



操作說明書

VLT[®] AutomationDrive FC 300, 0.25-75 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	15
200-240	0.25-3.7 kW	5.5-37 kW
380-480	0.25-7.5 kW	11-75 kW
525-600	0.75-7.5 kW	11-75 kW
525-690		11-75 kW

即使警告 LED 指示燈已關閉，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



表 1.2

注意

對輸出頻率所做的限制（因出口控制法規所致）：

軟體版本 6.72 將變頻器的輸出頻率限為 590 Hz。軟體版本 6x.xx 也將最大輸出頻率限制為 590 Hz，但這些版本無法更新，即無法降級或升級。

目錄

1 簡介	4
1.1 本手冊目的	5
1.2 額外資源	6
1.3 產品概述	6
1.4 內部控制器功能	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)	13
2.4.2.2 使用具遮罩的電纜線接地	13
2.4.3 馬達連接	13
2.4.4 交流電主電源連接	14
2.4.5 控制線路	14
2.4.5.1 存取	14
2.4.5.2 控制端子類型	15
2.4.5.3 控制端子配線	16
2.4.5.4 使用有遮罩的控制電纜線	16
2.4.5.5 控制端子功能	17
2.4.5.6 跳線端子 12 和 27	17
2.4.5.7 端子 53 與 54 的開關	17
2.4.5.8 機械煞車控制	17
2.4.6 串列通訊	18
2.5 安全停機	18
2.5.1 端子 37：安全停機功能	19
2.5.2 安全停機試運轉測試	21
3 啟動與功能測試	22
3.1 預先啟動	22
3.1.1 安全檢查	22
3.2 供應電源	24

3.3 基本操作程式設定	24
3.4 異步馬達設定	25
3.5 永磁型馬達設定	26
3.6 馬達自動調諧	26
3.7 檢查馬達轉動	26
3.8 檢查編碼器轉動	27
3.9 操作器控制測試	27
3.10 系統啟動	27
4 使用者介面	28
4.1 LCP 操作控制器	28
4.1.1 LCP 配置	28
4.1.2 設定 LCP 顯示器數值	29
4.1.3 顯示表單按鍵	29
4.1.4 導航鍵	30
4.1.5 操作按鍵	30
4.2 備份與拷貝參數設定	30
4.2.1 上載數據至 LCP	31
4.2.2 從 LCP 下載數據	31
4.3 回復出廠設定	31
4.3.1 建議的初始化	31
4.3.2 人工初始化	31
5 關於變頻器程式設定	32
5.1 簡介	32
5.2 程式設定範例	32
5.3 控制端子程式設定範例	33
5.4 國際/北美洲預設參數設定	34
5.5 參數設定表單結構	35
5.5.1 參數設定表單結構	36
5.6 使用 MCT 10 設定軟體進行遠端程式設定	41
6 應用範例	42
6.1 簡介	42
6.2 應用範例	42
7 狀態訊息	47
7.1 狀態顯示	47
7.2 狀態訊息定義表	47
8 警告與警報	49
8.1 系統監測	49

8.2 警告和警報類型	49
8.3 警告和警報顯示	49
8.4 警告和警報定義	50
9 基本疑難排解	57
9.1 啟動與操作	57
10 規格	59
10.1 取決於功率的設備規格	59
10.2 一般技術數據	72
10.3 保險絲規格	77
10.3.2 建議事項	77
10.3.3 CE 符合性	77
10.4 連接收緊扭力	86
索引	87

1 簡介

1

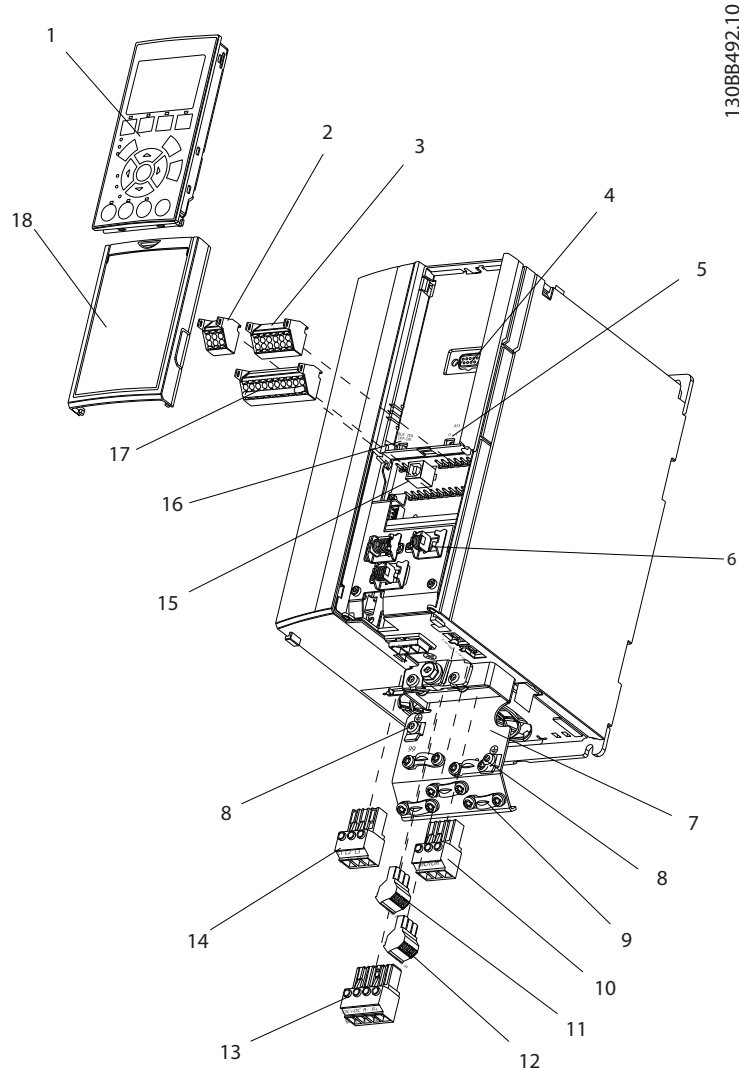
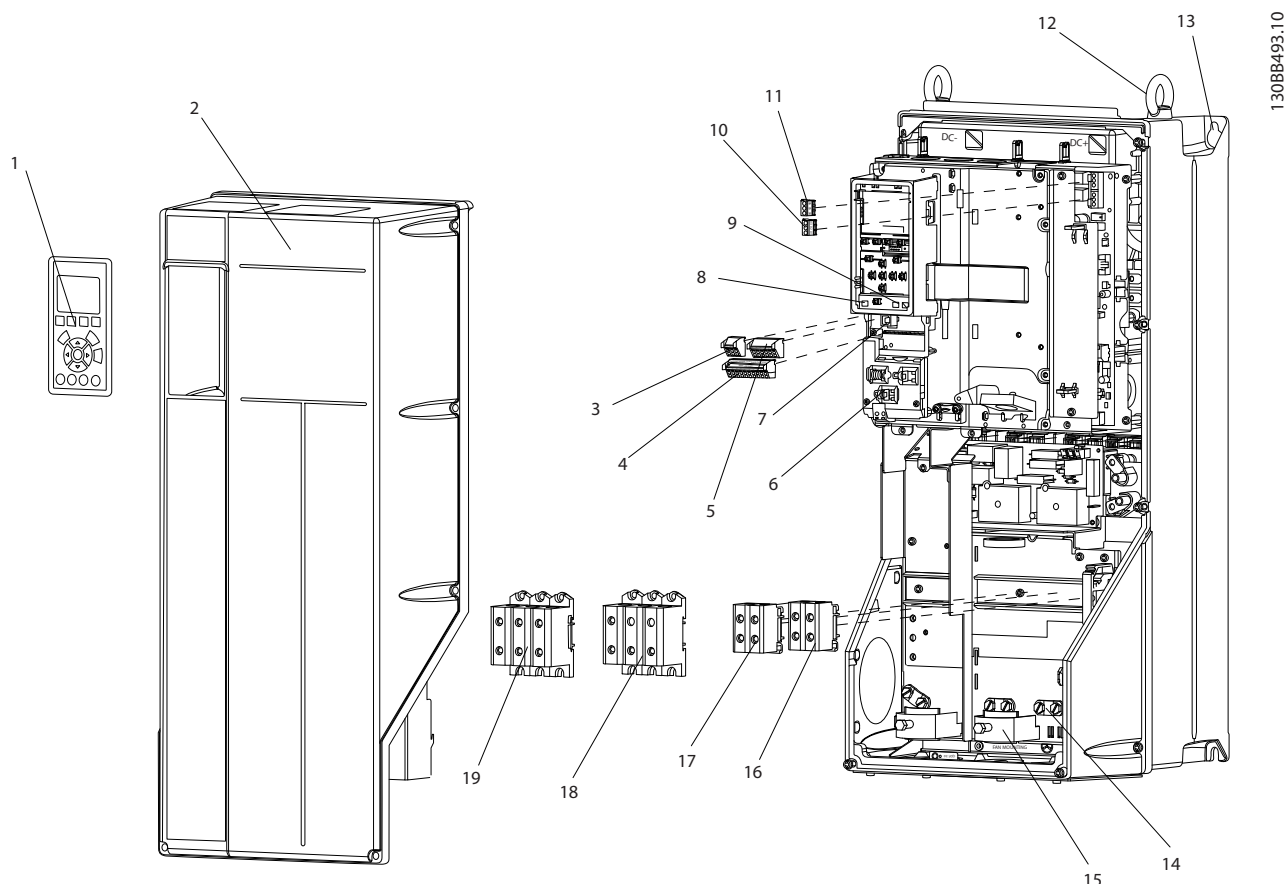


圖 1.1 分解圖 A1-A3, IP20

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 1 (01、02、03)
3	類比輸入/出連接器	12	繼電器 2 (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, IP55/66

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。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。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。這些章節包含了使用者介面、詳細程式設定與應用範例、啟動疑難排解與規格。

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。請造訪 <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm> 以查看列表。
- 提供選配設備，其可能會令部分敘述的程序有所變更。請參閱這些選配所隨附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：<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm> 下載或取得更多資訊。

1.3 產品概述

變頻器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，例如輸送帶上的位置感測器。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。

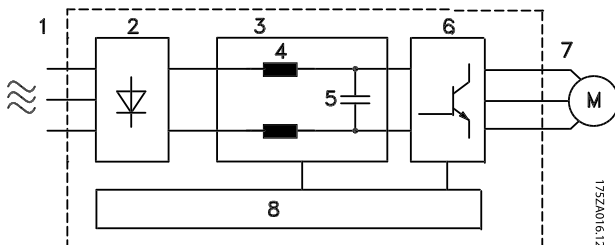


圖 1.3 變頻器區塊圖解

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

[伏特]	機架大小 [kW]										
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18.5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18.5-22	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18.5-22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	N/A	N/A	1.1-7.5	N/A	N/A	N/A	11-22	N/A	30-75	37-45	N/A

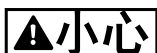
表 1.4 機架大小與額定功率

2 安裝

2

2.1 安裝地點檢查表

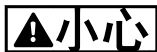
- 變頻器仰賴環境空氣進行冷卻。請觀察環境空氣溫度的限制，以求最佳操作效能
- 請確保安裝位置具有足夠的支撐強度可安裝變頻器
- 請保持手冊、製圖與圖表的可得性，以取得詳細的安裝與操作說明。請務必使設備操作者容易取得手冊。
- 盡可能將設備設置在馬達旁邊。馬達電纜線要盡量短。檢查馬達特性取得實際的容差值。請勿超過
 - 300 m (1000 ft) (無遮罩馬達引線)
 - 150 m (500 ft) (有遮罩電纜線)。
- 確保變頻器入侵防護值適合安裝環境。可能需要 IP55 (NEMA 12) 或 IP66 (NEMA 4) 外殼。



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。

對於根據內河危險品國際運輸的歐洲協議 (ADN_2011 ###)、所進行的「無火花」安裝，請參考 VLT® AutomationDrive FC 300 設計指南。

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 以獲得間隙要求資訊
- 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。

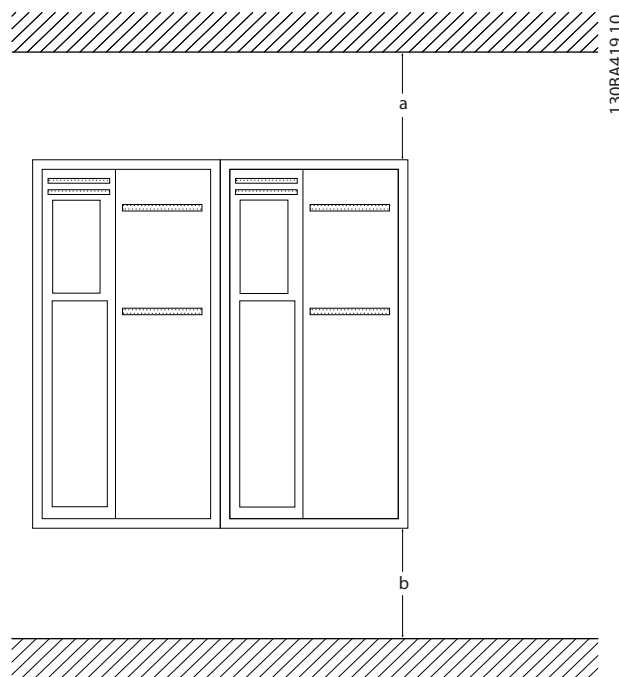


圖 2.1 上方與底部冷卻空間

外殼	A1–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）

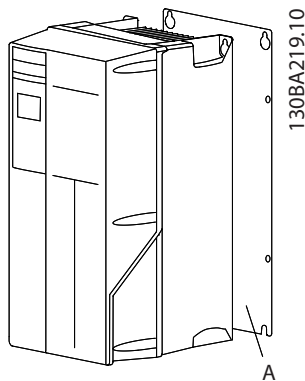


圖 2.2 使用背板的正確安裝

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。

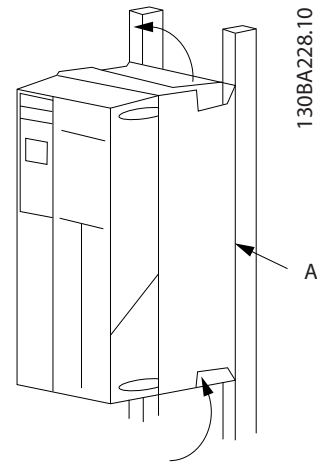


圖 2.3 使用欄杆的正確安裝

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
- 將交流電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； 根據預期功能設定控制端子程式

