



操作説明書

VLT[®] AutomationDrive FC 301/302

0.25-75 kW



目錄

1 簡介	4
1.1 本手冊目的	4
1.2 其他資源	4
1.3 文件與軟體版本	4
1.4 產品概述	4
1.5 核可與認證	7
1.6 處置	7
2 安全性	8
2.1 安全符號	8
2.2 合格人員	8
2.3 安全預防措施	8
3 機械安裝	10
3.1 包裝拆封	10
3.1.1 供應項目	10
3.2 安裝環境	10
3.3 安裝	10
4 電氣安裝	12
4.1 安全說明	12
4.2 符合 EMC 標準的安裝	12
4.3 Grounding	12
4.4 配線 概要	13
4.5 接口	15
4.6 馬達連接	15
4.7 AC 主電源連接	16
4.8 控制線路	16
4.8.1 控制端子類型	16
4.8.2 控制端子配線	17
4.8.3 啟用馬達 (端子 27)	18
4.8.4 電壓/電流輸入選擇 (開關)	18
4.8.5 機械煞車控制	18
4.8.6 RS485 串列通訊	19
4.9 安裝檢查表	20
5 試運行	21
5.1 安全說明	21
5.2 供應電源	21
5.3 操作 LCP 操作控制器	21

5.3.1 圖形化操作控制器配置	21
5.3.2 參數設定	23
5.3.3 將數據上載至 LCP /從 LCP 下載數據	23
5.3.4 變更參數設定	23
5.3.5 回復出廠設定	23
5.4 基本參數設定	24
5.4.1 利用 SmartStart 試運行	24
5.4.2 透過 [Main Menu] 進行試運行	24
5.4.3 感應馬達設定	24
5.4.4 PM 馬達設定	25
5.4.5 使用 VVC ⁺ 設定 SynRM 馬達	26
5.4.6 馬達自動調諧 (AMA)	27
5.5 檢查馬達轉動	27
5.6 檢查編碼器轉動	27
5.7 操作器控制測試	27
5.8 系統啟動	27
6 應用設定表單範例	28
7 維護、診斷與疑難排解	34
7.1 維護與維修	34
7.2 狀態訊息	34
7.3 警告和警報類型	36
7.4 警告與警報列表	36
7.5 疑難排解	42
8 規格	45
8.1 電氣資料	45
8.1.1 主電源 200–240 V	45
8.1.2 主電源 380–500 V	47
8.1.3 主電源 525–600 V (僅限 FC 302)	50
8.1.4 主電源 525–690 V (僅限 FC 302)	53
8.2 主電源	55
8.3 馬達輸出與馬達數據	55
8.4 環境條件	56
8.5 電纜線規格	56
8.6 控制輸入/輸出與控制數據	56
8.7 保險絲與斷路器	60
8.8 連接鎖緊扭力	66
8.9 額定功率、重量與尺寸	67
9 附錄	68

9.1 符號、縮寫與慣例	68
9.2 參數設定表單結構	68
索引	74

1 簡介

1.1 本手冊目的

這些操作說明書提供了本變頻器的安全安裝與試運行資訊。

操作說明書主要提供給合格人員使用。請閱讀並遵照本操作說明書，安全與專業地使用變頻器，並同時特別留意安全說明與一般警告。勿將這些操作手冊與變頻器分開放置。

VLT® 是註冊商標。

1.2 其他資源

其他資源可用於瞭解進階的變頻器功能與程式設定。

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 參數設定指南提供了更詳盡的參數使用方法和許多的應用範例。
- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 設計指南提供有關設計馬達控制系統的詳盡性能與功能資訊。
- 選配設備的操作說明書。

Danfoss 提供補充出版品與手冊。請參閱 vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ 列表。

1.3 文件與軟體版本

本手冊將定期審閱與更新。歡迎提供任何改善建議。

表 1.1 顯示手冊版本和相對應的軟體版本。

版本	備註	軟體版本
MG33AQxx	取代 MG33APxx	7. XX

表 1.1 手冊與軟體版本

1.4 產品概述

1.4.1 設計目的

變頻器是一種電子馬達控制器，其設計目的係：

- 依照系統回授或外部遙控器的遠端指令調節馬達轉速。電力驅動系統由變頻器、馬達與以馬達驅動的設備所組成。
- 系統及馬達狀態監測。

變頻器亦可用於保護馬達。

根據配置而定，變頻器可獨立應用或作為大型電氣設備或安裝的組件使用。

依據當地法律和標準，變頻器可於住家、產業及商業環境中使用。

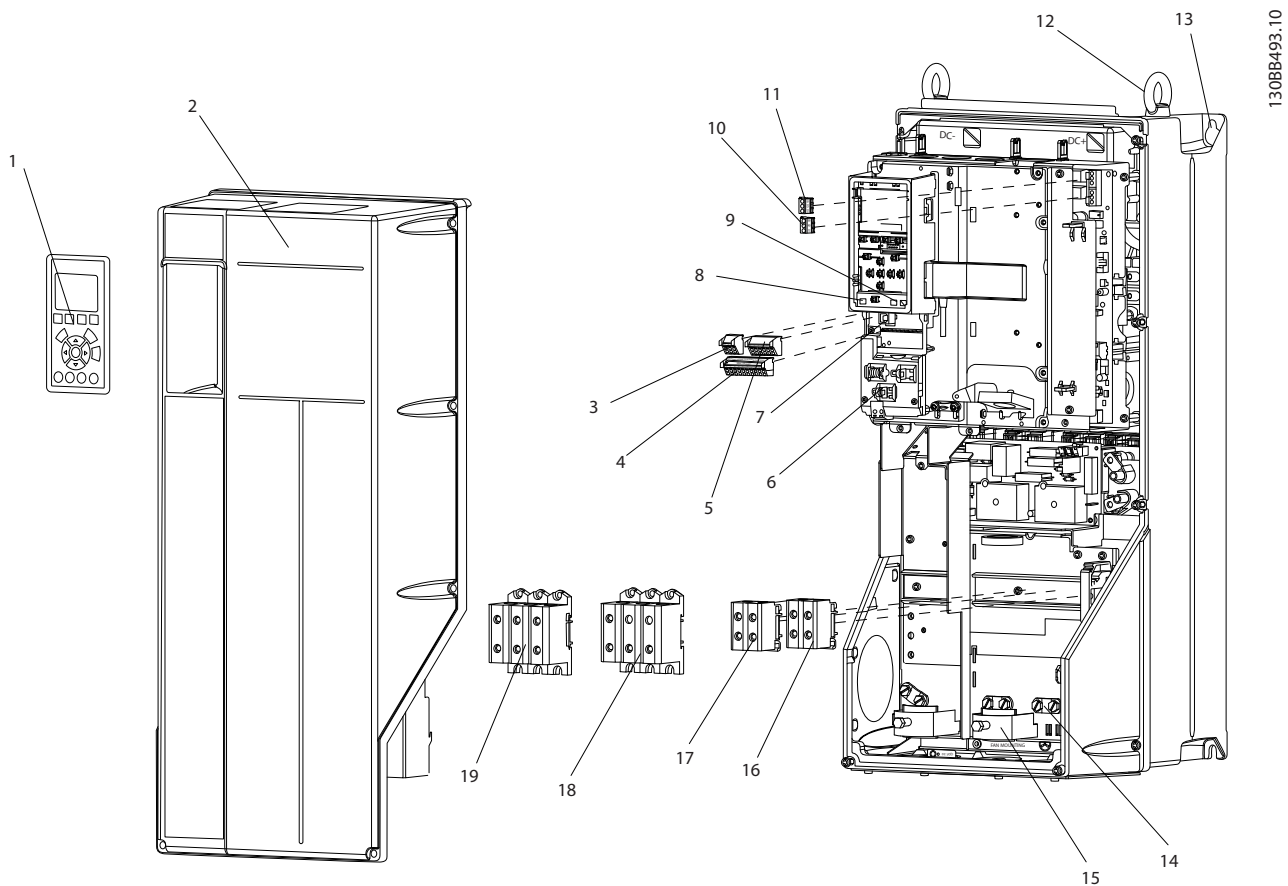
注意事項

在住家環境中，本產品可能會產生無線電干擾，在此情況下可能需要補充的干擾降低措施。

可預見的不當使用

勿在有特定操作條件與環境的非 UL 認證應用中使用本變頻器。務必遵守 章 8 規格 中的規定事項。

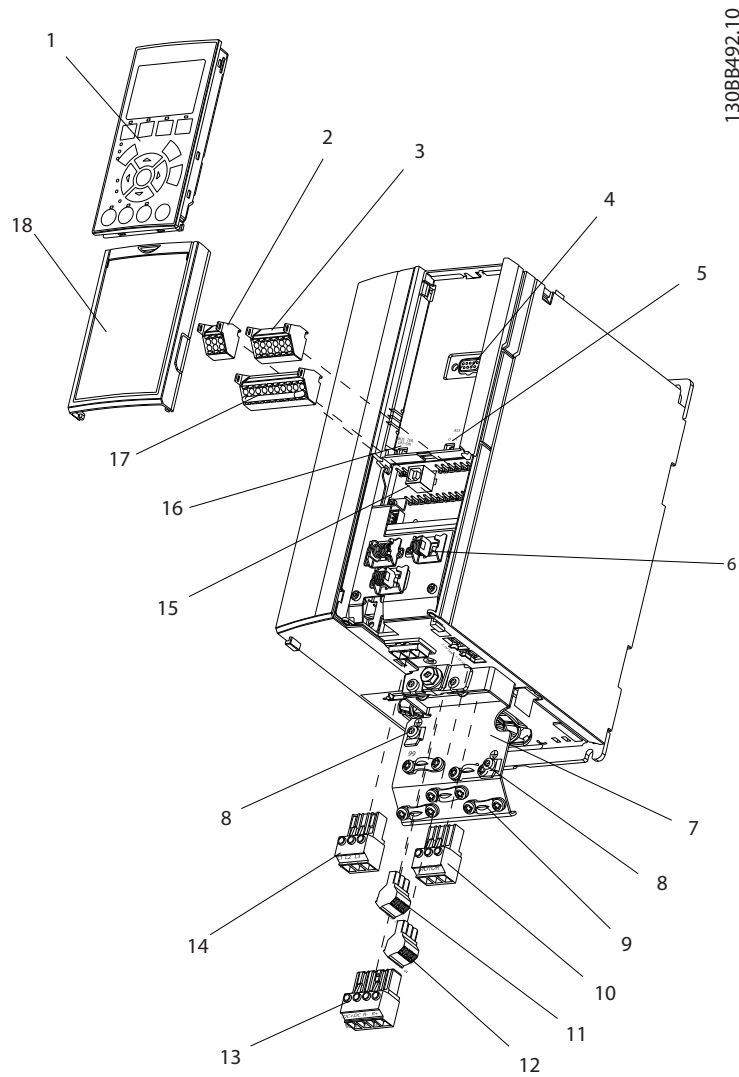
1.4.2 分解圖



130BB493.10

1	操作控制器 (LCP)	11	繼電器 2 (04、05、06)
2	護蓋	12	升吊環
3	RS485 fieldbus 連接器	13	安裝插槽
4	數位 I/O 和 24 V 電源	14	接地夾鉗 (保護性接地)
5	類比輸入/出連接器	15	電纜線遮罩連接器
6	電纜線遮罩連接器	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	Fieldbus 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)	-	-

圖 1.1 外殼尺寸 B 與 C, IP55 與 IP66 分解圖



1	操作控制器 (LCP)	10	馬達輸出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
2	RS485 fieldbus 連接器 (+68, -69)	11	繼電器 2 (01、02、03)
3	類比輸入/出連接器	12	繼電器 1 (04、05、06)
4	LCP 輸入插頭	13	煞車 (-81、+82) 與負載共償 (-88、+89) 端子
5	類比開關 (A53)、(A54)	14	主電源 輸入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
6	電纜線遮罩連接器	15	USB 連接器
7	接地終接 板	16	Fieldbus 端子 開關
8	接地夾鉗 (保護性接地)	17	數位 I/O 和 24 V 電源
9	有遮罩的電纜線接地夾鉗與線扣	18	護蓋

圖 1.2 外殼尺寸 A, IP20 分解圖

1.4.3 變頻器的區塊圖解

圖 1.3 是變頻器內部元件的區塊圖解。請參見表 1.2 以瞭解這些元件的功能。

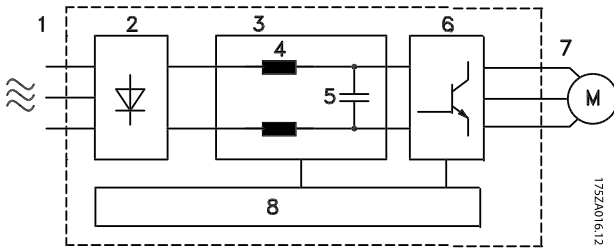


圖 1.3 變頻器區塊圖解

面積	標題	功能
1	主電源輸入	<ul style="list-style-type: none"> 變頻器的三相 AC 主電源。
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> 整流器電橋將 AC 輸入轉換成 DC 電流，藉此為逆變器供電。
3	DC 總線	<ul style="list-style-type: none"> DC 總線中間電路能處理 DC 電流。
4	DC 電抗器	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 貯存 DC 電源。 於短暫失去電源時提供不間斷保護。
6	逆變器	<ul style="list-style-type: none"> 可為傳遞至馬達的受控可變輸出而將 DC 轉換進受控的 PWM AC 波形。
7	輸出至馬達	<ul style="list-style-type: none"> 調變輸出至馬達的三相電源。
8	控制電路圖	<ul style="list-style-type: none"> 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。 使用者介面和外部指令皆受監控與執行。 可提供狀態輸出與控制。

表 1.2 圖 1.3 的圖例

1.4.4 外殼尺寸與額定功率

變頻器的外殼尺寸與額定功率，請參考 章 8.9 額定功率、重量與尺寸。

1.5 核可與認證

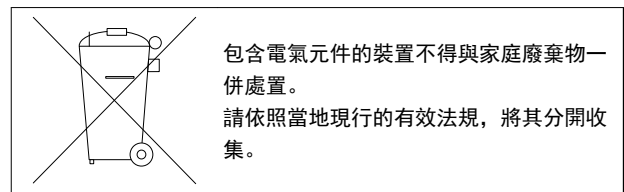


我們可提供更多的核可與認證。請聯絡當地的 Danfoss 供應商。外殼大小 T7 (525 - 690 V) 的變頻器僅通過 525 - 600 V 的 UL 認證。

本變頻器符合 UL 508C 溫度記憶保留要求。詳細資訊請參考產品特定設計指南的馬達熱保護章節。

有關符合內河危險品國際運輸的歐洲協議 (ADN)，請參考產品特定設計指南中的符合 ADN 安裝。

1.6 處置



2 安全性

2.1 安全符號

本手冊使用了以下的符號。



表示可能會導致人員傷亡的潛在危險狀況。



表示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。



表示重要訊息，包含可能會損及設備或財產的狀況。

2.2 合格人員

若要變頻器無故障且安全地運作，需要正確且可靠的運輸、存放、安裝、操作和維護。僅限合格人員安裝與操作本設備。

合格人員係指受訓過員工，依據相關法規而授權可安裝、試運行與維護設備、系統和電路。此外，合格人員務必熟悉本操作說明中所描述的操作說明與安全措施。

2.3 安全預防措施



高電壓

當變頻器連接至 AC 主輸入電源、直流電源、或負載共價時會含有高電壓。若由非合格人員執行安裝、啟動與維修工作，可能會導致人員的傷亡。

- 必須由合格人員執行安裝、啟動與維修工作。



意外啟動

當變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共價時，馬達可能會於任何時間啟動。若在進行參數設定、檢修或修復工作時意外啟動，會導致死亡、重傷或財產損失。馬達可能會透過外部開關、Fieldbus 命令、LCP 輸入設定值信號或在清除故障狀況後啟動。

欲防止馬達意外啟動：

- 斷開變頻器與主電源的連接。
- 參數設定之前，按下在 LCP 上的 [Off/Reset]。
- 將變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共價前，變頻器、馬達及任何驅動設備必須為完全接線並已裝配完成。



放電時間

變頻器含有 DC 路電容器，變頻器未通電時仍可繼續充電。即使警告指示燈已關閉，仍可能存在高電壓。若斷電後在等候指定時間到達之前即進行維修或修復，可能會導致人員的傷亡。

1. 停止馬達。
2. 請斷開 AC 主電源、永磁型馬達，以及遠端 DC 回路電源（含備用電池、UPS，以及接至其他變頻器的 DC 回路連接）。
3. 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。等待時間詳列於 表 2.1。

電壓 [V]	最小等待時間 (分)		
	4	7	15
200 - 240	0.25 - 3.7 kW (0.34 - 5 hp)	-	5.5 - 37 kW (7.5 - 50 hp)
380 - 500	0.25 - 7.5 kW (0.34 - 10 hp)	-	11 - 75 kW (15 - 100 hp)
525 - 600	0.75 - 7.5 kW (1 - 10 hp)	-	11 - 75 kW (15 - 100 hp)
525 - 690	-	1.5 - 7.5 kW (2 - 10 hp)	11 - 75 kW (15 - 100 hp)

表 2.1 放電時間



漏電電流危險

漏電電流超過 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致死亡或造成嚴重傷害。

- 確保由經認可的電氣安裝人員進行設備的正確接地。



設備危險

碰觸轉軸與電氣設備可能會造成死亡或人員重傷。

- 必須由受過訓練與合格的人員執行安裝、啟動與維護工作。
- 確保電氣工作符合全國與本地的電氣法規。
- 請遵循本手冊中的程序。

▲警告**意外的馬達轉動****風車旋轉**

永磁型馬達若意外旋轉，將產生電壓並可能會為設備充電，因而造成死亡、嚴重傷害及設備損壞。

- 請確認已鎖定馬達，避免發生意外轉動的情形。

▲小心**內部故障危險**

若未正確關閉變頻器，當變頻器發生內部故障時可能導致嚴重傷害。

- 接上電源前，請先確認已蓋上所有安全護蓋並將其鎖緊。

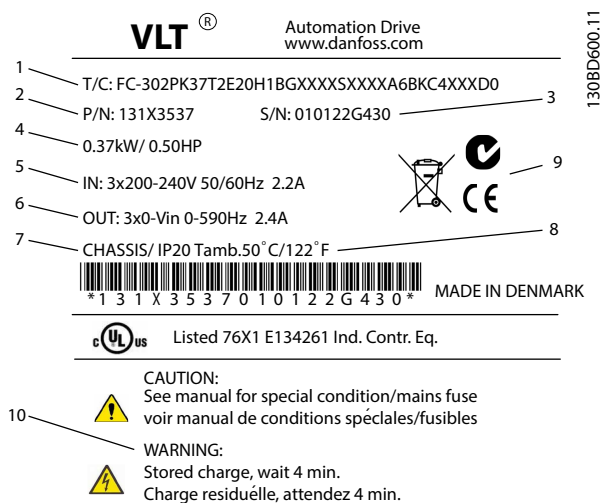
3 機械安裝

3.1 包裝拆封

3.1.1 供應項目

供應項目視產品配置可能會有不同。

- 確認銘牌上的供應項目和資訊與確認訂單相符。
- 以目視方式檢查包裝和變頻器是否於送貨期間因處理不當而受到損壞。若有，請向運輸業者提出索賠要求。保留損壞部分以供證明。



1	類型代碼
2	代碼
3	序號
4	額定功率
5	輸入電壓、頻率與電流 (在高/低電壓部分)
6	輸出電壓、頻率和電流 (在高/低電壓部分)
7	外殼類型與 IP 級別
8	最大環境溫度
9	認證
10	放電時間 (警告)

圖 3.1 產品銘牌 (範例)

注意事項

勿移除變頻器上的銘牌 (會使保固失效)。

3.1.2 存放

確認符合存放要求。如需詳細資訊，請參閱 章 8.4 環境條件。

3.2 安裝環境

注意事項

在含空氣傳播的液體、粒子或腐蝕性氣體的環境中，請確認設備 IP/類型的級別符合安裝環境。如果環境條件不符合要求，有可能縮短變頻器的使用壽命。確認空氣溫度、溫度與海平面高度符合要求。

振動和衝擊

變頻器符合以下安裝條件：在生產廠房的牆壁或地面上，以及在以螺栓固定到牆壁或地面上的面板上安裝。

詳細的環境條件規格，請參考 章 8.4 環境條件。

3.3 安裝

注意事項

安裝不適當可能會導致過熱與效能降低。

冷卻

- 確認已預留上方與底部的空氣冷卻空間。有關間隙的要求請參閱 圖 3.2。

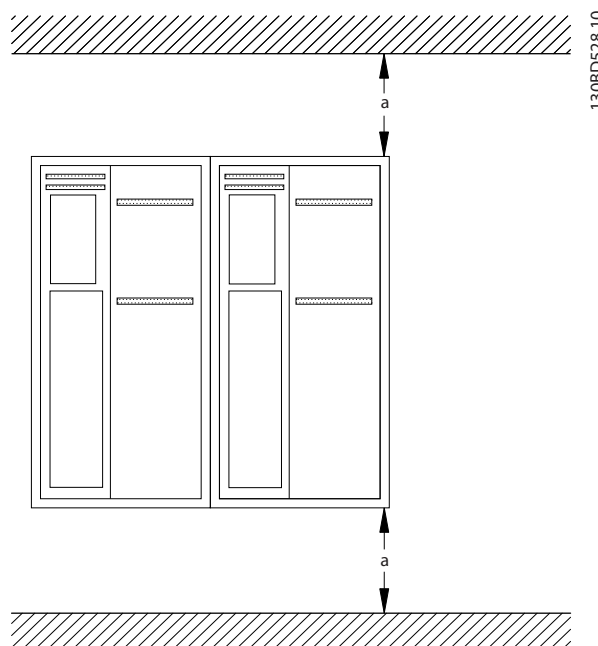


圖 3.2 上方與底部冷卻空間

外殼	A1 - A5	B1 - B4	C1、C3	C2、C4
a [mm]	100	200	200	225

表 3.1 最小氣流間隙要求

舉吊

- 要檢查裝置重量以確認吊掛方式是否安全，請參見 章 8.9 額定功率、重量與尺寸。
- 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）。

安裝

1. 請確保安裝位置的強度能支撐裝置重量。變頻器也可並列安裝。
2. 盡可能將設備設置在馬達旁邊。馬達電纜線要盡量短。
3. 若要提供冷卻氣流，請將裝置垂直安裝在實心平面或選配的安裝板上。
4. 若要掛牆安裝，請使用裝置上含插槽的安裝孔（如有提供）。

