台達電子工業股份有限公司

VFD-S

使用手冊

高功能/簡易型交流馬達驅動器



機種範圍：

1-phase 115V series:0.2kW~0.75kW	(0.25~1.0HP)
3-phase 230V series:0.2kW~2.2kW	(0.25~3.0HP)
3-phase 460V series:0.4kW~2.2kW	(0.5~3.0HP)



33068
桃園縣桃園市興隆路18號
TEL:886-3-362-6301
FAX:886-3-371-6301

www.delta.com.tw/industrialautomation

5011203412
2016-04
SC12

* 規格若有變更 , 以實際產品為主

序言

感謝您採用台達高性能‧簡易型交流馬達驅動器 VFD-S 系列。VFD-S 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。

本手冊提供給使用者安裝、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。爲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，詳細閱讀本使用手冊，並請妥善保存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，爲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，本手冊中有"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爲您服務。

以下為特別需要注意的事項：



- 實施配線，務必關閉電源。
- 切斷交流電源後，交流馬達驅動器數位操作器指示燈未熄滅前，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。
- 絕對不可以自行改裝交流馬達驅動器內部的零件或線路。
- 絕不可將交流馬達驅動器輸出端子 U/T1、V/T2、W/T3 連接至 AC 電源。
- 交流馬達驅動器端子 ⏚ 務必正確的接地。230V 系列第三種接地，460V 系列特種接地。
- 本系列變頻器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。
- 本系列變頻器不能使用於維持生命裝置等有關人生安全的場合。



- 請勿對驅動器內部的零組件進行耐壓測試，因驅動器所使用的半導體易受高壓擊穿而損壞。
- 驅動器的電路板有 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。
- 即使馬達是停止的，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、配線及修理保養驅動器。



- 當驅動器某些功能被設定後，可能在電源輸入後會立即起動馬達開始運轉。
- 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，避免溼氣和水滴的濺灑。
- 請防止小孩或一般無關民眾接近交流馬達驅動器。
- 交流馬達驅動器只能用在本公司所認可的場合，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燒燬。
- 驅動器所安裝之電源系統額定電壓，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。（40HP(30kW)以上機種不可大於 10000A RMS）

目錄

一、 使用前有關事項.....1-1

1-1 交貨檢查.....1-1

1-2 產品外觀.....1-3

1-3 產品處理.....1-4

1-4 搬運.....1-6

1-5 儲存.....1-6

二、 安裝和配線.....2-1

2-1 安裝環境條件.....2-1

2-2 安裝方法與空間.....2-1

2-3 外形尺寸.....2-3

2-4 配線說明.....2-16

2-4-1 基本配線.....2-16

2-4-2 系統配線圖.....2-21

2-4-3 主電路端子的連接.....2-22

2-4-4 控制端子的連接.....2-25

2-4-5 主電路及控制端子規格.....2-28

三、 運轉.....3-1

3-1 運轉前檢查和準備.....3-1

3-2 運轉方法.....3-2

3-3 試運轉.....3-2

四、 鍵盤面板.....4-1

4-1 鍵盤面板外觀.....4-1

4-2 鍵盤面板操作流程.....4-3

五、 功能選擇.....5-1

5-1 功能參數一覽表.....5-2

0 用戶參數.....5-2

1 基本參數.....5-3

2 操作方式參數.....5-4

3 輸出功能參數.....5-5

4 輸入功能參數.....5-6
5 多段速及自動程序運轉功能參數.....5-8
6 保護功能參數.....5-9
7 電機參數.....5-11
8 特殊參數.....5-12
9 通訊參數.....5-13
A 回授控制參數.....5-14
5-2 應用場合之相關參數設定.....5-15
5-3 功能參數詳細說明.....5-19
00 用戶參數.....5-19
01 基本參數.....5-22
02 操作方式參數.....5-26
03 輸出功能參數.....5-29
04 輸入功能參數.....5-32
05 多段速及自動程序運轉功能參數.....5-39
06 保護參數.....5-44
07 電機參數.....5-48
08 特殊參數.....5-49
09 通訊參數.....5-52
A 回授控制參數.....5-64
六、 保護訊息與排除方法.....6-1
6-1 保護動作一覽表.....6-1
6-2 警報重置.....6-4
七、 異常診斷方式.....7-1
7-1 過電流 OC.....7-1
7-2 對地短路故障 GFF.....7-2
7-3 過電壓 OV.....7-2
7-4 電壓不足 Lv.....7-3
7-5 過熱 OH.....7-4
7-6 過載 OL.....7-4
7-7 數位操作器面板異常.....7-5
7-8 電源欠相 PHL.....7-5
7-9 馬達無法運轉.....7-6

7-10 馬達速度無法變更.....7-7
7-11 馬達失速.....7-8
7-12 馬達異常.....7-8
7-13 電磁雜音、感應雜音之對策.....7-9
7-14 設置的環境措施.....7-9
7-15 交流馬達驅動器影響他機器之防止.....7-9
八、 維護檢查.....8-1
8-1 日常檢查.....8-1
8-2 定期檢查.....8-1
附件 A 標準規格.....A-1
附件 B 選購件.....B-1
B-1 煞車電阻選用一覽表.....B-1
B-2 EMI 濾波器.....B-4
B-3 AC 電抗器.....B-10
B-3-1 AC 輸入電抗器規格.....B-10
B-3-2 AC 輸出電抗器規格.....B-10
B-3-3 AC 電抗器的應用例.....B-10
B-4 DC 電抗器規格.....B-12
B-5 零相電抗器.....B-13
B-6 軌道背板 Din Rail-DR01.....B-14
B-7 遠方操作盒 RC-01.....B-15
B-8 接線架BK-S.....B-16
B-9 無熔絲開關.....B-17
附件C 選擇適合的交流馬達驅動器.....C-1
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

一、 使用前有關事項

1-1 交貨檢查

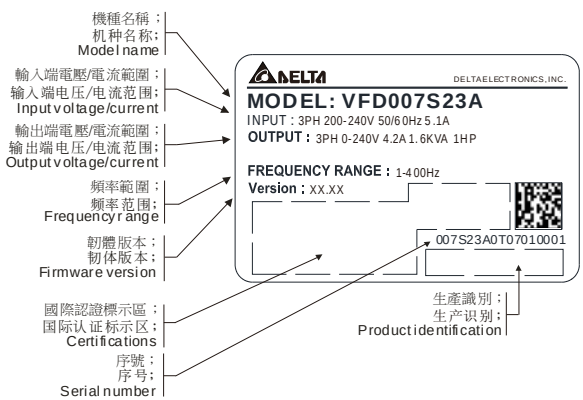
每部VFD-S交流馬達驅動器在出廠前，均經嚴格之品管，並做強化之防撞包裝處理。客戶在交流馬達驅動器拆箱後，請即刻進行下列檢查步驟。

- 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。

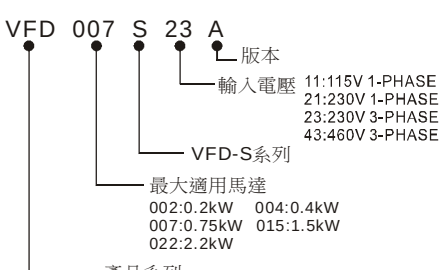
下列如有任何登錄資料與您訂貨資料不符或產品有任何問題，請您與接洽之代理商或經銷商聯絡。

銘牌說明

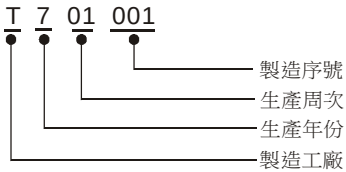
以1HP/0.75kW 230V 3-Phase 為例



型號說明



序號說明

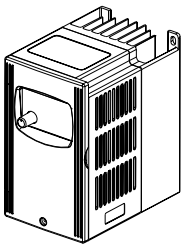


驅動架構

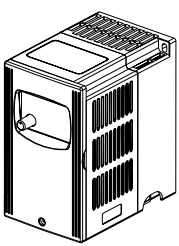
Frame	容量範圍	機種
S1	0.25-2hp (0.2-1.5kW)	VFD002S11A/11B/21A/21B/21E/23A, VFD004S11A/11B/21A/21B/21E/23A/43A/43B/43E, VFD007S21A/21B/21E/23A/43A/43B/43E, VFD015S23D
S2	1-5hp (0.75-3.7kW)	VFD007S11A/11B, VFD015S21D/21E/21U/43D/43E/43U, VFD022S21D/21E/21U/23D/43D/43E/43U

1-2 產品外觀

VFD002S11A/11B/21A/21B/23A, VFD004S11A/11B/21A/21B/23A/43A/43B/43E,
VFD007S21A/21B/23A/43A/43B/43E,

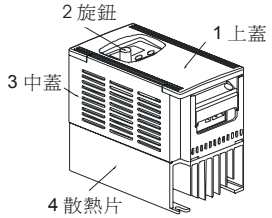


Frame S1: VFD002S21E, VFD004S21E, VFD007S21E, VFD015S23D,
Frame S2: VFD007S11A/11B, VFD015S21D/21E/21U/43D/43E/43U,
VFD022S21D/21E/21U/23D/43D/43E/43U



1-3 產品處理

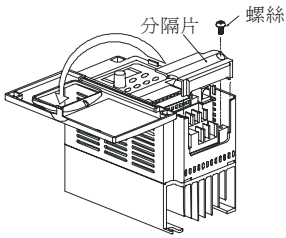
A圖



外觀說明：

1. 上蓋
2. 旋鈕
3. 中蓋
4. 散熱片

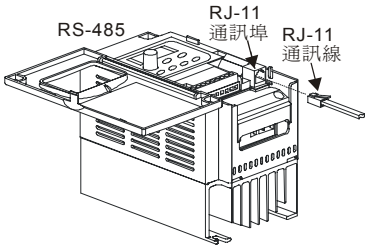
B圖



配線端子的安裝：

1. 依左圖方向打開上蓋
2. 將螺絲及分隔片依左圖虛線方向組裝

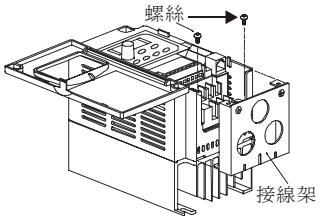
C圖



組裝RJ-11通訊埠與RS-485串聯通訊介面：

1. 將RJ-11通訊線依左圖虛線方向組裝至RJ-11通訊埠
2. RJ-11各PIN定義請參閱第三章基本配線說明

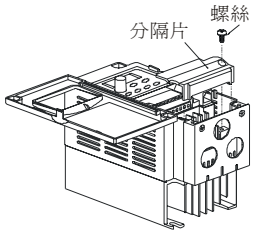
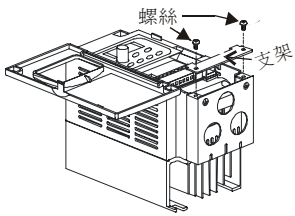
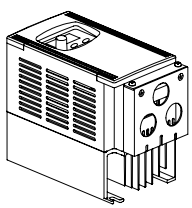
D圖



接線架的安裝方式（閉鎖壁掛型）：

1. 將螺絲及接線架依左圖方向組裝，以利配線

   配線時區分爲三部分：電源側，負載側及外部控制端子，分別置於接線架上之圓孔

	2. 將螺絲及分隔片依左圖虛線方向組裝,以分隔一次側及二次側，避免人原處及一次側，以維安全
	3. 將螺絲及支架依左圖虛線方向組裝
	4. 將其上蓋蓋好即成閉鎖壁掛型如左圖所示

1-4 搬運

搬運時必須拿取交流馬達驅動器的機身，不能只拿取上蓋或其中部份，否則可能造成掉落的危險。

1-5 儲存

本品在安裝之前必須置於其包裝箱內，若該機暫不使用，爲了使該品能夠符合本公司的保固範圍內以及日後的維護，儲存時務必注意下列事項：

- ✓ **必須置於無塵垢、乾燥之位置。**
- ✓ **儲存位置的環境溫度必須在 -20℃ 到 +65℃ 範圍內。**
- ✓ **儲存位置的相對濕度必須在 0% 到 95% 範圍內，且無結露。**
- ✓ **避免儲存於含有腐蝕性氣、液體之環境中。**
- ✓ **最好適當包裝存放在架子或台面。**

NOTE

- 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。
- 不要直接放在地面上，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。
- 保管期超過 3 個月時，要求周圍溫度不得高於 30 度 C。這是因爲考慮到電解電容器不通電存放，溫度高時，其特性易劣化。
- 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。
- 電解電容器長期不通電，其特性將劣化。請勿在無通電的狀態下放置一年以上。

二、 安裝和配線

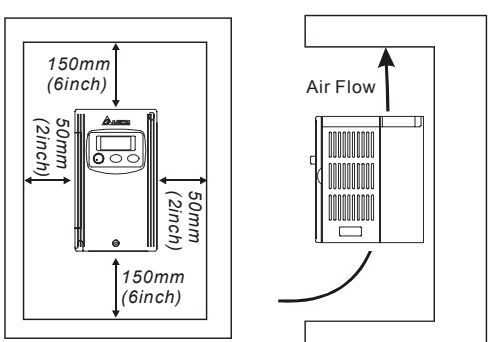
2-1 安裝環境條件

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 ~ +40°C(無結露且無結凍) <90%，無結霜 86 ~ 106 kPa <1000m <20Hz: 9.80 m/s^2 (1G) max 20~50H:5.88 m/s^2 (0.6G) max
儲存與運輸環境條件	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^2 (1G) max 20 ~ 50Hz: 5.88 m/s^2 (0.6G) max
污染程度	二級：適用工廠環境	

2-2 安裝方法與空間

Mounting Clearances



- 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，爲確保冷卻空氣的通路應如上圖所示。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。

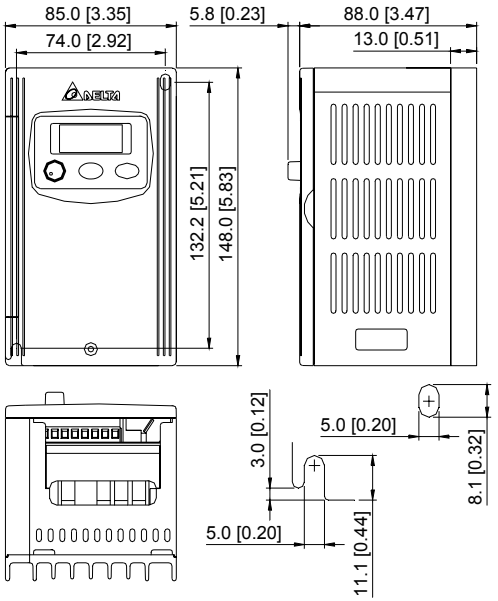
- 交流馬達驅動器運轉時，散熱板的溫度會上昇到接近 90℃。所以，交流馬達驅動器背面的安裝面必須要用能承受較高溫度的材質。
- 當將交流馬達驅動器安裝在控制盤內時，要考慮通風散熱，保證交流馬達驅動器的周圍溫度不超過規範值。 不要將交流馬達驅動器安裝在通風散熱不良的密閉箱中。
- 在同一個控制盤中安裝多台交流馬達驅動器時，爲了減少相互間的熱影響，建議應橫向並排安裝。如必須上下安裝，則必須設置分隔板，以減少下部產生的熱量對上部的影響。



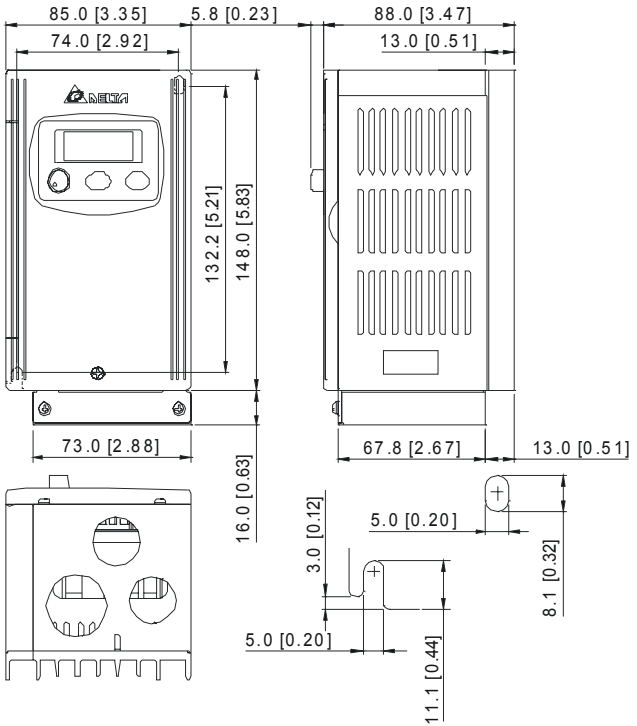
請勿讓各種纖維、紙片、木片(屑)或金屬碎塊等異物進入交流馬達驅動器內或粘附於散熱風扇上。
應安裝於如金屬等不會燃燒的結構上，否則可能發生火災事故。

2-3 外型尺寸

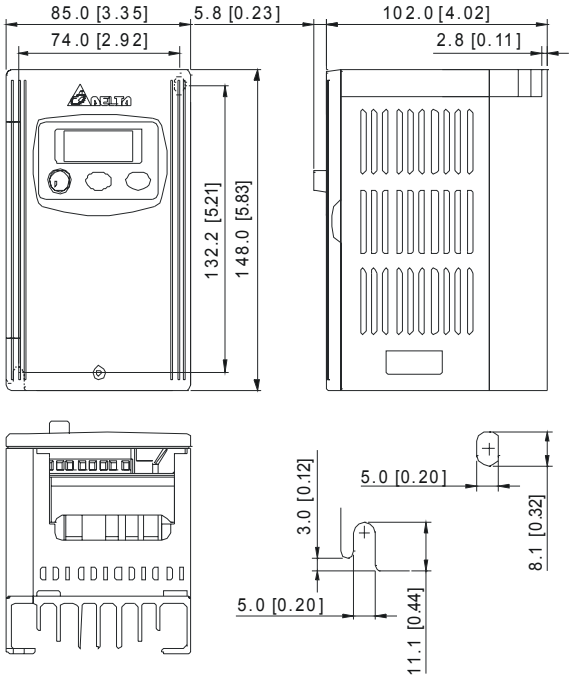
Frame S1: VFD002S11A, VFD002S21A, VFD002S23A



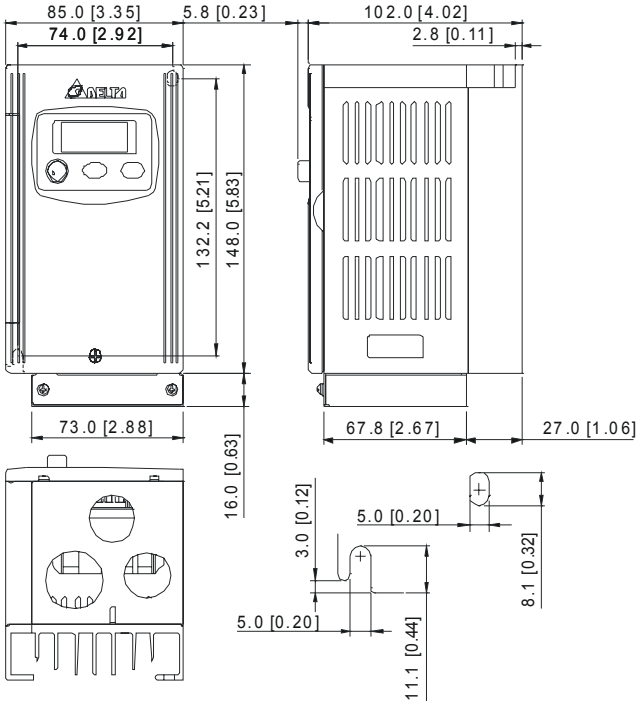
Frame S1: VFD002S11B, VFD002S21B



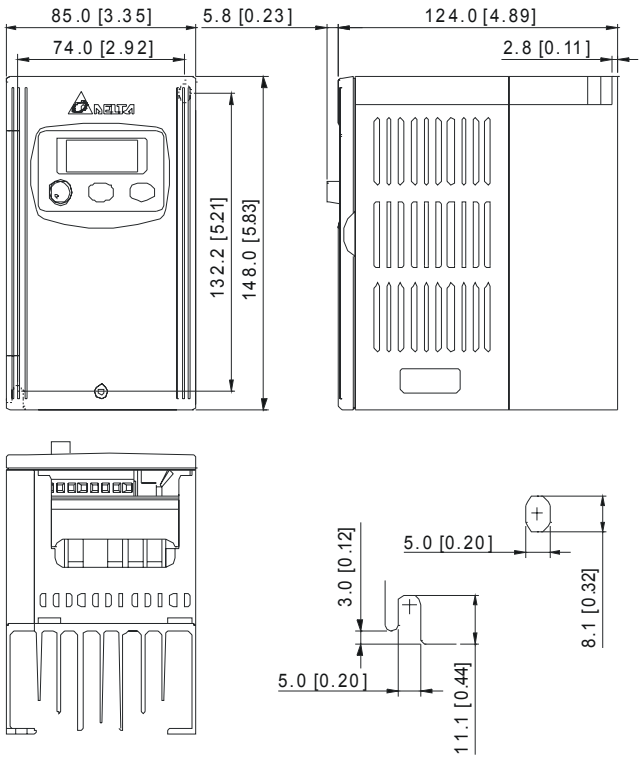
Frame S1: VFD004S11A, VFD004S21A, VFD004S23A



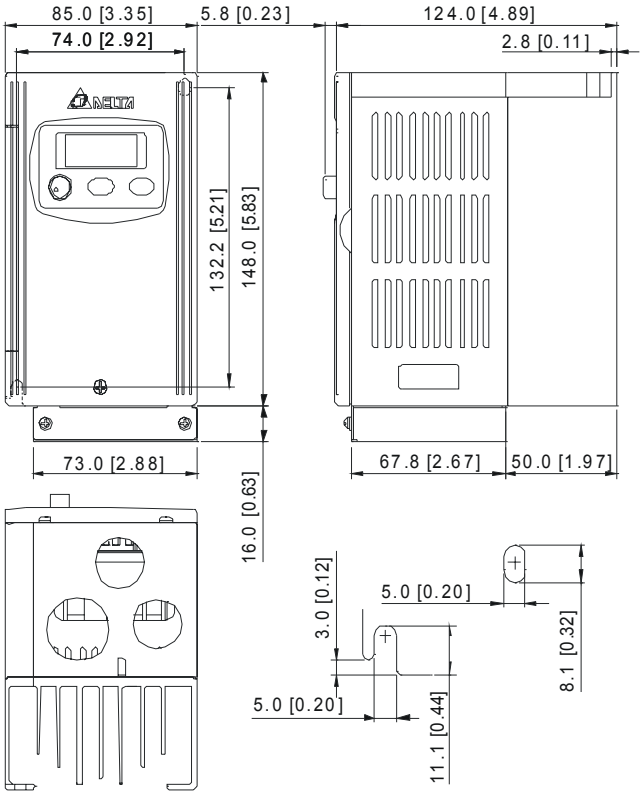
Frame S1: VFD004S11B, VFD004S21B



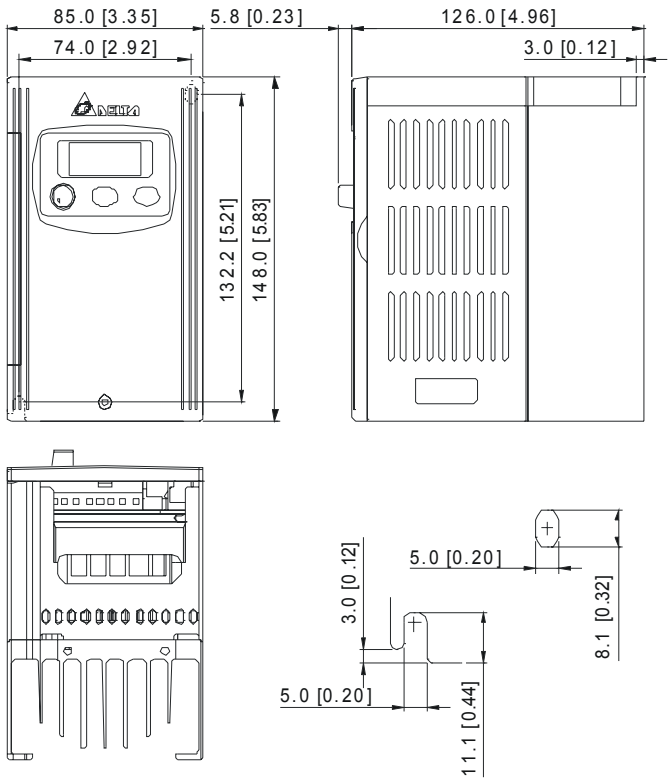
Frame S1: VFD007S21A, VFD007S23A



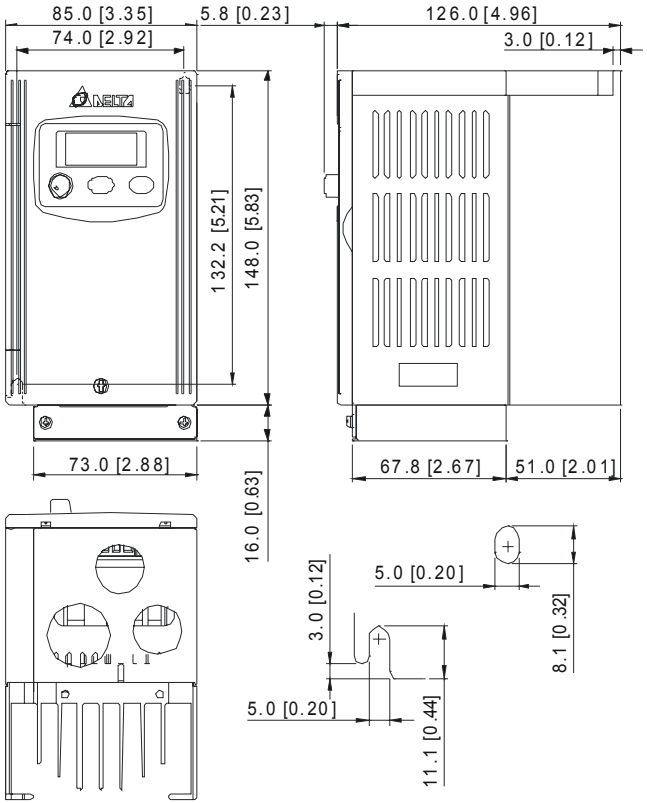
Frame S1: VFD007S21B



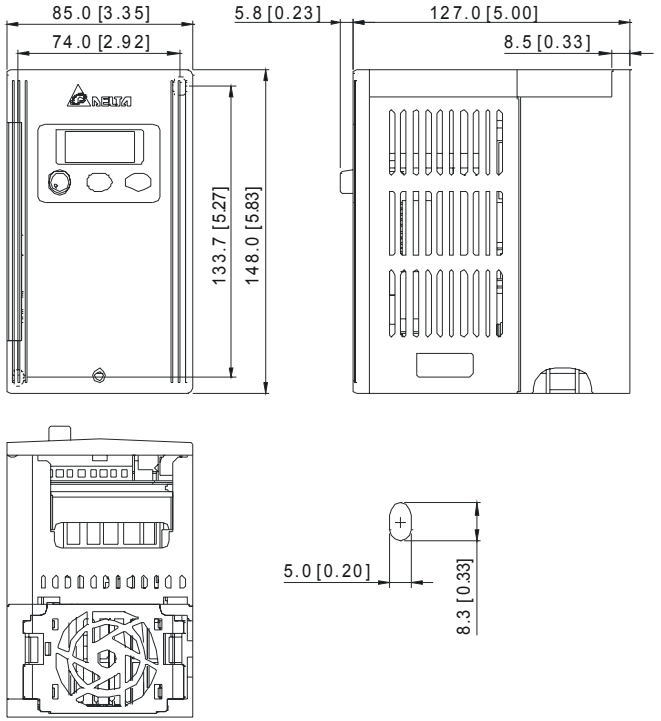
Frame S1: VFD004S43A, VFD004S43E, VFD007S43A, VFD007S43E



