HIWIN MIKROSYSTEM



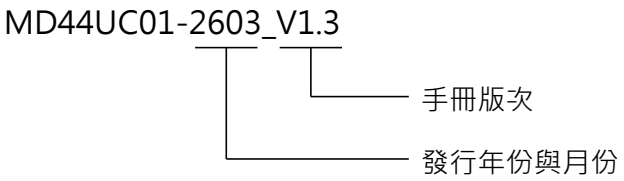
E2 系列驅動器

EtherNet/IP通訊
命令手冊

www.hiwinmikro.tw
MD44UC01-2603_V1.3

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。



發行日期	版次	適用產品	更新內容
2026/03/31	1.3	E2 系列驅動器	1. 新增 3.7.1 節**物件讀 / 寫**。 2. 更新 3.7.3 節 **CiA402 物件**： 6XXXh 物件的子索引改從 01h 開始。
2024/12/10	1.2	E2 系列驅動器	1. 在 2.1 節**通訊規格**新增時間同步規格之描述。
2024/08/15	1.1	E2 系列驅動器	1. 更新 2.3 節**週期性 I/O 資料格式**。 2. 新增 2.4 節**週期性 I/O 資料說明**。 3. 更新 3.7.1 節 **E2 驅動器物件**： 更新物件 306Ch bit 8~15 的說明、新增 PT 功能物件 306Dh~3070h、新增龍門控制物件 3080h~3088h。
2024/03/01	1.0	E2 系列驅動器	初版發行。

相關文件

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

目錄

1. 關於本手冊 1-1
   1.1 序言 1-2
   1.2 商標 1-2

2. EtherNet/IP 通訊 2-1
   2.1 通訊規格 2-2
   2.2 面板指示燈 2-3
   2.3 週期性 I/O 資料格式 2-5
   2.4 週期性 I/O 資料說明 2-6
      2.4.1 Controlword 2 2-6
      2.4.2 Statusword 2 2-6
      2.4.3 Ext. user command/monitor 1~3 2-7

3. 驅動器控制 3-1
   3.1 Finite State Automaton (FSA) 3-2
   3.2 位置控制模式 (PP) 3-5
   3.3 歸原點模式 (HM) 3-13
   3.4 速度控制模式 (PV) 3-20
   3.5 轉矩控制模式 (TQ) 3-22
   3.6 Touch probe function 3-24
   3.7 物件字典表 3-28
      3.7.1 物件讀 / 寫 3-28
      3.7.2 E2 驅動器物件 3-28
      3.7.3 CiA402 物件 3-35

1. 關於本手冊

1. 關於本手冊 1-1
1.1 序言 1-2
1.2 商標 1-2

1.1 序言

本手冊提供透過 EtherNet/IP 通訊操作 HIWIN E2 系列驅動器的所需資訊。欲瞭解 E2 系列驅動器的詳細資訊，請參閱相關的使用者操作手冊。

1.2 商標

CIP 與 EtherNet/IP 為 ODVA 協會所有。

2. EtherNet/IP 通訊

2. EtherNet/IP 通訊 2-1
2.1 通訊規格 2-2
2.2 面板指示燈 2-3
2.3 週期性 I/O 資料格式 2-5
2.4 週期性 I/O 資料說明 2-6
2.4.1 Controlword 2 2-6
2.4.2 Statusword 2 2-6
2.4.3 Ext. user command/monitor 1~3 2-7

2.1 通訊規格

表 2.1.1

EtherNet/IP 通訊規格	
通訊協定	EtherNet/IP adaptation of CIP
設備行規	Generic device
物理層	10BASE-T/100BASE-TX，全雙工
自動 MDI/MDIX 偵測	是
時間同步 (CIP Sync)	否
線材	CAT5e 或 CAT6 屏蔽線
節點間的距離	最大 100 m
更新週期	最小 1.0 ms
IP 尋址模式	Static/DHCP/BOOTP
資料傳輸模式	週期性 I/O 資料 (Cyclic I/O data)、Explicit message
支援的網路功能	Link Layer Discovery Protocol (LLDP) Device Level Ring (DLR) Address Conflict Detection (ACD) Quality of Service (QoS) CIP Reset Services：Type 0、Type 1、Type 2
CIP 物件	Identity Object (0x01) Message Router Object (0x02) Assembly Object (0x04) Connection Manager Object (0x06) Time Sync Object (0x43) Device Level Ring Object (0x47) QoS Object (0x48) TCP/IP Interface Object (0xF5) Ethernet Link Object (0xF6) LLDP Management Object (0x109) LLDP Data Table Object (0x10A)
運動控制行規	CiA402：PP、PV、TQ、HM

2.2 面板指示燈

圖 2.2.1 為 E2 系列驅動器的面板。在這個面板上，7 段顯示器用於顯示驅動器的狀態與目前的警報 / 警告代碼，LED 用於顯示 EtherNet/IP 通訊狀態，旋鈕在此則無作用。各 LED 的狀態說明如表 2.2.1 所示，7 段顯示器的狀態說明如表 2.2.2 所示。

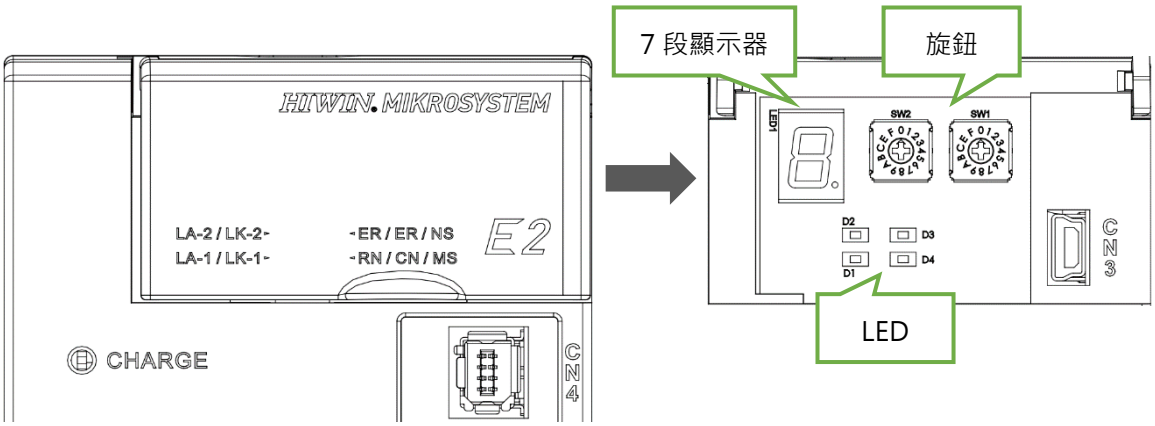


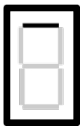
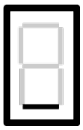
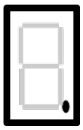
圖 2.2.1

表 2.2.1

標籤	LED 標示	名稱	顏色	狀態	說明
LA-1 / LA-2	D1 / D2	鍵接狀態	無	無電源，或尚未建立鍵接。	驅動器尚未接上電源，或其連接埠無物理層。
			恆亮綠燈	已建立鍵接，無流量。	已建立物理層，無資料傳輸。
			閃爍綠燈	已建立鍵接，有流量。	已建立物理層，有資料傳輸。
NS	D3	網路狀態	無	無電源，或無 IP 位址。	驅動器尚未接上電源，或無 IP 配置。
			閃爍綠燈	未連線	已配置 IP 位址，但尚未建立 CIP 連線。
			恆亮綠燈	已連線	已配置 IP 位址，且已建立 CIP 連線。
			閃爍紅燈	連線超時	已配置 IP 位址，且 CIP 連線已超時。重新建立 CIP 連線後，網路狀態即會變為恆亮綠燈。
			恆亮紅燈	重複的 IP	驅動器偵測到其 IP 位址已被使用。
			閃爍綠 / 紅燈	自檢	驅動器正在進行其開機測試。
MS	D4	模組狀態	無	無電源	驅動器在「無電源」狀態。
			閃爍綠燈	驅動器尚未就緒	驅動器尚未就緒。

標籤	LED 標示	名稱	顏色	狀態	說明
			恆亮綠燈	驅動器就緒	驅動器在「驅動器就緒」狀態。
			恆亮紅燈	驅動器警報	驅動器在「警報」狀態。
			閃爍綠 / 紅燈	自檢	驅動器正在進行其開機測試。

表 2.2.2

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

2.3 週期性 I/O 資料格式

表 2.3.1 為週期性資料傳輸的 I/O 資料格式。資料格式為 64-Byte 輸入與 64-Byte 輸出，用於驅動器與控制器之間的資料傳輸。

表 2.3.1

Word	命令		回應	
	名稱	物件編號	名稱	物件編號
0	Mode of operation	6060h	Mode of operation display	6061h
1	Controlword	6040h	Statusword	6041h
2	Target position	607Ah	Position actual value	6064h
3				
4	Target velocity	60FFh	Velocity actual value	606Ch
5				
6	Target torque	6071h	Torque actual value	6077h
7	Controlword 2	-	Statusword 2	-
8	Profile velocity	6081h	Following error actual value	60F4h
9				
10	Profile acceleration	6083h	保留	-
11			Drive alarm code	-
12	Profile deceleration	6084h	Drive warning code	-
13			Touch probe status	60B9h
14	Torque slope	6087h	Touch probe 1 positive edge	60BAh
15				
16	保留	-	Touch probe 2 positive edge	60BCh
17	Touch probe function	60B8h		
18	Digital output	60FE:01h	Digital input	60FDh
19				
20~25	保留	-	保留	-
26	Ext. user command 1	-	Ext. user monitor 1	-
27				
28	Ext. user command 2	-	Ext. user monitor 2	-
29				
30	Ext. user command 3	-	Ext. user monitor 3	-
31				

2.4 週期性 I/O 資料說明

表 2.3.1 中，無物件編號的項目的說明如此節所示，有物件編號的項目的說明請參閱 3.7.2 節。

2.4.1 Controlword 2

尚未實施此項目。

2.4.2 Statusword 2

Statusword 2 會回傳驅動器狀態給控制器。各狀態的詳細說明請參閱《E2 系列驅動器使用者操作手冊》。

表 2.4.2.1

bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
VLT	CLT	BK	STO	SF2	SF1	S-RDY	D-RDY
bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
保留		保留		INDEX	HOMED	NEAR	COIN / V-CMP

D-RDY：驅動器就緒狀態
S-RDY：伺服就緒狀態
SF1：STO SF1 輸入狀態
SF2：STO SF2 輸入狀態
STO：STO 功能啟動狀態
BK：制動器啟動狀態
CLT：轉矩限制偵測狀態
VLT：速度限制偵測狀態

COIN：定位完成狀態
V-CMP：速度到達狀態
NEAR：定位靠近狀態
HOMED：歸原點完成狀態
INDEX：Index 訊號輸出

2.4.3 Ext. user command/monitor 1~3

週期性 I/O 資料的 Word 26 至 31 提供三個擴增的使用者自訂命令參數與三個擴增的使用者自訂監控參數，使用者可於 Thunder 設定這些參數，設定路徑為「工具→EtherNet/IP 設定→Ext. I/O 資料頁籤」，如圖 2.4.3.1 所示。設定參數編號（物件編號）請參閱 3.7 節。

注意：設定擴增的使用者自訂參數時，請確認其型態是可寫入的。若為不可寫入，Thunder 無法告知使用者這樣的設定錯誤，而驅動器會忽略不正確的參數設定。



圖 2.4.3.1

(此頁有意留白。)

3. 驅動器控制

3. 驅動器控制 3-1
3.1 Finite State Automaton (FSA) 3-2
3.2 位置控制模式 (PP) 3-5
3.3 歸原點模式 (HM) 3-13
3.4 速度控制模式 (PV) 3-20
3.5 轉矩控制模式 (TQ) 3-22
3.6 Touch probe function 3-24
3.7 物件字典表 3-28
3.7.1 物件讀 / 寫 3-28
3.7.2 E2 驅動器物件 3-28
3.7.3 CiA402 物件 3-35

E2 EtherNet/IP 驅動器支援 CiA402 運動控制行規。本章將說明所支援的有限狀態機（Finite State Automaton，FSA）與操作模式，包括位置控制模式（PP）、速度控制模式（PV）、轉矩控制模式（TQ）與歸原點模式（HM）。

3.1 Finite State Automaton (FSA)

圖 3.1.1 定義了 E2 EtherNet/IP 驅動器的有限狀態機（FSA）。狀態的轉換取決於來自上位的 Controlword（6040h）與驅動器內部狀態。驅動器狀態由 Statusword（6041h）回傳給上位。

