



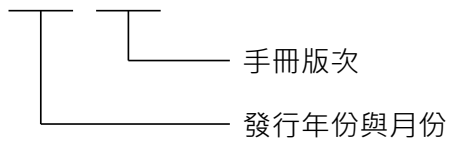
E2 系列驅動器

EtherNet/IP通訊
命令手冊

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD44UC01-2403_V1.0



發行日期	版次	適用產品	更新內容
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
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

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

2.1 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
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。

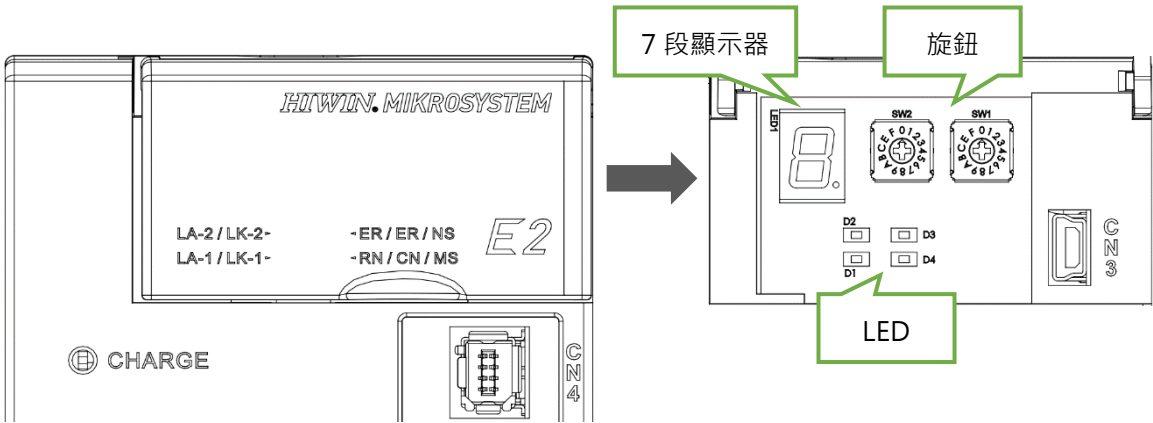


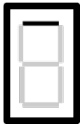
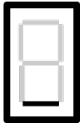
圖 2.2.1

表 2.2.1

標籤	LED 標示	名稱	顏色	狀態	說明
LA-1 / LA-2	D1 / D2	鏈接 狀態	無	無電源，或尚未建立鏈接。	驅動器尚未接上電源，或其連接埠無物理層。
			恆亮綠燈	已建立鏈接，無流量。	已建立物理層，無資料傳輸。
			閃爍綠燈	已建立鏈接，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 32-Byte 輸入與 32-Byte 輸出，用於驅動器與控制器之間的資料傳輸。

表 2.3.1

Byte	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	Digital input	60FDh
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	Digital output	60FE:01h	Touch probe 2 positive edge	60BCh
17	Touch probe function	60B8h		
18~31	保留		保留	

(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

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。

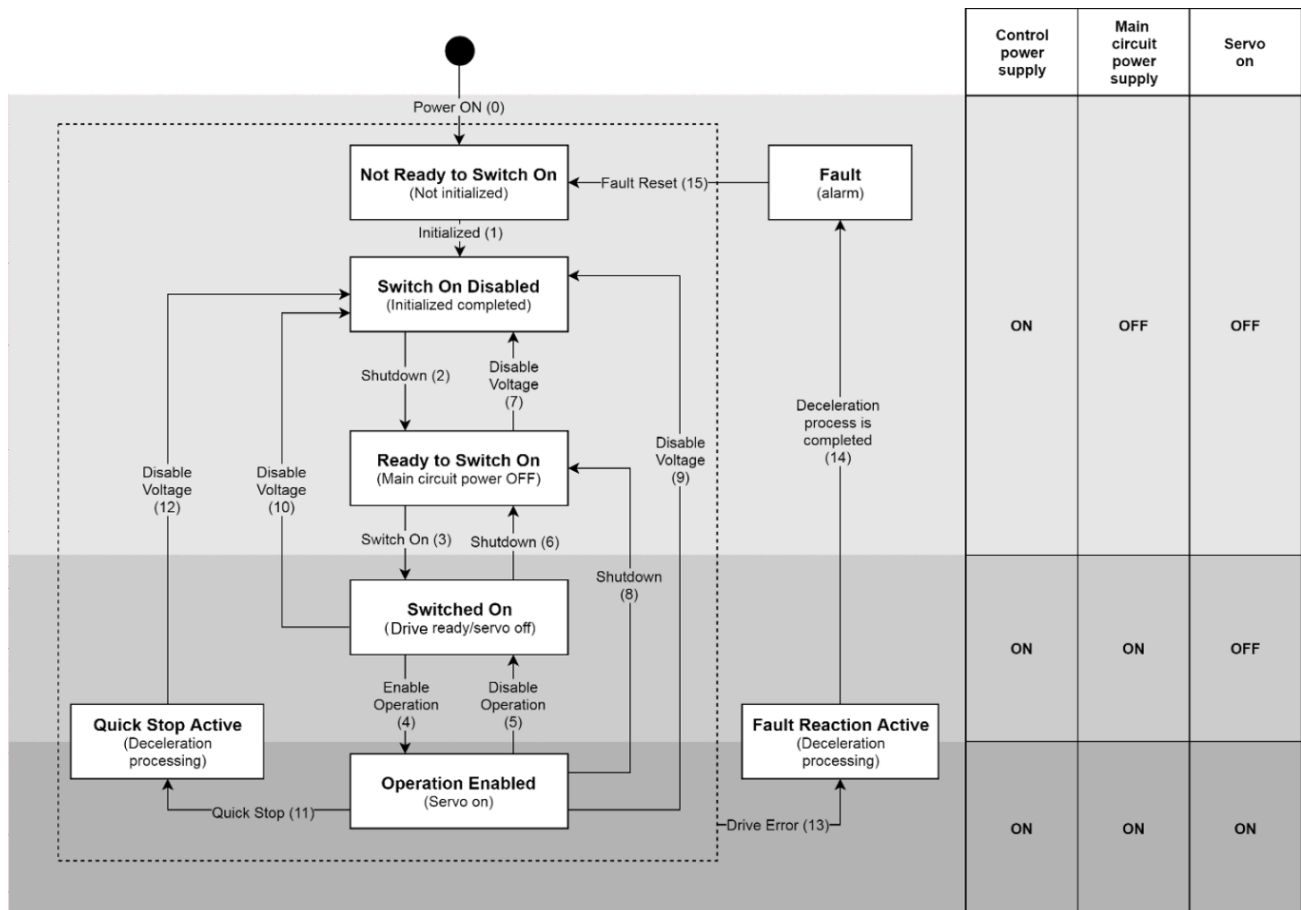


圖 3.1.1

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配置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。

