

# 台達伺服

# **ASDA-A2 CANopen**

# 通訊應用手冊



Smarter. Greener. Together.

## 台達電子工業股份有限公司

機電事業群

33068 桃園縣桃園市興隆路 18 號

TEL: 886-3-3626301 / FAX: 886-3-3716301

## Industrial Automation Headquarters

**Delta Electronics, Inc.**

Taoyuan Technology Center

No.18, Xinglong Rd., Taoyuan City,

Taoyuan County 33068, Taiwan

TEL: 886-3-362-6301 / FAX: 886-3-371-6301

## Asia

**Delta Electronics (Jiangsu) Ltd.**

Wujiang Plant 3

1688 Jiangxing East Road,

Wujiang Economic Development Zone

Wujiang City, Jiang Su Province, P.R.C. 215200

TEL: 86-512-6340-3008 / FAX: 86-769-6340-7290

**Delta Greentech (China) Co., Ltd.**

238 Min-Xia Road, Pudong District,

ShangHai, P.R.C. 201209

TEL: 86-21-58635678 / FAX: 86-21-58630003

**Delta Electronics (Japan), Inc.**

Tokyo Office

2-1-14 Minato-ku Shibadaimon,

Tokyo 105-0012, Japan

TEL: 81-3-5733-1111 / FAX: 81-3-5733-1211

**Delta Electronics (Korea), Inc.**

1511, Byucksan Digital Valley 6-cha, Gasan-dong,

Geumcheon-gu, Seoul, Korea, 153-704

TEL: 82-2-515-5303 / FAX: 82-2-515-5302

**Delta Electronics Int'l (S) Pte Ltd.**

4 Kaki Bukit Ave 1, #05-05, Singapore 417939

TEL: 65-6747-5155 / FAX: 65-6744-9228

**Delta Electronics (India) Pvt. Ltd.**

Plot No 43 Sector 35, HSIIDC

Gurgaon, PIN 122001, Haryana, India

TEL : 91-124-4874900 / FAX : 91-124-4874945

## Americas

**Delta Products Corporation (USA)**

Raleigh Office

P.O. Box 12173, 5101 Davis Drive,

Research Triangle Park, NC 27709, U.S.A.

TEL: 1-919-767-3800 / FAX: 1-919-767-8080

**Delta Greentech (Brasil) S.A.**

Sao Paulo Office

Rua Itapeva, 26 - 3° andar Edificio Itapeva One-Bela Vista

01332-000-São Paulo-SP-Brazil

TEL: 55-11-3568-3855 / FAX: 55-11-3568-3865

## Europe

**Deltronics (The Netherlands) B.V.**

Eindhoven Office

De Witbogt 20, 5652 AG Eindhoven, The Netherlands

TEL : +31-40-2592850 / FAX : +31-40-2592851

VOIP : 170

\*We reserve the right to change the information in this catalogue without prior notice.

# 目錄

## 1

### 系統設定

1.1	功能介紹 .....	1-2
1.2	硬體相關配置 .....	1-3
1.3	CANopen 模式的參數設定 .....	1-4
1.3.1	連接 CANopen 上位機 .....	1-4
1.3.2	CANopen 相關參數 .....	1-5

## 2

### CANopen 操作模式

2.1	Profile Position Mode (位置控制模式) .....	2-2
2.2	Interpolation Position Mode (補間位置模式) .....	2-5
2.3	Homing Mode (復歸模式) .....	2-8
2.4	Profile Velocity Mode (速度控制模式) .....	2-9
2.5	Profile Torque Mode (扭矩控制模式) .....	2-11

## 3

### Object Dictionary 物件字典

3.1	物件詳述 (Specifications for Objects) .....	3-2
3.2	1000h 群組物件一覽表 .....	3-2
3.3	6000h 群組物件一覽表 .....	3-3
3.4	物件詳細資料 .....	3-5

## 4

### 異警排除

4.1	CANopen 通訊錯誤訊息 .....	4-2
4.2	驅動器異警一覽表 .....	4-3
4.3	SDO 終止傳輸代碼 .....	4-9

## 附錄

## A

### 參考資料

(此頁有意留為空白)

# 系統設定

---

本章節說明伺服經由 CANopen 通訊功能與上位控制器通訊時，需設定之相關參數。

1.1	功能介紹.....	1-2
1.2	硬體相關配置.....	1-3
1.3	CANopen 模式的參數設定 .....	1-4
1.3.1	連接 CANopen 上位機 .....	1-4
1.3.2	CANopen 相關參數.....	1-5

## 1.1 功能介紹

### 台達支援的功能

- CANopen 通訊協定：NMT、SYNC、SDO、PDO、EMCY。
- SDO 傳輸：供讀寫參數與通訊設定。
- PDO 的傳送/接收：透過時間觸發、事件觸發、同步傳送(週期)、非同步傳送(非週期)。
- 節點保護(Node Guarding)。
- 心跳監控(Heartbeat)。

### 台達不支援的功能

- 時間戳記(Time Stamp)。

1.2 硬體相關配置

■ 接頭—腳位

CAN Bus 配線之腳位說明 (RJ-45)



Pin No.	信號名稱	說明
1	CAN_H	CAN_H bus line 總線
2	CAN_L	CAN_L bus line 總線
3	CAN_GND	Ground 接地
4	---	保留
5	---	保留
6	---	保留
7	---	保留
8	---	保留

■ 鮑率(Baud rate)設定

鮑率及建議最大線長

鮑率	建議最大線長
1 Mbps	25 m
750 Kbps	50 m
500 Kbps (Default)	100 m
250 Kbps	250 m
125 Kbps	500 m

## 1.3 CANopen 模式的參數設定

### 1.3.1 連接 CANopen 上位機

使用者可依下列步驟連接 CANopen 上位機與 ASDA-A2 伺服驅動器：

1. 設定 CANopen 模式：將參數 P1-01 設為 **0x0B<sub>h</sub>** 或 **0x0C<sub>h</sub>**。  
0x0B<sub>h</sub> 的設定為 CANopen 基本模式，非完整的 CANopen 通訊協定，用於與台達控制器連接時使用。  
0x0C<sub>h</sub> 為標準 CANopen 通訊協定，建議使用此模式進行 CANopen 運動控制。
2. 設定節點 ID，將 P3-00 範圍設為 01h ~ 7Fh。
3. 將參數 P3-01 設為 0403h，設定鮑率 1 Mbps (0: 125 Kbps; 1: 250 Kbps; 2: 500 Kbps; 3: 750 Kbps; 4: 1 Mbps)。
4. 設定同步功能：將參數 P3-09 設定為 0x5055h。



### 1.3.2 CANopen 相關參數

P1-01●	CTL	控制模式及控制命令輸入源設定			通訊位址：0102H 0103H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	6.1 節、表 8.1	
初值：	0		控制模式：	ALL	
單位：	P (pulse); S (r/min) T (N-m)		設定範圍：	00 ~ 110F	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：



- 控制模式設定
- 扭矩輸出方向控制(CANopen通訊模式下不適用)
- DIO設定值控制
- 未使用

- 控制模式設定

Mode	PT	PR	S	T	Sz	Tz
單一模式						
00	▲					
01		▲				
02			▲			
03				▲		
04					▲	
05						▲
混合模式						
06	▲		▲			
07	▲			▲		
08		▲	▲			
09		▲		▲		
25B0A			▲	▲		
0B	CANopen 模式 (搭配台達 PLC)					
	DMCNET 模式					
0C	CANopen 模式					
	EtherCAT 模式					
26B0D	▲	▲				
多重混合模式						
0E	▲	▲	▲			
0F	▲	▲		▲		

PT：位置控制模式(命令來源為外部脈沖輸入 / 外部類比電壓(\*預計加入)兩種來源)。

PR：位置控制模式(命令由內部暫存器輸入，提供 64 點內部暫存器，可藉由 DI.POS0 ~ POS5 來選擇，同時也提供多種 Homing 方式)。

S：速度控制模式(命令來源為外部類比電壓 / 內部暫存器兩種來源，可藉由 DI.SPD0 及 DI.SPD1 來選擇)。

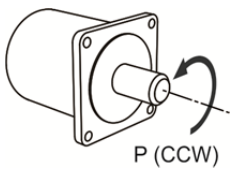
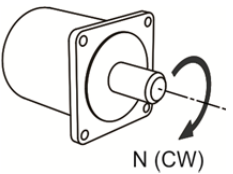
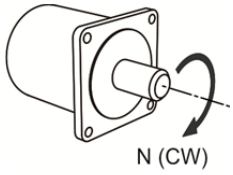
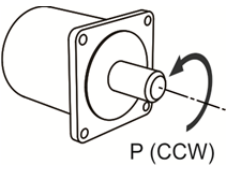
1

T：扭矩控制模式(命令來源為外部類比電壓 /內部暫存器 兩種來源，可藉 DI.TCM0 及 DI.TCM1 來選擇)

Sz：零速度/內部速度暫存器命令

Tz：零扭矩/內部扭矩暫存器命令

- 混合模式：可藉由外部的 DI (Digital Input)來切換模式，例如設為 PT/S 的混合模式(控制模式設定：06)，則可藉由 DI：S-P (請參考表 8.1)來進行模式的切換。
- 多重混合模式：可藉由外部的 DI (Digital Input)來切換模式，例如設為 PT/PR/S 的混合模式(控制模式設定：12)，則可藉由 DI.S-P、PT-PR(請參考表 8.1)來進行模式的切換。
- 扭矩輸出方向控制

方向	0	1
正轉方向		
反轉方向		

- DIO 設定值控制
- 0：模式切換時，DIO (P2-10 ~ P2-22)值保持原有的設定值，不因模式切換而變更。
- 1：模式切換時，DIO (P2-10 ~ P2-22)可重置為相對應各模式之預設值。

P3-00●	ADR	局號設定			通訊位址：0300H 0301H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	9.2 節	
初值：	0x7F		控制模式：	ALL	
單位：	-		設定範圍：	0x01 ~ 0x7F	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：

通訊局號設定分成 Y、X 二位 ( 16 進位 )：

	0	0	Y	X
範圍	-	-	0 ~ 7	0 ~ F

使用 RS-232 / RS-485 通訊時，一組伺服驅動器僅能設定一局號。若重覆設定局號將導致無法正常通訊。

此站號代表本驅動器在通訊網路上的絕對位址，同時適用於 RS-232 / 485、CANopen 與 DMCNET。

當上層 MODBUS 的通訊局號為 0xFF 時具有自動回覆功能，驅動器會接收並回覆，不管局號是否符合，但是 P3-00 無法被設定 0xFF。

P3-01	BRT	通訊傳輸率			通訊位址：0302H 0303H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	9.2 節	
初值：	0x0203		控制模式：	ALL	
單位：	bps		設定範圍：	0x0000 ~ 0x0405	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：

通訊傳輸率設定分成 Z、Y、X 三位(16 進位)：

	U	Z	Y	X
通訊埠	DMC	CAN / DMC	-	RS-232/485
範圍	0 / 3	0~4		0~5

- X 設定值的定義

- 0：4800
- 1：9600
- 2：19200
- 3：38400
- 4：57600
- 5：115200

- Z 設定值的定義

- 0：125 Kbit/s
- 1：250 Kbit/s
- 2：500 Kbit/s
- 3：750 K bit/s
- 4：1.0 M bit/s

- U 設定值的定義

- 0：使用非軸卡的台達控制器(PLC, HMI)
- 3：使用台達軸卡

註：

1. 當由 CAN 設定本參數時，只能設定位數 Z，其他則不改變。
2. USB 的通訊速率，一律為 1.0 Mbit/s，不可更改。

1

P3-09	SYN	CANopen / DMCNET 同步設定			通訊位址：0312H 0313H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	9.2 節	
初值：	0x5055 (for -B,-L,-M,-U type)	0x3511 (for -F type)	控制模式：	CANopen / DMC	
單位：	-		設定範圍：	如下所示	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：

CANopen / DMCNET 同步設定分成 E、T、D、M 四位(16 進位)：

位數	E	T	D	M
功能	同步誤差範圍	目標值	死區範圍	修正量
範圍	1 ~ 9	0 ~ 9	0 ~ F	1 ~ F

CANopen / DMCNET 從站，利用 SYNC 信號與主站同步，定義如下：

M：從站要與主站同步，必須修正時脈，本參數設定每次修正量的最大值(單位：usec)。

D：設定死區的大小(單位：usec)，當 SYNC 到達時間與目標值的誤差，沒有超出死區，則不做修正。

T：SYNC 到達時間的目標值，標準值為 500usec，但必須取前置量。目標值 = 400 + 10 × T，若 T = 5，則目標值為 450。

E：SYNC 到達時間與目標值的差，小於誤差範圍，代表同步成功。(單位：10 usec)

P3-10	CANEN	CANopen / DMCNET 協議設定			通訊位址：0314H 0315H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	9.2 節	
初值：	0x0000		控制模式：	CANopen / DMC	
單位：	-		設定範圍：	如下所示	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：

