

產品說明

AFS (F02)系列為 AC 電源輸入的三相直流無刷馬達驅動器。
可使用類比(模擬)訊號或通訊(RS-485 機種)來控制。
具備轉矩限制與完整的保護功能，包括過電壓、低電壓、過電流、回饋訊號錯誤等保護功能。
可搭配高效率無刷馬達 BL 系列，提供輸出 200 ~ 500W，轉速控制範圍 100 ~ 4000 r/min。
AFSDR-C400RTE 為編碼器機種，支援透過 RS-485 進行位置控制。



特點

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 平穩的轉速與轉矩輸出 ■ 可設定的 IO 功能與運轉參數 ■ 可設定的保護功能: 過載、過電壓、過速度等... <p>運轉模式</p> <ul style="list-style-type: none"> • 速度控制模式 • Duty 控制模式 • 位置控制模式 (編碼器機種) <p>控制命令方式</p> <ul style="list-style-type: none"> • 內部調速 (SPD VR) • 外部類比電壓 (0 ~ 5 or 0 ~ 10 VDC) • 外部電位器 • 數位設定 • Pulse 頻率/PWM 輸入 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 轉矩限制功能 ■ 馬達四象限控制 (需外加回生電阻器) ■ 可擴充的 RS-485 通訊功能 (RS-485 機種) <p>I/O (功能可設定)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 最多 5 組數位輸入信號 (X1 ~ X5) • 最多 1 組高速數位輸入信號 (XH1) • 最多 2 組數位輸出信號 (Y1 ~ Y2) • 最多 1 組高速數位輸出信號 (YH1) • 最多 2 組類比輸入信號 (A1, A2) • 3 個內部設定器 (SPD, ACC, DEC) |
|---|--|

應用

- | | |
|--------------|--------------|
| ■ 一般工業與自動化設備 | ■ 需轉矩限制的應用場合 |
|--------------|--------------|

產品型號看法

AFSDR - C 400 R TE

① ② ③ ④ ⑤

① 產品別	AFSD : AFS 標準機種 AFSDR : AFS RS485 通訊機種		
② 電源電壓	A : 110VAC 單相	B : 220VAC 單相	C : 220VAC 單/三相
③ 額定功率	200 : 200W	400 : 400W	500 : 500W
(額定功率可依照搭配馬達設定向下相容)			
④ 識別產品	R : 標準機種		
⑤	Q : 標準功能(僅 1 組外部類比輸入信號)		
	T : 轉矩限制調整機型(支援外部電壓調整轉矩限制)		
	S : 簡易機型(無回生放電、IO 數量較少)		
	TE : 編碼器機種(Encoder)		

產品列表

驅動器型號	額定電壓	額定功率	最大輸出電流	連續輸出電流	數位輸入	脈波輸入	數位輸出	類比輸入	RS485 通訊	回生放電	位置控制	建議搭配馬達
AFSDR-C400RTE	單/三相 220VAC	400 W	7.2	3.6	5	1	2	2	0	0	0	BL5C10030 BL5C15030 BL5C20030 BL5C35030

產品版本與功能

部分功能因產品版本而異，功能差異如下：

產品版本	標示	新增功能
C.00	C.00	RS485 Modbus 例外應答修正支援標準 Modbus FREE 輸入可在 Alarm 時釋放 MBRAKE-OUT 輸出
D.00	D.00	新增馬達過溫感測器類型：關閉保護。

產品規格

機種		AFSDR-C400RTE
額定輸出功率	W	400
電 源 輸 入	額定輸入電壓	VAC 單/三相 200 ~ 240
	輸入電壓容許範圍	% -15 ~ +10
	輸入電壓頻率	Hz 50 / 60
	輸入電壓頻率容許範圍	% ±5
	DC BUS 高電壓上限 *1	VDC 390
	DC BUS 低電壓下限 *1	VDC 226
額定輸入電流	A	3
最大輸出電流 *2	A	7.2
額定輸出電流 (rms)	A	3.6
內部 DC 電源供應(控制電源) *3	VDC	+5VDC 僅供 I/O 使用.

*1. DC BUS 過電壓及低電壓保護點可藉由參數設定於此範圍內調整.

*2. 硬體保護上限.

*3. 僅供本驅動器 I/O 使用.

NOTE 本電源電力規格為驅動器獨立規格，未考慮搭配馬達.