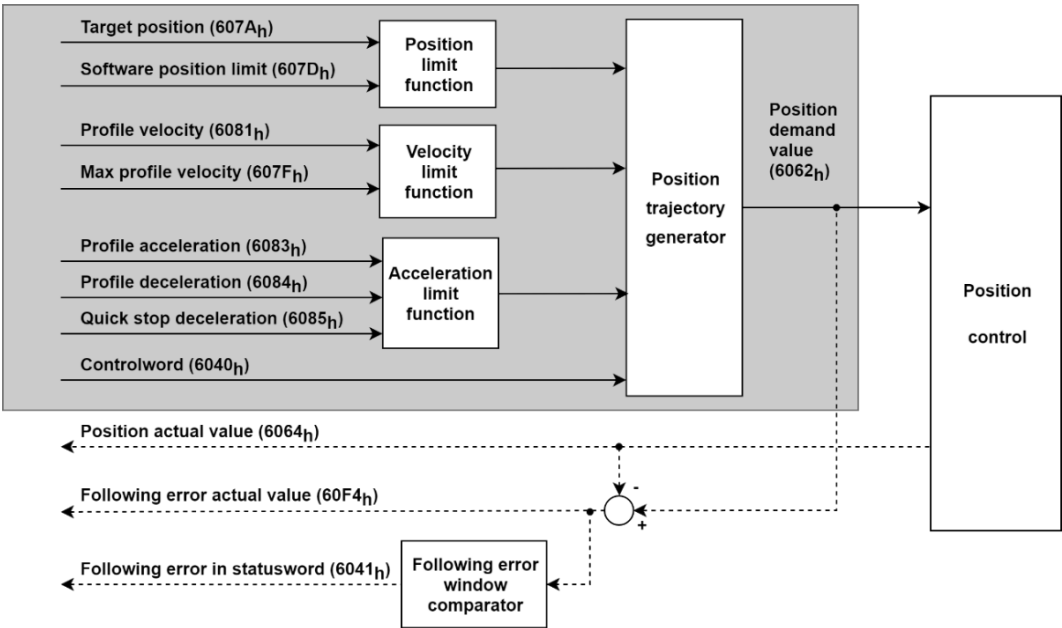


圖 3.2.1

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。

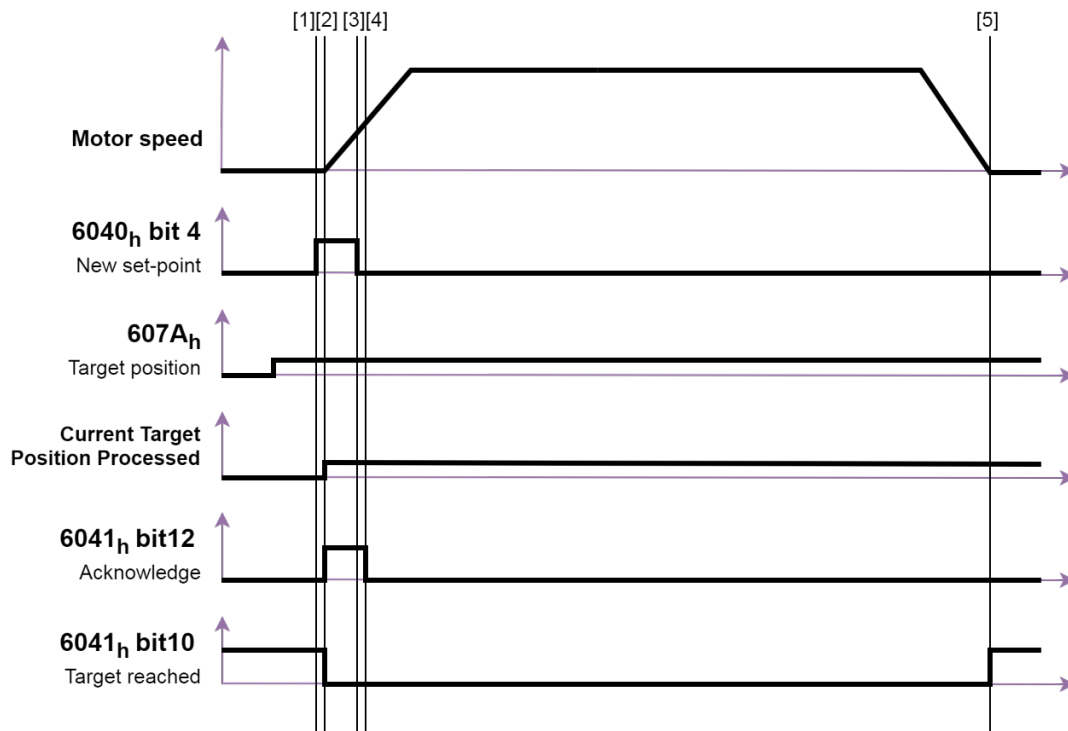


圖 3.2.2

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。

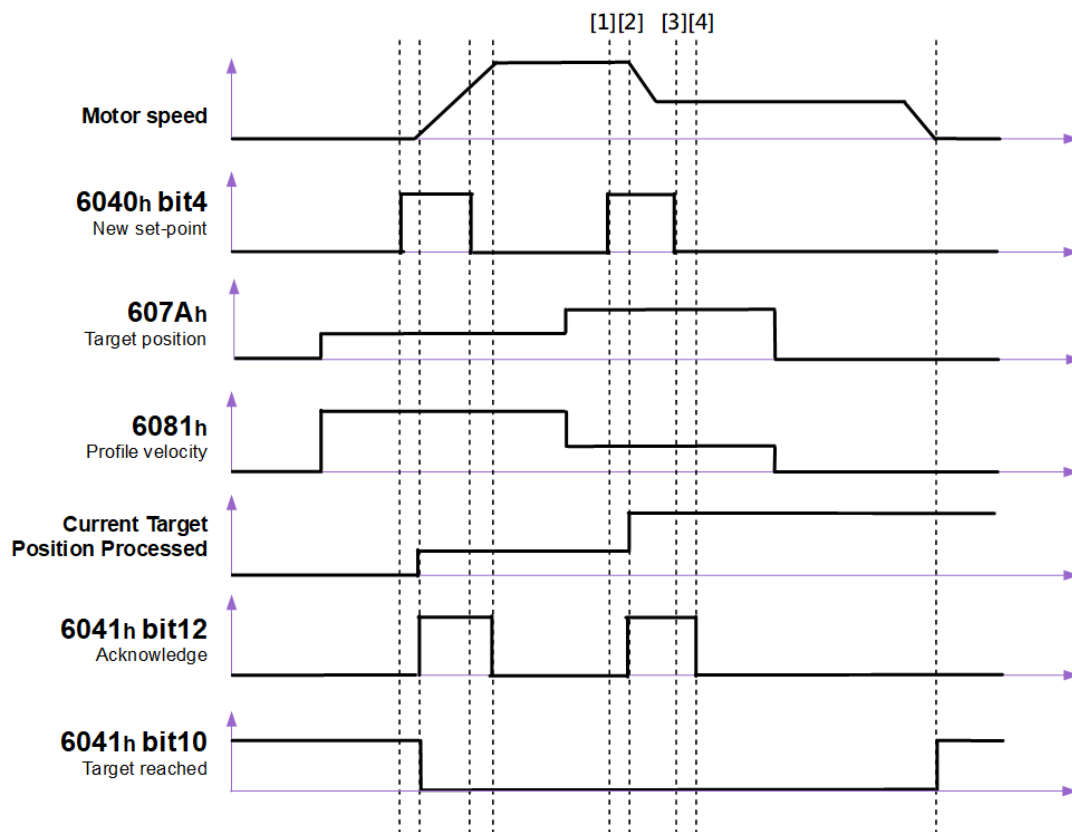


圖 3.2.3

■ 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。

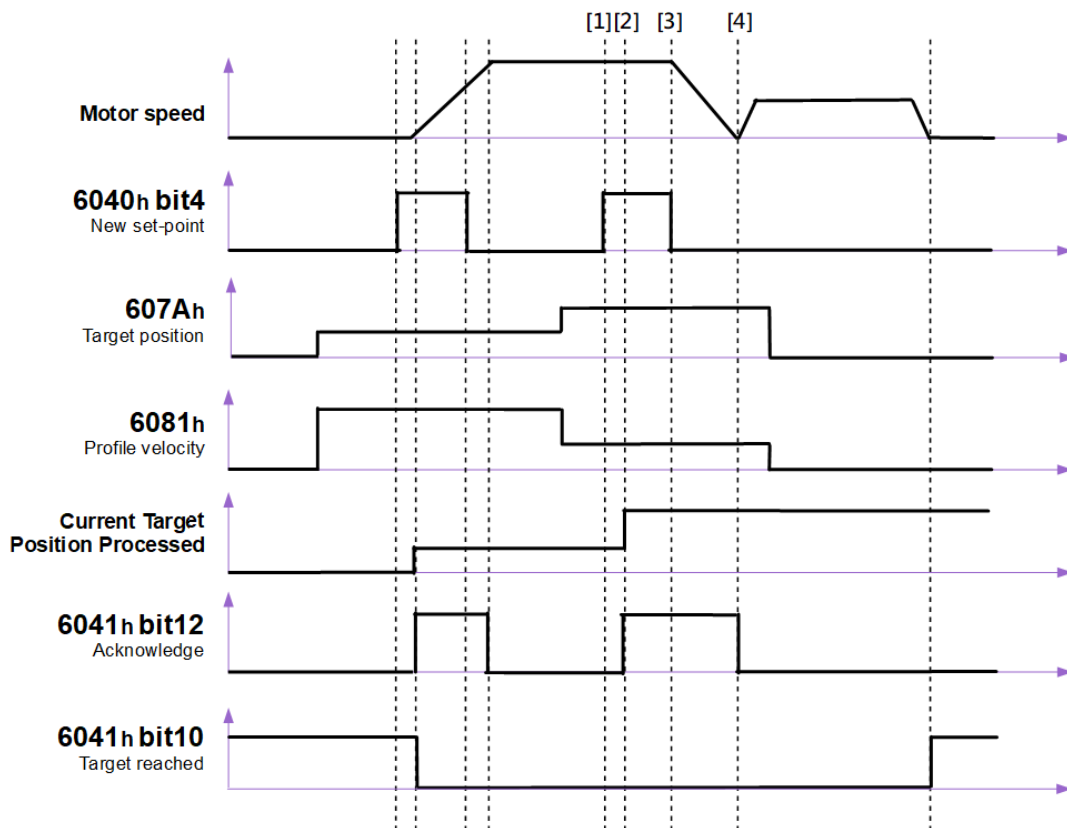


圖 3.2.4

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。之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。

