

ELV 系列(F01) 直流無刷馬達驅動器 使用手冊

Rev2.1 — 13 March 2017



Model: ELV
PGNUM-034

創盟電子工業股份有限公司

新北市中和區立德街 95 號 5 樓

電話: +886-2-2225-9655

傳真: +886-2-2225-9656

網址: <http://www.trumman.com.tw>

*本手冊內容如有變更，恕不另行通知。

目錄

1. 概述	4	5.3.2. I/O 參數	23
1.1. 使用說明書構成.....	4	5.3.3. 運轉參數	25
1.2. 機種與產品版本標示說明	4	5.3.4. 保護參數	26
1.3. 安全注意事項.....	4	5.3.5. 調整信號 (類比/PFM 輸入/PWM 輸入)參數.....	26
2. 準備	5	5.3.6. 通訊參數	28
2.1. 產品確認.....	5	6. 速度控制運轉功能	29
2.2. 產品型號識別.....	5	6.1. 速度控制模式概要.....	29
2.3. 驅動器與馬達的搭配	5	6.2. 運轉資料設定	29
2.4. 驅動器各部名稱與說明	6	6.2.1. 使用類比或數位調速時	30
3. 裝設	7	6.2.2. 使用 PFM 輸入或 PWM 輸入調速時	31
3.1. 驅動器的裝設.....	7	6.2.3. 轉速設定	32
3.1.1. 雜訊對策.....	7	6.2.4. 加/減速時間設定	36
3.2. 安裝尺寸圖 (Unit: mm)	8	6.2.5. 轉矩限制設定.....	36
4. 裝設與連接.....	9	6.3. 運轉說明	39
4.1. 連接.....	9	6.3.1. 運轉與停止.....	39
4.1.1. 連接範例.....	9	6.3.2. 旋轉方向	42
4.1.2. 電源的連接	9	6.3.3. 運轉模式範例.....	42
4.1.3. 馬達與驅動器的連接	10	6.3.4. 多段速運轉 (數位設定)	43
4.1.4. I/O 與通訊信號的連接	10	7. DUTY 控制運轉功能	44
4.1.5. 連接圖 (例).....	12	7.1. Duty 控制模式概要	44
4.2. 面板功能與開關設置	13	7.2. 運轉資料設定	44
4.3. I/O 訊號功能說明.....	14	7.2.1. Duty 設定.....	45
4.3.1. 輸出入信號作動準位	14	7.2.2. 加/減速時間設定	47
4.3.2. 數位輸入信號功能	14	7.2.3. 轉矩限制設定.....	47
4.3.3. 數位輸出信號功能	17	8. RS-485 通訊控制功能	48
4.4. 控制模式.....	19	8.1. RS-485 通訊控制概要	48
4.4.1. 控制模式的切換	19	8.2. 通訊方式	50
5. 參數與資料一覽表	20	8.3. 通訊時序	50
5.1. 監視資料與維修資料	20	8.4. Modbus RTU 訊息.....	50
5.2. 數位運轉資料.....	22	8.4.1. 詢問	50
5.3. 參數.....	23	8.4.2. 應答 (回覆).....	51
5.3.1. 馬達參數.....	23	8.5. 功能碼	53
		8.5.1. 讀取寄存器 (03h)	53
		8.5.2. 寫入寄存器 (06h)	54

8.5.3. 寫入數個寄存器 (10h).....	55
8.6. 寄存器位址.....	56
8.7. RS-485 Modbus RTU 通訊範例	57
8.7.1. 多台廣播控制	60
 9. 保護功能 (ALARM).....	 61
 APPENDIX I. 故障排除與對應處置.....	 62
 APPENDIX II. 產品版本與變更說明	 62

1. 概述

1.1. 使用說明書構成

ELV 系列相關使用說明書如下所示。

使用說明書種類	編號	使用說明書概要
產品規格書	PGNSS-032	說明驅動器的規格。
使用手冊 (本書)	PGNUM-034	說明驅動器的功能、裝設、連接方法、資料設定方法、運轉方法等。

1.2. 機種與產品版本標示說明

產品會因版次差異，部分功能與本手冊內容不盡相同，請參照第 62 頁「產品版本與變更說明」。

1.3. 安全注意事項

標示說明

WARNING !	須注意遵循以避免嚴重的人員傷亡。
CAUTION !	未注意或不正確的操作，可能造成個人傷害、機具或財產的損壞。
NOTE	相關流程或運作的補充說明。 重要指引，以確保安全正確的操作本產品。

以下注意事項，其目的為使您能安全、正確地使用產品。以免給您和他人造成危害和損傷。請您對其內容充分理解後再使用本產品。

WARNING !

- 對馬達驅動器進行任何設置、連接、運轉・操作、檢查・故障診斷作業前，請務必先關閉主電源，並且等待足夠的時間，使驅動器內部電源完全釋放(為了安全考量，請等待 1 分鐘或待驅動器 PWR LED 指示燈熄滅)。
- 設置、連接、運轉・操作、檢查・故障診斷作業請由有適當資格的人實施。
- 若驅動器發生嚴重故障，請切斷驅動器主電源。否則持續的大電流可能造成火災。
- 本系列驅動器不能使用於維持生命裝置等有關人身安全的場合。

CAUTION !

- 請勿在端子上施加本說明書規格以外的電壓。並確保各端子接線的正確性，不然可能造成產品損壞、燒毀。
- 若驅動器發生異常警示，請先排除造成異常的問題，確認安全無慮後，才可以再讓馬達運轉。
- 不要把導電性物品如螺絲、金屬片或可燃性異物留在驅動器、馬達內。
- 馬達、驅動器與其他機具之間的時間距離須依照本手冊之規定。
- 驅動器的接地端子務必正確接地。

2. 準備

2.1. 產品確認

請確認下述物品與配件是否齊全。若有缺件或破損，請與本公司營業據點聯繫。

- 驅動器 1 台
- CN1 電源連接端子 1 個
- CN4 I/O 連接線材組 300mm 1 組

2.2. 產品型號識別

ELVDR - K 020 C Q

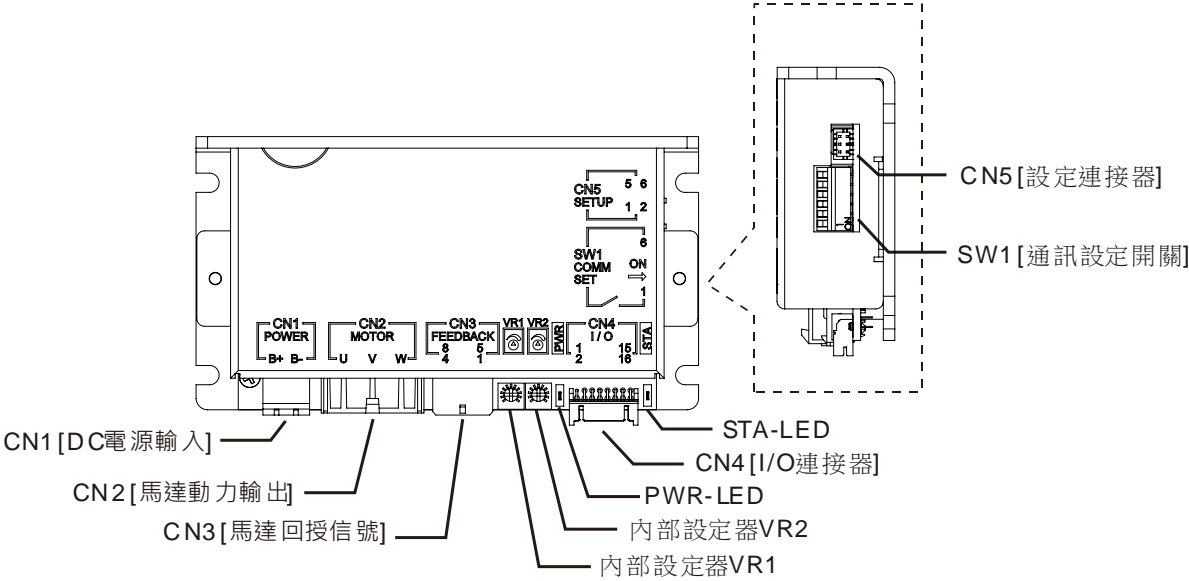
① ② ③ ④ ⑤

說明				
①	產品別	ELVDS : ELV 標準機種		ELVDR : ELV RS485 通訊機種
②	電源電壓	K : 24VDC		
③	最大電流	010 : 10A	015 : 15A	020 : 20A
④	倍率	C : 標準機種		
⑤	Q : 內部 VR 平躺 R : 內部 VR 直角			

2.3. 驅動器與馬達的搭配

驅動器型號	ELVD□-K010C□	ELVD□-K015C□	ELVD□-K020C□
馬達極數	4 – 10		
額定轉速	1000 – 4000 RPM		
額定電壓	24 VDC		
建議馬達功率	40 W / 75 W	80 W / 100 W	150 W
標準馬達型號	ELVM2K04030□	ELVM2K08030□	ELVM5K15033□
	ELVM5K07530□	ELVM5K10033□	

2.4. 驅動器各部名稱與說明



名稱	說明	參閱頁數
CN1[DC 電源輸入]	連接主電源。	9
CN2[馬達動力輸出]	連接馬達 U、V、W 相。	10
CN3[馬達回授訊號]	馬達過溫開關、霍爾信號接點。	10
CN4[IO 連接器]	IO 設定與 RS-485 通訊連接器。	10
CN5[設定連接器]	連接參數設定器(RS-232)/藍芽	11
SW1[通訊站號設定]	設定 RS-485 的站號、通訊速度與終端電阻。	13
內部設定器 VR1	運轉資料設定，功能使用參數設定，預設為轉速調整。	13
內部設定器 VR2	運轉資料設定，功能可用參數設定，預設為加/減速時間調整。	13
PWR-LED	輸入電源與 Alarm 指示。	13
STA-LED	RS-485 通訊狀態指示	13

3. 裝設

3.1. 驅動器的裝設

驅動器是利用空氣對流與對機框的熱傳導進行散熱。請安裝在熱傳導效果高、平滑的金屬板。

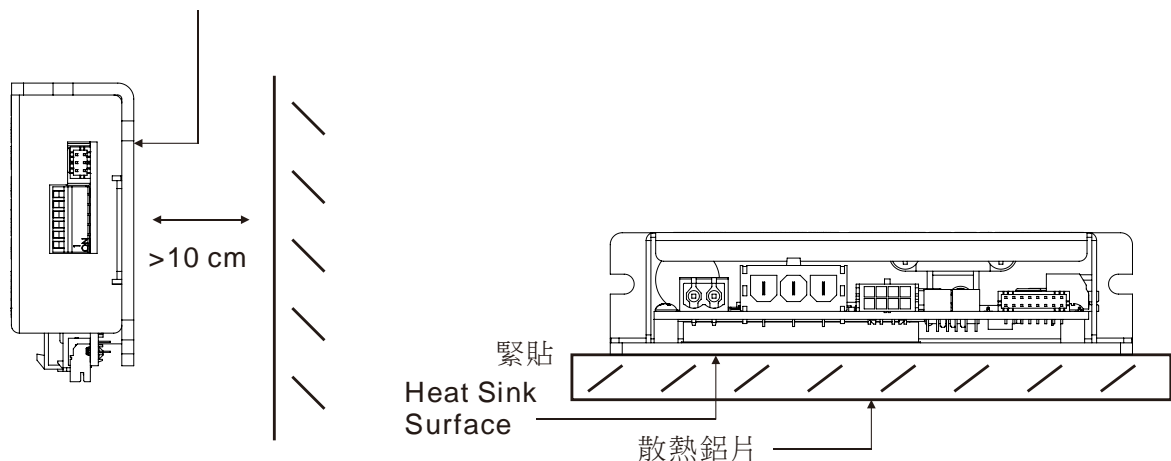
■ 工作環境

工作環境限制	
工作環境溫度	0°C – +40°C
工作環境濕度	< 85 % RH (不結霜)

安裝驅動器時，請確保所有的端子有穩固連接。金屬端子需加上絕緣保護套以避免短路。散熱面(Heat Sink Surface)請與其他機器或牆面距離 10 cm 以上(如下圖所示)，或緊貼外加散熱鋁片。當工作環境溫度高於 40°C 時，請加風扇強制通風散熱。

• 安裝安全距離

Heat Sink Surface



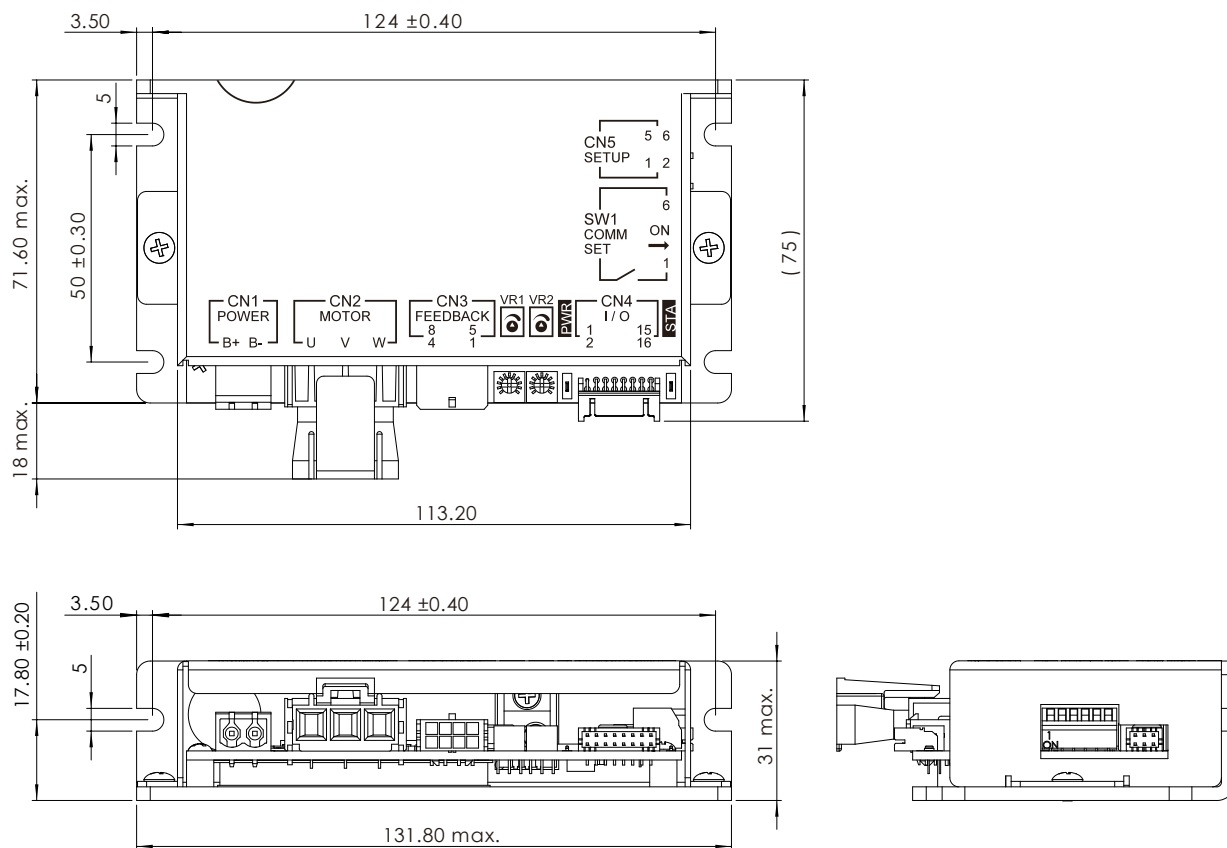
3.1.1. 雜訊對策

避免將動力線(電源線、馬達輸出線等大電力迴路)與信號線配於同一線管(duct)。建議動力線與信號線相距至少 30 cm。

所有的機殼接地都應單點接到大地(Protective Earth Ground)。所有的接地線應使用足夠粗的線徑，並越短越好(接地電阻值為 100 Ω 以下)。

對於雜訊較敏感的場合，建議輸入電源外接雜訊濾波器。

3.2. 安裝尺寸圖 (Unit: mm)

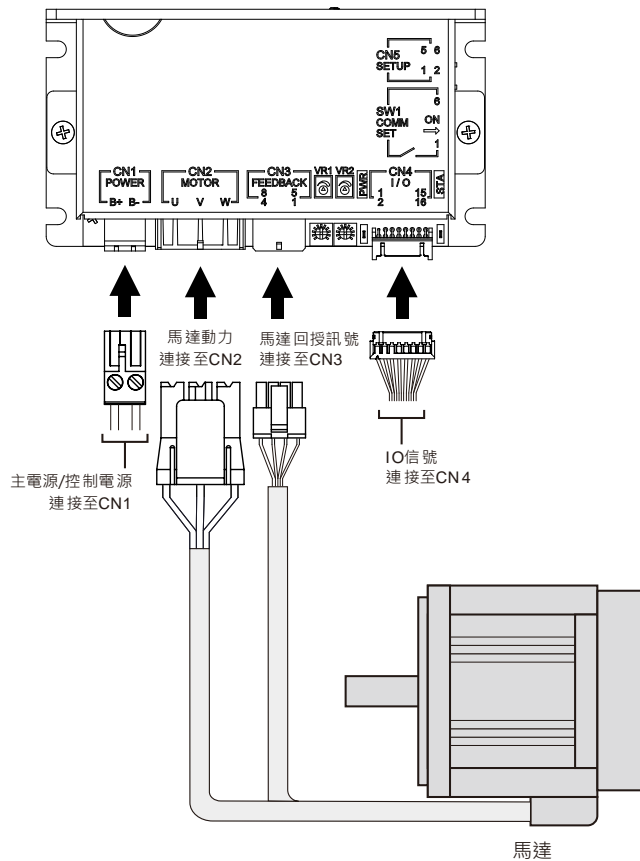


4. 裝設與連接

4.1. 連接

以下說明驅動器與馬達、輸出入信號及電源的連接方法。

4.1.1. 連接範例

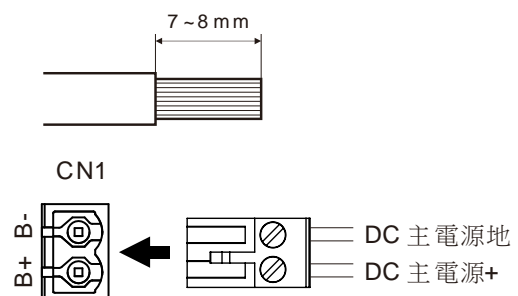


4.1.2. 電源的連接

將導線插入 CN1 用連接器中，轉緊螺絲。

主電源(+)連接至電源連接器(CN1)的 B+，
主電源地(-)連接至電源連接器(CN1)的 B-。

- 緊固轉矩: 0.56 Nm
- 適用導線: UL1015 AWG16 ~ 18 (0.8 ~ 1.3 mm²)
- 被覆剝線長度: 7 ~ 8 mm

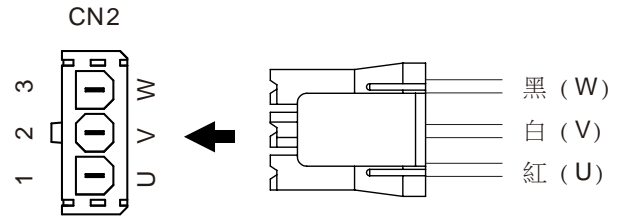


4.1.3. 馬達與驅動器的連接

■ 馬達動力用連接器

請將馬達動力用連接器連接到 CN2

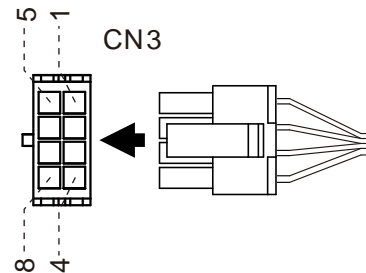
名稱	線色
U	紅
V	白
W	黑



■ 馬達信號用連接器

請將馬達信號用連接器連接到 CN3

Pin No.	名稱	線色
1	N.C.	-
2	MOTOR-OT+	白
3	MOTOR-OT-	黑
4	GND	綠
5	HALL-U	棕
6	HALL-V	紅
7	HALL-W	橙
8	5V-OUT	黃