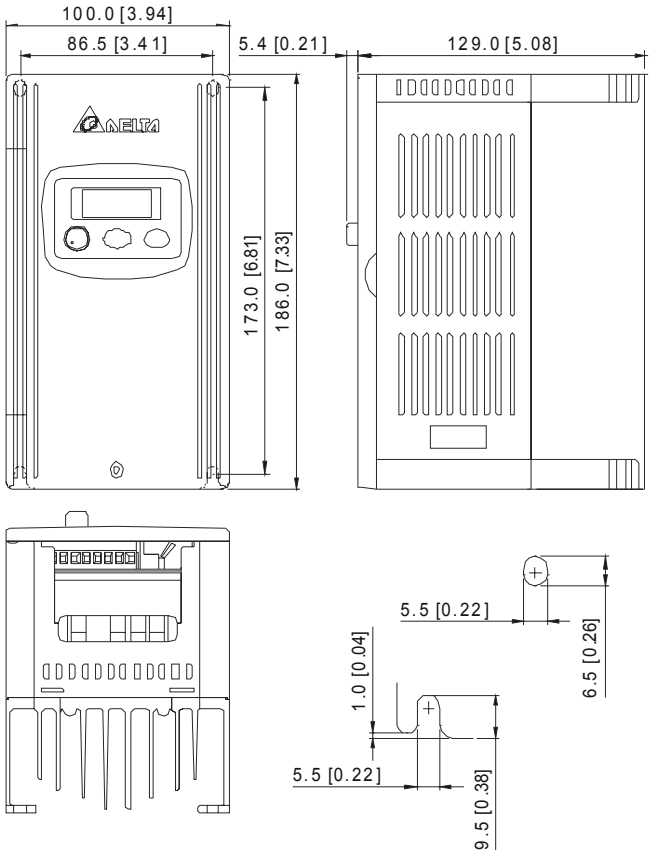
Frame S1: VFD004S43B, VFD007S43B



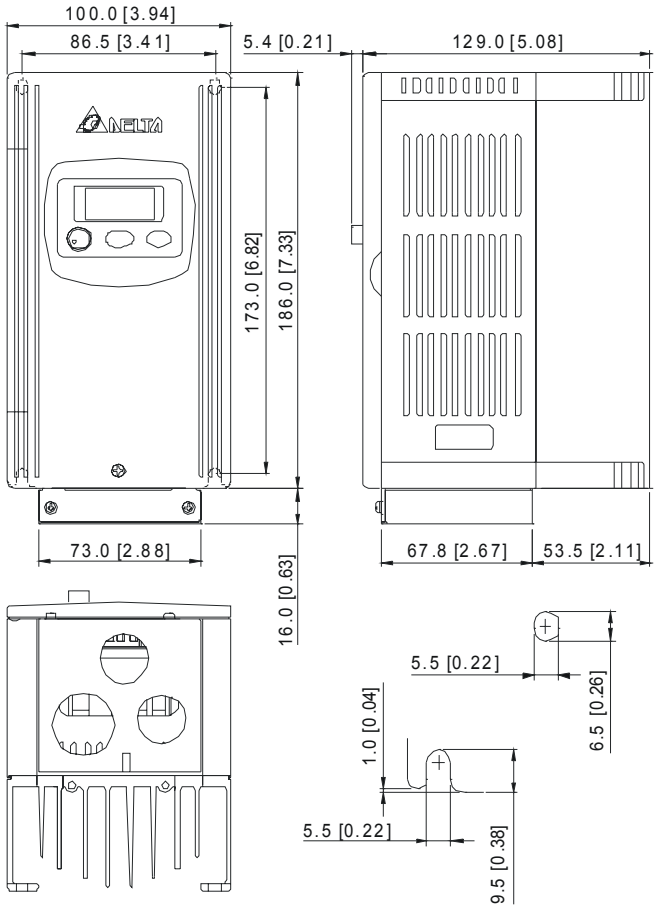
Frame S1: VFD002S21E, VFD004S21E, VFD007S21E, VFD015S23D



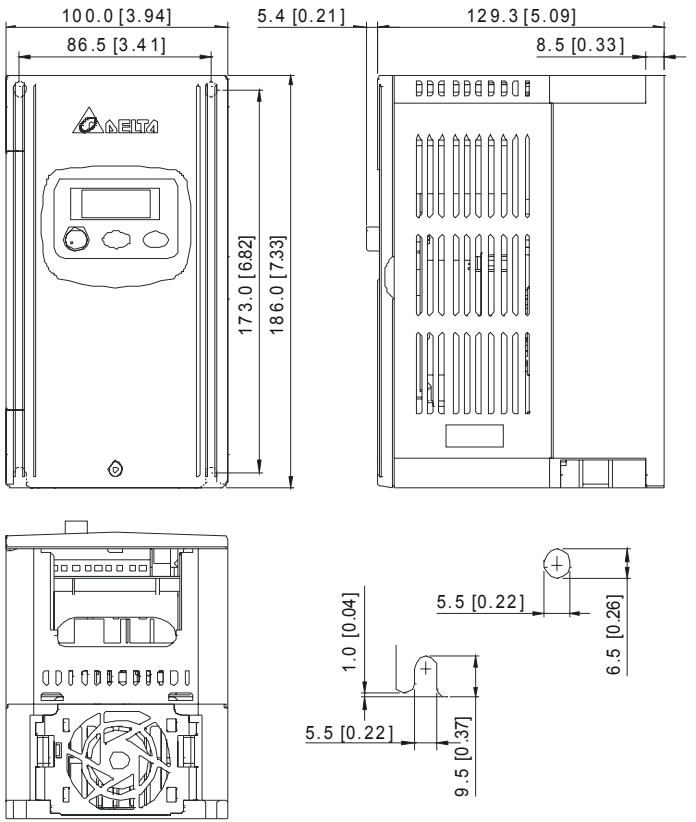
Frame S2: VFD007S11A



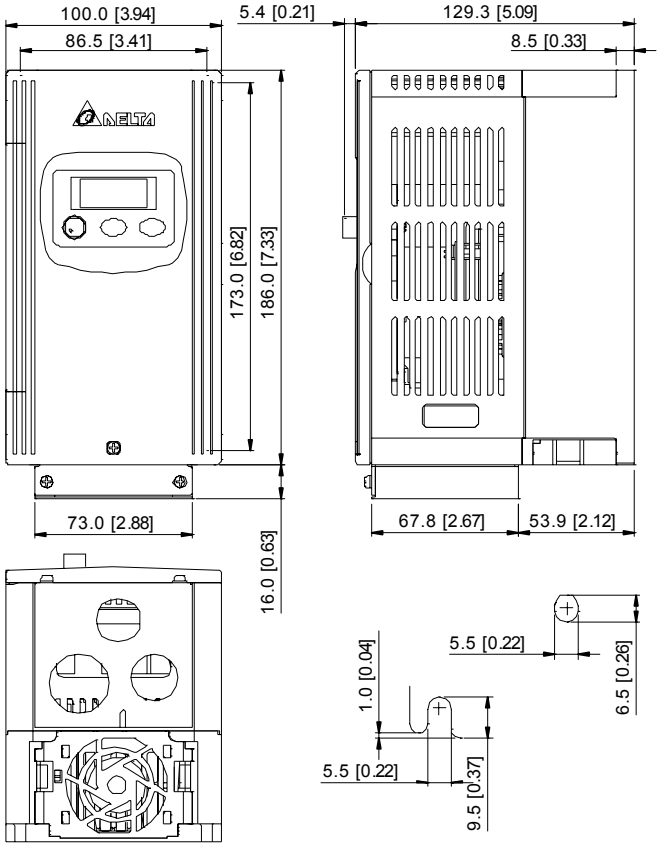
Frame S2: VFD007S11B



Frame S2: VFD015S21D, VFD015S21E, VFD015S43D, VFD015S43E, VFD022S21D, VFD022S21E, VFD022S23D, VFD022S43D, VFD022S43E



Frame S2: VFD015S21U, VFD015S43U, VFD022S21U, VFD022S43U



2-4 配線說明

卸去上蓋後，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。

2-4-1 基本配線

- 電源一定要連接於交流馬達驅動器的主回路電源端子 R/L1, S/L2, T/L3。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版標示的允許電壓/電流範圍內。
- 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。
- 連接端子和導線，確保連接的高可靠性。
- 完成電路配線後，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?

通電後，若要改變接線。首先應關掉電源，並必須注意回路直流部分濾波電容器完成放電需要一定時間。爲避免危險，要等待充電指示燈熄滅，再用直流電壓表測試。確認電壓值小於 25Vdc 安全電壓值後，才能開始作業。另外，由於有殘留電壓，電路短路時會發生火花，所以最好在無電壓條件下進行作業。



- 必須連接地線，否則可能發生電擊或火災事故。
- 配線作業應由專業人員進行。
- 確認電源斷開（OFF）後開始作業，否則可能發生電擊事故。

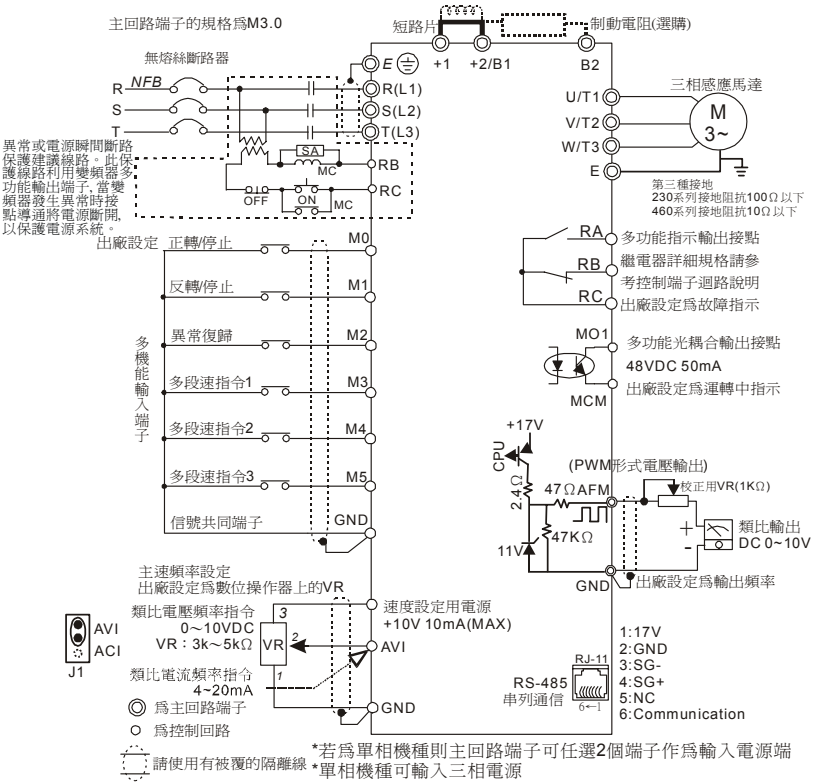
基本配線圖

交流馬達驅動器配線部份，分爲主回路及控制回路。用戶可將上蓋掀開，此時可看到主回路端子及控制回路端子，用戶必須依照下列之配線回路確實連接。

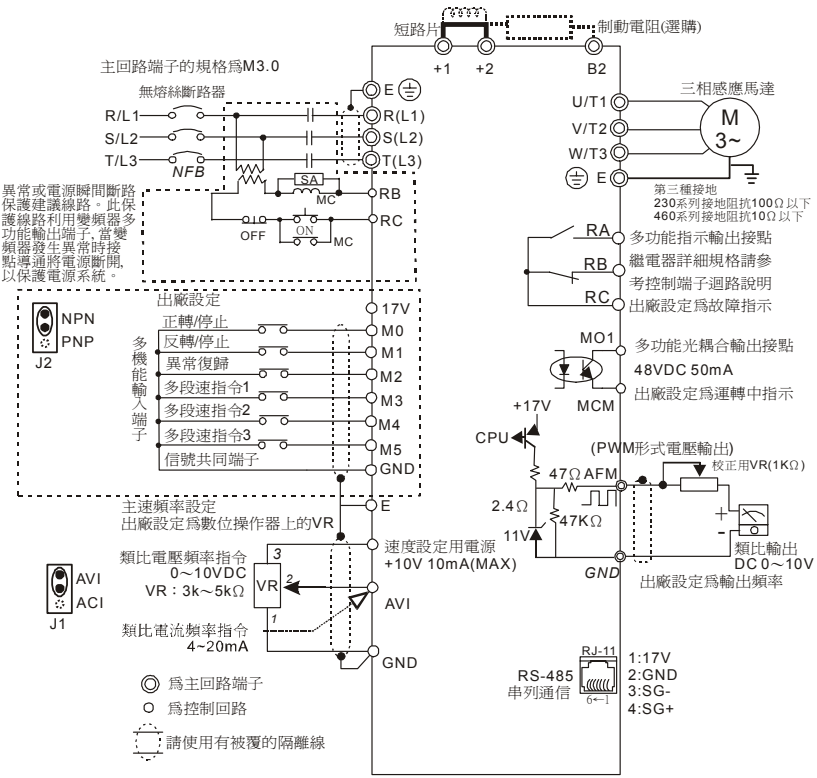
注意：配線時，配線線徑規格之選定，請依照電工法規之規定施行配線，以策安全。各個端子的螺絲請鎖緊，以防震動鬆脫產生火花。

下圖爲VFD-S出廠時交流馬達驅動器的標準配線圖

For VFDXXXSXXA/B/D/U

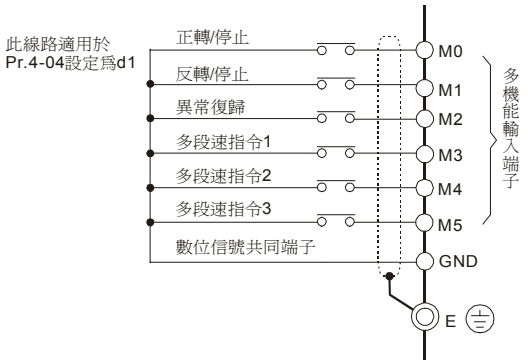


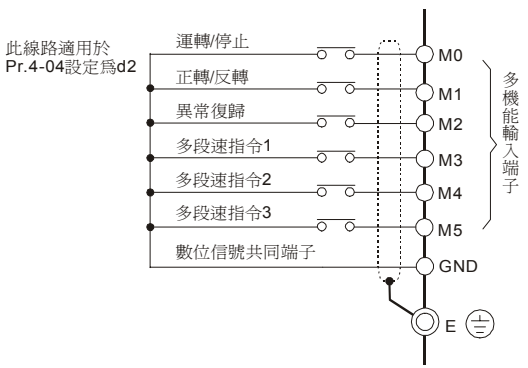
For VFDXXXSXXE

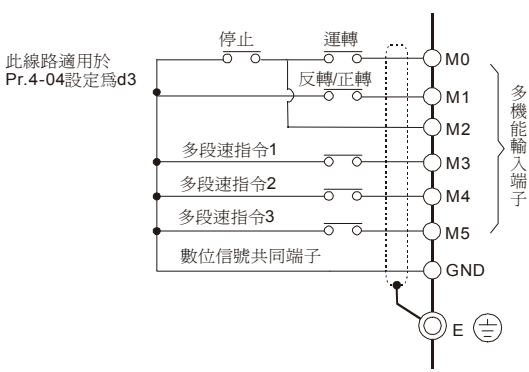


*若爲單相機種則主回路端子可任選2個端子作爲輸入電源端
*單相機種可輸入三相電源

二/三線式控制接線方式


此線路適用於
Pr.4-04設定爲d1
正轉/停止
反轉/停止
異常復歸
多段速指令1
多段速指令2
多段速指令3
數位信號共同端子
M0
M1
M2
M3
M4
M5
GND
E
多機能輸入端子


此線路適用於
Pr.4-04設定爲d2
運轉/停止
正轉/反轉
異常復歸
多段速指令1
多段速指令2
多段速指令3
數位信號共同端子
M0
M1
M2
M3
M4
M5
GND
E
多機能輸入端子

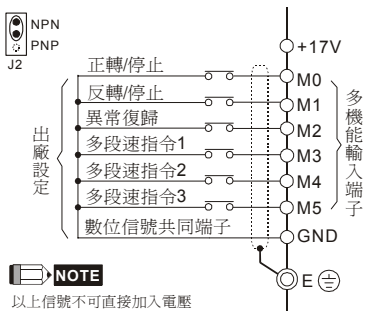

此線路適用於
Pr.4-04設定爲d3
停止
運轉
反轉/正轉
多段速指令1
多段速指令2
多段速指令3
數位信號共同端子
M0
M1
M2
M3
M4
M5
GND
E
多機能輸入端子

For VFDXXXSXXE

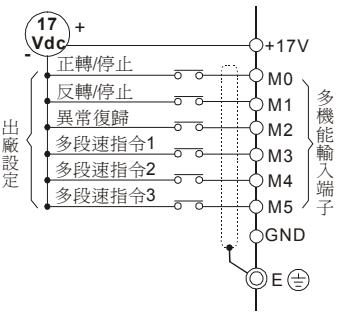
NPN 模式與 PNP 模式

NPN模式

出廠設定爲NPN

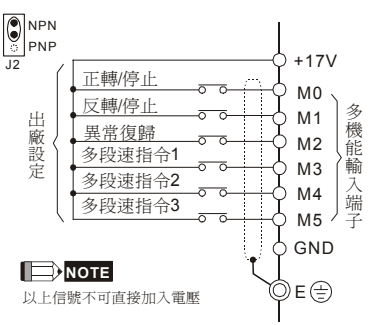


當NPN模式使用外部電源時

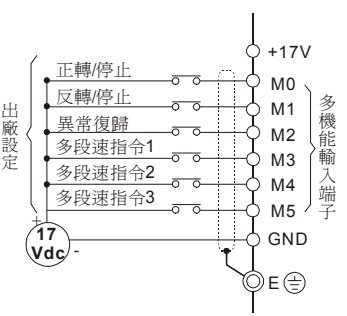


PNP模式

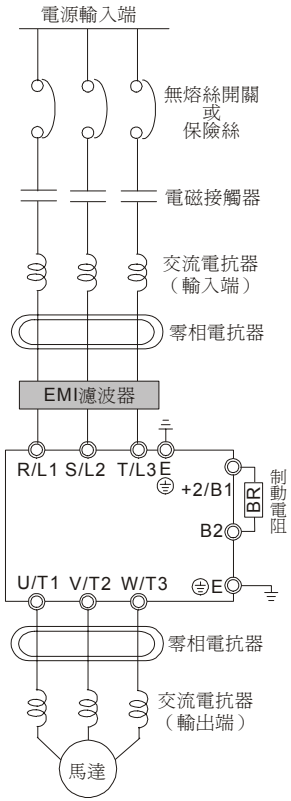
出廠設定爲PNP



當PNP模式使用外部電源時



2-4-2 系統配線圖



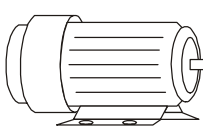
電源輸入端	請依照使用手冊中額定電源規格供電(請參考附錄 A)。
無熔絲開關 或 保險絲	電源開啓時可能會有較大之輸入電流。請參照附錄 B-2 選用適當之無熔絲開關或保險絲
電磁接觸器	開/關一次側電磁接觸器可以使交流馬達驅動器運行/停止，但頻繁的開/關是引起交流馬達驅動器故障的原因。運行/停止的次數最高不要超過1小時/1次。請勿將電磁接觸器作爲交流馬達驅動器之電源開關，因爲其將會降低交流馬達驅動器之壽命。
交流電抗器 （輸入端）	當主電源容量大於500kVA，或者會切換進相電容時，產生的瞬間峰值電壓及電流會破壞交流馬達驅動器內部電路，建議在交流馬達驅動器輸入側加裝交流電抗器。也可改善功因及降低電源諧波。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。有效範圍爲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。
制動電阻 及 制動模組	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。

2-4-3 主回路端子的連接

主回路端子說明

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Motor
+1,+2/B1	功率改善DC電抗器接續端，安裝時請將短路片拆除
+2/B1, B2	煞車電阻連接端子，請依選用表選購
⏚	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。

- 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。
- 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)。
- 輸入電源 R/L1,S/L2,T/L3 並無相序分別，可任意連接使用。
- 接地端子 E 以第三種接地方式接地，460V機種以特種接地方式接地 (接地阻抗100Ω以下)。
- 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。
- 若將交流馬達驅動器輸出端子 U/T1,V/T2,W/T3 相對連接至馬達 U,V,W 端子，則交流馬達驅動器數位控制面板上正轉 (FWD) 指示燈亮，則表示交流馬達驅動器執行正轉，馬達旋轉方向如下圖所示：若逆轉 (REV) 指示燈亮，則表示交流馬達驅動器執行反轉，旋轉方向與下圖相反。若無法確定交流馬達驅動器輸出端子 U/T1,V/T2,W/T3 連接至馬達 U,V,W 端子是否一對一連接，如果交流馬達驅動器執行正轉時，馬達爲反轉方向，只要將馬達 U,V,W 端子中任意兩條對調即可。



- 確定電源電壓及可供應之最大電流。
- 當“數位操作器”顯示時，請勿連接或拆卸任何配線。
- VFD-S交流馬達驅動器內部並無安裝煞車電阻，在負載慣性大或頻繁啓動停止的使用場合時，務必加裝煞車電阻，可依需要選購。
- 不可將交流電源連接至交流馬達驅動器出力側端子 U/T1,V/T2,W/T3。
- 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。
- 主回路配線與控制回路的配線必需分離，以防止發生誤動作。如必需交錯，請作成90° 度的交叉。
- 若交流馬達驅動器出力側端子 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。
- 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。

- 如果交流馬達驅動器的安裝場所對干擾相當敏感，則請加裝RFI濾波器，加裝位置離交流馬達驅動器越近越好。PWM的載波頻率越低，干擾也越少。
- 交流馬達驅動器若有加裝一般漏電斷路器以作爲漏電故障保護時，爲防止漏電斷路器誤動作，請選擇感度電流在200mA以上，動作時間爲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。
- 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。

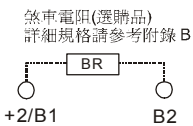
主回路電源輸入端子（R/L1, S/L2, T/L3）

- 主回路電源端子 R/L1, S/L2, T/L3 通過回路（配線）保護用斷路器或漏電保護斷路器連接至 3 相交流電源.不需考慮連接相序。
- 爲了使交流馬達驅動器保護功能動作時能切除電源和防止故障擴大，建議在電源電路中連接電磁接觸器。（電磁接觸器兩端需加裝 R-C 突波吸收器）
- 不要採用主回路電源 ON/OFF 方法控制交流馬達驅動器的運轉和停止。應使用控制回路端子 FWD(M0)，REV(M1)或是鍵盤面板上的 RUN 和 STOP 鍵控制交流馬達驅動器的運轉和停止。如一定要用主電源 ON/OFF 方法控制交流馬達驅動器的運轉，則每小時約只能進行一次。
- 三相電源機種不要連接於單相電源，以免發生電源欠相保護(PHL)。

交流馬達驅動器輸出端子（U. V. W）

- 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。
- 交流馬達驅動器輸出側不能連接進相電容器和突波吸收器。
- 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，電流值指示精度變差。因此，對≤3.7kW 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 爲好；如配線很長時，則要連接輸出側交流電抗器。
- 使用強化絕緣的馬達。

外部制動電阻連接端子[+2/B1，B2]



如應用於頻繁減速煞車或須較短的減速時間的場所（高頻度運轉和重力負載運轉等），變頻器的制動能力不足時或爲了提高制動力矩等，則必要外接制動電阻。

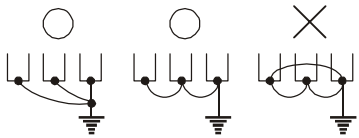
- 外部制動電阻連接於變頻器的(+2/B1，B2)上。

WARNING

絕對不能短接[B2]到[+2/B1]，將損壞變頻器

交流馬達驅動器接地端子(⏚)

- 爲了安全和減少雜訊，變頻器的接地端子⏚必須良好接地。
- 爲了防止電擊和火災事故，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。

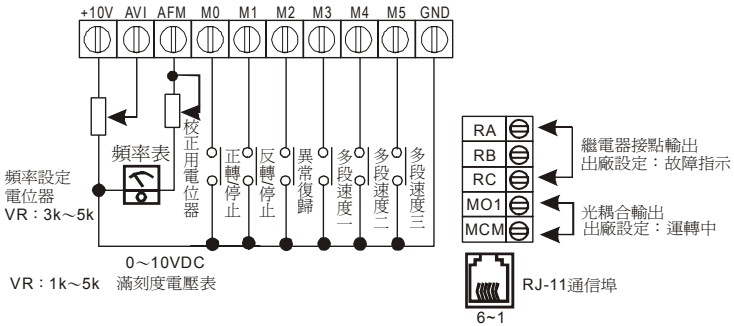


電壓系列	接地工事的種類	接地阻抗
230V	第三種接地工事	100Ω以下
460V	特種接地工事	10Ω以下

NOTE 此說明爲根據電工法規之規範。

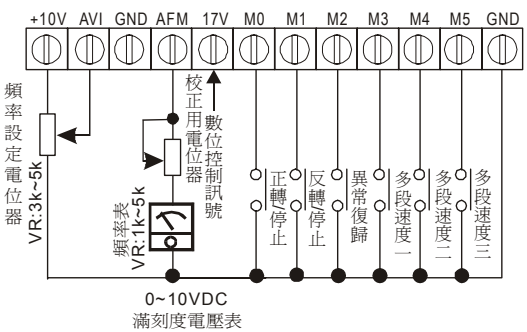
2-4-4 控制回路端子的連接

A. XXXSXXA/B/D/U



Wire Gauge: 24-12 AWG　　Wire Type: Copper Only　　Torque: 4 kgf-cm (3.5 in-lbf)

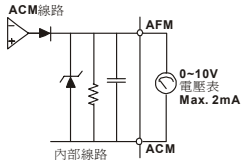
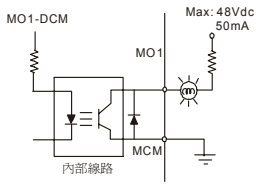
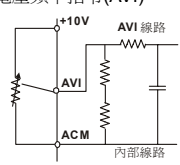
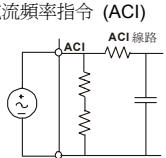
B. XXXSXXE



Wire Gauge: 24-16 AWG　　Wire Type: Copper Only　　Torque: 2 kgf-cm (1.7 in-lbf)

控制端子標示說明

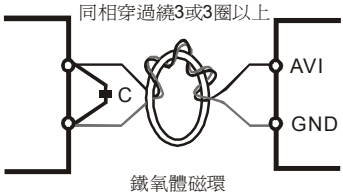
端子記號	端子功能說明	出廠設定
M0	多功能輸入輔助端子	參考參數 4-04~4-08說明 ON：動作電流16mA OFF：漏電流容許範圍10μA
M1	多功能輸入選擇1	
M2	多功能輸入選擇2	
M3	多功能輸入選擇3	
M4	多功能輸入選擇4	
M5	多功能輸入選擇5	
+17V	直流電壓來源	+17VDC, 20mA 使用在PNP模式。
GND	數位訊號共同端	在NPN模式下，數位輸入共同端。

端子記號	端子功能說明	出廠設定
AFM	類比頻率/電流計	 AFM的輸出電壓爲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爲A/D轉換訊號至PLC及控制器使用。
RA	多功能指示信號輸出接點(N.O.) a	阻抗負載： 5A(N.O.)/3A(N.C.) 240VAC 5A(N.O.)/3A(N.C.) 24VDC 電感負載： 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 240VAC 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 24VDC 請參考參數3-06說明
RB	多功能指示信號輸出接點(N.C.) b	
RC	多功能指示信號輸出接點共同端	
MO1	多功能輸出端子一(光耦合)	交流馬達驅動器以電晶體開集極方式輸出各種監視訊號。如運轉中，頻率到達，過載指示等等信號。詳細請參考參數03-01多功能輸出端子選擇 
MCM	多功能輸出端子共同端(光耦合)	Max 48VDC 50mA
+10V	速度設定用電源	類比頻率設定用電源+10Vdc 20mA（可變電阻3~5KΩ）
AVI	類比電壓頻率指令(AVI) 	阻抗：47kΩ 解析度：10 bits 範圍：0 ~ 10VDC =0~最大輸出頻率(Pr.01-00) 選擇方式：Pr.02-00, Pr.02-09, Pr.10-00 設定：Pr.04-14 ~ Pr.04-17
	類比電流頻率指令 (ACI) 	阻抗：250kΩ 解析度：10 bits 範圍：4 ~ 20mA =0~最大輸出頻率(Pr.01-00) 選擇方式：Pr.02-00, Pr.02-09, Pr.10-00 設定：Pr.04-18 ~ Pr.04-21

* 類比控制訊號線規格：18 AWG (0.75 mm^2)，遮避隔離絞線

類比輸入端子（AVI, GND）

- 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 GND 端子的效果會較好。
- 如在此電路中使用接點，則應使用能處理弱信號的雙叉接點。另外端子 GND 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芯，如下圖所示：



接點輸入端子(M0~M5, GND)

- 接點輸入控制時，爲防止發生接觸不良，應使用對弱信號接觸可靠性高的接點。

電晶體輸出端子(MO1, MCM)

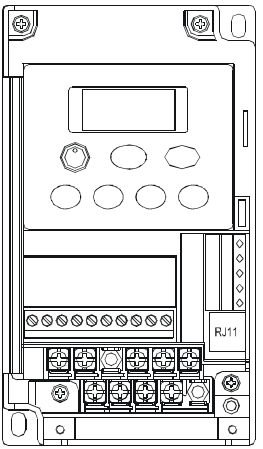
- 應正確連接外部電源的極性。
- 連接控制繼電器時，在其激磁線圈兩端應並接突波吸收器，請注意正確連接極性。

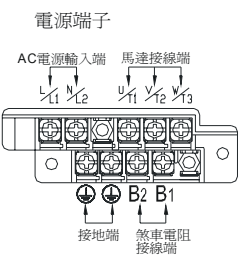
其它

- 控制端子的配線務必盡量遠離主電路的配線。否則可能會由於雜訊干擾而造成誤動作。如必須將控制端子的配線與主電路的配線交錯時，請以 90 度方式交叉。
- 在交流馬達驅動器內部的控制配線要適當固定，使其不要直接接觸主電路的帶電部分（例如主電路的端子排）。
- 當"數位操作器"顯示時，請勿連接或拆卸任何配線。

2-4-5 主電路及控制端子規格

VFD002S11A/11B, VFD004S11A/11B





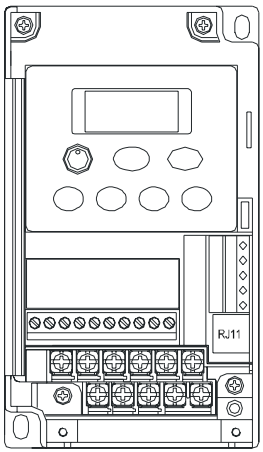
電源端子：

扭力：12 kgf-cm (10 lbf-in)

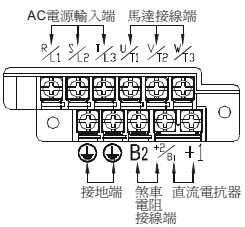
線徑：14-20 AWG (2.1-0.5mm^2)