CANopen / DMCNET 同步設定分成 X、Y、Z、U 四位 ( 16 進位 )：

位數	U	Z	Y	X
功能	PDO 異警是否自動清除	保留	CAN Bus / DMC 錯誤是否 Servo Off	保留
範圍	0 ~ 1	0 ~ F	0 ~ 1	0 ~ 1

定義如下：

X：保留

Y：0 為遭遇通訊錯誤時馬達仍持續運轉；

1 為遭遇通訊錯誤時馬達 Servo Off

Z：保留

U：0 表示若發生 PDO 錯誤時須由 Alarm Reset 清除；

1 表示若 PDO 錯誤消失會自動清除異警

註：

1. 對於 A2-M 機種來說，此參數之 Y 位元有效 (X 位元無效)。
2. 對於 A2-F 機種來說，此參數之 X 常設為 1。

P3-11	CANOP	CANopen / DMCNET 選項			通訊位址：0316H 0317H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	9.2 節	
初值：	0x0000		控制模式：	CANopen / DMC	
單位：	-		設定範圍：	如下所示	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：

CANopen 同步設定分成 X、Y、Z、U 四位(16 進位)：

位數	U	Z	Y	X
功能	未定	未定	未定	參數是否存入 EEPROM
範圍	0 ~ 1	0 ~ F	0 ~ F	0 ~ 1

定義如下：

X = 1：使用 PDO 寫入參數時，會將參數存入 EEPROM

X = 0：使用 PDO 寫入參數時，不會將參數存入 EEPROM

Y：未定

Z：未定

U：未定

註：若 X 設為 1，並且使用 PDO 持續寫入參數，容易造成 EEPROM 壽命縮短。

P3-12	QSTPO	CANopen / DMCNET Quick Stop 設定			通訊位址：0318H 0319H
操作介面：	面板 / 軟體	通訊	相關索引：	9.2 節	
初值：	0x0000		控制模式：	CANopen / DMC	
單位：	-		設定範圍：	0x0000 ~ 0x0111	
資料格式：	HEX		資料大小：	16-bit	

參數功能：

位數	U	Z	Y	X
功能	N/A	參數載入 CANopen/ DMC 數值	自動保護是否進入 Quick Stop 模式	OD-6040 是否支援 Quick Stop
範圍	N/A	0~1	0 ~ 1	0 ~ 1

針對 CANopen Quick Stop 模式有以下 X、Y 的設定(16 進位)，只適用於 CAN mode：0xb 的模式選擇 (P1-01 = b)。

X：觸發 Servo ON 流程和 Quick Stop 支援設定。

## 1

X = 0：只需要觸發 OD-0x6040 Bit3(Enable Operation)即可 Servo ON；不支援使用 OD-0x6040 Bit2(Quick Stop)進入 Quick Stop 模式的功能。

X = 1：按照 CANopen DS402 標準程序，必須依序觸發 OD-0x6040 Bit0 到 Bit1 到 Bit3，才可完成 Servo ON 動作；支援使用 OD-0x6040 Bit2(Quick Stop)進入 Quick Stop 模式的功能。

Y：當驅動器發生 WARN 警報(正反極限、通訊異常、低電壓、風扇異常)時，是否觸發 Quick Stop 模式。

Y = 0：當驅動器發生 WARN 警報，因自動保護導致馬達減速停止時，不會進入 Quick Stop 模式。使用者只需排除驅動器異警狀態，並清除驅動器面板的異警訊號，就可以恢復 Servo ON 狀態。

Y = 1：當驅動器發生 WARN 警報，因自動保護導致馬達減速停止時，OD-0x6040 也會進入 Quick Stop 模式，使用者需要對 OD-0x6040 Bit7 下 Fault Reset (Bit 7 = 1→0)，排除驅動器異警狀態，並清除驅動器面板的異警訊號，即可恢復 Servo ON 狀態。

針對下表的 P 參數和 CANopen OD 或 DMCNET 參數的對應，可透過 Z 的設定(16 進位)來決定是否被修改；此功能適用於 CAN mode：0xB 或 0xC 的模式選擇 (P1-01 = b or c)。

Z：P 參數由 CANopen/DMCNET 參數覆寫。

Z = 0：當驅動器重新上下電或是進行通訊重置後，下表的 P 參數會先載入 CANopen/DMCNET 的預設參數數值。

Z = 1：當驅動器重新上下電或是進行通訊重置後，下表的 P 參數會維持驅動器斷電前的參數不會載入 CANopen/DMCNET 的預設參數。

Z 位設定值的相關 CANopen 模式：

初始化時讀出的 相關變數	P3-12.Z = 0	P3-12.Z = 1	備註
P1-32	0x0010	EEPROM	
P2-35	3840000	EEPROM	
P1-47	100	EEPROM	
P1-49	0	EEPROM	
P1-38	100	EEPROM	
Home offset	0	EEPROM	HM 模式使用
Torque slope	200	EEPROM	PT 模式使用
P1-44	1	EEPROM	
P1-45	1	EEPROM	

Z 位設定值的相關 DMCNET 模式：

初始化時讀出的 相關變數	P3-12.Z = 0	P3-12.Z = 1	備註
P1-32	0x0010	EEPROM	
P2-35	3840000	EEPROM	
P1-47	100	EEPROM	

P1-49	0	EEPROM	
P1-38	100	EEPROM	
Home offset	0	未定義	HM 模式使用
Acc	200	未定義	PV、PP 模式使用
Dec	200	未定義	PV、PP 模式使用
Torque slope	200	未定義	PT 模式使用
P1-44	1	EEPROM	
P1-45	1	EEPROM	

寫入 EEPROM(斷開電仍會儲存在驅動器)的方法：

SDO：寫入參數時，會將參數存入 EEPROM

PDO：需依照 P3-11 X 的設定

X=1：使用 PDO 寫入參數時，會將參數存入 EEPROM

X=0：使用 PDO 寫入參數時，不會將參數存入 EEPROM

註：

在 CANopen 模式下，若有使用 OD 1010 Store Parameter，P3-12.Z = 0，所讀出的初始化會不同於上表，請詳見 CANopen Standard 使用。

(此頁有意留為空白)

1



# CANopen 操作模式

# 2

本章節說明伺服在 CANopen 模式下，各項由 CiA402 所規範的支援運動模式 (Mode of Operation)，內容包括基本操作設定與相關物件說明。

2.1	Profile Position Mode (位置控制模式).....	2-2
2.2	Interpolation Position Mode (補間位置模式).....	2-5
2.3	Homing Mode (復歸模式) .....	2-8
2.4	Profile Velocity Mode (速度控制模式).....	2-9
2.5	Profile Torque Mode (扭矩控制模式) .....	2-11

## 2.1 Profile Position Mode (位置控制模式)

### 說明

伺服驅動器(以下簡稱「驅動器」)從外部上位控制器(以下簡稱「上位機」)接收位置命令，然後控制伺服馬達到達目標位置。

使用者定義脈波單位：

$$\text{Pulse of User Unit (PUU): No. of } \frac{\text{PUU}}{\text{Rev}} = 1280000 \times \frac{\text{OD} - 6093_{\text{h}} \text{ Sub2}}{\text{OD} - 6093_{\text{h}} \text{ Sub1}}$$

### 操作步驟

1. 將【Mode of operations:6060<sub>h</sub>】設定為 profile position mode (6060<sub>h</sub> = 01<sub>h</sub>)。
2. 將【Target position:607A<sub>h</sub>】設定為 target position (目標位置)。(unit: PUU)
3. 將【Profile velocity:6081<sub>h</sub>】設定為 profile velocity (速度控制)。(unit: PUU per second)
4. 將【Profile acceleration:6083<sub>h</sub>】設定為加速度斜率。(microsecond from 0 rpm to 3000 rpm)
5. 將【Profile deceleration:6084<sub>h</sub>】設定為減速度斜率。(microsecond from 0 rpm to 3000 rpm)
6. 設定【Controlword:6040<sub>h</sub>】，使驅動器 Servo On 並讓馬達開始運作。
7. 讀取【Statusword:6064<sub>h</sub>】取得目前馬達回授位置。
8. 讀取【Statusword:6041<sub>h</sub>】取得驅動器的狀態，包括 following error(追隨誤差)、set-point acknowledge(收到命令通知) 與 target reached (到達目標通知)。

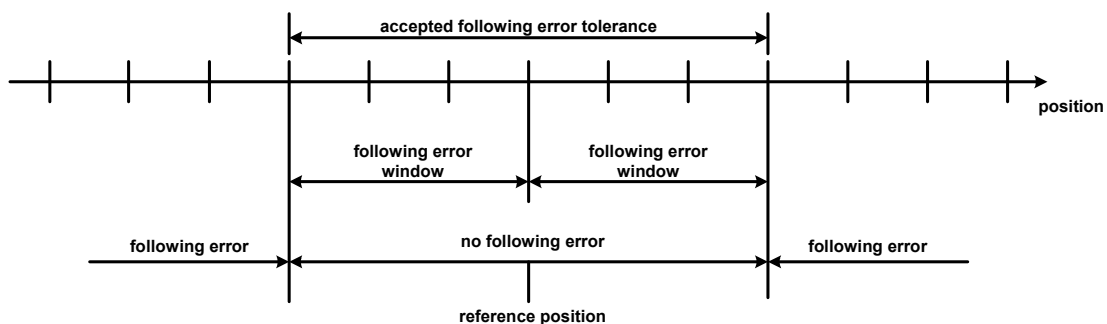
## 進階操作

1. 上位機取得 profile position mode(位置控制模式)的訊息如下：

- 讀取【Position demand value:6062h】，取得內部位置命令。(unit: PUU)
- 讀取【Position actual value\*:6063h】，取得實際位置。(unit: increments)

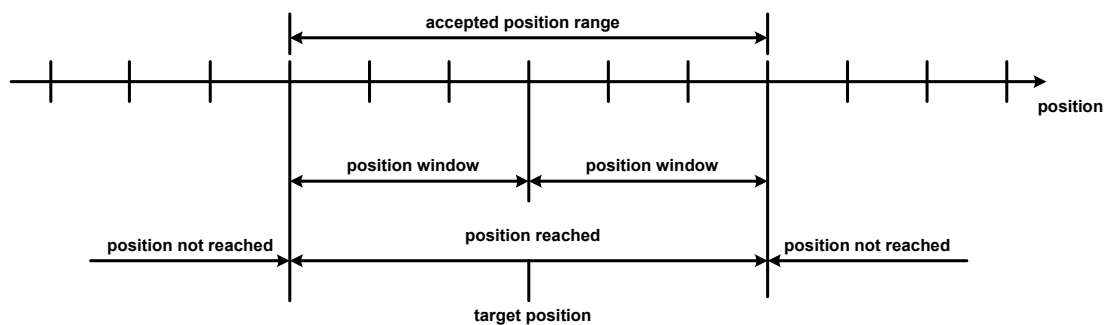
2. Following error (追隨誤差)

- 將【Following error window:6065<sub>h</sub>】設定為實際位置和位置命令的容忍誤差值。(unit: PUU)
- 讀取【Following error actual value:60F4<sub>h</sub>】，取得追隨誤差的實際數值。(unit: PUU)



3. Position window

- 設定【Position window:6067h】，定義距離目標位置的允許正負誤差範圍 (unit: PUU)，以判斷是否已到達目標位置。
- 設定【Position window time:6068h】，設置當停留於 Position window 內多少時間時，可判定為位置到達(unit: millisecond)。



相關物件列表

Index	Name	Type	Attr.
6040 <sub>h</sub>	Controlword	UNSIGNED16	RW
6041 <sub>h</sub>	Statusword	UNSIGNED16	RO
6060 <sub>h</sub>	Modes of operation	INTEGER8	RW
6061 <sub>h</sub>	Modes of operation display	INTEGER8	RO
6062 <sub>h</sub>	Position demand value [PUU]	INTEGER32	RO
6063 <sub>h</sub>	Position actual value [increment]	INTEGER32	RO
6064 <sub>h</sub>	Position actual value	INTEGER32	RO
6065 <sub>h</sub>	Following error window	UNSIGNED32	RW
6067 <sub>h</sub>	Position window	UNSIGNED32	RW
6068 <sub>h</sub>	Position window time	UNSIGNED16	RW
607A <sub>h</sub>	Target position	INTEGER32	RW
6081 <sub>h</sub>	Profile velocity	UNSIGNED32	RW
6083 <sub>h</sub>	Profile acceleration	UNSIGNED32	RW
6084 <sub>h</sub>	Profile deceleration	UNSIGNED32	RW
6093 <sub>h</sub>	Position factor	UNSIGNED32	RW
60F4 <sub>h</sub>	Following error actual value	INTEGER32	RO
60FC <sub>h</sub>	Position demand value	INTEGER32	RO

(詳細敘述請參照 3.4 章節物件詳細資料)