4.1.4. I/O 與通訊信號的連接

■ 輸出入信號的連接

將(高速)數位輸入信號、(高速)數位輸出信號、外部類比輸入信號與 RS-485 通訊信號連接至 CN4。將參數設定器(RS-232)/藍芽信號連接至 CN5。為抑制雜訊影響，儘量以最短距離(2m 以內)配線。

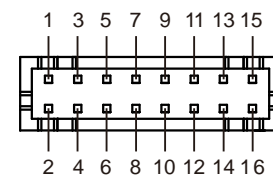
NOTE 輸出入信號與通訊信號電纜線，請距離感應負載、電源及馬達等動力線 100 mm 以上。

• CN4 I/O Pin 分配

Pin No.	名稱	功能	線色
1	Y1	Y1 輸出	灰
2	Y2	Y2 輸出	白
3	GND	GND	黑
4	VRL (GND)	VRL 輸入	黑
5	VRM (A1)	VRM 輸入	棕
6	VRH (VH_5V)	VRH 輸入	紅
7	X1	X1 輸入	藍
8	X2	X2 輸入	綠
9	X3	X3 輸入	黃
10	X4	X4 輸入	橙
11	X5	X5 輸入	紫
12	X6 (XH)	X6 輸入	白
13	TR+ ^{*1}	TR+ (RS-485 通訊訊號+/A)	藍
14	TR- ^{*1}	TR- (RS-485 通訊訊號-/B)	綠
15	GND ^{*1}	GND	黑
16	N.C. ^{*1}	未使用	-

*1.僅適用於 RS485 機種。

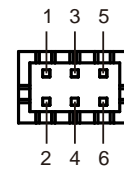
CN4



• CN5 SETUP Pin 分配

Pin No.	名稱	說明	線色
1	RXD	參數設定器(RS-232)/藍芽接收	橙
2	NC	未使用	藍
3	TXD	參數設定器(RS-232)/藍芽傳送	棕
4	NC	未使用	白
5	GND	GND	綠
6	VCC_5V	藍芽電源	黃

CN5

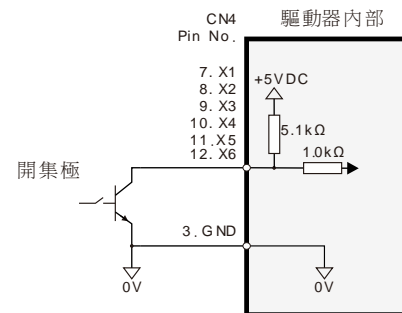


■ 數位輸入信號回路

驅動器的輸入信號為電晶體，使用內部 5VDC 電源。

以 SINK 方式連接 (低電平作動)。

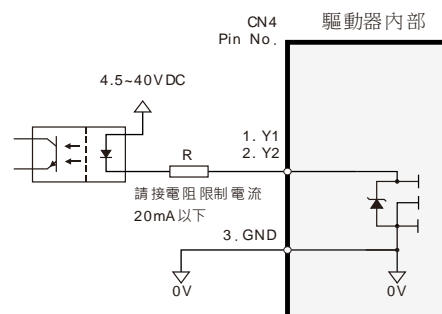
導通電壓: 0.5VDC 以下。



■ 數位輸出信號回路

驅動器的輸出信號為開集極輸出。以 SINK 方式連接。

CN4 Pin No.	名稱	內容
1	Y1	開集極輸出
2	Y2	ON 電壓: 最大 0.5VDC
3	GND	使用電源: 4.5 ~ 40VDC 電流 20mA 以下



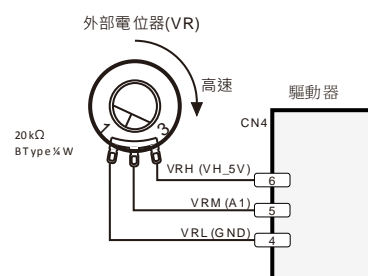
■ 外部類比輸入(模擬量)信號的連接

將外部電位器或外部直流電壓連接至 CN4 的 VRM(A1)，可進行轉速的類比設定。

• 使用外部電位器時

請連接至 CN4 的 4(VRL), 5(VRM), 6(VRH)。

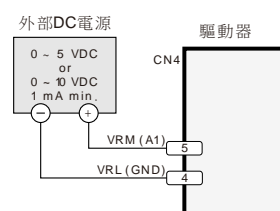
使用 20kΩ 電位器。



• 使用外部直流電壓時

類比(模擬量)信號請連接至 CN4 的 4(VRL), 5(VRM)。

可利用參數設定使用電壓 0 ~ 5 VDC 或 0 ~ 10 VDC。

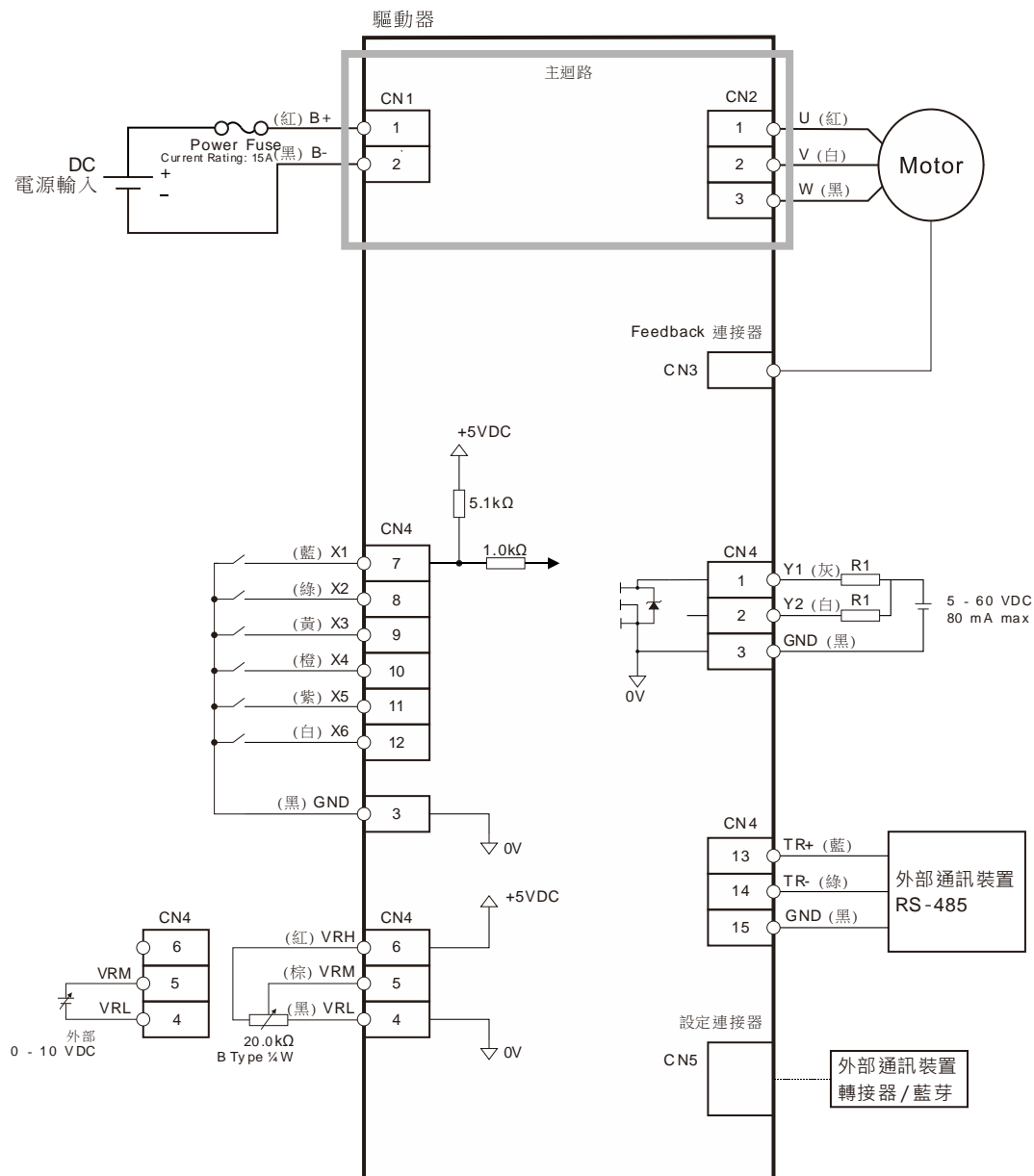


4.1.5. 連接圖 (例)

■ SINK 邏輯

數位輸入與數位輸出僅能以 SINK 邏輯連接。

為避免電流超過 20mA，數位輸出請連接限流電阻 R1。



4.2. 面版功能與開關設置

■ 通訊設定開關 (SW1)

No.	功能	說明
SW1-1	RS-485 通訊站號設定	SW1 設定對應 RS-485 站號
		SW1-3 SW1-2 SW1-1 ID
		OFF OFF OFF Broadcast 預留
		OFF OFF ON 1
SW1-2		OFF ON OFF 2
		OFF ON ON 3
		ON OFF OFF 4
		ON OFF ON 5
SW1-3		ON ON OFF 6
		ON ON ON 7
SW1-4	設定通訊速度設定	SW1 設定對應通訊速度
		SW1-5 SW1-4 RS-485 Baud-rate (bps)
		OFF OFF 19200
		OFF ON 38400
	SW1-5	ON OFF 57600
		ON ON 115200
SW1-6	設定 RS-485 終端電阻 (120Ω)	ON : 使用終端電阻 OFF : 不使用終端電阻

* 通訊設定開關設定完成後，驅動器需要重新給電才會生效。

■ 內部設定器 (VR1)

功能可使用參數設定，預設為轉速調整。

功能	CW 方向	CCW 方向
運轉資料設定 [轉速調整]	設定值增加 [轉速增加]	設定值減少 [轉速減少]

■ 內部設定器 (VR2)

功能可使用參數設定，預設為加/減速時間調整。

功能	CW 方向	CCW 方向
運轉資料設定 [加/減速時間調整]	設定值增加 [加/減速時間增加]	設定值減少 [加/減速時間減少]

■ LED 功能

名稱	功能	說明
PWR/ALM	輸入電源與 Alarm 指示	恆亮: 驅動器有電源，無異常保護 熄滅: 無電源輸入 高速閃爍: 待機中 (驅動器為 WAIT 狀態) 慢速閃爍: 保護作動，有 Alarm 發生。閃爍的次數依保護功能而定。可透過計算 PWR/ALM LED 的閃爍次數，確認 Alarm 的種類
STA	RS-485 通訊狀態指示	恆亮: 通訊狀況正常 閃爍: 通訊有訊號，但訊號無法辨識。(通訊速度，協定等設定問題) 熄滅: 通訊無訊號 (未連接)

4.3. I/O 訊號功能說明

4.3.1. 輸出入信號作動準位

驅動器輸入信號、輸出信號的作動(ON)邏輯可以使用參數設定。預設為回路導通作動。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值																								
06-16	I/O 作動邏輯	設定輸入與輸出功能作動(ON)的邏輯，將設定值變化為 2 進制後，每個 bit 對應一個 I/O 作動邏輯設定。	0: 作動(ON)準位為 <u>不導通</u> 「ON」 = 不導通 「OFF」 = 導通 1: 作動(ON)準位為 <u>導通</u> 「ON」 = 導通 「OFF」 = 不導通	65535																								
		<table><tr><th>Bit</th><th>說明</th></tr><tr><td>0</td><td>X1 作動邏輯</td></tr><tr><td>1</td><td>X2 作動邏輯</td></tr><tr><td>2</td><td>X3 作動邏輯</td></tr><tr><td>3</td><td>X4 作動邏輯</td></tr><tr><td>4</td><td>X5 作動邏輯</td></tr><tr><td>5</td><td>X6(XH)作動邏輯</td></tr><tr><td>6</td><td>AOI1 作動邏輯 *</td></tr><tr><td>7</td><td>AOI2 作動邏輯 *</td></tr><tr><td>8</td><td>Y1 作動邏輯</td></tr><tr><td>9</td><td>Y2 作動邏輯</td></tr><tr><td>10 ~ 15</td><td>保留</td></tr></table>			Bit	說明	0	X1 作動邏輯	1	X2 作動邏輯	2	X3 作動邏輯	3	X4 作動邏輯	4	X5 作動邏輯	5	X6(XH)作動邏輯	6	AOI1 作動邏輯 *	7	AOI2 作動邏輯 *	8	Y1 作動邏輯	9	Y2 作動邏輯	10 ~ 15	保留
		Bit			說明																							
		0			X1 作動邏輯																							
		1			X2 作動邏輯																							
		2			X3 作動邏輯																							
		3			X4 作動邏輯																							
		4			X5 作動邏輯																							
		5			X6(XH)作動邏輯																							
		6			AOI1 作動邏輯 *																							
		7			AOI2 作動邏輯 *																							
		8			Y1 作動邏輯																							
		9			Y2 作動邏輯																							
		10 ~ 15			保留																							

* Always On Input: 當此端子配置輸入信號功能後，該功能直接為 ON。請勿將 START/STOP, FWD, REV 功能分配給此端子。

4.3.2. 數位輸入信號功能

■ 輸入信號功能設置

可利用參數設置輸入端子 X1 ~ X6(XH)的接點功能。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
06-01	X1 輸入端子功能	輸入端子 X1 ~ X6(XH)接點的功能設置。	設定編號 功能 0: NC (PULSE-INPUT) * 1: START/STOP (FWD) ** 2: CCW/CW (REV) ** 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 10: M0 11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: DRV-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR	1
06-02	X2 輸入端子功能			13
06-03	X3 輸入端子功能			2
06-04	X4 輸入端子功能			10
06-05	X5 輸入端子功能			8
06-06	X6(XH)輸入端子功能			0

* X6(XH)以外，其他輸入端子功能設為 0 皆無功能。轉速設定由 XH PWM 輸入或 XH PFM 調整時，X6(XH)設為 0 是 PULSE-INPUT 功能。

** 可由「SC/CC 模式」參數(02-01) 選擇使用 FWD, REV 或 START/STOP, CCW/CW。

■ FWD(START/STOP)輸入、REV(CCW/CW)輸入

速度控制/Duty 控制模式時，使馬達運轉、停止的信號。說明請參照「6.3.1 運轉與停止」。

■ FREE 輸入

FREE 輸入設為 ON，將切斷馬達電流，同時電磁剎車輸出釋放(MBRAKE 輸出功能)。

「馬達停止設定」參數(08-11) 設為 1(制動剎車)或 2(簡易位置保持)時，馬達停止時將激磁並產生保持力。此時，將 FREE 輸入設為 ON，馬達將喪失保持力。FREE 輸入為 ON 時，即使 FWD、REV 或 START/STOP 輸入設為 ON，馬達仍不會運轉。

■ STOP-MODE 輸入

FWD、REV、START/STOP、STOP 輸入功能的馬達停止方式可由 STOP-MODE 輸入功能設定。

將 STOP-MODE 輸入為「ON」，馬達停止方式為立即停止。將 STOP-MODE 輸入為「OFF」，馬達停止方式為減速停止。未配置任何輸入為 STOP-MODE 功能時，STOP-MODE 輸入為「OFF」。

■ EBRAKE/ALM-RST 輸入

馬達正常運轉時，EBRAKE/ALM-RST 功能與 EBRAKE 輸入相同。

當 Alarm 發生，馬達停止時，EBRAKE/ALM-RST 功能與 ALM-RST 輸入相同。

■ ALM-RST 輸入

Alarm 解除。當發生 Alarm 馬達停止時，將 ALM-RST 輸入設為「OFF」0.5 秒以上，再設定為「ON」0.5 秒以上。再次回到「OFF」時，就可解除 Alarm。

若驅動器處在可運轉之狀態(例如 START/STOP 為 ON)，則異常解除不會有效。

NOTE 部分 Alarm 無法使用 ALM-RST 輸入解除。請參閱第 61 頁: 保護功能 (Alarm)

■ M0、M1、M2 輸入

組合 M0、M1、M2 的 ON/OFF，選擇運轉資料 No.。

運轉資料 No.	M2	M1	M0
0	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	ON
2	OFF	ON	OFF
3	OFF	ON	ON
4	ON	OFF	OFF
5	ON	OFF	ON
6	ON	ON	OFF
7	ON	ON	ON

■ EBRAKE 輸入

緊急停止，當馬達運轉時，將 EBRAKE 輸入設定為「ON」，馬達將瞬間停止。

當 EBRAKE 輸入設定為「ON」時，馬達無法運轉。

當 EBRAKE 輸入設定為「OFF」時，馬達可運轉。

要使馬達運轉，請確認 EBRAKE 輸入設定為「OFF」。

■ DRV-EN 輸入

當「Driver-Enable 設定」參數(02-14)設為 1 或 2 時:

當 DRV-EN 為「OFF」驅動器禁止(Inhibit)，對馬達不激磁，狀態為禁止(Inhibit)。

當 DRV-EN 為「ON」驅動器使能(Enable)，對馬達激磁，可運轉。狀態為使能(Enable)。

當「Driver-Enable 設定」參數(02-14)設為 0 時，DRV-EN 輸入沒有作用。驅動器上電即 Enable。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-14	Driver-Enable 設定	驅動器未 Enable 時，為 Inhibit 狀態，此時無法控制。要控制驅動器前需設定為使能 Enable。	0: 上電即 Enable 1: DRV-EN 輸入設為「ON」時 Enable。Inhibit 時電磁剎車 (MBRAKE-OUT)由 FREE 控制。 2: DRV-EN 輸入設為「ON」時進入 Enable。Inhibit 時電磁剎車 (MBRAKE-OUT)釋放。	0
08-11	停止保持力	馬達停止時的保持力設定。要馬達停止時產生保持力，請設定為 1(制動剎車)或 2(簡易位置保持)	0: Free(不激磁) 1: 制動剎車(馬達短路) 2: 簡易位置保持	0

■ STOP 輸入

當 STOP 輸入設定為「ON」，馬達停止。馬達停止方法，透過 STOP MODE 輸入設定。

當 STOP 輸入設定為「OFF」，馬達可運轉。

■ EXT-ERROR 輸入

當 EXT-ERROR 輸入設定為「ON」，外部停止 Alarm 啟動。

■ PULSE-INPUT 輸入

當「轉速調整方法」參數(02-10)設定為 1 (XH PFM 輸入調速)或 2(XH PWM 輸入調速)時。X6(XH)設為 0 是 PULSE-INPUT 輸入功能，接受脈波調速信號。

• PFM (Pulse Frequency Modulation)

脈寬固定，以頻率變化進行調整。

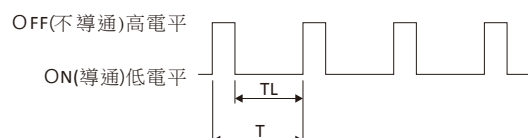
PFM 輸入頻率: 100 ~ 2KHz, 建議 duty 50%

• PWM (Pulse Width Modulation)

