

VFD-E

使用手冊

高功能/彈性擴充/迷你型交流馬達驅動器



機種範圍：

1-phase 115V series:0.2~0.75kW	(0.25~1HP)
1-phase 230V series:0.2~2.2kW	(0.25~3HP)
3-phase 230V series:0.2~15kW	(0.25~20HP)
3-phase 460V series:0.4~22kW	(0.50~30HP)



台達電子工業股份有限公司

333

桃園縣龜山工業區興邦路31-1號

TEL:886-3-362-6301

FAX:886-3-3627267

www.delta.com.tw/industry

Automation

* 規格若有變更，以實際產品為主

201411-11



5011640808-08EC



VFD-E

使用手冊

高功能、彈性擴充、迷你型交流馬達驅動器

序言

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

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

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

適用韌體版本: v2.17

以下各事項請使用者在操作本產品時特別留意



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



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



- ☑ 請選擇安全的區域來安裝交流馬達驅動器，防止高溫及日光直接照射，避免溼氣和水滴的潑濺。
- ☑ 交流馬達驅動器安裝時請符合安裝注意事項，未經認可的使用環境可能導致火災、氣爆、感電等事件。
- ☑ 當交流馬達驅動器與電動機之間的配線過長時，對馬達的層間絕緣可能產生破壞，請改用交流馬達驅動器專用的交流馬達，或在驅動器及交流馬達之間加裝電抗器（請參考附錄 B），避免造成交流馬達因絕緣破壞而損壞。
- ☑ 驅動器所安裝之電源系統額定電壓，在 230 系列機種不可高於 240V（115 系列機種不可高於 120V；460 系列機種不可高於 480V），短路電流不可大於 5000A RMS（40HP(30kW)以上機種不可大於 10000A RMS）。



- 本說明書中為了詳盡解說產品細部，會將外殼拿開或將安全遮蓋物拆解後，以圖文方式作為描述。至於本產品在運轉中，務必依照規定裝好外殼及配線正確，參照說明書操作運行，確保安全。
- 說明書內文的圖示，為了方便說明事例，會與拿到產品稍有不同，但不會影響客戶權益。
- 由於產品精益求精，當內容規格有所修正時，請洽詢代理商或至台達網站(<http://www.delta.com.tw/industrialautomation/>) 下載最新版本。
- 交流馬達驅動器有時會簡稱為變頻器或是驅動器，若內文敘述有提及變頻器一詞，便是指交流馬達驅動器。
- DeviceNet 是 ODVA(Open Device Vendor Association) 的註冊商標。Lonwork 為 Echelon 公司註冊商標。Profibus 為 Profibus international 註冊商標。而其它商標皆為其註冊公司所擁有。

目錄

一、使用及安裝

1-1 產品外觀.....	1-2
1-2 產品安裝.....	1-10
1-3 產品尺寸.....	1-14

二、配線

2-1 配線說明.....	2-2
2-2 系統配線圖.....	2-11
2-3 主回路端子說明.....	2-12
2-4 控制回路端子說明.....	2-17

三、簡易面板與運轉

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

四、參數功能說明

4-1 參數功能一覽表.....	4-2
00 用戶參數.....	4-2
01 基本參數.....	4-4
02 操作方式參數.....	4-6
03 輸出功能參數.....	4-8
04 輸入功能參數.....	4-9
05 多段速參數.....	4-11
06 保護功能參數.....	4-12
07 電機參數.....	4-14
08 特殊參數.....	4-16
09 通訊參數.....	4-17
10 PID 控制參數.....	4-19
11 多功能輸入/輸出擴充卡參數.....	4-20
12 類比輸入/輸出擴充卡參數.....	4-22
13 PG 擴充卡功能參數.....	4-24
4-2 應用場合相關參數設定.....	4-25
4-3 參數功能詳細說明.....	4-29

00 用戶參數.....	4-29
01 基本參數.....	4-35
02 操作方式參數.....	4-46
03 輸出功能參數.....	4-56
04 輸入功能參數.....	4-63
05 多段速運轉參數.....	4-77
06 保護參數.....	4-79
07 電機參數.....	4-86
08 特殊參數.....	4-94
09 通訊參數.....	4-103
10 PID 控制參數.....	4-116
11 多功能輸入/輸出擴充卡參數.....	4-124
12 類比輸入/輸出擴充卡參數.....	4-125
13 PG 擴充卡功能參數.....	4-130

4-4 參數功能詳細說明(僅 CANopen 機種使用).....	4-134
-----------------------------------	-------

五、異常診斷方式

5-1 過電流 OC.....	5-2
5-2 對地短路故障 GFF.....	5-3
5-3 過電壓 OV.....	5-4
5-4 電壓不足 Lv.....	5-5
5-5 過熱 OH.....	5-6
5-6 過載 OL.....	5-7
5-7 KPE-LE02 面板異常.....	5-8
5-8 電源欠相 PHL.....	5-9
5-9 馬達無法運轉.....	5-10
5-10 馬達速度無法變更.....	5-11
5-11 馬達失速.....	5-12
5-12 馬達異常.....	5-13
5-13 電磁雜音、感應雜音之對策.....	5-14
5-14 設置的環境措施.....	5-15
5-15 防止交流馬達驅動器影響其他機器.....	5-16

六、保護及檢查

6-1 保護動作一覽表.....	6-2
6-2 定期維護檢查.....	6-7

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

附錄 B 配件選購

B-1 煞車電阻選用一覽表.....	B-2
B-2 無熔絲開關.....	B-12

B-3 電抗器.....	B-13
B-3-1 AC 電抗器.....	B-13
B-3-2 零相電抗器.....	B-16
B-4 遠方操作盒 RC-01.....	B-17
B-5 通訊介面操作器 PU06.....	B-18
B-6 KPE-LE02 數位操作器.....	B-22
B-7 擴充卡.....	B-26
B-8 通訊模組.....	B-37
B-8-1 CME-DN01.....	B-37
B-8-2 CME-PD01.....	B-38
B-8-3 CME-COP01.....	B-40
B-8-4 MKE-HUB01.....	B-44
B-8-5 IFD6500.....	B-45
B-9 DIN Rail.....	B-49
B-10 EMI Filter.....	B-51
B-11 風扇模組.....	B-54
B-12 KPC-CC01 數位操作器.....	B-55

附錄 C 選擇合適的交流馬達驅動器

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

附錄 D VFD-E 與 PLC 的應用

D-1 PLC 概要.....	D-2
D-1-1 簡介.....	D-2
D-1-2 階梯圖編輯工具 WPLSoft.....	D-2
D-2 開始啟動.....	D-3
D-2-1 電腦連線.....	D-3
D-2-2 I/O 裝置對應說明.....	D-4
D-2-3 安裝 WPLSoft.....	D-4
D-2-4 程式輸入.....	D-5
D-2-5 程式下載.....	D-5
D-2-6 程式監控.....	D-5
D-2-7 PLC 其他限制.....	D-5
D-3 PLC 階梯圖基本原理.....	D-7
D-3-1 PLC 之階梯圖程式掃描之示意圖.....	D-7
D-3-2 階梯圖簡介.....	D-7
D-3-3 PLC 階梯圖之編輯要點.....	D-10
D-3-4 常用基本程式設計範例.....	D-12
D-4 PLC 各種裝置功能.....	D-16
D-4-1 各裝置功能說明.....	D-16

D-4-2 特殊繼電器功能說明.....	D-20
D-4-3 特殊暫存器功能說明.....	D-20
D-4-4 PLC 裝置通訊位址.....	D-21
D-5 指令功能說明.....	D-22
D-5-1 基本指令一覽表.....	D-22
D-5-2 基本指令詳細說明.....	D-23
D-5-3 應用指令一覽表.....	D-32
D-5-4 應用指令詳細說明.....	D-33
D-5-5 變頻器特殊應用指令詳細說明.....	D-45
D-6 錯誤顯示及處理.....	D-50

附錄 E CANopen 通訊簡介

E-1 CANopen 概論.....	E-2
E-2 CANopen 通訊介面說明.....	E-13

附錄 F 客戶使用建議與排除方法

F-1 定期維護檢查.....	F-2
F-2 油污問題.....	F-5
F-3 棉絮問題.....	F-6
F-4 腐蝕問題.....	F-7
F-5 粉塵問題.....	F-8
F-6 安裝及配/接線問題.....	F-9
F-7 多機能輸入/出端子應用問題.....	F-10

一、使用及安裝

1-1 產品外觀

1-2 產品安裝

1-3 產品尺寸

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



- ☑ 必須置於通風、無塵埃、乾燥之位置。
- ☑ 儲存位置的環境溫度必須在 -20°C 到 $+60^{\circ}\text{C}$ 範圍內。
- ☑ 儲存位置的相對濕度必須在 0% 到 90% 範圍內，且無結露。
- ☑ 避免儲存於含有腐蝕性氣、液體之環境中。
- ☑ 避免放置於地面上，應置於合適的臺架上且若周圍環境惡劣，則應在包裝袋中放置乾燥劑。
- ☑ 避免安裝在陽光直射的地方或有振動的場所。
- ☑ 即使濕度滿足規範要求，如溫度發生急遽變化，則亦可能發生結露和結冰，應避免存放在這種場所。
- ☑ 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。
- ☑ 若曾開封使用過但超過 3 個月不使用時，其保存環境周圍溫度不得高於 30°C 。這是因爲考慮到電解電容器不通電存放時，當環境溫度過高，其特性易劣化。
- ☑ 電解電容若長期不通電，其性能會下降。故長期放置不用的變頻器必須每 2 年通電 3~4 小時左右(註)，以恢復變頻器內部電解電容的性能。
註：變頻器送電時，必須以可調的 AC 電源(例如：AC 自耦變壓器)逐漸加壓至變頻器額定電壓，不可直接以額定電壓送電。

1-1 產品外觀

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

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

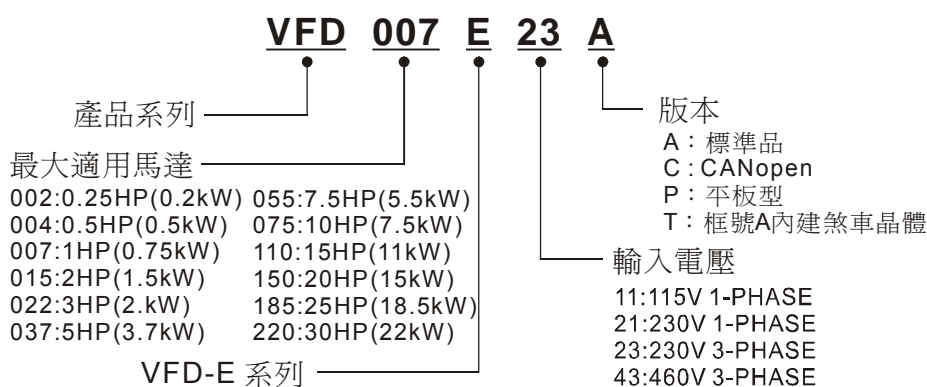
如有任何登錄資料與您訂貨資料不符或產品有任何問題，請您與接洽之代理商或經銷商聯絡。

銘牌說明

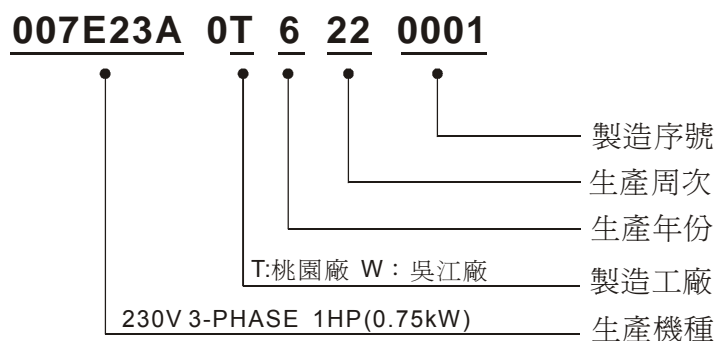
以 1HP/0.75kW 230V 3-Phase 為例



型號說明



序號說明



外觀說明

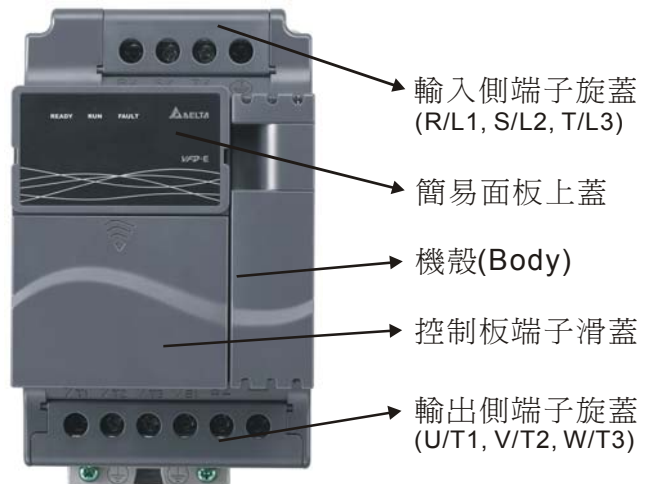
框號 A

VFD002E11A/21A/23A,
 VFD004E11A/21A/23A/43A,
 VFD007E21A/23A/43A,
 VFD015E23A/43A,
 VFD002E11C/21C/23C,
 VFD004E11C/21C/23C/43C,
 VFD007E21C/23C/43C, VFD015E23C/43C,
 VFD002E11T/21T/23T,
 VFD004E11T/21T/23T/43T,
 VFD007E21T/23T/43T, VFD015E23T/43T,
 VFD002E11P/21P/23P,
 VFD004E11P/21P/23P/43P,
 VFD007E21P/23P/43P, VFD015E23P/43P



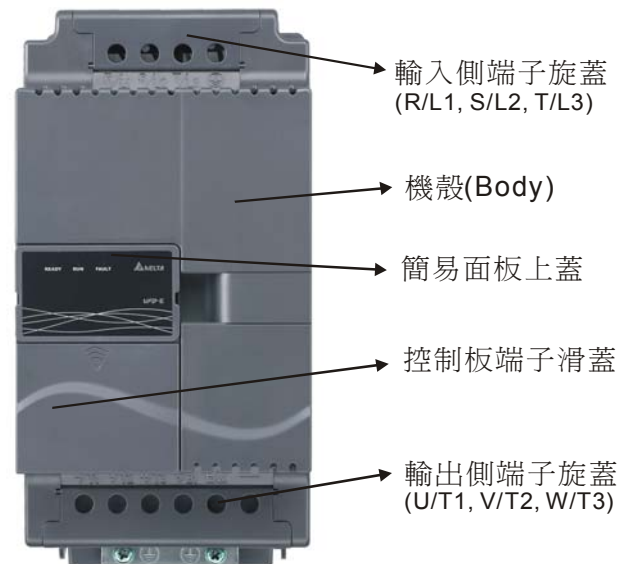
框號 B

VFD007E11A, VFD015E21A,
 VFD022E21A/23A/43A,
 VFD037E23A/43A,
 VFD007E11C, VFD015E21C,
 VFD022E21C/23C/43C,
 VFD037E23C/43C,



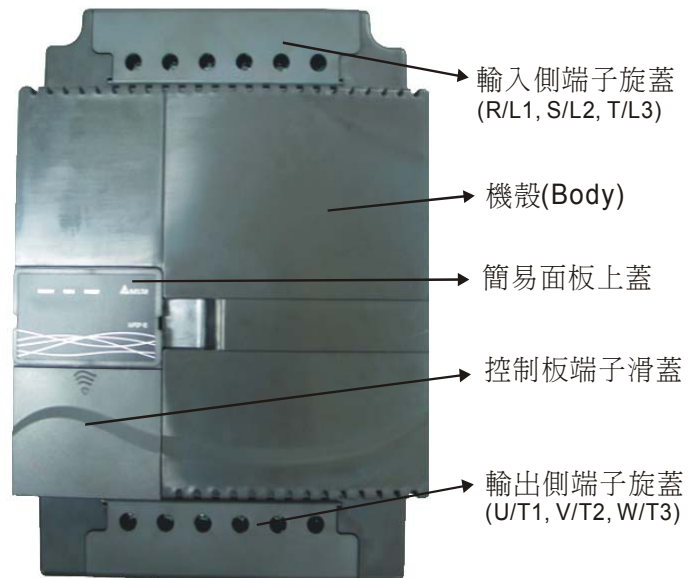
框號 C

VFD055E23A/43A,
 VFD075E23A/43A,
 VFD055E23C/43C,
 VFD075E23C/43C,
 VFD110E23A/23C,
 VFD110E43A/43C,

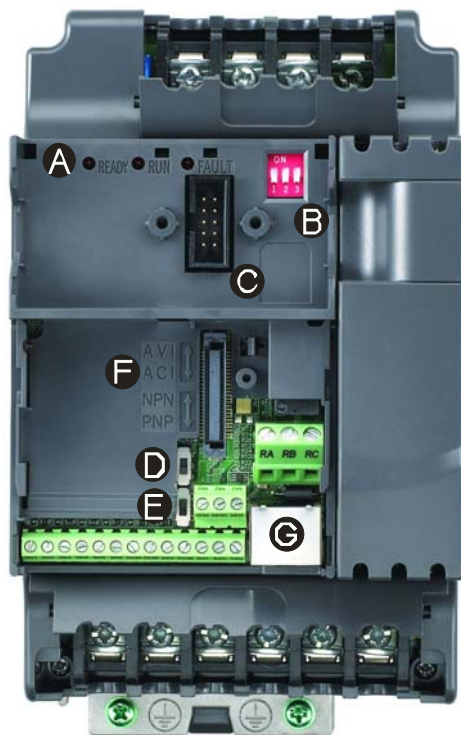


框號 D

VFD150E23A/23C;
VFD150E43A/43C;
VFD185E43A/43C;
VFD220E43A/43C;



內構圖



● A ● READY：電源指示燈
● RUN：運轉中指示燈
● FAULT：警告指示燈

● B
開關1. 向上撥基底頻率設定為 50Hz，
向下撥基底頻率設定參閱參數 01.00~01.02，
預設狀態為向下撥

開關2. 向上撥停車方式為自由停車，向下撥停車方式
參閱參數 02.02設定，預設狀態為向下撥

開關3. 向上撥頻率來源切為ACI，向下撥頻率命令來源
參閱參數 02.00設定，預設狀態為向下撥

● C 簡易面板/操作器接口

● D
ACI 端子電流/電壓輸入切換，預設值為電流輸入(ACI)

● E
多功能端子輸入模式NPN/PNP，預設輸入模式為NPN

● F 擴充卡接口

● G RS485 port (RJ-45)

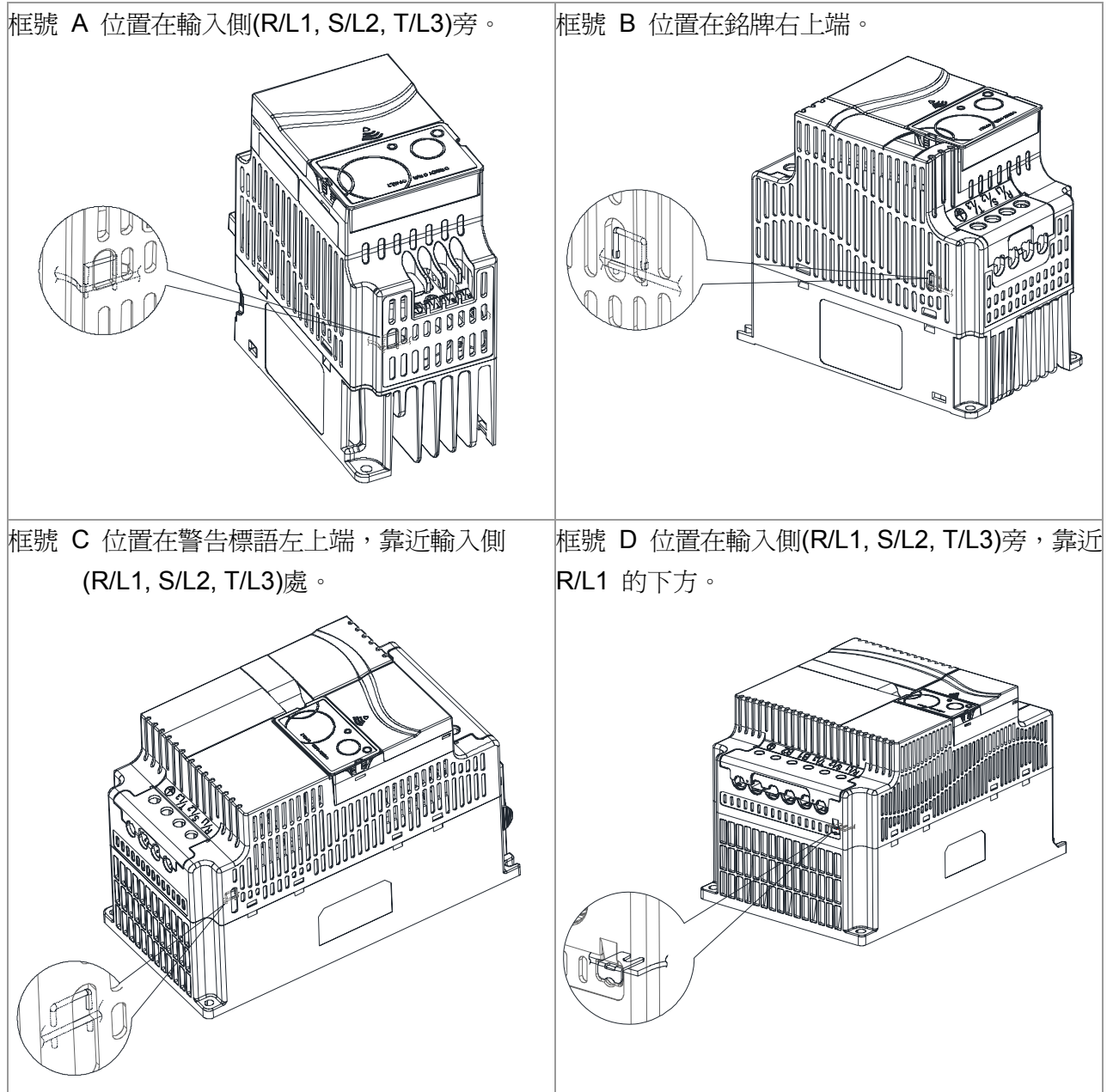
NOTE

當輸入AC電源時READY燈會持續亮燈，直到關閉電源後內部放電完成，READY燈才會熄滅。

RFI短路線說明

RFI：交流馬達驅動器會產生電氣雜訊，於交流電源線上造成頻率干擾之現象(Radio Frequency Interference)

位置：



主電源與接地隔離：

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

須特別注意：

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

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

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

框號	容量範圍	機種
A	0.25-2hp (0.2-1.5kW)	VFD002E11A/11C/11T/11P; VFD002E21A/21C/21T/21P; VFD002E23A/23C/23T/23P; VFD004E11A/11C/11T/11P; VFD004E21A/21C/21T/21P; VFD004E23A/23C/23T/23P; VFD004E43A/43C/43T/43P; VFD007E21A/21C/21T/21P; VFD007E23A/23C/23T/23P; VFD007E43A/43C/43T/43P; VFD015E23A/23C/23T/23P; VFD015E43A/43C/43T/43P;
B	1-5hp (0.75-3.7kW)	VFD007E11A/11C; VFD015E21A/21C; VFD022E21A/21C; VFD022E23A/23C; VFD022E43A/43C; VFD037E23A/23C; VFD037E43A/43C;
C	7.5-15hp (5.5-11kW)	VFD055E43A/43C; VFD075E43A/43C; VFD110E43A/43C;
D	20-30hp (15-22kW)	VFD150E23A/23C; VFD150E43A/43C; VFD185E43A/43C; VFD220E43A/43C;

Note: 框號C VFD055E23A/23C; VFD075E23A/23C; VFD110E23A/23C; 以上這些機種，並無提供RFI線路功能。

取出處理

簡易面板取出

用手指將簡易面板左右兩邊輕壓後拉起，即可將簡易面板取出。



掀開輸入側端子旋蓋(RST 側)

框號 B、C 及 D 用手輕撥旋蓋即可打開輸入側端子。
框號 A 不需要掀開旋蓋，就可以直接進行配線。



掀開輸出側旋蓋(UVW 側)

框號 B、C 及 D 用手輕撥旋蓋即可打開輸出側端子。

框號 A 不需要掀開旋蓋，就可以直接進行配線。



卸下控制端子滑蓋

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

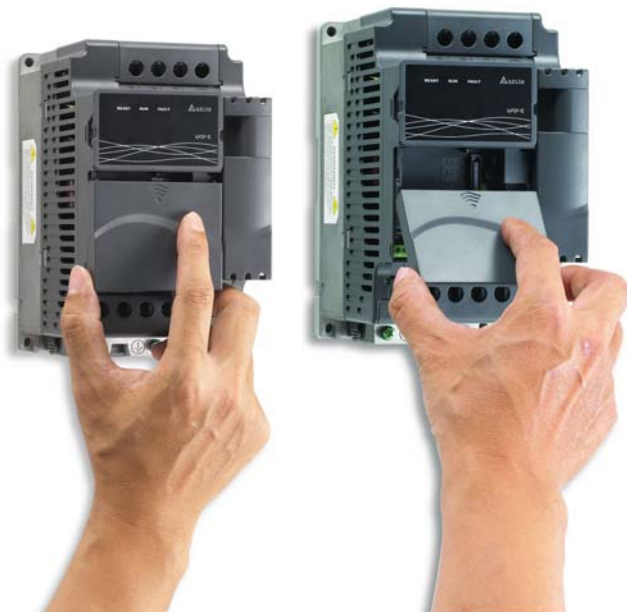


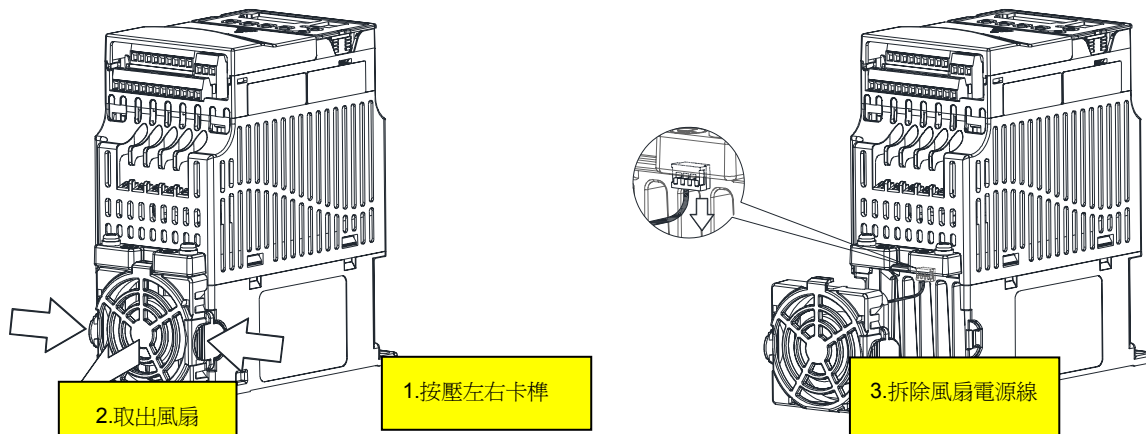
圖 A

圖 B

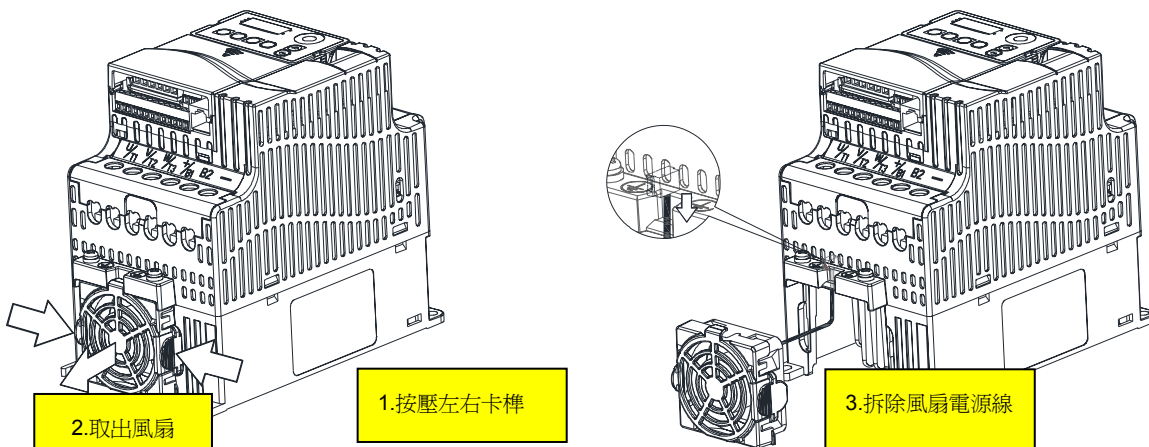
風扇取出

用手指將風扇左右兩邊之押扣輕壓後拉起，即可將風扇取出。

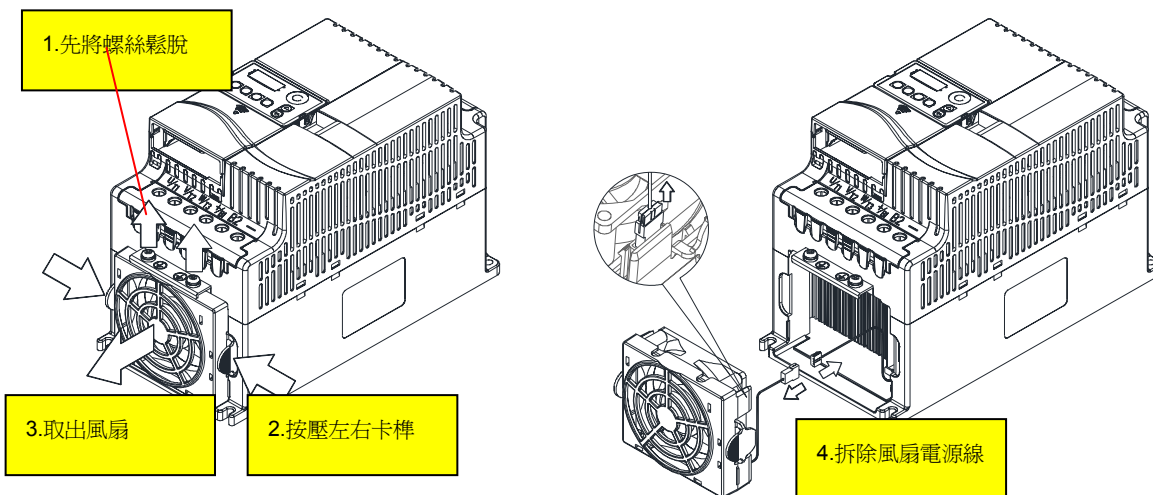
框號 A



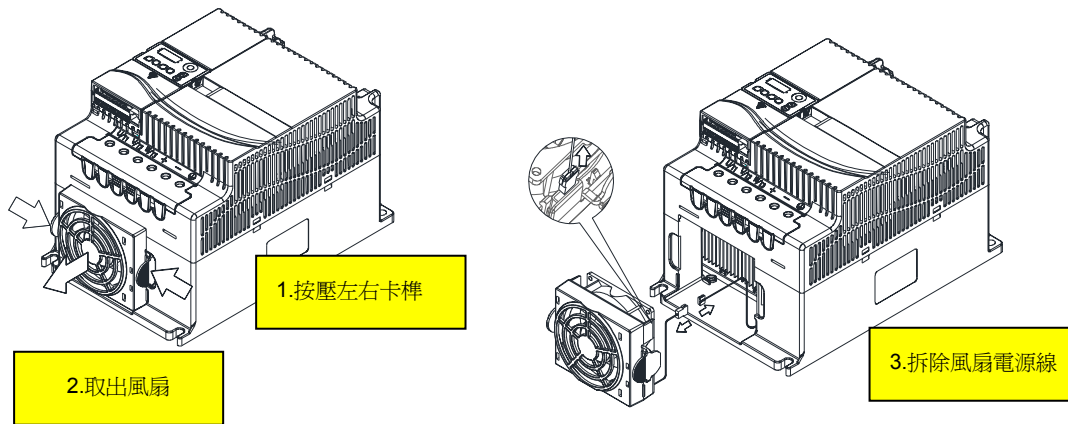
框號 B



框號 C



框號 D



擴充卡取出

框號 A、框號 B、框號 C 及框號 D

先將固定螺絲卸除後，如圖所示用手指將擴充卡左右兩邊之押扣輕壓後拉起，即可將擴充卡取出。反之，則可以裝置擴充卡至驅動器上並鎖上螺絲。



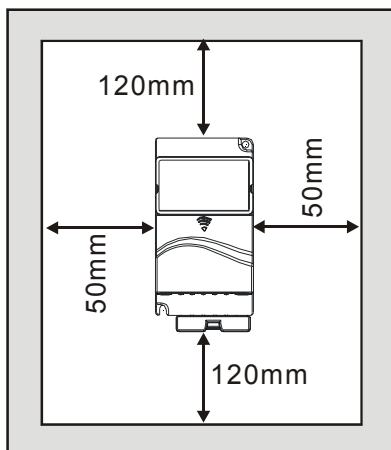
1-2 產品安裝

請將交流馬達驅動器內裝在下列的環境條件中進行，以確保產品使用安全：

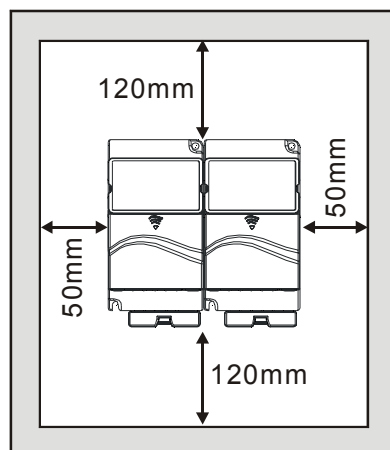
操作環境條件	環境溫度 相對濕度 壓力 安裝高度 震動	-10°C ~ +50°C (並排安裝+40°C) for UL & cUL <90%，無結霜 86 ~ 106 kPA <1000m 10Hz ≤ f ≤ 57Hz, Fix Amplitude: 0.075mm 57Hz ≤ f ≤ 150Hz, fix Acceleration: 1G (According to IEC 60068-2-6)
儲存及運送環境條件	環境溫度 相對濕度 壓力 震動	-20°C ~ +60°C (-4°F ~ 140°F) <90%，無結霜 86 ~ 106 kPA According to ISTA Procedure 1A
污染保護程度	二級：適用中低污染之工廠環境	

安裝空間

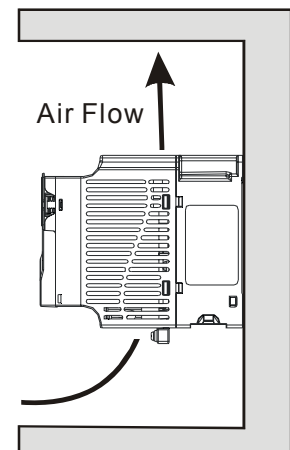
框號 A



單機設置圖

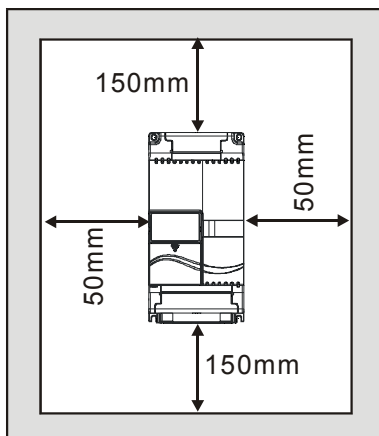


並排設置圖

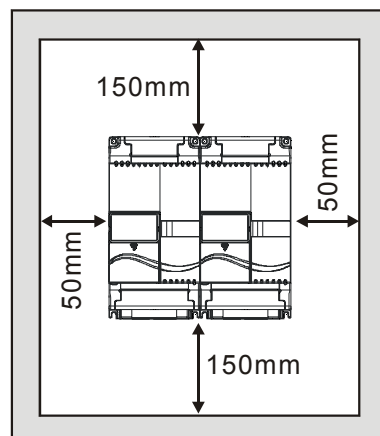


側面通風設置圖

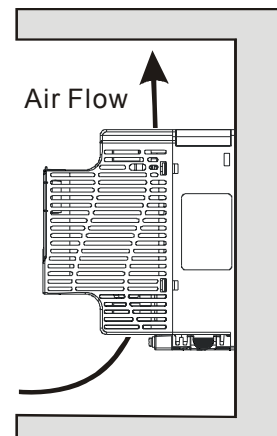
框號 B、C 及 D



單機設置圖

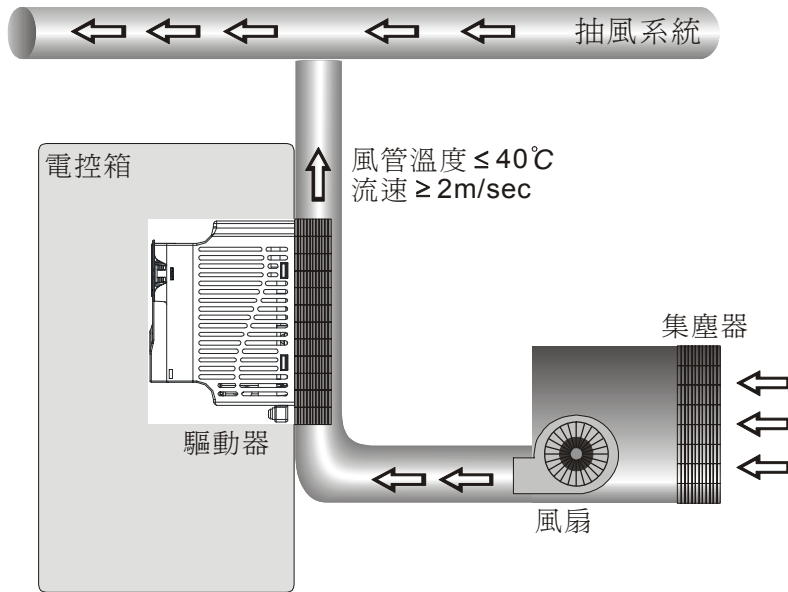


並排設置圖



側面通風設置圖

VFD-E-P 系列機種 散熱系統配置參考圖



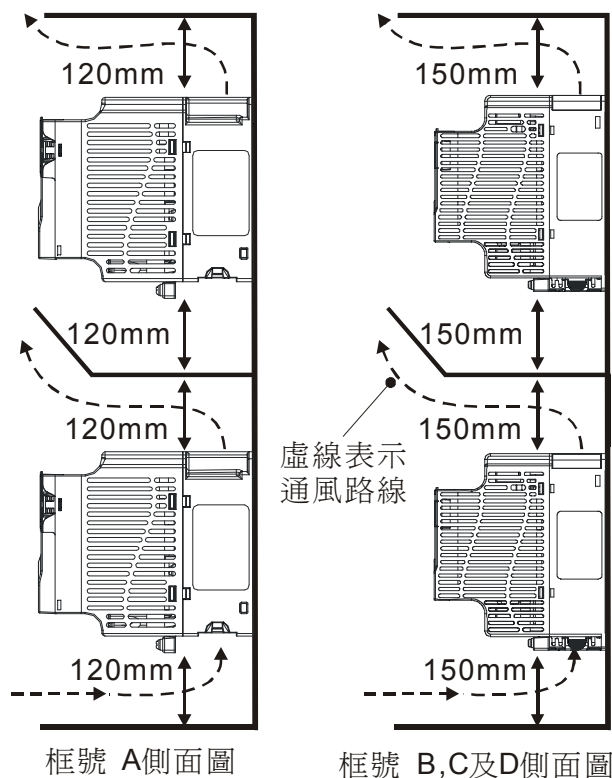
安裝注意事項：

與客戶端散熱片接觸條件

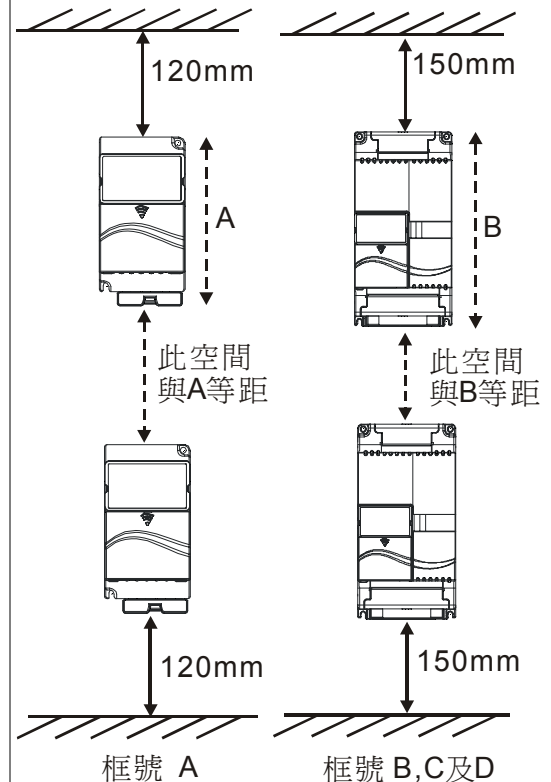
1. 平面度(Flatness)<0.1mm
2. 粗糙度(Roughness)<6um
3. 厚度(Grease) 10um~12um
4. 鎖附扭力 16Kgf-cm
5. 建議溫度 <80°C

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

分隔板設置圖



無分隔板設置圖



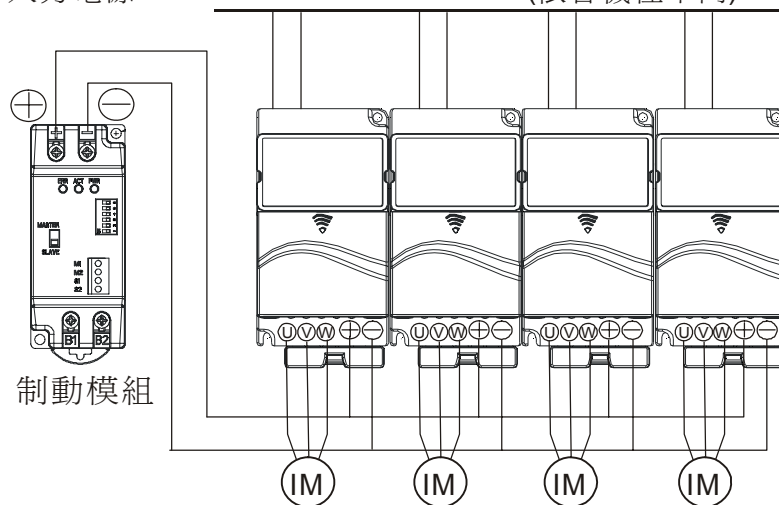
1φ/110V		
Model	Total Power Dissipation (W)	Flow rate (CFM)
VFD002E11A/C/T	22	Natural Convection
VFD004E11A/C/T	33	Natural Convection
VFD007E11A	54	14
VFD002E11P	22	-
VFD004E11P	33	-
1φ/230V		
Model	Total Power Dissipation (W)	Flow rate (CFM)
VFD002E21A/C/T	22	Natural Convection
VFD004E21A/C/T	34	Natural Convection
VFD007E21A/C/T	57	Natural Convection
VFD015E21A/C	97	14
VFD022E21A/C	142	14
VFD002E21P	22	-
VFD004E21P	34	-
VFD007E21P	57	-
3φ/230V		
Model	Total Power Dissipation (W)	Flow rate (CFM)
VFD002E23 A/C/T	19	Natural Convection
VFD004E23 A/C/T	29	Natural Convection
VFD007E23 A/C/T	49	Natural Convection
VFD015E23 A/C/T	87	14
VFD022E23A/C	117	14
VFD037E23A/C	182	14
VFD055E23A/C	265	36
VFD075E23A/C	352	36
VFD110E23A/C	480	36
VFD150E23A/C	695	72
VFD002E23P	19	-
VFD004E23P	29	-
VFD007E23P	49	-
VFD015E23P	87	-
3φ/480V		
Model	Total Power Dissipation (W)	Flow rate (CFM)
VFD004E43A/C/T	30	Natural Convection
VFD007E43A/C/T	51	Natural Convection
VFD015E43A/C/T	84	14
VFD022E43A/C	100	14

VFD037E43A/C	155	14
VFD055E43A/C	235	36
VFD075E43A/C	327	36
VFD110E43 A/C	436	36
VFD150E43 A/C	538	88
VFD185E43 A/C	570	88
VFD220E43 A/C	676	88
VFD004E43P	30	-
VFD007E43P	51	-
VFD015E43P	84	-

多台變頻器 DC 並聯

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

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



框號 A 端子+，- 接到制動模組的+，-
 框號B,C及D 端子+/B1，- 接到制動模組的+，-

NOTE

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

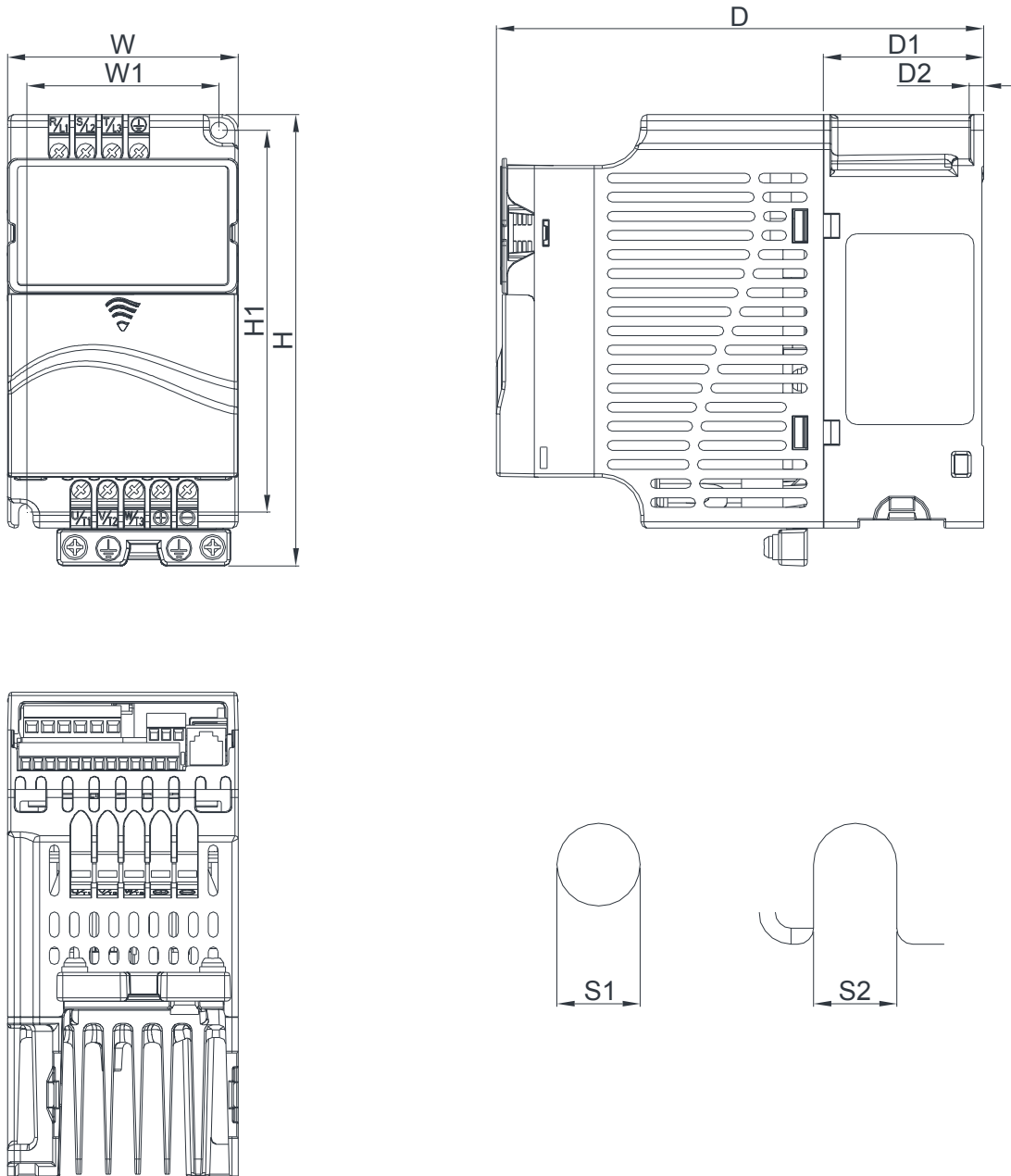
應安裝於如金屬等不會燃燒的控制盤中，否則容易發生火災事故。

115V 機種不適用於多台並聯使用。

1-3 產品尺寸

框號 A

VFD002E11A/11C/11T; VFD002E21A/21C/21T; VFD002E23A/23C/23T; VFD004E11A/11C/11T;
 VFD004E21A/21C/21T; VFD004E23A/23C/23T; VFD004E43A/43C/43T; VFD007E21A/21C/21T;
 VFD007E23A/23C/23T; VFD007E43A/43C/43T;

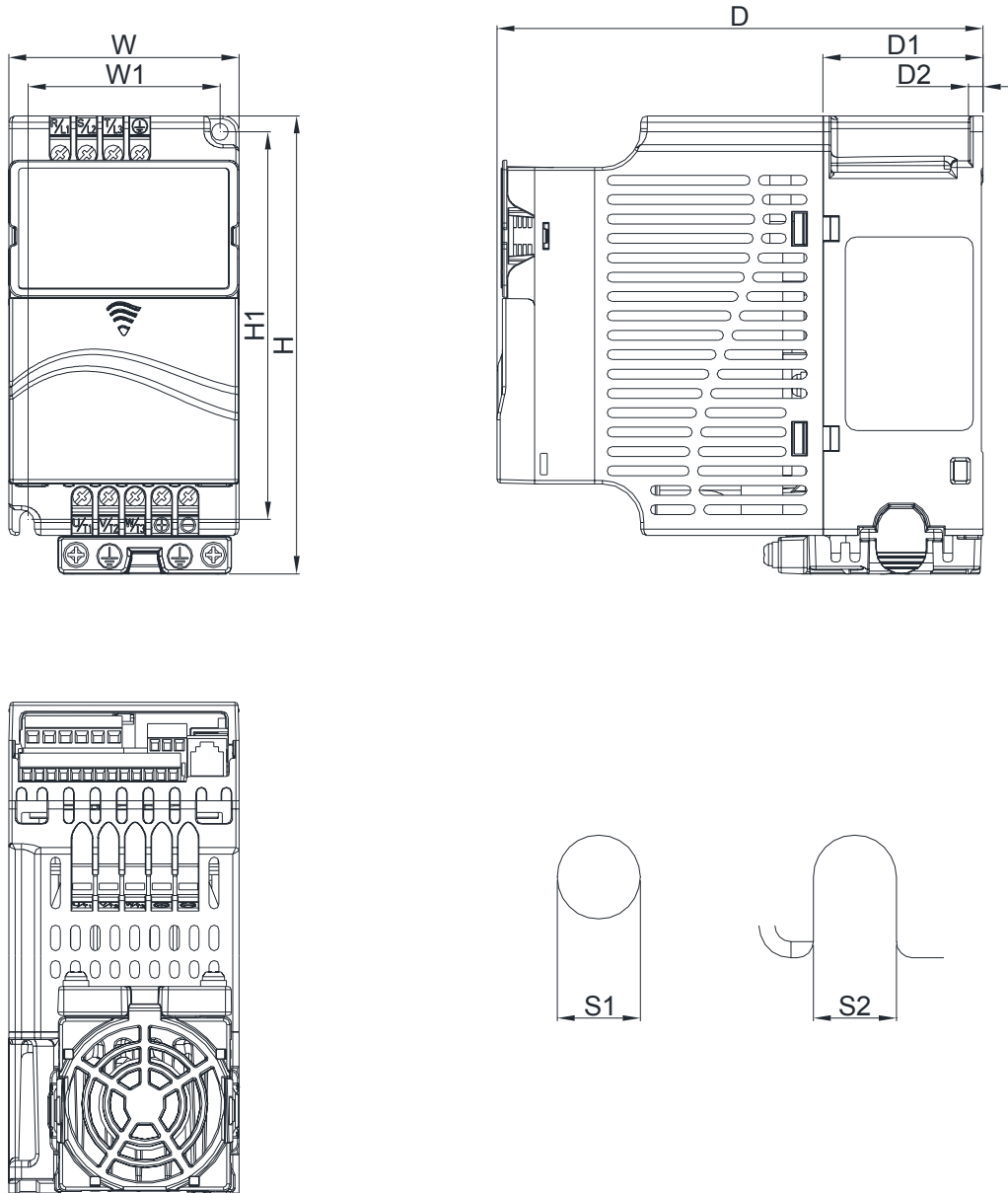


UNIT: mm [inch]

框號	W	W1	H	H1	D	D1	D2	S1	S2
A1	72.0 [2.83]	60.0 [2.36]	142.0 [5.59]	120.0 [4.72]	152.0 [5.98]	50.0 [1.97]	4.5 [0.18]	5.2 [0.20]	5.2 [0.20]

框號 A

VFD015E23A/23C/23T; VFD015E43A/43C/43T;

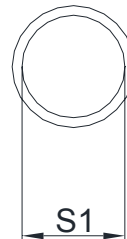
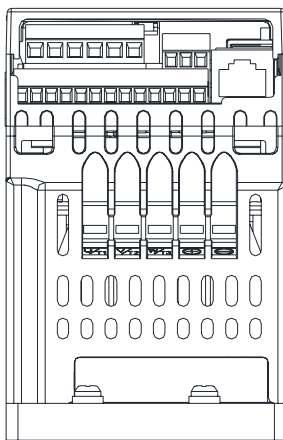
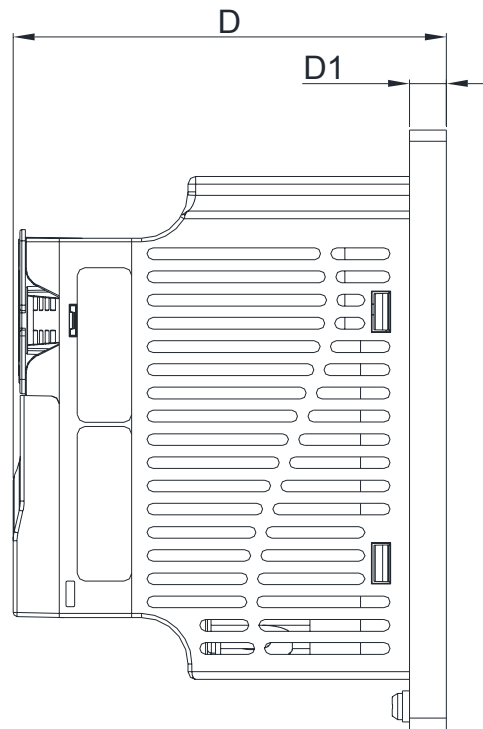
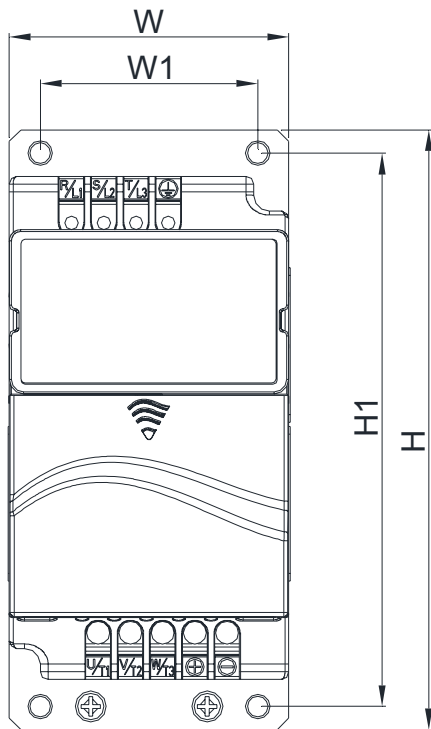


UNIT: mm [inch]

框號	W	W1	H	H1	D	D1	D2	S1	S2
A2	72.0 [2.83]	60.0 [2.36]	142.0 [5.59]	120.0 [4.72]	152.0 [5.98]	50.0 [1.97]	4.5 [0.18]	5.2 [0.20]	5.2 [0.20]

框號 A

VFD002E11P/21P/23P; VFD004E11P/21P/23P/43P; VFD007E21P/23P/43P; VFD015E23P/43P;

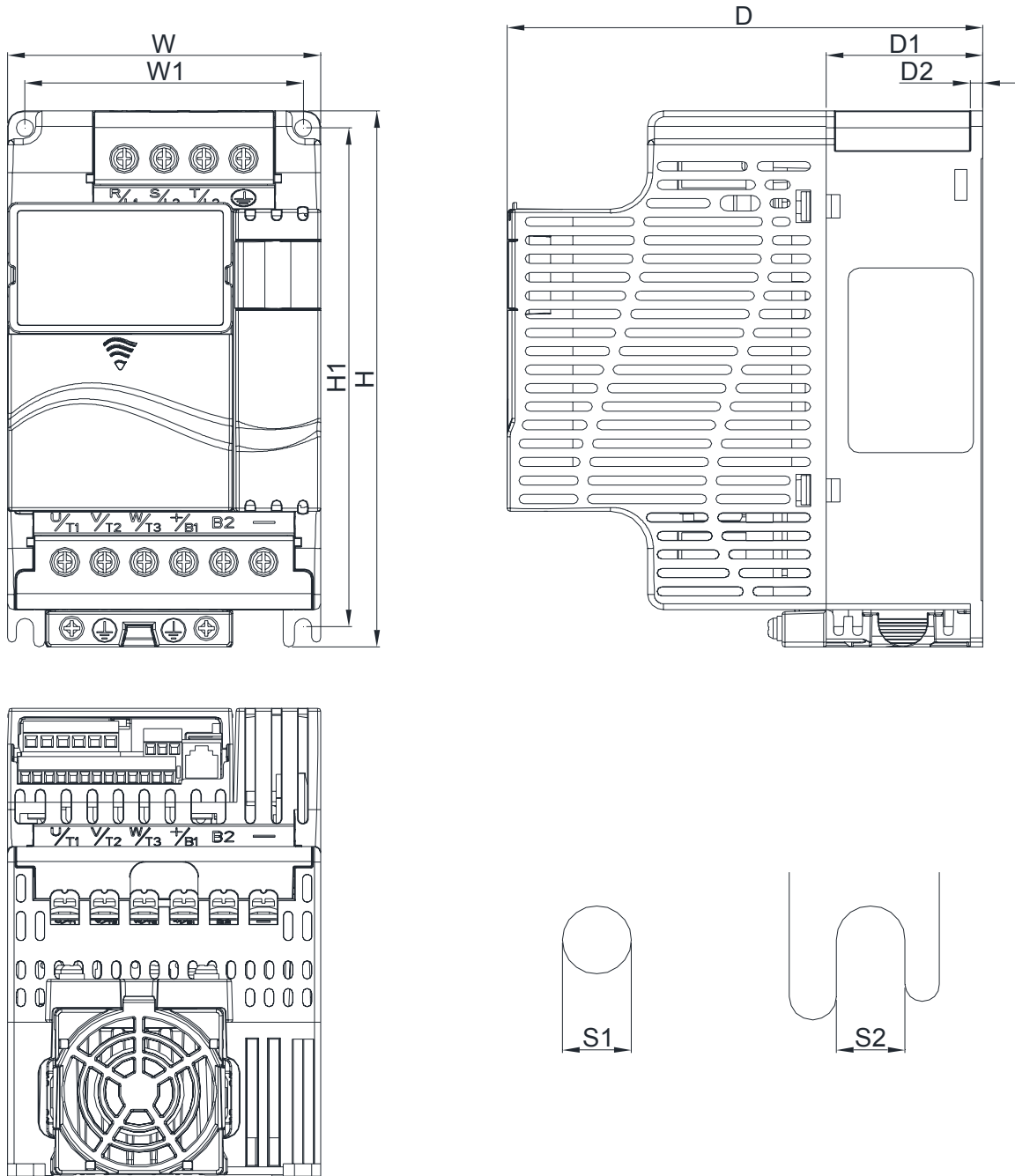


UNIT: mm [inch]

框號	W	W1	H	H1	D	D1	S1
A3	72.0 [2.83]	56.0 [2.20]	155.0 [6.10]	143.0 [5.63]	111.5 [4.39]	9.5 [0.37]	5.3 [0.21]

框號 B

VFD007E11A/11C; VFD015E21A/21C; VFD022E21A/21C; VFD022E23A/23C; VFD022E43A/43C;
VFD037E23A/23C; VFD037E43A/43C;

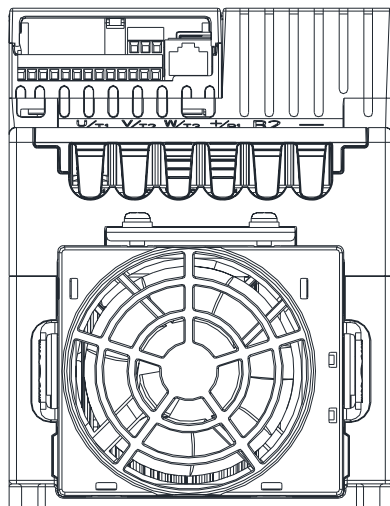
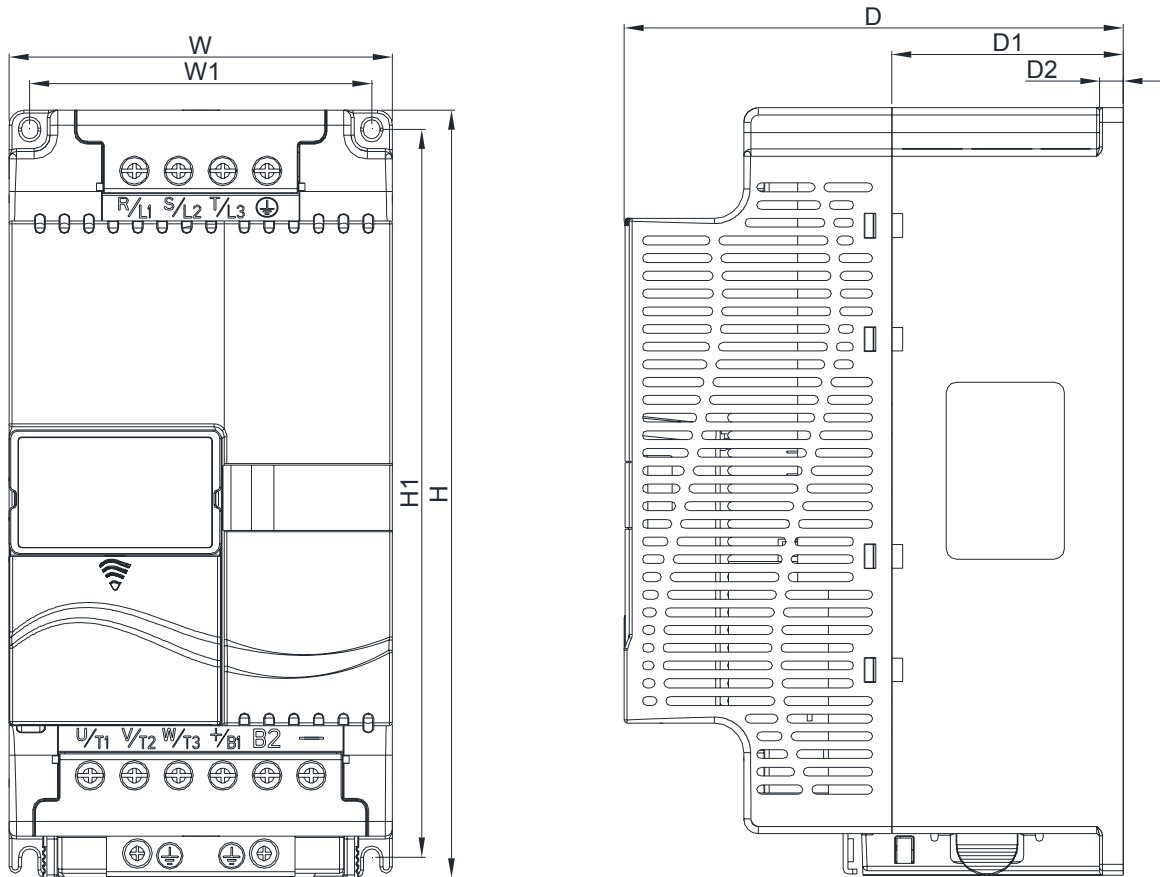


UNIT: mm [inch]

框號	W	W1	H	H1	D	D1	D2	S1	S2
B	100.0 [3.94]	89.0 [3.50]	174.0 [6.86]	162.0 [6.38]	152.0 [5.98]	50.0 [1.97]	4.0 [0.16]	5.5 [0.22]	5.5 [0.22]

框號 C

VFD055E23A/23C; VFD055E43A/43C; VFD075E23A/23C; VFD075E43A/43C; VFD110E23A/23C; VFD110E43A/43C;

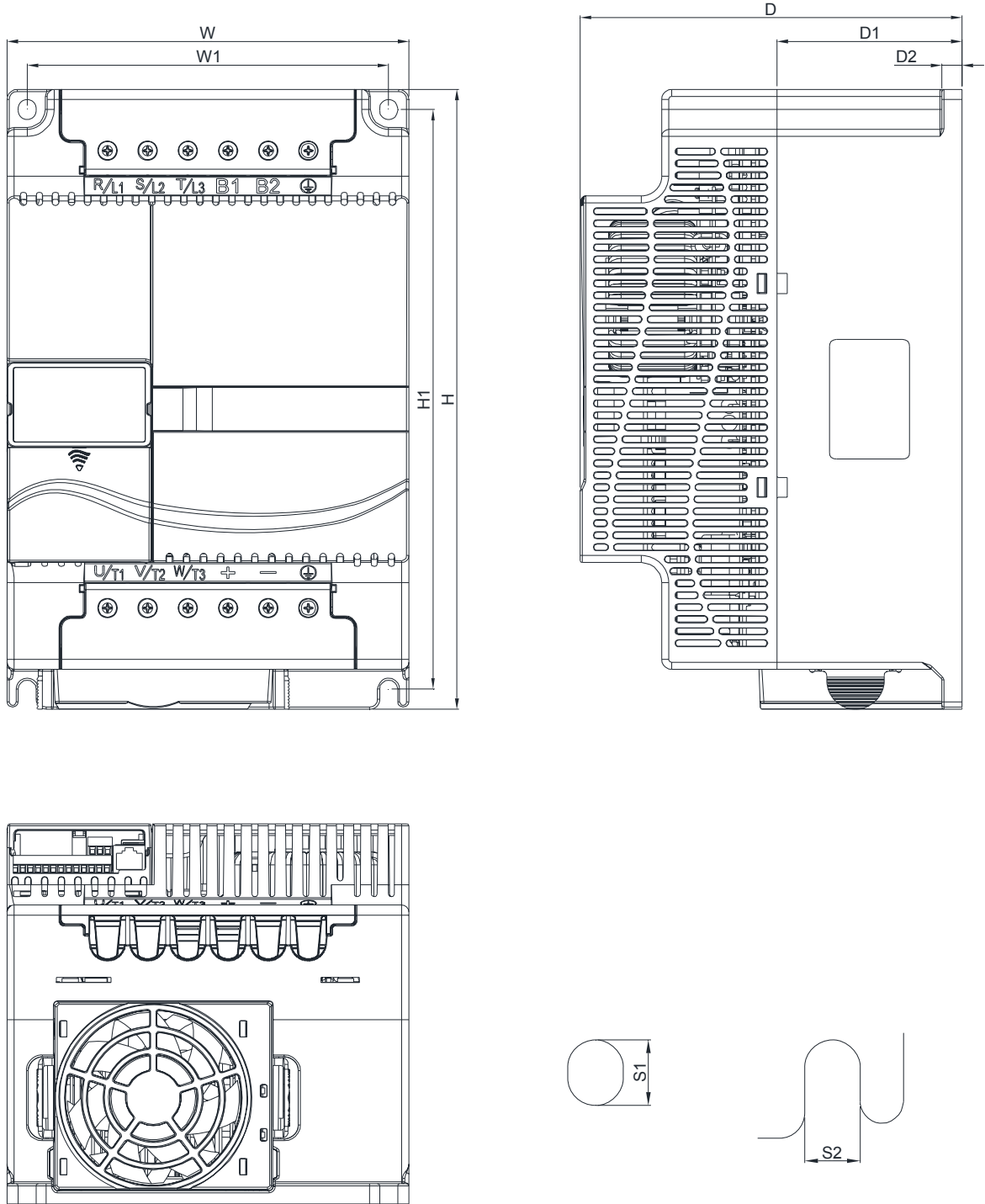


UNIT: mm [inch]

框號	W	W1	H	H1	D	D1	D2	S1	S2
C	130.0 [5.12]	116.0 [4.57]	260.0 [10.24]	246.5 [9.70]	169.2 [6.66]	78.5 [3.09]	8.0 [0.31]	6.5 [0.26]	5.5 [0.22]

框號 D

VFD150E23A/23C; VFD150E43A/43C; VFD185E43A/43C; VFD220E43A/43C;



UNIT: mm [inch]

框號	W	W1	H	H1	D	D1	D2	S1	S2
D	200.0 [7.87]	180.0 [7.09]	310.0 [12.20]	290.0 [11.42]	190.0 [7.48]	92.0 [3.62]	10.0 [0.39]	10.0 [0.39]	9.0 [0.35]

二、配線

2-1 配線說明

2-2 系統配線圖

2-3 主端子回路說明

2-4 控制端子回路說明

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

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



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



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

2-1 配線說明

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

VFD-E 出廠時交流馬達驅動器的標準配線圖

VFD002E11A/21A, VFD004E11A/21A, VFD007E21A, VFD002E11C/21C, VFD004E11C/21C, VFD007E21C, VFD002E11P/21P, VFD004E11P/21P, VFD007E21P

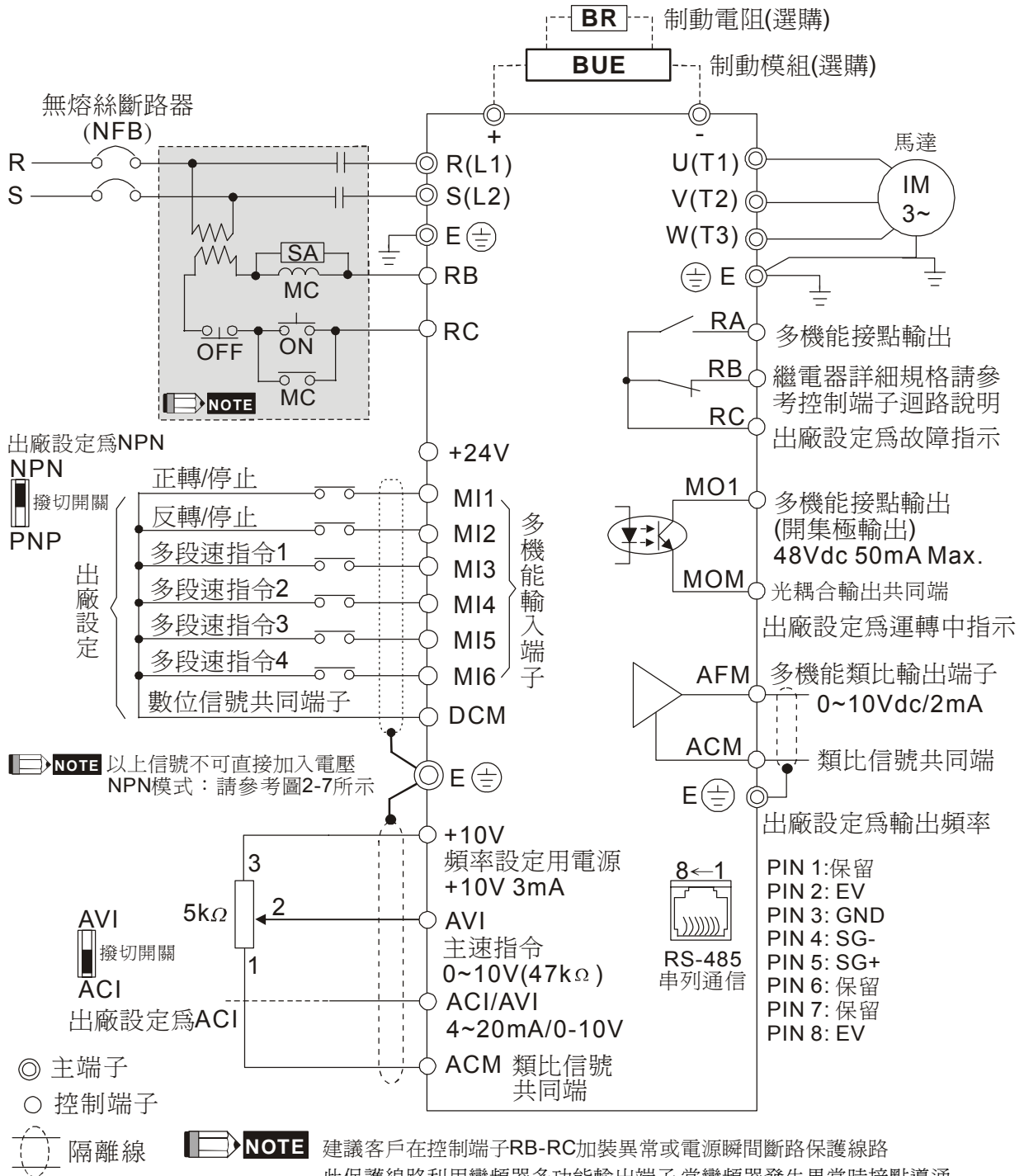
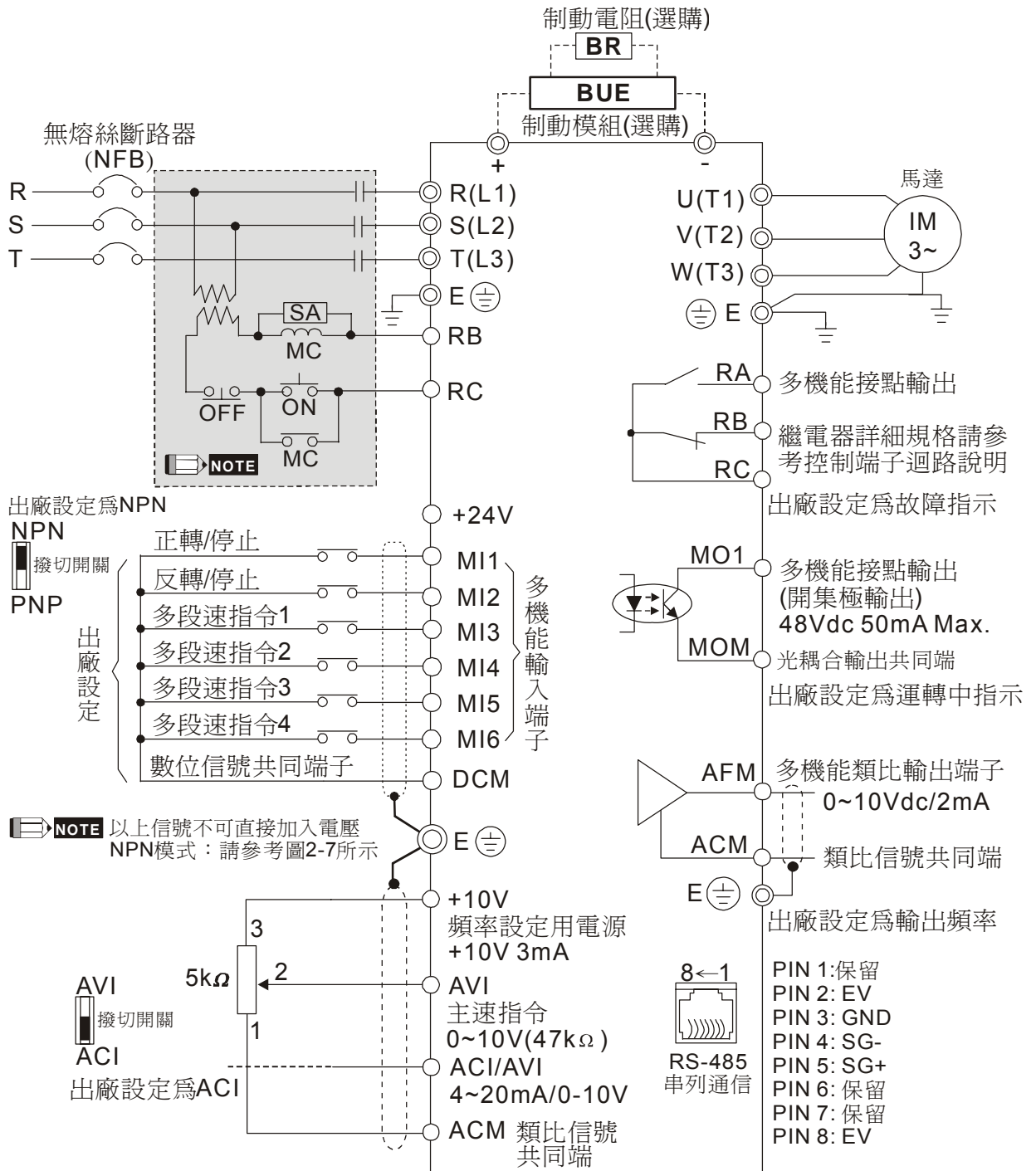


圖 2-1

VFD002E23A, VFD004E23A/43A, VFD007E23A/43A, VFD015E23A/43A, VFD002E23C,
 VFD004E23C/43C, VFD007E23C/43C, VFD015E23C/43C, VFD002E23P, VFD004E23P/43P,
 VFD007E23P/43P, VFD015E23P/43P



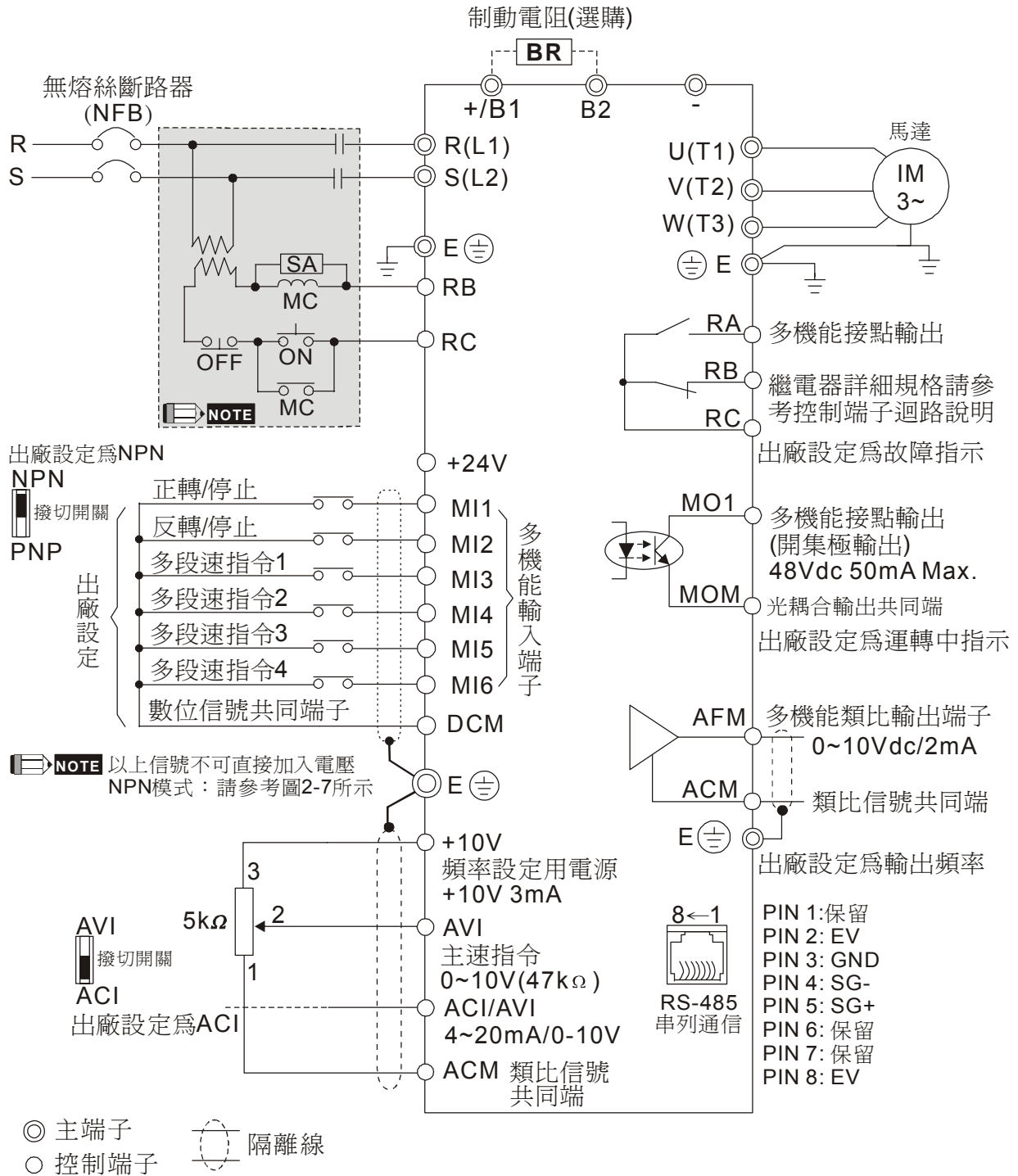
◎ 主端子 ○ 控制端子 ○ 隔離線

NOTE

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

圖 2-2

VFD007E11A, VFD015E21A, VFD022E21A, VFD007E11C, VFD015E21C, VFD022E21C



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

圖 2-3

VFD022E23A/43A, VFD037E23A/43A, VFD055E23A/43A, VFD075E23A/43A, VFD110E23A/23C, VFD110E43A/43C, VFD022E23C/43C, VFD037E23C/43C, VFD055E23C/43C, VFD075E23C/43C, VFD150E23A/23C, VFD150E43A/43C, VFD185E43A/43C, VFD220E43A/43C

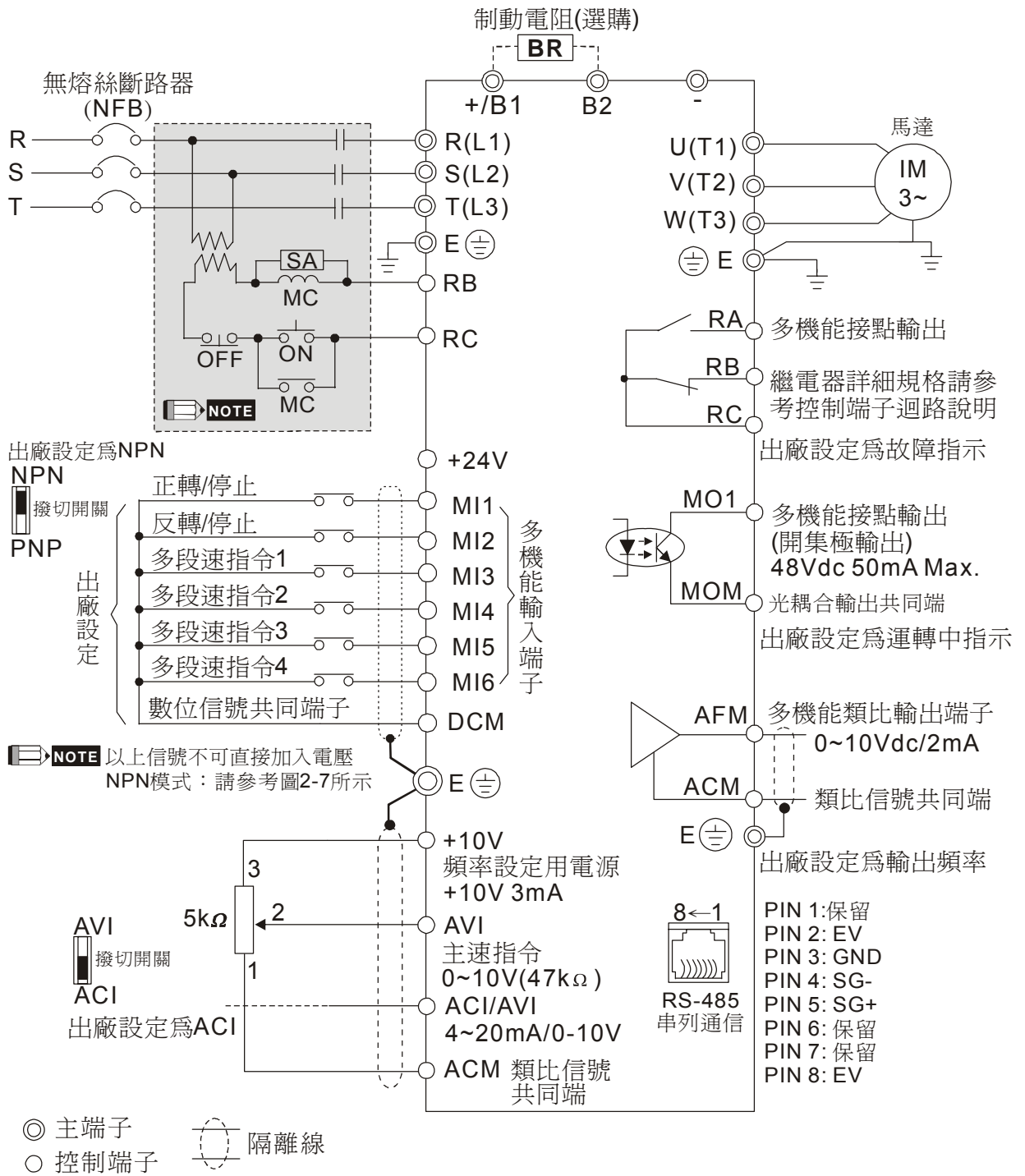
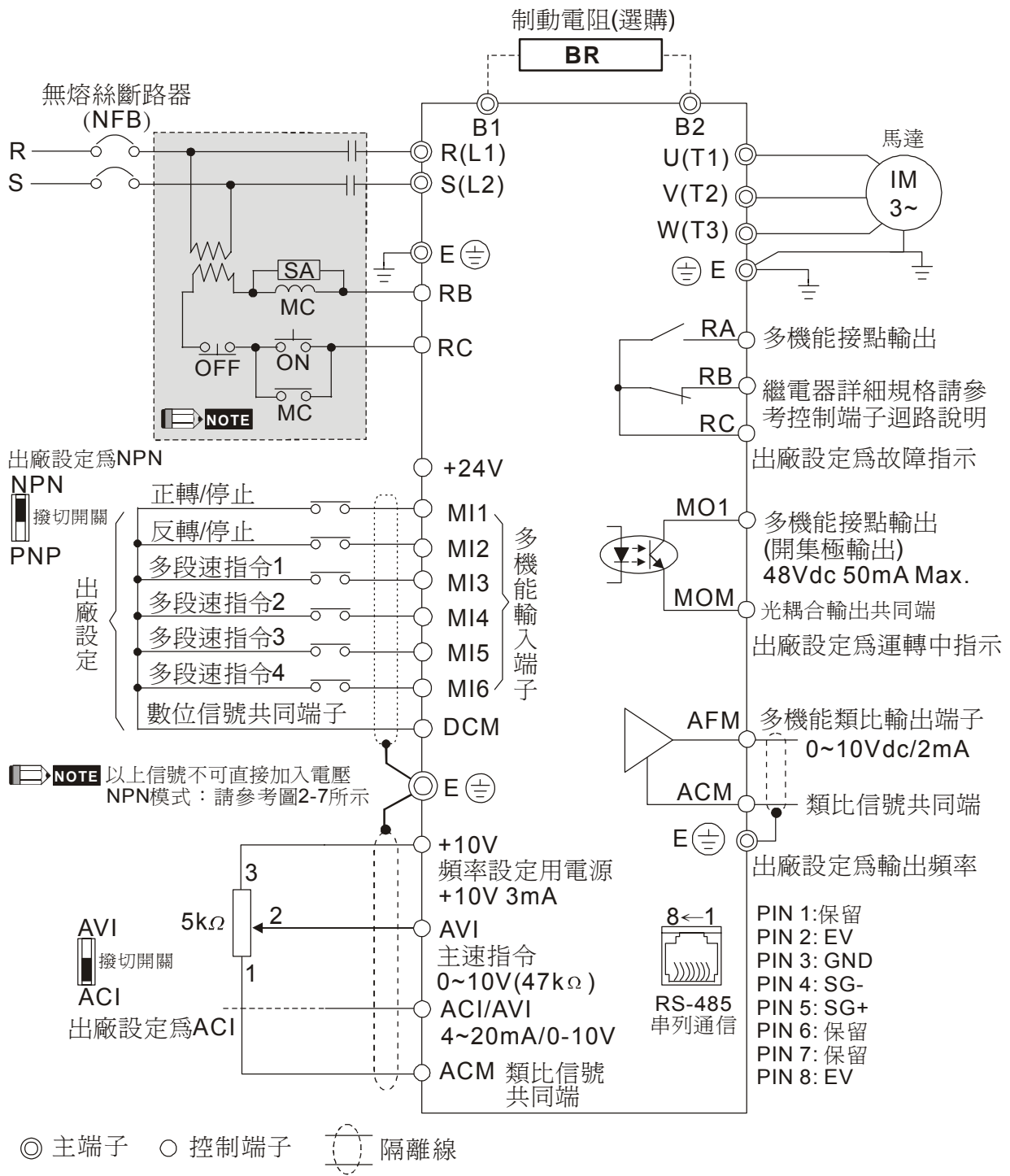


圖 2-4

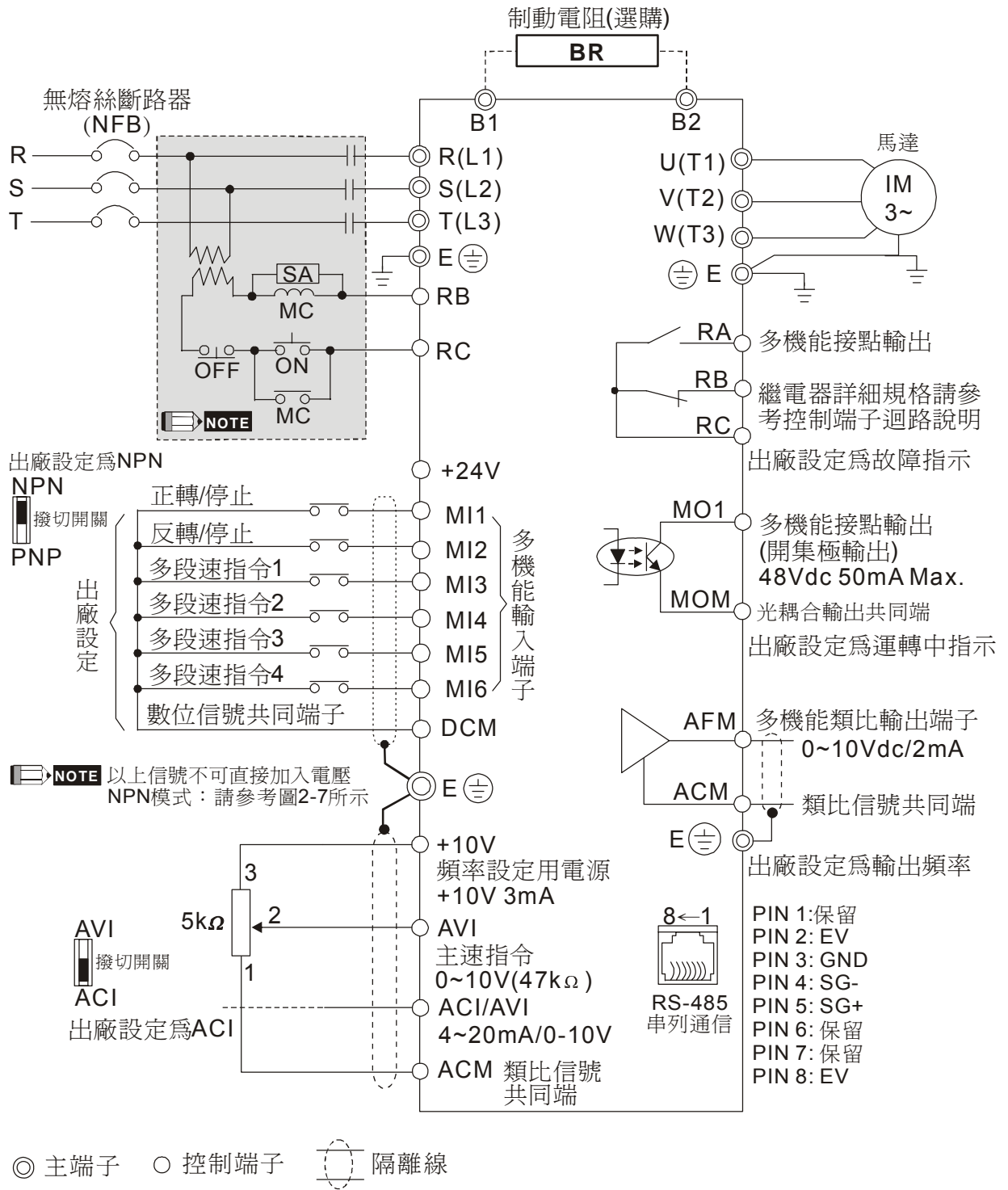
VFD002E11T/21T, VFD004E11A/21T, VFD007E21T



NOTE 建議客戶在控制端子RB-RC加裝異常或電源瞬間斷路保護線路
此保護線路利用變頻器多功能輸出端子,當變頻器發生異常時接點導通,
將電源斷開,以保護電源系統。
VFD-E-T系列機種不需經由煞車模組,可直接接煞車電阻(B1-B2)。請勿做
DC-BUS並聯使用。

圖 2-5

VFD002E23T, VFD004E23T/43T, VFD007E23T/43T, VFD015E23T/43T



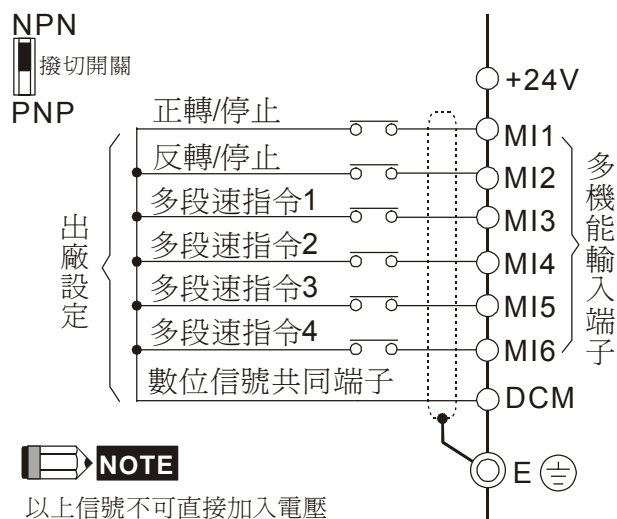
NOTE 建議客戶在控制端子RB-RC加裝異常或電源瞬間斷路保護線路
此保護線路利用變頻器多功能輸出端子,當變頻器發生異常時接點導通,將電源斷開,以保護電源系統。
VFD-E-T系列機種不需經由煞車模組,可直接接煞車電阻 (B1-B2) 請勿做DC-BUS並聯使用。

圖 2-6

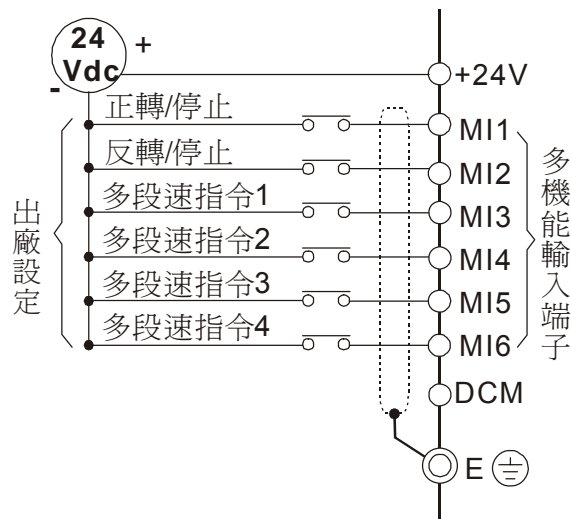
NPN 模式與 PNP 模式

NPN模式

出廠設定為NPN

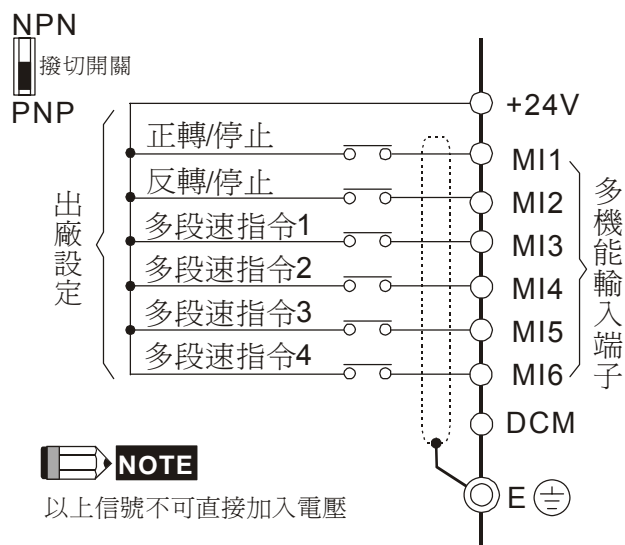


當NPN模式使用外部電源時



PNP模式

出廠設定為PNP



當PNP模式使用外部電源時

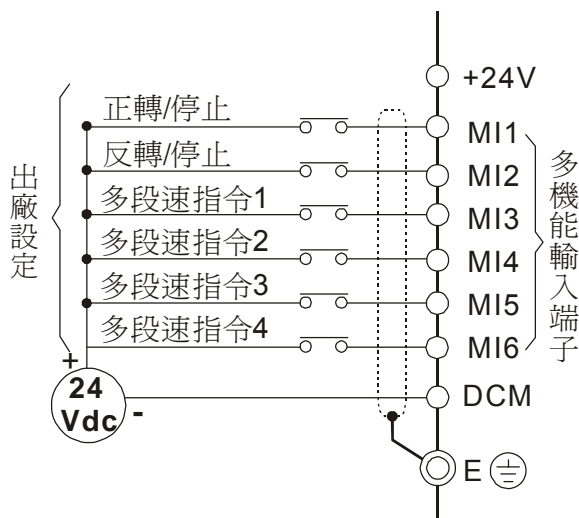


圖 2-7

CANopen 機種 (VFD_ _ _ E _ C)，腳位定義

註：(CANopen 機種無法使用 PU06)

腳位	訊號	說明
1	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
2	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)
3	CAN_GND	接地端/0V/V-
4	SG-	485 通訊
5	SG+	485 通訊
6	GND	接地端

7	CAN_GND	接地端/0V/V-
8	EV	電源端

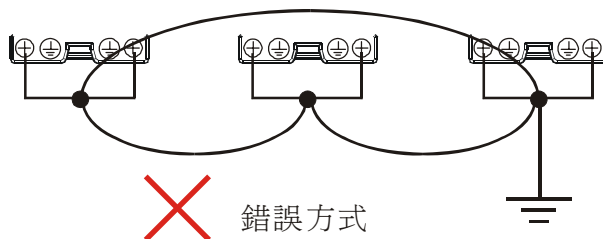
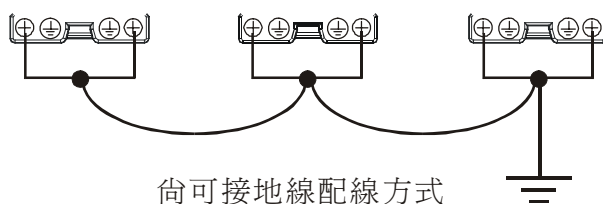
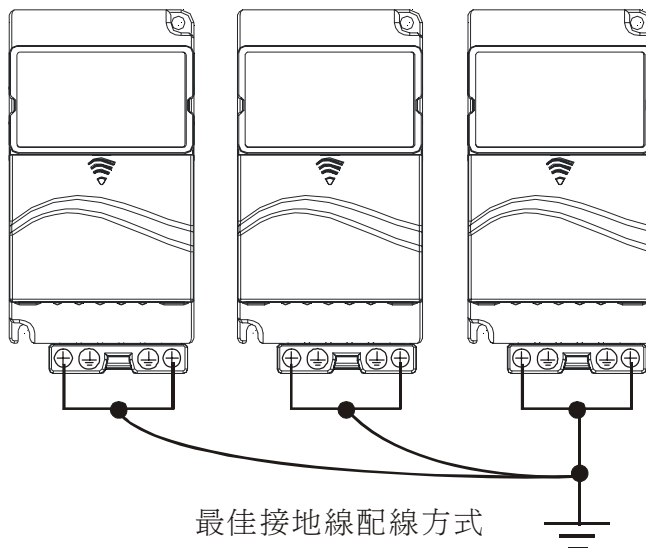
圖 2-8



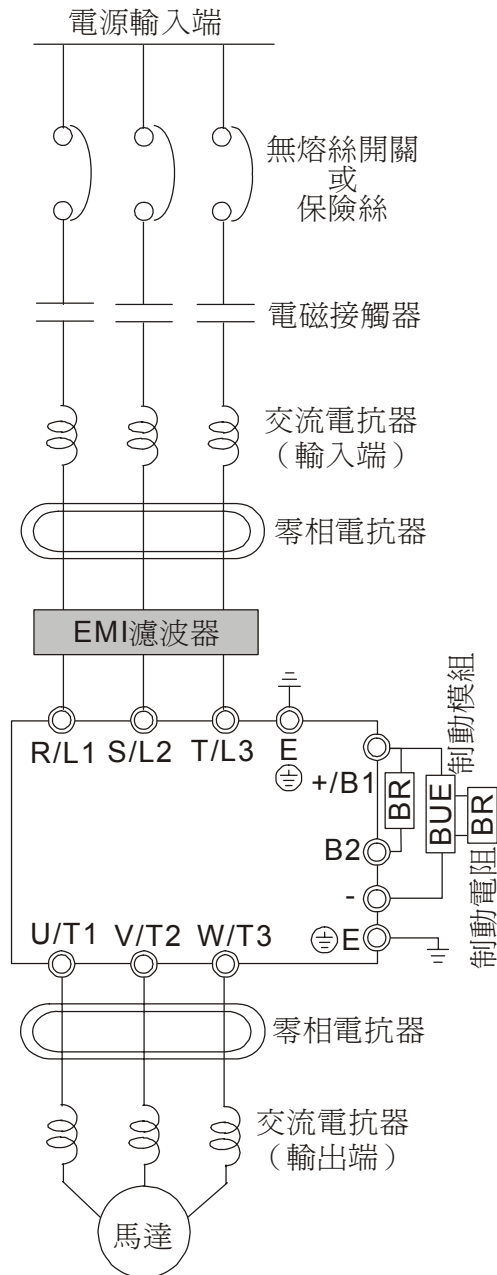
- ☑ 主回路配線與控制回路的配線必需隔離，以防止發生誤動作。
- ☑ 控制配線請儘量使用隔離線，端子前的隔離網剝除段請勿露出。
- ☑ 電源配線請使用隔離線或線管，並將隔離層或線管兩端接地。
- ☑ 通常控制線都沒有較好的絕緣。如果因某種原因導致絕緣體破損，則有可能因高壓進入控制電路（控制板），造成電路損毀或設備事故及人員危險。
- ☑ 交流馬達驅動器、馬達和配線等會造成雜訊干擾。注意周圍的感測器（sensor）和設備是否有誤動作以防止事故發生。
- ☑ 交流馬達驅動器輸出端子按正確相序連接至3相馬達。如馬達旋轉方向不對，則可交換U、V、W中任意兩相的接線。
- ☑ 交流馬達驅動器和馬達之間配線很長時，由於線間分佈電容產生較大的高頻電流，可能造成交流馬達驅動器過電流跳機。另外，漏電流增加時，電流值的精度會相對的變差。因此，對 $\leq 3.7\text{kW}$ 交流馬達驅動器至馬達的配線長度應約小於20m。更大容量約小於50m為好；如配線很長時，則要連接輸出側交流電抗器。
- ☑ 交流馬達驅動器接地線不可與電銲機、大馬力馬達等大電流負載共同接地，而必須分別接地。
- ☑ VFD-E 交流馬達驅動器內部並無安裝制動電阻，在負載慣性大或頻繁啟動/停止的使用場合時，可選購加裝制動電阻，可參照附錄 B-1 制動電阻選用一覽表選購。
- ☑ 爲了安全和減少雜訊，230V 系列採用第三種接地（E[⊕]），460V 系列採用特種接地（E[⊕]）。此說明爲根據電工法規規範。

