

# VFD-EL

多功能/迷你型交流馬達驅動器



台達電子工業股份有限公司

333  
桃園縣龜山工業區興邦路31-1號  
TEL:886-3-362-6301  
FAX:886-3-362-7267

\*本型錄內容若有變更，恕不另行通知



## 產品特色

- **內建國際標準 MODBUS** 採用RS-485 通信介面，標準 MODBUS 通信協定
- **內含EMI Filter(230V 1phase and 460V 3phase)**  
內建EMI濾波器，有效降低電磁干擾，符合EN61800-3標準規範
- **小型化** 小巧的尺寸結構，更能節省空間。搭配軌道背板能方便地安裝至導軌
- **多樣化通訊模組** 支援多樣化通訊協定，有PROFIBUS、DeviceNet、LonWorks及CanOpen
- **RFI-Switch for IT Mains**  
用於非接地及高阻抗之接地系統
- **共直流母線**  
多台變頻器並聯可分擔剎車回灌能量，避免過壓。並穩定各變頻器DC BUS電壓單相115V系列不支援此功能
- **完善保護功能**  
高精度之電流偵測，可精準、快速的達到保護功能，完整的過載保護(OL、OL1、OL2)、過電壓/電流失速防止功能、對地短路保護、異常重置、瞬間停電追蹤功能等，有效提高運轉連續性。同時具有馬達內部PTC熱敏電阻過熱保護功能，可對馬達做過熱保護



## 機能特性

- **功率範圍**  
單相 115V 系列：0.2~0.75kW(0.25 ~ 1HP)    三相 230V 系列：0.2~3.7kW(0.25 ~ 5HP)  
單相 230V 系列：0.2~2.2kW (0.25 ~ 3HP)    三相 460V 系列：0.4~3.7kW(0.50 ~ 5HP)
- **可並排安裝(40°C)**  
高效率散熱設計，可並排安裝，節省空間
- **易維護**  
具有易維護可拆卸冷卻風扇，可方便進行安裝和拆卸



## 應用案例

### ● 輸送帶設備

1. 多段速應用-提供多段速設定以滿足輸送帶設備上的需求。
2. 可併連安裝，節省空間。
3. 共直流母線-多台變頻器並聯可分擔剎車回灌能量，避免過電壓。



### ● 繞線機

可利用EL優異的自動加減速功能達到快速啟動停止，增加產量與速度。



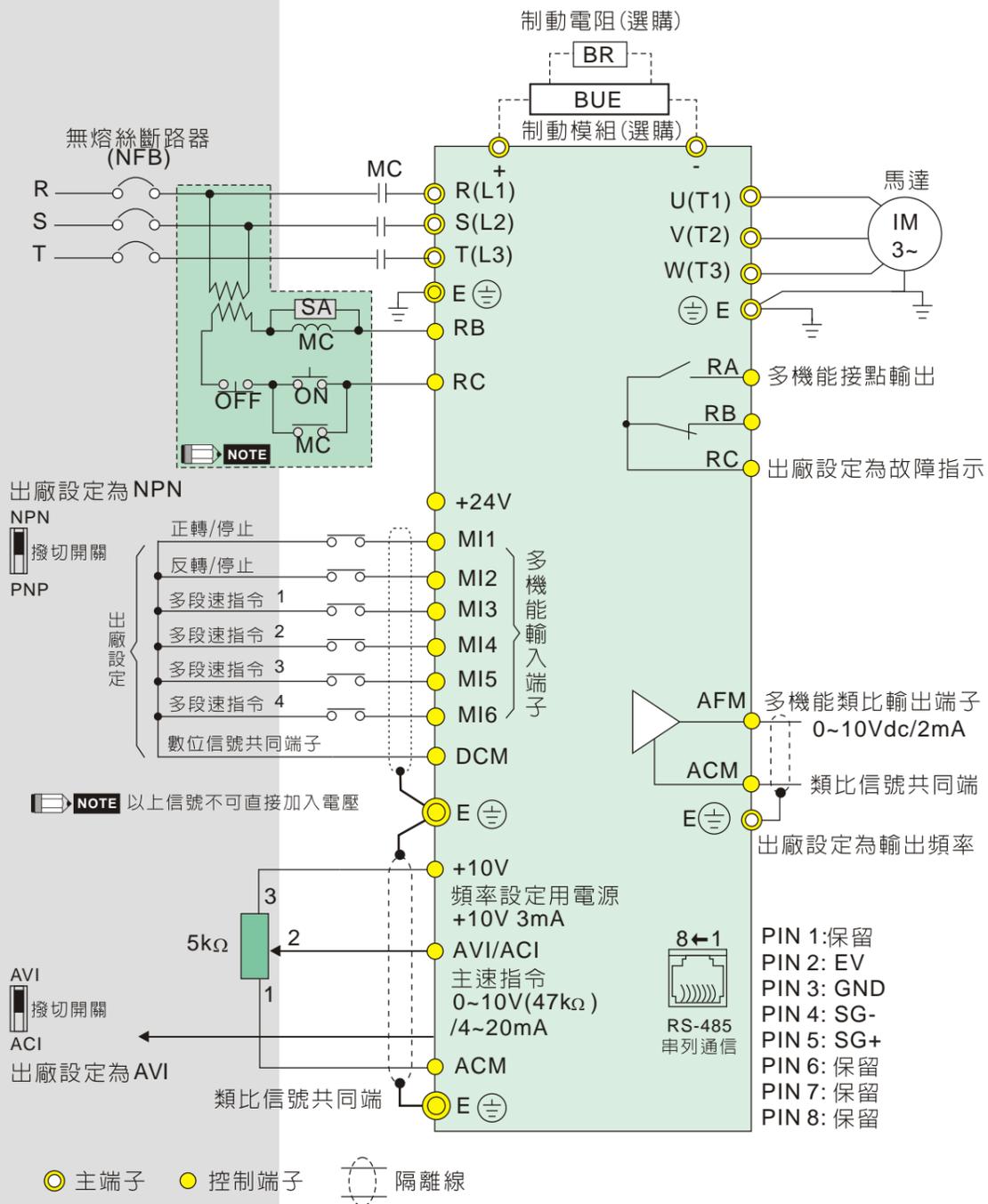
### ● 恆壓水泵控制

1. VFD-EL 內建高階智能PID控制器，省去客戶外接恆壓控制專用PID錶頭的成本。
2. VFD-EL 內建停水自動偵測與自動啟動的功能，省去客戶外接PLC控制器與繼電器做停水自動偵測與自動啟動功能的成本。
3. VFD-EL的輸入電壓範圍齊全，單相110V、單相230V、三相230V與三相460V，適用各種泵浦，也可適用在不同的國家。



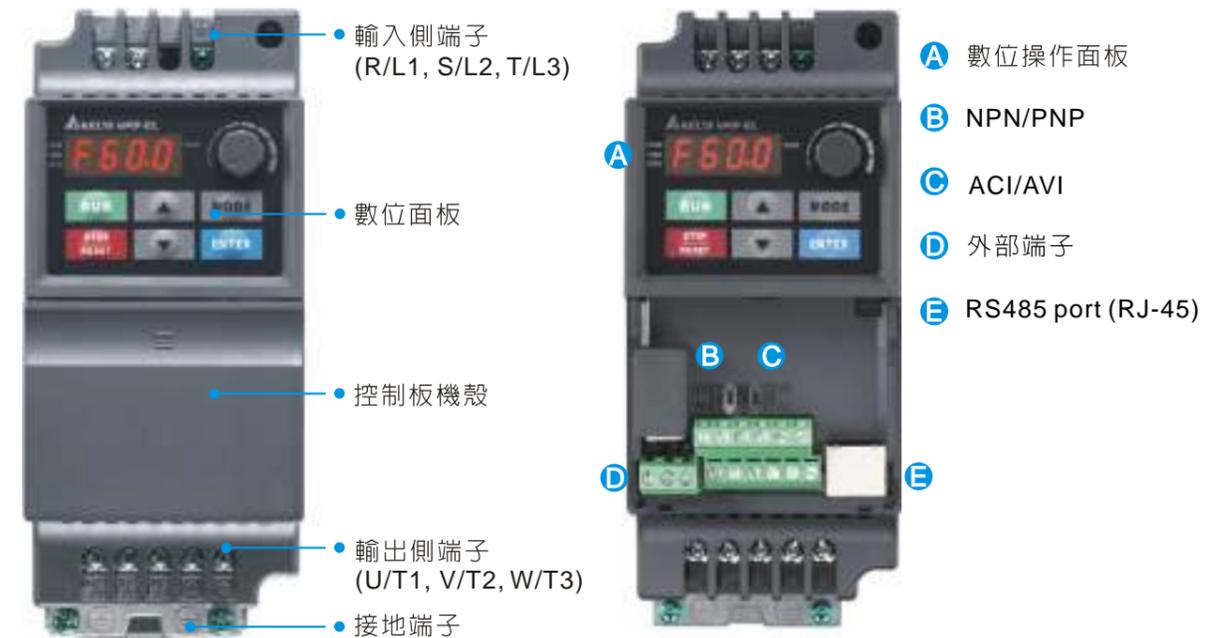


## 標準配線

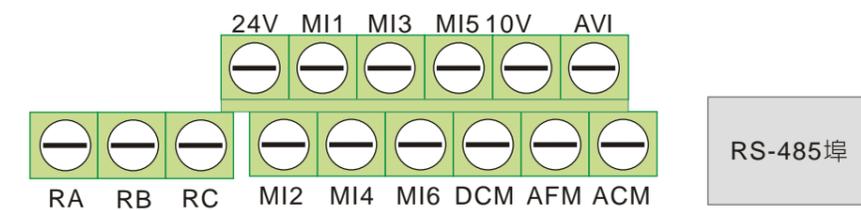


**NOTE** 建議客戶在控制端子 RB-RC 加裝異常或電源瞬間斷路保護線路，此保護線路利用變頻器多功能輸出端子，當變頻器發生異常時接點導通，將電源斷開，以保護電源系統。

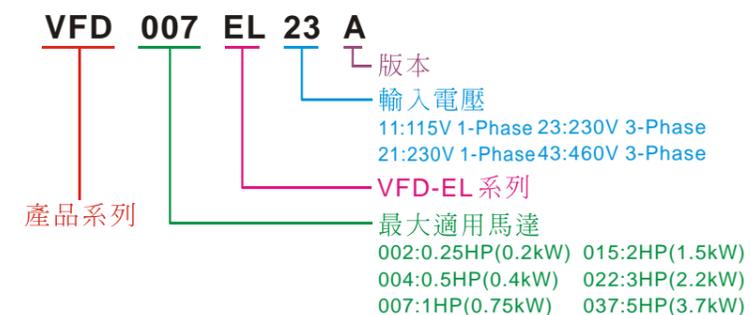
## 機身功能說明



## 控制端子



## 編碼原則





## 應用範例

### 食品加工

- 水餃機
- 食物加工攪拌機
- 製麵機

### 機床/金屬加工機械

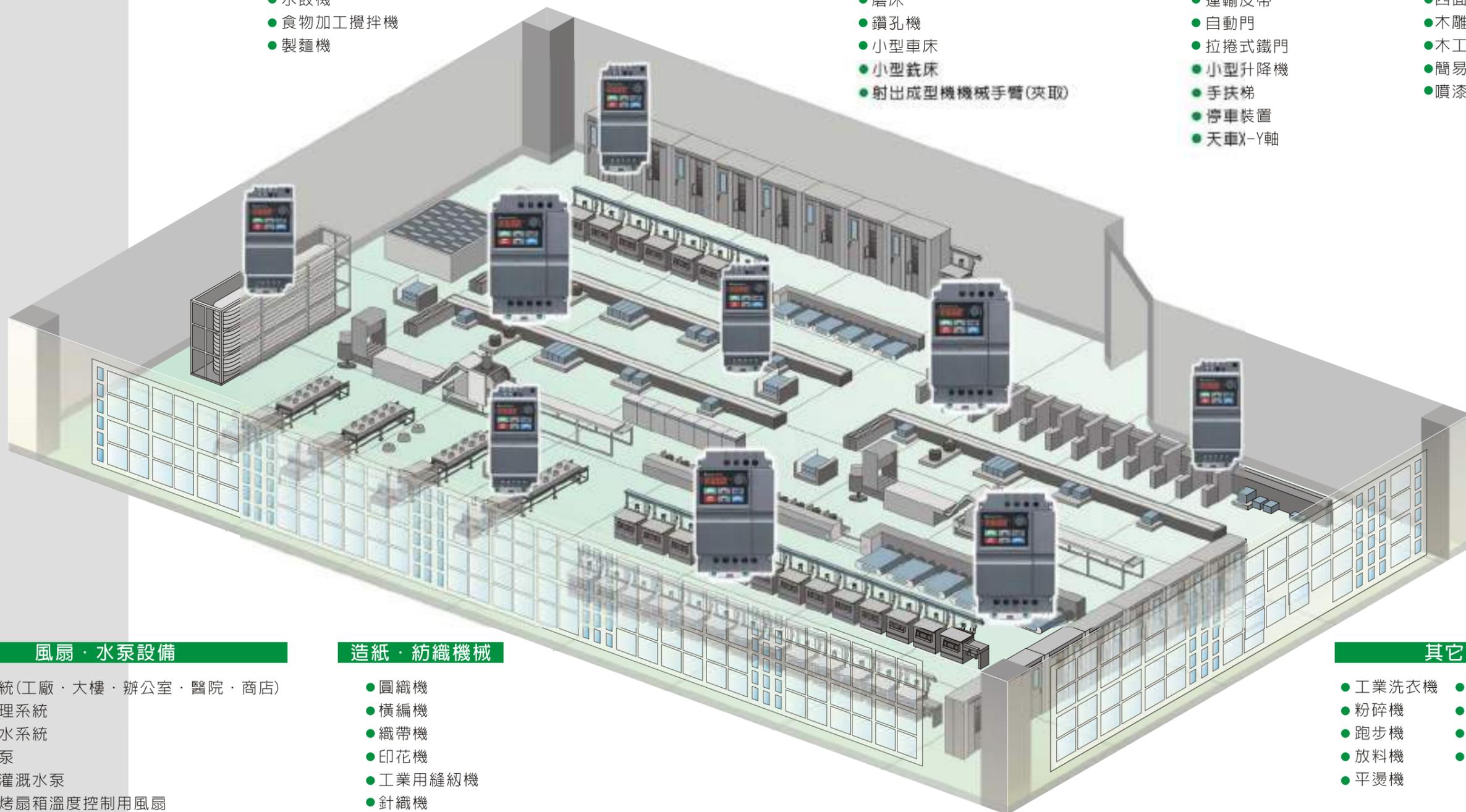
- 磨床
- 鑽孔機
- 小型車床
- 小型銑床
- 射出成型機械手臂(夾取)

### 輸送機與搬運機械

- 運輸皮帶
- 自動門
- 拉捲式鐵門
- 小型升降機
- 手扶梯
- 停車裝置
- 天車X-Y軸

### 木工機械

- 四面木工刨床
- 木雕機
- 木工機
- 簡易切木機
- 噴漆機



### 風扇·水泵設備

- 空調系統(工廠·大樓·辦公室·醫院·商店)
- 廢水處理系統
- 恆壓供水系統
- 噴水用泵
- 農業用灌溉水泵
- 中大型烤扇箱溫度控制用風扇
- 壓縮機
- 換氣扇
- 大樓供水系統內之分水系統
- 乾燥機

### 造紙·紡織機械

- 圓織機
- 橫編機
- 織帶機
- 印花機
- 工業用縫紉機
- 針織機

### 其它

- 工業洗衣機
- 汽車清洗機
- 粉碎機
- 包裝機械
- 跑步機
- 離心機
- 放料機
- 流體混合器
- 平燙機

## 產品規格

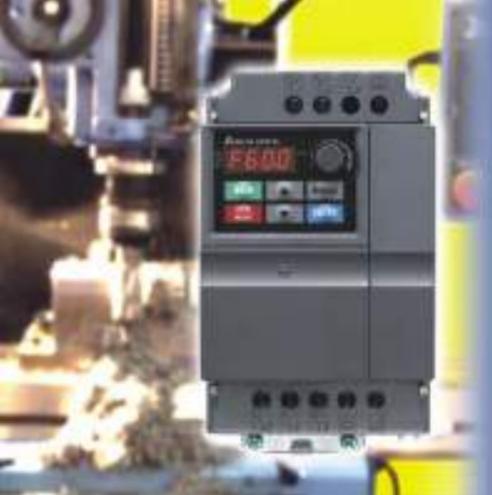
輸入電壓等級		115V		
型號 VFD-___EL	002	004	007	007
適用馬達功率(kW)	0.2	0.4	0.75	0.75
適用馬達功率(HP)	0.25	0.5	1.0	1.0
輸出	額定輸出容量(kVA)	0.6	1.0	1.6
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2
電	最大輸出電壓(V)	三相對應兩倍輸入電壓		
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz		
	載波頻率範圍(kHz)	2~12		
源	輸入電流(A)	單相電源		
	額定電壓·頻率	6.4	9	18
	容許輸入電壓變動範圍	單相電源 100-120V·50/60Hz		
	容許電源頻率變動	±10%(90-132V)		
冷卻散熱系統		自然風冷		
重量(kg)	1.1	1.1	1.4	

輸入電壓等級		230V					
型號 VFD-___EL	002	004	007	015	022	037	
適用馬達功率(kW)	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
適用馬達功率(HP)	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	
輸出	額定輸出容量(kVA)	0.6	1.0	1.6	2.9	4.2	6.5
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0	17
電	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓					
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz					
	載波頻率範圍(kHz)	2~12					
源	XXXEL 輸入電流(A)	4.9	6.5	9.3	15.7	24	--
	21A 額定電壓·頻率	單相電源 200-240V·50/60Hz					
	XXXEL 輸入電流(A)	1.9	2.7	4.9	9	15	20.6
	23A 額定電壓·頻率	三相電源 200-240V·50/60Hz					
容許輸入電壓變動範圍		±10%(180-264V)					
容許電源頻率變動		±5%(47-63Hz)					
冷卻散熱系統		自然風冷			強制風冷		
重量(kg)	1.2	1.2	1.2	1.7	1.7	1.7	

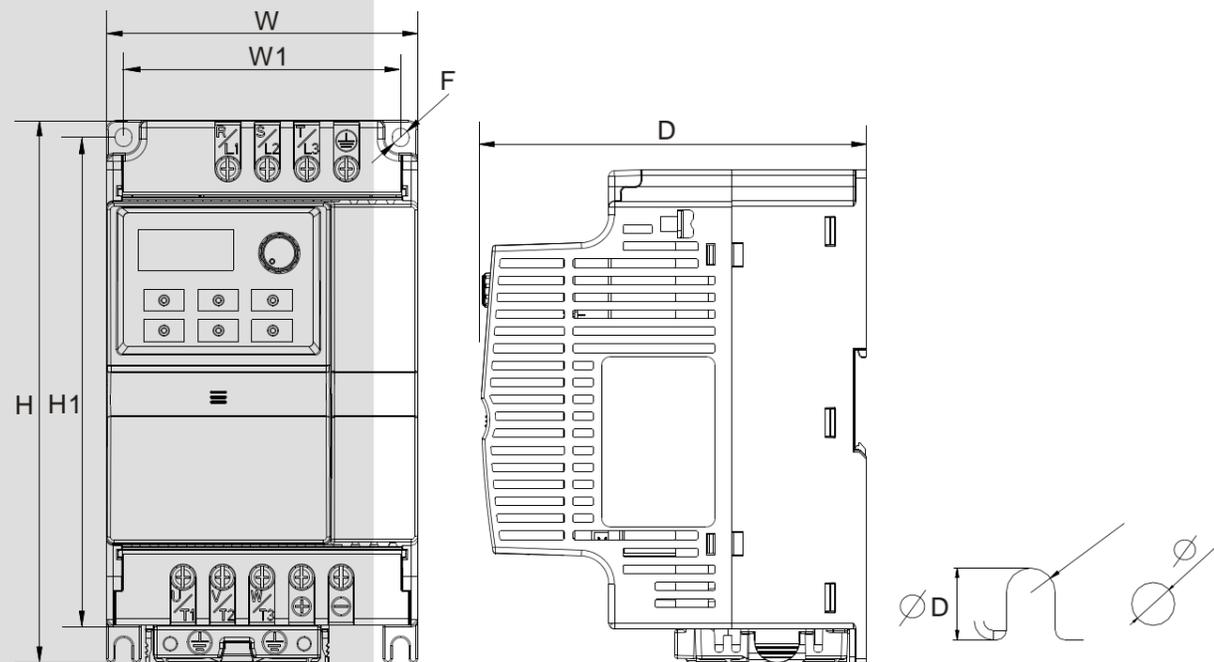
輸入電壓等級		460V				
型號 VFD-___EL	004	007	015	022	037	
適用馬達功率(kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
適用馬達功率(HP)	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	
輸出	額定輸出容量(kVA)	1.2	2.0	3.3	4.4	6.8
	額定輸出電流(A)	1.5	2.5	4.2	5.5	8.2
電	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓				
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz				
	載波頻率範圍(kHz)	2-12				
源	輸入電流(A)	三相電源				
	額定電壓·頻率	1.8	3.2	4.3	7.1	9.0
	容許輸入電壓變動範圍	三相電源 380-480V·50/60Hz				
	容許電源頻率變動	±10%(342-528V)				
冷卻散熱系統		自然風冷			強制風冷	
重量(kg)	1.2	1.2	1.2	1.7	1.7	

控制特性	控制方式	正弦波PWM方式(V/F控制)	
	頻率設定解析度	0.01Hz	
	輸出頻率解析度	0.01Hz	
	轉矩特性	具自動轉矩補償、自動轉差補償，起動轉矩在5.0Hz時可達150%的額定轉矩	
	過負載能力	額定輸出電流的150%運行60秒	
	禁止設定頻率	可自0.1~600Hz設定3點	
	加速、減速時間	0.1~600秒(2段加減速時間，可分別獨立設定)	
	失速防止準位	可以馬達負載特性以驅動器額定電流的20~250%設定	
	直流制動	停止時可自0.01~600Hz操作，制動電流0~100%的額定電流 啟動時間0~60秒，停止時間0~60秒	
	回升制動轉矩	大約20%(外接選購的制動電阻可達125%)	
運轉	V/F曲線	任意V/F曲線設定	
	頻率設定信號	數位操作器	由▲▼鍵設定
轉	外部信號	電位器5KΩ/0.5W·0~+10VDC·4~20mA·多功能輸入選擇三~六(15段速·寸動·上/下指令)·串列通訊埠(RS-485)·	
	運轉操作信號	數位操作器	由RUN,STOP鍵設定
性	外部信號	2線/3線式(FWD、REV、RUN)·寸動運轉·串列通信埠(RS-485)	
	智慧型輸入端子	15段可預設速度切換·加減速禁止指令·2段加減速切換·外部計數器·寸動運轉·外部B.B選擇·驅動器重置·遞增/遞減頻率端子設定·輸入端子接點狀態(NC.NO)選擇·內部/外部智慧型輸入端子選擇·	
故障	智慧型輸出端子	運轉中，頻率到達輸出·零速指示·計數器到達指示·過轉矩·外部輸出遮斷B.B中·操作模式·故障指示·驅動器準備完成·過熱預警·緊急停止·	
	類比輸出信號	可指示輸出頻率/電流信號輸出	
內建功能	故障信號接點	驅動器故障時接點"ON"(一個"C"接點的繼電器)	
保護功能	自動穩壓輸出調節·加速/減速S曲線設定·過電壓·過電流失速防止·5組異常記錄·禁止反轉·瞬時停電再啟動·直流制動·自動轉矩補償·轉差補償·載波頻率調整·輸出頻率上下限設定·參數重置·PID回授控制·外部計數·MODBUS通訊·異常重置·異常再啟動·節能運轉·散熱風扇運轉方式選擇·睡眠/甦醒功能·1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> 頻率來源選擇·NPN/PNP選擇·恆壓泵浦控制		
數位操作器	過電壓·過電流·低電壓·外部異常中斷·馬達過載·接地保護·驅動器過載·驅動器過熱·電子熱動電驛·馬達PTC過熱保護		
內建EMI Filter	內含6個功能鍵·4位數的7段LED顯示器·4個狀態指示LED燈·可設定頻率·顯示實際輸出頻率·輸出電流·使用者自訂單位·參數瀏覽及修改設定及參數鎖定·恆壓幫浦顯示控制·異常故障顯示·可執行運轉·停止·重置·正轉/反轉		
保護等級	230V系列單相機種及460V系列三相機種皆內含EMI Filter		
汙染環境程度	IP20		
使用場所	2		
環境溫度	高度1000m以下，室內(無腐蝕性氣體、液體、無塵垢)		
保存溫度	-10°C~+50°C(+40°C並排安裝)		
濕度	-20°C~60°C		
振動	90%RH以下(無結露)		
產品認證	20Hz以下9.80665m/s <sup>2</sup> (1G) 20~50Hz 5.88m/s <sup>2</sup> (0.6G)		





## 機構尺寸



Unit: mm(inch)

Model	W	W1	H	H1	D	F
VFD002EL11A						
VFD002EL21A						
VFD002EL23A						
VFD004EL11A						
VFD004EL21A	72.0	59.0	174.0	151.6	136.0	5.4
VFD004EL23A	(2.83)	(2.32)	(6.86)	(5.97)	(5.35)	(0.21)
VFD004EL43A						
VFD007EL21A						
VFD007EL23A						
VFD007EL43A						
VFD015EL23A						
VFD015EL43A						
VFD007EL11A						
VFD015EL21A						
VFD022EL21A	100.0	89.0	174.0	162.9	136.0	5.4
VFD022EL23A	(3.94)	(3.50)	(6.85)	(6.42)	(5.35)	(0.21)
VFD022EL43A						
VFD037EL23A						
VFD037EL43A						

## 選購配件

- DeviceNet  
CME-DN01



- Profibus  
CME-PD01



- LonWorks  
CME-LW01



- CANopen  
CME-COP01



### 其他選購

- 零相電抗器  
RF220X00A



- 通訊Keypad  
VFD-PU06



- 軌道背板 DIN Rail (Width 35mm)  
MKEL-DRA      MKEL-DRB



(A框為選購)

(B框為標準內建)

- 接地鐵板  
MKE-EP



- 煞車電阻



- 煞車模組  
BUE-20015      BUE-40015  
BUE-20037      BUE-40037





台達電子工業股份有限公司

33068 桃園縣桃園市興隆路18號  
TEL:886-3-3626301  
FAX:886-3-3716301

\*本使用手冊內容若有變更，恕不另行通知



台達多功能迷你型交流馬達驅動器

VFD-EL Series 使用手冊



# 台達多功能/迷你型交流馬達驅動器 VFD-EL Series 使用手冊



[www.delta.com.tw/ia](http://www.delta.com.tw/ia)



# 序言

感謝您採用台達多功能迷你型交流馬達驅動器 VFD-EL 系列。VFD-EL 係採用高品質之元件、材料及融合最新的微電腦控制技術製造而成。

此產品說明提供給使用者安裝、參數設定、異常診斷、排除及日常維護交流馬達驅動器相關注意事項。為了確保能夠正確地安裝及操作交流馬達驅動器，請在裝機之前，詳細閱讀本產品說明，並請妥善保存隨機附贈之光碟內容及交由該機器的使用者。

交流馬達驅動器乃精密的電力電子產品，為了操作者及機械設備的安全，請務必交由專業的電機工程人員安裝試車及調整參數，本產品說明中有 [ 危險 ]、[ 注意 ] 等符號說明的地方請務必仔細研讀，若有任何疑慮的地方請連絡本公司各地的代理商洽詢，我們的專業人員會樂於為您服務。

## 以下各事項請使用者在操作本產品時特別留意



- ☑ 實施配線，務必關閉電源。
- ☑ 切斷交流電源後，交流馬達驅動器 READY 指示燈未熄滅前，表示交流馬達驅動內部仍有高壓十分危險，請勿觸摸內部電路及零組件。
- ☑ 交流馬達驅動器的內部電路板有 CMOS IC 極易受靜電的破壞，故在未做好防靜電措施前請勿用手觸摸電路板。
- ☑ 絕對不可以自行改裝交流馬達驅動器內部的零件或線路。
- ☑ 交流馬達驅動器端子 E<sup>⊕</sup>務必正確的接地。230V 系列以第三種接地，460V 系列以特種接地。
- ☑ 本系列是用於控制三相感應馬達的變速運轉，不能用於單相馬達或作其它用途。
- ☑ 本系列不能使用危及人身安全的場合。
- ☑ 請防止小孩或一般無關民眾接近交流馬達驅動器。



- ☑ 交流電源絕不可輸入至交流馬達驅動器輸出端子 U/T1、V/T2、W/T3 中。
- ☑ 請勿對交流馬達驅動器內部的零組件進行耐壓測試，因交流馬達驅動器所使用的半導體易受高壓擊穿而損壞。
- ☑ 即使三相交流馬達是停止的，交流馬達驅動器的主回路端子仍然可能帶有危險的高壓。
- ☑ 只有合格的電機專業人員才可以安裝、配線及修理保養交流馬達驅動器。
- ☑ 當交流馬達驅動器使用外部端子為運轉命令來源時，可能在輸入電源後會立即讓馬達開始運轉，此時若有人員在現場易造成危險。



- ☑ 請選擇安全的區域來安裝交流馬達驅動器，防止高溫及日光直接照射，避免溼氣和水滴的潑濺。
- ☑ 交流馬達驅動器安裝時請符合安裝注意事項，未經認可的使用環境可能導致火災、氣爆、感電等事件。
- ☑ 當交流馬達驅動器與電動機之間的配線過長時，對馬達的層間絕緣可能產生破壞，請改用交流馬達驅動器專用的交流馬達，或在驅動器及交流馬達之間加裝電抗器（請參考附錄 B），避免造成交流馬達因絕緣破壞而損壞。
- ☑ 驅動器所安裝之電源系統額定電壓，在 230 系列機種不可高於 240V（115 系列機種不可高於 120V；460 系列機種不可高於 480V），電流不可超大於 5000A RMS。

#### NOTE

- 本說明書中爲了詳盡解說產品細部，會將外殼拿開或將安全遮蓋物拆解後，以圖文方式作爲描述。至於本產品在運轉中，務必依照規定裝好外殼及配線正確，參照說明書操作運行，確保安全。
- 說明書內文的圖示，爲了方便說明事例，會與拿到產品稍有不同，但不會影響客戶權益。
- 由於產品精益求精，當內容規格有所修正時，請洽詢代理商或至台達網站 (<http://www.delta.com.tw/industrialautomation/>) 下載最新版本。
- 交流馬達驅動器有時會簡稱爲變頻器或是驅動器，若內文敘述有提及變頻器一詞，便是指交流馬達驅動器。

# 目錄

---

## 一、使用及安裝

1-1 產品外觀.....	1-2
1-2 產品安裝.....	1-7
1-3 產品尺寸.....	1-10

## 二、配線

2-1 配線說明.....	2-2
2-2 系統配線圖.....	2-7
2-3 主回路端子說明.....	2-8
2-4 控制回路端子說明.....	2-11

## 三、簡易面板與運轉

3-1 面板說明.....	3-2
3-2 運轉方式.....	3-5
3-3 試運轉.....	3-7

## 四、參數功能說明

4-1 參數功能一覽表.....	4-2
00 用戶參數.....	4-2
01 基本參數.....	4-4
02 操作方式參數.....	4-6
03 輸出功能參數.....	4-8
04 輸入功能參數.....	4-9
05 多段速運轉功能參數.....	4-11
06 保護參數.....	4-12
07 電機參數.....	4-14
08 特殊參數.....	4-15
09 通訊參數.....	4-16
10 回授控制參數.....	4-17
4-2 應用場合相關參數設定.....	4-19
4-3 參數功能詳細說明.....	4-23
00 用戶參數.....	4-23
01 基本參數.....	4-28
02 操作方式參數.....	4-36
03 輸出功能參數.....	4-44

04 輸入功能參數.....	4-49
05 多段速運轉功能參數.....	4-61
06 保護參數.....	4-63
07 電機參數.....	4-68
08 特殊參數.....	4-73
09 通訊參數.....	4-79
10 回授控制參數.....	4-89

## 五、異常診斷方式

5-1 過電流 OC.....	5-2
5-2 對地短路故障 GFF.....	5-3
5-3 過電壓 OV.....	5-4
5-4 電壓不足 Lv.....	5-5
5-5 過熱 OH.....	5-6
5-6 過載 OL.....	5-7
5-7 數位面板異常.....	5-8
5-8 電源欠相 PHL.....	5-9
5-9 馬達無法運轉.....	5-10
5-10 馬達速度無法變更.....	5-11
5-11 馬達失速.....	5-12
5-12 馬達異常.....	5-13
5-13 電磁雜音、感應雜音之對策.....	5-14
5-14 設置的環境措施.....	5-15
5-15 防止交流馬達驅動器影響其他機器.....	5-16

## 六、保護及檢查

6-1 保護動作一覽表.....	6-2
6-2 定期維護檢查.....	6-5

附錄 A 標準規格.....	A-1
----------------	-----

## 附錄 B 配件選購

B-1 制動電阻選用一覽表.....	B-2
B-2 無熔絲開關.....	B-5
B-3 電抗器.....	B-6
B-3-1 AC 電抗器.....	B-6
B-3-2 零相電抗器.....	B-8
B-4 遠方操作盒 RC-01.....	B-9
B-5 通訊介面操作器 PU06.....	B-10
B-6 通訊模組.....	B-12
B-6-1 CME-DN01.....	B-12
B-6-2 CME-LW01.....	B-13
B-6-3 CME-PD01.....	B-15

B-6-4 CME-COP01.....	B-17
B-7 MKP-EP.....	B-20

## 附錄 C 選擇合適的交流馬達驅動器

C-1 交流馬達驅動器容量計算方式.....	C-2
C-2 選用交流馬達驅動器注意事項.....	C-4
C-3 馬達選用.....	C-5

**適用版本      Firmware v1.12**

當您需要和本產品的技術人員連絡時，請告知技術人員這個使用手冊以及韌體(firmware)的版本

Firmware Version 韌體版本: 1.08

Issue date 發行日期: December 2012

改版歷程
1.新增 Pr 01-20~01-27 簡易定位停止頻率 0~7
2.新增Pr 01-28~01-35 簡易定位停止延遲時間 0~7
3.新增參數 Pr02-02 馬達停車方式選擇功能選項
4.新增 Pr 03-00 MO 多功能輸出端子功能選項 #23 多泵浦系統錯誤指示(only Master)
5.新增Pr 03-08 散熱風扇控制功能選項
6.新增 Pr 04-05~04-08 多功能輸入端子功能選項
7.新增 Pr 06-08~06-12 異常記錄功能選項 #35 FBE_ERR : PID 回授錯誤
8.新增參數設定 Pr09-08 通訊 KEYPAD 選擇
9.多泵浦應用新增參數設定 Pr10-35~10-45 功能選項
10.變更參數 Pr.10-17 功能為 PID offset
11 新增多泵浦系統 SOP, 第 4-99 頁

Issue Edition 手冊版本: 03

Firmware Version 韌體版本: 1.10

Issue date 發行日期: September 2013

改版歷程
1. 新增參數 Pr00-10, 0: V/F 電壓頻率控制; 1: 向量控制; 預設值為 0
2. 變更 AVI顯示值為小數點兩位數, Pr04.11, Pr04.12 和 Pr04-13
3. 在Pr02-06 增加選項 3.依Pr02.11所設定之頻率繼續運轉
4. 變更參數 Pr04-11~ Pr04.18 為運轉中可以設定
5. 變更參數 Pr08-05, 允許停電之最長時間設定, 設定範圍由 0.1~5.0 秒變更為 0.1~20.0 秒
6. 變更參數 Pr08-10~ Pr08.14 為運轉中可以設定
7. 新增參數 Pr07-04 馬達參數自動量測設定
8. 新增參數 Pr07-05 馬達一次側電阻值 R1 (線~線) (電機 0)
9. 新增參數 Pr07-06 馬達額定轉差
10. 新增參數 Pr07-07 轉差補償限制
11. 新增參數 Pr07-08 轉矩補償低通濾波時間
12. 新增參數 Pr07-09 轉差補償低通濾波時間
13. 新增參數設定 Pr10-20; 4: 減速停車, 延遲參數 10.21 設定時間再啟動, 再起動的次數將受限於新增參數 10.50[ PID 異常再啟動次數]
14. 變更 Pr10-12 的最小值為 0.0%, 最大值為 100.0%, 出廠值維持不變為 10.0%. 當 Pr10-12 = 0, 不作 PID 回授異常偵測.
15. 變更參數 Pr10-20;定義如下: 0: 警告, 但繼續運轉 (不處理) 1: 錯誤, 且自由停車 2: 錯誤, 且減速停車 3: 減速停車, 延遲參數10.21設定時間後再啟動(不會顯示錯誤或警告) 4: 減速停車, 延遲參數10.21 設定時間再啟動, 再啟動的次數將受限於新增參數10.50[ PID 異常再啟動次數]
16. 新增 Pr 06-08~06-12 異常記錄功能選項 #36 dEv PID 回授異常
17. 新增 Pr10.49: 指定 Pr10-12 的設定方式; 0: 使用舊的設定(預設值), 依回授偏差量判定; 1: 設定低水壓百分比(%), 依回授物理量判定是否異常.
18. 新增參數 Pr10.50 PID 異常再啟動次數

Issue Edition 手冊版本: 04

Firmware Version 韌體版本: 1.12

Issue date 發行日期: May 2014

改版歷程
------

- |                       |
|-----------------------|
| 1. 更改附錄 B-1 煞車電阻選用一覽表 |
|-----------------------|

# 一、使用及安裝

## 1-1 產品外觀

## 1-2 產品安裝

## 1-3 產品尺寸

客戶收到本產品時應是置於其包裝箱內。若該機器暫時不使用，爲了日後維護的安全起見及符合本公司的保固範圍內，儲存時務必注意下列幾點



- ☑ 必須置於通風、無塵埃、乾燥之位置。
- ☑ 儲存位置的環境溫度必須在  $-20^{\circ}\text{C}$  到  $+60^{\circ}\text{C}$  範圍內。
- ☑ 儲存位置的相對濕度必須在 0% 到 90% 範圍內，且無結露。
- ☑ 避免儲存於含有腐蝕性氣、液體之環境中。
- ☑ 避免放置於地面上，應置於合適的臺架上且若周圍環境惡劣，則應在包裝袋中放置乾燥劑。
- ☑ 避免安裝在陽光直射的地方或有振動的場所。
- ☑ 即使濕度滿足規範要求，如溫度發生急遽變化，則亦可能發生結露和結冰，應避免存放在這種場所。
- ☑ 若已開封使用時並且超過 3 個月時，保存環境周圍溫度不得高於  $30^{\circ}\text{C}$ 。這是因爲考慮到電解電容器不通電存放時，當環境溫度過高，其特性易劣化。請勿在無通電的狀態下放置一年以上。
- ☑ 交流馬達驅動器安裝在裝置或控制盤內不用時（尤其是在建築工地或潮濕而且灰塵特別多的場所），應將交流馬達驅動器拆下，移放於符合以上所述的儲存條件的合適環境中。

# 1-1 產品外觀

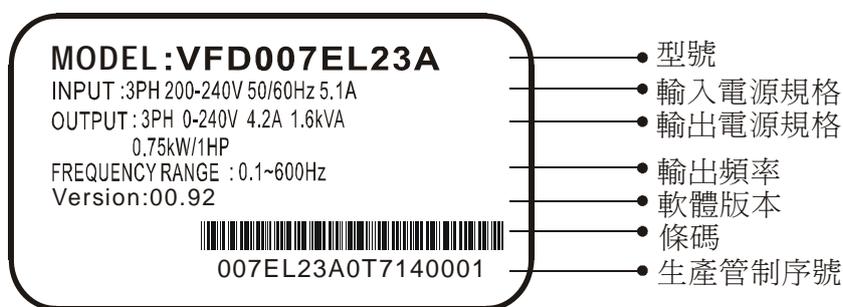
每部 VFD-EL 交流馬達驅動器在出廠前，均經嚴格之品管，並做強化之防撞包裝處理。客戶在交流馬達驅動器拆箱後，請即刻進行下列檢查步驟。

- ☑ 檢查交流馬達驅動器是否在運輸過程中造成損傷。
- ☑ 拆封後檢查交流馬達驅動器機種型號是否與外箱登錄資料相同。

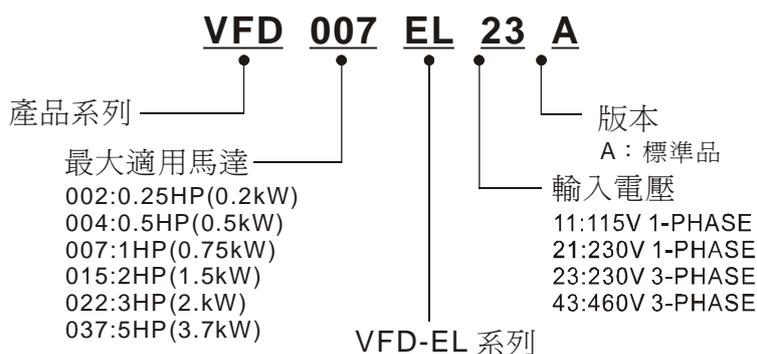
**如有任何登錄資料與您訂貨資料不符或產品有任何問題，請您與接洽之代理商或經銷商聯絡。**

## 銘牌說明

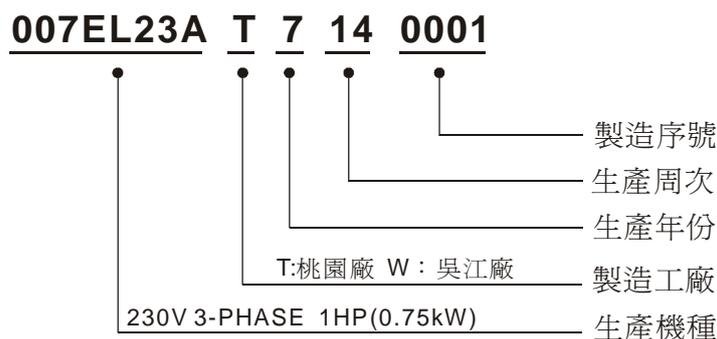
以 1HP/0.75kW 230V 3-Phase 為例



## 型號說明



## 序號說明



## 外觀說明

框號 A



框號 B



內構圖



RFI 短路線開關處



**NOTE**

框號 A 和 B 位置在輸入側(R/L1, S/L2, T/L3)旁，可將螺絲鬆開即可取下 RFI 短路片。RFI 短路片如上圖所示位在銘牌旁，紅色圈圈。

框號	容量範圍	機種
A	0.25-2hp (0.2-1.5kW)	VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A,
B	1-5hp (0.75-3.7kW)	VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

## RFI短路線說明

RFI：交流馬達驅動器會產生電氣雜訊，堵載於交流電源線上之頻率干擾現象(Radio Frequency Interference)

主電源與接地隔離：

假設變頻器由一非接地電源系統供電（IT 電源）或高阻抗接地電源系統，則必須切斷RFI短路線。在短路線切斷的情況下，機器框號和中間電路間的內部RFI 電容（過濾電容）將被切斷，以避免損害中間電路並（根據IEC 61800-3 規定）減少對地漏電電流。

需特別注意：

- ☑ 當主電源接通後，不得在通電中切斷RFI短路線。
- ☑ 確定切斷RFI短路線之前，須確認主電源已經切斷。
- ☑ 切斷RFI短路線將切斷電容器電氣導通特性。一旦高於1000V 的瞬間電壓將可能有間隙放電產生。

如果切斷RFI短路線，將無法保持可靠的電氣隔離。換而言之，所有控制輸入與輸出只可視為具有基本電氣隔離的低壓端子。此外，變頻器的電磁相容性能將會因RFI短路線被切斷而降低。

- ☑ 當主電源為接地電源系統時，不得切斷RFI短路線。
- ☑ 在進行高壓測試時，不得切斷RFI短路線。如果洩漏電流過高，在對整個設施進行高壓測試時，主電源和馬達的連接必須斷開。
- ☑ 為避免機器損壞，若驅動器是安裝在一個非接地電源系統或一個高阻抗接地電源系統（超過30Ω）或一個角接地的TN系統時，必須切斷RFI短路線。

## 取出處理

### 卸下控制端子滑蓋

先用手指如圖 A 所示輕壓控制板端子滑蓋，向下滑動如圖 B 所示，便可輕鬆取下。



圖 A

### 風扇取出

框號 A、框號 B

用手指將風扇左右兩邊之押扣輕壓後拉起，即可將風扇取出。





圖 B

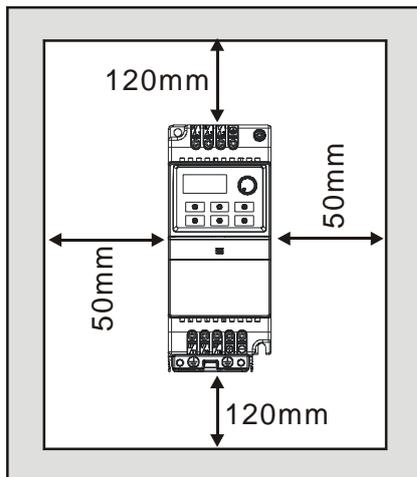
## 1-2 產品安裝

請將交流馬達驅動器內裝在下列的環境條件中進行，以確保產品使用安全：

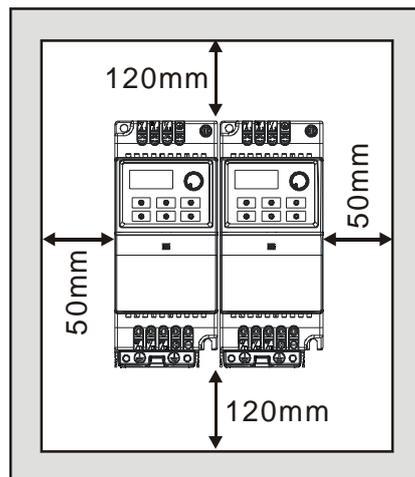
操作環境條件	環境溫度 相對濕度 壓力 安裝高度 震動	-10°C ~ +50°C (並排安裝+40°C ) for UL & cUL <90%，無結霜 86 ~ 106 kPa <1000m <20Hz: 9.80 m/s <sup>2</sup> (1G) max; 20~50Hz: 5.88 m/s <sup>2</sup> (0.6G) max
儲存及 運送環境條件	環境溫度 相對濕度 壓力 震動	-20°C ~ +60°C (-4°F ~ 140°F) <90%，無結霜 86 ~ 106 kPa <20Hz: 9.80 m/s <sup>2</sup> (1G) max; 20 ~ 50Hz: 5.88 m/s <sup>2</sup> (0.6G) max
污染保護程度	二級：適用中低污染之工廠環境	

### 安裝空間

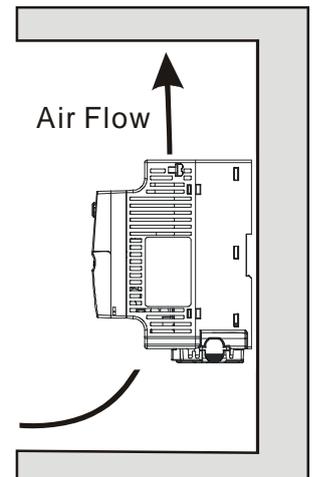
框號 A



單機設置圖

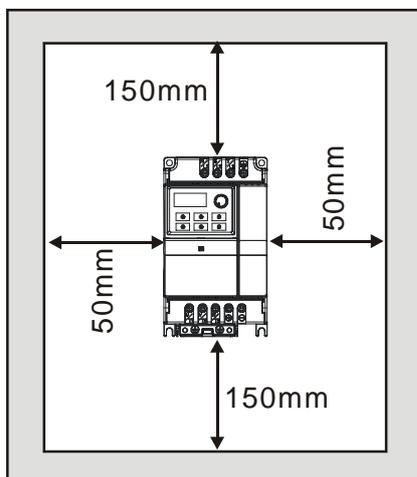


並排設置圖

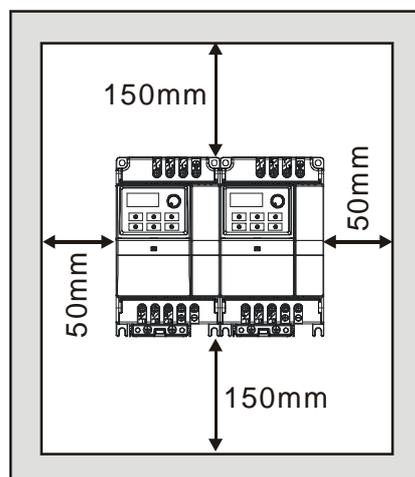


側面通風設置圖

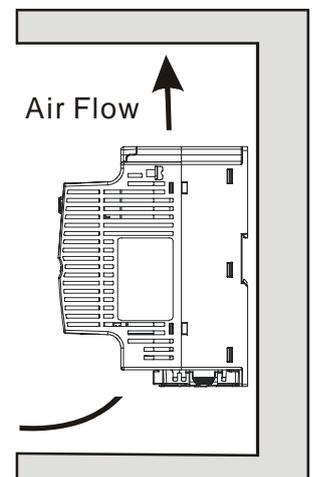
框號 B



單機設置圖



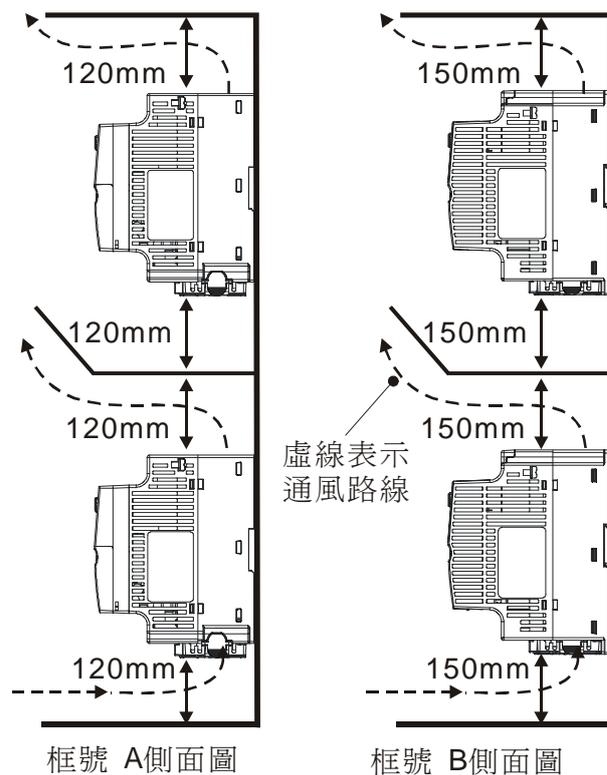
並排設置圖



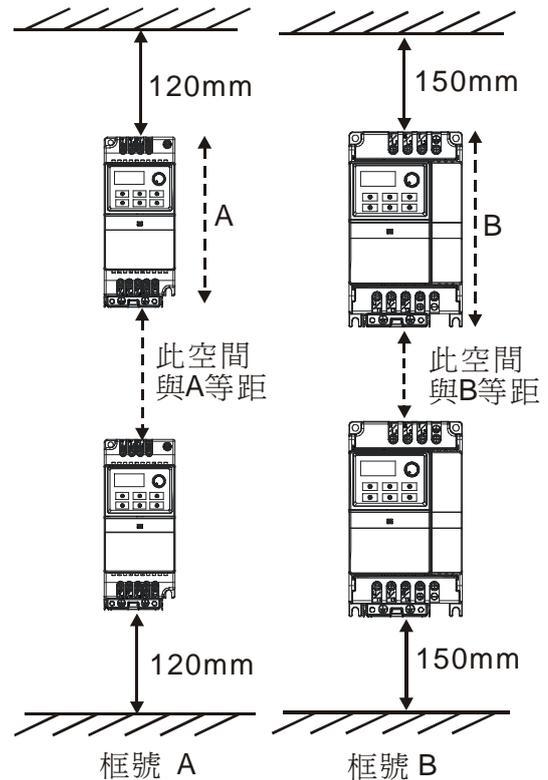
側面通風設置圖

- ☑ 交流馬達驅動器應使用螺釘垂直安裝於牢固的結構體上，請勿倒裝、斜裝或水平安裝。
- ☑ 交流馬達驅動器運轉時會產生熱量，為確保冷卻空氣的通路應如圖所示。設計留有一定的空間，產生的熱量向上散發，所以不要安裝在不耐熱的設備的下方。若安裝在控制盤內時，更需要考慮通風散熱，保證交流馬達驅動器的周圍溫度不超過規範值。請勿將交流馬達驅動器安裝在通風散熱不良的密閉箱中，容易因過熱造成機器故障。
- ☑ 交流馬達驅動器運轉時，散熱板的溫度最高會上昇到接近 90°C。所以，交流馬達驅動器背面的安裝面必須要用能承受較高溫度的材質。
- ☑ 在同一個控制盤中安裝多台交流馬達驅動器時，為了減少相互間的熱影響，建議應橫向並排安裝。如必須上下安裝，則必須設置分隔板，以減少下部產生的熱量對上部的影響。

分隔板設置圖



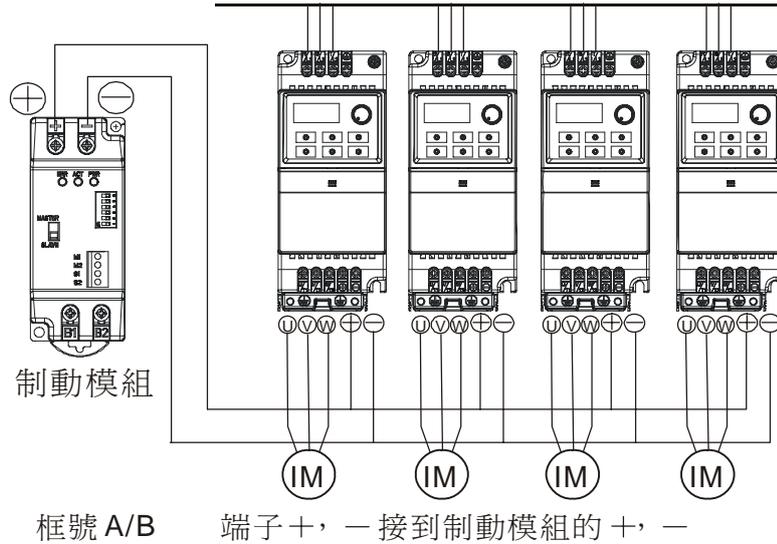
無分隔板設置圖



### 多台變頻器 DC 並聯

- ☑ 多台變頻器並聯時，可互相吸收減速時電機回生至 DC BUS 電壓；可強化制動能力，穩定 DC BUS 電壓。
- ☑ 並聯後制動仍不足時，可加入制動模組提高制動能力。
- ☑ 相同電源系統才允許 DC BUS 互相並聯。例如：使用 220V 的電源系統輸入，並聯五台都要是輸入 220V 電源的機種才可以並聯使用。

需同時入電(相同電源系統才允許DC BUS互相並聯)  
 入力電源208/220/230/380/440/480V(依各機種不同)



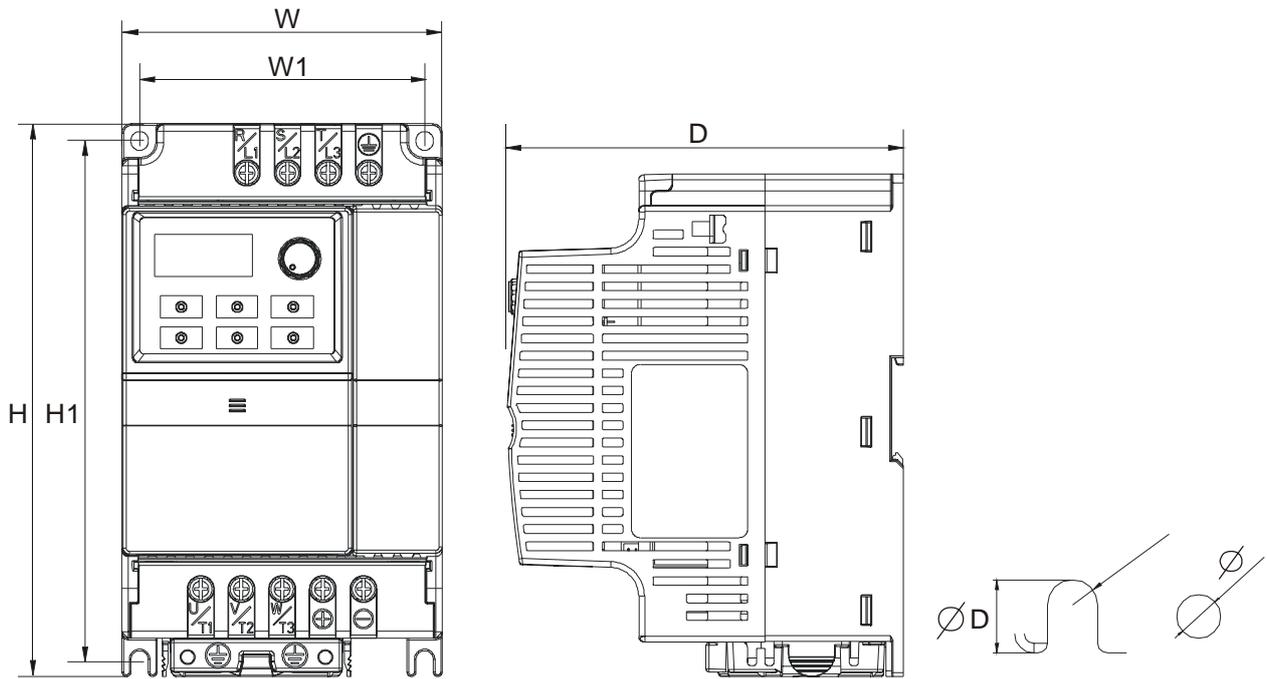
**NOTE**

請勿讓各種纖維、紙片、木片(屑)或金屬碎塊等異物進入交流馬達驅動器內或粘附於散熱風扇上。

應安裝於如金屬等不會燃燒的控制盤中，否則容易發生火災事故。

115V 機種不適用於多台並聯使用。

# 1-3 產品尺寸



單位：mm[inch]