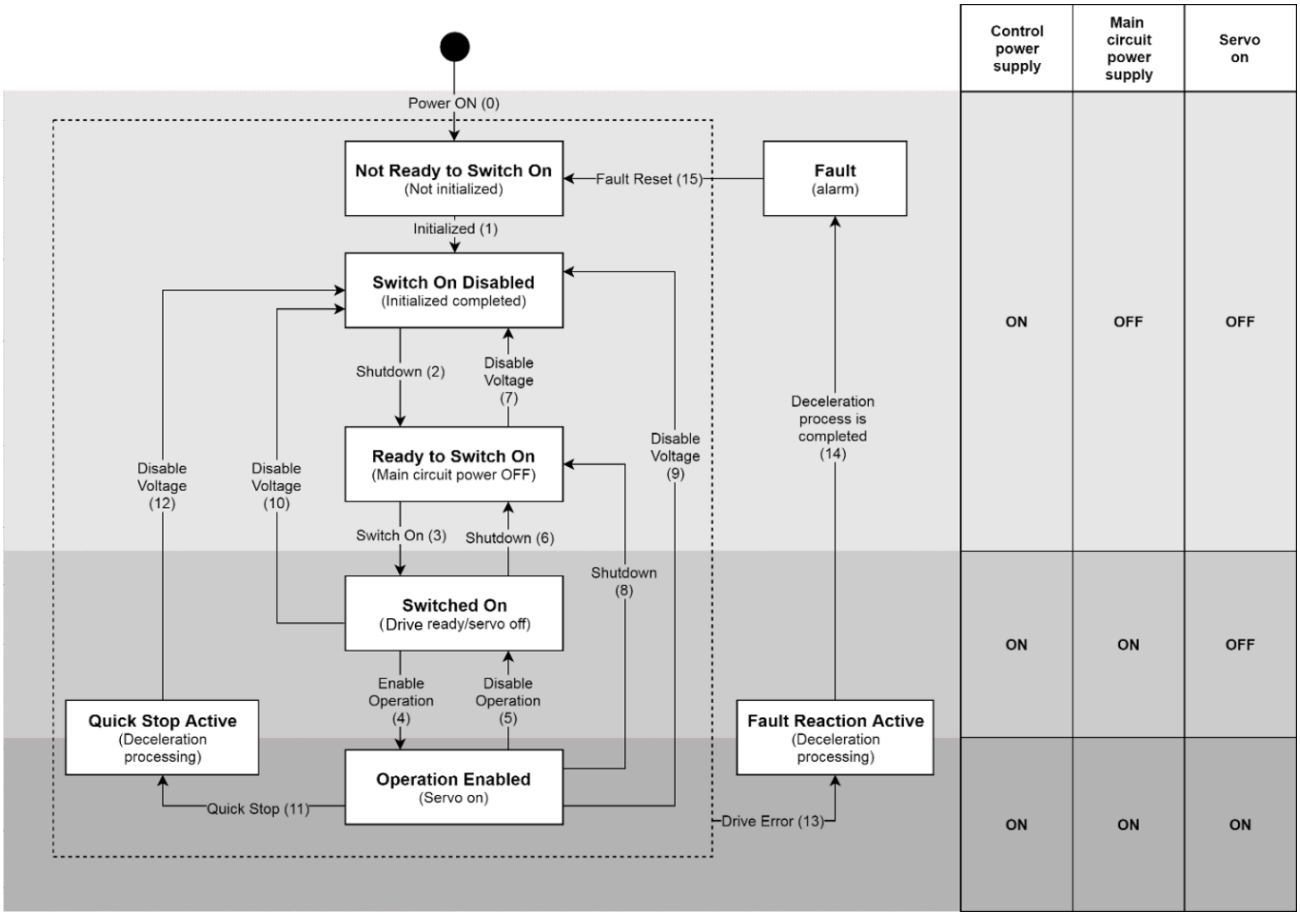


圖 3.1.1

圖 3.1.1 的事件與動作說明如表 3.1.1 所示。

表 3.1.1

轉換	事件	動作
0	控制電源啟動或驅動器重置	驅動器執行初始化和自檢。
1	完成初始化	啟動通訊。
2	收到Shutdown命令	無
3	收到Switch on命令且主電源啟動	無
4	收到Enable operation命令	激磁馬達，啟動驅動器運動功能，並清除所有命令設定。
5	收到Disable operation命令	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
6	收到Shutdown命令	無
7	1. 收到Quick stop或Disable voltage命令 2. ESM在「初始化」狀態	無
8	收到Shutdown命令	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
9	收到Disable voltage命令	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
10	1. 收到Quick stop或Disable voltage命令 2. ESM切換到「初始化」狀態	無
11	收到Quick stop命令	開啟Quick stop功能。
12	完成Quick stop功能後的自動轉換	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
13	驅動器偵測到錯誤	執行由驅動器定義或使用者配置的Fault reaction功能。
14	完成減速的自動轉換	解激磁馬達，關閉驅動器運動功能。
15	收到Fault reset命令	若驅動器警報條件已消失，將重置警報狀態。

FSA 轉換所對應的 Controlword 命令代碼如表 3.1.2 所示。

表 3.1.2

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

FSA 狀態所對應的 Statusword 狀態代碼如表 3.1.3 所示。

表 3.1.3

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

3.2 位置控制模式 (PP)

PP 模式利用 profile 速度與 profile 加速度的設定進行定位運動控制。PP 模式的輸入輸出物件結構如圖 3.2.1 所示。

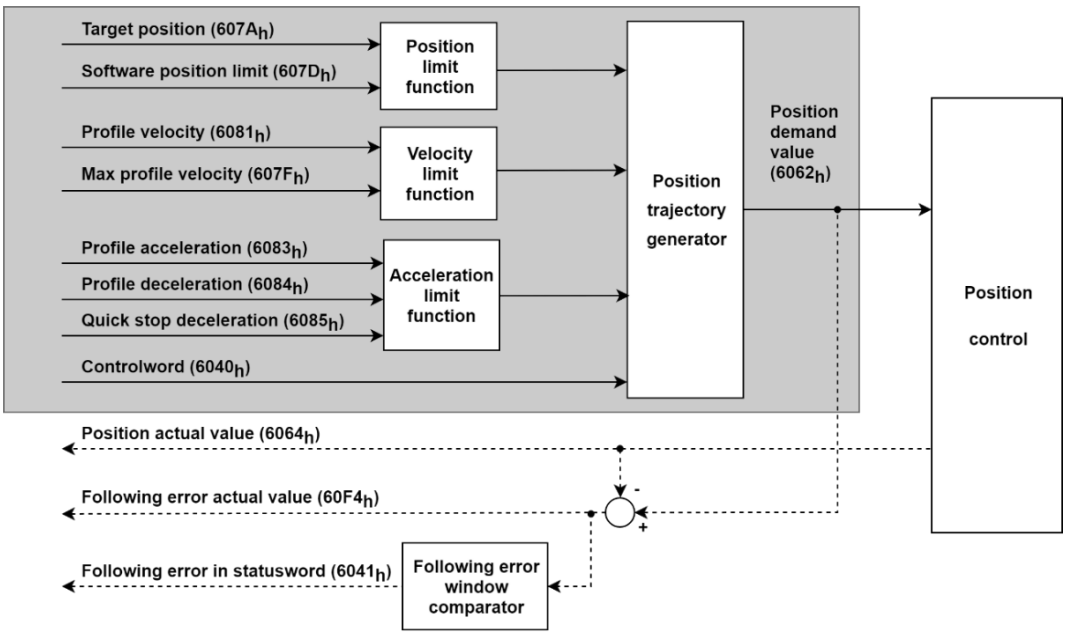


圖 3.2.1

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

PP 模式的相關物件列於表 3.2.1。

表 3.2.1

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

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Fh	00h	Max profile velocity	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
6081h	00h	Profile velocity	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6084h	00h	Profile deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60F4h	00h	Following error actual value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
60FCh	00h	Position demand internal value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	count

■ PP 模式之 Controlword (6040h)

表 3.2.2

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

表 3.2.3

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

■ PP 模式之 Statusword（6041h）

表 3.2.4

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

■ Halt option code（605Dh）之定義

表 3.2.5

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

■ 設定基本點位之範例

[1] 主站設定 607Ah (target position) 後，將 6040h (Controlword) 的 bit 4 從 0 改為 1 (邊界觸發)。
[2] 透過設定 6041h (Statusword) 的 bit 12 為 1，驅動器得以確認新的點位。接著，驅動器開始移向來自 607Ah (target position) 的目標位置。
[3] 6041h (Statusword) 的 bit 12 設為 1 後，主站將 6040h (Controlword) 的 bit 4 設為 0 。
[4] 6040h (Controlword) 的 bit 4 設為 0 後，驅動器將 6041h (Statusword) 的 bit 12 設為 0。
[5] 當馬達到達目標位置，驅動器將 6041h (Statusword) 的 bit 10 設為 1。