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

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



2-2 系統配線圖

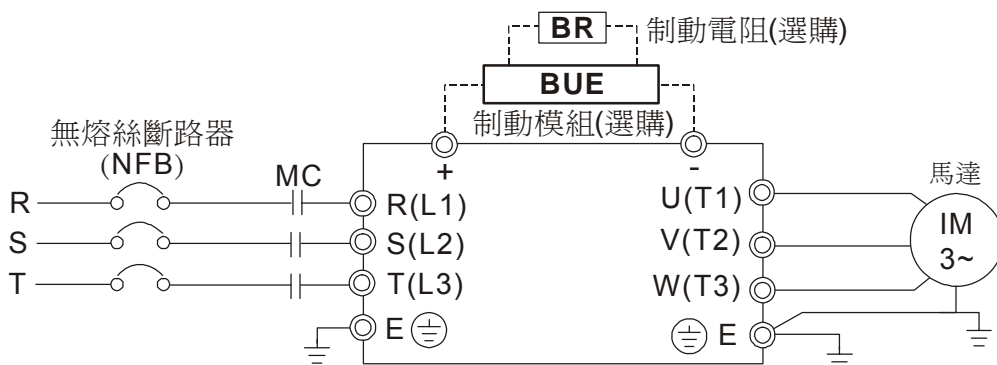


電源輸入端	請依照使用手冊中額定電源規格供電 (請參考附錄 A)。
無熔絲開關 或 保險絲	電源開啓時可能會有較大之輸入電流。請參照附錄 B-2 選用適當之無熔絲開關或保險絲
電磁接觸器	開/關一次側電磁接觸器可以使交流馬達驅動器運行/停止，但頻繁的開/關是引起交流馬達驅動器故障的原因。運行/停止的次數最高不要超過1小時/1次。請勿將電磁接觸器作為交流馬達驅動器之電源開關，因為其將會降低交流馬達驅動器之壽命。
交流電抗器 (輸入端)	當輸出容量大於500kVA或進相電容動作時，會產生瞬間突波電壓或電流而破壞內部電路，建議加裝一交流電抗器以改善功率因子及降低電源諧波。配線距離需在10m以內。請參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

2-3 主回路端子說明

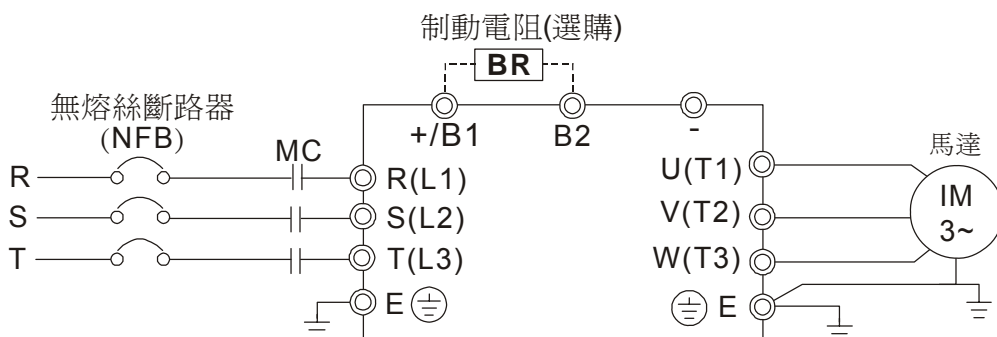
主回路端子圖一

VFD002E11A/21A/23A, VFD004E11A/21A/23A/43A, VFD007E21A/23A/43A,
 VFD002E11C/21C/23C, VFD004E11C/21C/23C/43C, VFD007E21C/23C/43C,
 VFD002E11P/21P/23P, VFD004E11P/21P/23P/43P, VFD007E21P, VFD015E23A/43A/23P/43P ,



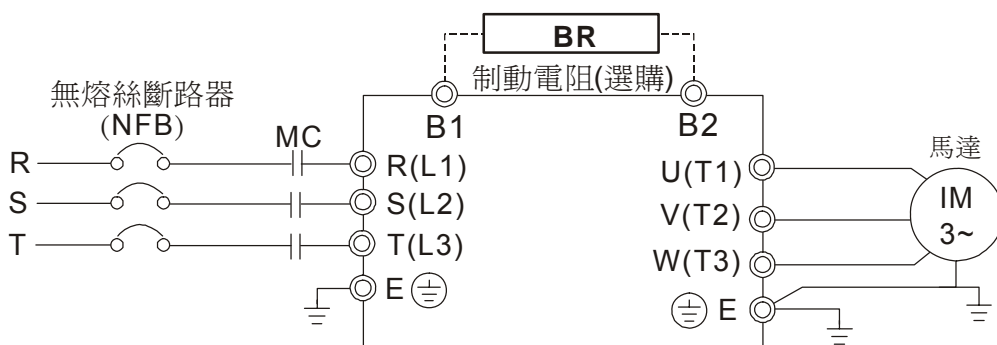
主回路端子圖二

VFD007E11A, VFD015E21A, VFD022E21A/23A/43A, VFD037E23A/43A, VFD055E23A/43A,
 VFD075E23A/43A, VFD110E23A/43A,
 VFD007E11C, VFD015E21C, VFD022E21C/23C/43C, VFD037E23C/43C, VFD055E23C/43C,
 VFD075E23C/43C, VFD110E23C/43C, VFD150E23A/23C, VFD150E43A/43C, VFD185E43A/43C,
 VFD220E43A/43C



主回路端子圖三

VFD002E11T/21T/23T, VFD004E11T/21T/23T/43T, VFD007E21T/23T/43T, VFD015E23T/43T



端子記號	內容說明
R/L1, S/L2, T/L3	商用電源輸入端(單/3相)
U/T1, V/T2, W/T3	交流馬達驅動器輸出，連接3相感應馬達
+B1, B2	制動電阻連接端子，請依照附錄B-1 制動電阻選用一覽表選購
+B1, -	制動制動模組連接端子（BUE系列），請依照BUE系列制動單元手冊說明
⊕ E	接地端子，請依電工法規230V系列第三種接地，460V系列特種接地



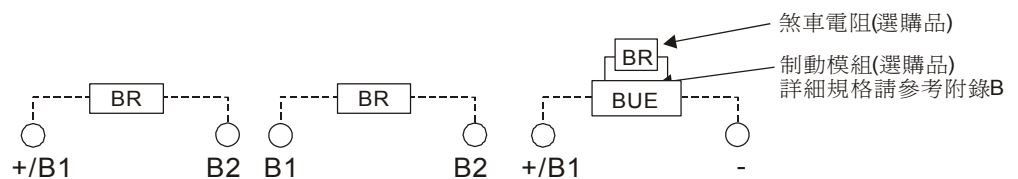
主回路電源輸入端子部分：

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

主回路輸出端子部分：

- ☑ 交流馬達驅動器出廠設定馬達正轉運行。由於VFD-E標準配件是簡易面板操作介面，所以無法由面板直接判別馬達是正轉或反轉，方法一：需經由通訊設定參數才能作切換，請參閱參數群 9說明。方法二：可自行購買加裝KPE-LE02數位操作器，可參閱附錄 B-6 說明。
- ☑ 若交流馬達驅動器輸出側端子U/T1, V/T2, W/T3 有必要加裝雜訊濾波器時，必需使用電感式L-濾波器，不可加裝進相電容器或L-C、R-C式濾波器。
- ☑ 交流馬達驅動器輸出側不能連接進相電容器和突波吸收器。
- ☑ 請使用強化絕緣的馬達，以避免馬達漏電。
- ☑ 交流馬達驅動器若有加裝漏電斷路器以作為漏電故障保護時，為防止漏電斷路器誤動作，請選擇感度電流在200mA以上，動作時間為0.1秒以上者。使用交流馬達驅動器專用漏電斷路器時，請選擇感度電流在30mA以上。

外部制動電阻連接端子



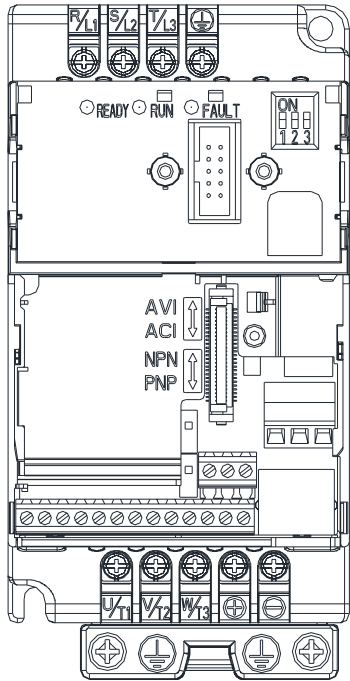
- ☑ 如應用於頻繁減速煞車或需較短減速時間的場所（高速運轉和位能負載運轉等），變頻器的制動能力不足時或為了提高制動力矩等，則需要外接制動電阻

或依應用所需再加購外控制動單元模組。

- ☑ 框號B、框號C及VFDxxExxT機種（內含剎車晶體），可將外部制動電阻連接於變頻器的(+/B1，B2或B1，B2)上。
- ☑ 框號A機種（內部沒有制動電阻器的驅動回路），有時爲了提高制動能力，請使用外部制動單元和制動電阻（兩者均爲選配）。
- ☑ 變頻器端子⊕、⊖不使用時，應保持其原來開路狀態。
- ☑ 絕對不能短接[B2] 或-到+/B1或直接連接制動電阻於其上，將損壞變頻器。

主回路端子規格

框號 A

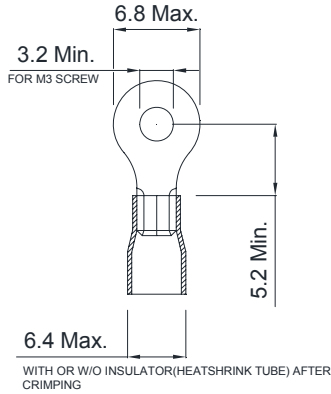


主回路端子：

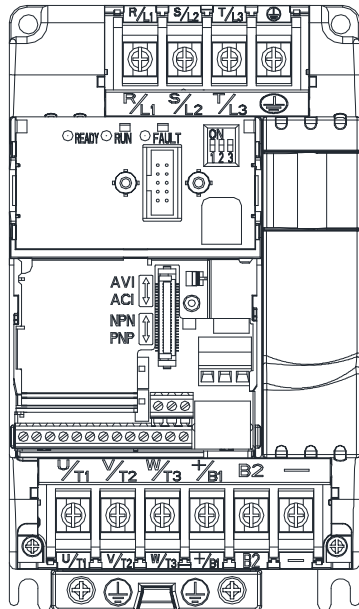
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, +, -

機種	線徑	扭力	線種類
VFD002E11A/11C/11T/11P; VFD002E21A/21C/21T/21P; VFD002E23A/23C/23T/23P; VFD004E11A/11C/11T/11P; VFD004E21A/21C/21T/21P; VFD004E23A/23C/23T/23P; VFD004E43A/43C/43T/43P; VFD007E21A/21C/21T/21P; VFD007E23A/23C/23T/23P; VFD007E43A/43C/43T/43P; VFD015E23A/23C/23T/23P; VFD015E43A/43C/43T/43P;	14 AWG. (2.1mm ²)	14kgf-cm (12in-lbf)	Stranded copper only 600V, 75°C or above

建議的圓型端子規格(UL recognized)



框號 B

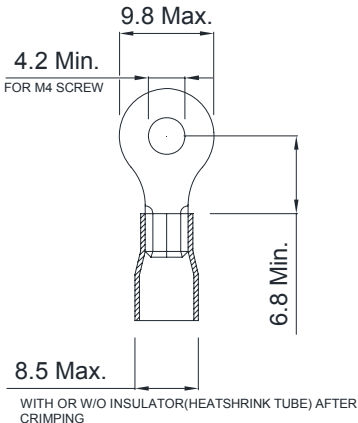


主回路端子：

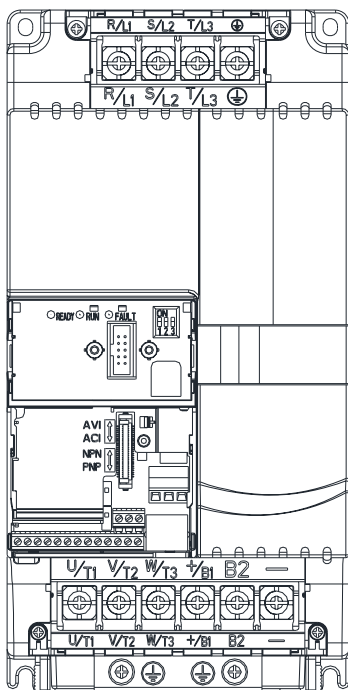
R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, +/B1, B2, -

機種	最小線徑	最大線徑	扭力	線種類
VFD007E11A/ 11C	10 AWG (5.3mm ²)	10 AWG (5.3mm ²)	18kgf-cm (15.6in-lbf)	Stranded copper only 600V, 75°C or above
VFD015E21A/ 21C	12 AWG (3.3mm ²)			
VFD022E21A/ 21C	10 AWG (5.3mm ²)			
VFD022E23A/ 23C	12 AWG (3.3mm ²)			
VFD022E43A/ 43C	14 AWG (2.1mm ²)			
VFD037E23A/ 23C	10 AWG (5.3mm ²)			
VFD037E43A/ 43C	14 AWG (2.1mm ²)			

建議的圓型端子規格(UL recognized)



框號 C

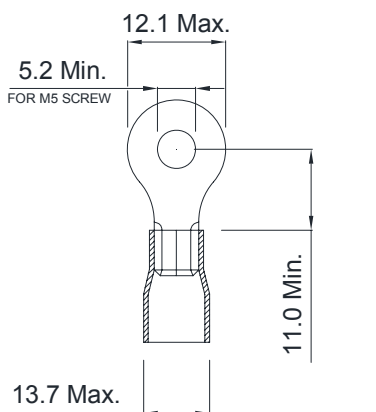


主回路端子：

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, +/B1, B2, -

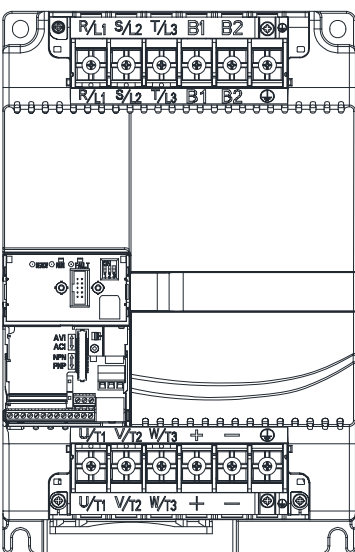
機種	最小線徑	最大線徑	扭力	線種類
VFD055E23A/23C	8 AWG (8.4mm ²)	6 AWG (13.3mm ²)	30kgf-cm (26in-lbf)	Stranded copper only 600V, 75°C or above
VFD075E23A/23C	8 AWG (8.4mm ²)			
VFD110E23A/23C	6 AWG (13.3mm ²)			
VFD055E43A/43C	12 AWG (3.3mm ²)			
VFD075E43A/43C	10 AWG (5.3mm ²)			
VFD110E43A/43C	8 AWG (8.4mm ²)			

建議的圓型端子規格(UL recognized)



WITH OR W/O INSULATOR(HEATSHRINK TUBE) AFTER CRIMPING

框號 D



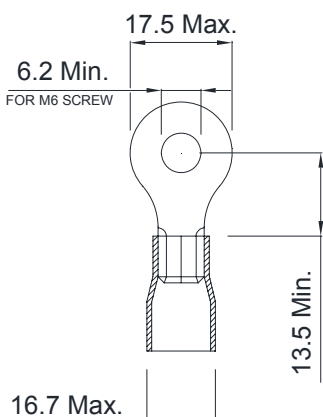
主回路端子：

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +, -

機種	最小線徑	最大線徑	扭力	線種類
VFD150E23A/23C	4 AWG (21.2mm ²)	4 AWG (21.2mm ²)	57kgf-cm (49.5in-lbf)	Stranded copper only 600V, 75°C or above
VFD150E43A/43C	8 AWG (8.4mm ²)			
VFD185E43A/43C	6 AWG (13.3mm ²)			
VFD220E43A/43C	6 AWG (13.3mm ²)			

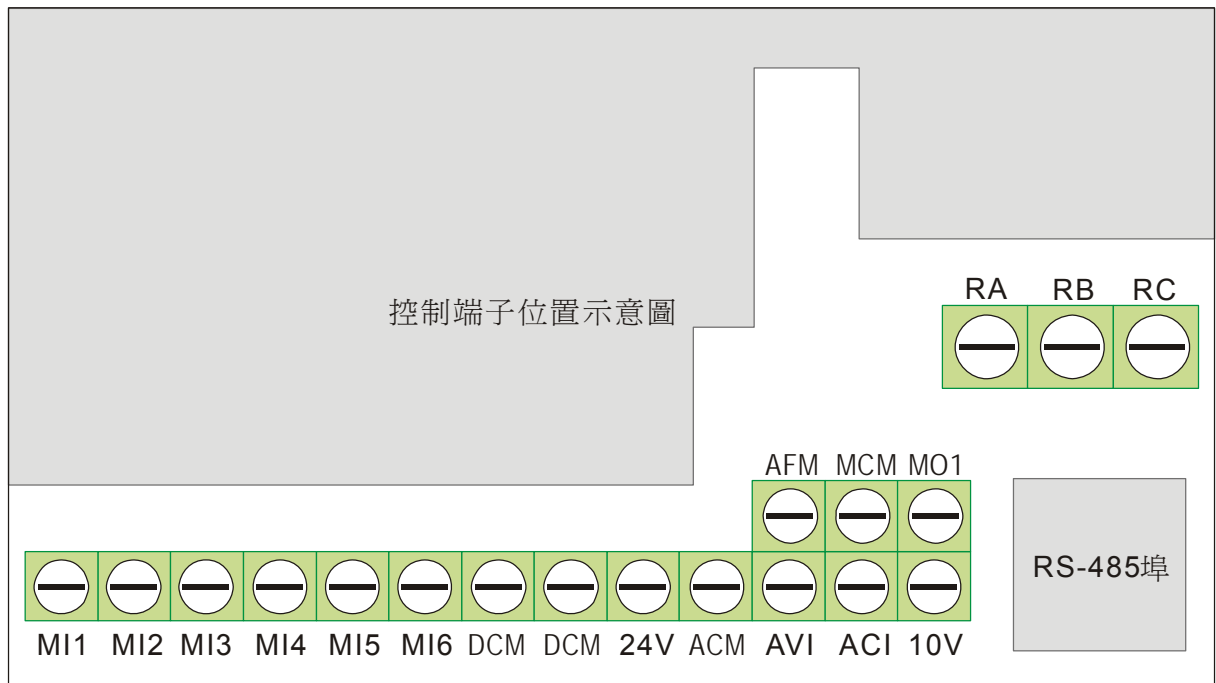
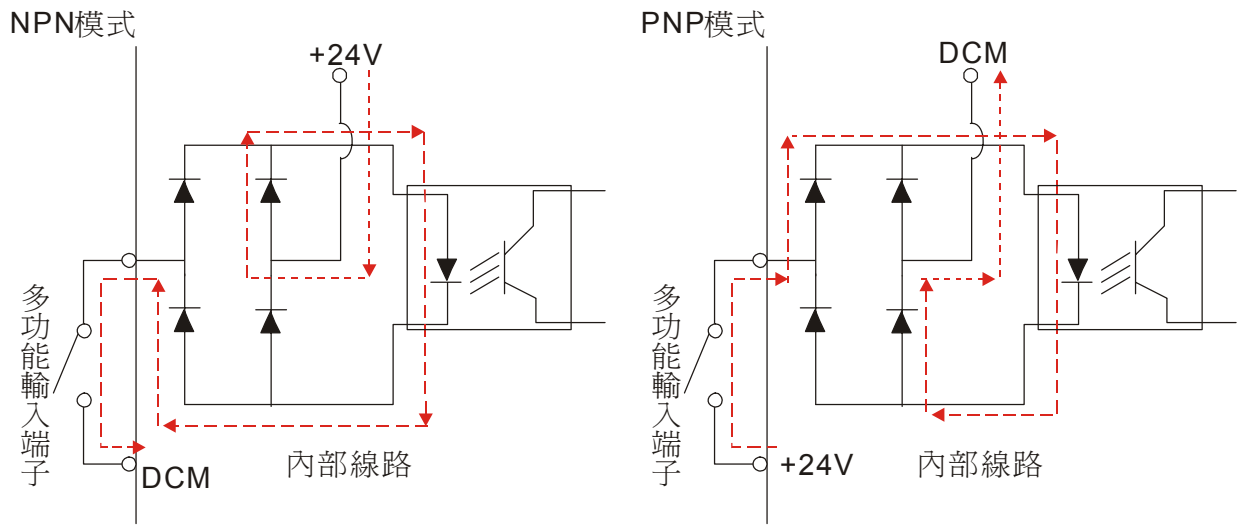
* VFD150E23A/23C 需使用耐壓、耐溫 600V, 90°C 以上的線材。

建議的圓型端子規格(UL recognized)

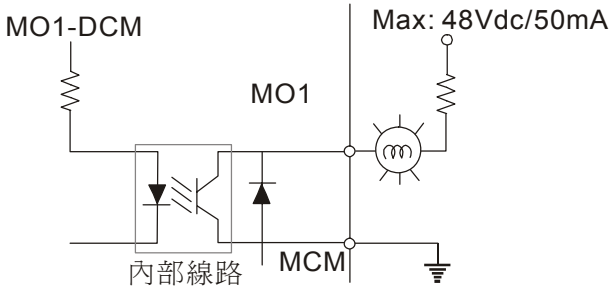
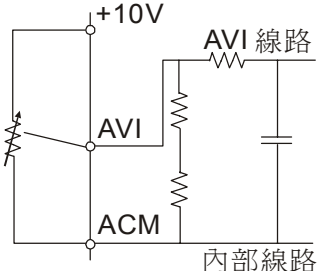
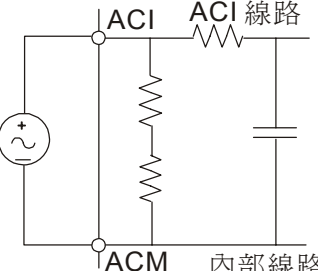
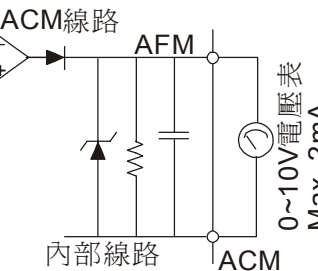


WITH OR W/O INSULATOR(HEATSHRINK TUBE) AFTER CRIMPING

2-4 控制回路端子說明



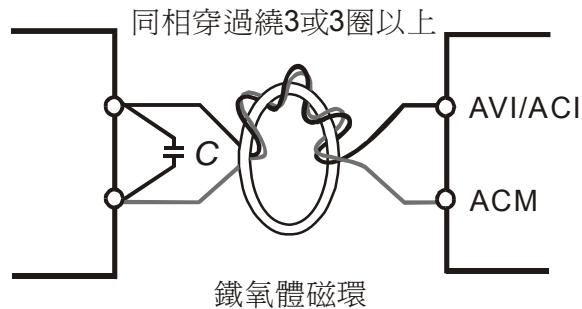
端子	功能說明	出廠設定(NPN 模式)
MI1	正轉運轉-停止指令	MI1-DCM 導通(ON)表示正轉運轉；斷路(OFF) 表示減速停止
MI2	反轉運轉-停止指令	MI2-DCM 導通(ON) 表示反轉運轉；斷路(OFF) 表示減速停止
MI3	多功能輸入選擇三	MI3~MI6 功能選擇可參考參數04.05~04.08多功能輸入選擇 導通時(ON)時，動作電流為6mA；斷路時(OFF)，容許漏電流為10 μ A(改為on=>off 動作準位及off=>on 準位)
MI4	多功能輸入選擇四	
MI5	多功能輸入選擇五	
MI6	多功能輸入選擇六	
+24V	數位控制信號的共同端(Source)	+24V 120mA Max.
DCM	數位控制信號的共同端(Sink)	多功能輸入端子的共同端子

端子	功能說明	出廠設定(NPN 模式)
RA	多功能Relay輸出接點(常開a)	電阻式負載 5A(N.O.)/3A(N.C.) 240Vac ; 5A(N.O.)/3A(N.C.) 24Vdc
RB	多功能Relay輸出接點(常閉b)	電感性負載 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 240Vac ; 1.5A(N.O.)/0.5A(N.C.) 24Vdc
RC	多功能Relay輸出接點共同端	輸出各種監視訊號，如運轉中、頻率到達、過載指示等信號。 詳細請參考參數03.00多功能輸出端子選擇。
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 3mA (可變電阻3~5kΩ)
AVI	類比電壓頻率指令 	阻抗：47kΩ 解析度：10 bits 範圍：0 ~ 10Vdc對應到 0~最大輸出頻率 (參數01.00) 選擇方式：參數02.00, 02.09, 10.00 設定：參數04.11 ~ 04.14, 04.19~04.23
ACI	類比電流頻率指令 	阻抗：250Ω/100kΩ 解析度：10 bits 範圍：4~20mA/0~10V對應到0~最大輸出頻率(參數01.00) 選擇方式：參數02.00, 02.09, 10.00 設定：參數04.15 ~ 04.18
AFM	多機能類比電壓輸出 	0 to 10V, 2mA 阻抗：100kΩ 輸出電流：2mA max 解析度：8 bits 範圍：0 ~ 10Vdc 功能設定：參數03.03 ~ 03.04
ACM	類比控制信號共同端	類比信號共同端子

* 類比控制訊號線規格：18 AWG (0.75 mm²)，遮避隔離絞線

類比輸入端子 (AVI, ACI, ACM)

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



接點輸入端子(MI1~MI6, DCM)

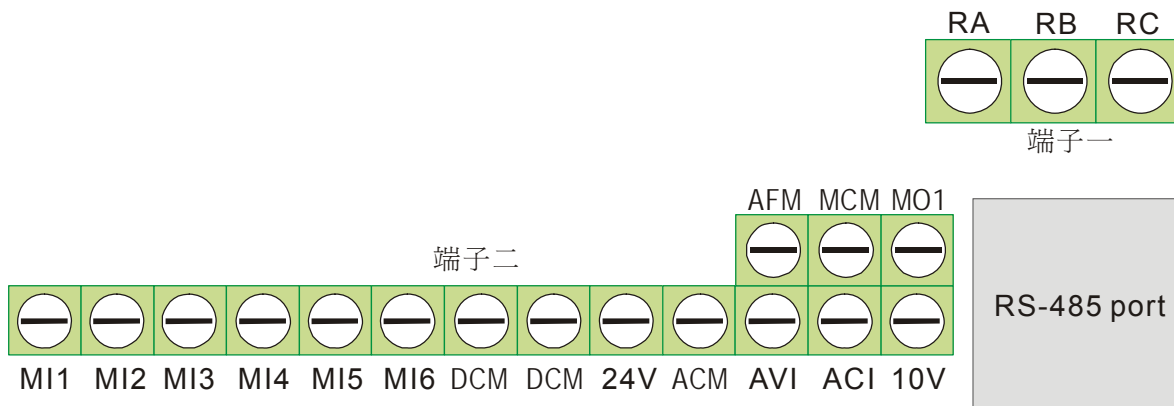
- ☑ 接點輸入控制時，為防止發生接觸不良，應使用對弱信號接觸可靠性高的接點。

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，在激磁線圈兩端應並聯突波吸收器或飛輪二極體，請注意連接極性的正確性。

控制回路端子規格

控制端子位置圖



框號	控制端子	扭力	線徑
A, B, C, D	端子一	5kgf-cm (4.4in-lbf)	12-24 AWG. (3.3-0.2mm ²)
	端子二	2kgf-cm (2in-lbf)	16-24 AWG. (1.3-0.2mm ²)

NOTE

框號 A : VFD002E11A/11C/11T/11P; VFD002E21A/21C/21T/21P; VFD002E23A/23C/23T/23P;
 VFD004E11A/11C/11T/11P; VFD004E21A/21C/21T/21P; VFD004E23A/23C/23T/23P;
 VFD004E43A/43C/43T/43P; VFD007E21A/21C/21T/21P; VFD007E23A/23C/23T/23P;
 VFD007E43A/43C/43T/43P;
 VFD015E23A/23C/23T/23P; VFD015E43A/43C/43T/43P;

框號 B : VFD007E11A/11C, VFD015E21A/21C, VFD022E21A/21C, VFD022E23A/23C, VFD022E43A/43C,
 VFD037E23A/23C, VFD037E43A/43C,

框號 C : VFD055E23A/23C, VFD055E43A/43C, VFD075E23A/23C, VFD075E43A/43C,
 VFD110E23A/23C, VFD110E43A/43C,

框號 D : VFD150E23A/23C, VFD150E43A/43C, VFD185E43A/43C, VFD220E43A/43C

三、簡易面板與運轉

3-1 面板說明

3-2 運轉方式

3-3 試運轉



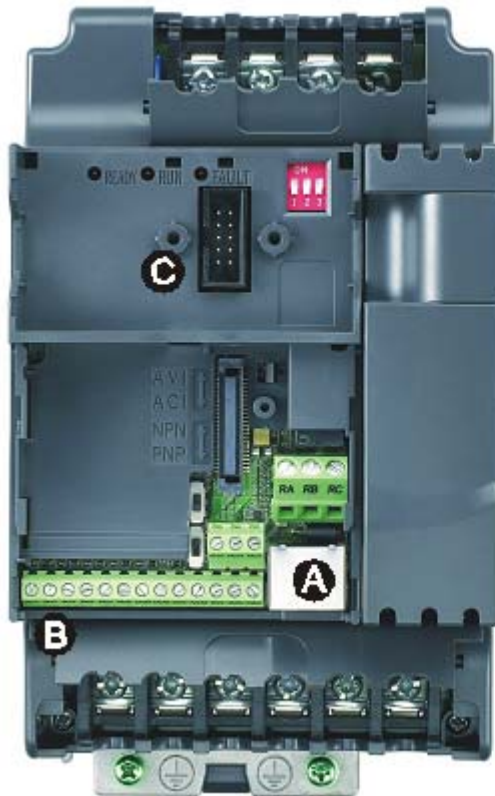
- ☑ 運轉前請再次核對接線是否正確。尤其是交流馬達驅動器的輸出端子 U/T1、V/T2、W/T3 不能輸入電源，應確認接地端子 E[⊕]接地良好。
- ☑ 確認馬達沒有連接負載機械裝置。
- ☑ 潮濕的手禁止操作開關。
- ☑ 開啓電源時簡易面板 READY 燈是否有亮起。若是選用 KPE-LE02 數位操作器做運轉操控，請確定插座是否連接確實。



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

3-2 運轉方式

運轉方式有來至通訊、控制端子設定及外購 KPE-LE02 數位操作器功能做設定。



A 通訊口RS-485輸入
需使用VFD-USB01或是
IFD8500 (IFD6500)通訊轉換器
作為對PC的連結使用

B 控制端子MI1~MI6設定

C 簡易面板/操作器接口

運轉方式	頻率命令來源	運轉命令來源
通訊	使用 PC 作通訊控制時，需使用 VFD-USB01 或 IFD8500 (IFD6500)或是其他可轉換 RS485 訊號之通訊轉換器，連接 PC 端。 請參考通訊協定的參數位址定義 2000H 及 2101H 位址設定。	
KPE-LE02 數位操作器 (選購品)		<p>圖 3-2</p>
	如圖的上下鍵	如圖中 RUN、STOP/RESET 鍵

運轉方式	頻率命令來源	運轉命令來源
<p>外部信號操作</p>	<p>出廠設定為NPN</p> <p>NPN 撥切開關</p> <p>PNP 出廠設定</p> <p>正轉/停止</p> <p>反轉/停止</p> <p>多段速指令1</p> <p>多段速指令2</p> <p>多段速指令3</p> <p>多段速指令4</p> <p>數位信號共同端子</p> <p>NOTE</p> <p>以上信號不可直接加入電壓</p> <p>AVI 撥切開關</p> <p>ACI 出廠設定為ACI</p> <p>5kΩ</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>+24V</p> <p>MI1</p> <p>MI2</p> <p>MI3</p> <p>MI4</p> <p>MI5</p> <p>MI6</p> <p>多機能輸入端子</p> <p>DCM</p> <p>E ⊕</p> <p>+10V 頻率設定用電源</p> <p>+10V 3mA</p> <p>AVI 主速指令</p> <p>0~10V(47kΩ)</p> <p>ACI/AVI</p> <p>4~20mA/0~10V</p> <p>ACM 類比信號共同端</p>
<p>MI3-DCM (參數設定 04.05=d10)</p> <p>MI4-DCM (參數設定 04.06=d11)</p>		<p>MI1-DCM 設定為正轉/停止</p> <p>MI2-DCM 設定為反轉/停止</p>

圖 3-1

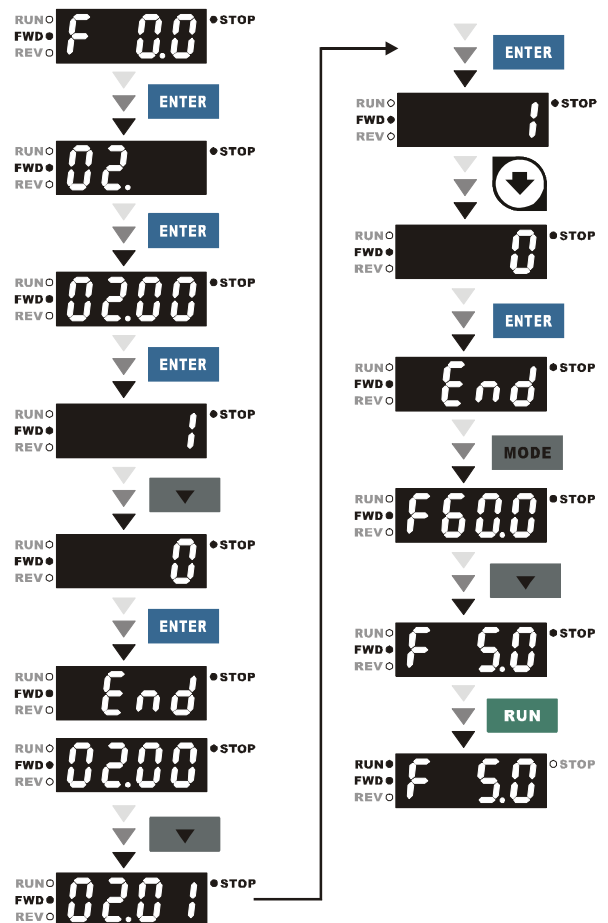
3-3 試運轉

本產品出廠設定由外部端子做運轉方式：

- ☑ 先在外部端子的 MI1-DCM 及 MI2-DCM 各接一個開關，作為正轉/停止及反轉/停止功能切換。
- ☑ 在外部端子加一個電位器在 AVI、10V、DCM 或提供 AVI-DCM 0~10Vdc（如圖 3-1 所示）。
- ☑ 請確認電位器或 AVI-DCM 0~10Vdc 調整一極小值（約 1V 以下）。
- ☑ MI1-DCM ON=正轉啓動；MI2-DCM ON=反轉啓動，要減速停止將 MI1-DCM 及 MI2-DCM OFF。
- ☑ 檢查馬達旋轉方向是否正確符合使用者需求；馬達旋轉是否平穩（無異常噪音和振動）；加速/減速是否平穩。

加裝選配數位操作器 KPE-LE02，試運轉方式：

- ☑ 將數位操作器正確連接至變頻器。
- ☑ 開啓電源後，確認操作器上 LED 顯示頻率 F 0.0Hz。
- ☑ 調整參數 02.00=0 及 02.01=0（數位操作器操作完整的流程請參閱附錄 B-6）
- ☑ 按下鍵設定 5Hz 左右的低頻率。
- ☑ 按 RUN 鍵為正向旋轉，此時按下鍵此時顯示反向旋轉，要減速停止按 STOP/RESET 鍵。
- ☑ 檢查馬達旋轉方向是否正確符合使用者需求；馬達旋轉是否平穩（無異常噪音和振動）；加速/減速是否平穩。



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

四、參數功能說明

4-1 參數功能一覽表

4-2 應用場合相關參數設定

4-3 參數功能詳細說明

4-4 參數功能（僅 CANopen 機種使用）

依參數的屬性區分為 14 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，完成啟動前的設定。14 個參數群如下所示：

00：用戶參數

01：基本參數

02：操作方式參數

03：輸出功能參數

04：輸入功能參數

05：多段速參數

06：保護功能參數

07：電機參數

08：特殊參數

09：通訊參數

10：PID 控制參數

11：多功能輸入/輸出擴充卡參數（需放置擴充卡後，方可設定此參數群）

12：類比輸入/輸出擴充卡功能參數

13：PG 擴充卡功能參數

4-1 參數功能一覽表

00 用戶參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
00.00	驅動器機種代碼識別	00 : 115V/230V, 0.25HP, 1.6A 01 : 保留 02 : 115V/230V, 0.5HP, 2.5A 03 : 460 V, 0.5HP, 1.5A 04 : 115V/230V, 1HP, 4.2A 05 : 460 V, 1HP, 2.5A 06 : 230V, 2HP, 7.5A 07 : 460 V, 2HP 4.2A 08 : 115V/230V, 3HP 11A 09 : 460 V, 3HP 5.5A 10 : 230V, 5HP 17A 11 : 460 V, 5HP 8.5A 12 : 230V, 7.5HP 25A 13 : 460 V, 7.5HP 13A 14 : 230V, 10HP 33A 15 : 460V, 10HP 18A 16 : 230V, 15HP 45A 17 : 460V, 15HP 24A 18 : 230V, 20HP 65A 19 : 460V, 20HP 32A 20 : 保留 21 : 460V, 25HP 38A 22 : 保留 23 : 460V, 30HP 45A	唯讀	
00.01	驅動器額定電流顯示	依機種顯示	唯讀	
00.02	參數管理設定	0 : 參數可設定可讀取 1 : 參數唯讀 6 : 清除 PLC 程式『CANopen 機種無此功能』 8 : 面板鎖住 9 : 所有參數的設定值重置為出廠值 (50Hz, 230V/400V or 220V/380V 依參數 00.12 而定) 10 : 所有參數的設定值重置為出廠值 (60Hz, 115V/220V/440V)	0	
↗ 00.03	開機預設顯示畫面	0 : F (頻率指令) 1 : H (實際頻率) 2 : A (輸出電流) 3 : 多功能顯示 U (使用者定義) 4 : FWD / REV 正反轉指令 5 : PLC 狀態『CANopen 機種無此功能』	0	
↗ 00.04	多功能顯示選擇	0 : 顯示使用者定義 (U) 1 : 顯示觸發計數內容 (c) 2 : 顯示 PLC 暫存器 D1043 內容值 (C) 『CANopen 機種無此功能』 3 : 顯示 DC-BUS 電壓 (u)	0	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
		4：顯示輸出電壓(E) 5：顯示 PID 類比回授信號(b) 6：顯示功因角度(n) 7：顯示功率(P) 8：顯示估算轉矩的比例值(t) 9：顯示 AVI(V)(I) 10：顯示 ACI/AVI2(mA/V)(i) 11：顯示 IGBT 溫度(°C)(h) 12：顯示 AVI3/ACI2 準位(l.) 13：顯示 AVI4/ACI3 準位(i.) 14：顯示 PG 速度 RPM(G) 15：顯示電機編號(M) 16：顯示 F*00.05		
00.05	使用者定義比例設定	0.1~160.0	1.0	
00.06	驅動板軟體版本	唯讀(依出廠版本顯示)	###	
00.07	控制板軟體版本	唯讀(依出廠版本顯示)	###	
00.08	參數保護解碼輸入	0~9999 0~2：記錄密碼錯誤次數	0	
00.09	參數保護密碼設定	0~9999 0：未設定密碼鎖或 00.08 密碼輸入成功 1：參數已被鎖定	0	
00.10	控制方式	0：V/F 電壓頻率控制 1：向量控制	0	
00.11	保留			
00.12	50Hz 電源系統電壓初始值設定	0：230V/400V 1：220V/380V	0	

01 基本參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
01.00	最高操作頻率設定	50.00~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	60.00	
01.01	馬達額定頻率設定 (電機 0)	0.10~600.00 Hz	60.00	
01.02	馬達額定電壓設定 (電機 0)	115V/230V 機種: 0.1V~255.0V	220.0	
		460V 機種: 0.1V~510.0V	440.0	
01.03	中間頻率設定 (電機 0)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.04	中間電壓設定 (電機 0)	115V/230V 機種: 0.1V~255.0V	10.0	
		460V 機種: 0.1V~510.0V	20.0	
01.05	最低輸出頻率設定 (電機 0)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.06	最低輸出電壓設定 (電機 0)	115V/230V 機種: 0.1V~255.0V	10.0	
		460V 機種: 0.1V~510.0V	20.0	
01.07	輸出頻率上限設定	0.1~120.0 %	110.0	
01.08	輸出頻率下限設定	0.0~100.0 %	0.0	
↗ 01.09	第一加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗ 01.10	第一減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗ 01.11	第二加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗ 01.12	第二減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
↗ 01.13	寸動加速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	1.0	
↗ 01.14	寸動減速時間設定	0.1~600.0 秒/ 0.01 ~ 600.00 秒	1.0	
↗ 01.15	寸動頻率設定	0.10~600.0 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	6.00	
01.16	自動調適加減速選擇	0: 直線加減速 1: 自動加速, 直線減速 2: 直線加速, 自動減速 3: 自動加減速 (依實際負載減速) 4: 自動加減速(依直線) 5: 直線加速電流控制, 直線減速 6: 直線加速電流控制, 自動減速	0	
01.17	S 曲線緩加速時間設定	0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒	0.0	
01.18	S 曲線緩減速時間設定	0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒	0.0	
01.19	加減速時間單位設定	0: 以 0.1 秒為單位 1: 以 0.01 秒為單位	0	
01.20	簡易定位 0Hz 延遲時間	0.00 to 600.00	0.00	
01.21	簡易定位 10Hz 延遲時間	0.00 to 600.00	0.00	
01.22	簡易定位 20Hz 延遲時間	0.00 to 600.00	0.00	
01.23	簡易定位 30Hz 延遲時間	0.00 to 600.00	0.00	
01.24	簡易定位 40Hz 延遲時間	0.00 to 600.00	0.00	
01.25	簡易定位 50Hz 延遲時間	0.00 to 600.00	0.00	
01.26	額定頻率設定 (電機 1)	0.10 to 600.00 Hz	60.00	
01.27	額定電壓設定 (電機 1)	115V/230V: 0.1 to 255.0V	220.0	
		460V: 0.1 to 510.0V	440.0	
01.28	中間頻率設定 (電機 1)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.29	中間電壓設定 (電機 1)	115V/230V: 0.1 to 255.0V	10.0	
		460V: 0.1 to 510.0V	20.0	
01.30	最低輸出頻率設定 (電機 1)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.31	最低輸出電壓設定 (電機 1)	115V/230V: 0.1 to 255.0V	10.0	
		460V: 0.1 to 510.0V	20.0	
01.32	額定頻率設定 (電機 2)	0.10 to 600.00 Hz	60.00	
01.33	額定電壓設定 (電機 2)	115V/230V: 0.1 to 255.0V	220.0	
		460V: 0.1 to 510.0V	440.0	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
01.34	中間頻率設定 (電機 2)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.35	中間電壓設定 (電機 2)	115V/230V: 0.1 to 255.0V 460V: 0.1 to 510.0V	10.0 20.0	
01.36	最低輸出頻率設定 (電機 2)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.37	最低輸出電壓設定 (電機 2)	115V/230V: 0.1 to 255.0V 460V: 0.1 to 510.0V	10.0 20.0	
01.38	額定頻率設定 (電機 3)	0.10 to 600.00 Hz	60.00	
01.39	額定電壓設定 (電機 3)	115V/230V: 0.1 to 255.0V 460V: 0.1 to 510.0V	220.0 440.0	
01.40	中間頻率設定 (電機 3)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.41	中間電壓設定 (電機 3)	115V/230V: 0.1 to 255.0V 460V: 0.1 to 510.0V	10.0 20.0	
01.42	最低輸出頻率設定 (電機 3)	0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)	1.50	
01.43	最低輸出電壓設定 (電機 3)	115V/230V: 0.1 to 255.0V 460V: 0.1 to 510.0V	10.0 20.0	

02 操作方式參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗ 02.00	第一頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI/AVI2 輸入類比信號 DC 4~20mA 或 DC 0~+10V 控制 3：由通訊 RS485/USB 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制	1	
↗ 02.01	運轉指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵有效 2：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵無效 3：由 RS-485/USB 通訊界面操作，鍵盤 STOP 鍵有效 4：由 RS-485/USB 通訊界面操作，鍵盤 STOP 鍵無效	1	
02.02	馬達停車方式選擇	0：以減速煞車方式停止，當外部異常(EF)時以自由運轉停止 1：以自由運轉方式停止，當外部異常(EF)時以自由運轉停止 2：以減速煞車方式停止，當外部異常(EF)時減速運轉停止 3：以自由運轉方式停止，當外部異常(EF)時減速運轉停止	0	
02.03	PWM 載波頻率選擇	1~15kHz	8	
02.04	馬達運轉方向設定	0：電機可正/反轉運轉 1：電機禁止反轉運轉 2：電機禁止正轉運轉	0	
02.05	電源起動及運轉命令來源變更驅動器的運轉控制（限外部端子）	Bit 0: 0：電源啟動時可運轉 1：電源啟動不可運轉 Bit 1: 0：運轉命令來源變更時，運轉狀態維持上一狀態 1：運轉命令來源變更時，立即依照新的運轉命令變更	1	
02.06	ACI 斷線選擇	0：減速至 0Hz 1：顯示 Aerr 時立即停車 2：以最後頻率命令持續運轉	1	
02.07	外部端子頻率遞增/遞減模式選擇	0：依鍵盤 UP/DOWN 鍵 1：依加減速設定 2：依定速設定（參數 02.08） 3：依脈波設定（參數 02.08）	0	
02.08	外部端子頻率命令(F)遞增/遞減鍵定速速率	0.01~10.00Hz/2ms	0.01	
↗ 02.09	第二頻率指令(F)來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI/AVI2 輸入類比信號 DC 4~20mA 或 DC 0~+10V 控制	0	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
		3：由通訊 RS485 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制		
↘ 02.10	第一/第二頻率命令的組合方式	0：僅第一頻率命令 1：第一頻率命令+第二頻率命令 2：第一頻率命令-第二頻率命令	0	
↘ 02.11	鍵盤頻率命令	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	60.00	
↘ 02.12	通訊頻率命令	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	60.00	
02.13	頻率命令(F)記憶模式	0：記憶關電前之頻率 1：僅記憶關電前之數位操作器頻率命令 2：僅記憶關電前之通訊頻率命令『CANopen 機種的 CANopen 不包括在此所描述的通訊』	0	
02.14	停機後初始頻率命令(F)模式	0：依目前頻率命令 1：依頻率命令歸零 2：依參數 02.15 設定值	0	
02.15	停機後初始頻率命令(F)設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	60.00	
02.16	頻率指令來源顯示	Bit 0=1：第一頻率命令來源設定依據參數 02-00 Bit 1=1：第二頻率命令來源設定依據參數 02-09 Bit 2=1：外部多功能輸入端子設定 Bit 3=1：PLC 程式設定『CANopen 機種無此功能』	1	
02.17	運轉指令來源顯示	Bit 0=1：數位操作器 Bit 1=1：通訊 RS-485 Bit 2=1：外部端子(2 線/3 線式) Bit 3=1：外部多功能輸入端子 Bit 4=1：PLC 程式設定『CANopen 機種無此功能』 Bit 5=1：由 CANopen 通訊界面操作	4	
02.18	載波保護方式選擇	0：依照負載電流及溫度限制載波 1：依照設定載波限制負載電流	0	
02.19	零速控制模式選擇	0：零速時進入待機狀態 1：零速時執行直流制動（最大輸出電壓為馬達額定電壓*0.05）	0	

03 輸出功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
03.00	多功能輸出 (Relay 接點)	0: 無功能	8	
03.01	多功能輸出 MO1	1: 運轉中指示 2: 設定到達頻率 3: 零速中指示 4: 過轉矩檢出指示 5: 外部中斷 B.B.中指示 6: 低電壓檢出指示 7: 交流馬達驅動器操作模式指示 8: 故障指示 9: 任意頻率一到達指示 10: 設定計數值到達指示 11: 中間計數值到達指示 12: 過電壓失速防止警告 13: 過電流失速防止警告 14: IGBT 過熱警告(85°C 動作, 80°C Off) 15: 過電壓警告 16: 回授信號異常 17: 正轉信號指示 18: 反轉信號指示 19: 零速 (含停機時) 20: 警告指示 21: 機械煞車控制 (需配合參數 03.11, 03.12) 22: 驅動器準備完成 23: 任意頻率二到達指示 24: 輸出頻率控制多機能輸出端子 ON/OFF 功能	1	
↗ 03.02	指定任意頻率一到達設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗ 03.03	類比輸出信號選擇	0: 輸出頻率計 1: 輸出電流計 (0~250% 驅動器額定電流)	0	
↗ 03.04	類比輸出增益設定	1~200%	100	
03.05	計數值到達設定	0~9999	0	
03.06	指定任意計數值到達	0~9999	0	
03.07	計數值到達時 EF 設定	0: 計數值到達時, 無 EF 顯示 1: 計數值到達 EF	0	
03.08	散熱風扇控制	0: 風扇持續運轉 1: 停機運轉一分鐘後停止 2: 隨驅動器運轉/停止動作 3: 偵測散熱片溫度到達後再啟動(60°C 動作, 40°C Off)	0	
03.09	顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸出端子	詳見參數說明『CANopen 機種無此功能』	唯讀	
03.10	顯示被 PLC 所使用的類比輸出端子	詳見參數說明『CANopen 機種無此功能』	唯讀	
03.11	機械煞車釋放頻率	0.00~20.00Hz	0.00	
03.12	機械煞車動作頻率	0.00~20.00Hz	0.00	
03.13	顯示多功能輸出端子狀態	詳見參數說明	唯讀	
03.14	指定任意頻率二到達設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	

04 輸入功能參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↙ 04.00	數位操作器所附電位器輸入 頻率偏壓調整	0.0~200.0%	0.0	
↙ 04.01	數位操作器所附電位器輸入 頻率偏壓方向調整	0：正方向 1：負方向	0	
↙ 04.02	數位操作器所附電位器輸入 頻率增益調整	0.1~200.0 %	100.0	
04.03	數位操作器所附電位器負偏 壓方向時為反轉設定	0：僅接受正偏壓 1：負偏壓帶反轉命令	0	
04.04	二／三線式運轉控制	0：二線式(1) MI1，MI2 1：二線式(2) MI1，MI2 2：三線式 MI1，MI2，MI3	0	
04.05	多功能輸入指令三(MI3)	0：無功能	1	
04.06	多功能輸入指令四(MI4)	1：多段速一	2	
04.07	多功能輸入指令五(MI5)	2：多段速二	3	
04.08	多功能輸入指令六(MI6)	3：多段速三 4：多段速四 5：重置 (RESET) 6：加減速禁止指令 7：第一、二加減速時間切換 8：寸動運轉 9：外部中斷 B.B 輸入 10：頻率遞增指令 Up Command 11：頻率遞減指令 Down Command 12：計數器觸發信號輸入 13：計數器清除指令 14：EF 外部異常輸入 15：PID 控制失效 16：輸出暫停 17：參數鎖定致能 18：運轉命令選擇：外部端子控制 19：運轉命令選擇：數位操作器控制 20：運轉命令選擇：通訊控制 21：正轉/反轉 指令 22：第二頻率命令來源設定生效 23：RUN/STOP PLC 程式 (PLC1) 『CANopen 機種無此功能』 23：快速停止狀態 『此功能僅作為 CANopen 機 種選擇』 24：下載/執行/監控 PLC 程式(PLC2) 『CANopen 機種無此功能』 25：簡易定位功能 26：OOB 負載平衡偵測功能 27：多組電機選擇 bit0 28：多組電機選擇 bit1	4	
04.09	多功能輸入端子接點選擇 (N.O/N.C)	0~4095	0	
04.10	數位端子輸入響應時間	1~20(*2ms)	1	
04.11	最小 AVI 輸入電壓	0.0~10.0V	0.0	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
04.12	最小 AVI 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	0.0	
04.13	最大 AVI 輸入電壓	0.0~10.0V	10.0	
04.14	最大 AVI 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	100.0	
04.15	最小 ACI 輸入電流	0.0~20.0 mA	4.0	
04.16	最小 ACI 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	0.0	
04.17	最大 ACI 輸入電流	0.0~20.0 mA	20.0	
04.18	最大 ACI 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	100.0	
04.19	ACI 端子切換 ACI/AVI2 類比訊號模式	0：接受 ACI 4~20mA 類比電流訊號 1：接受 AVI2 0~10V 類比電壓訊號	0	
04.20	最小 AVI2 輸入電壓	0.0~10V	0.0	
04.21	最小 AVI2 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	0.0	
04.22	最大 AVI2 輸入電壓	0.0~10V	10.0	
04.23	最大 AVI2 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 % Fmax	100.0	
04.24	顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸入端子	詳見參數說明『CANopen 機種無此功能』	唯讀	
04.25	顯示被 PLC 所使用的類比輸入端子	詳見參數說明『CANopen 機種無此功能』	唯讀	
04.26	顯示多功能輸入端子狀態	詳見參數說明	唯讀	
04.27	內部/外部多功能輸入端子選擇	0~4095	0	
04.28	內部多功能輸入端子動作設定	0~4095	0	
04.29	ACI 濾波時間	0~9999 (x2ms)	50	

05 多段速參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

	參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗	05.00	第一段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.01	第二段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.02	第三段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.03	第四段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.04	第五段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.05	第六段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.06	第七段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.07	第八段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.08	第九段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.09	第十段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.10	第十一段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.11	第十二段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.12	第十三段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.13	第十四段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
↗	05.14	第十五段速頻率設定	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	

06 保護功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

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

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
		29：保留 30：cF1.1（寫入異常） 31：cF2.1（讀出異常） 32：AErr（ACI 類比信號錯誤） 33：保留 34：馬達 PTC 過熱保護(PtC1) 35：PGEr（PG 回授信號異常） 36-39：保留 40：控制板及電源板的通訊逾時錯誤 (CP10) 41：dEb 錯誤 42：ACL (內部通訊迴路異常) 66：U 相輸出欠相 (oPL1) 67：V 相輸出欠相 (oPL2) 68：W 相輸出欠相 (oPL3)		
06.13	偵測輸出欠相處置方式 (OPHL)	0：警告並繼續運轉 1：警告並減速停車 2：警告並自由停車 3：不警告	3	
06.14	輸出欠相的偵測時間	0.0~120.0 秒	0.5	
06.15	偵測電流頻帶	0~100%	2	
06.16	偵測輸出欠相的直流制動時間	0.0~120.0 秒	0.1	

07 電機參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
07.00	馬達額定電流設定 (電機 0)	30% FLA ~ 120% FLA	FLA	
07.01	馬達無載電流設定 (電機 0)	0% FLA~99% FLA	0.4*FLA	
↙ 07.02	自動轉矩補償設定 (電機 0)	0.0~10.0	0.0	
↙ 07.03	轉差補償增益 (電機 0)	0.00~10.00	0.00	
07.04	馬達參數自動量測設定	0: 無功能 1: 自動量測 R1(馬達不運轉) 2: 自動量測 R1+無載測試(馬達運轉)	0	
07.05	馬達一次側電阻值 R1 (電機 0)	0~65535mΩ	0	
07.06	馬達額定轉差 (電機 0)	0.00~20.00Hz	3.00	
07.07	轉差補償限制	0~250%	200	
07.08	轉矩補償低通濾波時間	0.01~10.00 秒	0.30	
07.09	轉差補償低通濾波時間	0.05~10.00 秒	0.20	
07.10	累計馬達運轉時間	00~1439 (分鐘)	##	
07.11	累計馬達運轉時間	00~65535 (天數)	##	
07.12	馬達 PTC 過熱保護功能	0: 無功能 1: 開啟馬達 PTC 過熱保護	0	
07.13	馬達 PTC 過熱保護輸入濾波器	0~9999(per 2ms)	100	
↙ 07.14	馬達 PTC 過熱保護準位	0.1~10.0 V	2.4	
↙ 07.15	馬達 PTC 過熱警告準位	0.1~10.0V	1.2	
↙ 07.16	馬達 PTC 過熱警告重置準位差值	0.1~5.0V	0.6	
07.17	過熱警告處理	0: 警告且減速停車 1: 警告且自由停車 2: 警告並繼續運轉	0	
07.18	馬達額定電流設定 (電機 1)	30% FLA ~ 120% FLA	FLA	
07.19	馬達無載電流設定 (電機 1)	0% FLA~99% FLA	0.4*FLA	
↙ 07.20	自動轉矩補償設定 (電機 1)	0.0~10.0	0.0	
↙ 07.21	轉差補償增益 (電機 1)	0.00~10.00	0.00	
07.22	一次側電阻值 R1 (電機 1)	0~65535mΩ	0	
07.23	馬達額定轉差 (電機 1)	0.00~20.00Hz	3.00	
07.24	馬達極數 (電機 1)	2~10	4	
07.25	馬達額定電流設定 (電機 2)	30% FLA ~ 120% FLA	FLA	
07.26	馬達無載電流設定 (電機 2)	0% FLA~99% FLA	0.4*FLA	
↙ 07.27	自動轉矩補償設定 (電機 2)	0.0~10.0	0.0	
↙ 07.28	轉差補償增益 (電機 2)	0.00~10.00	0.00	
07.29	一次側電阻值 R1 (電機 2)	0~65535mΩ	0	
07.30	馬達額定轉差 (電機 2)	0.00~20.00Hz	3.00	
07.31	馬達極數 (電機 2)	2~10	4	
07.32	馬達額定電流設定 (電機 3)	30% FLA ~ 120% FLA	FLA	
07.33	馬達無載電流設定 (電機 3)	0% FLA~99% FLA	0.4*FLA	
↙ 07.34	自動轉矩補償設定 (電機 3)	0.0~10.0	0.0	
↙ 07.35	轉差補償增益 (電機 3)	0.00~10.00	0.00	
07.36	一次側電阻值 R1 (電機 3)	0~65535mΩ	0	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
07.37	馬達額定轉差（電機 3）	0.00~20.00Hz	3.00	
07.38	馬達極數（電機 3）	2~10	4	

08 特殊參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
08.00	直流制動電流準位	0~100%	0	
08.01	啟動時直流制動時間	0.0~60.0 秒	0.0	
08.02	停止時直流制動時間	0.0~60.0 秒	0.0	
08.03	停止時直流制動起始頻率	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.04	瞬時停電再運轉選擇	0：不繼續運轉 1：由停電前速度往下追蹤 2：由起始頻率往上追蹤	0	
08.05	允許停電之最長時間	0.1~20 秒	2.0	
08.06	B.B.速度追蹤方式	0：不使用 1：由上往下追蹤 2：由下往上追蹤	1	
08.07	速度追蹤之時間延遲設定	0.1~5.0 秒	0.5	
08.08	速度追蹤之動作準位	30~200%	150	
08.09	禁止設定頻率 1 UP	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.10	禁止設定頻率 1 DOWN	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.11	禁止設定頻率 2 UP	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.12	禁止設定頻率 2 DOWN	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.13	禁止設定頻率 3 UP	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.14	禁止設定頻率 3 DOWN	0.00~600.00 Hz (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
08.15	異常再啟動次數選擇	0~10	0	
08.16	異常再啟動次數自動復歸時間	0.1~6000 秒	60.0	
08.17	自動省電運轉	0：自動節能運轉關閉 1：開啟自動節能運轉	0	
08.18	自動穩壓功能 (AVR)	0：自動穩壓功能 1：無自動穩壓功能 2：減速時取消自動穩壓功能 3：停止時取消自動穩壓功能	0	
08.19	軟體煞車位準設定	115V/230V 機種：370.0~430.0VDC 460V 機種：740.0~860.0VDC	380.0 760.0	
↙ 08.20	振盪抑制	0.0~5.0	0.0	
08.21	OOB 負載平衡偵測取樣時間	0.1 to 120.0 sec	1.0	
08.22	OOB 負載平衡偵測取樣次數	00 to 32	20	
08.23	OOB 負載平衡偵測取樣平均角度	Read Only	##	
08.24	DEB 瞬時停電減速功能設定	0：無功能 1：DEB 功能	0	
08.25	DEB 回復時間	0 to 25 sec	0	
08.26	啟動時速度追蹤	0：無速度追蹤 1：有速度追蹤	0	
08.27	啟動時速度追蹤頻率	0：設定頻率 1：最大操作頻率 (參數 01.00)	0	
08.28	輸出電壓限制	80~150%	100	
↙ 08.29	特殊位元控制參數	Bit0=1, 取消內部頻率命令濾波	0	

09 通訊參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
↗ 09.00	通訊位址	1~254	1	
↗ 09.01	通訊傳送速度	0 : Baud rate 4800 bps 1 : Baud rate 9600 bps 2 : Baud rate 19200 bps 3 : Baud rate 38400 bps	1	
09.02	通訊錯誤處理	0 : 警告並繼續運轉 1 : 警告且減速停車 2 : 警告且自由停車 3 : 不處理也不顯示	3	
↗ 09.03	通訊逾時檢出	0.0 : 無作用 0.1~120.0 秒	0.0	
↗ 09.04	通訊資料格式	0 : 7,N,2 for ASCII 1 : 7,E,1 for ASCII 2 : 7,O,1 for ASCII 3 : 8,N,2 for RTU 4 : 8,E,1 for RTU 5 : 8,O,1 for RTU 6 : 8,N,1 for RTU 7 : 8,E,2 for RTU 8 : 8,O,2 for RTU 9 : 7,N,1 for ASCII 10 : 7,E,2 for ASCII 11 : 7,O,2 for ASCII	0	
09.05	保留			
09.06	保留			
↗ 09.07	通訊回應延遲時間	0~200 (每一單位為 2ms)	1	
↗ 09.08	USB 卡通訊傳送速度	0 : Baud rate 4800 bps 1 : Baud rate 9600 bps 2 : Baud rate 19200 bps 3 : Baud rate 38400 bps 4 : Baud rate 57600 bps	2	
↗ 09.09	USB 卡通訊資料格式	0 : 7,N,2 for ASCII 1 : 7,E,1 for ASCII 2 : 7,O,1 for ASCII 3 : 8,N,2 for RTU 4 : 8,E,1 for RTU 5 : 8,O,1 for RTU 6 : 8,N,1 for RTU 7 : 8,E,2 for RTU 8 : 8,O,2 for RTU 9 : 7,N,1 for ASCII 10 : 7,E,2 for ASCII 11 : 7,O,2 for ASCII	1	
↗ 09.10	USB 卡通訊錯誤處理	0 : 警告並繼續運轉 1 : 警告且減速停車 2 : 警告且自由停車 3 : 不處理也不顯示	0	
↗ 09.11	USB 卡通訊逾時檢出	0.0 : 無作用	0.0	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
		0.1~120.0 秒		
09.12	PLC 傳輸通訊埠選擇 『CANopen 機種無此功能』	0 : RS-485 1 : USB 卡	0	

10 PID 控制參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
10.00	PID 參考目標值數入端子選擇	0：無 PID 功能 1：數位操作器 2：AVI (0~10V) 3：ACI (4~20mA) /AVI2 (0~10V) 4：PID 參考目標值(參數 10.11)	0	
10.01	PID 檢出值輸入端子選擇	0：正回授 0~10V (AVI) 1：負回授 0~10V (AVI) 2：正回授 4~20mA/0~10V (ACI/AVI2) 3：負回授 4~20mA/0~10V (ACI/AVI2)	0	
↗ 10.02	比例值 (P) 增益	0.0~10.0	1.0	
↗ 10.03	I 積分時間	0.00~100.0 秒	1.00	
↗ 10.04	D 微分時間	0.00~1.00 秒	0.00	
10.05	積分上限值	0~100%	100	
10.06	PID 值一次延遲	0.0~2.5 秒	0.0	
10.07	PID 控制，輸出頻率限制	0~110%	100	
10.08	回授訊號異常偵測時間	0.0~3600 秒 (0.0 不偵測)	60.0	
10.09	回授訊號錯誤處理 (類比輸入訊號)	0：警告且減速停車 1：警告且自由停車 2：警告並繼續運轉	0	
10.10	PID 檢出值增益調整	0.0~10.0	1.0	
↗ 10.11	PID 參考目標值設定	0.00~600.0 Hz (參數 10.00 設定為 4 時有效) (日本版 0.00~599.00Hz)	0.00	
10.12	PID 回授訊號異常偏差量	1.0~50.0%	10.0	
10.13	PID 回授訊號異常偏差量檢 測時間	0.1~300.0 秒	5.0	
10.14	睡眠/甦醒檢出時間	0.0~6550 秒	0.0	
10.15	睡眠頻率	0.00 to Fmax Hz	0.00	
10.16	甦醒頻率	0.00 to Fmax Hz	0.00	
10.17	PID 最小輸出頻率選擇	0：由 PID 控制 1：依最小輸出頻率 (參數 01.05)	0	

11 多功能輸入/輸出擴充卡參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶	
11.00	多功能輸出(MO2/RA2)	0：無功能	0		
11.01	多功能輸出(MO3/RA3)	1：運轉中指示	0		
11.02	多功能輸出(MO4/RA4)	2：設定到達頻率	0		
11.03	多功能輸出(MO5/RA5)	3：零速中指示	0		
11.04	多功能輸出(MO6/RA6)	4：過轉矩檢出指示	0		
11.05	多功能輸出(MO7/RA7)	5：外部中斷 B.B.中指示	0		
		6：低電壓檢出指示			
		7：交流馬達驅動器操作模式指示			
		8：故障指示			
		9：任意頻率一到達指示			
		10：設定計數值到達指示			
		11：中間計數值到達指示			
		12：過電壓失速防止警告			
		13：過電流失速防止警告			
		14：IGBT 過熱警告 (85°C動作，80°C OFF)			
		15：過電壓警告			
		16：回授信號異常			
		17：正轉信號指示			
		18：反轉信號指示			
		19：零速（含停機時）			
		20：警告指示			
		21：機械煞車控制（需配合 03.11, 03.12）			
		22：驅動器準備完成			
		23：任意頻率二到達指示			
		24：輸出頻率控制多機能輸出端子 ON/OFF 功能			
11.06	多功能輸入指令七(MI7)	0：無功能	0		
11.07	多功能輸入指令八(MI8)	1：多段速一	0		
11.08	多功能輸入指令九(MI9)	2：多段速二	0		
11.09	多功能輸入指令十(MI10)	3：多段速三	0		
11.10	多功能輸入指令十一(MI11)	4：多段速四	0		
11.11	多功能輸入指令十二(MI12)	5：異常復歸（Reset）	0		
		6：加減速禁止指令			
		7：第一、二加減速時間切換			
		8：寸動運轉			
		9：外部中斷 B.B 輸入			
		10：頻率遞增指令 Up Command			
		11：頻率遞減指令 Down Command			
		12：計數器觸發信號輸入			
		13：計數器清除指令			
		14：EF 外部異常輸入			
		15：PID 控制失效			
		16：輸出暫停			
		17：參數鎖定致能			
		18：運轉命令選擇：外部端子控制			
		19：運轉命令選擇：數位操作器控制			
		20：運轉命令選擇：通訊控制			

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
		21：正轉/反轉 指令		
		22：第二頻率命令來源設定生效		
		23：RUN/STOP PLC 程式 (PLC1) 『CANopen 機種無此功能』		
		24：下載/執行/監控 PLC 程式 (PLC2) 『CANopen 機種無此功能』		
		25：簡易定位功能		
		26：OOB 負載平衡偵測功能		
		27：多組電機選擇 bit0		
		28：多組電機選擇 bit1		

12 類比輸入/輸出擴充卡參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
12.00	AI1 功能選擇	0：無功能 1：第一頻率來源 2：第二頻率來源 3：PID 目標值 4：PID 正回授 5：PID 負回授	0	
12.01	AI1 端子類比訊號模式	0：ACI2 類比電流訊號 0.0~20.0mA 1：AVI3 類比電壓訊號 0.0~10.0V	1	
12.02	最小 AVI3 輸入電壓	0.0~10.0V	0.0	
12.03	最小 AVI3 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 %	0.0	
12.04	最大 AVI3 輸入電壓	0.0~10V	10.0	
12.05	最大 AVI3 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 %	100.0	
12.06	最小 ACI2 輸入電流	0.0~20.0 mA	4.0	
12.07	最小 ACI2 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 %	0.0	
12.08	最大 ACI2 輸入電流	0.0~20.0 mA	20.0	
12.09	最大 ACI2 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 %	100.0	
12.10	AI2 功能選擇	0：無功能 1：第一頻率來源 2：第二頻率來源 3：PID 目標值 4：PID 正回授 5：PID 負回授	0	
12.11	AI2 端子類比訊號模式	0：ACI3 類比電流訊號 0.0~20.0mA 1：AVI4 類比電壓訊號 0.0~10.0V	1	
12.12	最小 AVI4 輸入電壓	0.0~10.0V	0.0	
12.13	最小 AVI4 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 %	0.0	
12.14	最大 AVI4 輸入電壓	0.0~10.0V	10.0	
12.15	最大 AVI4 輸入電壓對應頻率	0.0~100.0 %	100.0	
12.16	最小 ACI3 輸入電流	0.0~20.0 mA	4.0	
12.17	最小 ACI3 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 %	0.0	
12.18	最大 ACI3 輸入電流	0.0~20.0 mA	20.0	
12.19	最大 ACI3 輸入電流對應頻率	0.0~100.0 %	100.0	
12.20	AO1 端子類比訊號模式	0：AVO1 1：ACO1（類比電流訊號 0.0~20.0mA） 2：ACO1（類比電流訊號 4.0~20.0mA）	0	
12.21	AO1 類比輸出信號	0：類比頻率 1：類比電流（0~250%額定電流）	0	
12.22	AO1 類比輸出增益	1~200%	100	
12.23	AO2 端子類比訊號模式	0：AVO2 1：ACO2（類比電流訊號 0.0~20.0mA） 2：ACO2（類比電流訊號 4.0~20.0mA）	0	
12.24	AO2 類比輸出信號	0：類比頻率 1：類比電流（0~250%額定電流）	0	
12.25	AO2 類比輸出增益	1~200%	100	

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
12.26	AUI 類比信號輸入功能選擇	0：無功能 1：第一頻率來源 2：第二頻率來源	0	
✓ 12.27	AU 類比信號輸入頻率偏壓調整	0.00~200.00%	0.00	
12.28	AUI 類比信號輸入頻率偏壓方向調整	0：正方向 1：負方向	0	
✓ 12.29	AUI 類比信號輸入頻率增益調整	1~200%	100	
12.30	AUI 負偏壓反轉設定	0：無負偏壓指令 1：負偏壓帶反轉指令 2：負偏壓無反轉指令	0	
12.31	AUI 類比信號輸入延遲時間	0~9999	50	

13 PG 擴充卡功能參數

↘表示可在運轉中執行設定功能

參數碼	參數功能	設定範圍	出廠值	客戶
13.00	PG 功能選擇	0：無功能 1：單相 2：雙向使用（正轉時，A>B 90 度） 3：雙向使用（反轉時，A<B 90 度）	0	
13.01	編碼器(Encoder)每轉產生之脈波數	1~20000	600	
13.02	馬達極數設定（電機 0）	2~10	4	
↘ 13.03	速度控制比例值（P）增益	0.0~10.0	1.0	
↘ 13.04	速度控制控制器積分時間(I)	0.00~100.00 秒	1.00	
↘ 13.05	PG 滑差補償限制	0.00~100.00Hz	10.00	
↘ 13.06	速度回授顯示濾波	0~9999（*2ms）	500	
13.07	回授訊號異常偵測時間	0.0：無功能 0.1~10.0 秒	1.0	
↘ 13.08	回授訊號錯誤處理	0：警告並減速停車 1：警告且自由停車 2：警告並繼續運轉	1	
↘ 13.09	速度回授濾波器	0~9999（*2ms）	16	
13.10	高速計數器使用來源	0：PG 功能 1：PLC 功能『有此選項』	唯讀	

4-2 應用場合相關參數設定

速度尋找

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

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

運轉前直流制動

自由運轉中的馬達，如運轉方向不定，可於啟動之前先執行直流煞車。

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

省能源運轉

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

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

多段速運轉

以簡單接點信號，可控制十五段速運轉。

應用場合	應用目的	相關參數
輸送機械	以多段預設速執行週期性運轉	04.05~04.10、05.00~05.14

多段加減速切換運轉

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

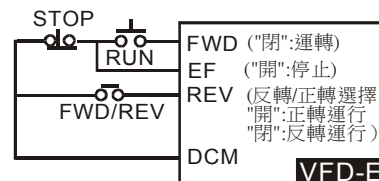
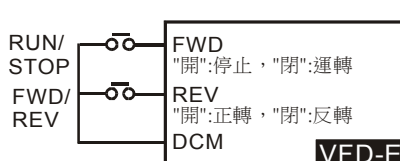
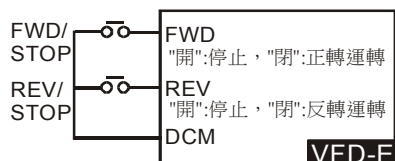
應用場合	應用目的	相關參數
輸送機械自動轉盤	以外部信號切換加減速時間	01.09~01.12、04.05~04.08

交流馬達驅動器過熱警告

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

應用場合	應用目的	相關參數
空調	安全維護	03.00~03.01、04.05~04.08

兩線，三線式



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

運轉指令選擇

選擇交流馬達驅動器由外部端子或由數位操作器控制。

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

頻率保持運轉

交流馬達驅動器加減速中輸出頻率保持。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	加減速暫停	04.05~04.08

異常自動再啟動

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

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

直流制動急停止

交流馬達驅動器未裝煞車電阻而煞車轉矩不足時可使用直流制動進行馬達急停止。

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

過轉矩設定

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

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

頻率上下限運轉

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

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

禁止設定頻率指令

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

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

載波頻率設定

交流馬達驅動器載波頻率可任意調整已降低馬達金屬噪音。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	降低噪音	02.03

頻率指令喪失時繼續運轉

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

應用場合	應用目的	相關參數
空調	提升運轉連續性	02.06

運轉中信號輸出

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

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合；機械煞車	運轉狀態信號提供	03.00~03.01

零速時信號輸出

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

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合；工作機械	運轉狀態信號提供	03.00~03.01

設定頻率到達信號輸出

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

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合；工作機械	運轉狀態信號提供	03.00~03.01

過轉矩信號輸出

馬達發生過轉矩超出交流馬達驅動器設定之位準時，送一信號以防止機械負載受損。

應用場合	應用目的	相關參數
工作機械、風扇幫浦、壓出機	機械保護；提升運轉信賴信	03.00~03.01、06.04~06.05

低電壓信號輸出

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

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	03.00~03.01

任意頻率到達信號輸出

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

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

外部中斷 (B.B) 信號輸出

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

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	運轉狀態信號提供	03.00~03.01

IGBT 或變頻器內部過熱警告

當交流馬達驅動器內散熱片過熱時，可送出一信號，提供外部系統或控制線路用。

應用場合	應用目的	相關參數
一般場合	安全維護	03.00~03.01

多功能類比輸出

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

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

4-3 參數功能詳細說明

00 用戶參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

0000 交流馬達驅動器機種代碼識別

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

0001 交流馬達驅動器額定電流顯示

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

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

參數 00.01 為指示驅動器之額定輸出電流。使用者可以檢視此參數顯示值來檢查驅動器是否正確。

驅動器容量、機種代碼、額定電流對照表：

115V 系列			
功率 KW	0.2	0.4	0.75
馬力 HP	0.25	0.5	1.0
機種代碼	00	02	04
額定電流	1.6	2.5	4.2
最高載波頻率	15kHz		

230V 系列										
功率 KW	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15
馬力 HP	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	20
機種代碼	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18
額定電流	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0	17	25	33	45	65
最高載波頻率	15kHz									

460V 系列											
功率 KW	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22
馬力 HP	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	20	25	30
機種代碼	03	05	07	09	11	13	15	17	19	21	23
額定電流	1.5	2.5	4.2	5.5	8.5	13	18	24	32	38	45
最高載波頻率	15kHz										

0002 參數管理設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：參數可設定可讀取

1：參數唯讀

6：清除 PLC 程式『CANopen 機種無此功能』

8：面板鎖住

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

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

- 📖 參數 00.02 設 1 後，使用者將無法再改變參數設定，輸入後會顯示 Err 錯誤。若想再寫入參數只需將參數 00.02 設定 0 即可。
 - 📖 00.02 設 6 為清除暫存器內 PLC 所有程式，但『CANopen 機種無此功能』。
 - 📖 設定內容若為“8”時，面板操作設定無效，但仍可使用通訊設定參數。解除方式：長按“ENTER 鍵”五秒後，再將參數 00.02 設定為 0。
 - 📖 參數值因故或亂調導致不正常時，可將此參數設為 9 或 10，恢復出廠值後再重新校調。
 - 📖 參數 00.02 設為 9 重置參數為針對 50Hz 電源系統用戶，其初始值依參數 00.12 設定而有所不同。
 - 📖 參數 00.02 設為 10 重置參數為針對 60Hz 電源系統用戶。
- 相關參數：00.12 50Hz 電源系統電壓初始值設定

NOTE

參數 00.02 若設為 9 或 10 所有參數的設定值重置為出廠值並無法清除暫存器內 PLC 程式，僅設為 6 才可以清除暫存器內 PLC 程式。

0003 開機顯示畫面選擇

出廠設定值：0

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

- 📖 此參數可預設開機顯示的畫面內容。
- 📖 其中多功能顯示請參閱參數 00.04 多功能顯示選擇。

➤ 相關參數：00.04 多功能顯示選擇

0004 多功能顯示選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：使用者設定單位（U）	
1：顯示外部端子之計數值（c）	
2：顯示 PLC 暫存器 D1043 之值（C）『CANopen 機種無此功能』	
3：顯示交流馬達驅動器內直流側之電壓值 DC-BUS 電壓〔VDC〕（u）	
4：顯示交流馬達驅動器之 U, V, W 輸出值〔VAC〕（E）	
5：在 PID 功能起動後，顯示 PID 回授輸入端子之類比訊號值〔V〕（b）	
6：顯示 U, V, W 輸出之功因角度（n）	
7：顯示 U, V, W 輸出之功率〔Kw〕（P）	
8：顯示交流馬達驅動器估算之輸出轉矩〔kg-m〕（t）	
9：顯示 AVI 類比輸入端子之訊號值〔V〕（I）	
10：顯示 ACI/AVI2 類比輸入端子之訊號值對應 0~100%〔mA/V〕（i）	
11：顯示交流馬達驅動器 IGBT 的溫度〔℃〕（h）	

12: 顯示 AVI3/ACI2 類比輸入端子之訊號值對應 0~100%〔mA/V〕(I.)	1.00
13: 顯示 AVI4/ACI3 類比輸入端子之訊號值對應 0~100%〔mA/V〕(i.)	1.00
14: 顯示 PG 速度〔RPM〕(G)	0.20
15: 顯示電機編號 00~03 (M)	0.02
16: 顯示 F*00.05	0.60

此參數是因參數 00.03 設定為 03 時，可依照客戶需求選取顯示內容。

設定為 0 或 16 時可依客戶需求自行定義，使用及應用方式請參考參數 00.05。

➤ 相關參數：00.05 使用者定義比例設定

NOTE

數字/英文字母與數位操作器上七段顯示器對照請參閱附錄 B B-6KPE-LE02 數位操作器『數位操作器的七段顯示器對照表』。

00.05 使用者定義單位比例常數 K 值設定

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.1~160.0

比例常數 K 設定為使用者定義單位比例常數，

當參數 00.04 設定 0：

使用者設定單位 (U) = 輸出頻率(H) × 使用者定義單位比例常數 K)。

當參數 00.04 設定 16：

使用者設定單位 (U.) = 頻率頻率(F) × 使用者定義單位比例常數 K) 或 PID 設定頻率 × 使用者定義單位比例常數 K)。

範例：

該使用者想用轉速(RPM)的方式來顯示馬達的轉速，若 4 極馬達在頻率 60Hz 下正常運轉，其轉速可用參數 00.04 使用者設定單位 (U) 來顯示其之，其應用方式如下。

依馬達轉數公式，使用者設定單位 (U) (RPM)=60 × 120/4=1800(不考慮滑差下)此處 00.05 使用者定義單位比例常數 K 值即設定為 30.0。

NOTE

$$\text{馬達轉速公式：} n = f \times \frac{120}{p}$$

n：轉速(RPM) (轉/分)

P：馬達極數(Pole)

f：運轉頻率(Hz)

00.06 軟體版本 (驅動板)

出廠設定值：###

設定範圍 僅供讀取 (依出廠版本顯示)

00.07 軟體版本 (控制板)

出廠設定值：###

設定範圍 僅供讀取 (依出廠版本顯示)

00.08 參數保護解碼輸入

出廠設定值：0

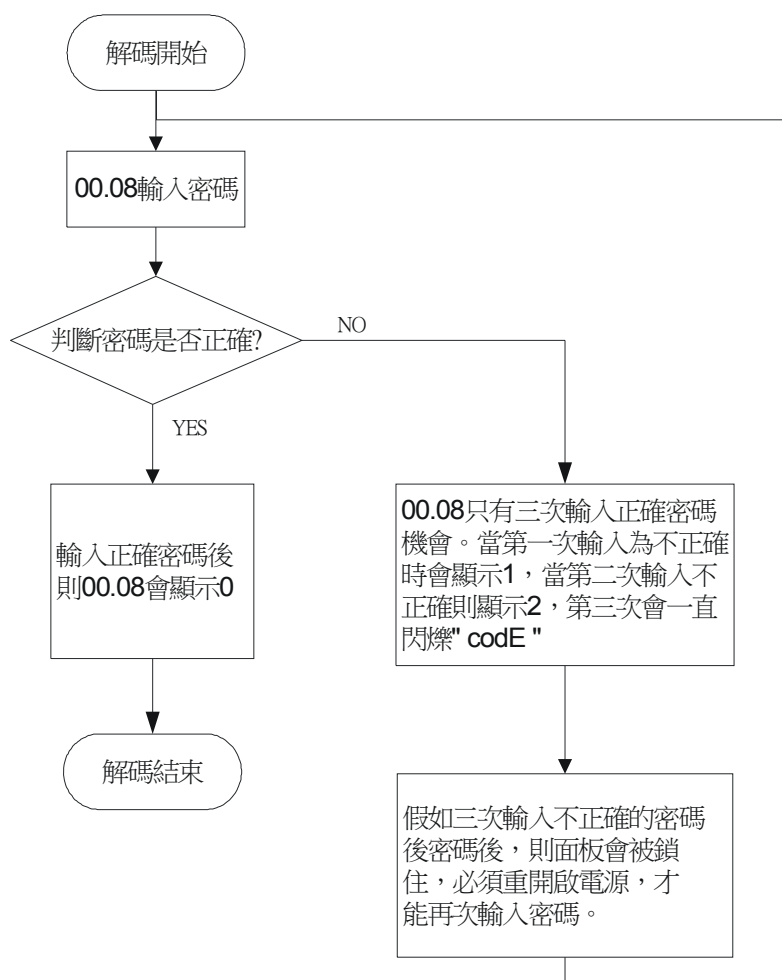
設定範圍 0~9999

顯示範圍 0~2

- 📖 設定範圍 0~9999 可供輸入原先所設定的密碼。
- 📖 顯示範圍 0~2 是記錄輸入密碼錯誤次數。
- 📖 當參數 00.09 有設定參數保護密碼時，請先將 00.08 輸入原先設定的密碼，即可解開參數密碼保護，修改設定各項參數。此密碼有三次輸入限制，請防止任意輸入密碼，連續輸入三次錯誤後會出現"codE"閃爍，須重新開機，才能再次輸入。因此當您設定密碼後，請務必記住此密碼以免造成日後的不便。使用者若忘記設定的密碼時，必須送返原廠才能作解碼動作。

➤ 相關參數：00.09 參數保護密碼設定

解碼流程圖：



00.09 參數保護密碼輸入

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

顯示範圍 0: 未設定密碼鎖或 00.08 密碼輸入成功

1: 參數已被鎖定

- 📖 設定範圍 0~9999 可供輸入設定的密碼。
- 📖 顯示範圍 0~1 表示有無密碼保護。
- 📖 此參數為設定密碼保護，第一次可以直接設定密碼，設定完後內容值會變為 1，此時表示密碼保

護生效。反之內容值為 0 表示無密碼保護功能，可以修改設定各項參數（包含此參數，也就是重新設定參數保護密碼）。當內容值為 1 時，欲修改任何參數，務必先至參數 00.08，輸入正確密碼，解開密碼後，此參數會變成 0，即可設定任何參數。

📖 此參數用意是防止非維護操作人員誤設定其他參數。

NOTE

1. 此參數如果被重新設定密碼為 0，表示取消密碼保護。以後開機也不會有密碼保護。反之，設定一非 00 的密碼，此密碼永久有效，每次開機都會生效。當開機後有需要更改任何參數時，請至參數 00.08，輸入正確密碼，解開密碼後，即可設定任何參數。
2. 另一參數 00.02 參數管理設定，設定為 1 參數唯讀及 04.05~04.08 多功能輸入端子功能選則，設定 17 參數鎖定致能，亦可防止非維護操作人員誤設定其他參數，但不具密碼保護。

00.10 控制模式

出廠設定值：0

設定範圍 0：V/F 電壓頻率控制

1：向量控制

📖 此參數決定此交流馬達驅動器的控制模式。

📖 V/F 電壓頻率控制：

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

📖 向量控制：

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

➤ 相關參數：07.02 自動轉矩補償設定

00.11 保留

00.12 50Hz 電源系統電壓初始值設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：230V/400V

1：220V/380V

📖 此參數決定此交流馬達驅動器重置在 50Hz 電源系統時的基底電壓初始值。

 用於參數 00.02 設為 9 重置參數為針對 50Hz 電源系統用戶。

➤ 相關參數：00.02 參數管理設定

01 基本參數

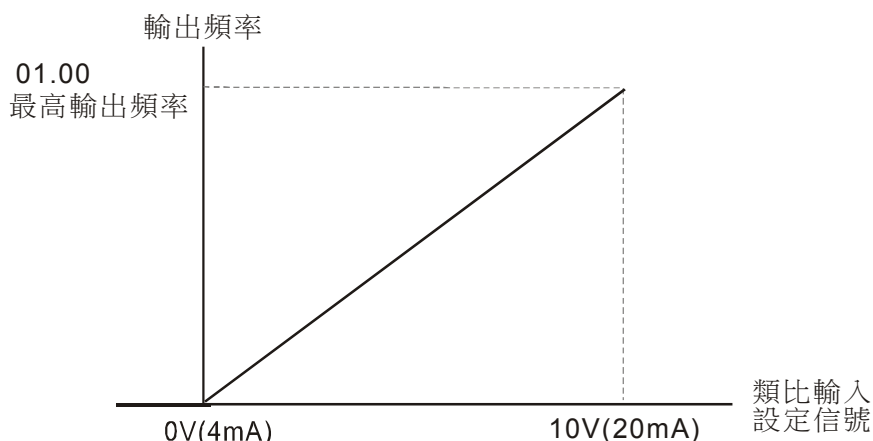
↙表示可在運轉中執行設定功能

0100 最高操作頻率設定 (類比回授輸入參考頻率)

出廠設定值：60.00

設定範圍 50.00~600.00Hz (日本版 50.00~599.00Hz)

- 📖 對驅動器設定頻率(F)加以限制其最高的操作頻率 (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。
- 📖 注意輸出頻率(H)會因參數設定而不在此最高的操作頻率設定值範圍內：
 1. 00.10 設定為 0, V/F 電壓頻率控制模式下當驅動器啟動 07.03 轉差補償, 而可能不在此最高的操作頻率設定值範圍內。
 2. 00.10 設定為 1, 向量控制下, 驅動器會自行補償滑差, 故也可能不會在最高的操作頻率設定值範圍內。
- 相關參數：00.10 控制方式、04.12 最小 AVI 輸入電壓對應頻率、04.14 最大 AVI 輸入電壓對應頻率、04.16 最小 ACI 輸入電流對應頻率、04.18 最大 ACI 輸入電流對應頻率、04.19 ACI 端子切換 ACI/AVI2 類比訊號模式、04.21 最小 AVI2 輸入電壓對應頻率、04.23 最大 AVI2 輸入電壓對應頻率、07.03 轉差補償增益

**0101** 馬達額定頻率 (Fbase) (電機 0)

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.10~600.00Hz

- 📖 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。若馬達的額定電源頻率為 60Hz 則設為 60Hz, 若馬達的額定電源頻率為 50Hz 則設為 50Hz。
- 📖 此參數若設定值比馬達額定電源頻率低, 可能造成驅動器輸出電流過大, 造成馬達損壞或觸發驅動器的過電流保護功能。
- 📖 此參數若設定值比馬達額定電源頻率高, 可能會造成馬達輸出扭力不足。
- 相關參數：01.02 馬達額定電壓設定、01.03 中間頻率設定、01.04 中間電壓設定、01.05 最低輸出頻率設定、01.06 最低輸出電壓設定

0102 馬達額定電壓 (Vbase) (電機 0)

出廠設定值：220.0/440.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

- 📖 115V/230V 系列出廠設定值為 220.0；460V 系列出廠設定值為 440.0。
 - 📖 此參數設定驅動器的最大輸出電壓值，此設定值必須小於等於馬達銘牌上馬達額定電壓設定。
 - 📖 若驅動器的輸入電源電壓小於此設定值，輸出電壓將被限制於輸入電壓，無法達到此設定值。
 - 📖 此參數若設定值比馬達額定電源電壓高，可能造成驅動器輸出電流過大，造成馬達損壞或觸發驅動器的過電流保護功能。
 - 📖 此參數若設定值比馬達額定電源電壓低，可能造成馬達輸出扭力不足。
- 相關參數：01.01 馬達額定頻率設定、01.03 中間頻率設定、01.04 中間電壓設定、01.05 最低輸出頻率設定、01.06 最低輸出電壓設定

0 103 中間頻率設定 (Fmid) (電機 0)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00 Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

- 📖 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 01.05 最低輸出頻率到 01.03 中間頻率之間 V/F 的比值。
 - 📖 不適當的參數設定可能造成驅動器輸出電流過大，造成馬達因過熱而損壞或觸發驅動器的過電流保護功能。
 - 📖 不適當的參數設定可能造成馬達輸出扭力不足。
 - 📖 當設定為向量控制時，參數 01.03、01.04、01.06 的設定無作用。
 - 📖 中間頻率設定需大於等於 01.05 最低輸出頻率設定。
- 相關參數：01.01 馬達額定頻率設定、01.02 馬達額定電壓設定、01.04 中間電壓設定、01.05 最低輸出頻率設定、01.06 最低輸出電壓設定

0 104 中間電壓設定 (Vmid) (電機 0)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

- 📖 115V/230V 系列出廠設定值為 10.0；460V 系列出廠設定值為 20.0。
 - 📖 此參數設定任意 V/F 曲線中的中間電壓值，利用此一設定值可決定 01.05 最低輸出頻率到 01.03 中間頻率之間 V/F 的比值。
 - 📖 中間電壓設定需大於等於 01.06 最低輸出電壓設定。
- 相關參數：01.01 馬達額定頻率設定、01.02 馬達額定電壓設定、01.03 中間頻率設定、01.05 最低輸出頻率設定、01.06 最低輸出電壓設定

0 105 最低輸出頻率設定 (Fmin) (電機 0)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

- 📖 此參數設定 V/F 曲線中的最低起動頻率值
- 📖 設定驅動器的最低輸出頻率。若頻率命令大於此設定值，驅動器將由此設定頻率，依加減速時間，加速至頻率命令。若頻率命令小於此設定值，交流馬達驅動器將保持待機，不輸出電壓。
- 📖 不適當的參數設定可能造成驅動器輸出電流過大，造成馬達損壞或觸發驅動器的過電流保護功

能。

📖 啟動 08.04 驅動器由停電前的速度往下追蹤時將不依 V/F 曲線運轉。

- 相關參數：01.01 馬達額定頻率設定、01.02 馬達額定電壓設定、01.03 中間頻率設定、01.04 中間電壓設定、01.06 最低輸出電壓設定

0106 最低輸出電壓設定 (Vmin) (電機 0)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

📖 115V/230V 系列出廠設定值為 10.0；460V 系列出廠設定值為 20.0。

📖 此參數設定 V/F 曲線中的最低起動電壓值。

📖 若此參數設定值過大可能造成驅動器輸出電流過大，造成馬達因過熱而損壞或觸發驅動器的過電流保護功能。

📖 若此參數設定值過小可能造成馬達輸出扭力不足。

📖 參數 01.01 ~01.06 的設定需符合 $01.02 \geq 01.04 \geq 01.06$ ； $01.01 \geq 01.03 \geq 01.05$ 方可輸入。當條件成立後可清楚描繪出 V/F 曲線，如下圖所示。

📖 當設定為向量控制時，參數 01.03、01.04、01.06 的設定無作用。而 01.05 仍為最低之輸出頻率。

📖 支援 4 組馬達參數，可由多功能輸入端子 MI3~MI6 選擇切換 4 組馬達參數，由參數 01.01~01.06 可設定電機 0(預設)、參數 01.26~01.31 可設定電機 1、參數 01.32~01.37 可設定電機 2 及參數 01.38~01.43 可設定電機 3，詳請參閱 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 27『多組電機選擇 bit0』及選項 28『多組電機選擇 bit1』設定方式。

- 相關參數：01.01 馬達額定頻率設定、01.02 馬達額定電壓設定、01.03 中間頻率設定、01.04 中間電壓設定、01.05 最低輸出頻率設定

0107 輸出頻率上限設定

出廠設定值：110.0

設定範圍 0.1~120.0%

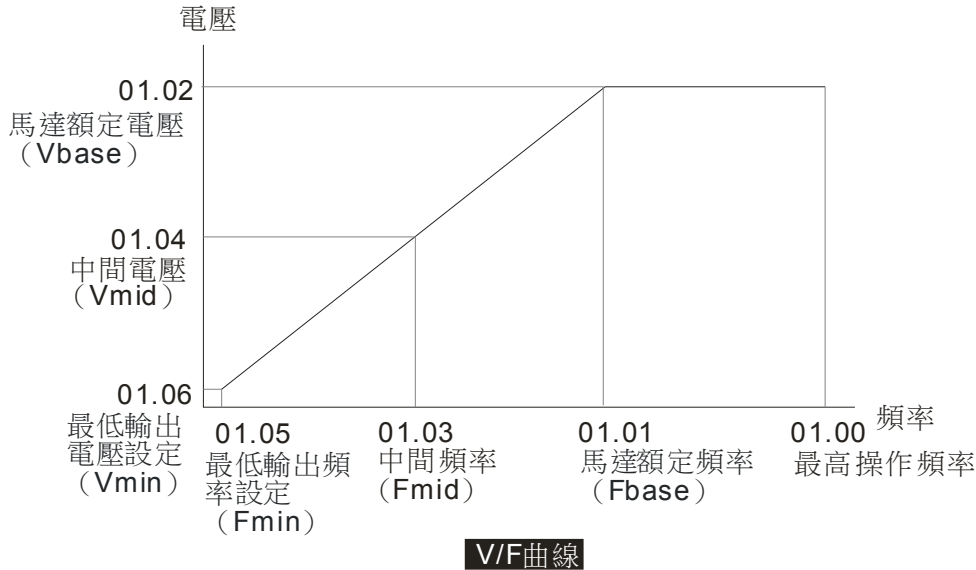
📖 參數 01.07 設定值必須 \geq 參數 01.08 輸出頻率下限設定。100.0% 為參數 01.00 的設定值。

📖 換算方式：輸出頻率上限值 = $(01.00 \times 01.07) / 100$ 。

📖 此參數設定值會限制驅動器的最大輸出頻率，如果頻率命令設定值高於 01.07 設定值，則輸出頻率會被鉗制住在 01.07 輸出頻率設定值。

📖 當驅動器啟動 07.03 轉差補償或 PID 回授控制 10.00~10.13 時，驅動器的輸出頻率可能會超過頻率命令，但是仍會受到此參數設定值的限制。

- 相關參數：01.00 最高操作頻率設定、01.08 輸出頻率下限設定

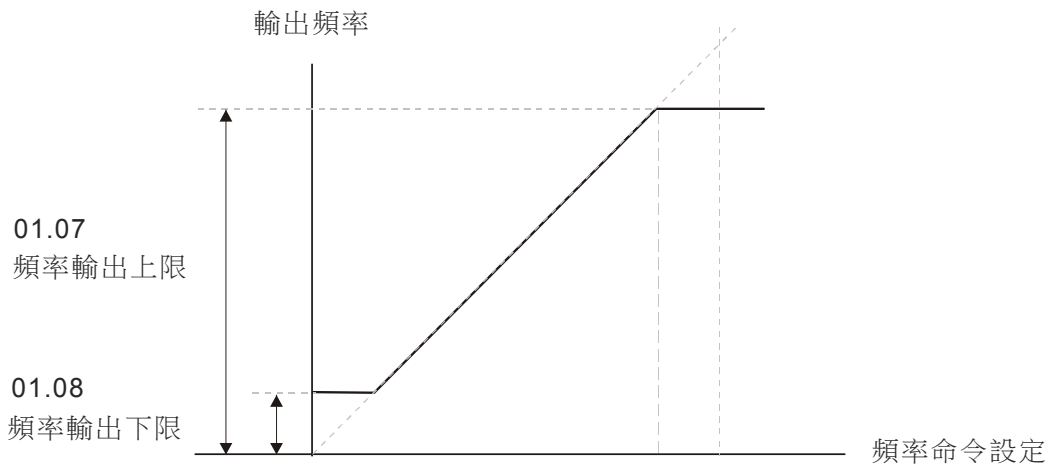


01.08 輸出頻率下限設定

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0%

- 📖 換算方式：輸出頻率下限值 = $(01.00 \times 01.08) / 100$
- 📖 此參數設定值會限制驅動器的最低輸出頻率。當驅動器的頻率命令或回授控制計算出的頻率小於此設定值時，驅動器的輸出頻率會受到此下限頻率限制。
- 📖 驅動器啟動時會依照 V/F 曲線由 01.05 最低輸出頻率加速至設定頻率，不受此參數限制。
- 📖 輸出頻率上下限的設定主要是防止現場人員的誤操作，避免造成馬達因運轉頻率過低可能產生過熱現象，或是因速度過高造成機械磨損等災害。
- 📖 輸出頻率上限值經計算後若為 50Hz，而設定頻率為 60Hz 時，此時輸出最高頻率為 50Hz。
- 📖 輸出頻率下限值經計算後若為 10Hz，而 01.05 最低運轉頻率設定為 1.5Hz 時，則啟動後，當頻率命令大於 01.05 最低輸出頻率但小於 10Hz 時，會以 10Hz 運轉。若頻率命令小於 01.05 最低輸出頻率時，則驅動器不會有輸出，而是進入準備狀態。
- 📖 輸出頻率上限若最高操作頻率為 60Hz，而設定頻率也為 60Hz 時，即使作轉差補償時也不會超過 60Hz。若要使輸出頻率超過 60Hz 可調整輸出上限值或把最高操作頻率加大即可。



01.09 第一加速時間設定

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

01.10 第一減速時間設定

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

01.11 第二加速時間設定

出廠設定值：10.0

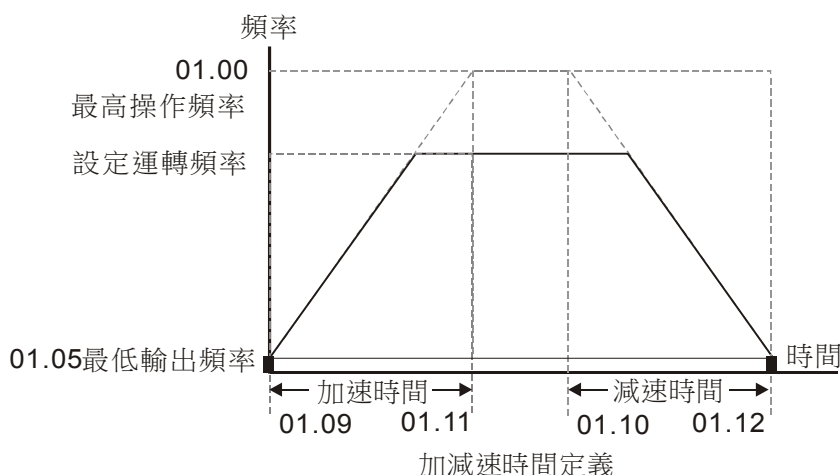
設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

01.12 第二減速時間設定

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

- 📖 第一/二加減速時間可使用外部端子 MI3~MI12(MI7~MI12 為選購配備)設定 7 切換第一/第二加減速時間，出廠設定均為第一加減速時間。
 - 📖 加速時間定義為驅動器由 0.0Hz 加速至最大操作頻率 01.00 所需時間。減速時間定義為驅動器由最大操作頻率 01.00 減速至 0.0Hz 所需時間。
 - 📖 加減速時間設定太短可能觸發驅動器之保護功能動作（加速中過電流失速防止 06.01 或過電壓失速防止 06.00），而使實際加減速時間大於此設定值。
 - 📖 加速時間設定太短可能造成驅動器加速時電流過大，致使電機損壞或驅動器之保護功能動作。
 - 📖 減速時間設定太短可能造成驅動器減速時電流過大或驅動器內部電壓過高，致使電機損壞或驅動器之保護功能動作。
 - 📖 若要使驅動器於短時間之內減速，且避免驅動器內部電壓過高，可以採用適當的煞車電阻(關於煞車電阻選用請參考附錄 B-1 煞車電阻選用一覽表)。
 - 📖 啟動 01.17 和 01.18 S 曲線緩加減速時，實際的加減速時間，會較設定值為長。
- 相關參數：01.16 自動調適加減速選擇、01.17 S 曲線緩加速時間設定、01.18 S 曲線緩減速時間設定、04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)



01.19 加減速時間單位設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：以 0.1 秒為單位

1：以 0.01 秒為單位

- 📖 參數 01.19 之設定可改變 01.09~01.12, 01.13 及 01.14 等加減速時間單位的設定，進而改變加減

速時間的設定範圍。

0113 寸動加速時間設定

出廠設定值：1.00

設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

0114 寸動減速時間設定

出廠設定值：1.00

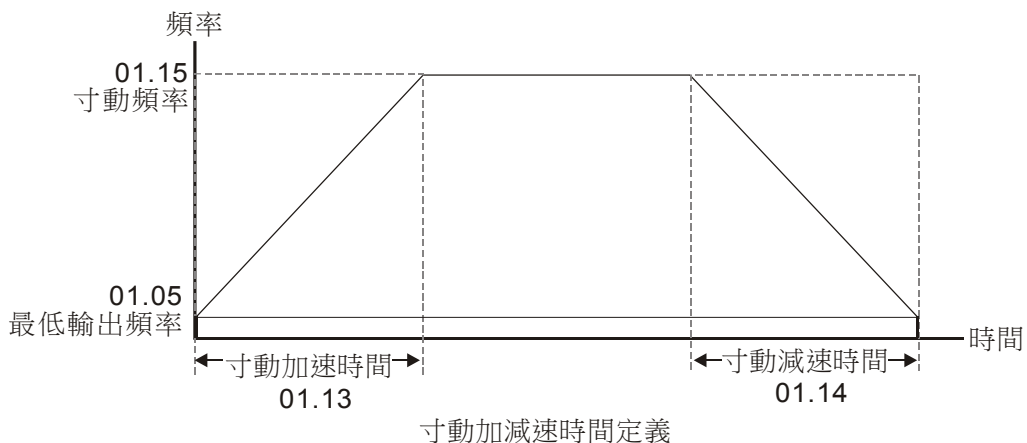
設定範圍 0.1~600.0 秒/0.01~600.00 秒

0115 寸動頻率設定

出廠設定值：6.00

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

- 📖 使用寸動功能時，可使用 04.05~04.08 多功能輸入端子 MI3~MI12(MI7~MI12 為選購配備)選項 8 『寸動運轉』。當驅動器接收到寸動命令時，驅動器便會自 01.05 最低輸出頻率加速至寸動頻率。寸動命令取消時，驅動器自寸動運轉頻率減速至停止。
- 📖 寸動運轉的加減速時間，由寸動加減速時間（參數 01.13、01.14）所設定的時間來決定。
- 📖 當驅動器在運轉中時不接受寸動運轉命令；同理，當寸動運轉在執行時也不接受其它運轉指令，僅接受正反轉。



0116 自動調適加減速選擇

出廠設定值：0

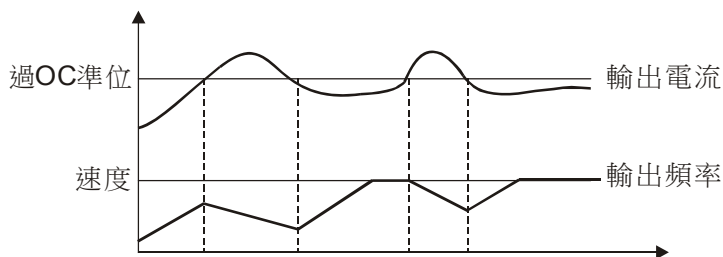
設定範圍 0：直線加減速

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

- 📖 直線加減速：即依照參數 01.09~01.12 之加/減速時間所設定進行之加減速稱之為直線加減速。
- 📖 自動加減速：自動調適加減速可有效減輕負載啟動、停止的機械震動；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。
- 📖 當設定為 3 自動加減速（依實際負載減速）：可自動的偵測負載的轉矩大小，自動以最快的加速時間、最平滑的啟動電流加速運轉至所設定的頻率。在減速時更可以自動判斷負載的回升能量，

