HIWIN MIKROSYSTEM



E 系列驅動器

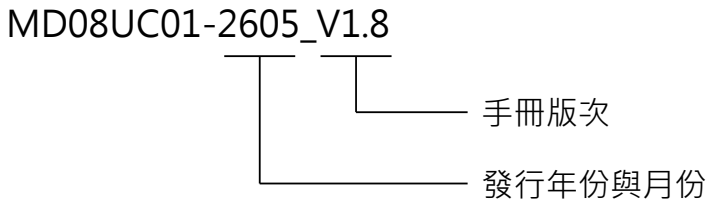
EtherCAT 通訊
命令手冊

www.hiwinmikro.tw

MD08UC01-2605_V1.8

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2026/05/25	1.8	E1 系列 EtherCAT 驅動器 E2 系列 EtherCAT 驅動器	1. 更新2.2節**規格**。 2. 更新2.6節**SDO異常中止代碼** 3. 更新2.8.1節**PDO映射物件** 4. 新增2.10.1節**AL狀態代碼總表**。 5. 新增2.10.2節**AL狀態代碼原因及排除方式**。 6. 更新3.1.1節**PDO映射預設值**。 7. 更新3.3節**製造商特定配置區**。 8. 更新3.4節**物件字典表**。
2025/07/31	1.7	E1 系列 EtherCAT 驅動器 E2 系列 EtherCAT 驅動器	1. 更新2.2節**規格**。 2. 更新3.1節**通訊配置區**。 3. 更新3.1.1節**PDO映射預設值**。 4. 更新3.1.2節**映射物件至PDO**。 5. 更新3.2節**標準化設備配置區**。 6. 更新3.2.3節**週期同步位置模式（csp）**。 7. 更新3.2.6節**週期同步速度模式（csv）**。 8. 更新3.2.7節**轉矩控制模式（tq）**。 9. 更新3.2.10節**Modulo系統**。 10. 更新3.3節**製造商特定配置區**。 11. 更新3.4節**物件字典表**。
2024/12/31	1.6	E1 系列 EtherCAT 驅動器 E2 系列 EtherCAT 驅動器	1. 更新2.2節**規格**。 2. 更新2.8.1節**PDO映射物件**。 3. 更新3.1節**通訊配置區**。 4. 更新3.2節**標準化設備配置區**。 5. 更新3.2.2節**位置控制模式（pp）**。 6. 更新3.2.3節**週期同步位置模式（csp）**。 7. 新增3.2.10節**Modulo系統**。 8. 更新3.3節**製造商特定配置區**。 9. 新增3.3.2節**上控操作警告**。 10. 更新3.4節**物件字典表**。

發行日期	版次	適用產品	更新內容
2024/08/15	1.5	E1 系列 EtherCAT 驅動器 E2 系列 EtherCAT 驅動器	1. 刪除1.3節**使用前重要事項**。 2. 刪除1.4節**安全注意事項**。 3. 更新3.2節**標準化設備配置區**。 4. 更新3.2.1節**PDS（Power Drive System）**。 5. 更新3.2.2節**位置控制模式（pp）**。 6. 更新3.2.4節**歸原點模式（hm）**。 7. 更新3.2.5節**速度控制模式（pv）**。 8. 更新3.2.9節**Touch probe function**。 9. 更新3.3節**製造商特定配置區**。 10. 更新3.4節**物件字典表**。
2023/12/15	1.4	E1 系列 EtherCAT 驅動器 E2 系列 EtherCAT 驅動器	1. 更新手冊名稱。 2. 更新2.1節**系統配置**。 3. 更新2.2節**規格**。 4. 更新3.2節**標準化設備配置區**。 5. 更新3.2.1節**PDS（Power Drive System）**。 6. 更新3.2.4節**歸原點模式（hm）**。 7. 更新3.2.9節**Touch probe function**。 8. 更新3.3節**製造商特定配置區**。 9. 更新3.3.1節**初始化絕對式編碼器**。 10. 更新3.4節**物件字典表**。
2023/05/15	1.3	E1 系列 EtherCAT 驅動器 E2 系列 EtherCAT 驅動器	1. 更新手冊名稱。 2. 更新2.2節**規格**。 3. 更新3.2節**標準化設備配置區**。 4. 更新3.2.2節**位置控制模式（pp）**。 5. 更新3.2.5節**速度控制模式（pv）**。 6. 更新3.2.9節**Touch probe function**。 7. 更新3.3節**製造商特定配置區**。 8. 更新3.3.1節**初始化絕對式編碼器**。 9. 更新3.4節**物件字典表**。
2022/11/10	1.2	E1 系列 EtherCAT 驅動器	1. 新增2.9.3節，EtherCAT面板狀態顯示。 2. 修改3.2節，60FDh定義表。 3. 刪除物件607Dh相關資訊。
2020/11/20	1.1	E1 系列 EtherCAT 驅動器	1. 1.3 使用前重要事項新增一條說明：總線通訊的安裝手法與配線方式請依照EtherCAT Technology Group所發行的「ETG.1600 G (R) V1.0.2」。 2. 於2.1系統配置新增說明文字：於Windows電腦成功安裝Thunder後，透過以下路徑取得(C:\HIWIN\doc\CoE)。

發行日期	版次	適用產品	更新內容
			3. 修改表2.4.1，《主站初始化DC時鐘同步》由「預運行」到「安全運行」(PS) 挪至「初始化」到「預運行」(IP)。 4. 替換圖2.9.1圖片（E1CoE面板)。 5. 新增《0x603F錯誤代碼對應表》於表3.2.1。 6. 修改3.2以下內容：0x6071單位由「-3000 ~ 3000」改為 「-32768 ~ 32767」。0x6072單位由「0 ~ 3000」改為「0 ~ 65535」。0x6077單位由「-3000 ~ 3000」改為「-32768 ~ 32767」。0x6077說明由「數值為額定電流千分比值。該值僅供參考。」改為「數值為額定轉矩的千分比值。該值僅供參考。」
2018/12/04	1.0	E1 系列 EtherCAT 驅動器	第一版發行。

相關文件

透過相關文件，使用者可快速了解此手冊的定位，以及各手冊、產品之間的關聯性。詳細內容請至本公司官網→下載中心→手冊總覽閱覽（https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm）。

目錄

1 關於本手冊 1-1

1.1 序言 1-2

1.2 商標 1-2

2 EtherCAT 通訊 2-1

2.1 系統配置 2-2

2.2 規格 2-2

2.3 EtherCAT幀結構 2-4

2.3.1 EtherCAT命令 2-5

2.3.2 WKC（Working Counter） 2-6

2.4 EtherCAT狀態機 2-7

2.5 同步模式 2-10

2.5.1 DC 2-10

2.5.2 FreeRun 2-11

2.6 SDO異常中止代碼 2-12

2.7 緊急訊息（Emergency message） 2-12

2.8 PDO（過程數據物件） 2-12

2.8.1 PDO映射物件 2-13

2.8.2 PDO配置物件 2-14

2.9 EtherCAT顯示與設置區域 2-15

2.9.1 節點位址設定 2-15

2.9.2 EtherCAT指示燈 2-16

2.9.3 EtherCAT面板狀態顯示 2-17

2.10 EtherCAT相關錯誤 2-18

2.10.1 AL狀態代碼總表 2-18

2.10.2 AL狀態代碼原因及排除方式 2-19

3 物件字典 3-1

3.1 通訊配置區 3-2

3.1.1 PDO映射預設值 3-8

3.1.2 映射物件至PDO 3-10

3.1.3 PDO數據交換時序 3-12

3.2 標準化設備配置區 3-13

3.2.1 PDS（Power Drive System） 3-23

3.2.2 位置控制模式（pp） 3-26

3.2.3 週期同步位置模式（csp） 3-34

3.2.4 歸原點模式（hm） 3-36

3.2.5 速度控制模式（pv） 3-43

3.2.6 週期同步速度模式（csv） 3-45

3.2.7 轉矩控制模式（tq） 3-47
3.2.8 週期同步轉矩模式（cst） 3-49
3.2.9 Touch probe function 3-50
3.2.10 Modulo系統 3-53
3.3 製造商特定配置區 3-58
3.3.1 初始化絕對式編碼器 3-66
3.3.2 上控操作警告 3-67
3.4 物件字典表 3-68

1. 關於本手冊

1 關於本手冊 1-1
1.1 序言 1-2
1.2 商標 1-2

1.1 序言

本手冊旨在介紹 E 系列 EtherCAT（乙太網控制自動化技術）驅動器之通訊規格與 CiA 402 驅動路徑規劃。有關 E 系列驅動器之基本規格、接線與設定，請參閱《E1 系列驅動器使用者操作手冊》與《E2 系列驅動器使用者操作手冊》。

註：
總線通訊的安裝手法與配線方式請依照 EtherCAT Technology Group 所發行的「ETG.1600 G (R) V1.0.2」。

1.2 商標

EtherCAT ®為德國 Beckhoff Automation GmbH 公司授權的註冊商標和專利技術。

2. EtherCAT 通訊

2 EtherCAT 通訊 2-1
2.1 系統配置 2-2
2.2 規格 2-2
2.3 EtherCAT幀結構 2-4
2.3.1 EtherCAT命令 2-5
2.3.2 WKC（Working Counter） 2-6
2.4 EtherCAT狀態機 2-7
2.5 同步模式 2-10
2.5.1 DC 2-10
2.5.2 FreeRun 2-11
2.6 SDO異常中止代碼 2-12
2.7 緊急訊息（Emergency message） 2-12
2.8 PDO（過程數據物件） 2-12
2.8.1 PDO映射物件 2-13
2.8.2 PDO配置物件 2-14
2.9 EtherCAT顯示與設置區域 2-15
2.9.1 節點位址設定 2-15
2.9.2 EtherCAT指示燈 2-16
2.9.3 EtherCAT面板狀態顯示 2-17
2.10 EtherCAT相關錯誤 2-18
2.10.1 AL狀態代碼總表 2-18
2.10.2 AL狀態代碼原因及排除方式 2-19

2.1 系統配置

EtherCAT 的連接類型為「一個主站與多個從站」的網路系統。從站的連接數量取決於主站效能、通訊週期等因素。透過以 EtherCAT 從站資訊（ESI）為基礎的配置工具，主站可產生 EtherCAT 網絡資訊（ENI）。XML 格式的 ESI 文件由本公司提供，於 Windows 電腦成功安裝 Thunder 後，透過以下路徑取得(C:\Thunder\doc\ESI Files)，內含從站之特有資訊。

2.2 規格

表 2.2.1

項目	規格
物理層	100BASE-TX（IEEE 802.3）
波特率	100Mbps
連接線材	Ethernet CAT-5 以上（雙絞線）
線材長度	節點間最大距離為 100 公尺
連接器	RJ45 x2 CN9 IN：EtherCAT 輸入 CN9 OUT：EtherCAT 輸出
EtherCAT 指示燈	L/A IN x1 L/A OUT x1 RUN x1 ERR x1
站別名（ID）	設置 1：前面板的旋鈕（範圍：0~255） 設置 2：存於 EEPROM 的值（範圍：0~65535）
Communication profile	CoE（CANopen over EtherCAT）、EoE（Ethernet over EtherCAT）*
SyncManager	4
FMMU	3
CiA 402 drive profile	位置控制模式 速度控制模式 轉矩控制模式 歸原點模式 週期同步位置模式 週期同步速度模式 週期同步轉矩模式 Touch probe function Torque limit function
同步模式	DC Sync0

項目	規格
	FreeRun
週期時間	125 微秒*、250 微秒、500 微秒、750 微秒..... （250 微秒後，以 250 微秒為單位增加）
通訊物件	SDO（service data project 服務數據物件） PDO（process data project 過程數據物件）
SDO 訊息	SDO request, SDO response, SDO information*, emergency message
PDO 映射	Configurable
PDO 映射物件之最大數量	RxPDO：10 TxPDO：10
PDO 數據之最大長度	RxPDO：40 Bytes TxPDO：40 Bytes

註：

1. 僅 E2 系列驅動器支援 125 微秒的週期時間。
2. 雖然 EtherCAT 週期時間可以達到 125 微秒，但 E 系列驅動器內部進行路徑規劃週期時間為 250 微秒，因此當操作模式為位置控制模式 (pp)、速度控制模式 (pv)、轉矩控制模式 (tq) 或歸原點模式 (hm) 時，命令的生效週期一樣為 250 微秒。
3. EoE 以及 SDO information 功能需要手動更新 EEPROM 後方可支援 (Revision Number 為 0x10001 之版本)，EEPROM 更新手法請參考《E 系列驅動器 Thunder over EtherCAT 使用者操作手冊》章節 1.2。

2.3 EtherCAT 幀結構

EtherCAT 幀（EtherType 為 0x88A4 的乙太網幀，見圖 2.3.1）由 EtherCAT 從站控制器（ESC）即時處理。在收到完整的 EtherCAT 幀之前，會先處理 EtherCAT 數據電報。若幀校驗和無效，從站會將此次數據設定為無效。

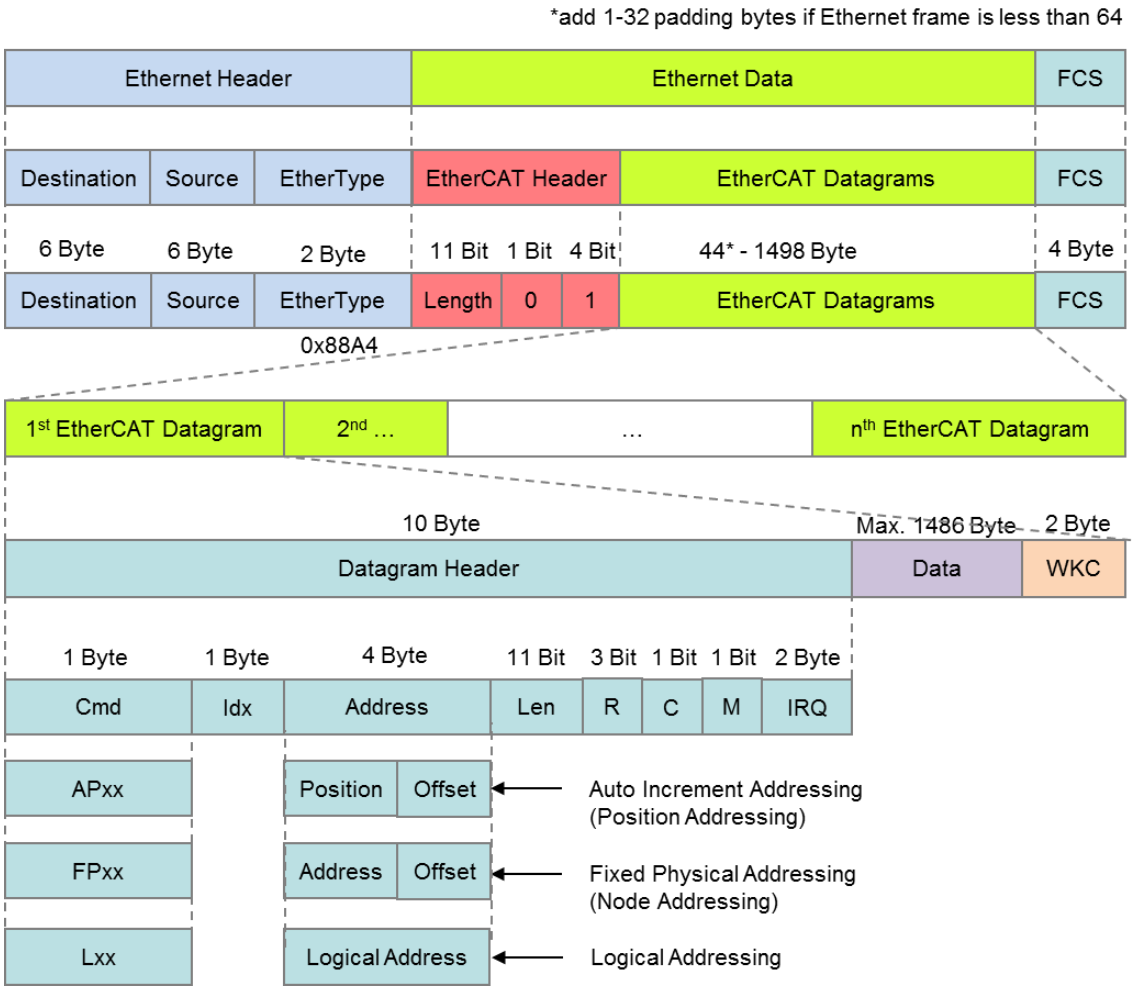


圖 2.3.1

2.3.1 EtherCAT 命令

表 2.3.1.1

命令	縮寫	名稱	描述
0	NOP	無操作	從站無視命令。
1	APRD	自動尋址—讀	從站增址。若接收位址為零，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。
2	APWR	自動尋址—寫	從站增址。若接收位址為零，從站將數據寫入儲存單元。
3	APRW	自動尋址—讀寫	從站增址。若接收位址為零，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，並將數據寫入相同的儲存單元。
4	FPRD	配置尋址—讀	若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。
5	FPWR	配置尋址—寫	若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將數據寫入儲存單元。
6	FPRW	配置尋址—讀寫	若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，並將數據寫入相同的儲存單元。
7	BRD	廣播尋址—讀	所有從站將記憶區的邏輯OR數據和EtherCAT數據電報的數據放入EtherCAT數據電報中。所有從站增加位置字段。
8	BWR	廣播尋址—寫	所有從站將數據寫入儲存單元。所有從站增加位置字段。
9	BRW	廣播尋址—讀寫	所有從站將記憶區的邏輯OR數據和EtherCAT數據電報的數據放入EtherCAT數據電報中，並將數據寫入儲存單元。所有從站增加位置字段。通常不會使用BRW。
10	LRD	邏輯尋址—讀	若接收位址與其中一個配置FMMU的讀取區域相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。
11	LWR	邏輯尋址—寫	若接收位址與其中一個配置FMMU的寫入區域相符，從站將數據寫入儲存單元。
12	LRW	邏輯尋址—讀寫	若接收位址與其中一個配置FMMU的讀取區域相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中。若接收位址與其中一個配置FMMU的寫入區域相符，從站將數據寫入儲存單元。
13	ARMW	自動尋址—讀、多重寫	從站增址。若接收位址為零，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，否則將數據寫入儲存單元。
14	FRMW	配置尋址—讀、多重寫	若其位址與配置的其中之一位址相符，從站將讀取數據放入EtherCAT數據電報中，否則將數據寫入儲存單元。

2.3.2 WKC（Working Counter）

Working Counter（WKC）為 16-bit 的資料段，位於每個 EtherCAT 數據電報的最末端。被尋址的從站根據表 2.3.2.1 增加 WKC，以便主站檢查相對應的 EtherCAT PDU 節點數是否符合預期。

表 2.3.2.1

命令	數據類型	增加量
讀	失敗	0
	成功	+1
寫	失敗	0
	成功	+1
讀寫	失敗	0
	讀成功	+1
	寫成功	+2
	讀寫成功	+3

2.4 EtherCAT 狀態機

EtherCAT 狀態機（ESM）用來協調主站與從站之間，從啟動到正常運作時應用層的狀態。通常由主站提出狀態切換的請求。執行相關操作後，本地應用會確認這些請求。然而，也有可能發生未經請求的狀態切換。

E 系列驅動器支援以下四種狀態：

- 初始化 Init
- 預運行 Pre-Operational
- 安全運行 Safe-Operational
- 運行 Operational

各狀態與各狀態切換如圖 2.4.1 所示。

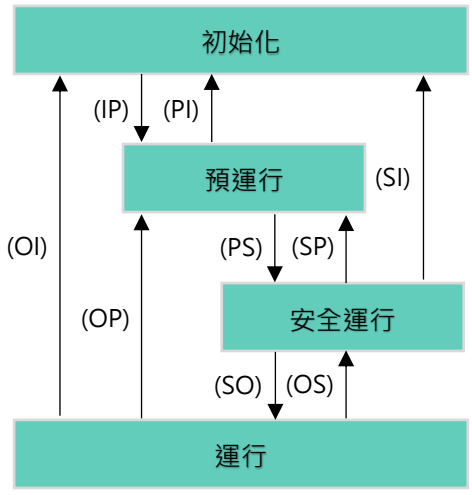


圖 2.4.1

註：並非所有的狀態切換都能被允許。例如，從「初始化」到「運行」的轉換須經以下順序：「初始化」→「預運行」→「安全運行」→「運行」。

表 2.4.1

狀態 / 狀態切換	描述
初始化（Init）	應用層（AL）上無通訊 主站連接資料鍵結（DL）資訊暫存器
「初始化」到「預運行」(IP)	主站配置暫存器 - DL位址暫存器 - 用於信箱通訊（mailbox communication）的SyncManager通道 主站初始化DC時鐘同步 主站請求進入「預運行」狀態 - 主站設置AL控制暫存器 等待AL狀態暫存器確認
預運行（PreOp）	AL上有信箱通訊 無過程數據通訊
「預運行」到「安全運行」(PS)	主站透過信箱設置參數 - 例如：過程數據映射 主站配置DL暫存器 - 用於過程數據通訊的SyncManager通道 - FMMU通道 主站請求進入「安全運行」狀態 等待AL狀態暫存器確認
安全運行（SafeOp）	AL上有信箱通訊 過程數據通訊（僅回授輸入有效） 驅動器仍在安全狀態（因命令輸出被屏蔽）
「安全運行」到「運行」(SO)	主站發送有效輸出 主站請求進入「運行」狀態（AL控制 / 狀態） 等待AL狀態暫存器確認
運行（Op）	回授輸入和命令輸出皆有效

表 2.4.2

ESM狀態	通訊操作		
	發送 / 接收 SDO（信箱）	TxPDO	RxPDO
初始化	-	-	-
預運行	O	-	-
安全運行	O	O	-
運行	O	O	O

PDS（Power Drive System）與 ESM 狀態之間的關係如表 2.4.3 所示。

表 2.4.3

ESM / PDS	初始化	預運行	安全運行	運行
Not ready to switch on	O	-	-	O
Switch on disabled	O	O	O	O
Ready to switch on	-	O	O	O
Switched on	-	O	O	O
Operation enabled	-	O	O	O
Fault reaction active	O	O	O	O
Fault	O	O	O	O

註：

1. 當 ESM 接收到切換命令—從「預運行」、「安全運行」或「運行」狀態切換到「初始化」狀態，PDS 會變成 Switch on disabled。
2. 當 PDS 在 Operation enabled，ESM 卻切換到「運行」以外的狀態，此時錯誤將產生，PDS 也會變成 Fault。
3. PDS 狀態的改變並不影響 ESM 狀態。

2.5 同步模式

同步模式有兩種，DC 和 FreeRun。

2.5.1 DC

EtherCAT 通訊的同步以 DC 為基礎，透過 Sync0 事件來觸發本地週期及驅動器的伺服程序。

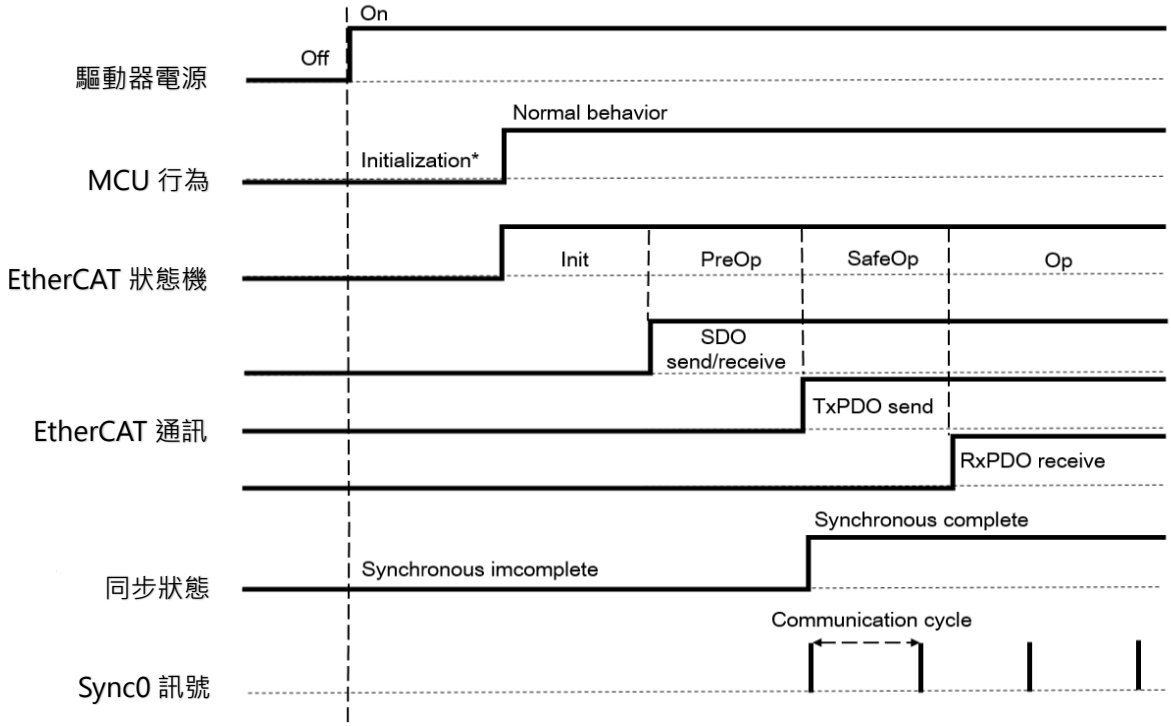


圖 2.5.1.1

2.5.2 FreeRun

可經由驅動器的本地計時器中斷來啟動 FreeRun。本地計時器與通訊週期、主站運算週期無關。

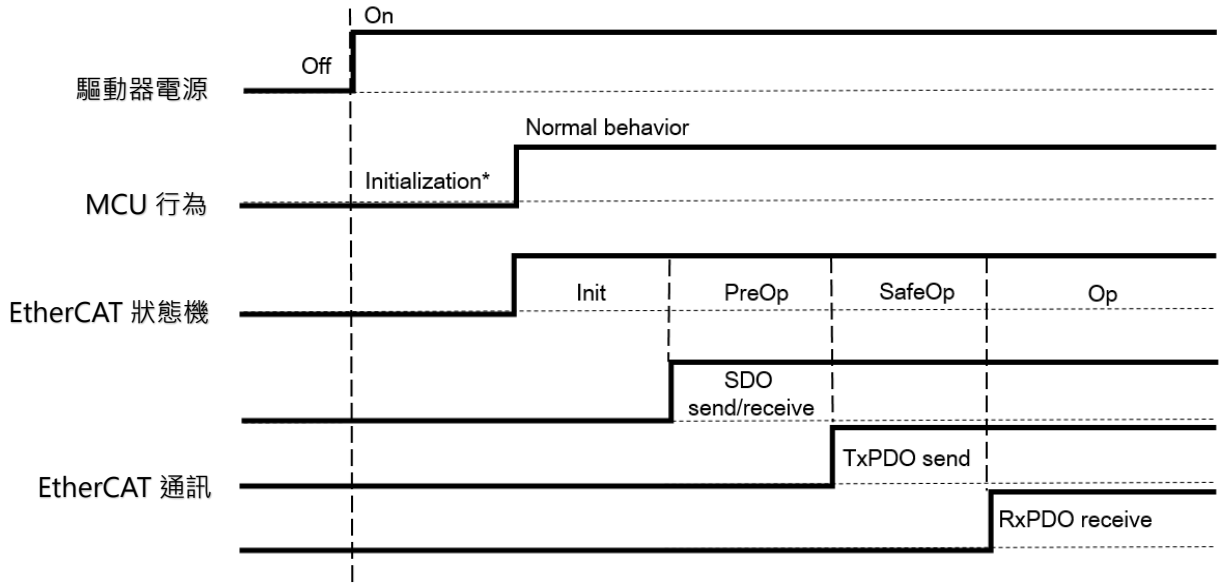


圖 2.5.2.1

註：FreeRun 模式下，PDO 的傳輸間隔不能小於 250 微秒。

2.6 SDO 異常中止代碼

發生 SDO 通訊錯誤時，將回報 SDO 異常中止代碼。表 2.6.1 列出所支援的 SDO 異常中止代碼。

表 2.6.1

值	描述
06010000h	不支援物件使用
06010002h	嘗試寫入只提供讀取的物件
06020000h	物件字典中無此索引值的物件
06040041h	物件不能被配置為PDO
06040042h	被映射的物件數量與長度會超過PDO長度
06090011h	物件字典中有此索引值的物件，但子索引值物件不存在
06090030h	超出參數值的範圍（僅限寫入）

