

# 安全注意事項

非常感謝您購買士林電機的產品。本操作說明書將有助於您安裝、接線、檢查和操作士林伺服驅動器和馬達。因此使用伺服驅動器和馬達前之前，希望您能留意此說明書敘述的相關事項，達到正確、安全的使用本產品的目的。

■ 本操作說明書中，安全注意事項的等級可區分為「危險」及「注意」。

	<b>危險</b>	該標誌表示「可能會發生導致死亡或重傷事故的危險」的內容
	<b>注意</b>	該標誌表示「可能會導致傷害或財產損失事故發生」的內容

另外，即使是在注意事項中記載的內容，有時也有造成嚴重後果的可能性。兩者所記均為重要內容，請務必遵守。

■ 對應當遵守的事項用以下的圖形標誌進行說明。

	該標誌表示禁止實施的「禁止」事項內容。
	該圖形表示必須實行的「強制」內容。

在本操作說明書中，將不會造成財產損失的注意事項以及其它功能等的注意事項作為“注意”進行區分。

仔細閱讀本手冊後請妥善保管，以便使用者能夠隨時取閱。

# 安全的使用方法

## 1. 防止觸電



### 危險

- ⊘ 請勿用濕手操作開關。否則可能會造成觸電。
- ⓘ 因為有觸電的可能，應在關閉電源 20 分鐘以上，充電指示燈熄滅後，待電壓測試確認後，才可作配線作業或檢查，否則可能造成觸電。
- ⓘ 伺服驅動器以及伺服馬達請務必切實做好接地。
- ⓘ 伺服驅動器以及伺服馬達請在安裝後再行配接線。否則會造成觸電。
- ⊘ 請勿損傷電纜，施加過大壓力，放置重物或擠壓。可能會造成觸電。
- ⊘ 通電時以及設備運行中請勿打開伺服驅動器的正面蓋板。否則會造成觸電。
- ⊘ 在拆下伺服驅動器正面蓋板後請勿運行設備。否則可能會因高壓端子和充電部位外露，造成觸電。
- ⊘ 除進行接線作業和定期檢查外，即使電源關閉，也請勿打開伺服驅動器的正面蓋板。伺服驅動器內部已充電，可能造成觸電。
- ⓘ 為防止觸電，請務必將伺服驅動器的保護接地(PE)端子(帶 ⊕ 標記的端子)連接到保護櫃的保護接地(PE)上。
- ⓘ 為避免觸電，請在電源端子的連接部進行絕緣處理。

## 2. 防止火災



### 注意

- ⓘ 請將伺服驅動器、伺服馬達、回生電阻安裝在不可燃物上。直接安裝在可燃物上或者安裝在靠近可燃物的地方可能會造成火災。
- ⓘ 伺服驅動器故障時，要將伺服驅動器側之電源切斷，以免大電流繼續流入造成火災。
- ⓘ 使用回生電阻時，請用回生異常信號切斷電源。回生晶體管發生故障，可能會使回生電阻器異常過熱而造成火災。
- ⊘ 在伺服驅動器以及伺服馬達內部，請勿混入油、脂等可燃性異物和螺絲、金屬片等導電性異物。
- ⓘ 請務必在伺服驅動器的電源上連接無熔絲斷路器。

### 3. 防止傷害



## 注意

- ⊘ 請勿向各端子施加說明書規格規定電壓以外的電壓。否則可能會造成破裂、損壞。
- ⊘ 請勿弄錯端子連接，否則可能會造成破裂、損壞。
- ⊘ 請勿弄錯正負極性 (+ · -)，否則可能會造成破裂、損壞。
- ⊘ 通電時和電源切斷後的一段時間內，伺服驅動器的散熱片、再生電阻、伺服馬達等可能出現高溫，請勿觸摸。否則可能造成燙傷。

### 4. 其他注意事項

請充分留意以下的注意事項。如錯誤操作，可能會造成故障、受傷、觸電等。

#### (1) 搬運・安裝



## 注意

- ⓘ 請根據產品的重量，以正確的方法搬運。
- ⊘ 請勿進行超出限制的多件疊加。
- ⓘ 伺服馬達在搬運時，請勿手持馬達的電纜、軸心以及檢出器。
- ⓘ 伺服驅動器和伺服馬達需要按照說明書要求安裝在能夠承受其重量的場所。
- ⊘ 請勿站在上面，也勿在其上放置重物。
- ⓘ 請務必遵守正確安裝方式。
- ⓘ 請在伺服驅動器與保護櫃內側之間、或與其他設備之間預留出規定的距離。
- ⊘ 請勿安裝、運行損壞的或缺少部件的伺服驅動器及伺服馬達。
- ⊘ 請勿堵塞伺服驅動器的吸、排氣口。否則會造成故障。
- ⊘ 伺服驅動器、伺服馬達為精密機械，請勿使其掉落或對其施加強烈衝擊。
- ⓘ 長時間保管時，請詢問士林電機系統服務人員。

#### (2) 接線



## 注意

- ⓘ 請正確仔細地進行接線。否則可能會造成伺服馬達不正常運行。
- ⊘ 請勿在伺服驅動器的輸出端安裝進相電容器和突波吸收器、EMI 雜訊濾波器。
- ⓘ 請正確連接伺服驅動器及伺服馬達（端子 U、V、W）。連接錯誤會造成伺服馬達動作異常。
- ⊘ 請將伺服驅動器的電源輸出（U.V.W）和伺服馬達的電源輸入（U.V.W）進行直接接線。兩者間請勿通過電磁接觸器連接。否則可能造成異常運行和故障。
- ⊘ 請勿弄錯制動信號等控制輸出信號用 DC 繼電器的浪湧吸收用二極體的方向。否則會產生故障，導致信號無法輸出，保護電路無法動作。

⚠ 請務必以規定轉矩進行緊固連接端子台的電纜，否則也可能由於接觸不良而導致電纜和端子台發熱。

### (3) 試運轉、調機



## 注意

- ⚠ 在運行前請檢查、調整程序以及各參數。由於機械關係，可能會出現預期以外的動作。
- ⚠ 極端的調整變更參數會造成動作不穩定，所以一定要避免。

### (4) 使用方法



## 注意

- ⚠ 請在外部設置緊急停止電路，以便能夠立即停止運行，切斷電源。
- ⊘ 請勿拆卸、修理以及改造設備。
- ⚠ 若清除報警，馬達可能會突然重啟。請確認運轉信號已解除再進行。否則可能會發生事故。
- ⚠ 使用噪音濾波器減小電磁干擾的影響。否則在伺服驅動器附近使用的電子設備可能會受到電磁干擾。
- ⊘ 請勿燃燒和拆卸伺服驅動器，可能會產生有毒氣體。
- ⚠ 伺服驅動器和伺服馬達請使用指定組合。
- ⊘ 馬達內置電磁煞車作用是保持制動，禁止用於一般的制動操作。

### (5) 維護和檢查



## 注意

- ⚠ 進行維護或檢查時請確保電源指示燈關閉。
- ⊘ 只有合格的電機專業人員才可以安裝、配線及修理保養伺服驅動器以及伺服馬達。
- ⚠ 不得拆開伺服馬達，否則可能會造成觸電或人員受傷。
- ⚠ 當驅動器送電時，請勿連接或斷開驅動器和馬達 UVW 線。
- ⊘ 馬達內置電磁煞車作用是保持制動，禁止用於一般的制動操作。

注意：本手冊若修訂，恕不另行通知。請諮詢代理商或至士林電機網站下載最新版本。

<http://www.seec.com.tw/en/>

1. EtherCAT 通訊規範.....	1
2. 驅動器初始設定.....	4
2.1.SDP 伺服參數設置.....	4
2.2.驅動器參數設置內容.....	4
3. 通訊物件列表介紹.....	7
3.1.SDP 物件列表.....	7
3.2.物件內容介紹.....	16
3.3.同步模式.....	39
4. CoE 模式之控制函式.....	40
4.1.軌跡位置控制模式(Profile Position Mode).....	40
4.1.1. 操作步驟.....	40
4.1.2. 相關物件設置.....	40
4.1.3. 相關物件列表.....	41
4.2.位置補間模式((Interpolation Position Mode).....	42
4.2.1. 操作步驟.....	42
4.2.2. 相關物件設置.....	42
4.2.3. 相關物件列表.....	42
4.3.週期同步位置控制模式(Cyclic Synchronous Position Mode).....	44
4.3.1. 操作步驟.....	44
4.3.2. 相關物件列表.....	44
4.4.原點復歸模式(Homing Mode).....	45
4.4.1. 操作步驟.....	45
4.4.2. 原點復歸物件設置.....	45
4.4.3. 相關物件列表.....	46
4.4.4. 原點復歸模式(Homing method:6098h).....	47
4.5.速度控制模式(Profile Velocity Mode).....	51
4.5.1. 操作步驟.....	51
4.5.2. Statusword 對應功能說明.....	52
4.5.3. 相關物件列表.....	52
4.6.週期同步速度控制模式(Cyclic Synchronous Velocity Mode).....	52
4.6.1. 操作步驟.....	52
4.6.2. 相關物件列表.....	53
4.7.扭矩控制模式(Profile Torque Mode).....	54
4.7.1. 操作步驟.....	54
4.7.2. 物件列表.....	54
4.8.週期同步扭矩控制模式(Cyclic Synchronous Torque Mode).....	55
4.8.1. 操作步驟.....	55
4.8.2. 相關物件列表.....	55
4.9.Touch Probe Function.....	56

4.9.1. 操作步驟.....	56
4.9.2. 相關物件列表.....	56
4.9.3. 相關物件設置.....	57
5. 調機步驟.....	59
5.1. 調機的方法與種類 .....	59
5.2. 一鍵式增益調整功能 ( One-touch Tuning Function ) .....	61
5.2.1. 一鍵式增益調整功能流程.....	62
5.2.2. 一鍵式調諧顯示轉換與操作步驟.....	63
5.2.3. 一鍵式調諧錯誤碼一覽表與排除方法.....	68
6. 異警故障排除.....	69
6.1. 異警一覽與解除方法 .....	69
6.2. 異警原因與處置 .....	72
附錄 A 士林 SDP 伺服 EtherCAT 通訊說明書版本 .....	86

# 1. EtherCAT 通訊規範

EtherCAT 通訊技術，全稱為 Ethernet for Control Automation Technology，由德國 Beckhoff Automation 公司開發之工業乙太網路技術，目前由 ETG 協會(EtherCAT Technology Group)進行技術推動，當 EtherCAT 相關技術之產品上市前，可至 ETG 協會做 EtherCAT Conformance Test，測試完成可取得認證。



圖 1. EtherCAT 通訊維護機構

SDP 伺服採用 EtherCAT 高速通訊進行數據傳輸，應用層符合 CiA402 協定，參數設定為 CoE 模式(CANopen over EtherCAT)，此外，士林伺服通過 ETG 協會之 EtherCAT Conformance Tested 認證，可以相容符合 EtherCAT 通訊協定之設備，讓客戶有更彈性的選擇。



圖 2. EtherCAT Conformance Tested 認證標識

# Certificate

## EtherCAT Conformance Test



### Shihlin Electric & Engineering Corporation

EtherCAT Technology Group hereby confirms the above named company that the following family devices are successfully **EtherCAT Conformance Tested**.

#### Device under Test 1

Product Name: SDP-040E2C  
Product Code: 0x1  
Revision Number: 0x0

#### Device under Test 2

Product Name: SDP-010E2C  
Product Code: 0x1  
Revision Number: 0x0

Device family is listed on 1 following page.

Assigned Vendor ID: 0x5BC  
Test Report Number: 0x5BC\_001  
EtherCAT Test Center: ASTEM RI, Kyoto, Japan

#### Supported features tested:

- ✓ Conformance Test Tool 2.0.42
- ✓ EtherCAT State Machine
- ✓ Indicator and Labeling
- ✓ Distributed Clocks
- ✓ Explicit Device ID
- ✓ CoE Mailbox Protocol
- ✓ CiA402 Profile
- ✓ Semi Device Profile

Nuremberg, October 13, 2016



---

Martin Rostan, Executive Director  
EtherCAT Technology Group

圖 3. EtherCAT Conformance Tested 認證書

# Certificate

## EtherCAT Conformance Test



### Device family:

SDP-005E2A / SDP-005E2C  
SDP-010E2A / SDP-010E2C  
SDP-020E2A / SDP-020E2C  
SDP-040E2A / SDP-040E2C  
SDP-050E2A / SDP-050E2C  
SDP-075E2A / SDP-075E2C  
SDP-100E2A / SDP-100E2C  
SDP-150E2A / SDP-150E2C  
SDP-200E2A / SDP-200E2C  
SDP-300E2A / SDP-300E2C  
SDP-350E2A / SDP-350E2C  
SDP-500E2A / SDP-500E2C  
SDP-700E2A / SDP-700E2C

Appendix: List of Family Members page 1 of 1

圖 4. EtherCAT Conformance Tested 認證項目

## 2. 驅動器初始設定

本章說明士林伺服驅動器之接線方法與各種信號之定義，以及各種模式下的標準接線圖。

### 2.1.SDP 伺服參數設置

1. 設置驅動器參數 PA01 控制模式設定值(STY)為 XX20h，開啟 CoE 模式，將上控與驅動器連接，網路埠之連線燈號亮起，代表網路連線中。
2. 此時若沒有做外部 EMG、LSP 與 LSN 配線或是內部通訊軟體 DI 除能，驅動器面板顯示 AL.12 緊急停止(緊急停止開關未設置)，可以設定 PD01 輸入訊號自動 ON 選擇(DIA1)為 1110h，將 EMG、LSP 與 LSN 功能關閉，可以依序處理 AL.12 緊急停止和 AL.13 正反轉極限異常異警。若自行外接緊急開關與左右極限，可忽略步驟 2。
3. 根據需求可以設置 PC39 EtherCAT Device ID(ESS)作為從站 EtherCAT 局號，若選擇預設數值 0，驅動器從站地址則透過上控給定。
4. 參數 PC38 EtherCAT Sync 異常閾值(ESYC)，可以設定檢出通訊網路 Sync Error 數，設置數值為 0 代表不偵測 Sync Error，若設置數值大於 0 代表通訊網路可允許 Sync Error 數值，會觸發通訊異警 AL.84。
5. 參數 PA46 控制週期設定(CYCL)提供兩種控制週期選用，根據上控設置傳輸 Cycle time 決定適當的控制週期。如果控制器週期時間為 125 $\mu$ s，建議 PA46 設定 1(控制週期 62.5 $\mu$ s)，控制效能更好，反之控制器週期時間設置大於 125 $\mu$ s，建議 PA46 設定 0(選定預設控制週期 50 $\mu$ s)。

### 2.2.驅動器參數設置內容

EtherCAT 通訊相關參數							
參數編號	簡稱	參數機能	初值	單位	控制模式		
					CoE	Pr	S
PA01	STY	控制模式設定值	1020h	無	○	○	○
PD01	DIA1	輸入訊號自動 ON 選擇	0000h	無	○	○	○
PC38	ESYC	EtherCAT Sync 異常設定值	0	無	○		
PC39	ESS	EtherCAT Device ID	0	無	○		
PA46	CYCL	控制週期設定	0	無	○	○	○

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PA01	STY (* )	<p>控制模式設定值：</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>u</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>x</td> </tr> </table> <p>x：設定控制模式  x=0：PR 模式                      x=1：PR 模式與速度混合模式  x=2：速度模式</p> <p>y：模式選擇輸入  y=0：預備  y=1：內部暫存器輸入  y=2：EtherCAT 通訊模式</p> <p>z：電磁煞車功能開啟選擇  此功能為數位輸出功能，設定方式可規劃參數 PD 10~PD 13。此功能必需搭配附有電磁煞車之伺服馬達為有效。  z=0：無電磁煞車功能  z=1：開啟電磁煞車功能</p> <p>u：DI、DO 設定值控制  u=0：模式切換時，DI、DO(PD02 ~ PD13)值保持原本設定值，不因切換模式而變更，此時 DI、DO 可規劃。  u=1：模式切換時，DI、DO(PD02 ~ PD13)值將跟隨不同模式而有相對應之設定值，此時 DI、DO 不可規劃。</p>	u	z	y	x	CoE Pr.S	1020h	0000h ~ 1125h	無
u	z	y	x							
PA46	CYCL (* )	<p>控制週期設定  PA46= 0，控制週期以 50μs 為主  PA46 = 1，控制週期以 62.5μs 為主</p>	CoE. Pr.S	0	0 ~ 1	無				

No	簡稱	參數機能與說明	控制模式	初值	範圍	單位				
PD01	DIA1 (* )	輸入訊號自動 ON 選擇：  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>u</td> <td>z</td> <td>y</td> <td>X</td> </tr> </table> x=0：SON 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 x=1：在驅動器中，SON 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。 y=0：LSP 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 y=1：在驅動器中，LSP 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。 z=0：LSN 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 z=1：在驅動器中，LSN 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。 u=0：EMG 與 SG 的開路、短路由驅動器外部線路控制。 u=1：在驅動器中，EMG 自動與 SG 短路，不需另外配線來控制。	u	z	y	X	CoE. Pr.S	0000h	0000h ~ 1111h	無
u	z	y	X							
PC38	ESYC (* )	EtherCAT Sync 異常設定值 設定 EtherCAT 通訊允許異常檢出之數值 PC38 = 0 針對 Sync 訊號異常不檢出 PC38 > 0 偵測通訊 Sync 訊號異常次數 註：設置 PC38 > 0 可以檢出通訊過程 Sync 訊號之遺漏次數，並發生對應異警 AL.84。	CoE	0	0 ~ 65535	無				
PC39	ESS (* )	EtherCAT通訊地址選擇： 設置EtherCAT通訊從站節點位址來源是由 PC39：0 SII PC39 > 1 參數 PC39 若 PC39 數值大於 0，需要重新上電方能設置完畢，EtherCAT 從站節點由參數 PC39 數值決定。	CoE	0000h	0000h ~ FFFFh	無				

其餘功能參數，例如自動參數調整、one-touch tuning、高低頻共振抑制等請參閱 SDP 操作手冊。

## 3. 通訊物件列表介紹

### 3.1.SDP 物件列表

根據 CiA301 協定與 CiA402 協定規劃 CANopen over EtherCAT(CoE)需要使用的物件定義，可以分為兩個部份，傳輸部份(1000h~1FFFh)與驅動部份(6000h~6FFFh)，可以藉由個別物件寫入數值，達到狀態設定與驅動命令的下達，以完成控制任務。