於平滑的前提下自動以最快的減速時間平穩的將馬達停止。

- 📖 當設定為 4 自動加減速（依參考加/減速時間設定）：倘若加/減速在合理範圍內其依實際加/減速時間而定，會參考參數 01.09~01.12 之加/減速時間設定，若所設加/減速時間過短其實際加/減速時間為大於加/減速時間之設定。
- 📖 設定 5 或 6 時，變頻器作過電流失速防止動作時的電流值能和設定的失速防止準位匹配。例如設定失速防止準位為 100%，運轉中若電流超過 100%則作減速之動作，且電流能維持在 100%左右。另外不論加速中或恆速中若遇過電流都能作減速之動作（目前加速中過電流失速防止之動作為維持輸出頻率，避免變頻器過載（OL））
- 📖 設定 5 時，變頻器將依照參數設定的減速時間作直線減速，設定 6 時，變頻器將自動判斷負載的回升能量以最快的減速時間將馬達停止。



- 📖 若有使用煞車電阻的情況下已可將減速時間減至最短，此時自動減速的功能反而會將減速時間拉長，故此情況下較不適用。
- 相關參數：01.09 第一加速時間設定、01.10 第一減速時間設定、01.11 第二加速時間設定、01.12 第二減速時間設定

0117 S 曲線緩加速時間設定

出廠設定值：0.0/0.00

設定範圍 0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒

0118 S 曲線緩減速時間設定

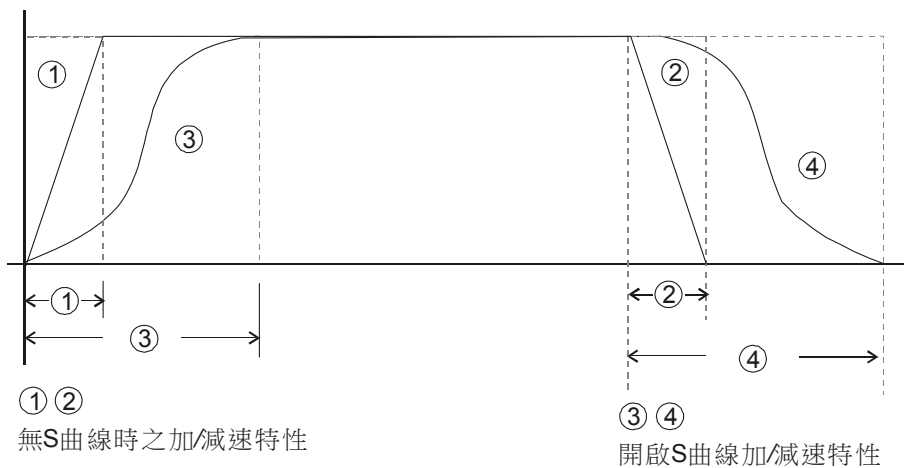
出廠設定值：0.0/0.00

設定範圍 0.0~10.0 秒/0.00~10.00 秒

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

總加速時間=01.09+01.17 或 01.11+01.17

總減速時間=01.10+01.18 或 01.12+01.18



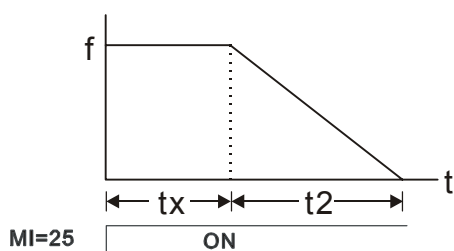
- 相關參數：01.09 第一加速時間設定、01.10 第一減速時間設定、01.11 第二加速時間設定、01.12 第二減速時間設定

- 0.120 簡易定位 0Hz 延遲時間
- 0.121 簡易定位 10Hz 延遲時間
- 0.122 簡易定位 20Hz 延遲時間
- 0.123 簡易定位 30Hz 延遲時間
- 0.124 簡易定位 40Hz 延遲時間
- 0.125 簡易定位 50Hz 延遲時間

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.0 秒

- 📖 此簡易定位功能是以運行距離計算，當參數 04.05~04.08 多功能輸入端子(MI3~MI6)選項 25 『設定簡易定位功能』導通，以當時的速度依參數 01.20~01.25 計算延遲時間後開始減速，即可到達所需位置。
- 📖 此功能為簡易定位，其定位精準度需使用者自行評估。



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

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

S：行走距離(轉)

n：轉速(RPM) (轉/分)

n：轉速(轉/秒)

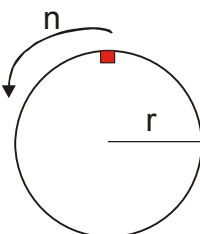
P：馬達極數

t_x ：延遲時間(秒)

f：運轉頻率

t_2 ：減速時間(秒)

如圖所示，設一 4 極電機轉盤半徑為 r，轉速為 n(RPM)。



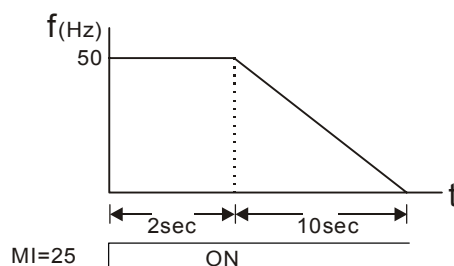
例一：

假設該轉盤運轉在 50Hz，且 50Hz 的停機延遲時間(Pr.01.25)為 2sec，從 50Hz 到 0Hz 的減速時間為 10sec。

若在紅點經過頂端的時候將 MI 導通啟動簡易定位功能時，則

轉速 $n = 120 \times 50 / 4$ (轉/分) = 25 (轉/秒)

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



故紅點行走的距離 = 旋轉圈數 x 圓周長 = $175 \times 2\pi r$ ，也就是轉盤轉 175 圈後紅點回到頂端。

例二：

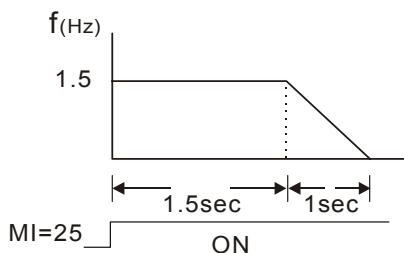
假設該轉盤運轉在 1.5Hz，且 10Hz 的停機延遲時間(Pr01.21)為 10sec，從 60Hz 到 0Hz 的減速時間為 40sec。

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

若在紅點經過頂端的時候將 MI ON 啟動簡易定位功能時，則

轉速 $n = 120 \times 1.5 / 4$ (轉/分) = 1.5/2 (轉/秒)

轉盤旋轉圈數 = $(1.5/2 \times (1.5 + 2.5)) / 2 = 1.5$ (轉)



故紅點行走的距離 = 旋轉圈數 x 圓周長 = $1.5 \times 2\pi r$ ，也就是轉盤轉 1.5 圈後停止（紅點在底端）。

0.126 額定頻率設定 (Fbase) (電機 1)

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.10~600.0Hz

0.127 額定電壓設定 (Vbase) (電機 1)

出廠設定值：220.0/440.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

0 128 中間頻率設定 (Fmid) (電機 1)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

0 129 中間電壓設定 (Vmid) (電機 1)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

0 130 最低輸出頻率設定 (Fmin) (電機 1)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

0 131 最低輸出電壓設定 (Vmin) (電機 1)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

0 132 額定頻率設定 (Fbase) (電機 2)

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.10~600.00Hz

0 133 額定電壓設定 (Vbase) (電機 2)

出廠設定值：220.0/440.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

0 134 中間頻率設定 (Fmid) (電機 2)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

0 135 中間電壓設定 (Vmid) (電機 2)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

0 136 最低輸出頻率設定 (Fmin) (電機 2)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

0 137 最低輸出電壓設定 (Vmin) (電機 2)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V

460V 系列：0.1~510.0V

0 138 額定頻率設定 (Fbase) (電機 3)

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.10~600.00Hz

0139 額定電壓設定 (Vbase) (電機 3)

出廠設定值：220.0/440.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V
460V 系列：0.1~510.0V

0140 中間頻率設定 (Fmid) (電機 3)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

0141 中間電壓設定 (Vmid) (電機 3)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V
460V 系列：0.1~510.0V

0142 最低輸出頻率設定 (Fmin) (電機 3)

出廠設定值：1.5

設定範圍 0.10~600.00Hz (日本版 0.10~599.00Hz)

0143 最低輸出電壓設定 (Vmin) (電機 3)

出廠設定值：10.0/20.0

設定範圍 115V/230V 系列：0.1~255.0V
460V 系列：0.1~510.0V

由參數 01.01~01.06 可設定電機 0(預設)、參數 01.26~01.31 可設定電機 1、參數 01.32~01.37 可設定電機 2 及參數 01.38~01.43 可設定電機 3，可由多功能輸入端子 MI3~MI6 選擇切換 4 組電機 V/F 曲線。詳請參閱 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 27『多組電機選擇 bit0』及選項 28『多組電機選擇 bit1』設定方式。

- 相關參數：04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

02 操作方式參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

↗ 02.00 第一頻率指令來源設定

出廠設定值：1

- 設定範圍
- 0：頻率輸入由數位操作器或外部端子（UP/DOWN 功能）控制
 - 1：頻率為外部端子（AVI）輸入類比信號 DC 0 ~ +10V 控制
 - 2：頻率由外部端子（ACI/AVI2）輸入類比信號 DC 4 ~ 20mA 或 DC 0 ~ +10V 控制
 - 3：頻率由 RS-485（RJ-45）/ USB 通信界面操作
 - 4：頻率由數位操作器上所附 V.R 控制

↗ 02.09 第二頻率指令來源設定

出廠設定值：0

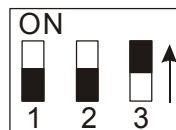
- 設定範圍
- 0：頻率輸入由數位操作器或外部端子（UP/DOWN 功能）控制
 - 1：頻率為外部端子（AVI）輸入類比信號 DC 0 ~ +10V 控制
 - 2：頻率由外部端子（ACI/AVI2）輸入類比信號 DC 4 ~ 20mA 或 DC 0 ~ +10V 控制
 - 3：頻率由 RS-485（RJ-45）/ USB 通信界面操作
 - 4：頻率由數位操作器上所附 V.R 控制

📖 此參數設定驅動器頻率命令來源。

📖 因數位操作器為選購配備(請參考附錄 B 配備選購),故主頻率來源工廠設定為 1 使用外部類比輸入。

📖 使用 ACI 端子時請注意變頻器上 ACI/AVI 撥切開關位置，此撥切開關位置須配合參數 04.19 設定值作設定。當撥切開關位在 ACI 時 ACI 端子接受 4~20mA 類比電流訊號；當撥切開關位在 AVI 時 ACI 端子變更為 AVI2 端子接受 0~10VDC 類比電壓訊號(詳請參閱 04.19 ACI 端子切換 ACI/AVI2 類比訊號模式說明)。

📖 當變頻器右上方的第 3 個指撥開關 ON 時(如下圖)，第一頻率指令來源強制為 ACI/AVI2，參數 02.00 顯示為 2 且無法更改，直到指撥開關 OFF，參數 02.00 才可變更。



📖 參數 02.09 只在參數 04.05~04.08 多功能輸入端子設定為 22 時才有效。當 22 致能時，則驅動器之頻率命令來源為依參數 02.09 之設定值為主，預設為 02.00 第一頻率指令來源設定，第一頻率與第二頻率命令來源不能同時成立。

- 相關參數：04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)、04.19 ACI 端子切換 ACI/AVI2 類比訊號模式

↗ 02.01 運轉指令來源設定

出廠設定值：1

- 設定範圍
- 0：運轉指令由數位操作器控制
 - 1：運轉指令由外部端子控制，鍵盤 STOP 有效

- 2：運轉指令由外部端子控制，鍵盤 STOP 無效
- 3：運轉指令由通信界面操作，鍵盤 STOP 鍵有效
- 4：運轉指令由通信界面操作，鍵盤 STOP 鍵無效

📖 02.01 若設定為 0 後將由數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)控制驅動器運轉指令。

02.10 第一/第二頻率命令的組合方式

出廠設定值：0

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

📖 此參數可將參數 02.00 所設定的第一頻率及參數 02.09 所設定的第二頻率作相加減的動作，視客戶的需求及應用而定，例如：主頻為第一頻率為速度來源由 ACI(DC 4 ~ 20mA)控制，第二頻率為壓力來源由 AVI(DC 0 ~ +10V)控制，可將此二頻率經由參數 02.10 作相加減。

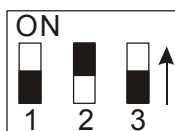
📖 相關參數：02.00 第一頻率指令來源設定、02.09 第二頻率指令來源設定

02.02 馬達停止方式選擇

出廠設定值：0

- 設定範圍
- 0：馬達以減速煞車方式停止，當外部異常(EF)時以自由運轉停止
 - 1：馬達以自由運轉方式停止，當外部異常(EF)時以自由運轉停止
 - 2：馬達以減速煞車方式停止，當外部異常(EF)時減速運轉停止
 - 3：馬達以自由運轉方式停止，當外部異常(EF)時減速運轉停止

📖 當變頻器右上方的第 2 個指撥開關 ON 時(如下圖)，馬達停止方式強制為 1 自由運轉方式停止。參數 02.02 顯示為 1 且無法更改，直到指撥開關 OFF，參數 02.02 才可變更。



📖 E.F.(External Fault)為外部異常，可以經由參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 14『外部異常(EF)輸入』變動端子觸發 EF。當驅動器接收到 EF 端子有觸發時，會立即停止輸出且在數位操作器上顯示 EF。馬達處於自由運轉中，直到外部異常的原因消失(輸入"RESET")後才可繼續運轉。

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

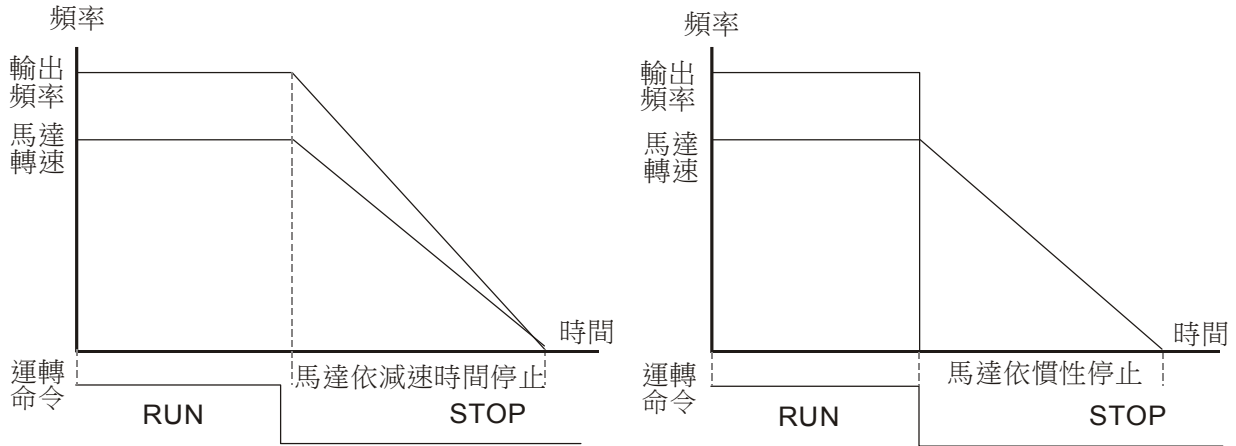
1. 馬達以減速煞車方式停止：驅動器會依目前所設定的減速時間(參數 01.10、參數 01.12)，減速至參數 01.05 最低輸出頻率後停止。
2. 馬達以自由運轉方式停止：驅動器立即停止輸出，馬達依負載慣性與機械的阻力自由運轉至停止。
3. 馬達的停止方式，通常取決於負載或機械停止時的特性來設定。
 - (1) 機械停止時，馬達需立即停止以免造成人身安全或物料浪費之場合，建議設定為減速煞車。至於減速時間的長短尚需配合現場調機的特性設定。
 - (2) 機械停止時，若馬達空轉無妨或負載慣性很大時建議設定為自由運轉。
例如：風機、幫浦、攪拌機械等。

➤ 相關參數：相關參數：01.10 第一減速時間設定、01.12 第二減速時間設定、04.05 多功能輸入

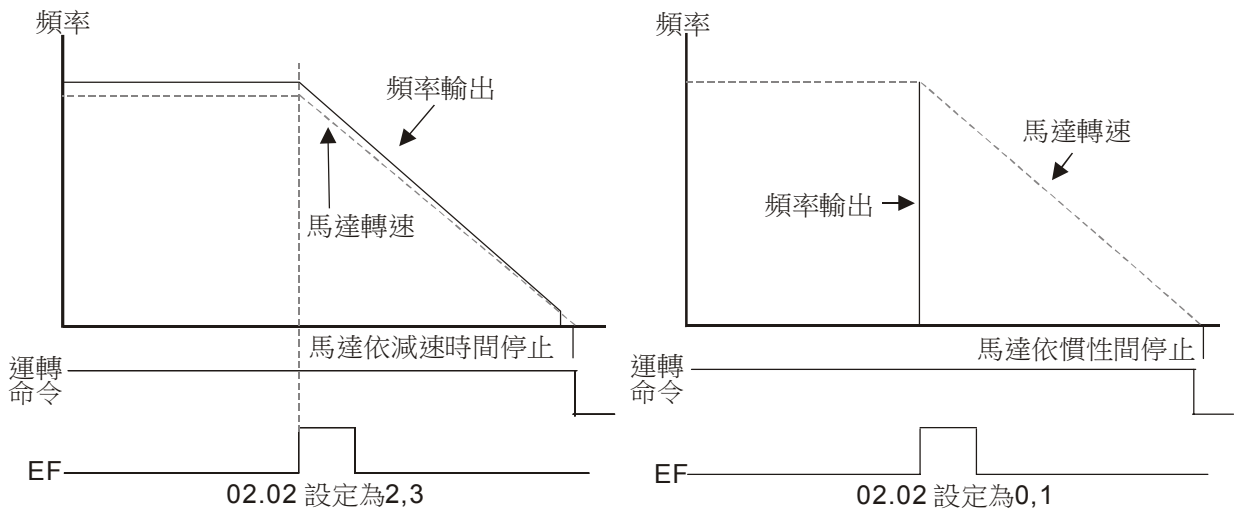
指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

NOTE

數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。



減速停止與自由運轉停止



0203 PWM 載波頻率選擇

出廠設定值：8

設定範圍 01~15kHz

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
1kHz	大 ↑	小 ↑	小 ↑	
8kHz				
15kHz	小 ↓	大 ↓	大 ↓	

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

📖 PWM輸出的載波頻率 F_c 將會依照環境溫度及驅動器輸出電流自動調降，是為了防止驅動器過熱及延長IGBT的使用壽命，倘若客戶端希望在額定範圍內固定載波，不因環溫及頻繁負載變動而造成的載波變化可參閱參數02.18載波保護方式選擇之設定。

➤ 相關參數：03.08 散熱風扇控制、02.18 載波保護方式選擇

0204 馬達運轉方向設定

出廠設定值：0

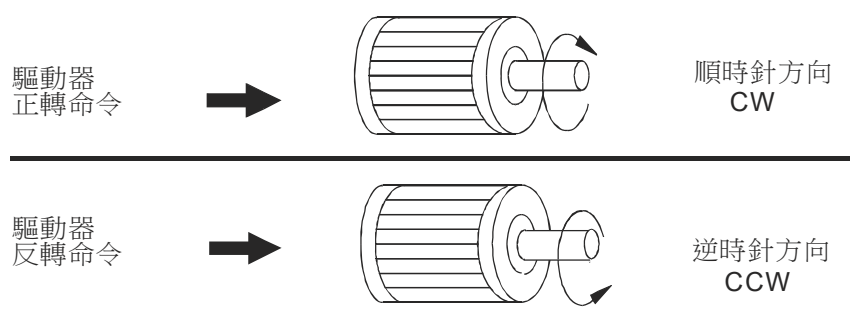
設定範圍 0：電機可正/反轉運轉
1：電機禁止反轉運轉
2：電機禁止正轉運轉

📖 此參數可避免因誤操作導致電機正反轉造成設備損壞，因此用來限制馬達的運轉的方向為正轉或反轉。當馬達的負載只允許一固定運轉方向時，此參數可限制馬達運轉方向，可避免使用者誤操作導致備損壞。

📖 亦可經由參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 21 『強制正轉/反轉』（接點 OFF）/反轉（接點 ON）來限制馬達運轉的方向。

➤ 相關參數：04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

馬達運轉方向定義



0205 電源起動及運轉命令來源變更驅動器的運轉控制（限外部端子二線式運轉）

出廠設定值：1

設定範圍 0：電源啟動時可運轉，運轉命令來源變更時，保持目前的運轉狀態。
1：電源啟動不可運轉，運轉命令來源變更時，保持目前的運轉狀態。
2：電源啟動時可運轉，運轉命令來源變更時，立即依照新的運轉命令變更。
3：電源啟動不可運轉，運轉命令來源變更時，立即依照新的運轉命令變更。

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

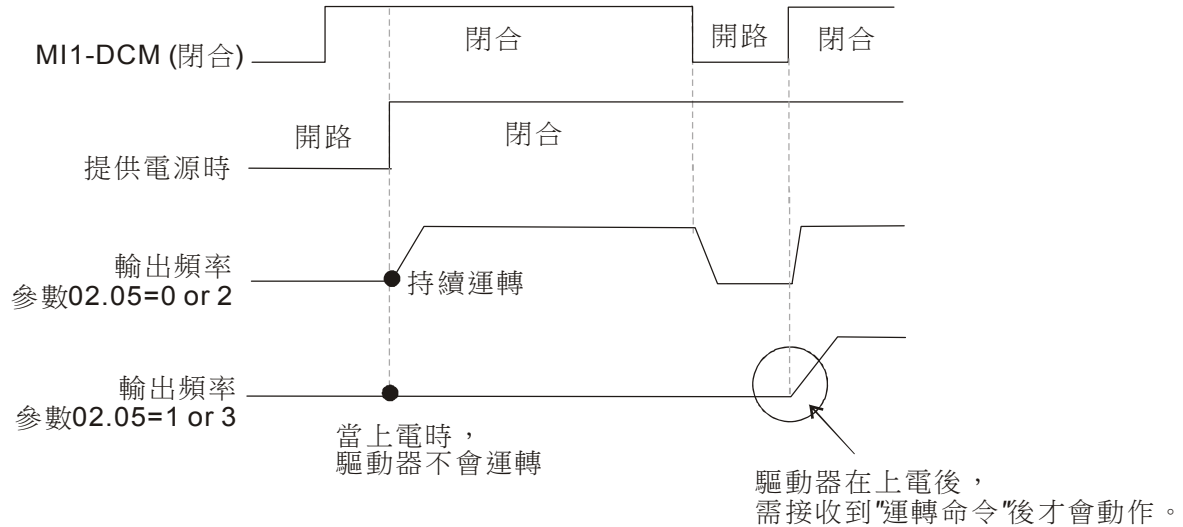
02-05 設定值	電源啟動	運轉命令來源變更
0	可運轉	保持目前的運轉狀態
1	不可運轉	保持目前的運轉狀態
2	可運轉	根據變更後的運轉命令改變運轉狀態
3	不可運轉	根據變更後的運轉命令改變運轉狀態

📖 電源啟動：

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

當運轉命令為外部端子且運轉命令為 ON「NPN 模式下 MI1 (MI2) -DCM=CLOSE、PNP 模式下 MI1 (MI2) +24V=CLOSE」(詳請參考 2-1 配線說明圖 2-7)的狀態下，電源開啟時，驅動器根據參數 02.05 設定決定是否執行運轉。

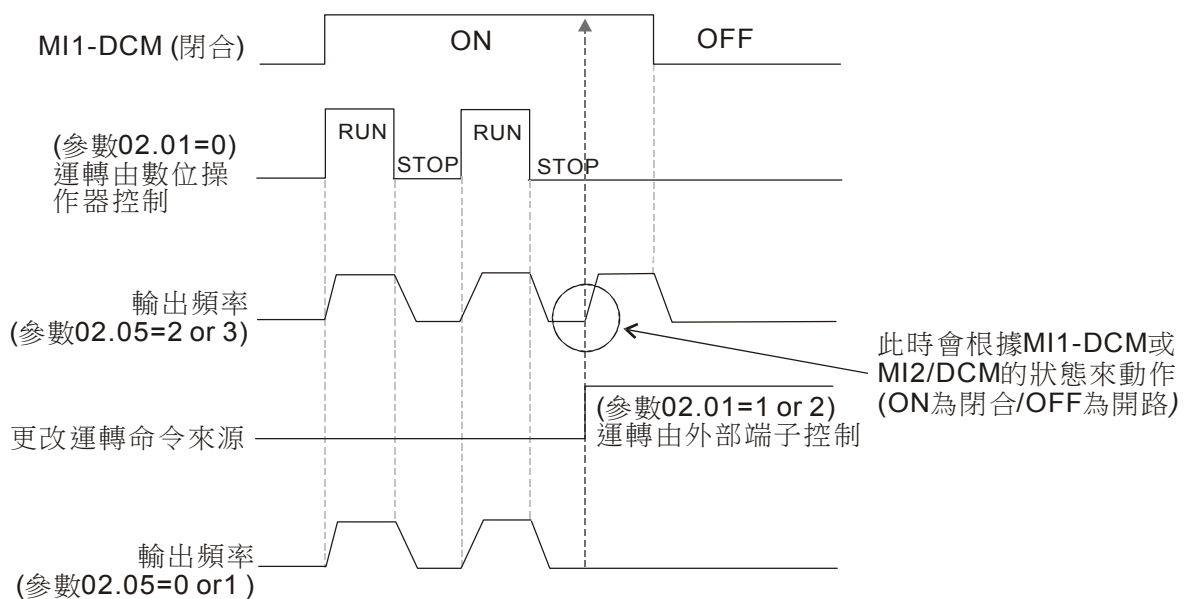
- (1) 設定 0 或 2 時，驅動器會接受運轉命令立即運轉。
- (2) 設定為 1 或 3 時，不運轉。先將運轉命令取消再投入運轉命令才可運轉。



📖 運轉命令來源變更：

不論驅動器處於運轉或停止時。當新的運轉命令來源為外部端子時(參數 02.01=0 變更為 02.01=1 或 2)其端子狀態 ON：RUN，OFF：STOP 與目前驅動器的狀態不同時。驅動器根據參數 02.05 的設定，決定是否改變驅動器的運轉狀態：

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



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

- 相關參數：02.01 運轉指令來源設定

02.06 ACI (4~20mA) 斷線處理

出廠設定值：1

- 設定範圍 0：驅動器依減速時間減速至 0Hz
 1：驅動器立刻停止輸出，馬達以自由運轉方式停止
 2：驅動器以斷線前的頻率命令持續運轉

- 📖 此參數決定使用 ACI 類比輸入 (4~20mA)，斷線時的處置方式。
 📖 設定為 1，ACI 斷線時數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)會顯示警告訊息“AErr”，驅動器會立即停止送電，馬達以自由運轉方式停止，須輸入“RESET”即可消除警告訊息。
 📖 設定為 0 或 2 時，ACI 斷線時數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)不會顯示警告訊息“AErr”，若設定為 0 馬達依減速時間(01.10/01.12 第一/第二減速時間設定)減速至 0Hz，若設定為 2 馬達則繼續運轉，此二設定 ACI 復線後，警告訊息則會自動消失。

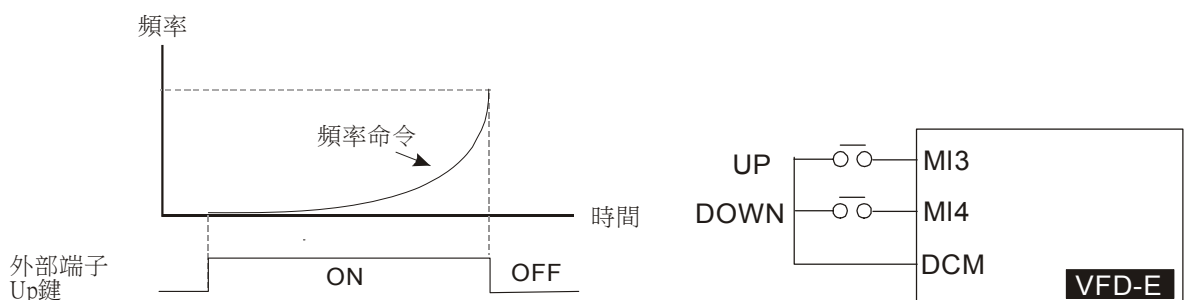
- 相關參數：01.10 第一減速時間設定、01.12 第二減速時間設定

02.07 外部端子頻率命令(F)遞增/遞減模式選擇

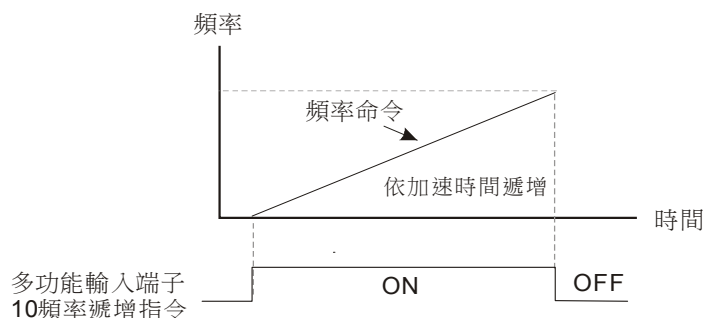
出廠設定值：0

- 設定範圍 0：外部端子 UP/DOWN 鍵模式
 1：加減速設定
 2：定速設定 (依據參數 02.08 的速率)
 3：脈波信號 (依據參數 02.08 設定值)

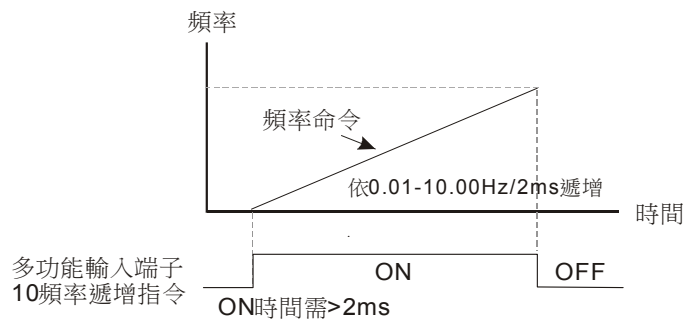
- 📖 此參數定義將參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項設定為『10(頻率遞增指令 Up Command)』或『11(頻率遞減指令 Down Command)』時，頻率命令遞增或遞減的方式。
 📖 設定值為 0 時，如右下圖依外部端子 UP/DOWN 鍵來遞增/遞減頻率命令(F)，其作用與功能等同於數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)的 UP/DOWN 鍵，此模式下亦可由數位操作器的 UP/DOWN 鍵來做控制。



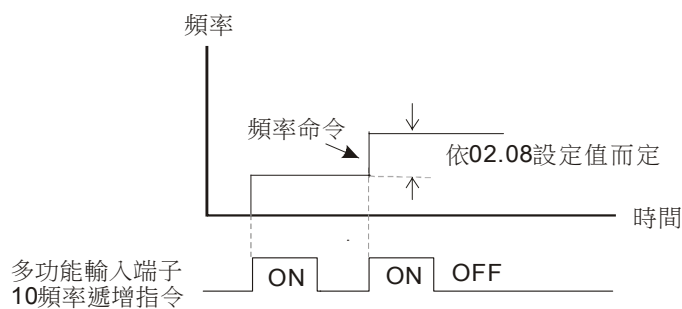
- 📖 設定值為 1 時，依據加/減速的設定(參考參數 01.09~01.12)來遞增/遞減頻率命令(F)，運轉中才有效。



- ☞ 設定值為 2 時，以多功能輸入端子 ON/OFF，依據參數 02.08 之設定值 0.01~10.00Hz/2ms 來遞增/遞減頻率命令(F)。



- ☞ 設定值為 3 時，以多功能輸入端子 ON/OFF 一次算一個脈波輸入，依據參數 02.08 之設定值來遞增/遞減頻率命令(F)。



- 相關參數：02.08 外部端子頻率遞增/遞減鍵定速速率、04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

02.08 外部端子頻率命令(F)遞增/遞減鍵定速速率

出廠設定值：0.01

設定範圍 0.01~10.00Hz/2ms

- ☞ 此參數定義參數 02.08 外部端子頻率命令遞增/遞減模式選擇設定 2 或 3 時之定速速率。

02.11 鍵盤頻率命令(F)

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

- ☞ 此參數可用來設定頻率命令或讀取數位操作器頻率命令。

- 相關參數：02.12 通訊頻率命令

02.12 通訊頻率命令(F)

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

- ☞ 此參數可用來設定頻率命令或讀取通訊頻率命令。

- ☞ 透過此參數主要可依通訊來做遠端操控。

02.13 頻率命令(F)記憶模式

出廠設定值：0

設定範圍 0：記憶關電前之頻率

1：僅記憶關電前數位操作器頻率命令

2：僅記憶關電前通訊頻率命令『CANopen 機種的 CANopen 不包括在此所描述的通訊』

- 📖 此參數用來決定使用者所設定之頻率值在關電前是否要記憶。
- 📖 設定為 0：在驅動器在斷電後，將記憶數位操作器的頻率命令和通訊的頻率命令於驅動器中。
- 📖 設定為 1：在驅動器在斷電後，僅記憶數位操作器頻率命令於驅動器中，不會記錄通訊的頻率命令。
- 📖 設定為 2：在驅動器在斷電後，僅記憶通訊的頻率命令於驅動器中，不會記錄數位操作器頻率命令。
- 📖 主頻率命令記憶，僅記錄頻率命令來源為數位操作器(參數 02.00/02.09=0)或(參數 02.00/02.09=3) 通信界面操作。

➤ 相關參數：02.00 第一頻率指令來源設定、02.09 第二頻率指令來源設定

02.14 停機後初始頻率命令(F)模式

出廠設定值：0

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

02.15 停機後初始頻率命令(F)設定

出廠設定值：60.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

- 📖 參數 02.14 與 02.15 用來決定停機後初始頻率命令。
- 參數 02.14：設定值為 0 時，停機後初始頻率命令為目前頻率命令值。
- 參數 02.14：設定值為 1 時，停機後初始頻率命令歸零。
- 參數 02.14：設定值為 2 時，停機後初始頻率命令依參數 02.15 之設定值。

02.16 頻率命令來源(F)顯示

出廠顯示值：1

- 設定範圍
- 1：Bit0=1，頻率命令來源為第一頻率命令來源設定（2-00）
 - 2：Bit1=1，頻率命令來源第二頻率命令來源設定（2-09）
 - 4：Bit2=1，頻率命令來源外部多功能輸入端子
 - 8：Bit3=1，頻率命令來源 PLC 程式設定『CANopen 機種無此功能』

- 📖 此參數僅供讀取，可由此參數知道頻率命令來源是由何種方式控制。
- 📖 當顯示 4 時表示頻率命令來源由外部多功能輸入端子所控制，凡舉 04.05-04.08 設定 1 多段數指令一、2 多段數指令二、3 多段數指令三、4 多段數指令四、8 寸動運轉、10 頻率遞增指令、11 頻率遞減指令均會顯示 4。

➤ 相關參數：04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

02.17 運轉命令來源顯示

出廠顯示值：4

- 設定範圍
- 1：Bit 0=1，運轉命令來源為數位操作器
 - 2：Bit 1=1，運轉命令來源為通訊 RS-485
 - 4：Bit 2=1，運轉命令來源為外部端子（2 線/3 線式）
 - 8：Bit 3=1，運轉命令來源為外部多功能輸入端子

16：Bit 4=1，運轉命令來源為 PLC 程式設定『CANopen 機種無此功能』

32：Bit 5=1：由 CANopen 通訊界面操作

- 📖 此參數僅供讀取，可由此參數知道運轉命令來源是由何種方式控制。
- 📖 當顯示 8 時表示運轉命令來源由外部多功能輸入端子所控制，凡舉 04.05-04.08 設定 8 寸動運轉、18 運轉命令選擇 02.01 設定/外部端子、19 運轉命令選擇 02.01 設定/數位操作器、20 運轉命令選擇 02.01 設定/通訊 RS485、21 強制正轉/反轉均會顯示 8。
- 相關參數：04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

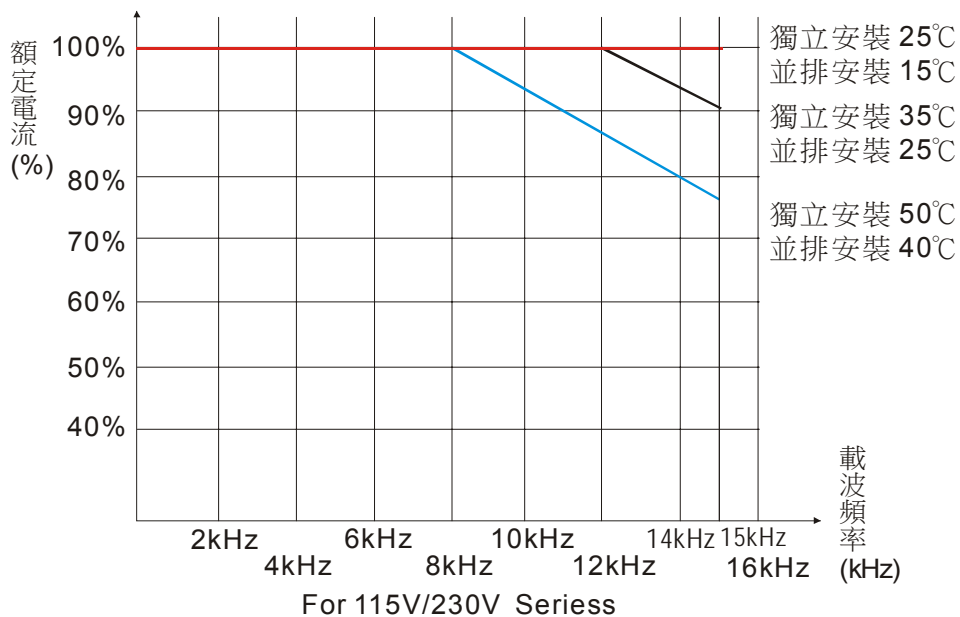
02.18 載波保護方式選擇

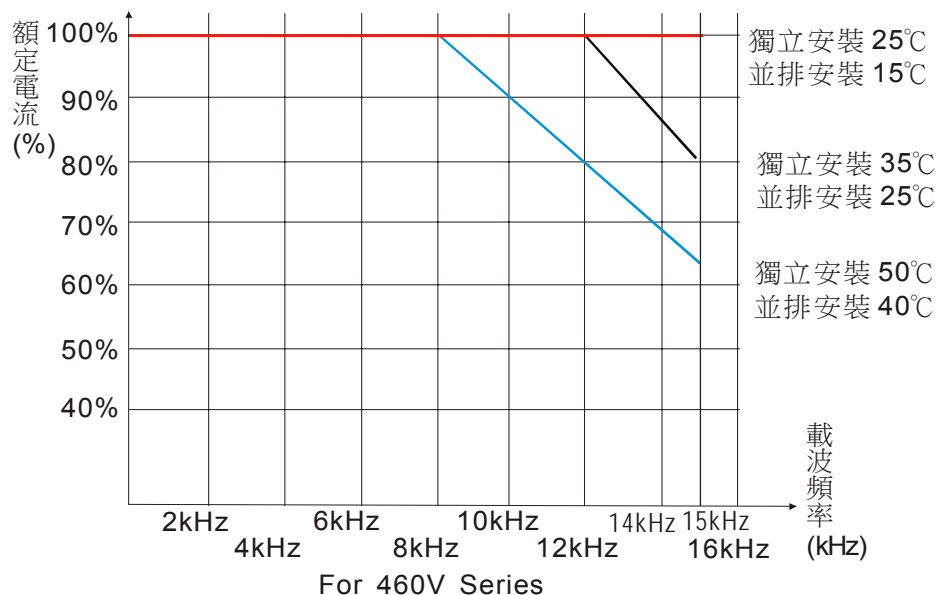
出廠設定值：0

設定範圍 0：依照負載電流及溫度限制載波

1：依照設定載波限制負載電流

- 📖 設定 0：PWM 輸出的載波頻率 F_c 將會依照環境溫度及驅動器輸出電流自動調降，其調降方式請參下圖載波頻率與額定電流曲線圖，是為了防止驅動器過熱及延長 IGBT 的使用壽命，所以這樣的保護是必須的措施，使用者可依照需求及環境利用此圖來查詢操作點。以 460V 系列為例，當載波頻率設定為 15kHz，且環溫在 35°，獨立安裝(請參考手冊 P1-9 產品安裝說明)；如果驅動器輸出電流超過 80% 額定電流，驅動器將會依照曲線自動調降載波頻率，假設輸出電流為額定的約 100%，則載波將由 15kHz 降至 12kHz。此設定下對於馬達的噪音有絕對的影響。

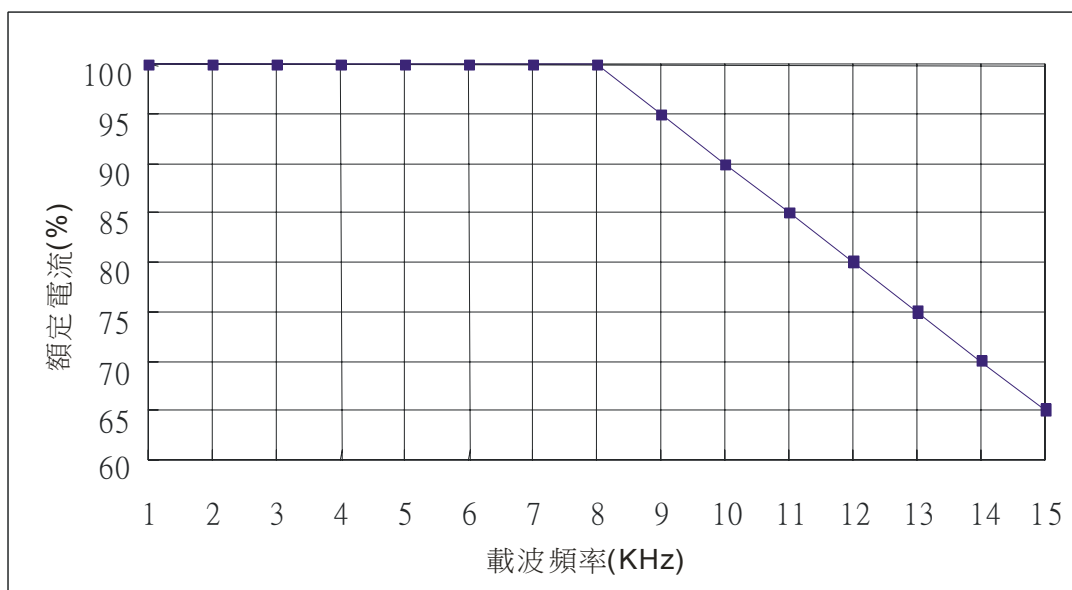




載波頻率與額定電流曲線圖

設定 1：為了防止驅動器過熱及延長 IGBT 的使用壽命，且避免因環溫及頻繁負載變動造成的載波變化及馬達噪音，則選擇此模式。其載波設定與額定電流選擇請參考下圖。舉例：當載波要維持為 15kHz 時驅動器額定電流必須為 65%，過載保護 OL 的額定電流為 $150\% * 65\% = 97.5\%$ ，故要維持等載波操作必須在此曲線以內。

➤ 相關參數：02.03 PWM 載波頻率選擇



載波設定與額定電流衰減曲線

02.19 零速控制模式選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：零速時進入待機狀態

1：零速時執行直流制動（最大輸出電壓為馬達額定電壓*0.05）

03 輸出功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

0300 多功能輸出端子 (RELAY 接點 RA1, RB1, RC1)

出廠設定值：8

0301 多功能輸出端子 MO1

出廠設定值：1

設定範圍 0~24

功能一覽表

設定值	功能	說明
0	無功能	輸出端子無任何功能。
1	運轉中指示	當驅動器有輸出電壓或運轉指令輸入時接點會“閉合”。
2	設定頻率(F)到達指示	當驅動器輸出頻率(H)到達設定頻率(F)時，此接點會“閉合”。
3	零速中指示	當驅動器輸出頻率小於最低啟動頻率設定時，此接點會“閉合”。
4	OL2 過轉矩檢出指示	當驅動器偵測到過轉矩發生時，此接點會“閉合”。參數 06.04 設定過轉矩檢出位準，參數 06.05 設定過轉矩檢出時間。
5	外部中斷 (B.B.) 中指示	當驅動器發生外部中斷 (B.B.) 停止輸出時，該接點會“閉合”
6	低電壓檢出指示	當驅動器偵測到輸入電壓過低顯示 LV 時，該接點會“閉合”
7	驅動器操作模式指示	當驅動器運轉指令由外部端子控制時，該接點會“閉合”。
8	故障指示	當驅動器偵測有異常狀況 (除 Lv 與 bb 之外) 發生時，該接點會“閉合”。(例如 oc, ov, oH1, oL, oL1, EF, cF3.1~4, HPF1~4, ocA, ocd, ocn, GFF)。
9	指定頻率一到達指示	當驅動器輸出頻率到達指定頻率參數 (03.02) 後，此接點會“閉合”。
10	設定計數值到達指示	當驅動器執行內部計數器時，若計數值等於參數 03.05 設定值時，此接點會“閉合”。
11	指定計數值到達指示	當驅動器執行內部計數器時，若計數值等於參數 03.06 設定值時，此接點會“閉合”。
12	過電壓失速防止警告	當驅動器達參數 06.00 過電壓失速防止準位設定時，電壓失速防止動作，此接點會“閉合”。
13	過電流失速防止警告	當驅動器達參數 06.01 加速中過電流失速防止準位設定、06.02 運轉中過電流失速防止準位設定，過電流失速防止動作時，此接點會“閉合”。
14	IGBT 過熱警告	當 IGBT 過熱時，發出一個訊號，防止 OH 關機的預前準備動作。 >85°C ON, <80°C OFF
15	過電壓警告	當驅動器偵測 DCBUS 電壓過高後，此接點會“閉合”
16	回授信號異常	當驅動器檢測出回授信號異常時，此接點“閉合”。 (參考參數 10.08、10.12 回授信號異常檢測設定)
17	正轉 (FWD) 指令	當驅動器運轉方向為正轉 (FWD) 指令時，此接點會“閉合”
18	反轉 (REV) 指令	當驅動器運轉方向為反轉 (REV) 指令時，此接點會“閉合”
19	零速含停機時	當零速輸出信號 (含 STOP) 時，此接點“閉合”。
20	警告指示	當驅動器偵測有警告狀況發生時，該接點會“閉合” (CExx, AoL2, AUE, FbE, SAve)
21	機械煞車控制	當輸出頻率≥參數 03.11 設定值時，此接點閉合。當停機時，輸出頻率≤參數 03.12 設定值時，此接點恢復開啟。
22	驅動器待命中(standby)	驅動器開機後若無任何異常狀態時，接點“閉合”
23	指定頻率二到達指示	當驅動器輸出頻率到達指定頻率參數 (03.14) 後，此接點會“閉合”
24	輸出頻率控制多機能輸出端子 ON/OFF 功能	當驅動器輸出頻率高於 03-11 準位時該端子閉合，當輸出頻率小於 03-12 時該端子開啟

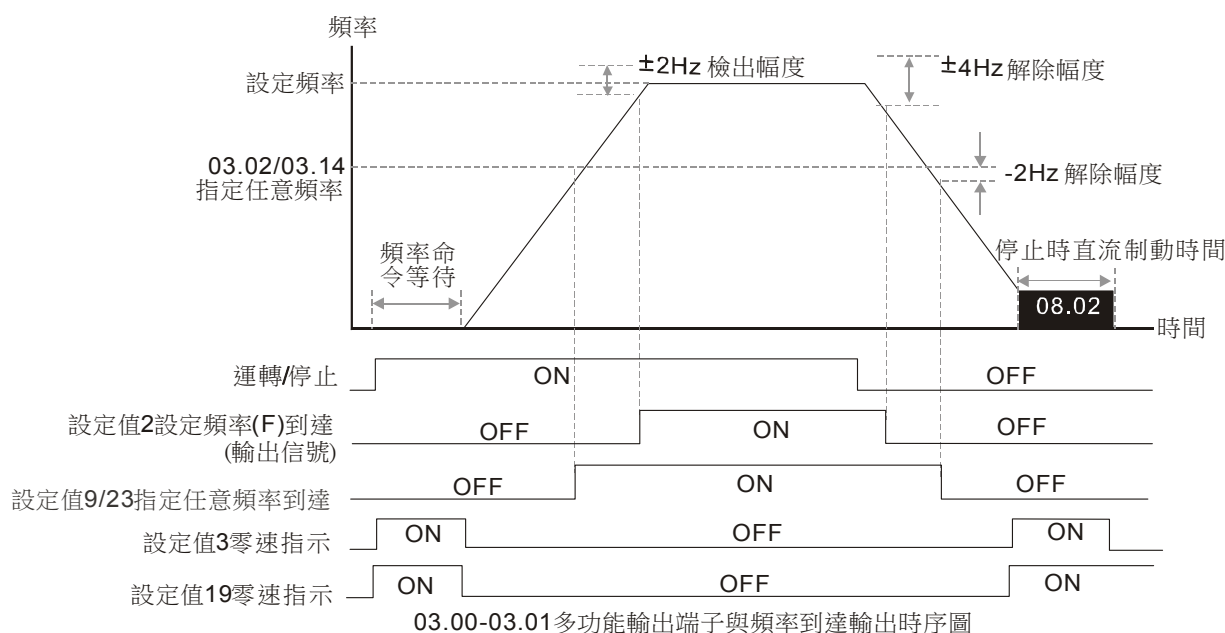
※ “閉合”意指導通或低電位。

03.02 指定任意頻率一到達設定**03.14** 指定任意頻率二到達設定

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

- 📖 參數 03.02 指定任意頻率一到達設定，需配合參數 03.00~ 03.01 多功能輸出端子選項 9『任意頻率一到達指示』，當驅動器輸出頻率到達 03.02 指定任意頻率後，則該多功能輸出端子接點會“閉合”。
 - 📖 參數 03.14 指定任意頻率二到達設定，需配合參數 03.00~ 03.01 多功能輸出端子選項 23『任意頻率二到達指示』，當驅動器輸出頻率到達 03.14 指定任意頻率後，則該多功能輸出端子接點會“閉合”。
- 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)

**NOTE**

輸出頻率到達設定頻率(F)時多功能輸出端子會由 OFF 變為 ON 有 $\pm 2\text{Hz}$ 的檢出幅度，由 ON 變為 OFF 有 $\pm 4\text{Hz}$ 的解除幅度；輸出頻率到達 03.02 及 03.14 指定任意頻率時會有 -2Hz 解除幅度。

03.03 類比輸出信號選擇 (AFM)

出廠設定值：0

設定範圍 0：類比頻率計 (0 到 [參數 01.00 最高操作頻率])

1：類比電流計 (0 到 250% 驅動器額定電流)

- 📖 此參數選擇驅動器類比信號電壓 0 ~ +10Vdc 輸出對應驅動器輸出頻率或輸出電流，詳細應用請參閱參數 03.04 說明。

- 相關參數：01.00 最高操作頻率設定、03.04 類比輸出增益設定

03.04 類比輸出增益設定

出廠設定值：100

設定範圍 1~200%

- 📖 此參數用來設定類比輸出電壓的範圍。

- ☞ 當參數 03.03 設定為"0"，類比輸出電壓便直接對應到驅動器的輸出頻率(H)，當參數 03.04 設定為 100%，最高輸出頻率（參數 01.00）設定值對應 AFM 輸出的+10Vdc。
- ☞ 相同地，參數 03.03 設定為"1"，類比輸出電壓便直接對應到驅動器的輸出電流，當參數 03.04 設定為 100%，則 2.5 倍的額定電流對應 AFM 輸出為的+10Vdc。

NOTE

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

參數03.04=[(表頭滿刻度電壓值)/10]*100%

例如：當使用滿刻度為5V的電壓表，調整參數03.04為50%。

0305 計數值到達設定

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

- ☞ 此參數設定 VFD-E 內部計數器的計數值，該計數器可經由參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 12『計數器觸發信號輸入』，作為觸發端子，完成以計數為依據的控制應用。
- ☞ 當計數終了（到達），其指定的信號可經由參數 03.00~ 03.01 多功能輸出端子選項 10『指定計數值到達指示』指示接點動作（當計數終了，計數值會自動復歸）。
- 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)、04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

NOTE

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

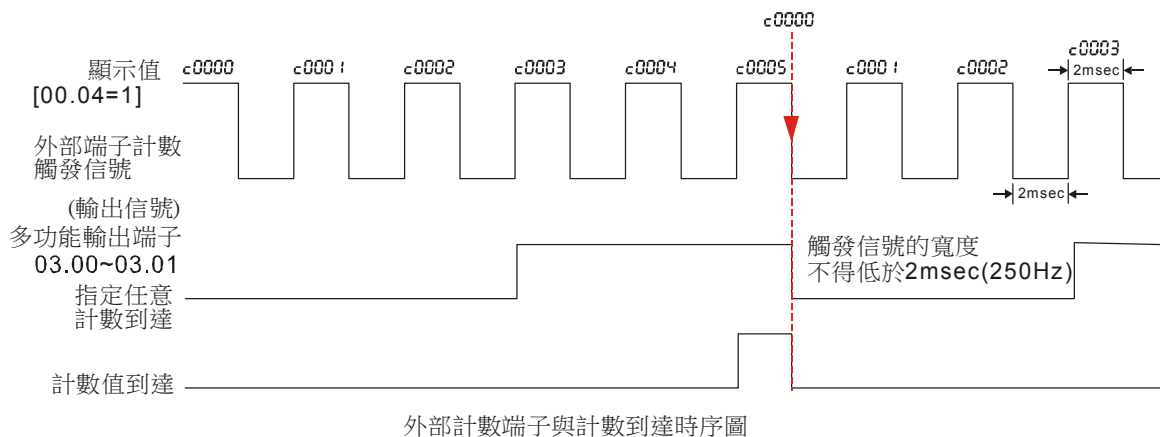
0306 指定任意計數值到達設定

出廠設定值：0

設定範圍 0~9999

- ☞ 當計數值自 c 1 開始上數至本參數設定值時，所對應的“指定任意計數到達輸出指示”的多功能輸出端子接點動作。
- ☞ 此參數設定 VFD-E 內部計數器的計數值，該計數器可經由參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 12『計數器觸發信號輸入』，作為觸發端子。當計數終了（到達），其指定的信號可經由參數 03.00~ 03.01 多功能輸出端子選項 11『指定計數值到達指示』指示接點動作。
- ☞ 此參數的應用可作為當計數將要終了時，在停止前可將此輸出信號讓驅動器做低速運轉直到停止。
- 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)、04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

範例：03.05=5、03.06=3 時序圖如下所示：



03.07 計數值到達時 EF 設定

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：計數值到達時，無 EF 顯示
1：計數值到達時 EF

- 📖 E.F.(External Fault)為外部異常，可以經由參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 14 『外部異常 (EF)輸入』端子變動觸發 EF。當驅動器接收到 EF 端子有觸發時，會立即停止輸出且在數位操作器上顯示 EF。馬達處於自由運轉中，直到外部異常的原因消失(輸入"RESET")後才可繼續運轉。
- 📖 設定為 1 後，驅動器在計數值到達時會 EF 停機，直到異常復歸("RESET")後才可再運轉。若設定 0 計數值時，則繼續運轉。
- 📖 此參數主要所提供的應用為當計數值到達時可選擇要停機亦或不要停機所使用。

NOTE

數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。

03.08 散熱風扇控制

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：風扇持續運轉
1：停止運轉一分鐘後停止
2：隨驅動器之運轉/停止動作
3：偵測散熱片 (Heat Sink) 溫度到達後啟動 (60°C 啟動，溫度降至 40°C 以下停止)

- 📖 此參數決定散熱風扇之動作模式。
- 📖 參數若設定為 0，驅動器送電後散熱風扇即刻運轉。
- 📖 參數若設定為 1，在驅動器運轉時運轉，在停止運轉一分鐘散熱風扇便會停止。
- 📖 參數若設定為 2，在驅動器運轉時運轉，在停止運轉後散熱風扇便即刻停止。
- 📖 參數若設定為 3，散熱風扇會自行偵測散熱片溫度，當散熱片溫度高於 60°C 時，散熱風扇便會運轉，當散熱片溫度低於 40°C 時，散熱風扇便會停止。

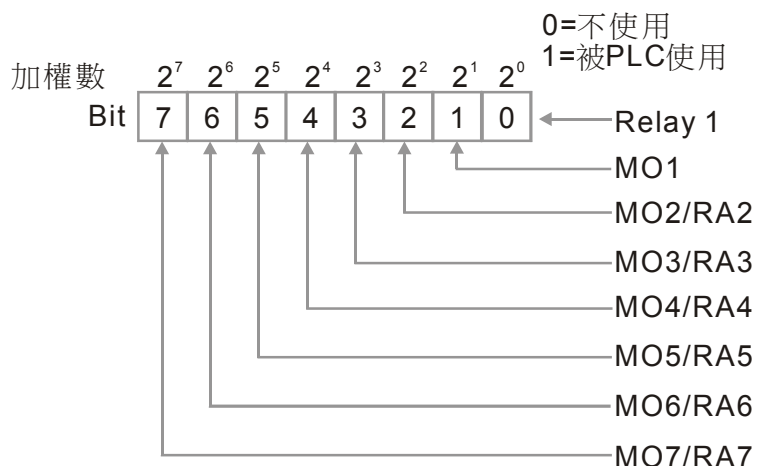
03.09 顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸出端子 『CANopen 機種無此功能』

出廠顯示值：###

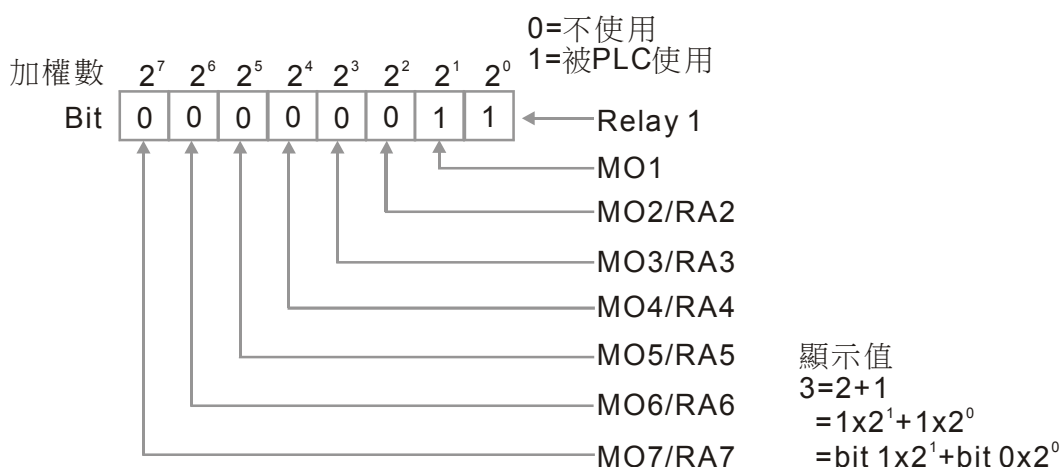
設定範圍 僅供讀取

此參數顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸出端子。

MO2/RA2 ~ MO7/RA7 為選購配備(請參考附錄 B 配備選購)。



範例：參數 03.09 顯示值為 3，表示 Relay1 和 MO1 是被 PLC 程式所使用到的。

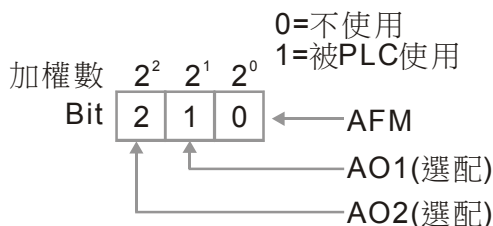


03.10 顯示被 PLC 所使用的類比輸出端子 『CANopen 機種無此功能』

出廠顯示值：###

設定範圍 僅供讀取

此參數顯示被 PLC 所使用的類比輸出端子。



03.11 機械煞車釋放頻率

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

03.12 機械煞車動作頻率

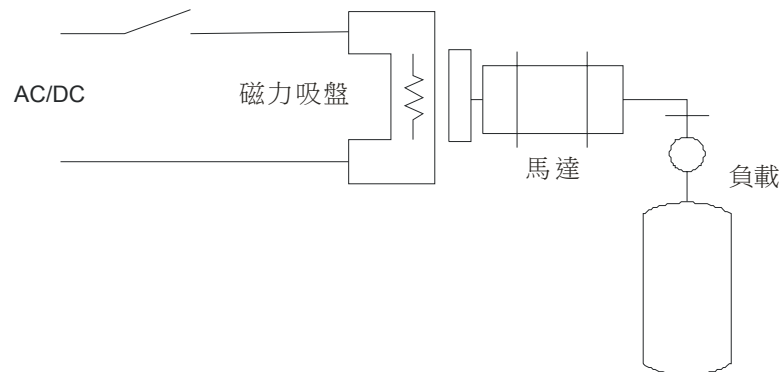
出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

此參數用來設定控制參數 03.00~03.01 多功能輸出端子所對應的輸出端子 (Relay, MO1) 閉合(導通)及(開啟)斷路的頻率。

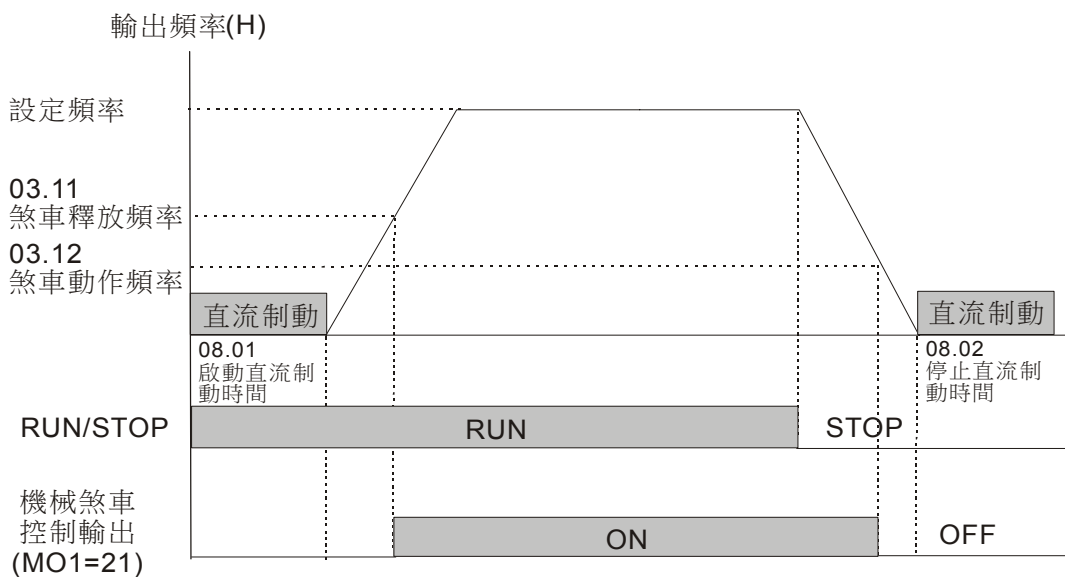
📖 參數 03.00~03.01 多功能輸出端子選項 21 『機械煞車控制』：當輸出頻率到達參數 03.11 機械煞車釋放頻率時，此多功能輸出端子閉合(導通)；當停機時，輸出頻率到達參數 03.12 機械煞車動作頻率時，此多功能輸出端子(開啟)斷路。

➤ 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)



範例：

如上示意圖，將 03.11 及 03.12 應用在起重設備，動作時序如下圖所示，當啟動前與停止後各有直流制動，啟動初期可有高輸出轉矩，通常一段時間後，依實際需求而定 03.11 機械煞車釋放頻率；當停機時，當愈接近 0Hz 時實際需求而設定 03.12 機械煞車動作頻率，可避免反作用力的振動。如此一來可操作的更加平順。



📖 參數 03.00~03.01 多功能輸出端子選項 24 『輸出頻率控制多機能輸出端子 ON/OFF 功能』：當輸出頻率大於參數 03.11 機械煞車釋放頻率時，此多功能輸出端子閉合(導通)；當輸出頻率小於參數 03.12 機械煞車動作頻率時，此多功能輸出端子(開啟)斷路。請注意當選擇此功能時，參數 03.11 必須大於 03.12，否則多功能輸出端子永遠(開啟)斷路。

➤ 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)

03.13 顯示多功能輸出端子狀態

出廠顯示值：###

設定範圍 僅供讀取

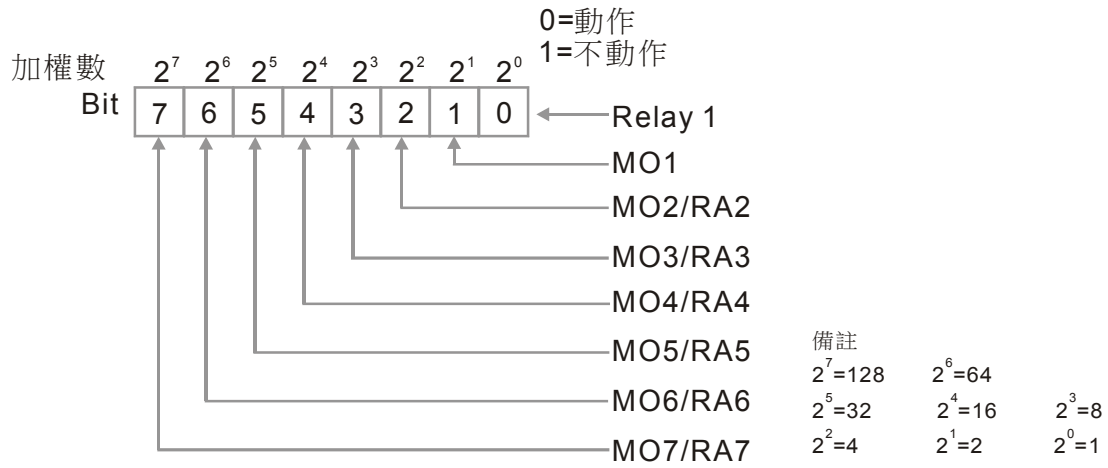
📖 端子皆未動作時參數 03.13 顯示 255 (11111111Bit)。

📖 MO2/RA2 ~ MO7/RA7 為選購配備(請參考附錄 B 配備選購)。

範例：

當 03.13 顯示值為 253，表示 MO1 是導通的。

$$\text{顯示值 } 253 = \text{bit } 0 \times 2^0 + \text{bit } 1 \times 2^1 + \text{bit } 2 \times 2^2 + \text{bit } 3 \times 2^3 + \text{bit } 4 \times 2^4 + \text{bit } 5 \times 2^5 + \text{bit } 6 \times 2^6 + \text{bit } 7 \times 2^7$$



04 輸入功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

↗ 0400 數位操作器所附電位器輸入頻率偏壓調整

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~200.0%

↗ 0401 數位操作器所附電位器輸入頻率偏壓方向調整

出廠設定值：0

設定範圍 0：正方向

1：負方向

↗ 0402 數位操作器所附電位器輸入頻率增益調整

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.1~200.0%

0403 數位操作器所附電位器負偏壓方向時為反轉設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：僅接受正區域偏壓

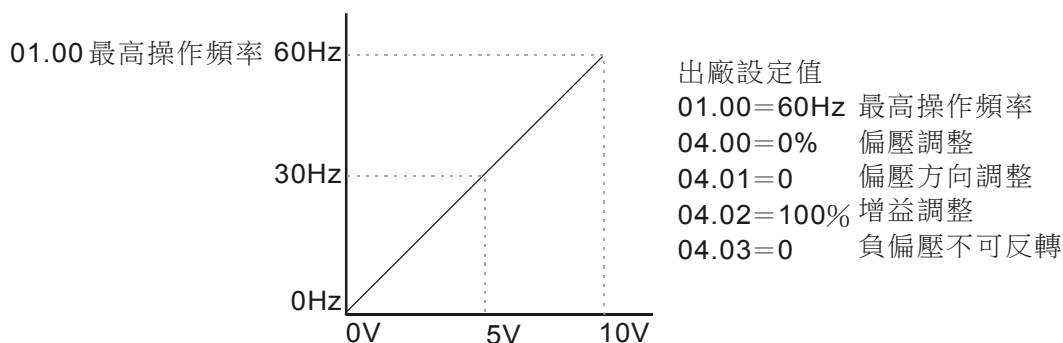
1：負偏壓帶反轉命令

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

📖 此參數設定外部頻率命令偏壓方向可作為馬達運轉方向的命令。

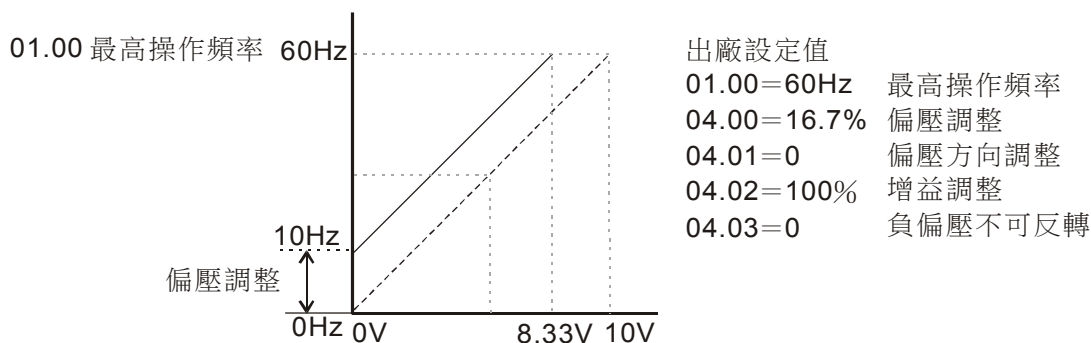
範例一：

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



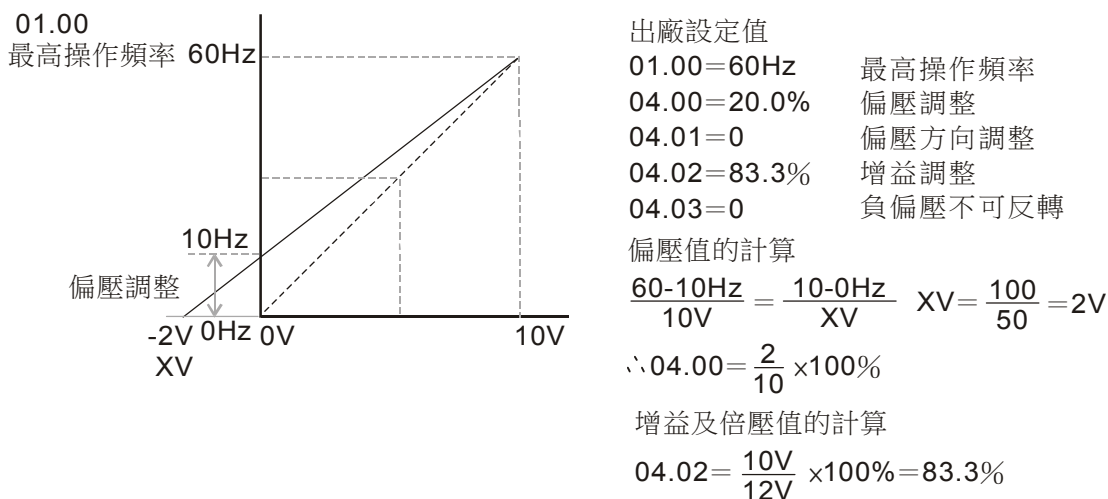
範例二：

此範例為業界用來操作交流馬達驅動器時，希望設定的電位器在旋轉至最左處時為 10Hz，也就是當運轉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 10~60Hz。所以，電位器的中心點變成 40Hz 且在電位器後段區域的 8.33~10V 之間均為 60Hz。若要使電位器後段的區域均能操作，請接著參考範例三。



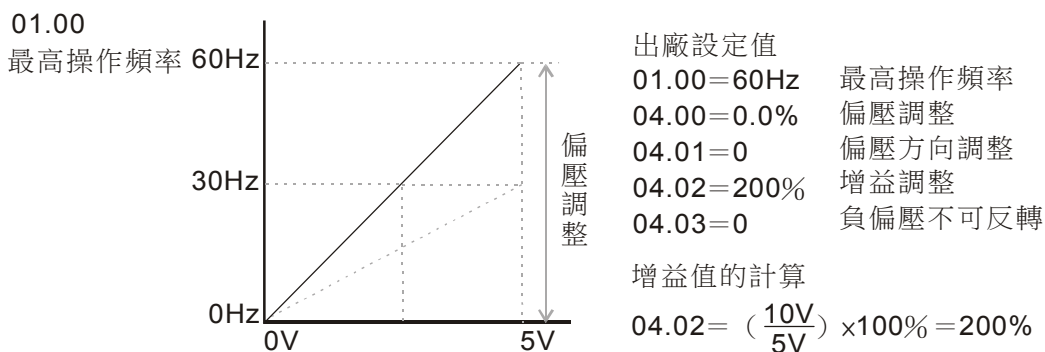
範例三：

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。



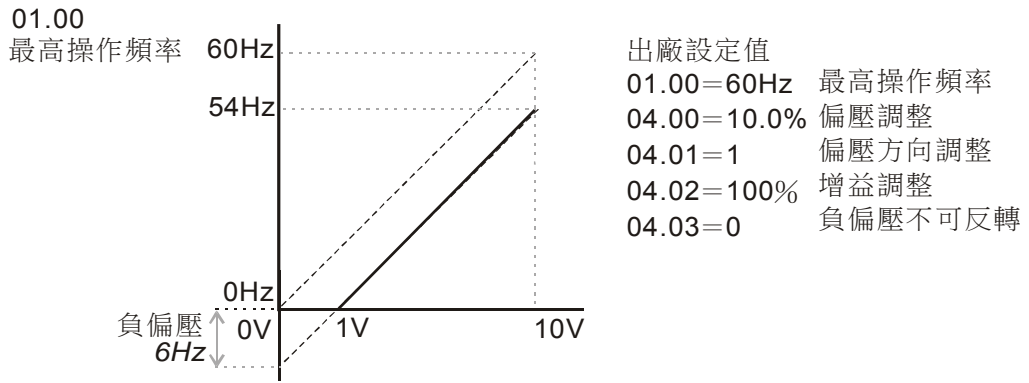
範例四：

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



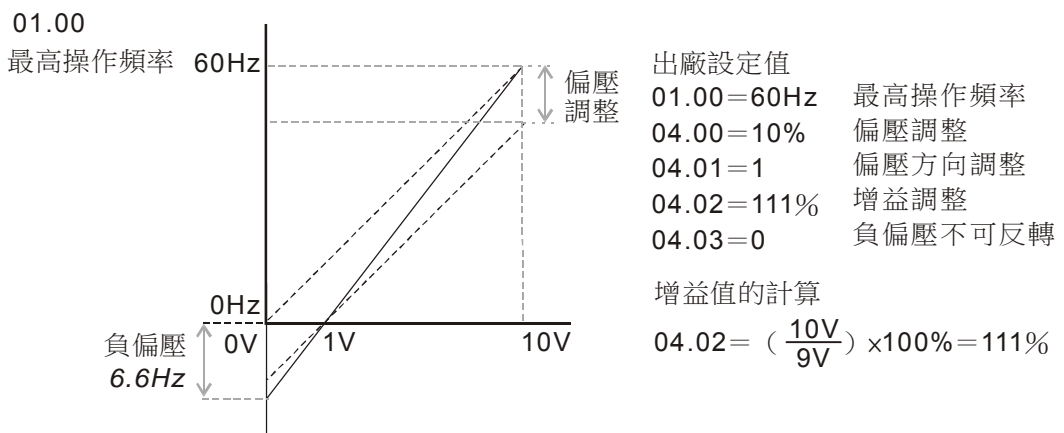
範例五：

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



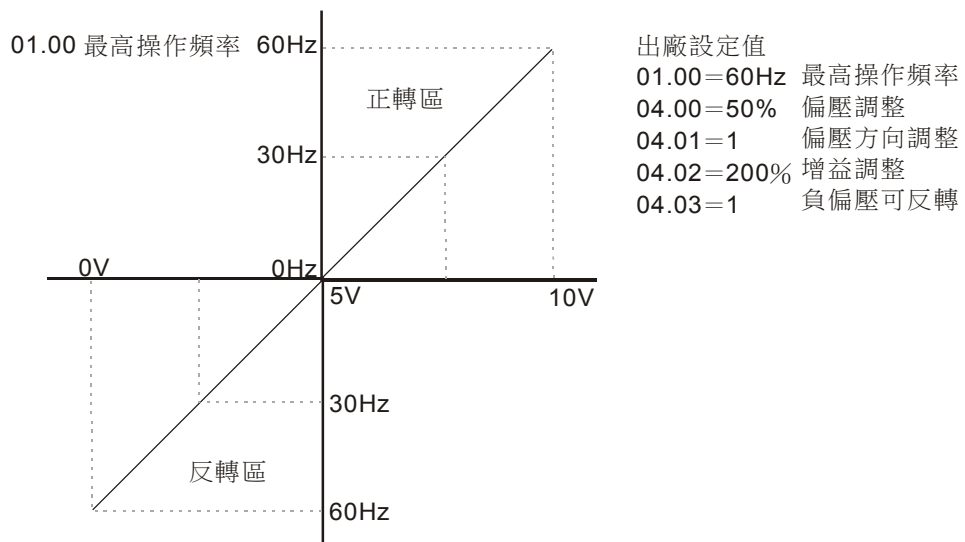
範例六：

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



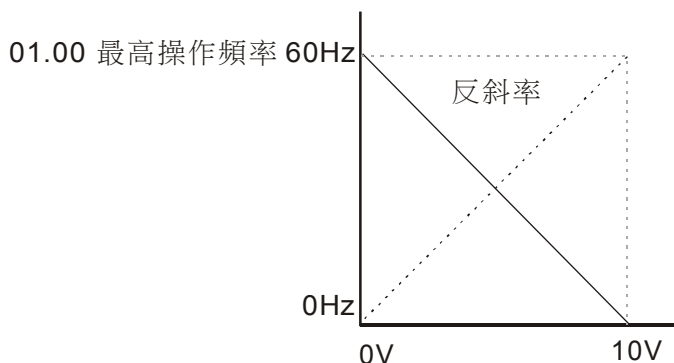
範例七：

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



範例八：

此範例是反斜率設定的應用。業界經常會使用一些感測器來做壓力、溫度、流量等的控制，而這些感測器有些是當壓力大或流量高時，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。



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

04.11 最小 AVI 輸入電壓

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0V

04.12 最小 AVI 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00 最高操作頻率)]

04.13 最大 AVI 輸入電壓

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.0~10.0V

04.14 最大 AVI 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00 最高操作頻率)]

04.15 最小 ACI 輸入電流

出廠設定值：4.0

設定範圍 0.0~20.0mA

04.16 最小 ACI 輸入電流對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00 最高操作頻率)]

04.17 最大 ACI 輸入電流

出廠設定值：20.0

設定範圍 0.0~20.0mA

04.18 最大 ACI 輸入電流對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00 最高操作頻率)]

04.20 最小 AVI2 輸入電壓

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0V

04.21 最小 AVI2 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00 最高操作頻率)]

04.22 最大 AVI2 輸入電壓

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.0~10.0V

04.23 最大 AVI2 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0% [100%對應 Fmax (參數 01.00 最高操作頻率)]

04.19 ACI 端子切換 ACI/AVI2 類比訊號模式

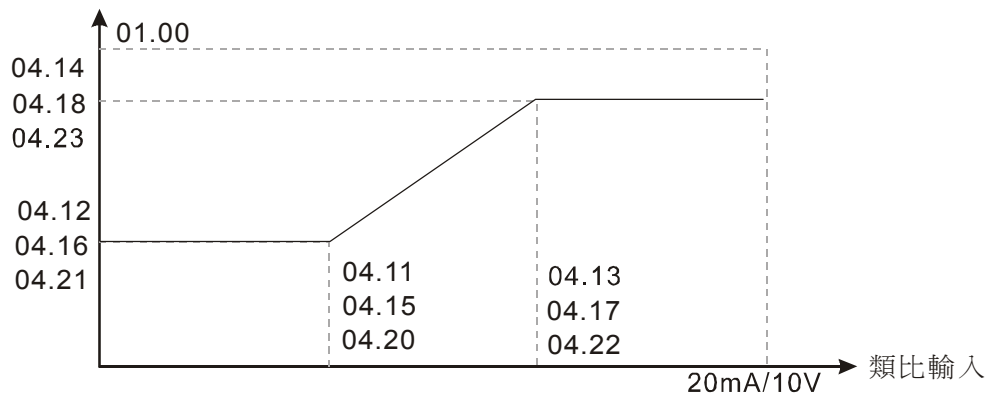
出廠設定值：0

設定範圍 0：接受 ACI 4~20mA 類比電流訊號

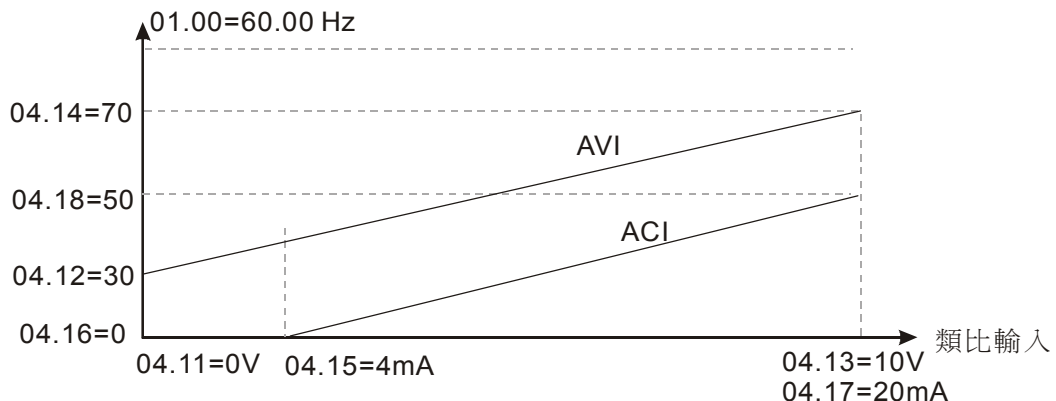
1：接受 AVI 0~10V 類比電壓訊號

📖 使用 ACI 端子時請注意變頻器上 ACI/AVI 撥切開關位置，當撥切開關位在 ACI(出廠設定)時 ACI 端子接受 4~20mA 類比電流訊號，此時 04.19 設定值須設定為 0；當撥切開關位在 AVI 時 ACI 端子變更為 AVI2 端子(此應用多了另一組 AVI 端子，加上原先的 AVI 端子共兩組 AVI 端子可供客戶使用)接受 0~10VDC 類比電壓訊號，此時 04.19 設定值須設定為 1。倘佯變頻器上 ACI/AVI 撥切開關位置沒隨 04.19 設定作切換，數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)即會顯示“AErr”異常訊號，需輸入“RESET”後即可消除之。

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



範例：

**04.04 二線/三線式運轉控制**

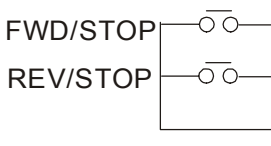
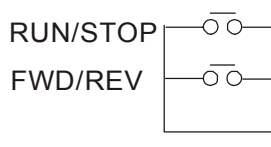
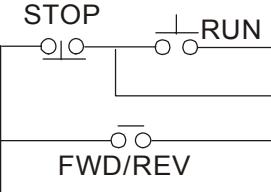
出廠設定值：0

設定範圍 0：正轉/停止，反轉/停止

1：反轉/正轉，運轉/停止

2：三線式運轉控制

📖 此參數設定驅動器外部控制運轉的組態，共有三種不同的控制模式。

04.04 參數設定值	外部端子控制迴路
二線式 (1) 正轉/停止，反轉/停止	 <p>MI1 "開":停止，"閉":正轉運轉 MI2 "開":停止，"閉":反轉運轉 DCM</p> <p style="text-align: right;">VFD-E</p>
二線式 (2) 反轉/正轉，運轉/停止	 <p>MI1 "開":停止，"閉":運轉 MI2 "開":正轉，"閉":反轉 DCM</p> <p style="text-align: right;">VFD-E</p>
三線式運轉控制	 <p>MI1 ("閉":運轉) MI3 ("開":停止) MI2 (反轉/正轉選擇 "開":正轉運行 "閉":反轉運行) DCM</p> <p style="text-align: right;">VFD-E</p>

0405 多功能輸入端子 (MI3) 功能選擇

出廠設定值：1

0406 多功能輸入端子 (MI4) 功能選擇

出廠設定值：2

0407 多功能輸入端子 (MI5) 功能選擇

出廠設定值：3

0408 多功能輸入端子 (MI6) 功能選擇

出廠設定值：4

設定範圍 0~28

此參數用設定多功能輸入端子所對應的功能。

功能一覽表

設定值	功能	說明
0	無功能	此設定可使端子處於無功能的狀態，即使有信號輸入驅動器也不作任何動作。可將未使用的端子設定為無功能可防止誤接或誤動作。
1	多段速指令一	可藉由此四個端子的數位狀態共可作 15 段速的設定(請參閱 P4-79 多段速切換組合表)，加上主速及寸動共可作 17 段速的運行。
2	多段速指令二	
3	多段速指令三	
4	多段速指令四	
5	異常復歸指令 (Reset)	當驅動器的故障現象排除後，可利用此端子將驅動器重新復歸。

設定值	功能	說明
6	加減速禁止指令	<p>當執行加減速禁止功能時，驅動器會立即停止加減速，當此命令解除後驅動器在禁止點繼續加減速。</p> <p>Mix-GND: [ON] [ON] [ON] [ON]</p> <p>運轉命令: [ON] [OFF]</p>
7	第一、二加減速時間切換	<p>驅動器的加減速時間可由此與端子的 ON/OFF 狀態來選擇，可於運轉中做切換，共有 2 種加減速時間可供選擇。</p> <p>Mix-GND: [ON] [ON] [ON]</p> <p>運轉命令: [ON] [ON] [ON] [OFF]</p>
8	寸動運轉	<p>執行寸動運轉時需在交流馬達驅動器完全停止的狀態下才可以執行，運轉時可改變轉向，並接受數位操器上的〔STOP〕鍵；當外接端子的接點 OFF 時馬達便依寸動減速時間停止。相關的使用請參照參數 01.13~01.15 的說明。</p> <p>Mix-GND: [ON] [ON] [OFF]</p>
9	外部中斷 (bb) 輸入 (bb : Base Block)	<p>當此設定機能端子的開關動作時會顯示 bb，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 bb : Base Block) (詳見參數 08.06~08.07 說明)</p>

設定值	功能	說明
10	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 02.07，02.08 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。此二功能只在頻率來源為數位操作器時有效 (02.00/02.09=0)。
11	頻率遞減指令 (Down 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 02.07，02.08 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。此二功能只在頻率來源為數位操作器時有效 (02.00/02.09=0)。
12	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交流馬達驅動器計數，並利用多機能輸出端子（計數到達、指定任意計數到達）的指示信號，可完成以計數為依據的控制應用。如繞線機、包裝機。(詳見參數 03.05 及 03.06 說明)
13	計數器清除指令	當此機能端子動作時會清除目前計數的顯示值，恢復顯示“c 0”，直到此信號消失信號，驅動器才可接受觸發信號向上計數。
14	外部異常 (EF) 輸入 (EF : External Fault)	<p>當交流馬達驅動器接收到 EF 端子有狀態變更時，會立即停止輸出且在數位操作器上顯示 EF。馬達處於自由運轉中，直到外部異常的原因消失 (端子狀態復原)，輸入“RESET”後才可繼續運轉。(註 EF : External Fault)</p>
15	PID 控制功能失效	當設定為此參數之端子接點導通時，PID 控制功能失效。

設定值	功能	說明
16	輸出暫停	<p>此端子為輸出暫停功能，設定值致能時，馬達會以自由運轉方式停止。若此時端子改變狀態，則驅動器會從 0Hz 重新啟動。</p> <p>Mix-GND ON OFF ON</p> <p>運轉命令 ON</p>
17	參數鎖定致能	當設定為此參數之端子接點導通時，所有參數內容讀取值將為 0。改變此端子接點為斷路狀態，才可讀取參數內容。
18	運轉命令選擇 02.01 設定/外部端子	端子接點斷路 (OFF) 為參數 02.01 設定之運轉來源，端子接點導通 (ON) 為外部端子。(註：當 18、19 與 20 皆被設定為端子功能且此三端子皆被導通時，運轉來源訊號之優先權關係為 18> 19> 20)。
19	運轉命令選擇 02.01 設定/數位操作器	端子接點斷路 (OFF) 為參數 02.01 設定之運轉來源，端子接點導通 (ON) 為數位操作器。(註：當 18、19 與 20 皆被設定為端子功能且此三端子皆被導通時，運轉來源訊號之優先權關係為 18> 19> 20)
20	運轉命令選擇 02.01 設定/通訊RS485	端子接點斷路 (OFF) 為參數 02.01 設定之運轉來源，端子接點導通 (ON) 為通訊控制。(註：當 18、19 與 20 皆被設定為端子功能且此三端子皆被導通時，運轉來源訊號之優先權關係為 18> 19> 20)。
21	強制正轉 (接點OFF) /反轉 (ON)	設定此功能後端子接點斷路 (OFF) 為正轉，接點導通 (ON) 為反轉，將無法使用面版 up/down 改變轉向。
22	第二頻率命令來源設 定生效	當設定為此參數之端子接點導通 (ON) 時，參數 02.09 之設定值才有效，用來切換第一/第二頻率命令及運轉命令來源。
23	PLC程式運轉 『CANopen機種無此 功能』	在驅動器為停止狀態時，設定此參數之端子接點導通 (ON) 時，在 PLC 頁面會顯示 PLC1，執行 PLC 程式。端子接點斷路 (OFF) 時在 PLC 頁面會顯示 PLC0，停止 PLC 程式且驅動器會依參數 02.02 停止馬達運轉；但當外部端子導通 (ON) 時，無法使用數位操作器改變 PLC 狀態，另一情況為在 PLC2 狀態時，無法使用外部端子執行此 PLC 程式。

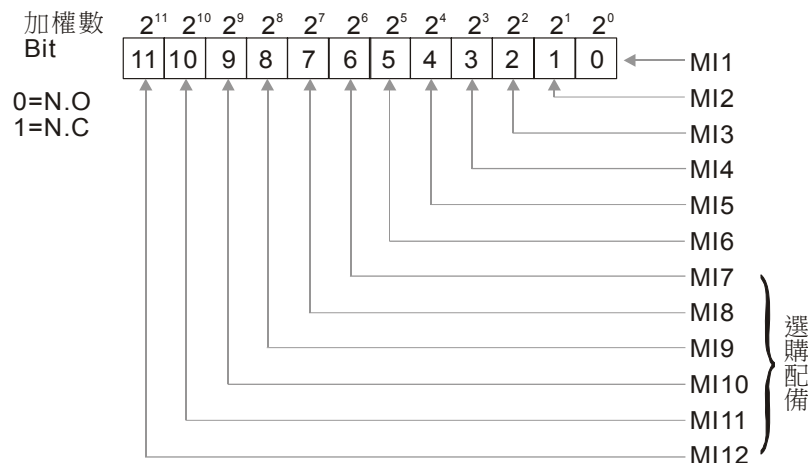
設定值	功能	說明
23	快速停止狀態『此功能僅作為CANopen機種選擇』	當使用通訊 CANopen 介面時，功能設定值 23，為快速停止狀態。
24	下載/執行/監控PLC程式 (PLC2) 『CANopen 機種無此功能』	在驅動器停止狀態時，當設定為此參數之端子接點導通 (ON) 時，在 PLC 頁面會顯示 PLC2，可下載/執行/監控 PLC。端子接點斷路 (OFF) 時在 PLC 頁面會顯示 PLC0，停止 PLC 程式，且驅動器會依參數 02.02 停止馬達運轉；但當外部端子導通 (ON) 時，無法使用數位操作器改變 PLC 狀態；另一情況為在 PLC1 狀態時，無法使用外部端子此 PLC 程式。
25	簡易定位功能	此功能配合參數 01.20~01.25，作為簡易定位功能觸發端子。 此功能為簡易定位，其定位精準度需使用者自行評估。 詳細操作設定請參考參數 01.25 下方說明
26	OOB 負載平衡偵測功能	OOB(Out Of Balance Detection)功能，可搭配 PLC 程序應用於洗衣機系統。當設定為此參數之端子接點導通(ON)時，會依照 08.21 和 08.22 設定得到 $\Delta\theta$ 值。PLC 或上位控制器則根據此 $\Delta\theta$ 值(08.23) 來決定馬達運轉的速度
27	多組電機選擇bit0	當設定為此參數之端子接點導通 (ON) 時，可切換不同電機參數 01.01~01.06, 01.26~01.43, 07.18~07.38, 07.00~07.06 例如 MI1=27, MI2=28,
28	多組電機選擇bit1	當 MI1,MI2 OFF 表示為電機 0, MI1 ON, MI2 OFF 表示為電機 1 MI1 OFF, MI2 ON 表示為電機 2 MI1 ON, MI1 ON 表示為電機 3

0409 多功能輸入端子接點狀態設定

出廠設定值：0

設定範圍 0~4095

- 📖 此參數可設定外部多功能輸入端子 MI1~MI6 的接點狀態為常開 (N.O.) 或常閉 (N.C.)。
- 📖 運轉命令來源為外部端子 (二線/三線式控制運轉時) 時，MI1，MI2，MI3 設定無效。

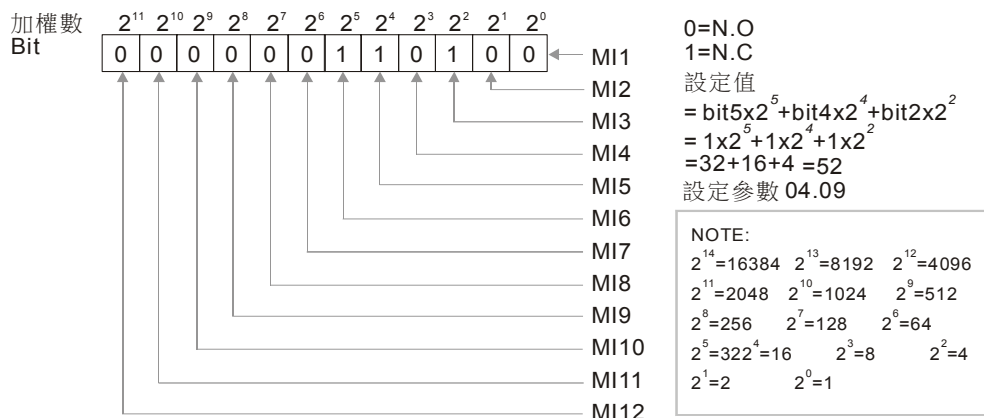


設定方法：

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

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

參數 04.09 需輸入為 52。



04.10 數位端子輸入響應時間

出廠設定值：1

設定範圍 1~20 (單位：2ms)

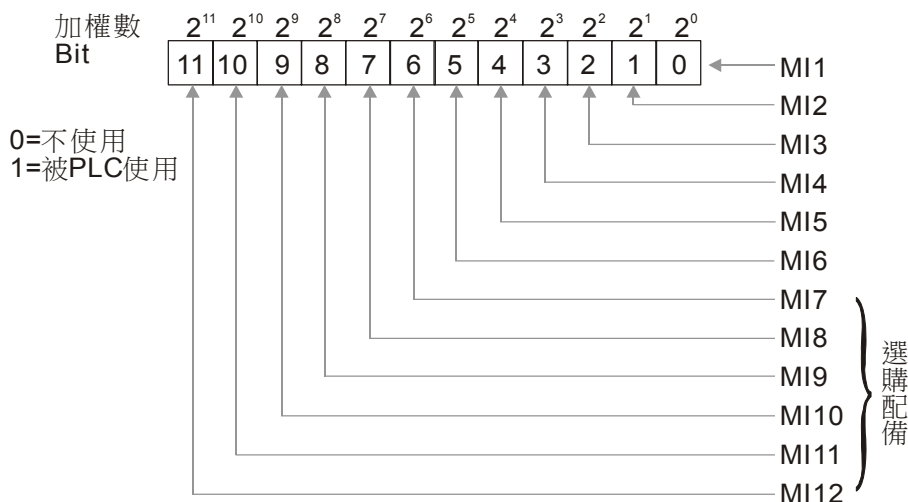
- 此參數設定數位輸入端子 MI1~MI6 的響應時間。
- 此參數功能是将數位輸入端子訊號做延遲及確認處理，1 個單位為 2ms，延遲時間即是確認時間，可防止某些不明干擾，導致數位端子輸入誤動作的情況下，此參數確認處理可以有效地改善，但響應時間會有些延遲。
- 驅動器每 2msec 檢查一次多功能輸入端子的狀態，其檢查到輸入端子的狀態與現在狀態不同，才會確認命令並更改狀態。因此從命令輸入到執行總共的時間延遲為 2msec+(04.10+1)×2msec，以 04.10 設定 4 為例，約有 12msec 的時間延遲。

04.24 顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸入端子狀態 『CANopen 機種無此功能』

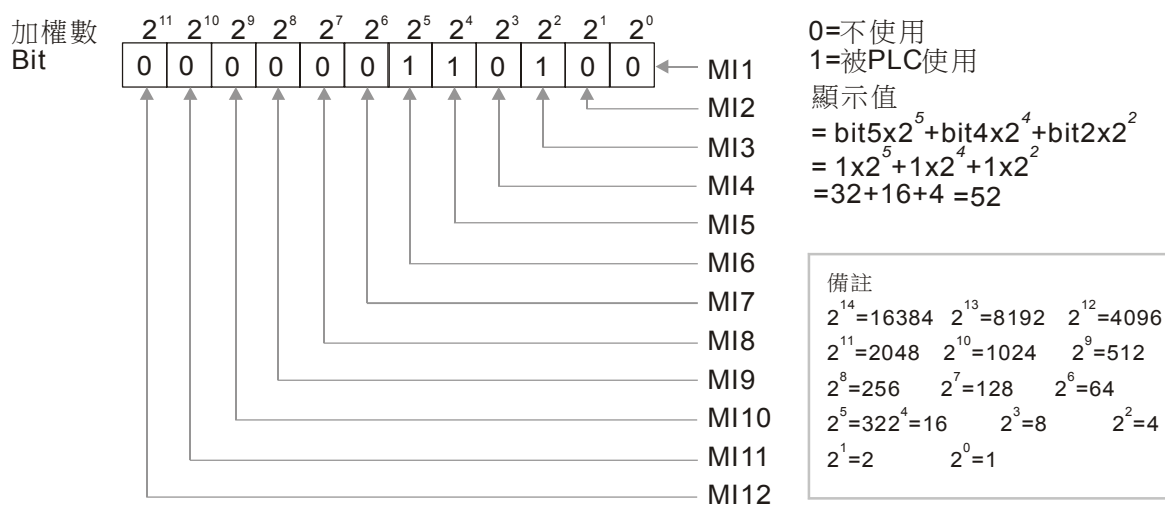
出廠顯示值：###

設定範圍 僅供讀取

- 此參數顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸入端子。



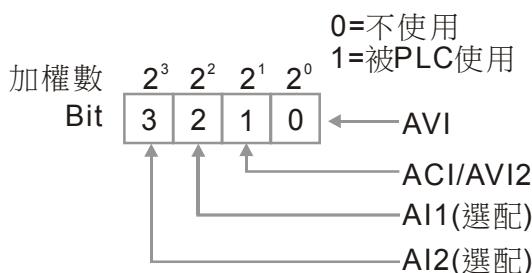
範例：當參數 04.24 內容值為 52 (十進制)，轉換為二進制為 110100 表示 MI3，MI5，MI6 被 PLC 所使用。



04.25 顯示被 PLC 所使用的類比輸入端子狀態 『CANopen 機種無此功能』
出廠顯示值：###

設定範圍 僅供讀取

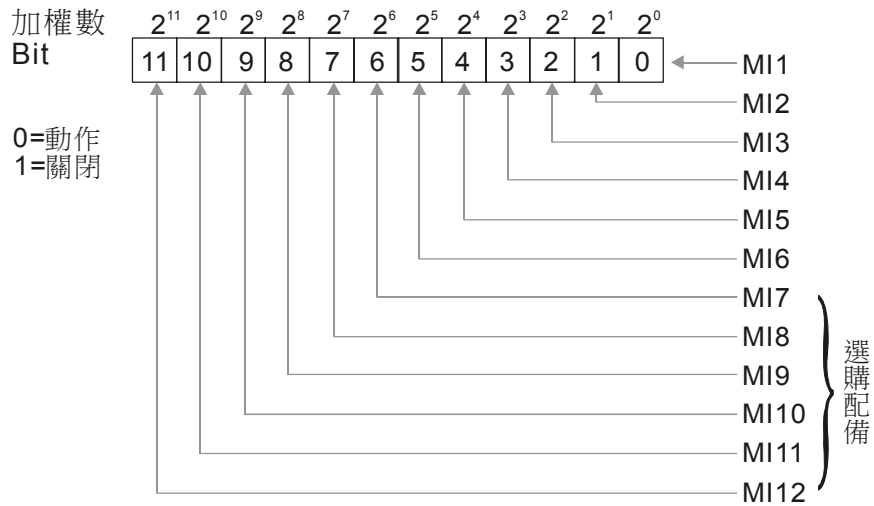
此參數顯示被 PLC 所使用的類比輸入端子。



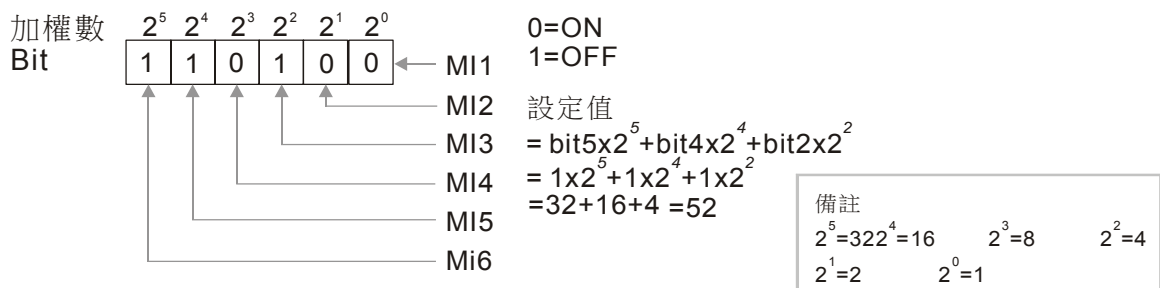
04.26 顯示多功能輸入端子狀態
出廠顯示值：###

設定範圍 僅供讀取

端子皆未動作時參數 04.26 顯示 63 (111111Bit)。(標準品不含擴充卡)