2.7 緊急訊息（Emergency message）

發生錯誤時，從站透過信箱通訊通知主站緊急訊息。緊急訊息由 8 Bytes 數據所組成，如表 2.7.1 所示。

表 2.7.1

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
描述	錯誤代碼 (603Fh) (L)	(H)	錯誤暫存器 (1001h)	保留				

可透過設置 10F3h（診斷歷史）來決定是否傳送緊急訊息。預設值為是。

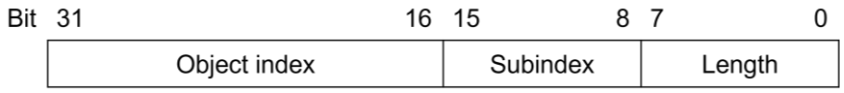
錯誤代碼：與 603Fh（錯誤代碼）的值相同
錯誤暫存器：與 1001h（錯誤暫存器）中其一的值相同

2.8 PDO（過程數據物件）

在同步傳輸模式中使用 PDO 來即時傳輸數據。RxPDO 從主站接收數據，TxPDO 把狀態從驅動器發送到主站。由 PDO 更新的物件不會由 SDO 更新。

2.8.1 PDO 映射物件

使用 PDO 通訊前須將應用物件映射至 PDO 映射物件。每個映射物件最多可存放 10 組應用物件，其最大資料長度為 40 Bytes。索引 1600h 至 1603h 為 RxPDO 映射物件使用，索引 1A00h 至 1A03h 為 TxPDO 映射物件使用。映射物件的資料內容定義如下：



Bit 16 ~ 31：映射物件的索引值

Bit 8 ~ 15：映射物件的子索引值

Bit 0 ~ 7：映射物件的大小（以 bits 為單位）

註：

1. 不允許在「安全運行」或「運行」狀態下寫入 PDO 映射物件。否則，將回報 SDO 中止代碼 0x06010002。
2. 若在 PDO 映射物件寫入不支援的物件，將回報 SDO 中止代碼 0x06040041，且在該 PDO 映射物件重新設定支援的物件以前，將不允許進入「安全運行」或「運行」狀態。

PDO 映射範例如圖 2.8.1.1 所示。圖中使用映射物件 1600h 並存放 3 組應用物件（Obj A、Obj C、Obj F）。關於各映射物件的預設值，請參閱節 3.1.1。

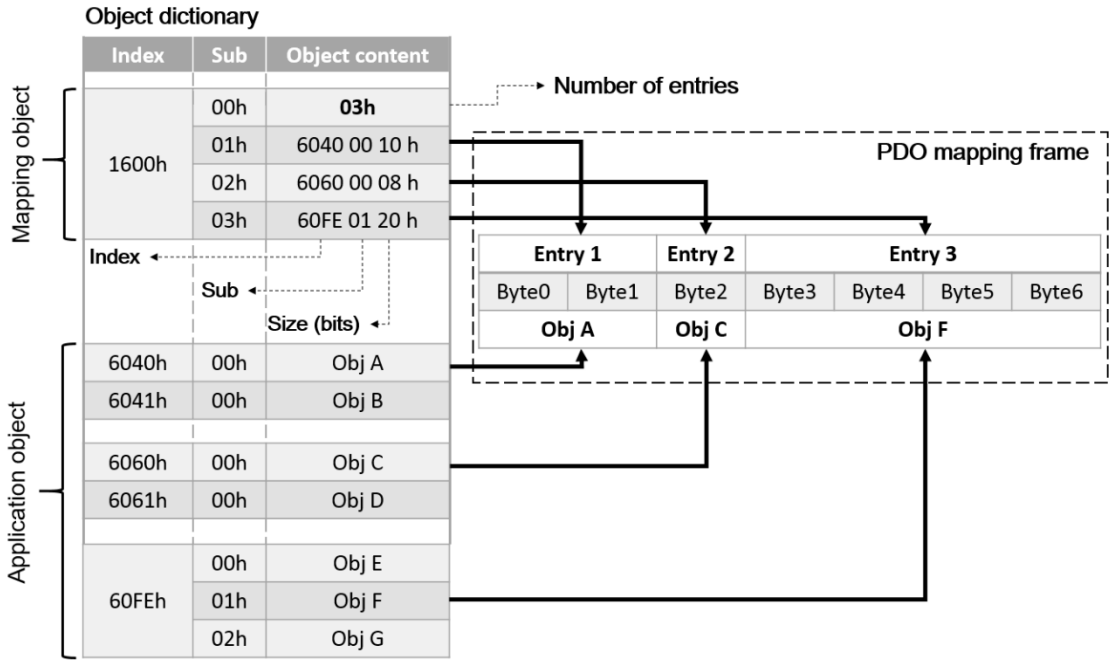


圖 2.8.1.1

2.8.2 PDO 配置物件

除了上一節提到的 PDO 映射之外，還得在 SyncMananger 中配置要使用的 PDO 映射表。SyncManager PDO 配置物件描述了 PDO 映射表與 SyncManager 之間的關係。

在 E 系列驅動器中，用於 RxPDO (SyncManager 2) 的 1C12h 和用於 TxPDO (SyncManager 3) 的 1C13h 被設置為 SyncManager 配置物件。一次只能配置一個映射物件，完整配置流程請參閱節 3.1.2 映射物件至 PDO。

SyncManager PDO 配置範例如圖 2.8.2.1 所示。圖中將 1C12h 配置為映射物件 1600h，這表示將使用第一組應用物件列表進行 RxPDO 通訊。

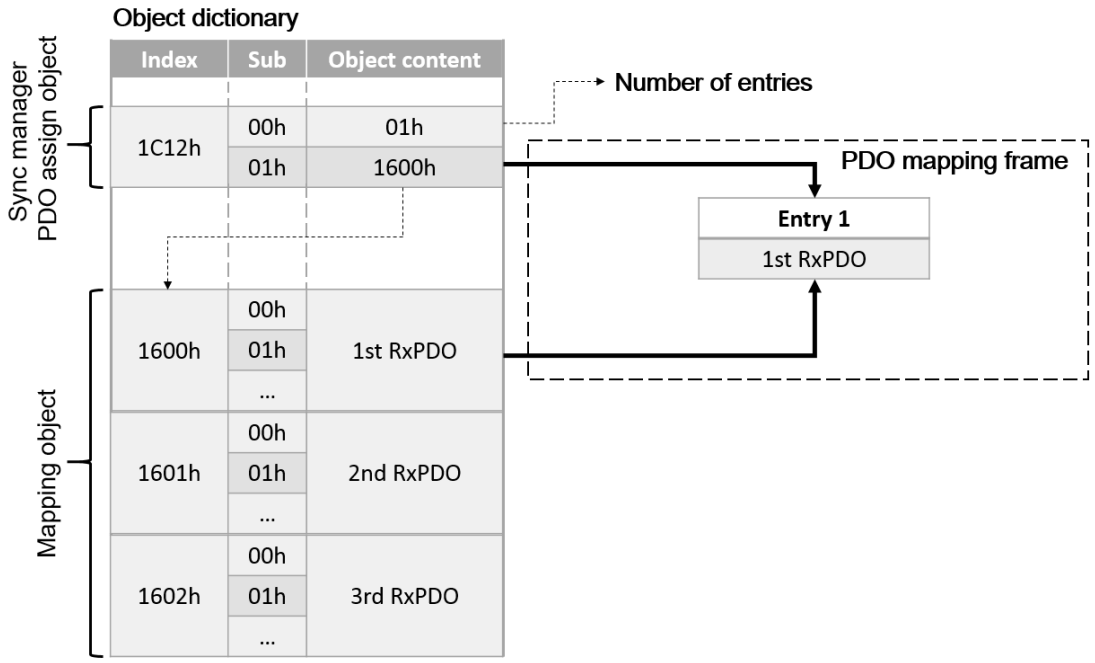


圖 2.8.2.1

2.9 EtherCAT 顯示與設置區域

EtherCAT 顯示與設置區域如圖 2.9.1 所示。

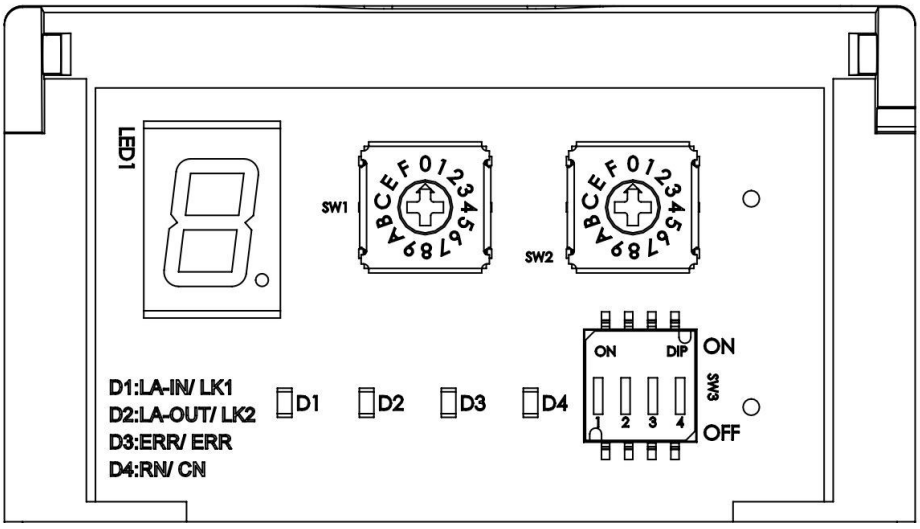


圖 2.9.1

2.9.1 節點位址設定

通訊開始時，主站透過自動遞增尋址檢測從站。主站會根據連接順序（物理位置）與從站互動。雖說如此，用戶也可以自行定義站別名以啟用其他網路拓樸。

旋轉開關即用於設定節點位址（站別名）。站別名為主站指定從站的唯一身份。

註：若無設定硬體旋鈕站號，請依照驅動器串接順序完成控制器對應設定。

■ 站別名暫存器（0012h）

打開電源時，站別名被設置在 ESC 配置的站別名暫存器（0012h）中。暫存器的值如下方程式所示：

配置的站別名=（左設定值）×16 +（右設定值）

表 2.9.1.1

節點位址開關設定	描述
00h	節點位址由控制器設置。
01h~FFh	節點位址開關設定用來當作節點位址。

註：打開控制電源後，請勿更改節點位址設定。

2.9.2 EtherCAT 指示燈

E 系列 EtherCAT 驅動器上有四個指示燈 (LED)，分別為 RUN、ERR、L/A IN 和 L/A OUT。RUN 指示燈顯示 ESM 的狀態。ERR 指示燈顯示 EtherCAT 通訊的錯誤狀態。至於 L/A IN 與 L/A OUT 指示燈，則用來顯示 EtherCAT 輸入端口和輸出端口的物理鍵接狀態及操作狀態。各指示燈的描述如表 2.9.2.1 所示。

表 2.9.2.1

名稱	LED顏色	狀態	描述
RUN	綠	關	初始化
		低頻閃爍	預運行
		單閃	安全運行
		恆亮	運行
ERR	紅	關	沒有錯誤
		低頻閃爍	通訊設置錯誤
		單閃	同步錯誤
		雙閃	應用程序看門狗定時器（WDT）超時
		高頻閃爍	初始化錯誤
L/A IN	綠	關	尚未在物理層建立鍵接
		高頻閃爍	鍵接建立後的操作
		恆亮	在物理層建立鍵接
L/A OUT	綠	關	尚未在物理層建立鍵接
		高頻閃爍	鍵接建立後的操作
		恆亮	在物理層建立鍵接

指示燈的狀態如圖 2.9.2.1 所示。

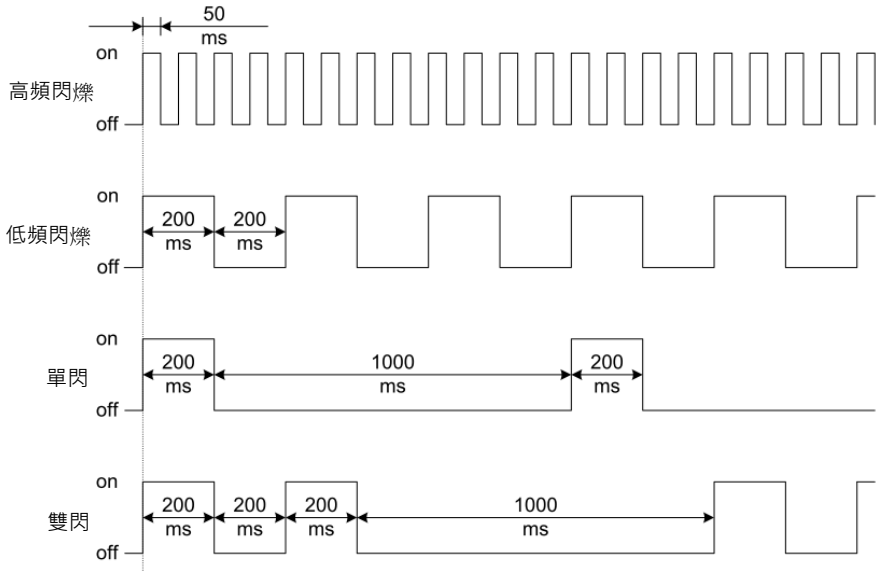
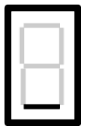


圖 2.9.2.1

2.9.3 EtherCAT 面板狀態顯示

表 2.9.3.1

顯示	功能說明
	旋轉檢出輸出訊號 (TGON) 狀態 伺服馬達旋轉速度高於設定值 (利用 Pt502 或 Pt581 設定，出廠預設值為 20 rpm 或 20 mm/s) 時亮燈，低於設定值時熄滅。
	伺服就緒顯示 伺服 OFF 時亮燈，伺服 ON 時熄滅。
	命令輸入顯示 當亮燈時表示命令正在輸入。
	連線顯示 有連上線時亮燈。

2.10 EtherCAT 相關錯誤

2.10.1 AL 狀態代碼總表

在 EtherCAT 通訊配置錯誤、不支援的操作被執行或是通訊異常被偵測到時，AL 狀態代碼暫存器（0134h:0135h）將被設置，以向控制器回報錯誤情境，E 系列驅動器的 AL 狀態代碼如表 2.10.1.1 所示。AL 狀態代碼在錯誤情境排除後，AL 狀態代碼也會被自動被清除，若想透過 AL 狀態代碼進行錯誤排查，可以觀看驅動器監控變數 Ut900 – 總線錯誤代碼 (或是物件 4900h)，該參數會記錄最後發生的 AL 狀態代碼，且在驅動器斷電以前都不會被清除。

表 2.10.1.1

代碼	描述	目前的狀態 / 狀態切換	狀態結果	ERR指示燈	驅動器顯示錯誤
0x0000	沒有錯誤	任何	目前的狀態	關	-
0x0011	狀態切換請求無效	I→S, I→O, P→O, O→B, S→B, P→B	I + E, P + E, S + E	低頻閃爍	ALFB2
0x0012	未知的請求狀態	任何	I + E, P + E, S + E	低頻閃爍	ALFB2
0x0013	不支援Bootstrap	I→B	I + E	低頻閃爍	ALFB2
0x0016	無效的信箱配置	I→P	I + E	低頻閃爍	ALFB2
0x001A	同步錯誤	O, S→O	S + E	單閃	ALFB1
0x001B	SyncManager watchdog異常	O, S	S + E	雙閃	ALFB1
0x001D	無效的輸出配置	O, S, P→S	P + E	低頻閃爍	ALFB2
0x001E	無效的輸入配置	O, S, P→S	P + E	低頻閃爍	ALFB2
0x0024	RxPDO配置無效	P→S	P + E	低頻閃爍	ALFB2
0x0025	TxPDO配置無效	P→S	P + E	低頻閃爍	ALFB2
0x0035	無效的DC同步週期時間	P→S	P + E	低頻閃爍	ALFB2
0x8000	驅動器非通信模式	任何	初始化	低頻閃爍	ALFB2

2.10.2 AL 狀態代碼原因及排除方式

表 2.10.2.1

代碼	錯誤原因	處理措施
0x0011	主站提出無效的狀態切換(I→S, I→O, P→O, O→B, S→B, P→B)	錯誤可直接清除，但請聯繫主站製造商，確認是否有異常的 EtherCAT 狀態機切換流程
0x0012	主站提出未知的狀態請求(合法的狀態應為 1, 2, 3, 4, 8)	錯誤可直接清除，但請聯繫主站製造商，確認是否有異常的 EtherCAT 狀態機切換流程
0x0013	驅動器不支援 Bootstrap，而主站提出切換 Boot 請求	錯誤可直接清除，但請聯繫主站製造商，確認是否有異常的 EtherCAT 狀態機切換流程
0x0016	SyncManager 0, 1 大小設置錯誤	請確認 SyncManager 0, 1 的大小（暫存器 0802h：0803h；080Ah：080Bh）是否設為 20 或 128
	SyncManager 0, 1 未被啟用	請聯繫主站製造商，確認 SyncManager 0, 1 的啟用暫存器（0806h；080Eh）設置是否正確
0x001A	DC 模式下，未收到 Sync0 超過一秒	請聯繫主站製造商，確認 Sync0 是否未正常發送
0x001B	通訊線斷線或接觸不良	請檢查通訊線是否正確連接，更換通訊線或正確連接通訊線後，再執行錯誤清除。
	SyncManager watchdog 異常	請聯繫主站製造商，確認是否一定時間內未發送 RxPDO，導致從站觸發了 watchdog
0x001D	SyncManager 2 未啟用	請聯繫主站製造商，確認 SyncManager 2 的啟用暫存器（0816h）設置是否正確
0x001E	SyncManager 3 未啟用	請聯繫主站製造商，確認 SyncManager 3 的啟用暫存器（081Eh）設置是否正確
0x0024	RxPDO 映射未啟用	請確認 EtherCAT 狀態機切換至 SafeOp 之前，有成功將 RxPDO 映射啟用(1C12:00h = 1)
	RxPDO 映射物件表不存在	請確認 RxPDO 對應的映射物件表(1C12:01h)是否在有效值範圍內(有效範圍為 1600h ~ 1603h)
	未設定 RxPDO 映射物件數量(160X:00h)，或是映射物件數量超過上限	請確認 EtherCAT 狀態機切換至 SafeOp 之前，有成功設定映射物件數量，且映射物件數量沒有超過 10 個
	配置 RxPDO 映射物件時(160X:XXh)，配置了不存在或不支援 PDO 的物件	請檢查主站的SDO異常中止代碼，是否有 06040041h 的錯誤代碼(請參考章節2.6 SDO異常中止代碼)，請尋找該訊息對應的RxPDO映射物件，確認： 1. 索引、子索引值是否正確 2. 配置資料大小是否正確 3. 物件是否可以配置為PDO
0x0025	TxPDO 映射未啟用	請確認 EtherCAT 狀態機切換至 SafeOp 之前，有成功將 TxPDO 映射啟用(1C12:00h = 1)

	TxPDO 映射物件表不存在	請確認 TxPDO 對應的映射物件表(1C12:01h)是否在有效值範圍內(有效範圍為 1600h ~ 1603h)
	未設定 TxPDO 映射物件數量(1A0X:00h)，或是映射物件數量超過限	請確認 EtherCAT 狀態機切換至 SafeOp 之前，有成功設定映射物件數量，且映射物件數量沒有超過 10 個
	配置 TxPDO 映射物件時(1A0X:XXh)，配置了不存在或不支援 PDO 的物件	請檢查主站的SDO異常中止代碼，是否有 06040041h 的錯誤代碼(請參考章節2.6 SDO異常中止代碼)，請尋找該訊息對應的TxPDO映射物件，確認： 1. 索引、子索引值是否正確 2. 配置資料大小是否正確 3. 物件是否支援TxPDO
0x0035	DC 同步週期時間小於 125 微秒，或是 DC 同步週期時間並非為 250 微秒的倍數	請確認 Sync0 週期時間（暫存器 09A0h：09A3h）設置是否符合驅動器規格
0x8000	初始化異常	若持續維持此狀態，請聯繫製造商

3. 物件字典

3 物件字典 3-1
3.1 通訊配置區 3-2
3.1.1 PDO映射預設值 3-8
3.1.2 映射物件至PDO 3-10
3.1.3 PDO數據交換時序 3-12
3.2 標準化設備配置區 3-13
3.2.1 PDS（Power Drive System） 3-23
3.2.2 位置控制模式（pp） 3-26
3.2.3 週期同步位置模式（csp） 3-34
3.2.4 歸原點模式（hm） 3-36
3.2.5 速度控制模式（pv） 3-43
3.2.6 週期同步速度模式（csv） 3-45
3.2.7 轉矩控制模式（tq） 3-47
3.2.8 週期同步轉矩模式（cst） 3-49
3.2.9 Touch probe function 3-50
3.2.10 Modulo系統 3-53
3.3 製造商特定配置區 3-58
3.3.1 初始化絕對式編碼器 3-66
3.3.2 上控操作警告 3-67
3.4 物件字典表 3-68

物件字典中的每個物件都透過 16-bit 索引與 8-bit 子索引進行尋址。標準物件字典之設計如表 3.1 所示。

表 3.1

索引	描述
0000h ~ 0FFFh	數據型態
1000h ~ 1FFFh	通訊配置區
2000h ~ 5FFFh	製造商特定配置區
6000h ~ 9FFFh	標準化設備配置區
A000h ~ FFFFh	保留

3.1 通訊配置區

表 3.1.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
1000h	00h	Device type	U32	ro	-	0x00020192	-
		此物件顯示裝置類型與功能。 驅動器的值為0x00020192。					
1001h	00h	Error register	U8	ro	-	0x0 ~ 0xFF	-
		驅動器的錯誤狀態。 此物件的值為緊急訊息中的一部分。 Bit | 描述 0 | 錯誤總稱 0：無錯誤；1：有錯誤 1~7 | 總是為0					
1010h	-	Store parameters	-	-	-	-	-
		將參數設定儲存於非揮發性的記憶體中。					
	00h	Number of entries	U8	ro	-	1	-
	01h	Save all parameters	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
		寫入0x65766173 (“save ”) 以儲存參數設定於非揮發性的記憶體中。儲存的過程可能需要10秒鐘。若此物件於參數儲存的過程中被讀取，將回報0。否則，將回報1。 儲存參數的過程中，將忽略其他的SDO命令。					
1011h	-	Restore default parameter	-	-	-	-	-
		將參數初始化為出廠預設值。					
	00h	Number of entries	U8	ro	-	1	-
	01h	Restore all default parameters	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
		寫入0x64616F6C (“load ”)，將參數初始化為出廠預設值。初始化的過程可能需要10秒鐘。若參數初始化成功，此物件將回報1；否則，將回報0。當參數初始化完成後，請將驅動器重新上電，或是透過物件3215h重置驅動器，初始化的參數預設值才會生效。 初始化參數的過程中，將忽略其他的 SDO 命令。 馬達激磁時，不允許進行參數初始化，此物件會回報失敗。					
1018h	-	Identity object	-	-	-	-	-
		顯示裝置資訊。					

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td rowspan="6"></td><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>U8</td><td>ro</td><td>-</td><td>4</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01h</td><td>Vendor ID</td><td>U32</td><td>ro</td><td>-</td><td>0xAAAA</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">EtherCAT供應商ID。其值為0xAAAA。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02h</td><td>Product code</td><td>U32</td><td>ro</td><td>-</td><td>0x05</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">E系列驅動器的產品代碼為0x05。</td></tr>
<tr><td>03h</td><td>Revision number</td><td>U32</td><td>ro</td><td>-</td><td>0 ~ 4294967295</td><td>-</td></tr>
<tr><td>04h</td><td>Serial number</td><td>U32</td><td>ro</td><td>-</td><td>0 ~ 4294967295</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="4">10F1h</td><td rowspan="2">-</td><td>Error settings</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">Sync error的錯誤設定。</td></tr>
<tr><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>U8</td><td>ro</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr>
<tr><td>02h</td><td>Sync error counter limit</td><td>U16</td><td>rw</td><td>-</td><td>0 ~ 15</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">此為過程數據接收失敗的門檻。若驅動器內部錯誤計數器的值超過此門檻，驅動器將發出錯誤（AL狀態代碼0x1A），ESM狀態會變成SafeOp。
錯過SM2事件的情況下，驅動器將同步錯誤計數器（sync error counter）增加3。接收到SM2事件的情況下，驅動器將同步錯誤計數器減少1。同步錯誤計數器之範例如下所示。
<table>
<tr><td>SM2事件</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>同步錯誤計數器
（錯誤計數器限制=9）</td><td>0</td><td>3</td><td>2</td><td>5</td><td>4</td><td>7</td><td>6</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr>
</table>
若將同步錯誤計數器設為0，驅動器則無法偵測到任何漏掉的SM2事件。</td></tr>
<tr><td rowspan="12">1600h</td><td rowspan="2">-</td><td>1st RxPDO mapping</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">此為驅動器可接收到的PDO映射參數。只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。</td></tr>
<tr><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>U8</td><td>rw</td><td>-</td><td>0 ~ 10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>01h</td><td>Mapping entry 1</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">此為第一個被映射的RxPDO物件。內容定義如下。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>31 ... 16</td><td>15 ... 08</td><td>07 ... 01</td></tr>
<tr><td></td><td>索引號</td><td>子索引號</td><td>Bit長度</td></tr>
</table>
相同的設置方法適用於其餘的映射條目。
註：驅動器不支援將同一物件映射至不同的映射條目這件事。</td></tr>
<tr><td>02h</td><td>Mapping entry 2</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>03h</td><td>Mapping entry 3</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>04h</td><td>Mapping entry 4</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>05h</td><td>Mapping entry 5</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>06h</td><td>Mapping entry 6</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>07h</td><td>Mapping entry 7</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>08h</td><td>Mapping entry 8</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>09h</td><td>Mapping entry 9</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>0Ah</td><td>Mapping entry 10</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="7">1601h</td><td rowspan="2">-</td><td>2nd RxPDO mapping</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">其說明同1st RxPDO mapping object。</td></tr>
<tr><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>U8</td><td>rw</td><td>-</td><td>0 ~ 10</td><td>-</td></tr>
<tr><td>01h</td><td>Mapping entry 1</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>02h</td><td>Mapping entry 2</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>03h</td><td>Mapping entry 3</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>04h</td><td>Mapping entry 4</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>05h</td><td>Mapping entry 5</td><td>U32</td><td>rw</td><td>-</td><td>0x0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1602h	-	3rd RxPDO mapping	-	-	-	-	-
		其說明同1st RxPDO mapping object。					
	00h	Number of entries	U8	rw	-	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1603h	-	4th RxPDO mapping	-	-	-	-	-
		其說明同1st RxPDO mapping object。					
	00h	Number of entries	U8	rw	-	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A00h	-	1st TxPDO mapping	-	-	-	-	-
		此為驅動器可傳送的PDO映射參數。只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。					
	00h	Number of entries	U8	rw	-	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
		此為第一個被映射的TxPDO物件。內容定義如下。 Bit: 31 ... 16 | 15 ... 08 | 07 ... 00 索引號 | 子索引號 | Bit長度 相同的設置方法適用於其餘的映射條目。 **註：驅動器不支援將同一物件映射至不同的映射條目這件事。**					
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A01h	-	2nd TxPDO mapping	-	-	-	-	-
		其說明同1st TxPDO mapping object。					
	00h	Number of entries	U8	rw	-	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A02h	-	3rd TxPDO mapping	-	-	-	-	-
		其說明同1st TxPDO mapping object。					
	00h	Number of entries	U8	rw	-	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A03h	-	4th TxPDO mapping	-	-	-	-	-
		其說明同1st TxPDO mapping object。					
	00h	Number of entries	U8	rw	-	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1C00h	-	SyncManager communication type	-	-	-	-	-
		設置每個SyncManager（SM）的通訊類型。					
	00h	Number of entries	U8	ro	-	4	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
	01h	Communication type SyncManager 0	U8	ro	-	1	-
		SM0負責透過信箱接收數據。其值為1。					
	02h	Communication type SyncManager 1	U8	ro	-	2	-
		SM1負責透過信箱傳送數據。其值為2。					
	03h	Communication type SyncManager 2	U8	ro	-	3	-
		SM2負責過程數據輸出（RxPDO）。其值為3。					
	04h	Communication type SyncManager 3	U8	ro	-	4	-
		SM3負責過程數據輸入（TxPDO）。其值為4。					
1C12h	-	SyncManager 2 PDO assignment	-	-	-	-	-
		此為負責過程數據輸出（RxPDO）的SM2的PDO映射物件。 只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。					
	00h	Number of assigned PDOs	U8	rw	-	0 ~ 1	-
	01h	Index of assigned RxPDO 1	U16	rw	-	1600h ~ 1603h	-
		RxPDO映射物件索引。					
1C13h	-	SyncManager 3 PDO assignment	-	-	-	-	-
		此為負責過程數據輸入（TxPDO）的SM3的PDO映射物件。 只有當ESM狀態為PrepOp時，才能更改此物件的值。若子索引00h尚未清除為0，則不能更改子索引01h至08h。					
	00h	Number of assigned PDOs	U8	rw	-	0 ~ 1	-
	01h	Index of assigned TxPDO 1	U16	rw	-	1A00h ~ 1A03h	-
		TxPDO映射物件索引。					
1C32h	-	SyncManager 2 synchronization	-	-	-	-	-
	00h	Number of synchronization parameters	U8	ro	-	12	-
	01h	Synchronization type	U16	ro	-	0 ~ 2	-
		SM2同步模式。 0：FreeRun（無同步） 2：DC Sync0（經Sync0事件同步）					
	02h	Cycle time	U32	ro	-	250000 ~ 4000000	ns
		此為SM的通訊週期。該值定義如下。 同步模式：FreeRun — 描述：應用控制器的本地週期時間 同步模式：DC Sync0 — 描述：Sync0週期時間（09A0h~09A3h）					
	04h	Synchronization types supported	U16	ro	-	5	-
		將與支援同步模式相對應的bit設為1。每個bit的定義如下。 Bit 0 — FreeRun — 該值為1。 Bit 1 — SM同步模式 — 該值為0。 Bit 2~4 — DC同步模式 — 001b：支援DC Sync0事件 Bit 5~6 — 支援輸出偏移 — 00b：不支援 Bit 7~15 — 保留					
	05h	Minimum cycle time	U32	ro	-	187500	ns
		從站支援之最短週期時間。					
	06h	Calc and copy time	U32	ro	-	31250	ns
		輸出同步事件之最短時間。用於DC模式。					
	09h	Delay time	U32	ro	-	31250	ns
		從站之硬體延遲時間。					
	0Ch	Cycle time too small	U16	ro	-	0	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
		當週期時間太短時，錯誤計數器會增加。因此，無法完成本地週期，在下一個SM事件之前也無法提供輸入數據。用於DC模式。					
1C33h	-	SyncManager 3 synchronization	-	-	-	-	-
	00h	Number of synchronization parameters	U8	ro	-	10	-
	01h	Synchronization type	U16	ro	-	0 ~ 2	-
		SM3同步模式。 0：FreeRun（無同步） 2：DC Sync0（經Sync0事件同步）					
	02h	Cycle time	U32	ro	-	250000 ~ 4000000	ns
		其說明同1C32:02h。					
	04h	Synchronization types supported	U16	ro	-	5	-
		其說明同1C32:04h。					
	05h	Minimum cycle time	U32	ro	-	187500	ns
		其說明同1C32:05h。					
	06h	Calc and copy time	U32	ro	-	31250	ns
		Input Latch後輸入的最短時間。					
	09h	Delay time	U32	ro	-	-	ns
		其說明同1C32:09h。					
	0Ch	Cycle time too small	U16	ro	-	0	-
		其說明同1C32:0Ch。					