頻率固定，以脈寬變化進行調整。

PWM 輸入: 100 ~ 500 Hz, duty 1 ~ 99%

NOTE PWM 輸入有效 Duty 為低電平。Duty = 低電平脈寬(TL) / 脈波周期(T)。



4.3.3. 數位輸出信號功能

可利用參數設置輸出端子 Y1、Y2 的接點功能。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
06-09	Y1 輸出端子功能	輸出端子 Y1、Y2 接點的功能設置。	設定編號 功能 0: NC 1: SPD-OUT 2: ALM-OUT 3: BUSY-OUT 4: VA-OUT 5: EN-OUT 6: ALM-PULSE 7: BUSY-ALM-PULSE 11: RUN-OUT 12: DIR-OUT 13: MBRAKE 14: MBRAKE-RELEASE	2
06-10	Y2 輸出端子功能			1

■ SPD-OUT 輸出

馬達轉速 Pulse 信號輸出。8 極馬達將每轉輸出 12 個 Pulse 訊號。

$$\text{馬達轉速[r/min]} = \frac{\text{SPD - OUT 輸出頻率[Hz]}}{12} \times 60$$

■ ALM-OUT 輸出

當 Alarm 發生時，ALM-OUT 輸出為「ON」，正常時 ALM-OUT 輸出為「OFF」。

■ BUSY-OUT 輸出

當馬達為運轉激磁中，BUSY-OUT 輸出為「ON」，馬達不激磁時 BUSY-OUT 輸出為「OFF」。

■ VA-OUT 輸出

馬達轉速到達「轉速到達範圍(VA)」參數(02-15)所設定的條件時，VA-OUT 輸出為「ON」。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-15	轉速到達範圍(VA)	馬達當前轉速與命令轉速差小於此設定時，VA-OUT 輸出為「ON」。	0 ~ 1000	100

■ EN-OUT 輸出

馬達轉速超過「EN OUT 轉速」參數(02-16)時，EN-OUT 輸出為「ON」。

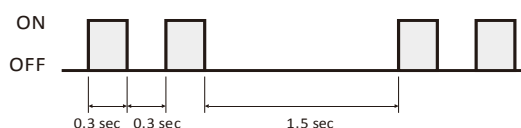
相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-16	EN OUT 轉速	馬達當前轉速高於此設定時，EN-OUT 輸出為「ON」。	200 ~ 10000	1000

■ ALM-PULSE 輸出

當 Alarm 發生時，ALM-PULSE 輸出產生與 PWR LED 閃爍同步的脈波。

- 過載保護 ALM-PULSE 範例



■ BUSY-ALM-PULSE 輸出

正常時，BUSY-ALM-PULSE 輸出功能與 BUSY-OUT 輸出相同。

當 Alarm 發生時，BUSY-ALM-PULSE 輸出功能與 ALM-PULSE 輸出相同。

■ RUN-OUT 輸出

當馬達有運轉 RUN-OUT 為「ON」(無論是否有激磁)，當馬達靜止，RUN-OUT 為「OFF」。可用來表示馬達轉速為 0(靜止)的輸出。

■ DIR-OUT 輸出

當馬達轉向為 CW 時，DIR-OUT 輸出為「OFF」。馬達轉向為 CCW 時，DIR-OUT 輸出為「ON」。馬達靜止時 DIR-OUT 保持靜止前轉向的狀態。

■ MBRAKE 輸出

馬達運轉時 MBRAKE 輸出為「ON」，此時電磁剎車釋放。馬達停止時 MBRAKE 輸出為「OFF」，此時電磁剎車閉鎖。馬達停止時 MBRAKE 輸出在以下條件會釋放(ON)：

1. FREE 輸入設為「ON」。
2. 「DRIVER-ENABLE 設定」參數(02-14)設為 2 時 Inhibit。

NOTE 標準馬達電磁剎車為通電(ON)釋放，不通電(OFF)閉鎖。如採用馬達電磁剎車為不通電(OFF)釋放，則動作邏輯需相反。

NOTE Y1, Y2 無法直接控制馬達電磁剎車。若需要控制外部電磁剎車，請外接繼電器。

■ MBRAKE-RELEASE 輸出

MBRKE-RELEASE 輸出固定為「ON」，此時電磁剎車釋放。若希望電磁剎車永遠保持釋放，可設定此功能。

NOTE Y1, Y2 無法直接控制馬達電磁剎車。若需要控制外部電磁剎車，請外接繼電器。

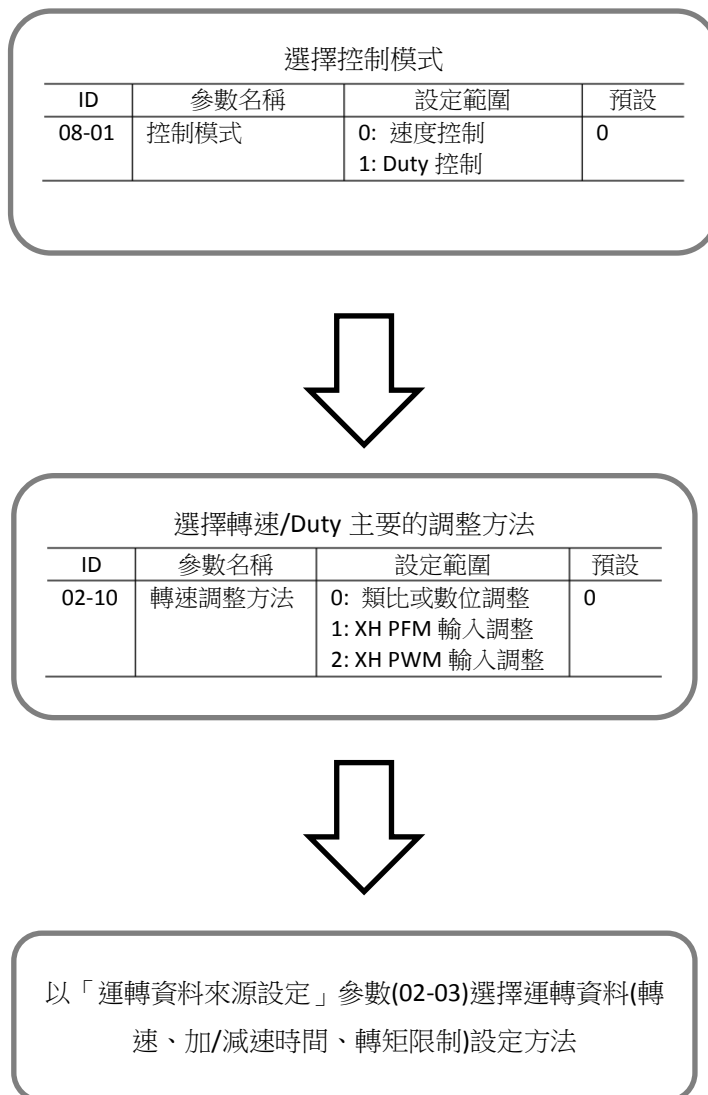
4.4. 控制模式

ELV 系列驅動器有兩種控制模式。在使用前需以參數設定選擇控制模式與相關設定。

控制模式	說明	運轉方法
速度控制模式	速度控制模式為使用直接 I/O 或通訊遠端 I/O 信號控制運轉。以轉速做為馬達運轉的控制目標。	參照 29 頁: 速度控制運轉功能
Duty 控制模式	Duty 控制模式為使用直接 I/O 或通訊遠端 I/O 信號控制運轉。以驅動器輸出 PWM %做為控制目標。	參照 44 頁: Duty 控制運轉功能

4.4.1. 控制模式的切換

控制模式的切換設定步驟如下:



5. 參數與資料一覽表

5.1. 監視資料與維修資料

監視資料與維修資料全部為 READ 資料。維修資料包括: Alarm 履歷、通訊錯誤碼履歷。

NOTE 一般 READ 資料僅能讀取無法寫入。錯誤碼履歷可使用清除指令 Reset。

NOTE 保留參數請勿使用。

■ 監視資料 (Dynamic Data)

監視資料為驅動器的內部資訊與運轉狀態。可由 A-HMI 程式的「Dynamic Data」頁面功能來監視。

監視資料頁面顯示內容可使用「WatchData 選擇」參數(09-11) 設定切換。

- 監視資料 (「WatchData 選擇」參數(09-11) 設為 0 時)

寄存器位置 (Hex)	ID	名稱	內容	範圍
0000h	01	馬達狀態	馬達當前的狀態	0: STOP 2: RUN 4: FREE 5: FAULT 6: WAIT / INHIBIT
0001h	02	保留	-	-
0002h	03	馬達轉速	馬達當前的轉速	0 ~ 65535 r/min
0003h	04	Alarm No.	目前作動的異常保護錯誤碼	0 ~ 21
0004h	05	馬達轉向	馬達當前轉向	0: CW 1: CCW
0005h	06	命令轉速	當前命令設定的轉速	0 ~ 65535 r/min
0006h	07	保留	-	-
0007h	08	保留	-	-
0008h	09	數位輸入點狀態	數位輸入訊號狀態。每個位數表示不同輸入點的狀態。 第 1 位數表示 X1 狀態 第 2 位數表示 X2 狀態 第 3 位數表示 X3 狀態 第 4 位數表示 X4 狀態 第 5 位數表示 X5 狀態 例: 01011 表示 X1 為 ON、X2 為 ON、X3 為 OFF、X4 為 ON、X5 為 OFF。	數字 0: 未作動 (OFF) 數字 1: 有作動 (ON)
0009h	10	Bus V	DC BUS 電壓值(輸入電源電壓)	0 ~ 65535 (1=0.01 VDC)
000Ah	11	保留	保留	-
000Bh	12	輸出%	輸出%	0 ~ 1000 (1=0.1%)
000Ch	13	輸出電流	輸出電流值	0 ~ 65535 (1=0.01A)
000Dh	14	保留	保留	-
000Eh	15	保留	保留	-
000Fh	16	保留	保留	-

- 監視資料 (「WatchData 選擇」參數(09-11) 設為 1 時)

寄存器位置 (Hex)	ID	名稱	內容	範圍
0008h	09	數位輸出點狀態	數位輸出訊號狀態。每個位數表示不同輸出點的狀態。 第 1 位數表示 Y1 狀態 第 2 位數表示 Y2 狀態 第 3 位數表示 YH 狀態 例: 00010 表示 Y1 為 OFF、Y2 為 ON。	數字 0: 未作動 (OFF) 數字 1: 有作動 (ON)
0009h	10	加速時間	當前設定的加速時間	0 ~ 65535 (1=0.1 s)
000Ah	11	減速時間	當前設定的減速時間	0 ~ 65535 (1=0.1 s)
000Bh	12	VR1	內部設定器 VR1 當前設定值	0 ~ 1000 (1=0.01 VDC)
000Ch	13	VR2	內部設定器 VR2 當前設定值	0 ~ 1000 (1=0.01 VDC)
000Dh	14	A1	外部類比(模擬量)A1 當前電壓值	0 ~ 1000 (1=0.01 VDC)
000Eh	15	XH Duty	XH 接收訊號 PWM Duty	0 ~ 1000 (1=0.1%)
000Fh	16	XH Frequency	XH 接收訊號頻率	0 ~ 10000 Hz

* ID : 01 ~ 08 與「WatchData 選擇」參數(09-11) 設為 0 時相同。

■ Alarm 履歷

Alarm 履歷為發生過的 Alarm 紀錄，近期 10 筆的資料。可由 A-HMI 程式的「Alarm」頁面功能來監視。

寄存器 位置 (Hex)	ID	名稱	內容	範圍
3300h	01	Alarm 履歷 1	最近期發生的 Alarm	0 ~ 22 Alarm 請參第 61 頁: 保護功能 (Alarm)
3301h	02	Alarm 履歷 2	顯示 Alarm 履歷近期 2 ~ 10 筆	
3302h	03	Alarm 履歷 3		
3303h	04	Alarm 履歷 4		
3304h	05	Alarm 履歷 5		
3305h	06	Alarm 履歷 6		
3306h	07	Alarm 履歷 7		
3307h	08	Alarm 履歷 8		
3308h	09	Alarm 履歷 9		
3309h	10	Alarm 履歷 10		

■ 通訊錯誤碼履歷 (COM Error)

通訊錯誤碼履歷為發生過的通訊異常錯誤碼紀錄，近期 10 的筆資料。可由 A-HMI 程式的「COM_Error」頁面功能來監視。

NOTE 通訊錯誤碼履歷並無 EEPROM 紀錄。因此驅動器斷電後將無法保存通訊錯誤履歷資料。

寄存器位置 (Hex)	ID	名稱	內容	範圍
4800h	01	通訊錯誤碼履歷 1	最近期發生的通訊錯誤代碼	132(84h): 通訊封包格式錯誤或 LRC 錯誤。 133(85h): 通訊逾時。 136(88h): 指令為無效指令(未支援)。 140(8Ch): 設定超出範圍。 141(8Dh): 指令無法執行(可能為馬達運轉中)。
4801h	02	通訊錯誤碼履歷 2	顯示通訊異常的錯誤碼履歷近期 2 ~ 10 筆	
4802h	03	通訊錯誤碼履歷 3		
4803h	04	通訊錯誤碼履歷 4		
4804h	05	通訊錯誤碼履歷 5		
4805h	06	通訊錯誤碼履歷 6		
4806h	07	通訊錯誤碼履歷 7		
4807h	08	通訊錯誤碼履歷 8		
4808h	09	通訊錯誤碼履歷 9		
4809h	10	通訊錯誤碼履歷 10		

5.2. 數位運轉資料

數位運轉資料可以透過 RS-485 或參數設定器(RS-232)/藍芽，使用 A_HMI 軟體或 Modbus 通訊協定存取寄存器位址來修改。數位運轉資料共可設定 8 個 (運轉資料 No.0 ~ 7)。運轉資料如下所示。

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映*	控制模式**	
						速度控制	Duty 控制
03-09 ~ 03-16	數位轉速 No.0 ~ 數位轉速 No.7	轉速數位設定	60 ~ 10000 r/min	3000	A	○	×
04-01 ~ 04-08	數位加速時間 No.0 ~ 數位加速時間 No.7	加速時間數位設定 轉速控制時: 轉速 0 到 3000 r/min 的時間 Duty 控制時: Duty 0 到 100%的時間	2 ~ 100 (1=0.1 s)	10	A		○
04-09 ~ 04-16	數位減速時間 No.0 ~ 數位減速時間 No.7	減速時間數位設定 轉速控制時: 轉速 3000 到 0 r/min 的時間 Duty 控制時: Duty 100 到 0%的時間	2 ~ 100 (1=0.1 s)	10	A		
07-01 ~ 07-08	數位轉矩限制 No.0 ~ 數位轉矩限制 No.7	轉矩限制數位設定	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	2000	A		
07-09 ~ 07-16	數位 Duty No.0 ~ 數位 Duty No.7	Duty 數位設定	0 ~ 1000 (1=0.1 %)	100 200 300 400 500 600 800 1000	A	×	

* 反映表示參數設定後發生作用的時機。A: 設定後立即反映, C: 執行 Configuration 後反映, D: 重新接通電源後反映

** ○: 有效, ×: 無效

NOTE 馬達運轉中，請使用數位運轉資料寄存器 RAM 位置來變更設定運轉資料。

- 數位運轉資料寄存器位置 (資料更改會寫入到 EEPROM，每次更改需要大約 20ms 等待時間)

運轉資料 No.	寄存器位置(Hex)				
	轉速	加速時間	減速時間	轉矩限制	Duty
0	0308h	0400h	0408h	0700h	0708h
1	0309h	0401h	0409h	0701h	0709h
2	030Ah	0402h	040Ah	0702h	070Ah
3	030Bh	0403h	040Bh	0703h	070Bh
4	030Ch	0404h	040Ch	0704h	070Ch
5	030Dh	0405h	040Dh	0705h	070Dh
6	030Eh	0406h	040Eh	0706h	070Eh
7	030Fh	0407h	040Fh	0707h	070Fh

- 數位運轉資料寄存器 RAM 位置 (資料更改不會寫入到 EEPROM，每次更改需要時間 < 5ms)

運轉資料 No.	寄存器位置(Hex)				
	轉速	加速時間	減速時間	轉矩限制	Duty
0	3F08h	4000h	4008h	4300h	4308h
1	3F09h	4001h	4009h	4301h	4309h
2	3F0Ah	4002h	400Ah	4302h	430Ah
3	3F0Bh	4003h	400Bh	4303h	430Bh
4	3F0Ch	4004h	400Ch	4304h	430Ch
5	3F0Dh	4005h	400Dh	4305h	430Dh
6	3F0Eh	4006h	400Eh	4306h	430Eh
7	3F0Fh	4007h	400Fh	4307h	430Fh

5.3. 參數

以下參數都可在不同控制模式設定。部分參數在特定的控制模式下才有作用。

可使用的參數因控制模式而異。

參數可以透過 RS-485 或參數設定器(RS-232)/藍芽，使用 A_HMI 軟體或 Modbus 通訊協定存取寄存器位址來修改。

NOTE 反映表示參數設定後發生作用的時機。A: 設定後立即反映 C: 執行 Configuration 後反映 D: 重新接通電源後反映。

NOTE 控制模式表示該參數在何種控制模式下有效。O: 有效 ×: 無效

NOTE RS-485 參數僅適用於 ELVDR (RS-485)機種。

5.3.1. 馬達參數

搭配馬達的設定，若搭配標準馬達不需要設定馬達參數。

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
01-01 (0100h)	Hall Sensor 序列	霍爾訊號與馬達反電動勢的配合極性。	0: B 序列(正緣邏輯) 1: A 序列(負緣邏輯)	1	C	O	O
01-02 (0101h)	馬達極數	馬達轉子極數	2/4/8/10	8	C		O
01-03 (0102h)	馬達無載最高轉速	馬達無負載時，給予額定電壓的轉速(參考值)。	100 ~ 65535 r/min	4188	C		X
01-04 (0103h)	馬達轉向定義	馬達正轉(CW)的定義	0: Top (馬達軸端) 1: Bottom (馬達底部)	0	C		O
05-01 (0500h)	馬達過溫感測器類型	馬達過溫感測器(溫度開關)型態設定	0: 常開(N.O.) 1: 常閉(N.C.)	1	C		O

5.3.2. I/O 參數

NOTE I/O 相關功能請參照第 14 頁「I/O 訊號功能說明」。

• 直接 I/O 參數

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
02-01 (0200h)	SC/CC 模式	IO 的模式選擇 SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV	0: SC Mode 1: CC Mode	0	C	O	O
02-15 (020Eh)	轉速到達範圍(VA)	馬達當前轉速與命令轉速差小於此設定時，VA-OUT 輸出為「ON」。	0 ~ 1000 r/min	100	C		
02-16 (020Fh)	EN OUT 轉速	馬達當前轉速高於此設定時，EN-OUT 輸出為「ON」。	200 ~ 10000 r/min	1000	C		
06-01 (0600h)	X1 輸入功能	輸入端子 X1 ~ X6(XH)接點的功能設置。	0: NC (PULSE-INTPUT) 1: START/STOP (FWD) 2: CCW/CW (REV) 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 10: M0	1	C		
06-02 (0601h)	X2 輸入功能			13	C		
06-03 (0602h)	X3 輸入功能			2	C		