使用安裝板與欄杆安裝

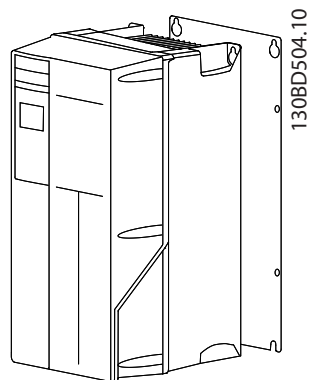


圖 3.3 使用安裝板進行正確安裝

注意事項

安裝在欄杆上時，需要使用安裝板。

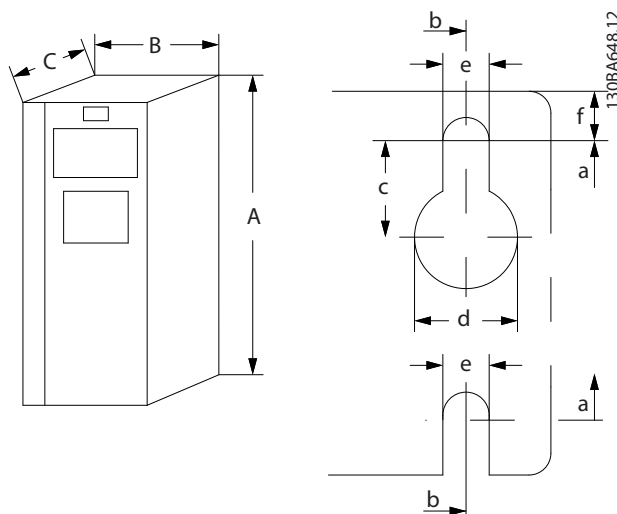


圖 3.4 頂部與底部安裝孔（請參閱 章 8.9 額定功率、重量與尺寸）

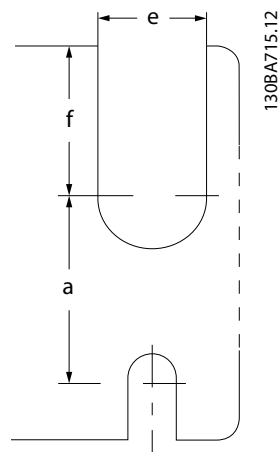


圖 3.5 頂部與底部安裝孔 (B4、C3 與 C4)

4 電氣安裝

4.1 安全說明

請參閱 章 2 安全性 取得一般安全說明。



警告

感應電壓

配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，甚至能在設備關閉及鎖定時為設備電容器充電。若未能將輸出馬達電纜線分開佈線或使用有遮罩的電纜線，可能會導致人員的傷亡。

- 將輸出馬達電纜線分開佈置，或
- 使用有遮罩的纜線。



小心

電擊危險

變頻器可能在保護性接地導體中產生直流電。若未遵守建議，可能導致 RCD 不會提供預期的保護。

- 使用殘餘電流保護裝置 (RCD) 提供電擊保護時，電源端只能使用 B 類 RCD。

過電流保護

- 在多台馬達的應用中，變頻器與馬達間需要額外的保護設備，例如短路保護或馬達熱保護。
- 必須使用輸入保險絲以提供短路及過電流保護。若原廠未提供保險絲，安裝者則必須提供。請參見 章 8.7 保險絲與斷路器 中的最大保險絲額定值。

電線類別與級別

- 所有的線路必須符合與橫截面和環境溫度需求相關的地區性與全國性規定。
- 建議的電源連接線：最低 75 °C 的額定銅線。

有關建議的電線規格與類型，請參閱 章 8.1 電氣資料 與 章 8.5 電纜線規格。

4.2 符合 EMC 標準的安裝

為使安裝能符合 EMC 標準，請依照 章 4.3 Grounding, 章 4.4 配線 概要、章 4.6 馬達連接, 以及 章 4.8 控制線路 中的說明進行。

4.3 Grounding



警告

漏電電流危險

漏電電流超過 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致人員的傷亡。

- 確保由經認可的電氣安裝人員進行設備的正確接地。

在電氣安全方面

- 根據適用的標準與指令讓變頻器接地。
- 請使用輸入功率、馬達功率和控制線路的專用接地線。
- 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。
- 請遵照馬達製造商的配線要求。
- 電纜線最小橫截面積：10 mm² (或分別使用 2 條終接的額定接地線)。

在符合 EMC 安裝標準方面

- 使用金屬電纜線固定頭或使用設備所提供的夾鉗，在電纜線遮罩與變頻器外殼間建立電氣接觸 (請參閱 章 4.6 馬達連接)。
- 使用高標準的電線以減少電氣干擾。
- 勿使用豬尾形。



注意

潛在等化

當變頻器和控制系統間的大地電位不同時，會有電氣干擾的風險。系統組件間請安裝等化電纜線。建議的最小纜線橫截面積：16 mm²。

4.4 配線 概要

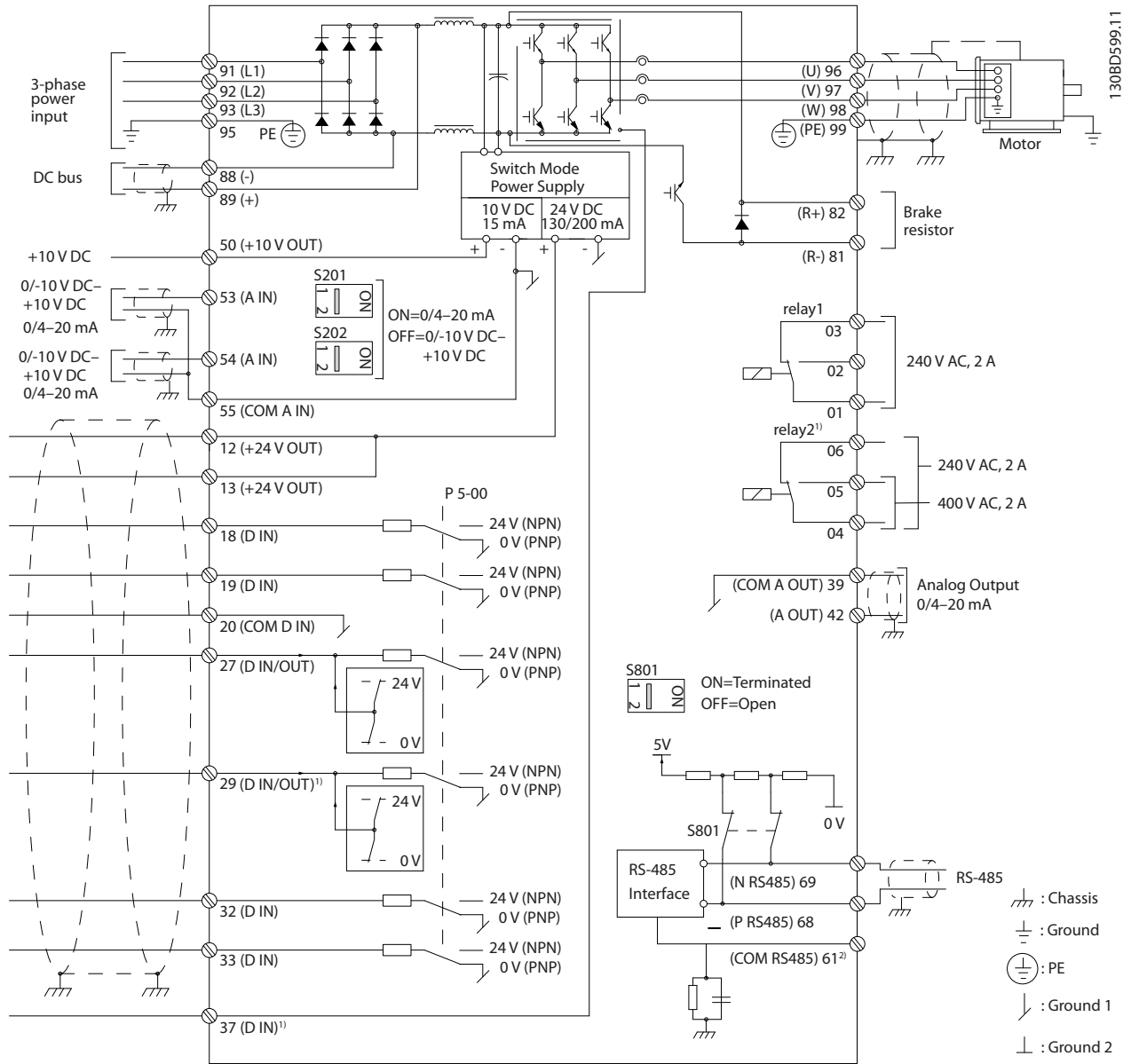


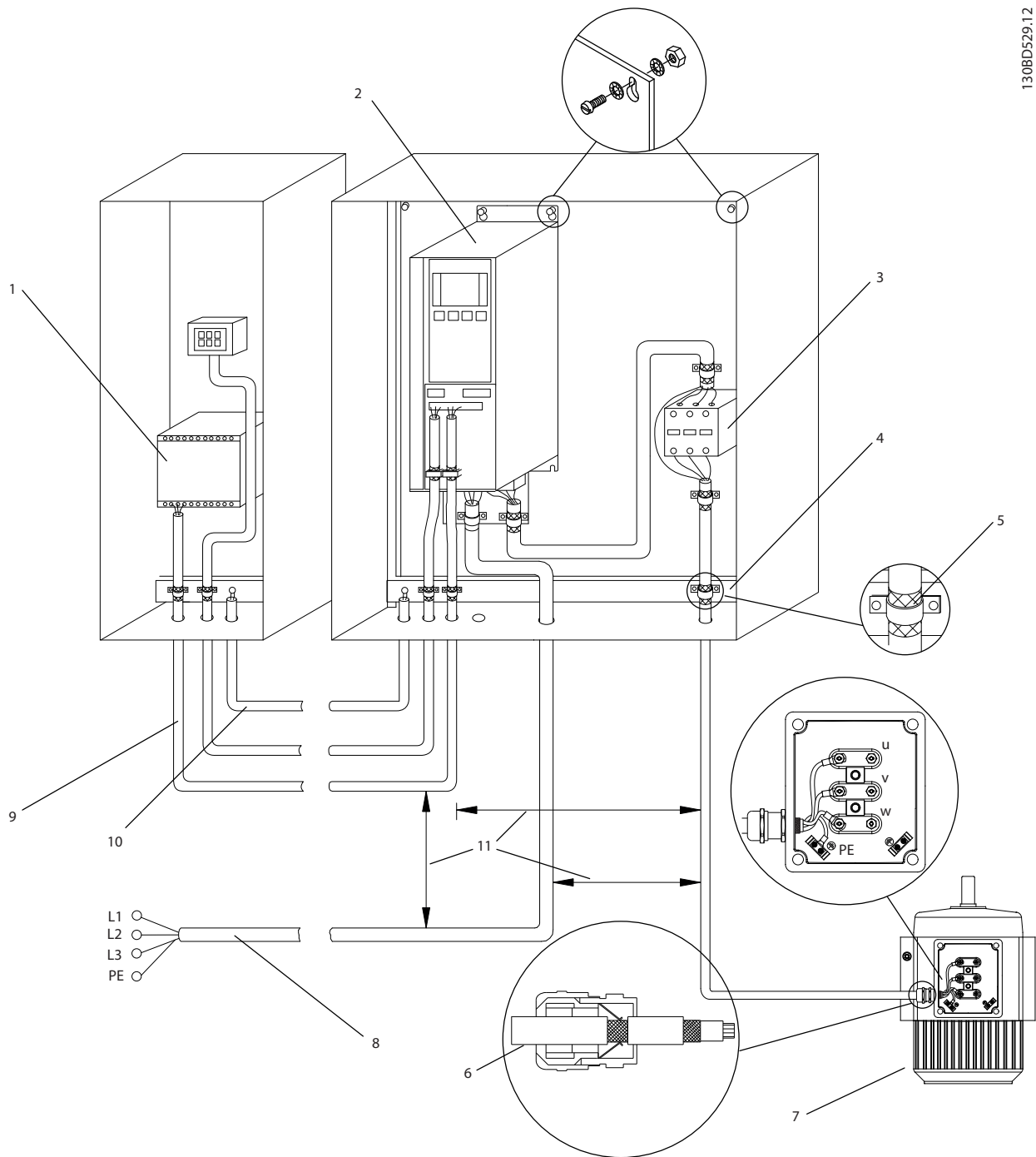
圖 4.1 基本配線概要

A = 類比, D = 數位

1) 端子 37 (選配) 用於 Safe Torque Off 功能 (STO)。若要取得安裝說明, 請參閱 VLT® Safe Torque Off 功能操作說明書。FC 301 中不含端子 37 (外殼類型 A1 除外)。FC 301 的繼電器 2 與端子 29 無作用。

2) 請勿連接電纜線遮罩。

4



1	PLC	7	馬達, 三相 與保護接地 (PE)
2	變頻器	8	主電源, 三相與強化性保護接地 (無遮罩)
3	輸出 接觸器	9	控制線路 (有遮罩)
4	電纜線夾鉗	10	電位等化最小 16 mm ² (0.025 in ²)
5	電纜線絕緣層 (剝除)	11	控制電纜線、馬達與主電源纜線之間間隙: 最小 200 毫米 (7.9 吋)
6	電纜線固定頭		

圖 4.2 符合 -EMC 電氣 連接

有關 EMC 的詳細資訊, 請參閱 章 4.2 符合 EMC 標準的安裝

注意事項**EMC 干擾**

使用有遮罩的電纜線配置馬達與控制線路，並以另外的電纜線配置輸入電源、馬達線路與控制線路。如果不隔離電源、馬達與控制電纜線，可能會導致意外行為或造成設備效能低落。電源、馬達與控制線路之間至少要有 200 mm (7.9 in) 的間隙。

4.5 接口

- 使用螺絲起子（參見 圖 4.3）或藉由鬆開附掛螺絲來將護蓋移除（參見 圖 4.4）。

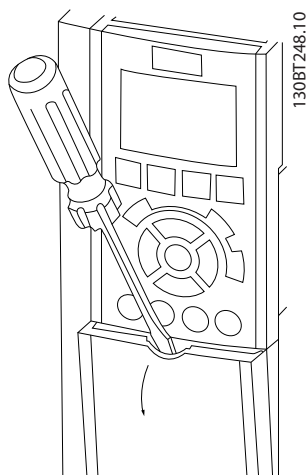


圖 4.3 存取線路 (IP20 與 IP21 外殼)

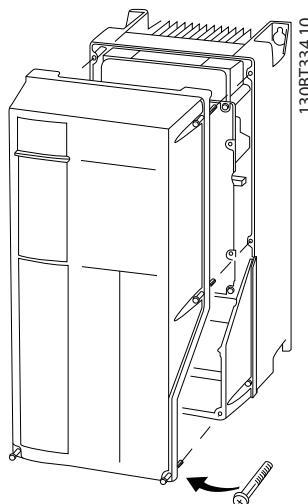


圖 4.4 存取線路 (IP55 與 IP66 外殼)

使用 表 4.1 中指定的收緊扭力將蓋板鎖緊。

外殼	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4 沒有需要鎖緊的螺絲。		

表 4.1 鎖緊護蓋的轉矩 [Nm]

4.6 馬達連接**警告****感應電壓**

配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，甚至在設備關閉及鎖定時為設備電容器充電。若未能將輸出馬達電纜線分開佈線或使用有遮罩的電纜線，可能會導致人員的傷亡。

- 將輸出馬達電纜線分開佈置，或
- 使用有遮罩的纜線。
- 電纜線規格必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規。有關最大電線尺寸的資訊，請參見 章 8.1 電氣資料。
- 請遵照馬達製造商的配線要求。
- IP21 (NEMA1/12) 或以上的裝置皆提供馬達線路檔板或存取面板。
- 請勿在變頻器和馬達之間接上啟動或極數變更裝置（例如：Dahlander 馬達或轉差環感應馬達）。

程序

1. 剝除外部電纜線絕緣體。
2. 將已剝除的電線置於電纜線夾鉗下方，以建立電纜線遮罩和接地之間的機械固定和電氣接觸。
3. 依據 章 4.3 Grounding 中所提供的接地說明將接地線連接到最近的接地端子，請參閱 圖 4.5。
4. 連接三相馬達線路至端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W)，請參閱 圖 4.5。
5. 依照 章 8.8 連接鎖緊扭力 中提供的資訊將端子鎖緊。

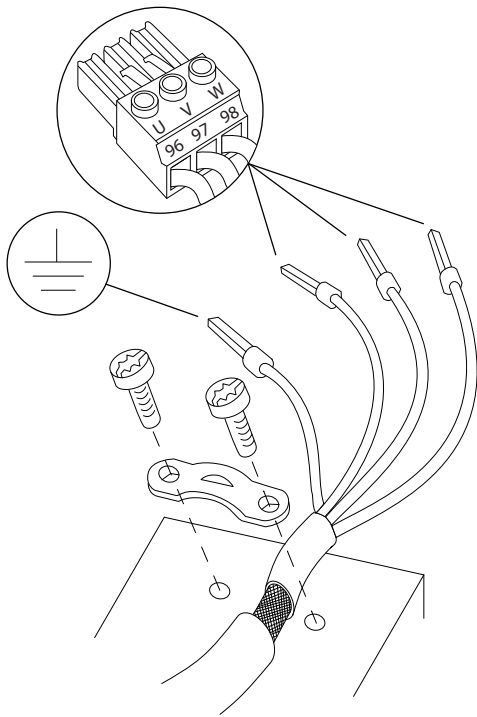


圖 4.5 馬達連接

圖 4.6 顯示基本變頻器的主電源輸入、馬達與接地。實際模式依裝置類型與選配設備而異。

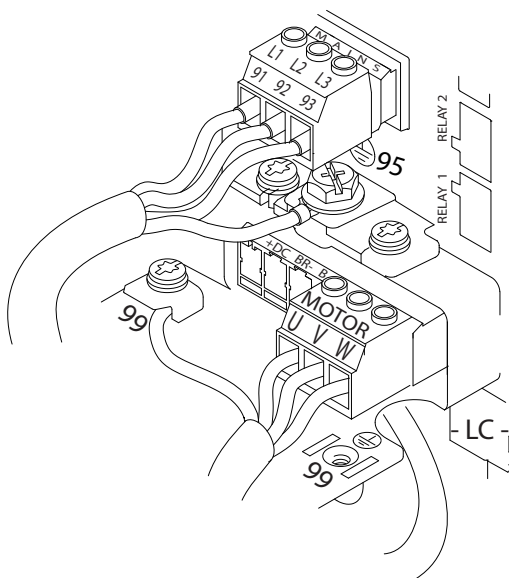


圖 4.6 馬達、主電源與接地線路的範例

1308D531.10

4.7 AC 主電源連接

- 請依據變頻器的輸入電流按尺寸製作配線。有關最大電線尺寸的資訊，請參見 章 8.1 電氣資料。
- 電纜線規格必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規。

程序

1. 連接三相交流電輸入電源配線至 L1、L2 與 L3 端子（請參見 圖 4.6）。
2. 根據設備的模式而定，將輸入功率連接至主電源輸入端子或輸入斷開連接。
3. 根據 章 4.3 Grounding 中所提供的接地說明將電纜線接地。
4. 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/N-S 主電源供電時，確認已將 參數 14-50 RFI 濾波器 設定為 [0] 關，以免損壞 DC 回路並同時降低接地電容電流，以符合 IEC 61800-3。

4.8 控制線路

- 將控制線路與變頻器內部的高功率元件隔離。
- 當變頻器連接至熱敏電阻時，請確保熱敏電阻控制線路已遮罩並進行強化絕緣/雙重絕緣。建議使用 24 V DC 輸入電壓。請參閱 圖 4.7 。

4.8.1 控制端子類型

圖 4.7 與 圖 4.8 顯示可移除的變頻器連接器。表 4.2 與表 4.3 提供端子功能與出廠設定的相關概述。

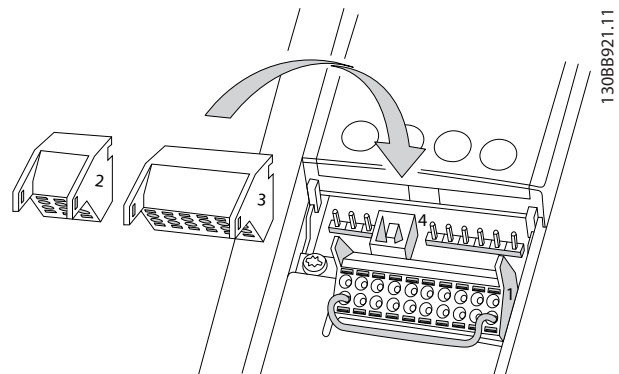


圖 4.7 控制端子位置

1308B920.10

1308B921.11

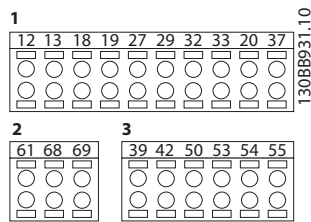


圖 4.8 端子編號

- 連接器 1 提供四個可設定參數的數位輸入端子、兩個額外的數位端子（可設定參數作為輸入或輸出）、一個 24 V DC 的端子輸入電壓以及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 外殼選項）亦針對 ST0（Safe Torque Off）功能提供一個數位輸入。
- 連接器 2 的端子 (+)68 與 (-)69 適用於 RS485 串列通訊連接。
- 連接器 3 提供 2 個類比輸入、1 個類比輸出、10 V 直流輸入電壓以及輸入與輸出共用。
- 連接器 4 為適用於使用 MCT 10 設定軟體的運用上可用的 USB 埠。

端子說明			
端子	參數	出廠設定	說明
數位輸入/輸出			
12, 13	-	+24 V DC	為數位輸入與外部傳感器提供的 24 VDC 電源。所有 24 V 負載的最大輸出電流共為 200 mA (FC 301 則是 130 mA)。
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, 反邏輯	若為數位輸入或輸出。出廠設定為輸入。
29	5-13	[14] 寸動	
20	-	-	數位輸入基準點, 對 24 V 電源具有 0 V 電位勢。
37	-	ST0	安全輸入。
類比輸入/輸出			
39	-	-	類比輸出基準點
42	6-50	[0] 無作用	可設定參數的類比輸出。最大值 500 Ω 時為 0-20 mA 或 4-20 mA。
50	-	+10 V DCT	電位計或熱敏電阻的 10 V DC 類比輸入電壓。最大 15 mA。