3.1.1 PDO 映射預設值

以下為 E 系列驅動器中，PDO 映射預設值的定義。

■ **PDO 映射 1（週期同步位置模式、touch probe、torque limit）**

表 3.1.1.1

	子索引	值	名稱
RxPDO (1600h)	01h	60400010h	Controlword
	02h	60600008h	Modes of operation
	03h	607A0020h	Target position
	04h	60B80010h	Touch probe function
	05h	60FE0120h	Digital outputs：physical output
TxPDO (1A00h)	01h	603F0010h	Error code
	02h	60410010h	Statusword
	03h	60610008h	Modes of operation display
	04h	60640020h	Position actual value
	05h	60B90010h	Touch probe status
	06h	60BA0020h	Touch probe 1 positive edge
	07h	60F40020h	Following error actual value
	08h	60FD0020h	Digital inputs

■ **PDO 映射 2（週期同步速度模式）**

表 3.1.1.2

	子索引	值	名稱
RxPDO (1601h)	01h	60400010h	Controlword
	02h	60600008h	Modes of operation
	03h	60FF0020h	Target velocity
	04h	60FE0120h	Digital outputs：physical output
TxPDO (1A01h)	01h	603F0010h	Error code
	02h	60410010h	Statusword
	03h	60610008h	Modes of operation display
	04h	60640020h	Position actual value
	05h	606C0020h	Velocity actual value
	06h	60770010h	Torque actual value
	07h	60FD0020h	Digital inputs

■ **PDO 映射 3（週期同步轉矩模式）**

表 3.1.1.3

	子索引	值	名稱
RxPDO (1602h)	01h	60400010h	Controlword
	02h	60600008h	Modes of operation
	03h	60710010h	Target torque
	04h	60FE0120h	Digital outputs：physical output
TxPDO (1A02h)	01h	603F0010h	Error code
	02h	60410010h	Statusword
	03h	60610008h	Modes of operation display
	04h	60640020h	Position actual value
	05h	606C0020h	Velocity actual value
	06h	60770010h	Torque actual value
	07h	60FD0020h	Digital inputs

■ **PDO 映射 4（位置控制模式、速度控制模式、轉矩控制模式、torque limit、touch probe）**

表 3.1.1.4

	子索引	值	名稱
RxPDO (1603h)	01h	60400010h	Controlword
	02h	60600008h	Modes of operation
	03h	60710010h	Target torque
	04h	607A0020h	Target position
	05h	60B80010h	Touch probe function
	06h	60FF0020h	Target velocity
	07h	60FE0120h	Digital outputs：physical output
TxPDO (1A03h)	01h	60410010h	Statusword
	02h	60610008h	Modes of operation display
	03h	60640020h	Position actual value
	04h	606C0020h	Velocity actual value
	05h	60770010h	Torque actual value
	06h	60B90010h	Touch probe status
	07h	60BA0020h	Touch probe 1 positive edge
	08h	60FD0020h	Digital inputs

3.1.2 映射物件至 PDO

設置 PDO 映射之過程描述如下。

步驟1. 將 ESM 狀態設為「預運行」。
步驟2. 解除 PDO 映射分配。將物件 1C12h 與 1C13h 的子索引 00h 設為 0。
步驟3. 將 PDO 映射物件 1600h 至 1603h 與 1A00h 至 1A03h 的映射條目數設為 0。
步驟4. 設置 PDO 映射物件 1600h 至 1603h 與 1A00h 至 1A03h 所有映射條目數。
步驟5. 設置指定的 PDO 映射物件。設置物件 1C12h 與 1C13h 的子索引 1。
步驟6. 啟用 PDO 映射分配。將物件 1C12h 與 1C13h 的子索引 0 設為 1。
步驟7. 將 ESM 狀態從「預運行」設為「安全運行」。TxPDO 將生效。
步驟8. 將 ESM 狀態從「安全運行」設為「運行」。RxPDO 將生效。

註：

1. 將於步驟 6 之後檢查 PDO 映射設置。如果映射物件超過 PDO 映射物件的最大數量或 PDO 數據的最大長度，將回報 SDO 中止代碼 0x06040042。
2. 不允許在「安全運行」或「運行」狀態下寫入 PDO 映射物件。否則，將回報 SDO 中止代碼 0x06010002。
3. 若在 PDO 映射物件寫入不支援的物件，將回報 SDO 中止代碼 0x06040041，且在該 PDO 映射物件重新設定支援的物件以前，將不允許進入「安全運行」或「運行」狀態

以下為加入物件 607Fh 至 1600h 並將 1600h 視為 RxPDO 分配之範例。

更改前（預設值）

表 3.1.2.1

	子索引	值	名稱
RxPDO (1600h)	01h	60400010h	Controlword
	02h	60600008h	Modes of operation
	03h	607A0020h	Target position
	04h	60B80010h	Touch probe function
	05h	60FE0120h	Digital outputs：physical output

更改後

表 3.1.2.2

	子索引	值	名稱
RxPDO (1600h)	01h	60400010h	Controlword
	02h	60600008h	Modes of operation
	03h	607A0020h	Target position
	04h	60B80010h	Touch probe function
	05h	60FE0120h	Digital outputs：physical output
	06h	607F0020h	Max profile velocity

步驟1. 將 ESM 狀態設為「預運行」。
步驟2. 解除 PDO 映射分配。將 1C12h:00h 設為 0。
步驟3. 將 1600h:00h 設為 0。
步驟4. 將 1600h:06h 的值設為 607F0020h。然後，將 1600h:00h 設為 6。
步驟5. 將 1C12:01h 的值設為 1600h。
步驟6. 將 1C12:00h 設為 1 以啟用 PDO 映射分配。
步驟7. 將 ESM 狀態從「預運行」設為「安全運行」。TxPDO 將生效。
步驟8. 將 ESM 狀態從「安全運行」設為「運行」。RxPDO 將生效。

3.1.3 PDO 數據交換時序

圖 3.1.3.1 為 DC 同步模式下，主站與從站間 PDO 交換之範例。

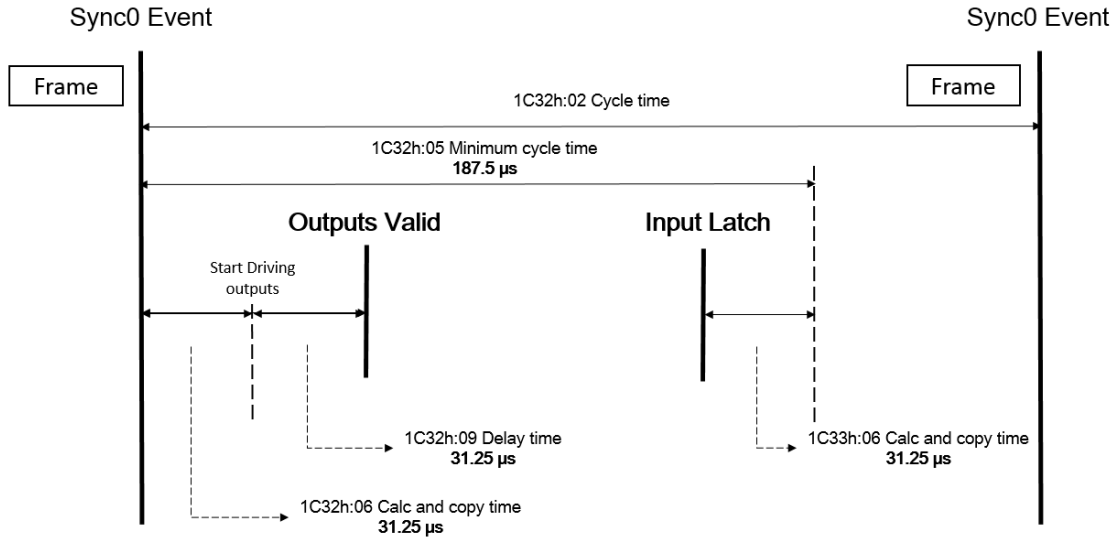


圖 3.1.3.1

圖 3.1.3.2 為 FreeRun 模式下（未使用 DC），主站與從站間 PDO 交換之範例。

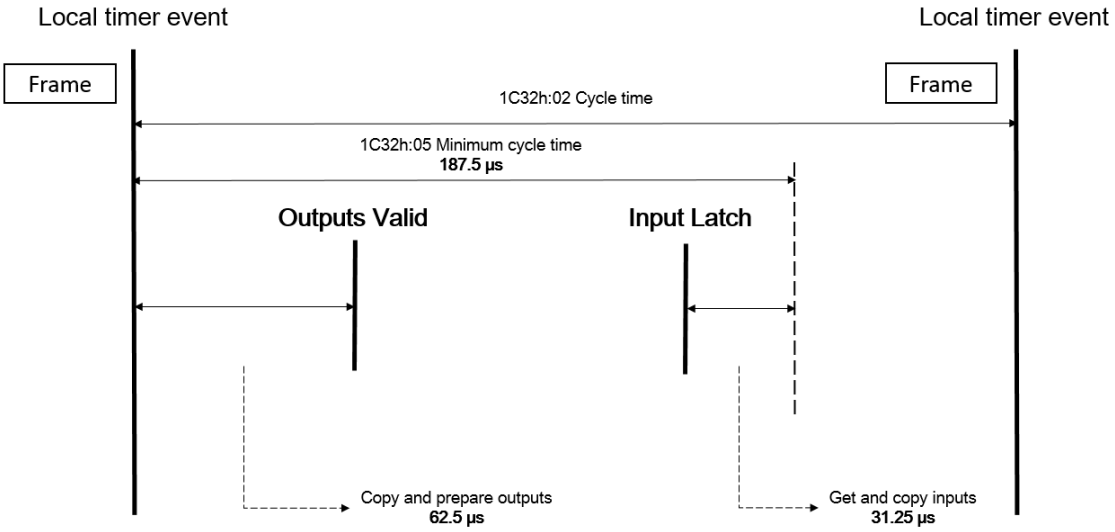


圖 3.1.3.2

3.2 標準化設備配置區

表 3.2.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
603Fh	00h	Error code	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-

顯示最後一個發生的錯誤。

錯誤代碼的值為FF**h，其中**為E系列驅動器的錯誤代碼。

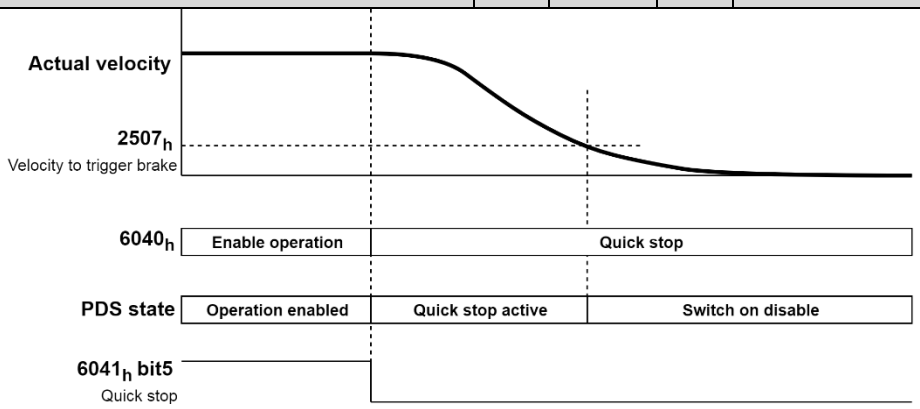
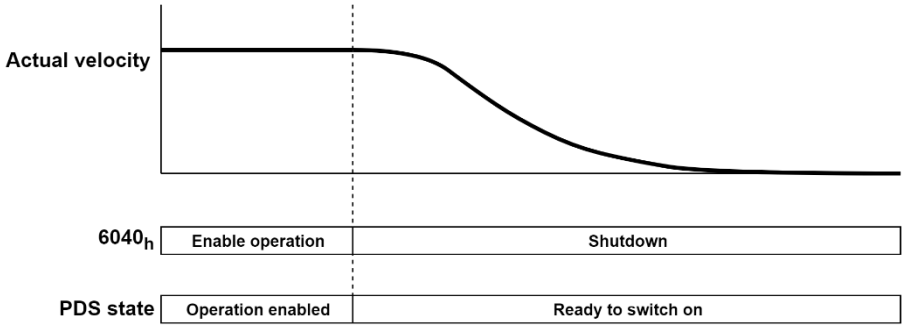
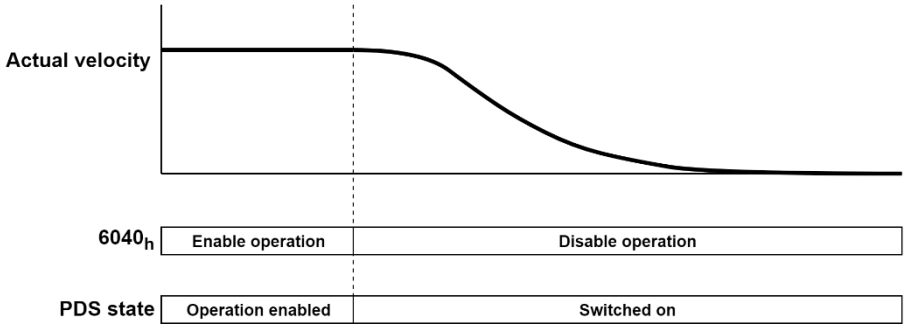
以FF10h為例。10h = 16d → 出現錯誤16。

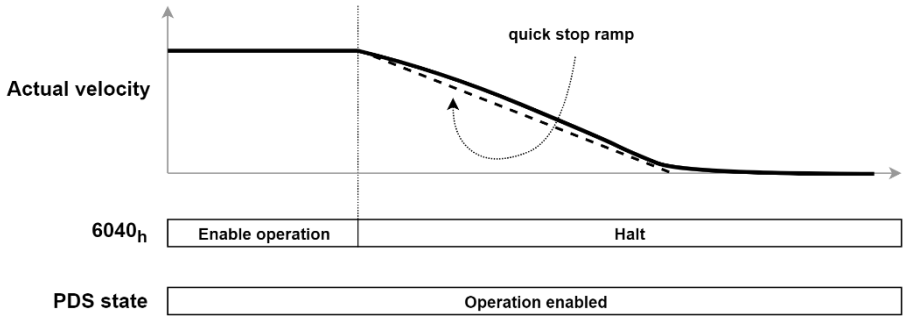
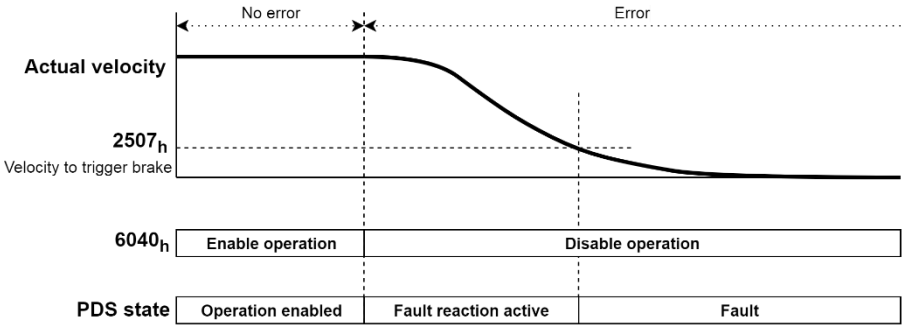
0x603F錯誤代碼對應表

0x603F 錯誤代碼 (十六進位)	警報編號	警報名稱
FF04	AL.024	系統警報 1
FF05	AL.025	系統警報 2
FF06	AL.030	主電路檢出部故障
FF07	AL.040	參數設定故障
FF0B	AL.050	組合錯誤
FF0C	AL.070	馬達類型變更檢出
FF0E	AL.0b0	伺服 ON 指令無效警報
FF0F	AL.100	過電流檢出
FF10	AL.320	再生過載
FF11	AL.400	過電壓
FF12	AL.410	欠電壓
FF13	AL.510	超速度
FF14	AL.511	分頻脈衝輸出過速
FF18	AL.710	過載（瞬間最大負載）
FF19	AL.720	過載（連續最大負載）
FF1D	AL.7A1	驅動器過載
FF1E	AL.7A2	內部溫度異常 2（電源電路板溫度異常）
FF21	AL.800	編碼器資料備份錯誤
FF22	AL.810	編碼器電池電壓過低
FF23	AL.820	編碼器通訊錯誤
FF24	AL.830	編碼器資料錯誤
FF25	AL.840	編碼器通訊校驗 (crc) 錯誤
FF26	AL.850	編碼器計數錯誤
FF27	AL.860	編碼器資料寫入錯誤
FF28	AL.870	編碼器過溫
FF29	AL.880	增量式編碼器訊號異常
FF2A	AL.890	轉接盒增量式編碼器斷線
FF2B	AL.8A0	第一組編碼器，轉接盒端訊號異常
FF2C	AL.8b0	第一組編碼器，編碼器端訊號異常
FF2D	AL.8C0	第二組編碼器，轉接盒端訊號異常
FF2E	AL.8d0	第二組編碼器，編碼器端訊號異常
FF2F	AL.8E0	數位編碼器斷線
FF30	AL.8F0	編碼器轉接盒內部異常
FF31	AL.861	馬達過熱
FF32	AL.b10	速度指令 A/D 異常
FF34	AL.b20	轉矩指令 A/D 異常

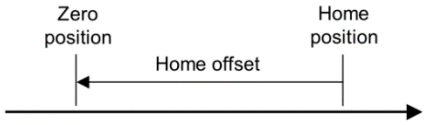
<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>FF35</td><td>AL.b33</td><td>電流檢出故障</td></tr>
<tr><td>FF36</td><td>AL.C10</td><td>馬達失控檢出</td></tr>
<tr><td>FF37</td><td>AL.C20</td><td>相位錯誤檢出</td></tr>
<tr><td>FF38</td><td>AL.C21</td><td>霍爾式感測器故障</td></tr>
<tr><td>FF3A</td><td>AL.C50</td><td>磁極檢出失敗</td></tr>
<tr><td>FF3B</td><td>AL.C51</td><td>電機角檢出時超程</td></tr>
<tr><td>FF3C</td><td>AL.C52</td><td>電機角檢出未完成</td></tr>
<tr><td>FF3E</td><td>AL.d00</td><td>位置偏差過大</td></tr>
<tr><td>FF41</td><td>AL.d10</td><td>馬達與負載間位置偏差過大</td></tr>
<tr><td>FF42</td><td>AL.Eb0</td><td>安全功能警報</td></tr>
<tr><td>FF43</td><td>AL.Eb1</td><td>安全功能用訊號輸入時間異常</td></tr>
<tr><td>FF44</td><td>AL.Eb2</td><td>安全功能模組異常</td></tr>
<tr><td>FF45</td><td>AL.F10</td><td>電源線缺相</td></tr>
<tr><td>FF46</td><td>AL.F50</td><td>馬達主迴路電纜斷線</td></tr>
<tr><td>FF47</td><td>AL.FA0</td><td>編碼器電源異常</td></tr>
<tr><td>FF48</td><td>AL.FB0</td><td>總線通訊硬體失效</td></tr>
<tr><td>FF49</td><td>AL.FB1</td><td>總線通訊錯誤</td></tr>
<tr><td>FF4A</td><td>AL.FC0</td><td>龍門系統通訊錯誤</td></tr>
<tr><td>FF4B</td><td>AL.FC1</td><td>龍門系統從動軸警報</td></tr>
<tr><td>FF4C</td><td>AL.891</td><td>增量式編碼器訊號異常</td></tr>
<tr><td>FF4D</td><td>AL.FB2</td><td>總線通訊設定錯誤</td></tr>
<tr><td>FF4F</td><td>AL.Fd0</td><td>電子凸輪控制系統警報</td></tr>
<tr><td>FF50</td><td>AL.EF9</td><td>多工位功能警報</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">6040h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Controlword</td><td>U16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0x0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">
此物件控制驅動器的PDS狀態轉換及操作模式下的特定命令。細節如下。
<table>
<tr><td>15 ... 10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6 ... 4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>N/A</td><td>Op mode specific</td><td>halt</td><td>Fault reset</td><td>Op mode specific</td><td>Enable operation</td><td>Quick stop</td><td>Enable voltage</td><td>Switch on</td></tr>
</table>
Bit 8（halt）: 若將此設為1，馬達會依據物件605Dh（halt option code）減速並停止。若設為0，將恢復halt操作。此僅適用於pp、pv、tq和hm模式。
Bit 7、3~0：PDS命令。命令代碼請參閱節3.2.1 PDS（Power Drive System）。
Bit 9、6~4（operation mode specific）: 每個bit在各模式的可利用性如下表所示。
<table>
<tr><th>Op mode</th><th>9</th><th>6</th><th>5</th><th>4</th></tr>
<tr><td>fc</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>pp</td><td>change on set-point</td><td>absolute / relative</td><td>change set immediately</td><td>new set-point</td></tr>
<tr><td>pv</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>tq</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>hm</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>homing operation start</td></tr>
<tr><td>csp</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>csv</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>cst</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>6041h</td><td>00h</td><td>Statusword</td><td>U16</td><td>ro</td><td>Y</td><td>0 ~ FFFFh</td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>此物件提供PDS FSA的狀態及操作模式下的特定資訊。細節如下。
<table>
<tr><td>15 14</td><td>13 12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td></tr>
<tr><td>Reserved</td><td>Op mode specific</td><td>Internal limit active</td><td>Target reached</td><td>Remote</td><td>Reserved</td><td>Warning</td></tr>
<tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Switch on disabled</td><td>Quick stop</td><td>Voltage enabled</td><td>Fault</td><td>Operation enabled</td><td>Switched on</td><td>Ready to Switch on</td></tr>
</table>
Bit 6、5、3~0：PDS狀態。狀態代碼請參閱節3.2.1 PDS（Power Drive System）。
Bit 4（voltage enabled）: 如果主電源輸入正常，此數值為1。
Bit 5（quick stop）: 若PDS對quick stop請求做出反應，將此設為0。
Bit 7（warning）: 若此為1，代表警告發生。PDS不會改變，警告發生期間馬達會繼續運轉（無錯誤發生）。
Bit 9（remote）: 若將此設為1，Controlword正運行。ESM變成PreOp狀態後（SDO可用），其值為 1 。
Bit 10（target reached）:
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>Halt（Bit 8 in Controlword）= 0：未達目標位置</td></tr>
<tr><td>Halt = 1：軸減速</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>Halt = 0：已達目標位置</td></tr>
<tr><td>Halt = 1：軸停止（速度=0）</td></tr>
</table>
Bit 11（internal limit active）: 若出現下列情形之一，將此設為1。
<table>
<tr><th colspan="2">操作模式</th><th>情形</th><th>伺服開 / 關</th></tr>
<tr><td rowspan="4">位置控制</td><td rowspan="3">pp, csp</td><td>軟體極限</td><td>開 / 關</td></tr>
<tr><td>硬體極限</td><td>開 / 關</td></tr>
<tr><td>轉矩極限</td><td>開</td></tr>
<tr><td>csp中速度插補超出</td><td>開</td></tr>
<tr><td>hm</td><td>轉矩極限</td><td>開</td></tr>
<tr><td rowspan="2">速度控制</td><td rowspan="2">pv, csv</td><td>硬體極限</td><td>開 / 關</td></tr>
<tr><td>轉矩極限</td><td>開</td></tr>
<tr><td rowspan="2">轉矩控制</td><td rowspan="2">tq, cst</td><td>硬體極限</td><td>開 / 關</td></tr>
<tr><td>轉矩極限</td><td>開</td></tr>
</table>
Bit 13、12、10（operation mode specific）: 每個bit在各模式的可利用性如下表所示。
<table>
<tr><th>操作模式</th><th>13</th><th>12</th><th>10</th></tr>
<tr><td>fc</td><td>-</td><td>drive follows command value</td><td>-</td></tr>
<tr><td>pp</td><td>following error</td><td>set-point acknowledge</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>pv</td><td>max slippage error</td><td>speed</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>tq</td><td>-</td><td>-</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>hm</td><td>homing error</td><td>homing attained</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>csp</td><td>following error</td><td>drive follows command value</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>csv</td><td>-</td><td>drive follows command value</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>cst</td><td>-</td><td>drive follows command value</td><td>target reached</td></tr>
</table></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>605Ah</td><td>00h</td><td>Quick stop option code</td><td>I16</td><td>rw</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">此物件表示執行quick stop功能的動作。E系列驅動器依據6085h(quick stop deceleration)只支援option 2 : slow down。
PDS狀態轉為Switch on disabled。</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
							