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

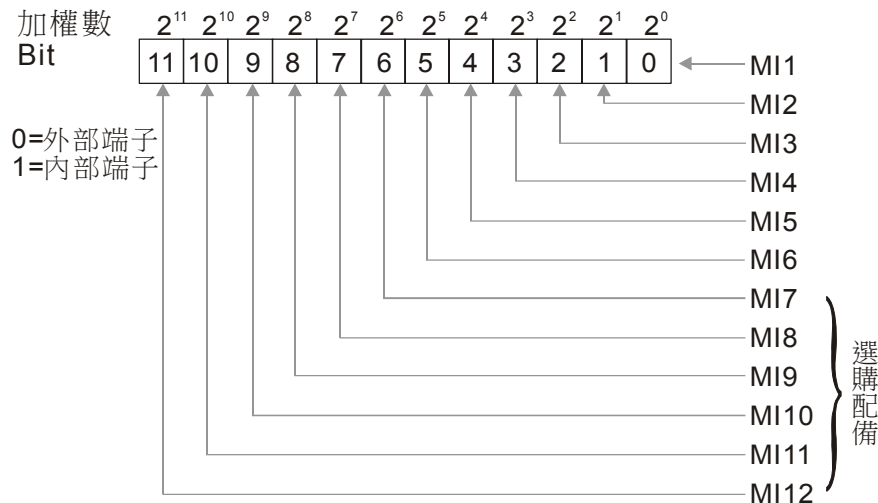


04.27 內部/外部多功能輸入端子選擇

出廠設定值：0

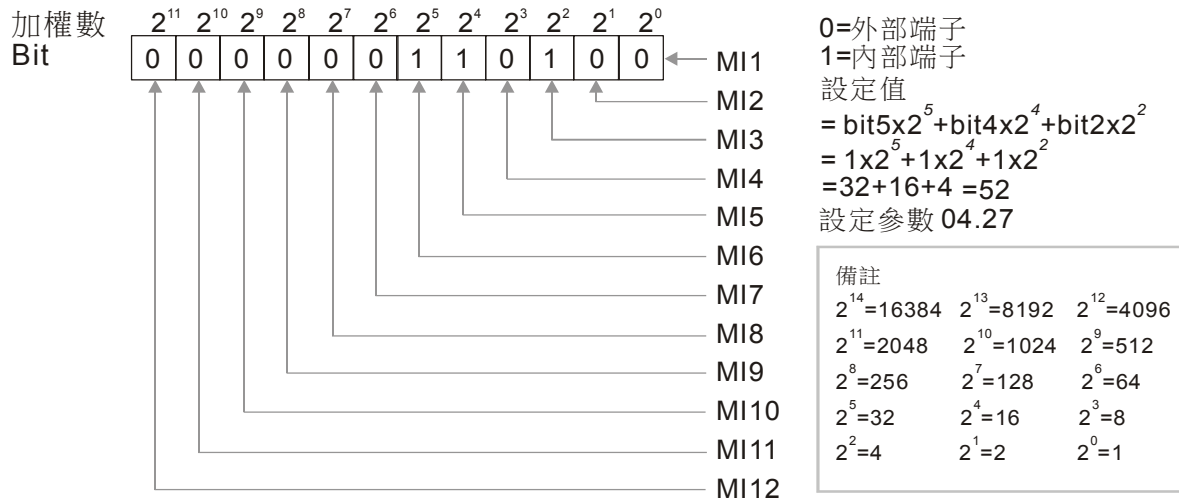
設定範圍 0~4095

此參數可選擇 MI1~MI12 為內部端子或外部端子，內部端子可由 04.28 設定使其動作。設為內部端子後，對應之外部端子將無功能。



設定方法：內部端子的設定是以二進位 12bit 的方式設定再轉成 10 進位的值，才可輸入本參數。

範例：將 MI3，MI5，MI6 設為內部端子；MI1，MI2，MI4 為外部端子。參數 04.09 需輸入為 52。

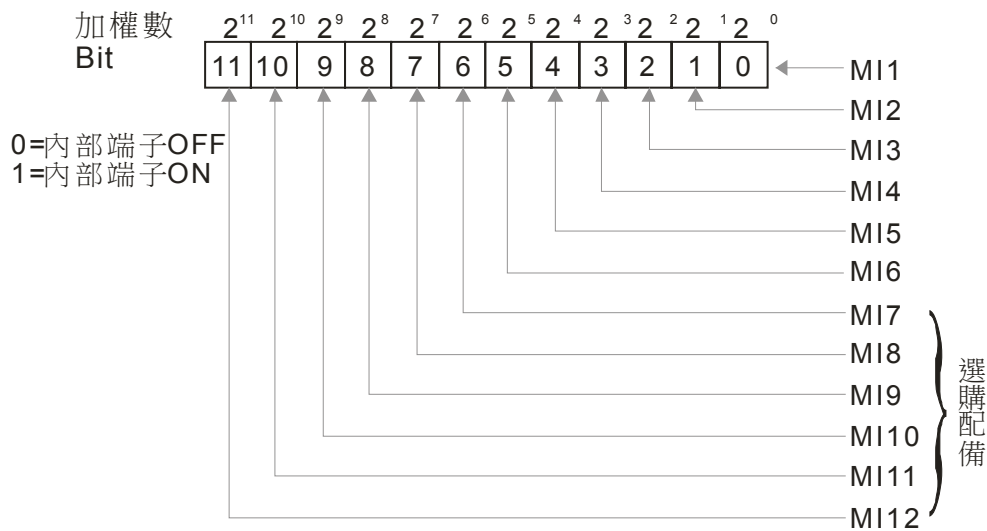


04.28 內部多功能輸入端子接點狀態設定

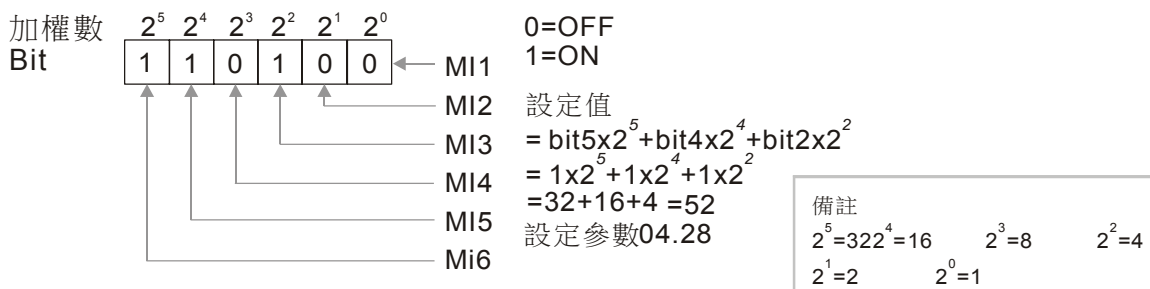
出廠設定值：0

設定範圍 0~4095

可經由數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)、通訊或 PLC 設定此參數使內部端子動作 (ON/OFF)。



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



04.29 ACI 濾波時間

出廠設定值：50

設定範圍 0~9999 (x2ms)

05 多段速運轉參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

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

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

☞ 利用多功能輸入端子（參考參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 1『多段速指令一』~選項 4『多段速指令四』，可選擇段速運行(最多為 15 段速)，段速頻率分別在參數 05.00~05.14 設定，多段速與外部端子動作時序圖和多段速切換組合表如下所示。

☞ 多段速運行時間可經由 PLC 程式彈性設定。

☞ 運轉和停止命令可經參數 02.01 選擇經外部端子/數位操作器/通信界面操作控制。

☞ 在驅動器運轉期間，每種速度(頻率)都能在 0.0-600.00Hz(日本版 0.00~599.00Hz)範圍內被設定。

☞ 此參數的應用可作為一般小型機械、食品加工機械、洗滌設備的運轉程序控制。可取代傳統的繼電器、開關、計時器等控制線路。

☞ 多段速與外部端子動作時序圖解說：

相關參數的設定有：

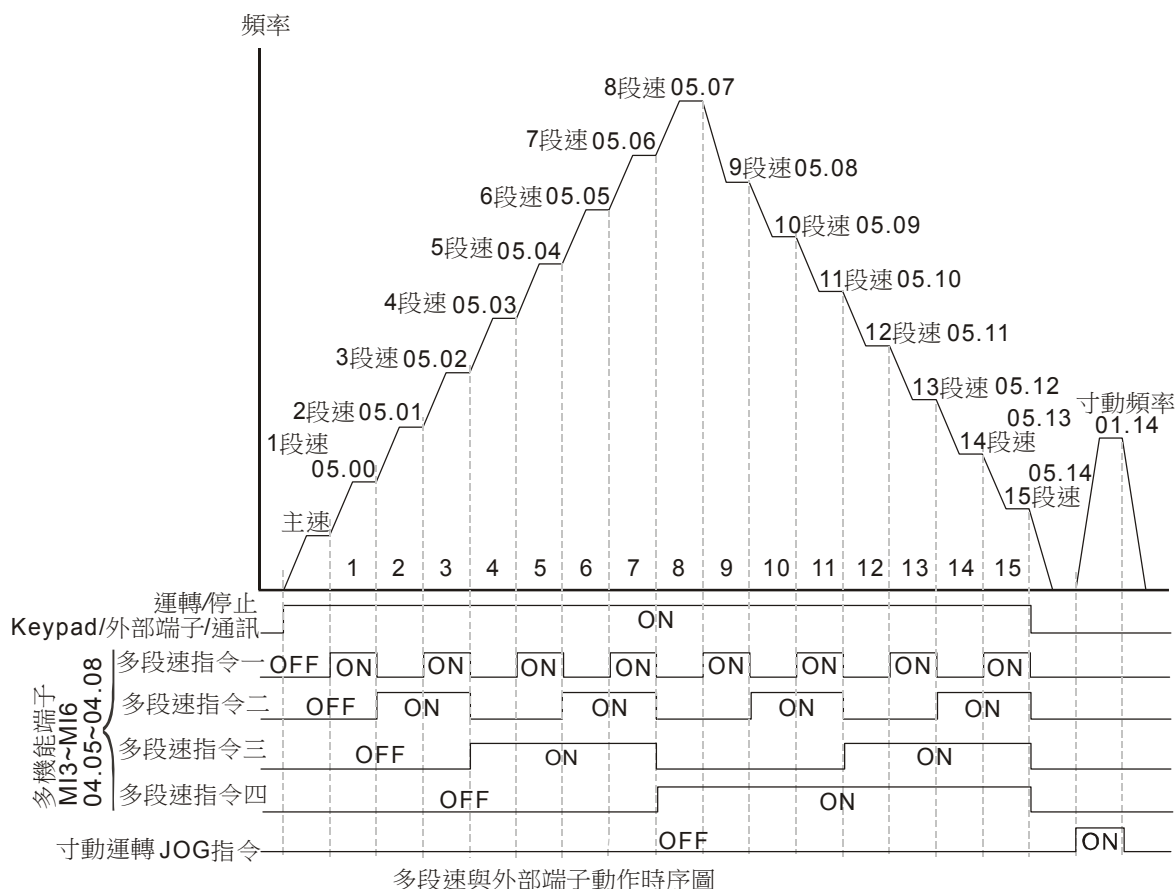
1. 05.00~05.14：第1~15段速設定（可設定每一段速的頻率值）
2. 04.05~04.08：多機能輸入端子設定（多段速指令一 ~ 多段速指令四）
3. 第1~15段速運轉循環設定：PLC程式撰寫控制(請參考附錄VFD-E與PLC的應用)
4. 第1~15段速運轉方向設定：PLC程式撰寫控制(請參考附錄VFD-E與PLC的應用)
5. 第1~15段速運轉時間設定：PLC程式撰寫控制(請參考附錄VFD-E與PLC的應用)

動作解說：

由下圖所示，運轉指令一下達，驅動器依照各參數及PLC程式的設定運轉，直到第15段完成後自動停止。

☞ 若為 PLC 可程式運行循環運轉，當運轉指令一下達，驅動器就依照各參數的設定運轉，直到第 15 段完成後再自動從第 1 段速繼續運轉，直到運轉指令 OFF 才停止。

- 相關參數：01.15 寸動頻率設定、01.07 輸出頻率上限設定、01.08 輸出頻率上限設定、04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)



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

多段速切換組合表

06 保護參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

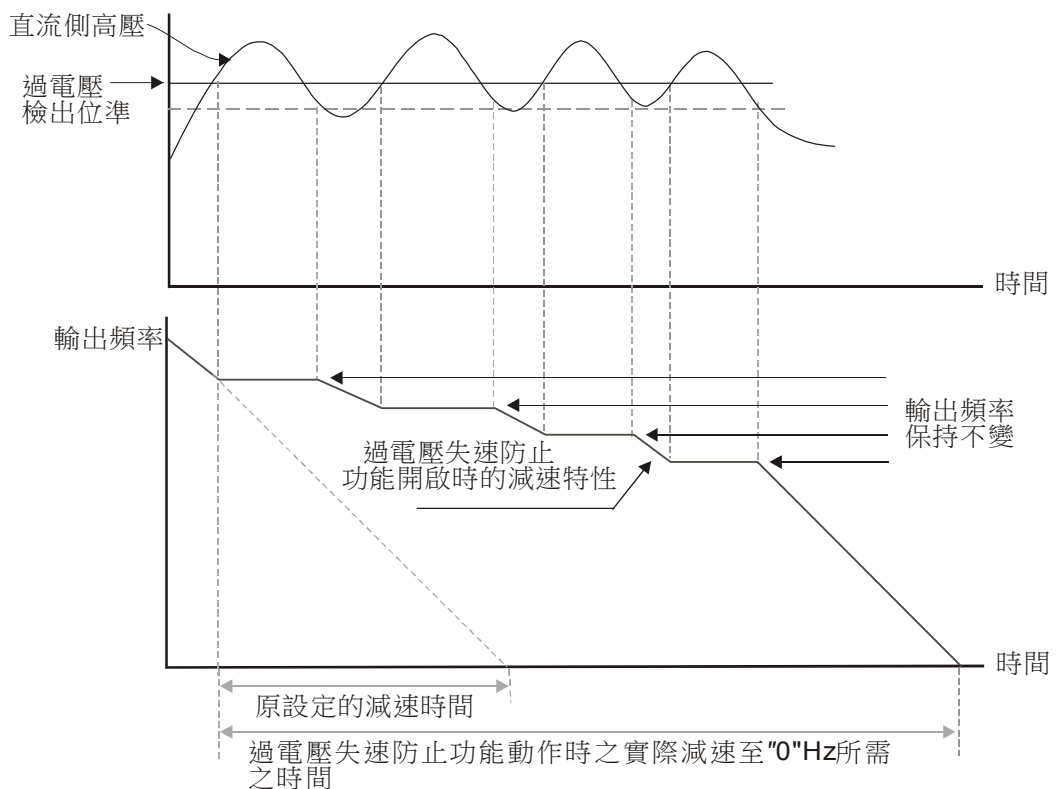
06.00 過電壓失速防止功能設定

出廠設定值：390.0/780.0

設定範圍 115V/230V 機種：330.0~410.0V

460V 機種：660.0~820.0V

- 📖 115V/230V 系列出廠設定值為 390.0；460V 系列出廠設定值為 780.0。
 - 📖 設定值為 0.0 時，無過電壓失速防止功能（有接制動單元或煞車電阻）。
 - 📖 當驅動器執行減速時，由於馬達負載慣量的影響，馬達會有超越同步轉速的情形發生，此情況下馬達就成為發電機。若馬達側負載慣量較大或驅動器減速時間設定過小，此時馬達會產生回升能量至驅動器內部，使得直流側電壓升高到最大容許值。因此當啟動過電壓失速防止功能時，驅動器偵測直流側電壓過高時，驅動器會停止減速（輸出頻率保持不變），直到直流側電壓低於設定值時，驅動器才會再執行減速。
 - 📖 此功能的應用是針對負載慣量不確定的場合下設定。當正常負載下停止時並不會產生減速過電壓的現象且滿足所設定的減速時間。但偶爾負載回升慣量增加，減速停止時不能因過電壓而跳機；此時，交流馬達驅動器便會自動的將減速時間加長直到停止。
 - 📖 過電壓失速防止動作時，驅動器的減速時間將大於所設定的時間。
 - 📖 若減速的時間對應用有妨礙時，則此功能就不適用了。解決的方案為：
 1. 自行適量增加減速時間
 2. 加裝煞車電阻(關於煞車電阻選用請參考附錄 B-1 煞車電阻選用一覽表)將馬達回灌的電能以熱能形式消耗掉。
- 相關參數：01.10 第一減速時間設定、01.12 第二減速時間設定、03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)

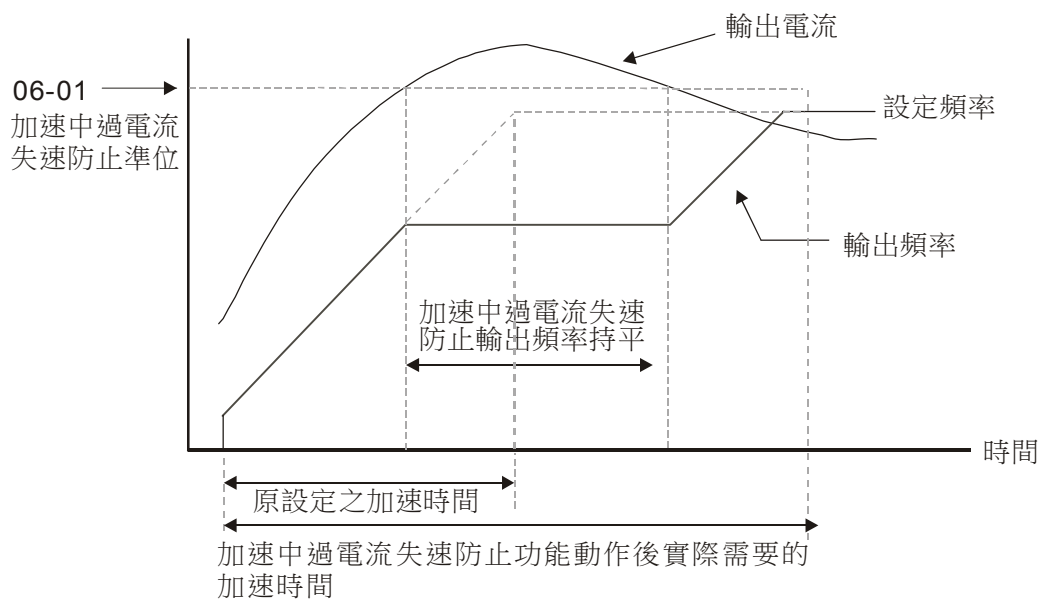


06.01 加速中過電流失速防止準位設定

出廠設定值：170

設定範圍 20~250% (0：不動作)

- 📖 若馬達的負載過大或驅動器的加速時間過短，加速時驅動器的輸出電流可能太大，導致馬達損壞或觸發驅動器的保護功能(OL, OC 等)。使用此參數可避免這些狀況的發生。
 - 📖 如下圖所示，若加速時驅動器輸出電流會急速上升超出 06.01 過電流失速防止準位設定值，驅動器會停止加速，輸出頻率保持固定，待輸出電流降低之後再繼續加速的動作。
 - 📖 過電流失速防止動作時，驅動器的加減速時間將大於所設定的時間。
 - 📖 若是因馬達容量過小或是在出廠設定的狀態下運轉而進入失速狀態，請降低 06.01 設定值。
 - 📖 若加速的時間對應用有妨礙時，則此功能就不適用了，解決的方案為：
 1. 自行適量增加加速時間
 2. 設定參數 01.16 最佳化加減數選擇設定為 1、3 或 4 自動加速。
- 相關參數：01.09 第一加速時間設定、01.11 第二加速時間設定、01.16 最佳化加減數選擇設定、03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)、06.03 過轉矩檢出動作選擇 (OL2)

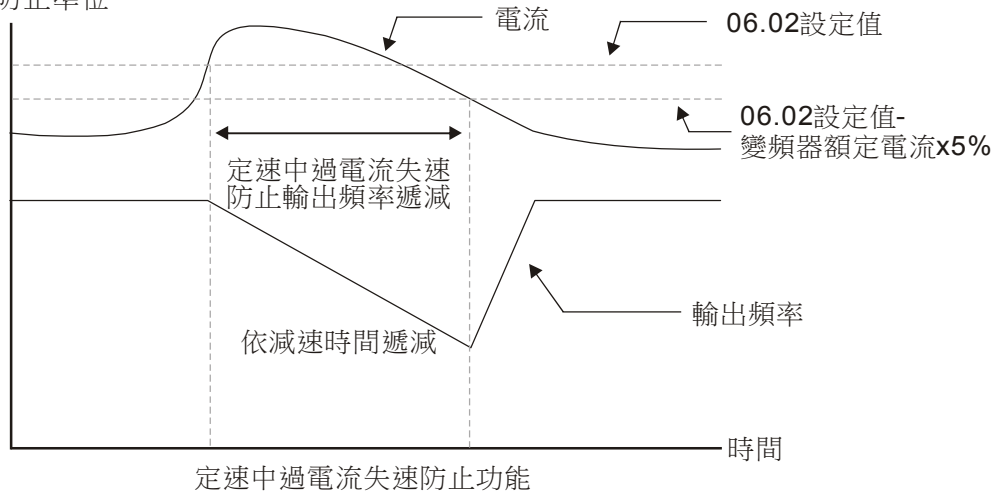
**06.02 運轉中過電流失速防止準位設定**

出廠設定值：170

設定範圍 20~250% (0：不動作)

- 📖 此運轉中過電流失速防止是指馬達在定速運轉中，發生了瞬間過負載時變頻器會自動降低輸出頻率以防止馬達失速的一種保護措施。
 - 📖 若驅動器運轉中，輸出電流超過參數 06.02 設定值時（運轉中，過電流失速防止電流準位），驅動器會依其所設定之減速時間(參數 01.10、01.12)降低輸出頻率，避免馬達失速。若輸出電流低於參數 06.02 設定值-變頻器額定電流×5%，則驅動器才依原先所設定之加速時間(參數 01.09、參數 01.11)重新加速至設定頻率。如此一來可能會引起速度上的變異。
- 相關參數：06.03 過轉矩檢出動作選擇 (OL2)

06.02 運轉中過電流 失速防止準位



NOTE

請不要將失速防止電流準位設定的過小，如以一來會造成轉矩過低的情況發生。

06.03 過轉矩檢出動作選擇 (OL2)

出廠設定值：0

設定範圍 0：過轉矩不檢測

1：定速運轉中過轉矩偵測，過轉矩檢出後繼續運轉

2：定速運轉中過轉矩偵測，過轉矩檢出後 OL2 停止運轉

3：加速中過轉矩偵測，過轉矩檢出後繼續運轉

4：加速中過轉矩偵測，過轉矩檢出後 OL2 停止運轉

此參數定義過轉矩 OL2 檢出後驅動器的處置模式。

過轉矩 OL2 動作檢出方式為：

1. 當驅動器輸出電流超過參數 06.04 過轉矩檢出準位的設定且時間超過參數 06.05 過轉矩檢出時間的設定。此時數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)會顯示"OL2"，需輸入"RESET"即可消除警告訊息。
2. 若多功能輸出端子設定為過轉矩 OL2 檢出，則輸出會動作，請參閱參數 03.00~03.01 多功能輸出端子選項 4 『過轉矩檢出指示』。

設定為 1 或 2 為在定速中做檢測，其中設定 2 過轉矩檢出後以自由停車方式停止運轉。

設定為 3 或 4 為在加速中做檢測，其中設定 4 過轉矩檢出後以自由停車方式停止運轉。

- 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)、06.01 加速中過電流失速防止準位設定、06.02 運轉中過電流失速防止準位設定、06.04 過轉矩檢出準位設定、06.05 過轉矩檢出時間

06.04 過轉矩檢出準位設定

出廠設定值：150

設定範圍 10~200%

06.05 過轉矩檢出時間

出廠設定值：0.1

設定範圍 0.1~60.0 秒

參數 06.04 過轉矩檢出準位及 06.05 過轉矩檢出時間定義過轉矩 OL2 的保護功能。

📖 過轉矩 OL2 檢出係根據下列方法：

1. 當輸出電流超過過轉矩檢出位準（依參數 06.04 設定）
2. OL2 發生時間超過過轉矩檢出時間（依參數 06.05 設定）

若多功能輸出端子設定為過轉矩檢出指示，則該接點會“閉合”。詳閱參數 03.00~ 03.01 多功能輸出端子選項 4『過轉矩檢出指示』說明。

📖 一般電機作 V/F 控制時，其輸出轉矩大致與驅動器的輸出電流成正比，因此可以用驅動器的輸出電流來限制電機的輸出轉矩。

➤ 相關參數：03.00 多功能輸出端子(Relay)、03.01 多功能輸出端子(MO1)

06.06 電子熱動電驛選擇 (OL1)

出廠設定值：2

設定範圍 0：以標準型馬達動作（同軸散熱）

1：以特殊馬達動作（獨立散熱）

2：不動作

📖 此參數設定電子熱動電驛的動作模式。

📖 為預防自冷式馬達在低轉速運轉時發生馬達過熱現象，使用者可設定電子式熱動電驛，防止馬達過熱燒毀，一般馬達同軸散熱於低頻下負載率不高，在應用時可參考下圖。

📖 當馬達的額定電流較驅動器額定電流小或馬達散熱設計不良時，亦可使用此參數限制驅動器輸出電流，以避免馬達因過熱而損壞。

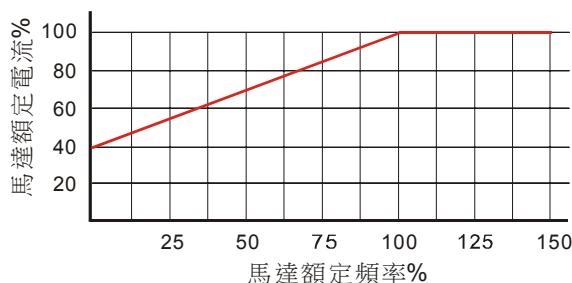
📖 設定為 0 電子熱動電驛適合標準馬達(散熱風扇固定於轉子轉軸)使用。低轉速時，馬達的散熱能力較差，因此電子熱動電驛的動作時間會適當的減少，以確保馬達壽命。

📖 設定為 1 電子熱動電驛適合特殊馬達(散熱風扇使用獨立電源)使用。馬達的散熱能力與轉速無明顯相關，因此低轉速電子熱動電驛仍保持固定，可確保馬達在低轉速時的負載能力。

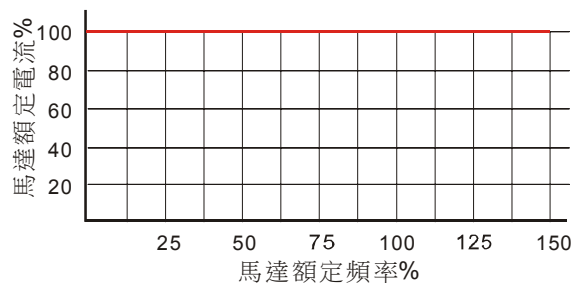
📖 當電源 ON/OFF 頻繁的應用時，若電源 OFF 則熱動電驛保護會被重置，因此即使設定為 0 或 1 也可能得不到保護。倘若有一台變頻器上連接數台馬達之應用時，請在馬達上各自裝上熱動電驛。

📖 當設定為 0 或 1 在低速運轉下而啟動電子式熱動電驛保護時，此時驅動器會顯示“OL1”，且驅動器以自由停車方式停止運轉，須輸入“RESET”即可消除警告訊息。

➤ 相關參數：06.07 電子熱動電驛動作時間設定



馬達同軸散熱曲線圖



馬達獨立散熱曲線圖

NOTE

標準型馬達(一般馬達)在額定電流下低頻運轉，更容易發生馬達過負載保護(電子熱動電驛動作 OL1)，故在低頻以額定電流運轉時，請選用特殊馬達，關於馬達的選用請參閱附錄 C C-3 馬達選用。

06.07 電子熱動電驛動作時間設定

出廠設定值：60

設定範圍 30~600 秒

此參數設定電子熱動電驛的動作時間，其功能是依據電子熱動電驛 I^2t 的動作特性曲線，按照驅動器的輸出頻率、電流和運轉時間保護馬達，防止馬達過熱。

電子熱動電驛的動作條件須視 06.06 之設定而定：

1. 06.06 設定為 0(使用標準馬達)：

當驅動器輸出電流大於 07.00 馬達額定電流×馬達同軸散熱曲線圖中馬達額定頻率所對應之馬達額定電流%×150%，驅動器開始累加時間，若累加時間超出 06.07 電子熱動電驛所設定時間，則電子熱動電驛動作 OL1。

2. 06.06 設定為 1(使用特殊馬達)：

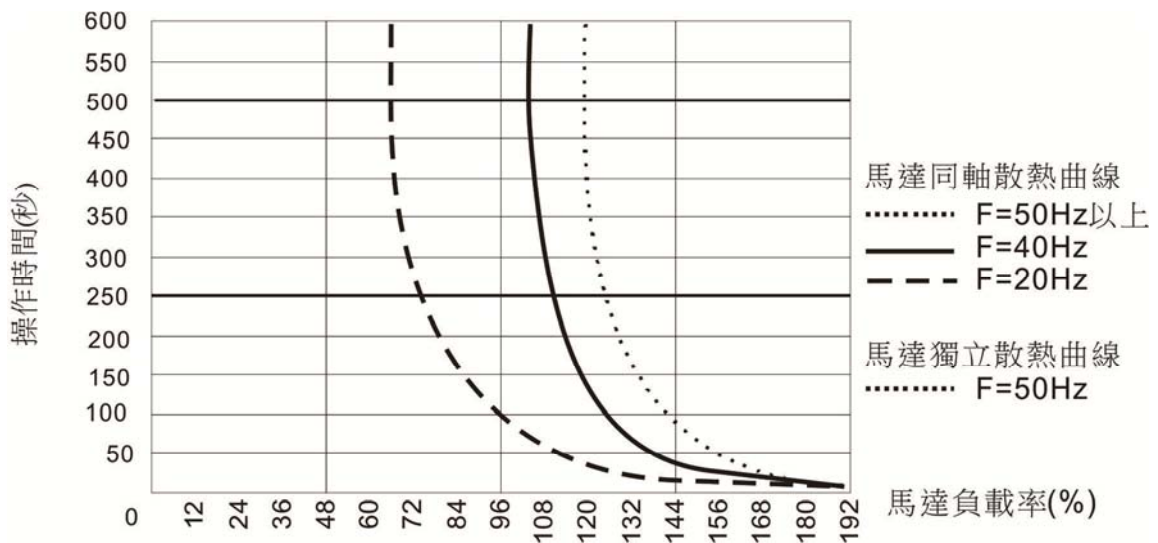
當驅動器輸出電流大於 07.00 馬達額定電流×馬達獨立散熱曲線圖中馬達額定頻率所對應之馬達額定電流%×150%，驅動器開始累加時間，若累加時間超出 06.07 電子熱動電驛所設定時間，則電子熱動電驛動作 OL1。

電子熱動電驛實際動作時間會依驅動器輸出電流(馬達負載率%)作適當調整，電流大時作用時間短，電流小時作用時間長，如下圖所示。

➤ 相關參數：06.06 電子熱電驛選擇、07.00 馬達額定電流設定

NOTE

馬達同軸散熱曲線與馬達獨立散熱曲線圖請參閱參數 06.06 電子熱電驛選擇。

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

出廠設定值：0

顯示範圍 0~68

異常紀錄說明

設定值	說明
0	無異常紀錄

設定值	說明
1	過電流 (oc)
2	過電壓 (ov)
3	IGBT 過熱 (oH1)
4	保留
5	驅動器過負載 (oL)
6	電子熱動電驛動作 (oL1)
7	電機過負荷 (oL2)
8	外部異常 (EF)
9	加速中過電流 (ocA) 超過 2 倍額定
10	減速中過電流 (ocd) 超過 2 倍額定
11	定速中過電流 (ocn) 超過 2 倍額定
12	接地保護 (GFF)
13	保留
14	欠相 (PHL)
15	保留
16	自動加減速模式失敗 (cFA)
17	軟體或密碼保護 (codE)
18	CPU 讀出資料錯誤 (CF1.0)
19	CPU 寫入資料錯誤 (CF2.0)
20	CC,OC 保護線路異常 (HPF1)
21	OV 保護線路異常 (HPF2)
22	GFF 保護線路異常 (HPF3)
23	OC 保護線路異常 (HPF4)
24	U 相硬體線路異常 (cF3.0)
25	V 相硬體線路異常 (cF3.1)
26	W 相硬體線路異常 (cF3.2)
27	DCBUS 硬體線路異常 (cF3.3)
28	OH1 硬體線路異常 (cF3.4)
29	保留
30	CPU 讀出資料錯誤 (cF1.1)
31	CPU 寫入資料錯誤 (cF2.1)
32	類比回授信號錯誤 (AErr)
33	保留
34	馬達 PTC 過熱保護 (PtC1)
35	PG 回授信號異常 (PGEr)
36-39	保留
40	控制板及電源板的通訊逾時錯誤 (CP10)
41	dEb 錯誤
42	ACL (內部通訊迴路異常)

設定值	說明
66	U 相輸出欠相 (oPL1)
67	V 相輸出欠相 (oPL2)
68	W 相輸出欠相 (oPL3)

06.13 偵測輸出欠相處置方式(OPHL)

出廠設定值：3

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

06.14 輸出欠相的偵測時間

出廠設定值：0.5

顯示範圍 0.0~120.0 秒

06.15 偵測電流頻帶

出廠設定值：2

顯示範圍 2~100%

06.16 偵測輸出欠相的直流制動時間

出廠設定值：0.1

顯示範圍 0.0~120.0 秒

- 📖 設定參數 06.13~06.16 可偵測驅動器輸出是否斷線。
- 📖 開啟偵測輸出欠相功能後，可能因負載太小或啟動電壓太小導致誤判，此時可適度延長偵測時間(參數 06.14 和 06.16)，或將 06.15 調小。

07 電機參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

07.00 馬達額定電流設定 (電機 0)

出廠設定值：FLA

設定範圍 30% FLA~120% FLA(A)

📖 此參數必須根據馬達的銘牌規格設定。出廠預設值會根據驅動器額定電流(請參閱參數 00.01 交流馬達驅動器額定電流顯示)而設定，其為 100% 驅動器額定電流 (Full Load Amps FLA)。

📖 馬達額定電流設定(07.00)需大於馬達無載電流設定(07.01)。

範例：

460V 系列 2.0HP (1.5kW) 的額定電流為 4.2A，出廠設定值：4.2A。使用者可以設定的範圍是 1.3~5.0A 之間。若此額定電流小於 1.7A 時，需先將參數 07.01 設定值減小至 30% FLA 以下以便設定。

$$4.2 \times 30\% = 1.3A \quad 4.2 \times 120\% = 5.0A$$

📖 此參數與轉差補償功能 07.03、07.06，電子熱動電驛功能 06.06、06.07 有關，不正確的參數設定可能使上述功能失效，甚至造成馬達與驅動器之損壞。

📖 在選用上馬達負載之滿載電流不可大於驅動器額定電流，且應大於驅動器額定電流的一半。

- 相關參數：00.01 交流馬達驅動器額定電流顯示、06.06 電子熱電驛選擇、06.07 熱電驛作用時間設定、07.01 馬達無載電流設定、07.03 轉差補償增益、07.06 馬達額定轉差

07.01 馬達無載電流設定 (電機 0)

出廠設定值：0.4*FLA

設定範圍 0% FLA~99% FLA(A)

📖 此參數可設定馬達的無載電流。使用者必須依實際馬達銘牌之顯示輸入無載電流。出廠預設值會根據驅動器額定電流(請參閱參數00.01交流馬達驅動器額定電流顯示)而設定，其為40%驅動器額定電流 (Full Load Amps FLA)。

範例：

460V 系列 2.0HP (1.5kW) 的額定電流為 4.2A，出廠設定值：4.2A。馬達無載電流為 1.7A，則 07.01 應設為 1.7。

$$4.2 \times 40\% = 1.7A$$

📖 此參數與轉差補償功能 07.03、07.06 有關。為得到最佳的轉差補償效果，此參數必須正確輸入。不正確的參數設定可能使上述功能失效，甚至造成馬達與驅動器之損壞。

📖 若馬達的無載電流無法由銘牌讀出，可將馬達卸載之後，以驅動器實際驅動，可由數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)顯示讀取無載電流值。

- 相關參數：00.01 交流馬達驅動器額定電流顯示、07.00 馬達額定電流設定 (電機 0)、07.03 轉差補償增益、07.06 馬達額定轉差

↗ 07.02 自動轉矩補償設定 (電機 0)

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0

📖 由於感應馬達的特性，馬達的負載較大時，驅動器的輸出電壓有一部份為定子繞組的阻抗所吸收，致使馬達的激磁電感端電壓不足，因而使氣隙磁場不足，造成輸出電流太大但是輸出轉矩不足的

狀況發生。自動轉矩補償可以根據負載狀況，自動調整輸出電壓大小，使馬達之氣隙磁場維持在額定，以得到最佳運轉狀況。

- 📖 在 V/F 控制下，當頻率下降時電壓會成比例的降低。由於交流阻抗變小而直流電阻不變，將造成轉矩在低速下會減少。因此，自動轉矩補償功能在低頻時會提高輸出電壓以獲得較高的起動轉矩。
 - 📖 補償增益設太大可能造成馬達過激磁，使驅動器輸出電流過大，馬達過熱或觸發驅動器的保護功能動作。
 - 📖 僅適用於 V/F 控制。
- 相關參數：00.10 控制方式、07.08 轉矩補償低通濾波時間

07.03 轉差補償增益（電機 0）

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~10.00

- 📖 感應馬達要產生電磁轉矩，必需要有一定的滑差，在馬達轉速較高的情況下，比如額定轉速，滑差在 2-3% 左右，那麼它的影響可以忽略。
 - 📖 但在變頻運行的時候，為了產生同樣的電磁轉矩，滑差反比於同步頻率，隨著同步頻率的下降，滑差將越來越大；並且當同步頻率低到一定程度時馬達可能會帶不動負載而停止轉動，也就是滑差在低速時嚴重影響到馬達調速的精度。
 - 📖 另一情況下當驅動器驅動感應馬達時，負載增加，滑差亦會增大，也影響到了馬達調速的精度。
 - 📖 此參數可設定補償頻率，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，藉此來提升驅動器的精準度。當驅動器輸出電流大於 07.01 馬達無載電流，驅動器會根據此一參數將頻率補償。
 - 📖 當控制方式（參數 00.10）由 V/F 模式切換為向量模式時，此參數會自動設定為 1.00。反之，則自動設定為 0.00。設置方式請於加載且加速後，再作轉差之補償，並由小到大的方式漸增其補償值。即在馬達額定負載時，以 07.06 馬達額定轉差×07.03 轉差補償增益加在輸出頻率上。若實際的速度比期望值慢則提高設定值，反之則減少設定值。
 - 📖 作 PID 回授控制時，轉差補償功能將會失效。
- 相關參數：07.01 馬達無載電流設定、07.07 轉差補償限制、07.09 轉差補償低通濾波時間

07.04 馬達參數自動量測設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：不動作

1：自動量測 R1（馬達不會運轉）

2：自動量測 R1+無載電流（馬達會運轉）

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

馬達參數調適 AUTO-Tuning 的程序：

1. 驅動器的所有參數設定為出廠值且馬達連接正確。
2. 調適前請將馬達卸載，即馬達只有單獨出力軸沒有任何的皮帶或減速機。
3. 將 01.02 馬達額定電壓參數、01.01 馬達額定頻率參數、07.00 馬達滿載電流參數、07.06 馬達額定轉差參數分別正確填入數值。

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


NOTE

向量控制模式不適用多台馬達並連運轉的應用及馬達與驅動匹配時馬力差距過大。

07.05 馬達一次側電阻值 R1（線~線）（電機 0）

出廠設定值：0


設定範圍 0~65535mΩ


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

07.06 馬達額定轉差（電機 0）

出廠設定值：3.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

 此參數可設定馬達負載之額定轉差。使用者必須依實際馬達銘牌顯示之額定轉速輸入。

 此參數請參考馬達銘牌上的數值，可依下列公式做計算：

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


F：額定頻率(Hz)

N：額定轉速(RPM)

P：馬達極數(Pole)

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

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


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

- 相關參數：07.03 轉差補償增益

07.07 轉差補償限制

出廠設定值：200

設定範圍 0~250%

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

- 相關參數：07.03 轉差補償增益、07.06 馬達額定轉差

07.08 轉矩補償低通濾波時間

出廠設定值：0.30

設定範圍 0.01~10.00 秒

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

07.09 轉差補償低通濾波時間

出廠設定值：0.20

設定範圍 0.05~10.00 秒

- 通常應用於負載較重的時候會發現馬達的速度忽快忽慢，之所以會有現此現象是驅動器正進行速度補償，藉以達到同轉速轉速，因速度改變得太頻繁通常伴隨而來得是機台的震動，此時可加大轉差補償低通濾波時間，可有效克服此現象
- 當參數 07.08 和 07.09 設定為 10 秒，則補償響應最慢，若設定為太短時，則可能會造成系統不穩定，須視當時應用而定。

07.10 累計馬達運轉時間（分鐘）

出廠顯示值：##

設定範圍 0

顯示範圍 0~1439

07.11 累計馬達運轉時間（天數）

出廠顯示值：##

設定範圍 0

顯示範圍 0~65535

- 記錄馬達運轉的時間，當運轉時間小於 60 秒則不紀錄。
- 當輸入 0 表示重置累計馬達運轉時間，所有紀錄值將歸 0。

07.12 馬達 PTC 過熱保護功能

出廠設定值：0

設定範圍 0：不動作

1：開啟

07.14 馬達 PTC 過熱保護準位

出廠設定值：2.4

設定範圍 0.1~10.0V

- 馬達在低頻下長時間連續運行時，安裝在馬達軸承上的風扇冷卻效果降低。因此為了保護馬達在這種情況下不致過熱而損壞，馬達應安裝 PTC 溫度感測器（Positive Temperature Coefficient），並把它的輸出信號連接到變頻器的相對應控制端子，以執行馬達過熱保護。
- 第一/第二頻率來源如設為 AVI (02.00=1/02.09=1，第一頻率與第二頻率命令來源不能同時成立，詳細設定請參考參數 02.00/02.09)，馬達 PTC 保護功能將無法開啟，即 07.12 將無法設定為 1。
- 如溫度達到設定準位，馬達將自由停車，且顯示”PtC1” (PtC1)，待馬達溫度下降至 07.15 減 07.16 的準位，PtC1 停止閃爍後，需輸入”RESET”即可消除警告訊息。
- 過熱保護準位 07.14 需高於過熱警告準位 07.15。
- PTC 將使用到 AVI、+10V、ACM 等外部端子，當 PTC 功能開啟 (07.12=1)，AVI 將作為 PTC

輸入，下圖為 PTC 之接線，需加一分壓電阻，步驟如下：

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

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

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

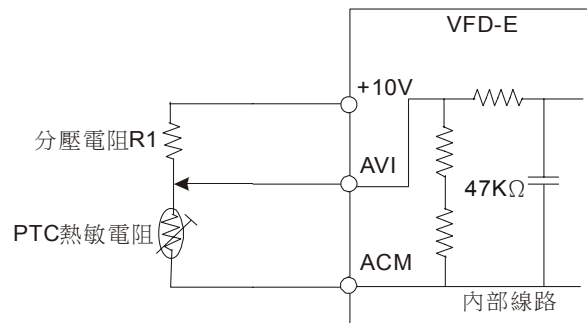
V_{+10} ：+10V-ACM 實際值

R_{PTC1} ：熱敏電阻值 (保護準位)

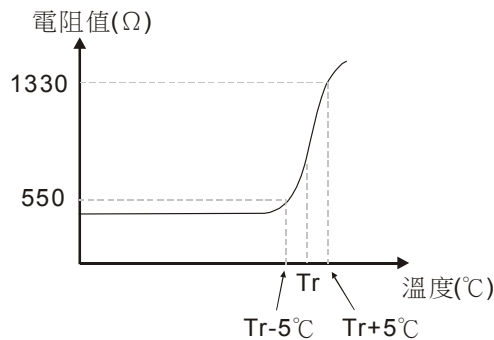
R_{PTC2} ：熱敏電阻值 (警告準位)

47KΩ：AVI 內部線路阻抗值

R1：分壓電阻 (建議約為 1~10KΩ)



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



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

$$1330 // 47000 = (1330 * 47000) / (1330 + 47000) = 1293.4$$

$$10.5 * 1293.4 / (4400 + 1293.4) = 2.38 (V) \approx 2.4 (V)$$

- 相關參數：02.00 第一頻率指令來源設定、02.09 第二頻率指令來源設定、07.13 馬達 PTC 過熱保護輸入濾波器、07.15 馬達 PTC 過熱警告準位、07.16 馬達 PTC 過熱警告重置準位差值、07.17 過熱警告處理

07.15 馬達 PTC 過熱警告準位

出廠設定值：1.2

設定範圍 0.1~10.0V

07.16 馬達 PTC 過熱警告重置準位差值

出廠設定值：0.6

設定範圍 0.1~5.0V

07.17 馬達 PTC 過熱警告處理

出廠設定值：0

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

- 📖 如溫度達到 07.15 馬達 PTC 過熱警告準位後將依 07.17 設定處理，且顯示警告訊息“PtC2”(PtC2) 於數位操作器。
- 📖 設定為 0，發生馬達 PTC 保護時，數位操作器會顯示警告訊息“PtC2”，馬達依減速時間(01.10/01.12 第一/第二減速時間設定)減速至 0Hz。
- 📖 設定為 1，發生馬達 PTC 保護時，數位操作器會顯示警告訊息“PtC2”，驅動器會立即停止送電，馬達以自由運轉方式停止。
- 📖 設定為 2，發生馬達 PTC 保護時，數位操作器會顯示警告訊息“PtC2”，馬達繼續運轉並不會停車。
- 📖 當溫度下降至 07.15 設定值減 07.16 設定值後，將自動消除警告訊息“PtC2”。

NOTE

數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。

07.13 馬達 PTC 過熱保護輸入濾波器

出廠設定值：100

設定範圍 0~9999 (單位：2ms)

- 📖 此參數可依使用者自行設定馬達 PTC 過熱保護動作之延遲時間
- 📖 1 個單位為 2ms。

07.18 馬達額定電流設定 (電機 1)

出廠設定值：FLA

設定範圍 30% FLA~120% FLA (單位：A)

07.19 馬達無載電流設定 (電機 1)

出廠設定值：0.4*FLA

設定範圍 0% FLA~99% FLA (單位：A)

↗ 07.20 自動轉矩補償設定 (電機 1)

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0

↗ 07.21 轉差補償增益 (電機 1)

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~10.00

07.22 馬達一次側電阻值 R1 (線~線) (電機 1)

出廠設定值：0

設定範圍 00~65535mΩ

07.23 馬達額定轉差 (電機 1)

出廠設定值：3.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

0724	馬達極數設定 (電機 1)	出廠設定值 : 4
	設定範圍 2~10	
0725	馬達額定電流設定 (電機 2)	出廠設定值 : FLA
	設定範圍 30% FLA~120% FLA	
0726	馬達無載電流設定 (電機 2)	出廠設定值 : 0.4*FLA
	設定範圍 0% FLA~99% FLA (單位 : A)	
↗ 0727	自動轉矩補償設定 (電機 2)	出廠設定值 : 0.0
	設定範圍 0.0~10.0	
↗ 0728	轉差補償增益 (電機 2)	出廠設定值 : 0.00
	設定範圍 0.00~10.00	
0729	馬達一次側電阻值 R1 (線~線) (電機 2)	出廠設定值 : 0
	設定範圍 00~65535mΩ	
0730	馬達額定轉差 (電機 2)	出廠設定值 : 3.00
	設定範圍 0.00~20.00Hz	
0731	馬達極數設定 (電機 2)	出廠設定值 : 4
	設定範圍 2~10	
0732	馬達額定電流設定 (電機 3)	出廠設定值 : FLA
	設定範圍 30% FLA~120% FLA (單位 : A)	
0733	馬達無載電流設定 (電機 3)	出廠設定值 : 0.4*FLA
	設定範圍 0% FLA~99% FLA (單位 : A)	
↗ 0734	自動轉矩補償設定 (電機 3)	出廠設定值 : 0.0
	設定範圍 0.0~10.0	
↗ 0735	轉差補償增益 (電機 3)	出廠設定值 : 0.00
	設定範圍 0.00~10.00	
0736	馬達一次側電阻值 R1 (線~線) (電機 3)	出廠設定值 : 0
	設定範圍 00~65535mΩ	
0737	馬達額定轉差 (電機 3)	

出廠設定值：3.00

設定範圍 0.00~20.00Hz

0738 馬達極數設定 (電機 3)

出廠設定值：4

設定範圍 2~10

- ☞ 可經由多功能輸入端子 MI3~MI6 選擇切換 4 組電機參數，詳細設定請參考參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 27 『多組電機選擇 bit0』及選項 28 『多組電機選擇 bit1』設定方式。

08 特殊參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

0800 直流制動電流準位設定

出廠設定值：0

設定範圍 0~100%

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

➤ 相關參數：08.01 啟動時直流制動時間、08.02 停止時直流制動時間

0801 啟動時直流制動時間設定

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~60.0 秒

馬達在運轉可能因為外力或本身慣量而處於旋轉狀態，此時驅動器冒然投入可能使輸出電流過大，造成馬達損壞或出現驅動器的保護動作。此參數可在馬達運轉前先輸出一直流電流產生轉矩迫使馬達停止，以得到平穩的啟動特性。

此參數為設定驅動器啟動時，送入馬達直流制動電流持續的時間。設定為 0.0 時，啟動時直流制動為無效。

0802 停止時直流制動時間設定

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~60.0 秒

馬達在運轉可能因為外力或本身慣量，在驅動器停止輸出之後仍處於旋轉狀態，無法進入準確的停車狀態。此參數可在驅動器停止輸出後，輸出一直流電流產生轉矩迫使馬達停止，以確保馬達已準確停車。

此參數設定煞車時送入馬達直流制動電流持續的時間。停止時若要作直流制動，則參數 02.02 馬達停車方式選擇需設定為減速停車（0、2）此功能才會有效。設定為 0.0 時，停止時直流制為無效。

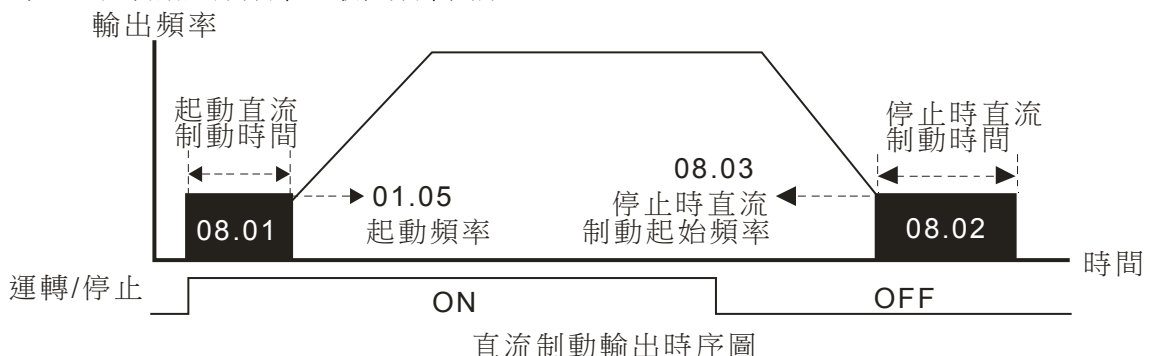
➤ 相關參數：02.02 馬達停車方式選擇、08.03 停止時直流制動起始頻率

0803 停止時直流制動起始頻率

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

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



- 📖 運轉前的直流煞車通常應用於如風車、幫浦等停止時負載可移動之場合。這些負載在驅動器啟動前馬達通常處於自由運轉中，且運轉方向不定，可於啟動前先執行直流煞車再啟動馬達。
- 📖 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。此直流制動停止是沒有轉矩輸出的，若有各別需求時請加裝制動電阻器(請參附錄 B-1 制動電阻選用一覽表)。

08.04 瞬時停電再運轉選擇

出廠設定值：0


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

- 📖 定義瞬時停電再復電後驅動器運轉的狀態。
 - 📖 驅動器所連接之電源系統可能因各種原因而瞬時斷電，此功能可允許驅動器在電源系統恢復之後，繼續輸出電壓不致因此而導致停機。
 - 📖 設定為 1：驅動器由斷電前之頻率往下追蹤，待驅動器的輸出頻率與馬達轉子速度同步之後，再加速至主頻率命令。若馬達的負載具有慣性大，各種阻力較小之特性，例如像有大慣量飛輪的機械設備，再啟動時就不需等到飛輪完全停止後才能執行運轉指令，如此可節省時間。建議使用此設定。
 - 📖 設定為 2：驅動器由最低頻率往上開始追蹤，待驅動器的輸出頻率與馬達轉子速度同步之後，再加速至主頻率命令。若馬達的負載具有慣性小，各種阻力較大之特性，建議使用此設定。
 - 📖 在有安裝 PG 卡及編碼器回授輸入時，此時的速度尋找便以驅動器所偵測到的馬達實際速度繼續加速至設定頻率（此時設定 1、2 之功能無效）。
- 相關參數：08.05 允許停電之最長時間設定、08.07 速度追蹤之時間延遲設定、08.08 速度追蹤之動作準位

08.05 允許停電之最長時間設定

出廠設定值：2.0

設定範圍 0.1~20.0 秒

- 📖 此參數設定可允許停電之最大時間。若電力系統在允許停電時間內恢復正常供電，驅動器可執行 08-04 之瞬間停電再運轉功能，若中斷時間超過可允許停電之最長時間，則復電後驅動器也會停止輸出。
- 📖 允許停電之最大時間在 20 秒內只要驅動器還顯示  則瞬時停電再運轉功能有效。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運轉，僅作一般開機的動作。

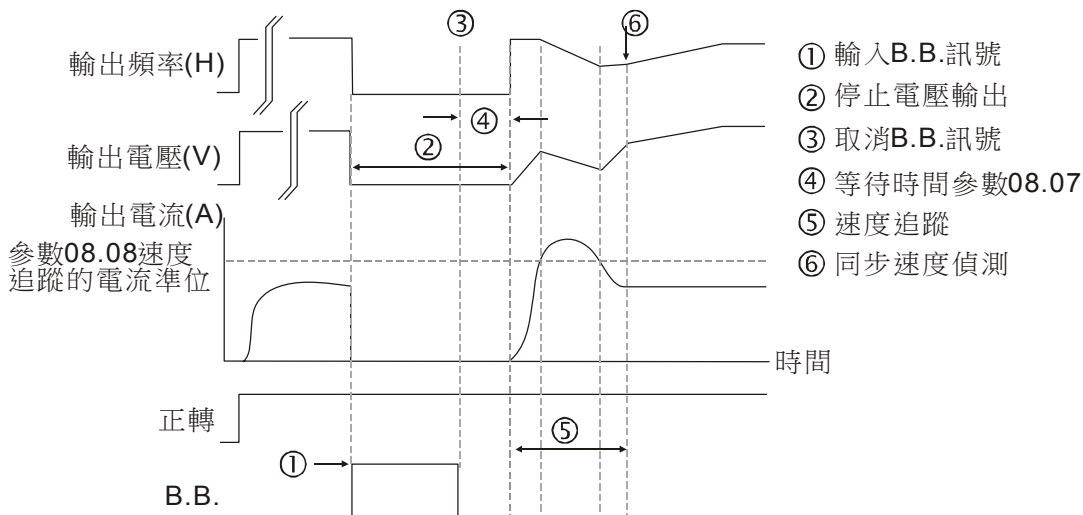
08.06 外部中斷 (B.B.) 速度追蹤設定

出廠設定值：1

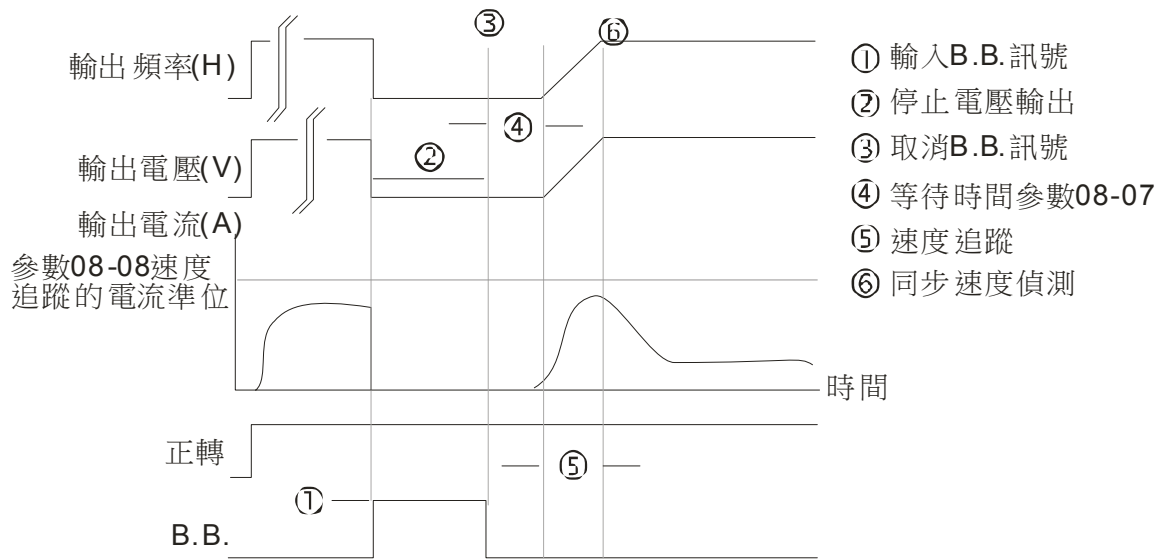
- 設定範圍 0：不使用
 1：由 B.B.前速度往下追蹤
 2：由最小速度往上追蹤

- 📖 此參數設定 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 9『外部中斷 bb 輸入』動作後驅動器速度追蹤的方式。

- 📖 BB 速度追蹤方式與瞬時停電再啟動之速度追蹤動作相同。
- 📖 當 08.04 瞬時停電再運轉速度尋找模式設定後 08.06 外部中斷 B.B. 速度追蹤所設定的模式均失效，完全以 08.04 所設定的速度尋找模式為主。
- 相關參數：08.07 速度追蹤之時間延遲設定、04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)



B.B.速度追蹤：設定1 由B.B.前速度往下追蹤



B.B.速度追蹤：設定2 由最小速度往上追蹤

0807 速度追蹤之延遲時間設定

出廠設定值：0.5

設定範圍 0.1~5.0 秒

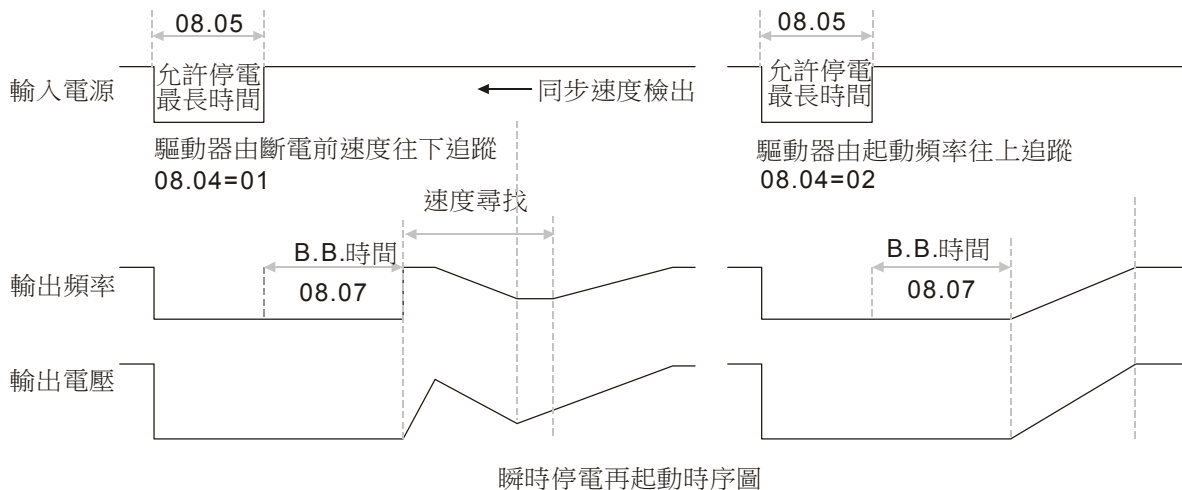
- 📖 當偵測到電源暫時中斷，驅動器停止輸出，等待此參數設定的時間後再執行啟動。此設定值最好是設定在驅動器啟動前輸出側的殘餘電壓接近 0V。
- 📖 當外部中斷 (B.B) 復歸及異常再啟動時，此參數也作為速度追蹤之時間設定。
- 📖 在有安裝 PG 回授的場合，速度追蹤便以驅動器依 PG 回授之馬達速度繼續加速至設定頻率。

0808 速度追蹤之動作準位

出廠設定值：150

設定範圍 30~200%

- 📖 當速度追蹤時，限制驅動器輸出之最大電流。
- 📖 當執行速度追蹤時之 V/F 曲線以參數群 01 所設定的 V/F 為基準值。
- 📖 速度追蹤之動作準位會影響到同步到達時間，參數設定值愈大，愈快到達同步。參數設定值太大可能造成過負載保護功能動作。
- 📖 08.04 設為 1：由上往下追蹤時，輸出頻率由主頻率命令開始往下追蹤，此時輸出電壓與輸出電流由零開始增加。當輸出電流到達 08.08 設定值時，而輸出頻率繼續往下追蹤。當輸出頻率與輸出電壓與 V/F 設定頻率重合時，驅動器判定同步到達，再沿 V/F 曲線加速至主頻率命令。
- 📖 08.04 設為 2：由下往上追蹤時，驅動器依 V/F 曲線設定加速，不作特殊處理。

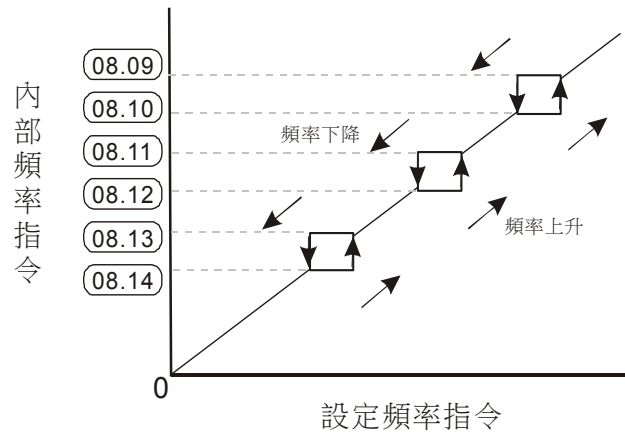


- 08.09 禁止操作頻率— Up
- 08.10 禁止操作頻率— Down
- 08.11 禁止操作頻率二 Up
- 08.12 禁止操作頻率二 Down
- 08.13 禁止操作頻率三 Up
- 08.14 禁止操作頻率三 Down

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

- 📖 此參數設定驅動器禁止操作之頻率範圍。此功能可用於防止機械系統固有頻率所產生的共振，此功能可以使驅動器不會持續運轉在機械系統或負載系統的共振頻率或其他原因禁止運轉之頻率，可以使其各頻率點避免發生共振之情形，有三個區域可供使用。
- 📖 此六個參數設定禁止設定頻率，驅動器的頻率設定會跳過這些頻率範圍，但頻率的輸出是連續。此六個參數設定有一個限定，08.09≥08.10≥08.11≥08.12≥08.13≥08.14，設定為 0.0 時禁止操作頻率為無效。
- 📖 頻率命令(F)仍可設定於禁止運轉頻率範圍之內，此時輸出頻率(H)將限制在禁止操作頻率範圍之下限。
- 📖 驅動器在作加減速時，輸出頻率仍會經過禁止操作頻率範圍。



08.15 異常再啟動次數選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0~10

- 📖 設定異常後（允許異常狀況：過電流 OC，過電壓 OV），驅動器自動重置/啟動的次數。
 - 📖 若設定為 0，則異常後不執行自動重置/啟動功能。當異常再自動時，驅動器會以由上往下作速度追蹤的方式啟動驅動器。
 - 📖 若發生異常之次數超出 08.15 設定，驅動器拒絕再啟動，需使用者輸入“RESET”才可以繼續運轉。
- 相關參數：08.16 異常再啟動次數自動復歸時間

08.16 異常再啟動次數自動復歸時間

出廠設定值：60.0

設定範圍 0.1~6000 秒

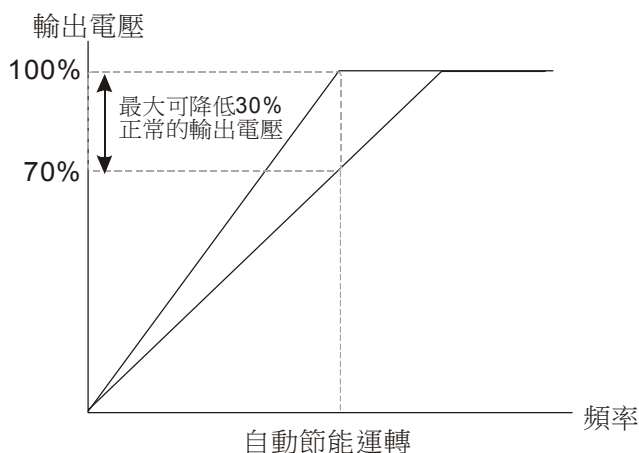
- 📖 此參數設定異常再啟動次數自動復歸時間，若發生異常且再啟動成功之後，於 08.16 設定時間之內沒有任何異常發生，則驅動器會將異常次數紀錄復歸為參數 08.15 設定值。
 - 📖 例如：若參數 08.15 設定 10，而參數 08.16 設定 600s（10 分鐘），當異常發生並再啟動後，超過 600 s 沒有異常再發生，則異常再啟動次數自動復歸為 10 次。
- 相關參數：08.15 異常再啟動次數選擇

08.17 自動省電運轉

出廠設定值：0

設定範圍 0：自動節能運轉關閉
1：開啟自動節能運轉

- 📖 在省能源運轉開啟時，在加減速中以全電壓運轉；定速運轉中會由負載功率自動計算最佳的電壓值供應給負載。此功能較不適用於負載變動頻繁或運轉中已接近滿載額定運轉的負載。
- 📖 最大省電運轉發生在當負載穩定輸出狀態，此時輸出電壓約為額定電壓的 70%。



08.18 自動穩壓功能 (AVR)

出廠設定值：0

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

- 📖 通常馬達的額定不外乎 AC220V/200V、60Hz/50Hz；交流馬達驅動器的輸入電壓可自 AC180V~264V、50Hz/60Hz；所以交流馬達驅動器若沒有 AVR 自動穩壓輸出的功能時，若輸入交流馬達驅動器電源為 AC250V 則輸出到馬達的電壓也為 AC250V，馬達在超過額定電壓 12%~20% 的電源運轉，造成馬達的溫升增加、絕緣能力遭破壞、轉矩輸出不穩定，長期下來將使馬達壽命縮短，造成損失。
- 📖 交流馬達驅動器的自動穩壓輸出可在輸入電源超過馬達額定電壓時，自動將輸出電源穩定在馬達的額定電壓。例如 V/F 曲線的設定為 AC200V/50Hz，此時若輸入電源在 AC200~264V 時，輸出至馬達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，輸出至馬達的電壓會正比於輸入電源。
- 📖 設為 0：開啟自動穩壓時，驅動器以實際 DC BUS 電壓值計算輸出電壓，輸出電壓將不因 DC BUS 電壓飄動而飄動。
- 📖 設為 1：關閉自動穩壓時，驅動器以實際 DC BUS 電壓值計算輸出電壓，輸出電壓值將因 DC BUS 電壓飄動而飄動，可能造成輸出電流不足、太大或震盪。
- 📖 設為 2：驅動器只在減速時取消自動穩壓，如由高速運轉改至低速運轉。
- 📖 設為 3：驅動器只在輸入"STOP"停車時取消自動穩壓，可以加速煞車。
- 📖 我們發現當馬達在減速煞車停止時，將自動穩壓 AVR 的功能關閉會縮短減速的時間，再加上搭配 01.16 自動調適加減速選擇(自動減速)功能，可以使馬達的整個減速過程更加完美。

➤ 相關參數：01.16 自動調適加減速選擇

08.19 軟體煞車位準設定 (煞車晶體動作準位)

出廠設定值：380.0/760.0

- 設定範圍
- 115V/230V 系列：370.0~430.0Vdc
 - 460V 系列：740.0~860.0Vdc

- 📖 115V/230V 系列設定值為 380.0V；460V 系列設定值為 760.0V。
- 📖 此參數為軟體設定來控制煞車的位準，參考值為 DC-BUS 上的直流電壓值，使用者可以選用適當

煞車電阻(煞車電阻選用請參附錄 B-1 制動電阻選用一覽表)，以達到最佳減速特性。

📖 框號 A 之機種 (VFD002E11A/21A/23A, VFD004E11A/21A/23A/43A, VFD007E21A/23A/43A, VFD022E23A/43A) 使用制動單元之準位，此參數設定無效。

08.20 振盪抑制 Hunting Coeff.

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~5.0

📖 通常在 V/F 控制的轉差補償、轉矩補償下些許電流飄動可能會引起會馬達的輕微震動，若這輕微震動不造成應用上的影響可忽略之。

📖 馬達若於某特定區域有電流飄動造成馬達震動現象嚴重，建議可嘗試調整此參數值，建議值為 2.0。可有效改善此情形。(大馬力馬達之電流飄動區多出現於較低頻區域)

08.21 OOB 負載平衡偵測取樣時間

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.1~120.0 秒

08.22 OOB 負載平衡偵測取樣次數

出廠設定值：20

設定範圍 00~32

08.23 OOB 負載平衡偵測取樣平均角度

出廠設定值：##

設定範圍 僅供讀取

📖 OOB(Out Of Balance Detection)功能，可搭配 PLC 程序應用於洗衣機系統。設定參數 04.05~04.08 多功能輸入端子選項 26『OOB 負載平衡偵測功能』端子導通時，會依照 08.21 取樣時間和 08.22 取樣次數設定得到 08.23 取樣平均角度 $\Delta\theta$ 值。

📖 PLC 或上位控制器則根據此 08.23 取樣平均角度 $\Delta\theta$ 值來決定馬達運轉的速度。當取樣平均角度 $\Delta\theta$ 值大時，代表負載不平衡，此時 PLC 或上位控制器需將頻率命令降低，反之則可進行高速運轉。

- 相關參數：04.05 多功能輸入指令三(MI3)、04.06 多功能輸入指令四(MI4)、04.07 多功能輸入指令五(MI5)、04.08 多功能輸入指令六(MI6)

08.24 DEB 瞬時停電減速功能設定

出廠設定值：0

設定範圍 0：無功能

1：DEB 功能

08.25 DEB 回復時間

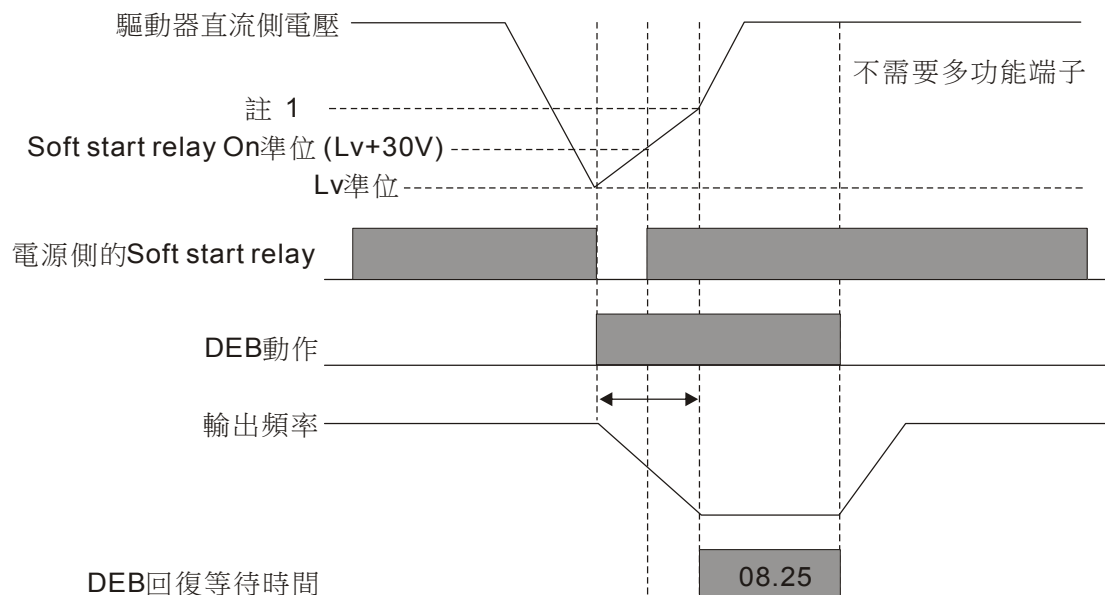
出廠設定值：0

設定範圍 0~25 秒

📖 DEB(Deceleration Energy Backup)(減速能源再生)為瞬間停電時電機減速停車功能。當應用場合發生瞬間斷電，可利用此功能將馬達以減速停車方式減速至零速。若此時電源回復，亦可在回復時間後再次起動馬達。(在高速主軸上有應用)

- 相關參數：08.04 瞬時停電再運轉選擇

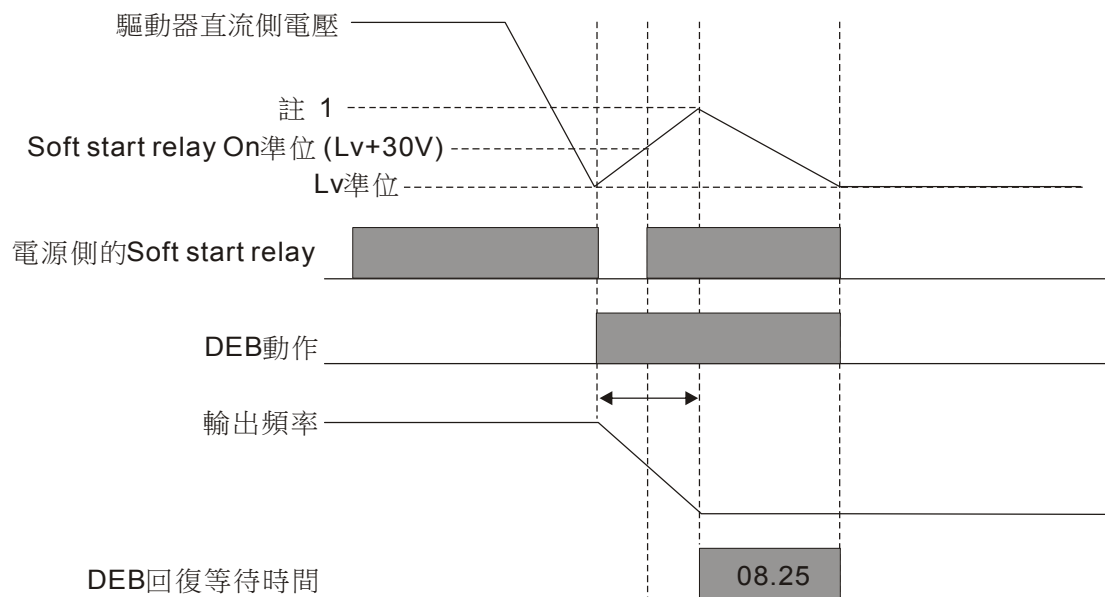
狀況一：電源瞬斷或電源電壓過低不穩定/突然的重負載造成電源滑落



NOTE 08.24若設定為"0"系統會下STOP命令，即使電源恢復也不會再加速至DEB前之頻率，若設為1時，則系統是下達0速度命令等待電源。

- 註 1 230Vac 機種 LV+30V => Soft Start relay on 準位
- LV+30V+14V => DEB 回復時間計算準位
- 460Vac 機種 LV+60V => Soft Start relay on 準位
- LV+60V+28V => DEB 回復時間計算準位

狀況二：電源非預期關閉/停電



- 註 1 230Vac 機種 LV+30V => Soft Start relay on 準位
- LV+30V+14V => DEB 回復時間計算準位
- 460Vac 機種 LV+60V => Soft Start relay on 準位
- LV+60V+28V => DEB 回復時間計算準位

08.26 啟動時速度追蹤

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：無速度追蹤
- 1：有速度追蹤

此參數可應用於大慣量負載的啟動，開啟速度尋找功能，啟動時驅動器會以 08.27 之設定所對應之頻率速度開始往下作速度尋找，如此像有大慣量飛輪的機械設備，再啟動時就不需等到飛輪完全停止後才能執行運轉指令，如此可節省時間。在有安裝 PG 卡及編碼器回授輸入時，此時的速度尋找

便以驅動器所偵測到的馬達實際速度繼續加速至設定頻率。

📖 使用 PG 功能只要參數 13.00 與 13.01 有設定，則及時速度尋找功能便會開啟，與參數 00.10 控制模式無關；且瞬間停電在啟動、B.B.後的速度尋找模式選擇均失效，完全以 PG 的速度回授作為速度尋找。

📖 若有設定 PG 功能時，參數 13.00~13.02 的設定值必須正確，否則會有非常超速的危險。

🚩 08.27 啟動時速度追蹤頻率

出廠設定值：0

設定範圍 0：設定頻率

1：最大操作頻率（參數 01.00）

📖 此參數設定執行啟動時速度追蹤的起始頻率。

08.28 輸出電壓限制

出廠設定值：100

設定範圍 80~150%

📖 此參數設定限制實際的輸出電壓。於定轉矩應用中，提高此參數有機會降低負載電流。

🚩 08.29 特殊位元控制參數

出廠設定值：0

設定範圍 Bit0=1, 取消內部頻率命令濾波

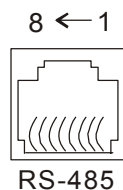
📖 為了讓頻率命令更平緩，驅動器有將頻率命令加上濾波處理，缺點是響應會變慢。若於要求響應快時可將 Bit0 設成 1 取消內部頻率命令濾波。

09 通訊參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

在通訊控制方面，需使用VFD-USB01或是IFD8500(IFD6500)通訊轉換器，作為對PC的連接使用。

CANopen機種請參考附錄 E-1 章節之腳位定義說明。



通訊埠
1: 保留
2: EV
3: GND
4: SG-
5: SG+
6-7: 保留
8: EV

↗ 09.00 通訊位址

出廠設定值：1

設定範圍 1~254

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

↗ 09.01 通訊傳送速度 Baud Rate

出廠設定值：1

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

📖 此參數用來設定 RS-485 串聯通訊的傳輸速率。

↗ 09.02 通訊錯誤處理

出廠設定值：3

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

📖 此參數用來設定通訊錯誤時，驅動器的處置狀態。

📖 設定為 0，發生通訊錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“cEXX”，馬達繼續運轉不會停車。待通訊正常後即可消除警告訊息。

📖 設定為 1，發生通訊錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“cEXX”，馬達依減速時間(01.10/01.12 第一/第二減速時間設定)減速至 0Hz，需輸入“RESET”即可消除警告訊息。

📖 設定為 2，發生通訊錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“cEXX”，驅動器會立即停止送電，馬達以自由運轉方式停止，需輸入“RESET”即可消除警告訊息。

📖 設定為 3，發生通訊錯誤時，數位操作器不會顯示任何警告訊息，馬達也繼續運轉不會停車。

📎 NOTE

1. 數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。
2. “cEXX” 錯誤訊息請參閱參數 09.04 中錯誤碼的意義。

↗ 09.03 通訊逾時 (time-out) 檢出

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~120.0 秒

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

09.04 通訊資料格式

出廠設定值：0

- 設定範圍 0 : 7,N,2 for ASCII
- 1 : 7,E,1 for ASCII
- 2 : 7,0,1 for ASCII
- 3 : 8,N,2 for RTU
- 4 : 8,E,1 for RTU
- 5 : 8,O,1 for RTU
- 6 : 8, N, 1 for RTU
- 7 : 8, E, 2 for RTU
- 8 : 8, O, 2 for RTU
- 9 : 7, N, 1 for ASCII
- 10 : 7, E, 2 for ASCII
- 11 : 7, O, 2 for ASCII

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

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

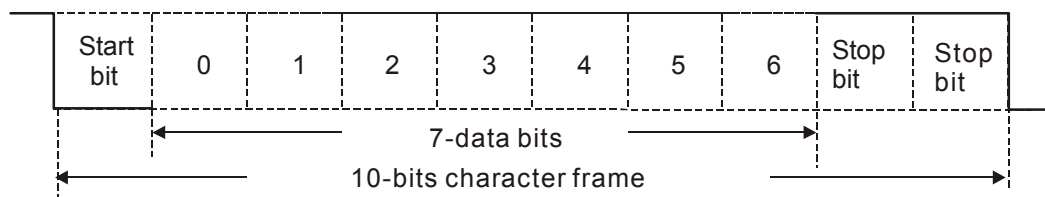
使用通訊 Reset 時 CPU 大約會有 1 sec 的延遲，故主站端需至少有 1 sec 的延遲時間。每 byte 是由 2 個 ASCII 字元組合而成。例如：數值是 64 Hex，ASCII 的表示方式為 '64'，分別由 '6' (36Hex)、'4'(34Hex)組合而成。下表為 ASCII 字元 '0'...'9'，'A'...'F' 的對照表。

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

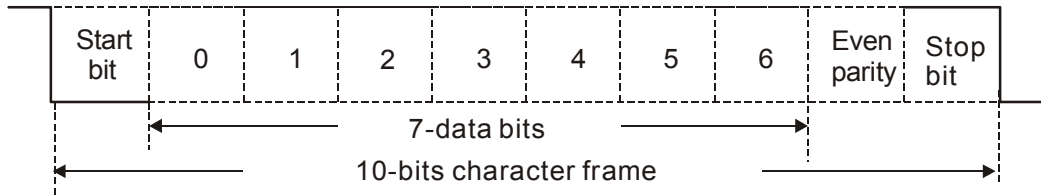
字元結構：

10.bit 字元框 (For ASCII)

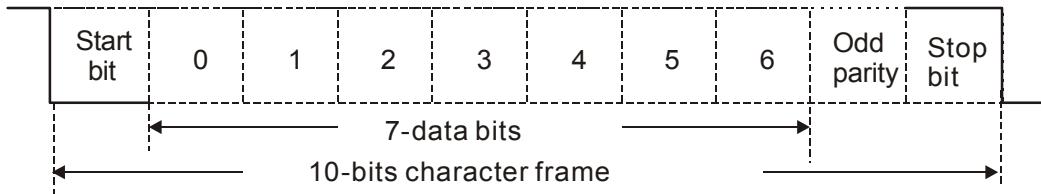
(資料格式 7, N, 2)



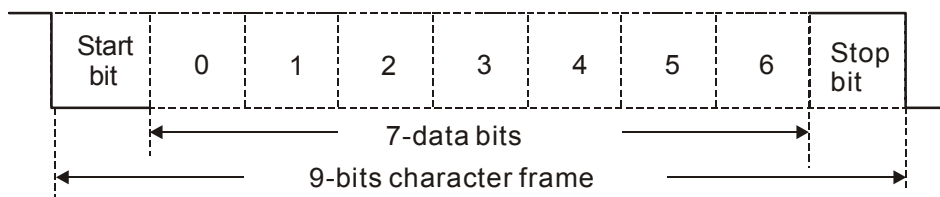
(資料格式 7, E, 1)



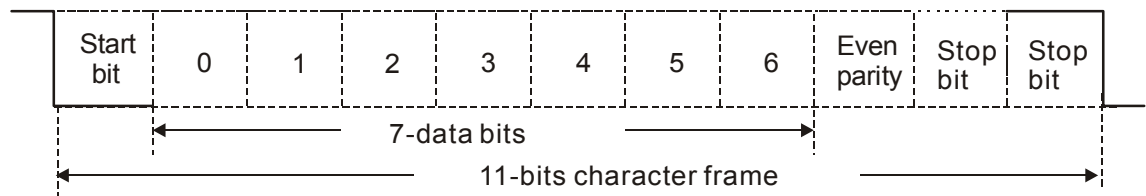
(資料格式 7, O, 1)



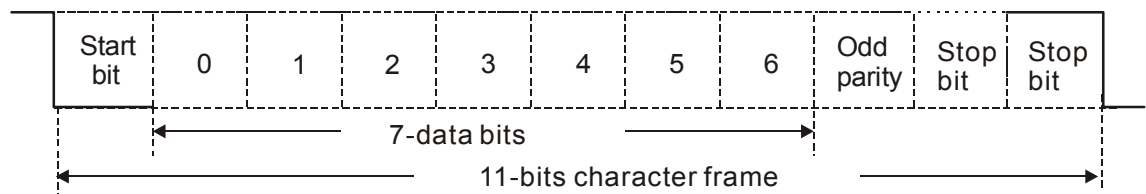
(資料格式 7, N, 1)



(資料格式 7, E, 2)

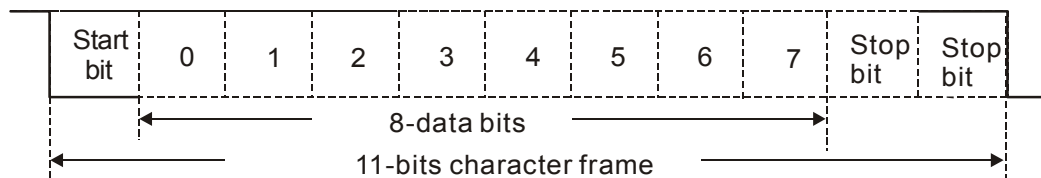


(資料格式 7, O, 2)

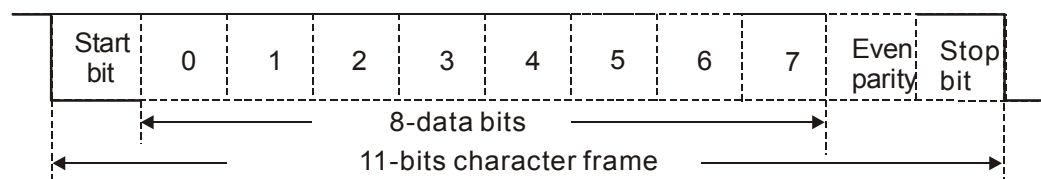


11-bit 字元框 (For RTU)

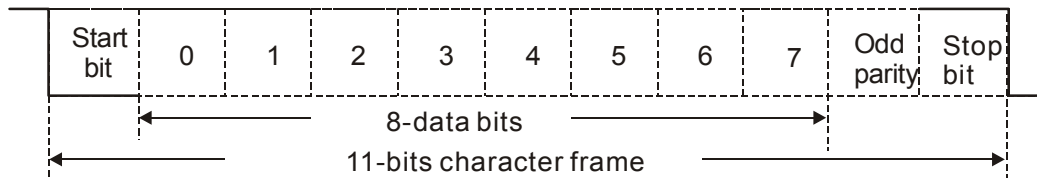
(資料格式 8, N, 2)



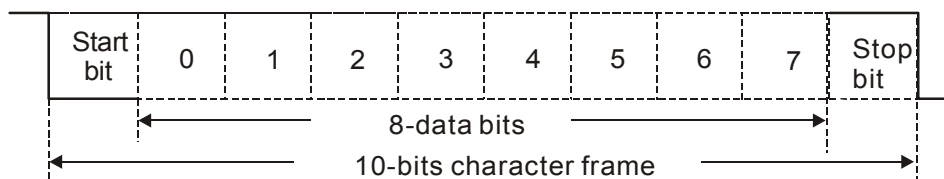
(資料格式 8, E, 1)



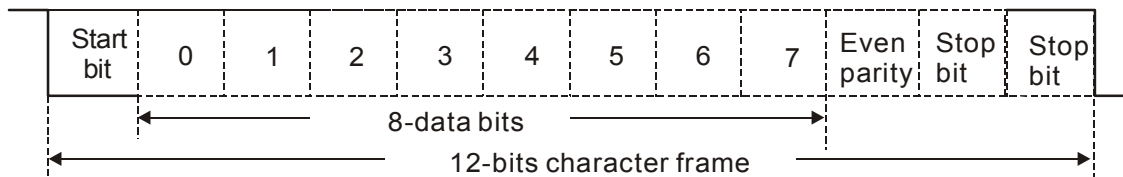
(資料格式 8, O, 1)



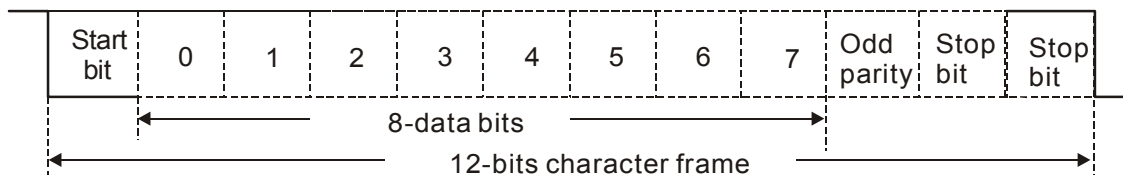
(資料格式 8, N, 1)



(資料格式 8, E, 2)



(資料格式 8, O, 2)



通信資料結構

資料格式框

ASCII 模式

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

RTU 模式

START	保持無輸入訊號大於等於 10 ms
Address	通信位址：8-bit 二進制位址
Function	功能碼：8-bit 二進制位址
DATA (n-1)	資料內容：
.....	n×8-bit 資料， n≤40 (20 筆 16bit 資料)
DATA 0	

CRC CHK Low	CRC 檢查碼：
CRC CHK High	16-bit CRC 檢查碼由 2 個 8-bit 二進制組合
END	保持無輸入訊號大於等於 10 ms

通信位址(Address)

00H：所有驅動器廣播(Broadcast)

01H：對第 01 位址驅動器

0FH：對第 15 位址驅動器

10H：對第 16 位址驅動器,以此類推 , 最大可到 254(FEH)。

功能碼(Function)與資料內容(Data Characters)

03H：讀出暫存器內容

06H：寫入一筆資料至暫存器

08H：迴路偵測

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’
Content of address 2103H	‘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

命令訊息：

STX	‘.’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘6’
	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’
	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
	‘7’
	‘1’
	CR
LF	

回應訊息：

STX	‘.’
Address	‘0’
	‘1’
Function	‘0’
	‘6’
	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’
	‘1’
	‘7’
	‘7’
	‘0’
	‘7’
	‘1’
	CR
LF	

RTU 模式

命令訊息：

ADR	01H
CMD	06H
資料	01H
	00H
資料	17H
	70H
CRC CHK Low	EEH
CRC CHK High	1FH

回應訊息：

ADR	01H
CMD	06H
資料	01H
	00H
資料	17H
	70H
CRC CHK Low	EEH
CRC CHK High	1FH

命令碼：08H，通訊迴路測試

此命令用來測試主控設備（通常為 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 ADR 0	‘0’
	‘1’
CMD 1 CMD 0	‘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 ADR 0	‘0’
	‘1’
CMD 1 CMD 0	‘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	EEH
CRC CHK High	1FH

回應訊息：

ADR	01H
CMD	08H
資料	00H
	00H
資料	17H
	70H
CRC CHK Low	EEH
CRC CHK High	1FH

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 Pr05.00=50.00 (1388H)，Pr05.01=40.00 (0FA0H)

ASCII 模式：

命令訊息：

STX	‘.’
ADR 1	‘0’
ADR 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’
LRC Check	‘0’
	‘9’
END	‘A’
	CR
	LF

回應訊息：

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

RTU 模式：

命令訊息：

ADR	01H
CMD	10H
資料 起始位址	05H
資料量 (Word)	00H
資料量(Byte)	02H
第一筆 資料	04
第二筆 資料	13H
	88H
	0FH

回應訊息：

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

資料	A0H
CRC Check Low	4DH
CRC Check High	D9H

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。

以下為用 C 語言所寫的 CRC 檢查碼運算範例：

```

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

通信協定的參數位址定義

定義	參數位址	功能說明	
驅動器內部設定參數	GGnnH	GG 表示參數群，nn 表示參數號碼。例如：04.01 由 0401H 來表示。	
對驅動器的命令	2000H	Bit0~1	00B：無功能
			01B：停止
			10B：啟動
			11B：JOG 啟動
		Bit2~3	保留
		Bit4~5	00B：無功能
01B：正方向指令			
10B：反方向指令			
11B：改變方向指令			

定 義	參數位址	功 能 說 明		
		Bit6~7	00B：第一段加減速	
			01B：第二段加減速	
		Bit8~15	保留	
	2001H	頻率命令		
	2002H	Bit0	1：E.F. ON	
		Bit1	1：Reset 指令	
		Bit2~15	保留	
	監視驅動器狀態	2100H	錯誤碼 (Error code)：	
			0：無異常 1：過電流 oc 2：過電壓 ov 3：IGBT 過熱 OH1 4：保留 5：驅動器過負載 oL 6：馬達過負載 oL1 7：過轉矩 oL2 8：外部異常 EF 9：加速中過電流 ocA 10：減速中過電流 ocd 11：恆速中過電流 ocn 12：對地短路 GFF 13：保留 14：輸入電源欠相 PHL 15：保留 16：不適用自動加減速設定 cFA 17：軟體與參數密碼保護 codE 18：CPU 寫入有問題 cF1.0 19：CPU 讀出有問題 cF2.0 20：CC，OC 保護線路有問題 HPF1 21：OV 保護線路有問題 HPF2 22：GFF 保護線路有問題 HPF3 23：OC 保護線路有問題 HPF4 24：U 相硬體線路異常 (cF3.0) 25：V 相硬體線路異常 (cF3.1) 26：W 相硬體線路異常 (cF3.2) 27：DCBUS 硬體線路異常 (cF3.3) 28：OH1 硬體線路異常 (cF3.4) 29：保留 30：CPU 寫入有問題 cF1.1 31：CPU 讀出有問題 cF2.1 32：類比回授信號錯誤 (AErr) 33：保留 34：馬達 PTC 過熱保護 (PtC1) 35：PG 回授信號異常 (PGEr)	
		2101H	Bit 0~1	數位操作器 LED 狀態 00B：RUN 燈亮，STOP 燈暗 (驅動器停止) 01B：RUN 燈閃爍，STOP 燈亮 (驅動器減速停止時) 10B：RUN 燈亮，STOP 燈閃爍 (驅動器運轉等待頻率命令)

定義	參數位址	功能說明
		11B：RUN 燈亮，STOP 燈暗（驅動器運轉中）
	Bit 2	1：有 JOG 指令
	Bit 3~4	00B：FWD 燈亮，REV 燈暗（驅動器正轉） 01B：FWD 燈亮，REV 燈閃爍（驅動器由反轉到正轉時） 10B：FWD 燈閃爍，REV 燈亮（驅動器由正轉到反轉時） 11B：FWD 燈暗，REV 燈亮（驅動器反轉）
	Bit 5~7	保留
	Bit 8	1：主頻率來源由通信界面
	Bit 9	1：主頻率來源由類比信號輸入
	Bit 10	1：運轉指令由通信界面
	Bit 11~15	保留
	2102H	頻率指令（F）
	2103H	輸出頻率（H）
	2104H	輸出電流（AXX.X）
	2105H	保留
	2106H	保留
	2107H	保留
	2108H	DC-BUS 電壓（uXXX.X）
	2109H	輸出電壓（EXXX.X）
	210AH	IGBT 溫度顯示（℃）
	2116H	使用者定義（Low word）
	2117H	使用者定義（High word）

 **NOTE**

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

錯誤通信時的額外回應

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

例如：

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

錯誤碼的意義：

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

Communication program of PC:

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

```
#include<stdio.h>
#include<dos.h>
#include<conio.h>
#include<process.h>
#define PORT 0x03F8 /* the address of COM1 */
/* the address offset value relative to COM1 */
#define THR 0x0000
#define RDR 0x0000
#define BRDL 0x0000
#define IER 0x0001
#define BRDH 0x0001
#define LCR 0x0003
#define MCR 0x0004
#define LSR 0x0005
#define MSR 0x0006
unsigned char rdat[60];
/* read 2 data from address 2102H of AC drive with address 1 */
unsigned char tdat[60]={':', '0', '1', '0', '3', '2', '1', '0', '2', '0', '0', '0', '2', 'D', '7', '\r', '\n'};
void main(){
    int i;
    outportb(PORT+MCR,0x08); /* interrupt enable */
    outportb(PORT+IER,0x01); /* interrupt as data in */
    outportb(PORT+LCR,(inportb(PORT+LCR) | 0x80));
    /* the BRDL/BRDH can be access as LCR.b7==1 */
    outportb(PORT+BRDL,12); /* set baudrate=9600, 12=115200/9600*/
    outportb(PORT+BRDH,0x00);
    outportb(PORT+LCR,0x06); /* set protocol, <7,N,2>=06H,
                                <7,E,1>=1AH
                                <7,O,1>=0AH,
                                <8,N,2>=07H,
                                <8,E,1>=1BH,
                                <8,O,1>=0BH
                                */
}
```

```

for(i=0;i<=16;i++){
    while(!(inportb(PORT+LSR) & 0x20)); /* wait until THR empty */
    outportb(PORT+THR,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 */
    } } }