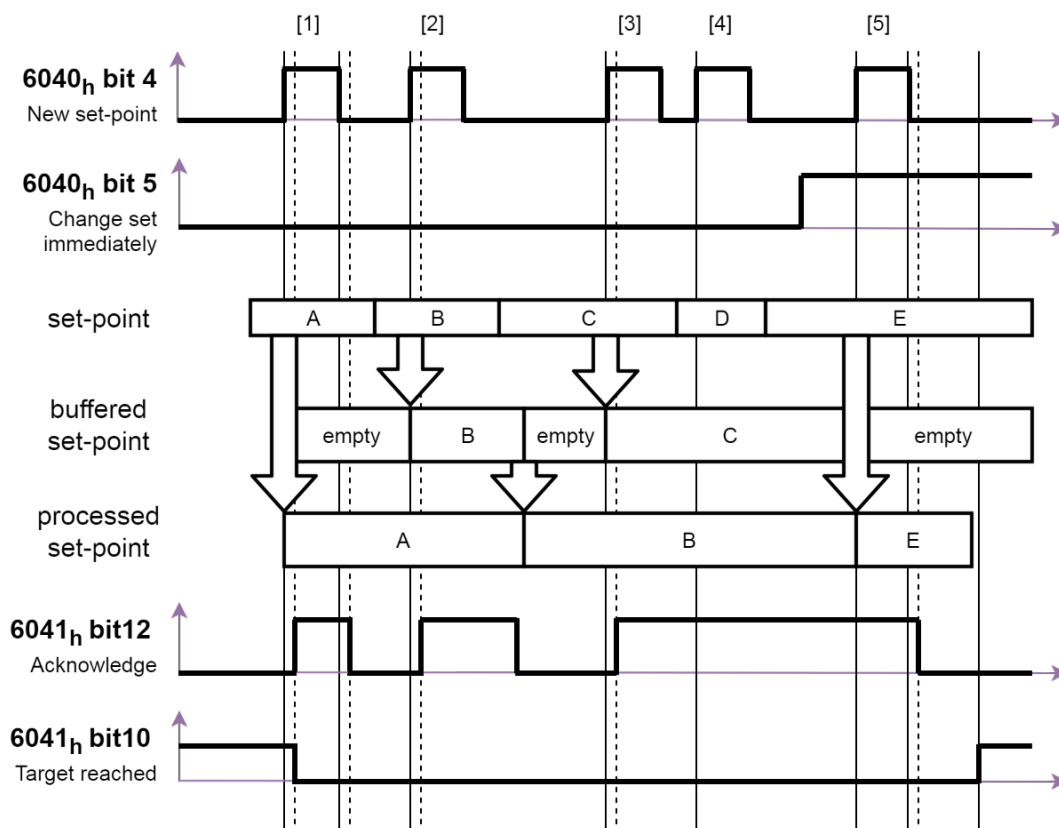


圖 3.2.5

■ 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。

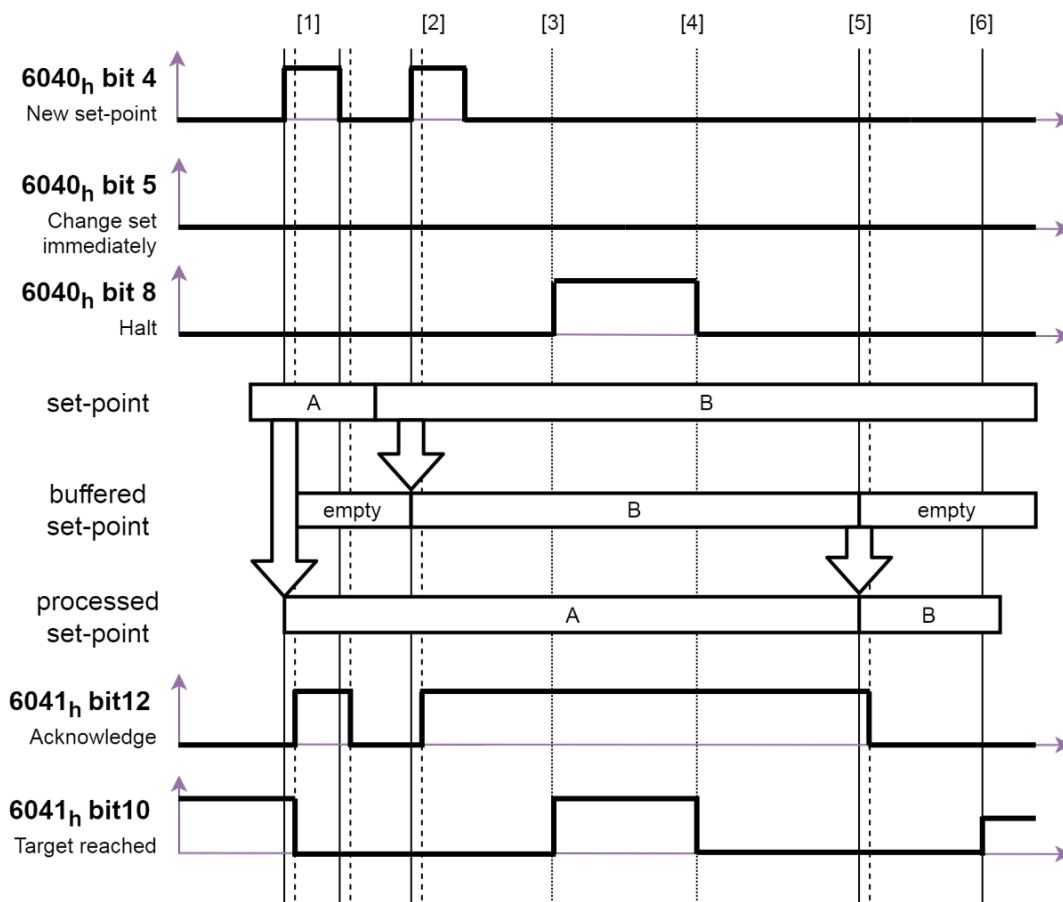


圖 3.2.6

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。

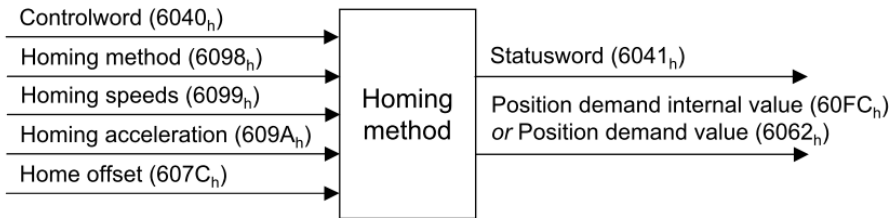


圖 3.3.1

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：

- 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。
- 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。