控制規格

項目 / 型號	AFSDR-C400RTE
支援馬達回授信號	霍爾、增量型 Encoder
支援運轉模式	轉速控制、Duty 控制、位置控制。預設為：速度控制模式
數位輸入信號 (X1 ~ X5)	光耦合輸入方式 內部電源 5VDC (導通電壓 0.5VDC 以下) 可連接的外部直流電源: 24VDC -15~+20% 電流 50mA 以上 輸入電阻 6.2kΩ SINK/SOURCE 邏輯: 可利用外部接線切換 X6 Pulse 頻率輸入轉速控制: 100 ~ 2kHz, X6 Pulse PWM 輸入轉速控制: 100 ~ 500Hz, 1 ~ 99% duty
高速數位輸入信號*3 (X6/XH1)	光耦合輸入方式 內部電源 5VDC (導通電壓 0.5VDC 以下) 可連接的外部直流電源: 24VDC -15~+20% 電流 50mA 以上(導通電壓 2VDC 以下) 輸入電阻 6.2kΩ SINK 邏輯 脈波輸入頻率控制: 100 ~ 2kHz PWM 輸入控制: 500Hz, 1 ~ 99% duty
輸入功能*3	可利用參數對 X1 ~ X6/XH1 配置信號功能 []: 預設功能 [NC (PULSE-INPUT)]、[START/STOP(FWD)]、[CCW/CW(REV)]、FREE、STOP-MODE、EBRAKE/ALM-RST、 [ALM-RST]、[M0]、M1、M2、[EBRAKE/RUN]、EXT-ERROR
數位輸出信號 (Y1、Y2)	開集極輸出方式 外部電源: 4.5 ~ 30VDC 電流 100mA 以下 輸出迴路的 ON 電壓為 1.6V 以下 SINK/SOURCE 邏輯: 可利用外部接線切換
高速數位輸出信號 (Y3/YH1)	開集極輸出方式 外部電源: 4.5 ~ 30VDC 電流 20mA 以下 輸出迴路的 ON 電壓為 0.5V 以下 SINK 邏輯
輸出功能	可利用對 Y1, Y2, YH1 配置的信號功能 []: 預設功能 [SPD-OUT]、[ALM-OUT]、BUSY-OUT、VA-OUT、EN-OUT、ALM-PULSE、BUSY-ALM-PULSE、RUN-OUT、 DIR-OUT、MBRAKE、MBRAKE-RELEASE NOTE MBRAKE、MBRAKE-RELEASE 輸出功能需外接繼電器(含二極體)才可控制馬達電磁車。
類比輸入信號	可利用參數對 A1、A2 設定使用電壓範圍(0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC) 與電壓對應設定值增益與 off set
運轉功能	制動回生制車 (需使用外掛回生電阻器)。 簡易位置保持(馬達靜止時，可有最高額定轉矩 50%的保持力)。 Multi-Drive 位置定位控制功能。
保護功能	過電流保護、過負載保護、過電壓保護、低電壓保護、驅動器過溫保護、 馬達信號錯誤保護、馬達過速度保護、EEP 資料錯誤保護、通訊錯誤保護
轉速控制	可由參數設定下列任一方式: []: 預設 [外部電位器(20k ohm) 或 外部 DC 電壓(0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC) 透過 A1 輸入] [內部設定器 SDP] (用 M0 切換) - 數位 8 段設定由 M0、M1、M2 組合選擇 / RS-485 通訊 - RS-485 Multi-Drive - X6/XH1 Pulse 頻率輸入(100 ~ 2kHz) - X6/XH1 Pulse PWM 輸入(100 ~ 500Hz, 1 ~ 99% duty)
	設定範圍*1 Hall: 100 ~ 3500 r/min Encoder: 10 ~ 3500 r/min
	變動率 *2 Hall: ± 0.5 % Encoder: ± 0.2 %
	可由參數設定下列任一方式: []: 預設 [內部設定器 ACC 調整加速時間，內部設定器 DEC 調整減速時間] - 數位 8 段設定由 M0、M1、M2 組合選擇
	加/減速時間設定範圍 0.1 ~ 15.0 秒 (3000 r/min，無負載)
轉矩限制 *4 設定方法	可利用參數選擇使用下列任一方式: []: 預設 外部類比設定 A2: 外部電位器(20k ohm) 或 外部 DC 電壓(0 ~ 5VDC 或 0 ~ 10VDC) (僅轉矩限制調整功能機種可使用外部類比調整轉矩限制)

位置控制	設定範圍	• [數位 8 段設定由 M0、M1、M2 組合選擇] 0 ~ 200% (定義驅動器額定輸出為 100%) 預設: 200%
	位置控制範圍	-327,680,000 ~ +327,670,000 step
	位置控制解析度	Max. 5000 pulse per rev.
	轉速控制範圍	2 ~ 3500 r/min
	位置控制運轉模式	相對位置移動 或 絕對位置移動
	位置設定方法	通訊 RS485 Multi-Drive
	轉速限制設定方法	8 段數位設定: 數位設定 1 到 3 位元(M0, M1, M2)
	加/減速時間設定方法	8 段數位設定: 數位設定 1 到 3 位元(M0, M1, M2)
	加/減速時間	0.1 ~ 15.0 秒 (3000 r/min, 無負載)

*1. 其他轉速範圍可使用參數客製化調整

*2. 運轉條件: 0 - 額定負載、額定電壓、常溫(25°C)

*3. **NOTE** PWM 輸入有效 duty 為對地導通(低電平), 導通電壓 0.5VDC 以下。NC (PULSE-INPUT)僅配置於 X6/XH1 輸入且為 PWM 或 PFM 控速時有效。

*4. 轉矩限制因速度、電源電壓、馬達電纜線延長等因素, 可能造成設定值與發生轉矩的最大誤差約為±20% (額定轉矩、額定轉速時)

RS-485 通訊規格

項目	規格
支援通訊協定	Modbus 協定 (Modbus RTU 或 Modbus ASCII 可用參數設定)
電器特性	EIA-485。建議採用雙絞線
傳送接收方式	半雙工通訊
支援傳送速度	19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps
物理層(預設)	UART 可設定(資料: 8 位元、停止位元: 1 位元、同位元: 無)
連接台數	最多 31 台 / Multi-Drive 最多 6 台