線的種類：Copper only, 75°C

VFD002S21B/23A, VFD004S21B/23A/43A/43B/43E, VFD007S21B/23A/43A/43B/43E, VFD015S23D



電源端子



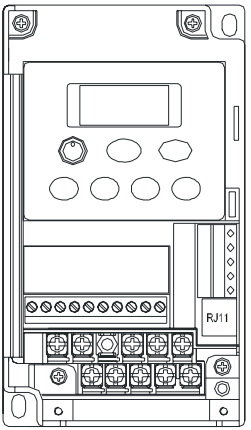
電源端子：

扭力：12 kgf-cm (10 lbf-in)

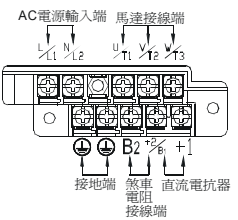
線徑：14-20 AWG (2.1-0.5mm^2)

線的種類：Copper only, 75°C

VFD002S21A/E, VFD004S21A/E, VFD007S21A/E



電源端子



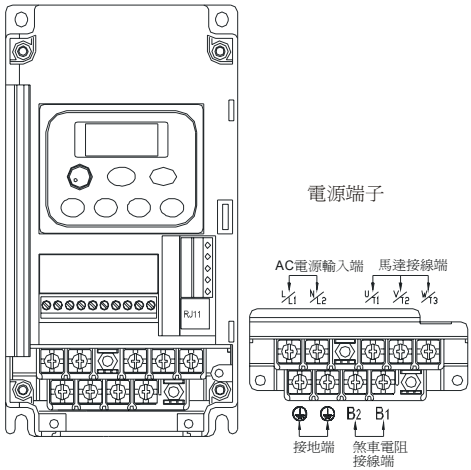
電源端子：

扭力：12 kgf-cm (10 lbf-in)

線徑：14-20 AWG (2.1-0.5mm^2)

線的種類：Copper only, 75°C

VFD007S11A/B



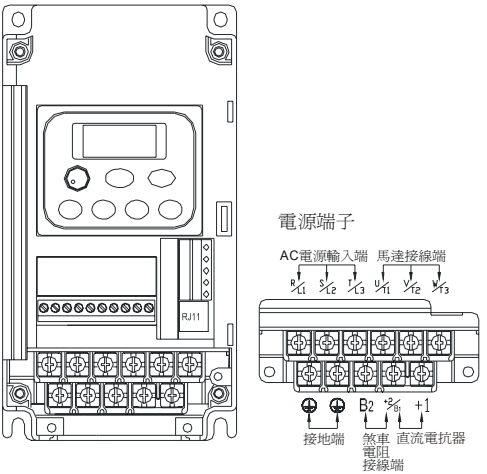
電源端子：

扭力：20 kgf-cm (17.4 lbf-in)

線徑：10-18 AWG (5.3-0.8mm^2)

線的種類：stranded copper only, 75°C

VFD015S21U/43D/43E/43U, VFD022S21U/23D/43D/43E/43U



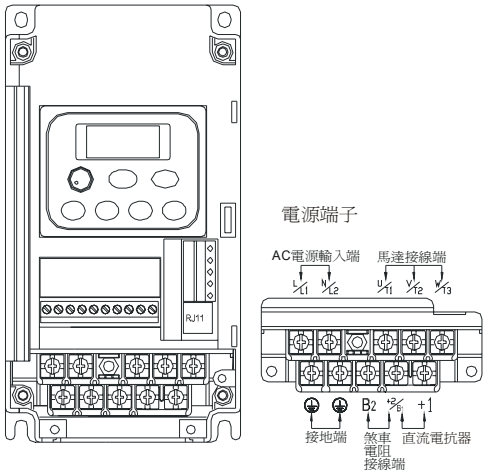
電源端子：

扭力：20 kgf-cm (17.4 lbf-in)

線徑：10-18 AWG (5.3-0.8mm^2)

線的種類：stranded copper only, 75°C

VFD015S21D/E, VFD022S21D/E



電源端子：

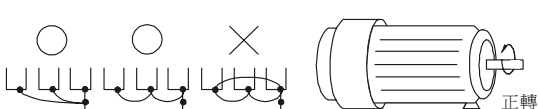
扭力：20 kgf-cm (17.4 lbf-in)

線徑：10-18 AWG (5.3-0.8mm^2)

線的種類：stranded copper only, 75°C

配線注意事項

- 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。
- 輸入電源 R/L1,S/L2,T/L3 並無相序分別，可任意連接使用。
- 接地端子 E 以第三種接地方式接地。
- (115/230V系列接地阻抗100Ω以下，460V系列接地阻抗10Ω以下)。
- 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。接地配線必須愈短愈好。
- 數台交流馬達驅動器共同接地時，勿形成接地回路。參考下圖：



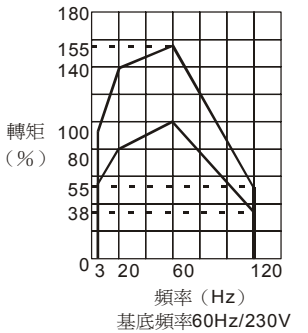
- 若將交流馬達驅動器輸出端子 U/T1,V/T2,W/T3 相對連接至馬達 U,V,W 端子，則交流馬達驅動器數位控制面板上正轉 (FWD) 指示燈亮，則表示交流馬達驅動器執行正轉，馬達旋轉方向如上右圖所示：若逆轉 (REV) 指示燈亮，則表示交流馬達驅動器執行反轉，旋轉方向與上圖相反。若無法確定交流馬達驅動器輸出端子 U/T1,V/T2,W/T3 連接至馬達 U,V,W 端子是否一對一連接，如果交流馬達驅動器執行正轉時，馬達爲反轉方向，只要將馬達 U,V,W 端子中任意兩條對調即可。

- 確定供電電源系統的電壓及可供應之最大容量。
- 當“數位操作器”顯示時，請勿連接或拆卸任何配線。
- VFD-S 交流馬達驅動器內部並無安裝煞車電阻，在負載慣性大或頻繁啓動停止的使用場合時，可加裝煞車電阻，依需要選購。
- 不可將交流電源連接至交流馬達驅動器出力側端子 U/T1,V/T2,W/T3。
- 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。
- 主回路與控制回路的配線必需分離，以防止發生誤動作。如必需交錯請作成90° 度的交叉。
- 若交流馬達驅動器出力側端子 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。
- 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。
- 如果交流馬達驅動器的安裝場所對干擾相當敏感，則請加裝RFI濾波器，安裝位置離交流馬達驅動器越近越好。PWM的載波頻率越低，干擾也越少。
- 交流馬達驅動器若有加裝一般漏電斷路器以作爲漏電故障保護時，爲防止漏電斷路器誤動作，請選擇感度電流在200mA以上，動作時間爲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。

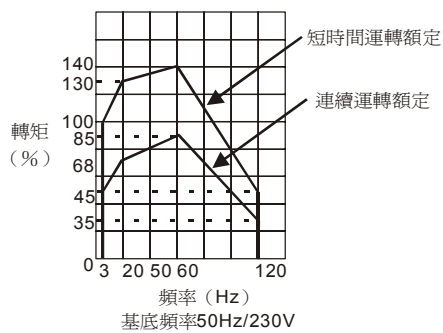
使用馬達注意事項

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爲高。
- 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，輸出轉矩變低，降低負載使用。
- 下圖爲標準馬達的容許負載特性圖：



基底頻率60Hz/230V



基底頻率50Hz/230V

- 如低速運轉時必須要有100%轉矩輸出時.，用它冷型交流馬達驅動器專用馬達。
- 標準馬達的額定轉速爲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商用電源驅動不同。

- VFD-S交流馬達驅動器以高載波PWM調變方式控制,馬達振動幾乎與商用電源驅動時相同,但下列問題則必須注意：

  1. 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。
  2. 馬達不平衡：尤其是60Hz以上高速運轉。
  3. 當馬達與變頻器配線距離超過50公尺以上時，對於馬達的絕緣能力及電壓降需作仔細評估。

- 馬達在60Hz以上高速運轉時，風扇噪音變的非常明顯。
- 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。

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變頻器容量，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爲高，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，變頻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：防爆馬達使用時需注意交流馬達驅動器本身並非防爆裝置，必須安裝在安全場所，配線安裝必經防爆檢定。

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力。

同步馬達：馬達額定電流及起動電流均比標準馬達爲高，請確認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，必須注意起動及馬達切換等問題。

此頁有意留爲空白

三、 運轉

3-1 運轉前檢查和準備

運轉開始前應檢查以下各項

- 核對接線是否正確。特別是檢查交流馬達驅動器的輸出端子 U. V. W 不能連接至電源，應確認接地端子(⏚)接地良好。
- 確認端子間或各暴露的帶電部位沒有短路或對地短路情況。
- 確認端子連接，插接式連接器(選配卡)和螺絲等均緊固無鬆動。
- 確認馬達沒有連接負載機械裝置。
- 投入電源前，使所有開關都處於斷開狀態。保證投入電源時，交流馬達驅動器不會啓動和不發生異常動作。
- 上蓋安裝好後才能接通電源。
- 潮濕的手禁止操作開關。
- 投入電源後核對以下各點
- 鍵盤面板顯示應如下圖所示（沒有故障顯示）

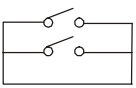


上電時，如無故障面板上指示燈號FWD及STOP燈應爲亮著

- 交流馬達驅動器內裝的冷卻風扇(內含風扇之機種)須正常運轉。

3-2 運轉方法

有各種運轉方法，請參閱 4-2 鍵盤面板操作方法 和 5-1 功能選擇一覽表說明。依照應用要求和運轉規定選擇最合適的操作方法，通常採用的操作方法如下表所示：

運轉方式	頻率命令來源	運轉命令來源
數位面板操作	▲ ▼	RUN STOP/RESET
由外部信號操作	 參數設定： 04-05=15 04-06=16 AVI, ACI	外部端子輸入: M0-GND M1-GND

3-3 試運轉

參照 3-1 運轉前檢查和準備確認無異常情形後，可以進行試運轉。產品出廠時，設定爲外部端子運轉方式。

1. 將數位操作器正確連接至變頻器。
2. 電源投入後，確認 LED 顯示頻率 F 60.0Hz。
3. 調整參數 Pr.2-00=0 及 Pr.2-01=0 (數位操作器操作流程請參閱第四章)
4. 用 ▼ 鍵設定 5Hz 左右的低頻率。
5. 按 RUN 正向旋轉 FrD，要減速停止按 STOP/RESET 鍵。

   檢查以下各點

   馬達旋轉方向是否正確符合
   馬達旋轉是否平穩 (無異常噪音和振動)
   加速/減速是否平穩

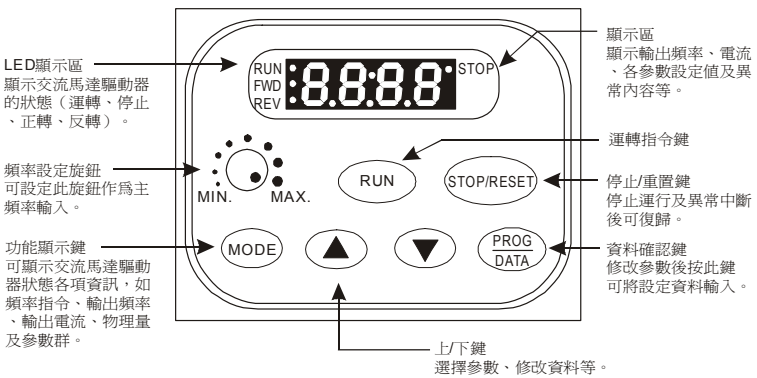
如無異常情況，增加運轉頻率繼續試運轉，通過以上試運轉，認無任何異常狀況。然後可以正式投入運轉。



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，如觸及交流馬達驅動器的輸出端子 U, V, W, 則可能會發生電擊。另外，即使關閉主電源，由於濾波電容器上有充電電壓，放電結束需一定時間。主電源切斷後，待充電指示燈熄滅，以及用電壓表測試中間直流電路電壓。確認已低於安全電壓值，然後才能接觸交流馬達驅動器內部電路。

四、 鍵盤面板

4-1 鍵盤面板外觀



LED指示說明



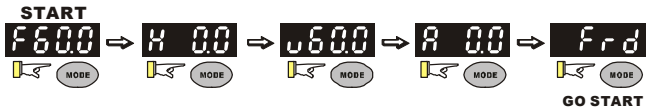
功能顯示項目說明

顯示項目	說明
F60.0	顯示驅動器目前的設定頻率。
H60.0	顯示驅動器實際輸出到馬達的頻率。
u600.	顯示用戶定義之物理量 (U = F x 00-05)
A 5.0	顯示變頻器輸出側 U、V 及 W的輸出電流。
I-5.0	顯示變頻器目前正在執行自動運行程序。
U310	顯示DC–BUS電壓。
E220	顯示輸出電壓。

顯示項目	說明
	顯示交流馬達驅動器運轉方向爲正轉。
	顯示交流馬達驅動器運轉方向爲反轉。
	顯示計數值。
	顯示參數群組名稱。
	顯示參數群下各項參數項目。
	顯示參數內容值。
	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。

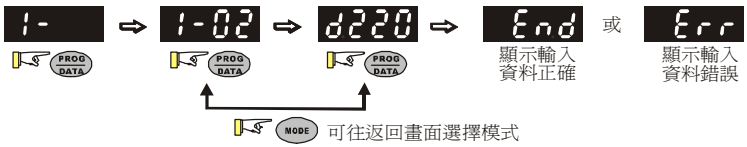
4-2 鍵盤面板操作流程

畫面選擇



重點：在畫面選擇模式中 PROG DATA 進入參數設定

參數設定

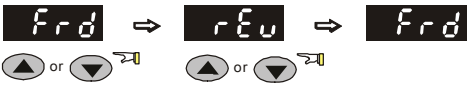


資料修改



轉向設定

(運轉命令來源爲數位操作面板時)



此頁有意留爲空白

五、 功能選擇

依參數的屬性區分爲 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：

0：用戶參數

1：基本參數

2：操作方式參數

3：輸出功能參數

4：輸入功能參數

5：多段速以及自動程序運轉參數

6：保護參數

7：電機參數

8：特殊參數

9：通訊參數

A： 回授控制參數

✓表示參數可在運轉中設定

5-1 功能參數一覽表

0 用戶參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
0-00	驅動器機種代碼識別	僅供讀取	唯讀	
0-01	驅動器額定電流顯示	僅供讀取	唯讀	
0-02	參數重置設定	d9：所有參數的設定值重置爲出廠值 (50Hz, 115V/220V/380V)	d0	
		d10：所有參數的設定值重置爲出廠值 (60Hz, 115V/220V/440V)		
↗0-03	開機預設顯示畫面	d0：F（頻率指令）	d0	
		d1：H（輸出頻率）		
		d2：多功能顯示 U（使用者定義）		
		d3：A（輸出電流）		
		d4：顯示正、反轉(Frd、rEv)指令		
↗0-04	多功能顯示選擇	d0：顯示使用者定義(u)	d0	
		d1：顯示計數值(C)		
		d2：顯示程序運轉內容(1=tt)		
		d3：顯示 DC-BUS 電壓(U)		
		d4：顯示輸出電壓(E)		
		d5：顯示 PID 之頻率命令（P）		
		d6：顯示 PID 回授之命令（乘以增益之後）（b）		
		d7：顯示輸出電壓命令(G)		
↗0-05	使用者定義比例設定	d0.1~d160	d1.0	
0-06	軟體版本	僅供讀取	d#.#	
0-07	參數保護解碼輸入	d0~d999	d0	
0-08	參數保護密碼設定	d0~d999	d0	
0-09	記憶模式選擇	d0~d63	d8	

1 基本參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
1-00	最高操作頻率選擇	d50.0～d400 Hz	d60.0	
1-01	最大電壓頻率選擇	10.0～400 Hz	d60.0	
1-02	最高輸出電壓選擇	230V 系列：d2.0~d255V 460V 系列：d4.0~d510V	d220 d440	
1-03	中間頻率選擇	d1.0～d400 Hz	d1.0	
1-04	中間電壓選擇	230V 系列：d2.0~d255V 460V 系列：d4.0~d510V	d12 d24	
1-05	最低輸出頻率選擇	d1.0～d60.0 Hz	d1.0	
1-06	最低輸出電壓選擇	230V 系列：d2.0~d255V 460V 系列：d4.0~d510V	d12.0 d24.0	
1-07	輸出頻率上限設定	d1～d110%	d100	
1-08	輸出頻率下限設定	d0～d100%	d0	
↗1-09	第一加速時間選擇	d0.1～d600 s	d10.0	
↗1-10	第一減速時間選擇	d0.1～d600 s	d10.0	
↗1-11	第二加速時間選擇	d0.1～d600 s	d10.0	
↗1-12	第二減速時間選擇	d0.1～d600 s	d10.0	
↗1-13	寸動加減速時間設定	d0.1～d600 s	d10.0	
↗1-14	寸動頻率設定	d1.0Hz～d400 Hz	d6.0	
1-15	自動加／減速設定	0：直線加／減速	d0	
		1：自動加速；直線減速		
		2：直線加速；自動減速		
		3：自動加／減速		
		4：直線加／減速時,減速中失速防止		
		5：自動加速／減速時,減速中失速防止		
1-16	S 曲線加速設定	d0～d7	d0	
1-17	S 曲線減速設定	d0～d7	d0	
↗1-18	寸動減速時間設定	d0.0～d600 s	d0.0	

2 操作方式參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
2-00	頻率指令輸入來源設定	d0：由操作面板控制，紀錄斷電頻率，可做類比疊加	d0	
		d1：由外部端子（AVI）輸入 DC0 ~ +10 V，不紀錄斷電頻率，不做類比疊加		
		d2：由外部端子（AVI）輸入 DC4 ~ 20mA，不紀錄斷電頻率，不做類比疊加		
		d3：由面板上 V.R 控制，不紀錄斷電頻率，可做類比疊加		
		d4：由 RS-485 通信界面操作（RJ-11），紀錄斷電頻率，可做類比疊加		
		d5：由 RS-485 通信界面操作（RJ-11），不紀錄斷電頻率，可做類比疊加		
2-01	運轉指令來源設定	d0：由鍵盤操作	d0	
		d1：由外部端子操作，鍵盤 STOP 鍵有效		
		d2：由外部端子操作，鍵盤 STOP 鍵無效		
		d3：由 RS-485 通信界面操作，鍵盤 STOP 鍵有效		
		d4：由 RS-485 通信界面操作，鍵盤 STOP 鍵無效		
2-02	馬達停車方式設定	d0：以減速煞車方式停止	d0	
		d1：以自由運轉方式停止		
2-03	PWM 載波頻率選擇	d3：3kHz d4：4kHz d5：5kHz d6：6kHz d7：7kHz d8：8kHz d9：9kHz d10：10kHz	d10	
2-04	禁止反轉設定	d0：可反轉	d0	
		d1：禁止反轉		
2-05	ACI(4~20mA)斷線處理	d0：減速至 0Hz	d0	
		d1：立即停止顯示 EF		
		d2：以最後頻率運轉		
2-06	類比輔助頻率致能	d0：不動作	d0	
		d1：動作＋AVI		
		d2：動作＋ACI		

3 輸出功能參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
3-00	類比輸出信號選擇	d0：輸出頻率計（0 至『最高操作頻率』） d1：輸出電流計（0 至 250%交流馬達驅動器額定電流）	d0	
↗3-01	類比輸出增益選擇	d1～d200%	d100	
3-02	任意頻率到達設定	d1.0～d400 Hz	d1.0	
3-03	計數值到達設定	d0～d999	d0	
3-04	指定計數值到達設定	d0～d999	d0	
3-05	多機能輸出(光耦合)	d0：無功能	d1	
3-06	多機能輸出(繼電器)	d1：運轉中指示 d2：設定到達頻率指示 d3：零速中指示 d4：過轉矩檢出指示 d5：外部中斷(B.B.)指示 d6：低電壓檢出指示 d7：變頻器操作模式指示 d8：故障指示 d9：任意頻率到達指示 d10：自動運轉指令指示 d11：一個階段運轉完成指示 d12：程式運轉完成指示 d13：程式運轉暫停指示 d14：設定計數值到達指示 d15：指定計數值到達指示 d16：驅動器準備完成 d17：正轉方向指示 d18：反轉方向指示	d8	

4 輸入功能參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
✓4-00	外部輸入頻率偏壓調整	d0.0～d100%	d0.0	
✓4-01	外部輸入頻率偏壓方向調整	d0：正方向 d1：負方向	d0	
✓4-02	外部輸入頻率增益調整	d1～d200 %	d100	
4-03	負偏壓方向時爲反轉設定	d0：負偏壓不可反轉 d1：負偏壓可反轉	d0	
4-04	多功能輸入選擇一(M1)	d0：無功能	d1	
4-05	多功能輸入選擇二(M2)	d1：M0：正轉／停止，M1：反轉／停止	d6	
4-06	多功能輸入選擇三(M3)	d2：M0：運轉／停止，M1：反轉／正轉	d7	
4-07	多功能輸入選擇四(M4)	d3：M0～M2：三線式運轉控制	d8	
4-08	多功能輸入選擇五(M5)	d4：E.F 外部異常，常開接點輸入(N.O)	d9	
		d5：E.F 外部異常，常閉接點輸入(N.C) d6：RESET 清除指令 d7：多段速指令一 d8：多段速指令二 d9：多段速指令三 d10：寸動指令 d11：加／減速禁止指令 d12：第一、二加減速時間切換 d13：B.B.外部中斷，常開接點(N.O)輸入 d14：B.B.外部中斷，常閉接點(N.C)輸入 d15：上頻率遞增指令(Up command) d16：下頻率遞減指令(Down command) d17：自動程序運轉執行 d18：自動程序運轉暫停 d19：計數器觸發信號輸入 d20：清除計數值 d21：選擇 ACI/取消 AVI（優先權大於參數 2-00 設定） d22：取消 PID 功能 d23：寸動正轉 d24：寸動反轉 d25：主頻來源強制爲 AVI（優先權大於參數 2-00 及 d 26 設定） d26：主頻來源強制爲 ACI（優先權大於參數 2-00 設定） d27：上鍵功能切換成 Fwd，下鍵功能切換成 Rev(N.O) d28：上鍵功能切換成 Fwd，下鍵功能切換成 Rev(N.C) d29：M0：運轉/停止 M1：無功能，方向由鍵盤控制		
4-09	電源起動運轉鎖定	d0：可運轉 d1：不可運轉	d0	

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
4-10	上下頻率指令模式 （外部端子 UP/ DOWN）	d0：上下頻率依加減速時間	d3	
		d1：上頻率依定速，下頻率依減速時間		
		d2：上頻率依加速時間，下頻率依定速		
		d3：上下頻率依定速		
4-11	定速上下頻率指令加減速速率	0～1000（unit：5 Hz/s）	d1	

5 多段速及自動程序運轉功能參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
5-00	第一段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-01	第二段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-02	第三段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-03	第四段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-04	第五段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-05	第六段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-06	第七段速頻率設定	d0.0～d400 Hz	d0.0	
5-07	自動程序運轉模式選擇	d0：無自動運行 d1：自動運行一週期後停止 d2：自動運行循環運轉 d3：自動運行一週期後停止（STOP 間隔） d4：自動運行循環運轉（STOP 間隔） d5：自動運行模式取消，但方向設定有對第一至第七段速有效	d0	
5-08	PLC 轉向設定	d0～d255 （0：正轉　1：反轉）	d0	
5-09	主速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-10	第一段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-11	第二段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-12	第三段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-13	第四段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-14	第五段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-15	第六段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	
5-16	第七段速運行時間設定	d0～d65500 s	d0	

6 保護功能參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
6-00	過電壓失速防止功能設定	d0：無效	d1	
		d1：有效		
6-01	過電壓失速防止準位設定	115V/230V 系列：d350V～d410V	d390	
		460V 系列：d700V～d820V	d780	
6-02	運轉中過電流失速防止準位設定	d20~d150%	d130	
6-03	過轉矩檢出功能選擇	d0：不檢測 d1：定速運轉中過轉矩偵測，(oL2)繼續運轉（至 OL1 或 OL） d2：定速運轉中過轉矩偵測，(oL2)停止運轉（至 OL1 或 OL） d3：運轉中過轉矩偵測，(oL2)繼續運轉 d4：運轉中過轉矩偵測，(oL2)停止運轉	d0	
6-04	過轉矩檢出準位設定	d30~d200%	d150	
6-05	過轉矩檢出時間設定	d0.1～d10.0 s	d0.1	
6-06	電子熱電驛選擇	d0:：以標準型馬達動作	d2	
		d1：以特殊馬達動作		
		d2：不動作		
✓6-07	熱電驛作用時間	d30～d600 s	d60	
6-08	最近第一異常記錄	d0：無異常記錄	d0	
6-09	最近第二異常記錄	d1：oc	0	
6-10	最近第三異常記錄	d2：ov	0	
		d3：oH		
		d4：oL		
		d5：oL1		
		d6：EF		
		d7：保留		
		d8：保留		
		d9：ocA		
		d10：ocd		
		d11：ocn		
		d12：GF		
		d13：保留		
		d14：Lv		
		d15：cF1		
		d16：cF2		
		d17：b.b.		
		d18：oL2		
		d19：cFA		
		d20：codE		
		d21：保留		
		d22：cF3.1		
		d23：cF3.2		
		d24：cF3.3		
		d25：cF3.4		
		d26：cF3.5		

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
		d27：cF3.6		
		d28：cF3.7		
		d29：HPF.1		
		d30：HPF.2		
		d31：HPF.3		
		d32：CE10		
		d33：保留		
		d34：SErr		
		d35：保留		
		d36：PId		
		d37：保留		
		d38：PHL		

7 電機參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗7-00	馬達額定電流設定	d30～d120%	d85	
↗7-01	馬達無載電流設定	d0～d90%	d50	
↗7-02	轉矩補償設定	d0～d10	d1	
↗7-03	轉差補償設定	d0.0～d10.0	d0.0	

8 特殊參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
8-00	直流制動電壓準位設定	d0～d30%	d0	
8-01	啓動時直流制動時間設定	d0.0～d60.0 s	d0.0	
8-02	停止時直流制動時間設定	d0.0～d60.0 s	d0.0	
8-03	停止時直流制動的起始頻率	d0.0～400 Hz	d0.0	
8-04	瞬時停電再運轉選擇	d0：無效 d1：由上往下追蹤 d2：由下往上追蹤	d0	
8-05	允許停電最長時間設定	d0.3～d5.0 s	d2.0	
8-06	速度追蹤 B.B 時間設定	d0.3～d5.0 s	d0.5	
8-07	速度追蹤最大電流設定	d30～d200%	d150	
8-08	禁止設定頻率 1 上限	d0.0～d400 Hz	d0.0	
8-09	禁止設定頻率 1 下限	d0.0～d400 Hz	d0.0	
8-10	禁止設定頻率 2 上限	d0.0～d400 Hz	d0.0	
8-11	禁止設定頻率 2 下限	d0.0～d400 Hz	d0.0	
8-12	禁止設定頻率 3 上限	d0.0～d400 Hz	d0.0	
8-13	禁止設定頻率 3 下限	d0.0～d400 Hz	d0.0	
8-14	異常再啓動次數選擇	d0～d10	d0	
8-15	自動穩壓輸出調節 AVR 功能選擇	d0：有 AVR 功能 d1：無 AVR 功能 d2：減速時，AVR 功能取消	d2	
8-16	DC-bus 煞車準位	115V/230V 系列：d350～d450V 460V 系列：d700～d900V	d380 d760	
8-17	直流制動的起始下限頻率	d0.0～d400 Hz	d0.0	

9 通訊參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗9-00	通訊位址	d1～d254	d1	
↗9-01	通訊傳送速度	d0：Baud rate 4800	d1	
		d1：Baud rate 9600		
		d2：Baud rate 19200		
		d3：Baud rate 38400		
↗9-02	傳輸錯誤處理	d0：警告並繼續運轉	d0	
		d1：警告且減速停車		
		d2：警告且自由停車		
		d3：不警告繼續運轉		
↗9-03	傳輸超時 Over time 檢出	d0：無檢出	d0	
		d1：1～20 秒		
↗9-04	通訊資料格式	d0：7,N,2 (Modbus, ASCII)	d0	
		d1：7,E,1 (Modbus, ASCII)		
		d2：7,O,1 (Modbus, ASCII)		
		d3：8,N,2 (Modbus, ASCII)		
		d4：8,E,1 (Modbus, ASCII)		
		d5：8,O,1 (Modbus, ASCII)		
		d6：8,N,2 (Modbus, RTU)		
		d7：8,E,1 (Modbus, RTU)		
		d8：8,O,1 (Modbus, RTU)		

A 回授控制參數

參數代號	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
A-00	PID 回授端子選擇（外部端子 AVI）	d0：無 PID 功能	d0	
		d1：負回授 0~10V（AVI）		
		d2：負回授 4~20mA（ACI）		
		d3：正回授 0~10V（AVI）		
		d4：正回授 4~20mA（ACI）		
A-01	回授訊號檢出增益	d0～d999	d100	
A-02	比例值(P)增益	d0～d999	d100	
A-03	積分時間(I)	d0～d999（單位：0.01s）	d100	
A-04	微分時間(D)	d0～d100（單位：0.01s）	d0	
A-05	積分上限值	d0～d100%	d100	
A-06	PID 一次延遲	d0～d999（單位：2ms）	d0	
A-07	PID 控制，輸出頻率限制	d0～d110 %	d100	
A-08	回授訊號異常偵測時間	d0.0～d650 s	d0	
A-09	回授訊號錯誤處理方式	d0：警告並減速停車	d0	
		d1：警告並自由停車		
A-10	睡眠頻率	d0.0～d400Hz	d0.0	
A-11	甦醒頻率	d0.0～d400Hz	d0.0	
A-12	睡眠時間	d0.0～d650s	d0.0	
A13	PID 顯示使用者定義	d0.0～d400	d0.0	