2

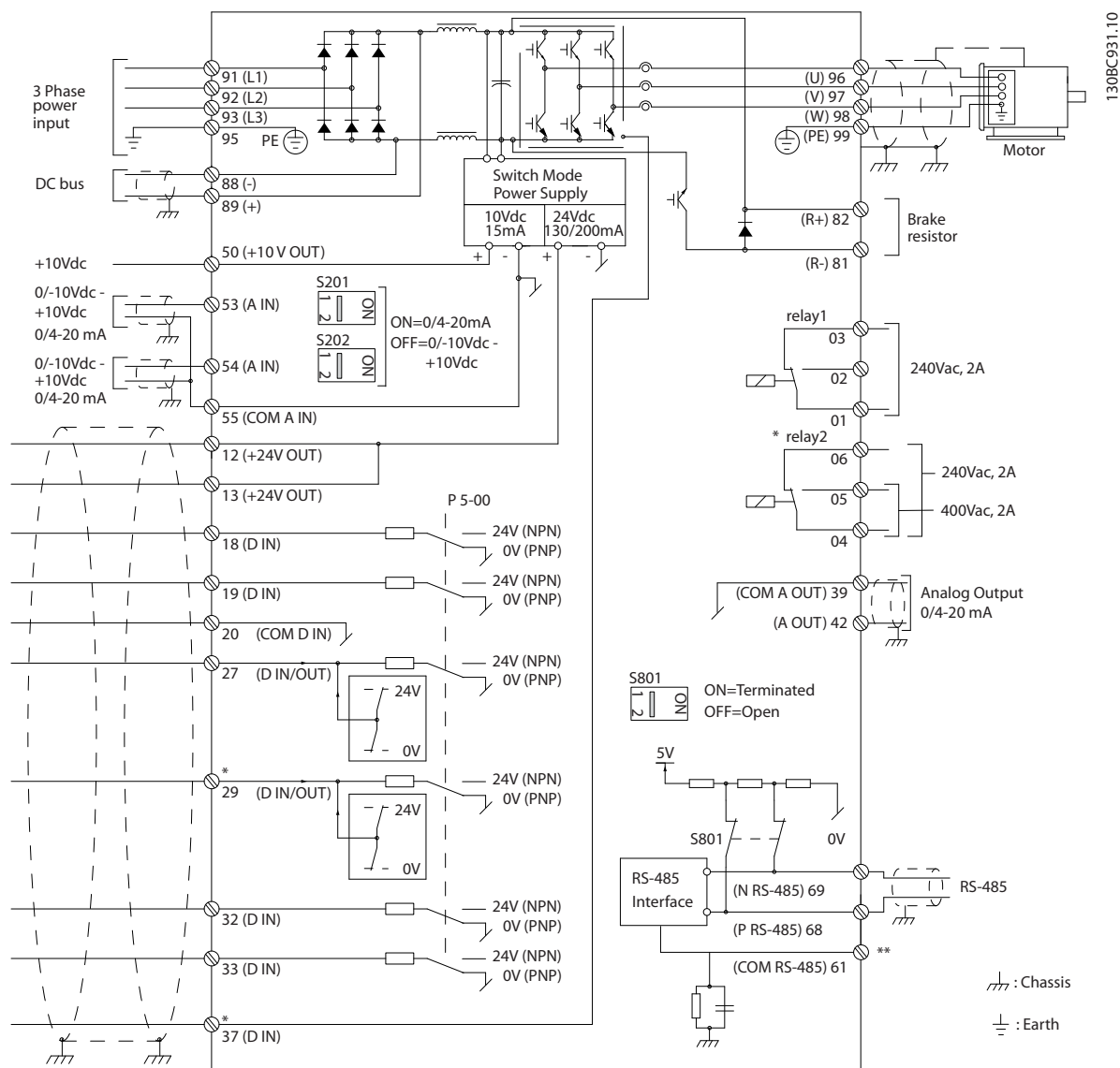


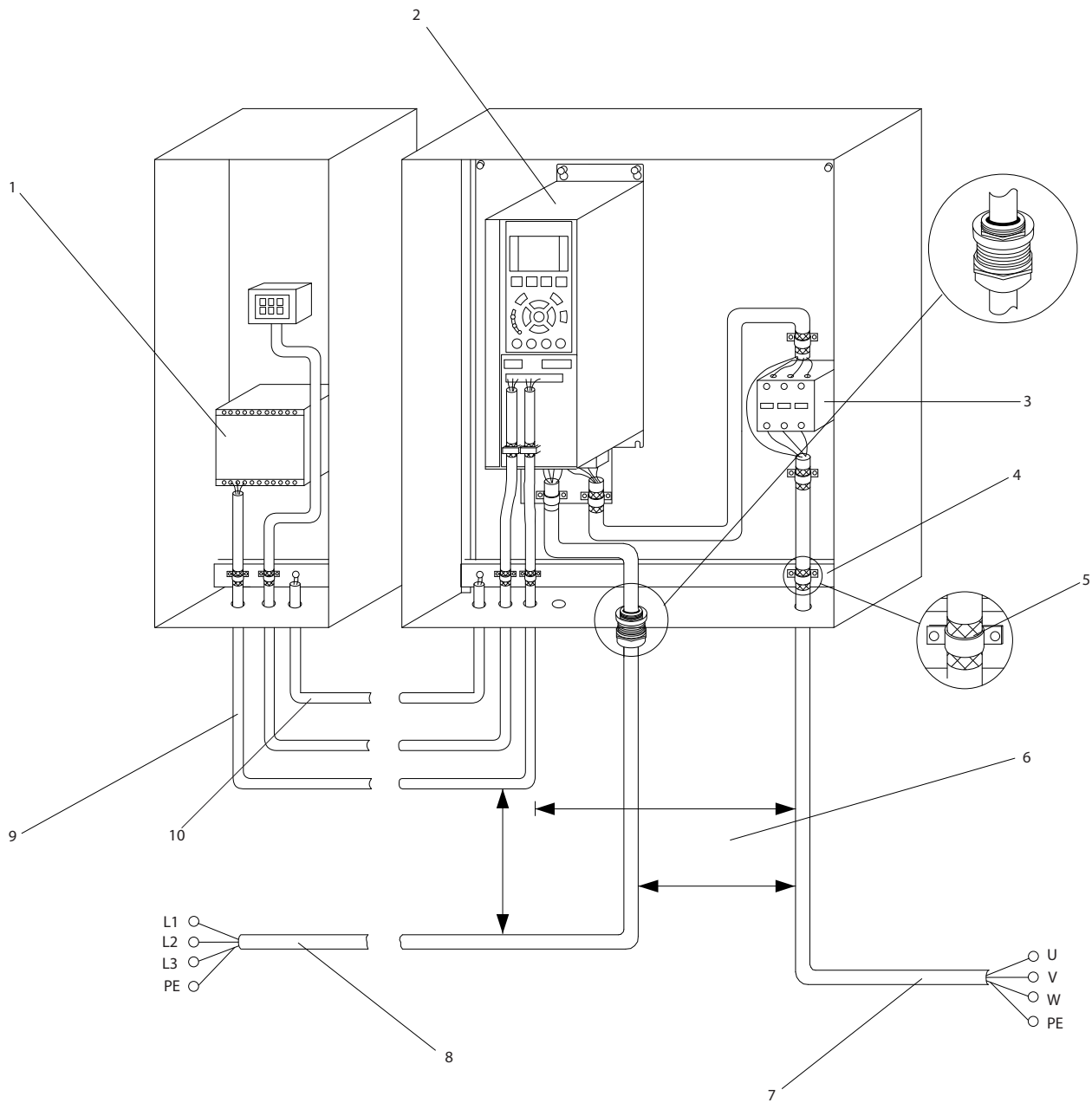
圖 2.4 基本配線概要圖表

A = 類比, D = 數位

端子 37 是安全停機所使用的。有關安全停機安裝的說明, 請參閱設計指南。

* FC 301 中不含端子 37 (機架大小 A1 除外)。FC 301 的繼電器 2 與端子 29 無作用。

** 請勿連接電纜線遮罩。



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或獨立的遮罩電纜線內佈置輸入電源線、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。若需要關於跳脫功能的詳細資訊，請見 *警告與警報*。
- 由於馬達線路挾帶高頻率電流，因此主電源、馬達功率與控制的配線務必佈置在獨立的導線管中。使用金屬導線管或個別具遮罩的電線。若未能隔離電源線、馬達與控制線路，可能無法使設備達到最佳的效能。
- 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。請參見 10.3 保險絲規格 中的最大保險絲額定值。

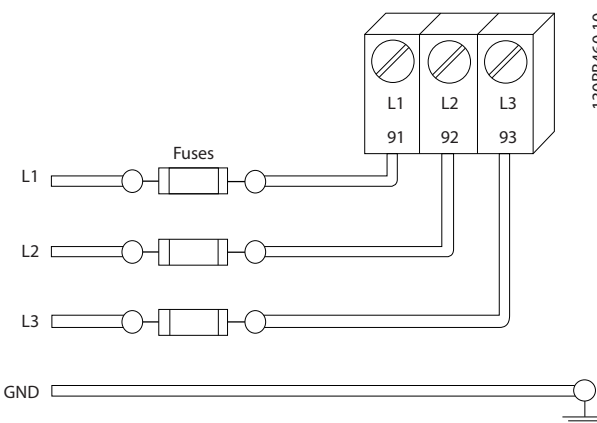


圖 2.6 變頻器保險絲

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 建議應以最低 75 °C 的額定銅線進行所有的電源連接。
- 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這些說明之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，請參閱下述的「漏電電流（高於 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
- 兩條個別的接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)。

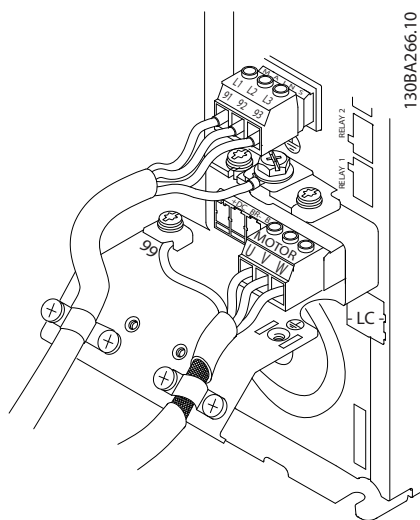


圖 2.7 使用具遮罩的電纜線接地

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 中所提供的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 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。

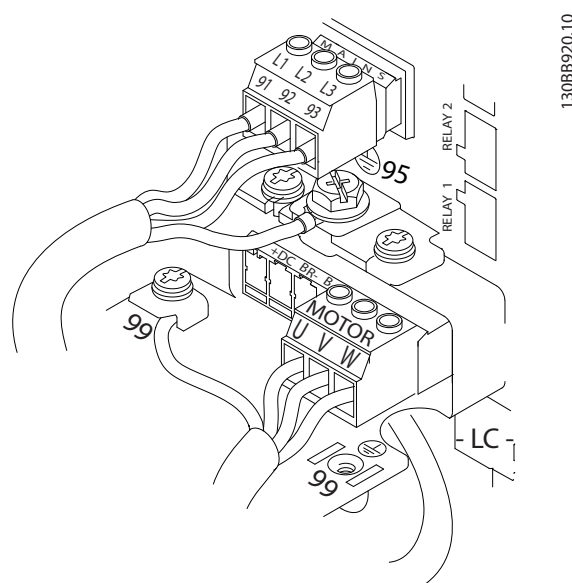


圖 2.8 馬達、主電源與地線配線的範例

2

2.4.4 交流電主電源連接

- 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。
- 連接三相交流電輸入電源配線至 L1、L2 與 L3 端子（請參見 圖 2.8）。
- 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。
- 根據在 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 [0] 關。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。建議使用 24 V 直流電源電壓。

2.4.5.1 存取

- 請使用螺絲起子移除存取蓋板。請參閱 圖 2.9。
- 或是藉由鬆開附著的螺釘將前蓋移除。請參閱 圖 2.10。

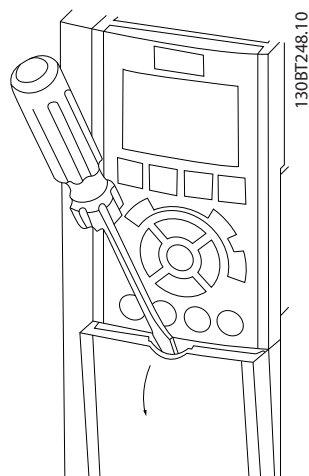


圖 2.9 A2、A3、B3、B4、C3 與 C4 外殼控制線路接入

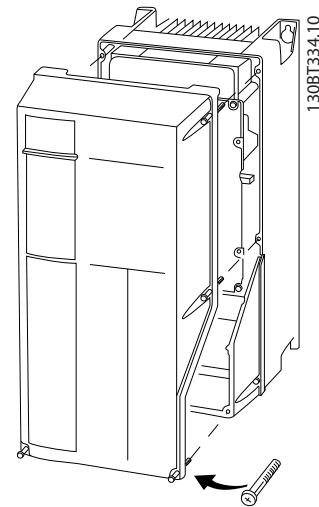


圖 2.10 A4、A5、B1、B2、C1 與 C2 外殼控制線路接入

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 2.11 顯示了可移除的變頻器連接器。表 2.5 提供端子功能與出廠設定的相關概述。

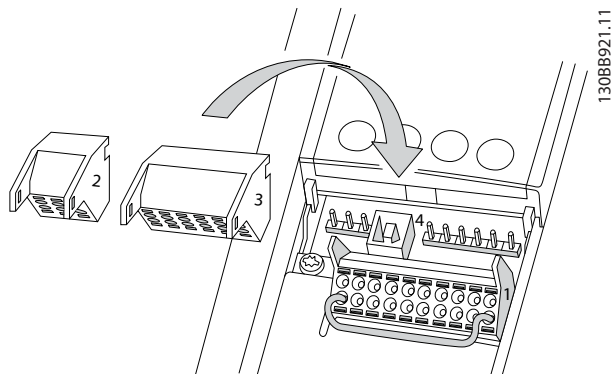


圖 2.11 控制端子位置

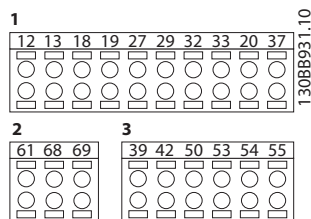


圖 2.12 端子編號

- **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。FC 302 與 FC 301 (A1 外殼中的選項) 亦針對 STO (安全轉矩關閉) 功能提供一個數位輸入。
- **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** 為使用 MCT 10 設定軟體 時可運用的 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			
端子	參數	出廠設定	說明
數位輸入/輸出			

端子說明			
端子	參數	出廠設定	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 (FC 301 130 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	[10] 反轉	
32	5-14	[0] 無作用	
33	5-15	[0] 無作用	
27	5-12	[2] 自由旋轉停機	可選擇數位輸入或輸出。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)	安全輸入。用於 STO。
類比輸入/輸出			
39	-		類比輸出共用
42	6-50	[0] 無作用	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。開關 A53 與 A54 選擇 mA 或 V。
54	6-2*	回授	
55	-		類比輸入共用

表 2.4 端子說明數位輸入/輸出，類比輸入/輸出

端子說明			
端子	參數	出廠設定	說明
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] 無作用	C 型繼電器輸出。適用於交流電或直流電壓與電阻性或電感性負載。
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 無作用	

表 2.5 端子說明串列通訊

2.4.5.3 控制端子配線

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 2.11 所示。

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 2.13 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。

請參見 10.1 取決於功率的設備規格 以瞭解控制端子配線規格。

請參見 6 應用範例以瞭解典型的控制線路連接。

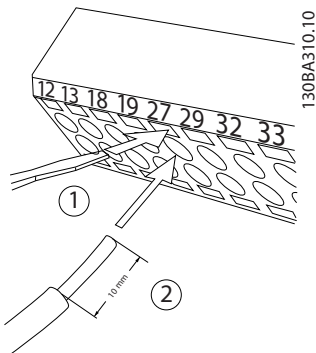


圖 2.13 連接控制線路

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電噪音。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。

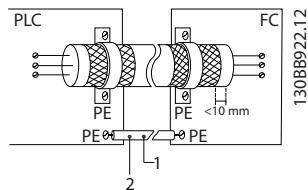


圖 2.14 正確遮罩

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.6 圖 2.14 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）。

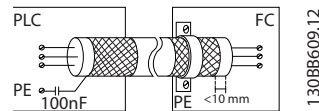


圖 2.15 50/60 Hz 接地迴路

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。建議方法如以下所示：

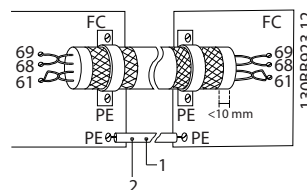


圖 2.16 雙絞電纜線

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.7 圖 2.16 的圖例

或者，可省略連接至端子 61 的步驟：

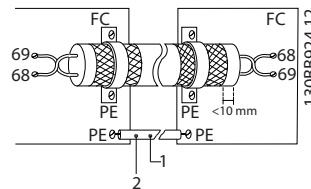


圖 2.17 不含端子 61 的雙絞電纜線

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.8 圖 2.17 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 2.5 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」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（-10 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 2.18），開關即可觸及。

注意

有些適用於裝置的選項卡可能蓋住這些開關，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 的預設值是用於設定於此、作為開迴路內的速度設定值：16-61 類比端子 53 輸入形式
- 端子 54 的預設值是用於設定於此、作為閉迴路內的回授信號值：16-63 類比端子 54 輸入形式

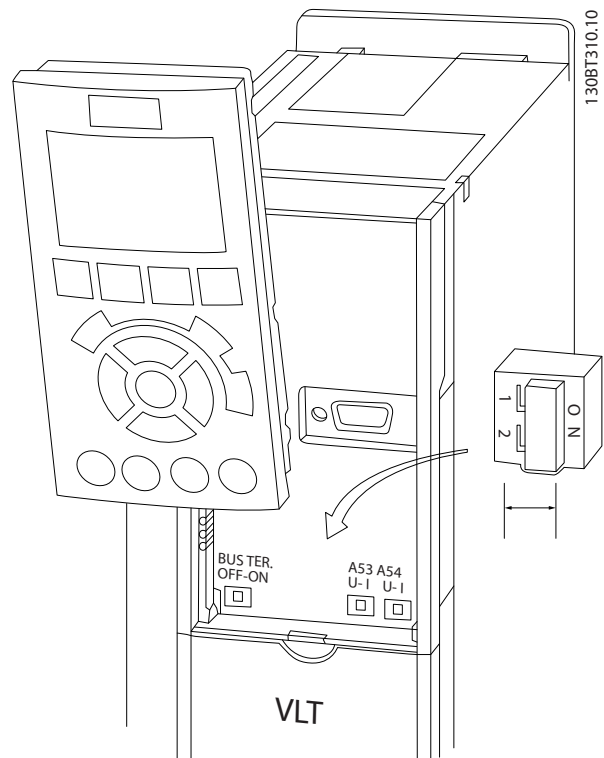


圖 2.18 端子 53 和 54 開關的位置與總線終接開關

2.4.5.8 機械煞車控制

在起重/升降應用中，您需要能夠控制電氣機械煞車：

- 使用繼電器輸出或數位輸出控制煞車（端子 27 或 29）。
- 只要變頻器無法「支援」馬達（例如負載太重），就將輸出保持關閉（無電壓）。
- 在參數群組 5-4* 中選取 [32] 機械煞車控制，以便在包含電氣機械煞車的應用中使用。
- 馬達電流超過 2-20 釋放煞車時電流中預先設定的值時，就會放開煞車。
- 輸出頻率小於 2-21 啟動煞車時轉速 [RPM] 或 2-22 啟動煞車速度 [Hz] 中設定的頻率，而且僅在變頻器執行停機指令時，煞車才會嚙合。

如果變頻器處在警報模式或過電壓狀況中，機械煞車就會立即切入。

在垂直移動中，重點在於必須在整個操作期間，以十分安全的模式來挾持、停止、控制（提高、降低）負載。由於變頻器不是安全裝置，因此起重機/吊車設計師（OEM）必須決定要使用之安全裝置（如轉速開關、緊急煞車等等）的類型與數量，以在系統發生緊急狀況或故障時，得以根據相關的國家起重機/吊車法規來停止負載。

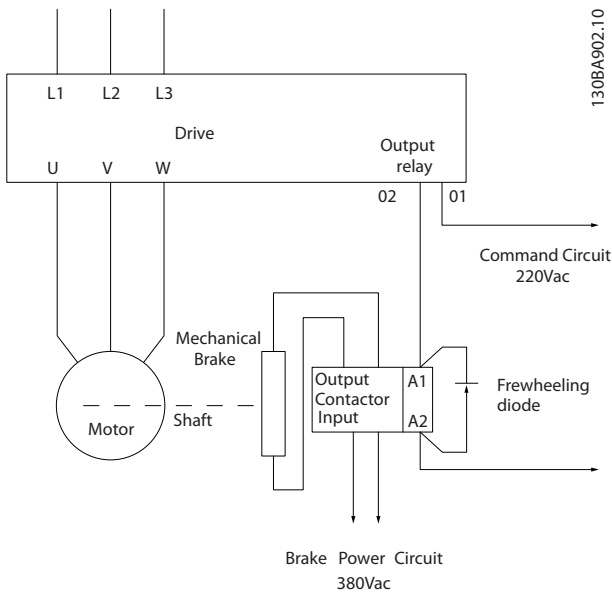


圖 2.19 將機械煞車連接致變頻器

2.4.6 串列通訊

連接 RS-485 串列通訊線路至端子 (+)68 與 (-)69。

- 建議使用含遮罩的串列通訊電纜線
- 請參見 2.4.2 地線 (接地) 需求以瞭解適當的接地

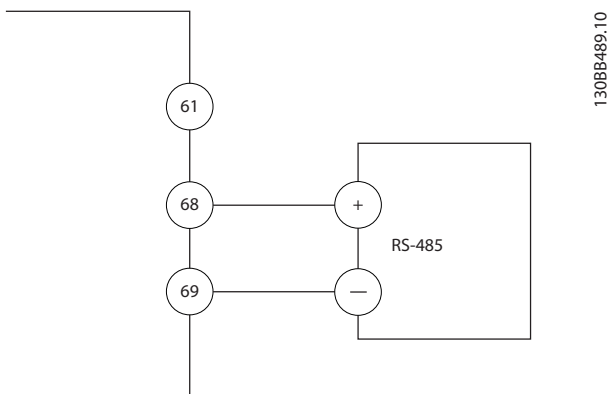


圖 2.20 串列通訊配線圖

若要進行基本的串列通訊設定，請選擇下列設定

1. 協議類型於 8-30 協議。
 2. 變頻器地址於 8-31 地址。
 3. 傳輸速率於 8-32 傳輸速率。
- 變頻器內部具有兩個通訊協議。請遵照馬達製造商的配線要求。

