 03-14<br>03-30 | M1 超過轉矩限制允許時間<br>M2 超過轉矩限制允許時間     | 030Dh<br>031Dh | 3F0Dh<br>3F1Dh | 允許輸出電流超過轉矩限制值的時間(單位 0.1sec)                                                                                                                                                                                                                                      | 300  | C  | S/D/P |
| 03-15<br>03-31 | M1 低於轉矩限制回復時間<br>M2 低於轉矩限制回復時間     | 030Eh<br>031Eh | 3F0Eh<br>3F1Eh | 當輸出電流低於轉矩限制值此段時間後，轉矩限制機制解除(單位 0.1sec)                                                                                                                                                                                                                            | 600  | C  | S/D/P |

## 進階運轉資料

| ID 號             | 名稱                                      | 寄存器 (hex)        |                  | 描述                                    | 範圍                               | 預設 | 生效 |
|------------------|-----------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----|----|
|                  |                                         | EEP              | RAM              |                                       |                                  |    |    |
| 04-05 ~<br>04-08 | M1 數位緩加速時間 No.0<br>~<br>M1 數位緩加速時間 No.3 | 0404h ~<br>0407h | 4004h ~<br>4007h | 軸 1 速度控制時，S 曲線設定。加速度變化時間。<br>(位置控制無效) | 1 ~ 15000<br>(1=1ms)<br>設為 1 時無效 | 1  | A  |
| 04-13 ~<br>04-16 | M1 數位緩減速時間 No.0<br>~<br>M1 數位緩減速時間 No.3 | 040Ch ~<br>040Fh | 400Ch ~<br>400Fh | 軸 1 速度控制時，S 曲線設定。減速度變化時間。<br>(位置控制無效) | 設為 1 時無效                         | 1  | A  |
| 04-21 ~<br>04-24 | M2 數位緩加速時間 No.0<br>~<br>M2 數位緩加速時間 No.3 | 0414h ~<br>0417h | 4014h ~<br>4017h | 軸 2 速度控制時，S 曲線設定。加速度變化時間。<br>(位置控制無效) | 1 ~ 15000<br>(1=1ms)<br>設為 1 時無效 | 1  | A  |
| 04-29 ~<br>04-32 | M2 數位緩減速時間 No.0<br>~<br>M2 數位緩減速時間 No.3 | 041Ch ~<br>041Fh | 401Ch ~<br>401Fh | 軸 2 速度控制時，S 曲線設定。減速度變化時間。<br>(位置控制無效) | 設為 1 時無效                         | 1  | A  |

## 3.4.2 馬達參數

| ID 號           | 名稱                                       | 寄存器 (hex)      |                | 描述                                                                                                                                                                                                            | 預設   | 生效 | 模式    |
|----------------|------------------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------|
|                |                                          | EEP            | RAM            |                                                                                                                                                                                                               |      |    |       |
| 01-01<br>01-17 | M1 馬達/Sensor 類型<br>M2 馬達/Sensor 類型       | 0100h<br>0110h | 3D00h<br>3D10h | Bit Field 形式<br>馬達類型(bit0,1): 0=無刷, 1=有刷<br>Sensor 類型(bit2,3,4): 0=預設 Sensor, 1=Hall sensor, 2=簡線式增量編碼器, 3=Hall+ENC<br><br>設定為有刷時, 控制模式只能使用 Duty<br>Bit2,3,4 只有 ENC 機種有效。                                     | 0    | D  | S/D/P |
| 01-02<br>01-18 | M1 Hall 序列<br>M2 Hall 序列                 | 0101h<br>0111h | 3D01h<br>3D11h | 霍爾訊號與馬達反電動勢的配合極性。<br>0: B 序列(正緣邏輯)<br>1: A 序列(負緣邏輯)                                                                                                                                                           | 1    | D  | S/D/P |
| 01-03<br>01-19 | M1 馬達極數<br>M2 馬達極數                       | 0102h<br>0112h | 3D02h<br>3D12h | 馬達極數<br>2=1 對極、4=2 對極、8=4 對極、10=5 對極                                                                                                                                                                          | 8    | D  | S/D/P |
| 01-04<br>01-20 | M1 無載全轉速<br>M2 無載全轉速                     | 0103h<br>0113h | 3D03h<br>3D13h | 馬達無負載時, 給予額定電壓的轉速(參考值)。<br>0 ~ 65535 r/min                                                                                                                                                                    | 4188 | C  | S     |
| 01-05<br>01-21 | M1 馬達 CW 定義<br>M2 馬達 CW 定義               | 0104h<br>0114h | 3D04h<br>3D14h | 馬達正轉(CW)的定義<br>0: Top (馬達軸端); 1: Bottom (馬達底部)                                                                                                                                                                | 0    | C  | S/D/P |
| 01-06<br>01-22 | M1 編碼器解析度<br>M2 編碼器解析度                   | 0105h<br>0115h | 3D05h<br>3D15h | 馬達編碼器單相一圈派波數。<br>0 ~ 65535 pulse per rev                                                                                                                                                                      | 2500 | D  | S/D/P |
| 01-07<br>01-23 | 保留                                       | 0106h<br>0116h | 3D06h<br>3D16h | 保留                                                                                                                                                                                                            | 0    | D  | S/D/P |
| 01-08<br>01-24 | 保留                                       | 0107h<br>0117h | 3D07h<br>3D17h | 保留                                                                                                                                                                                                            | 10   | D  | S/D/P |
| 01-09<br>01-25 | 保留                                       | 0108h<br>0118h | 3D08h<br>3D18h | 保留                                                                                                                                                                                                            | 35   | D  | S/D/P |
| 01-10<br>01-26 | M1 Drive Enable 設定<br>M2 Drive Enable 設定 | 0109h<br>0119h | 3D09h<br>3D19h | 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。<br>0: 上電即 Enable<br>1: SERVO-ON 輸入設為「ON」時 Enable。<br>Inhibit 時電磁剎車(MBRAKE)由 FREE 釋放。<br>2: SERVO-ON 輸入設為「ON」時進入 Enable。<br>Inhibit 時電磁剎車(MBRAKE)自動釋放。 | 0    | C  | S/D/P |
| 01-11<br>01-27 | M1 控制模式<br>M2 控制模式                       | 010Ah<br>011Ah | 3D0Ah<br>3D1Ah | 0: 速度控制 (Speed)<br>1: 開選控制 (Duty)<br>2: 位置控制 (Position/Multi-drive)                                                                                                                                           | 0    | C  | S/D/P |
| 01-12<br>01-28 | M1 Duty/調速方法<br>M2 Duty/調速方法             | 010Bh<br>011Bh | 3D0Bh<br>3D1Bh | 0: A0X/A1X (類比/模擬量電壓)<br>1: 數位設定(參數)<br>2: XH0 PFM(脈波頻率)<br>3: XH0 PWM(脈波寬度)<br>4: 通訊 Multi-Drive Lite                                                                                                        | 0    | C  | S/D   |
| 01-13<br>01-29 | M1 位置控制方法<br>M2 位置控制方法                   | 010Ch<br>011Ch | 3D0Ch<br>3D1Ch | 0: Multi-CMD                                                                                                                                                                                                  | 0    | C  | P     |

|                |                                    |                |                |                                                 |   |   |       |
|----------------|------------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------|---|---|-------|
| 01-14<br>01-30 | M1 信號低於閾值行為<br>M2 信號低於閾值行為         | 010Dh<br>011Dh | 3D0Dh<br>3D1Ch | 外部控制信號低於閾值時的行為。<br>0: 馬達停止<br>1: 維持最低速          | 0 | C | S/D   |
| 01-15<br>01-31 | M1 停止時保持力<br>M2 停止時保持力             | 010Eh<br>011Eh | 3D0Eh<br>3D1Eh | 0: FREE(不激磁)<br>1: 制動剎車(馬達短路)<br>2: 位置保持或簡易位置保持 | 1 | C | S/D   |
| 01-16<br>01-32 | M1 編碼器霍爾 Offset<br>M2 編碼器霍爾 Offset | 010Fh<br>011Fh | 3D0Fh<br>3D1Fh | 使用編碼器+霍爾類型回授時，設定霍爾與編碼器的角度差。0 ~ 360 度。           | 0 | C | S/D/P |