06-04 (0603h)	X4 輸入功能	當此端子配置輸入信號功能後，該功能直接為 ON。請勿將 START/STOP, FWD, REV 功能分配給此端子。	11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: DRV-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR	10	C		
06-05 (0604h)	X5 輸入功能			8	C		
06-06 (0605h)	X6(XH)輸入功能			0	C		
06-07	Always ON Input 1 (AOI1)			0	C		
06-08	Always ON Input 2 (AOI2)			0	C		
06-09 (0608h)	Y1 輸出功能	輸出端子 Y1、Y2 接點的功能設置。	0: NC 1: SPD-OUT 2: ALM-OUT 3: BUSY-OUT 4: VA-OUT 5: EN-OUT 6: ALM-PULSE 7: BUS-ALM-PULSE 11: RUN-OUT 12: DIR-OUT 13: MBRAKE 14: MBRAKE-RELEASE	2	C		
06-10 (0609h)	Y2 輸出功能			1	C		
06-16 (060Fh)	I/O 作動邏輯	設定輸入與輸出功能作動(ON)的邏輯，將設定值轉化為 2 進位制後，每個 bit 對應一個 I/O 作動邏輯設定。	0: 作動(ON)邏輯為 不導通 「ON」= 不導通 「OFF」= 導通 1: 作動(ON)邏輯為 導通 「ON」= 導通 「OFF」= 不導通	65535	C		

- 遠端 I/O(NET-IO)參數
由通訊控制的 I/O。

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
02-01 (0200h)	SC/CC 模式	IO 的模式選擇 SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV	0: SC Mode 1: CC Mode	0	C	○	○
09-01 (0900h)	NET-X0 輸入功能	遠端數位輸入(NET-IN)功能設定	0: NC (PULSE-INTPUT) 1: START/STOP (FWD) 2: CCW/CW (REV) 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 10: M0	1	C		
09-02 (0901h)	NET-X1 輸入功能			2	C		
09-03 (0902h)	NET-X2 輸入功能			8	C		

09-04 (0903h)	NET-X3 輸入功能		11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: DRV-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR	6	C		
09-05 (0904h)	NET-X4 輸入功能			10	C		
09-06 (0905h)	NET-X5 輸入功能			11	C		
09-07 (0906h)	NET-X6 輸入功能			0	C		
09-08 (0907h)	NET-X7 輸入功能			0	C		

5.3.3. 運轉參數

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
02-02 (0201h)	啟動預力輸出	馬達起動時的初始輸出%。 當重載起動時，可調整此參數增加起動響應。	0 ~ 300 (1=0.1%)	0	C	O	O
02-03 (0202h)	運轉資料來源設定	速度控制與 Duty 控制模式時運轉資料設定的方式。	類比或數位調速時參照第 30 頁 PFM 輸入或 PWM 輸入調速參照第 31 頁	0	C		
02-10 (0209h)	轉速調整方法	速度控制與 Duty 控制模式時的轉速/輸出調整方法選擇。	0: 類比或數位調速 1: XH PFM 輸入調速 2: XH PWM 輸入調速	0	C		
02-14 (020Dh)	DRIVER-ENABLE 設定	驅動器未 Enable 時，為 Inhibit 狀態，此時無法控制。要控制驅動器前需設定為 Enable。	0: 上電即 Enable 1: DRV-EN 輸入設為「ON」時 Enable。 Inhibit 時電磁剎車(MBRAKE-OUT)由 FREE 控制。 2: DRV-EN 輸入設為「ON」時進入 Enable。Inhibit 時電磁剎車(MBRAKE-OUT)釋放。	0	C		
08-01 (0800h)	控制模式	運轉控制模式選擇	0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 (Duty)	0	C		
08-02 (0801h)	速度控制增益 P	速度控制增益 P	0 ~ 65535	10	C		X
08-03 (0802h)	速度控制增益 D	速度控制增益 D	0 ~ 65535	100	C		
08-07 (0806h)	正反轉模式	設定馬達在運轉中，能否使用 CCW/CW 輸入，改變馬達轉向	0: 不作動 1: 停止後變換運轉方向	1	C		O
08-11 (080Ah)	停止時保持力	馬達停止時的保持力設定。要馬達停止時產生保持力，請設定為 1(制動剎車)或 2(簡易位置保持)	0: free 1: 制動剎車(馬達短路) 2: 簡易位置保持	0	C		

5.3.4. 保護參數

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
05-01 (0500h)	馬達過溫感測器類型	馬達過溫感測器(溫度開關)型態設定	0: 常開(N.O.) 1: 常閉(N.C.)	1	C	O	O
05-02 (0501h)	初期運轉禁止 Alarm	Power-on 初期運轉禁止 Alarm 的設定	0: 無效 1: 有效	0	C		
05-03 (0502h)	Hall 序列 Alarm	馬達霍爾序列設定錯誤的 Alarm	0: 無效 1: 有效	0	C		X
05-04 (0503h)	過速 Alarm 轉速	馬達當前轉速超過此設定值時會發生過速 Alarm	0 ~ 10000 r/min	4300	C		
05-07 (0506h)	轉矩限制堵轉 Alarm	馬達因為轉矩限制/限電流而無法轉動時的保護設定	0: 無效 (持續輸出) 1 ~ 65535: 有效 (1=堵轉 1 ms 後 Alarm)	5000	C		O
05-08 (0509h)	超過轉矩限制允許時間	允許電流超過轉矩限制值的時間	0 ~ 1000 (1=0.1 s)	300	C		
05-09 (0508h)	低於轉矩限制回復時間	當電流低於轉矩限制值此段時間後，轉矩限制機制解除	0 ~ 1000 (1=0.1 s)	600	C		O
05-15 (050Eh)	過載機制設定	發生過載時的行為設定	0: Fold-back (降低輸出至額定) 1: Alarm	0	C		

5.3.5. 調整信號 (類比/PFM 輸入/PWM 輸入)參數

外部類比(模擬量)輸入信號(A1、A2)、內部設定器(VR)、PFM 輸入、PWM 輸入調整的參數。

NOTE 轉速調整預設為類比或數位設定，使用 PFM 輸入或 PWM 輸入調速前需先設定相關參數。

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
02-04 (0203h)	外部輸入調整信號範圍	速度控制時: 設定外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。 Duty 控制時: A1 調整 Duty 電壓使用範圍 或 PFM 輸入調整 Duty 使用範圍 或 PWM 輸入調整 Duty 使用範圍	0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC)	0	C	O	O
02-05 (0204h)	外部輸入調速信號增益值	類比輸入 A1 調速時: 類比輸入 1V 變化對應的轉速 (r/min) PFM 輸入調速時: 頻率變化 200Hz 對應的轉速 (r/min) PWM 輸入調速時: PWM 變化 10%對應的轉速 (r/min)	類比調速時: 0 ~ 10000 r/min per V PFM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz PWM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 10%	708	C		X
02-06 (0205h)	外部輸入調整信號 OFFSET	類比輸入 A1 的 OFFSET 電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET PWM 輸入 Duty %的 OFFSET	0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz	20	C		O

			PWM 輸入調整時: 1=0.1%				
02-07 (0206h)	OFFSET 對應轉速	外部輸入調速信號 OFFSET 時的對應轉速	0 ~ 10000 r/min	100	C		X
02-08 (0207h)	外部調速信號最 低值行為	外部輸入調速信號小於 OFFSET 時的馬達行為設定	0: 馬達停止 1: 維持最低轉速	0	C		O
02-09 (0208h)	加/減速設定極性	內部設定器 VR1, VR2 設定 加/減速時間時, CCW 轉到 底的定義	0: 加/減速時間最長 1: 加/減速時間最短	1	C		
03-01 (0300h)	調速上限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入 調速最高轉速	100 ~ 10000 r/min	3500	C		X
03-02 (0301h)	調速下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入 調速最低轉速	60 ~ 10000 r/min	100	C		
03-03 (0302h)	VR 調整加減速上 限	VR 加/減速時間調整最大值 (最慢)	2 ~ 100 (1=0.1 s)	100	C		O
03-04 (0303h)	VR 調整加減速下 限	VR 加/減速時間調整最小值 (最快)	2 ~ 100 (1=0.1 s)	2	C		
03-05 (0304h)	調整轉矩限制上 限	轉矩限制類比調整最大值	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	2000	C		O
03-06 (0305h)	調整轉矩限制下 限	轉矩限制類比調整最小值	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	100	C		
03-07 (0306h)	Duty 輸出上限	Duty 調整最高值 02-04 設為 0 時 外部類比輸入 4.8VDC 時對 應的 Duty PFM 輸入 960Hz 時對應的 Duty PWM 輸入 48%時對應的 Duty 02-04 設為 1 時 外部類比輸入 9.8VDC 時對 應的 Duty PFM 輸入 1.96KHz 時對應的 Duty PWM 輸入 98%時對應的 Duty	0 ~ 1000 (1=0.1 %)	1000	C	X	O
03-08 (0307h)	Duty 輸出下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入 信號 OFFSET 值(02-06)對應 的 Duty 輸出	0 ~ 1000 (1=0.1 %)	0	C		
08-09 (0808h)	XH PWM 信號 OFFSET	PWM 輸入訊號上升/下降時 間 OFFSET 設定	0 ~ 32767 (1= +0.0167 us) 65535 ~ 32768 (65535= -0.0167 us)	0	C	O	

5.3.6. 通訊參數

ID (寄存器位址)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式													
						速度控制	Duty控制												
09-10 (0909h)	通訊異常保護行為	發生通訊異常時的行為設定	0: Alarm 1: NET-IO 狀態清除 2: Alarm + NET-IO 狀態清除	0	C	O	O												
09-11 (090Ah)	WatchData 選擇	Dynamic Data 顯示資料頁面選擇	0: 監視資料頁面 0 1: 監視資料頁面 1	0	C														
09-12 (090Bh)	RS-485 通訊逾時	RS-485 通訊逾時時間	0: 無效 0 ~ 10000 ms	0	C														
09-13 (090Ch)	RS-485 通訊異常次數	RS-485 通訊異常超過此設定值啟動 Alarm	1 ~ 10 次	0	C														
09-14 (090Dh)	RS-232/藍芽通訊逾時	RS-232 通訊逾時時間	0: 無效 0 ~ 10000 ms	0	C														
09-15 (090Eh)	RS-232/藍芽通訊異常次數	RS-232 通訊異常超過此設定值啟動 Alarm	1 ~ 10 次	0	C														
09-16 (090Fh)	RS-485 通訊設定	<div><div>RS-485 訊號與協定設定</div><div>通訊物理層設定 Bit field</div><table><tr><th>Bit</th><th>說明</th></tr><tr><td>0</td><td>Modbus Protocol</td></tr><tr><td>1</td><td>Parity</td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Stop Bits</td></tr><tr><td>4</td><td>Data Bits</td></tr><tr><td>5 ~ 16</td><td>保留</td></tr></table></div>	Bit	說明	0	Modbus Protocol	1	Parity	2		3	Stop Bits	4	Data Bits	5 ~ 16	保留	Modbus Protocol: 0: RTU 1: ASCII Parity: 0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even Stop Bits: 0: 1 bit 1: 2 bits Data Bts: 0: 8 bits 1: 7 bits	0	D
Bit	說明																		
0	Modbus Protocol																		
1	Parity																		
2																			
3	Stop Bits																		
4	Data Bits																		
5 ~ 16	保留																		

6. 速度控制運轉功能

6.1. 速度控制模式概要

速度控制模式為使用直接 I/O 或通訊遠端 I/O 信號控制運轉。以轉速做為馬達運轉的控制目標。

基本設置

- 使用速度控制模式時，請將「控制模式」參數(08-01)設為 0: 速度控制 (Speed)。
- 以「轉速調整方法」參數(02-10)選擇轉速主要調整方法。
- 以「運轉資料來源」參數(02-03)選擇運轉資料的設定方法。

NOTE 「直接 I/O」為使用輸入訊號接線直接設定的 I/O 信號。「遠端 I/O (NET-IO)」為使用通訊指令設定的 I/O 信號。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
08-01	控制模式	運轉控制模式選擇	0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 (Duty)	0
02-10	轉速調整方法	速度控制與 Duty 控制模式時的轉速/輸出調整方法選擇。	0: 類比或數位調速 1: XH PFM 輸入調速 * 2: XH PWM 輸入調速 *	0

* 使用 XH PFM 輸入調整或 XH PWM 輸入調整時，需將「X6(XH)輸入功能」參數(06-06) 設定為 0。

6.2. 運轉資料設定

運轉資料的設定方法可利用「運轉資料來源設定」參數(02-03)設置。以 M0、M1、M2 輸入功能組合切換運轉資料 No.來對應不同的運轉資料設定方法。

速度控制模式運轉資料最多可設定 8 個(運轉資料 No.0 ~ No.7)，以類比或數位進行設定。

轉速可擴充選用 PFM 輸入或 PWM 輸入進行設定。

速度控制運轉資料如下所示。

項目	內容	設定方法	
轉速 (Speed)	設定運轉的轉速。為馬達軸的轉速。	類比	內部設定器 VR1 * 外部電位器或外部直流電壓 A1(VRM)
		數位	使用通訊設定數位 8 段轉速
		脈波	由 X6(XH)給予脈波信號，可選擇 PFM 輸入或 PWM 輸入
加速時間 (ACC)	設定馬達由停止到達 3000 r/min 的時間。	類比	內部設定器 VR1, VR2 *
		數位	使用通訊設定數位 8 段加速時間
減速時間 (DEC)	設定馬達由 3000 r/min 到達停止的時間。	類比	內部設定器 VR2 *
		數位	使用通訊設定數位 8 段減速時間
轉矩限制 (Torque)	設定限制馬達輸出轉矩。	類比	內部設定器 VR1, VR2 外部電位器或外部直流電壓 A1(VRM)
		數位	使用通訊設定數位 8 段轉矩限制 *

* 出廠預設選擇的設定方法。

6.2.1. 使用類比或數位調速時

基本設置

將「轉速調整方法」參數(02-10)設為 0: 類比或數位調速。運轉資料的設定方法可利用「運轉資料來源設定」參數(02-03)設置。

以 M0、M1、M2 輸入功能組合切換運轉資料 No.來對應不同的運轉資料設定方法。運轉資料 No.對應的運轉資料設定方法如下。

運轉資料 來源 (02-03)	運轉資料 No.	VR1	VR2	VRM(A1)	X6(XH)	數位設定	說明
0	0	Speed (Duty)	ACC/DEC	-	-	Torque	轉速由 M0 切換內部設定器 VR1 或外類比調整。 加減速時間內部設定器 VR2 調整。
	1	-	ACC/DEC	Speed (Duty)	-	Torque	
	2 ~ 7	-	-	-	-	Speed (Duty) ACC DEC Torque	
1	0 ~ 7	-	-	-	-	Speed (Duty) ACC DEC Torque	所有運轉資料數位設定。
2	0	Speed (Duty)	Torque	-	-	ACC DEC	轉速由 M0 切換內部設定器 VR1 或外類比調整。 轉矩限制內部設定器 VR2 調整。
	1	-	Torque	Speed (Duty)	-	ACC DEC	
	2 ~ 7	-	-	-	-	Speed (Duty) ACC DEC Torque	
3	0	Speed (Duty)	ACC/DEC	Torque	-	-	轉矩限制外部類比調整。
	1 ~ 7	-	-	Torque	-	Speed (Duty) ACC DEC	
4	0	Torque	ACC/DEC	Speed (Duty)	-	-	轉速外部類比調整。
	1 ~ 7	-	-	Speed (Duty)	-	ACC DEC Torque	
5	0	ACC	DEC	Speed (Duty)	-	Torque	加速時間內部設定器 VR1 調整。 減速時間內部設定器 VR2 調整。
	1 ~ 7	-	-	-	-	Speed (Duty) ACC DEC Torque	

設定例

- 轉速由 M0 切換轉速使用內部設定器 VR1 或外部類比 A1 調整，加/減速時間以內部設定器 VR2 調整。轉矩限制以數位設定。(運轉資料 No.2 ~ No.7 以數位設定所有的運轉資料。)

此設定為出廠預設

將「轉速調整方法」參數(02-10) 設為 0。

將「運轉資料來源」參數(02-03) 設為 0。

- 以數位設定所有的運轉資料時:
將「轉速調整方法」參數(02-10) 設為 0。
將「運轉資料來源」參數(02-03) 設為 1。
- 轉速以外部類比 A1 調整。加速時間以內部設定器 VR1 調整，減速時間以內部設定器 VR2 調整。轉矩限制以數位設定。
將「轉速調整方法」參數(02-10) 設為 0。
將「運轉資料來源」參數(02-03) 設為 5。
運轉資料設為 No.0。

6.2.2. 使用 PFM 輸入或 PWM 輸入調速時

基本設置

先將「X6(XH)輸入功能」參數(06-06)設定為 0 (PULSE-INPUT 輸入功能)。

由「轉速調整方法」參數(02-10)選擇使用 PFM 輸入或 PWM 輸入調速:

以 PFM 輸入調速時，將「轉速調整方法」參數(02-10)設為 1。

以 PWM 輸入調速時，將「轉速調整方法」參數(02-10)設為 2。

運轉資料的設定方法可利用「運轉資料來源設定」參數(02-03)設置。

以 M0、M1、M2 輸入功能組合切換運轉資料 No.來對應不同的運轉資料設定方法。

運轉資料 No.對應的運轉資料設定方法如下。

運轉資料 來源 (02-03)	運轉資料 No.	VR1	VR2	VRM(A1)	X6(XH)	數位設定	說明
0	0 ~ 7	-	-	-	Speed (Duty)	ACC DEC Torque	運轉資料數位設定。
1	0 ~ 7	ACC	DEC	-	Speed (Duty)	Torque	加速時間內部設定器 VR1 調整。 減速時間內部設定器 VR2 調整。
2	0 ~ 1	ACC	DEC	-	Speed (Duty)	-	運轉資料 No.0, 1 加速時間內部設定器
	2 ~ 7	-	-	-	Speed (Duty)	ACC DEC Torque	VR1 調整。 減速時間內部設定器 VR2 調整。 運轉資料 No.2 ~ 7 運轉資料數位設定。

設定例

- 以 PWM 輸入調速，以數位設定加/減速時間與轉矩限制。
將「轉速調整方法」參數(02-10) 設為 2。
將「運轉資料來源」參數(02-03) 設為 0。
- 以 PWM 輸入調速，加速時間以內部設定器 VR1 調整，減速時間以內部設定器 VR2 調整。轉矩限制以數位設定。
將「轉速調整方法」參數(02-10) 設為 2。
將「運轉資料來源」參數(02-03) 設為 1。

6.2.3. 轉速設定

設定範圍: 類比設定 100 ~ 3600 r/min

數位設定 60 ~ 4000 r/min

脈波(PFM 或 PWM 輸入)設定 100 ~ 3600 r/min

NOTE 其他轉速設定範圍可由參數設定。

NOTE 出廠預設轉速設定方式由 M0 切換轉速使用內部設定器 VR1 或外部類比 A1 調整。

其他轉速設定方式可由「轉速調整方法」參數(02-10) 與「運轉資料來源設定」參數(02-03)搭配運轉資料 No 來選擇。請參照第 30 與 31 頁。

■ 轉速使用內部設定器 VR1 進行設定

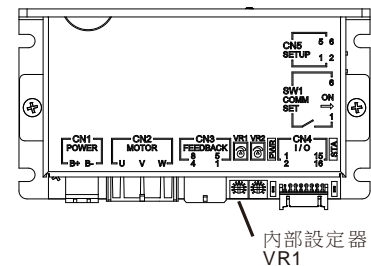
使用內部設定 VR1 調速時，

以絕緣螺絲起子將內部設定器 VR1 往順時針方向轉動，

速度將變快。調整範圍可由參數設定。

利用內部設定器 VR1 調整轉速時，

可以使用類比調速上下限參數來變更調整範圍。



相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
03-01	調速上限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最高轉速	100 ~ 10000 r/min	3500
03-02	調速下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最低轉速	60 ~ 10000 r/min	100