#### -1xxxh 部份的物件表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
1000h	0	Device Type	UDINT	RO	-	0x00020192	-	-
1001h	0	Error Register	USINT	RO	-	-	-	-
1008h	0	Manufacturer Device Name	STRING	RO	-	-	-	-
100Ah	0	Manufacturer Software Version	STRING	RO	-	-	-	-
1010h	Store Parameters							
	0	Largest subindex supported	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Save all parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
	2	Save communication	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
	3	Save application parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
	4	Save manufacturer defined parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
1011h	Restore Default Parameters							
	0	Largest subindex supported	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Restore all default	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
	2	Restore communication default parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
	3	Restore application default parameters	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
	4	Restore manufacturer	UDINT	RW	-	0x00000001	0x00000000	0xffffffff
1018h	Identity Object							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Vendor ID	UDINT	RO	-	0x05BC	-	-
	2	Product code	UDINT	RO	-	0xxxxx *3	-	-
	3	Revision number	UDINT	RO	-	-	-	-
	4	Serial number	UDINT	RO	-	0	-	-
10F3h	Diagnosis history							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	19	-	-
	1	Maximum messages	USINT	RO	-	14	-	-
	2	Newest message	USINT	RO	-	-	-	-
	3	Newest acknowledged message	USINT	RW	-	0	0	0

4	Newest message available	UDINT	RO	-	0	-	-
5	Flags	UINT	RW	-	0x0007	0	0xFFFF
6	Diagnosis message 1	STRING	RO	-	-	-	-
7	Diagnosis message 2	STRING	RO	-	-	-	-
8	Diagnosis message 3	STRING	RO	-	-	-	-
9	Diagnosis message 4	STRING	RO	-	-	-	-
10	Diagnosis message 5	STRING	RO	-	-	-	-
11	Diagnosis message 6	STRING	RO	-	-	-	-
12	Diagnosis message 7	STRING	RO	-	-	-	-
13	Diagnosis message 8	STRING	RO	-	-	-	-
14	Diagnosis message 9	STRING	RO	-	-	-	-
15	Diagnosis message 10	STRING	RO	-	-	-	-
16	Diagnosis message 11	STRING	RO	-	-	-	-
17	Diagnosis message 12	STRING	RO	-	-	-	-
18	Diagnosis message 13	STRING	RO	-	-	-	-
19	Diagnosis message 14	STRING	RO	-	-	-	-

### RxPDO 資料映射 1600h~1603h

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
1600h	1nd Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this	USINT	RW	-	8	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x607A0020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60FF0020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0x60710010	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0x60720010	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0x60600008	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0x00000008	0	0xFFFFFFFF
1601h	2nd Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x607A0020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF	

	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1602h</b>	3rd Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60FF0020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1603h</b>	4th Receive PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60400010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60710010	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF

### TxPDO 資料映射 1A00h~1A03h

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
<b>1A00h</b>	1st Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	8	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60770010	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0x60F40020	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0x60610008	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0x60B90010	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0x60BA0020	0	0xFFFFFFFF
<b>1A01h</b>	2st Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF

	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1A02h</b>	3rd Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	2	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>1A03h</b>	4th Transmit PDO Mapping							
	0	Number of objects in this PDO	USINT	RW	-	3	0	8
	1	Mapping entry 1	UDINT	RW	-	0x60410010	0	0xFFFFFFFF
	2	Mapping entry 2	UDINT	RW	-	0x60770010	0	0xFFFFFFFF
	3	Mapping entry 3	UDINT	RW	-	0x60640020	0	0xFFFFFFFF
	4	Mapping entry 4	UDINT	RW	-	0x60FD0020	0	0xFFFFFFFF
	5	Mapping entry 5	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	6	Mapping entry 6	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	7	Mapping entry 7	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	8	Mapping entry 8	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF

## SyncManager 通道參數設置

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
<b>1C00h</b>	Sync Manager Communication Type							
	0	Number of used SyncManager channels	USINT	RO	-	4	-	-
	1	Communication type sync	USINT	RO	-	1	-	-
	2	Communication type sync manager 1	USINT	RO	-	2	-	-
	3	Communication type sync manager 2	USINT	RO	-	3	-	-
	4	Communication type sync	USINT	RO	-	4	-	-
<b>1C12h</b>	Sync Manager PDO Assignment2							
	0	Number of assigned PDOs	USINT	RW	-	1	0	4

	1	Index of assigned RxPDO 1	UINT	RW	–	0x1601	0x1600	0x1603
	2	Index of assigned RxPDO 2	UINT	RW	–	0x0000	0x1600	0x1603
	3	Index of assigned RxPDO 3	UINT	RW	–	0x0000	0x1600	0x1603
	4	Index of assigned RxPDO 4	UINT	RW	–	0x0000	0x1600	0x1603
<b>1C13h</b>	Sync Manager PDO Assignment3							
	0	Number of assigned PDOs	USINT	RW	–	1	0	4
	1	Index of assigned TxPDO 1	UINT	RW	–	0x1A01	0x1A00	0x1A03
	2	Index of assigned TxPDO 2	UINT	RW	–	0x0000	0x1A00	0x1A03
	3	Index of assigned TxPDO 3	UINT	RW	–	0x0000	0x1A00	0x1A03
	4	Index of assigned TxPDO 4	UINT	RW	–	0x0000	0x1A00	0x1A03
<b>1C32h</b>	Sync Manager 2 (process data output) Synchronization							
	0	Number of synchronization parameters	USINT	RO	–	32	–	–
	1	Synchronization type	UINT	RO	–	–	–	–
	2	Cycle time	UDINT	RO	–	–	–	–
	3	Shift time	UDINT	RO	–	0	–	–
	4	Synchronization types supported	UINT	RO	–	0x0017	–	–
	5	Minimum cycle time	UDINT	RO	–	50000	–	–
	6	Calc and copy time	UDINT	RO	–	50000	–	–
	7	Reserved	UDINT	RO	–	0	–	–
	8	Reserved	UINT	RO	–	0	–	–
	9	Delay time	UDINT	RO	–	0	–	–
	10	Sync0 cycle time	UDINT	RO	–	–	–	–
	11	Reserved	UINT	RO	–	0	–	–
	12	SM2 event miss count	UINT	RO	–	–	–	–
	13	Shift time too short	UINT	RO	–	–	–	–
	14	RxPDO toggles failed	UINT	RO	–	–	–	–
32	Sync error	BOOL	RO	–	–	–	–	
<b>1C33h</b>	Sync Manager 3 (process data input) Synchronization							
	0	Number of synchronization	USINT	RO	–	32	–	–
	1	Synchronization type	UINT	RO	–	–	–	–
	2	Cycle time	UDINT	RO	–	–	–	–
	3	Shift time	UDINT	RW	–	0	0	Sync0 event cycle - 100000
	4	Synchronization types supported	UINT	RO	–	0x0017	–	–
	5	Minimum cycle time	UDINT	RO	–	0	–	–
	7	Minimum delay time	UDINT	RO	–	0	–	–

	8	Command	UINT	RO	-	0	-	-
	9	Delay time	UDINT	RO	-	0	-	-
	10	Sync0 cycle time	UDINT	RO	-	0	-	-
	11	Cycle time too short	UINT	RO	-	-	-	-
	12	SM2 event miss count	UINT	RO	-	-	-	-
	13	Shift time too short	UINT	RO	-	-	-	-
	14	RxPDO toggles failed	UINT	RO	-	-	-	-
	32	Sync error	BOOL	RO	-	-	-	-

## 驅動器內部參數設置

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
2000h to 27FFh	0	Servo Parameter(PA01-PF99) 物件說明處有詳細位置對照表	-	-	-	-	-	-

## 6xxxh 部份的物件表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6007h	0	Abort connection option code	INT	RW	-	0	0	3
603Fh	0	Error Code	UINT	RO	-	-	-	-
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
605Ah	0	Quick Stop Option Code	INT	RW	-	2	0	7
605Bh	0	Shutdown Option Code	INT	RW	-	0	0	1
605Ch	0	Disable Operation Option Code	INT	RW	-	1	0	1
605Dh	0	Halt Option Code	INT	RW	-	1	1	4
605Eh	0	Fault Reaction Option Code	INT	RW	-	0	0	2
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6062h	0	Position Demand Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6063h	0	Position Actual Internal Value	DINT	RO	Inc	-	-	-
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6065h	0	Following Error Window	UDINT	RW	Pos. unit	5242880	0	1073741823
6066h	0	Following Error Time Out	UINT	RW	ms	0	0	65535
6067h	0	Position Window	UDINT	RW	Pos. unit	30	0	1073741823
6068h	0	Position Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
6069h	0	Velocity sensor actual value	DINT	RO	-	-	-	-

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
606Ah	0	Sensor selection code	INT	RO	-	-	-	-
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Dh	0	Velocity Window	UINT	RW	Vel. unit	20000	0	65535
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
606Fh	0	Velocity threshold	UINT	RW	Vel. unit	0	0	65535
6070h	0	Velocity threshold time	UINT	RW	ms	0	0	65535
6071h	0	Target Torque	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535
6073h	0	Max current	UINT	RO	0.1%	3000	0	65535
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6075h	0	Motor rated current	UDINT	RO	mA	-	-	-
6076h	0	Motor Rated Torque	UDINT	RO	mNm, mN	-	-	-
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6078h	0	Current Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6079h	0	DC kink circuit voltage	UDINT	RO	mV	-	-	-
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Bh	Position range limit							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	-	-	-
	1	Min. position range limit	DINT	RW	Pos. unit	-2147483647	-2147483648	2147483647
	2	Max. position range limit	DINT	RW	Pos. unit	2147483647	-2147483648	2147483647
607Ch	0	Home Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Dh	Software Position Limit							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
	2	Max. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Eh	0	Polarity	USINT	RW	-	0	0	255
607Fh	0	Max. Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	2147483647	0	4294967295
6080h	0	Max. Motor speed	UDINT	RW	Vel. unit	4294967295	0	4294967295
6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
6082h	0	End Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
6086h	0	Motor profile type	INT	RW	-	0	-32767	32767

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	0.1%/sec	1000	0	4294967295
6088h	0	Torque profile type	INT	RW	-	0	-32767	32767
608Fh	Position encoder resolution							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Encoder increments	UDINT	RO	Inc	1	1	4294967295
	2	Motor revolutions	UDINT	RO	R(motor)	1	1	4294967295
6091h	Gear Ratio							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Motor revolutions	UDINT	RW	-	PA06	0	4294967295
	2	Shaft revolutions	UDINT	RW	-	PA07	1	4294967295
6092h	Feed constant							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Feed	UDINT	RW	Pos. unit	1	1	4294967295
	2	Shaft revolutions	UDINT	RW	R(shaft)	1	1	4294967295
6098h	0	Homing Method	SINT	RW	-	35	0	37
6099h	Homing Speeds							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Vel.	500000	0	4294967295
	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Vel. Unit	100000	0	4294967295
609Ah	0	Homing Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
60A3h	0	Profile jerk use	USINT	RW	-	1	1	255
60A4h	Profile jerk							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Acc. unit	0	0	4294967295
	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Acc. unit	0	0	4294967295
60B0h	0	Position Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
60B8h	0	Touch Probe Function	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
60B9h	0	Touch Probe Status	UINT	RO	-	-	-	-
60BAh	0	Touch Probe 1 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60BBh	0	Touch Probe 1 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60BCh	0	Touch Probe 2 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60BDh	0	Touch Probe 2 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60C0h	0	Interpolation sub mode	INT	RW	-	0	-3	0
60C1h	Interpolation Data Record							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	1	-	-

	1	Interpolation data record	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
<b>60C2h</b>	Interpolation Time Period							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Interpolation time period	USINT	RW	-	1	1	250
	2	Interpolation time index	SINT	RW	-	-3	-6	-3
<b>60C4h</b>	Interpolation data configuration							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	6	-	-
	1	Maximum buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	2	Actual buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	3	Buffer organization	USINT	RW	-	0	0	1
	4	Buffer position	UINT	RW	-	0	0	32767
	5	Size of data record	USINT	RO	-	1	1	254
	6	Buffer clear	USINT	RO	-	0	0	1
<b>60C5h</b>	0	Max acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	4294967295	0	4294967295
<b>60C6h</b>	0	Max deceleration	UDINT	RW	Acc. unit	4294967295	0	4294967295
<b>60E0h</b>	0	Positive torque limit value	UDINT	RW	0.1%	5000	0	65535
<b>60E1h</b>	0	Negative torque limit value	UDINT	RW	0.1%	5000	0	65535
<b>60E3h</b>	Supported homing method							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	32	-	-
	1	1st supported homing method	UINT	RO	-	1	0	32767
	~		UINT	RO	-	-	0	32767
	32	32nd supported homing method	UINT	RO	-	37	0	32767
<b>60F2h</b>	0	Position option code	UINT	RW	-	0	0	65535
<b>60F4h</b>	0	Following Error Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
<b>60FAh</b>	0	Control effort	DINT	RO	Vel. Unit	-	-2147483648	2147483647
<b>60FCh</b>	0	Position Demand Internal Value	DINT	RO	Inc	-	-	-
<b>60FDh</b>	0	Digital Inputs	UDINT	RO	-	-	-	-
<b>60FEh</b>	Digital outputs							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Physical outputs	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
	2	Mask bit	UDINT	RW	-	0	0	0xFFFFFFFF
<b>60FFh</b>	0	Target Velocity	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
<b>6502h</b>	0	Supported Drive Modes	UDINT	RO	-	0x03ED	-	-

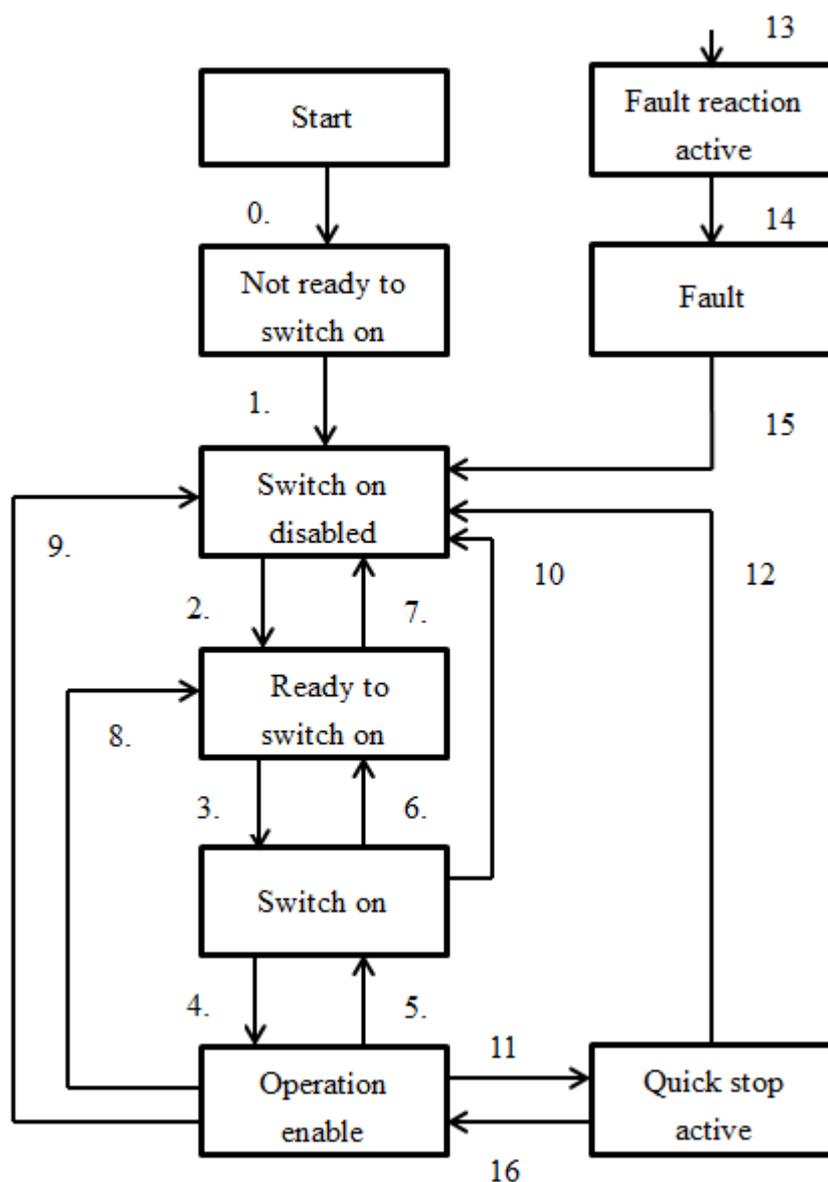
### 3.2.物件內容介紹

#### 驅動器運行狀態

透過設定物件 6040h(Controlword)，並監測當前物件 6041h(Statusword)，可以得知目前驅動器執行的動作，並對應當前驅動器的狀態。



- 驅動器狀態機切換流程圖



- 驅動器狀態切換說明

狀態切換	處理事件	執行動作
0:Reset	函式重啟	驅動器確認與開始初始化
1:Initialization	驅動器初始化成功	通訊致能
2:Shutdown	接收 Shutdown 命令	-
3:Switch on	接收 Switch On 命令	電力模組開啟
4:Enable operation	接收 Enable operation 命令	驅動器伺服致能
5:Disable operation	接收 Disable operation 命令	驅動器伺服除能
6:Shutdown	接收 Shutdown 命令	電力模組關閉
7:Disable voltage	EtherCAT 狀態機返回 Init	-
8:Shutdown	接收 Shutdown 命令	驅動器伺服除能
9:Disable voltage	電力模組立即關閉	驅動器伺服除能
10:Disable voltage	EtherCAT 狀態機返回 Init	-
11:Quick stop	接收 Quick stop 命令	致能急停函式
12:Disable voltage	立即停止動作完成	驅動器伺服除能
13:Error occurs	驅動器偵測到錯誤	對應錯誤發生狀況
14:Fault reset	錯誤狀況發生	驅動器伺服除能
15:Fault	接收錯誤重置命令	錯誤重置完成
16:Enable operation	接收 Enable operation 命令	驅動器伺服致能