5-2 應用場合之相關參數設定

■ 速度尋找

應用場合	應用目的	機能說明	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	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	8-06 8-07

■ 運轉前直流制動

應用場合	應用目的	機能說明	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	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	8-01 8-17

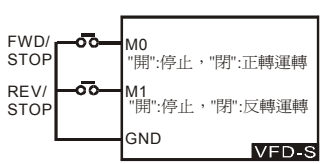
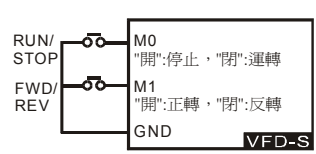
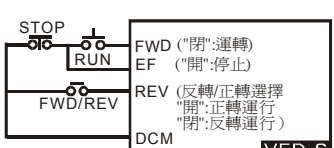
■ 多段速運轉

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
輸送機械	以多段預設速執行週期性運轉	以簡單接點信號，可控制七段速運轉	4-04~ 4-08 5-00~ 5-06

■ 兩段加減速切換運轉

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
輸送機械自動轉盤	以外部信號切換加減速時間	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。	1-09~ 1-12 4-04~ 4-08

■ 兩線，三線式

應用場合	應用目的	機能說明	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	1.  2.  3. 	4-04 4-05 4-06 4-07 4-08

■ 運轉指令選擇

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	選擇控制信號來源	選擇交流馬達驅動器由外部端子或由數位操作器控制	2-01 4-04~ 4-08

■ 頻率保持運轉

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	加減速暫停	交流馬達驅動器加減速中輸出頻率保持	4-04 ~ 4-08

■ 異常自動再啓動

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
空調	提升運轉連續性及信賴性	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啓動，再啓動次數設定至 10 次	8-14

■ 直流制動急停止

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
高速轉軸	未裝煞車電阻時，馬達急速停止	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。	8-00 8-02 8-03

■ 過轉矩設定

應用場合	應用目的	機能說明	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	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。	6-03 ~ 6-05

■ 頻率上下限運轉

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
幫浦、風扇	控制馬達轉速於一上下限內	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	1-07 1-08

■ 禁止設定頻率指令

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
幫浦、風扇	防止機械振動	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	8-08 ~ 8-13

■ 載波頻率設定

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	降低噪音	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	2-03

■ **頻率指令喪失時繼續運轉**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
空調	提升運轉連續性	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。	2-05

■ **運轉中信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合；機械煞車	運轉狀態信號提供	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)	3-05 ~ 3-06

■ **零速時信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合；工作機械	運轉狀態信號提供	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。	3-05 ~ 3-06

■ **設定頻率到達信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合；工作機械	運轉狀態信號提供	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。	3-05 ~ 3-06

■ **過轉矩信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	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	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。	3-05 ~ 3-06 6-04 6-05

■ **低電壓信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	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。	3-05 ~ 3-06

■ **任意頻率到達信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	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。	3-05 ~ 3-06 3-04 3-10

■ **外部中斷（B.B）信號輸出**

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	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。	3-05 ~ 3-06

■ 散熱片過熱警告

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	安全維護	當變頻器內散熱片過熱時，可送出一信號，提供外部系統或控制線路用。	3-05 ~ 3-06

■ 多功能類比輸出

應用場合	應用目的	機能說明	相關參數
一般場合	顯示運轉狀態	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。	3-05

5-3 功能參數詳細說明

0 用戶參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

0-00 驅動器機種代碼識別

設定範圍　工廠設定(只供讀取)　　出廠設定值：d#

0-01 交流馬達驅動器額定電流顯示

設定範圍　工廠設定(只供讀取)　　出廠設定值：d#.#

🕮 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 0-00 爲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					460V 系列			
功率 KW	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	0.4	0.75	1.5	2.2
馬力 HP	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	0.5	1.0	2.0	3.0
機種代碼	d0	d2	d4	d6	d8	d3	d5	d7	d9
額定電流	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0	1.5	2.5	4.2	5.5
最高載波頻率	10kHz					10kHz			

0-02 參數重置設定

出廠設定值：d0

設定內容　d9　所有參數的設定值重置爲出廠值 (50Hz, 220V/380V)
　　d10　所有參數的設定值重置爲出廠值 (60Hz, 220V/440V)

🕮 參數值因故或亂調導致不正常時，可將此參數設爲 d9 或 d10，恢復出廠值後再重新校調。

🕮 參數 0-02 設 d1 後，無法改變參數設定，輸入後會顯示 Err 錯誤。參數 0-02 設定 d0 才可以再寫入參數。

0-03 ↗開機顯示畫面選擇

出廠設定值：d0

設定內容　d0　顯示設定頻率（F）
　　d1　顯示實際運轉頻率（H）
　　d2　多功能顯示[出廠設定爲使用者定義的設定單位(U)]
　　d3　馬達運轉電流(A)
　　d4　顯示正、反轉(Frd、rEv)指令

🕮 此參數可預設開機顯示的畫面內容。

0-04 ↗多功能顯示選擇

出廠設定值：d0

設定內容
d0　顯示使用者定義輸出物理量（u）
　　顯示使用者定義輸出物理量。



d1　顯示計數值（C）
　　顯示 TRG 端子之計數值。



d2　顯示程序運轉內容（1=tt）
　　PLC 運轉動作後，顯示目前運轉之段數及該段剩餘之運轉時間。



d3	顯示 DC－BUS 電壓（U） 顯示變頻器內直流側之電壓值	
d4	顯示輸出電壓（E） 顯示變頻器之 U、V、W 輸出值	
d5	顯示 PID 之頻率命令（P） 在 PID 功能起動後，顯示 PID 之頻率命令	
d6	顯示 PID 回授之命令（乘以增益之後）（b） 在PID 功能起動後, 顯示PID 回授輸入端子之類比訊號值	
d7	顯示輸出電壓命令(G) 顯示變頻器之輸出電壓命令	

🕮 此參數定義 Pr.0-03 內容爲 d2 時的顯示內容。

0-05 ✓使用者定義單位比例常數 K 值設定

單位：0.1

設定範圍 d0.1~d160　　出廠設定值：d1.0

🕮 比例常數 K 設定使用者定義單位比例常數。(有關使用者定義請參考第四章之"功能顯示說明"顯示值計算：顯示值＝輸出頻率 X K

0-06 軟體版本

設定範圍 軟體版本爲僅供讀取　　出廠設定值：d#.#

0-07 輸入參數鎖密碼

單位：1

設定範圍 d0~d999　　出廠設定值：d0

顯示內容 d0 無密碼鎖/正確密碼已被輸入
d1 參數已被鎖定

🕮 當參數 0-08 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。

🕮 當此參數顯示 d1 時表示所有參數已被鎖定。要使參數能夠讀／寫，必需在此參數輸入正確密碼。當參數改變完畢後，若再輸入非密碼之數字，參數將再被鎖定。

🕮 輸入的密碼鎖沒有記憶的功能，當電源 Off 再電源 On 時需再次輸入密碼參數正確無誤後才可以修改或讀取參數。

0-08 設定參數鎖密碼

單位：1

設定範圍 d0~d999　　出廠設定值：d0

顯示內容 d0 未設定密碼鎖
d1 參數已設定成功

🕮 此參數爲設定密碼保護，第一次可以直接設定密碼，設定完後內容值會變爲 d1，此時表示密碼保護生效。反之內容值爲 d0 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）。當內容值爲 d1 時，欲修改任何參數，務必先至參數 0-07，輸入正確密碼，解開密碼後，此參數會變成 d0，即可設定任何參數。注意：此參數如果被重新設定密碼爲 d0，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 d0 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 0-07，輸入正確密碼，解開密碼後，即可設定任何參數。若要設定新密碼，於此參數連續設定新密碼值兩次，即可設定

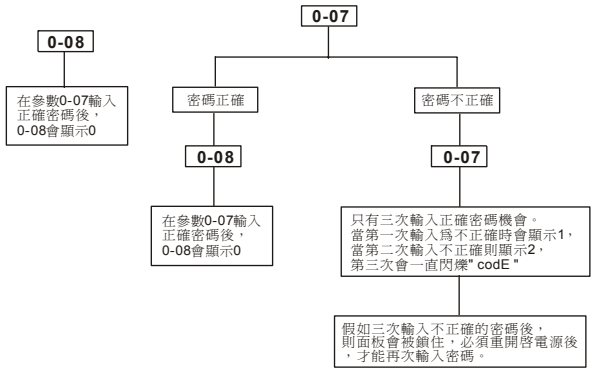
🕮 此參數用意是防止非維護操作人員誤設定其他參數。

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 0-07 輸入非密碼之值。(參數 0-07 無論輸入密碼是否正確均顯示 End。)

解碼流程圖：



0-09 記憶模式設定

單位：1

設定範圍 d0~d63

出廠設定值：d8

- 此參數的設定決定頻率命令、運轉方向及參數設定於關電後再上電有無記憶。
- 設定方法：此參數的設定是以二進位 6Bit 的方式設定再轉成 10 進位的值，才可輸入本參數。

位元 0	保留
位元 1	0：頻率記憶
	1：頻率不記憶
位元 2	保留
位元 3	0：方向記憶
	1：方向不記憶
位元 4	0：參數記憶
	1：參數不記憶
	不包含參數 0-09 及 0-02
位元 5	0：參數 0-09 記憶
	1：參數 0-09 不記憶

bit 5	bit4	bit 3	bit 1	0-09設定值
0	0	0	0	0
			1	2
		1	0	8(預設值)
			1	10
	1	0	0	16
			1	18
		1	0	24
			1	26
1	0	0	0	32
			1	34
		1	0	40
			1	42
	1	0	0	48
			1	50
		1	0	56
			1	58

- 若希望重新上電後參數不記憶之功能仍有效，需設定參數 0-09 記憶(b5=0)，否則 0-09 會回復舊設定。
- 使用 0-02 d10 來重置參數時所有參數(含 0-09)都會回復成出廠預設值。

1 基本參數

1-00 最高操作頻率設定（類比回授輸入參考頻率） 單位：0.1

設定範圍 d50.0~d400Hz 出廠設定值：d60.0

🕮 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。

1-01 馬達額定頻率(Fbase) 單位：0.1

設定範圍 d10.0~d400Hz 出廠設定值：d60.0

🕮 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。

1-02 馬達額定電壓(Vbase) 單位：0.1

設定範圍 115V/230V 系列 d2.0~d255V 出廠設定值：220.0

460V 系列 d4.0~d510V 出廠設定值：440.0

🕮 設定交流馬達驅動器最高的輸出電壓。此一設定值必須按馬達銘牌上馬達額定電壓設定。

1-03 中間頻率設定(Fmid) 單位：0.1

設定範圍 d1.0~d400Hz 出廠設定值：d1.0

🕮 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；若參數 11-00 的設定值不爲 0 時，此參數無效。

🕮 當設定爲向量控制時，參數 01.03、01.04、01.06 的設定無作用。

1-04 中間電壓設定(Vmid) 單位：0.1

設定範圍 115V/230V 系列 d2.0~d255V 出廠設定值：d12.0

460V 系列 d4.0~d510V 出廠設定值：d24.0

🕮 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。

1-05 最低輸出頻率設定(Fmin) 單位：0.1

設定範圍 d1.0~d60.0Hz 出廠設定值：d1.0

🕮 此參數設定 V / F 曲線中的最低起動頻率值。

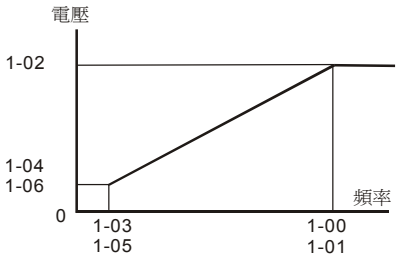
1-06 最低輸出電壓設定(Vmin) 單位：0.1

設定範圍 115V/230V 系列 d2.0~d255V 出廠設定值：d12.0

460V 系列 d4.0~d510V 出廠設定值：d24.0

🕮 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≥1-04≥1-06；1-01≥1-03≥1-05 方可輸入。



標準V/F曲線

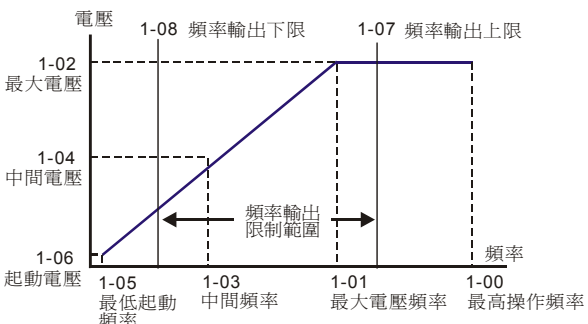
1-07 輸出頻率上限設定

單位：1

設定範圍 d1~d110%

出廠設定值：d100

- 參數 1-07 設定值必須≥參數 1-08 輸出頻率下限設定。100%爲參數 1-00 的設定值。
- 如何換算：輸出頻率上限值= (1-00x1-07)／100



V/F曲線

1-08 輸出頻率下限設定

單位：1

設定範圍 d0~d100%

出廠設定值：d0

- 如何換算： 輸出頻率下限值= (1-00x1-08)／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爲50Hz，而設定頻率爲60Hz時，此時輸出最高頻率爲50Hz。
- 輸出頻率下限值經計算後若爲10Hz，而最低運轉頻率（參數1-05）設定爲1.5Hz時，則啓動後以10Hz開始運轉。
- 輸出頻率上限若最高操作頻率爲60Hz，而設定頻率也爲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。

1-09	**✓第一加速時間設定**	單位：0.1
1-10	**✓第一減速時間設定**	單位：0.1
1-11	**✓第二加速時間設定**	單位：0.1
1-12	**✓第二減速時間設定**	單位：0.1
	設定範圍 d0.1~d600 秒	出廠設定值：d10.0

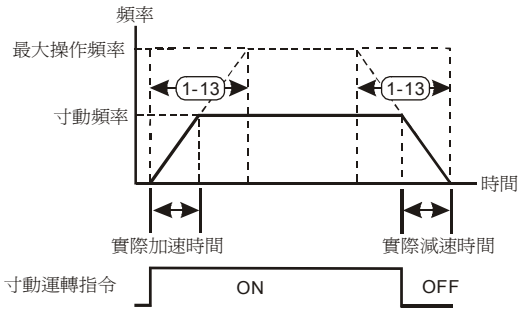
🕮 交流馬達驅動器在加減速馬達時，速度由 0 Hz 加速到 [最高操作頻率]（1-00）所需時間爲加速時間；速度由 [最高操作頻率]（1-00）減速到 0 Hz 所需時間爲減速時間。

🕮 若需使用第二加減速時間則需設定多機能端子爲一、二加減速切換；當此機能的端子"閉合"時則執行第二減速命令。

1-13	**✓寸動加減速時間設定**	單位：0.1
	設定範圍 d0.1~d600 秒	出廠設定值：d10.0
1-18	**✓寸動減速時間設定**	單位：0.1
	設定範圍 d0.0~d600 秒	出廠設定值：d0.0
1-14	**✓寸動頻率設定**	單位：0.1
	設定範圍 d1.0~d400Hz	出廠設定值：d6.0

🕮 參數爲參數1-18爲0.0秒時寸動減速時間依參數1-13設定，否則寸動減速時間依此參數設定。

🕮 使用寸動功能時，必須設定多機能端子(M2~M5，選其一)爲寸動功能(d10)。此時，當連接有寸動功能端子的開關“閉合“時交流馬達驅動器便會自最低運轉頻率（1-05）加速至寸動運轉頻率（1-14）。開關放開時交流馬達驅動器便會自寸動運轉頻率減速至停止。而寸動運轉的加減速時間，由參數（1-13）所設定的時間爲參考來決定；當交流馬達驅動器在運轉中時不可以執行寸動運轉命令；同理，當寸動運轉執行中其它運轉指令也不接受，僅接受正反轉及數位操作器上的 [STOP] 鍵有效。



1-15 最佳化加減速選擇

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 直線加/減速
d1 自動加速，直線減速
d2 直線加速，自動減速
d3 自動加/減速（依實際負載方式）
d4 直線加速；自動減速，減速中失速防止
d5 自動加/減速，減速中失速防止

- 自動調適加減速可有效減輕負載啓動、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、最平滑的啓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 d4 時，實際加/減速時間會參考參數 1-09、1-12、1-18～1-21 之加/減速時間設定。故實際加/減速時間爲大於或等於加/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。

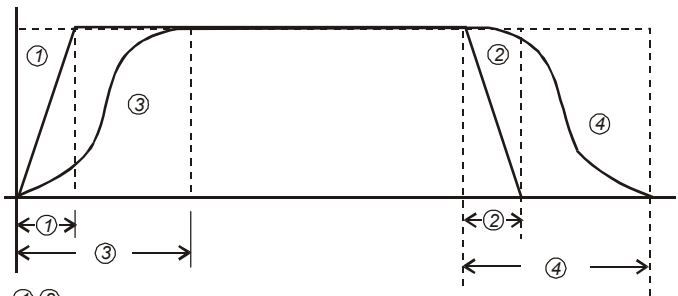
1-16 S 曲線緩加速設定
1-17 S 曲線緩減速設定

出廠設定值：d0

設定範圍 d0~d7

- 此參數可用來設定交流馬達驅動器在啓動開始加速時作無衝擊性的緩啓動，加／減速曲線由設定值 1~7可調整不同程度的S加減速曲線。啓動S曲線緩加／減速，交流馬達驅動器會依據原加／減速時間作不同速率的加／減速曲線。當設定d 0時爲直線加減速。
- 技術講座：

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。



①② 無S曲線時之加/減速特性

③④ 開啓S曲線加/減速特性

2 操作方式參數

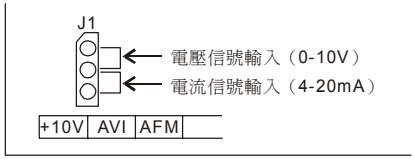
2-00 頻率指令來源設定

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 由操作面板控制，紀錄斷電頻率，可做類比疊加
d1 由外部端子（AVI）輸入 DC0 ~ +10 V，不紀錄斷電頻率，不做類比疊加
d2 由外部端子（AVI）輸入 DC4 ~ 20mA，不紀錄斷電頻率，不做類比疊加
d3 由面板上 V.R 控制，不紀錄斷電頻率，可做類比疊加
d4 由 RS-485 通信界面操作（RJ-11），紀錄斷電頻率，可做類比疊加
d5 由 RS-485 通信界面操作（RJ-11），不紀錄斷電頻率，可做類比疊加

🕮 此參數可設定交流馬達驅動器主頻率來源。當主頻率的來源設定使用外部端子（AVI）輸入 DC 0 ~ +10 V 或 4 ~ 20mA 控制時，必須配合面板上插梢來使用。

插梢位置圖：請掀開本體上蓋，於面板的左下方。由 J1 決定外部端子 AVI 輸入的類比信號是電壓信號或電流信號



🕮 當設定類比疊加功能時，需再設定參數 2-06 選擇類比疊加來源爲電壓（AVI）或電流（ACI）。

2-01 ✓運轉指令來源設定

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 運轉指令由數位操作器控制
d1 運轉指令由外部端子控制，鍵盤 STOP 有效
d2 運轉指令由外部端子控制，鍵盤 STOP 無效
d3 運轉指令由 RS-485 通信界面操作鍵盤 STOP 鍵有效
d4 運轉指令由 RS-485 通信界面操作鍵盤 STOP 鍵無效

🕮 外部運轉指令的來源命令除 2-01 的參數要設定外，相關的參數請參考參數群 **4** 的詳細說明。

2-02 馬達停止方式選擇

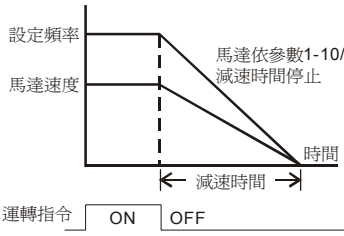
出廠設定值：d0

設定範圍 d0 馬達以減速煞車方式停止
d1 馬達以自由運轉方式停止

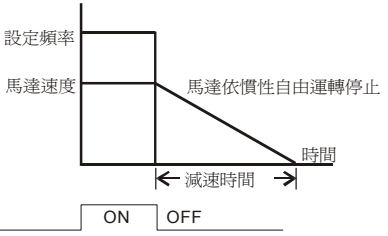
🕮 當交流馬達驅動器接受到『停止』的命令後，交流馬達驅動器將依此參數的設定控制馬達停止的方式。

馬達以減速煞車方式停止：交流馬達驅動器根據 1-10 或 1-12 所設定的減速時間，以帶速的方式減速至〔最低輸出頻率〕（1-05）後停止。

馬達以自由運轉方式停止：交流馬達驅動器立即停止輸出，馬達依負載慣性自由運轉至停止。



圖一：減速煞車



圖二：自由運轉

通常決定馬達的停止方式，會取決於負載或機械停止時的特性來設定。

- 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，建議設定爲減速煞車。至於減速時間的長短尙需配合現場調機的特性設定。
- 機械停止時，即使馬達空轉無妨或負載撓性很大時建議設定爲自由運轉。例如：風機、幫浦、攪拌機械等。

2-03 PWM 載波頻率選擇

單位：1

出廠設定值：d10

設定範圍 d3~d10kHz 馬達以減速煞車方式停止

🕮 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
3kHz	大	小	小	
5kHz				
10kHz	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。

2-04 馬達運轉方向設定

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 電機可反轉運轉
d1 電機禁止反轉運轉

🕮 此參數若設定爲禁止反轉時，操作器及外部端子的"REV"逆轉指令均無效。

🕮 此參數可避免因誤操作導至電機正反轉造成設備損壞。

2-05 ACI(4~20mA)斷線處理

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 減速至 0Hz 運轉
d1 立刻停止並顯示"EF"
d2 以最後的頻率命令持續運轉

🕮 此參數決定頻率命令爲 4~20mA(ACI)時的斷線處置。

🕮 設定爲 d0 或 d2， ACI 斷線時,會執行設定內容之動作。ACI 復線時，訊息會自動消失或按"Reset"鍵以移除警告訊息。

2-06 類比輔助頻率致能

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 不動作
d1 動作＋AVI（0～10V）
d2 動作＋ACI（4～20mA）

- 此參數用來判定所疊加的類比信號是 0～10Vdc（AVI），或電流 4～20mA（ACI）。
- 設定此參數必須確認面版上 J1 短路的 PIN 在正確的位置上。

3 輸出功能參數

3-00 類比輸出信號選擇

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 類比頻率計（0 到 [最高操作頻率] ）
d1 類比電流計（0 到 250%交流馬達驅動器額定電流）

📖 此參數選擇交流馬達驅動器類比信號電壓（0 ~ +10V DC）輸出對應交流馬達驅動器輸出頻率或輸出電流。

📖 此類比信號之電壓輸出爲 PWM 波形，請使用可動線圈式表頭讀取該值，且不適用於 A/D 之轉換信號使用。

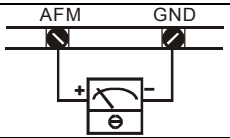
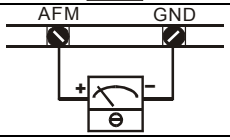
3-01 ✓類比輸出增益選擇

單位：1

設定範圍 d1~d200% 出廠設定值：d100

📖 此功能用來調整交流馬達驅動器類比信號（頻率或電流）輸出端子 AFM 輸出至類比表頭的電壓準位。

📖 AFM 的輸出電壓爲 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爲 A/D 轉換訊號至 PLC 及控制器使用。

 類比頻率計	類比輸出電壓的大小正比於變頻器的輸出頻率，變頻器最高操作頻率（1-00）相當於+10VDC 類比電壓輸出（實際電壓大小略等於 10VDC 可利用 3-01 調整）
 類比電流計	類比輸出電壓的大小正比於變頻器的輸出電流，變頻器額定電流的 2.5 倍相當於+10VDC 類比電壓輸出（實際電壓大小略等於 10VDC 可利用 3-01 調整）

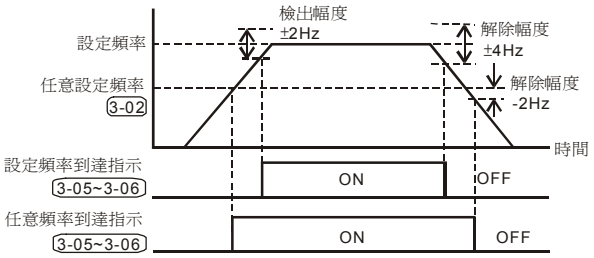
特別說明： 不論類比輸出的信號的對應是頻率亦或是滿載電流，您所選擇的表頭都應該是 0~10V 滿刻度的電壓錶頭。這些錶頭之間不同之處，只是顯示面板的單位及刻度不同而已，所以這個類比輸出不但可接頻率錶、電流錶；市面販售的轉速錶、米速錶、電壓錶等等，只要是 0~10V 滿刻度的電壓錶頭均可使用。若您使用的電壓錶頭不是 10V 滿刻度只要調整參數 3-01 的增益值就可以正常使用了。例：使用 5V 滿刻度的頻率錶，此時參數 3-01 調整爲 50%即可。

3-02 任意頻率到達設定

單位：0.1

設定範圍 d1.0~d400Hz 出廠設定值：d1.0

📖 當交流馬達驅動器輸出頻率到達任意指定頻率後，多功能輸出端子若設定爲d 9（3-05~ 3-06），則該多功能輸出端子接點會"閉合"。



多機能端子頻率到達輸出對照圖

3-03 計數值到達設定

單位：1

設定範圍 d0~d999

出廠設定值：d0

此參數設定 VFD-S 內部計數器的計數值，該計數器可由多機能的外部端子(M1~M5)擇其一，作爲觸發端子。當計數終了（到達），其指定的信號輸出端子動作(當計數終了，計數值會自動復歸)。

3-04 指定計數值到達設定

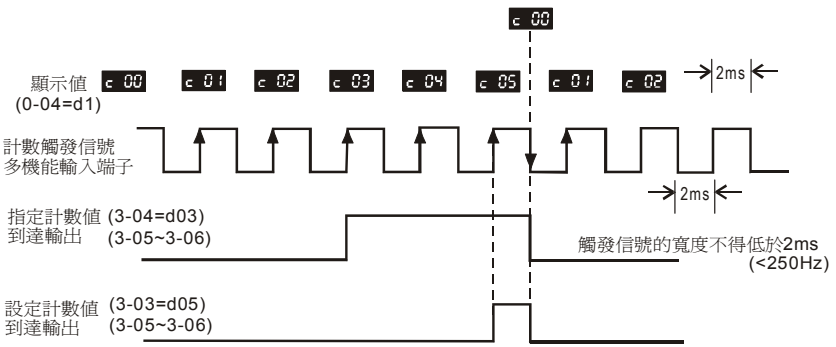
單位：1

設定範圍 d0~d999

出廠設定值：d0

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。此參數的應用可作爲當計數將要終了時；在停止前可將此輸出信號讓交流馬達驅動器做低速運轉直到停止。

時序圖如下所示：



3-05 多功能輸出端子 (光耦合輸出 MO1-MCM)

出廠設定值：d1

3-06 多功能輸出端子 (RELAY 接點 RA,RB,RC)

設定範圍 d0~d18　　出廠設定值：d8

功能一覽表：

設定值	功能	說明
d0	無功能	輸出端子無任何功能
d1	運轉中指示	驅動器有輸出時，設定此參數的輸出端子的接點會"閉合"
d2	設定頻率到達指示	驅動器輸出頻率到達設定頻率時，此接點會"閉合"
d3	零速中指示	驅動器設定頻率小於最低啓動頻率設定時，此接點會"閉合"
d4	過轉矩檢出指示	驅動器偵測到過轉矩發生時，此接點會"閉合"。6-04設定過轉矩檢出位準，6-05設定過轉矩檢出時間
d5	外部中斷(b.b)指示	驅動器發生外部中斷（B.B.）停止輸出時，該接點會 "閉合"
d6	低電壓檢出指示	驅動器偵測到輸入電壓過低，該接點會"閉合"
d7	驅動器操作模式指示	當交流馬達驅動器運轉指令由外部端子控制時，該接點會"閉合"
d8	故障指示	當交流馬達驅動器偵測有異常狀況發生時，該接點會"閉合"
d9	任意頻率到達指示	輸出頻率到達指定頻率（3-02）後，此接點會"閉合"
d10	程式運轉中指示	執行程序自動運轉時，此接點會"閉合"
d11	一個階段運轉完成指示	程序自動運轉中，每完成一個階段此接點會"閉合"但只維持0.5Sec
d12	程式運轉完成指示	程序自動運轉完成所有階段，此接點會"閉合" 但只維持0.5Sec。
d13	程式運轉暫停指示	程序自動運轉中，外部暫停自動運轉端子動作時，此接點會"閉合"
d14	設定計數值到達指示	計數值等於參數3-03設定值時，此接點會"閉合"
d15	指定計數值到達指示	計數值等於參數3-04設定值時，此接點會"閉合"
d16	驅動器準備完成指示	當驅動器送電後若無任何異常則此接點"閉合"
d17	正轉方向指示	當驅動器接受到正轉方向命令時立即輸出無論驅動器是運轉中或停止狀態
d18	反轉方向指示	當驅動器接受到反轉方向命令時立即輸出無論驅動器是運轉中或停止狀態