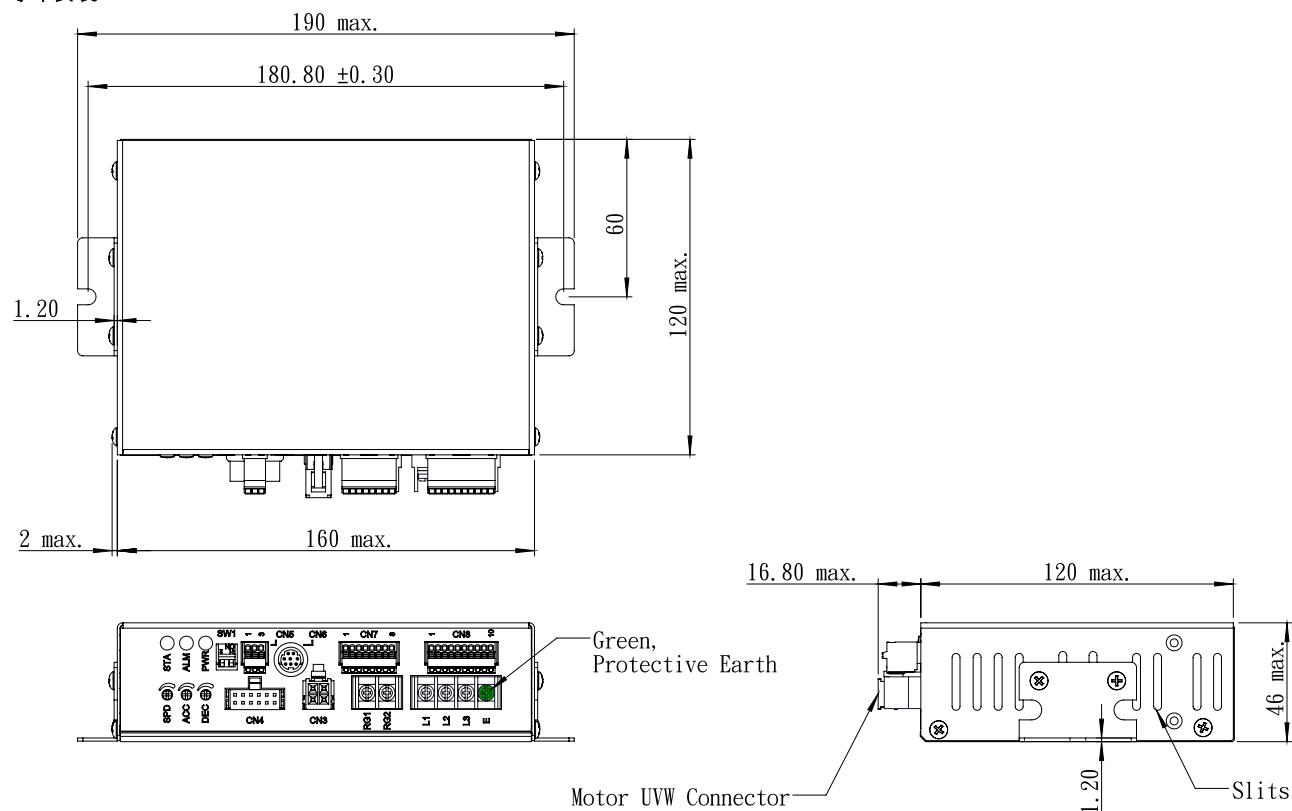
一般規格

項目	規格
工作環境	環境溫度
	環境濕度

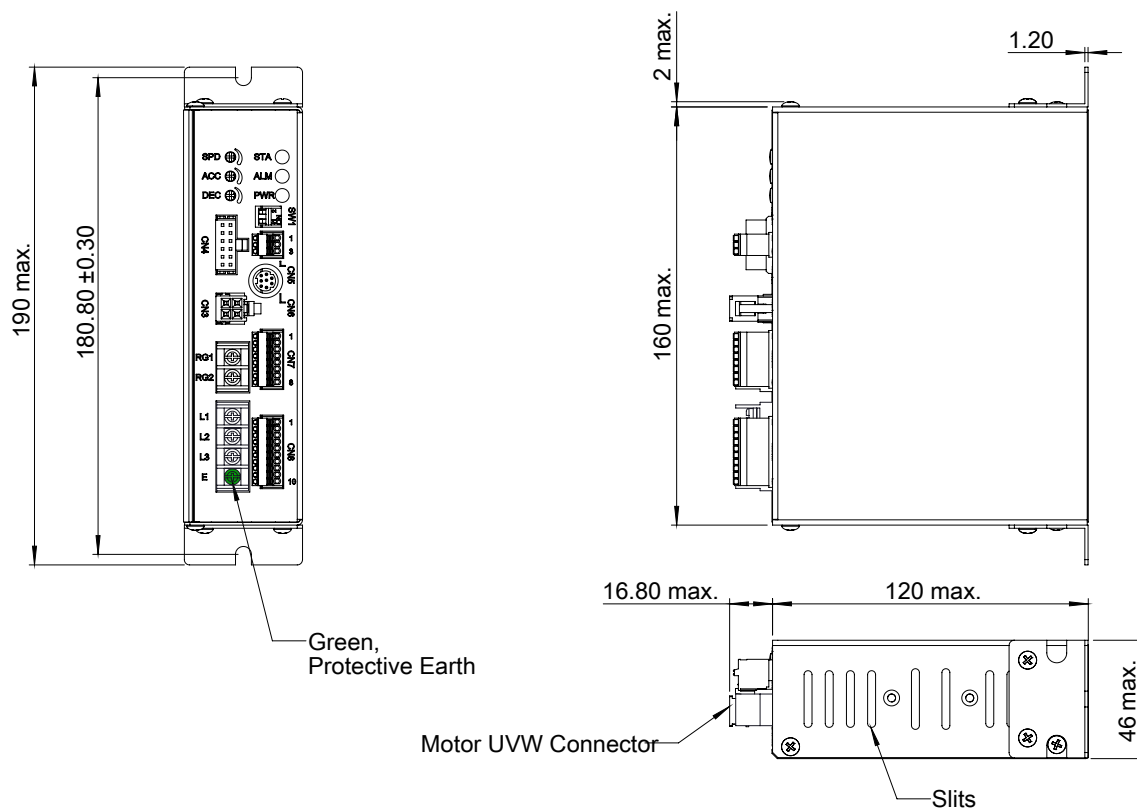
0°C ~ +40°C (*當工作環境溫度高於 40°C 時, 請加風扇強制散熱)
< 85 % RH (不結霜)