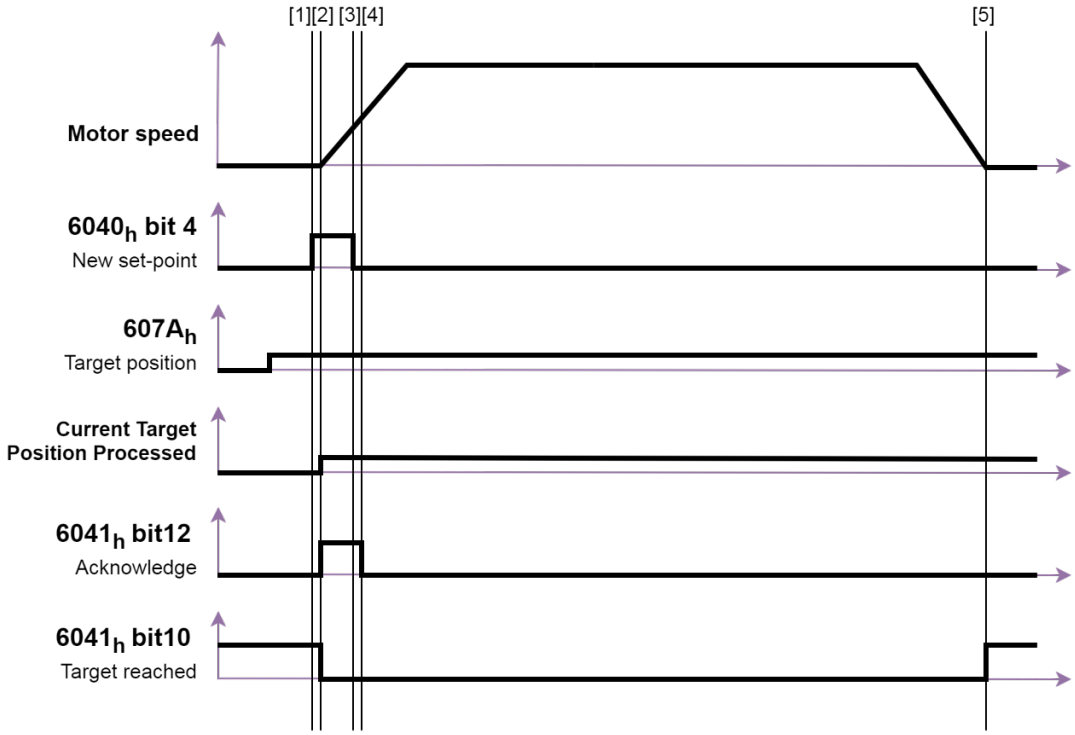


圖 3.2.2

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

■ 設定單一點位之範例

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

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

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

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

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

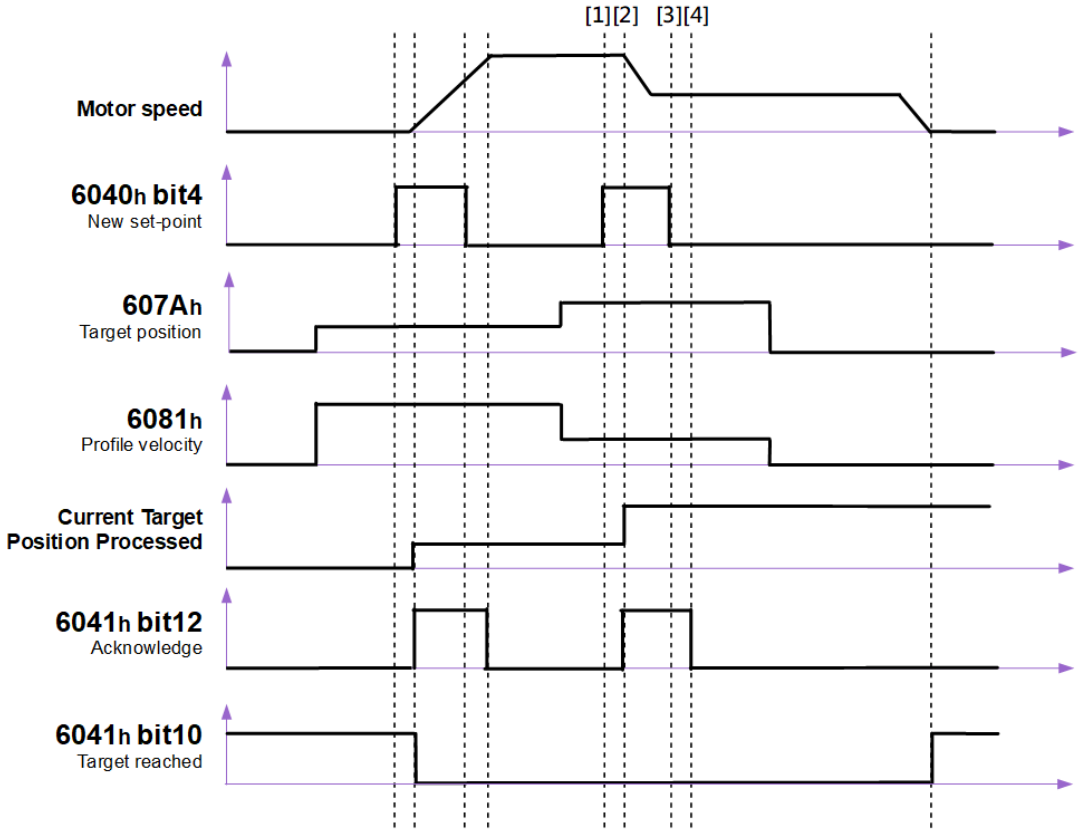


圖 3.2.3

■ 設定點位組之範例（運動中改變目標）

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

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

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

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

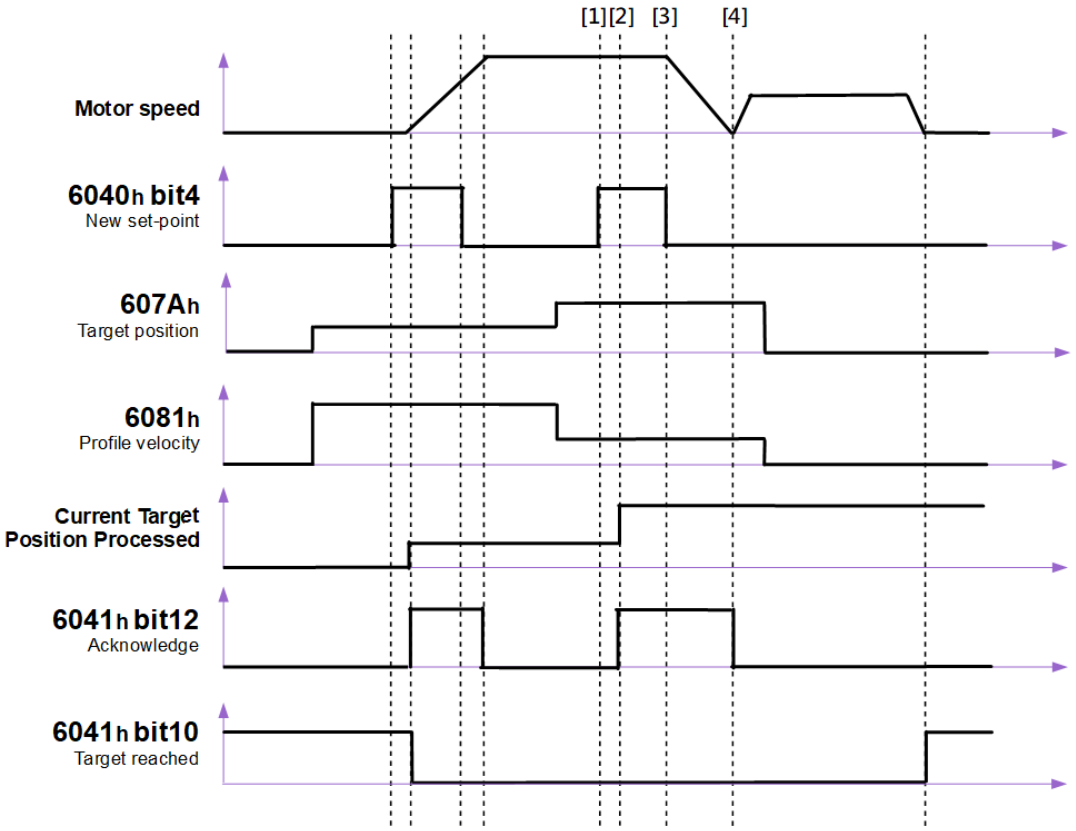


圖 3.2.4

註：若新的目標位置在反方向，馬達會先移動到目前的目標位置，再進行反方向移動。

■ 緩衝暫存多個點位之範例

E2 EtherNet/IP 驅動器最多僅支援兩個點位。點位的處理如下所示。

[1] 沒有正在執行的點位時，新點位 A 立即生效。

[2] 有正在執行的點位時，新點位 B 和 C 被儲存在緩衝暫存器中。

[3] 所有的點位緩衝暫存器全被使用（6041h 的 bit 12 為 1）時，新點位 D 被捨棄。

[4] 所有的點位緩衝暫存器全被使用（6041h 的 bit 12 為 1）且 6040h（Controlword）的 bit 5 為 1 時，新點位 E 立即被視為單點位執行。先前的所有點位將被捨棄。

[5] 6041h（Statusword）的 bit 10 保持為 0，直到執行完所有點位。

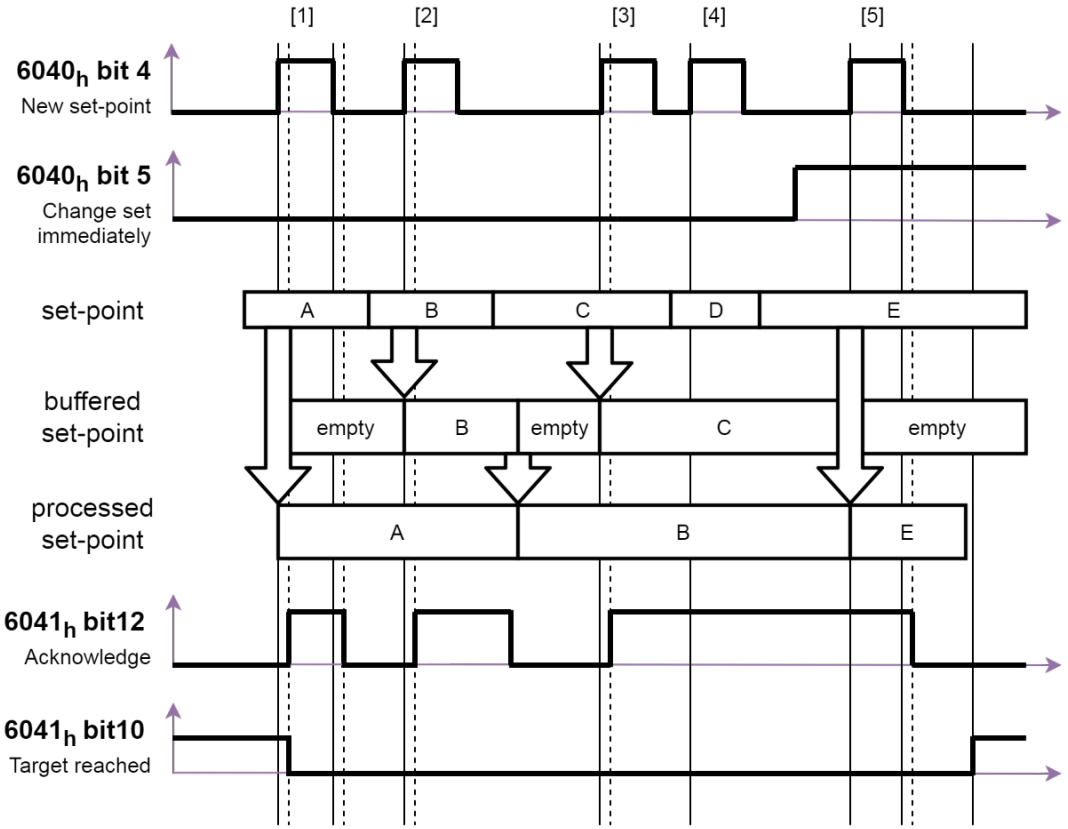


圖 3.2.5

■ halt bit 之範例

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

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

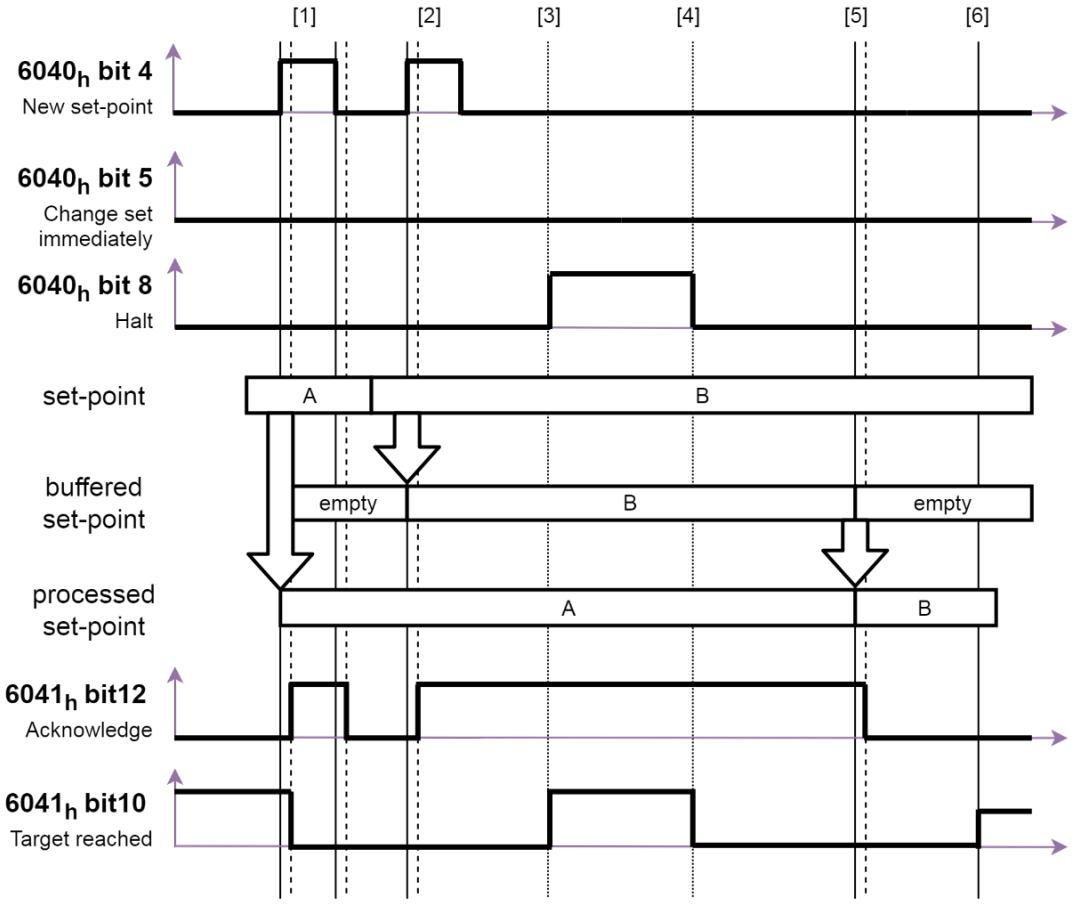


圖 3.2.6

3.3 歸原點模式 (HM)

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

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

HM 模式的輸入輸出物件如圖 3.3.1 所示。

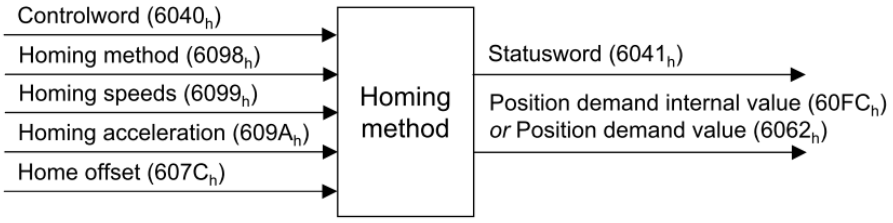


圖 3.3.1

HM 模式的相關物件列於表 3.3.1。

表 3.3.1

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

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
609Ah	00h	Homing acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2