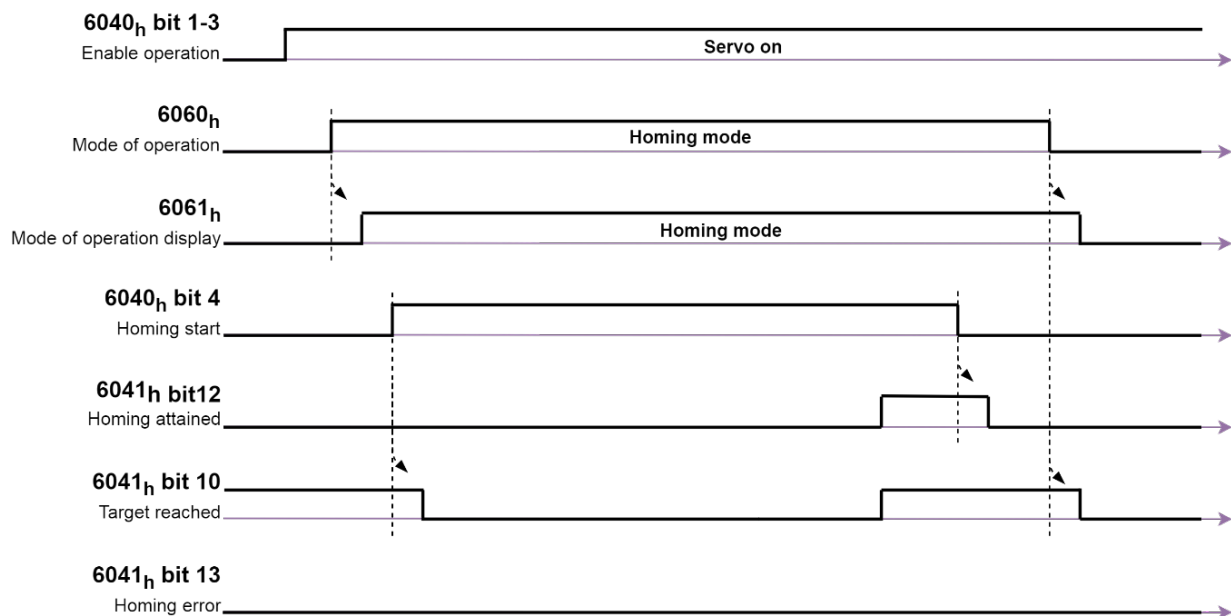
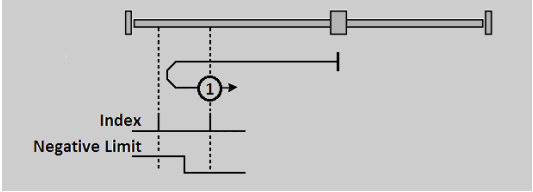
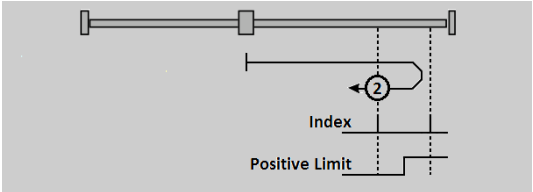
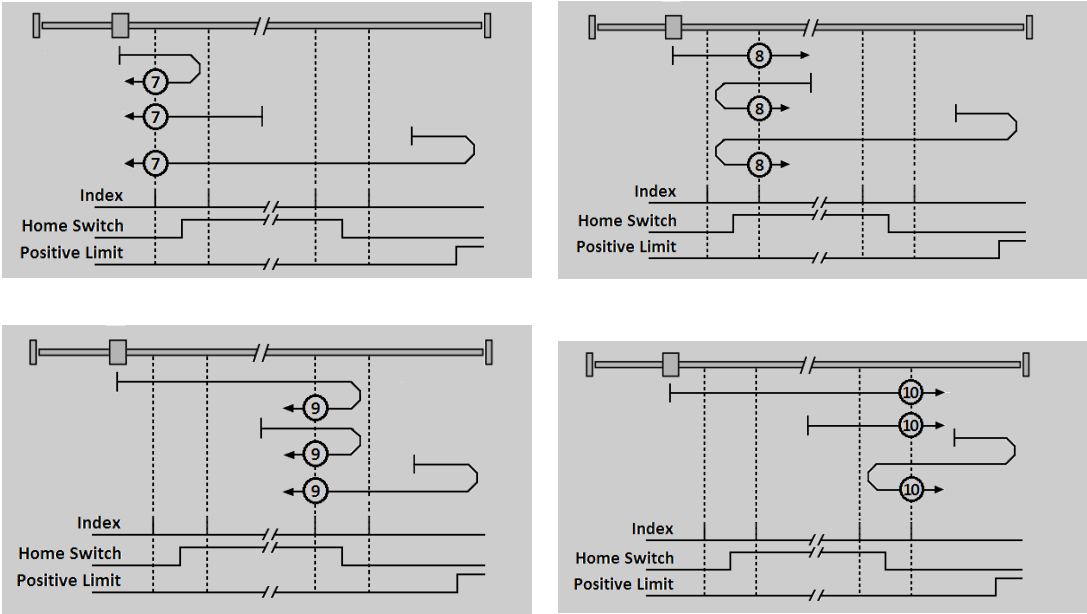
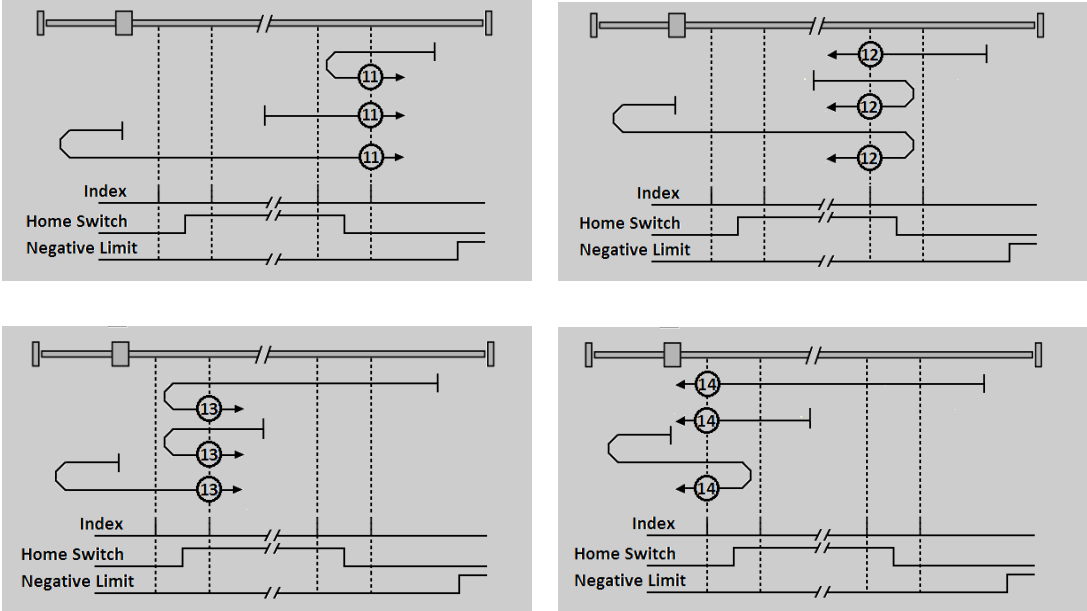
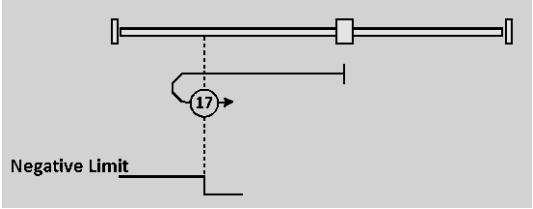
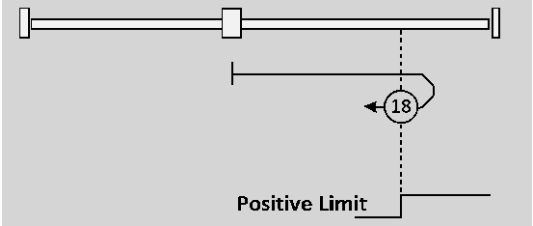
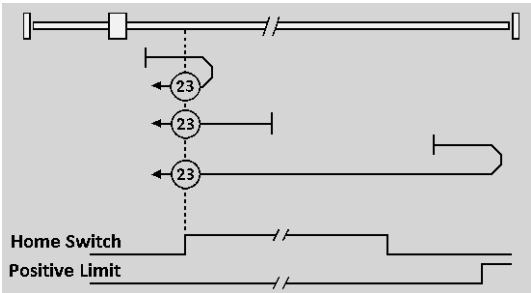
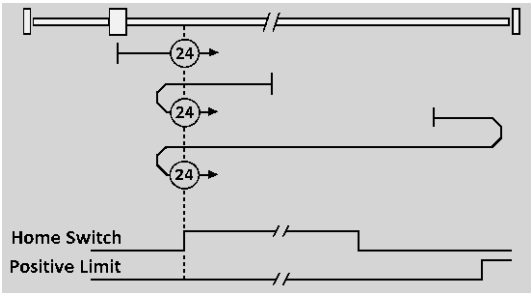
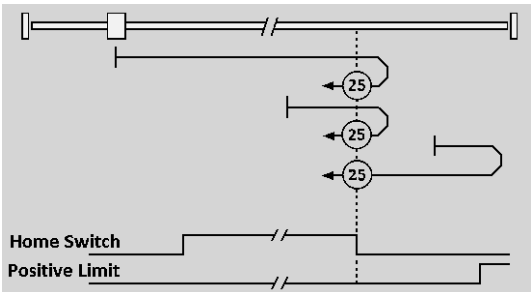
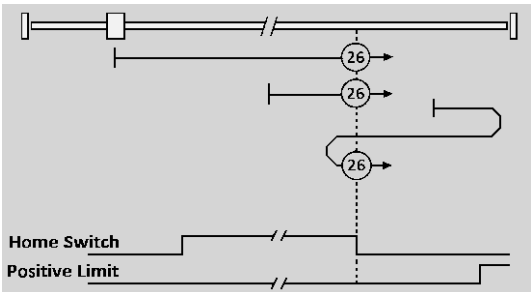
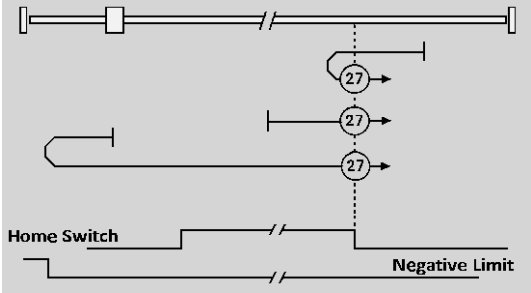
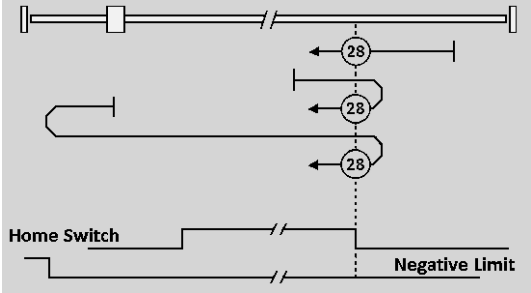
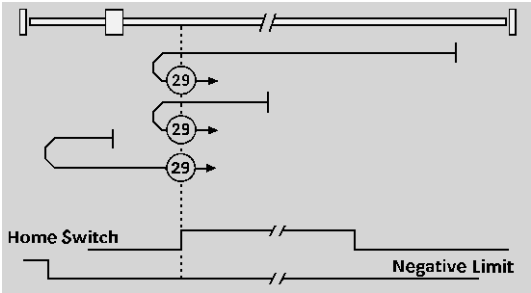
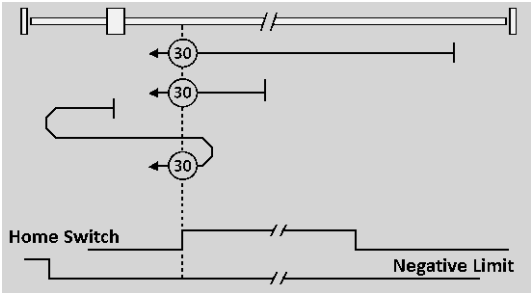