Danfoss FC

Modbus RTU

- 功能可透過使用協議軟體與 RS-485 連接或於參數群組 8-**「通訊和選項」內由遠端進行程式設定
- 選擇特定的通訊協議變更各種預設的參數設定以符合協議的規格與建立有效的額外協議特定參數
- 安裝於變頻器內的選項卡可提供額外的通訊協議。請參閱選項卡的文件取得安裝與操作說明

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 2.21 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。

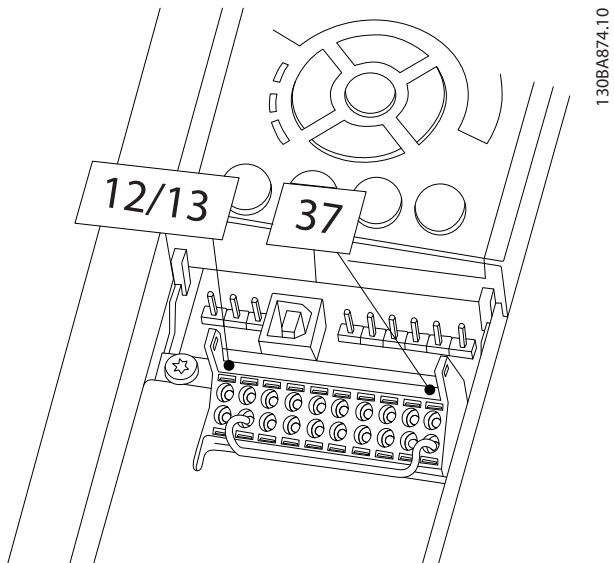


圖 2.21 端子 12/13 (24 V) 和 37 之間的跳線

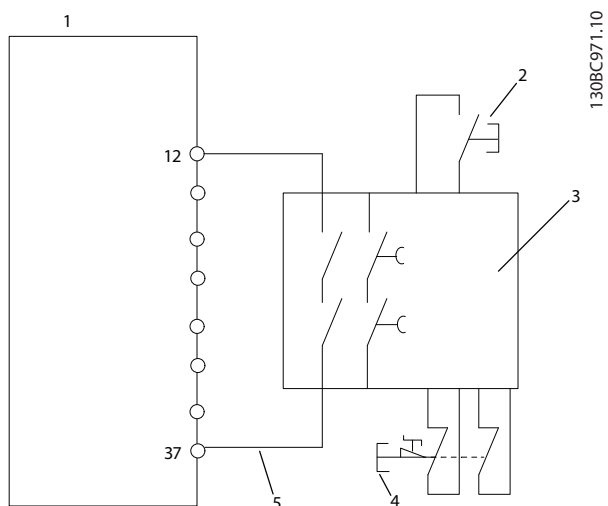


圖 2.22 符合類別 3 / PL “d” (ISO 13849-1) 或 SIL 2 (EN 62061) 和停止類別 0 (EN 60204-1) 的安裝。

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 2.22 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)。

安全停機功能能設定為「自動重新啟動」。將 5-19 Terminal 37 Safe Stop 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。不需要復歸信號。

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 Terminal 37 Safe Stop 設定為出廠預設值 [1] 時進行安全停機，或當 5-19 Terminal 37 Safe Stop 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 Terminal 37 Safe Stop 設定為 [3] 時進行安全停機，或當 5-19 Terminal 37 Safe Stop 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 / (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	<input checked="" type="checkbox"/>
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

警告

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。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。

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。

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。關閉的面板門或安裝的護蓋。
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」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。

3.3 基本操作程式設定

程式設定

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。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 4.1 LCP 操作控制器，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。有兩種方式可程式設定變頻器：一是使用智慧應用設定（SAS），或是使用下文所述之程序。智慧應用設定是一種快速精靈，用於設定最常用之應用。在首次上電和復歸之後，LCP 上皆會出現智慧應用設定。請依照後續螢幕畫面上出現的指示，來設定所列之應用。而快速表單下方也會出現智慧應用設定。在整個智慧應用設定過程中，均可使用 [Info] 查看各式選項、設定與訊息的說明資訊。

注意

啟動條件會在此精靈模式下被忽略。

注意

若未在首次上電或復歸後採取任何動作，智慧應用設定畫面會在 10 分鐘後自動消失。

不使用智慧應用設定時，請依照下列程序輸入數據。

1. 請在 LCP 上方按兩下 [Main Menu]。
2. 按下導航鍵以捲動至參數群組，並按下 [OK]。

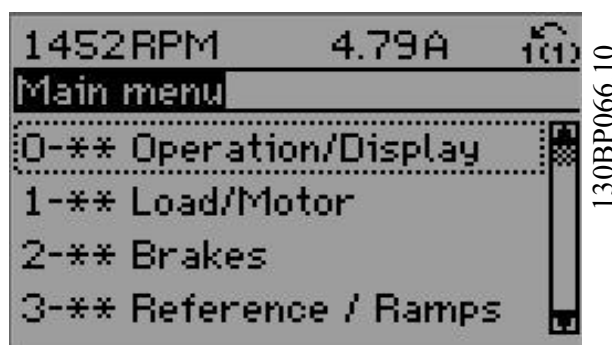


圖 3.1 0-** 操作與顯示

3. 使用導航鍵捲動至參數群組「0-0*基本設定」，並按下 [OK]。

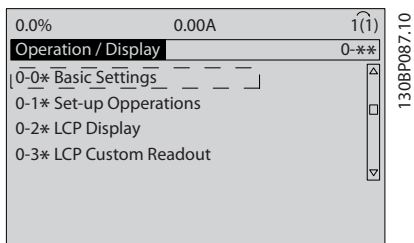


圖 3.2 0-0* 基本設定

4. 按下導航鍵以捲動至 0-03 區域設定，並按下 [OK]。

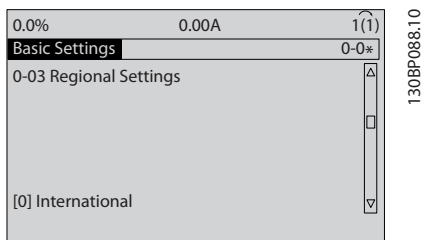


圖 3.3 0-03 區域設定

5. 按下導航鍵以選擇「國際或北美洲」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 取得完整清單。）
6. 按下 LCP 上方的 [Quick Menu]。
7. 按下導航鍵以捲動至參數群組「Q2 快速安裝」，並按下 [OK]。

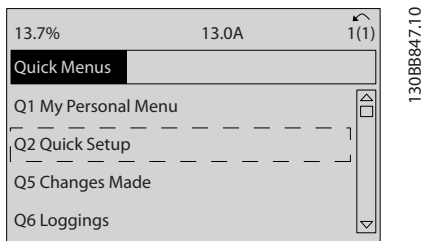


圖 3.4 Q2 快速安裝

8. 選擇語言並按下 [OK]。

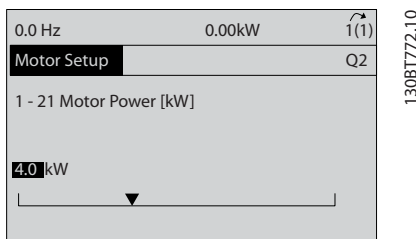


圖 3.5 選擇語言

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」。對於具有選配旁通的變頻器，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

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

1. 1-20 馬達功率 [kW] or 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

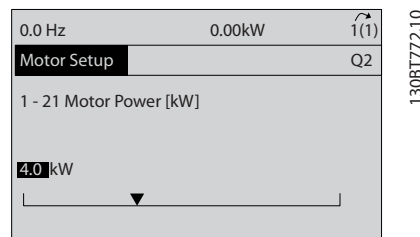


圖 3.6 Motor Setup

3.5 永磁型馬達設定

本節只在使用 PM 馬達時才有所相關。

設定基本馬達參數：

- 1-10 馬達結構
- 1-14 Damping Gain
- 1-15 Low Speed Filter Time Const.
- 1-16 High Speed Filter Time Const.
- 1-17 Voltage filter time const.
- 1-24 馬達電流
- 1-25 馬達額定轉速
- 1-26 馬達恆定額定轉矩
- 1-30 定子電阻值 (RS)
- 1-37 d-軸電感 (Ld)
- 1-39 馬達極數
- 1-40 在 1000 RPM Back EMF
- 1-66 低速時的最小電流
- 4-13 馬達轉速上限 [RPM]
- 4-19 最大輸出頻率

記下有關的進階馬達資料：

在技術規格中，定子電阻值與 d-軸電感值往往具有不同的描述。若要設定變頻器的電阻與 d-軸電感值，請務必使用線路至共用（星點）值。這對異步馬達與 PM 馬達皆有效。

參數 1-30	定子電阻 值 (線路至共 用)	此參數會提供與異步馬達定子電阻值類似的 定子線圈電阻值 (Rs)。當有線路-線路資 料 (在任兩條線路之間測量定子電阻值) 時，您必須將它一分為二。
參數 1-37	d-軸電感 (線路至共 用)	此參數會提供 PM 馬達的直軸電感。當有 線路-線路資料時，您必須將它一分為二。
參數 1-40	在 1000 RPM Back EMF RMS (線路 至線路值)	此參數會特別在 1000 RPM 機械速度下，在 PM 馬達的定子端子上提供反電動勢 (Back EMF)。它是在線路至線路之間定義的，並以 RMS 值來表示。若 PM 馬達規格提供這個 與其他馬達轉速有關的數值，必須針對 1000 RPM 重新計算電壓。

表 3.2

記下有關的反電動勢：

反電動勢是在未連接變頻器且外部啟動轉軸時，由 PM 馬達所產生的電壓。技術規格通常會記下這個與馬達額定轉速有關、或與兩線路間所測之 1000 RPM 有關的電壓。

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 馬達功率 [kW] 至 1-25 馬達額定轉速 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「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

執行 AMA

1. 按下 [Main Menu] 存取參數。
2. 捲動至參數群組 1-**「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「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。

1. 按下 [Hand ON]。
2. 為正向速度設定值按下 [▶]。
3. 檢查顯示的轉速是否為正值。

當 1-06 Clockwise Direction 設為 [0] 正常 (預設為順時針) 時：

- 4a. 確認馬達是否以順時針旋轉。
- 5a. 確認 LCP 方向箭頭是否為順時針。

當 1-06 Clockwise Direction 設為 [1] 反邏輯 (逆時針) 時：

- 4b. 確認馬達是否以逆時針旋轉。
- 5b. 確認 LCP 方向箭頭是否為逆時針。

3.8 檢查編碼器轉動

只在使用編碼器回授時檢查編碼器轉動。在預設開迴路控制中檢查編碼器轉動。

1. 確認依照圖 3.7 進行編碼器的連接：

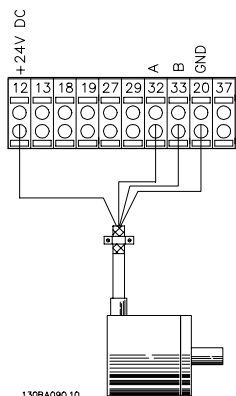


圖 3.7 線路圖

注意

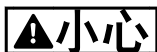
使用編碼器選項時，請參閱選項手冊

2. 在 7-00 速度 PID 回授來源中輸入轉速 PID 回授來源。
3. 按下 [Hand On]
4. 為正向轉速設定值按下 [▶] (1-06 Clockwise Direction 設於 [0] 正常)。
5. 在 16-57 Feedback [RPM] 中檢查回授是否為正值

注意

若回授為負值，表示編碼器連接錯誤！

3.9 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操作條件下安全地操作。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

LCP 上的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，LCP 上的上下箭頭能增加和減少變頻器的速度輸出。左右箭頭按鍵會移動數字顯示器內的顯示游標。

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 3-42 減速時間 1 內的減速時間
- 啟用 2-17 過電壓控制 內的過電壓控制

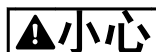
有關在跳脫後將變頻器復歸的資訊，請參見 8.4 警告和警報定義。

注意

在此章的 3.1 預先啟動到 3.9 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。

3.10 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操作條件下安全地操作。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。

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。

如果警告或警報產生，請參閱 8 警告與警報。

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 有多個使用者功能。

- 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

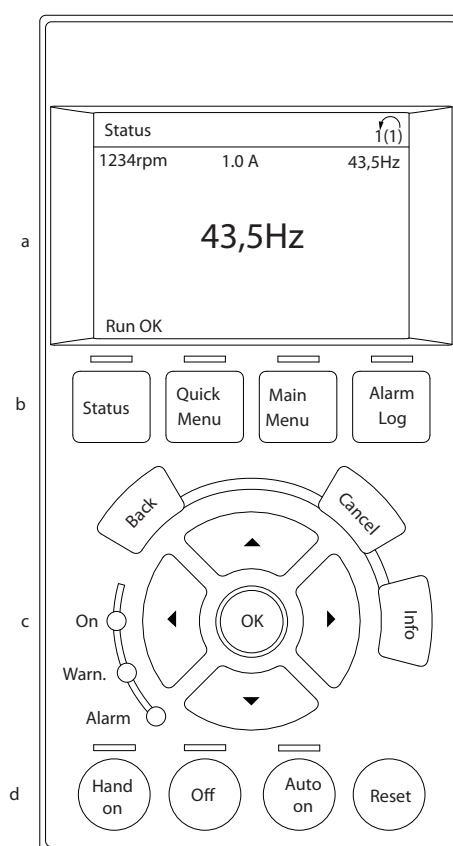
也可使用選配的數字型 LCP (NLCP)。NLCP 的操作方式與 LCP 相似。請參閱「程式設定指南」取得使用 NLCP 的詳細說明。

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，則會啟用顯示區域。

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相關的參數。
- 選項是在 0-2* LCP 顯示器主設定表單上選取
- 位於顯示器底線的變頻器狀態會自動產生但無法選擇。有關定義與詳細資訊，請參閱 7 狀態訊息。

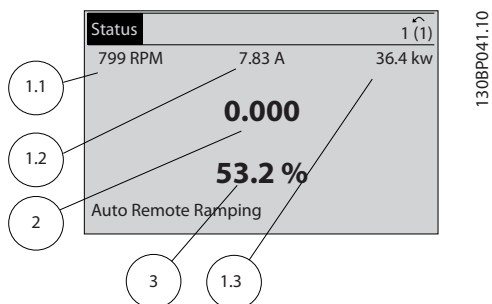


圖 4.2 顯示讀數

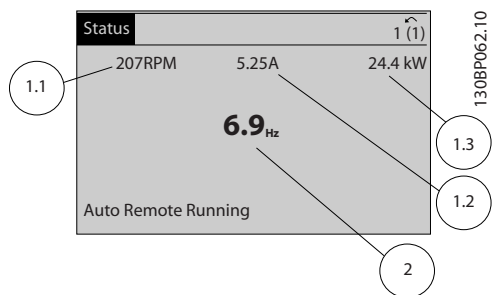


圖 4.3 顯示讀數

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

表 4.1 圖 4.2與圖 4.3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 4.4 表單按鍵

按鍵	功能
狀態	<p>按下以顯示操作資訊。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在「自動模式」中，按住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 • 按住可輸入參數號碼直接存取至該參數
警報記錄	<p>顯示電流警告清單、最近 5 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 圖 4.4的圖例

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。

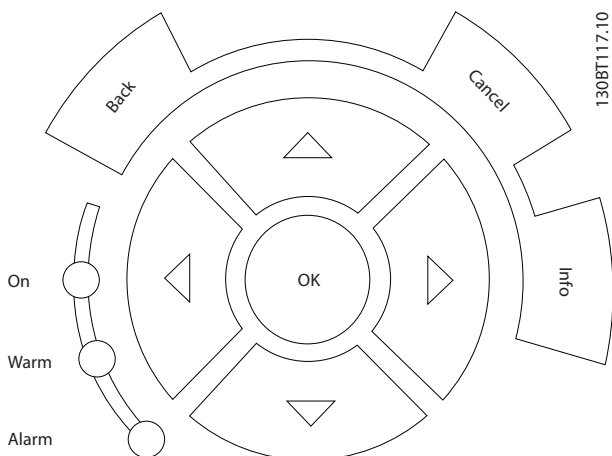


圖 4.5 導航鍵

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。

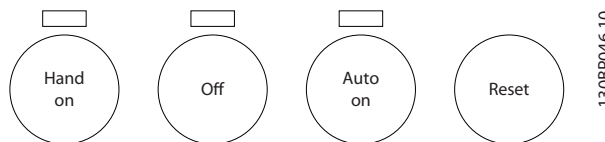


圖 4.6 操作按鍵

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 人工初始化

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 5.6.1 使用 MCT 10 設定軟體進行遠端程式設定)。

快速表單係用於初始啟動 (Q2-** 快速設定)。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。

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

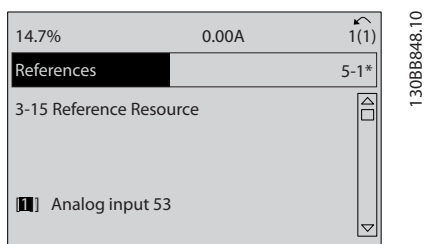


圖 5.1 3-15 設定值 1 輸入端

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。)

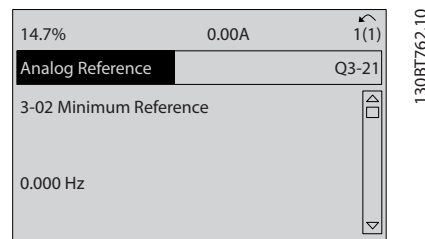


圖 5.2 3-02 最小設定值

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。)