框号	W	W1	H	H1	D	Ø	ØD
A	72.0[2.83]	59.0[2.32]	174.0[6.86]	151.6[5.97]	136.0[5.36]	5.4[0.21]	2.7[0.11]
B	100.0[3.94]	89.0[3.50]	174.0[6.86]	162.9[6.42]	136.0[5.36]	5.4[0.21]	2.7[0.11]

**NOTE**

框號 A: VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A,

框號 B: VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

# 二、配線

## 2-1 配線說明

## 2-2 系統配線圖

## 2-3 主端子回路說明

## 2-4 控制端子回路說明

打開輸入/輸出側端子滑蓋及控制板端子滑蓋後，露出各接線端子排，檢查各主回路電路及控制回路電路之端子是否標示清楚及接線時注意以下各項說明，千萬不要接錯線。

- ☑ 交流馬達驅動器的主回路電源端子 R/L1, S/L2, T/L3 是輸入電源端。如果將電源錯誤連接於其它端子，則將損壞交流馬達驅動器。另外應確認電源應在銘牌標示的允許電壓/電流範圍內(參考 1-1 產品外觀之銘牌說明)。
- ☑ 接地端子必須良好接地，一方面可以防止電擊或火災事故，另外能降低雜訊干擾。
- ☑ 各連接端子與導線間的螺絲請確實鎖緊，以防震動鬆脫產生火花。



- ☑ 若要改變接線，首先應關掉運轉的變頻器電源，因為內部回路直流部分濾波電容器完全放電需要一定時間。為避免危險，客戶可以看充電指示燈(READY 燈)熄滅後，再用直流電壓表作測試。確認電壓值小於 25Vdc 安全電壓值後，才能開始進行配線。若使用者未讓變頻器充分時間放電，內部會有殘留電壓，此時進行配線會造成電路短路並發生火花現象，所以請使用者最好在無電壓條件下進行作業以確保自身安全。
- ☑ 配線作業應由專業人員進行。確認電源斷開 (OFF) 後才可作業，否則可能發生感電事故。



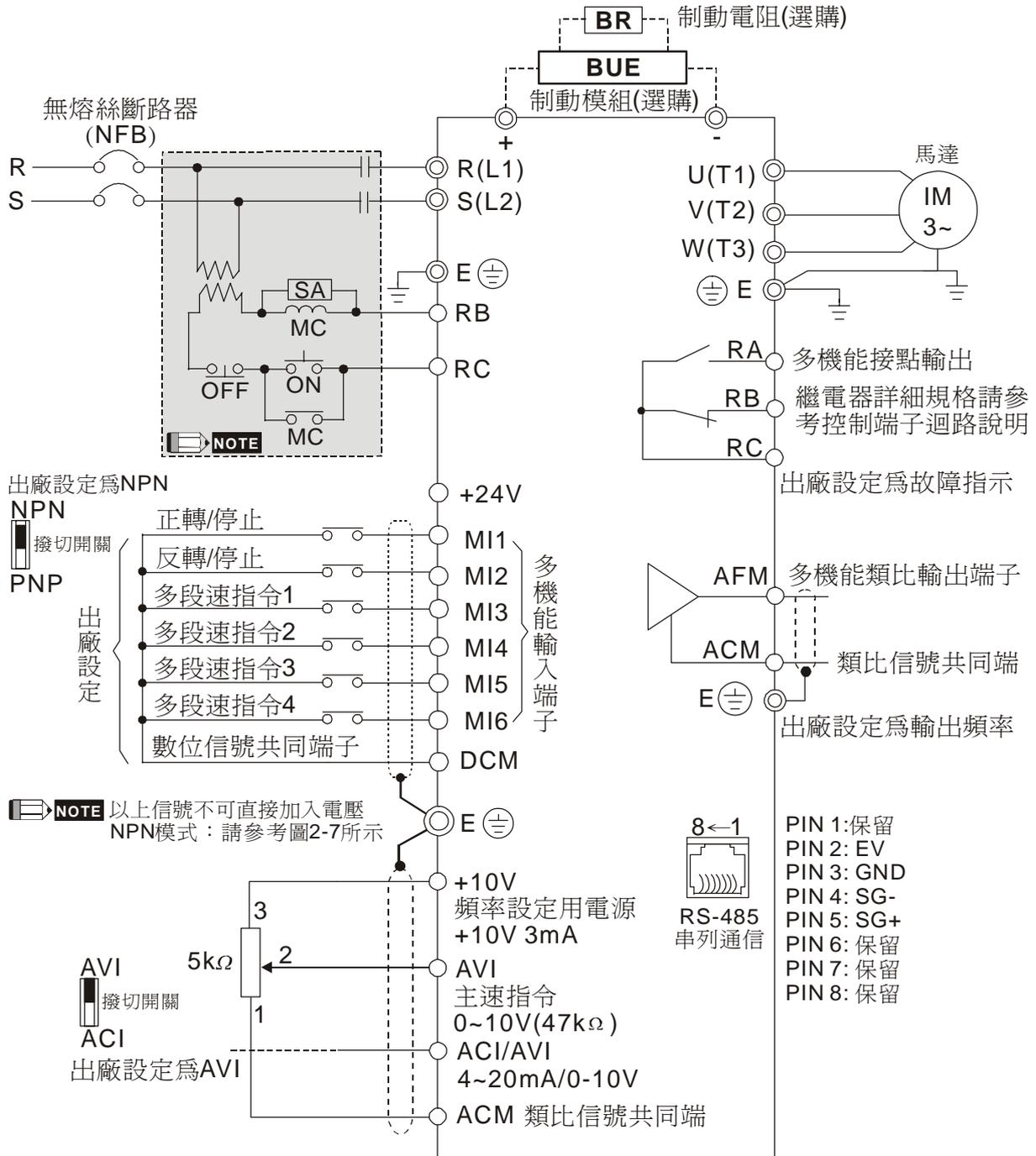
- ☑ 配線時，配線線徑規格之選定，請依照電工法規之規定施行配線，以策安全。
- ☑ 完成電路配線後，請再次檢查以下幾點：
  1. 所有連接是否都正確無誤？
  2. 有無遺漏接線？
  3. 各端子和連接線之間是否有短路或對地短路？

# 2-1 配線說明

交流馬達驅動器配線部份，分為主回路及控制回路，用戶必須依照下列之配線回路確實連接。

VFD-EL 出廠時交流馬達驅動器的標準配線圖

VFD002EL11A/21A, VFD004EL11A/21A, VFD007EL21A, VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A,



◎ 主端子    ○ 控制端子    ⊖ 隔離線

**NOTE** 建議客戶在控制端子RB-RC加裝異常或電源瞬間斷路保護線路  
此保護線路利用變頻器多功能輸出端子,當變頻器發生異常時接點導通,將電源斷開,以保護電源系統.

圖 2-1

VFD002EL23A, VFD004EL23A/43A, VFD007EL23A/43A, VFD015EL23A/43A,  
VFD022EL23A/43A, VFD037EL23A/43A,

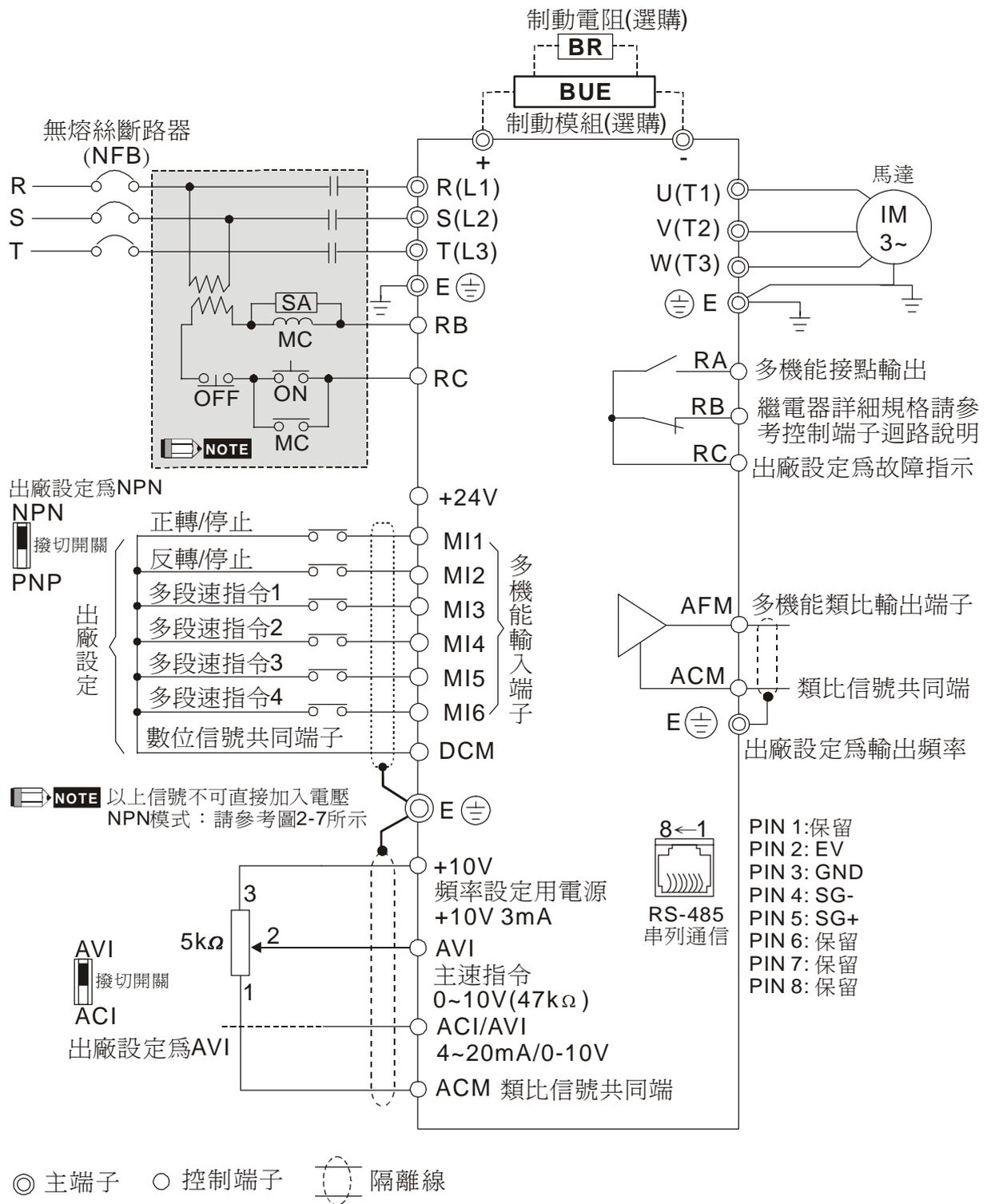
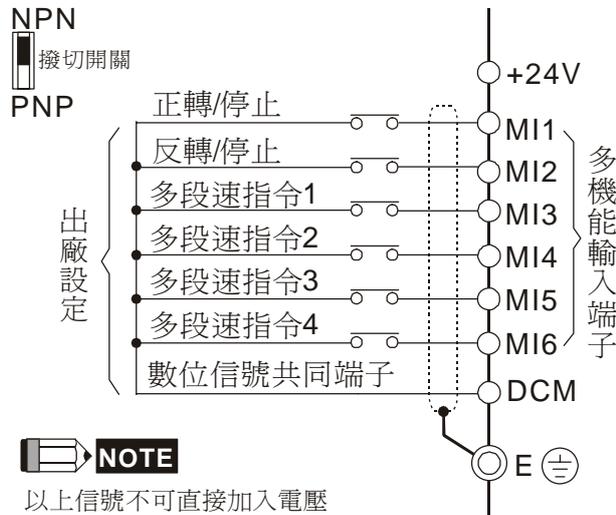


圖 2-2

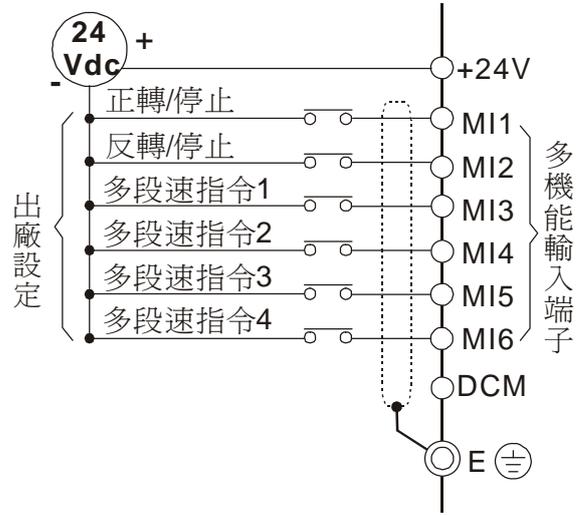
NPN 模式與 PNP 模式

NPN模式

出廠設定為NPN

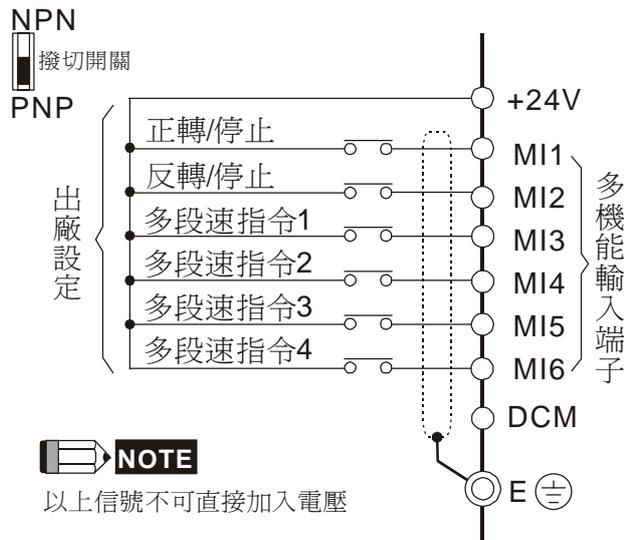


當NPN模式使用外部電源時



PNP模式

出廠設定為PNP



當PNP模式使用外部電源時

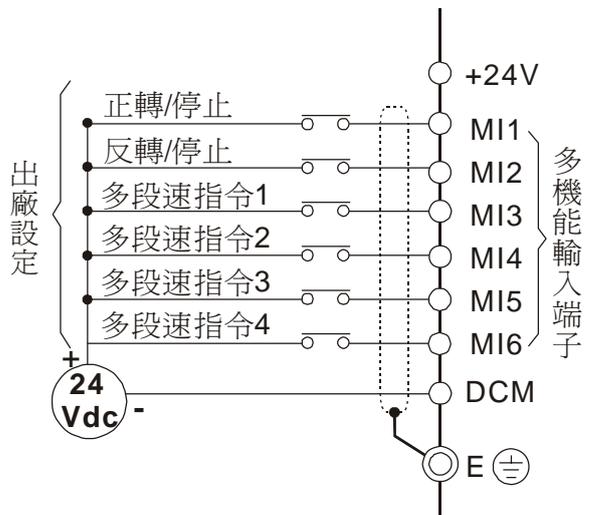


圖 2-3



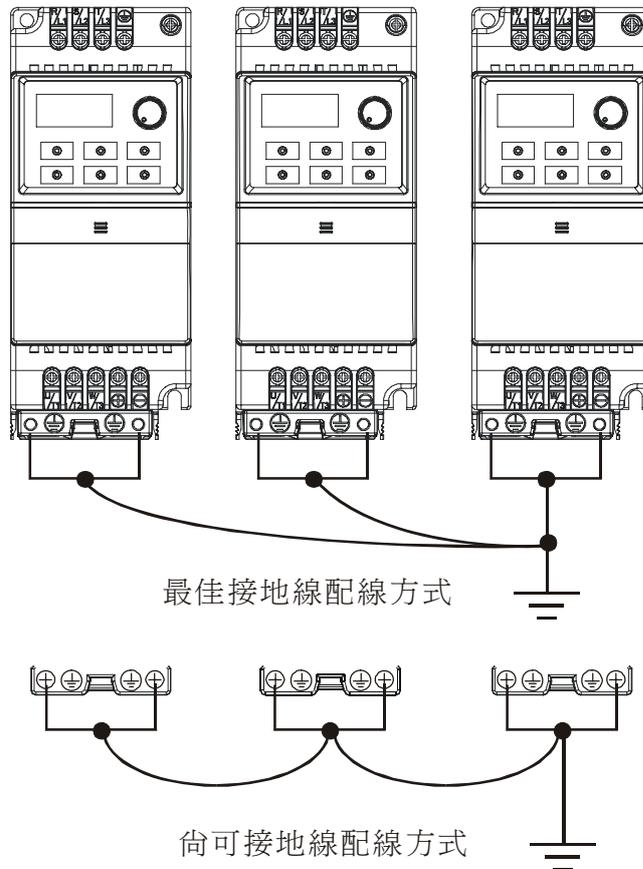
- ☑ 主回路配線與控制回路的配線必需隔離，以防止發生誤動作。
- ☑ 控制配線請儘量使用隔離線，端子前的隔離網剝除段請勿露出。
- ☑ 電源配線請使用隔離線或線管，並將隔離層或線管兩端接地。
- ☑ 通常控制線都沒有較好的絕緣。如果因某種原因導致絕緣體破損，則有可能因高壓進入控制電路（控制板），造成電路損毀或設備事故及人員危險。
- ☑ 交流馬達驅動器、馬達和配線等會造成雜訊干擾。注意周圍的感測器（sensor）和設備是否有誤動作以防止事故發生。
- ☑ 交流馬達驅動器輸出端子按正確相序連接至3相馬達。如馬達旋轉方向不對，則

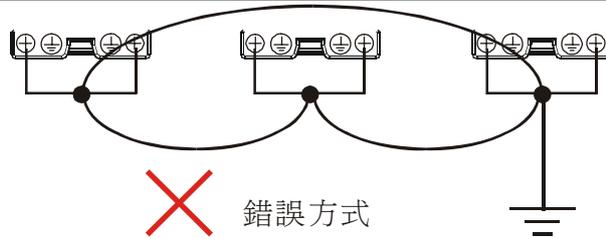
可交換U、V、W中任意兩相的接線。

- ☑ 交流馬達驅動器和馬達之間配線很長時，由於線間分佈電容產生較大的高頻電流，可能造成交流馬達驅動器過電流跳機。另外，漏電流增加時，電流值的精度會相對的變差。因此，對 $\leq 3.7\text{kW}$ 交流馬達驅動器至馬達的配線長度應約小於20m。更大容量約小於50m為好；如配線很長時，則要連接輸出側交流電抗器。
- ☑ 交流馬達驅動器接地線不可與電銲機、大馬力馬達等大電流負載共同接地，而必須分別接地。
- ☑ 接地端子  $E^{\oplus}$  以第三種接地方式接地，460V 機種以特種接地方式接地。
- ☑ VFD-EL 交流馬達驅動器內部並無安裝制動電阻，在負載慣性大或頻繁啓動/停止的使用場合時，可選購加裝制動電阻，可參照附錄 B-1 制動電阻選用一覽表選購。
- ☑ 爲了安全和減少雜訊，230V 系列採用第三種接地（ $E^{\oplus}$ ），460V 系列採用特種接地（ $E^{\oplus}$ ）。此說明爲根據電工法規第一章第八節第二十七條之規範。

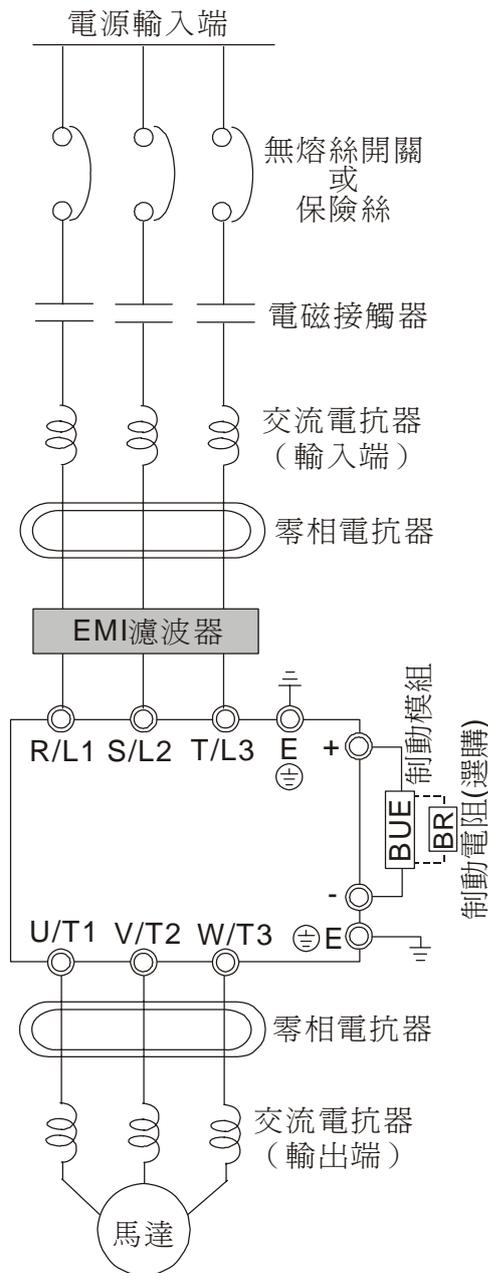
電壓系列	接地工事的種類	接地抵抗
230V	第三種接地工事	100Ω以下
460V	特種接地工事	10Ω以下

- ☑ 爲了防止雷擊和感電事故，電氣設備的金屬外接地線要粗而短，並且應連接於變頻器系統的專用接地端子。
- ☑ 多台的變頻器被安裝在一起時，所有變頻器必須直接連接到共同接地端。請參考下列圖示並確定接地端子間不會形成迴路。





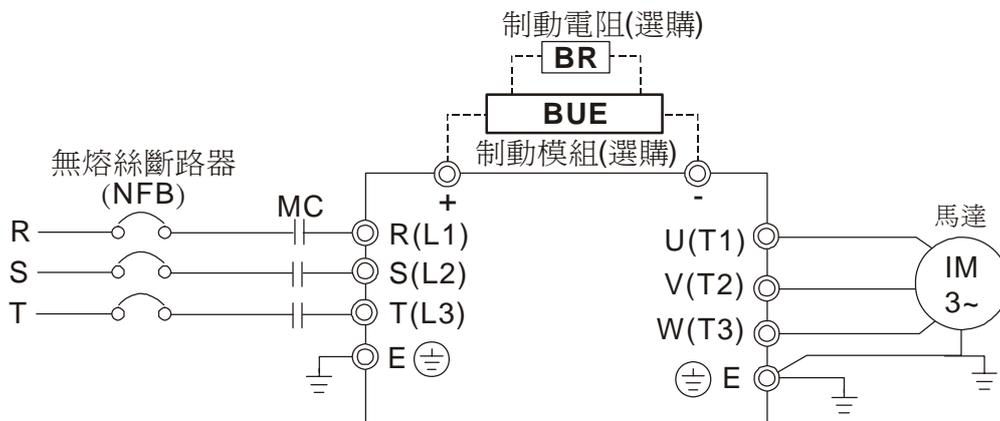
## 2-2 系統配線圖



電源輸入端	請依照使用手冊中額定電源規格供電(請參考附錄A)。
無熔絲開關或保險絲	電源開啓時可能有較大之輸入電流。請參照附錄B-2選用適當之無熔絲開關或保險絲
電磁接觸器	開/關一次側電磁接觸器可以使交流馬達驅動器運行/停止，但頻繁的開/關是引起交流馬達驅動器故障的原因。運行/停止的次數最高不要超過1小時/1次。請勿將電磁接觸器作為交流馬達驅動器之電源開關，因為其將會降低交流馬達驅動器之壽命。
交流電抗器(輸入端)	當輸出容量大於500kVA或進相電容動作時，會產生瞬間突波電壓或電流而破壞內部電路，建議加裝一交流電抗器以改善功率因子及降低電源諧波。配線距離需在10m以內。請參考附錄B-3-1內容說明。
零相電抗器	用來降低輻射干擾，特別是有音頻裝置的場所，且同時降低輸入和輸出側干擾。有效範圍為AM波段到10MHz。請參考附錄B-3-2內容所示。
EMI濾波器	可用來降低電磁干擾。目前230V系列單相機種及460V系列機種均有內建。
制動模組 制動電阻(選購)	用來縮短馬達減速時間。請參考附錄B-1內容所示。
交流電抗器(輸出端)	馬達配線長短會影響馬達端反射波的大小，當馬達配線長>20米時，建議加裝。請參考附錄B-3-1內容所示。

## 2-3 主回路端子說明

主回路端子圖



端子記號	內容說明
R/L1, S/L2, T/L3	商用電源輸入端(單/3相)
U/T1, V/T2, W/T3	交流馬達驅動器輸出，連接3相感應馬達
+, -	制動模組連接端子（BUE系列）請依照VFDB系列制動單元手冊說明
⊕ E	接地端子，請依電工法規230V系列第三種接地，460V系列特種接地



### 主回路電源輸入端子部分：

- ☑ 三相電源機種請勿連接於單相電源。輸入電源 R/L1,S/L2,T/L3 並無順序分別，可任意連接使用。
- ☑ 三相交流輸入電源與主回路端子(R/L1,S/L2,T/L3)之間的連線一定要接一個無熔絲開關。最好能另串接一電磁接觸器 (MC) 以在交流馬達驅動器保護功能動作時可同時切斷電源。(電磁接觸器的兩端需加裝R-C 突波吸收器)。
- ☑ 主回路端子的螺絲請確實鎖緊，以防止因震動鬆脫產生火花。
- ☑ 確定電源電壓及可供應之最大電流。請參考附錄 A 標準規格說明。
- ☑ 交流馬達驅動器若有加裝一般漏電斷路器以作為漏電故障保護時，為防止漏電斷路器誤動作，請選擇感度電流在200mA以上，動作時間為0.1秒以上者。使用交流馬達驅動器專用漏電斷路器時，請選擇感度電流在30mA以上。

### 主回路輸出端子部分：

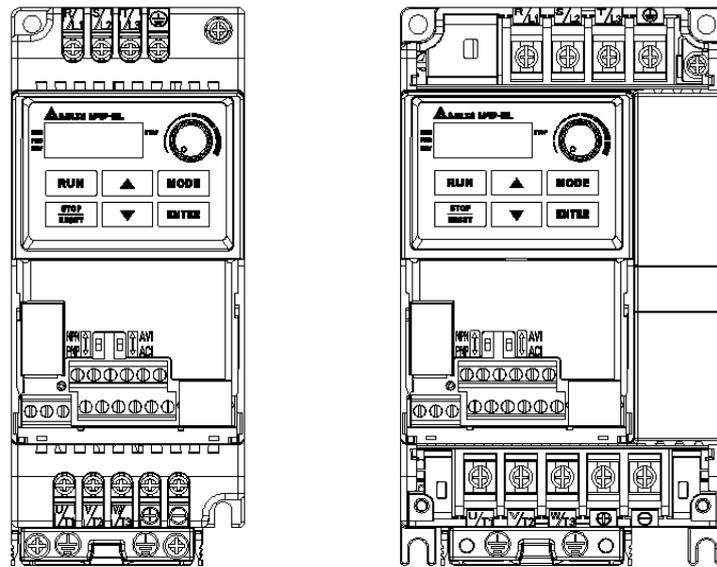
- ☑ 交流馬達驅動器出廠設定馬達正轉運行。由於VFD-EL標準配件是簡易面板操作介面，所以無法由面板直接判別馬達是正轉或反轉，需經由通訊設定參數才能作切換，請參閱參數群 9說明。
- ☑ 若交流馬達驅動器輸出側端子U/T1, V/T2, W/T3 有必要加裝雜訊濾波器時，必需使用電感式L-濾波器，不可加裝進相電容器或L-C、R-C式濾波器。
- ☑ 交流馬達驅動器輸出側不能連接進相電容器和突波吸收器。
- ☑ 請使用強化絕緣的馬達，以避免馬達漏電。
- ☑ 交流馬達驅動器若有加裝一般漏電斷路器以作為漏電故障保護時，為防止漏電

斷路器誤動作，請選擇感度電流在200mA以上，動作時間為0.1秒以上者。使用交流馬達驅動器專用漏電斷路器時，請選擇感度電流在30mA以上。

#### 外部制動單元連接端子[⊕, ⊖]

- ☑ 外部制動單元連接於變頻器的(⊕, ⊖)上。絕對不可直接接煞車電阻，會使變頻器損壞。
- ☑ VFD-EL全系列機種，內部沒有制動電阻器的驅動回路。爲了提高制動能力，請使用外部制動單元（選配）。
- ☑ 變頻器端子⊕、⊖不使用時，應保持其原來開路狀態。

## 主回路端子規格



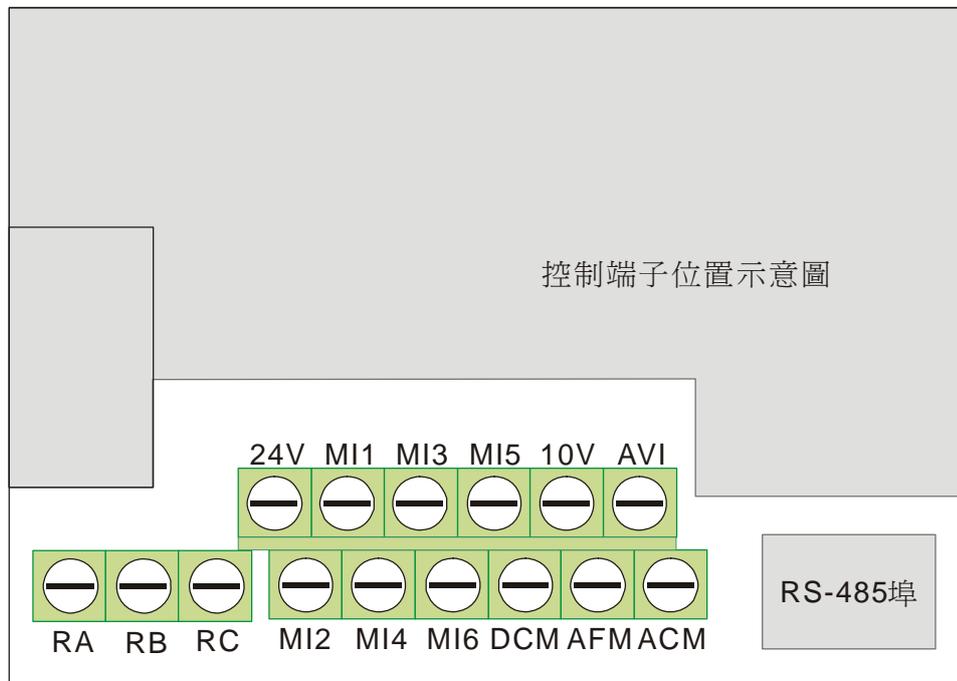
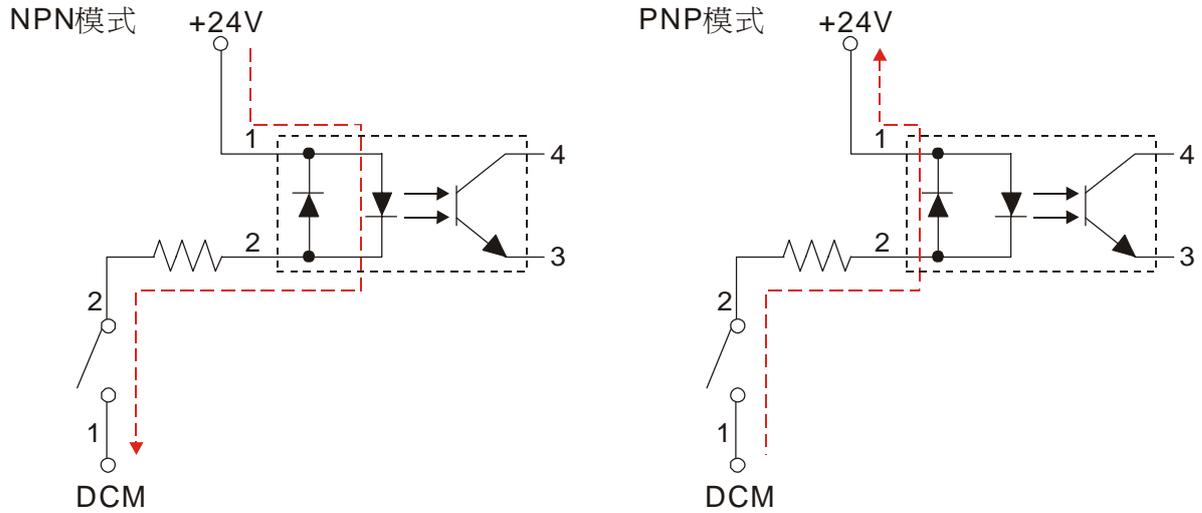
框號	電源端子	扭力	線徑	線種類
A	R/L1, S/L2, T/L3	14.2-16.3kgf-cm (12-14in-lbf)	12-18 AWG. (3.3-0.8mm <sup>2</sup> )	限使用銅線，75°C
	U/T1, V/T2, W/T3, ⊕			
B	R/L1, S/L2, T/L3	16.3-19.3kgf-cm (14-17in-lbf)	8-18 AWG. (8.4-0.8mm <sup>2</sup> )	限使用銅線，75°C
	U/T1, V/T2, W/T3			
	+, -, ⊕			

 **NOTE**

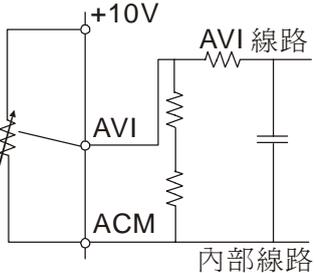
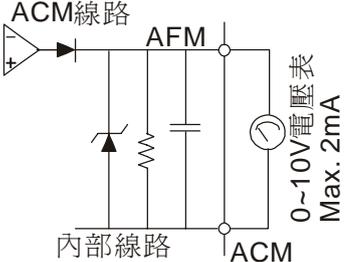
框號 A : VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A,

框號 B : VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

## 2-4 控制回路端子說明



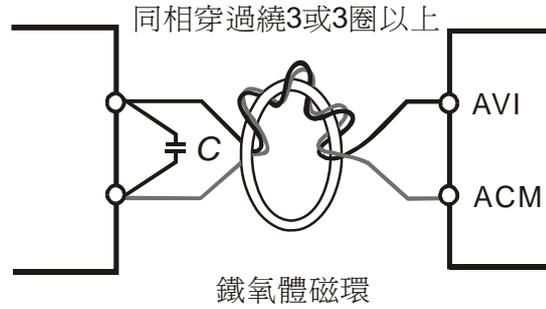
端子	功能說明	出廠設定(NPN 模式)
MI1	正轉運轉-停止指令	MI1-DCM 導通(ON)表示正轉運轉；斷路(OFF) 表示減速停止
MI2	反轉運轉-停止指令	MI2-DCM 導通(ON) 表示反轉運轉；斷路(OFF) 表示減速停止
MI3	多功能輸入選擇三	MI3~MI6 功能選擇可參考參數04.05~04.08多功能輸入選擇 導通時(ON)時，動作電流為5.5mA；斷路時(OFF)，容許漏電流為10 μA
MI4	多功能輸入選擇四	
MI5	多功能輸入選擇五	
MI6	多功能輸入選擇六	
+24V	數位控制信號的共同端(Source)	+24V 20mA
DCM	數位控制信號的共同端(Sink)	多功能輸入端子的共同端子

RA	多功能Relay輸出接點(常開a)	電阻式負載 5A(N.O.)/3A(N.C.) 240Vac ; 5A(N.O.)/3A(N.C.) 24Vdc
RB	多功能Relay輸出接點(常閉b)	電感性負載 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 240Vac ; 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 24Vdc
RC	多功能Relay輸出接點共同端	輸出各種監視訊號，如運轉中、頻率到達、過載指示等信號。 詳細請參考參數03.00多功能輸出端子選擇。
+10V	速度設定用電源	類比頻率設定用電源+10Vdc 3mA(可變電阻3~5kΩ)
AVI	類比電壓頻率指令 	阻抗：47kΩ/250Ω 解析度：10 bits 範圍：0~10V /4~20mA對應到0~最大輸出頻率(參數01-00) 選擇方式：參數02.00, 02.09, 10.00 設定：參數04.14 ~ 04.17
AFM	多機能類比電壓輸出 	0 to 10V, 2mA 阻抗：47Ω 輸出電流：2mA max 解析度：8 bits 範圍：0 ~ 10Vdc 功能設定：參數03.03 ~ 03.04 <b>NOTE</b> AFM的輸出電壓為PWM脈波形式，故此類比電壓只適合外接可動線圈式表頭，不適合接至數位表頭或做為A/D轉換訊號至PLC及控制器使用
ACM	類比控制信號共同端	類比信號共同端子

\* 類比控制訊號線規格：18 AWG (0.75 mm<sup>2</sup>)，遮避隔離絞線

## 類比輸入端子 (AVI, ACM)

- ☑ 連接微弱的類比信號，特別容易受外部雜訊干擾影響，所以配線盡可能短（小於 20m），並應使用屏蔽線。此外屏蔽線的外圍網線基本上應接地，但若誘導雜訊大時，連接到 ACM 端子的效果會較好。
- ☑ 如此在電路中使用接點，則應使用能處理弱信號的雙叉接點。另外端子 ACM 不要使用接點控制。
- ☑ 連接外部的類比信號輸出器時，有時會由於類比信號輸出器或由於交流馬達驅動器產生的干擾引起誤動作，發生這種情況時，可在外部類比輸出器側連接電容器和鐵氧體磁蕊，如下圖所示：

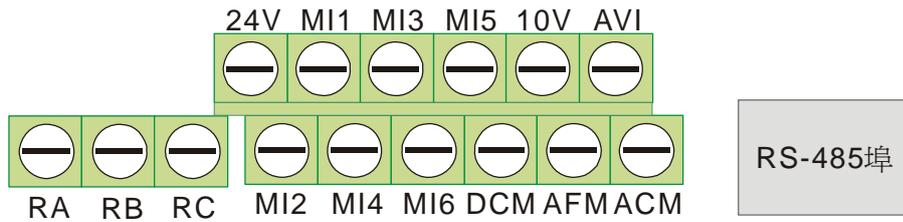


### 接點輸入端子( MI1~MI6, DCM)

☑ 接點輸入控制時，為防止發生接觸不良，應使用對弱信號接觸可靠性高的接點。

### 控制回路端子規格

控制端子位置示意圖



框號	扭力	線徑
A, B,	5.1-8.1kgf-cm (4.4-7in-lbf)	16-24 AWG. (1.3-0.2mm <sup>2</sup> )

**NOTE**

框號 A : VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A,

框號 B : VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

# 三、簡易面板與運轉

## 3-1 面板說明

## 3-2 運轉方式

## 3-3 試運轉



- ☑ 運轉前請再次核對接線是否正確。尤其是交流馬達驅動器的輸出端子 U/T1、V/T2、W/T3 不能輸入電源，應確認接地端子 E $\oplus$  接地良好。
- ☑ 確認馬達沒有連接負載機械裝置。
- ☑ 潮濕的手禁止操作開關。
- ☑ 開啓電源時數位面板是否有顯示 F60.0。



- ☑ 如交流馬達驅動器和馬達的運轉發生異常，則應立即停止運轉，並參照“故障診斷”，檢查發生異常情況的原因。交流馬達驅動器停止輸出後，在未斷開主電路電源端子 L1/R, L2/S, L3/T，這時，如觸碰交流馬達驅動器的輸出端子 U, V, W，則可能會發生感電。

## 3-1 面板說明

VFD-EL 系列產品是以數位面板做顯示功能



- ❶ 狀態顯示區  
分別可顯示驅動器的運轉狀態運轉、停止、寸動、正轉、反轉等
- ❷ 主顯示區  
可顯示頻率、電流、電壓、轉向、使用者定義單位、異常等
- ❸ 頻率設定旋鈕  
可設定此旋鈕作為主頻率輸入
- ❹ 數值變更鍵  
設定值及參數變更使用

面板上有四種指示燈

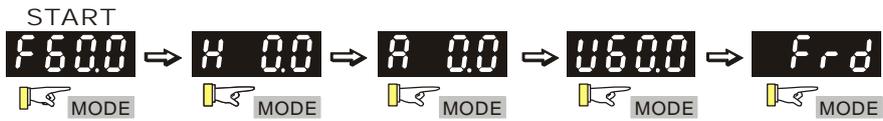
- STOP 停止指示燈：當指示燈亮起時，顯示運轉停止狀態。
- RUN 運轉指示燈：當設定馬達運轉時，指示燈會亮起。
- FWD 正轉指示燈：當設定馬達運轉為正轉時，指示燈會亮起。
- REV 反轉指示燈：當設定馬達運轉為反轉時，指示燈會亮起。

## 功能顯示項目說明

顯示項目	說明
	顯示驅動器目前的設定頻率
	顯示驅動器實際輸出到馬達的頻率
	顯示用戶定義之物理量 (U = F x 00-05)
	顯示負載電流
	正轉命令
	反轉命令
	顯示計數值
	顯示參數項目
	顯示參數內容值
	外部異常顯示
	若由顯示區讀到 End 的訊息(如左圖所示)大約一秒鐘，表示資料已被接受並自動存入內部存貯器
	若設定的資料不被接受或數值超出時即會顯示

## 鍵盤面板操作流程

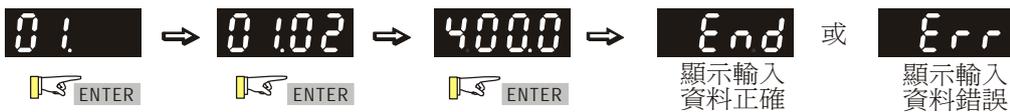
### 畫面選擇



GO START

重點：在畫面選擇模式中 MODE 進入參數設定

### 參數設定

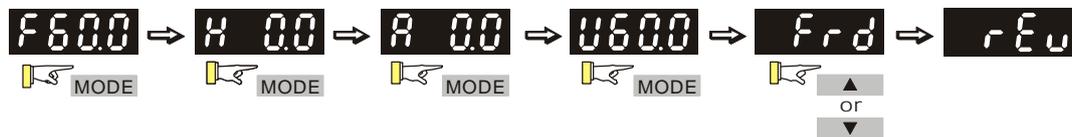


重點：在參數設定模式中 MODE 可往返回畫面選擇模式

### 資料修改



### 轉向設定



## 數位操作器的七段顯示器對照表

數字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 段顯示器	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
英文字母	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	li	Jj
7 段顯示器	A	b	Cc	d	E	F	G	Hh	li	Jj
英文字母	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U
7 段顯示器	K	L	n	Oo	P	q	r	S	Tt	U
英文字母	v	Y	Z							
7 段顯示器	v	Y	Z							

## 3-2 運轉方式

運轉方式有來至通訊、控制端子設定。



運轉方式	頻率命令來源	運轉命令來源
通訊	使用 PC 作通訊控制時，需使用 VFD-USB01 或 IFD8500 通訊轉換器，連接 PC 端。 請參考通訊協定的參數位址定義 2000H 及 2101H 位址設定。	
數位面板		



圖 3-1

如圖中的上下鍵

如圖中 RUN、STOP/RESET

外部信號操作

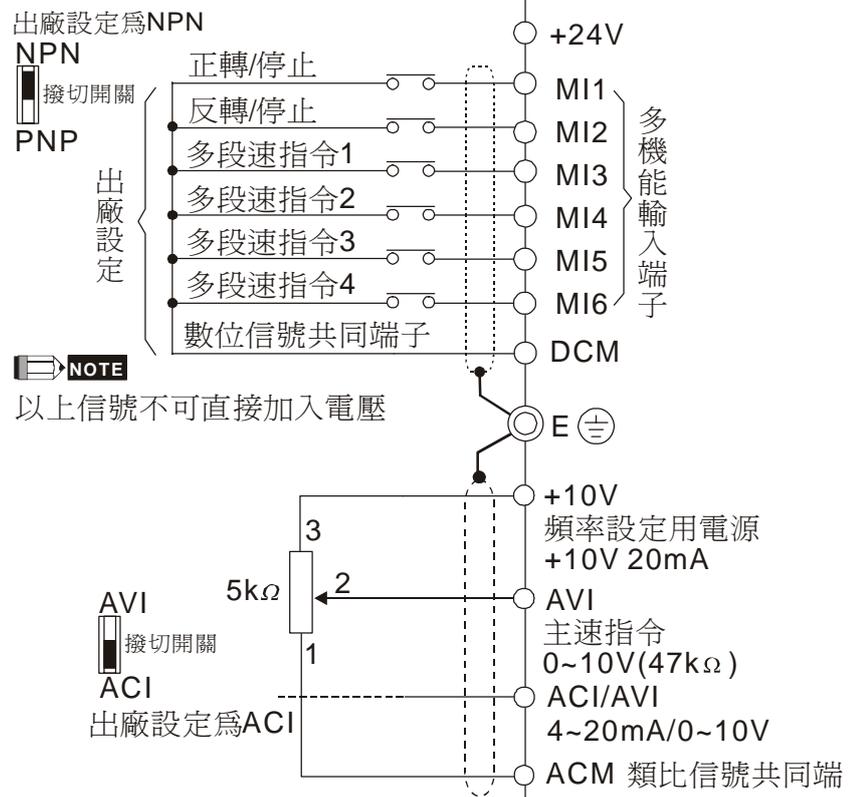


圖 3-2

MI3-DCM (參數設定 04.05=d10)

MI1-DCM 設定為正轉/停止

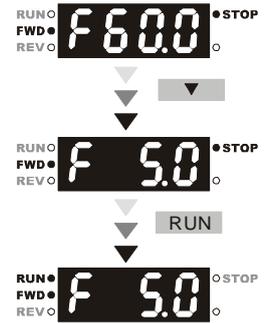
MI4-DCM (參數設定 04.06=d11)

MI2-DCM 設定為反轉/停止

### 3-3 試運轉

本產品出廠設定由數位面板作試運轉，方式如下：

- ☑ 開啓電源後，確認操作器上 LED 顯示頻率 F 60.0Hz，在此同時，FWD 指示燈會亮起。
- ☑ 按  鍵設定 5Hz 左右的低頻率。(參考圖 3-1 所示)
- ☑ 若要從正轉換成反轉：持續按 **MODE** 鍵尋找到 FWD，再按上或下鍵找到 REV 後，即算完成切換。
- ☑ 檢查馬達旋轉方向是否正確符合使用者需求；馬達旋轉是否平穩（無異常噪音和振動）；加速/減速是否平穩。



如無異常情況，增加運轉頻率繼續試運轉，通過以上試運轉，認無任何異常狀況。然後可以正式投入運轉。

# 四、參數功能說明

---

## 4-1 參數功能一覽表

## 4-2 應用場合相關參數設定

## 4-3 參數功能詳細說明

依參數的屬性區分為 11 個參數群，使參數設定上更加容易。在大部份的應用中，使用者可根據參數群中相關的參數設定，完成啓動前的設定。11 個參數群如下所示：

00：用戶參數

01：基本參數

02：操作方式參數

03：輸出功能參數

04：輸入功能參數

05：多段速參數

06：保護功能參數

07：電機參數

08：特殊參數

09：通訊參數

10：PID 控制參數

## 4-1 參數功能一覽表

### 00 用戶參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
00.00	驅動器機種代碼識別	0 : 115V/230V , 0.25HP 1 : 保留 2 : 115V/230V , 0.5HP 3 : 460 V , 0.5HP 4 : 115V/230V , 1HP 5 : 460 V , 1HP 6 : 115V/230V , 2HP 7 : 460 V , 2HP 8 : 115V/230V , 3HP 9 : 460 V , 3HP 10 : 115V/230V , 5HP 11 : 460 V , 5HP	唯讀	
00.01	驅動器額定電流顯示	依機種顯示	唯讀	
00.02	參數重置設定	0 : 參數可設定可讀取 1 : 參數唯讀 8 : 鍵盤鎖住 9 : 所有參數的設定值重置為出廠值 (50Hz, 230V/400V or 220V/380V 依參數 00.12 而定) 10 : 所有參數的設定值重置為出廠值 (60Hz, 115V/220V/440V)	0	
↗ 00.03	開機預設顯示畫面	0 : F ( 頻率指令 ) 1 : H ( 實際頻率 ) 2 : A ( 輸出電流 ) 3 : 多功能顯示 U ( 使用者定義 ) 4 : FWD / REV 正反轉指令	0	
↗ 00.04	多功能顯示選擇	0 : 顯示使用者定義 (U) 1 : 顯示觸發計數內容 (c) 2 : 顯示多機能輸入端子狀態 (d) 3 : 顯示 DC-BUS 電壓 (u) 4 : 顯示輸出電壓 (E) 5 : 顯示 PID 類比回授信號 (b) 6 : 顯示功因角度(n) 7 : 顯示功率 (P) 8 : 顯示 PID 控制的設定值與回授量 9 : 顯示 AVI (V) (I) 10 : 顯示 ACI (mA/V) (i) 11 : 顯示 IGBT 溫度 (°C) (h)	0	
↗ 00.05	使用者定義比例設定	0.1~160.0	1.0	
00.06	軟體版本	唯讀 (依出廠版本顯示)	###	
00.07	保留			
00.08	參數保護解碼輸入	0~9999 0~2 : 記錄密碼錯誤次數	0	
00.09	參數保護密碼設定	0~9999 0 : 未設定密碼鎖或 00.08 密碼輸入成功	0	

		1：參數已被鎖定		
00.10	控制方式	0: V/F 電壓頻率控制; 1: 向量控制	0	
00.11	保留			
00.12	50Hz 電源系統電壓初始值 設定	0：230V/400V 1：220V/380V	0	
00.13	物理量數值（最高操作頻率）	0~9999	0	
00.14	物理量小數點位置	0~3	0	

## 01 基本參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
01.00	最高操作頻率設定	50.00~600.0 Hz	60.00	
01.01	馬達額定頻率設定	0.10~600.0 Hz	60.00	
01.02	馬達額定電壓設定	115V/230V 機種：0.1V~255.0V	220.0	
		460V 機種：0.1V~510.0V	440.0	
01.03	中間頻率設定	0.10~600.0 Hz	1.50	
01.04	中間電壓設定	115V/230V 機種：0.1V~255.0V	10.0	
		460V 機種：0.1V~510.0V	20.0	
01.05	最低輸出頻率設定	0.10~600.0 Hz	1.50	
01.06	最低輸出電壓設定	115V/230V 機種：0.1V~255.0V	10.0	
		460V 機種：0.1V~510.0V	20.0	
01.07	輸出頻率上限設定	0.1~120.0 %	110.0	
01.08	輸出頻率下限設定	0.0~100.0 %	0.0	
↗01.09	第一加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗01.10	第一減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗01.11	第二加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗01.12	第二減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗01.13	寸動加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	1.0	
↗01.14	寸動減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	1.0	
↗01.15	寸動頻率設定	0.10~600.0 Hz	6.00	
01.16	自動調適加減速選擇	0：直線加減速 1：自動加速，直線減速 2：直線加速，自動減速 3：自動加減速（依實際負載減速） 4：自動加減速(依直線)	0	
01.17	S 曲線緩加速時間設定	0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒	0.0	
01.18	S 曲線緩減速時間設定	0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒	0.0	
01.19	加減速時間單位設定	0：以 0.1 秒為單位 1：以 0.01 秒為單位	0	
01.20	簡易定位停止頻率 0	0.00~600.00 Hz	0.00	
01.21	簡易定位停止頻率 1		5.00	
01.22	簡易定位停止頻率 2		10.00	
01.23	簡易定位停止頻率 3		20.00	
01.24	簡易定位停止頻率 4		30.00	
01.25	簡易定位停止頻率 5		40.00	
01.26	簡易定位停止頻率 6		50.00	
01.27	簡易定位停止頻率 7		60.00	
01.28	簡易定位停止延遲時間 0	0.00~600.00 秒	0.00	
01.29	簡易定位停止延遲時間 1		0.00	
01.30	簡易定位停止延遲時間 2		0.00	
01.31	簡易定位停止延遲時間 3		0.00	
01.32	簡易定位停止延遲時間 4		0.00	
01.33	簡易定位停止延遲時間 5		0.00	
01.34	簡易定位停止延遲時間 6		0.00	

01.35	簡易定位停止延遲時間 7	0.00	
-------	--------------	------	--

## 02 操作方式參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗ 02.00	第一頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI 輸入類比信號 DC 4~20mA 控制 3：由通訊 RS485 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制	0	
↗ 02.01	運轉指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵有效 2：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵無效 3：由 RS-485 通訊界面操作鍵盤 STOP 鍵有效 4：由 RS-485 通訊界面操作鍵盤 STOP 鍵無效	0	
02.02	馬達停車方式選擇	0：以減速煞車方式停止，EF 自由運轉停止 1：以自由運轉方式停止，EF 自由運轉停止 2：以減速煞車方式停止，EF 減速停止 3：以自由運轉方式停止，EF 減速停止 4：以簡易定位方式停止，EF 自由運轉停止	0	
02.03	PWM 載波頻率選擇	2~12kHz	8	
02.04	馬達運轉方向設定	0：可反轉 1：禁止反轉 2：禁止正轉	0	
02.05	電源起動及運轉命令來源變更驅動器的運轉控制（限外部端子）	0：電源啟動時可運轉 1：電源啟動不可運轉 2：運轉命令來源變更時，運轉狀態維持上一狀態 3：運轉命令來源變更時，立即依照新的運轉命令變更	1	
02.06	ACI 斷線選擇	0：減速至 0Hz 1：顯示 Aerr 時立即停車 2：以最後頻率命令持續運轉 3. 依 Pr02.11 所設定之頻率繼續運轉	1	
02.07	外部端子頻率遞增/遞減模式選擇	0：依鍵盤 UP/DOWN 鍵 1：依加減速設定 2：依定速設定（參數 02.08） 3：依脈波設定（參數 02.08）	0	
02.08	外部端子頻率遞增/遞減鍵定速速率	0.01~10.00Hz/2ms	0.01	
↗ 02.09	第二頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI 輸入類比信號 DC 4~20mA 控制 3：由通訊 RS485 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制	0	
↗ 02.10	第一/第二頻率命令的組合方式	0：僅第一頻率命令 1：第一頻率命令+第二頻率命令 2：第一頻率命令-第二頻率命令	0	
↗ 02.11	鍵盤頻率命令	0.00~600.0Hz	60.00	

02.12	通訊頻率命令	0.00~600.0Hz	60.00	
02.13	頻率命令記憶模式	0：記憶關電前之頻率 1：僅記憶關電前之數位操作器頻率命令 2：僅記憶關電前之通訊頻率命令	0	
02.14	停機時初始頻率命令模式	0：依目前頻率命令 1：依頻率命令歸零 2：依參數 02.15 設定值	0	
02.15	停機時初始頻率命令設定	0.00~600.0Hz	60.00	
02.16	頻率指令來源顯示	Bit 0=1：第一頻率命令來源設定依據參數 02-00 Bit 1=1：第二頻率命令來源設定依據參數 02-09 Bit 2=1：外部多功能輸入端子設定	唯讀	
02.17	運轉指令來源顯示	Bit 0=1：數位操作器 Bit 1=1：通訊 RS-485 Bit 2=1：外部端子(2 線/3 線式) Bit 3=1：外部多功能輸入端子	唯讀	
02.18	物理量設定	0~參數 00-13	0	
02.19	物理量	0~9999	唯讀	

## 03 輸出功能參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
03.00	多功能輸出 (Relay 接點)	0: 無功能 1: 運轉中指示 2: 設定到達頻率 3: 零速中指示 4: 過轉矩檢出指示 5: 外部中斷 B.B.中指示 6: 低電壓檢出指示 7: 交流馬達驅動器操作模式指示 8: 故障指示 9: 任意頻率到達指示 10: 設定計數值到達指示 11: 中間計數值到達指示 12: 過電壓失速防止警告 13: 過電流失速防止警告 14: IGBT 過熱警告(85°C動作, 80°C Off) 15: 過電壓警告 16: 回授信號異常 17: 正轉信號指示 18: 反轉信號指示 19: 零速 (含停機時) 20: 警告指示 21: 機械煞車控制 (需配合參數 03.11, 03.12) 22: 當驅動器準備完成 23: 多泵浦系統錯誤指示(only Master)	8	
03.01	保留			
03.02	任意頻率到達設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
03.03	類比輸出信號選擇	0: 輸出頻率計 1: 輸出電流計 (0~250% 驅動器額定電流)	0	
03.04	類比輸出增益設定	1~200%	100	
03.05	計數值到達設定	0~9999	0	
03.06	指定計數值到達	0~9999	0	
03.07	計數值到達時 EF	0: 計數值到達時, 無 EF 顯示 1: 計數值到達 EF	0	
03.08	散熱風扇控制	0: 風扇持續運轉 1: 停機運轉一分鐘後停止 2: 隨驅動器運轉/停止動作 3: 偵測散熱片溫度到達後再啟動(60°C動作, 40°C Off) 4: 隨驅動器之運轉/停止動作, 但在零速時則待機	0	
03.09	保留			
03.10	保留			
03.11	機械煞車釋放頻率	0.00~20.00Hz	0.00	
03.12	機械煞車動作頻率	0.00~20.00Hz	0.00	
03.13	顯示多功能輸出端子狀態	詳見參數說明	唯讀	