■ HM 模式之 Controlword（6040h）

表 3.3.2

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

■ HM 模式之 Statusword（6041h）

表 3.3.3

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

註：

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

■ 成功歸原點之範例

[1] 將 6098h（homing method）設為所需的歸原點方法。E2 EtherNet/IP 驅動器所支援的歸原點方法如表 3.3.4 所示。

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

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

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

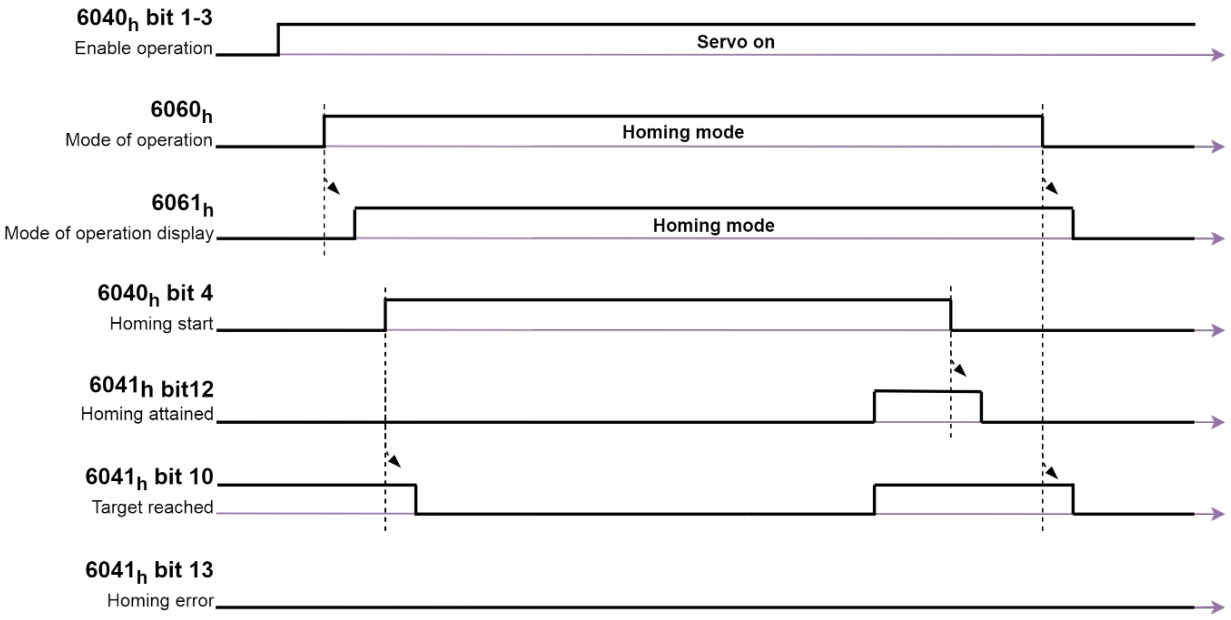
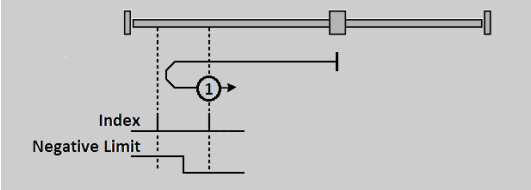
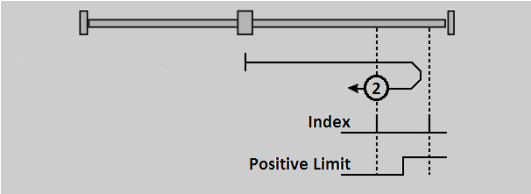
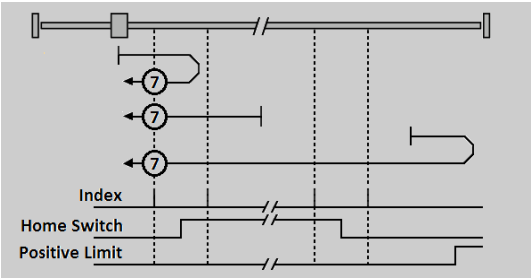
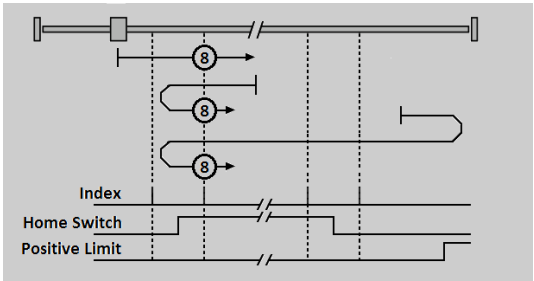
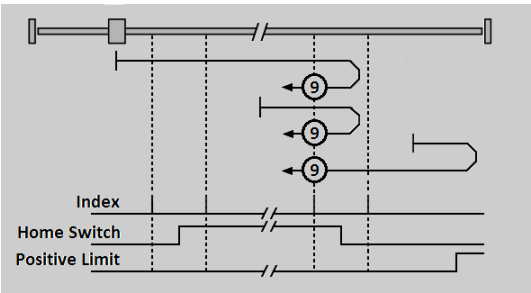
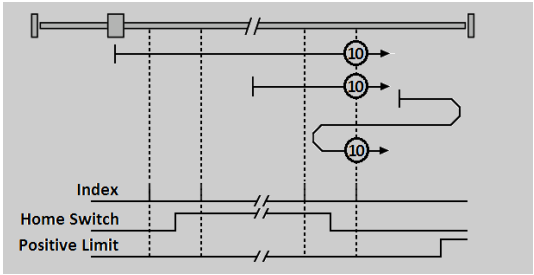
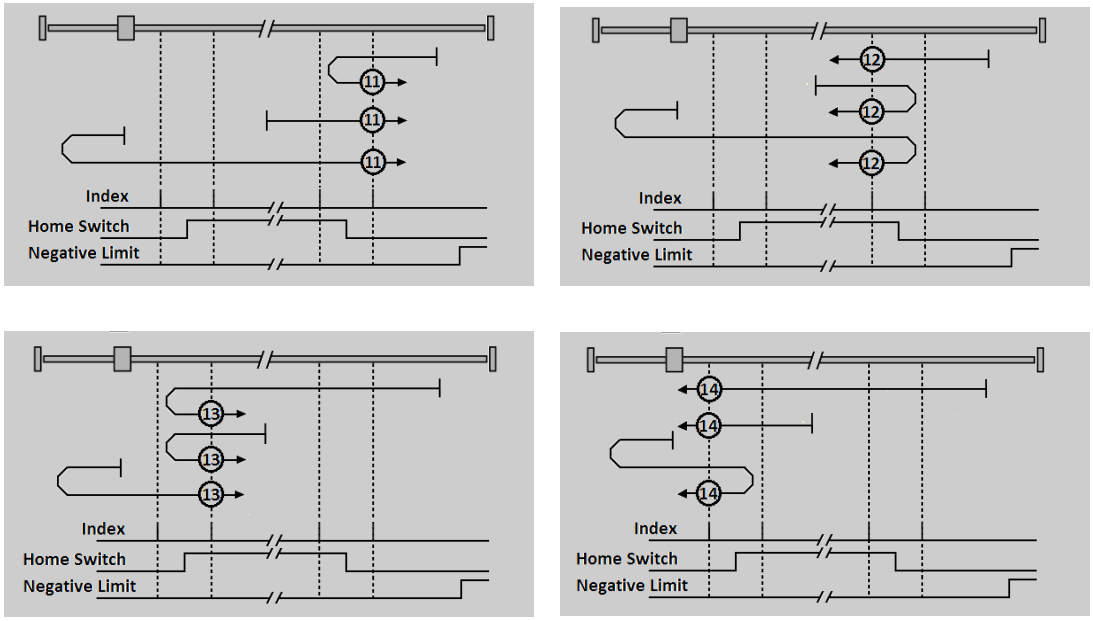
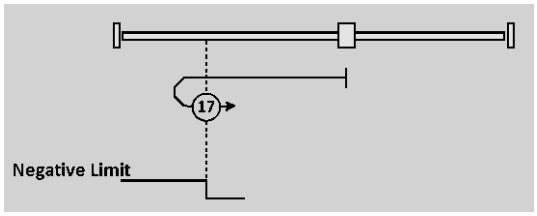
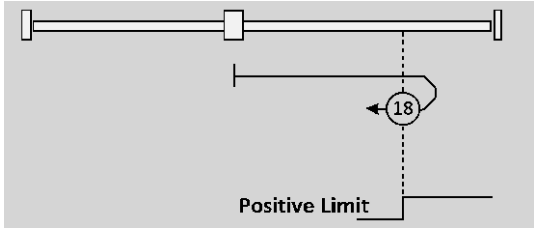
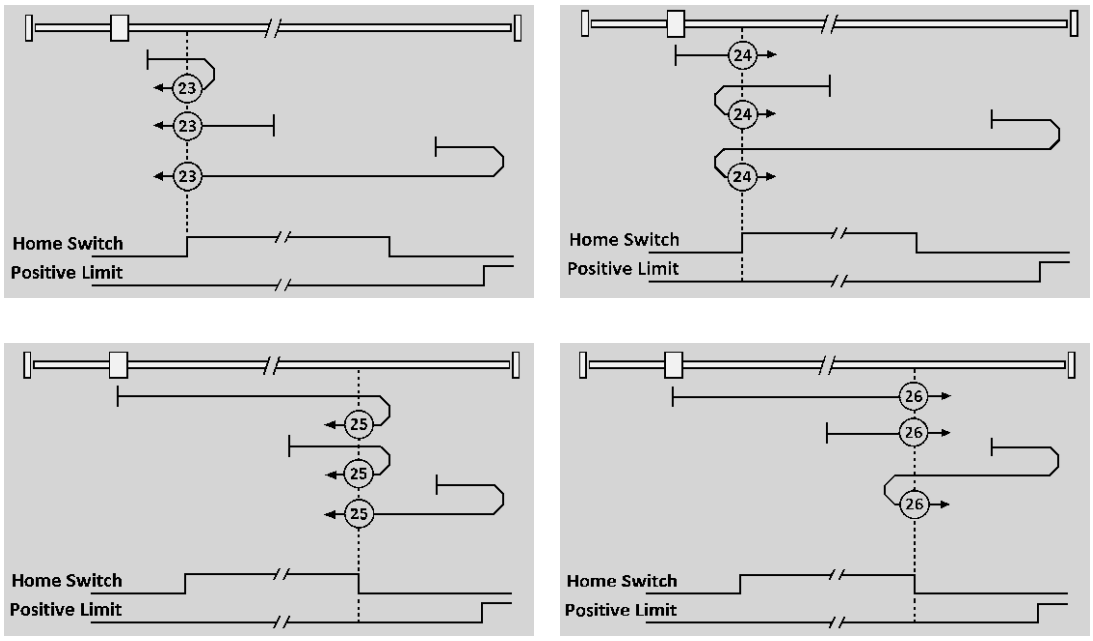
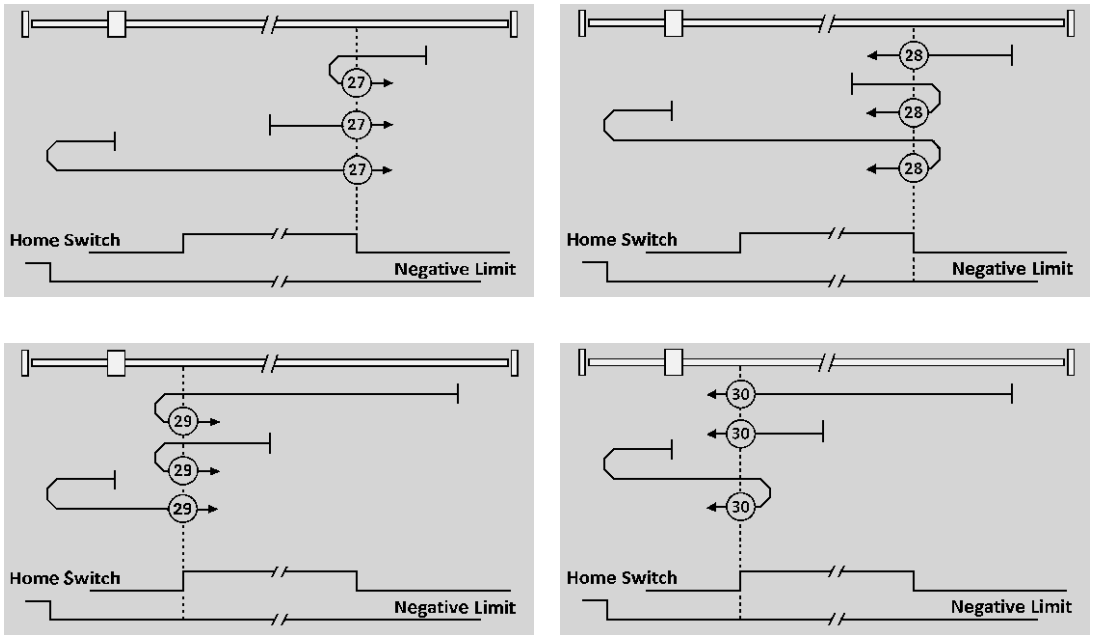


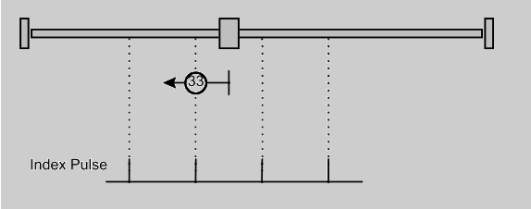
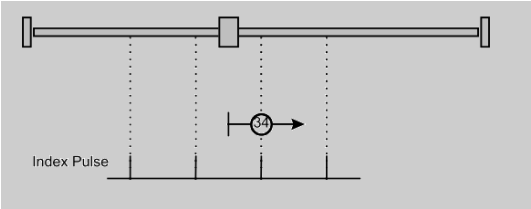
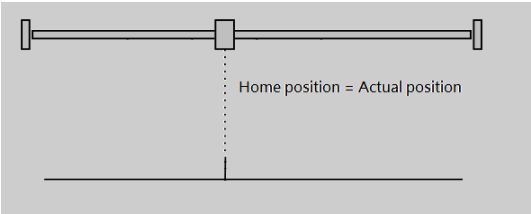
圖 3.3.2

表 3.3.4

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

方法	描述
11~14	**以原點開關（home switch）和index脈衝歸原點—負初始方向** 運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法11與12的初始方向為正，其他的初始方向為負。 若無指定原點開關和負極限，歸原點將失敗。 
17	**以負極限開關（negative limit switch）歸原點** 若負極限開關失效，運動的初始方向向左。原點位置位於負極限開關失效的右側。 若無指定負極限，歸原點將失敗。 
18	**以正極限開關（positive limit switch）歸原點** 若正極限開關失效，運動的初始方向向右。原點位置位於正極限開關失效的左側。 若無指定正極限，歸原點將失敗。 

方法	描述
23~26	**以原點開關（home switch）歸原點—正初始方向** 運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法23與24的初始方向為負，其他的初始方向為正。 若無指定原點開關和正極限，歸原點將失敗。 
27~30	**以原點開關（home switch）歸原點—負初始方向** 運動的初始方向取決於所尋找的原點開關緣。若一開始原點開關有效，方法27與28的初始方向為正，其他的初始方向為負。 若無指定原點開關和負極限，歸原點將失敗。 

方法	描述
33~34	**以index脈衝歸原點** 歸原點方向分別為負（33）或正（34）。原點位置位於所選方向中的index脈衝處。  
37	**以當前位置歸原點** 馬達的當前位置被定義為原點位置。在此方法中，驅動器不需要處於Operation enabled狀態。 物件初始化如下。 6062h (position demand value) = 6064h (position actual value) = 607Ch (home offset) 6063h (position actual internal value) = 60FCh (position demand internal value) = 0 

3.4 速度控制模式 (PV)

依據 profile 加速度與 profile 減速度輸出馬達速度，直到達到目標速度。PV 模式的輸入輸出物件結構如圖 3.4.1 所示。

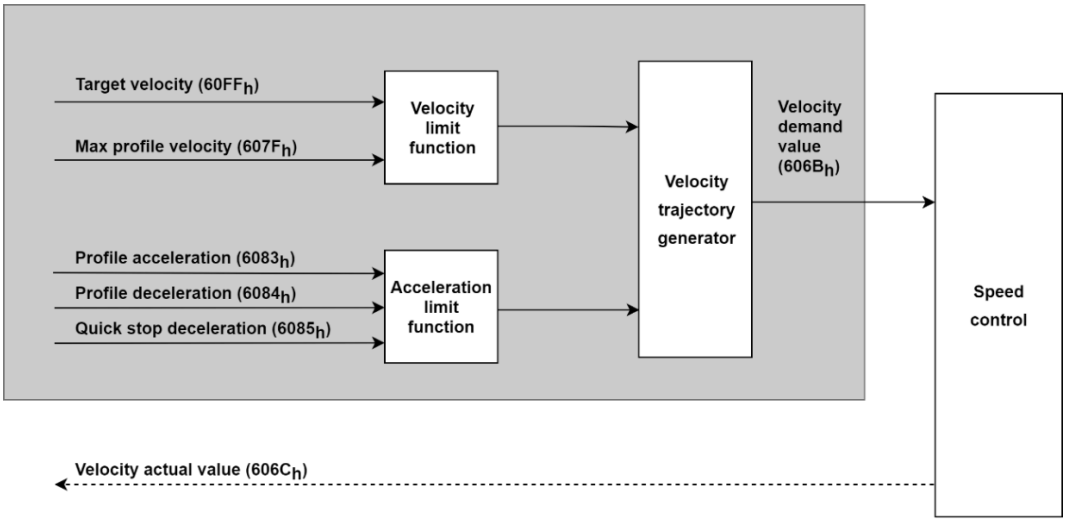


圖 3.4.1

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

PV 模式的相關物件列於表 3.4.1。

表 3.4.1

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

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
6085h	00h	Quick stop deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C5h	00h	Max acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	00h	Max deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s