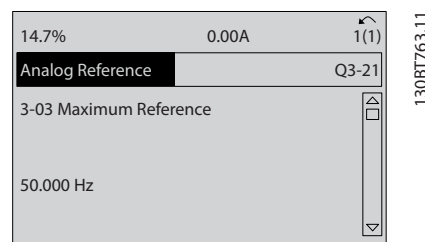


圖 5.3 3-03 最大設定值

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)。

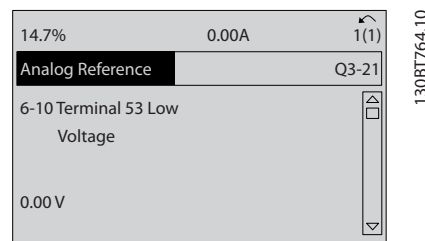


圖 5.4 6-10 端子 53 最低電壓

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 (這會將最大輸入信號設定為 10 V)。

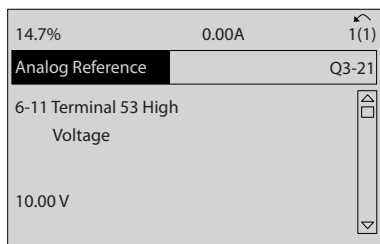


圖 5.5 6-11 端子 53 最高電壓

6. 6-14 端子 53 最低設定值/回授值. 設定端子 53 最小速度設定值為 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)。

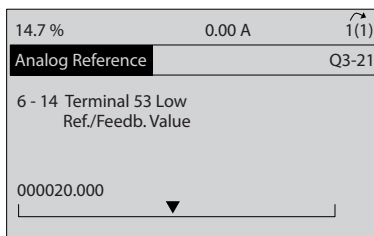


圖 5.6 6-14 端子 53 最低設定值/回授值

7. 6-15 端子 53 最高設定值/回授值. 設定端子 53 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。)

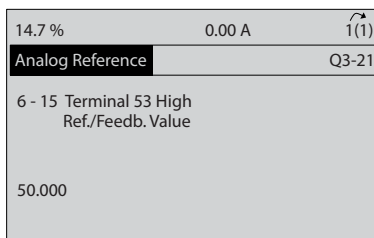


圖 5.7 6-15 端子 53 最高設定值/回授值

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。

注意

當此程序完成後，轉軸會位於底端。

圖 5.8 顯示用於啟用此設定的線路連接。

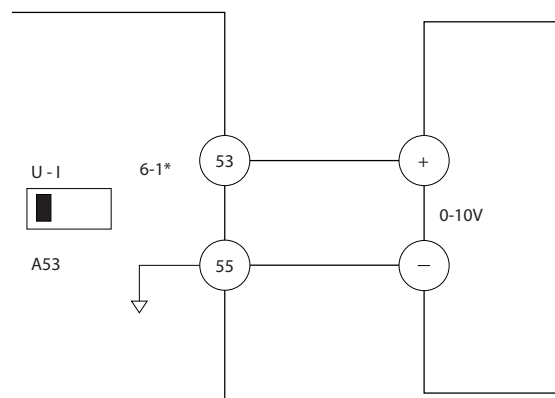


圖 5.8 提供 0-10 V 控制信號之外部裝置的配線範例 (左為變頻器，右為外部裝置)

5

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 2.5 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]。

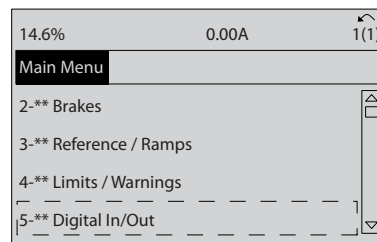


圖 5.9

- 捲動至參數群組 5-1* 數位輸入，並按下 [OK]。

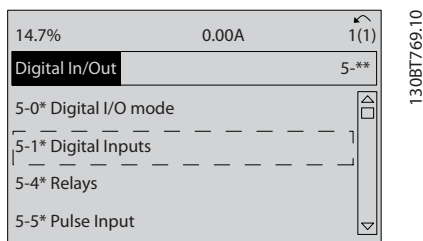


圖 5.10

- 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」。

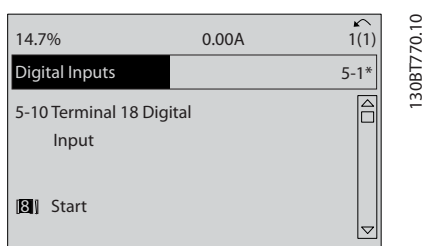


圖 5.11

5

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 RPM	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	132 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	無作用	無警報
6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50	60

參數	國際預設參數值	北美洲預設參數值
6-50 端子 42 輸出	無作用	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。

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]。

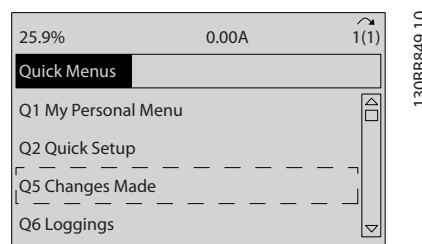


圖 5.12 Q5 已做的變更 (Changes Made)

- 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。

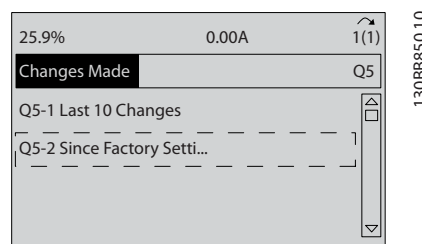


圖 5.13 Q5-2 自出廠設定以來

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系統詳細資訊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] (主設定表單) 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 應用範例中有提及。

5

5.5.1 參數設定表單結構

0-0* 操作與顯示

0-0* 基本設定

0-01 語言

0-02 馬達轉速單位

0-03 區域設定

0-04 復電後的動作模式

0-09 Performance Monitor

0-1* 設定表單操作

0-10 有效設定表單

0-11 編輯設定表單

0-12 參數關聯表單

0-13 參數讀數: 關聯表單

0-14 讀取各通道之設定表單號碼

0-15 Readout: actual setup

0-2* LCP 顯示器

0-20 顯示行 1

0-21 顯示行 1.2

0-22 顯示行 1.3

0-23 大顯示行 2

0-24 大顯示行 3

0-25 個人設定表單

0-3* LCP 自定讀數

0-30 用於使用者定義讀數的裝置

0-31 使用者定義讀數的最小值

0-32 使用者定義讀數的最大值

0-37 顯示文字 1

0-38 顯示文字 2

0-39 顯示文字 3

0-4* LCP 控制鍵

0-40 LCP [Hand on] 鍵

0-41 LCP [Off] 鍵

0-42 LCP [Auto on] 鍵

0-43 LCP [Reset] 鍵

0-44 LCP 上的 [Off/Reset] 鍵

0-45 LCP 上的 [Drive Bypass] 鍵

0-5* 拷貝/儲存

0-50 LCP 拷貝

0-51 設定表單拷貝

0-6* 密碼

0-60 主設定表單密碼

0-61 無密碼時可否存取所有參數

0-65 快速表單密碼

0-66 無密碼時可否存取快速表單參數

0-67 總線密碼存取

0-68 Safety Parameters Password

0-69 Password Protection of Safety Parameters

1-0* 負載與馬達

1-0* 一般設定

1-00 控制方式

1-01 馬達控制原理

1-02 馬達回復源磁通

1-03 轉矩特性

1-04 超載模式

1-05 操作器模式設定

1-06 順時針方向

1-07 Motor Angle Offset Adjust

1-1* 馬達選擇

1-10 Motor Model

1-11 Damping Gain

1-14 Low Speed Filter Time Const.

1-15 High Speed Filter Time Const.

1-17 Voltage Filter time const.

1-18 Min. Current at No Load

1-2* 馬達資料

1-20 馬達功率 [kW]

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

1-26 馬達額定轉矩

1-29 馬達自動調諧 (AMA)

1-3* 馬達選擇參數

1-30 q-axis Inductance (Lq)

1-31 轉子電阻值 (Rr)

1-33 轉子漏抗值 (X1)

1-34 轉子漏抗值 (X2)

1-35 主電抗值 (Xh)

1-36 鎖閉電阻值 (Rfe)

1-37 d-軸電感 (Ld)

1-38 q-axis Inductance (Lq)

1-39 馬達極數

1-40 在 1000 RPM Back EMF

1-41 馬達角度偏量

1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)

1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)

1-46 Position Detection Gain

1-47 Low Speed Torque Calibration

1-48 Inductance Sat. Point

1-5* 與負載無關的設定

1-50 零速度時馬達的磁化

1-51 正常磁化最低速度 [RPM]

1-52 正常磁化最低速度 [Hz]

1-53 構式切換頻率

1-54 Voltage reduction in fieldweakening

1-55 U/f 特性 - U

1-56 U/f 特性 - F

1-58 Flystart 測試脈衝電流

1-59 Flystart 測試脈衝頻率

1-6* 與負載相關的設定

1-60 低速區負載補償

1-61 轉差補償

1-62 轉差補償時間常數

1-63 共振衰減

1-64 共振衰減時間常數

1-66 共振衰減時的最小電流

1-67 負載類型

1-68 最小慣性矩

1-69 最大慣性矩

1-7* 啟動調整

1-70 PM Start Mode

1-71 啟動延遲

1-72 啟動功能

1-73 追蹤啟動

1-74 啟動轉速 [RPM]

1-75 啟動速度 [Hz]

1-76 啟動電流

1-8* 停止調整

1-80 停止功能

1-81 停止功能的最低啟動轉速 [RPM]

1-82 停止功能的最低轉速 [Hz]

1-83 精確停機功能

1-84 精確停機計數器

1-85 精確停機轉速補償延遲

1-9* 馬達速度

1-90 馬達熱保護

1-91 馬達散熱風扇

1-93 熱敏電阻來源

1-94 ATEX ETR cur. lim. speed reduction

1-95 KTY 感測器類型

1-96 KTY 熱敏電阻來源

1-97 KTY 上限等級

1-98 ATEX ETR interpol. points freq.

1-99 ATEX ETR interpol. points current

2-0* DC 敘事

2-00 直流夾持電流

2-01 直流敘事電流

2-02 DC 敘事時間

2-03 DC 敘事切入速度 [RPM]

2-04 DC 敘事切入速度 [Hz]

2-05 最大設定值

2-06 Parking Current

2-07 Parking Time

2-1* 敘事容量功能

2-10 敘事功能

2-11 敘事電阻值 (Q)

2-12 敘事容量極限 (kW)

2-13 敘事容量監測

2-15 敘事功能檢查

2-16 交流熱車最大電流

2-17 過電壓控制

2-18 敘車檢查狀況

2-19 Over-voltage Gain

2-2* 精確制動

2-20 釋放敘車時電流

2-21 啟動敘車時轉速 [RPM]

2-22 啟動敘車速度 [Hz]

2-23 敘車延遲時間

2-24 停機延遲

2-25 敘車釋放時間

2-26 轉矩設定值

2-27 轉矩增加減速時間

2-28 增益增加因數

2-3* Adv. Mech Brake

2-30 Position P Start Proportional Gain

2-31 Speed PID Start Proportional Gain

2-32 Speed PID Start Integral Time

2-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time

3-0* 設定值/加速

3-0* 設定值限制

3-00 設定值範圍

3-01 設定值/回授單位

3-02 最小設定值

3-03 最大設定值

3-04 設定值功能

3-1* 設置

3-10 設置設定值

3-11 寸動轉速 [Hz]

3-12 相對增加/減少值

3-13 設定值給定方式

3-14 預置相對設定值

3-15 設定值 1 輸入端

3-16 設定值 2 輸入端

3-17 設定值 3 輸入端

3-18 相對設定值輸入端

3-19 寸動轉速 [RPM]

3-4* 加速 1

3-40 加速 1 類型

3-41 加速時間 1

3-42 減速時間 1

3-43 加速 1 S-ramp

3-44 加速時比率

3-45 加速時比率 結束

3-46 加速 1 S-ramp

3-47 加速 1 S-ramp

3-48 加速 1 S-ramp

3-49 加速 2 類型

3-50 加速 2 類型

3-51 加速時間 2

3-52 減速時間 2

3-53 加速 2 S-ramp

3-54 加速時比率

3-55 加速 2 S-ramp

3-56 加速 2 S-ramp

3-57 加速 2 S-ramp

3-58 加速 2 S-ramp

3-6* 加速 3

3-60 加速 3 類型

3-61 加速時間 3

3-62 減速時間 3

3-63 加速 3 S-ramp

3-64 加速時比率

3-65 加速 3 S-ramp

3-66 加速 3 S-ramp

3-67 加速 3 S-ramp

3-68 加速 3 S-ramp

3-7* 加速 4

3-70 加速 4 類型

3-71 加速時間 4

3-72 減速時間 4

3-73 加速 4 S-ramp

3-74 加速時比率

3-75 加速 4 S-ramp

3-76 加速 4 S-ramp

3-77 加速 4 S-ramp

3-78 加速 4 S-ramp

3-8* 其他加速

3-80 寸動加速時間

3-81 快速停機減速時間

3-82 快速停機加速減速類型

3-83 快速停機 S-ramp 減速時比率 啟動

3-84 快速停機 S-ramp 減速時比率 結束

3-9* 數位電位器

3-90 步進幅度

3-91 復電後設定值

3-92 最大極限

3-93 最小極限

3-94 最大極限

3-95 最小極限

4-0* 馬達限制

4-1* 馬達限制

4-10 馬達轉速

4-11 馬達轉速下限 [RPM]

4-12 馬達轉速下限 [Hz]

4-13 馬達轉速上限 [RPM]

4-14 馬達轉速上限 [Hz]

4-16 馬達模式的轉矩極限

4-17 再生發電模式的轉矩極限

4-18 電流限制

4-19 最大輸出頻率

4-2* 極限因數

4-20 轉矩極限因數來源

4-21 速度極限因數來源

4-3* 馬達轉速監控

4-30 馬達回授缺損功能

4-31 馬達回授缺損延遲

4-32 馬達回授缺損時間截止

4-33 追蹤誤差功能

4-34 追蹤誤差功能

4-35 追蹤誤差功能

4-36 追蹤誤差功能

4-37 追蹤誤差功能

4-38 追蹤誤差功能

4-39 追蹤誤差功能

4-5* 警告

4-50 低電流警告

4-51 過電流警告

4-52 低電流警告

4-53 高速警告

4-54 設定值過低警告

4-55 設定值過高警告

4-56 回授過低警告

4-57 回授過高警告

4-58 馬達缺相功能

4-6* 回授轉速

4-60 回授轉速的起點 [RPM]

4-61 回授轉速的起點 [Hz]

4-62 回授轉速的末點 [RPM]

4-63 回授轉速的末點 [Hz]

5-0* 數位輸入/輸出

5-00 數位輸入/輸出模式

5-01 端子 27 的模式

5-02 端子 29 的模式

5-1* 數位輸入

5-10 端子 18 數位輸入

5-11 端子 19 數位輸入

5-12 端子 27 數位輸入

5-13 端子 29 數位輸入

5-14 端子 32 數位輸入

5-15	端子 33 數位輸入	最低電壓	7-08	轉速 PID 前授因數	8-36	最大回應延遲	9-84	已定義參數 (5)
5-16	端子 X30/2 數位輸入	最高電壓	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	8-37	最大位元組間延遲	9-90	已更改參數 (1)
5-17	端子 X30/3 數位輸入	最低設定值/回授值	7-1*	轉矩 PI 控制器	8-40	FG MC 磁鐵組	9-91	已更改參數 (2)
5-18	端子 X30/4 數位輸入	最低設定值/回授值	7-12	轉矩 PI 比例增益	8-41	電報選擇	9-92	已更改參數 (3)
5-19	端子 X30/4 安全停機	最高設定值/回授值	7-13	轉矩 PI 積分時間	8-42	Parameters for Signals	9-93	已更改參數 (4)
5-20	端子 X46/1 數位輸入	最高設定值/回授值	7-19	Current Controller Rise Time	8-43	PCD 寫入組態	9-94	已更改參數 (5)
5-21	端子 X46/3 數位輸入	最低電壓	7-2*	製程控制 回授	8-45	PCD 讀取組態	9-99	Profibus 版本的計數器
5-22	端子 X46/5 數位輸入	最高電壓	7-20	製程 CL 回授 1 來源	8-46	BTM Transaction Command		
5-23	端子 X46/7 數位輸入	最低電壓	7-22	製程 CL 回授 2 來源	8-47	BTM Transaction Status		
5-24	端子 X46/9 數位輸入	最高電壓	7-3*	製程 PID 正常/逆向控制	8-48	BTM Maximum Errors		
5-25	端子 X46/11 數位輸入	最低設定值/回授值	7-30	製程 PID 積分飽和	8-49	BTM Error Log		
5-26	端子 X46/13 數位輸入	最高設定值/回授值	7-31	製程 PID 抗積分飽和	8-50	數位/總線功能		
5-30	數位輸出	最低電壓	7-32	製程 PID 控制器啟動值	8-51	自由旋轉停機選擇		
5-31	端子 29 數位輸出	最高電壓	7-33	製程 PID 比例增益	8-52	快速停機選擇		
5-32	端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)	最低電壓	7-34	製程 PID 積分時間	8-53	直流煞車選擇		
5-33	端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)	最高電壓	7-35	製程 PID 微分時間	8-54	反轉選擇		
5-4*	繼電器	最低設定值/回授值	7-36	製程 PID 微分器增益極限	8-55	設定表單選擇		
5-41	繼電器 "閉" 延遲	最高設定值/回授值	7-38	製程 PID 前授因數	8-56	預置設定值選擇		
5-42	繼電器 "開" 延遲	脈衝濾波器時間常數	7-39	在預置設定值	8-57	網路設定值		
5-50	脈衝輸入	最低電壓	7-4*	Adv. Process PID I	8-58	Profidrive OFF2 Select		
5-51	端子 29 最低頻率	最高電壓	7-40	製程 PID I 部分復歸	8-58	Profidrive OFF3 Select		
5-52	端子 29 最高頻率	最低設定值/回授值	7-41	製程 PID 輸出負向限幅	8-80	FG 填隙		
5-53	端子 29 最低設定值/回授值	最高設定值/回授值	7-42	製程 PID 輸出正向限幅	8-81	COS 濾波器 1		
5-54	端子 29 最高設定值/回授值	脈衝濾波器時間常數	7-43	製程 PID 增益最大設定值	8-82	COS 濾波器 2		
5-55	端子 33 最低頻率	最低設定值/回授值	7-44	製程 PID 增益最大設定值	8-83	COS 濾波器 3		
5-56	端子 33 最高頻率	最高設定值/回授值	7-45	製程 PID 前授來源	8-90	COS 濾波器 4		
5-57	端子 33 最低設定值/回授值	輸出	7-46	製程 PID 前授正常/逆向	8-30	參數存取		
5-58	端子 33 最高設定值/回授值	最大輸出比例	7-47	製程 PID 前授正向	8-31	參數組索引		
5-59	端子 33 脈衝濾波器時間常數	最大輸出比例	7-48	製程 PID 輸出正向	8-32	存儲資料值		
5-6*	脈衝輸出	輸出時間截止預置	7-49	製程 PID 輸出正向	8-33	Devicenet 修訂		
5-60	端子 27 脈衝輸出	輸出時間截止預置	7-50	製程 PID 擴展型 PID	8-34	Devicenet 產品代碼		
5-62	端子 27 最大脈衝輸出頻率	輸出	7-51	製程 PID 前授增益	8-39	Devicenet F 參數		
5-63	端子 29 脈衝輸出	輸出	7-52	製程 PID 前授加速	8-50	製程數據配置寫入		
5-65	端子 29 最大脈衝輸出頻率	輸出	7-53	製程 PID 前授減速	8-51	製程數據配置讀取		
5-66	端子 X30/6 脈衝輸出變數	輸出	7-56	製程 PID 設定值	8-52	乙太網路		
5-68	端子 X30/6 最大脈衝輸出頻率	輸出時間截止預置	7-57	製程 PID 回授 濾波器時間	8-52	IP 設定		
5-70	端子 32/33 每轉脈衝	輸出	8-0*	通訊速率	8-01	IP 地址指派		
5-71	端子 32/33 編碼器轉向	輸出	8-01	控制地點	8-01	IP 地址		
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	輸出	8-02	控制字組源	8-02	次網路遮罩		
5-9*	總線控制的	輸出	8-03	控制字組超時時間	8-04	出廠設定閘道		
5-90	數位和繼電器總線控制	輸出	8-05	超時結束功能	8-05	DHCP 伺服器		
5-94	端子 27 總線控制輸出	輸出	8-06	控制字組超時復歸	8-06	相用到期		
5-95	端子 27 總線控制輸出	輸出	8-07	診斷觸發器	8-07	網域名稱伺服器		
5-96	端子 29 時間截止預置脈衝輸出	輸出	8-08	控制字組描述	8-08	網域名稱		
5-97	端子 29 時間截止預置脈衝輸出	輸出	8-08	控制字組描述	8-08	主機名稱		
5-98	端子 #X30/6 時間截止預置脈衝輸出	輸出	8-10	可設定的狀態字組 STW	8-09	乙太網路連接參數		
6-0*	類比輸入/輸出	速度 PID 回授來源	8-13	可設定的狀態字組 OTW	8-09	連接期間		
6-00	類比電流輸入中斷時間	速度 PID 比例增益	8-19	Product Code	8-10	自動協商		
6-01	類比電流輸入中斷功能	轉速 PID 積分時間	8-30	協議	8-11	連接轉速		
6-1*	類比輸入端 1	轉速 PID 微分時間	8-31	地址	8-13	連接轉速		
6-10	端子 53 最低電壓	轉速 PID 微分增益極限	8-32	FC 埠傳輸速率	8-32	連接轉速		
6-11	端子 53 最高電壓	轉速 PID 最低濾波器時間	8-33	FC 埠傳輸速率	8-33	連接轉速		
		速度 PID 回授極數	8-34	類估時間	8-34	連接轉速		
			8-35	最小回應延遲	8-35	連接轉速		