## 3.4.3 運轉與調速參數

| ID 號  | 名稱                  | 寄存器 (hex) |       | 描述                                                                                                                                                                  | 預設   | 生效 | 模式    |
|-------|---------------------|-----------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------|
|       |                     | EEP       | RAM   |                                                                                                                                                                     |      |    |       |
| 02-01 | 調速上限                | 0200h     | 3E00h | 類比(模擬量)/脈波輸入轉速設定上限(單位 r/min)                                                                                                                                        | 3000 | C  | S/D   |
| 02-02 | 調速下限                | 0201h     | 3E01h | 類比(模擬量)/脈波輸入轉速設定下限(單位 r/min)                                                                                                                                        | 85   | C  | S/D   |
| 02-03 | 調加/減速時間上限<br>(保留參數) | 0202h     | 3E02h | 類比(模擬量)加/減速時間設定上限(單位 ms)<br>3000r/min 或 100% Duty 的變化時間                                                                                                             | 1000 | C  | S/D   |
| 02-04 | 調加/減速時間下限<br>(保留參數) | 0203h     | 3E03h | 類比(模擬量)加/減速時間設定下限(單位 ms)<br>3000r/min 或 100% Duty 的變化時間                                                                                                             | 1000 | C  | S/D   |
| 02-05 | 調轉矩限制上限<br>(保留參數)   | 0204h     | 3E04h | 類比(模擬量)轉矩限制設定上限(單位 0.10%)                                                                                                                                           | 2000 | C  | S/D   |
| 02-06 | 調轉矩限制下限<br>(保留參數)   | 0205h     | 3E05h | 類比(模擬量)轉矩限制設定下限(單位 0.10%)                                                                                                                                           | 100  | C  | S/D   |
| 02-07 | 調 Duty 上限           | 0206h     | 3E06h | 類比(模擬量)Duty 設定上限(單位 0.10%)                                                                                                                                          | 1000 | C  | D     |
| 02-08 | 調 Duty 下限           | 0207h     | 3E07h | 類比(模擬量)Duty 設定下限(單位 0.10%)                                                                                                                                          | 0    | C  | D     |
| 02-09 | 外部輸入調整信號範圍          | 0208h     | 3E08h | 0: 0~5V<br>1: 0~10V                                                                                                                                                 | 0    | C  | S/D   |
| 02-10 | 外部輸入調整信號增益          | 0209h     | 3E09h | 電壓調速 0 ~ 10,000 r/min(100%) per V<br>PFM 調速 0 ~ 10,000 r/min(100%) per 200Hz<br>PWM 調速 0 ~ 10,000 r/min(100%) per 10%                                               | 708  | C  | S/D   |
| 02-11 | 外部輸入調整信號閾值          | 020Ah     | 3E0Ah | 外部調整信號電壓/PFM/PWM 的閾值。<br>(單位: 0.01V / 2Hz / 0.1%)                                                                                                                   | 10   | C  | S/D   |
| 02-12 | 調整信號閾值對應轉速          | 020Bh     | 3E0Bh | 外部調整信號閾值對應轉速(單位 r/min)                                                                                                                                              | 85   | C  | S/D   |
| 02-13 | 保留                  | 020Ch     | 3E0Ch | 保留                                                                                                                                                                  | 0    | -  | -     |
| 02-14 | 位置命令格式              | 020Dh     | 3E0Dh | 0: Index(turns) + pulse<br>若 10,000 steps/r: -32,768 ~ +32,767 index, 0 ~ 10,000 steps<br>1: Step(上位) + Step(下位)<br>若 10,000 PPR: -327,680,000 ~ +327,670,000 steps | 0    | C  | S/D/P |
| 02-15 | 轉速顯示更新率             | 020Eh     | 3E0Eh | Dynamic data 與監視資料中馬達當前轉速寄存器的刷新頻率(*與控制響應無關)<br>0: 10Hz                                                                                                              | 0    | C  | S/D/P |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|                     |         |                     |                     |                                         |      |   |       |
|---------------------|---------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|------|---|-------|
|                     |         |                     |                     | 1: 20Hz<br>2: 50Hz<br>3: 100Hz          |      |   |       |
| 02-16               | 保留      | 020Fh               | 3E0Fh               | 保留                                      | 0    | - | -     |
| 02-17               | 單雙驅模式設定 | 0210h               | 3E10h               | 0: 驅動兩個獨立馬達<br>1: 雙通道並接驅動單個馬達(回授信號接 M1) | 0    | D | S/D/P |
| 02-18               | 功率輸出額度  | 0211h               | 3E11h               | 依搭配馬達調整額定輸出功率 (單位: 0.1%)                | 1000 | D | S/D/P |
| 02-19               | PWM 頻率  | 0212h               | 3E12h               | PMW 輸出頻率，一般使用請勿調整。<br>如需調整，請洽原廠。        | 2    | D | S/D/P |
| 02-20<br>~<br>02-32 | 保留      | 0213h<br>~<br>021Fh | 3E13h<br>~<br>3E1Fh | 保留                                      | -    | - | -     |

## 3.4.4 保護參數

| ID 號                | 名稱          | 寄存器 (hex)           |                     | 描述                                                                                               | 預設   | 生效 | 模式    |
|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|-------|
|                     |             | EEP                 | RAM                 |                                                                                                  |      |    |       |
| 05-01               | 保留          | 0500h               | 4100h               | 保留                                                                                               | -    | -  | -     |
| 05-02               | 初期運轉禁止報警    | 0501h               | 4101h               | 上電時若偵測運轉指令為運轉，啟動報警。<br>0: 停用保護<br>1: 開啟保護                                                        | 0    | C  | S/D/P |
| 05-03               | 馬達回授信號保護功能  | 0502h               | 4102h               | Hall Sensor 機種:<br>0: 無效<br>1, 2: 有效<br>Encoder 機種:<br>0, 1: 開啟 Overflow 保護<br>2: 關閉 Overflow 保護 | 2    | C  | S/D/P |
| 05-04               | 過速報警轉速      | 0503h               | 4103h               | 馬達當前轉速超過此設定值時會發生過速報警<br>0 ~ 10,000 r/min                                                         | 4300 | C  | S/D/P |
| 05-05<br>~<br>05-06 | 保留          | 0504h<br>~<br>0505h | 4104h<br>~<br>4105h | 保留                                                                                               | -    | -  | -     |
| 05-07               | 編碼器異常偵測設定   | 0506h               | 4106h               | 0: 關閉保護<br>X: 連續偵測到 X 次異常時啟動保護(Alarm 13)                                                         | 1    | C  | S/D/P |
| 05-08<br>~<br>05-09 | 保留          | 0507h<br>~<br>0508h | 4107h<br>~<br>4108h | 保留                                                                                               | -    | -  | -     |
| 05-10               | 過電壓保護       | 0509h               | 4109h               | 過電壓保護電壓(請設定比過電壓回復電壓高)<br>1500 ~ 9000 (0.01V)                                                     | 8500 | C  | S/D/P |
| 05-11               | 過電壓回復(放電電壓) | 050Ah               | 410Ah               | 放電作動電壓(請設定比過電壓保護電壓低)<br>1500 ~ 9000 (0.01V)                                                      | 7300 | C  | S/D/P |
| 05-12<br>~<br>05-14 | 保留          | 050Bh<br>~<br>050Dh | 410Bh<br>~<br>410Dh | 保留                                                                                               | -    | -  | -     |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|                     |                |                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |   |       |
|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------|
| 05-15               | 過電流保護(過載保護)    | 050Eh               | 410Eh               | Bit Field 形式<br>Bit0: 過電流保護機制設定<br>0: 持續額定輸出<br>1: Alarm<br><br>Bit1: 轉矩限制保護設定 (*搭配參數"03-13/03-29 轉矩限制堵轉 Alarm"使用)<br>05-15 Bit1 設定為 0 時:<br>03-13/03-29 = 0: 持續輸出(不啟動保護)<br>03-13/03-29 = 1 ~ 65535: 輸出電流 > 轉矩限制的累積時間超過允許時間且堵轉超過此設定時間後啟動過載保護(單位 ms)<br><br>05-15 Bit1 設定為 1 時:<br>03-13/03-29 = 0: 轉矩限制啟動時即啟動過載保護<br>03-13/03-29 = 1 ~ 65535: 輸出電流 > 轉矩限制的累積時間超過允許時間且持續超過此設定時間後啟動過載保護(單位 ms) | 0    | C | S/D/P |
| 05-16               | 過功率保護          | 050Fh               | 410Fh               | 0: 持續額定輸出<br>1: 報警                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0    | C | S/D/P |
| 05-17               | RS485/CAN 通訊逾時 | 0510h               | 4110h               | 0: 無效<br>1,000 = 失去連線 1,000ms 後啟動通訊異常保護                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | C | S/D/P |
| 05-18               | RS485 異常次數     | 0511h               | 4111h               | RS485 通訊異常超過此設定值啟動通訊異常保護<br>0: 無效<br>1 ~ 10: 1 ~ 10 次                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0    | C | S/D/P |
| 05-19               | RS232 通訊逾時     | 0512h               | 4112h               | 0: 無效<br>1,000 = 失去連線 1,000ms 後啟動通訊異常保護                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0    | C | S/D/P |
| 05-20               | RS232 異常次數     | 0513h               | 4113h               | RS232 通訊異常超過此設定值啟動通訊異常保護<br>0: 無效<br>1 ~ 10: 1 ~ 10 次                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0    | C | S/D/P |
| 05-21               | 通訊異常保護行為       | 0514h               | 4114h               | 0: 報警停機<br>1: 遠端(虛擬)I/O 狀態清除<br>2: 報警停機 + 遠端(虛擬)I/O 狀態清除                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0    | C | S/D/P |
| 05-22               | 回生放電保護         | 0515h               | 4115h               | 0: 保護關閉<br>1,000 = 持續放電超過 1,000ms 後報警<br>此報警需重新開才能 Reset。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2000 | C | S/D/P |
| 05-23<br>~<br>05-31 | 保留             | 0516h<br>~<br>051Eh | 4116h<br>~<br>411Eh | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -    | - | -     |
| 05-32               | 報警相依設定         | 051Fh               | 411Fh               | 0: 軸 1 與軸 2 各自報警<br>1: 軸 1 或軸 2 報警時，另一軸也報警 (異常碼 15 EXT ERROR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0    | C | S/D/P |