安裝尺寸圖 (單位: mm)

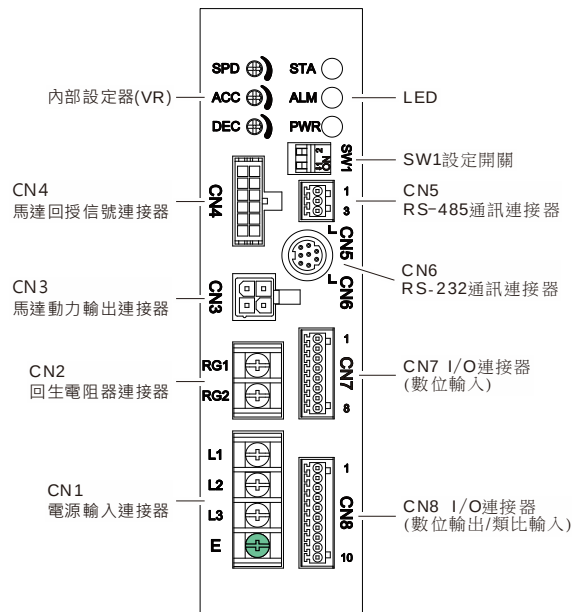
水平安裝



垂直安裝



連接器與各部功能



CN1 AC 電源輸入連接器

名稱	說明
L1	AC 主電源輸入 單相 110VAC:連接至 L2, L3
L2	單相 220VAC:連接至 L2, L3
L3	三相 220VAC:連接至 L1, L2, L3
E	接地

適用導線尺寸
AWG16~14(1.25~2.0mm²)
適用壓著端子
Y 型 1502-KSS(YF2-3S)

CN2 再生電阻器連接器

名稱	說明
RG1	再生電阻器接點
RG2	再生電阻器標準規格: >300Ω 100W

適用導線尺寸
AWG16~14(1.25~2.0mm²)
適用壓著端子
Y 型 1502-KSS(YF2-3S)

CN3 馬達動力輸出連接器

端子	名稱	說明
1	W	馬達 W 相
2	NC	未使用
3	U	馬達 U 相
4	V	馬達 V 相

連接器端子規格:
4-pin (公), 4.20mm pitch
對應連接端子:
4-pin (母), 4.20mm pitch [選配]

CN4 馬達回授信號連接器

端子	名稱	說明
1	NC	未使用
2	MOT-OT-	馬達過溫開關- (信號地)
3	ENC-Z+	Encoder 信號 Z+
4	ENC-B+	Encoder 信號 B+
5	ENC-A+	Encoder 信號 A+
6	GND	信號地
7	NC	未使用
8	MOT-OT+	馬達過溫開關+ (信號地)
9	ENC-Z-	Encoder 信號 Z-
10	ENC-B-	Encoder 信號 B-
11	ENC-A-	Encoder 信號 A-
12	5V-OUT	馬達信號+5V 電源

連接器端子規格:
12-pin (公), 3.00mm pitch
對應連接端子:
12-pin (母), 3.00mm pitch [選配]

名稱	顯示	說明
CN1 電源輸入	L1 / L2 / L3 / E	AC 主電源輸入
CN2 再生電阻器	CN2	再生電阻器接點
CN3 馬達動力輸出	CN3	連接馬達動力 UVW
CN4 馬達回授信號	CN4	連接馬達霍爾回授信號
I/O 連接器	CN4 I/O	連接輸入、輸出、RS485 信號
內部設定器 SPD	SPD	內部設定器轉速調整。 CW 方向: 轉速增加 CCW 方向: 轉速減少
內部設定器 ACC	ACC	內部設定器為加速時間調整。 CW 方向: 加速時間增加 CCW 方向: 加速時間減少
內部設定器 DEC	DEC	內部設定器為減速時間調整。 CW 方向: 減速時間增加 CCW 方向: 減速時間減少
設定開關	SW1	No.1: 數位輸入電源設定 ON: 數位輸入信號使用內部 5V 電源.(SINK) OFF: 數位輸入信號使用外部電源。 No.2: 設定 RS-485 終端電阻 (120Ω) (簡易機種無此功能) ON: 使用終端電阻 OFF: 不使用終端電阻
CN5 RS485 通訊連接器	CN5	連接 RS-485 信號。
CN6 RS232 通訊連接器	CN6	連接 RS-232 信號。
STA-LED	STA	恆亮: RS-485 通訊狀況正常 閃爍: RS-485 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: RS-485 通訊無訊號 (未連接)
ALM-LED	ALM	恆亮: 驅動器為 WAIT 狀態。 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 ALM LED 的閃爍次數, 確認 Alarm 的種類。 熄滅: 無異常。
PWR-LED	PWR	恆亮: 驅動器有電源輸入 熄滅: 無電源輸入
CN7 I/O 連接器 (數位輸入)	CN7	連接輸入信號
CN8 I/O 連接器 (數位輸出/類比輸入)	CN8	連接輸出信號、類比(模擬電壓)信號

CN5 RS485 通訊連接器

端子	名稱	說明
1	TR+	RS-485 通訊信號(+)
2	TR-	RS-485 通訊信號(-)
3	GND	信號地

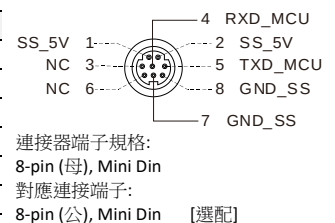
連接器端子規格:
歐規, 3-pin (公), 2.50mm pitch
對應連接端子:
歐規, 3-pin (母), 2.50mm pitch [選配]