關於變頻器程式設定

VLT® AutomationDrive 操作說明

5

12-23 Process Data Config Write Size	13-20 SL 控制器計時器	14-88 Option Data Storage	15-81 Preset Fan Running Hours	16-68 端子 33 輸入頻率 [Hz]
12-24 Process Data Config Read Size	13-4* 邏輯規則	14-89 Option Detection	15-89 Configuration Change Counter	16-69 端子 27 脈衝輸出 [Hz]
12-27 Master Address	13-40 邏輯規則布爾算子 1	14-9* 故障設定	15-9* 參數資料	16-70 端子 29 脈衝輸出 [Hz]
12-28 存儲資料值	13-41 邏輯規則布爾算子 2	14-90 故障層級	15-92 已定義參數	16-71 總數輸出 [bin]
12-29 總是存儲	13-42 邏輯規則布爾算子 3	15-1* 變頻器通訊	15-93 已修改參數	16-72 計數器 A
12-3* 乙太網路/IP	13-43 邏輯規則布爾算子 1	15-0* 操作數據	15-98 變頻器標識	16-73 計數器 B
12-30 警告參數	13-44 邏輯規則布爾算子 2	15-00 運行時間	16-74 精確 停機計數器	16-75 類比輸入 X30/11
12-31 網路設定值	13-51 狀態	15-01 運行時間	16-75 精確 停機計數器	16-76 類比輸入 X30/12
12-32 網路控制	13-52 SL 控制器動作	15-02 kWh 時計	16-77 類比輸出 X30/8 [mA]	16-77 類比輸出 X45/1 [mA]
12-33 CIP 修訂	14-0* 變頻器載波	15-04 溫度過高次數	16-78 類比輸出 X45/1 [mA]	16-79 類比輸出 X45/3 [mA]
12-34 CIP 馬達產品代碼	14-01 載波頻率	15-05 電壓過高次數	16-80* Fieldbus 控制字組 1 信號	
12-35 EDS 參數	14-02 濾波模式	15-06 kWh 計數器復歸	16-80* Fieldbus 控制字組 1 信號	
12-37 C0S 禁止定時器	14-03 過調變	15-07 運轉時數計數器復歸	16-81 通訊選項狀態字	
12-38 C0S 濾波器	14-04 PWM 隨機	15-1* 數據記錄設定	16-81 通訊選項狀態字	
12-4* Modbus TCP	14-06 Dead Time Compensation	15-10 登入源	16-82 Fieldbus 速度給定值 A 信號	
12-40 Status Parameter	14-1* 主電源開/關	15-11 登錄間隔	16-82 Fieldbus 速度給定值 A 信號	
12-41 Slave Message Count	14-10 主電源故障	15-12 觸發事件	16-85 FC 埠控制字組 1 信號	
12-42 Slave Exception Message Count	14-11 主電源故障時電壓	15-13 登錄模式	16-85 FC 埠控制字組 1 信號	
12-5* EtherCAT	14-12 主電源電壓不平衡時的功能	15-14 觸發前範例	16-87 Bus Readout Alarm/Warning	
12-50 Configured Station Alias	14-13 主電源故障步進因數	15-2* 使用記錄	16-9* 診斷輸出	
12-51 Configured Station Address	14-14 Kin. Backup Time Out	15-21 使用記錄: 事件	16-90 警報字組 2	
12-5* EtherCAT Status	14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level	15-22 使用記錄: 時間	16-91 警報字組 2	
12-6* Ethernet PowerLink	14-20 故障復歸	15-30 故障記錄: 故障碼	16-92 警報字組 2	
12-60 Node ID	14-21 自動重新啟動時間	15-31 故障記錄: 數值	16-93 警報字組 2	
12-62 SDO Timeout	14-22 操作模式	15-32 故障記錄: 時間	16-94 外部狀態字組	
12-63 Basic Ethernet Timeout	14-23 操作代碼設定	15-4* 變頻器標識	17-1* 增量編碼器介面	
12-66 Threshold	14-24 電流極限時跳脫延遲	15-40 FC 類型	17-10 信號類型	
12-67 Threshold Counters	14-25 轉矩極限時跳脫延遲	15-41 電力元件	17-11 解折度 (PPR)	
12-68 Cumulative Counters	14-26 生產設定	15-42 電壓	17-2* 絕對編碼器介面	
12-69 Ethernet PowerLink Status	14-27 服務代碼	15-43 軟體版本	17-20 協議選擇	
12-8* 其他乙太網路服務	14-28 變頻器故障時跳脫延遲	15-44 訂購類型代碼字串	17-21 解折度 (位置/轉)	
12-80 FTP 伺服器	14-29 生產設定	15-45 實際類型代碼字串	17-22 協議選擇	
12-81 HTTP 伺服器	14-30 電流限制控制器	15-46 變頻器訂貨號	17-24 SSI 數據長度	
12-82 SMTP 服務	14-31 電流限制控制器: 積分時間	15-47 功率卡訂貨號	17-25 時鐘率	
12-89 透視性插座遙控連接埠	14-32 電流限制控制器: 濾波器時間	15-48 LOP 識別碼	17-26 SSI 數據格式	
12-9* 選擇乙太網路服務	14-35 失速保護	15-50 功率卡軟體識別碼	17-34 HIPERFACE 傳輸速率	
12-90 電機診斷	14-4* 能量優化	15-51 變頻器序列號	17-5* 解折器介面	
12-91 Auto Cross Over	14-40 VT 等級	15-53 功率卡序列號	17-50 極	
12-92 IGM 偵測	14-41 AEO 最小 AEO 頻率	15-55 Smart Setup Filename	17-51 輸入電壓	
12-94 電機線錯誤長度	14-42 馬達功率因數	15-59 CSIV 檔案名稱	17-52 輸入頻率	
12-95 廣播風暴保護	14-5* 環境	15-60 選項識別	17-53 轉換比率	
12-96 Port Config	14-50 RFI 濾波器	15-61 選項安裝的	17-56 Encoder Sim. Resolution	
12-98 介面計數器	14-51 DC 回路補償	15-62 選項軟體版本	17-56 解折器介面	
12-99 媒體計數器	14-52 風扇控制	15-63 選項訂購單號碼	17-60 編碼器正轉向	
13-1* 變頻器控制	14-53 風扇監控	15-63 選項序列號	17-61 編碼器信號監測	
13-00 SL 控制模式	14-54 輸出濾波器	15-70 插槽 A 中的選項	18-3* Analog Readouts	
13-01 啟動事件	14-55 電容輸出濾波器	15-71 插槽 B 中的選項	18-36 類比輸入 X48/2 [mA]	
13-02 停機事件	14-56 電感輸出濾波器	15-72 插槽 C 中的選項	18-37 溫度輸入 X48/4	
13-03 復機 SL	14-57 逆變器裝置的實際數量	15-73 插槽 C0 中的選項	18-38 溫度輸入 X48/7	
13-1* 比較器	14-7* 相容性	15-74 插槽 C1 中的選項	18-39 溫度輸入 X48/10	
13-10 比較器運算元	14-72 VLT 警報字組	15-75 插槽 C2 中的選項	18-6* Inputs & Outputs 2	
13-11 比較器運算符	14-73 VLT 警告字組	15-76 插槽 C3 中的選項	18-60 Digital Input 2	
13-12 比較器數值	14-74 VLT 外部狀態字組	15-8* 選配裝置	18-9* PID 讀數	
13-1* RS Flip Flops	14-80 選項由外部 24 VDC 供電	15-80 Fan Running Hours	18-90 製程 PID 錯誤	
13-15 RS-FF Operand S			18-91 製程 PID 錯誤	
13-16 RS-FF Operand R			18-92 製程 PID 錯誤輸出	
13-2* 定時器			18-93 製程 PID 增益比例輸出	

關於變頻器程式設定

VLT® AutomationDrive 操作說明

32-37	絕對編碼器時鐘產生	33-21	主標記容差視窗	33-95	X60 MCO	RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
32-38	編碼器電纜線絕對長度	33-22	從標記容差視窗	34-2*	MCO 數位讀取		35-2*	Temp. Input X48/7
32-39	編碼器監控	33-23	標記同步故障行為	34-0*	POD 寫入參數		35-24	Term. X48/7 濾波器時間常數
32-40	編碼器終接	33-24	故障標記號碼	34-01	POD 1 寫入 MCO		35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
32-43	Enc. 1 Control	33-25	就緒標記號碼	34-02	POD 2 寫入 MCO		35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
32-44	Enc. 1 node ID	33-26	速率濾波器	34-03	POD 3 寫入 MCO		35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
32-45	回控 CAN guard	33-27	備用濾波時間	34-04	POD 4 寫入 MCO		35-3*	Temp. Input X48/10
32-5*	回控來源	33-28	標記濾波模式	34-05	POD 5 寫入 MCO		35-34	Term. X48/10 濾波器時間常數
32-50	從來源	33-29	標記濾波濾波時間	34-06	POD 6 寫入 MCO		35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
32-51	MCO 302 最終意願	33-30	最大標記修正	34-07	POD 7 寫入 MCO		35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
32-52	Source Master	33-31	回步類型	34-08	POD 8 寫入 MCO		35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
32-6*	PID 控制器	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-09	POD 9 寫入 MCO		35-4*	類比輸入 X48/2
32-61	導數因數	33-33	Velocity Filter Window	34-10	POD 10 寫入 MCO		35-42	Term. X48/2 Low Current
32-62	積分因數	33-34	Slave Marker filter time	34-2*	讀取參數		35-43	Term. X48/2 High Current
32-63	積分總和極限值	33-4*	極限處理	34-21	POD 1 從 MCO 讀入		35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value
32-64	PID 頻寬	33-40	在結束極限關閉的行為	34-22	POD 2 從 MCO 讀入		35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value
32-65	速率前投	33-41	負向軟體結束極限	34-23	POD 3 從 MCO 讀入			
32-66	加速度前投	33-42	正向軟體結束極限	34-24	POD 4 從 MCO 讀入			
32-67	最大允許位置	33-43	負向軟體結束極限啟動	34-25	POD 5 從 MCO 讀入			
32-68	從系統的反轉行為	33-44	正向軟體結束極限啟動	34-26	POD 6 從 MCO 讀入			
32-69	PID 控制的取樣時間	33-45	目標視窗內時間	34-27	POD 7 從 MCO 讀入			
32-70	描述標產生器掃描時間	33-46	目標視窗極限值	34-28	POD 8 從 MCO 讀入			
32-71	控制視窗大小 (啟動)	33-47	目標視窗大小	34-29	POD 9 從 MCO 讀入			
32-72	控制視窗大小 (停用)	33-5*	1/0 模式	34-30	POD 10 從 MCO 讀入			
32-73	Integral limit filter time	33-50	端子 X57/1 數位輸入	34-4*	輸入與輸出			
32-74	Position error filter time	33-51	端子 X57/2 數位輸入	34-40	數位輸入			
32-8*	速率和加速度	33-52	端子 X57/3 數位輸入	34-41	數位輸出			
32-80	最大速率 (編碼器)	33-53	端子 X57/4 數位輸入	34-5*	實際位置			
32-81	最小減速度	33-54	端子 X57/5 數位輸入	34-50	實際位置			
32-82	加速減速度	33-55	端子 X57/6 數位輸入	34-51	命令的位置			
32-83	速率解折型	33-56	端子 X57/7 數位輸入	34-52	實際位置			
32-84	出廠速率設定	33-57	端子 X57/8 數位輸入	34-53	從索引位置			
32-85	出廠加速度設定	33-58	端子 X57/9 數位輸入	34-54	主索引位置			
32-86	Acc. up for limited jerk	33-59	端子 X57/10 數位輸入	34-55	曲線位置			
32-87	Acc. down for limited jerk	33-60	端子 X59/1 數位輸入	34-56	追蹤故障			
32-88	Dec. up for limited jerk	33-61	端子 X59/2 數位輸入	34-57	回步誤差			
32-89	Dec. down for limited jerk	33-62	端子 X59/3 數位輸出	34-58	實際速率			
32-9*	發展	33-63	端子 X59/4 數位輸出	34-59	實際速率			
32-90	原始程式除錯	33-64	端子 X59/5 數位輸出	34-60	同步狀態			
33-0*	Home 動作	33-65	端子 X59/6 數位輸出	34-61	軸狀態			
33-01	從 Home 位置計算的零點偏差	33-66	端子 X59/7 數位輸出	34-62	程式狀態			
33-02	Home 動作的速度	33-67	端子 X59/8 數位輸出	34-64	MCO 302 控制			
33-03	Home 動作的速度	33-68	端子 X59/9 數位輸出	34-7*	診斷讀數			
33-04	執行 Home 動作時的行為	33-69	端子 X59/10 數位輸出	34-70	MCO 警報字組 1			
33-1*	回步	33-70	端子 X59/11 數位輸出	35-*	感測器輸入選擇			
33-10	主同步因數 (M:S)	33-81	上電狀態	35-0*	Temp. Input Mode			
33-11	從同步因數 (M:S)	33-82	變頻器狀態監控	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit			
33-12	回步位置偏差	33-83	故障後行為	35-01	端子 X48/4 輸入類型			
33-13	位置回步精度視窗	33-84	中斷後行為	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit			
33-14	相對從速率極限	33-85	MCO 由外部 24 VDC 供電	35-03	端子 X48/7 輸入類型			
33-15	主系統標記號碼	33-86	警報的端子	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit			
33-16	從系統標記號碼	33-87	警報的狀態字組	35-05	Term. X48/10 輸入類型			
33-17	主標記距離	33-88	警報的狀態字組	35-06	溫度感測器警報功能			
33-18	從標記距離	33-9*	MCO Port Settings	35-1*	Temp. Input X48/4			
33-19	主標記類型	33-90	MCO CAN node ID	35-14	端子 X48/4 濾波器時間常數			
33-20	從標記類型	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor			
		33-92	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit			

42-8* Status
42-80 Safe Option Status
42-81 Safe Option Status 2
42-85 Active Safe Func.
42-86 Safe Option Info
42-89 Customization File Version
42-9* Special
42-90 Restart Safe Option

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

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。

FC		參數			
		功能	設定		
+24 V	12	1-29 馬達自動調諧 (AMA)	[1] 啟用完整 AMA		
+24 V	13		5-12 端子 27 數位輸入	[0] 無作用	
D IN	18			*= 出廠預設值	備註/意見: 必須根據馬達來設定參數群組「1-2* 馬達數據」
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			
A IN	53				
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				

表 6.2 未連接 T27 的 AMA

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

表 6.1 已連接 T27 的 AMA

FC		參數			
		功能	設定		
+24 V	12	6-10 端子 53 最低電壓	0.07 V*		
+24 V	13		6-11 端子 53 最高電壓	10 V*	
D IN	18			6-14 端子 53 最低設定值/回授值	0 RPM
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			
A IN	53				
A IN	54				
COM	55				
A OUT	42				
COM	39				

表 6.3 類比速度設定值 (電壓)