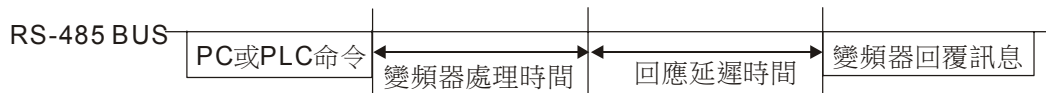
```

0905 保留**0906** 保留**0907** 通訊回應延遲時間設定

出廠設定值：1

設定範圍 0~200（每一單位為 2ms）

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



↗ **0908** USB 卡通訊傳送速度 Baud Rate

出廠設定值：2

- 設定範圍
- 0：Baud rate 4800（傳輸速度，位元/秒）
 - 1：Baud rate 9600（傳輸速度，位元/秒）
 - 2：Baud rate 19200（傳輸速度，位元/秒）
 - 3：Baud rate 38400（傳輸速度，位元/秒）
 - 4：Baud rate 57600（傳輸速度，位元/秒）

☰ 此參數用來設定 USB 卡通訊的傳輸速率。

↗ **0909** USB 卡通訊資料格式


出廠設定值：1


- 設定範圍
- 0：7,N,2 for ASCII
 - 1：7,E,1 for ASCII
 - 2：7,0,1 for ASCII
 - 3：8,N,2 for RTU
 - 4：8,E,1 for RTU
 - 5：8,O,1 for RTU
 - 6：8,N,1 for RTU
 - 7：8,E,2 for RTU
 - 8：8,O,2 for RTU
 - 9：7,N,1 for ASCII
 - 10：7,E,2 for ASCII
 - 11：7,O,2 for ASCII

09.10 USB 卡通訊錯誤處理


出廠設定值：0

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

 此參數用來設定通訊錯誤時，驅動器的處置狀態。

 設定為 0，發生通訊錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“cEXX”，馬達繼續運轉不會停車。待通訊正常後即可消除警告訊息。

 設定為 1，發生通訊錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“cEXX”，馬達依減速時間(01.10/01.12 第一/第二減速時間設定)減速至 0Hz，需輸入“RESET”即可消除警告訊息。

 設定為 2，發生通訊錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“cEXX”，驅動器會立即停止送電，馬達以自由運轉方式停止，需輸入“RESET”即可消除警告訊息。

 設定為 3，發生通訊錯誤時，數位操作器不會顯示任何警告訊息，馬達也繼續運轉不會停車。

 **NOTE**

1. 數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。
2. “cEXX” 錯誤訊息請參考參數 09.04 中錯誤碼的意義。

09.11 USB 卡通訊逾時 (time-out) 檢出

出廠設定值：0.0

- 設定範圍 0.0：無功能
 0.1~120.0 秒

09.12 PLC 傳輸通訊埠選擇 『CANopen 機種無此功能』

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：RS-485
 1：USB 卡

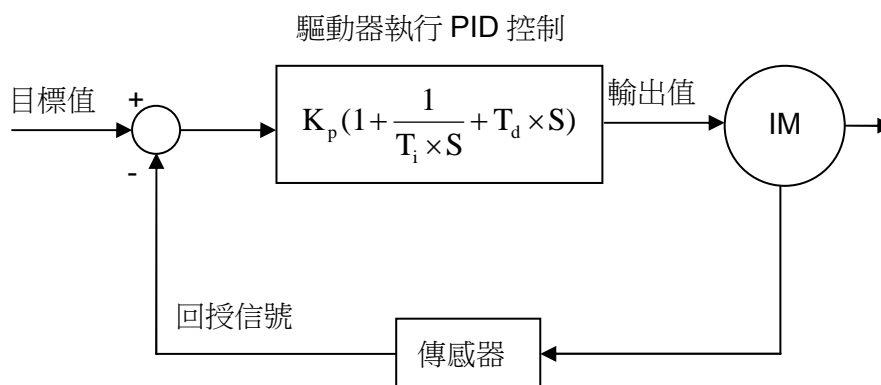
10 PID 控制參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

一、PID 控制常見應用有：

1. 流量控制：使用流量感測器，回授流量資料，執行流量控制。
 2. 壓力控制：使用壓力感測器，回授壓力資料，執行壓力控制。
 3. 風量控制：使用風量感測器，回授流量資料，執行風量控制。
 4. 溫度控制：使用熱電偶或熱敏電阻，回授溫度資料，執行溫度調節控制。
 5. 速度控制：使用轉速感測器，回授本身或輸入其他機械速度資料當成目標值，執行同步控制。
- 通常以參數 10.00 參考目標值輸入端子選擇為目標，以 0~+10V 的電壓或 4~20mA 的電流構成回授系統進行 PID 控制。

二、PID 控制迴路：



K_p 比例值增益(P 控制)， T_i 積分時間(I 控制)， T_d 微分時間(D 控制)， S 演算子

三、PID 控制概念：

比例 (P) 控制

比例 P 控制的輸出與輸入誤差信號成比例關係，當僅有比例控制時系統輸出存在穩態誤差。

積分 (I) 控制

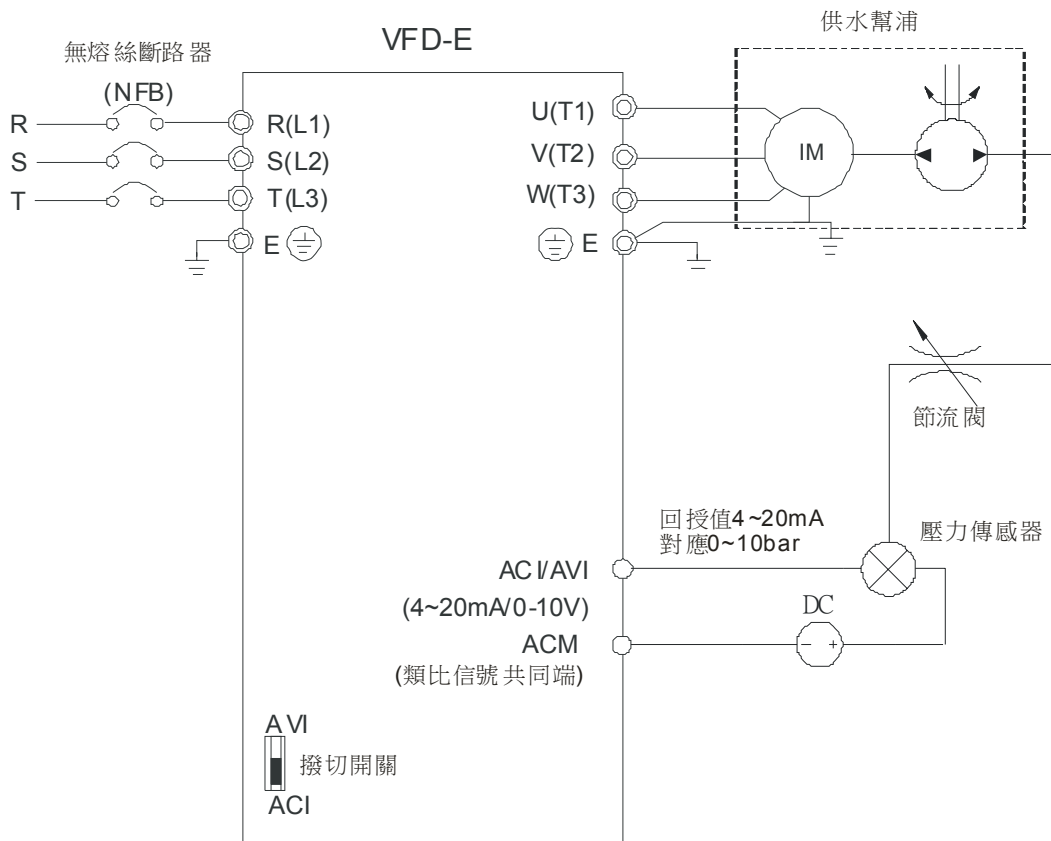
在積分控制中，控制器的輸出與輸入誤差信號的積分成正比關係。對一個自動控制系統，如果在進入穩態後存在穩態誤差，則稱這個控制系統是有穩態誤差的或稱之為有差系統。為了消除穩態誤差，在控制器中必須加入『積分項』。積分項對誤差取決於時間的積分，隨著時間的增加，積分項會增大。如此一來，即使誤差很小，積分項也會隨著時間的增加而加大，它推動控制器的輸出增大使穩態誤差進一步減小，直到等於零。因此，比例(P)+積分(I)控制器，可以使系統在進入穩態後無穩態誤差。

微分 (D) 控制

在微分控制中，控制器的輸出與輸入誤差信號的微分（即誤差的變化率）成正比關係。自動控制系統在克服誤差的調節過程中可能會出現振蕩甚至失穩。具有抑制誤差的作用，使抑制誤差作用的變化『超前』，即在誤差接近零時，抑制誤差的作用就應該是零。比例(P)+微分(D)控制器能改善系統在調節過程中的動態特性。

四、PID 於驅動器恆壓幫浦回授應用案例：

根據設備工作的要求設定系統給定壓力值 (bar)，作為 PID 控制的目標值，壓力傳感器將即時採取數據作為 PID 控制的檢出值，二者數值大小比較後產生誤差量，微調比例增益 P、積分時間 I、微分時間 D，將 PID 控制的運算結果輸出給供水幫浦，4~20mA 對應 0~10bar 作為變頻器回授的給定信號，控制變頻器拖動供水幫浦輸出不同轉速，達到調節供水恆壓的控制效果。



1. 參數 00.04 設定為 5 顯示 PID 類比回授信號值。
2. 參數 01.09 加速時間依使用者實際需求進行設定。
3. 參數 01.10 減速時間依使用者實際需求進行設定。
4. 參數 02.01 設定為 1，運轉命令由數位操作器控制。
5. 參數 10.00 設定為 1，目標值由數位操作器輸入控制。
6. 參數 10.01 設定為 3，外部端子負回授 4~20mA。
7. 參數 10.02~10.17 依實際需求進行微調/設定。
 - 7.1 在系統不振動情況下，增大 10.02 增益 P
 - 7.2 在系統不振動情況下，減小 10.03 積分時間 I
 - 7.3 在系統不振動情況下，增大 10.04 微分時間 D
8. PID 各參數設定請參考參數 10.00~10.17 功能說明。

1000 PID 參考目標值輸入端子選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：無 PID 功能

1：目標頻率輸入由數位操作器控制

2：目標頻率為外部端子 (AVI) 輸入類比信號 DC 0 ~ +10V 控制

3：目標頻率由外部端子 (ACI/AVI2) 輸入類比信號 DC 4 ~ 20mA/DC 0 ~ +10V 控制

4：目標頻率由參數 10.11 設定

10.01 PID 檢出值輸入端子選擇

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：正回授外部端子 (AVI) 輸入 0~+10V
 1：負回授外部端子 (AVI) 輸入 0~+10V
 2：正回授外部端子 (ACI/AVI2) 輸入 4~20mA/ 0~+10V
 3：負回授外部端子 (ACI/AVI2) 輸入 4~20mA/ 0~+10V

- 📖 此參數為設定 PID 回授控制迴路中，誤差量信號的計算方式。
 - 📖 當設定為 1、3 負回授控制時，誤差量的計算公式為：誤差量 (Err)=目標值 (SP)-檢出信號 (FB)。當增加輸出頻率會使檢出值的大小增加時，應選擇此設定。
 - 📖 當設定為 0、2 正回授控制時，誤差量的計算公式為：誤差量 (Err)=檢出信號 (FB)-目標值 (SP)。當增加輸出頻率會使檢出值的大小減少時，應選擇此設定。
 - 📖 選擇輸入端子作為 PID 的檢出端子，注意主頻率來源設定不可以為同一組設定。
- 相關參數：00.04 多功能顯示選擇(設定 5 可顯示 PID 回授之類比訊號值)、10.11 PID 參考目標值設定、04.19 ACI 端子切換 ACI/AVI2 類比訊號模式

10.11 PID 參考目標值設定

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~600.00Hz (日本版 0.00~599.00Hz)

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

10.02 比例值 (P) 增益

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0~10.0

- 📖 其比例 P 增益主要作用為系統一旦出現了偏差，透過此增益設定立即按比例產生作用減少偏差。增大比例係數一般將加快系統的響應，有利於減小靜差。但過大的比例係數會使系統有較大的超調量，並產生振盪，使穩定性下降。
 - 📖 此參數可設定 P 控制器的增益，決定 P 控制器對回授誤差量的響應程度，增益取大時，響應快，但過大將產生震盪。增益取小時，響應遲緩。
 - 📖 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。
- 相關參數：10.03 積分時間(I)、10.04 微分時間(D)

10.03 積分時間 (I)

出廠設定值：1.00

設定範圍 0.00~100.0 秒

- 📖 積分控制器主要能使系統消除穩態誤差，提高系統的無差度。系統有誤差，積分控制就工作，直至無差為止，積分控制就停止輸出。積分作用的強弱取決於積分時間，積分時間越小積分作用就越強，有利於減小超調(overshoot)，減小振盪，使系統更加穩定，但系統靜態誤差的消除將隨之減慢。積分控制常與另兩種控制規律結合，組成 PI 控制器或 PID 控制器。
- 📖 此參數可設定 I 控制器的積分時間，積分時間大時，表示 I 控制器的增益小、響應遲緩、對外部擾動的反應能力差。積分時間小時，表示 I 控制器的增益大、響應速度快、對外部擾動可快速響應。
- 📖 積分時間太小時，輸出頻率與系統可能產生過衝甚至震盪。

📖 積分時間設為 0.00 時，表示關閉 I 控制器。

➤ 相關參數：10.05 積分上限

10.04 微分時間 (D)

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~1.00 秒

- 📖 微分控制器主要作用能反映系統偏差信號的變化率，具有預見性，能預見偏差變化的趨勢，因此能產生超前的控制作用，在偏差還沒有形成之前，已被微分控制器給消除了。因此可以改善系統的動態性能。在微分時間選擇恰當的情況下，可以減少超調，縮短調節時間。微分作用對噪聲干擾有放大作用，因此過強的微分調節，對系統抗干擾不利。此外，微分反應的是變化率，而當輸入沒有變化時，微分作用輸出是為零。微分控制不能單獨使用，需要與另外兩種控制規律相結合，組成 PD 控制器或 PID 控制器。
- 📖 此參數可設定 D 控制器的增益，此增益決定 D 控制器對誤差量的變化量的響應程度。適當的微分時間可以使 P 與 I 控制器的過衝量減小，震盪很快衰減並穩定下來。但是微分時間太大時，本身即可能引起系統震盪。
- 📖 微分控制器對誤差量的變化量動作，因此干擾的免疫能力較差。一般建議不使用，尤其是在干擾較大的環境中。

10.05 積分上限值

出廠設定值：100

設定範圍 0~100%

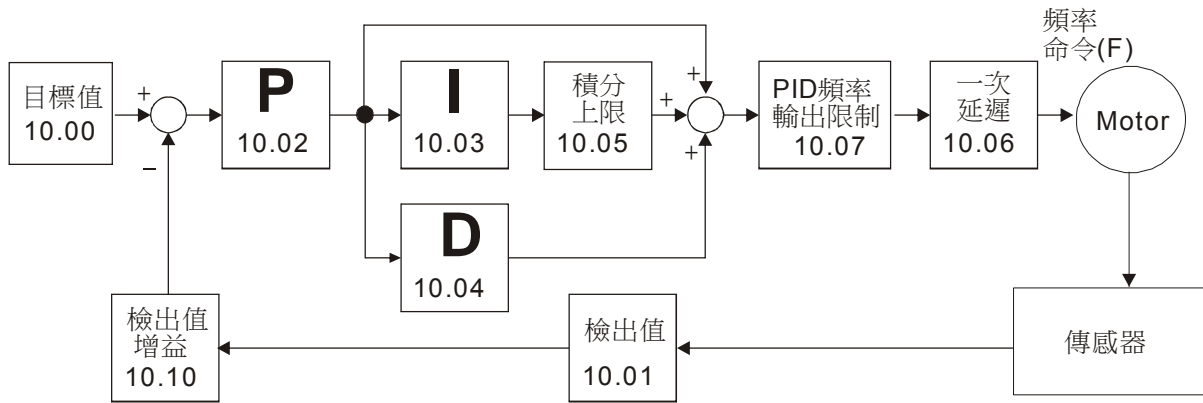
- 📖 此值定義為積分器的上限值。亦即積分上限頻率= (01.00×10.05 %)。
 - 📖 當積分值過大，負載若突然產生變化時變頻器的響應速度會遲緩，可能造成馬達的失速或機械上的損害，此時請適度縮小設定值。
- 相關參數：01.00 最高操作頻率設定

10.06 PID 值一次延遲

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~2.5 秒

- 📖 此參數是用來設定 PID 控制輸出的低通濾波器之時間常數，把值設大可能會影響變頻器的響應速度。
- 📖 PID 控制器的頻率輸出會經由一次延遲功能作濾波。此功能可使輸出頻率的變化程度減緩，一次延遲時間長表示濾波程度大，反之亦然。
- 📖 不適當的一次延遲時間設定可能造成系統震盪。
- 📖 PID 的控制可應用於速度、壓力、流量等，需自行購置感測器回授相關資料，以便執行 PID 控制，其組成之閉迴路控制方塊圖如下所示。



PID 控制之方塊圖

10.07 PID 控制，輸出頻率限制

出廠設定值：100

設定範圍 0~110%

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

➤ 相關參數：01.00 最高操作頻率設定

10.08 回授訊號異常偵測時間

出廠設定值：60.0

設定範圍 0.0~3600 秒

此值定義為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。（設 0.0 代表不偵測）

若 PID 回授訊號時間超過參數 10.08 設定值，則判定回授訊號發生異常，其處理方式如參數 10.09 所設定。

➤ 相關參數：10.09 回授訊號錯誤處理方式

10.09 PID 回授訊號錯誤處理方式

出廠設定值：0

設定範圍 0：警告且減速停車

1：警告且自由停車

2：警告並繼續運轉

當 PID 回授訊號如：類比訊號脫落不正常時驅動器的處理方式。

設定為 0，發生回授訊號錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“FbE”，馬達依減速時間(01.10/01.12 第一/第二減速時間設定)減速至 0Hz。需輸入“RESET”即可消除警告訊息

設定為 1，發生回授訊號錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“FbE”，驅動器會立即停止送電，馬達以自由運轉方式停止。需輸入“RESET”即可消除警告訊息

設定為 2，發生回授訊號錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“FbE”，馬達會繼續運轉不會停車。待回授訊號正常後即可消除警告訊息。

➤ 相關參數：10.00 目標值端子選擇、10.01 檢出值端子選擇、10.12 PID 回授訊號異常偏差量、10.13 PID 回授訊號異常偏差量檢測時間

NOTE

數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。

10.10 PID 檢出值增益調整

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0~10.0

☞ 回授檢出值增益調整；用以調整與目標值之誤差量。

☞ 設定此參數會直接影響參數 00.04 PID 類比回授信號顯示值，即 PID 類比回授信號顯示值=PID 檢出值×PID 檢出值增益。

➤ 相關參數：00.04 多功能顯示選擇(PID 回授之類比訊號值)、10.01 檢出值端子選擇

10.12 PID 回授訊號異常偏差量

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.1~50.0%

☞ 此參數設定可允許 PID 誤差量的最大值。

10.13 PID 回授訊號異常偏差量偵測時間

出廠設定值：5.0

設定範圍 0.1~300.0 秒

☞ PID 控制器若功能正常運作在一定時間內應做出運算且逼近參考目標值。

☞ 參考 PID 控制方塊圖，當進行 PID 回授控制下，若|PID 參考目標值-檢出值|>參數 10.12 PID 回授訊號異常偏差量設定值，且持續時間超過參數 10.13 設定值，則判定 PID 回授控制發生異常，其處理方式如參數 10.09 回授訊號錯誤處理所設定。

➤ 相關參數：10.00 目標值端子選擇、10.01 檢出值端子選擇、10.09 回授訊號錯誤處理、10.12 PID 回授訊號異常偏差量

10.17 PID 最小輸出頻率選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：由 PID 控制

1：依最小輸出頻率(01.05)

☞ 可依使用選擇 PID 控制時最小輸出頻率模式。

☞ 驅動器的輸出頻率將參考此參數設定輸出。當此參數設為 0，則輸出頻率依 PID 運算結果輸出；當此參數設為 1 且 01.08 不等於 0，則輸出頻率等於 01.08 設定值，否則輸出頻率等於 01.05 設定值。

➤ 相關參數：01.05 最低輸出頻率設定、01.08 輸出頻率下限設定

10.14 睡眠/甦醒檢出時間

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~6550 秒

☞ 若驅動器開始運轉時，PID 運算的頻率命令即小於睡眠頻率，則驅動器立即進入睡眠狀態，不受此參數限制。

- 相關參數：10.15 睡眠頻率、10.16 甦醒頻率

10.15 睡眠頻率

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~Fmax Hz

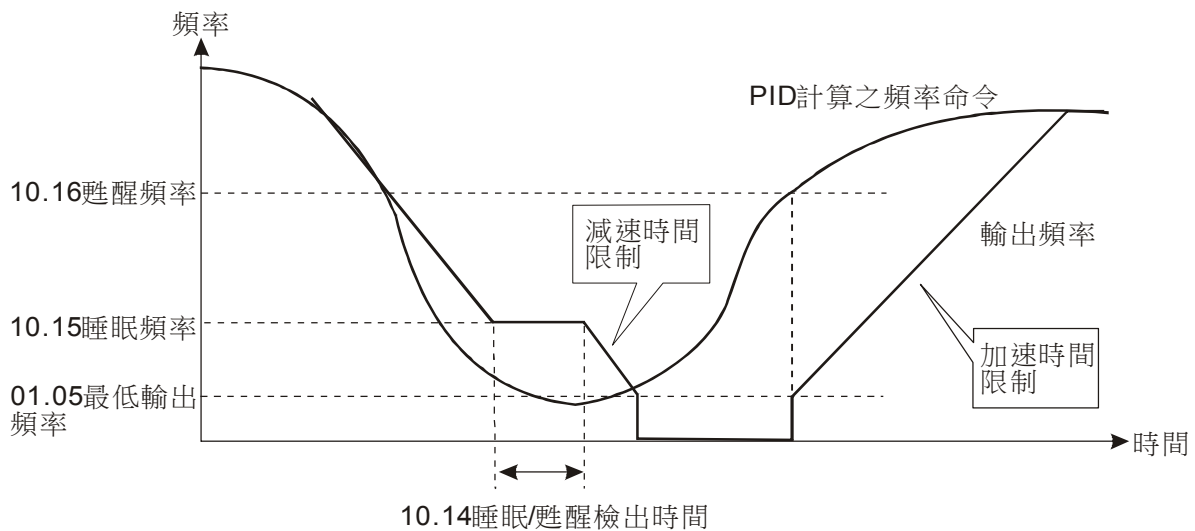
- 📖 此參數設定驅動器進入睡眠程序的頻率。
- 📖 驅動器進入睡眠狀態之後停止輸出信號，但 PID 控制器仍然繼續工作。

10.16 甦醒頻率

出廠設定值：0.00

設定範圍 0.00~ Fmax Hz

- 📖 此參數設定驅動器進入睡眠程序後的喚醒頻率。
- 📖 需注意甦醒頻率設定必須大於睡眠頻率，否則 10.15 睡眠頻率無法正確輸入。
- 📖 當實際輸出頻率 $H <$ 睡眠頻率 10.15 設定值，持續時間超過睡眠/甦醒檢出時間 10.14 設定值時，則驅動器進入睡眠程序，馬達則依減速時間 01.10/01.12 第一/第二減速時間設定減速至 0Hz。
- 📖 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 $>$ 參數 10.16 時，驅動器將由 01.05 最低頻率設定依 V/F 曲線加速。



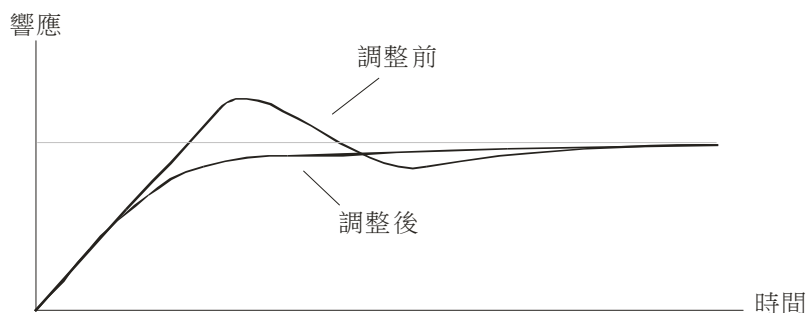
- 📖 若經 PID 回授運算後輸出頻率 $H \leq 01.08$ 下限頻率且輸出頻率 $H \geq 01.05$ 最低輸出頻率，當睡眠功能被致能（輸出頻率 $H < 10.15$ 睡眠頻率；同時，時間 > 10.14 檢出時間），則進入睡眠程序。若睡眠功能未被致能，則輸出頻率 $H = 01.08$ 下限頻率。

NOTE

常見的 PID 控制調整如下：

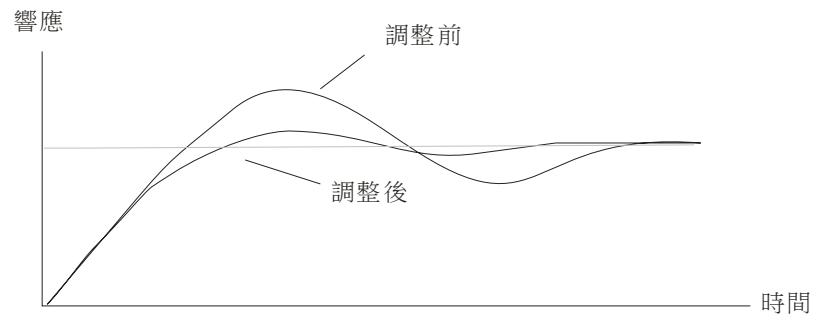
範例一：如何儘早穩定控制狀態？

請縮短 10.03 積分時間(I)，並延長 10.04 微分時間(D)。

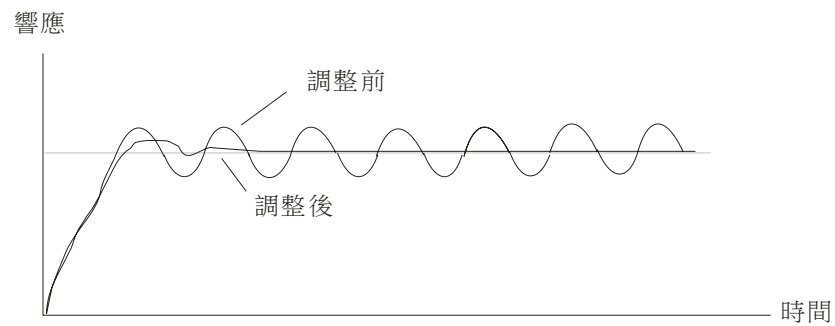


範例二：如何抑制長週波之震盪？

若有比積分時間(I)設定值長的週期產生震盪時，則表示積分動作過強，需延長 10.03 積分時間(I)可抑制其震盪。

**範例三：如何抑制短週波之震盪？**

震盪的週期很短，幾乎等於微分時間(I)設定值時，則表示微分動作過強，需縮短微分時間(I)可抑制其震盪。倘若使微分時間(I)=0.00(不動作)，也無法抑制震盪，請降低 10.02 比例值(P)增益或增大 10.06PID 值一次延遲。



11 多功能輸入/輸出擴充卡參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

1100	多功能輸出端子 (MO2/RA2)	出廠設定值：0
1101	多功能輸出端子 (MO3/RA3)	出廠設定值：0
1102	多功能輸出端子 (MO4/RA4)	出廠設定值：0
1103	多功能輸出端子 (MO5/RA5)	出廠設定值：0
1104	多功能輸出端子 (MO6/RA6)	出廠設定值：0
1105	多功能輸出端子 (MO7/RA7)	出廠設定值：0

📖 將擴充卡正確安裝至變頻器上，變頻器會自動偵測擴充卡，此參數群(Group 11)才會顯示，才能進行參數設定；如沒有安裝擴充卡，參數只有顯示 Group 0 ~ Group 10 可進行設定。

📖 多功能輸出端子功能請參照參數 03.01 下方功能一覽表之設定。

📖 請依擴充卡上標示之端子名稱對應參數之設定。

1106	多功能輸入端子(MI7)功能選擇	出廠設定值：0
1107	多功能輸入端子(MI8)功能選擇	出廠設定值：0
1108	多功能輸入端子(MI9)功能選擇	出廠設定值：0
1109	多功能輸入端子(MI10)功能選擇	出廠設定值：0
1110	多功能輸入端子(MI11)功能選擇	出廠設定值：0
1111	多功能輸入端子(MI12)功能選擇	出廠設定值：0

📖 多功能輸入端子功能請參照參數 04.08 下方功能一覽表之設定。

📖 請依擴充卡上標示之端子名稱對應參數之設定。

12 類比輸入/輸出擴充卡參數

↙表示可在運轉中執行設定功能

1200 AI1 功能選擇

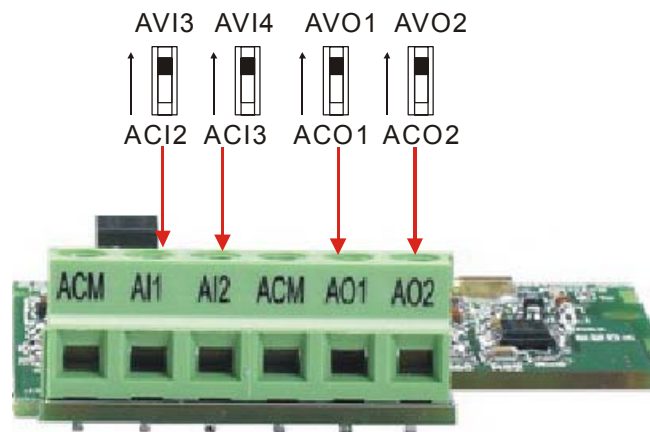
出廠設定值：0

- 設定範圍
- 0：無功能
 - 1：第一頻率來源
 - 2：第二頻率來源
 - 3：PID 目標值
 - 4：PID 正回授
 - 5：PID 負回授

1201 AI1 端子類比訊號模式

出廠設定值：1

- 設定範圍
- 0：ACI2 類比電流訊號 4.0~20.0mA
 - 1：AVI3 類比電壓訊號 0.0~10.0V



1202 最小 AVI3 輸入電壓

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0V

1203 最小 AVI3 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0%

1204 最大 AVI3 輸入電壓

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.0~10.0V

1205 最大 AVI3 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0%

1206 最小 ACI2 輸入電流

出廠設定值：4.0

設定範圍 0.0~20.0mA

1207 最小 ACI2 輸入電流對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0%

12.08 最大 ACI2 輸入電流

出廠設定值：20.0

設定範圍 0.0~20.0mA

12.09 最大 ACI2 輸入電流對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0%

12.10 AI2 功能選擇

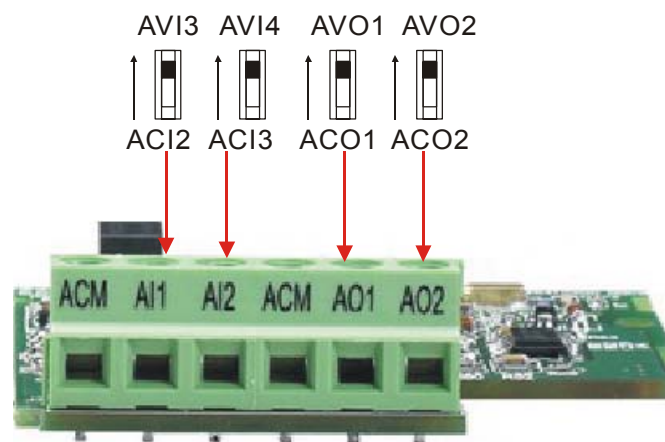
出廠設定值：0

- 設定範圍 0：無功能
 1：第一頻率來源
 2：第二頻率來源
 3：PID 目標值
 4：PID 正回授
 5：PID 負回授

12.11 AI2 端子類比訊號模式

出廠設定值：1

- 設定範圍 0：ACI3 類比電流訊號 4.0~20.0mA
 1：AVI4 類比電壓訊號 0.0~10.0V



12.12 最小 AVI4 輸入電壓

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~10.0V

12.13 最小 AVI4 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0%

12.14 最大 AVI4 輸入電壓

出廠設定值：10.0

設定範圍 0.0~10.0V

12.15 最大 AVI4 輸入電壓對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0%

12.16 最小 ACI3 輸入電流

出廠設定值：4.0

設定範圍 0.0~20.0mA

12.17 最小 ACI3 輸入電流對應頻率

出廠設定值：0.0

設定範圍 0.0~100.0%

12.18 最大 ACI3 輸入電流

出廠設定值：20.0

設定範圍 0.0~20.0mA

12.19 最大 ACI3 輸入電流對應頻率

出廠設定值：100.0

設定範圍 0.0~100.0%

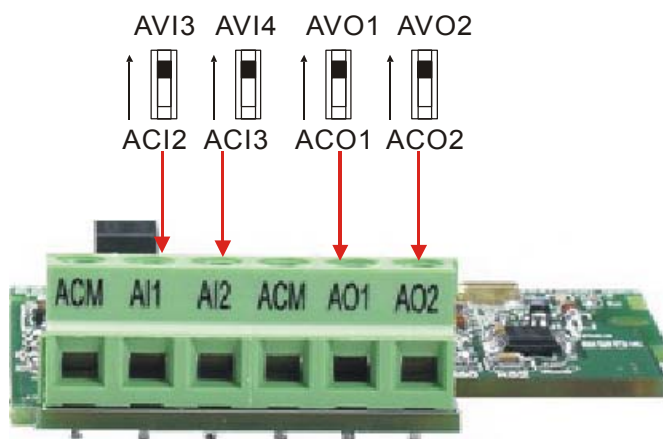
12.20 AO1 端子類比訊號模式

出廠設定值：0

設定範圍 0：AVO1

1：ACO1（類比電流訊號 0.0~20.0mA）

2：ACO1（類比電流訊號 4.0~20.0mA）

**12.21** AO1 類比輸出信號

出廠設定值：0

設定範圍 0：類比頻率

1：類比電流（0~250%額定電流）

12.22 AO1 類比輸出增益

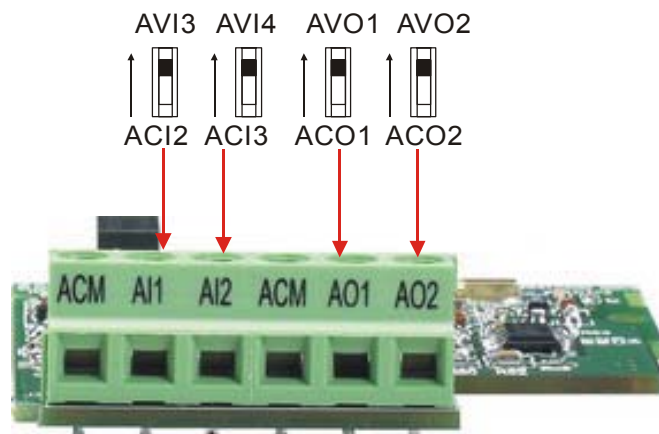
出廠設定值：100

設定範圍 1~200%

12.23 AO2 端子類比訊號模式

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：AVO2
 1：ACO2（類比電流訊號 0.0~20.0mA）
 2：ACO2（類比電流訊號 4.0~20.0mA）



12.24 AO2 類比輸出信號

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：類比頻率
 1：類比電流（0~250%額定電流）

12.25 AO2 類比輸出增益

出廠設定值：100

- 設定範圍 1~200%

12.26 AUI 類比信號輸入功能選擇

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：無功能
 1：第一頻率來源
 2：第二頻率來源

12.27 AUI 類比信號輸入頻率偏壓調整

出廠設定值：0.00

- 設定範圍 0.0~200.00%

12.28 AUI 類比信號輸入頻率偏壓方向調整

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：正方向
 1：負方向

12.29 AUI 類比信號輸入頻率增益調整

出廠設定值：0.00

- 設定範圍 1~200.00%

12.30 AUI 負偏壓反轉設定

出廠設定值：0

- 設定範圍 0：無負偏壓指令

1：負偏壓帶反轉指令

2：負偏壓無反轉指令

1231 AUI 類比信號輸入延遲時間

出廠設定值：50

設定範圍 0~9999（單位：2ms）

- 📖 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，建議您盡量避免使用 1V 以下的信號來設定驅動器的運轉頻率。
- 📖 參數 12-26~12-31 可調整類比輸入電壓-10V to +10V 來設定頻率命令，請詳閱參數 04-00~04-03 的範例說明。

13 PG 擴充卡功能參數

↗表示可在運轉中執行設定功能

PG 卡(Pulse Generator Card)主要應用於速度控制或位置控制系統的檢測元件，通常和編碼器(Encoder)形成閉回路速度控制系統，驅動器通過與馬達同軸連接的編碼器和 PG 卡完成速度檢測及其回授構成完整的速度控制及位置檢測系統。

13.00 PG 功能選擇

出廠設定值：0

設定範圍 0：無功能

1：單相

2：雙相使用（正轉時，A>B 90°）

3：雙相使用（反轉時，A<B 90°）

編碼器輸出可分為單相輸出和雙相輸出兩種，單相輸出是指編碼器的輸出是一組脈波信號，而雙相輸出的編碼器可輸出兩組相位差 90 度的 A、B 脈波信號，編碼器根據 A、B 的相序，其定義如下圖所示。通過這兩組脈波信號不僅可以測量轉速，還可以判斷馬達旋轉的方向。

編碼器將 A、B 兩組脈波信號輸出給 PG 卡，PG 卡再將此回授信號送給變頻器內部，以便運算調節進行速度控制或位置控制。

設定為 0 無 PG 功能。

設定為 1，可做速度控制或位置控制但無法判斷馬達旋轉的方向。

設定為 2，可做速度控制外亦可做馬達旋轉的方向的判斷，A 相領先 B 相 90° 如下圖所示，表示馬達為正轉。

設定為 3，可做速度控制外亦可做馬達旋轉的方向的判斷，B 相領先 A 相 90° 如下圖所示，表示馬達為反轉。

➤ 相關參數：13.01 編碼器(Encoder)每轉產生之脈波數

馬達旋轉方向與PG輸出的定義



當輸出為正轉命令時，從輸出側來看，馬達會朝逆時針方向(CCW)旋轉，則A相領先B相90度。



當輸出為反轉命令時，從輸出側來看，馬達會朝順時針方向(CW)旋轉，則B相領先A相90度。



當編碼器PG由入力軸朝順時針方向(CW)，則A相領先B相90度。

1301 編碼器(Encoder)每轉產生之脈波數

出廠設定值：600

設定範圍 1~20000

- 📖 此值定義為當使用 PG 來作為回授控制的訊號來源時，必須設定所使用之編碼器(Encoder)為馬達旋轉一圈所對應的脈波數，即 A 相/B 相一週期所產生的脈波數。
- 📖 此參數設定值亦即為所使用編碼器(Encoder)之解析度，解析度越高相對的速度控制的精準度就隨之提升。

1302 馬達極數設定 (電機 0)

出廠設定值：4

設定範圍 2~10

- 📖 此參數設定馬達的極數(不可為奇數)。

1303 速度控制比例值 (P) 增益

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0~10.0

- 📖 此值定義使用 PG 做閉迴路速度控制時，控制器的增益值。
- 📖 其比例 P 增益主要作用為系統一旦出現了偏差，透過此增益設定立即按比例產生作用減少偏差。增大比例係數一般將加快系統的響應，有利於減小靜差。但過大的比例係數會使系統有較大的超調量，並產生振盪，使穩定性下降。
- 📖 此參數可設定速度控制器的 P 增益，決定 P 增益對回授誤差量的響應程度，增益取大時，響應快，但過大將產生震盪。增益取小時，響應遲緩。

1304 速度控制控制器積分時間 (I)

出廠設定值：1.00

設定範圍 0.00~100.00

- 📖 此值定義使用 PG 做閉迴路速度控制時，控制器的積分時間。
- 📖 積分控制器主要能使系統消除穩態誤差，提高系統的無差度。系統有誤差，積分控制就工作，直至無差為止，積分控制就停止輸出為常數。積分作用的強弱取決於積分時間，積分時間越小積分作用就越強，有利於減小超調，減小振盪，使系統更加穩定，但系統靜差的消除將隨之減慢。
- 📖 此參數可設定速度控制器的積分時間，積分時間大時，表示 I 控制器的增益小、響應遲緩、對外部擾動的控制能力差。積分時間小時，表示 I 控制器的增益大、響應速度快、對外部擾動可快速響應。
- 📖 積分時間太小時，輸出頻率與系統可能產生過衝甚至震盪。
- 📖 積分時間設為 0.00 時，表示關閉 I 控制器。

1305 PG 滑差補償限制

出廠設定值：10.00

設定範圍 0.00~100.00Hz

- 📖 此值定義為輸出頻率的限制值，此值為正、負的寬度值。
- 📖 由下方的 PG 速度方塊圖可得知，輸出頻率(H)=頻率命令(F)+PG 回授後所得之速度檢出值，倘若馬達負載轉速變化大，經 PG 卡直接反應給速度檢出值，因此輸出頻率(H)亦隨之作擺動，在

應用上可依使用者需求適當設定此參數減少馬達負載轉速變化。

13.06 速度回授顯示濾波

出廠設定值：500

設定範圍 0~9999 (單位：2ms)

- 📖 此參數主要用來設定數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)上速度回授值顯示的延遲時間。其速度回授值顯示可經由參數 00.04 選項 14『PG 速度 RPM』設定之。
- 📖 若將設定值設大可將速度回授顯示的響應速度做延遲，以避免數位操作器上的畫面跳動。但把值設得過大可能無法及時反應 PG 卡所回授的轉速(RPM)值。

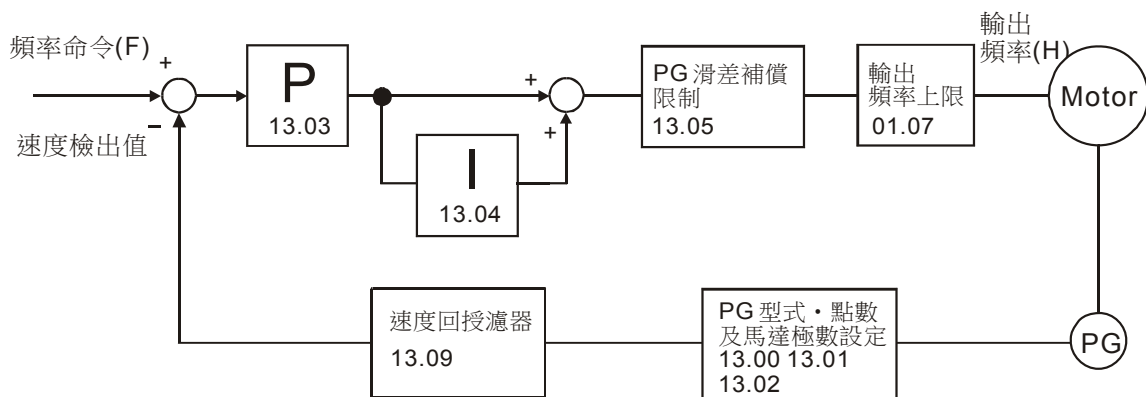
➤ 相關參數：00.04 多功能顯示選擇

13.09 速度回授濾波器

出廠設定值：16

設定範圍 0~9999 (單位：2ms)

- 📖 此參數是用來設定速度回授的延遲時間，但把值設得過大可能會影響回授的響應速度。



PG 回授速度控制方塊圖

13.07 回授訊號異常偵測時間

出廠設定值：1.0

設定範圍 0.0：無功能

0.1~10.0 秒

- 📖 此值定義為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。
- 📖 若回授訊號時間超過參數 13.07 設定值，則判定回授訊號發生異常，其處理方式如參數 13.08 所設定。

➤ 相關參數：13.08 回授訊號錯誤處理

13.08 回授訊號錯誤處理

出廠設定值：1

設定範圍 0：警告並減速停車

1：警告且自由停車

2：警告並繼續運轉

- 📖 當回授訊號如：類比訊號，或是 PG 脈波訊號脫落不正常時驅動器的處理方式。
- 📖 設定為 0，發生回授訊號錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“PGEr”，馬達依減速時間 (01.10/01.12 第一/第二減速時間設定)減速至 0Hz。
- 📖 設定為 1，發生回授訊號錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“PGEr”，驅動器會立即停止送電，馬達以自由運轉方式停止。
- 📖 設定為 2，發生回授訊號錯誤時，數位操作器會顯示警告訊息“PGEr”，馬達會繼續運轉不會停車
- 📖 數位操作器所顯示的警告訊息“PGEr”，需輸入“RESET”即可消除之。

NOTE

數位操作器為選購品(請參考附錄 B 配備選購)，若無選購該產品則由面板警告指示燈發出警告，當有錯誤訊息或是由外部端子設定警告功能時該指示燈均會亮起。

13.10 高速計數器使用來源『CANopen 機種無此功能』

出廠顯示值：唯讀

設定範圍 0：PG 功能

1：PLC 功能

- 📖 此參數可讀取驅動器內部高速計數器是供 PG 功能下或 PLC 功能下所使用，僅供讀取。

4-4 參數功能（僅 CANopen 機種使用）

此最新內容請至 <http://www.delta.com.tw/industrialautomation/> 下載

00 用戶參數

00.02	參數重置設定	0：參數可設定可讀取 1：參數唯讀 6：清除 PLC 程式『CANopen 機種無此功能』 8：面板鎖住 9：所有參數的設定值重置為出廠值 (50Hz, 230V/400V or 220V/380V 依參數 00.12 而定) 10：所有參數的設定值重置為出廠值 (60Hz, 115V/220V/440V)	0	
✓	00.03 開機預設顯示畫面	0：F（頻率指令） 1：H（實際頻率） 2：A（輸出電流） 3：多功能顯示 U（使用者定義） 4：FWD / REV 正反轉指令 5：PLC 狀態『CANopen 機種無此功能』	0	
✓	00.04 多功能顯示選擇	0：顯示使用者定義 (U) 1：顯示觸發計數內容 (c) 2：顯示 PLC 暫存器 D1043 內容值 (C) 『CANopen 機種無此功能』 3：顯示 DC-BUS 電壓 (u) 4：顯示輸出電壓 (E) 5：顯示 PID 類比回授信號 (b) 6：顯示功因角度 (n) 7：顯示功率 (P) 8：顯示估算轉矩的比例值 (t) 9：顯示 AVI (V) (I) 10：顯示 ACI/AVI2 (mA/V) (i) 11：顯示 IGBT 溫度 (°C) (h) 12：顯示 AVI3/ACI2 準位 (I.) 13：顯示 AVI4/ACI3 準位 (i.) 14：顯示 PG 速度 RPM (G) 15：顯示電機編號 (M) 16：顯示 F*00.05	0	

01 基本參數

✓	01.09	第一加速時間設定	0.1~600.0 秒 / 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
✓	01.10	第一減速時間設定	0.1~600.0 秒 / 0.01 ~ 600.00 秒	10.0	
✓	01.11	第二加速時間設定	0.1~600.0 秒 / 0.01 ~ 600.00 秒	1.0	
✓	01.12	第二減速時間設定	0.1~600.0 秒 / 0.01 ~ 600.00 秒	1.0	

02 操作方式參數

✓	02.00	第一頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI/AVI2 輸入類比信號 DC	5	
---	-------	------------	---	---	--

		4~20mA 或 DC 0~+10V 控制 3：由通訊 RS485/USB 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制 5：頻率由 CANopen 通信界面操作			
↙	02.01	運轉指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵有效 2：由外部端子操作鍵盤 STOP 鍵無效 3：由 RS-485/USB 通訊界面操作，鍵盤 STOP 鍵有效 4：由 RS-485/USB 通訊界面操作，鍵盤 STOP 鍵無效 5：由 CANopen 通訊界面操作，鍵盤 STOP 鍵無效	5	
↙	02.09	第二頻率指令來源設定	0：由數位操作器輸入 1：由外部端子 AVI 輸入類比信號 DC 0~+10V 控制 2：由外部端子 ACI/AVI2 輸入類比信號 DC 4~20mA 或 DC 0~+10V 控制 3：由通訊 RS485 輸入 4：由數位操作器上所附 V.R 控制 5：頻率由 CANopen 通信界面操作	0	
	02.16	頻率指令來源顯示	Bit 0=1：第一頻率命令來源設定依據參數 02-00 Bit 1=1：第二頻率命令來源設定依據參數 02-09 Bit 2=1：外部多功能輸入端子設定	唯讀	
	02.17	運轉指令來源顯示	Bit 0=1：數位操作器 Bit 1=1：通訊 RS-485 Bit 2=1：外部端子(2 線/3 線式) Bit 3=1：外部多功能輸入端子 Bit 5=1：由 CANopen 通信界面操作	唯讀	

03 輸出功能參數

03.09	保留
03.10	保留

04 輸入功能參數

04.05	多功能輸入指令三(MI3)	0：無功能	1	
04.06	多功能輸入指令四(MI4)	1：多段速一	2	
04.07	多功能輸入指令五(MI5)	2：多段速二	3	
04.08	多功能輸入指令六(MI6)	3：多段速三 4：多段速四 5：重置 (RESET) 6：加減速禁止指令 7：第一、二加減速時間切換 8：寸動運轉 9：外部中斷 B.B 輸入 10：頻率增遞指令 Up Command 11：頻率增遞指令 Down Command 12：計數器觸發信號輸入 13：計數器清除指令 14：EF 外部異常輸入 15：PID 控制失效	0	

		16：輸出暫停 17：參數鎖定致能 18：運轉命令選擇：外部端子控制		
		19：運轉命令選擇：數位操作器控制 20：運轉命令選擇：通訊控制 21：正轉/反轉 指令 22：第二頻率命令來源設定生效 23：快速停止狀態『此功能僅作為 CANopen 機種選擇』 24：保留 25：簡易定位功能 26：OOB 負載平衡偵測功能 27：多組電機選擇 bit0 28：多組電機選擇 bit1		
04.24	保留			
04.25	保留			

07 電機參數

07.08	轉矩補償低通濾波時間	0.01~10.00 秒	0.30	
07.10	累計馬達運轉時間	00~1439 (分鐘)	0	

09 通訊參數

09.12 ~ 09.19	保留			
09.20	CANopen 通訊位址	0：無功能 1：1~127	1	
09.21	CANBUS 速度	0：1M 1：500K 2：250K 3：125K 4：100K 5：50K	0	
09.22	CANBUS 頻率的比列值	0.00~2.00	1.00	
09.23	CANBUS 的警告紀錄	bit 0：Canopen Guarding Time out bit 1：Canopen Heartbeat Time out bit 2：Canopen SYNC Time out bit 3：Canopen SDO Time out bit 4：Canopen SDO buffer overflow bit 5：Can Bus Off bit 6：Error protocol of CANOPEN	##	
09.24	支援 DS402	0：採用台達規範 1：採用 DS402 規範	1	
09.25	偵測 SYNC 同步訊號	0:不偵測 1:偵測	0	
09-26	當前 CAN bus 狀態	0: Node reset 1: Communication reset 2: Boot up 3: Pre-Operation 4: Operation 5: Stop	0	
9-27	當前 CANopen 狀態	0: Not Ready For Use State	0	

		1: Inhibit Start State 2: Ready To Switch On State 3: Switched On State 4: Enable Operation State 7: Quick Stop Active State 13: Error Reaction Active State 14: Error State		
--	--	--	--	--

11 多功能輸入/輸出擴充卡參數

11.06	多功能輸入指令七(MI7)	0：無功能	0	
11.07	多功能輸入指令八(MI8)	1：多段速一	0	
11.08	多功能輸入指令九(MI9)	2：多段速二	0	
11.09	多功能輸入指令十(MI10)	3：多段速三	0	
11.10	多功能輸入指令十一(MI11)	4：多段速四	0	
11.11	多功能輸入指令十二(MI12)	5：異常復歸 (Reset) 6：加減速禁止指令 7：第一、二加減速時間切換 8：寸動運轉 9：外部中斷 B.B 輸入 10：頻率增遞指令 Up Command 11：頻率增遞指令 Down Command 12：計數器觸發信號輸入 13：計數器清除指令 14：EF 外部異常輸入 15：PID 控制失效 16：輸出暫停 17：參數鎖定致能 18：運轉命令選擇：外部端子控制 19：運轉命令選擇：數位操作器控制 20：運轉命令選擇：通訊控制 21：正轉/反轉 指令 22：第二頻率命令來源設定生效 23：快速停止狀態『此功能僅作為 CANopen 機種選擇』 24：保留 25：簡易定位功能 26：OOB 負載平衡偵測功能 27：多組電機選擇 bit0 28：多組電機選擇 bit1	0	

13 PG 擴充卡功能參數

13.10	保留
-------	----

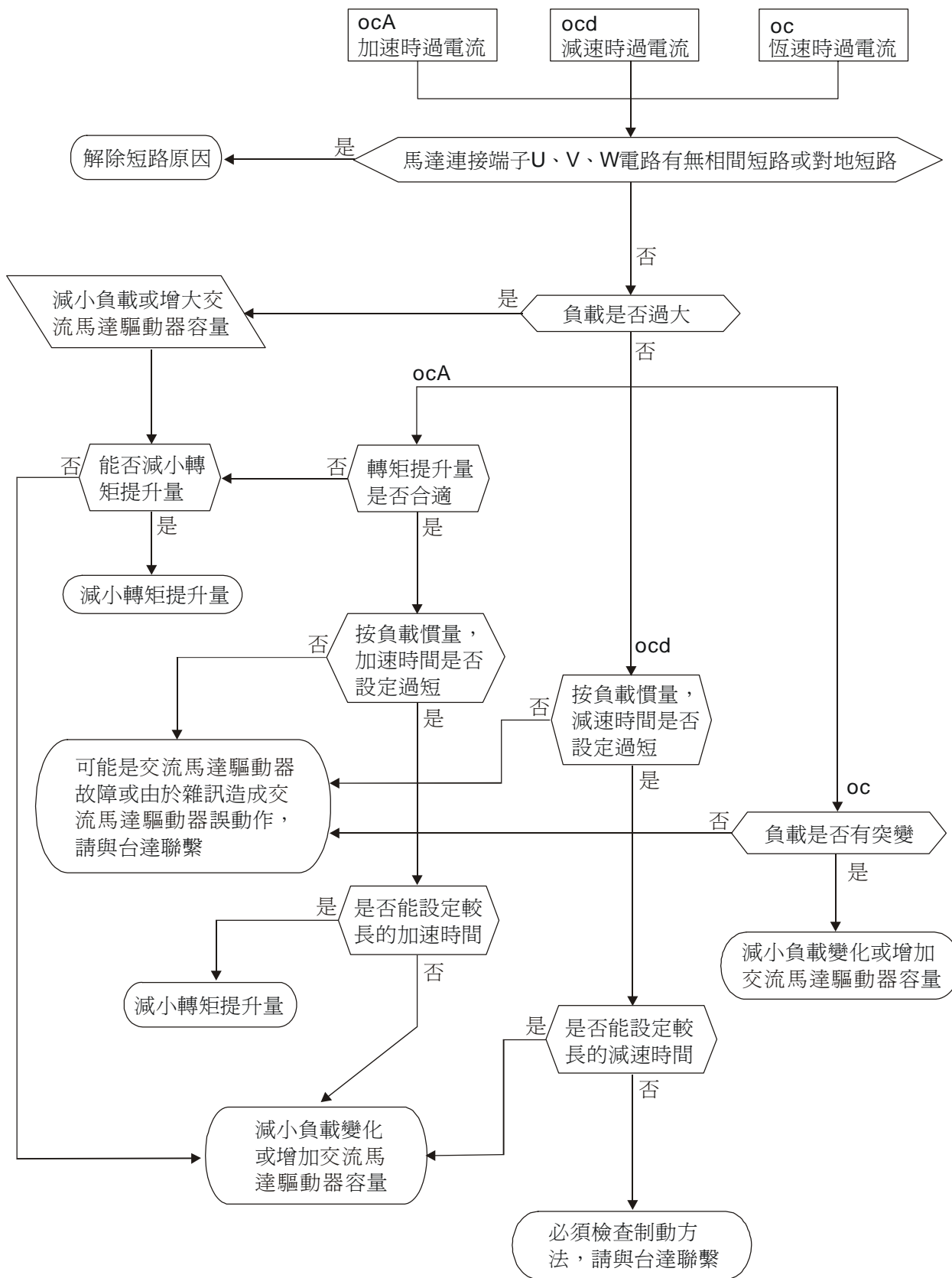
五、異常診斷方式

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

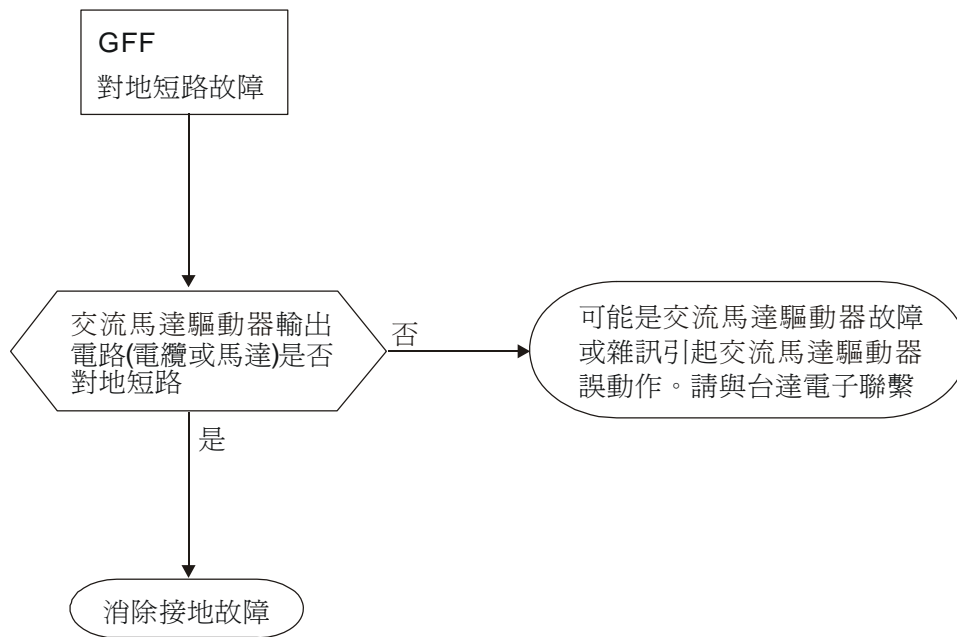


- 須技術人員做檢查工作，以防止意外發生。
-

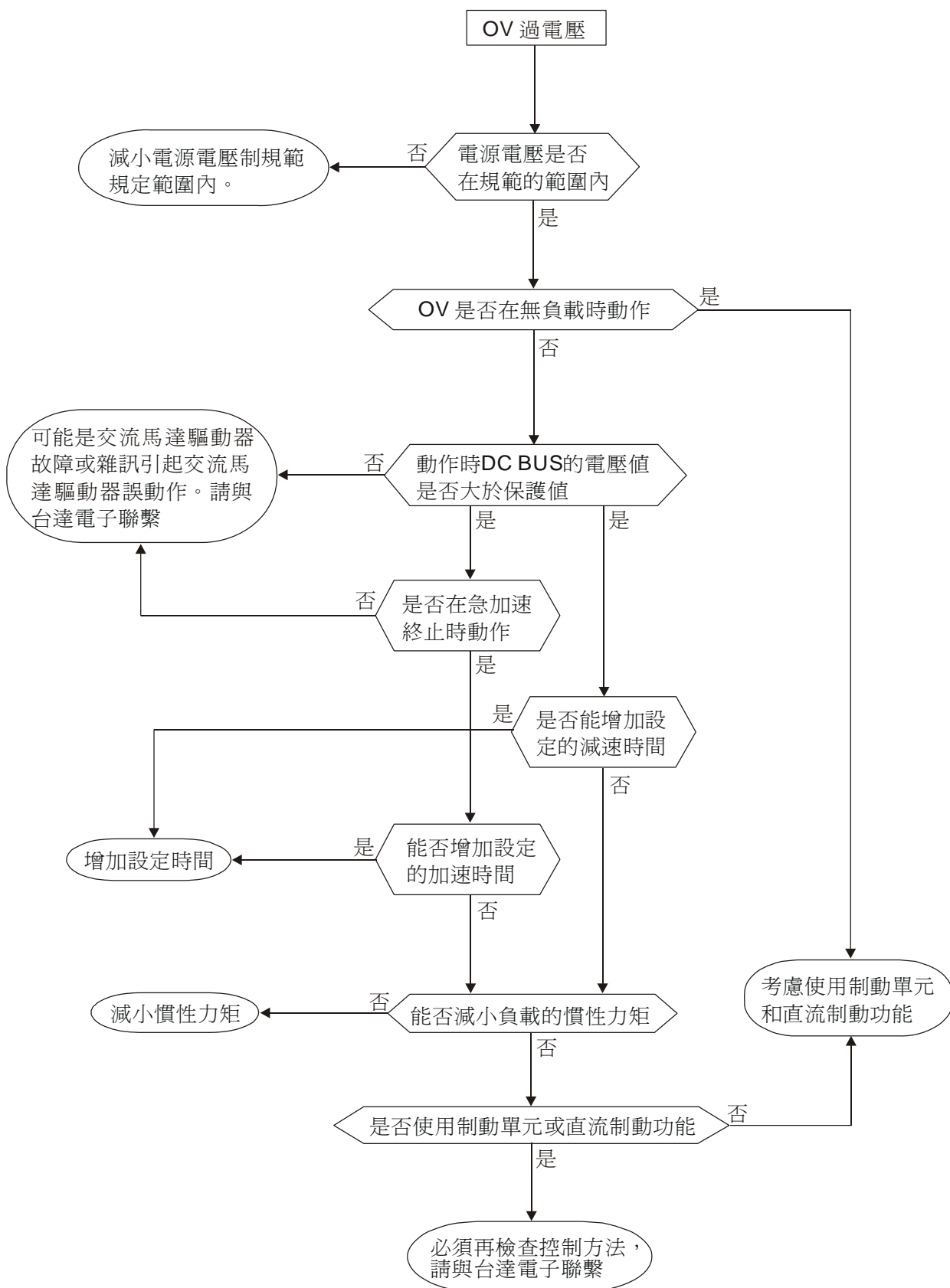
5-1 過電流 OC



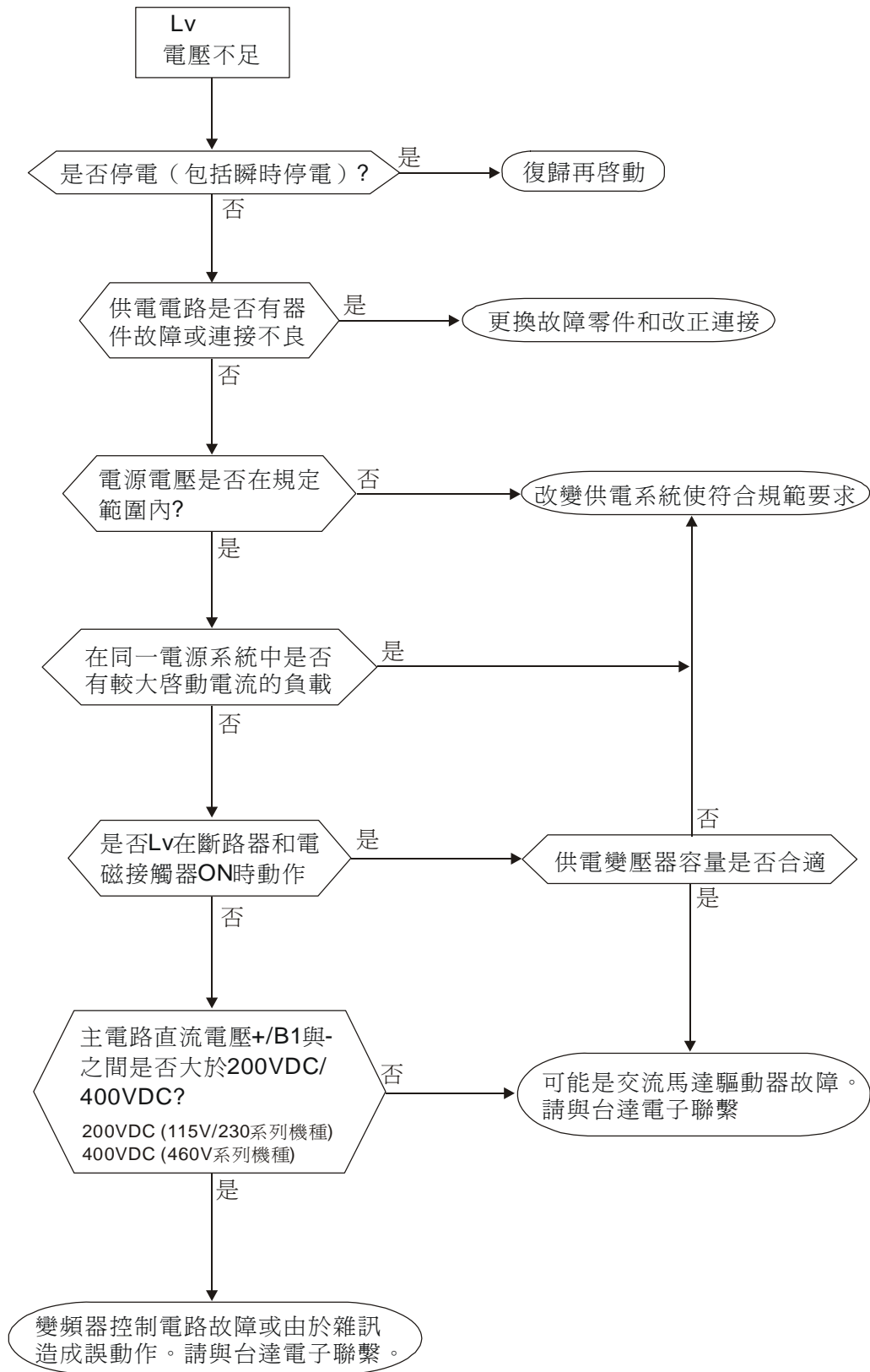
5-2 對地短路故障 GFF



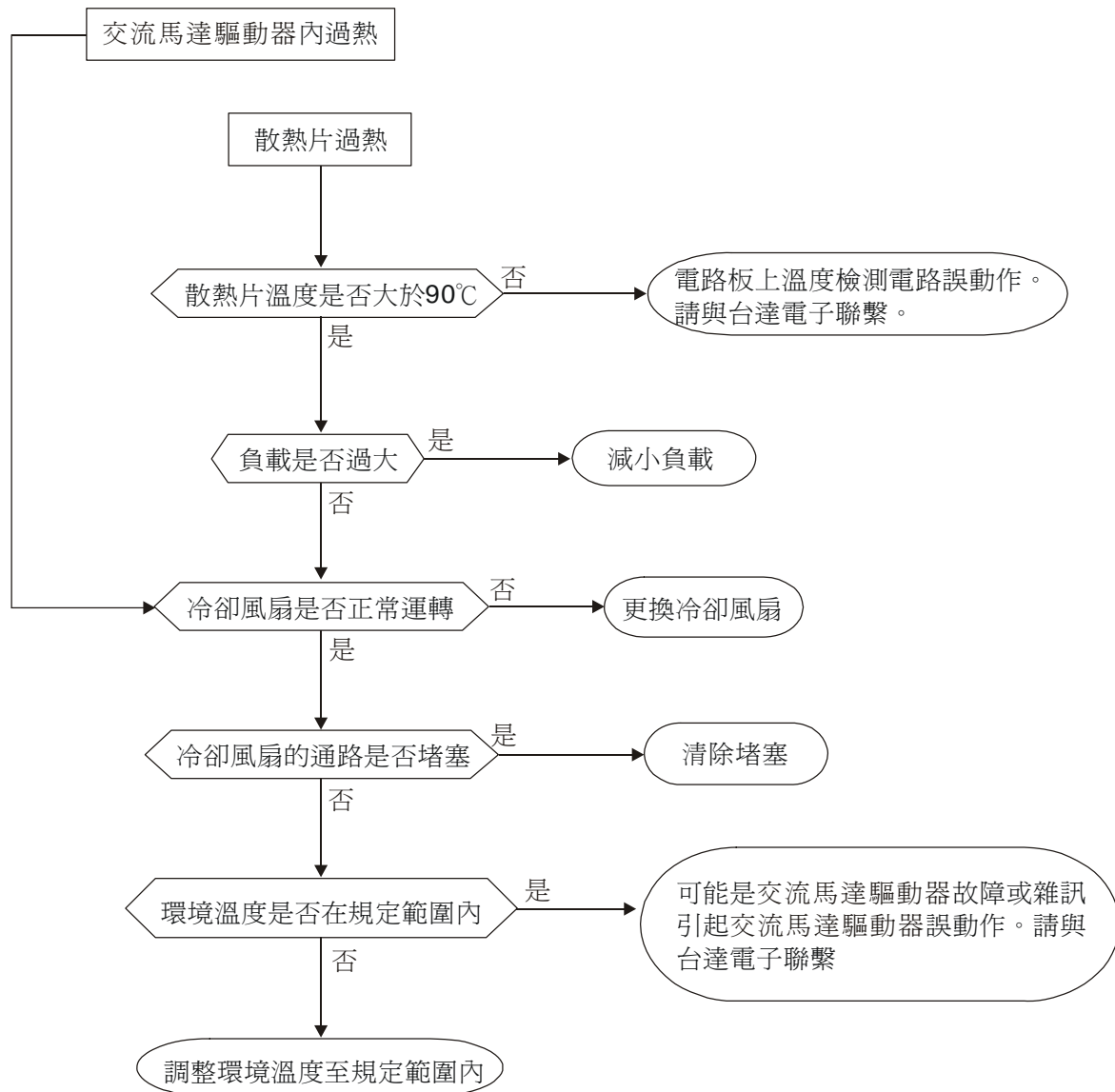
5-3 過電壓 OV



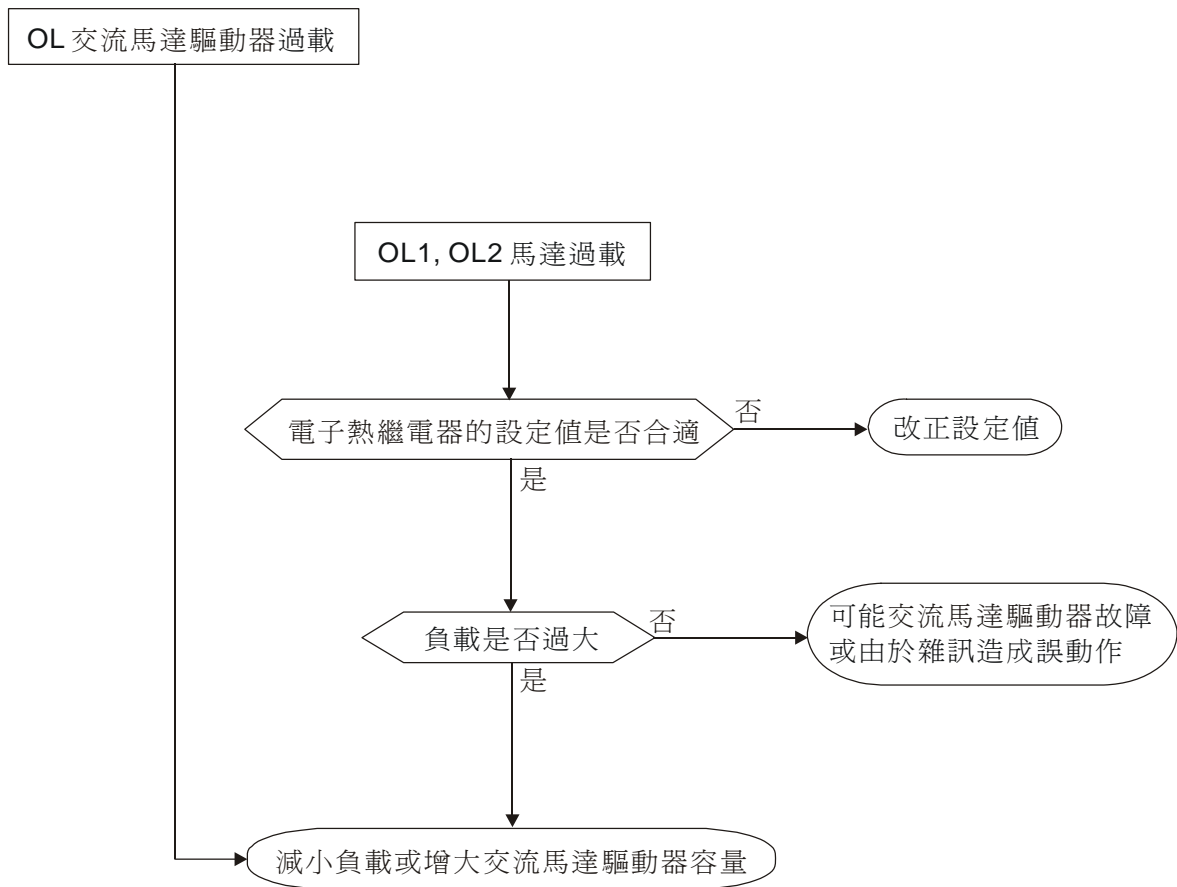
5-4 電壓不足 Lv



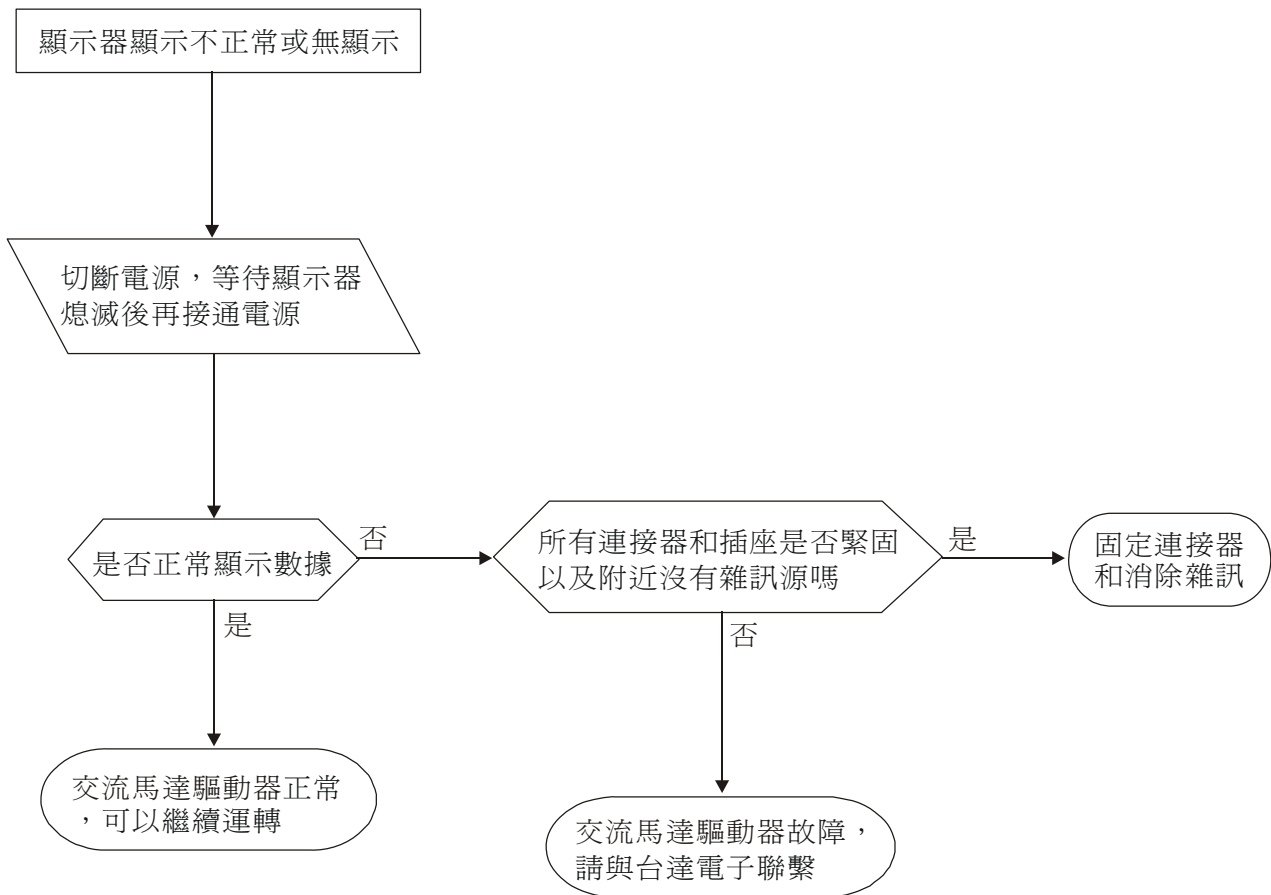
5-5 過熱 oH1



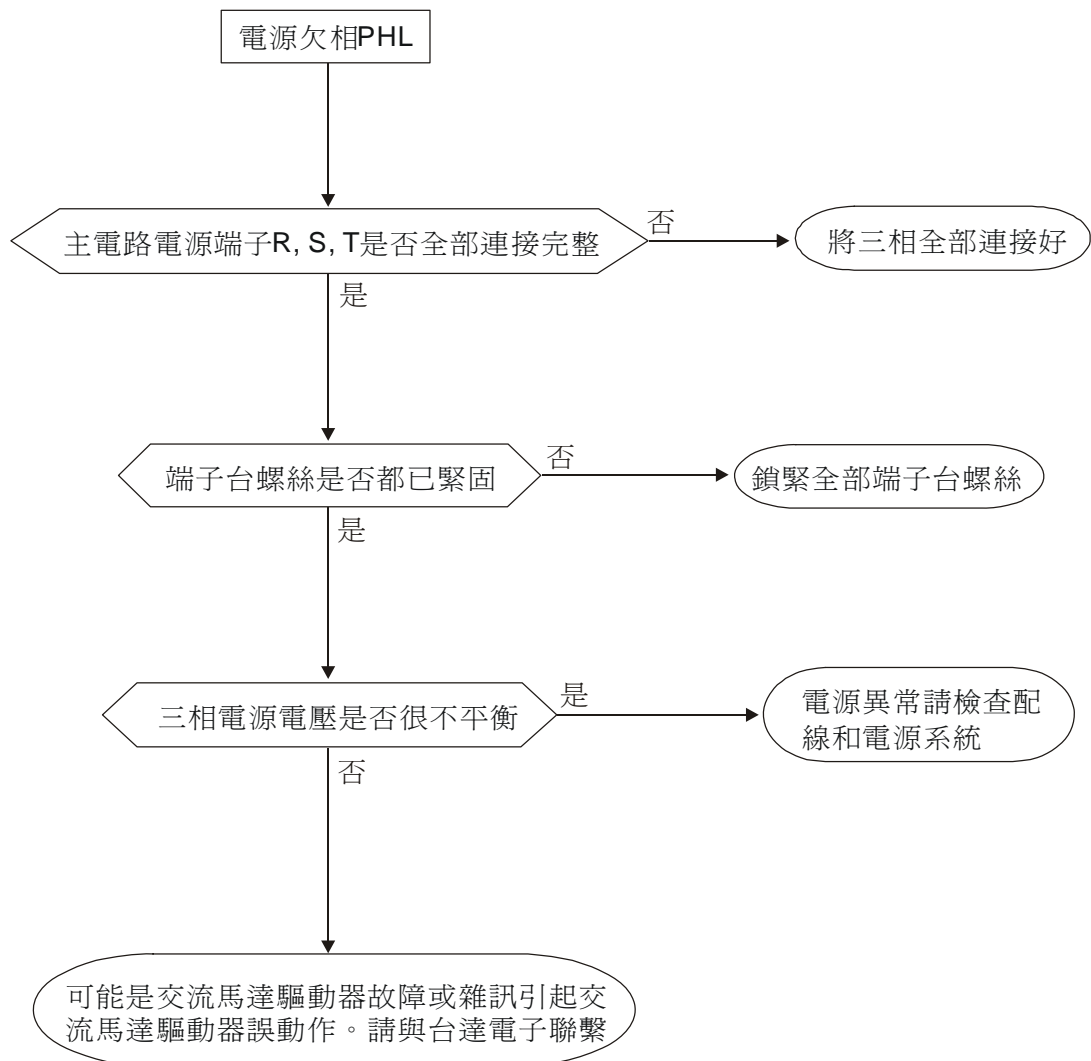
5-6 過載 oL



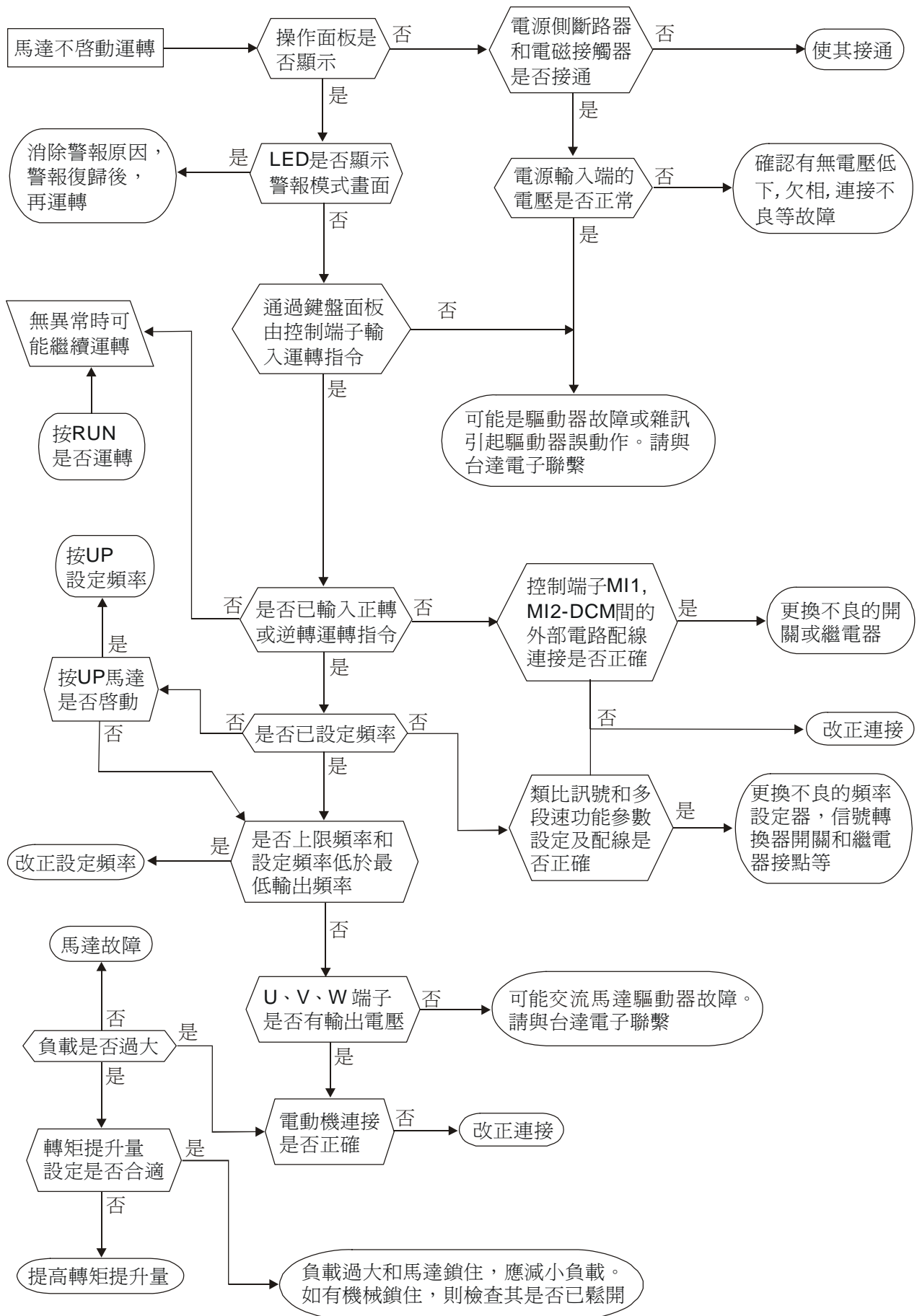
5-7 數位操作器面板異常



5-8 電源欠相 PHL

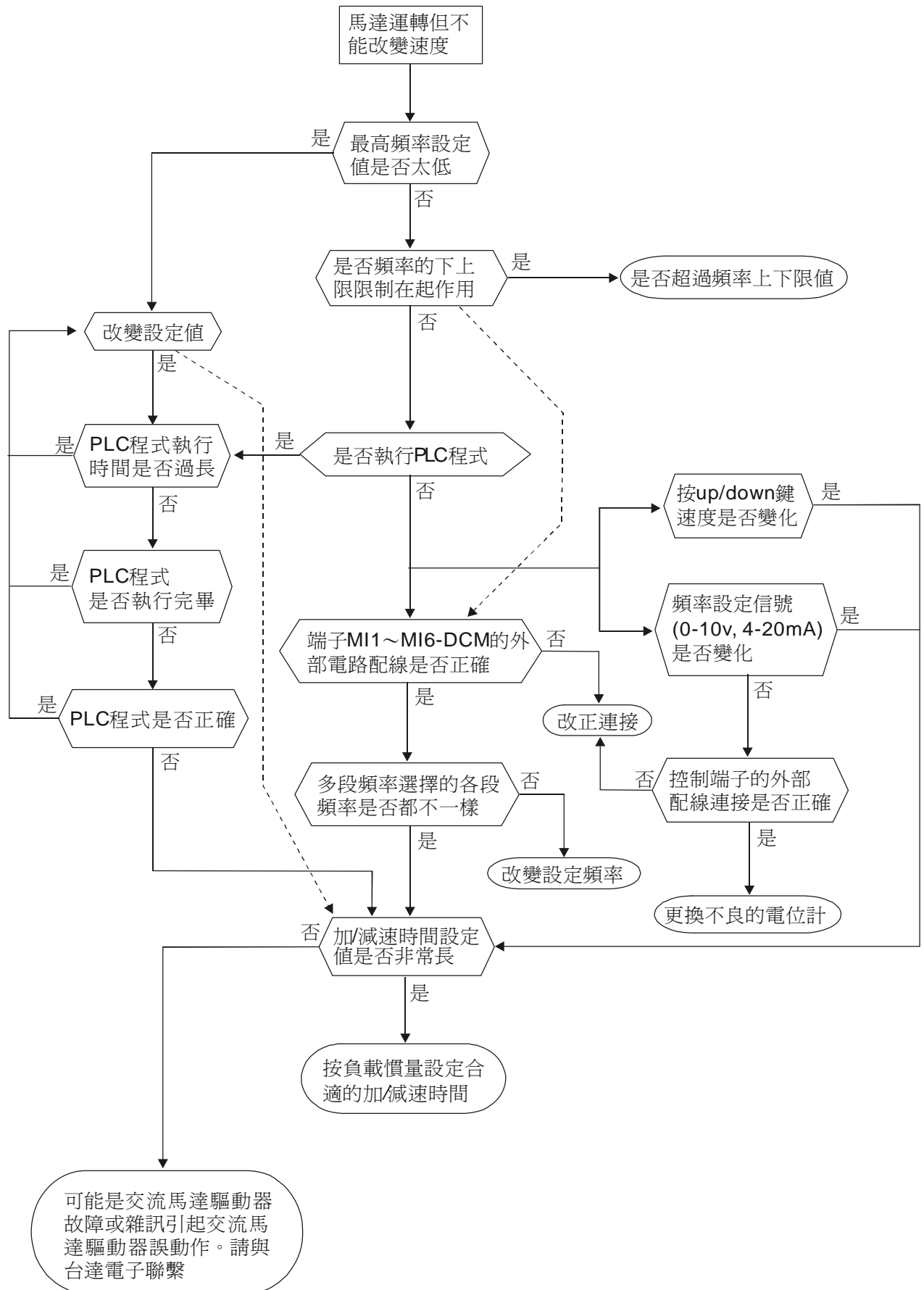


5-9 馬達無法運轉

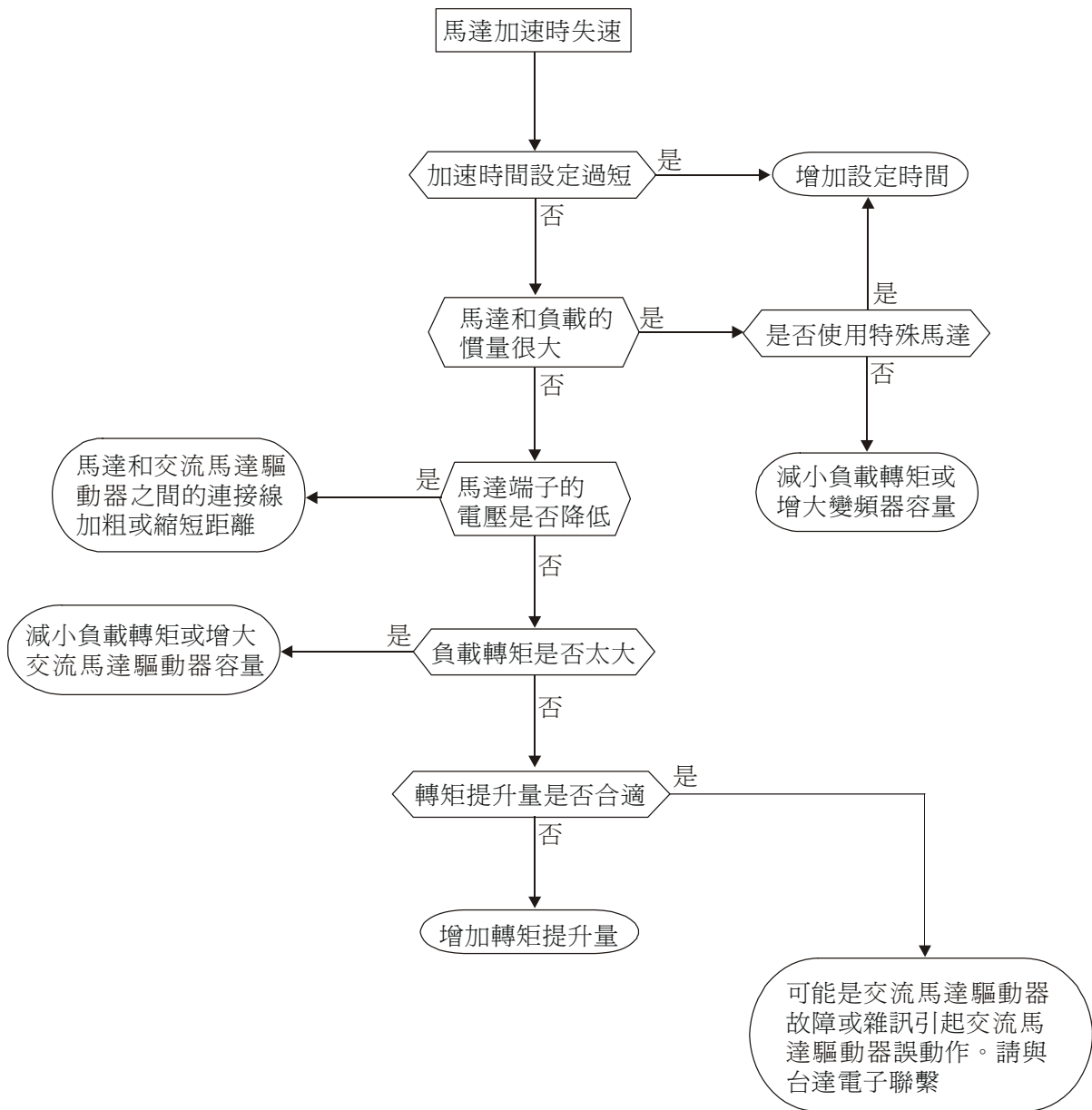


5-10 馬達速度無法改變

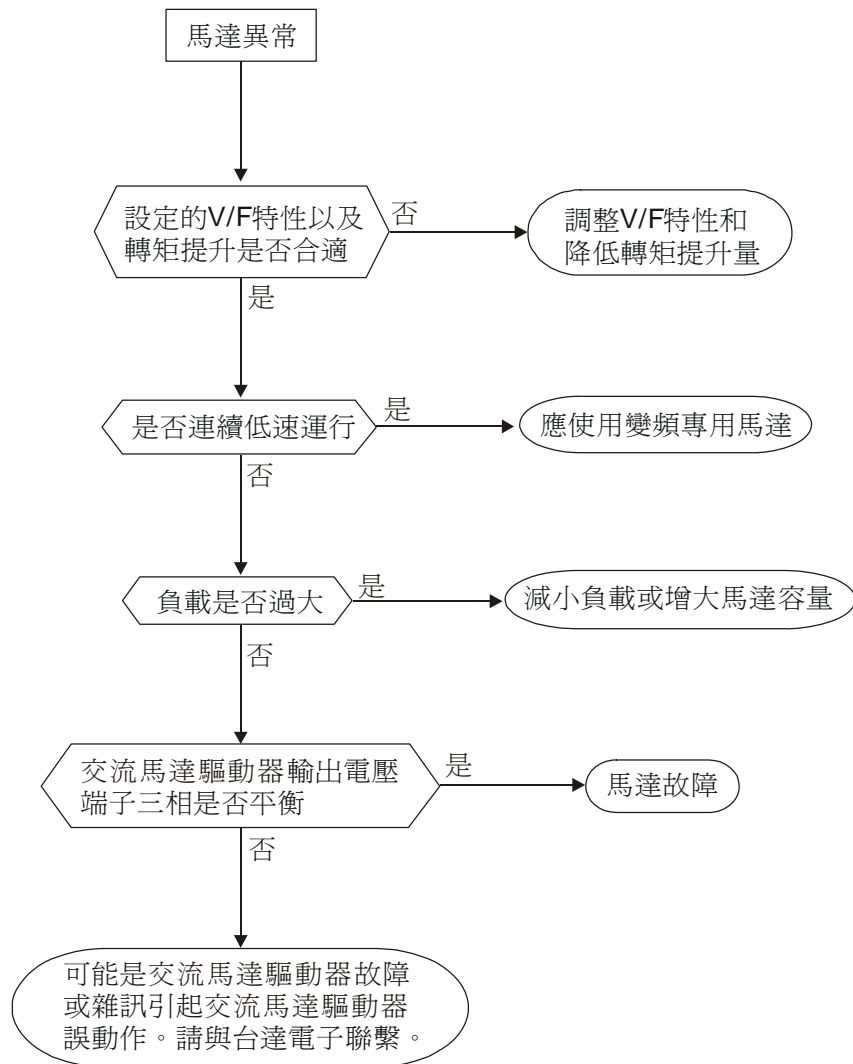
CANopen 機種不具有 PLC 程式功能，檢查可跳過此項(如虛線表示)



5-11 馬達失速



5-12 馬達異常



5-13 電磁雜音、感應雜音之對策

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

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

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

5-14 設置的環境措施

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

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

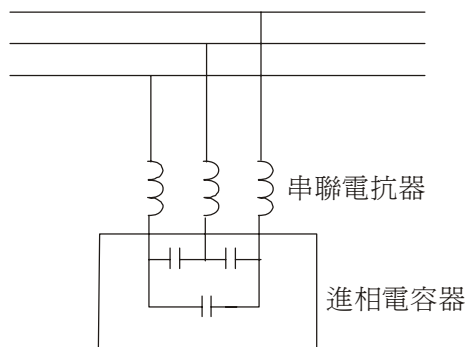
5-15 防止交流馬達驅動器影響其他機器

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

電源側產生高次諧波

交流馬達驅動器運轉時，會有高次諧波流向電源給系統壞影響，應加的對策如下：

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



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

電動機的溫度上升

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

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

六、保護訊息與排除方法

6-1 保護動作一覽表

6-2 定期維護檢查

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

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

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



- ☑ 異常發生後，必須先將異常狀況排除後 5 秒，按 RESET 鍵才有效。
- ☑ 對 $\leq 22\text{kW}$ 交流馬達驅動器斷開電源後經過 5 分鐘，對 $\geq 30\text{kW}$ 經過 10 分鐘，並確認充電指示燈熄滅，測量端子 $\oplus \sim \ominus$ 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。
- ☑ 運轉性能、周圍環境符合標準規範。沒有異常的噪音、振動和異臭。
- ☑ 鍵盤面板顯示正常。沒有過熱或變色等異常情況。防止電擊和設備事故。

6-1 保護動作一覽表

下列是選用 KPE-LE02 數位操作面板，方可顯示異常訊息。

顯示碼	異常現象說明	排除方式
OC	交流馬達驅動器偵測輸出側有異常突增的過電流產生	檢查馬達額定與交流馬達驅動器額定是否相匹配 檢查交流馬達驅動器 U-V-W 間有無短路 檢查與馬達連線是否有短路現象或接地 檢查交流馬達驅動器與馬達的螺絲有無鬆動 加長加速時間 檢查是否馬達是否有超額負載
OU	交流馬達驅動器偵測內部直流高壓側有過電壓現象產生	檢查輸入電壓是否在交流馬達驅動器額定輸入電壓範圍內，並監測是否有突波電壓產生 若是由於馬達慣量回升電壓，造成交流馬達驅動器內部直流高壓側電壓過高，此時可加長減速間或加裝煞車電阻(選用)
OH1	交流馬達驅動器偵測內部溫度過高，超過保護位準	檢查環境溫度是否過高 檢查散熱片是否有異物.風扇有無轉動 檢查交流馬達驅動器通風空間是否足夠
LU	交流馬達驅動器內部直流高壓側過低	檢查輸入電源電壓是否正常 檢查負載是否有突然的重載 是否三相機種單相電源入力或欠相
OL	輸出電流超過交流馬達驅動器可承受的電流，若輸出 150%的交流馬達驅動器額定電流，可承受 60 秒。	檢查馬達否過負載 減低 (07.02) 轉矩提升設定值 增加交流馬達驅動器輸出容量
OL1	內部電子熱動電驛保護動作	檢查馬達是否過載 檢查 (07.00) 馬達額定電流值是否適當 檢查電子熱動電驛功能設定 增加馬達容量
OL2	馬達負載太大	檢查馬達負載是否過大 檢查過轉矩檢出位準設定值(06.03 ~ 06.05)
HPF1	控制器硬體保護線路異常	CC, OC(電流箝制)硬體保護線路異常，請送回原廠
HPF2	控制器硬體保護線路異常	OV 硬體保護線路異常，請送回原廠
HPF3	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

顯示碼	異常現象說明	排除方式
HPF4	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(MI1~MI6)設定此一功能時，交流馬達驅動器停止輸出	清除信號來源“bb”立刻消失
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 (07.02) 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(MI3~MI9)設定外部異常(EF)時，交流馬達驅動器停止輸出	清除故障來源後按“RESET”鍵即可
cF 1.0	內部記憶體IC資料寫入異常	送廠維修
cF 1.1	內部記憶體IC資料寫入異常	送廠維修
cF 2.0	內部記憶體IC資料讀出異常	按下RESET鍵將參數重置為出廠設定 若方法無效，則送廠維修
cF 2.1	內部記憶體IC資料讀出異常	按下RESET鍵將參數重置為出廠設定 若方法無效，則送廠維修
cF 3.0	交流馬達驅動器偵測線路異常	U-相電流感測器異常，請送廠維修
cF 3.1	交流馬達驅動器偵測線路異常	V-相電流感測器異常，請送廠維修
cF 3.2	交流馬達驅動器偵測線路異常	W-相電流感測器異常，請送廠維修
cF 3.3	交流馬達驅動器偵測線路異常	直流測電壓(DC-BUS)偵測線路異常，請送廠維修
cF 3.4	交流馬達驅動器偵測線路異常	溫度感測器異常，請送廠維修

顯示碼	異常現象說明	排除方式
OFF	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
cFR	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
CE--	通信異常	檢查通訊信號有無反接 (RJ45) 檢查通訊格式是否正確 詳細代碼請參考09群參數通訊異常代碼表
FbE	PID回授訊號異常	檢查參數設定 (Pr 10-01) 和AVI/ACI的線路 檢查系統反應時間回授信號偵測時間之間的所有可能發生的錯誤 (Pr 10-08)
codE	軟體保護啟動	顯示codE為密碼鎖定
AErr	類比信號錯誤	檢查ACI的線路是否斷線
PHL	欠相保護	檢查是否為三相輸入電源
AUE	馬達參數自動偵測錯誤	檢查馬達接線是否正確 交流馬達驅動器與馬達匹配是否恰當
PGEr	編碼器回授訊號斷線	檢查編碼器的接線是否有鬆脫 更新PG卡
cP10	Com 1通訊逾時	按下RESET鍵將參數重置為出廠設定 送廠維修
PtC1 PtC2	PTC馬達過熱保護	檢查馬達是否過熱 檢查參數設定07.12~07.17
COUd	主站離線 (CANopen Guarding Time out) (Only for VFDxxxExxC)	重新連線且重置CAN bus
CHbt	主站離線 (CANopen Heartbeat Time out) (Only for VFDxxxExxC)	重新連線且重置CAN bus
CSyc	同步訊息逾時 (CANopen SYNC Time out) (Only for VFDxxxExxC)	確認主站同步訊息是否異常
CSdo	SDO訊息逾時 (CANopen SDO Time out) (Only for VFDxxxExxC)	確認命令通道是否已佔滿

顯示碼	異常現象說明	排除方式
C5bF	處理SDO訊息忙錄中 (CANopen SDO buffer overflow) (Only for VFDxxxExxC)	1. 命令間之時間間隔太短，確認主機發送SDO訊息 2. 重置CAN bus
C6bF	硬體偵測錯誤 (CAN bus off) (Only for VFDxxxExxC)	1. 確認是否接終端電阻，訊號是否異常 2. 主站是否正確連接
C6tU	啟動失敗 (CAN Boot up fault) (Only for VFDxxxExxC)	1. 確認主站是否連接 2. 重置CAN bus
CpLo	通訊格式錯誤 (Error protocol of CANopen) (Only for VFDxxxExxC)	確認主站發送命令格式
dEb	只要08-24不為零，且電源瞬斷或停電，馬達在減速停車過程就會產生deb	取消參數08-24設定 檢查輸入電源是否穩定
RcL	內部通訊迴路異常	1. 檢查內部通訊排線 2. 送廠維修

以下警告並不影響變頻器運作，只要將警告之問題排除後則會自動取消警告之顯示。

警告顯示碼	定義	說明
cF01	通訊命令錯誤	請確認命令是否有誤
cF02	通訊位址錯誤	請確認指定之位址是否有誤
cF03	通訊資料值錯誤	請確認資料命令是否有誤
cF04	通訊格式錯誤	請確認通訊格式是否有誤
cF06	裝置處理資料中，無法回應	裝置正在處理資料中，待完成後再進行下一動作
cF10	通訊逾時	通訊超過參數 09.03 通訊逾時的檢出時間，請確認通訊命令是否正確或是資料量是否太大造成來不及傳遞
RoL2	oL2 警告	當驅動器輸出電流超過參數 06.04 過轉矩檢出準位的設定且時間超過參數 06.05 過轉矩檢出時間的設定。此時數位操作器(請參考附錄 B 配備選購)會顯示"OL2"，需輸入"RESET"即可消除警告訊息。
RUe	電機參數自學習	驅動器正在執行馬達參數自學習中，待完成後則會顯示 END，如發生錯誤則會出現 Err。

警告顯示碼	定義	說明
-------	----	----

SE1	參數複製操作失敗	無法執行參數複製，請確認操作及通訊是否有誤，如確認無誤且仍無法執行請與原廠聯絡。
SE2	參數複製寫入失敗	參數複製動作完成，但驅動器參數寫入時失敗
PtC2	電機 PTC 過溫警告	當使用馬達安裝 PTC 並開啓此功能時(Pr07.12=1)，如溫度達到 Pr07.15 馬達 PTC 過熱警告準位後將依 07.17 設定處理，且顯示警告訊息“PtC2”於數位操作器。
PGEr	PG 異常警告	若回授訊號時間超過參數 13.07 設定值，則判定回授訊號發生異常，其處理方式如參數 13.08 所設定，且數位操作器會顯示警告訊息“PGEr”
FbE	PID 回授異常警告	若 PID 回授訊號時間超過參數 10.08 設定值，則判定回授訊號發生異常，其處理方式如參數 10.09 所設定。
SAUE	參數複製寫入中	正在執行參數寫入中，在完成後則會顯示 END
PE10	USB 卡通訊逾時警告	若 USB 卡通訊時間超過參數 09.11 設定值，則判定通訊逾時，其處理方式如參數 09.10 所設定。
Roff	類比訊號輸入卡異常警告	驅動器無法收到類比訊號輸入卡的資訊
oPHL	輸出欠相警告	設定參數 06.13=0，當變頻器其中一相沒有輸出時則會出現 oPHL 警告，請檢查 UVW 輸出訊號。

警報重置

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



6-2 定期維護檢查

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

周圍環境

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

電壓

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

鍵盤顯示面板

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

機構件

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

主電路部分

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

主電路～端子、配線

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

主電路～端子台

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

主電路～濾波電容器

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

主電路～電阻器

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

主電路～變壓器、電抗器

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

主電路～電磁接觸器、繼電器

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

控制電路～控制印刷電路板、連接器

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

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

冷卻系統～冷卻風扇

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

冷卻系統～通風道

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

NOTE

污染的地方，請用化學上中性的清掃布擦拭乾淨。用電氣清除器去灰塵等。

附錄 A、標準規格

VFD-E 系列包含 115V 型、230V 型及 460V 型機種，其中 115V 型為單相機種，而 230V 型 0.25~3HP 有單相及三項可提供客戶自行選購，下列規格表提供客戶選購。

115V 系列規格

型號 VFD-__ _E	002	004	007	
適用馬達功率(kW)	0.2	0.4	0.75	
適用馬達功率(HP)	0.25	0.5	1.0	
輸出	額定輸出容量(KVA)	0.6	1.0	1.6
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2
	最大輸出電壓(V)	三相對應兩倍輸入電壓		
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz		
	載波頻率(kHz)	1-15		
電源	輸入電流(A)	單相電源		
		6	9	18
	額定電壓，頻率	單相電源 100-120V，50/60Hz		
	容許輸入電壓變動範圍	±10% (90~132V)		
容許電源頻率變動	±5% (47~63Hz)			
冷卻方式	自然風冷		強制風冷	
重量 (kg)	1.2	1.2	1.2	

230V 系列規格

型號 VFD-__ _E	002	004	007	015	022	037	055	075	110	150	
適用馬達功率(kW)	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
適用馬達功率(HP)	0.25	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	20	
輸出	額定輸出容量(KVA)	0.6	1.0	1.6	2.9	4.2	6.5	9.5	12.5	17.1	25
	額定輸出電流(A)	1.6	2.5	4.2	7.5	11.0	17	25	33	45	65
	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓									
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz									
	載波頻率(kHz)	1-15									
電源	輸入電流(A)	單相/三相電源					三相電源				
		4.9/1.9	6.5/2.7	9.7/5.1	15.7/9	24/15	20.6	26	34	48	70
	額定電壓，頻率	單相/三相電源 200~240V，50/60Hz					三相電源 200~240V，50/60Hz				
	容許輸入電壓變動範圍	±10% (180~264V)									
容許電源頻率變動	±5% (47~63Hz)										
冷卻方式	自然風冷			強制風冷							
重量 (kg)	1.1	1.1	1.1	1.9	1.9	1.9	3.5	3.5	3.57	6.6	

460V 系列規格

型號 VFD-__ _E	004	007	015	022	037	055	075	110	150	185	220	
適用馬達功率(kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	
適用馬達功率(HP)	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	20	25	30	
輸出	額定輸出容量(KVA)	1.2	2.0	3.3	4.4	6.8	9.9	13.7	18.3	24	29	34
	額定輸出電流(A)	1.5	2.5	4.2	5.5	8.5	13	18	24	32	38	45
	最大輸出電壓(V)	三相對應輸入電壓										
	輸出頻率範圍(Hz)	0.1~600Hz										
	載波頻率(kHz)	1-15										
電源	輸入電流(A)	三相電源										
		1.9	3.2	4.3	7.1	11.2	14	19	26	35	41	49
	額定電壓，頻率	三相電源 380~480V，50/60Hz										
	容許輸入電壓變動範圍	±10% (342~528V)										
	容許電源頻率變動	±5% (47~63Hz)										
	冷卻方式	自然風冷			強制風冷							
	重量 (kg)	1.2	1.2	1.2	1.9	1.9	4.2	4.2	4.2	7.47	7.47	7.47

共同特性

控制特性	控制方式	正弦波 PWM 方式/(V/F 控制&無感測器向量控制)	
	頻率設定解析度	0.01Hz	
	輸出頻率解析度	0.01Hz	
	轉矩特性	具自動轉矩補償、自動轉差補償， 起動轉矩在 3.0Hz 時可達 150%的額定轉矩	
	過負載能力	額定輸出電流的 150%運行 60 秒	
	禁止設定頻率	可自 0.01~600Hz 設定 3 點	
	加速、減速時間	0.1~600 秒(2 段加減速時間可分別獨立設定)	
	失速防止準位	根據負載特性不同，設定範圍可為驅動器額定電流的 20~250%	
	直流制動	停止時可設定自 0.01~600.0Hz 操作，制動電流設定可為 0~100%的額定電流，搭配起動時間 0~60 秒及停止時間 0~60 秒使用	
	回升制動轉矩	大約 20%(外接選購的制動電阻可達 125%)	
	V/F 曲線	任意 4 點 V/F 曲線設定	
	速度控制精度	+- 3% (VF), +-1% (SVC)	
	速度控制範圍	1:40 (VF and VF with PG), 1:100 (SVC), 1:200 (SVC with PG)	
	解析度	類比輸入：10bit (0~5V 對應 0~1024) 類比輸出：10bit (0~1024 對應 0~10V)	
運轉特性	頻率設定信號	面板操作	由▲▼鍵設定
		外部信號	電位器 5KΩ/0.5W，0~+10VDC，4~20mA， 多功能輸入選擇 3~9(15 段速；寸動、上/下指令)、串列通訊埠(RS-485)
	運轉設定信號	面板操作	由 RUN，STOP 鍵設定
		外部信號	2 線/3 線式(M1, M2, M3)；寸動運轉，串列通信埠(RS485)，PLC program
	智慧型輸入端子	15 段可預設速度切換，加減速禁止指令，2 段加減速切換、外部計數器、寸動運轉、外部 B.B.選擇、驅動器重置、遞增/遞減頻率端子設定、輸入端子接點狀態選擇，內部/外部智慧型輸入端子選擇	
智慧型輸出端子	運轉中，頻率到達輸出，零速指示，計數器到達指示，過轉矩，外部輸出遮段 b.b 中，操作模式，故障指示，過熱預警，緊急停止		

	類比輸出信號	可指示輸出頻率/電流信號輸出
	故障信號接點	驅動器故障時接點"ON"(一個"C"接點的繼電器或 1 組開極集輸出)
	內建功能	內建可程式邏輯控制器(內建 CANopen 機種除外),自動穩壓輸出調節,加速/減速 S 曲線設定,過電壓、過電流失速防止,5 組異常記錄,禁止反轉,瞬時停電再啓動,直流制動,自動轉矩補償、轉差補償,自動調適馬達參數,載波頻率調整,輸出頻率上下限設定,參數重置,向量控制,PID 回授控制,PG 速度回授控制,外部計數,MODBUS 通訊,異常重置,異常再啓動,節能運轉,散熱風扇運轉方式選擇,1 st /2 nd 頻率來源選擇,1 st /2 nd 頻率結合,NPN/PNP 選擇,4 組馬達參數,瞬時停電減速功能 (DEB),負載平衡偵測(洗衣機專用功能)(OOB)
	保護功能	過電壓,過電流,低電壓,外部異常中斷,馬達過載,接地保護,驅動器過載,驅動器過熱,電子熱動電驛,馬達 PTC 過熱保護,瞬間停電再啓動(參數設定可達 20 秒)
	數位操作器	內含 6 個功能鍵,4 位數的 7 段 LED 顯示器,5 個狀態指示 LED 燈,可設定頻率,顯示實際輸出頻率、輸出電流、使用者自訂單位,參數瀏覽及修改設定及參數鎖定,異常故障顯示,可執行運轉、停止、重置、正轉/反轉
	內建煞車晶體	VFD002E11T/21T/23T; VFD004E11T/21T/23T/43T; VFD007E21T/23T/43T; VFD015E23T/43T; VFD007E11A/11C; VFD015E21A/21C; VFD022E21A/21C/23A/23C/43A/43C; VFD037E23A/23C/43A/43C; VFD055E23A/23C/43A/43C; VFD075E23A/23C/43A/43C; VFD110E23A/23C/43A/43C; VFD150E23A/23C/43A/43C; VFD185E43A/43C; VFD220E43A/43C;
	內建 EMI Filter	230V 系列單相機種及 460V 系列三相機種皆內含 EMI Filter
環境	保護等級	IP20
	污染環境程度	2
	使用場所	高度 1000m 以下,室內(無腐蝕性氣體、液體、無塵垢)
	環境溫度	-10°C ~ +50°C(+40°C 並排安裝)(無結露且無結凍)
	保存溫度	-20°C ~ 60°C
	濕度	90%RH 以下(無結露)
	振動	10Hz ≤ f ≤ 57Hz Fix Amplitude: 0.075mm 57Hz ≤ f ≤ 150Hz Fix Acceleration: 1G (According to IEC 60068-2-6)
	國際認證	

附錄 B、配備選購

- B-1 制動電阻選用一覽表
- B-2 無熔絲開關
- B-3 電抗器
- B-4 遠方操作盒 RC-01
- B-5 通訊介面操作器 PU06
- B-6 KPE-LE02 數位操作器
- B-7 擴充卡
- B-8 通訊模組
- B-9 DIN Rail
- B-10 EMI 濾波器
- B-11 風扇模組
- B-12 KPC-CC01 數位操作器



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

B-1 煞車電阻選用一覽表

110V 系列												
適用馬達 HP [kW]	機種	125%制動能力/10%ED*							最大制動轉矩限制**			
		全載輸出轉矩 KG-M ***	制動單元		每台交流馬達 驅動器等效 煞車電阻規格	制動單元對應 之制動電阻			煞車 電流 (A)	最小電 阻限制 (Ω)	最高煞 車電流 限制 (A)	最大峰 值功率 (kW)