端子說明			
端子	參數	出廠設定	說明
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 4.2 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	-	-	適用於電纜線遮罩的整合式 RC 濾波器。「僅」在遭遇 EMC 問題時用來連接遮罩。
68 (+)	8-3*	-	RS485 介面。提供控制卡開關以終端電阻。
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 AC 或 DC 電壓以及電阻性或電感性負載。
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] 無作用	

表 4.3 端子說明, 串列通訊

額外的端子

- 2 個 C 型繼電器輸出。輸出的位置視變頻器配置而定。
- 內建選備設備上的端子。請參見隨設備選項提供的手冊。

4.8.2 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 4.9 所示。

注意事項

控制線路要盡量短並與高功率電纜線分開, 將干擾降至最低。

1. 將小型的螺絲起子插入接觸器上方的插槽, 再將螺絲起子稍為往上推, 打開接觸器。

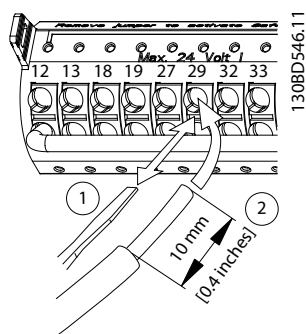


圖 4.9 連接控制線路

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。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。

有關控制端子線路的規格請參閱 章 8.5 電纜線規格，典型的控制線路連接則請參閱 章 6 應用設定表單範例。

4.8.3 啟用馬達（端子 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。
- 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。此跳線會在端子 27 上提供了一個內部 24 V 的信號。
- 當位於 LCP 最下方的狀態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。

4.8.4 電壓/電流輸入選擇（開關）

類比輸入端子 53 與 54 可選擇電壓（0 至 10 V）或電流（0/4 至 20 mA）。

預設的參數設定值：

- 端子 53：開迴路中的轉速設定值信號（請參閱參數 16-61 類比端子 53 輸入形式）。
- 端子 54：閉迴路中的回授信號（請參閱參數 16-63 類比端子 54 輸入形式）。

注意事項

更改開關位置之前，請先斷開變頻器的電源。

1. 移除 LCP（請參閱 圖 4.10）。
2. 移除所有蓋住開關的選配設備。
3. 設定開關 A53 與 A54 以選擇信號類型。U 選擇電壓，I 選擇電流。

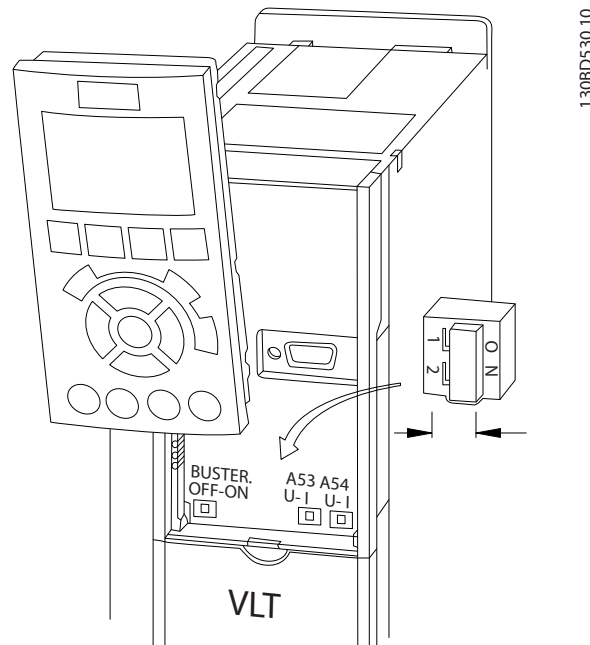


圖 4.10 端子 53 和 54 開關的位置

若要執行 Safe Torque Off 功能，則必須為變頻器額外配線。請參閱 VLT® 變頻器 Safe Torque Off 操作說明書取得更多資訊。

4.8.5 機械煞車控制

在起重/升降應用中，必須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）。
- 只要變頻器無法讓馬達靜止不動（例如負載太重），就將輸出保持關閉（無電壓）。
- 在參數群組 5-4* 繼電器中選取 [32] 機械煞車控制，以便在包含電氣機械煞車的應用中使用。
- 馬達電流超過參數 2-20 釋放煞車時電流中設定的值時，就會放開煞車。
- 輸出頻率小於參數 2-21 啟動煞車時轉速 [RPM] 或參數 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，煞車才會啣合。

如果變頻器進入警報模式或出現過電壓情況，機械煞車會立即關閉。

注意事項

變頻器並不是安全的裝置。系統設計人員有責任依照相關的國家吊車/吊掛規定加入安全裝置。

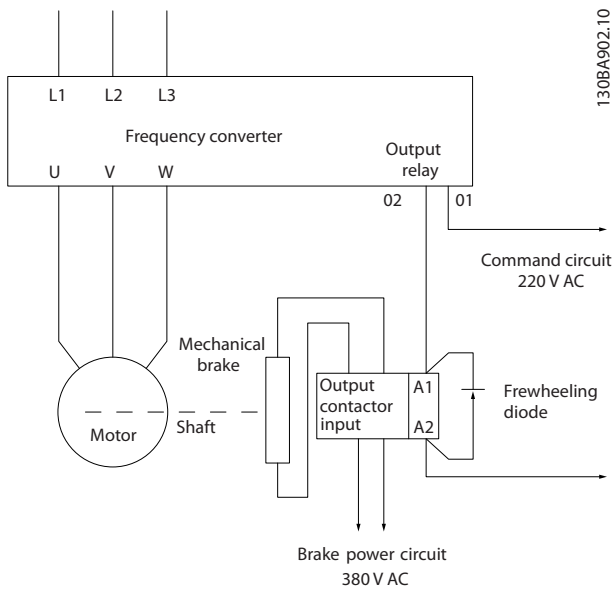


圖 4.11 將機械煞車連接致變頻器

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 參數 8-30 協議。
 2. 變頻器位址於 參數 8-31 地址。
 3. 傳輸速率於 參數 8-32 傳輸速率。
- 變頻器內部具有兩個通訊協議：
 - Danfoss FC.
 - Modbus RTU
 - 可透過使用協議軟體與 RS485 連接或在參數群組 8-** 通訊和選項內由遠端進行功能的參數設定。
 - 選擇特定的通訊協議會變更各種預設的參數設定，以符合協議的規格並建立有效的額外協議特定參數。
 - 變頻器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。

4.8.6 RS485 串列通訊

連接 RS485 串列通訊線路至端子 (+)68 與 (-)69。

- 使用有遮罩的串列通訊電纜線 (建議)
- 請參閱 章 4.3 *Grounding* 以取得正確的接地方法。

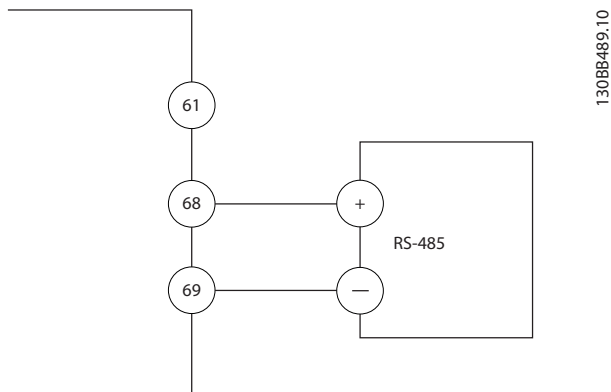


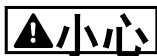
圖 4.12 串列通訊配線圖

4.9 安裝檢查表

完成裝置安裝之前，請依照 表 4.4 檢查整個安裝細節。請檢查這些項目並在完成後打勾。

檢查	說明	☑
輔助設備	<ul style="list-style-type: none"> 尋找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。 移除馬達上所有的功率因數校正電容器。 調整主電源端所有的功率因數校正電容器，務必將其衰減。 	
電纜線佈線方式	<ul style="list-style-type: none"> 請確認已將馬達線路與控制線路分開、加上遮罩或是置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。 <p>建議使用有遮罩的電纜線或雙絞電纜線。確保遮罩已正確終止。</p>	
冷卻空間	<ul style="list-style-type: none"> 確認上方和底部空間是否充足，以確保能有適當的冷卻氣流，請參閱 章 3.3 安裝。 	
環境條件	<ul style="list-style-type: none"> 確認環境條件符合要求。 	
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。 確認所有的保險絲已牢固地插入並可正常使用，且所有的斷路器均位於開放位置。 	
接地	<ul style="list-style-type: none"> 檢查接地連接是否良好並確認連接牢固且無氧化現象。 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不同的導線管或個別有遮罩的電纜線中。 	
配電箱內部	<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。 確認裝置係安裝在未塗漆的金屬表面上。 	
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 4.4 安裝檢查表



發生內部故障可能造成危險

若未正確關閉變頻器，會有人員傷亡的風險。

- 接上電源前，請先確認已蓋上所有安全護蓋並將其鎖緊。

5 試運行

5.1 安全說明

請參閱 章 2 安全性 取得一般安全說明。



高電壓

當變頻器連接至 AC 主輸入電源時會含有高電壓。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。

- 安裝、啟動與維修工作必須由合格人員執行。

在供應電源之前：

1. 蓋妥護蓋。
2. 確認已將電纜線夾鉗牢牢鎖緊。
3. 確認裝置的輸入電源處於關閉與鎖定狀態。請勿依賴變頻器斷開連接開關進行輸入電源的隔絕。
4. 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。
5. 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。
6. 透過測量在 U-V (96-97)、V-W (97-98) 與 W-U (98-96) 上的 Ω 值以確認馬達的持續性。
7. 檢查變頻器與馬達是否正確接地。
8. 檢查變頻器的端子連接是否鬆脫。
9. 確認輸入電壓符合變頻器與馬達的電壓。

5.2 供應電源

使用以下步驟來為變頻器供電：

1. 確認輸入電壓保持平衡在 3% 之內。如果不是，則在繼續進行之前先修正輸入電壓的不平衡。在電壓修正之後，請重複此程序。
2. 請確保所有選配設備配線符合安裝應用。
3. 請確保所有的操作裝置處於關閉 (OFF) 狀態。面板門務必關閉，且牢牢鎖定護蓋。
4. 對裝置進行供電。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。

5.3 操作 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 具有數個使用者功能：

- 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、警告與小心事項。
- 參數設定變頻器功能。
- 當自動復歸未啟用時，請在故障發生後，手動復歸變頻器。

也可使用選配的數字型 LCP (NLCP)。NLCP 的操作方式與 LCP 相似。詳細的 NLCP 使用方法請參閱產品相關的參數設定指南。

注意事項

若要透過個人電腦來試運作，請安裝 MCT 10 設定軟體。軟體可下載取得 (基本版本) 或進行訂購 (進階版本，代碼為 130B1000)。有關詳細資訊與下載，請參閱 www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm。

注意事項

啟動時，LCP 會顯示 *INITIALISING* 訊息。不再出現此訊息時，則變頻器已準備就緒，可進行操作。新增或移除選項會增加啟動時間。

5.3.1 圖形化操作控制器配置

圖形化操作控制器 (GLCP) 分為四個功能群組 (請參閱 圖 5.1)。

- A. 顯示區域。
- B. 顯示表單按鈕。
- C. 導引鍵及指示燈。
- D. 操作鍵與復歸。

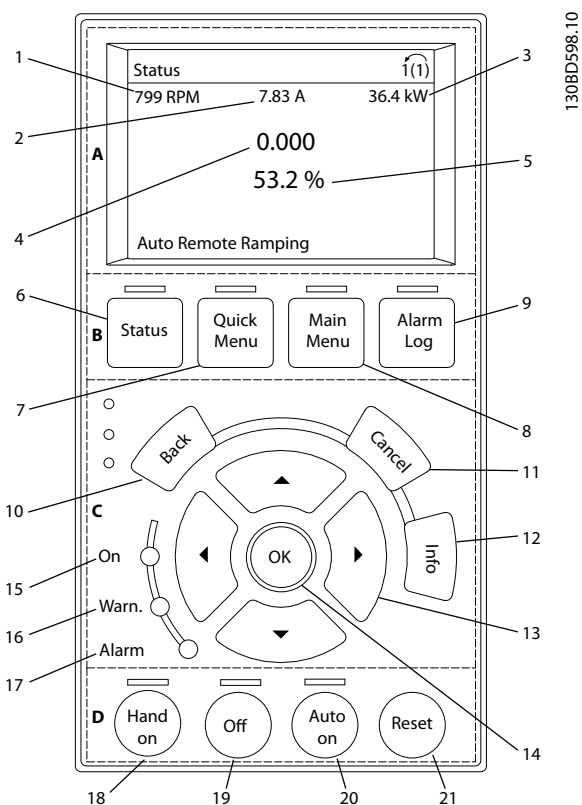


圖 5.1 GLCP

A. 顯示區域

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

顯示在 LCP 上的資訊能依照使用者的應用來自訂。從快速表單 [Q3-13 顯示設定] 中選取選項。

顯示器	參數號碼	出廠設定
1	0-20	[1617] 轉速 [RPM]
2	0-21	[1614] 馬達電流
3	0-22	[1610] 功率 [kW]
4	0-23	[1613] 頻率
5	0-24	[1602] 設定值 %

表 5.1 圖 5.1 的圖例，顯示區域

B. 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。

按鍵	功能
6 狀態	顯示操作資訊。
7 快速表單	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。
8 主設定表單	允許存取所有的參數設定參數。
9 警報記錄	顯示電流警告清單、最近 10 個警報與維修記錄。

表 5.2 圖 5.1 的圖例，顯示表單按鍵

C. 導引鍵及指示燈 (LED)

導引鍵是用於參數設定功能與移動顯示游標。導引鍵也提供在操作器操作中控制轉速的功能。另外有三種變頻器狀態指示燈也位於此區域。

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

表 5.3 圖 5.1 的圖例，導引鍵

指示燈	顏色	功能
15 On	綠色	當變頻器接收到主電源電壓、DC 總線端子或 24 V 外接電源時，ON (開啟) 指示燈將會亮起。
16 警告	黃色	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。
17 警報	紅色	故障情況會造成紅色警報燈閃爍，並會顯示警報文字。

表 5.4 圖 5.1 的圖例，指示燈 (LED)

D. 操作鍵與復歸

操作器控制所用的操作鍵位於 LCP 的底部。

按鍵	功能
18 手動啟動	啟動於操作器控制中的變頻器。 • 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。
19 Off	將馬達停機，但不斷開變頻器的電源。
20 自動開啟	使系統處於遠端操作模式中。 • 回應來自控制端子或串列通訊的外部啟動指令。
21 復歸	在手動清除故障後，請將變頻器復歸。

表 5.5 圖 5.1 的圖例，操作鍵與復歸

注意事項

可以按下 [Status] 與 [▲]/[▼] 按鍵調整顯示器的對比度。

5.3.2 參數設定

為應用建立正確的參數設定時常需要在數個相關的參數中設定功能。章 9.2 參數設定表單結構中有詳細的參數資訊。

程式設定數據儲存於變頻器內部。

- 若要備份，請將數據上載至 LCP 的記憶體。
- 若要將數據下載至其他的變頻器，請將 LCP 連接至該設備，然後下載儲存的設定值。
- 若將變頻器恢復出廠設定，並不會變更儲存於 LCP 記憶體中的數據。

5.3.3 將數據上載至 LCP / 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. 按下 [Main Menu]，選擇 參數 0-50 LCP 拷貝，然後按下 [OK]。
3. 選擇 [1] All to LCP (上傳所有參數至 LCP) 或選擇 [2] All from LCP (從 LCP 下載所有參數)。
4. 按下 [OK]。進度顯示條會顯示上載或下載進度。
5. 按下 [Hand On] 或 [Auto On] 以返回正常操作。

5.3.4 變更參數設定

從快速表單或主設定表單存取和變更參數設定值。[Quick Menu] 僅能存取有限數量的參數。

1. 按下 LCP 上的 [Quick Menu] 或 [Main Menu]。
2. 按下 [▲] [▼] 以瀏覽整個參數群組，按下 [OK] 選擇一個參數群組。
3. 按下 [▲] [▼] 以瀏覽整個參數，按下 [OK] 選擇一個參數。
4. 按下 [▲] [▼] 以變更參數設定值。
5. 當十進制參數處於編輯狀態時，按下 [◀] [▶] 以改變參數。
6. 按下 [OK] 以接受變更。
7. 按兩下 [Back] 以進入狀態，或按一下 [Main Menu] 以進入主設定表單。

檢視變更

快速表單 Q5 - 所做的變更列出所有對出廠設定有所變更的參數。

- 此表僅顯示目前編輯設定中變更的參數。
- 復歸到預設值的參數不會列出。
- 訊息空白表示沒有變更之參數。

5.3.5 回復出廠設定

注意事項

恢復成預設值可能會失去參數設定、馬達數據、本地化與監測記錄。若要進行備份，請在初始化之前將數據上載至 LCP。

變頻器的初始化會將變頻器的參數設定回復至預設值。可透過參數 14-22 操作模式 (建議) 或手動方式進行初始化。

- 使用參數 14-22 操作模式 進行初始化不會復歸變頻器設定值，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。
- 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值。

建議透過 參數 14-22 操作模式 進行初始化

1. 連按兩下 [Main Menu] 存取參數。
2. 捲動至 參數 14-22 操作模式 並按下 [OK]。
3. 捲動至 [2] 初始化，然後按下 [OK]。
4. 斷開裝置的電源並等待顯示關閉。
5. 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。

6. 會顯示警報 80，變頻器出廠值。
7. 按下 [Reset] 以返回操作模式。

手動初始化程序

1. 斷開裝置的電源並等待顯示關閉。
2. 在裝置通電時，同時按住 [Status]、[Main Menu] 與 [OK] 不放 (大約 5 秒或直到發出按鈕聲且風扇啟動為止)。

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：

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

5.4 基本參數設定

5.4.1 利用 SmartStart 試運行

SmartStart 精靈可快速設定基本的馬達與應用參數。

- 在第一次啟動或變頻器初始化後，SmartStart 會自動啟動。
- 請依照螢幕上的說明來完成變頻器的試運行。務必以選擇「快速表單 Q4 - SmartStart」的方式來重新啟動 SmartStart。
- 若不想使用 SmartStart 精靈進行試運行，請參考 章 5.4.2 透過 [Main Menu] 進行試運行或參數設定指南。

注意事項

進行 SmartStart 設定時需要使用馬達數據。所需的數據通常標示在馬達的銘牌上。

5.4.2 透過 [Main Menu] 進行試運行

建議的參數設定預定用於啟動與檢查目的。應用設定可能有所不同。

請於電源啟動時、但在操作變頻器之前，輸入數據。

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

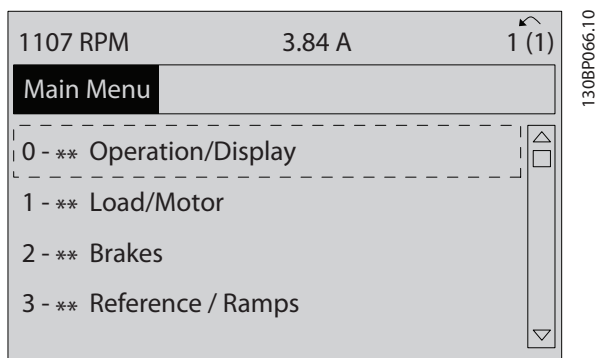


圖 5.2 主設定表單

3. 使用導引鍵捲動至參數群組 0-0* 基本設定，並按下 [OK]。

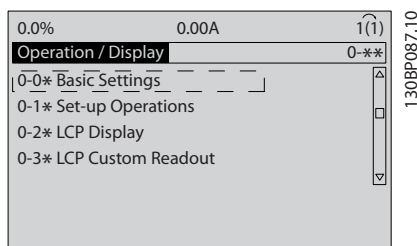


圖 5.3 操作/顯示

4. 按下導引鍵以捲動至參數 0-03 區域設定，並按下 [OK]。

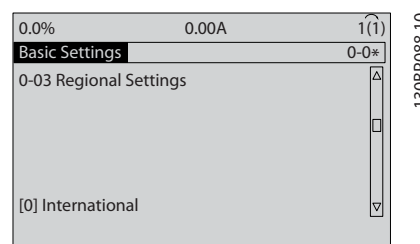


圖 5.4 基本設定

5. 按下導引鍵選擇 [0] 國際或 [1] 北美洲為適當值，並按下 [OK]。（這會變更一些基本參數的預設值。）
6. 請在 LCP 上按兩下 [Main Menu]。
7. 按下導引鍵以捲動至 參數 0-01 語言。
8. 選擇語言並按下 [OK]。
9. 若跳線電線位於控制端子 12 與 27 之間，則保持 參數 5-12 端子 27 數位輸入 為預設值。否則，請在 參數 5-12 端子 27 數位輸入 中選擇 [0] 無作用。
10. 在下列參數中進行應用特定設定：
 - 10a 參數 3-02 最小設定值。
 - 10b 參數 3-03 最大設定值。
 - 10c 參數 3-41 加速時間 1。
 - 10d 參數 3-42 減速時間 1。
 - 10e 參數 3-13 設定值給定方式。連結至手動/自動操作器。

5.4.3 感應馬達設定

輸入以下馬達數據。於馬達銘牌上找出資訊。

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

在磁通控制原理中運行時，或為了在 VVC+ 模式下發揮最佳的效能，需要利用其他的馬達數據來設定以下參數。在馬達數據表上找到數據（此數據通常不會標示在馬達銘牌上）。使用 參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA) [1] 啟用完整 AMA 或手動輸入參數來進行完整馬達自動調諧 (AMA)。參數 1-36 鐵損電阻值 (Rfe) 永遠以手動方式輸入。

1. 參數 1-30 定子電阻值 (RS).
2. 參數 1-31 轉子電阻值 (Rr).
3. 參數 1-33 定子漏抗值 (X1).
4. 參數 1-34 轉子漏抗值 (X2).
5. 參數 1-35 主電抗值 (Xh).
6. 參數 1-36 鐵損電阻值 (Rfe).