🕮 "閉合"意指導通或低電位。

4 輸入功能參數

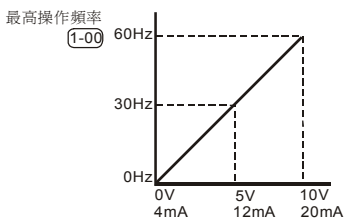
4-00	**外部輸入頻率偏壓調整**	單位：0.1
	設定範圍 d0.0~d100.0%	出廠設定值：d0.0
4-01	**外部輸入頻率偏壓方向調整**	
		出廠設定值：d0
	設定範圍 d0 正方向 d1 負方向	
4-02	**外部輸入頻率增益調整**	單位：1
	設定範圍 d1~d200%	出廠設定值：d100
4-03	**負偏壓方向時爲反轉設定**	
		出廠設定值：d0
	設定範圍 d0 負偏壓時不可反轉 d1 負偏壓時可以反轉	

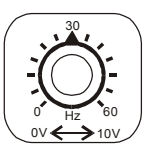
使用負偏壓設定頻率它的好處是可以大大避免雜訊的干擾。在惡劣應用的環境中，建議您儘量避免使用1V以下的信號來設定驅動器的運轉頻率。

參數 4-00~4-03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：

爲商界最常使用的調整方法，使用者只要將參數2-00設定d 1（主頻率設爲0~＋10V電壓信號）或設定d 2（主頻率設爲4~20mA電流信號）；其中d 1、d 2須配合插梢的設定，就可以利用外部端子的電位器／電流信號來設定頻率。



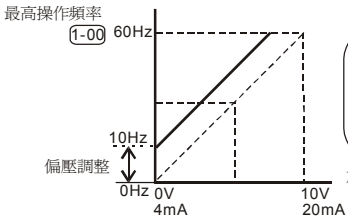


旋轉VR時的對照圖

出廠設定值
1-00＝60Hz 最高操作頻率
4-00＝0% 偏壓調整
4-01＝0 偏壓方向調整
4-02＝100% 增益調整
4-03＝0 負偏壓不可反轉

範例二：

此範例爲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爲10Hz，也就是當啓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爲 60Hz。若要使電位器後段的區域均能操作，請接著參考範例三。

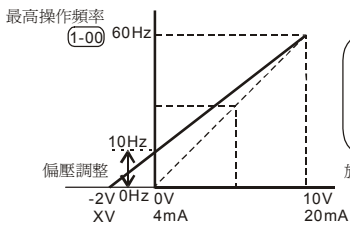


出廠設定值

1-00＝60Hz	最高操作頻率
4-00＝16.7%	偏壓調整
4-01＝0	偏壓方向調整
4-02＝100%	增益調整
4-03＝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。



出廠設定值

1-00＝60Hz	最高操作頻率
4-00＝20.0%	偏壓調整
4-01＝0	偏壓方向調整
4-02＝83%	增益調整
4-03＝0	負偏壓不可反轉

增益及倍壓值的計算

$$4\text{-}02=\frac{10V}{12V}\times 100\%=83\%$$

偏壓值的計算

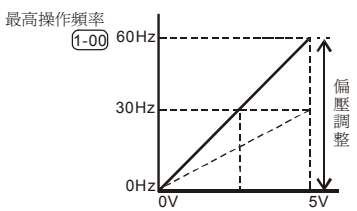
$$\frac{60\text{-}10Hz}{10V}=\frac{10\text{-}0Hz}{XV}$$

$$XV=\frac{100}{50}=2V$$

$$\therefore 4\text{-}00=\frac{2}{10}\times 100\%$$

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 1-00 設定爲120Hz也可以達到同樣的操作。



出廠設定值

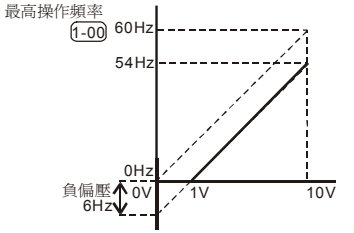
1-00＝60Hz	最高操作頻率
4-00＝0.0%	偏壓調整
4-01＝0	偏壓方向調整
4-02＝200%	增益調整
4-03＝0	負偏壓不可反轉

增益值的計算

$$4\text{-}02=\left(\frac{10V}{5V}\right)\times 100\%=200\%$$

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。

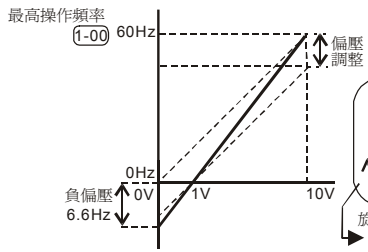


出廠設定值

1-00＝60Hz	最高操作頻率
4-00＝10.0%	偏壓調整
4-01＝1	偏壓方向調整
4-02＝100%	增益調整
4-03＝0	負偏壓不可反轉

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。此類的應用極爲廣泛，使用者可靈活應用。



出廠設定值

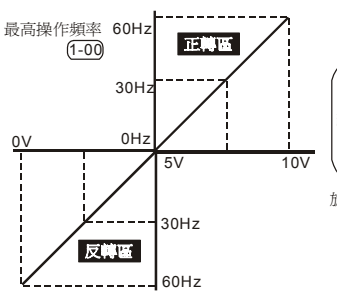
1-00＝60Hz	最高操作頻率
4-00＝10%	偏壓調整
4-01＝1	偏壓方向調整
4-02＝111%	增益調整
4-03＝0	負偏壓不可反轉

增益值的計算

$4\text{-}02=\left(\frac{10V}{9V}\right)\times 100\%=111\%$

範例七：

此範例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。

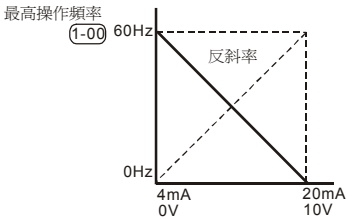


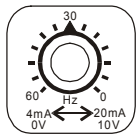
出廠設定值

1-00＝60Hz	最高操作頻率
4-00＝50%	偏壓調整
4-01＝1	偏壓方向調整
4-02＝200%	增益調整
4-03＝1	負偏壓不可反轉

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。





旋轉VR時的對照圖

出廠設定值
1-00＝60Hz 最高操作頻率
4-00＝100% 偏壓調整
4-01＝1 偏壓方向調整
4-02＝110% 增益調整
4-03＝1 負偏壓可反轉

4-04 多功能輸入端子(M0,M1)功能選擇

設定範圍 d0~d29 (M1 才可設定) 出廠設定值：d1

4-05 多功能輸入端子(M2)功能選擇

出廠設定值：d6

4-06 多功能輸入端子(M3)功能選擇

出廠設定值：d7

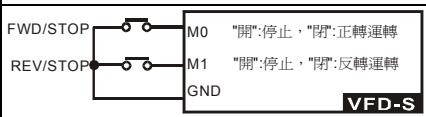
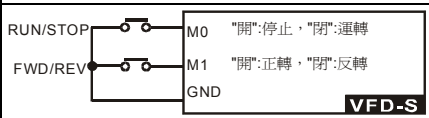
4-07 多功能輸入端子(M4)功能選擇

出廠設定值：d8

4-08 多功能輸入端子(M5)功能選擇

出廠設定值：d9

功能一覽表

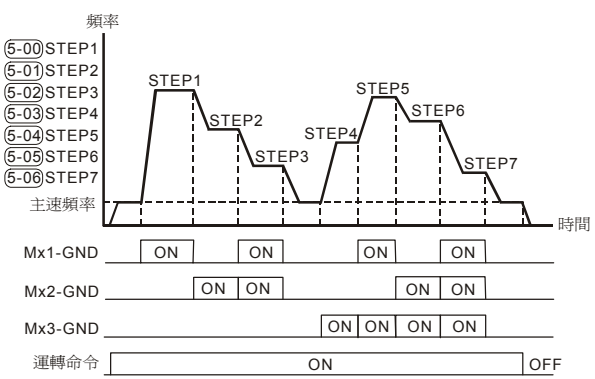
設定值	功　　能	說　　明
0	無功能	此設定可使端子處於無功能的狀態，即使有信號輸入驅動器也不作任何動作。可將未使用的端子設定爲無功能可防止誤接或誤動作。
1	M0：正轉／停止，M1：反轉／停止	
2	M0：運轉／停止，M1：反轉／正轉	
3	M0、M1、M2：三線式運轉	
4	E.F.外部異常，常開接點輸入(N.O)	當交流馬達驅動器接收到 E.F.端子有狀態變更時，會立即停止輸出且在數位操作器上顯示 E.F。馬達處於自由運轉中，直到外部異常的原因消失(端子狀態復原)，按 RESET 後才可繼續運轉。
5	E.F.外部異常，常閉接點輸入(N.C)	
6	異常復歸指令（Reset）（NO）	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。

設定值	功　　能	說　　明
7	多段速指令一	可藉由此三個端子的數位狀態共可作 7 段速的設定，加上主速及寸動共可作 9 段速的運行
8	多段速指令二	
9	多段速指令三	
10	寸動指令	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，並接受數位操作器上的〔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(1-13，1-14)的說明。
11	加/減速禁止指令	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。
12	第一、二加減速時間切換	驅動器的加減速時間可由此與端子的數位狀態來選擇。
13	B.B.外部中斷，常開接點輸入(N.O)	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。(註 B.B：Base Block)
14	B.B.外部中斷，常閉接點輸入(N.C)	
15	頻率遞增指令(Up Command)	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 02-08，02-09 的設定將頻率往上遞增或往下遞減。此頻率遞增/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。且即使電源中斷，復電後仍會記憶斷電前之頻率。
16	頻率遞減指令(Down Command)	
17	自動程序運轉執行	當自動程序運轉的機能端子開關動作時，驅動器的輸出頻率便依參數群 05 的設定自動運行。運行中可利用自動程序運轉暫停端子動作以暫時中斷運行的程序，待中斷恢復仍繼續執行運轉程序。
18	自動程序運轉暫停	
19	計數器觸發信號輸入	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變頻器計數，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，可完成以計數爲依據的控制應用。如繞線機、包裝機。
20	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。
21	類比頻率命令選擇AVI/ACI	設定此參數時，02-00 的設定自動失效，改由端子的狀態來決定。端子接點斷路(open)爲 AVI，端子接點導通(close)爲 ACI。
22	PID控制功能失效	當設定爲此參數之端子接點導通時，PID 控制功能失效。
23	寸動正轉	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，運轉時爲正轉方向，不可改變轉向，並接受數位操作器上的〔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(1-13，1-14)的說明。
24	寸動反轉	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，運轉時爲反轉方向，不可改變轉向，並接受數位操作器上的〔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(1-13，1-14)的說明。

設定值	功　　能	說　　明
25	主頻來源強制爲AVI（優先權大於參數2-00及d 26）	設定此參數時，02-00 的設定自動失效，改由端子的狀態來決定。端子接點斷端子接點導通(close)爲 AVI。
26	主頻來源強制爲ACI（優先權大於參數2-00）	設定此參數時，02-00 的設定自動失效，改由端子的狀態來決定。端子接點斷端子接點導通(close)爲 ACI。
27	▲上鍵功能切換成Fwd，▼下鍵功能切換成REV (N.O)	當此設定機能端子的開關動作時，鍵盤▲上鍵功能切換成 Fwd，▼下鍵功能切換成 REV (N.O)，MODE 鍵及 PROG DATA 鍵功能失效。
28	▲上鍵功能切換成Fwd，▼下鍵功能切換成REV (N.C)	
29	M0： 0：RUN 1：STOP M1：無功能 方向由鍵盤控制	 方向由鍵盤控制

- NO 爲長開接點；NC：爲長閉接點。
- 當 21、25 及 26 皆被設定爲端子功能且此三端子皆被導通時，類比輸入訊號之優先權關係爲 AVI ＞ACI。

多段速運轉



	MI3=9	MI2=8	MI1=7
主速	斷路(OFF)	斷路(OFF)	斷路(OFF)
第一段速	斷路(OFF)	斷路(OFF)	導通(ON)
第二段速	斷路(OFF)	導通(ON)	斷路(OFF)
第三段速	斷路(OFF)	導通(ON)	導通(ON)
第四段速	導通(ON)	斷路(OFF)	斷路(OFF)
第五段速	導通(ON)	斷路(OFF)	導通(ON)
第六段速	導通(ON)	導通(ON)	斷路(OFF)
第七段速	導通(ON)	導通(ON)	導通(ON)

4-09 電源起動運轉鎖定（限外部端子）

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 可運轉
d1 不可運轉

此參數的功能爲當運轉命令爲外部端子且運轉命令永遠保持的狀態下，當交流馬達驅動器的電源開啓時決定馬達運轉的狀態。設定 d0 時驅動器接受運轉命令馬達運轉，若設定 d1 時驅動器不接受運轉命令馬達停止，若要使馬達運轉必須先將運轉命令取消再投入運轉命令即可運轉。

當此參數的功能設定 d1 時馬達驅動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。

4-10 外部端子頻率遞增/遞減模式選擇

出廠設定值：d3

設定範圍 d0 上下頻率依加減速時間
d1 上頻率依定速，下頻率依減速時間
d2 上頻率依加速時間，下頻率依定速
d3 上下頻率依定速

4-11 外部端子頻率遞增/遞減鍵定速速率

單位：5

設定範圍 d0～d1000 Hz/s 出廠設定值：d1

此二參數定義 4-04～08 多功能輸入端子設定爲 d15（頻率遞增指令 Up Command）或 d16（頻率遞減指令 Down Command）時，頻率命令遞增或遞減的方式。

5 多段速運轉參數

5-00	✓第一段速頻率設定	單位：0.1
5-01	✓第二段速頻率設定	單位：0.1
5-02	✓第三段速頻率設定	單位：0.1
5-03	✓第四段速頻率設定	單位：0.1
5-04	✓第五段速頻率設定	單位：0.1
5-05	✓第六段速頻率設定	單位：0.1
5-06	✓第七段速頻率設定	單位：0.1

出廠設定值：d0.0

設定範圍 d0.0~d400Hz

🕮 利用多功能輸入端子（參考 4-04~4-08）可選擇多段速運行（最多爲 7 段速），段速頻率分別在 5-00~5-06 設定。倘可配合參數(5-07~5-16)作可程式的自動運轉。

5-07 自動程序運轉模式選擇

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 無自動運行
d1 自動運行一週期後停止
d2 自動運行循環運轉
d3 自動運行一週期後停止（STOP 間隔）
d4 自動運行循環運轉（STOP 間隔）
d5 自動運行模式取消，但方向設定有對第一至第七段速有效

🕮 此參數的應用可作爲一般小型機械、食品加工機械、洗滌設備的運轉程序控制。可取代一些傳統的繼電器、開關、計時器等控制線路；使用此功能時相關的參數設定很多，每一個細節均不可錯誤，以下的說明請仔細參閱。

🕮 當設定 d 5 時，以外部多段速運行時，運行方向以 5-08 爲優先。

範例解說

範例一：

(5-07=d1)是可程式運轉一週期後停止的例子（連續模式）。相關參數的設定有：

5-00~5-06：第一～第七段速設定（設定每一段速的頻率值）

4-04~4-08：多機能輸入端子設定（選擇一個多機能端子爲自動運轉d17）

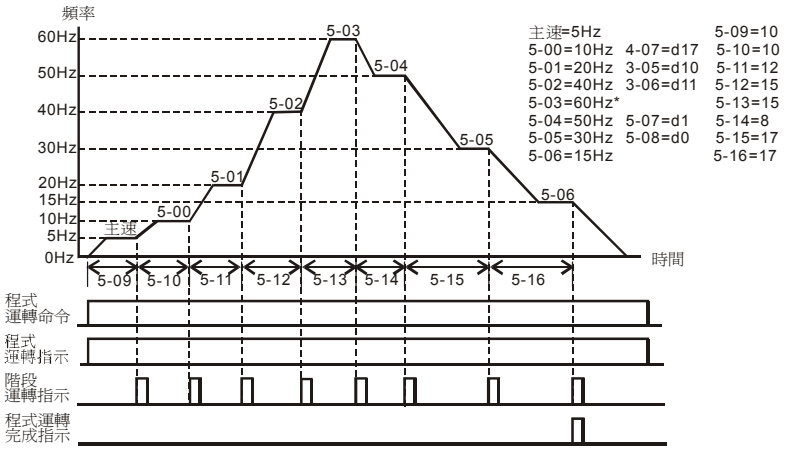
3-05~3-06：多機能輸出端子設定（選擇多機能端子爲自動運轉d10、階段完成d11、自動運轉完成d12）

5-07：可程式運轉模式設定

5-08：主速和第一～第七段速運轉方向設定（設定每一段速的運轉方向）

5-09~5-16：主速和第一～第七段速運轉時間設定（設定每一段速的運轉時間）

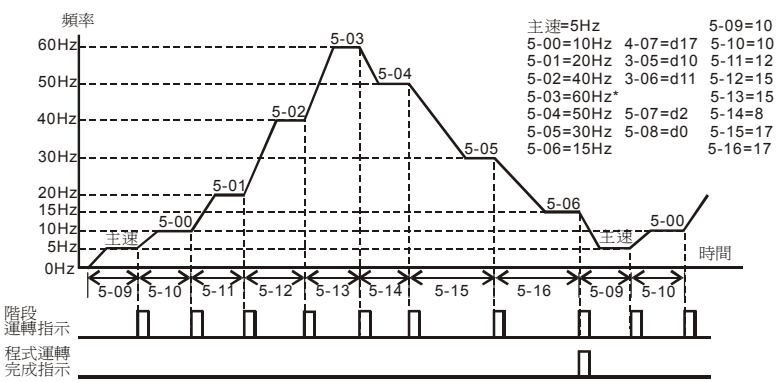
動作解說：由上圖所示，當自動程式運轉指令一下達，交流馬達驅動器就依照各參數的設定運轉，直到第七段完成後自動停止。若要再次啓動，則將自動程式運轉指令 OFF 再 ON 即可。



範例二：

(5-07=d2)可程式運行循環運轉（連續模式）。

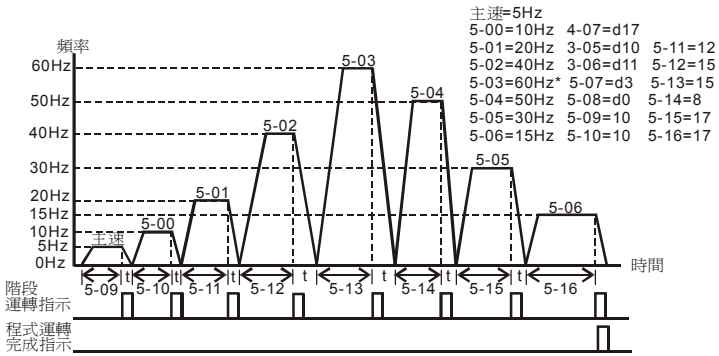
動作解說：由下圖所示，當自動程式運轉指令一下達，交流馬達驅動器就依照各參數的設定運轉，直到第七段完成後再自動從第一段速繼續運轉，直到自動程式運轉指令 OFF 才停止。



範例三：

(5-07=d3)可程式運轉一週期後停止（STOP模式）。

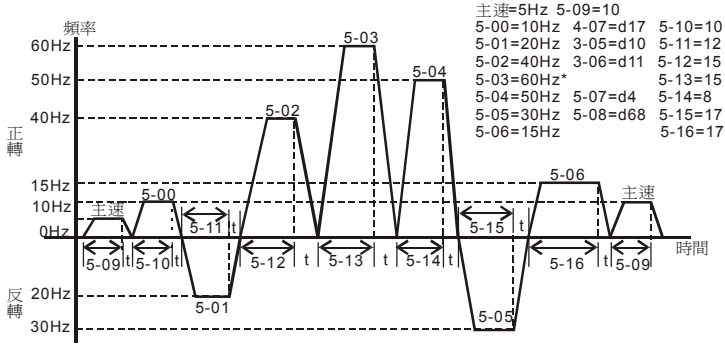
動作解說：由下圖所示，當程式運轉指令下達，驅動器就依照各參數的設定運轉，但是每一個階段變換時都會先停止再啓動。所以此模式時的啓動與停止的加減速時間均要考慮計算進去（如圖中“ t ”的 時間是不在設定時間之內的時間，是因本模式在減速時多出來的時間）。



範例四：

(5-07=d4) 可程式運轉循環運行（STOP模式）。

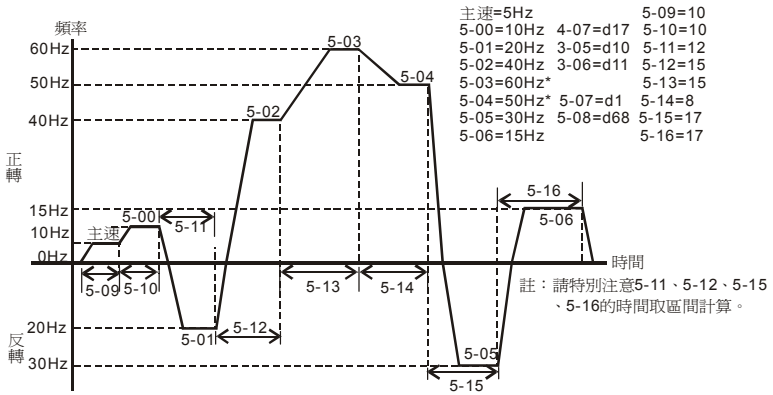
動作解說：由下圖所示，當程式運轉指令下達，交流馬達驅動器就依照各參數的設定運轉，但是每一個階段變換時都會先停止再啓動，自動運轉會一直持續到自動運轉指令OFF才停止。



範例五：

(5-07=d1) 可程式運轉一週期後停止（連續模式）。

動作解說：下圖主要說明的是當連續模式時，各階段運轉在時間上的區分。

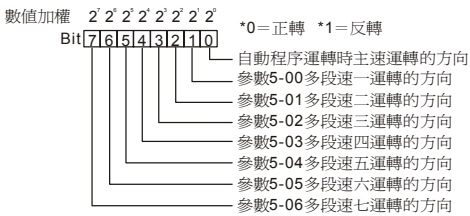


5-08 自動程序運轉轉向設定

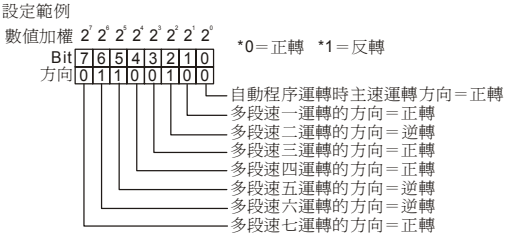
設定範圍 d0～d255　　出廠設定值：d0

此參數的設定決定程式運轉中 5-00~5-06 和主速各段運轉方向。

設定方法：運轉方向的設定是以二進位 8bit 的方式設定再轉成 10 進位的值，才可輸入本參數。



設定範例



參數的數值

$=bit7x2^7+bit6x2^6+bit5x2^5+bit4x2^4+bit3x2^3+bit2x2^2+bit1x2^1+bit0x2^0$

$=0x2^7+1x2^6+1x2^5+0x2^4+0x2^3+1x2^2+0x2^1+0x2^0$

$=0+64+32+16+0+0+2+0$

$=100$　　所以參數5-08＝d100

附：次方速解表

$2^0=1$	$2^3=8$	$2^6=64$
$2^1=2$	$2^4=16$	$2^7=128$
$2^2=4$	$2^5=32$	

5-09	**主速運行時間設定**	單位：1
5-10	**第一段速運行時間設定**	單位：1
5-11	**第二段速運行時間設定**	單位：1
5-12	**第三段速運行時間設定**	單位：1
5-13	**第四段速運行時間設定**	單位：1
5-14	**第五段速運行時間設定**	單位：1
5-15	**第六段速運行時間設定**	單位：1
5-16	**第七段速運行時間設定**	單位：1

出廠設定值：d0

設定範圍 d0~d65500

📖 以上八個參數的設定時間是配合自動可程式運行每一階段運行的時間。參數的設定值最高是 65500 秒,其顯示爲 d 65.5。

特別說明：若此參數的設定值爲 d 0（0 秒），則代表此一階段運轉將被省略自動跳到下一個階段執行。意即，雖然 VFD-S 系列提供八個段速的可程式運轉，使用者仍可針對應用上的需要，縮減程式運行爲五個階段、三個階段，動作的執行只要將不想執行的階段時間設爲 d 0（0 秒）就可彈性應用自如。

6 保護參數

6-00 過電壓失速防止功能設定

出廠設定值：d1

設定範圍 d0 無過電壓失速防止功能
d1 過電壓失速防止功能開啓

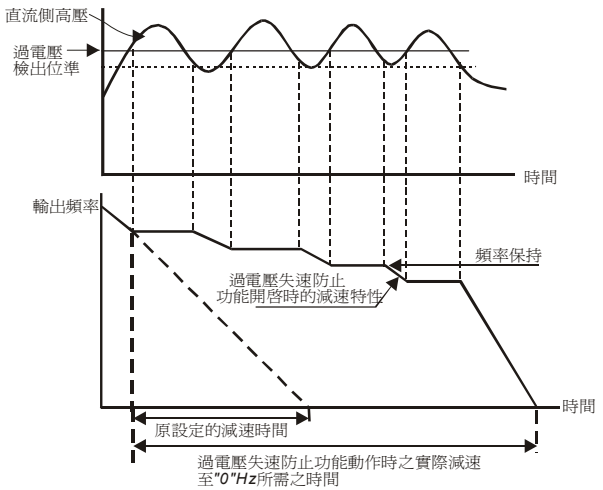
6-01 過電壓失速防止準位設定

單位：1

設定範圍 230V 系列 d350~d410V 出廠設定值：d390
460V 系列 d700~d820V 出廠設定值：d780

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。因此當啓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。

技術講座：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停止時不能因過電壓而跳機；此時，變頻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。

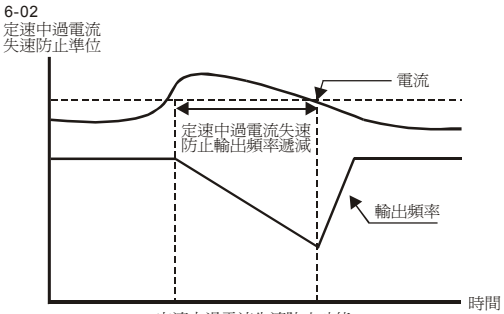


6-02 運轉中過電流失速防止準位設定

單位：1

設定範圍 d20~d150% 出廠設定值：130

若交流馬達驅動器運轉中，輸出電流超過6-02（運轉中，過電流失速防止電流準位）設定值時，交流馬達驅動器會降低輸出頻率，避免馬達失速。若輸出電流低於6-02設定值，則交流馬達驅動器才重新加速至設定頻率。設定單位以交流馬達驅動器額定輸出電流（100%）百分比設定。



定速中過電流失速防止功能

6-03 過轉矩檢出動作選擇（OL2）

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 過轉矩不檢測
d1 定速運轉中過轉矩偵測（OL2），過轉矩檢出後繼續運轉直到 OL1 或 OL 保護功能動作
d2 定速運轉中過轉矩偵測（OL2），過轉矩檢出後停止運轉
d3 運轉中過轉矩偵測（OL2），過轉矩檢出後繼續運轉直到 OL1 或 OL 保護功能動作
d4 運轉中過轉矩偵測（OL2），過轉矩檢出後停止運轉

6-04 過轉矩檢出準位設定

單位：1

設定範圍 d30~d200%　　出廠設定值：d150

🕮 設定過轉矩檢出位準，以交流馬達驅動器額定電流（100%）百分比設定。

6-05 過轉矩檢出時間設定

單位：0.1

設定範圍 d0.1~d10.0 秒　　出廠設定值：d0.1

🕮 當輸出電流超過過轉矩檢出位準（6-04設定值,出廠設定值：150%）且超過過轉矩檢出時間6-05設定值，出廠設定值：0.1秒，若 [多功能輸出端子] 設定爲過轉矩檢出指示，則該接點會"閉合"。參閱3-05，3-06 說明。

6-06 電子熱動電驛選擇（OL1）

出廠設定值：d2

設定範圍 d0 以標準型馬達動作
d1 以特殊馬達動作
d2 不動作

🕮 爲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，限制交流馬達驅動器可容許的輸出功率。

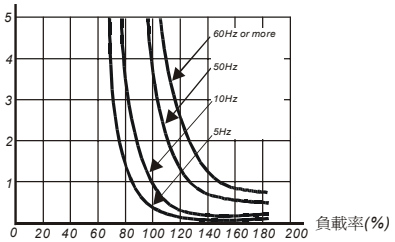
6-07 電子熱動電驛動作時間設定

單位：1

設定範圍 d30~d600 秒　　出廠設定值：d60

🕮 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。

操作時間(分鐘)



6-08 最近第一次異常記錄
6-09 最近第二次異常記錄
6-10 最近第三次異常記錄

出廠設定值：d0

顯示內容 d0 無異常記錄
d1 過電流（oc）
d2 過電壓（ov）
d3 過熱（oH）
d4 過負載（oL）
d5 過負載1（oL1）
d6 外部異常（EF）
d7 保留
d8 保留
d9 加速中電流超過額定電流值2 倍（ocA）
d10 減速中電流超過額定電流值2 倍（ocd）
d11 定速中電流超過額定電流值2倍（ocn）
d12 接地保護或保險絲熔段（GF）
d13 保留
d14 低電壓(Lv)
d15 CPU讀出資料錯誤(CF1)
d16 CPU寫入資料錯誤(CF2)
d17 外部中斷(b.b)
d18 電機過負荷(oL2)
d19 自動加減速模式失敗(CFA)
d20 軟體或密碼保護(codE)
d21 保留
d22 溫度感測器異常（cF3.1）
d23 OV保護線路異常（cF3.2）
d24 LV保護線路異常（cF3.3）
d25 硬體線路異常（cF3.4）
d26 硬體線路異常（cF3.5）
d27 硬體線路異常（cF3.6）
d28 硬體線路異常（cF3.7）
d29 GFF保護線路異常（HPF.1）
d30 CC保護線路異常（HPF.2）
d31 OC保護線路異常（HPF.3）
d32 通訊超時(CE10)
d33 保留

d34 軟體異常(SErr)
d35 保留
d36 PID回授訊號異常(PId)
d37 保留
d38 欠相保護(PHL)