■ PV 模式之 Controlword（6040h）

表 3.4.2

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

■ PV 模式之 Statusword（6041h）

表 3.4.3

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

3.5 轉矩控制模式 (TQ)

設置轉矩斜率（torque slope）以輸出轉矩至目標轉矩。轉矩命令的產生來自於 6071h（target torque）和 6087h（torque slope），如圖 3.5.1 所示。

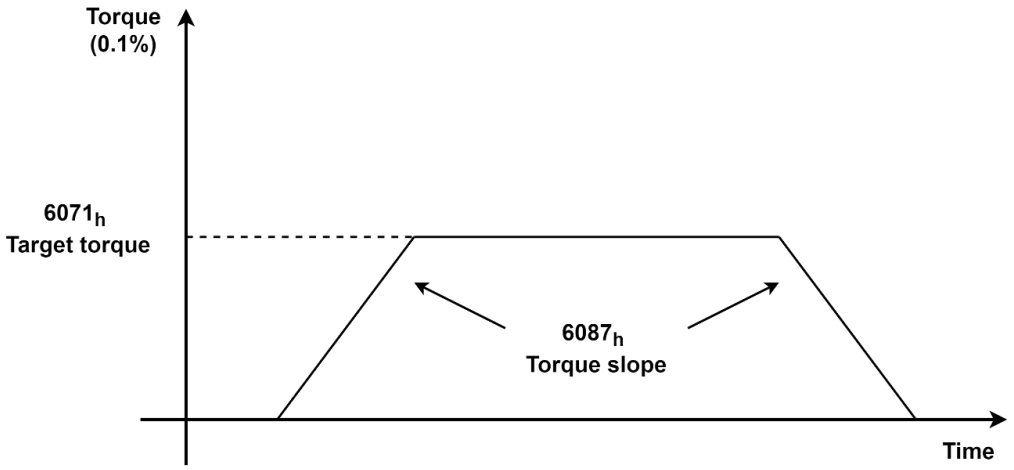


圖 3.5.1

TQ 模式的輸入輸出物件結構如圖 3.4.1 所示。

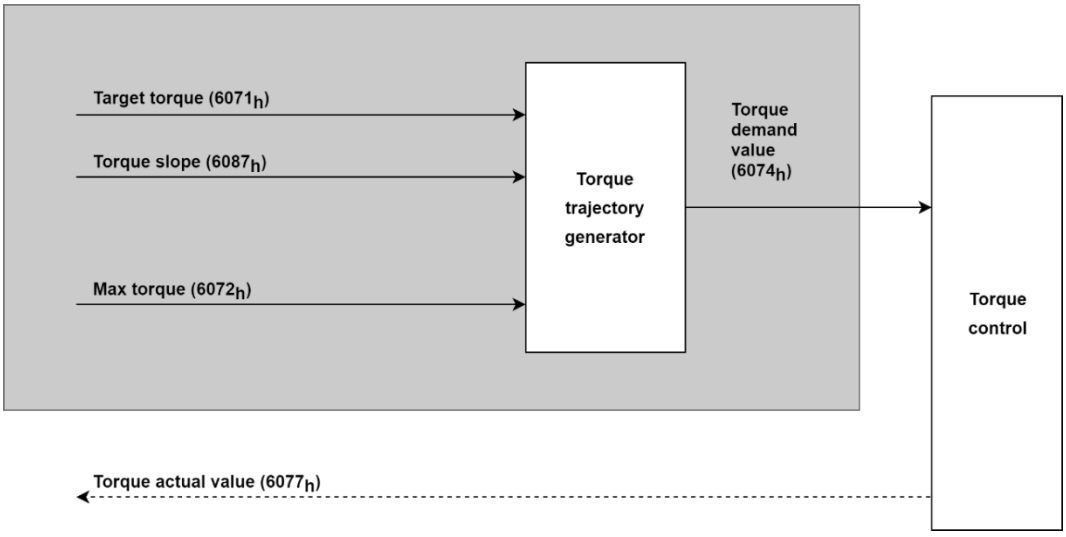


圖 3.5.2

TQ 模式的相關物件列於表 3.5.1。

表 3.5.1

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
6040h	00h	Controlword	U16	rw	0x0 ~ 0xFFFF	-
6041h	00h	Statusword	U16	ro	0x0 ~ 0xFFFF	-
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	count
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
6071h	00h	Target torque	I16	rw	-32768 ~ 32767	0.1%
6072h	00h	Max torque	U16	rw	0 ~ 65535	0.1%
6074h	00h	Torque demand	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current	U32	ro	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque	U32	ro	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
6087h	00h	Torque slope	U32	rw	0 ~ 4294967295	0.1%/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	-32768 ~ 32767	0.1%
60E0h	00h	Positive torque limit value	U16	rw	0 ~ 65535	0.1%
60E1h	00h	Negative torque limit value	U16	rw	0 ~ 65535	0.1%

■ TQ 模式之 Controlword（6040h）

表 3.5.2

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

■ TQ 模式之 Statusword（6041h）

表 3.5.3

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

3.6 Touch probe function

Touch probe function 用於取得一個指定輸入訊號的位置。輸入訊號可以是編碼器 index 訊號(Z 相訊號) 或外部 probe 訊號 (EXT-PROBE1 訊號)。

E2 EtherNet/IP 驅動器可能不支援某些功能。關於可用功能的設置，請參閱物件 60B8h 的說明。

Touch probe function 的相關物件列於表 3.6.1。

表 3.6.1

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

■ 物件 60B8h：Touch probe function

表 3.6.2

Bit	值	定義
0	0	關閉Touch probe 1功能。
	1	啟動Touch probe 1功能。
1	0	觸發First event。(單次取樣)
	1	連續取樣。
2、3	00	以Touch probe 1輸入訊號觸發。(用外部probe訊號)
	01	以零位脈衝訊號觸發。(用編碼器index訊號)
	10	(不支援)
	11	保留
4	0	關閉Touch probe 1的正緣觸發取樣。
	1	啟動Touch probe 1的正緣觸發取樣。
5	0	關閉Touch probe 1的負緣觸發取樣。
	1	啟動Touch probe 1的負緣觸發取樣。
6、7	-	保留
8	0	關閉Touch probe 2功能。
	1	啟動Touch probe 2功能。
9	0	觸發First event。(單次取樣)
	1	連續取樣。

Bit	值	定義
10、11	00	(不支援)
	01	以零位脈衝訊號觸發。(用編碼器index訊號)
	10	(不支援)
	11	保留
12	0	關閉Touch probe 2的正緣觸發取樣。
	1	啟動Touch probe 2的正緣觸發取樣。
13	0	關閉Touch probe 2的負緣觸發取樣。
	1	啟動Touch probe 2的負緣觸發取樣。
14、15	-	保留

註：

1. E2 EtherNet/IP 驅動器不支援同時啟用 touch probe 1 與 touch probe 2。在這個情況下，只會執行 touch probe 1。
2. 請勿同時啟用正緣與負緣的取樣 (bit 4 和 bit 5、bit 12 和 bit 13)。否則，此情況下只會執行正緣的取樣。

■ 物件 60B9h：Touch probe status

表 3.6.3

Bit	值	定義
0	0	Touch probe 1功能關閉。
	1	Touch probe 1功能啟動。
1	0	Touch probe 1無正緣位置可被取用。
	1	Touch probe 1有儲存正緣位置可被取用。
2	0	Touch probe 1無負緣位置可被取用。
	1	Touch probe 1有儲存負緣位置可被取用。
3~7	-	保留
8	0	Touch probe 2功能關閉。
	1	Touch probe 2功能啟動。
9	0	Touch probe 2無正緣位置可被取用。
	1	Touch probe 2有儲存正緣位置可被取用。
10	0	Touch probe 2無負緣位置可被取用。
	1	Touch probe 2有儲存負緣位置可被取用。
11~15	-	保留

註：

Touch probe 1 關閉時 (物件 60B8h 的 bit 0 為 0)，bit 1 和 bit 2 為 0。

Touch probe 2 關閉時 (物件 60B8h 的 bit 8 為 0)，bit 9 和 bit 10 為 0。

■ Touch probe 1 First event 單次取樣之範例

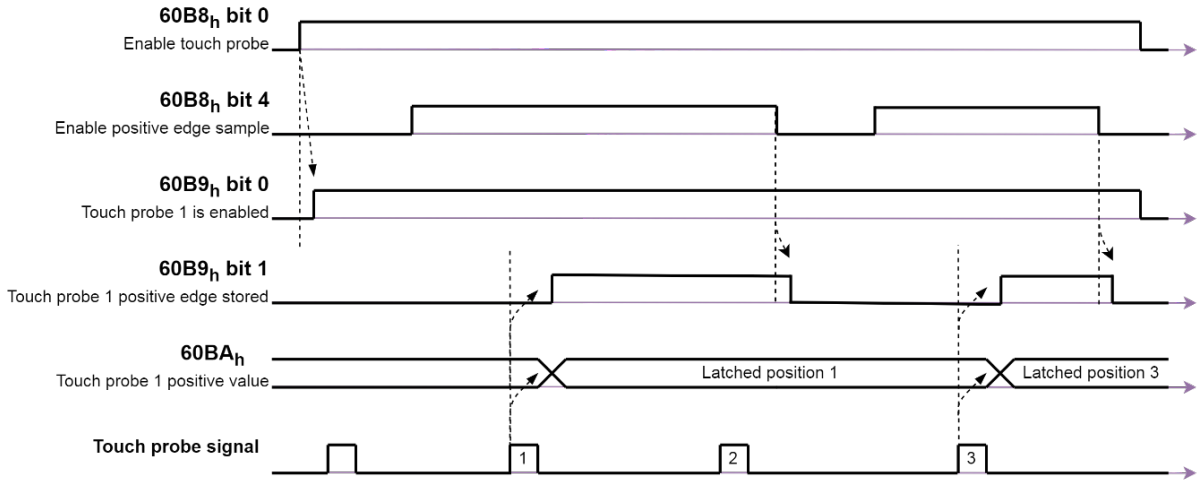


圖 3.6.1

表 3.6.4

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

■ Touch probe 1 連續取樣之範例

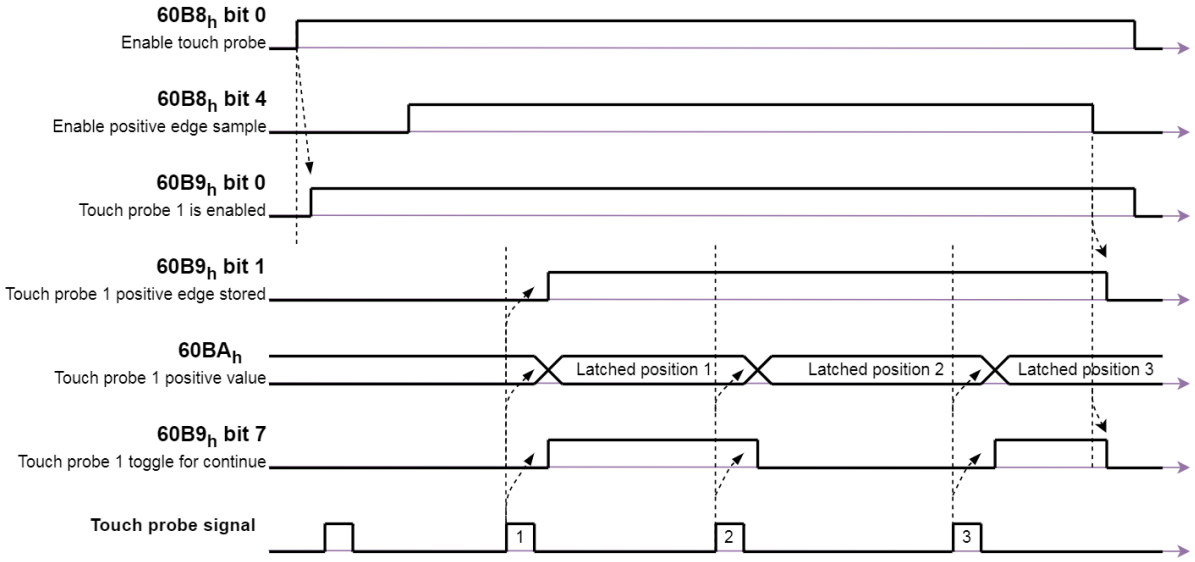


圖 3.6.2

表 3.6.5

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

3.7 物件字典表

3.7.1 物件讀 / 寫

EtherNet/IP 控制器可透過設定 Class、Instance、Attribute 來讀 / 寫驅動器與 CiA402 的物件。

表 3.7.1.1

E2 驅動器物件讀 / 寫	CiA402 物件讀 / 寫
Class = 405h	Class = 406h
Instance = 1	Instance = 物件的索引 & ffh 範例：欲讀取 607Ah，Instance = 607Ah & ffh = 7Ah。
Attribute = 物件的索引	Attribute = 物件的子索引