➤ **Object 6040h:Controlword**

控制驅動器運行狀態與操作模式，藉由數值調整，進行驅動器運行及錯誤重置的功能。。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6040h	0	Controlword	UINT	RW	Yes	No

**Controlword 內部功能說明**

藉由變更對應的 Bit 數值，進行驅動器狀態切換

15~11	10~9	8	7	6~4	3	2	1	0
N/A	Reserved	Halt	Fault reset	Operation mode specific	Enable Operation	Quick Stop	Enable voltage	Switch On

驅動器切換狀態對應(Controlword:6040h)

Command	Bit of the Controlword					Transitions
	Fault reset	Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on	
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	4,16
Fault reset	0 → 1	X	X	X	X	15

CoE 模式功能說明(Controlword:6040h)

根據變換不同的操作模式，對應 Bit4~6 及 Bit8 的功能皆不同，根據使用者需求作變換

Operation mode	Bit4	Bit5	Bit6	Bit8
Profile position mode	New set-point	Change set immediately	absolute/relative	Halt
Cyclic Synchronous Position mode	-	-	-	Halt
Cyclic Synchronous Position mode	-	-	-	Halt
Cyclic Synchronous Position mode	-	-	-	Halt
Homing mode	Start homing	-	-	Halt
Interpolation position mode	Enable interpolation	-	-	Halt

➤ **Object 6041h:Statusword**

反饋設置物件 6040h 數值結果,監視目前驅動器運行狀態與操作模式

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6041h	0	Statusword	UINT	RO	Yes	No

Statusword 內部 Bit 定義

Bit 0	Ready to switch on
Bit 1	Switched on
Bit 2	Operation enabled
Bit 3	Fault
Bit 4	Voltage enabled
Bit 5	Quick stop
Bit 6	Switch on disabled
Bit 7	Warning
Bit 8	Reserved
Bit 9	Remote
Bit 10	Target reached
Bit 11	Internal limit active
Bit 12~13	Operation mode specific
Bit 14	Torque limit active
Bit 15	Reserved

Bit 0~ 3,與 Bit5~6 對照表

Statusword	對應狀態
xxxx xxxx x0xx 0000	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault

Bit 11 Internal limit active 觸發條件

-Target position 命令觸發 Software Position Limit

-外部極限訊號 LSP 或 LSN 被觸發

## CoE 模式功能說明(Statusword:6041h)

根據變換不同的操作模式，對應 Bit10 及 Bit12~13 的功能皆不同，根據使用者需求作變換

Operation mode	Bit10	Bit12	Bit13
Pp	Target reached	Set-point acknowledge	Following error
Pv	Target reached	Speed	Max slippage error
Pt	Target reached	-	-
Hm	Target reached	Homing attained	Homing error
Ip	Target reached	ip mode active	-
CSP	-	根據伺服命令操作(註)	Following error
CSV	-	根據伺服命令操作(註)	-
CST	-	根據伺服命令操作(註)	-

註:根據伺服命令操作說明如下

Bit12:0 下達伺服命令不依照 Target position/Target velocity/Target torque 執行

Bit12:1 下達伺服命令依照 Target position/Target velocity/Target torque 數值執行

Bit 14 Torque limit active 條件說明

Torque limit active 位元	0:Torque limit 除能
	1:Torque limit 致能

### ➤ Object 6060h:Modes of operation

據 CoE 通訊協定，定義相關運動協定的數值，使用者根據設定數值，啟用當前的操作模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6060h	0	Modes of operation	SINT	RW	Yes	Yes

模式設定	定義模式內容
1.	Profile position mode
3.	Profile velocity mode
4.	Profile torque mode
6.	Homing mode
7.	Interpolated position mode
8.	Cyclic synchronous position mode
9.	Cyclic synchronous velocity mode
10.	Cyclic synchronous torque mode

CoE 模式對應數值與 Object 6502h:Supported Drive Modes 宣告數值相關，本驅動器預設數值

為 0x3ED，支援上述所有模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6502h	0	Supported Drive Modes	UDINT	RO	No	No

對應位元	定義模式內容	支援
0.	Profile position mode	Yes
1.	Velocity mode	No
2.	Profile velocity mode	Yes
3.	Profile torque mode	Yes
5.	Homing mode	Yes
6.	Interpolated position mode	Yes
7.	Cyclic synchronous position mode	Yes
8.	Cyclic synchronous velocity mode	Yes
9.	Cyclic synchronous torque mode	Yes

➤ **Object 6061h: Modes of operation display**

根據 CoE 通訊協定，該物件顯示當前使用的操作模式。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6061h	0	Modes of operation display	SINT	RO	Yes	No

數值顯示	定義模式內容
1.	Profile position mode
3.	Profile velocity mode
4.	Profile torque mode
6.	Homing mode
7.	Interpolated position mode
8.	Cyclic synchronous position mode
9.	Cyclic synchronous velocity mode
10.	Cyclic synchronous torque mode

➤ **Object 603Fh: Error Code**

根據 CoE 通訊協定，該物件顯示當前發生的錯誤碼。若無錯誤發生，可正常執行伺服任務，則顯示 0000h，一旦發生錯誤，錯誤碼將會在物件 603Fh 如下顯示。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
603Fh	0	Error Code	UINT	RO	Yes	No

範例:FF\*\*h(\*\*代表規劃的異警，範圍由 01~90)

如運行中在 SDP 系列發生過速度之問題，則 Error Code 會顯示 FF06h。

### ➤ Object 605Ah:Quick Stop Option Code

根據驅動器狀態，接收到 Quick stop 命令，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Ah	0	Quick Stop Option Code	INT	RW	No	Yes

#### -控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP

obj605A 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Switch on disabled
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Switch on disabled
2.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態返回 Switch on disabled
3.	減速時間設置由物件 Max deceleration 60C6h 決定，狀態返回 Switch on disabled
4.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Quick stop active
5.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Quick stop active
6.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態返回 Quick stop active
7.	減速時間設置由物件 Max deceleration 60C6h 決定，狀態返回 Quick stop active

#### -控制模式 CST/PT

obj605A 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switch on disabled
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switch on disabled
2.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switch on disabled
3.	因 Torque = 0 馬達停止，狀態返回 Switch on disabled
4.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Quick stop active
5.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Quick stop active
6.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Quick stop active
7.	因 Torque = 0 馬達停止，狀態返回 Quick stop active

➤ **Object 605Bh:Shutdown Option Code**

根據驅動器狀態，接收到 Shutdown 命令，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Bh	0	Shutdown Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP

obj605B 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Ready to switch on
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Ready to switch on

-控制模式 CST/PT

obj605B 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Ready to switch on
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Ready to switch on

➤ **Object 605Ch:Disable Operation Option Code**

根據驅動器狀態，接收到 Disable operation 命令，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Ch	0	Disable Operation Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP

obj605C 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Switched on
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態返回 Switched on

-控制模式 CST/PT

obj605C 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態返回 Switched on
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態返回 Switched on

➤ **Object 605Dh:Halt Option Code**

根據驅動器狀態，Controlword 之 halt 位元舉起為 1，藉由設置減速度數值進行馬達停止。在 CoE 通訊協定下，不同的操作模式有不同減速方式選擇。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Dh	0	Halt Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/HOME/CSP/CSV/IP

obj605D 下達數值	狀態敘述
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態為 Operation enabled
2.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態為 Operation enabled
3.	減速時間設置分別由物件 Max deceleration 60C6h 決定，狀態為 Operation enabled

-控制模式 CST/PT

obj605D 下達數值	狀態敘述
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Operation enabled
2.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Operation enabled
3.	因 Torque = 0 馬達停止，狀態為 Operation enabled

➤ **Object 605Eh:Fault Reaction Option Code**

當 Fault Reaction 時，執行該程序。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
605Eh	0	Reaction Option Code	INT	RW	No	Yes

-控制模式 PP/PV/IP/HM/CSP/CSV

obj605E 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態為 Fault
1.	減速時間設置分別由物件 Profile Deceleration 6084h(非 HOME 模式)與物件 Homing Acceleration 609Ah(HOME 模式)決定，狀態為 Fault
2.	減速時間設置由物件 Quick Stop Deceleration 6085h 決定，狀態為 Fault

-控制模式 CST/PT

obj605E 下達數值	狀態敘述
0.	減速時間設置由驅動器參數 PF81(bit28~31)決定，狀態為 Fault
1.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Fault
2.	減速時間設置由物件 Torque Slope 6087h 決定，狀態為 Fault

➤ **Following error 功能設置(PP 與 CSP 模式)**

Object 6065h:Following Error Window 設置 Following error 之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6065h	0	Following Error Window	UDINT	RW	No	Yes

Object 6066h:Following Error Time Out 若超出設置 Following error 範圍，其判別時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6066h	0	Following Error Time Out	UINT	RW	No	Yes

Object 60F4h:Following Error Actual Value 為物件 6062h(Position Demand Value)與物件 6064h(Position Actual Value)的差值。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60F4h	0	Following Error Actual Value	DINT	RO	Yes	No

-Object 60F4h:Following Error Actual Value 實際數值與物件 6065h 進行比較，若大於設置 Following Error Window 數值，Statusword 之 bit 13 數值舉起為 1，反之，數值為 0。

➤ **Target reached 功能設置**

Object 6067h:Position Window 設置位置到達之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6067h	0	Position Window	UDINT	RW	No	Yes

Object 6068h: Position Window Time 位置超出 Position Window 範圍，其判定時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6068h	0	Position Window Time	UINT	RW	No	Yes

Object 60F4h:Following Error Actual Value 實際數值與物件 6067h 進行比較，若在於設置 Position Window 數值內，Statusword 之 bit 10 數值舉起為 1，反之超出設定範圍，數值為 0。

註:Object 60F4h:Following Error Actual Value 為物件 6062h(Position Demand Value)與物件 6064h(Position Actual Value)的差值。

➤ **Velocity reached 功能設置**

Object 606Dh:Velocity Window 設置速度到達之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Dh	0	Velocity Window Actual Value	UINT	RW	No	Yes

Object 606Eh:Velocity Window Time 若速度尚未達到 Velocity Window 範圍，其判定時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	No	Yes

物件 60FFh(Target Velocity)與物件 60B1(Velocity offset)的數值和，減去物件 606C(Velocity Actual Value)，若在於設置 Velocity Window 數值內，Statusword 之 bit 10 數值舉起為 1，反之超出設定範圍，數值為 0。

➤ **Speed 功能設置(PV 模式)**

Object 606Fh:Velocity threshold 設置馬達速度之檢視範圍

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Fh	0	Velocity threshold	UINT	RW	No	Yes

Object 6070h:Velocity threshold Time 若速度不在 Velocity threshold 範圍，其判定時間，單位 ms

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6070h	0	Velocity threshold Time	UINT	RW	No	Yes

物件 606C(Velocity Actual Value)之實際馬達運轉速度，若超出設置 Velocity threshold 數值，Statusword 之 bit 12 數值為 0，反之低於設定範圍，數值為 1。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	No

➤ **位置控制使用物件**

Object 607Ah:Target Position 命令目標位置 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Yes	No

Object 6062h:Position Demand Value 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6062h	0	Position Demand Value	DINT	RO	Yes	No

Object 6063h:Position Actual Internal Value 單位:Increments

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6063h	0	Position Actual Internal Value	DINT	RO	Yes	No

Object 6064h:Position Actual Value 馬達目前運轉位置 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60FCh:Position demand internal value 內部位置命令 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FCh	0	Position demand internal value	DINT	RO	Yes	No

➤ 速度控制使用物件

Object 60FFh:Target Velocity 命令目標速度 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FFh	0	Target Velocity	DINT	RW	Yes	No

Object 606Bh:Velocity Demand Value 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Yes	No

Object 606Ch:Velocity Actual Value 馬達目前運轉速度 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Yes	No

Object 607Fh:Max Profile Velocity Profile 速度最大限制 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
607Fh	0	Max Profile Velocity	DINT	RW	Yes	Yes

Object 6080h:Max Motor Velocity 馬達運轉最大速度限制 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6080h	0	Max Motor Velocity	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6081h:Profile Velocity 軌跡規劃速度 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6083h:Profile Acceleration 軌跡規劃加速度 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6084h:Profile Deceleration 軌跡規劃減速度 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 6085h:Quick Stop Deceleration 緊急停止減速度 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60C5h:Max Acceleration 加速度最大限制 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60C5h	0	Max Acceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60C6h:Max Deceleration 減速度最大限制 單位:Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60C6h	0	Max Deceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

➤ 轉矩控制使用物件

Object 6071h:Target Torque 命令目標轉矩 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6071h	0	Target Torque	INT	RW	Yes	No

Object 6074h:Torque Demand Value 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	Yes	No

Object 6077h:Torque Actual Value 馬達目前轉矩 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	Yes	No

Object 6072h:Max Torque 馬達目前最大轉矩限制 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6072h	0	Max Torque	UINT	RW	Yes	No

Object 6073h:Max Current 馬達最大電流設置 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6073h	0	Max Current	UINT	RO	No	No

Object 6075h:Motor rated current 馬達額定電流讀取 單位:mA

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6075h	0	Motor rated current	UDINT	RO	Yes	No

Object 6076h:Motor rated torque 馬達額定轉矩 單位:mNm

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6076h	0	Motor rated torque	UDINT	RO	Yes	No

Object 6078h:Current Actual value 實際電流數值讀取 單位:0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6078h	0	Current Actual value	INT	RO	Yes	No

Object 6079h:DC link circuit voltage 顯示主電力迴路 PN 電壓 單位:mV

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6079h	0	DC link circuit voltage	UDINT	RO	Yes	No

Object 6087h:Torque Slope 單位:0.1%/sec

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	Yes	Yes

➤ 控制命令 **Offset** 使用物件

Object 60B0h:Position Offset 單位:Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B0h	0	Position Offset	DINT	RW	Yes	No

Object 60B1h:Velocity Offset 單位:Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Yes	No

Object 60B2h: Torque Offset 單位: 0.1%

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	Yes	No

Object 607Ch: Home Offset 單位: Pos unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
607Ch	0	Home Offset	DINT	RW	No	Yes

➤ 原點復歸使用物件

Object 6098h: Homing method 提供內部規劃之返回原點行程

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6098h	0	Homing method	SINT	RW	Yes	No

Object 6099h: Homing Speeds 單位: Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6099h	0	Homing Speeds	USINT	RO	No	No

-Object 6099h-01: Speed during search for switch 單位: Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6099h	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Yes	Yes

-Object 6099h-02: Speed during search zero 單位: Vel unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6099h	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 609Ah: Homing Acceleration 單位: Acc unit

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
609Ah	0	Homing Acceleration	UDINT	RW	Yes	Yes

Object 60E3h: Supported homing method 顯示所支援的返回原點行程

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60E3h	0	Supported homing method	UINT	RO	No	No

➤ **Touch probe Function 功能應用物件**

Object 60B8h:Touch probe Function 規劃 Touch probe Function 機能使用

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B8h	0	Touch probe Function	UINT	RW	Yes	No

Object 60B9h:Touch probe Status 顯示目前兩個位置存取狀況

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60B9h	0	Touch probe Status	UINT	RO	Yes	No

Object 60BAh:Touch probe1 position pos Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BAh	0	Touch probe1 position pos Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60BBh:Touch probe1 position neg Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BBh	0	Touch probe1 position neg Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60BCh:Touch probe2 position pos Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BCh	0	Touch probe2 position pos Value	DINT	RO	Yes	No

Object 60BDh:Touch probe2 position neg Value 顯示存取位置

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60BDh	0	Touch probe2 position neg Value	DINT	RO	Yes	No

➤ **Object 60FD:Digital inputs**

使用者可以設置該物件做數位訊號輸入的規劃,能觸發 LSP、LSN 與 HOME 之訊號。如以下所式, INP 表示位置到達的狀況。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FDh	0	Digital inputs	UDINT	RO	Yes	No

INP-ON=obj60FD 的 bit24 為 1  
 ORGP-ON=obj60FD 的 bit2 為 1  
 LSP-ON=obj60FD 的 bit1 為 1  
 LSN-ON=obj60FD 的 bit0 為 1

INP-OFF=obj60FD 的 bit24 為 0  
 ORGP-OFF=obj60FD 的 bit2 為 0  
 LSP-OFF=obj60FD 的 bit1 為 0  
 LSN-OFF=obj60FD 的 bit0 為 0

➤ **Object 60FE:Digital outputs**

使用者可以設置該物件做數位訊號輸出的規劃,能觸發 MBR 與 DI1~DI4 之訊號。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FEh	0	Digital outputs	USINT	RO	No	No

Index:60FE-01h: Physical outputs 設置要使用的 DO 項

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FEh	1	Physical outputs	UDINT	RW	Yes	No

Index:60FE-02h: Bit mask 控制器決定觸發的 DO 項

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60FEh	2	Bit mask	UDINT	RW	Yes	No

Subindex 01h: Physical outputs

Bit19	Bit18	Bit17	Bit16	Bit0
DO4 輸出訊號	DO3 輸出訊號	DO2 輸出訊號	DO1 輸出訊號	MBR

對 Subindex01h 對應位元設置 1，代表該項 DO 已定義。

Subindex 02h: Bit mask

Bit	名稱	數值	狀態
0	MBR	0	Disable output
		1	Enable output
16	DO1 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output
17	DO2 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output
18	DO3 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output
19	DO4 輸出訊號	0	Disable output
		1	Enable output

➤ **Object 608F:Position encoder resolution**

使用者可以設置該物件定義馬達每轉之解析度。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
608Fh	0	Position encoder resolution	USINT	RO	No	No

Index:608F-01h: Encoder increments

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
608Fh	1	Encoder increments	UDINT	RO	No	No

Index:608F-02h: Motor revolutions

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
608Fh	2	Motor revolutions	UDINT	RO	No	No

➤ **Object 6091:Gear Ratio**

使用者可以設置該物件定義電子齒輪比。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6091h	0	Gear Ratio	USINT	RO	No	No

Index:6091-01h: 電子齒輪比分子項同參數 PA06

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6091h	1	電子齒輪比分子	UDINT	RW	Yes	No

Index:6091-02h: 電子齒輪比分母項同參數 PA07

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6091h	2	電子齒輪比分母	UDINT	RW	Yes	No

電子齒輪比設置藉由上控寫入物件 6091-01h 與物件 6091-02h 改變齒輪比之比列，若要固定設置好的齒輪比，可以使用物件 1010h(Store Parameters)，將設置之齒輪比寫入 EEPROM，固定該組數值。