參數6-08～6-10可記錄最近三次的異常訊息。若故障狀況已排除，可將交流馬達驅動器重置爲預備狀態。此三次的記錄並不會因參數重整恢復出廠設定。

7 電機參數

7-00 ↗馬達額定電流設定 單位：1

設定範圍 d30~d120% 出廠設定值：d85

📖 此參數必須根據馬達的銘牌規格設定。出廠設定值會根據交流馬達驅動器額定電流而設定。利用此一參數可限制交流馬達驅動器輸出電流防止馬達過熱。若馬達電流超過該設定值，輸出頻率會下降直到電流低於該設限值。

7-01 ↗馬達無載電流設定 單位：1

設定範圍 d0~d90% 出廠設定值：d50

📖 設定馬達無載電流，會直接影響轉差補償的量，並以交流馬達驅動器額定電流爲100%；設定此值時，必須小於參數 7-00 的設定值。

7-02 ↗自動轉矩補償設定 單位：1

設定範圍 d0~d10 出廠設定值：d1

📖 此參數可設定交流馬達驅動器在運轉時自動輸出額外的電壓以得到較高的轉矩。

7-03 ↗轉差補償增益 單位：1

設定範圍 d0.0~d10.0 出廠設定值：0.0

📖 當交流馬達驅動器驅動異步電機時，負載增加，滑差會增大，此參數（設定值 0.0～10.0）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。當交流馬達驅動器輸出電流大於馬達無載電流（7-01 設定值），交流馬達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。

8 特殊參數

8-00 直流制動電壓準位設定

單位：1

設定範圍 d0~d30%

出廠設定值：d0

📖 此參數設定啓動及停止時送入馬達直流制動電壓準位。直流制動電壓百分比乃是以交流馬達驅動器額定電壓爲100%。所以當設定此一參數時，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。

8-01 啓動時直流制動時間設定

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d60.0 秒

出廠設定值：d0.0

📖 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。

8-02 停止時直流制動時間設定

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d60.0 秒

出廠設定值：d0.0

📖 此參數設定煞車時送入馬達直流制動電壓持續的時間。停止時若要作直流制動，則參數 （2-02）需設定爲減速停車（d 0）此功能才會有效。

8-03 停止時直流制動起始頻率

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d400Hz

出廠設定值：d0.0

📖 交流馬達驅動器減速至停止前，此參數設定直流制動啓始頻率。當該設定值小於最低頻率（1-05），直流制動起始頻率以最低頻率開始。

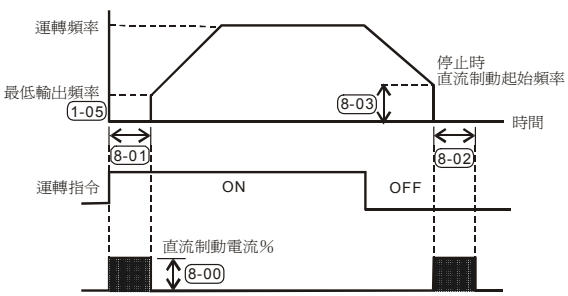
8-17 直流制動起動下限頻率

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d400Hz

出廠設定值：d0.0

📖 當設定頻率命令低於此下限頻率值時，停止時不會起動直流制動。



技術講座：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。這些負載在交流馬達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。

8-04 瞬時停電再運轉選擇

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 瞬時停電後不繼續運轉
d1 瞬時停電後繼續運轉，驅動器由停電前速度往下追蹤
d2 瞬時停電後繼續運轉，驅動器由起始頻率往上追蹤

8-05 允許停電之最長時間設定

單位：0.1

設定範圍 d0.3~d5.0 秒　　出廠設定值：d2.0

- 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5秒內只要驅動器還顯示LU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。

8-06 速度追蹤之 B.B.時間設定

單位：0.1

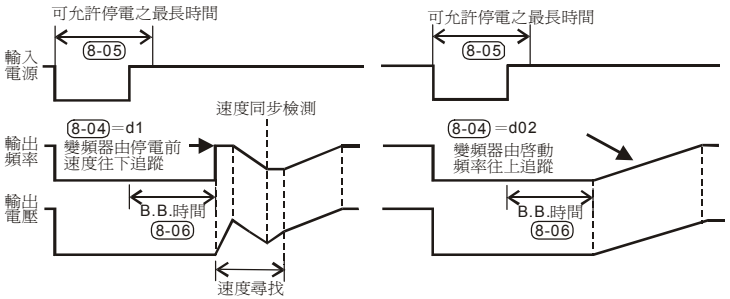
設定範圍 d0.3~d5.0 秒　　出廠設定值：d0.5

- 當偵測到電源暫時中斷，交流馬達驅動器停止輸出，等待此參數設定的時間後再執行啓動。此一設定值最好是設定在交流馬達驅動器啓動前輸出側的殘餘電壓接近 0 V。
- 當執行外部B.B.及異常再啓動時，此參數也作爲速度追蹤之時間設定。

8-07 速度追蹤之最大電流設定

單位：0.1

設定範圍 d30~d200%　　出廠設定值：d150



8-08 禁止操作頻率一上限

單位：0.1

8-09 禁止操作頻率一下限

單位：0.1

8-10 禁止操作頻率二上限

單位：0.1

8-11 禁止操作頻率二下限

單位：0.1

8-12 禁止操作頻率三上限

單位：0.1

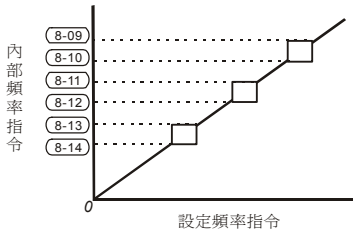
8-13 禁止操作頻率三下限

單位：0.1

出廠設定值：d0.0

設定範圍 d0.0~d400Hz

- 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。此三個參數設定有一個限定，參數8-08的設定值需大於參數8-09，參數8-10的設定值需大於參數8-11，參數8-12的設定值需大於參數8-13。



8-14 異常再啓動次數選擇

單位：1

設定範圍 d0~d10　　出廠設定值：d0

🕮 異常後（允許異常狀況：過電流 OC，過電壓 OV），交流馬達驅動器自動重置／啓動次數可設定 10 次。若設定爲 d0，則異常後不執行自動重置/啓動功能。當異常再自動時，交流馬達驅動器會以由上往下作速度追蹤的方式啓動交流馬達驅動器。

8-15 自動穩壓輸出調節 AVR

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 自動穩壓輸出功能開啓
d1 關閉自動穩壓輸出功能
d2 減速時關閉自動穩壓輸出功能

🕮 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爲AC250V則輸出到馬達的電壓也爲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，長期下來馬達壽命將加速縮短造成損失。

🕮 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曲線的設定爲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。

8-16 軟體煞車位準設定(煞車晶體動作準位)

單位：1

設定範圍 230V 系列 d 350 ⇔ d 450Vdc　　出廠設定值：d380
460V 系列 d 700 ⇔ d 900Vdc　　出廠設定值：d760

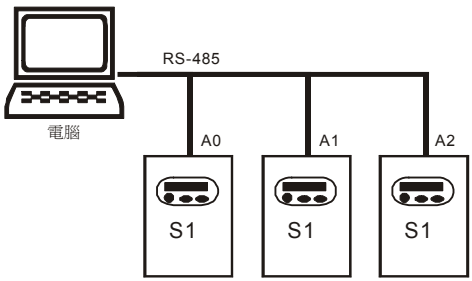
🕮 馬達的回升能量將使 DC-bus 的電壓上升，當 DC-bus 電壓準位超過參數設定值，DC 煞車（B1，B2）接點將動作。

9 通訊參數

9-00 通訊位址

設定範圍 d1~d254　　出廠設定值：d1

🕮 若交流馬達驅動器設定爲 RS-485 串聯通訊介面控制，每一台交流馬達驅動器必須在此一參數設定其個別位址，每個位址均爲"唯一"不可重覆。



9-01 通訊傳送速度 Baud Rate

出廠設定值：d1

設定範圍 d0 Baud rate 4800（傳輸速度，位元 / 秒）
d1 Baud rate 9600（傳輸速度，位元 / 秒）
d2 Baud rate 19200（傳輸速度，位元 / 秒）
d3 Bard rate 38400（傳輸速度，位元 / 秒）

🕮 VFD-S 可藉由其內部 RJ-11 通訊埠（RS-485 串聯通訊界面）設定及修改交流馬達驅動器內參數及控制交流馬達驅動器運轉，並可監視交流馬達驅動器的運轉狀態。此參數用來設定通訊傳輸速率。

9-02 通訊錯誤處理

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 警告並繼續運轉
d1 警告並減速停車
d2 警告並自由停車
d3 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。

9-03 通訊逾時（Time-out）檢出

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 無傳輸超時檢出
d1 1~20 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9-02的設定爲 d0 ~ d2，則數位操作器上將顯示 "cE10"。

9-04 通訊資料格式

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 Modbus ASCII 模式，資料格式<7,N,2>
d1 Modbus ASCII 模式，資料格式<7,E,1>
d2 Modbus ASCII 模式，資料格式<7,O,1>

d3 Modbus ASCII 模式，資料格式<8,N,2>
d4 Modbus ASCII 模式，資料格式<8,E,1>
d5 Modbus ASCII 模式，資料格式<8,O,1>
d6 Modbus RTU 模式，資料格式<8,N,2>
d7 Modbus RTU 模式，資料格式<8,E,1>
d8 Modbus RTU 模式，資料格式<8,O,1>

🕮 通訊時間

接收命令訊息時間	依命令訊息長度而定，受 protocol 及 baudrate 影響
等待時間(RTU mode)	ASCII mode 等待時間爲 0，RTU mode 等待時間爲 10ms
CPU 處理時間	受 CPU 負載狀況及指令形式形式影響。例如，載波頻率較高或運轉中時 CPU 負載較重，處理時間就會加長。而寫入參數的指令，因爲要加上寫 EEPROM 的時間，故也會加長。以載波 10K，停機狀態下，讀取變頻器狀態爲例，此時間約 4ms。
回覆延遲時間	6ms
送出回覆訊息時間	依回覆訊息長度而定，受 protocol 及 baudrate 影響

🕮 電腦控制 Computer Link

VFD 系列交流馬達驅動器具內建 RS-485 串聯通訊介面，通訊埠（RJ-11）位於控制迴路端子，端子定義如下：



1：17V
2：GND
3：SG-
4：SG+
5：NC
6：Communication

使用 RS-485 串聯通訊介面時，每一台 VFD-S 必須預先在（9-00）指定其通訊位址，電腦便根據其個別的位址實施控制。

VFD-S 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。使用者可於參數 (9-04) 中設定所需之模式及通訊協定。以下說明 ASCII 資料格式的編碼方式。

每 byte 是由 2 個 ASCII 字元組合而成。例如：數值是 64 Hex，ASCII 的表示方式爲'64'，分別由'6'(36Hex)、'4'(34Hex)組合而成。下表爲 ASCII 字元 '0'…'9'，'A'…'F' 的對照表。

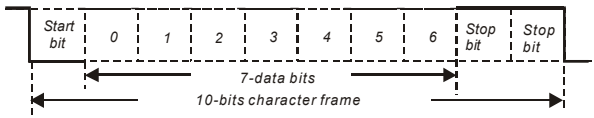
字元	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII code	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H

字元	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII code	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

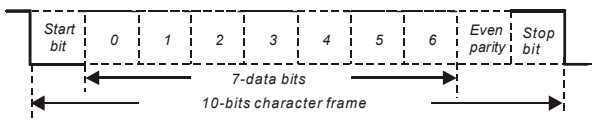
字元結構：

10.bit 字元框（For ASCII）

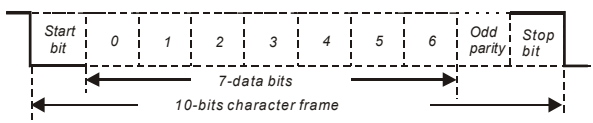
（資料格式 7 , N , 2）



（資料格式 7 , E , 1）

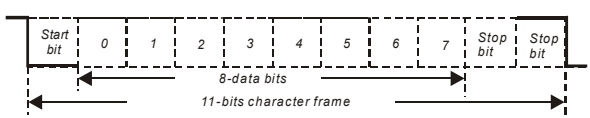


（資料格式 7 , O , 1）

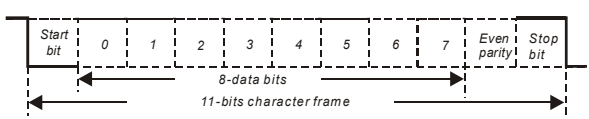


11-bit 字元框（For RTU）

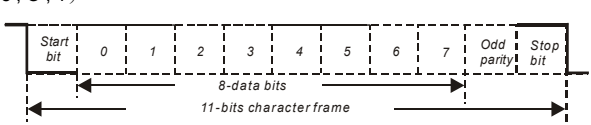
（資料格式 8 , N , 2）



（資料格式 8 , E , 1）



（資料格式 8 , O , 1）



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：
…….	nx8-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：
…….	nx8-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

10H：寫入多筆資料至暫存器

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’
	‘7’
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’
	‘1’
END	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 world)	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：

詢問訊息格式：

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

回應訊息格式：

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

Data content	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

Data content	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

RTU 模式：

詢問訊息格式：

Address	01H
Function	06H
Data address	01H
	00H
Data content	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

回應訊息格式：

Address	01H
Function	06H
Data address	01H
	00H
Data content	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

命令碼：08H，通訊迴路測試

此命令用來測試主控設備（通常爲 PC 或 PLC）與驅動器間通訊是否正常，驅動器將收到之資料內容原封不動的回送給主控設備。

ASCII 模式：

命令訊息：

STX	‘:’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘8’
資料	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
資料	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘0’
END	CR
	LF

回應訊息：

STX	‘:’
ADR 1	‘0’
ADR 0	‘1’
CMD 1	‘0’
CMD 0	‘8’
資料	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘0’
資料	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
LRC Check	‘7’
	‘0’
END	CR
	LF

RTU 模式：

命令訊息：

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

回應訊息：

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

命令碼：10H，連續寫入數筆資料

例如，變更驅動器(位址 01H)的多段速設定 05.00=50.00（1388H），05.01=40.00（0FA0H）

ASCII 模式：

命令訊息：

STX	':'
ADR 1 ADR 0	'0' '1'
CMD 1	'1'
CMD 0	'0'
資料 起始位址	'0' '5' '0' '0'
資料量 (Word)	'0' '0' '0' '2'
資料量 （Byte）	'0' '4'
第一筆 資料	'1' '3' '8' '8'
第二筆 資料	'0' 'F' 'A' '0'
LRC Check	'9' 'A'
END	CR LF

回應訊息：

STX	':'
ADR 1 ADR 0	'0' '1'
CMD 1	'1'
CMD 0	'0'
資料位址	'0' '5' '0' '0'
資料量 (Word)	'0' '0' '0' '2'
LRC Check	'E' '8'
END	CR LF

RTU 模式：

命令訊息：

ADR	01H
CMD	10H
資料 起始位址	05H 00H
資料量 (Word)	00H 02H
資料量(Byte)	04
第一筆 資料	13H 88H
第二筆 資料	0FH A0H
CRC Check Low	'9'
CRC Check High	'A'

回應訊息：

ADR	01H
CMD 1	10H
資料 起始位址	05H 00H
資料量 (Word)	00H 02H
CRC Check Low	41H
CRC Check High	04H

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：右移一位 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。

以下爲用 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。例如：0401H 表示參數 (4-01)，各參數功能請參照前文所述。當藉由命令碼 03H 讀取參數時，一次只能讀取一個參數值。	
命令(只能寫入)	2000H	Bit0~1	00：無功能
			01：Stop 指令
			10：Run 指令
			11：JOG+Run 指令
		Bit2~3	保留
		Bit4~5	00：無功能
			01：FWD 指令
			10：REV 指令
			11：改變方向
		Bit6~15	保留
	2001H	頻率命令	
	2002H	Bit0	1：E.F. ON
		Bit1	1：Reset 指令
		Bit2~15	保留
監視狀態(只能讀取)	2100H	錯誤碼（Error code）：	
		0：無錯誤發生	
		1：過電流（oc）	
		2：過電壓（ov）	
		3：過熱（oH）	
		4：過負載（oL）	
		5：過負載 1（oL1）	
		6：外部異常(EF)	
		7：保留	
		8：保留	
		9：加速中，電流超過 2 倍額定（ocA）	
		10：減速中，電流超過 2 倍額定（ocd）	
		11：定速中，電流超過 2 倍額定(ocn)	
		12：接地保護 (GF)	
		13：保留	
		14：低電壓 (Lv)	
		15：CPU讀出資料錯誤(CF1)	
		16：CPU寫入資料錯誤(CF2)	
		17：外部中斷(b.b.)	
		18：過載（oL2）	
		19：自動加減速失效 (cFA)	
		20：啓動軟體保護（codE）	
		21：保留	
		22：溫度感測器異常（cF3.1）	
		23：OV保護線路異常（cF3.2）	
		24：LV保護線路異常（cF3.3）	
		25：硬體線路異常（cF3.4）	
		26：硬體線路異常（cF3.5）	
		27：硬體線路異常（cF3.6）	

定　義	參數位址	功 能 說 明	
		28：硬體線路異常（cF3.7）	
		29：GFF保護線路異常（HPF.1）	
		30：CC保護線路異常（HPF.2）	
		31：OC保護線路異常（HPF.3）	
		32：通訊逾時(CE 10)	
		33：保留	
		34：軟體異常(SErr)	
		35：保留	
		36：PID 回授訊號異常	
		37：保留	
		38：欠相保護(PHL)	
	2101H	Bit 0~1	數位操作器 LED 狀態 00：RUN LED 滅， STOP LED 亮 01：RUN LED 閃爍， STOP LED 亮 10：RUN LED 亮， STOP LED 閃爍 11：RUN LED 亮， STOP LED 滅
		Bit 2	1：有 JOG 指令
		Bit 3~4	00：REV LED 滅， FWD LED 亮 01：REV LED 閃爍，FWD LED 亮 10：REV LED 亮，FWD LED 閃爍 11：REV LED 亮， FWD LED 滅
		Bit 5~7	保留
		Bit 8	1：主頻率由通訊控制
		Bit 9	1：主頻率由外部端子控制
		Bit 10	1：運轉指令來源由通訊控制
		Bit 11	1：參數被鎖定
		Bit 12~15	保留
	2102H	頻率命令 F（XXX.XX）	
	2103H	輸出頻率 H（XXX.XX）	
	2104H	輸出電流 A（XX.XX）	
	2105H	DC-BUS 電壓 U (XXX)	
	2106H	輸出電壓 E (XXX.XX)	
	2107H	多段速運轉段數	
	2108H	PLC 運轉段數	
	2109H	PLC 運轉時間	
	210AH	計數器數值	
	210BH	使用者定義輸出物理量之內容	
	210CH	使用者定義之單位 0：無小數 1：兩位小數	

例外回應：

除了廣播訊息外，交流馬達驅動器在收到來自主裝置之命令訊息後，應傳回一正常回應訊息。下列描述無正常回應傳回主裝置的情況。

- 由於通訊錯誤，交流馬達驅動器並未接收到訊息。因此，交流馬達驅動器無回應。主裝置最後將以時間終止(timeout)狀況處理。
- 交流馬達驅動器無誤地接收到訊息，卻無法處理該訊息時，便會傳回一例外回應給主裝置，且在數位操作器上顯示錯誤訊息 “CExx”。 “xx” 爲一個十進制的例外碼。在例外回應中，原始命令碼最高的位元將被設爲 1，解釋例外情況發生原因之例外碼將被傳回。

下例爲通訊命令 06H 及例外碼 02H 之例外回應，其中 06H 之最高位元被設爲 1 而變成 86H：

例如：

ASCII 模式：

STX	':'
Address	'0'
	'1'
Function	'8'
	'6'
Exception code	'0'
	'2'
LRC CHK	'7'
	'7'
END	CR
	LF

RTU 模式：

Address	01H
Function	86H
Exception code	02H
CRC CHK Low	C3H
CRC CHK High	A1H

例外碼的意義：

例外碼	說明
1	非法命令碼：在命令訊息中，收到之命令碼對交流馬達驅動器無作用。
2	非法資料位址：在命令訊息中，收到之資料位址對交流馬達驅動器無意義。
3	非法資料值：在命令訊息中，收到之資料值對超出可接受之範圍。
4	命令失效：交流馬達驅動器無法執行被要求之動作。

交流馬達驅動器有收到訊息，但偵測到一通訊錯誤，因此，無回應被傳回，但在面板上顯示一錯誤訊息"CExx" 。主裝置最後將以時間終止(timeout)狀況處理。. "xx" 爲一個十進制的錯誤碼，詳述如下：

錯誤碼	說明
5	保留
6	交流馬達驅動器忙碌中： 命令間之時間間隔太短。在傳回一命令後，至少須保持一 10ms 之間隔。若無傳回命令，亦因同一理由至少須保持 10ms 之間隔。
7	保留
8	保留
9	偵誤碼(Check Cum)錯誤：檢查偵誤碼是否正確。
10	時間終止(time-out) (只針對 ASCII 模式)： 除了無時間終止限制之檢查外，字元間之時間間隔不應超過 500ms。
11	格式錯誤： 檢查通訊 Baud rate 是否符合資料格式。
12	命令訊息太短。
13	命令訊息長度超過範圍。
14	除了啓始及終止字元外，命令訊息還包含了非'0'到'9'，'A'到'F'之 ASCII 資料在內(只針對 Modbus ASCII mode)。

個人電腦通訊程式：

下列爲一簡易範例，說明如何在個人電腦上藉由 C 語言撰寫一 Modbus ASCII 模式之通訊程式。

```
#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,tdat[i]);          /* send data to THR */      }
   i=0;
   while(!kbhit()){
      if(inportb(PORT+LSR) & 0x01){ /* b0==1, read data ready */
         rdat[i++]=inportb(PORT+RDR); /* read data form RDR */
      }       }        }
```

A 回授控制參數

A-00 PID 回授端子選擇（外部端子 AVI）

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 無 PID 功能
d1 負回授 0~10V（AVI）
d2 負回授 4~20mA（ACI）
d3 正回授 0~10V（AVI）
d4 正回授 4~20mA（ACI）

🕮 選擇輸入端子作爲 PID 的檢出端子，注意主頻率來源設定不可以爲同一組設定，且在電壓信號或電流信號選擇插梢 J1 務必選擇正確。(可參閱參數說明 2-00)。

🕮 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。

A-01 回授訊號檢出增益

設定範圍 d0~d999% 出廠設定值：d100

🕮 回授檢出值增益調整；用以調整與目標值之誤差量。

A-02 比例值（P）增益

單位：1

設定範圍 d0~d999% 出廠設定值：d100

🕮 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。

A-03 積分時間（I）

單位：0.01

設定範圍 d0~d999 出廠設定值：d100
d0：表積分不動作

🕮 此值定義爲於增益爲 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。設定 0 則代表無積分動作。

A-04 微分時間（D）

單位：0.01

設定範圍 d0~d100 出廠設定值：d0

🕮 此值定義爲於增益爲 1；則 PID 輸出值爲微分時間 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。

A-05 積分上限值

單位：1

設定範圍 d0~d100% 出廠設定值：d100

🕮 此值定義爲積分器的上限值。亦即積分上限頻率= （1-00xA-05 %）

A-06 PID 值一次延遲

單位：2

設定範圍 d0~d999 出廠設定值：d0
d0：不延遲

🕮 PID 輸出值延遲一次輸出；可減緩系統的震盪。

A-07 PID 控制，輸出頻率限制

單位：1

設定範圍 d0~d110% 出廠設定值：d100

此定義爲 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= （1-00x A-07 %）

A-08 回授訊號異常偵測時間

單位：0.1

設定範圍 d0.0 ~d650 秒　　出廠設定值：d0.0

此值定義爲當回授的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）

A-09 PID 回授訊號錯誤處理方式

出廠設定值：d0

設定範圍 d0 警告且減速停車
d1 警告且自由停車

當回授之類比電壓或電流訊號脫落不正常時驅動器的處理方式。

A-10 睡眠頻率

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d400Hz　　出廠設定值：d0.0

A-11 甦醒頻率

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d400Hz　　出廠設定值：d0.0

A-12 睡眠時間

單位：0.1

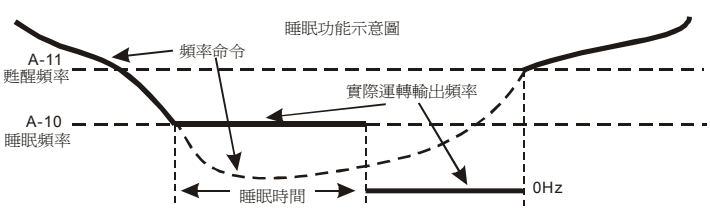
設定範圍 d0.0~d650 秒　　出廠設定值：d0.0

當實際輸出頻率 H<參數 A-10 值，持續時間超過參數 A-12 設定值時，則驅動器進入睡眠。

當實際所需之頻率命令>參數 A-11，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 1-05 最低頻率設定沿 V/F 曲線加速。

喚醒頻率設定必須大於睡眠頻率。



當實際輸出頻率 H<參數 A-10 值，持續時間超過參數 A-12 設定值時，則驅動器進入睡眠。

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)，則頻率命令爲 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)，則頻率命令爲 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＝0。

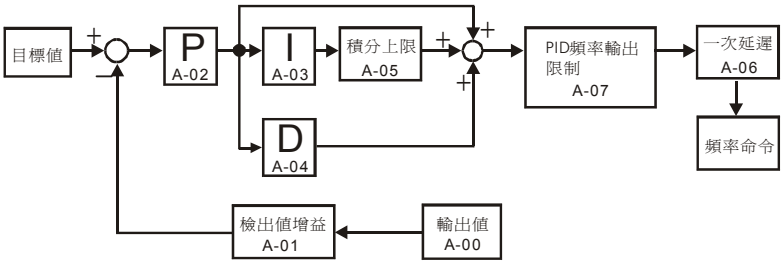
A-13 PID 顯示使用者定義

單位：0.1

設定範圍 d0.0~d400

出廠設定值：d0.0

當參數 A-13 設定爲 d0 時，F,H 之顯示爲實際之設定頻率及輸出頻率值。當此參數設定不爲 d0 時，F,H 顯示值=實際值×A-13/1-00。(四捨五入至小數點二位)。以鍵盤、通訊、VR、AVI、ACI 設定頻率時亦需以顯示值之比例來設定。例如，1-00=60.00Hz, 若 A-13 設定爲 30.00 Hz，則實際頻率命令爲 30Hz 時，顯示出來的頻率命令爲 15 單位量。若欲讓 drive 運轉在 10Hz，則需下 5 單位量的頻率命令。但在參數中設定之頻率，例如最大操作頻率、第一段速等，仍以實際之值來設定。



令 sensor 之輸入值範圍爲 0~SI_max，輸出值範圍爲 SO_min~SO_max，則單位輸出之輸入變化爲 $\frac{SI_max}{SO_max-SO_min}$，令 sensor 之輸出爲 drive 之輸入。

令 drive 之輸入範圍爲 D_range= 10V(0~10V) 或 16mA (4~20mA)對應 0~1-00Hz，則單位輸入之輸出量變化爲 $\frac{1-00}{D_range}$ 。

根據 A-13 之設定公式 F,H 顯示值=實際值×A-13/1-00，則 F,H 顯示值/實際值=A-13/1-00。欲讓顯示值等於 sensor 之輸出，實際值等於 drive 之輸出，則可得

$$\frac{A-13}{1-00}=\frac{\frac{SI_max}{SO_max-SO_min}\times\frac{A-01}{100}}{\frac{1-00}{D_range}}\Rightarrow A-13=\frac{SI_max}{SO_max-SO_min}\times\frac{A-01}{100}\times D_range$$

Example:

Sensor：0~6 psi 之輸入對應 0~5V 之輸出

drive AVI：0~10V 之輸入對應 0~60Hz，A-01=100

$$A-13=\frac{6}{5-0}\times\frac{100}{100}\times 10=12$$

六、保護訊息與排除方法

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。

請注意：異常發生後，必須先將異常狀況排除後 5 秒，按 RESET 鍵才有效。

6-1 保護動作一覽表

顯示符號	異常現象說明	排除方法
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(1-09、1-11) 檢查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）
oH	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。	檢查馬達是否過負載 減低 (7-02) 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 (7-00) 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(6-03 ~ 6-05)
HPF.1	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

顯示符號	異常現象說明	排除方法
HPF.2	控制器硬體保護線路異常	CC硬體保護線路異常，請送回原廠
HPF.3	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
bb	當外部多功能輸入端子(M1~M5)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
ocA	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 (7-02) 轉矩提升設定值 更換較大輸出容量交流馬達驅動器
ocd	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
ocn	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
EF	當外部多功能輸入端子(M1~M5)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
cF1	內部記憶體IC資料寫入異常	送廠維修
cF2	內部記憶體IC資料讀出異常	按下RESET鍵將參數重置爲出廠設定 若方法無效，則送廠維修
cF3.1	溫度感測器異常	溫度感測器異常，請送廠維修
cF3.2	OV保護線路異常	OV硬體保護線路異常，請送回原廠
cF3.3	LV保護線路異常	LV硬體保護線路異常，請送回原廠
cF3.4	硬體線路異常	硬體保護線路異常，請送回原廠
cF3.5	硬體線路異常	硬體保護線路異常，請送回原廠
cF3.6	硬體線路異常	硬體保護線路異常，請送回原廠
cF3.7	硬體線路異常	硬體保護線路異常，請送回原廠
GF	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
cFA	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

