



操作說明書

VLT[®] HVAC Drive FC 102, 1.1–90 kW

安全性

警告

高電壓

當變頻器連接至交流電主輸入電源時會含有高電壓。任何安裝、啟動與維修工作只應由合格人員執行。若並非由合格人員執行安裝、啟動與維修工作，則可能會導致人員的傷亡。

高電壓

變頻器連接至危險主電源電壓。應慎防電擊。應由受過訓練且熟悉電子設定的人員安裝、啟動或維修此設備。

警告

意外啟動！

當變頻器連接至交流電主電源時，馬達可能會於任何時間啟動。變頻器、馬達與任何驅動的設備都必須處於操作準備就緒下。當變頻器連接至交流電主電源時，若仍未處於操作準備就緒下，可能會導致人員傷亡、設備或財產的損失。

意外啟動

當變頻器連接至交流電主電源時，馬達可能會透過外部開關、串列總線命令、輸入設定值信號或清除的故障狀況啟動。謹慎防止意外啟動。

警告

放電時間！

變頻器含有在變頻器未通電時仍可繼續充電的直流電路電容器。為了避免電擊的危險，請斷開交流電主電源、任何永磁型馬達，以及任何直流電路電源（含備用電池、UPS，以及接至其他變頻器的直流電路連接）。請等到電容器完全放電之後才執行任何的維護或修復工作。相關的等待的時間詳列於放電時間表。若未在斷電後等候指定的時間即維修或修復，可能導致人員的傷亡。

電壓 [V]	最小等待時間 (分)		
	4	7	15
200-240	1.1-3.7 kW		5.5-45 kW
380-480	1.1-7.5 kW		11-90 kW
525-600	1.1-7.5 kW		11-90 kW
525-690		1.1-7.5 kW	11-90 kW

即使警告 LED 已關閉，仍可能存在高電壓。

放電時間

符號

本手冊使用了以下的符號。

警告

表示如果沒有避開的話，可能會導致人員傷亡的潛在危險狀況。

小心

表示如果沒有避開的話，可能會導致輕度或中度傷害的潛在危險狀況。也可用於危險施工方式的警示。

小心

表示可能只會損及設備或財產的狀況。

注意

指出應注意反白的資訊以避免錯誤或使設備的操作低於最佳效能情況。



認證

注意

對輸出頻率所做的限制（因出口控制法規所致）：

從軟體版本 3.92 開始，變頻器的輸出頻率已限制為 590 Hz。

目錄

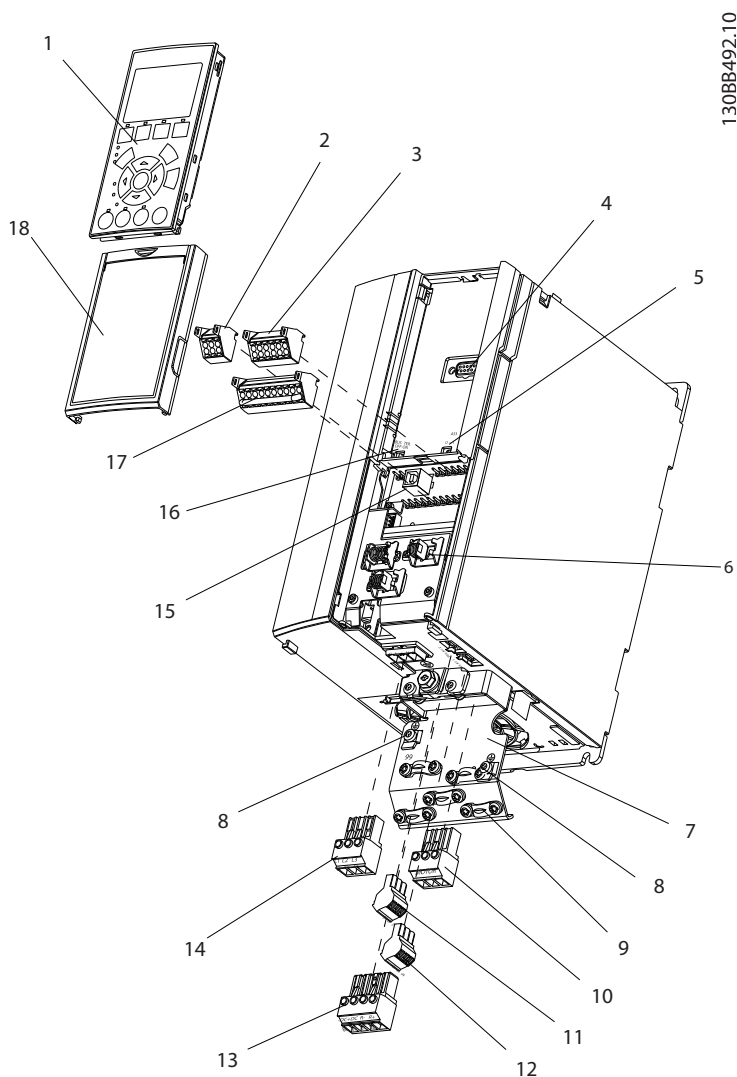
1 簡介	4
1.1 本手冊目的	6
1.2 額外資源	6
1.3 產品概述	6
1.4 內部變頻器控制器功能	6
1.5 機架大小與額定功率	7
2 安裝	8
2.1 安裝地點檢查表	8
2.2 變頻器與馬達預先安裝檢查表	8
2.3 機械安裝	8
2.3.1 冷卻	8
2.3.2 舉吊	9
2.3.3 安裝	9
2.3.4 收緊扭力	9
2.4 電氣安裝	10
2.4.1 需求	12
2.4.2 地線（接地）需求	12
2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)	12
2.4.2.2 使用具遮罩的電纜線接地	13
2.4.3 馬達連接	13
2.4.3.1 A2 與 A3 的馬達連接	14
2.4.3.2 A4/A5 的馬達連接	15
2.4.3.3 B1 與 B2 的馬達連接。	15
2.4.3.4 C1 與 C2 的馬達連接	15
2.4.4 AC 主電源連接	16
2.4.5 控制線路	16
2.4.5.1 存取	16
2.4.5.2 控制端子類型	17
2.4.5.3 控制端子線路	18
2.4.5.4 使用有遮罩的控制電纜線	18
2.4.5.5 控制端子功能	19
2.4.5.6 跳線端子 12 和 27	19
2.4.5.7 端子 53 與 54 的開關	19
2.4.6 串列通訊	19
2.5 安全停機	20
2.5.1 端子 37：安全停機功能	20
2.5.2 安全停機試運轉測試	22
3 啟動與功能測試	24

3.1	預先啟動	24
3.1.1	安全檢查	24
3.2	供應電源	25
3.3	基本操作程式設定	26
3.4	異步馬達設定	27
3.5	永磁型馬達設定	27
3.6	馬達自動調諧	28
3.7	檢查馬達轉動	28
3.8	操作器控制測試	28
3.9	系統啟動	29
3.10	噪音或震動	29
4	使用者介面	30
4.1	LCP 操作控制器	30
4.1.1	LCP 配置	30
4.1.2	設定 LCP 顯示器數值	31
4.1.3	顯示表單按鍵	31
4.1.4	導航鍵	32
4.1.5	操作按鍵	32
4.2	備份與拷貝參數設定	32
4.2.1	上載數據至 LCP	33
4.2.2	從 LCP 下載數據	33
4.3	回復出廠設定	33
4.3.1	建議的初始化	33
4.3.2	手動初始化	33
5	關於變頻器程式設定	34
5.1	簡介	34
5.2	程式設定範例	34
5.3	控制端子程式設定範例	35
5.4	國際/北美洲預設參數設定	36
5.5	參數設定表單結構	37
5.5.1	快速表單結構	38
5.5.2	主設定表單結構	40
5.6	使用 MCT 10 設定軟體進行遠端程式設定	44
6	應用設定表單範例	45
6.1	簡介	45
6.2	應用範例	45
7	狀態訊息	49
7.1	狀態顯示	49

7.2 狀態訊息定義	49
8 警告與警報	51
8.1 系統監測	51
8.2 警告和警報類型	51
8.3 警告和警報顯示	51
8.4 警告和警報定義	52
9 基本疑難排解	59
9.1 啟動與操作	59
10 規格	61
10.1 取決於功率的設備規格	61
10.1.1 主電源 3 x 525–690 V AC	69
10.2 一般技術數據	72
10.3 保險絲表	77
10.3.1 分支電路保護保險絲	77
10.3.2 UL 與 cUL 分支電路保護保險絲	79
10.3.3 240 V 的替代保險絲	81
10.4 連接收緊扭力	81
索引	82

1 簡介

1

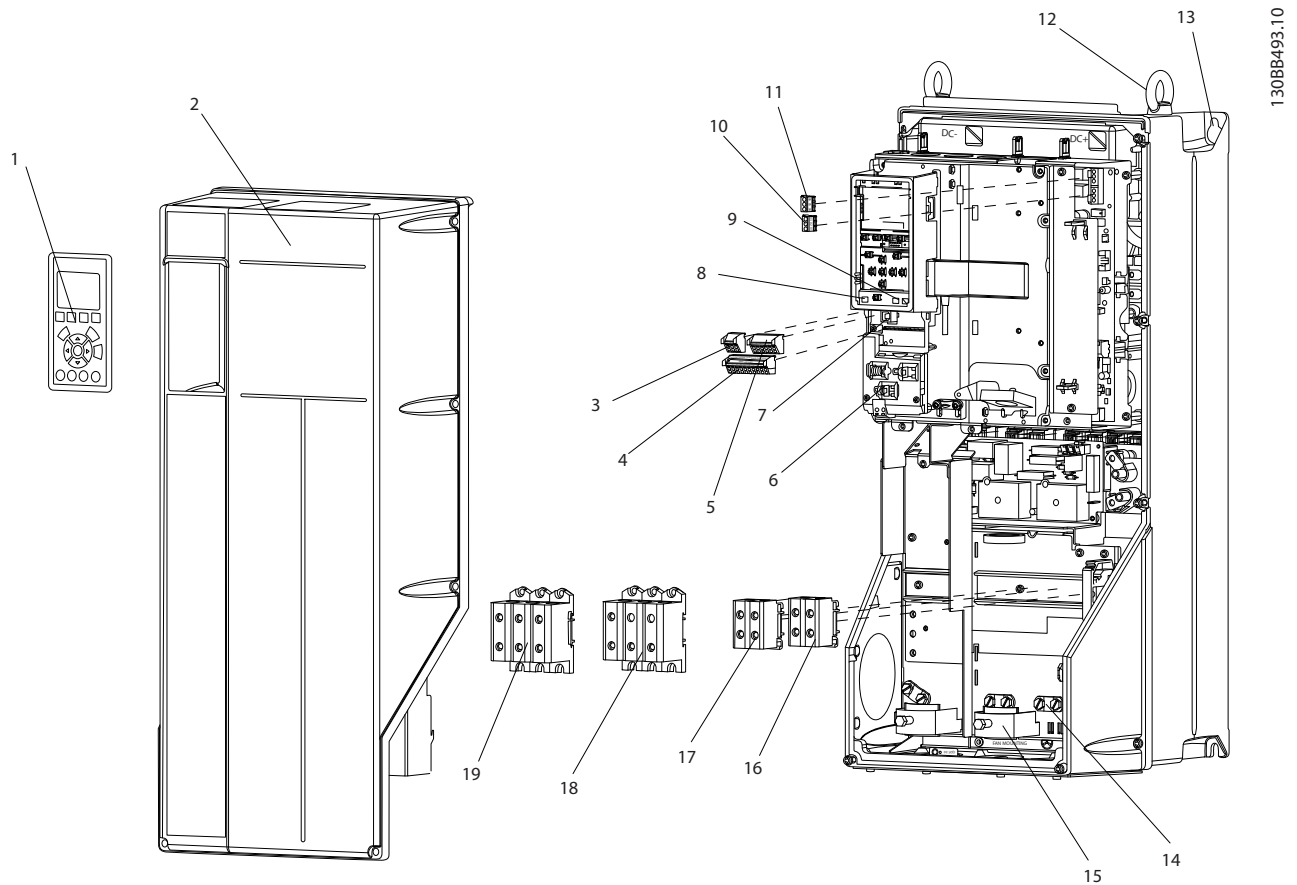


130BB492.10

圖 1.1 大小 A 分解圖

1	LCP	10	馬達輸出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS-485 串列總線連接器 (+68、-69)	11	繼電器 2 (01、02、03)
3	類比輸入/出連接器	12	繼電器 1 (04、05、06)
4	LCP 輸入插頭	13	煞車 (-81、+82) 與負載共償 (-88、+89) 端子
5	類比開關 (A53)、(A54)	14	主電源輸入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	電纜線線扣/保護性接地	15	USB 連接器
7	去耦板	16	串列總線端子開關
8	接地夾鉗 (保護性接地)	17	數位輸入/輸出與 24 V 電源
9	具遮罩的電纜線接地夾鉗與線扣	18	控制電纜線蓋板

表 1.1 圖 1.1 的圖例



1308B493:10

1

圖 1.2 大小 B 與 C 分解圖

1	LCP	11	繼電器 2 (04、05、06)
2	護蓋	12	升吊環
3	RS-485 串列總線連接器	13	安裝插槽
4	數位輸入/輸出與 24 V 電源	14	接地夾鉗 (保護性接地)
5	類比輸入/出連接器	15	電纜線線扣 / 保護性接地
6	電纜線線扣/保護性接地	16	煞車端子 (-81、+82)
7	USB 連接器	17	負載共償端子 (DC 總線) (-88、+89)
8	串列總線端子開關	18	馬達輸出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
9	類比開關 (A53)、(A54)	19	主電源輸入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
10	繼電器 1 (01、02、03)		

表 1.2 1.2 的圖例

1.1 本手冊目的

本手冊目的在於提供變頻器的安裝與啟動之詳細資訊。
 2 安裝提供機械與電氣安裝的相關要求，包括輸入、馬達、控制與串列通訊線路，以及控制端子功能。
 3 啟動與功能測試提供了關於啟動、基本操作程式設定及功能測試的詳細程序。其餘章節則提供了補充細節。這些詳細資料包含了使用者介面、詳細的程式設定、應用範例、啟動疑難排解與設備規格。

1.2 額外資源

其他資源可用於瞭解進階的變頻器功能與程式設定。

- VLT® 「程式設定」指南針對參數的使用和許多應用範例，提供更詳細的內容。
- 「VLT® 設計指南」主要提供詳細的性能與功能以設計馬達控制系統。
- Danfoss 亦提供補充出版品與手冊。請參閱 www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm 以取得清單。
- 適用於選配設備，但部份敘述的程序可能有所變更。請參閱那些選配設備所提供的說明以瞭解特定的需求。請與當地的 Danfoss 供應商接洽或造訪 Danfoss 網站：www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm，以取得下載或其他資訊。

1.3 產品概述

是一種電子馬達控制器，能將 AC 主電源輸入轉換成變動 AC 波形輸出。輸出的頻率與電壓經調節後用以控制馬達速度或轉矩。變頻器可因應系統回授而改變馬達速度，例如為求控制風扇、壓縮機或泵浦馬達而改變溫度或壓力。變頻器也能透過來自外部控制器的遠端命令而調節馬達。

此外，變頻器也能監控系統與馬達的狀態、發出故障情況的警告或警報、啟動和停止馬達、最佳化省電效率，並給予更多的控制、監測和效率功能。操作與監測功能適用於外部控制系統或串列通訊網路作為狀態指示。

1.4 內部變頻器控制器功能

圖 1.3 是變頻器內部元件的區塊圖解。請參見 表 1.3 以瞭解這些元件的功能。

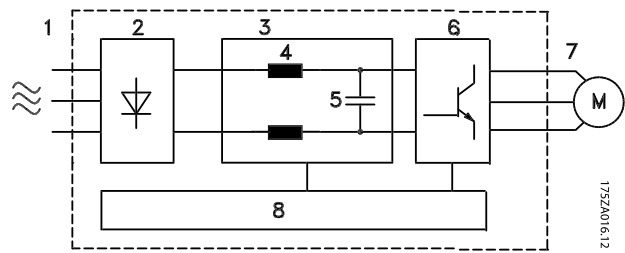


圖 1.3 變頻器區塊圖解

面積	標題	功能
1	主電源輸入	• 三相交流電主電源至變頻器
2	整流器	• 整流器電橋將交流電輸入轉換成直流電流，藉此為逆變器供電
3	DC 總線	• 變頻器的 DC 總線中間電路能處理直流電流
4	直流電抗器	• 過濾 DC 中間電路電壓 • 檢驗線路暫態保護 • 減少 RMS 電流 • 提升反射回線路的功率因數 • 減少交流電輸入上的諧波
5	電容貯電模組	• 貯存直流電功率 • 提供短路功率損失的不間斷保護
6	逆變器	• 為傳遞至馬達的受控可變輸出而將 DC 轉換進受控的 PWM AC 波型
7	輸出至馬達	• 馬達的調節三相輸出功率
8	控制電路圖	• 監控著輸入功率、內部處理、輸出和馬達電流以提供高效率的操作與控制 • 使用者介面和外部命令皆受監控與執行 • 可提供狀態輸出與控制

表 1.3 的圖例：圖 1.3

1.5 機架大小與額定功率

表 1.4 中定義了用於此手冊中的機架大小設定值。

[V]	機架大小 [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	1.1-7.5	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	11-37	n/a	37-90	45-55	n/a

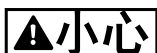
表 1.4 機架大小與額定功率

2 安裝

2

2.1 安裝地點檢查表

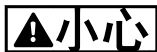
- 變頻器仰賴環境空氣進行冷卻。請觀察環境空氣溫度的限制，以求最佳操作效能
- 請確保安裝位置具有足夠的支撐強度可安裝變頻器
- 請保持手冊、製圖與圖表的可得性，以取得詳細的安裝與操作說明。請務必使設備操作者容易取得手冊。
- 盡可能將設備設置在馬達旁邊。馬達電纜線要盡量短。檢查馬達特性取得實際的容差值。請勿超過
 - 300 m (1000 ft) (無遮罩馬達引線)
 - 150 m (500 ft) (有遮罩電纜線)。
- 確保變頻器入侵防護值適合安裝環境。可能需要 IP55 (NEMA 12) 或 IP66 (NEMA 4) 外殼。



侵入防護

IP54、IP55 和 IP66 級別只能在裝置適當關閉時被保證。

- 確保所有電纜線固定頭與未使用的固定頭孔已經適當封閉。
- 確保裝置蓋板適當關閉



污染會損害設備

請勿讓變頻器沒有蓋板保護。

2.2 變頻器與馬達預先安裝檢查表

- 將銘牌上的裝置型號比作為所要訂購的產品以確認適合的設備
- 請確保下列每一項皆列為相同電壓：
 - 主電源
 - 變頻器
 - 馬達
- 請確保變頻器輸出電流額定值等於或大於馬達尖峰表現時的馬達全負載電流
 - 馬達規格與變頻器功率必須相符，才能達到適當的過載防護
 - 如果變頻器級別低於馬達，則可能無法達到馬達的完全輸出

2.3 機械安裝

2.3.1 冷卻

- 若要提供冷卻氣流，請將裝置安裝在實心平面或選配的背板（請參見 2.3.3 安裝）
- 必須提供上方與底部的空氣冷卻空間。一般來說，需要 100–225 mm (4–10 in) 的空間。請參閱圖 2.1 以取間隙要求得
- 安裝不適當可能會導致過熱與效能降低
- 必須為 40 °C (104 °F) 與 50 °C (122 °F) 之間開始的溫度及海平面上海拔 1000 m (3300 ft) 考慮降低額定值。請參閱設備「設計指南」取得詳細資訊。

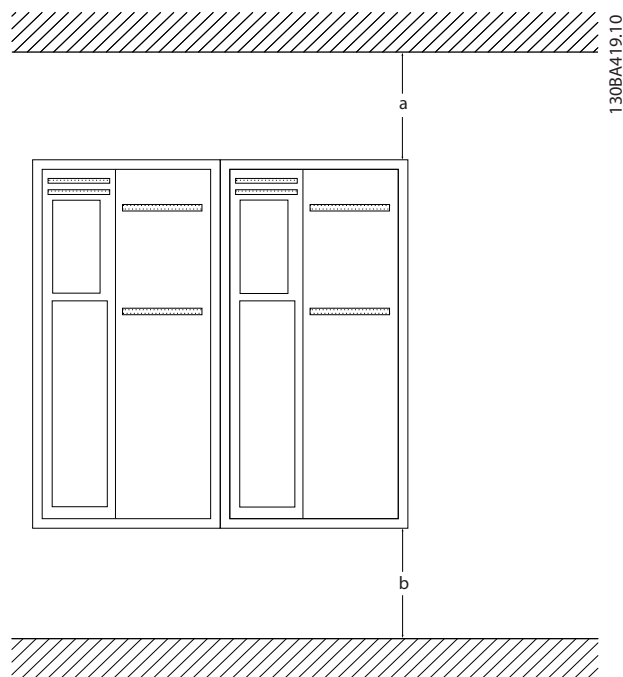


圖 2.1 上方與底部冷卻空間

外殼	A2-A5	B1-B4	C1、C3	C2、C4
a/b [mm]	100	200	200	225

表 2.1 最小氣流間隙要求

2.3.2 舉吊

- 請檢查裝置重量以確認安全的吊掛方式
- 請確保吊掛裝置適合此工作
- 如有需求，可計劃適當級別的起重機、吊車或堆高機來移動裝置
- 如需升吊，請使用裝置上的升吊環（如有提供）

2.3.3 安裝

- 請垂直安裝裝置
- 變頻器也可並列安裝
- 請確保安裝位置的強度能支撐裝置重量
- 若要提供冷卻氣流，請將裝置安裝在實心平面或選配的背板（請參見圖 2.2 與圖 2.3）
- 安裝不適當可能會導致過熱與效能降低
- 若要掛牆安裝，請使用裝置上含插槽的安裝孔（如有提供）

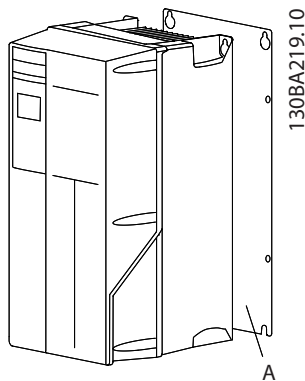


圖 2.2 使用背板的正確安裝

項目 A 為背板，透過正確安裝背板取得冷卻裝置所需的氣流。

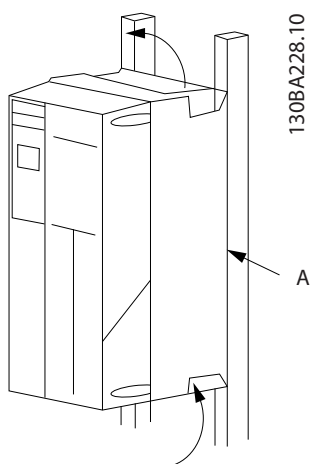


圖 2.3 使用欄杆的正確安裝

注意

安裝在欄杆上時，需要使用背板。

2.3.4 收緊扭力

請參見 10.4 連接收緊扭力 以瞭解適當的收緊規格。

2.4 電氣安裝

此章節內含為變頻器配線的詳細說明。已針對以下作業進行說明。

- 將馬達配線至變頻器輸出端子
- 將 AC 主電源配線至變頻器輸入端子

- 連接控制與串列通訊線路
- 請在供電後檢查輸入與馬達功率；根據控制端子的預期功能對它們進行設置

圖 2.4 顯示基本的電氣連接。

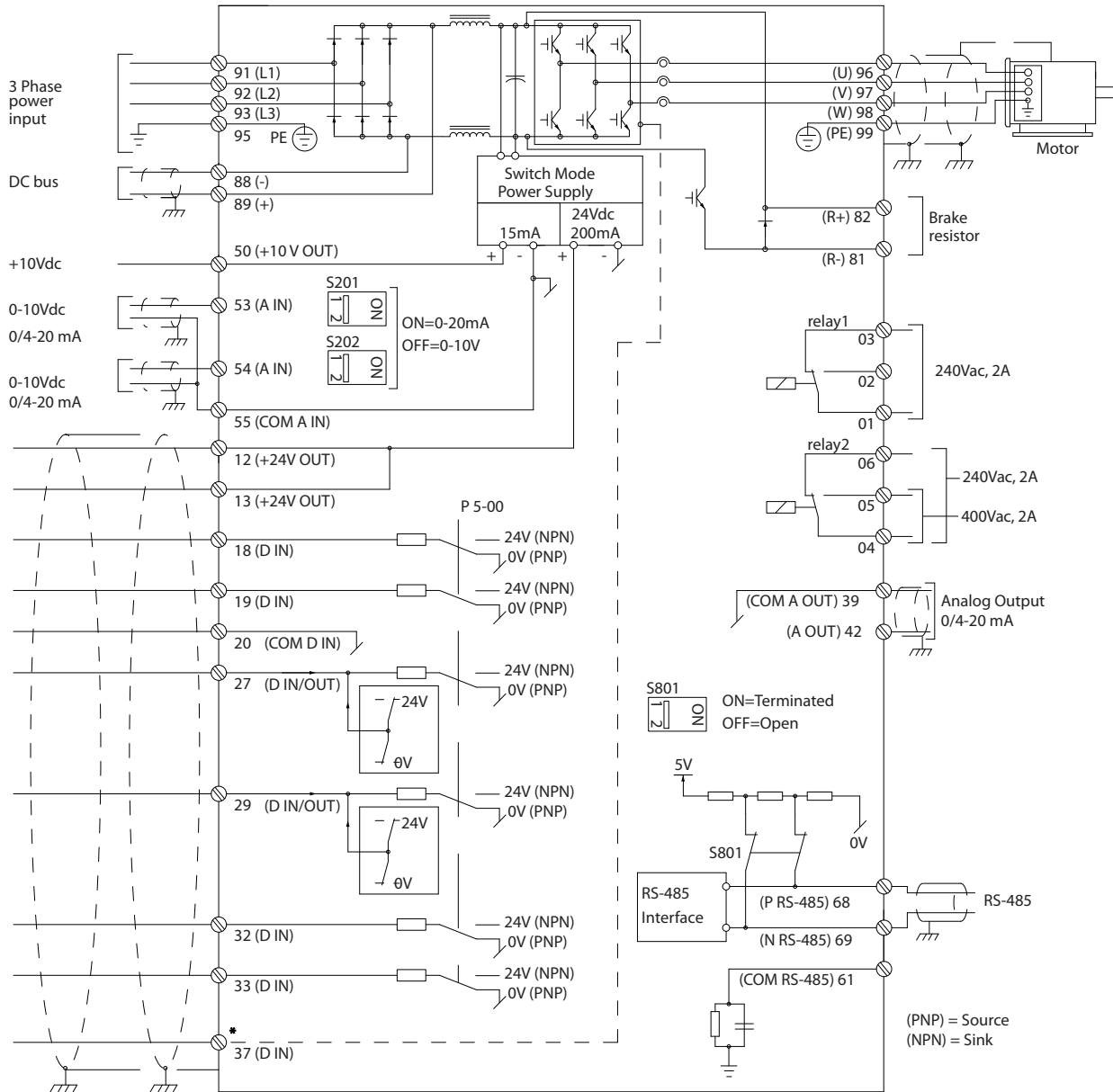
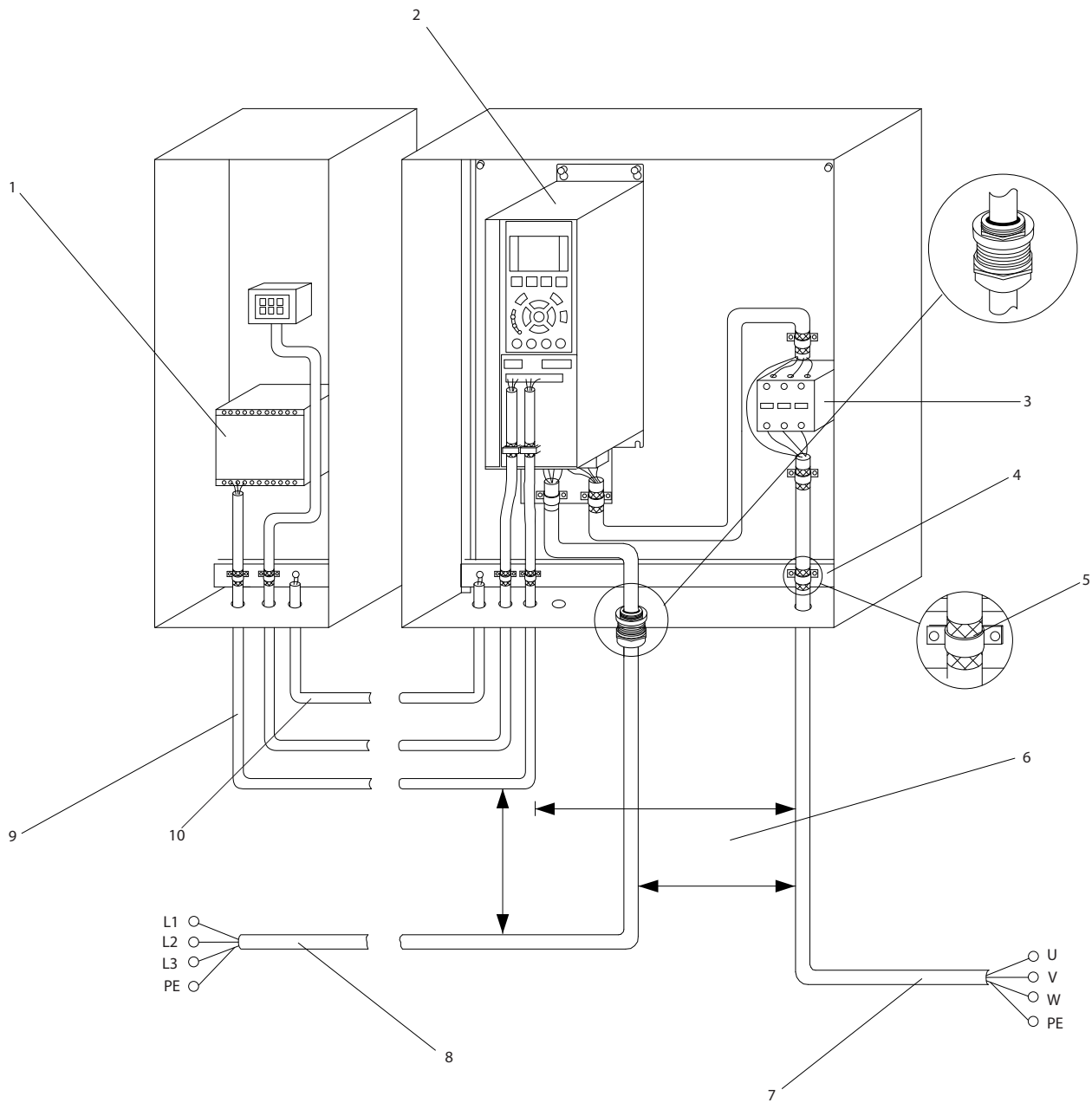