執行 VVC⁺ 時的應用特定調整

VVC⁺ 為最健全的控制模式。在大多數情況下，無須作其他調整即可提供最佳效能。請執行完整 AMA 以發揮最佳的效能。

執行磁通時的應用特定調整

磁通控制原理是在動態應用中實現最佳軸效能的優選控制原理。因為此控制模式需要精確的馬達數據，因此請執行 AMA。視應用而定，可能需進行額外調整。

請參閱 表 5.6 取得有關應用的建議。

應用	設定
低慣性的應用案例	保留計算值。
高慣性應用案例	參數 1-66 低速時的最小電流。 視應用而定，將電流增加到某個介於預設值及最大值的數值。 設定符合應用的加減速時間。加速太快會造成過電流或超載轉矩。減速太快會造成過電壓跳脫。
低速有高負載案例	參數 1-66 低速時的最小電流。 視應用而定，將電流增加到某個介於預設值及最大值的數值。
無負載應用	調整 參數 1-18 Min. Current at No Load, 以藉由減少轉矩漣波及震動來使馬達運轉得更順暢。
僅無感測器磁通控制原理	調整 參數 1-53 模式切換頻率。 範例 1: 若馬達在 5 Hz 擺動，且動態效能需為 15 Hz, 請設定 參數 1-53 模式切換頻率為 10 Hz。 範例 2: 若應用需要低速的動態負載變更，請降低 參數 1-53 模式切換頻率。觀察馬達行為，確認模式切換頻率未降低太多。馬達擺動或變頻器跳脫，是模式切換頻率不正確的徵兆。

表 5.6 磁通應用建議

5.4.4 PM 馬達設定

注意事項

僅對 FC 302 有效。

本節說明如何設定 PM 馬達。

初步參數設定步驟

如欲啟用 PM 馬達操作，請選擇 參數 1-10 馬達結構中的 [1] PM, 不明顯的 SPM。

參數設定馬達資料

在選擇 PM 馬達後，下者中的 PM 馬達相關參數為啟用狀態：參數群組 1-2* 馬達資料、1-3* 進階 馬達數據及 1-4* 進階。馬達資料 11。

馬達銘牌及馬達數據表上可以找到必要的數據。

按照所列的順序設定下列參數：

1. 參數 1-24 馬達電流。
2. 參數 1-25 馬達額定轉速。
3. 參數 1-26 馬達恆定額定轉矩。
4. 參數 1-39 馬達極數。

使用 參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA) [1] 啟用完整 AMA 來執行完整 AMA。如果未執行完整 AMA，請手動設定以下參數：

1. 參數 1-30 定子電阻值 (RS)
輸入線路到共用定子線圈電阻值 (Rs)。如果僅有線路-線路數據，必須將線路-線路值除以 2 以得到線路到公共值。
2. 參數 1-37 d-軸電感 (Ld)
輸入永磁型馬達的線路到共用直軸電感。如果僅有線路-線路數據，必須將線路-線路值除以 2 以得到線路到公共值。
3. 參數 1-40 在 1000 RPM Back EMF.
輸入永磁型馬達在 1000 RPM 下的線路到線路反電動勢 (RMS 值)。反電動勢是在未連接變頻器且外部啟動轉軸時，由永磁型馬達所產生的電壓。通常指定為馬達額定轉速，或兩線路之間測得的 1000 RPM。如果針對 1000 RPM 馬達轉速未提供該值，請按以下方式計算正確值：T
例如，如果反電動勢於 1800 RPM 時為 320 V, 則於 1000 RPM 時的計算方式如下：
反電動勢 = (電壓 / RPM) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178。

測試馬達操作

1. 以低速啟動馬達 (100 至 200 RPM)。如果馬達未運轉，請檢查安裝、一般的參數設定與馬達數據。
2. 請檢查 參數 1-70 啟動模式的啟動功能是否符合應用要求。

轉子偵測

對於馬達是從靜止開始啟動的應用案例 (如泵浦或輸送帶)，建議使用此功能。在某些馬達中，當變頻器進行轉子偵測時會聽到聲響。這不會對馬達有所損壞。

駐停時間

對於馬達是以低速旋轉的應用案例 (如風扇應用中的風車旋轉)，建議使用此功能。參數 2-06 駐停電流與 參數 2-07 駐停時間 是可以調整的。對具有高慣性的應用案例，請調高這些參數的出廠設定。

執行 VVC⁺ 時的應用特定調整

VVC⁺ 為最健全的控制模式。在大多數情況下，無須作其他調整即可提供最佳效能。請執行完整 AMA 以發揮最佳的效能。

以額定轉速啟動馬達。如果無法順利執行此應用案例，請檢查 VVC⁺ 的永磁型馬達設定。表 5.7 內含不同應用的建議。

應用	設定
低慣性的應用案例 $I_{負載}/I_{馬達}<5$	以因子 5 到 10 增加 參數 1-17 電壓濾波器時間恆定。 減少 參數 1-14 衰減增益。 減少 參數 1-66 低速時的最小電流 (<100%)。
低慣性的應用案例 $50>I_{負載}/I_{馬達}>5$	保留預設值。
高慣性應用案例 $I_{負載}/I_{馬達}>50$	增加 參數 1-14 衰減增益、參數 1-15 低速濾波器時間恆定 與 參數 1-16 高速濾波器時間恆定
低速有高負載案例 <30% (額定轉速)	增加 參數 1-17 電壓濾波器時間恆定 增加 參數 1-66 低速時的最小電流以調整啟動轉矩。100% 的電流會提供額定轉矩以作為啟動轉矩。此參數與 參數 30-20 High Starting Torque Time [s] 與 參數 30-21 High Starting Torque Current [%] 無關)。長時間以超過 100% 的電流等級運轉會使馬達過熱。

表 5.7 不同應用的建議

如果馬達在特定轉速下震盪，請增加 參數 1-14 衰減增益。小幅度增加值。設定本參數值時可比預設值高出 10% 或 100%，端視馬達而定。

執行磁通時的應用特定調整

磁通控制原理是在動態應用中實現最佳軸效能的優選控制原理。因為此控制模式需要精確的馬達數據，因此請執行 AMA。視應用而定，可能需進行額外調整。請參閱 章 5.4.3 感應馬達設定 取得應用相關建議。

5.4.5 使用 VVC⁺ 設定 SynRM 馬達

本節說明如何使用 VVC⁺ 設定 SynRM 馬達。

注意事項

SmartStart 精靈包含基本的 SynRM 馬達設定。

初步參數設定步驟

如果要啟用 SynRM 馬達操作，請選擇 [5] Sync。參數 1-10 馬達結構內的磁阻。

參數設定馬達資料

在執行初始參數設定步驟後，下者中的 SynRM 馬達相關參數為啟用狀態：參數群組 1-2* 馬達資料、1-3* 進階馬達數據及 1-4* 進階。馬達資料 11。使用馬達銘牌資料及馬達數據表，

依照所列的順序設定以下參數：

1. 參數 1-23 馬達頻率。
2. 參數 1-24 馬達電流。
3. 參數 1-25 馬達額定轉速。
4. 參數 1-26 馬達恆定額定轉矩。

使用 參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA) [1] 啟用完整 AMA 執行完整 AMA 或手動輸入以下參數：

1. 參數 1-30 定子電阻值 (RS)。
2. 參數 1-37 d-軸電感 (Ld)。
3. 參數 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)。
4. 參數 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)。
5. 參數 1-48 Inductance Sat. Point。

應用特定調整

以額定轉速啟動馬達。如果無法順利執行此應用案例，請檢查 VVC⁺ 的 SynRM 設定。表 5.8 提供應用相關建議：

應用	設定
低慣性的應用案例 $I_{負載}/I_{馬達}<5$	以因子 5 到 10 增加 參數 1-17 電壓濾波器時間恆定。 減少 參數 1-14 衰減增益。 減少 參數 1-66 低速時的最小電流 (<100%)。
低慣性的應用案例 $50>I_{負載}/I_{馬達}>5$	保留預設值。
高慣性應用案例 $I_{負載}/I_{馬達}>50$	增加 參數 1-14 衰減增益、參數 1-15 低速濾波器時間恆定 與 參數 1-16 高速濾波器時間恆定
低速高負載 <30% (額定轉速)	增加 參數 1-17 電壓濾波器時間恆定 增加 參數 1-66 低速時的最小電流以調整啟動轉矩。100% 的電流會提供額定轉矩以作為啟動轉矩。此參數與 參數 30-20 High Starting Torque Time [s] 與 參數 30-21 High Starting Torque Current [%] 無關)。長時間以超過 100% 的電流等級運轉會使馬達過熱。
動態應用	為高動態應用增加 參數 14-41 AEO 最小磁化。調整 參數 14-41 AEO 最小磁化 可確保能源效率及動力間的良好平衡。調整 參數 14-42 最小 AEO 頻率 以指定變頻器應在何種最小頻率下使用最小磁化。
馬達規格小於 18 kW	避免減速時間過短。

表 5.8 不同應用的建議

如果馬達在特定轉速下震盪，請增加 參數 1-14 衰減增益。小幅度增加阻尼增益的值。設定本參數值時可比預設值高出 10% 或 100%，端視馬達而定。

5.4.6 馬達自動調諧 (AMA)

AMA 是一種將變頻器與馬達之間的相容性達到最佳化的程序。

- 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。其將馬達特性與輸入的銘牌數據作比較。
- 當執行 AMA 時，馬達轉軸並未轉動且不會造成損傷
- 部份馬達可能無法執行完整版本的測試。在該情形下，請選擇 [2] 「啟用部份 AMA」。
- 若已將輸入濾波器連接至馬達，請選擇 [2] 啟用降低的 AMA。
- 如果出現警告或警報，請參見 章 7.4 警告與警報列表。
- 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，並按下 [OK]。
3. 捲動至參數群組 1-2* 馬達數據，並按下 [OK]。
4. 捲動至 參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA) 並按下 [OK]。
5. 選擇 [1] 啟用完整 AMA 並按 [OK]。
6. 請依照畫面上的說明。
7. 本測試會自動執行並於完成時指示。
8. 會將進階馬達資料輸入到參數群組 1-3* 進階馬達資料。

5.5 檢查馬達轉動

在變頻器運轉之前，請檢查馬達的轉向。

1. 按下 [Hand On]。
2. 為正向轉速設定值按下 [▶]。
3. 檢查顯示的轉速是否為正值。

當 參數 1-06 順時針方向 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 參數 1-06 順時針方向 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。

5.6 檢查編碼器轉動

只在使用編碼器回授時檢查編碼器轉動。如需更多有關編碼器選項的資訊，請參閱選項手冊。

1. 選擇 參數 1-00 控制方式的 [0] 開迴路。
2. 選擇 參數 7-00 速度 PID 回授來源的 [1] 24 V 編碼器。
3. 按下 [Hand On]。
4. 為正向轉速設定值按下 [▶] (參數 1-06 順時針方向 設於 [0] 正常)。
5. 檢查 參數 16-57 Feedback [RPM] 中的回授是否為正值。

注意事項

負回授

若回授為負值，表示編碼器連接錯誤。使用 參數 5-71 端子 32/33 編碼器轉向 或 參數 17-60 編碼器正轉向 逆轉方向，或反轉編碼器纜線。參數 17-60 編碼器正轉向僅隨 VLT® 編碼器輸入 MCB 102 選項提供。

5.7 操作器控制測試

1. 按下 [Hand On] 提供變頻器操作器啟動指令。
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]。請注意任何減速問題。

若發生加速或減速問題，請參閱 章 7.5 疑難排解。請參見 章 7.4 警告與警報列表 瞭解有關跳脫後將變頻器復歸的資訊。

5.8 系統啟動

此節的程序需要完成配線與應用的程式設定。在使用者完成應用設定之後，建議進行下列程序。

1. 按下 [Auto On]。
2. 執行外部運轉指令。
3. 調整整個速度範圍內的速度設定值。
4. 取消外部運轉指令。
5. 檢查馬達吵雜與振動的程度，確認系統如預期運作。

如果出現警告或警報，請參見 或 章 7.4 警告與警報列表。

6 應用設定表單範例

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（於參數 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
- 需要的類比端子 A53 或 A54 的開關設定，也具有圖解說明。

注意事項

如果使用選用的「Safe Torque Off」功能，在使用原廠預設參數設定運轉值時，在端子 12（或 13）和 37 之間可能需要跳線電線供變頻器運作。

6

6.1 應用範例

6.1.1 AMA

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)	[1] 啟用完整 AMA	參數 5-12 端子 27 數位輸入	[2] 自由旋轉停機, 反邏輯
備註/意見: 請根據馬達來設定參數群組 1-2* 馬達資料。 D IN 37 為選備項目。			

表 6.1 已連接 T27 的 AMA

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)	[1] 啟用完整 AMA	參數 5-12 端子 27 數位輸入	[0] 無作用
備註/意見: 請根據馬達來設定參數群組 1-2* 馬達資料。 D IN 37 為選備項目。			

表 6.2 未連接 T27 的 AMA

6.1.2 轉速

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 6-10 端子 53 最低電壓	0.07 V*	參數 6-11 端子 53 最高電壓	10 V*
參數 6-14 端子 53 最低設定值/回授值	0 Hz	參數 6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50 Hz
* = 預設值			
備註/意見: D IN 37 為選備項目。			

表 6.3 類比轉速設定值（電壓）

FC		參數	
		功能	設定
+24 V	12	參數 6-12 端子 53 最低電流	4 mA*
+24 V	13	參數 6-13 端子 53 最高電流	20 mA*
D IN	18	參數 6-14 端子 53 最低設定值/ 回授值	0 Hz
D IN	19	參數 6-15 端子 53 最高設定值/ 回授值	50 Hz
COM	20	* = 預設值	
D IN	27	備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
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 6.4 類比轉速設定值 (電流)

FC		參數	
		功能	設定
+24 V	12	參數 5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動*
+24 V	13	參數 5-12 端子 27 數位輸入	[19] 凍結設 定值
D IN	18	參數 5-13 端子 29 數位輸入	[21] 加速
D IN	19	參數 5-14 端子 32 數位輸入	[22] 減速
COM	20	* = 預設值	
D IN	27	備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
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 6.6 加速/減速

FC		參數	
		功能	設定
+24 V	12	參數 6-10 端子 53 最低電壓	0.07 V*
+24 V	13	參數 6-11 端子 53 最高電壓	10 V*
D IN	18	參數 6-14 端子 53 最低設定值/ 回授值	0 Hz
D IN	19	參數 6-15 端子 53 最高設定值/ 回授值	1500 Hz
COM	20	* = 預設值	
D IN	27	備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
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 6.5 轉速設定值 (使用手動電位計)

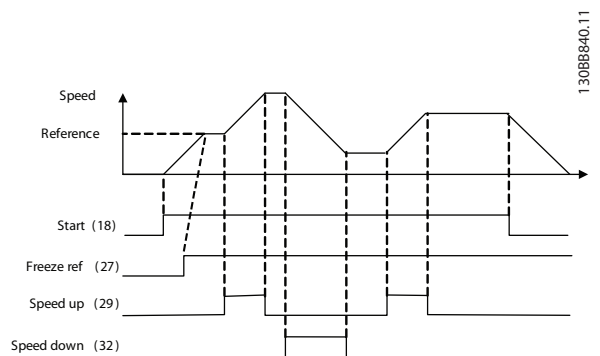


圖 6.1 加速/減速

6.1.3 啟動/停機

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

表 6.7 啟動 / 停機指令 (含安全停機功能)

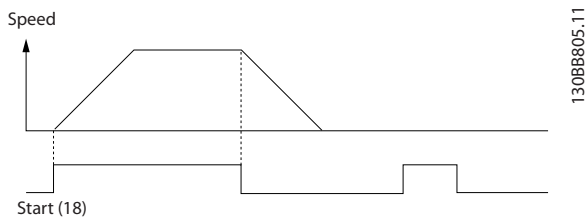


圖 6.2 啟動/停機指令 (含安全停機功能)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	120	參數 5-10 端子 18 數位輸入	[9] 脈衝啟動
+24 V	130		
D IN	180	參數 5-12 端子 27 數位輸入	[6] 停機 (反邏輯)
D IN	190		
COM	200	* = 預設值	
D IN	270	備註/意見:	
D IN	290	當 參數 5-12 端子 27 數位輸入 設定為 [0] 無作用時，無需連接至端子 27 的跳線電線。	
D IN	320	D IN 37 為選備項目。	
D IN	330		
D IN	370		
+10 V	500		
A IN	530		
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

表 6.8 脈衝啟動/停機

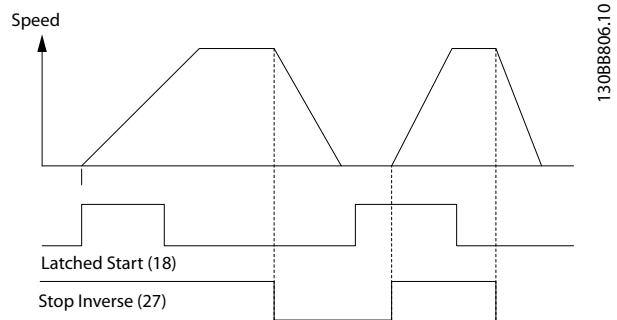


圖 6.3 脈衝啟動/停止反邏輯

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

表 6.9 啟動/停機 (含反轉功能與 4 個預置轉速)

6.1.4 外部警報復歸

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	參數 5-11 端子 19 數位輸入	[1] 復歸
+24 V	13		
D IN	18	* = 預設值	
D IN	19	備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
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 6.10 外部警報復歸

6.1.5 RS485

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	參數 8-30 協議	FC*
+24 V	13	參數 8-31 地址	1*
D IN	18	參數 8-32 傳輸 速率	9600*
D IN	19		
COM	20	* = 預設值	
D IN	27	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 37 為選備項目。	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01	RS-485	
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		
	61		
	68		
	69		

表 6.11 RS485 網路連接

6.1.6 馬達熱敏電阻



警告

熱敏電阻絕緣

可能會有人員受傷或設備損壞的風險。

- 僅使用強化或雙重絕緣以符合 PELV 絕緣需求的熱敏電阻。

VLT		130BB686.12		參數	
功能	設定	功能	設定	功能	設定
參數 1-90 馬達熱保護	[2] 熱敏電阻跳脫	參數 1-93 熱敏電阻源	[1] 類比輸入端 53		
* = 預設值					
備註/意見:					
若只想啟用警告, 應將參數 1-90 馬達熱保護 設定至「[1] 熱敏電阻警告」。					
D IN 37 為選備項目。					

表 6.12 馬達熱敏電阻

6.1.7 SLC

FC		130BB839.10		參數	
功能	設定	功能	設定	功能	設定
參數 4-30 馬達回授缺損功能	[1] 警告	參數 4-31 馬達回授轉速錯誤	100 RPM	參數 4-32 馬達回授缺損時間截止	5 s
參數 7-00 速度 PID 回授來源	[2] MCB 102	參數 17-11 解析度 (PPR)	1024*	參數 13-00 SL 控制器模式	[1] On
參數 13-01 啟動事件	[19] 警告	參數 13-02 停機事件	[44] 復歸鍵	參數 13-10 比較器運算元	[21] 警告號碼
參數 13-11 比較器運算符	[1] ~*	參數 13-12 比較器數值	90	參數 13-51 SL 控制器事件	[22] 比較器 0
參數 13-52 SL 控制器動作	[32] 數位輸出 A 設為低	參數 5-40 繼電器功能	[80] SL 數位輸出 A		
*= 出廠預設值					

表 6.13 使用 SLC 設定繼電器

備註/意見:

超過回授監控器中的極限, 會發出警告 90, 回授監控器。SLC 會監控警報 90, 回授監控器, 而如果警報為真, 則會觸發繼電器 1。

外部設備會指示是否需進行維修。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。但仍會觸發繼電器 1, 直到按下 LCP 上的 [Reset] 為止。

6.1.8 機械煞車控制

		參數	
		功能	設定
		參數 5-40 繼電器功能	[32] 機械煞車控制
		參數 5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動
		參數 5-11 端子 19 數位輸入	[11] 啟動反轉
		參數 1-71 啟動延遲	0.2
		參數 1-72 啟動功能	[5] 順時針 VVC / 磁通向量
		參數 1-76 啟動電流	1m, n
		參數 2-20 釋放煞車時電流	由應用程式決定
		參數 2-21 啟動煞車時轉速 [RPM]	馬達額定轉差的一半
		*= 出廠預設值	
		備註/意見: -	

表 6.14 機械煞車控制

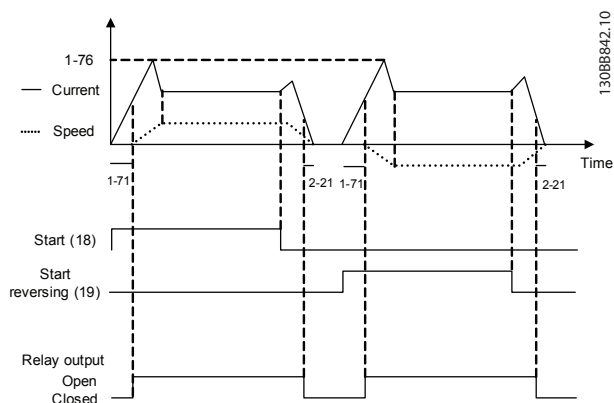


圖 6.4 機械煞車控制

7 維護、診斷與疑難排解

本章包含維護與維修指南、狀態訊息、警告與警報以及基本的疑難排解。

7.1 維護與維修

在正常的操作情況與負載程度下，變頻器在使用壽命期間是無需維修的。為避免故障、危險和損害，請依照運作情況定期檢查變頻器。請以原廠備用零件或標準零件更換磨損或損壞的零件。如需服務與支援，請參考

www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.