■ 轉速使用外部類比(模擬量)進行設定

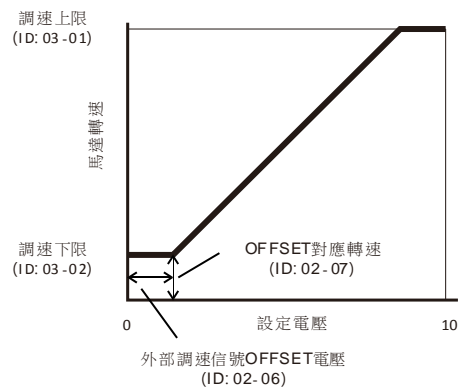
利用外部類比(模擬量)透過 VRM(A1) 設定轉速時，調整增益與 OFFSET 可變更指令的斜率和 OFFSET。

可以使用調速上下限參數來變更調整範圍。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-04	外部輸入調整信號範圍	速度控制時: 設定外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。 Duty 控制時: A1 調整 Duty 電壓使用範圍 或 PFM 輸入調整 Duty 使用範圍 或 PWM 輸入調整 Duty 使用範圍	0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC)	0
02-05	外部輸入調速信號增益值	類比輸入 A1 調速時: 類比輸入 1V 變化對應的轉速 (r/min) PFM 輸入調速時: 頻率變化 200Hz 對應的轉速 (r/min) PWM 輸入調速時: PWM 變化 10%對應的轉速 (r/min)	類比調速時: 0 ~ 10000 r/min perV PFM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz PWM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 10%	708
02-06	外部輸入調整信號 OFFSET	類比輸入 A1 的 OFFSET 電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET PWM 輸入 Duty %的 OFFSET	0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC	20

			PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1%	
02-07	OFFSET 對應轉速	外部輸入調速信號 OFFSET 時的對應轉速	0 ~ 10000 r/min	100
03-01	調速上限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最高轉速	100 ~ 10000 r/min	3500
03-02	調速下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最低轉速	60 ~ 10000 r/min	100



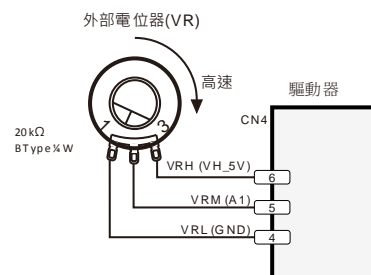
設定說明

$$\begin{aligned} \text{目標轉速} = & (\text{設定電壓} - \text{外部輸入調整信號 OFFSET}) \\ & \times \text{外部輸入調速信號增益值} \\ & + \text{OFFSET 對應轉速} \end{aligned}$$

- 轉速使用外部電位器調整

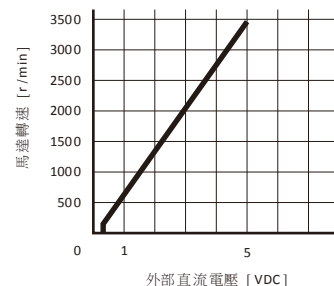
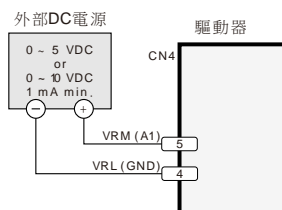
以 20kΩ 電位器連接 VRH、VRM(A1)、VRL。

請將「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04) 設為 0 (0 ~ 5 VDC)。



- 轉速使用外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 調整

以外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 連接 VRM(A1)、VRL。



■ 轉速使用數位進行設定

利用通訊設定 8 組運轉資料 No.的轉速。並以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No.來設定轉速。

■ 轉速使用 PFM 輸入進行設定

脈波輸入頻率調速，以 X6(XH)輸入接收脈波信號頻率調整轉速。

適用脈波頻率範圍: 100 ~ 2k Hz

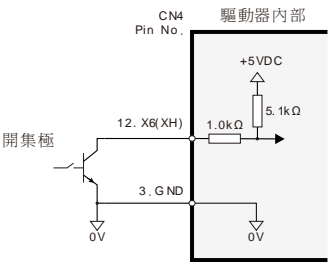
調整增益與 OFFSET 可以變更轉速指令的斜率與 OFFSET。

將「控制模式」參數(08-01) 設為 0 (速度控制)。

將「轉速調整方法」參數(02-10) 設為 1 (XH PFM 輸入調速)。

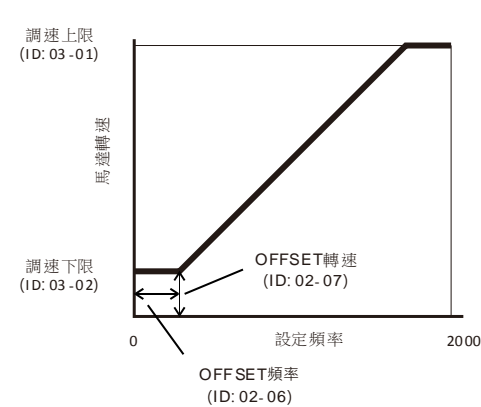
利用調速上下限參數來變更調整範圍。

NOTE 與類比或數位調速、PWM 輸入調速共用參數，
使用前需先設定相關參數。可參考建議設定。



相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	建議設定
02-05	外部輸入調速信號增益值	類比輸入 A1 調速時: 類比輸入 1V 變化對應的轉速 (r/min) PFM 輸入調速時: 頻率變化 200Hz 對應的轉速 (r/min) PWM 輸入調速時: PWM 變化 10%對應的轉速 (r/min)	類比調速時: 0 ~ 10000 r/min per V PFM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz PWM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 10%	667 (1kHz 時對應 3001.5 r/min)
02-06	外部輸入調整信號 OFFSET	類比輸入 A1 的 OFFSET 電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET PWM 輸入 Duty %的 OFFSET	0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1%	100
02-07	OFFSET 對應轉速	外部輸入調速信號 OFFSET 時的對應轉速	0 ~ 10000 r/min	0
03-01	調速上限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最高轉速	100 ~ 10000 r/min	3000
03-02	調速下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最低轉速	60 ~ 10000 r/min	0



設定說明

$$\text{目標轉速} = (\text{設定頻率} - \text{OFFSET 頻率}) \times \frac{\text{頻率增益值}}{200} + \text{OFFSET 轉速}$$

■ 轉速使用 PWM 輸入進行設定

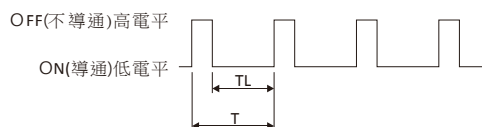
PWM 輸入調速，以 X6(XH)輸入接收脈波信號 PWM 調整轉速。

適用脈波頻率範圍: 100 ~ 500 Hz；適用 PWM 範圍: 1 ~ 99%

將「控制模式」參數(08-01)設為 0。將「轉速調整方法」參數(02-10)設為 2。

利用調速上下限參數來變更調整範圍

NOTE PWM 輸入有效 Duty 為低電平。Duty = 低電平脈寬(TL) / 脈波周期(T)。



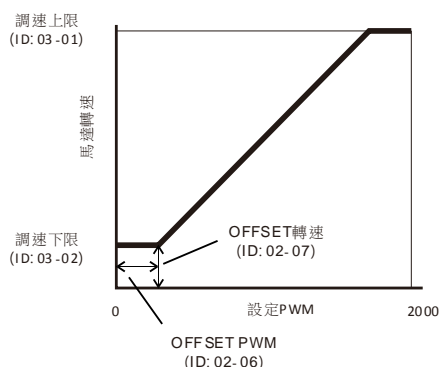
NOTE 與類比或數位調速、PWM 輸入調速共用參數，使用前需先設定相關參數。可參考建議設定。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	建議設定
02-05	外部輸入調速信號增益值	類比輸入 A1 調速時: 類比輸入 1V 變化對應的轉速 (r/min) PFM 輸入調速時: 頻率變化 200Hz 對應的轉速 (r/min) PWM 輸入調速時: PWM 變化 10%對應的轉速 (r/min)	類比調速時: 0 ~ 10000 r/min perV PFM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 200 Hz PWM 輸入調速時: 0 ~ 10000 r/min per 10%	323 (每增加 10%對應 323 r/min)
02-06	外部輸入調整信號 OFFSET	類比輸入 A1 的 OFFSET 電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET PWM 輸入 Duty %的 OFFSET	0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1%	50
02-07	OFFSET 對應轉速	外部輸入調速信號 OFFSET 時的對應轉速	0 ~ 10000 r/min	100
03-01	調速上限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最高轉速	100 ~ 10000 r/min	3000
03-02	調速下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入調速最低轉速	60 ~ 10000 r/min	0
08-09	XH PWM 信號 OFFSET	PWM 輸入訊號上升/下降時間微調	0 ~ 32767 (1= +0.0167 us) 65535 ~ 32768 (65535= -0.0167 us)	0

設定說明

$$\text{目標轉速} = (\text{設定 PWM} - \text{OFFSET PWM}) \times \text{PWM 增益值} + \text{PWM OFFSET 轉速}$$



6.2.4. 加/減速時間設定

設定範圍: 0.2 ~ 10.0 sec

加速時間是指馬達自停止狀態到達 3000 r/min 為止的時間。

減速時間是指 3000 r/min 至馬達停止為止的時間。

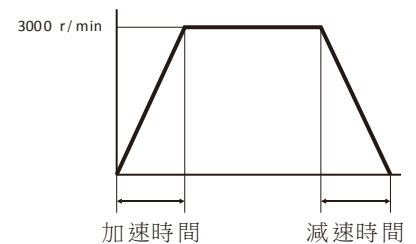
實際的加/減速時間因使用條件、負載慣性、轉矩等而異。

無法順利加/減速時，請重新檢視使用條件與設定。

NOTE 出廠預設加/減速時間設定方式為 VR2 設定。

加/減速時間使用同一個內部設定器調整時，加/減速時間為相同值，無法分開設定。

其他加/減速時間設定方式可由「運轉資料來源設定」參數(02-03)搭配運轉資料 No 來選擇。請參照第 30 與 31 頁。

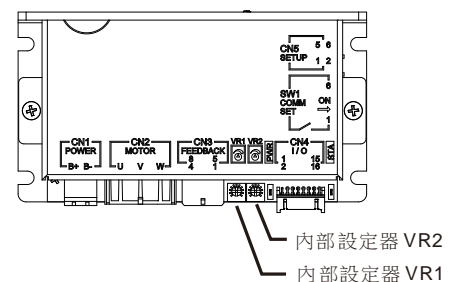


■ 加/減速時間使用內部設定器 VR1, VR2 進行設定

使用內部設定器 VR1, VR2 調整加速/減速時間時，

可用 VR 調整加減速上下限參數來變更調整範圍

以「加/減速設定極性」參數(02-09)設定旋轉方向定義。



相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-09	加/減速設定極性	內部設定器 VR1, VR2 設定加/減速時間時，CCW 轉到底的定義	0: 加/減速時間最長 1: 加/減速時間最短	1
03-03	VR 調整加減速上限	VR 加/減速時間調整最大值 (最慢)	2 ~ 100 (1=0.1 s)	100
03-04	VR 調整加減速下限	VR 加/減速時間調整最小值 (最快)	2 ~ 100 (1=0.1 s)	2

■ 加/減速時間使用數位進行設定

利用通訊設定 8 組運轉資料 No.的加速時間與減速時間。並以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No.來設定。

6.2.5. 轉矩限制設定

可限制馬達的輸出轉矩。轉矩限制功能作動時的行為，可以使用轉矩限制堵轉 Alarm 參數(05-07) 設定。

設定範圍: 類比設定 10 ~ 200%

數位設定 0 ~ 200%

NOTE 出廠預設加/減速時間設定方式為數位設定。

其他設定方式可由「運轉資料來源設定」參數(02-03)搭配運轉資料 No 來選擇。請參照第 30 與 31 頁。

NOTE 轉矩限制值 100%為驅動器的額定輸出值。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
05-07	轉矩限制堵轉 Alarm	馬達因為轉矩限制/限電流而無法轉動時的保護設定	0: 無效 (持續輸出) 1 ~ 65535: 有效 (1=堵轉 1 ms 後 Alarm)	5000
05-08	超過轉矩限制允許時間	當輸出轉矩超過轉矩限制值	0 ~ 1000 (1=0.1 s)	300

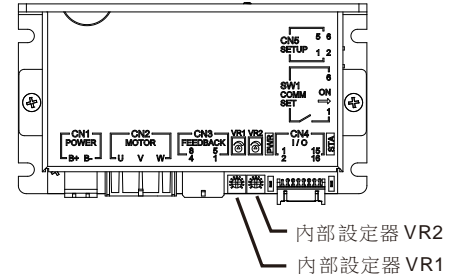
		持續超過此段時間後，轉矩限制作動。		
05-09	低於轉矩限制回復時間	當輸出轉矩低於轉矩限制值持續超過此段時間後，轉矩限制解除。	0 ~ 1000 (1=0.1 s)	600

■ 轉矩限制使用內部設定器 VR1, VR2 進行設定

使用內部設定器 VR1 或 VR2 調整轉矩限制值。

以絕緣螺絲起子將內部設定器 VR1, VR2 往順時針方向轉動，轉矩限制值將上升。

可利用調整轉矩限制上下限參數來變更調整範圍。



相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
03-05	調整轉矩限制上限	轉矩限制類比調整最大值	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	2000
03-06	調整轉矩限制下限	轉矩限制類比調整最小值	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	100

■ 轉速使用外部類比(模擬量)進行設定

利用外部類比類比(模擬量)透過 VRM(A1) 調整轉矩限制值時，調 OFFSET 可變更指令的 OFFSET。

輸入電壓範圍可由「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04)設定。

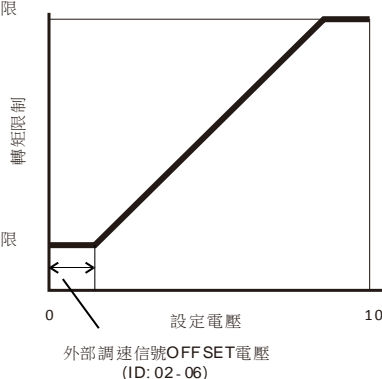
輸入電壓對應的轉矩限制由「調整轉矩限制上限」參數(03-05)與「調整轉矩限制下限」參數(03-06)設定。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-04	外部輸入調整信號範圍	設定外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。	0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC)	0
02-06	外部輸入調整信號 OFFSET	類比輸入 A1 的 OFFSET 電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET PWM 輸入 Duty %的 OFFSET	0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1%	20
03-05	調整轉矩限制上限	轉矩限制類比調整最大值	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	2000
03-06	調整轉矩限制下限	轉矩限制類比調整最小值	0 ~ 2000 (1=0.1 %)	100

調整轉矩限制上限
(ID: 03-05)

調整轉矩限制下限
(ID: 03-06)



設定說明

Torque Limit

= (設定電壓 - 外部輸入調整信號 OFFSET)

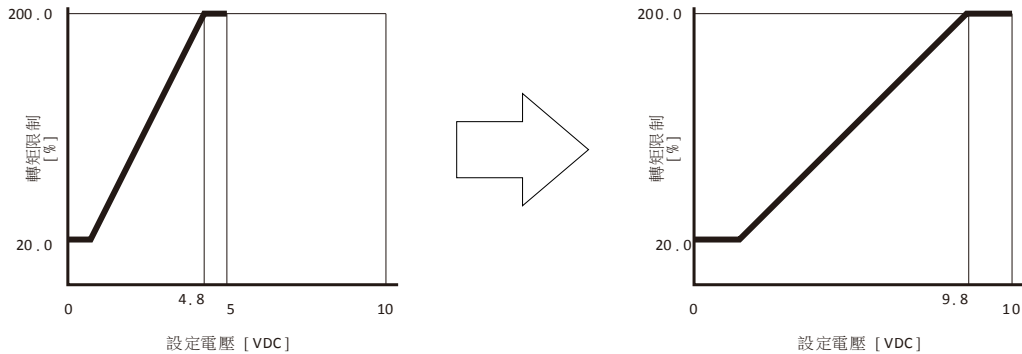
× 調整轉矩限制上限 - 調整轉矩限制下限

× 類比最大電壓值 - 外部輸入調整信號 OFFSET

+ 調整轉矩限制下限

設定例

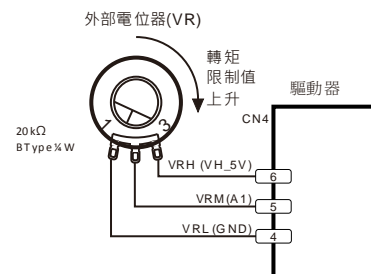
「調整轉矩限制上限」參數(03-05)設為 2000，「調整轉矩限制下限」參數(03-06)設為 200。
將「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04)由 0 (使用 0 ~ 5VDC) 變更為 1 (使用 0 ~ 10 VDC)。



- 轉矩限制使用外部電位器

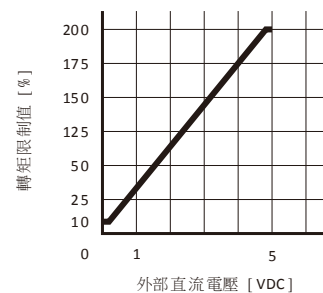
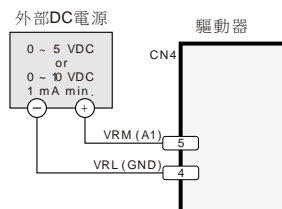
以 20k Ω 電位器連接 VRH、VRM(A1)、VRL。

請將「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04)設為 0 (0 ~ 5 VDC)。



- 轉矩限制使用外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC

以外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 連接 VRM(A1)、VRL。



■ 轉矩限制使用數位進行設定

利用通訊設定 8 組運轉資料 No.的轉矩限制。並以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No.來設定。

6.3. 運轉說明

輸入控制運轉的信號，使馬達運轉/停止，變換轉向等功能。

6.3.1. 運轉與停止

馬達運轉/停止與轉向的控制輸入功能分為 SC 與 CC 兩種模式。由「SC/CC 模式」參數(02-01)選擇。出廠預設為 SC 模式。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-01	SC/CC 模式	IO 的模式選擇 SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV	0: SC Mode 1: CC Mode	0