## 04 輸入功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗ 04.00	數位操作器所附電位器輸入 頻率偏壓調整	0.0~100.0%	0.0	
↗ 04.01	數位操作器所附電位器輸入 頻率偏壓方向調整	0：正方向 1：負方向	0	
↗ 04.02	數位操作器所附電位器輸入 頻率增益調整	0.1~200.0 %	100.0	
04.03	數位操作器所附電位器負偏 壓方向時為反轉設定	0：僅接受正偏壓 1：負偏壓帶反轉命令	0	
04.04	二／三線式選擇	0：二線式(1) MI1，MI2 1：二線式(2) MI1，MI2 2：三線式 MI1，MI2，MI3	0	
04.05	多功能輸入指令三(MI3)	0：無功能	1	
04.06	多功能輸入指令四(MI4)	1：多段速一	2	
04.07	多功能輸入指令五(MI5)	2：多段速二	3	
04.08	多功能輸入指令六(MI6)	3：多段速三 4：多段速四 5：重置 (RESET) 6：加減速禁止指令 7：第一、二加減速時間切換 8：寸動運轉 9：外部中斷 B.B 輸入 10：頻率增遞指令 Up Command 11：頻率增遞指令 Down Command 12：計數器觸發信號輸入 13：計數器清除指令 14：EF 外部異常輸入 15：PID 控制失效 16：輸出暫停 17：參數鎖定致能 18：運轉命令選擇：外部端子控制 19：運轉命令選擇：數位操作器控制 20：運轉命令選擇：通訊控制 21：正轉/反轉 指令 22：第二頻率命令來源設定生效 23：簡單定位正轉停止極限 24：簡單定位反轉停止極限 25：多泵浦手動自動切換	4	
04.09	多功能輸入端子接點選擇 (N.O/N.C)	0~4095	0	
04.10	數位端子輸入響應時間	1~20(*2ms)	1	
↗ 04.11	最小 AVI 輸入電壓	0.00~10.00V	0.00	
↗ 04.12	最小 AVI 輸入電壓對應頻率	0.00~100.00 % Fmax	0.00	
↗ 04.13	最大 AVI 輸入電壓	0.00~10.00V	10.00	
↗ 04.14	最大 AVI 輸入電壓對應頻率	0.00~100.00 % Fmax	100.00	
↗ 04.15	最小 ACI 輸入電流	0.0~20.0 mA	4.0	
↗ 04.16	最小 ACI 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	0.0	
↗ 04.17	最大 ACI 輸入電流	0.0~20.0 mA	20.0	
↗ 04.18	最大 ACI 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	100.0	

04.19	保留			
04.20	保留			
04.21	保留			
04.22	保留			
04.23	保留			
04.24	保留			
04.25	保留			
04.26	顯示多功能輸入端子狀態	詳見參數說明	唯讀	
04.27	內部/外部多功能輸入端子選擇	0~4095	0	
04.28	內部多功能輸入端子動作設定	0~4095	0	

## 05 多段速參數

↘表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↘ 05.00	第一段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.01	第二段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.02	第三段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.03	第四段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.04	第五段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.05	第六段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.06	第七段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.07	第八段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.08	第九段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.09	第十段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.10	第十一段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.11	第十二段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.12	第十三段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.13	第十四段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	
↘ 05.14	第十五段速頻率設定	0.00~600.0 Hz	0.00	

## 06 保護功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
06.00	過電壓失速防止功能設定	0：無效		
		115V/230V 機種：330.0~410.0V	390.0V	
		460V 機種：660.0~820.0V	780.0V	
06.01	加速中過電流失速防止	20~250% (0：不動作)	170	
06.02	運轉中過電流失速防止	20~250% (0：不動作)	170	
06.03	過轉矩檢出功能選擇	0：不檢測 1：定速運轉中過轉矩偵測，檢出後繼續運轉直到 OL1 或 OL 保護功能動作 2：定速運轉中過轉矩偵測，檢出後停止運轉 oL2 3：加速中運轉中過轉矩偵測，檢出後繼續運轉直到 OL1 保護功能動作 4：加速中運轉中過轉矩偵測，檢出後繼續停止運轉 oL2	0	
↗ 06.04	過轉矩檢出準位設定	10~200%	150	
06.05	過轉矩檢出時間	0.1~60.0 秒	0.1	
06.06	電子熱電驛選擇	0：以特殊馬達動作 1：以標準型馬達動作 2：不動作	2	
06.07	熱電驛作用時間設定	30~600 秒	60	
06.08	最近第一異常記錄	0：無異常記錄	0	
06.09	最近第二異常記錄	1：oc (過電流)	0	
06.10	最近第三異常記錄	2：ov (過電壓)	0	
06.11	最近第四異常記錄	3：oH1 (IGBT 過熱)	0	
06.12	最近第五異常記錄	4：保留 5：oL (驅動器過載) 6：oL1 (電子熱動電驛) 7：oL2 (馬達過載) 8：EF (外部異常) 9：ocA (加速中過電流) 10：ocd (減速中過電流) 11：ocn (恆速中過電流) 12：GFF (接地故障) 13：保留 14：PHL (欠相) 15：保留 16：cFA (自動加減速失敗) 17：codE (軟體或密碼保護) 18：cF1.0 (寫入異常) 19：cF2.0 (讀出異常) 20：HPF1 (保護線路異常) 21：HPF2 (保護線路異常) 22：HPF3 (保護線路異常) 23：HPF4 (保護線路異常) 24：cF3.0 (硬體線路異常) 25：cF3.1 (硬體線路異常) 26：cF3.2 (硬體線路異常) 27：cF3.3 (硬體線路異常) 28：cF3.4 (硬體線路異常)	0	

		29: 保留 30: 保留 31: 保留 32: AErr (ACI 類比信號錯誤) 33: 保留 34: 馬達 PTC 過熱保護(PtC1) 35: FBE_ERR : PID 回授錯誤 36: dEv: PID 回授異常 37-40 : 保留		
--	--	---	--	--

## 07 電機參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗ 07.00	馬達額定電流設定	30% FLA ~ 120% FLA	FLA	
↗ 07.01	馬達無載電流設定	0% FLA~99% FLA	0.4*FLA	
↗ 07.02	自動轉矩補償設定	0.0~10.0	0.0	
↗ 07.03	轉差補償增益	0.00~10.00	0.00	
07.04	馬達參數自動量測設定	0：不動作 1：自動量測 R1（馬達不會運轉） 2：自動量測 R1+無載電流（馬達會運轉）	0	
07.05	馬達一次側電阻值 R1（線~線）（電機 0）	0~65535mΩ	0	
07.06	馬達額定轉差	0.00~20.00Hz	3.00	
07.07	轉差補償限制	0~250%	200	
07.08	轉矩補償低通濾波時間	0.01~10.00 秒	0.30	
07.09	轉差補償低通濾波時間	0.05~10.00 秒	0.20	
07.10	累計馬達運轉時間	00~1439（分鐘）	0	
07.11	累計馬達運轉時間	00~65535（天數）	0	
07.12	馬達 PTC 過熱保護功能	0：無功能 1：開啓馬達 PTC 過熱保護	0	
07.13	馬達 PTC 過熱保護輸入濾波器	0~9999(per 2ms)	100	
07.14	馬達 PTC 過熱保護準位	0.1~10.0 V	2.4	
07.15	馬達 PTC 過熱警告準位	0.1~10.0V	1.2	
07.16	馬達 PTC 過熱警告重置準位差值	0.1~5.0V	0.6	
07.17	過熱警告處理	0：警告且減速停車 1：警告且自由停車 2：警告並繼續運轉	0	

## 08 特殊參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
08.00	直流制動電流準位	0~100%	0	
08.01	啟動時直流制動時間	0.0~60.0 秒	0.0	
08.02	停止時直流制動時間	0.0~60.0 秒	0.0	
08.03	停止時直流制動起始頻率	0.00~600.0 Hz	0.00	
08.04	瞬時停電再運轉選擇	0：不繼續運轉 1：由上往下追蹤 2：由下往上追蹤	0	
08.05	允許停電之最長時間	0.1~20.0 秒	2.0	
08.06	B.B.速度追蹤方式	0：不使用 1：由 B.B.前速度往下追蹤 2：由最小速度往上追蹤	1	
08.07	速度追蹤之時間延遲設定	0.1~5.0 秒	0.5	
08.08	速度追蹤之動作準位	30~200%	150	
↗ 08.09	↗ 禁止設定頻率 1 UP	↗ 0.00~600.0 Hz	↗ 0.00	
↗ 08.10	↗ 禁止設定頻率 1 DOWN	↗ 0.00~600.0 Hz	↗ 0.00	
↗ 08.11	↗ 禁止設定頻率 2 UP	↗ 0.00~600.0 Hz	↗ 0.00	
↗ 08.12	↗ 禁止設定頻率 2 DOWN	↗ 0.00~600.0 Hz	↗ 0.00	
↗ 08.13	↗ 禁止設定頻率 3 UP	↗ 0.00~600.0 Hz	↗ 0.00	
↗ 08.14	↗ 禁止設定頻率 3 DOWN	↗ 0.00~600.0 Hz	↗ 0.00	
08.15	異常再啟動次數選擇	0~10	0	
08.16	異常再啟動次數自動復歸時間	0.1~6000 秒	60.0	
08.17	自動省電運轉	0：自動節能運轉關閉 1：開啓自動節能運轉	0	
08.18	自動穩壓功能 (AVR)	0：自動穩壓功能 1：無自動穩壓功能 2：減速時取消自動穩壓功能 3：停止時取消自動穩壓功能	0	
08.19	保留			
↗ 08.20	↗ 振盪抑制	↗ 0.0~5.0	↗ 0.0	

## 09 通訊參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗ 09.00	通訊位址	1~254	1	
↗ 09.01	通訊傳送速度	0 : Baud rate 4800 bps 1 : Baud rate 9600 bps 2 : Baud rate 19200 bps 3 : Baud rate 38400 bps	1	
↗ 09.02	通訊錯誤處理	0 : 警告並繼續運轉 1 : 警告且減速停車 2 : 警告且自由停車 3 : 不處理也不顯示	3	
↗ 09.03	通訊逾時檢出	0.0 : 無作用 0.1~120.0 秒	0.0	
↗ 09.04	通訊資料格式	0 : 7,N,2 for ASCII 1 : 7,E,1 for ASCII 2 : 7,O,1 for ASCII 3 : 8,N,2 for RTU 4 : 8,E,1 for RTU 5 : 8,O,1 for RTU	0	
↗ 09.05	保留			
↗ 09.06	保留			
↗ 09.07	通訊回應延遲時間	0~200 (每一單位為 2ms)	1	
09.08	通訊 KEYPAD 選擇	0: PU06 1: KPC-CE01	0	

## 10 PID 控制參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
10.00	目標值端子選擇	0：無 PID 功能 1：數位操作器 2：AVI (0~10V) 3：ACI (4~20mA) 4：PID 參考目標值(參數 10.11)	0	
10.01	檢出值端子選擇	0：正回授 0~10V (AVI) 1：負回授 0~10V (AVI) 2：正回授 4~20mA (ACI) 3：負回授 4~20mA (ACI)	0	
✎ 10.02	比例值 (P) 增益	0.0~10.0	1.0	
✎ 10.03	I 積分時間	0.00~100.0 秒	1.00	
✎ 10.04	D 微分時間	0.00~1.00 秒	0.00	
10.05	積分上限	0~100%	100	
10.06	一次延遲	0.0~2.5 秒	0.0	
10.07	PID 控制，輸出頻率限制	0~110%	100	
10.08	PID 回授訊號錯誤偵測時間	0.0~3600 秒 (0.0 不偵測)	60.0	
10.09	PID 回授訊號錯誤處理 (類比輸入訊號)	0：警告且減速停車 1：警告且自由停車 2：警告並繼續運轉	0	
10.10	PID 檢出值增益	0.0~10.0	1.0	
✎ 10.11	PID 參考目標值	0.00~600.0 Hz (參數 10.00 設定為 4 時有效)	0.00	
10.12	PID 回授訊號異常偏差量	0.0~100.0%	10.0	
10.13	PID 回授訊號異常偏差量檢 測時間	0.1~300.0 秒	5.0	
10.14	睡眠/甦醒檢出時間	0.0~6550 秒	0.0	
10.15	睡眠頻率	0.00 to Fmax Hz	0.00	
10.16	甦醒頻率	0.00 to Fmax Hz	0.00	
10.17	PID 固定偏差 (offset)	0.00~60.00 Hz	0	
10.18	PID 回授參考物理量	1.0~99.9	99.9	
10.19	PID 運算模式選擇	0：串聯 1：並聯	0	
10.20	PID 異常偏差量處理	0：警告，但繼續運轉 (不處理) 1：錯誤，且自由停車 2：錯誤，且減速停車 3：減速停車，延遲參數 10.21 設定時間後再啟動 (不會顯示錯誤或警告) 4：減速停車，延遲參數 10.21 設定時間再啟動， 再啟動的次數將受限於新增參數 10.50 [PID 異常再啟動次數]	0	
10.21	PID 異常偏差再啟動延遲時 間	1~9999 秒	60	
✎ 10.22	恆壓保持誤差範圍設定	0~100%	0	
10.23	恆壓保持停機偵測時間	1~9999 秒	10	
✎ 10.24	漏水再啟動偏差量	0~50%	0	
✎ 10.25	漏水再啟動回授值變化量	0：無功能 0~100%	0	
✎ 10.26	漏水再啟動回授值變化量檢	0：無功能	0.5	

	測時間	0.1~10.0 秒		
10.27 ~ 10.34	保留			
10.35	多泵浦運轉模式	00：無功能 01：定時循環(交替運轉) 02：定量控制(多台恆壓運轉)	0	
10.36	多泵浦站號	1：Master 2~4：Slave	0	
10.37	多泵浦定時循環週期	1~65535 分	60	
10.38	泵浦切換啟動頻率	0.00Hz~FMAX	60.00	
10.39	泵浦到達啟動頻率後的偵測時間	0.0~3600.0 秒	1	
10.40	泵浦切換停止頻率	0.00Hz~FMAX	48.00	
10.41	泵浦到達切換停止頻率的偵測時間	0.0~3600.0 秒	1	
10.42	泵浦斷線運轉頻率	0.0~FMAX	0.00	
10.43	泵浦錯誤處置	Bit0：運轉中泵浦發生錯誤時，是否切換替代泵浦 0：停止所有泵浦動作 1：切換替代泵浦 Bit1：錯誤重置後停機或待機。 0：錯誤重置待機。 1：錯誤重置停機。 Bit2：泵浦有錯誤是否可運轉 0：不可啟動運轉 1：可以選其他泵浦運轉	1	
10.44	泵浦啟動時序選擇	0：依照泵浦序號 1：依照運轉時間	0	
10.45	泵浦交替運轉時間定	0.0~360.0 sec	60.0	
10.46~ 10.48	保留			
10.49	指定10.12的設定方式	0：使用舊的設定(預設值)，依回授偏差量判定 1：設定低水壓百分比(%)，依回授物理量判定是否異常是否異常	0	
10.50	PID 異常再啟動次數	0 ~ 1000 次	0	

## 4-2 應用場合相關參數設定

### 速度尋找

自由運轉中的馬達停止前，不需檢出馬達速度即可再啓動，交流馬達驅動器自動尋找馬達速度，速度一致後再加速。

應用場合	應用目的	相關參數
風車、繞線設備等慣性負載	自由運轉中馬達再啓動	08.04~08.08

### 運轉前直流制動

自由運轉中的馬達，如運轉方向不定，可於啓動之前先執行直流煞車。

應用場合	應用目的	相關參數
風車、幫浦停止時可能移動之負載	自由運轉中馬達再啓動	08.00、08.01

### 省能源運轉

加減速中以全電運轉，定速運轉中以設定比率執行省能源運轉。最適於精密工作機械降低振動用。

應用場合	應用目的	相關參數
衝床、精密工作機械	省能源，降低振動	08.17

### 多段速運轉

以簡單接點信號，可控制十五段速運轉。

應用場合	應用目的	相關參數
輸送機械	以多段預設速執行週期性運轉	04.05~04.08、05.00~05.14

### 多段加減速切換運轉

以外部信號切換多段加減速運轉，當一部交流馬達驅動器驅動兩部以上馬達時，以此功能達成高速運轉緩衝啓動/停止功能。

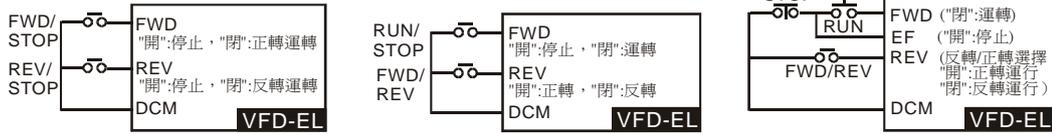
應用場合	應用目的	相關參數
輸送機械自動轉盤	以外部信號切換加減速時間	01.09~01.12、04.05~04.08

### 交流馬達驅動器過熱警告

交流馬達驅動器因周溫過高造成危險時，外加熱動開關可將過熱信號送入交流馬達驅動器，進行必要的警告防護措施。

應用場合	應用目的	相關參數
空調	安全維護	03.00、04.05~04.08

### 兩線，三線式



應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	以外部端子執行運轉停止及正逆轉控制	02.00、02.01、02.09、04.04

### 運轉指令選擇

選擇交流馬達驅動器由外部端子或由數位操作器控制。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	選擇控制信號來源	02.01、04.05~04.08

### 頻率保持運轉

交流馬達驅動器加減速中輸出頻率保持。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	加減速暫停	04.05~04.08

### 異常自動再啟動

交流馬達驅動器異常故障檢出後，當異常故障原因消失交流馬達驅動器自動復歸後再啟動，再啟動次數設定至 10 次。

應用場合	應用目的	相關參數
空調	提升運轉連續性及信賴性	08.15、08.16

### 直流制動急停止

交流馬達驅動器未裝煞車電阻而煞車轉矩不足時可使用直流制動進行馬達急停止。

應用場合	應用目的	相關參數
高速轉軸	未裝煞車電阻時，馬達急速停止	08.00~08.03

### 過轉矩設定

交流馬達驅動器內部可設定馬達或機械過轉矩偵測位準，在發生過轉矩時調節輸出頻率。適於風水力機械不跳脫運轉。

應用場合	應用目的	相關參數
幫浦、風扇、壓出機	保護機械提升運轉連續性及信賴性	06.00~06.05

## 頻率上下限運轉

外部運轉信號無法提供上下限、增益、偏壓時，可在交流馬達驅動器內個別設定調整。

應用場合	應用目的	相關參數
幫浦、風扇	控制馬達轉速於一上下限內	01.07、01.08

## 禁止設定頻率指令

禁止頻率設定後，交流馬達驅動器無法在禁止頻率範圍內定速轉。禁止頻率可設定 3 組。

應用場合	應用目的	相關參數
幫浦、風扇	防止機械振動	08.09~08.14

## 載波頻率設定

交流馬達驅動器載波頻率可任意調整已降低馬達金屬噪音。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	降低噪音	02.03

## 頻率指令喪失時繼續運轉

控制系統故障，頻率指令消失時，交流馬達驅動器仍可繼續運轉。適用於智慧型大樓空調設備。

應用場合	應用目的	相關參數
空調	提升運轉連續性	02.06

## 運轉中信號輸出

馬達運轉中交流馬達驅動器送出一信號，放開機械煞車。(交流馬達驅動器自由運轉時此信號消失)

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合；機械煞車	運轉狀態信號提供	03.00

## 零速時信號輸出

交流馬達驅動器輸出頻率低於最低輸出頻率時，送出一信號，提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合；工作機械	運轉狀態信號提供	03.00

## 設定頻率到達信號輸出

交流馬達驅動器輸出頻率到達設定頻率時，送出一信號，提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合；工作機械	運轉狀態信號提供	03.00

## 過轉矩信號輸出

馬達發生過轉矩超出交流馬達驅動器設定之位準時，送一信號以防止機械負載受損。

應用場合	應用目的	相關參數
工作機械、風扇幫浦、壓出機	機械保護；提升運轉信賴信	03.00、06.04~06.05

## 低電壓信號輸出

交流馬達驅動器偵測 P-N 端電壓，低電壓檢出後送出一信號提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	03.00

## 任意頻率到達信號輸出

交流馬達驅動器輸出頻率到達任意指定頻率時，可送出一信號，提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	03.00~03.02

## 外部中斷 (B.B) 信號輸出

交流馬達驅動器執行 Base Block(外部中斷)時，可送出一信號，提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	03.00

## IGBT 或變頻器內部過熱警告

當交流馬達驅動器內散熱片過熱時，可送出一信號，提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	安全維護	03.00

## 多功能類比輸出

交流馬達驅動器運轉頻率或輸出電流、電壓等信號，可外加頻率計、電壓計、電流計顯示。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	顯示運轉狀態	03.03、03.04

## 4-3 參數功能詳細說明

### 00 用戶參數

✓表示可在運轉中執行設定功能

#### 0000 交流馬達驅動器機種代碼識別

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

#### 0001 交流馬達驅動器額定電流顯示

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

此參數顯示驅動器之機種代碼。驅動器之容量、額定電流、額定電壓與最高載波頻率皆與機種代碼設定有關。使用者可參考下列之對照表來檢查驅動器是否正確。

參數 00.01 為指示驅動器之額定輸出電流。使用者可以檢視此參數顯示值來檢查驅動器是否正確。驅動器容量、機種代碼、額定電流對照表：

115V/230V 系列						
功率 KW	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
馬力 HP	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0
機種代碼	0	2	4	6	8	10
額定電流	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0	17
最高載波頻率	12kHz					

460V 系列					
功率 KW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
馬力 HP	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0
機種代碼	3	5	7	9	11
額定電流	1.5	2.5	4.2	5.5	8.5
最高載波頻率	12kHz				

#### 0002 參數重置設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：參數可設定可讀取

1：參數唯讀

8：鍵盤鎖住

9：所有參數的設定值重置為出廠值（50Hz, 230V/400V or 220V/380V 依參數 00.12 而定）

10：所有參數的設定值重置為出廠值（60Hz, 115V/220V/440V）

參數值因故或亂調導致不正常時，可將此參數設為 9 或 10，恢復出廠值後再重新校調。

參數 00.02 設為 9 重置參數時，50Hz 電源系統電壓初始值依參數 00.12 設定而有所不同。

參數 00.02 設 1 後，使用者將無法再改變參數設定，輸入後會顯示 Err 錯誤。若想再寫入參數只需將參數 00.02 設定 0 即可。

**0003 開機顯示畫面選擇**

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：顯示設定頻率 (F)  
 1：顯示實際運轉頻率 (H)  
 2：馬達運轉電流 (A)  
 3：多功能顯示「出廠設定為使用者定義的設定單位 (U)」  
 4：FWD / REV 正反轉指令

此參數可預設開機顯示的畫面內容。

**0004 多功能顯示選擇**

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：使用者定義的設定單位 (U)  
 1：顯示外部端子之計數值 (c)  
 2：顯示多機能輸入端子狀態  
 3：顯示交流馬達驅動器內直流側之電壓值 DC-BUS 電壓 (u)  
 4：顯示交流馬達驅動器之 U, V, W 輸出值 (E)  
 5：在 PID 功能起動後，顯示 PID 回授輸入端子之類比訊號值 (b)  
 6：顯示 U, V, W 輸出之功因角度 (n)  
 7：顯示 U, V, W 輸出之功率 (P)  
 8：顯示 PID 控制的設定值與回授量  
 9：顯示 AVI 類比輸入端子之訊號值 (V) (I)  
 10：顯示 ACI 類比輸入端子之訊號值對應 0~100% (mA) (i)  
 11：顯示交流馬達驅動器 IGBT 的溫度 (°C) (h)



此參數是因參數 00.03 設定為 03 時，可依照客戶需求選取顯示內容。

此參數設定為 08 時，需參考參數 10-18 之設定。

**0005 使用者定義單位比例常數 K 值設定**

單位：0.1

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.1~160.0

比例常數 K 設定使用者定義單位比例常數。(顯示值 = 輸出頻率 × K)

當顯示值為四位數時，U page 會自動取消前導字元 U，以便顯示。

**0006 軟體版本**

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取 (依出廠版本顯示)

**0007 保留**

**0008 參數保護解碼輸入**

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

- 顯示範圍 0~2 是記錄密碼錯誤次數。
- 當參數 00.09 有設定參數保護密碼時，輸入原先設定的密碼，即可解開參數密碼保護，修改設定各項參數。此密碼有三次輸入限制，請防止任意輸入密碼，連續輸入三次錯誤後會出現“codE”閃爍，須重新開機，才能再次輸入。因此當您設定密碼後，請務必記住此密碼以免造成日後的不便。使用者若忘記設定的密碼時，必須送返原廠才能作解碼動作。

### 00.09 參數保護密碼輸入

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

- 設定值為 0 時，意指未設定密碼鎖或 00.08 密碼輸入成功。設定值為 1 時，參數已被鎖定。
- 此參數為設定密碼保護，第一次可以直接設定密碼，設定完後內容值會變為 1，此時表示密碼保護生效。反之內容值為 0 表示無密碼保護功能，可以修改設定各項參數（包含此參數，也就是重新設定參數保護密碼）。當內容值為 1 時，欲修改任何參數，務必先至參數 00.08，輸入正確密碼，解開密碼後，此參數會變成 0，即可設定任何參數。

#### NOTE

此參數如果被重新設定密碼為 0，表示取消密碼保護。以後開機也不會有密碼保護。反之，設定一非 00 的密碼，此密碼永久有效，每次開機都會生效。當開機後有需要更改任何參數時，請至參數 00.08，輸入正確密碼，解開密碼後，即可設定任何參數。

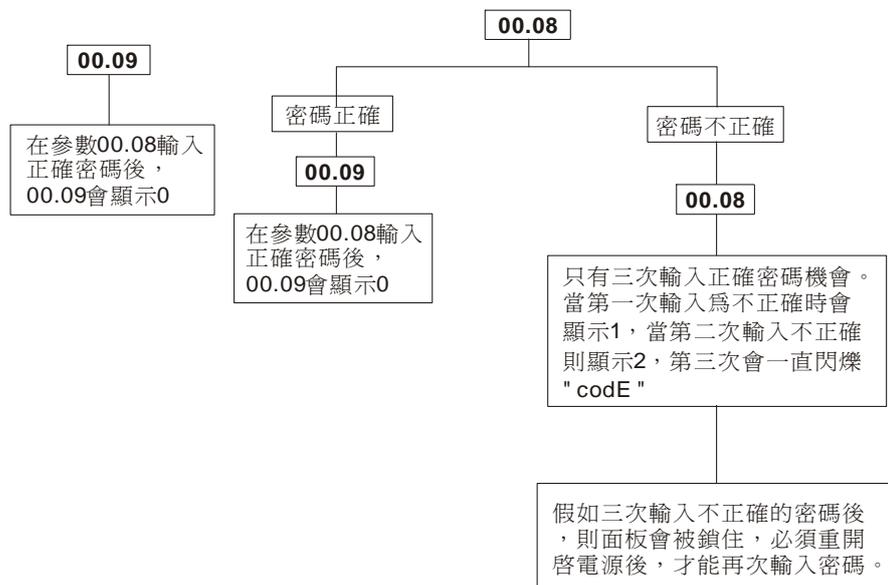
- 此參數用意是防止非維護操作人員誤設定其他參數。

方法 1：重新輸入原先密碼於此參數中（如果輸入非原先密碼表示您欲更改密碼，請務必把此密碼記下來）。

方法 2：重新開機，密碼保護立即恢復原先設定。

方法 3：在參數 00.08 輸入非密碼之值。（參數 00.08 無論輸入密碼是否正確均顯示 End。）

解碼流程圖：



**00.10** 控制方式

出廠設定值：0

設定範圍 0：V/F 電壓頻率控制  
1：向量控制

此參數決定此交流馬達驅動器的控制模式。

V/F 電壓頻率控制：

1. 不改變電機的機械特性曲線，只改變電源頻率，同時改變電源電壓，這控制既可以用原機以開迴路的方式運轉，亦可以加購 PG 卡(請參考附錄 B 配備選購)以閉迴路的方式運轉；此控制下以轉差率的變化來獲得轉子的電磁轉矩跟負載轉矩的大小變化，是 V/F 控制方式模式的最大特徵。
2. V/F 控制即定值控制模式，雖然阻止了頻率下降、磁場增大的主要問題，但是磁場不是恆定的，而是隨著頻率往下降，在低頻磁場減弱時會發生馬達轉矩不足的問題。此時可適當設定 07.02 自動轉矩補償設定來補償轉矩，得到最佳運轉狀況。  
通常應用在：幫浦、輸送帶、壓縮機、跑步機...等。

向量控制：

1. 不改變電機的機械特性曲線，只改變電源頻率，同時改變電源電壓，這控制相同的既可以用原機開以迴路的方式運轉，亦可以加購 PG 卡(請參考附錄 B 配備選購)以閉迴路的方式運轉；在這種模式下就是坐標的變換，其物理本質就是運動的相對性，也就是轉子電流的變化只與電磁轉矩有關，定子電流的變化也只與電磁轉矩有關，是向量控制特徵。
2. 向量控制能消除場電流向量和電樞磁通的關聯關係，因此可以對電流向量和電樞磁通進行獨立控制，因而提高驅動器的暫態響應。  
通常應用在：紡織設備、印刷設備、起重設備、鑽孔設備...等

➤ 相關參數：07.02 自動轉矩補償設定

**00.11** 保留**00.12** 50Hz 電源系統電壓初始值設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：230V/400V  
1：220V/380V

此參數決定此交流馬達驅動器重置在 50Hz 電源系統時的基底電壓初始值。

**00.13** 物理量數值

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

此參數對應最高操作頻率（參數 01-00）。

當參數 00-13 設定值不為零時，頻率設定頁面的前導字元 F 自動取消，並且利用最後一位數閃爍的方式來辨識此頁面，操作面板上的旋轉鈕、上/下鍵、AVI、ACI、多段速功能及寸動功能皆改

為以參數 00-13 為範圍。

- 當參數 00-13 設定值不為零時，且使用頻率來源為通訊時，無法直接從通訊位置 2001H 更改頻率命令，必須直接更改參數 02-18。

### 00.14 物理量小數點位置

出廠設定值：0

設定範圍 0~3

- 此參數設定參數 00-13 的小數點位數。
- 例如：對應物理量欲設定為 10.0 時，需要將參數 00.13 設定為 100，參數 00.14 設定為 1。

## 01 基本參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

### 0 100 最高操作頻率設定（類比回授輸入參考頻率）

單位：0.01

出廠設定值：60.00

設定範圍 50.00~600.0Hz

- ☞ 設定驅動器最高的操作頻率（類比回授輸入參考頻率）。數位操作器及所有的類比輸入頻率設定信號（0 ~ +10V；4 ~ 20mA）對應此一頻率範圍。

### 0 101 馬達額定頻率（Fbase）

單位：0.01

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.10~600.0Hz

- ☞ 此一設定值必須根據馬達銘牌上馬達額定運轉電壓頻率設定。

### 0 102 馬達額定電壓（Vbase）

單位：0.1

出廠設定值：220.0/440.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

- ☞ 115V/230V 系列出廠設定值為 220.0；460V 系列出廠設定值為 440.0。
- ☞ 設定輸出最高的電壓。此一設定值必須小於等於馬達銘牌上馬達額定電壓設定。

### 0 103 中間頻率設定（Fmid）

單位：0.01

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.0Hz

- ☞ 此參數設定任意 V / F 曲線中的中間頻率值，利用此一設定值可決定頻率 [最低頻率] 到 [中間頻率] 之間 V / F 的比值。

### 0 104 中間電壓設定（Vmid）

單位：0.1

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

- ☞ 115V/230V 系列出廠設定值為 10.0；460V 系列出廠設定值為 20.0。
- ☞ 此參數設定任意 V / F 曲線中的中間電壓值，利用此一設定值可決定頻率 [最低頻率] 到 [中間頻率] 之間 V / F 的比值。

### 0 105 最低輸出頻率設定（Fmin）

單位：0.01

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.0Hz

- ☞ 此參數設定 V / F 曲線中的最低起動頻率值。

**0 106 最低輸出電壓設定 (Vmin)**

單位：0.1

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

- ☞ 115V/230V 系列出廠設定值為 10.0；460V 系列出廠設定值為 20.0。
- ☞ 此參數設定 V / F 曲線中的最低起動電壓值。
- ☞ 參數 1-01 ~1-06 的設定需符合  $1-02 \geq 1-04 \geq 1-06$ ； $1-01 \geq 1-03 \geq 1-05$  方可輸入。

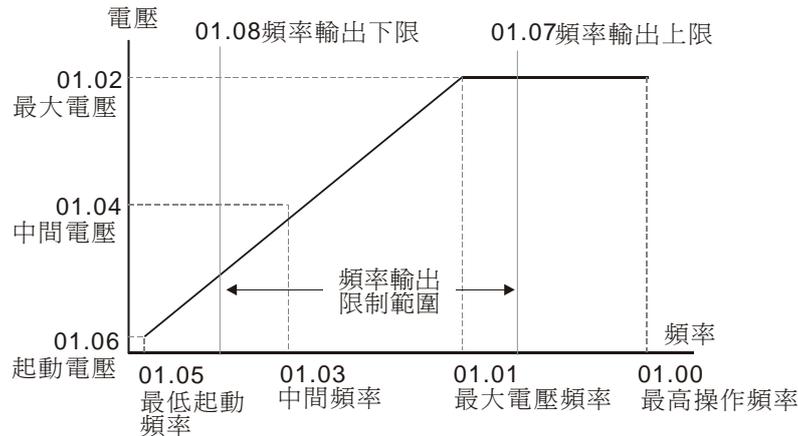
**0 107 輸出頻率上限設定**

單位：0.01

出廠設定值：110.0

設定範圍 0.1~120.0%

- ☞ 參數 01.07 設定值必須  $\geq$  參數 01.08 輸出頻率下限設定。100.0% 為參數 01.00 的設定值。
- ☞ 如何換算：輸出頻率上限值 =  $(01.00 \times 01.07) / 100$



V/F 曲線

**0 108 輸出頻率下限設定**

單位：0.1

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0%

- ☞ 如何換算：輸出頻率下限值 =  $(01.00 \times 01.08) / 100$
- ☞ 輸出頻率上下限的設定主要是防止現場人員的誤操作，避免造成馬達因運轉頻率過低可能產生過熱現象，或是因速度過高造成機械磨損等災害。
- ☞ 輸出頻率上限值經計算後若為 50Hz，而設定頻率為 60Hz 時，此時輸出最高頻率為 50Hz。
- ☞ 輸出頻率下限值經計算後若為 10Hz，而最低運轉頻率（參數 01.05）設定為 1.5Hz 時，則啟動後，當頻率命令大於最低輸出頻率（參數 01.05）但小於 10Hz 時，會以 10Hz 運轉。若頻率命令小於最低輸出頻率（參數 01.05）時，則驅動器不會有輸出，而是進入準備狀態。
- ☞ 輸出頻率上限若最高操作頻率為 60Hz，而設定頻率也為 60Hz 時，即使作轉差補償時也不會超過 60Hz。若要使輸出頻率超過 60Hz 可調整輸出上限值或把最高操作頻率加大即可。

### 0109 第一加速時間設定

單位：0.1/0.01  
出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

### 0110 第一減速時間設定

單位：0.1/0.01  
出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

### 0111 第二加速時間設定

單位：0.1/0.01  
出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

### 0112 第二減速時間設定

單位：0.1/0.01  
出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

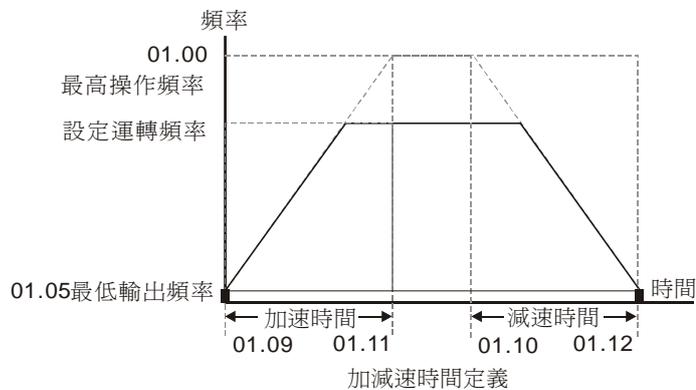
☞ 第一/二加減速時間可使用外部端子 MI3~MI12 設定 7 切換第一/第二加減速時間。

### 0119 加減速時間單位設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：以 0.1 秒為單位  
1：以 0.01 秒為單位

- ☞ 加速時間是決定驅動器從 0.0Hz 加速到 [最高操作頻率] (參數 01.00) 所需時間。減速時間是決定驅動器由 [最高操作頻率] 減速到 0 Hz 所需時間。
- ☞ 加減速時間的切換需藉由多機能端子的設定才能達到四段加減速時間的功能；出廠設定均為第一加減速時間。
- ☞ 參數 01.19 之設定可改變 01.09~01.12, 01.13 及 01.14 等加減速時間單位的設定，進而改變加減速時間的設定範圍。



### 0113 寸動加速時間設定

單位：0.1/0.01  
出廠設定值：1.00

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

### 0114 寸動減速時間設定

單位：0.1/0.01

出廠設定值：1.00

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

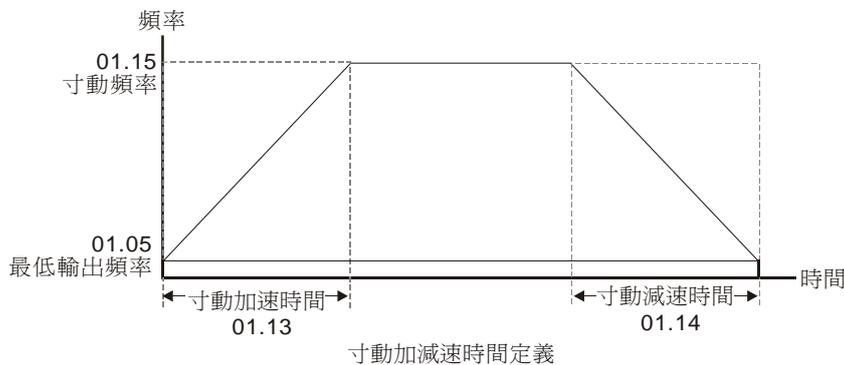
### 0115 寸動頻率設定

單位：0.1

出廠設定值：6.00

設定範圍 0.10~600.0Hz

- ☞ 使用寸動功能時，可使用外部端子 MI3~MI12 設定 8 為寸動運轉。當驅動器接收到寸動命令時，驅動器便會自[最低輸出頻率]（參數 01.05）加速至寸動頻率。寸動命令取消時，驅動器自寸動運轉頻率減速至停止。而寸動運轉的加減速時間，由寸動加減速時間（參數 01.13、01.14）所設定的時間來決定。
- ☞ 當驅動器在運轉中時不接受寸動運轉命令；同理，當寸動運轉在執行時也不接受其它運轉指令，僅接受正反轉。



### 0116 最佳化加減速選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：直線加減速

- 1：自動加速，直線減速
- 2：直線加速，自動減速
- 3：自動加減速（依實際負載減速）
- 4：自動加減速（依參考加/減速時間設定）

- ☞ 自動調適加減速可有效減輕負載啟動、停止的機械震動；同時可自動的偵測負載的轉矩大小，自動以最快的加速時間、最平滑的啟動電流加速運轉至所設定的頻率。在減速時更可以自動判斷負載的回升能量，於平滑的前提下自動以最快的減速時間平穩的將馬達停止。但當設定 4 時，實際加/減速時間會參考參數 01.09~01.12 之加/減速時間設定。故實際加/減速時間為大於或等於加/減速時間設定。
- ☞ 使用自動調適加減速可避免繁複的調機程序。加速運轉不失速、減速停止免用煞車電阻；可有效提高運轉效率及節省能源。
- ☞ 若有使用煞車電阻的場合，自動減速的功能較不適用。

**01.17** S 曲線緩加速選擇

單位：0.1

出廠設定值：0.0/0.00

設定範圍 0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒

**01.18** S 曲線緩減速選擇

單位：0.1

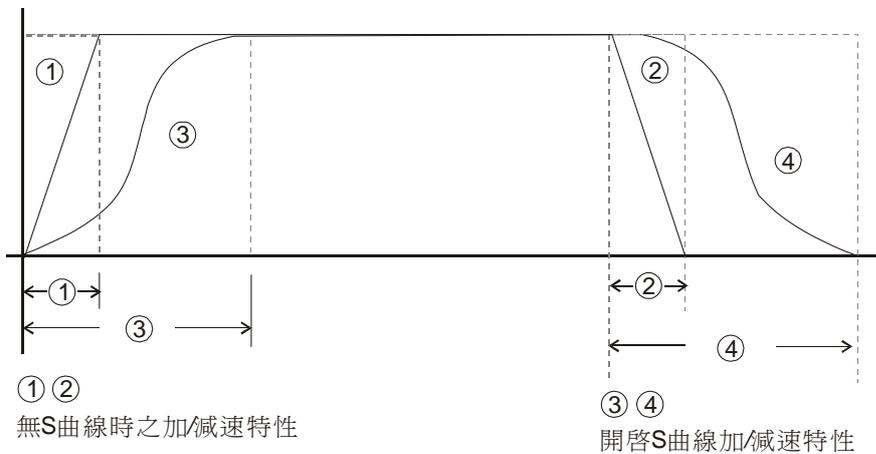
出廠設定值：0.0/0.00

設定範圍 0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒

- 此參數可用來設定驅動器在啟動開始加速時作無衝擊性的緩啟動，加減速曲線由設定值 01.17~01.18 可調整不同程度的 S 加減速曲線。啟動 S 曲線緩加減速，驅動器會依據原加減速時間作不同速率的加減速曲線。當設定值 0.0 時為直線加減速。
- 從下圖我們可以清楚的得知，當 S 曲線功能開啓時原先設定的加減速時間就變成了一參考值；加減速的時間會隨著設定值的加大而變長。01.17 需小於 01.09 或 01.11，01.18 需小於 01.10 或 01.12，否則 S 曲線無效。

總加速時間=01.09+01.17 或 01.11+01.17

總減速時間=01.10+01.18 或 01.12+01.18

**01.20** 簡易定位停止頻率 0

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.21** 簡易定位停止頻率 1

出廠設定值：5.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.22** 簡易定位停止頻率 2

出廠設定值：10.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

**01.23** 簡易定位停止頻率 3

出廠設定值：20.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.24** 簡易定位停止頻率 4

出廠設定值：30.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.25** 簡易定位停止頻率 5

出廠設定值：40.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.26** 簡易定位停止頻率 6

出廠設定值：50.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.27** 簡易定位停止頻率 7

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

☞ Pr01-20~Pr01-27 設定須符合下方所述：

 $Pr01-20 \leq Pr01-21 \leq Pr01-22 \leq Pr01-23 \leq Pr01-24 \leq Pr01-25 \leq Pr01-26 \leq Pr01-27$ 

☞ 若任意兩組停止頻率為相同時，其停止延遲時間也必須設為相同

**01.28** 簡易定位停止延遲時間 0

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 秒

**01.29** 簡易定位停止延遲時間 1

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 秒

**01.30** 簡易定位停止延遲時間 2

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0 秒

**01.31** 簡易定位停止延遲時間 3

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 秒

**01.32** 簡易定位停止延遲時間 4

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 秒

**01.33** 簡易定位停止延遲時間 5

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 秒

**01.34** 簡易定位停止延遲時間 6

出廠設定值：0.00

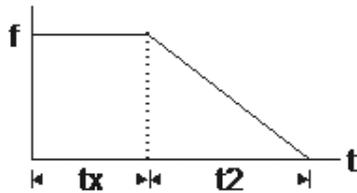
設定範圍 0.00~600.00 Hz

**01.35** 簡易定位停止延遲時間 7

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00 Hz

- 📖 當 Pr 02-02 馬達停車方式設為以簡易定位停止時，則才有功用。
- 📖 Pr 01-20~01-27 簡易定位停止頻率 0~7 須搭配 Pr 01-28~01-35 簡易定位停止延遲時間 0~7 且兩參數須相互對應，例如 Pr01-20 必須搭配 Pr01-28 使用作為同一組設定。
- 📖 此功能為簡易定位，以當時的速度依參數 Pr 01-28~01-35 計算延遲時間後開始減速，即可到達所需位置，其定位精準度需使用者自行評估。



$$S = n \times \left( \frac{t_x + (t_x + t_2)}{2} \right)$$

$$n = f \times \frac{120}{p}$$

S：行走距離(轉)

n：轉速(RPM) (轉/分)

n：轉速(轉/秒)

P：馬達極數

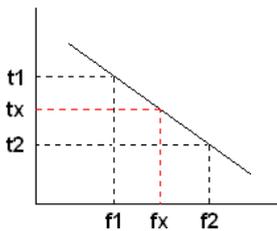
$t_x$ ：延遲時間(秒)

f：運轉頻率

$t_2$ ：減速時間(秒)

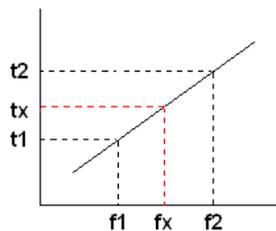
上述方程式中  $t_x$  值，請參閱下方說明：

**1.1 斜率為負時 ( $t_1 > t_2$ )**



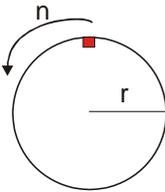
$$t_x = t_1 + \left( \frac{f_x - f_1}{f_2 - f_1} \right) \times (t_2 - t_1) = t_1 + \left( \frac{f_x - f_1}{10} \right) \times (t_2 - t_1)$$

**1.2 斜率為正時 ( $t_1 < t_2$ )**



$$t_x = t_2 - \left( \frac{f_2 - f_x}{f_2 - f_1} \right) \times (t_2 - t_1) = t_2 - \left( \frac{f_2 - f_x}{10} \right) \times (t_2 - t_1)$$

如圖所示，設一 4 極電機轉盤半徑為  $r$ ，轉速為  $n$ (RPM)。

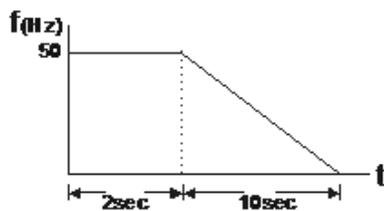


例一：

假設該轉盤運轉在 50Hz，當 Pr 02-02 馬達停車方式設為 4(以簡易定位停止)且 01-26 簡易定位停止頻率 6 設為 50Hz，其對應的停止延遲時間 6 (Pr.01-34)為 2sec，從 50Hz 到 0Hz 的減速時間為 10sec。

當停止命令動作時，則啟動簡易定位停止功能，其轉速  $n = 120 \times 50 / 4$  (轉/分) = 25 (轉/秒)

轉盤旋轉圈數 =  $(25 \times (2 + 12)) / 2 = 175$  (轉)



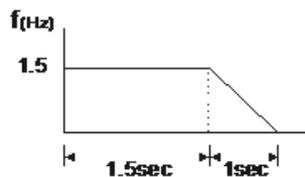
故停止命令動作後馬達所行走的距離 = 旋轉圈數  $\times$  圓周長 =  $175 \times 2\pi r$ ，也就是說轉盤轉了 175 圈後回到頂端。

例二：

假設該轉盤運轉在 1.5Hz，且 Pr 01-22 簡易定位停止頻率 2 設為 10Hz，停止延遲時間 (Pr01-30)為 10sec，從 60Hz 到 0Hz 的減速時間為 40sec。

則 1.5Hz 的停止延遲時間為 1.5sec，1.5Hz 到 0Hz 的減速時間為 1sec。

當停止命令動作時，則啟動簡易定位停止功能，其轉速  $n = 120 \times 1.5 / 4$  (轉/分) = 1.5/2 (轉/秒)  
轉盤旋轉圈數 =  $(1.5/2 \times (1.5 + 2.5)) / 2 = 1.5$  (轉)



故停止命令動作後馬達所行走的距離 = 旋轉圈數  $\times$  圓周長 =  $1.5 \times 2\pi r$ ，

也就是轉盤轉 1.5 圈後停止 (紅點在底端)。

## 02 操作方式參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

### ↗ 02.00 第一頻率指令來源設定

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：頻率輸入由數位操作器或外部端子（UP/DOWN 功能）控制
- 1：頻率為外部端子（AVI）輸入類比信號 DC 0 ~ +10V 控制
  - 2：頻率由外部端子（ACI）輸入類比信號 DC 4 ~ 20mA 控制
  - 3：頻率由 RS-485（RJ-45）通信界面操作
  - 4：頻率由數位操作器上所附 V.R 控制

### ↗ 02.09 第二頻率指令來源設定

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：頻率輸入由數位操作器或外部端子（UP/DOWN 功能）控制
- 1：頻率為外部端子（AVI）輸入類比信號 DC 0 ~ +10V 控制
  - 2：頻率由外部端子（ACI）輸入類比信號 DC 4 ~ 20mA 控制
  - 3：頻率由 RS-485（RJ-45）通信界面操作
  - 4：頻率由數位操作器上所附 V.R 控制

📖 此參數設定驅動器頻率命令來源。

📖 因數位操作器為選購配備，故主頻率來源工廠設定為 1 使用外部類比輸入。

📖 使用 AVI 端子時請注意變頻器上 ACI/AVI 撥切開關位置，撥切開關位在 ACI 時接受 4~20mA 類比電流訊號；撥切開關位在 AVI 時接受 0~10Vdc 類比電壓訊號。

📖 參數 02.09 只在參數 04.05~04.08 多功能輸入端子設定為 22 時才有效。當 22 致能時，則驅動器之頻率命令來源為依參數 02.09 之設定值。第一頻率與第二頻率命令來源不能同時成立。

### ↗ 02.01 運轉指令來源設定

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：運轉指令由數位操作器控制
- 1：運轉指令由外部端子控制，鍵盤 STOP 有效
  - 2：運轉指令由外部端子控制，鍵盤 STOP 無效
  - 3：運轉指令由通信界面操作鍵盤 STOP 鍵有效
  - 4：運轉指令由通信界面操作鍵盤 STOP 鍵無效

📖 此參數設定驅動器運轉命令來源。

### ↗ 02.10 第一/第二頻率命令的組合方式

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：無功能
- 1：第一頻率+第二頻率
  - 2：第一頻率-第二頻率

### 02.02 馬達停止方式選擇

出廠設定值：0

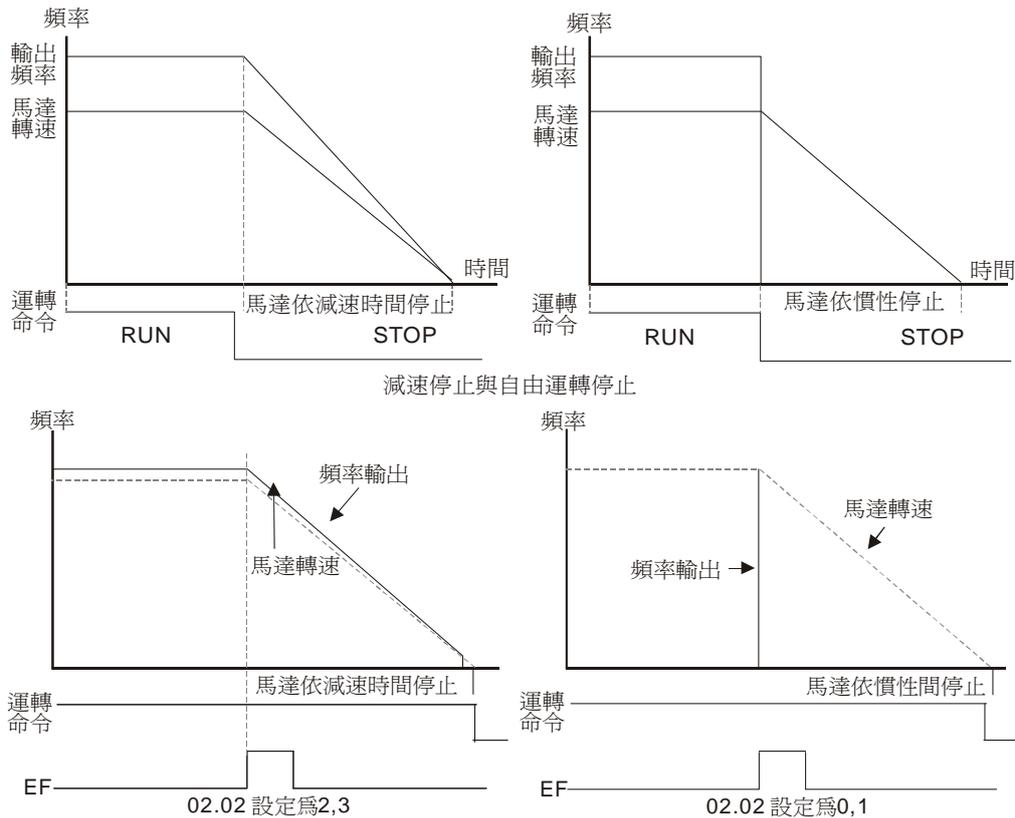
- 設定範圍 0：馬達以減速煞車方式停止，EF 時自由運轉
- 1：馬達以自由運轉方式停止，EF 時自由運轉
  - 2：馬達以減速煞車方式停止，EF 時減速運轉

3：馬達以自由煞車方式停止，EF 時減速運轉

4：馬達以以簡易定位方式停止，EF 自由運轉停止

當驅動器接收到『停止』的命令後，驅動器將依此參數的設定控制馬達停止的方式。

1. 馬達以減速煞車方式停止：驅動器會依目前所設定的減速時間，減速至〔最低輸出頻率〕（參數 01.05）後停止。
2. 馬達以自由運轉方式停止：驅動器立即停止輸出，馬達依負載慣性自由運轉至停止。
3. 馬達的停止方式，通常取決於負載或機械停止時的特性來設定。
  - (1) 機械停止時，馬達需立即停止以免造成人身安全或物料浪費之場合，建議設定為減速煞車。至於減速時間的長短尚需配合現場調機的特性設定。
  - (2) 機械停止時，若馬達空轉無妨或負載慣性很大時建議設定為自由運轉。  
例如：風機、幫浦、攪拌機械等。



**0203** PWM 載波頻率選擇

單位：1

出廠設定值：8

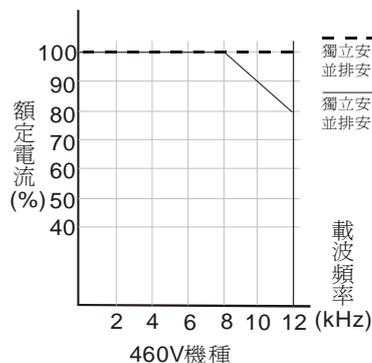
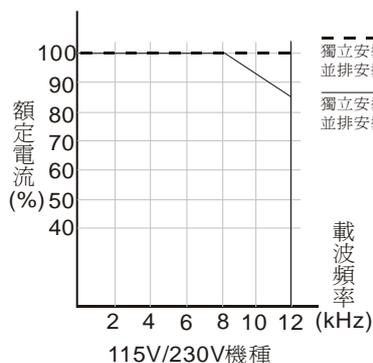
設定範圍 02~12kHz

此參數可設定 PWM 輸出的載波頻率

載波頻率	電磁噪音	雜音、洩漏電流	熱散逸	電流波形
2kHz	大 ↑	小 ↑	小 ↑	
8kHz				
12kHz	小 ↓	大 ↓	大 ↓	

由上表可知 PWM 輸出的載波頻率對於馬達的電磁噪音有絕對的影響。驅動器的熱散逸及對環境的干擾也有影響；所以，如果周圍環境的噪音已大過馬達噪音，此時將載波頻率調低對驅動器有降低溫升的好處；若載波頻率高時，雖然得到安靜的運轉，相對的整體的配線，干擾的防治都均須考量。

PWM 輸出的載波頻率將會依照環境溫度及驅動器輸出電流自動調降，是爲了防止驅動器過熱及延長 IGBT 的使用壽命，所以這樣的保護是必須的措施，使用者可依照需求及環境利用本表來查詢操作點。以 460V 系列爲例，當載波頻率設定爲 12 kHz，且環溫在 50 度，獨立安裝；如果驅動器輸出電流超過 80% 額定電流，驅動器將會依照曲線自動調降載波頻率，假設輸出電流爲額定的約 100%，則載波將由 12k Hz 降至 8k Hz。

**0204** 馬達運轉方向設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：電機可正/反轉運轉

1：電機禁止反轉運轉

2：電機禁止正轉運轉

此參數可避免因誤操作導至電機正反轉造成設備損壞。

← 格式化: 項目符號及編號

**02.05 電源起動及運轉命令來源變更驅動器的運轉控制（限外部端子）**

出廠設定值：1

- 設定範圍 0：電源啟動時可運轉  
 1：電源啟動不可運轉  
 2：運轉命令來源變更時，運轉狀態維持上一狀態  
 3：運轉命令來源變更時，立即依照新的運轉命令變更

如下表所示，此參數設定運轉命令來源為外部端子時，當電源啟動或是運轉命令來源變更時，變頻器是否要根據外部端子的狀態，改變驅動器的運轉狀態。

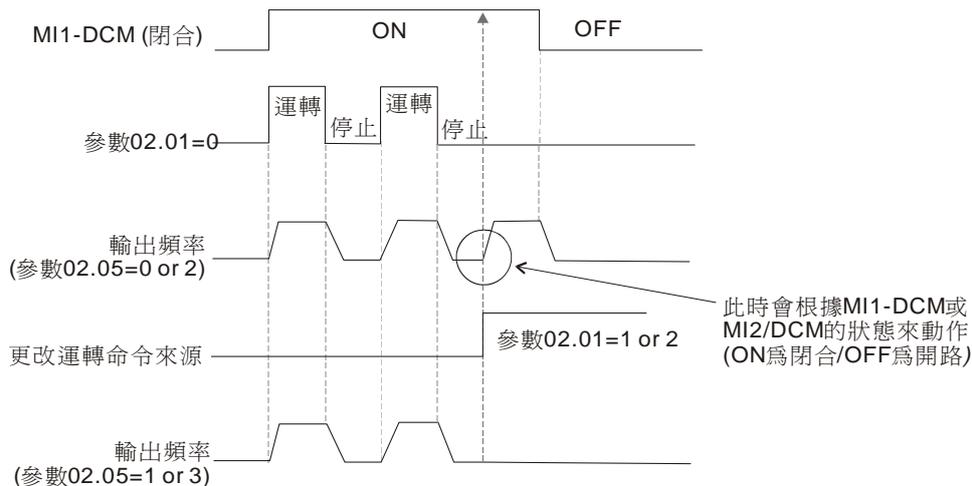
02-05 設定值	電源啟動	運轉命令來源變更
0	可運轉	保持目前的運轉狀態
1	不可運轉	保持目前的運轉狀態
2	可運轉	根據變更後的運轉命令改變運轉狀態
3	不可運轉	根據變更後的運轉命令改變運轉狀態