NOTE RS-485 有雜訊問題時, 建議使用雙絞線+隔離遮蔽的電纜。

CN6 RS232 通訊連接器

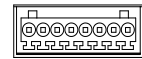
端子	名稱	說明
1	SS_5V	控制電源 5V
2	SS_5V	控制電源 5V
3	NC	未使用
4	RXD	RS-232 通訊接收
5	TXD	RS-232 通訊傳送
6	NC	未使用
7	GND_SS	控制電源 GND
8	GND_SS	控制電源 GND

NOTE 有雜訊問題時, 建議使用雙絞線+隔離遮蔽的電纜。



CN7 I/O 連接器 (數位輸入)

端子	名稱	功能 [設定編號]	說明 (預設功能)
1	IN-COM	輸入信號 COM	-
2	X1	START/STOP [1]	SC 模式: START/STOP 輸入設為「ON」, 馬達運轉。 START/STOP 輸入設為「OFF」, 馬達停止。 馬達運轉方向, 透過 CCW/CW 輸入設定。馬達停止方法, 透過 STOP MODE 輸入設定。
3	X2	CCW/CW [2]	SC 模式: CCW/CW 設為 ON 時馬達運轉方向為 CCW。
4	X3	M0 [10]	擇運轉資料 No.(預設 OFF 為內部調速、ON 為外部調速)
5	X4	EBRAKE/RUN [13]	馬達運轉時, 將 EBRAKE/RUN 輸入設定為「ON」馬達將瞬間停止。
6	X5	ALM-RST [8]	解除 Alarm 輸入。
7	X6 (XH1)	NC (PULSE-INPUT) [0]	NC. (頻率/PWM 控速模式時的脈波/PWM 輸入點 PULSE-INPUT)
8	GND	GND	IO 信號地



1 8
連接器端子規格:
歐規, 8-pin (公), 2.50mm pitch
對應連接端子:
歐規, 8-pin (母),
2.50mm pitch [標配]

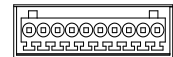
*1. 表示出廠時分配的功能, 輸入與輸出可變更分配的功能。

NOTE IO 信號與通信電纜線請距離感應負載、電源及馬達等動力線 100mm 以上。未使用之信號線請妥善絕緣處理。

NOTE 有雜訊問題時, 建議使用雙絞線+隔離遮蔽的電纜。

CN8 I/O 連接器 (數位輸出/類比輸入)

端子	名稱	功能 [設定編號]	說明 (預設功能)
1	VH	類比輸入用+5V	-
2	A1	轉速外部類比調整	-
3	A2	NC	無功能。
4	VL	類比輸入信號地	-
5	Y1+	BUSY-OUT	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」。
6	Y1-		
7	Y2+	ALM-OUT [2]	當 Alarm 發生時, ALM-OUT 輸出為「ON」, 正常時 ALM-OUT 輸出為「OFF」。
8	Y2-		
9	YH1	NC	無功能
10	GND	輸出信號 COM	-



1 10
連接器端子規格:
歐規, 10-pin (公),
2.50mm pitch
對應連接端子:
歐規, 10-pin (母),
2.50mm pitch [標配]