➤ **Object 1010:Store Parameters**

對該物件寫入數值 0x65766173 將設置之物件數值寫入 EEPROM 存取(對應 EEPROM:Yes 部分)。動作完成後該物件數值返回 1。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	0	Store Parameters	USINT	RO	No	No

Index:1010-01h: Save all parameters (針對 1xxxh 與 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	1	Save all parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1010-02h: Save communication (針對 1xxxh)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	2	Save communication	UDINT	RW	No	No

Index:1010-03h: Save application parameters(針對 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	3	Save application parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1010-04h: Save manufacturer defined parameters(針對 2xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1010h	4	Save manufacturer defined parameters	UDINT	RW	No	No

➤ **Object 1011:Restore Default Parameters**

對該物件寫入數值 0x64616F6C 將設置之物件數值回復預設值。動作完成後該物件數值返回 1。

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	0	Default Parameters	USINT	RO	No	No

Index:1011-01h: Restore all default (針對 1xxxh 與 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	1	Restore all default	UDINT	RW	No	No

Index:1011-02h: Restore communication default parameters(針對 1xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	2	Restore communication default parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1011-03h: Restore application default parameters(針對 6xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	3	Restore application default parameters	UDINT	RW	No	No

Index:1011-04h: Restore manufacturer default parameters(針對 2xxxh 物件)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
1011h	4	Restore manufacturer default parameters	UDINT	RW	No	No

➤ **Object 10F3h :Diagnosis history 定義異警履歷**

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
10F3h	0	Number of entries	USINT	RO	No	No
	1	Maximum messages	USINT	RO	No	No
	2	Newest message	USINT	RO	No	No
	3	Newest acknowledged message	USINT	RW	No	No
	4	Newest message available	USINT	RO	No	No
	5	Flags	UINT	RW	No	Yes
	6	Diagnosis message1	STRING	RO	No	No
	7	Diagnosis message2	STRING	RO	No	No
	8	Diagnosis message3	STRING	RO	No	No
	9	Diagnosis message4	STRING	RO	No	No
	10	Diagnosis message5	STRING	RO	No	No
	11	Diagnosis message6	STRING	RO	No	No
	12	Diagnosis message7	STRING	RO	No	No
	13	Diagnosis message8	STRING	RO	No	No
	14	Diagnosis message9	STRING	RO	No	No
	15	Diagnosis message10	STRING	RO	No	No
	16	Diagnosis message11	STRING	RO	No	No
	17	Diagnosis message12	STRING	RO	No	No
	18	Diagnosis message13	STRING	RO	No	No
19	Diagnosis message14	STRING	RO	No	No	

可以由物件 10F3 數值了解驅動器所發生過之異警，用以分析問題，如下為異警履歷排列順序。

目前列表只有 6 個異警(10F3h)		目前列表有 14 個異警(10F3h)	
02h	<b>0Bh</b>	02h	<b>13h</b>
06h	接續上一次發生之異警	06h	接續上一次發生之異警
07h	接續上一次發生之異警	07h	接續上一次發生之異警
08h	接續上一次發生之異警	08h	接續上一次發生之異警
09h	接續上一次發生之異警	09h	接續上一次發生之異警
0Ah	上一次發生之異警	0Ah	接續上一次發生之異警
<b>0Bh</b>	<b>最新一次發生之異警</b>	0Bh	接續上一次發生之異警
0Ch	0	0Ch	接續上一次發生之異警
0Dh	0	0Dh	接續上一次發生之異警
0Eh	0	0Eh	接續上一次發生之異警
0Fh	0	0Fh	接續上一次發生之異警
10h	0	10h	接續上一次發生之異警
11h	0	11h	接續上一次發生之異警
12h	0	12h	上一次發生之異警
13h	0	<b>13h</b>	<b>最新一次發生之異警</b>

➤ **Object 60F2h :Position option code 定義定位依據**

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60F2h	0	Position option code	UINT	RW	Yes	Yes

- 0. 以 Target position(607Ah)作為依據
- 1. 以 Position demand value(6062h)作為依據
- 2. 以 Position actual value(6064h)作為依據

➤ **Object 60E0h : Positive torque limit value 定義正轉矩限制**

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60E0h	0	Positive torque limit value	UDINT	RW	Yes	Yes

➤ **Object 60E1h : Negative torque limit value 定義負轉矩限制**

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
60E1h	0	Negative torque limit value	UDINT	RW	Yes	Yes

➤ 物件列表定義物件(目前功能部分未支援)

索引	子索引	名稱	資料型態	資料存取	PDO 映射	EEPROM
6007h	0	Abort connection option code	INT	RW	No	Yes
6069h	0	Velocity sensor actual value	DINT	RO	Yes	No
606Ah	0	Sensor selection code	INT	RO	Yes	No
607Bh	0	Position range limit	USINT	RO	No	No
607Eh	0	Polarity	USINT	RW	No	Yes
6082h	0	End Velocity	UDINT	RW	Yes	Yes
6086h	0	Motor profile type	INT	RW	Yes	Yes
6088h	0	Torque profile type	INT	RW	Yes	Yes
6092h	0	Feed constant	USINT	RO	No	No
60A3h	0	Profile jerk use	USINT	RW	No	Yes
60A4h	0	Profile jerk	INT	RO	No	No
60C4h	0	Interpolation data configuration	USINT	RO	No	No
60FAh	0	Control effort	DINT	RO	Yes	No

驅動器內部參數對應說明

Index	Object	名稱	描述
2001h	VAR	PA01	PA Group
2002h	VAR	PA02	PA Group
~	VAR	~	PA Group
200Ah	VAR	PA10	PA Group
200Bh	VAR	PA11	PA Group
~	VAR	~	PA Group
2010h	VAR	PA16	PA Group
~	VAR	~	PA Group
202Eh	VAR	PA46	PA Group
2101h	VAR	PB01	PB Group
~	VAR	~	PB Group
2130h	VAR	PB48	PB Group
2201h	VAR	PC01	PC Group
~	VAR	~	PC Group
2260h	VAR	PC96	PC Group
2301h	VAR	PD01	PD Group

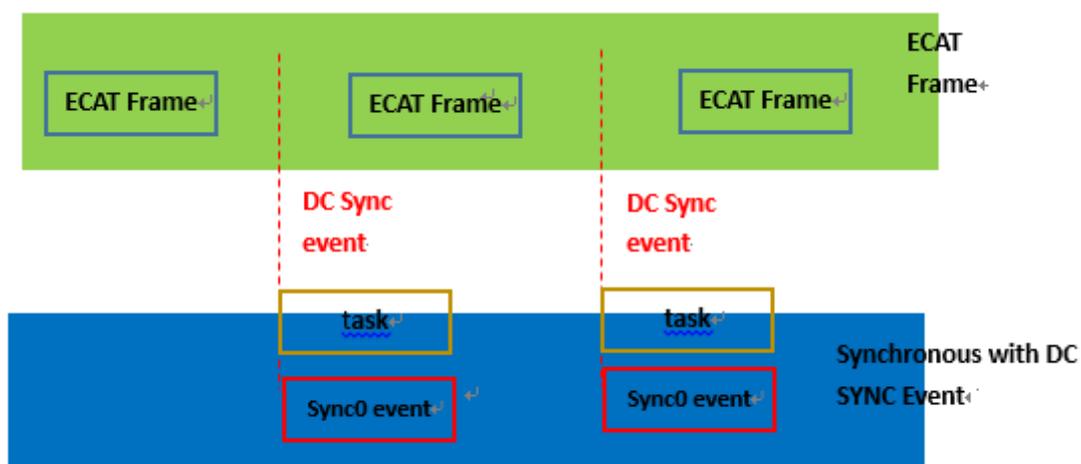
~	VAR	~	PD Group
2321h	VAR	PD33	PD Group
2401h	VAR	PE01	PE Group
~	VAR	~	PE Group
2462h	VAR	PE98	PE Group
2501h	VAR	PF01	PF Group
~	VAR	~	PF Group
255Ah	VAR	PF90	PF Group

### 3.3.同步模式

本公司驅動器提供兩種同步模式可以選擇，DC Synchronous(DC 同步運行)與 Free Run(自由運行)，根據 ESI 文件上 DC 部份宣告兩種模式的內容，包含模式選擇與相關週期時間設置。

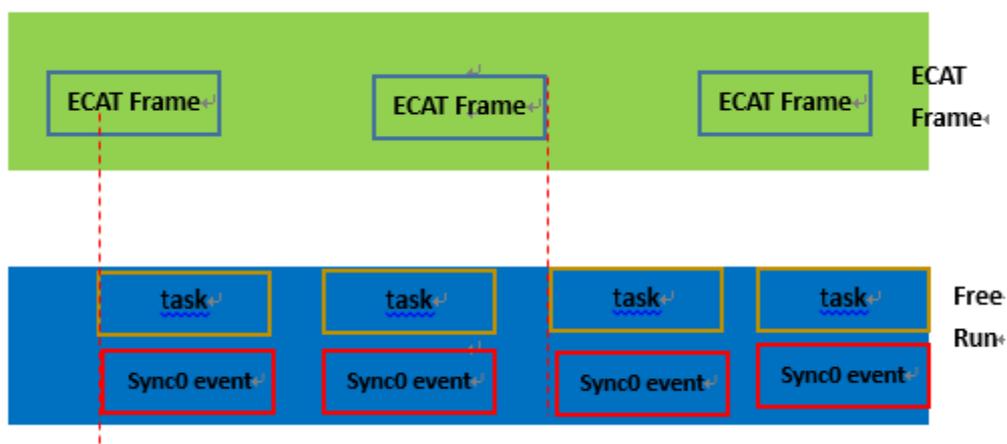
#### - DC 同步運行模式(DC Synchronous)

為了達到主站與從站系統時間一致，需要計算從站之間偏移及延遲時間，主站計算完時間後，將時間寫入相應得從站暫存器，對個別的從站進行時間校正，最後從站之間擁有一致的週期時間



#### -自由運行模式(Free Run)

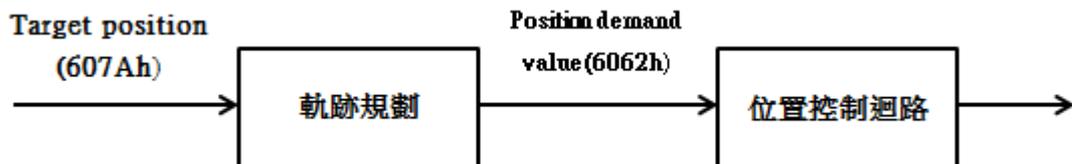
主站和從站之間系統時間為未同步，且雙方自具備獨立計算時間的時鐘，主站與從站間命令讀寫為依序性的命令交換，未具有精準的同步性。



## 4. CoE 模式之控制函式

### 4.1.軌跡位置控制模式(Profile Position Mode)

運行軌跡位置控制模式時，藉由驅動器的軌跡規劃功能，執行 PTP 運動，需要輸入目標位置、軌跡速度及軌跡加減速至行程完畢。



#### 4.1.1. 操作步驟

- 1.設置操作模式為軌跡位置控制模式(Profile Position Mode)，將物件(Mode of operations:6060h)設為0x01。
- 2.將物件(Target position:607Ah)設定目標位置 (target position)數值，單位:Pulse，並規劃執行路徑。
- 3.將物件(Profile velocity:6081h)設定為軌跡速度(profile velocity)數值設置，單位:Pulse / s。
- 4.設定物件(Profile acceleration:6083h)與物件(Profile deceleration:6084h)為加速度/減速度數值設置 (millisecond from 0 rpm to 3000 rpm)，單位:Pulse / s<sup>2</sup>。
5. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 → 0x07 → 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，當數值由0x0F → 0x1F，進行定位觸發。
- 6.可以設置物件(Position window:6067h)宣告到達目標位置所容許的正負誤差，確認是否到達目標位置。另外，物件(Position window time:6068h)，判別在誤差範圍內停留多久(ms)後，可判定為 Target Reached。
7. 物件(Following error window:6065h)位置命令誤差容許值。物件(Following error Window time:6068h)，判別在誤差範圍內停留多久(ms)後，可確認是否定位在相對位置上。

#### 4.1.2. 相關物件設置

Controlword 內部功能說明(Bit 4~6)

Bit	名稱	數值	說明
4.	New set-point	0	未設置 target position
		1	設置 target position
5.	Change set immediately	0	一段行程定位完成,進行下一段行程
		1	一段行程定位中斷,進行下一段行程

6.	Absolute/relative	0	絕對位置
		1	相對位置

### Statusword 內部功能說明

Bit	名稱	數值	說明
10.	Target reached	0	定位尚未完成
		1	定位完成
13.	Following error	0	判別物件 60F4 數值未超出設定範圍
		1	判別物件 60F4 數值超出設定範圍

### 4.1.3. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6062h	0	Position Demand Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
6065h	0	Following Error Window	UDINT	RW	Pos. unit	5242880	0	1073741823
6066h	0	Following Error Time Out	UINT	RW	ms	0	0	65535
6067h	0	Position Window	UDINT	RW	Pos. unit	30	0	1073741823
6068h	0	Position Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Dh	Velocity Offset							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
	2	Max. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
60F4h	0	Following Error Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
60FCh	0	Position Demand Internal Value	DINT	RO	Inc	-	-	-

## 4.2.位置補間模式((Interpolation Position Mode)

藉由上位控制器發送命令至驅動器，每筆命令需要包含一個補間資料用來計算下一筆位置數值，在每一次補間週期內，驅動器藉由內插位置來計算所需的位置數值。

### 4.2.1. 操作步驟

1. 設置操作模式為位置補間模式(profile position mode)，將物件(Mode of operations:6060h)設為 0x07。
2. 物件(Interpolation sub mode select:60C0h)預設數值為 0，定為直線補間模式。
3. 物件(Interpolation time period:60C2h，可以設置補間週期值，與同步訊號SYNC0 週期相同。  
-60C2h Sub-1 為補間週期時間，其範圍為 數值1 至 250。  
-60C2h Sub-2 時間單位(Interpolation time index)。該數值預設為 -3(補間時間單位  $10^{-3}$  秒)。

### 4.2.2. 相關物件設置

補間模式設置(Controlword:6040h)

Bit	名稱	數值	說明
4.	Enable ip mode	0	補間模式除能
		1	補間模式致能
8.	Halt	0	運動命令執行
		1	運動軸停止

對應補間模式定位設置(Statusword:6041h)

Bit	名稱	數值	說明
10.	Target reached	0	位置尚未到達
		1	位置到達
12.	ip mode active	0	補間模式除能
		1	補間模式致能

### 4.2.3. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128

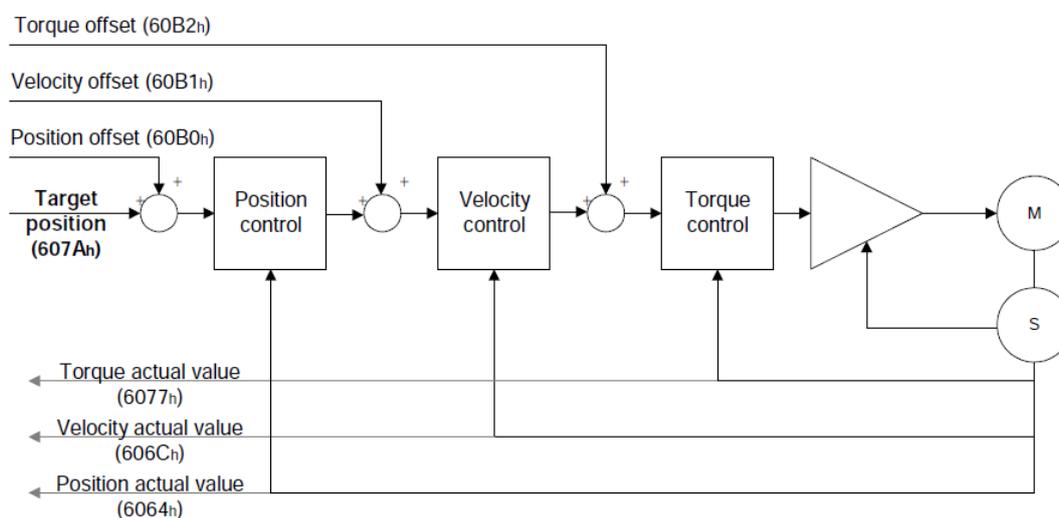
<b>6061h</b>	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
<b>60C0h</b>	0	Interpolation sub mode	INT	RW	-	0	-3	0
<b>60C1h</b>	Interpolation Data Record							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	1	-	-
	1	Interpolation data record	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
<b>60C2h</b>	Interpolation Time Period							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Interpolation time period	USINT	RW	-	1	1	250
	2	Interpolation time index	SINT	RW	-	-3	-6	-3
<b>60C4h</b>	Interpolation data configuration							
	0	Highest sub-index supported	USINT	RO	-	6	-	-
	1	Maximum buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	2	Actual buffer size	UDINT	RW	-	0	0	4294967295
	3	Buffer organization	USINT	RW	-	0	0	1
	4	Buffer position	UINT	RW	-	0	0	32767
	5	Size of data record	USINT	RO	-	1	1	254
	6	Buffer clear	USINT	RO	-	0	0	1

### 4.3.週期同步位置控制模式(Cyclic Synchronous Position Mode)

採用此模式，內部具有軌跡規劃功能，只需輸入目標位置，即可用週期性同步方式輸送位置命令至驅動器。

#### 4.3.1. 操作步驟

- 1.設定操作模式，物件(Mode of operations:6060h)為週期同步位置模式(cyclic synchronous position mode) 數值 = 0x08。並對物件(Target position:607Ah)寫入目標位置，單位: Pulse。
2. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 → 0x07 → 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，進而馬達開始運作。



#### 4.3.2. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
607Ah	0	Target Position	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
607Dh	Software Position Limit							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Min. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
	2	Max. position limit	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647

6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
60B0h	0	Position Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767