此參數設定當運轉命令來源為外部端子且運轉命令保持的狀態下，交流馬達驅動器的電源開啓時，驅動器是否接受運轉的命令設定 0 時驅動器接受運轉命令立刻運轉，若設定 1 時驅動器不接受運轉命令，若要使馬達運轉必須先將運轉命令取消後再投入即可運轉。

電源啟動：

當運轉命令為外部端子且運轉命令為 ON「MI1 (MI2)-DCM=CLOSE」的狀態下，電源開啓時，驅動器根據參數 02.05 設定決定是否執行運轉。

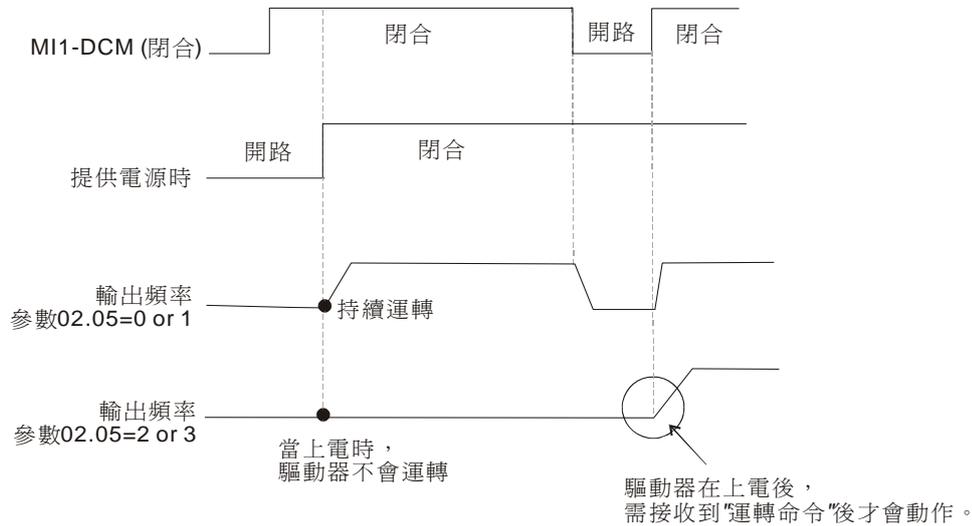
- 設定 0 或 2 時，驅動器會接受運轉命令立即運轉。
- 設定為 1 或 3 時，不運轉。先將運轉命令取消再投入運轉命令才可運轉。



運轉命令來源變更：

不論驅動器處於運轉或停止時。當新的運轉命令來源為外部端子時，2; 其端子狀態 ON：RUN，OFF：STOP 與目前驅動器的狀態不同時。驅動器根據參數 02.05 的設定，決定是否改變驅動器的運轉狀態：

- 設定 0 或 1 時，驅動器運轉或停止狀態，不會依照外部端子的狀態而做改變。
- 設定 2 或 3 時，驅動器會立即依照外部端子的狀態來做運轉或停止動作。



☞ 當此參數的功能設定 1, 3 時，驅動器不能保證絕對不會運轉。因可能受到機械的震動或開關零件的不良導致產生開關的彈跳現象而造成運轉，使用此功能時務必小心。

### 0205 ACI (4~20mA) 斷線處理

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：減速至 0Hz
- 1：立刻停止並顯示“AErr”
- 2：以斷線前的頻率命令持續運轉
- 3：依 Pr02.11 所設定之頻率繼續運轉

☞ 此參數決定使用 ACI 類比輸入 (4~20mA)，斷線時的處置方式。

☞ 設定為 1，ACI 斷線時，面板會顯示警告訊息“AErr”，並執行設定內容之動作。ACI 復線時，訊息會自動消失或按“STOP/RESET”鍵即可消除警告訊息。

### 0207 外部端子頻率遞增/遞減模式選擇

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：數位操作器 UP/DOWN 鍵模式
- 1：加減速設定
- 2：定速設定 (依據參數 02.08)
- 3：脈波信號 (依據參數 02.08)

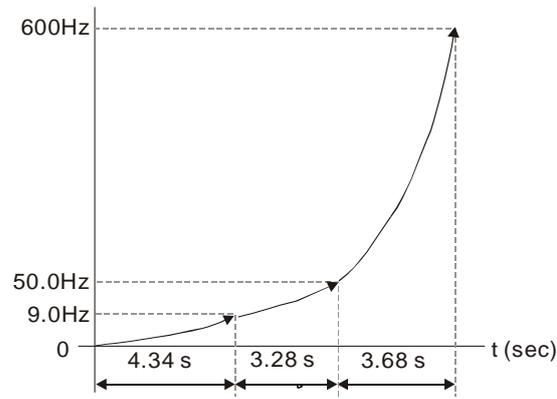
### 0208 外部端子頻率遞增/遞減鍵定速速率

單位：0.01

出廠設定值：0.01

設定範圍 0.01~10.00Hz/2ms

☞ 此二參數定義 04.05、04.08 多功能輸入端子設定為 10 (頻率遞增指令 Up Command) 或 11 (頻率遞減指令 Down Command) 時，頻率命令遞增或遞減的方式。



參數 02.07~02.08：設定值為 0 時，依據數位操作器 UP/DOWN 鍵模式來遞增或遞減頻率命令，運轉中才有效。

參數 02.07~02.08：設定值為 1 時，依據加減速的設定來遞增或遞減頻率命令，運轉中才有效。

參數 02.07~02.08：設定值為 2 時，依據參數 02.08 之設定值來遞增或遞減頻率命令。

參數 02.07~02.08：設定值為 3 時，依據參數 02.08 之設定值來遞增或遞減頻率命令，多功能輸入端子 ON/OFF 一次算一個脈波輸入。

### 02.11 鍵盤頻率命令

單位：0.01

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

此參數可用來設定頻率命令或讀取數位操作器頻率命令。

### 02.12 通訊頻率命令

單位：0.01

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

此參數可用來設定頻率命令或讀取通訊頻率命令。

### 02.13 頻率命令記憶模式

出廠設定值：0

設定範圍 0：記憶關電前之頻率

1：僅記憶關電前數位操作器頻率命令

2：僅記憶關電前通訊頻率命令

此參數用來決定使用者所設定之頻率值在關電前是否要記憶。

**02.14** 停機時初始頻率命令模式

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：依目前頻率命令  
 1：依頻率命令歸零  
 2：依參數 02.15 設定值

**02.15** 停機時初始頻率命令設定

單位：0.01

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

 參數 02.14 與 02.15 用來決定停機時初始頻率命令。

參數 02.14：設定值為 0 時，停機時初始頻率命令為目前頻率命令值。

參數 02.14：設定值為 1 時，停機時初始頻率命令歸零。

參數 02.14：設定值為 2 時，停機時初始頻率命令依參數 02.15 之設定值。

**02.16** 頻率命令來源顯示

出廠設定值：##

- 設定範圍 1：Bit0=1，頻率命令來源為第一頻率命令來源設定（2-00）  
 2：Bit1=1，頻率命令來源為第二頻率命令來源設定（2-09）  
 4：Bit2=1，頻率命令來源為外部多功能輸入端子

 此參數僅供讀取，可由此參數知道頻率命令來源是由何種方式控制。

**02.17** 運轉命令來源顯示

出廠設定值：##

- 設定範圍 1：Bit0=1，運轉命令來源為數位操作器  
 2：Bit1=1，運轉命令來源為通訊 RS-485  
 4：Bit2=1，運轉命令來源為外部端子（2 線/3 線式）  
 8：Bit3=1，運轉命令來源為外部多功能輸入端子

 此參數僅供讀取，可由此參數知道運轉命令來源是由何種方式控制。

**02.18** 物理量設定

出廠設定值：0

設定範圍 0~參數 00-13

 此參數可以讀寫物理量設定，當 00-13 有設定時且頻率來源為通訊介面時，需要改變此參數來改變運轉頻率。

**02.19** 物理量

出廠設定值：0

設定範圍 僅供讀取

- ☞ 例如：當頻率來源為第一頻率+第二頻率時，第一頻率來源為數位操作器，第二頻率來源為 AVI，物理量設定為 180.0(參數 00-13=1800，參數 00-14=1)
- AVI=2V → 物理量為 36.0 頻率為 12.0Hz
- 02-18=30.0 → 頻率為 10.0Hz
- 此時數位操作器顯示為 66，輸出為 22.0Hz，利用通訊讀取 2102H 與 2103H 皆為 22.0Hz，讀取 0212H(參數 02-18)為 30.0，讀取讀取 0213H(參數 02-19)為 66.0。

## 03 輸出功能參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

## 0300 多功能輸出端子 (RELAY 接點 RA1, RB1, RC1)

出廠設定值：8

設定範圍 0~22

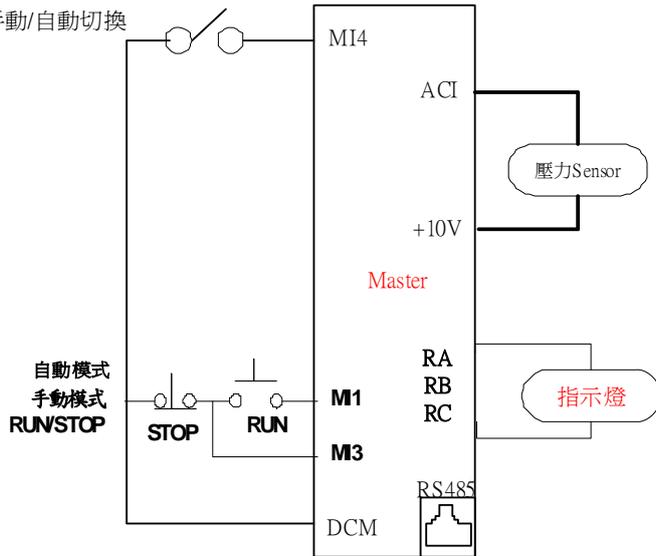
## 功能一覽表

設定值	功能	說明
0	無功能	輸出端子無任何功能
1	運轉中指示	當驅動器有輸出電壓或運轉指令輸入時接點會“閉合”。
2	設定頻率到達指示	當驅動器輸出頻率到達設定頻率時，此接點會“閉合”。
3	零速中指示	當驅動器輸出頻率小於最低啟動頻率設定時，此接點會“閉合”。
4	過轉矩檢出指示	當驅動器偵測到過轉矩發生時，此接點會“閉合”。參數 06.04 設定過轉矩檢出位準參數 06.05 設定過轉矩檢出時間。
5	外部中斷 (B.B.) 中指示	當驅動器發生外部中斷 (B.B.) 停止輸出時，該接點會“閉合”
6	低電壓檢出指示	當驅動器偵測到輸入電壓過低，該接點會“閉合”
7	驅動器操作模式指示	當驅動器運轉指令由外部端子控制時，該接點會“閉合”。
8	故障指示	當驅動器偵測有異常狀況發生時，該接點會“閉合”。(oc, ov, oH1, oL, oL1, EF, cF3.1~4, HPF1~4, ocA, ocd, ocn, GFF)。
9	任意頻率到達指示	當驅動器輸出頻率到達指定頻率參數 (03.02) 後，此接點會“閉合”。
10	設定計數值到達指示	當驅動器執行外部計數器時，若計數值等於參數 03.05 設定值時，此接點會“閉合”。
11	指定計數值到達指示	當驅動器執行外部計數器時，若計數值等於參數 03.06 設定值時，此接點會“閉合”。
12	過電壓失速防止警告	當驅動器過電壓失速防止動作時，此接點會“閉合”。
13	過電流失速防止警告	當驅動器過電流失速防止動作時，此接點會“閉合”。
14	IGBT 過熱警告	當 IGBT 過熱時，發出一個訊號，防止 OH 關機的預前準備動作。 >85°C ON, <80°C OFF
15	過電壓警告	當驅動器偵測 DCBUS 電壓過高後，此接點會“閉合”
16	回授信號異常	當驅動器檢測出回授信號異常時，此接點“閉合”。 (參考參數 10.12、10.13 回授信號異常檢測設定)
17	正轉 (FWD) 指令	當驅動器運轉方向為正轉 (FWD) 指令時，此接點會“閉合”
18	反轉 (REV) 指令	當驅動器運轉方向為反轉 (REV) 指令時，此接點會“閉合”
19	零速含停機時	零速輸出信號 (含 STOP)
20	警告指示	當驅動器偵測有警告狀況發生時，該接點會“閉合” (CExx, AoL2, AUE, FbE, SAve)
21	機械煞車控制	當輸出頻率 ≥ 參數 03.11 設定值時，此接點閉合。當停機時，輸出頻率 ≤ 參數 03.12 設定值時，此接點恢復開啓。
22	驅動器準備完成	當驅動器準備完成時，該接點會閉合
23	多泵浦系統錯誤指示 (only Master)	當多泵浦系統上所有的變頻器發生錯誤，則 RLY 輸出

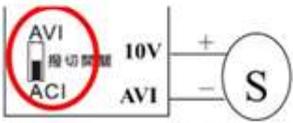
※ “閉合”意指導通或低電位。

MO 說明:

手動/自動切換



壓力感測器



壓力感測器

※ 壓力傳感器接法，應該要注意是接AVI然後把開關撥到ACI

0301 保留

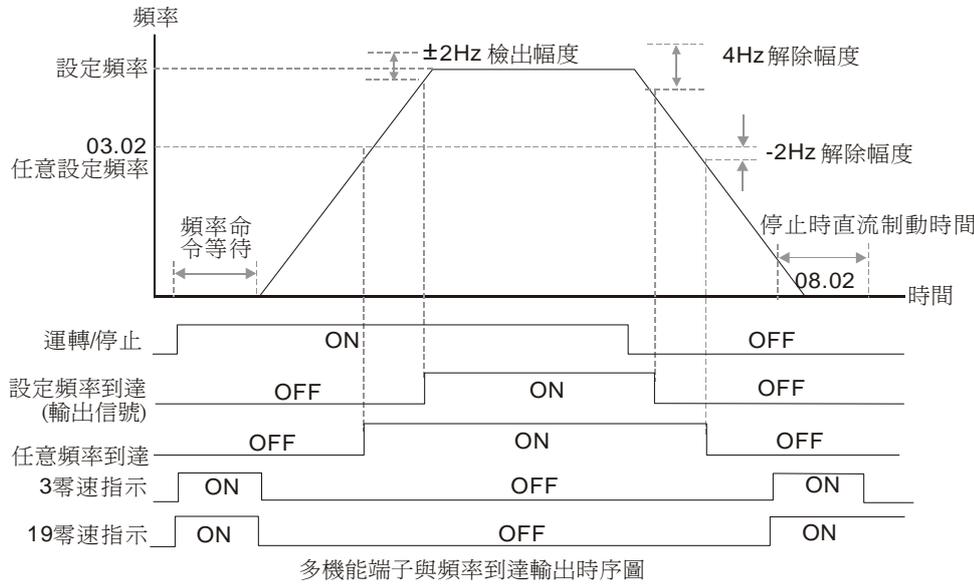
0302 任意頻率到達設定

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

當驅動器輸出頻率到達任意指定頻率後，相對應的多功能輸出端子若設定為 9（參數 03.00~03.01），則該多功能輸出端子接點會“閉合”。



**03.03 類比輸出信號選擇 (AFM)**

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：類比頻率計 (0 到 [最高操作頻率] )
- 1：類比電流計 (0 到 250% 驅動器額定電流)

此參數選擇驅動器類比信號電壓 0 ~ +10Vdc 輸出對應驅動器輸出頻率或輸出電流。

**03.04 類比輸出增益設定**

單位：1

出廠設定值：100

設定範圍 1~200%

- 此參數用來設定類比輸出電壓的範圍。
- 當參數 03.03 設定為“0”，類比輸出電壓便直接對應到驅動器的輸出頻率，當參數 03.04 設定為 100%，最高輸出頻率 (參數 01.00) 設定值對應 AFM 輸出的+10VDC。
- 相同地，參數 03.03 設定為“1”，類比輸出電壓便直接對應到驅動器的輸出電流，當參數 03.04 設定為 100%，則 2.5 倍的額定電流對應 AFM 輸出為的+10VDC。

**NOTE**

任何型式的電壓表皆可使用。假如表頭的滿刻度小於10V時。參數03.04設定方式需參考公式：

$$\text{參數03.04} = [(\text{表頭滿刻度電壓值}) / 10] * 100\%$$

例如：當使用滿刻度為5V的電壓表，調整參數03.04為50%。

假如參數 03.03 設定為“0”，則 VDC 會對應到最大輸出頻率值。

**03.05 計數值到達設定**

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

此參數設定 VFD-EL 內部計數器的計數值，該計數器可由位於控制回路的外部多功能輸入端子，

作為觸發端子。當計數終了（到達），其指定的信號可設定由多機能輸出其中之一端子為接點動作（當計數終了，計數值會自動復歸）。

### NOTE

數位操作器若顯示 c555 表示為計數次數為 555 次，若顯示為 c555.。則實際的計數值為 5,550~5,559。

## 0306 指定計數值到達設定

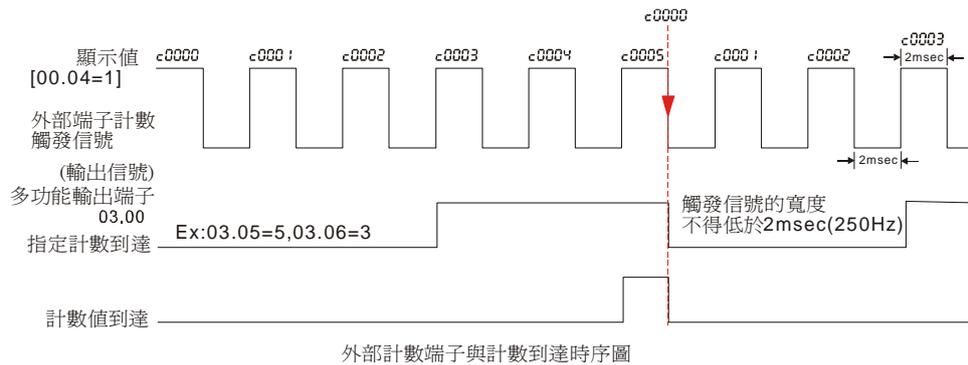
單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

- 當計數值自 c 1 開始上數至本參數設定值時，所對應的“指定計數到達輸出指示”的多機能輸出端子接點動作。此參數的應用可作為當計數將要終了時，在停止前可將此輸出信號讓驅動器做低速運轉直到停止。

時序圖如下所示：



## 0307 計數值到達時 EF 設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：計數值到達時，無 EF 顯示

1：計數值到達時 EF

- 設定為 1 後。驅動器在計數值到達時會 EF 停機，直到異常復歸（RESET）後才可再運轉。

## 0308 散熱風扇控制

出廠設定值：0

設定範圍 0：風扇持續運轉

1：停止運轉一分鐘後停止

2：隨驅動器之運轉/停止動作

3：偵測散熱片（Heat Sink）溫度到達後啟動（60℃ 啟動，溫度降至 40℃ 以下停止）

4：隨驅動器之運轉/停止動作，但在零速時則停止

- 此參數決定散熱風扇之動作模式。

0309 保留

0310 保留

0311 機械煞車釋放頻率

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

**03.12** 機械煞車動作頻率

單位：0.01

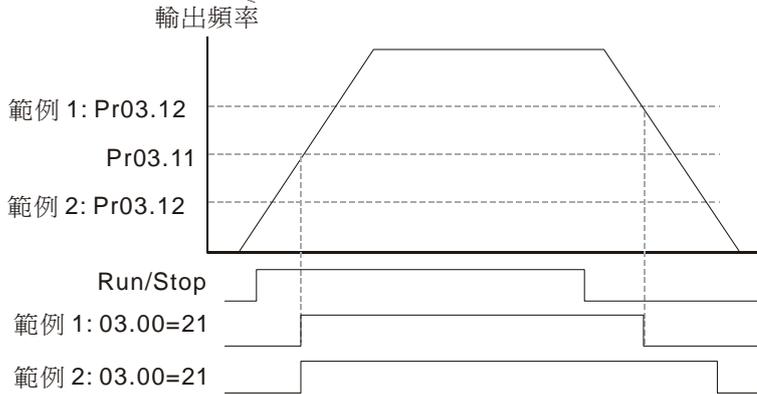
出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

此參數用來設定控制參數 03.00 多功能輸出端子選項 "21：機械煞車控制" 所對應的輸出端子 (Relay) 閉合 (導通) 及斷路的頻率。

範例 1: 設定值  $03.12 \geq 03.11$  的情形

範例 2: 設定值  $03.12 < 03.11$  的情形



參數 03.00 多功能輸出端子選項『21：機械煞車控制』：當輸出頻率到達參數 03.11 機械煞車釋放頻率時，此多功能輸出端子閉合 (導通)；當輸出頻率到達參數 03.12 機械煞車動作頻率時，此多功能輸出端子斷路。

**03.13** 顯示多功能輸出端子狀態

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

多功能輸出端子為下緣觸發,故端子皆未動作時參數 03.13 顯示 1。

## 04 輸入功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

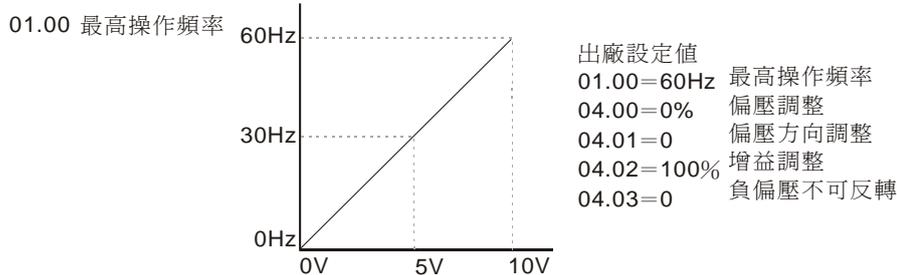
- ↗ **0400** 數位操作器所附電位器輸入頻率偏壓調整
- 單位：0.1  
出廠設定值：0.0
- 設定範圍 0.0~100.0%
- 
- ↗ **0401** 數位操作器所附電位器輸入頻率偏壓方向調整
- 出廠設定值：0
- 設定範圍 0：正方向  
1：負方向
- 
- ↗ **0402** 數位操作器所附電位器輸入頻率增益調整
- 單位：0.1  
出廠設定值：100.0
- 設定範圍 0.1~200.0%
- 
- 0403** 數位操作器所附電位器負偏壓方向時為反轉設定
- 出廠設定值：0
- 設定範圍 0：僅接受正區域偏壓  
1：負偏壓帶反轉命令

📖 使用負偏壓設定頻率它的好處是可以大大避免雜訊的干擾。在惡劣應用的環境中，建議您儘量避免使用 1V 以下的信號來設定驅動器的運轉頻率。

📖 參數 04.00~04.03 是在設定調整由類比電壓信號來設定頻率時所應用的參數。當您在使用數位操作器上所附電位器（0~10V 或 ±10V）時，請詳閱以下的範例說明。

範例一：

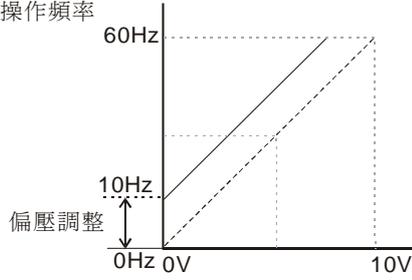
為業界最常使用的調整方法，使用者只要將參數 02.00 設定為 4（主頻率設定為數位操作器所附電位器），就可利用數位操作器上的電位器來設定頻率。



範例二：

此範例為業界用來操作交流馬達驅動器時，希望設定的電位器在旋轉至最左處時為 10Hz，也就是當啟動時交流馬達驅動器最低必需輸出 10Hz，其他的頻率再由業著自行調整。由下圖可看出此時外部的輸入的電壓或電流信號與設定頻率的關係已從 0~10V 對應 0~60Hz 的關係，轉變成 0~8.33V 對應 0~60Hz。所以，電位器的中心點變成 40Hz 且在電位器後段的區域均為 60Hz。若要使電位器後段的區域均能操作，請接著參考範例三。

01.00 最高操作頻率

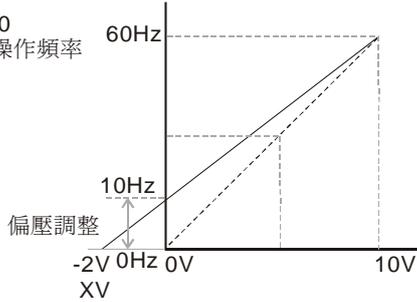


- 出廠設定值
- 01.00=60Hz 最高操作頻率
  - 04.00=16.7% 偏壓調整
  - 04.01=0 偏壓方向調整
  - 04.02=100% 增益調整
  - 04.03=0 負偏壓不可反轉

範例三：

此範例也是業界經常使用的例子。電位器的設定可全領域充分利用，提高靈活性。但是，業界經常使用的電壓設定信號除了 0~10V、4~20mA 外尚有 0~5V、20~4mA 或是 10V 以下的電壓信號，這些的設定請接著參閱以下的範例。

01.00 最高操作頻率



- 出廠設定值
- 01.00=60Hz 最高操作頻率
  - 04.00=20.0% 偏壓調整
  - 04.01=0 偏壓方向調整
  - 04.02=83.3% 增益調整
  - 04.03=0 負偏壓不可反轉

增益及倍壓值的計算

$$04.02 = \frac{10V}{12V} \times 100\% = 83.3\%$$

偏壓值的計算

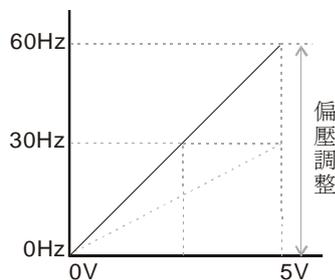
$$\frac{60-10Hz}{10V} = \frac{10-0Hz}{XV} \quad XV = \frac{100}{50} = 2V$$

$$\therefore 04.00 = \frac{2}{10} \times 100\%$$

範例四：

此範例是使用 0~5V 設定頻率的例子。除了調整增益的方法之外，也可以將參數 01.00 設定為 120Hz 也可以達到同樣的操作。

01.00 最高操作頻率



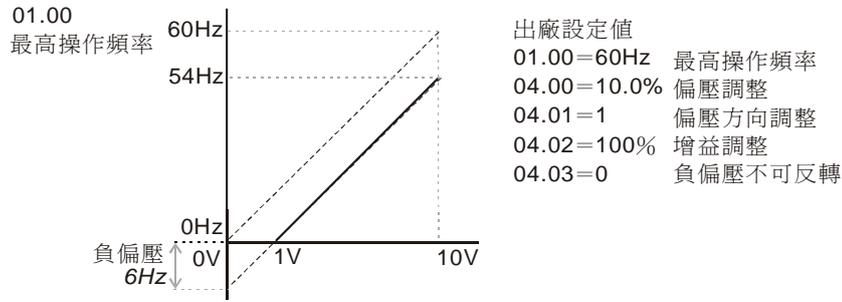
- 出廠設定值
- 01.00=60Hz 最高操作頻率
  - 04.00=0.0% 偏壓調整
  - 04.01=0 偏壓方向調整
  - 04.02=200% 增益調整
  - 04.03=0 負偏壓不可反轉

增益值的計算

$$04.02 = \left( \frac{10V}{5V} \right) \times 100\% = 200\%$$

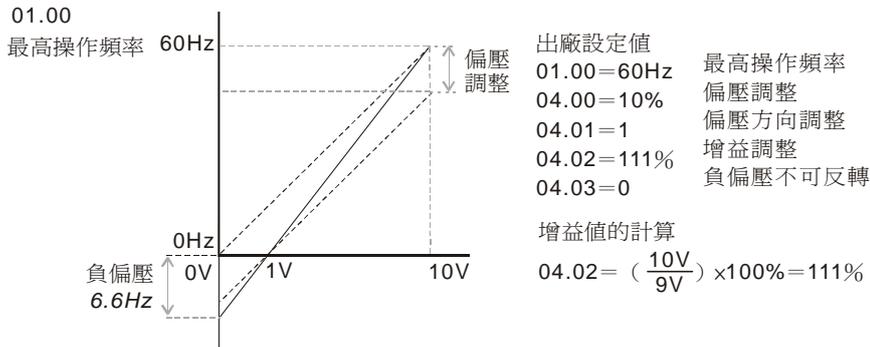
範例五：

此範例是典型負偏壓的應用，使用負偏壓設定頻率它的好處是可以大大避免雜訊的干擾。在惡劣應用的環境中，建議您儘量避免使用 1V 以下的信號來設定交流馬達驅動器的運轉頻率。



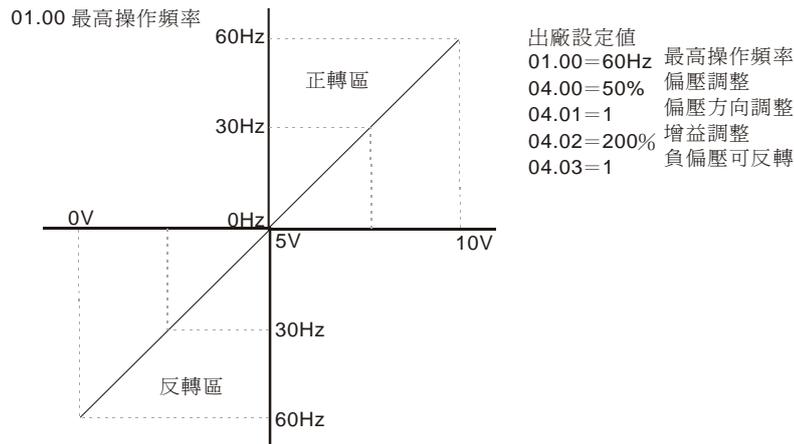
範例六：

此範例是範例五應用的延伸，加上增益的校正可設定到最大操作頻率。此類的應用極為廣泛，使用者可靈活應用。



範例七：

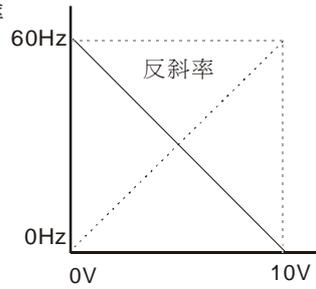
此範例是所有電位器應用的集大成，加上正轉與反轉區的應用可以很容易的與系統結合做各種複雜的應用。當此應用設定時外部端子的正反轉指令將自動失效，需特別注意。



範例八：

此範例是反斜率設定的應用。業界經常會使用一些感測器來做壓力、溫度、流量等的控制，而這些感測器有些是當壓力大或流量高時時，所輸出的信號是 10V；而這個訊息就是要交流馬達驅動器減速或停止的命令，範例八的設定恰好滿足此類的應用。此應用的限制是無法改變轉向，以交流馬達驅動器而言只能反轉，此點需留心。

01.00 最高操作頻率



出廠設定值  
 01.00=60Hz 最高操作頻率  
 04.00=100% 偏壓調整  
 04.01=1 偏壓方向調整  
 04.02=100% 增益調整  
 04.03=1 負偏壓可反轉

此參數設定外部頻率命令偏壓方向可否作為電機運轉方向的命令。

- ✓ **04.11** 最小 AVI 輸入電壓

單位：0.01  
出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~10.00V
- ✓ **04.12** 最小 AVI 輸入電壓對應頻率

單位：0.01  
出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~100.00% [100%對應 Fmax (參數 01.00)]
- ✓ **04.13** 最大 AVI 輸入電壓

單位：0.01  
出廠設定值：10.00

設定範圍 0.0~10.00V
- ✓ **04.14** 最大 AVI 輸入電壓對應頻率

單位：0.01  
出廠設定值：100.00

設定範圍 0.00~100.00% [100%對應 Fmax (參數 01.00)]
- ✓ **04.15** 最小 ACI 輸入電流

單位：0.1  
出廠設定值：4.0

設定範圍 0.0~20.0mA
- ✓ **04.16** 最小 ACI 輸入電流對應頻率

單位：0.1  
出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00)]
- ✓ **04.17** 最大 ACI 輸入電流

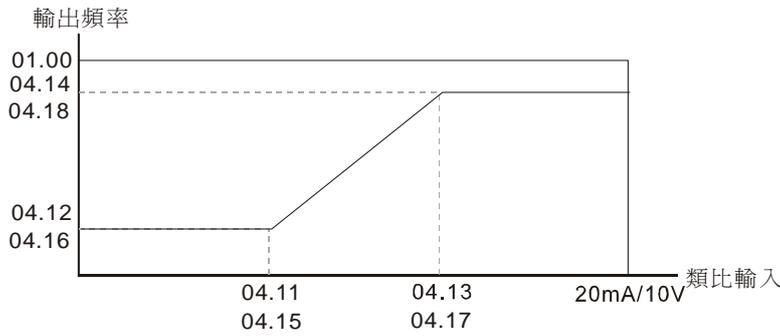
單位：0.1  
出廠設定值：20.0

設定範圍 0.0~20.0mA
- ✓ **04.18** 最大 ACI 輸入電流對應頻率

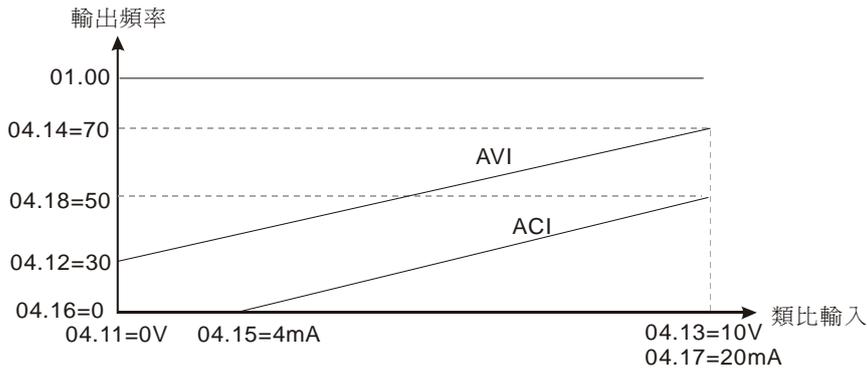
單位：0.1  
出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00)]

此參數設定類比輸入值與最大設定頻率(01.00)，開迴路控制時使用)之對應函數，如下圖所示。



範例：



04.19  
~ 保留  
04.25

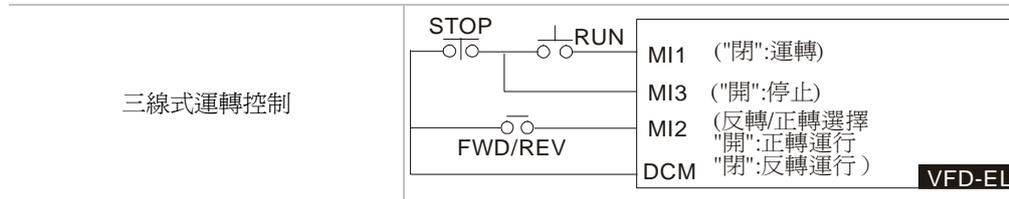
**04.04 二線 / 三線式運轉控制**

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：正轉 / 停止，反轉 / 停止  
 1：反轉 / 正轉，運轉 / 停止  
 2：三線式運轉控制

此參數設定驅動器外部控制運轉的組態，共有三種不同的控制模式。

04.04 參數設定值	外部端子控制迴路
二線式 (1) 正轉 / 停止，反轉 / 停止	
二線式 (2) 反轉 / 正轉，運轉 / 停止	



**0405** 多功能輸入端子 (MI3) 功能選擇

出廠設定值：1

**0406** 多功能輸入端子 (MI4) 功能選擇

出廠設定值：2

**0407** 多功能輸入端子 (MI5) 功能選擇

出廠設定值：3

**0408** 多功能輸入端子 (MI6) 功能選擇

出廠設定值：4

設定範圍 0~25

此參數用設定多功能輸入端子所對應的功能。

功能一覽表

設定值	功能	說明
0	無功能	此設定可使端子處於無功能的狀態，即使有信號輸入驅動器也不作任何動作。可將未使用的端子設定為無功能可防止誤接或誤動作。
1	多段速指令一	可藉由此四個端子的數位狀態共可作 15 段速的設定，加上主速及寸動共可作 17 段速的運行。
2	多段速指令二	
3	多段速指令三	
4	多段速指令四	
5	異常復歸指令 (Reset)	當驅動器的故障現象排除後，可利用此端子將驅動器重新復置。
6	加減速禁止指令	<p>當執行加減速禁止功能時，驅動器會立即停止加減速，當此命令解除後驅動器在禁止點繼續加減速。</p>

7	第一、二加減速時間切換	<p>驅動器的加減速時間可由此與端子的數位狀態來選擇，共有 2 種加減速可供選擇。</p>
8	寸動運轉	<p>執行寸動運轉時需在交流馬達驅動器完全停止的狀態下才可以執行，運轉時可改變轉向，並接受數位操器上的〔STOP〕鍵；當外接端子的接點 OFF 時馬達便依寸動減速時間停止。相關的使用請參照參數 01.13~01.15 的說明。</p>
9	外部中斷 (bb) 輸入 (bb : Base Block)	<p>當此設定機能端子的開關動作時，驅動器的輸出會立即切斷，馬達處於自由運轉中。當開關狀態復原時，驅動器會以中斷前的頻率由上往下追蹤到同步轉速，再加速至設定頻率。即使中斷後馬達已完全靜止，只要開關狀態復原就會執行速度追蹤。</p> <p>(註 bb : Base Block) (詳見參數 08.06~08.07 說明)</p>
10	頻率遞增指令 (Up Command)	<p>當此設定機能端子的開關動作時，驅動器的頻率設定會增加或減少一個單位若開關動作持續保持時，則頻率命令會根據參數 02.07, 02.08 的設定將頻率往上遞增或往下遞減。此頻率遞增/</p>
11	頻率遞減指令 (Down Command)	<p>頻率遞減指令其實與數位操作器的▲▼鍵是相同的功能與操作，只是不能用來當作改變參數之用。此二功能只在頻率來源為數位操作器時有效 (02.00/02.09=0)。</p>
12	計數器觸發信號輸入	<p>設此機能端子可利用外部的觸發信號，如近接開關、光電檢知器的信號使交流馬達驅動器計數，並利用多機能輸出端子(計數到達、任意計數到達)的指示信號，可完成以計數為依據的控制應用。如繞線機、包裝機。(詳見參數 03.05 及 03.06 說明)</p>

13	計數器清除指令	當此機能端子動作時會清除目前計數的顯示值，恢復顯示“c 0”，直到此信號消失信號，驅動器才可接受觸發信號向上計數。
14	外部異常（EF）輸入（EF：External Fault）	當交流馬達驅動器接收到 EF 端子有狀態變更時，會立即停止輸出且在數位操作器上顯示 EF。馬達處於自由運轉中，直到外部異常的原因消失（端子狀態復原），按 RESET 後才可繼續運轉。（註 EF：External Fault）
15	PID 控制功能失效	當設定為此參數之端子接點導通時，PID 控制功能失效。
16	輸出暫停	此二端子為輸出暫停功能。其中一個設定值致能時，馬達會以自由運轉方式停止。若此時端子改變狀態，則驅動器會從 0Hz 重新啟動。
17	參數鎖定致能	當設定為此參數之端子接點導通時，所有參數內容讀取值將為 0。改變此端子接點為斷路狀態，才可讀取參數內容。
18	運轉命令選擇 02.01 設定/外部端子	端子接點斷路（open）為參數 02.01 設定之運轉來源，端子接點導通（close）為外部端子。（註：當 18、19 與 20 皆被設定為端子功能且此三端子皆被導通時，運轉來源訊號之優先權關係為 18> 19> 20）。
19	運轉命令選擇 02.01 設定/數位操作器	端子接點斷路（open）為參數 02.01 設定之運轉來源，端子接點導通（close）為數位操作器。（註：當 18、19 與 20 皆被設定為端子功能且此三端子皆被導通時，運轉來源訊號之優先權關係為 18> 19> 20）
20	運轉命令選擇 02.01 設定/通訊RS485	端子接點斷路（open）為參數 02.01 設定之運轉來源，端子接點導通（close）為通訊控制。（註：當 18、19 與 20 皆被設定為端子功能且此三端子皆被導通時，運轉來源訊號之優先權關係為 18> 19> 20）。
21	強制正轉（接點Open）/反轉（Close）	設定此功能後端子接點斷路（open）為正轉，接點導通（close）為反轉，將無法使用面版 up/down 改變轉向。
22	第二頻率命令來源設定生效	當設定為此參數之端子接點導通時，參數 02.09 之設定值才有效，用來切換第一/第二頻率命令及運轉命令來源。
23	簡單定位正轉停止極限	當馬達正轉時接受到這訊號時，馬達則停止正轉。
24	簡單定位反轉停止極限	當馬達反轉時接受到這訊號時，馬達則停止反轉
25	多泵浦手動自動切換	當設定此功能後，可由此端子手控制手動或自動切換。

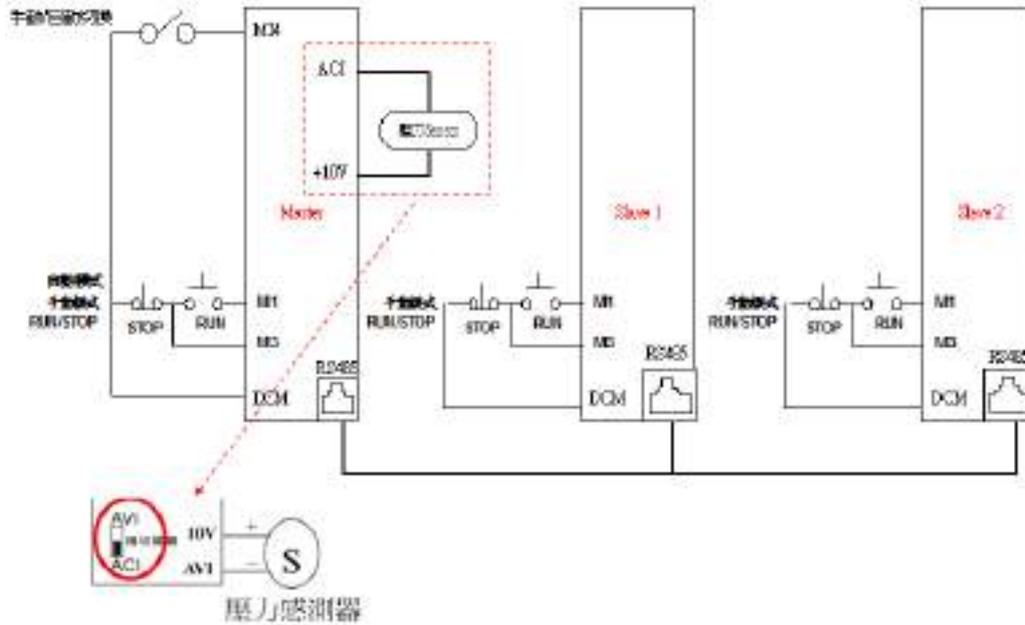
MI=25 說明:主泵新增一個多功能輸入端子選項做為手動/自動操作

手動操作模式:

- (1) 不使用PID。
- (2) 單機系統 (運轉命令以及運轉頻率由單機控制)。

自動操作模式:

JOG 失效。



※ 壓力感測器接法，應該要注意是接AV1然後把開關撥到ACI

手動操作以及自動操作功能:

- (a) 感測器故障可以切換到手動操作進行操作,即單台自己運轉控制(RUN/STOP)
- (b) 自動操作模式下,只有主泵可以執行運轉控制.
- (c) 自動操作模式:當正在執行多泵浦控制時,副泵可以下停機,此時代表此副泵不會受控制;若此時副泵下運轉命令,則其會再次受主泵控制

## 0409 多功能輸入端子接點狀態設定

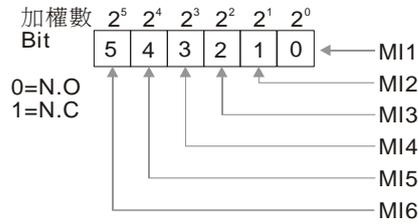
單位: 1

出廠設定值: 0

設定範圍 0~4095

此參數可設定外部多功能輸入端子 MI1~MI6 的接點狀態為常開 (N.O.) 或常閉 (N.C.)。

運轉命令來源為外部端子 (2/3 線時) 時, MI1, MI2, MI3 設定無效。

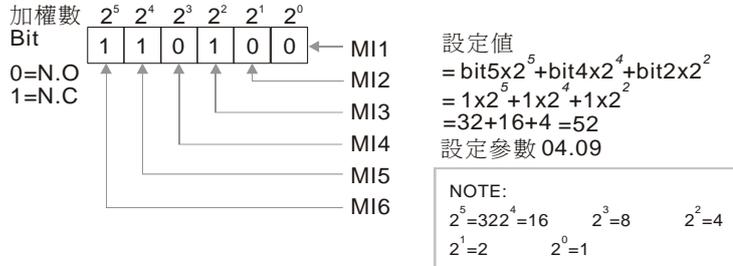


設定方法：

運轉方向的設定是以二進位 12bit 的方式設定再轉成 10 進位的值，才可輸入本參數。

範例：將 MI3，MI5，MI6 初始接點狀態設為 N.C；MI1，MI2，MI4 初始接點狀態為 N.O。

參數 04.09 需輸入為 52。



**04.10** 數位端子輸入響應時間

單位：1

出廠設定值：1

設定範圍 1~20 (\*2ms)

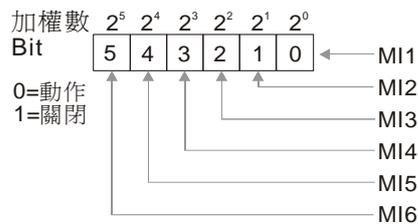
此參數功能是将數位輸入端子訊號做延遲及確認處理，1 個單位為 2ms，延遲時間即是確認時間，可防止某些莫明干擾，導致數位端子輸入誤動作的情況下，此參數確認處理可以有效地改善，但響應時間會有些延遲。

**04.26** 顯示多功能輸入端子狀態

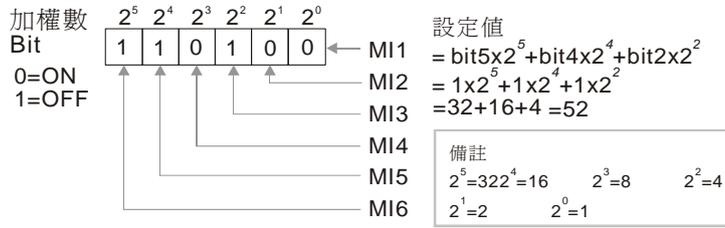
出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

多功能輸入端子為下緣觸發，故端子皆未動作時參數 04.26 顯示 63 (111111 B)。(標準品不含擴充卡)



範例：當參數 04.26 內容值為 52 (十進制)，轉換為二進制為 110100 表示 MI1，MI2，MI4 是在導通 (ON) 狀態。

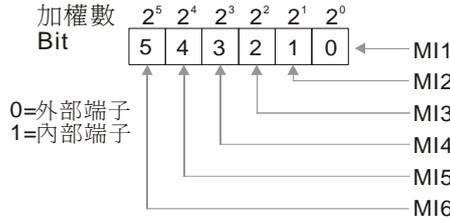


**04.27** 內部/外部多功能輸入端子選擇

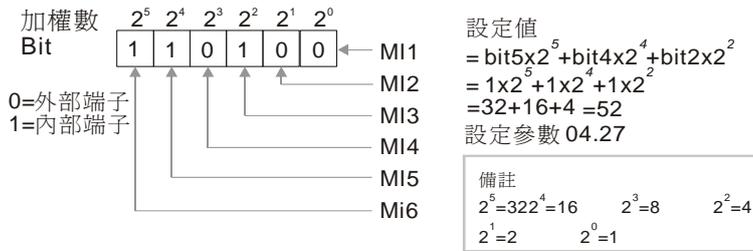
單位：1  
 出廠設定值：0

設定範圍 0~4095

此參數可選擇 MI1~MI6 為內部端子或外部端子，內部端子可由 04.28 設定使其動作。設為內部端子後，對應之外部端子將無功能。



設定方法：內部端子的設定是以二進位 12bit 的方式設定再轉成 10 進位的值，才可輸入本參數。  
 範例：將 MI3，MI5，MI6 設為內部端子；MI1，MI2，MI4 為外部端子。參數 04.09 需輸入為 52。

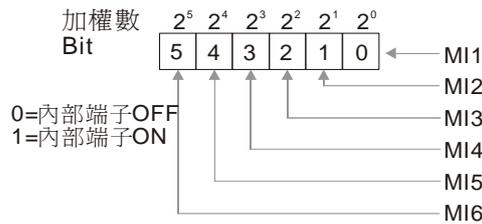


**04.28** 內部多功能輸入端子接點狀態設定

單位：1  
 出廠設定值：0

設定範圍 0~4095

可經由數位操作器、通訊設定此參數使內部端子動作 (ON/OFF)。



範例：使 MI3, MI5, MI6 動作，只需將參數 04.28 設為 52，即可使其動作。



### 05 多段速運轉參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

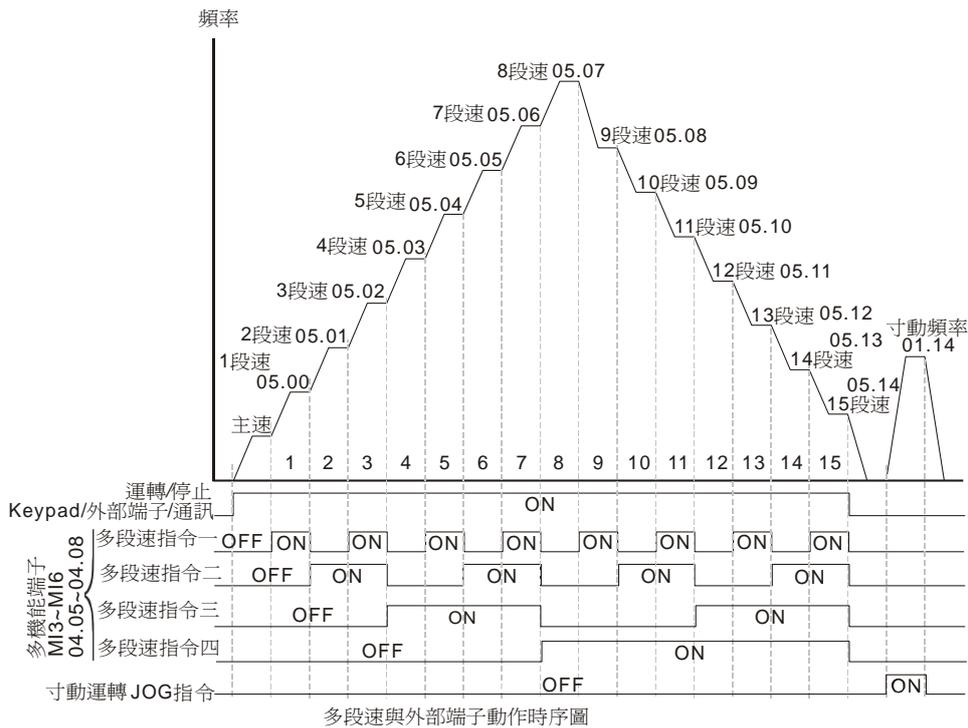
- ✎ 05.00 第一段速頻率設定
- ✎ 05.01 第二段速頻率設定
- ✎ 05.02 第三段速頻率設定
- ✎ 05.03 第四段速頻率設定
- ✎ 05.04 第五段速頻率設定
- ✎ 05.05 第六段速頻率設定
- ✎ 05.06 第七段速頻率設定
- ✎ 05.07 第八段速頻率設定
- ✎ 05.08 第九段速頻率設定
- ✎ 05.09 第十段速頻率設定
- ✎ 05.10 第十一段速頻率設定
- ✎ 05.11 第十二段速頻率設定
- ✎ 05.12 第十三段速頻率設定
- ✎ 05.13 第十四段速頻率設定
- ✎ 05.14 第十五段速頻率設定

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

利用多功能輸入端子（參考參數 04.05~04.08）可選擇段速運行（最多為 15 段速），段速頻率分別在參數 05.00~05.14 設定。



	多段速指令一 (MI3)	多段速指令二 (MI4)	多段速指令三 (MI5)	多段速指令四 (MI6)
主段速	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)
第一段速	導通 (ON)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)
第二段速	斷路 (OFF)	導通 (ON)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)
第三段速	導通 (ON)	導通 (ON)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)
第四段速	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	導通 (ON)	斷路 (OFF)
第五段速	導通 (ON)	斷路 (OFF)	導通 (ON)	斷路 (OFF)
第六段速	斷路 (OFF)	導通 (ON)	導通 (ON)	斷路 (OFF)
第七段速	導通 (ON)	導通 (ON)	導通 (ON)	斷路 (OFF)
第八段速	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	導通 (ON)
第九段速	導通 (ON)	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	導通 (ON)
第十段速	斷路 (OFF)	導通 (ON)	斷路 (OFF)	導通 (ON)
第十一段速	導通 (ON)	導通 (ON)	斷路 (OFF)	導通 (ON)
第十二段速	斷路 (OFF)	斷路 (OFF)	導通 (ON)	導通 (ON)
第十三段速	導通 (ON)	斷路 (OFF)	導通 (ON)	導通 (ON)
第十四段速	斷路 (OFF)	導通 (ON)	導通 (ON)	導通 (ON)
第十五段速	導通 (ON)	導通 (ON)	導通 (ON)	導通 (ON)

## 06 保護參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

## 06.00 過電壓失速防止功能設定

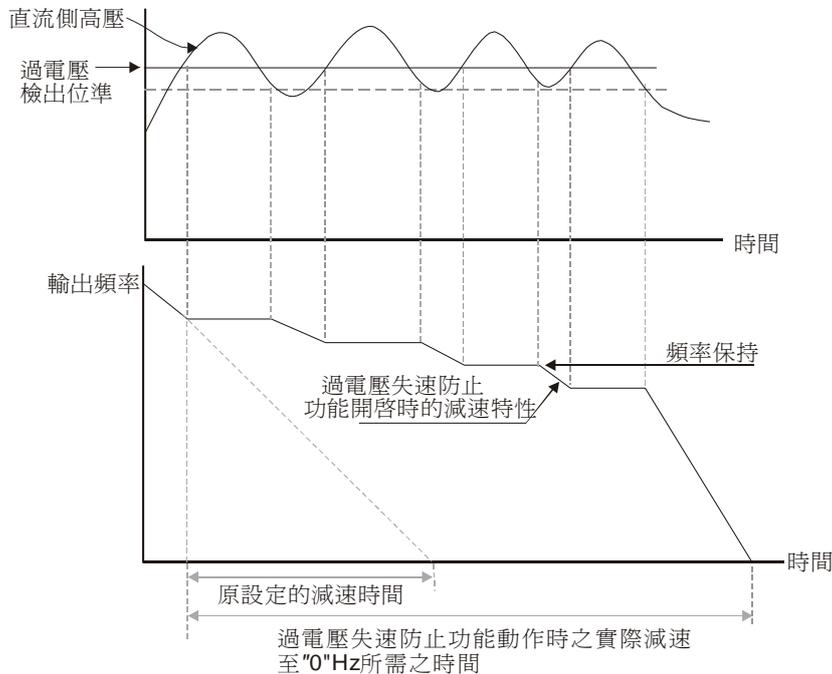
單位：0.1

出廠設定值：390.0/780.0

設定範圍 115V/230V 機種：330.0~410.0V

460V 機種：660.0~820.0V

- ☞ 115V/230V 系列出廠設定值為 390.0；460V 系列出廠設定值為 780.0。
- ☞ 設定值為 0.0 時，無過電壓失速防止功能（有接制動單元或煞車電阻）。
- ☞ 當驅動器執行減速時，由於馬達負載慣量的影響，馬達會產生回升能量至驅動器內部，使得直流側電壓升高到最大容許值。因此當啟動過電壓失速防止功能時，驅動器偵測直流側電壓過高時，驅動器會停止減速（輸出頻率保持不變），直到直流側電壓低於設定值時，驅動器才會再執行減速。
- ☞ 此功能的應用是針對負載慣量不確定的場合下設定。當正常負載下停止時並不會產生減速過電壓的現象且滿足所設定的減速時間。但偶爾負載回升慣量增加，減速停止時不能因過電壓而跳機；此時，交流馬達驅動器便會自動的將減速時間加長直到停止。但若減速的時間對應用有妨礙時，則此功能就不適用了。解決的方案有增加減速時間或加裝煞車電阻來吸收過多的回升電壓。



## 06.01 加速中過電流失速防止準位設定

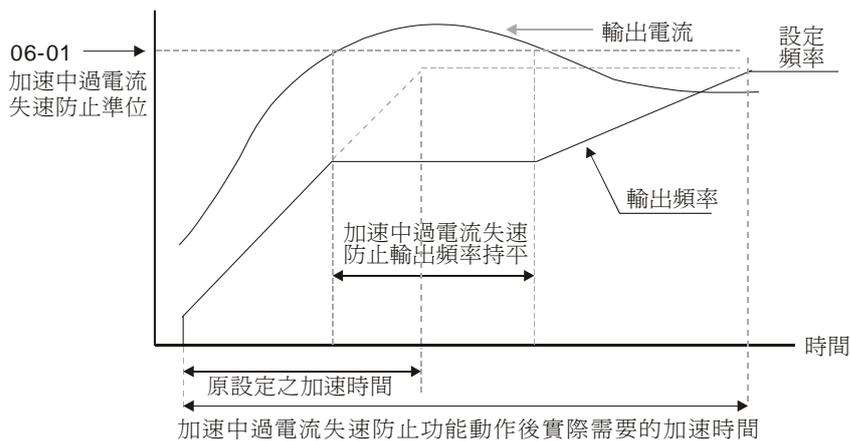
單位：1

出廠設定值：170

設定範圍 20~250% (0：不動作)