圖 2.4 基本配線概要圖表。

* 端子 37 為選配端子



2

圖 2.5 典型電氣連接

1	PLC	6	控制電纜線、馬達與主電源之間最少 200 mm (7.9 in)
2	變頻器	7	馬達、三相與保護性接地 (PE)
3	輸出接觸器 (一般並不建議)	8	主電源、三相與強化性保護性接地
4	地線 (接地) 橫軌 (PE)	9	控制線路
5	電纜線絕緣層 (剝除)	10	等化最小 16 mm ² (0.025 in)

表 2.2 圖 2.5 的圖例

2.4.1 需求

警告**設備危險！**

轉軸與電氣設備均具有危險性。所有的電氣工作必須符合全國性與地區性的電氣法規。強烈建議任何安裝、啟動與維修工作只應由受過訓練與合格的人員執行。若未依照這些方針執行，可能導致人員的傷亡。

小心**配線隔離！**

請在三個獨立的金屬導線管內或使用獨立的遮罩電纜線佈置輸入電源線、馬達配線與控制線路，以隔離高頻率雜訊。若未能隔離電源線、馬達與控制線路，可能無法令變頻器及相關設備達到最佳的效能。

為了您的安全，請遵守下列需求。

- 電子控制設備連接至危險主電源電壓。當裝置供電時，應慎防電氣危險。
- 將馬達電纜線與多個變頻器分開佈置。配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，能在設備關閉及鎖定時照樣為設備電容器充電。

過載與設備保護

- 變頻器內部具有電子式啟動功能提供馬達的過載保護。過載會計算增加的程度以啟動跳脫（控制器輸出停止）功能的計時。電流汲取得更高，則跳脫反應更為快速。過載提供第 20 類馬達保護。請參閱 8 警告與警報 取得有關跳脫功能的詳細資訊。
- 所有變頻器必須提供短路及過電流保護。需透過輸入保險絲提供此保護，請參見「圖 2.6」。若原廠並未提供，則必須由安裝者提供並安裝保險絲安裝。請參見「10.3 保險絲表」中的最大保險絲額定值。

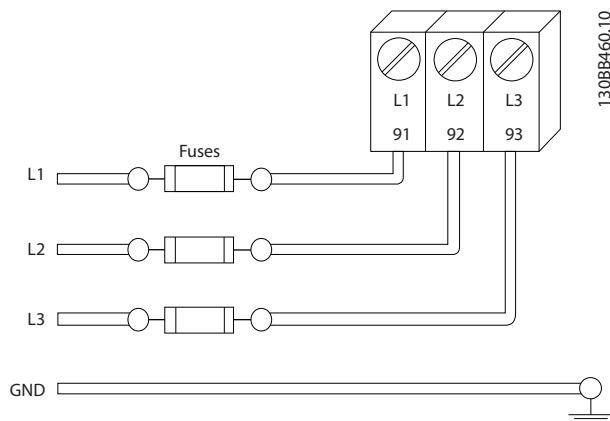


圖 2.6 變頻器保險絲

電線類別與級別

- 所有的線路必須符合與橫截面與環境溫度需求相關的地區性與全國性規定。
- Danfoss 建議所有的電源連接皆應以最低 75° C 的額定銅線製造。
- 請參見 10.1 取決於功率的設備規格 以瞭解建議的電線尺寸。

2.4.2 地線（接地）需求

警告**接地危險！**

為了操作者的安全，請務必根據全國性及地區性的電氣法規與包含在此文件中的指示為變頻器正確接地。接地電流高於 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致人員的傷亡。

注意

使用者或經認可的電氣安裝人員負有責任確保設備依據全國性和地區性電氣法規與標準進行正確的接地。

- 請依照所有的地區性與全國性電氣法規為電氣設備正確接地
- 必須使用高於 3.5 mA 的接地電流為設備建立正確的保護接地，請參閱「2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)」
- 對於輸入功率、馬達功率與控制線路，皆需要專用的接地線
- 請使用設備上所附的夾鉗進行正確的接地連接
- 請勿以「雞菊鍊結」方式將一台變頻器接地連接至另一台
- 接地線連接要盡量短
- 建議使用高標準的電線以減少電氣雜訊
- 請遵照馬達製造商的配線要求

2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)

關於漏電電流 >3.5 mA 之設備的保護性接地，請遵照全國性與地區性法規。

變頻器技術意指具有高功率的高頻開關。這將會在接地連接中產生漏電電流。在變頻器輸出功率端子的故障電流，可能包含可為濾波器電容器充電並造成暫態接地電流的 DC 元件。對地漏電電流取決於各種系統模式，包括 RFI 濾波、有遮罩的馬達電纜線與變頻器功率。

EN/IEC61800-5-1（動力驅動系統產品標準）要求特別留意漏電電流是否超過 3.5 mA。務必使用以下方式強化地線：

- 地線的直徑至少在 10 mm² 以上
- 兩條個別的地線皆符合尺寸規則

請參閱 EN 60364-5-54 § 543.7 以獲得進一步的資訊。

使用 RCDs

使用又稱接地漏電斷路器 (ELCB) 的殘餘電流器 (RCD) 時，請符合以下要求：

- 僅使用能偵測 AC 與 DC 電流的 B 型 RCD
- 使用能延遲突波的 RCD，以防止因暫態接地電流而產生的故障問題
- 符合系統設定與環境考量之尺寸的 RCD

2.4.2.2 使用具遮罩的電纜線接地

馬達配線提供了接地夾鉗（請參閱 圖 2.7）。

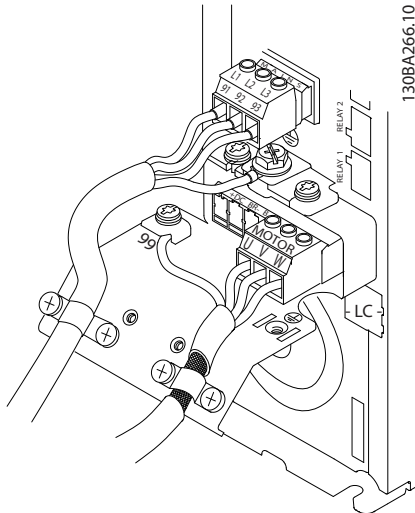


圖 2.7 使用具遮罩的電纜線接地

2.4.3 馬達連接



感應電壓！

將輸出馬達電纜線與多個變頻器分開佈置。配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，能在設備關閉及鎖定時照樣為設備電容器充電。若未能將輸出馬達電纜線分開佈置，可能會導致人員的傷亡。

- 有關最大電線尺寸的資訊，請參見 10.1 取決於功率的設備規格
- 電纜線尺寸必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規
- IP21 及以上 (NEMA1/12) 裝置皆提供馬達線路擋板或存取面板
- 請勿在變頻器與馬達之間安裝功率因數校正電容器
- 請勿在變頻器與馬達之間為啟動或極數變更裝置進行配線
- 連接三相馬達線路至端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W)
- 根據所提供的接地說明將電纜線接地

- 與 10.4 連接收緊扭力 中所提供資訊一致的轉矩端子
- 請遵照馬達製造商的配線要求

圖 2.8、圖 2.9 和 圖 2.10 說明個別代表著基本變頻器的主電源輸入、馬達與地線接地。實際模式依裝置類型與選配設備而異。

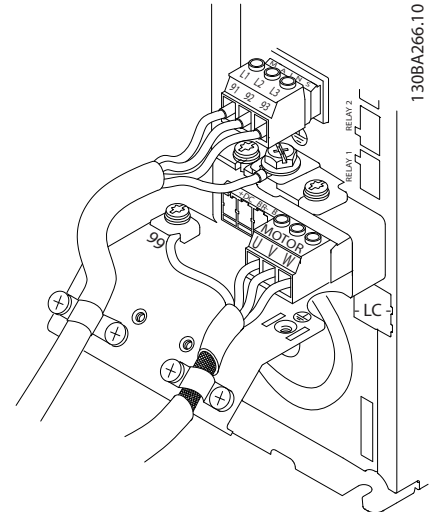


圖 2.8 A 型機架大小的馬達、主電源與地線配線

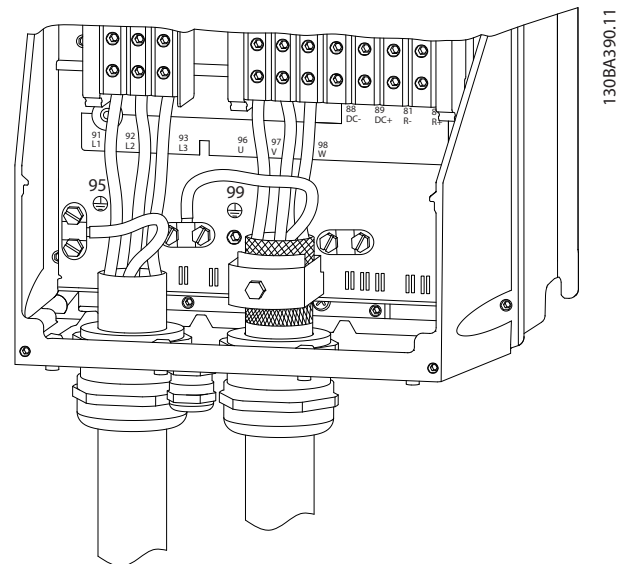


圖 2.9 使用含遮罩電纜線的 B、C 和 D 型機架大小的馬達、主電源與地線配線

2

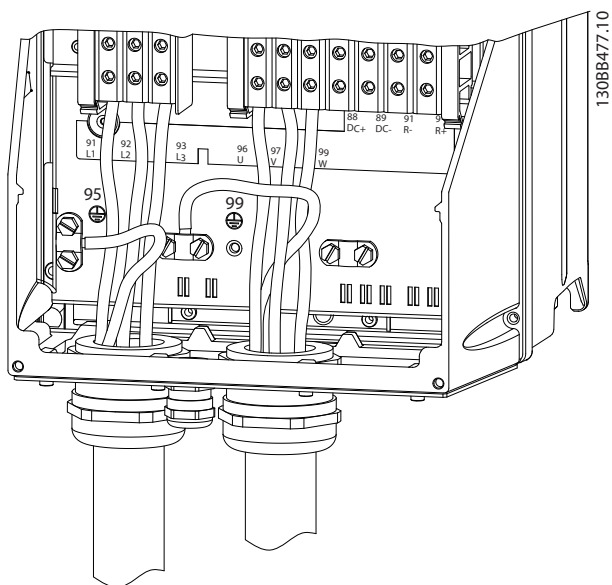


圖 2.10 B、C 和 D 型機架大小的馬達、主電源與地線配線

2.4.3.1 A2 與 A3 的馬達連接

請遵照這些圖示，逐步將馬達連接至變頻器。

1. 首先將馬達地線終接，然後將馬達 U、V 與 W 電線放進插頭並鎖緊。

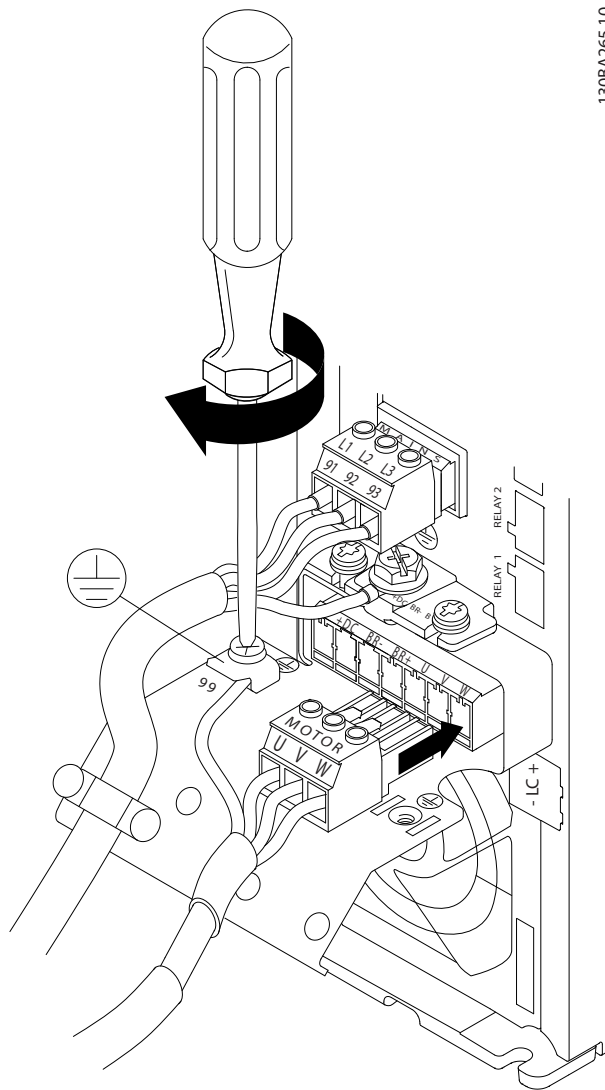


圖 2.11 A2 與 A3 的馬達連接

- 請安裝電纜線夾鉗以確保在底架與遮罩之間具有 360° 的連接，請注意，馬達電纜線的外部絕緣已從夾鉗下移除。

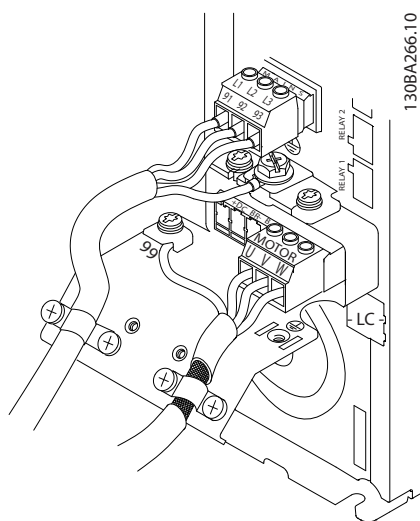


圖 2.12 電纜線夾鉗安裝

2.4.3.2 A4/A5 的馬達連接

首先將馬達地線終接，然後將馬達 U、V 與 W 電線放進端子並鎖緊。確保位於 EMC 夾鉗下方的馬達電纜線外部絕緣已取下。

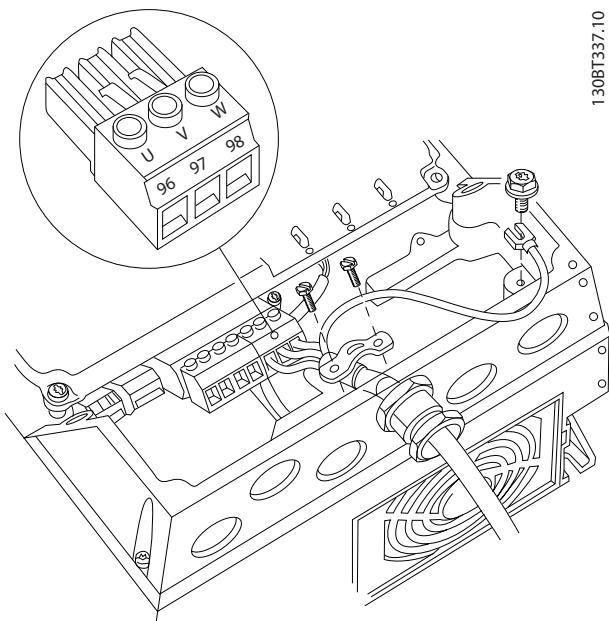


圖 2.13 A4/A5 的馬達連接

2.4.3.3 B1 與 B2 的馬達連接。

首先將馬達地線終接，然後將馬達 U、V 與 W 電線放進端子並鎖緊。確保位於 EMC 夾鉗下方的馬達電纜線外部絕緣已取下。

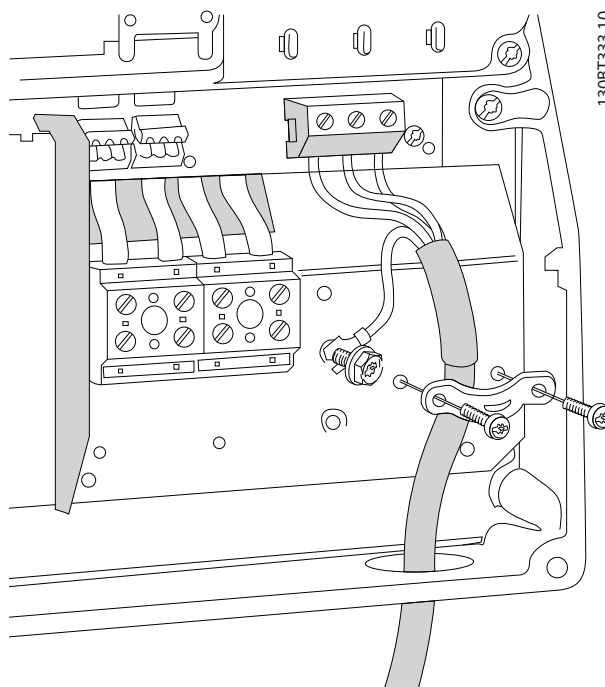


圖 2.14 B1 與 B2 的馬達連接。

2.4.3.4 C1 與 C2 的馬達連接

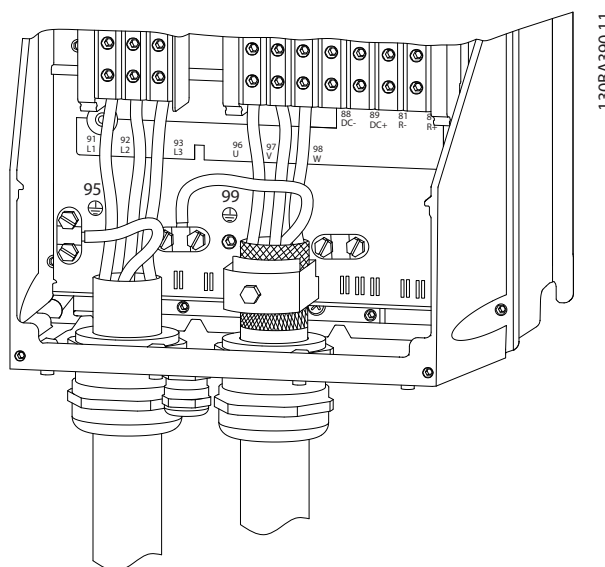


圖 2.15 C1 與 C2 的馬達連接

首先將馬達以端接方式接地，然後將馬達 U、V 與 W 電線放進端子並扭緊。確保位於 EMC 夾鉗下方的馬達電纜線外部絕緣已取下。

2

2.4.4 AC 主電源連接

- 請依據變頻器的輸入電流按尺寸製作配線。有關最大電線尺寸的資訊，請參見 10.1 取決於功率的設備規格。
- 電纜線尺寸必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規。
- 連接三相 AC 輸入電源配線至 L1、L2 與 L3 端子（請參見 圖 2.16）。
- 根據設備的模式，輸入功率將會連接至主電源輸入端子或輸入斷開連接。

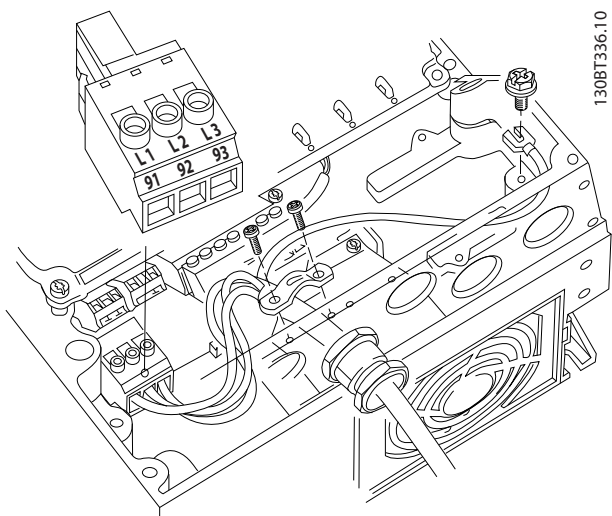


圖 2.16 連接至交流電主電源

- 根據 2.4.2 地線（接地）需求所提供的接地說明將電纜線接地
- 所有的變頻器可能透過絕緣的輸入來源與接地設定值電源線下進行使用。當由絕緣的主電源（IT 主電源或浮動三角）或帶有接地腳（接地三角）的 TT/TN-S 主電源供電時，請將 14-50 RFI 濾波器設定為「關閉（OFF）」。當關閉時，會切斷底架與中間電路之間的 RFI 濾波器電容器以避免損壞中間電路並降低地線容量電流（依 IEC 61800-3 的規定）。

2.4.5 控制線路

- 將控制線路隔離變頻器內部的高功率元件。
- 如果變頻器連接至熱敏電阻，如需進行 PELV 絕緣，則選配的熱敏電阻控制線路必須進行強化絕緣/雙重絕緣。建議 24 V DC 輸入電壓。

2.4.5.1 存取

- 請使用螺絲起子移除存取蓋板。請參閱 圖 2.17。
- 或是藉由鬆開附著的螺釘將前蓋移除。請參閱 圖 2.18。

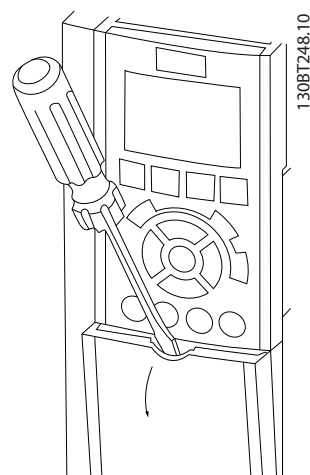


圖 2.17 A2、A3、B3、B4、C3 與 C4 外殼控制線路接入

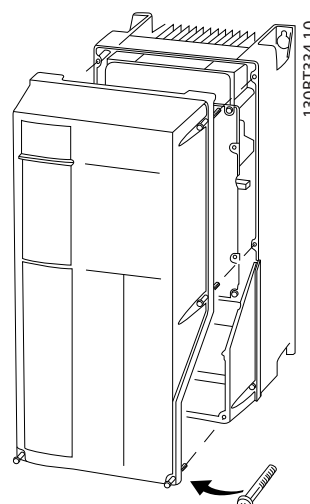


圖 2.18 A4、A5、B1、B2、C1 與 C2 外殼控制線路接入

扭緊護蓋前請先參閱表 2.3。

機架	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2.2	2.2
C1/C2/C3/C4	-	*	2.2	2.2

* 不具有可鎖緊的螺絲
- 不存在

表 2.3 收緊護蓋的轉矩 (Nm)

2.4.5.2 控制端子類型

圖 2.19 顯示了可移除的變頻器連接器。表 2.4 提供端子功能與出廠設定的相關概述。

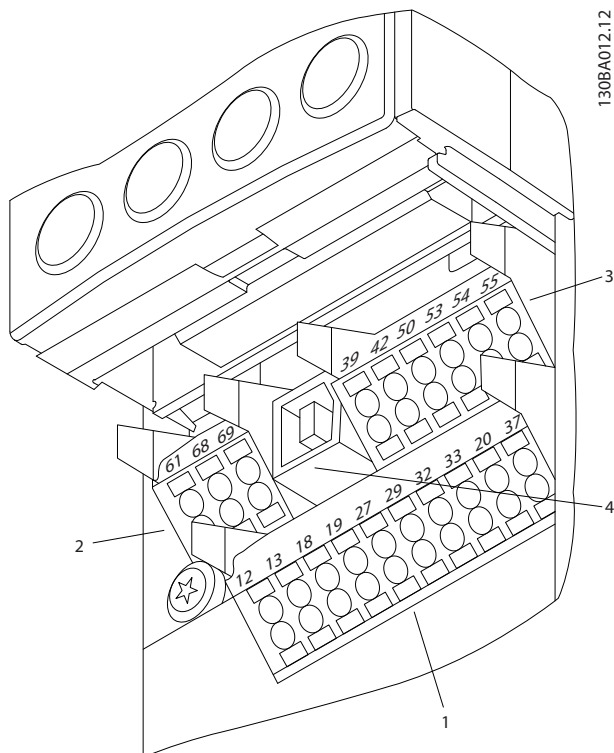


圖 2.19 控制端子位置

- 連接器 1 提供四個可程式化數位輸入端子、兩個額外的數位端子（可以程式設定成輸入或輸出）、一個 24 V DC 的端子輸入電壓，與一個適用於客戶供電之 24 V DC 選配電源電壓的共用端子
- 連接器 2 端子 (+)68 與 (-)69 適用於 RS-485 串列通訊連接
- 連接器 3 提供兩個類比輸入、一個類比輸出、10 V DC 電源電壓和輸入與輸出共用的電源電壓
- **連接器 4** 為可與變頻器搭配使用的 USB 埠
- 也提供兩個 C 型繼電器輸出，根據變頻器模式與尺寸而位於不同的位置中
- 有些可隨裝置訂購的選項可能會提供額外的端子。請參見隨設備選項提供的手冊。

有關端子額定值的詳細資訊，請參閱 10.2 一般技術數據。

端子說明			
數位輸入/輸出			
端子	參數	出廠設定 設定	說明
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC 輸入電壓。所有 24 V 負載的最大輸出電流共為 200 mA。適用於數位輸入與外部傳感器。
18	5-10	[8] 啟動	數位輸入。
19	5-11	[0] 無作用	
32	5-14	[0] 無作用	
33	5-15	[0] 無作用	
27	5-12	[2] 自由旋轉 停機	可選擇數位輸入和輸出。出廠設定為輸入。
29	5-13	[14] 寸動	
20	-		數位輸入共用，對 24 V 電源具有 0 V 電位勢。
37	-	安全扭力關閉 (STO)	(選用) 安全輸入。用於 STO
類比輸入/輸出			
39	-		類比輸出共用
42	6-50	轉速 0 - 上限	可程式化類比輸出。類比信號於最大值 500 Ω 時為 0-20 mA 或 4-20 mA
50	-	+10 V DC	10 V DC 類比輸入電壓。最大 15 mA 通常用於電位計或熱敏電阻。
53	6-1	設定值	類比輸入。可選擇電壓或電流。關閉 A53 與 A54 選擇 mA 或 V。
54	6-2	回授	
55	-		類比輸入共用
串列通訊			
61	-		適用於電纜外皮的整合式 RC 濾波器。「僅」在遭遇 EMC 問題時用於連接遮罩。
68 (+)	8-3		RS-485 介面。提供控制卡開關以終接電阻。
69 (-)	8-3		
繼電器			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] 警報	C 型繼電器輸出。適用於交流電或直流電電壓與電阻性或電感應性負載。
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 運轉	

表 2.4 端子說明

2.4.5.3 控制端子線路

控制端子連接器可自變頻器拔除連接以達到安裝簡易的目的，如圖 2.20 所示。

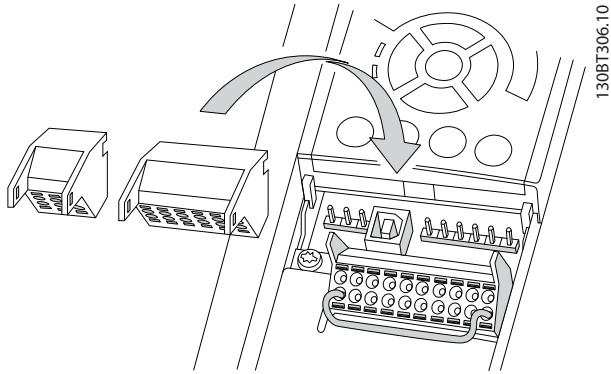


圖 2.20 拔除控制端子連接

1. 透過插入一個小型的螺絲起子於接觸器上方或下方的插槽內將接觸器開啟，如圖 2.21 所示。
2. 將赤裸的控制電線插入接觸器內。
3. 移除螺絲起子以將控制電線扣緊於接觸器內。
4. 請確保已牢固地建立接觸器，而非鬆脫的。控制線路鬆脫可能是設備故障或低於最佳操作效能的原因。

請參閱 10.1 取決於功率的設備規格 以瞭解控制端子配線規格。

請參閱 6 應用設定表單範例 以瞭解典型的控制線路連接。

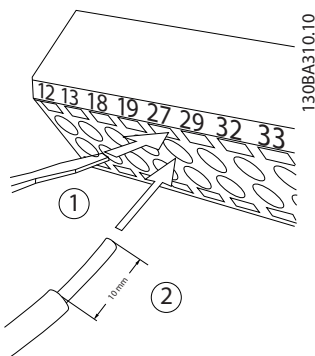


圖 2.21 連接控制線路

2.4.5.4 使用有遮罩的控制電纜線

正確遮罩

多半偏好以提供之具遮罩的夾鉗，固定控制與串列通訊電纜線的兩端，以確保最佳的高頻電纜線接觸效果。

如果變頻器和 PLC 之間的接地電位不同，可能產生干擾整個系統的电噪音。在控制電纜線旁邊安裝一條等化電纜線，即可解決此問題。該電纜線最小橫截面積：16 mm²。

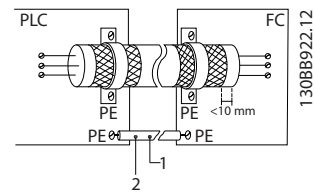


圖 2.22 正確遮罩

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.5 圖 2.22 的圖例

50/60 Hz 接地迴路

使用很長的控制電纜線，則可能形成接地迴路。若要消除接地迴路，請使用 100 nF 的電容器將遮罩的一端接地（線頭應儘量短）。

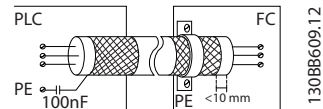


圖 2.23 50/60 Hz 接地迴路

避免串列通訊上的 EMC 雜訊

該端子已透過內部的 RC 回路與地線相連。使用雙絞電纜線可降低導體之間的干擾。建議方法位於圖 2.24:

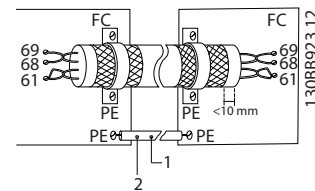


圖 2.24 雙絞電纜線

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.6 圖 2.24 的圖例

或者，可省略連接至端子 61 的步驟：

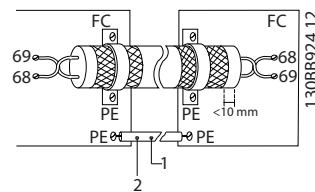


圖 2.25 不含端子 61 的雙絞電纜線

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.7 圖 2.25 的圖例

2.4.5.5 控制端子功能

變頻器的功能是透過接收控制輸入信號而加以控制的。

- 每一個端子皆必須為其設定功能,可自該端子相關的參數中設定。請參閱 表 2.4 以瞭解端子及相關參數。
- 請務必確認已為控制端子設定了正確的功能。請參閱 4 使用者介面 以取得存取參數的細節,並參閱 5 關於變頻器程式設定 以取得程式設定的細節。
- 預設的端子程式設定是用於在典型操作模式下初始化變頻器的運作。

2.4.5.6 跳線端子 12 和 27

當使用原廠預設程式設定運轉值時,在端子 12 (或 13) 和 27 之間可能需要跳線電線供變頻器運作。

- 數位輸入端子 27 設計用於接收 24 V DC 的外部互鎖命令。在許多應用中,使用者會將外部互鎖裝置配線至端子 27
- 當未使用互鎖裝置時,將控制端子 12 (建議) 或 13 之間的跳線配線至端子 27。這會在端子 27 上提供了一個內部 24 V 的信號
- 無信號出現會避免裝置運作
- 當位於 LCP 最下方的狀態行顯示「自動遠端自由旋轉」或警報 60 外部互鎖時,這指示著裝置已作好運作準備,但缺少端子 27 上的輸入信號。
- 當原廠安裝的選配設備配線至端子 27 時,請勿移除該線路。