## 3.4.5 I/O 參數

| ID 號  | 名稱       | 寄存器 (hex) |       | 描述                  | 預設  | 生效 | 模式    |
|-------|----------|-----------|-------|---------------------|-----|----|-------|
|       |          | EEP       | RAM   |                     |     |    |       |
| 06-01 | 輸入 X0 功能 | 0600h     | 4200h | 直接輸入 X0~X1 接點的功能設置。 | 101 | C  | S/D/P |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|                     |                                           |                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |   |       |
|---------------------|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|-------|
| 06-02               | 輸入 X1 功能                                  | 0601h               | 4201h               | 模擬量/類比直接輸入 A0X, A1X 接點的功能設置。<br>高速直接輸入 XH0~XH3 接點的功能設置。<br><br>0: NC (X0, X1)<br>0: A-IN (A0X, A1X)<br>0: PWM-IN (XH0~XH3)<br>1: START/STOP (FWD)<br>2: CCW/CW (REV)<br>5: FREE<br>6: STOP-MODE<br>7: EBRAKE/ALM-RST<br>8: ALM-RST<br>9: STOP-MODE2<br>10: D0<br>11: D1<br>13: EBRAKE<br>14: SERVO-EN<br>17: STOP<br>21: EXT-ERROR<br><br>以上設定同時控制雙軸，當：<br>設定+100: 只有軸 1 有效<br>設定+200: 只有軸 2 有效<br>EX: 101 為僅軸 1 的 START/STOP(FWD) | 201   | C | S/D/P |
| 06-03               | 輸入 X2 (A0X)功能                             | 0602h               | 4202h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0     | C | S/D/P |
| 06-04               | 輸入 X3 (A1X)功能                             | 0603h               | 4203h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0     | C | S/D/P |
| 06-05               | 輸入 X4 (XH0)功能                             | 0604h               | 4204h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 102   | C | S/D/P |
| 06-06               | 輸入 X5 (XH1)功能                             | 0605h               | 4205h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0     | C | S/D/P |
| 06-07               | 輸入 X6 (XH2)功能                             | 0606h               | 4206h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 202   | C | S/D/P |
| 06-08               | 輸入 X7 (XH3)功能                             | 0607h               | 4207h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8     | C | S/D/P |
| 06-09               | X8 (STO1)                                 | 0608h               | 4208h               | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 23    | C | S/D/P |
| 06-10               | X9 (STO2)                                 | 0609h               | 4209h               | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 24    | C | S/D/P |
| 06-11<br>~<br>06-14 | X10 (常駐 ON 輸入 0)<br>~<br>X13 (常駐 ON 輸入 3) | 060Ah<br>~<br>060Dh | 420Ah<br>~<br>420Dh | 輸入功能配置到常駐 ON 輸入後，該功能會一直保持為 ON 狀態。<br>功能設定方式同輸入 X0, X1。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0     | C | S/D/P |
| 06-15               | SC/CC 模式<br>(起停/方向模式)                     | 060Eh               | 420Eh               | 0: SC 模式，使用 START/STOP，CCW/CW<br>1: CC 模式，使用 FWD，REV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0     | C | S/D/P |
| 06-16               | 輸入作動邏輯                                    | 060Fh               | 420Fh               | 設定輸入功能作動(ON)的邏輯，設定值轉化為 2 進位制後，每個 bit 對應一個輸入作動邏輯。<br>Bit 0: X0 作動邏輯<br>Bit 1: X1 作動邏輯<br>Bit 2: A0X 作動邏輯<br>Bit 3: A1X 作動邏輯<br>Bit 4: XH0 作動邏輯<br>Bit 5: XH1 作動邏輯<br>Bit 6: XH2 作動邏輯<br>Bit 7: XH3 作動邏輯<br>Bit 8: STO1<br>Bit 9: STO2<br>Bit 10~15:保留                                                                                                                                                                               | 64767 | C | S/D/P |
| 06-17               | 輸出 Y0 功能                                  | 0610h               | 4210h               | 直接輸出 Y0~Y1 接點的功能設置。<br>高速直接輸出 YH0~YH3 接點的功能設置。<br><br>0: NC<br>1: SPD-OUT<br>2: ALM-OUT<br>3: BUSY-OUT<br>4: VA-OUT<br>5: EN-OUT<br>6: ALM-PULSE<br>7: BUS-ALM-PULSE                                                                                                                                                                                                                                                               | 102   | C | S/D/P |
| 06-18               | 輸出 Y1 功能                                  | 0611h               | 4211h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 202   | C | S/D/P |
| 06-19               | 輸出 Y2 (YH0)功能                             | 0612h               | 4212h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0     | C | S/D/P |
| 06-20               | 輸出 Y3 (YH1)功能                             | 0613h               | 4213h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 101   | C | S/D/P |
| 06-21               | 輸出 Y4 (YH2)功能                             | 0614h               | 4214h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0     | C | S/D/P |
| 06-22               | 輸出 Y5 (YH3)功能                             | 0615h               | 4215h               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 201   | C | S/D/P |

|                     |                |                     |                     |                                                                                                                                                                                   |       |   |       |
|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---|-------|
|                     |                |                     |                     | 11: RUN-OUT<br>12: DIR-OUT<br>13: VA-OUT2<br>14: VA-EN-OUT<br><br>以上設定 +0 或+100 為軸 1 輸出<br>設定 +200 為軸 2 輸出<br>EX: 102 為軸 1 的 ALM-OUT                                              |       |   |       |
| 06-23<br>~<br>06-28 | 保留             | 0616h<br>~<br>0618h | 4216h<br>~<br>4218h | 保留                                                                                                                                                                                | -     | - | -     |
| 06-29               | MBRAKE(抱閘)控制機制 | 061Ch               | 421Ch               | 0: 抱閘電壓同主電源<br>其他設定範例:<br>50: 抱閘電壓=主電源*50% PWM<br>2050: 抱閘電壓=抱閘通主電源後 2.0 秒，變為主電源*50% PWM。                                                                                         | 0     | C | S/D/P |
| 06-30               | 轉速到達範圍(VA)     | 061Dh               | 421Dh               | 馬達當前轉速與命令轉速差小於此設定時，VA-OUT 輸出為 ON。<br>0 ~ 1,000 r/min。                                                                                                                             | 100   | C | S/D/P |
| 06-31               | EN-OUT 轉速      | 061Eh               | 421Eh               | 馬達當前轉速高於此設定時，EN-OUT 輸出為 ON。<br>200 ~ 10,000 r/min                                                                                                                                 | 1000  | C | S/D/P |
| 06-32               | 輸出作動邏輯         | 061Fh               | 421Fh               | 設定輸出功能作動(ON)的邏輯，設定值轉化為 2 進位制後，每個 bit 對應一個輸入作動邏輯。<br>Bit 0: Y0 作動邏輯<br>Bit 1: Y1 作動邏輯<br>Bit 2: YH0 作動邏輯<br>Bit 3: YH1 作動邏輯<br>Bit 4: YH2 作動邏輯<br>Bit 5: YH3 作動邏輯<br>Bit 6 ~ 15:保留 | 65535 | C | S/D/P |