## 4.4.原點復歸模式(Homing Mode)

採用該模式可以執行原點返回的功能，可以設置返回原點速度及返回原點加減速。並運用的內部軌跡規劃進行路徑規劃。

### 4.4.1. 操作步驟

1. 將物件(Mode of operations:6060h)設定操作模式為原點復歸模式(homing mode)數值 = 0x06。
2. 設定物件(Homing speeds:6099h Sub-1)，定義原點返回時的速度，物件(Homing speeds:6099h Sub-2)，定義找到零點時返回速度(單位：Pulse / s)。
3. 設定物件(Homing acceleration:609Ah)，定義原點返回加速度(單位：millisecond from 0rpm to 3000rpm)。
4. 選頂原點復歸的返回方法，設定物件(Homing method:6098h)，設定範圍為 1 至 37，預設數值為35。
5. 將物件(Controlword:6040h)，設置由 0x06 → 0x07 → 0x0F，驅動器為 Servo On 狀態。若物件(Controlword:6040h)，設定為(0x0F 變更至 0x1F)，開始尋找原點開關(Home Switch)及進行復歸動作。

### 4.4.2. 原點復歸物件設置

模式設置(Controlword:6040h)

Bit	名稱	數值	說明
4.	Homing operation start	0	原點復歸模式除能
		1	原點復歸模式致能
8.	Halt	0	運動命令執行
		1	運動軸停止

對應回到原點設置(Statusword:6041h)

Bit	名稱	數值	說明
10.	Target reached	0	原點尚未到達
		1	原點位置到達
12.	Homing attained	0	原點復歸模式尚未完成
		1	原點復歸模式完成
13.	Homing error	0	沒有 Homing error
		1	Homing error 發生

返回原點狀況

Bit 10	Bit 12	Bit 13	定義
0	0	0	返回原點中
1	0	0	返回原點操作暫停或是尚未開始
0	1	0	返回原點操作完成但未達定位
1	1	0	返回原點操作成功完成
0	0	1	發生原點操作錯誤仍在運行
1	0	1	發生原點操作錯誤且停止

4.4.3. 相關物件列表

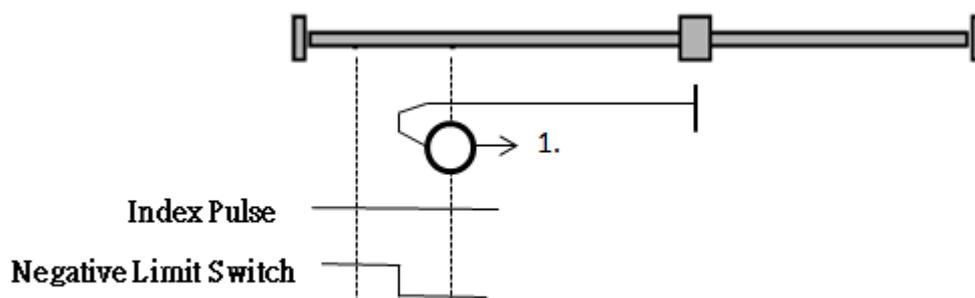
索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
607Ch	0	Home Offset	DINT	RW	Pos. unit	0	-2147483648	2147483647
6098h	0	Homing Method	SINT	RW	-	35	0	37
6099h	Quick Stop Deceleration							
	0	Number of entries	USINT	RO	-	2	-	-
	1	Speed during search for switch	UDINT	RW	Vel.	500000	0	4294967295
	2	Speed during search for zero	UDINT	RW	Vel. Unit	100000	0	4294967295
609Ah	0	Homing Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295

#### 4.4.4. 原點復歸模式(Homing method:6098h)

根據下圖運行方式，為返回原點方式:

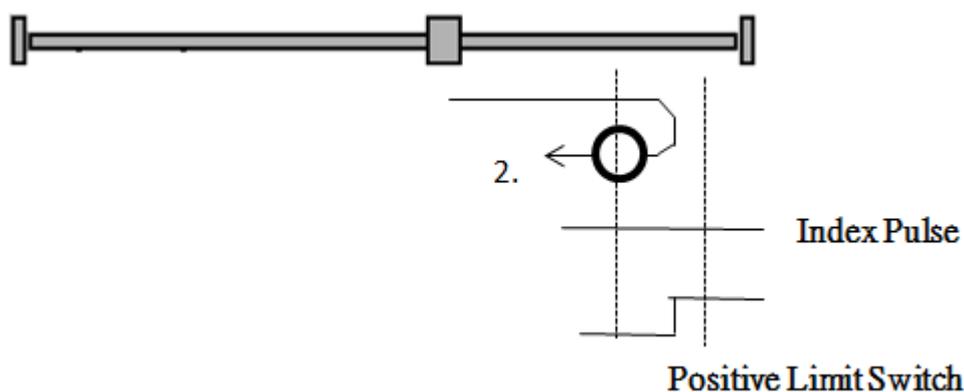
- Negative Limit Switch:反向極限(LSN)

返回原點方式	行程敘述
Method 1	接觸反向極限與到達 Z 相進行原點復歸。(左邊為反方向)。



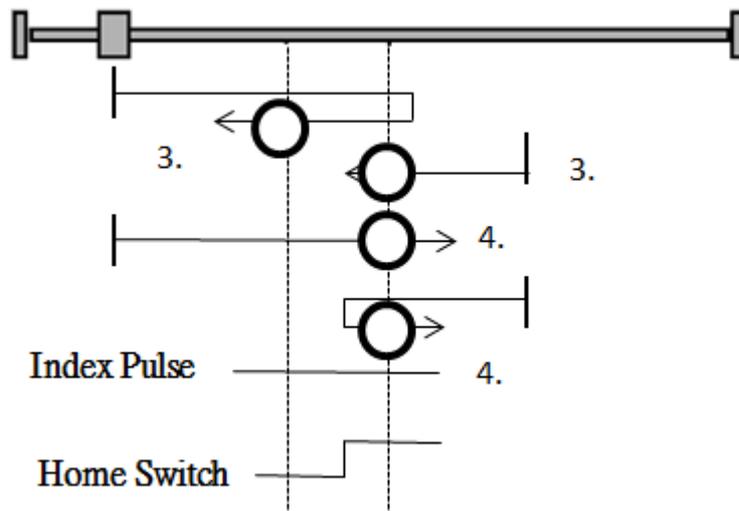
- Positive Limit Switch:正向極限(LSP)

返回原點方式	行程敘述
Method 2	接觸正向極限與到達 Z 相進行原點復歸(右邊為正向)。



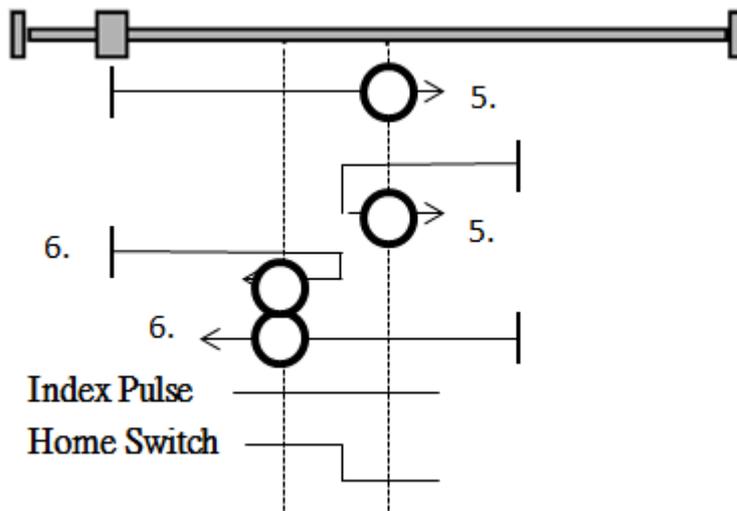
- Home Switch:觸發 ORGP 訊號(Method 3 ~ 4)

返回原點方式	行程敘述
Method 3	往正向找原點觸發 ORGP 訊號與到達 Z 相進行原點復歸。(右邊為正向)
Method 4	往反向找原點觸發 ORGP 訊號與到達 Z 相進行原點復歸。



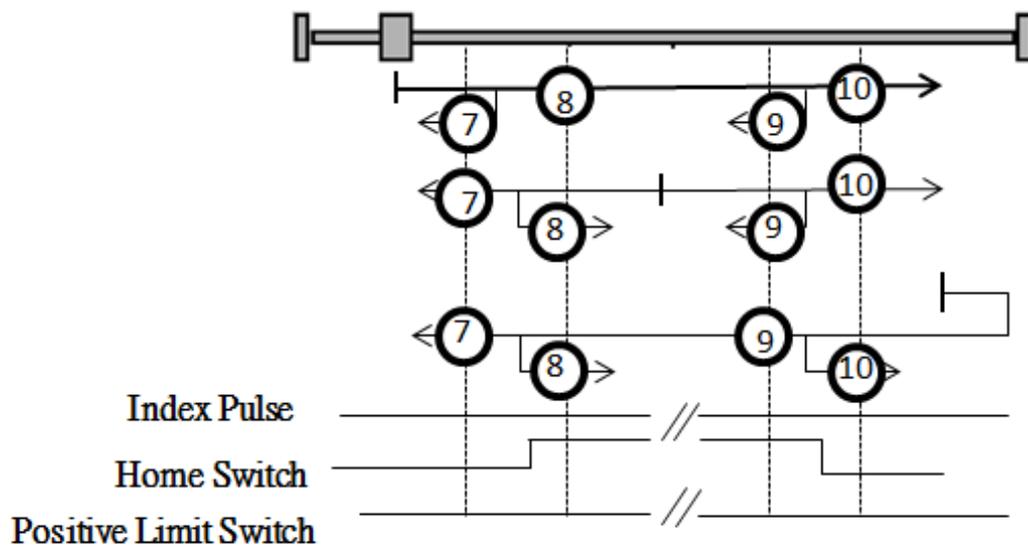
● Home Switch:觸發 ORGP 訊號(Method 5 ~ 6)

返回原點方式	行程敘述
Method 5	啟動原點觸發 ORGP 訊號與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 6	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。



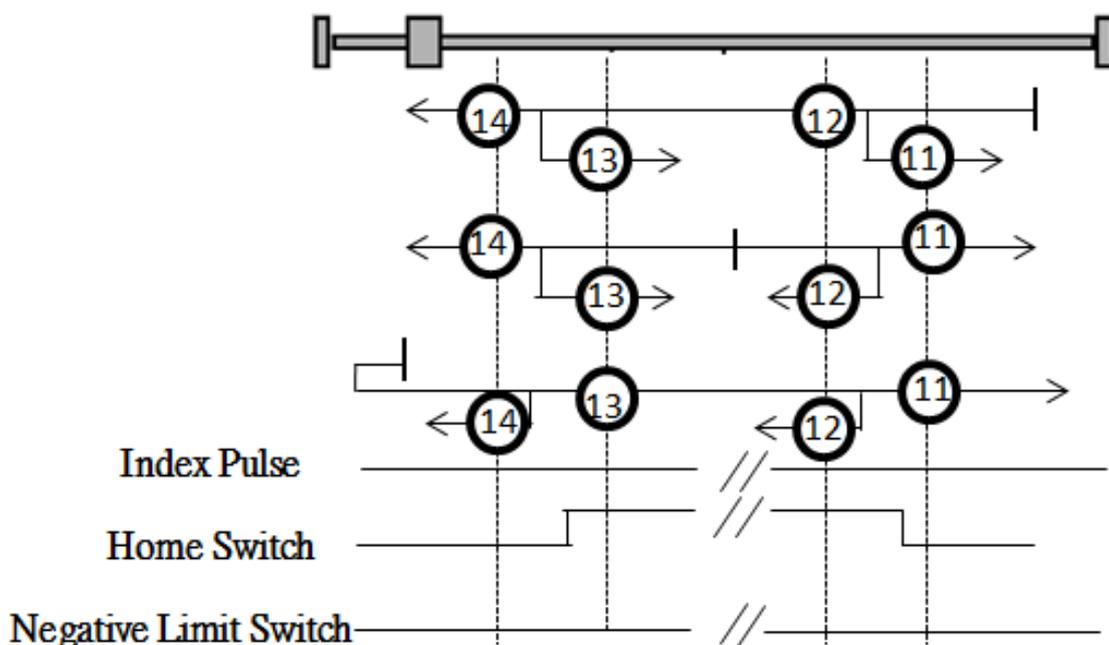
● Home Switch:觸發 ORGP 訊號(Method 7 ~ 10)

返回原點方式	行程敘述
Method 7	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON→OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。
Method 8	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。
Method 9	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON→OFF→ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。
Method 10	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON→OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為正)。



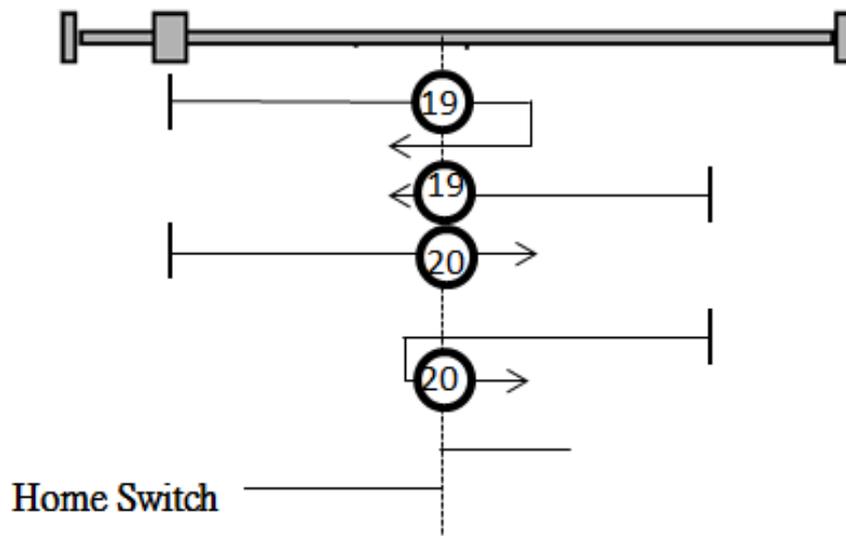
● Home Switch:觸發 ORGP 訊號(Method 11 ~ 14)

返回原點方式	行程敘述
Method 11	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON→OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 12	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 13	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON→OFF→ON)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。
Method 14	啟動原點觸發 ORGP 訊號(OFF→ON→OFF)與到達 Z 相進行原點復歸(初始方向為負)。



● Home Switch:觸發 ORGP 訊號(Method 17 ~ 20)

返回原點方式	行程敘述
Method 17	啟動原點觸發 LSN 訊號(OFF→ON)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 LSN 訊號觸發開始正轉。
Method 18	啟動原點觸發 LSP 訊號(OFF→ON)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 LSN 訊號觸發開始反轉。
Method 19	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。
Method 20	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。

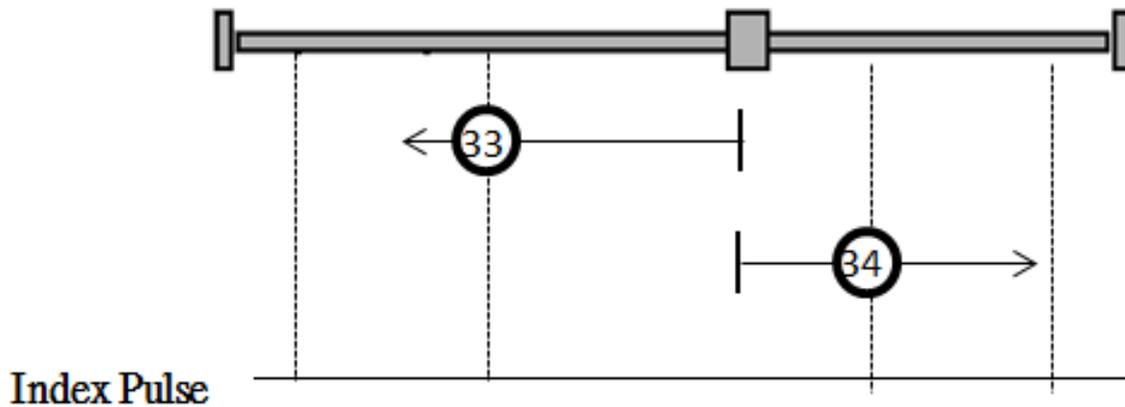


● Home Switch:觸發 ORGP 訊號(Method 21 ~23, 26, 27, 30)

返回原點方式	行程敘述
Method 21	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 22	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 23	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。
Method 26	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為正) 馬達初始正轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 27	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始正轉。
Method 30	啟動原點觸發 ORGP 訊號(ON→OFF)與找到原點馬達停止(初始方向為負) 馬達初始反轉經 ORGP 訊號觸發開始反轉。

● Home Switch:觸發 Z 相 訊號(Method 33 ~ 34)

返回原點方式	行程敘述
Method 33	啟動原點反轉運行到達 Z 相進行原點復歸。
Method 34	啟動原點正轉運行到達 Z 相進行原點復歸。



● Home Switch:以現在位置作為原點

返回原點方式	行程敘述
Method 35	就當前馬達位置作為原點。

## 4.5.速度控制模式(Profile Velocity Mode)

設置目標速度，並規劃行程加減速，以達到最終速度行程。

### 4.5.1. 操作步驟

1. 設置操作模式物件(Mode of operations:6060h)，為速度控制模式(profile velocity mode) 數值= 0x03。
2. 將驅動器設置Servo On狀態，物件(Controlword:6040h)設置數值為0x06 → 0x07 → 0x0F)
3. 物件(Profile acceleration:6083h)與物件(Profile deceleration:6084h)，規劃路徑加減速度。(單位 Pulse / s<sup>2</sup>)
4. 物件(Max acceleration:60C5h)與物件(Max deceleration:60C6h)，規劃路徑最大加減速度。(單位 Pulse / s<sup>2</sup>)
5. 設置目標速度物件(Target velocity:60FFh)。根據數值馬達運轉至目標速度，單位 Pulse / s。

## 4.5.2. Statusword 對應功能說明

名稱	數值	說明
Target reached	0	定位尚未到達
	1	到位到達
Speed	0	速度數值不為 0
	1	速度數值為 0
Max slippage error	0	Max slippage 數值尚未到達
	1	Max slippage 數值到達

## 4.5.3. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Dh	0	Velocity Window	UINT	RW	Vel. unit	20000	0	65535
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
607Fh	0	Max. Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	2147483647	0	4294967295
6081h	0	Profile Velocity	UDINT	RW	Vel. unit	0	0	4294967295
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
60FFh	0	Target Velocity	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647