2.4.5.7 端子 53 與 54 的開關

- 類比輸入端子 53 與 54 可選擇電壓 (0 至 10 V) 或電流 (0/4-20 mA) 輸入信號
- 更改開關位置之前,請先斷開變頻器的電源
- 設定開關 A53 與 A54 以選擇信號類型。U 選擇電壓, I 選擇電流。
- 當 LCP 移除後 (請見 圖 2.26), 開關即可觸及。請注意,有些適用於裝置的選項卡可能涵蓋這些開關,必須移除這些選項卡才能變更開關設定。移除選項卡前,務必先斷開裝置的電源。
- 端子 53 的預設值是用於作為開迴路內的速度設定值信號 (於 16-61 類比端子 53 輸入形式中設定)
- 端子 54 的預設值是用於作為閉迴路內的回授信號 (於 16-63 類比端子 54 輸入形式中設定)

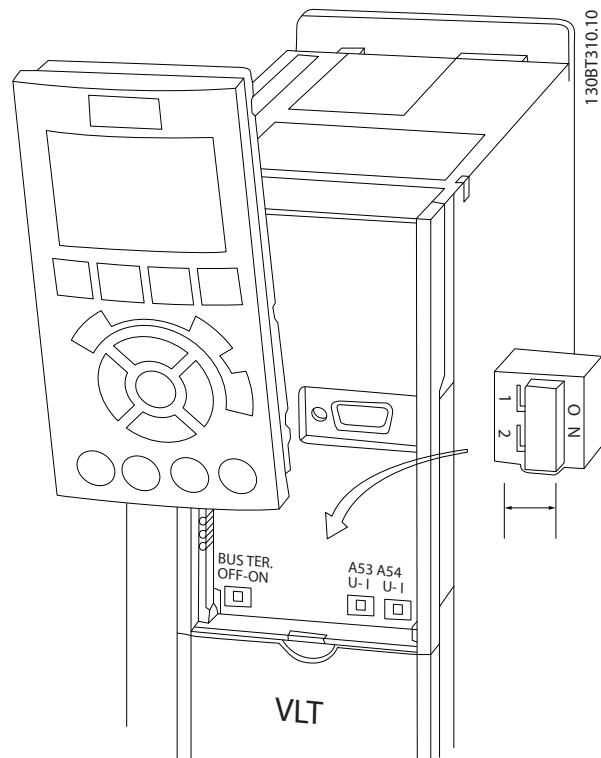


圖 2.26 端子 53 和 54 開關的位置

2.4.6 串列通訊

RS 485 是一種可以與多重引線網路拓樸相容的雙線總線介面,也就是說,節點可以當成總線來連接,或是透過共用的主幹線引線連接。一個網路的區段最多可以連接 32 個節點。

並由中繼器劃分出網路區段。請注意,每個中繼器在安裝的區段中具有節點的功能。在所有區段中,連接至特定網路的每個節點都必須有獨特的節點位址。

使用變頻器的終接開關 (S801), 或是有偏壓的終接電阻電路來終接區段的兩端。務必使用有遮罩的雙絞電纜線以進行總線配線工作,並採用常見的良好安裝方式。

在每個節點的遮罩低阻抗接地連接都相當重要,包含在高頻率的情形。因此,請將遮罩的大部分表面連接至接地,例如以電纜線夾鉗或具傳導性的電纜線固定頭進行。可能需要在整個網路中使用電位等化電纜線來維持大地電位,特別是在使用長的電纜線的安裝中。

為了預防阻抗不符的情形,務必在整個網路中使用相同類型的電纜線。將馬達連接至變頻器時,務必使用有遮罩的馬達電纜線。

電纜線	有遮罩的雙絞電纜線 (STP)
阻抗	120 Ω
電纜線長度	最大 1200 m (包含引線) 站至站的距離最大 500 m

表 2.8 電纜線資訊

2.5 安全停機

變頻器可執行安全功能如：安全轉矩關閉 (STO，如同在 EN IEC 61800-5-2¹ 中定義) 或停機類別 0 (如同在 EN 60204-1² 中定義)。

Danfoss 已將此功能命名為安全停機。在安裝處進行整合和使用「安全停機」之前，必須執行仔細的風險分析，以決定「安全停機」功能和安全等級是否合宜並充分。安全停機是按照以下要求所設計和認可的：

- 安全類別 3 (EN ISO 13849-1)
- 效能水準「d」(EN ISO 13849-1:2008)
- SIL 2 能力 (IEC 61508 與 EN 61800-5-2)
- SILCL 2 (EN 62061)

1) 請參考 EN IEC 61800-5-2 以獲得關於安全轉矩關閉 (STO) 功能的詳細資料。

2) 請參考 EN IEC 60204-1 以獲得關於停機類別 0 與 1 的詳細資料。

安全停機的啟動與結束

要啟動安全停機 (STO) 功能，只需斷開安全逆變器終端 37 上的電壓。透過將安全逆變器連接到提供了安全延時的外接安全裝置，即可獲得屬於安全停機類別 1 的安裝。安全停機功能可用於非同步、同步與永磁馬達。



在安裝了「安全停機」(STO) 之後，必須執行在 2.5.2 安全停機試運轉測試 裡所述的試運轉測試。最初安裝和每次改動安全安裝後，系統必須通過試運行測試。

安全停機技術數據

下列數值與不同的安全等級類別相關：

T37 的反應時間

- 最大反應時間：10 ms

反應時間 = 在 STO 輸入放電與關閉變頻器輸出橋接器之間的延遲。

EN ISO 13849-1 數據

- 效能水準「d」
- 危險故障平均時間 (MTTF_d)：14000 年
- 偵測覆蓋率 (DC)：90%
- 類別 3
- 20 年壽命

EN IEC 62061、EN IEC 61508 與 EN IEC 61800-5-2 數據

- SIL 2 能力，SILCL 2
- 每小時危險故障的機率 (PFH)
= $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- 安全故障分數 (SFF) > 99%
- 硬體故障公差 (HFT) = 0 (1001 架構)
- 20 年壽命

EN IEC 61508 低要求數據

- 一年驗證測試的 PFDavg：1E-10
- 三年驗證測試的 PFDavg：1E-10
- 五年驗證測試的 PFDavg：1E-10

無須維護 STO 功能。

使用者在作業時必須採取安全措施，例如在只有技術人員能進入的封閉配電盤裝進行安裝。

SISTEMA 數據

功能安全數據能透過數據資料庫來取得，以和 IFA (德國社會意外保險職業安全與健康協會) 的 SISTEMA 計算工具配合使用，以及人工計算數據。此資料庫會永久完備健全並加以擴展。

2.5.1 端子 37：安全停機功能

變頻器可透過控制端子 37 提供安全停機功能。安全停機會停用變頻器輸出階段之功率半導體的控制電壓。連帶防止產生轉動馬達所需的電壓。啟動安全停機 (T37) 時，變頻器會發出警報、使裝置跳脫，並使馬達自由旋轉至停止。必須手動重新啟動。安全停機功能可用來為變頻器進行緊急停機。若在不需使用安全停機的正常操作模式下，則改用正常停機功能。使用自動重新啟動時，確保遵從 ISO 12100-2 之 5.3.2.5 節的要求。

責任條件

使用者有責任確保安裝與操作安全停機功能的合格人員：

- 閱讀並瞭解有關健康與安全/意外預防的安全性法規
- 瞭解此說明及「設計指南」中之延伸說明所提供的一般性與安全性規範
- 瞭解適用於特定應用的一般性與安全性標準

定義的使用者為：整合者、操作員、維修技術員與維護技術員。

標準

在端子 37 上使用安全停機功能時，使用者必須滿足包括相關法律、法規及規範等所有安全性規定。選用的安全停機功能符合以下的標準。

- IEC 60204-1：2005 類別 0 - 未控制的停機
- IEC 61508：1998 SIL2
- IEC 61800-5-2：2007 - 安全轉矩關閉 (STO) 功能
- IEC 62061：2005 SIL CL2
- ISO 13849-1：2006 類別 3 PL d
- ISO 14118：2000 (EN 1037) - 防止意外啟動

操作說明書所提供的資訊和說明不足以讓使用者正確且安全使用安全停機功能。務必遵循與相關「設計指南」有關的資訊及說明。

保護措施

- 安全性工程系統僅可由合格的技術人員進行安裝與試運行。
- 裝置必須安裝於 IP54 配電盤或等同的環境中。在特殊應用中，需要更高的 IP 度
- 必須根據 ISO 13849-2 表 D.4，為端子 37 與外部安全裝置之間的電纜線提供短路保護。
- 當馬達軸受到任何外力的影響（如懸吊的負載），需採取額外的措施（如安全靜止煞車）以消除危害

安全停機安裝與設定表單



安全停機功能！

安全停機功能「並未」將主電源電壓與變頻器或輔助電路隔離。唯有在隔離主電源電壓並等候 表 1.1 中指定的時間後，才能在變頻器或馬達的電氣零件上作業。未將主電源電壓自裝置隔離並等候指定的時間可能會造成傷亡。

- 不建議利用安全轉矩關閉功能使變頻器停機。若利用此功能使運行中的變頻器停機，裝置會跳脫並自由旋轉停機。若無法接受此建議或引發危險，請在使用這項功能前，利用其他的停機模式使變頻器與機器停機。視應用而定，可能需使用機械煞車。
- 若發生多重 IGBT 功率半導體故障，對於同步與永磁馬達變頻器：儘管啟用安全轉矩關閉功能，系統仍可產生將馬達轉軸轉動多達 180/p 度的對準轉矩。p 代表極對數。
- 此功能僅適用於在系統或受影響的機器區域上執行機械作業。它並不提供電氣安全性。請勿將此功能用於控制變頻器啟動及/或停機。

請執行下列步驟以安全安裝變頻器：

1. 移除控制端子 37 與 12 或 13 之間的跳線電線。僅僅切斷或斷開該跳線不足以避免短路。（請參見圖 2.27 上的跳線。）
2. 透過 NO 安全性功能將外部安全監控繼電器連接至端子 37（安全停機）及端子 12 或 13（24 V DC）。請遵守安全裝置的說明。安全監控繼電器必須符合類別 3 / PL “d”（ISO 13849-1）或 SIL 2（EN 62061）的要求。

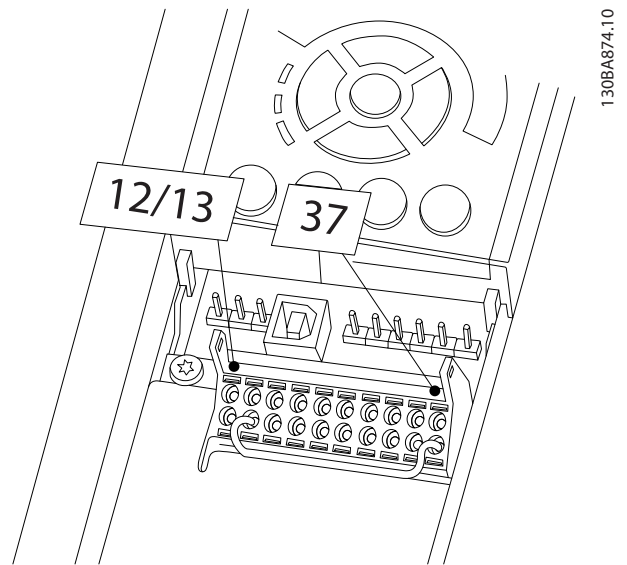


圖 2.27 端子 12/13（24 V）和 37 之間的跳線

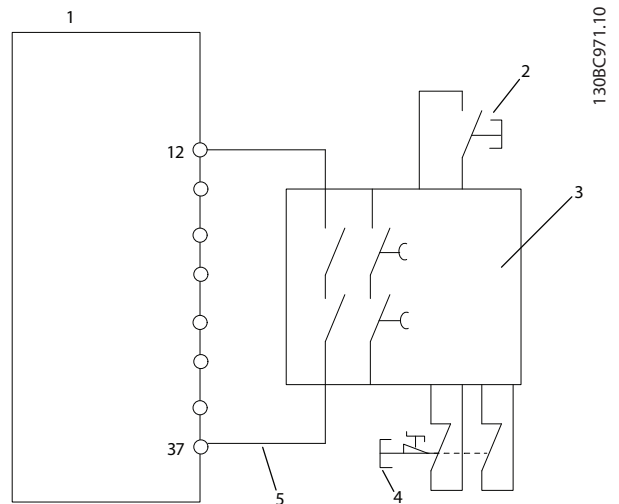


圖 2.28 符合類別 3 / PL “d”（ISO 13849-1）或 SIL 2（EN 62061）和停止類別 0（EN 60204-1）的安裝。

1	變頻器
2	[Reset] 鍵
3	安全繼電器（類別 3、PL d 或 SIL2）
4	緊急停機按鈕
5	短路保護電纜線（若不在安裝 IP54 配電盤之內）

表 2.9 圖 2.28 的圖例

安全停機試運轉測試

完成安裝後且在首次運轉之前，請使用安全停機功能執行安裝的試運行測試。另外，每當修改了系統後，都需要執行這樣的測試。

警告

安全停機啟動（即移除端子 37 的 24 V 直流電源電壓）無法提供電氣安全功能。因此，單靠安全停機功能本身不足以實施 EN 60204-1 所定義之緊急關閉功能。緊急關閉功能需要搭配多項電氣絕緣措施，例如透過額外接觸器來關閉主電源。

1. 啟動安全停機功能，需斷開端子 37 的 24 V 直流電源電壓。
2. 啟動了安全停機之後（即回應時間之後），變頻器將會自由旋轉（停止在馬達中建立旋轉磁場）。回應時間通常不超過 10 毫秒。

根據類別 3 PL d (EN ISO 13849-1) 和 SIL 2 (EN 62061) 規定，變頻器應不會因為內部故障而重新啟動旋轉磁場建立功能。啟動安全停機後，顯示幕將顯示「安全停機已啟動」字樣。文字的相關說明是「已經啟動了安全停機」。這表示安全停機已被啟動，或者表示在啟動安全停機後尚未恢復正常操作。

注意

只有利用本身滿足類別 3 PL “d” (ISO 13849-1) 規定的安全裝置，將端子 37 的 24 V 直流電源持續斷開或是降低，才能滿足類別 3 /PL “d” (ISO 13849-1) 的要求。如果馬達受外力作用，絕對不可在未採用額外的落下保護方法下操作此馬達。例如，若使用垂直軸（懸吊負載），而且其中可能因不必要的移動而造成危險（如因重力而移動），便有可能產生外力。落下保護方法可以是額外的機械煞車。

安全停機功能的出廠設定值為「避免意外重新啟動」。因此，在安全停機啟動後回復操作。

1. 重新施加 24 V DC 電壓到端子 37（仍顯示「安全停機已啟動」的文字）
2. 建立復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵）。

安全停機功能設定為「自動重新啟動」。將 5-19 端子 37 安全停機值從預設值 [1] 設定為 [3]。「自動重新啟動」代表安全停機已結束，且正常操作將於 24 V DC 加至端子 37 之後立刻繼續執行。不需要復歸訊號。

警告

自動重新啟動允許在以下兩種情況下之一執行：

1. 「避免意外重新啟動」係由安全停機安裝的其他部分來執行的。
2. 當安全停機未啟動時，危險區域的存在是可以排除的。特別是必須遵守 ISO 12100-2 2003 的 5.3.2.5 一節

2.5.2 安全停機試運轉測試

完成安裝後且在首次運轉之前，請使用安全停機功能執行安裝或應用的試運轉測試。

每當修改了含有安全停機功能的系統或應用後，請再次執行這樣的測試。

注意

在首次安裝與每次對安全安裝進行改動後，都必須通過試運行測試。

試運行測試（視需要選擇案例 1 或案例 2）：

案例 1：為了安全停機而避免重新啟動是必須的（亦即僅當 5-19 端子 37 安全停機設定為出廠預設值 [1] 時進行安全停機，或當 5-19 端子 37 安全停機設定為 [6] PTC 1 與繼電器 A 或 [9] PTC 1 與繼電器 W/A 時進行安全停機與 MCB 112 的組合）：

1.1 當變頻器驅動馬達時，使用中斷裝置將端子 37 的 24 V 直流電源斷開（即不斷開主電源）。當發生以下情形時，即通過測試步驟：

- 馬達作出了自由旋轉反應，且
- 啟動了機械煞車（如果有連接）
- 如果已裝上 LCP，則將顯示「安全停機 [A68]」警報

1.2 發送復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵）。如果馬達保持安全停機狀態，而且機械煞車（如果有連接）保持啟動狀態，則本測試步驟通過。

1.3 重新向端子 37 施加 24 V 直流電。如果馬達保持自由旋轉狀態，並且機械煞車（如果有連接）保持啟動狀態，則本測試步驟通過。

1.4 發送復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵）。馬達再次恢復運轉時，則本測試步驟通過。

如果通過了所有四個測試步驟 1.1、1.2、1.3 與 1.4，則表示試運行測試成功。

案例 2：安全停機的自動重新啟動是需要且允許的（亦即僅當 5-19 端子 37 安全停機設定為 [3] 時進行安全停機，或當 5-19 端子 37 安全停機設定為 [7] PTC 1 與繼電器或 [8] PTC 1 與繼電器 A/W 時進行安全停機與 MCB 112 的組合）：

2.1 當變頻器驅動馬達時，使用中斷裝置將端子 37 的 24 V 直流電源斷開（即不斷開主電源）。當發生以下情形時，即通過測試步驟：

- 馬達作出了自由旋轉反應，且
- 啟動了機械煞車（如果有連接）
- 如果已裝上 LCP，則將顯示「安全停機 [A68]」警報

2.2 重新向端子 37 施加 24 V 直流電。

如果馬達再次恢復運轉，則本測試步驟通過。如果通過了測試步驟 2.1 與 2.2，則表示試運行測試成功。

注意

請參閱 2.5.1 端子 37: 安全停機功能 中的重新啟動警告

警告

安全停機功能可用於非同步、同步與永磁馬達。變頻器的功率半導體可能產生兩種故障。當使用同步與永磁馬達, 故障可能造成剩餘旋轉。旋轉的角度可以用以下公式計算: 角度 = $360 / (\text{極數})$ 。使用同步或永磁馬達的應用必須將此剩餘旋轉納入考慮, 並確保這不會產生安全風險。對非同步馬達而言, 本狀況不會發生。

3 啟動與功能測試

3.1 預先啟動

3.1.1 安全檢查



高電壓

如果輸入與輸出連接不正確，則在這些端子上可能會產生高電壓。如果多數馬達的電源線在相同的導線管中佈線不正確，則為變頻器內的電容器充電時會有漏電電流的可能性，甚至是在主電源輸入斷開連接時。對於初次啟動，無需任何與功率元件相關的假設。請依照預先啟動程序。若未依照預先啟動程序執行，可能會導致人員的受傷或設備的損毀。

1. 裝置的輸入電源必須為關閉 (OFF) 並鎖定。請勿依賴變頻器斷開連接開關進行輸入電源的隔絕。
2. 確認已無任何電壓存在於輸入端子 L1 (91)、L2 (92) 與 L3 (93) 之上、相對相與相對地之間、
3. 確認已無任何電壓存在於輸出端子 96 (U) 97 (V) 與 98 (W) 之上、相對相與相對地之間。
4. 透過測量在 U-V (96-97)、V-W (97-98) 與 W-U (98-96) 上的歐姆值以確認馬達的持續性。
5. 檢查變頻器與馬達是否正確接地。
6. 檢查變頻器在端子上的連接是否鬆脫。
7. 記錄下列馬達銘牌數據： 功率、電壓、頻率、全負載電流與額定速度。這些為稍後進行馬達銘牌數據的程式設定所需的數值。
8. 確認輸入電壓符合變頻器與馬達的電壓。

小心

在裝置供電之前，請檢查如 表 3.1 所詳述的完整安裝。檢查確認在完成時標示這些項目。

檢查	說明	☑
輔助設備	<ul style="list-style-type: none"> 尋找可能位於變頻器輸入電源側或馬達的輸出側的輔助設備、開關、斷開連接或輸入保險絲/斷路器。確保其已準備好進行完整速度操作。 檢查用以回授至變頻器的任何感測器之功能與安裝。 移除馬達上的功率因數校正電容器（若有的話） 	
電纜佈線方式	<ul style="list-style-type: none"> 請確保輸入電源線、馬達線路與控制線路是分隔的或是位於三個獨立的金屬導線管中，以隔離高頻率雜訊。 	
控制線路	<ul style="list-style-type: none"> 檢查是否有破裂或損壞的電線與連接鬆脫的情形 檢查控制線路是否已和電源及馬達線路隔離以達到雜訊耐受性 如有必要，請檢查信號的電壓來源 建議使用具遮罩的電纜線或雙絞電纜線。確保遮罩已正確終止 	
冷卻空間	<ul style="list-style-type: none"> 評估上方和底部空間均充足，以確保能有適當的冷卻氣流 	
EMC 考量事項	<ul style="list-style-type: none"> 檢查關於電磁相容性的安裝是否適當 	
環境考量事項	<ul style="list-style-type: none"> 請參閱設備標籤取得最大的環境操作溫度限制 濕度程度需介於 5-95% 非冷凝 	
保險絲與斷路器	<ul style="list-style-type: none"> 檢查保險絲或斷路器是否合適 檢查所有的保險絲是否牢固地插入並處於可用情況下，與檢查所有的斷路器處於開放的位置上 	
接地	<ul style="list-style-type: none"> 裝置需要一條從底架至建築物地面的接地電線。 檢查是否屬於牢固且不具有氧化情形的良好接地連接。 將導線管接地或將背面板安裝至金屬面的接地方式並不合適 	
輸入與輸出功率線路	<ul style="list-style-type: none"> 檢查連接是否鬆脫 檢查馬達與主電源是否位於獨立的導線管或個別具遮罩的電纜線中 	
面板內部	<ul style="list-style-type: none"> 檢查裝置內部是否無灰塵、金屬碎片、濕氣與腐蝕 	
開關	<ul style="list-style-type: none"> 確保所有的開關與斷開連接設定皆在適當的位置 	
振動	<ul style="list-style-type: none"> 檢查裝置的安裝是否穩固，或是必須使用減震器 檢查有無不尋常的振動量 	

表 3.1 啟動檢查清單

3.2 供應電源



高電壓

當變頻器連接至交流電主電源時會含有高電壓。任何安裝、啟動與維修工作只應由合格人員執行。否則可能導致人員的傷亡。



意外啟動！

當變頻器連接至交流電主電源時，馬達可能會於任何時間啟動。變頻器、馬達與任何驅動的設備都必須處於操作準備就緒下。否則可能會導致人員傷亡、設備或財產的損失。

1. 確認輸入電壓保持平衡在 3% 之間。如果不是，則在繼續進行之前修正輸入電壓的不平衡。在電壓修正之後，請重複此程序。
2. 請確保選配設備配線（若有的話）符合安裝應用。
3. 請確保所有的操作裝置處於關閉（OFF）狀態。面板門應關閉，或屬於安裝的護蓋。
4. 為裝置供電。「請勿」在此時啟動變頻器。對於具有斷開連接開關的裝置而言，可將變頻器調整至開啟（ON）的位置進行通電。

注意

當位於 LCP 最下方的狀態行顯示「自動遠端自由旋轉」或**警報 60 外部互鎖**時，這指示著裝置已作好運作準備，但缺少端子 27 上的輸入。有關詳細資訊請參閱 [圖 2.27](#)。

3.3 基本操作程式設定

3.3.1 必要的初次變頻器程式設定

注意

如果精靈正在進行，請忽略下列步驟。

在開始運作取得最佳效能之前，變頻器需要進行基本的操作程式設定。基本的操作程式設定需要輸入即將操作的馬達之馬達銘牌數據與最小和最大的馬達轉速。依照下列程序輸入數據。建議的參數設定適用於啟動與檢查目的。應用設定可能有所不同。請參閱 [4 使用者介面](#)，取得如何透過 LCP 輸入數據的詳細說明。

請於電源啟動時、但在操作變頻器之前，輸入數據。

1. 請在 LCP 上方按兩下 [Main Menu]。
2. 使用導航鍵捲動至參數群組 0-**「操作/顯示」，並按下 [OK]。

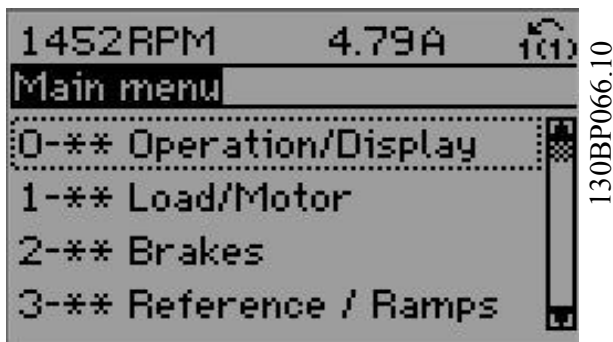


圖 3.1 主設定表單

3. 使用導航鍵捲動至參數群組 0-0*「基本設定」，並按下 [OK]。

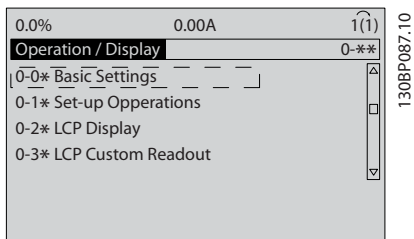


圖 3.2 操作/顯示

4. 使用導航鍵捲動至 0-03 區域設定，並按下 [OK]。

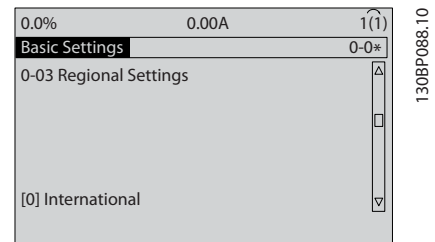


圖 3.3 基本設定

5. 使用導航鍵選擇 [0] 國際或 [1] 北美洲為適當值，並按下 [OK]。(這會變更一些基本參數的出廠設定。請參閱 [5.4 國際/北美洲預設參數設定](#) 取得完整清單。)
6. 按下 LCP 上方的 [Quick Menu]。
7. 使用導航鍵捲動至參數群組「Q2 快速安裝」，並按下 [OK]。

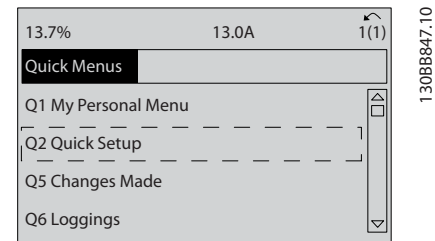


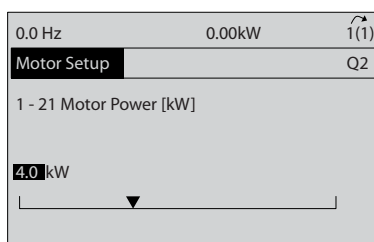
圖 3.4 快速表單

8. 選擇語言並按下 [OK]。
9. 跳線電線應位於控制端子 12 與 27 之間。若是如此，請將 5-12 端子 27 數位輸入 保留為出廠設定。否則請選擇「無作用」。對於具有選配 Danfoss 旁通的變頻器而言，則不需要跳線電線。
10. 3-02 最小設定值
11. 3-03 最大設定值
12. 3-41 加速時間 1
13. 3-42 減速時間 1
14. 3-13 設定值給定方式。連接至手動/自動* (操作器/遠端)。

3.4 異步馬達設定

輸入參數 1-20/1-21 到 1-25 的馬達資料。可由馬達銘牌上方找到資訊。

1. 1-20 馬達功率 [kW] 或 1-21 馬達功率 [HP]
- 1-22 馬達電壓
- 1-23 馬達頻率
- 1-24 馬達電流
- 1-25 馬達額定轉速



1308T772.10

圖 3.5 馬達設定

3.5 永磁型馬達設定

小心

僅使用具備風扇和泵浦的永磁型馬達。

初始程式設定步驟

1. 啟動永磁馬達操作 1-10 馬達結構，選擇 [1] PM，不明顯的 SPM
2. 確定您將 0-02 馬達轉速單位 設定為 [0] RPM

程式設定馬達資料。

在 1-10 馬達結構 中選擇了永磁馬達後，在參數群組 1-2*、1-3* 和 1-4* 中的永磁馬達相關參數便會啟用。可在馬達銘牌和馬達馬達數據資料中找到資訊。

必須依所列順序程式設定下列參數

1. 1-24 馬達電流
2. 1-26 馬達恆定額定轉矩
3. 1-25 馬達額定轉速
4. 1-39 馬達極數
5. 1-30 定子電阻值 (RS)

輸入線路到共用定子繞組電阻值 (Rs)。僅有線路-線路資料可用時，您必須將線路-線路值一分為二，以取得線路到共用 (星點) 值。也可以使用歐姆計測量該值，這也會將電纜線的電阻值納入考量。將所測得的值除以 2，並輸入結果。

6. 1-37 d-軸電感 (Ld)
輸入永磁馬達的線路到共用直軸電感。

僅有線路-線路資料可用時，您必須將線路-線路值一分為二，以取得線路-共用 (星點) 值。也可以使用電感儀測量該值，這也會將電纜線的電感納入考量。將所測得的值除以 2，並輸入結果。

7. 1-40 在 1000 RPM Back EMF
輸入於 1000 RPM 機械運轉速度 (RMS 值) 時的永磁馬達線路到線路反電動勢。反電動勢是在未連接變頻器且外部啟動轉軸時，由永磁馬達所產生的電壓。通常會為馬達額定轉速或於兩線路間所測之 1000 RPM 指定反電動勢。如果該值不可用於 1000 RPM 的馬達轉速，請計算正確的值，如下：如果反電動勢於 1800 RPM 時為 320 V，則於 1000 RPM 時的計算方式如下：反電動勢 = (電壓 / RPM) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178。這是必須針對 1-40 在 1000 RPM Back EMF 進行程式設定的值

測試馬達操作

1. 以低速啟動馬達 (100 至 200 RPM)。如果馬達並未運轉，請檢查安裝、一般程式設定和馬達資料。
2. 檢查是否 1-70 PM Start Mode 中的啟動功能適合該應用設備。

轉子偵測

對於從靜止狀態啟動的馬達之應用 (例如泵浦或輸送帶)，此功能是建議選項。對於部分馬達，當送出脈衝時，會聽到聲音。這並不會損傷馬達。

駐停時間

對於低速轉動 (例如風扇應用中的旋轉) 的馬達之應用，此功能是建議選項。2-06 Parking Current 和 2-07 Parking Time 可進行調整。對於具有高慣性的應用，請增加這些參數的出廠設定。

以額定轉速啟動馬達。如果該應用無法妥善運作，請檢查 VVC^{plus} PM 設定。有關不同應用的建議，可參閱 表 3.2。

應用	設定
低慣性應用 $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const. 要增加因數 5 至 10 1-14 Damping Gain 應減少 1-66 低速時的最小電流 應減少 (<100%)
低慣性應用 $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	保留計算所得的值
高慣性應用 $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. 和 1-16 High Speed Filter Time Const. 應增加
低轉速時的高負載 <30% (額定轉速)	1-17 Voltage filter time const. 應增加 1-66 低速時的最小電流 應增加 (長期 >100% 可能會讓馬達過熱)

表 3.2 不同應用的建議

如果馬達在某個轉速下開始擺動，則增加 1-14 *Damping Gain*。以微幅步進的方式來增加該值。根據馬達的不同而定，此參數的值最好是能比預設值高 10% 或 100%。

啟動轉矩可以在 1-66 *低速時的最小電流* 中調整。100% 提供與啟動轉矩相同的額定轉矩。

3.6 馬達自動調諧

馬達自動調諧 (AMA) 是一種測試程序，用以測量馬達的電氣特性以最佳化在變頻器與馬達之間的相容性。

- 變頻器建置了一種馬達的數學模型用以調節輸出馬達電流。程序也對電源的輸入相位平衡進行了測試。並使用輸入於參數 1-20 至 1-25 內的數據為馬達特性作比較。
- 這並不會造成馬達運行或損害馬達
- 部份馬達可能無法執行完整版本的測試。在該情形下，請選擇 [2] 「啟用部份 AMA」
- 若已將輸入濾波器連接至馬達，請選擇「啟用部份 AMA」
- 如果警告或警報產生，請參閱 8 *警告與警報*
- 請在馬達冷機的狀態下執行該程序，以取得最佳的結果

注意

無法在使用 PM 馬達時執行 AMA 演算法。

執行 AMA

1. 按下 [Main Menu] 存取參數。
2. 捲動至參數群組 1-2* 「負載與馬達」。
3. 按下 [OK]。
4. 捲動至參數群組 1-2* 「馬達資料」。
5. 按下 [OK]。
6. 捲動至 1-29 *馬達自動調諧 (AMA)*。
7. 按下 [OK]。
8. 選擇 [1] 「啟用完整 AMA」
9. 按下 [OK]。
10. 請依照畫面上的說明。
11. 此測試將自動執行並於完成時指示。

3.7 檢查馬達轉動

在變頻器運轉之前，請檢查馬達的轉動。馬達將以 5 Hz 的頻率或是以設定於 4-12 *馬達轉速下限 [Hz]* 內的最低頻率短暫地運轉。

1. 按下 [Quick Menu]。
2. 捲動至「Q2 快速安裝」。

3. 按下 [OK]。
4. 捲動至 1-28 *馬達轉動檢查*。
5. 按下 [OK]。
6. 捲動至 [1] 「啟動」。

會出現下列文字：*注意！馬達的旋轉方向可能錯誤。*

7. 按下 [OK]。
8. 請依照畫面上的說明。

若要變更旋轉方向，請斷開變頻器的電源並等待放電。將馬達或連接之變頻器端上的三條馬達電纜線，反轉其中任兩條的連接。

3.8 操作器控制測試



馬達啟動!