## 3.4.6 控制 PID 參數

| ID 號                | 名稱          | 寄存器 (hex)           |                     | 描述            | 預設   | 生效 | 模式    |
|---------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------|------|----|-------|
|                     |             | EEP                 | RAM                 |               |      |    |       |
| 07-01               | 保留          | 0700h               | 4300h               | 保留            | -    | -  | -     |
| 07-02               | M1 控制常數 Kp  | 0701h               | 4301h               | 數值: 1 ~ 65535 | 16   | C  | S/D/P |
| 07-03               | M1 速度控制常數 1 | 0702h               | 4302h               | 數值: 1 ~ 65535 | 1024 | C  | S/D/P |
| 07-04               | M1 速度控制常數 2 | 0703h               | 4303h               | 數值: 1 ~ 65535 | 0    | C  | S/D/P |
| 07-05<br>~<br>07-16 | 保留          | 0704h<br>~<br>070Fh | 4304h<br>~<br>430Fh | 保留            | -    | -  | -     |
| 07-17               | 保留          | 0710h               | 4310h               | 保留            | -    | -  | -     |
| 07-18               | M2 控制常數 Kp  | 0711h               | 4311h               | 數值: 1 ~ 65535 | 16   | C  | S/D/P |
| 07-19               | M2 速度控制常數 1 | 0712h               | 4312h               | 數值: 1 ~ 65535 | 1024 | C  | S/D/P |

|       |             |       |       |               |   |   |       |
|-------|-------------|-------|-------|---------------|---|---|-------|
| 07-20 | M2 速度控制常數 2 | 0713h | 4313h | 數值: 1 ~ 65535 | 0 | C | S/D/P |
|-------|-------------|-------|-------|---------------|---|---|-------|

## 3.4.7 通訊參數

| ID 號  | 名稱                  | 寄存器 (hex) |       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 預設  | 生效 | 模式    |
|-------|---------------------|-----------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-------|
|       |                     | EEP       | RAM   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |       |
| 09-01 | NET-X0 輸入功能         | 0900h     | 4500h | 通訊虛擬輸入(NET-X)功能設置<br>配置的功能由寄存器 1400h 對應 bit 設定<br>ON/OFF。<br>0: NC1: START/STOP (FWD)<br>2: CCW/CW (REV)<br>5: FREE<br>6: STOP-MODE<br>7: EBRAKE/ALM-RST<br>8: ALM-RST<br>9: STOP-MODE2<br>10: D0<br>11: D1<br>13: EBRAKE<br>14: SERVO-EN<br>17: STOP<br>21: EXT-ERROR<br><br>以上設定同時控制雙軸，當：<br>設定+100: 只有軸 1 有效<br>設定+200: 只有軸 2 有效<br>EX: 101 為僅軸 1 的 START/STOP(FWD) | 101 | C  | S/D/P |
| 09-02 | NET-X1 輸入功能         | 0901h     | 4501h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 102 | C  | S/D/P |
| 09-03 | NET-X2 輸入功能         | 0902h     | 4502h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 105 | C  | S/D/P |
| 09-04 | NET-X3 輸入功能         | 0903h     | 4503h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 108 | C  | S/D/P |
| 09-05 | NET-X4 輸入功能         | 0904h     | 4504h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 201 | C  | S/D/P |
| 09-06 | NET-X5 輸入功能         | 0905h     | 4505h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 202 | C  | S/D/P |
| 09-07 | NET-X6 輸入功能         | 0906h     | 4506h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 205 | C  | S/D/P |
| 09-08 | NET-X7 輸入功能         | 0907h     | 4507h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 208 | C  | S/D/P |
| 09-09 | NET-X8 輸入功能         | 0908h     | 4508h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-10 | NET-X9 輸入功能         | 0909h     | 4509h |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-11 | NET-X10 輸入功能        | 090Ah     | 450Ah |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-12 | NET-X11 輸入功能        | 090Bh     | 450Bh |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-13 | NET-X12 輸入功能        | 090Ch     | 450Ch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-14 | NET-X13 輸入功能        | 090Dh     | 450Dh |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-15 | NET-X14 輸入功能        | 090Eh     | 450Eh |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   | C  | S/D/P |
| 09-16 | NET-X 輸入作動邏輯        | 090Fh     | 450Fh | 設定輸入功能作動(ON)的邏輯，設定值轉化為 2 進位制後，每個 bit 對應一個輸入作動邏輯。<br>Bit 0: NET-X0<br>~<br>Bit14: NET-X14                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0   | C  | S/D/P |
| 09-17 | WatchData 選擇        | 0910h     | 4510h | Dynamic Data 顯示資料選擇(0000h ~ 0020h)<br>0 ~ 3 對應監視資料頁面。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0   | C  | S/D/P |
| 09-18 | RS485 協議設定          | 0911h     | 4511h | 0: MODBUS RTU<br>1: MODBUS ASCII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0   | D  | S/D/P |
| 09-19 | RS485/CAN ID        | 0912h     | 4512h | 軸 1 的 RS485 slave ID (軸 2 的 ID 為軸 1 ID+1)<br>CAN Node ID (設定為 0 時，ID=1)。                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1   | D  | S/D/P |
| 09-20 | RS485/CAN Baud-Rate | 0913h     | 4513h | 單位: BPS<br>RS485:<br>0=9600, 1=19200, 2=38400, 3=57600, 4=115200<br>CAN:<br>0=100K, 1=125K, 2=250K, 3=500K, 4=1000K                                                                                                                                                                                                                                                    | 4   | D  | S/D/P |
| 09-21 | RTU C3.5 最小值        | 0914h     | 4514h | Modbus RTU 靜止間隔設定<br>(Modbus 標準最小為 1.75ms)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0   | C  | S/D/P |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|                     |                      |                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |   |       |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------|
|                     |                      |                     |                     | 0=1.75ms, 1=1.50ms, 2=1.25ms, 3=1.00ms, 4=0.5ms, 5=0.50ms                                                                                                                                                                                                                                           |      |   |       |
| 09-22<br>~<br>09-25 | 保留                   | 0915h<br>~<br>0918h | 4515h<br>~<br>4518h | 保留                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -    | - | -     |
| 09-26               | CANOpen PDO Mapping  | 0919h               | 4519h               | 0 = PDO Mapping 選擇 1, 細節請見 CANOpen 手冊                                                                                                                                                                                                                                                               | 0    | D | S/D/P |
| 09-27               | CANOpen TPDO Trigger | 091Ah               | 451Ah               | Bit0~3: TPDO1<br>Bit4~7: TPDO2<br>Bit8~11: TPDO3<br>Bit12~15: TPDO4<br>0 = 異步(收到對應的 TPDO)<br>1 ~ 4 = 需要接受 1~4 個同步信號<br>5 = 異步(收到 TPDO1)<br>6 = 異步(收到 TPDO2)<br>7 = 異步(收到 TPDO3)<br>8 = 異步(收到 TPDO4)<br>9=異步 10ms, 10=異步 25ms, 11=異步 50ms,<br>12=異步 100ms, 13=異步 250ms, 14=異步 500ms,<br>15=異步 1000ms | 4352 | D | S/D/P |
| 09-28               | CANOpen RPDO Trigger | 091Bh               | 451Bh               | Bit0~3: RPDO1<br>Bit4~7: RPDO2<br>Bit8~11: RPDO3<br>Bit12~15: RPDO4<br>0 = 異步(收到對應的 RPDO)<br>1 ~ 4 = 需要接受 1~4 個同步信號                                                                                                                                                                                 | 0    | D | S/D/P |
| 09-29               | CANOpen HeartBeat    | 091Ch               | 451Ch               | 0: 關閉<br>1 ~ 65535: 1 ~ 65535ms                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0    | D | S/D/P |
| 09-30               | CANOpen Mode         | 091Dh               | 451Dh               | Bit0: 0=11Bit-ID, 1=29Bit-ID<br>Bit1: 0=開機後進入 Operation State, 1=開機後進入 Pre-operation state                                                                                                                                                                                                          | 0    | D | S/D/P |
| 09-31               | CAN Mode             | 091Eh               | 451Eh               | 0=CAN Open                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0    | D | S/D/P |
| 09-32               | RS485/CAN 選擇         | 091Fh               | 451Fh               | 0=RS485<br>1=CAN                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0    | D | S/D/P |