## 2.2 Interpolation Position Mode (補間位置模式)

### 說明

- 上位機週期性的發送 SYNC frame (COB-ID = 0x80)。
- 上位機送至驅動器的每一筆 PDO 會加上下一個參考位置  $X_i$ 、差值  $\Delta X_i$  與 Controlword (6040h)。
- 接收下一個 SYNC 時，驅動器會於  $X_{i-1}$  至  $X_i$  區間進行補間。
- 由於此模式無資料緩衝的功能，所以會有延遲的狀況發生。

### Extrapolation, Jitter Compensation (外插補償)

- 當 SYNC 延遲，內插值器(interpolator)會根據之前的加速度，預測下一次的速度和位置。
- 當 SYNC 物件已延遲了 2 個週期，驅動器會停止並發出錯誤訊息。

### PDO Rx/Tx Mapping PDO 映射

- 驅動器從上位機接收到 PDOs
  - 32-bit 參考位置 [位置增量]
  - 16-bit 對稱差值 [增量]  

$$\Delta X_i = (X_{i+1} - X_{i-1})/2 \quad (\text{速度同此計算式})$$
  - 16 bit 控制字元

驅動器從上位機接收到 PDOs (每一個 PDO 包含 8 bytes，內容如下)

32-bit reference position	16-bit difference	16-bit controlword
---------------------------	-------------------	--------------------

## 操作步驟

1. 將【Mode of operations:6060<sub>h</sub>】設定為 interpolation position mode (6060<sub>h</sub> = 07<sub>h</sub>) 。
2. P1-01 = 0x0B,  
將【Interpolation sub mode select:60C0<sub>h</sub>】設定為 Interpolation mode 。
  - 若 60C0<sub>h</sub> 為 [0] 或 [-1]，上位機須傳送 [60C1<sub>h</sub> Sub-3]，以提高驅動器的精度。
  - 若 60C0<sub>h</sub> 為 [-2]，上位機不須傳送 [60C1<sub>h</sub> Sub-3]，上位機可節省運算時間，驅動器亦可同時運作。
 P1-01 = 0x0C,  
將【Interpolation sub mode select:60C0<sub>h</sub>】設定為 Interpolation mode 。
  - 若 60C0<sub>h</sub> 為[0]，上位機不會傳送[60C1<sub>h</sub> Sub-3]，上位機可節省運算時間，驅動器亦可同時運作。
  - 若 60C0<sub>h</sub> 為 [-1]，上位機須傳送[60C1<sub>h</sub> Sub-3]，以提高驅動器精度。
3. P1-01 = 0x0B,  
設定【Communication Cycle period:1006<sub>h</sub>】， SYNC 的週期。(單位: microsecond)
  - 建議將此值設為 1000 的倍數 microsecond 。
 P1-01 = 0x0C,
  - 設定【Interpolation time period:60C2<sub>h</sub>】，插補週期，設定值與 SYNC 週期相同。
    - 60C2<sub>h</sub> Sub-1 為 Interpolation 補間時間單位，其範圍為 1 ms ~ 20 ms 。
    - 60C2<sub>h</sub> Sub-2 為 Interpolation time index 補間時間指標，其數值恆為-3 表示補間時間單位為 10<sup>-3</sup> 秒。
4. 透過 SDO 設定 PDO 通訊與映射參數  
範例：
  - 設定 PDO RxCOB ID 於 1400<sub>h</sub> Sub-1 。
  - 設定 PDO receive type 於 1400<sub>h</sub> Sub-2 。
 執行這些步驟時，上位機必須在每個通訊週期傳送 SYNC 及 PDO 數據。
5. Drive PDO Rx:
 

P1-01 = 0x0B,

  - 設定 Pos Cmd (Low word)於 60C1<sub>h</sub> Sub-1 。
  - 設定 Pos Cmd (High word)於 60C1<sub>h</sub> Sub-2 。
  - 設定 Symmetrical Difference (optional) 於 60C1<sub>h</sub> Sub-3 。
  - 設定 ControlWord 於 6040<sub>h</sub> Sub-0 。

P1-01 = 0x0C,

  - 設定 Pos Cmd (32-bit) 於 60C1<sub>h</sub> Sub-1 。
  - 設定 ControlWord 於 6040<sub>h</sub> Sub-0 。
6. 驅動器 PDO Tx 內容可被調整，符合上位機的需求。

## 7. 驅動器從上位機接收 NMT 命令以開始或結束操作。

註：

由於每個震盪器有所不同，使用者必須調整 P3-09 的數值，使驅動器自動修正內部的計時器，與 SYNC 的傳送週期一致。

### 相關物件表

索引	名稱	型態	屬性
6040 <sub>h</sub>	Controlword	UNSIGNED16	RW
6041 <sub>h</sub>	Statusword	UNSIGNED16	RO
6060 <sub>h</sub>	Modes of operation	INTEGER8	RW
6061 <sub>h</sub>	Modes of operation display	INTEGER8	RO
6093 <sub>h</sub>	Position factor	UNSIGNED32	RW
60C0 <sub>h</sub>	Interpolation sub mode select	INTEGER16	RW
60C1 <sub>h</sub>	Interpolation data record	ARRAY	RW

(詳細說明請參考 3.4 物件詳細資料章節)

## 2.3 Homing Mode (復歸模式)

### 說明

此模式可幫助驅動器搜尋原點位置。使用者可設定復歸的速度、加速度及復歸原點的方式。

### 操作步驟

1. 將【Mode of operations:6060h】設定為 homing mode (6060h = 06h)。
2. 設定【Home offset:607Ch】。
3. 設定【Homing method:6098h】，範圍從 1 到 35 (參考以下 OD-6098h 定義說明)。
4. 設定【Homing speeds:6099h Sub-1】，尋找原點開關時的速度。(unit: rpm)
5. 設定【Homing speeds:6099h Sub-2】，設定搜尋 Z pulse 速度。(unit: rpm)
6. 設定【Homing acceleration:609Ah】，設定回歸原點加速度。(單位: millisecond from 0 rpm to 3000 rpm)
7. 設定【Controlword:6040h】為 (0x06 > 0x07 > 0x0F > 0x1F)，使驅動器上電並讓馬達運作並進行復歸。
8. 讀取【Statusword:6041h】取得驅動器狀態。

### 相關物件列表

Index	Name	Type	Attr.
6040h	Controlword	UNSIGNED16	RW
6041h	Statusword	UNSIGNED16	RO
6060h	Modes of operation	INTEGER8	RW
6061h	Modes of operation display	INTEGER8	RO
607Ch	Home offset	INTEGER32	RW
6093h	Position factor	UNSIGNED32	RW
6098h	Homing method	INTEGER8	RW
6099h	Homing speeds	ARRAY	RW
609Ah	Homing acceleration	UNSIGNED32	RW

(詳細說明請參照 3.4 物件詳細資料章節)



## 2.4 Profile Velocity Mode (速度控制模式)

### 說明

驅動器可接收速度命令並規劃加減速。

### 操作步驟

1. 將【Mode of operations:6060h】設定為 profile velocity mode (6060h = 03h)。
2. 設定【Controlword:6040h】，使伺服啟動並讓馬達運轉。  
(伺服切至啟動狀態後，內部速度命令將會重置、OD-60FFh 被清除)
3. 設定【Profile acceleration:6083h】，規劃加速度斜率。(millisecond from 0 rpm to 3000 rpm)
4. 設定【Profile deceleration:6084h】，規劃減速度斜率。(millisecond from 0 rpm to 3000 rpm)
5. 設定【Target velocity:60FFh】，目標速度的單位為 0.1 rpm。  
若伺服已啟動，驅動器會在接收到速度命令後馬上開始動作。以下任一狀況發生時，OD-60FFh 會被清除為 0：OD-6060h[Mode]的設定值被改變、伺服關閉或啟動 Quick Stop。
6. 讀取【Statusword:6041h】取得驅動器狀態。

### 進階設定操作

1. 上位機取得速度控制模式的相關資訊
  - 讀取【Velocity demand value:606B<sub>n</sub>】，取得內部速度命令。(unit: 0.1 rpm)
  - 讀取【Velocity actual value:606C<sub>n</sub>】，取得實際速度值。(unit: 0.1 rpm)
2. Host could set velocity monitor threshold.上位機設定速度監控的標準。
  - 設定【Velocity window:606Dh】定義速度到達區間。(unit: 0.1 rpm)
  - 設定【Velocity window time:606Eh】，設置當停留於 velocity window 內多少時間時，可判定為速度到達。(unit: millisecond)
  - 設定【Velocity threshold:606Fh】，定義零速度準位。(unit: 0.1 rpm)

相關物件列表

Index	Name	Type	Attr.
6040 <sub>h</sub>	Controlword	UNSIGNED16	RW
6041 <sub>h</sub>	Statusword	UNSIGNED16	RO
6060 <sub>h</sub>	Modes of operation	INTEGER8	RW
6061 <sub>h</sub>	Modes of operation display	INTEGER8	RO
606B <sub>h</sub>	Velocity demand value	INTEGER32	RO
606C <sub>h</sub>	Velocity actual value	INTEGER32	RO
606D <sub>h</sub>	Velocity window	UNSIGNED16	RW
606E <sub>h</sub>	Velocity window time	UNSIGNED16	RW
606F <sub>h</sub>	Velocity threshold	UNSIGNED16	RW
60FF <sub>h</sub>	Target velocity	INTEGER32	RW

(詳細敘述請參考 3.4 詳細物件資料章節)

## 2.5 Profile Torque Mode (扭矩控制模式)

### 說明

驅動器可接收扭矩命令並規劃扭矩斜率。

### 操作步驟

1. 將【Mode of operations:6060h】設定為 profile torque mode ( 6060h = 04h )。
2. 設定【Controlword:6040h】，啟動伺服並讓馬達運轉。(伺服啟動後，內部扭矩命令會重置，OD-6071h 亦會被清除，代表伺服啟動後開始接收扭矩命令。)
3. 設定【Torque slope:6087h】，規劃扭矩斜率。(unit: millisecond from 0 to 100 % rated torque)。
4. 將【Target torque:6071h】設定為目標扭矩。(unit: one rated torque in a thousand)  
OD-6071h 在以下情況會被清除為 0：改變 OD-6060h[Mode]的設定值、伺服關閉、啟用 Quick Stop。
5. 讀取【Statusword:6041h】得知驅動器狀態。

### 進階操作

透過以下操作，上位機可取得扭矩模式相關資訊

- 讀取【Torque demand value:6074h】，取得限制功能的輸出值。(unit：千分之額定扭矩)
- 讀取【Torque rated current:6075h】，取得額定電流(依驅動器及馬達型式而有不同)。(unit：毫安培)
- 讀取【Torque actual value:6077h】取得馬達的瞬間扭矩。(unit：千分之額定扭矩)
- 讀取【Current actual value:6078h】取得馬達的瞬間電流。(unit：千分之額定電流)

## 相關物件列表

Index	Name	Data Type	Attr.
6040 <sub>h</sub>	Controlword	UNSIGNED16	RW
6041 <sub>h</sub>	Statusword	UNSIGNED16	RO
6060 <sub>h</sub>	Modes of operation	INTEGER8	RW
6061 <sub>h</sub>	Modes of operation display	INTEGER8	RO
6071 <sub>h</sub>	Target torque	INTEGER16	RW
6074 <sub>h</sub>	Torque demand value	INTEGER16	RO
6075 <sub>h</sub>	Motor rated current	UNSIGNED32	RO
6077 <sub>h</sub>	Torque actual value	INTEGER16	RO
6078 <sub>h</sub>	Current actual value	INTEGER16	RO
6087 <sub>h</sub>	Torque slope	UNSIGNED32	RW

(詳細敘述請參考 3.4 詳細物件資料章節)

# Object Dictionary 物件字典

---

# 3

本章節詳列伺服所支援的 CANopen 物件，內容包括物件索引、名稱、資料型態、資料長度與相關存取屬性等資訊。

3.1	物件詳述 (Specifications for Objects).....	3-2
3.2	1000 <sub>h</sub> 群組物件一覽表.....	3-2
3.3	6000 <sub>h</sub> 群組物件一覽表.....	3-3
3.4	物件詳細資料.....	3-5

### 3.1 物件詳述 (Specifications for Objects)

#### 物件型態 (Object Type)

Object Name	Comments
VAR	單一數值，如一個 UNSIGNED8、Boolean、float、INTEGER16 等。
ARRAY	由多個相同資料型態的變數所組成的多重資料欄位之物件，如 UNSIGNED16 陣列等。Sub-index 0 資料型態屬於 UNSIGNED8，因此不為陣列資料。
RECORD	由多個不同資料型態的變數所組成的多重資料欄位之物件。Sub-index0 屬於 UNSIGNED8，因此不為 RECORD 資料。