請確保馬達、系統與任何連接的設備已作好啟動的準備。使用者有責任確保在任何條件下安全地操作。若未能確認馬達、系統與任何連接的設備是否已作好啟動的準備，這可能會導致人員的受傷或設備的損毀。

注意

[手動啟動] 按鍵為變頻器提供了操作器啟動命令。[Off] 按鍵提供了停機功能。

在操作器模式下操作時，[▲] 與 [▼] 箭頭能增加和減少變頻器的速度輸出。[◀] 與 [▶] 則能在數字顯示器中移動顯示游標。

1. 按下 [Hand ON]。
2. 透過按下 [▲] 至全速可加速變頻器。將游標移動至小數點的左方可提供更快的輸入變更。
3. 請注意任何的加速問題。
4. 按下 [Off]。
5. 請注意任何減速問題。

如果遇到加速問題

- 如果警告或警報產生，請參閱 8 *警告與警報*
- 檢查馬達資料是否輸入正確
- 增加 3-41 *加速時間 1* 內的加速時間
- 增加 4-18 *電流限制* 內的電流極限
- 增加 4-16 *馬達模式的轉矩極限* 內的轉矩極限

如果遇到減速問題

- 如果出現警告或警報，請參見 8 *警告與警報*。
- 檢查馬達資料是否輸入正確。
- 增加 3-42 *減速時間 1* 內的減速時間。
- 啟動 2-17 *過電壓控制* 內的過電壓控制。

有關在跳脫後將變頻器復歸的資訊，請參見 4.1.1 LCP 操作控制器。

注意

3.1 預先啟動 至 3.8 操作器控制測試 包含了變頻器的供電程序、基本程式設定、設定與功能測試。

3.9 系統啟動

此章節中的程序要求使用者完成配線與應用程式設定。
6 應用設定表單範例旨在協助執行此作業。其他應用設定協助則列示於 1.2 額外資源。在使用者完成應用設定之後，建議進行下列程序。



馬達啟動！

請確保馬達、系統與任何連接的設備已作好啟動的準備。使用者有責任確保在任何條件下安全地操作。否則可能會導致人員的受傷或設備的損毀。

1. 按下 [Auto On]。
2. 請確保外部的控制功能皆已正確配線至變頻器，且所有程式設定皆已完成。
3. 執行外部運轉指令。
4. 調整整個速度範圍內的速度設定值。
5. 取消外部運轉指令。
6. 請注意任何問題。

如果出現警告或警報，請參見 8 警告與警報。

3.10 噪音或震動

如果馬達或由馬達驅動的設備（例如風扇葉片）在特定頻率下產生噪音或震動，請嘗試以下方式：

- 回避轉速，參數群組 4-6*
- 過渡調制，將 14-03 過調變 設定成「關」
- 載波模式與頻率參數群組 14-0*
- 共振衰減，1-64 共振衰減

4 使用者介面

4.1 LCP 操作控制器

LCP 操作控制器 (LCP) 位於裝置前方，並結合了顯示器與鍵盤。LCP 則是變頻器的使用者介面。

LCP 具有數種使用者功能。

- 當位於操作器控制時，具有啟動、停機與控制轉速等功能
- 顯示操作數據、狀態、警告與小心
- 程式設定變頻器功能
- 當自動復歸未啟用時，請在故障發生後，手動復歸濾波器

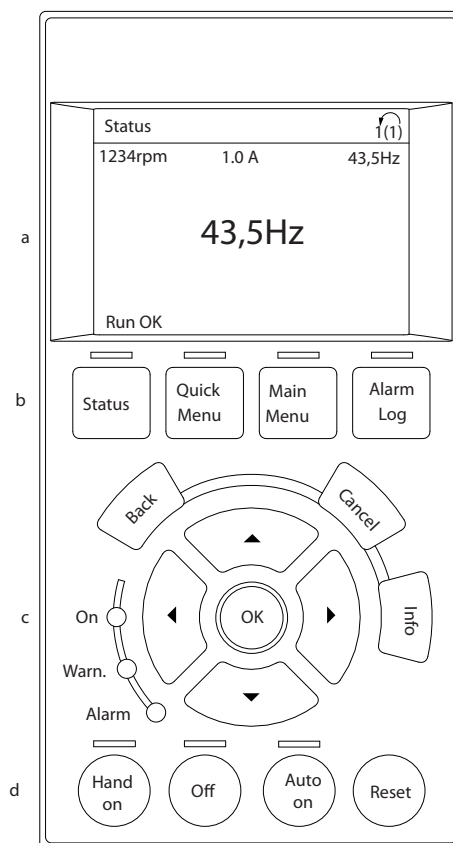
也可使用選配的數字型 LCP (NLCP)。NLCP 的操作方式與 LCP 相似。請參閱「程式設定指南」取得使用 NLCP 的詳細說明。

注意

按下 [Status] (狀態) 鍵並使用 [▲]/[▼] 鍵，即可調整顯示器的對比度。

4.1.1 LCP 配置

LCP 分為四個功能群組 (請見圖 4.1)。



130BC362.10

圖 4.1 LCP

- 顯示區域。
- 顯示表單按鍵用以變更顯示器顯示狀態選項、程式設定或錯誤訊息記錄。
- 導航鍵用於程式設定功能、移動顯示游標與操作器操作內的轉速控制。也包含狀態指示燈。
- 操作模式鍵與復歸。

4.1.2 設定 LCP 顯示器數值

當變頻器接入主電源電壓、DC 總線端子或外接 24 V 電源時，會啟用顯示區域。

顯示在 LCP 上方的資訊能依照使用者的應用而自定。

- 每個顯示讀數皆具有一個與其相關的參數
- 選項可自快速表單「Q3-13 顯示設定」中選擇。
- 顯示 2 具有更大的顯示選項可供選擇
- 位於顯示器底線的變頻器狀態會自動產生但無法選擇。

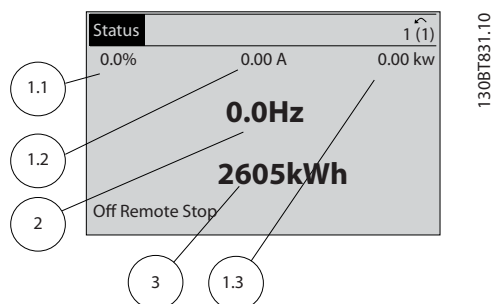


圖 4.2 顯示讀數

顯示器	參數號碼	出廠設定
1.1	0-20	設定值 %
1.2	0-21	馬達電流
1.3	0-22	功率 [kW]
2	0-23	頻率
3	0-24	kWh 計數器

表 4.1 圖 4.2 的圖例

4.1.3 顯示表單按鍵

表單按鍵用於表單存取參數設定、在一般操作中切換狀態顯示模式與檢視故障記錄資料。



圖 4.3 表單按鍵

按鍵	功能
狀態	<p>顯示操作資訊。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在「自動模式」中，按下即可在狀態讀數顯示之間切換 • 重複按下可在每個狀態顯示之間捲動 • 按住 [Status] 與 [▲] 或 [▼] 可調整顯示亮度 • 在顯示器右上角的符號顯示馬達轉動方向與有效的設定。這是無法程式化的。
快速表單	<p>供存取程式設定參數，以取得初始設定說明及許多詳細的應用說明。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 按下以存取「Q2 快速安裝」，即可取得程式設定基本頻率控制器安裝的順序化說明 • 請依照功能設定顯示的參數順序
主設定表單	<p>允許存取所有的程式設定參數。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 按兩下以存取最高層級索引 • 按一下可返回上一次存取的位置 • 按下即可輸入參數號碼以直接存取該參數
警報記錄	<p>顯示電流警告清單、最近 10 個警報與維修記錄。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若要在變頻器進入警報模式前取得關於變頻器的詳細資訊，請使用導航鍵選擇警報號碼並按下 [OK]。

表 4.2 功能說明表單按鍵

4.1.4 導航鍵

導航鍵用於程式設定功能與移動顯示游標。導航鍵也提供在操作器（手動）操作中轉速控制的功能。三種變頻器狀態指示燈也位於此區域。

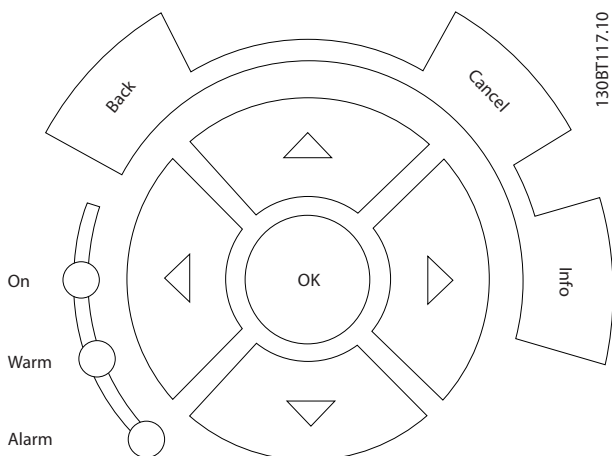


圖 4.4 導航鍵

按鍵	功能
返回	讓您回到前一個步驟或設定表單結構中的清單。
取消	取消最後一個變更或指令，直到顯示模式再度變更。
資訊	按下以取得即將顯示的功能之說明。
導航鍵	請使用四個導航鍵在表單內的項目中移動。
OK	用於存取參數群組或啟用選擇。

表 4.3 導航鍵功能

燈號	指示燈	功能
綠色	ON	當變頻器接收到主電源電壓、DC 總線端子或外接 24 V 電源時，On（開啟）燈將會亮起。
黃色	WARN（警告）	當達到警告條件時，黃色的 WARN（警告）燈會亮起，並會於顯示區域中出現用來識別問題的文字。
紅色	警報	故障情況會造成紅色警報燈閃爍，並會顯示警報文字。

表 4.4 指示燈功能

4.1.5 操作按鍵

操作按鍵位於 LCP 的底部。

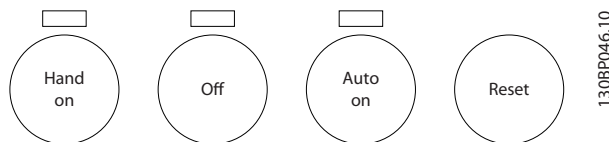


圖 4.5 操作按鍵

按鍵	功能
手動	啟動於操作器控制中的變頻器。 <ul style="list-style-type: none"> 使用導航鍵控制變頻器速度 來自控制輸入或串列通訊的外部停機信號將取代操作器手動信號
Off	將馬達停機，但不斷開變頻器的電源。
自動開啟	使系統處於遠端操作模式中。 <ul style="list-style-type: none"> 回應來自控制端子或串列通訊的外部啟動命令 轉速設定值來自於外部來源
復歸	在手動清除故障後，請將變頻器復歸。

表 4.5 操作按鍵功能

4.2 備份與拷貝參數設定

程式設定數據儲存於變頻器內部。

- 數據可上載至 LCP 記憶體中作為儲存備份
- 一旦儲存於 LCP，數據即可下載回變頻器
- 或可透過將 LCP 連接入這些裝置並下載儲存設定，將數據下載至其他變頻器。（這樣可以相同的設定來程式設定多個裝置。）
- 若將變頻器初始化以恢復出廠設定，並不會變更儲存於 LCP 記憶體中的數據



意外啟動！

當變頻器連接至交流電主電源時，馬達可能會於任何時間啟動。變頻器、馬達與任何驅動的設備都必須處於操作準備就緒下。當變頻器連接至交流電主電源時，若仍未處於操作準備就緒下，可能會導致人員傷亡、設備或財產的損失。

4.2.1 上載數據至 LCP

1. 請在上載或下載數據之前按下 [Off]，先將馬達停機。
2. 前往 0-50 LCP 拷貝。
3. 按下 [OK]。
4. 選擇參數上載到 LCP。
5. 按下 [OK]。進度顯示條會顯示上載進度。
6. 按下 [Hand On] 或 [Auto On] 以返回正常操作。

4.2.2 從 LCP 下載數據

1. 請在上載或下載數據之前按下 [Off]，先將馬達停機。
2. 前往 0-50 LCP 拷貝。
3. 按下 [OK]。
4. 選擇從 LCP 下載所有參數。
5. 按下 [OK]。進度顯示條會顯示下載進度。
6. 按下 [Hand On] 或 [Auto On] 以返回正常操作。

4.3 回復出廠設定

小心

初始化會將裝置回復至出廠設定。這將會遺失任何程式設定、馬達資料、本土化與監測記錄。若將數據上載至 LCP，會在初始化前進行備份。

變頻器的初始化會將變頻器的參數設定回復至預設值。初始化可以透過 14-22 操作模式或手動。

- 使用 14-22 操作模式 初始化不會變更變頻器數據，如運行時數、串列通訊選擇、個人設定表單設定、故障記錄與其他監測功能。
- 一般建議使用 14-22 操作模式
- 手動初始化會消除所有的馬達、程式設定、本土化與監測數據並回復成出廠設定

4.3.1 建議的初始化

1. 連按兩下 [Main Menu] 存取參數。
2. 捲動至 14-22 操作模式。
3. 按下 [OK]。
4. 捲動至「初始化」。
5. 按下 [OK]。
6. 斷開裝置的電源並等待顯示關閉。
7. 對裝置進行供電。

在啟動期間會回復成預設的參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

8. 顯示警報 80。
9. 按下 [Reset] 以返回操作模式。

4.3.2 手動初始化

1. 斷開裝置的電源並等待顯示關閉。
2. 同時按住 [Status]、[Main Menu] 與 [OK]，並對裝置進行供電。

於啟動期間，會回復至出廠預設參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

手動初始化不會復歸以下變頻器資訊

- 15-00 運行時數
- 15-03 電源開關切入次數
- 15-04 溫度過高次數
- 15-05 電壓過高次數

5 關於變頻器程式設定

5.1 簡介

使用參數對變頻器進行程式設定而取得其應用功能。按下 LCP 上方的 [Quick Menu] 或 [Main Menu] 可存取參數。(請參閱 4 使用者介面 以取得使用 LCP 功能鍵的詳細資訊。) 參數也可能透過使用 MCT 10 設定軟體 通過個人電腦而取得 (請參閱 5.6 使用 MCT 10 設定軟體 進行遠端程式設定)。

快速表單主要是為初次啟動 (Q2-** 快速安裝) 與共用變頻器應用 (Q3-** 功能設定表單) 的詳細說明而設定。並提供了步驟說明。這些說明能讓使用者能以適當的順序運行用於程式設定應用的參數。輸入於參數內的數據可變更位於該項目後方的參數內的可用選項。快速表單會顯示簡易的指南，用於使多數系統準備就緒並運行。

主設定表單會存取所有的參數，並允許進階的變頻器應用。

5.2 程式設定範例

以下是在開迴路中使用快速表單為變頻器進行共同應用的程式設定範例。

- 此程序會設定變頻器在輸入端子 53 上接收一個 0-10 V DC 類比控制信號
- 變頻器將依照輸入信號的比例 (0-10 V DC = 6-60 Hz) 而提供 6-60Hz 至馬達的輸出作為回應

使用導航鍵捲動至標題，並在每個動作之後按下 [OK] 以選取下列參數。

1. 3-15 設定值 1 輸入端

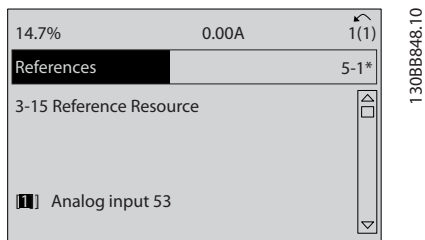


圖 5.1 設定值 3-15 設定值 1 輸入端

2. 3-02 最小設定值。設定最小的內部變頻器設定值為 0 Hz。(這會設定最小的變頻器速度為 0 Hz。)

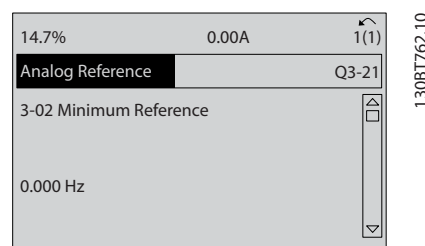


圖 5.2 類比設定值 3-02 最小設定值

3. 3-03 最大設定值。設定最大的內部變頻器設定值為 60 Hz。(這會設定最大的變頻器速度為 60Hz。請注意 50/60 Hz 屬區域變化。)

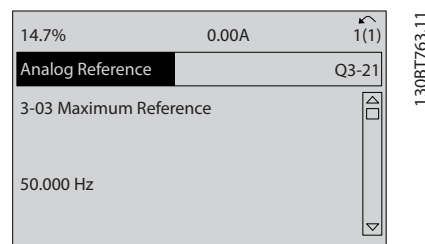


圖 5.3 類比設定值 3-03 最大設定值

4. 6-10 端子 53 最低電壓。設定端子 53 上的最小外部電壓設定值為 0 V。(這會將最小輸入信號設定為 0 V)。

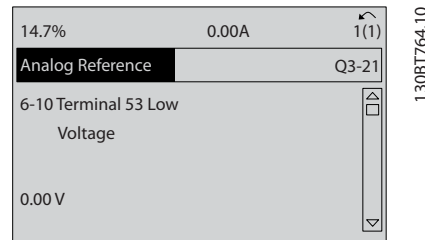


圖 5.4 類比設定值 6-10 端子 53 最低電壓

5. 6-11 端子 53 最高電壓。設定端子 53 上的最大外部電壓設定值為 10 V。(這會將最小輸入信號設定為 10 V。)

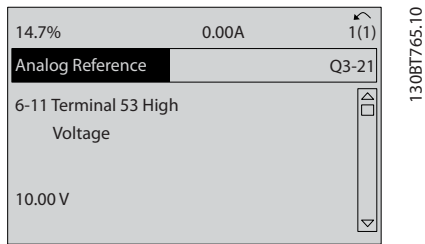


圖 5.5 類比設定值 6-11 端子 53 最高電壓

6. 6-14 端子 53 最低設定值/回授值。設定端子 53 上的最低速度設定值為 6 Hz。(這會告知變頻器在端子 53 (0 V) 上接收的最小電壓相當於 6 Hz 輸出。)

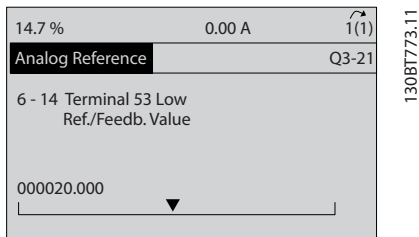


圖 5.6 類比設定值 6-14 端子 53 最低設定值/回授值

7. 6-15 端子 53 最高設定值/回授值。設定端子 53 上的最大速度設定值為 60 Hz。(這會告知變頻器在端子 53 (10 V) 上接收的最大電壓相當於 60 Hz 輸出。)

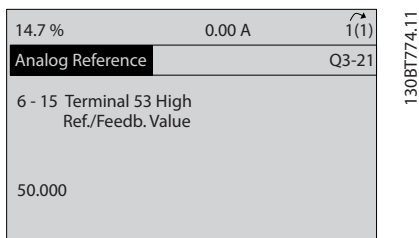


圖 5.7 類比設定值 6-15 端子 53 最高設定值/回授值

透過一個連接至變頻器端子 53 的外部裝置，其可提供 0-10 V 的控制信號，系統即可立即進行操作。請注意在顯示器的上一張圖表內右方的轉軸是位於底部，用以指示程序是否完成。

圖 5.8 顯示用於啟用此設定的線路連接。

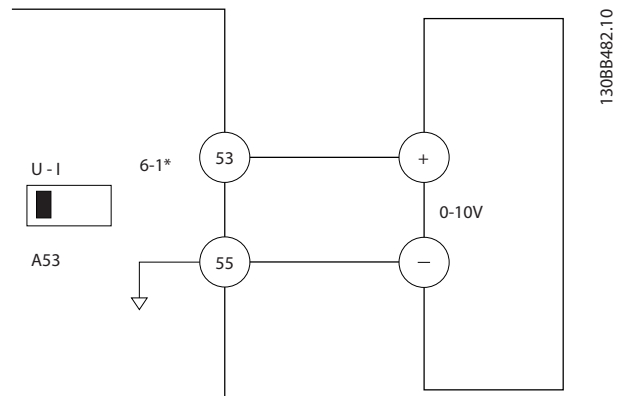


圖 5.8 提供 0-10 V 控制信號之外部裝置的配線範例 (左為變頻器，右為外部裝置)

5.3 控制端子程式設定範例

可以設定控制端子。

- 每個端子具有其可執行的特定功能
- 與該端子相關的參數會啟用該功能

請參見 表 2.4 以瞭解控制端子參數編號與出廠設定。(出廠設定可根據 0-03 區域設定 內的選擇而變更。)

下方範例顯示存取端子 18 以檢視其出廠設定。

1. 按兩下 [Main Menu]，捲動至參數群組「5-**數位輸入/輸出」然後按下 [OK]。

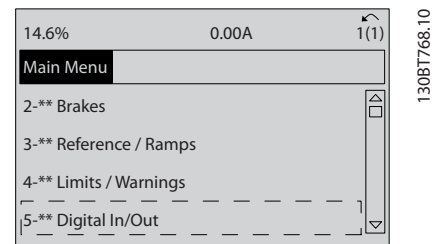


圖 5.9 6-15 端子 53 最高設定值/回授值

2. 捲動至參數群組「5-1*數位輸入」，然後按下 [OK]。

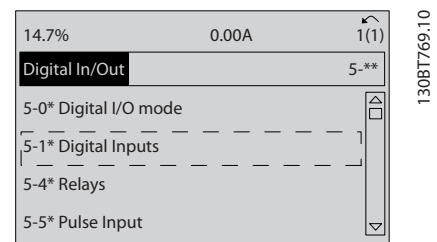


圖 5.10 數位輸入/輸出

- 捲動至 5-10 端子 18 數位輸入。按下 [OK] 以存取功能選擇。顯示出廠設定「啟動」。

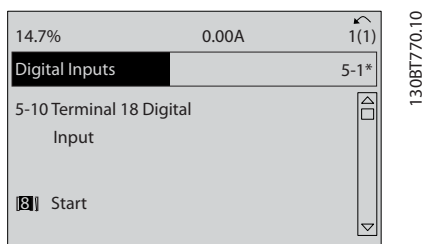


圖 5.11 數位輸入

註釋 5: 預設值依馬達極數而定。若為 4 極馬達, 國際預設值為 1500 RPM, 若為 2 極馬達, 則為 3000 RPM。北美相應的數值分別為 1800 與 3600 RPM。

對出廠設定所作的變更已儲存並可在快速表單中與輸入於參數內的任何程式設定一同檢視。

- 按下 [Quick Menu]。
- 捲動至「Q5 所作的變更」並按下 [OK]。
- 選擇「Q5-2 自出廠設定以來」以檢視所有程式設定變更或「Q5-1 最後 10 次的變更」取得最新的變更。

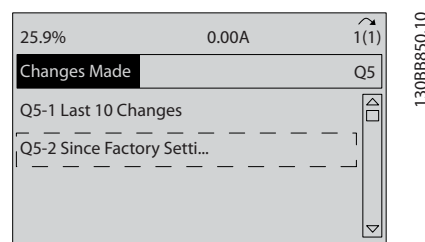


圖 5.12 所作的變更

5.4 國際/北美洲預設參數設定

將「0-03 區域設定」設定為「[0] 國際」或「[1] 北美洲」會變更某些參數的出廠設定。表 5.1 列出了那些受影響的參數。

參數	國際預設參數值	北美洲預設參數值
0-03 區域設定	國際	北美洲
1-20 馬達功率 [kW]	參照註釋 1	參照註釋 1
1-21 馬達功率 [HP]	參照註釋 2	參照註釋 2
1-22 馬達電壓	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 馬達頻率	50 Hz	60 Hz
3-03 最大設定值	50 Hz	60 Hz
3-04 設定值功能	加總	外部/預置
4-13 馬達轉速上限 [RPM] 參照註釋 3 與 5	1500 PM	1800 RPM
4-14 馬達轉速上限 [Hz] 參照註釋 4	50 Hz	60 Hz
4-19 最大輸出頻率	100 Hz	120 Hz
4-53 高速警告	1500 RPM	1800 RPM
5-12 端子 27 數位輸入	自由旋轉停機	外部互鎖
5-40 繼電器功能	警報	無警報
6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50	60
6-50 端子 42 輸出	轉速 0-HighLim	轉速 4-20 mA
14-20 復歸模式	手動復歸	無限自動復歸

表 5.1 國際/北美洲預設參數設定

註釋 1: 1-20 馬達功率 [kW] 只有在 0-03 區域設定 設定為「[0] 國際」時才可看見。

註釋 2: 1-21 馬達功率 [HP] 只有在 0-03 區域設定 設定為「[1] 北美洲」時才可看見。

註釋 3: 此參數僅在 0-02 馬達轉速單位 設為「[0] RPM」時才可看見。

註釋 4: 此參數僅在 0-02 馬達轉速單位 設為「[1] Hz」時才可看見。

5.4.1 參數資料檢查

- 按下 [Quick Menu]。
- 捲動至「Q5 所作的變更」並按下 [OK]。

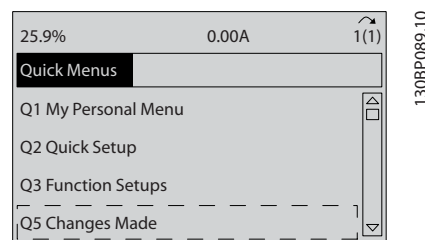


圖 5.13 Q5 已做的變更 (Changes Made)

- 選擇「Q5-2 自出廠設定以來」以檢視所有程式設定變更或「Q5-1 最後 10 次的變更」取得最新的變更。

5.5 參數設定表單結構

為應用建立正確的程式設定時常需要在數個相關的參數中設定功能。這些參數設定提供變頻器其所需的系統詳細資訊，以使變頻器得以正常運作。系統詳細資訊可能包含此類資訊，如輸入與輸出信號類型、程式設定端子、最小與最大信號範圍、自定顯示、自動重新啟動與其他功能。

- 請見 LCP 顯示器以檢視詳細的參數程式設定與設定選項
- 在任何設定表單位置按下 [Info] 以檢視該功能的額外詳細資訊
- 按住 [Main Menu] 輸入參數號以直接存取該參數
- 通用應用設定的詳細資訊於 6 應用設定表單範例 中有提及。

5.5.1 快速表單結構

03-1 一般設定	0-24 大顯示行 3	1-00 控制方式	03-31 單一區域外部 設定值	20-70 閉迴路類型
03-10 進階 馬達設定	0-37 顯示文字 1	20-12 設定值/回授單位	1-00 控制方式	20-71 PID 效能
1-90 馬達熱保護	0-38 顯示文字 2	20-13 最小設定值/回授	20-12 設定值/回授單位	20-72 PID 輸出變更
1-93 熱敏電阻源	0-39 顯示文字 3	20-14 最大設定值/回授	20-13 最小設定值/回授	20-73 最小回授等級
1-29 馬達自動調諧 (AMA)	03-2 閉迴路設定	6-22 端子 54 最低電流	20-14 最大設定值/回授	20-74 最大回授等級
14-01 載波頻率	03-20 數位設定值	6-24 端子 54 最低設定值/回授	6-10 端子 53 最低電壓	20-79 PID 自動調整
4-53 高速警告	3-02 最小設定值	6-25 端子 54 最高設定值/回授	6-11 端子 53 最高電壓	03-32 多重區域/進階
03-11 類比輸出	3-03 最大設定值	6-26 端子 54 濾波器時間常數	6-12 端子 53 最低電流	1-00 控制方式
6-50 端子 42 輸出	3-10 預置設定值	6-27 端子 54 類比訊號斷訊	6-13 端子 53 最高電流	3-15 設定值 1 來源
6-51 端子 42 最小輸出比例	5-13 端子 29 數位輸入	6-00 類比電流輸入中斷時間	6-14 端子 53 最低設定值/回授值	3-16 設定值 2 來源
6-52 端子 42 最大輸出比例	5-14 端子 32 數位輸入	6-01 類比電流輸入中斷功能	6-15 端子 53 最高設定值/回授值	20-00 回授 1 來源
03-12 時鐘設定	5-15 端子 33 數位輸入	20-21 給定值 1	6-22 端子 54 最低電流	20-01 回授 1 轉換
0-70 日期與時間	03-21 類比設定值	20-81 PID 正常/逆向控制	6-24 端子 54 最低設定值/回授值	20-02 回授 1 來源單位
0-71 日期格式	3-02 最小設定值	20-82 PID 啟動轉速 [RPM]	6-25 端子 54 最高設定值/回授值	20-03 回授 2 來源
0-72 時間格式	3-03 最大設定值	20-83 PID 啟動速度 [Hz]	6-26 端子 54 濾波器時間常數	20-04 回授 2 轉換
0-74 DST/夏季時間	6-10 端子 53 最低電壓	20-93 PID 積分時間	6-27 端子 54 類比訊號斷訊	20-05 回授 2 來源單位
0-76 DST/夏季時間開始	6-11 端子 53 最高電壓	20-94 PID 積分時間	6-00 類比電流輸入中斷時間	20-06 回授 3 來源
0-77 DST/夏季時間結束	6-12 端子 53 最低電流	20-70 閉迴路類型	6-01 類比電流輸入中斷功能	20-07 回授 3 轉換
03-13 顯示設定	6-13 端子 53 最高電流	20-71 PID 效能	20-81 PID 正常/逆向控制	20-08 回授 3 來源單位
0-20 顯示行 1.1	6-14 端子 53 最低設定值/回授	20-72 PID 輸出變更	20-82 PID 啟動轉速 [RPM]	20-12 設定值/回授單位
0-21 顯示行 1.2	值	20-73 最小回授等級	20-83 PID 啟動速度 [Hz]	20-13 最小設定值/回授
0-22 顯示行 1.3	6-15 端子 53 最高設定值/回授	值	20-93 PID 比例增益	20-14 最大設定值/回授
0-23 大顯示行 2	值	03-3 閉迴路設定	20-94 PID 積分時間	6-10 端子 53 最低電壓
		03-30 單一區域內部 設定值		