			BUE	用 量		料號****	用 量	用法				
0.25 [0.2]	VFD002E11A	0.14	20015	1	80W 200Ω	BR080W200	1	-	1.9	105.6	3.6	1.4
	VFD002E11C											
	VFD002E11P											
	VFD002E11T											
0.5 [0.4]	VFD004E11A	0.27	20015	1	80W 200Ω	BR080W200	1	-	1.9	105.6	3.6	1.4
	VFD004E11C											
	VFD004E11P											
	VFD004E11T											
1 [0.75]	VFD007E11A	0.51			80W 200Ω	BR080W200	1	-	1.9	105.6	3.6	1.4
	VFD007E11C											
	VFD007E11P											

230V 系列												
適用馬達 HP [kW]	機種	125%制動能力/10%ED*							最大制動轉矩限制**			
		全載輸出轉矩 KG-M ***	制動單元		每台交流馬達 驅動器等效 煞車電阻規格	制動單元對應 之制動電阻			煞車 電流 (A)	最小電 阻限制 (Ω)	最高煞 車電流 限制 (A)	最大峰 值功率 (kW)
			BUE	用 量		料號****	用 量	用法				
0.25 [0.2]	VFD002E21A	0.14	20015	1	80W 200Ω	BR080W200	1	-	1.9	105.6	3.6	1.4
	VFD002E21C											
	VFD002E21P											
	VFD002E23A											
	VFD002E23C											
	VFD002E23P											
	VFD002E21T											
	VFD002E23T											

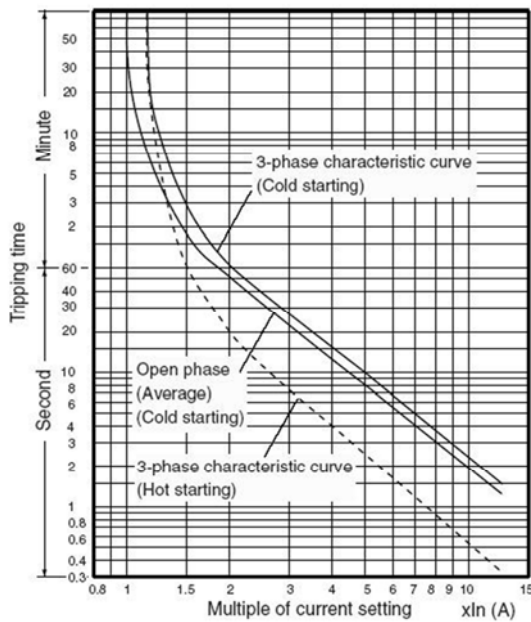
0.5 [0.4]	VFD004E21A	0.27	20015	1	80W 200Ω	BR080W200	1	-	1.9	105.6	3.6	1.4
	VFD004E21C											
	VFD004E21P											
	VFD004E23A											
	VFD004E23C											
	VFD004E23P											
VFD004E21T												
VFD004E23T												
1 [0.75]	VFD007E21A	0.51	20015	1	80W 200Ω	BR080W200	1	-	1.9	105.6	3.6	1.4
	VFD007E21C											
	VFD007E21P											
	VFD007E23A											
	VFD007E23C											
	VFD007E23P											
VFD007E21T												
VFD007E23T												
2 [1.5]	VFD015E21A	1.02	20015	1	300W 110Ω	BR300W110	-	-	3.5	105.6	3.6	1.4
	VFD015E21C											
	VFD015E23T											
	VFD015E23A											
	VFD015E23C											
	VFD015E23P											
VFD022E21A												
VFD022E21C												
VFD022E23A												
VFD022E23C												
5 [3.7]	VFD037E23A	2.50			600W50Ω	BR300W025	2	2 串聯	7.6	47.5	8	3.0
	VFD037E23C											
7.5 [5.5]	VFD055E23A	3.72			750W33Ω	BR750W033	1	-	15.2	25.3	15	5.7
	VFD055E23C											
10 [7.5]	VFD075E23A	5.08			1000W20Ω	BR1K0W020	1	-	20.7	16.5	23	8.7
	VFD075E23C											
15 [11]	VFD110E23A	7.45			1500W13Ω	BR1K5W013	1	-	30.3	11.5	33	12.5
	VFD110E23C											
20 [15]	VFD150E23A	10.16			2000W10Ω	BR1K0W020	2	2 並聯	41.5	7.6	50	19.0
	VFD150E23C											

460V 系列												
適用馬達 HP [kW]	機種	125%制動能力/10%ED*							最大制動轉矩限制**			
		全載輸出轉矩 KG-M ***	制動單元		每台交流馬達驅動器等效 煞車電阻規格	制動單元對應之制動電阻			煞車電流 (A)	最小電阻限制 (Ω)	最高煞車電流限制 (A)	最大峰值功率 (kW)
			BUE	用量		料號****	用量	用法				
0.5 [0.4]	VFD004E43A	0.27	40015	1	80W 750Ω	BR080W750	1	-	1.1	422.2	1.8	1.4
	VFD004E43C											
	VFD004E43P											
	VFD004E43T		126.7	6						4.6		
1 [0.75]	VFD007E43A	0.51	40015	1	80W 750Ω	BR080W750	1	-	1.1	422.2	1.8	1.4
	VFD007E43C											
	VFD007E43P											
	VFD007E43T		126.7	6						4.6		
2 [1.5]	VFD015E43A	1.02	40037	1	200W360Ω	BR200W360	1	-	2.2	95.0	8	6.1
	VFD015E43C											
	VFD015E43P											
	VFD015E43T		126.7	6						4.6		
3 [2.2]	VFD022E43A	1.49			300W 250Ω	BR300W250	1	-	3.2	84.4	9	6.8
	VFD022E43C											
5 [3.7]	VFD037E43A	2.50			600W140Ω	BR300W070	2	2 串聯	5.4	84.4	9	6.8
	VFD037E43C											
7.5 [5.5]	VFD055E43A	3.72			1000W75Ω	BR1K0W075	1	-	10.4	63.3	12	9.1
	VFD055E43C											
10 [7.5]	VFD075E43A	5.08			1000W75Ω	BR1K0W075	1	-	10.4	42.2	18	13.7
	VFD075E43C											
15 [11]	VFD110E43A	7.45			1500W43Ω	BR1K5W043	1	-	17.7	42.2	18	13.7
	VFD110E43C											
20 [15]	VFD150E43A	10.16			2000W40Ω	BR1K0W020	2	2 串聯	20.7	21.1	36	27.4
	VFD150E43C											
25 [18.5]	VFD185E43A	12.52			2400W30Ω	BR1K2W015	2	2 串聯	25.5	17.7	43	32.7
	VFD185E43C											
30 [22]	VFD220E43A	14.89			3000W26Ω	BR1K5W013	2	2 串聯	25.5	17.7	43	32.7
	VFD220E43C											

NOTE

*標準制動能力是以 125%制動轉矩設計(馬達效率 80%)，由於電阻消耗功率限制，10%ED 的最長工作時間為 10sec(on: 10sec/ off: 90sec)。

**工作時間與 ED(%) vs. 煞車電流之關係，請參考煞車性能曲線圖。



Thermal Relay 選用:

Thermal Relay 選用須基於其過載能力, E 系列標準的制動能力為 10%ED (Tripping time=10s), 故如上圖所示的 Thermal Relay, 其可承受 260% 的過載 10s (Hot starting), 以 460V/22kW 為例, 其煞車電流為 30.3A, 故可選用額定 12A 的 Thermal Relay.

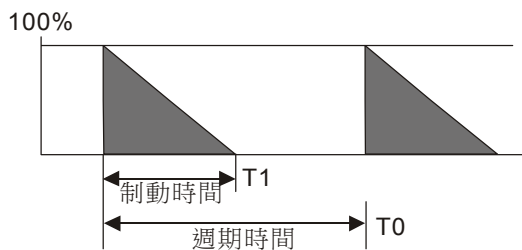
由於 Thermal Relay 的能力不同, 故選用時請參考製造商所提供之性能表.

***制動轉矩的計算是以 4 極馬達(1800rpm)為基準.

****400W 以下之電阻需鎖附在機架上已供散熱, 且表面溫度需低於 250°C (400°C). 1000W 以上之電阻, 表面溫度需低於 600°C. (若高於電阻溫度限制, 則須增設散熱系統或增加電阻功率)

1. 若使用非台達所提供的煞車電阻及制動模組而導致交流馬達驅動器或其它設備損壞, 台達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。
2. 煞車電阻的安裝務必考慮周圍環境的安全性、易燃性。
3. 請選擇台達所制定的電阻值瓦特數及煞車使用率(ED%)。

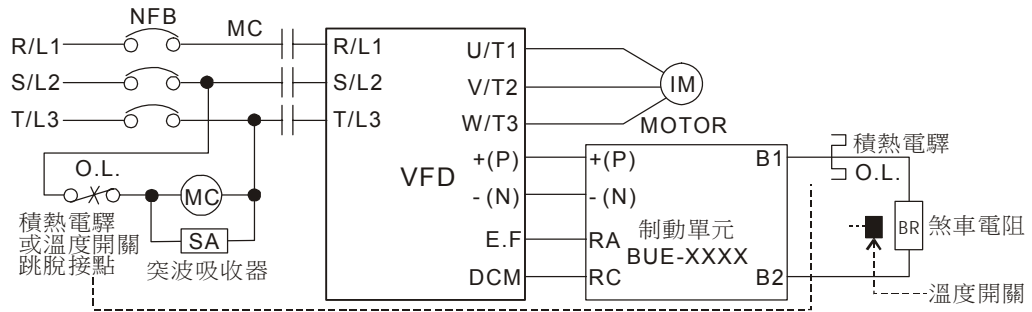
煞車使用率 ED% 的定義



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

說明：制定煞車使用率ED%，主要是為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。

4. 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。
5. 在安裝煞車電阻的應用中為了安全的考量, 交流馬達驅動器與煞車電阻之間或制動單元與煞車電阻之間建議(or 或需)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為了保護煞車電阻不因煞車頻繁而過熱燒毀, 或是因輸入電源電壓異常過高導致制動單元連續導通燒毀煞車電阻。此時只有將交流馬達驅動器的電源關閉才可避免煞車電阻燒毀。

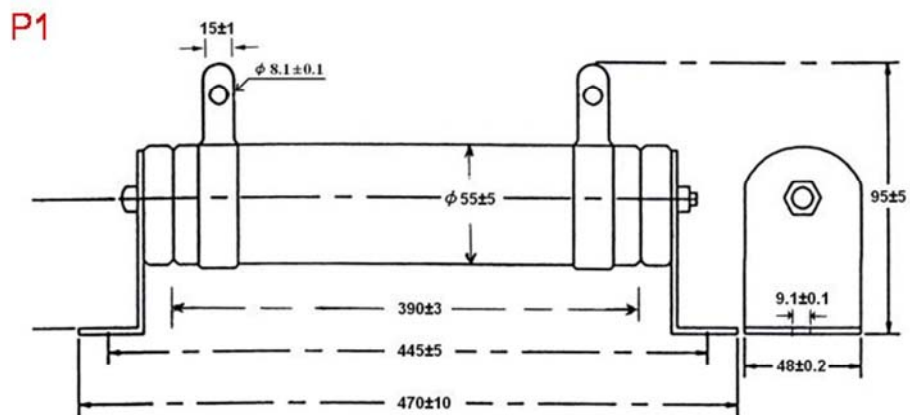
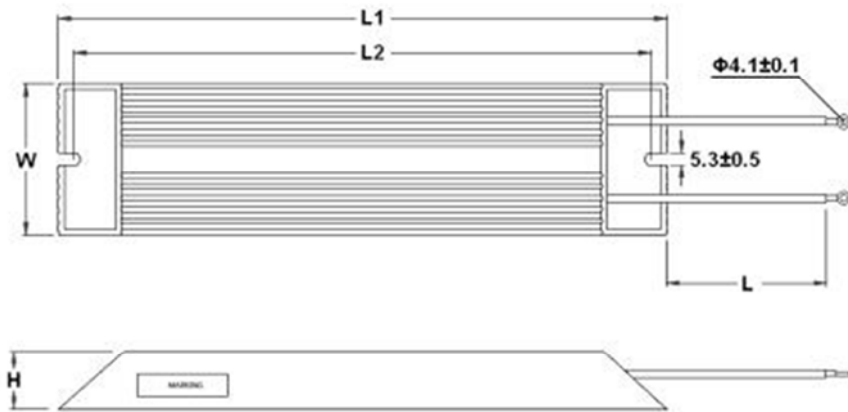


- 當交流馬達驅動器有加裝直流電抗器 (DC Reactor)時，其煞車模組之電源輸入迴路 + (P) 端的配線方法，可參考交流馬達驅動器手冊。
- 請勿將電源輸入迴路 - (N) 端，接至電力系統之中性點。

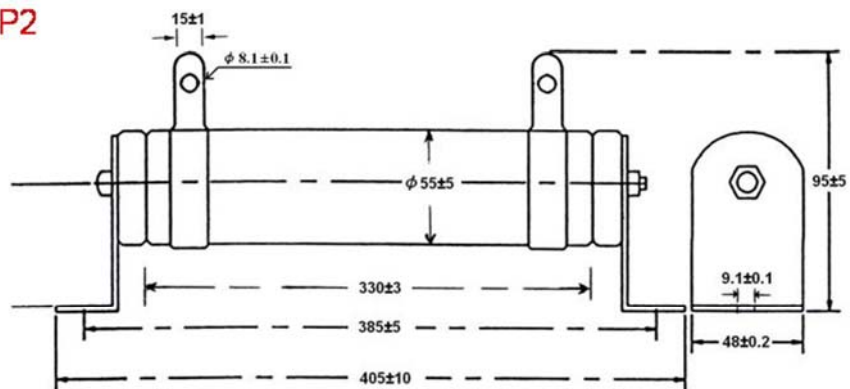
制動電阻和制動單元

制動電阻

型號	尺寸 (mm)			
	L1±2	L2±2	W±0.5	H±0.5
BR080WXXX	140	125	40	20
BR1K0WXXX	P1			
BR1K1WXXX				
BR1K2WXXX				
BR1K5WXXX				
BR200W360				
BR300WXXX	215	200	60	30
BR750W033	P2			



P2

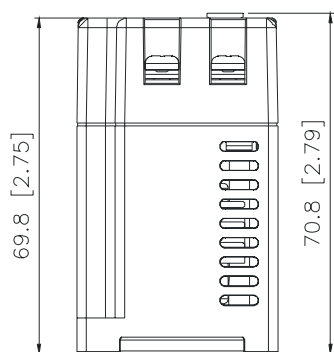
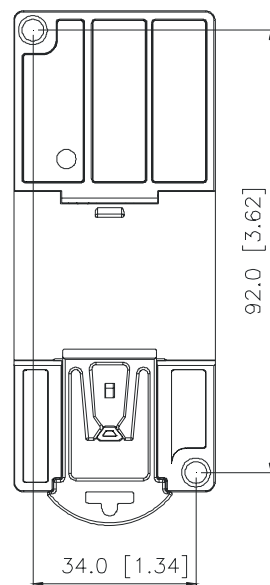
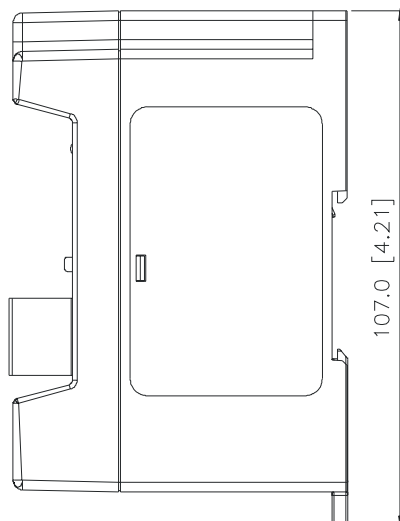
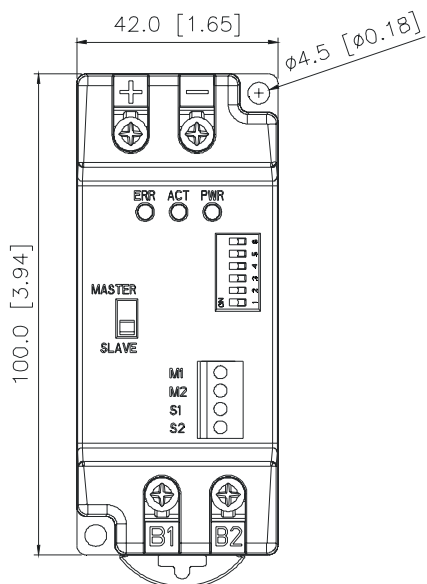


制動單元規格

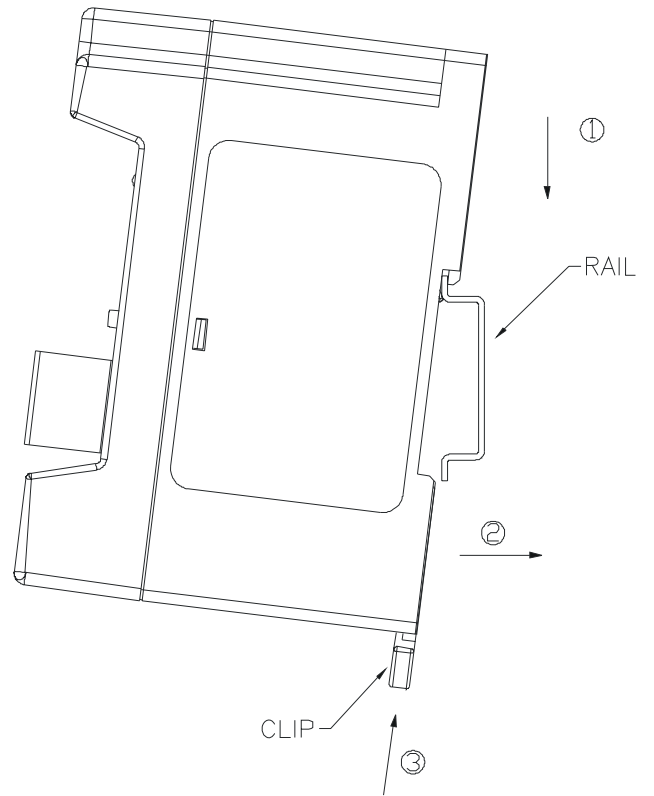
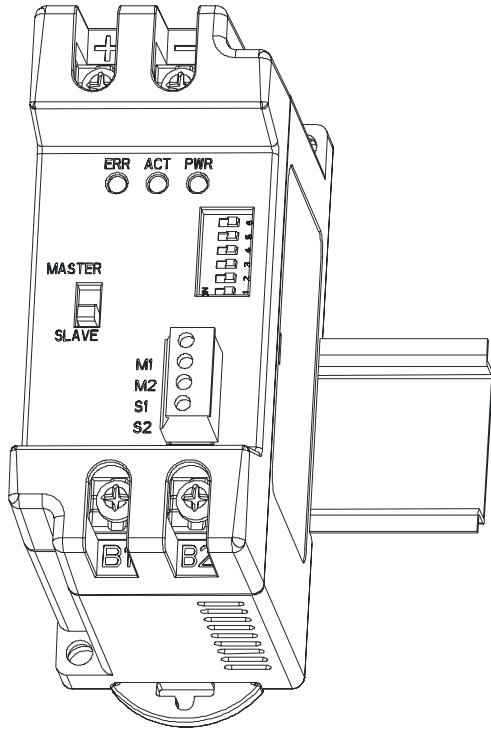
使用電壓等級		115/230V 級		460V 級	
型號 BUE-XXXXX		20015	20037	40015	40037
最大適用馬達容量 (kW)		1.5	3.7	1.5	3.7
輸出 額定	最大放電電流 (I peak)10ED%	3.6	16	1.8	8
	制動起始電壓 (DC)	328/345/362/380/400±3V		656/690/725/760/800±6V	
電源	直流電壓	200-400Vdc		400-800Vdc	
保護	散熱片過熱	溫度開關 +100°C			
	充電中顯示	主回路 (P-N) 電壓在 50VDC 以下熄滅			
使用 環境	安裝場所	屋內 (無腐蝕性氣體、金屬粉塵)			
	環境溫度	-10°C ~ +50°C			
	儲存溫度	-20°C ~ +60°C			
	濕度	90%RH 以下不結露			
	振動	20Hz 以下 9.8m/S ² (1G)、20~50Hz 2m/S ² (0.2G)			
機構構造		閉掛型 IP20			

制動單元尺寸圖

Unit: mm [inch]



制動單元 DIN Rail 安裝



B-2 無熔絲開關

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

機種	無熔絲開關建議電流(A)	保險絲規格	
		最小額定	最大額定
VFD002E11A	輸入額定電流的 1.6~2.6 倍	15	15
VFD004E11A		20	20
VFD007E11A		30	30
VFD002E21A		10	10
VFD004E21A		15	15
VFD007E21A		20	20
VFD015E21A		30	30
VFD022E21A		50	50
VFD002E23A		6	6
VFD004E23A		6	10
VFD007E23A		10	15
VFD015E23A		20	25
VFD022E23A		30	35
VFD037E23A		40	50
VFD055E23A		50	60
VFD075E23A		60	80
VFD110E23A		100	125
VFD150E23A		150	180
VFD004E43A		6	6
VFD007E43A		6	10
VFD015E43A		10	15
VFD022E43A		15	20
VFD037E43A		20	30
VFD055E43A		30	40
VFD075E43A		40	50
VFD110E43A		50	60
VFD150E43A		70	90
VFD185E43A		80	100
VFD220E43A		100	125

B-3 電抗器

B-3-1 AC 電抗器

AC 輸入&輸出電抗器規格

115V, 50~60Hz

型號	kW	HP	額定電流 (Arms)	飽合電流 (Arms)	3%單相電抗器 (mH)	5%單相電抗器 (mH)	3%輸入電抗器台達料號
002	0.2	0.25	1.6	2.4	0.686	1.1439	N/A
004	0.4	0.5	2.5	3.75	0.439	0.7321	N/A
007	0.75	1	4.2	6.3	0.261	0.4358	N/A

200V~230V, 50~60Hz

型號	kW	HP	額定電流 (Arms)		飽合電流 (Arms)		3%單相電抗器 (mH)		5%單相電抗器 (mH)		3%輸入電抗器台達料號	
			三相	單相	三相	單相	三相	單相	三相	單相	三相	單相
002	0.2	0.25	1.9	4.9	2.85	7.35	5.562	3.735	9.269	6.225	N/A	N/A
004	0.4	0.5	2.7	6.5	4.05	10.4	3.913	2.816	6.523	4.693	N/A	N/A
007	0.75	1	5.1	9.7	7.65	15.52	2.113	1.887	3.522	3.145	N/A	N/A
015	1.5	2	9	15.7	13.5	25.12	1.321	1.166	2.201	1.943	N/A	N/A
022	2.2	3	15	24	22.5	38.4	0.704	0.763	1.174	1.271	N/A	N/A
037	3.7	5	20.6	-	30.9	-	0.622	-	1.036	-	N/A	-
055	5.5	7.5	26	-	39	-	0.423	-	0.704	-	N/A	-
075	7.5	10	34	-	51	-	0.320	-	0.534	-	DR033AP320	-
110	11	15	48	-	72	-	0.216	-	0.359	-	DR049AP215	-
150	15	20	70	-	105	-	0.163	-	0.271	-	DR065AP162	-

380V~460V, 50~60Hz

型號	kW	HP	額定電流 (Arms)	飽合電流 (Arms)	3%單相電抗器 (mH)	5%單相電抗器 (mH)	3%輸入電抗器台達料號
004	0.4	0.5	1.5	2.3	14.090	23.483	N/A
007	0.75	1	2.5	3.8	7.045	11.741	N/A
015	1.5	2	4.2	6.3	5.284	8.806	N/A
022	2.2	3	5.5	8.3	3.522	5.871	N/A
037	3.7	5	8.5	12.8	2.348	3.914	N/A
055	5.5	7.5	13	19.5	1.761	2.935	N/A
075	7.5	10	18	27	1.174	1.957	DR018A0117
110	11	15	24	36	0.881	1.468	DR024AP880
150	15	20	32	48	0.660	1.101	DR032AP660
185	18.5	25	38	57	0.556	0.927	N/A
220	22	30	45	67.5	0.470	0.783	N/A

備註

交流馬達驅動器規格	無內建 DC 電抗器	
串接電抗器規格	3%輸入電抗器	5%輸入電抗器
THD	44%	35%
注意事項	1. THD 會因為裝設條件的不同(如:纜線,馬達)而有些微的差異。 2. 使用輸出 AC 電抗器可以保護馬達及延伸使用線長。 3. 輸出電抗器規格相同於輸入電抗器，目前暫不提供台達料號，客戶請自行選購。	

AC 電抗器的應用例

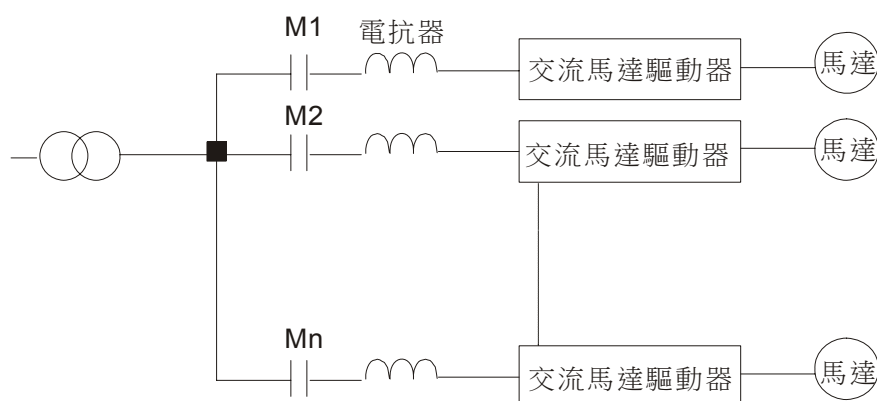
連接的部位~輸入的電路

使用狀況~1

同一電源接多台的驅動器，驅動器運轉中，某一驅動器電源投入的場合。

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

電抗器正確的接線法：

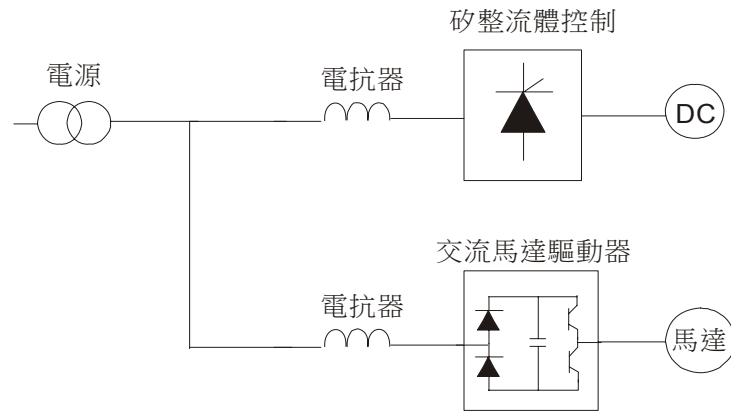


使用狀況~2

矽整流體(如 DC 電動機驅動等)與驅動器皆接於同一電源的場合。

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

電抗器正確的接線法：

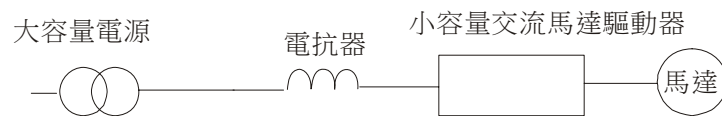


使用狀況~3

電源容量大於 10 倍雙頻器容量的場合

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

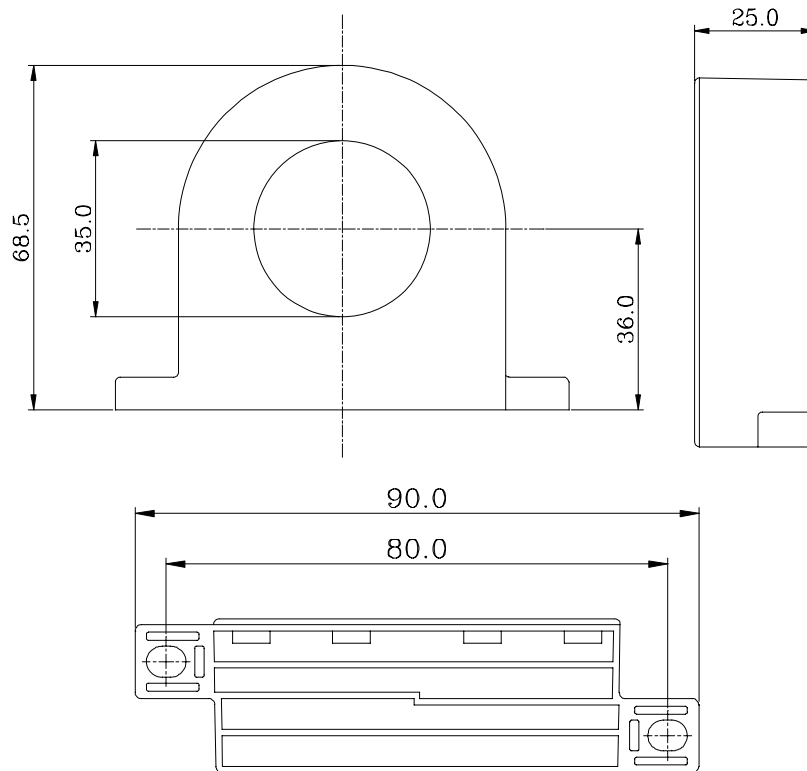
電抗器正確的接線法：



B-3-2 零相電抗器

RF220X00A

UNIT: mm



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

NOTE

600V 絕緣電力線。

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

圖 A

每一條線在穿過零相電抗器處需繞四次。此電抗器需儘可能的靠近驅動器端。

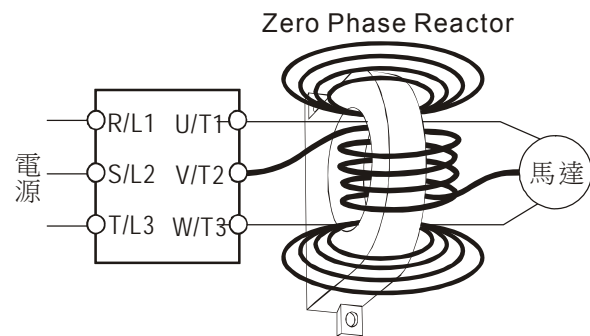
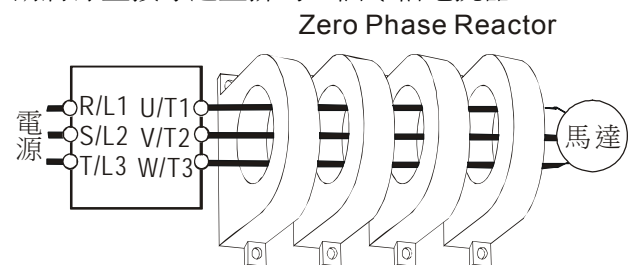


圖 B

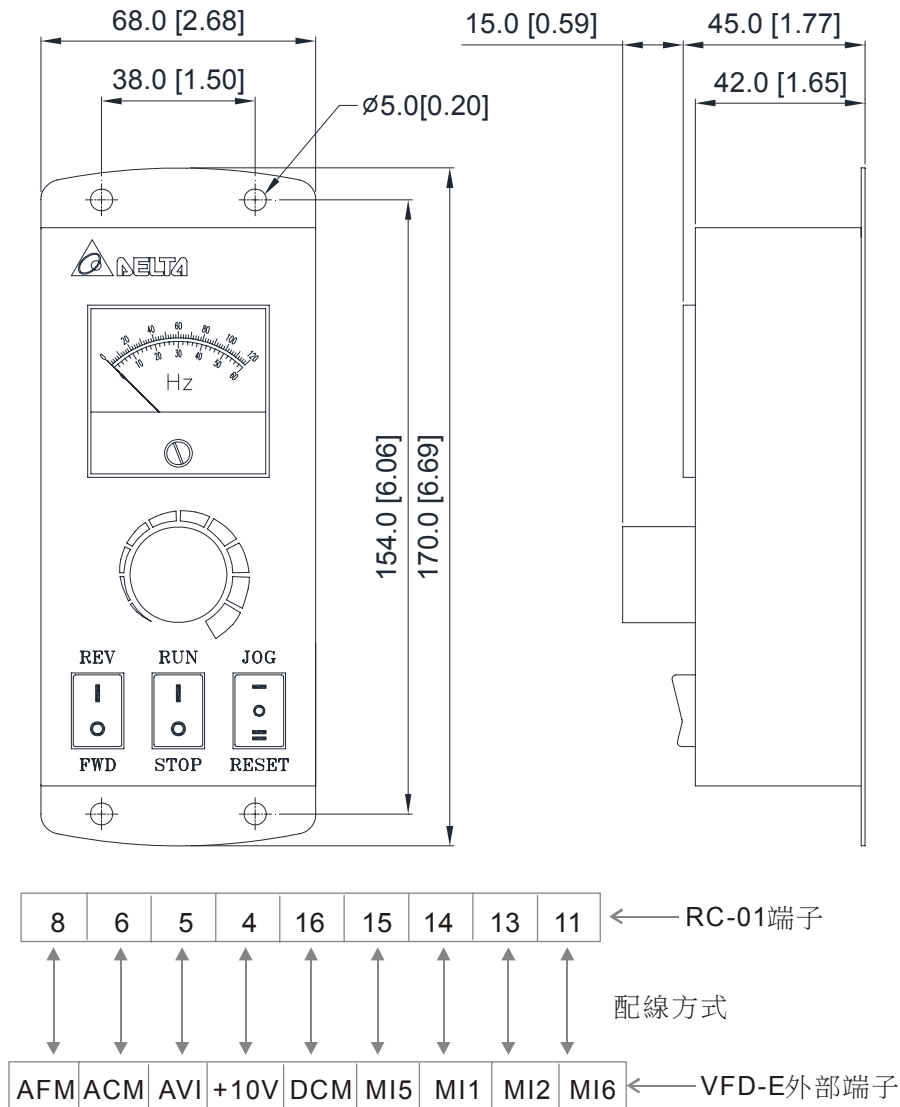
請將線直接穿過並排的四個零相電抗器。



B-4 遠方操作盒 RC-01

尺寸圖

Unit: mm [inch]



VFD-E 程序：

參數 02.00 設定 2 (輸入 AVI)

參數 02.01 設定 1 (外部端子控制)

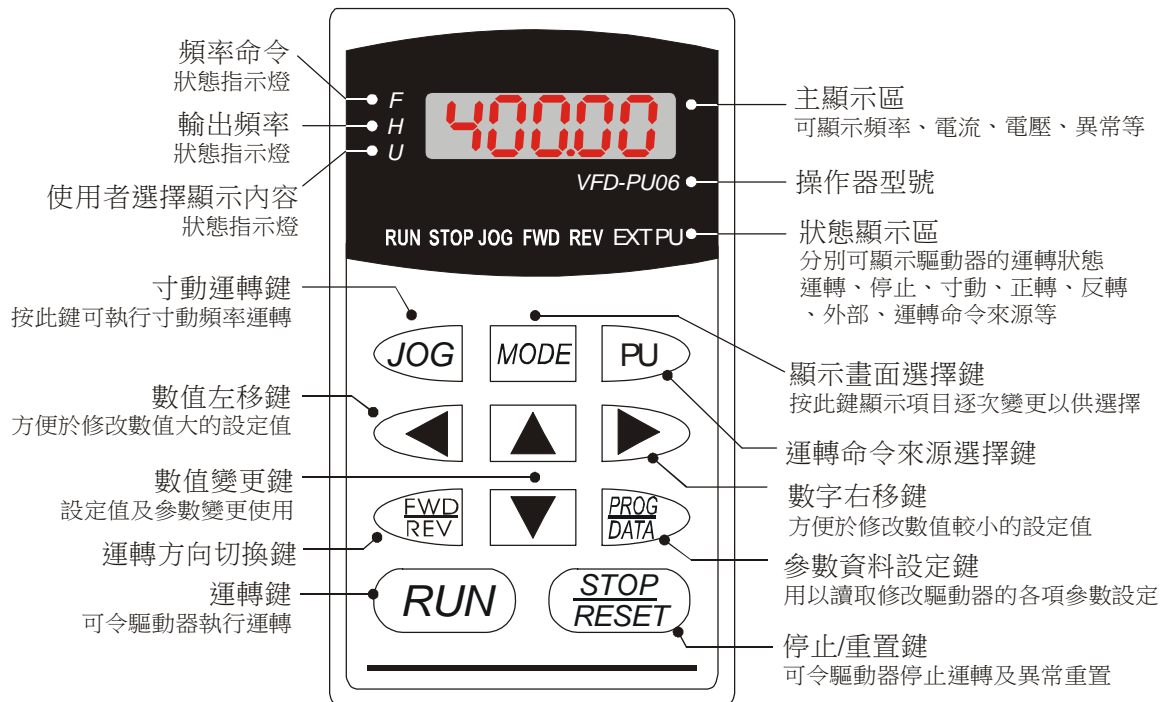
參數 04.04 設定 01 (設定運轉/停止及正轉/反轉控制)

參數 04.07 (MI5)設定 5 (RESER 端子)

參數 04.08 (MI6)設定 8 (JOG 寸動運轉)

B-5 通訊介面操作器 PU06

數位操作器 VFD-PU06 各部說明



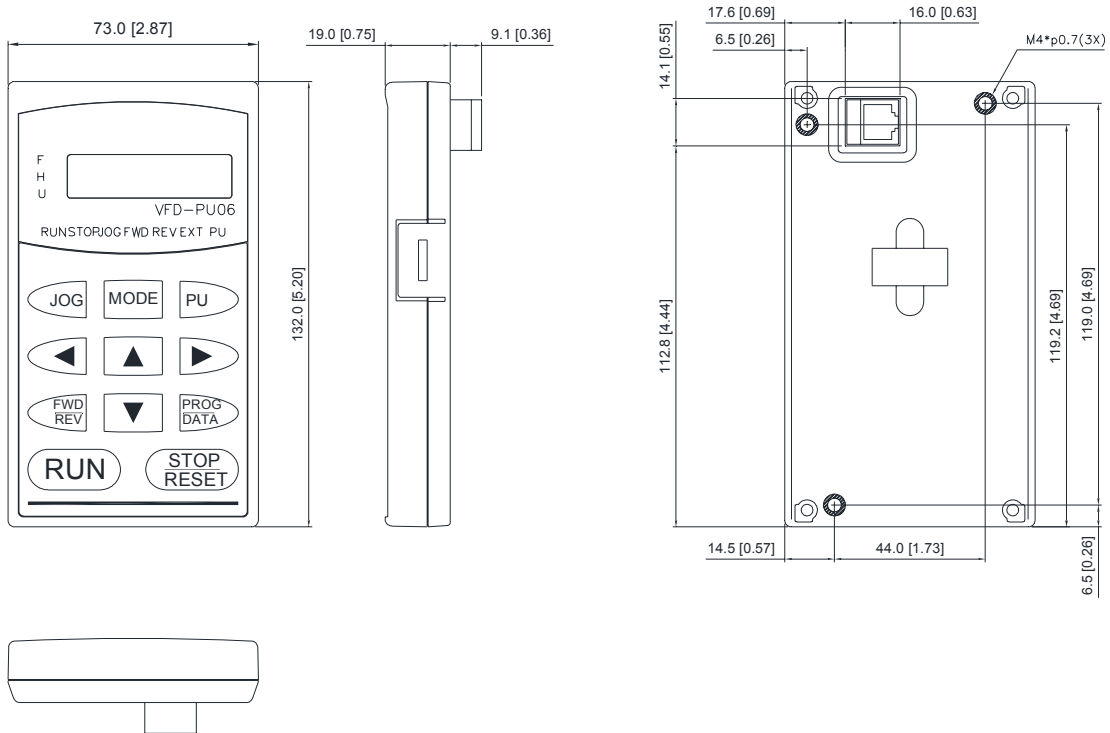
使用注意事項:

- 1) CANOpen 機種無法使用 PU06 數位操作器。
- 2) 數位操作器 PU06, KPC-CC01 或經由 PC 端軟體, 在使用參數複製功能時, 設定完畢, 需等待五秒鐘, 再操作交流馬達驅動器。

功能顯示項目說明

顯示項目	說明
	顯示驅動器目前的設定頻率
	顯示驅動器實際輸出到馬達的頻率
	顯示用戶選擇內容 (u)
	顯示負載電流
	參數複製功能, 按 PROG/DATA 約 2~3 秒, 開始閃爍且可複製 2 組參數到 PU-06, READ0~READ1。可按上或下鍵改為 SAVE 功能
	參數寫入功能, 按 PROG/DATA 約 2~3 秒, 開始閃爍且將參數寫入 Drive。可按上或下鍵改為 READ 功能
	顯示參數項目

尺寸圖



使用 PU06，KPC-CC01 或是透過 VFDSOft 軟體進行參數複製時。下方所列之參數設定不可進行複製。

GROUP 0	
00.00	驅動器機種代碼識別
00.01	驅動器額定電流顯示
00.02	參數管理設定
00.06	驅動板軟體版本
00.07	控制板軟體版本
GROUP 2	
02.16	頻率指令來源顯示
02.17	運轉指令來源顯示
GROUP 3	
03.09	顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸出端子
03.10	顯示被 PLC 所使用的類比輸出端子
03.13	顯示多功能輸出端子狀態
GROUP 4	
04.24	顯示被 PLC 所使用的外部多功能輸入端子
04.25	顯示被 PLC 所使用的類比輸入端子
04.26	顯示多功能輸入端子狀態
GROUP 6	
06.08	最近第一異常記錄
06.09	最近第二異常記錄
06.10	最近第三異常記錄

06.11	最近第四異常記錄
06.12	最近第五異常記錄
GROUP 7	
07.10	累計馬達運轉時間（分鐘）
07.11	累計馬達運轉時間（天數）
GROUP 8	
08.23	OOB 負載平衡偵測取樣平均角度
GROUP 13	
13.10	高速計數器使用來源

B-6 KPE-LE02 數位操作器





鍵盤面板外觀



- ① 狀態顯示區
分別可顯示交流馬達驅動器的運轉狀態運轉、參數設定、停止、寸動、正轉 反轉等
- ② 主顯示區
可顯示頻率、電壓、電壓、轉向、使用者定義單位(參閱參數 00.04 選項)、異常等
- ③ 頻率設定旋鈕(V.R)
可設定此旋鈕作為主頻率輸入(需設定參數 02.00=4或 02.09=4)
- ④ 數值變更鍵
設定值及參數變更使用

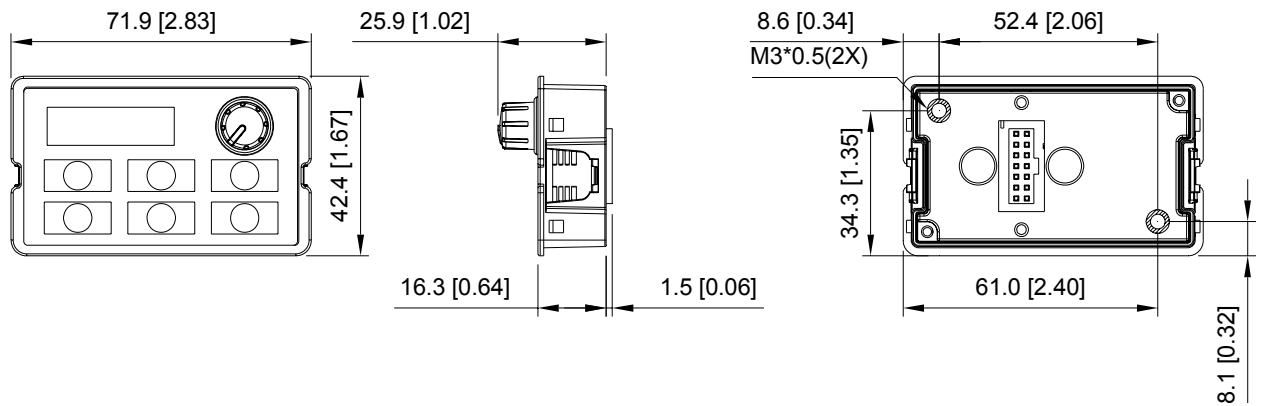
功能顯示項目說明

顯示項目	說明
	顯示驅動器目前的設定頻率
	顯示驅動器實際輸出到馬達的頻率
	顯示用戶定義之物理量，可參閱參數 00.04 設定值，其顯示數值可經由參數 00.05 進行比例調整。
	顯示負載電流
	正轉命令
	反轉命令
	顯示計數值
	顯示參數項目

	顯示參數內容值
	外部異常顯示
	若由顯示區讀到 End 的訊息(如左圖所示)大約一秒鐘，表示資料已被接受並自動存入內部存貯器
	若設定的資料不被接受或數值超出時即會顯示

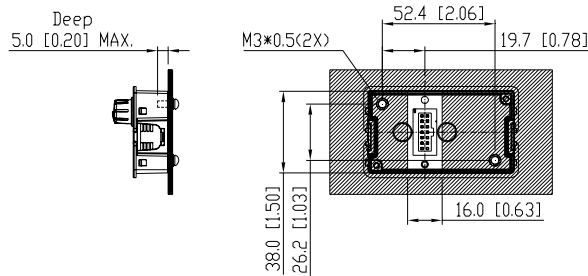
數位操作器外觀尺寸圖

Unit: mm [inch]



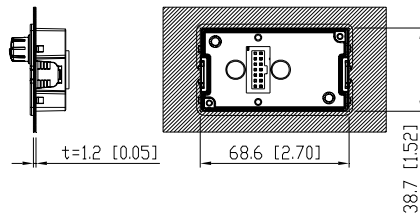
數位操作器安裝方法

方法 1. 直接安裝 (單位: mm[inch])

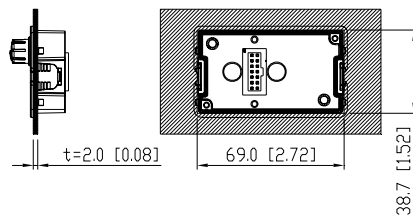


方法 2. 依板厚來安裝 (單位: mm[inch])

A. 板厚=1.2mm[0.05 inches]

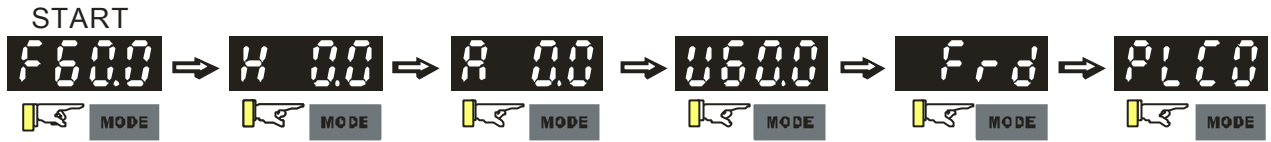


B. 板厚=2.0mm[0.08 inches]



鍵盤面板操作流程

畫面選擇



GO START

重點：在畫面選擇模式中 ENTER 進入參數設定

參數設定



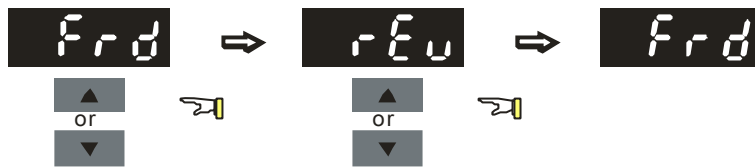
重點：在參數設定模式中 MODE 可往返回畫面選擇模式

資料修改

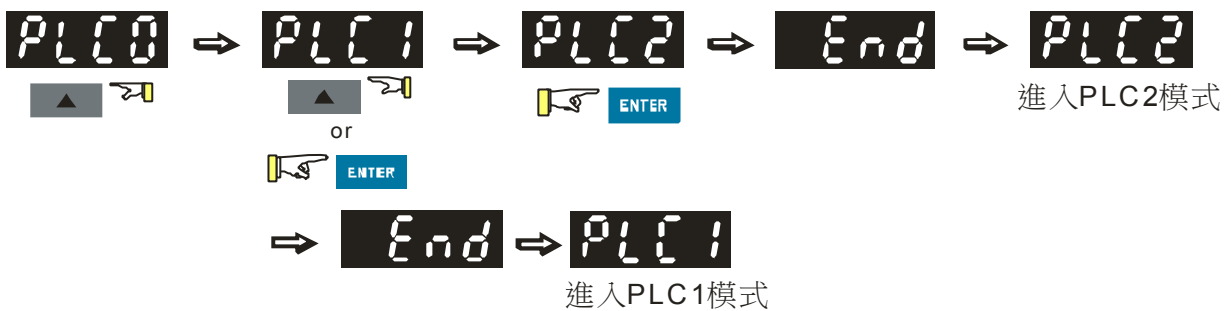


轉向設定

(運轉命令來源為數位操作面板時)



PLC模式設定



數位操作器的七段顯示器對照表

數字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
七段顯示器										
英文字母	A	a	B	C	c	D	d	E	e	F
七段顯示器		-	-			-			-	
英文字母	f	G	g	H	h	I	i	J	j	K
七段顯示器	-		-							
英文字母	k	L	l	M	m	N	n	O	o	P
七段顯示器	-		-		-	-				
英文字母	p	Q	q	R	r	S	s	T	t	U
七段顯示器	-	-		-			-			
英文字母	u	V	v	W	w	X	x	Y	y	Z
七段顯示器	-	-		-	-	-	-		-	
英文字母	z									
七段顯示器	-									

B-7 擴充卡

安裝方式

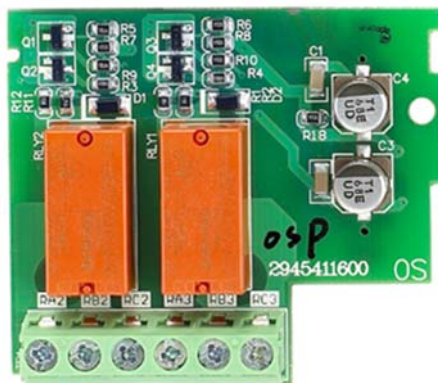


NOTE

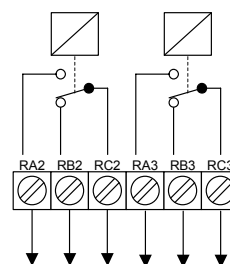
安裝前請確認驅動器在斷電狀態下。
 詳細規格請參考隨卡所附之說明書或台達網站上之說明書。

Relay 卡

EME-R2CA



繼電器接點輸出

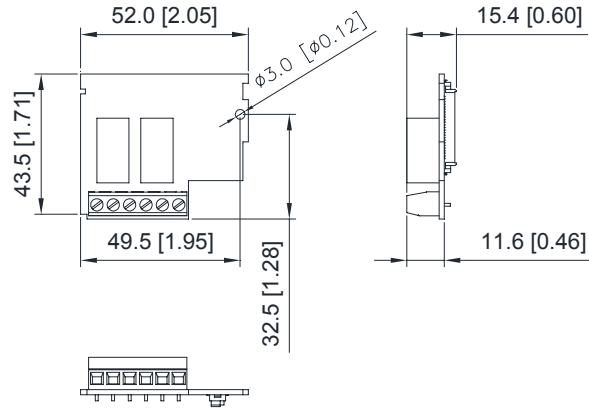


- 端子螺絲扭力 5kgf-cm(max.)
- 線徑 12~24 AWG
- 若擴充卡正確安裝至交流馬達驅動器上，交流馬達驅動器將會自動偵測擴充卡且可使用參數群 11 (Group 11) 設定。如沒有安裝擴充卡的話，參數只有 Group 0 ~ Group 10 可設定。詳細參數設定請參考使用手冊第五章參數說明。
- 環境 (請使用此產品於無腐蝕性氣體、液體及無塵垢的室內。)

操作溫度	-10°C to 50°C (無結露且無結凍)
儲存溫度	-20°C to +60°C
環境溼度	90%RH 以下 (無結露)
安裝高度	低於 1000m
震動	10Hz ≤ f ≤ 57Hz Fix Amplitude:0.075mm

57Hz ≤ f ≤ 150Hz Fix Acceleration: 1G
(According to IEC 60068-2-6)

尺寸規格 Unit: mm [inch]



■ 輸入/輸出

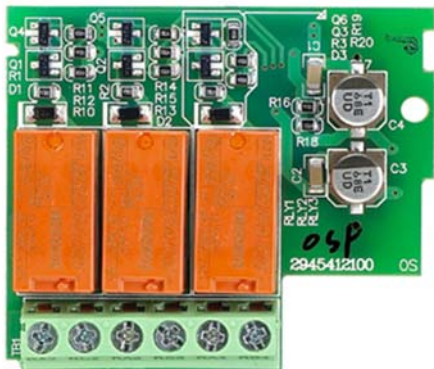
EME-R2CA (每一接點所能承受電壓/電流)

電阻性負載	C-A (N.O.): 5A 250VAC/30VDC
	C-B (N.C.): 3A 250VAC/30VDC
電感性負載	C-A (N.O.): 1.5A 250VAC/30VDC
	C-B (N.C.): 0.5A 250VAC/30VDC

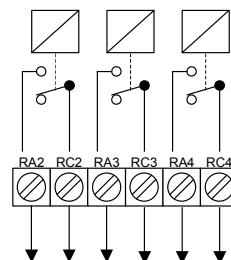
注意事項

- 連接電感性負載 (繼電器, 電磁接觸器, 馬達...等) 時, 請加裝火花消除器 (RC network or Varistor) 於線圈側。
- 基於安全考量, 請於迴路內加裝保險絲 (規格不可大於接點限制)。
- 儘可能使用隔離線 (隔離層接於大地), 以避免干擾。
- 線頭請吃錫或打端子。
- 基於安規上的考量, 配線請保持獨立且與其它控制線, 馬達線, 電源線等保持 15cm 以上距離, 如有交錯的必要請保持垂直配線。
- 任何時刻的操作皆不可超過規格上的限制。

EME-R3AA



繼電器接點輸出



- 端子螺絲扭力 5kgf-cm (max.)
- 線徑 12~24 AWG
- 若擴充卡正確安裝至交流馬達驅動器上，交流馬達驅動器將會自動偵測擴充卡且可使用參數群 11 (Group 11) 設定。如沒有安裝擴充卡的話，參數只有 Group 0 ~ Group 10 可設定。詳細參數設定請參考使用手冊第五章參數說明。
- 環境 (請使用此產品於無腐蝕性氣體、液體及無塵垢的室內。)

操作溫度	-10°C to 50°C (無結露且無結凍)
儲存溫度	-20°C to +60°C
環境溼度	90%RH 以下 (無結露)
安裝高度	低於 1000m
震動	10Hz ≤ f ≤ 57Hz Fix Amplitude: 0.075mm 57Hz ≤ f ≤ 150Hz Fix Acceleration: 1G (According to IEC 60068-2-6)

■ 輸入/輸出

EME-R3AA (每一接點所能承受電壓/電流)

電阻性負載	6A 250VAC/30VDC
電感性負載	2A 250VAC/30VDC

注意事項

連接電感性負載 (繼電器, 電磁接觸器, 馬達...等) 時, 請加裝火花消除器 (RC network or Varistor) 於線圈側。

基於安全考量, 請於迴路內加裝保險絲 (規格不可大於接點限制)。

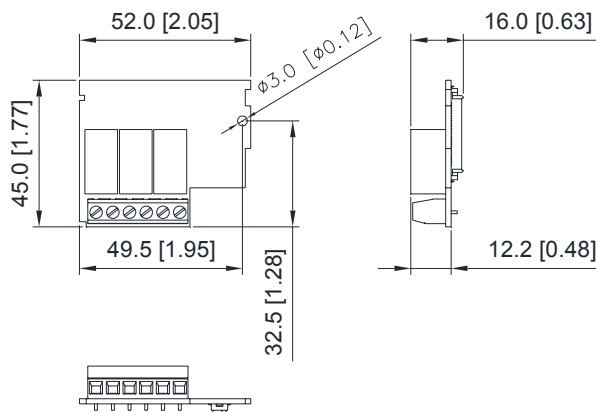
儘可能使用隔離線 (隔離層接於大地), 以避免干擾。

線頭請吃錫或打端子。

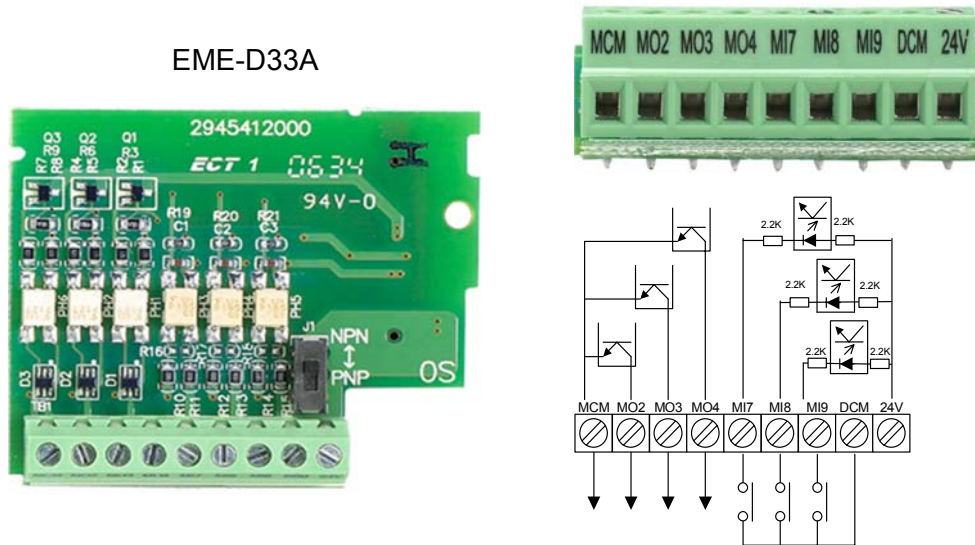
基於安規上的考量, 配線請保持獨立且與其它控制線, 馬達線, 電源線等保持 15cm 以上距離, 如有交錯的必要請保持垂直配線。

任何時刻的操作皆不可超過規格上的限制。

尺寸規格 Unit: mm [inch]



數位輸入/輸出卡



- 端子螺絲扭力 2kgf-cm (max.)
- 線徑 16~24 AWG
- 若擴充卡正確安裝至交流馬達驅動器上，交流馬達驅動器將會自動偵測擴充卡且可使用參數群 11 (Group 11) 設定。如沒有安裝擴充卡的話，參數只有 Group 0 ~ Group 10 可設定。詳細參數設定請參考使用手冊第五章參數說明。
- 環境 (請使用此產品於無腐蝕性氣體、液體及無塵垢的室內。)

操作溫度	-10°C to 50°C (無結露且無結凍)
儲存溫度	-20°C to +60°C
環境溼度	90%RH 以下 (無結露)
安裝高度	低於 1000m
震動	10Hz ≤ f ≤ 57Hz Fix Amplitude: 0.075mm 57Hz ≤ f ≤ 150Hz Fix Acceleration: 1G (According to IEC 60068-2-6)

- 輸入/輸出

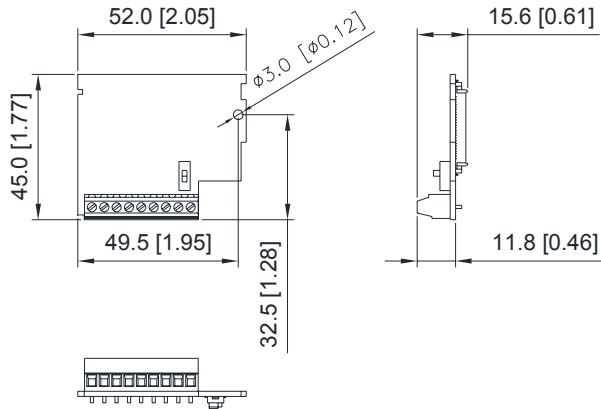
EME-D33A

MI7~MI9	ON: 動作電流為: Min.: 4mA, Max.: 16mA OFF: 容許漏電流為 10 μA
MO2~MO4	所能承受電壓/電流 48VDC, 50mA

注意事項

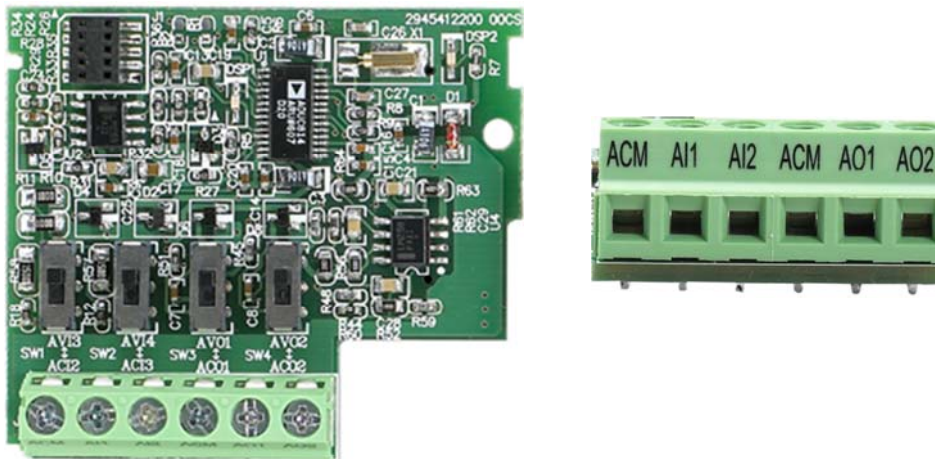
- 連接電感性負載 (繼電器, 電磁接觸器, 馬達...等) 時, 請加裝火花消除器 (RC network or Varistor) 於線圈側。
- 基於安全考量, 請於迴路內加裝保險絲 (規格不可大於接點限制)。
- 儘可能使用隔離線 (隔離層接於大地), 以避免干擾。
- 線頭請吃錫或打端子。
- 基於安規上的考量, 配線請保持獨立且與其它控制線, 馬達線, 電源線等保持 15cm 以上距離, 如有交錯的必要請保持垂直配線。
- 任何時刻的操作皆不可超過規格上的限制。

尺寸規格 Unit: mm [inch]



類比輸入/輸出卡

EME-A22A



- 端子螺絲扭力：5kgf-cm (max.)
- 線徑：14 ~ 24 AWG (2.1 ~ 0.2 mm²)
- 若擴充卡正確安裝至交流馬達驅動器上，交流馬達驅動器將會自動偵測擴充卡且可使用參數群 12 (Group 12) 設定。如沒有安裝擴充卡的話，參數只有 Group 0 ~ Group 10 可設定。詳細參數設定請參考使用手冊第五章參數說明。
- 環境 (請使用此產品於無腐蝕性氣體、液體及無塵垢的室內。)

操作溫度	-10°C to 50°C (無結露且無結凍)
儲存溫度	-20°C to + 60°C
環境溼度	90%RH 以下 (無結露)
安裝高度	低於 1000m
震動	10Hz ≤ f ≤ 57Hz Fix Amplitude: 0.075mm
	57Hz ≤ f ≤ 150Hz Fix Acceleration: 1G (According to IEC 60068-2-6)

■ 輸入/輸出

EME-A22A

端子	說明
AI1 AI2	輸入電壓範圍：0 ~ 10VDC =0 ~ 最大輸出頻率(Pr.01.00) 輸入阻抗：100K Ω 解析度：12 bits
	輸入電流型範圍：DC 0 ~ 20mA=0 ~ 最大輸出頻率 (Pr.01.00) 輸入阻抗：250 Ω 解析度：12 bits 電壓/電流切換請依下圖所示
AO1 AO2	輸出電壓範圍：DC 0 ~ 10V 輸出阻抗：1K ~ 2M Ω 解析度：12 bits
	電流輸出範圍：DC 0 ~ 20mA 輸出阻抗：0 ~ 500 Ω 解析度：12 bits 電壓/電流切換請依下圖所示
ACM	類比控制信號共同端

注意事項

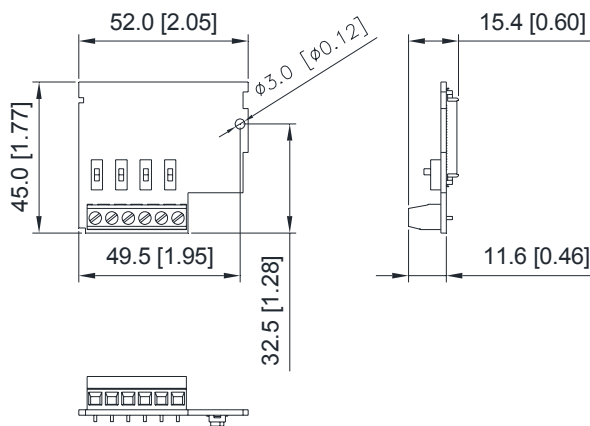
- 連接電感性負載（繼電器，電磁接觸器，馬達...等）時，請加裝火花消除器（RC network or Varistor）於線圈側。
- 基於安全考量，請於迴路內加裝保險絲（規格不可大於接點限制）。
- 儘可能使用隔離線（隔離層接於大地），以避免干擾。

線頭請吃錫或打端子。

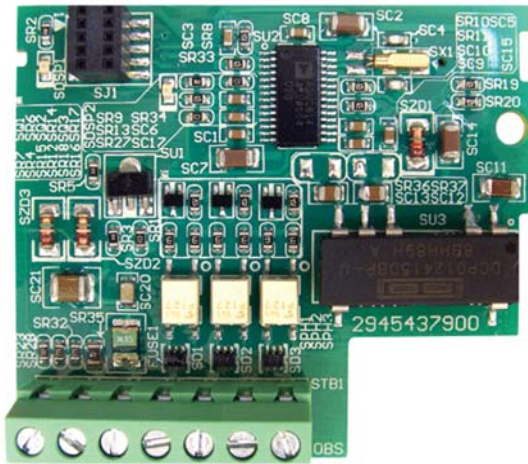
基於安規上的考量，配線請保持獨立且與其它控制線，馬達線，電源線等保持 15cm 以上距離，如有交錯的必要請保持垂直配線。

任何時刻的操作皆不可超過規格上的限制。

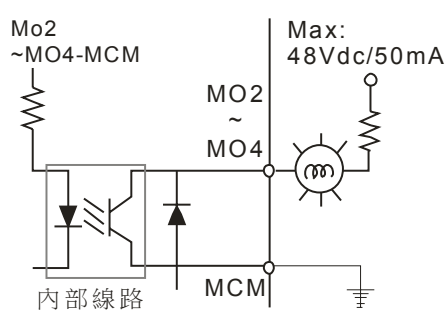
尺寸規格 Unit: mm [inch]



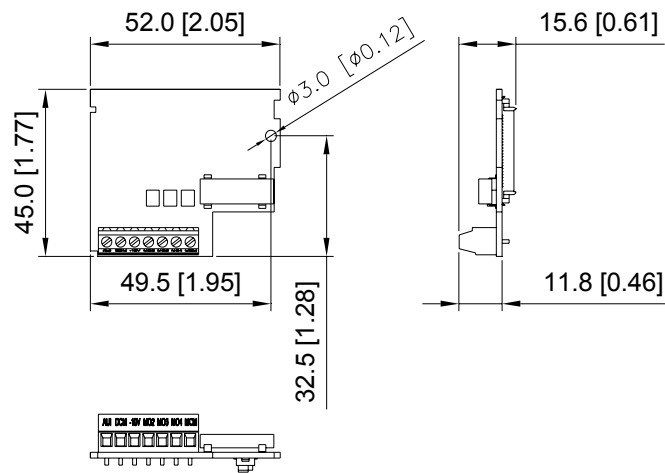
EME-A1D3A



- 端子螺絲扭力：2kgf-cm (max.)
- 線徑：16 ~ 24 AWG

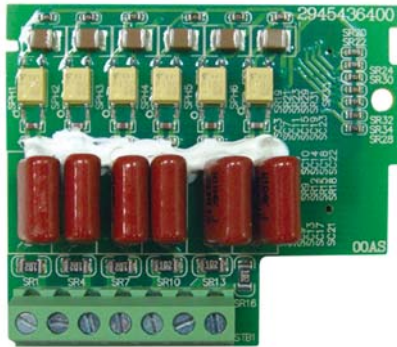
端子	端子功能	功能說明
AUI	類比電壓頻率指令	輸入電壓範圍：-10~+10V 阻抗：100KΩ 解析度：12 bits
DCM	數位控制信號的共同端	多功能輸入端子的共同端(NPN)
-10V	速度設定用電源	類比頻率設定用電源-10VDC, 10mA
MO2	多功能輸出端子二 (光耦合)	參考參數 Pr.11.00 
MO3	多功能輸出端子三 (光耦合)	
MO4	多功能輸出端子四 (光耦合)	
MCM	多功能輸出端子共同端(光耦合)	多功能輸出端子的共同端

尺寸規格 單位: mm[inch.]



多機能輸入端子 MI1~MI6-COM 擴充卡

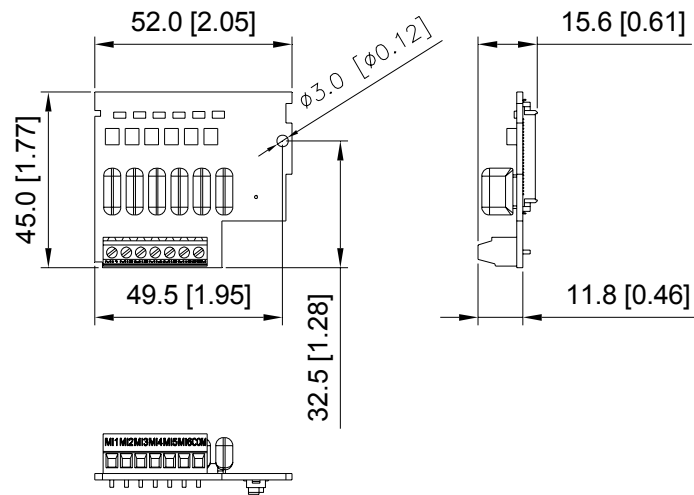
EME-D611A 內插版



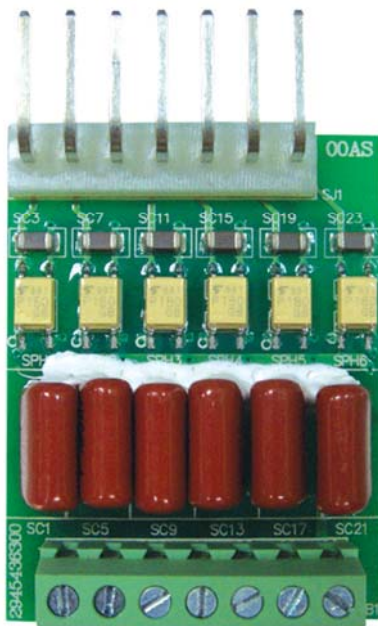
規格說明

輸入點	6 + 1 Neutrals
輸出電壓	100~130VAC/8.125mA max
輸出頻率	57~63HZ
輸入阻抗	16Kohm
導通響應時間	5ms
斷開響應時間	15ms

尺寸規格 單位: mm[inch.]



EME-D611B 外掛版

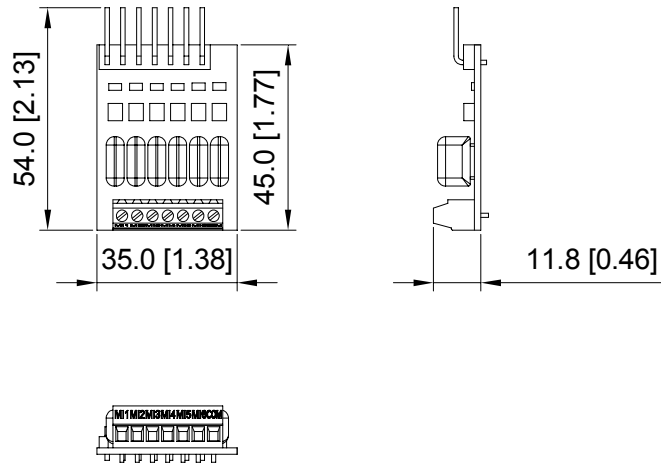


功能說明

輸入點	6 + 1 Neutrals
輸出電壓	100~130VAC/8.125mA max.
輸出頻率	57~63HZ
輸入阻抗	16Kohm
導通響應時間	10ms
斷開響應時間	20ms

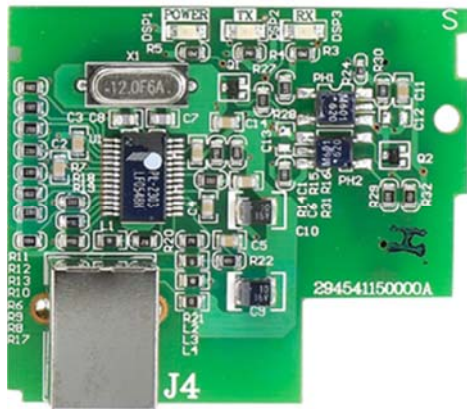
- 端子螺絲扭力：2kgf-cm (max.)
- 線徑：16 ~ 24 AWG

尺寸規格 單位: mm[inch.]



第二通訊卡

CME-USB01



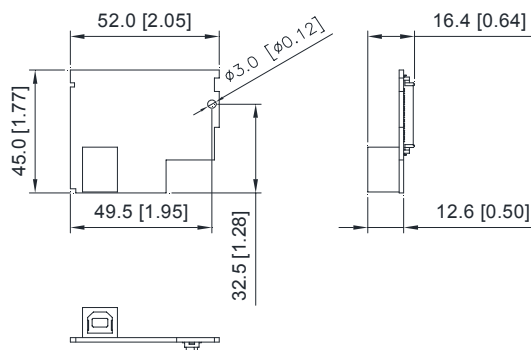
USB: TYPE B



接擴充卡端

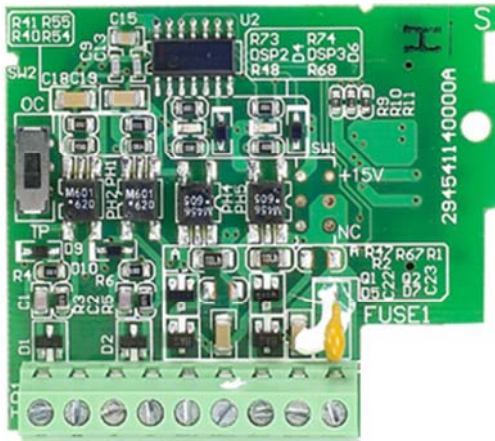
接PC端

尺寸規格圖 Unit: mm [inch]



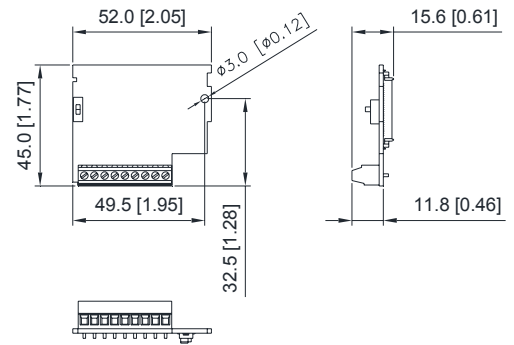
速度回授卡

EME-PG01



- 端子螺絲扭力：2kgf-cm (max.)
- 線徑：16 ~ 24 AWG

尺寸規格圖 Unit: mm [inch]



B-8 通訊模組

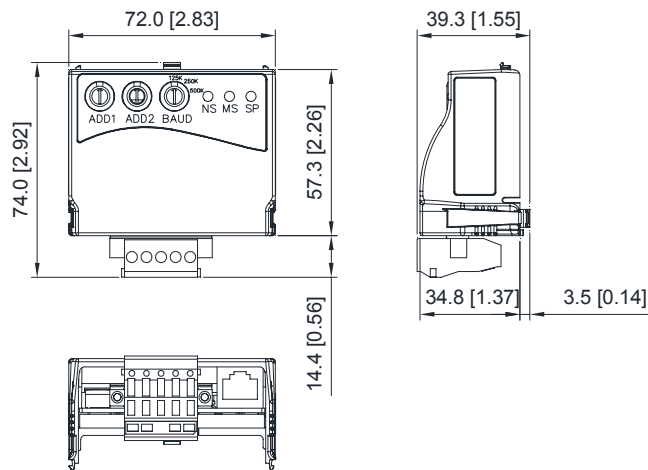


詳細規格請參考隨卡所附之說明書或台達網站上之說明書

B-8-1 CME-DN01 (DeviceNet)

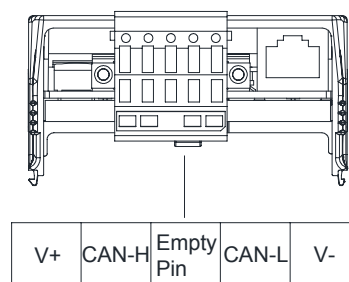
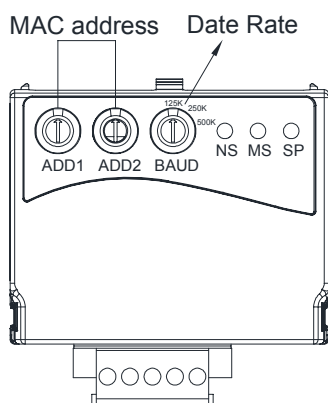


面板尺寸外觀：裡頭包含一個與 VFD-E 系列連接的 RS-485 通訊接口，連接 DeviceNet 通訊網路接口，以及位址和鮑率的選擇開關，還有三個狀態顯示燈以顯示目前此通訊模組運行狀態。請見下圖。



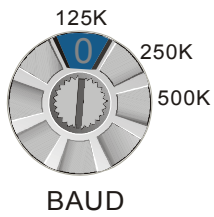
Unit: mm [inch]

接線



- 1: Reserved
- 2: EV
- 3: GND
- 4: SG-
- 5: SG+
- 6: Reserved
- 7: Reserved
- 8: Reserved

Setting baud rate 設定傳輸速率



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

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



ADD1



ADD2

燈號顯示

SP：綠燈表 VFD 系列通訊正常，紅燈表異常。

MS (Module)：綠燈閃爍表無 I/O data 傳輸；綠燈則表有 I/O data 傳輸。

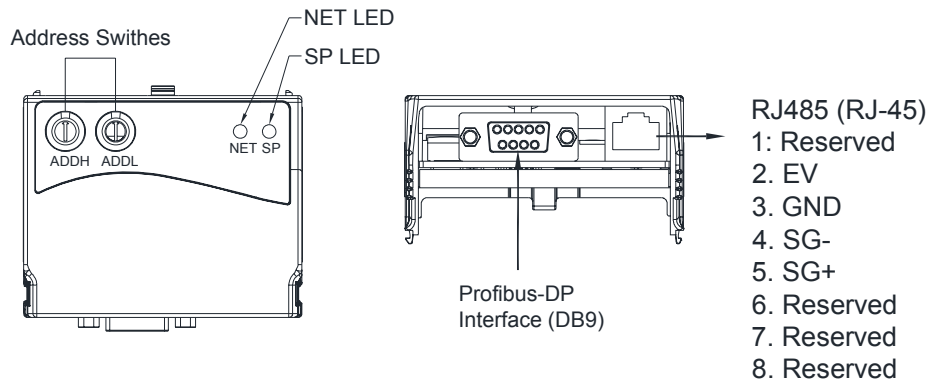
紅燈閃爍及亮紅燈則表此通訊模組模組異常。

NS (Network)：綠燈表 DeviceNet 通訊正常，紅燈表異常。

B-8-2 CME-PD01 (Profibus)



外觀圖



SP LED：驅動器與 CME-PD01 連接狀態指示

NET LED：CME-PD01 與 PROFIBUS-DP 連接狀態指示

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

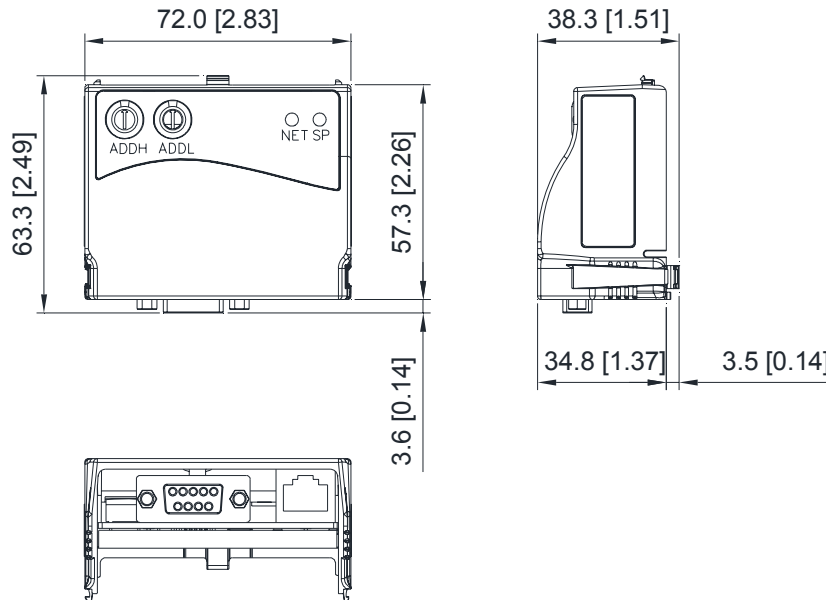
RS-485 通訊口 (RJ-45)：與 VFD-E 系列驅動器連接並經由此 port 提供電源給 CME-PD01

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

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

產品尺寸

Unit: mm [inch]



連接驅動器之前，需要設定驅動器的通訊參數，請參考下表

Baud Rate 9600 → 參數 09.01=1

RTU 8,N,2 → 參數 09.03=3

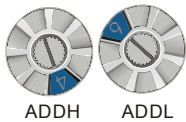
Freq. Source → 參數 02.00=4

Command Source → 參數 02.01=3

電源供應

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

位址設定鈕



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

通信位址

1..0x7D：有效的 PROFIBUS 位址

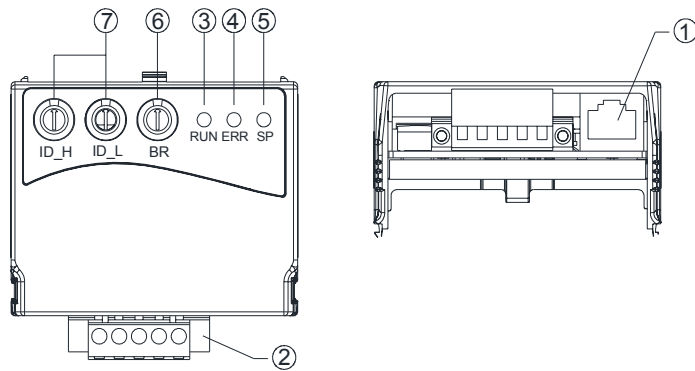
0 或 0x7E..0xFE：無效的 PROFIBUS 位址

0xFF：台達內部測試用，一般用戶請勿設定

B-8-3 CME-COP01 (CANopen)



外觀圖



- ① 通訊口
- ② CANopen 通訊連接器
- ③ 運行指示燈
- ④ 錯誤指示燈
- ⑤ SP(Scan Port)指示燈
- ⑥ 串列傳輸速率設定開關
- ⑦ 位址設定開關

功能規格

CANopen 連接器

接頭：可插拔式連接器（5.08mm）

傳輸方式：CAN

傳輸電纜：2 條通訊線

電氣隔離：500Vdc

通訊

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

NMT

產品代碼：台達 VFD-E 交流馬達驅動器

設備類型：402

廠商 ID：477

電氣規格

雜訊免疫力：

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

操作/儲存環境：

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

儲存：-40°C ~ 70°C (溫度)，5 ~ 95% (濕度)

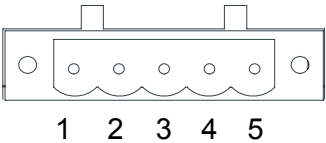
耐振動/衝擊：國際標準規範 IEC1131-2, IEC 68-2-6 (TEST Fc) / IEC1131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)

標準：IEC 61131-2, UL508 標準

CANopen 通訊連接器

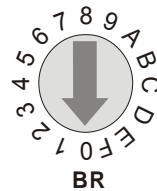
與 CANopen 傳送線點連接。可使用 CME-COP01 隨機附帶的連接器或者市售的連接器進行配線。

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



通訊速率的設定

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

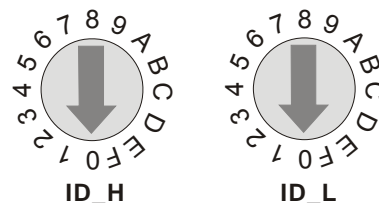


例如：用戶需要將 CME-COP01 的通訊速率設置為 500K，只需要將開關 BR 旋轉到“5”位置即可。

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

節點位址設定

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



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

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

指示燈說明及故障排除

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

- RUN 指示燈顯示說明

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

ERROR 指示燈顯示說明

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

SP 指示燈顯示說明

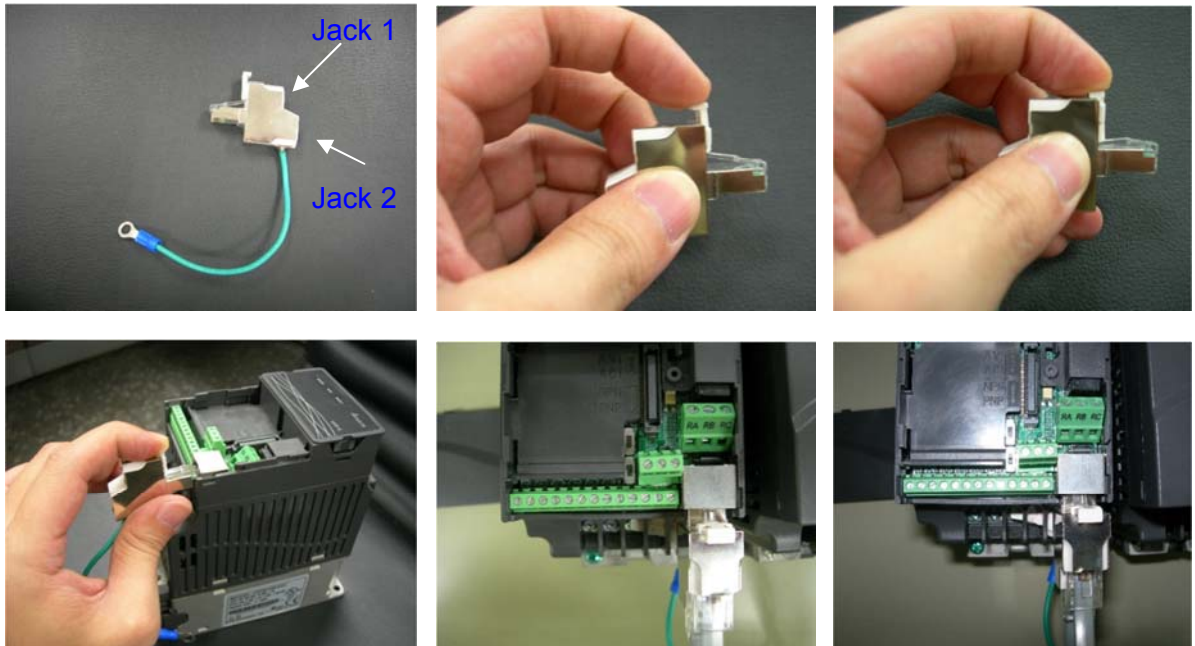
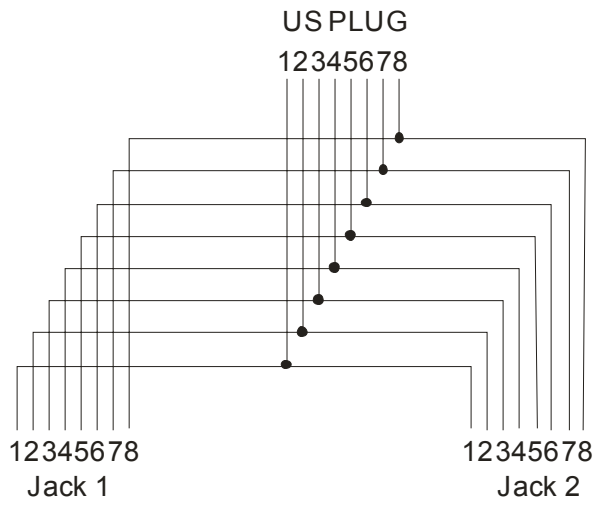
指示燈狀態	狀態	顯示說明
燈滅	無電源	CME-COP01 卡無電源供給
紅燈閃爍	CRC 校驗錯誤	檢查 VFD-E 交流馬達驅動器的通訊格式是否為 (19,200bps,<8,N,2>,RTU)
紅燈亮	連線錯誤或未連線	檢查 CME-COP01 卡與 VFD-E 交流馬達驅動器的連接是否正確 重新連接 VFD-E 交流馬達驅動器並確保通訊線的規格正確
綠燈閃爍	CME-COP01 卡回傳錯誤碼	檢查 PLC 程式，並確保索引與子索引正確
綠燈亮	通訊正常	CME-COP01 卡與 VFD-E 交流馬達驅動器通訊正常

指示燈說明

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

B-8-4 MKE-HUB01

為提高客戶多台通訊時配線的可靠度，台達電子特別開發了通訊用的集線器 MKE-HUB01。使用方式及配線請參考下列各圖：



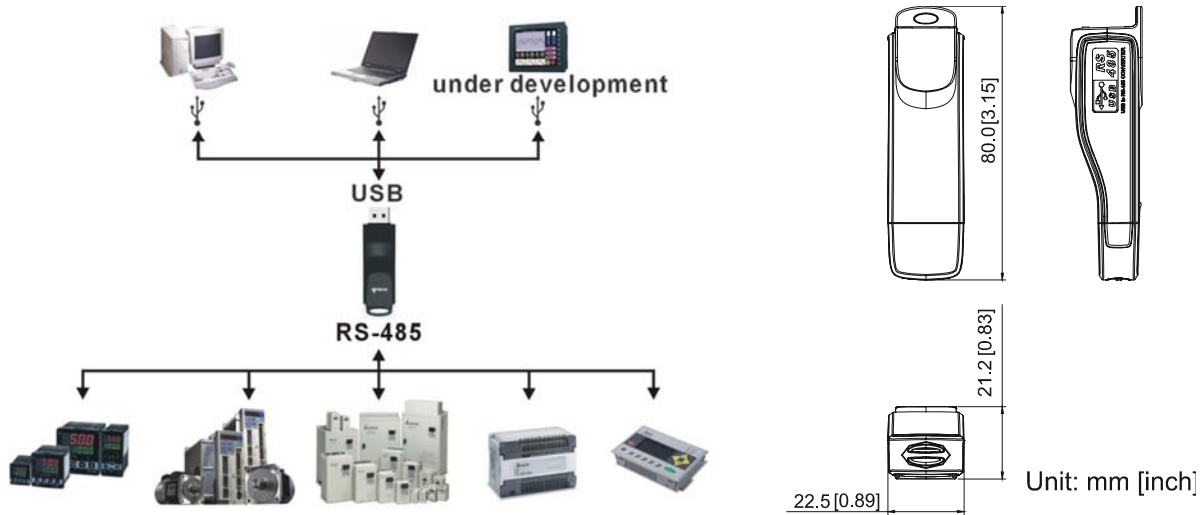
B-8-5 IFD6500

1 產品簡介

IFD6500 RS-485/USB 轉換裝置，不需外接電源，不需任何設定，即可支援不同的傳輸速率從 75 到 115.2 kbps，並可自動切換資料流方向。通過 USB 接口有隨插即用和熱插拔的方便性，提供和 RS-485 裝置的溝通介面，體積小且方便使用，RS485 採用 RJ-45 網路線接口，使用者能更便利的接線。

適用機種：台達電子 IABU 全系列產品。

■ 產品應用及外觀尺寸



2 功能規格

電源需求	不需外接電源
消耗功率	0.4W
隔離電壓	2,500VDC
傳輸速度	75、150、300、600、1,200、2,400、4,800、9,600、19,200、38,400、57,600、115,200 bps
RS-485 端子形式	RJ-45
USB 接頭	A type (plug)
相容性	符合 USB V2.0 規格
最大使用線長	RS-485 通訊埠：100 公尺
支援 RS-485 半雙工	


■ RJ-45



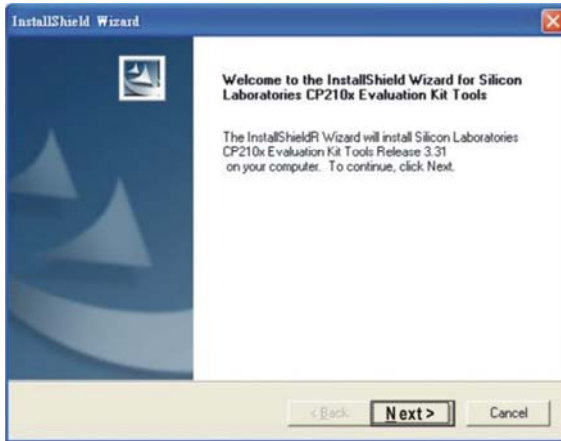
PIN	說明	PIN	說明
1	保留	5	SG-
2	保留	6	保留
3	保留	7	保留
4	SG+	8	保留

③ 安裝驅動程式前準備工作

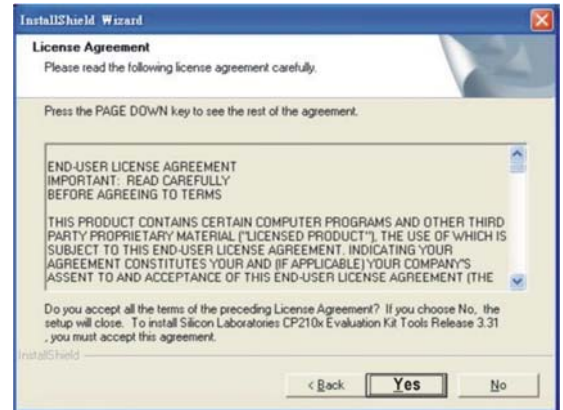
請將隨機所附 CD 內的 USB driver 驅動程式檔依下列步驟解壓縮。

 註：在解壓縮檔案前，請勿將 IFD6500 插入電腦。

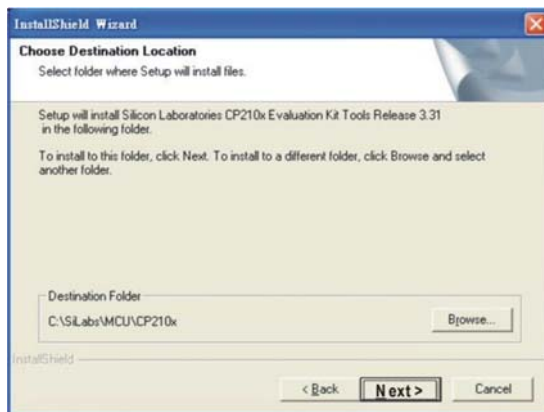
STEP 1



STEP 2



STEP 3



STEP 4



STEP 5

完成後，IFD6500 驅動程式將會被放置於 c:\ SiLabs

④ 安裝驅動程式

請將 IFD6500 連接至電腦 USB 埠，完成後，請依以下步驟安裝。

STEP 1



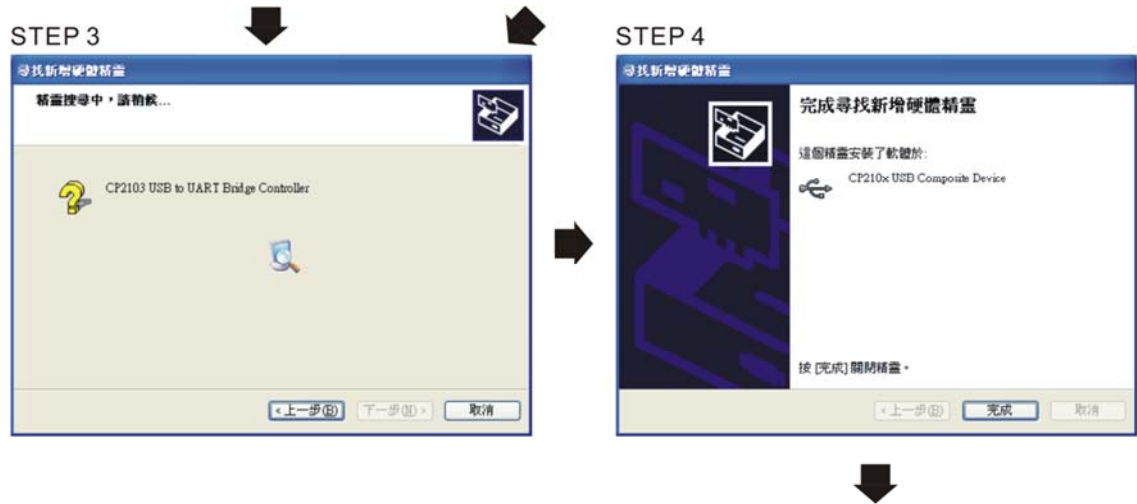
STEP 2



OR



請瀏覽選擇目錄，或直接輸入
C:\SiLabs\MCU\CP210x\WIN

**STEP 5**

重覆以上 Step 1至 Step 4 以完成 COM PORT 設定

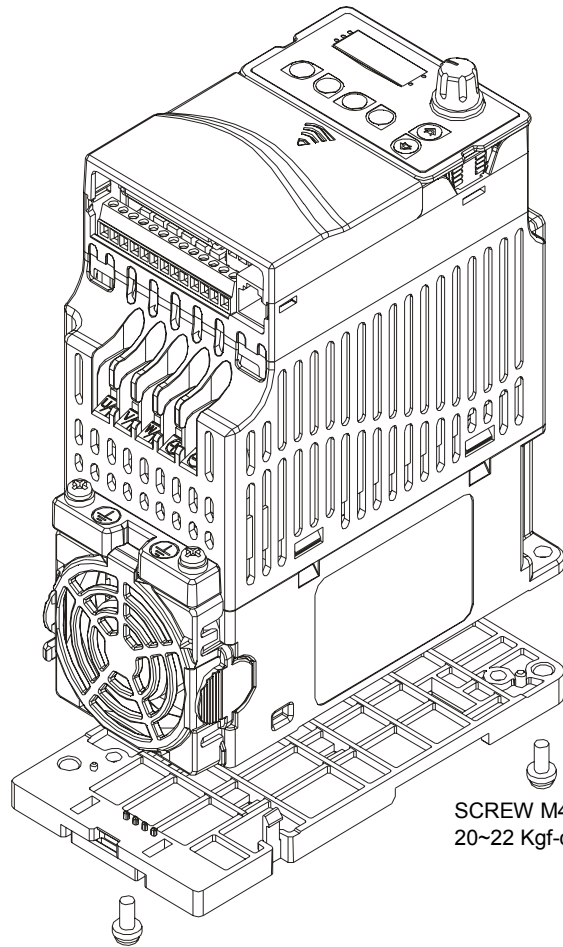
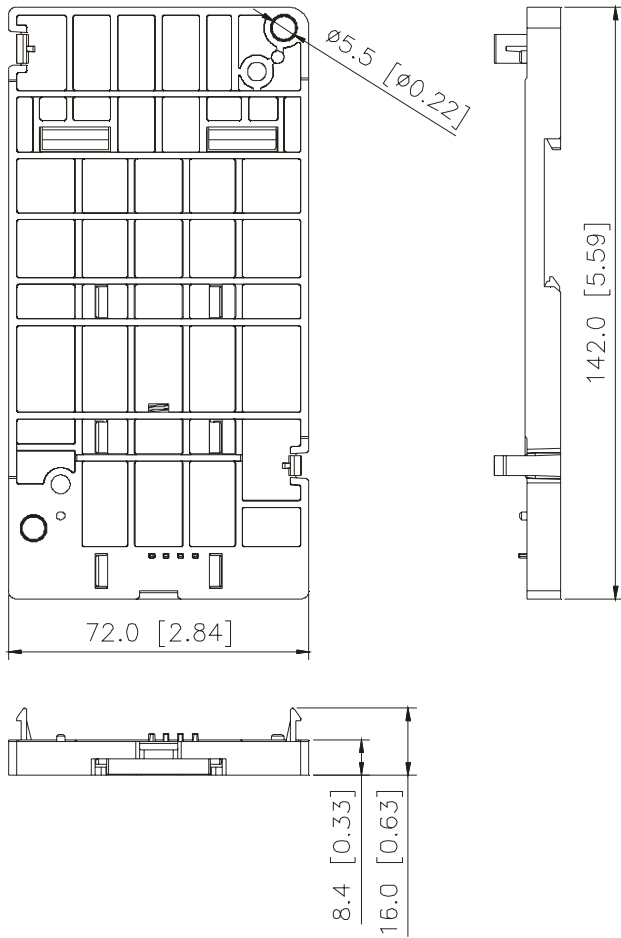
⑤ LED 顯示

1. 綠色 LED 亮起，表示有電源。
2. 橘色 LED“閃爍”，表示資料傳輸。

B-9 DIN Rail

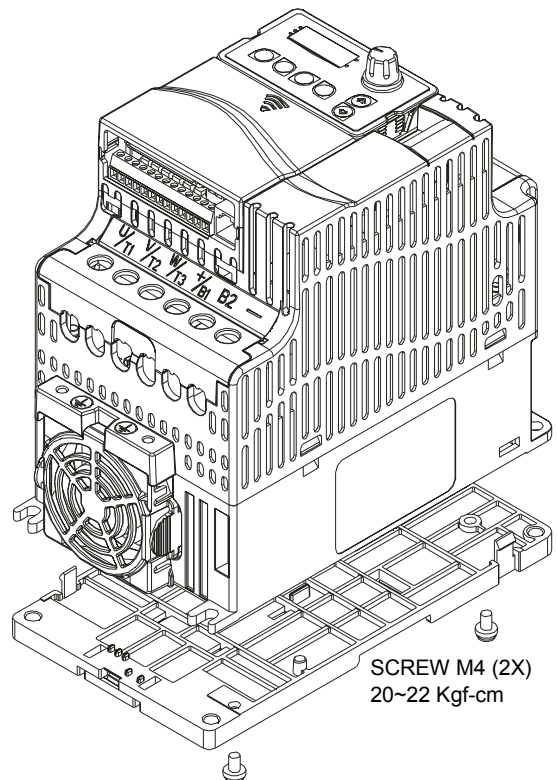
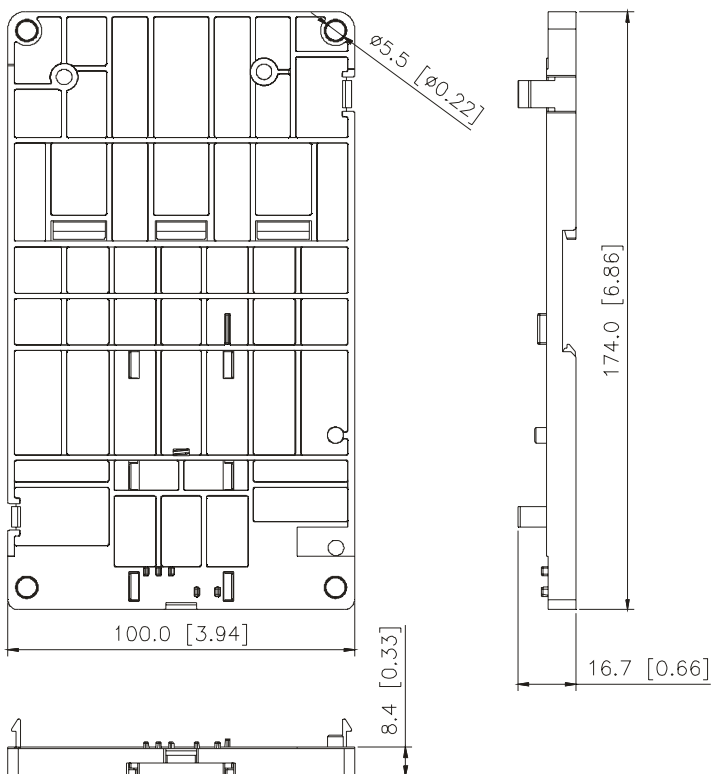
MKE-DRA

Unit: mm [inch]



MKE-DRB

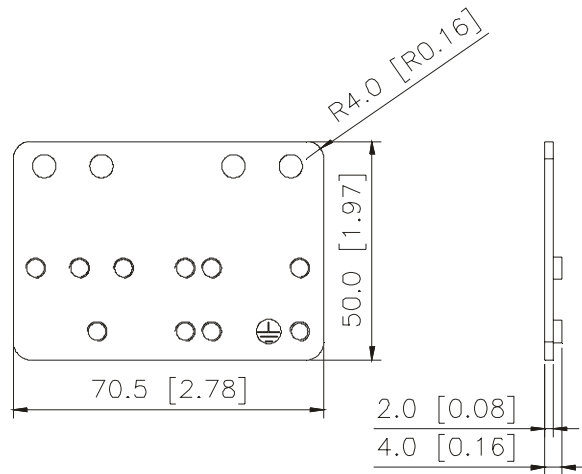
Unit: mm [inch]



MKE-EP

EMC 接地鐵板(for 屏蔽線)

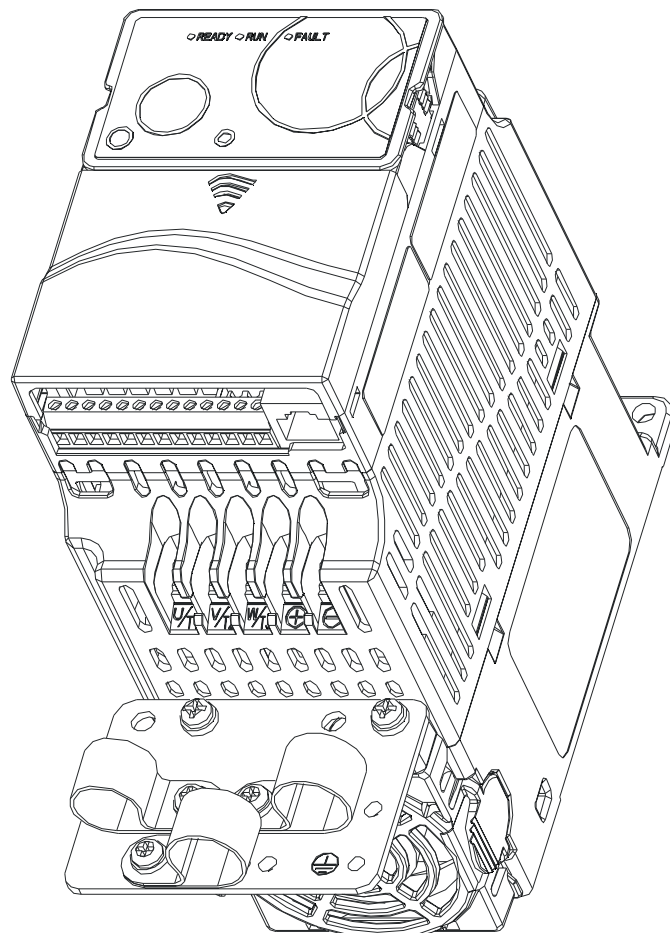
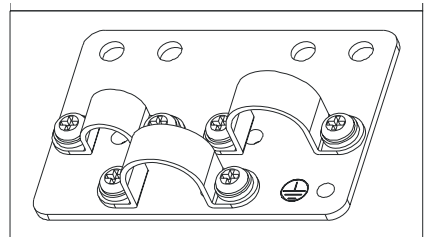
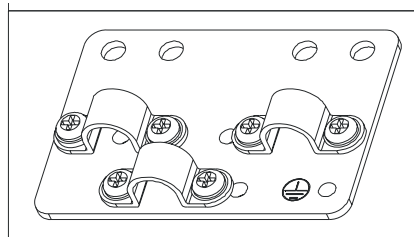
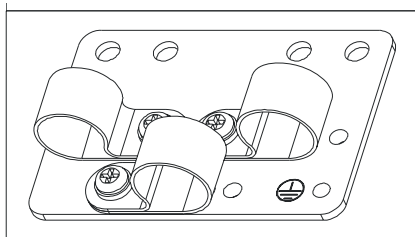
Unit: mm [inch]



C CLAMP

TWO HOLE STRAP 1

TWO HOLE STRAP 2



B-10 EMI Filter

為符合 EN61800-3 可變速度驅動器系統-第 3 部: EMC 需求&特定的測試方法 項目 C1, C2, C3，使用者可依下表選擇適當之 EMI Filter

單/三相	電壓	HP	交流馬達驅動器	框號	Deltron Filter	C3	C2	C1
單相	110V	0.5	VFD004E11A	A	MDF16	10m	10m	10m
		1	VFD007E11A	B	MDF25	50m	50m	1m
	230V	0.25	VFD002E21A	A	MDF16	50m	50m	50m
		0.5	VFD004E21A	A				
		1	VFD007E21A	A				
		2	VFD015E21A	B	MDF25	50m	50m	Fail*
		3	VFD022E21A	B				
三相	230	2	VFD015E23A	B	KMF310A	100m	100m	25m
		20	VFD0150E23A	D	KMF3100A	100m	100m	3m
	460V	0.5	VFD004E43A	A	KMF306A	50m	50m	50m
		1	VFD007E43A	A				
		2	VFD015E43A	A				
		3	VFD022E43A	B	KMF318A	50m	50m	50m
		5	VFD037E43A	B				
		7.5	VFD055E43A	C	KMF325A	75m	50m	50m
		10	VFD075E43A	C				
		15	VFD110E43A	C				
		30	VFD220E43A	D	KMF350A	100m	100m	50m

Note: 建議VFD022E21A與VFD015E21A使用MIF filter以符合Category C1

EMI Filter 安裝注意事項

前言

所有的電子設備（包含驅動器）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交流馬達驅動器干擾效果。

在交流馬達驅動器及 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

為了確保 EMI Filter 能發揮最大的抑制交流馬達驅動器干擾效果，除了交流馬達驅動器須按照使用手冊的內容安裝及配線之外，還需注意以下幾點：

- ☑ EMI Filter 及交流馬達驅動器都必須要安裝在同一塊金屬板上。EMI Filter 及交流馬達驅動器安裝時盡量將交流馬達驅動器安裝在 EMI Filter 之上。
- ☑ 配線盡可能的縮短。金屬板要有良好的接地。EMI Filter 及交流馬達驅動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驅動器干擾效果。請注意以下幾點：

- ☑ 使用有隔離銅網的電纜線（如有雙層隔離層者更佳）。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。
- ☑ 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。
- ☑ 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 中的連接方式。

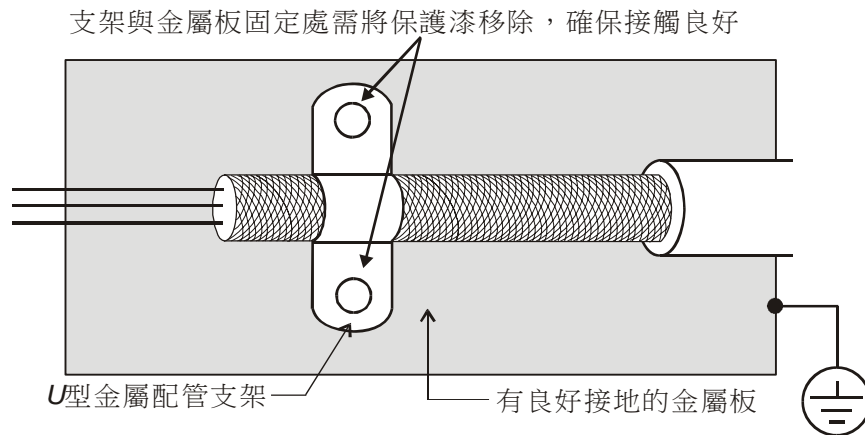


圖 1

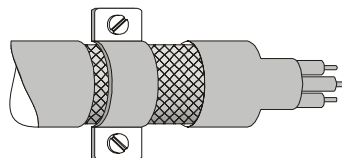
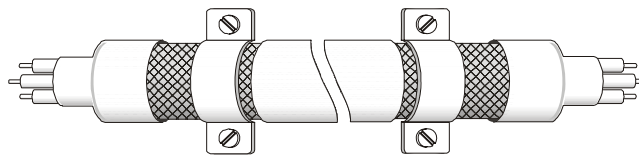


圖 2

馬達配線長度

當馬達是由 PWM 型交流馬達驅動器驅動時，馬達的端子較易因交流馬達驅動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 系列的驅動器)，浪湧電壓會降低絕緣能力。為了避免此現象發生，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) 至交流馬達驅動器的輸出端子。使交流馬達驅動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 $\geq 7.5\text{HP}$

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)

若馬達是由 PWM 型交流馬達驅動器驅動，由交流馬達驅動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。請注意以下的情形：

- ☑ 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。它將啟動過電流保護，增加漏電流或不保證電流顯示的正確性。最壞的情況則是交流馬達驅動器會損壞。
- ☑ 若一台交流馬達驅動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。

採取措施：

驅動 460V 系列的馬達，若一個積熱電驛被安裝於交流馬達驅動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 165 呎(50 公尺)或以下。為了修正此情形，請於使用時加上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”)。

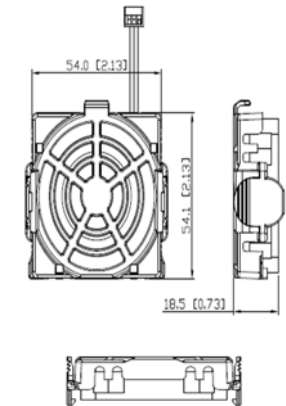
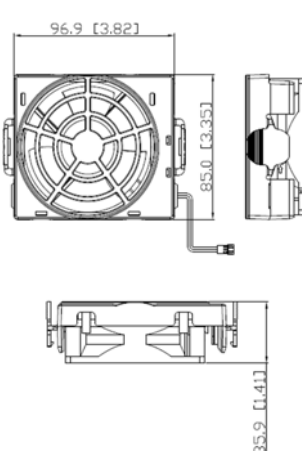
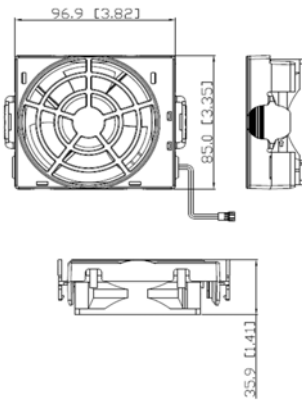
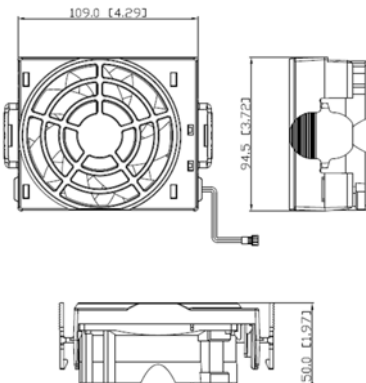
NOTE

- ☑ 請勿連接進相電容器或浪湧吸收器至交流馬達驅動器輸出端子。

B-11 風扇模組

■ 各框號風扇尺寸

單位: mm [inch]

<p>Frame A/B</p> <p>適用機種</p> <p>VFD002E11A/11C/11T; VFD002E21A/21C/21T; VFD002E23A/23C/23T; VFD004E11A/11C/11T; VFD004E21A/21C/21T; VFD004E23A/23C/23T; VFD004E43A/43C/43T; VFD007E21A/21C/21T; VFD007E21T-1; VFD007E23A/23C/23T; VFD007E43A/43C/43T; VFD015E23A/23C/23T/23D; VFD015E43A/43C/43T; VFD002E11P/21P/23P; VFD004E11P/21P/23P/43P; VFD007E21P/23P/43P; VFD015E23P/43P; VFD007E11A/11C; VFD015E21A/21C; VFD022E21A/21C; VFD022E23A/23C/23D; VFD022E43A/43C; VFD022E43A-M; VFD037E23A/23C/23D; VFD037E43A/43C; VFD037E43A-M;</p>	<p>風扇型號『MKE-AFKM』</p> 	
<p>Frame C</p> <p>適用機種</p> <p>VFD055E43A/43C; VFD055E43A-M; VFD075E43A/43C; VFD075E43A-M; VFD110E43A/43C; VFD110E43A-M;</p>	<p>風扇型號『MKE-CFKM1』</p> 	<p>風扇型號『MKE-CFKM2』</p> 
<p>Frame D</p> <p>適用機種</p> <p>VFD150E23A/23C; VFD150E43A/43C; VFD150E43A-M; VFD185E43A/43C; VFD185E43A-M; VFD220E43A/43C; VFD220E43A-M;</p>	<p>風扇型號『MKE-DFKM』</p> 	

注意事項:

建議每半年至一年進行檢查，以確認風扇正常無異物，建議每 8 年更換風扇模組，以確保產品安全運作。

B-12 KPC-CC01 數位操作器

由於 VFD-E 預設通訊格式為 ASCII 9600, 7, N, 2，而 KPC-CC01 通訊格式為 RTU 19200, 8, N, 2，故須設定 VFD-E 通訊參數才能與 KPC-CC01 數位操作器連線。設定參數 09.00=1, 09.01=2, 09.04=3。按 KPC-CC01 的 MENU 鍵可選擇操作功能。詳細參數說明，可參閱第四章節的 09 群組。

參數 09.00 通訊位址

參數 09.01 通訊傳送速度 Baud rate

參數 09.04 通訊資料格式

KPC-CC01 是以 255 通訊站號與控制板通聯，故只要通訊速度與格式相符，控制板可以正確接收通訊封包即可判斷為 keypad 裝置，即可互相通聯。

數位操作器僅支援產品序號：xxxExxAxT205xxxx, xxxExxAxW202xxxx 以後生產之序號。

使用 PU06, KPC-CC01 或是透過 VFDSOft 軟體進行參數複製時,部分參數設定不可進行複製。詳細資料請參考 B-5 通訊介面操作器 PU06 內容。

KPC-CC01



通訊介面


RJ-45 (母座)、RS-485 介面；

安裝方式




- 內嵌入式，可平貼控制箱表面，正面防水。
- 或可以選購 型號: MKC-KPPK，保護等級為 IP56 的配件，客戶可自行做凸盤式安裝或是平盤式安裝。

按鍵功能說明

按鍵名稱	說明
	運轉命令鍵。 1. 此鍵在驅動器運轉命令來源是操作器時才有效。 2. 此鍵可使驅動器依功能設定開始運轉，命令執行時的狀態 LED 顯示依照燈號說明。 3. 停機過程中允許重複操作“RUN”鍵。
	停止命令鍵，任何狀況下此鍵有最高優先權。 1. 當接受停止命令時，無論交流馬達驅動器目前處於輸出或停止狀態，交流馬達驅動器均須執行“STOP”命令。 2. 當出現故障訊息時按下 Stop/Reset 鍵可以 RESET，如果是無法 RESET 的故障訊息，請查詢手冊第五章 故障說明。

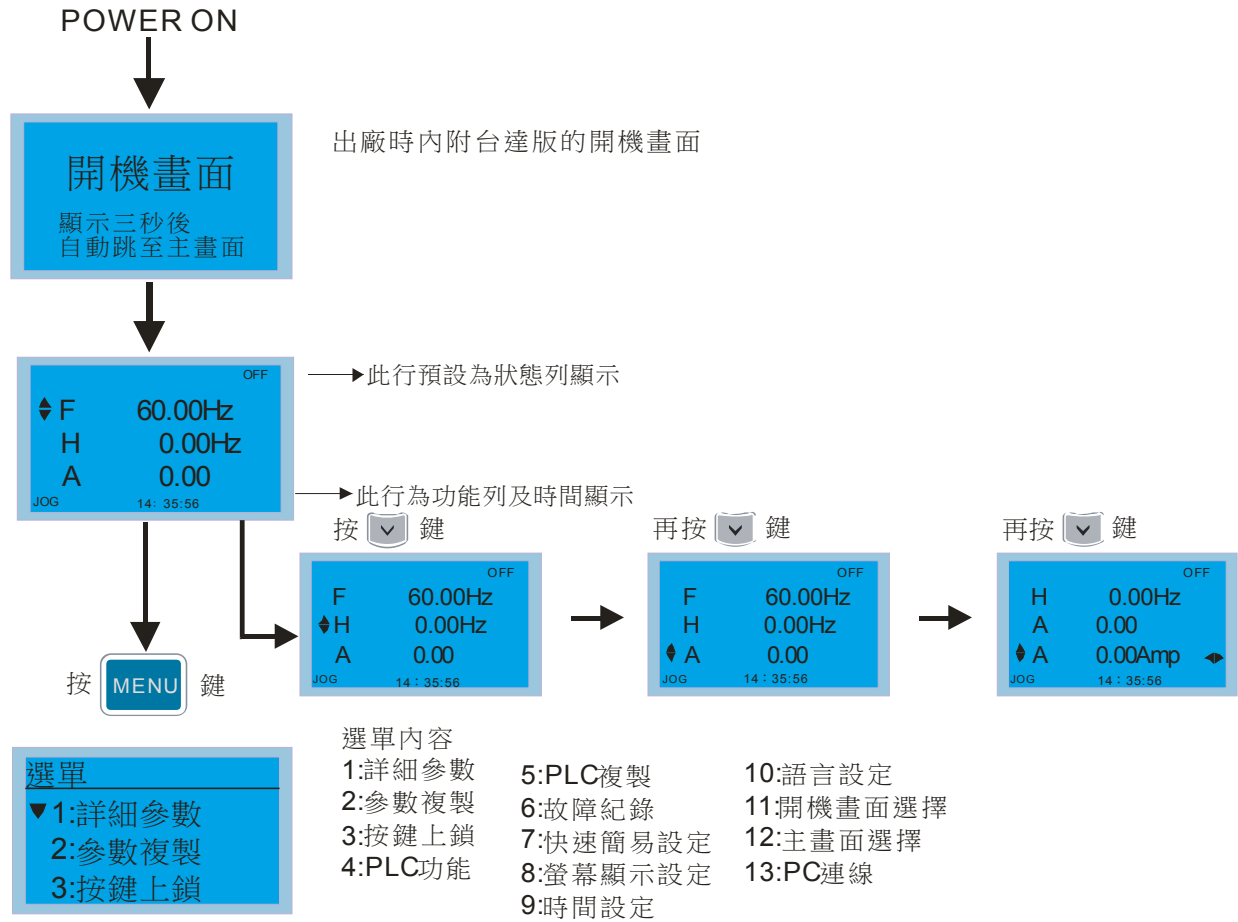
	<p>運轉的方向命令鍵</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. F/R 為驅動器方向命令鍵，但不帶有運轉命令。F 為 FWD 正轉方向，R 為 REV 反轉方向。 2. 驅動器運轉方向的狀態 LED 顯示依照燈號說明。 																		
	<p>確認鍵</p> <p>按下 Enter 鍵會進入反白選項的下一層，如果已經是最後一層，就是確認執行</p>																		
	<p>退出鍵</p> <p>ESC 在各有子目錄的功能中擔任”回上一個目錄”功能。按 ESC 鍵就是跳出回上一頁</p>																		
	<p>在任何畫面下按下 MENU 鍵，都會直接回到主選單的畫面。</p> <p>MENU 清單：</p> <p>KPC-CC01 不支援設定 4、5、7；僅支援設定 1、10、11、12、13 部分功能</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 參數設定(僅支援英文)</td> <td>7. 快速簡易設定(不支援)</td> <td>13. PC 連線</td> </tr> <tr> <td>2. 參數複製</td> <td>8. 螢幕顯示設定</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 按鍵上鎖</td> <td>9. 時間設定</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. PLC 功能(不支援)</td> <td>10. 語言設定</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. PLC 複製(不支援)</td> <td>11. 開機畫面選擇</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. 故障紀錄</td> <td>12. 主畫面選擇</td> <td></td> </tr> </table>	1. 參數設定(僅支援英文)	7. 快速簡易設定(不支援)	13. PC 連線	2. 參數複製	8. 螢幕顯示設定		3. 按鍵上鎖	9. 時間設定		4. PLC 功能(不支援)	10. 語言設定		5. PLC 複製(不支援)	11. 開機畫面選擇		6. 故障紀錄	12. 主畫面選擇	
1. 參數設定(僅支援英文)	7. 快速簡易設定(不支援)	13. PC 連線																	
2. 參數複製	8. 螢幕顯示設定																		
3. 按鍵上鎖	9. 時間設定																		
4. PLC 功能(不支援)	10. 語言設定																		
5. PLC 複製(不支援)	11. 開機畫面選擇																		
6. 故障紀錄	12. 主畫面選擇																		
	<p>選擇鍵</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分別為”上””下””右””左” 4 個按鍵。 2. 當在數值設定模式時，用左右鍵來移動數值位數與上下鍵加減數值。 3. 當在表單選擇模式與文字選項模式時，用上下鍵來移動選項。 																		
	<p>皆不支援</p>																		

燈號功能說明

燈號名稱	說明
	<p>常亮：驅動器運轉命令指示燈。驅動器運轉命令下達時的指示(含直流制動、零速、Standby、異常再啟動、速度追蹤等)。</p> <p>閃爍：驅動器減速停止中，BB 遮斷中等為閃爍狀態。</p> <p>常滅：驅動器沒有執行運轉命令。</p>
	<p>常亮：驅動器停止命令指示燈。燈亮代表交流馬達驅動器於停止中。</p> <p>閃爍：驅動器處於 Standby 狀態。</p> <p>常滅：驅動器沒有執行停止命令。</p>
	<p>驅動器運轉方向燈，正轉綠燈，反轉紅燈</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 常亮：驅動器處於正轉狀態。 2. 閃爍：驅動器正在改變運轉方向。 3. 常滅：驅動器處於反轉狀態。

燈號名稱	說明	
CANopen ~"RUN"	綠燈 RUN :	
	燈號定義	燈號亮滅情形
	OFF	CANopen 在初始狀態 無燈號亮滅情況
	閃爍中	CANopen 在預操作狀態
	單次閃爍	CANopen 在停止狀態
	ON	CANopen 在操作狀態 無燈號亮滅情況
	CANopen ~"ERR"	紅燈 ERR :
燈號定義		燈號亮滅情形
OFF		沒有錯誤
單次閃爍		至少有一筆 CANopen 封包錯誤
雙次閃爍		Guarding fail or heartbeat fail
連三閃爍		同步錯誤
ON	Bus off	

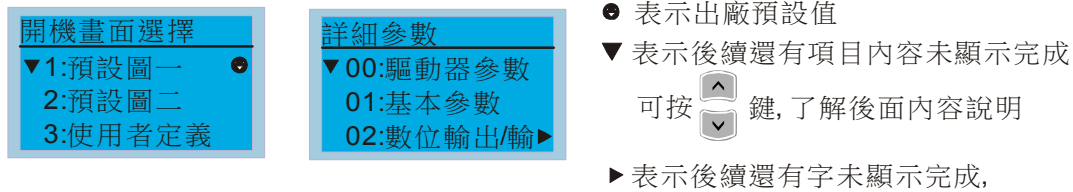
數位操作器 KPC-CC01 按鍵功能階層圖



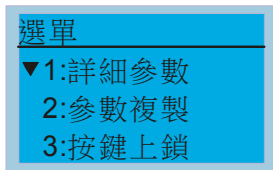
NOTE

1. 開機畫面固定為靜態圖片顯示。
2. Power ON 的顯示，先為開機畫面，然後是主畫面。而主畫面預設是台達的 F/H/A/U 物理量顯示，此四個物理量依據參數 00-03(Start up display)設定作為顯示的次序。當選項旗標在 U 物理量時，可以“<-“與”->”依照參數 00-04(User Display)依序切換其他物理量。

畫面符號說明



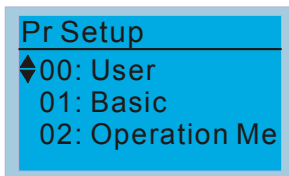
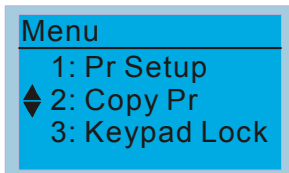
選單項目操作說明



選單內容

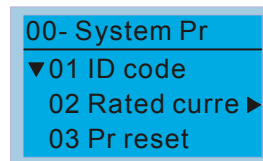
- | | | |
|----------|-----------|------------|
| 1: 詳細參數 | 5: PLC複製 | 10: 語言設定 |
| 2: 參數複製 | 6: 故障紀錄 | 11: 開機畫面選擇 |
| 3: 按鍵上鎖 | 7: 快速簡易設定 | 12: 主畫面選擇 |
| 4: PLC功能 | 8: 螢幕顯示設定 | 13: PC連線 |
| | 9: 時間設定 | |

參數設定

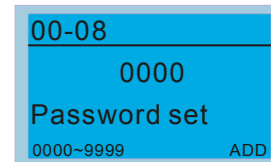


按 鍵, 進入設定畫面

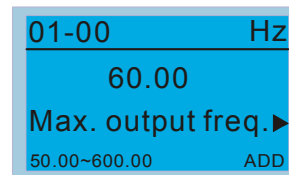
00 User 群組內容



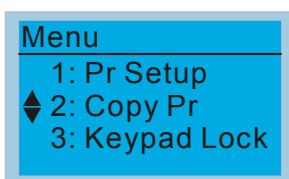
00-08 Password disable



01-00 Max Output freq



參數複製

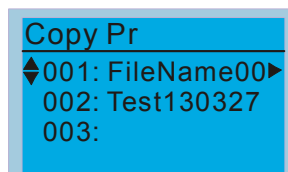


提供四組複製

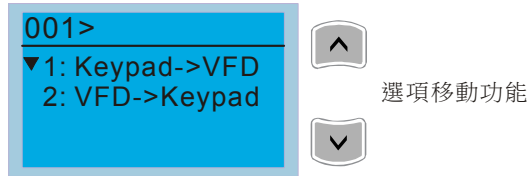
Keypad V1.02(含)以前版本不支援檔名自行編輯功能，儲存時直接以 KPC-CC01 內部的日期為檔名進行存檔。

Keypad V1.03(含)以後版本進行參數複製時可自行輸入檔名,以便於客戶區分，且當設定完成後，即刻會將修改日期時間置入到參數複製的畫面中(檔名_日期_時間)，如下列範例中步驟流程。

範例：如要將 VFD 中的參數複製至 KPC-CC01 中，此時先進入參數複製 (Copy Pr)功能，選擇要儲存的位置(001~004)後按下 Enter 鍵

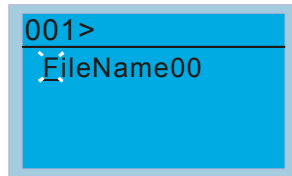


按 鍵, 進入設定畫面



選擇 2. VFD-> Keypad => 按下 Enter 鍵後進入檔名設定畫面(如下圖所

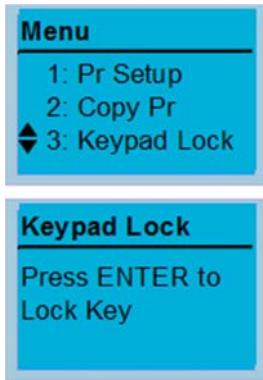
示)，利用 鍵選擇文字*1 搭配 做移動位置功能切換



完成後，按 鍵，開始進行儲存動作

1: 檔名設定以文字型態作處理，定義為文字(0~9,A~Z,+~/.....)。以 UP/DOWN 鍵依照 ASCII Table 順序捲動。

按鍵鎖



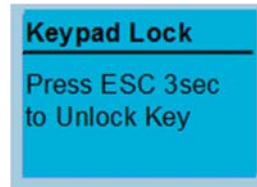
按 鍵，即上鎖

此功能選定上鎖功能

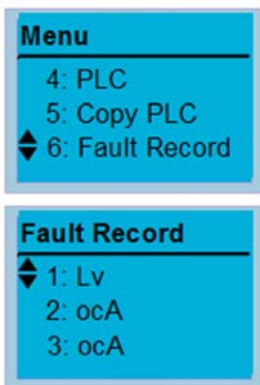
當按鍵上鎖後，主畫面並不會顯示上鎖狀態，只要一按到任何按鍵，會跳出一各對話框，說明~~按 ESC 鍵三秒後鍵盤解鎖~~



按任意鍵後



故障紀錄

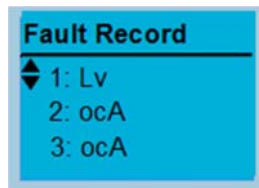


按 鍵，進入詳細資料

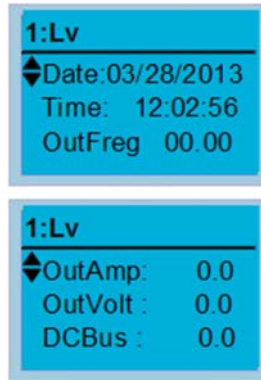
可累計 6 組故障代碼 (Keypad V1.02(含)以前版本)

可累計 20 組故障代碼 (Keypad V1.03(含)以後版本)

最前面的一次為離目前最近的日期所發生的異常紀錄，點選進入可查看詳細紀錄 (包含日期，時間，輸出頻率，輸出電流，輸出電壓，DCBus 電壓,) 範例