#### 資料型態 (Data Type)

請參考 CANopen Standard 301。

### 3.2 1000<sub>h</sub> 群組物件一覽表

Index	Object Type	Name	Data Type	Access
1000 <sub>h</sub>	VAR	Device type	UNSIGNED32	RO
1001 <sub>h</sub>	VAR	Error register	UNSIGNED8	RO
1003 <sub>h</sub>	ARRAY	Pre-defined error field	UNSIGNED32	RW
1005 <sub>h</sub>	VAR	COB-ID SYNC	UNSIGNED32	RW
1006 <sub>h</sub>	VAR	Communication cycle period	UNSIGNED32	RW
100C <sub>h</sub>	VAR	Guard time	UNSIGNED16	RW
100D <sub>h</sub>	VAR	Life time factor	UNSIGNED8	RW
1010 <sub>h</sub>	ARRAY	Store parameters	UNSIGNED32	RW
1011 <sub>h</sub>	ARRAY	Restore default parameters	UNSIGNED32	RW
1014 <sub>h</sub>	VAR	COB-ID EMCY	UNSIGNED32	RO
1016 <sub>h</sub>	ARRAY	Consumer heartbeat time	UNSIGNED32	RW
1017 <sub>h</sub>	VAR	Producer heartbeat time	UNSIGNED16	RW
1018 <sub>h</sub>	RECORD	Identity Object	UNSIGNED32	RO
1029 <sub>h</sub>	ARRAY	Error Behavior	UNSIGNED8	RW
1200 <sub>h</sub>	RECORD	1 <sup>st</sup> Server SDO parameter	SDO Parameter	RO
1400 <sub>h</sub> ~03 <sub>h</sub>	RECORD	Receive PDO parameter	UNSIGNED16/32	RW
1600 <sub>h</sub> ~03 <sub>h</sub>	RECORD	Receive PDO mapping	UNSIGNED32	RW
1800 <sub>h</sub> ~03 <sub>h</sub>	RECORD	Transmit PDO parameter	UNSIGNED16/32	RW
1A00 <sub>h</sub> ~03 <sub>h</sub>	RECORD	Transmit PDO mapping	UNSIGNED32	RW

※ 只有 1001<sub>h</sub> 可被映射至 PDO

### 3.3 6000<sub>h</sub> 群組物件一覽表

Index	Object Type	Name	Data Type	Access	Mappable
603F <sub>h</sub>	VAR	Error Code	UNSIGNED16	RO	Y
6040 <sub>h</sub>	VAR	Controlword	UNSIGNED16	RW	Y
6041 <sub>h</sub>	VAR	Statusword	UNSIGNED16	RO	Y
605B <sub>h</sub>	VAR	Shutdown option code	INTEGER16	RW	N
605E <sub>h</sub>	VAR	Fault reaction option code	INTEGER16	RW	N
6060 <sub>h</sub>	VAR	Modes of operation	INTEGER8	RW	Y
6061 <sub>h</sub>	VAR	Modes of operation display	INTEGER8	RO	Y
6062 <sub>h</sub>	VAR	Position demand value [PUU]	INTEGER32	RO	Y
6063 <sub>h</sub>	VAR	Position actual value [increment]	INTEGER32	RO	Y
6064 <sub>h</sub>	VAR	Position actual value	INTEGER32	RO	Y
6065 <sub>h</sub>	VAR	Following error window	UNSIGNED32	RW	Y
6067 <sub>h</sub>	VAR	Position windows	UNSIGNED32	RW	Y
6068 <sub>h</sub>	VAR	Position window time	UNSIGNED16	RW	Y
606B <sub>h</sub>	VAR	Velocity demand value	INTEGER32	RO	Y
606C <sub>h</sub>	VAR	Velocity actual value	INTEGER32	RO	Y
606D <sub>h</sub>	VAR	Velocity window	UNSIGNED16	RW	Y
606E <sub>h</sub>	VAR	Velocity window time	UNSIGNED16	RW	Y
606F <sub>h</sub>	VAR	Velocity threshold	UNSIGNED16	RW	Y
6071 <sub>h</sub>	VAR	Target torque	INTEGER16	RW	Y
6074 <sub>h</sub>	VAR	Torque demand value	INTEGER16	RO	Y
6075 <sub>h</sub>	VAR	Motor rated current	UNSIGNED32	RO	Y
6076 <sub>h</sub>	VAR	Motor rated torque	UNSIGNED32	RO	Y
6077 <sub>h</sub>	VAR	Torque actual value	UNSIGNED16	RO	Y
6078 <sub>h</sub>	VAR	Current actual value	INTEGER16	RO	Y
607A <sub>h</sub>	VAR	Target position	INTEGER32	RW	Y
607C <sub>h</sub>	VAR	Home Offset	INTEGER32	RW	Y
607D <sub>h</sub>	ARRAY	Software position limit	INTEGER32	RW	Y
607F <sub>h</sub>	VAR	Max profile velocity	UNSIGNED32	RW	Y
6080 <sub>h</sub>	VAR	Max motor speed	UNSIGNED32	RW	Y
6081 <sub>h</sub>	VAR	Profile velocity	UNSIGNED32	RW	Y
6083 <sub>h</sub>	VAR	Profile acceleration	UNSIGNED32	RW	Y
6084 <sub>h</sub>	VAR	Profile deceleration	UNSIGNED32	RW	Y
6085 <sub>h</sub>	VAR	Quick stop deceleration	UNSIGNED32	RW	Y
6086 <sub>h</sub>	VAR	Motion profile type	INTEGER16	RW	Y
6087 <sub>h</sub>	VAR	Torque slope	UNSIGNED32	RW	Y

3

Index	Object Type	Name	Data Type	Access	Mappable
6093 <sub>h</sub>	ARRAY	Position factor	UNSIGNED32	RW	Y
6098 <sub>h</sub>	VAR	Homing method	INTEGER8	RW	Y
6099 <sub>h</sub>	ARRAY	Homing speeds	UNSIGNED32	RW	Y
609A <sub>h</sub>	VAR	Homing acceleration	UNSIGNED32	RW	Y
60B0 <sub>h</sub>	VAR	Position offset	INTEGER32	RW	Y
60B1 <sub>h</sub>	VAR	Velocity offset	INTEGER32	RW	Y
60B2 <sub>h</sub>	VAR	Torque offset	INTEGER16	RW	Y
60C0 <sub>h</sub>	VAR	Interpolation sub mode select	INTEGER16	RW	Y
60C1 <sub>h</sub>	ARRAY	Interpolation data record	UNSIGNED16/32	RW	Y
60C2 <sub>h</sub>	RECORD	Interpolation time period	SIGNED8	RW	Y
60C5 <sub>h</sub>	VAR	Max acceleration	UNSIGNED32	RW	Y
60C6 <sub>h</sub>	VAR	Max deceleration	UNSIGNED32	RW	Y
60F2 <sub>h</sub>	VAR	Positioning option code	UNSIGNED16	RW	Y
60F4 <sub>h</sub>	VAR	Following error actual value	INTEGER32	RO	Y
60FC <sub>h</sub>	VAR	Position demand value	INTEGER32	RO	Y
60FD <sub>h</sub>	VAR	Digital inputs	UNSIGNED32	RO	Y
60FF <sub>h</sub>	VAR	Target velocity	INTEGER32	RW	Y
6502 <sub>h</sub>	VAR	Supported drive modes	UNSIGNED32	RO	Y
<b>Delta parameter definition</b>					
2xxx	VAR	Parameter Mapping	INTEGER16/32	RW	Y



### 3.4 物件詳細資料

#### Object 1000<sub>h</sub>: Device Type

INDEX	1000 <sub>h</sub>
Name	device type
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	04020192 <sub>h</sub> : A2 Series 06020192 <sub>h</sub> : M Series

#### Object 1001<sub>h</sub>: Error Register

INDEX	1001 <sub>h</sub>
Name	error register
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

#### Object 1003<sub>h</sub>: Pre-defined Error Field

INDEX	1003 <sub>h</sub>
Name	pre-defined error field
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Sub-Index	0
Description	number of errors
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	0~5
Default Value	0

Sub-Index	1~5
Description	standard error field
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0

範例：若發生 AL.011 異警，其錯誤碼會儲存至 1003<sub>h</sub> 陣列中。

Byte:	MSB	LSB
	Additional Information(UINT16)	Error code(UINT16)
	0x0011 (AL.011)	0x7305

#### Object 1005<sub>h</sub>: COB-ID SYNC message

INDEX	1005 <sub>h</sub>
Name	COB-ID SYNC message
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	80 <sub>h</sub>

#### Object 1006<sub>h</sub>: Communication Cycle Period

INDEX	1006 <sub>h</sub>
Name	communication cycle period
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0
Comment	Unit: microsecond

**Object 100C<sub>h</sub>: Guard Time**

INDEX	100C <sub>h</sub>
Name	guard time
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0
Comment	Unit: millisecond

**Object 100D<sub>h</sub>: Life Time Factor**

INDEX	100D <sub>h</sub>
Name	life time factor
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

**Object 1010<sub>h</sub>: Store parameters**

INDEX	1010 <sub>h</sub>
Name	store parameters
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	largest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	1
Default Value	1

Sub-Index	1
Description	save all default parameters

Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	1

	MSB		LSB
ASCII	e	v	a
hex	65h	76h	61h
Signature			

**Object 1011<sub>h</sub>: Restore default parameters**

INDEX	1011 <sub>h</sub>
Name	restore default parameters
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	largest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	1
Default Value	1

Sub-Index	1
Description	restore all default parameters
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	1

	MSB		LSB	
ASCII	d	a	o	l
hex	64h	61h	6Fh	6Ch

Signature

**Object 1014<sub>h</sub>: COB-ID Emergency Object**

INDEX	1014 <sub>h</sub>
Name	COB-ID Emergency message
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	80 <sub>h</sub> + Node-ID

UNSIGNED32

	MSB		LSB
bits	31	30 ~ 11	10 ~ 0
	0/1	00000000000000000000	11-bit Identifier COB-ID

Bit31 為 0 表示 Emergency(EMCY)功能開啟 (伺服會發送 EMCY 命令)

Bit31 為 1 表示 Emergency(EMCY)功能關閉 (伺服不會發送 EMCY 命令)

**Object 1016<sub>h</sub>: Consumer Heartbeat Time**

INDEX	1016 <sub>h</sub>
Name	Consumer Heartbeat Time
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	number entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	1
Default Value	1

Sub-Index	1
-----------	---

Description	Consumer Heartbeat Time
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0

UNSIGNED32

MSB

LSB

31~24	23~16	15~0
Reserved (value:00h)	Node-ID	Heartbeat time (Unit:millisecond)
-	UNSIGNED8	UNSIGNED8

**Object 1017<sub>n</sub>: Producer Heartbeat Time**

INDEX	1017 <sub>n</sub>
Name	Producer Heartbeat Time
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

**Object 1018<sub>n</sub>: Identity Object**

INDEX	1018 <sub>n</sub>
Name	Identity Object
Object Code	RECORD
Data Type	Identity
Access	RO
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO

PDO Mapping	No
Value Range	3
Default Value	3
Sub-Index	1
Description	Vendor ID
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	1DD <sub>h</sub>

Sub-Index	2
Description	Product code
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	6000 <sub>h</sub> : A2 Series 6030 <sub>h</sub> : M Series

Sub-Index	3
Description	Revision number
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	N/A

**Object 1029<sub>h</sub>: Error Behavior**

INDEX	1029 <sub>h</sub>
Name	Error Behavior
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	No. of Error Classes
Data Type	UNSIGNED8

Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	1
Default Value	1

Sub-Index	1
Description	Communication Error
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

**Note:**

- 0**      **Pre-operational (only if current is operational)**
- 1**      **No state change**
- 2**      **stopped**

**Object 1200<sub>n</sub>: Server SDO Parameter**

INDEX	1200 <sub>n</sub>
Name	Server PDO parameter
Object Code	RECORD
Data Type	SDO Parameter
Access	RO
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	2
Default Value	2

Sub-Index	1
Description	COB-ID Client->Server (rx)
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32



Default Value	Index 1200 <sub>h</sub> : 600 <sub>h</sub> + Node-ID
---------------	--

Sub-Index	2
Description	COB-ID Server->Client (tx)
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	Index 1200 <sub>h</sub> : 580 <sub>h</sub> + Node-ID

**Object 1400<sub>h</sub> ~ 1403<sub>h</sub>: Receive PDO Communication Parameter**

INDEX	1400 <sub>h</sub> ~ 1403 <sub>h</sub>
Name	Receive PDO parameter
Object Code	RECORD
Data Type	PDO CommPar
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	largest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	5
Default Value	5

Sub-Index	1
Description	COB-ID used by PDO
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	Default Node-ID: 0 Index 1400 <sub>h</sub> : 200 <sub>h</sub> + Node-ID Index 1401 <sub>h</sub> : 300 <sub>h</sub> + Node-ID Index 1402 <sub>h</sub> : 400 <sub>h</sub> + Node-ID Index 1403 <sub>h</sub> : 500 <sub>h</sub> + Node-ID