605Bh	00h	Shutdown option code	I16	rw	-	0	-
		此物件表示PDS狀態從Operation enabled轉為Ready to switch on的操作。E系列驅動器只支援option 0：Disable drive function。PDS狀態轉為Ready to switch on。 					
605Ch	00h	Disable operation option code	I16	rw	-	0	-
		此物件表示PDS狀態從Operation enabled轉為Switched on的操作。E系列驅動器只支援option 0：Disable drive function。PDS 狀態轉為Switched on。 					
605Dh	00h	Halt option code	I16	rw	-	1, 2	-
		此物件表示執行halt功能時的操作。E系列驅動器只在quick stop ramp支援option 2：Slow down。PDS狀態保持在Operation enabled。 **註：只有pp模式可以將此物件設為1，依據6084h（profile deceleration）停止馬達。**					

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6">
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">605Eh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Fault reaction option code</td><td>I16</td><td>rw</td><td>-</td><td>0 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">此物件表示Fault reaction其間的操作。可支援的值如下。
0：Disable drive function。馬達可自由旋轉。
2：依據6085h（quick stop deceleration）slow down。PDS狀態轉為Fault。

</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6060h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Modes of operation</td><td>I8</td><td>rw</td><td>Y</td><td>-2 ~ 10</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">設置驅動器的操作模式。可支援的操作模式如下所示。
<table>
<tr><th>值</th><th>操作模式</th><th>縮寫</th></tr>
<tr><td>-2</td><td>力量控制</td><td>fc</td></tr>
<tr><td>0</td><td>模式不改變 / 無配置</td><td>-</td></tr>
<tr><td>1</td><td>位置控制</td><td>pp</td></tr>
<tr><td>3</td><td>速度控制</td><td>pv</td></tr>
<tr><td>4</td><td>轉矩控制</td><td>tq</td></tr>
<tr><td>6</td><td>歸原點</td><td>hm</td></tr>
<tr><td>8</td><td>週期同步位置</td><td>csp</td></tr>
<tr><td>9</td><td>週期同步速度</td><td>csv</td></tr>
<tr><td>10</td><td>週期同步轉矩</td><td>cst</td></tr>
</table>
預設值為0。若設此物件為0或為不支援的值，模式不會變。
切換模式前，請將馬達停止。若在運動過程中切換操作模式，則無法保證其行為。
若採用雙迴路，則只能使用pp、hm和csp模式。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6061h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Modes of operation display</td><td>I8</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2 ~ 10</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">驅動器中實際操作模式。內步模式成功切換後，此物件將轉為命令的模式。若此命令模式不被支援，此物件將保持不變。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6062h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position demand value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="6">所需位置的值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6063h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position actual internal value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>count</td></tr>
<tr><td colspan="6">馬達位置的實際值。在雙迴路控制中，此值來自外部的測量單位。</td></tr>
<tr><td>6064h</td><td>00h</td><td>Position actual value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
		馬達位置的實際值。					
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
		60F4h(following error actual value)的門檻。當60F4h(following error actual value)超過6065h，6041h(statusword)的bit 13將為1。 若將此物件設為0，會出現跟隨誤差。					
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
		請參閱6065h（following error window）的描述。					
6067h	00h	Position window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
		若6062h（position demand value）與6064h（position actual value）間的差值在6067h（position window）內的時間長於6068h（position window time）所設的時間，6041h（statusword）的bit 10將為1。 一旦位置偏差超過6067h，6041h（statusword）的bit 10將被設為0。					
6068h	00h	Position window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
		請參閱6067h（position window）的描述。					
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		內部命令速度。					
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		馬達的實際速度。 可透過設定Pt0A0 = t.□□□X，決定此物件的回授來源是原始的速度回授值，或是經Pt308濾波後的速度回授值。					
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	0 ~ 65535	inc/s
		若60FFh（target velocity）+ 60B1h（velocity offset）與606Ch（velocity actual value）間的差值在606Dh（velocity window）內的時間長於606Eh（velocity window time）所設的時間，6041h（statusword）的bit 10將為1。 一旦速度偏差超過6067h（position window），6041h（statusword）的bit 10將被設為0。					
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
		請參閱606Dh（velocity window）的描述。					
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
		轉矩命令。該值受限於6072h（max torque）。 驅動器的輸出目標轉矩（力）= 馬達轉矩（力）常數 x 馬達額定電流 x 物件6071h（target torque）/ 1000					
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
		所配置的最大轉矩。該值受限於馬達能力。					
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
		內部轉矩命令。					
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mA
		馬達額定電流。					
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
		馬達額定轉矩。					
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
		數值為額定轉矩的千分比值。該值僅供參考。					
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		位置命令。					
607Bh	-	Position range limit	-	-	-	-	-
		位置資料範圍，詳細說明請參閱3.2.10節Modulo系統。					
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Min position range limit	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 0	inc
		位置資料範圍下限值。					
	02h	Max position range limit	I32	rw	Y	0 ~ 2147483647	inc
		位置資料範圍上限值。					

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
607Ch	00h	Home offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		完成歸原點後，將偵測到的index位置設為607Ch（home offset）的值。 Zero position = home position + home offset 					
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		所配置的最大速度。該值受限於馬達能力。					
6081h	00h	Profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		profile運動期間的速度。該值受限於607Fh。					
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		profile運動所配置的加速度。					
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		profile運動所配置的減速度。					
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		當使用quick stop功能、605Ah（quick stop option code）被設為2或6時，此減速度可讓馬達停止。也可以在605Dh（halt option code）和605Eh（fault reaction option code）為2時使用此物件。					
6087h	00h	Torque slope	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	0.1%/s
		轉矩變化率。					
6098h	00h	Homing method	I8	rw	Y	-128 ~ 127	-
		此物件用於hm模式，在歸原點的過程中不能被改變。可支援的歸原點模式有-3、1、2、7~14、17、18、23~30、33、34和37。若以不支援的模式進行歸原點，6041h（statusword）的bit 13將為1。					
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-
		hm模式的速度。					
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Speed during search for switch	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		尋找switch訊號的速度。					
	02h	Speed during search for zero	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
		尋找index訊號的速度。					
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		hm模式下的加減速度。					
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		速度命令的偏移量，目前僅在csv模式下支援。					
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	-3000 ~ 3000	0.1%
		轉矩命令的偏移量，目前僅在cst模式下支援。					

60B8h	00h	Touch probe function	U16	rw	Y	0 ~ 65535	-
		此物件的bit 0~7為Touch probe 1的設定，bit 8~15為Touch probe 2的設定。 Touch probe 1設定（bit 0~7）的定義描述如下：					

Bit	值	定義
0	0	關閉Touch probe 1功能。

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>1</td><td>啟動Touch probe 1功能。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>0</td><td>指定Touch probe 1為單次取樣（僅觸發First event）。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>指定Touch probe 1為連續取樣。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>0</td><td>以數位輸入訊號（EXT-PROBE1）觸發Touch probe 1。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>以零位脈衝訊號（編碼器index訊號）觸發Touch probe 1。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>-</td><td>保留</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td>0</td><td>關閉Touch probe 1的正緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>啟動Touch probe 1的正緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>0</td><td>關閉Touch probe 1的負緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>啟動Touch probe 1的負緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td>6、7</td><td>-</td><td>保留</td></tr>
</table>
Touch probe 2設定（bit 8~15）的定義描述如下：
<table>
<tr><th>Bit</th><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>0</td><td>關閉Touch probe 2功能。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>啟動Touch probe 2功能。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>0</td><td>指定Touch probe 2為單次取樣（僅觸發First event）。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>指定Touch probe 2為連續取樣。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>0</td><td>（不支援）</td></tr>
<tr><td>1</td><td>以零位脈衝訊號（編碼器index訊號）觸發Touch probe 2。</td></tr>
<tr><td>11</td><td>-</td><td>保留</td></tr>
<tr><td rowspan="2">12</td><td>0</td><td>關閉Touch probe 2的正緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>啟動Touch probe 2的正緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">13</td><td>0</td><td>關閉Touch probe 2的負緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>啟動Touch probe 2的負緣觸發取樣。</td></tr>
<tr><td>14、15</td><td>-</td><td>保留</td></tr>
</table>
註：
1. E 系列驅動器不支援同時啟用 touch probe 1 與 touch probe 2。在這個情況下，只會執行 touch probe 1。
2. 請勿同時啟用正緣與負緣的取樣（bit 4 和 bit 5、bit 12 和 bit 13）。否則，此情況下只會執行正緣的取樣。
</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">60B9h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Touch probe status</td><td>U16</td><td>ro</td><td>Y</td><td>0 ~ 65535</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">此物件的bit 0~7為Touch probe 1的狀態，bit 8~15為Touch probe 2的狀態。
每個bit的描述如下。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>0</td><td>Touch probe 1功能關閉。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Touch probe 1功能啟動。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>0</td><td>Touch probe 1無正緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Touch probe 1有儲存正緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>0</td><td>Touch probe 1無負緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Touch probe 1有儲存負緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td>3~7</td><td>-</td><td>保留</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>0</td><td>Touch probe 2功能關閉。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Touch probe 2功能啟動。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">9</td><td>0</td><td>Touch probe 2無正緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Touch probe 2有儲存正緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10</td><td>0</td><td>Touch probe 2無負緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Touch probe 2有儲存負緣位置可被取用。</td></tr>
<tr><td>11~15</td><td>-</td><td>保留</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">60BAh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Touch probe 1 positive edge</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="6">touch probe 1在正緣的位置值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60BBh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Touch probe 1 negative edge</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="6">touch probe 1在負緣的位置值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60BCh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Touch probe 2 positive edge</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="6">touch probe 2在正緣的位置值。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">60C2h</td><td>-</td><td>Interpolation time period</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">插補時間週期依使用的通訊週期自動設置。
<table>
<tr><th>通訊週期</th><th>60C2:01h</th><th>60C2:02h</th></tr>
<tr><td>250μs</td><td>25</td><td>-5</td></tr>
<tr><td>500μs</td><td>50</td><td>-5</td></tr>
<tr><td>1ms</td><td>10</td><td>-4</td></tr>
<tr><td>2ms</td><td>20</td><td>-4</td></tr>
<tr><td>4ms</td><td>40</td><td>-4</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>U8</td><td>ro</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td>01h</td><td>Interpolation time period value</td><td>U8</td><td>rw</td><td>-</td><td>0 ~ 255</td><td>-</td></tr>
<tr><td>02h</td><td>Interpolation time index</td><td>I8</td><td>rw</td><td>-</td><td>-128 ~ 63</td><td>-</td></tr>
<tr><td>60C5h</td><td>00h</td><td>Max acceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0 ~ 4294967295</td><td>inc/s^2</td></tr>
<tr><td>60C6h</td><td>00h</td><td>Max deceleration</td><td>U32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0 ~ 4294967295</td><td>inc/s^2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60E0h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Positive torque limit value</td><td>U16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0 ~ 65535</td><td>0.1%</td></tr>
<tr><td colspan="6">馬達中所配置的最大正轉矩。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60E1h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Negative torque limit value</td><td>U16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0 ~ 65535</td><td>0.1%</td></tr>
<tr><td colspan="6">馬達中所配置的最大負轉矩。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60F2h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position option code</td><td>U16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0x0 ~ 0x00C0</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">位置定位行為選項，此物件影響pp模式下特定功能的運作方法。
目前僅在Modulo系統開啟時，支援旋轉定位方向選項（rotary axis direction option）。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>值</th><th>名稱</th><th>運作行為</th></tr>
<tr><td>0 ~ 5</td><td>0</td><td>-</td><td>（不支援）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">6、7</td><td>00</td><td>Linear</td><td>線性移動，馬達以絕對值位置來做移動。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>Only negative direction</td><td>僅負方向，馬達只會以反轉來做移動。</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Only positive direction</td><td>僅正方向，馬達只會以正轉來做移動。</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Shortest way</td><td>最短距離，馬達會選擇最短距離來做移動。</td></tr>
<tr><td>8 ~ 15</td><td>0</td><td>-</td><td>（不支援）</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">60F4h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Following error actual value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="6">60F4h（following error actual value）= 6062h（position demand value）– 6064h（position actual value）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FCh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position demand internal value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>count</td></tr>
<tr><td colspan="6">內部命令位置。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FDh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Digital inputs</td><td>U32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">外部輸入訊號的內部狀態。每個bit的定義如下。
<table>
<tr><td>31 ... 27</td><td>26</td><td>25</td><td>24</td><td>23</td><td>22</td><td>21</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td></tr>
<tr><td>保留</td><td>STO</td><td>SF2</td><td>SF1</td><td>I8</td><td>I7</td><td>I6</td><td>I5</td><td>I4</td><td>I3</td><td>I2</td><td>I1</td></tr>
<tr><td colspan="9">15 ... 3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td colspan="5">保留</td><td>Home switch</td><td>Positive limit switch</td><td>Negative limit switch</td></tr>
</table>
每個bit的值定義如下。
0：關
1：開

註：
具有STO功能安全認證的驅動器會定時進行自我檢測硬體功能的程序。程序每隔12小時會輪流觸發SF1或SF2並持續3 ms。
程序流程：間隔12小時→檢測SF1→間隔12小時→檢測SF2→間隔12小時→檢測SF1→...</td></tr>
<tr><td rowspan="6">60FEh</td><td>-</td><td>Digital outputs</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">此物件用來控制外部輸出訊號。
<table>
<tr><td>31 ... 21</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td><td>15 ... 0</td></tr>
<tr><td>保留</td><td>O5</td><td>O4</td><td>O3</td><td>O2</td><td>O1</td><td>保留</td></tr>
</table>
此物件控制E系列驅動器上CN6的通用輸出訊號狀態。
子索引1用來控制輸出訊號的狀態。子索引2決定子索引1的哪些輸出訊號可被啟用。
若驅動器輸出狀態在物件2514h、2515h、2516h與2517h中被配置到O1~O5 (請參閱各驅動器使用者操作手冊的I/O訊號設定章節)，則此物件的狀態將以聯集的邏輯來實現。若物件2514h、2515h、2516h或2517h中配置的任何訊號被觸發，可使用子索引2的位元遮罩來屏蔽相對應的訊號，使其不輸出。如此一來，訊號將不會有重複的現象。
此物件只能在伺服關閉時控制制動器。</td></tr>
<tr><td>00h</td><td>Number of entries</td><td>U8</td><td>ro</td><td>-</td><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01h</td><td>Physical outputs</td><td>U32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">控制外部訊號的輸出。每個bit的值定義如下。
0：關
1：開</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02h</td><td>Bit mask</td><td>U32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">輸出訊號遮罩。每個bit的值定義如下。
0：解除輸出
1：啟用輸出</td></tr>
<tr><td>60FFh</td><td>00h</td><td>Target velocity</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc/s</td></tr>
<tr><td colspan="7">速度命令。該值受限於607Fh (max profile velocity)。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6502h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Supported drive modes</td><td>U32</td><td>ro</td><td>-</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">此物件表示驅動器所支援的操作模式。當bit的值為1，代表有支援此操作模式。
<table>
<tr><td>Bit</td><td>31...10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>操作模式</td><td>-</td><td>cst</td><td>csv</td><td>csp</td><td>ip</td><td>hm</td><td>-</td><td>tq</td><td>pv</td><td>vl</td><td>pp</td></tr>
<tr><td>值</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

3.2.1 PDS（Power Drive System）

PDS 負責控制驅動器，可透過來自主站、驅動器內部控制或錯誤偵測訊號的 6040h（controlword）操作 PDS。由來自驅動器的 6041h（statusword）回報 PDS 的狀態。圖 3.2.1.1 中的 PDS FSA（有限狀態機）定義了 PDS 的狀態和控制序列。

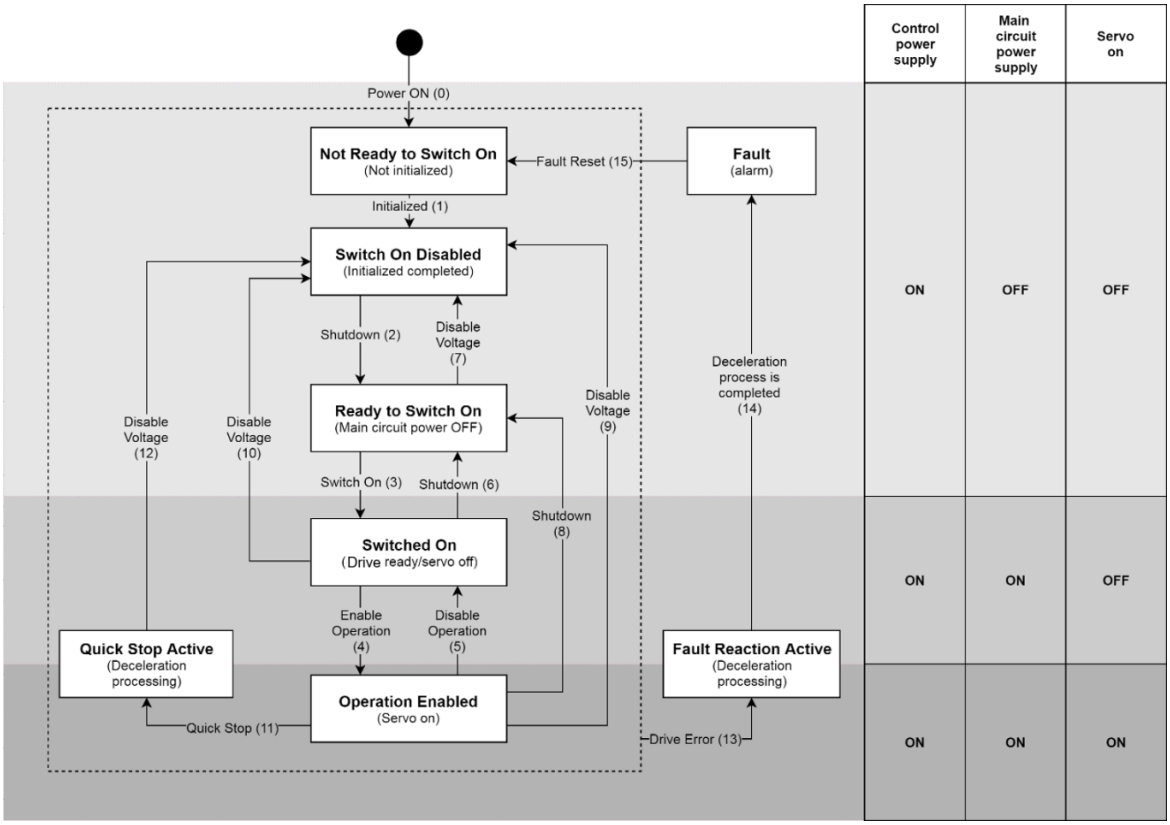


圖 3.2.1.1

表 3.2.1.1 列出 E 系列驅動器中 PDS 狀態轉換之事件與動作。狀態轉換將於執行操作後完成。

表 3.2.1.1

轉換	事件	動作
0	控制電源啟動或驅動器重置	驅動器執行初始化和自檢。
1	完成初始化	啟動通訊。
2	收到Shutdown命令	無
3	收到Switch on命令且主電源啟動	無
4	收到Enable operation命令	激磁馬達，啟動驅動器運動功能，並清除所有命令設定。
5	收到Disable operation命令	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
6	收到Shutdown命令	無
7	1. 收到Quick stop或Disable voltage命令	無

轉換	事件	動作
	2. ESM在「初始化」狀態	
8	收到Shutdown命令	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
9	收到Disable voltage命令	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
10	1. 收到Quick stop或Disable voltage命令 2. ESM切換到「初始化」狀態	無
11	收到Quick stop命令	開啟Quick stop功能。
12	完成Quick stop功能後的自動轉換	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
13	驅動器偵測到錯誤	執行由驅動器定義或使用者配置的Fault reaction功能。
14	完成減速的自動轉換	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
15	收到Fault reset命令	若驅動器警報條件已消失，將重置警報狀態。

■ PDS 命令代碼

表 3.2.1.2

命令	Bits of 6040h (controlword)					轉換
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Shutdown	0	X	1	1	0	2, 6, 8
Switch on	0	0	1	1	1	3
Switch on + Enable operation	0	1	1	1	1	3+4*
Disable voltage	0	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Quick stop	0	X	0	1	X	7, 10, 11
Disable operation	0	0	1	1	1	5
Enable operation	0	1	1	1	1	4
Fault reset	0→1	X	X	X	X	15
*執行Switched on後，會自動轉換為Enable operation。						

■ PDS 狀態代碼

表 3.2.1.3

6041h (statusword)	PDS FSA狀態
xxxx xxxx x0xx 0000b	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000b	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001b	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011b	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111b	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111b	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111b	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000b	Fault

■ 清除錯誤之過程

有兩種錯誤，驅動器錯誤與 EtherCAT 相關通訊錯誤。以下為清除錯誤之過程描述。

遇到驅動器錯誤時

(1) 排除造成驅動器錯誤的原因。

(2) 執行 Fault reset 命令以清除驅動器錯誤狀態。

遇到 EtherCAT 相關通訊錯誤時

(1) 排除造成 EtherCAT 相關通訊錯誤的原因。

(2) 將 AL 控制暫存器的第四個 bit 設為 1，以清除 ESC 中的錯誤狀態。

(3) 主站命令驅動器將 ESM 狀態轉為「預行」。

(4) 在 Fault 狀態下，主站將 6040h（controlword）的第七個 bit 從 0 轉為 1 以重置錯誤。

(5) 清除錯誤後，PDS 狀態從 Fault 轉為 Switch on disabled。

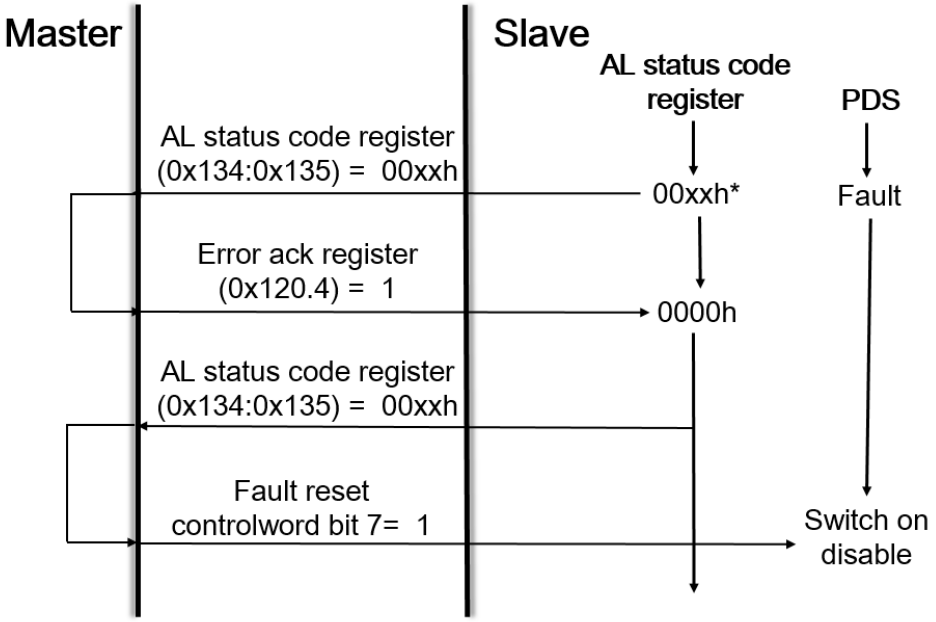


圖 3.2.1.2

註：在清除錯誤狀態前，請先排除所有偵測到的錯誤。

3.2.2 位置控制模式（pp）

位置控制模式（Profile position mode，pp）在 profile 速度和 profile 加速度下移動至目標位置，其軌跡生成結構如圖 3.2.2.1 所示。

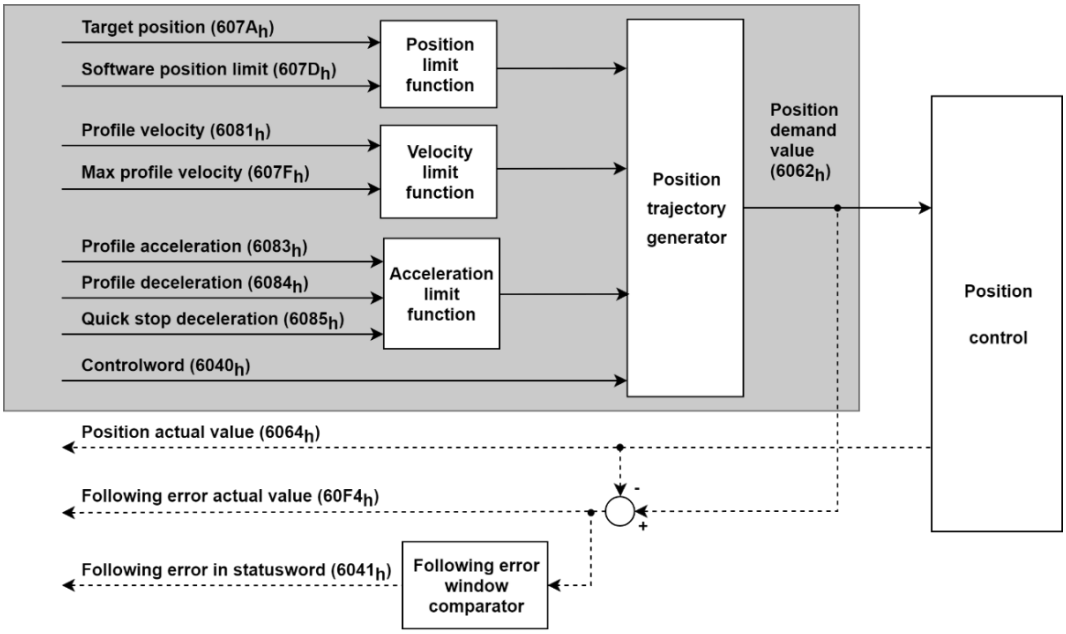


圖 3.2.2.1

註：
馬達移動時，Profile acceleration（6083h）與 Profile deceleration（6084h）的變更將在馬達停止移動後才會生效。

pp 模式的相關物件列於表 3.2.2.1。

表 3.2.2.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
605Dh	00h	Halt option code	I16	ro	-	1, 2	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
6067h	00h	Position window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
6068h	00h	Position window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Bh	00h	Position range limit	U8	ro	-	2	-
	01h	Min position range limit	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 0	inc
	02h	Max position range limit	I32	rw	Y	0 ~ 2147483647	inc
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6081h	00h	Profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60F2h	00h	Position option code	U16	rw	Y	0x0 ~ 0x00C0	-
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count

■ pp 模式之 Controlword（6040h）

表 3.2.2.2

Bit 9	Bit 5	Bit 4	定義
change on set-point	change set immediately	new set-point	
0	0	0→1	在下一個定位開始前完成定位（已達目標）。
X	1	0→1	立即開始下一個定位。
1	0	0→1	以目前的profile速度執行定位至目前的點位（set-point）後，實行下一個定位。

表 3.2.2.3

Bit	值	定義
6 (absolute / relative)	0	目標位置為絕對值。
	1	目標位置為相對值。
8 (halt)	0	執行或繼續定位。
	1	依據605Dh（halt option code）將軸停止。

■ pp 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.2.4

Bit	值	定義
10 (target reached)	0	Halt（Bit 8 in controlword）= 0：未達目標位置 Halt = 1：軸減速
	1	Halt = 0：已達目標位置 Halt = 1：軸的速度為0
12 (set-point acknowledge)	0	最新的點位已執行完畢 等待新的點位（緩衝暫存器是空的）
	1	仍在執行前一個點位
13 (following error)	0	無跟隨錯誤
	1	有跟隨錯誤