3.7.2 E2 驅動器物件

表 3.7.2.1

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td>2XXXh</td><td>00h</td><td colspan="6">2000h系列的物件來自於伺服Pt參數，請參閱各驅動器使用者操作手冊的參數總覽章節。
伺服Pt參數編號與物件索引之間的映射關係如下：
物件索引 = 2000h + 伺服Pt參數編號
例如：驅動器參數Pt100為「速度迴路增益」，所對應的物件為2100h。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3000h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Motor type</td><td>U16</td><td>ro</td><td>All</td><td>0 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">驅動器搭配的馬達類型
0：線性馬達（LM）
1：直驅馬達 / 力矩馬達（DM / TM）
2：伺服馬達（AC）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3001h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Inner encoder resolution</td><td>I32</td><td>ro</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">內部迴路編碼器解析度</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3056h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Software state[12]</td><td>U16</td><td>ro</td><td>All</td><td>0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">軟體狀態表，每個Bit對應的狀態如下。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>狀態名稱</th><th>狀態定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>1</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>2</td><td>保留</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td>3</td><td>歸原點狀態</td><td>0：未執行歸原點 1：正在進行歸原點</td></tr>
<tr><td>4</td><td>位置觸發功能狀態</td><td>0：位置觸發功能未啟動 1：位置觸發功能啟動</td></tr>
<tr><td>5</td><td>龍門控制系統通訊狀態</td><td>0：龍門控制系統未通訊 1：龍門控制系統通訊正常</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	操作模式	有效值	單位

		6	龍門旋轉軸馬達通電狀態	0：龍門旋轉軸馬達未通電	1：龍門旋轉軸馬達通電		
		7	龍門旋轉軸警報狀態	0：龍門旋轉軸未發生警報	1：龍門旋轉軸發生警報		
		8	龍門控制系統啟動狀態	0：龍門控制系統未啟動	1：龍門控制系統啟動		
		9	龍門旋轉軸歸原點狀態	0：龍門旋轉軸歸原點未完成	1：龍門旋轉軸歸原點完成		
		10	龍門旋轉軸近原點開關狀態	0：龍門旋轉軸未在近原點開關範圍	1：龍門旋轉軸在近原點開關範圍		
		11	龍門旋轉軸校正狀態	0：龍門旋轉軸校正未完成	1：龍門旋轉軸校正完成		
		12	龍門旋轉軸到位狀態	0：龍門旋轉軸未到位	1：龍門旋轉軸到位		
		13	龍門旋轉軸就緒狀態	0：龍門旋轉軸驅動器未就緒	1：龍門旋轉軸驅動器就緒且未觸發STO		
		14	保留	N/A			
		15	保留	N/A			
3057h	00h	Application mode of gantry system		U16	rw	All	1, 2, 11	-
		龍門控制系統應用模式設定，可應用模式如下。詳細設定請參閱《E系列驅動器龍門控制系統使用者操作手冊》。 1：啟動龍門控制系統 2：解除龍門控制系統 11：執行旋轉軸校正						
3058h	00h	Yaw target position		I32	rw	All	-2147483648 ~ 2147483647	control unit
		龍門旋轉軸目標位置						
3059h	00h	Yaw feedback position		I32	ro	All	-2147483648 ~ 2147483647	control unit
		龍門旋轉軸回授位置						
3060h	00h	Use touch probe enable specific function		U16	rw	All	0 ~ 3	-
		搭配touch probe功能啟動特定功能。						
		Bit	功能	定義				
		0	誤差補償表	0：不使用touch probe功能啟動誤差補償表。 1：使用touch probe功能啟動誤差補償表。				
		1	位置觸發功能	（使用此功能前，請先設定Pt00E = t.1□□□。） 0：不使用touch probe功能啟動位置觸發功能。 1：使用touch probe功能啟動位置觸發功能。				
		2~15	保留	N/A				
		誤差補償表與位置觸發功能的詳細資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊。						
3061h	00h	Enable position trigger function		U16	rw	All	0 ~ 1	-
		啟動位置觸發功能。 位置觸發功能的詳細資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊。 0：停用位置觸發功能 1：啟動位置觸發功能						
3062h	00h	Overtravel stop mode selection		U16	rw	All	0 ~ 1	-
		保留。						
3063h	00h	Velocity analog input voltage		I16	ro	All	-10000 ~ 10000	mV
		控制訊號的速度類比輸入 (V_REF)（E2系列驅動器適用） 公式：物件3063h = 實際電壓 - 物件3064h						
3064h	00h	Velocity analog input voltage offset		I16	rw	All	-10000 ~ 10000	mV
		速度類比輸入的偏移量（E2系列驅動器適用）						

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3065h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Torque analog input voltage</td><td>I16</td><td>ro</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="6">控制訊號的轉矩類比輸入 (T_REF)（E2系列驅動器適用）
公式：物件3065h = 實際電壓 - 物件3066h</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3066h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Torque analog input voltage offset</td><td>I16</td><td>rw</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="6">轉矩類比輸入的偏移量（E2系列驅動器適用）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3067h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Analog output 1 voltage</td><td>I16</td><td>rw</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="6">控制訊號的類比輸出1 (AO1)
設定Pt006 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出1。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3068h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Analog output 2 voltage</td><td>I16</td><td>rw</td><td>All</td><td>-10000 ~ 10000</td><td>mV</td></tr>
<tr><td colspan="6">控制訊號的類比輸出2 (AO2)
設定Pt007 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出2。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3069h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger array value</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="6">位置觸發陣列的數值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Ah</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger array index</td><td>U16</td><td>rw</td><td>All</td><td>0 ~ 255</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">位置觸發陣列的索引值</td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Bh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger array control object</td><td>U16</td><td>rw</td><td>All</td><td>0 ~ 65535</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">操作位置觸發陣列的寫入流程
設定0x0001~0x0080選擇觸發寫入流程，寫入的結果會以0x1000~0x2000表示。
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th><th>類別</th></tr>
<tr><td>0x0001</td><td>將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「位置陣列」。
（此時物件306Ah不得超過255）</td><td rowspan="4">命令</td></tr>
<tr><td>0x0008</td><td>將整個「位置陣列」的數值都設為0。</td></tr>
<tr><td>0x0010</td><td>將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「狀態陣列」。
（此時物件306Ah不得超過7）</td></tr>
<tr><td>0x0080</td><td>將整個「狀態陣列」的數值都設為0。</td></tr>
<tr><td>0x1000</td><td>寫入成功。</td><td rowspan="2">結果</td></tr>
<tr><td>0x2000</td><td>寫入失敗，其原因請參考物件306Ch。</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Ch</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger function error code</td><td>U16</td><td>ro</td><td>All</td><td>0 ~ 65535</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">位置觸發陣列寫入失敗或位置觸發功能啟動失敗的原因
<table>
<tr><th>Bit</th><th>定義</th></tr>
<tr><td colspan="2">※ 位置觸發陣列寫入失敗的原因</td></tr>
<tr><td>0</td><td>等間距PT模式不支援位置觸發陣列的寫入。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>錯誤的陣列索引值（物件306Ah）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>未定義的命令（物件306Bh）</td></tr>
<tr><td>3~7</td><td>保留</td></tr>
<tr><td colspan="2">※ 位置觸發功能啟動失敗的原因</td></tr>
<tr><td>8</td><td>編碼器不支援位置觸發功能。</td></tr>
<tr><td>9</td><td>未執行歸原點。</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Pt00E或Pt230~Pt232參數設定錯誤。</td></tr>
<tr><td>11</td><td>馬達當前位置超過Pt232設定的終點位置（等間距PT模式 Pt00E = t.□□1□）。</td></tr>
<tr><td>12~15</td><td>保留</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">306Dh</td><td rowspan="2">00h</td><td>Position trigger function status</td><td>I16</td><td>ro</td><td>All</td><td>0 ~ 32767</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">位置觸發功能的狀態</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	操作模式	有效值	單位

值	定義
0	位置觸發功能未啟動。
3	等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：位置遞減）。
4	等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：位置遞增）。
13	非等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：索引值遞減）。
14	非等間距位置觸發功能執行中（觸發方向：索引值遞增）。
20	等待回到第一個設定的觸發位置（若有開啟重複模式 Pt012 = t.□□□1）。
99	位置觸發功能無效（Pt00E = t.□□□0）。

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	操作模式	有效值	單位
306Eh	00h	Expected total number of position trigger	U16	ro	All	0 ~ 65535	-
		預期的總位置觸發數量					
306Fh	00h	Triggered number of position trigger	U16	ro	All	0 ~ 65535	-
		已觸發的位置觸發數量					
3070h	00h	Remaining number of position trigger	U16	ro	All	0 ~ 65535	-
		剩餘的位置觸發數量					
3080h	00h	Gantry control: index	U16	rw	All	0x2000 ~ 0x4FFF	-
		龍門從軸參數操作對象的索引值。 例如：將此物件設定為0x2100，即代表指定Index為2100h的龍門從軸參數。					
3081h	00h	Gantry control: subindex	U16	rw	All	0	-
		龍門從軸參數操作對象的子索引值。 目前的版本僅支援子索引值為0的物件。					
3082h	00h	Gantry control: data type of selected object	I16	ro	All	-3 ~ 8	-

物件3080h所指定的龍門從軸參數之數據類型，不同數據類型對應的輸入 / 輸出暫存器不同，對應如下：

值	定義	對應的輸入 / 輸出暫存器
1	指定物件的數據類型為BOOL。	3085h / 3086h (DINT)
2	指定物件的數據類型為I8。	
3	指定物件的數據類型為I16。	
4	指定物件的數據類型為I32。	
5	指定物件的數據類型為U8。	
6	指定物件的數據類型為U16。	
7	指定物件的數據類型為U32。	
8	指定物件的數據類型為F32。	3087h / 3088h (REAL)
-1	該索引值為不可操作對象。	N/A
-2	指定的索引值物件不存在。	
-3	指定的子索引值物件不存在。	

註：當物件3084h = -1時，此物件不適用。

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	操作模式	有效值	單位
3083h	00h	Gantry control: command	U16	rw	All	0 ~ 3	-

龍門從軸參數操作命令，命令功能如下：

值	定義	說明
0	閒置 / 復歸狀態	閒置 / 復歸狀態。
1	寫入命令	當此物件由0切換為1時觸發命令（正緣觸發）。 觸發命令時，輸入暫存器的數值會寫入至指定物件（3080h）。 註：若在資料處理中（物件3084h為1）時給予命令，該命令將失效。
2	單次讀取命令	當此物件由0切換為2時觸發命令（正緣觸發）。