表 5.2 快速表單結構

6-11 端子 53 最高電壓	20-21 給定值 1	22-22 低轉速偵測	22-21 低功率偵測	22-87 無流量速度時的壓力
6-12 端子 53 最低電流	20-22 給定值 2	22-23 無流量功能	22-22 低轉速偵測	22-88 在額定轉速時的壓力
6-13 端子 53 最高電流	20-81 PID 正常/逆向控制	22-24 無流量延遲	22-23 無流量功能	22-89 在設計點的流量
6-14 端子 53 最低設定值/回授值	20-82 PID 啟動轉速 [RPM]	22-40 最小運轉時間	22-24 無流量延遲	22-90 在額定轉速的流量
6-15 端子 53 最高設定值/回授值	20-83 PID 啟動速度 [Hz]	22-41 最小睡眠時間	22-40 最小運轉時間	1-03 轉矩特性
6-16 端子 53 濾波器時間常數	20-93 PID 比例增益	22-42 喚醒轉速 [RPM]	22-41 最小睡眠時間	1-73 追縱啟動
6-17 端子 53 類比訊號斷訊	20-94 PID 積分時間	22-43 喚醒轉速 [Hz]	22-42 喚醒轉速 [RPM]	03-42 壓縮機能
6-20 端子 54 最低電壓	20-70 閉迴路類型	22-44 喚醒設定值/回授差異	22-43 喚醒轉速 [Hz]	1-03 轉矩特性
6-21 端子 54 最高電壓	20-71 PID 效能	22-45 設定值提升	22-44 喚醒設定值/回授差異	1-71 啟動延遲
6-22 端子 54 最低電流	20-72 PID 輸出變更	22-46 最大提升時間	22-45 設定值提升	22-75 短路循環保護
6-23 端子 54 最高電流	20-73 最小回授等級	2-10 煞車功能	22-46 最大提升時間	22-76 啟動之間的時間
6-24 端子 54 最低設定值/回授值	20-74 最大回授等級	2-16 交流煞車最大電流	22-26 乾運轉泵浦功能	22-77 最小運轉時間
6-25 端子 54 最高設定值/回授值	20-79 PID 自動調整	2-17 過電壓控制	22-27 乾運轉泵浦延遲	5-01 端子 27 的模式
6-26 端子 54 濾波器時間常數	03-4 應用設定	1-73 追縱啟動	22-80 流量補償	5-02 端子 29 的模式
6-27 端子 54 類比訊號斷訊	03-40 風扇功能	1-71 啟動延遲	22-81 平方線性曲線近似法	5-12 端子 27 數位輸入
6-00 類比電流輸入中斷時間	22-60 斷裂皮帶功能	1-80 停止功能	22-82 工作點計算	5-13 端子 29 數位輸入
6-01 類比電流輸入中斷功能	22-61 斷裂皮帶轉矩	2-00 直流挾持/預熱電流	22-83 無流量時的轉速 [RPM]	5-40 繼電器功能
4-56 回授過低警告	22-62 斷裂皮帶延遲	4-10 馬達轉向	22-84 無流量時的轉速 [Hz]	1-73 追縱啟動
4-57 回授過高警告	4-64 半自動旁通設定表單	03-41 泵浦功能	22-85 在設計點的轉速 [RPM]	1-86 跳脫轉速下限 [RPM]
20-20 回授功能	1-03 轉矩特性	22-20 低功率自動設定表單	22-86 在設計點的轉速 [Hz]	1-87 跳脫轉速下限 [Hz]

表 5.3 快速表單結構

5.5.2 主設定表單結構

0-0*	操作與顯示	1-90	馬達熱保護	4-17	再生發電模式的轉矩極限	5-65	端子 29 最大脈衝輸出頻率
0-0*	基本設定	1-91	馬達散熱風扇	4-18	電流限制	5-66	端子 X30/6 脈衝輸出變數
0-01	語言	1-93	熱敏電阻源	4-19	最大輸出頻率	5-68	端子 X30/6 最大脈衝輸出頻率
0-02	馬達轉速單位	2-0*	熱工功能	4-5*	警告值	5-8*	I/O Options
0-03	區域設定	2-0*	DC 煞車	4-51	低電壓警告	5-9*	AHF Cap Reconnect Delay
0-04	上電後的操作狀態	2-01	直流挾持/預熱電流	4-52	過電流警告	5-9*	總線控制的
0-05	操作器模式單位	2-02	DC 煞車電流	4-53	低電壓警告	5-93	數位和繼電器總線控制
0-1*	設定表單操作	2-03	DC 煞車切入速度 [RPM]	4-54	高速警告	5-94	端子 27 總線控制輸出
0-10	有效設定表單	2-04	DC 煞車切入速度 [Hz]	4-55	設定值過低警告	5-95	端子 27 時間截止預置脈衝輸出
0-11	程式設定表單	2-06	Parking Current	4-56	設定值過高警告	5-96	端子 29 總線控制輸出
0-12	參數開關表單	2-07	Parking Time	4-57	回授過低警告	5-97	端子 #X30/6 總線控制脈衝輸出
0-13	讀數讀數: 關聯表單	2-1*	煞車容量功能	4-58	回授過高警告	5-98	端子 #X30/6 時間截止預置脈衝輸出
0-2*	LCP 顯示器	2-10	煞車容量功能	4-6*	馬達缺相功能	5-98	類比輸入/輸出
0-20	顯示行 1, 1	2-11	煞車容量功能	4-60	回避轉速	6-0*	類比輸入/輸出
0-21	顯示行 1, 2	2-11	煞車容量功能	4-60	回避轉速的起點 [RPM]	6-0*	類比輸入/輸出
0-22	顯示行 1, 3	2-12	煞車容量極限 (kW)	4-61	回避轉速的起點 [Hz]	6-00	類比電流輸入中斷時間
0-23	大顯示行 3	2-13	煞車容量極限 (kW)	4-62	回避轉速的末點 [RPM]	6-01	類比電流輸入中斷時間
0-25	個人設定表單	2-15	煞車功能檢查	4-63	回避轉速末點 [Hz]	6-02	火災模式類比電流輸入中斷功能
0-3*	LCP 自定讀數	2-16	交流煞車最大電流	4-64	半自動旁通設定表單	6-1*	類比輸入 53
0-30	自定讀數單位	2-17	過電壓控制	5-2*	數位輸入/輸出	6-10	端子 53 最低電壓
0-31	自定讀數最小值	3-0*	設定位/加減速	5-0*	數位 I/O 模式	6-11	端子 53 最高電壓
0-32	自定讀數最大值	3-0*	設定位/加減速	5-00	數位輸入/輸出模式	6-12	端子 53 最低電壓
0-33	顯示文字 1	3-02	設定位/加減速	5-01	端子 27 的模式	6-13	端子 53 最高電流
0-34	顯示文字 2	3-03	設定位/加減速	5-02	端子 29 的模式	6-14	端子 53 最低設定值/回授值
0-35	顯示文字 3	3-04	設定位/加減速	5-1*	數位輸入	6-15	端子 53 最高設定值/回授值
0-4*	LCP 控制鍵	3-10	預置設定值	5-10	端子 18 數位輸入	6-16	端子 53 濾波器時間常數
0-41	LCP [Hand on] 鍵	3-11	啟動轉速 [Hz]	5-11	端子 19 數位輸入	6-17	端子 53 類比訊號斷訊
0-42	LCP [Off] 鍵	3-12	設定值給定方式	5-12	端子 27 數位輸入	6-20	端子 54 最低電壓
0-43	LCP [Auto on] 鍵	3-13	設定值給定方式	5-13	端子 29 數位輸入	6-21	端子 54 最高電壓
0-44	LCP [Reset] 鍵	3-14	預置相對設定值	5-14	端子 32 數位輸入	6-22	端子 54 最低電流
0-45	LCP 上的 [Off/Reset] 鍵	3-15	設定值 1 來源	5-15	端子 33 數位輸入	6-23	端子 54 最高電流
0-5*	LCP 上的 [Drive Bypass] 鍵	3-16	設定值 2 來源	5-16	端子 X30/2 數位輸入	6-24	端子 54 最低設定值/回授值
0-51	LCP 摺頁	3-17	設定值 3 來源	5-17	端子 X30/3 數位輸入	6-25	端子 54 最高設定值/回授值
0-52	設定表單拷貝	3-19	Flystart 測試脈衝電流	5-18	端子 X30/4 數位輸入	6-26	端子 54 濾波器時間常數
0-53	密碼	3-4*	加速時間 1	5-19	端子 37 安全停機	6-27	端子 54 類比訊號斷訊
0-54	主設定表單密碼	3-41	加速時間 1	5-30	數位輸出	6-3*	類比輸入 X30/11
0-55	個人設定表單密碼	3-42	減速時間 1	5-31	端子 29 數位輸出	6-30	端子 X30/11 最低電壓
0-56	無密碼時可存取所有參數	3-5*	加速時間 2	5-31	端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)	6-31	端子 X30/11 最高電壓
0-57	無密碼時存取個人設定表單	3-52	減速時間 2	5-33	端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)	6-34	端子 X30/11 最低設定值/回授值
0-58	總線密碼存取	3-8*	其他加減速	5-4*	繼電器	6-35	端子 X30/11 最高設定值/回授值
0-59	日期與時間	3-80	寸動加減速時間	5-40	繼電器功能	6-36	端子 X30/11 脈衝濾波時間常數
0-60	日期與時間	3-81	快速停機減速時間	5-41	繼電器 "開" 延遲	6-37	端子 X30/11 類比訊號斷訊
0-61	時間格式	3-82	啟動加速時間	5-42	繼電器 "開" 延遲	6-4*	類比輸入 X30/12
0-62	DST/夏季時間	3-90	步進幅度	5-50	脈衝輸入	6-40	端子 X30/12 最低電壓
0-63	DST/夏季時間結束	3-91	加速延遲	5-50	端子 29 最低頻率	6-41	端子 X30/12 最高電壓
0-64	時鐘故障	3-92	復舊後設定值	5-51	端子 29 最高頻率	6-44	端子 X30/12 最低設定值/回授值
0-65	工作日	3-93	最大極限	5-52	端子 29 最低設定值/回授值	6-45	端子 X30/12 最高設定值/回授值
0-66	額外的非工作日	3-94	最小極限	5-53	端子 29 脈衝濾波時間常數	6-46	端子 X30/12 脈衝濾波時間常數
0-67	日期與時間讀數	3-95	馬達轉速上限 [Hz]	5-54	端子 33 最低頻率	6-47	端子 X30/12 類比訊號斷訊
0-68	日期與時間讀數	4-*	馬達轉速下限 [Hz]	5-55	端子 33 最高頻率	6-5*	類比輸出 42
0-69	負載與馬達	4-1*	馬達轉速	5-56	端子 33 最高頻率	6-50	端子 42 輸出
1-0*	一般設定	4-10	馬達轉速	5-57	端子 33 最低設定值/回授值	6-51	端子 42 最大輸出比例
1-00	控制方式	4-11	馬達轉速下限 [RPM]	5-58	端子 33 最高設定值/回授值	6-52	端子 42 最大輸出比例
1-03	轉矩特性	4-12	馬達轉速下限 [Hz]	5-59	端子 33 脈衝濾波時間常數	6-53	端子 42 輸出總線控制
1-06	順時針方向	4-13	馬達轉速上限 [RPM]	5-60	脈衝輸出	6-54	端子 42 輸出總線控制
1-1*	馬達選擇	4-14	馬達轉速上限 [Hz]	5-62	端子 27 脈衝輸出	6-55	類比輸出濾波
1-1*	馬達結構	4-16	馬達轉速極限	5-63	端子 29 脈衝輸出	6-5*	類比輸出 X30/8
1-14	VW0+ PM					6-60	端子 X30/8 輸出

6-61	端子 X30/8 最小標度	9-00	設定值	10-39	DeviceNet F 參數	12-94	廣播風暴保護	14-55	輸出濾波器
6-62	端子 X30/8 最大標度	9-07	實際值	11-0*	LonWorks 識別碼	12-95	廣播風暴過濾	14-59	逆變器裝置的實際數量
6-63	端子 X30/8 輸出總線控制	9-15	寫入 PCD 配置	11-0*	LonWorks 識別碼	12-96	Port Config	14-6*	自動降低額定值
6-64	端子 X30/8 輸出時間截止預置	9-16	讀取 PCD 配置	11-1*	Lon 功能	12-98	介面計數器	14-60	過熱時功能
8-0*	通訊和選項	9-18	節點地址	11-10	變頻器協議	12-99	媒體計數器	14-61	逆變器過載額定值降低電流
8-0*	一般設定	9-22	電報選擇	11-10	變頻器協議	13-*	變頻器控制	14-62	逆變器過載額定值降低電流
8-01	控制地點	9-23	信號編碼	11-15	LON 警告字組	13-0*	SL 設定	14-9*	故障設定
8-02	控制源	9-27	參數編輯	11-17	XIF 修訂	13-00	SL 控制器模式	14-90	故障層級
8-03	控制超時時間	9-28	製程控制	11-18	LonWorks 修訂	13-01	啟動事件	15-0*	操作數據
8-04	控制超時功能	9-44	故障訊息計數器	11-21	LON 參數存取	13-02	復歸事件	15-00	運行時數
8-05	超時結束功能	9-45	故障代碼	12-*	乙太網路	13-03	復歸 SLC	15-01	運轉時數
8-06	復歸控制超時	9-47	故障編號	12-0*	IP 設定	13-1*	比較器	15-02	kWh 時計
8-07	診斷濾波器	9-52	故障狀況計數器	12-00	IP 地址指派	13-10	比較器運算元	15-03	電源開關切入次數
8-08	診斷濾波	9-53	Profibus 警告字組	12-01	IP 地址	13-11	比較器運算符	15-04	溫度過高次數
8-09	通訊字元集	9-63	實際傳輸速率	12-02	次網路選擇	13-12	比較器數值	15-05	電壓過高次數
8-1*	控制設定	9-64	裝置標識	12-02	出廠設定閘道	13-2*	SL 控制	15-06	kWh 計數器復歸
8-10	控制描述檔	9-65	控制字組 1	12-04	DHCP 伺服器	13-4*	邏輯規則	15-07	運轉時數計數器復歸
8-13	可設定的狀態字組 STW	9-67	狀態字組 1	12-05	租用到期	13-40	邏輯規則布爾算子 1	15-08	啟動次數
8-30	協議	9-71	Profibus 變頻器復歸	12-06	網域名稱伺服器	13-41	邏輯規則布爾算子 1	15-1*	數據記錄設定
8-31	地址	9-75	D0 Identification	12-07	網域名稱	13-42	邏輯規則布爾算子 2	15-10	登入源
8-32	傳輸速率	9-77	已定義參數 (1)	12-08	主機名稱	13-43	邏輯規則布爾算子 2	15-11	警告間隔
8-33	同位/停機位元	9-80	已定義參數 (2)	12-09	實體地址	13-44	邏輯規則布爾算子 3	15-12	觸發事件
8-34	預估循環時間	9-81	已定義參數 (3)	12-1*	乙太網路連接參數	13-5*	狀態	15-13	登錄模式
8-35	最小回應延遲	9-82	已定義參數 (4)	12-10	連接狀態	13-51	SL 控制器事件	15-14	觸發前範例
8-36	最大回應延遲	9-83	已定義參數 (5)	12-11	連接期間	13-52	SL 控制器動作	15-2*	使用記錄: 事件
8-37	最大位元組間延遲	9-84	已更改參數 (1)	12-12	自動協商	14-00	載波頻率	15-21	使用記錄: 數值
8-4*	FC 埠設定	9-90	已更改參數 (2)	12-13	連接轉速	14-00	載波模式	15-22	使用記錄: 時間
8-40	電報選擇	9-91	已更改參數 (3)	12-14	連接轉速	14-01	載波頻率	15-23	使用記錄: 日期與時間
8-42	PCD 寫入組態	9-92	已更改參數 (4)	12-2*	製程數據	14-03	過調機	15-3*	警報記錄
8-43	PCD 讀取組態	9-93	已更改參數 (5)	12-20	控制實例	14-04	PWM 降機	15-30	警報記錄: 故障代碼
8-5*	數位/總線功能	9-94	已更改參數 (1)	12-21	製程數據配置寫入	14-1*	主電源閉 / 開	15-31	警報記錄: 值
8-50	自由旋轉停機選擇	9-99	Profibus 版本的計數器	12-22	製程數據配置讀取	14-10	主電源故障	15-32	警報記錄: 時間
8-52	直流煞車選擇	10-0*	通用設定	12-28	存儲資料值	14-11	主電源故障時電壓	15-33	警報記錄: 日期與時間
8-53	啟動選擇	10-00	GAN 協議	12-29	總是存儲	14-12	主電源電壓不平衡時的功能	15-4*	變頻器標識
8-54	反轉選擇	10-01	傳輸速率選擇	12-3*	乙太網路/IP	14-2*	復歸功能	15-40	FC 類型
8-55	設定表單選擇	10-01	傳輸速率選擇	12-30	警告參數	14-20	復歸模式	15-41	電力元件
8-56	預置設定值選擇	10-05	傳輸錯誤計數器讀數	12-31	網路設定值	14-21	自動重新啟動時間	15-42	電壓
8-7*	BAOnet	10-06	接收錯誤計數器讀數	12-32	網路控制	14-22	操作模式	15-43	軟體版本
8-70	BAOnet 裝置實例	10-07	總線停止計數器讀數	12-33	CIP 修訂	14-23	類型代碼設定	15-44	訂購類型代碼字串
8-72	MS/TP 最大主控制器	10-10	製程數據類型選擇	12-35	EDS 參數	14-25	轉矩限制時跳脫延遲	15-45	實際類型代碼字串
8-73	MS/TP 最大資訊員	10-11	製程數據配置寫入	12-37	EDS 參數	14-26	逆變器故障時跳脫延遲	15-46	變頻器訂貨號
8-74	「I-Am」服務	10-12	製程數據配置讀取	12-38	EDS 參數	14-28	生產設定	15-47	功率卡訂貨號
8-75	初始密碼	10-13	警告參數	12-40	Status Parameter	14-29	服務代碼	15-48	LOP 識別碼
8-8*	FC 埠診斷	10-14	網路設定值	12-41	Slave Message Count	14-3*	電流限制控制	15-49	控制卡軟體識別碼
8-80	總線訊息計數	10-15	網路控制	12-42	Slave Exception Message Count	14-30	電流限制控制	15-50	功率卡軟體識別碼
8-81	總線故障計數	10-16	網路設定	12-43	CIP 修訂	14-31	電流限制控制	15-51	變頻器序列表
8-82	已接收從訊息	10-20	OS 濾波器 1	12-44	其他乙太網路服務	14-32	電流限制控制	15-53	功率卡序列表
8-83	從故障計數	10-21	OS 濾波器 2	12-8*	參數存取	14-4*	能量優化	15-55	供應商 URL
8-84	已送出從訊息	10-22	OS 濾波器 3	12-89	透視性插座通道連接埠	14-40	VT 等級	15-56	供應商名稱
8-85	從中斷錯誤	10-23	OS 濾波器 4	12-90	電機診斷	14-41	AEO 最小磁化	15-59	CSIV 檔案名稱
8-89	診斷計數	10-30	參數存取	12-91	Auto Cross Over	14-42	最小 AEO 頻率	15-60	選項識別
8-90	總線寸動 1 速度	10-31	存儲資料值	12-92	IGMP 偵聽	14-50	RF1 濾波器	15-61	選項軟體版本
8-91	總線寸動 2 速度	10-32	Devicenet 修訂	12-93	電機錯誤長度	14-51	DC 回路補償	15-62	選項訂購號碼
8-94	總線回授 1	10-33	總是存儲	10-34	DeviceNet 產品代碼	14-52	風扇控制	15-63	選項序列表
8-96	總線回授 2	10-34	DeviceNet 產品代碼			14-53	風扇監控	15-70	插槽 A 中的選項
9-*	Profibus							15-71	插槽 A 選項軟體版本

15-72	插槽 B 中的選項	16-60	數位輸入	20-03	回授 2 來源	21-15	外部 1 設定值 [單位]	22-34	低轉速功率 [kW]
15-73	插槽 B 選項軟體版本	16-61	類比輸入 53 輸入形式	20-04	回授 2 轉換	21-17	外部 1 設定值 [單位]	22-35	低轉速功率 [HP]
15-74	插槽 C0 中的選項	16-62	類比輸入端 53	20-05	回授 2 來源單位	21-18	外部 1 回授 [單位]	22-36	高轉速 [RPM]
15-75	插槽 C1 中的選項	16-63	類比輸入端 54 輸入形式	20-06	回授 3 來源	21-19	外部 1 輸出 [%]	22-37	高轉速 [Hz]
15-76	插槽 C0 中的選項	16-64	類比輸入端 54	20-07	回授 3 轉換	21-20	外部 1 PID	22-38	高轉速功率 [kW]
15-77	插槽 C1 選項軟體版本	16-65	類比輸出 42 [mA]	20-08	回授 3 來源單位	21-21	外部 1 正常/逆向控制	22-39	高轉速功率 [HP]
15-80	Fan Running Hours	16-66	脈衝輸出 [二進位]	20-12	設定值/回授單位	21-22	外部 1 比例增益	22-40	睡眠時間
15-81	Preset Fan Running Hours	16-67	脈衝輸出 #29 [Hz]	20-13	設定值/回授	21-23	外部 1 積分時間	22-41	最小睡眠時間
15-92	參數資料	16-68	脈衝輸出 #33 [Hz]	20-14	最大設定值/回授	21-24	外部 1 微分時間	22-42	喚醒轉速 [RPM]
15-93	已修改參數	16-69	端子 27 脈衝輸出 [Hz]	20-20	回授/給定值	21-25	外部 1 設定值/回授極限	22-43	喚醒轉速 [Hz]
15-98	參數器標識	16-70	端子 29 脈衝輸出 [Hz]	20-21	設定值 1	21-26	外部 2 設定值/回授單位	22-44	喚醒設定值/回授差異
15-99	參數類數據	16-71	繼電器輸出 A	20-22	設定值 2	21-27	外部 2 最大設定值	22-45	設定值提升
16-00	一般狀態	16-72	計數器 A	20-23	設定值 3	21-28	外部 2 設定值來源	22-46	最大提升時間
16-01	控制字組 [單位]	16-73	計數器 B	20-30	回授 逆階轉換	21-33	外部 2 設定值來源	22-50	曲線末端
16-02	設定值 %	16-74	類比輸入 X30/11	20-31	使用者定義冷凍劑 A1	21-34	外部 2 回授來源	22-51	曲線末端延遲
16-03	狀態字組 [二進位]	16-76	類比輸出 X30/12	20-32	使用者定義冷凍劑 A2	21-35	外部 2 設定值	22-52	曲線末端延遲
16-05	主要實際值 [%]	16-80	Fieldbus 控制字組 1 信號	20-33	使用者定義冷凍劑 A3	21-37	外部 2 設定值 [單位]	22-53	斷裂皮帶偵測
16-09	自定狀態	16-82	Fieldbus 速度給定值 A 信號	20-34	導管 1 區域 [m2]	21-38	外部 2 回授 [單位]	22-60	斷裂皮帶轉矩
16-10	功率 [kW]	16-84	通訊選項組狀態字	20-35	導管 1 區域 [in2]	21-39	外部 2 輸出 [%]	22-61	斷裂皮帶延遲
16-11	馬達功率 [hp]	16-85	FC 埠控制字組 1 信號	20-36	導管 2 區域 [m2]	21-40	外部 2 正常/逆向控制	22-62	斷裂皮帶延遲
16-12	馬達電壓	16-86	FC 埠速度給定值 A 信號	20-37	導管 2 區域 [in2]	21-41	外部 2 比例增益	22-75	短路保護保護
16-13	頻率	16-90	警報字組 1	20-38	Air Density Factor [%]	21-42	外部 2 積分時間	22-76	啟動之間的間隔
16-14	馬達電流 [A]	16-91	警報字組 2	20-60	無感測器	21-43	外部 2 微分時間	22-77	最小運轉時間
16-15	頻率 [Hz]	16-92	警告字組 1	20-69	無感測器資訊	21-44	外部 2 微分增益極限	22-78	最小運轉時間
16-16	轉矩 [Nm]	16-93	警告字組 2	20-70	PID 自動調整	21-45	外部 3 設定值/回授單位	22-79	最小運轉時間
16-17	轉矩 [RPM]	16-94	外部狀態字組 1	20-71	PID 效能	21-50	外部 3 設定值	22-80	Flow Compensation
16-18	馬達熱負載	16-95	外部狀態字組 2	20-72	PID 輸出變更	21-51	外部 3 最小設定值	22-81	流量補償
16-20	馬達速度	16-96	維修字組	20-73	最小回授等級	21-52	外部 3 最大設定值	22-82	平方線性曲線近似法
16-22	轉矩 [%]	18-00	維修記錄	20-74	最大回授等級	21-53	外部 3 設定值來源	22-83	工作點計算
16-26	過濾的功率 [kW]	18-01	維修記錄: 項目	20-79	PID 自動調整	21-54	外部 3 回授來源	22-84	無流量時的轉速 [RPM]
16-27	過濾的功率 [hp]	18-02	維修記錄: 動作	20-82	PID 啟動速度 [Hz]	21-55	外部 3 設定值 [單位]	22-85	無流量時的轉速 [Hz]
16-30	直流電路電壓	18-03	維修記錄: 日期與時間	20-84	在預覽設定值	21-56	外部 3 設定值	22-86	在設計點的轉速 [RPM]
16-32	煞車功率 / 秒	18-10	火災模式記錄: 事件	20-88	PID 控制	21-57	外部 3 設定值	22-87	在設計點的轉速 [Hz]
16-33	散熱片溫度 / 2 分鐘	18-11	火災模式記錄: 時間	20-91	PID 抗積分飽和	21-58	外部 3 回授 [單位]	22-88	在額定轉速的壓力
16-35	逆變器熱負載	18-12	火災模式記錄: 日期與時間	20-93	PID 比例增益	21-59	外部 3 輸出 [%]	22-89	在額定轉速的流量
16-36	逆變器額定電流	18-30	類比輸入 X42/1	20-94	PID 積分時間	21-60	外部 3 正常/逆向控制	22-90	在額定轉速的流量
16-37	逆變器最大電流	18-31	類比輸入 X42/3	20-95	PID 微分時間	21-61	外部 3 比例增益	23-00	計時的動作
16-39	SL 控制器狀態	18-32	類比輸入 X42/7 [V]	20-96	PID 微分器增益極限	21-62	外部 3 積分時間	23-01	關閉時間
16-40	登錄緩衝區已滿	18-33	類比輸出 X42/7 [V]	21-00	外部閉路調整	21-63	外部 3 微分時間	23-02	關閉時間
16-41	登錄緩衝區已滿	18-34	類比輸出 X42/9 [V]	21-01	PID 效能	21-64	外部 3 微分增益極限	23-03	關閉動作
16-43	計時的動作狀態	18-35	類比輸出 X42/1 [V]	21-02	PID 輸出變更	22-00	外部 3 微分增益極限	23-04	事件發生
16-49	Current Fault Source	18-36	類比輸入 X48/2 [mA]	21-03	最小回授等級	22-01	功率濾波時間	23-08	計時的動作模式
16-50	回授 [Unit]	18-37	溫度輸入 X48/4	21-04	最大回授等級	22-20	低功率自動設定表單	23-09	重新啟用計時的動作
16-52	回授 [Unit]	18-38	溫度輸入 X48/7	21-09	PID 自動調整	22-21	低功率偵測	23-10	維修項目
16-53	數位電位器設定值	18-39	速度輸入 X48/10	21-10	外部 1 設定值/回授單位	22-22	低轉速偵測	23-11	維修動作
16-54	回授 1 [單位]	18-50	設定和回授值 [單位]	21-11	外部 1 設定值	22-23	無流量功能	23-12	維修時間基準
16-55	回授 2 [單位]	20-00	回授 1 來源	21-12	外部 1 最小設定值	22-24	無流量延遲	23-13	維修時間間隔
16-56	回授 3 [單位]	20-01	回授 1 轉換	21-13	外部 1 最大設定值	22-26	乾運轉系消延遲	23-14	維修日期與時間
16-58	PID 輸出 [%]	20-02	回授 1 來源單位	21-14	外部 1 回授來源	22-27	乾運轉系消延遲	23-15	維修復修組
16-68	輸入和輸出			22-00	回授 1 回授來源	22-28	無流量功率微調	23-16	維修文字

35-44 端子 X48/2 低設定值/回授值
 35-45 端子 X48/2 高設定值/回授值
 35-46 端子 X48/2 濾波器時間常數
 35-47 端子 X48/2 類比訊號斷訊

26-36 端子 X42/5 濾波器時間常數

26-37 端子 X42/5 類比訊號斷訊

26-4* 類比輸出 X42/7

26-40 端子 X42/7 輸出

26-41 端子 X42/7 最小標度

26-42 端子 X42/7 最大標度

26-43 端子 X42/7 總線控制

26-44 端子 X42/7 時間截止預置

26-5* 類比輸出 X42/9

26-50 端子 X42/9 輸出

26-51 端子 X42/9 最小標度

26-52 端子 X42/9 最大標度

26-53 端子 X42/9 總線控制

26-54 端子 X42/9 時間截止預置

26-6* 類比輸出 X42/11

26-60 端子 X42/11 輸出

26-61 端子 X42/11 最小標度

26-62 端子 X42/11 最大標度

26-63 端子 X42/11 總線控制

26-64 端子 X42/11 時間截止預置

30-** 特殊功能

30-2* Adv. Start Adjust

30-22 Locked Rotor Detection

30-23 Locked Rotor Detection Time [s]