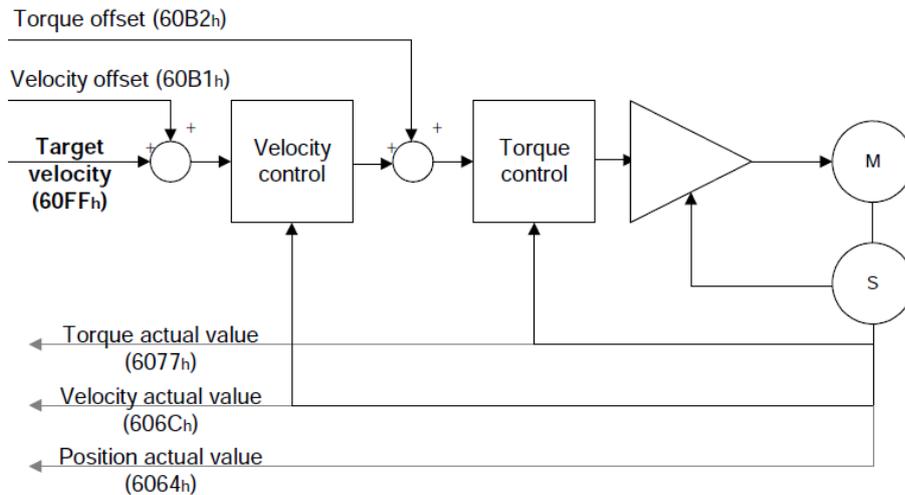
## 4.6.週期同步速度控制模式(Cyclic Synchronous Velocity Mode)

選用此操作模式，內部具有軌跡規劃功能，輸入目標速度，以週期性同步給驅動器控制命令。

### 4.6.1. 操作步驟

1.設定操作模式，物件(Mode of operations:6060h)為週期同步速度模式(cyclic synchronous velocity mode) 數值 = 0x09。並對物件(Target velocity:60FFh)寫入目標速度，單位 Pulse / s。

2. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 → 0x07 → 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，進而馬達開始運作。



#### 4.6.2. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
606Bh	0	Velocity Demand Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
606Dh	0	Velocity Window	UINT	RW	Vel. unit	20000	0	65535
606Eh	0	Velocity Window Time	UINT	RW	ms	0	0	65535
6083h	0	Profile Acceleration	UDINT	RW	Acc. unit	10000000	0	4294967295
6084h	0	Profile Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	10000000	0	4294967295
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
60B1h	0	Velocity Offset	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
60FFh	0	Target Velocity	DINT	RW	Vel. Unit	0	-2147483648	2147483647

## 4.7. 扭矩控制模式(Profile Torque Mode)

規劃目標轉矩，並設置馬達轉動速度，進行轉矩模式運動。

### 4.7.1. 操作步驟

1. 選擇操作模式，設置物件(Mode of operations:6060h)為扭矩控制模式(profile torque mode)數值 = 04h。
2. 可以設置物件(Torque slope:6087h)調整轉矩斜率(單位：0.1%)。
3. 將物件(Controlword:6040h)數值由0x6 → 0x07 → 0x0F，驅動器為Servo On狀態，進而馬達開始運作。最後可以設置物件(Target torque:6071h)寫入數值進入目標轉矩，並透過物件(Max motor speed:6080h)做最大速度限制。

### 4.7.2. 物件列表

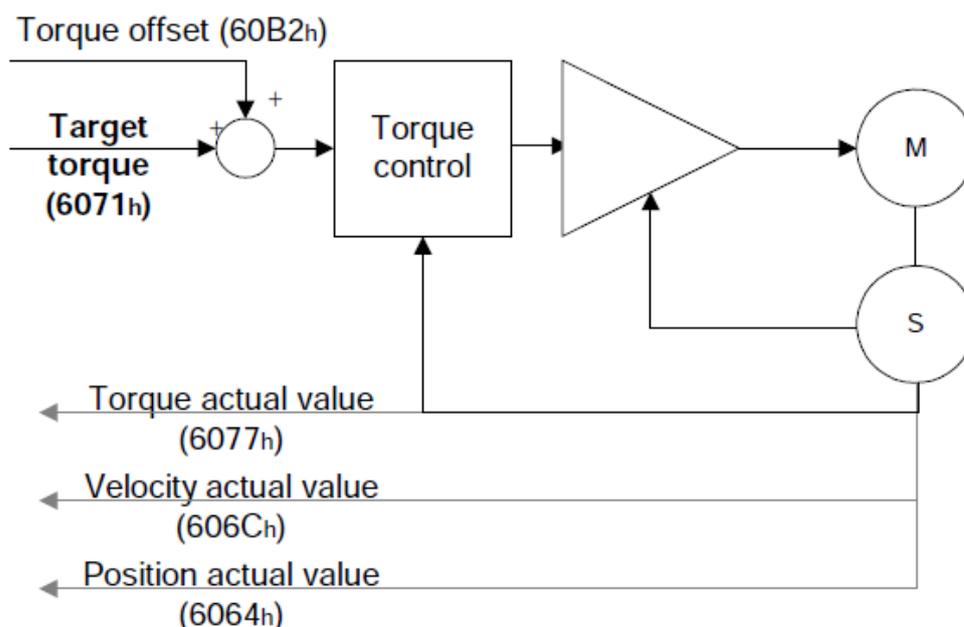
索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6071h	0	Target Torque	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767
6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535
6074h	0	Torque Demand Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6075h	0	Motor rated current	UDINT	RO	mA	-	-	-
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6078h	0	Current Actual Value	INT	RO	0.1%	-	-	-
6085h	0	Quick Stop Deceleration	UDINT	RW	Acc. Unit	4000000000	0	4294967295
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	0.1%/sec	1000	0	4294967295

## 4.8.週期同步扭矩控制模式(Cyclic Synchronous Torque Mode)

選用此操作模式，內部具有軌跡規劃功能，輸入目標扭矩，以週期性同步給驅動器控制命令。

### 4.8.1. 操作步驟

- 1.設定操作模式，物件(Mode of operations:6060h)為週期同步扭矩模式(cyclic synchronous torque mode) 數值 = 0x10。對物件(Target torque:6071h)寫入目標扭矩，並透過物件(Max motor speed:6080h)做最大速度限制。
2. 將物件(Controlword:6040h) 由數值0x06 → 0x07 → 0x0F，使控制系統為 Servo On狀態，進而馬達開始運作。



### 4.8.2. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	-	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	-	-	-	-
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	-	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	-	0	-	-
6064h	0	Position Actual Value	DINT	RO	Pos. unit	-	-	-
606Ch	0	Velocity Actual Value	DINT	RO	Vel. unit	-	-	-
6071h	0	Target Torque	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767

6072h	0	Max. Torque	UINT	RW	0.1%	Motor max. torque	0	65535
6077h	0	Torque Actual Value	INT	RO	0.1%	–	–	–
6087h	0	Torque Slope	UDINT	RW	0.1%/sec	1000	0	4294967295
60B2h	0	Torque Offset	INT	RW	0.1%	0	-32768	32767

## 4.9.Touch Probe Function

選用此功能，可以藉由外部鎖存輸入訊號或是編碼器 Z 相訊號致能，記錄目前 Position actual value 的數值，供使用者運用。

### 4.9.1. 操作步驟

設定 Touch probe function 數值，可以讀取 Touch probe status 確認位置鎖存狀況，若執行正確，將鎖存位置分別置入物件 (Touch probe pos1 pos value:60BAh)、(Touch probe pos1 neg value:60BBh)、(Touch probe pos2 pos value:60BCh)、(Touch probe pos2 neg value:60BDh)，觸發訊號源為外部輸入鎖存命令或編碼器 Z 相訊號，若外部觸發需設置 DI 項，代碼 0x29 或是 0x2A。

### 4.9.2. 相關物件列表

索引	子索引	名稱	資料型態	存取方式	單位	初始值	最小值	最大值
6040h	0	Controlword	UINT	RW	–	0	0	0xFFFF
6041h	0	Statusword	UINT	RO	–	–	–	–
6060h	0	Modes of Operation	SINT	RW	–	0	-128	128
6061h	0	Modes of Operation Display	SINT	RO	–	0	–	–
60B8h	0	Touch Probe Function	UINT	RW	–	0	0	0xFFFF
60B9h	0	Touch Probe Status	UINT	RO	–	–	–	–
60BAh	0	Touch Probe 1 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	–	–	–
60BBh	0	Touch Probe 1 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	–	–	–
60BCh	0	Touch Probe 2 position pos Value	DINT	RO	Pos. unit	–	–	–
60BDh	0	Touch Probe 2 position neg Value	DINT	RO	Pos. unit	–	–	–

### 4.9.3. 相關物件設置

#### Touch probe function 內部功能說明

Bit	數值	說明
0	0	Switch off touch probe 1
	1	Enable touch probe 1
1	0	Trigger first event
	1	Continuous
2	0	Trigger with touch probe 1 input
	1	Trigger with zero impulse signal of encoder
3	-	Reserved
4	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 1
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 1
5	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 1
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 1
6~7		Reserved
8	0	Switch off touch probe 2
	1	Enable touch probe 2
9	0	Trigger first event
	1	Continuous
10	0	Trigger with touch probe 2 input
	1	Trigger with zero impulse signal of encoder
11	-	Reserved
12	0	Switch off sampling at positive edge of touch probe 2
	1	Enable sampling at positive edge of touch probe 2
13	0	Switch off sampling at negative edge of touch probe 2
	1	Enable sampling at negative edge of touch probe 2
14~15		Reserved

#### Touch probe status 內部功能說明

Bit	數值	說明
0	0	Touch probe 1 is switched off
	1	Touch probe 1 is enabled
1	0	Touch probe 1 has no positive edge value stored
	1	Touch probe 1 has positive edge value stored
2	0	Touch probe 1 has no negative edge value stored
	1	Touch probe 1 has negative edge value stored

3~7	-	Reserved
8	0	Touch probe 2 is switched off
	1	Touch probe 2 is enabled
9	0	Touch probe 2 has no positive edge value stored
	1	Touch probe 2 has positive edge value stored
10	0	Touch probe 2 has no negative edge value stored
	1	Touch probe 2 has negative edge value stored
11~15	-	Reserved

## 5. 調機步驟



**注意** ●參數的極端調整及變更會造成動作不穩定，請千萬不要執行。

### 5.1.調機的方法與種類

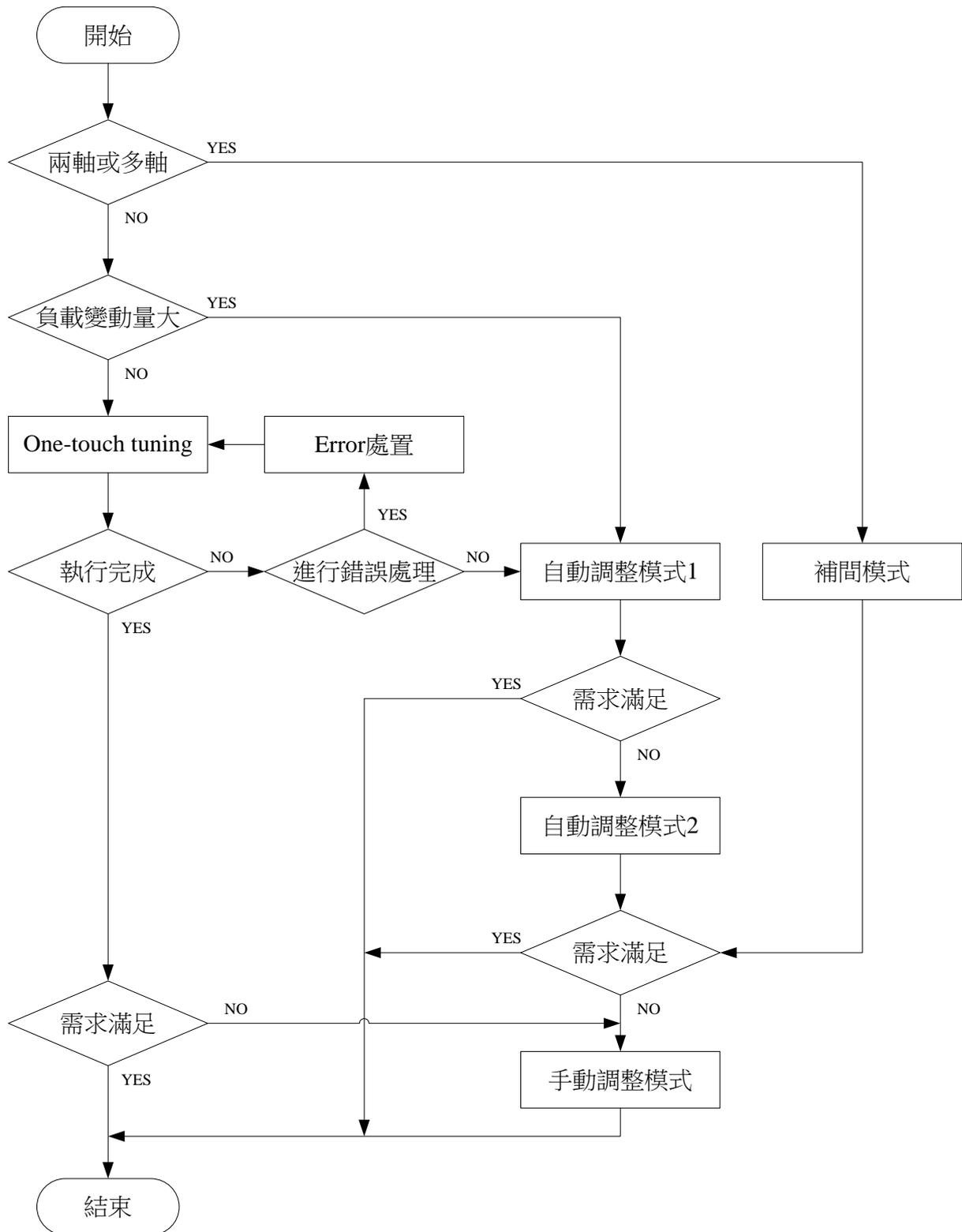
利用自動增益調整機能，可快速且精準的估測負載慣量，馬達於不同負載下適當的伺服增益也可快速搜尋。若自動增益調整模式無法滿足使用者需求時，再進行手動模式調整，達到使用者需求之響應。

增益調整模式說明如下表：

調諧模式	參數 PA02 設定	負載慣量推定方式	自動推定的參數	使用者可設定的參數
手動增益調整模式 (PI 控制)	0000 0001	固定為參數 PB06 的值		GD1 (參數 PB06) PG1 (參數 PB07) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)
自動增益調整模式 1	0002	持續估測	GD1 (參數 PB06) PG1 (參數 PB07) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)	ATUL (參數 PA03)
自動增益調整模式 2	0003	固定為參數 PB06 的值	PG1 (參數 PB07) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)	ATUL (參數 PA03) GD1 (參數 PB06)
補間調整模式	0004	持續估測	GD1 (參數 PB 06) VG1 (參數 PB08) VIC (參數 PB09)	ATUL (參數 PA03) PG1 (參數 PB07)

★ 參數 PA02 於 SON-SG 導通時無法寫入，請先將 SON-SG 開路後再進行設定。

調機的順序與模式建議參照下表建議做調機之動作。



若伺服架設場合為初次使用，請先以 JOG 模式試運轉，伺服沒有異狀後再使用自動調諧功能。操作自動調整模式時，需使伺服產生多次加減速命令，待慣量比估測驅於穩態後，以達到估測慣量比與頻寬搜尋的目的。

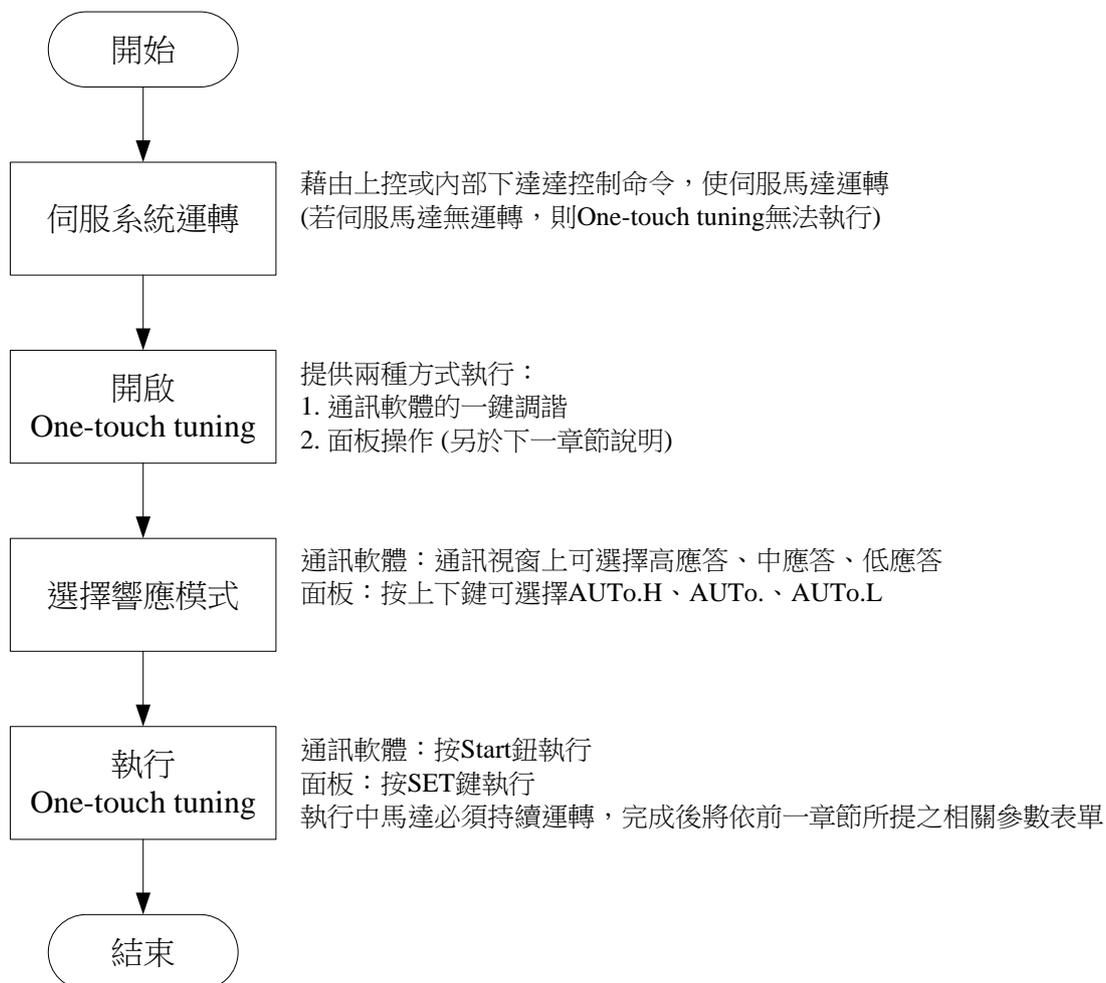
## 5.2. 一鍵式增益調整功能 ( One-touch Tuning Function )