*1. 表示出廠時分配的功能, 輸入與輸出可變更分配的功能。

NOTE IO 信號與通信電纜線請距離感應負載、電源及馬達等動力線 100mm 以上。未使用之信號線請妥善絕緣處理。

NOTE 有雜訊問題時, 建議使用雙絞線+隔離遮蔽的電纜。

連接圖

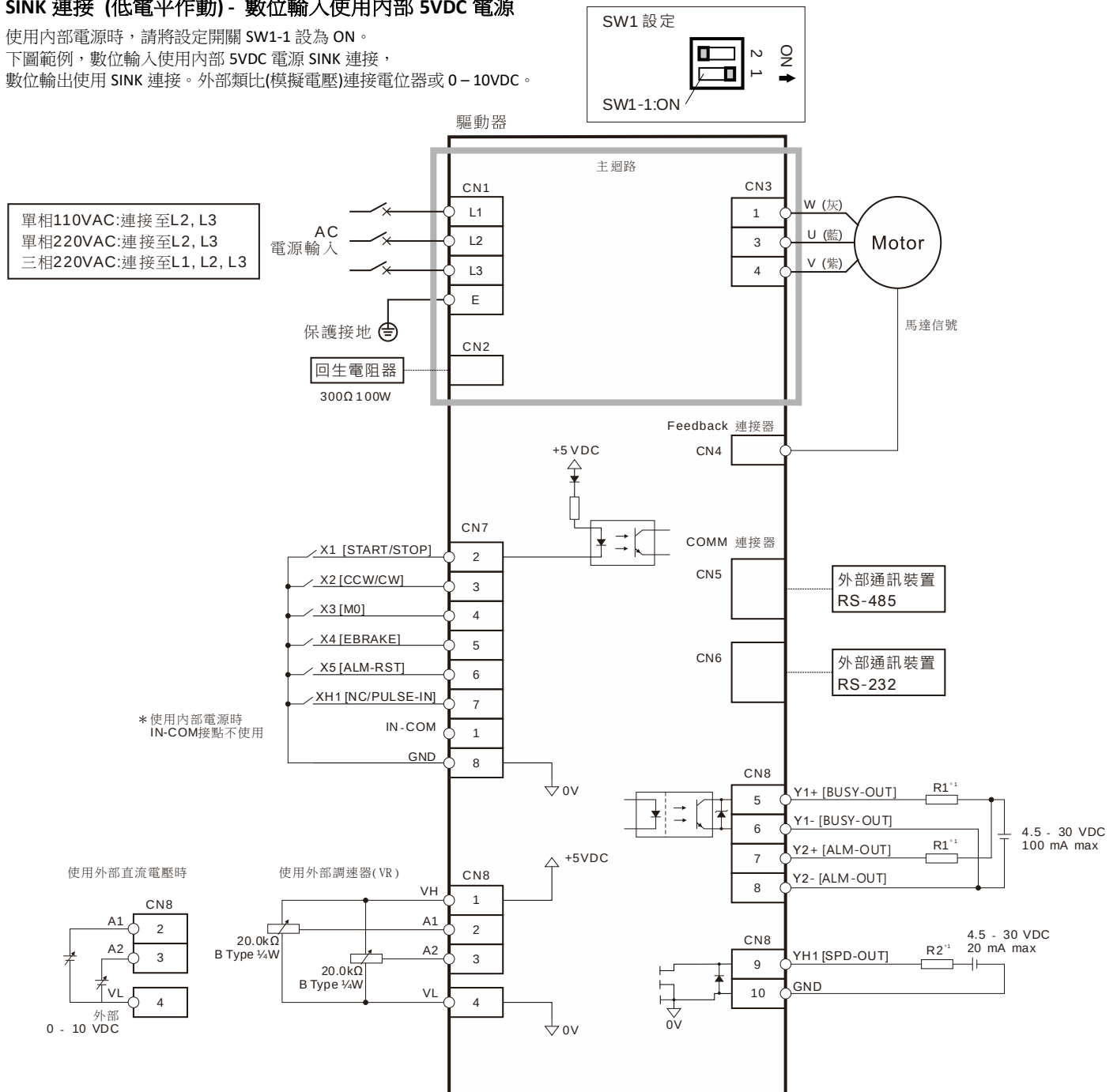
NOTE XH1, YH1 僅能使用 SINK 連接。

SINK 連接 (低電平作動) - 數位輸入使用內部 5VDC 電源

使用內部電源時，請將設定開關 SW1-1 設為 ON。

下圖範例，數位輸入使用內部 5VDC 電源 SINK 連接，

數位輸出使用 SINK 連接。外部類比(模擬電壓)連接電位器或 0 - 10VDC。



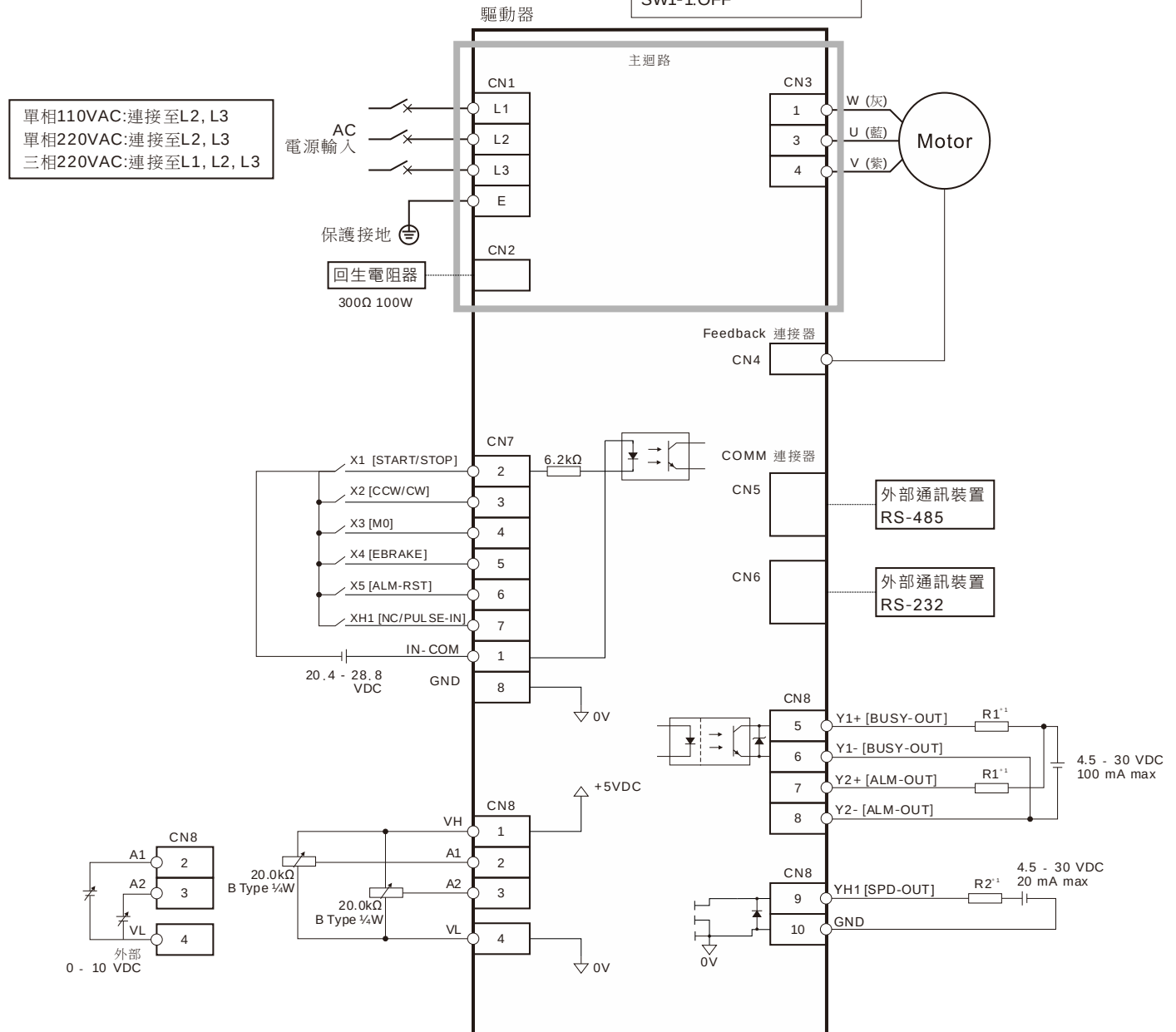
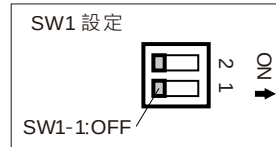
*1 請務必連接 R1、R2 電流限制電阻。若未連接限流電阻，將電源電壓與輸出回路直接連接，可能導致驅動器損壞。