- ☞ 當驅動器執行加速時，由於加速過快或馬達負載過大，驅動器輸出電流會急速上升，超過參數 06.01 設定值(加速中，過電流失速防止電流準位設定)，驅動器會停止加速(輸出頻率保持固定)，

當電流低於該設定值時，驅動器才繼續加速。

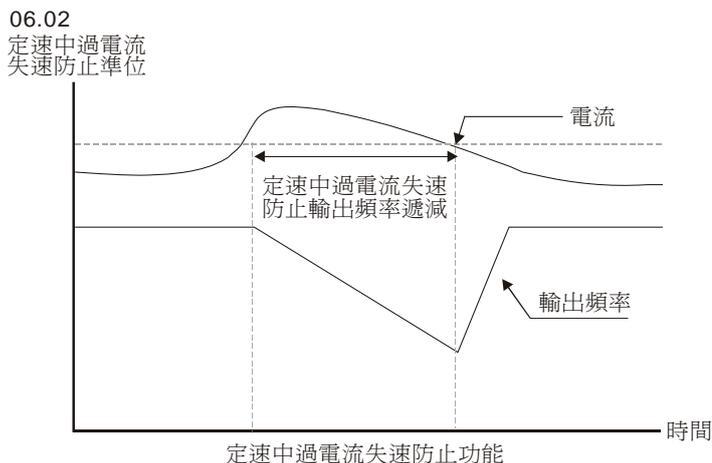


**0602** 運轉中過電流失速防止準位設定

單位：1  
出廠設定值：170

設定範圍 20~250% (0：不動作)

若驅動器運轉中，輸出電流超過參數 06.02 設定值時（運轉中，過電流失速防止電流準位），驅動器會降低輸出頻率，避免馬達失速。若輸出電流低於於參數 06.02 設定值，則驅動器才重新加速至設定頻率。



**0603** 過轉矩檢出動作選擇 (OL2)

出廠設定值：0

設定範圍 0：過轉矩不檢測

- 1：定速運轉中過轉矩偵測，過轉矩檢出後繼續運轉直到 OL1 或 OL 保護功能動作
- 2：定速運轉中過轉矩偵測，過轉矩檢出後 OL2 停止運轉
- 3：加速中過轉矩偵測，過轉矩檢出後繼續運轉直到 OL1 保護功能動作
- 4：加速中過轉矩偵測，過轉矩檢出後 OL2 停止運轉

此參數決定 OL2 發生時，驅動器之動作。檢出方式為：當輸出電流超過參數 06.04 的設定值且

時間超過參數 06.05 的設定。此時，驅動器會顯示“OL2”，若多功能輸出端子設定為過轉矩 (OL2) 檢出 (參數 03.00)，則輸出會動作。請參考參數 03.00。

#### 06.04 過轉矩檢出準位設定

單位：1

出廠設定值：150

設定範圍 10~200%

#### 06.05 過轉矩檢出時間

單位：0.1

出廠設定值：0.1

設定範圍 0.1~60.0 秒

- ☞ 定義過轉矩的檢出條件及檢出後，驅動器的處置模式。
- ☞ 過轉矩檢出係根據下列方法：當輸出電流超過過轉矩檢出位準 (參數 06.04) 且超過過轉矩檢出時間 (參數 06.05)，若 [多功能輸出端子] 設定為過轉矩檢出指示，則該接點會“閉合”。詳閱參數 03.00 說明。

#### 06.06 電子熱動電驛選擇 (OL1)

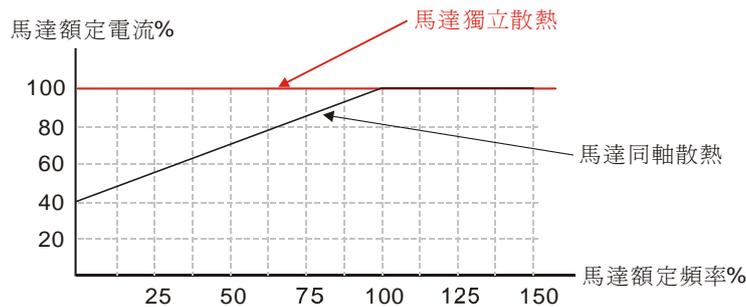
出廠設定值：2

設定範圍 0：以標準型馬達動作 (同軸散熱)

1：以特殊馬達動作 (散熱獨立)

2：不動作

- ☞ 為預防自冷式馬達在低轉速運轉時發生馬達過熱現象，使用者可設定電子式熱動電驛，防止馬達過熱燒毀。



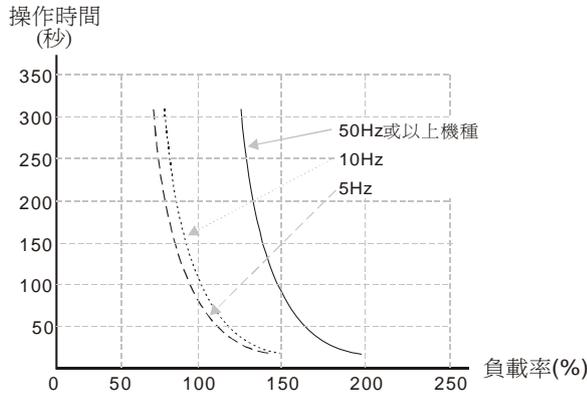
#### 06.07 電子熱動電驛動作時間設定

單位：1

出廠設定值：60

設定範圍 30~600 秒

- ☞ 此參數可設定電子熱動電驛  $I^2t$  保護動作特性時間，設定短時間額定型、標準額定型或長時間額定型。



- 06.08** 最近第一次異常記錄
- 06.09** 最近第二次異常記錄
- 06.10** 最近第三次異常記錄
- 06.11** 最近第四次異常記錄
- 06.12** 最近第五次異常記錄

出廠設定值：0

顯示範圍 0~40

異常紀錄說明

設定值	說明
0	無異常紀錄
1	過電流 (oc)
2	過電壓 (ov)
3	IGBT 過熱 (oH1)
4	保留
5	驅動器過負載 (oL)
6	電子熱動電驛動作 (oL1)
7	電機過負荷 (oL2)
8	外部異常 (EF)
9	加速中過電流 (ocA) 超過 2 倍額定
10	減速中過電流 (ocd) 超過 2 倍額定
11	定速中過電流 (ocn) 超過 2 倍額定
12	接地保護 (GFF)
13	保留
14	欠相 (PHL)
15	保留
16	自動加減速模式失敗 (cFA)
17	軟體或密碼保護 (codE)
18	CPU 讀出資料錯誤 (CF1.0)
19	CPU 寫入資料錯誤 (CF2.0)
20	CC,OC 保護線路異常 (HPF1)

21	OV 保護線路異常 (HPF2)
22	GFF 保護線路異常 (HPF3)
23	OC 保護線路異常 (HPF4)
24	U 相硬體線路異常 (cF3.0)
25	V 相硬體線路異常 (cF3.1)
26	W 相硬體線路異常 (cF3.2)
27	DCBUS 硬體線路異常 (cF3.3)
28	OH1 硬體線路異常 (cF3.4)
29	保留
30~31	保留
32	類比回授信號錯誤 (AErr)
33	保留
34	馬達 PTC 過熱保護 (PtC1)
35	FBE_ERR : PID 回授錯誤
36	dEv PID 回授異常
37-40	保留

## 07 電機參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

### ↗ 07.00 馬達額定電流設定

單位：0.1

出廠設定值：FLA

設定範圍 30% FLA~120% FLA

📖 此參數必須根據馬達的銘牌規格設定。出廠設定值會根據驅動器額定電流而設定，故出廠顯示值為 100% 驅動器額定電流 (FLA)。

### ↗ 07.01 馬達無載電流設定

單位：0.1

出廠設定值：0.4\*FLA

設定範圍 0% FLA~99% FLA

📖 設定馬達無載電流，會直接影響轉差補償的量。

### ↗ 07.02 自動轉矩補償設定

單位：0.1

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0

📖 此參數可設定驅動器在運轉時自動輸出額外的電壓以得到較高的轉矩。

### ↗ 07.03 轉差補償增益

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~10.00

📖 當驅動器驅動異步電機時，負載增加，滑差會增大，此參數可設定補正頻率，降低滑差，使馬達在額定電流下運轉速度更能接近同步轉速。當驅動器輸出電流大於馬達無載電流 (參數 07.01 設定值)，驅動器會根據此一參數將頻率補償。若實際的速度比期望值慢則提高設定值設，反之則減少設定值。

### 07.04 馬達參數自動量測設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：不動作

1：自動量測 R1 (馬達不會運轉)

2：自動量測 R1+無載電流 (馬達會運轉)

📖 此參數設定 1、2 表示要進行馬達參數自動量測，驅動器接收到運轉命令後，立即執行自動量測工作。設定 1 時，只量測 R1 值，無載電流參數 07.01 需手動輸入；設定 2 時，需將負載卸下，自動量測值會分別填入參數 07.01 及 07.05。

馬達參數調適 AUTO-Tuning 的程序：

1. 驅動器的所有參數設定為出廠值且馬達連接正確。
2. 調適前請將馬達卸載，即馬達只有單獨出力軸沒有任何的皮帶或減速機。

3. 將 01.02 馬達額定電壓參數、01.01 馬達額定頻率參數、07.00 馬達滿載電流參數、07.06 馬達額定轉差參數分別正確填入數值。
  4. 將參數 07.04 設定為 2，然後按數位操作器上的 RUN 鍵的命令，此時立即執行馬達調適的動作（**注意：馬達會運轉**），執行的時間約為 15 秒+01.09+01.10 的時間。（馬力數越大加減速的時間要設定越長）
  5. 執行完畢後，請檢查參數 07.01、07.05 兩參數是否已自動將量測的數據填入，若沒有請再設定參數 07.04 再按 RUN 鍵。
  6. 無誤後再將參數 00.10 設定為 1，然後可按設備的需要調整其他參數。
- 相關參數：01.01 馬達額定頻率設定、01.02 馬達額定電壓設定、07.00 馬達額定電流設定、07.01 馬達無載電流設定、07.05 馬達一次側電阻值 R1、07.06 馬達額定轉差

 **NOTE**

向量控制模式不適用多台馬達並連運轉的應用及馬達與驅動匹配時馬力差距過大。

### 07.05 馬達一次側電阻值 R1（線~線）（電機 0）

出廠設定值：0

設定範圍 0~65535mΩ

-  此參數由馬達參數自動量測後自動設定，亦可以由使用者依已知馬達正確的參數輸入。此電阻值為馬達相與相的電阻值，無論馬達結線方式為何此電阻值為馬達出線任二條的量測值

### 07.06 馬達額定轉差（電機 0）

出廠設定值：3.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

-  此參數可設定馬達負載之額定轉差。使用者必須依實際馬達銘牌顯示之額定轉速輸入。
-  此參數請參考馬達銘牌上的數值，可依下列公式做計算：

$$\text{額定轉差} = F - N \times P / 120$$

F：額定頻率(Hz)

N：額定轉速(RPM)

P：馬達極數(Pole)

若馬達的額定電源頻率為 60Hz 且極數為 4 極，馬達額定轉速為 1650rpm。依公式則馬達額定轉差為

$$60\text{Hz} - (1650\text{rpm} \times 4 / 120) = 5\text{Hz}。$$

-  此參數與 07.03 轉差補償功能有關。為得到最佳的轉差補償效果，此參數必須正確輸入。不正確的參數設定可能使其功能失效，甚至造成馬達與驅動器之損壞。

- 相關參數：07.03 轉差補償增益

**07.07 轉差補償限制**

出廠設定值：200

設定範圍 0~250%

此參數可用來針對轉差補償功能的修正量，設定補償頻率的上限值，即參數 07.06 馬達額定轉差的倍率。若馬達速度低於目標值，當調整 07.03 轉差補償增益也沒有變化時，可能已達轉差補償增益的上限了。此時請增大轉差補償限制值後再進行確認。

➤ 相關參數：07.03 轉差補償增益、07.06 馬達額定轉差

**07.08 轉矩補償低通濾波時間**

出廠設定值：0.30

設定範圍 0.01~10.00 秒

通常應用於負載較重的時候會發現馬達的電流忽大忽小，之所以會有現此現象是驅動器正進行電流補償，藉以提高其輸出轉矩，因電流改變得太頻繁通常伴隨而來得是機台的震動，此時可加大轉矩補償低通濾波時間，可有效克服此現象。

**07.09 轉差補償低通濾波時間**

出廠設定值：0.20

設定範圍 0.05~10.00 秒

通常應用於負載較重的時候會發現馬達的速度忽快忽慢，之所以會有現此現象是驅動器正進行速度補償，藉以達到同轉速轉速，因速度改變得太頻繁通常伴隨而來得是機台的震動，此時可加大轉差補償低通濾波時間，可有效克服此現象

當參數 07.08 和 07.09 設定為 10 秒，則補償響應最慢，若設定為太短時，則可能會造成系統不穩定，須視當時應用而定。

**07.10 累計馬達運轉時間（分鐘）**

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~1439

**07.11 累計馬達運轉時間（天數）**

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~65535

記錄馬達運轉的時間，設定值 0 便可清除為 0。當運轉時間小於 60 秒則不紀錄。

**07.12 馬達 PTC 過熱保護功能**

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0：不動作

1：開啓

## 07.14 馬達 PTC 過熱保護準位

單位：0.1

出廠設定值：2.4

設定範圍 0.1~10.0V

- 📖 馬達在低頻下長時間連續運行時，安裝在馬達軸承上的風扇冷卻效果降低。因此爲了保護馬達在這種情況下不致過熱而損壞，馬達應安裝 PTC 溫度感測器（Positive Temperature Coefficient），並把它的輸出信號連接到變頻器的相對應控制端子，以執行馬達過熱保護。
- 📖 第一/第二頻率來源如設爲 AVI（02.00=1/02.09=1），馬達 PTC 保護功能將無法開啓，即 07.12 將無法設定爲 1。
- 📖 如溫度達到設定準位，馬達將自由停車，且顯示 PtC1 (P t C 1)，待馬達溫度下降至 07.15 – 07.16 的準位，PtC1 停止閃爍後，需按 RESET 清除故障指示。
- 📖 過熱保護準位 07.14 需高於過熱警告準位 07.15。
- 📖 PTC 將使用到 AVI，+10V，ACM 端子，當 PTC 功能開啓（07.12=1），AVI 將作爲 PTC 輸入，下圖爲 PTC 之接線，需加一分壓電阻，步驟如下：

1. 請先測量+10V-ACM 電壓，範圍約在 10.4V~11.2V 之間。
2. AVI 內部線路阻抗約爲 47KΩ。分壓電阻建議約爲 1K~10KΩ。
3. 需知道正溫度係數熱敏電阻（PTC）的溫度-電阻值特性（請洽詢 PTC 製造商）

$$\text{保護準位 (07.14)} = V_{+10} * (R_{PTC1} // 47K) / [R1 + (R_{PTC1} // 47K)]$$

$$\text{警告準位 (07.15)} = V_{+10} * (R_{PTC2} // 47K) / [R1 + (R_{PTC2} // 47K)]$$

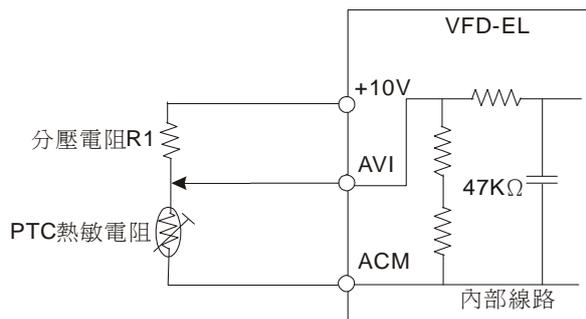
$V_{+10}$ ：+10V-ACM 實際值

$R_{PTC1}$ ：熱敏電阻值（保護準位）

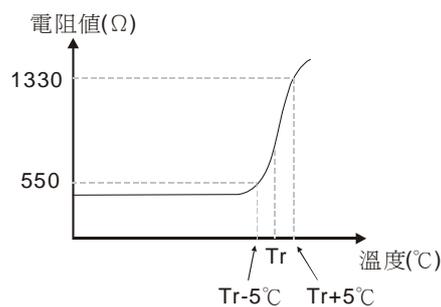
$R_{PTC2}$ ：熱敏電阻值（警告準位）

47KΩ：AVI 內部線路阻抗值

R1：分壓電阻（建議約爲 1~10KΩ）



範例：以標準 PTC 電阻爲例保護準位=1330Ω，+10V-ACM 實際量測值=10.5V，分壓電阻 R1=4.4KΩ。



當馬達溫度過熱保護準位爲 1330Ω 時，參數 07.14 設定爲 2.4，計算如下：

$$1330/47000 = (1330 \times 47000) / (1330 + 47000) = 1293.4$$

$$10.5 \times 1293.4 / (4400 + 1293.4) = 2.38 \text{ (V)} \approx 2.4 \text{ (V)}$$

**07.15 馬達 PTC 過熱警告準位**

單位：0.1  
出廠設定值：1.2

設定範圍 0.1~10.0V

**07.16 馬達 PTC 過熱重置準位**

單位：0.1  
出廠設定值：0.6

設定範圍 0.1~5.0V

**07.17 馬達 PTC 過熱警告處理**

出廠設定值：0

設定範圍 0：警告並減速停車  
1：警告並自由停車  
2：警告並繼續運轉

如溫度達到設定準位，將依 07.17 設定處理，且顯示警告訊息 PtC2(PTC2)。溫度下降至 07.15 – 07.16 的設定準位後，將消除警告訊息。

**07.13 馬達 PTC 過熱保護輸入濾波器**

單位：1  
出廠設定值：100

設定範圍 0~9999 (\*2ms)

此參數 1 個單位為 2ms。

## 08 特殊參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

### 0800 直流制動電流準位設定

單位：1  
出廠設定值：0

設定範圍 0~100%

- ☞ 此參數設定啓動及停止時送入馬達直流制動電流準位。直流制動電流百分比乃是以驅動器額定電流為 100%。所以當設定此參數時，務必由小慢慢增大，直到得到足夠的制動轉矩。但不可超過馬達的額定電流。

### 0801 啓動時直流制動時間設定

單位：0.1  
出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~60.0 秒

- ☞ 此參數設定驅動器啓動時，送入馬達直流制動電流持續的時間。

### 0802 停止時直流制動時間設定

單位：0.1  
出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~60.0 秒

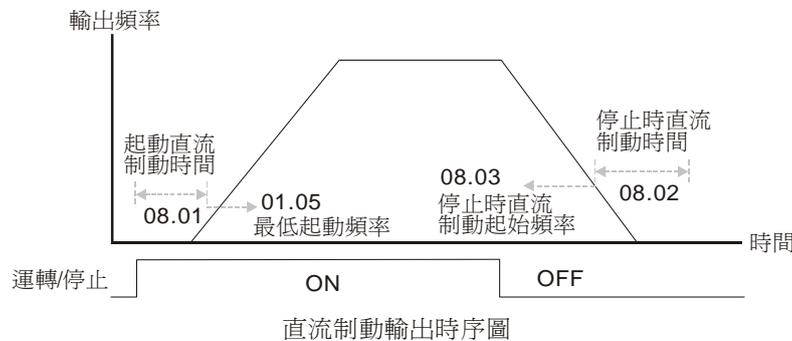
- ☞ 此參數設定煞車時送入馬達直流制動電流持續的時間。停止時若要作直流制動，則參數（02.02）需設定為減速停車（0、2）此功能才會有效。

### 0803 停止時直流制動起始頻率

單位：0.01  
出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

- ☞ 驅動器減速至停止前，此參數設定直流制動起始頻率。當該設定值小於最低頻率參數（01.05）時，直流制動起始頻率以最低頻率開始。



- ☞ 運轉前的直流煞車通常應用於如風車、幫浦等停止時負載可移動之場合。這些負載在驅動器啓動前馬達通常處於自由運轉中，且運轉方向不定，可於啓動前先執行直流煞車再啓動馬達。
- ☞ 停止時的直流制動通常應用於希望能很快的將馬達煞住，或是作定位的控制。如天車、切削機等。

### 0804 瞬時停電再運轉選擇

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：瞬時停電後不繼續運轉  
 1：瞬時停電後繼續運轉，驅動器由停電前速度往下追蹤  
 2：瞬時停電後繼續運轉，驅動器由起始頻率往上追蹤

- 📖 定義瞬時停電再復電後驅動器運轉的狀態。
- 📖 在有安裝 PG 回授的場合，速度追蹤便以驅動器依 PG 回授之馬達速度繼續加速至設定頻率（此時設定 1、2 之功能無效）。

**0805 允許停電之最長時間設定**

單位：0.1  
 出廠設定值：2.0

設定範圍 0.1~20.0 秒

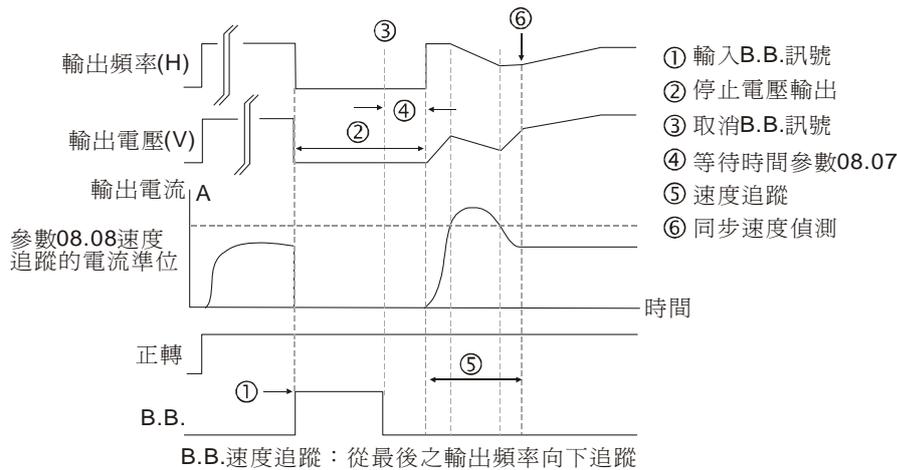
- 📖 此參數設定可允許停電之最大時間。若中斷時間超過可允許停電之最大時間，則復電後驅動器停止輸出。
- 📖 允許停電之最大時間在 20.0 秒內只要驅動器還顯示  $L_u$  則瞬時停電再起動功能有效。但若負荷過大即使停電時間未超過，驅動器已關機時，則復電後不會執行瞬時停電再起動，僅作一般開機的動作。

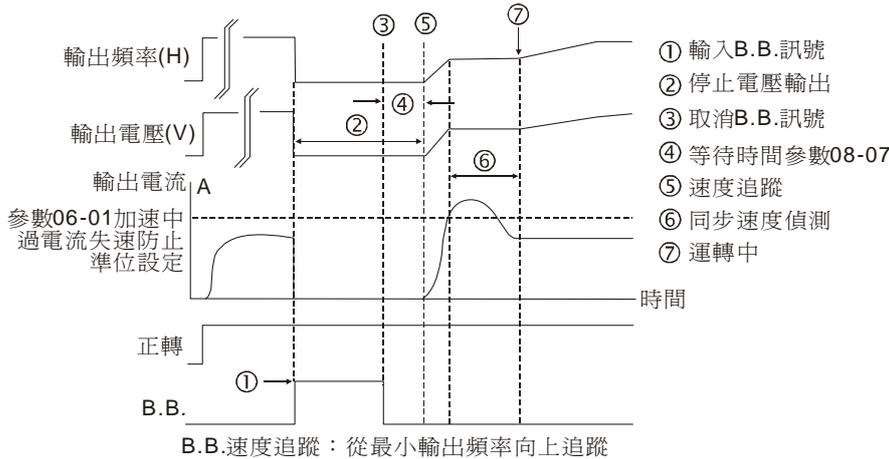
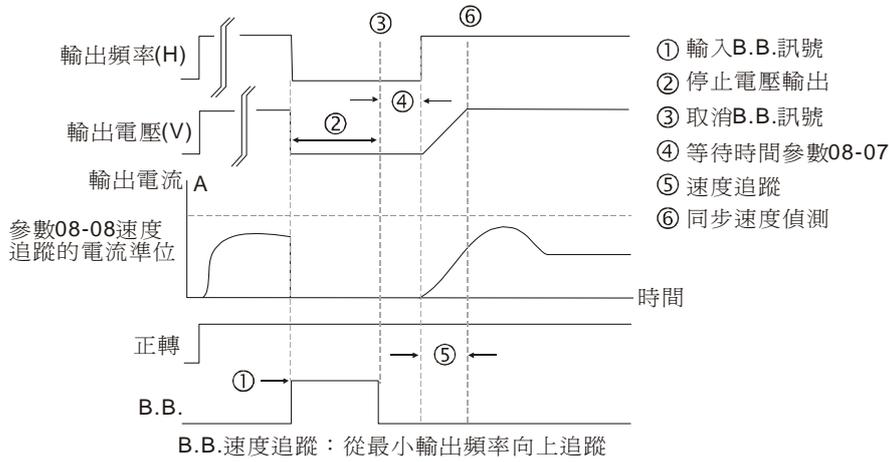
**0806 外部中斷 (B.B.) 速度追蹤設定**

出廠設定值：1

- 設定範圍 0：不使用  
 1：由 B.B.前速度往下追蹤  
 2：由最小速度往上追蹤

- 📖 此參數可設定外部中斷復歸後驅動器的起動方式。





**0807 速度追蹤之延遲時間設定**

單位：0.1

出廠設定值：0.5

設定範圍 0.1~5.0 秒

- ☞ 當偵測到電源暫時中斷，驅動器停止輸出，等待此參數設定的時間後再執行啓動。此設定值最好是設定在驅動器啓動前輸出側的殘餘電壓接近 0V。
- ☞ 當外部中斷 (B.B) 復歸及異常再啓動時，此參數也作為速度追蹤之時間設定。

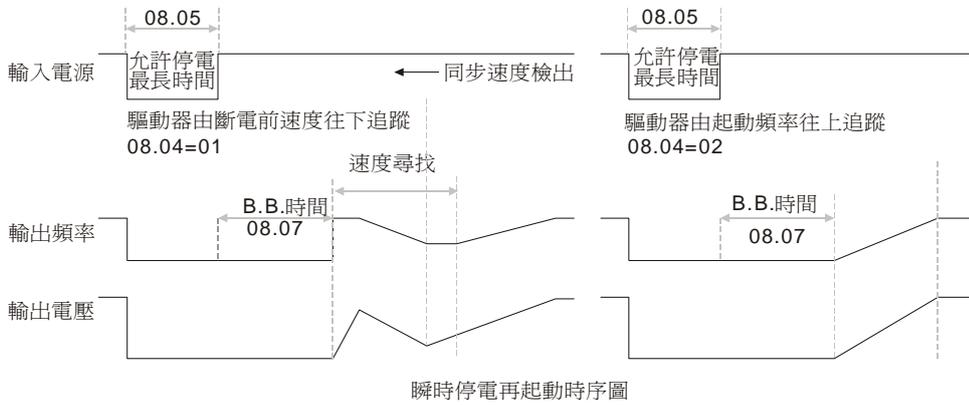
**0808 速度追蹤之動作準位**

單位：1

出廠設定值：150

設定範圍 30~200%

- ☞ 當速度追蹤時，限制驅動器輸出之最大電流。
- ☞ 當執行速度追蹤時之 V/F 曲線以參數群 01 所設定的 V/F 為基準值。



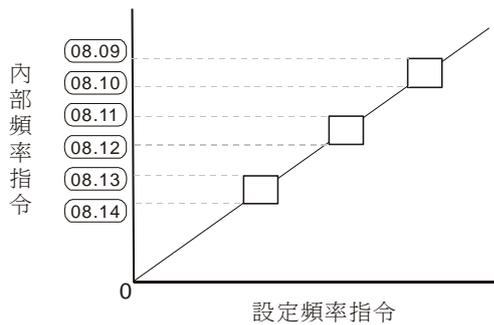
- ✓ **08.09** 禁止操作頻率— Up
- ✓ **08.10** 禁止操作頻率— Down
- ✓ **08.11** 禁止操作頻率二 Up
- ✓ **08.12** 禁止操作頻率二 Down
- ✓ **08.13** 禁止操作頻率三 Up
- ✓ **08.14** 禁止操作頻率三 Down

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

此六個參數設定禁止設定頻率，驅動器的頻率設定會跳過這些頻率範圍，但頻率的輸出是連續。此六個參數設定有一個限定， $08.09 \geq 08.10 \geq 08.11 \geq 08.12 \geq 08.13 \geq 08.14$ 。



**08.15** 異常再啓動次數選擇

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~10

**08.16** 異常再啓動次數自動復歸時間

單位：0.1

出廠設定值：60.0

設定範圍 0~6000 秒

設定異常後（允許異常狀況：過電流 OC，過電壓 OV），驅動器自動重置 / 啓動的次數。

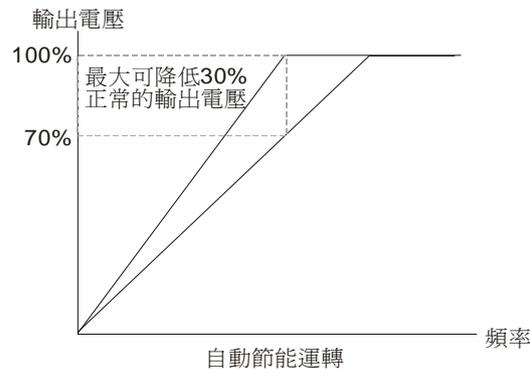
- ☞ 若設定為 0，則異常後不執行自動重置/啟動功能。當異常再自動時，驅動器會以由上往下作速度追蹤的方式啟動驅動器。
- ☞ 配合參數 08.15，若參數 08.15 設定 10，而參數 08.16 設定 600s（10 分鐘），當異常發生並再啟動後，超過 600s 沒有異常再發生，則異常再啟動次數自動復歸為 10 次。

### 08.17 自動省電運轉

出廠設定值：0

設定範圍 0：自動節能運轉關閉  
1：開啓自動節能運轉

- ☞ 在省能源運轉開啓時，在加減速中以全電壓運轉；定速運轉中會由負載功率自動計算最佳的電壓值供應給負載。此功能較不適用於負載變動頻繁或運轉中已接近滿載額定運轉的負載。



### 08.18 自動穩壓功能 (AVR)

出廠設定值：0

設定範圍 0：自動穩壓功能  
1：無自動穩壓功能  
2：減速時取消自動穩壓功能  
3：停止時取消自動穩壓功能

- ☞ 通常電動機的額定不外乎 AC220V/200V、60Hz/50Hz；交流馬達驅動器的輸入電壓可自 AC180V~264V、50Hz/60Hz；所以交流馬達驅動器若沒有 AVR 自動穩壓輸出的功能時，若輸入交流馬達驅動器電源為 AC250V 則輸出到馬達的電壓也為 AC250V，馬達在超過額定電壓 12%~20% 的電源運轉，造成馬達的溫升增加、絕緣能力遭破壞、轉矩輸出不穩定，長期下來將使馬達壽命縮短，造成損失。
- ☞ 交流馬達驅動器的自動穩壓輸出可在輸入電源超過馬達額定電壓時，自動將輸出電源穩定在馬達的額定電壓。例如 V/F 曲線的設定為 AC200V/50Hz，此時若輸入電源在 AC200~264V 時，輸出至電動機的電壓會自動穩定在 AC200V/50Hz，絕不會超出所設定的電壓。若輸入的電源在 AC180~200V 變動，輸出至電動機的電壓會正比於輸入電源。
- ☞ 我們發現當電動機在減速煞車停止時，將自動穩壓 AVR 的功能關閉會縮短減速的時間，再加上搭配自動加減速優異的功能，電動機的減速更加快速。

### 08.19 保留

### 08.20 振盪抑制 Hunting Coeff.

單位：0.1

出廠設定值：0.0

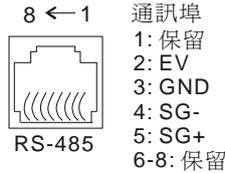
設定範圍 0.0~5.0

- 
- 📖 馬達於某一特定區會有電流飄動造成馬達震動現象。調整此參數值，可有效改善此情形。(大馬力馬達之電流飄動區多出現於較低頻區域) 建議值 2.0。

## 09 通訊參數

✎表示可在運轉中執行設定功能

在通訊控制方面，需使用VFD-USB01或是IFD8500通訊轉換器，作為對PC的连接使用。



### ✎ 0900 通訊位址

出廠設定值：1

設定範圍 1~254

☞ 當系統使用 RS-485 串聯通訊介面控制或監控時，每一台驅動器必須設定其通訊位址且每一個連結網中每個位址均為“唯一”不可重覆。

### ✎ 0901 通訊傳送速度 Baud Rate

出廠設定值：1

設定範圍 0：Baud rate 4800（傳輸速度，位元 / 秒）  
1：Baud rate 9600（傳輸速度，位元 / 秒）  
2：Baud rate 19200（傳輸速度，位元 / 秒）  
3：Bard rate 38400（傳輸速度，位元 / 秒）

☞ 此參數用來設定 RS-485 串聯通訊的傳輸速率。

### ✎ 0902 通訊錯誤處理

出廠設定值：3

設定範圍 0：警告並繼續運轉  
1：警告並減速停車  
2：警告並自由停車  
3：不警告並繼續運轉

☞ 此參數用來設定通訊錯誤時，驅動器的處置狀態。

### ✎ 0903 通訊逾時（time-out）檢出

單位：0.1

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~120.0 秒

☞ 此參數設定串聯通訊通訊逾時的檢出時間。當在此參數設定時間內，無任何資料傳輸，即表示通訊逾時，若參數 09.02 的設定為 0 ~ 2，則數位操作器上將顯示“cE10”。

### ✎ 0904 通訊資料格式

出廠設定值：0

設定範圍 0：7,N,2 for ASCII  
1：7,E,1 for ASCII  
2：7,0,1 for ASCII  
3：8,N,2 for RTU  
4：8,E,1 for RTU

- 5 : 8,O,1 for RTU
- 6 : 8,N,1 for RTU
- 7 : 8,E,2 for RTU
- 8 : 8,O,2 for RTU
- 9 : 7,N,1 for ASCII
- 10 : 7,E,2 for ASCII
- 11 : 7,O,2 for ASCII

☞ 電腦控制 Computer Link：使用 RS-485 串聯通訊介面時，每一台 VFD-EL 必須預先在參數 09.00 指定其通訊位址，電腦便根據其個別的位址實施控制。

☞ VFD-EL 系列交流馬達驅動器使用 Modbus networks 通訊協定。而 Modbus 可使用 ASCII (American Standard Code for Information Interchange) 或 RTU (Remote Terminal Unit) 兩種資料編碼。ASCII 編碼是將所要傳送的資料先轉換成相對的 ASCII 碼後再傳送，而 RTU 則是資料直接傳送，不再經過轉換。以下說明 ASCII 資料格式的編碼方式。

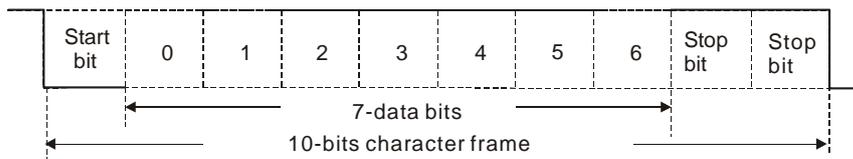
☞ 使用通訊 Reset 時 CPU 大約會有 1 sec 的延遲，故主站端需至少有 1 sec 的延遲時間。每 byte 是由 2 個 ASCII 字元組合而成。例如：數值是 64 Hex，ASCII 的表示方式為'64'，分別由'6' (36Hex)、'4'(34Hex)組合而成。下表為 ASCII 字元 '0'...'9'，'A'...'F' 的對照表。

字元	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
字元	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII code	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

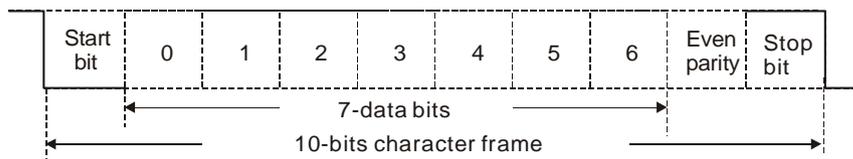
字元結構：

For ASCII

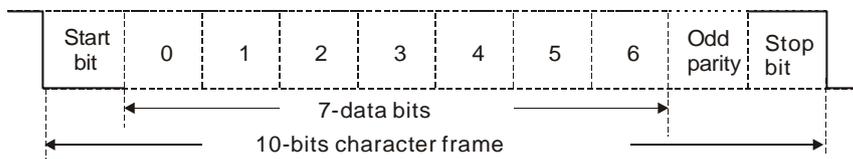
(資料格式 7, N, 2)



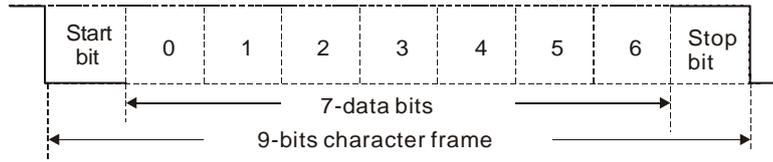
(資料格式 7, E, 1)



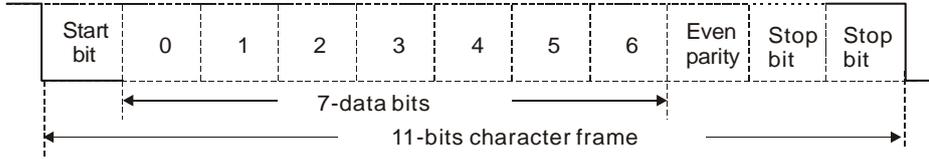
(資料格式 7, O, 1)



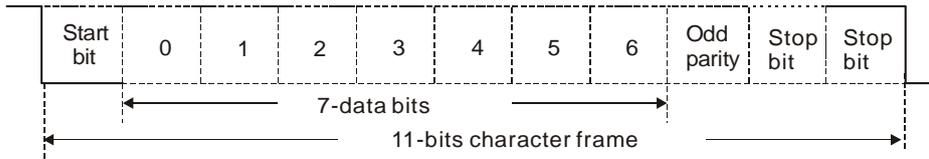
(資料格式 7, N, 1)



(資料格式 7, E, 2)

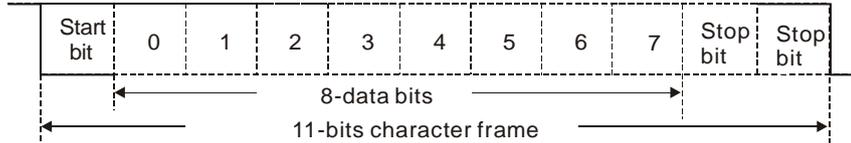


(資料格式 7, O, 2)

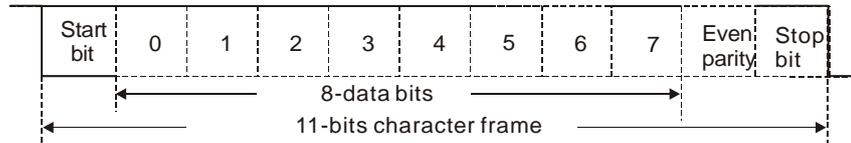


For RTU

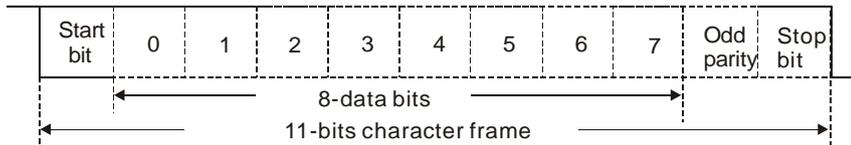
(資料格式 8, N, 2)



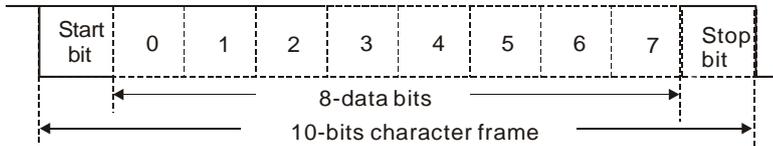
(資料格式 8, E, 1)



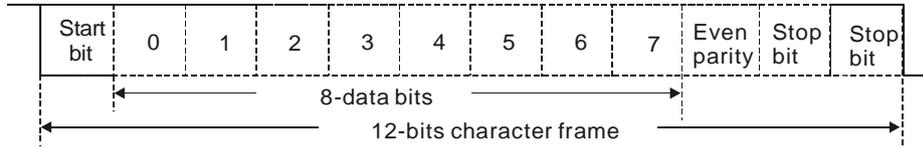
(資料格式 8, O, 1)



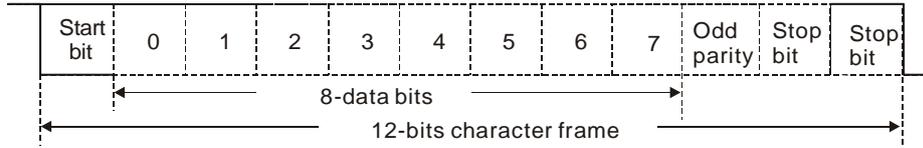
(資料格式 8, N, 1)



(資料格式 8, E, 2)



(資料格式 8, 0, 2)



通信資料結構

資料格式框

ASCII 模式

STX	起始字元 = ' :' (3AH)
Address Hi	通信位址 :
Address Lo	8-bit 位址由 2 個 ASCII 碼組合
Function Hi	功能碼 :
Function Lo	8-bit 功能碼由 2 個 ASCII 碼組合
DATA (n-1)	資料內容 :
.....	n×8-bit 資料內容由 2n 個 ASCII 碼組合
DATA 0	n≤20, 最大 40 個 ASCII 碼 (20 筆資料)
LRC CHK Hi	LRC 檢查碼 :
LRC CHK Lo	8-bit 檢查碼由 2 個 ASCII 碼組合
END Hi	結束字元 :
END Lo	END Hi = CR (0DH), END Lo = LF(0AH)

RTU 模式

START	保持無輸入訊號大於等於 10 ms
Address	通信位址 : 8-bit 二進制位址
Function	功能碼 : 8-bit 二進制位址
DATA (n-1)	資料內容 :
.....	n×8-bit 資料, n≤40 (20 筆 16bit 資料)
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC 檢查碼 :
CRC CHK High	16-bit CRC 檢查碼由 2 個 8-bit 二進制組合
END	保持無輸入訊號大於等於 10 ms

通信位址(Address)

00H : 所有驅動器廣播(Broadcast)

01H : 對第 01 位址驅動器

0FH : 對第 15 位址驅動器

10H : 對第 16 位址驅動器,以此類推 . . . . . , 最大可到 254( FEH)。

功能碼(Function)與資料內容(Data Characters)

03H : 讀出暫存器內容

06H：寫入一筆資料至暫存器

08H：迴路偵測

功能碼 03H：讀出暫存器內容（最多可同時讀取連續之 20 筆資料）

例如：對驅動器位址 01H，讀出 2 個連續於暫存器內的資料內容如下表示：起始暫存器位址 2102H

ASCII 模式

詢問訊息字串格式：

STX	‘：’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘3’
Starting address	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
Number of data (count by word)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC Check	‘D’
END	CR
	LF

回應訊息字串格式：

STX	‘：’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘3’
Number of data (count by byte)	‘0’
	‘4’
Content of starting address 2102H	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
Content of address 2103H	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC Check	‘7’
END	‘1’
	CR
	LF

RTU 模式

詢問訊息格式：

Address	01H
Function	03H
Starting data address	21H
	02H
Number of data (count by word)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

回應訊息格式：

Address	01H
Function	03H
Number of data (count by byte)	04H
Content of data address 2102H	17H
	70H
Content of data address 2103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

功能碼 06H：寫入一筆資料至暫存器（最多可同時寫入 20 筆資料至連續之暫存器）

例如：對驅動器位址 01H，寫入 6000（1770H）至驅動器內部設定參數 0100H。

ASCII 模式

命令訊息：

STX	‘：’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘6’
Data address	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’

回應訊息：

STX	‘：’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘6’
Data address	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’

Data content	'1'	Data content	'1'
	'7'		'7'
	'7'		'7'
	'0'		'0'
LRC Check	'7'	LRC Check	'7'
	'1'		'1'
END	CR	END	CR
	LF		LF

RTU 模式

命令訊息：

回應訊息：

ADR	01H	ADR	01H
CMD	08H	CMD	08H
資料	00H	資料	00H
	00H		00H
資料	17H	資料	17H
	70H		70H
CRC CHK Low	8EH	CRC CHK Low	8EH
CRC CHK High	0EH	CRC CHK High	0EH

偵誤值：ASCII 模式的檢查碼 (LRC Check)

檢查碼 (LRC Check) 由 Address 到 Data Content 結束加起來的值。例如上面 3.3.1 詢問訊息的檢查碼：01H + 03H + 21H + 02H + 00H + 02H = 29H，然後取 2 的補數 = D7H。

RTU 模式的檢查碼 (CRC Check) 檢查碼由 Address 到 Data content 結束。其運算規則如下：

步驟 1：令 16-bit 暫存器 (CRC 暫存器) = FFFFH。

步驟 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。

步驟 3：又移一位 CRC 暫存器，將 0 填入高位元處。

步驟 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。

步驟 5：重複步驟 3~步驟 4，將 8-bit 全部運算完成。

步驟 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。值得注意的是 CRC 的檢查碼必須交換放置於訊息指令的檢查碼中。

以下為用 C 語言所寫的 CRC 檢查碼運算範例：

```

unsigned char* data    ← // 訊息指令指標
unsigned char length  ← // 訊息指令的長度
unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{
    int j;
    unsigned int reg_crc=0Xffff;
    while(length--){
        reg_crc ^= *data++;
        for(j=0;j<8;j++){
            if(reg_crc & 0x01){ /* LSB(b0)=1 */
                reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0Xa001;
            }else{
                reg_crc=reg_crc >>1;
            }
        }
    }
}
    
```

return reg\_crc; // 最後回傳 CRC 暫存器的值

通信協定的參數位址定義

定義	參數位址	功能說明	
驅動器內部設定參數	GGnnH	GG 表示參數群，nn 表示參數號碼。例如：04.01 由 0401H 來表示。	
對驅動器的命令	2000H	Bit0~1	00B：無功能
			01B：停止
			10B：啟動
			11B：JOG 啟動
		Bit2~3	保留
		Bit4~5	00B：無功能
	01B：正方向指令		
	10B：反方向指令		
	Bit6~7	00B：第一段加減速	
		01B：第二段加減速	
Bit8~15	保留		
2001H	頻率命令		
2002H	Bit0	1：E.F. ON	
	Bit1	1：Reset 指令	
	Bit2~15	保留	
監視驅動器狀態	2100H	錯誤碼 (Error code)：	
		0：無異常	
		1：過電流 oc	
		2：過電壓 ov	
		3：IGBT 過熱 OH1	
		4：保留	
		5：驅動器過負載 oL	
		6：馬達過負載 oL1	
		7：過轉矩 oL2	
		8：外部異常 EF	
		9：加速中過電流 ocA	
		10：減速中過電流 ocd	
		11：恆速中過電流 ocn	
		12：對地短路 GFF	
		13：保留	
		14：輸入電源欠相 PHL	
		15：保留	
		16：不適用自動加減速設定 cFA	
		17：軟體與參數密碼保護 codE	
		18：CPU 寫入有問題 cF1.0	
		19：CPU 讀出有問題 cF2.0	
		20：CC，OC 保護線路有問題 HPF1	
		21：OV 保護線路有問題 HPF2	
		22：GFF 保護線路有問題 HPF3	
		23：OC 保護線路有問題 HPF4	
		24：U 相硬體線路異常 (cF3.0)	
		25：V 相硬體線路異常 (cF3.1)	
		26：W 相硬體線路異常 (cF3.2)	
		27：DCBUS 硬體線路異常 (cF3.3)	
		28：OH1 硬體線路異常 (cF3.4)	

定 義	參數位址	功 能 說 明
		29：保留
		30：保留
		31：保留
		32：類比回授信號錯誤 (AErr)
		33：保留
		34：馬達 PTC 過熱保護 (PtC1)
	2101H	Bit 0~1 數位操作器 LED 狀態 00B：RUN 燈亮，STOP 燈暗（驅動器停止） 01B：RUN 燈閃爍，STOP 燈亮（驅動器減速停止時） 10B：RUN 燈亮，STOP 燈閃爍（驅動器運轉等待頻率命令） 11B：RUN 燈亮，STOP 燈暗（驅動器運轉中）
		Bit 2 1：有 JOG 指令
		Bit 3~4 00B：FWD 燈亮，REV 燈暗（驅動器正轉） 01B：FWD 燈亮，REV 燈閃爍（驅動器由反轉到正轉時） 10B：FWD 燈閃爍，REV 燈亮（驅動器由正轉到反轉時） 11B：FWD 燈暗，REV 燈亮（驅動器反轉）
		Bit 5~7 保留
		Bit 8 1：主頻率來源由通信界面
		Bit 9 1：主頻率來源由類比信號輸入
		Bit 10 1：運轉指令由通信界面
		Bit 11~15 保留
	2102H	頻率指令 (F)
	2103H	輸出頻率 (H)
	2104H	輸出電流 (AXX.X)
	2105H	保留
	2106H	顯示 PID 回授輸入端子之類比訊號值 (b)
	2107H	保留
	2108H	DC-BUS 電壓 (uXXX.X)
	2109H	輸出電壓 (EXXX.X)
	210AH	IGBT 溫度顯示 (°C)
	2116H	使用者定義 (Low word)
	2117H	使用者定義 (High word)

 **NOTE**

2216H 為參數 00.04 的資料值，2117H high byte 代表參數 00.04 資料小數位數，low byte 為參數 00.04 的 ASCII 代碼。

**錯誤通信時的額外回應**

當驅動器做通信連接時，如果產生錯誤，此時驅動器會回應錯誤碼且將命令碼的最高位元 (bit7) 設為 1 (即 Function code AND 80H) 回應給主控系統，讓主控系統知道有錯誤產生。並且於驅動器的鍵盤顯示器上顯示 CE.XX，作為警告訊息，XX 為當時的錯誤碼。參考錯誤通信時錯誤碼的意義。

例如：

ASCII 模式：		RTU 模式：	
STX	':'	Address	01H
Address	'0'	Function	86H
	'1'	Exception code	02H
Function	'8'	CRC CHK Low	C3H
	'6'	CRC CHK High	A1H
Exception code	'0'		
	'2'		
LRC CHK	'7'		
	'7'		
END	CR		
	LF		

錯誤碼的意義：

錯誤碼	說明
01	功能碼錯誤：驅動器可以辨識功能碼（03H,06H,08H,10H）。
02	資料位址錯誤：資料的位址驅動器無法辨識。
03	資料內容值錯誤：資料內容值太大，不是驅動器所能辨識的內容值。
04	驅動器無法處理：驅動器對此命令，無法執行。
10	傳輸超時。

Communication program of PC:

The following is a simple example of how to write a communication program for Modbus ASCII mode on a PC by C language.

```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
#include<process.h>
#define PORT 0x03F8 /* the address of COM1 */
/* the address offset value relative to COM1 */
#define THR 0x0000
#define RDR 0x0000
#define BRDL 0x0000
#define IER 0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR 0x0003
#define MCR 0x0004
#define LSR 0x0005
#define MSR 0x0006
unsigned char rdat[60];
/* read 2 data from address 2102H of AC drive with address 1 */
unsigned char tdat[60]={':', '0', '1', '0', '3', '2', '1', '0', '2', '0', '0', '0', '2', 'D', '7', '\r', '\n'};
void main(){
    int i;
    outportb(PORT+MCR,0x08); /* interrupt enable */
```

```

outportb(PORT+IER,0x01);          /* interrupt as data in */
outportb(PORT+LCR,(inportb(PORT+LCR) | 0x80));
/* the BRDL/BRDH can be access as LCR.b7==1 */
outportb(PORT+BRDL,12);          /* set baudrate=9600, 12=115200/9600*/
outportb(PORT+BRDH,0x00);
outportb(PORT+LCR,0x06);          /* set protocol, <7,N,2>=06H,
<7,E,1>=1AH
<7,O,1>=0AH,
<8,N,2>=07H,
<8,E,1>=1BH,
<8,O,1>=0BH
*/

for(i=0;i<=16;i++){
    while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20)); /* wait until THR empty */
    outportb(PORT+THR,tdata[i]);      /* send data to THR */ }
i=0;
while(!kbhit()){
    if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){ /* b0==1, read data ready */
        rdata[i++]=inportb(PORT+RDR); /* read data form RDR */
    } } }
    
```

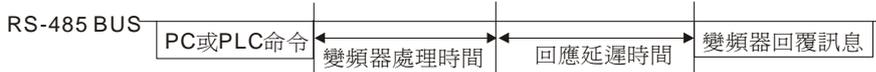
**0905** 保留  
**0906** 保留

**0907** 通訊回應延遲時間設定

單位：1  
出廠設定值：1

設定範圍 0~200（每一單位為 2ms）

因應上位機未完成轉態（傳送~接收）時而利用設定此參數以延遲交流馬達驅動器回傳的時間。



**0908** 通訊 KEYPAD 選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0: PU06  
1: KPC-CE01

當 Pr09-08=1，通訊格式自動變更為 19200, RTU, 8,N,2

(1)使用 PU06 ==>Pr09-01,Pr09-04,Pr09-08 失效

(2)設定 Pr09-08=1==>通訊格式為 19200,RTU,8,N,2。Pr09-01,Pr09-04 失效

## 10 回授控制參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

### 10.00 PID 參考目標值輸入端子選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：無 PID 功能

- 1：目標頻率輸入由數位操作器控制
- 2：目標頻率為外部端子（AVI）輸入類比信號 DC 0 ~ +10V 控制
- 3：目標頻率由外部端子（ACI）輸入類比信號 DC 4 ~ 20mA 控制
- 4：目標頻率由參數 10.11 設定

### 10.01 PID 檢出值輸入端子選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：正回授外部端子（AVI）輸入 0~+10V

- 1：負回授外部端子（AVI）輸入 0~+10V
- 2：正回授外部端子（ACI）輸入 4~20mA
- 3：負回授外部端子（ACI）輸入 4~20mA

- ☞ 選擇輸入端子作為 PID 的檢出端子，注意主頻率來源設定不可以為同一組設定。
- ☞ 負回授控制時，誤差量 = 目標值 - 檢出信號。當增加輸出頻率會使檢出值的大小增加時，應選擇此設定。
- ☞ 正回授控制時，誤差量 = 檢出信號 - 目標值。當增加輸出頻率會使檢出值的大小減少時，應選擇此設定。

### ↗ 10.11 PID 參考目標值設定

單位：0.1

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00Hz

- ☞ 此參數是當 PID 參考目標來源 10.00 設定為 4 時之目標值。

### ↗ 10.02 比例值（P）增益

單位：0.01

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0~10.0

- ☞ 此值決定誤差值的增益，若 I = 0；D = 0；即只作比例控制的動作。
- ☞ 增益 P 大於 1 時，系統可以較快追上誤差，加快響應速度。但增益 P 過大，會造成穩態誤差上升。

### ↗ 10.03 積分時間（I）

單位：0.01

出廠設定值：1.00

設定範圍 0.00~100.0 秒

- ☞ 此值定義為於增益 P 為 1，誤差量固定；則設定的積分時間到達時；積分值等於誤差量。
- ☞ 使用積分時間 I，可以消除系統穩態誤差，但 I 過大會使系統響應較慢。

**10.04** 微分時間 (D)

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~1.00 秒

此值定義為於增益為 1；則 PID 輸出值為微分時間 X (此時誤差值 - 上一筆之誤差值)，即增加響應速度；但也易產生過大的過補償的情形。

**10.05** 積分上限值

單位：1

出廠設定值：100

設定範圍 0~100%

此值定義為積分器的上限值。亦即積分上限頻率= (01.00×10.05%)。

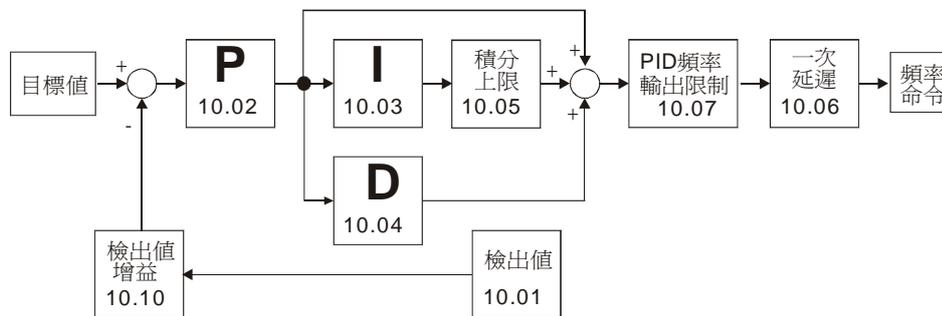
**10.06** PID 值一次延遲

單位：0.1

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~2.5 秒

PID 輸出值延遲一次輸出；可減緩系統的震盪。

**10.07** PID 控制，輸出頻率限制

單位：1

出廠設定值：100

設定範圍 0~110%

此定義為 PID 控制時輸出頻率限制的設定百分比。亦即輸出頻率限制值= (01.00×10.07%)。

**10.08** PID 回授訊號錯誤偵測時間

單位：0.1

出廠設定值：60.0

設定範圍 0.0~3600 秒

此值定義為當回授的電流 ACI 類比訊號可能異常時的偵測時間。也可用於系統回授訊號反應極慢的情況下，做適當的處理。(設 0.0 代表不偵測)