UNSIGNED32

## 3

	MSB		LSB
bits	31	30~11	10~0
	0/1	00000000000000000000	11-bit Identifier COB-ID

Bit31 為 0 表示 PDO 功能開啟；

Bit31 為 1 表示 PDO 功能關閉。

PDO 的開啟/關閉能夠決定是否在 **operational state** 被使用。

Sub-Index	2
Description	Reception type
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

Sub-Index	3
Description	inhibit time (not used for RPOD)
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

Sub-Index	4
Description	compatibility entry
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

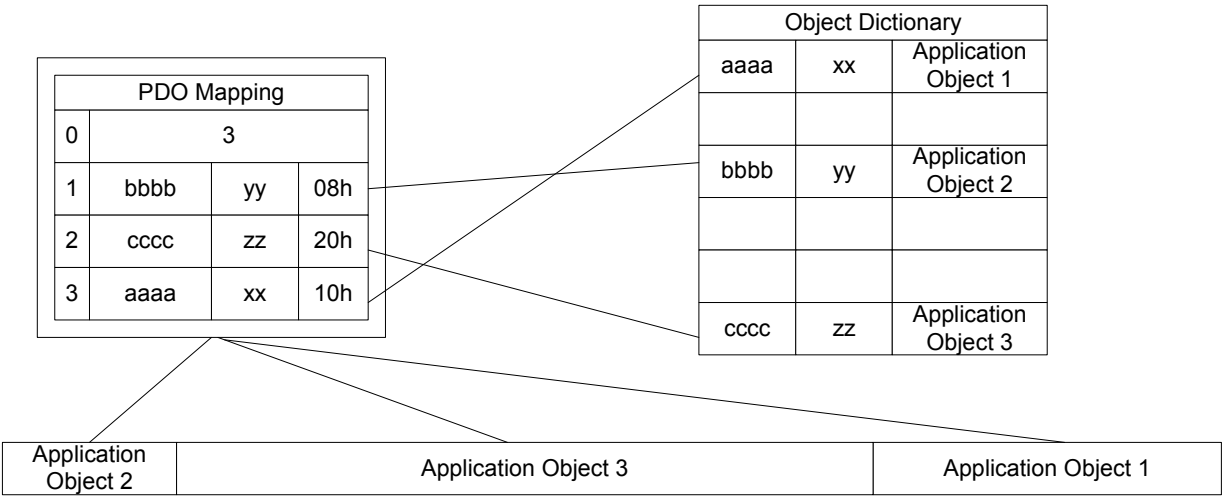
Sub-Index	5
Description	event timer (not used for RPDO)
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

Object 1600<sub>h</sub> ~ 1603<sub>h</sub>: Receive PDO Mapping Parameter

INDEX	1600 <sub>h</sub> ~ 1603 <sub>h</sub>
Name	Receive PDO mapping
Object Code	RECORD
Data Type	PDO Mapping
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	Number of mapped application objects in PDO
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	0: deactivated 1~8: activated
Default Value	0

Sub-Index	1~8
Description	PDO mapping for the nth application object to be mapped
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0



## Object 1800h ~ 1803h: Transmit PDO Communication Parameter

INDEX	1800 <sub>h</sub> ~ 1803 <sub>h</sub>
Name	transmit PDO parameter
Object Code	RECORD
Data Type	PDO CommPar
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	largest sub-index supported
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	5
Default Value	5

Sub-Index	1
Description	COB-ID used by PDO
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	Default Node-ID: 0 Index 1800 <sub>h</sub> : 180 <sub>h</sub> + Node-ID Index 1801 <sub>h</sub> : 280 <sub>h</sub> + Node-ID Index 1802 <sub>h</sub> : 380 <sub>h</sub> + Node-ID Index 1803 <sub>h</sub> : 480 <sub>h</sub> + Node-ID

## UNSIGNED32

	MSB	LSB
bits	31	10~0
	0/1	11-bit Identifier COB-ID

Bit31 為 0 表示 PDO 功能開啟；

Bit31 為 1 表示 PDO 功能關閉。

PDO 的開啟/關閉能夠決定是否在 operational state 被使用。

Sub-Index	2
Description	Transmission type

Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

Sub-Index	3
Description	inhibit time
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

Sub-Index	4
Description	reserved
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	0

Sub-Index	5
Description	event timer
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	0: not used UNSIGNED16
Default Value	0

**Object 1A00<sub>h</sub> ~ 1A03<sub>h</sub>: Transmit PDO Mapping Parameter**

INDEX	1A00 <sub>h</sub> ~ 1A03 <sub>h</sub>
Name	Transmit PDO mapping
Object Code	RECORD
Data Type	PDO Mapping
Access	RW
PDO Mapping	No

Sub-Index	0
Description	Number of mapped application objects in PDO
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	0: deactivated 1~8: activated
Default Value	0

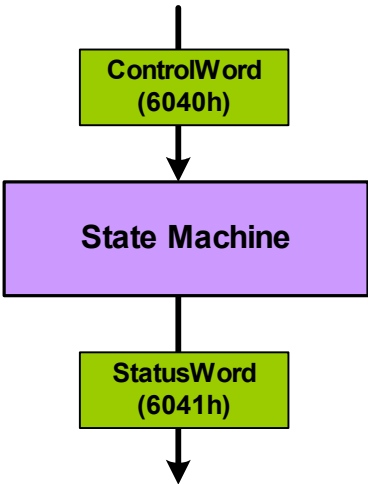
Sub-Index	1~8
Description	PDO mapping for the nth application object to be mapped
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	No
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0

**Object 603F<sub>n</sub>: Error code (error code of CANopen defined)**

INDEX	603F <sub>n</sub>
Name	Error code
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

Object 6040<sub>h</sub>: Controlword

INDEX	6040 <sub>h</sub>
Name	Controlword
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	P1-01 = 0x0B, Default is 0x0000 P1-01 = 0x0C, Default is 0x0004



State machine in system context

Bit 定義表

15~9	8	7	6 ~ 4	3	2	1	0
N/A	Halt	Fault reset	Operation mode specific	Enable operation	Quick Stop (B-contact)	Enable voltage	Switch on

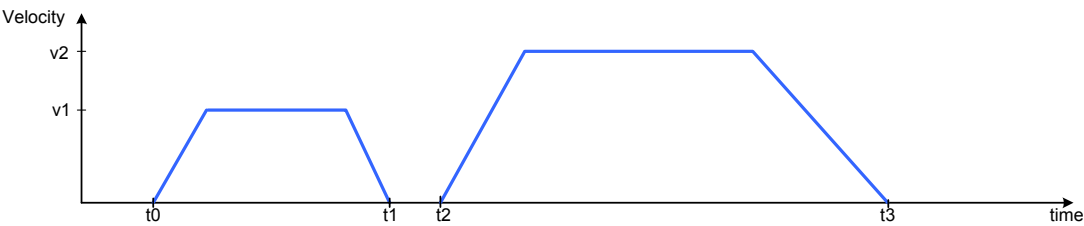
Note :

- 若 P1-01 = 0x0B，使用者可將 6064h 設定為 0x000F，立即啟動伺服。
- 若 P1-01 = 0x0C，使用者可將 6040h 設定為 0x0006->0x0007->0x000F 以啟動伺服。

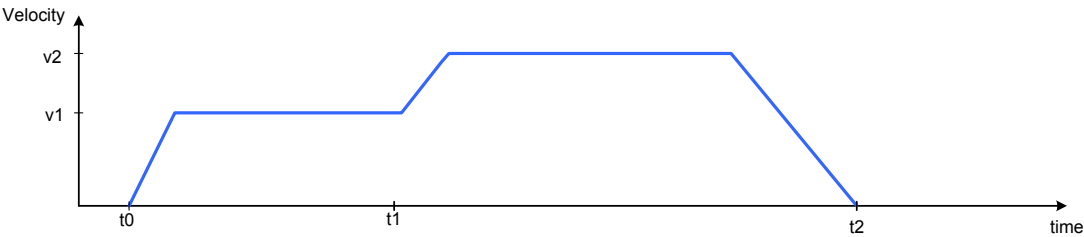
Bit	Operation mode				
	PP	HM	IP	PV	PT
4	New set-point (positive trigger)	Homing operation start (positive trigger)	N/A	N/A	N/A
5	Change set immediately	N/A	N/A	N/A	N/A
6	Absolute(0) / relative(1)	N/A	N/A	N/A	N/A

模式縮寫定義:

- PP**    Profile Position Mode (位置控制模式)
- HM**    Homing Mode (復歸模式)
- IP**    Interpolated Position Mode (補間位置模式)
- PV**    Profile Velocity Mode (速度控制模式)
- PT**    Profile Torque Mode (扭矩控制模式)



Single set-point



Change settings immediately

Object 6041<sub>h</sub>: Statusword

INDEX	6041 <sub>h</sub>
Name	Statusword
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

Data Description

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB								LSB							



## Bit 定義表

0	Ready to switch on				
1	Switch on				
2	Operation enabled (status of servo on)				
3	Fault (Drive will servo off)				
4	Voltage enabled				
5	Quick stop				
6	Switch on disabled				
7	Warning (drive still servo on)				
8	N/A				
9	Remote				
10	Target reached				
11	Internal limit active (Not supported)				
	PP	HM	IP	PV	PT
12	Set-point acknowledge	Homing attained	IP mode active	Zero Speed	N/A
13	Following error	Homing error	N/A	N/A	N/A
14	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
15	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

**Note:**

Set-point acknowledge：伺服已確實收到位置命令

Homing attained：復歸成功

IP mode active: 差補模式運行中

**Object 605B<sub>n</sub>: Shutdown option code**

INDEX	605B <sub>n</sub>
Name	Shutdown option code
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	0: Servo Off, free run -1: 動態煞車作用

3

**Object 605E<sub>h</sub>: Fault reaction option code**

INDEX	605E <sub>h</sub>
Name	Fault reaction option code
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	2
Comment	0: Servo Off, free run 1: slow down 曲線停止 2: quick stop 曲線停止

**Object 6060<sub>h</sub>: Modes of operation**

INDEX	6060 <sub>h</sub>
Name	Modes of operation
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER8
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER8
Default Value	0
Comment	0:Reserved 1:Profile position mode 3:Profile velocity mode 4:Profile torque mode 6:Homing mode 7:Interpolated position mode

**Object 6061<sub>h</sub>: Modes of operation display**

INDEX	6061 <sub>h</sub>
Name	Modes of operation display
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER8
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER8
Default Value	0

**Object 6062<sub>h</sub>: Position demand value**

INDEX	6062 <sub>h</sub>
Name	Position demand value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	由插值器所計算的插值命令 Unit: PUU

**Object 6063<sub>h</sub>: Position demand value**

INDEX	6063 <sub>h</sub>
Name	Position actual value*
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	Unit: increments

**Object 6064<sub>h</sub>: Position actual value**

INDEX	6064 <sub>h</sub>
Name	Position actual value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	Unit: PUU

**Object 6065<sub>h</sub>: Following error window**

INDEX	6065 <sub>h</sub>
Name	Following error window
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32

Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	3840000
Comment	Unit: PUU

**Object 6067<sub>h</sub>: Position window**

INDEX	6067 <sub>h</sub>
Name	Position window
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	100
Comment	Unit: PUU

**Object 6068<sub>h</sub>: Position window time**

INDEX	6068 <sub>h</sub>
Name	Position window time
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0
Comment	Unit: millisecond

**Object 606B<sub>h</sub>: Velocity demand value**

INDEX	606B <sub>h</sub>
Name	Velocity demand value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Comment	Unit: 0.1 rpm

**Object 606C<sub>n</sub>: Velocity actual value**

INDEX	606C <sub>n</sub>
Name	Velocity actual value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Comment	Unit: 0.1 rpm

**Object 606D<sub>n</sub>: Velocity window**

INDEX	606D <sub>n</sub>
Name	Velocity window
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	0~3000
Default Value	100
Comment	Unit: 0.1 rpm

**Object 606E<sub>n</sub>: Velocity window time**

INDEX	606E <sub>n</sub>
Name	Velocity window time
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0
Comment	Unit: millisecond

**Object 606F<sub>n</sub>: Velocity threshold**

INDEX	606F <sub>n</sub>
Name	Velocity threshold
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes

Value Range	0~2000
Default Value	100
Comment	Unit: 0.1rpm

**Object 6071<sub>h</sub>: Target torque**

INDEX	6071 <sub>h</sub>
Name	Target torque
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	-3000~3000
Default Value	0
Comment	Unit: per thousand of rated torque

**Object 6074<sub>h</sub>: Torque demand value**

INDEX	6074 <sub>h</sub>
Name	Torque demand value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	Unit: per thousand of rated torque

**Object 6075<sub>h</sub>: Motor rated current**

INDEX	6075 <sub>h</sub>
Name	Motor rated current
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0
Comment	Unit: milliamp