■ pp 模式之 Halt option code（605Dh）

表 3.2.2.5

值	定義
0	保留
1	依據6084h（profile deceleration）將軸停止且維持在Operation enabled狀態
2	依據6085h（quick stop deceleration）將軸停止且維持在Operation enabled狀態

■ 設定基本點位之範例

[1] 主站設定 607Ah（target position）後，將 6040h（controlword）的 bit 4 從 0 改為 1（邊界觸發）。

[2] 透過設定 6041h（statusword）的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。接著，驅動器開始移向來自 607Ah（target position）的目標位置。

[3] 6041h（statusword）的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h（controlword）的 bit 4 設為 0 。

[4] 6040h（controlword）的 bit 4 設為 0 後，驅動器將 6041h（statusword）的 bit 12 設為 0。

[5] 當馬達到達目標位置，驅動器將 6041h（statusword）的 bit 10 設為 1。

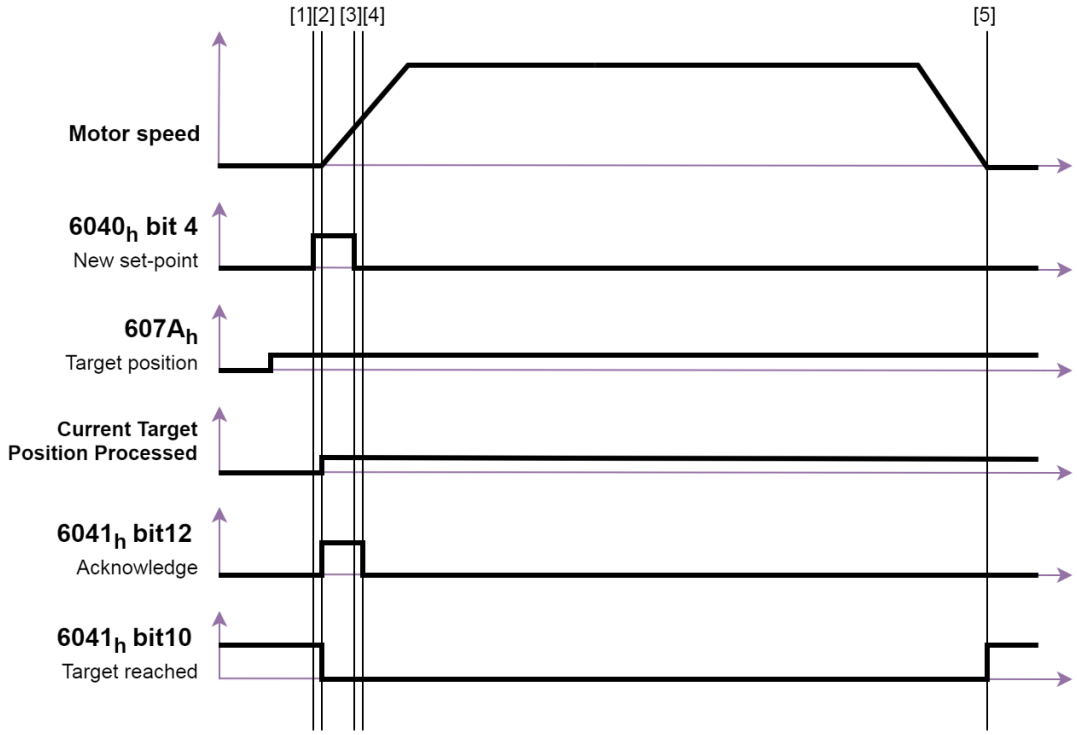


圖 3.2.2.2

註：運動速度為受限於 607Fh（max profile velocity）的 6081h（profile velocity）。

■ 設定單點位之範例

當 6040h（controlword）的 bit 5 為 1，6040h（controlword）的 bit 4 會立即生效新點位。因此，正在執行的點位會被中斷。

[1] 6041h（statusword）的 bit 12 設為 0 後，主站改變 607Ah（target position）的值，並將 6040h（controlword）的 bit 4 從 0 改為 1（邊界觸發）。

[2] 透過設定 6041h（statusword）的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。接著，驅動器開始移向來自 607Ah（target position）的新目標位置。

[3] 6041h（statusword）的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h（controlword）的 bit 4 設為 0 。

[4] 6040h（controlword）的 bit 4 設為 0 後，驅動器將 6041h（statusword）的 bit 12 設為 0。

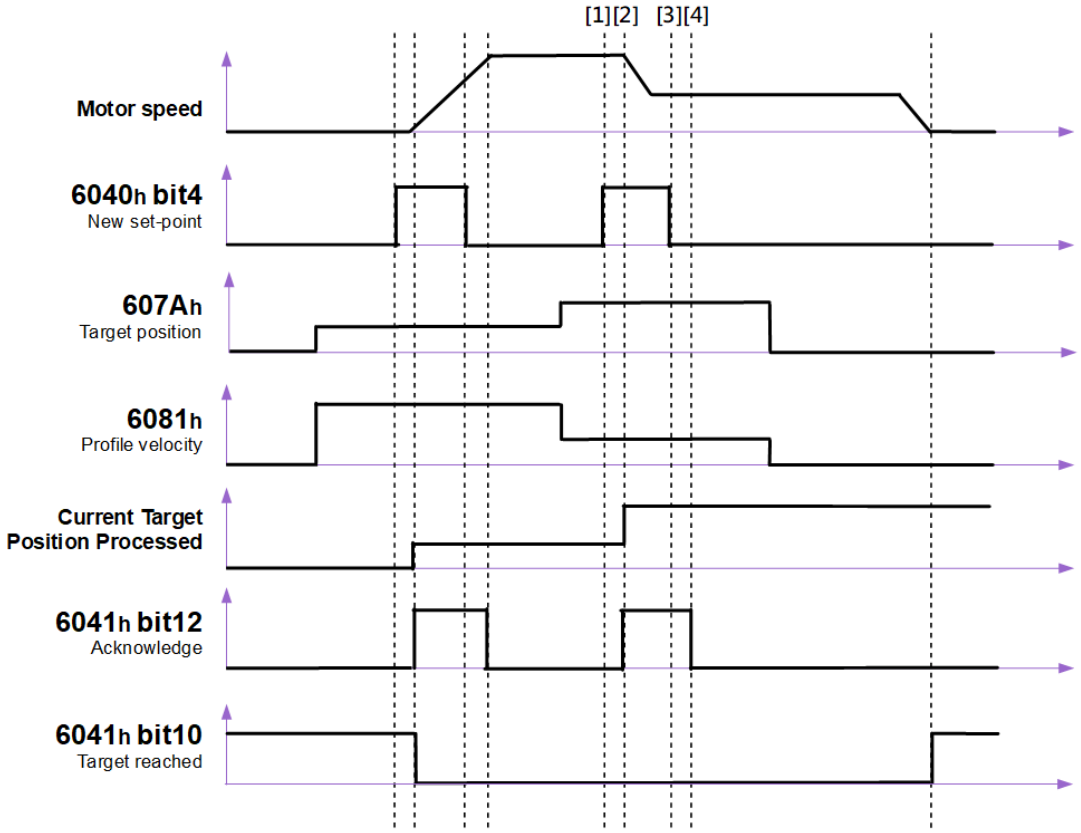


圖 3.2.2.3

■ 設定點位組之範例（運動中改變目標）

[1] 6041h（statusword）的 bit 12 設為 0 後，主站改變 607Ah（target position）的值，並將 6040h（controlword）的 bit 4 從 0 改為 1（邊界觸發）。

[2] 透過設定 6041h（statusword）的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。驅動器將 607Ah（target position）緩衝暫存成一個新的目標位置，並繼續執行正在執行的目標位置。

[3] 6041h（statusword）的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h（controlword）的 bit 4 設為 0 。

[4] 完成正在執行的點位後，驅動器開始移向新的目標位置。緩衝暫存器變空，6041h(statusword) 的 bit 12 變為 0。

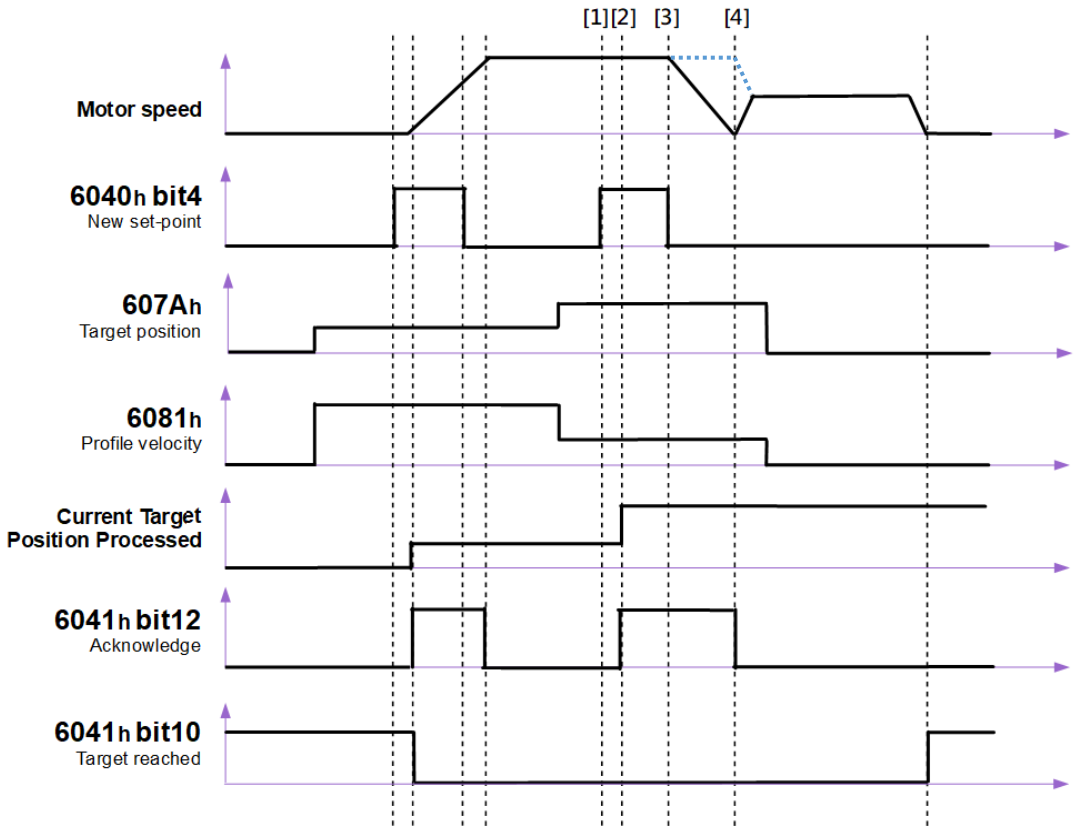


圖 3.2.2.4

註：圖中馬達速度上的虛線為 6040h（controlword）的 bit 9（change of setpoint）設為 1 時的情況。不過，若新的目標位置在反方向，馬達仍會先移動到目前的目標位置，再進行反方向移動。

■ 緩衝暫存多個點位之範例

E 系列驅動器最多僅支援兩個點位。點位的處理如下所示。

[1] 沒有正在執行的點位時，新點位 A 立即生效。
[2] 有正在執行的點位時，新點位 B 和 C 被儲存在緩衝暫存器中。
[3] 所有的點位緩衝暫存器全被使用（6041h 的 bit 12 為 1）時，新點位 D 被捨棄。
[4] 所有的點位緩衝暫存器全被使用（6041h 的 bit 12 為 1）且 6040h（controlword）的 bit 5 為 1 時，新點位 E 立即被視為單點位執行。先前的所有點位將被捨棄。
[5] 6041h（statusword）的 bit 10 保持為 0，直到執行完所有點位。

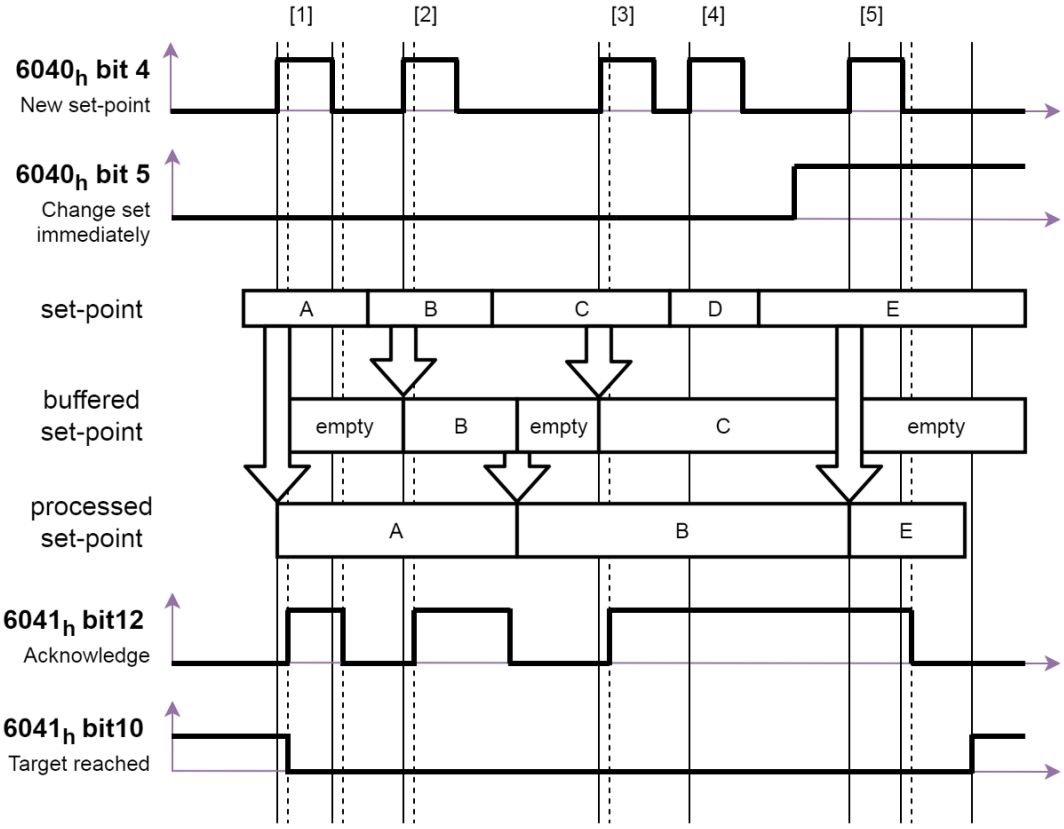


圖 3.2.2.5

■ halt bit 之範例

當 6040h（controlword）的 bit 8 在 pp 模式中被設為 1，運動將暫停。6040h（controlword）的 bit 8 變回 0 後，將恢復未完成的點位。

[1] 沒有正在執行的點位時，新點位 A 立即生效。
[2] 還在執行點位 A 時，若緩衝暫存器是空的，新點位 B 將被儲存。
[3] 還在執行點位 A，卻將 6040h（controlword）的 bit 8 設為 1，運動將暫停。馬達速度減為 0 後，6041h（statusword）的 bit 10 變為 1。
[4] 當 6040h（controlword）的 bit 8 變回 0，將恢復點位 A 的運動。6041h（statusword）的 bit 10 變為 0。
[5] 到達點位 A 後，執行點位 B。
[6] 6041h（statusword）的 bit 10 保持為 0，直到執行完所有點位。

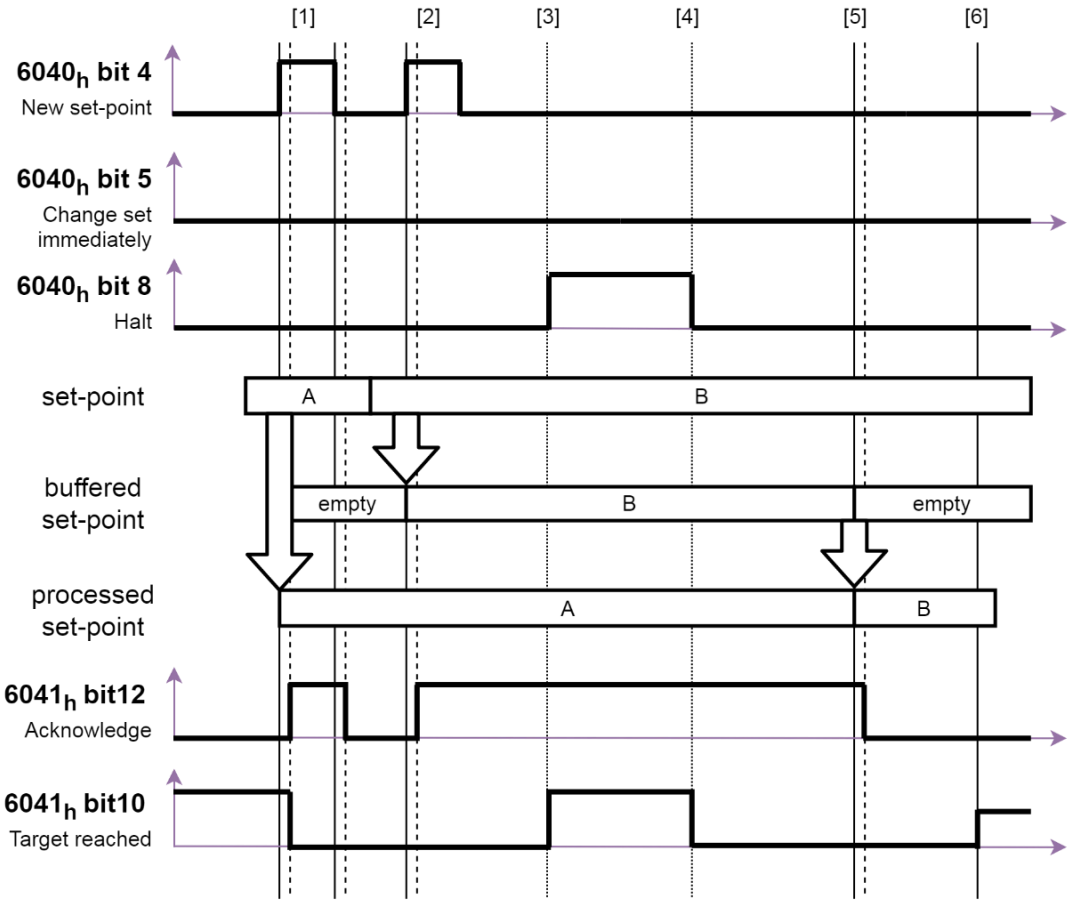


圖 3.2.2.6

3.2.3 週期同步位置模式（csp）

運動曲線（軌跡）由主站產生。因此，主站會於每個通訊週期更新位置命令。週期同步位置模式（Cyclic synchronous position mode，csp）用於 DC 模式中。在以 csp 模式激磁馬達或切換至 csp 模式之前，請務必先將 607Ah（target position）對齊 6064h（position actual value）。否則，可能會導致危險行為。為了防止馬達的危險行為，若 607Ah（target position）的變化量超過以下範圍，目標位置將被忽略，並觸發上控位置命令異常警告（AL.990）。

$$\frac{\text{(Target position (607A}_h\text{) - Position demand value (6062}_h\text{))}}{\text{Interpolation time period (60C2}_h\text{)}} < \text{Velocity limit (2316}_h\text{) [unit: rpm]}$$

註：
若不想顯示警告 AL.990，可設定 Pt0A1 = t.□□1□來關閉此警告的偵測（即使關閉警告偵測，保護功能仍會作用）。

其軌跡生成結構如圖 3.2.3.1 所示。

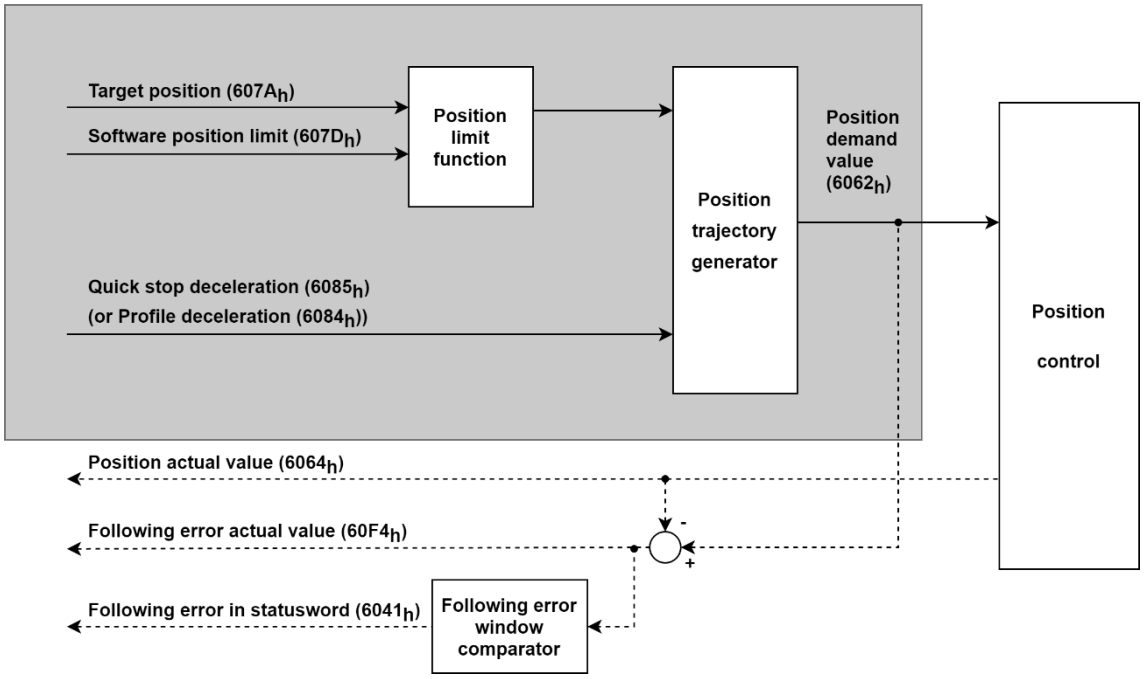


圖 3.2.3.1

csp 模式的相關物件列於表 3.2.3.1。

表 3.2.3.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Bh	00h	Position range limit	U8	ro	-	2	-
	01h	Min position range limit	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 0	inc
	02h	Max position range limit	I32	rw	Y	0 ~ 2147483647	inc
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	-128 ~ 63	-
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count

■ csp 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.3.2

Bit	值	定義
12 (drive follows command value)	0	驅動器不遵循命令值（忽略目標位置）
	1	驅動器遵循命令值 （目標位置被視為位置控制迴路的輸入）
13 (following error)	0	無跟隨誤差
	1	有跟隨誤差

3.2.4 歸原點模式（hm）

此模式適用於增量式編碼器。完成歸原點程序後，機器的原點位置（home position）將被定義。欲使位置 0 點偏移原點位置，需將原點偏移量（home offset）設定於物件 607Ch。完成歸原點後，以下位置物件的值會依據以下公式被重新設置。

6062h（position demand value）= 6064h（position actual value）= 607Ch（home offset）
6063h（position actual internal value) = 60FCh（position demand internal value）= 0

hm 模式的輸出和輸入物件如圖 3.2.4.1 所示。

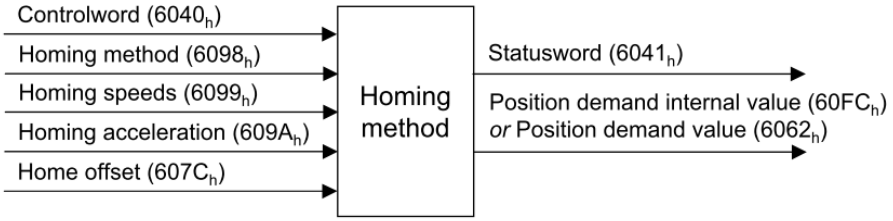


圖 3.2.4.1

hm 模式的相關物件列於表 3.2.4.1。

表 3.2.4.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ch	00h	Home offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6098h	00h	Homing method	I8	rw	Y	-128 ~ 127	-
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Speed during search for switch	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
	02h	Speed during search for zero	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2

■ hm 模式之 Controlword（6040h）

表 3.2.4.2

Bit	值	定義
4 (homing operation start)	0	不執行歸原點。
	1	開始或繼續歸原點。
8 (halt)	0	啟動bit 4。
	1	將軸停止。

■ hm 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.4.3

Bit 13	Bit 12	Bit 10	定義
homing error	homing attained	target reached	
0	0	0	正在進行歸原點。
0	0	1	歸原點被中斷或尚未開始。
0	1	0	已取得歸原點，但尚未到達目標位置。
0	1	1	成功完成歸原點。
1	0	0	發生歸原點錯誤，速度不為0。
1	0	1	發生歸原點錯誤，速度為0。
1	1	X	保留

註：

1. 在下列情況下，bit 12 會被清除為 0。
   - 重新啟動驅動器。
   - 轉為其他的操作模式。
2. 若使用多圈絕對式編碼器，bit 12 始終為 1。

■ 成功歸原點之範例

[1] 將 6098h（homing method）設為所需的歸原點方法。E 系列 EtherCAT 驅動器所支援的歸原點方法如表 3.2.4.4 所示。

[2] 設置歸原點參數：609Ah（homing acceleration）、6099:01h（speed during search for switch）、6099:02h（speed during search for zero）以及 607Ch（home offset）。