**10.09** PID 回授訊號錯誤處理方式

出廠設定值：0

設定範圍 0：警告且減速停車

1：警告且自由停車

2：警告並繼續運轉

☞ 當 PID 回授訊號如：電流 ACI 類比訊號脫落不正常時驅動器的處理方式。

### 10.10 PID 檢出值增益調整

單位：0.1

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0~10.0

☞ 回授檢出值增益調整：用以調整與目標值之誤差量。

### 10.12 PID 回授訊號異常偏差量

單位：0.1

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.0~100.0%

### 10.13 PID 回授訊號異常偏差量偵測時間

單位：0.01

出廠設定值：5.0

設定範圍 0.0~300.0 秒

☞ 參數 10.12 的基底為參數 01.00。當 PID 回授控制時， $|\text{PID 參考目標來源-回授}| > (\text{參數 10.12} \times \text{最高操作頻率})$ ，且持續時間超過參數 10.13 設定值，會由多功能輸出端子設定為 16，作警告輸出，並根據參數 10.20 的設定方式處置。

☞ 當參數 10.12=0 時，不做 PID 回授異常偵測。

### 10.17 PID 固定偏差 (offset)

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~60.00 Hz

☞ PID 模式下的最小輸出頻率

### 10.14 睡眠/甦醒檢出時間

單位：0.1

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~6550 秒

### 10.15 睡眠頻率

單位：0.01

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

### 10.16 甦醒頻率

單位：0.01

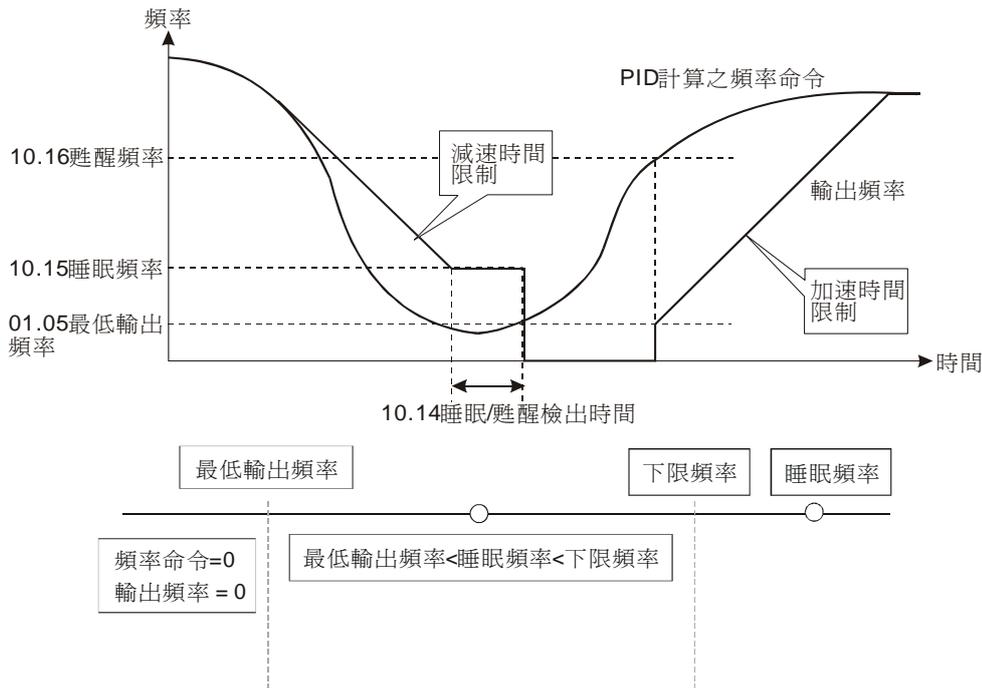
出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0Hz

☞ 當實際輸出頻率  $H < \text{參數 10.15}$  值，持續時間超過參數 10.14 設定值時，則驅動器進入睡眠。

☞ 當實際所需之頻率命令  $> \text{參數 10.16}$ ，則驅動器重新運轉。

- ☞ 驅動器在睡眠程序中，PID 控制功能仍然繼續計算頻率命令 F，當頻率命令到達喚醒頻率時，驅動器將由 01.05 最低頻率設定依 V/F 曲線加速。
- ☞ 喚醒頻率設定必須大於睡眠頻率。



- ☞ 當輸出頻率 < 睡眠頻率；同時，時間 > 檢出時間，則進入睡眠模式。
- ☞ PID 頻率命令 ≤ 下限頻率，PID 頻率命令 ≥ 最低輸出頻率，當睡眠功能被致能（輸出頻率 < 睡眠頻率；同時，時間 > 檢出時間），則頻率命令為 0（進入睡眠模式）。若睡眠功能未被致能，則頻率命令 = 下限頻率。
- ☞ PID 頻率命令 < 最低輸出頻率，當睡眠功能被致能（輸出頻率 < 睡眠頻率；同時，時間 > 檢出時間），則頻率命令為 0（進入睡眠模式）。若輸出頻率 < 睡眠頻率，但時間未超過檢出時間，則頻率命令 = 下限頻率。若睡眠功能未被致能，則頻率命令。

**10.18 PID 回授參考物理量**

單位：0.1  
出廠設定值：99.9

設定範圍 1.0~99.9

- ☞ 當參數 00.04 設定為 8 時，顯示為 00:00 (如圖所示)。
- ☞ 此參數僅和顯示有關，和參數 00.13、00.14、02.18 與 02.19 無關。

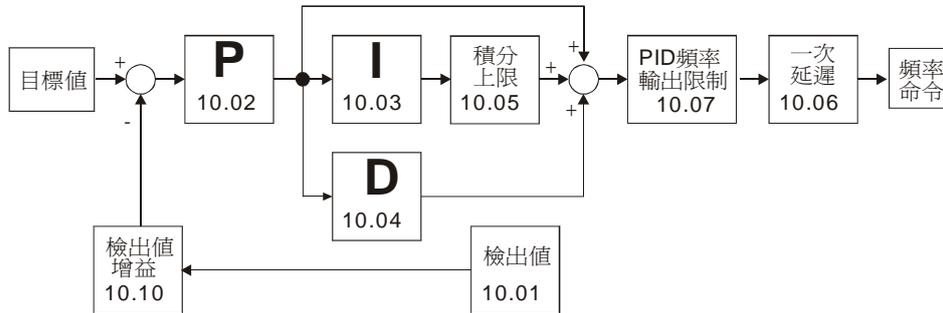


**10.19** PID 運算模式選擇

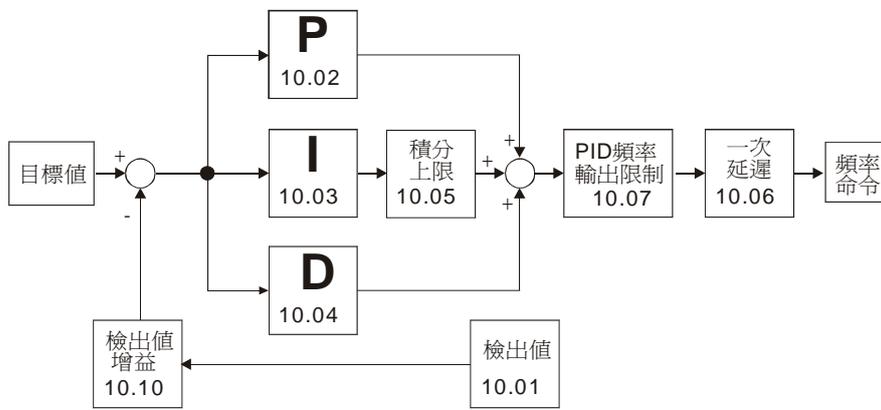
出廠設定值：0

設定範圍 0：串聯  
1：並聯

串聯



並聯

**10.20** PID 異常偏差量處理

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：警告，但繼續運轉（不處理）  
1：警告，且自由停車  
2：警告，且減速停車  
3：減速停車，延遲參數 10.21 設定時間後再啟動（不會顯示錯誤或警告）  
4：減速停車，延遲參數10.21 設定時間再啟動，再起動的次數將受限於新增參數10.50[PID 異常再啟動次數]

在 PID 控制模式下，當變頻器偵測到回授訊號異常偏差時量(參數 10.12，10.13)，會根據此參數進行處理。

**10.21** PID 異常偏差再啟動延遲時間

單位：1

出廠設定值：60

設定範圍 1~9999 秒

### 10.22 恆壓保持誤差範圍設定

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~100%

### 10.23 恆壓保持停機偵測時間

單位：1

出廠設定值：10

設定範圍 1~9999 秒

- 參數 10.22 的基底為 PID 控制設定的目標值，當偏差量小於 10.22 且時間大於 10.23 時，變頻器會減速停機，以便進入恆壓保持的待機狀態，此時減速停機的減速時間是根據第二段減速時間參數 01.12。如果在減速停機過程中，偏差量仍維持在設定的誤差範圍內，系統將進入待機狀態。

範例：

泵浦的恆壓控制設定目標值為 4 公斤，參數 10.22 設定為 5%，參數 10.23 設定為 15 秒，表示與目標值偏差量為 0.2 公斤(4 公斤\*5%=0.2 公斤)，也就是當回授值大於等於 3.8 公斤且時間超過 15 秒時，變頻器會判斷達到設定開始減速停機，此時停機的減速時間是根據第二段減速時間參數 01.12 的設定。當回授值小於 3.8 公斤時，變頻器即開始運轉。

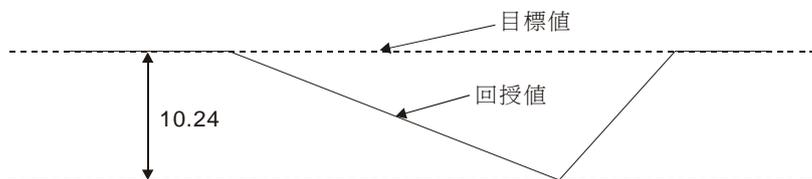
### 10.24 漏水再啟動偏差量

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0~50%

- 此參數的基底為 PID 控制設定的目標值，當系統在恆壓保持停機的狀態下，若因為漏水(微量失壓)，導致誤差量大於此偏差量時，變頻器即開始運轉。
  - 此參數主要是為了避免系統因為漏水(微量失壓)的關係，造成驅動器頻繁的起停。
- 漏水再啟動檢測



### 10.25 漏水再啟動回授值變化量

單位：1

出廠設定值：0

設定範圍 0：無功能  
0~100%

## 10.26 漏水再啟動回授值變化量的單位時間設定

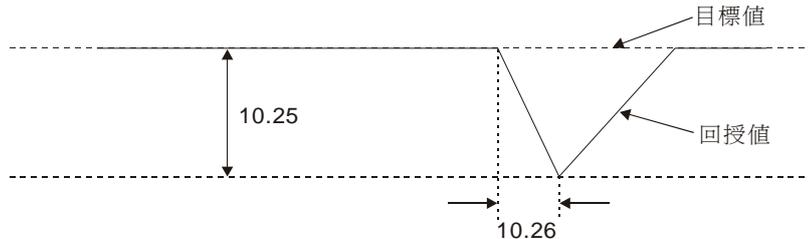
單位：0.1

出廠設定值：0.5

設定範圍 0：無功能

0.1~10.0 秒

- 參數 10.25 與 10.26 兩個參數定義漏水(微量失壓)的條件，單位時間內回授值的變化量。
- 參數 10.25 設定為回授值的變化量，基底為 PID 控制設定的目標值，10.26 則為單位時間的設定值。當回授值的變化量小於此兩個參數的設定時，表示系統處於漏水狀態。當系統在恆壓保持停機的狀態下，若回授值的變化量大於此設定量時，變頻器即開始運轉，以維持系統的穩定。漏水/用水再啟動檢測



範例：

泵浦的恆壓控制設定目標值為 4 公斤，參數 10.22 設定為 5%，參數 10.23 設定為 15 秒，參數 10.24 設定為 25%，參數 10.25 設定為 3%，參數 10.26 設定為 0.5 秒，表示與目標值偏差量為 0.2 公斤，也就是當回授值大於等於 3.8 公斤且時間超過 15 秒時，變頻器會判斷達到設定開始減速停機，此時停機的減速時間是根據第二段減速時間參數 01.12 的設定。

狀況一：當變頻器達到平衡停機後，回授值於 0.5 秒內的變化量沒有超過 0.12 公斤(4 公斤 \* 3% = 0.12 公斤)，當回授值以這種變化速率下降直到與目標值偏差量為 1 公斤(4 公斤 \* 25% = 1 公斤)，也就是當回授值小於 3 公斤時變頻器即開始運轉。

狀況二：當變頻器達到平衡停機後，回授值於 0.5 秒內的變化量超過 0.12 公斤，也就是當回授值於 0.5 秒內小於 3.88 公斤時變頻器即開始運轉。

10.27	保留
10.28	保留
10.29	保留
10.30	保留
10.31	保留
10.32	保留
10.33	保留

**10.35** 多泵浦運轉模式

出廠設定值：0

設定範圍 0 ~ 2

0: 無功能

1: 定時循環(交替運轉)

2: 定量控制(多台恆壓運轉)

📖 使用多泵浦功能時，所有泵浦 Pr10.35 必須一樣。

**10.36** 多泵浦站號

出廠設定值：0

設定範圍 0 ~ 2

0: 不啟動多泵浦功能

1: Master

2~4: Slave

📖 使用多泵浦功能時，每個泵浦 Pr10.36 不可相同

**10.37** 多泵浦定時循環週期

出廠設定值：60

設定範圍 1 ~ 65535 分鐘

📖 定時循環(交替運轉)模式：舉例說明：第一台運轉時間大於 Pr10.37 之後，關掉第一台並且啟動第二台,以此類推。

📖 定量控制(多台恆壓運轉): 舉例說明：主泵運轉時間大於 Pr10.37 之後，開始主泵副泵交換

📖 此參數只有主泵浦設定有效

**10.38** 泵浦切換啟動頻率

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00Hz~FMAX Hz

**10.39** 泵浦到達啟動頻率後的偵測時間

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0 ~ 3600.0 秒

**10.40** 泵浦切換停止頻率

出廠設定值：48.00

設定範圍 0.00Hz ~ FMAX

**10.41** 泵浦到達切換停止頻率的偵測時間

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0 ~ 3600.0 秒

- 📖 此參數只有主泵浦設定有效
- 📖 此參數只有在定量控制(多台恆壓運轉)模式下有效
- 📖 當主泵運轉頻率 $\geq$  Pr10.38 且時間超過 Pr10.39, 啟動下一台; 如果水量依舊不足, 依照相同條件啟動第三, 第四台
- 📖 當主泵運轉頻率 $\leq$  Pr10.40 且時間超過 Pr10.41, 關閉第一台副泵; 如果主泵依然滿足條件, 則依次關閉第二副泵、第三台副泵, 但不關閉主泵
- 📖 主泵是否停機條件則依據停機偵測功能

**10.42** 泵浦斷線運轉頻率

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.0 ~ FMAX Hz

- 📖 此參數只有副泵有效
- 📖 通訊斷線條件以及處置請參考：Pr09.02：斷線處置 以及 Pr09.03：斷線偵測時間
- 📖 在定量控制(多台恆壓運轉)模式下如果發生斷線, 副泵的頻率命令為 Pr10.42; 按下 STOP 後斷線的副泵為單機模式。(運轉命令以及運轉頻率由副泵參數設定)
- 📖 主泵具有重新偵測斷線副泵功能

**10.43** 泵浦錯誤處置

出廠設定值：1

設定範圍 Bit0 ~ Bit2

- 📖 此參數只有主泵浦設定有效
- 📖 Bit 0：運轉中泵浦發生錯誤時, 是否切換替代泵浦
  - 0：停止所有泵浦動作
  - 1：切換替代泵浦
 舉例說明：Bit 0=0, 當運轉中泵浦發生錯誤時, 所有泵浦停止運轉。  
 Bit 0=1, 當運轉中泵浦發生錯誤時, 會跳過發生錯誤泵浦以下一台繼續運轉。
- 📖 Bit 1：錯誤泵浦重置後停機或待機
  - 0：錯誤重置的泵浦待機(此泵浦可接受運轉命令)。
  - 1：錯誤重置的泵浦停機(此泵浦不接受控制命令)。

舉例說明：Bit 1=0，將發生錯誤的泵浦重置後，此泵浦可被控制器選擇運轉。

Bit 1=1，將發生錯誤的泵浦重置後，此泵浦不可被控制器選擇運轉；必須等到主泵下停機命令後才可以重新被控制器選擇運轉

📖 Bit 2：主泵下運轉命令時線上泵浦有錯誤是否可運轉。

0：當線上泵浦有錯誤時，主泵不接受運轉命令。

1：當線上泵浦有錯誤時，主泵可以選擇沒有錯誤泵浦啟動運轉。

舉例說明：Bit2=0，當第二台變頻器有錯誤時，主泵不接受運轉命令。

Bit2=1，當第二台變頻器有錯誤時，主泵接受運轉命令，依據啟動原則選擇變頻器運轉。

📖 此參數設定值只有在自動模式下有效。

## 10.44 泵浦啟動時序選擇

出廠設定值：1

設定範圍 0 ~ 1

0：依照泵浦序號

1：依照運轉時間

📖 0：依照泵浦序號。(1→2→3→4→1)

📖 1：依照最短運轉時間

## 10.45 泵浦交替運轉時間設定

出廠設定值：60.0

設定範圍 0.0 ~ 360.0 秒

📖 主泵與副泵交換的時間設定值。此參數只有主泵浦設定有效。

## 10.46

保留

## 10.48

## 10.49 指定 Pr10.12 [PID 回授訊號異常偏差量] 的設定方式

出廠設定值：0

設定範圍 0：使用舊的設定(預設值)，依回授偏差量判定是否異常

1：設定低水壓百分比(%)，依回授物理量判定是否異常

📖 當壓力感應器設定為 10kg，設定 Pr10.49=0，Pr10.12=10.0% (代表偏差量為 1kg)，這時如果目標值=3kg，而且回授<2kg 時，則依照 Pr10-20 的設定進行處理。

📖 當壓力感應器設定為 10kg，設定 Pr10.49=1，Pr10.12=10.0% (代表物理量為 1kg)，這時如果目標值=3kg，而且回授<1kg 時，則依照 Pr10-20 的設定進行處理

**10.50** PID 異常再啓動次數

出廠設定值：0

設定範圍 0 ~ 1000 次

當 Pr10.20 =4 時, PID 的異常再啓動次數

## VFD-EL 多泵浦系統 SOP

STEP		
1	PID 設定部份	由於壓力回授訊號只有連接到 Master, 所以只須設定主泵的 PID 是否啓動 <b>Pr10.00 (PID 參考目標值)</b> <b>Pr10.01 (PID 檢測輸入)</b>
2	KP, KI, KD	多泵浦系統, 每個變頻器都具有 PID 控制器。所有變頻器都要設定 <b>Pr10.02 (KP)</b> <b>Pr10.03 (KI)</b> <b>Pr10.04 (KD)</b>
3	加減速設定	多泵浦系統, 每個變頻器都要設定加減速時間 <b>Pr01.09 (第一加速時間)</b> <b>Pr01.10 (第一減速時間)</b>
4	面版多功能顯示	VFD-EL 具有可顯示 PID 控制的設定值與回授量。每個變頻器都要設定相關參數 <b>Pr00.04 (多功能顯示選擇)</b> <b>5 (顯示 PID 類比回授信號) / 8 (控制物理量: 回授物理量)</b> <b>Pr00.13 (物理量數值)</b> <b>Pr00.14 (物理量小數點位置)</b> <b>Pr10.18 (回授參考物理量)</b>
5	停機偵測功能	每台變頻器都必須有停機偵測功能, 所以都必須設定相關參數 <b>Pr10.22 (停機偵測偏差量)</b> <b>Pr10.23 (停機偵測時間)</b> <b>Pr01.12 (第二減速時間)</b>
6	漏水功能	每台變頻器都必須具有漏水再啓動功能, 所以都必須設定相關參數 <b>Pr10.24 (漏水再啓動偏差量)</b> <b>Pr10.25 (漏水再啓動回授值變化量)</b> <b>Pr10.26 (漏水再啓動檢測時間)</b>
7	多功能泵浦功能	根據所使用的功能區分 Master/Slave, 設定各自的參數

### 多台通訊交替運轉選購配件

使用多泵浦運轉時，其接線須注意下方說明:

1.使用 RJ45(8pin,網路線)不用使用轉接板，直接 master / slave 對接通訊就可以，但當數量超過兩台時則可使用 RMKE-HUB01。



2.使用 RJ11(6pin) 必須要有轉接板, master/slave 通訊才可以



## 實際案例

參數設定參考與說明 (10.35=1: 多台通訊恆壓定時循環交替運轉控制模式)

- ✓ 有 4 台泵浦能依時間做循環交替運轉，延長壽命
- ✓ 在恆壓供水系統中將水壓維持在 3 公斤



## 使用到參數一覽表 (10.35=1) 交替運轉

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶	客戶	說明
				Master	Slave	
✓ 00.03	開機預設顯示畫面	0: F (頻率指令) 1: H (實際頻率) 2: A (輸出電流) 3: 多功能顯示 U (使用者定義) 4: FWD / REV 正反轉指令	0	3	3	
✓ 00.04	多功能顯示選擇	0: 顯示使用者定義 (U) 1: 顯示觸發計數內容 (c) 2: 顯示多機能輸入端子狀態 (d) 3: 顯示 DC-BUS 電壓 (u) 4: 顯示輸出電壓 (E) 5: 顯示 PID 類比回授信號 (b) 6: 顯示功因角度 (n) 7: 顯示功率 (P) 8: 顯示 PID 控制的設定值與回授量 9: 顯示 AVI (V) (I) 10: 顯示 ACI (mA/V) (i) 11: 顯示 IGBT 溫度 (°C) (h)	0	8	8	
00.13	物理量數值 (最高操作頻率)	0~9999	0	100	100	設定恆壓控制對應最大物理量數值與小數點位數, 目前設定顯示為 10.0
00.14	物理量小數點位置	0~3	0	1	1	
01.00	最高操作頻率設定	50.00~600.0 Hz	60.00	60.00	60.00	根據泵浦馬達規格設定
01.01	馬達額定頻率設定	0.10~600.0 Hz	60.00	60.00	60.00	
01.02	馬達額定電壓設定	115V/230V 機種: 0.1V~255.0V 460V 機種: 0.1V~510.0V	220.0 440.0	220.0	220.0	

✓	01.09	第一加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	0.5	0.5	依客戶需求調整
✓	01.10	第一減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	5.0	5.0	
✓	01.12	第二減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	3.0	3.0	當壓力到達設定值，變頻器減速停機時間
✓	02.00	第一頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI 輸入類比信號 DC 4~20mA 控制 3：由通訊 RS485 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制	00	02	02	依客戶需求調整
✓	02.01	運轉指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵有效 2：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵無效 3：由 RS-485 通訊界面操作鍵盤 STOP 鍵有效 4：由 RS-485 通訊界面操作鍵盤 STOP 鍵無效	00	00	00	依客戶需求調整
	10.35	多泵浦運轉模式	00：無功能 01：定時循環(交替運轉) 02：定量控制(多台恆壓運轉)	00	01	01	
	10.36	多泵浦站號	0：不啟動多泵浦功能。 1：Master 2~4：Slave	00	01	02	
	10.37	多泵浦定時循環週期	1~65535 分	60	1	1	
	10.42	泵浦斷線運轉頻率	0.0~FMAX	0.00	60	60	
	10.43	泵浦錯誤處置	0：停止所有泵浦動作 Bit0：運轉中泵浦發生錯誤時，是否切換替代泵浦 Bit1：錯誤重置後停機或待機。 Bit2：泵浦有錯誤是否可運轉	1	1	1	000=0 001=1 010=2 011=3 100=4 101=5 110=6 111=7
	10.44	泵浦啟動時序選擇	0：依照泵浦序號 1：依照運轉時間	0	1	1	依客戶需求調整
	10.45	泵浦交替運轉時間設定	0.0~360.0 sec	60.0	60.0	60.0	依客戶需求調整
	10.00	目標值端子選擇	0：無 PID 功能 1：數位操作器 2：AVI (0~10V) 3：ACI (4~20mA) 4：PID 參考目標值(參數 10.11)	00	1	1	依客戶需求調整
	10.01	檢出值端子選擇	0：正回授 0~10V (AVI) 1：負回授 0~10V (AVI) 2：正回授 4~20mA (ACI) 3：負回授 4~20mA (ACI)	0	3	3	
✓	10.02	比例值 (P) 增益	0.0~10.0	1.0	1.2	1.2	依客戶需求調整
✓	10.03	I 積分時間	0.00~100.0 秒	1.00	0.7	0.7	

✓	10.04	D 微分時間	0.00~1.00 秒	0.00	-	-	
	10.12	PID 回授訊號異常偏差量	1.0~50.0%	10.0	5	5	當壓力回授值小於 0.5 公斤時，且時間超過 15 秒，就會根據參數 10.20 所設定動作
	10.13	PID 回授訊號異常偏差量檢測時間	0.1~300.0 秒	5.0	15	15	
	10.18	PID 回授參考物理量	1.0~99.9	99.9	10	10	設定回授值對應最大物理量為 10 公斤
	10.19	PID 運算模式選擇	0：串聯 1：並聯	0	1	1	恆壓供水控制適合使用並聯 PID 運算模式
	10.20	PID 異常偏差量處理	0：繼續運轉（不處理） 1：自由停車 2：減速停車 3：減速停車，延遲參數 10-21 設定時間後再啟動	0	3	3	停車或者壓力回授值異常時，泵浦停止運轉，1800 秒（30 分）後再行啟動，此動作持續重覆至壓力回授值正常
	10.21	PID 異常偏差再啟動延遲時間	1~9999 秒	60	1800	1800	
✓	10.22	恆壓保持誤差範圍設定	0~100%	0	5	5	回授值與目標值偏差量為 0.15 公斤(3 公斤
	10.23	恆壓保持停機偵測時間	1~9999 秒	10	10	10	*5%=0.15 公斤)，也就是當回授值大於等於 2.85 公斤且時間超過 10 秒時，變頻器開始減速停機，此時停機的減速時間是根據第二段減速時間參數 01.12 的設定。當回授值小於 2.85 公斤時，變頻器即開始運轉。
✓	10.24	漏水再啟動偏差量	0~50%	0	33	33	漏水狀況： 變頻器達到平衡停機後，回授值於 2 秒內的變化量沒有超過 0.12 公斤(3 公斤*4%=0.12 公斤)，當回授值以這種變化速率下降直到與目標值偏差量為 0.99 公斤(3 公斤*33%=0.99 公斤)，也就是當回授值小於 2.01 公斤時變頻器即開始運轉。
✓	10.25	漏水再啟動回授值變化量	0：無功能 0~100%	00	4	4	漏水再用水狀況： 當變頻器達到平衡停機後，回授值於 2 秒內的變化量超過 0.12 公斤，變頻器即開始運轉。
✓	10.26	漏水再啟動回授值變化量檢測時間	0：無功能 0.1~10.0 秒	0.5	2	2	

## 參數設定參考與說明 (10.35=2：多台通訊定量交替&amp;交並(並聯)運轉控制模式)

## 使用到參數一覽表

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶		說明
				Master	Slave	
✓ 00.03	開機預設顯示畫面	0：F (頻率指令) 1：H (實際頻率) 2：A (輸出電流) 3：多功能顯示 U (使用者定義) 4：FWD / REV 正反轉指令	0	3	3	
✓ 00.04	多功能顯示選擇	0：顯示使用者定義 (U) 1：顯示觸發計數內容(c) 2：顯示多機能輸入端子狀態(d) 3：顯示 DC-BUS 電壓(u) 4：顯示輸出電壓(E) 5：顯示 PID 類比回授信號(b) 6：顯示功因角度(n) 7：顯示功率(P) 8：顯示 PID 控制的設定值與回授量 9：顯示 AVI (V) (I) 10：顯示 ACI (mA/V) (i) 11：顯示 IGBT 溫度(°C) (h)	0	8	8	
00.13	物理量數值(最高操作頻率)	0~9999	0	100	100	設定恆壓控制對應最大物理量數值與小數點位數，目前設定顯示為 10.0
00.14	物理量小數點位置	0~3	0	1	1	
01.00	最高操作頻率設定	50.00~600.0 Hz	60.00	60.00	60.00	根據泵浦馬達規格設定
01.01	馬達額定頻率設定	0.10~600.0 Hz	60.00	60.00	60.00	
01.02	馬達額定電壓設定	115V/230V 機種：0.1V~255.0V 460V 機種：0.1V~510.0V	220.0	220.0	220.0	
✓ 01.09	第一加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	0.5	0.5	依客戶需求調整
✓ 01.10	第一減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	5.0	5.0	
✓ 01.12	第二減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	3.0	3.0	當壓力到達設定值，變頻器減速停機時間
✓ 02.00	第一頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI 輸入類比信號 DC 4~20mA 控制 3：由通訊 RS485 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制	0	2	2	依客戶需求調整
✓ 02.01	運轉指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵有效 2：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵無效 3：由 RS-485 通訊界面操作鍵盤 STOP 鍵有效 4：由 RS-485 通訊界面操作鍵盤	0	0	0	依客戶需求調整

		STOP 鍵無效				
10.35	多泵浦運轉模式	00：無功能 01：定時循環(交替運轉) 02：定量控制(多台恆壓運轉)	00	02	02	
10.36	多泵浦站號	0：不啟動多泵浦功能。 1：Master 2~4：Slave	00	01	02	
10.37	多泵浦定時循環週期	1~65535 分	60	1	1	
10.42	泵浦斷線運轉頻率	0.0~FMAX	0.00	60	60	
10.43	泵浦錯誤處置 Bit0：運轉中泵浦發生錯誤時，是否切換替代泵浦 Bit1：錯誤重置後停機或待機。 Bit2：泵浦有錯誤是否可運轉	0：停止所有泵浦動作 1：切換替代泵浦 0：錯誤重置待機。 1：錯誤重置停機。 0：不可啟動運轉 1：可以選其他泵浦運轉	01	01	01	000=0 001=1 010=2 011=3 100=4 (Bit2:1, Bit1:0, Bit0: 0) 101=5 110=6 111=7 (Bit 2 ← Bit 1 ← Bit 0)
10.44	泵浦啟動時序選擇	0：依照泵浦序號 1：依照運轉時間	0	1	1	依客戶需求調整
10.45	泵浦交替運轉時間設定	0.0~360.0 sec	60.0	60.0	60.0	依客戶需求調整
10.00	目標值端子選擇	0：無 PID 功能 1：數位操作器 2：AVI (0~10V) 3：ACI (4~20mA) 4：PID 參考目標值(參數 10.11)	0	1	1	依客戶需求調整
10.01	檢出值端子選擇	0：正回授 0~10V (AVI) 1：負回授 0~10V (AVI) 2：正回授 4~20mA (ACI) 3：負回授 4~20mA (ACI)	0	3	3	
✓	10.02 比例值 (P) 增益	0.0~10.0	1.0	1.2	1.2	依客戶需求調整
✓	10.03 I 積分時間	0.00~100.0 秒	1.00	0.7	0.7	
✓	10.04 D 微分時間	0.00~1.00 秒	0.00	-	-	
	10.12 PID 回授訊號異常偏差量	1.0~50.0%	10.0	5	5	當壓力回授值小於 0.5 公斤時，且時間超過 15 秒，就會根據參數 10.20 所設定動作
	10.13 PID 回授訊號異常偏差量檢測時間	0.1~300.0 秒	5.0	15.0	15.0	
	10.18 PID 回授參考物理量	1.0~99.9	99.9	10.0	10.0	設定回授值對應最大物理量為 10 公斤
	10.19 PID 運算模式選擇	0：串聯 1：並聯	0	1	1	恆壓供水控制適合使用並聯 PID 運算模式
	10.20 PID 異常偏差量處理	0：繼續運轉 (不處理) 1：自由停車 2：減速停車 3：減速停車，延遲參數 10-21 設定時間後再啟動	0	3	3	停水或者壓力回授值異常時，泵浦停止運轉，1800 秒 (30 分) 後再行啟動，此動作持續重覆至壓力回授值正常
	10.21 PID 異常偏差再啟動延遲時間	1~9999 秒	60	1800	1800	
✓	10.22 恆壓保持誤差範圍設定	0~100%	0	5	5	回授值與目標值偏差量為 0.15 公斤(3 公斤*5%=0.15 公斤)，也就是當回授值大於
	10.23 恆壓保持停機偵測	1~9999 秒	10	10	10	

	時間					等於 2.85 公斤且時間超過 10 秒時，變頻器開始減速停機，此時停機的減速時間是根據第二段減速時間參數 01.12 的設定。當回授值小於 2.85 公斤時，變頻器即開始運轉。
✓	10.24 漏水再啟動偏差量	0~50%	0	33	33	漏水狀況：
✓	10.25 漏水再啟動回授值變化量	0：無功能 0~100%	0	4	4	變頻器達到平衡狀態時，這時回授值於每2秒的變化量不會超過0.12公斤(3公斤
✓	10.26 漏水再啟動回授值變化量檢測時間	0：無功能 0.1~10.0 秒	0.5	2	2	*4%=0.12公斤)，接下來回授值會以這種變化速率緩慢下降，直到與目標值偏差量為0.99公斤(3公斤*33%=0.99公斤)，這時回授值小於0.99公斤時變頻器即開始運轉。 漏水再用水狀況： 當變頻器達到平衡狀態時，回授值於每2秒的變化量在超過0.12公斤後，變頻器即開始運轉。

# 五、異常診斷方式

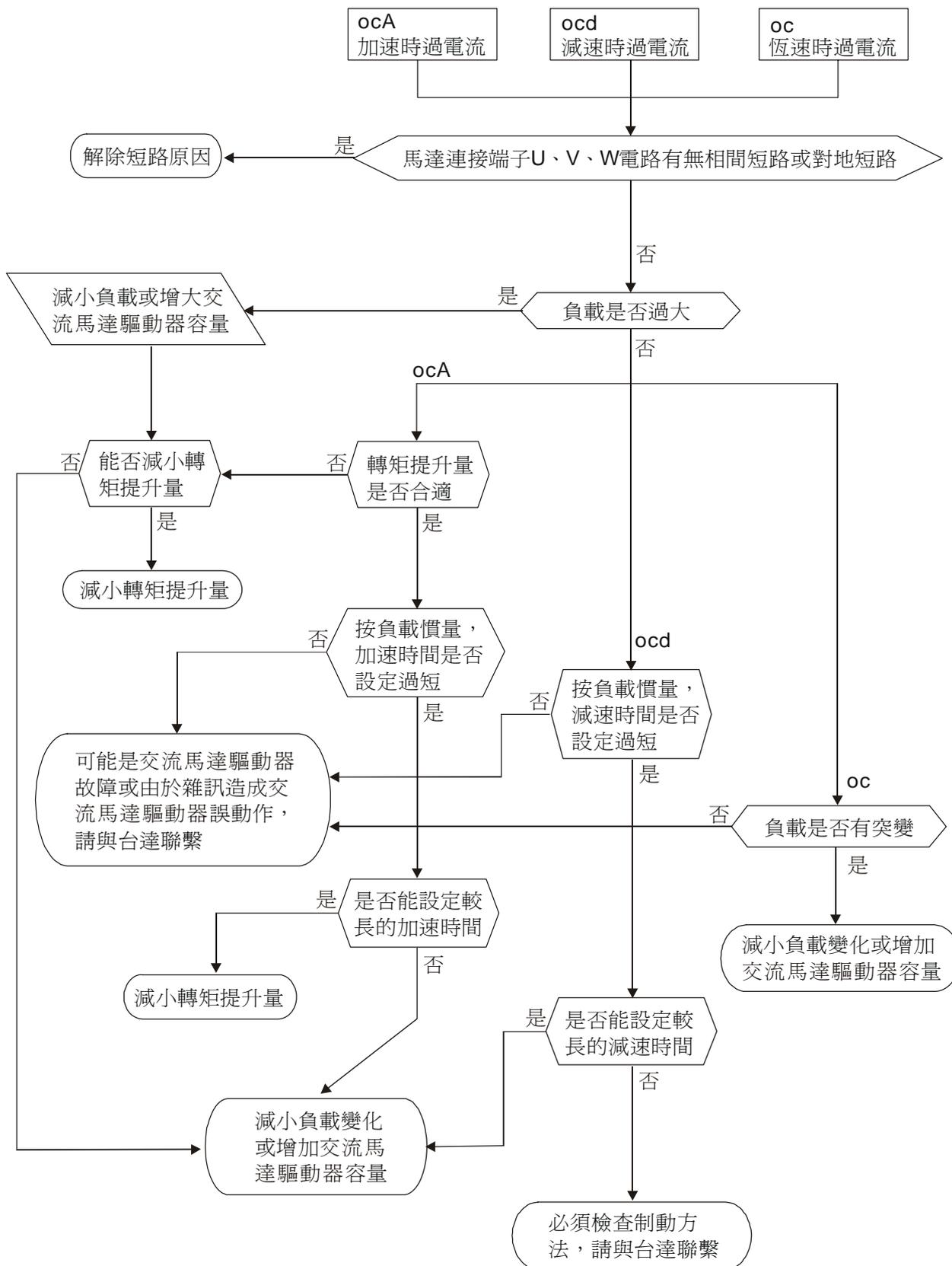
---

- 5-1 過電流 OC
- 5-2 對地短路故障 GFF
- 5-3 過電壓 OV
- 5-4 電壓不足 Lv
- 5-5 過熱 OH1
- 5-6 過載 OL
- 5-7 數位操作器面板異常
- 5-8 電源欠相 PHL
- 5-9 馬達無法運轉
- 5-10 馬達速度無法變更
- 5-11 馬達失速
- 5-12 馬達異常
- 5-13 電磁雜音、感應雜音之對策
- 5-14 設置的環境措施
- 5-15 防止交流馬達驅動器影響其他機器