*2 若數位輸出(Y1、Y2)要使用 MBRAKE 輸出功能連接電磁剎車，需透過外接繼電器(需含二極體)來控制馬達電磁剎車。

SINK 連接 (低電平作動) - 數位輸入使用外部 24VDC 電源

使用外部電源時，請將設定開關 SW1-1 設為 OFF。

下圖範例，數位輸入使用外部 20.4 - 28.8 VDC 電源 SINK 連接，數位輸出使用 SINK 連接。外部類比(模擬電壓)連接電位器或 0 - 10VDC。



*1 請務必連接 R1、R2 電流限制電阻。若未連接限流電阻，將電源電壓與輸出回路直接連接，可能導致驅動器損壞。

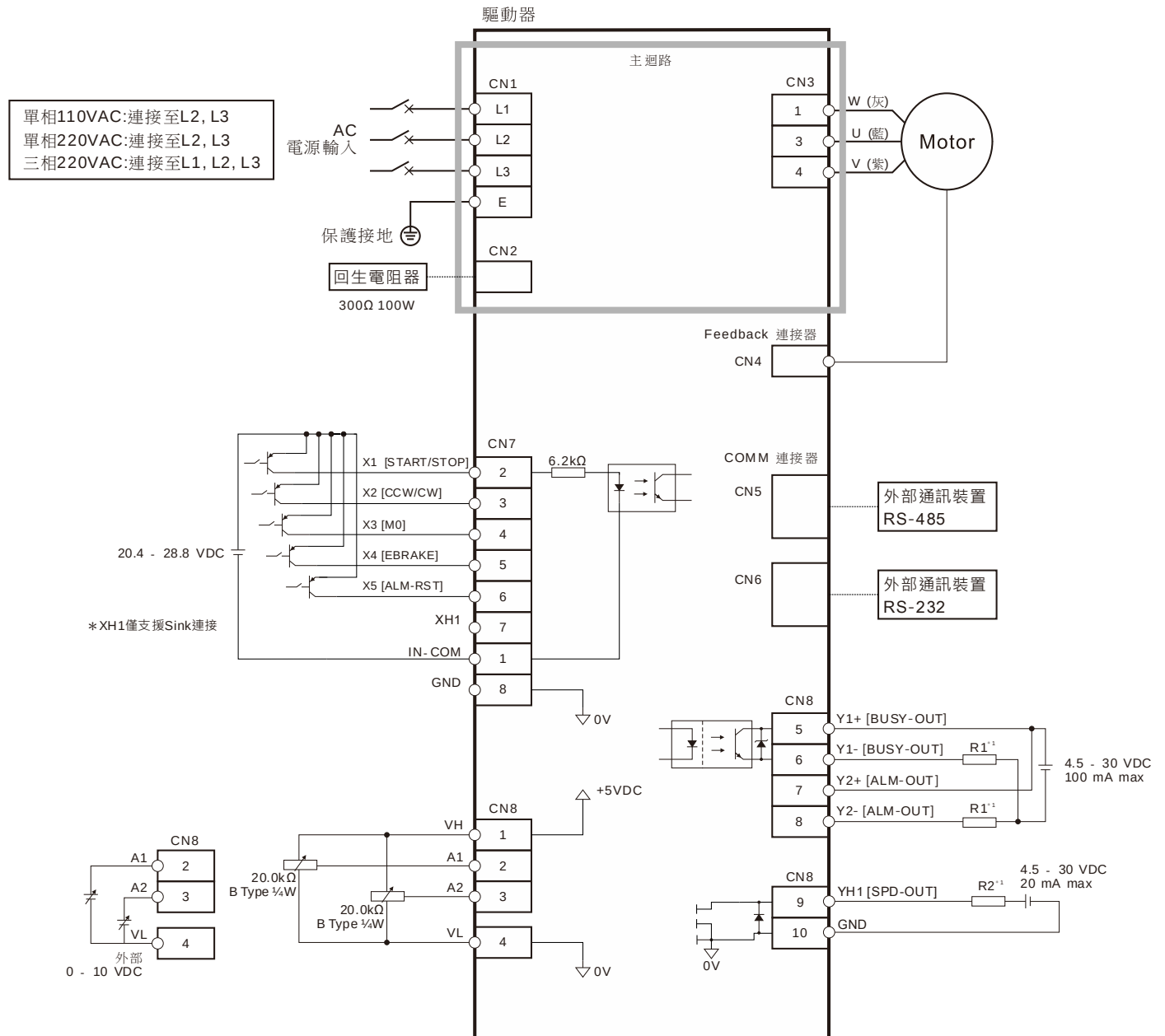
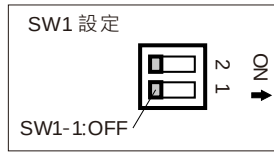
*2 若數位輸出(Y1、Y2)要使用 MBRAKE 輸出功能連接電磁剎車，需透過外接繼電器(需含二極體)來控制馬達電磁剎車。

SOURCE 連接 (高電平作動) - 數位輸入使用外部 24VDC 電源

使用外部電源時，請將設定開關 SW1-1 設為 OFF。

下圖範例，數位輸入使用外部 20.4 – 28.8 VDC 電源 SOURCE 連接，數位輸出 Y1、Y2 使用 SOURCE 連接。YH1 使用 SINK 連接。