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td>觸發命令時，指定物件（3080h）的數值會被讀取至對應的輸出暫存器。
註：若在資料處理中（物件3084h為1）時給予命令，該命令將失效。</td></tr>
<tr><td>3</td><td>持續讀取命令</td><td>指定物件（3080h）的數值會持續被讀取至對應的輸出暫存器。
註：持續讀取命令非固定週期更新。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3084h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: status</td><td>I16</td><td>ro</td><td>All</td><td>-6 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">龍門從軸參數操作狀態，定義如下：
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>未操作狀態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>資料處理中。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>資料處理成功。</td></tr>
<tr><td>-1</td><td>龍門從軸參數操作功能不可操作，請確認主從軸韌體版本相同且已啟動龍門控制系統。</td></tr>
<tr><td>-2</td><td>指定物件（3080h）為不可操作對象。</td></tr>
<tr><td>-3</td><td>輸入暫存器的數值超過指定物件（3080h）數據類型的上限值。</td></tr>
<tr><td>-4</td><td>對唯讀物件執行了寫入命令。</td></tr>
<tr><td>-5</td><td>於物件3083h輸入不支援的操作命令。</td></tr>
<tr><td>-6</td><td>資料處理超時。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3085h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: input register of DINT</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為BOOL、I8、I16、I32、U8、U16、U32的輸入暫存器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3086h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: output register of DINT</td><td>I32</td><td>ro</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為BOOL、I8、I16、I32、U8、U16、U32的輸出暫存器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3087h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: input register of REAL</td><td>F32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為F32的輸入暫存器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3088h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Gantry control: output register of REAL</td><td>F32</td><td>ro</td><td>All</td><td>-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為F32的輸出暫存器</td></tr>
<tr><td>3100h
|
3104h</td><td>N/A</td><td colspan="6">此區間為警報狀態表，目前不支援，請使用物件4095h（error code）查看警報內容。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3110h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Drive warning events 1</td><td>U16</td><td>ro</td><td>All</td><td>0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">警告狀態表1，每個Bit對應的警告如下。
建議使用物件4096h（warning code）代替此物件。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>警告編號</th><th>警告名稱</th></tr>
<tr><td>0</td><td>AL.900</td><td>位置偏差過大</td></tr>
<tr><td>1</td><td>AL.901</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>2</td><td>AL.910</td><td>過載</td></tr>
<tr><td>3</td><td>AL.911</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>4</td><td>AL.912</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>5</td><td>AL.920</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>6</td><td>AL.921</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>7</td><td>AL.923</td><td>內部風扇停止運轉</td></tr>
<tr><td>8</td><td>AL.930</td><td>編碼器電池故障警告</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>操作模式</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="6">
<table>
<tr><td>9</td><td>AL.941</td><td>變更了需儲存並重新接通電源才可生效的參數或功能</td></tr>
<tr><td>10</td><td>AL.971</td><td>低電壓</td></tr>
<tr><td>11</td><td>AL.9A0</td><td>超程（伺服ON時檢出任一超程訊號）</td></tr>
<tr><td>12</td><td>AL.9A1</td><td>超程（伺服OFF時檢出P-OT訊號）</td></tr>
<tr><td>13</td><td>AL.9A2</td><td>超程（伺服OFF時檢出N-OT訊號）</td></tr>
<tr><td>14</td><td>AL.9AA</td><td><不支援></td></tr>
<tr><td>15</td><td>AL.9Ab</td><td><不支援></td></tr>
</table>
Bit值為1時代表警告發生。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3111h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Drive warning events 2</td><td>U16</td><td>ro</td><td>All</td><td>0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">
警告狀態表2，每個Bit對應的警告如下。
建議使用物件4096h（warning code）代替此物件。
<table>
<tr><th>Bit</th><th>警告編號</th><th>警告名稱</th></tr>
<tr><td>0</td><td>AL.9F0</td><td>伺服電壓過高</td></tr>
<tr><td>1</td><td>AL.943</td><td>總線通訊同步時間警告</td></tr>
<tr><td>2</td><td>AL.944</td><td>系統警告</td></tr>
<tr><td>3</td><td>AL.945</td><td>轉矩限制警告</td></tr>
<tr><td>4</td><td>AL.946</td><td>編碼器通訊警告</td></tr>
<tr><td>5</td><td>AL.947</td><td>多工位功能失效警告</td></tr>
<tr><td>6</td><td>AL.924</td><td>I^2T</td></tr>
</table>
Bit值為1時代表警告發生。
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3200h</td><td rowspan="2">00h</td><td>Absolute encoder initialization</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>0 ~ 1</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">
初始化絕對式編碼器。設為1時將清除馬達多圈數據，執行時請保持伺服關閉，此物件會依執行狀態設值：
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td>0</td><td>未操作狀態。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>發送清除多圈數據命令。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>清除多圈數據命令正在執行中。</td></tr>
<tr><td>4</td><td>清除多圈數據命令執行成功。</td></tr>
<tr><td>16</td><td>馬達在激磁狀態時，不能清除多圈數據。
請將馬達解激磁後再重新下一次命令。</td></tr>
<tr><td>32</td><td>清除多圈數據命令執行失敗。</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3201h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i1</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為DINT的自定義物件(1)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3202h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i2</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為DINT的自定義物件(2)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3203h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i3</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為DINT的自定義物件(3)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3204h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i4</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為DINT的自定義物件(4)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3205h</td><td rowspan="2">00h</td><td>General object i5</td><td>I32</td><td>rw</td><td>All</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="6">數據類型為DINT的自定義物件(5)</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	操作模式	有效值	單位
3206h	00h	General object i6	I32	rw	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
		數據類型為DINT的自定義物件(6)					
3207h	00h	General object i7	I32	rw	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
		數據類型為DINT的自定義物件(7)					
3208h	00h	General object i8	I32	rw	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
		數據類型為DINT的自定義物件(8)					
3209h	00h	General object i9	I32	rw	All	-2147483648 ~ 2147483647	-
		數據類型為DINT的自定義物件(9)					
3210h	00h	General object f0	F32	rw	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為REAL的自定義物件(0)					
3211h	00h	General object f1	F32	rw	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為REAL的自定義物件(1)					
3212h	00h	General object f2	F32	rw	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為REAL的自定義物件(2)					
3213h	00h	General object f3	F32	rw	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為REAL的自定義物件(3)					
3214h	00h	General object f4	F32	rw	All	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為REAL的自定義物件(4)					
3215h	00h	Reset drive	I16	rw	All	0 ~ 1	-
		重置驅動器。設為1時將重置驅動器，完成後會自動將此物件設為0。					
3216h	00h	Send parameter to flash	I16	rw	All	0 ~ 1	-
		將參數儲存至驅動器。設為1時將儲存目前的驅動器參數，完成後會自動將此物件設為0。					
4XXXh	00h	4000h系列的物件來自於伺服Ut參數，可由此系列物件讀取驅動器更多的資訊，請參閱各驅動器使用者操作手冊的面板監控參數總覽章節。伺服Ut參數編號與物件索引之間的映射關係如下： 物件索引 = 4000h + 伺服Ut參數編號 例如：驅動器面板監控參數Ut095為「警報代碼」，所對應的物件為4095h。					

3.7.3 CiA402 物件

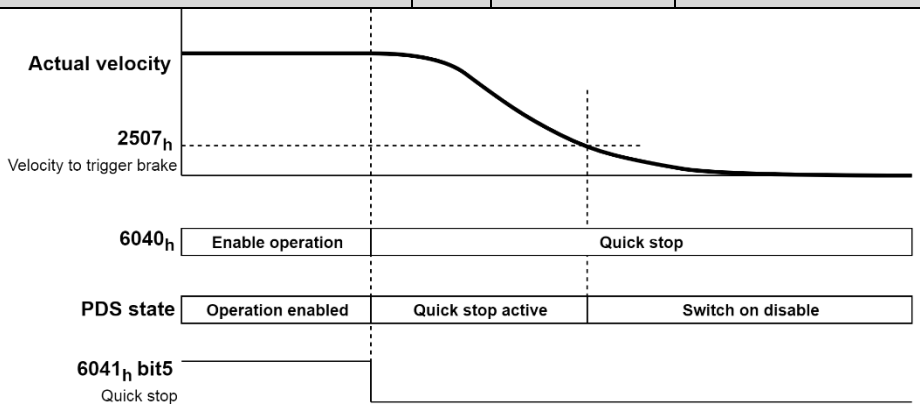
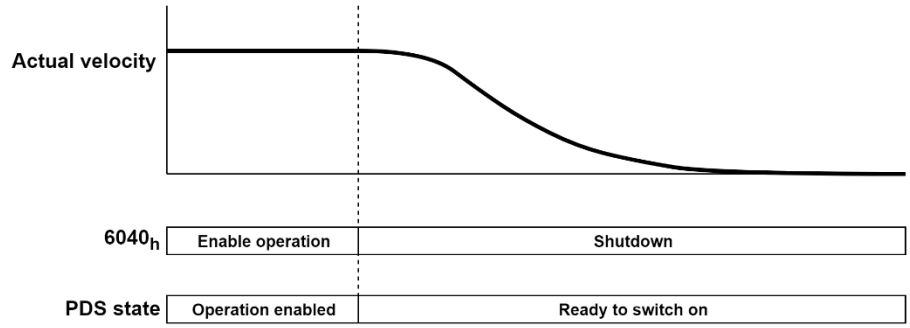
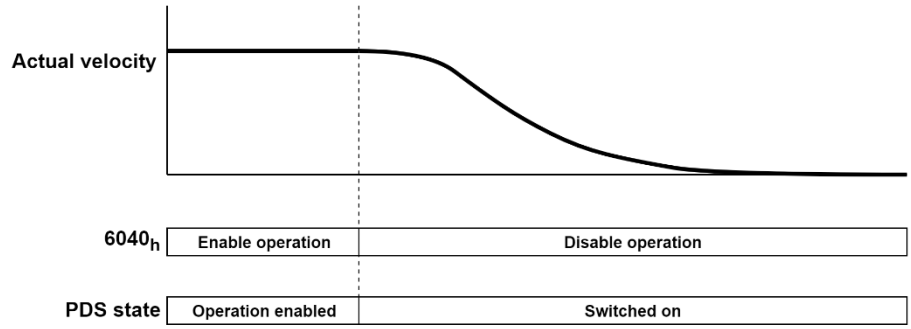
表 3.7.3.1

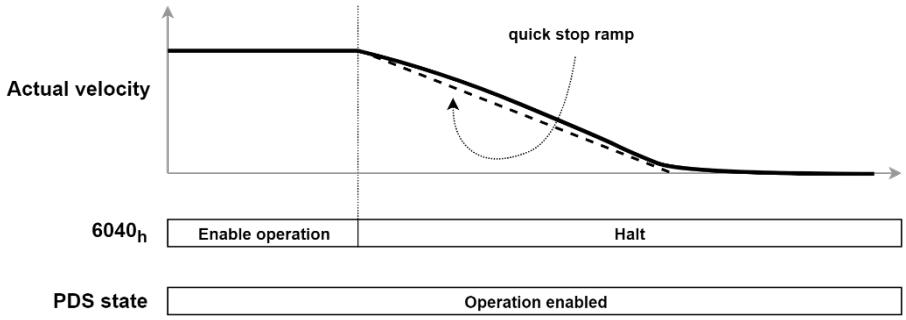
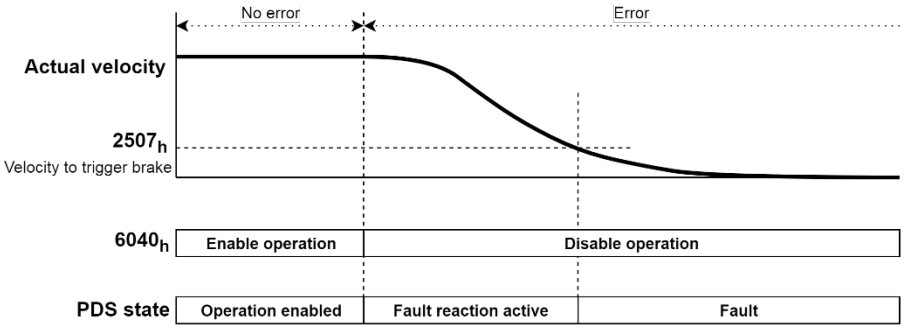
<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td rowspan="2">603Fh</td><td rowspan="2">01h</td><td>Error code</td><td>U16</td><td>ro</td><td>0x0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">顯示最後一個發生的錯誤。
錯誤代碼的值為FF**h，其中**為E2系列驅動器的錯誤代碼。
以FF10h為例。10h = 16d → 出現錯誤16。

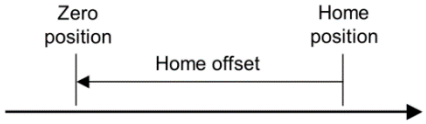
0x603F錯誤代碼對應表
<table>
<tr><th>0x603F 錯誤代碼
(十六進位)</th><th>警報編號</th><th>警報名稱</th></tr>
<tr><td>FF04</td><td>AL.024</td><td>系統警報 1</td></tr>
<tr><td>FF05</td><td>AL.025</td><td>系統警報 2</td></tr>
<tr><td>FF06</td><td>AL.030</td><td>主電路檢出部故障</td></tr>
<tr><td>FF07</td><td>AL.040</td><td>參數設定故障</td></tr>
<tr>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

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>FF31</td><td>AL.861</td><td>馬達過熱</td></tr>
<tr><td>FF32</td><td>AL.b10</td><td>速度指令 A/D 異常</td></tr>
<tr><td>FF34</td><td>AL.b20</td><td>轉矩指令 A/D 異常</td></tr>
<tr><td>FF35</td><td>AL.b33</td><td>電流檢出故障</td></tr>
<tr><td>FF36</td><td>AL.C10</td><td>馬達失控檢出</td></tr>
<tr><td>FF37</td><td>AL.C20</td><td>相位錯誤檢出</td></tr>
<tr><td>FF38</td><td>AL.C21</td><td>霍爾式感測器故障</td></tr>
<tr><td>FF3A</td><td>AL.C50</td><td>磁極檢出失敗</td></tr>
<tr><td>FF3B</td><td>AL.C51</td><td>電機角檢出時超程</td></tr>
<tr><td>FF3C</td><td>AL.C52</td><td>電機角檢出未完成</td></tr>
<tr><td>FF3E</td><td>AL.d00</td><td>位置偏差過大</td></tr>
<tr><td>FF41</td><td>AL.d10</td><td>馬達與負載間位置偏差過大</td></tr>
<tr><td>FF42</td><td>AL.Eb0</td><td>安全功能警報</td></tr>
<tr><td>FF43</td><td>AL.Eb1</td><td>安全功能用訊號輸入時間異常</td></tr>
<tr><td>FF44</td><td>AL.Eb2</td><td>安全功能模組異常</td></tr>
<tr><td>FF45</td><td>AL.F10</td><td>電源線缺相</td></tr>
<tr><td>FF46</td><td>AL.F50</td><td>馬達主迴路電纜斷線</td></tr>
<tr><td>FF47</td><td>AL.FA0</td><td>編碼器電源異常</td></tr>
<tr><td>FF48</td><td>AL.FB0</td><td>總線通訊硬體失效</td></tr>
<tr><td>FF49</td><td>AL.FB1</td><td>總線通訊錯誤</td></tr>
<tr><td>FF4A</td><td>AL.FC0</td><td>龍門系統通訊錯誤</td></tr>
<tr><td>FF4B</td><td>AL.FC1</td><td>龍門系統從動軸警報</td></tr>
<tr><td>FF4C</td><td>AL.891</td><td>增量式編碼器訊號異常</td></tr>
<tr><td>FF4D</td><td>AL.FB2</td><td>總線通訊設定錯誤</td></tr>
<tr><td>FF4F</td><td>AL.Fd0</td><td>電子凸輪控制系統警報</td></tr>
<tr><td>FF50</td><td>AL.EF9</td><td>多工位功能警報</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6040h</td><td>01h</td><td>Controlword</td><td>U16</td><td>rw</td><td>0x0 ~ 0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="7">此物件控制驅動器的FSA轉換及特定操作模式下的命令。細節如下。
<table>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Fault reset</td><td colspan="3">Operation mode specific</td><td>Enable operation</td><td>Quick stop</td><td>Enable voltage</td><td>Switch on</td></tr>
<tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="5">保留</td><td>Operation mode specific</td><td>halt</td></tr>
</table>
Bit 8 (halt) : 若將此設為1，馬達會依據物件605Dh (halt option code) 減速並停止。若設為0，將恢復halt操作。此僅適用於PP、PV、TQ和HM模式。
Bit 7、3~0 : FSA轉換請求。命令代碼請參閱3.1節。
Bit 9、6~4 (operation mode specific) : 每個bit在各模式的可利用性如下表所示。
<table>
<tr><th>操作模式</th><th>Bit 9</th><th>Bit 6</th><th>Bit 5</th><th>Bit 4</th></tr>
<tr><td>PP</td><td>change on set-point</td><td>absolute / relative</td><td>change set immediately</td><td>new set-point</td></tr>
<tr><td>PV</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>TQ</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>HM</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>homing operation start</td></tr>
</table>
</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">6041h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Statusword</td><td>U16</td><td>ro</td><td>0 ~ FFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">此物件提供FSA的狀態及特定操作模式下的資訊。細節如下。
<table>
<tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Warning</td><td>Switch on disabled</td><td>Quick stop</td><td>Voltage enabled</td><td>Fault</td><td>Operation enabled</td><td>Switched on</td><td>Ready to Switch on</td></tr>
<tr><td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td></tr>
<tr><td colspan="2">保留</td><td colspan="2">Operation mode specific</td><td>Internal limit active</td><td>Target reached</td><td>Remote</td><td>保留</td></tr>
</table>
Bit 6、5、3~0：FSA狀態。狀態代碼請參閱3.1節。
Bit 4（voltage enabled）: 如果主電源輸入正常，此數值為1。
Bit 5（quick stop）: 若FSA對quick stop請求做出反應，將此設為0。
Bit 7（warning）: 若此為1，代表警告發生。FSA不會改變，警告發生期間馬達會繼續運轉（無錯誤發生）。
Bit 9（remote）: 若將此設為1，Controlword正運行。ESM變成PreOp狀態後（SDO可用），其值為 1 。
Bit 10（target reached）:
<table>
<tr><th>值</th><th>定義</th></tr>
<tr><td rowspan="2">0</td><td>Halt（Bit 8 in Controlword）= 0：未達目標位置</td></tr>
<tr><td>Halt = 1：軸減速</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>Halt = 0：已達目標位置</td></tr>
<tr><td>Halt = 1：軸停止（速度=0）</td></tr>
</table>
Bit 11（internal limit active）: 若出現下列情形之一，將此設為1。
<table>
<tr><th>操作模式</th><th>情形</th></tr>
<tr><td>PP</td><td>硬體極限、轉矩極限</td></tr>
<tr><td>PV</td><td>硬體極限、轉矩極限</td></tr>
<tr><td>TQ</td><td>硬體極限、轉矩極限</td></tr>
<tr><td>HM</td><td>轉矩極限</td></tr>
</table>
Bit 13、12、10（operation mode specific）: 每個bit在各模式的可利用性如下表所示。
<table>
<tr><th>操作模式</th><th>Bit 13</th><th>Bit 12</th><th>Bit 10</th></tr>
<tr><td>PP</td><td>following error</td><td>set-point acknowledge</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>PV</td><td>max slippage error</td><td>speed</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>TQ</td><td>-</td><td>-</td><td>target reached</td></tr>
<tr><td>HM</td><td>homing error</td><td>homing attained</td><td>target reached</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">605Ah</td><td rowspan="2">01h</td><td>Quick stop option code</td><td>I16</td><td>rw</td><td>2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">此物件表示執行quick stop功能的動作。E2系列驅動器依據6085h(quick stop deceleration)只支援option 2 : slow down。
FSA（PDS狀態）轉為Switch on disabled。</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
						