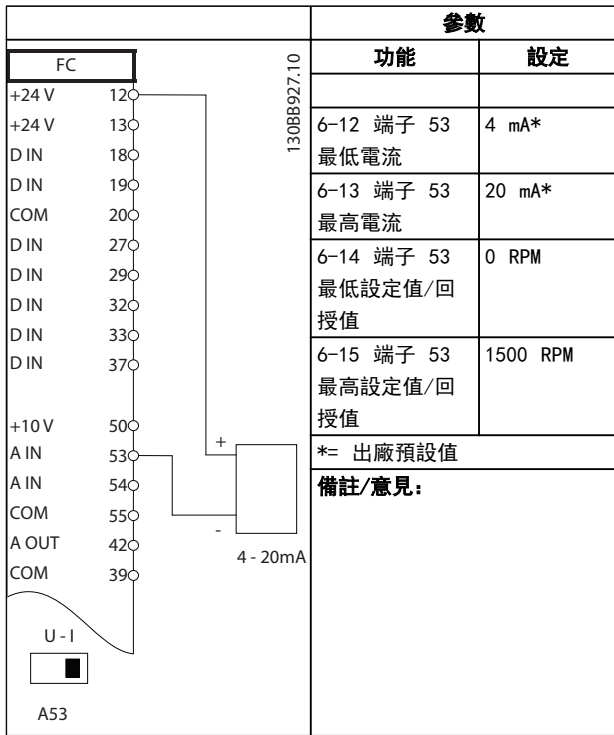


表 6.4 類比速度設定值 (電流)

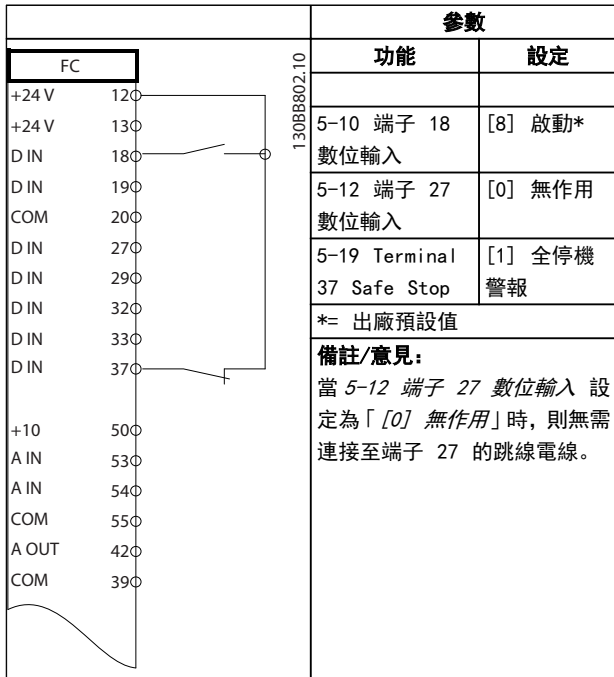


表 6.5 啟動/停機命令 (含安全停機功能)

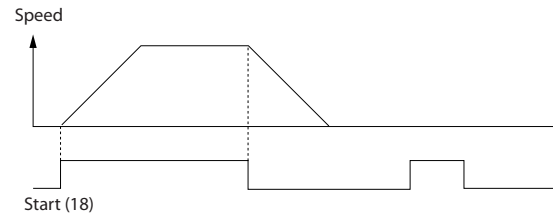


圖 6.1 啟動/停機 (含安全停機功能)

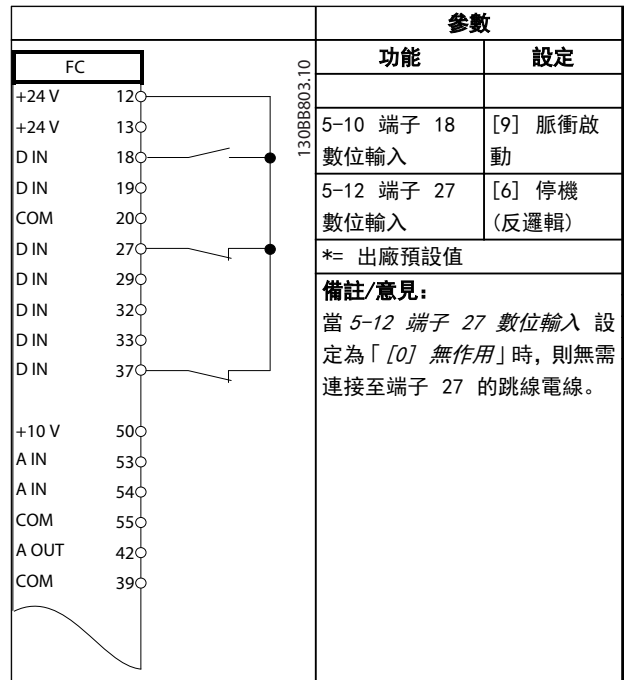


表 6.6 脈衝啟動/停機

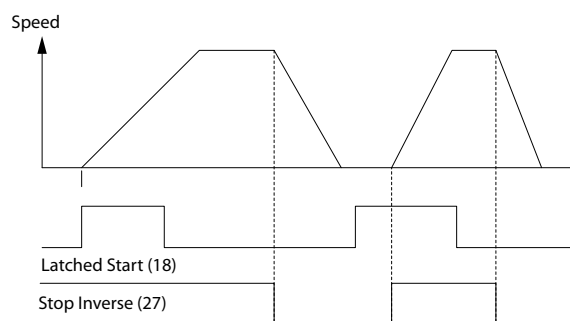


圖 6.2 脈衝啟動/停機 (反邏輯)

6

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動
+24 V	13		
D IN	18	5-11 端子 19 數位輸入	[10] 反轉*
D IN	19		
COM	20	5-12 端子 27 數位輸入	[0] 無作用
D IN	27		
D IN	29	5-14 端子 32 數位輸入	[16] 預置設定值位元 0
D IN	32		
D IN	33	5-15 端子 33 數位輸入	[17] 預置設定值位元 1
D IN	37		
+10 V	50	3-10 預置設定值	預置設定值 0 25%
A IN	53		預置設定值 1 50%
A IN	54		預置設定值 2 75%
COM	55		預置設定值 3 100%
A OUT	42	*= 出廠預設值	
COM	39	備註/意見:	

表 6.7 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	[1] 復歸
+24 V	13		
D IN	18	*= 出廠預設值	
D IN	19	備註/意見:	
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 外部警報復歸

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

表 6.9 速度設定值 (使用手動電位計)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 端子 27 數位輸入	[19] 凍結設定值
D IN	19		
COM	20	5-13 端子 29 數位輸入	[21] 加速
D IN	27		
D IN	29	5-14 端子 32 數位輸入	[22] 減速
D IN	32		
D IN	33	*= 出廠預設值	
D IN	37	備註/意見:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.10 加速/減速

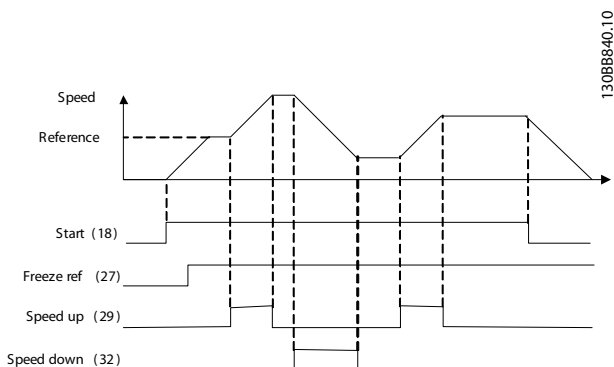


圖 6.3 加速/減速

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 協議	FC*
D IN	19	8-31 地址	1*
COM	20	8-32 傳輸速率	9600*
D IN	27	*= 出廠預設值	
D IN	29	備註/意見: 在以上提及的參數中選擇協議、地址與傳輸速率。	
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		

表 6.11 RS-485 網路連接

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 馬達熱保護	[2] 熱敏電阻跳脫
D IN	19	1-93 熱敏電阻源	[1] 類比輸入端 53
COM	20	*= 出廠預設值	
D IN	27	備註/意見: 若只想啟用警告, 應將「1-90 馬達熱保護」設定為「[1] 熱敏電阻警告」。	
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		
U-I			
A53			

表 6.12 馬達熱敏電阻

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	4-30 馬達回授	
+24 V	13	缺損功能	[1] 警告
D IN	18	4-31 馬達回授	100 RPM
D IN	19	轉速錯誤	
COM	20	4-32 馬達回授	5 s
D IN	27	缺損時間截止	
D IN	29	7-00 速度 PID	[2] MCB 102
D IN	32	回授來源	
D IN	33	17-11 解析度 (PPR)	1024*
D IN	37	13-00 SL 控制	[1] 0n
+10 V	50	器模式	
A IN	53	13-01 啟動事件	[19] 警告
A IN	54	13-02 停機事件	[44] 復歸鍵
COM	55	13-10 比較器運	[21] 警告號
A OUT	42	算元	碼
COM	39	13-11 比較器運	[1] ≈*
		算符	
		13-12 比較器數	90
		值	
		13-51 SL 控制	[22] 比較器
		器事件	0
		13-52 SL 控制	[32] 數位輸
		器動作	出 A 設為低
		5-40 繼電器功	[80] SL 數
		能	位輸出 A
		*= 出廠預設值	
		備註/意見:	
		若超過回授監控器中的極限，將會發出警告 90。SLC 會監控警告 90，而如果警告 90 變為「TRUE (真)」，則會觸發繼電器 1。	
		外部設備之後可能會指示可能需進行維修。若回授誤差在 5 秒內再次低於極限，則變頻器會繼續運作且警告會消失。但會觸發繼電器 1，直到按下 LCP 上的 [Reset] 為止。	

表 6.13 使用 SLC 設定繼電器

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	5-40 繼電器功	[32] 機械煞
+24 V	13	能	車控制
D IN	18	5-10 端子 18	[8] 啟動*
D IN	19	數位輸入	
COM	20	5-11 端子 19	[11] 啟動反
D IN	27	數位輸入	轉
D IN	29	1-71 啟動延遲	0.2
D IN	32	1-72 啟動功能	[5] 順時
D IN	33		VVC ^{plus} /磁通
D IN	37		量
+10 V	50	1-76 啟動電流	I _m 、n
A IN	53	2-20 釋放煞車	由應用程式
A IN	54	時電流	決定
COM	55	2-21 啟動煞車	馬達額定轉
A OUT	42	時轉速 [RPM]	差的一半
COM	39		
		*= 出廠預設值	
		備註/意見:	

表 6.14 機械煞車控制

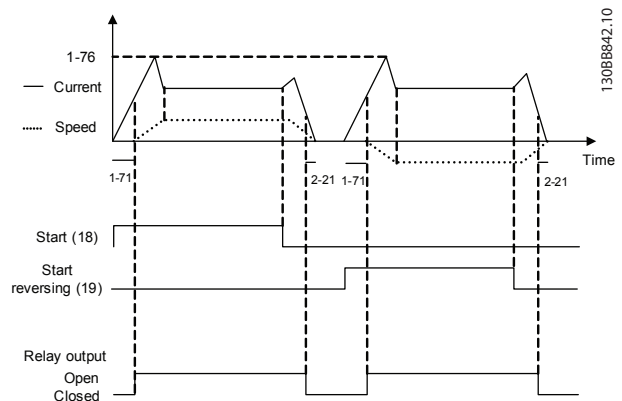


圖 6.4 機械煞車控制

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）。

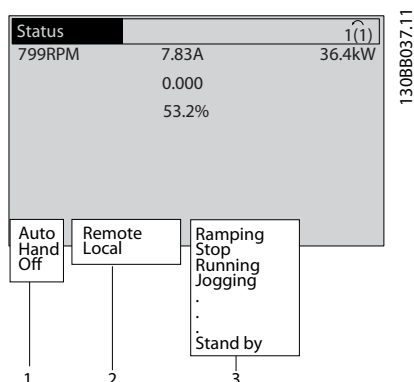


圖 7.1 狀態顯示

- 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 狀態訊息定義表

表 7.1、表 7.2 與 表 7.3 定義了狀態訊息顯示文字的意義。

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。
Auto on	是從控制端子和/或串列通訊來控制的。
Hand on	變頻器可由 LCP 上的導航鍵進行控制。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 操作模式

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 設定值給定方式

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。

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」是透過串列通訊啟動的
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啟用的
凍結輸出請求	凍結輸出命令已然送出, 但馬達將保持停機, 直到接收到運轉許可信號為止。
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, 但馬達將保持停機, 直到通過數位輸入接收到運轉許可信號為止。
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」功已透過串列通訊啟動。 選擇「寸動」功能為監測功能的反應 (例如無信號)。已啟用監測功能。
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	(只適用於安裝外部的 24 V 電源的變頻器)。變頻器的主電源已拔除, 但控制卡仍透過外部 24 V 的電源供電。
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*數位輸入」)。相對應的端子便不會啟用。 已透過串列通訊啟動快速停機功能。
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	馬達是由變頻器所驅動。
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, 變頻器將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」)。馬達將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 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

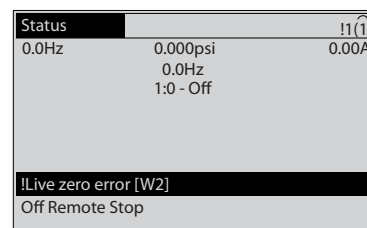


圖 8.1 警告顯示

警報或跳脫鎖定警報會與警報號碼在顯示器上閃爍。

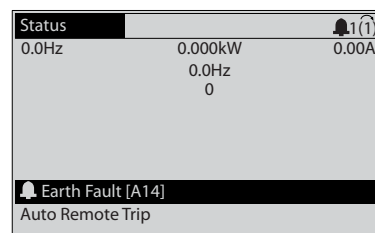


圖 8.2 警報顯示

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。

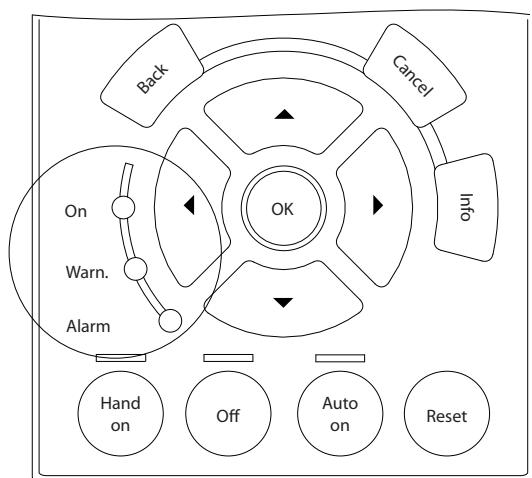


圖 8.3 狀態指示燈

	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

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 3, 無馬達

沒有馬達連接到變頻器的輸出端。

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) 降低到電壓的極限以下，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

熱敏電阻可能已經斷開。請在 1-90 馬達熱保護 中選擇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。

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, 且 53 或 54 的端子開關是否已設定電壓。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。

如果使用 KTY 感測器, 檢查端子 54 和 55 之間的連接是否正確

如果使用溫控開關或熱敏電阻, 請檢查 1-93 熱敏電阻來源 的設定與感測器配線是否相符。

如果使用 KTY 感測器, 請檢查 1-95 KTY 感測器類型、1-96 KTY 熱敏電阻來源 及 1-97 KTY 上限等級 的設定與感測器配線是否相符。

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。確保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, 也可能會在動態部份後出現此情況。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。

執行電流感測器測試。

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 [Off] 時才有這個警告。

如果 8-04 控制字組超時功能 設為停機和跳脫, 則會出現警告, 然後變頻器減速直到跳脫為止, 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。

警告/警報 22, 起重應用機械煞車

報表值會顯示其種類。

0 = 在時間截止之前，未達轉矩設定值。

1 = 在時間截止之前，沒有任何煞車回授。

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。風扇警告功能可以在 14-53 風扇監控當中停用 ([0] 無效)。

疑難排解

檢查風扇電阻值。

檢查慢速充電保險絲。

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。風扇警告功能可以在 14-53 風扇監控當中停用 ([0] 無效)。

疑難排解

檢查風扇電阻值。

檢查慢速充電保險絲。

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
如果煞車電晶體發生短路，會產生大量電力傳送到煞車電阻器的危險性。

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。

萬一煞車電阻器過熱，此警報/警告也可能發生。端子 104 和 106 可作為煞車電阻 Klixon 輸入，請參閱設計指南中的煞車電阻溫度開關一節。

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。

對於 D、E 與 F 機架大小，此警報係根據安裝於 IGBT 模組內部之散熱片感測器所測得的溫度。對於 F 機架大小，整流器模組中的熱感測器亦會觸發此警報。

疑難排解

檢查風扇電阻值。

檢查慢速充電保險絲。

IGBT 熱感測器。

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 8.2 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
512	控制卡 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
513	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止
514	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止
515	應用導向的控制無法識別 EEPROM 數據。
516	無法寫入 EEPROM，原因是正在執行寫入指令。
517	寫入指令時間截止
518	EEPROM 故障
519	在 EEPROM 中有遺失或無效的條碼數據
783	參數值超出上/下限
1024–1279	無法送出必須送出的 CAN 電報。
1281	數位信號處理器閃爍時間截止
1282	電源微軟體版本不符
1283	電源 EEPROM 數據版本不符
1284	無法讀取數位信號處理器軟體版本
1299	插槽 A 選項軟體版本太舊
1300	插槽 B 選項軟體版本太舊
1301	插槽 C0 選項軟體版本太舊
1302	插槽 C1 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)
1317	插槽 C0 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1318	插槽 C1 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1379	在計算平台版本時，選項 A 並未回應
1380	在計算平台版本時，選項 B 並未回應
1381	在計算平台版本時，選項 C0 並未回應。
1382	在計算平台版本時，選項 C1 並未回應。
1536	在應用導向的控制中登錄了一項例外。程式除錯資訊寫入 LCP
1792	DSP 監控器啟用。電力零件數據和馬達導向控制數據的程式除錯資訊沒有正確傳輸。
2049	電源數據重新啟動
2064–2072	H081x: 插槽 x 中的選項已經重新啟動
2080–2088	H082x: 插槽 x 中的選項已發出上電等待
2096–2104	H983x: 插槽 x 中的選項已發出合規的上電等待
2304	無法讀取電源 EEPROM 中的任何資料
2305	電源裝置的軟體版本資訊缺少
2314	電源裝置的電力裝置資料缺少
2315	電源裝置的軟體版本資訊缺少
2316	電源裝置的 lo_statepage 缺少
2324	在上電時功率卡的配置被判定為錯誤
2325	在施加主電源時，功率卡停止通訊
2326	在功率卡登錄延遲後功率卡的配置被判定為錯誤。
2327	有太多的功率卡位置已經登錄為「目前存在」。
2330	功率卡之間的功率大小資訊不相符。
2561	DSP 與 ATACD 之間無任何通訊
2562	從 ATACD 至 DSP 無任何通訊 (狀態執行中)
2816	堆疊溢位元控制卡模組
2817	排定器慢速工作
2818	快速工作
2819	參數執行緒:

號碼	文字
2820	LCP 堆疊溢位
2821	串列埠溢位
2822	USB 埠溢位
2836	cflistMempool 太小
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。
5125	插槽 C0 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5126	插槽 C1 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5376–6231	記憶體不足

表 8.2 內部故障，錯誤代碼

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 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。

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 Inom 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

嘗試再度重新啟動 AMA 幾次, 直到可執行 AMA 為止。請注意, 重複執行可能會讓馬達加溫到電阻值 R_s 和 R_r 會增加的程度。不過在大多數情況下都不必在意。

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

外部互鎖已經啟動。要繼續正常操作, 則在已設定外部互鎖的端子加上 24 V DC 的電壓, 然後將變頻器復歸 (透過串列通訊、數位 I/O 或按 [Reset])。

警告/警報 61, 追蹤誤差

在計算的馬達轉速以及回授裝置的轉速測量值之間的誤差。警告/警報/停用功能可在 4-30 馬達回授缺損功能中進行設定。可接受的誤差設定值在 4-31 馬達回授轉速錯誤當中, 而發生誤差的允許時間設定則在 4-32 馬達回授缺損時間截止當中。在試運行程序中, 這些功能可能生效。

警告 62, 輸出頻率最大極限

輸出頻率大於 4-19 最大輸出頻率設定值。

警告 64, 電壓限制

負載和速度的組合要求的馬達電壓比實際的直流電壓還要高。

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。

疑難排解

散熱片的溫度量測值為 0° C, 這可能表示溫度感測器有缺陷, 導致風扇速度會增加到最大值。IGBT 與閘極驅動器卡之間的感測器電線若中斷則會出現警告。請同時檢查 IGBT 熱感測器。

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

安全停機已經啟動生效。要繼續正常操作, 請在端子 37 上加上 24 V DC 的電壓, 然後發出復歸信號 (透過總線、數位 I/O 或按下復歸鍵)。

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

檢查門風扇的運作狀況。

檢查門風扇的過濾器是否阻塞。

檢查纜線固定頭板是否正確安裝於 IP 21/IP 54 (NEMA 1/12) 變頻器上。

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 71, PTC 1 安全停機

安全停機已經從 MCB 112 PTC 熱敏電阻卡啟動 (馬達過熱)。當 MCB 112 再次施加 24 V DC 至 T-37 時 (當馬達溫度達到可接受的程度), 以及當 MCB 112 的數位輸入功能被停用時, 將恢復正常操作。當此發生時, 必須送出復歸信號 (透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵)。請注意, 若啟用自動重新啟動, 則馬達可能會在故障清除後隨即啟動。

警報 72, 危險故障

安全停機並跳脫: 安全停機與 MCB 112 PTC 熱敏電阻卡的數位輸入有不預期的信號等級。

警告 73, 安全停機自動啟動

安全停機。若啟用自動重新啟動, 則馬達可能會在故障排除後隨即啟動。

警告 76, 功率單位設定

需要的功率單位數目與偵測到的使用中功率單位數目不符。

警告 77, 降低電源模式

本警告顯示變頻器正在降低功率的模式下操作 (即低於逆變器章節所允許的數值)。當設定以較少的逆變器執行變頻器時, 本警告將在關閉電源再開啟電源時產生, 並持續保持開啟。

警報 79, 不合規的電力元件組態

標度卡零件編號不正確或未安裝。功率卡上的 MK102 連接器也無法安裝。

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 81, CSIV 損壞

CSIV 有語法上的錯誤。

警報 82, GSIV 參數錯誤

GSIV 初始參數失敗。

警報 85, 危險故障 PB:

Profibus/Profisafe 錯誤。

警告/警報 104, 混合風扇故障

風扇監控會在上電時檢查確認風扇正在運轉,或在混合風扇開啟時進行檢查。若風扇沒有運作,便會通報故障。混合風扇故障可由 14-53 風扇監控 設定為警告或警報跳脫。

疑難排解將變頻器電源關閉與開啟以確定是否送回警告/警報。

警報 243, 煞車 IGBT

此警報僅適用於 F 框架變頻器。與警報 27 相同。警報記錄中的報告值可以顯示出那個電源模組產生警報訊息:

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F12 或 F3 內的中間逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 機架大小 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 機架大小 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 機架大小 F14 內的右側整流器模組。

警報 244, 散熱片溫度

此警報僅適用於 F 框架變頻器。與警報 29 相同。警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息。

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F12 或 F3 內的中間逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 機架大小 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 機架大小 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 機架大小 F14 內的右側整流器模組。

警報 245, 散熱片感測器

此警報僅適用於 F 框架變頻器。與警報 39 相同。警報記錄中的報告值可以顯示出那個電源模組產生警報訊息

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F12 或 F3 內的中間逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 機架大小 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 機架大小 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 機架大小 F14 內的右側整流器模組。

警報 246, 電力卡電源

此警報僅適用於 F 框架變頻器。與警報 46 相同。警報記錄中的報告值可以顯示出那個電源模組產生警報訊息

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F12 或 F3 內的中間逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 機架大小 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 機架大小 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 機架大小 F14 內的右側整流器模組。

警報 247, 功率卡溫度

此警報僅適用於 F 框架變頻器。與警報 69 相同。警報記錄中的報告值可以顯示出那個電源模組產生警報訊息

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F12 或 F3 內的中間逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 機架大小 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 機架大小 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 機架大小 F14 內的右側整流器模組。

警報 248, 不合規的電力元件組態

此警報僅適用於 F 框架變頻器。與警報 79 相同。警報記錄中的報告值可以顯示出那個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F12 或 F3 內的中間逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 機架大小 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 機架大小 F14 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 機架大小 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 機架大小 F14 內的右側整流器模組。

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

注意

參見表 4.2 中的**警報記錄**。

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] (視您的操作模式而定) 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 端子 27 數位輸入 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。請檢查 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。

徵兆	可能原因	測試	解決方案
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。
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] 和 4-19 最大輸出頻率中檢查檢查輸出極限	設定正確的極限。
	未正確訂定設定值輸入信號的比例率	在 6-* 類比輸入/輸出模式與參數群組 3-1* 設定值中檢查設定值輸入信號比例率。	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 1-6* 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。請檢查馬達和面板相間是否具有短路情形。	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 到 B、B 到 C、C 到 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。
	變頻器裝置出現問題	將進入變頻器的輸入電源線輪換一個位置：A 到 B、B 到 C、C 到 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 到 V、V 到 W、W 到 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。
	變頻器裝置出現問題	將輸出馬達引線輪換一個位置：U 到 V、V 到 W、W 到 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。

表 9.1 疑難排解

10 規格

10.1 取決於功率的設備規格

	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
典型軸輸出 [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
外殼 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
外殼 IP20 (僅限 FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	–	–	–
外殼 IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
輸出電流									
持續 (3x200–240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
間歇 (3x200–240 V) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7
持續 kVA (208 V AC) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
最大輸入電流									
持續 (3x200–240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
間歇 (3x200–240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
其他規格									
IP20, IP21 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (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 ⁵⁾ (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 ⁵⁾	6、4、4 (10、12、12)								
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
IP20 外殼重量 [kg]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
A1 (IP20)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	–	–	–
A5 (IP55, IP66)	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
效率 ⁴⁾	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
僅可在 160% 高超載時有 0.25–3.7 kW。									

表 10.1 主電源 3x200–240 V AC

	P5K5		P7K5		P11K	
高/正常負載 1)	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
外殼 IP20	B3		B3		B4	
外殼 IP21	B1		B1		B2	
外殼 IP55、IP66	B1		B1		B2	
輸出電流						
持續 (3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
間歇 (60 秒超載) (3x200-240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大輸入電流						
持續 (3x200-240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
間歇 (60 秒超載) (3x200-240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
其他規格						
IP21 最大電纜橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、負載共償) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
IP21 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (馬達) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、馬達與負載共償)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
斷開連接時的最大電纜線橫截面 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
IP21、IP55、66 外殼重量 [kg]	23		23		27	
效率 ⁴⁾	0.964		0.959		0.964	

表 10.2 主電源 3x200-240 V AC

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
外殼 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
外殼 IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
外殼 IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
輸出電流										
持續 (3x200–240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88	88	115	115	143	143	170
間歇 (60 秒超載) (3x200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	21.4	26.9	26.9	31.7	31.7	41.4	41.4	51.5	51.5	61.2
最大輸入電流										
持續 (3x200–240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
間歇 (60 秒超載) (3x200–240 V) [A]	81	74.8	102	88	120	114	156	143	195	169
其他規格										
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、馬達與負載共償)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源與馬達) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主電源斷開時的最大電纜線規格 [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
IP21、IP55/IP66 外殼重量 [kg]	45		45		45		65		65	
效率 ⁴⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 10.3 主電源 3x200–240 V AC

請參見 10.3.1 保險絲 中的保險絲額定值。

- 1) 高過載 = 60 秒鐘有 160% 轉矩。正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩。
- 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) 典型的功率損失是發生在額定負載條件，並且損失期望值是在 $\pm 15\%$ 之內 (容差與電壓和電纜線條件的變異有關)。這些值基於典型的馬達效率而定 ($eff2$ 和 $eff3$ 的邊界值)。具有較低效率的馬達也將增加變頻器的功率損失，反之亦然。如果載波頻率高於預設值，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。(雖然對於全負載控制卡，或插槽 A 或插槽 B 選項，通常只有額外增加 4 W。)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 ($\pm 5\%$)。
- 5) 最大電纜線橫截面的三個值分別是針對單芯、軟線與具襯套之軟線。

	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型軸輸出 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
外殼 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
外殼 IP20 (僅限 FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
外殼 IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
輸出電流										
160% 高超載達 1 分鐘										
轉軸輸出 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
持續 (3x380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
間歇 (3x380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
持續 (3x441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
間歇 (3x441-500 V) [A]	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	13.1	17.6	23.2
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
最大輸入電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
間歇 (3x380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23.0
持續 (3x441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
間歇 (3x441-500 V) [A]	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	11.8	15.8	20.8
其他規格										
IP20, IP21 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (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 ⁵⁾ (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 ⁵⁾	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
IP20 外殼重量	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
外殼 IP55、IP66	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
效率 ⁴⁾	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
僅可在 160% 高超載時有 0.37-7.5 kW。										

表 10.4 主電源 3x380-500 V AC (FC 302)、3x380-480 V AC (FC 301)

	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常負載 1)	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
典型軸輸出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
外殼 IP20	B3		B3		B4		B4	
外殼 IP21	B1		B1		B2		B2	
外殼 IP55、IP66	B1		B1		B2		B2	
輸出電流								
持續 (3x380-440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
持續 (3x441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
間歇 (60 秒超載) (3x441-500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]		21.5		27.1		31.9		41.4
最大輸入電流								
持續 (3x380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
持續 (3x441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
間歇 (60 秒超載) (3x441-500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
其他規格								
IP21、IP55、IP66 最大電纜橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、負載共償) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (馬達) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、馬達與負載共償)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
斷開連接時的最大電纜線橫截面 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
IP20 外殼重量 [kg]	12		12		23.5		23.5	
重量, 外殼 IP21、IP55、66 [kg]	23		23		27		27	
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.5 主電源 3x380-500 V AC (FC 302)、3x380-480 V AC (FC 301)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 ¹⁾										
典型軸輸出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
外殼 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
外殼 IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
外殼 IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
輸出電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
持續 (3x441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
間歇 (60 秒超載) (3x441-500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	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 (3x380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
持續 (3x441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
間歇 (60 秒超載) (3x441-500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
其他規格										
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源與馬達)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (煞車與負載共償)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源與馬達) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300MCM)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
主電源斷開時的最大電纜線規格 [mm ² (AWG)] ²⁾			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
IP21、IP55、66 外殼重量 [kg]	45		45		45		65		65	
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 10.6 主電源 3x380-500 V AC (FC 302)、3x380-480 V AC (FC 301)

請參見 10.3.1 保險絲 中的保險絲額定值。

- 1) 高過載 = 60 秒鐘有 160% 轉矩。正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩。
- 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) 典型的功率損失是發生在額定負載條件，並且損失期望值是在 ±15% 之內 (容差與電壓和電纜線條件的變異有關)。這些值基於典型的馬達效率而定 (eff2 和 eff3 的邊界值)。具有較低效率的馬達也將增加變頻器的功率損失，反之亦然。如果載波頻率高於預設值，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 30W 的功率損失。(雖然對於全負載控制卡，或插槽 A 或插槽 B 選項，通常只有額外增加 4W。)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%)。

5) 最大電纜線橫截面的三個值分別是針對單芯、軟線與具襯套之軟線。

	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型軸輸出 [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
外殼 IP20、IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
外殼 IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
輸出電流								
持續 (3x525-550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
間歇 (3x525-550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
持續 (3x551-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
間歇 (3x551-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持續 kVA 值 (525 V AC) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
最大輸入電流								
持續 (3x525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
間歇 (3x525-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
其他規格								
IP20, IP21 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (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 ⁵⁾ (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 ⁵⁾	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
IP20 外殼重量 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6
IP55 外殼重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
效率 ⁴⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 10.7 主電源 3x525-600 V AC (僅限 FC 302)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
IP21、IP55、IP66 外殼	B1		B1		B2		B2		C1	
外殼 IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
輸出電流										
持續 (3x525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
間歇 (3x525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
持續 (3x525-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
間歇 (3x525-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
持續 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9	33.9	40.8	40.8	51.8
最大輸入電流										
持續 (於 550 V) [A]	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
間歇 (於 550 V) [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
持續 (於 575 V) [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
間歇 (於 575 V) [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
其他規格										
IP21、IP55、IP66 最大電纜橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、負載共償) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)		50, -, -(1, -, -)	
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (馬達) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -, -(1, -, -)	
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源、煞車、馬達與負載共償)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
斷開連接時的最大電纜線橫截面 [mm ² (AWG)] ²⁾			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	225		285		329		700		700	
重量, 外殼 IP21 [kg]	23		23		27		27		27	
IP20 外殼重量 [kg]	12		12		23.5		23.5		23.5	
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.8 主電源 3x525-600 V AC (僅限 FC 302)

	P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
IP21、IP55、IP66 外殼	C1	C1	C1		C2		C2	
外殼 IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
輸出電流								
持續 (3x525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
間歇 (3x525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
持續 (3x525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
間歇 (3x525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
持續 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6	99.6	130.5
最大輸入電流								
持續 (於 550 V) [A]	49	59	59	78.9	78.9	95.3	95.3	124.3
間歇 (於 550 V) [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
持續 (於 575 V) [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
間歇 (於 575 V) [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
其他規格								
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源與馬達)	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (煞車與負載共償)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (主電源與馬達) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 最大電纜線橫截面 ⁵⁾ (煞車與負載共償) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				95 (4/0)			
主電源斷開時的最大電纜線規格 [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350MCM, 300MCM, 4/0)	
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	850		1100		1400		1500	
IP20 外殼重量 [kg]	35		35		50		50	
重量, 外殼 IP21、IP55 [kg]	45		45		65		65	
效率 4)	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.9 主電源 3x525-600 V AC (僅限 FC 302)

	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 160% 高過載達 1 分鐘							
持續 (3x525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9	11
間歇 (3x525-550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
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]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12	16
持續 kVA 值 (525 V AC)	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10
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]	3.0	3.9	5.6	7.1	8.8	13	16
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]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
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 (24-12)						
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 10.10 A3 機架,
 主電源 3x525-690 V AC IP20/保護底架

	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	11	15	15	20	20	25	25	30
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
外殼 IP21、IP55	B2		B2		B2		B2	
輸出電流								
持續 (3x525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
間歇 (60 秒超載) (3x525-550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
持續 (3x551-690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
間歇 (60 秒超載) (3x551-690 V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
持續 KVA 值(在 550 V) [KVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
持續 KVA 值(在 575 V) [KVA]	12.9	17.9	17.9	21.9	21.9	26.9	26.9	33.9
持續 KVA 值(在 690 V) [KVA]	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
最大輸入電流								
持續 (3x525-690 V) [A]	15	19.5	19.5	24	24	29	29	36
間歇 (60 秒超載) (3x525-690 V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
其他規格								
最大電纜橫截面 (主電源、負載共償與煞車) [mm ² (AWG)]	35, -, - (2, -, -)							
最大電纜線橫截面 (馬達) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
主電源斷開時的最大電纜線規格 [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
重量, 外殼 IP21、IP55 [kg]	27							
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.11 B2 機架,
主電源 3x525-690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (僅限 FC 302)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常負載*	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
外殼 IP21、IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
輸出電流										
持續 (3x525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
間歇 (60 秒超載) (3x525-550 V) [A]	54	47.3	64.5	59.4	81	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
持續 (3x551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
間歇 (60 秒超載) (3x551-690 V) [A]	51	45.1	61.5	57.2	78	68.2	93	91.3	124.5	110
持續 KVA 值 (在 550 V) [KVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0
持續 KVA 值 (在 575 V) [KVA]	33.9	40.8	40.8	51.8	51.8	61.7	61.7	82.7	82.7	99.6
持續 KVA 值 (在 690 V) [KVA]	40.6	49.0	49.0	62.1	62.1	74.1	74.1	99.2	99.2	119.5
最大輸入電流										
持續 (在 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
持續 (在 575 V) [A]	54	53.9	72	64.9	87	78.1	105	95.7	129	108.9
其他規格										
最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
最大電纜線橫截面 (負載共償與煞車) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
主電源斷開時的最大電纜線規格 [mm ² (AWG)] ²⁾	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185、150、120 (350 MCM、300 MCM、4/0)		-	
預估的功率損失 於額定最大負載 [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
重量, 外殼 IP21、IP55 [kg]	65									
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 10.12 C2 機架,

主電源 3x525-690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (僅限 FC 302)