警告

意外啟動

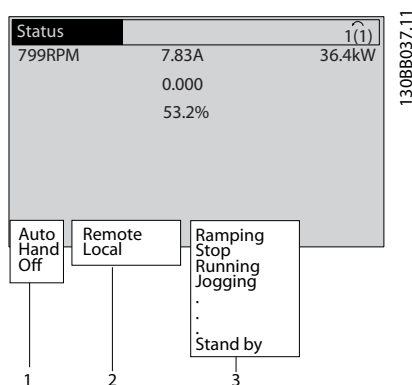
當變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共價時，馬達可能會於任何時間啟動。若在進行參數設定、檢修或修復工作時意外啟動，會導致死亡、重傷或財產損失。馬達可透過多種方式啟動，包括外部開關、Fieldbus 命令、LCP 或 LOP 輸入設定值信號、使用 MCT 10 設定軟體遠端操作，或在清除故障狀況後啟動。

欲防止馬達意外啟動：

- 斷開變頻器與主電源的連接。
- 參數設定之前，按下在 LCP 上的 [Off/Reset]。
- 將變頻器連接至 AC 主電源、直流電源或負載共價前，變頻器、馬達及任何驅動設備必須為完全接線並已裝配完成。

7.2 狀態訊息

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



1	操作模式（請參見 表 7.1）
2	設定值位置（請參見 表 7.2）
3	操作狀態（請參見 表 7.3）

圖 7.1 狀態顯示

表 7.1 至 表 7.3 說明顯示的狀態訊息。

Off	變頻器不會回應任何控制信號，直到按下 [Auto On] 或 [Hand On] 為止。
自動開啟	是從控制端子和/或串列通訊來控制的。
手動啟動	變頻器是由 LCP 上的導引鍵進行控制的。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

AC 煞車	[2] AC 煞車是在參數 2-10 煞車功能選擇的。AC 煞車使馬達過度磁化以達成控制減慢效果。
AMA 成功完成	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。已達到在參數 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）。相對應的端子未連接。 • 透過串列通訊啟用自由旋轉。
受控減速	<p>[1] 於參數 14-10 主電源故障中選擇了控制減速。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在主電源故障時，電壓低於參數 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參數 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參數 4-52 低速警告中所設定的極限。
直流挾持	[1] 在參數 1-80 停止功能中選擇直流挾持，停機指令便會啟用。馬達由參數 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 (參數 2-01 直流煞車電流) 所挾持, 持續一段特定的時間 (參數 2-02 DC 煞車時間)。 <ul style="list-style-type: none"> 在參數 2-03 DC 煞車切入速度 [RPM] 中達到直流煞車切入速度, 且停止命令已啟動。 [5] 選擇直流煞車反邏輯為數位輸入的功能 (參數群組 5-1* 數位輸入)。相對應的端子便不會啟用。 直流煞車是透過串列通訊而啟動。
回授過高	所有有效的回授之總和超過 參數 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 參數 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"> [20] 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。只能透過端子選項 [21] 加速與 [22] 減速來控制轉速。 挾持加減速是透過串列通訊而啟用。
凍結輸出請求	已送出凍結輸出指令, 但在接收到運轉許可信號之前, 馬達將保持停機狀態。
凍結設定值	[19] 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。目前只能透過端子選項 [21] 加速與 [22] 減速才可變更設定值。
寸動請求	已送出寸動指令, 但在通過數位輸入接收到運轉許可信號之前, 馬達將保持停機狀態。
寸動	馬達正如 參數 3-19 寸動轉速 [RPM] 中參數設定般運轉。 <ul style="list-style-type: none"> [14] 選擇寸動為數位輸入功能 (參數群組 5-1* 數位輸入)。相對應的端子 (例如端子 29) 便會啟用。 「寸動」功能已通過串列通訊而啟動。 選擇寸動功能為監測功能的反應 (例如無信號功能)。監測功能已啟用。
馬達檢查	在 參數 1-80 停止功能 中, 選擇了 [2] 馬達檢查。停機指令啟動。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	已透過 參數 2-17 過電壓控制, [2] 有效啟動過電壓控制。連接的馬達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	(只適用於已安裝 24 V 外部電源的變頻器)。變頻器的主電源已拔除, 控制卡則由外部 24 V 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 參數 14-26 逆變器故障時跳脫延遲 中限制。
快速停機	馬達正透過 參數 3-81 快速停機減速時間減速。 <ul style="list-style-type: none"> [4] 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。 快速停機功能會透過串列通訊啟動。
加減速	馬達正透過啟用的「加速/減速」功能而加速/減速。尚未達到設定值、極限值或靜止。
設定值過高	所有有效的設定值之總和超過 參數 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 參數 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	已送出啟動指令, 但在通過數位輸入接收到運轉許可信號之前, 馬達將保持停止狀態。
運轉	變頻器會驅動馬達。
睡眠模式	已啟用省電功能。馬達已經停機, 但將於請求時自動再度重啟。
轉速過高	馬達轉速超過 參數 4-53 高速警告 內的設定值。
轉速過低	馬達轉速低於 參數 4-52 低速警告 內的設定值。
待機	在自動開啟模式中, 變頻器會透過來自數位輸入或串列通訊的啟動信號來啟動馬達。
啟動延遲	在 參數 1-71 啟動延遲 中, 已設置了延遲的啟動時間。啟動指令已啟動, 且馬達將於啟動延遲期間屆滿時啟動。
啟動正轉/反轉	[12] 選擇啟動前轉與 [13] 啟用啟動反轉為兩種不同數位輸入的選項 (參數群組 5-1* 數位輸入)。馬達會根據所啟動的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。警報的起因清除之後, 請將變頻器電源關閉並重新開啟。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

注意事項

在自動/外部模式中, 變頻器需要外部命令以執行功能。

7.3 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

當變頻器跳脫時會發出警報，表示變頻器中止運作以防止變頻器或系統損壞。馬達會自由旋轉至停機。變頻器邏輯繼續運作並監控變頻器的狀態。在故障情況糾正後，便可復歸變頻器。於是其便準備就緒，可再次啟動操作。

在跳脫/跳脫鎖定後將變頻器復歸

跳脫可以四種方法之中任一種進行復歸：

- 按下在 LCP 上的 [Reset]。
- 數位復歸輸入指令。
- 串列通訊復歸輸入指令。
- 自動復歸。

跳脫鎖定

已重新開啟輸入電源。馬達會自由旋轉至停機。變頻器邏輯繼續運作並監控變頻器的狀態。斷開變頻器的輸入電源並修正故障原因，然後再恢復電源。

警告和警報顯示

- LCP 會同時顯示警告與警報號碼。
- 警報閃起並顯示警報號碼。

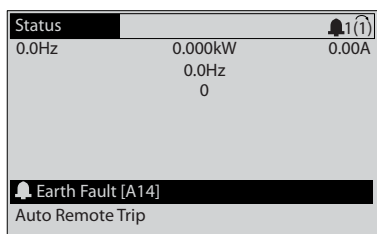
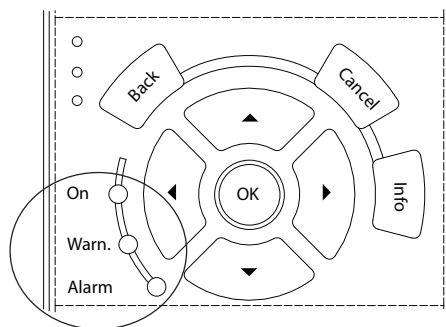


圖 7.2 警報範例

除了在 LCP 上的文字與警報號碼之外，還有三個狀態指示燈。



1308B467.11

	警告指示燈	警報指示燈
警告	0n	0ff
警報	0ff	0n (閃爍)
跳脫鎖定	0n	0n (閃爍)

圖 7.3 狀態指示燈

7.4 警告與警報列表

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。最大值 15 mA 或最小值 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

唯有在 參數 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

- 檢查所有類比主電源端子的連線狀況。
 - 信號的控制卡端子 53 及 54，共用端子 55。
 - VLT® 一般用途 I/O MCB 101 端子 11 和 12 是傳輸訊號，端子 10 是共用端子。
 - VLT® 類比 I/O 選項 MCB 109 端子 1、3 和 5 是傳輸訊號，端子 2、4 和 6 是共用端子。
- 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。選項在參數 14-12 主電源電壓不平衡時的功能 中進行參數設定。

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

DC 電路電壓 (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。此裝置仍在運作中。

警告 6, 低電壓警告

DC 電路電壓 (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。此裝置仍在運作中。

警告/警報 7, 過電壓

如果直流電壓超過極限，變頻器在一段時間之後，就會跳脫。

疑難排解

- 連接煞車電阻器。
- 延長加減速時間。
- 變更加減速類型。
- 啟動參數 2-10 煞車功能 的功能。
- 增加參數 14-26 逆變器故障時跳脫延遲。
- 若在壓降期間發出警報/警告，請使用動態備份 (參數 14-10 主電源故障)。

警告/警報 8, 欠電壓

如果直流電路電壓降到電壓不足的極限以下，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

如果變頻器過載超過 100% 且運轉時間太久，會造成電源切斷。逆變器的電子熱保護的計數器會在 98% 時發出警告，在 100% 時跳脫並發出警報。在計數器低於 90% 時，變頻器才能復歸。

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。請選擇當計數器在參數 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。
- 檢查參數 1-24 馬達電流 中設定的馬達電流是否正確。
- 請確認參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否設定正確。
- 若使用外部風扇，請確認在參數 1-91 馬達散熱風扇 中選擇此風扇。
- 在參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA) 中執行 AMA 能將馬達的頻率控制器微調至更為準確並減少熱負載。

警告/警報 11, 馬達熱敏電阻超溫

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

疑難排解

- 請檢查馬達是否過熱。
- 檢查馬達是否出現機械超載。
- 使用端子 53 或 54 時，請檢查端子 53 或 54 (類比電壓輸入) 與端子 50 (+ 10 V 電源) 之間的熱敏電阻是否正確連接。同時檢查 53 或 54 的端子開關已針對電壓進行設定。確認參數 1-93 Thermistor Source 選擇端子 53 或 54。
- 使用端子 18、19、31、32 或 33 (數位輸入) 時，檢查使用的數位端子 (僅限數位輸入 PNP) 與端子 50 之間的熱敏電阻是否正確連接。於參數 1-93 Thermistor Source 中選擇要使用的端子。

警告/警報 12, 轉矩限制

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

疑難排解

- 若在加速時超過馬達轉矩極限，請延長加速時間。
- 若在減速時超過再生發電轉矩極限，請延長減速時間。
- 若在運作時出現轉矩極限，則可能會增加轉矩極限。確定系統能在較高轉矩下安全運作。
- 請檢查在馬達上汲取過多電流的應用。

警告/警報 13, 過電流

超過逆變器的最高電流限制（約為額定電流的 200%）。警告將持續約 1.5 秒，然後變頻器就會跳脫，同時發出警報。電擊負載或很快地將高慣性負載加速可能會造成這種故障的情況。若在加速期間快速地加速，也可能會在動態備份後出現該故障情況。

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接地，不是在變頻器和馬達之間的電纜線內，就是在馬達本身之內。電流傳感器會偵測接地故障的情形，其會測量從變頻器流出的電流以及從馬達流入變頻器的電流。若兩電流偏差過大（流出變頻器的電流應該與流入變頻器的電流相同），會發出接地故障。

疑難排解

- 斷開變頻器電源並修復接地故障。
- 以高阻計測量馬達纜線與馬達到地線的電阻值，藉此檢查是否出現接地故障。
- 復歸 FC 302 中 3 個電流傳感器內任何可能的個別偏量。執行手動初始化或執行完整的 AMA。這是在變更功率卡後極為相關的適用方法。

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 Danfoss 聯絡：

- 參數 15-40 FC 類型。
- 參數 15-41 電力元件。
- 參數 15-42 電壓。
- 參數 15-43 軟體版本。
- 參數 15-45 實際類型代碼字串。
- 參數 15-49 控制卡軟體識別碼。
- 參數 15-50 功率卡軟體識別碼。
- 參數 15-60 選項安裝的。
- 參數 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。

疑難排解

- 移除變頻器的電源並修復短路。

警告/警報 17, 控字組時間止

到變頻器的通訊終止。

在參數 8-04 控制字組超時功能「未」設為 [0] Off 時才有這個警告。

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

疑難排解

- 檢查串列通訊電纜線上的連線情況。
- 增加參數 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 20, 溫度輸入錯誤

未連接溫度感測器。

警告/警報 21, 參數錯誤

參數超出範圍。參數編號回報於顯示器中。

疑難排解

- 將受影響的參數設為一個有效值。

警告/警報 22, 起重應用機械煞車

此警告/警報的值顯示警告/警報的類型。

0 = 在時間截止之前，未達轉矩設定值（參數 2-27 轉矩加速時間）。

1 = 在時間截止之前，未收到應有的煞車回授（參數 2-23 煞車延遲時間，參數 2-25 煞車釋放時間）。

警告 23, 內部風扇故障

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

若是搭配直流風扇的變頻器，風扇內會裝設回授感測器。如果風扇被命令運轉，而且無來自感測器的回授，則會出現此警報。若是搭配交流風扇的變頻器，則會監控風扇的電壓。

疑難排解

- 檢查風扇是否正確運作。
- 將變頻器關閉電源再開啟電源，並檢查風扇是否在啟動時短暫運作。
- 檢查散熱片上的感測器與控制卡。

警告 24, 外部風扇故障

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

若是搭配直流風扇的變頻器，風扇內會裝設回授感測器。如果風扇被命令運轉，而且無來自感測器的回授，則會出現此警報。若是搭配交流風扇的變頻器，則會監控風扇的電壓。

疑難排解

- 檢查風扇是否正確運作。
- 將變頻器關閉電源再開啟電源，並檢查風扇是否在啟動時短暫運作。
- 檢查散熱片上的感測器與控制卡。

警告 25, 煞車電阻短路

在操作時會監控煞車電阻器。如果發生短路，會停用煞車功能，警告也會出現。變頻器仍能運作，但是沒有煞車功能。

疑難排解

- 斷開變頻器電源並更換煞車電阻器（請參閱參數 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 DC 電路電壓與參數 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。如果在參數 2-13 煞車容量監測中選取了 [2] 跳脫，則當耗散的煞車功率達到 100% 時，變頻器將跳脫。

警告/警報 27, 煞車斷路器故障

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

疑難排解

- 斷開變頻器電源並移開煞車電阻器。

警告/警報 28, 煞車檢查失敗

煞車電阻迄未連接也沒有作用。
檢查參數 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。

- 環境溫度是否過高。
- 馬達電纜線過長。
- 變頻器上下的氣流間隙錯誤。
- 變頻器周圍的氣流受阻。
- 損壞的散熱片風扇。
- 髒汙的散熱片。

警報 30, 馬達 U 相缺相

變頻器與馬達之間的馬達 U 相缺相。

疑難排解

- 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。

疑難排解

- 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。

疑難排解

- 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。

疑難排解

- 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 35, 選項故障

已接收到選項警報。此警報為選項特定警報。最有可能的原因是上電或通訊故障。

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參數 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 37, 相不平衡

電源裝置之間有電流不平衡的現象。

警報 38, 內部故障

發生內部故障時，會顯示表 7.4 中定義的代碼。

疑難排解

- 電源關閉與開啟循環。
- 檢查選項是否正確安裝。
- 檢查配線是否鬆脫或遺失。

可能需要聯絡 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。

編號	文字
0	串列埠無法初始化。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
256 - 258	電源 EEPROM 數據有缺陷或太舊。更換功率卡。
512 - 519	內部故障。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
783	參數值超出上/下限。
1024 - 1284	內部故障。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 服務部門。
1299	插槽 A 選項軟體版本太舊。
1300	插槽 B 選項軟體版本太舊。
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)。
1318	插槽 C1 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1379 - 2819	內部故障。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
1792	DSP 的硬體復歸。
1793	未能正確地將取自馬達的參數傳送至 DSP。
1794	啟動時未能正確地將電源數據傳送至 DSP。
1795	DSP 接收到過多不明的 SPI 電報。 若 MCO 未正確上電，例如因為 EMC 防護不良或接地不當，變頻器也會使用這個故障代碼。
1796	RAM 拷貝錯誤。
2561	更換控制卡。
2820	LCP 堆疊溢位。
2821	串列埠溢位。
2822	USB 埠溢位。
3072 - 5122	參數值超出限制範圍。
5123	插槽 A 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。
5124	插槽 B 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。

編號	文字
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	內部故障。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。

表 7.4 內部故障代碼

警報 39, 散熱片感測器

散熱片溫度感測器無回授。

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

警告 40, 數位輸出端子 27 過載

檢查端子 27 的負載或移除短路的連線。檢查參數 5-00 數位輸入/輸出模式與參數 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。檢查參數 5-00 數位輸入/輸出模式與參數 5-02 端子 29 的模式。

警告 42, 過載 X30/6 或過載 X30/7

對於端子 X30/6, 請檢查連接至端子 X30/6 的負載或移除短路的連線。檢查參數 5-32 端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)。

對於端子 X30/7, 請檢查連接至端子 X30/7 的負載或移除短路的連線。檢查參數 5-33 端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)。

警報 43, 外部電源

VLT® 延伸繼電器選項 MCB 113 在無外部 24 V DC 的情況下安裝。連接外部 24 V 直流電源, 或指明並未透過參數 14-80 選項由外部 24 VDC 供電, [0] 無使用外部電源。必須先關閉電源再開啟電源, 才能變更參數 14-80 選項由外部 24 VDC 供電。

警報 45, 接地故障 2

接地故障。

疑難排解

- 檢查接地是否正確且連接是否鬆脫。
- 檢查電線尺寸是否正確。
- 檢查馬達電纜線是否出現短路或漏電。

警報 46, 電力卡電源

電力卡的電源超出範圍。

功率卡上的開關模式電源 (SMPS) 會產生 3 種電源:

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

以 VLT® 24 V DC 電源 MCB 107 供電時, 只有 24 V 與 5 V 電源會受到監控。以三相主電源電壓啟動時, 所有三個電源都會受到監控。

疑難排解

- 檢查功率卡有無缺陷。
- 檢查控制卡有無缺陷。
- 檢查選項卡有無缺陷。
- 若使用了 24 V DC 電源, 請確認電源正確適當。

警告 47, 24 V 電源過低

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 3 種電源:

- 24 V
- 5 V
- ±18 V

疑難排解

- 檢查功率卡有無缺陷。

警告 48, 1.8 V 電源過低

控制卡上所使用的 1.8 V 直流電源超過允許的極限。電源是在控制卡上測量的。檢查控制卡有無缺陷。若有選項卡, 請檢查有無過電壓的狀況。

警告 49, 速度限制

速度超過參數 4-11 馬達轉速下限 [RPM]和參數 4-13 馬達轉速上限 [RPM] 的指定範圍時, 變頻器會顯示警告。速度低於參數 1-86 跳脫轉速下限 [RPM]內規定的極限值時 (除了在啟動或停機時), 變頻器會跳脫。

警報 50, AMA 校準失敗

請聯絡 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錯。檢查參數 1-20 至 1-25 中的設定。

警報 52, AMA I_{nom} 過低

馬達電流過低。請檢查參數 1-24 馬達電流的設定。

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 無法執行。

警報 56, 用戶中斷 AMA

AMA 已被手動中斷。

警報 57, AMA 內部故障

請嘗試重新啟動 AMA。重複重新啟動可能會使馬達過熱。

警報 58, AMA 內部故障

請聯絡 Danfoss 供應商。

警告 59, 電流限制

電流高於參數 4-18 電流限制中的值。請確認參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據設定正確。若有必要, 請增加電流極限。確定系統能在較高極限下安全運作。

警告 60, 外部互鎖

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

警告/警報 61, 回授錯誤

在計算轉速以及回授裝置的轉速測量值之間的誤差。

疑難排解

- 檢查 **參數 4-30 馬達回授缺損功能** 中的警告/警報/停用設定。
- 請在 **參數 4-31 馬達回授轉速錯誤** 中設定可容忍的錯誤。
- 請在 **參數 4-32 馬達回授缺損時間截止** 中設定可容忍的回授缺損。

警告 62, 輸出頻率最大極限

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

警報 63, 機械煞車過低

實際的馬達電流尚未超過在啟動延遲時限內的釋放煞車電流。

警告 64, 電壓限制

負載和轉速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 **參數 2-00 直流挾持/預熱電流** 於 5% 和 **參數 1-80 停止功能** 而停機時，可為變頻器提供少量電流。

警報 67, 選項模組內容變更

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

警報 68, 安全停機生效

STO 已經啟動。要繼續正常操作，則在端子 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 [Reset]）。

警報 69, 功率卡溫度

功率卡上的溫度感測器不是過熱就是過冷。

疑難排解

- 檢查環境操作溫度限制是否在極限之內。
- 檢查濾波器是否堵住。

- 檢查風扇的運作。
- 檢查功率卡。

警報 70, FC 設定不合規

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

警報 71, PTC 1 安全停機

STO 已經從 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 啟動（馬達過熱）。當 MCB 112 再次施加 24 V DC 至端子 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。發生此狀況時，請送出復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵）。

警報 72, 危險故障

STO 並跳脫鎖定。STO 命令出現意外組合：

- VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 啟動了 X44/10，但 STO 並未啟動。
- MCB 112 是唯一使用 STO 的裝置（透過 **參數 5-19 端子 37 安全停機** 中的選擇項目 [4] PTC 1 警報或 [5] PTC 1 警告來指定），STO 已啟動，而 X44/10 未啟動。

警告 73, 安全停機自動重新啟動

Safe Torque Off 功能已啟動。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。

警報 74, PTC 熱敏電阻

與 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 有關的警報。PTC 沒有作用。

警報 75, 描述檔選擇不合規。

請勿在馬達運作期間寫入參數值。先停止馬達，再將 MCO 描述檔寫入 **參數 8-10 控制字組描述檔**。

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。

疑難排解

如果模組電力卡內的功率數據與變頻器剩下的不符，在更換 F 框架模組時就會出現此項警告。請確認備份零件及其電力卡的零件編號是正確的。

警告 77, 降低電源模式

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，就會在關閉電源再開啟電源時出現此項警告，並持續保持顯示。

警報 78, 追蹤誤差

設定點值與實際值之間的差值超過 **參數 4-35 追蹤誤差** 中的值。停用此功能，或在 **參數 4-34 追蹤誤差功能** 中選擇警報/警告。針對負載與馬達的機械狀況進行調查，並檢查從馬達、編碼器到變頻器的回授連接。在 **參數 4-30 馬達回授缺損功能** 中選擇馬達回授功能。調整 **參數 4-35 追蹤誤差** 與 **參數 4-37 追蹤誤差加減速** 中的追蹤誤差帶。