外部類比(模擬電壓)連接電位器或 0 – 10VDC。

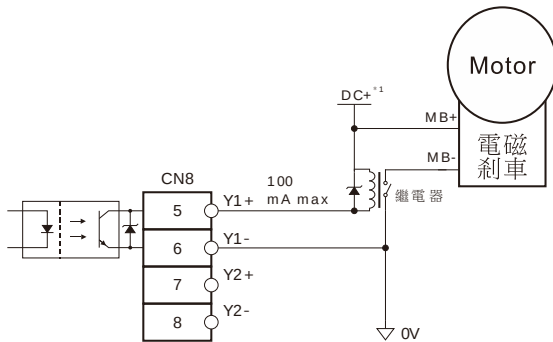


*1 請務必連接 R1、R2 電流限制電阻。若未連接限流電阻，將電源電壓與輸出回路直接連接，可能導致驅動器損壞。

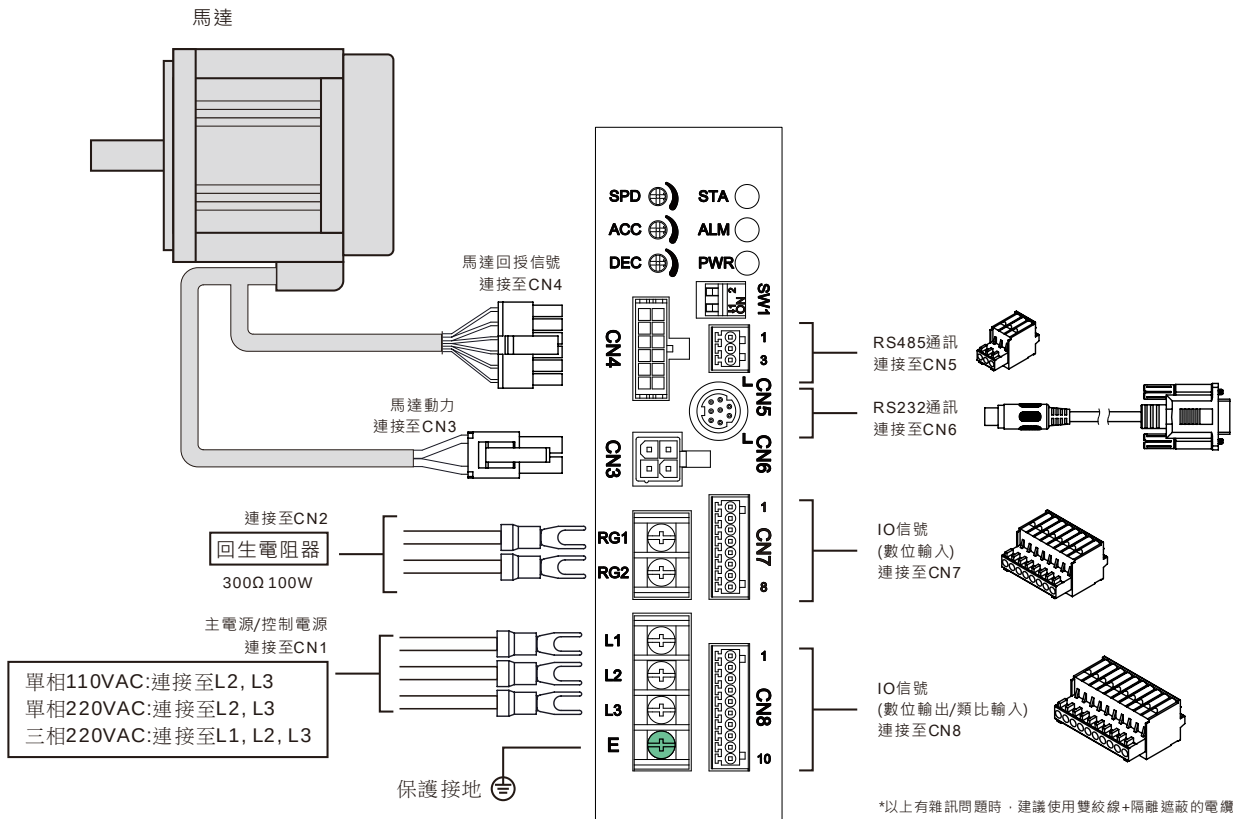
*2 若數位輸出(Y1、Y2)要使用 MBRAKE 輸出功能連接電磁剎車，需透過外接繼電器(需含二極體)來控制馬達電磁剎車。

外接 Relay 模組接線圖說明

Y1 連接外部繼電器控制馬達電磁剎車，
需將 Y1 功能(參數 ID:06-09)設定為 13:MBRAKE
電源電壓範圍 4.5 ~ 30VDC。請依照繼電器與電磁剎車規格使用適當的電源電壓。



連接範例



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 ALM LED 開始慢速閃爍。要解除保護功能，可在異常問題排除，確保安全後，以 ALM-RESET 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 (至少 30 秒或待 ALM 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。

■ ALM LED

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

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。 施加附載超過轉矩限制 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。可能為剎車回生電壓造成。
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 13 次	13	Encoder 錯誤	Encoder 訊號錯誤。有以下兩種狀況: (1) Encoder 未連接，無法使用 ALM-RST 解除。 (2) Encoder 位置超過範圍(Overflow)。使用 ALM-RST 解除前須先下 CS 指令重置當前的位置。。
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。

修訂紀錄

REV	Date	Remark
0.1	20180130	Draft.
0.2	20180212	調整內容順序(數位輸入信號、高速數位輸入信號)。
1.0	20180213	1 st Release.
2.0	20181212	新增 RS-485 建議電纜規格、 D.00 功能說明、接線圖中 I/O 功能預設值。部分規格修正。