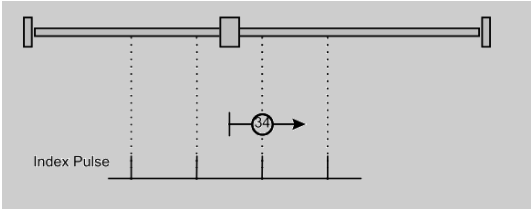
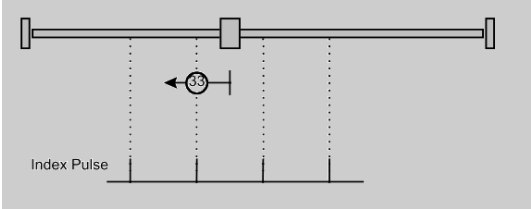
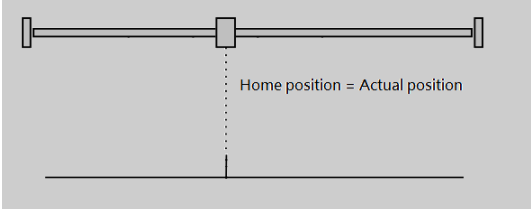
圖 3.3.2

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。

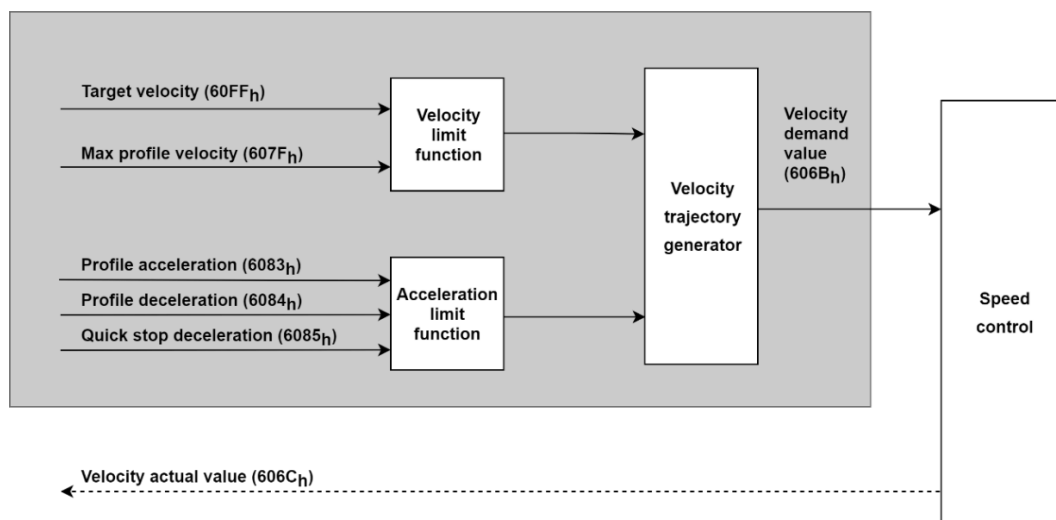


圖 3.4.1

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	0	執行或繼續運動。
(halt)	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	0	Halt (Bit 8 in Controlword) = 0 : 未達目標速度 Halt = 1 : 軸減速
(target reached)	1	Halt = 0 : 已達目標速度 Halt = 1 : 軸速度為0
12	0	速度不等於0
(speed)	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。