#### 4. Multi-drive 控制通訊協議

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。

所有設置在設定完成後要重新給電才會生效。

**NOTE** 使用 Multi-drive 時軸 2 的 ID 為軸 1 ID+1。

**NOTE** 僅支援 Encoder 機種。

##### 4.1 Multi-drive 參數設置

使用 Multi-Drive 控制時，參數 01-11 / 01-27 「控制模式」設為 2: 位置控制。

設定參數 02-14 「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。

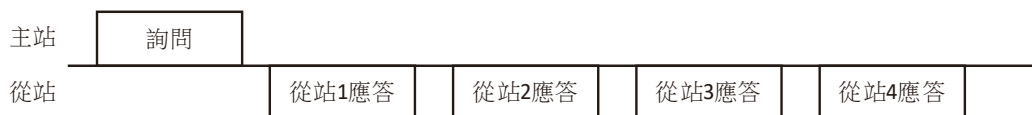
##### 4.2 Multi-drive 通訊方式

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。

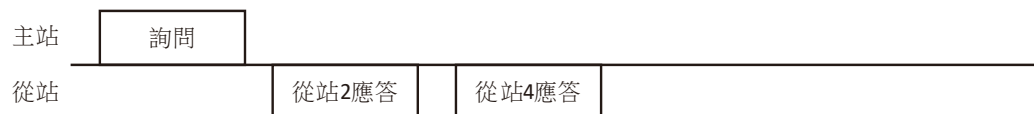
###### 範例 1

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

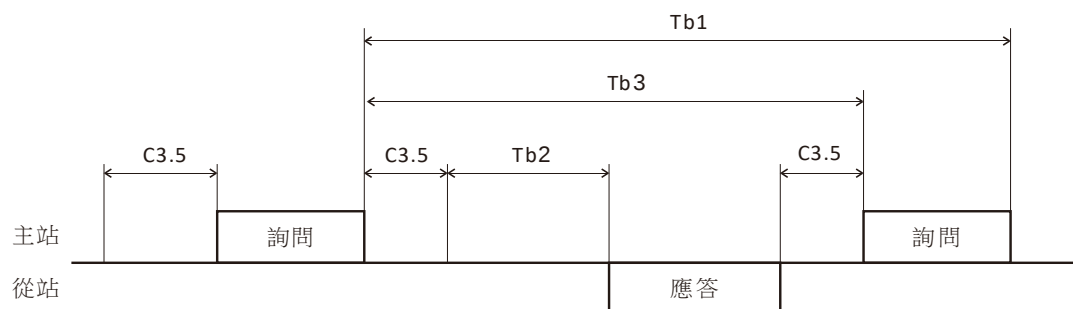


###### 範例 3

4 台從站，皆無應答



###### 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(05-17)設定的時間，會發生通訊逾時 |

|      |              |                                                                                                          |
|------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |              | 報警。(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 + 傳送等待時間(Tb2)。                                                       |
| 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 09-21 「RTU C3.5 最小值」設定。 |

### 4.3 Multi-drive 指令資料

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<br>參數 02-14 | 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)。<br>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)。<br>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。<br>(上位、下位各為 16bit) |
|                    | 位置 Step(下位) | 預設每 step 馬達軸旋轉 0.036°。                                                |                                                     |

**4.3.1 Multi-drive 指令資料設定 (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。

出廠設定範圍(單位): 0 ~ 4000 (r/min)

**位置指令資料設定 (02-14 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 (02-14 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 (02-14 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 (02-14 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)

**4.4 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  |         | 功能                      | 說明                                                         |
|-----|---------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| Hex | Decimal |                         |                                                            |
| 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。<br>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。<br>若有多台驅動器，會依序應答。 |

**4.5 Multi-drive 詢問信息格式 (65h)**

使用 Modbus RTU，需在封包後加 CRC。

| Modbus | 信息        | 範例代碼  | Bytes | 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     | 上控下達多台同動的 FC (自定義特殊 FC)                                                            |
|        | 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/軸 1 SlaveID。                                                              |
|        | CMD1      | 0Ch   | 1     | 對第 1 台驅動器/軸 1 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/軸 2 SlaveID。第 2 台驅動器/軸 2，將會再接受到第 1 台/軸 1 回應後，開始回傳。                        |
|        | CMD2      | 0Ch   | 1     | 對第 2 台驅動器/軸 2 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。<br>注意當 SubID Num 為 1 台時，資料訊息只到 DATA1-2。<br>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                                                                                |

#### 4.6 Multi-drive 應答信息格式 (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，並非應答時的運傳資料。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       | Bytes | 說明                                              |
|--------|------------|------------|-------|-------------------------------------------------|
| 從站位址   | ID         | 01h        | 1     | 從站驅動器的 Slave ID。                                |
| 功能碼    | FC         | 66h or 67h | 1     | 驅動器 FC 65h 後的應答功能碼。<br>66h 表示正常應答<br>67h 表示異常應答 |
| 資料     | DATA upper | 0000h      | 2     | 目前馬達位置 Index (位置高位元)<br>(接收到 FC65h 時的位置)        |
|        | DATA lower | 0010h      | 2     | 目前馬達位置 Step (位置低位元)<br>(接收到 FC65h 時的位置)         |
| CRC    | CRC        | -          | 2     | 檢查碼                                             |

#### 4.7 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。<br>0 = 固定填 0 |               |
|-------|----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
|       | Echo     | NoEcho    |                                                                                                                                                                                            |                                  | DATAn-1               | DATAn-2       |
| ISTOP | 0 (00h)  | 100 (64h) | 立即停機 (轉速模式)                                                                                                                                                                                | 馬達運轉中                            | 0                     | 0             |
| JG    | 10 (0Ah) | 110 (6Eh) | 啟動/停止與轉速設定。(轉速模式)<br>DATAn-2 為設定轉速。<br>• DATAn-2 > 0 馬達 CW 運轉。<br>• DATAn-2 < 0 馬達 CCW 運轉。<br>• DATAn-2 = 0 馬達停止。<br>(停止方式由 STOP-MODE 設定)<br>STOP-MODE = ON: 剎車急停<br>STOP-MODE = OFF: 減速停止 | 驅動器使能(SVON)<br>驅動器沒正常(無報警)       | 0                     | 目標轉速<br>r/min |
| FREE  | 5 (05h)  | 105 (69h) | 馬達不激磁                                                                                                                                                                                      | 參數 01-10 / 01-26 設定<br>為 1 或 2 時 | 0                     | 0             |
| SVON  | 6 (06h)  | 106 (6Ah) | 馬達使能/激磁 (servo on)                                                                                                                                                                         | 參數 01-10 / 01-26 設定<br>為 1 或 2 時 | 0                     | 0             |
| SVOFF | 7 (07h)  | 107 (6Bh) | 馬達不使能 (Servo off)<br>可 Reset 報警                                                                                                                                                            | 參數 01-10 / 01-26 設定<br>為 1 或 2 時 | 0                     | 0             |
| IMR   | 11 (0Bh) | 111 (6Fh) | 立即岔斷進行相對位移減速停機(位置<br>模式)<br>以目前位置為起點，移動設定的距<br>離。                                                                                                                                          | 馬達運轉中                            | 移動距離<br>(上位)          | 移動距離<br>(下位)  |