**Object 6076<sub>h</sub>: Motor rated torque**

INDEX	6076 <sub>h</sub>
Name	Motor rated torque
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	0
Comment	Unit: per thousand of rate torque

**Object 6077<sub>h</sub>: Torque actual value**

INDEX	6077 <sub>h</sub>
Name	Torque actual value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	Unit: per thousand of rate torque

**Object 6078<sub>h</sub>: Current actual value**

INDEX	6078 <sub>h</sub>
Name	Current actual value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	Unit: per thousand of rated current

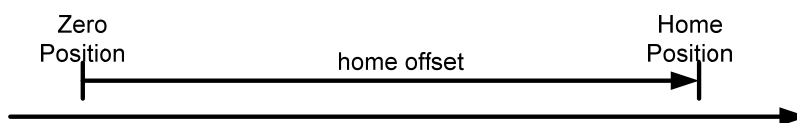
**Object 607A<sub>h</sub>: Target position**

INDEX	607A <sub>h</sub>
Name	Target position
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RW

PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	For Profile position mode 6060 <sub>n</sub> =1 Unit: PUU

**Object 607C<sub>n</sub>: Home offset**

INDEX	607C <sub>n</sub>
Name	Home offset
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	Unit : PUU

**Object 607F<sub>n</sub>: Max profile velocity**

INDEX	607F <sub>n</sub>
Name	Max profile velocity
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	P1-55(rpm) * 10
Comment	Unit: 0.1 rpm

**Object 6080<sub>n</sub>: Max motor speed**

INDEX	6080 <sub>n</sub>
Name	Max motor speed
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes



Value Range	UNSIGNED32
Default Value	P1-55(rpm)
Comment	Unit: rpm

**Object 6081<sub>h</sub>: Profile velocity**

INDEX	6081 <sub>h</sub>
Name	Profile Velocity
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	10000
Comment	For Profile position mode 6060 <sub>h</sub> =1 Unit: PUU per second

**Object 6083<sub>h</sub>: Profile acceleration**

INDEX	6083 <sub>h</sub>
Name	Profile acceleration
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1~ 65500
Default Value	200
Comment	用於 Profile position mode (6060 <sub>h</sub> = 1) 與 Profile Velocity mode (6060 <sub>h</sub> =3) Unit: millisecond (time from 0 rpm to 3000 rpm)

**Object 6084<sub>h</sub>: Profile deceleration**

INDEX	6084 <sub>h</sub>
Name	Profile deceleration
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1~ 65500
Default Value	200
Comment	用於 Profile position mode (6060 <sub>h</sub> = 1)

	與 Profile Velocity mode (6060h = 3)
	Unit: millisecond (time from 0 rpm to 3000 rpm)

**Object 6085<sub>h</sub>: Quick stop deceleration**

INDEX	6085 <sub>h</sub>
Name	Quick stop deceleration
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1~65500
Default Value	200
Comment	Unit: millisecond (time from 0 rpm to 3000 rpm)

**Object 6086<sub>h</sub>: Motion profile type**

INDEX	6086 <sub>h</sub>
Name	Motion profile type
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	0
Default Value	0

**Object 6087<sub>h</sub>: Torque slope**

INDEX	6087 <sub>h</sub>
Name	Torque slope
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	0~ 65500
Default Value	200
Comment	Unit: millisecond (time from 0 to 100% rated torque)

**Object 6093<sub>n</sub>: Position factor**

INDEX	6093 <sub>n</sub>
Name	Position factor
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Comment	Position factor = Numerator / Feed_constant

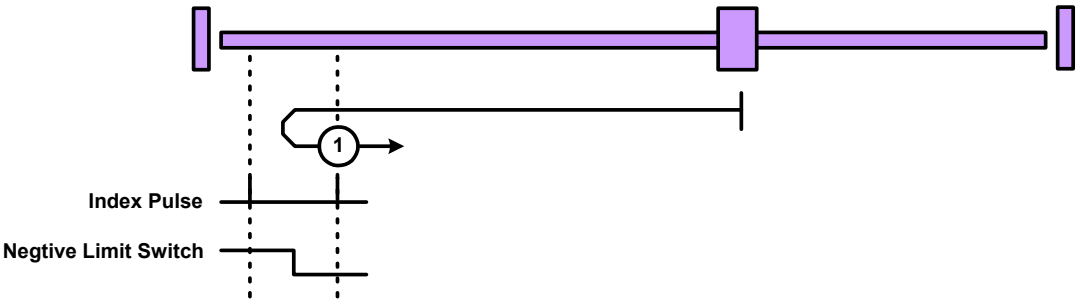
Sub-Index	0
Description	Number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	2
Default Value	2

Sub-Index	1
Description	Numerator
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Default Value	1
Comment	Same as P1-44

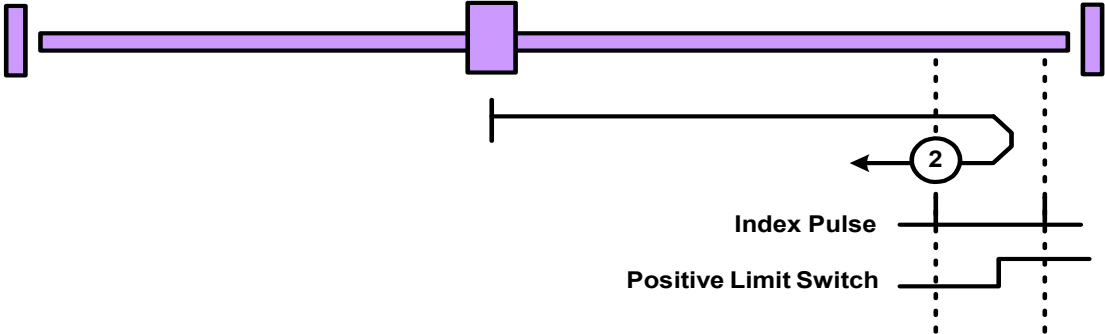
Sub-Index	2
Description	Feed_constant
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Default Value	1
Comment	Same as P1-45

Object 6098<sub>n</sub>: Homing method

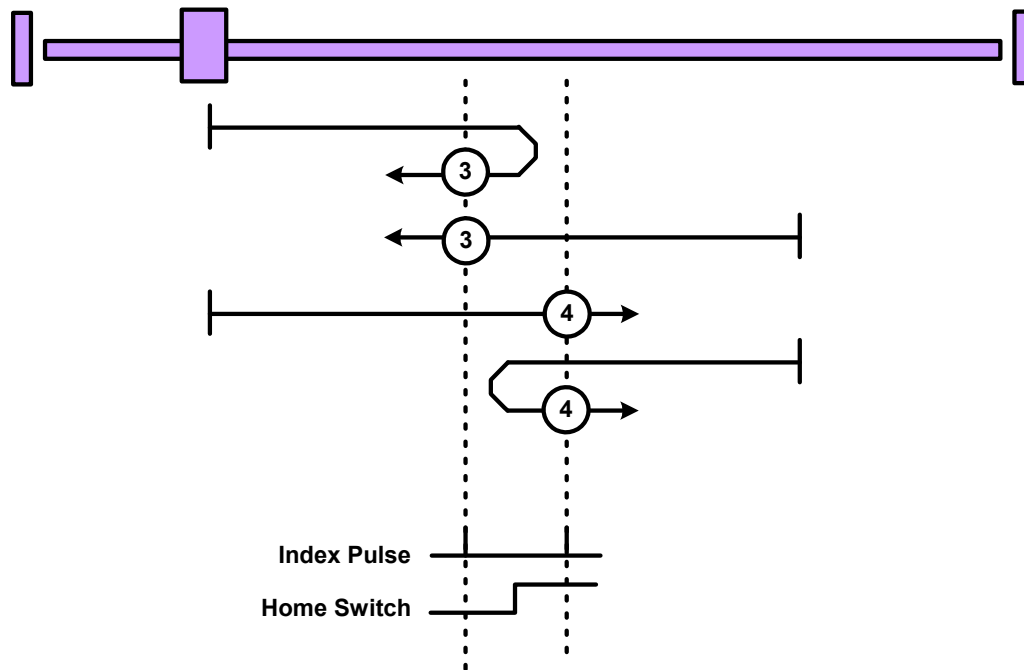
INDEX	6098 <sub>n</sub>
Name	Homing method
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER8
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	0~35
Default Value	0