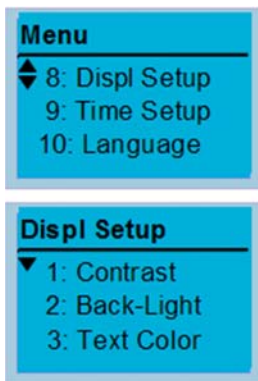
按 鍵，可檢查當時發生的電流/電壓值



NOTE

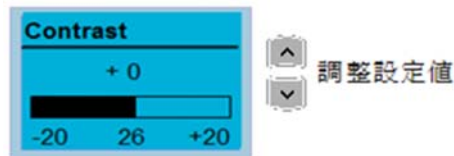
此功能僅作為當下所使用驅動器之故障紀錄，並記憶在 KPC-CC01。使用者若任意更換 KPC-CC01 數位操作器置於他台驅動器，就需自行留意爾後發生故障紀錄，並不會因更換 KPC-CC01 數位操作器而遺失紀錄。

螢幕顯示設定



按 鍵，進入設定畫面

1. 對比調整



2. 背光時間

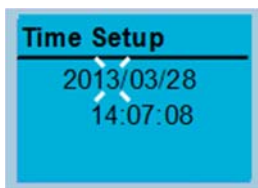


[Note]:若要關閉故障訊息之背光閃爍，可以設定背光時間為 0。

3. 文字顏色



時間設定



進入此畫面時，會先停在“3”閃爍著。

做移動位置功能切換

做設定值遞增/遞減功能切換

設定後按 鍵再次確認

NOTE

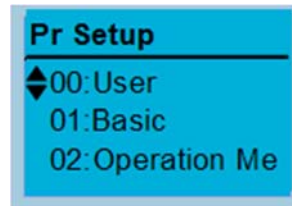
使用限制：數位操作器裡(KPC-CC01)電容充電時間約六分鐘，即可完成。當拔除數位操作器後，待命時間約能維持七日，超過期限時間需重新做設定。

語言設定

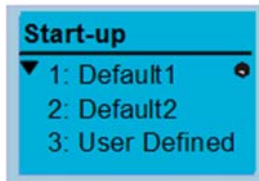
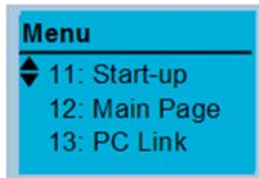


語言設定選項是以該語言的字型顯示，[可以 Up/Down 鍵作選擇後，按 ENTER 鍵作顯示語言設定]。

(VFD-E 在選單內容 1:參數功能中僅支援英文顯示,[故障訊息也僅支援英文顯示])

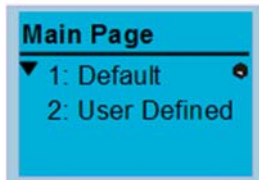
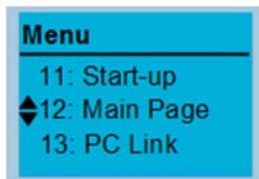


開機畫面選擇



1. 預設圖一
DELTA LOGO 圖形
2. 預設圖二
DELTA 文字的圖形
3. 使用者定義 (VFD-E 不支援此功能)

主畫面選擇




1. 預設畫面



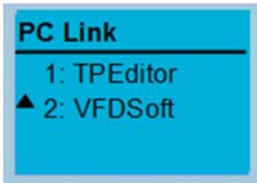
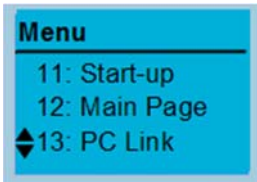
F 60.00Hz >>> H >>> U >>> A (循環顯示)

2. 使用者定義 (VFD-E 不支援此功能)

提供預設畫面及自行編輯方式選擇

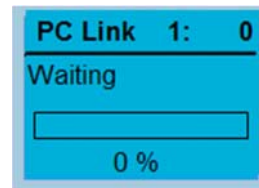
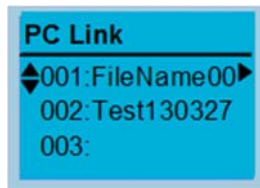
按  鍵, 進入設定畫面

PC 連線



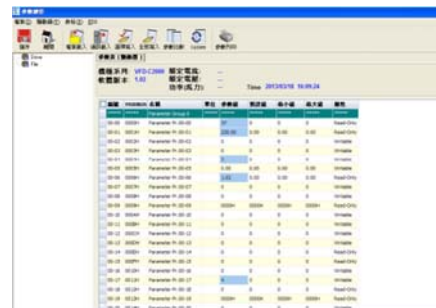
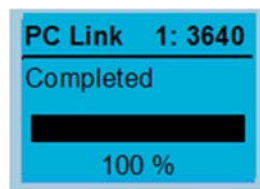
PC 連線功能是要與電腦連線可透過 VFDSOft 軟體將 KPC-CC01 內存的參數資料上傳至 PC 的頁面。

1. 點選 VFDSOft 選項，進入此功能第一頁面是要點選欲上傳之參數檔案，按 Enter 鍵進入下一頁，開始等待 PC 端的通訊確認。



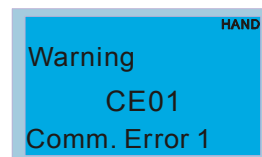
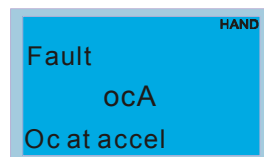
選擇“2” VFDSOft 按 ENTER (VFD-E 不支援 TPEditor)

2. 開啟 VFDSOft 軟體 =>點選“參數總管”=>點選右上功能選項“表格”=>選擇“從 KPC-CC01 載入參數表”=>此時會出現“通訊設定”視窗=>請選擇 PC 與 KPC-CC01 連接對應之通訊埠後按下 OK。
3. 透過 KPC-CC01 上傳參數至電腦端，開始執行動作時，會出現等待中頁面畫面，完成後按下 MENU 回到主選單畫面。



其他顯示

當故障發生時，顯示如下：



1. 按 RESET 鍵做重新動作，若無任何反應，請洽詢各地代理商或送廠維修以了解其故障原因。若想查閱當時異常的 DC BUS 電壓值，輸出電流/電壓值，可以按“Menu”鍵選擇“故障紀錄”來查閱詳細的狀況。(請參考上述“故障紀錄”內容說明)。
2. 當出現故障或者警告訊息時，背光燈會一直閃爍直到故障清除或者警告結束。若要關閉故障時的背光閃爍，可以按“Menu”鍵選擇“螢幕顯示設定”->背光時間設定為 0 min。

數位操作器 RJ45 延長線選購品

料號	說明
CBC-K3FT	RJ45 通訊連接線 3 feet (約 0.9 公尺)
CBC-K5FT	RJ45 通訊連接線 5 feet (約 1.5 公尺)
CBC-K7FT	RJ45 通訊連接線 7 feet (約 2.1 公尺)
CBC-K10FT	RJ45 通訊連接線 10 feet (約 3 公尺)
CBC-K16FT	RJ45 通訊連接線 16 feet (約 4.9 公尺)

附錄 C、選擇合適的交流馬達驅動器

C-1 交流馬達驅動器容量計算方式

C-2 選用交流馬達驅動器注意事項

C-3 馬達選用

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

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

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

C-1 交流馬達驅動器容量計算方式

一台交流馬達驅動器驅動一台馬達時

啟動容量是否超過交流馬達驅動器額定容量？

計算方式：

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

一台交流馬達驅動器驅動多台馬達時

啟動容量是否超過交流馬達驅動器額定容量？

計算方式：加速時間 ≤ 60 秒

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

計算方式：加速時間 ≥ 60 秒

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

電流是否超過交流馬達驅動器額定電流？

計算方式：加速時間 ≤ 60 秒

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

計算方式：加速時間 ≥ 60 秒

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

連續運轉時

負載需求容量是否超出交流馬達驅動器容量？

計算方式：

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

馬達容量是否超過交流馬達驅動器容量？

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

電流是否超過交流馬達驅動器額定電流？

$$k \times I_M \leq A$$

符號說明

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

C-2 選用交流馬達驅動器注意事項

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

參數設定注意事項

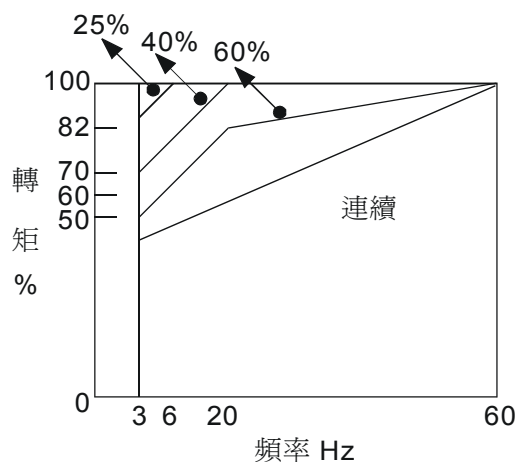
- ☑ 由於數位操作器速度設定可高達 400Hz，在有最高速度限制場所時，可使用速度上限機能限制輸出頻率。
- ☑ 直流煞車電壓及煞車時間值設定太高時，可能造成馬達過熱。
- ☑ 馬達加減速時間，由馬達額定轉矩、負載所需轉矩、負載慣性等決定。
- ☑ 發生加減速中失速防止(STALL)動作時，請將加減速時間拉長，如果加減速必須很快，而負載慣性又很大，交流馬達驅動器無法在需求之時間內加速或停止馬達，則必須外加煞車電阻(僅可縮短減速時間)或將馬達及交流馬達驅動器各加大一級。

C-3 馬達選用

標準馬達

交流馬達驅動器驅動標準馬達(三相感應電動機)時，必須注意下列事項：

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



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

特殊馬達

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

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

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

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

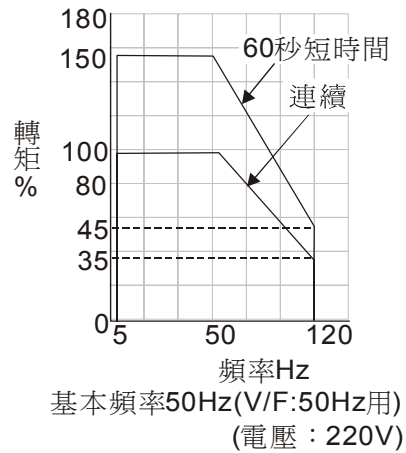
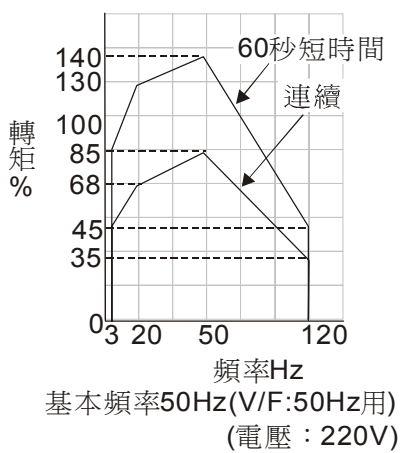
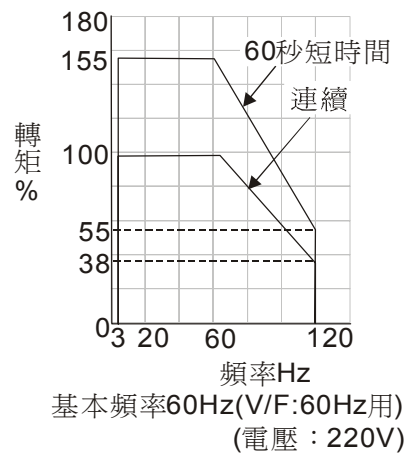
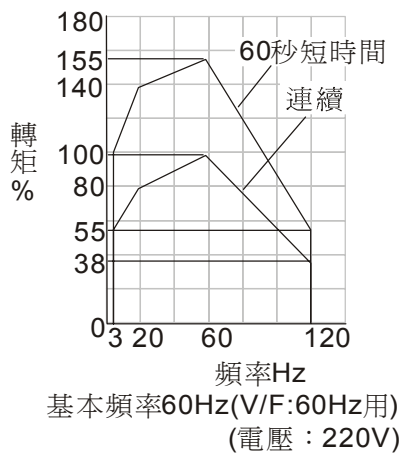
同步馬達：馬達額定電流及啓動電流均比標準馬達爲高，請確認之並仔細選擇交流馬達驅動器容量，一台交流馬達驅動器驅動數台馬達時，必須注意啓動及馬達切換等問題。

傳動機構

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

馬達輸出轉矩特性

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



附錄 D、VFD-E 與 PLC 的應用

※ CANopen 機種無此功能

- D-1 PLC 概要
- D-2 開始啟動
- D-3 PLC 階梯圖基本原理
- D-4 PLC 各種裝置功能
- D-5 指令功能說明
- D-6 錯誤顯示及處理

D-1 PLC 概要

D-1-1 簡介

VFD-E 內建 PLC 的功能，所提供的指令包含階梯圖編輯工具 WPLSoft、基本指令應用指令使用方法，主要均延用台達 PLC DVP 系列的操作方式。

D-1-2 階梯圖編輯工具 WPLSoft

WPLSoft 為台達電子 - 可程式控制器 DVP 系列及 VFD-E 系列在 WINDOWS 作業系統環境下所使用之程式編輯軟體。WPLSoft 除了一般 PLC 程式的規劃及 WINDOWS 的一般編輯功能（例如：剪下、貼上、複製、多視窗……）外，另提供多種中/英文註解編輯及其他便利功能（例如：暫存器編輯、設定、檔案讀取、存檔及各接點圖示監測與設定等等...）。

安裝 WPLSoft 編輯軟體的基本需求如下：

項目	系統需求
作業系統	Windows 95/98/2000/NT/ME/XP
CPU	Pentium 90 以上機種
記憶體	16MB 以上（建議使用 32MB 以上）
磁碟機	硬碟容量：至少 100MB 以上空間 光碟機一部（安裝本軟體時使用）
顯示器	解析度：640x480，16 色以上，建議將螢幕區域設定為 800x600 個像素
滑鼠	一般用滑鼠或 Windows 相容的裝置
印表機	具 Windows 驅動程式的印表機
RS-232 埠	至少需有一個 RS-485 埠可與 PLC 連接

D-2 開始啓動

D-2-1 電腦連線 Connect to PC

請依下面四個步驟開始操作 PLC 功能

1. 切換至 PLC2 上/下傳程式的頁面：首先按 MODE 鍵至“PLC0”的頁面，然後按上鍵切換至“PLC2”，接著按下“ENTER”，成功會顯示“END”，約 1~2 秒後跳回“PLC2”。在沒有下載程式到變頻器裡之前，如出現 PLC 的警告訊息如(PLod, PLSv, PLdA)可以不予理會。

PLC0

不執行PLC

PLC1

PLC執行中

PLC2

PLC由通訊控制上下傳程式

NOTE

- 初次切入到 PLC 模式時，在 PLC Ladder 程式還沒下載程式到 PLC 時，會出現 PLFF 或 PLor 的警告。
 - 已有使用過 PLC 模式時，在 PLC Ladder 程式下載程式到 PLC 時，若有修改程式造成使用的 D 或 M 超出範圍及新增指令，依不同的修改情況，有可能會出現 Plod, PLdA 及 PLFn 警告。
 - 若使用 Reset PLC 後會發生 PLFF。
2. 接線：請將變頻器 RJ-45 通訊接口經由 RS485 與電腦連線

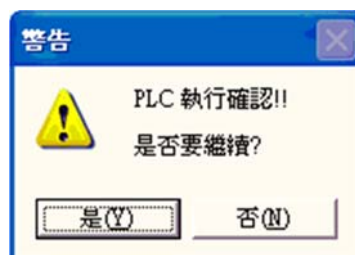


3. 執行 PLC：有三種方式

1. 在 PLC1 頁面下，即執行 PLC 程式。
2. 在 PLC2 頁面下，可經 WPL 由通訊控制 PLC 程式執行/停止。
3. 當外部多功能輸入端子(MI3~MI9)設定為 RUN/STOP PLC(23)後，端子接點導通(close)時，在 PLC 頁面會顯示 PLC1，執行 PLC 程式。端子接點斷路(open)時在 PLC 頁面會顯示 PLC0，停止 PLC 程式。

NOTE

- 請注意當外部端子設為 23，端子導通(close)時，無法使用數位操作器改變 PLC 狀態；另一情況為在 PLC2 狀態時，無法使用外部端子執行 PLC 程式。
- 在 PLC 執行的情況下，斷電後再上電，PLC 程式依然會維持執行的狀態。



4. 切換至 PLC1 避免程式修改：為了避免在 PLC2 下有人修改到 PLC 程式，請將 PLC2 頁面切換至 PLC1，即可脫離通訊控制 PLC。

NOTE

- 當輸出/輸入端子(MI1~MI9, Relay1~Relay 4 ,MO1~MO4)有被編寫至 PLC 程式裡，這些輸出/輸入端子將只被 PLC 使用。舉例來說，PLC 執行時(PLC1 或 PLC2)，當 PLC 程式中的 Y0 動作時，對應的輸出端子 Relay(RA/RB/RC)就會跟著程式動作。此時參數 03.00 的設定無效，因為此端子的功能已經被 PLC 所使用。
- MI1~MI6 對應 PLC 輸入點為 X0~X5，如增加擴充 I/O 卡，擴充輸入點由 X06 開始依序編號，輸出點則由 Y2 開始依序編號。

D-2-2 I/O 裝置對應說明

輸入編號	X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13
控制板的 I/O	MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6						
擴充卡 EME-D33A, 3IN/3OUT Card (D1022 = 6)							MI7	MI8	MI9			
擴充卡 EME-D611A ,6IN 110VAC card(D1022 = 8)							MI1	MI2	MI3	MI4	MI5	MI6

輸出編號	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
控制板的 I/O	RY	MO1			
擴充卡 EME-R2CA,Relay Card-2C (D1022 = 4)			RY2	RY3	
擴充卡 EME-R3AA,Relay Card-3A (D1022 = 5)			RY2	RY3	RY4
擴充卡 EME-D33A,3IN/3OUT Card (D1022 = 6)			MO2	MO3	MO4
擴充卡 EME-A1D3A AUI & 3OUT card (D1022 = 9)			MO2	MO3	MO4

D-2-3 安裝 WPLSoft

WPLSoft 編輯軟體請到台達網站：

http://www.delta.com.tw/product/em/download/download_main.asp?act=3&pid=3&cid=1&tpid=3

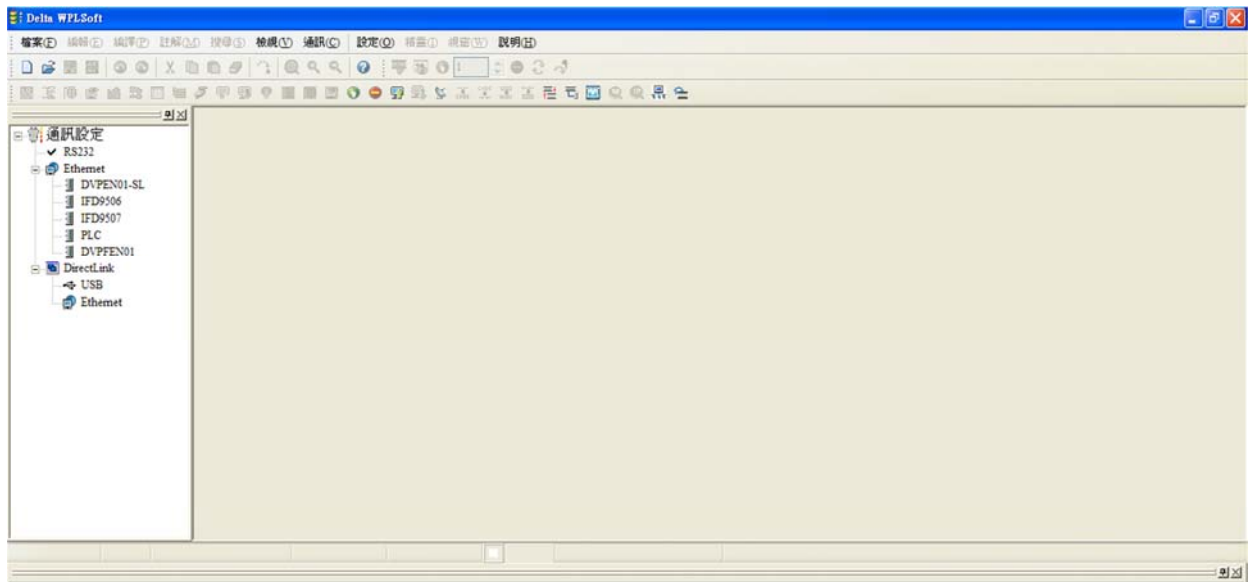
下載。

D-2-4 程式編寫

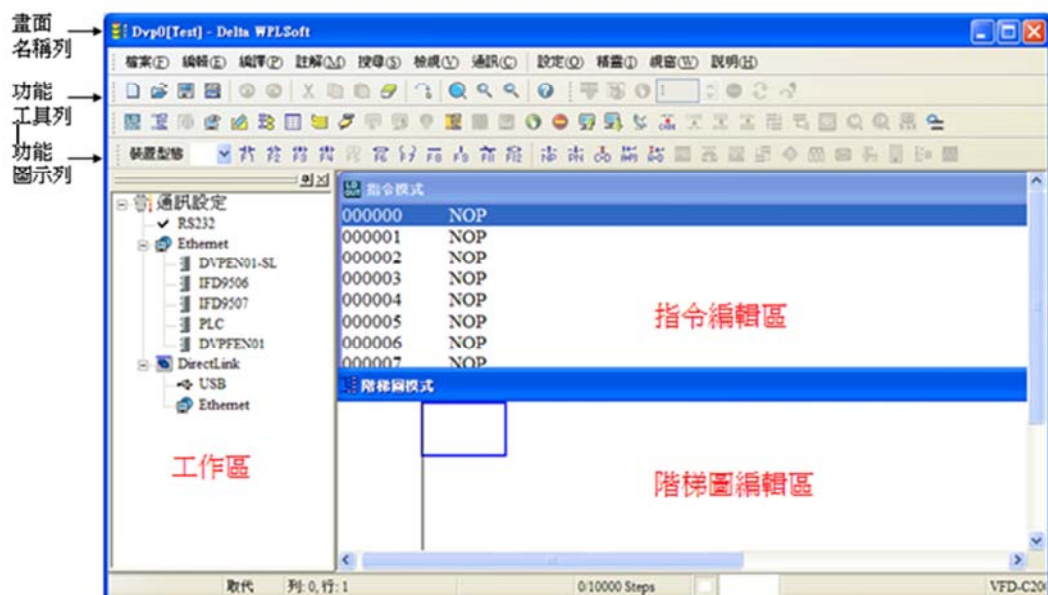
安裝完成後，WPLSoft 程式將建立在指定的預設子目錄 " C:\Program Files\Delta Industrial Automation\WPLSoft x.xx " 下。此時直接以滑鼠點取 WPL 圖示按鈕 (ICON) 即可執行編輯軟體。



三秒鐘後出現 WPL 編輯器視窗（如下圖），第一次進入 WPLSoft 時且尚未執行『開啟新檔』時，視窗在功能工具列中只有『檔案 (F)』、『通訊 (C)』、『檢視(V)』、『設定 (O)』與『說明 (H)』欄。



第二次進入 WPLSoft 後則會直接開啟最後一次編輯的檔案並顯示於編輯視窗。舉下圖作為為 WPLSoft 編輯軟體視窗說明：



點選畫面左上功能功列中  圖示按鈕：開啟新檔(Ctrl+N)



也可從”檔案(F)“=> 開新檔案(N) Ctrl+N



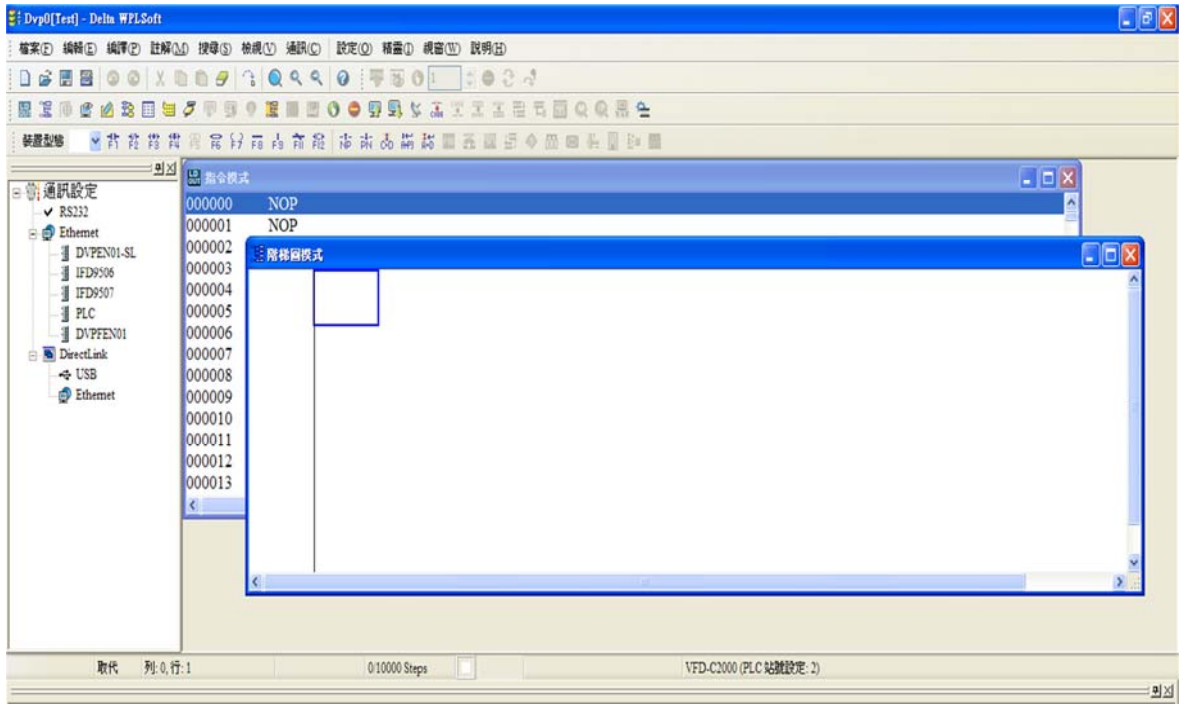
點選後會出現”機種設定”視窗，請設定專案標題、檔案名稱、並選擇目前使用的機種及通訊設定



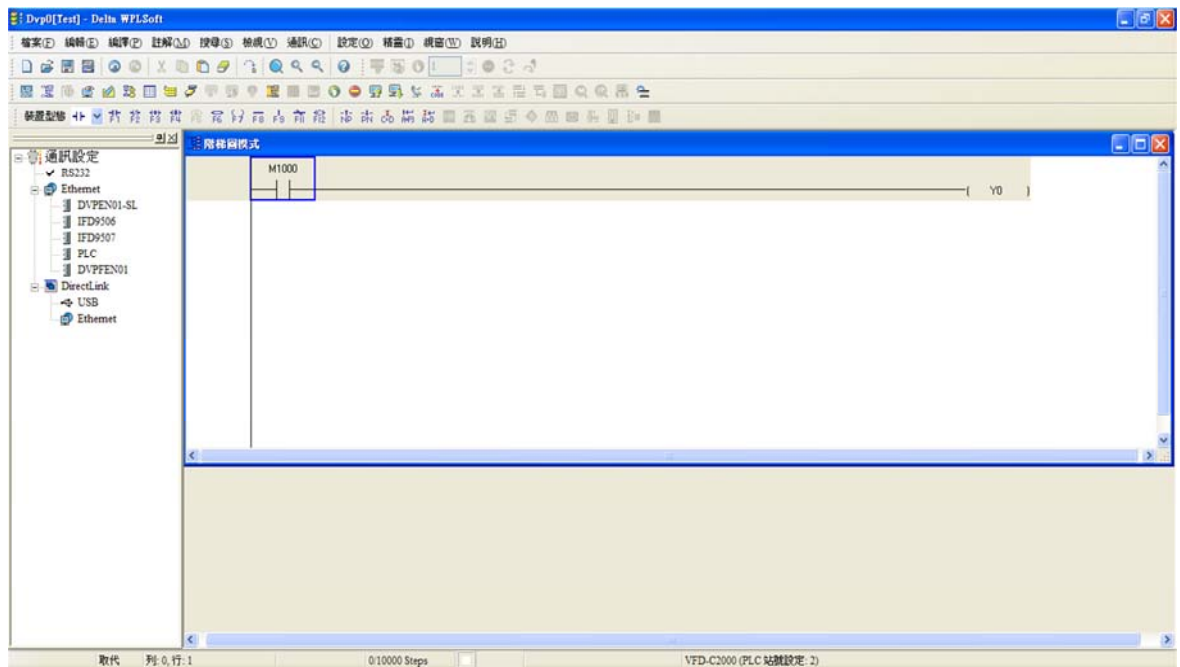
通訊設定：依所需的通訊方式進行設定



設定完成後並按下確認，則可開始進行程序的編輯; 編輯程式的方式有兩種，可自行決定選擇利用指令模式或是階梯圖模式進行編輯。

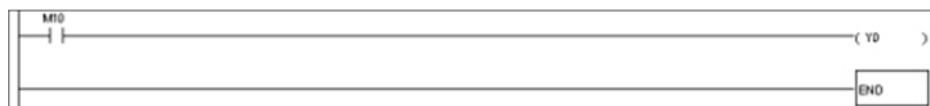


在階梯圖模式中可利用功能圖示列中的按鈕進行編輯程序



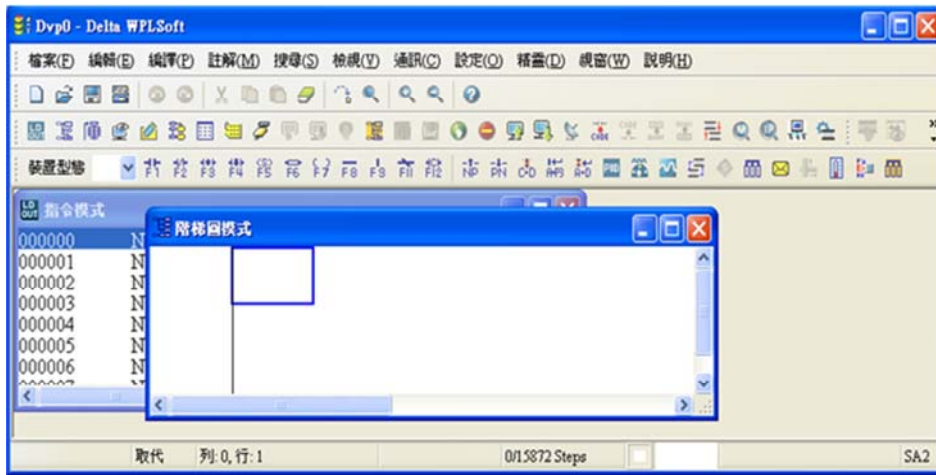
基本操作

範例：輸入下圖階梯圖例

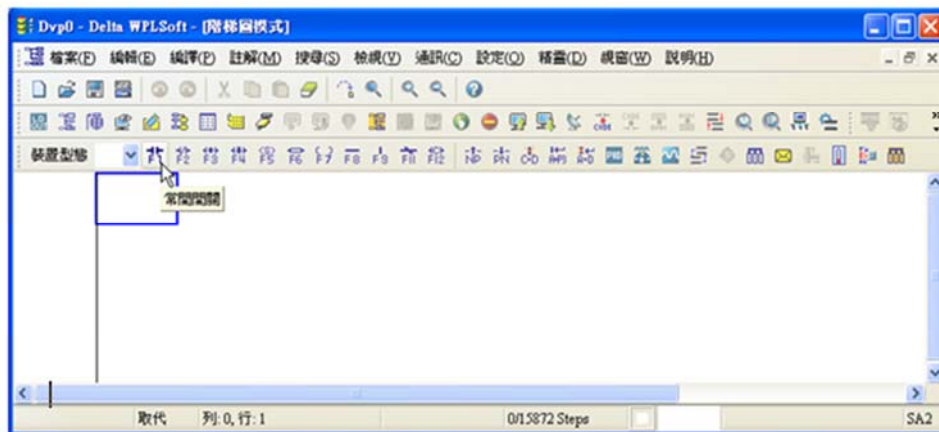


滑鼠操作及鍵盤功能鍵 (F1~F12) 操作

1. 建立新檔案後進入以下畫面：



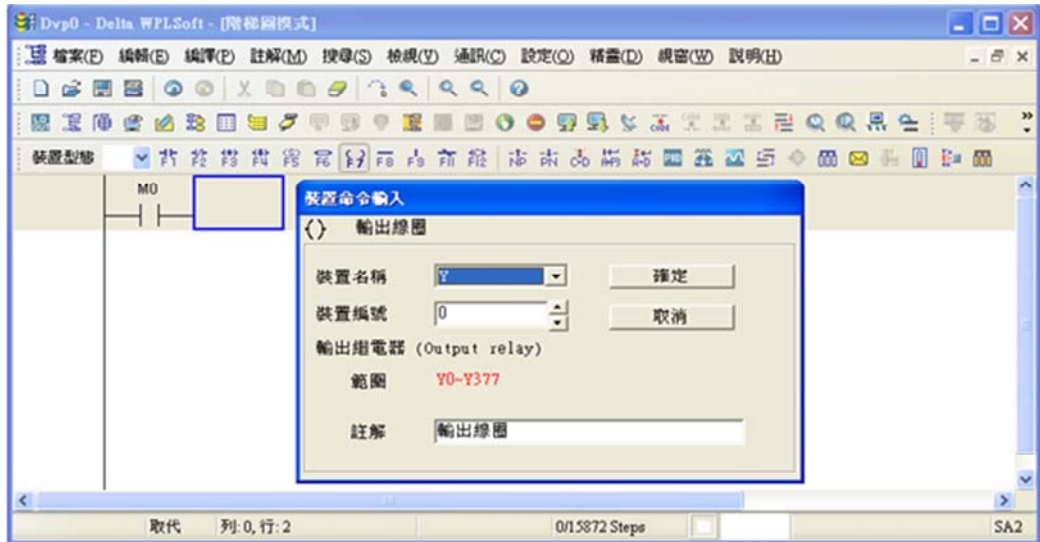
2. 滑鼠點選常開開關圖示 或按功能鍵 F1：




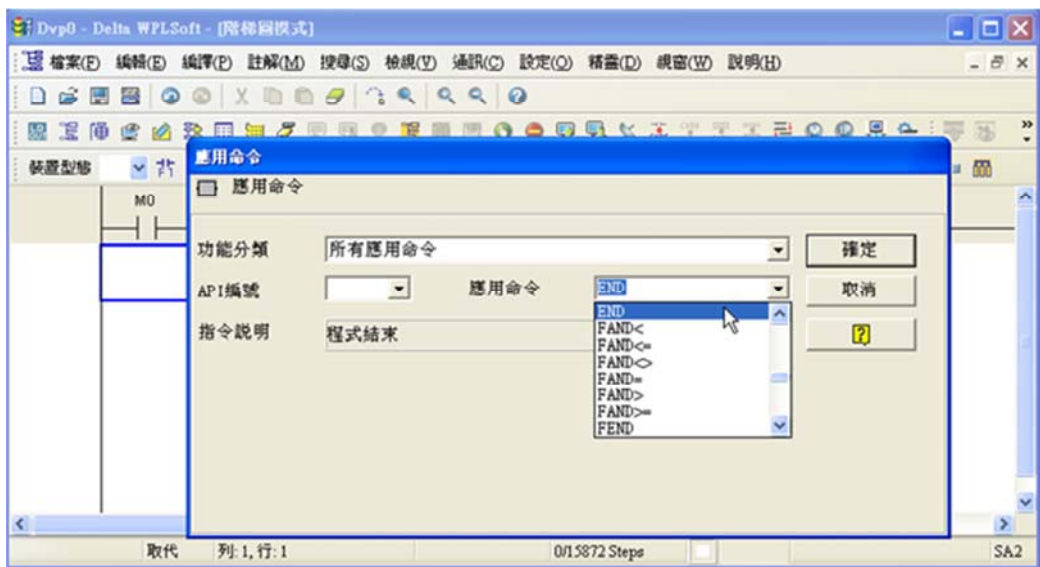
3. 出現輸入裝置名稱與註解對話框後便可選取裝置名稱(例：M)、裝置編號(例：10)及輸入註解(例：輔助接點)，完成後即可按下確定鈕。




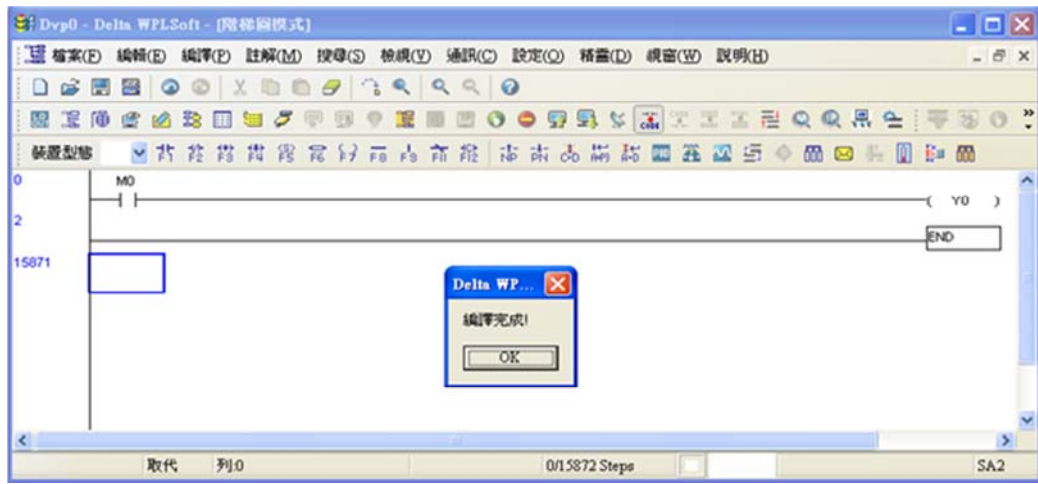
4. 點選輸出線圈圖示 或按功能鍵 F7，出現輸入裝置名稱與註解對話框後選取裝置名稱(例：Y)、裝置編號(例：0)及輸入註解(例：輸出線圈)，完成後即可按下確定鈕。




5. 點選應用命令圖示  或按功能鍵 F6，在功能分類欄位中點選「所有應用命令」，在應用命令下拉選單中點選 END 指令或於該欄位直接鍵盤鍵入“END”後按下確定鈕。



6. 點選  圖示，將編輯完成的階梯圖作編譯轉換成指令程式，編譯完成後母線左邊會出現步級數(steps)。

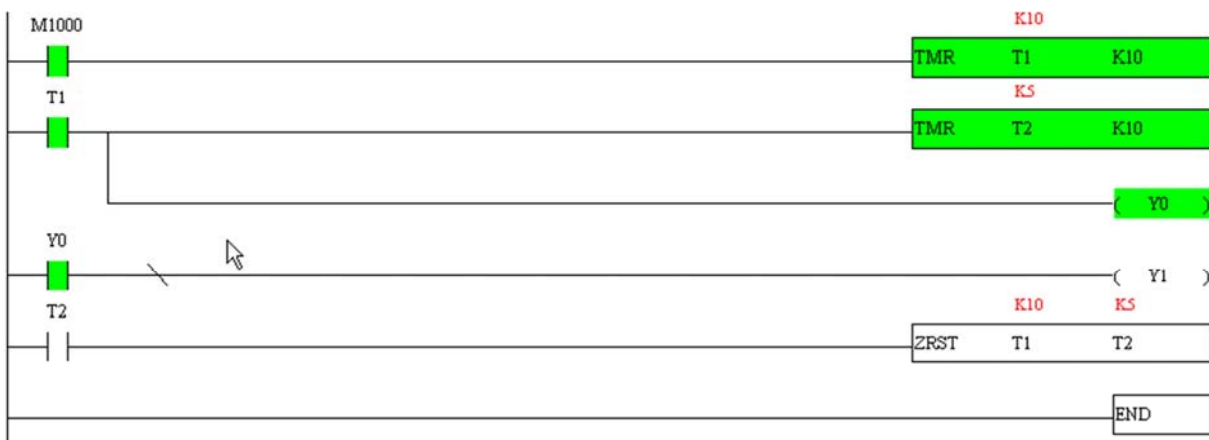


D-2-5 程式下載

在 WPLSoft 輸入程式後，選擇編譯 。編譯完成後請選擇通訊選單內通訊選項，選擇 Write to PLC。WPLSoft 將依照設定選項中通訊設定之通訊格式與連線之 PLC 做程式下載。

D-2-6 程式監控

當確定 PLC 是在 RUN 模式下，在通訊選單中選擇階梯圖監控開始，如下圖所示



D-2-7 PLC 其他限制

1. PLC 的通訊格式為 7,E,1
2. 上/下傳程式前請先確認變頻器是在 stop 狀態下
3. 上/下傳程式時，PLC 程式將停止動作
4. 使用 WPR 指令時請注意，用在寫入參數的部份，則容許改值次數限制 10^6 次內，如超過使用，EEPROM 會因寫入次數過多而造成損壞。次數的計算以寫入值是否變更為依據。若寫入值不變，在下一個執行時，次數不累加；若寫入值與上次不同時，則計算為一次。
5. 指令的參數 00.04 設定為 2 時，顯示的值为 PLC 暫存器 D1043 之值



顯示 0~999 時



顯示 1000~9999 時，只會顯示前 3 個字元，而且右下方 LED 燈會亮起，表示顯示值乘以 10 倍，如圖中所顯示的值表示為 1000~1009

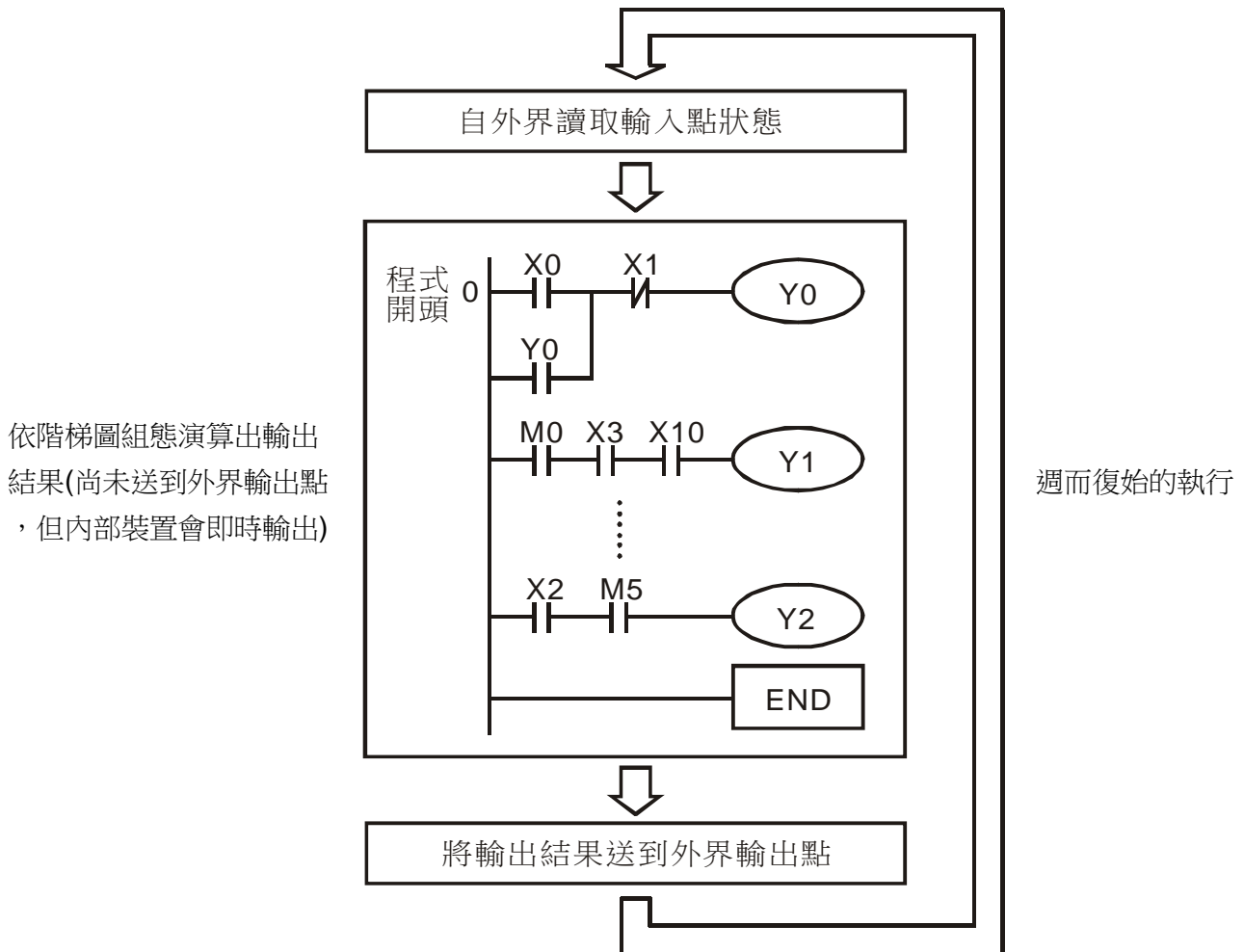


顯示 10000~65535 時，只會顯示前 3 個字元，另外小數點第一位的燈會亮著且右下方 LED 燈會亮起，表示顯示值乘以 100 倍，如圖中所顯示的值表示為 10000~10099

6. 當切換至 PLC2 時，通訊 RS-485 被 PLC 使用。
7. 在 PLC1 及 PLC2 模式下，參數 00.02 設定內容 9 與 10 不能做設定，也就是不能重設回出廠值。

D-3 PLC 階梯圖基本原理

D-3-1 PLC 之階梯圖程式掃描之示意圖



D-3-2 階梯圖簡介

階梯圖為廣泛應用在自動控制的一種圖形語言，這是沿用電氣控制電路的符號所組合而成的一種圖形，透過階梯圖編輯器畫好階梯圖形後，PLC 的程式設計也就完成，以圖形表示控制的流程較為直觀，易為熟悉電氣控制電路的技術人員所接受。在階梯圖形很多基本符號及動作都是根據在傳統自動控制配電盤中常見的機電裝置如按鈕、開關、繼電器 (Relay)、計時器 (Timer) 及計數器 (Counter) 等等。

PLC 的內部裝置：PLC 內部裝置的種類及數量隨各廠牌產品而不同。內部裝置雖然沿用了傳統電氣控制電路中的繼電器、線圈及接點等名稱，但 PLC 內部並不存在這些實際物理裝置，與它對應的只是 PLC 內部記憶體的一個基本單元 (一個位元, bit)，若該位元為 1 表示該線圈受電，該位元為 0 表示線圈不受電，使用常開接點 (Normal Open, NO 或 a 接點) 即直接讀取該對應位元的值，若使用常閉接點 (Normal Close, NC 或 b 接點) 則取該對應位元值的反相。多個繼電器將占有多個位元 (bit)，8 個位元，組成一個位元組 (或稱為一個字節, byte)，二個位元組，稱為一個字 (word)，兩個字，組合成雙字 (double word)。當多個繼電器一併處理時 (如加減法、移位等) 則可使用位

元組、字或雙字，且 PLC 內部的另兩種裝置：計時器及計數器，不僅有線圈，而且還有計時值與計數值，因此還要進行一些數值的處理，這些數值多屬於位元組、字或雙字的形式。

由以上所述，各種內部裝置，在 PLC 內部的數值儲存區，各自占有一定數量的儲存單元，當使用這些裝置，實際上就是對相應的儲存內容以位元或位元組或字的形式進行讀取。

基本 PLC 的基本內部裝置介紹

裝置種類	功能說明
輸入繼電器 (Input Relay)	<p>輸入繼電器是 PLC 與外部輸入點(用來與外部輸入開關連接並接受外部輸入信號的端子)對應的內部記憶體儲存基本單元。它由外部送來的輸入信號驅動，使它為 0 或 1。用程式設計的方法不能改變輸入繼電器的狀態，即不能對輸入繼電器對應的基本單元改寫，亦無法由 WPLSoft 作強制 On / Off 動作。它的接點 (a、b 接點) 可無限制地多次使用。無輸入信號對應的輸入繼電器只能空著，不能移作它用。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 裝置表示：X0, X1,...X7, X10, X11,...，裝置符號以 X 表示，順序以 8 進制編號。輸入點編號的標示請參閱 D-2-2 I/O 裝置位置對應說明。</p>
輸出繼電器 (Output Relay)	<p>輸出繼電器是 PLC 與外部輸出點(用來與外部負載作連接)對應的內部記憶體儲存基本單元。它可以由輸入繼電器接點、內部其它裝置的接點以及它自身的接點驅動。它使用一個常開接點接通外部負載，其它接點，也像輸入接點一樣可無限制地多次使用。無輸出對應的輸出繼電器，它是空著的，如果需要，它可以當作內部繼電器使用。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 裝置表示：Y0, Y1,...Y4，裝置符號以 Y 表示，順序以 8 進制編號。輸入點編號的標示請參閱 D-2-2 I/O 裝置位置對應說明。</p>
內部輔助繼電器 (Internal Relay)	<p>內部輔助繼電器與外部沒有直接聯繫，它是 PLC 內部的一種輔助繼電器，其功能與電氣控制電路中的輔助(中間)繼電器一樣，每個輔助繼電器也對應著內存的一基本單元它可由輸入繼電器接點、輸出繼電器接點以及其它內部裝置的接點驅動，它自己的接點也可以無限制地多次使用。內部輔助繼電器無對外輸出，要輸出時請透過輸出點。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 裝置表示：M0, M1,...,M159，裝置符號以 M 表示，順序以 10 進制編號。</p>
計數器 (Counter)	<p>計數器用來實現計數操作。使用計數器要事先給定計數的設定值(即要計數的脈衝數)。計數器含有線圈、接點及計數儲存器，當線圈由 Off→On，即視為該計數器有一脈衝輸入，其計數值加一，有 16 位元與 32 位元及高速用計數器可供使用者選用。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 裝置表示：C0, C1,...,C7，裝置符號以 C 表示，順序以 10 進制編號。</p>
計時器 (Timer)	<p>計時器用來完成定時的控制。計時器含有線圈、接點及計時值暫存器，當線圈受電，等到達預定時間，它的接點便動作(a 接點閉合，b 接點開路)，計時器的定時值由設定值給定。每種計時器都有規定的時鐘週期(計時單位：100ms)。一旦線圈斷電，則接點不動作(a 接點開路，b 接點閉合)，原計時值歸零。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 裝置表示：T0, T1,...,T15，裝置符號以 T 表示，順序以 10 進制編號。不同的編號範圍，對應不同的時鐘週期。</p>

資料暫存器 (Data register)	<p>PLC 在進行各類順序控制及定時值與計數值有關控制時，常常要作數據處理和數值運算，而資料暫存器就是專門用於儲存數據或各類參數。每個資料暫存器內有 16 位元二進制數值，即存有一個字，處理雙字用相鄰編號的兩個資料暫存器。</p> <p>☑ 裝置表示：D0, D1, ..., D29，裝置符號以 D 表示，順序以 10 進制編號。</p>
--------------------------	---

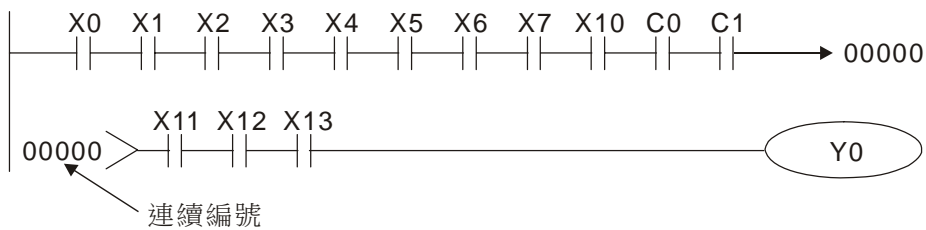
階梯圖組成圖形與說明

階梯圖形結構	命令解說	指令	使用裝置
	常開開關，a 接點	LD	X、Y、M、T、C
	常閉開關，b 接點	LDI	X、Y、M、T、C
	串接常開	AND	X、Y、M、T、C
	串接常閉	ANI	X、Y、M、T、C
	並接常開	OR	X、Y、M、T、C
	並接常閉	ORI	X、Y、M、T、C
	正緣觸發開關	LDP	X、Y、M、T、C
	負緣觸發開關	LDF	X、Y、M、T、C
	正緣觸發串接	ANDP	X、Y、M、T、C
	負緣觸發串接	ANDF	X、Y、M、T、C
	正緣觸發並接	ORP	X、Y、M、T、C
	負緣觸發並接	ORF	X、Y、M、T、C
	區塊串接	ANB	無
	區塊並接	ORB	無

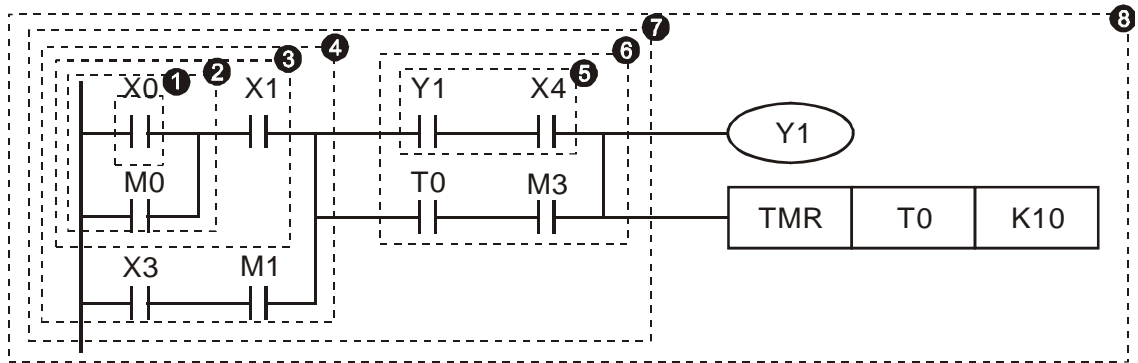
	多重輸出	MPS MRD MPP	無
	線圈驅動輸出指令	OUT	Y、M
	部分基本指令、應用指令	部分基本指令 應用指令	
	反向邏輯	INV	無

D-3-3 PLC 階梯圖之編輯要點

程式編輯方式是由左母線開始至右母線(在 WPLSoft 編輯省略右母線的繪製)結束，一列編完再換下一列，一列的接點個數最多能有 11 個，若是還不夠，會產生連續線繼續連接，進而續接更多的裝置，連續編號會自動產生，相同的輸入點可重覆使用。如下圖所示：



階梯圖程式的運作方式是由左上到右下的掃描。線圈及應用命令運算框等屬於輸出處理，在階梯圖形中置於最右邊。以下圖為例，我們來逐步分析階梯圖的流程順序，右上角的編號為其順序。

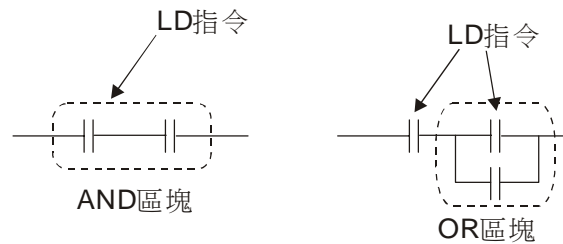


命令順序解析

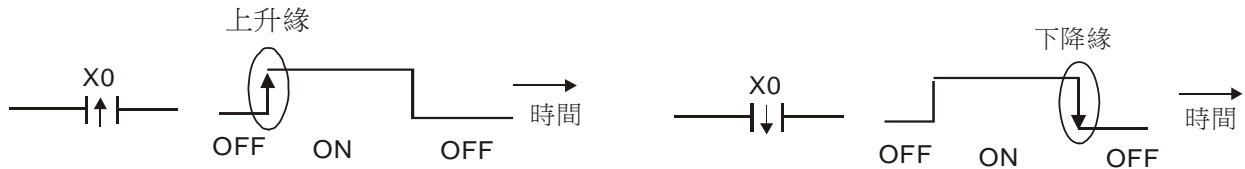
- 1 LD X0
- 2 OR M0
- 3 AND X1
- 4 LD X3
AND M1
- ORB
- 5 LD Y1
AND X4
- 6 LD T0
AND M3
- ORB
- 7 ANB
- 8 OUT Y1
TMR T0 K10

階梯圖各項基本結構詳述

LD (LDI) 命令：一區塊的起始給予 LD 或 LDI 的命令。



LDP 及 LDF 的命令結構也是如此，不過其動作狀態有所差別。LDP、LDF 在動作時是在接點導通的上升緣或下降緣時才有動作。如下圖所示：

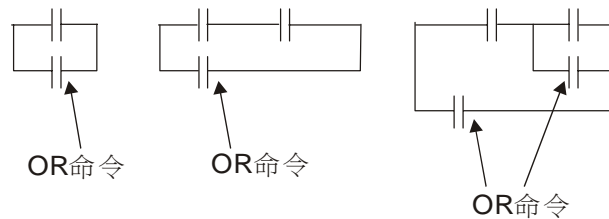


AND (ANI) 命令：單一裝置接於一裝置或一區塊的串聯組合。



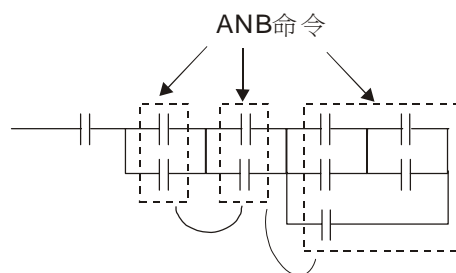
ANDP、ANDF 的結構也是如此，只是其動作發生情形是在上升與下降緣時。

OR (ORI)命令：單一裝置接於一裝置或一區塊的組合。

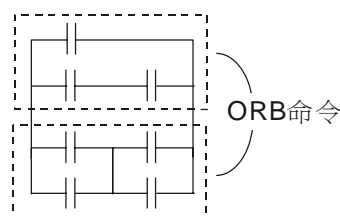


ORP、ORF 也是相同的結構，不過其動作發生時是在上升及下降緣。

ANB 命令：一區塊與一裝置或一區塊的串接組合。



ORB 命令：一區塊與一裝置或與一區塊並接的組合。



ANB 及 ORB 運算，如果有好幾個區塊結合，應該由上而下或是由左而右，依序合併成區塊或是網路。

MPS、MRD、MPP 命令：多重輸出的分歧點記憶，這樣可以產生多個並且具有變化的不同輸出。

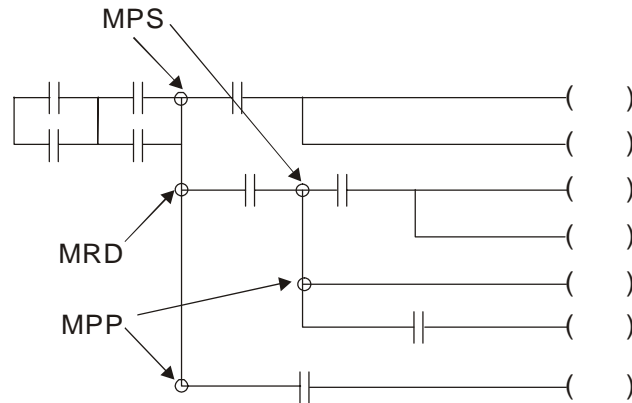
MPS 指令是分歧點的開始，所謂分歧點是指水平線與垂直線相交之處，我們必須經由同一垂直線的接點狀態來判定是否應該下接點記憶命令，基本上每個接點都可以下記憶命令，但是顧慮到 PLC 的

運作方便性以及其容量的限制，所以有些地方在階梯圖轉換時就會有所省略，可以由階梯圖的結構來判斷是屬於何種接點儲存命令。

MPS 可以由“┆”來做分辨，一共可以連續下此命令 8 次。MRD 指令是分歧點記憶讀取，因為同一垂直線的邏輯狀態是相同的，所以為了繼續其他的階梯圖的解析進行，必須要再把原接點的狀態讀出。

MRD 可以由“┆”來做分辨。MPP 指令是將最上層分歧點開始的狀態讀出並且把它自堆疊中讀出 (Pop)，因為它是同一垂直線的最後一筆，表示此垂直線的狀態可以結束了。

MPP 可以由“┆”來做判定。基本上使用上述的方式解析不會有誤，但是有時相同的狀態輸出，編譯程式會將之省略，以下圖說明



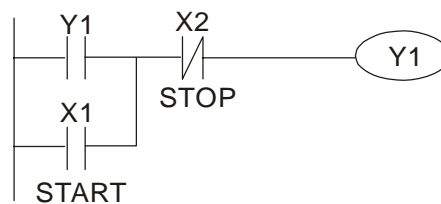
D-3-4 常用基本程式設計範例

起動、停止及自保

有些應用場合需要利用按鈕的瞬時閉合及瞬時斷開作為設備的啟動與停止。因此若要維持持續動作，則必須設計自保回路，自保回路有下列幾種方式：

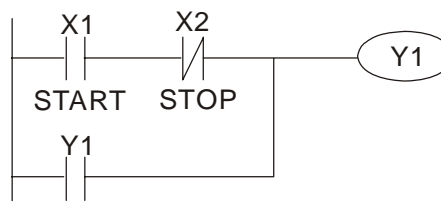
範例 1：停止優先的自保回路

當啟動常開接點 $X1=On$ ，停止常閉接點 $X2=Off$ 時， $Y1=On$ ，此時將 $X2=On$ ，則線圈 $Y1$ 停止受電，所以稱為停止優先。



範例 2：啟動優先的自保回路

當啟動常開接點 $X1=On$ ，停止常閉接點 $X2=Off$ 時， $Y1=On$ ，線圈 $Y1$ 將受電且自保，此時將 $X2=On$ ，線圈 $Y1$ 仍因自保接點而持續受電，所以稱為啟動優先。

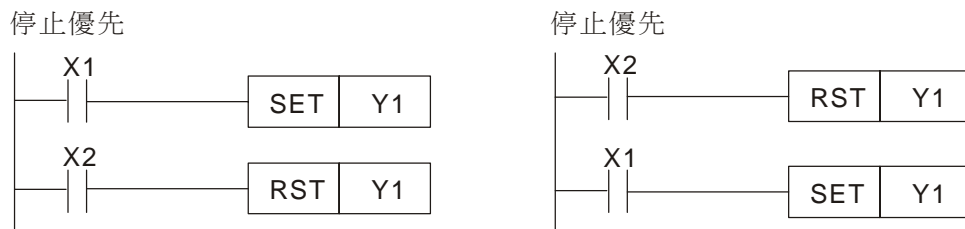


範例 3：設定 (SET)、復位 (RST) 指令的自保回路

下圖是利用 RST 及 SET 指令組合成的自保電路。

RST 指令設置在 SET 指令之後，為停止優先。由於 PLC 執行程式時，是由上而下，因此會以程式最後，Y1 的狀態作為 Y1 的線圈是否受電。所以當 X1 與 X2 同時動作時，Y1 將失電，因此為停止優先。

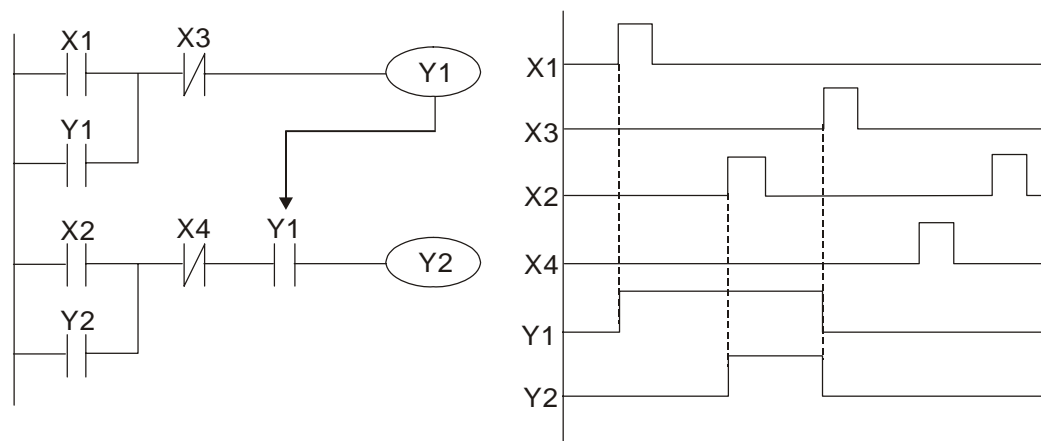
SET 指令設置在 RST 指令之後，為啟動優先。當 X1 與 X2 同時動作時，Y1 將受電，因此為啟動優先。



常用的控制回路

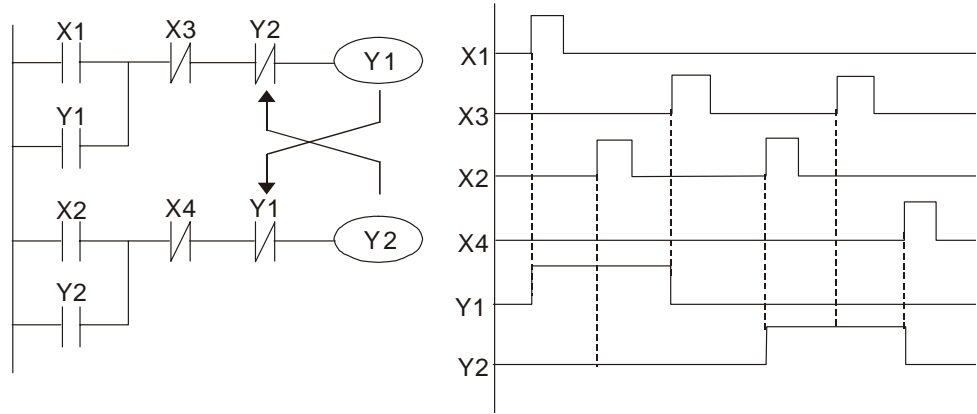
範例 4：條件控制

X1、X3 分別啟動/停止 Y1，X2、X4 分別啟動/停止 Y2，而且均有自保回路。由於 Y1 的常開接點串聯了 Y2 的電路，成為 Y2 動作的一個 AND 的條件，所以 Y2 動作要以 Y1 動作為條件，Y1 動作中 Y2 才可能動作。



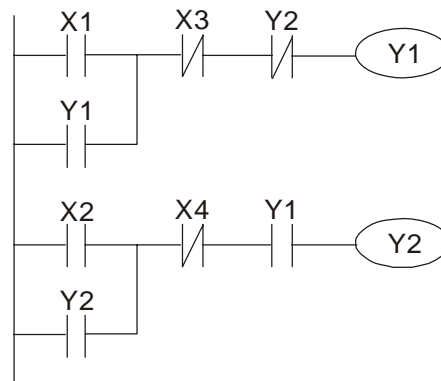
範例 5：互鎖控制

下圖為互鎖控制回路，啟動接點 X1、X2 那一個先有效，對應的輸出 Y1、Y2 將先動作，而且其中一個動作了，另一個就不會動作，也就是說 Y1、Y2 不會同時動作（互鎖作用）。即使 X1，X2 同時有效，由於階梯圖程式是自上而下掃描，Y1、Y2 也不可能同時動作。本階梯圖形只有讓 Y1 優先。



範例 6：順序控制

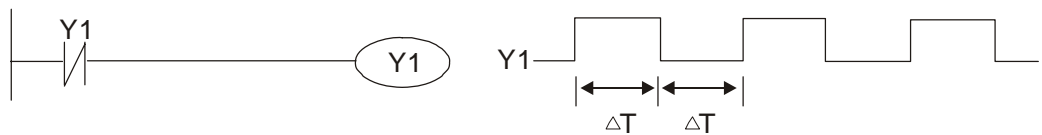
若把範例 5 “條件控制” 中 Y2 的常閉接點串入到 Y1 的電路中，作為 Y1 動作的一個 AND 條件（如下圖所示），則這個電路不僅 Y1 作為 Y2 動作的條件，而且當 Y2 動作後還能停止 Y1 的動作，這樣就使 Y1 及 Y2 確實執行順序動作的程序。



範例 7：振盪電路

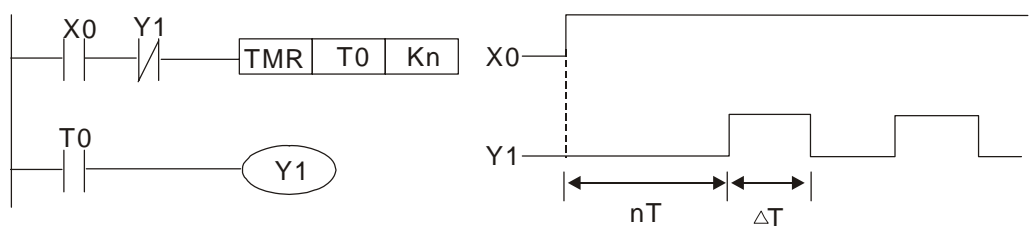
週期為 $\Delta T + \Delta T$ 的振盪電路

下圖為一個很簡單的階梯圖形。當開始掃描 Y1 常閉接點時，由於 Y1 線圈為失電狀態，所以 Y1 常閉接點閉合，接著掃描 Y1 線圈時，使之受電，輸出為 1。下次掃描周期再掃描 Y1 常閉接點時，由於 Y1 線圈受電，所以 Y1 常閉接點打開，進而使線圈 Y1 失電，輸出為 0。重複掃描的結果，Y1 線圈上輸出了周期為 $\Delta T(\text{On}) + \Delta T(\text{Off})$ 的振盪波形。



週期為 $nT + \Delta T$ 的振盪電路

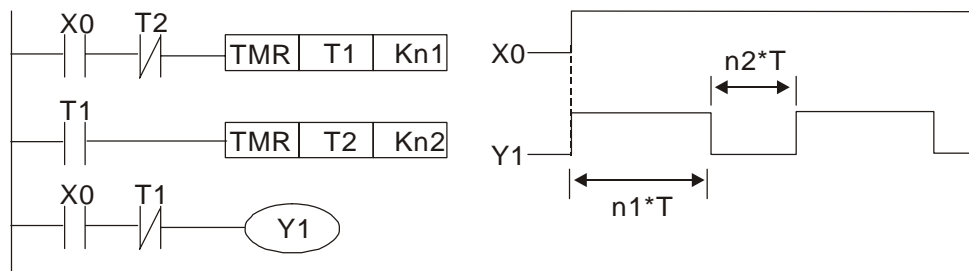
下圖的階梯圖程式使用計時器 T0 控制線圈 Y1 的受電時間，Y1 受電後，它在下個掃描周期又使計時器 T0 關閉，進而使 Y1 的輸出成了下圖中的振盪波形。其中 n 為計時器的十進制設定值，T 為該計時器時基（時鐘周期）。



範例 8：閃爍電路

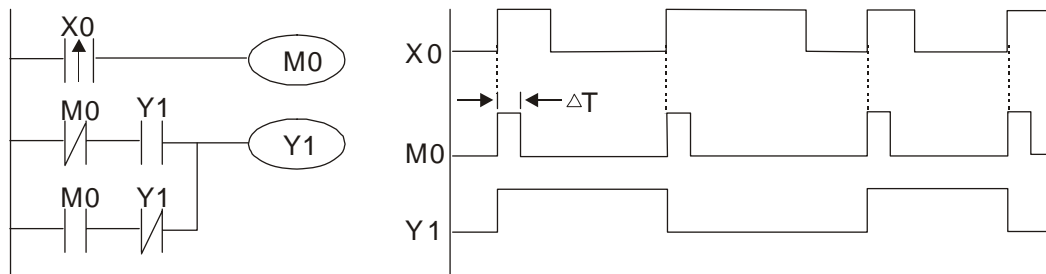
下圖是常用的使指示燈閃爍或使蜂鳴器報警用的振盪電路。它使用了兩個計時器，以控制 Y1 線圈的 On 及 Off 時間。其中 n1、n2 分別為 T1 與 T2 的計時設定值，T 為該計時器時基（時

鐘周期)。



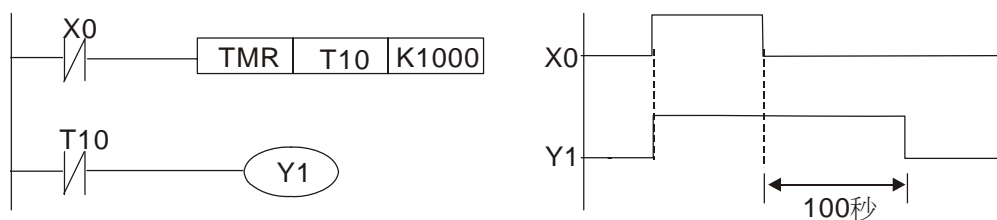
範例 9：觸發電路

在下圖中，X0 的上升緣微分指令使線圈 M0 產生 ΔT (一個掃描周期時間) 的單脈衝，在這個掃描周期內線圈 Y1 也受電。下個掃描周期線圈 M0 失電，其常閉接點 M0 與常閉接點 Y1 都閉合著，進而使線圈 Y1 繼續保持受電狀態，直到輸入 X0 又來了一個上升緣，再次使線圈 M0 受電一個掃描周期，同時導致線圈 Y1 失電...。其動作時序如下圖。這種電路常用於靠一個輸入使兩個動作交替執行。另外由下時序圖形可看出：當輸入 X0 是一個周期為 T 的方波信號時，線圈 Y1 輸出便是一個周期為 2T 的方波信號。



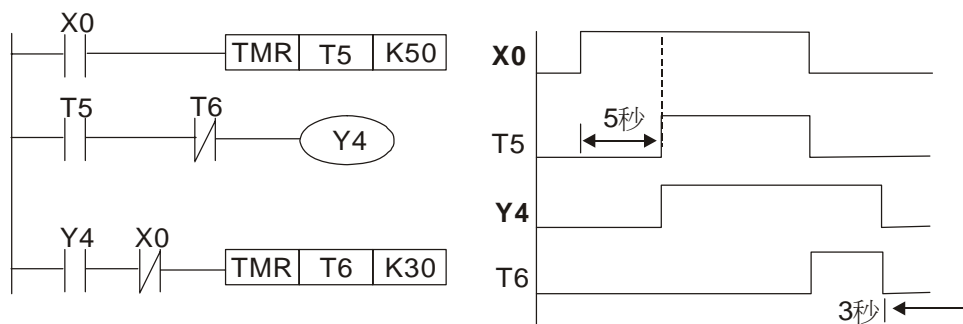
範例 10：延遲電路

當輸入 X0 On 時，由於其對應常閉接點 Off，使計時器 T10 處於失電狀態，所以輸出線圈 Y1 受電，直到輸入 X0 Off 時，T10 得電並開始計時，輸出線圈 Y1 延時 100 秒 (K1000*0.1 秒=100 秒) 後失電，請參考下圖的動作時序。



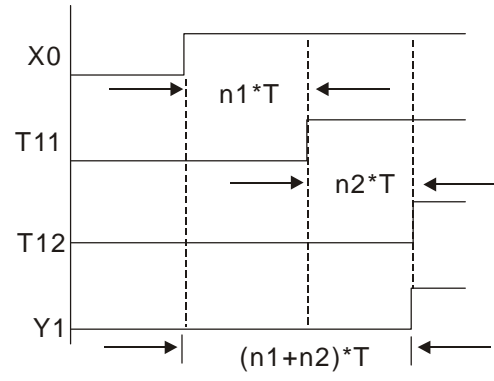
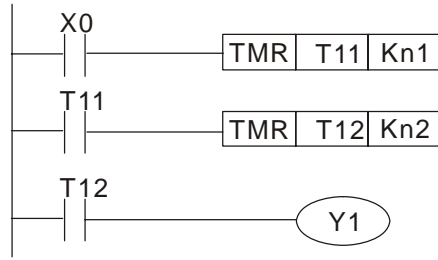
時基:T=0.1秒

範例 11：通斷延遲電路，使用兩個計時器組成的電路，當輸入 X0 On 與 Off 時，輸出 Y4 都會產生延時。



範例 12：延長計時電路

在左圖電路中，從輸入 X0 閉合到輸出 Y1 得電的總延遲時間= $(n1+n2)*T$ ，其中 T 為時鐘週期。計時器：T11、T12；時鐘週期：T。



D-4 PLC 各種裝置功能

項目	規格	備註
演算控制方式	內存程式，往返式來回掃描方式	
輸入/輸出控制方式	結束再生方式(當執行至 END 指令)，輸入/輸出有立即刷新指令	
演算處理速度	基本指令 (數個 us);	應用指令(10~數百 us)
程式語言	指令+階梯圖	
程式容量	500 steps	
輸入/輸出接點	數位輸入(X):6, 數位輸出(Y):2, 類比輸入 AI : 2,類比輸出 AO :1	

類別	裝置	項目	範圍	合計	功能	
繼電器位元型態	X	外部輸入繼電器	X0~X17, 16 點, 8 進制編碼	合計 32 點	對應至外部的輸入點	
	Y	外部輸出繼電器	Y0~Y17, 16 點, 8 進制編碼		對應至外部的輸出點	
	M	輔助繼電器	一般用	M0~M159, 160 點	合計 192 點	接點可於程式內做 On/Off 切換
			特殊用	M1000~M1031, 32 點		
	T	計時器	100ms 計時器	T0~T15, 16 點	合計 16 點	TMR 指令所指定的計時器，若計時到達則此同編號 T 的接點將會 On
	C	計數器	16 位元上數一般用	C0~C7, 8 點	合計 8 點	CNT 指令所指定的計數器，若計數到達則此同編號 C 的接點將會 On
高速計數器			32 位元上/下數一般用 (透過 PG 卡輸入) (搭配 DHSCS + M1018 + M1028~M1030 使用)	合計 1 點	若計數到達 DHSCS 指令所指定到的目標，接點將會導通 (On)	
暫存器字元組資料	T	計時器現在值	T0~T15, 16 點		計時到達時，接點導通	
	C	計數器現在值	C0~C7, 16 位元計數器 8 點		計數到達時，該計數器接點導通	
	D	資料暫存器	停電保持用	D0~D9, 10 點	合計 75 點	作為資料儲存的記憶體區域
一般用			D10~D29, 20 點			
特殊用			D1000~D1044, 45 點			
常數	K	10 進制	K-32,768 ~ K32,767			
	H	16 進制	H0000 ~ HFFFF			
串列通信口(程式寫入/讀出)			RS-485(slave 從站)			
類比輸入/輸出			內建兩組類比輸入，一組類比輸出			
功能擴充模組		選購	數位輸出/輸入卡，A/D D/A 卡			

D-4-1 各裝置功能說明

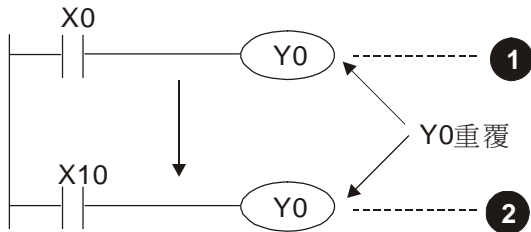
輸入/輸出接點的功能

輸入接點 X 的功能：輸入接點 X 與輸入裝置連接，讀取輸入訊號進入 PLC。每一個輸入接點 X 的 A 或

B 接點於程式中使用次數沒有限制。輸入接點 X 之 On/Off 只會跟隨輸入裝置的 On/Off 做變化，不可使用周邊裝置(WPLSoft)來強制輸入接點 X 之 On/Off。

輸出接點 Y 的功能

輸出接點 Y 的任務就是送出 On/Off 信號來驅動連接輸出接點 Y 的負載。輸出接點分成兩種，一為繼電器(Relay)，另一為電晶體(Transistor)，每一個輸出接點 Y 的 A 或 B 接點於程式中使用次數沒有限制，但輸出線圈 Y 的編號，在程式建議僅能使用一次，否則依 PLC 的程式掃描原理，其輸出狀態的決定權會落在程式中最後的輸出 Y 的電路。



Y0的輸出最後會由電路 ② 決定，亦即由X10的ON/OFF決定Y0的輸出。

數值、常數 [K] / [H]

常數	K	10 進制	K-32,768 ~ K32,767
	H	16 進制	H0000 ~ HFFFF

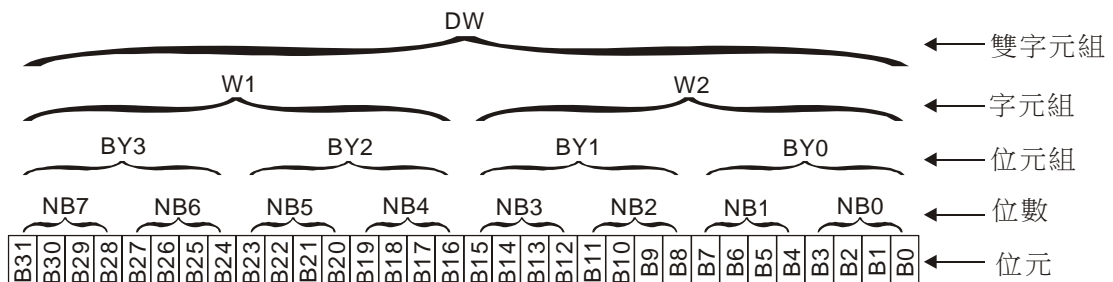
PLC 內部依據各種不同控制目的，共使用 5 種數值類型執行運算的工作，各種數值的任務及功能如下說明。

二進位 (Binary Number, BIN)

PLC 內部之數值運算或儲存均採用二進位，二進位數值及相關術語如下：

位元 (Bit)	位元為二進制數值之最基本單位，其狀態非 1 即 0
位數 (Nibble)	由連續的 4 個位元所組成 (如 b3~b0)，可用以表示一個位數之 10 進制數字 0~9 或 16 進制之 0~F。
位元組 (Byte)	是由連續之兩個位數所組成 (亦即 8 位元，b7~b0)，可表示 16 進制之 00~FF。
字元組 (Word)	是由連續之兩個位元組所組成 (亦即 16 個位元，b15~b0)，可表示 16 進制之 4 個位數值 0000~FFFF。
雙字元組 (Double Word)	是由連續之兩個字元組所組成 (亦即 32 個位元，b31~b0)，可表示 16 進制之 8 個位數值 00000000~FFFFFFFF

二進位系統中位元、位數、位元組、字元組、及雙字元組的關係如下圖所示：



八進位 (Octal Number, OCT)

DVP-PLC 的外部輸入及輸出端子編號採八進位編碼

例：外部輸入：X0~X7, X10~X17...(裝置編號)；

外部輸出：Y0~Y7，Y10~Y17…(裝置編號)

十進位 (Decimal Number, DEC)

十進位在 PLC 系統應用的時機如：

- 作為計時器 T、計數器 C 等的設定值，例：TMR C0 K50。(K 常數)
- M、T、C、D 等裝置的編號，例：M10、T3。(裝置編號)
- 在應用指令中作為運算元使用，例：MOV K123 D0。(K 常數)

BCD (Binary Code Decimal, BCD)

以一個位數或 4 個位元來表示一個十進位的資料，故連續的 16 個位元可以表示 4 位數的十進位數值資料。主要用於讀取指撥輪數字開關的輸入數值或將數值資料輸出至七段顯示驅動器顯示之用。

16 進位 (Hexadecimal Number, HEX)

16 進位在 PLC 系統應用的時機如：在應用指令中作為運算元使用，例：MOV H1A2B D0。(H 常數)

常數 K

十進位數值在 PLC 系統中，通常會在數值前面冠以一“K”字表示，例：K100，表示為十進位，其數值大小為 100。

例外：當使用 K 再搭配位元裝置 X、Y、M 可組合成為位數、位元組、字元組或雙字元組形式的資料。

例：K2Y10、K4M100。在此 K1 代表一個 4 bits 的組合，K2~K4 分別代表 8、12 及 16 bits 的組合。

常數 H

16 進位數值在 PLC 中，通常在其數值前面冠以一“H”字元表示，例：H100，其表示為 16 進位，數值大小為 100。

輔助繼電器的功能

輔助繼電器 M 與輸出繼電器 Y 一樣有輸出線圈及 A、B 接點，而且於程式當中使用次數無限制，使用者可利用輔助繼電器 M 來組合控制迴路，但無法直接驅動外部負載。依其性質可區分為下列二種：

一般用輔助繼電器：一般用輔助繼電器於 PLC 運轉時若遇到停電，其狀態將全部被復歸為 Off，再送電時其狀態仍為 Off。

特殊用輔助繼電器：每一個特殊用輔助繼電器均有其特定之功用，未定義的特殊用輔助繼電器請勿使用。

計時器的功能

計時器是以 100ms 為一個計時單位，計時方式採上數計時，當計時器現在值=設定值時輸出線圈導通，設定值為 10 進制 K 值，亦可使用資料暫存器 D 當成設定值。

計時器之實際設定時間 = 計時單位 * 設定值

計數器特點

項目	16 位元計數器	32 位元計數器
類型	一般型	高速型
計數方向	上數	上、下數
設定值	0~32,767	-2,147,483,648~+2,147,483,647
設定值的指定	常數 K 或資料暫存器 D	常數 K 或資料暫存器 D (指定 2 個)
現在值的變化	計數到達設定值就不再計數	計數到達設定值後，仍繼續計數
輸出接點	計數到達設定值，接點導通並保持	上數到達設定值接點導通並保持 On 下數到達設定值接點復歸成 Off
復歸動作	RST 指令被執行時現在值歸零，接點被復歸成 Off	
接點動作	在掃描結束時，統一動作	計數到達立即動作，與掃描週期無關

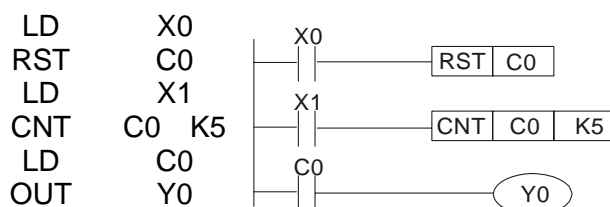
計數器的功能

計數器之計數脈波輸入信號由 Off→On 時，計數器現在值等於設定值時輸出線圈導通，設定值為 10 進制 K 值，亦可使用資料暫存器 D 當成設定值。

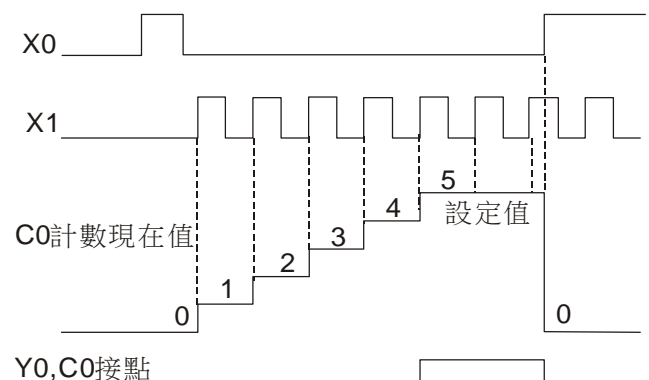
16 位元計數器 C0~C7：

- ☑ 16 位元計數器的設定範圍：K0~K32,767。(K0 與 K1 相同，在第一次計數時輸出接點馬上導通。)
- ☑ 一般用計數器在 PLC 停電的時候，計數器現在值即被清除。
- ☑ 若使用 MOV 指令或 WPLSoft 將一個大於設定值的數值傳送到 C0 現在值暫存器時，在下次 X1 由 Off→On 時，C0 計數器接點即變成 On，同時現在值內容變成與設定值相同。
- ☑ 計數器之設定值可使用常數 K 直接設定或使用暫存器 D (不包含特殊資料暫存器 D1000~D1044) 中之數值作間接設定。
- ☑ 設定值若使用常數 K 僅可為正數，使用資料暫存器 D 作為設定值可以是正負數。計數器現在值由 32,767 再往上累計時則變為 -32,768。

範例：



1. 當 X0=On 時 RST 指令被執行，C0 的現在值歸零，輸出接點被復歸為 Off。
2. 當 X1 由 Off→On 時，計數器之現在值將執行上數（加一）的動作。
3. 當計數器 C0 計數到達設定值 K5 時，C0 接點導通，C0 現在值 = 設定值 = K5。之後的 X1 觸發信號 C0 完全不接受，C0 現在值保持在 K5 處。



32 位元高速上數/下數計數器 C235

32 位元高速上數/下數計數器的設定範圍：K-2,147,483,648~K2,147,483,647。

設定值可使用常數 K 或使用資料暫存器 D (不包含特殊資料暫存器 D1000~D1044) 作為設定值可以是正負數，若使用資料暫存器 D 則一個設定值佔用兩個連續的資料暫存器。

VFD-E 系列機種 PLC 功能支援之高速計數器，高速計數脈波輸入頻率可達 500 KHz。

暫存器依其性質可區分為下列五種

一般用暫存器：當 PLC 由 RUN→STOP 或斷電時，暫存器內的數值資料會被清除為 0。

特殊用暫存器：每個特殊用暫存器均有其特殊定義與用途，主要作為存放系統狀態、錯誤訊息、監視狀態之用。

D-4-2 特殊繼電器功能說明

特 M	功能說明	R/W
M1000	運轉監視常開接點 (a 接點)。RUN 的狀態下，此接點 On	唯讀
M1001	運轉監視常閉接點 (b 接點)。RUN 的狀態下，此接點 Off	唯讀
M1002	啟始正向 (RUN 的瞬間'On') 脈波。RUN 的瞬間，產生正向的脈波，其寬度 = 掃描週期	唯讀
M1003	啟始負向 (RUN 的瞬間'Off') 脈波。RUN 的瞬間，產生負向的脈波，其寬度 = 掃描週期	唯讀
M1004	--	--
M1005	變頻器故障指示	唯讀
M1006	輸出頻率為零	唯讀
M1007	變頻器運轉方向 FWD(0)/REV(1)	唯讀
M1008	--	--
M1009	--	--
M1010	--	--
M1011	10ms 時鐘脈衝，5ms On/5ms Off	唯讀
M1012	100ms 時鐘脈衝，50ms On / 50ms Off	唯讀
M1013	1s 時鐘脈衝，0.5s On / 0.5s Off	唯讀
M1014	1min 時鐘脈衝，30s On / 30s Off	唯讀
M1015	頻率到達	唯讀
M1016	參數讀寫錯誤	唯讀
M1017	參數寫入成功	唯讀
M1018	高速計數功能啟動(M1028 ON 時)	唯讀
M1019	--	--
M1020	零旗號 (Zero flag)	唯讀
M1021	借位旗號 (Borrow flag)	唯讀
M1022	進位旗號 (Carry flag)	唯讀
M1023	除數為 0	唯讀
M1024	--	--
M1025	變頻器 RUN(ON)/STOP(OFF)	可讀寫
M1026	設定驅動器運轉方向: 0:正轉 ; 1:反轉	可讀寫
M1027	觸發驅動器 Reset	可讀寫
M1028	高速計數功能開啟(ON)/關閉(OFF)	可讀寫
M1029	清除高速計數值	可讀寫
M1030	高速計數器計數方向 上數(OFF)/下數(ON)	可讀寫
M1031	強制設定 PID 當前積分值等於 D1019 (0 變 1 有效)	可讀寫

D-4-3 特殊暫存器功能說明

特 D	功能說明	R/W
D1000	--	--
D1001	內部 PLC 版本	唯讀

D1002	程式容量	唯讀
D1003	程式記憶體內容總和	唯讀
D1004~D1009	--	--
D1010	現在掃描時間 (單位: 0.1ms)	唯讀
D1011	最小掃描時間 (單位: 0.1ms)	唯讀
D1012	最大掃描時間 (單位: 0.1ms)	唯讀
D1013~D1017	--	--
D1018	當前積分值	唯讀
D1019	強制設定 PID 的 I 積分量	可讀寫
D1020	輸出頻率(0.00~600.00Hz) (日本版 0.00~599.00Hz)	唯讀
D1021	輸出電流(####.#A)	唯讀
D1022	擴充卡編號 02 USB Card (第二通訊卡 CME-USB01) 03 12Bit A/D (2CH)&12Bit D/A (2CH) (類比輸入/輸出卡 EME-A22A) 04 Relay Card-2C (擴充卡 EME-R2CA) 05 Relay Card-3A (擴充卡 EME-R3AA) 06 3IN/3OUT Card (擴充卡 EME-D33A) 07 PG Card (回授卡 EME-PG01) 08 6IN 110VAC card (擴充卡 EME-D611A) 09 AUI & 3OUT (擴充卡 EME-A1D3A)	唯讀
D1023~D1024	保留	唯讀
D1025	高速計數器 C235 現在值(低位元)	唯讀
D1026	高速計數器 C235 現在值(高位元)	唯讀
D1027	PID 演算完後的頻率命令	唯讀
D1028	AVI 類比電壓輸入值 0~10V 對應 0~1023	唯讀
D1029	ACI 類比電流輸入值 4~20mA 對應 0~1023 或 AVI2 類比電壓輸入值 0~10V 對應 0~1023	唯讀
D1030	V.R 數位操作器旋鈕 0~10V 對應 0~1023	唯讀
D1031	擴充卡 AI1 類比輸入: 0~10V 或 0~20mA 對應(0~4095)	唯讀
D1032	擴充卡 AI2 類比輸入: 0~10V 或 0~20mA 對應(0~4095)	唯讀
D1033~D1035	--	--
D1036	驅動器錯誤碼	唯讀
D1037~D1039	--	--
D1040	AFM 類比輸出值	可讀寫
D1041	擴充卡 AO1 類比輸出 : 0~10V 或 0~20mA 對應(0~65535)	可讀寫
D1042	擴充卡 AO2 類比輸出 : 0~10V 或 0~20mA 對應(0~65535)	可讀寫
D1043	使用者可定義(當參數 00.04 設定為 2 可顯示於面版上 C xxx)	可讀寫
D1044	高速計數模式	可讀寫

D-4-4 PLC 裝置通訊位址 (Only for PLC2)

裝置	範圍	類別	位址 (Hex)
X	00~17 (Octal)	bit	0400~040F
Y	00~17 (Octal)	bit	0500~050F
T	00~15	bit/word	0600~060F
M	000~159	bit	0800~089F
M	1000~1031	bit	0BE8~0C07
C	0~7	bit/word	0E00~0E07
D	00~29	word	1000~101D
D	1000~1044	word	13E8~1414

可使用之命令碼

Function.Code	功能說明	功能對象
H1	Coil 狀態讀取	Y,M,T,C
H2	Input 狀態讀取	X,Y,M,T,C
H3	讀取單筆資料	T,C,D
H5	強制單個 Coil 狀態改變	Y,M,T,C
H6	寫入單筆資料	T,C,D
HF	強制多個 Coil 狀態改變	Y,M,T,C
H10	寫入多筆資料	T,C,D

在 PLC1 時，MODBUS 通訊會對應到驅動器的位址。

在 PLC2 時，MODBUS 通訊會對應到內部的 PLC 位址。

例如：

在 PLC1 時，通訊位址 0400H 對應參數 04.00

在 PLC2 時，通訊位址 0400H 則對應為 X0。

D-5 指令功能說明

D-5-1 基本指令一覽表

一般指令

指令碼	功能	運算元	執行速度(us)
LD	載入 A 接點	X、Y、M、T、C	10
LDI	載入 B 接點	X、Y、M、T、C	10
AND	串聯 A 接點	X、Y、M、T、C	10
ANI	串聯 B 接點	X、Y、M、T、C	10
OR	並聯 A 接點	X、Y、M、T、C	10
ORI	並聯 B 接點	X、Y、M、T、C	10
ANB	串聯迴路方塊	無	4
ORB	並聯迴路方塊	無	4
MPS	存入堆疊	無	4
MRD	堆疊讀取(指標不動)	無	4
MPP	讀出堆疊	無	4
INV	運算結果反相	無	4

輸出指令

指令碼	功能	運算元	執行速度(us)
OUT	驅動線圈	Y、M	14
SET	動作保持(ON)	Y、M	14
RST	接點或暫存器清除	Y、M、T、C、D	18

計時器、計數器

指令碼	功能	運算元	執行速度(us)
TMR	16 位元計時器	T-K 或 T-D	32
CNT	16 位元計數器	C-K 或 C-D (16 位元)	37

主控指令

指令碼	功能	運算元
MC	共通串列接點之連結	N0~N7
MCR	共通串列接點之解除	N0~N7

接點上昇緣/下降緣檢出指令

指令碼	功能	運算元	執行速度(us)
LDP	正緣檢出動作開始	X、Y、M、T、C	12
LDF	負緣檢出動作開始	X、Y、M、T、C	12
ANDP	正緣檢出串聯連接	X、Y、M、T、C	12
ANDF	負緣檢出串聯連接	X、Y、M、T、C	12
ORP	正緣檢出並聯連接	X、Y、M、T、C	12
ORF	負緣檢出並聯連接	X、Y、M、T、C	12

上下微分輸出指令

指令碼	功能	運算元	執行速度(us)
PLS	上微分輸出	Y、M	13
PLF	下微分輸出	Y、M	13

結束指令

指令碼	功能	運算元
END	程式結束	無

D-5-2 基本指令詳細說明

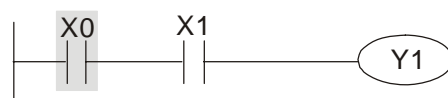
指令	功能					
LD	載入 A 接點					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明

LD 指令用於左母線開始的 A 接點或一個接點回路塊開始的 A 接點，它的作用是把當前內容保存，同時把取來的接點狀態存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：



指令碼：

說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
AND	X1	串聯 X1 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
LDI	載入 B 接點					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29

	✓	✓	✓	✓	✓	—
--	---	---	---	---	---	---

指令說明 LDI 指令用於左母線開始的 **B** 接點或一個接點回路塊開始的 **B** 接點，它的作用是把當前內容保存，同時把取來的接點狀態存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：

指令碼：

LDI	X0	載入 X0 之 B 接點
AND	X1	串聯 X1 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
AND	串聯 A 接點					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明 AND 指令用於 **A** 接點的串聯連接，先讀取目前所指定串聯接點的狀態再與接點之前邏輯運算結果作“及”（AND）的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：

指令碼：

LDI	X1	載入 X1 之 B 接點
AND	X0	串聯 X0 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
ANI	串聯 B 接點					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明 ANI 指令用於 **B** 接點的串聯連接，它的作用是先讀取目前所指定串聯接點的狀態再與接點之前邏輯運算結果作“及”（AND）的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：

指令碼：

LD	X1	載入 X1 之 A 接點
ANI	X0	串聯 X0 之 B 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
OR	並聯 A 接點					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

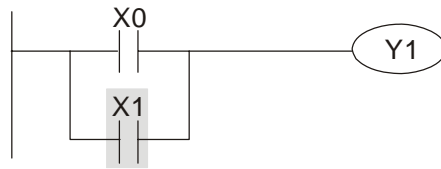
指令說明 OR 指令用於 **A** 接點的並聯連接，它的作用是先讀取目前所指定並聯接點的狀態再與接點之前邏輯運算結果作“或”（OR）的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：

指令碼：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
OR	X1	並聯 X1 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈



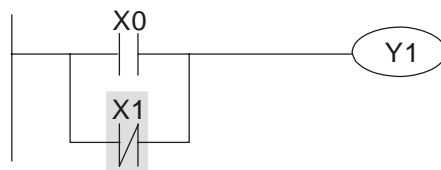
指令	功能					
ORI	並聯 B 接點					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明

ORI 指令用於 B 接點的並聯連接，它的作用是先讀取目前所指定並聯接點的狀態再與接點之前邏輯運算結果作“或”（OR）的運算，並將結果存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：



指令碼：

說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
ORI	X1	並聯 X1 之 B 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

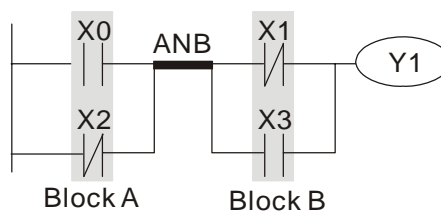
指令	功能
ANB	串聯迴路方塊
運算元	無

指令說明

ANB 是將前一保存的邏輯結果與目前累積暫存器的內容作“及”（AND）的運算。

程式範例

階梯圖：



指令碼：

說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
ORI	X2	並聯 X2 之 B 接點
LDI	X1	載入 X1 之 B 接點
OR	X3	並聯 X3 之 A 接點
ANB	串聯迴路方塊	
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能
ORB	並聯迴路方塊
運算元	無

指令說明

ORB 是將前一保存的邏輯結果與目前累積暫存器的內容作“或”（OR）的運算。

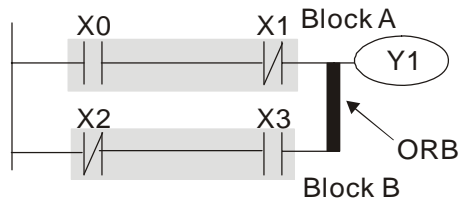
程式範例

階梯圖：

指令碼：

說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
ANI	X1	並聯 X1 之 B 接點
LDI	X2	載入 X2 之 B 接點



AND	X3	並聯 X3 之 A 接點
ORB		並聯迴路方塊
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能
MPS	存入堆疊
運算元	無

指令說明 將目前累積暫存器的內容存入堆疊。(堆疊指標加一)

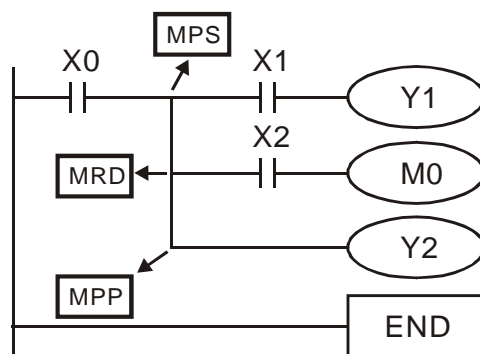
指令	功能
MRD	讀出堆疊 (指標不動)
運算元	無

指令說明 讀取堆疊內容存入累積暫存器。(堆疊指標不動)

指令	功能
MPP	讀出堆疊
運算元	無

指令說明 自堆疊取回前一保存的邏輯運算結果，存入累積暫存器。(堆疊指標減一)

程式範例 階梯圖：



指令碼：	說明：
LD X0	載入 X0 之 A 接點
MPS	存入堆疊
AND X1	串聯 X1 之 A 接點
OUT Y1	驅動 Y1 線圈
MRD	讀出堆疊 (指標不動)
AND X2	串聯 X2 之 A 接點
OUT M0	驅動 M0 線圈
MPP	讀出堆疊
OUT Y2	驅動 Y2 線圈
END	程式結束

指令	功能
INV	運算結果反相
運算元	無

指令說明 將 INV 指令之前的邏輯運算結果反相存入累積暫存器內。

程式範例 階梯圖：



指令碼：	說明：
LD X0	載入 X0 之 A 接點
INV	運算結果反相

OUT Y1 驅動 Y1 線圈

指令	功能					
OUT	驅動線圈					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	—	✓	✓	—	—	—

指令說明

將 OUT 指令之前的邏輯運算結果輸出至指定的元件。

線圈接點動作：

運算結果	OUT 指令		
	線圈	接點	
		A 接點 (常開)	B 接點 (常閉)
FALSE	Off	不導通	導通
TRUE	On	導通	不導通

程式範例

階梯圖：



指令碼：

說明：

LD X0 載入 X0 之 B 接點
 AND X1 並聯 X1 之 A 接點
OUT Y1 驅動 Y1 線圈

指令	功能					
SET	動作保持 (ON)					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	—	✓	✓	—	—	—

指令說明

當 SET 指令被驅動，其指定的元件被設定為 On，且被設定的元件會維持 On，不管 SET 指令是否仍被驅動。可利用 RST 指令將該元件設為 Off。

程式範例

階梯圖：



指令碼：

說明：

LD X0 載入 X0 之 A 接點
 ANI Y0 並聯 Y0 之 B 接點
SET Y1 動作保持 (ON)

指令	功能					
RST	接點或暫存器清除					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	—	✓	✓	✓	✓	✓

指令說明

當 RST 指令被驅動，其指定的元件的動作如下：

元 件	狀 態
Y, M	線圈及接點都會被設定為 Off。
T, C	目前計時或計數值會被設為 0，且線圈及接點都會被設定為 Off。
D	內容值會被設為 0。

若 RST 指令沒有被執行，其指定元件的狀態保持不變。

程式範例

階梯圖：

指令碼：

說明：



LD	X0	載入 X0 之 A 接點
RST	Y5	接點或暫存器清除

指令	功能	
TMR	16 位元計時器	
運算元	T-K	T0~T15, K0~K32,767
	T-D	T0~T15, D0~D29

指令說明 當 TMR 指令執行時，其所指定的計時器線圈受電，計時器開始計時，當到達所指定的定時值（計時值 \geq 設定值），其接點動作如下：

NO(Normally Open) 接點	閉合
NC(Normally Close) 接點	開路

若 RST 指令沒有被執行，其指定元件的狀態保持不變。

程式範例 階梯圖：

指令碼：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
TMR	T5 K1000	T5 計時器 設定值為 K1000

說明：

指令	功能	
CNT	16 位元計數器	
運算元	C-K	C0~C7, K0~K32,767
	C-D	C0~C7, D0~D29

指令說明 當 CNT 指令由 Off→On 執行，表示所指定的計數器線圈由失電→受電，則該計數器計數值加 1，當計數到達所指定的定數值（計數值 = 設定值），其接點動作如下：

NO(Normally Open) 接點	閉合
NC(Normally Close) 接點	開路

當計數到達之後，若再有計數脈波輸入，其接點及計數值均保持不變，若要重新計數或作清除的動作，請利用 RST 指令。

程式範例 階梯圖：

指令碼：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
CNT	C2 K100	C2 計時器 設定值為 K100

說明：

指令	功能	
MC/MCR	共通串聯接點之連結 / 解除	
運算元	N0~N7	

指令說明 MC 為主控起始指令，當 MC 指令執行時，位於 MC 與 MCR 指令之間的指令照常執行。當 MC 指令 Off 時，位於 MC 與 MCR 指令之間的指令動作如下所示：

指令 區分	說明
一般計時器	計時值歸零，線圈失電，接點不動作
副程式用計時器	計時動作不受影響，計時到達，接點動作

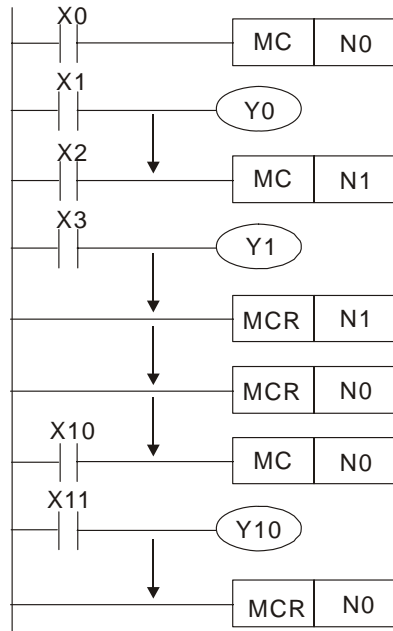
積算型計時器	線圈失電，計時值及接點保持目前狀態
計數器	線圈失電，計數值及接點保持目前狀態
OUT 指令驅動的線圈	全部不受電
SET，RST 指令驅動的元件	保持目前狀態
應用指令	全部不動作

MCR 為主控結束指令，置於主控程式最後，在 MCR 指令之前不可有接點指令。

MC-MCR 主控程式指令支援巢狀程式結構，最多可 8 層，使用時依 N0~N7 的順序，請參考如下程式所示：

程式範例

階梯圖：



指令碼：

說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
MC	N0	N0 共通串聯接點之連結
LD	X1	載入 X1 之 A 接點
OUT	Y0	驅動 Y0 線圈
:		
LD	X2	載入 X2 之 A 接點
MC	N1	N1 共通串聯接點之連結
LD	X3	載入 X3 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈
:		
MCR	N1	N1 共通串聯接點之解除
:		
MCR	N0	N0 共通串聯接點之解除
:		
LD	X10	載入 X10 之 A 接點
MC	N0	N0 共通串聯接點之連結
LD	X11	載入 X11 之 A 接點
OUT	Y10	驅動 Y10 線圈
:		
MCR	N0	N0 共通串聯接點之解除

指令	功能					
LDP	正緣檢出動作開始					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明

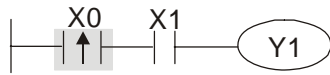
LDP 指令用法上與 LD 相同，但動作不同，它的作用是指當前內容保存，同時把取來的接點上升緣檢出狀態存入累積暫存器內。

程式範例

階梯圖：

指令碼：

說明：



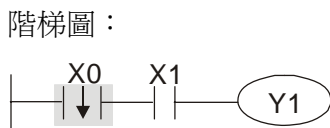
LDP	X0	X0 正緣檢出動作開始
AND	X1	串聯 X1 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
LDF	負緣檢出動作開始					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明

LDF 指令用法上與 LD 相同，但動作不同，它的作用是指當前內容保存，同時把取來的接點下降緣檢出狀態存入累積暫存器內。

程式範例



指令碼： 說明：

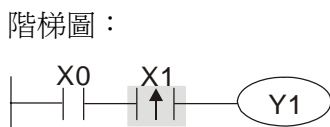
LDF	X0	X0 負緣檢出動作開始
AND	X1	串聯 X1 之 A 接點
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
ANDP	正緣檢出串聯連接					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明