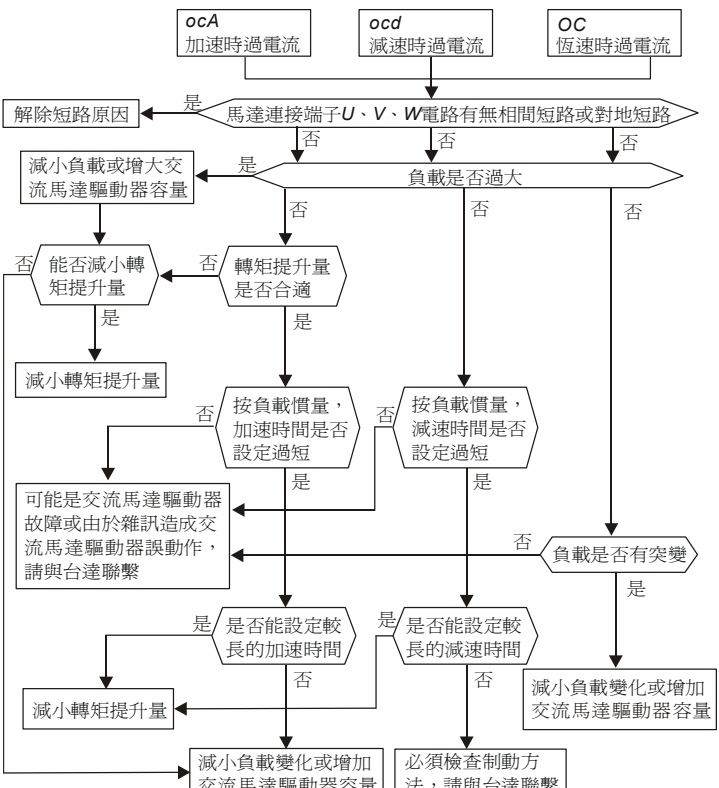
顯示符號	異常現象說明	排除方法
cE--	通信異常	檢查通訊信號有無反接(SG+, SG-) 檢查通訊格式是否正確 詳細代碼請參考第9參數群通訊異常代碼表
codE	軟體保護啓動	顯示codE爲密碼鎖定
PHL	入力欠相 變頻器入力電源欠相 入力電壓有三項不平衡	檢查電源電壓是否正常 檢查入力端點螺絲是否鎖緊
P1d	PID動作異常	檢查PID回授配線 檢查參數是否設定恰當

6-2 警報重置

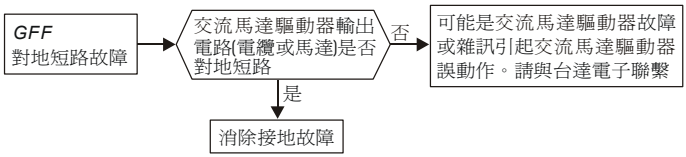
由跳機狀態，消除警報原因後，可按面板上的 STOP/RESET 鍵、將外部端子設定爲"異常復歸指令"並導通此端子或以通訊方式傳送異常復歸指令，則可解除跳機狀態。任何異常警報解除前，應使運轉信號爲斷路(OFF)狀態，以防止異常訊號復歸後立即重新運轉而導致機械損害或人員傷亡。

七、 異常診斷方式

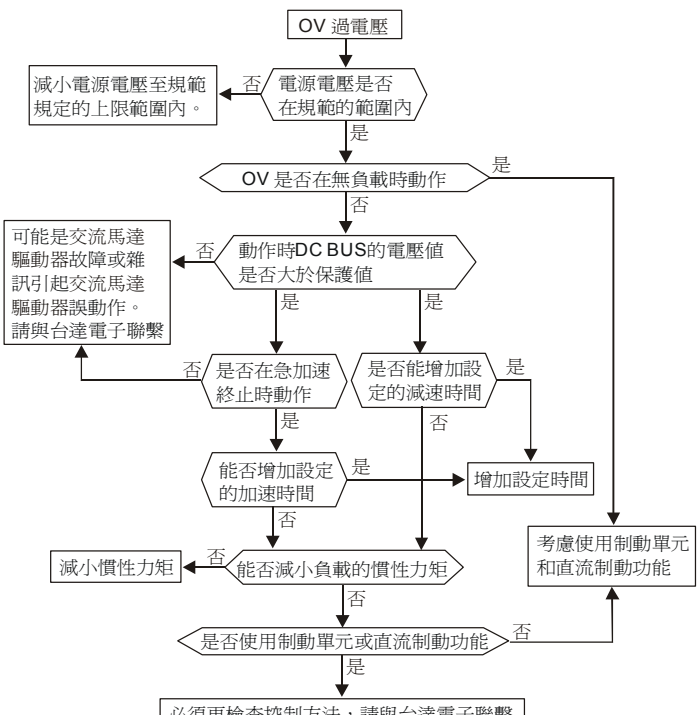
7-1 過電流 OC



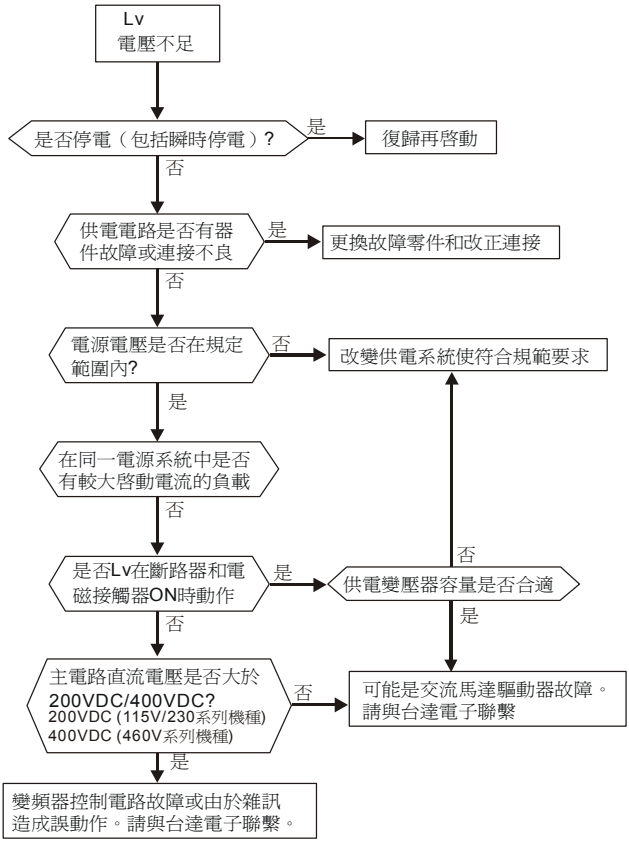
7-2 對地短路故障 GFF



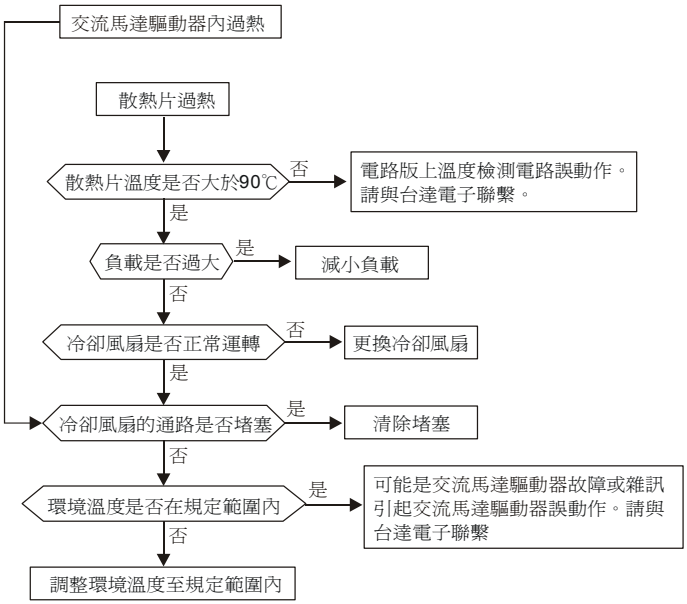
7-3 過電壓 OV



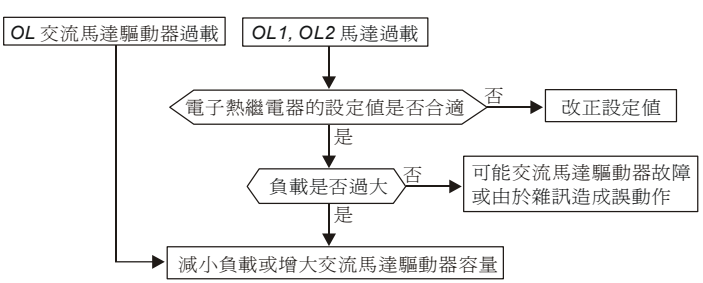
7-4 電壓不足 Lv


Lv
電壓不足
是否停電（包括瞬時停電）?
是
復歸再啓動
否
供電電路是否有器件故障或連接不良
是
更換故障零件和改正連接
否
電源電壓是否在規定範圍內?
否
改變供電系統使符合規範要求
是
在同一電源系統中是否有較大啓動電流的負載
否
是否Lv在斷路器和電磁接觸器ON時動作
是
供電變壓器容量是否合適
否
否
是
主電路直流電壓是否大於
200VDC/400VDC?
200VDC (115V/230系列機種)
400VDC (460V系列機種)
否
可能是交流馬達驅動器故障。
請與台達電子聯繫
是
變頻器控制電路故障或由於雜訊造成誤動作。請與台達電子聯繫。

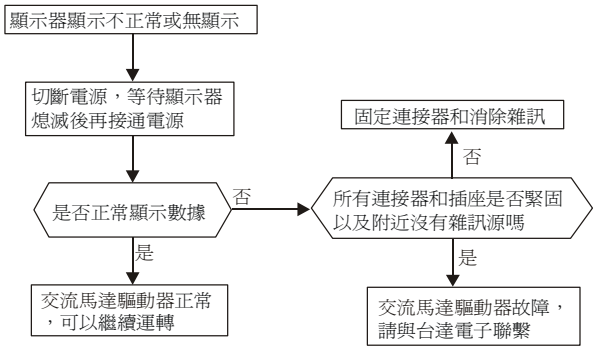
7-5 過熱 OH



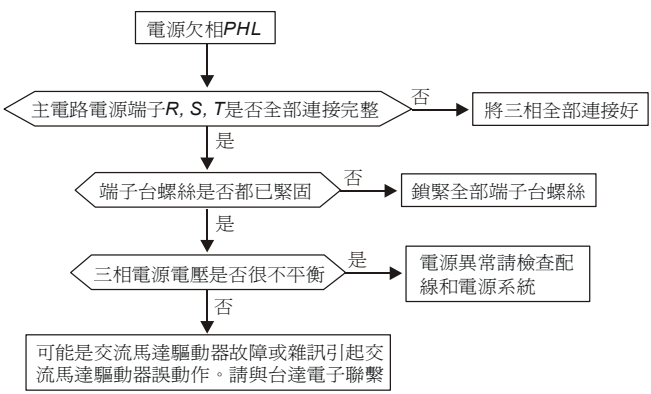
7-6 過載 OL



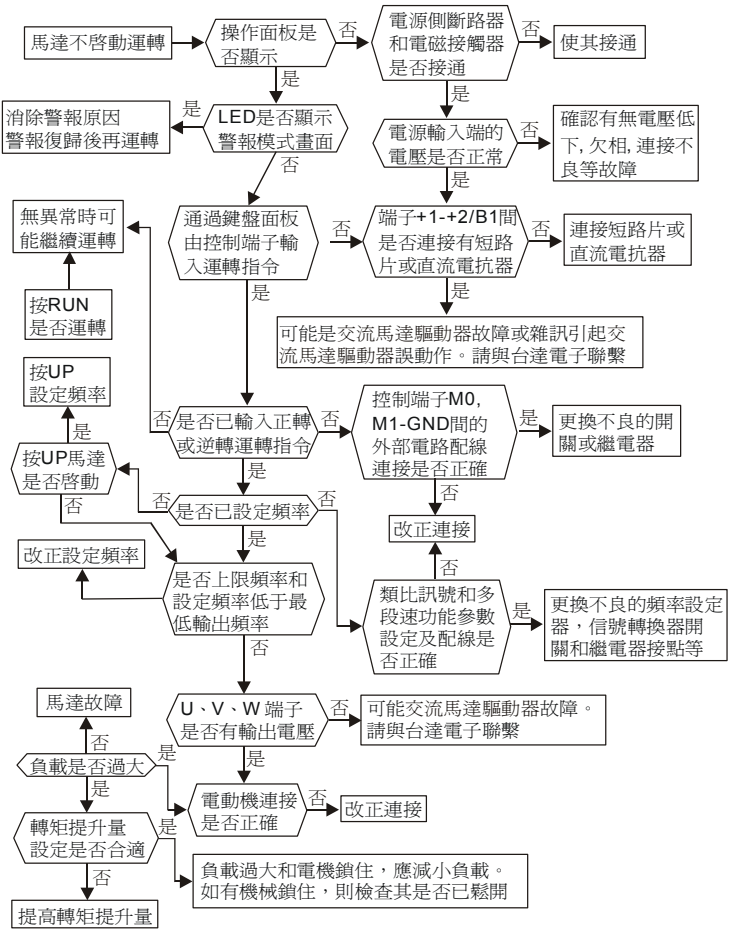
7-7 數位操作器面板異常



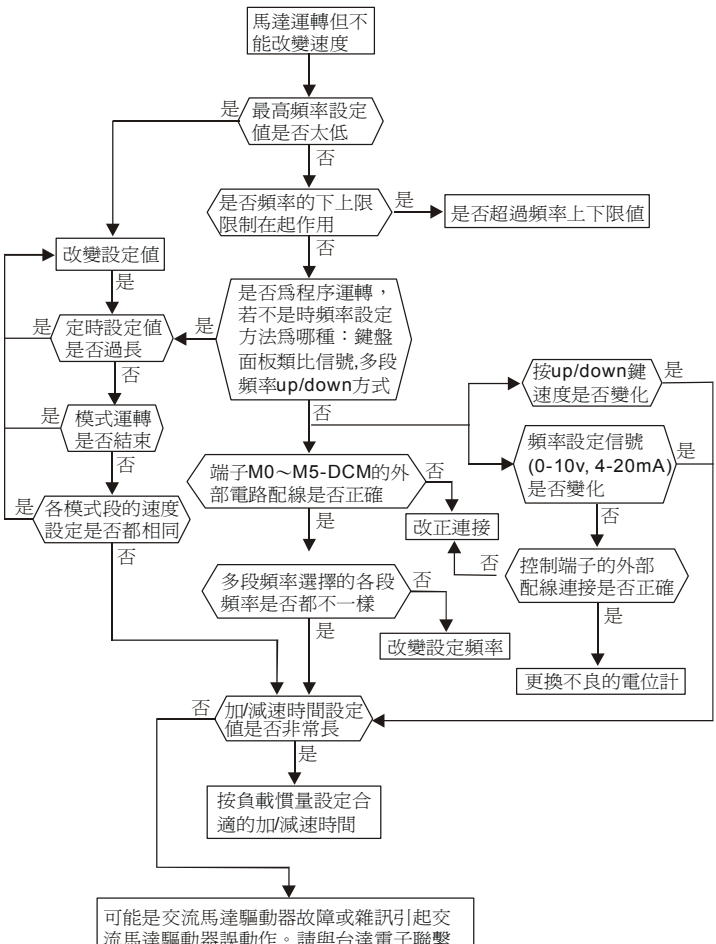
7-8 電源欠相 PHL



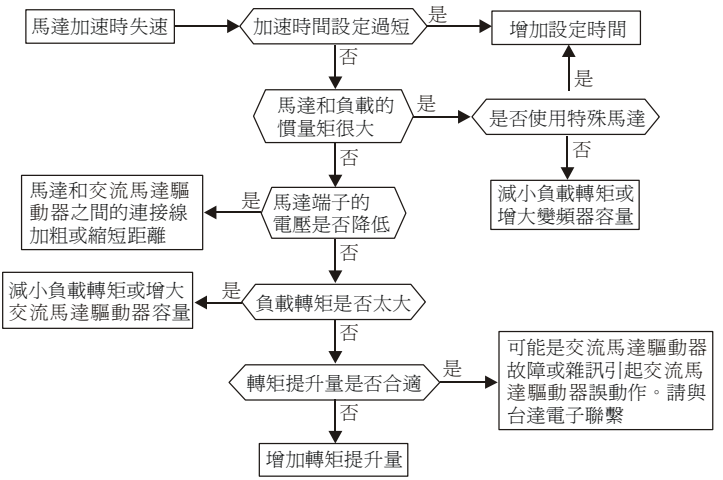
7-9 馬達無法運轉


馬達不啓動運轉
操作面板是否顯示
否
電源側斷路器和電磁接觸器是否接通
否
使其接通
是
是
消除警報原因警報復歸後再運轉
是
LED是否顯示警報模式畫面
否
電源輸入端的電壓是否正常
否
確認有無電壓低下, 欠相, 連接不良等故障
是
無異常時可能繼續運轉
通過鍵盤面板由控制端子輸入運轉指令
否
端子+1-+2/B1間是否連接有短路片或直流電抗器
否
連接短路片或直流電抗器
按RUN是否運轉
是
是
可能是交流馬達驅動器故障或雜訊引起交流馬達驅動器誤動作。請與台達電子聯繫
按UP設定頻率
否
是否已輸入正轉或逆轉運轉指令
否
控制端子M0, M1-GND間的外部電路配線連接是否正確
是
更換不良的開關或繼電器
是
按UP馬達是否啓動
否
否
是否已設定頻率
否
否
改正連接
改正設定頻率
是
否
是否上限頻率和設定頻率低于最低輸出頻率
類比訊號和多段速功能參數設定及配線是否正確
是
更換不良的頻率設定器，信號轉換器開關和繼電器接點等
否
馬達故障
U、V、W 端子是否有輸出電壓
否
可能交流馬達驅動器故障。請與台達電子聯繫
否
是
負載是否過大
是
是
電動機連接是否正確
否
改正連接
轉矩提升量設定是否合適
是
負載過大和電機鎖住，應減小負載。如有機械鎖住，則檢查其是否已鬆開
否
提高轉矩提升量

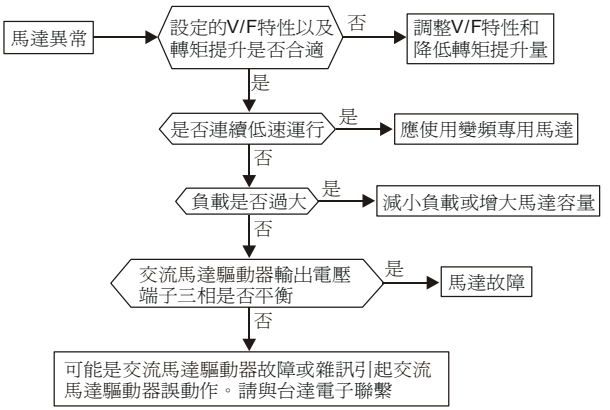
7-10 馬達速度無法變更



7-11 馬達失速



7-12 馬達異常



7-13 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爲上乘做法。

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爲分離。
3. 指定應爲屏遮線而配線的電路，必須遵守屏遮線以配線，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(noize 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。

7-14 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；因爲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，因爲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，以半導體元件爲例來說，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。

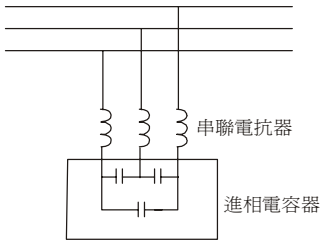
7-15 交流馬達驅動器影響他機器之防止

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，設置專用變壓器連絡把電給交流馬達驅動器.。
2. 交流馬達驅動器側插裝電抗器或多重變流方式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變更爲交流馬達驅動器型電動機
3. 限制運轉範圍，避免低速帶的運轉

八、 維護檢查方式

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、電驛等爲數眾多的零件組成。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。

8-1 日常檢查

通電和運轉時不取去外蓋，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。通常，檢查以下各點

- 運轉性能符合標準規範。
- 周圍環境符合標準規範
- 鍵盤面板顯示正常。
- 沒有異常的噪音、振動和異臭。
- 沒有過熱或變色等異常情況。

8-2 定期檢查

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。爲避免危險，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(≦25Vdc)，才能開始檢查作業。



- 對≦ 22kW 交流馬達驅動器斷開電源後經過 5 分鐘，對≧ 30kW 經過 10 分鐘，並確認充電指示燈熄滅，測量端子⊕ ~ ⊖間直流電壓低於 DC25V，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。
- 防止電擊和設備事故。

定期檢查一覽表

■ **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？		○		
沒有斷線嗎？		○		
依據嗅覺、目視		○		
依據目視或卸開一端的連接，用萬用電表測量		○		

■ **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？		○		
依據聽覺、目視、嗅覺		○		

■ **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？			○	

■ **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		○	

備考：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。

此頁有意留爲空白

附錄 A 標準規格

輸入電壓等級		**115V Class**		
型號 VFD-_ _ _S		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)	1.0~400 Hz		
	載波頻率(kHz)	3-10		
電源	額定輸入電流(A)	Single phase		
		6	9	18
	額定電壓，頻率	單相 100-120 V, 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		
重量(kg)		1.3	1.5	2.0

輸入電壓等級		**230V Class**				
型號 VFD-_ _ _S		002	004	007	015	022
適用馬達功率(kW)		0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
適用馬達功率(HP)		0.25	0.5	1.0	2.0	3.0
輸出	額定輸出容量(KVA)	0.6	1.0	1.6	2.9	4.4/4.2
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0
	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓				
	輸出頻率範圍(Hz)	1.0~400 Hz				
	載波頻率(kHz)	3-10				
電源	額定輸入電流(A)	Single/3-phase				
		4.9/1.9	6.5/2.7	9.7/5.1	15.7/9.0	24/15
	單相機種三相輸入電流(A)	1.6	3.0	5.1	8.4	-
	額定電壓，頻率	單/三相 200-240 V, 50/60Hz				
	容許輸入電壓變動範圍	+-10%(180~264 V)				
	容許電源頻率變動	+-5%(4~63 Hz)				
冷卻方式		自然風冷			強制風冷	
重量(kg)		1.3	1.5	1.5	2.2	2.5

輸入電壓等級		460V Class			
型號 VFD-_ _ _S		004	007	015	022
適用馬達功率(kW)		0.4	0.75	1.5	2.2
適用馬達功率(HP)		0.5	1.0	2.0	3.0
輸出	額定輸出容量(KVA)	1.2	2.0	3.3	4.4
	額定輸出電流(A)	1.5	2.5	4.2	5.5
	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓			
	輸出頻率範圍(Hz)	1.0~400 Hz			
	載波頻率(kHz)	3-10			
電源	額定輸入電流(A)	三相			
		1.7	2.9	5.1	6.9
	額定電壓，頻率	三相 380 to 480 V, 50/60Hz			
	容許輸入電壓變動範圍	+-10%(342~528 V)			
	容許電源頻率變動	+-5%(47~63 Hz)			
冷卻方式		自然風冷	強制風冷		
重量(kg)		1.5	1.5	2.0	2.2

共同特性：

控制特性	控制方式		正弦波 PWM 方式(載波頻率 3kHz~10kHz)
	輸出頻率解析度		0.1Hz
	轉矩特性		具轉矩補償、轉差補償，啓動轉矩在 5Hz 時可達 150%以上
	過負載能力		額定輸出電流的 150%，一分鐘
	加速、減速時間		0.1~600 秒(可分別獨立設定)
	V/F 曲線		任意 V/F 曲線設定
	失速防止準位		以額定電流百分比設定，20~150%
運轉特性	頻率設定信號	面板操作	由▲▼鍵設定或 V.R
		外部信號	電位器 5kΩ/0.5W，DC0~+10V (輸入阻抗 47kΩ)，4~20mA(輸出阻抗 250Ω)，多功能輸入選擇一~五(7 段速；寸動、上/下指令)、通訊設定
	運轉設定信號	面板操作	由 RUN,STOP,鍵設定
		外部信號	M0,M1,M2,M3,M4,M5 組合成各式運轉模式運轉;RJ-11 通訊埠
	多功能輸入端子		段速指令 0~7 選擇，寸動指令，加減速禁止指令，第一、二加減速切換指令 計數器、程序運轉、外部 B.B.(NC,NO)選擇
	多功能輸出端子		運轉中，運轉頻率到達，設定頻率到達，計數器到達，零速，B.B.中 異常指示，變頻器操作模式指示，程序運轉指示
	類比輸出信號		類比頻率/電流信號輸出
故障信號接點			驅動器故障時接點"ON"(一個"C"解點的繼電器或 1 組開極集輸出)
其他功能			AVR 功能、S-曲線、過電壓失速防止、過電流失速防止、異常記錄檢查 載波頻率調整、反轉禁止設定、直流制動、直流制動起始頻率設定 瞬時停電再啓動、頻率上下限設定、參數鎖定/重置、PID 回授控制

保護功能		過電壓、過電流、低電壓、過負載限制、電子熱電驛、 過熱、自我測試、接地保護、異常接點
冷卻方式		(此爲強制風冷 022S2XA/B; XXXS43A/B/E 1HP~3HP; XXXSXXD; XXXS21E 400W~3HP)，其他自然風冷
內建 EMI filter		VFD002S21E, VFD004S21E, VFD004S43E, VFD007S21E, , VFD015S21E, , VFD022S21E,
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℃ ~ +40℃（無結露且無結凍）
	保存溫度	-20℃ ~ 60℃
	濕度	90%RH 以下（無結露）
	振動	20Hz 以下 9.80665m/s^2（1G） 20 ~ 50Hz 5.88m/s^2（0.6G）

此頁有意留爲空白

附錄 B 選購件

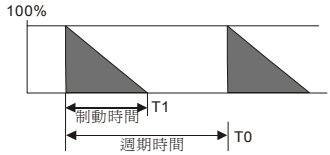
B-1 煞車電阻選用一覽表

電壓	適用馬達 HP	適用馬達 kW	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	制動電阻料號	用量	制動轉矩 10% ED%	每台交流馬達驅動器等效最小電阻值
115V/230V系列	1/4	0.2	0.110	80W 200Ω	BR080W200	1	400	120Ω
	1/2	0.4	0.216	80W 200Ω	BR080W200	1	220	120Ω
	1	0.75	0.427	80W 200Ω	BR080W200	1	125	80Ω
	2	1.5	0.849	300W 100Ω	BR300W100	1	125	55Ω
	3	2.2	1.262	300W 70Ω	BR300W70	1	125	35Ω
460V系列	1/2	0.4	0.216	80W 750Ω	BR080W750	1	230	470Ω
	1	0.75	0.427	80W 750Ω	BR080W750	1	125	260Ω
	2	1.5	0.849	300W 400Ω	BR300W400	1	125	190Ω
	3	2.2	1.262	300W 250Ω	BR300W250	1	125	145Ω

NOTE

1. 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



使用率ED%＝T1/T0x100（%）

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制動而產生的熱量。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。

2. 若使用非本公司所提供的煞車電阻及制動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。

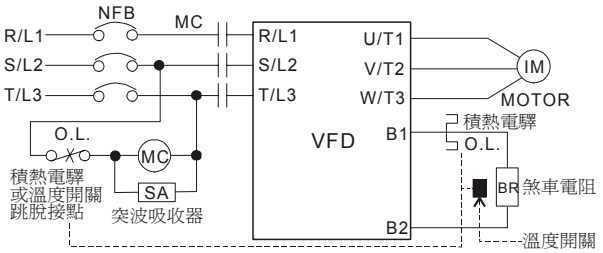
3. 煞車電阻的安裝務必考慮周圍環境的安全性、易燃性。

4. 使用 2 台以上制動單元時，需注意並聯制動單元後的等效電阻值，不能低於每台驅動器等效最小電阻值。

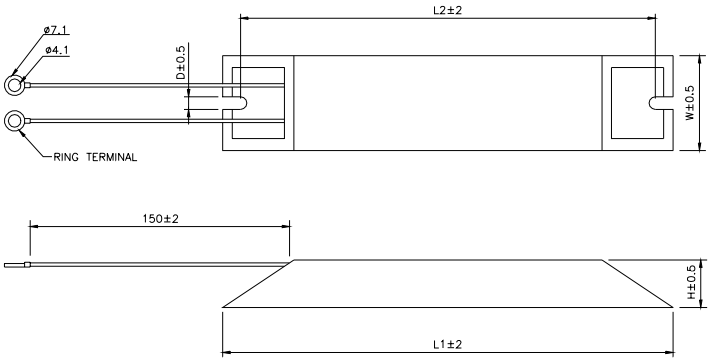
5. 制動電阻料號中"-"代表台達未提供標準料號，請依台達建議等效煞車電阻規格訂製所需求之煞車電阻。若要使用最小電阻值時，瓦特數的計算請與代理商洽談。

6. 在有安裝煞車電阻或煞車單元的應用中，必須將 Pr.6-00 過電壓失速防止設定無效，並且建議關閉 Pr.8-15 自動穩壓功能。

7. 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（O.L）；並與交流馬達驅動器前端的電磁接觸器（MC）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。



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
BR300W070	215	200	30	5.3	60	750
BR300W100	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

B-2 EMI Filters

VFD-S 系列交流馬達驅動器之 CE 自我宣告乃配合台達生產之電磁干擾濾波器 (EMI Filter) 完成。交流馬達驅動器與適用電磁干擾濾波器之對照關係如下表所示：