|      |          |           |                                                           |                              |               |               |
|------|----------|-----------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|
|      |          |           | 減速時間 = 移動量 x 2 / 接受指令時的轉速                                 |                              |               |               |
| CS   | 14 (0Eh) | 114 (72h) | 重置位置資訊 (位置模式)                                             | 驅動器使能(SVON)<br>馬達停止時 或 轉速模式時 | 位置(上位)<br>重置值 | 位置(下位)<br>重置值 |
| CMR  | 15 (0Fh) | 115 (73h) | 連續相對位置移動 (位置模式)<br>以目前位置為起點，移動設定的距離。<br>加/減速時間與轉速由運轉資料設定。 | 驅動器使能(SVON)<br>非 IMR 時       | 移動距離<br>(上位)  | 移動距離<br>(下位)  |
| CMA  | 16 (10h) | 116 (74h) | 連續絕對位置移動 (位置模式)<br>移動到設定的位置。<br>加/減速時間與轉速由運轉資料設定。         | 驅動器使能(SVON)<br>非 IMR 時       | 位置(上位)        | 位置(下位)        |
| NULL | 99 (63h) | 199 (77h) | 無動作。用來詢問驅動器位置                                             | 皆可執行                         | 0             | 0             |

#### 4.8 Multi-drive 通訊範例

##### 4.8.1 連續運轉指令範例

###### 範例 1

Modbus RTU，02-14 設為 0。驅動器 ID1(軸 1)正轉 300r/min、驅動器 ID2(軸 2)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 | 2 台從站(驅動器)。            |
|           | Subt ID1     | 01h | 第 1 台驅動器/軸 1 的 ID = 1  |
|           | CMD1         | 0Ah | JG 指令                  |
|           | DATA1-1 (上位) | 00h | 轉速指令時此處填 0             |
|           | DATA1-1 (下位) | 00h |                        |
|           | DATA1-2 (上位) | 01h | 012Ch = 300 r/min(正轉)  |
|           | DATA1-2 (下位) | 2Ch |                        |
|           | Subt ID2     | 02h | 第 2 台驅動器/軸 2 的 ID = 2  |
|           | CMD2         | 0Ah | JG 指令                  |
|           | DATA2-1 (上位) | 00h | 轉速指令時此處填 0             |
|           | DATA2-1 (下位) | 00h |                        |
|           | DATA2-2 (上位) | FEh | FED4h = -300 r/mi (反轉) |
|           | DATA2-2 (下位) | D4h |                        |
|           | CRC (下位)     | 0Bh | CRC-16 的計算結果           |
|           | CRC (上位)     | 51h |                        |

###### 驅動器 1(軸 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)  |            | 66h | 從站正常應答。                            |
| 資料        | DATA1 (上位) | 00h | 馬達位置<br>Index = 100<br>Step = 5500 |
|           | 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(軸 2)應答 (驅動器 1/軸 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)  |            | 66h | 從站正常應答。                            |
| 資料        | DATA1 (上位) | 00h | 馬達位置<br>Index = 100<br>Step = 5500 |
|           | 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，02-14 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 | 2 台從站(驅動器)。      |
|           | Subt ID1     | 01h | 第 1 台驅動器的 ID = 1 |
|           | CMD1         | 00h | ISTOP 指令         |
|           | DATA1-1 (上位) | 00h | ISTOP 指令時此處填 0   |
|           | DATA1-1 (下位) | 00h |                  |
|           | DATA1-2 (上位) | 00h |                  |
|           | DATA1-2 (下位) | 00h |                  |
|           | Subt ID2     | 02h | 第 2 台驅動器的 ID = 2 |
|           | CMD2         | 00h | ISTOP 指令         |
|           | DATA2-1 (上位) | 00h | ISTOP 指令時此處填 0   |
|           | DATA2-1 (下位) | 00h |                  |
|           | DATA2-2 (上位) | 00h |                  |
|           | DATA2-2 (下位) | 00h |                  |
|           | CRC (lower)  | DEh | CRC-16 的計算結果     |
|           | CRC (upper)  | B9h |                  |

## 驅動器 1(軸 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)  |            | 66h | 從站正常應答。                            |
| 資料        | DATA1 (上位) | 00h | 馬達位置<br>Index = 100<br>Step = 5500 |
|           | 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(軸 2)應答 (驅動器 1/軸 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)  |            | 66h | 從站正常應答。                            |
| 資料        | DATA1 (上位) | 00h | 馬達位置<br>Index = 100<br>Step = 5500 |
|           | 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 |                                    |

## 4.8.2 定位運轉指令範例

## 範例 1

Modbus RTU，02-14 設為 0。立即停機。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)。                |
|           | Subt ID1     | 01h | 第 1 台驅動器的 ID = 1           |
|           | CMD1         | 0Fh | CMR 指令                     |
|           | DATA1-1 (上位) | 01h | Index = 300<br>Step = 2000 |
|           | DATA1-1 (下位) | 2Ch |                            |
|           | DATA1-2 (上位) | 07h |                            |
|           | DATA1-2 (下位) | D0h |                            |
|           | Subt ID2     | 02h | 第 2 台驅動器的 ID = 2           |
|           | CMD2         | 0Fh | CMR 指令                     |
|           | DATA2-1 (上位) | 01h | Index = 310<br>Step = 1500 |
|           | DATA2-1 (下位) | 36h |                            |
|           | DATA2-2 (上位) | 05h |                            |
|           | DATA2-2 (下位) | DCh |                            |
| CRC (下位)  |              | 54h | CRC-16 的計算結果               |
| CRC (上位)  |              | B8h |                            |

## 驅動器 1(軸 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)    |            | 66h | 從站正常應答。                            |
| 資料          | DATA1 (上位) | 00h | 馬達位置<br>Index = 100<br>Step = 5500 |
|             | DATA1 (下位) | 64h |                                    |
|             | DATA2 (上位) | 15h |                                    |
|             | DATA2 (下位) | 7Ch |                                    |
| CRC (lower) |            | 47h | CRC-16 的計算結果                       |
| CRC (upper) |            | 6Ch |                                    |

## 驅動器 2(軸 2)應答 (驅動器 1/軸 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)    |            | 66h | 從站正常應答。                            |
| 資料          | DATA1 (上位) | 00h | 馬達位置<br>Index = 100<br>Step = 5500 |
|             | DATA1 (下位) | 64h |                                    |
|             | DATA2 (上位) | 15h |                                    |
|             | DATA2 (下位) | 7Ch |                                    |
| CRC (lower) |            | 47h | CRC-16 的計算結果                       |
| CRC (upper) |            | 5Fh |                                    |

## 5. Multi-drive lite 控制通訊協議

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。

**NOTE** Multi-drive lite 僅支援轉速模式。

**NOTE** 使用 Multi-drive 時軸 2 的 ID 為軸 1 ID+1。

### 5.1 Multi-drive lite 參數設置

- 使用速度控制時，參數 01-11 / 01-27 「控制模式」設為 0: 速度控制。使用 Duty 控制時，參數 01-11 / 01-27 「控制模式」設為 1: Duty 控制。
- 參數 06-15 「SC/CC 模式」設為 0: SC Mode。
- 參數 01-12 / 01-28 「轉速調整方法」設為 4: Multi-drive Lite。