[3] 將 6040h（controlword）的 bit 4 從 0 改為 1，即開始歸原點。

[4] 當成功完成歸原點後，驅動器將 6041h（statusword）的 bit 10 與 bit 12 設為 1。

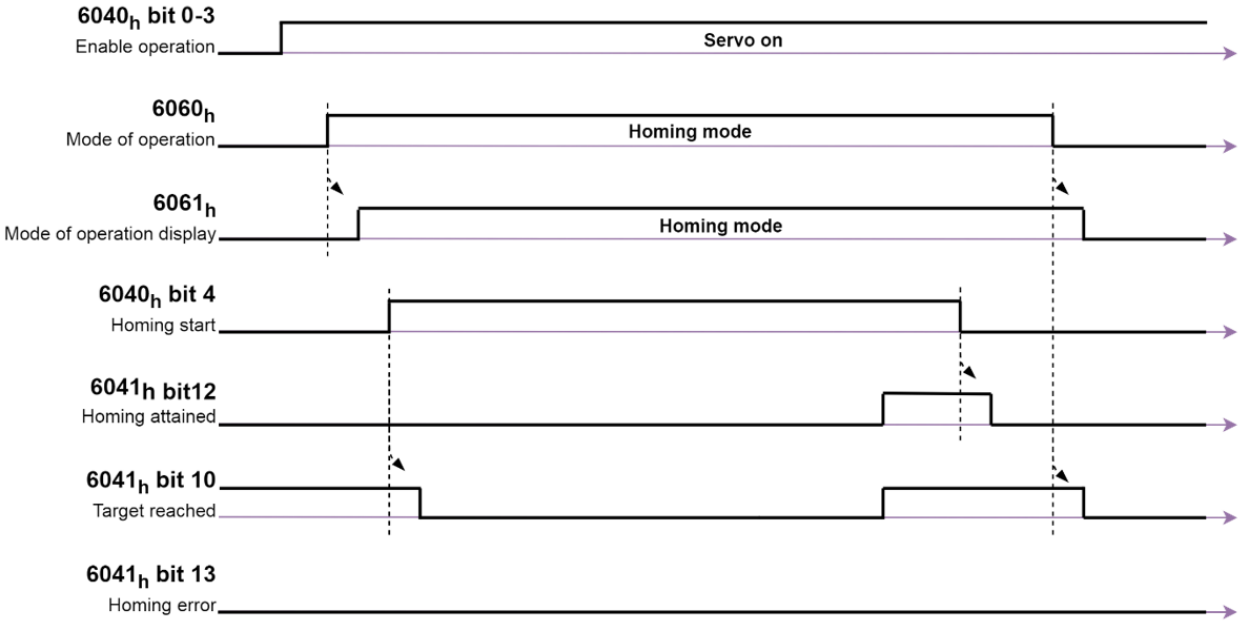
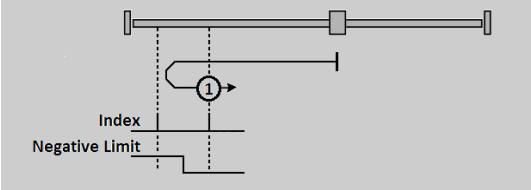
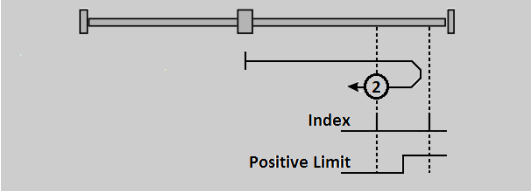
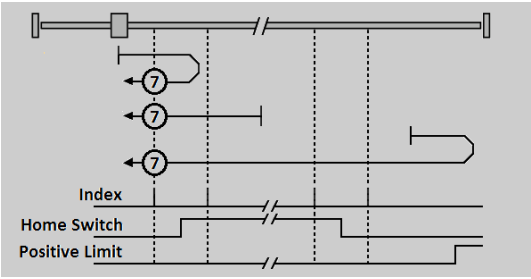
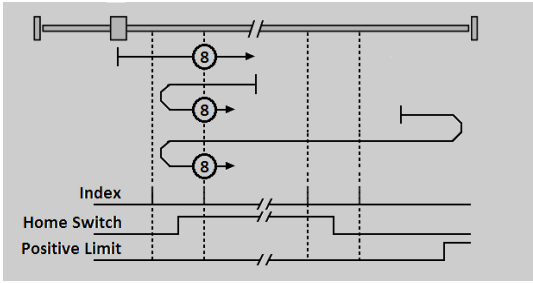
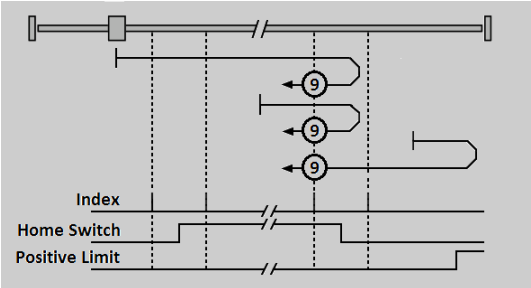
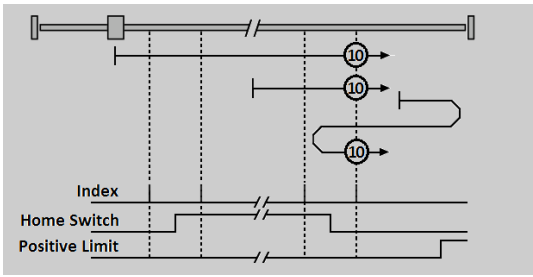
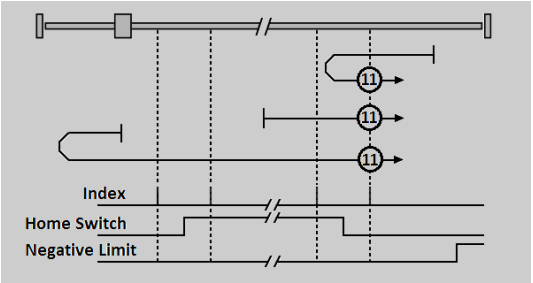
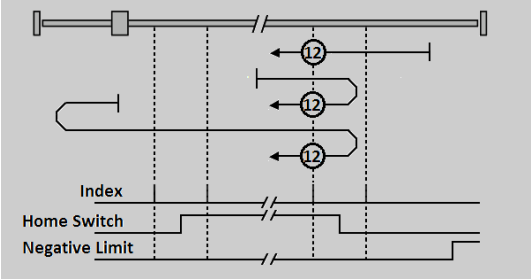
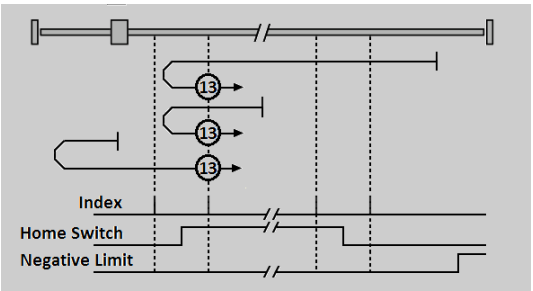
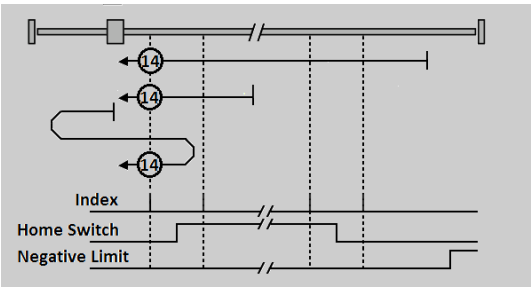
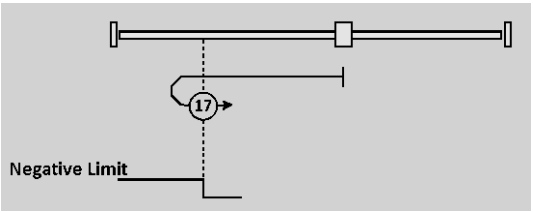
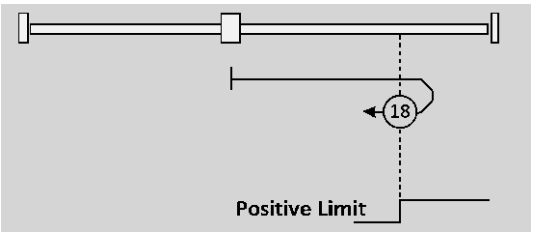
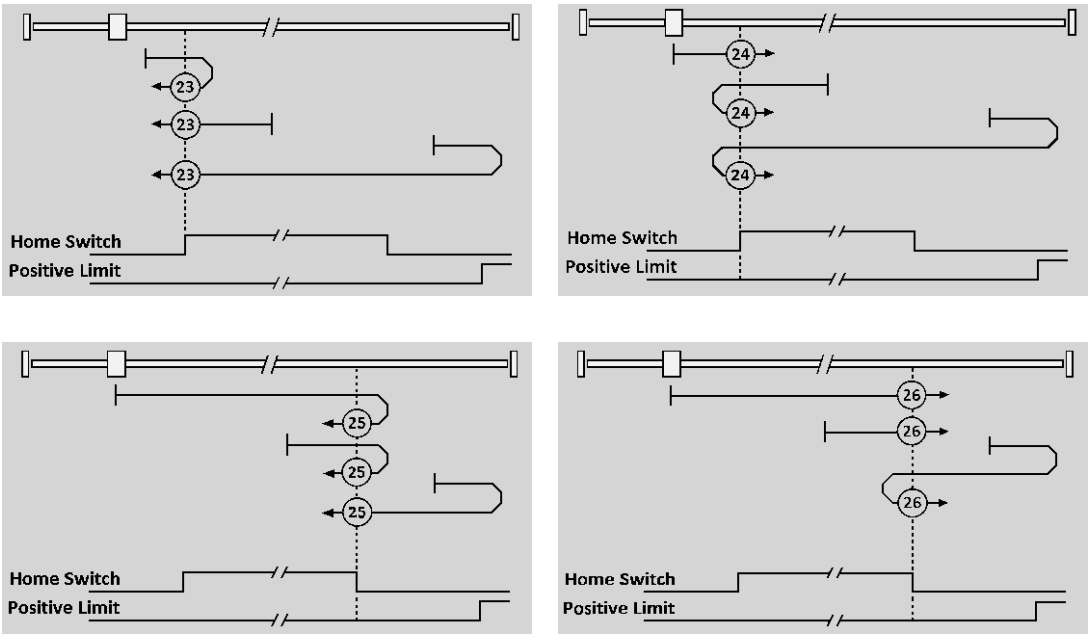
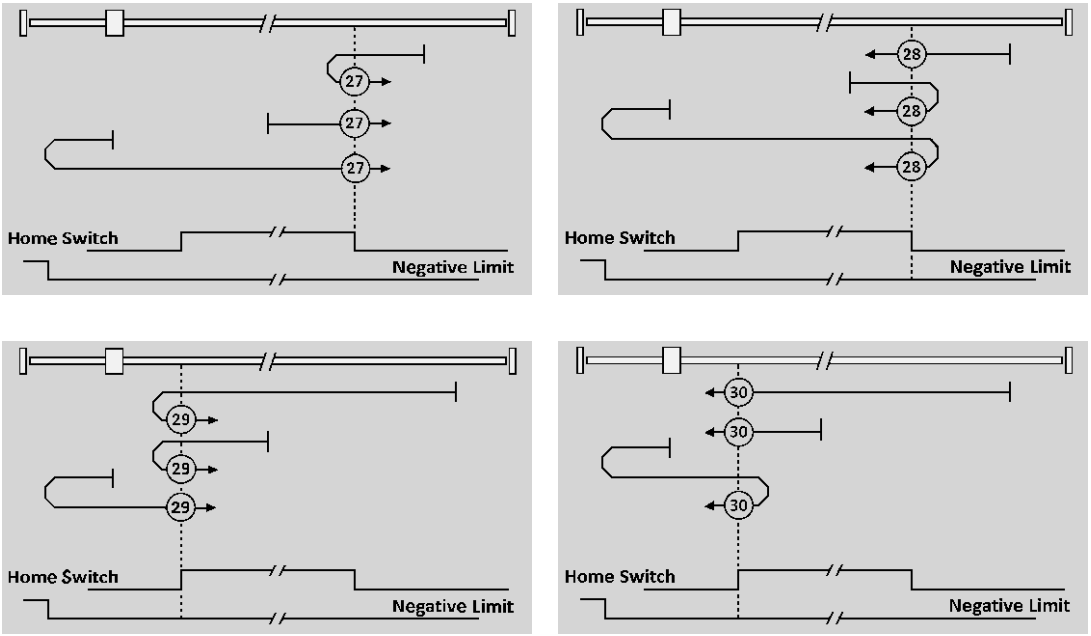


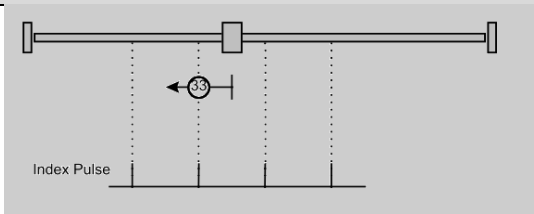
圖 3.2.4.2

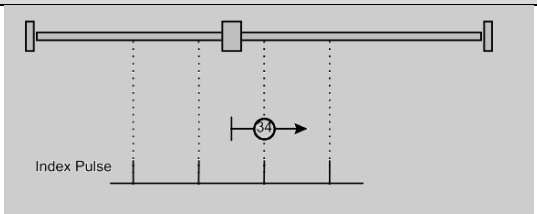
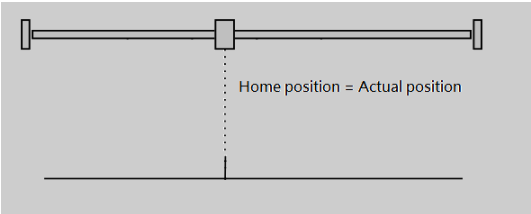
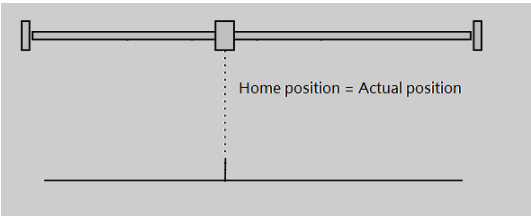
表 3.2.4.4

方法	描述
1	**以負極限開關（negative limit switch）和 index 脈衝歸原點** 若負極限開關失效，運動的初始方向向左。原點位置位於負極限開關失效的右側第一個index脈衝處。 若無指定負極限，歸原點將失敗。 
2	**以正極限開關（positive limit switch）和index脈衝歸原點** 若正極限開關失效，運動的初始方向向右。原點位置位於正極限開關失效的左側第一個index脈衝處。 若無指定正極限，歸原點將失敗。 
7~10	**以原點開關（home switch）和index脈衝歸原點—正初始方向** 運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法7與8的初始方向為負，其他的初始方向為正。 若無指定原點開關和正極限，歸原點將失敗。    
11~14	**以原點開關（home switch）和index脈衝歸原點—負初始方向**

方法	描述
	運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法11與12的初始方向為正，其他的初始方向為負。 若無指定原點開關和負極限，歸原點將失敗。    
17	**以負極限開關（negative limit switch）歸原點** 若負極限開關失效，運動的初始方向向左。原點位置位於負極限開關失效的右側。 若無指定負極限，歸原點將失敗。 
18	**以正極限開關（positive limit switch）歸原點** 若正極限開關失效，運動的初始方向向右。原點位置位於正極限開關失效的左側。 若無指定正極限，歸原點將失敗。 
23~26	**以原點開關（home switch）歸原點—正初始方向**

<table>
<tr><th>方法</th><th>描述</th></tr>
<tr><td></td><td>運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法23與24的初始方向為負，其他的初始方向為正。
若無指定原點開關和正極限，歸原點將失敗。

</td></tr>
<tr><td>27~30</td><td>以原點開關（home switch）歸原點—負初始方向
運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法27與28的初始方向為正，其他的初始方向為負。
若無指定原點開關和負極限，歸原點將失敗。

</td></tr>
<tr><td>33~34</td><td>以index脈衝歸原點
歸原點方向分別為負（33）或正（34）。原點位置位於所選方向中的index脈衝處。</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>方法</th><th>描述</th></tr>
<tr><td></td><td>


</td></tr>
<tr><td>37</td><td>以當前位置歸原點
馬達的當前位置被定義為原點位置。在此方法中，驅動器不需要處於Operation enabled狀態。
物件初始化如下。
6062h (position demand value) = 6064h (position actual value) = 607Ch (home offset)
6063h (position actual internal value) = 60FCh (position demand internal value) = 0

</td></tr>
<tr><td>-3</td><td>以當前位置歸原點
馬達的當前位置被定義為原點位置，並將馬達的當前位置設為新的Index，設定完成後，使用其他歸原點方法會以此位置作為參考點Index。在此方法中，驅動器不需要處於Operation enabled狀態。
適用於旋轉馬達（多圈絕對式編碼器）及線性馬達（絕對式編碼器）的應用。
註：若Pt002 = t.□X□□沒有依照編碼器類型正確設定，可能會造成歸原點失敗。

</td></tr>
</table>

3.2.5 速度控制模式（pv）

依據 profile 加速度與 profile 減速度輸出馬達速度，直到達到目標速度。其軌跡生成結構如圖 3.2.5.1 所示。

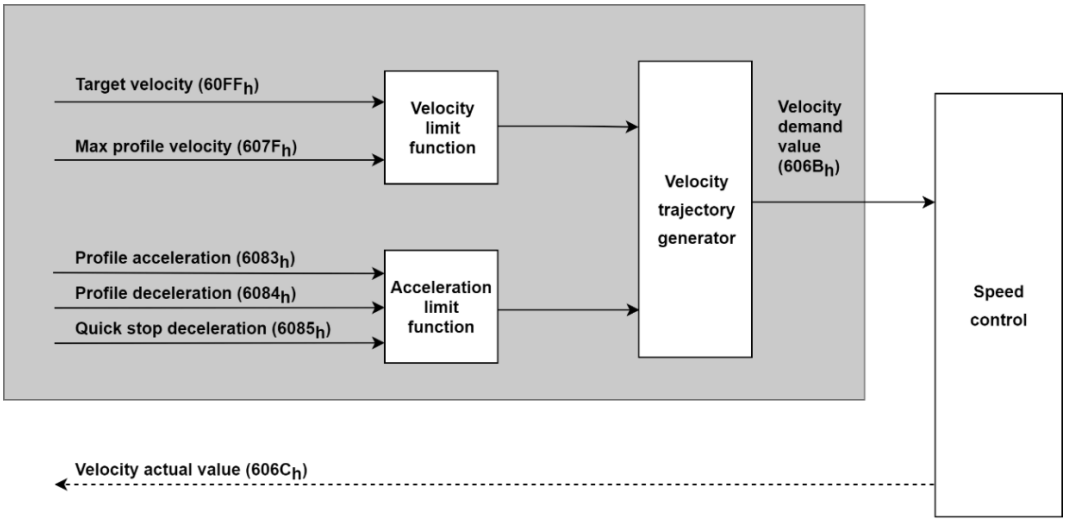


圖 3.2.5.1

註：
馬達移動時，Profile acceleration（6083h）與 Profile deceleration（6084h）的變更將在馬達停止移動後才會生效。

pv 模式的相關物件列於表 3.2.5.1。

表 3.2.5.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	0 ~ 65535	inc/s
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s

■ pv 模式之 Controlword（6040h）

表 3.2.5.2

Bit	值	定義
8 (halt)	0	執行或繼續運動。
	1	依據605Dh（halt option code）將軸停止。

■ pv 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.5.3

Bit	值	定義
10 (target reached)	0	Halt（Bit 8 in controlword）= 0：未達目標速度 Halt = 1：軸減速
	1	Halt = 0：已達目標速度 Halt = 1：軸速度為0
12 (speed)	0	速度不等於0
	1	速度等於0

3.2.6 週期同步速度模式（csv）

運動曲線(軌跡)由主站產生。60C2h(interpolation time period)為更新 60FFh(target velocity) 的週期。其軌跡生成結構如圖 3.2.6.1 所示。

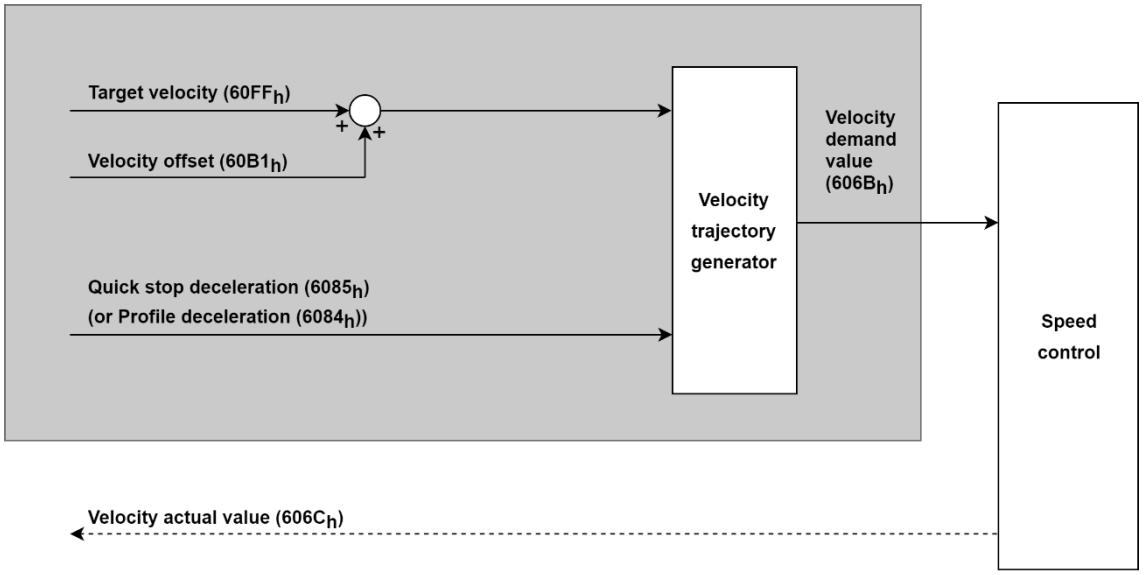


圖 3.2.6.1

csv 模式的相關物件列於表 3.2.6.1。

表 3.2.6.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	0 ~ 65535	inc/s
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	0 ~ 65535	ms
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	-128 ~ 63	-
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s

■ csv 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.6.2

Bit	值	定義
12 (drive follows command value)	0	驅動器不遵循命令值（忽略目標速度）
	1	驅動器遵循命令值 （將目標速度視為速度控制迴路的輸入）

3.2.7 轉矩控制模式（tq）

設置轉矩斜率（torque slope）以輸出轉矩至目標轉矩。轉矩命令的產生來自於 6071h（target torque）和 6087h（torque slope），如圖 3.2.7.1 所示。

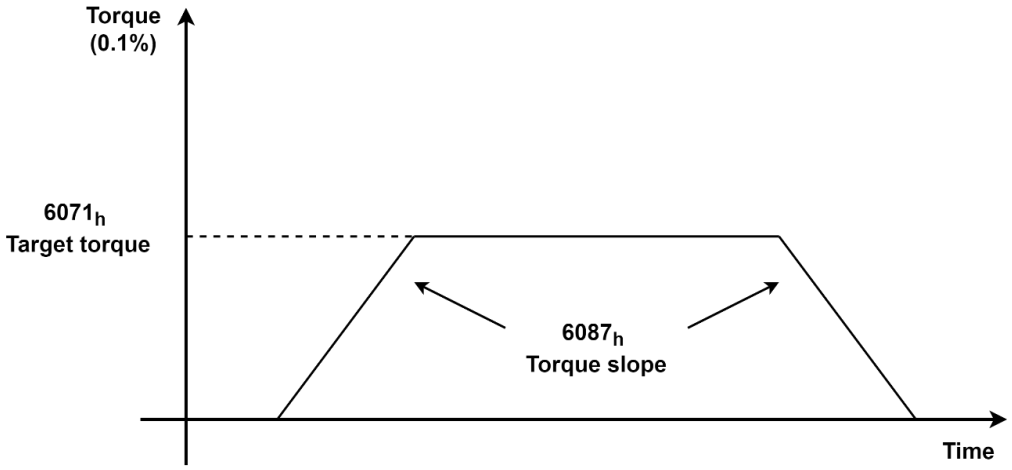


圖 3.2.7.1

其軌跡生成結構如圖 3.2.7.2 所示。

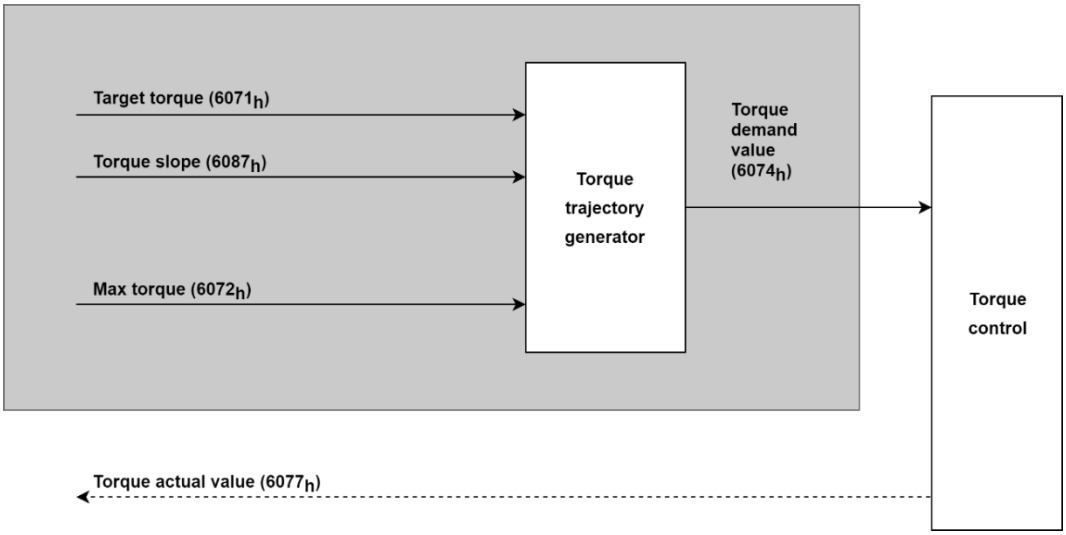


圖 3.2.7.2

tq 模式的相關物件列於表 3.2.7.1。

表 3.2.7.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6087h	00h	Torque slope	U32	rw	Y	0 ~ 4294967295	0.1%/s
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%

■ tq 模式之 Controlword（6040h）

表 3.2.7.2

Bit	值	定義
8 (halt)	0	執行或繼續運動。
	1	依據605Dh（halt option code）將軸停止。

■ tq 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.7.3

Bit	值	定義
10 (target reached)	0	Halt（Bit 8 in controlword）= 0：未達目標轉矩 Halt = 1：軸減速
	1	Halt = 0：已達目標轉矩 Halt = 1：軸速度為0

3.2.8 週期同步轉矩模式（cst）

運動曲線(軌跡)由主站產生。60C2h(interpolation time period)為更新 6071h(targer torque) 的週期。其軌跡生成結構如圖 3.2.8.1 所示。

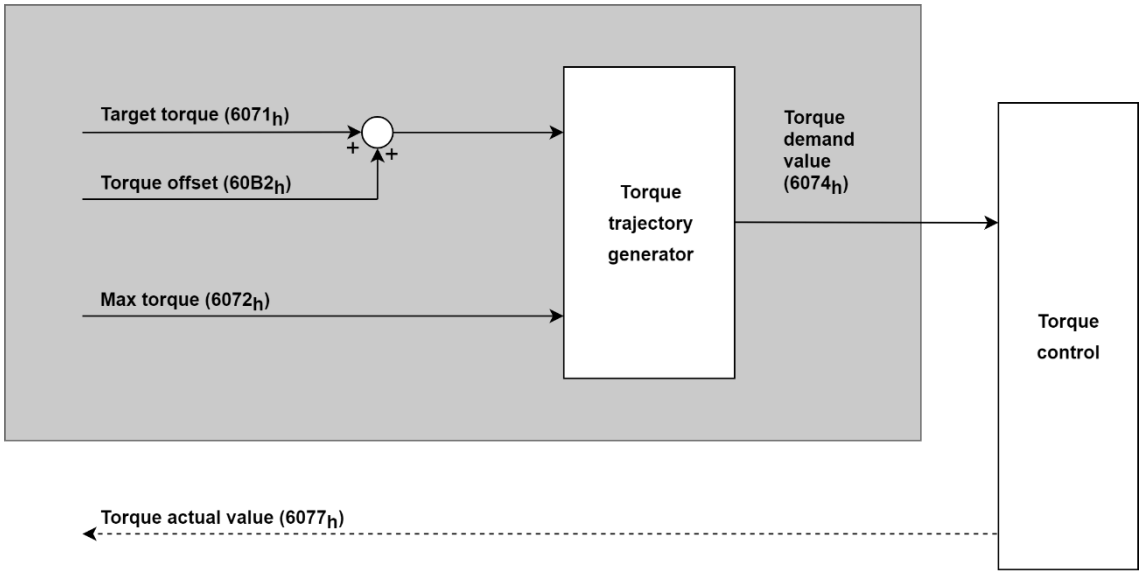


圖 3.2.8.1

cst 模式的相關物件列於表 3.2.8.1。

表 3.2.8.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	-32768 ~ 32767	0.1%
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	-128 ~ 63	-
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	Y	0 ~ 65535	0.1%

■ cst 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.8.2

Bit	值	定義
12 (drive follows command value)	0	驅動器不遵循命令值（忽略目標轉矩）
	1	驅動器遵循命令值 （將目標轉矩視為轉矩控制迴路的輸入）

3.2.9 Touch probe function

此功能可取得被 index 訊號(Z 相)或 EXT-PROBE1 觸發的回授位置。當操作模式為 hm 模式時，此功能無效。請勿同時設置上升沿（rising edge）和下降沿（falling edge）。

touch probe function 的相關物件列於表 3.2.9.1。

表 3.2.9.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
60B8h	00h	Touch probe function	U16	rw	Y	0 ~ 65535	-
60B9h	00h	Touch probe status	U16	ro	Y	0 ~ 65535	-
60BAh	00h	Touch probe 1 positive edge	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BBh	00h	Touch probe 1 negative edge	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BCh	00h	Touch probe 2 positive edge	I32	ro	Y	-2147483648 ~ 2147483647	inc