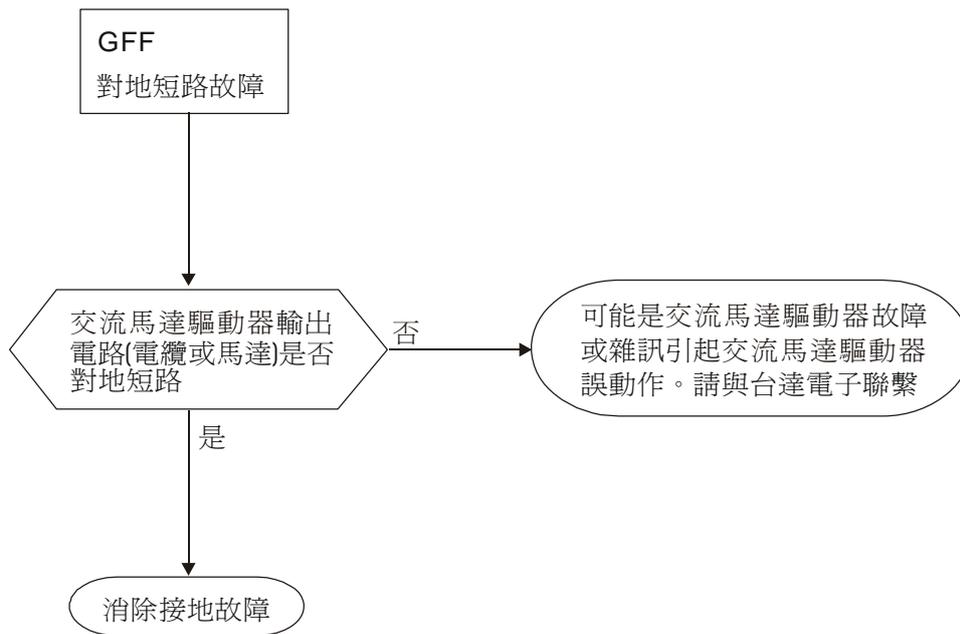


- 須技術人員做檢查工作，以防止意外發生。

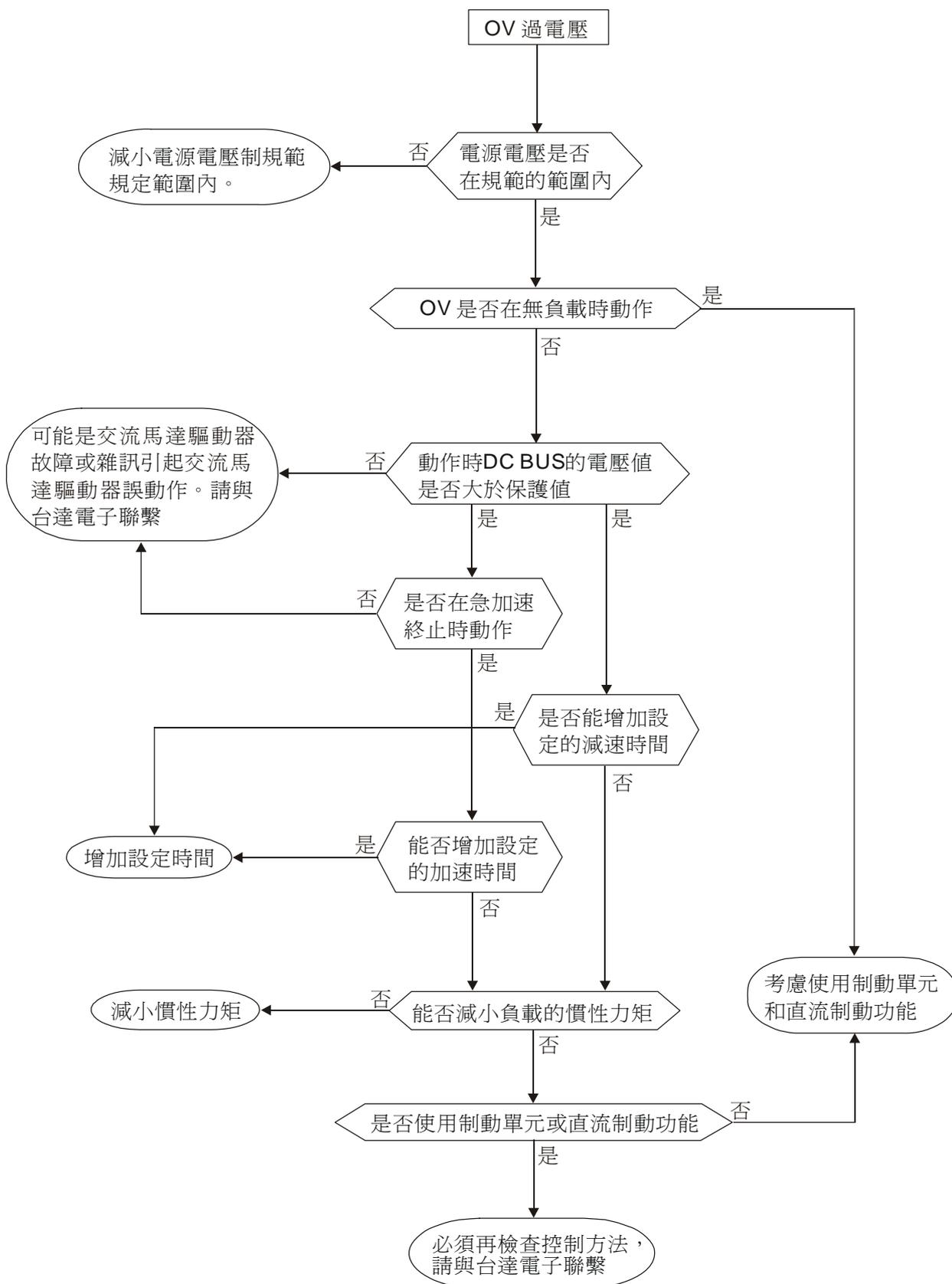
# 5-1 過電流 oc



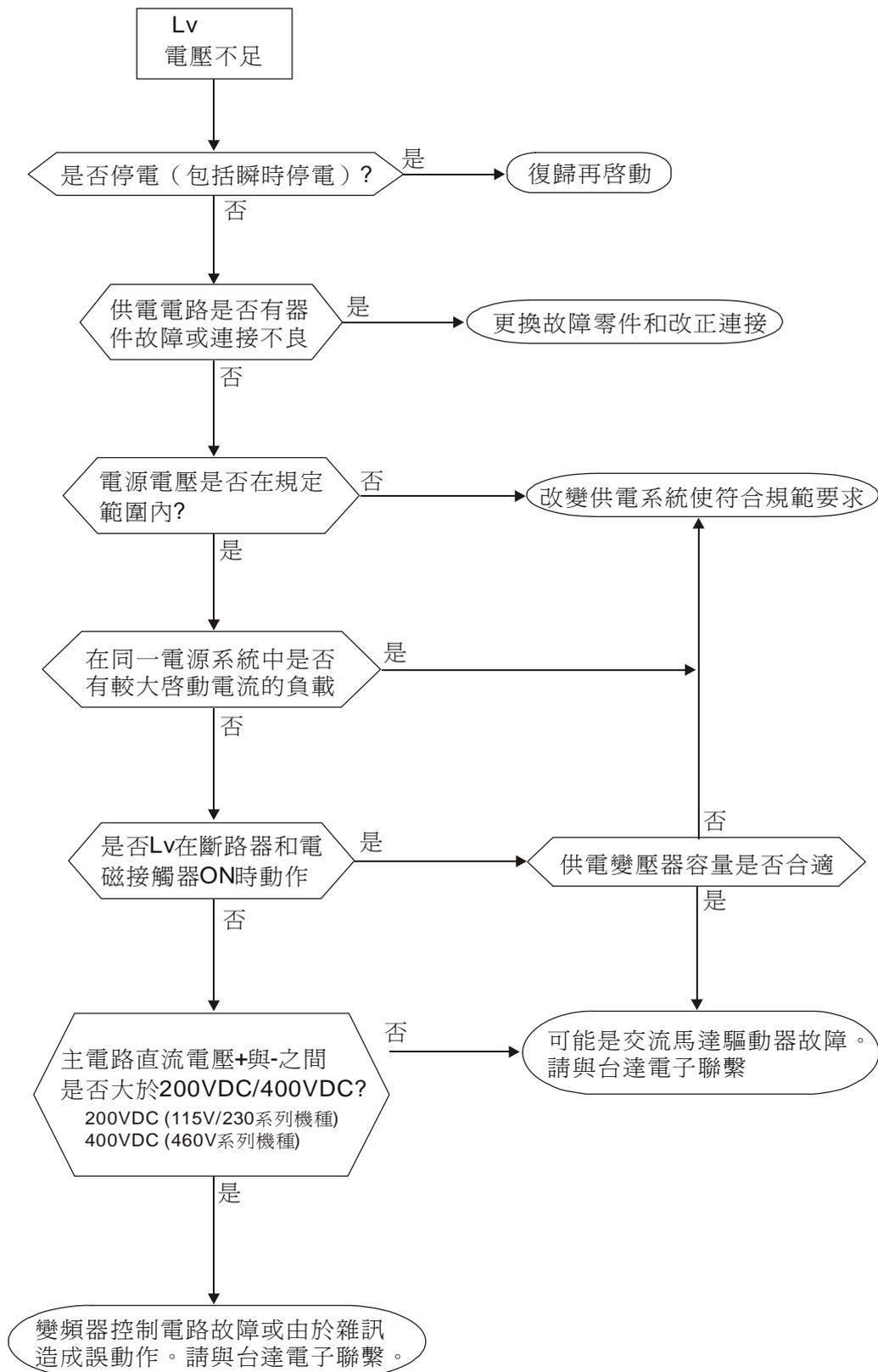
## 5-2 對地短路故障 GFF



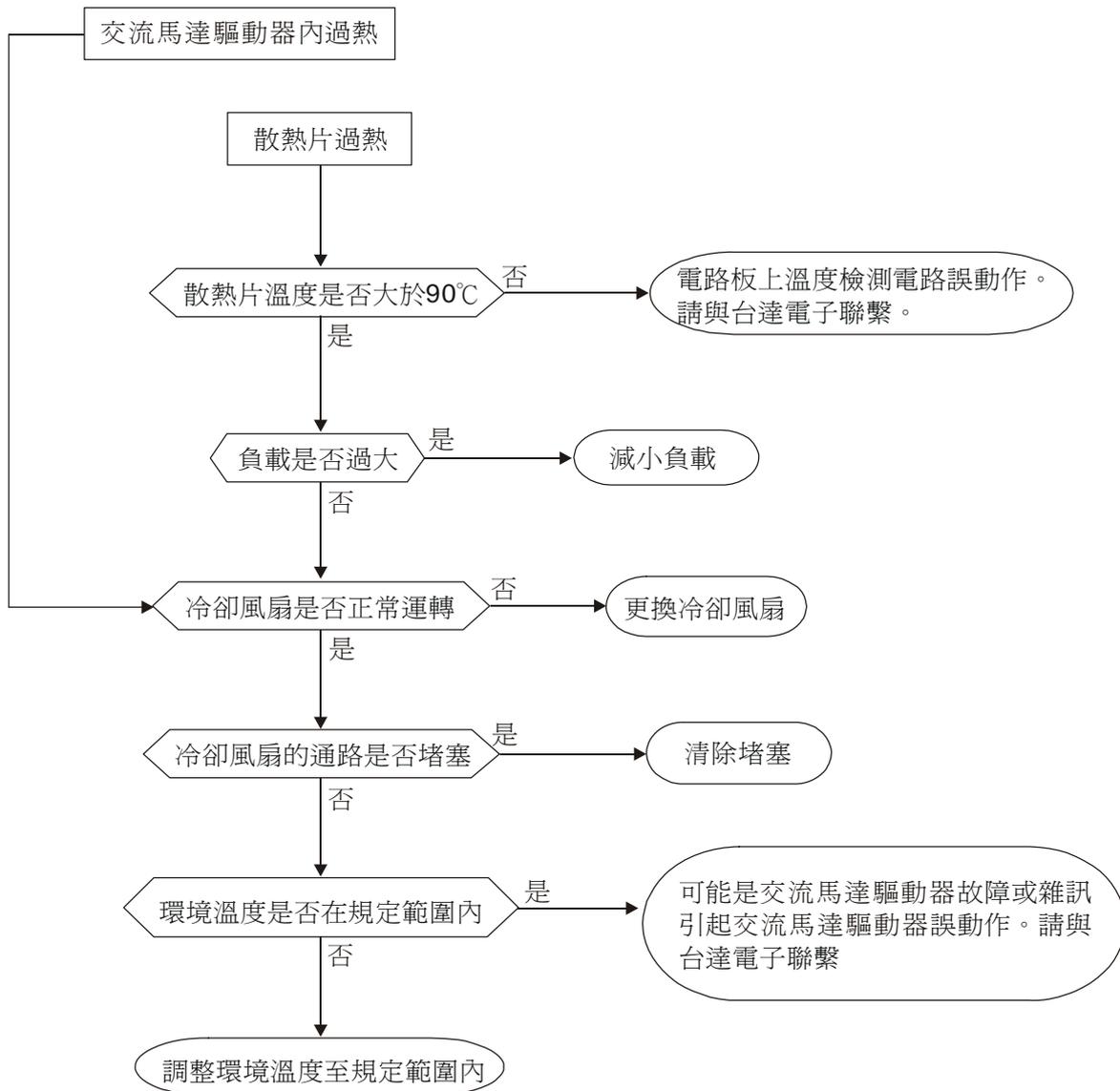
# 5-3 過電壓 ov



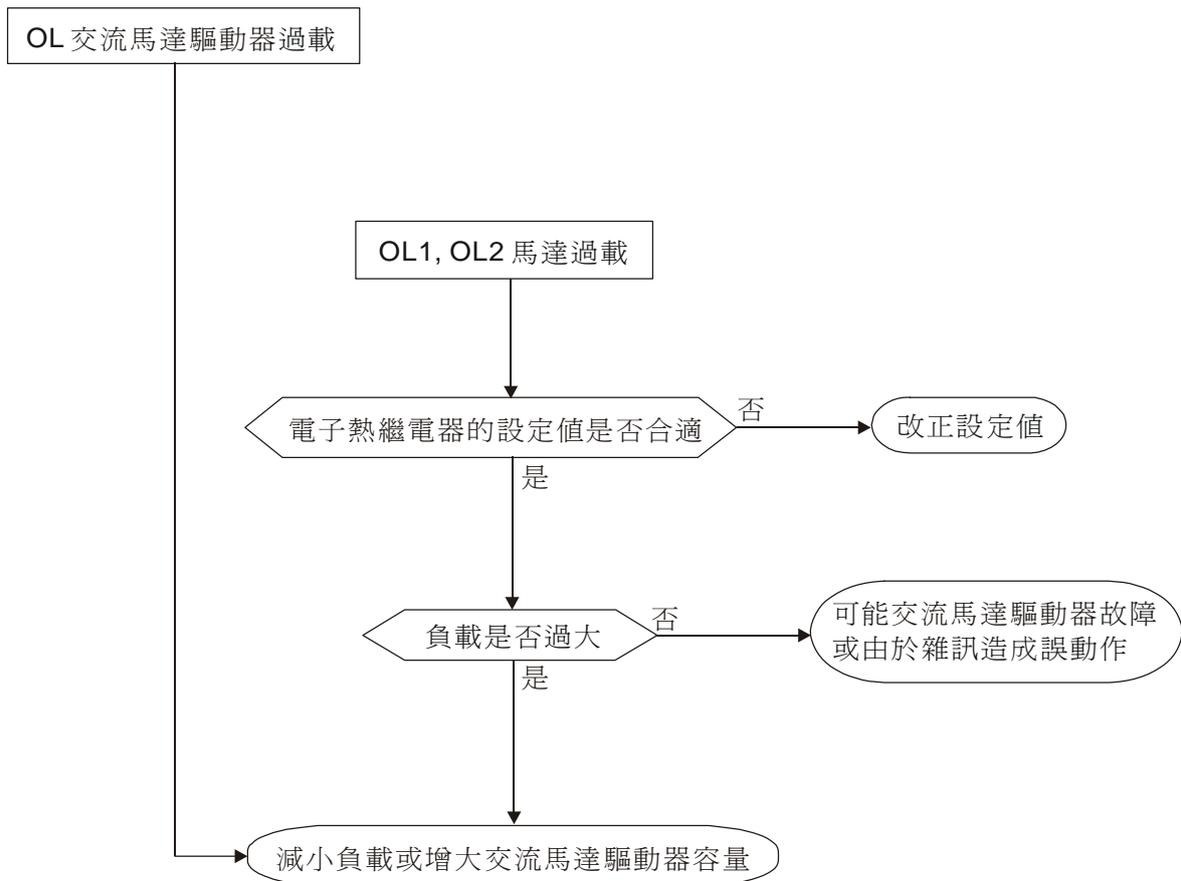
## 5-4 電壓不足 Lv



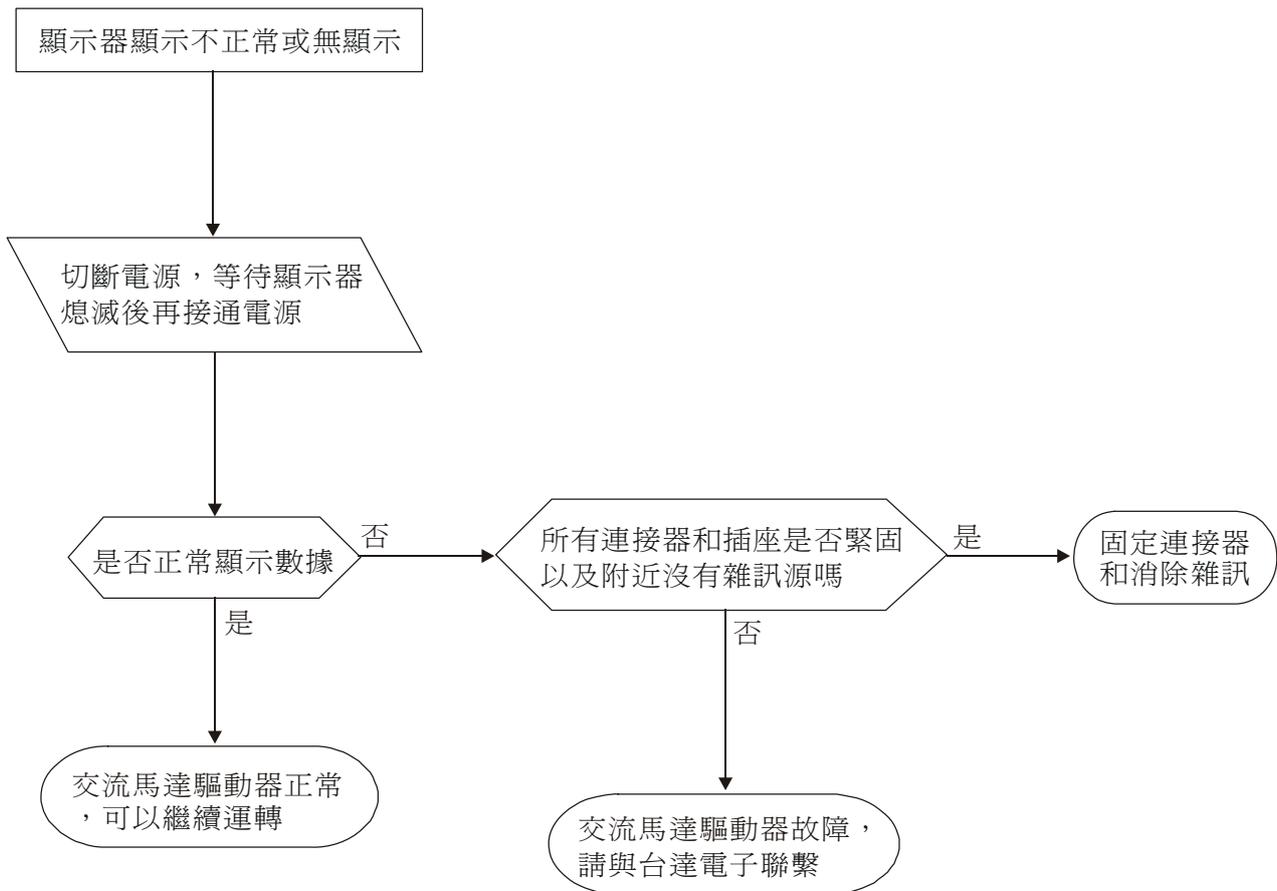
# 5-5 過熱 oH1



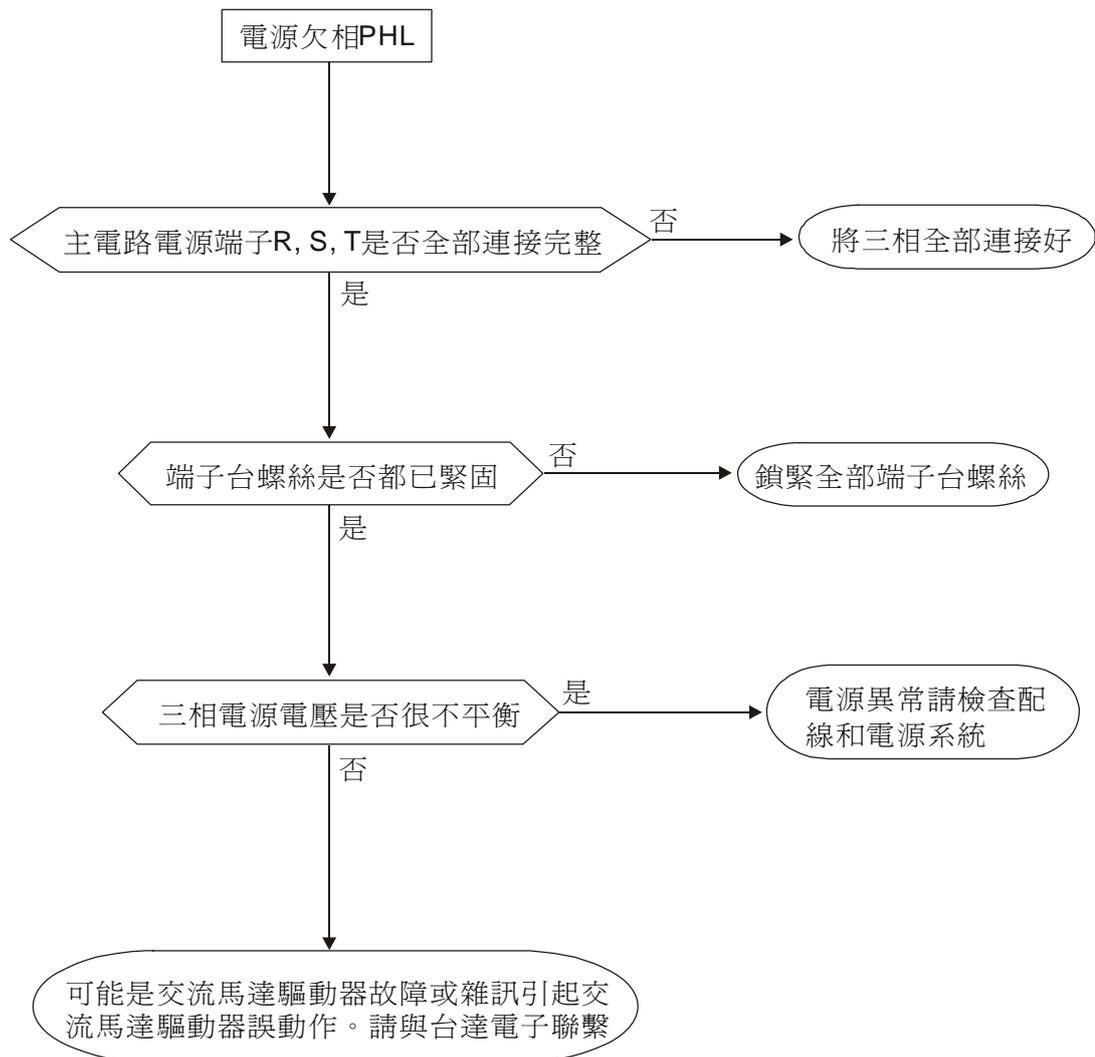
## 5-6 過載 oL



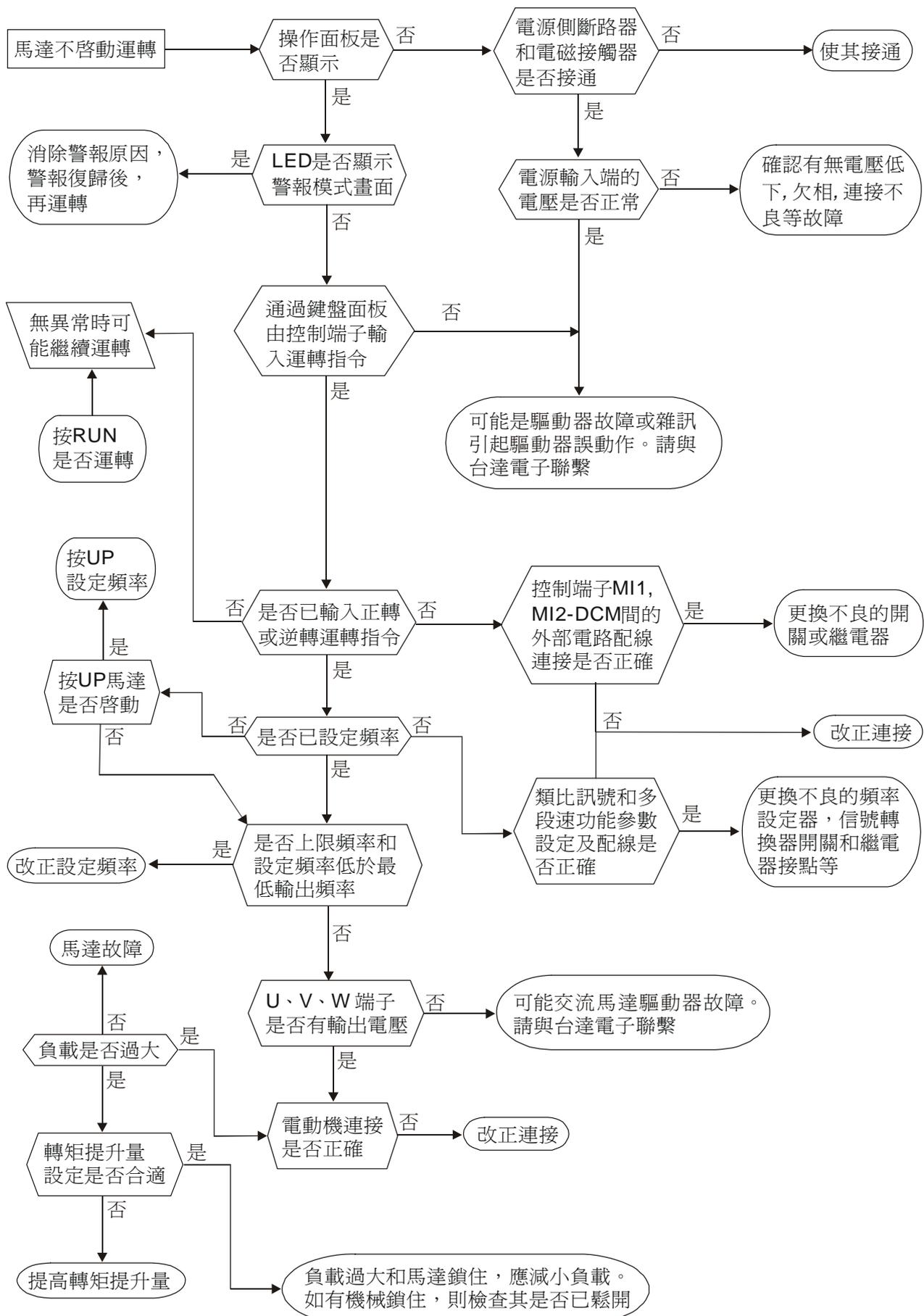
# 5-7 數位操作器面板異常



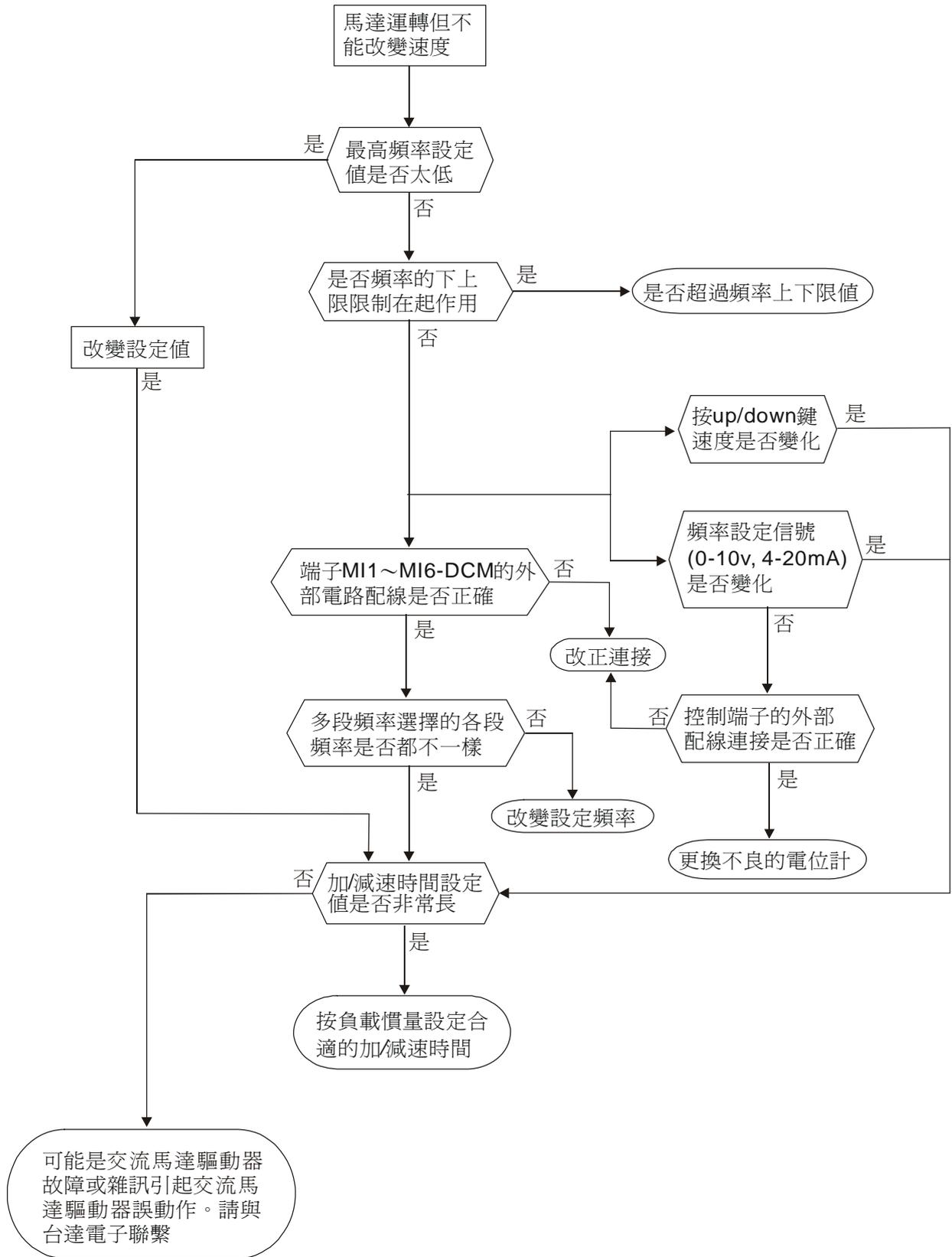
## 5-8 電源欠相 PHL



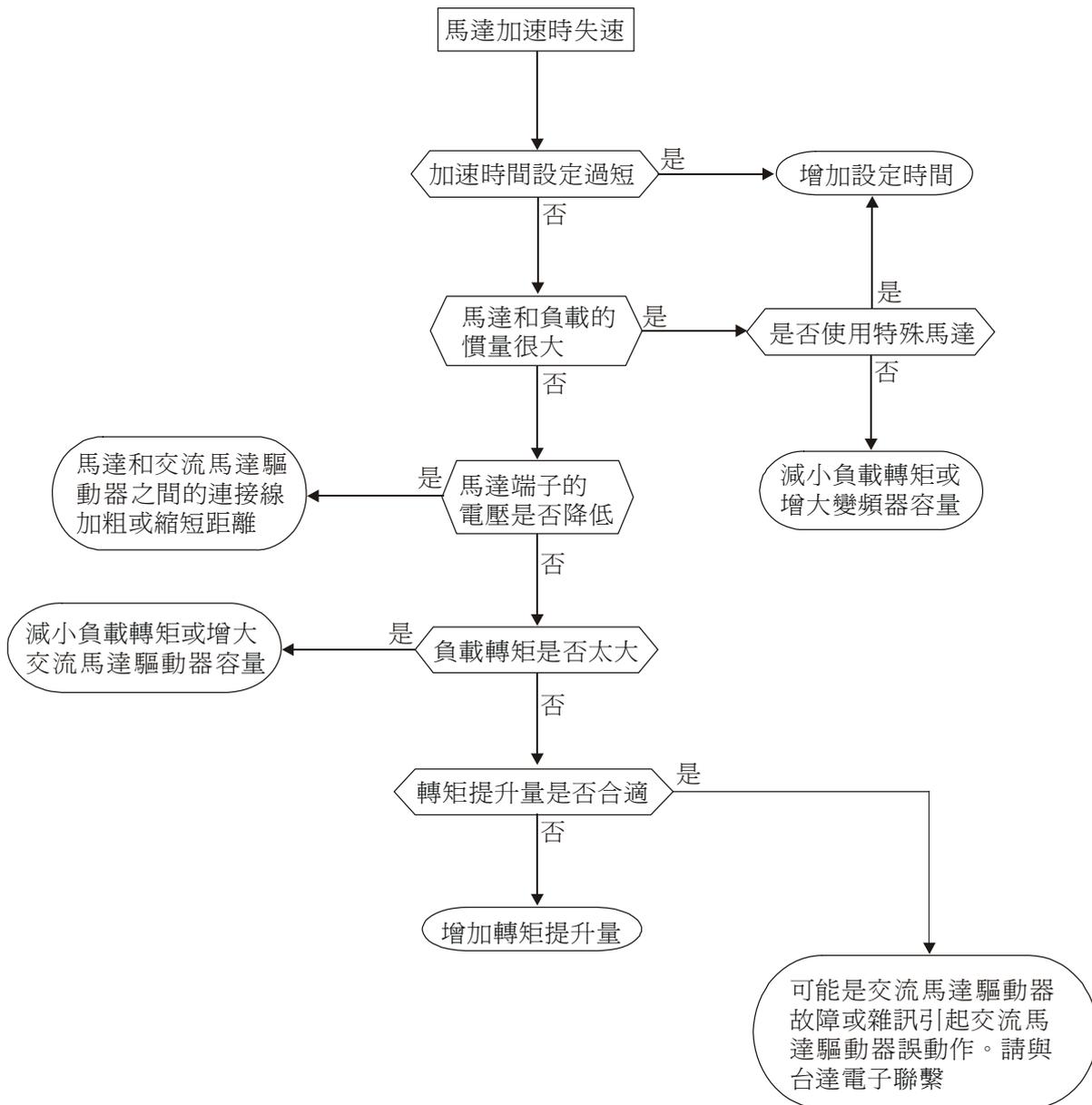
# 5-9 馬達無法運轉



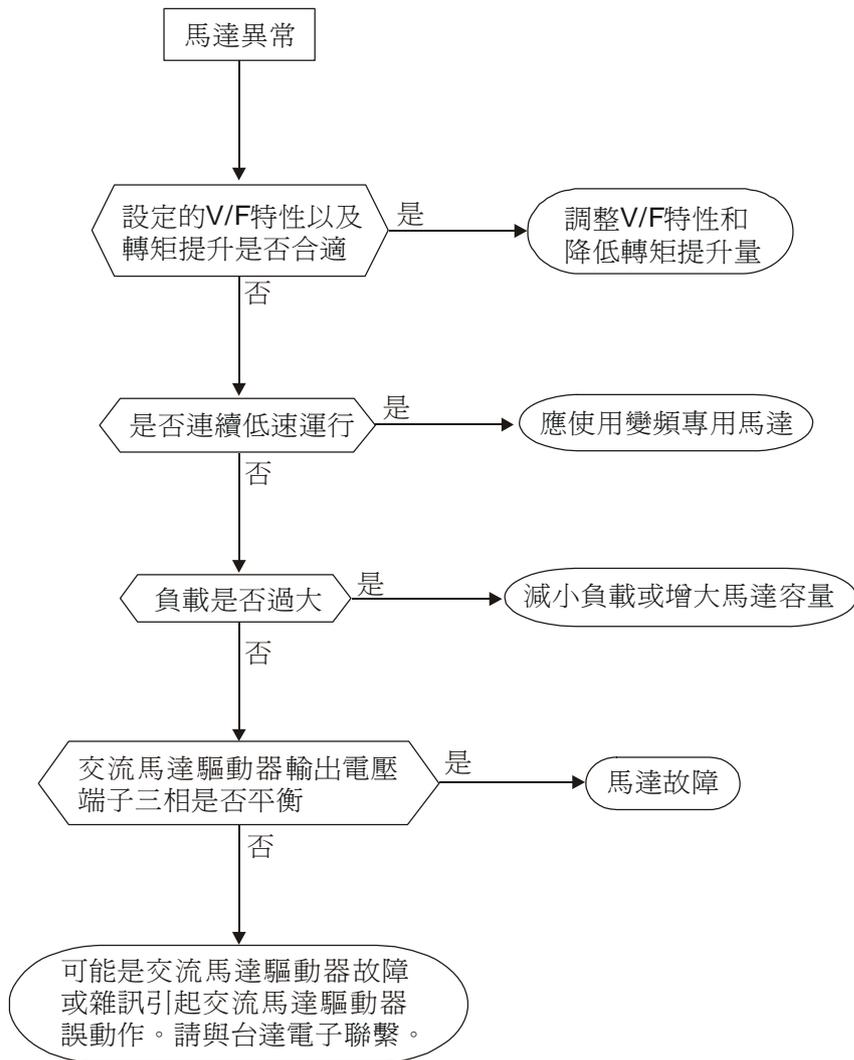
# 5-10 馬達速度無法改變



# 5-11 馬達失速



## 5-12 馬達異常



## 5-13 電磁雜音、感應雜音之對策

交流馬達驅動器的周圍有雜音源，則經放射或經電源線路而入侵交流馬達驅動器，引致控制迴路誤動作，甚至引致交流馬達驅動器跳脫或損毀。當然會想到提高交流馬達驅動器本身耐雜音的能力也是對策，但並非經濟，而且所能提高之程度有上限，所以在其身外施行對策為上乘做法。

1. 於電驛或接觸器加裝扼殺突破裝置(surge killer)以抑制「開(on)」、時及「閉 off」時的突波(switching surge)性雜音。
2. 儘量縮短控制迴路或序控迴路的配線長度，並且與主電路配線互為分離。
3. 指定應為屏蔽線而配線的電路，必須遵守屏蔽線以配線，並且太冗長時，就加用“隔離放大器(isolation Amplifier)”以中繼。
4. 交流馬達驅動器的接地端應遵照內規施行接地，並且不與電氣熔接機及動力設備的接地等共用，必獨自設置接地極。
5. 交流馬達驅動器的輸入端插設雜音濾波器(noise filter)，自電源線路防止雜音侵入。

總之，防範電磁雜音的對策是要施予“不讓它發出”，“不讓它傳播”及“不讓它收到”的三階段層次性防護；此所謂的護理性「三護」都要齊施。

## 5-14 設置的環境措施

交流馬達驅動器是電子零件的裝置，容許的環境在規格書資料有明細記載；如果不能遵守此規範的約束，必須要有相應的補救或對策指施。

1. 避免振動，不得已時要補施防振墊皮等。務使振動值低於規定值；因為振動對於電子零件的作用是等於給機械性應力(stress)不可經常，不可長期壓住，也不可週期的反復施壓，因為經久必是故障的誘因。
2. 避開腐蝕性氣體及多塵埃環境，這些都會帶給電子零件生鏽、接觸不良外，因吸濕而降低絕緣力導致短路性事故。一般對策是油漆處理及防塵對策兼施，較講究的場合，則並且採用適合清淨空氣的內壓型或自保的全封閉形狀的構造。
3. 周溫應該適中，太高及太低的溫度都必定會影響電子零件的壽命及動作可靠性，以半導體元件為例來說，一旦逾越規定值，就必定立即與”破壞”發生關連。因此，除了要配備冷卻機(cooler)及遮蔽陽光直射的遮蓬，用心使達到符合規定的周溫條件之外，也很需要實施清掃並點檢交流馬達驅動器的收納盤的空氣濾清器及冷卻扇的角向等。又於極端低溫處所微電腦可能不動作，冰冷地帶必須加設室內取溫設備(space heater)。
4. 不要潮濕、不准發生”結露”狀態情事。需要交流馬達驅動器較長時間的停用之際，應慎防一停空調設備會立即出現結露情事，也希望電氣室的冷卻設備附具除濕機能。

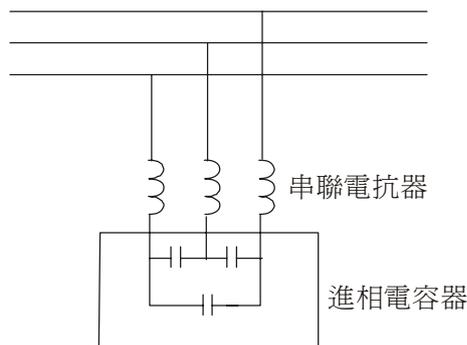
## 5-15 防止交流馬達驅動器影響其他機器

由於使用交流馬達驅動器導致同場合之機器運轉困難情事不少，這些成因該於事先檢討發現予以惕除或依需要善加對策措施。

### 電源側產生高次諧波

交流馬達驅動器運轉時，會有高次諧波流向電源給系統壞影響，應加的對策如下：

1. 分離電源系統，設置專用變壓器另外提供電源給交流馬達驅動器。
2. 交流馬達驅動器側插裝電抗器以削減高次諧波成分如圖所示：



3. 若有進相電容器，則應該串接電抗器以防高諧波電流流入太多引致過熱燒損電容器。

### 電動機的溫度上升

電動機用於可變速運轉時，若是電動機是同步通風型的感應電動機，則於低速運轉帶冷卻效果差，所以可能出現過熱現象。又交流馬達驅動器輸出的波形含有高階諧波，所以銅損及鐵損都增加。應該就負載狀態及運轉範圍做好核檢數據以參考，必要時就加給下列對策措施：

1. 電動機改用獨立電源通風型或提高一級容量規格。
2. 配用交流馬達驅動器專用的變頻馬達。
3. 限制運轉範圍，避免低速帶的運轉。

# 六、保護訊息與排除方法

## 6-1 保護動作一覽表

## 6-2 定期維護檢查

交流馬達驅動器本身有過電壓、低電壓及過電流等多項警示訊息及保護功能，一旦異常故障發生，保護功能動作，交流馬達驅動器停止輸出，異常接點動作，馬達自由運轉停止。請依交流馬達驅動器之異常顯示內容對照其異常原因及處置方法。異常記錄會儲存在交流馬達驅動器內部記憶體（可記錄最近五次異常訊息），並可經參數讀取由數位操作面板或通訊讀出。

交流馬達驅動器由 IC、電阻、電容、電晶體等電子零件及冷卻扇、電驛等為數眾多的零件組成。這些零件不是能夠永久不壞，不是可以永久使用，即使在正常環境運用，若超過其耐用年數，則容易發生故障。因此要實施預防性定期點檢，把不符合規格要求或已有品質不良品發掘出來，及早摒除會造成交流馬達驅動器不良原因。同時也把逾期耐用年限的各部分品趁機會取換掉，以確保良好可安心地運轉。

平常就需要從外部目視檢查交流馬達驅動器的運轉，確認沒有異常狀況發生。並檢查是否有下列情況發生：



- ☑ 異常發生後，必須先將異常狀況排除後 5 秒，按 RESET 鍵才有效。
- ☑ 對  $\leq 22\text{kW}$  交流馬達驅動器斷開電源後經過 5 分鐘，才能開始開蓋檢查作業。
- ☑ 非指定作業人員不能進行維護和更換部件等工作。（作業前應取下手錶、戒指等金屬物品，作業時使用帶絕緣的工具。）
- ☑ 絕對不能對交流馬達驅動器進行改造。
- ☑ 運轉性能、周圍環境符合標準規範。沒有異常的噪音、振動和異臭。
- ☑ 鍵盤面板顯示正常。沒有過熱或變色等異常情況。防止電擊和設備事故。

## 6-1 保護動作一覽表

下列是選用數位操作面板，方可顯示異常訊息。

顯示碼	異常現象說明	排除方式
OC	交流馬達驅動器偵測輸出側有異常突增的過電流產生	檢查馬達額定與交流馬達驅動器額定是否相匹配 檢查交流馬達驅動器 U-V-W 間有無短路 檢查與馬達連線是否有短路現象或接地 檢查交流馬達驅動器與馬達的螺絲有無鬆動 加長加速時間 檢查是否馬達是否有超額負載
OU	交流馬達驅動器偵測內部直流高壓側有過電壓現象產生	檢查輸入電壓是否在交流馬達驅動器額定輸入電壓範圍內，並監測是否有突波電壓產生 若是由於馬達慣量回升電壓，造成交流馬達驅動器內部直流高壓側電壓過高，此時可加長減速間或加裝煞車電阻(選用)
OH1	交流馬達驅動器偵測內部溫度過高，超過保護位準	檢查環境溫度是否過高 檢查散熱片是否有異物.風扇有無轉動 檢查交流馬達驅動器通風空間是否足夠
LU	交流馬達驅動器內部直流高壓側過低	檢查輸入電源電壓是否正常 檢查負載是否有突然的重載 是否三相機種單相電源入力或欠相
OL	輸出電流超過交流馬達驅動器可承受的電流，若輸出 150%的交流馬達驅動器額定電流，可承受 60 秒。	檢查馬達否過負載 減低 (07-02) 轉矩提升設定值 增加交流馬達驅動器輸出容量
OL1	內部電子熱動電驛保護動作	檢查馬達是否過載 檢查 (07-00) 馬達額定電流值是否適當 檢查電子熱動電驛功能設定 增加馬達容量
OL2	馬達負載太大	檢查馬達負載是否過大 檢查過轉矩檢出位準設定值(06.03 ~ 06.05)
HPF1	控制器硬體保護線路異常	CC, OC(電流箝制)硬體保護線路異常，請送回原廠
HPF2	控制器硬體保護線路異常	OV 硬體保護線路異常，請送回原廠

顯示碼	異常現象說明	排除方式
	控制器硬體保護線路異常	GFF 硬體保護線路異常，請送回原廠
	控制器硬體保護線路異常	OC 硬體保護線路異常，請送回原廠
	當外部多功能輸入端子(MI1~MI6)設定此一功能時，交流馬達驅動器停止輸出	清除信號來源“bb”立刻消失
	加速中過電流	檢查交流馬達驅動器與馬達的螺絲有無鬆動 檢查U-V-W到馬達之配線是否絕緣不良 增加加速時間 減低 (07.02) 轉矩提升設定值 更換較大輸出容量交流馬達驅動器
	減速中過電流產生	檢查U-V-W到馬達之配線是否絕緣不良 減速時間加長 更換大輸出容量交流馬達驅動器
	運轉中過電流產生	檢查U-V-W到馬達之配線是否絕緣不良 檢查馬達是否堵轉 更換大輸出容量交流馬達驅動器
	當外部多功能輸入端子(MI3~MI9)設定外部異常(EF)時，交流馬達驅動器停止輸出	清除故障來源後按“RESET”鍵即可
	內部記憶體IC資料寫入異常	送廠維修
	內部記憶體IC資料寫入異常	送廠維修
	內部記憶體IC資料讀出異常	按下RESET鍵將參數重置為出廠設定 若方法無效，則送廠維修
	內部記憶體IC資料讀出異常	按下RESET鍵將參數重置為出廠設定 若方法無效，則送廠維修
	交流馬達驅動器偵測線路異常	U-相電流感測器異常，請送廠維修
	交流馬達驅動器偵測線路異常	V-相電流感測器異常，請送廠維修
	交流馬達驅動器偵測線路異常	W-相電流感測器異常，請送廠維修
	交流馬達驅動器偵測線路異常	直流測電壓(DC-BUS)偵測線路異常，請送廠維修

顯示碼	異常現象說明	排除方式
	交流馬達驅動器偵測線路異常	溫度感測器異常，請送廠維修
	接地保護線路動作。當交流馬達驅動器偵測到輸出端接地且接地電流高於交流馬達驅動器額定電流的50%以上。注意:此保護係針對交流馬達驅動器而非人體。	檢查與馬達連線是否有短路現象或接地 確定IGBT功率模組是否損壞 檢查輸出側接線是否絕緣不良
	自動加減速模式失敗	交流馬達驅動器與馬達匹配是否恰當 負載回升慣量過大 負載變化過於急驟
	通信異常	檢查通訊信號有無反接(RJ45) 檢查通訊格式是否正確 詳細代碼請參考09群參數通訊異常代碼表
	PID回授訊號異常	檢查參數設定 (Pr 10-01) 和AVI/ACI的線路 檢查系統反應時間回授信號偵測時間之間的所有可能發生的錯誤 (Pr 10-08)
	軟體保護啟動	顯示codE為密碼鎖定
	類比信號錯誤	檢查ACI的線路是否斷線
	欠相保護	檢查是否為三相輸入電源
	PID回授異常	檢查PID回授配線，檢查PID 參數是否設定恰當

## 警報重置

由跳機狀態，消除警報原因後，可按面板上的重置鍵（如圖所示）、將外部端子設定為“異常復歸指令”並導通此端子或以通訊方式傳送異常復歸指令，則可解除跳機狀態。任何異常警報解除前，應使運轉信號為斷路(OFF)狀態，以防止異常訊號復歸後立即重新運轉而導致機械損害或人員傷亡。



## 6-2 定期維護檢查

定期檢查時，先停止運轉，切斷電源和取去外蓋。即使斷開交流馬達驅動器的供電電源後，濾波電容器上仍有充電電壓，放電需要一定時間。為避免危險，必須等待充電指示燈熄滅，並用電壓表測試，確認此電壓低於安全值( $\leq 25\text{Vdc}$ )，才能開始檢查作業。

### 周圍環境

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
確認環境溫度、濕度、振動和有無灰塵、氣體、油霧、水滴等。	用目視和儀器測量	○		
周圍沒有放置工具等異物和危險品？	依據目視	○		

### 電壓

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
主電路、控制電路電壓正常否？	用萬用電表量測	○		

### 鍵盤顯示面板

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
顯示看得清楚嗎？	依據目視	○		
缺少字符嗎？		○		

### 機構件

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
沒有異常聲音，異常振動嗎？	依據目視、聽覺		○	
螺栓等(堅固件)沒鬆動嗎？	鎖緊		○	
沒有變形損壞嗎？	依據目視		○	
沒有由於過熱而變色嗎？	依據目視		○	
沒有沾著灰塵、污損嗎？	依據目視		○	

### 主電路部分

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
螺栓等沒有鬆動和脫落嗎？	鎖緊	○		
機器、絕緣體沒有變形、裂紋、破損或由於過熱和老化而變色嗎？	依據目視		○	
沒有附著污損、灰塵嗎？	依據目視		○	

## 主電路～端子、配線

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
導體沒有由於過熱而變色和變形嗎？	依據目視		○	
電線護層沒有破損和變色嗎？	依據目視		○	

## 主電路～端子台

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
沒有損傷嗎？	依據目視		○	

## 主電路～濾波電容器

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
沒有漏液、變色、裂紋和外殼膨脹嗎？	依據目視	○		
安全閥沒出來嗎？閥體沒有顯著膨脹嗎？	依據目視	○		
按照需要測量靜電容量			○	

## 主電路～電阻器

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
沒有由於過熱產生異味和絕緣體開裂嗎？	根據目視聽覺		○	
沒有斷線嗎？	根據目視		○	
連接端是否損毀？	用萬用電表測量阻值		○	

## 主電路～變壓器、電抗器

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
沒有異常振動聲和異味嗎？	根據目視聽覺	○		

## 主電路～電磁接觸器、繼電器

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
工作時沒有振動聲音嗎？	依據聽覺	○		
接點接觸好嗎？	依據目視	○		

## 控制電路～控制印刷電路板、連接器

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
螺絲和連接器沒有鬆動嗎？	鎖緊		○	
沒有異味和變色嗎？	依據嗅覺、目視		○	

沒有裂縫、破損、變形、顯著鏽蝕嗎？	依據目視		○	
電容器沒有漏液和變形痕跡嗎？	目視		○	

### 冷卻系統～冷卻風扇

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
沒有異常聲音和異常振動嗎？	依據聽覺、目視、用手轉一下。(必須切斷電源)			○
螺栓等沒有鬆動嗎？	鎖緊			○
沒有由於過熱而變色嗎？	依據目視			○

### 冷卻系統～通風道

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
散熱片和進氣、排氣口沒有堵塞和附著異物嗎？	依據聽覺		○	

#### NOTE

污染的地方，請用化學上中性的清掃布擦拭乾淨。用電氣清除器去灰塵等。

# 附錄 A、標準規格

---

VFD-EL 系列有包含 115V 型、230V 型及 460V 型機種，其中 115V 型為單相機種，而 230V 型 0.25~3HP 是有單相及三項可提供客戶自行選購，下列規格表可方便提供客戶選購。

# 115V 系列規格

型號 VFD-__ _EL	002	004	007	
適用馬達功率(KW)	0.2	0.4	0.75	
適用馬達功率(HP)	0.25	0.5	1.0	
輸出	額定輸出容量(KVA)	0.6	1.0	1.6
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2
	最大輸出電壓(V)	三相對應兩倍輸入電壓		
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz		
	載波頻率(kHz)	2-12		
電源	輸入電流(A)	6.4	9	18
	額定電壓，頻率	單相電源 100-120V，50/60Hz		
	容許輸入電壓變動範圍	±10% (90~132V)		
	容許電源頻率變動	±5% (47~63Hz)		
冷卻方式	自然風冷		強制風冷	
重量 (kg)	1.1	1.1	1.4	

# 230V 系列規格

型號 VFD-__ _EL	002	004	007	015	022	037	
適用馬達功率(KW)	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
適用馬達功率(HP)	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	
輸出	額定輸出容量(KVA)	0.6	1.0	1.6	2.9	4.2	6.5
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0	17
	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓					
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz					
	載波頻率(kHz)	2-12					
電源	XXXE 輸入電流(A)	4.9	6.5	9.3	15.7	24	--
	L21A 額定電壓，頻率	單相電源 200~240V，50/60Hz					
	XXXE 輸入電流(A)	1.9	2.7	4.9	9	15	20.6
	L23A 額定電壓，頻率	三相電源 200~240V，50/60Hz					
	額定電壓，頻率	單相/三相電源 200~240V，50/60Hz					三相電源 200~240V 50/60Hz
	容許輸入電壓變動範圍	±10% (180~264V)					
	容許電源頻率變動	±5% (47~63Hz)					
冷卻方式	自然風冷			強制風冷			
重量 (kg)	1.2	1.2	1.2	1.7	1.7	1.7	

# 460V 系列規格

型號 VFD-__ _EL	004	007	015	022	037	
適用馬達功率(KW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
適用馬達功率(HP)	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	
輸出	額定輸出容量(KVA)	1.2	2.0	3.3	4.4	6.8
	額定輸出電流(A)	1.5	2.5	4.2	5.5	8.2
	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓				
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz				
	載波頻率(kHz)	2-12				
電源	輸入電流(A)	1.8	3.2	4.3	7.1	9.0
	額定電壓，頻率	三相電源 380~480V，50/60Hz				
	容許輸入電壓變動範圍	±10% (342~528V)				
	容許電源頻率變動	±5% (47~63Hz)				
冷卻方式	自然風冷			強制風冷		
重量 (kg)	1.2	1.2	1.2	1.7	1.7	

## 共同特性

控制特性	控制方式	正弦波 PWM 方式/(V/F 控制)	
	頻率設定解析度	0.01Hz	
	輸出頻率解析度	0.01Hz	
	轉矩特性	具自動轉矩補償、自動轉差補償， 起動轉矩在 5.0Hz 時可達 150%的額定轉矩	
	過負載能力	額定輸出電流的 150%運行 60 秒	
	禁止設定頻率	可自 0.1~600Hz 設定 3 點	
	加速、減速時間	0.1~600 秒(2 段加減速時間可分別獨立設定)	
	失速防止準位	可以馬達負載特性以驅動器額定電流的 20~250%設定	
	直流制動	停止時可自 0.1~600.0Hz 操作， 制動電流 0~100%的額定電流起動時間 0~60 秒，停止時間 0~60 秒	
	回升制動轉矩	大約 20%(外皆選購的制動電阻可達 125%)	
	V/F 曲線	任意 V/F 曲線設定	
運轉特性	頻率設定信號	面板操作	由▲▼鍵設定
		外部信號	電位器 5KΩ/0.5W，0~+10VDC，4~20mA， 多功能輸入選擇 3~6(15 段速；寸動、上/下指令)、串列通訊埠(RS-485)
	運轉設定信號	面板操作	由 RUN，STOP 鍵設定
		外部信號	2 線/3 線式(M1，M2，M3)；寸動運轉，串列通信埠(RS485)
	智慧型輸入端子	15 段可預設速度切換，加減速禁止指令，2 段加減速切換、外部計數器、寸動運轉、外部 B.B.選擇、驅動器重置、遞增/遞減頻率端子設定、寸動運轉，輸入端子接點狀態選擇，內部/外部智慧型輸入端子選擇	
	智慧型輸出端子	運轉中，頻率到達輸出，零速指示，計數器到達指示，過轉矩，外部輸出遮段 b.b 中，操作模式，故障指示，過熱預警，緊急停止	
類比輸出信號	可指示輸出頻率/電流信號輸出		
保護功能	過電壓，過電流，低電壓，外部異常中斷，馬達過載，接地保護，驅動器過載，驅動器過熱，電子熱動電驛，馬達 PTC 過熱保護		

內建功能	內建自動穩壓輸出調節，加速/減速 S 曲線設定，過電壓、過電流失速防止，5 組異常記錄，禁止反轉，瞬時停電再啓動，直流制動，自動轉矩補償、轉差補償，自動調適馬達參數，載波頻率調整，輸出頻率上下限設定，參數重置，PID 回授控制，外部計數，MODBUS 通訊，異常重置，異常再啓動，節能運轉，散熱風扇運轉方式選擇，1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> 頻率來源選擇，1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> 頻率結合，NPN/PNP 選擇	
數位操作器	內含 6 個功能鍵，4 位數的 7 段 LED 顯示器，4 個狀態指示 LED 燈，可設定頻率，顯示實際輸出頻率、輸出電流、使用者自訂單位，參數瀏覽及修改設定及參數鎖定，異常故障顯示，可執行運轉、停止、重置、正轉/反轉	
內建 EMI Filter	230V 系列單相機種及 460V 系列三相機種接內含有 EMI Filter	
環境	保護等級	IP20
	污染環境程度	2
	使用場所	高度 1000m 以下，室內（無腐蝕性氣體、液體、無塵垢）
	環境溫度	-10°C ~ +50°C (+40°C 並排安裝)（無結露且無結凍）
	保存溫度	-20°C ~ 60°C
	濕度	90%RH 以下（無結露）
	振動	20Hz 以下 9.80665m/s <sup>2</sup> (1G) 20 ~ 50Hz 5.88m/s <sup>2</sup> (0.6G)
國際認證	  	

# 附錄 B、配備選購

---

B-1 煞車電阻選用一覽表

B-2 無熔絲開關

B-3 電抗器

B-4 遠方操作盒 RC-01

B-5 通訊介面操作器 PU06

B-6 通訊模組

B-7 MKP-EP & Din Rail



- ☑ 本產品經過嚴格的品質管控制程，若有發現產品經運送過程受到外力撞擊或擠壓，請洽詢代理商處理。
  - ☑ 本公司出產的配備品，僅適用在本公司出產的交流馬達驅動器做搭配。請勿購買來路不明的配備品搭配驅動器，容易造成驅動器故障。
-

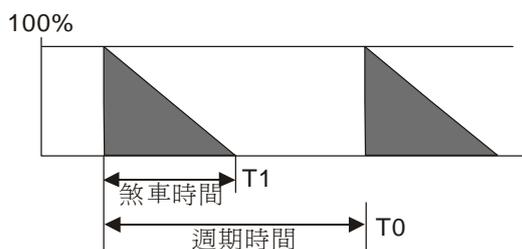
# B-1 煞車電阻選用一覽表

電壓	適用馬達		全載輸出轉矩 KG-M	每台等交流馬達驅動器等效煞車電阻規格	制動單元型式 VFDB	煞車電阻料號	用量	煞車轉矩 10% ED%	每台交流馬達驅動器等效最小電阻值
	HP	KW							
115V 系列	0.25	0.2	0.110	80W 200Ω	BUE20015	BR080W200	1	320	105.6Ω
	0.5	0.4	0.216	80W 200Ω	BUE20015	BR080W200	1	170	105.6Ω
	1	0.75	0.427	80W 200Ω	BUE20015	BR080W200	1	140	105.6Ω
230V 系列	0.25	0.2	0.110	80W 200Ω	BUE20015	BR080W200	1	320	105.6Ω
	0.5	0.4	0.216	80W 200Ω	BUE20015	BR080W200	1	170	105.6Ω
	1	0.75	0.427	80W 200Ω	BUE20015	BR080W200	1	140	105.6Ω
	2	1.5	0.849	300W 110Ω	BUE20015	BR300W110	1	107	105.6Ω
	3	2.2	1.262	300W 110Ω	BUE20015	BR300W110	1	150	105.6Ω
	5	3.7	2.080	600W 50Ω	BUE20037	BR300W025	2 串聯	150	47.5Ω
460V 系列	0.5	0.4	0.216	80W 750Ω	BUE40015	BR080W750	1	400	422Ω
	1	0.75	0.427	80W 750Ω	BUE40015	BR080W750	1	200	422Ω
	2	1.5	0.849	200W 360Ω	BUE40037	BR200W150	1	140	95Ω
	3	2.2	1.262	300W 250Ω	BUE40037	BR300W250	1	150	84.4Ω
	5	3.7	2.080	600W 140Ω	BUE40037	BR300W070	2 串聯	150	84.4Ω

**NOTE**

- 若使用非本公司所提供的煞車電阻及煞車模組而導致驅動器或其它設備損壞，本公司則不負擔保固期的責任。使用制動單元時，請詳讀並依循制動單元使用手冊內說明配線。
- 煞車電阻的安裝務必考慮周圍環境的安全性、易燃性。
- 請選擇本公司所制定的電阻值瓦特數及煞車使用率(ED%)。

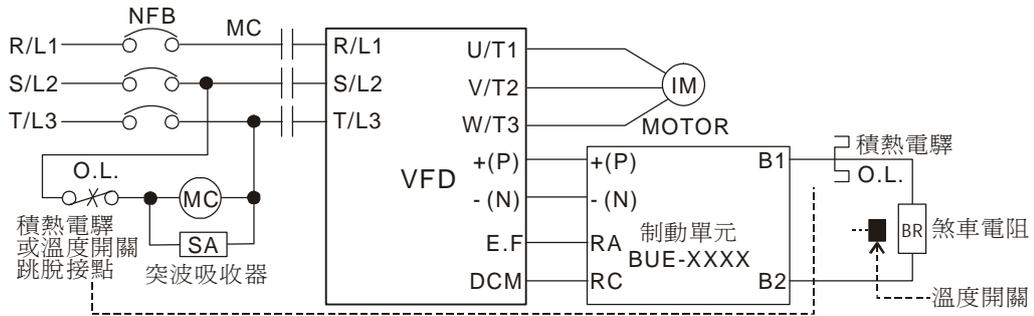
煞車使用率 ED%的定義



$$\text{使用率ED\%} = T1/T0 \times 100(\%)$$

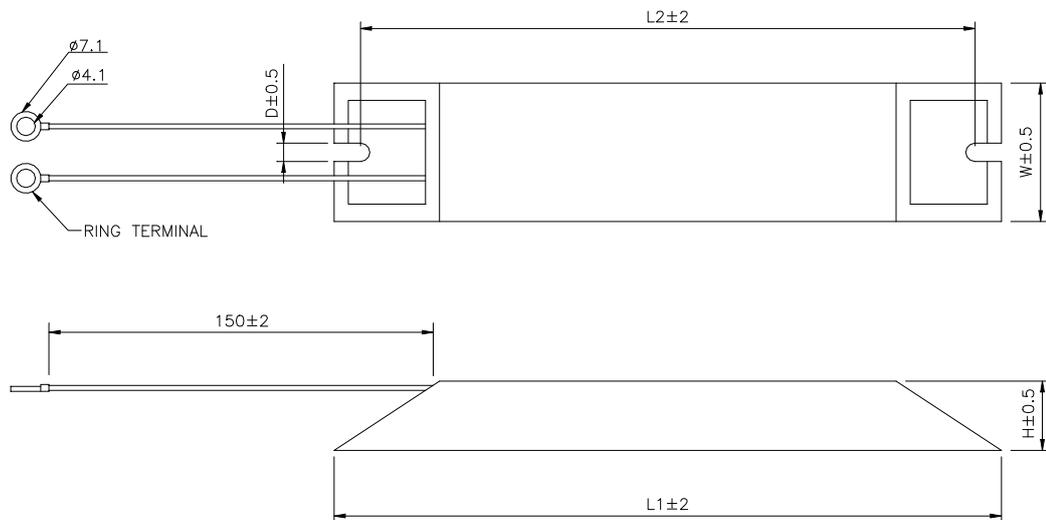
說明:制定煞車使用率ED%,主要是爲了能讓制動單元及煞車電阻有充分的時間來散除因煞車而產生的熱量.當煞車電阻發熱時,電阻值將會隨溫度的上昇而變高,制動轉矩亦隨之減少.

- 在有安裝煞車電阻的應用中爲了安全的考量,在變頻器與煞車電阻之間或制動單元與煞車電阻之間加裝一積熱電驛 (Overload Relay); 並與交流馬達驅動器前端的電磁接觸器 (Magnetic Contactor) 作一連鎖的異常保護。加裝積熱電驛的主要目的是爲了保護煞車電阻不因煞車頻繁過熱而燒毀,或是因輸入電源電壓異常過高導致制動單元連續導通燒毀煞車電阻。此時只有將交流馬達驅動器的電源關閉才可避免煞車電阻燒毀。

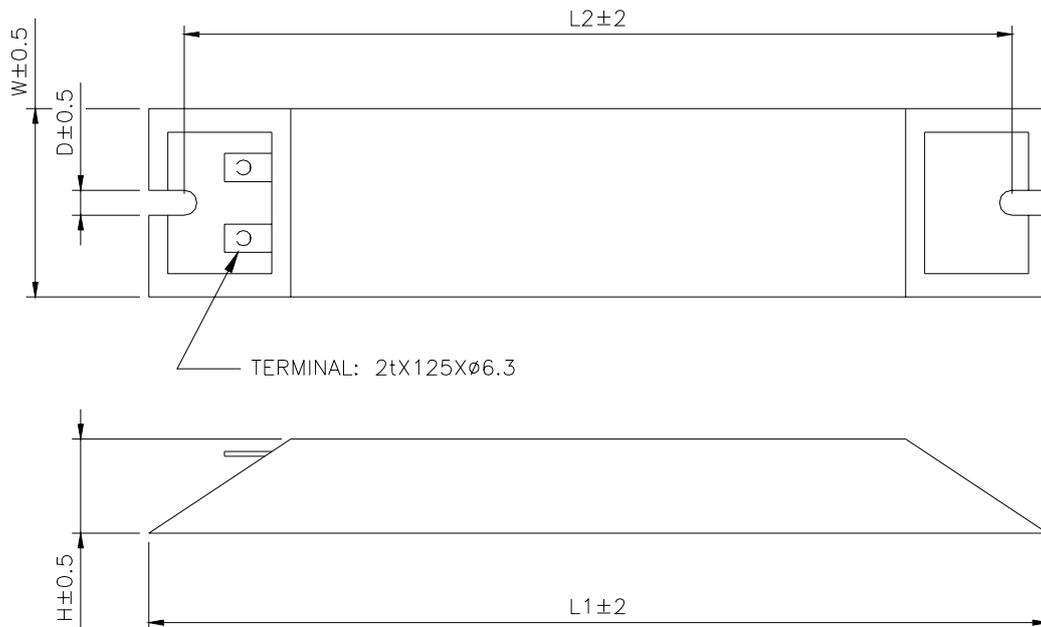


- 當交流馬達驅動器有加裝直流電抗器 (DC Reactor)時，其煞車模組之電源輸入迴路 + (P) 端的配線方法，可參考交流馬達驅動器手冊。
- 請勿將電源輸入迴路 - (N) 端，接至電力系統之中性點。

### 尺寸圖



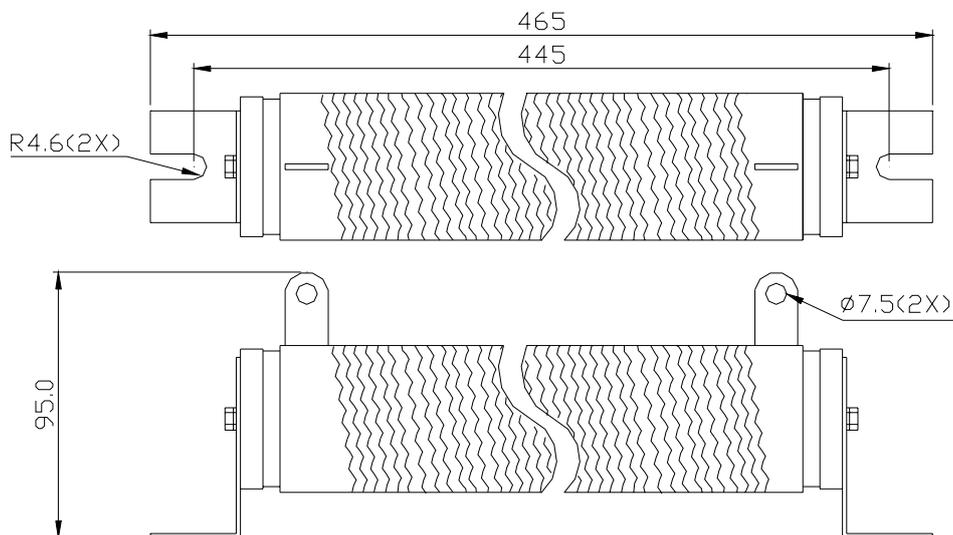
TYPE	L1	L2	H	D	W	MAX. WEIGHT(g)
BR080W200	140	125	20	5.3	60	160
BR080W750	140	125	20	5.3	60	160
BR200W150	165	150	30	5.3	60	460
BR300W025	215	200	30	5.3	60	750
BR300W070	215	200	30	5.3	60	750
BR300W100	215	200	30	5.3	60	750
BR300W110	215	200	30	5.3	60	750
BR300W250	215	200	30	5.3	60	750
BR300W400	215	200	30	5.3	60	750
BR400W150	265	250	30	5.3	60	930
BR400W040	265	250	30	5.3	60	930



TYPE	L1	L2	H	D	W	MAX. WEIGHT(g)
BR500W030	335	320	30	5.3	60	1100
BR500W100	335	320	30	5.3	60	1100
BR1K0W020	400	385	50	5.3	100	2800
BR1K0W075	400	385	50	5.3	100	2800

### 制動電阻和制動單元

制動電阻型號：BR1K0W050, BR1K2W008, BR1K2W6P8, BR1K5W005, BR1K5W040



## B-2 無熔絲開關

依照 UL 認證：Per UL 508, paragraph 45.8.4, part a,

無熔絲開關的電流額定必須介於 2~4 倍的交流馬達驅動器額定輸入電流

單相		三相	
機種	建議電流(A)	機種	建議電流(A)
VFD002EL11A	15	VFD002EL23A	5
VFD002EL21A	10	VFD004EL23A	5
VFD004EL11A	20	VFD004EL43A	5
VFD004EL21A	15	VFD007EL23A	10
VFD007EL11A	30	VFD007EL43A	5
VFD007EL21A	20	VFD015EL23A	20
VFD015EL21A	30	VFD015EL43A	10
VFD022EL21A	50	VFD022EL23A	30
		VFD022EL43A	15
		VFD037EL23A	40
		VFD037EL43A	20

保險絲規格一覽表（小於下表的保險絲規格是被允許的）

機種	輸入電流 I (A)	輸出電流 I (A)	Line Fuse	
			I (A)	Bussmann P/N
VFD002EL11A	6.4	1.6	15	JJN-15
VFD002EL21A	4.9	1.6	10	JJN-10
VFD002EL23A	1.9	1.6	5	JJN-6
VFD004EL11A	9	2.5	20	JJN-20
VFD004EL21A	6.5	2.5	15	JJN-15
VFD004EL23A	2.7	2.5	5	JJN-6
VFD004EL43A	1.8	1.5	5	JJS-6
VFD007EL11A	18	4.2	30	JJN-30
VFD007EL21A	9.3	4.2	20	JJN-20
VFD007EL23A	4.9	4.2	10	JJN-10
VFD007EL43A	3.2	2.5	5	JJS-6
VFD015EL21A	15.7	7.5	30	JJN-30
VFD015EL23A	9	7.5	20	JJN-20
VFD015EL43A	4.3	4.2	10	JJS-10
VFD022EL21A	24	11	50	JJN-50
VFD022EL23A	15	11	30	JJN-30
VFD022EL43A	7.1	5.5	15	JJS-15
VFD037EL23A	20.6	17	40	JJN-40
VFD037EL43A	9.0	8.2	20	JJS-20

# B-3 電抗器

## B-3-1 AC 電抗器

### AC 輸入電抗器規格

230V, 50/60Hz, 單相

kW	HP	基本 Amps	最大連續 Amps	電感 (mh) 3~5%阻抗
0.2	0.25	4	6	6.5
0.4	0.5	5	7.5	3
0.75	1	8	12	1.5
1.5	2	12	18	1.25
2.2	3	18	27	0.8

460V, 50/60Hz, 三相

kW	HP	基本 Amps	最大連續 Amps	電感 (mh)	
				3%阻抗	5%阻抗
0.4	0.5	2	3	20	32
0.75	1	4	6	9	12
1.5	2	4	6	6.5	9
2.2	3	8	12	5	7.5
3.7	5	8	12	3	5

### AC 輸出電抗器規格

115V/230V, 50/60Hz, 三相

kW	HP	基本 Amps	最大連續 Amps	電感 (mh)	
				3%阻抗	5%阻抗
0.2	0.25	4	6	9	12
0.4	0.5	4	6	6.5	9
0.75	1	8	12	3	5
1.5	2	8	12	1.5	3
2.2	3	12	18	1.25	2.5
3.7	5	18	27	0.8	1.5

460V, 50/60Hz, 三相

kW	HP	基本 Amps	最大連續 Amps	電感 (mh)	
				3%阻抗	5%阻抗
0.4	0.5	2	3	20	32
0.75	1	4	6	9	12
1.5	2	4	6	6.5	9
2.2	3	8	12	5	7.5
3.7	5	12	18	2.5	4.2

### AC 電抗器的應用例

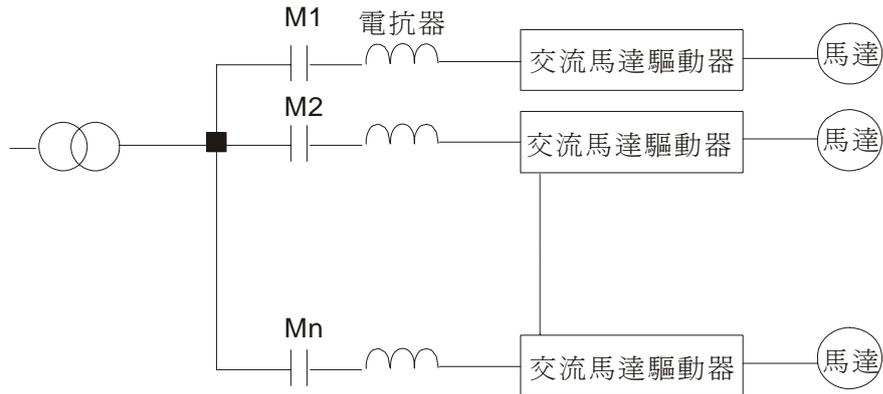
連接的部位~輸入的電路

使用狀況~1

同一電源接多台的驅動器，驅動器運轉中，某一驅動器電源投入的場合。

會引發的理由/問題點：同電源系統中，驅動器的電磁閥被導通時，電容器的充電電流引致電壓漣波，同時會導致它台驅動器直流側電壓浮動過大。

電抗器正確的接線法：

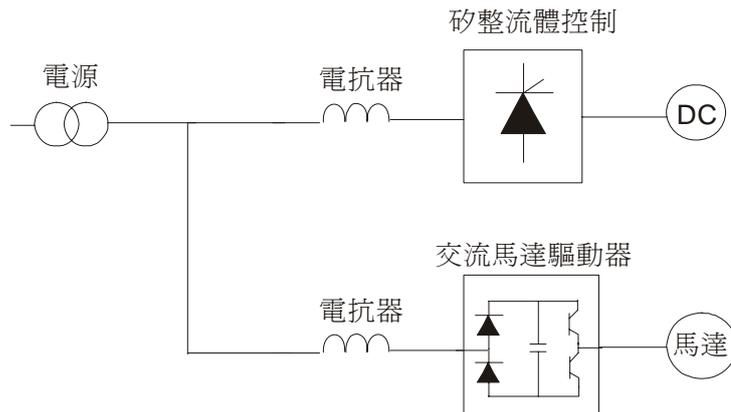


### 使用狀況~2

矽整流體(如 DC 電動機驅動等)與驅動器皆接於同一電源的場合。

會引發的理由/問題點：由於矽整流體為一開關性元件，在 ON/OFF 瞬間會有一突波產生，此突波有造成主電路保護動作可能成損壞。

電抗器正確的接線法：



### 使用狀況~3

電源容量大於 10 倍雙頻器容量的場合

會引發的理由/問題點：電源容量大的場合，因電源阻抗小充電電流太大，易造成主電路的整流質溫度高或損壞。

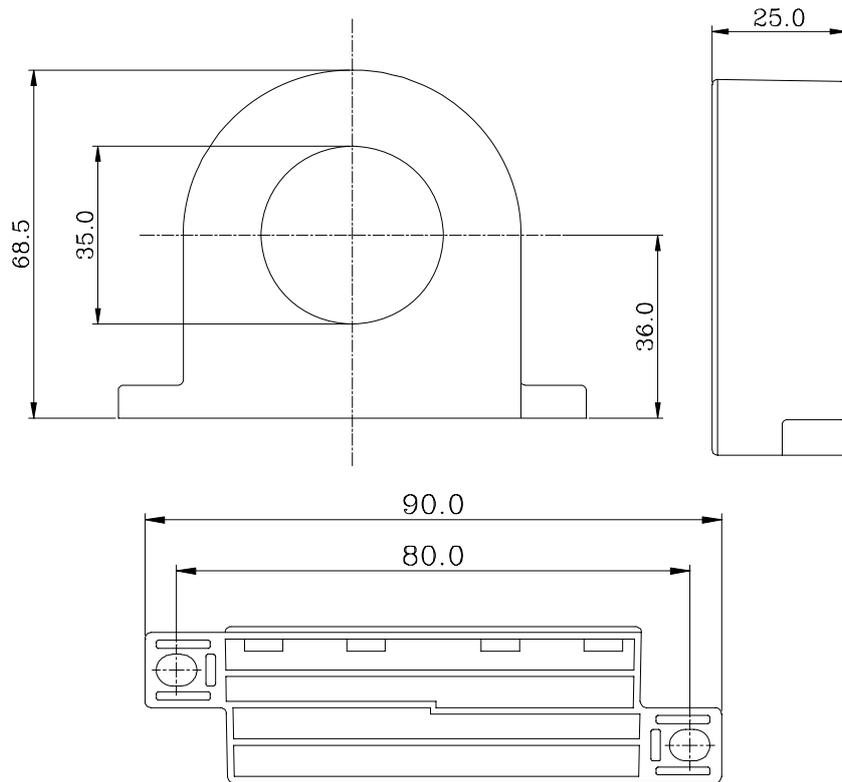
電抗器正確的接線法：



## B-3-2 零相電抗器

RF220X00A

UNIT: mm(inch)