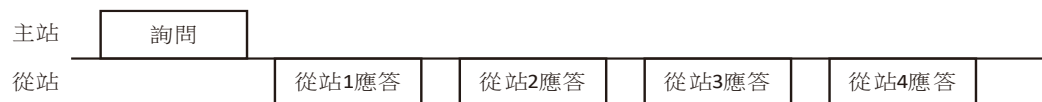
### 5.2 Multi-drive lite 通訊方式

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。

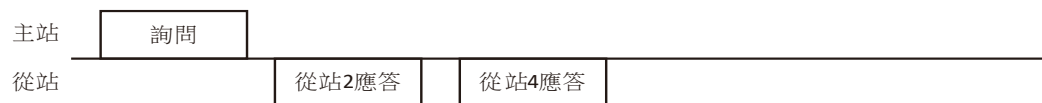
#### 範例 1

4 台從站，所有從站都有應答



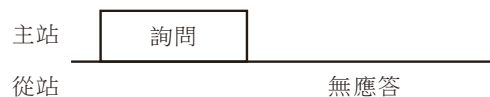
#### 範例 2

4 台從站，僅 2、4 有應答



#### 範例 3

4 台從站，皆無應答



### 5.3 Multi-drive lite 指令資料

轉速與 Duty 支援使用 Multi-drive lite 指令時接設定，其他運轉資料則需要使用標準 Modbus 寫入設定。

| 項目      |           | 內容                                 | 設定範圍                                       |
|---------|-----------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| 16 bits | 轉速 / Duty | 可用 Multi-drive lite 指令直接設定轉速/Duty。 | -4000 to + 4000 r/min<br>-100.0% to 100.0% |
| 16 bits | 加速時間      | 以標準 Modbus 指令寫入對應的站存器 RAM。         | 0.1 to 10.0 sec<br>(0 to 3000r/min)        |
| 16 bits | 減速時間      |                                    | to 10.0 sec<br>(3000 to 0r/min)            |
| 16 bits | 轉矩限制      |                                    | 0 to 200.0 %                               |

### 5.4 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  |         | 功能                      | 說明                                                         |
|-----|---------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| Hex | Decimal |                         |                                                            |
| 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。<br>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。<br>若有多台驅動器，會依序應答。 |

### 5.5 Multi-drive lite 詢問信息格式 (41h)

若使用 Modbus RTU，則需在封包後加 CRC。

| Modbus | 信息         | 範例代碼  | Bytes | 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/軸 1 的 ID。                                                                     |
|        | CMD1       | 0Ch   | 1     | 對第 1 台驅動器/軸 1 下達的指令。                                                                   |
|        | DATA1      | 0000h | 2     | 對第 1 台驅動器/軸 1 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/軸 1 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/軸 2 的 ID。                                                                     |
|        | CMD2       | 01h   | 1     | 對第 2 台驅動器/軸 2 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/軸 2 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/軸 2 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。<br>注意當 Sub ID Num 為 1 時，信息只到 Echo-BITF1。<br>若 Sub ID Num 為 4 時，信息到 Echo-BITF4。 |
|        | CMD3       | -     | 1     |                                                                                        |
|        | DATA3      | -     | 2     |                                                                                        |
|        | Echo-BITF3 | -     | 2     |                                                                                        |
|        | Sub ID4    | -     | 1     |                                                                                        |
|        | CMD4       | -     | 1     |                                                                                        |
|        | DATA4      | -     | 2     |                                                                                        |

|     |            |   |   |     |
|-----|------------|---|---|-----|
|     | Echo-BITF4 | - | 2 |     |
| CRC | CRC        | - | 2 | 檢查碼 |

## 5.6 Multi-drive lite 指令列表 (CMD)

| 指令名稱    | 指令代碼 |         | 說明                                                                                                                                                                                                                                          | 作動條件                                           | DATA 定義<br>0 = 固定填 0                                                                                              |
|---------|------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Hex  | Decimal |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                |                                                                                                                   |
| ISTOP   | 00h  | 0       | 立即停止運轉。                                                                                                                                                                                                                                     |                                                | 0                                                                                                                 |
| JG      | 01h  | 1       | 啟動/停止與轉速設定。<br>• DATA > 0 馬達 CW 運轉，轉速/Duty 為 DATA。<br>• DATA < 0 馬達 CCW 運轉，轉速為/Duty DATA。<br>• DATA = 0 馬達停止。<br>(停止方式由 STOP-MODE 設定)<br>STOP-MODE = ON: 剎車急停<br>STOP-MODE = OFF: 減速停止<br>• 若 DATA 設定轉速小於 60r/min(且不為 0):<br>轉速將維持 60r/min。 | 驅動器使能(Enable ON)<br>FREE = OFF<br>EBRAKE = OFF | Signed int (16bits)<br>+: CW 運轉<br>-: CCW 運轉<br>0: 停止<br><br>速度模式:<br>目標轉速 r/min<br><br>Duty 模式:<br>PWM Duty 0.1% |
| FREE    | 05h  | 5       | 馬達不激磁，自由停止。                                                                                                                                                                                                                                 | 皆可執行                                           | 0                                                                                                                 |
| SVON    | 06h  | 6       | 馬達使能/激磁 (servo on)                                                                                                                                                                                                                          | 皆可執行                                           | 0                                                                                                                 |
| SVOFF   | 07h  | 7       | 馬達不使能 (Servo off)<br>可 Reset 報警                                                                                                                                                                                                             | 參數 01-10 / 01-26 設定不是 0                        | 0                                                                                                                 |
| ALM-RST | 08h  | 8       | 異常(報警)解除                                                                                                                                                                                                                                    | 參數 01-10 / 01-26 設定不是 0                        | 0                                                                                                                 |
| BRAKE   | 09h  | 9       | 馬達短路剎車。                                                                                                                                                                                                                                     | 驅動器使能(Enable ON)<br>FREE = OFF                 | 0                                                                                                                 |
| NULL    | 63h  | 99      | 無動作。可用來詢問驅動器資料。                                                                                                                                                                                                                             | 皆可執行                                           | 0                                                                                                                 |

## 5.7 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<br>0: STOP<br>2: RUN<br>3: EBRAKE<br>4: FREE<br>5: FAULT<br>6: WAIT/INHIBIT<br>7: MOVING(SERVO ON)<br>8: SLIGHT-POS-KEEPING (簡易位置保持中) |
| 1   | 馬達 Hall 計數 | 馬達霍爾信號變化計數。Signed int (16bits) -32767 ~ 32768                                                                                              |

|    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
|----|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
|    |          | 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 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“A1-保護功能”。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 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><tr><td>Data</td><td>Bit 7</td><td>Bit 6</td><td>Bit 5</td><td>Bit 4</td><td>Bit 3</td><td>Bit 2</td><td>Bit 1</td><td>Bit 0</td></tr><tr><td>上位</td><td>BR2</td><td>BR1</td><td>YH3</td><td>YH2</td><td>YH1</td><td>YH0</td><td>Y1</td><td>Y0</td></tr><tr><td>下位</td><td>XH3</td><td>XH2</td><td>XH1</td><td>XH0</td><td>A1X</td><td>A0X</td><td>X1</td><td>X0</td></tr></table> | Data  | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | 上位 | BR2 | BR1 | YH3 | YH2 | YH1 | YH0 | Y1 | Y0 | 下位 | XH3 | XH2 | XH1 | XH0 | A1X | A0X | X1 | X0 |
|    |          | Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
|    |          | 上位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BR2   | BR1   | YH3   | YH2   | YH1   | YH0   | Y1    | Y0    |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 下位 | XH3      | XH2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | XH1   | XH0   | A1X   | A0X   | X1    | X0    |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
|    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
|    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |     |     |     |     |     |     |    |    |    |     |     |     |     |     |     |    |    |

### 5.8 Multi-drive lite 應答信息格式 (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 RTU，則需在封包後加 CRC。

範例 1，Echo-BITF = 0004h 時

| Modbus | 信息        | 範例代碼       | Bytes | 說明                                                                      |
|--------|-----------|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| 從站位址   | ID        | 01h        | 1     | 從站驅動器的 Slave ID。                                                        |
| 功能碼    | FC        | 42h or 43h | 1     | 驅動器 FC 41h 後的特殊應答功能碼。<br>42h 表示正常應答<br>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。<br>0004h = 0000 0000 0000 0100b 表示回傳馬達轉速。 |
|        | DATA      | 0100h      | 2     | 馬達轉速 256 r/min (接收到 FC 41h 時的轉速)                                        |
| CRC    | CRC       | -          | 2     | 檢查碼                                                                     |