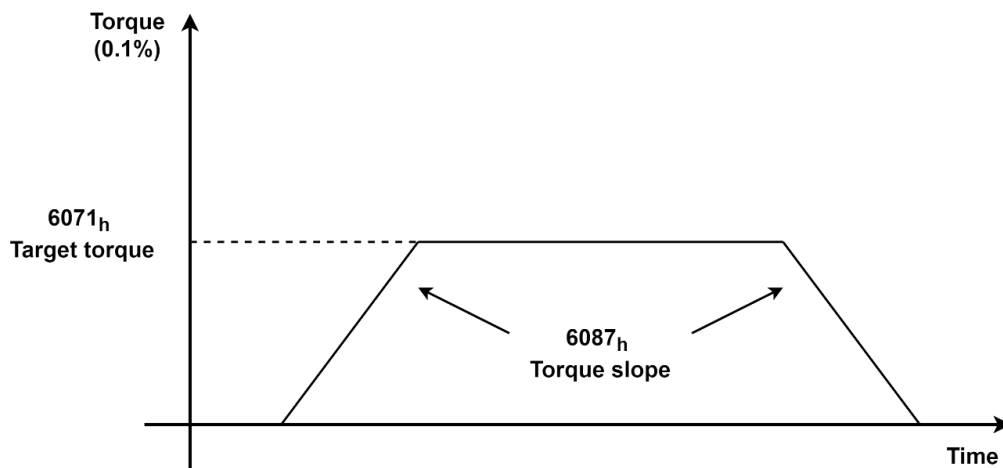


圖 3.5.1

TQ 模式的輸入輸出物件結構如圖 3.4.1 所示。

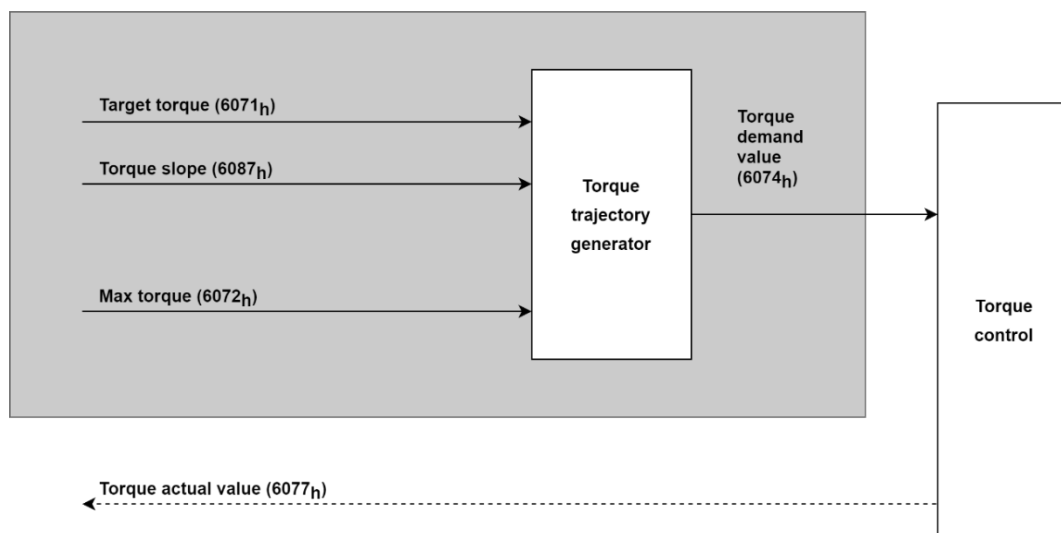


圖 3.5.2

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

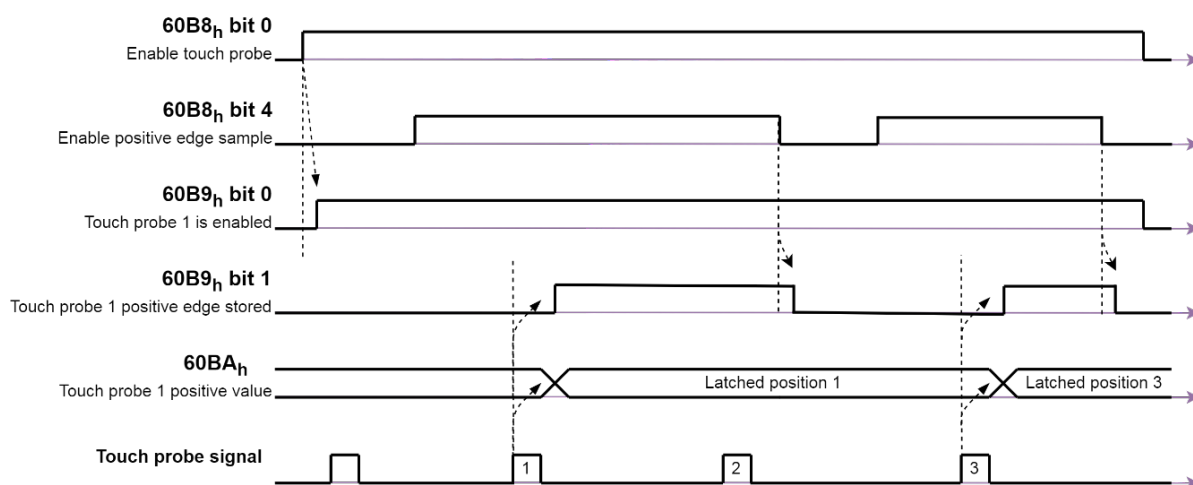


圖 3.6.1

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 positive 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 positive 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 positive 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

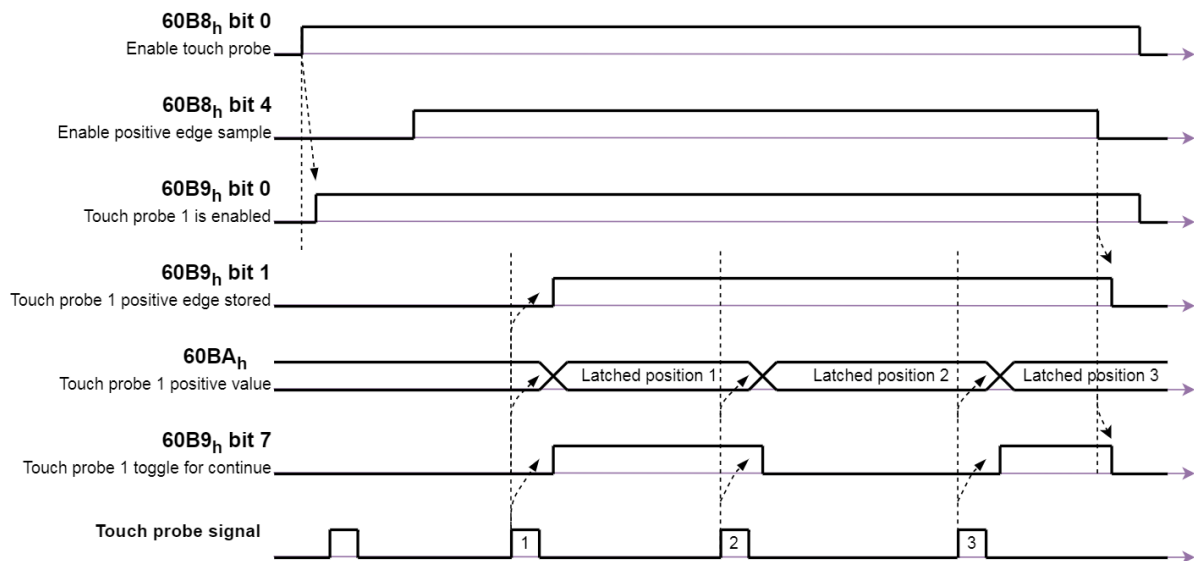


圖 3.6.2

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 positive 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 positive 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

表 3.7.1

索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位
2000h 2FFFh	00h	2000h系列的物件來自於伺服Pt參數，請參閱《E2系列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。				
3000h	00h	Motor type	U16	ro	0 ~ 2	-
		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）				
3001h	00h	Inner encoder resolution	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	-
3056h	00h	Software state[12]	U16	ro	0 ~ 0xFFFF	-
		軟體狀態表，每個Bit對應的狀態如下。				
		Bit	狀態名稱	狀態定義		
		0	保留	N/A		
		1	保留	N/A		
		2	保留	N/A		
		3	歸原點狀態	0：未執行歸原點 1：正在進行歸原點		
		4	位置觸發功能狀態	0：位置觸發功能未啟動 1：位置觸發功能啟動		
		5	龍門控制系統通訊狀態	0：龍門控制系統未通訊 1：龍門控制系統通訊正常		
		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	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	-2147483648 ~ 2147483647	inc
3059h	00h	龍門旋轉軸目標位置				
		Yaw feedback position	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		龍門旋轉軸回授位置				

索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位
3060h	00h	Use touch probe enable specific function	U16	rw	0x0 ~ 0x3	-
		搭配Touch probe歸原點啟動特定功能。				
		Bit	功能	定義		
		0	誤差補償表	0：不使用Touch probe歸原點啟動誤差補償表。 1：使用Touch probe歸原點啟動誤差補償表。		
		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歸原點啟動位置觸發功能。 1：使用Touch probe歸原點啟動位置觸發功能。		
		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《E2系列驅動器使用者操作手冊》。						
3061h	00h	Enable position trigger function	U16	rw	0 ~ 1	-
		啟動位置觸發功能。 位置觸發功能的詳細資訊，請參閱《E2系列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	0 ~ 1	-
		超程停止參數設定 0：超程時，馬達以物件6085h(quick stop deceleration)當下的設定停止，不影響該次運動原先的Quick stop deceleration。 1：超程時，馬達以物件6085h(quick stop deceleration)當下的設定停止，並修改該次運動原先的Quick stop deceleration。				
3063h	00h	Velocity analog input voltage	I16	ro	-10000 ~ 10000	mV
		控制訊號的速度類比輸入 (V_REF) 公式：物件3063h = 實際電壓 - 物件3064h				
3064h	00h	Velocity analog input voltage offset	I16	rw	-10000 ~ 10000	mV
		速度類比輸入的偏移量				
3065h	00h	Torque analog input voltage	I16	ro	-10000 ~ 10000	mV
		控制訊號的轉矩類比輸入 (T_REF) 公式：物件3065h = 實際電壓 - 物件3066h				
3066h	00h	Torque analog input voltage offset	I16	rw	-10000 ~ 10000	mV
		轉矩類比輸入的偏移量				
3067h	00h	Analog output 1 voltage	I16	rw	-10000 ~ 10000	mV
		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。				
3068h	00h	Analog output 2 voltage	I16	rw	-10000 ~ 10000	mV
		控制訊號的類比輸出1 (AO2) 設定Pt006 = t.□□17時，可透過此物件控制類比輸出2。				
3069h	00h	Position trigger array value	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		位置觸發陣列的數值				
306Ah	00h	Position trigger array index	U16	rw	0 ~ 255	-
		位置觸發陣列的索引值				
306Bh	00h	Position trigger array control object	U16	rw	0 ~ 65535	-
		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。				
		值	定義			類別
		0x0001	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)			命令