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。無法安裝電力卡上的 MK102 連接器。

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。若要解除警報，將裝置復歸。

警報 81, GSIV 損壞

GSIV 有語法上的錯誤。

警報 82, GSIV 參數錯誤

GSIV 初始化參數失敗。

警報 83, 選項組合不合規

已安裝的選項無法相容。

警報 84, 無安全選項

未施以一般復歸即已移除安全選項。重新連接安全選項。

警報 88, 選項偵測

偵測到選項配置已變更。已將 *參數 14-89 Option Detection* 設定為 [0] 凍結模式並變更該選項的配置。

- 若要套用變更，請啟用 *參數 14-89 Option Detection* 中的選項配置變更。
- 否則請恢復正確的選項配置。

警報 89, 機械煞車滑動

起重煞車監控器偵測到馬達轉速超過 10 RPM。

警報 90, 回授監控

請檢查與編碼器/解析器選項的連接，並在必要時更換 VLT® 編碼器輸入 MCB 102 或 VLT® 解析器輸入 MCB 103。

警報 91, 類比輸入 54 設定錯誤

當 KTY 感測器連接到類比輸入端子 54 時，請將開關 S202 設在 OFF 位置（電壓輸入）。

警報 99, 轉子已鎖定

轉子已鎖定。

警告/警報 104, 混合風扇故障

風扇未運轉。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。混合風扇故障可在 *參數 14-53 風扇監控* 中設定為警告或警報跳脫。

疑難排解

- 將變頻器電源關閉並開啟以確定是否送回警告/警報。

警告/警報 122, 馬達意外旋轉

變頻器會執行需要馬達靜止不動的功能，例如永磁型馬達的直流挾持功能。

警告 163, ATEX ETR 電流極限警告

變頻器已在超出特性曲線的狀況下運轉 50 秒以上。此警告在允許之熱耦超載的 83% 啟用，並在其 65% 停用。

警報 164, ATEX ETR 電流極限警報

若在 600 秒期間內在超出特性曲線狀況下運轉 60 秒以上，將會啟動警報並使變頻器跳脫。

警告 165, ATEX ETR 頻率極限警告

變頻器已在低於允許的最低頻率（*參數 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*）下運轉 50 秒以上。

警報 166, ATEX ETR 頻率極限警報

變頻器已在低於允許的最低頻率（*參數 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*）下運轉 60 秒以上（在 600 秒內）。

警告 250, 新的備份零件

已更換變頻器中的一個組件。

疑難排解

- 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，並變更類型代碼。

疑難排解

- 請復歸以消除警告並恢復正常運作。

7

7.5 疑難排解

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 4.4。	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 <i>電源保險絲斷開與斷路器跳脫</i> 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 V 的 24 V 控制電壓電源，或端子 50-55 的 10 V 電源。	為端子正確配線。
	不相容的 LCP（LCP 來自 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/ FCD 或 FCM）。	-	僅能使用 LCP 101（代碼 130B1124）或 LCP 102（代碼 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。	

徵兆	可能原因	測試	解決方案
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)。	透過移除端子座斷開所有控制線路，以排除是控制線路出了問題。	若顯示器保持亮起，則問題在於控制線路。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，請執行此表格中顯示器暗下\無作用的程序。
馬達未運轉	維修開關開啟或馬達失去連接。	檢查馬達是否連接且連接未受干擾（受維修開關或其他裝置干擾）	連接馬達並檢查維修開關。
	24 V DC 選項卡未獲得主電源。	若顯示器正在運作但無輸出，檢查是否已為變頻器供應主電源。	供應主電源以讓裝置運作。
	LCP 停機。	檢查是否已按下 [Off]。	按下 [Auto On] 或 [Hand On]（視操作模式而定）以讓馬達運轉。
	遺失啟動信號（待機）。	檢查 參數 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 參數 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 [0] 無操作。
	錯誤的設定值信號來源。	確定哪個設定值類型為有效（操作器、遠端或 Fieldbus）並查看下列幾點： <ul style="list-style-type: none"> 預置設定值（是否有效）。 端子連接。 端子的比例率。 設定值信號。 	設定正確的設定值。檢查 參數 3-13 設定值給定方式。透過參數群組 3-1* 設定值，設定有效的預置設定值。檢查配線是否正確。檢查端子的比例率。檢查設定值信號。
馬達的旋轉方向錯誤	馬達轉動限制。	檢查 參數 4-10 馬達轉向是否正確設定。	設定正確的設定。
	有效的反轉信號。	在參數群組 5-1* 數位輸入中檢查是否已為端子設定反轉指令。	停用反轉信號。
	錯誤的馬達相位連接。	-	請參見此手冊中的章 5.5 檢查馬達轉動。
馬達未達到最大轉速	頻率極限設定錯誤。	檢查 參數 4-13 馬達轉速上限 [RPM]、參數 4-14 馬達轉速上限 [Hz] 與 參數 4-19 最大輸出頻率 的輸出極限	設定正確的極限。
	未正確訂定設定值輸入信號的比例率。	在 6-0* 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。	設定正確的設定值。
馬達轉速不穩定	錯誤的參數設定。	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* 負載相關設定的設定。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	過度磁化。	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* 馬達數據、1-3* 進階馬達數據與 1-5* 與負載無關中檢查馬達的設定值。設定。
馬達無法煞車	煞車參數中有錯誤的設定。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。	馬達或面板有相對相的短路情形。請檢查馬達和面板相是否有短路情形。	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 主電源缺相的說明）。	將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。
	變頻器出現問題。	輪換輸入電源線導致變頻器 1 的位置：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，則是變頻器問題。請聯絡供應商。

徵兆	可能原因	測試	解決方案
馬達電流不平衡，大於 3%	馬達或馬達線路問題。	將輸出馬達電纜線輪換 1 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。
	變頻器出現問題。	將輸出馬達電纜線輪換 1 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，則是裝置問題。請聯絡供應商。
變頻器的加速問題	馬達數據輸入不正確。	如果出現警告或警報，請參閱 章 7.4 警告與警報列表 檢查馬達數據是否輸入正確。	增加 參數 3-41 加速時間 1 內的加速時間。增加 參數 4-18 電流限制 內的電流極限。增加 參數 4-16 馬達模式的轉矩極限 內的轉矩極限。
變頻器減速問題	馬達數據輸入不正確。	如果出現警告或警報，請參閱 章 7.4 警告與警報列表 檢查馬達數據是否輸入正確。	增加 參數 3-42 減速時間 1 內的減速時間。啟動 參數 2-17 過電壓控制 內的過電壓控制。

表 7.5 疑難排解

8 規格

8.1 電氣資料

8.1.1 主電源 200–240 V

類型名稱	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	3.0	3.7
外殼保護級別 IP20 (僅限 FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
外殼保護級別 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
外殼保護級別 IP55、IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
輸出電流									
持續 (200–240 V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
間歇 (200–240 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) [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 (200–240 V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
間歇 (200–240 V) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0
其他規格									
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與 負載共償) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))								
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)								
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ³⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
效率 ⁴⁾	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 8.1 主電源 200–240 V、PK25–P3K7

類型名稱	P5K5		P7K5		P11K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 ¹⁾						
典型軸輸出 [kW]	5.5	7.5	7.5	11	11	15
外殼保護級別 IP20	B3		B3		B4	
外殼保護級別 IP21、IP55、IP66	B1		B1		B2	
輸出電流						
持續 (200–240 V) [A]	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
間歇 (60 秒過載) (200–240 V) [A]	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
持續 kVA (208 V) [kVA]	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大輸入電流						
持續 (200–240 V) [A]	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
間歇 (60 秒過載) (200–240 V) [A]	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
其他規格						
IP20 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
IP21 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
IP21 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (馬達) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ³⁾	239	310	371	514	463	602
效率 ⁴⁾	0.96		0.96		0.96	

表 8.2 主電源 200–240 V, P5K5–P11K

類型名稱	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 ¹⁾										
典型軸輸出 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
外殼保護級別 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
外殼保護級別 IP21、IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
輸出電流										
持續 (200–240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
間歇 (60 秒過載) (200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
持續 kVA 值 (208 V) [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 (200–240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154
間歇 (60 秒過載) (200–240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169
其他規格										
IP20 的最大電纜線橫截面 (主電源、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	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] ³⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
效率 ⁴⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.3 主電源 200–240 V, P15K–P37K

8.1.2 主電源 380-500 V

類型名稱	PK37	PK55	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	3.0	4.0	5.5	7.5
外殼保護級別 IP20 (僅限 FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
外殼保護級別 IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
外殼保護級別 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% 高過載達 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 (380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3.0	4.1	5.6	7.2	10	13	16
間歇 (380-440 V) [A]	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	16	20.8	25.6
持續 (441-500 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
間歇 (441-500 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 (400 V) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11
持續 kVA (460 V) [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 (380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
間歇 (380-440 V) [A]	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	14.4	18.7	23
持續 (441-500 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13
間歇 (441-500 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 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))									
IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ³⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
效率 ⁴⁾	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 8.4 主電源 380 - 500 V (FC 302)、380 - 480 V (FC 301)、PK37 - P7K5

類型名稱	P11K		P15K		P18K		P22K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22.0	22.0	30.0
外殼保護級別 IP20	B3		B3		B4		B4	
外殼保護級別 IP21	B1		B1		B2		B2	
外殼保護級別 IP55、IP66	B1		B1		B2		B2	
輸出電流								
持續 (380-440 V) [A]	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
間歇 (60 秒過載) (380-440 V) [A]	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
持續 (441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
間歇 (60 秒過載) (441-500 V) [A]	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	57.2
持續 kVA (400 V) [kVA]	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
持續 kVA (460 V) [kVA]	-	21.5	-	27.1	-	31.9	-	41.4
最大輸入電流								
持續 (380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
間歇 (60 秒過載) (380-440 V) [A]	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
持續 (441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
間歇 (60 秒過載) (441-500 V) [A]	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
其他規格								
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (馬達) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ³⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.5 主電源 380-500 V (FC 302)、380-480 V (FC 301)、P11K-P22K

類型名稱	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
外殼保護級別 IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
外殼保護級別 IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
外殼保護級別 IP55、IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
輸出電流										
持續 (380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
間歇 (60 秒過載) (380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
持續 (441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
間歇 (60 秒過載) (441-500 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
持續 kVA (400 V) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
持續 kVA (460 V) [kVA]	-	51.8	-	63.7	-	83.7	-	104	-	128
最大輸入電流										
持續 (380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
間歇 (60 秒過載) (380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
持續 (441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
間歇 (60 秒過載) (441-500 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
其他規格										
IP20 的最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 的最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源斷開連接) [mm ²] ([AWG])			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] ³⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 8.6 主電源 380 - 500 V (FC 302)、380 - 480 V (FC 301)、P30K - P75K

8.1.3 主電源 525-600 V (僅限 FC 302)

類型名稱	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
外殼保護級別 IP20、IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
外殼保護級別 IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
輸出電流								
持續 (525-550 V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
間歇 (525-550 V) [A]	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	10.2	15.2	18.4
持續 (551-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
間歇 (551-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持續 kVA (525 V) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
持續 kVA (575 V) [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 (525-600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4
間歇 (525-600 V) [A]	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	9.3	13.8	16.6
其他規格								
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))							
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
預估的功率損失於額定最大負載 [W] ³⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
效率 ⁴⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

表 8.7 主電源 525-600 V (僅限 FC 302)、PK75-P7K5

類型名稱	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 ¹⁾										
典型軸輸出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
外殼保護級別 IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
外殼保護級別 IP21、IP55、IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
輸出電流										
持續 (525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
間歇 (525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
持續 (551-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
間歇 (551-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
持續 kVA (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 (575 V) [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										
IP20 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, -(2, -, -)		35, -, -(2, -, -)		50, -, -(1, -, -)	
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (馬達) [mm ²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -, -(1, -, -)	
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])			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] ³⁾	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.8 主電源 525-600 V (僅限 FC 302)、P11K-P30K

類型名稱	P37K		P45K		P55K		P75K	
	H0	NO	H0	NO	H0	NO	H0	NO
高/正常負載 ¹⁾								
典型軸輸出 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
外殼保護級別 IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
外殼保護級別 IP21、IP55、IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
輸出電流								
持續 (525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
間歇 (525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
持續 (551-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
間歇 (551-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
持續 kVA (550 V AC) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100.0	100.0	130.5
持續 kVA (575 V) [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 的最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 的最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 (煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源斷開連接) [mm ²] ([AWG])	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] ³⁾	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.9 主電源 525 - 600 V (僅限 FC 302)、P37K - P75K

8.1.4 主電源 525-690 V (僅限 FC 302)

類型名稱	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
高/正常負載 ¹⁾	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0	H0/N0
典型轉軸輸出 (kW)	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
外殼保護級別 IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
輸出電流							
持續 (525-550 V) [A]	2.1	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
間歇 (525-550 V) [A]	3.4	4.3	6.2	7.8	9.8	14.4	17.6
持續 (551-690V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.5	5.5	7.5	10.0
間歇 (551 - 690 V) [A]	2.6	3.5	5.1	7.2	8.8	12.0	16.0
持續 kVA 525 V	1.9	2.5	3.5	4.5	5.5	8.2	10.0
持續 kVA 690 V	1.9	2.6	3.8	5.4	6.6	9.0	12.0
最大輸入電流							
持續 (525-550 V) [A]	1.9	2.4	3.5	4.4	5.5	8.1	9.9
間歇 (525-550 V) [A]	3.0	3.9	5.6	7.0	8.8	12.9	15.8
持續 (551-690V) [A]	1.4	2.0	2.9	4.0	4.9	6.7	9.0
間歇 (551 - 690 V) [A]	2.3	3.2	4.6	6.5	7.9	10.8	14.4
其他規格							
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源、馬達、煞車與負載共償) [mm ²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (最小 0.2 (24))						
最大電纜線橫截面 ²⁾ (斷開連接) [mm ²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
預估的功率損失於額定最大負載 (W) ³⁾	44	60	88	120	160	220	300
效率 ⁴⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

表 8.10 A3 外殼、主電源 525-690 V IP20/保護底架、P1K1-P7K5

類型名稱	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
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
外殼保護級別 IP20	B4		B4		B4		B4	
外殼保護級別 IP21、IP55	B2		B2		B2		B2	
輸出電流								
持續 (525-550 V) [A]	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
間歇 (60 秒過載) (525-550 V) [A]	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
持續 (551-690V) [A]	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
間歇 (60 秒過載) (551-690 V) [A]	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
持續 kVA (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 (在 550 V) [A]	15.0	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
間歇 (60 秒超載, 在 550 V) [A]	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
持續 (在 690 V) [A]	14.5	19.5	19.5	24.0	24.0	29.0	29.0	36.0
間歇 (60 秒超載, 在 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 ²⁾ (主電源/馬達、負載共償與煞車) [mm ²] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源斷開連接) [mm ²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
預估的功率損失於額定最大負載 (W) ³⁾	150	220	220	300	300	370	370	440
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.11 B2/B4 外殼、主電源 525-690 V IP20/IP21/IP55 - 底架/NEMA 1/NEMA 12 (僅限 FC 302)、P11K-P22K

類型名稱	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
高/正常負載 ¹⁾	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	50	75
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
外殼保護級別 IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
外殼保護級別 IP21、IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
輸出電流										
持續 (525-550 V) [A]	36.0	43.0	43.0	54.0	54.0	65.0	65.0	87.0	87.0	105
間歇 (60 秒過載) (525-550 V) [A]	54.0	47.3	64.5	59.4	81.0	71.5	97.5	95.7	130.5	115.5
持續 (551-690V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
間歇 (60 秒過載) (551-690 V) [A]	51.0	45.1	61.5	57.2	78.0	68.2	93.0	91.3	124.5	110
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	34.3	41.0	41.0	51.4	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100
持續 kVA (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]	36.0	49.0	49.0	59.0	59.0	71.0	71.0	87.0	87.0	99.0
間歇 (60 秒超載, 在 550 V) [A]	54.0	53.9	72.0	64.9	87.0	78.1	105.0	95.7	129	108.9
持續 (在 690 V) [A]	36.0	48.0	48.0	58.0	58.0	70.0	70.0	86.0	-	-
間歇 (60 秒超載, 在 690 V) [A]	54.0	52.8	72.0	63.8	87.0	77.0	105	94.6	-	-
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)									
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源斷開連接) [mm ²] ([AWG])	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] ³⁾	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
效率 ⁴⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.12 B4、C2、C3 外殼、主電源 525-690 V IP20/IP21/IP55 - 底架/NEMA1/NEMA 12 (僅限 FC 302)、P30K-P75K

有關保險絲額定值的資訊，請參見 章 8.7 保險絲與斷路器。

1) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 或 160% 轉矩。正常超載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩。

2) 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。

3) 適用於測量變頻器冷卻的尺寸。如果載波頻率高於預設值，功率損失可能會增加。其中已包括 LCP 功率消耗與典型控制卡功率消耗。如需以 EN 50598-2 為依據的功率損失數據，請參閱 www.danfoss.com/vltenergyefficiency

4) 於額定電流所測量的效率。有關省電效率等級的資訊，請參閱 章 8.4 環境條件。有關零件負載損失的資訊，請參閱 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。

8.2 主電源

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 DC 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。若主電源電壓比變頻器的最低馬達額定電壓低 10% 時，則無法在全轉矩的狀態。

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 標稱值
位移功率因數 ($\cos \phi$)	接近一致 (>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 2 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 1 次。
輸入電源側 L1、L2、L3 的切換次數 (上電次數) ≥ 90 kW	每 2 分鐘最多 1 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。

8.3 馬達輸出與馬達數據

馬達輸出 (U、V、W¹⁾)

輸出電壓	輸入電壓的 0 - 100%
輸出頻率	0 - 590 Hz
磁通模式的輸出頻率	0 - 300 Hz
輸出側切換	無限制
加減速時間	0.01 - 3600 s

轉矩特性

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 160% (持續 60 s ¹⁾ , 每 10 分鐘 1 次)
啟動轉矩 (可變轉矩)	最大 110% (持續 0.5 s ¹⁾ , 每 10 分鐘 1 次)
磁通的轉矩上升時間 (5 kHz F _{sw} 時)	1 ms
VVC ⁺ 的轉矩上升時間 (與 F _{sw} 無關)	10 ms

1) 相對於額定轉矩的百分比。

8.4 環境條件

環境	
外殼	IP 20/底架、IP 21/類型 1、IP55/類型 12、IP66/類型 4X
振動測試	1.0 g
最大 THVD	10%
最高相對濕度	5 - 93% (IEC 721-3-3; 操作時為類別 3K3 (非冷凝))
腐蝕性環境 (IEC 60068-2-43) H ₂ S 測試	類別 Kd
環境溫度 ¹⁾	最高 50 °C (24 小時平均值最高為 45 °C)
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) ¹⁾	1000 m
EMC 標準, 干擾	EN 61800-3
EMC 標準, 耐受性	EN 61800-3
省電效率等級 ²⁾	IE2

1) 請參閱設計指南中關於特殊條件的部分, 以瞭解:

- 因高環境溫度降低額定值。
- 因高海拔降低額定值。

2) 根據 EN 50598-2 判斷於:

- 額定負載。
- 90% 額定頻率。
- 載波頻率出廠設定。
- 載波模式出廠設定。

8.5 電纜線規格

控制電纜線的電纜線長度和橫截面¹⁾

馬達電纜線最大長度, 有遮罩	150 m
馬達電纜線最大長度, 無遮罩	300 m
控制端子的最大橫截面 (不含線端襯套的軟線/硬線)	1.5 mm ² /16 AWG
控制端子的最大橫截面 (含線端襯套的軟線)	1 mm ² /18 AWG
控制端子的最大橫截面 (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 章 8.1 電氣資料 中的電氣數據表。

8.6 控制輸入/輸出與控制數據

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 NPN ²⁾	>19 V DC
電壓等級, 邏輯 1 NPN ²⁾	<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	大約 4 kΩ

STO 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

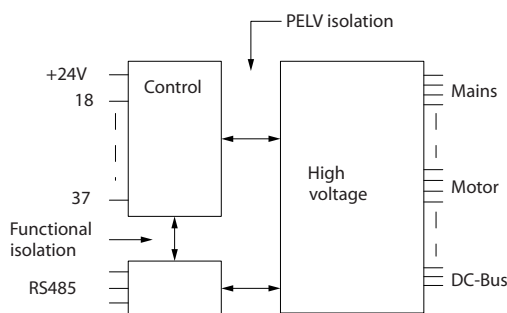
所有數位輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

- 1) 端子 27 和 29 也可以程式設定為輸出端。
- 2) 除了 STO 輸入端子 37 之外。
- 3) 請參閱 章 4.8.5 Safe Torque Off (STO), 以獲得端子 37 和 STO 的其他資訊。
- 4) 當搭配使用內含直流線圈的接觸器與 STO 功能時, 在關閉時, 為來自線圈的電流製作返回路線是很重要的。這可透過使用橫越線圈的 Freewheel 二極體完成 (或是, 可選擇 30 V 或 50 V MOV 取得更快速的回應時間)。典型的接觸器可與此二極體一同購買。

類比輸入

類比輸入的數量	2
端子號碼	53, 54
模式	電壓或電流
模式選取	開關 S201 和開關 S202
電壓模式	開關 S201/開關 S202 = 關閉 (U)
電壓等級	-10 到 +10 V (可調整)
輸入電阻值, Ri	大約 10 kΩ
最大電壓	±20 V
電流模式	開關 S201/開關 S202 = 開 (I)
電流等級	0/4 到 20 mA (可調整)
輸入電阻值, Ri	大約 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	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。



130BA117.10

圖 8.1 PELV 絕緣

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 (推挽式驅動)
端子 29、32、33 的最小頻率	5 kHz (開路集電極)
電壓等級	請參閱程式設定指南中的 5-1* 數位輸入。
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值, Ri	大約 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) FC 302 僅限。
- 2) 脈衝輸入為 29 和 33。
- 3) 編碼器輸入: 32=A, 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
頻率輸出時的最大負載	1 kΩ
頻率輸出時的最大電容負載	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

可參數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。

控制卡, 24 V DC 輸出

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

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

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, RS485 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

RS485 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 插口	B 類 USB 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 接地連接並沒有與保護性接地進行電氣絕緣。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

可參數設定的繼電器輸出	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, 2 A
最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A

於 1-2 (NO)、1-3 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	60 V DC, 1 A
最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感應性負載)	24 V DC, 0.1 A
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, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ ($\cos\phi$ 等於 0.4 時的電感應性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	80 V DC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感應性負載)	24 V DC, 0.1 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ ($\cos\phi$ 等於 0.4 時的電感應性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	50 V DC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感應性負載)	24 V DC, 0.1 A
1-3 (NC)、1-2 (NO)、4-6 (NC)、4-5 (NO) 等的最小端子負載	24 V DC 10 mA、24 V AC 20 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/汙染等級 2