605Bh	01h	Shutdown option code	I16	rw	0	-
		此物件表示FSA從Operation enabled轉為Ready to switch on的操作。E2系列驅動器只支援option 0：Disable drive function。FSA（PDS狀態）轉為Ready to switch on。 				
605Ch	01h	Disable operation option code	I16	rw	0	-
		此物件表示FSA從Operation enabled轉為Switched on的操作。E2系列驅動器只支援option 0：Disable drive function。FSA（PDS狀態）轉為Switched on。 				
605Dh	01h	Halt option code	I16	rw	1, 2	-
		此物件表示執行halt功能時的操作。E2系列驅動器只在quick stop ramp支援option 2：Slow down。FSA（PDS狀態）保持在Operation enabled。 **註：只有PP模式可以將此物件設為1，依據6084h（profile deceleration）停止馬達。**				

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="5">
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">605Eh</td><td rowspan="2">01h</td><td>Fault reaction option code</td><td>I16</td><td>rw</td><td>0 ~ 2</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">此物件表示Fault reaction其間的操作。可支援的值如下。
0：Disable drive function。馬達可自由旋轉。
2：依據6085h（quick stop deceleration）slow down。FSA（PDS狀態）轉為Fault。

</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6060h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Modes of operation</td><td>I8</td><td>rw</td><td>0 ~ 6</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">設置驅動器的操作模式。可支援的操作模式如下所示。
<table><tr><th>值</th><th>操作模式</th><th>縮寫</th></tr><tr><td>0</td><td>模式不改變 / 無配置</td><td>-</td></tr><tr><td>1</td><td>位置控制</td><td>PP</td></tr><tr><td>3</td><td>速度控制</td><td>PV</td></tr><tr><td>4</td><td>轉矩控制</td><td>TQ</td></tr><tr><td>6</td><td>歸原點</td><td>HM</td></tr></table>預設值為0。若設此物件為0或為不支援的值，模式不會變。
切換模式前，請將馬達停止。若在運動過程中切換操作模式，則無法保證其行為。
若採用雙迴路，則只能使用PP和HM模式。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6061h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Modes of operation display</td><td>I8</td><td>ro</td><td>0 ~ 6</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">驅動器中實際操作模式。內步模式成功切換後，此物件將轉為命令的模式。若此命令模式不被支援，此物件將保持不變。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6062h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Position demand value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="5">所需位置的值。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6063h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Position actual internal value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>count</td></tr>
<tr><td colspan="5">馬達位置的實際值。在雙迴路控制中，此值來自外部的測量單位。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6064h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Position actual value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="5">馬達位置的實際值。</td></tr>
</table>

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
6065h	01h	Following error window	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc
		60F4h(following error actual value)的門檻。當60F4h(following error actual value)超過6065h，6041h(Statusword)的bit 13將為1。 若將此物件設為0，會出現跟隨誤差。				
6066h	01h	Following error time out	U16	rw	0 ~ 65535	ms
		請參閱6065h（following error window）的描述。				
6067h	01h	Position window	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc
		若6062h（position demand value）與6064h（position actual value）間的差值在6067h（position window）內的時間長於6068h（position window time）所設的時間，6041h（Statusword）的bit 10將為1。 一旦位置偏差超過6067h，6041h（Statusword）的bit 10將被設為0。				
6068h	01h	Position window time	U16	rw	0 ~ 65535	ms
		請參閱6067h（position window）的描述。				
606Bh	01h	Velocity demand value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		內部命令速度。				
606Ch	01h	Velocity actual value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		馬達的實際速度。				
606Dh	01h	Velocity window	U16	rw	0 ~ 65535	inc/s
		若60FFh（target velocity）+ 60B1h（velocity offset）與606Ch（velocity actual value）間的差值在606Dh（velocity window）內的時間長於606Eh（velocity window time）所設的時間，6041h（Statusword）的bit 10將為1。 一旦速度偏差超過6067h（position window），6041h（Statusword）的bit 10將被設為0。				
606Eh	01h	Velocity window time	U16	rw	0 ~ 65535	ms
		請參閱606Dh（velocity window）的描述。				
6071h	01h	Target torque	I16	rw	-32768 ~ 32767	0.1%
		轉矩命令。該值受限於6072h（max torque）。 驅動器的輸出目標轉矩（力）= 馬達轉矩（力）常數 x 馬達額定電流 x 物件6071h（target torque） / 1000				
6072h	01h	Max torque	U16	rw	0 ~ 65535	0.1%
		所配置的最大轉矩。該值受限於馬達能力。				
6074h	01h	Torque demand	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
		內部轉矩命令。				
6075h	01h	Motor rated current	U32	ro	0 ~ 4294967295	mA
		馬達額定電流。				
6076h	01h	Motor rated torque	U32	ro	0 ~ 4294967295	mNm
		馬達額定轉矩。				
6077h	01h	Torque actual value	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
		數值為額定轉矩的千分比值。該值僅供參考。				
607Ah	01h	Target position	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		位置命令。				
607Ch	01h	Home offset	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		完成歸原點後，將偵測到的index位置設為607Ch（home offset）的值。 Zero position = home position + home offset  				

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
607Fh	01h	Max profile velocity	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
		所配置的最大速度。該值受限於馬達能力。				
6081h	01h	Profile velocity	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
		profile運動期間的速度。該值受限於607Fh。				
6083h	01h	Profile acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		profile運動所配置的加速度。				
6084h	01h	Profile deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		profile運動所配置的減速度。				
6085h	01h	Quick stop deceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		當使用quick stop功能、605Ah (quick stop option code) 被設為2或6時，此減速度可讓馬達停止。也可以在605Dh (halt option code) 和605Eh (fault reaction option code) 為2時使用此物件。				
6087h	01h	Torque slope	U32	rw	0 ~ 4294967295	0.1%/s
		轉矩變化率。				
6098h	01h	Homing method	I8	rw	-128 ~ 127	-
		此物件用於HM模式，在歸原點的過程中不能被改變。可支援的歸原點模式有1、2、7~14、17、18、23~30、33、34和37。若以不支援的模式進歸原點，6041h (Statusword) 的bit 13將為1。				
6099h	-	Homing speeds	-	-	-	-
		HM模式的速度。				
	01h	Speed during search for switch	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
		尋找switch訊號的速度。				
	02h	Speed during search for zero	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
		尋找index訊號的速度。				
609Ah	01h	Homing acceleration	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
		HM模式下的加減速度。				
60B1h	01h	Velocity offset	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	01h	Torque offset	I16	rw	-3000 ~ 3000	0.1%
60B8h	01h	Touch probe function	U16	rw	0 ~ 65535	-
		關於命令設定的細節，請參閱3.6節。				
60B9h	01h	Touch probe status	U16	ro	0 ~ 65535	-
		關於狀態回饋的bit定義，請參閱3.6節。				
60BAh	01h	Touch probe 1 positive edge	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		touch probe 1在正緣的位置值。				
60BBh	01h	Touch probe 1 negative edge	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		touch probe 1在負緣的位置值。				
60BCh	01h	Touch probe 2 positive edge	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		touch probe 2在正緣的位置值。				
60BDh	01h	Touch probe 2 negative edge	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		touch probe 2在負緣的位置值。				
60C5h	01h	Max acceleration (尚未實現)	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60C6h	01h	Max deceleration (尚未實現)	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s^2
60E0h	01h	Positive torque limit value	U16	rw	0 ~ 65535	0.1%
		馬達中所配置的最大正轉矩。				
60E1h	01h	Negative torque limit value	U16	rw	0 ~ 65535	0.1%
		馬達中所配置的最大負轉矩。				

<table>
<tr><th>索引</th><th>子索引</th><th>名稱</th><th>數據類型</th><th>途徑</th><th>有效值</th><th>單位</th></tr>
<tr><td rowspan="2">60F4h</td><td rowspan="2">01h</td><td>Following error actual value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc</td></tr>
<tr><td colspan="5">60F4h (following error actual value) = 6062h (position demand value) – 6064h (position actual value)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FCh</td><td rowspan="2">01h</td><td>Position demand internal value</td><td>I32</td><td>ro</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>count</td></tr>
<tr><td colspan="5">內部命令位置。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FDh</td><td rowspan="2">01h</td><td>Digital inputs</td><td>U32</td><td>ro</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">外部輸入訊號的內部狀態。每個bit的定義如下。
<table>
<tr><th colspan="8">15 ... 3</th><th>2</th><th>1</th><th>0</th></tr>
<tr><td colspan="8">保留</td><td>Home switch</td><td>Positive limit switch</td><td>Negative limit switch</td></tr>
<tr><th>31 ... 26</th><th>25</th><th>24</th><th>23</th><th>22</th><th>21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th></tr>
<tr><td>保留</td><td>SF2</td><td>SF1</td><td>I8</td><td>I7</td><td>I6</td><td>I5</td><td>I4</td><td>I3</td><td>I2</td><td>I1</td></tr>
</table>
每個bit的值定義如下。
0：關
1：開
註：當SF1與SF2的狀態皆為OFF，STO狀態為ON。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">60FEh</td><td rowspan="2">-</td><td>Digital outputs</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">此物件用來控制外部輸出訊號。
<table>
<tr><th>31 ... 21</th><th>20</th><th>19</th><th>18</th><th>17</th><th>16</th><th>15 ... 0</th></tr>
<tr><td>保留</td><td>O5</td><td>O4</td><td>O3</td><td>O2</td><td>O1</td><td>保留</td></tr>
</table>
此物件控制E2系列驅動器上CN6的通用輸出訊號狀態。
子索引1用來控制輸出訊號的狀態。子索引2決定子索引1的哪些輸出訊號可被激磁。
若驅動器輸出狀態在物件3514h、3515h與3516h中被配置到O1~O5，則此物件的狀態將以聯集的邏輯來實現。若物件3514h、3515h或3516h中配置的任何訊號被觸發，可使用子索引2的位元遮罩來屏蔽相對應的訊號，使其不輸出。如此一來，訊號將不會有重複的現象。
此物件只能在伺服關閉時控制制動器。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">01h</td><td>Physical outputs</td><td>U32</td><td>rw</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">控制外部訊號的輸出。每個bit的值定義如下。
0：關
1：開</td></tr>
<tr><td rowspan="2">02h</td><td>Physical outputs</td><td>U32</td><td>rw</td><td>0 ~ FFFFFFFFh</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">輸出訊號遮罩。每個bit的值定義如下。
0：解激磁輸出
1：激磁輸出</td></tr>
<tr><td rowspan="2">60FFh</td><td rowspan="2">01h</td><td>Target velocity</td><td>I32</td><td>rw</td><td>-2147483648 ~ 2147483647</td><td>inc/s</td></tr>
<tr><td colspan="5">速度命令。該值受限於607Fh (max profile velocity)。</td></tr>
</table>