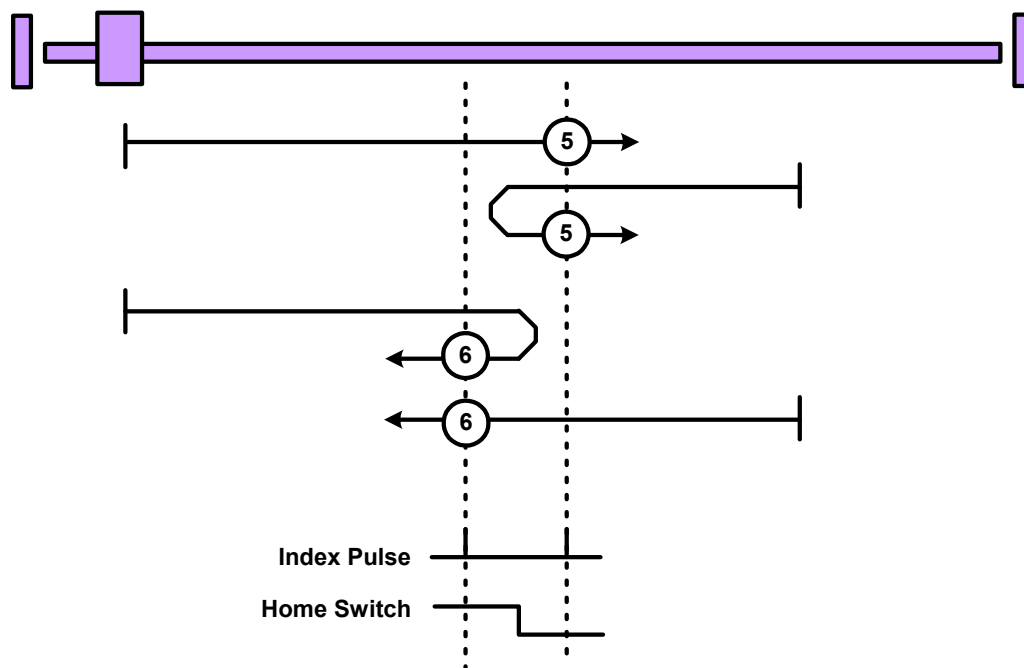
方法 1：遇負向極限開關和 Z 脈波進行復歸



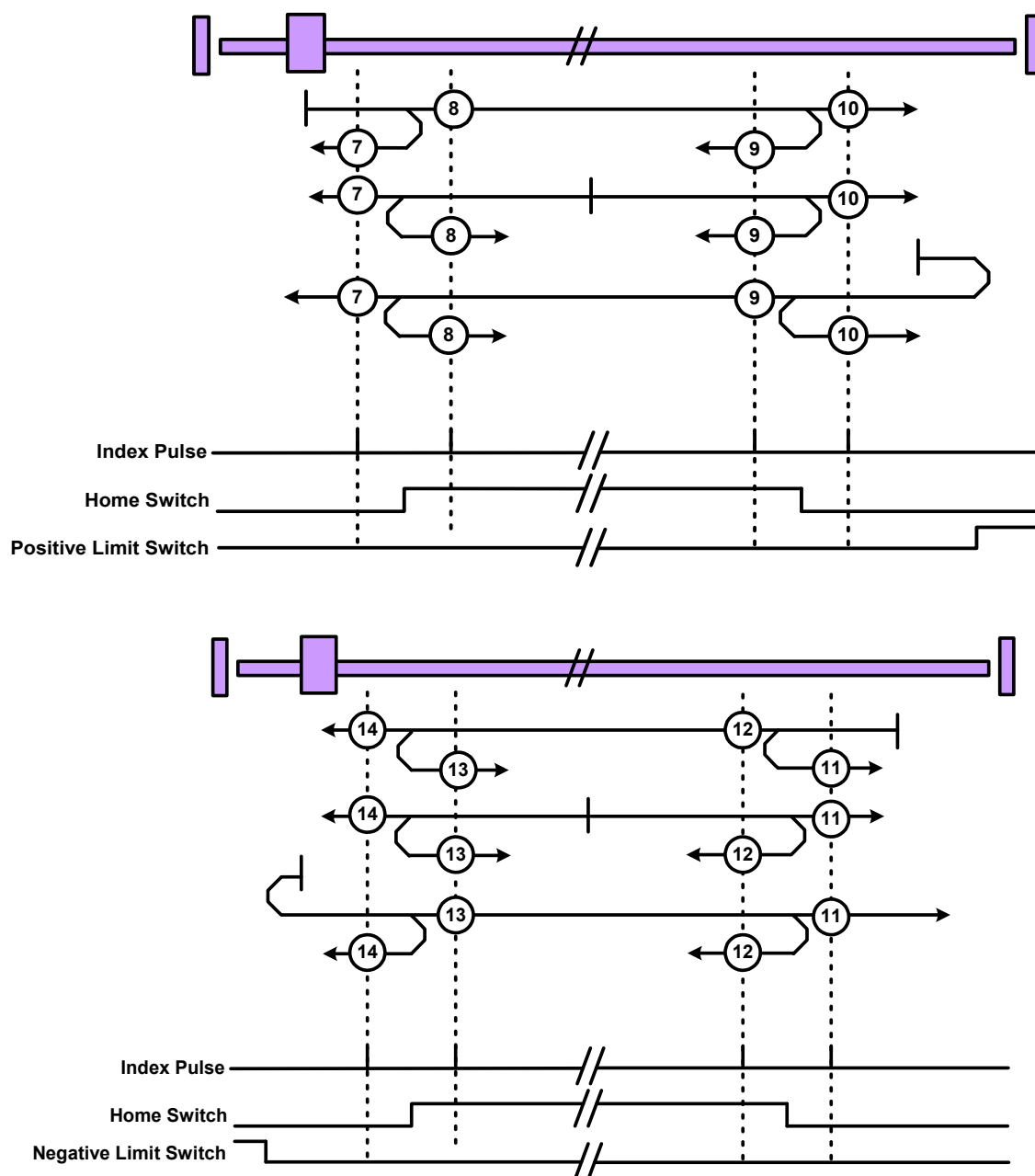
方法 2：遇正向極限開關和 Z 脈波進行復歸



方法 3 and 4：遇正向原點開關及 Z 脈波進行復歸

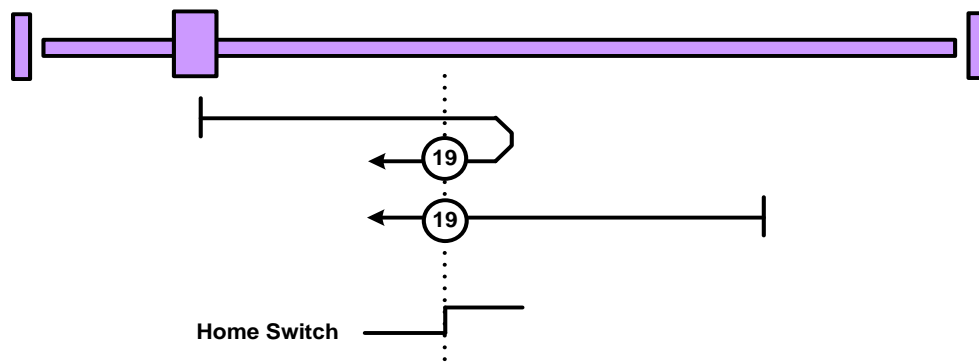


方法 5 and 6：遇負向原點開關及參考脈波進行復歸



方法 7 to 14：遇原點開關及 Z 脈波進行復歸

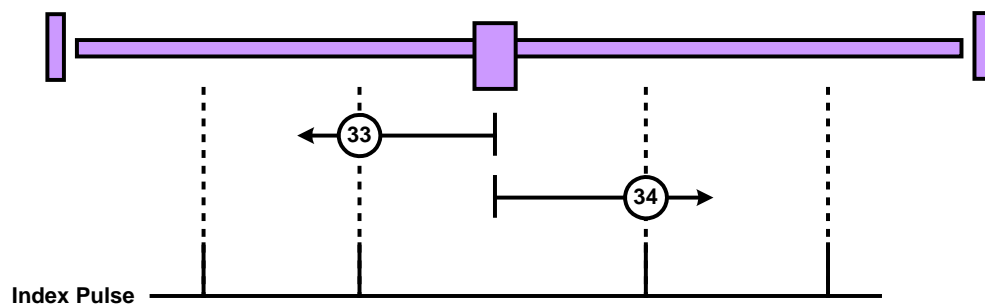
方法 15 及 16：保留 (無圖)



方法 17 ~ 30：不參考 Z 脈波即進行復歸

註：方法 19 與 20 相同；方法 21 與 22 相同；方法 23 與 24 相同；方法 25 與 26 相同；方法 27 與 28 相同；  
方法 29 與 30 相同。

方法 31 及 32：保留 (無圖)



方法 33 及 34：遇 Z 脈波時進行復歸方法

35：於目前位置進行復歸 (無圖)

**Object 6099<sub>h</sub>: Homing speeds**

INDEX	6099 <sub>h</sub>
Name	Homing speeds
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes

Sub-Index	0
Description	Number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	2
Default Value	2
Sub-Index	1
Description	Speed during search for switch
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1~2000rpm
Default Value	100
Comment	P1-01 = 0x0B, Uint: rpm P1-01 = 0x0C, Uint:0.1rpm

Sub-Index	2
Description	Speed during search for zero
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1~500rpm
Default Value	20
Comment	P1-01 = 0x0B, Uint: rpm P1-01 = 0x0C, Uint:0.1rpm



**Object 609A<sub>n</sub>: Homing acceleration**

INDEX	609A <sub>n</sub>
Name	Homing acceleration
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	100
Comment	Unit: millisecond (time of acc from 0 rpm to 3000 rpm)

**Object 60C0<sub>n</sub>: Interpolation sub mode select**

INDEX	60C0 <sub>n</sub>
Name	Interpolation sub mode select
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	<p><b>P1-01 = 0x0B,</b></p> <p>0, -1 : 廠商自訂 (台達自訂 – 須設定 pos difference [OD-60C1sub3])</p> <p>-2 : 廠商自訂 (線性插值 --不須設定 pos difference[OD-60C1sub3])</p> <p><b>P1-01 = 0x0C,</b></p> <p>0 : 廠商自訂 (線性插值—不須設定 pos difference[OD-60C1sub2])</p> <p>-1 : 廠商自訂 (台達自訂—須設定 pos difference[OD-60C1sub2])</p>

**P1-01 = 0x0B,****Object 60C1<sub>n</sub>: Interpolation data record**

INDEX	60C1 <sub>n</sub>
Name	Interpolation data record
Object Code	ARRAY
Data Type	UNSIGNED32

Access	RW
PDO Mapping	Yes
Comment	收到 SYNC message 前・PDO 每 T msec 設定一次此紀錄；T 值是由 1006 <sub>n</sub> 決定。

Sub-Index	0
Description	Number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	3
Default Value	3

Sub-Index	1
Description	Pos_Cmd (Low Word)
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0
Comment	Unit: low word of 32-bit CMD_PUU

Sub-Index	2
Description	Pos_Cmd (High Word)
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0
Comment	Unit: high word of 32-bit CMD_PUU

Sub-Index	3
Description	Velocity – Pos_Cmd difference
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	$\Delta X_i = (X_{i+1} - X_{i-1})/2$

	(此值即為速度) Unit: PUU
--	-----------------------

P1-01 = 0x0C,

**Object 60C1<sub>h</sub>: Interpolation data record**

INDEX	60C1 <sub>h</sub>
Name	Interpolation data record
Object Code	ARRAY
Data Type	INTEGER32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Comment	收到 SYNC message 前 · PDO 每 T msec 設定一次此紀錄 ; T 值是由 60C2 <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> 決定

Sub-Index	0
Description	Number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	2
Default Value	2

Sub-Index	1
Description	Pos_Cmd
Data Type	INTEGER32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	Unit: 32-bit CMD_PUU
Sub-Index	2
Description	Velocity – Pos_Cmd difference
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	0
Comment	$\Delta X_i = (X_{i+1} - X_{i-1})/2$ (此值即為速度) Unit: PUU

Object 60C2<sub>h</sub>: Interpolation time period

INDEX	60C2 <sub>h</sub>
Name	Interpolation time period
Object Code	RECORD
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Comment	Unit: 10 <sup><i>interpolation time index</i></sup> seconds

Sub-Index	0
Description	Number of entries
Data Type	UNSIGNED8
Access	RO
PDO Mapping	No
Value Range	2
Default Value	2

Sub-Index	1
Description	Interpolation time units
Data Type	UNSIGNED8
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED8
Default Value	1

Sub-Index	2
Description	Interpolation time index
Data Type	INTEGER8
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	-128 ~ 63
Default Value	-3

**Object 60C5<sub>n</sub>: Max acceleration**

INDEX	60C5 <sub>n</sub>
Name	Max acceleration
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1 ~ 65500
Default Value	200

**Object 60C6<sub>n</sub>: Max deceleration**

INDEX	60C6 <sub>n</sub>
Name	Max deceleration
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	1~65500
Default Value	200

**Object 60F2<sub>n</sub>: Positioning option code**

INDEX	60F2 <sub>n</sub>
Name	Positioning option code
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED16
Default Value	0

**Object 60F4<sub>n</sub>: Following error actual value**

INDEX	60F4 <sub>n</sub>
Name	Following error actual value
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0

Comment	Unit: PUU
---------	-----------

**Object 60FC<sub>h</sub>: Position demand value\***

INDEX	60FC <sub>h</sub>
Name	Position demand value*
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RO
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	Unit: increment

**Object 60FF<sub>h</sub>: Target velocity**

INDEX	60FF <sub>h</sub>
Name	Target velocity
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32
Default Value	0
Comment	Unit: 0.1rpm

**Object 6502<sub>h</sub>: Supported drive modes**

INDEX	6502 <sub>h</sub>
Name	Supported drive modes
Object Code	VAR
Data Type	UNSIGNED32
Access	Ro
PDO Mapping	Yes
Value Range	UNSIGNED32
Default Value	6D <sub>h</sub>

31							16	15					7	6	5		4		3		2		1		0
Manufacturer specific								reserved				<u>ip</u>	<u>hm</u>	reserved				<u>tq</u>	<u>pv</u>	<u>vl</u>	<u>pp</u>				
MSB																								LSB	

**Object 2xxx<sub>h</sub>: Manufacturer parameter**

INDEX	2xxx <sub>h</sub>
Name	Manufacturer parameter
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16/INTEGER32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16/INTEGER32
Default Value	N/A

Object 2xxx 為參數相關物件

若使用者須透過 CANopen 存取伺服參數，參數號碼與 index 之轉換方式如下：

<p style="text-align: center;"><b>Pa-bc    &lt;= &gt;    2aBC<sub>h</sub></b></p> <p style="text-align: center;">‘BC’is hexadecimal format of ‘bc’</p>	
--	--

使用者可先讀取 Index，取得參數長度的資訊，再利用 SDO 或 PDO 更改數據。

Example 1：

Object 2300<sub>h</sub>: Node-ID 【P3-00】

INDEX	2300 <sub>h</sub>
Name	Node-ID
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER16
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER16
Default Value	7F <sub>h</sub>

Example 2：

Object 212C<sub>h</sub>: Electronic Gear 【P1-44】

INDEX	212C <sub>h</sub>
Name	Electronic Gear
Object Code	VAR
Data Type	INTEGER32
Access	RW
PDO Mapping	Yes
Value Range	INTEGER32

(此頁有意留為空白)

3



# 異警排除

本章節列出伺服運行時可能出現的各種異警，並說明問題排除方式與透過、並提供 CANopen EMCY 封包傳輸時其封包格式內容與對應的錯誤碼。

4.1	CANopen 通訊錯誤訊息 .....	4-2
4.2	驅動器異警一覽表 .....	4-3
4.3	SDO 終止傳輸代碼 .....	4-9

## 4.1 CANopen 通訊錯誤訊息

Emergency Object

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Content	Emergency Error Code		Error register	Panel Alarm Code		N/A		

CANopen 通訊異警一覽表(承上頁)：

顯示	異警名稱	異警動作內容	排除方法
AL185	CANbus 硬體異常 (警告)	CAN Bus 斷線或 Error Rx/Tx Counter 超過 128	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset、並確認頻寬足夠
AL186	CANbus error (Bus-Off)	CAN Bus 斷線或 Error Rx/Tx Counter 超過 255	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset、並確認頻寬足夠
AL170	心跳監控(Heartbeat)或節點保護(NodeGuarding)錯誤(Servo On)	心跳監控或節點保護功能發生錯誤	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL180	心跳監控(Heartbeat)或節點保護(NodeGuarding)錯誤(Servo Off)	心跳監控或節點保護功能錯誤	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL111	CANopen SDO 接收 buffer 溢位	SDO Rx Buffer 溢位(1 毫秒之內接收到兩筆以上 SDO)	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL112	CANopen PDO 接收 buffer 溢位	PDO Rx Buffer 溢位(1 毫秒之內接收到兩筆以上相同 COBID 的 PDO)	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL121	CANopen PDO 存取時，Index 錯誤	訊息中指定的 Index 不存在	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL122	CANopen PDO 存取時，Sub-Index 錯誤	訊息中指定的 Sub-Index 不存在	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL123	CANopen PDO 存取時，資料 Size 錯誤	訊息中資料長度與指定的物件不符	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL124	CANopen PDO 存取時，資料範圍錯誤	訊息中的資料超出指定物件的範圍	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL125	CANopen PDO 物件是唯讀，不可寫入	訊息中指定物件不可寫入	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL126	CANopen PDO 物件，不允許 PDO	訊息中指定的物件不支援 PDO	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL127	CANopen PDO 物件，Servo On 時，不允許寫入	訊息中指定的物件不可在 Servo ON 狀態寫入	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset

CANopen 通訊異警一覽表(承上頁)：

顯示	異警名稱	異警動作內容	排除方法
AL128	CANopen PDO 物件，由 EEPROM 讀取時錯誤	開機時由 ROM 中載入初值發生錯誤，所有 CAN 物件自動回復初始值	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL129	CANopen PDO 物件，寫入 EEPROM 時錯誤	將目前值存入 ROM 時發生錯誤	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL130	CANopen PDO 物件，EEPROM 的位址超過限制	ROM 中的資料數量，超出韌體規劃的空間，也許是韌體版本已更新，ROM 中資料為舊版所儲存，因此無法使用。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL131	CANopen PDO 物件，EEPROM 的 CRC 計算錯誤	表示 ROM 中儲存資料已毀損，所有 CAN 物件自動回復初始值	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL132	CANopen PDO 物件，寫入密碼錯誤	利用 CAN 寫入操作參數時，該參數已被密碼保護，必須先解除密碼。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL201	CANopen 資料初始錯誤	由 EEPROM 載入資料，發生錯誤。	P2-08 = 10 或 P2-08 = 30,28 after firmware upgrade
AL301	CANopen 同步失效 (Servo On)	CANopen IP 模式，與上位機同步機制失效。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL302	CANopen 同步信號太快 (Servo On)	CANopen 的 SYNC 同步信號太早收到	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL303	CANopen 同步信號超時 (Servo On)	CANopen 的 SYNC 同步信號在時限內沒收到	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL304	CANopen IP 命令失效 (Servo On)	CANopen IP 模式，命令無法發送。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL305	SYNC Period 錯誤 (Servo On)	CANopen 301 Object 0x1006 資料錯誤。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL3E1	CANopen SYNC 同步失效 (Servo Off)	在 CANopen IP 模式下，與上位機同步機制失效。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL3E2	CANopen 同步信號太快 (Servo Off)	在 CANopen 模式下，驅動器太早收到 SYNC 同步信號	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL3E3	CANopen 同步信號超時 (Servo Off)	在 CANopen 模式下，驅動器未在時限內收到 SYNC 同步信號。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset

## 4

CANopen 通訊異警一覽表(承上頁)：

顯示	異警名稱	異警動作內容	排除方法
AL3E4	CANopen IP 命令失效 (Servo Off)	在 CANopen IP 模式下，命令 無法發送或接收。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL3E5	SYNC 同步週期錯誤 (Servo Off)	CANopen 301 Object 0x1006 資料錯誤。	NMT-ResetNode 或 6040h fault reset
AL401	Servo On 時收到 NMT Reset 命令	Servo On 時收到 NMT Reset 命令	NMT-ResetNode或6040h fault reset

## 4.2 驅動器異警一覽表

異警表示	說明	32-bit-ErrorCode (16-bit-ErrorCode + 16-bit-Additional Info)
AL001	過電流	2310-0001 <sub>h</sub>
AL002	過電壓	3110-0002 <sub>h</sub>
AL003	低電壓	3120-0003 <sub>h</sub>
AL004	馬達匹配錯誤	7122-0004 <sub>h</sub>
AL005	回生錯誤	3210-0005 <sub>h</sub>
AL006	過負荷	3230-0006 <sub>h</sub>
AL007	過速度	8400-0007 <sub>h</sub>
AL008	異常脈波控制命令	8600-0008 <sub>h</sub>
AL009	位置控制誤差過大	8611-0009 <sub>h</sub>
AL010	保留	0000-0010 <sub>h</sub>
AL011	位置檢出器異常	7305-0011 <sub>h</sub>
AL012	校正異常	6320-0012 <sub>h</sub>
AL013	緊急停止	5441-0013 <sub>h</sub>
AL014	反向極限異常	5443-0014 <sub>h</sub>
AL015	正向極限異常	5442-0015 <sub>h</sub>
AL016	IGBT 過熱	4210-0016 <sub>h</sub>
AL017	記憶體異常	5330-0017 <sub>h</sub>
AL018	檢出器輸出異常	7306-0018 <sub>h</sub>
AL019	串列通訊異常	7510-0019 <sub>h</sub>
AL020	串列通訊逾時	7520-0020 <sub>h</sub>
AL021	保留	
AL022	主迴路電源異常	3130-0022 <sub>h</sub>
AL023	預先過負載警告	3231-0023 <sub>h</sub>
AL024	編碼器初始磁場錯誤	7305-0024 <sub>h</sub>
AL025	編碼器內部錯誤	7305-0025 <sub>h</sub>
AL026	編碼器內部資料可靠度錯誤	7305-0026 <sub>h</sub>
AL027	編碼器內部重置錯誤	7305-0027 <sub>h</sub>
AL028	編碼器高電壓錯誤或編碼器內部錯誤	7305-0028 <sub>h</sub>
AL029	格雷碼錯誤	7308-0029 <sub>h</sub>
AL030	馬達碰撞錯誤	7121-0030 <sub>h</sub>
AL031	馬達 U、V、W 接線錯誤	3300-0031 <sub>h</sub>
AL034	編碼器內部通訊異常	7305-0034 <sub>h</sub>
AL035	溫度超過保護上限	7305-0035 <sub>h</sub>
AL040	全閉環位置控制誤差過大	8610-0040 <sub>h</sub>
AL041	光學尺斷線	7305-0041 <sub>h</sub>

驅動器異警一覽表 (承上頁) :

異警表示	說明	32-bit-ErrorCode (16-bit-ErrorCode + 16-bit-Additional Info)
AL042	類比速度電壓輸入過高	FF01-0042h
AL044	驅動器功能使用率警告	6100-0044h
AL045	電子齒輪比設定錯誤	6320-0045h
AL060	絕對位置遺失	7305-0060h
AL061	編碼器低電壓錯誤	7305-0061h
AL062	絕對型位置圈數溢位	7305-0062h
AL067	溫度警告	7305-0064h
AL068	絕對型資料 I/O 傳輸錯誤	7305-0068h
AL069	馬達型式錯誤	0000-0069h
AL06A	絕對位置未初始化	7305-506Ah
AL070	編碼器處置未完成警告	7305-0070h
AL083	驅動器輸出電流過大	2310-0083h
AL085	回生異常	3210-0085h
AL095	未接外部回生電阻	3210-0095h
AL099	DSP 韌體升級	5500-0099h
AL111	CANopen SDO 接收溢位	8110-0111h
AL112	CANopen PDO 接收溢位	8110-0112h
AL121	CANopen PDO 存取時，Index 錯誤	8200-0121h
AL122	CANopen PDO 存取時，Sub-Index 錯誤	8200-0122h
AL123	CANopen PDO 存取時，資料 Size 錯誤	8200-0123h
AL124	CANopen PDO 存取時，資料範圍錯誤	8200-0124h
AL125	CANopen PDO 物件是唯讀，不可寫入	8200-0125h
AL126	CANopen PDO 物件，不允許 PDO	8200-0126h
AL127	CANopen PDO 物件，Servo On 時，不允許寫入	8200-0127h
AL128	由 EEPROM 讀取 CANopen PDO 物件時發生錯誤	8200-0128h
AL129	CANopen PDO 物件，寫入 EEPROM 時錯誤	8200-0129h
AL130	CANopen PDO 物件，EEPROM 的位址超過限制	8200-0130h
AL131	CANopen PDO 物件，EEPROM 的 CRC 計算錯誤	8200-0131h
AL132	CANopen PDO 物件，寫入密碼錯誤	8200-0132h
AL170	心跳監控(Heartbeat)或節點保護功能(NodeGuarding) 錯誤(Servo On)	8130-0170h
AL180	心跳監控(Heartbeat)或節點保護功能(NodeGuarding) 錯誤(Servo Off)	8130-0180h

驅動器異警一覽表 (承上頁)：

異警表示	說明	32-bit-ErrorCode (16-bit-ErrorCode + 16-bit-Additional Info)
AL185	CAN Bus 硬體異常(警告)	8120-0185h
AL186	CAN Bus 硬體異常(Bus-off)	8100-0186h
AL201	CANopen 資料初始錯誤	6310-0201h
AL207	PR 命令 Type 8 指令來源群組超出範圍	6200-0207h
AL209	PR 命令 Type 8 指令來源參數號碼超出範圍	6200-0209h
AL213	PR 命令 Type 8 指令參數設定錯誤	6200-0213h
AL215	寫入參數：唯讀	6200-0215h
AL217	寫入參數：參數鎖定	6200-0217h
AL231	PR 命令 Type 8 指令設定來源監視項目代碼超出範圍	6200-0231h
AL235	PR 命令異常	6200-0235h
AL237	分度座標未定義	6200-0237h
AL261 ~ AL277	保留	
AL283	軟體正向極限	5444-0283 <sub>h</sub>
AL285	軟體反向極限	5445-0285 <sub>h</sub>
AL289	位置計數器溢位	7305-0289 <sub>h</sub>
AL291	Servo OFF 異常	6200-0291 <sub>h</sub>
AL301	CANopen 同步失效(Servo On)	6200-0301 <sub>h</sub>
AL302	CANopen 同步信號太快(Servo On)	6200-0302 <sub>h</sub>
AL303	CANopen 同步信號超時	6200-0303 <sub>h</sub>
AL304	CANopen IP 命令失效(Servo On)	6200-0304 <sub>h</sub>
AL305	SYNC Period 錯誤(Servo On)	6200-0305 <sub>h</sub>
AL3E1	CANopen 同步失效(Servo Off)	6200-03E1 <sub>h</sub>
AL3E2	CANopen 同步信號太快(Servo Off)	6200-03E2 <sub>h</sub>
AL3E3	CANopen 同步信號超時 (Servo Off)	6200-03E3 <sub>h</sub>
AL3E4	CANopen IP 命令失效(Servo Off)	6200-03E4 <sub>h</sub>
AL3E5	SYNC period 錯誤(Servo Off)	6200-03E5 <sub>h</sub>
AL400	分度座標錯誤	FF05-0400 <sub>h</sub>
AL401	Servo On 時收到 NMT Reset 命令	8100-0401 <sub>h</sub>
AL404	PR 特殊濾波器設定過大	FF07-0404 <sub>h</sub>
AL555	系統故障	- N/A -

## 4

## 錯誤歷史紀錄

存取 CANopen 物件時若有異警發生，相關詳細資訊可查詢參數異常狀態記錄 P4-00 ~ P4-04。

High Word	Low Word
Error Index	ALM code



### 4.3 SDO 終止傳輸代碼

Abort Code	說明
05040001 <sub>h</sub>	無效或未知的命令碼
06010002 <sub>h</sub>	試圖寫入唯讀的物件
06020000 <sub>h</sub>	物件字典中沒有此物件
06040041 <sub>h</sub>	物件無法映射至 PDO
06040042 <sub>h</sub>	欲映射的物件數目及長度超出 PDO 可允許大小
06060000 <sub>h</sub>	硬體發生錯誤導致存取失敗 (儲存或進行修復時發生錯誤)
06070010 <sub>h</sub>	所欲存取的資料長度不符
06090011 <sub>h</sub>	次索引(Sub-index)不存在
06090030 <sub>h</sub>	參數值超出範圍 (僅限寫入)
08000000 <sub>h</sub>	一般錯誤
080000a1 <sub>h</sub>	讀取 EEPROM 時物件發生錯誤
080000a2 <sub>h</sub>	寫入 EEPROM 時物件發生錯誤
080000a3 <sub>h</sub>	存取 EEPROM 超出範圍
080000a4 <sub>h</sub>	存取 EEPROM 時校驗錯誤
080000a5 <sub>h</sub>	寫入加密區時密碼錯誤
08000020 <sub>h</sub>	無法將數據傳輸或儲存至應用程序中 (儲存或回復密碼錯誤)
08000021 <sub>h</sub>	由於應用程式忙碌中(在錯誤的狀態下儲存或進行修復)·無法將數據傳輸或儲存至應用程序中
08000022 <sub>h</sub>	物件正在處理中

(此頁有意留為空白)

4

- 
1. CANopen Application Layer and Communication Profile, CiA Draft Standard 301, Version 4.02, Date: 13 February 2002
  2. CANopen Device Profile Drives and Motion Control, CiA Draft Standard Proposal 402, Version 2.0, Date: 26 July 2002

(此頁有意留為空白)

A

# 更新履歷

---

發行日期	版本	更新章節	更新內容
August, 2015	V1.0 (第一版)		
October, 2018	V2.0 (第二版)	3.3	修正回原點方式

關於 ASDA-A2 其它相關資訊，可參考：

(1) ASDA-A2 系列應用技術手冊

(此頁有意留為空白)