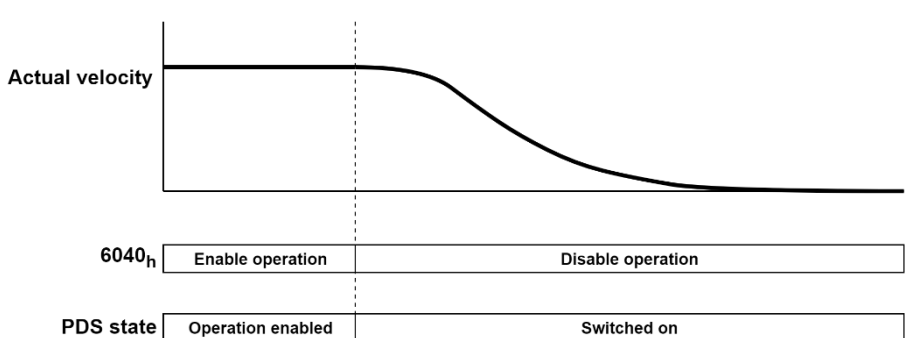
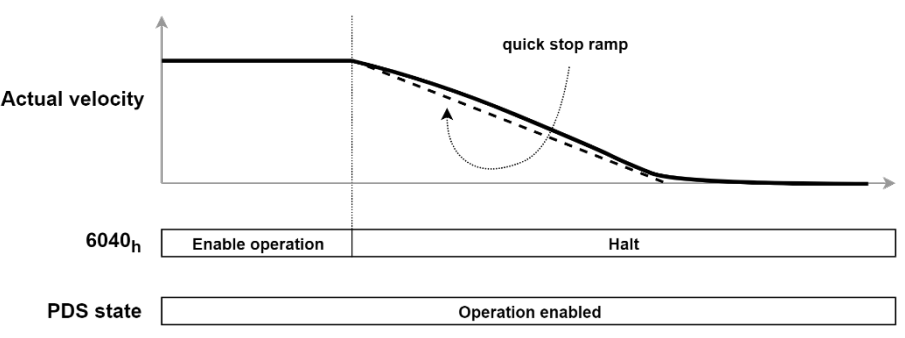
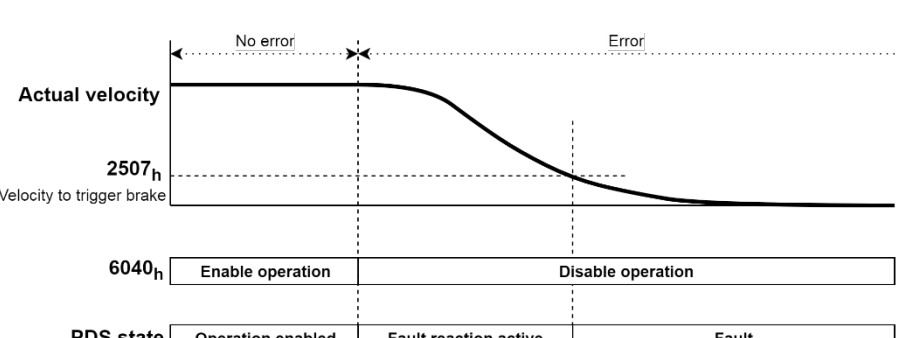
索引	子索引	名稱		數據 類型	途徑	有效值	單位	
		0x0008	將整個「位置陣列」的數值都設為0。				結果	
		0x0010	將物件3069h的數值寫入物件306Ah對應的「狀態陣列」。 (此時物件306Ah不得超過7)					
		0x0080	將整個「狀態陣列」的數值都設為0。					
		0x1000	寫入成功。					
		0x2000	寫入失敗，其原因請參考物件306Ch。					
306Ch	00h	Position trigger function error code			U16	ro	0 ~ 65535	-
		位置觸發陣列寫入失敗時回傳的錯誤原因						
		Bit	定義					
		0	等間距PT模式不支援位置觸發陣列的寫入。					
		1	錯誤的陣列索引值 (物件306Ah)					
		2	未定義的命令 (物件306Bh)					
		3~15	保留					
3110h	00h	Drive warning events 1			U16	ro	0 ~ 0xFFFF	-
		警告狀態表1，每個Bit對應的警告如下。 建議使用物件4096h (warning code) 代替此物件。						
		Bit	警告編號	警告名稱				
		0	AL.900	位置偏差過大				
		1	-	保留				
		2	AL.910	過載				
		3	-	保留				
		4	-	保留				
		5	-	保留				
		6	-	保留				
		7	AL.923	內部風扇停止運轉				
		8	AL.930	編碼器電池故障警告				
		9	AL.941	變更了需儲存並重新接通電源才可生效的參數或功能				
		10	AL.971	低電壓				
		11	AL.9A0	超程 (伺服ON時檢出任一超程訊號)				
		12	AL.9A1	超程 (伺服OFF時檢出P-OT訊號)				
		13	AL.9A2	超程 (伺服OFF時檢出N-OT訊號)				
		14	-	保留				
		15	-	保留				
		Bit值為1時代表警告發生。						
3111h	00h	Drive warning events 2			U16	ro	0 ~ 0xFFFF	-
		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。						
		Bit	警告編號	警告名稱				
		0	AL.9F0	伺服電壓過高				
		1	AL.943	總線通訊同步時間警告				
		2	AL.944	系統警告				
		3	AL.945	轉矩限制警告				
		4	AL.946	編碼器通訊警告				
		5	AL.947	多工位功能失效警告				

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
		6 AL.924 I ² T				
		Bit值為1時代表警告發生。				
		Absolute encoder initialization	I32	rw	0 ~ 1	-
		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：				
		值	定義			
		0	未操作狀態。			
		1	發送清除多圈數據命令。			
		2	清除多圈數據命令正在執行中。			
		4	清除多圈數據命令執行成功。			
		16	馬達在激磁狀態時，不能清除多圈數據。 請將馬達解激磁後再重新下一次命令。			
		32	清除多圈數據命令執行失敗。			
3201h 3209h	00h	General object i1 ~ i9	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	-
		數據類型為DINT的自定義物件				
3210h 3214h	00h	General object f0 ~ f4	F32	rw	-3.40282e+38 ~ 3.40282e+38	-
		數據類型為REAL的自定義物件				
3215h	00h	Reset drive	I16	rw	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	-	rw	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。				
4000h 4FFFh	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《E2系列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。				
		Error code	U16	ro	0x0 ~ 0xFFFF	-
		顯示最後一個發生的錯誤。				
		錯誤代碼的值為FF**h，其中**為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				
		0x603F 錯誤代碼 (十六進位)	警報編號	警報名稱		
		FF04	AL.024	系統警報 1		
		FF05	AL.025	系統警報 2		
		FF06	AL.030	主電路檢出故障		
		FF07	AL.040	參數設定故障		
		FF0B	AL.050	組合錯誤		
		FF0C	AL.070	馬達類型變更檢出		
		FF0E	AL.0b0	伺服 ON 指令無效警報		
		FF0F	AL.100	過電流檢出		
		FF10	AL.320	再生過載		
		FF11	AL.400	過電壓		
		FF12	AL.410	欠電壓		