1) IEC 60947 的第 4 和第 5 部分

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 認證的應用 300 V AC2A。

控制卡效能

掃描時間間隔	1 ms
--------	------

控制特性

在輸出頻率為 0-590 Hz 的解析度	± 0.003 Hz
精確啟動/停機的重複精確度 (端子 18、19)	± 0.1 ms
系統響應時間 (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 (轉速回授)	最大誤差為額定轉矩的 $\pm 5\%$

所有控制特性是以 4 極感應馬達為準的

8.7 保險絲與斷路器

若變頻器內發生組件報銷問題（首次故障），在電源端上使用建議的保險絲和/或斷路器進行保護。

注意事項

在電源端使用保險絲是符合 IEC 60364 (CE) 與 NEC 2009 (UL) 安裝標準的必要措施。

建議事項：

- gG 型的保險絲。
- Moeller 型的斷路器。若使用其他型的斷路器，請確保輸入變頻器的能源與 Moeller 型所產生的能源相同或更低。

使用建議的保險絲和斷路器，確保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。

章 8.7.1 CE 符合性 至 章 8.7.2 UL 認證 的保險絲適合用在可提供 100000 A_{rms}（對稱）的電路上，這要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 100000 A_{rms}。

8.7.1 CE 符合性

200 - 240 V

外殼	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
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
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
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
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

表 8.13 200-240 V, 外殼類型 A、B 與 C

380 - 500 V

外殼	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
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
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
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
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

表 8.14 380-500 V, 外殼類型 A、B 與 C

525 - 600 V

外殼	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
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
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
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
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

表 8.15 525-600 V, 外殼類型 A、B 與 C

525 - 690 V

外殼	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 1.5 2.2 3 4 5.5 7.5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55 - 75)	-	-

表 8.16 525-690 V, 外殼類型 A、B 與 C

8.7.2 UL 認證

200 - 240 V

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 8.17 200-240 V, 外殼類型 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲							
	SIBA RK1 類型	Littelfuse RK1 類型	Ferraz- Shawmut CC 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型 ³⁾	Bussmann JFHR2 類型 ²⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25 - 0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55 - 1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7.5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15 - 18.5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 8.18 200-240 V, 外殼類型 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。

380 - 500 V

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 8.19 380-500 V, 外殼類型 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲							
	SIBA RK1 類型	Littelfuse RK1 類型	Ferraz Shawmut CC 類型	Ferraz Shawmut RK1 類型	Bussmann JFHR2	Ferraz Shawmut JFerraz Shawmut J	Ferraz Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
0.37 - 1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5 - 2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 8.20 380-500 V, 外殼類型 A、B 與 C

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

525 - 600 V

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	SIBA RK1 類型	Littelfuse RK1 類型	Ferraz Shawmut RK1 類型	Ferraz Shawmut J
0.75 - 1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5 - 2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 8.21 525-600 V, 外殼類型 A、B 與 C

525 - 690 V

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
[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-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	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 8.22 525-690 V, 外殼類型 A、B 與 C

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

表 8.23 525-690 V, 外殼類型 B 與 C

8.8 連接鎖緊扭力

外殼	轉矩 [Nm]					
	主電源	馬達	DC 連接	煞車	接地	繼電器
A2	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	10	10	10	10	3	0.6
C2	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6
C3	10	10	10	10	3	0.6
C4	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0.6

表 8.24 鎖緊端子

1) 針對不同的纜線尺寸 x/y , 其中 $x \leq 95 \text{ mm}^2$ 且 $y \geq 95 \text{ mm}^2$ 。

8.9 額定功率、重量與尺寸

外觀類型	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
額定功率 200 - 240 V [kW]	0.25 - 1.5	0.25 - 2.2	3 - 3.7	0.25 - 2.2	0.25 - 3.7	5.5 - 7.5	11	5.5 - 7.5	11 - 15	15 - 22	30 - 37	18.5 - 22	30 - 37	-
380-480/500 V	0.37 - 1.5	0.37 - 4.0	5.5 - 7.5	0.37-4	0.37 - 7.5	11 - 15	18.5 - 22	11 - 15	18.5 - 30	30 - 45	55 - 75	37 - 45	55 - 75	-
525 - 600 V	-	-	0.75 - 7.5	-	0.75 - 7.5	11 - 15	18.5 - 22	11 - 15	18.5 - 30	30 - 45	55 - 90	37 - 45	55 - 90	-
525 - 690 V	-	-	1.1 - 7.5	-	-	-	11 - 22	-	11 - 30	-	30 - 75	37 - 45	37 - 45	55 - 75
IP NEMA	20 底架	20 底架	20 底架	55/66 類型 12/4X	55/66 類型 12/4X	21/55/66 類型 1/12/4X	21/55/66 類型 1/12/4X	20 底架	20 底架	21/55/66 類型 1/12/4X	21/55/66 類型 1/12/4X	20 底架	20 底架	20 底架
高度 [mm]														
安裝板高度	200	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
含接地端子版的高度, 適 用 Fieldbus 電纜線	316	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
安裝孔之間的距離	190	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
寬度 [mm]														
安裝板寬度	75	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
含一個選項 C 的安裝板 寬度	-	130	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
含兩個 C 選項的安裝板 寬度	-	150	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
安裝孔之間的距離	60	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
深度 [mm]														
不含選項 A/B 的深度	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
含選項 A/B	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
螺絲孔 (mm) (mm)														
c	6.0	8.0	8.0	8.25	8.25	12	12	8	-	12.5	12.5	-	-	-
d	Ø8	Ø11	Ø11	Ø12	Ø12	Ø19	Ø19	12	-	Ø19	Ø19	-	-	-
e	Ø5	Ø5.5	Ø5.5	Ø6.5	Ø6.5	Ø9	Ø9	6.8	8.5	Ø9	Ø9	8.5	8.5	-
f	5	9	6.5	6	9	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17	-
最大重量 [kg]	2.7	4.9	6.6	9.7	13.5/14.2	23	27	12	23.5	45	65	35	50	62
防護蓋鎖緊轉矩 [Nm]														
塑膠護蓋 (較低 IP)	單擊	單擊	單擊	-	-	單擊	單擊	單擊	單擊	單擊	單擊	單擊	單擊	-
金屬護蓋 (IP55/66)	-	-	-	1.5	1.5	2.2	2.2	-	-	2.2	2.2	2.0	2.0	-

表 8.25 額定功率、重量與尺寸

1) 請參閱 圖 3.4 和 圖 3.5 瞭解頂部與底部安裝孔。

9 附錄

9.1 符號、縮寫與慣例

°C	攝氏度數
AC	交流電
AEO	自動能量最優化
AWG	美規線徑
AMA	馬達自動調諧
DC	直流電
EMC	電磁相容性
ETR	電子熱動繼電器
$f_{M,N}$	額定馬達頻率
FC	變頻器
I_{INV}	額定逆變器輸出電流
I_{LIM}	電流限制
$I_{M,N}$	額定馬達電流
$I_{VLT,MAX}$	最大輸出電流
$I_{VLT,N}$	變頻器提供的額定輸出電流
IP	侵入防護
LCP	LCP 操作控制器
MCT	動作控制工具
n_s	同步馬達轉速
$P_{M,N}$	額定馬達功率
PELV	保護性超低電壓
PCB	印刷電路板
永磁馬達	永磁馬達
PWM	脈衝寬度調制
RPM	每分鐘轉速
Regen	發電端子
T_{LIM}	轉矩限制
$U_{M,N}$	額定馬達電壓

表 9.1 符號與縮寫

慣例

編號清單表示程序。

項目清單表其他資訊。

斜體字表示：

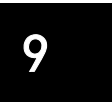
- 參照索引。
- 連接。
- 參數名稱。
- 參數群組名稱。
- 參數選項。
- 註腳。

所有尺寸都是 [毫米] (吋)。

9.2 參數設定表單結構

5-17	端子 X30/3 數位輸入	53	最低設定值/回授 值	7-09	含加減速的速度 PID 錯誤校正	8-34	預估循環時間	9-82	已定義參數 (3)
5-18	端子 X30/4 數位輸入	53	高設定值/回授 值	7-10	轉矩 PI 控制	8-35	最小回應延遲	9-83	已定義參數 (4)
5-19	端子 37 安全停機	53	濾波器時間常數	7-10	轉矩 PI 比例增益	8-36	最大回應延遲	9-84	已定義參數 (5)
5-20	端子 X46/1 數位輸入	6-20	類 2 輸入端 2	7-12	轉矩 PI 積分時間	8-37	最大元組間延遲	9-85	已定義參數 (6)
5-21	端子 X46/3 數位輸入	6-21	最低電壓	7-13	轉矩 PI 比例增益	8-38	FC MC 協定組	9-85	已更改參數 (1)
5-22	端子 X46/5 數位輸入	6-22	最高電壓	7-16	轉矩 PI 低通濾波器時間	8-40	電報選擇	9-91	已更改參數 (2)
5-23	端子 X46/6 數位輸入	6-23	最低電流	7-18	轉矩 PI 前置因數	8-41	信號參數	9-92	已更改參數 (3)
5-24	端子 X46/7 數位輸入	6-24	最高電流	7-19	電流控制器上升時間	8-42	寫入 POD 配置	9-93	已更改參數 (4)
5-25	端子 X46/11 數位輸入	6-25	最低設定值/回授 值	7-20	製程控制器回授	8-43	讀取 POD 配置	9-94	已更改參數 (5)
5-26	端子 X46/13 數位輸入	6-26	高設定值/回授 值	7-20	製程 OL 回授 1 來源	8-45	BTM 交易命令	9-99	Profibus 版本的計數器
5-27	端子 X46/13 數位輸入	6-26	高設定值/回授 值	7-22	製程 OL 回授 2 來源	8-46	BTM 交易狀態	10-00	通用設定
5-30	端子 27 數位輸出	6-30	最低電壓	7-30	製程 PID 控制	8-47	BTM 逾時	10-00	CAN 協義
5-31	端子 29 數位輸出	6-30	最高電壓	7-31	製程 PID 正常/逆向控制	8-48	BTM 最大誤差	10-01	傳輸速率選擇
5-32	端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)	6-31	最低電壓	7-31	製程 PID 抗積分飽和	8-49	BTM 語法錯誤	10-02	MAC 識別碼
5-33	端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)	6-34	最低設定值/回授 值	7-32	製程 PID 控制器啟動值	8-50	數位/總線功能	10-05	傳輸錯誤計數器讀數
5-40	繼電器功能	6-35	最高設定值/回授 值	7-33	製程 PID 比例增益	8-51	自由旋轉選擇	10-06	接收錯誤計數器讀數
5-41	繼電器 "閉" 延遲	6-36	最低電壓	7-34	製程 PID 積分時間	8-52	快速旋轉選擇	10-07	總線停止計數器讀數
5-42	繼電器 "開" 延遲	6-36	最高電壓	7-35	製程 PID 微分時間	8-53	啟動選擇	10-10	製程數據類型選擇
5-50	端子 29 最低頻率	6-40	最低電壓	7-36	製程 PID 前置因數	8-54	反轉選擇	10-10	製程數據類型選擇
5-51	端子 29 最高頻率	6-41	最高電壓	7-38	製程 PID 前置因數	8-55	設定表單選擇	10-11	製程數據配置寫入
5-52	端子 29 最低設定值/回授 值	6-44	最低設定值/回授 值	7-39	在頻寬設定值	8-55	預置設定值選擇	10-12	製程數據配置讀取
5-53	端子 29 最高設定值/回授 值	6-44	最高設定值/回授 值	7-40	選擇製程 PID I 部分復歸	8-57	Profidrive OFF2 選擇	10-13	警告參數
5-54	端子 29 脈衝濾波器時間常數	6-46	最低設定值/回授 值	7-41	製程 PID 輸出負向限幅	8-58	網路設定值	10-14	網路設定值
5-55	端子 29 脈衝濾波器時間常數	6-46	最高設定值/回授 值	7-42	製程 PID 輸出正向限幅	8-58	網路設定值	10-15	網路選擇
5-56	端子 33 最低頻率	6-50	輸出 1	7-43	製程 PID 增益最小設定值	8-80	GOS 濾波器	10-20	GOS 濾波器 1
5-57	端子 33 最高頻率	6-51	輸出 2	7-43	製程 PID 增益最大設定值	8-81	GOS 濾波器 2	10-21	GOS 濾波器 2
5-58	端子 33 最低設定值/回授 值	6-52	最大輸出比例	7-44	製程 PID 增益最大設定值	8-82	GOS 濾波器 3	10-22	GOS 濾波器 3
5-59	端子 33 最高設定值/回授 值	6-54	輸出時間截止預置	7-45	製程 PID 前置來源	8-83	GOS 濾波器 4	10-23	GOS 濾波器 4
5-60	端子 33 脈衝濾波器時間常數	6-55	類比輸出濾波器	7-46	製程 PID 前置正常/逆向控制字組	8-83	總線存取	10-30	參數存取
5-60	端子 27 脈衝輸出變量	6-60	類比輸出端 2	7-49	製程 PID 輸出正向 控制字組	8-90	總線索引	10-30	參數存取
5-62	端子 29 最大脈衝輸出頻率	6-61	類比輸出端 1	7-50	製程 PID 擴展型 PID	8-91	總線索引	10-31	儲存資料值
5-63	端子 29 脈衝輸出變量	6-62	輸出 3	7-50	製程 PID 前置增益	9-00	設定值	10-32	DeviceNet 修訂
5-65	端子 29 最大脈衝輸出頻率	6-63	輸出 4	7-51	製程 PID 前置加速	9-07	實際值	10-33	總是儲存
5-66	端子 X30/6 脈衝輸出變數	6-64	輸出 5	7-52	製程 PID 前置減速	9-15	寫入 POD 配置	10-34	DeviceNet 產品代碼
5-68	端子 X30/6 最大脈衝輸出頻率	6-67	類比輸出端 3	7-53	製程 PID 設定值 濾波器時間	9-16	讀取 POD 配置	10-39	DeviceNet F 參數
5-70	端子 32/33 每轉脈衝	6-70	類比輸出端 4	7-56	製程 PID 回授 濾波器時間	9-18	節點地址	10-50	製程數據配置寫入
5-71	端子 32/33 編碼器轉向	6-71	類比輸出端 5	7-57	製程 PID 回授 濾波器時間	9-19	變頻器單元系統號碼	10-51	製程數據配置讀取
5-77	端子 27 脈衝輸出變量	6-72	類比輸出端 6	8-00	一般設定	9-22	信號參數	12-00	IP 設定
5-78	端子 27 脈衝輸出變量	6-74	類比輸出端 7	8-01	控制地點	9-23	信號參數	12-00	IP 地址指派
5-80	I/O 選項	6-74	類比輸出端 8	8-02	控制字組源	9-27	參數編輯	12-01	IP 地址
5-90	數位和繼電器總線控制	6-80	類比輸出端 9	8-03	控制字組超時時間	9-28	製程控制	12-02	次網路遮罩
5-93	端子 27 總線脈衝輸出	6-81	類比輸出端 10	8-04	控制字組超時時間	9-44	故障代碼	12-03	出廠設定間道
5-94	端子 27 時間截止預置脈衝輸出	6-82	類比輸出端 11	8-05	超時結束功能	9-45	故障代碼	12-04	DHCP 伺服器
5-95	端子 29 總線脈衝輸出	6-83	類比輸出端 12	8-06	診斷脈衝	9-52	故障狀況計數器	12-05	相用到期
5-96	端子 29 時間截止預置脈衝輸出	6-84	類比輸出端 13	8-07	診斷脈衝	9-53	Profibus 警告字組	12-06	網域名稱伺服器
5-97	端子 #X30/6 總線控制脈衝輸出	7-00	轉速 PID 控制	8-08	讀取濾波	9-63	實際傳輸速率	12-07	網域名稱
5-98	端子 #X30/6 時間截止預置脈衝輸出	7-00	轉速 PID 控制	8-10	控制字組描述欄	9-64	裝置編號	12-08	主機名稱
6-00	類比輸入/輸出模式	7-00	速度 PID 回授來源	8-13	可設定的狀態字組	9-66	描述符編號	12-09	實體位址
6-01	類比電流輸入中斷功能	7-01	速度 PID Droop	8-14	可設定的控制字組	9-67	控制字組 1	12-10	連接狀態
6-10	端子 53 最低電壓	7-02	轉速 PID 比例增益	8-17	可設定的警報及警告字	9-68	狀態字組 1	12-11	連接期間
6-11	端子 53 最高電壓	7-04	轉速 PID 積分時間	8-19	產品代碼	9-70	編碼設定表單	12-12	自動協商
6-12	端子 53 最低電流	7-05	轉速 PID 微分時間	8-30	協議	9-71	Profibus 儲存資料值	12-13	連接轉速
6-13	端子 53 最高電流	7-06	轉速 PID 低通濾波器時間	8-31	地址	9-75	D0 標識	12-14	連接雙工
		7-07	轉速 PID 回授增益	8-32	FC 埠傳輸速率	9-80	已定義參數 (1)		
		7-08	轉速 PID 回授因數	8-33	校驗/停止位	9-81	已定義參數 (2)		

12-19	管理 IP 位址	15-71	槽 A 選項軟體版本	16-5*	設定和回授值
12-2*	製程數據	15-72	槽 B 中的選項	16-50	外部設定值
12-20	控制實例	15-73	槽 B 中的選項	16-51	脈衝設定值
12-21	製程數據配置寫入	15-74	槽 GO/EO 中的選項	16-52	回授 [單位]
12-22	製程數據配置讀取	15-75	槽 C0/E0 中的選項	16-53	數位電位器設定值
12-23	製程數據配置寫入大小	15-76	槽 C1/E1 中的選項	16-57	回授 [RPM]
12-24	製程數據配置讀取大小	15-77	槽 C1/E1 中的選項	16-60	輸入和輸出
12-27	主地址	15-78	槽 C1/E1 中的選項	16-60	數位輸入
12-28	儲存資料值	15-80	槽 C1/E1 中的選項	16-61	類比輸入 53 輸入形式
12-29	總是儲存	15-81	槽 C1/E1 中的選項	16-62	類比輸入端 53
12-3*	乙太網路/IP	15-89	槽 C1/E1 中的選項	16-63	類比輸入端 54 輸入形式
12-30	警告參數	15-9*	槽 C1/E1 中的選項	16-64	類比輸入端 54
12-31	網路設定值	15-92	槽 C1/E1 中的選項	16-65	數位輸出 [二進位]
12-32	網路控制	15-93	槽 C1/E1 中的選項	16-66	數位輸出 [二進位]
12-33	CIP 修訂	15-98	槽 C1/E1 中的選項	16-67	端子 29 輸入頻率 [Hz]
12-34	CIP 產品代碼	15-99	槽 C1/E1 中的選項	16-68	端子 33 輸入頻率 [Hz]
12-35	EDS 參數	16-0*	槽 C1/E1 中的選項	16-69	端子 27 脈衝輸出 [Hz]
12-37	OS 禁止定時器	16-00	槽 C1/E1 中的選項	16-70	端子 29 脈衝輸出 [Hz]
12-38	OS 濾波器	16-01	槽 C1/E1 中的選項	16-71	繼電器輸出 [二進位]
12-4*	Modbus TCP	16-02	槽 C1/E1 中的選項	16-72	計數器 A
12-40	狀態參數	16-03	槽 C1/E1 中的選項	16-73	計數器 B
12-41	從訊息計數	16-05	槽 C1/E1 中的選項	16-74	精確 停機計數器
12-42	從例外訊息計數	16-06	槽 C1/E1 中的選項	16-75	類比輸入 X30/11
12-5*	EtherCAT	16-07	槽 C1/E1 中的選項	16-76	類比輸入 X30/12
12-50	設定站位別名	16-09	槽 C1/E1 中的選項	16-77	類比輸出 X45/1 [mA]
12-51	設定站位地址	16-10	槽 C1/E1 中的選項	16-79	類比輸出 X45/3 [mA]
12-59	EtherCAT 狀態	16-11	槽 C1/E1 中的選項	16-80	Fieldbus 和 FC 埠
12-6*	乙太網路 PowerLink	16-12	槽 C1/E1 中的選項	16-81	Fieldbus 埠 1
12-62	SDO 時間截止	16-13	槽 C1/E1 中的選項	16-82	Fieldbus 速度給定值 A 信號
12-63	基本乙太網路時間截止	16-14	槽 C1/E1 中的選項	16-84	通訊 選項組 STW
12-66	極限值	16-15	槽 C1/E1 中的選項	16-85	FC 埠 CTW 1
12-67	極限值計數器	16-16	槽 C1/E1 中的選項	16-86	FC 埠速度給定值 A 信號
12-68	累積計數器	16-17	槽 C1/E1 中的選項	16-87	總線讀數警報/警告
12-69	乙太網路 PowerLink 狀態	16-18	槽 C1/E1 中的選項	16-88	可設定的警報/警報字組
12-8*	其他乙太網路服務	16-19	槽 C1/E1 中的選項	16-9*	診斷讀出
12-81	HTTP 伺服器	16-20	槽 C1/E1 中的選項	16-90	警報字組 2
12-82	SNMP 服務	16-21	槽 C1/E1 中的選項	16-91	警報字組 1
12-83	SNMP 代理程式	16-22	槽 C1/E1 中的選項	16-92	警告字組 2
12-84	位址衝突偵測	16-23	槽 C1/E1 中的選項	16-93	警告字組 1
12-89	透視性插座通道連接埠	16-24	槽 C1/E1 中的選項	16-94	外部 狀態字組
12-90	電機診斷	16-25	槽 C1/E1 中的選項	17-*	回授
12-91	自動跳線	16-3*	槽 C1/E1 中的選項	17-1*	錯誤編碼器 介面
12-92	OMP 偵測	16-30	槽 C1/E1 中的選項	17-10	信號類型
12-93	電機線錯誤保護	16-33	槽 C1/E1 中的選項	17-11	解析度 (PPR)
12-94	廣播風扇保護	16-34	槽 C1/E1 中的選項	17-2*	絕對 編碼器 介面
12-95	閉環通時	16-35	槽 C1/E1 中的選項	17-20	協議選擇
12-96	埠設定	16-36	槽 C1/E1 中的選項	17-21	解析度 (位置/轉)
12-97	0oS 優先順序	16-37	槽 C1/E1 中的選項	17-24	SSI 數據長度
12-98	介面計數器	16-38	槽 C1/E1 中的選項	17-25	時鐘率
12-99	媒體計數器	16-39	槽 C1/E1 中的選項	17-26	SSI 數據格式
13-*	媒體計數器	16-40	槽 C1/E1 中的選項	17-34	HiPERFACE 傳輸速率
13-0*	SL 設定	16-41	槽 C1/E1 中的選項	17-5*	解析器 介面
13-00	SL 控制器模式	16-42	槽 C1/E1 中的選項	17-50	極數
13-01	啟動事件	16-43	槽 C1/E1 中的選項	17-51	輸入電壓
13-02	停機事件	16-44	槽 C1/E1 中的選項	17-52	輸入頻率
13-03	復歸 SL	16-46	槽 C1/E1 中的選項	17-53	轉換比率
		16-47	槽 C1/E1 中的選項	17-56	編碼器模擬
		16-48	槽 C1/E1 中的選項	17-59	解析器 介面
		16-49	槽 C1/E1 中的選項		