31-** 旁通預置

31-00 旁通模式

31-01 旁通開始時間延遲

31-02 旁通跳脫時間延遲

31-03 測試模式啟動

31-10 旁通狀態字組

31-11 旁通運轉時數

31-19 Remote Bypass Activation

35-** 感測器輸入選擇

35-0* 溫度輸入模式

35-00 端子 X48/4 溫度裝置

35-01 端子 X48/4 輸入類型

35-02 端子 X48/7 溫度裝置

35-03 端子 X48/7 輸入類型

35-04 端子 X48/10 溫度裝置

35-05 端子 X48/10 輸入類型

35-06 溫度感測器警報功能

35-1* 溫度輸入 X48/4

35-14 端子 X48/4 濾波器時間常數

35-15 端子 X48/4 溫度監控

35-16 端子 X48/4 溫度下限

35-17 端子 X48/4 溫度上限

35-2* 溫度輸入 X48/7

35-24 端子 X48/7 濾波器時間常數

35-25 端子 X48/7 溫度監控

35-26 端子 X48/7 溫度下限

35-27 端子 X48/7 溫度上限

35-3* 溫度輸入 X48/10

35-34 端子 X48/10 濾波器時間常數

35-35 端子 X48/10 溫度監控

35-36 端子 X48/10 溫度下限

35-37 端子 X48/10 溫度上限

35-4* 類比輸入 X48/2

35-42 端子 X48/2 低電壓

35-43 端子 X48/2 高電壓

25-26 無流量時取消分段

25-27 分段功能

25-28 分段功能時間

25-29 取消分段功能

25-30 取消分段功能時間

25-4* 分段設定

25-40 減速延遲

25-41 加速延遲

25-42 分段極限值

25-43 取消分段極限值

25-44 分段轉速 [RPM]

25-45 分段轉速 [Hz]

25-46 取消分段轉速 [RPM]

25-47 取消分段轉速 [Hz]

25-5* 交臂設定

25-50 專引泵浦交臂

25-51 交臂事件

25-52 交臂時間間隔

25-53 交臂計時器值

25-54 交臂預定義時間

25-55 若負載 < 50% 則交替

25-56 交替時的分段模式

25-58 執行下次泵浦延遲

25-59 在主電源延遲下運轉

25-8* 狀態

25-80 串級狀態

25-81 泵浦狀態

25-82 專引泵浦

25-83 繼電器狀態

25-84 泵浦開啟時間

25-85 繼電器開啟時間

25-86 復歸繼電器計數器

25-9* 服務

25-90 泵浦互鎖

25-91 手動交替

26-** 類比輸入/輸出預置

26-0* 類比輸入/輸出模式

26-00 端子 X42/1 模式

26-01 端子 X42/3 模式

26-02 端子 X42/5 模式

26-1* 類比輸入 X42/1

26-10 端子 X42/1 低電壓

26-11 端子 X42/1 高電壓

26-14 端子 X42/1 低設定值/回授值

26-15 端子 X42/1 高設定值/回授值

26-16 端子 X42/1 濾波器時間常數

26-17 端子 X42/1 類比訊號斷訊

26-2* 類比輸入 X42/3

26-20 端子 X42/3 低電壓

26-21 端子 X42/3 高電壓

26-24 端子 X42/3 低設定值/回授值

26-25 端子 X42/3 高設定值/回授值

26-26 端子 X42/3 濾波器時間常數

26-27 端子 X42/3 類比訊號斷訊

26-3* 類比輸入 X42/5

26-30 端子 X42/5 低電壓

26-31 端子 X42/5 高電壓

26-34 端子 X42/5 低設定值/回授值

26-35 端子 X42/5 高設定值/回授值

23-5* 能量記錄

23-50 能量記錄解析度

23-51 週期啟動

23-53 能量記錄

23-54 復歸能量記錄

23-6* 趨勢

23-60 趨勢變數

23-61 連續二進位數據

23-62 計時的二進位數據

23-63 計時的週期啟動

23-64 計時的週期停機

23-65 最小二進位值

23-66 復歸連續二進位數據

23-67 復歸計時的二進位數據

23-8* 償還計數器

23-80 功率設定值因數

23-81 能量成本

23-82 投資

23-83 能量節省

23-84 成本節省

24-** 應用功能 2

24-0* 火災模式

24-00 火災模式功能

24-01 火災模式控制方式

24-02 火災模式單位

24-03 Fire Mode Min Reference

24-04 Fire Mode Max Reference

24-05 火災模式預置設定值

24-06 火災模式設定值來源

24-07 火災模式回授來源

24-09 火災模式警報處理

24-1* 變頻器週邊

24-10 變頻器週邊功能

24-11 變頻器週邊延遲時間

24-9* 多屬功能

24-90 馬達缺相功能

24-91 馬達缺相係數值 1

24-92 馬達缺相係數值 2

24-93 馬達缺相係數值 3

24-94 馬達缺相係數值 4

24-95 鎖定轉子功能

24-96 鎖定轉子係數值 1

24-97 鎖定轉子係數值 2

24-98 鎖定轉子係數值 3

24-99 鎖定轉子係數值 4

25-** 串聯控制

25-0* 系統設定

25-00 串聯控制器

25-02 馬達啟動

25-04 泵浦循環

25-05 固定的專引泵浦

25-06 泵浦數目

25-20 分段頻寬

25-21 控制頻寬

25-22 固定的轉速頻寬

25-23 SBW 分段延遲

25-24 SBW 取消分段延遲

25-25 OBW 時間

5.6 使用 MCT 10 設定軟體進行遠端程式設定

Danfoss 具有一款軟體程式，可用於開發、儲存與轉換變頻器程式設定。MCT 10 設定軟體允許使用者連接個人電腦至變頻器並執行即時程式設定，而無需使用 LCP。此外，所有的變頻器程式設定可於離線中執行，並可簡單地下載入變頻器中。或是可將完整的變頻器描述檔下載至個人電腦上備份儲存或分析。

可使用 USB 連接器或 RS-485 端子連接至變頻器。

可在 www.VLT-software.com 網頁上免費下載 MCT 10 設定軟體。透過請求零件編號 130B1000 也可取得光碟片。有關詳細資訊，請參閱操作說明書。

6 應用設定表單範例

6.1 簡介

注意

當使用原廠預設程式設定運轉值時，在端子 12 (或 13) 和 37 之間可能需要跳線電線供變頻器運作。

此節的範例主要用於通用應用方面的快速參考。

- 參數設定為區域預設值，除非有其他指示 (於 0-03 區域設定 中選擇)
- 與該端子及其設定相關的參數顯示在製圖旁
- 其中需要類比端子 A53 或 A54 的開關設定，也具有圖解說明

6.2 應用範例

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 馬達自動調諧 (AMA)	[1] 啟用完整 AMA
D IN	19		
COM	20	5-12 端子 27 數位輸入	[2]* 自由旋轉停機
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = 出廠預設值			
備註/意見: 必須根據馬達來設定參數群組 1-2*			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.1 已連接 T27 的 AMA

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 馬達自動調諧 (AMA)	[1] 啟用完整 AMA
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = 出廠預設值			
備註/意見: 必須根據馬達來設定參數群組 1-2*			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.2 未連接 T27 的 AMA

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	6-10 端子 53 最低電壓	0.07 V*
A IN	54	6-11 端子 53 最高電壓	10 V*
COM	55		
A OUT	42	6-14 端子 53 最低設定值/回授值	0Hz
COM	39	6-15 端子 53 最高設定值/回授值	1500 Hz
* = 出廠預設值			
備註/意見:			

表 6.3 類比速度設定值 (電壓)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	120	5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動*
+24 V	130		
D IN	180	5-12 端子 27 數位輸入	[0] 無作用
D IN	190		
COM	200	5-19 端子 37 安全停機	[1] 全停機 警報
D IN	270		
D IN	290	* = 出廠預設值	
D IN	320	備註/意見:	
D IN	330	當 5-12 端子 27 數位輸入設定為「[0] 無作用」時，則無需連接至端子 27 的跳線電線。	
D IN	370		
+10	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

表 6.4 啟動/停機命令 (含安全停機功能)

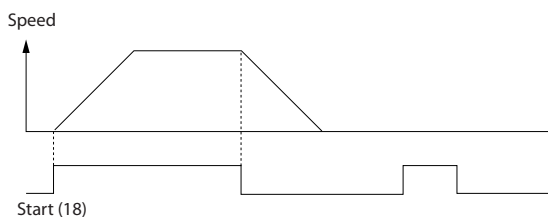


圖 6.1 啟動/停機命令 (含安全停機功能)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	120	5-10 端子 18 數位輸入	[9] 脈衝啟動
+24 V	130		
D IN	180	5-12 端子 27 數位輸入	[6] 停機 (反邏輯)
D IN	190		
COM	200	* = 出廠預設值	
D IN	270	備註/意見:	
D IN	290	當 5-12 端子 27 數位輸入設定為「[0] 無作用」時，則無需連接至端子 27 的跳線電線。	
D IN	320		
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

表 6.5 脈衝啟動/停機

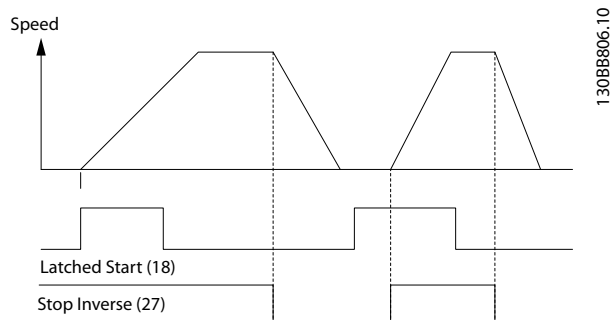


圖 6.2 脈衝啟動/停機 (反邏輯)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	120	5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動
+24 V	130		
D IN	180	5-11 端子 19 數位輸入	[10] 反轉*
D IN	190		
COM	200	5-12 端子 27 數位輸入	[0] 無作用
D IN	270		
D IN	290	5-14 端子 32 數位輸入	[16] 預置設定值位元 0
D IN	320		
D IN	330	5-15 端子 33 數位輸入	[17] 預置設定值位元 1
D IN	370		
+10 V	500	3-10 預置設定值	
A IN	530	預置設定值 0 25%	
A IN	540	預置設定值 1 50%	
COM	550	預置設定值 2 75%	
A OUT	420	預置設定值 3 100%	
COM	390	* = 出廠預設值	
		備註/意見:	

表 6.6 啟動/停機 (含反轉功能與 4 個預置轉速)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	5-11 端子 19 數位輸入 * = 出廠預設值 備註/意見:	[1] 復歸
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.7 外部警報復歸

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	5-10 端子 18 數位輸入 * = 出廠預設值 備註/意見:	[8] 啟動*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.9 加速/減速

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	6-10 端子 53 最低電壓 * = 出廠預設值 備註/意見:	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.8 速度設定值 (使用手動電位計)

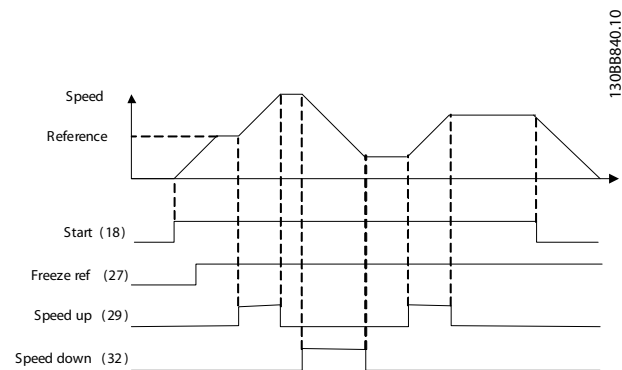


圖 6.3 加速/減速

6

		參數																																																																						
		功能	設定																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">8-30 協議</th> <th>FC*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">8-31 地址</td> <td>1*</td> </tr> <tr> <td colspan="2">8-32 傳輸速率</td> <td>9600*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* = 出廠預設值</p> <p>備註/意見: 在以上提及的參數中選擇協議、地址與傳輸速率。</p>	8-30 協議		FC*	8-31 地址		1*	8-32 傳輸速率		9600*
FC																																																																								
+24 V	12																																																																							
+24 V	13																																																																							
D IN	18																																																																							
D IN	19																																																																							
COM	20																																																																							
D IN	27																																																																							
D IN	29																																																																							
D IN	32																																																																							
D IN	33																																																																							
D IN	37																																																																							
+10 V	50																																																																							
A IN	53																																																																							
A IN	54																																																																							
COM	55																																																																							
A OUT	42																																																																							
COM	39																																																																							
R1	01																																																																							
	02																																																																							
	03																																																																							
R2	04																																																																							
	05																																																																							
	06																																																																							
	61																																																																							
	68																																																																							
	69																																																																							
8-30 協議		FC*																																																																						
8-31 地址		1*																																																																						
8-32 傳輸速率		9600*																																																																						
			RS-485																																																																					

表 6.10 RS-485 網路連接

小心

熱敏電阻必須使用強化或雙重絕緣以符合 PELV 絕緣需求。

		參數																																											
		功能	設定																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB686.11	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">1-90 馬達熱保護</th> <th>[2] 熱敏電阻跳脫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">1-93 熱敏電阻源</td> <th>[1] 類比輸入端 53</th> </tr> </tbody> </table> <p>* = 出廠預設值</p> <p>備註/意見: 若只想啟用警告, 應將 1-90 馬達熱保護設定至「[1] 熱敏電阻警告」。</p>	1-90 馬達熱保護		[2] 熱敏電阻跳脫	1-93 熱敏電阻源		[1] 類比輸入端 53
FC																																													
+24 V	12																																												
+24 V	13																																												
D IN	18																																												
D IN	19																																												
COM	20																																												
D IN	27																																												
D IN	29																																												
D IN	32																																												
D IN	33																																												
D IN	37																																												
+10 V	50																																												
A IN	53																																												
A IN	54																																												
COM	55																																												
A OUT	42																																												
COM	39																																												
1-90 馬達熱保護		[2] 熱敏電阻跳脫																																											
1-93 熱敏電阻源		[1] 類比輸入端 53																																											
			U-I A53																																										

表 6.11 馬達熱敏電阻

7 狀態訊息

7.1 狀態顯示

當變頻器處於狀態模式下時，會自變頻器內自動產生狀態訊息，並出現在顯示器的底線（請參見圖 7.1）。

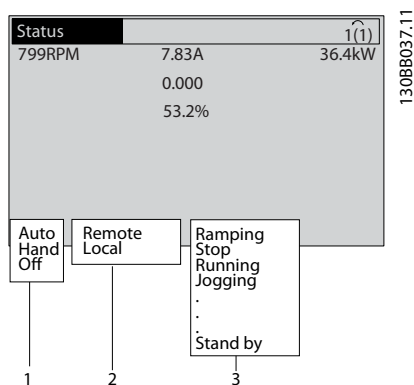


圖 7.1 狀態顯示

- 狀態行上的第一個部分指示了停機/啟動命令的發出位置。
- 狀態行的第二個部分則指出轉速控制產生的位置。
- 狀態行的末段則提供了目前變頻器的狀態。這些顯示了變頻器所位於的操作模式。

注意

在自動/外部模式中，變頻器需要外部命令以執行功能。

7.2 狀態訊息定義

下列三張表格定義了狀態訊息顯示文字的意義。

操作模式	
Off	變頻器不會回應任何控制信號，直到按下 [Auto On] 或 [Hand On] 為止。
自動開啟	是從控制端子和/或串列通訊來控制的。
	LCP 上的導航鍵可控制變頻器。所施用至控制端子的停機命令、復歸、反轉、直流煞車與其他信號能取代操作器控制信號。

表 7.1 狀態訊息操作模式

設定值給定方式	
外部	速度設定值是由外部信號、串列通訊或內部預置設定值提供。
本地	變頻器使用自 LCP 產生的 [Hand On] 控制或設定值數值。

表 7.2 狀態訊息設定值給定方式

操作狀態	
交流煞車	交流煞車是在 2-10 煞車功能 選擇的。交流煞車使馬達過度磁化以達成控制減慢效果。
AMA 成功完成	馬達自動調諧 (AMA) 已成功執行。
AMA 就緒	AMA 已作好啟動準備。按 [Hand On] 以啟動。
AMA 在運轉	AMA 程序正在進行。
煞車	煞車斷路器運作中。生成的能量會由煞車電阻吸收承收。
最大煞車。	煞車斷路器運作中。已達到在 2-12 煞車容量極限 (kW) 中所定義的煞車電阻功率極限。
自由旋轉停機	<ul style="list-style-type: none"> 選擇「自由旋轉停機」為數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便會斷開連接。 透過串列通訊啟用自由旋轉
控制字組 減速	於 14-10 主電源故障 中選擇了控制減速。 <ul style="list-style-type: none"> 在主電源故障時，電壓低於 14-11 主電源故障時電壓 內的設定值 變頻器將透過受控減速動作將馬達減速
電流過高	變頻器輸出電流超過 4-51 過電流警告 中所設定的極限。
電流過低	變頻器輸出電流低於 4-52 低速警告 中所設定的極限。
直流挾持	在 1-80 停止功能 中選擇直流挾持，停機命令便會啟用。馬達由 2-00 直流挾持/預熱電流 中所設定的直流電流所挾持。

	操作狀態
直流停機	馬達由直流電流 (2-01 直流煞車電流) 所挾持, 持續一段特定的時間 (2-02 DC 煞車時間)。 <ul style="list-style-type: none"> 在 2-03 DC 煞車切入速度 [RPM] 中啟動直流煞車, 則「停機」命令便會啟用。 選擇「直流煞車 (反邏輯)」為數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便不會啟用。 直流煞車是透過串列通訊而啟動。
回授過高	所有有效的回授之總和超過 4-57 回授過高警告 內所設定的回授極限。
回授過低	所有有效的回授之總和低於 4-56 回授過低警告 內所設定的回授極限。
凍結輸出	遠端設定值已啟用, 用於挾持目前的速度。 <ul style="list-style-type: none"> 選擇「凍結輸出」為數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便會啟用。只能透過端子功能加速與減速來控制轉速。 挾持加減速是透過串列通訊而啟用。
凍結輸出請求	凍結輸出命令已然送出, 但在接收到運轉許可信號之前, 馬達會保持停機。
凍結設定值	選擇「凍結設定值」為數位輸入功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便會啟用。變頻器會儲存實際的設定值。目前只能透過端子功能加速與減速才可變更設定值。
寸動請求	寸動命令已然送出, 但在通過數位輸入接收到運轉許可信號之前, 馬達會保持停機。
寸動	馬達正如 3-19 寸動轉速 [RPM] 中程式設定般運轉。 <ul style="list-style-type: none"> 選擇「寸動」為數位輸入功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子 (例如端子 29) 便會啟用。 「寸動」功能已通過串列通訊而啟動。 選擇「寸動」功能為監測功能的反應 (例如無信號)。監測功能已啟用。
馬達檢查	在 1-80 停止功能 中, 選擇了「馬達檢查」。停機命令啟動。為了確保馬達連接至變頻器, 會施用一個恒定性的測試電流至馬達。
OVC 控制	已在 2-17 過電壓控制中啟動過電壓控制。連接的馬達正使用生成的能源供電子變頻器。過電壓控制會調整 V/Hz 比例以使馬達運轉在受控模式下, 並避免變頻器跳脫。
功率單元/關	(只適用於有安裝外部的 24 V 電源的變頻器。) 變頻器的電源已拔除, 但控制卡仍透過外部 24 V 的電源供電。

	操作狀態
保護模式	保護模式已啟用。裝置已偵測到緊急的狀態 (過電流或過電壓)。 <ul style="list-style-type: none"> 若要避免跳脫, 請將載波頻率減少至 4 kHz。 若可能, 保護模式會在大約 10 秒後終止。 保護模式可在 14-26 逆變器故障時跳脫延遲 中限制。
快速停機	馬達正透過 3-81 快速停機減速時間減速。 <ul style="list-style-type: none"> 選擇「快速停機 (反邏輯)」為數位輸入的功能 (參數群組 5-1*)。相對應的端子便不會啟用。 快速停機功能已透過串列通訊啟動。
加減速	馬達正透過啟用的「加速/減速」功能而加速/減速。尚未達到設定值、極限值或靜止。
設定值過高	所有有效的設定值之總和超過 4-55 設定值過高警告 內所設定的設定值極限。
設定值過低	所有有效的設定值之總和低於 4-54 設定值過低警告 內所設定的設定值極限。
設定值/運轉	變頻器正運轉於設定值範圍內。回授值符合設定值。
運轉請求	啟動命令已然送出, 但馬達會保持停止, 直到通過數位輸入接收到運轉許可信號為止。
運轉	變頻器會運轉馬達。
睡眠模式	已啟用省電功能。馬達已經停機, 但將於請求時自動再度重啟。
速度過高	馬達轉速超過 4-53 高速警告 內的設定值。
速度過低	馬達轉速低於 4-52 低速警告 內的設定值。
待機	在「自動開啟」模式中, 變頻器會透過來自數位輸入或串列通訊的啟動信號來啟動馬達。
啟動延遲	在 1-71 啟動延遲 中, 已設置了延遲的啟動時間。啟動命令已啟動, 且馬達將於啟動延遲期間屆滿時啟動。
啟動前轉/反轉	選擇「啟動前轉」與「啟動反轉」為兩種不同數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。馬達會根據所啟動的相關端子而以正向或反向方式啟動。
停機	變頻器已接收到來自 LCP、數位輸入或串列通訊的停機命令。
跳脫	出現警報時, 馬達便會停機。一旦警報的起因已清除, 即可手動地透過按下 [Reset] 或是遠距地透過控制端子或串列通訊而復歸。
跳脫鎖定	出現警報時, 馬達便會停機。一旦警報的起因已清除, 則變頻器電源必須關閉並重新開啟。然後變頻器即可手動地透過按下 [Reset] 或是遠距地透過控制端子或串列通訊而復歸。

表 7.3 狀態訊息操作狀態

8 警告與警報

8.1 系統監測

變頻器監控著輸入功率、輸出與馬達因數和其他系統效能指標的狀態。警告或警報可能無需指示一個變頻器本身內部的問題。在許多情形下，它會指示來自輸入電壓、馬達負載或溫度、外部信號或是其他由變頻器內部邏輯監測的區域所產生的故障狀態。務必調查那些在警報或警告中所指示的變頻器外部區域。

8.2 警告和警報類型

警告值

當一個警報狀態即將發生時、或是當不正常的操作狀態出現且可能會使變頻器發出警報時，便會發出警告。警告會於不正常狀況消失時自行解除。

警報

跳脫

當變頻器跳脫時，即是變頻器中止操作以防止變頻器或系統損壞時，便會發出警報。馬達會自由旋轉至停機。變頻器邏輯將會繼續操作並監控著變頻器的狀態。在故障情況糾正後，便可復歸變頻器。於是便能準備就緒再次啟動操作。

跳脫可以四種方法之中任一種進行復歸

- 按下在 LCP 上的 [Reset]
- 數位復歸輸入命令
- 串列通訊復歸輸入命令
- 自動復歸

造成變頻器跳脫鎖定的警報要求關閉並重新開啟輸入電源。馬達會自由旋轉至停機。變頻器邏輯將會繼續操作並監控著變頻器的狀態。斷開變頻器的輸入電源並修正故障原因，然後將電源恢復。此動作會使變頻器處於如上所述的跳脫狀態中，且可能能以那四種方式中的任一方式復歸。

8.3 警告和警報顯示

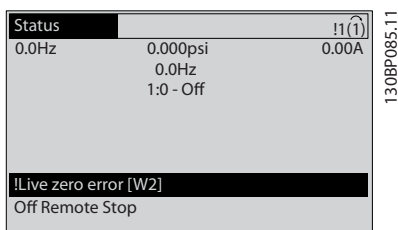


圖 8.1 警告顯示

警報或跳脫鎖定警報會與警報號碼在顯示器上閃爍。

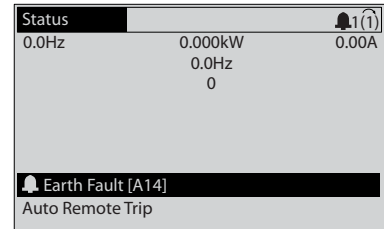


圖 8.2 警報顯示

除了在變頻器 LCP 上的文字與警報號碼之外，還有三個狀態指示燈。

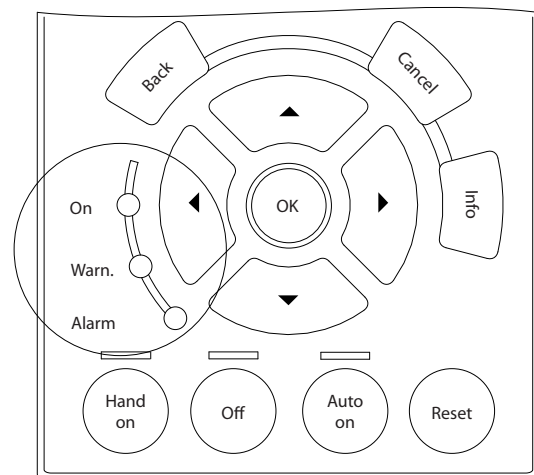


圖 8.3 狀態指示燈

	警告 LED	警報 LED
警告	On	Off
警報	Off	On (閃爍)
跳脫鎖定	On	On (閃爍)

表 8.1 狀態指示燈解釋

8.4 警告和警報定義

表 8.2 定義了是否在警報之前發出警告，以及警報是否使裝置跳脫或跳脫鎖定了裝置。

號碼	說明	警告	警報/跳脫	警報/跳脫鎖定	參數設定值
1	10 V 電源過低	X			
2	信號浮零故障	(X)	(X)		6-01 類比電流輸入中斷功能
4	電源缺相	(X)	(X)	(X)	14-12 主電源電壓不平衡時的功能
5	高電壓警告	X			
6	低電壓警告	X			
7	過電壓	X	X		
8	欠電壓	X	X		
9	逆變器過載	X	X		
10	ETR 溫度過高	(X)	(X)		1-90 馬達熱保護
11	熱敏電阻超溫	(X)	(X)		1-90 馬達熱保護
12	轉矩限制	X	X		
13	過電流	X	X	X	
14	接地（地線）故障	X	X	X	
15	硬體不符		X	X	
16	短路		X	X	
17	控字組時間止	(X)	(X)		8-04 控制超時功能
18	啟動失敗		X		1-77 壓縮機啟動最大速度 [RPM], 1-79 壓縮機啟動至跳脫最大時間, 1-03 轉矩特性
23	內部風扇故障	X			
24	外部風扇故障	X			14-53 風扇監控
25	煞車電阻短路	X			
26	煞車全阻功率	(X)	(X)		2-13 煞車容量監測
27	煞車晶體故障	X	X		
28	煞車功能檢查	(X)	(X)		2-15 煞車功能檢查
29	傳動裝置溫度過高	X	X	X	
30	馬達 U 相缺相	(X)	(X)	(X)	4-58 馬達缺相功能
31	馬達 V 相缺相	(X)	(X)	(X)	4-58 馬達缺相功能
32	馬達 W 相缺相	(X)	(X)	(X)	4-58 馬達缺相功能
33	浪湧故障		X	X	
34	Fieldbus 通訊故障	X	X		
35	超出頻率範圍	X	X		
36	主電源故障	X	X		
37	相不平衡	X	X		
38	內部故障		X	X	
39	散熱片感測器		X	X	
40	過載 T27	(X)			5-00 數位輸入/輸出模式, 5-01 端子 27 的模式
41	過載 T29	(X)			5-00 數位輸入/輸出模式, 5-02 端子 29 的模式
42	過載 X30/6	(X)			5-32 端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)
42	過載 X30/7	(X)			5-33 端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)
46	功率卡電源		X	X	
47	24V 電源過低	X	X	X	
48	1.8V 電源過低		X	X	

號碼	說明	警告	警報/跳脫	警報/跳脫鎖定	參數設定值
49	速度限制	X	(X)		1-86 跳脫轉速下限 [RPM]
50	AMA 校準失敗		X		
51	AMA 檢查 U_{nom} 與 I_{nom}		X		
52	AMA I_{nom} 過低		X		
53	AMA 馬達過大		X		
54	AMA 馬達過小		X		
55	AMA 參數超出		X		
56	用戶中斷 AMA		X		
57	AMA 暫停		X		
58	AMA 內部故障	X	X		
59	電流限制	X			
60	外部互鎖	X			
62	輸出頻率最大極限	X			
64	電壓限制	X			
65	控制卡過熱	X	X	X	
66	散熱片溫度低	X			
67	選項內容變更		X		
69	溫度過高		X	X	
70	FC 設定不合規			X	
71	PTC 1 安全停機	X	X ¹⁾		
72	危險故障			X ¹⁾	
73	停機自動重啟				
76	功率單位設定	X			
77	降低電源模式				
79	PS/不合規		X	X	
80	變頻器出廠值		X		
91	類比輸入 54 設定錯誤			X	
92	無流量	X	X		22-2*
93	乾運轉泵浦	X	X		22-2*
94	曲線末端	X	X		22-5*
95	斷裂皮帶	X	X		22-6*
96	啟動延遲	X			22-7*
97	停機延遲	X			22-7*
98	時鐘故障	X			0-7*
201	火災模式已經啟用				
202	火災模式超過極限值				
203	馬達缺相				
204	鎖定轉子				
243	煞車晶體故障	X	X		
244	散熱片溫度	X	X	X	
245	散熱片感測器		X	X	
246	功率卡電源		X	X	
247	溫度過高		X	X	
248	PS/不合規		X	X	
250	新的備份零件			X	
251	新的類型代碼		X	X	

表 8.2 警報/警告代碼清單

(X) 視參數而定

¹⁾ 無法透過 14-20 復歸模式 自動復歸

下列警告/警報資訊定義了警告/警報狀況、提供狀況的可能原因，並詳述補救措施或疑難排解程序。

警告 1, 10 V 電源過低

控制卡的電源電壓低於端子 50 的 10 V。
從終端 50 斷開一些負載，因為 10 V 電源已經過載。
最大電流為 15 mA，最小電阻為 590 Ω。

連接的電位器若發生短路或電位器配線不當都可能造成這種結果。

疑難排解

從端子 50 移除佈線。如果警告清除，表示用戶的配線方式有問題。如果警告沒有清除，請更換控制卡。

警告/警報 2, 信號浮零故障

唯有當使用者在 *6-01 類比電流輸入中斷功能* 中為其進行設定以後，此警告或警報才會出現。類比輸入之一的信號數比為該輸入所設定的最小值的 50% 還少。配線發生斷裂或因故障裝置發出信號都有可能造成這種狀況。

疑難排解

檢查所有類比輸入端子的連線狀況。信號的控制卡端子 53 與 54、共用端子 55。信號的 MCB 101 端子 11 與 12、共用端子 10。信號的 MCB 109 端子 1、3、5 與共用端子 2、4、6)。

檢查變頻器設定與開關設定是否符合類比信號類型。

執行輸入端子信號測試。

警告/警報 4, 電源缺相

電源端少了一相，或主電源電壓不平衡過高。如果變頻器上的輸入整流器發生故障，也會出現這個訊息。選項是在 *14-12 主電源電壓不平衡時的功能* 中進行程式設定的。