■ Touch probe 1 First event 單次取樣之範例

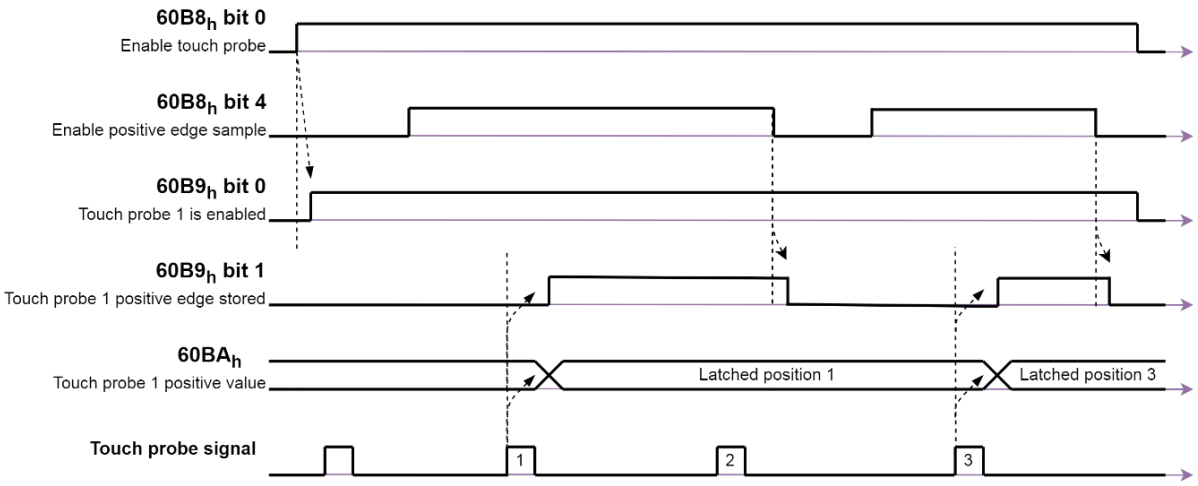


圖 3.2.9.1

表 3.2.9.2

#	值	描述
(1)	60B8h bit 0 = 1 60B8h bit 1 = 0 60B8h bit 4 = 1	啟動Touch probe 1。 啟動First event單次取樣。 啟動Touch probe 1正緣觸發。
(2)	→ 60B9h bit 0 = 1	設置「Touch probe 1 is enabled」狀態為1。
(3)		發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。
(4)	→ 60B9h bit 1 = 1 → 60BAh	設置「Touch probe 1 positve edge stored」狀態為1。 正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。
(5)	60B8h bit 4 = 0	關閉positive edge取樣。
(6)	→ 60B9h bit 1 = 0 → 60BAh	重置「Touch probe 1 positve edge stored」狀態為0。 物件「Touch probe position 1 positive value」的儲存數值未改變。
(7)	60B8h bit 4 = 1	啟動positive edge取樣。
(8)		再次發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。
(9)	→ 60B9h bit 1 = 1 → 60BAh	設置「Touch probe 1 positve edge stored」狀態為1。 新的正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。
(10)	→ 60B8h bit 0 = 0	關閉Touch probe 1。
(11)	→ 60B9h bit 0與bit 1 = 0	重置狀態。

■ Touch probe 1 連續取樣之範例

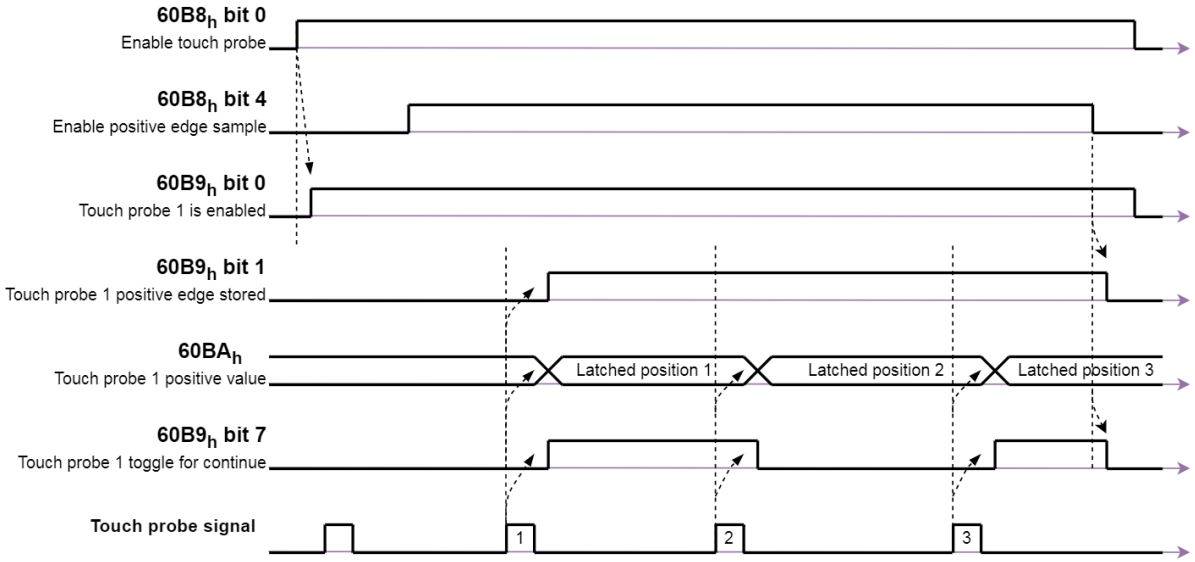


圖 3.2.9.2

表 3.2.9.3

#	值	描述
(1)	60B8h bit 0 = 1 60B8h bit 1 = 1 60B8h bit 4 = 1	啟動Touch probe 1。 啟動連續取樣。 啟動Touch probe 1正緣觸發。
(2)	→ 60B9h bit 0 = 1	設置「Touch probe 1 is enabled」狀態為1。
(3)		發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。
(4)	→ 60B9h bit 1 = 1 → 60B9h bit 7 = 1 → 60BAh	設置「Touch probe 1 positve edge stored」狀態為1。 Touch probe 1的正緣位置已被更新。 正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。
(5)		第2次發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。
(6)	→ 60B9h bit 7 = 0 → 60BAh	Touch probe 1的正緣位置已被更新。 第2次正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。
(7)		第3次發生外部Touch probe訊號正緣觸發事件。
(8)	→ 60B9h bit 7 = 1 → 60BAh	Touch probe 1的正緣位置已被更新。 第3次正緣位置儲存於物件「Touch probe position 1 positive value」。
(9)	60B8h bit 4 = 0	關閉positive edge取樣。
(10)	→ 60B9h bit 1 = 0 → 60B9h bit 7 = 0 → 60BAh	重置「Touch probe 1 positve edge stored」狀態為0。 重置連續取樣狀態為0。 物件「Touch probe position 1 positive value」的儲存數值未改變。
(11)	→ 60B8h bit 0 = 0	關閉Touch probe 1。
(12)	→ 60B9h bit 0 = 0	重置狀態。

3.2.10 Modulo 系統

Modulo 系統可應用在旋轉定位。透過設定 607Bh（Position range limit），使用者可以規範位置資料的範圍，被影響的位置資料包含 6062h（Position demand value）、6064h（Position actual value）等。

當 607B:01h（Min position range limit）或 607B:02h（Max position range limit）任一物件的數值不為 0 時，Modulo 系統便會開啟。

Modulo 系統開啟時，當馬達移動超過 607B:02h（Max position range limit）或小於 607B:01h（Min position range limit）時，會以 Wrap around 的方式處理位置資料，數值將由另一端繼續累加或累減，如圖 3.2.10.1 所示。

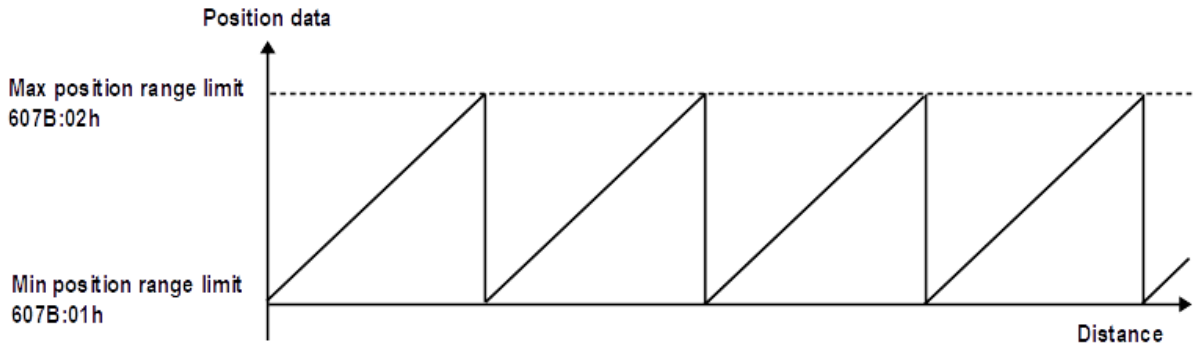


圖 3.2.10.1

表 3.2.10.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	有效值	單位
607Bh	00h	Position range limit	U8	ro	-	2	-
	01h	Min position range limit	I32	rw	Y	-2147483648 ~ 0	inc
	02h	Max position range limit	I32	rw	Y	0 ~ 2147483647	inc

註：

1. 607B:01h（Min position range limit）與 607B:02h（Max position range limit）修改數值的生效時機為解激磁狀態。激磁狀態下，即使修改了物件，也不影響目前 Modulo 系統應用的設定。
2. 設定範圍最大僅至 2,147,483,647 (0x7FFFFFFF)，超過範圍時設定無效。
3. 當 607Bh 設定的數值非有效值時，驅動器會跳出警告 AL.980 作為提醒。

■ 旋轉定位

Modulo 系統的使用方法之一，就是可以將 Modulo 範圍設定為馬達旋轉一圈的範圍，像是將 Modulo 範圍設定為 0°~359°（Min position range limit 設定為 0°；Max position range limit 設定為 359°）。圖 3.2.10.2 示意了馬達在範圍為 0°~359°轉動時，實際位置的數值變化。

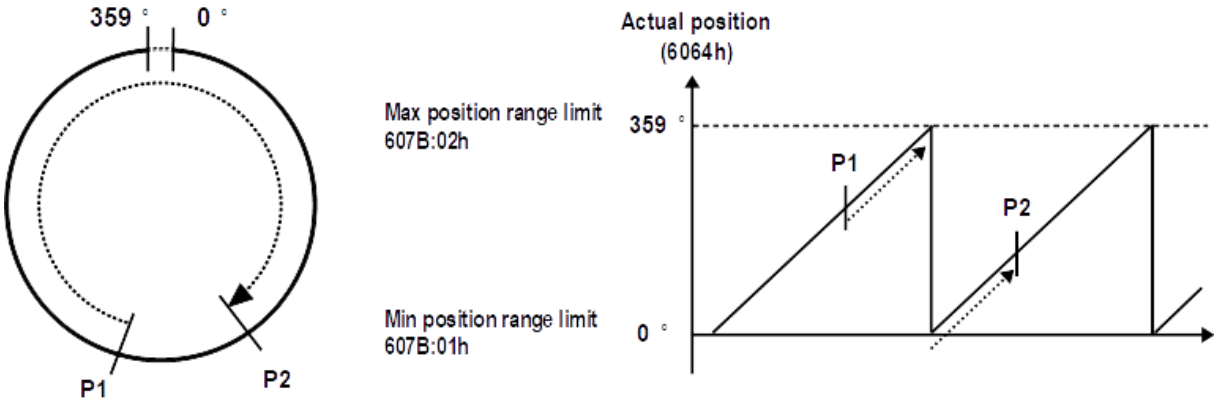


圖 3.2.10.2

■ 旋轉定位方向選項

使用旋轉定位時，正轉或反轉馬達皆可以達到 607Ah（Target position）。因此 Modulo 系統開啟時，607Ah（Target position）的移動方式需透過 60F2h（Position option code）設定，其運作行為呈現於表 3.2.10.2。

表 3.2.10.2

Bit	值	名稱	運作行為
0 ~ 5	0	-	（不支援）
6、7	00	Linear	線性移動，馬達以絕對值位置來做移動。
	01	Only negative direction	僅負方向，馬達只會以反轉來做移動。
	10	Only positive direction	僅正方向，馬達只會以正轉來做移動。
	11	Shortest way	最短距離，馬達會選擇最短距離來做移動。
8 ~ 15	0	-	（不支援）

註：

1. 僅位置控制模式（pp）支援 60F2h（Position option code）；週期同步位置模式（csp）僅支援以 Shortest way 執行命令。
2. 若位置控制模式（pp）使用相對移動（Controlword Bit 6 = 1），馬達便不會以 60F2h（Position option code）設定的方式移動。

■ 60F2h（Position option code）之範例

下方圖示將呈現，若設定 Modulo 範圍為 0°~359°（Min position range limit 設定為 0°；Max position range limit 設定為 359°），且剛好對應馬達旋轉一圈，命令依序要求執行 45° → 270° → 90° → 540° → -135°的運作方式。

➢ Linear

執行「線性移動」方法時，若 Target position 在 360°以內，會以不經過 359°~0°交界點的方式移動到指定的點位，如圖 3.2.10.3 中 45° → 270°、270° → 90°的移動方式。若 Target position 小於 Min position range limit (<0°) 或超過 Max position range limit (>359°)，則會依照超過的數值進行額外的移動，並停在指定的點位，如圖 3.2.10.3 中 90° → 540°、180° → -135°的移動方式。

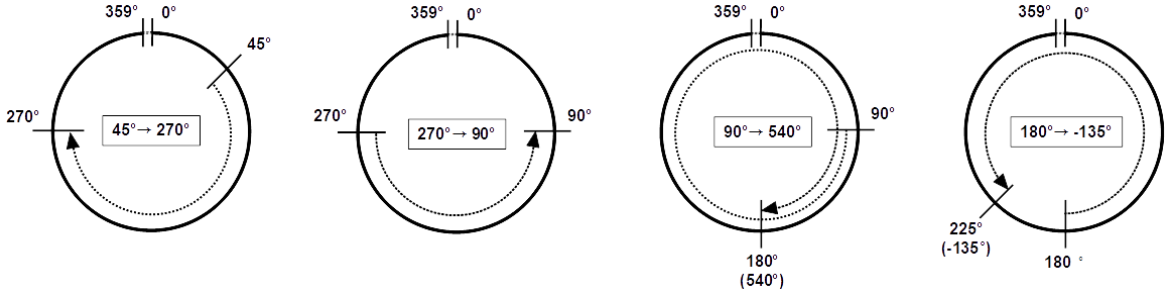


圖 3.2.10.3

➢ Only negative direction

執行「僅負方向」方法時，馬達會固定以反轉移動到 Target position 經 Wrap around 處理後的位置，在此方法下馬達不會旋轉超過一圈。

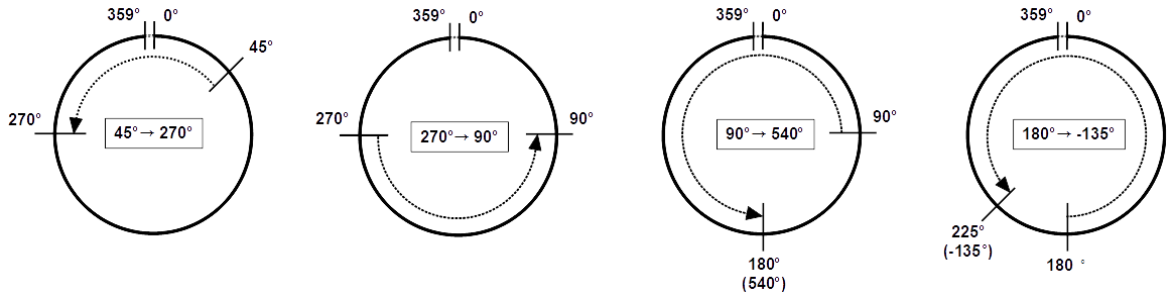


圖 3.2.10.4

➢ Only positive direction

執行「僅正方向」方法時，馬達會固定以正轉移動到 Target position 經 Wrap around 處理後的位置，在此方法下馬達不會旋轉超過一圈。

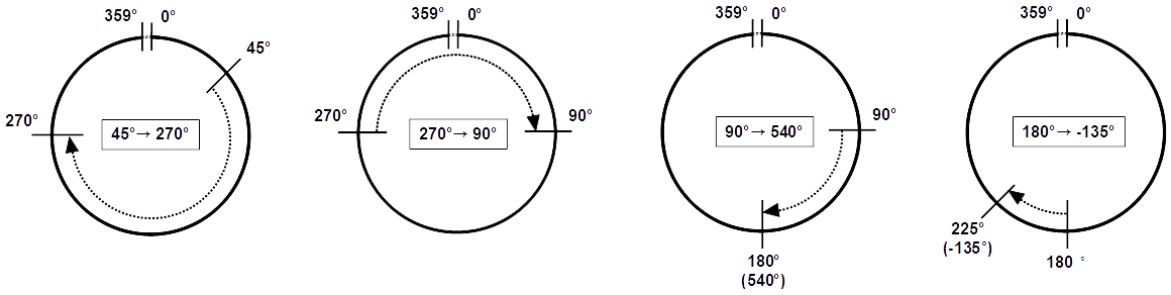


圖 3.2.10.5

➢ Shortest way

執行「最短距離」方法時，馬達會以最短距離移動到 Target position 經 Wrap around 處理後的位置，在此方法下馬達不會旋轉超過半圈。若移動距離剛好是 180°，則馬達會以正方向移動。

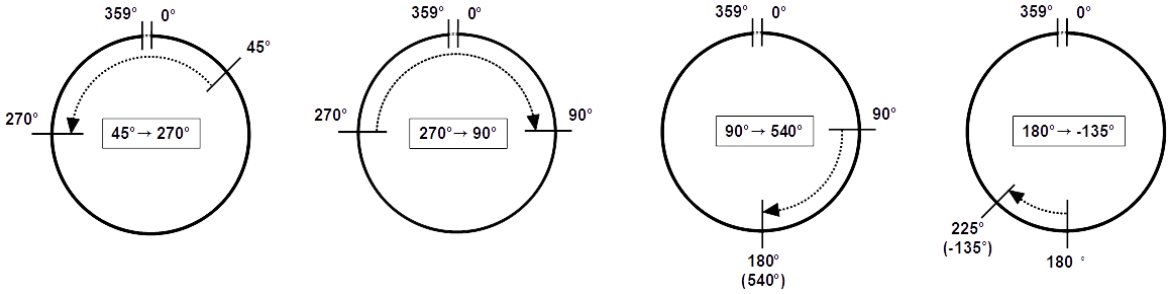


圖 3.2.10.6

■ Modulo 參考設定步驟—pp 模式

[1] 參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》電子齒輪比設定章節，設定電子齒輪比，使馬達旋轉一圈為 3,600,000 control unit。

[2] 參考各驅動器使用者操作手冊的無限旋轉應用設定章節，設定 Pt205：馬達旋轉圈數上限。

[3] 儲存驅動器參數，並重置驅動器。

[4] 確認驅動器處於解激磁狀態（Switch on disabled）。

[5] 設定 607B:01h（Min position range limit）= 0。

[6] 設定 607B:02h（Max position range limit）= 3599999（可自行定義，數值須為全行程減一）。

[7] 設定 60F2h（Position option code）。

[8] 執行 pp 運動。

■ Modulo 參考設定步驟—csp 模式

[1] 參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》電子齒輪比設定章節，設定電子齒輪比，使馬達旋轉一圈為 3,600,000 control unit。
[2] 參考各驅動器使用者操作手冊的無限旋轉應用設定章節，設定 Pt205：馬達旋轉圈數上限。
[3] 儲存驅動器參數，並重置驅動器。
[4] 於控制器設定套用 Modulo 系統的相關參數。
[5] 確認驅動器處在解激磁狀態（Switch on disabled）。
[6] 設定 607B:01h（Min position range limit）= 0。
[7] 設定 607B:02h（Max position range limit）= 3599999（可自行定義，數值須為全行程減一）。
[8] 執行 csp 運動。

註：
以 csp 模式執行 Modulo 功能時，控制器也須支援 Modulo 系統的指令解析，例如：給予驅動器的 Target position 須以 Wrap around 的方式進行設定。若控制器的設定不符合 Modulo 系統，強行操作可能會導致馬達誤動作。

3.3 製造商特定配置區

表 3.3.1

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td>2XXXh</td><td>00h</td><td colspan="7">2000h系列的物件來自於伺服Pt參數，請參閱各驅動器使用者操作手冊的參數總覽章節。
伺服Pt參數編號與物件索引之間的映射關係如下：
物件索引 = 2000h + 伺服Pt參數編號
例如：驅動器參數Pt100為「速度迴路增益」，所對應的物件為2100h。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3000h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Motor type</td><td>U16</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">驅動器搭配的馬達類型
0：線性馬達（LM）
1：直驅馬達 / 力矩馬達（DM / TM）
2：伺服馬達（AC）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3001h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Inner encoder resolution</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">內部迴路編碼器解析度</td></tr>
<tr><td>3002h
|
3034h</td><td>N/A</td><td colspan="7">不支援此區間的物件，請勿進行操作。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3035h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Polarity detection status</td><td>I16</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">磁極檢測狀態
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>未執行磁極檢測。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>執行磁極檢測中。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>執行磁極檢測成功。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3036h
|
3055h</td><td>N/A</td><td colspan="7">不支援此區間的物件，請勿進行操作。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3056h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Software state[12]</td><td>U16</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">軟體狀態表，每個Bit對應的狀態如下。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>狀態名稱</th><th>狀態定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>1</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>2</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>3</td><td>歸原點狀態</td><td>0：未執行歸原點 1：正在進行歸原點</td></tr>
<tr><td>4</td><td>位置觸發功能狀態</td><td>0：位置觸發功能未啟動 1：位置觸發功能啟動</td></tr>
<tr><td>5</td><td>龍門控制系統通訊狀態</td><td>0：龍門控制系統未通訊 1：龍門控制系統通訊正常</td></tr>
<tr><td>6</td><td>龍門旋轉軸馬達通電狀態</td><td>0：龍門旋轉軸馬達未通電 1：龍門旋轉軸馬達通電</td></tr>
<tr><td>7</td><td>龍門旋轉軸警報狀態</td><td>0：龍門旋轉軸未發生警報 1：龍門旋轉軸發生警報</td></tr>
<tr><td>8</td><td>龍門控制系統啟動狀態</td><td>0：龍門控制系統未啟動 1：龍門控制系統啟動</td></tr>
<tr><td>9</td><td>龍門旋轉軸歸原點狀態</td><td>0：龍門旋轉軸歸原點未完成 1：龍門旋轉軸歸原點完成</td></tr>
<tr><td>10</td><td>龍門旋轉軸近原點開關狀態</td><td>0：龍門旋轉軸未在近原點開關範圍 1：龍門旋轉軸在近原點開關範圍</td></tr>
<tr><td>11</td><td>龍門旋轉軸校正狀態</td><td>0：龍門旋轉軸校正未完成 1：龍門旋轉軸校正完成</td></tr>
<tr><td>12</td><td>龍門旋轉軸到位狀態</td><td>0：龍門旋轉軸未到位 1：龍門旋轉軸到位</td></tr>
<tr><td>13</td><td>龍門旋轉軸就緒狀態</td><td>0：龍門旋轉軸驅動器未就緒 1：龍門旋轉軸驅動器就緒且未觸發STO</td></tr>
<tr><td>14</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>15</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">3057h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Application mode of gantry system</td><td>U16</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>1, 2, 11</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">龍門控制系統應用模式設定，可應用模式如下。詳細設定請參閱《E系列驅動器龍門控制系統使用者操作手冊》。
1：啟動龍門控制系統
2：解除龍門控制系統
11：執行旋轉軸校正</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3058h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Yaw target position</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="7">龍門旋轉軸目標位置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3059h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Yaw feedback position</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="7">龍門旋轉軸回授位置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">305Ah</td><td rowspan="2">00h</td><td>Master feedback position</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="7">龍門主軸回授位置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">305Bh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Slave feedback position</td><td>I32</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="7">龍門從軸回授位置</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3060h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Use touch probe enable specific function</td><td>U16</td><td>rw</td><td>-</td><td>pp
pv
tq
csp
csv
cst</td><td>0x0 ~ 0x3</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">搭配touch probe功能啟動特定功能。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>功能</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>誤差補償表</td><td>0：不使用touch probe功能啟動誤差補償表。
1：使用touch probe功能啟動誤差補償表。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>位置觸發功能</td><td>（使用此功能前，請先設定Pt00E = t.1□□□。）
0：不使用touch probe功能啟動位置觸發功能。
1：使用touch probe功能啟動位置觸發功能。</td></tr>
<tr><td>2~15</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
</table>
誤差補償表與位置觸發功能的詳細資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3061h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Enable position trigger function</td><td>U16</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">啟動位置觸發功能。
位置觸發功能的詳細資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊。
0：停用位置觸發功能
1：啟動位置觸發功能</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3062h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Overtravel stop mode selection</td><td>U16</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">超程停止參數設定
0 : 超程時，馬達以物件6085h(quick stop deceleration)當下的設定停止，不影響該次運動原先的Quick stop deceleration。
1 : 超程時，馬達以物件6085h(quick stop deceleration)當下的設定停止，並修改該次運動原先的Quick stop deceleration。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3063h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Velocity analog input voltage</td><td>I16</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="7">控制訊號的速度類比輸入 (V_REF)（E2系列驅動器適用）
公式：物件3063h = 實際電壓 - 物件3064h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3064h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Velocity analog input voltage offset</td><td>I16</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="7">速度類比輸入的偏移量（E2系列驅動器適用）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3065h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Torque analog input voltage</td><td>I16</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="7">控制訊號的轉矩類比輸入 (T_REF)（E2系列驅動器適用）
公式：物件3065h = 實際電壓 - 物件3066h</td></tr>
<tr><td>3066h</td><td>00h</td><td>Torque analog input voltage offset</td><td>I16</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="7">轉矩類比輸入的偏移量（E2系列驅動器適用）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3067h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Analog output 1 voltage</td><td>I16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="7">控制訊號的類比輸出1 (AO1)
設定Pt006 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出1。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3068h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Analog output 2 voltage</td><td>I16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="7">控制訊號的類比輸出1 (AO2)
設定Pt006 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出2。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3069h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger array value</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="7">位置觸發陣列的數值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Ah</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger array index</td><td>U16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>0 ~ 255</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">位置觸發陣列的索引值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Bh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger array control object</td><td>U16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>0 ~ 65535</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">操作位置觸發陣列的寫入流程
設定0x0001~0x0080選擇觸發寫入流程，寫入的結果會以0x1000~0x2000表示。
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th><th>類別</th></tr>
<tr><td>0x0001</td><td>將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「位置陣列」。
（此時物件306Ah不得超過255）</td><td rowspan="5">命令</td></tr>
<tr><td>0x0008</td><td>將整個「位置陣列」的數值都設為0。</td></tr>
<tr><td>0x0010</td><td>將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「狀態陣列」。
（此時物件306Ah不得超過7）</td></tr>
<tr><td>0x0080</td><td>將整個「狀態陣列」的數值都設為0。</td></tr>
<tr><td>0x1000</td><td>寫入成功。</td><td rowspan="2">結果</td></tr>
<tr><td>0x2000</td><td>寫入失敗，其原因請參考物件306Ch。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Ch</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger function error code</td><td>U16</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>0 ~ 65535</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">位置觸發陣列寫入失敗或位置觸發功能啟動失敗的原因
<table>
<tr><th>Bit</th><th>定義</th></tr>
<tr><td colspan="2">※ 位置觸發陣列寫入失敗的原因</td></tr>
<tr><td>0</td><td>等間距PT模式不支援位置觸發陣列的寫入。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>錯誤的陣列索引值（物件306Ah）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>未定義的命令（物件306Bh）</td></tr>
<tr><td>3~7</td><td>保留</td></tr>
<tr><td colspan="2">※ 位置觸發功能啟動失敗的原因</td></tr>
<tr><td>8</td><td>編碼器不支援位置觸發功能。</td></tr>
<tr><td>9</td><td>未執行歸原點。</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Pt00E或Pt230~Pt232參數設定錯誤。</td></tr>
<tr><td>11</td><td>馬達當前位置超過Pt232設定的終點位置（等間距PT模式 Pt00E = t.□□1□）。</td></tr>
<tr><td>12~15</td><td>保留</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Dh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger function status</td><td>I16</td><td>ro</td><td>Y</td><td>All</td><td>0 ~ 32767</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">位置觸發功能的狀態
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>位置觸發功能未啟動。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：位置遞減）。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：位置遞增）。</td></tr>
<tr><td>13</td><td>非等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：索引值遞減）。</td></tr>
<tr><td>14</td><td>非等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：索引值遞增）。</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
		20 等待回到第一個設定的觸發位置（若有開啟重複模式 Pt012 = t.□□□1）。 99 位置觸發功能無效（Pt00E = t.□□□0）。						
306Eh	00h	Expected total number of position trigger	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
		預期的總位置觸發數量						
306Fh	00h	Triggered number of position trigger	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
		已觸發的位置觸發數量						
3070h	00h	Remaining number of position trigger	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
		剩餘的位置觸發數量						
3072h	00h	Auto focus control status	U16	ro	-	pp csp	0 ~ 32767	-
		自動追焦控制的狀態 值 0 定義：未啟動追焦控制功能。 值 1 定義：追焦控制功能初始化。 值 3 定義：啟動追焦控制功能。						
3073h	00h	Auto focus control error	U16	ro	-	pp csp	0 ~ 0xFFFF	-
		自動追焦控制的錯誤狀態，每個 Bit 對應的狀態如下。 Bit 0 定義：追焦控制位置超過 Pt2A3 的保護閥值。 Bit 1 定義：追焦控制偏差超過 Pt2A7 的保護閥值。 Bit 2 定義：超程（追焦控制時檢出任一超程訊號）。 Bit 3~15 定義：保留						
3074h	00h	Enable auto focus control function	U16	rw	-	pp csp	0 ~ 1	-
		啟動自動追焦控制功能。 追焦控制功能的詳細資訊，請參閱《E 系列驅動器自動追焦控制功能使用者操作手冊》。 0：停用自動追焦控制功能 1：啟動自動追焦控制功能						
3075h	00h	Auto focus control feedback	F32	ro	-	pp csp	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	mV
		追焦控制回授						
3076h	00h	Auto focus control deviation	F32	ro	-	pp csp	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	mV
		追焦控制偏差						
3077h	00h	Auto focus control position command	I32	ro	-	pp csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		追焦控制位置命令						
3080h	00h	Gantry control: index	U16	rw	-	All	0x2000 ~ 0x4FFF	-
		龍門從軸參數操作對象的索引值。 例如：將此物件設定為0x2100，即代表指定Index為2100h的龍門從軸參數。						
3081h	00h	Gantry control: subindex	U16	rw	-	All	0	-
		龍門從軸參數操作對象的子索引值。						