可利用通訊軟體或面板執行一鍵式增益調整功能，透過一鍵式調整功能自動設定之相關參數如下表所示。

參數 NO	參數簡稱	參數名稱
PA03	ATUL	自動調諧應答性設定
PB01	NHF1	機械共振抑制濾波器 1 的頻率
PB02	NHD1	機械共振抑制濾波器 1 的衰減率
PB03	NLP	共振抑制低通濾波的時間常數
PB06	GD1	伺服馬達的負載慣量比
PB07	PG1	位置迴路增益值
PB08	VG1	速度迴路增益
PB09	VIC	速度積分增益值
PB21	NHF2	機械共振抑制濾波器 2 的頻率
PB22	NHD2	機械共振抑制濾波器 2 的衰減率
PB27	ANCF	自動共振抑制模式設定
PB28	ANCL	自動共振檢測準位
PB29	AVSM	自動低頻抑振模式設定
PB30	VCL	低頻擺動監測準位
PB31	VSF1	低頻抑振頻率一
PB32	VSG1	低頻抑振增益一
PB33	VSF2	低頻抑振頻率二
PB34	VSG2	低頻抑振增益二
PB35	FRCL	摩擦力補償準位
PB36	FRCM	摩擦力補償平滑時間常數
PB45	NHF4	機械共振抑制濾波器 4 的頻率
PB46	NHD4	機械共振抑制濾波器 4 的衰減率

### 5.2.1. 一鍵式增益調整功能流程

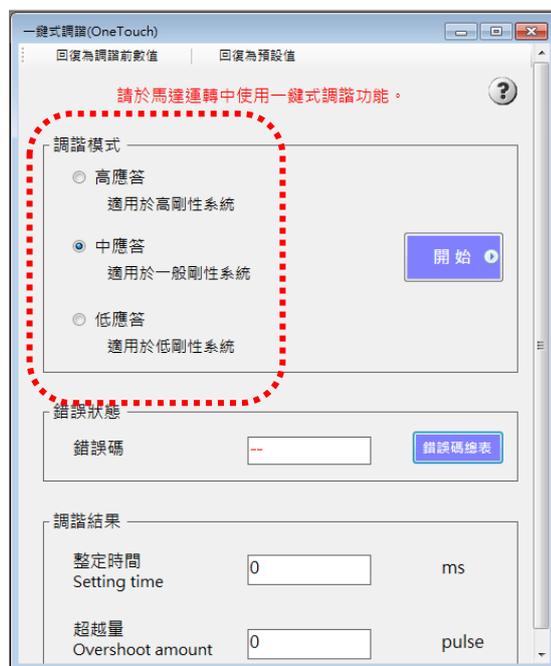
SDP 之一鍵調諧擁有簡易的操作流程，用提供兩種執行方式，另外，此功能必須在伺服系統於正常運轉下方能進行。



## 5.2.2. 一鍵式調諧顯示轉換與操作步驟

### 5.2.2.1. 使用通訊軟體

(a) 在通訊軟體一鍵調諧視窗可選擇 3 種響應模式



選擇響應模式可參考下表

響應模式	說明
高應答	適用於高剛性系統
中應答	適用於一般剛性系統
低應答	適用於低剛性系統

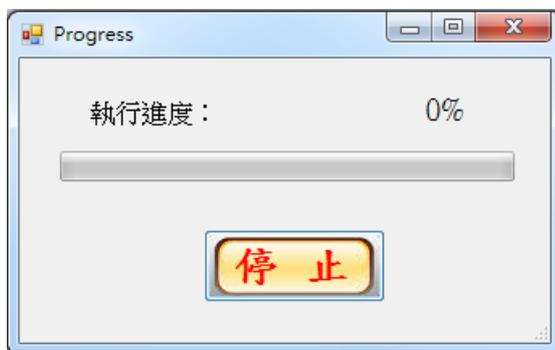
(b) 一鍵式調諧執行

選擇好響應模式後，按下 Start 立即執行。



若有錯誤碼會顯示於視窗錯誤狀態上。

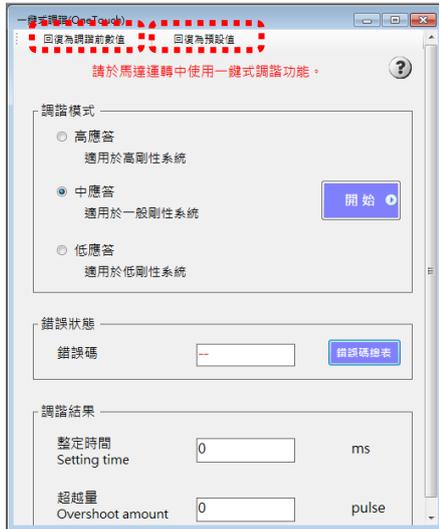
一鍵式調諧執行進度將呈現於狀態視窗，執行完成進度為 100%。



(c) 清除與還原

此功能提供兩種方法，將調諧相關參數清除與還原之

- I. 清除：增益參數回復至出廠預設值
- II. 還原：增益參數回復至執行一鍵式調諧前數值



5.2.2.2. 使用面板操作

(a) 從面板操作進入一鍵式增益調整功能有以下 2 種方式

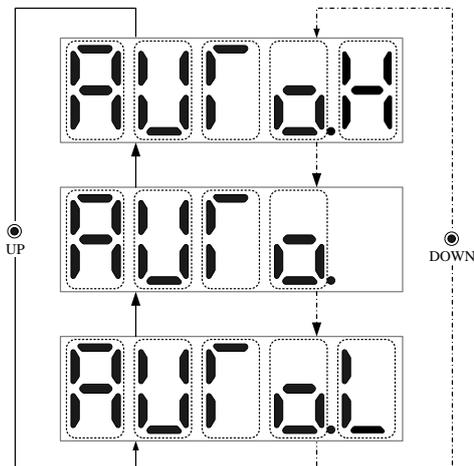
- I. 按”MODE”鍵至一鍵式調諧畫面(顯示”AUTo.”)，接著按住 SET 鍵 2 秒，畫面會變成閃爍狀態



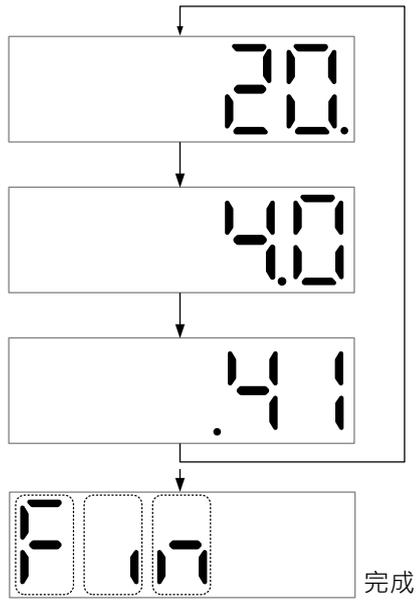
- II. 於任意畫面下，同時按住 MODE 與 UP 鍵 3 秒以上，進入”AUTo.”畫面並閃爍



(b) 進入後按 UP 或 DOWN 鍵可選擇一鍵式調諧響應模式



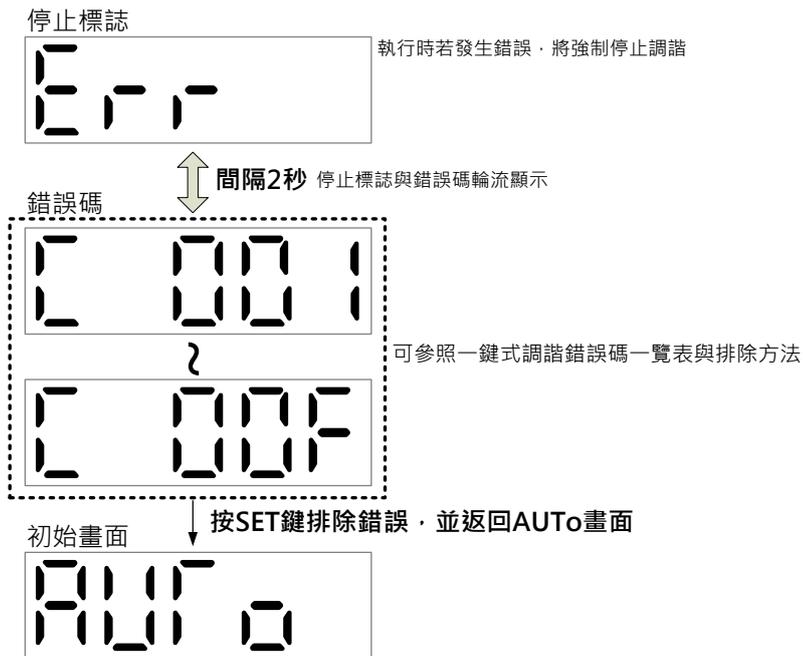
(c) 選擇響應模式後按 SET 鍵，即開始執行 One-touch tuning 功能，面板顯示進度狀態



(d) 調整期間若要終止調諧，可按 SET 鍵停止，其面板顯示與排除流程如下



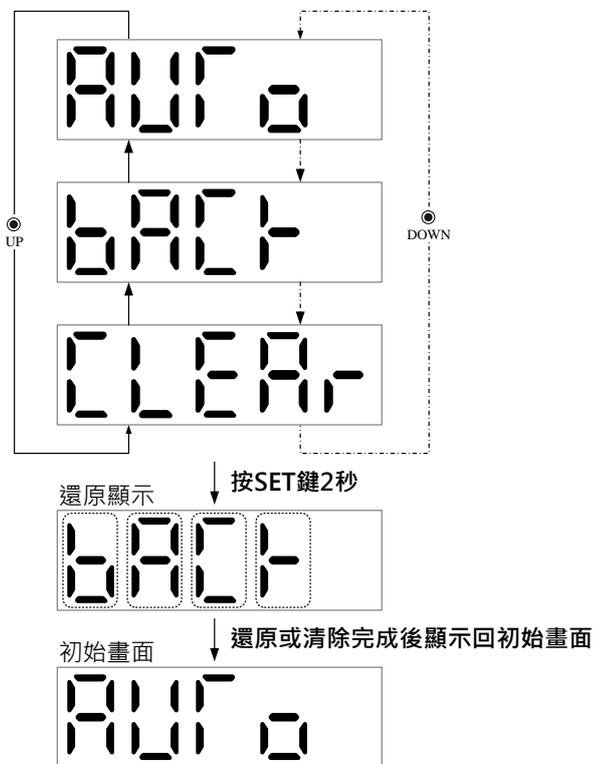
(e) 若調整過程中有錯誤發生，其面板顯示與排除方法如下



(f) 清除與還原 One-touch tuning 相關參數，有 2 種模式可選擇：

- I. 回復至預設值 (clear mode)
- II. 還原至調適前的值 (back mode)

按”MODE”鍵至 One-touch tuning 畫面(顯示”Auto.”)，然後按”UP”、”DOWN”鍵可選擇參數清除或還原方式，按”SET”鍵 2 秒，執行並閃爍 3 秒。



### 5.2.3. 一鍵式調諧錯誤碼一覽表與排除方法

表示	錯誤碼名稱	錯誤內容	排除
C000	調整中取消	調整期間按停止按鈕或 SET 鍵	
C001	位置超越量過大	Overshoot 大於[PA12_INP]位置 到達確認範圍	增加[PA12_INP]設定數值
C002	SOV-OFF	於 SOV-OFF 狀態下執行一鍵式調諧	於伺服 SOV-ON 下再進行一鍵式調諧
		一鍵式調整中試圖 SOV-OFF	請不要再調整中 SOV-OFF
C003	控制模式異常	轉矩模式下執行一鍵式調諧	請選擇位置或速度模式
		一鍵式調整期間進行控制模式 切換	調整期間不可切換控制模式
C004	超時	運動行程週期超過 30 秒 (從開始命令，直到下一個開始命令的時間)	行程設定大於 30 秒
		馬達轉速太低	馬達轉速需大於 100 rpm
		連續運轉之間隔過短	運轉停止間隔需 500 ms 以上
C005	負載慣量估測異常	一鍵式調整中負載慣量估測 失敗	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 到達 2000rpm 時，其加減速時間需在 2 秒以下，3000rpm 需在 3 秒以下。</li> <li>● 馬達轉速需高於 250rpm。</li> <li>● 負載慣量最多不可超過馬達轉子慣量的 100 倍。</li> <li>● 外力或慣量比變化劇烈的場合不適合使用在此模式之下。</li> <li>● 加減速轉矩為額定轉矩的 10% 以上。</li> </ul>
		因發振影響負載慣量估測或慣量比變化劇烈場合	設定為半自動增益調整模式，不進行負載慣量估測，在執行一鍵式調諧 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 選擇[PA02_ATUM]</li> <li>● 設定 [PB06_GD1] 手動設定負載慣量比</li> </ul>
C00F	一鍵式調諧功能無效	[PA36_AOP3] One-touch 調整機能選擇無效	設定[PA36_AOP3]

## 6. 異警故障排除



注意

- 警報發生時先將其發生原因排除，以確保安全。待警報解除再行運轉，否則易造成意外傷害。

### 6.1. 異警一覽與解除方法

在運轉過程中發生故障時會顯示警報或警告。發生警報或警告時，請依照 11.2 節做適當的處置，當參數 PD 19 設定在 xxx1 時，警報碼可做輸出。

警報碼是以各 PIN 與 SG 間的 ON/OFF 做輸出，警告(AL12-AL1B)則無編號。

表中的警報碼是在警報發生時輸出。在正常情況下則是輸出警報碼設定前的信號

(CN1-15：DO1，CN1-16：DO2，CN1-18：DO4)

	表示	警報碼			異警名稱	警報解除		
		CN1 15	CN1 16	CN1 18		電源 OFF→ON	在現在警報畫中 按下 ” SET”	警報重置 (RES)信號
警報	AL.01	0	1	0	過電壓	○		
	AL.02	0	0	1	低電壓	○	○	○
	AL.03	0	1	1	過電流	○		
	AL.04	0	1	0	回生異常	○	○	○
	AL.05	1	0	0	過負載 1	○	○	○
	AL.06	1	0	1	過速度	○	○	○
	AL.08	1	0	1	位置控制誤差過大	○	○	○
	AL.09	0	0	0	串列通訊異常	○	○	○
	AL.0A	0	0	0	串列通訊逾時	○	○	○
	AL.0B	1	1	0	位置檢出器異常 1	○		
	AL.0D	1	1	0	風扇異常	○		
	AL.0E	0	0	0	IGBT 過溫	○		
	AL.0F	0	0	0	記憶體異常	○		
	AL.10	0	0	0	過負載 2	○		
	AL.11	1	1	1	馬達匹配異常	○		
	AL.20	1	1	1	馬達碰撞錯誤	○		
	AL.21	1	1	1	馬達 UVW 斷線	○		
	AL.22	1	1	0	編碼器通訊異常	○		
	AL.23	0	1	0	全閉環位置控制誤差過大	○	○	○
	AL.24	0	0	0	馬達編碼器種類錯誤	○		
AL.25	1	1	0	光學尺斷線	○			
AL.26	1	1	0	位置檢出器異常 3	○			

AL.27	1	1	0	位置檢出器異常 4	○		
表示	警報碼			異警名稱	警報解除		
	CN1 41	CN1 42	CN1 45		電源 OFF→ON	在現在警報畫中 按下 ” SET”	警報重置 (RES)信號
AL.28	1	1	0	位置檢出器過熱	○		
AL.29	1	1	0	位置檢出器異常 5(溢位)	排除發生原因後即可自動解除		
AL.2A	1	1	0	絕對型編碼器異常 1	排除發生原因後即可自動解除		
AL.2B	1	1	0	絕對型編碼器異常 2	排除發生原因後即可自動解除		
AL.2E	0	1	1	控制迴路異常	○		
AL.2F	0	1	1	回生能量異常	○		
AL.30	0	1	1	脈波輸出檢出器頻率過高	○		
AL.31	0	1	1	過電流 2	○		
AL.32	0	1	1	控制迴路異常 2	○		
AL.34	0	0	0	過負載 4	○		
AL.35	1	0	1	STO 模組異常	○	○	○
AL.80				Sync Manager WDT 異常	○	○	○
AL.81				EtherCAT 狀態切換異常	○	○	○
AL.82				EtherCAT 狀態異常	○	○	○
AL.84				同步異常	○	○	○
AL.85				ESC 初始化異常	○	○	○
AL.87				SII 驗證異常	○	○	○
AL.88				通訊設置異常	○	○	○
AL.89				命令下達錯誤	○	○	○
警告	AL.12			緊急停止	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.13			正反轉極限異常			
	AL.14			軟體正向極限			
	AL.15			軟體負向極限			
	AL.16			預先過負載警告	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.17			ABS 逾時警告	○	○	○
	AL.19			Pr 命令異常	進行原點復歸程序		
	AL.1A			分度座標未定義	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.1B			位置偏移警告			
	AL.1C			預先過負載 4	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.2C			絕對型編碼器異常 3	排除發生原因後即可自動解除		
	AL.2D			編碼器電池低電壓	排除發生原因且電源重新啟動		
	AL.61			來源參數群組超出範圍	○	○(註 1)	○
	AL.62			來源參數編號超出範圍	○	○	○
AL.63			PR 程序寫入參數超出範圍	○	○	○	