Cable type (Note)	Recommended Wire Size (mm <sup>2</sup> )			Qty.	Wiring Method
	AWG	mm <sup>2</sup>	Nominal (mm <sup>2</sup> )		
Single-core	≤10	≤5.3	≤5.5	1	圖 A
	≤2	≤33.6	≤38	4	圖 B
Three-core	≤12	≤3.3	≤3.5	1	圖 A
	≤1	≤42.4	≤50	4	圖 B

**NOTE**

600V 絕緣電力線。

1. 上述表格僅供參考，選用時請用合適之纜線種類及直徑大小；亦即纜線必須適於穿過零相電抗器的中心。
2. 配線時，請勿穿過地線，只需穿過馬達線或電源線。
3. 當使用長的馬達輸出線時，可能需使用零相電抗器以減低輻射。

圖 A

每一條線在穿過零相電抗器處需繞四次。此電抗器需儘可能的靠近驅動器端。

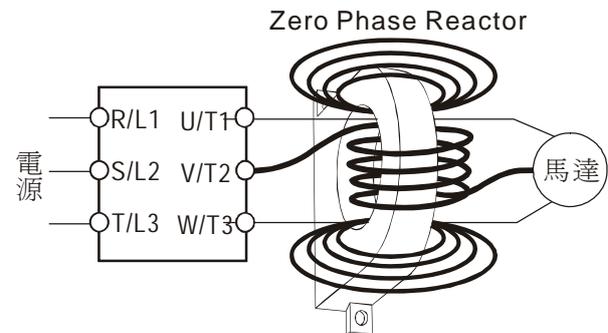
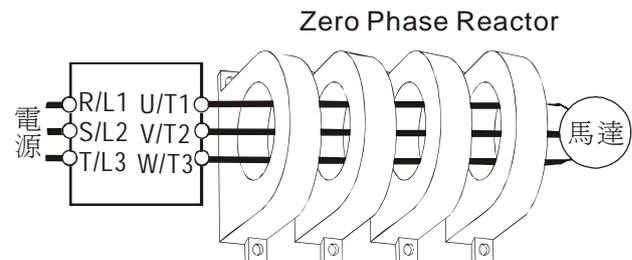


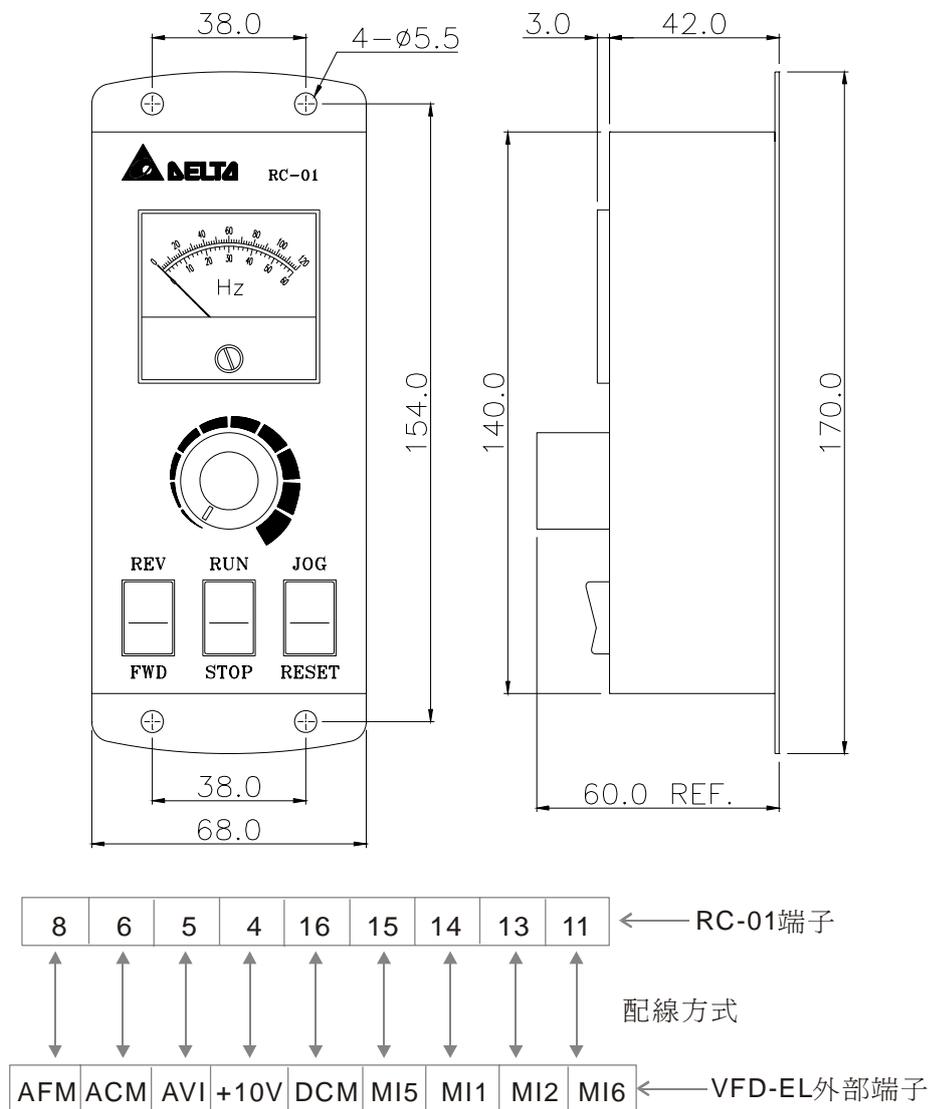
圖 B

請將線直接穿過並排的四個零相電抗器。



# B-4 遠方操作盒 RC-01

## 尺寸圖



VFD-EL 程序：

參數 02.00 設定 2 (輸入 AVI)

參數 02.01 設定 1 (外部端子控制)

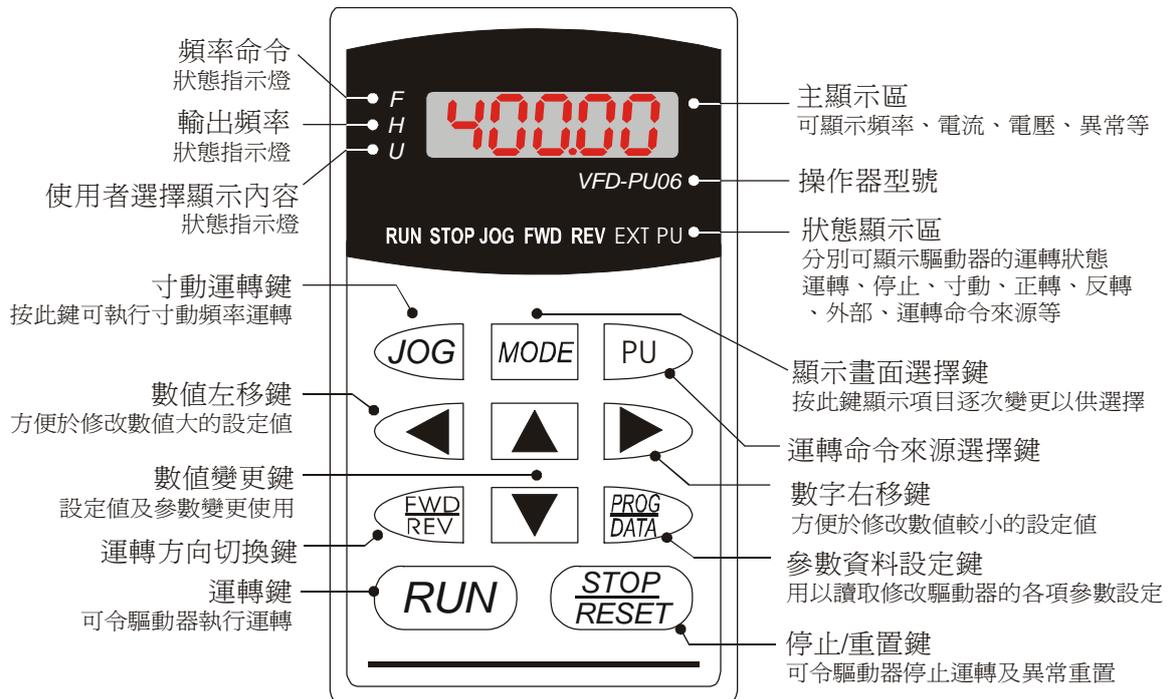
參數 04.04 設定 01 (設定運轉/停止及正轉/反轉控制)

參數 04.07 (MI5)設定 5 (RESER 端子)

參數 04.08 (MI6)設定 8 (JOG 寸動運轉)

# B-5 通訊介面操作器 PU06

## 數位操作器 VFD-PU06 各部說明

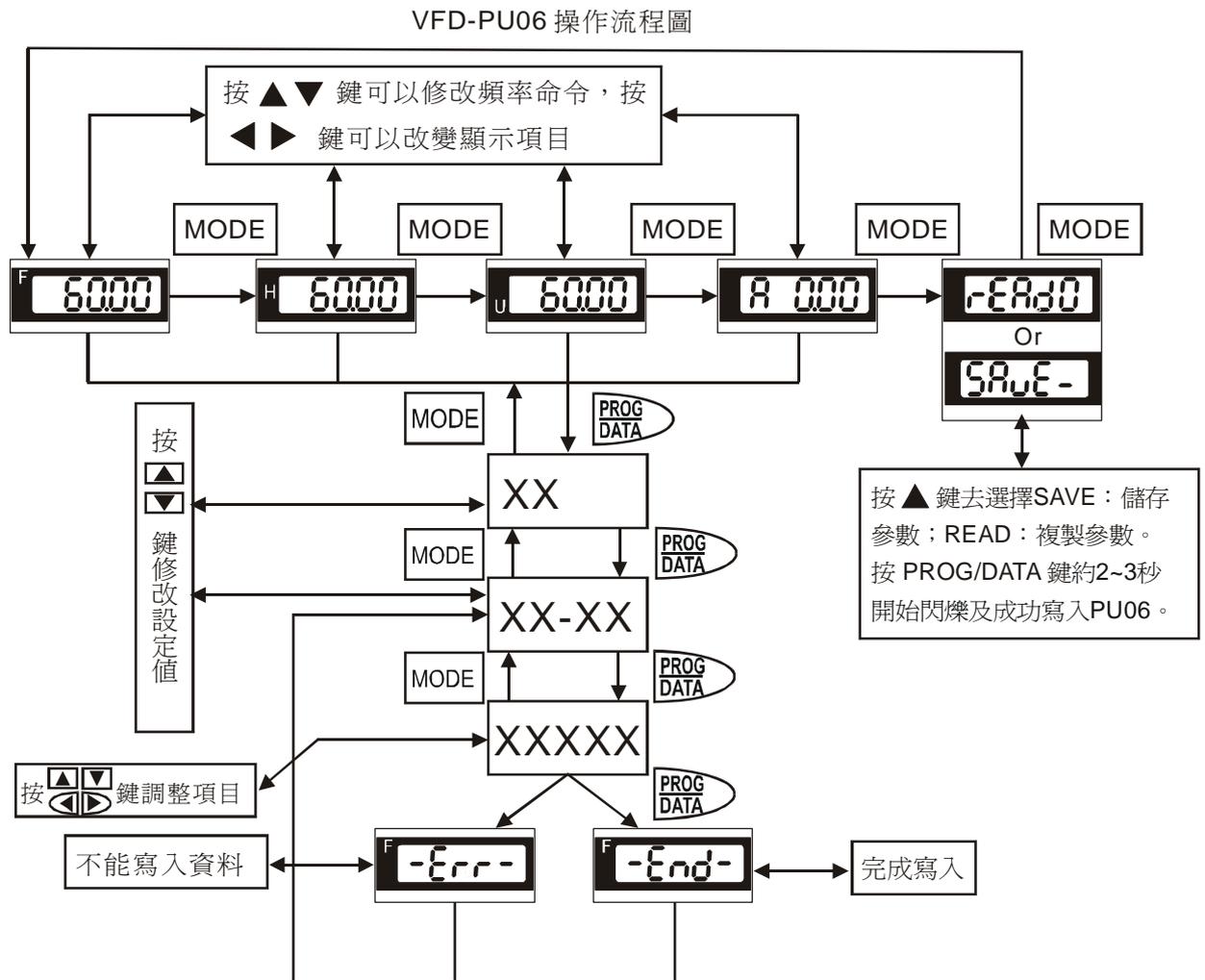


## 功能顯示項目說明

顯示項目	說明
F 5000	顯示驅動器目前的設定頻率
H 5000	顯示驅動器實際輸出到馬達的頻率
U 18000	顯示用戶選擇內容 (u)
A 5.0	顯示負載電流
READ0	參數複製功能，按 PROG/DATA 約 2~3 秒，開始閃爍且可複製 4 組參數到 PU-06，READ0~READ3。可按上或下鍵改為 SAVE 功能
SAVE-	參數寫入功能，按 PROG/DATA 約 2~3 秒，開始閃爍且將參數寫入 Drive。可按上或下鍵改為 READ 功能
06-00	顯示參數項目
10	顯示參數內容值
EF.	外部端子異常復歸

	若由顯示區讀到 End 的訊息（如左圖所示）大約一秒鐘，表示資料已被接受並自動存入內部記憶體
	若設定的資料不被接受或數值超出時即會顯示
	通訊錯誤，請參考使用手冊第五章的通訊參數部分詳細說明

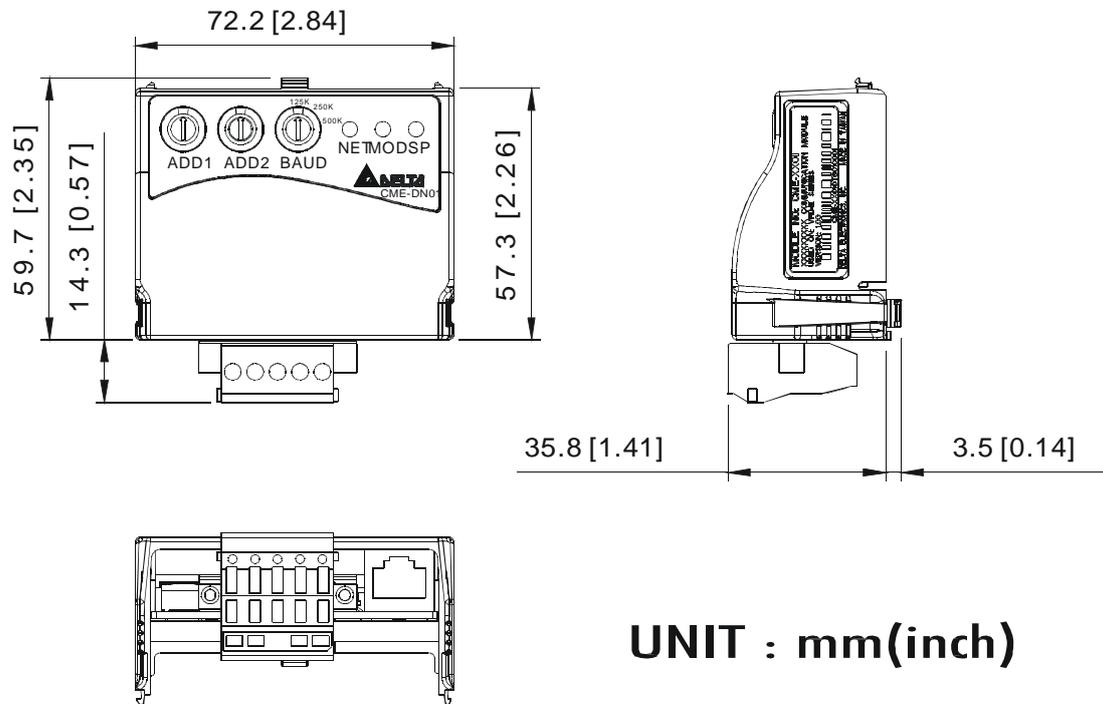
### PU06 操作流程圖



# B-6 通訊模組

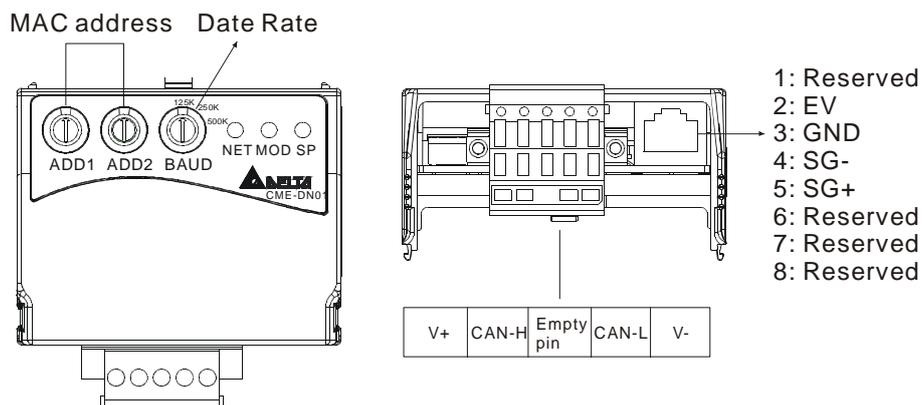
## B-6-1 CME-DN01 (DeviceNet)

面板尺寸外觀：裡頭包含一個與 VFD-EL 系列連接的 RS-485 通訊接口，連接 DeviceNet 通訊網路接口，以及位址和鮑率的選擇開關，還有三個狀態顯示燈以顯示目前此通訊模組運行狀態。請見下圖。



UNIT : mm(inch)

### 接線



### Setting baud rate 設定傳輸速率



Switch Value	0	1	2	Other
Baud Rate	125K	250K	500K	Auto

Setting MAC addresses: use decimal system. 設定 MAC 位址：請用十進位設定。



ADD1



ADD2

## 燈號顯示

**SP**：綠燈表 VFD 系列通訊正常，紅燈表異常。**Module**：綠燈閃爍表無 I/O data 傳輸；綠燈則表有 I/O data 傳輸。

紅燈閃爍及亮紅燈則表此通訊模組模組異常。

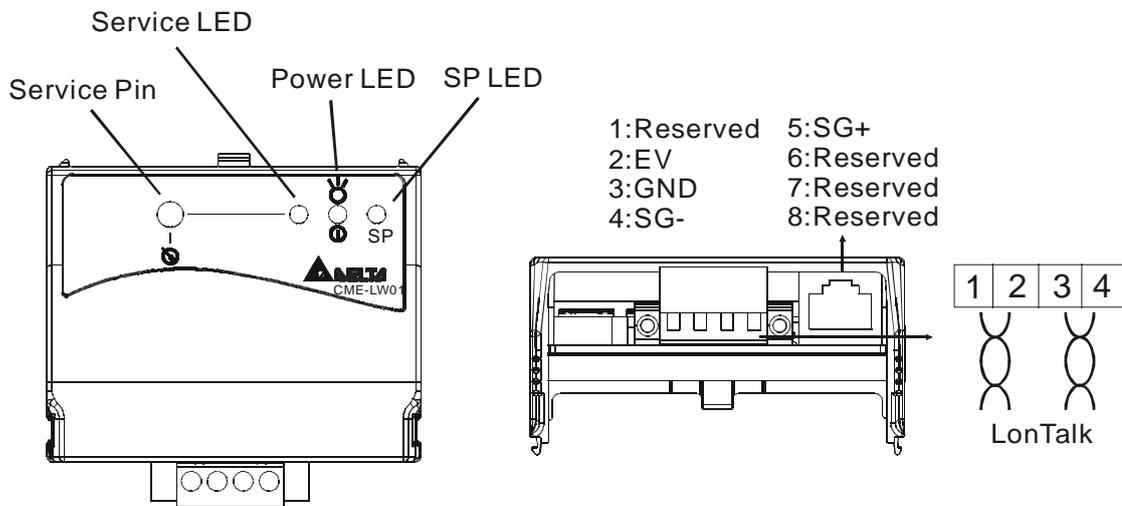
**Network**：綠燈表 DeviceNet 通訊正常，紅燈表異常。

## B-6-2 CME-LW01 (LonWorks)

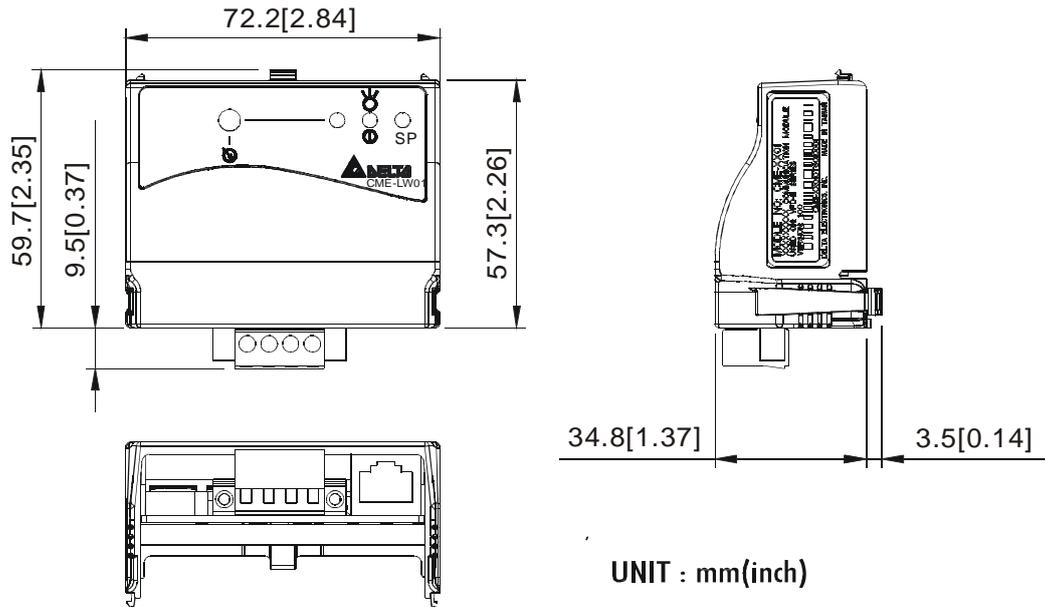
本產品為 Modbus 與 LonTalk 通訊的轉換界面，透過 LonWorks 網路整合工具對 CME-LW01 組態 (Configure) 完成後，CME-LW01 即可運行於 LonWorks 網路。

下列內容提供 CME-LW01 的安裝與設定，以使台達驅動器可藉由 CME-LW01 而連接至 LonWorks 網路。(CME-LW01 所支援驅動器的版本如下所示)

## 外觀圖



## 產品尺寸



## 電氣規格

傳輸速率：Modbus：ASCII 7, N, 2, 鮑率：9600。

LonTalk：free topology with FTT-10A 78 Kbps。

LonTalk 連接埠：4 PIN 端子座；適用導線線徑：28-12 AWG；剝線長度：7-8mm。

RS-485 連接埠：8 PIN RJ-45 座。

## 配線

LonTalk 端 Pin 腳定義

Pin 腳	符號	功能
1		以雙絞線方式接到 LonWorks 裝置通訊口。 配線時，pin 腳 1、2 需為一組，而 pin 腳 3、4 需為一組，不可配錯。
2		
3		
4		

## 燈號指示

CME-LW01 正面面板有三個 LED 指示燈，如下圖所示。當通訊正常，power LED、SP LED 應是亮綠色(若紅色指示燈亮起，則表示通訊異常)且 service LED 指示燈需是熄滅。若 LED 指示燈與上述不同時，請參考使用手冊。

### Power LED

綠色 LED 亮：電源正常且 CME-LW01 正常運作。

LED 不亮：電源或程式異常。

檢查輸入電源接頭是否有鬆脫

檢查 CME-LW01 的 flash memory IC 是否已依 IC 座的方向性平整的放置於 IC 座內。

## SP LED

綠色 LED 亮：CME-LW01 與驅動器通訊正常

綠色 LED 閃爍：CME-LW01 正在讀取驅動器預設值

紅色 LED 亮：CME-LW01 與驅動器通訊異常或通訊逾時

檢查通訊線是否鬆脫

檢查通訊格式與鮑率是否符合 CME-LW01 之設定條件

## Service LED

LED 以 1/2 Hz 的頻率閃爍組態(configure)完成後，LED 熄滅

對於一個尚未組態(unconfigure)的 CME-LW01 而言，此乃正常現象。CME-LW01 正常現象，透過網路整合工具對 CME-LW01 進行組態，完成後 LED 會熄滅。

尚未組態(unconfigure)，LED 即不亮，CME-LW01 硬體電路異常。

檢查電源接頭與輸入規格

檢查 CME-LW01 電路板上的震盪器之震盪頻率是否在 20MHz

檢查神經元晶片外觀有無損毀

LED 恆亮，即使第一次給電亦如此。CME-LW01 硬體電路異常。

檢查電源接頭與輸入規格

檢查 CME-LW01 電路板上的震盪器之震盪頻率是否在 20MHz

檢查神經元晶片外觀有無損毀

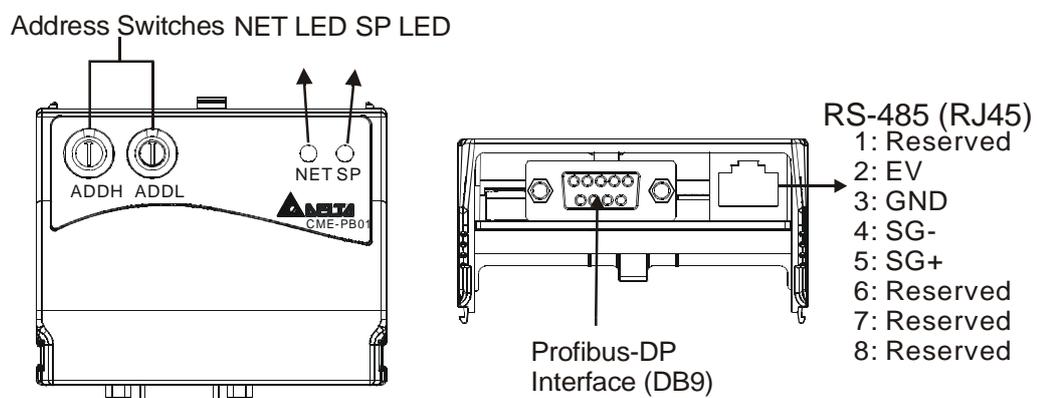
檢查神經元晶片接腳 17、18 之間有無短路

LED 於上電初期紅色閃爍，然後熄滅，最後紅色 LED 恆亮。

對於一個尚未運作(Applicationless Device)的 CME-LW01 而言，此乃正常現象。若非本身沒有 Application Image 而導致 Applicationless 的話，可能是 CME-LW01 程式或 CME-LW01 硬體問題導致此現象。自我測試檢查失敗，也可能使此 LED 恆亮。

## B-6-3 CME-PD01 (Profibus)

### 外觀圖



**SP LED**：驅動器與 CME-PD01 連接狀態指示

**NET LED**：CME-PD01 與 PROFIBUS-DP 連接狀態指示

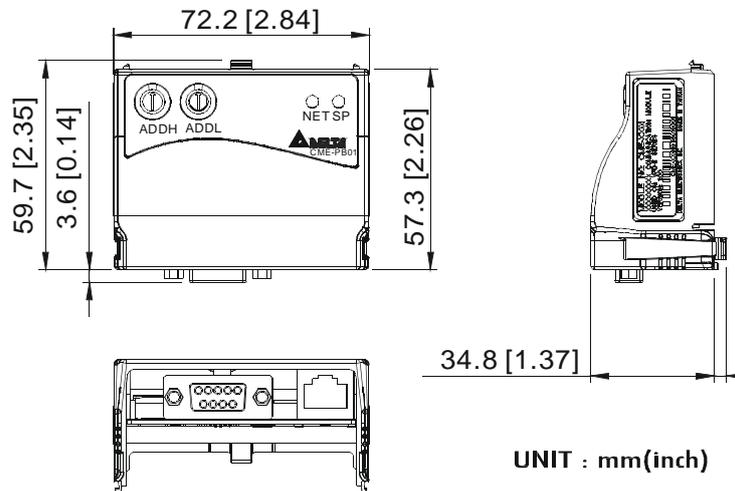
**位址設定鈕**：設定 CME-PD01 在 PROFIBUS-DP 網路上的通信位址

**RS-485 通訊口 (RJ-45)**：與 VFD-EL 系列驅動器連接並經由此 port 提供電源給 CME-PD01

**PROFIBUS-DP 介面 (DB9)**：用於連接 PROFIBUS-DP 網路

**並連插座**：使用 4-PIN socket 連接 PROFIBUS-DP 網路

## 產品尺寸



連接驅動器之前，需要設定驅動器的通訊參數，請參考下表

Baud Rate 9600 → 參數 09.01=1

RTU 8,N,2 → 參數 09.03=3

Freq. Source → 參數 02.00=4

Command Source → 參數 02.01=3

## 電源供應

CME-PD01 電源由所連接之驅動器所供給，使用標準通訊傳輸線(附於包裝盒內，連接 RJ-45，8pins) 連接驅動器和 CME-PD01，當驅動器上電後，電源即可輸入 CME-PD01。

## 位址設定鈕



CME-PD01 提供兩個可旋轉之位址設定鈕來設定，其在 PROFIBUS-DP 網路上的通信位址。兩個旋鈕包括：ADDH 與 ADDL，ADDH 用來設定高 4 位元的通信位址，ADDL 用來設定低 4 位元的通信位址，並採用 16 進制。

## 通信位址

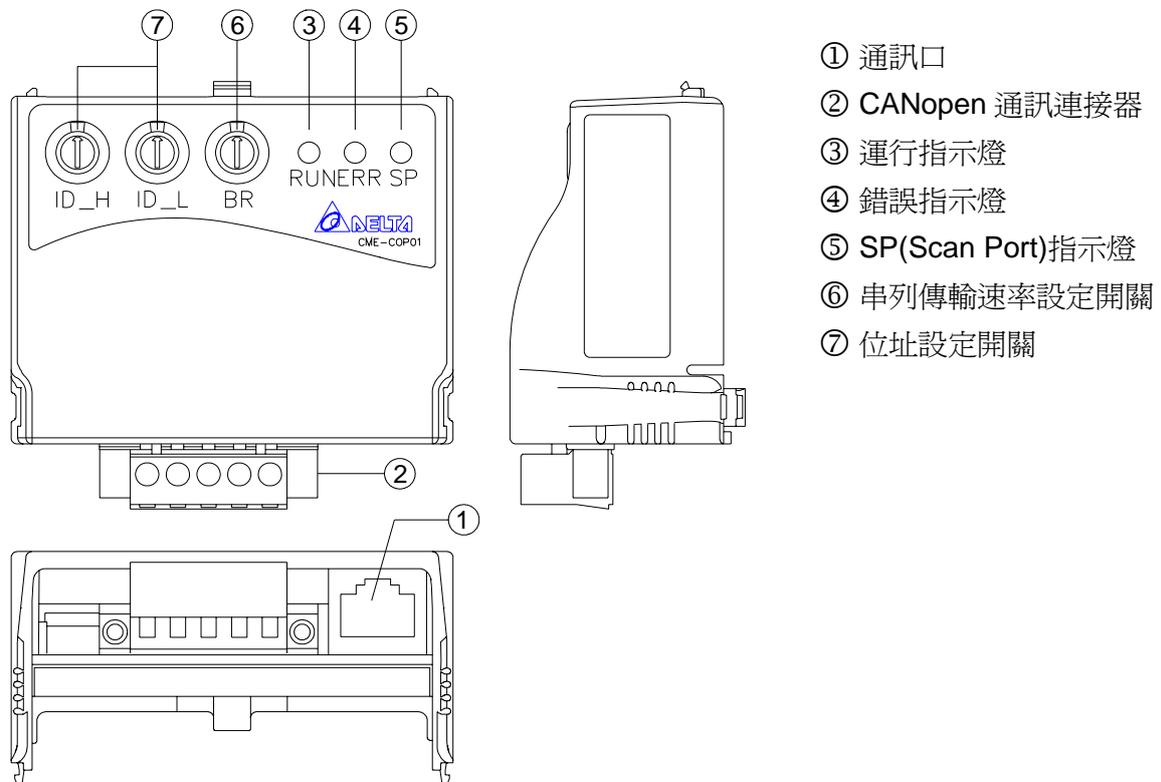
1..0x7D：有效的 PROFIBUS 位址

0 或 0x7E..0xFE：無效的 PROFIBUS 位址

0xFF：台達內部測試用，一般用戶請勿設定

## B-6-4 CME-COP01 (CanOpen)

### 外觀圖



### 功能規格

#### CANopen 連接器

接頭：可插拔式連接器（5.08mm）

傳輸方式：CAN

傳輸電纜：2 條通訊線

電氣隔離：500Vdc

#### 通訊

訊息類型	串列傳輸速率	
PDO	10Kbps	250Kbps
SDO	20Kbps	500Kbps
SYNC（同步對象）	50Kbps	800Kbps
Emergency（緊急對象）	125Kbps	1Mbps

#### NMT

產品代碼：台達 VFD-EL 變頻器

設備類型：402

廠商 ID：477

### 電氣規格

雜訊免疫力：

- ESD(IEC 61131-2, IEC 61000-4-2)：8KV Air Discharge
- EFT(IEC 61131-2, IEC 61000-4-4)：Power Line: 2KV, Digital I/O: 1KV, Analog & Communication I/O:1KV
- Damped-Oscillatory Wave: Power Line:1KV, Digital I/O:1KV
- RS(IEC 61131-2, IEC 61000-4-3): 26MHz~1GHz, 10V/m

操作/儲存環境：

操作：0°C ~ 55°C (溫度)，50 ~ 95% (濕度)，污染等級 2

儲存：-40°C ~ 70°C (溫度)，5 ~ 95% (濕度)

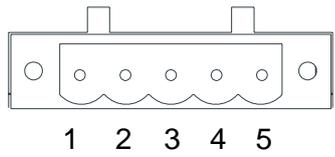
耐振動/衝擊：國際標準規範 IEC1131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC1131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

標準：IEC 61131-2,UL508 標準

### CANopen 通訊連接器

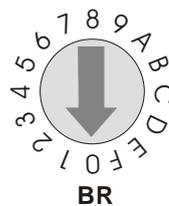
與 CANopen 傳送線點連接。可使用 CME-COP01 隨機附帶的連接器或者市售的連接器進行配線。

腳位	訊號	敘述
1	CAN_GND	Ground /0V /V-
2	CAN_L	Signal -
3	SHIELD	遮蔽線
4	CAN_H	Signal +
5	-	保留



### 通訊速率的設定

旋轉式開關 BR 以十六進位型式設定 CANopen 網路上的通訊速率。設定範圍：0~7 (8~F 不可使用)。

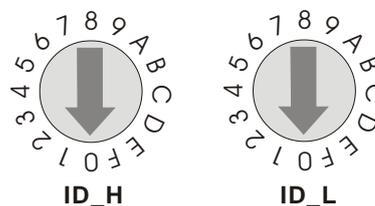


例如：用戶需要將 CME-COP01 的通訊速率設置為 500K，只需要將開關 BR 旋轉到“5”位置即可。

設定值	通訊速率	設定值	通訊速率
0	10K	4	250K
1	20K	5	500K
2	50K	6	800K
3	125K	7	1M

### 節點位址設定

旋轉式開關 ID\_L 和 ID\_H 以十六進位型式設定 CANopen 網路上的節點位址。設定範圍：00~7F (80~FF 不可使用)。



例如：用戶需要將 CME-COP01 的通訊位址設置為 26 (1AH)，只需要將旋鈕開關 ID\_H 旋轉到“1”位置，將旋轉開關 ID\_L 旋轉到“A”位置即可。

ID_L 和 ID_H 設定	說明
0 ... 7F	有效的 CANopen 通訊位址
其他	無效的 CANopen 通訊位址

#### 指示燈說明及故障排除

CME-COP01 有三個指示燈，RUN 指示燈、ERROR 指示燈和 SP 指示燈，用來顯示 CME-COP01 的通訊連接狀態。

##### RUN 指示燈顯示說明

指示燈狀態	狀態	顯示說明
燈滅	無電源	CME-COP01 卡無電源供給
綠燈單閃	停止狀態	CME-COP01 卡處於停止狀態
綠燈閃爍	預運行狀態	CME-COP01 卡處於預運行狀態
綠燈亮	運行狀態	CME-COP01 卡處於運行狀態
紅燈亮	配置錯誤	CME-COP01 卡的節點站號設置或 CANopen 通訊速率設置非法

##### ERROR 指示燈顯示說明

指示燈狀態	狀態	顯示說明
燈滅	無錯誤	CME-COP01 卡運行正常
紅燈單閃	到達警告極限	CANopen 控制器報告的錯誤次數達到或超過警告極限 (例如錯誤幀過多)
紅燈雙閃	發生錯誤	由於出現節點保護事件或脈動事件而導致的錯誤
紅燈亮	匯流排關閉	CANopen 控制器處於“匯流排關閉”狀態

##### SP 指示燈顯示說明

指示燈狀態	狀態	顯示說明
燈滅	無電源	CME-COP01 卡無電源供給
紅燈閃爍	CRC 校驗錯誤	檢查 VFD-EL 變頻器的通訊格式是否為 (19,200bps,<8,N,2>,RTU)
紅燈亮	連線錯誤或未連線	檢查 CME-COP01 卡與 VFD-EL 變頻器的連接是否正確 重新連接 VFD-EL 變頻器並確保通訊線的規格正確
綠燈亮	通訊正常	CME-COP01 卡與 VFD-EL 變頻器通訊正常

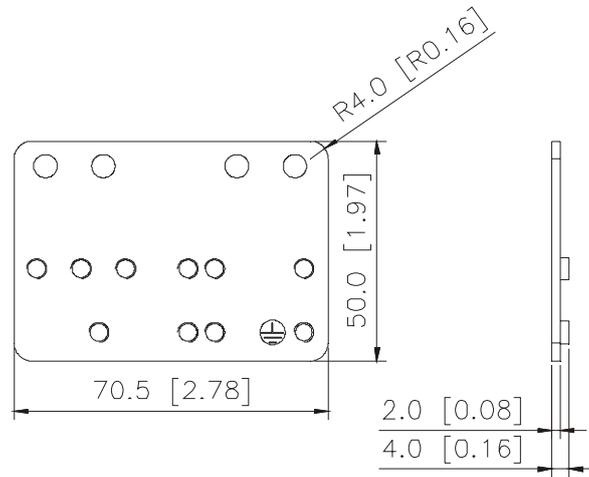
##### 指示燈說明

狀態	說明
燈 亮	常亮
燈 滅	常滅
閃 爍	閃爍；亮 0.2s，滅 0.2s
單 閃	亮 0.2s，滅 1s
雙 閃	亮 0.2s，滅 0.2s；亮 0.2s，滅 1s

# B-7 MKE-EP & Din Rail

## MKE-EP

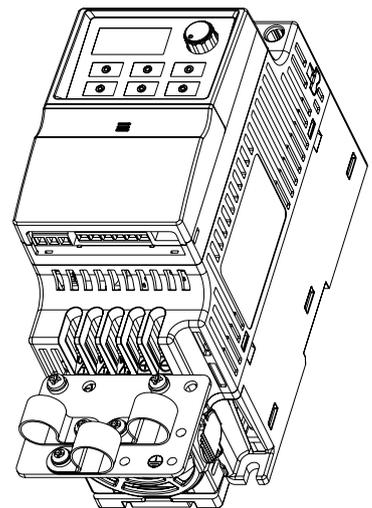
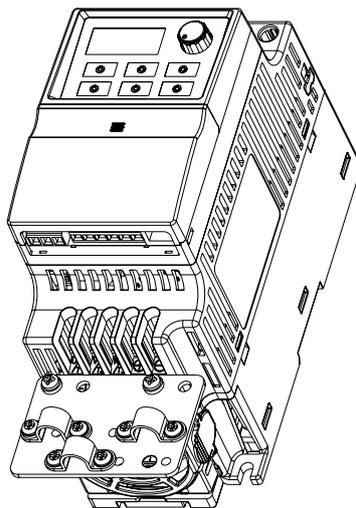
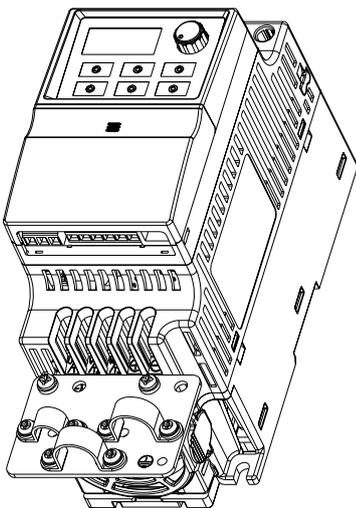
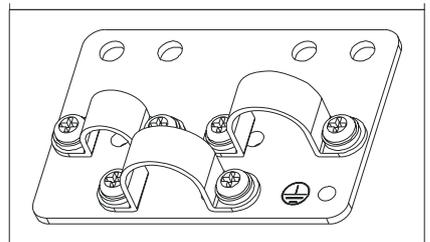
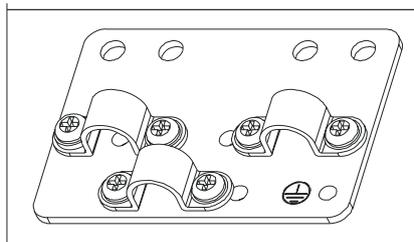
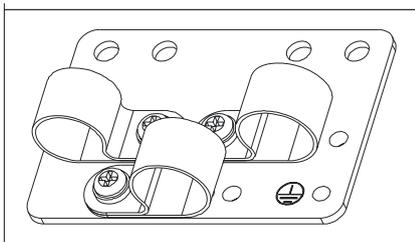
EMC 接地鐵板(for 屏蔽線)



C CLAMP

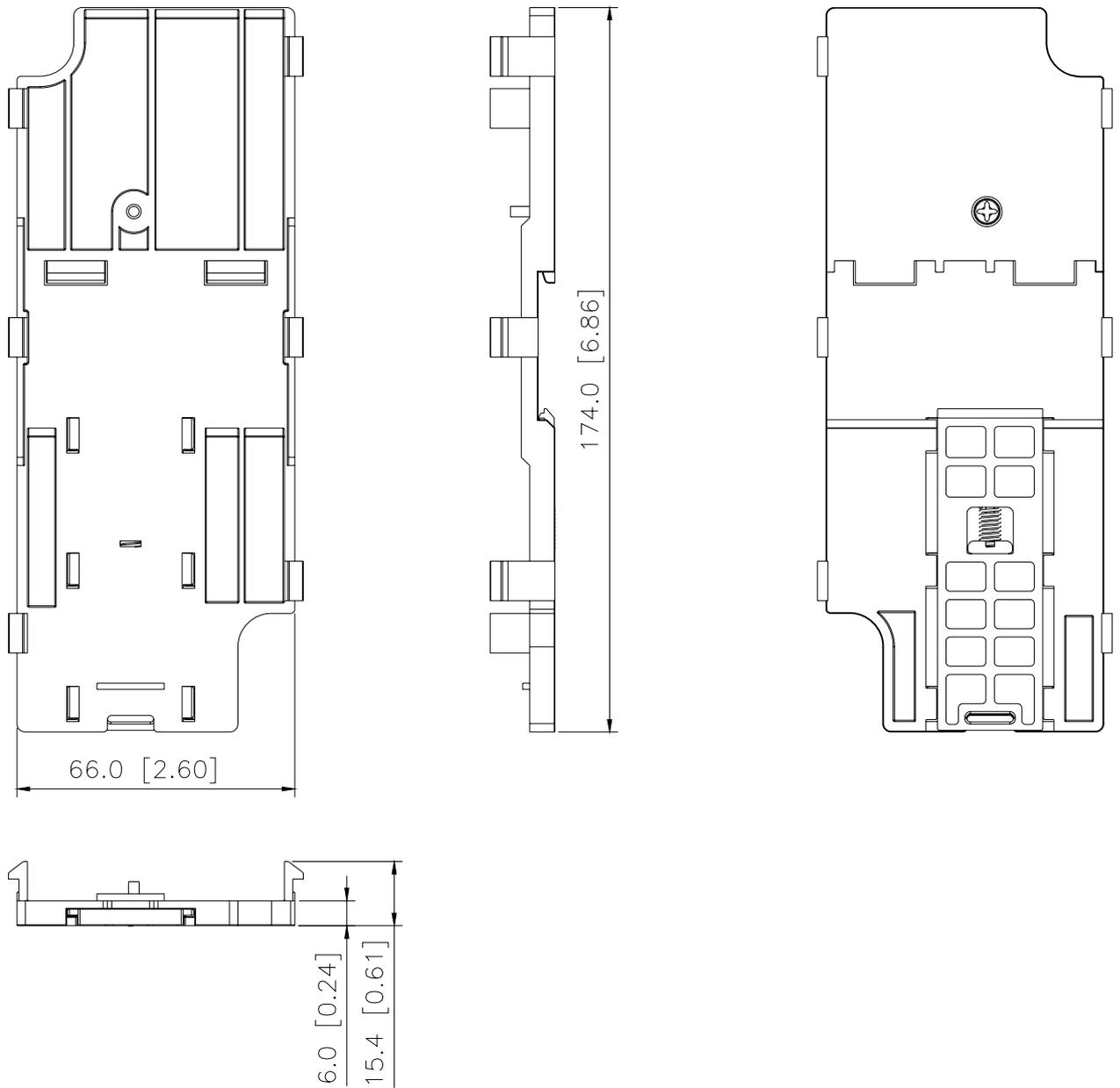
TWO HOLE STRAP 1

TWO HOLE STRAP 2



## Din Rail

尺寸圖



只適用於框號 A 的機種，框號 B 的機種是標準配備，尺寸圖可參考第一章節的 1-3 產品尺寸說明。

### NOTE

框號 A: VFD002EL11A/21A/23A, VFD004EL11A/21A/23A/43A, VFD007EL21A/23A/43A, VFD015EL23A/43A,

框號 B: VFD007EL11A, VFD015EL21A, VFD022EL21A/23A/43A, VFD037EL23A/43A

# 附錄 C、選擇合適的交流馬達驅動器

## C-1 交流馬達驅動器容量計算方式

## C-2 選用交流馬達驅動器注意事項

## C-3 馬達選用

交流馬達驅動器的選用與其壽命息息相關，若選擇過大容量的交流馬達驅動器，除了無法對馬達有完整的保護功能外，也易造成馬達燒毀。選擇容量過小，無法符合使用者設備需求外，也易使交流馬達驅動器因過負荷使用而損毀。

但若只選擇與馬達容量相同的交流馬達驅動器使用，並不能完全符合使用者的需求，所以一個考慮周詳的設計者，需仔細計算力矩、損耗、選擇適用之馬達與交流馬達驅動器，同時應明瞭使用者的使用習慣如過載、超速運轉等等。

項目		相關要素			
		速度轉矩特性	時間規格	過負荷耐量	啓動轉矩
負載種類	摩擦負載、重力負載、流體(黏性)負載 慣性負載、能量傳遞、儲存負載	●			●
負載的速度轉矩特性	定轉矩、定出力 遞減轉矩、遞減出力	●	●		
負載性質	定負載、衝擊性負載、反復型負載 高啓動轉矩型負載、低啓動轉矩型負載	●	●	●	●
運轉方式	連續運轉、中低速長時間運轉、短時間運轉		●	●	
額定輸出	瞬時最高出力、連續額定出力	●		●	
額定轉速	最高轉速、額定轉速	●			
電源	電源變壓器容量、百分阻抗、電壓變動範圍 相數、是否欠相、電源頻率			●	●
負載容量變化	機械設備磨損、配管系統損耗。			●	●
	運轉責任週期(Duty Cycle)變更。		●		

## C-1 交流馬達驅動器容量計算方式

### 一台交流馬達驅動器驅動一台馬達時

啟動容量是否超過交流馬達驅動器額定容量？

計算方式：

$$\frac{KXN}{973X\eta X \cos f} \left( T_L + \frac{GD^2}{375} X \frac{N}{t_A} \right) \leq 1.5X \text{交流馬達驅動器容量kVA}$$

### 一台交流馬達驅動器驅動多台馬達時

啟動容量是否超過交流馬達驅動器額定容量？

計算方式：加速時間 ≤ 60 秒

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos f} \{n_T + n_s(k_s - 1)\} = P_{c1} \left\{ 1 + \frac{n_s}{n_T} (k_s - 1) \right\} \leq 1.5 \times \text{交流馬達驅動器容量kVA}$$

計算方式：加速時間 ≥ 60 秒

$$\frac{k \times N}{\eta \times \cos f} \{n_T + n_s(k_s - 1)\} = P_{c1} \left\{ 1 + \frac{n_s}{n_T} (k_s - 1) \right\} \leq \text{交流馬達驅動器容量kVA}$$

電流是否超過交流馬達驅動器額定電流？

計算方式：加速時間 ≤ 60 秒

$$n_T + I_M \left\{ 1 + \frac{n_s}{n_T} (K_s - 1) \right\} \leq 1.5 \times \text{交流馬達驅動器容量A}$$

計算方式：加速時間 ≥ 60 秒

$$n_T + I_M \left\{ 1 + \frac{n_s}{n_T} (K_s - 1) \right\} \leq \text{交流馬達驅動器容量A}$$

### 連續運轉時

負載需求容量是否超出交流馬達驅動器容量？

計算方式：

$$\frac{k \times P_M}{\eta \times \cos f} \leq \text{交流馬達驅動器容量kVA}$$

馬達容量是否超過交流馬達驅動器容量？

$$k \times \sqrt{3} \times V_M \times I_M \times 10^{-3} \leq \text{交流馬達驅動器容量 kVA}$$

電流是否超過交流馬達驅動器額定電流？

$$k \times I_M \leq A$$

## 符號說明

- $P_M$  : 負載需求之馬達軸出力(kW)
- $\eta$  : 馬達效率(通常約 0.85)
- $\cos \varphi$  : 馬達功率(通常約 0.75)
- $V_M$  : 馬達電壓(V)
- $I_M$  : 馬達電流(A) , 商用電源使用時
- $k$  : 電流波形率補正係數(PWM 方式約 1.05~1.1)
- $P_{c1}$  : 連續容量(kVA)
- $k_S$  : 馬達啓動電流/馬達額定電流
- $n_T$  : 並聯馬達台數
- $n_S$  : 同時啓動台數
- $GD^2$  : 馬達轉軸慣量
- $T_L$  : 負載轉矩
- $t_A$  : 馬達加速時間
- $N$  : 馬達轉速

## C-2 選用交流馬達驅動器注意事項

- ☑ 使用大容量電流變壓器(600kVA 以上)及進相電容器時，電源輸入側突波電流過大，可能會破壞交流馬達驅動器輸入側，此時輸入側必須安裝交流電抗器，除了降低電流外，並有改善輸入功率之效果。
- ☑ 驅動特殊馬達或一台交流馬達驅動器驅動多台馬達時，馬達額定電流合計 1.25 倍不可超過交流馬達驅動器額定電流，交流馬達驅動器選用需非常小心。
- ☑ 交流馬達驅動器驅動馬達時，其啓動、加減速特性受交流馬達驅動器額定電流限制，啓動轉矩較小(商用電源直接啓動時有 6 倍啓動電流，交流馬達驅動器啓動時，啓動電流不可超過 2 倍)，所以在需要高啓動轉矩場所(如電梯、攪拌機、工具機等)，交流馬達驅動器必須加大 1 或 2 級使用，最理想的方式是馬達和交流馬達驅動器同時加大一級。
- ☑ 要考慮萬一交流馬達驅動器發生異常故障停止輸出時，馬達及機械設備的停止方式，如需急停止時，必須外加機械煞車或機械制動裝置。

### 參數設定注意事項

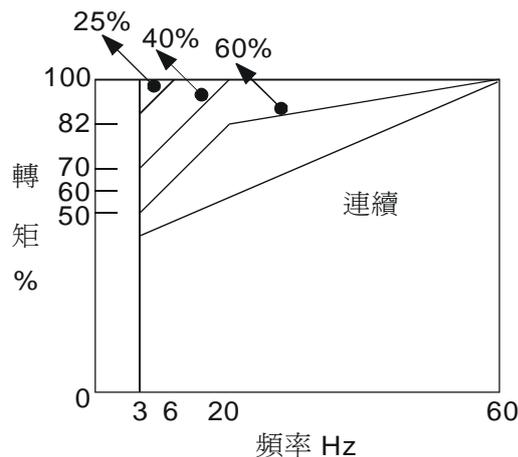
- ☑ 由於數位操作器速度設定可高達 400Hz，在有最高速度限制場所時，可使用速度上限機能限制輸出頻率。
- ☑ 直流煞車電壓及煞車時間值設定太高時，可能造成馬達過熱。
- ☑ 馬達加減速時間，由馬達額定轉矩、負載所需轉矩、負載慣性等決定。
- ☑ 發生加減速中失速防止(STALL)動作時，請將加減速時間拉長，如果加減速必須很快，而負載慣性又很大，交流馬達驅動器無法在需求之時間內加速或停止馬達，則必須外加煞車電阻(僅可縮短減速時間)或將馬達及交流馬達驅動器各加大一級。

## C-3 馬達選用

### 標準馬達

交流馬達驅動器驅動標準馬達(三相感應電動機)時，必須注意下列事項：

- ☑ 以交流馬達驅動器驅動標準馬達時，其能量損失比直接以商用電源驅動為高。
- ☑ 標準馬達在低速運轉時，因散熱風扇轉速低，導致馬達溫升較高，故不可長時間低速運轉。
- ☑ 標準馬達在低速運轉時，馬達輸出轉矩變低，請降低負載使用。
- ☑ 下圖為標準馬達的容許負載特性圖：



- ☑ 如低速運轉時必須要有 100%轉矩輸出時，需用它冷型交流馬達驅動器專用馬達。
- ☑ 標準馬達的額定轉速為 60Hz，超過此速度時，必須考慮馬達動態平衡及轉子耐久性。
- ☑ 以交流馬達驅動器驅動時馬達轉矩特性與直接用商用電源驅動不同，參考下頁馬達轉矩特性。
- ☑ 交流馬達驅動器以高載波 PWM 調變方式控制，請注意以下馬達振動問題：
  - 機械共振：尤其是經常不定速運轉之機械設備，請安裝防振橡膠。
  - 馬達不平衡：尤其是 60Hz 以上高速運轉。
- ☑ 馬達在 60Hz 以上高速運轉時，風扇噪音變的非常明顯。

### 特殊馬達

**變極馬達：**變極馬達的額定電流與標準馬達不同，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，極數切換時必須停止馬達。運轉中發生過電流或回生電壓過高時，讓馬達自由運轉停止。

**水中馬達：**額定電流較標準馬達為高，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，交流馬達驅動器與馬達間配線距離太長時會導致馬達轉矩降低。

**防爆馬達：**防爆馬達使用時須注意交流馬達驅動器本身非防爆裝置，必須安裝在安全場所，配線安裝必須經防爆檢定。

**減速馬達：**減速齒輪潤滑方式及連續使用轉速範圍依各廠牌而異，低速長時間運轉時必須考慮潤滑功能，高速運轉時必須注意齒輪潤滑承受能力。

同步馬達：馬達額定電流及啓動電流均比標準馬達爲高，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，一台交流馬達驅動器驅動數台馬達時，必須注意啓動及馬達切換等問題。

## 傳動機構

使用減速機、皮帶、鍊條等傳動機構裝置時，必須注意低速運轉時潤滑功能降低，60Hz 以上高速運轉時，傳動機構裝置的噪音、壽命、重心、強度、振動等問題。

## 馬達輸出轉矩特性

交流馬達驅動器驅動時馬達轉矩特性與直接商用電源驅動不同，下列圖形爲交流馬達驅動器驅動標準馬達的馬達轉矩—轉速特性曲線圖(以 4 極，15kW 馬達爲例)