■ 運轉

• SC 模式運轉與停止

使用 SC 模式，將「SC/CC 模式」參數(02-01)設為 0 (SC 模式)。

將 START/STOP 輸入設為「ON」，馬達運轉。

將 START/STOP 輸入設為「OFF」，馬達停止。

馬達轉向，透過 CCW/CW 輸入設定。

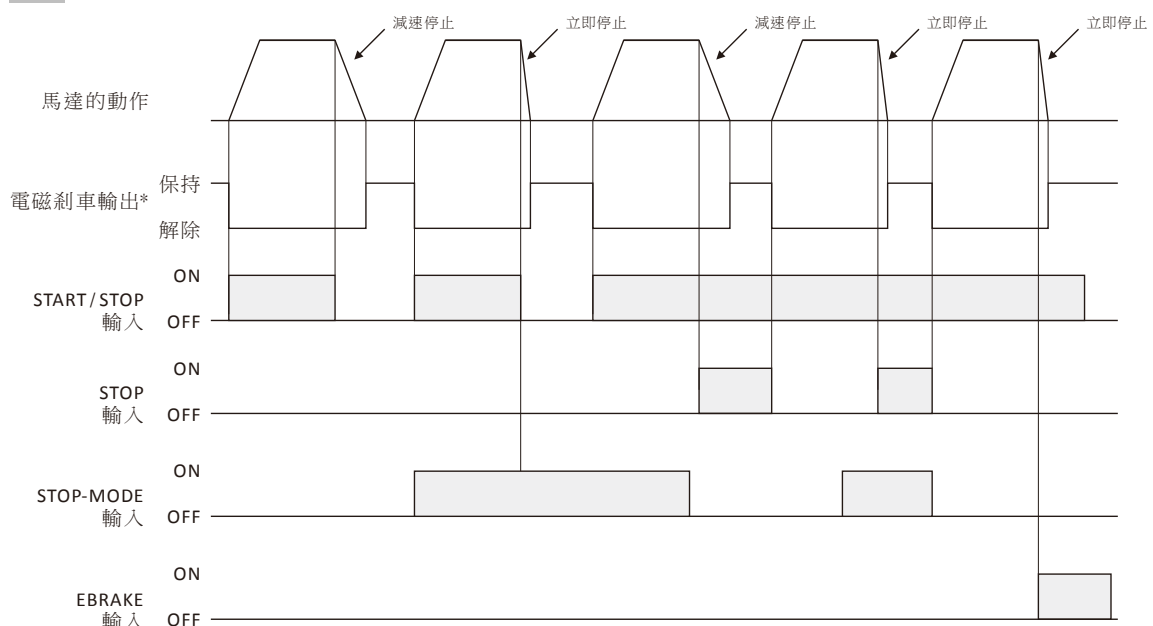
馬達運轉中，STOP 輸入設為「ON」，馬達停止，不運轉。要使馬達運轉，請確認 STOP 輸入設定為「OFF」。

馬達停止方式可由 STOP-MODE 輸入功能設定。

馬達運轉中，將 EBRAKE 輸入設為「ON」，馬達立即停止。

EBRAKE 輸入設為「ON」，馬達無法運轉。要使馬達運轉，請確認 EBRAKE 輸入設定為「OFF」

NOTE 減速停止與立即停止的減速時間最快為 0.2 秒。



*MBRAKE 輸出功能，Y1, Y2 無法直接控制馬達電磁剎車。若需要控制外部電磁剎車，請外接繼電器。

- CC 模式運轉與停止

使用 CC 模式，將「SC/CC 模式」參數(02-01) 設為 1 (CC 模式)。

將 FWD 輸入設為「ON」，馬達往 CW 方向運轉。切換至 OFF 時，馬達停止。

將 REV 輸入設為「ON」，馬達往 CCW 方向運轉。切換至 OFF 時，馬達停止。

若 FWD 與 REV 輸入同時設為 ON，且「正反轉模式」參數(08-07)設為 1 時，馬達停止。

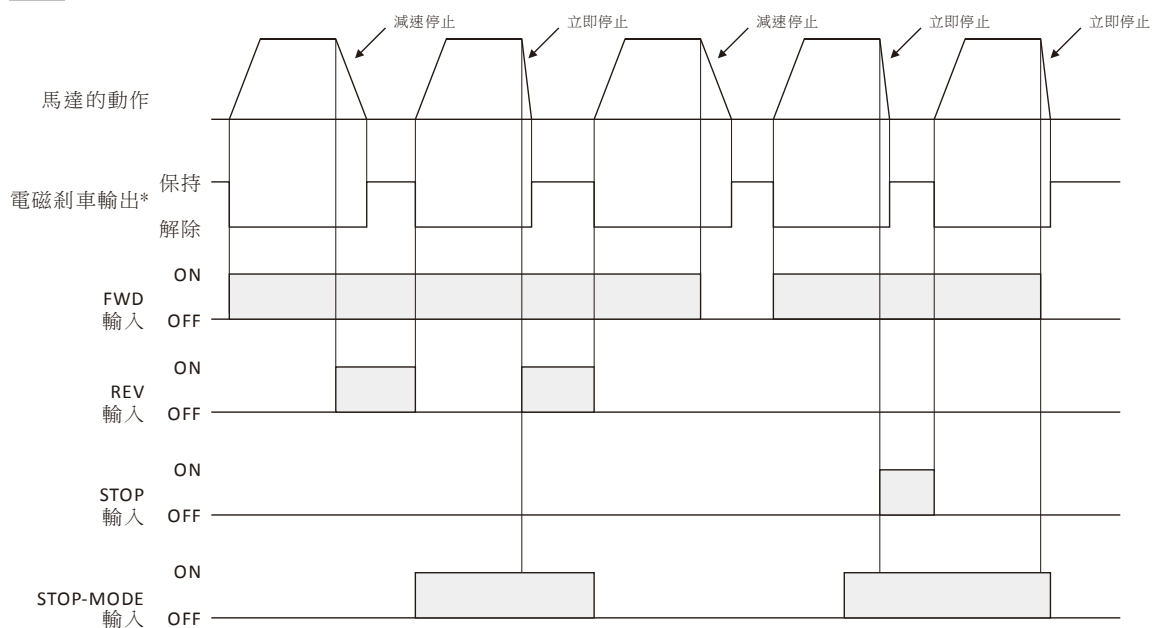
馬達運轉中，STOP 輸入設為「ON」，馬達停止，不運轉。要使馬達運轉，請確認 STOP 輸入設定為「OFF」。

馬達停止方式可由 STOP-MODE 輸入功能設定。

馬達運轉中，將 EBRAKE 輸入設為「ON」，馬達立即停止。

EBRAKE 輸入設為「ON」，馬達無法運轉。要使馬達運轉，請確認 EBRAKE 輸入設定為「OFF」

NOTE 減速停止與立即停止的減速時間最快為 0.2 秒。



*MBRAKE 輸出功能，Y1, Y2 無法直接控制馬達電磁剎車。若需要控制外部電磁剎車，請外接繼電器。

■ 停止

馬達停止的方式可由 STOP-MODE 選擇 (EBRAKE 輸入功能除外，EBRAKE 為立即停止)。

將 STOP-MODE 輸入為「ON」，馬達停止方式為立即停止。

將 STOP-MODE 輸入為「OFF」，馬達停止方式為減速停止。

未配置任何輸入為 STOP-MODE 功能時，STOP-MODE 輸入為「OFF」。

馬達停止後，由「馬達停止設定」參數(08-11)設定馬達是否產生保持力(激磁)。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
08-11	停止時保持力	馬達停止時的保持力設定。 要馬達停止時產生保持力， 請設定為 1(制動制車)或 2(簡 易位置保持)	0: free 1: 制動制車(馬達短路) 2: 簡易位置保持	0

- 停止保持力

將「馬達停止設定」參數(08-11)設為 2(簡易位置保持)，則馬達停止時會產生較弱的保持力，輸出約額定轉矩 50%的保持力。

NOTE 將驅動器的供應設為 OFF 時，則失去保持力。

6.3.2. 旋轉方向

馬達出力軸轉向定義可利用參數變更。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
01-04	馬達轉向定義	設定馬達正轉(CW)的定義。	0: Top (由馬達軸端觀看) 1: Bottom (由馬達底部觀看)	0

NOTE 馬達搭配減速機後，減速機出力軸方向定義會因不同減速機型號而異。

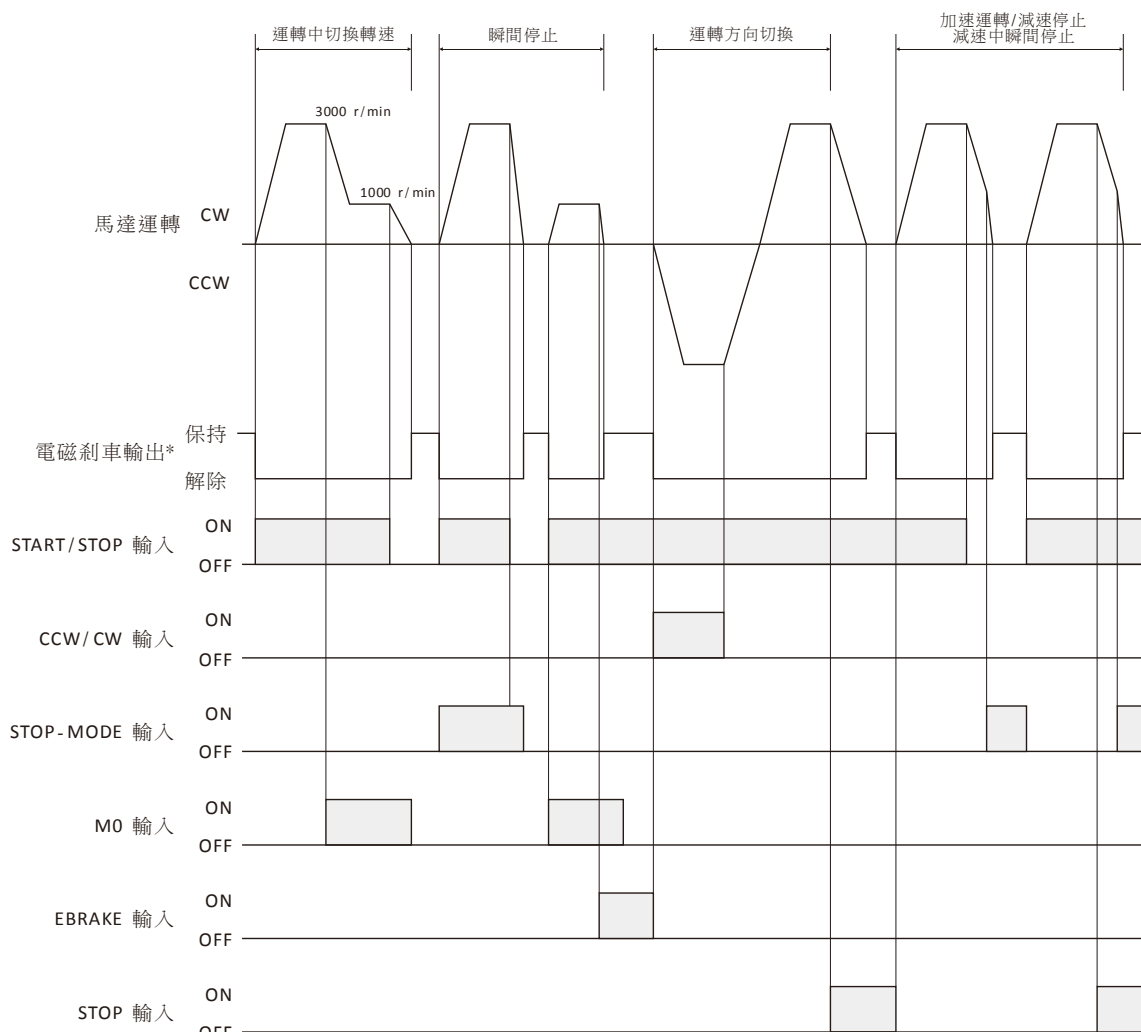
6.3.3. 運轉模式範例

下圖為以內部設定器 VR1 設定為 3600 r/min，以外部直流電壓(A1)設定為 1000 r/min，使用 M0 輸入切換 2 段速度時的範例。

NOTE 直接 I/O 最多可設定 6 組輸入功能，NET-IO 最多可設定 8 組輸入功能。以下範例為搭配不同輸入功能運轉的示意圖。

NOTE 各信號的相隔時間請確保在 10 ms 以上。

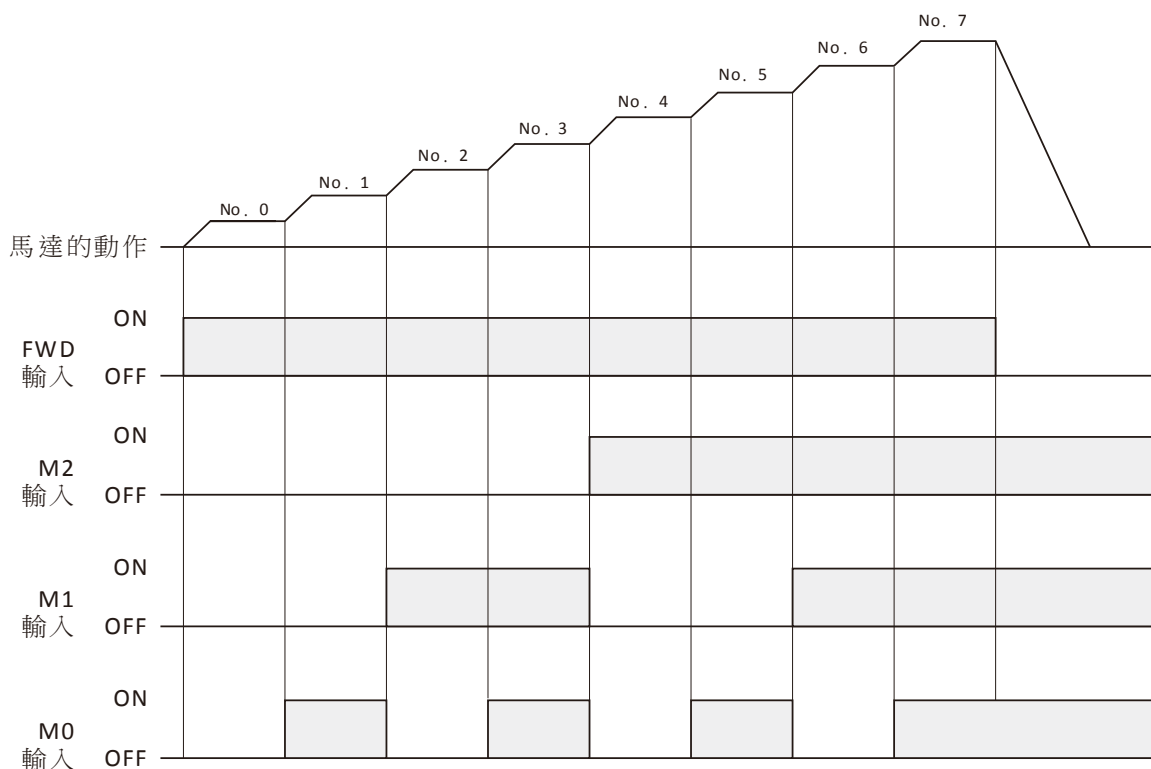
NOTE 減速停止與立即停止的減速時間最快為 0.2 秒。



*MBRAKE 輸出功能，Y1, Y2 無法直接控制馬達電磁剎車。若需要控制外部電磁剎車，請外接繼電器。

6.3.4. 多段速運轉 (數位設定)

輸入功能 M0、M1、M2 組合，可切換最多 8 個運轉資料。



M0、M1、M2 輸入的組合與運轉資料

運轉資料 No.	M2	M1	M0
0	OFF	OFF	OFF
1	OFF	OFF	ON
2	OFF	ON	OFF
3	OFF	ON	ON
4	ON	OFF	OFF
5	ON	OFF	ON
6	ON	ON	OFF
7	ON	ON	ON

7. Duty 控制運轉功能

7.1. Duty 控制模式概要

Duty 控制模式為使用直接 I/O 或通訊遠端 I/O 信號控制運轉。以驅動器輸出 PWM %做為控制目標。

- 使用 Duty 控制模式時，請將「控制模式」參數(08-01) 設為 1: Duty 控制(Duty)。
- 以「轉速調整方法」參數(02-10)選擇轉速主要調整方法。
- 以「運轉資料來源」參數(02-03)選擇運轉資料的設定方法。

NOTE 「直接 I/O」為使用輸入訊號接線直接設定的 I/O 信號。「遠端 I/O (NET-IO)」為使用通訊指令設定的 I/O 信號。

NOTE Duty 控制模式與速度控制模式差異僅在於控制目標由 Duty 取代轉速。
Duty 運轉請參照「6.3 運轉說明」。

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
08-01	控制模式	設定主要控制模式。	0: 速度控制 (Speed) 1: Duty 控制 (Duty)	0
02-10	轉速調整方法	速度控制與 Duty 控制模式時的轉速調整方法選擇。	0: 類比或數位調速 1: XH PFM 輸入調速 * 2: XH PWM 輸入調速 *	0

* 使用 XH PFM 輸入調整或 XH PWM 輸入調整時，需將「X6(XH) 輸入功能」參數(06-06) 設定為 0。

7.2. 運轉資料設定

運轉資料的設定方法可利用「運轉資料來源設定」參數(02-03)設置。以 M0、M1、M2 輸入功能組合切換運轉資料 No.來對應不同的運轉資料設定方法。

運轉資料最多可設定 8 個(運轉資料 No.0 ~ No.7)。

Duty 可擴充選用 PFM 輸入或 PWM 輸入進行設定。

Duty 控制運轉資料如下所示。

項目	內容	設定方法	
Duty	設定驅動器輸出% (開回路)。	類比	內部設定器 VR1 外部電位器或外部直流電壓 A1(VRM)
		數位	使用通訊設定數位 8 段 Duty
		脈波	由 X6(XH)給予脈波信號，可選擇 PFM 輸入或 PWM 輸入
加速時間 (ACC)	設定輸出由 0 到 100%的時間。	類比	內部設定器 VR1, VR2
		數位	使用通訊設定數位 8 段加速時間
減速時間 (DEC)	設定輸出由 100 到 0%的時間。	類比	內部設定器 VR2
		數位	使用通訊設定數位 8 段減速時間
轉矩限制 (Torque)	設定限制馬達輸出轉矩。	類比	內部設定器 VR1, VR2 外部電位器或外部直流電壓 A1(VRM)
		數位	使用通訊設定數位 8 段轉矩限制

7.2.1. Duty 設定

設定範圍: 0.0 ~ 100.0 %

NOTE 若 Duty 設定過小，馬達可能無法轉動。

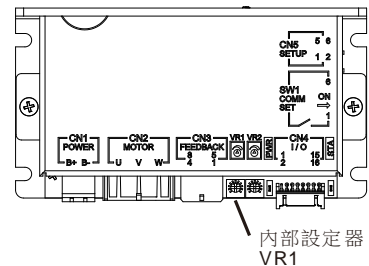
Duty 設定方式可由「轉速調整方法」參數(02-10) 與「運轉資料來源設定」參數(02-03)搭配運轉資料 No 來選擇。請參照第 30 與 31 頁。

■ Duty 使用內部設定器 VR1 進行設定

使用內部設定器 VR1 調 Duty 時，

以絕緣螺絲起子旋轉內部設定器(VR)，對應如下：

VR 旋轉	對應輸出
CCW 到底	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
CW 到底	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty

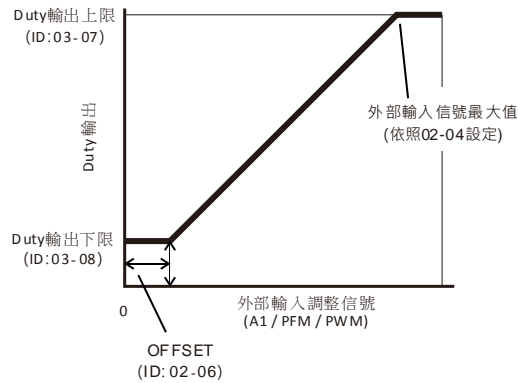


■ Duty 使用外部類比(模擬量)進行設定

利用外部類比(A1)、PFM 輸入或 PWM 輸入設定 Duty 時，可以使用 Duty 輸出上下限參數來變更調整範圍，

相關參數

ID	名稱	內容	設定範圍	初始值
02-04	外部輸入調整信號範圍	速度控制時: 設定外部類比輸入 A1 電壓使用範圍。 Duty 控制時: A1 調整 Duty 電壓使用範圍 或 PFM 輸入調整 Duty 使用範圍 或 PWM 輸入調整 Duty 使用範圍	0: 0 ~ 5 VDC (類比最大電壓值=4.8 VDC) 1: 0 ~ 10 VDC (類比最大電壓值=9.8 VDC)	0
02-06	外部輸入調整信號 OFFSET	類比輸入 A1 的 OFFSET 電壓 PFM 輸入頻率的 OFFSET PWM 輸入 Duty %的 OFFSET	0 ~ 200 類比 A1 調整時: 1=0.01 VDC PFM 輸入調整時: 1=2 Hz PWM 輸入調整時: 1=0.1%	20
03-07	Duty 輸出上限	Duty 調整最高值 02-04 設為 0 時 外部類比輸入 4.8VDC 時對應的 Duty PFM 輸入 960Hz 時對應的 Duty PWM 輸入 48%時對應的 Duty 02-04 設為 1 時 外部類比輸入 9.8VDC 時對應的 Duty PFM 輸入 1.96KHz 時對應的 Duty PWM 輸入 98%時對應的 Duty	0 ~ 1000 (1=0.1 %)	1000
03-08	Duty 輸出下限	類比/PFM 輸入/PWM 輸入信號 OFFSET 值(02-06)對應的 Duty 輸出	0 ~ 1000 (1=0.1 %)	0



設定說明

目標 Duty

= (設定電壓 - 外部輸入調整信號 OFFSET)

× $\frac{\text{調整轉矩限制上限} - \text{調整轉矩限制下限}}{\text{類比最大電壓值} - \text{外部輸入調整信號 OFFSET}}$

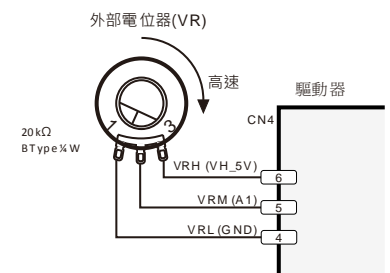
+ 調整轉矩限制下限

- Duty 使用外部電位器進行設定

以 20kΩ 電位器連接 VRH、VRM(A1)、VRL。

請將「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04) 設為 0 (0 ~ 5 VDC)。

A1 輸入電壓	對應輸出
外部輸入調整信號 OFFSET	「Duty 下限」參數(03-08)設定 Duty
4.8 VDC	「Duty 上限」參數(03-07)設定 Duty

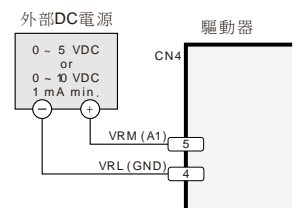


- Duty 使用外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 調整

以外部直流電壓 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC 連接 VRM(A1)、VRL。

可由「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04) 設定使用 0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC。

02-04 設定	A1 輸入電壓	對應輸出
0 (0 ~ 5VDC)	外部輸入調整信號 OFFSET (02-06)	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
	4.8 VDC	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty
1 (0 ~ 10VDC)	外部輸入調整信號 OFFSET (02-06)	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
	9.8 VDC	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty



■ Duty 使用數位進行設定

利用通訊設定 8 組運轉資料 No.的 Duty。並以 M0、M1、M2 輸入組合切換不同的運轉資料 No.來設定 Duty。

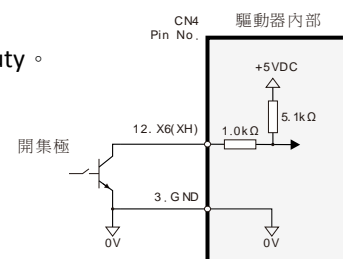
■ Duty 使用 PFM 輸入進行設定

以 X6(XH)輸入接收脈波信號頻率(Pulse Frequency Modulation)調整 Duty，需設置相關參數才可使用。

適用脈波頻率範圍: 100 ~ 2k Hz

可由「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04) 設定使用 PFM 輸入頻率對應的 Duty。

02-04 設定	PFM 輸入頻率	對應輸出
0	外部輸入調整信號 OFFSET(02-06)	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
	960Hz	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty
1	外部輸入調整信號 OFFSET(02-06)	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
	1.96KHz	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty



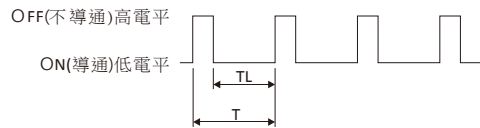
■ Duty 使用 PWM 輸入進行設定

以 X6(XH)輸入接收脈波信號 PWM 調整 Duty，需設置相關參數才可使用。

適用脈波頻率範圍: 100 ~ 500 Hz

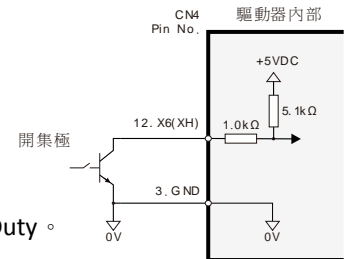
適用 PWM 範圍: 1 ~ 99%

NOTE PWM 輸入有效 Duty 為低電平。Duty = 低電平脈寬(TL) / 脈波周期(T)。



可由「外部輸入調整信號範圍」參數(02-04) 設定使用脈波輸入 PWM 對應的 Duty。

02-04 設定	脈波輸入 PWM	對應輸出
0	外部輸入調整信號 OFFSET(02-06)	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
	48% PWM duty	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty
1	外部輸入調整信號 OFFSET(02-06)	「Duty 輸出下限」參數(03-08)設定 Duty
	96% PWM duty	「Duty 輸出上限」參數(03-07)設定 Duty



7.2.2. 加/減速時間設定

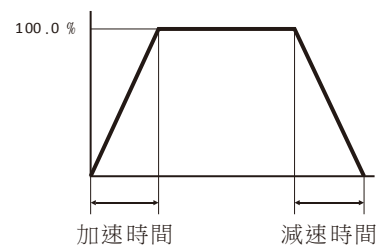
設定範圍: 0.2 ~ 10.0 sec

加速時間是指驅動器輸出 0%到達 100%為止的時間。

減速時間是指驅動器輸出 100%到達 0%為止的時間。

可設定的方式與速度控制模式相同，

請參照「6.2.4 加/減速時間設定」。



7.2.3. 轉矩限制設定

可設定的方式與速度控制模式相同，請參照「6.2.5 轉矩限制設定」。

8. RS-485 通訊控制功能

8.1. RS-485 通訊控制概要

通過 RS-485 通訊使用 Modbus 協定控制。以遠端 IO(NET-IO)指令控制馬達運轉，並直接以數位運轉資料寄存器 RAM 來設定運轉資料(轉速、加/減速時間、轉矩限制)。

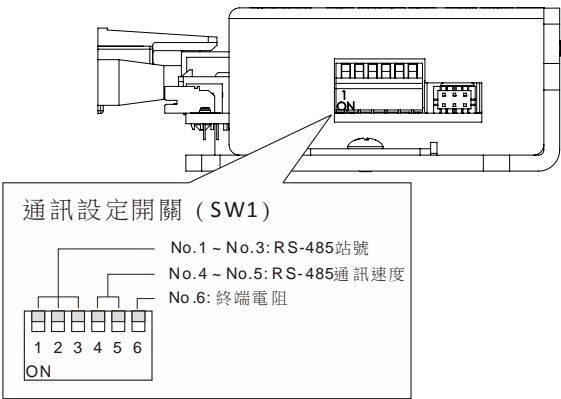
NOTE 各參數與運轉資料寄存器位置請參照「5 參數與資料一覽表」。

■ RS-485 通訊規格

通訊協定	Modbus RTU 或 Modbus ASCII 可以參數設定，預設為 Modbus RTU。
電器特性	EIA-485。使用雙絞線。
傳送/接收方式	半雙工通訊
傳送速度	19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps
物理層(預設)	UART 可以參數設定(資料: 8 位元、停止位元:1 位元、同位元:無)
連接台數	最多 7 台

■ 開關與參數的設定

NOTE 設定開關時，請務必切斷驅動器的電源。通訊設定開關設定完成後，驅動器需要重新給電才會生效。



No.	功能	說明																																					
SW1-1	RS-485 通訊站號設定	SW1 設定對應 RS-485 站號																																					
SW1-2		<table><tr><th>SW1-3</th><th>SW1-2</th><th>SW1-1</th><th>ID</th></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Broadcast 預留</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>1</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>2</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>3</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>4</td></tr><tr><td rowspan="3">SW1-3</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>5</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>6</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>7</td></tr></table>	SW1-3	SW1-2	SW1-1	ID	OFF	OFF	OFF	Broadcast 預留	OFF	OFF	ON	1	OFF	ON	OFF	2	OFF	ON	ON	3	ON	OFF	OFF	4	SW1-3	ON	OFF	ON	5	ON	ON	OFF	6	ON	ON	ON	7
		SW1-3	SW1-2	SW1-1	ID																																		
		OFF	OFF	OFF	Broadcast 預留																																		
		OFF	OFF	ON	1																																		
		OFF	ON	OFF	2																																		
OFF		ON	ON	3																																			
ON		OFF	OFF	4																																			
SW1-3		ON	OFF	ON	5																																		
		ON	ON	OFF	6																																		
	ON	ON	ON	7																																			
SW1-4	設定通訊速度設定	SW1 設定對應通訊速度																																					
SW1-5		<table><tr><th>SW1-5</th><th>SW1-4</th><th>RS-485 Baud-rate (bps)</th></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>19200</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>38400</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>57600</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>115200</td></tr></table>	SW1-5	SW1-4	RS-485 Baud-rate (bps)	OFF	OFF	19200	OFF	ON	38400	ON	OFF	57600	ON	ON	115200																						
		SW1-5	SW1-4	RS-485 Baud-rate (bps)																																			
		OFF	OFF	19200																																			
		OFF	ON	38400																																			
ON	OFF	57600																																					
ON	ON	115200																																					
SW1-6	設定 RS-485 終端電阻 (120Ω)	ON : 使用終端電阻 OFF : 不使用終端電阻																																					

相關參數

ID	名稱	內容		設定範圍	初始值
09-10	通訊異常保護行為	發生通訊異常時的行為設定		0: Alarm 1: NET-IO 狀態清除 2: Alarm + NET-IO 狀態清除	0
09-12	RS-485 通訊逾時	RS-485 通訊逾時時間		0: 無效 0 ~ 1000 ms	0
09-13	RS-485 通訊異常次數	RS-485 通訊異常超過此設定值啟動 Alarm		1 ~ 10 次	0
09-16	RS-485 通訊設定	RS-485 訊號與協定設定		Modbus Protocol: 0: RTU 1: ASCII Parity: 0(00b): None 1(01b): Odd 2(10b): Even Stop Bits: 0: 1 bit 1: 2 bits Data Bts: 0: 8 bits 1: 7 bits	0
		通訊物理層設定 Bit field			
		Bit	說明		
		0	Modbus Protocol		
		1	Parity		
		2			
		3	Stop Bits		
		4	Data Bits		
5 ~ 16	保留				
02-01	SC/CC 模式	IO 的模式選擇 SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV		0: SC Mode 1: CC Mode	0
09-01	NET-X0 輸入功能	遠端數位輸入(NET-IN)功能設定		0: NC (PULSE-INTPUT) 1: START/STOP (FWD) 2: CCW/CW (REV) 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 10: M0 11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: DRV-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR	1
09-02	NET-X1 輸入功能				2
09-03	NET-X2 輸入功能				8
09-04	NET-X3 輸入功能				6
09-05	NET-X4 輸入功能				10
09-06	NET-X5 輸入功能				11
09-07	NET-X6 輸入功能				0
09-08	NET-X7 輸入功能				0

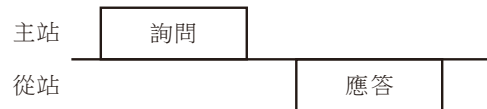
8.2. 通訊方式

Modbus 協定的通訊方式是單主站對應多從站的方式。訊息的傳送方法有 2 種。

- Unicast 模式

主站以對應從站位址向 1 台從站詢問。

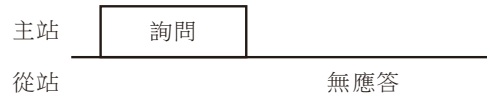
從站執行處理，回覆應答。



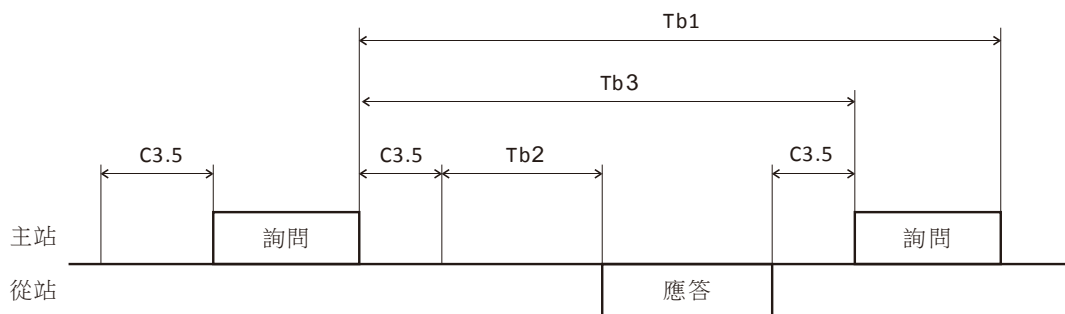
- Broadcast(廣播)模式

主站以從站位址 0，能夠對所有的從站詢問。

從站執行處理，但不會回覆應答。



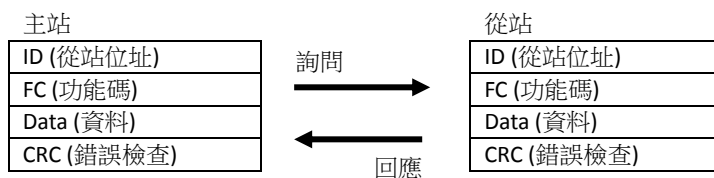
8.3. 通訊時序



符號	名稱	說明
Tb1	通訊逾時	驅動器監視詢問的間隔。當間隔時間超過「RS-485 通訊逾時」參數(09-12)設定的時間，會發生通訊逾時 alarm。(初始值: 無監視)
Tb2	傳送等待時間	從接收主站詢問後，從站開始回覆應答為止的時間，約為 3 ~ 5 ms。 使用 RTU 協定，實際的傳送等待時間為 C3.5 + 指令處理時間 + 傳送等待時間(Tb2)。
Tb3	Broadcast 間隔	Broadcast 時，每次詢問間隔需求。靜止間隔(C3.5) + 10 ms 以上的時間。
C3.5	靜止間隔	使用 RTU 協定，發送等待時間，請務必空 3.5 個字以上的間隔。通訊速度超過 19200 bps 時，請間隔 1.75 ms 以上。

8.4. Modbus RTU 訊息

Modbus RTU 的訊息格式



8.4.1. 詢問

詢問的訊息封包結構。

ID	FC	Data	CRC
8 bits	8 bits	N x 8 bits	16 bits

■ ID (從站位址)

指定從站位址(Unicast 模式)。

將從站位址設 0 為廣播(Broadcast 模式)，能夠對所有從站詢問。

■ FC (功能碼)

支援之 Modbus RTU 功能碼如下：

FC(功能碼)	功能	支援 Broadcast
03h	讀取寄存器資料(最多 16 筆)	X
06h	寫入單個寄存器資料	O
10h	寫入多個寄存計資料(最多 16 筆)	O

■ Data(資料)

內容定義與功能碼相關。資料長度會依功能碼而有所改變。

■ CRC(錯誤檢查)

Modbus RTU 檢查碼(CRC-16)，從站會計算接收訊息的 CRC，和訊息內的 CRC 比較。如果計算值和錯誤檢查一致，會判斷為正常訊息。CRC 計算方式：

1. 將 16-bits CRC 暫存器 = FFFFh。
2. Exclusive OR 第一個 8-bit byte 的訊息指令與低位元 16-bit CRC 暫存器，做 Exclusive OR 將結果存入 CRC 暫存器內。
3. 右移一位 CRC 暫存器，將 0 填入高位元處。
4. 檢查右移的值，如果是 0 將步驟 3 的新值存入 CRC 暫存器內，否則 Exclusive OR A001h 與 CRC 暫存器，將結果存入 CRC 暫存器內。
5. 重複步驟 3 ~ 步驟 4，將 8-bit 全部運算完成。
6. 重複步驟 2 ~ 步驟 5，取下一個 8-bit 的訊息指令，直到所有訊息指令運算完成。最後，得到的 CRC 暫存器的值，即是 CRC 的檢查碼。

NOTE CRC 的檢查碼必須交換放置於訊息指令的檢查碼中。

8.4.2. 應答 (回覆)

從站的應答有 3 種：正常應答、無應答與例外應答。應答的訊息結構與詢問相同。

ID	FC	Data	CRC
8 bits	8 bits	N x 8 bits	16 bits

■ 正常應答

從站接受主站詢問後，從站執行要求處理後，回應主站。

■ 無應答

主站詢問後，從站無任何回應。可能原因如下：

傳送異常

傳送異常原因	說明
Framing 錯誤	停止位元與驅動器設定不同。
奇偶錯誤	奇偶與驅動器設定不同。
CRC 不一致	CRC 計算值和錯誤檢查不一致。
訊息長度不正確	訊息長度超過限制

非傳送異常

原因	說明
Broadcast	以 Broadcast 模式通訊，從站會執行要求處理，但不會回應。
從站位址不一致	詢問的從站位址(ID)和驅動器的設定不一致。

■ 例外應答

從站無法執行詢問要求的處理時，會回覆例外應答。回應中會附加無法處理的主要原因例外碼，訊息結構如下：

ID	FC	EC (例外碼)	CRC
8 bits	8 bits	8 bits	16 bits

• 例外應答功能碼

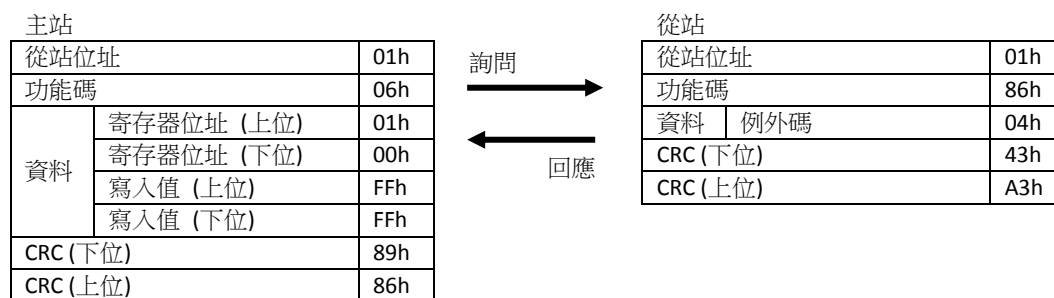
例外應答的功能碼是詢問的功能碼加上 80h 的值。例：詢問 03h → 例外應答：83h

• EC(例外碼)

顯示無法處理的原因。

EC(例外碼)	通訊錯誤代碼	原因	內容
01h	88h	不正確功能	功能碼部不正確(不支援)，無法執行。
02h		不正確資料位址	資料位址部不正確(不支援)，無法執行。
03h	8Ch	不正確資料	資料不正確，無法執行。 資料長度超出範圍。
04h	85h 8Ch 8Dh	從站錯誤	從站發生錯誤，無法執行。 通訊逾時(85h) 參數資料超過設定範圍(8Ch) 命令無法執行，可能為馬達運轉中(8Dh)