ANDP 指令用於接點上升緣檢出的串聯連接。

程式範例



指令碼： 說明：

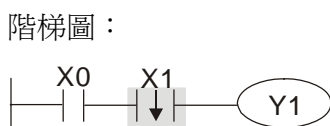
LD	X0	載入 X0 之 A 接點
ANDP	X1	X1 正緣檢出串聯連接
OUT	Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
ANDF	負緣檢出串聯連接					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明

ANDF 指令用於接點下降緣檢出的串聯連接。

程式範例



指令碼： 說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
ANDF	X1	X1 負緣檢出串聯連接

OUT Y1 驅動 Y1 線圈

指令	功能					
ORP	正緣檢出並聯連接					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明 ORP 指令用於接點上升緣檢出的並聯連接。

程式範例 階梯圖：

指令碼：

指令碼	說明
LD X0	載入 X0 之 A 接點
ORP X1	X1 正緣檢出並聯連接
OUT Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
ORF	負緣檢出並聯連接					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	✓	✓	✓	✓	✓	—

指令說明 ORF 指令用於接點下降緣檢出的並聯連接。

程式範例 階梯圖：

指令碼：

指令碼	說明
LD X0	載入 X0 之 A 接點
ORF X1	X1 負緣檢出並聯連接
OUT Y1	驅動 Y1 線圈

指令	功能					
PLS	上微分輸出					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	—	✓	✓	—	—	—

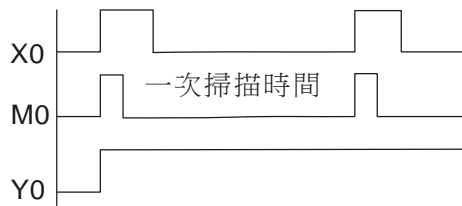
指令說明 上微分輸出指令。當 X0=Off→On (正緣觸發) 時 PLS 指令被執行，M0 送出一脈波，脈波長度為一次掃描時間。

程式範例 階梯圖：

指令碼：

指令碼	說明
LD X0	載入 X0 之 A 接點
PLS M0	M0 上微分輸出
LD M0	載入 M0 之 A 接點
SET Y0	Y0 動作保持(ON)

時序圖：



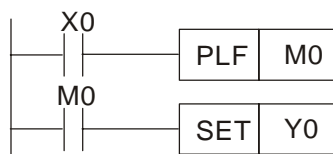
指令	功能					
PLF	下微分輸出					
運算元	X0~X17	Y0~Y17	M0~M159	T0~15	C0~C7	D0~D29
	—	✓	✓	—	—	—

指令說明

下微分輸出指令。當 X0= On→Off (負緣觸發)時 PLF 指令被執行，M0 送出一脈波，脈波長度為一次掃描時間。

程式範例

階梯圖：

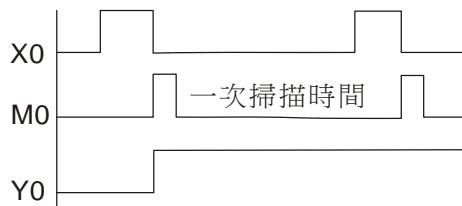


指令碼：

說明：

LD	X0	載入 X0 之 A 接點
PLF	M0	M0 下微分輸出
LD	M0	載入 M0 之 A 接點
SET	Y0	Y0 動作保持(ON)

時序圖：



指令	功能
END	程式結束
運算元	無

指令說明

在階梯圖程式或指令程式最後必須加入 END 指令。PLC 由位址 0 掃描到 END 指令，執行之後，返回到位址 0 重新作掃描執行。

D-5-3 應用指令一覽表

分類	API	指令碼		P 指令	功能	STEPS	
		16 位元	32 位元			16bit	32bit
傳送比較	10	CMP	—	✓	比較設定輸出	7	—
	11	ZCP	—	✓	區域比較	9	—
	12	MOV	—	✓	資料移動	5	—
	15	BMOV	—	✓	全部傳送	7	—
四則邏輯	20	ADD	—	✓	BIN 加法	7	—
	21	SUB	—	✓	BIN 減法	7	—
	22	MUL	—	✓	BIN 乘法	7	—
	23	DIV	—	✓	BIN 除法	7	—

運算	24	INC	-	✓	BIN 加一	3	-
	25	DEC	-	✓	BIN 減一	3	-
旋轉 位移	30	ROR	-	✓	右旋轉	5	-
	31	ROL	-	✓	左旋轉	5	-
變頻器 特殊 指令	53	-	DHSCS	X	比較設定(高速計數器)	-	13
	139	RPR	-	✓	變頻器參數讀取	5	-
	140	WPR	-	✓	變頻器參數寫入	5	-
	141	FPID	-	✓	變頻器 PID 控制	9	-
	142	FREQ	-	✓	變頻器運轉控制	7	-

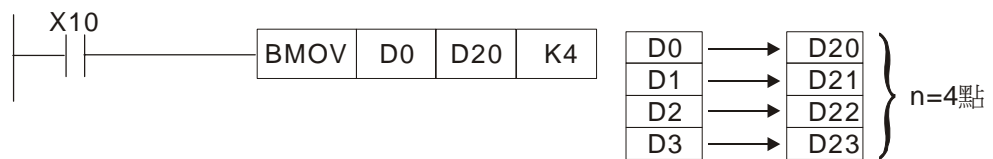
API											全部傳送				
15	BMOV			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> (S) (D) (n) </div>											
	位元裝置			字元裝置								:16 位元指令 (7 STEP)			
	X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	BMOV	連續執行型	BMOV P	脈波執行型
S						*	*	*	*	*	*				
D							*	*	*	*	*				
n				*	*										
運算元使用注意： n 運算元範圍 n = 1~512												旗標信號：無			

指令說明

- (S)：來源裝置起始。(D)：目的地裝置起始。(n)：傳送區塊長度。
- (S)所指定的裝置起始號碼開始算 n 個暫存器的內容被傳送至 (D) 所指定的裝置起始號碼開始算 n 個暫存器當中，如果 n 所指定點數超過該裝置的使用範圍時，只有有效範圍被傳送。

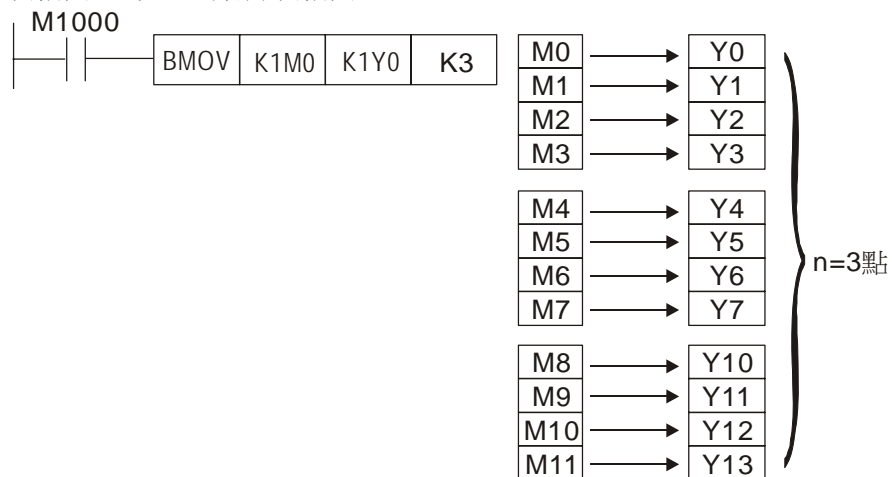
程式範例 (一)

- 當 X10=ON 時，D0~D3 個暫存器的內容被傳送至 D20~D23 的 4 個暫存器內。



程式範例 (二)

- 如果指定位元裝置 KnX、KnY、KnM、KnS 作傳送時，(S) 及 (D) 的位數必須相同，即 n 之數目須相同。



API											BIN 減法			
21	SUB			P			(S1)	(S2)	(D)					
位元裝置			字元裝置									16 位元指令 (7 STEP)		
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	SUB	連續執行型	SUBP	脈波執行型
S1			*	*	*	*	*	*	*	*				
S2			*	*	*	*	*	*	*	*	32 位元指令			
D						*	*	*	*	*	- - - -			
運算元使用注意：無											旗標信號：M1020 零旗號 Zero flag M1021 借位旗號 Borrow flag M1022 進位旗號 Carry flag 請參考下列補充說明			

指令說明

- (S1)：被減數。(S2)：減數。(D)：差。
- 將兩個資料源：(S1)及(S2)以BIN方式相減的結果存於(D)。
- 各資料的最高位位元為符號位元 0 表(正) 1 表(負)，因此可做代數減法運算。
- 減法相關旗號變化。
 1. 演算結果為 0 時，零旗號 (Zero flag) M1020 為 On。
 2. 演算結果小於 -32,768 時，借位旗號 (Borrow flag) M1021 為 On。
 3. 演算結果大於 32,767 時，進位旗號 (Carry flag) M1022 為 On。

程式範例

- 16 位元 BIN 減法：當 X0=On 時，將 D0 內容減掉 D10 內容將差存在 D20 之內容中。



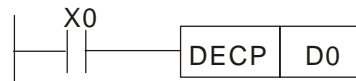
API											BIN 減一				
25	DEC			D											
位元裝置			字元裝置									16 位元指令 (3 STEP)			
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	DEC	連續執行型	DECP	脈波執行型	
D			*	*	*	*	*				32 位元指令				
運算元使用注意：無											旗標信號：無				

指令說明

- D：目的地裝置。
- 若指令不是脈波執行型，則當指令執行時，程式每次掃描週期被指定的裝置 D 內容都會減 1。
- 本指令一般都是使用脈波執行型指令 (DECP)。
- 16 位元運算時，-32,768 再減 1 則變為 32,767。

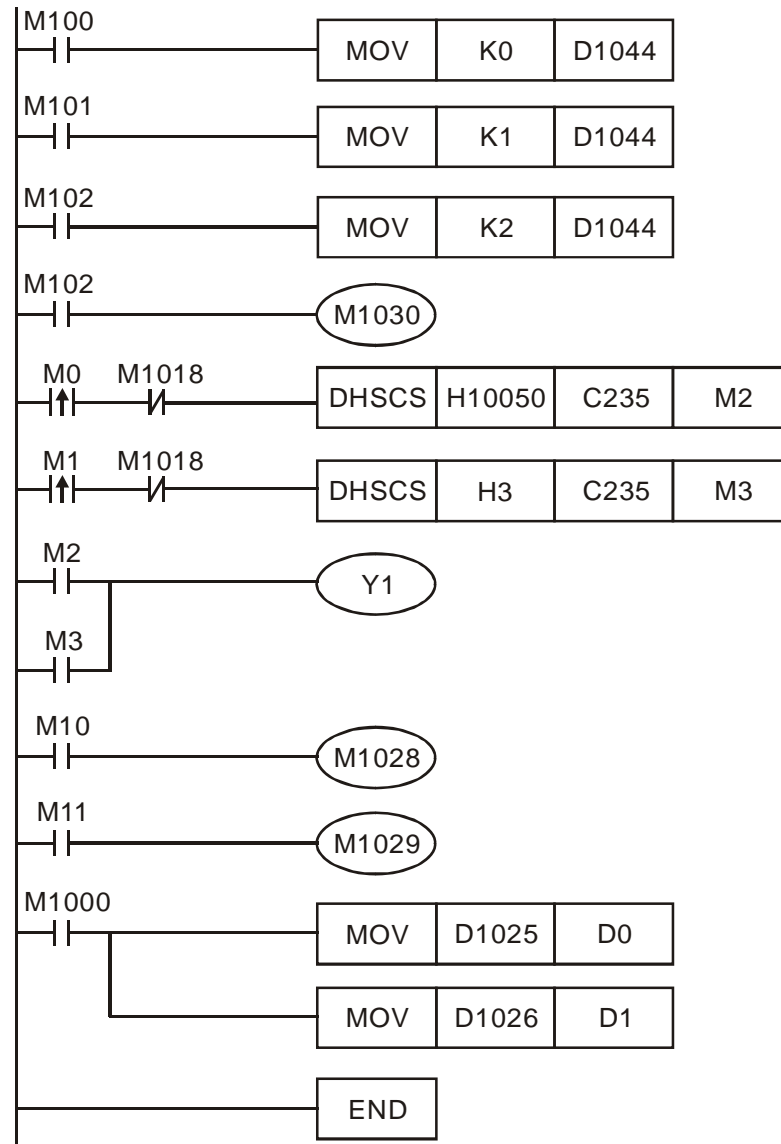
程式範例

- 當 X0=Off→On 時，D0 內容自動減 1。



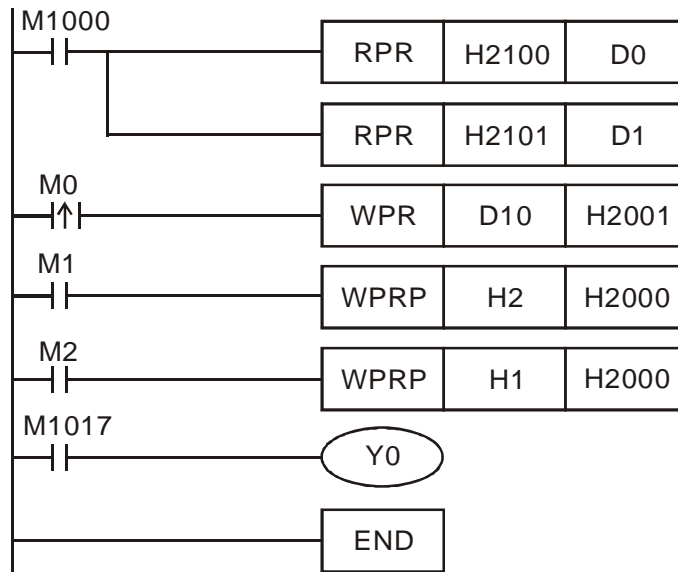
程式範例

- 當 M100=On 時，設定為 A-B 相脈波計數模式。當 M101=On 時，設定為脈波+計數方向計數模式。當 M102=On 時，設定為脈波+內部旗標(M1030)計數模式。
- M1030 來設定高速計數器使用脈波+內部旗標(M1030)計數模式計數之方向，上數(Off)/下數(On)。
- 若 M0=Off→On 時，DHSCS 指令執行啟動高速計數器比較設定，當 C235 之現在值由 H'2→H'3 或 H'4→H'3 變化時，M3=On，且一直保持為 On。
- 若 M1=Off→On 時，DHSCS 指令執行啟動高速計數器比較設定，當 C235 之現在值由 H'1004F→H'10050 或 H'10051→H'10050 變化時，M2=On，且一直保持為 On。
- M1028：來設定高速計數功能，開啟(On)/關閉(Off)。
- M1029：清除高速計數值。
- M1018：高速計數功能啟動(M1028 On 時)。
- D1025：高速計數器 C235 現在值(低位元)。
- D1026：高速計數器 C235 現在值(高位元)。



程式範例

- 將 VFD-E 變頻器的 MODBUS 位址 H2100 資料讀出後存放到 D0，H2101 資料讀出後存放 D1。
- 當 M0=On 時，將 D10 內容值寫到 VFD-E 變頻器的 MODBUS 位址 H2001(頻率命令)中。
- 當 M1=On 時，將 H2 寫到 VFD-E 變頻器的 MODBUS 位址 H2000(對驅動器的命令)中。即是命令驅動器啟動。
- 當 M2=On 時，將 H1 寫到 VFD-E 變頻器的 MODBUS 位址 H2000(對驅動器的命令)中。即是命令驅動器停止。
- 當參數寫入成功 M1017=On。
- 如果是用在寫入參數的部份，則容許改值次數限制 10⁶ 次內，如超過使用，EEPROM 會因寫入次數過多而造成損壞。



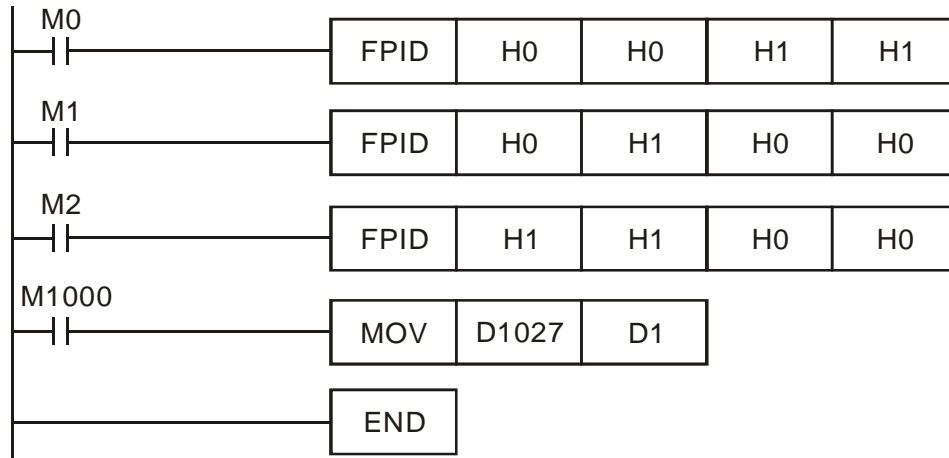
API 141	FPID	(S1) (S2) (S3) (S4)	變頻器 PID 控制																																																																		
	P																																																																				
	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">位元裝置</th> <th colspan="8">字元裝置</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>M</th> <th>K</th> <th>H</th> <th>KnX</th> <th>KnY</th> <th>KnM</th> <th>T</th> <th>C</th> <th>D</th> </tr> <tr> <td>S1</td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td>*</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> </tr> </table>		位元裝置			字元裝置								X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	S1			*	*						*	S2			*	*						*	S3			*	*						*	S4			*	*						*	16 位元指令 (9 STEP) FPID 連續執行型 FPIDP 脈波執行型 32 位元指令 旗標信號：無
位元裝置			字元裝置																																																																		
X	Y	M	K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D																																																											
S1			*	*						*																																																											
S2			*	*						*																																																											
S3			*	*						*																																																											
S4			*	*						*																																																											
運算元使用注意：無																																																																					

指令說明

- (S1) : PID 參考目標值輸入端子選擇(0~4)。(S2) : PID 功能比例值增益 P (0~100)。
- (S3) : PID 功能積分時間 I (0~10000)。(S4) : PID 功能微分時間 D (0~100)。
- 此指令 FPID 可以直接控制變頻器的回授控制 PID 參數 10.00 PID 參考目標值輸入端子選擇、10.02 比例值 P 增益、10.03 積分時間 I、10.04 微分時間 D。

程式範例

- 當 M0=On 時，設定 PID 參考目標值輸入端子選擇 0(無 PID 功能)，PID 功能比例值增益 P 為 0(單位：0.1)，PID 功能積分時間 I 為 1(單位：0.01 秒)，PID 功能微分時間 D 為 1(單位：0.01 秒)。
- 當 M1=On 時，設定 PID 參考目標值輸入端子選擇 0(無 PID 功能)，PID 功能比例值增益 P 為 1，PID 功能積分時間 I 為 0，PID 功能微分時間 D 為 0。
- 當 M2=On 時，設定 PID 參考目標值輸入端子選擇 1(目標頻率輸入由數位操作器控制)，PID 功能比例值增益 P 為 1，PID 功能積分時間 I 為 0，PID 功能微分時間 D 為 0。
- D1027：PID 演算完後的頻率命令。



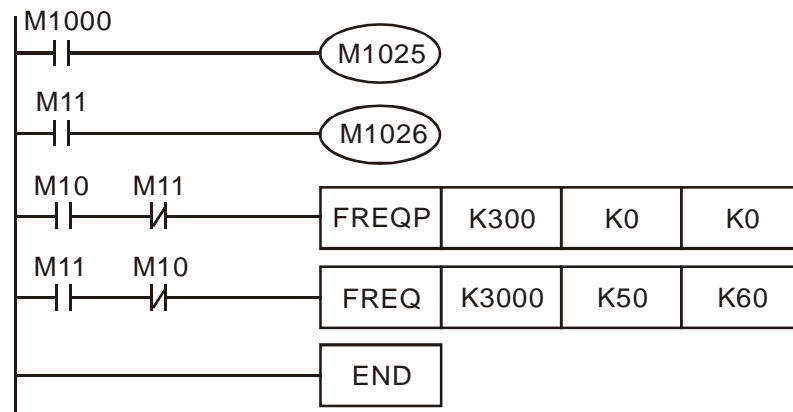
API	FREQ		(S1) (S2) (S3)			驅動器速度控制								
142	P													
位元裝置			字元裝置								16 位元指令 (7 STEP)			
X Y M			K	H	KnX	KnY	KnM	T	C	D	FREQ 連續執行型		FREQP 脈波執行型	
S1			*	*						*	32 位元指令			
S2			*	*						*				
S3			*	*						*				
運算元使用注意：無											旗標信號：NA			

指令說明

- (S1)：頻率命令。(S2)：加速時間。(S3)：減速時間。
- 此指令 FREQ 可控制變頻器頻率命令，加速/減速時間，另使用 M1025 控制變頻器 RUN(On)/STOP(Off)及 M1026 控制變頻器運轉方向 FWD(On)/REV(Off)。

程式範例

- M1025：變頻器 RUN(On)/STOP(Off)。
- M1026：設定驅動器運轉方向: 0:正轉 ; 1:反轉。
- M1015：頻率到達。
- 當 M10=On 時，設定變頻器頻率命令 K300(3.00Hz)，加速/減速時間為 0。
- 當 M11=On 時，設定變頻器頻率命令 K3000(30.00Hz)，加速時間為 50，減速時間為 60。
- S2 ,S3：加減速時間設定中，其小數位數是根據 01.09 的定義而定的。
若參數 01.09=1 時，單位: 0.01 秒，則下圖中
S2(加速時間)設定 50，其實為 0.5 sec; S3 (減速時間) 設定 60 ,其實為 0.6 sec
若參數 01.09=0 時，單位: 0.1 秒，則下圖中
S2(加速時間)設定 50，其實為 5 sec; S3 (減速時間) 設定 60 ,其實為 6 sec



D-6 錯誤顯示及處理

Code	ID*	說明	建議處理方式
PLod	20	下載 PLC 程式時，程式碼內的元件超出範圍，如：T 元件支援範圍為 T0~T15，當語法有使用 T16 時，則在下載程式時，會顯示 PLod 錯誤	檢視程式是否有錯誤，修正後再下載程式
PLSv	21	PLC 程式執行中，當 PLC 欲寫入資料至指定位址時，發現寫入位址不合理，則會顯示 PLSv 錯誤	檢視程式是否有錯誤修正後再重新下載程式
PLdA	22	PLC 程式執行中，外部 MODBUS 對內部 PLC 讀寫不合理的元件時則會顯示 PLdA 錯誤	確認上位機傳送命令是否正確
PLFn	23	下載程式時發現使用不支援指令，則會顯示 PLFn 錯誤	請先確認 WPL 軟體版本是否太舊，可至官網下載版本
PLor	30	PLC 程式執行中，檢視到內部程式碼異常則會顯示 PLor 錯誤	先清除 PLC 程式(參數 00.02 設為 6)，再重新上電及下載程式
PLFF	31	PLC 程式執行中，當 PLC 執行對應的指令不合理，則會顯示 PLFF 錯誤	當啟用 PLC 功能時，如內部 PLC 無程式則會顯示 PLFF，此為正常情形，請直接下載程式即可。
PLSn	32	PLC 程式執行中發現檢查碼錯誤	先清除 PLC 程式(參數 00.02 設為 6)，再重新上電及下載程式
PLEd	33	PLC 程式執行中發現程式中沒有結束指令 END	先清除 PLC 程式(參數 00.02 設為 6)，再重新上電及下載程式
PLCr	34	1. MC 指令連續使用 9 次以上	檢視程式是否有錯誤修正後再重新下載程式

*ID : Warning code

附錄 E、CANopen 通訊簡介

此最新內容請至 <http://www.delta.com.tw/industrialautomation/> 下載

E-1 CANopen 概論

E-2 CANopen 通訊介面說明

內建的 CANopen 功能為一種外部控制的方法。主站可以藉由 CANopen 通訊協定的方式控制變頻器。CANopen 是一種以 CAN 為基礎的上層協定，提供了一套標準的通訊物件：包含及時傳輸資料 PDO(Process Data Objects)組態資料 SDO(Service Data Objects)和一些特定的功能時間標記(Time Stamp)，同步訊息(Sync message)，緊急訊息(Emergency message)。另外也訂定了網路管理資料(network management data)，如開機訊息(Boot-up message)、網路管理訊息(NMT message)和錯誤控制訊息(Error Control message)。(可以參考 CiA 網站 <http://www.can-cia.org>)

支援功能：

- CAN2.0A 協定
- CANopen DS301 V4.02
- DSP-402 V2.0

支援服務：

- 支援兩組 PDO (Process Data Objects) PDO1~PDO2
- 支援 SDO (Service Data Objects)
初始 SDO 下載；
初始 SDO 上傳；
SDO 錯誤訊息；
SDO 指令以一送一回的方式進行，透過對從站節點作組態設定，SOD 可以對其節點有使用物件字典的權利。
- 支援 SOP (Special Object Protocol) 301(版本 4.02)預定義的規範 同步訊息(SYNC Message) 緊急服務(Emergency Message)
- 支援網路管理訊息 NMT(Network Management) NMT 模式控制(Module Control) NMT 錯誤控制(Error Control) 開機訊息(Boot-up)

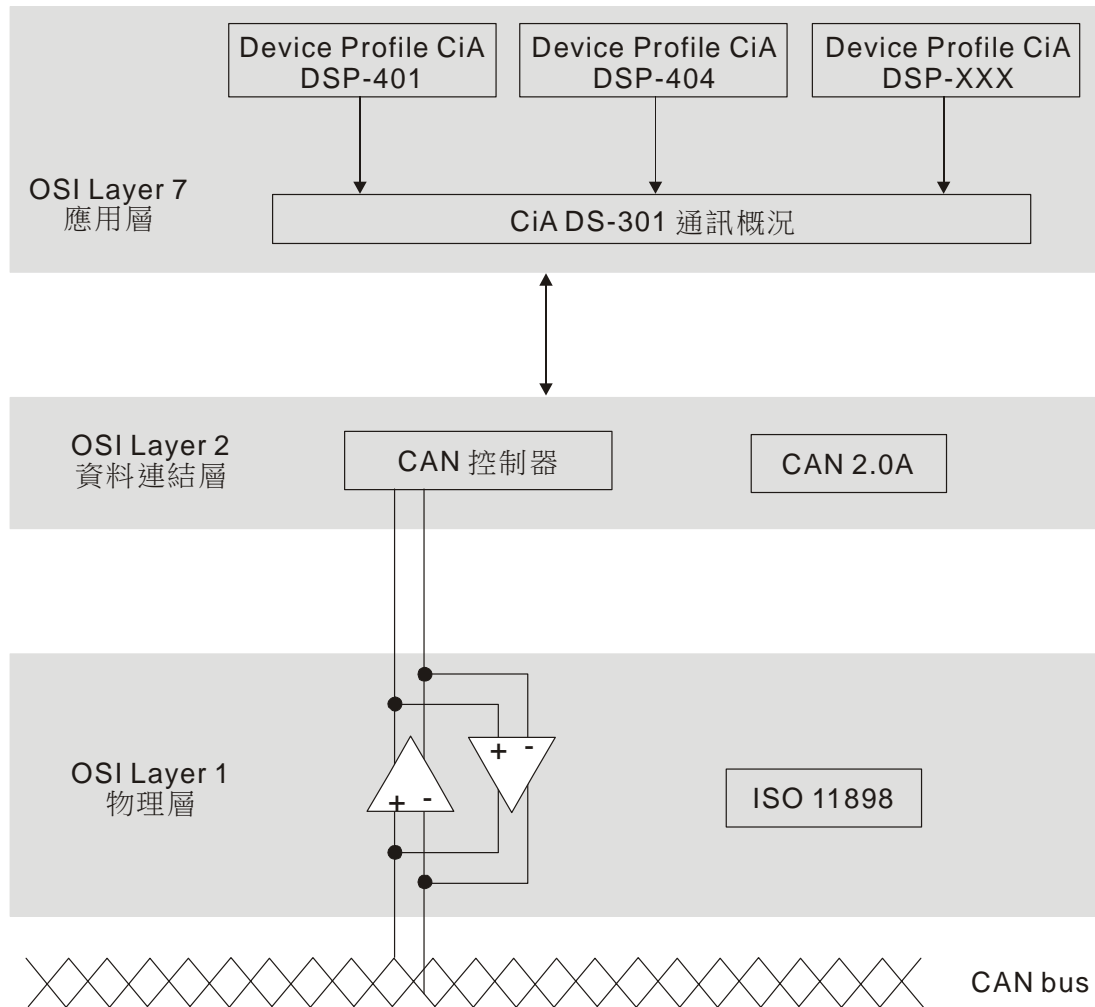
不支援服務：

- 時間標記服務(Time Stamp)

E-1 CANopen 概論

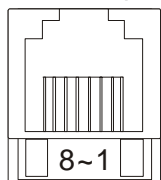
關於 CANopen 協定

CANopen 是一種以 CAN 為基礎的上層協定，是為了使設備達成運動控制之目的的一種控制網路功能，就像管理系統一般。CANopen 301(版本 4.02)標準化為 EN50325-4。CANopen 各個規格包含了應用層和通訊概況(CiA DS301)，另外也包括可程式裝置的架構(CiA DS302)，纜線和連結器的建(CiADS303-1)，還有 SI 單位和文字表示方式(CiA DS303-2)。



CANopen 機種(VFD__E_C), 腳位定義

註: CANopen 機種無法使用 PU06



插座

腳位	訊號	說明
1	CAN_H	CAN_H bus line (dominant high)
2	CAN_L	CAN_L bus line (dominant low)
3	CAN_GND	接地端/0V/V-
4	SG-	485 通訊
5	SG+	485 通訊
6	GND	接地端
7	CAN_GND	接地端/0V/V-
8	EV	電源端

連接設定預定義

為了盡量簡化網路配置，CANopen 預先定義了一些基本的 ID 配置。一組 11-bit 架構的 COB-ID(COB Identifier)定義如下。

COB Identifier (CAN Identifier)										
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能碼				節點數						

物件	功能碼	節點數	COB-ID	物件字典索引
廣播訊息				
NMT	0000	-	0	-
SYNC	0001	-	0x80	0x1005, 0x1006, 0x1007
TIME STAMP	0010	-	0x100	0x1012, 0x1013
點對點訊息				
Emergency	0001	1-127	0x81-0xFF	0x1014, 0x1015
TPDO1	0011	1-127	0x181-0x1FF	0x1800
RPDO1	0100	1-127	0x201-0x27F	0x1400
TPDO2	0101	1-127	0x281-0x2FF	0x1801
RPDO2	0110	1-127	0x301-0x37F	0x1401
TPDO3	0111	1-127	0x381-0x3FF	0x1802
RPDO3	1000	1-127	0x401-0x47F	0x1402
TPDO4	1001	1-127	0x481-0x4FF	0x1803
RPDO4	1010	1-127	0x501-0x57F	0x1403
Default SDO (tx)	1011	1-127	0x581-0x5FF	0x1200
Default SDO (rx)	1100	1-127	0x601-0x67F	0x1200
NMT Error Control	1110	1-127	0x701-0x77F	0x1016, 0x1017

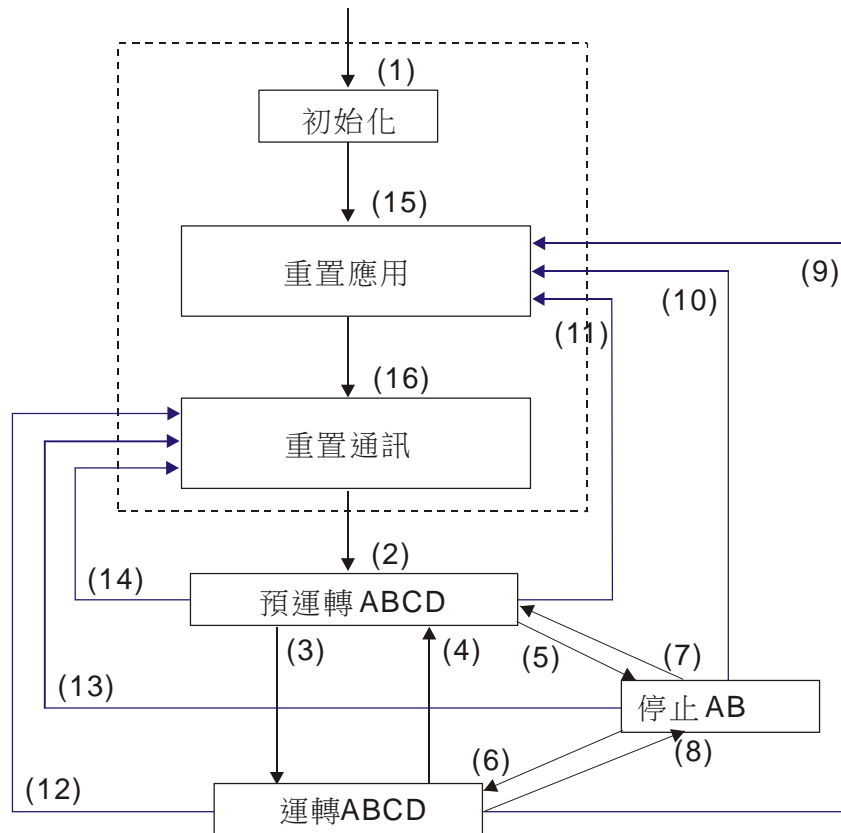
CANopen 通訊協定

CANopen 通訊協定包括以下的一些服務：

- NMT (Network Management Object)
- SDO (Service Data Objects)
- PDO (Process Data Object)
- EMCY (Emergency Object)

NMT (Network Management Object)

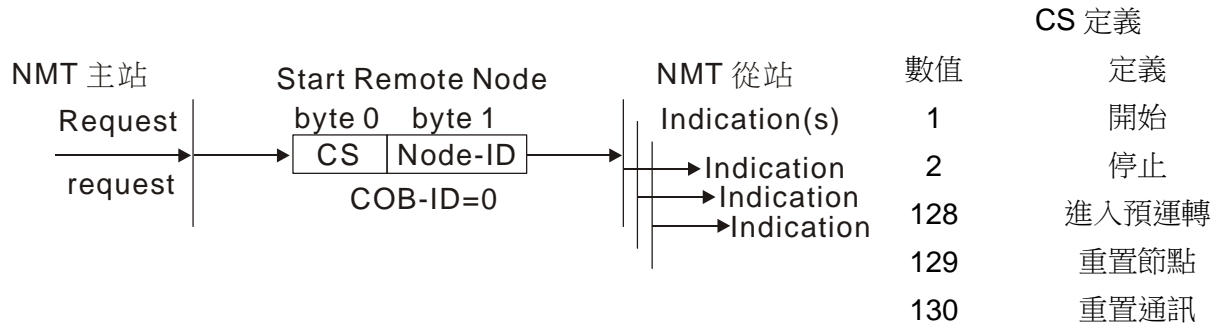
網路管理訊息 NM 遵循了主站/從站的架構進行 NMT 服務。在這架構之下只有一個主站，而此主站可以搭配多個從站。所有的 CANopen 節點都有自己專屬的 NMT 狀態，而主站可以藉由 NMT 的訊息去控制從站的狀態。狀態流程途如下：



- | | |
|---------------------|---------------|
| (1) 開啟電源後，自動進入初始狀態 | A: NMT |
| (2) 自動進入預運轉狀態 | B: Node Guard |
| (3) (6) 啟動遠端節點 | C: SDO |
| (4) (7) 進入預運轉狀態 | D: Emergency |
| (5) (8) 停止遠端節點 | E: PDO |
| (9) (10) (11) 重置節點 | F: Boot-up |
| (12) (13) (14) 重置通訊 | |
| (15) 自動進入重置應用狀態 | |
| (16) 自動進入重置通訊狀態 | |

	初始化	預運轉	運轉	停止
PDO			○	
SDO		○	○	
SYNC		○	○	
Time Stamp		○	○	
EMERG		○	○	
Boot-up	○			
NMT		○	○	○

NMT 協定如下：



SDO (Service Data Objects)

SDO 使用的模式為客戶/伺服器端兩端，彼此有進行物件字典的權限。一個 SDO 訊息包含了一組 COB-ID(要求的 SDO 與回應的 SDO)，可以在兩個節點之間做存取的動作。SDO 可以傳送任意大小的資料，但是一旦超過 4 個位元組就必須利用區段(Segment)傳送的方式，而最後一個區段需包含結束的指示。

物件字典為 CANopen 節點的群組物件，每個節點有所屬的物件字典。而物件字典包含了多個參數，此參數描述了其所支援的參數屬性和數值。SDO 的存取路徑是藉由索引和子索引的方式進行。每個物件有單一的索引值，但是假如有需要的話可能會有多個子索引值。SDO 要求和回應訊息的架構如下：

型態		Data 0								Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7
		7	6	5	4	3	2	1	0	Index	Index	Index	Data	Data	Data	Data
		command								L	H	Sub	LL	LH	HL	HH
區域下載	Client	0	0	1	-	N	E	S								
	Server	0	1	1	-	-	-	-								
區域上傳	Client	0	1	0	-	-	-	-								
	Server	0	1	0	-	N	E	S								
中止區域傳送	Client	1	0	0	-	-	-	-								
	Server	1	0	0	-	-	-	-								

N：未使用位元組數
E：一般(0) / 發送(1)
S：資料大小

PDO (Process Data Object)

PDO 使用的模式為生產/消費兩端，每一個網路節點可以聆聽傳送節點的訊息，也會判斷接收訊息之後與要處理與否。PDO 資料傳送可以是一對一或是一對多的方式進行。每一個 PDO 訊息包含了傳送 PDO(TxPDO)和接收 PDO(RxPDO)訊息，其傳送方式定義在 PDO 通訊參數索引(第一組接收 PDO 訊息設在索引 1400h、第一組傳送 PDO 訊息設在索引 1800h)。而傳送方式列在以下的表格：

型態數目	PDO 傳送型態				
	Cyclic	Acyclic	Synchronous	Asynchronous	RTR only
0		○	○		
1-240	○		○		

241-251	Reserved				
252			○		○
253				○	○
254				○	
255				○	

形式數目(Type No)1-240 代表兩個 PDO 傳送之間的同步訊息(SYNC)數目。

形式數目(Type No)252 代表接收 SYNC 訊息之後立刻更新資料。

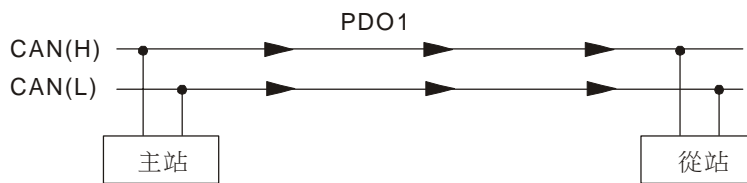
形式數目(Type No)253 代表接收 RTR 訊息之後立刻更新資料。

形式數目(Type No)254 不支援。

形式數目(Type No)255 代表非同步傳送。

所有的 PDO 傳送資料必須透過物件字典映射到對應的索引區上。以下為範例：

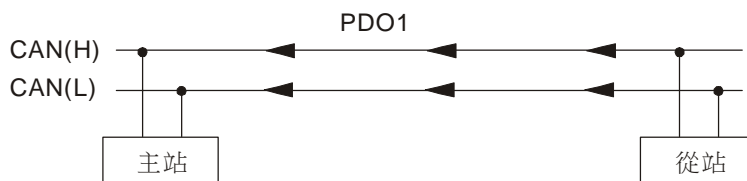
主站傳送PDO訊息到從站



PDO1 data value Data 0, Data 1, Data 2, Data 3, Data 4, Data 5, Data 6, Data 7,
0x11, 0x22, 0x33, 0x44, 0x55, 0x66, 0x77, 0x88,

Index	Sub	Definition	Value	R/W	Size
0x1600	0	0. Number	1	R/W	U8
0x1600	1	1. Mapped Object	0x60400010	R/W	U32
0x1600	2	2. Mapped Object	0	R/W	U32
0x1600	3	3. Mapped Object	0	R/W	U32
0x1600	4	4. Mapped Object	0	R/W	U32
0x6040	0	0. Control word	0x2211	R/W	U16 (2 Byte)

從站回送訊息給主站



PDO1 data value Data 0, Data 1, Data 2, Data 3, Data 4, Data 5, Data 6, Data 7,
0xF3, 0x00,

Index	Sub	Definition	Value	R/W	Size
0x1A00	0	0. Number	1	R/W	U8
0x1A00	1	1. Mapped Object	0x60410010	R/W	U32
0x1A00	2	2. Mapped Object	0	R/W	U32
0x1A00	3	3. Mapped Object	0	R/W	U32
0x1A00	4	4. Mapped Object	0	R/W	U32
0x6041	0	Stalusword	0xF3	R/W	U16

EMCY (Emergency Object)

當硬體設備發生內部錯誤情況時，就會觸發緊急物件的產生。緊急物件只有當錯誤事件發生時才會傳送，只要硬體沒有發生任何錯誤就不會產生任何緊急物件，其用來當作一個錯誤警告的中斷訊息。緊急物件是一個 8 位元組的資料格式，表示如下：

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Content	Emergency Error Code		Error register (Object 1001H)	Manufacturer specific Error Field				

EC 機種的緊急物件訊息定義：

顯示碼	錯誤碼	說明	CANopen 錯誤碼	CANopen 錯誤暫存器 (bit 0-7)
oc	0001H	交流馬達驅動器偵測輸出側有異常突增的過電流產生	2130H	1
ou	0002H	交流馬達驅動器偵測內部直流高壓側有過電壓現象產生	3210H	2
oH1	0003H	交流馬達驅動器偵測內部溫度過高，超過保護位準	4310H	3
ol	0005H	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。	2310H	1
ol1	0006H	內部電子熱動電驛保護動作	2310H	1
ol2	0007H	馬達負載太大	2310H	1
EF	0008H	當外部多功能輸入端子(MI3~MI9)設定外部異常(EF)時，交流馬達驅動器停止輸出	9000H	5
ocR	0009H	加速中過電流	2310H	1
ocd	000AH	減速中過電流產生	2310H	1
ocn	000BH	運轉中過電流產生	2310H	1
OFF	000CH	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。	2240H	1
Lu	000DH	交流馬達驅動器內部直流高壓側過低	3220H	2
PHL	000EH	欠相保護	3130H	2
bb	000FH	當外部多功能輸入端子(MI1~MI6)設定此一功能時，交流馬達驅動器停止輸出	9000H	5
code	0011H	軟體保護啟動	6320H	5
cf10	0012H	內部記憶體 IC 資料寫入異常	5530H	5
cf20	0013H	內部記憶體 IC 資料讀出異常	5530H	5
HPF1	0014H	控制器硬體保護線路異常	5000H	5
HPF2	0015H	控制器硬體保護線路異常	5000H	2
HPF3	0016H	控制器硬體保護線路異常	5000H	2
HPF4	0017H	控制器硬體保護線路異常	5000H	1

顯示碼	錯誤碼	說明	CANopen 錯誤碼	CANopen 錯誤暫存器 (bit 0~7)
<i>cF3.0</i>	0018H	交流馬達驅動器 U-相電流感偵測線路異常	2300H	1
<i>cF3.1</i>	0019H	交流馬達驅動器 V-相電流感偵測線路異常	2300H	1
<i>cF3.2</i>	001AH	交流馬達驅動器 W-相電流感偵測線路異常	2300H	1
<i>cF3.3</i>	001BH	交流馬達驅動器直流測電壓(DC-BUS)偵測線路異常	3210H	2
<i>cF3.4</i>	001CH	交流馬達驅動器溫度感測器異常	4310H	3
<i>cF1.1</i>	001EH	內部記憶體 IC 資料寫入異常	5530H	5
<i>cF2.1</i>	001FH	內部記憶體 IC 資料讀出異常	5530H	5
<i>RErr</i>	0020H	類比信號錯誤	FF00H	7
<i>PtCl</i>	0022H	馬達過熱錯誤訊息	7120H	5
<i>PCEr</i>	0023H	編碼器回授訊號斷線	7305H	7
<i>cP10</i>	0028H	Com 1 通訊逾時	7500H	4
<i>dEb</i>	0029H	dEb 錯誤	3320H	2
<i>RCL</i>	002AH	內部通訊迴路異常	7500H	4

EC 支援的基本索引：

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	附註
0x1000	0	Abort connection option code	0x00010192	RO	U32		
0x1001	0	Error register	0	RO	U8		
0x1005	0	COB-ID SYNC message	0x80	RW	U32		
0x1006	0	Communication cycle period	0	RW	U32	us	500us~15000us
0x1008	0	Manufacturer device name	0	RO	U32		
0x1009	0	Manufacturer hardware version	0	RO	U32		
0x100A	0	Manufacturer software version	0	RO	U32		
0x100C	0	Guarding time	0	RW	U16	ms	0x80 + node 1
0x100D	0	Guarding factor	0	RW	U8		
0x1014	0	COB-ID emergency	0x0000080 +Node-ID	RO	U32		
0x1015	0	Inhibit time EMCY	0	RW	U16	100us	設定為 10 的整數倍
0x1016	0	Number	0x1	RO	U8		
	1	Consumer heartbeat time	0x0	RW	U32	1ms	使用 Heartbeat time 時，必須 Guarding time 無作用之下才行。
0x1017	0	Producer heartbeat time	0x0	RW	U16	1ms	使用 Heartbeat time 時，必須 Guarding time 無作用之下才行。
0x1018	0	Number	0x3	RO	U8		
	1	Vender ID	0x000001DD	RO	U32		
	2	Product code	0x00002600 +機種	RO	U32		
	3	Revision	0x00010000	RO	U32		
0x1200	0	Server SDO Parameter	2	RO	U8		
	1	COB-ID Client -> Server	0x0000600+N ode-ID	RO	U32		

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	附註
	2	COB-ID Client <- Server	0x0000580+Node-ID	RO	U32		

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	附註
0x1400	0	Number	2	RO	U8		
	1	COB-ID used by PDO	0x00000200+Node-ID	RW	U32		
	2	Transmission Type	5	RW	U8		00: Acyclic & Synchronous 01~240:Cyclic & Synchronous 255: Asynchronous
0x1401	0	Number	2	RO	U8		
	1	COB-ID used by PDO	0x80000300+Node-ID	RW	U32		
	2	Transmission Type	5	RW	U8		00: Acyclic & Synchronous 01~240:Cyclic & Synchronous 255: Asynchronous
0x1600	0	Number	2	RW	U8		
	1	1.Mapped Object	0x60400010	RW	U32		
	2	2.Mapped Object	0x60420020	RW	U32		
	3	3.Mapped Object	0	RW	U32		
	4	4.Mapped Object	0	RW	U32		
0x1601	0	Number	0	RW	U8		
	1	1.Mapped Object	0	RW	U32		
	2	2.Mapped Object	0	RW	U32		
	3	3.Mapped Object	0	RW	U32		
	4	4.Mapped Object	0	RW	U32		
0x1800	0	Number	5	RO	U8		
	1	COB-ID used by PDO	0x00000180+Node-ID	RW	U32		
	2	Transmission Type	5	RW	U8		00: Acyclic & Synchronous 01~240:Cyclic & Synchronous 253: Remote function 255: Asynchronous
	3	Inhibit time	0	RW	U16	100us	設定為 10 的整數倍
	4	Reserved	3	RW	U8		Reserved
	5	Event timer	0	RW	U16	1ms	
0x1801	0	Number	5	RO	U8		
	1	COB-ID used by PDO	0x80000280+Node-ID	RW	U32		
	2	Transmission Type	5	RW	U8		00: Acyclic & Synchronous 01~240:Cyclic & Synchronous 253: Remote function 255: Asynchronous
	3	Inhibit time	0	RW	U16	100us	設定為 10 的整數倍
	4	Reserved	3	RW	U8		
	5	Event timer	0	RW	U16	1ms	
0x1A00	0	Number	2	RW	U8		
	1	1.Mapped Object	0x60410010	RW	U32		

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	附註
	2	2.Mapped Object	0x60430010	RW	U32		
	3	3.Mapped Object	0	RW	U32		
	4	4.Mapped Object	0	RW	U32		
0x1A01	0	Number	0	RW	U8		
	1	1.Mapped Object	0	RW	U32		
	2	2.Mapped Object	0	RW	U32		
	3	3.Mapped Object	0	RW	U32		
	4	4.Mapped Object	0	RW	U32		

台達制定的部分

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	附註	
2020	0	Number	3	RO	U8			
	1	Controlword	0	RW	U16		bit 0 ~ 1	00B : 無功能
								01B : 停止
								10B : 啟動
								11B : JOG 啟動
							Bit2~3	保留
							Bit4~5	00B : 無功能
		01B : 正方向指令						
	10B : 反方向指令							
	11B : 改變方向指令							
Bit6~7	00B : 第一段加減速							
	01B : 第二段加減速							
Bit8~15	保留							
2	vl target velocity	0	RW	U16	Hz			
3	Other trigger	0	RW	U16		Bit0	1 : E.F. ON	
						Bit1	1 : Reset 指令	
						Bit2~15	保留	
0x2021	0	Number	0xD	RO	U8			
	1	錯誤碼 (Error code)	0	RO	U16			
	2	變頻器狀態	0	RO	U16		Bit 0~1	00B : 驅動器停止
								01B : 驅動器減速停止時
								10B : 驅動器運轉等待頻率命令
								11B : 驅動器運轉中
							Bit 2	1 : 有 JOG 指令
							Bit 3~4	00B : 驅動器正轉
	01B : 驅動器由反轉到正轉時							
	10B : 驅動器由正轉到反轉時							
	11B : 驅動器反轉							
Bit 5~7	保留							
Bit 8	1 : 主頻率來源由通信界面							
Bit 9	1 : 主頻率來源由類比信號輸入							

							Bit 10	1 : 運轉指令由通信界面
							Bit 11~15	保留
3	頻率指令 (F)	0	RO	U16	Hz			
4	輸出頻率 (H)	0	RO	U16				
5	輸出電流 (AXX.X)	0	RO	U16				
6	保留	0	RO	U16				
7	保留	0	RO	U16				
8	保留	0	RO	U16				
9	DC-BUS 電壓 (uXXX.X)	0	RO	U16				
A	輸出電壓 (EXXX.X)	0	RO	U16				
B	IGBT 溫度顯示 (°C)	0	RO	U16				
C	使用者定義(Low word)	0	RO	U16				
D	使用者定義(High word)	0	RO	U16				

DS402 的部分

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	Unit	Map	附註
0x6007	0	Abort connection option code	2	RW	S16		Yes	0 : No action 2 : Disable Voltage, 3 : quick stop
0x603F	0	Error code	0	RO	U16		Yes	
0x6040	0	Control word	0	RW	U16		Yes	bit 0 ~ 3 : 切換狀態 bit 4 : rfg enable bit 5 : rfg unlock bit 6 : rfg use ref bit 7 : Fault reset
0x6041	0	Status word	0	RO	U16		Yes	Bit0 Ready to switch on Bit1 Switched on Bit2 Operation enabled Bit3 Fault Bit4 Voltage enabled Bit5 Quick stop Bit6 Switch on disabled Bit7 Warning Bit9 Remote Bit10 頻率到達 Bit11 Internal limit active
0x6042	0	vl target velocity	0	RW	S16	rpm	Yes	
0x6043	0	vl velocity demand	0	RO	S16	rpm	Yes	
0x604F	0	vl ramp function time	10000	RW	U32	1ms	Yes	如果參數 01.19 是 0.1 秒，則單位必須為 100ms。參數 01.19 設為 0 為無功能。
0x6050	0	vl slow down time	10000	RW	U32	1ms	Yes	如上
0x6051	0	vl quick stop time	1000	RW	U32	1ms	Yes	如上
0x605A	0	Quick stop option code	2	RW	S16	1ms	Yes	0 : disable drive function 1 : slow down on slow down ramp 2: slow down on quick stop ramp(第二減速時間) 5 slow down on slow down ramp and stay in QUICK STOP 6 slow down on quick stop ramp and stay in QUICK STOP
0x6060	0	Mode of operation	2	RO	U8		Yes	速度模式
0x6061	0	Mode of operation display	2	RO	U8		Yes	

Remote I/O 的部分

Index	Sub	定義	初值	R/W	Size	附註																																
2026H	0h	Number	DFh	R	U8																																	
	1h	MI Status	0x00	R	U16	<table border="1"> <tr><td>Bit 0</td><td>MI1</td></tr> <tr><td>Bit 1</td><td>MI2</td></tr> <tr><td>Bit 2</td><td>MI3</td></tr> <tr><td>Bit 3</td><td>MI4</td></tr> <tr><td>Bit 4</td><td>MI5</td></tr> <tr><td>Bit 5</td><td>MI6</td></tr> <tr><td>Bit 6</td><td>MI7(擴充卡)</td></tr> <tr><td>Bit 7</td><td>MI8(擴充卡)</td></tr> <tr><td>Bit 8</td><td>MI9(擴充卡)</td></tr> <tr><td>Bit 9</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 10</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 11</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 12</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 13</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 14</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 15</td><td></td></tr> </table>	Bit 0	MI1	Bit 1	MI2	Bit 2	MI3	Bit 3	MI4	Bit 4	MI5	Bit 5	MI6	Bit 6	MI7(擴充卡)	Bit 7	MI8(擴充卡)	Bit 8	MI9(擴充卡)	Bit 9		Bit 10		Bit 11		Bit 12		Bit 13		Bit 14		Bit 15	
	Bit 0	MI1																																				
	Bit 1	MI2																																				
	Bit 2	MI3																																				
	Bit 3	MI4																																				
	Bit 4	MI5																																				
	Bit 5	MI6																																				
	Bit 6	MI7(擴充卡)																																				
	Bit 7	MI8(擴充卡)																																				
	Bit 8	MI9(擴充卡)																																				
	Bit 9																																					
	Bit 10																																					
	Bit 11																																					
	Bit 12																																					
	Bit 13																																					
	Bit 14																																					
	Bit 15																																					
	2h~40h	Reserved	0x00	R	U16																																	
	41h	MO Control	0x00	RW	U16	<table border="1"> <tr><td>Bit 0</td><td>RY</td></tr> <tr><td>Bit 1</td><td>MO1</td></tr> <tr><td>Bit 2</td><td>RY2/MO2(擴充卡)</td></tr> <tr><td>Bit 3</td><td>RY3/MO3(擴充卡)</td></tr> <tr><td>Bit 4</td><td>RY4/MO4(擴充卡)</td></tr> <tr><td>Bit 5</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 6</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 7</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 8</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 9</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 10</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 11</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 12</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 13</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 14</td><td></td></tr> <tr><td>Bit 15</td><td></td></tr> </table>	Bit 0	RY	Bit 1	MO1	Bit 2	RY2/MO2(擴充卡)	Bit 3	RY3/MO3(擴充卡)	Bit 4	RY4/MO4(擴充卡)	Bit 5		Bit 6		Bit 7		Bit 8		Bit 9		Bit 10		Bit 11		Bit 12		Bit 13		Bit 14		Bit 15	
	Bit 0	RY																																				
	Bit 1	MO1																																				
	Bit 2	RY2/MO2(擴充卡)																																				
	Bit 3	RY3/MO3(擴充卡)																																				
	Bit 4	RY4/MO4(擴充卡)																																				
	Bit 5																																					
Bit 6																																						
Bit 7																																						
Bit 8																																						
Bit 9																																						
Bit 10																																						
Bit 11																																						
Bit 12																																						
Bit 13																																						
Bit 14																																						
Bit 15																																						
42h~60h	Reserved	0x00	R	U16																																		
61h	AVI	0x00	R	U16	0.00 ~100.00%																																	
62h	ACI	0x00	R	U16	0.00 ~100.00%																																	
63h	VR	0x00	R	U16	0.00 ~100.00%																																	
64h	AI1/AUI1	0x00	R	U16	0.00 ~100.00%																																	
65h	AI2	0x00	R	U16	0.00 ~100.00%																																	
66h~A0h	Reserved	0x00	R	U16																																		
A1h	AFM1	0x00	RW	U16	0.00 ~100.00%																																	
A2h	AO1	0x00	RW	U16	0.00 ~100.00%																																	
A3h	AO2	0x00	RW	U16	0.00 ~100.00%																																	
A4h~DFh	Reserved																																					

E-2 CANopen 通訊介面說明

E-2-1 選擇控制方式

CANopen 控制方式有 2 種，當 09.24 為設定為 1 時(預設出廠設定)，控制方式採用 DS402 的規範，而 09.24 設定為 0 時，控制方式採用台達的規範。

E-2-2 控制方式使用 DS402 規範

想要透過 CANopen 控制變頻器，你可以依照以下的步驟參數設定。

1. 設定操作來源：驅動器參數設定 02.01 為 5。選擇 CANopen 通訊模式
2. 設定頻率來源：驅動器參數設定 02.00 為 5。選擇透過 CANopen 設定
3. 設定 CANopen 站台：可以透過驅動器參數 09.20 設定 CANopen 站台 (範圍為 0-127)。
4. 設定 CANopen 速率：可以透過驅動器參數 09.21 設定 CANopen 速率 (選項 1M, 500K, 250K, 125K and 50K)。
5. 設定 CAN 控制部份的解碼的設定：驅動器參數設定 09.24 為 1。選擇使用 DS402 的解碼。
6. 設定多輸入功能為快速停止(Quick Stop)狀態(可選擇)：需設定 04.05~04.08 或 11.06~11.11 為 23。
7. 根據 DS402 運動控制的規範，CANopen 提供了速度控制模式。控制流程由開始(Start)到快速停止(Quick Stop)狀態之間有多種狀態可以切換。若要得知目前的狀態可由讀取狀態字元(Status Word)得知。狀態切換方式需透過 PDO 映射的控制字元(Control Word)搭配外部端子來動作。
8. 切換變頻器的模式操作模式(Operation Enable, 透過 NMT 的字串)。切換流程由控制字(Control word 0x6040)的 bit 0 ~bit3 和 bit7 搭配狀態字元(Status Word 0x6041)來作切換。

以下舉例如下：

如果有做硬體 Quick stop 功能，則

- A. 把 Quick stop 的訊號接入。
- B. 設 Index 0x6040 = 0x7E。
- C. 設 Index 0x6040 = 0x7F 此時變頻器應為運轉狀態。
- D. 設 Index 0x6042 = 1500 (rpm) 變頻器預設的極數為 4，所以應該為 50Hz，而極數 Pole 的設定在 5-04(第一組馬達)、5-16(第二組馬達)。

$$\text{馬達轉速公式：} n = f \times \frac{120}{p}$$

$$\text{rpm} = (120 * \text{frequency}) / \text{pole} \quad n : \text{轉速(rpm) (轉/分)}$$

P : 馬達極數(Pole)

f : 運轉頻率(Hz)

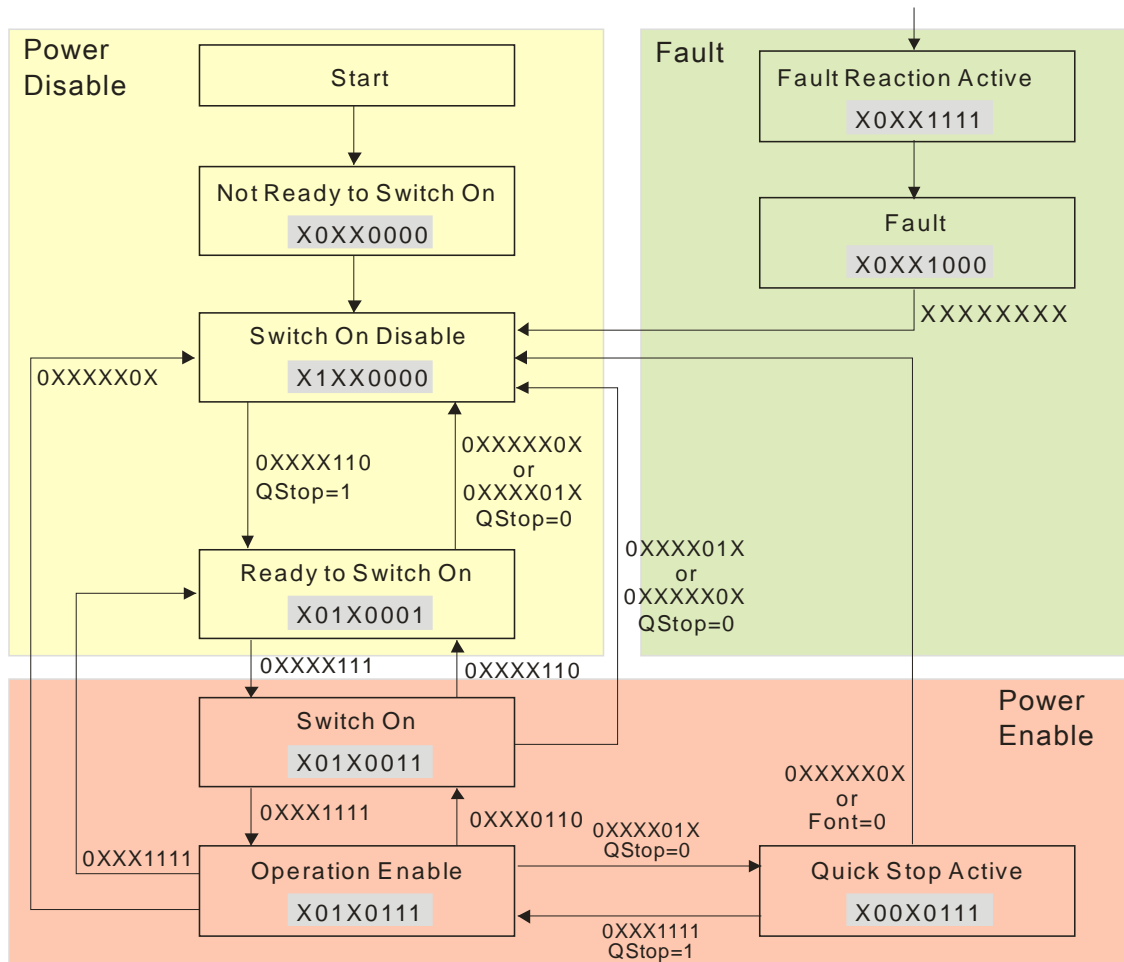
範例 1：設正轉 30 Hz, 4 極 $(120 * 30) / 4 = 900 \text{rpm}$

範例 2：設反轉 20 Hz, 6 極 $(120 * 15) / 6 = 300 \text{rpm}$

而 300 = 0x012C 而定義 bit15 為正負號的定義

$$\text{所以 Index } 6042 = -300 = (300' + 1) = 0x012C' + 1 = 0xFED3 + 1 = 0xFED4$$

切換流程如下：



<狀態切換流程圖>

9. 根據 DSP-402 運動控制的規範控制運轉，由控制字(Control word 0x6040)的 bit 4 ~bit6 來使變頻器運轉與否，其定義如下：

bit 6 ramp function 使用參考	bit 5 ramp function 關閉	bit 4 ramp function 致能	結果
0	0	0	STOP
1	0	0	STOP
0	1	0	STOP
1	1	0	STOP
0	0	1	STOP
1	0	1	LOCK 在當前頻率
0	1	1	STOP
1	1	1	RUN

10. 承上,狀態字(Status word 0x6041)的 bit 0 ~ bit 6 參考狀態切換流程圖,而 bit 7 定義為 warn , bit 9 恆為 1 , bit 10 為頻率到達, bit 11 代表輸出超過最大頻率值。

E-2-3 控制方式使用台達規範

1. 設定操作來源：驅動器參數設定 02.01 為 5。選擇 CANOpen 通訊模式。
2. 設定頻率來源：驅動器參數設定 02.00 為 5。選擇透過 CANOpen 設定。
3. 設定 CANOpen 站台：可以透過驅動器參數 09.20 設定 CANOpen 站台 (範圍為 0-127)。

4. 設定 CANOpen 速率:可以透過驅動器參數 09.21 設定 CANOpen 速率 (選項 1M, 500K, 250K, 125K 100K and 50K)。
5. 設定 CAN 控制部份的解碼的設定: 驅動器參數設定 09.24 為 0。選擇使用台達的解碼。
6. 此時只要對 Index 2020.01 下 0002H , 就會運轉, 下 0001H 就會停車。而對 Index 2020.02 下 1000 , 驅動器的頻率 = 10.00Hz, 相關的用法參考 Index 2020 和 2021 的定義。

附錄 F、客戶使用建議 與排除方式

- F-1 定期維護檢查
- F-2 油污問題
- F-3 棉絮問題
- F-4 腐蝕問題
- F-5 粉塵問題
- F-6 安裝及配/接線問題
- F-7 多機能輸入/出端子應用問題

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（可記錄最近六次異常訊息），並可經參數讀取由數位操作面板或通訊讀出。

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

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



- ☑ 異常發生後，必須先將異常狀況排除後 5 秒，按 RESET 鍵才有效。
- ☑ 對 $\leq 22\text{kW}$ 交流馬達驅動器斷開電源後經過 5 分鐘，對 $\geq 30\text{kW}$ 經過 10 分鐘，並確認充電指示燈熄滅，測量端子 \oplus ~ \ominus 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。
- ☑ 運轉性能、周圍環境符合標準規範。沒有異常的噪音、振動和異臭。

F-1 定期維修檢查

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

周圍環境

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

電壓

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

鍵盤顯示面板

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

機構件

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

主電路部分

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

主電路～端子、配線

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年

端子及銅板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～電阻器

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

主電路～變壓器、電抗器

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

主電路～電磁接觸器、繼電器

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

控制電路～控制印刷電路板、連接器

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年
螺絲和連接器沒有鬆動嗎？	鎖緊		○	
沒有異味和變色嗎？	依據嗅覺、目視		○	
沒有裂縫、破損、變形、顯著鏽蝕嗎？	依據目視		○	
電容器沒有漏液和變形痕跡嗎？	目視		○	

冷卻系統～冷卻風扇

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

冷卻系統～通風道

檢查項目	檢查方法	點檢週期別		
		日常	半年	一年

散熱片和進氣、排氣口沒有堵塞和附著異物嗎？	依據聽覺		<input type="radio"/>	
-----------------------	------	--	-----------------------	--

零件壽命

檢查項目	檢查方法	更換週期		
		5 年	8 年	10 年
冷卻風扇	依據目視		<input type="radio"/>	
主電路-電容	依據目視			<input type="radio"/>

NOTE

污染的地方，請用化學上中性的清掃布擦拭乾淨。用電氣清除器去灰塵等。

F-2 油污問題

在油污污染較為嚴重的應用場合多集中在機床、衝床...等加工行業，應注意的事項：

- 1：當油污堆積於電子元件上，可能造成元件間的短路，產生炸機。
- 2：多數的油污都具有些微的腐蝕性，容易對產品造成損壞。

建議措施：建議客戶將變頻器裝置在專用的機櫃中，並盡可能的遠離油污，配合定期的清理，避免變頻器受油污污染損壞。



F-3 棉絮問題

在棉絮汙染較為嚴重的應用場合多集中在紡織相關行業，應注意的事項：

- 1：棉絮常隨著氣流堆積在風扇等器件上，容易使變頻器風道阻塞，產生過熱。
- 2：紡織業通常濕氣較重，棉絮易凝結水氣，進而使電路板上元件發生短路，產生損壞或炸機。

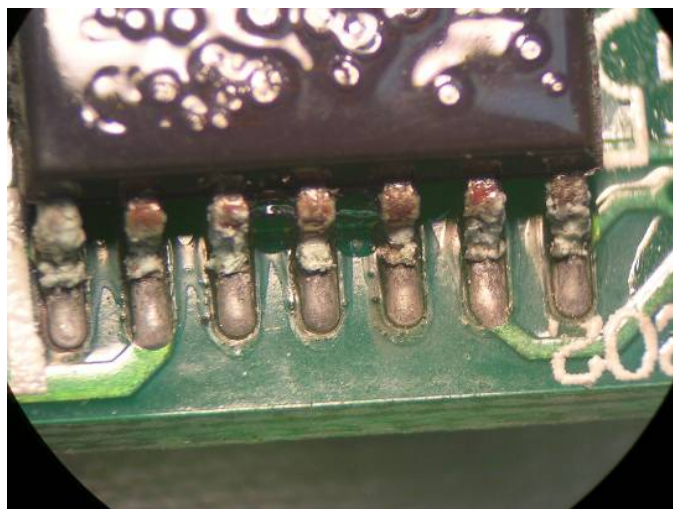
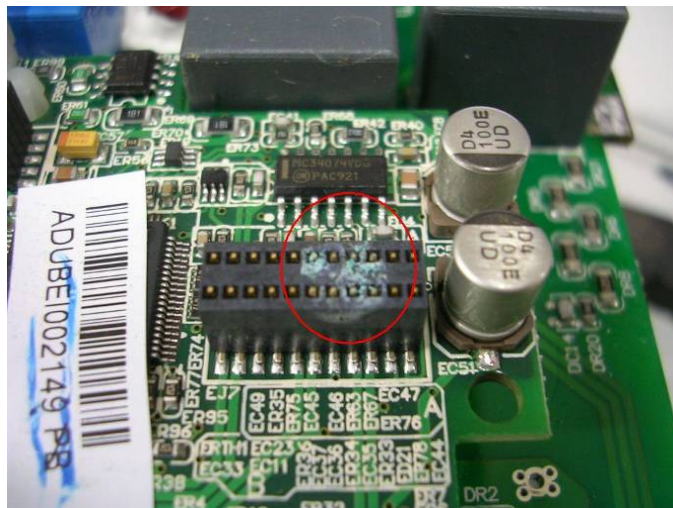
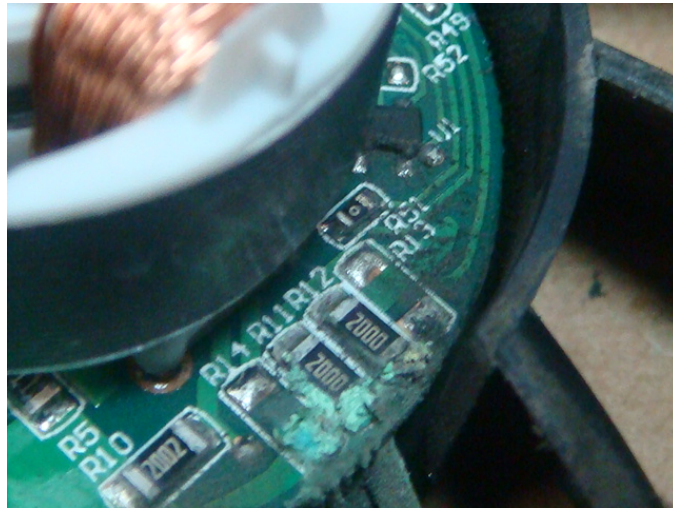
建議措施：建議客戶將變頻器裝置在專用的機櫃中，配合定期的清理，避免變頻器產生棉絮堆積的情況。



F-4 腐蝕問題

在具有腐蝕物質的應用場合，大部分都是不明液體垂流入變頻器所導致；應注意的事項：若變頻器內部電子元件受到腐蝕，可能導致功能異常，甚至是炸機的損壞。

建議措施：建議客戶將變頻器裝置在專用的機櫃中，並盡可能的避免液體流入變頻器，配合定期的清理，避免變頻器受腐蝕損壞。

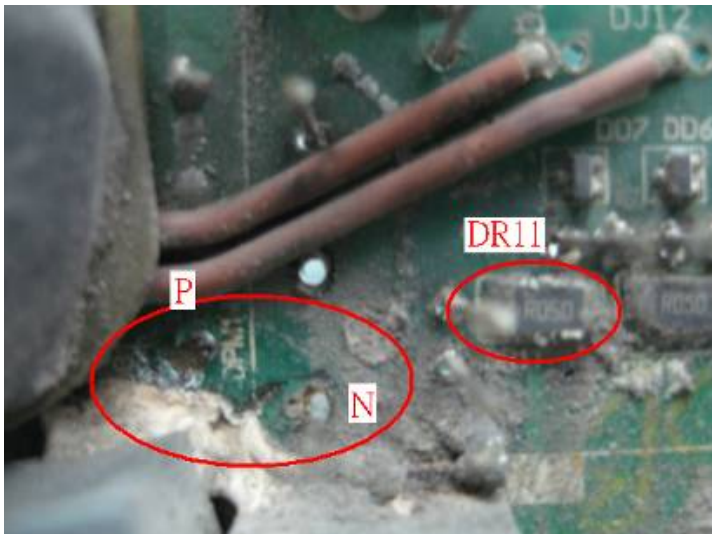
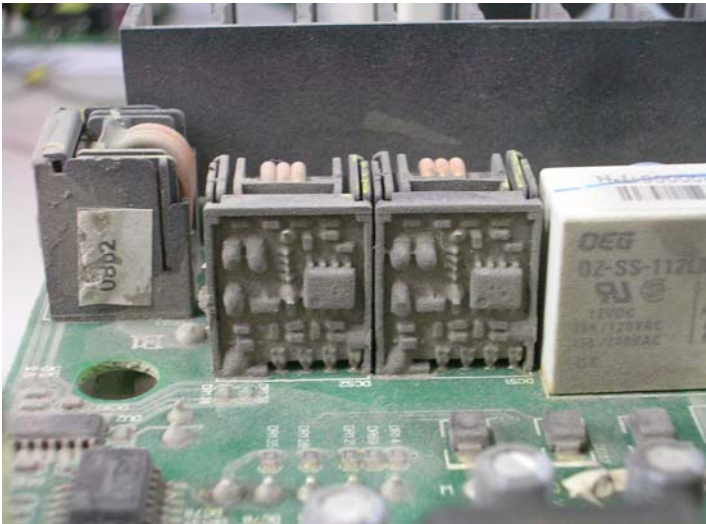


F-5 粉塵問題

在粉塵污染較為嚴重的應用場合，多集中在石材加工廠、麵粉廠、水泥廠...等粉塵環境中；應注意的事項：

- 1：當粉塵堆積在電子元件上，可能造成過熱，進而影響產品壽命。
- 2：若為導電性粉塵，極有可能造成電路上的損壞，亦有炸機的可能。

建議措施：建議客戶將變頻器裝置在專用的機櫃中，並加裝防塵罩，並定期清理機櫃與風道，使變頻器能正常散熱。

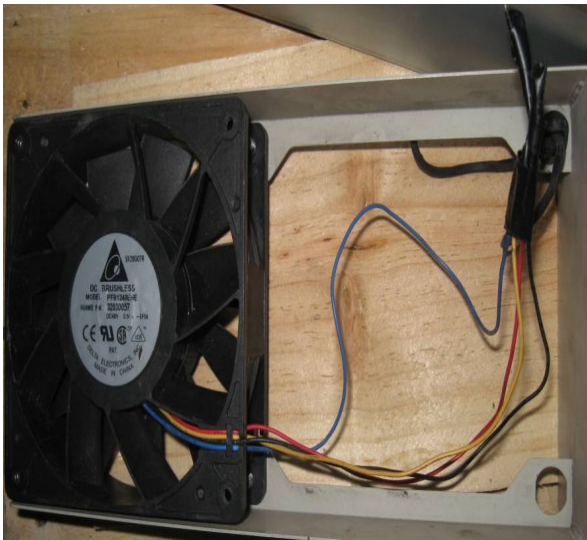
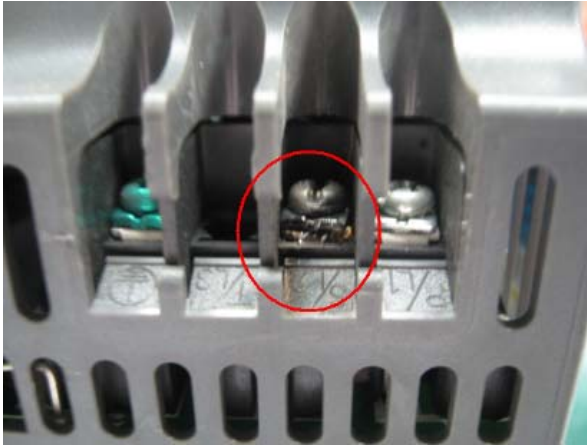


F-6 安裝及配/接線問題

在配接線上應注意的事項：此類異常多出現在客戶配接線不當所造成。
對產品的影響：

- (1) 配線螺絲未鎖緊，可能造成接觸阻抗過大，產生跳火損壞變頻器。
- (2) 客戶擅自修改變頻器內部線路，可能造成相關零件的毀損。

建議措施：於安裝變頻器時，需將所有配接螺絲旋緊！若機器發生異常，請勿擅自嘗試維修，請將產品送往專屬的維修站進行檢修！



F-7 多機能輸入/出端子應用問題

此類異常多在超規使用外部 I/O 時發生； 在使用產品外部 I/O 功能時應注意的事項：相關 I/O 電路元件會受到過大的能量燒毀，失去功能！

建議措施：在應用此類 I/O 接點時，需參考使用手冊上標示的電壓、電流規格值，切勿超出規格上限！