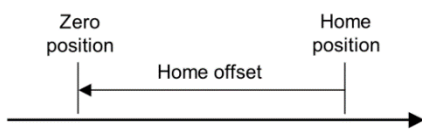
索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位
		FF13	AL.510	超速度		
		FF14	AL.511	分頻脈衝輸出過速		
		FF18	AL.710	過載 (瞬間最大負載)		
		FF19	AL.720	過載 (連續最大負載)		
		FF1D	AL.7A1	驅動器過載		
		FF1E	AL.7A2	內部溫度異常 2 (電源電路板溫度異常)		
		FF21	AL.800	編碼器資料備份錯誤		
		FF22	AL.810	編碼器電池電壓過低		
		FF23	AL.820	編碼器通訊錯誤		
		FF24	AL.830	編碼器資料錯誤		
		FF25	AL.840	編碼器通訊校驗 (crc) 錯誤		
		FF26	AL.850	編碼器計數錯誤		
		FF27	AL.860	編碼器資料寫入錯誤		
		FF28	AL.870	編碼器過溫		
		FF29	AL.880	增量式編碼器訊號異常		
		FF2A	AL.890	轉接盒增量式編碼器斷線		
		FF2B	AL.8A0	第一組編碼器，轉接盒端訊號異常		
		FF2C	AL.8b0	第一組編碼器，編碼器端訊號異常		
		FF2D	AL.8C0	第二組編碼器，轉接盒端訊號異常		
		FF2E	AL.8d0	第二組編碼器，編碼器端訊號異常		
		FF2F	AL.8E0	數位編碼器斷線		
		FF30	AL.8F0	編碼器轉接盒內部異常		
		FF31	AL.861	馬達過熱		
		FF32	AL.b10	速度指令 A/D 異常		
		FF34	AL.b20	轉矩指令 A/D 異常		
		FF35	AL.b33	電流檢出故障		
		FF36	AL.C10	馬達失控檢出		
		FF37	AL.C20	相位錯誤檢出		
		FF38	AL.C21	霍爾式感測器故障		
		FF3A	AL.C50	磁極檢出失敗		
		FF3B	AL.C51	電機角檢出時超程		
		FF3C	AL.C52	電機角檢出未完成		
		FF3E	AL.d00	位置偏差過大		
		FF41	AL.d10	馬達與負載間位置偏差過大		
		FF42	AL.Eb0	安全功能警報		
		FF43	AL.Eb1	安全功能用訊號輸入時間異常		
		FF44	AL.Eb2	安全功能模組異常		
		FF45	AL.F10	電源線缺相		
		FF46	AL.F50	馬達主迴路電纜斷線		
		FF47	AL.FA0	編碼器電源異常		
		FF48	AL.FB0	總線通訊硬體失效		
		FF49	AL.FB1	總線通訊錯誤		
		FF4A	AL.FC0	龍門系統通訊錯誤		
		FF4B	AL.FC1	龍門系統從動軸警報		
		FF4C	AL.891	增量式編碼器訊號異常		
		FF4D	AL.FB2	總線通訊設定錯誤		

索引	子索引	名稱		數據類型	途徑	有效值	單位		
		FF4F	AL.Fd0	電子凸輪控制系統警報					
		FF50	AL.EF9	多工位功能警報					
6040h	00h	Controlword		U16	rw	0x0 ~ 0xFFFF	-		
		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。							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		Fault reset	Operation mode specific			Enable operation	Quick stop	Enable voltage	Switch on
		15	14	13	12	11	10	9	8
		保留					Operation mode specific	halt	
		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。							
		操作模式	Bit 9		Bit 6		Bit 5		Bit 4
PP	change on set-point		absolute / relative		change set immediately		new set-point		
PV	-		-		-		-		
TQ	-		-		-		-		
HM	-		-		-		homing operation start		
6041h	00h	Statusword		U16	ro	0 ~ FFFFh	-		
		此物件提供FSA的狀態及特定操作模式下的資訊。細節如下。							
		7	6	5	4	3	2	1	0
		Warning	Switch on disabled	Quick stop	Voltage enabled	Fault	Operation enabled	Switched on	Ready to Switch on
		15	14	13	12	11	10	9	8
		保留		Operation mode specific		Internal limit active	Target reached	Remote	保留
		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) :									
值		定義							
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 : 軸停止 (速度=0)							

索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位																				
		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>	操作 模式	情形	PP	硬體極限、轉矩極限	PV	硬體極限、轉矩極限	TQ	硬體極限、轉矩極限	HM	轉矩極限														
操作 模式	情形																									
PP	硬體極限、轉矩極限																									
PV	硬體極限、轉矩極限																									
TQ	硬體極限、轉矩極限																									
HM	轉矩極限																									
		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>	操作 模式	Bit 13	Bit 12	Bit 10	PP	following error	set-point acknowledge	target reached	PV	max slippage error	speed	target reached	TQ	-	-	target reached	HM	homing error	homing attained	target reached				
操作 模式	Bit 13	Bit 12	Bit 10																							
PP	following error	set-point acknowledge	target reached																							
PV	max slippage error	speed	target reached																							
TQ	-	-	target reached																							
HM	homing error	homing attained	target reached																							
605Ah	00h	Quick stop option code	l16	rw	2	-																				
		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。																								
605Bh	00h	Shutdown option code	l16	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。																								

索引	子索引	名稱	數據類型	途徑	有效值	單位
605Ch	00h	Disable operation option code	l16	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	00h	Halt option code	l16	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。 				
605Eh	00h	Fault reaction option code	l16	rw	0 ~ 2	-
		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。 				
6060h	00h	Modes of operation	l8	rw	0 ~ 6	-
		設置驅動器的操作模式。可支援的操作模式如下所示。				

索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位
		值	操作模式		縮寫	
		0	模式不改變 / 無配置		-	
		1	位置控制		PP	
		3	速度控制		PV	
		4	轉矩控制		TQ	
		6	歸原點		HM	
		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。				
6061h	00h	Modes of operation display	I8	ro	0 ~ 6	-
		驅動器中實際操作模式。內步模式成功切換後，此物件將轉為命令的模式。若此命令模式不被支援，此物件將保持不變。				
6062h	00h	Position demand value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		所需位置的值。				
6063h	00h	Position actual internal value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	count
		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。				
6064h	00h	Position actual value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc
		馬達位置的實際值。				
6065h	00h	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	00h	Following error time out	U16	rw	0 ~ 65535	ms
		請參閱6065h (following error window) 的描述。				
6067h	00h	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	00h	Position window time	U16	rw	0 ~ 65535	ms
		請參閱6067h (position window) 的描述。				
606Bh	00h	Velocity demand value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		內部命令速度。				
606Ch	00h	Velocity actual value	I32	ro	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		馬達的實際速度。				
606Dh	00h	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	00h	Velocity window time	U16	rw	0 ~ 65535	ms
		請參閱606Dh (velocity window) 的描述。				
6071h	00h	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	00h	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。				

索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位
6074h	00h	Torque demand 內部轉矩命令。	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
6075h	00h	Motor rated current 馬達額定電流。	U32	ro	0 ~ 4294967295	mA
6076h	00h	Motor rated torque 馬達額定轉矩。	U32	ro	0 ~ 4294967295	mNm
6077h	00h	Torque actual value 數值為額定轉矩的千分比值。該值僅供參考。	I16	ro	-32768 ~ 32767	0.1%
607Ah	00h	Target position 位置命令。	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Ch	00h	Home offset 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 	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc
607Fh	00h	Max profile velocity 所配置的最大速度。該值受限於馬達能力。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
6081h	00h	Profile velocity profile運動期間的速度。該值受限於607Fh。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
6083h	00h	Profile acceleration profile運動所配置的加速度。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6084h	00h	Profile deceleration profile運動所配置的減速度。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6085h	00h	Quick stop deceleration 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。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s ²
6087h	00h	Torque slope 轉矩變化率。	U32	rw	0 ~ 4294967295	0.1%/s
6098h	00h	Homing method 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。	I8	rw	-128 ~ 127	-
6099h	-	Homing speeds HM模式的速度。	-	-	-	-
	00h	Number of entries	U8	ro	2	-
	01h	Speed during search for switch 尋找switch訊號的速度。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
	02h	Speed during search for zero 尋找index訊號的速度。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s
609Ah	00h	Homing acceleration HM模式下的加減速度。	U32	rw	0 ~ 4294967295	inc/s ²
60B1h	00h	Velocity offset	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
60B2h	00h	Torque offset	I16	rw	-3000 ~ 3000	0.1%

索引	子索引	名稱	數據 類型	途徑	有效值	單位
		0：關 1：開				
	02h	Physical outputs	U32	rw	0 ~ FFFFFFFFh	-
		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				
60FFh	00h	Target velocity	I32	rw	-2147483648 ~ 2147483647	inc/s
		速度命令。該值受限於607Fh (max profile velocity)。				