例外應答範例



8.5. 功能碼

8.5.1. 讀取寄存器 (03h)

讀取寄存器資料(16 bits)。最多可讀取 16 個連續的寄存器 (16 x 16 bits)。請同時讀取資料的上位與下位。

讀取範例

讀取從站位址 1 的數位轉速 No.0 和 No.1 的 EEP。

內容	寄存器位址	讀取值	10 進位顯示
數位轉速 No.0 (上位)	03h	0Bh	3000
數位轉速 No.0 (下位)	08h	B8h	
數位轉速 No.1 (上位)	03h	0Bh	3000
數位轉速 No.1 (下位)	09h	B8h	

• 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	從站位址 1
功能碼		03h	讀取寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	03h	作為讀取起點的寄存器位址
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寄存器數 (上位)	00h	從起點寄存器位址開始要讀取的寄存器個數 (2 個 = 0002h)
	寄存器數 (下位)	02h	
CRC (下位)		45h	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		8Dh	

• 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	與詢問值相同
功能碼		03h	與詢問值相同
資料	資料位元組數	04h	詢問的寄存器數的 2 倍的值
	起點寄存器位址的資料值 (上位)	0Bh	寄存器位址 0308h 的讀取值
	起點寄存器位址的資料值 (下位)	B8h	
	起點寄存器位址+1 的資料值 (上位)	0Bh	寄存器位址 0309h 的讀取值
	起點寄存器位址+1 的資料值 (下位)	B8h	
CRC (下位)		7Fh	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		70h	

8.5.2. 寫入寄存器 (06h)

將資料寫入指定的位址。請同時寫入資料的上位與下位。

寫入範例

寫入從站位址 1 的數位轉速 No.0 的 RAM。

內容	寄存器位址	寫入值	10 進位顯示
數位轉速 No.0 (上位)	3Fh	01h	300
數位轉速 No.0 (下位)	08h	2Ch	

• 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	從站位址 1
功能碼		06h	寫入寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh	執行寫入的寄存器位址
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寫入值 (上位)	01h	寫入的資料值
	寫入值 (下位)	2Ch	
CRC (下位)		04h	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		51h	

• 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	與詢問值相同
功能碼		06h	與詢問值相同
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh	與詢問值相同
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寫入值 (上位)	01h	與詢問值相同
	寫入值 (下位)	2Ch	
CRC (下位)		04h	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		51h	

8.5.3. 寫入數個寄存器 (10h)

將資料寫入數個連續的位址。最多能夠寫入 16 個位址。請同時寫入資料的上位與下位。

寫入範例

寫入從站位址 2 的數位轉速 No.0 ~ No.3 的 RAM。

內容	寄存器位址	寫入值	10 進位顯示
數位轉速 No.0 (上位)	3Fh	01h	300
數位轉速 No.0 (下位)	08h	2Ch	
數位轉速 No.1 (上位)	3Fh	02h	600
數位轉速 No.1 (下位)	09h	58h	
數位轉速 No.2 (上位)	3Fh	01h	300
數位轉速 No.2 (下位)	0Ah	2Ch	
數位轉速 No.3 (上位)	3Fh	02h	600
數位轉速 No.3 (下位)	0Bh	58h	

• 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		02h	從站位址 2
功能碼		10h	寫入數個寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh	作為寫入起點的寄存器位址
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寄存器數 (上位)	00h	從起點寄存器位址開始要寫入的寄存器個數 (4 個 = 0004h)
	寄存器數 (下位)	04h	
	資料位元組數	08h	詢問的寄存器數的 2 倍的值
	起點寄存器位址的寫入值 (上位)	01h	寄存器位址 3F08h 的寫入值
	起點寄存器位址的寫入值 (下位)	2Ch	
	起點寄存器位址+1 的寫入值 (上位)	02h	寄存器位址 3F09h 的寫入值
	起點寄存器位址+1 的寫入值 (下位)	58h	
	起點寄存器位址+2 的寫入值 (上位)	01h	寄存器位址 3F0Ah 的寫入值
	起點寄存器位址+2 的寫入值 (下位)	2Ch	
	起點寄存器位址+3 的寫入值 (上位)	02h	寄存器位址 3F0Bh 的寫入值
	起點寄存器位址+3 的寫入值 (下位)	58h	
CRC (下位)		8Dh	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		D5h	

• 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		02h	與詢問值相同
功能碼		10h	與詢問值相同
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh	與詢問值相同
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寄存器數 (上位)	00h	與詢問值相同
	寄存器數 (下位)	04h	
CRC (下位)		4Ch	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		2Fh	

8.6. 寄存器位址

驅動器使用的資料皆為 16 bits 寬度。

■ 動作命令 (NET-IO)

與馬達動作相關的命令。動作命令內容未保存在 EEP 中。

寄存器位址		名稱	內容	READ/WRITE
Dec	Hex			
5120	1400h	遠端數位輸入(NET-IN)指令	以一個 bit field 設定 NET-IO 的狀態。Bit = 1 表示該 NET-IO 的功能為「ON」狀態。	R/W

遠端數位輸入(NET-IN)指令 Bit field 定義

位址 (Hex)		Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
1400h	上位	-	-	-	-	-	-	-	-
		Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	下位	NET-X7 的狀態	NET-X6 的狀態	NET-X5 的狀態	NET-X4 的狀態	NET-X3 的狀態	NET-X2 的狀態	NET-X1 的狀態	NET-X0 的狀態

透過以下參數，可將輸入信號功能分配給遠端數位輸入(NET-IN)的 NET-X0 ~ X7

ID (寄存器位址 Hex)	名稱	內容	設定範圍	初始值	反映	控制模式	
						速度控制	Duty 控制
02-01 (0200h)	SC/CC 模式	IO 的模式選擇 SC 模式: 使用 START/STOP, CCW/CW CC 模式: 使用 FWD, REV	0: SC Mode 1: CC Mode	0	C	○	○
09-01 (0900h)	NET-X0 輸入功能	遠端數位輸入(NET-IN)功能設定	0: NC (PULSE-INTPUT) 1: START/STOP (FWD) 2: CCW/CW (REV) 5: FREE 6: STOP-MODE 7: EBRAKE/ALM-RST 8: ALM-RST 10: M0 11: M1 12: M2 13: EBRAKE 14: DRV-EN 17: STOP 21: EXT-ERROR	1	C		
09-02 (0901h)	NET-X1 輸入功能			2	C		
09-03 (0902h)	NET-X2 輸入功能			8	C		
09-04 (0903h)	NET-X3 輸入功能			6	C		
09-05 (0904h)	NET-X4 輸入功能			10	C		
09-06 (0905h)	NET-X5 輸入功能			11	C		
09-07 (0906h)	NET-X6 輸入功能			0	C		
09-08 (0907h)	NET-X7 輸入功能			0	C		

NOTE 請勿將相同輸入信號功能分配給多個輸入端子。分配給多個輸入端子時，只要有其中一個輸入端子為 ON，就執行該功能。

■ 維修命令

解除 Alarm、清除 Alarm 履歷等維修命令內容未保存在 EEP 中，全部為 READ/WRITE。

寄存器位址		名稱	內容	READ/WRITE
Dec	Hex			
2560	0A00h	解除 Alarm (Alarm Reset)	寫入 1 執行 Alarm 解除。部分 Alarm 可能無法解除。	R/W
2594	0A22h	Alarm 履歷清除	寫入 1 執行 Alarm 履歷清除。	R/W
2598	0A26h	通訊錯誤履歷清除	寫入 1 執行通訊錯誤履歷清除。	R/W
2599	0A27h	Configuration	寫入 1 執行 Configuration 指令。執行參數的重新計算和設定。	R/W

■ 監視命令

- 監視命令寄存器位址請參照：「5.1 監視資料與維修資料」。

■ 參數與運轉資料

- 參數寄存器位址請參照：「5.3 參數」。
- 運轉資料寄存器位址請參照：「5.2 數位運轉資料」。

NOTE 預先設定運轉資料時，請寫入運轉資料 EEP 寄存器位址。

NOTE 運轉中設定運轉資料時，請寫入運轉資料 RAM 寄存器位址。

8.7. RS-485 Modbus RTU 通訊範例

■ 範例 1 - 馬達起動正轉

從站位址 1，馬達起動正轉。將 NET-IN 的 bit 0 (NET-X0) 設為 1。

- 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	從站位址 1
功能碼		06h	寫入寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	14h	執行寫入的動作命令 NET-IN (位址 1400h)
	寄存器位址 (下位)	00h	
	寫入值 (上位)	00h	寫入的資料值 1
	寫入值 (下位)	01h	
CRC (下位)		4Dh	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		FAh	

- 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	與詢問值相同
功能碼		06h	與詢問值相同
資料	寄存器位址 (上位)	14h	與詢問值相同
	寄存器位址 (下位)	00h	
	寫入值 (上位)	00h	與詢問值相同
	寫入值 (下位)	01h	
CRC (下位)		4Dh	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		FAh	

■ 範例 2 - 馬達運轉中設定轉速

從站位址 1，馬達運轉中，設定數位運轉資料，數位轉速 No.0 的 RAM 為 1000 r/min。

使用數位運轉資料，請將「運轉資料來源」參數(02-03)設定為 1。

• 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	從站位址 1
功能碼		06h	寫入寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh	執行寫入數位轉速 No.0 的 RAM (位址 3F08h)
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寫入值 (上位)	03h	寫入的資料值 1000 (03E8h)
	寫入值 (下位)	E8h	
CRC (下位)		04h	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		A2h	

• 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	與詢問值相同
功能碼		06h	與詢問值相同
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh	與詢問值相同
	寄存器位址 (下位)	08h	
	寫入值 (上位)	03h	與詢問值相同
	寫入值 (下位)	E8h	
CRC (下位)		04h	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		A2h	

■ 範例 3 - 馬達減速停止

從站位址 1，馬達運轉中，將 NET-IN 的 bit 0 (NET-X0)設為 0。

• 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	從站位址 1
功能碼		06h	寫入寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	14h	執行寫入的動作命令 NET-IN (位址 1400h)
	寄存器位址 (下位)	00h	
	寫入值 (上位)	00h	寫入的資料值 0
	寫入值 (下位)	00h	
CRC (下位)		8Ch	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		3Ah	

• 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	與詢問值相同
功能碼		06h	與詢問值相同
資料	寄存器位址 (上位)	14h	與詢問值相同
	寄存器位址 (下位)	00h	
	寫入值 (上位)	00h	與詢問值相同
	寫入值 (下位)	00h	
CRC (下位)		8Ch	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		3Ah	

■ 範例 4- 馬達立即停止

從站位址 1，馬達運轉中，同時將 NET-IN 的 bit 0 (NET-X0)設為 0，bit 3 (NET-X3)設為 1。

NOTE 最短的停止時間為 0.2 sec (轉速 3000 ~ 0 r/min)。

• 詢問

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	從站位址 1
功能碼		06h	寫入寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	14h	執行寫入的動作命令 NET-IN (位址 1400h)
	寄存器位址 (下位)	00h	
	寫入值 (上位)	00h	寫入的資料值 8 (0008h) 。 Binary: 1000b
	寫入值 (下位)	08h	
CRC (下位)		8Dh	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		FCh	

• 應答

網域名稱		資料	說明
從站位址		01h	與詢問值相同
功能碼		06h	與詢問值相同
資料	寄存器位址 (上位)	14h	與詢問值相同
	寄存器位址 (下位)	00h	
	寫入值 (上位)	00h	與詢問值相同
	寫入值 (下位)	08h	
CRC (下位)		8Dh	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)		FCh	

8.7.1. 多台廣播控制

以下採用連接 2 台驅動器為例，用廣播的方式同時控制不同運轉。從站 1 驅動器使用 No.0 的運轉資料，從站 2 驅動器則使用 No.1 的運轉資料。設定如下：

ID (寄存器位址)	名稱	從站 1 設定	從站 2 設定
02-03 (0202h)	運轉資料來源設定	1	1
06-07 (0606h)	Always ON Input 1	0	10
09-01 (0900h)	NET-X0 輸入功能	1	0
09-02 (0901h)	NET-X1 輸入功能	2	0
09-03 (0902h)	NET-X2 輸入功能	0	1
09-04 (0903h)	NET-X3 輸入功能	0	2
09-05 (0904h)	NET-X4 輸入功能	0	0
09-06 (0905h)	NET-X5 輸入功能	0	0
09-07 (0906h)	NET-X6 輸入功能	0	0
09-08 (0907h)	NET-X7 輸入功能	0	0

■ 範例 1 – 兩台不同轉向運轉

從站 1 驅動器正轉，從站 2 驅動器反轉。將 NET-IN (位址 1400h) 設定為 Binary: 1101b。

• 詢問

網域名稱	資料	說明
從站位址	00h	廣播 0
功能碼	06h	寫入寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	14h
	寄存器位址 (下位)	00h
	寫入值 (上位)	00h
	寫入值 (下位)	0Dh
CRC (下位)	4Ch	CRC-16 的計算結果
CRC (上位)	2Eh	

■ 範例 2 – 兩台不同轉速運轉

從站 1 驅動器設為 1000 r/min，從站 2 驅動器設為 500 r/min。將數位轉速 No.0 設為 1000、No.1 設為 500。

• 詢問

網域名稱	資料	說明
從站位址	00h	廣播 0
功能碼	10h	寫入數個寄存器
資料	寄存器位址 (上位)	3Fh
	寄存器位址 (下位)	08h
	寄存器數 (上位)	00h
	寄存器數 (下位)	02h
	資料位元組數	04h
	起點寄存器位址的寫入值 (上位)	03h
	起點寄存器位址的寫入值 (下位)	E8h
	起點寄存器位址+1 的寫入值 (上位)	01h
CRC (下位)	63	CRC-16 的計算結果
	63	

9. 保護功能 (Alarm)

當有異常發生，本驅動器將啟動異常保護功能。保護功能作動時，馬達自然停止。ALM-OUT 輸出作動。驅動器面板上的 PWR LED 開始閃爍。

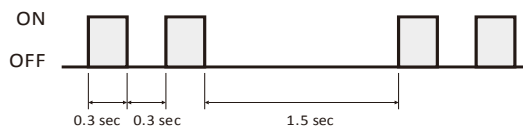
要解除保護功能，可在異常問題排除，確保安全後，以 ALM-RST 輸入或是重新開啟電源解除。重新開啟電源，請切斷驅動器主電源，等待足夠的時間，使驅動器內部電源能完全釋放(至少 1 分鐘或待 PWR LED 指示燈熄滅)，再重新給予電源。

NOTE 若驅動器處在可運轉之狀態(例如 START/STOP 為 ON)，無法解除保護功能。請務必讓馬達停止後，再解除。

■ PWR LED

保護功能作動時，PWR LED 會開始閃爍，閃爍的次數依保護功能而定。可透過計算 PWR LED 的閃爍次數，確認 Alarm 的種類。

- 過載保護 PWR LED 閃爍範例



PWR LED 狀態與保護功能一覽表

LED 狀態	錯誤碼	保護功能	說明
閃爍 1 次	1	過電流	有大電流通過驅動器。
閃爍 2 次	2	過負載	施加負載超過額定負載 5 秒以上。 施加負載超過轉矩限制 X 秒以上(X 因參數設定而不同)。
閃爍 3 次	3	馬達回授訊號錯誤	霍爾訊號異常或未連接。
閃爍 4 次	4	過電壓	電源輸入電壓高過驅動器可接受的上限。
閃爍 5 次	5	低電壓	電源輸入電壓低於驅動器可接受的下限。
閃爍 6 次	6	驅動器過溫	驅動器的溫度高於可承受的上限。
閃爍 7 次	7	起動失敗	馬達無法起動。
閃爍 8 次	8	EEP 資料錯誤	EEP 內部資料錯誤(無法使用 ALM-RST 解除)。
閃爍 10 次	10	馬達過溫	馬達溫度過高(馬達過溫輸入端子為作動狀態)。
閃爍 12 次	12	過速度	馬達轉速超過所設定的上限。
閃爍 14 次	14	初期運轉禁止	FWD 輸入或 REV 輸入為作動時，重新接入主電源。
閃爍 15 次	15	外部停止	EXT-ERROR 輸入信號為作動狀態。
閃爍 20 次	20	霍爾序列錯誤	霍爾序列參數設定錯誤。
閃爍 21 次	21	通訊指令錯誤	設定參數超出範圍。通訊指令不支援。
閃爍 22 次	22	參數設定錯誤	參數設定值錯誤。

Appendix I. 故障排除與對應處置

狀況	可能原因	對應處置
馬達不轉動 (且無異常警示發生)	數位輸入(IO)直流電源可能不正常。	檢查數位輸入(IO)直流電源及接線。
	EBRAKE 輸入為 ON 狀態。	請將 EBRAKE 輸入設定為 OFF。
	轉速類比(模擬量)輸入設定為最小。 (預設參數，轉速類比輸入設定為最小時，馬達停止)	將內部設定器 VR1 往順時針方向旋轉微調 (或是將外部輸入(模擬量)電壓設定高於 0.2 VDC)。
	FREE 輸入為 ON 狀態。	請將 FREE 輸入設定為 OFF。
	STOP 輸入為 ON 狀態。	請將 STOP 輸入設定為 OFF。
馬達起動，經過短暫的運轉後停止 (約幾秒鐘後) 異常警示 PWR LED 閃爍 3 次或 7 次	霍爾訊號雜訊干擾嚴重。	若確認為雜訊干擾，建議將訊號線更換為隔離線。
	霍爾 sensor 類型不符。	請洽經銷商。
	馬達動力線 UVW 接線不良。	檢查馬達動力 UVW 的接線。
	驅動器可能已經受損。	請洽經銷商。

Appendix II. 產品版本與變更說明

產品的版本請依照標籤上的版本與變更代碼，來識別產品的狀態：

標籤

產品型號 ➡ ELVDR-K020CQ
變更代碼 ➡ A B C D E ○

或

產品型號 ➡ ELVDR-K020CQ Rev:B
S/N:1618F01B0300 Ver:02
變更代碼 ➡ E F G H I ○

說明

產品版本

Rev = 產品修訂版次

Ver = 產品次要版次

例：產品版本 B.2 標示為 Rev:B Ver: 02。

變更代碼

A B C D E = 設計變更代碼，被移除字母表示該驅動器已修訂

對應的變更。

當變更代碼為 D 時：E F G H I 或 ~~A B C D E~~

…以此類推

• 產品版本說明

Rev	Ver	說明
Blank	Blank	初始版本。
B	02	<ul style="list-style-type: none"> 停止時保持力功能增加簡易位置保持。「停止持保持力」參數(08-11)，增加設定「2: 簡易位置保持」。 數位輸入電源電壓支援範圍提升。 XH1 使用頻率範圍調整。

• 變更代碼說明

變更代碼	變更說明
A	客製化變更。
B	停止時保持力功能增加簡易位置保持。「停止持保持力」參數(08-11)，增加設定「2: 簡易位置保持」。
C	數位輸入電源電壓支援範圍提升。
D	功能變更與產品版本 B.2 相同。

修訂紀錄

REV	Date	Remark
1.0	20161003	1 st Release.
2.0	20170220	<ul style="list-style-type: none">• P.12 接線圖修正。P.60 兩台馬達不同轉速設定通訊協定範例修正。• 環境工作溫度範圍修正為 0℃ – +40℃。• XH1 輸入最低頻率修正為 100Hz。• 修正部分參數說明與設定範圍。
2.1	20170313	<ul style="list-style-type: none">• P.11 輸出接線圖修正。