範例 2，Echo-BITF = 0064h 時

| Modbus | 信息        | 範例代碼       | Bytes | 說明                                                                                |
|--------|-----------|------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 從站位址   | ID        | 01h        | 1     | 從站驅動器的 Slave ID。                                                                  |
| 功能碼    | FC        | 42h or 43h | 1     | 驅動器 FC 41h 後的特殊應答功能碼。<br>42h 表示正常應答<br>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。<br>0064h = 0000 0000 0110 0100b 表示回傳馬達轉速、電源電壓、輸出電流。 |
|        | DATA1     | 0010h      | 2     | 馬達轉速 256 r/min (接收到 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)                                                |

## DEV 驅動器通訊說明書

Model: DEV

|     |       |       |   |                                 |
|-----|-------|-------|---|---------------------------------|
|     | DATA3 | 0064h | 2 | 輸出電流 1.00 A (接收到 FC 41h 時的輸出電流) |
| CRC | CRC   | -     | 2 | 檢查碼                             |

## 5.9 Multi-drive lite 通訊範例

## 範例 1

Modbus RTU，驅動器 ID1/軸 1 正轉 300r/min、驅動器 ID2/軸 2 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)。                            |
|           | Subt ID1        | 01h | 第 1 台驅動器/軸 1 的 ID = 1                  |
|           | CMD1            | 01h | JG 指令                                  |
|           | DATA1 (上位)      | 01h | 012Ch = 300 r/min(正轉)                  |
|           | DATA1 (下位)      | 2Ch |                                        |
|           | Echo-BITF1 (上位) | 00h | 0000 0000 0011b<br>回傳馬達狀態與 hall 計數     |
|           | Echo-BITF1 (下位) | 03h |                                        |
|           | Subt ID2        | 02h | 第 2 台驅動器/軸 2 的 ID = 2                  |
|           | CMD2            | 01h | JG 指令                                  |
|           | DATA2 (上位)      | FEh | FED4h = -300 r/min (反轉)                |
|           | DATA2 (下位)      | D4h |                                        |
|           | Echo-BITF2 (上位) | 00h | 0000 0010 0011b<br>回傳馬達狀態、hall 計數與電源電壓 |
|           | Echo-BITF2 (下位) | 23h |                                        |
| CRC (下位)  |                 | 5Dh | CRC-16 的計算結果                           |
| CRC (上位)  |                 | ACh |                                        |

## 驅動器 1/軸 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 0011b<br>回傳馬達狀態與 hall 計數 |
|           | Echo-BITF1 (下位) | 03h |                                    |
|           | DATA1 (上位)      | 00h | 接受指令時的馬達狀態為 Stop                   |
|           | DATA1 (下位)      | 00h |                                    |
|           | DATA2 (上位)      | 01h | 接受指令時的 Hall 計數為 500                |
|           | DATA2 (下位)      | F4h |                                    |
| CRC (下位)  |                 | A7h | CRC-16 的計算結果                       |
| CRC (上位)  |                 | D4h |                                    |

## 驅動器 2/軸 2 應答 (驅動器 1/軸 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 0011b<br>回傳馬達狀態、hall 計數與電源電壓 |
|           | Echo-BITF1 (下位) | 23h |                                        |
|           | DATA1 (上位)      | 00h | 接受指令時的馬達狀態為 Stop                       |
|           | DATA1 (下位)      | 00h |                                        |
|           | DATA2 (上位)      | FEh | 接受指令時的 Hall 計數為 -500                   |
|           | DATA2 (下位)      | 0Ch |                                        |
|           | DATA3 (上位)      | 09h | 接受指令時的電源電壓為 24.50 VDC                  |
|           | DATA3 (下位)      | 92h |                                        |
| CRC (下位)  |                 | BCh | CRC-16 的計算結果                           |
| CRC (上位)  |                 | 78h |                                        |

## 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)。             |
|           | Subt ID1        | 01h | 第 1 台驅動器/軸 1 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 0100b<br>回傳轉速 |
|           | Echo-BITF1 (下位) | 04h |                         |
|           | Subt ID2        | 02h | 第 2 台驅動器/軸 2 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 0100b<br>回傳轉速 |
|           | Echo-BITF2 (下位) | 04h |                         |
|           | CRC (下位)        | 87h | CRC-16 的計算結果            |
|           | CRC (上位)        | A2h |                         |

## 驅動器 1/軸 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 0100b<br>回傳轉速             |
|           | Echo-BITF1 (下位) | 04h |                                     |
|           | DATA1 (上位)      | 01h | 接受指令時的馬達轉速<br>012Ch = 300 r/min(正轉) |
|           | DATA1 (下位)      | 2Ch |                                     |
| CRC (下位)  |                 | 38h | CRC-16 的計算結果                        |
| CRC (上位)  |                 | 49h |                                     |

## 驅動器 2/軸 2 應答 (驅動器 1/軸 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 0100b<br>回傳轉速              |
|           | Echo-BITF1 (下位) | 04h |                                      |
|           | DATA1 (上位)      | FEh | 接受指令時的馬達轉速<br>FED4h = -300 r/mi (反轉) |
|           | DATA1 (下位)      | D4h |                                      |
| CRC (下位)  |                 | 78h | CRC-16 的計算結果                         |
| CRC (上位)  |                 | 08h |                                      |

**A1 - 保護功能**

當有異常發生，本驅動器將啟動異常保護功能(報警)。

對應軸報警時，該軸馬達自然停止。對應的 ALM-OUT 輸出作動。驅動器面板上對應軸的 ALM LED 開始慢速閃爍。

要解除報警，可在異常問題排除，確保安全後，以 ALM-RESET 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 (至少 30 秒或待 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。

**■ 報警狀態寄存器位址**

| 軸號 | 監視資料  |
|----|-------|
| M1 | 0003h |
| M2 | 0013h |

**■ 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 ALM LED 的閃爍次數，確認報警的種類。

| 錯誤碼 | 保護功能       | 說明                                                                                               |
|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 過電流        | 驅動器輸出電流過大(硬體保護)。過載堵轉。                                                                            |
| 2   | 過負載        | 施加負載超過額定負載 5 秒以上。<br>施加附載超過轉矩限制 X 秒以上。(X 因參數設定而不同)。                                              |
| 3   | 馬達回授訊號錯誤   | 霍爾或 Encoder 訊號異常或未連接。                                                                            |
| 4   | 過電壓        | 電源輸入電壓高過驅動器可接受的上限。可能為剎車再生電壓造成。                                                                   |
| 5   | 低電壓        | 電源輸入電壓低於驅動器可接受的下限。                                                                               |
| 6   | 驅動器過溫      | 驅動器的溫度高於可承受的上限。                                                                                  |
| 7   | 起動失敗       | 馬達無法起動。馬達動力 UVW 連接不良。                                                                            |
| 8   | EEP 資料錯誤   | EEP 內部資料錯誤(無法使用 ALM-RST 解除)。                                                                     |
| 10  | 馬達過溫       | 馬達溫度過高(馬達過溫輸入端子為作動狀態)。                                                                           |
| 12  | 過速度        | 馬達轉速超過所設定的上限。                                                                                    |
| 13  | Encoder 錯誤 | (1) Encoder 未連接，無法使用 ALM-RST 解除。<br>(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。 |
| 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。                                                                      |
| 15  | 外部停止       | EXT-ERROR 輸入信號為作動狀態。<br>報警狀態相依設定為 1 時，一軸報警，則另一軸觸發外部停止報警。                                         |
| 20  | 霍爾序列錯誤     | 霍爾序列參數設定錯誤。                                                                                      |
| 21  | 通訊指令錯誤     | RS232 或 RS485 通訊逾時。                                                                              |
| 22  | 參數設定錯誤     | 參數設定值錯誤。                                                                                         |

---

**Revision history**

| REV | Date     | Remark                                                                                                   |
|-----|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.0 | 20210806 | Preliminary.                                                                                             |
| 1.1 | 20221207 | 修改 IO 功能名稱 M0, M1 為 D0, D1。運轉資料寄存器位置修正。部分說明更新。                                                           |
| 1.2 | 20221221 | 文字錯誤修正。範例修正。                                                                                             |
| 1.3 | 20230122 | Tb2 名稱與說明修正。                                                                                             |
| 1.4 | 20230811 | 01-01、01-17 參數說明修正。新增參數 02-15、02-19 說明。更新轉矩限制(03-13/03-29)與電流保護(05-15)參數說明。IO 功能名稱修正。05-17 功能名稱修正增加 CAN。 |