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="7">目前的版本僅支援子索引值為0的物件。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3082h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: data type of selected object</td><td>I16</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>-3 ~ 8</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="8">物件3080h所指定的龍門從軸參數之數據類型，不同數據類型對應的輸入 / 輸出暫存器不同，對應如下：
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th><th>對應的輸入 / 輸出暫存器</th></tr>
<tr><td>1</td><td>指定物件的數據類型為BOOL。</td><td rowspan="7">3085h / 3086h (DINT)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>指定物件的數據類型為I8。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>指定物件的數據類型為I16。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>指定物件的數據類型為I32。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>指定物件的數據類型為U8。</td></tr>
<tr><td>6</td><td>指定物件的數據類型為U16。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>指定物件的數據類型為U32。</td></tr>
<tr><td>8</td><td>指定物件的數據類型為F32。</td><td>3087h / 3088h (REAL)</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>該索引值為不可操作對象。</td><td rowspan="3">N/A</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>指定的索引值物件不存在。</td></tr>
<tr><td>-3</td><td>指定的子索引值物件不存在。</td></tr>
</table>
註：當物件3084h = -1時，此物件不適用。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3083h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: command</td><td>U16</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 3</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="8">龍門從軸參數操作命令，命令功能如下：
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th><th>說明</th></tr>
<tr><td>0</td><td>閒置 / 復歸狀態</td><td>閒置 / 復歸狀態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>寫入命令</td><td>當此物件由0切換為1時觸發命令（正緣觸發）。
觸發命令時，輸入暫存器的數值會寫入至指定物件（3080h）。
註：若在資料處理中（物件3084h為1）時給予命令，該命令將失效。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>單次讀取命令</td><td>當此物件由0切換為2時觸發命令（正緣觸發）。
觸發命令時，指定物件（3080h）的數值會被讀取至對應的輸出暫存器。
註：若在資料處理中（物件3084h為1）時給予命令，該命令將失效。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>持續讀取命令</td><td>指定物件（3080h）的數值會持續被讀取至對應的輸出暫存器。
註：持續讀取命令非固定週期更新。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">3084h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: status</td><td>I16</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>-6 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="8">龍門從軸參數操作狀態，定義如下：
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>未操作狀態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>資料處理中。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>資料處理成功。</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>龍門從軸參數操作功能不可操作，請確認主從軸韌體版本相同且已啟動龍門控制系統。</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>指定物件（3080h）為不可操作對象。</td></tr>
<tr><td>-3</td><td>輸入暫存器的數值超過指定物件（3080h）數據類型的上限值。</td></tr>
<tr><td>-4</td><td>對唯讀物件執行了寫入命令。</td></tr>
<tr><td>-5</td><td>於物件3083h輸入不支援的操作命令。</td></tr>
<tr><td>-6</td><td>資料處理超時。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">3085h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: input register of DINT</td><td>I32</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="8">數據類型為BOOL、I8、I16、I32、U8、U16、U32的輸入暫存器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3086h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: output register of DINT</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="8">數據類型為BOOL、I8、I16、I32、U8、U16、U32的輸出暫存器</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
3087h	00h	Gantry control: input register of REAL	F32	rw	-	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為F32的輸入暫存器						
3088h	00h	Gantry control: output register of REAL	F32	ro	-	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為F32的輸出暫存器						
3090h	00h	Force control error code	U16	ro	-	fc	0 ~ 0xFFFF	-
		力量控制警報的原因，處理措施請參考《E 系列驅動器力量控制功能使用者操作手冊》。						
3091h	00h	Force control status	I16	ro	-	fc	0 ~ 32767	-
		力量控制功能的狀態						
3092h	00h	Force error actual value	I32	ro	-	fc	-2147483648 ~ 2147483647	mN
		力量控制偏差的實際值						
3093h	00h	Force feedback actual value	I32	ro	-	fc	-2147483648 ~ 2147483647	mN
		力量控制回授的實際值						
3100h | 3104h	N/A	此區間為警報狀態表，目前不支援，請使用物件4095h / 603Fh（error code）查看警報內容。						
3110h	00h	Drive warning events 1	U16	ro	-	All	0 ~ 0xFFFF	-
		警告狀態表1，每個Bit對應的警告如下。 建議使用物件4096h（warning code）代替此物件。						

Bit	描述
0	力量偏差過大。
1	力量感測器回授過大。
2	軟著陸過程超過時間限制。
3	力量控制時觸發超程警告。
4	力量控制時超過行程保護範圍。
5	在力量控制的過程中，力量控制器長時間達到限制值。
6~15	保留

值	定義
0	力量控制功能未啟動。
1	模式切換執行中。
2	軟著陸執行中。
3	力量控制功能執行中。
4	力量控制功能關閉中。

Bit	警告編號	警告名稱
0	AL.900	位置偏差過大
1	AL.901	<不支援>
2	AL.910	過載
3	AL.911	<不支援>
4	AL.912	<不支援>
5	AL.920	<不支援>
6	AL.921	<不支援>
7	AL.923	內部風扇停止運轉
8	AL.930	編碼器電池故障警告
9	AL.941	變更了需儲存並重新接通電源才可生效的參數或功能
10	AL.971	低電壓

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="7">
<table>
<tr><td>11</td><td>AL.9A0</td><td>超程（伺服ON時檢出任一超程訊號）</td></tr>
<tr><td>12</td><td>AL.9A1</td><td>超程（伺服OFF時檢出P-OT訊號）</td></tr>
<tr><td>13</td><td>AL.9A2</td><td>超程（伺服OFF時檢出N-OT訊號）</td></tr>
<tr><td>14</td><td>AL.9AA</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>15</td><td>AL.9Ab</td><td><不支援></td></tr>
</table>
Bit值為1時代表警告發生。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3111h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Drive warning events 2</td><td>U16</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">
警告狀態表2，每個Bit對應的警告如下。
建議使用物件4096h（warning code）代替此物件。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>警告編號</th><th>警告名稱</th></tr>
<tr><td>0</td><td>AL.9F0</td><td>伺服電壓過高</td></tr>
<tr><td>1</td><td>AL.943</td><td>總線通訊同步時間警告</td></tr>
<tr><td>2</td><td>AL.944</td><td>系統警告</td></tr>
<tr><td>3</td><td>AL.945</td><td>轉矩限制警告</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AL.946</td><td>編碼器通訊警告</td></tr>
<tr><td>5</td><td>AL.947</td><td>多工位功能失效警告</td></tr>
<tr><td>6</td><td>AL.924</td><td>I^2T</td></tr>
</table>
Bit值為1時代表警告發生。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3120h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Host controller's operation warning events</td><td>U32</td><td>ro</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 0xFFFFFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">
導致驅動器觸發警告AL.980的原因一覽，每個Bit對應的原因如下。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>原因說明</th><th>處置對策</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Access在Thunder時，上控修改了6040h（Controlword）。</td><td>請在解激磁狀態下，於Thunder先將Access切換為控制器，再進行6040h（Controlword）的操作。</td></tr>
<tr><td>1 ~ 3</td><td>保留</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>4</td><td>pp模式緩衝暫存點位已滿，新點位被捨棄。</td><td>請等到第一個點位執行完成且第二個點位開始執行時，再輸入下一個點位。</td></tr>
<tr><td>5 ~ 11</td><td>保留</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>12</td><td>607B:01h（Min position range limit）大於0。</td><td>請將607B:01h數值設定在-2147483648 ~ 0之間。</td></tr>
<tr><td>13</td><td>607B:02h（Max position range limit）小於0。</td><td>請將607B:02h數值設定在0 ~ 2147483647之間。</td></tr>
<tr><td>14</td><td>607Bh的範圍超過容許值0x7FFFFFFF。</td><td>607B:02h ~ 607B:01h的數值請勿超過0x7FFFFFFF。</td></tr>
<tr><td>15 ~ 31</td><td>保留</td><td>保留</td></tr>
</table>
Bit值為1時代表警告發生。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3200h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Absolute encoder initialization</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>0 ~ 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">
初始化絕對式編碼器。設為1時將清除馬達多圈數據，執行時請保持伺服關閉，此物件會依執行狀態設值：
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>未操作狀態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>發送清除多圈數據命令。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>清除多圈數據命令正在執行中。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>清除多圈數據命令執行成功。</td></tr>
<tr><td>16</td><td>馬達在激磁狀態時，不能清除多圈數據。
請將馬達解激磁後再重新下一次命令。</td></tr>
<tr><td>32</td><td>清除多圈數據命令執行失敗。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3201h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i1</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(1)</td></tr>
<tr><td>3202h</td><td>00h</td><td>General object i2</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>PDO</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(2)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3203h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i3</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(3)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3204h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i4</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(4)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3205h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i5</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(5)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3206h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i6</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(6)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3207h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i7</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(7)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3208h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i8</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(8)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3209h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i9</td><td>I32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為DINT的自定義物件(9)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3210h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object f0</td><td>F32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為REAL的自定義物件(0)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3211h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object f1</td><td>F32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為REAL的自定義物件(1)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3212h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object f2</td><td>F32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為REAL的自定義物件(2)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3213h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object f3</td><td>F32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為REAL的自定義物件(3)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3214h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object f4</td><td>F32</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">數據類型為REAL的自定義物件(4)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3215h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Reset drive</td><td>I16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>-1 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">重置驅動器。
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>未操作狀態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>重置驅動器，完成後會自動將此物件設為0。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>重置龍門雙軸驅動器，完成後會自動將此物件設為0。</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>重置失敗。
請確認以下狀態：
(1) 龍門雙軸通訊是否正常。
(2) 龍門雙軸韌體版本是否相同。</td></tr>
</table>
註：當執行此功能之後會斷連線，需再從上位下通訊請求建立連線。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3216h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Send parameter to flash</td><td>-</td><td>rw</td><td>-</td><td>All</td><td>0 ~ 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">將參數儲存至驅動器。設為1時將儲存目前的驅動器參數，完成後會自動將此物件設為0。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3217h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Mastership setting for Fieldbus servo drive</td><td>I16</td><td>rw</td><td>Y</td><td>All</td><td>0 ~ 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">總線型驅動器主控權設定
0：設定給Thunder使用
1：設定給上位控制器使用

註：
(1) 從軸在龍門模式下，此物件會強制設定為0。
(2) 在激磁狀態下，此物件無法被修改。</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
4XXXh	00h	4000h系列的物件來自於伺服Ut參數，可由此系列物件讀取驅動器更多的資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊的面板監控參數總覽章節。伺服Ut參數編號與物件索引之間的映射關係如下： 物件索引 = 4000h + 伺服Ut參數編號 例如：驅動器面板監控參數Ut095為「警報代碼」，所對應的物件為4095h。						

3.3.1 初始化絕對式編碼器

使用旋轉絕對式編碼器時，須於安裝電池後首次啟動馬達時清除多圈數據。旋轉絕對式編碼器中有單圈數據及多圈數據。單圈數據顯示馬達在一圈內的旋轉位置。多圈數據則計算旋轉圈數，其數據會被備份在電池內。

驅動器的位置資訊由以下公式所示。M 為多圈數據，S 為單圈數據。

6063h（position actual internal value）= M x 編碼器解析度 + S
6064h（position actual value）= 6063h x 電子齒輪比 + 607Ch（home offset）

直到數據清除完成前，請保持伺服關閉。之後，重新啟動驅動器。

■ **透過 EtherCAT 清除多圈數據之過程**

步驟1. 解激磁馬達。
步驟2. 將 3200h 設為 1。
步驟3. 等待 3200h 變化為 4（命令執行成功）。
步驟4. 重置驅動器（將 3215h 設為 1）。

■ 物件 3200h 的定義

表 3.3.1.1

值	定義
0	未操作狀態。
1	發送清除多圈數據命令。
2	清除多圈數據命令正在執行中。
4	清除多圈數據命令執行成功。
16	馬達在激磁狀態時，不能清除多圈數據。 請將馬達解激磁後再重新下一次命令。
32	清除多圈數據命令執行失敗。

3.3.2 上控操作警告

當使用者不正確地設定總線物件數值，或在不當時機設定數值，驅動器會跳出上控操作警告（AL.980）來提醒使用者。觸發此警告時，可透過觀看物件 3120h（Host controller's operation warning events）來確認觸發原因。

■ 上控操作警告事件（3120h）

表 3.3.2.1

Bit	原因說明	處置對策
0	Access在Thunder時，上控修改了6040h（Controlword）。	請在解激磁狀態下，於Thunder先將Access切換為控制器，再進行6040h（Controlword）的操作。
1 ~ 3	保留	保留
4	pp模式緩衝暫存點位已滿，新點位被捨棄。	請等到第一個點位執行完成且第二個點位開始執行時，再輸入下一個點位。
5 ~ 11	保留	保留
12	607B:01h（Min position range limit）大於0。	請將607B:01h數值設定在-2147483648 ~ 0之間。
13	607B:02h（Max position range limit）小於0。	請將607B:02h數值設定在0 ~ 2147483647之間。
14	607Bh的範圍超過容許值0x7FFFFFFF。	607B:02h - 607B:01h的數值請勿超過0x7FFFFFFF。
15 ~ 31	保留	保留

註：

若不想顯示警告 AL.980，可設定 Pt0A1 = t.□□□1 來關閉此警告的觸發。

3.4 物件字典表

表 3.4.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
1000h	00h	Device type	U32	ro	-	All	0x00020192	-
1001h	00h	Error register	U8	ro	-	All	0x0 ~ 0xFF	-
1010h	-	Store parameters	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	1	-
	01h	Save all parameters	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1011h	-	Restore default parameter	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	1	-
	01h	Restore all default parameters	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1018h	-	Identity object	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	4	-
	01h	Vendor ID	U32	ro	-	All	0xAAAA	-
	02h	Product code	U32	ro	-	All	0x05	-
	03h	Revision number	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	-
	04h	Serial number	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	-
10F1h	-	Error settings	-	-	-		-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	1	-
	02h	Sync error counter limit	U16	rw	-	All	0 ~ 15	-
1600h	-	1st RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1601h	-	2nd RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1602h	-	3rd RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1603h	-	4th RxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A00h	-	1st TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A01h	-	2nd TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A02h	-	3rd TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1A03h	-	4th TxPDO mapping	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	rw	-	All	0 ~ 10	-
	01h	Mapping entry 1	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Mapping entry 2	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	03h	Mapping entry 3	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	04h	Mapping entry 4	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	05h	Mapping entry 5	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	06h	Mapping entry 6	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	07h	Mapping entry 7	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	08h	Mapping entry 8	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	09h	Mapping entry 9	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	0Ah	Mapping entry 10	U32	rw	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
1C00h	-	Sync manager communication type	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	4	-
	01h	Communication type sync manager 0	U8	ro	-	All	1	-
	02h	Communication type sync manager 1	U8	ro	-	All	2	-
	03h	Communication type sync manager 2	U8	ro	-	All	3	-
	04h	Communication type sync manager 3	U8	ro	-	All	4	-
1C12h	-	Sync manager 2 PDO assignment	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of assigned PDOs	U8	rw	-	All	0 ~ 1	-
	01h	Index of assigned RxPDO 1	U16	rw	-	All	0x1600 ~ 0x1603	-
1C13h	-	Sync manager 3 PDO assignment	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of assigned PDOs	U8	rw	-	All	0 ~ 1	-
	01h	Index of assigned TxPDO 1	U16	rw	-	All	0x1A00 ~ 0x1A03	-
1C32h	-	Sync manager 2 synchronization	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of synchronization parameters	U8	ro	-	All	12	-
	01h	Synchronization type	U16	ro	-	All	0 ~ 2	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
	02h	Cycle time	U32	ro	-	All	250000 ~ 4000000	ns
	04h	Synchronization types supported	U16	ro	-	All	5	-
	05h	Minimum cycle time	U32	ro	-	All	187500	ns
	06h	Calc and copy time	U32	ro	-	All	31250	ns
	09h	Delay time	U32	ro	-	All	31250	ns
	0Ch	Cycle time too small	U16	to	-	All	0	-
1C33h	-	Sync manager 3 synchronization	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of synchronization parameters	U8	ro	-	All	10	-
	01h	Synchronization type	U16	ro	-	All	0 ~ 2	-
	02h	Cycle time	U32	ro	-	All	250000 ~ 4000000	ns
	04h	Synchronization types supported	U16	ro	-	All	5	-
	05h	Minimum cycle time	U32	ro	-	All	187500	ns
	06h	Calc and copy time	U32	ro	-	All	31250	ns
	09h	Delay time	U32	ro	-	All	-	ns
	0Ch	Cycle time too small	U16	ro	-	All	0	-
2XXXh	00h	Pt參數，內容請參閱3.3節。						
3000h	00h	Motor type	U16	ro	-	All	0 ~ 2	-
3001h	00h	Inner encoder resolution	I32	ro	-	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3035h	00h	Polarity detection status	I16	ro	-	All	0 ~ 2	-
3056h	00h	Software state[12]	U16	ro	-	All	0 ~ 0xFFFF	-
3057h	00h	Application mode of gantry system	U16	rw	-	All	1, 2, 11	-
3058h	00h	Yaw target position	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
3059h	00h	Yaw feedback position	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
305Ah	00h	Master feedback position	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
305Bh	00h	Slave feedback position	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
3060h	00h	Use touch probe enable specific function	U16	rw	-	pp pv tq csp csv cst	0x0 ~ 0x3	-
3061h	00h	Enable position trigger function	U16	rw	-	All	0 ~ 1	-
3062h	00h	Overtravel stop mode selection	U16	rw	-	All	0 ~ 1	-
3063h	00h	Velocity analog input voltage	I16	ro	Y	All	-10000 ~ 10000	mV
3064h	00h	Velocity analog input voltage offset	I16	rw	-	All	-10000 ~ 10000	mV
3065h	00h	Torque analog input voltage	I16	ro	Y	All	-10000 ~ 10000	mV
3066h	00h	Torque analog input voltage offset	I16	rw	-	All	-10000 ~ 10000	mV
3067h	00h	Analog output 1 voltage	I16	rw	Y	All	-10000 ~ 10000	mV
3068h	00h	Analog output 2 voltage	I16	rw	Y	All	-10000 ~ 10000	mV
3069h	00h	Position trigger array value	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
306Ah	00h	Position trigger array index	U16	rw	Y	All	0 ~ 255	-
306Bh	00h	Position trigger array control object	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
306Ch	00h	Position trigger function error code	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
306Dh	00h	Position trigger function status	I16	ro	Y	All	0 ~ 32767	-
306Eh	00h	Expected total number of position trigger	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
306Fh	00h	Triggered number of position trigger	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
3070h	00h	Remaining number of position trigger	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
3072h	00h	Auto focus control status	U16	ro	-	pp csp	0 ~ 0x32767	-
3073h	00h	Auto focus control error	U16	ro	-	pp csp	0 ~ 0xFFFF	-
3074h	00h	Enable auto focus control function	U16	rw	-	pp csp	0~1	-
3075h	00h	Auto focus control feedback	F32	ro	-	pp csp	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	mV
3076h	00h	Auto focus control deviation	F32	ro	-	pp csp	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	mV
3077h	00h	Auto focus control position command	I32	ro	-	pp csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
3080h	00h	Gantry control: index	U16	rw	-	All	0x2000 ~ 0x4FFF	-
3081h	00h	Gantry control: subindex	U16	rw	-	All	0	-
3082h	00h	Gantry control: data type of selected object	I16	ro	-	All	-3 ~ 8	-
3083h	00h	Gantry control: command	U16	rw	-	All	0 ~ 3	-
3084h	00h	Gantry control: status	I16	ro	-	All	-6 ~ 2	-
3085h	00h	Gantry control: input register of DINT	I32	rw	-	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3086h	00h	Gantry control: output register of DINT	I32	ro	-	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3087h	00h	Gantry control: input register of REAL	F32	rw	-	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3088h	00h	Gantry control: output register of REAL	F32	ro	-	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3090h	00h	Force control error code	U16	ro	-	fc	0 ~ 0xFFFF	-
3091h	00h	Force control status	I16	ro	-	fc	0 ~ 32767	-
3092h	00h	Force error actual value	I32	ro	-	fc	-2147483648 ~ 2147483647	mN
3093h	00h	Force feedback actual value	I32	ro	-	fc	-2147483648 ~ 2147483647	mN
3110h	00h	Drive warning events 1	U16	ro	-	All	0 ~ 0xFFFF	-
3111h	00h	Drive warning events 2	U16	ro	-	All	0 ~ 0xFFFF	-
3120h	00h	Host controller's operation warning events	U32	ro	-	All	0 ~ 0xFFFFFFFF	-
3200h	00h	Absolute encoder initialization	I32	rw	Y	All	0 ~ 1	-
3201h	00h	General object i1	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3202h	00h	General object i2	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3203h	00h	General object i3	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
3204h	00h	General object i4	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3205h	00h	General object i5	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3206h	00h	General object i6	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3207h	00h	General object i7	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3208h	00h	General object i8	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3209h	00h	General object i9	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
3210h	00h	General object f0	F32	rw	Y	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3211h	00h	General object f1	F32	rw	Y	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3212h	00h	General object f2	F32	rw	Y	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3213h	00h	General object f3	F32	rw	Y	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3214h	00h	General object f4	F32	rw	Y	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
3215h	00h	Reset drive	I16	rw	Y	All	-1 ~ 2	-
3216h	00h	Send parameter to flash	-	rw	-	All	0 ~ 1	-
3217h	00h	Mastership setting for Fieldbus servo drive	I16	rw	Y	All	0 ~ 1	-
4XXXh	00h	Ut參數，內容請參閱3.3節。						
603Fh	00h	Error code	U16	ro	Y	All	0x0 ~ 0xFFFF	-
6040h	00h	Controlword	U16	rw	Y	All	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	Y	All	0x0 ~ 0xFFFF	-
605Ah	00h	Quick stop option code	I16	rw	-	All	2	-
605Bh	00h	Shutdown option code	I16	rw	-	All	0	-
605Ch	00h	Disable operation code	I16	rw	-	All	0	-
605Dh	00h	Halt option code	I16	rw	-	pp	1, 2	-
						pv tq hm	2	
605Eh	00h	Fault reaction option code	I16	rw	-	All	0 ~ 2	-
6060h	00h	Modes of operation	I8	rw	Y	All	-2 ~ 10	-
6061h	00h	Modes of operation display	I8	ro	Y	All	-2 ~ 10	-
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	Y	pp hm csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
6065h	00h	Following error window	U32	rw	Y	pp csp	0 ~ 4294967295	inc
6066h	00h	Following error time out	U16	rw	Y	pp csp	0 ~ 65535	ms
6067h	00h	Position window	U32	rw	Y	pp	0 ~ 4294967295	inc
6068h	00h	Position window time	U16	rw	Y	pp	0 ~ 65535	ms
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	Y	pv csv	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
606Dh	00h	Velocity window	U16	rw	Y	pv	0 ~ 65535	inc/s
606Eh	00h	Velocity window time	U16	rw	Y	pv	0 ~ 65535	ms
6071h	00h	Target torque	I16	rw	Y	tq	-32768 ~ 32767	0.1%

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
						cst		
6072h	00h	Max torque	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	Y	All	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	-	All	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	Y	All	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	Y	pp csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Bh	00h	Position range limit	U8	ro	-	All	2	-
	01h	Min position range limit	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 0	inc
	02h	Max position range limit	I32	rw	Y	All	0 ~ 2147483647	inc
607Ch	00h	Home offset	I32	rw	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Dh	-	Software position limit (Not support)	-	-	-	-	-	-
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	Y	pp pv hm	0 ~ 4294967295	inc/s
6081h	00h	Profile velocity	U32	rw	Y	pp	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	Y	pp pv	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	Y	pp pv	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	Y	pp pv hm csp csv	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6087h	00h	Torque slope	U32	rw	Y	tq	0 ~ 4294967295	0.1%/s
6098h	00h	Homing method	I8	rw	Y	hm	-128 ~ 127	-
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-		2	-
	01h	Speed during search for switch	U32	rw	Y	hm	0 ~ 4294967295	inc/s
	02h	Speed during search for zero	U32	rw	Y		0 ~ 4294967295	inc/s
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	rw	Y	hm	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	Y	csv	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	Y	cst	-32768 ~ 32767	0.1%
60B8h	00h	Touch probe function	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	-
60B9h	00h	Touch probe status	U16	ro	Y	All	0 ~ 65535	-
60BAh	00h	Touch probe 1 positive edge	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BBh	00h	Touch probe 1 negative edge	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60BCh	00h	Touch probe 2 positive edge	I32	ro	Y	All	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60C2h	-	Interpolation time period	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	csp	2	-
	01h	Interpolation time period value	U8	rw	-	csv	0 ~ 255	-
	02h	Interpolation time index	I8	rw	-	cst	-128 ~ 63	-

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	PDO	操作模式	有效值	單位
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	Y	pp hm pv	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	Y	pp hm pv	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	Y	All	0 ~ 65535	0.1%
60F2h	00h	Position option code	U16	rw	Y	pp	0x0 ~ 0x00C0	-
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	Y	pp hm csp	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	Y	pp hm csp	-2147483648 ~ 2147483647	count
60FDh	00h	Digital inputs	U32	ro	Y	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
60FEh	-	Digital outputs	-	-	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	-	All	2	-
	01h	Physical outputs	U32	rw	Y		0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
	02h	Bit mask	U32	rw	Y		0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	Y	pv csv	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6502h	00h	Supported drive modes	U32	ro	-	All	0x0 ~ 0xFFFFFFFF	-