疑難排解

檢查變頻器的電源電壓和電源電流。

警告 5, 高電壓警告

中間電流電壓 (DC) 高於高電壓警告限制。此限制會依變頻器的電壓級別而定。此裝置仍在活動中。

警告 6, 低電壓警告

中間電流電壓 (DC) 低於低電壓警告限制。此限制會依變頻器的電壓級別而定。此裝置仍在活動中。

警告/警報 7, 過電壓

如果中間電路電壓超過極限，變頻器在一段時間之後就會跳脫。

疑難排解

連接一個煞車電阻器

延長加減速時間

變更加減速類型

啟動 *2-10 煞車功能* 的功能

增加 *14-26 逆變器故障時跳脫延遲*

若在壓降期間發出警報/警告，解決方法就是使用動態備份 (*14-10 主電源故障*)

警告/警報 8, 欠電壓

如果中間電路電壓 (DC 回路) 降低電壓的極限以下，變頻器會檢查是否連接了 24 V DC 備份電源。如果未連接 24 V DC 備份電源，變頻器將在指定的延遲時間後跳脫。延遲時間會隨著裝置大小而異。

疑難排解

檢查輸入電壓是否與變頻器電壓相符。

執行輸入電壓測試。

執行慢速充電電路測試。

警告/警報 9, 逆變器過載

變頻器即將因過載而斷開 (電流過高的時間過久)。逆變器的電子熱保護的計數器會在 98% 時發出警告，在 100% 時跳脫，同時發出警報。在計數器低於 90% 時，才能復歸變頻器。

故障是因為變頻器超載超過 100% 的運轉時間太久。

疑難排解

請比較 LCP 上顯示的輸出電流與變頻器的額定電流。

請比較 LCP 上顯示的輸出電流與測量的馬達電流。

在 LCP 上顯示變頻器熱負載並監測該值。當以高於變頻器的連續電流額定值執行時，計數器值會增加。當以低於變頻器的連續電流額定值執行時，計數器值會減少。

警告/警報 10, 馬達過載溫度

根據電子熱保護功能 (ETR)，馬達已經過熱。請選擇當計數器在 *1-90 馬達熱保護* 中達到 100% 時，變頻器是要發出警告還是警報。發生本故障是因為馬達超載超過 100% 的運轉時間太久。

疑難排解

請檢查馬達是否過熱。

檢查馬達是否出現機械超載

檢查 *1-24 馬達電流* 中設定的馬達電流是否正確。

確定參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否正確設定。

若用上外部風扇，檢查其是否已在 *1-91 馬達散熱風扇* 中選擇。

在 *1-29 馬達自動調諧 (AMA)* 中執行 AMA 能將馬達的頻率控制器微調至更為準確並減少熱負載。

警告/警報 11, 馬達熱敏電阻超溫

檢查熱敏電阻是否斷開。請選擇在 *1-90 馬達熱保護* 中，變頻器是要發出警告還是警報。

疑難排解

請檢查馬達是否過熱。

檢查馬達是否出現機械超載。

使用端子 53 或 54 時，請檢查端子 53 或 54 (類比電壓輸入) 與端子 50 (+ 10 V 電源) 之

間的熱敏電阻是否正確連接。同時檢查 53 或 54 的端子開關已針對電壓進行設定。檢查 1-93 熱敏電阻源是否選擇了端子 53 或 54。

使用數位輸入 18 或 19 時，檢查端子 18 (或 19) (僅限數位輸入 PNP) 與端子 50 之間的熱敏電阻是否正確連接。檢查 1-93 熱敏電阻源是否選擇了端子 18 或 19。

警告/警報 12, 轉矩限制

轉矩高於 4-16 馬達模式的轉矩極限的值或 4-17 再生發電模式的轉矩極限的值。14-25 轉矩極限時跳脫延遲可將只發出警告的條件變成發出警告後再發出警報這種條件。

疑難排解

若在加速時超過馬達轉矩極限，請延長加速時間。

若在減速時超過再生發電轉矩極限，請延長減速時間。

若在運作時出現轉矩極限，則可能會增加轉矩極限。確定系統能在較高轉矩下安全運作。

請檢查在馬達上汲取過多電流的應用。

警告/警報 13, 過電流

超過逆變器的最高電流限制 (約為額定電流的 200%)。警告將持續約 1.5 秒，然後變頻器就會跳脫，同時發出警報。衝擊負載或很快地將高慣性負載加速可能會造成這種故障的情況。若在加速期間快速地加速，也可能會在動態備份後出現此情況。如果選取了機械煞車控制，可從外部復歸跳脫。

疑難排解

斷開電源並檢查馬達轉軸是否可以轉動。

檢查馬達規格是否與變頻器相符。

檢查參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否正確。

警報 14, 接地 (地線) 故障

若有電流從輸出相位流至大地，可能是在變頻器和馬達之間的電纜線內，或在馬達本身之內。

疑難排解：

斷開變頻器電源並修復接地故障。

以高阻計測量馬達引線與馬達到地線的電阻值，藉此檢查是否出現地線故障。

警報 15, 硬體不符

一個安裝的選項無法以當前的控制卡硬體或軟體操作。

請記錄以下參數的值並與您的 Danfoss 供應商聯絡：

15-40 FC 類型

15-41 電力元件

15-42 電壓

15-43 軟體版本

15-45 實際類型代碼字串

15-49 控制卡軟體識別碼

15-50 功率卡軟體識別碼

15-60 選項安裝的

15-61 選項軟體版本 (適用於每個選項插槽)

警報 16, 短路

馬達或馬達配線內發生短路。

斷開變頻器電源並修復短路。

警告/警報 17, 控字組時間止

到變頻器的通訊終止。

在 8-04 控制字組超時功能「未」設為 [0] Off 時才有這個警告。

如果 8-04 控制字組超時功能設為 [5] 停機和跳脫，則會出現警告，然後變頻器減速直到停機為止，之後發出警報。

疑難排解：

檢查串列通訊電纜線上的連線情況。

增加 8-03 控制字組超時時間

檢查通訊設備的操作狀況。

請根據 EMC 要求確認是否正確安裝。

警報 18, 啟動失敗

啟動時的轉速無法在允許的時間內 (設定於 1-77 壓縮機啟動最大速度 [RPM]) 超過 1-79 壓縮機啟動至跳脫最大時間 [RPM]。這可能是因為馬達被鎖定引起的。

警告 23, 內部風扇故障

風扇警告功能是一項額外的保護功能，可以檢查風扇是否運轉或安裝。可於 14-53 風扇監控 中停用風扇警告功能 ([0] 無效)。

針對 D、E 與 F 框架濾波器，已進行風扇調節電壓的監控。

疑難排解

檢查風扇是否正確運作。

將變頻器關閉電源再開啟電源，並檢查風扇是否在啟動時短暫運作。

檢查散熱片上的感測器與控制卡。

警告 24, 外部風扇故障

風扇警告功能是一項額外的保護功能，可以檢查風扇是否運轉或安裝。可於 14-53 風扇監控 中停用風扇警告功能 ([0] 無效)。

疑難排解

檢查風扇是否正確運作。

將變頻器關閉電源再開啟電源，並檢查風扇是否在啟動時短暫運作。

檢查散熱片上的感測器與控制卡。

警告 25, 煞車電阻短路

在操作時會監控煞車電阻器。如果發生短路，會停用煞車功能，警告也會出現。變頻器仍能運作，但是沒有煞車功能。斷開變頻器電源並更換煞車電阻器 (請參閱 2-15 煞車功能檢查)。

警告/警報 26, 煞車全阻功率

傳輸到煞車電阻器的功率，是以過去 120 秒之運轉時間的平均值來計算。此計算以中間電路電壓與 2-16 交流煞車最大電流 中設定的煞車電阻值為基準。當耗散的煞車容

量超過煞車電阻值容量 90% 時，就會出現警告。如果在 2-13 煞車容量監測 中選取了 [2] 跳脫，則當耗散的煞車功率達到 100% 時，變頻器將跳脫。

警告/警報 27, 煞車斷路器故障

在作業時會監控煞車電晶體，如果發生短路，就會停用煞車功能並發出警告。變頻器仍能運行，但由於煞車電晶體發生短路，即使煞車電阻器沒有作用也會有大量電力傳送到煞車電阻器。

斷開變頻器電源並移開煞車電阻器。

警告/警報 28, 煞車檢查失敗

煞車電阻迄未連接也沒有作用。

檢查 2-15 煞車功能檢查。

警報 29, 散熱片溫度

已經超過散熱片的最大溫度。直到散熱片的溫度低於已定義的散熱片溫度，才會復歸溫度故障。跳脫與復歸點會因變頻器的電源規格而異。

疑難排解

請檢查以下條件。

環境溫度過高。

馬達電纜線過長。

變頻器上下的氣流間隙錯誤。

變頻器周圍的氣流受阻。

損壞的散熱片風扇。

髒汙的散熱片。

警報 30, 馬達 U 相缺相

變頻器與馬達之間的馬達 U 相缺相。

斷開變頻器電源並檢查馬達 U 相。

警報 31, 馬達 V 相缺相

變頻器和馬達之間的馬達 V 相缺相。

斷開變頻器電源並檢查馬達 V 相。

警報 32, 馬達 W 相缺相

變頻器和馬達之間的馬達 W 相缺相。

斷開變頻器電源並檢查馬達 W 相。

警報 33, 浪湧故障

在短時間之內發生太多次的上電。讓裝置冷卻到操作溫度。

警告/警報 34, Fieldbus 通訊故障

通訊選項卡上的 fieldbus 無法作用

警告/警報 36, 主電源故障

本警告/警報僅在失去進入變頻器的輸入電壓且 14-10 主電源故障「沒有」設定為 [0] 無作用時有效。檢查變頻器的保險絲與裝置的主電源。

警報 38, 內部故障

發生內部故障時，會顯示表 8.3 中定義的代碼。

疑難排解

電源關閉與開啟循環

檢查選項是否已正確安裝

檢查配線是否鬆脫或遺失

可能需要聯絡您的 Danfoss 供應商或服務部門。請注意代碼以獲得進一步的疑難排解方向。

號碼	文字
0	串列埠無法初始化。請聯絡您的 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
256-258	電源 EEPROM 數據有缺陷或太舊。更換功率卡。
512-519	內部故障。請聯絡您的 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
783	參數值超出上/下限
1024-1284	內部故障。請聯絡您的 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
1299	插槽 A 選項軟體版本太舊
1300	插槽 B 選項軟體版本太舊
1315	插槽 A 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1316	插槽 B 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1379-2819	內部故障。請聯絡您的 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
2561	更換控制卡
2820	LCP 堆疊溢位
2821	串列埠溢位
2822	USB 埠溢位
3072-5122	參數值超出限制範圍
5123	插槽 A 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體
5124	插槽 B 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體
5376-6231	內部故障。請聯絡您的 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。

表 8.3 內部故障代碼

警報 39, 散熱片感測器

散熱片溫度感測器無回授。

功率卡上沒有來自 IGBT 熱感測器的信號。問題可能出在功率卡、閘極驅動器卡或功率卡與閘極驅動器卡之間的帶狀電纜上。

警告 40, 數位輸出端子 27 過載

檢查端子 27 的負載或移除短路的連線。檢查 5-00 數位輸入/輸出模式與 5-01 端子 27 的模式。

警告 41, 數位輸出端子 29 過載

檢查端子 29 的負載或移除短路的連線。檢查 5-00 數位輸入/輸出模式與 5-02 端子 29 的模式。

警告 42, 過載 X30/6 或過載 X30/7

針對 X30/6, 檢查端子 X30/6 的負載或移除短路的連線。檢查 5-32 端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)。

針對 X30/7, 檢查端子 X30/7 的負載或移除短路的連線。檢查 5-33 端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)。

警報 45, 接地故障 2

啟動時發生接地 (地線) 故障。

疑難排解

檢查接地 (地線) 是否正確且連接是否鬆脫。

檢查電線尺寸是否正確。

檢查馬達電纜線是否出現短路或漏電。

警報 46, 電力卡電源

電力卡的電源超出範圍。

功率卡上的開關模式電源 (SMPS) 會產生三種電源：24 V、5 V、± 18 V。以 MCB 107 選項的 24 V DC 供電時，只有 24 V 與 5 V 電源會受到監控。以三相主電源電壓啟動時，所有三個電源都會受到監控。

疑難排解

檢查功率卡有無缺陷。

檢查控制卡有無缺陷。

檢查選項卡有無缺陷。

若使用了 24 V 直流電源，請確認電源正確適當。

警告 47, 24 V 電源過低

24 V DC 是在控制卡上測量的。外接的 24 V DC 備份電源可能過載，否則，請聯絡您的 Danfoss 供應商。

警告 48, 1.8 V 電源過低

控制卡上所使用的 1.8 V 直流電源超過極限。電源是在控制卡上測量的。檢查控制卡有無缺陷。若存在選項卡，請檢查有無過電壓的狀況。

警告 49, 速度限制

速度不在 4-11 馬達轉速下限 [RPM] 和 4-13 馬達轉速上限 [RPM] 內規定的範圍之內時，變頻器會顯示警告。變頻器會在速度低於 1-86 跳脫轉速下限 [RPM] 內規定的極限值時跳脫（除了在啟動或停機時）。

警報 50, AMA 校準失敗

請聯絡您的 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。

警報 51, AMA 檢查 U_{nom} 與 I_{nom}

馬達電壓、馬達電流和馬達功率的設定有誤。檢查參數 1-20 至 1-25 中的設定

警報 52, AMA I_{nom} 過低

馬達電流過低。請檢查設定。

警報 53, AMA 馬達過大

馬達過大，AMA 無法作用。

警報 54, AMA 馬達過小

馬達過小，AMA 無法執行。

警報 55, AMA 參數超出

馬達參數值不在可接受的範圍內。AMA 將不會執行。

警報 56, 用戶中斷 AMA

使用者已中斷 AMA。

警報 57, AMA 內部故障

請再次嘗試重新啟動 AMA。重複重新啟動可能會使馬達過熱

警報 58, AMA 內部故障

請聯絡您的 Danfoss 供應商。

警告 59, 電流限制

電流高於 4-18 電流限制中的值。確認是否正確設定了參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據。可能會增加電流極限。確定系統能在較高極限下安全運作。

警告 60, 外部互鎖

數位輸入信號指示變頻器外部出現故障狀況。外部互鎖已命令變頻器跳脫。請消除外部故障狀況。要繼續正常操作，則在已設定外部互鎖的端子上加上 24 V DC 的電壓。將變頻器復歸。

警告 62, 輸出頻率最大極限

輸出頻率已達到 4-19 最大輸出頻率中的設定值。檢查應用以判定成因。可能會增加輸出頻率極限。確定系統能在較高輸出頻率下安全運作。警告會在輸出低於最大極限時解除。

警告/警報 65, 控制卡過熱

控制卡的斷開溫度為 80 °C。

疑難排解

- 檢查環境操作溫度限制是否在極限之內
- 檢查濾波器是否堵住
- 檢查風扇的運作
- 檢查控制卡

警告 66, 散熱片溫度過低

變頻器過冷，無法運作。此警報係根據 IGBT 模組中的溫度感測器而發出。

請增加裝置的環境溫度。而且，每當馬達因設定 2-00 直流挾持/預熱電流於 5% 和 1-80 停止功能而停機時，可為變頻器提供少量電流。

警報 67, 選項模組內容變更

在上次關閉電源之後，一個或以上的選項已經被加上或移除。檢查是否刻意變更模式，並將裝置復歸。

警報 68, 安全停機生效

遺失端子 37 上的 24 V DC 信號已造成濾波器跳脫。要恢復正常操作，請對端子 37 施予 24 V DC，並將濾波器復歸。

警報 69, 電力卡溫度

功率卡上的溫度感測器不是過熱就是過冷。

疑難排解

- 檢查環境操作溫度限制是否在極限之內。
- 檢查濾波器是否堵住。
- 檢查風扇的運作。
- 檢查功率卡。

警報 70, 變頻器設定不合規

控制卡與功率卡不相容。請向您的供應商洽詢銘牌上的裝置類型代碼及卡片的零件編號以檢查相容性。

警報 80, 變頻器出廠值

在手動復歸後，參數設定值為出廠設定。將裝置復歸以解除警報。

警報 92, 無流量

系統中偵測到無流量條件。已設定 22-23 無流量功能警報。為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 93, 乾運轉泵浦

若系統中出現無流量狀況且變頻器以高速運作，可能指示乾運轉泵浦。已設定 22-26 乾運轉泵浦功能警報。為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 94, 曲線末端

回授低於設定點。這代表系統中可能有洩漏的情形。已設定 22-50 曲線末端功能警報。為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 95, 斷裂皮帶

轉矩低於無負載轉矩設定值，表示皮帶斷裂。已設定 22-60 斷裂皮帶功能警報。為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 96, 啟動延遲

由於短路循環保護的關係，馬達啟動已經延遲。已啟用 22-76 啟動之間的時間。為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警告 97, 停機延遲

由於短路循環保護的關係，馬達停機已經延遲。已啟用 22-76 啟動之間的時間。為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警告 98, 時鐘故障

未設定時間，或 RTC 時鐘故障。在 0-70 日期與時間中將時鐘復歸。

警告 200, 火災模式

此警告代表變頻器在火災模式下運作。此警告會在離開火災模式時解除。請參見警報記錄中的火災模式資料。

警告 201, 火災模式已經啟用

這代表變頻器已進入火災模式。將裝置關閉電源再開啟電源以解除警報。請參見警報記錄中的火災模式資料。

警告 202, 超過火災模式極限值

在火災模式下運作時，已忽略一或多個通常會使裝置跳脫的警報條件。在此條件下運作會使裝置保固失效。將裝置關閉電源再開啟電源以解除警報。請參見警報記錄中的火災模式資料。

警告 203, 馬達缺相

在變頻器操作多個馬達時偵測到欠載的狀況。這可能指示馬達缺相。檢查系統是否正確運作。

警告 204, 鎖定轉子

在變頻器操作多個馬達時偵測到過載的狀況。這可能指示鎖定的轉子。檢查馬達是否正確運轉。

警告 250, 新的備份零件

已更換變頻器中的一個組件。將變頻器復歸以進行正常操作。

警告 251, 新類型代碼

已更換功率卡或其他元件，且變更類型代碼。請復歸以消除警告並恢復正常運作。

9 基本疑難排解

9.1 啟動與操作

徵兆	可能原因	測試	解決方案
顯示器暗下/無功能	缺少輸入電源	請參閱 表 3.1	檢查輸入電源
	保險絲缺少或斷開或是斷路器跳脫	請參閱此表格的保險絲斷開與斷路器跳脫的內容瞭解可能的原因	遵循提供的建議
	LCP 未獲得電源	請檢查 LCP 電纜線是否正確連接或受損	請更換故障的 LCP 或連接電纜線
	控制電壓短路 (端子 12 或 50) 或控制端子短路	請檢查端子 12/13 至 20-39 的 24 V 控制電壓電源或端子 50 至 55 的 10 V 電源	為端子正確配線
	錯誤的 LCP (LCP 來自 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/ FCD 或 FCM)		僅使用 LCP 101 (P/N 130B1124) 或 LCP 102 (P/N 130B1107)
	錯誤的對比設定		按下 [Status] + [▲]/[▼] 以調整對比。
	顯示器 (LCP) 有缺陷	使用不同的 LCP 進行測試	請更換故障的 LCP 或連接電纜線
	內部電壓電源故障或 SMPS 有缺陷		請聯絡供應商
斷斷續續地顯示	因不適當的控制線路或變頻器內部故障而引起電壓電源超載 (SMPS)	透過移除端子阻塊斷開所有控制線路, 以排除是控制線路出了問題。	若顯示器保持亮起, 則問題出自於控制線路。檢查線路是否出現短路或錯誤連接的情況。若顯示器持續斷開, 請執行顯示器暗下的程序。
馬達未運轉	維修開關開啟或馬達失去連接	檢查馬達是否連接且連接未受干擾 (受維修開關或其他裝置干擾)。	連接馬達並檢查維修開關
	24 V DC 選項卡未獲得主電源	若顯示器正在運作但無輸出, 檢查是否已為變頻器供應主電源。	供應主電源以讓裝置運作
	LCP 停機	檢查是否已按下 [Off]	按下 [Auto On] 或 [Hand On] (視操作模式而定) 以讓馬達運轉
	遺失啟動信號 (待機)	檢查 5-10 端子 18 數位輸入 啟動以瞭解端子 18 是否正確設定 (使用出廠設定)	施加有效的啟動信號以啟動馬達
	馬達自由旋轉信號有效 (自由旋轉)	檢查「5-12 自由旋轉停機」以瞭解端子 27 是否正確設定 (使用出廠設定)。	在端子 27 上供應 24 V 電源或將此端子設定為無作用
	錯誤設定值信號來源	檢查設定值信號: 現場、遠端或總線設定值? 預置設定值是否有效? 端子連接是否正確? 端子的比例率是否正確? 是否提供設定值信號?	設定正確的設定。檢查 3-13 設定值給定方式。透過參數群組 3-1* 設定值, 設定有效的預置設定值。檢查配線是否正確。檢查端子的比例率。檢查設定值信號。
馬達的旋轉方向錯誤	馬達轉動限制	檢查 4-10 馬達轉向是否正確設定。	設定正確的設定
	有效反轉信號	在參數群組「5-1* 數位輸入」中檢查是否已為端子設定反轉命令。	停用反轉信號
	錯誤的馬達相位連接		請參見此手冊中的 3.7 檢查馬達轉動

徵兆	可能原因	測試	解決方案
馬達未達到最大轉速	頻率極限設定錯誤	在 4-13 馬達轉速上限 [RPM]、4-14 馬達轉速上限 [Hz] 及 4-19 最大輸出頻率中檢查輸出極限。	設定正確的極限
	未正確訂定設定值輸入信號的比例率	檢查「6-0* 類比輸入/輸出模式」與參數群組「3-1* 設定值」中的設定值輸入信號比例率。參數群組「3-0* 設定值極限」中的設定值極限。	設定正確的設定
馬達速度不穩定	可能的錯誤參數設定	檢查所有馬達參數的設定，包括所有馬達補償設定。對於閉迴路操作，檢查 PID 設定。	檢查參數群組 6-0* 類比輸入/輸出模式中的設定。對於閉迴路操作，檢查參數群組「20-0* 回授」中的設定。
馬達運轉不順暢	可能發生過激磁	在所有馬達參數中檢查是否有錯誤的馬達設定	在參數群組「1-2* 馬達資料」、「1-3* 進階馬達資料」與「1-5* 與負載無關的設定」中檢查馬達設定。
馬達不會煞車	煞車參數中可能有錯誤的設定。 可能減速時間過短	檢查煞車參數。檢查加減速時間設定	檢查參數群組「2-0* DC 煞車」與「3-0* 設定值限幅」。
電源保險絲斷開或斷路器跳脫	相對相短路	馬達或面板具有相對相的短路情形。請檢查馬達和面板是否具有短路情形	排除任何檢測出的短路狀況
	馬達過載	在該應用方面，馬達已過載	執行啟動測試並確認馬達電流是否在規格範圍內。若馬達電流超過銘牌全負載電流，馬達僅可在負載降低的情況下運轉。請檢閱該應用所適用的規格。
	鬆脫的連接	執行預先啟動檢查是否連接鬆脫	鎖緊鬆脫的連接
主電源電流不平衡，大於 3%	主電源出現問題 (請參見警報 4 電源缺相的說明)	將進入變頻器的輸入電源線輪換一個位置：A 至 B, B 至 C, C 至 A。	如果不平衡的接腳跟隨著電線，則是電源問題。請檢查主電源。
	變頻器出現問題	將進入變頻器的輸入電源線輪換一個位置：A 至 B, B 至 C, C 至 A。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸入端子上，則是裝置問題。請聯絡供應商。
馬達電流不平衡，大於 3%	馬達或馬達線路問題	將輸出馬達引線輪換一個位置：U 至 V, V 至 W, W 至 U。	如果不平衡的接腳跟隨著引線，則問題在馬達內或馬達線路中。檢查馬達和馬達線路。
	變頻器出現問題	將輸出馬達引線輪換一個位置：U 至 V, V 至 W, W 至 U。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸出端子上，則是裝置問題。請聯絡供應商。
噪音或震動 (例如風扇葉片在某些頻率下產生噪音或震動)	例如馬達/風扇系統中的共振	利用參數群組「4-6* 回避轉速」中的參數來回避臨界頻率	檢查噪音和/或震動是否降至可接受的限幅
		在 14-03 過調變中關閉過度調制	
		在參數群組「14-0* 逆變器載波」中變更載波模式與頻率	
		在 1-64 共振衰減中增加共振衰減	

表 9.1 疑難排解

10 規格

10.1 取決於功率的設備規格

主電源 200-240 V AC - 正常過載 110%，達 1 分鐘					
變頻器	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
典型軸輸出 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP 20/機架 (A2+A3 可以使用轉換套件轉換成 IP21。(另請參閱機械安裝與「設計指南」中的 IP 21/類型 1 外殼組件。))	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/ 類型 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
典型軸輸出 [HP] (208 V 時)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
輸出電流					
持續 (3 x 200-240V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
間歇 (3 x 200-240V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
最大輸入電流					
持續 (3 x 200-240V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
間歇 (3 x 200-240V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
其他規格					
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	63	82	116	155	185
IP20, IP21 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))				
IP55, IP66 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
斷開連接時的最大電纜線橫截面	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
外殼 (IP20) 重量 [kg]	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
外殼 (IP21) 重量 [kg]	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
外殼 (IP55) 重量 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
外殼 (IP66) 重量 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13.5	13.5
效率 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 10.1 主電源 200-240 V AC

主電源 3x200-240 V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘					
變頻器	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K
典型軸輸出 [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
IP 20/機架 (B3+4 與 C3+4 可以使用轉換套件轉換成 IP21。(另請參機械安裝項目與「設計指南」中的 IP 21/類型 1 外殼組件。))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55/ 類型 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
典型軸輸出 [HP] (208 V 時)	7.5	10	15	20	25
輸出電流					
持續 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8
間歇 (3 x 200-240V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9
最大輸入電流					
持續 (3 x 200-240V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0
間歇 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8
其他規格					
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	269	310	447	602	737
IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、煞車、馬達與負載共償)	10, 10 (8, 8-)		35, -, - (2, -, -)	35 (2)	50 (1)
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ² (AWG)]	10, 10 (8, 8-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	50 (1)	
外殼 (IP20) 重量 [kg]	12	12	12	23.5	23.5
外殼 (IP21) 重量 [kg]	23	23	23	27	45
外殼 (IP55) 重量 [kg]	23	23	23	27	45
外殼 (IP66) 重量 [kg]	23	23	23	27	45
效率 3)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 10.2 主電源 3x200-240 V AC

主電源 3x200-240 V AC - 正常過載 110%，達 1 分鐘				
變頻器	P22K	P30K	P37K	P45K
典型軸輸出 [kW]	22	30	37	45
IP 20/機架 (B3+4 與 C3+4 可以使用轉換套件轉換成 IP21。(另請參機械安裝項目與「設計指南」中的 IP 21/類型 1 外殼組件。))	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55/ 類型 12	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
典型軸輸出 [HP] (208 V 時)	30	40	50	60
輸出電流				
持續 (3 x 200-240V) [A]	88.0	115	143	170
間歇 (3 x 200-240V) [A]	96.8	127	157	187
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	31.7	41.4	51.5	61.2
最大輸入電流				
持續 (3 x 200-240V) [A]	80.0	104.0	130.0	154.0
間歇 (3 x 200-240V) [A]	88.0	114.0	143.0	169.0
其他規格				
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	845	1140	1353	1636
IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、煞車、馬達與負載共償)	150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)			
外殼 (IP20) 重量 [kg]	35	35	50	50
外殼 (IP21) 重量 [kg]	45	45	65	65
外殼 (IP55) 重量 [kg]	45	45	65	65
外殼 (IP66) 重量 [kg]	45	45	65	65
效率 3)	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.3 主電源 3x200-240 V AC

主電源 3 x 380-480 V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘							
變頻器	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型軸輸出 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
典型軸輸出 [HP] (460 V 時)	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
IP 20 /底架 (A2+A3 可以使用轉換套件轉換成 IP21。(另請參閱機械安裝項目與「設計指南」中的 IP 21/類型 1 外殼組件。))	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/ 類型 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
輸出電流							
持續 (3 x 380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
間歇 (3 x 380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
持續 (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
間歇 (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
最大輸入電流							
持續 (3 x 380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
間歇 (3 x 380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
持續 (3 x 441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
間歇 (3 x 441-480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
其他規格							
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ² /AWG] 2)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))						
IP55, IP66 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ² /AWG] 2)	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
斷開連接時的最大電纜線橫截面	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
外殼 (IP20) 重量 [kg]	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
外殼 (IP21) 重量 [kg]							
外殼 (IP55) 重量 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
外殼 (IP66) 重量 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14.2	14.2
效率 3)	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.4 主電源 3 x 380-480V AC

主電源 3 x 380-480 V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘					
變頻器	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
典型軸輸出 [kW]	11	15	18.5	22	30
典型軸輸出 [HP] (460 V 時)	15	20	25	30	40
IP20/機架 (B3+4 與 C3+4 可以使用轉換套件轉換成 IP21 (請聯絡 Danfoss))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/ 類型 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
輸出電流					
持續 (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37.5	44	61
間歇 (3 x 380-439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
持續 (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52
間歇 (3 x 440-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
最大輸入電流					
持續 (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55
間歇 (3 x 380-439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5
持續 (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47
間歇 (3 x 440-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7
其他規格					
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	278	392	465	525	698
IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、煞車、馬達與負載共償)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ² (AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
含主電源斷開連接開關者:	16/6				
外殼 (IP20) 重量 [kg]	12	12	12	23.5	23.5
外殼 (IP21) 重量 [kg]	23	23	23	27	27
外殼 (IP55) 重量 [kg]	23	23	23	27	27
外殼 (IP66) 重量 [kg]	23	23	23	27	27
效率 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.5 主電源 3 x 380-480V AC

主電源 3 x 380-480 V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘					
變頻器	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
典型軸輸出 [kW]	37	45	55	75	90
典型軸輸出 [HP] (460 V 時)	50	60	75	100	125
IP20/機架 (B3+4 與 C3+4 可以使用轉換套件轉換成 IP21 (請聯絡 Danfoss))	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ 類型 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
輸出電流					
持續 (3 x 380-439 V) [A]	73	90	106	147	177
間歇 (3 x 380-439 V) [A]	80.3	99	117	162	195
持續 (3 x 440-480 V) [A]	65	80	105	130	160
間歇 (3 x 440-480 V) [A]	71.5	88	116	143	176
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	50.6	62.4	73.4	102	123
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	51.8	63.7	83.7	104	128
最大輸入電流					
持續 (3 x 380-439 V) [A]	66	82	96	133	161
間歇 (3 x 380-439 V) [A]	72.6	90.2	106	146	177
持續 (3 x 440-480 V) [A]	59	73	95	118	145
間歇 (3 x 440-480 V) [A]	64.9	80.3	105	130	160
其他規格					
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	739	843	1083	1384	1474
IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、煞車、馬達與負載共償)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ² (AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21、IP55、IP66 最大電纜橫截面 (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)]			95 (3/0)		
含主電源斷開連接開關者:	35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350
外殼 (IP20) 重量 [kg]	23.5	35	35	50	50
外殼 (IP21) 重量 [kg]	45	45	45	65	65
外殼 (IP55) 重量 [kg]	45	45	45	65	65
外殼 (IP66) 重量 [kg]	45	45	45	65	65
效率 3)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