	P37K		P45K	
	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 ¹⁾				
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	30	37	37	45
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	40	50	50	60
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	37	45	45	55
唯一適用外殼 IP20	C3		C3	
輸出電流 150% 達 1 分鐘 (H0), 110% 達 1 分鐘 (N0)				
持續 (3x525-550 V) [A]	43	54	54	65
間歇 (60 秒超載) (3x525-550 V) [A]	64.5	59.4	81	71.5
持續 (3x551-690 V) [A]	41	52	52	62
間歇 (60 秒超載) (3x551-690 V) [A]	61.5	57.2	78	68.2
持續 KVA 值 (在 550 V) [KVA]	41	51.4	51.4	62
持續 KVA 值 (在 690 V) [KVA]	49	62.2	62.2	74.1
最大輸入電流				
持續 (在 550 V) [A]	41.5	52.1	52.1	62.7
間歇 (於 550 V) [A]	62.2	57.3	78.1	68.9
持續 (在 690 V) [A]	39.5	50.1	50.1	59.8
間歇 (於 690 V) [A]	59.3	55.1	75.2	65.8
其他規格				
最大電纜橫截面 (主電源、負載共償與煞車) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
最大電纜線橫截面 (馬達) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ⁴⁾	592		720	
IP20 外殼重量 [kg]	35		35	
效率 ⁴⁾	0.98		0.98	

**表 10.13 C3 機架，
主電源 3x525-690 V AC IP20/保護底架 (僅限 FC 302)**

請參見 10.3.1 保險絲 中的保險絲額定值。

- 1) 高過載 = 60 秒鐘有 160% 轉矩。正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩。
- 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) 典型的功率損失是發生在額定負載條件，並且損失期望值是在 ±15% 之內 (容差與電壓和電纜線條件的變異有關)。這些值基於典型的馬達效率而定 (eff2 和 eff3 的邊界值)。具有較低效率的馬達也將增加變頻器的功率損失，反之亦然。如果載波頻率高於預設值，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。(雖然對於全負載控制卡，或插槽 A 或插槽 B 選項，通常只有額外增加 4 W。)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%)。
- 5) 最大電纜線橫截面的三個值分別是針對單芯、軟線與具襯套之軟線。

10.2 一般技術數據

主電源

電源端子 (6 脈衝)	L1、L2、L3
電源端子 (12 脈衝)	L1-1、L2-1、L3-1、L1-2、L2-2、L3-2
輸入電壓	200-240 V ±10%
輸入電壓	FC 301: 380-480 V/FC 302: 380-500 V ±10%
輸入電壓	FC 302: 525-600 V ±10%
輸入電壓	FC 302: 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 (0.25-75 kW)	FC 301: 0.2-590 Hz/FC 302: 0-590 Hz
輸出頻率 (90-1000 kW)	0-590 ¹⁾ Hz
磁通模式的輸出頻率 (僅限 FC 302)	0-300 Hz
輸出側切換	無限制
加減速時間	0.01-3600 s

¹⁾ 與電壓及功率相關

轉矩特性

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 160%，達 60 秒鐘 ¹⁾
啟動轉矩	最大 180%，達 0.5 秒鐘 ¹⁾
過轉矩 (定轉矩)	最大 160%，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
磁通的轉矩上升時間 (適用於 5 kHz F _{sw})	1 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。

數位輸入

可程式化的數位輸入	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 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, R _i	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。

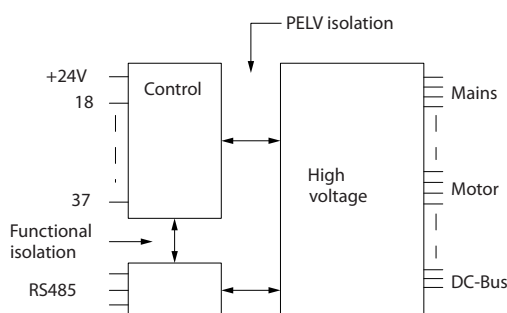
3) 參閱 2.5 安全停機 以取得關於端子 37 與安全停機的更多資訊。

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	FC 301: 0 到 +10/FC 302: -10 到 +10 V (可調整)
輸入電阻值, R _i	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, R _i	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	FC 301: 20 Hz/FC 302: 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。



1306A117.10

圖 10.1

脈衝/編碼器輸入

可程式設定的脈衝/編碼器輸入	2/1
端子號碼脈衝/編碼器	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
端子 29、32、33 的最大頻率	110 kHz (推拉式驅動)
端子 29、32、33 的最大頻率	5 kHz (開路集電極)
端子 29、32、33 的最小頻率	4 Hz
電壓等級	參閱「數位輸入」部分
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 FC 302
- 2) 脈衝輸入是端子 29 與 33
- 3) 編碼器輸入: 32 = A 且 33 = B

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。

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 到 20 mA
最大負載接地 - 類比輸出低於	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

類比輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

規格
VLT® AutomationDrive 操作說明
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	FC 301: 130mA/FC 302: 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。

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。

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。

繼電器輸出

可程式化的繼電器輸出	FC 301 所有 kW: 1/FC 302 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, 2A
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, 0.2A
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, 1A
最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1A
繼電器 02 (限 FC 302) 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, 2A
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, 0.2A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	80 V DC, 2A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2A
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, 0.2A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	50 V DC, 2A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1A
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 300V AC2A

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	FC 301: 50 m/FC 301 (機架大小 A1): 25 m/FC 302: 150 m
馬達電纜線最大長度, 無遮罩	FC 301: 75 m/FC 301 (機架大小 A1): 50 m/FC 302: 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 /24 AWG

¹⁾ 有關電源電纜線資訊, 請參閱 10.1 取決於功率的設備規格。

規格
**VLT® AutomationDrive 操作
說明**
控制卡效能

掃描時間間隔 FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms

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 $\leq \pm 0.1$ 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

 轉矩控制精確度 (速度回授) 最大誤差為額定轉矩的 $\pm 5\%$

所有控制特性是以 4 極異步馬達為準的

環境

 外殼 IP20¹⁾/類型 1、IP21²⁾/類型 1、IP55/類型 12、IP66

振動測試 1.0 g

Max. THVD 10%

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) H₂S 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 (400-480/500 V)

2) 當外殼組件 ≤ 3.7 kW (200-240 V)、 ≤ 7.5 kW (400-480/500 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 到 +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。

10.3 保險絲規格

10.3.1 保險絲

建議在電源端上使用保險絲和/或斷路器以進行保護，以免變頻器內發生組件報銷問題（首次故障）。

注意

此為必要措施，藉以確保符合 CE 的 IEC 60364 規定或 UL 的 NEC 2009 規定。



必須針對變頻器內部組件報銷問題之後果，為人員及財產提供保護。

分支電路保護

為了保護安裝時不受電擊及火災的危害，所有在安裝部位、切換齒輪、機器等的分支電路，必須依照國家和國際規定施以短路保護和過電流保護。

注意

提供之建議並未涵蓋 UL 的分支電路保護。

短路保護

Danfoss 建議使用以下所述的保險絲/斷路器，以備在變頻器內發生組件報銷問題時，可保護維修人員與財產。

10.3.2 建議事項



發生故障時，若沒有依照建議事項執行的話，可能會造成人身風險並損壞變頻器和其他設備。

下列表格列出了建議的額定電流。建議的保險絲為適合小型至中型電源規格的 gG 型保險絲。對於較大型的電源，則建議使用 aR 保險絲。至於斷路器，建議使用已經過測試的 Moeller 型斷路器。若有其他類型的斷路器將進入變頻器的能量限制在等於或低於 Moeller 型斷路器的等級，亦可使用這些斷路器。

若選擇了建議的保險絲/斷路器，可能的變頻器損壞情況將主要限於裝置內部的損壞。

如需進一步的資訊，請參閱應用注意事項中的保險絲與斷路器。

10.3.3 CE 符合性

保險絲或斷路器必須符合 IEC 60364 規定。Danfoss 建議您使用以下多種選擇。

以下的保險絲適合用在可提供 100.000 Arm（對稱）、240 V、480 V、500 V、600 V 或 690 V 的電路上，視變頻器的電壓額定值而定。使用正確的保險絲時，變頻器的短路電流額定值（SCCR）為 100.000 Arm。

適合使用以下 UL 認證保險絲：

- UL248-4 CC 類保險絲
- UL248-8 J 類保險絲
- UL248-12 R 類保險絲 (RK1)
- UL248-15 T 類保險絲

已測試以下最大保險絲規格與類型：

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 Moeller	最大跳脫等級 [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5.5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7.5-15	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18.5-22	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

表 10.14 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C

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 (Moeller)	最大跳脫等級 [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0.37-4	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18.5-22	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 10.15 380-500 V, 機架大小 A、B 與 C

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 Moeller	最大跳脫等級 [A]
A2	0-75-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18.5-30	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 10.16 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

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 Moeller	最大跳脫等級 [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	-	-
	1.5	gG-6	gG-25		
	2.2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5.5	gG-16	gG-25		
	7.5	gG-16	gG-25		
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)		
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)		
	75	gG-125 (75)			
C3	37	gG-80	gG-100	-	-
	45	gG-100	gG-125		

表 10.17 525-690 V, 機架大小 A、B 與 C

UL 認證

保險絲或斷路器必須符合 NEC 2009 規定。Danfoss 建議您使用以下多種選擇

以下的保險絲適合用在可提供 100.000 Arm (對稱)、240 V、480 V、500 V 或 600 V 的電路上，視變頻器的電壓額定值而定。使用正確的保險絲時，變頻器的短路電流額定值 (SCCR) 為 100.000 Arm。

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲					
	Bussmann RK1 類型 1)	Bussmann J 類型	Bussmann T 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7.5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15-18.5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

表 10.18 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	SIBA RK1 類型	Littel 保險絲 RK1 類型	Ferraz- Shawmut CC 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型 3)
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

表 10.19 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	Bussmann JFHR2 類型 ²⁾	Littel 保險絲 JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18.5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 10.20 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C

- 1) Bussmann 的 KTS 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 KTN。
- 2) Bussmann 的 FWH 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 FWX。
- 3) FERRAZ SHAWMUT 的 A6KR 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 A2KR。
- 4) FERRAZ SHAWMUT 的 A50X 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 A25X。

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲					
	Bussmann RK1 類型	Bussmann J 類型	Bussmann T 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	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-R-25	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	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 10.21 380-500 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	SIBA RK1 類型	Littell 保險絲 RK1 類型	Ferraz- Shawmut CC 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

表 10.22 380-500 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littell 保險絲 JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 10.23 380-500 V, 機架大小 A、B 與 C

1) Ferraz-Shawmut A50QS 保險絲可以代替 A50P 保險絲。

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲					
	Bussmann RK1 類型	Bussmann J 類型	Bussmann T 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	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-R-25	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	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 10.24 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	SIBA RK1 類型	Littel 保險絲 RK1 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 10.25 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

1) 顯示之 Bussmann 170M 保險絲使用 -/80 視覺指示器；而具相同規格與安培數之 -TN/80 類型 T、-/110 或 TN/110 類型 T 指示器保險絲，則可作為替代品。

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲					
	Bussmann RK1 類型	Bussmann J 類型	Bussmann T 類型	Bussmann GC 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型
[kW]						
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	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-R-25	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	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 10.26 525-690 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	最大前置保險絲	建議之最大規格的保險絲						
		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

* UL 認證: 僅限 525-600 V

表 10.27 525-690 V*, 機架大小 B 與 C

10.4 連接收緊扭力

外殼	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	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	11-15	18-30	18-30		4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0.6
C2	30-37	55-75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0.6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

表 10.28 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

AC

主電源..... 6, 10, 14

波型..... 6

輸入..... 6, 14

AMA..... 51, 53

D

Danfoss FC..... 18

DC

回路..... 50

電流..... 6, 47

E

EMC..... 23

I

IEC 61800-3..... 14

M

MCT 10 設定軟體設定軟體..... 41

Modbus RTU..... 18

Motor Data..... 25

P

PELV..... 14, 42

R

RCD..... 13

RFI 濾波器..... 14

RMS 電流..... 6

上

上載數據至 LCP..... 31

串

串列通訊..... 6, 10, 15, 16, 18, 30, 47, 49, 75

主

主設定表單..... 29, 32

主 電 源

主電源..... 12, 59, 65, 66, 67

(L1、L2、L3)..... 72

主電源電壓..... 29, 30, 47

人

人工初始化..... 31

使

使用具遮罩的電纜線接地..... 13

保

保險絲..... 12, 23, 52, 57, 77

停

停機命令..... 47

全

全負載電流..... 8, 22

冷

冷卻..... 8

冷卻間隙..... 23

分

分支電路保護..... 77

初

初始化..... 31

功

功率因數..... 6, 13, 23

功能測試..... 5, 22, 27

加

加速時間..... 27

參

參考資料..... 42

取

取決於功率的..... 59

可

可選用的設備..... 6

吊

吊掛..... 9

啟

啟動..... 5, 22, 31, 32, 57

噪

噪音的隔離..... 23

噪音隔離..... 12

回		應	
回授.....	17, 23, 47, 53	應用範例.....	42
地		手	
地線.....	13	手動.....	30, 47
		手動啟動.....	27, 30, 47
基		技	
基本操作程式設定.....	24	技術資料.....	72
外		拷	
外部互鎖.....	17, 34	拷貝參數設定.....	30
外部命令.....	6, 47		
外部控制器.....	6	接	
外部設定值.....	47	接地.....	12, 13, 14, 22, 23
外部電壓.....	32	接地三角.....	14
		接地迴路.....	16
多		接地的連接.....	23
多個變頻器.....	12, 13	接地線.....	12, 23
多重馬達.....	22	接地連接.....	12, 23
安		控	
安全停機.....	18	控制信號.....	32, 33
安全檢查.....	22	控制卡.....	50
安裝.....	5, 8, 9, 12, 16, 18, 23, 24	控制卡, +10 V DC 輸出.....	75
安裝保險絲.....	23	控制卡, 24V DC 輸出.....	75
		控制卡, RS-485 串列通訊.....	75
導		控制卡, USB 串列通訊.....	75
導線管.....	12, 23	控制卡效能.....	76
導航鍵.....	24, 30, 32, 47	控制特性.....	76
導覽鍵表單按鍵.....	28	控制端子.....	10, 16, 24, 30, 33, 47
		控制系統.....	6
已		控制線路.....	12, 14, 16, 23
已連接 T27 的 AMA.....	42	控制訊號.....	47
		控制配線.....	12
從		控制電線.....	16
從 LCP 下載數據.....	31	控制電纜線.....	16
復		操	
復歸.....	28, 30, 31, 47, 49, 50, 54	操作器啟動.....	27
快		操作器控制.....	28, 30, 47
快速表單.....	29, 32, 34	操作器控制測試.....	27
快速設定表單.....	24	操作器操作.....	28
		操作器模式.....	27
感		操作按鍵.....	30
感應電壓.....	12	操作控制器.....	28

故		狀態訊息.....	47
故障記錄.....	29	環	
數		環境.....	76
數位輸入.....	15, 17, 34, 47, 51, 73	疑	
數位輸出.....	74	疑難排解.....	5, 57
斷		短	
斷路器.....	23	短路.....	51
斷開連接開關.....	22, 24	程	
智		程式設定....	5, 17, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 41, 50
智慧型應用程式設定表單 (SAS).....	24	程式設定範例.....	32
暫		空	
暫態保護.....	6	空間.....	8
有		端	
有遮罩的控制電纜線.....	16	端	子
未		53.....	17, 32
未連接 T27 的 AMA.....	42	54.....	17
機		端子收緊.....	86
機械煞車控制.....	17	端子程式設定.....	17
浮		端子程式設定範例.....	33
浮動三角.....	14	符	
減		符號.....	iii
減速時間.....	27	系	
溫		系統啟動.....	27
溫度限制.....	23	系統回授.....	6
漏		系統監測.....	49
漏電電流.....	12, 22	絕	
煞		絕緣的主電源.....	14
煞車.....	47, 52	編	
熱		編碼器轉動.....	27
熱敏電阻.....	14, 42, 51	繼	
熱敏電阻控制線路.....	14	繼電器輸出.....	15, 75
狀		缺	
狀態模式.....	47	缺相.....	50

背板..... 9	跳脫功能..... 12
脈衝/編碼器輸入..... 74	跳脫鎖定..... 49
自動..... 30, 47	載波頻率..... 47
自動放動..... 47	輸出效能 (U、V、W)..... 72
自動復歸..... 28	輸出端子..... 10, 22
自動模式..... 29	輸出訊號..... 35
自動開啟..... 30	輸出電流..... 47, 50
自動馬達微調..... 26	輸入信號..... 17, 33
表單按鍵..... 28	輸入功率..... 6, 14, 49
表單結構..... 30, 35	輸入斷開連接..... 14
表單鍵..... 29	輸入端子..... 10, 17, 22, 50
規格..... 9, 18, 59	輸入電壓..... 14, 15, 22, 24, 49, 52
設備規格..... 5, 59	輸入電流..... 14
設定..... 27, 29	輸入電源..... 12, 22, 23, 49, 57
設定值..... iii, 29, 47	轉矩特性..... 72
設定表單..... 29	轉距極限..... 27
認證..... iii	轉速設定值..... 47
諧波..... 6	通訊選項..... 52
警告和警報定義..... 50	速度設定值..... 17, 27, 33, 42
警告和警報類型..... 49	運轉命令..... 27
警告和警報顯示..... 49	運轉許可..... 47
警報..... 49	過載保護..... 8, 12
警報記錄..... 29	過電壓..... 27, 47
變頻器區塊圖解..... 6	過電流..... 47
跳脫..... 49	遠端程式設定..... 41
	遮罩的電纜線..... 23
	遮罩電線..... 12
	遮罩電纜線..... 8, 12

選		馬達電流..... 6, 26, 29, 53
選配設備.....	13, 17, 24	馬達電纜線..... 8, 12, 13
閉		
閉迴路.....	17	
開		
開迴路.....	17, 32	
間		
間隙要求.....	8	
電		
電器雜訊.....	12	
電壓不平衡.....	50	
電壓等級.....	73	
電流極限.....	27	
電流級別.....	8	
電流額定值.....	51	
電源連接.....	12	
電線尺寸.....	12, 13	
電纜線長度和橫截面.....	75	
預		
預先啟動.....	22	
額		
額定值降低.....	8	
類		
類比信號.....	50	
類比輸入.....	15, 50, 73, 74	
類比輸出.....	15	
馬		
馬達保護.....	12	
馬達功率.....	10, 12, 53	
馬達數據.....	24, 27, 51, 54	
馬達狀態.....	6	
馬達線路.....	12, 23	
馬達自動協調.....	47	
馬達資料.....	26	
馬達輸出.....	72	
馬達轉動.....	26, 29	
馬達轉速.....	24	
馬達配線.....	13	



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。