	AL.64		PR 程序寫入參數錯誤	○	○	○
--	-------	--	-------------	---	---	---

註 1:將驅動器 Servo OFF → Servo ON 也可以解除警報

註 2:發生警報時，DO ALM 接腳會作動。

註 3:發生警告時，DO WNG 接腳會作動。

## 6.2.異警原因與處置

### AL.01 過電壓

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
主回路輸入電壓高於額定容許電壓值	用電壓計測定主回路輸入電壓是否在額定容許電壓值以內	使用正確電壓源或串接穩壓器
電源輸入錯誤(非正確電源系統)	用電壓計測定電源系統是否與規格定義相符	使用正確電壓源或串接穩壓器
驅動器硬體故障	用電壓計測定主回路輸入電壓是否在額定容許電壓值以內仍然發生此錯誤	送回經銷商或原廠檢修
內藏回生電阻或回生選用配備的接線斷線或脫落	檢查PD短路片是否接對，或是回生電阻或回生選用配備的接線是否斷線或脫落	將短路片正確的接線或更換接線
內藏回生電阻或回生選用配備燒毀或損壞	檢查回生電阻或回生選用配備是否有燒焦或損壞的情形	使用回生電阻時，請更換驅動器，若使用回生選用配備時，請更換回生選用配備
內藏回生電阻或回生選用配備的容量不足	請參考7.5.1節，檢查回生容量不足	加大容量或追加回生選用配備

### AL.02 低電壓

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
主回路輸入電壓低於額定容許電壓值	檢查主回路輸入電壓接線是否正常	重新確認電壓接線
主回路無輸入電壓源	用電壓計測定是否主回路電壓正常	重新確認電源開關
電源輸入錯誤(非正確電源系統)	用電壓計測定電源系統是否與規格定義相符	使用正確電壓源或串接變壓器
7KW機種中，P1及P之間短路片被移除	檢查P1及P之間的短路片是否被移除。	P1及P若無接DC電抗器，請將P1及P短路。

### AL.03 過電流

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
馬達接線異常	檢查馬達連接至驅動器之接線順序	根據說明書之配線順序重新配線
驅動器輸出短路	檢查馬達與驅動器接線狀態或導線本體是否短路	排除短路狀態，並防止金屬導體外露
IGBT 異常	散熱片溫度異常	送回經銷商或原廠檢修
控制參數設定異常	設定值是否遠大於出廠預設值	回復至原出廠預設值，再逐量修正

### AL.04 回生異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
回生用切換電晶體失效	檢查回生用切換電晶體是否短路	送回經銷商或原廠檢修
回生電阻未接	確認回生電阻的連接狀況	重新連接回生電阻

### AL.05 過負載 1

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
超過驅動器額定負載連續使用	檢查是否負載過大	提高馬達容量或降低負載
控制系統參數設定	機械系統是否擺振	作加減速的自動調諧
系統不穩	加減速設定常數過快	加減速設定時間減慢
位置編碼器、馬達接線錯誤	檢查U、V、W 及位置編碼器接線	正確接線

### AL.06 過速度

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
脈波命令之輸入頻率過高	檢查脈波命令之輸入頻率是否過高	正確的設定脈波頻率
加減速時間參數設定不當	檢查加減速時間常數是否太小	將加減速時間常數加大
伺服系統不穩定，導致overshoot過大	觀察系統是否有一直有震盪的現象	1.將增益調整至適合值 2.若調整增益值無法處置時，依下列方法處理 (a)將負載慣量比縮小 (b)改變加減速時間常數

### AL.08 位置控制誤差過大

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
加減速時間參數設定不當	檢查加減速時間常數是否太小	將加減速時間常數加大
轉矩限制設定不當	檢查轉矩限制參數(PA05)是否太小	提昇轉矩限制
增益值設定過小	確認位置控制增益值(PB07)是否太小	將位置控制增益值加大
外部負載過大	檢查外部負載	減低外部負載或重新評估馬達容量

### AL.09 串列通訊異常

異警動作內容：RS-232/485 通訊異常時動作

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
通訊協定設定錯誤	檢查通訊協定設定值是否匹配	正確設定通訊參數值
通訊位址不正確	檢查通訊位址	正確設定通訊位址
通訊數值不正確	檢查存取數值	正確設定數值

### AL.0A 串列通訊逾時

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
長時間未接收通訊命令	檢查通訊線是否斷線或鬆脫	更換或重新接線
PC23參數設定不當	檢查PC23參數之設定	正確設定數值

### AL.0B 位置檢出器異常 1

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
位置編碼器接線錯誤	確認接線是否遵循說明書內之建議線路	正確接線
位置編碼器鬆脫	檢視位置編碼器接頭	重新安裝
位置編碼器損壞	馬達異常	更換馬達
位置編碼器接線不良	檢查接線是否鬆脫	重新連接接線

## AL.0C 位置編碼器異常 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器初始磁場錯誤	將馬達軸心轉動後重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	
位置編碼器接線不良	檢查接線是否鬆脫	重新連接接線

## AL.0D 驅動器風扇異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
驅動器風扇停止運轉	將電源關閉，自行更換風扇或送回經銷商或原廠檢修。	

## AL.0E IGBT 過溫

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
超過驅動器額定負載連續使用或驅動器輸出短路	檢查是否負載過大或馬達電流過大。 檢查驅動器輸出配線。	降低驅動器負載，或選用更大容量之驅動器。

## AL.0F 記憶體異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
記憶體資料存取異常	參數重置或電源重置	重置仍異常時，送回經銷商或原廠檢修

## AL.10 過負載 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
機械互相衝撞	檢查是否為行程規劃有問題	修正運動曲線或加裝極限開關
馬達接線錯誤	檢查馬達接線	正確接線
系統處於振盪下運作	機構是否有高頻噪音	降低剛性設定或改為手動調整
Encoder故障	編碼器是否正常	更換伺服馬達

### AL.11 馬達匹配異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
馬達與驅動器容量不匹配	檢查馬達與驅動器的組合是否匹配	將馬達與驅動器正確的匹配

### AL.12 緊急停止

異警動作內容：緊急按鈕按下時動作

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
緊急停止開關按下	確認開關位置	開啟緊急停止開關

### AL.13 正反轉極限異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
正向極限開關按下	確認開關位置	開啟正向極限開關
反向極限開關按下	確認開關位置	開啟反向極限開關

### AL.14 軟體正向極限異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
在 Pr Mode 時，當位置命令脈波數大於軟體正向極限 PF86 時	軟體正向極限，根據位置命令判斷，非實際回授位置，因為命令總是先到達而回授落後，當本極限保護作用時，實際位置可能尚未超出極限，設定適當的減速時間可達到需求的效果。參考參數PF86 說明	當馬達位置脈波數小於軟體正向極限時

### AL.15 軟體反向極限異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
在 Pr Mode 時，當位置命令脈波數小於軟體負向極限 PF87 時	1.依 PF81 設定立即停止或依減速時間停止，並保持閉鎖	當馬達位置脈波數大於軟體負向極限時

### AL.16 預先過負載警告

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
負載超過保護曲線 PA17 之設定時間。 (保護曲線請參考 SDP 說明書 15.2 節)	1. 確定是否已經過載使用 2. 馬達驅動器根據參數 PA17 過負載輸出準位百分比是否設定過小	1. 參考 AL.05 過負載 1 的異警處置 2. 將 PA17 的值設大或是將值設定超過 100，取消此預先過負載警告功能

### AL.17 ABS 逾時警告

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
絕對位置通訊之訊號等待時間過長	確認上位機是否超過 5 秒都沒發出訊號要求(ABSQ)。	將 ABSE 或 ABSM 信號端子 OFF，將異警解除，並檢查上位機通訊格式是否有誤。

### AL.19 Pr 命令異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
位置命令計數器溢位。	<p><b>增量型系統：</b> PR 模式一直持續往單一方向運轉，使回授位置暫存器溢位，造成座標系無法反映正確位置，此時下達 PR 絕對定位命令則產生此錯誤！</p> <p><b>絕對型系統：</b> 以下狀況下達絕對定位命令時會產生此錯誤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回授位置暫存器溢位時。</li> <li>3. 改變電子齒輪比後(PA06、PA07)後還未執行原點程序。</li> <li>4. DO HOME訊號OFF時執行絕對定位命令。</li> </ol>	進行原點復歸程序

#### AL.20 馬達碰撞錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當馬達電流達到 PA15 的設定值且經過 PA16 的保護時間時	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認PA15是否有開啟</li> <li>2. 確認PA15是否設定過低，PA16 時間是否設定過短</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果誤開，請將PA15設為0</li> <li>2. 依照真實的扭力設定，如果設定太低會誤動作，設定太高，就失去保護功能</li> </ol>

#### AL.21 馬達 UVW 斷線

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當偵測到馬達 UVW 斷線時	檢查馬達 UVW 接線是否鬆脫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.重新連接接線</li> <li>2.若接線正常，仍跳異警時，需送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.22 編碼器通訊異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器連續三次出現 CRC 碼錯誤，或是內部記憶體錯誤	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 馬達接地端是否正常接地</li> <li>2. 編碼器訊號線是否有與電源或大電流之線路分開，避免干擾源。</li> <li>3. 位置檢出之線材是否使用隔離網。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請將 UVW 接地端(綠線)與驅動器的散熱底座連接</li> <li>2. 請檢查編碼器訊號線是否與電源或大電流之線路確實分隔開</li> <li>3. 請使用含隔離網支線材</li> <li>4. 若無改善，請送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.23 全閉環位置控制誤差過大

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當位置控制誤差脈波超過 PA25 設定值時	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PA25 設定是否過小</li> <li>2. 連接器是否鬆脫或是其他機構上連接問題發生</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將 PA25 值加大</li> <li>2. 檢查連接器與機構是否鬆脫</li> </ol>

#### AL.24 馬達編碼器種類錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
不允許增量型馬達啟動絕對型功能。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查馬達是增量型或絕對型編碼器</li> <li>2. 檢查參數 PA28</li> </ol>	若要使用絕對型功能，請選用絕對型馬達。若不使用絕對型功能，請將參數 PA28 設成 0

#### AL.25 光學尺斷線

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當 PA26 =□□□1 時，且馬達 Servo ON 時，若光學尺斷線，則會發生此異警。	檢查光學尺通訊線路	重新確認光學尺接線

#### AL.26 位置檢出器異常 3

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器 LED 光衰劣化或編碼器回轉計數值異常。	重新開機運轉馬達，確認異警是否重現。	若仍有異警，請將馬達送回經銷商或原廠檢修。

#### AL.27 位置檢出器異常 4

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器內部記憶體異常。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 馬達接地端是否正常接地</li> <li>2. 編碼器訊號線是否有與電源或大電流之線路分開，避免干擾源。</li> <li>3. 位置檢出器之線材是否使用隔離網。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請將 UVW 接地端(綠線)與驅動器的散熱底座連接</li> <li>2. 請檢查編碼器訊號線是否與電源或大電流之線路確實分隔開</li> <li>3. 請使用含隔離網之線材</li> <li>4. 若無改善，請送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.28 位置檢出器過熱

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器操作溫度高於 95 °C。	編碼器避免發熱源及高溫環境下操作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 避免高溫環境，並等待編碼器之基板溫度降至常溫</li> <li>2. 若無改善，請送回經銷商或原廠檢修</li> </ol>

#### AL.29 位置檢出器異常 5

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
絕對型位置圈數之行程超出範圍。	檢查絕對型馬達運轉圈數是否在原點-32768 到+32767 圈的範圍內	重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明進行絕對座標初始化

### AL.2A 絕對型編碼器異常 1

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器備用電池電壓過低。	檢查電池電壓是否低於 2.45V(TYP)	更換電池後，請重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明或 PA29 參數進行絕對座標初始化
電池供電線路接觸不良或斷線	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢查編碼器配線</li> <li>2. 檢查電池外接盒跟驅動器的接線</li> </ol>	連接或修復接線讓電池電力正常供給編碼器，重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明進行絕對座標初始化

### AL.2B 絕對型編碼器異常 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
絕對型編碼器回轉計數值異常	重新開機運轉馬達，確認異警是否重現。	若仍有異警，請將馬達送回經銷商或原廠檢修。

### AL.2C 絕對型編碼器異常 3

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
在驅動器控制電源 OFF 的狀況下更換電池。	請勿在驅動器控制電源 OFF 的狀況下更換或移除電池電力。	重新進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明或 PA29 參數進行絕對座標初始化
啟動絕對型功能後，尚未完成絕對位置座標初始化	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安裝電池。</li> <li>2. 檢查電池外接盒跟驅動器的電池電源接線。</li> <li>3. 檢查編碼器配線。</li> </ol>	進行原點復歸程序，參考第 16 章的說明或 PA29 參數進行絕對座標初始化

### AL.2D 編碼器電池低電壓

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
編碼器備用電池電壓過低	1. 檢查面板電池電壓是否低於 3.0V(TYP) 2. 量測電池電壓是否低於 3.0V(TYP)	在驅動器控制電源 ON 的狀況下更換電池。更換新電池後 AL. 2D 會自動消除

### AL.2E 控制迴路異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
馬達在運作並且外部負載較大時，伺服 ON(SON)狀態瞬間被 OFF→ON	確認伺服 ON(SON)是否誤動作	正確的操作伺服 ON(SON)
驅動器電流迴授異常	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.2F 回生能量異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
當回生負荷率超過 100%時。	1. 檢查是否因為加減速時間太短 2. 確認正反轉的頻度是否太快	1. 調整加減速時間，或減少正反轉頻度。 2. 斷電後重開

### AL.30 脈波輸出檢出器頻率過高

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
因編碼器錯誤而引發檢出器輸出異常	檢查錯誤歷史記錄，確認是否伴隨編碼器錯誤(AL0B、AL0C、AL22、AL26、AL27)出現。	進行 AL0B、AL0C、AL22、AL26、AL27 的處理流程

### AL.31 過電流 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
驅動器電流迴授檢出異常	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.32 控制迴路異常 2

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
現場可編程閘陣列異常。	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

#### AL.34 過負載 4

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
超過驅動器額定負載連續使用曲線	檢查是否往復行程動作頻率過快	提高馬達容量或降低往復行程動作頻率
系統不穩	檢查加減速時間設定是否過小	將加減速時間設定值加大

#### AL.35 STO 模組異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
STO 安全功能啟動。	檢查 STO 模組線路重新連接，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

#### AL.80 Sync Manager WDT 異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
PDO 資料傳輸通訊中斷。	確認 EtherCAT 通訊線是否連接正確，確認完畢，由上位控制器下達錯誤重置命令，或是可將驅動器重啟，重新進行驅動器初始化。	
Watchdog 運行異常	設置 ESC 暫存器位址 0x0400 與 0x0420 數值，增加 PDO Watchdog 偵測反應時間，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

#### AL.81 EtherCAT 狀態切換異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
EtherCAT 狀態機執行不符合正常程序之命令。	確認上控 EtherCAT 狀態機命令切換順序，排除狀況執行正確程序後，由上位控制器下達錯誤重置命令。	

#### AL.82 EtherCAT 狀態異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
EtherCAT 狀態機下達未定義命令。	確認上控 EtherCAT 狀態命令下達數值，排除狀況執行正確指令後，由上位控制器下達錯誤重置命令。	

#### AL.84 同步異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
同步機制檢出異常。	確認驅動器參數 PC38 數值，並檢查 EtherCAT 同步 Sync 訊號初始設定，確認完畢重新連線，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。參數 PC38 數值為 0 不檢出此異警。	

### AL.85 ESC 初始化異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
控制板發生異常。	將驅動器重開機，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.87 SII 版本驗證異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
燒錄 SII 版本與韌體版本發生衝突。	確認伺服通訊物件 1018h:03 Revision number 編號，請送回經銷商或原廠進行版本更新。	

### AL.88 通訊設置異常

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
設置未支援之狀態數值與參數。	確認通訊 PDO 傳輸命令之週期，排除狀況後可由上位控制器下達錯誤重置命令，或是將驅動器重啟，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	
EtherCAT 資料傳輸通道設置異常	確認通訊物件 1C32h 與 1C33h 內部資料內容，cycle time 及 shift time 數值，避免 shift time 數值大於 cycle time。	
DC 暫存器設置異警。	確認 Distributed Clocks 相關暫存器設置。	

### AL.89 命令下達錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
發生未支援的物件 6060h(Mode of operation) 數值。	重新下達伺服模式數值，排除狀況執行正確指令後，由上位控制器下達錯誤重置命令，若無改善請送回經銷商或原廠檢修。	

### AL.1A 分度座標未定義

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
使用分度功能時，需先執行原點復歸定義分度座標的起始點，若無執行原點復歸而直接執行分度命令時，會觸發異警。	確定是否已執行過原點復歸。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在操作分度功能前，請務必先執行原點復歸動作，可避免此異警發生。</li> <li>2. 當發生異警後，請使用 DI:Alm Reset 清除警報。</li> <li>3. 於 Servo ON 下也可以清除此異警。</li> </ol>

### AL.1B 位置偏移警報

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
MC_OK 已經 ON 後又變成 OFF 請參考 PD28 參數說明。	當 DO：MC_OK 已經 ON 後因 DO：INP 變成 OFF 導致 DO：MC_OK 也變為 OFF 可能是馬達定位完成後遭受外力推擠使位置偏移。	1.將 RES 信號端子 ON 2.在警報畫面按 Set 鍵 3. 將電源 OFF→ON 4. 將 SON 信號端 OFF→ON

### AL.61 來源參數群組超出範圍

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
Pr 指令設定來源參數群組超出範圍	PR 程序寫入參數時群組設定超出範圍。	以下任一方法解除警報: 1. 將電源 OFF→ON 2. 在現在異警畫面中按下” SET” 鈕 3. 將異警重置(RES)信號 ON

### AL.62 來源參數編號超出範圍

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
Pr 指令設定來源參數編號超出範圍	PR 程序寫入參數時群組設定超出範圍。	以下任一方法解除警報: 1. 將電源 OFF→ON 2. 在現在異警畫面中按下” SET” 鈕 3. 將異警重置(RES)信號 ON

### AL.63 PR 程序寫入參數超出範圍

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
PR 命令 TYPE 8 寫入參數超出範圍	PR 程序寫入參數時群組設定超出範圍。	以下任一方法解除警報: 1.將電源 OFF→ON 2. 在現在異警畫面中按下” SET” 鈕，將異警重置(RES)信號 ON

#### AL.64 PR 程序寫入參數錯誤

異警發生原因	異警檢查方法	異警處置方法
PR 命令 TYPE 8 寫入參數時為 Servo ON	PR 程序寫入參數時為 Servo ON 或數值不合理。	重新更正 PR 命令與參數

## 附錄 A 士林 SDP 伺服驅動器 EtherCAT 通訊說明書版本

說明書版本: V1.01

發行 月: Feb. 2018