表 10.6 主電源 3 x 380-480V AC

主電源 3 x 525-600 V AC 正常過載 110%，達 1 分鐘									
尺寸：	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
典型軸輸出 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5	11
IP20/底架	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55/ 類型 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
輸出電流									
持續 (3 x 525-550V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5	19
間歇 (3 x 525-550V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7	21
持續 (3 x 525-600 V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	18
間歇 (3 x 525-600 V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1	20
持續 kVA 值 (525V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0	18.1
持續 kVA 值 (575V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	17.9
最大輸入電流									
持續 (3 x 525-600 V) [A]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4	17.2
間歇 (3 x 525-600 V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5	19
其他規格									
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261	300
IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))								
IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))								
斷開連接時的最大電纜線橫截面	6, 4, 4 (12, 12, 12)								
含主電源斷開連接開關者：	4/12								
IP20 重量 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	-	6.5	6.6	6.6	12
IP21/55 重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2	23
效率 4)	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97	0.98

 表 10.7 ⁵⁾ 煞車與負載共償 95 / 4/0

主電源 3 x 525-600 V AC 正常過載 110%，達 1 分鐘									
尺寸：	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
典型軸輸出 [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/底架	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/ 類型 12	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
輸出電流									
持續 (3 x 525-550V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
間歇 (3 x 525-550V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
持續 (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
間歇 (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
持續 kVA 值 (525V AC) [kVA]	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
持續 kVA 值 (575V AC) [kVA]	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
最大輸入電流									
持續 (3 x 525-600 V) [A]	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
間歇 (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
其他規格									
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²]/[AWG]									
IP55、IP66 最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²]/[AWG]									
斷開連接時的最大電纜線橫截面									
含主電源斷開連接開關者：									
IP20 重量 [kg]	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
IP21/55 重量 [kg]	23	23	27	27	27	45	45	65	65
效率 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.8 ⁵⁾ 煞車與負載共償 95/ 4/0

10.1.1 主電源 3 x 525–690 V AC

正常過載 110% 達 1 分鐘							
變頻器	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型軸輸出 [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
外殼 IP20 (唯一適用)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
輸出電流							
持續 (3x525–550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9	11
間歇 (3x525–550 V) [A]	2.3	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
持續 kVA 值 (3x551–690 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10
間歇 kVA 值 (3x551–690 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.9	6.0	8.2	11
持續 kVA 值 525 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9	12
持續 kVA 值 690 V AC	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9	12
最大輸入電流							
持續 (3x525–550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8	10
間歇 (3x525–550 V) [A]	2.1	2.6	3.8	8.4	6.0	8.8	11
持續 kVA 值 (3x551–690 V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9
間歇 kVA 值 (3x551–690 V) [A]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.4	7.4	9.9
其他規格							
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²]/(AWG)	[0. 2–4]/(24–10)						
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	44	60	88	120	160	220	300
IP20 外殼重量 [kg]	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
效率 4)	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 10.9 主電源 3 x 525–690 V AC

正常過載 110% 達 1 分鐘						
變頻器	P11K	P15K	P18K	P22K	P45K	P55K
典型軸輸出 [kW]	15	18.5	22	30	45	55
典型軸輸出 [HP] (575 V 時)	16.4	20.1	24	33	60	75
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20/底架	-	-	-	-	C3	C3
輸出電流						
持續 (3 x 525-550V) [A]	19	23	28	36	54	65
間歇 (3 x 525-550V) [A]	20.9	25.3	30.8	39.6	59.4	71.5
持續 (3 x 551-690 V) [A]	18	22	27	34	52	62
間歇 (3 x 551-690 V) [A]	19.8	24.2	29.7	37.4	57.2	68.2
持續 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	51.4	62
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	26.9	33.8	62.2	74.1
持續 kVA 值 (690 V AC) [kVA]	21.5	26.3	32.3	40.6	62.2	74.1
最大輸入電流						
持續 (3 x 525-690 V) [A]	19.5	24	29	36	-	-
間歇 (3 x 525-690 V) [A]	21.5	26.4	31.9	39.6	-	-
持續 (3 x 525-550V) [A]	-	-	-	-	52	63
間歇 (3 x 525-550V) [A]	-	-	-	-	57.2	69.3
持續 (3 x 551-690 V) [A]	-	-	-	-	50	60
間歇 (3 x 551-690 V) [A]	-	-	-	-	55	66
最大前置保險絲 ¹⁾ [A]	63	63	63	80	100	125
其他規格						
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	285	335	375	430	592	720
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[35]/(1/0)			[50]/(1)		
重量 IP21 [kg]	27	27	27	27	-	-
重量 IP55 [kg]	27	27	27	27	-	-
IP20 重量 [kg]	-	-	-	-	35	35
效率 ⁴⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.10 主電源 3 x 525-690 V AC IP20-Chassis/IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

正常過載 110% 達 1 分鐘					
變頻器	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
典型軸輸出 [kW]	37	45	55	75	90
典型軸輸出 [HP] (575 V 時)	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
輸出電流					
持續 (3 x 525-550V) [A]	43	54	65	87	105
間歇 (3 x 525-550V) [A]	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
持續 (3 x 551-690 V) [A]	41	52	62	83	100
間歇 (3 x 551-690 V) [A]	45.1	57.2	68.2	91.3	110
持續 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	41	51.4	61.9	82.9	100
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6
持續 kVA 值 (690 V AC) [kVA]	49	62.1	74.1	99.2	119.5
最大輸入電流					
持續 (3 x 525-690 V) [A]	49	59	71	87	99
間歇 (3 x 525-690 V) [A]	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
最大前置保險絲 ¹⁾ [A]	100	125	160	160	160
其他規格					
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	592	720	880	1200	1440
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm ²]/(AWG) ²⁾			[95]/(4/0)		
重量 IP21 [kg]	65	65	65	65	65
重量 IP55 [kg]	65	65	65	65	65
效率 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.11 主電源 3 x 525-690 V AC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

¹⁾ 有關保險絲類型的資訊，請參閱 10.3 保險絲表

²⁾ 美國線規

³⁾ 用 5 米有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。

⁴⁾ 典型的功率損失發生在正常負載條件下並且應該在 ±15% 以內 (容差值與電壓和電纜線條件的變化有關)。

這些值基於典型的馬達效率而定 (eff2 和 eff3 的邊界值)。效率較低的馬達將會增加變頻器的功率損失，反之亦然。

如果載波頻率高於額定值，功率損失可能顯著增加。

其中已包括 LCP 功率消耗與典型控制卡功率消耗。其他選配裝置與客戶負載可能會增加 30 W 的功率損失。(雖然全負載的控制卡或是插槽 A 或插槽 B 選項通常僅會分別增加額外的 4 W 功率損失)。

雖然採用最新的技術設備進行測量，但應當允許一定範圍內的測量誤差 (±5%)。

10.2 一般技術數據

主電源

電源端子	L1、L2、L3
輸入電壓	200-240 V ±10%
輸入電壓	380-480 V/525-600 V ±10%
輸入電壓	525-690 V ±10%

主電源電壓過低/主電源斷電：

在主電源電壓過低或主電源斷電的期間，變頻器將繼續工作，直到中間電路電壓低於最低停機水準（一般是比變頻器的最低馬達額定電壓低 15%）才停止。當主電源電壓比變頻器的最低馬達額定電壓低 10% 時，預期不會進入上電與全轉矩的狀態。

輸入頻率	50/60 Hz ±5%
主電源相位間的暫時最大不平衡電壓	馬達額定電壓的 3.0 %
真實功率因數 (λ)	在額定負載時 ≥ 0.9 額定值
位移功率因數 (cos φ)	接近 (> 0.98)
輸入電源側 L1、L2、L3 的切換次數 (上電次數) ≤ 7.5 kW	每分鐘最多兩次。
輸入電源側 L1、L2、L3 的切換次數 (上電次數) 11-75 kW	每分鐘最多一次。
輸入電源側 L1、L2、L3 的切換次數 (上電次數) ≥ 90 kW	每兩分鐘最多一次。
根據 EN60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2

本裝置適合用在可以傳遞不超過 100,000 RMS 對稱安培的電路上，最大電壓為 240/500/600/690 V。

馬達輸出 (U、V、W)

輸出電壓	輸入電壓的 0 - 100%
輸出頻率 (1.1-90 kW)	0-590 Hz
輸出頻率 (110-250 kW)	0-590 ¹⁾ Hz
輸出側切換	無限制
加減速時間	1-3600 s

1) 與電壓及功率相關

轉矩特性

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 110%，達 60 秒鐘 ¹⁾
啟動轉矩	最大 135%，達 0.5 秒鐘 ¹⁾
過轉矩 (定轉矩)	最大 110%，達 60 秒鐘 ¹⁾
啟動轉矩 (可變轉矩)	最大 110%，達 60 秒鐘 ¹⁾
過轉矩 (可變轉矩)	最大 110%，達 60 秒鐘
VVC ^{plus} 的轉矩上升時間 (與 F _{sw} 無關)	10 ms

1) 相對於額定轉矩的百分比。

2) 轉矩回應時間取決於應用與負載，但從 0 到設定值的轉矩步進通常為 4-5 x 轉矩上升時間。

控制電纜線的電纜線長度和橫截面¹⁾

馬達電纜線最大長度，有遮罩	150 m
馬達電纜線最大長度，無遮罩	300 m
控制端子電纜的最大橫截面 (不含線端襯套的軟線/硬線)	1.5 mm ² /16 AWG
控制端子電纜的最大橫截面 (含線端襯套的軟線)	1 mm ² /18 AWG
控制端子電纜的最大橫截面 (含線端襯套與環的軟線)	0.5 mm ² /20 AWG
控制端子電纜的最小橫截面	0.25 mm ² /24AWG

1) 有關電源電纜線資訊，請參閱電氣資料表。

數位輸入

可程式化的數位輸入	4 (6) ¹⁾
端子號碼	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
邏輯	PNP 或 NPN
電壓等級	0-24 V DC

電壓等級, 邏輯 '0' PNP	<5 V DC
電壓等級, 邏輯 '1' PNP	>10 V DC
電壓等級, 邏輯 '0' NPN2)	>19 V DC
電壓等級, 邏輯 '1' NPN2)	<14 V DC
輸入的最大電壓	28 V DC
脈衝頻率範圍	0-110 kHz
(工作週期) 最小脈衝寬度	4.5 ms
輸入電阻值, Ri	約為 4 kΩ

安全停機端子 37^{3, 4)} (端子 37 為固定 PNP 邏輯)

電壓等級	0-24 V DC
電壓等級, 邏輯 '0' PNP	<4 V DC
電壓等級, 邏輯 '1' PNP	>20 V DC
輸入的最大電壓	28 V DC
在 24 V 的典型輸入電流	50 mA rms
在 20 V 的典型輸入電流	60 mA rms
輸入電容	400 nF

所有數位輸入都已從輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子採取高壓絕緣。

- 1) 端子 27 和 29 可以規劃為輸出。
- 2) 除了安全停機輸入端子 37 之外。
- 3) 參閱 以取得關於端子 37 與安全停機的更多資訊。
- 4) 若是使用的接觸器內部含有結合安全停機功能的直流線圈, 則請在關閉該線圈時, 務必為來自該線圈的電流建立返回通路。這可透過使用橫越線圈的 Freewheel 二極體完成 (或是, 可選擇 30 或 50 V MOV 取得更快速的回應時間)。典型的接觸器可與此二極體一同購買。

類比輸入

類比輸入的數量	2
端子號碼	53, 54
模式	電壓或電流
模式選取	開關 S201 和開關 S202
電壓模式	開關 S201/開關 S202 = 關閉 (U)
電壓等級	-10 到 +10 V (可調整)
輸入電阻值, Ri	約為 10 kΩ
最大電壓	±20 V
電流模式	開關 S201/開關 S202 = 開 (I)
電流等級	0/4 到 20 mA (可調整)
輸入電阻值, Ri	約為 200 Ω
最大電流	30 mA
類比輸入的解析度	10 位元 (+ 符號)
類比輸入的精確度	最大誤差為全幅的 0.5%
頻寬	20 Hz/100 Hz

類比輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

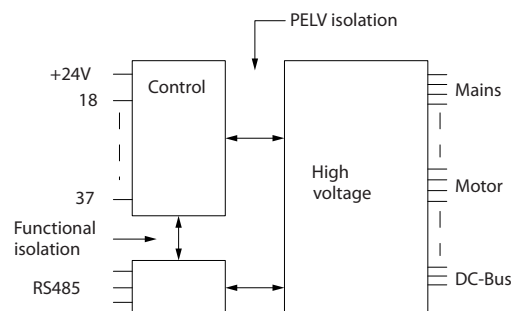


圖 10.1 PELV 絕緣

脈衝

可程式設定的脈衝	2/1
端子編號脈衝	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 33 ³⁾
端子 29、33 的最大頻率	110 kHz (推拉式驅動)
端子 29、33 的最大頻率	5 kHz (開路集電極)
端子 29、33 的最小頻率	4 Hz
電壓等級	請參閱 10.2.1 數位輸入
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值, R _i	約為 4 kΩ
脈衝輸入精確度 (0.1–1 kHz)	最大誤差: 全幅的 0.1%
編碼器輸入精確度 (1–11 kHz)	最大誤差: 全幅的 0.05%

脈衝和編碼器輸入 (端子 29、32、33) 已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

1) 僅限

2) 脈衝輸入是端子 29 與 33

類比輸出

可程式設定的類比輸出的數目	1
端子號碼	42
在類比輸出端的電流範圍	0/4–20 mA
最大負載接地 - 類比輸出	500 Ω
類比輸出的精確度	最大誤差: 全幅的 0.5%
類比輸出的解析度	12 位元

類比輸出已從輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

控制卡, RS -485 串列通訊

端子號碼	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子編號 61	端子 68 和 69 共用

RS -485 串列通訊電路的功能從其他中心電路獨立, 並已經和輸入電壓 (PELV) 電氣絕緣。

數位輸出

可程式設定的數位/脈衝輸出	2
端子號碼	27, 29 ¹⁾
數位/頻率輸出的電壓等級	0–24 V
最大輸出電流 (散熱片或熱源)	40 mA
在頻率輸出的最大負載	1 kΩ
在頻率輸出的最大電容性負載	10 nF
在頻率輸出的最小輸出頻率	0 Hz
在頻率輸出的最大輸出頻率	32 kHz
頻率輸出的精確度	最大誤差: 全幅的 0.1%
頻率輸出上的解析度	12 位元

1) 端子 27 和 29 也可以程式設定為輸入端。

數位輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

控制卡, 24 V DC 輸出

端子號碼	12, 13
輸出電壓	24 V +1, -3 V
最大負載	200 mA

24 V 直流電源已經和輸入電壓 (PELV) 電氣絕緣, 但與類比和數位輸入及輸出有相同電位。

繼電器輸出

可程式化的繼電器輸出	所有 kW: 2
繼電器 01 端子號碼	1–3 (break)、1–2 (make)
於 1–3 (NC)、1–2 (NO) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (cos φ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 1–2 (NO)、1–3 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	60 V DC, 1 A
最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A

繼電器 02 (限) 端子號碼	4-6 (break)、4-5 (make)
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載) ²⁾³⁾ 過電壓類別 II	400 V AC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (@ cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	80 V DC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (@ cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	50 V DC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
1-3 (NC)、1-2 (NO)、4-6 (NC)、4-5 (NO) 等的最小端子負載	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2

¹⁾ IEC 60947 第 4 與第 5 部份

繼電器接點藉由強化絕緣已經和電路的其餘部份電氣絕緣 (PELV)。

²⁾ 過電壓類別 II

³⁾ UL 驗證應用 300 V AC 2A

控制卡, 10 V DC 輸出	
端子號碼	50
輸出電壓	10.5 V ±0.5 V
最大負載	15 mA

10 V 直流電源已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

控制特性	
在輸出頻率為 0-590 Hz 的解析度	± 0.003 Hz
Precise start/stop (精確啟動/停機) (端子 18、19) 的重複精確度	≤± 0.1 ms
系統回應時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	≤ 2 ms
轉速控制範圍 (開迴路)	同步轉速的 1:100
轉速控制範圍 (閉迴路)	同步轉速的 1:1000
轉速精確度 (開迴路)	30-4000 rpm: 誤差 ±8 rpm
轉速精確度 (閉迴路), 取決於回授裝置的解析度	0-6000 rpm: 誤差 ±0.15 rpm

所有控制特性是以 4 極異步馬達為準的

環境	
外殼	IP20 ¹⁾ /類型 1、IP21 ²⁾ /類型 1、IP55/類型 12、IP66
振動測試	1.0 g
最高相對溼度	5% - 93% (IEC 721-3-3; 操作時為類別 3K3 (非冷凝))
腐蝕性環境 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 測試	類別 Kd
環境溫度 ³⁾	最高 50 °C (24 小時平均值最高為 45 °C)

¹⁾ 僅適用於 ≤ 3.7 kW (200-240 V)、≤ 7.5 kW (400-480 V)

²⁾ 當外殼組件 ≤ 3.7 kW (200-240 V)、≤ 7.5 kW (400-480 V)

³⁾ 高環境溫度時降低額定值操作, 請參閱「設計指南」中的特殊條件

全幅操作時的最低環境溫度	0 °C
降低效能時的最低環境溫度	- 10 °C
存放/運輸時的溫度	-25 至 +65/70 °C
海平面以上的最大高度 (不降低額定值)	1000 m

為高海拔條件的降低額定值操作, 請參閱「設計指南」中的特殊條件

EMC 標準, 干擾	EN 61800-3、EN 61000-6-3/4、EN 55011 EN 61800-3、EN 61000-6-1/2、
EMC 標準, 耐受性	EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6

請參閱「設計指南」中關於特殊條件的章節。

控制卡效能	
掃描時間間隔	1 ms

控制卡, USB 串列通訊

USB 標準	1.1 (全速)
USB 插頭	B 類 USB 「裝置」插頭

透過標準主機/裝置 USB 電纜線連接到個人電腦。

USB 連接已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

USB 連接並沒有與接地保護進行電氣絕緣。請僅使用隔離的筆記型電腦與變頻器的 USB 接頭進行連線。

保護及功能

- 防止過載的電子熱耦馬達保護功能。
- 散熱片的溫度監控功能可確保變頻器在溫度到達預定水平時跳脫。在散熱片溫度低於下列頁面 (準則: 這些溫度可能因不同的功率大小、機架大小、外殼等級等而有所差異) 表格所註明的溫度時, 超載溫度才能夠復歸。
- 變頻器於馬達端子 U、V、W 處有受到短路保護。
- 如果主電源相位缺相, 則變頻器會跳脫或發出警告 (視負載而定)。
- 對中間電路電壓的監控可確保當中間電路電壓太低或太高時變頻器會跳脫。
- 變頻器會持續檢查內部溫度、負載電流、中間電路的高電壓以及低馬達轉速是否到達危急等級。變頻器可以調整載波頻率和/或更改載波模式以作為對危急等級的回應, 確保變頻器的效能。

10.3 保險絲表

10.3.1 分支電路保護保險絲

為求符合 IEC/EN 61800-5-1 電氣標準，因此建議使用下列保險絲。

變頻器	保險絲最大規格	電壓	類型
200-240 V - T2			
1K1-1K5	16A ¹	200-240	gG 類型
2K2	25A ¹	200-240	gG 類型
3K0	25A ¹	200-240	gG 類型
3K7	35A ¹	200-240	gG 類型
5K5	50A ¹	200-240	gG 類型
7K5	63A ¹	200-240	gG 類型
11K	63A ¹	200-240	gG 類型
15K	80A ¹	200-240	gG 類型
18K5	125A ¹	200-240	gG 類型
22K	125A ¹	200-240	gG 類型
30K	160A ¹	200-240	gG 類型
37K	200A ¹	200-240	aR 類型
45K	250A ¹	200-240	aR 類型
380-480 V - T4			
1K1-1K5	10A ¹	380-500	gG 類型
2K2-3K0	16A ¹	380-500	gG 類型
4K0-5K5	25A ¹	380-500	gG 類型
7K5	35A ¹	380-500	gG 類型
11K-15K	63A ¹	380-500	gG 類型
18K	63A ¹	380-500	gG 類型
22K	63A ¹	380-500	gG 類型
30K	80A ¹	380-500	gG 類型
37K	100A ¹	380-500	gG 類型
45K	125A ¹	380-500	gG 類型
55K	160A ¹	380-500	gG 類型
75K	250A ¹	380-500	aR 類型
90K	250A ¹	380-500	aR 類型
1) 保險絲最大規格—請參考國家/國際的規定來選擇具有合適規格的保險絲。			

表 10.12 EN50178 保險絲 200 V 至 480 V

外殼規格	功率 [kW]	建議的保險絲規格	建議之最大規格的保險絲	建議的斷路器 Danfoss	最大跳脫等級 [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
E	355-400	aR-700	aR-700		
	500-560	aR-900	aR-900		
F	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

表 10.13 525-690 V, 機架大小 A、C、D、E 和 F (非 UL 保險絲)

10.3.2 UL 與 cUL 分支電路保護保險絲

為求符合 UL 與 cUL 電氣標準，因此必須使用下列保險絲或獲得 UL/cUL 認證的替代保險絲。已列出最大保險絲額定值。

變頻器	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littell 保險絲	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
200-240 V							
[kW]	RK1 類型	J 類型	T 類型	RK1 類型	RK1 類型	CC 類型	RK1 類型
1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
380-480 V, 525-600 V							
[kW]	RK1 類型	J 類型	T 類型	RK1 類型	RK1 類型	CC 類型	RK1 類型
1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

表 10.14 UL 保險絲，200-240 V 和 380-600 V

建議之最大規格的保險絲						
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	RK1 類型	J 類型	T 類型	CC 類型	CC 類型	CC 類型
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

表 10.15 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

建議之最大規格的保險絲				
	SIBA	Little 保險絲	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	RK1 類型	RK1 類型	RK1 類型	J 類型
0.37-1.1	5017906-005	KLSR005	A6K-5R	HSJ6
1.5-2.2	5017906-010	KLSR010	A6K-10R	HSJ10
3	5017906-016	KLSR015	A6K-15R	HSJ15
4	5017906-020	KLSR020	A6K-20R	HSJ20
5.5	5017906-025	KLSR25	A6K-25R	HSJ25
7.5	5017906-030	KLSR030	A6K-30R	HSJ30
11-15	5014006-040	KLSR035	A6K-35R	HSJ35
18	5014006-050	KLSR045	A6K-45R	HSJ45
22	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R	HSJ50
30	5014006-063	KLSR060	A6K-60R	HSJ60
37	5014006-080	KLSR075	A6K-80R	HSJ80
45	5014006-100	KLSR100	A6K-100R	HSJ100
55	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HSJ125
75	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HSJ150
90	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HSJ175

表 10.16 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

建議之最大規格的保險絲*								
[kW]	最大前置保險絲	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18.5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* 僅限 UL 認證 525-600V

表 10.17 525-690 V, 機架大小 B 與 C

10.3.3 240 V 的替代保險絲

原本的保險絲	製造商	替代保險絲
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL 保險絲	KLSR
L50S	LITTEL 保險絲	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

表 10.18 替代保險絲

10.4 連接收緊扭力

外觀	功率 (kW)			轉矩 (Nm)						
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	主電源	馬達	DC 連接	煞車	地線	繼電器
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-11	11-18	11-18		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5-11	11-18	11-18		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0.6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0.6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

表 10.19 端子收緊

¹⁾ 針對不同的電纜線尺寸 x/y, 其中 $x \leq 95 \text{ mm}^2$ 與 $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

索引

A		人	
A53	19	人工初始化	33
A54	19	使	
AC		使用具遮罩的電纜線接地	13
主電源	6, 10, 16	保	
波型	6	保險絲	12, 25, 56, 59, 77, 79
波形	6	停	
輸入	6, 16	停機命令	49
AMA	54, 57	全	
AWG	61	全負載電流	8, 24
D		冷	
DC		冷卻	8
回路	54	冷卻間隙	25
電流	6	初	
E		初始化	33
EMC	25	功	
EN50178 保險絲 200 V 至 480 V	77	功率因數	6, 13, 25
I		功能測試	6, 24, 28
IEC 61800-3	16	加	
P		加速時間	28
PELV	16, 48	參	
R		參數設定	32
RCD	13	參考資料	45
RFI 濾波器	16	取	
RMS 電流	6	取決於功率的	61
RS-485	19	可	
U		可選用的設備	6
UL 保險絲	79	吊	
上		吊掛	9
上載數據至 LCP	33	啟	
串		啟動	6, 24, 33, 34, 59
串列通訊	6, 10, 17, 18, 32, 49, 51	噪	
主		噪音的隔離	25
主設定表單	31, 34		
主電源	0		
主電源電壓	31, 32, 49		

回		手	
回復出廠設定.....	33	手動.....	28, 32
回授.....	19, 25, 49, 56, 57	手動啟動.....	32
地		技	
地線.....	12	技術資料.....	72
外		拷	
外部互鎖.....	19, 36	拷貝參數設定.....	32
外部命令.....	6, 49	接	
外部控制器.....	6	接地.....	12, 13, 16, 24, 25
外部電壓.....	34	接地三角.....	16
多		接地的連接.....	25
多個變頻器.....	12, 13	接地線.....	12, 25
多重馬達.....	24	接地迴路.....	18
安		接地連接.....	12, 25
安全停機.....	20	控	
安全檢查.....	24	控制信號.....	34, 35, 49
安裝.....	6, 8, 9, 12, 18, 25	控制卡.....	54
安裝保險絲.....	25	控制卡, USB 串列通訊.....	76
導		控制端子.....	10, 18, 26, 32, 35, 49
導線管.....	0, 0, 25	控制系統.....	6
導航鍵.....	26, 32, 34, 49	控制線路.....	12, 0, 12, 18, 25
導覽鍵表單按鍵.....	30	控制電線.....	18
已		控制電纜線.....	18
已連接 T27 的 AMA.....	45	操	
從		操作器啟動.....	28
從 LCP 下載數據.....	33	操作器控制.....	30, 32, 49
復		操作器控制測試.....	28
復歸.....	30, 32, 33, 49, 51, 54, 57	操作器操作.....	30
快		操作器模式.....	28
快速表單.....	31, 34, 36	操作按鍵.....	32
感		操作控制器.....	30
感應電壓.....	12	故	
應		故障記錄.....	31
應用範例.....	45	數	
		數位輸入.....	17, 19, 35, 49, 55
		斷	
		斷路器.....	25
		斷開連接開關.....	24, 25

暫態保護.....	6	端子	
未連接 T27 的 AMA.....	45	53.....	19, 34
浮動三角.....	16	54.....	19
減速時間.....	28	端子收緊.....	81
溫度限制.....	25	端子程式設定.....	19
漏電電流.....	24	端子程式設定範例.....	35
煞車.....	49, 56	符號.....	iii
熱敏電阻.....	16, 48	系統啟動.....	29
熱敏電阻控制線路.....	16	系統回授.....	6
狀態模式.....	49	系統監測.....	51
狀態訊息.....	49	絕緣的主電源.....	16
疑難排解.....	6, 59	繼電器輸出.....	17
直流電流.....	49	缺相.....	54
睡眠模式.....	49	背板.....	9
短路.....	55	自動.....	32
程式設定... 6, 19, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 37, 44, 54		自動復歸.....	30
程式設定範例.....	34	自動模式.....	31
		自動開啟.....	32, 49
		表單按鍵.....	30, 31
		表單結構.....	32
		規格.....	9, 61
		設備規格.....	6, 61
		設定.....	29, 31
		設定值.....	iii, 31, 49
		設定表單結構.....	37, 38

認			
認證	.....	iii	
諧			
諧波	.....	6	
警			
警告和警報定義	.....	52	
警告和警報類型	.....	51	
警告和警報顯示	.....	51	
警報	.....	51	
警報/警告代碼清單	.....	53	
警報記錄	.....	31	
變			
變頻器	.....	17	
變頻器區塊圖解	.....	6	
跳			
跳脫	.....	51	
跳脫功能	.....	12	
跳脫鎖定	.....	51	
載			
載波頻率	.....	49	
輸			
輸入信號	.....	19, 35	
輸入功率	.....	6, 12, 16, 51, 59	
輸入斷開連接	.....	16	
輸入端子	.....	10, 16, 19, 24, 54	
輸入電壓	.....	16, 17, 24, 25, 51, 56	
輸入電流	.....	16	
輸入電源	.....	24, 25, 51	
輸出信號	.....	37	
輸出端子	.....	10, 24	
輸出電流	.....	49, 54	
轉			
轉矩極限	.....	28	
通			
通訊選項	.....	56	
速			
速度設定值	.....	19, 29, 35, 45, 0, 49	
運			
運轉命令	.....	29	
運轉許可	.....	49	
過			
過載保護	.....	8, 12	
過電壓	.....	28, 49	
過電流	.....	49	
遠			
遠端命令	.....	6	
遠端程式設定	.....	44	
遠端設定值	.....	49	
遮			
遮罩的電纜線	.....	25	
遮罩電線	.....	0	
遮罩電纜線	.....	8, 12	
選			
選配設備	.....	13, 19, 25	
閉			
閉迴路	.....	19	
開			
開迴路	.....	19, 34	
間			
間隙	.....	8	
間隙要求	.....	8	
隔			
隔離雜訊	.....	12	
電			
電壓不平衡	.....	54	
電壓等級	.....	72	
電氣雜訊	.....	12	
電流級別	.....	8	
電流限制	.....	28	
電流額定值	.....	54	
電源連接	.....	12	
電線尺寸	.....	12, 13	

預	
預先啟動.....	24
額	
額定值降低.....	8
類	
類比信號.....	54
類比輸入.....	17, 54
類比輸出.....	17
馬	
馬達保護.....	12, 76
馬達功率.....	10, 0, 12, 31, 57
馬達數據.....	54, 57
馬達狀態.....	6
馬達線路.....	25
馬達自動調諧.....	28, 49
馬達資料.....	27, 28
馬達輸出.....	72
馬達轉動.....	28, 31
馬達轉速.....	26
馬達配線.....	12, 0, 13
馬達電流.....	6, 28, 31, 57
馬達電纜線.....	8, 12, 13, 28
馬達頻率.....	31



www.danfoss.com/drives

Danfoss 對於在目錄、說明小冊與其他的印刷品當中可能產生的錯誤概不負責任。Danfoss 保留在未經事先通知之下更改其產品的權利。如果該類的修改不會導致事先同意之規格必須隨之修改的話，則前述的權利亦適用。

本資料中的所有商標均是個別公司的財產。Danfoss 與 Danfoss 標誌係 Danfoss A/S 的商標。版權所有，翻錄必究。