機　種	電磁干擾濾波器輸入端機型
VFD002S21A/E, VFD004S21A/E, VFD007S21A/E	RF007S21AA
VFD015S21D/E, VFD022S21/D/E	RF022S21BA
VFD004S43A, VFD007S43A	RF007S43AA
VFD015S43A, VFD022S43A	RF022S43BA
VFD002S11A, VFD004S11A	12DKT1W3S
VFD002S23A, VFD004S23A, VFD007S23A	08TDT1W4S
VFD007S11A, VFD015S21A	22DRT1W3S
VFD015S23A, VFD022S23A	20TDT1W4S
VFD022S21A	35DRT1W3C

EMI 濾波器安裝注意事項

前言

所有的電子設備（包含變頻器）在正常運轉時，都會產生一些高頻或低頻的雜訊，並經由傳導或輻射的方式干擾週邊設備。如果可以搭配適當的 EMI Filter 及正確的安裝方式，將可以使干擾降至最低。建議搭配台達 EMI Filter，以便發揮最大的抑制變頻器干擾效果。

在變頻器及 EMI FILTER 安裝時，都能按照使用手冊的內容安裝及配線的前提下，我們可以確信它能符合以下規範：

1. EN61000-6-4
2. EN61800-3: 1996
3. EN55011（1991） Class A　Group 1

安裝注意事項

爲了確保 EMI Filter 能發揮最大的抑制變頻器干擾效果，除了變頻器需能按照使用手冊的內容安裝及配線之外，還需注意以下幾點：

1. EMI FILTER 及變頻器都必須要安裝在同一塊金屬板上。
2. EMI FILTER 及變頻器安裝時盡量將變頻器安裝在 FILTER 之上。
3. 配線盡可能的縮短。
4. 金屬板要有良好的接地。
5. EMI FILTER 及變頻器的金屬外殼或接地必須很確實的固定在金屬板上，而且兩者間的接觸面積要盡可能的大。

選用馬達線及安裝注意事項

馬達線的選用及安裝正確與否，關係著 EMI Filter 能否發揮最大的抑制變頻器干擾效果。請注意以下幾點：

1. 使用有隔離銅網的電纜線（如有雙層隔離層者更佳）。
2. 在馬達線兩端的隔離銅網必須以最短距離及最大接觸面積去接地。
3. U 型金屬配管支架與金屬板固定處需將保護漆移除，確保接觸良好，請見圖 1 所示。

4. 馬達線的隔離銅網與金屬板的連接方式需正確，應將馬達線兩端的隔離銅網使用 U 型金屬配管支架與金屬板固定，正確連接方式請見圖 2。

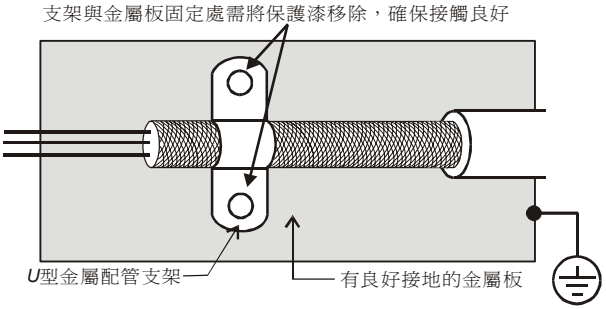


圖 1

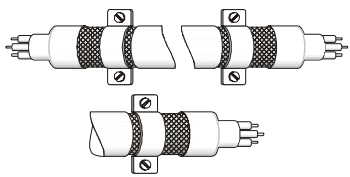


圖 2

馬達配線長度

當馬達是由 PWM 型變頻器驅動時，馬達的端子較易因變頻器元件轉換而發生浪湧電壓現象。若馬達的線特別的長時(尤其是 460V 系列的變頻器)，浪湧電壓會降低絕緣能力。爲了避免此現象發生，請依下表使用：

使用一個有加強絕緣的馬達

連接一個輸出電流濾波器(選購) 至變頻器的輸出端子

使變頻器與馬達之間的配線長減至最短 (10 至 20 公尺或更少)

交流馬達驅動器 ≧7.5HP

馬達絕緣等級	1000V	1300V	1600V
輸入電壓 460VAC	66 ft (20m)	328 ft (100m)	1312 ft (400m)
輸入電壓 230VAC	1312 ft (400m)	1312 ft (400m)	1312 ft (400m)

交流馬達驅動器 ≦5HP

馬達絕緣等級	1000V	1300V	1600V
輸入電壓 460VAC	66 ft (20m)	165 ft (50m)	165 ft (50m)
輸入電壓 230VAC	328 ft (100m)	328 ft (100m)	328 ft (100m)

若馬達是由PWM型變頻器驅動，由變頻器零件轉換所產生的浪湧電壓可能會疊加於輸出電壓上且可能會於馬達端子起作用。尤其是配線長度過長時，浪湧電壓可能降低馬達的絕緣保護能力。請考慮以下的採取措施：

NOTE 當一個馬達保護的熱O/L繼電器被使用於變頻器與馬達間時，熱O/L繼電器可能會發生故障(尤其是460V系列的變頻器)，即使線長只有165呎(50公尺)或以下。爲了修正此情形，請於使用時加上濾波器或降低載波頻率。(使用參數02-03 “PWM載波頻率選擇”)

請勿連接進相電容器或浪湧吸收器至變頻器輸出端子。

若配線長度很長的話，在電線間的雜散電容會增加而導致漏電流的產生。它將啓動過電流保護，增加漏電流或不保證電流顯示的正確性。最壞的情況則是變頻器會損壞。

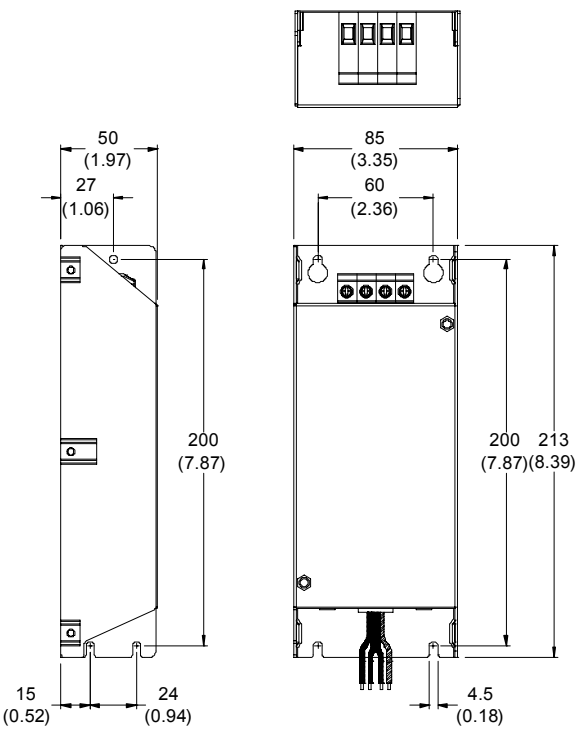
若一台變頻器連接超過一台馬達，配線長度應該是所有配線至馬達的全長。

NOTE 驅動400V系列的馬達

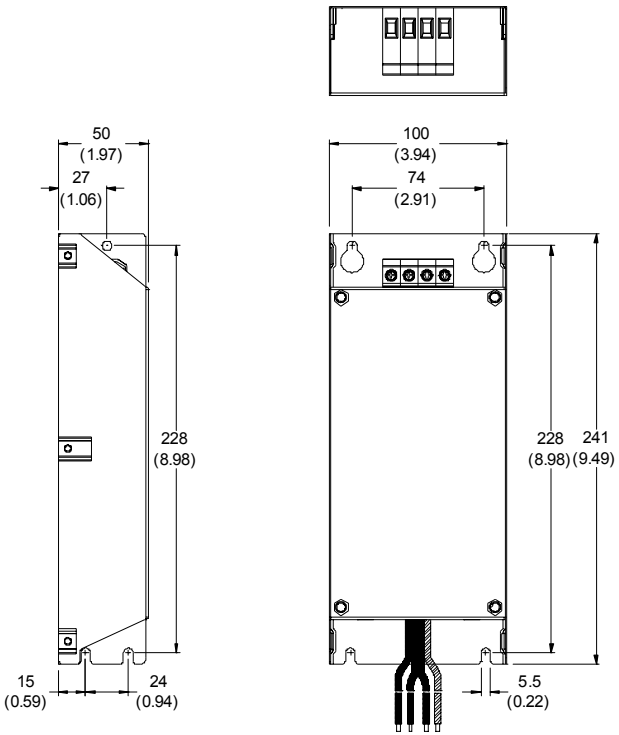
若一個積熱電驛被安裝於變頻器與馬達間以保護馬達過熱，積熱電驛可能故障即使線長短於 50 公尺。於此情形下，應加一個輸出電流濾波器(選購)或降低載波頻率(使用參數 02-03 “PWM 載波頻率選擇”)。

EMI 濾波器尺寸

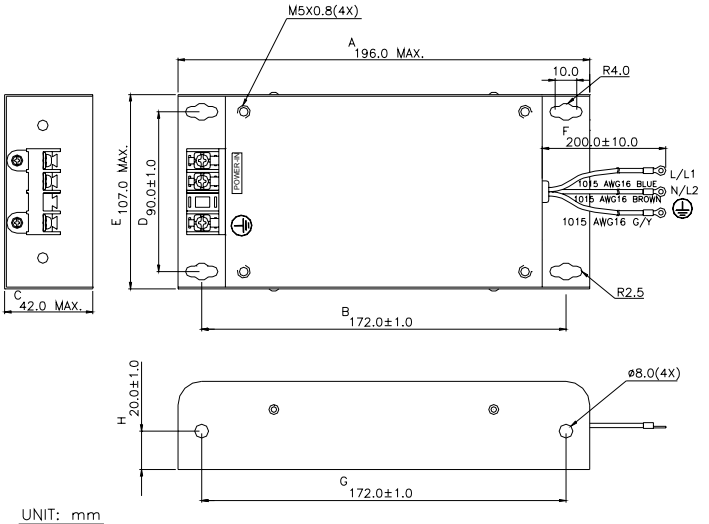
Order P/N: RF007S21AA/ RF007S43AA



Order P/N: RF022S21BA

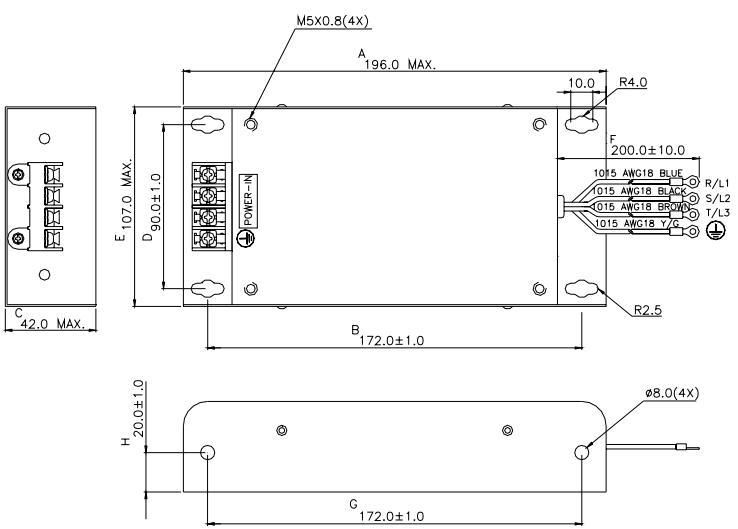


Order P/N: 12DKT1W3S

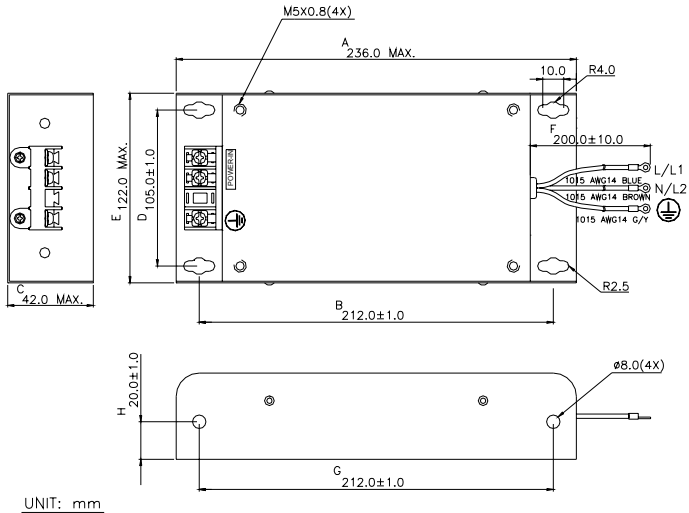


UNIT: mm

Order P/N: 08TDT1W4S

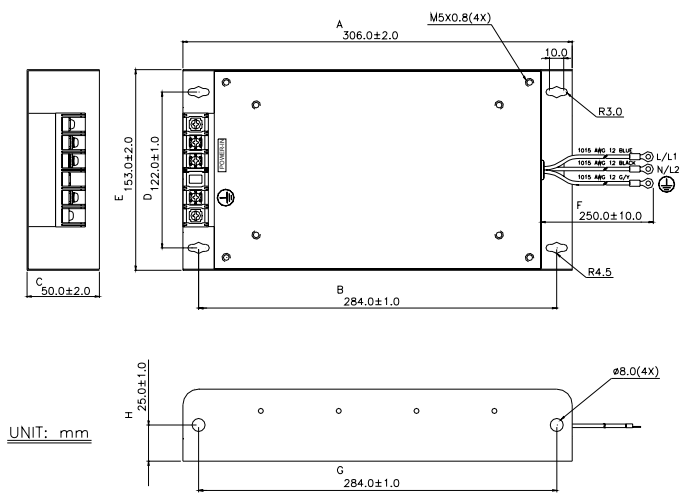


Order P/N: 22DRT1W3S



UNIT: mm

Order P/N: 35DRT1W3C



UNIT: mm

B-3 AC 電抗器

B-3-1 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

B-3-2 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

460V, 50/60Hz, 三相

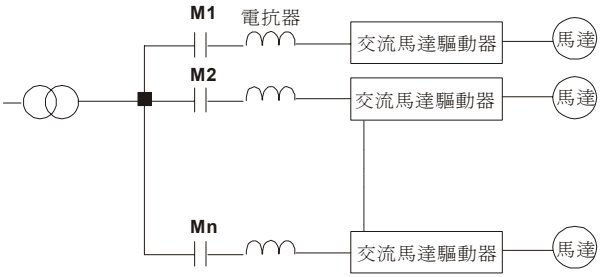
kW	HP	基本 Amps	最大連續 Amps	電感（mh）	
				3%阻抗	5%阻抗
0.4	0.5	2	3	20	32
0.75	1	4	6	9	12
1.5	2	4	6	6.5	9
2.2	3	8	12	5	7.5

B-3-3 AC 電抗器的應用例

連接的部位~輸入的電路

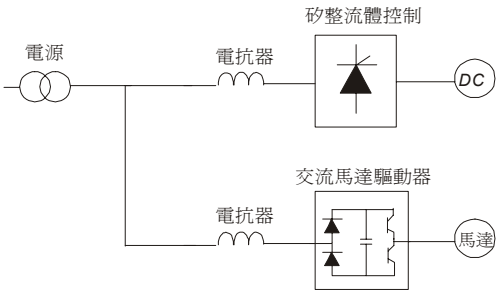
使用狀況～1	理由/問題點
同一電源接多台的變頻器，變頻器運轉中，某一變頻器電源投入的場合。	同電源系統中，變頻器的電磁閥被導通時，電容器的充電電流引致電壓漣波，同時會導致它台變頻器直流側電壓浮動過大。

電抗器正確的接線法：



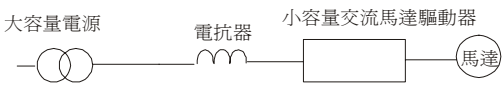
使用狀況～2	理由/問題點
矽整流體(如 DC 電動機驅動等)與變頻器皆接於同一電源的場合	由於矽整流體爲一開關性元件，在 ON/OFF 瞬間會有一突波產生，此突波有造成主電路保護動作可能成損壞。

電抗器正確的接線法：



使用狀況～3	理由/問題點
電源容量大於 10 倍變頻器容量的場合	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-4 DC 電抗器規格

230V DC Choke

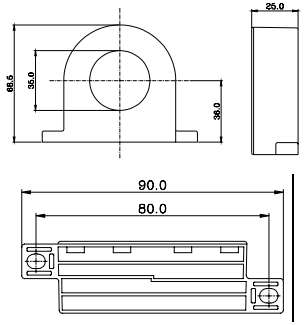
Input voltage	kW	HP	DC Amps	Inductance (mh)	MTE CAT. NO
230Vac 50/60Hz 3-Phase	0.2	1/4	2	20.00	2RB003
	0.4	1/2	4	15.00	4RB003
	0.75	1	9	7.50	9RB003
	1.5	2	12	4.00	12RB003
	2.2	3	18	2.75	18RB003
230Vac 50/60Hz 1-Phase	0.2	1/4	4	50.00	--
	0.4	1/2	9	25.00	--
	0.75	1	9	12.00	--
	1.5	2	12	8.00	--
	2.2	3	18	6.00	--

460V DC Choke

Input voltage	kW	HP	DC Amps	Inductance (mh)	MTE CAT. NO
460Vac 50/60Hz 3-Phase	0.4	1/2	2	50.00	2RB004
	0.75	1	4	25.00	4RB004
	1.5	2	9	11.50	9RB004
	2.2	3	9	11.50	9RB004

B-5 零相電抗器

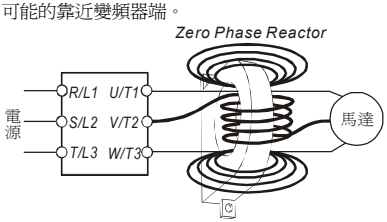
RF220X00A UNIT: mm



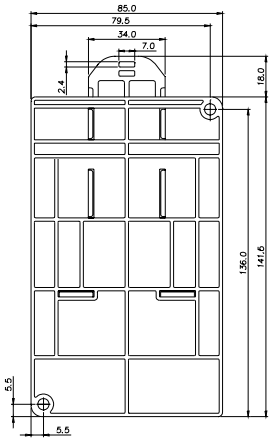
	Motor		Qty.	Recommended Wire Size (mm^2)
	HP	kW		
115V /230V 系列	1/4	0.2	1	0.5 - 5.5
	1/2	0.4		
	1	0.75		
	2	1.5		
	3	2.2		3.5 - 5.5
460V 系列	1/4	0.2	1	0.5 - 5.5
	1/2	0.4		
	1	0.75		
	2	1.5		
	3	2.2		

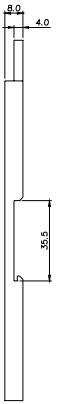
圖 A

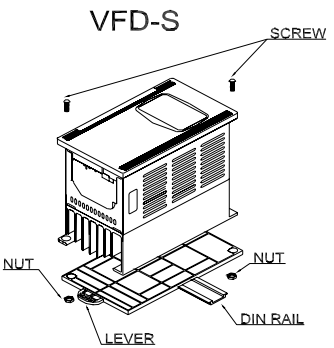
每一條線在穿過零相電抗器處需繞四次。此電抗器需儘可能的靠近變頻器端。



B-6 軌道背板Din Rail-DR01



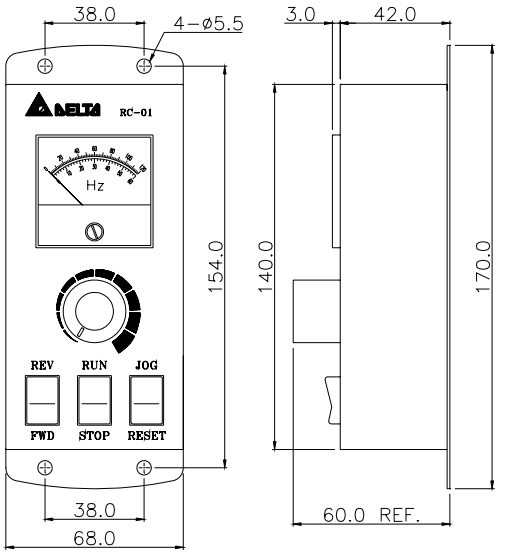


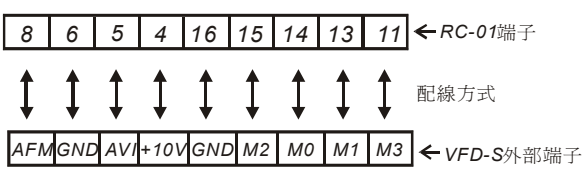


Models	Screw Size
VFD002S11A/B	M4*22
VFD002S21A/B/E	M4*22
VFD002S23A/B	M4*22
VFD004S11A/B	M4*12
VFD004S21A/B/E	M4*12
VFD004S23A/B	M4*12
VFD004S43A/B/E	M4*12
VFD007S21A/B/E	M4*12
VFD007S23A/B	M4*12
VFD007S43A/B/E	M4*12
VFD015S23D	M4*12

B-7 遠方控制器 RC-01

尺寸圖





VFD-S 程序：

參數 2-00 設定 01

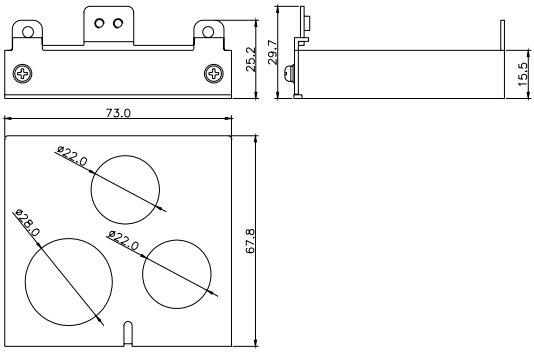
參數 2-01 設定 01

參數 4-04 設定 02 (M0, M1 設定運轉/停止及正轉/反轉控制)

參數 4-05 設定 06 (M2 設定 RESET 端子)

參數 4-06 設定 10 (M3 設定爲 JOG)

B-8 接線架 BK-S



B-9 無熔絲開關

無熔絲開關與保險絲必須使用 UL 承認的產品

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	
機種	建議電流值(A)
VFD002S11A/B	15
VFD002S21A/B/E	10
VFD004S11A/B	20
VFD004S21A/B/E	15
VFD007S11A/B	30
VFD007S21A/B/E	20
VFD015S21D/E	30
VFD022S21D/E/U	50

三相	
機種	建議電流值(A)
VFD002S23A	5
VFD004S23A	5
VFD004S43A/B/E	5
VFD007S23A	10
VFD007S43A/B/E	5
VFD015S23D	20
VFD015S43D/E/U	10
VFD022S23D	30
VFD022S43D/E/U	15

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
VFD002S11A/B	6	1.6	15	JJN-15
VFD002S21A/B/E	4,9	1.6	10	JJN-10
VFD002S23A	2.4	1.6	5	JJN-6
VFD004S11A/B	9	2.5	20	JJN-20
VFD004S21A/B/E	6.5	2.5	15	JJN-15
VFD004S23A	3.0	2.5	5	JJN-6
VFD004S43A/B/E	1.9	1.5	5	JJN-5
VFD007S11A/B	18	4.2	30	JJN-30
VFD007S21A/B/E	9.7	4.2	20	JJN-20
VFD007S23A	5.1	4.2	10	JJN-10
VFD007S43A/B/E	3.2	2.5	5	JJN-5
VFD015S21D/E	15.7	7.5	30	JJN-30
VFD015S23D	9.0	7.5	20	JJN-20
VFD015S43D/E/U	4.3	4.2	10	JJN-10
VFD022S21D/E/U	24	11.0	50	JJN-50
VFD022S23D	15	11.0	30	JJN-30
VFD022S43D/E/U	7.1	5.5	15	JJN-15

此頁有意留爲空白

附錄 C 選擇適合交流馬達驅動器

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

啓動容量是否超過交流馬達驅動器額定容量？

計算方式：

$$\frac{KXN}{973X\,\eta\,X\cos\varphi}\left(T_L+\frac{GD^2}{375}X\frac{N}{t_A}\right)\leqq 1.5X\text{交流馬達驅動器額定容量(kVA)}$$

一台交流馬達驅動器驅動多台馬達時

啓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

$$\frac{k\times N}{\eta\times\cos\varphi}\{n_T+n_S(k_S-1)\}=P_{C1}\{1+\frac{n_S}{n_T}(k_S-1)\}\leqq 1.5\times\text{交流馬達驅動器額定容量(kVA)}$$

計算方式：加速時間≧60 秒

$$\frac{k\times N}{\eta\times\cos\varphi}\{n_T+n_S(k_S-1)\}=P_{C1}\{1+\frac{n_S}{n_T}(k_S-1)\}\leqq\text{交流馬達驅動器額定容量(kVA)}$$

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

$$n_T+I_M\ \{1+\frac{n_S}{n_T}(K_S-1)\}\leqq 1.5\times\text{交流馬達驅動器額定電流（A）}$$

計算方式：加速時間≧60 秒

$$n_T+I_M\ \{1+\frac{n_S}{n_T}(K_S-1)\}\leqq\text{交流馬達驅動器額定電流(A)}$$

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：

$$\frac{k\times P_M}{\eta\times\cos\varphi}\leqq\text{交流馬達驅動器額定容量(kVA)}$$

馬達容量是否超過交流馬達驅動器容量？

$$k\times\sqrt{3}\times V_M\times I_M\times 10^{-3}\ \leqq\ \text{交流馬達驅動器額定容量(}kVA\text{)}$$

電流是否超過交流馬達驅動器額定電流？

$$k\times I_M\leqq A$$

補充說明

P_M ：負載需求馬達軸輸出之有效功功率(kW)

η ：馬達效率(通常約 0.85)

cos φ ：馬達功率因素(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) $P_{C1}=KP_{MnT}/\eta\cos$

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

1. 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，並有改善輸入功率的效果。
2. 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。
3. 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。
4. 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

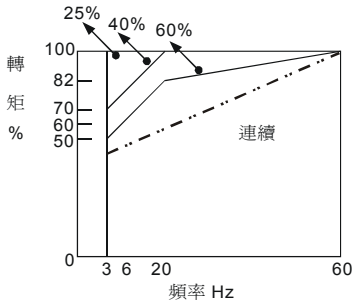
1. 由于數位操作器速度設定可高達 400Hz，在有最高速度限制場所時，可使用速度上限機能限制輸出頻率。
2. 直流煞車電壓及煞車時間值設定太高時，可能造成馬達過熱。
3. 馬達加減速時間，由馬達額定轉矩、負載所需轉矩、負載慣性等決定。
4. 發生加減速中失速防止(STALL)動作時，請將加減速時間拉長，如果加減速必須很快，而負載慣性又很大，交流馬達驅動器無法在需求的時間內加速或停止馬達，則必須外加煞車電阻(僅可縮短減速時間)或將馬達及交流馬達驅動器各加大一級。

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：

1. 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爲高
2. 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。
3. 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。
4. 下圖爲標準馬達的容許負載特性圖：



5. 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。
6. 標準馬達的額定轉速爲 60Hz，超過此速度時，必須考慮馬達動態平衡及轉子耐久性。
7. 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。
8. 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的機械設備，請安裝防振橡膠。
   - 馬達不平衡：尤其是 60Hz 以上高速運轉。
9. 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

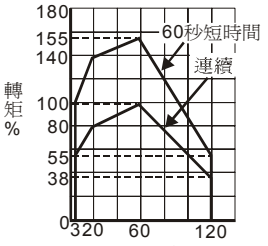
1. 變極馬達：變極馬達的額定電流與標準馬達不同，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，極數切換時必須停止馬達。運轉中發生過電流或回生電壓過高時，讓馬達自由運轉停止。
2. 水中馬達：額定電流較標準馬達爲高，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，交流馬達驅動器與馬達間配線距離太長時會導致馬達轉矩降低。
3. 防爆馬達：防爆馬達使用時須注意交流馬達驅動器本身非防爆裝置，必須安裝在安全場所，配線安裝必須經防爆檢定。
4. 減速馬達：減速齒輪潤滑方式及連續使用轉速範圍依各廠牌而異，低速長時間運轉時必須考慮潤滑功能，高速運轉時必須注意齒輪潤滑承受能力。
5. 同步馬達：馬達額定電流及啓動電流均比標準馬達爲高，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

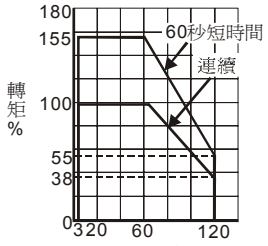
使用減速機、皮帶、鍊條等傳動機構裝置時，必須注意低速運轉時潤滑功能降低，60Hz 以上高速運轉時，傳動機構裝置的噪音、壽命、重心、強度、振動等問題。

馬達輸出轉矩特性

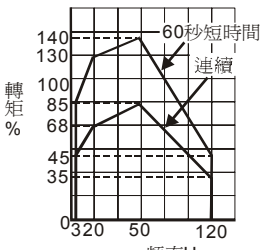
交流馬達驅動器驅動時馬達轉矩特性與直接商用電源驅動不同，下列圖形爲交流馬達驅動器驅動標準馬達的馬達轉矩—轉速特性曲線圖(以 4 極，15kW 馬達爲例)



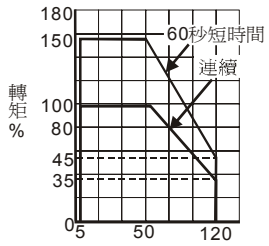
基本頻率60Hz(V/F:60Hz用)
(電壓：220V)



基本頻率60Hz(V/F:60Hz用)
(電壓：220V)



基本頻率50Hz(V/F:50Hz用)
(電壓：220V)



基本頻率50Hz(V/F:50Hz用)
(電壓：220V)