17-6*	監控, 約為	30-81	煞車電阻值 (Ω)	32-71	控制視窗大小 (啟動)	33-5*	I/O 模式	34-30	POD 10 從 MCO 讀入
17-60	回授轉向	30-83	轉速 PID 比例增益	32-72	控制視窗大小 (停用)	33-50	端子 X57/1 數位輸入	34-4*	輸入和輸出
17-61	回授信號監測	30-84	轉程 PID 比例增益	32-73	積分限制濾波器時間	33-51	端子 X57/2 數位輸入	34-40	數位輸入
17-7*	絕對位置	31-1*	旁通模式	32-74	位置誤差濾波器時間	33-52	端子 X57/3 數位輸入	34-41	數位輸出
17-70	絕對位置顯示單元	31-00	旁通開始時間延遲	32-75	最大速率 (編碼器)	33-53	端子 X57/4 數位輸入	34-5*	編程數據
17-71	絕對位置顯示比例	31-01	旁通跳脫時間延遲	32-80	最大速率 (編碼器)	33-54	端子 X57/5 數位輸入	34-50	實際位置
17-72	絕對位置分子	31-02	旁通跳脫時間延遲	32-81	最短加速	33-55	端子 X57/6 數位輸入	34-51	命令的位置
17-73	絕對位置分母	31-03	測試模式啟動	32-82	加速類型	33-56	端子 X57/7 數位輸入	34-52	實際主位置
17-74	絕對位置偏量	31-10	旁通狀態字組	32-83	速率解折度	33-57	端子 X57/8 數位輸入	34-53	從索引位置
18-1*	類比輸出 2	31-11	旁通轉時數	32-84	出廠速率設定	33-58	端子 X57/9 數位輸入	34-54	主索引位置
18-1*	類比輸出 1	31-19	旁通差速啟動	32-85	有限抖動加速設定	33-59	端子 X57/10 數位輸入	34-55	曲線位置
18-3*	類比讀數	32-2*	MCO 基本設定	32-86	有限抖動加速啟動	33-60	端子 X59/1 與 X59/2 模式	34-56	追蹤故障
18-36	類比輸入 X48/2 [mA]	32-0*	編碼器 2	32-87	有限抖動加速關閉	33-61	端子 X59/1 數位輸入	34-57	同步誤差
18-37	溫度輸入 X48/4	32-00	增量信號類型	32-88	有限抖動減速啟動	33-62	端子 X59/2 數位輸入	34-58	實際速率
18-38	溫度輸入 X48/7	32-01	增量解折度	32-89	有限抖動減速關閉	33-63	端子 X59/1 數位輸出	34-59	實際主速率
18-39	溫度輸入 X48/10	32-02	絕對協定	32-90	原形程式除錯	33-64	端子 X59/2 數位輸出	34-60	同步狀態
18-4*	PB10 數據讀數	32-03	絕對協定	33-1*	MCO 選擇設定	33-65	端子 X59/3 數位輸出	34-61	軸狀態
18-43	類比輸出 X49/7	32-04	絕對編碼器傳輸速率 X55	33-0*	Home 動作	33-66	端子 X59/4 數位輸出	34-62	程式狀態
18-44	類比輸出 X49/9	32-05	編碼器數據絕對長度	33-00	強制 HOME	33-67	端子 X59/5 數位輸出	34-64	MCO 302 狀態
18-45	類比輸出 X49/11	32-06	編碼器時鐘絕對頻率	33-01	從 Home 位置計算的零點偏量	33-68	端子 X59/6 數位輸出	34-65	MCO 302 控制
18-5*	作用中的警報/警告	32-07	絕對編碼器時鐘產生	33-02	Home 動作	33-69	端子 X59/7 數位輸出	34-7*	診斷讀數
18-55	作用中的警報號碼	32-08	編碼器電纜線絕對長度	33-03	Home 動作	33-70	端子 X59/8 數位輸出	34-70	MCO 警報字組 1
18-56	作用中的警報號碼	32-09	編碼器電纜線絕對長度	33-04	執行 Home 動作時的行為	33-8*	全域參數	34-71	MCO 警報字組 2
18-6*	輸入和輸出 2	32-10	旋轉方向	33-1*	同步	33-80	已啟動程式編號	35-1*	溫度輸入 X48/4
18-60	數位輸入 1	32-11	使用者單位分子	33-10	主同步因數	33-81	上電狀態	35-0*	溫度輸入 X48/4 溫度單位
18-9*	PID 讀數	32-12	使用者單位分母	33-11	從同步因數	33-82	變頻器狀態監控	35-00	端子 X48/4 輸入類型
18-90	製程 PID 錯誤	32-13	編碼器 2 控制	33-12	同步位置偏量	33-83	故障後行為	35-01	端子 X48/4 輸入類型
18-91	製程 PID 輸出	32-14	編碼器 2 控制	33-13	同步位置偏量	33-84	中斷後行為	35-02	端子 X48/7 溫度單位
18-92	製程 PID 鎖定位輸出	32-15	編碼器 2 CAN 防護	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 溫度單位
18-93	製程 PID 增益比例輸出	32-16	編碼器 2 CAN 防護	33-15	系統標記號碼	33-86	警報的端子	35-04	端子 X48/10 溫度單位
22-1*	應用功能	32-3*	編碼器 1	33-16	主系統標記號碼	33-87	警報的狀態	35-05	端子 X48/10 輸入類型
22-0*	其他	32-30	增量信號類型	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
22-00	外部互鎖延遲	32-31	增量解折度	33-18	從標記距離	33-9*	MCO 埠設定	35-1*	溫度輸入 X48/4
30-1*	特殊功能	32-32	絕對協定	33-19	主標記類型	33-90	X62 MCO CAN 節點識別碼	35-14	端子 X48/4 濾波器時間常數
30-0*	擺頻	32-33	絕對解折度	33-20	從標記類型	33-91	X62 MCO CAN 傳輸速率	35-15	端子 X48/4 溫度監控
30-00	擺頻模式	32-34	編碼器數據絕對長度	33-21	主標記容差視窗	33-94	X60 MCO RS485 串列連接	35-16	端子 X48/4 低溫度 極限
30-01	擺頻率差異 [Hz]	32-35	編碼器時鐘絕對長度	33-22	從標記容差視窗	33-95	X60 MCO RS485 串列傳輸速率	35-17	端子 X48/4 高溫度 極限
30-02	擺頻率差異 [%]	32-36	絕對編碼器時鐘產生	33-23	標記同步啟動行為	34-1*	MCO 數據讀數	35-2*	溫度輸入 X48/7
30-03	擺頻率差異 比例輸入端	32-37	絕對編碼器時鐘產生	33-24	故障標記號碼	34-0*	POD 讀入參數	35-24	端子 X48/7 濾波器時間常數
30-04	擺頻跳變頻率 [Hz]	32-38	編碼器電纜線絕對長度	33-25	就緒標記號碼	34-01	POD 1 寫入 MCO	35-25	端子 X48/7 溫度監控
30-05	擺頻跳變頻率 [%]	32-39	編碼器監控	33-26	速率濾波器	34-02	POD 2 寫入 MCO	35-26	端子 X48/7 低溫度 極限
30-06	擺頻跳變時間	32-40	編碼器連接	33-27	編碼器濾波時間	34-03	POD 3 寫入 MCO	35-27	端子 X48/7 高溫度 極限
30-07	擺頻序列時間	32-41	編碼器 1 控制	33-28	標記濾波時間	34-04	POD 4 寫入 MCO	35-3*	溫度輸入 X48/10
30-08	擺頻增加/減少時間	32-42	編碼器 1 CAN 防護	33-29	標記濾波濾波時間	34-05	POD 5 寫入 MCO	35-34	端子 X48/10 濾波器時間常數
30-09	擺頻隨機功能	32-43	編碼器 1 控制	33-30	標記濾波濾波時間	34-06	POD 6 寫入 MCO	35-35	端子 X48/10 溫度監控
30-10	擺頻比率	32-44	編碼器 1 CAN 防護	33-31	最大標記修正	34-07	POD 7 寫入 MCO	35-36	端子 X48/10 溫度下 極限
30-11	最大擺頻隨機比率	32-45	編碼器 1 CAN 防護	33-32	同步類型	34-08	POD 8 寫入 MCO	35-37	端子 X48/10 溫度上 極限
30-12	最小擺頻隨機比率	32-50	從來源	33-33	前置速率調節	34-09	POD 9 寫入 MCO	35-4*	類比輸入 X48/2
30-19	擺頻率差異 比例	32-51	MCO 302 最終意願	33-34	速率濾波濾波時間	34-2*	POD 10 寫入 MCO	35-42	端子 X48/2 低電流
30-20	高啟動轉矩時間 (秒)	32-52	主來源	33-35	從標記濾波濾波時間	34-21	POD 1 從 MCO 讀入	35-43	端子 X48/2 高電流
30-21	高啟動轉矩電流 [%]	32-60	比例因數	33-36	在結束極限關閉的行為	34-22	POD 2 從 MCO 讀入	35-44	端子 X48/2 低設定值/回授 值
30-22	轉子閉鎖保護	32-63	積分總和極限值	33-40	負向軟體結束極限	34-23	POD 3 從 MCO 讀入	35-45	端子 X48/2 高設定值/回授 值
30-23	轉子閉鎖偵測時間 (秒)	32-64	PID 前置	33-42	正向軟體結束極限	34-24	POD 4 從 MCO 讀入	35-46	端子 X48/2 濾波器時間常數
30-24	轉子閉鎖偵測速度誤差 [%]	32-65	速率前寬	33-43	正向軟體結束極限啟動	34-25	POD 5 從 MCO 讀入	36-0*	I/O 模式
30-25	輕負載延遲 [s]	32-66	加速度前置	33-44	正向軟體結束極限啟動	34-26	POD 6 從 MCO 讀入	36-03	端子 X49/7 模式
30-26	輕負載電流 [%]	32-67	最大允許位置誤差	33-45	目標視窗內時間	34-27	POD 7 從 MCO 讀入	36-04	端子 X49/9 模式
30-27	輕負載速度 [%]	32-68	從系統的反轉行為	33-46	目標視窗極限值	34-28	POD 8 從 MCO 讀入	36-05	端子 X49/11 模式
30-3*	相容性 (I)	32-69	PID 控制的取樣時間	33-47	目標視窗大小				
30-80	d-軸電感 (Ld)	32-70	描述檔產生器掉電時間						

36-34* 輸出 X49/7	42-60 電報選擇	99-58 PC 輔助溫度
36-40 端子 X49/7 類比輸出	42-61 目的地址	99-59 功率卡溫度
36-42 端子 X49/7 最小標度	42-8* 狀態	99-8* RTDC
36-43 端子 X49/7 最大標度	42-80 安全選項狀態	99-80 tCon1 選擇
36-44 端子 X49/7 總線控制	42-81 安全選項狀態 2	99-81 tCon2 選擇
36-45 端子 X49/7 時間截止預置	42-82 安全控制字組	99-82 Trig 比較選擇
36-5* 輸出 X49/9	42-83 安全狀態字組	99-83 觸發比較運算符
36-50 端子 X49/9 類比輸出	42-85 有效安全功能	99-84 Trig 比較運算元
36-52 端子 X49/9 最小標度	42-86 安全選項資訊	99-85 Trig 啟動
36-53 端子 X49/9 最大標度	42-87 手動測試前時間	99-86 預先觸發
36-54 端子 X49/9 總線控制	42-88 支撐的自訂檔案版本	99-9* 內部值
36-55 端子 X49/9 時間截止預置	42-89 自訂文件版本	99-90 存在的選項
36-6* 輸出 X49/11	42-9* 特殊	99-91 馬達內部功率
36-60 端子 X49/11 類比輸出	42-90 重新啟動安全選項	99-92 馬達內部電壓
36-62 端子 X49/11 最小標度	99-* 狀態字組	99-93 馬達內部頻率
36-63 端子 X49/11 最大標度	99-0* DSP 除錯	600-***PR0F lsafo
36-64 端子 X49/11 總線控制	99-00 DAC 1 選擇	600-22 選擇的 PROF Drive/安全電話 號碼
36-65 端子 X49/11 時間截止預置	99-01 DAC 2 選擇	600-44 故障訊息計數器
42-1* 轉速監控	99-02 DAC 3 選擇	600-47 故障編號
42-10 測量轉速來源	99-03 DAC 4 選擇	601-***PR0F ldrive 2
42-11 編碼器解析度	99-04 DAC 1 標度	601-22 PROF Drive 安全通道電話 號碼
42-12 編碼器轉向	99-05 DAC 2 標度	
42-13 傳動比	99-06 DAC 3 標度	
42-14 回授類型	99-07 DAC 4 標度	
42-15 回授濾波器	99-08 測試參數 1	
42-17 公差錯誤	99-09 測試參數 2	
42-18 零轉速計時器	99-10 DAC 選項插槽	
42-19 零轉速下限	99-1* 零轉速控制	
42-2* 安全輸入	99-11 RFL 2	
42-20 安全功能	99-12 風扇	
42-21 類型	99-1* 軟鎖讀數	
42-22 差異時間	99-13 空轉時間	
42-23 穩定訊號時間	99-14 等候中的 Paramdb 請求	
42-24 重新啟動	99-15 逆變器故障時的第二計時器	
42-3* 一般資訊	99-16 電流感測器的數目	
42-30 外部故障反應	99-17 tCon1 時間	
42-31 復歸來源	99-18 tCon2 時間	
42-33 參數設定名稱	99-19 時間最佳化測量	
42-36 等級 1 密碼	99-2* 散熱片讀數	
42-4* SS1	99-20 散熱片溫度 (PC1)	
42-40 類型	99-21 散熱片溫度 (PC2)	
42-41 加減速描述檔	99-22 散熱片溫度 (PC3)	
42-42 延遲時間	99-23 散熱片溫度 (PC4)	
42-43 Delta T	99-24 散熱片溫度 (PC5)	
42-44 減速率	99-25 散熱片溫度 (PC6)	
42-45 Delta V	99-26 散熱片溫度 (PC7)	
42-46 零轉速	99-27 散熱片溫度 (PC8)	
42-47 加減速時間	99-4* 軟鎖控制	
42-48 S-ramp 減速時比率 啟動	99-40 StartUpWizardState	
42-49 S-ramp 減速時比率 結束	99-41 效能測量	
42-5* SLS	99-5* PC 除錯	
42-50 切斷轉速	99-50 PC 除錯選擇	
42-51 速度限制	99-51 PC 除錯引數	
42-52 故障安全反應	99-52 PC 除錯 0	
42-53 啟動加減速	99-53 PC 除錯 1	
42-54 減速時間	99-54 PC 除錯 2	
42-6* 安全 Fieldbus	99-55 PC 除錯陣列	
	99-56 風扇 1 回授	
	99-57 風扇 2 回授	

索引

A

AC 主電源..... 7, 16

AC 波形..... 7

AMA..... 34, 37, 40

Auto on..... 22, 27, 34, 35

D

DC 回路..... 37

E

EMC 干擾..... 15

EN 50598-2..... 56

F

FC..... 19

H

Hand on..... 22, 34

I

IEC 61800-3..... 16

L

LCP 操作控制器..... 21

M

MCT 10..... 17, 21

Modbus RTU..... 19

P

PELV..... 32

R

RFI 濾波器..... 16

RMS 電流..... 7

RS485..... 19, 31, 58

S

Safe Torque Off..... 18

SLC..... 32

SmartStart..... 24

STO..... 18

U

USB 串列通訊..... 58

中

中間電路..... 37

串

串列通訊..... 17, 22, 34, 35, 58

主

主設定表單..... 22

主電源

 主電源..... 50, 51, 52, 55

 主電源電壓..... 22, 34

交

交流輸入..... 7, 16

供

供應項目..... 10

保

保險絲..... 12, 20, 39, 60

其

其他資源..... 4

冷

冷卻..... 10

冷卻空間..... 20

出

出廠設定..... 23

分

分解圖..... 5, 6

初

初始化..... 23

前

前護蓋鎖緊轉矩..... 67

功

功率因數..... 7, 20

加

加速時間..... 44

- 參**
- 參數設定..... 18, 21, 22, 23
- 參數設定表單結構..... 69
- 合**
- 合格人員..... 8
- 啟**
- 啟動..... 23
- 啟動 / 停機指令..... 30
- 回**
- 回授..... 18, 20, 35, 40
- 執**
- 執行..... 20
- 外**
- 外部指令..... 7, 35
- 外部控制器..... 4
- 外部警報復歸..... 31
- 存**
- 存放..... 10
- 安**
- 安全性..... 9
- 安裝
- 安裝..... 17, 19
- 安裝環境..... 10
- 檢查表..... 20
- 安裝..... 11, 20
- 導**
- 導引鍵..... 21, 22, 24, 34
- 尺**
- 尺寸..... 67
- 已**
- 已連接 T27 的 AMA..... 28
- 干**
- 干擾絕緣..... 20
- 復**
- 復歸..... 21, 22, 23, 35, 36, 37, 38, 41
- 快**
- 快速表單..... 22
- 意**
- 意外啟動..... 8, 34
- 意外的馬達轉動..... 9
- 慣**
- 慣例..... 68
- 手**
- 手動初始化..... 23
- 振**
- 振動..... 10
- 接**
- 接地..... 15, 16, 20, 21
- 接地三角..... 16
- 接地線..... 12
- 接地連接..... 20
- 接線方式
- 熱敏電阻控制線路..... 16
- 配線概要..... 13
- 馬達配線..... 15
- 控**
- 控制
- 線路..... 15
- 控制信號..... 34
- 控制卡..... 36, 58
- 控制特性..... 59
- 控制端子..... 22, 24, 34, 35
- 控制線路..... 18, 20
- 控字組時間止..... 38
- 控制卡..... 58, 59
- 控制線路..... 12
- 操**
- 操作器控制..... 21, 22, 34
- 操作鍵..... 21
- 放**
- 放電時間..... 8
- 故**
- 故障記錄..... 22

效		煞車	
效能.....	59	煞車控制.....	38
		煞車限制.....	39
		煞車電阻.....	37
散		熱	
散熱片.....	40	熱保護.....	7
		熱敏電阻.....	16
數		狀	
數位輸出.....	58	狀態模式.....	34
		狀態顯示.....	34
斷		環	
斷路器.....	20, 60	環境.....	56
斷開連接開關.....	21	環境條件.....	56
暫		疑	
暫態保護.....	7	疑難排解.....	44
有		直	
有遮罩的電纜線.....	15, 20	直流電流.....	7
服		省	
服務.....	34	省電效率... 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54,	56
未			
未連接 T27 的 AMA.....	28	睡	
機		睡眠模式.....	35
機械安裝.....	10	短	
機械煞車控制.....	18, 33	短路.....	38
浮		磁	
浮動三角.....	16	磁通.....	33
減		端	
減速時間.....	44	端子	
溫		53.....	18
溫度過高.....	37	54.....	18, 42
漏		輸入.....	36
漏電電流.....	8, 12	輸出端子.....	21
潛		鎖緊端子.....	66
潛在等化.....	12	符	
煞		符合 EMC 標準的安裝.....	12
煞車.....	34	符號.....	68
		系	
		系統回授.....	4

維		諧	
維修		諧波.....	7
維修.....	34	警	
編		警告值.....	36
編碼器轉動.....	27	警報.....	36
縮		警報記錄.....	22
縮寫.....	68	負	
繼		負載共償.....	8
繼電器輸出.....	58	跳	
缺		跳線.....	18
缺相.....	37	跳脫	
背		跳脫.....	32, 36
背板.....	11	跳脫鎖定.....	36
脈		載	
脈衝/編碼器輸入.....	57	載波頻率.....	35
脈衝啟動/停止.....	30	輔	
自		輔助設備.....	20
自動復歸.....	21	輸	
舉		輸入	
舉吊.....	11	數位輸入.....	18, 35, 37, 56
表		輸入端子.....	16, 18, 21
表單按鍵.....	21, 22	類比輸入.....	17, 36, 57
表單結構.....	22	輸入 電源.....	15
規		輸入功率配線.....	20
規格.....	19	輸入斷開連接.....	16
設		輸入訊號.....	18
設定值		輸入電壓.....	16, 17, 21, 39
設定值.....	22, 28, 34, 35	輸入電源.....	7, 12, 16, 20, 21, 36
遠端設定值.....	35	輸出功率線路.....	20
設定值.....	35	輸出效能 (U、V、W).....	55
設定表單.....	27	轉	
設計目的.....	4	轉矩.....	37
認		轉矩特性.....	55
認證.....	7	轉矩限制.....	44
		轉速設定值.....	18, 27, 28, 34
		通	
		通訊選項.....	39

運		電線規格.....	12, 15
運轉命令.....	27	電纜線	
運轉許可.....	35	電纜線佈線方式.....	20
		電纜線規格.....	56
		電纜線長度和橫截面面積.....	56
		馬達電纜線.....	12
過		額	
過熱.....	37	額定功率.....	67
過電壓.....	35, 44	類	
過電流保護.....	12	類比信號.....	36
		類比輸出.....	17, 58
		類比速度設定值.....	28
遠		風	
遠端命令.....	4	風車旋轉.....	9
選		馬	
選配設備.....	16, 18, 21	馬達	
		永磁馬達.....	25
		熱敏電阻.....	32
		馬達保護.....	4
		馬達功率.....	12, 22, 40
		馬達熱敏電阻.....	32
		馬達狀態.....	4
		馬達資料.....	24, 27, 37, 40, 44
		馬達輸出.....	55
		馬達轉速.....	24
		馬達配線.....	15, 20
		馬達電流.....	22, 27, 40
		馬達電纜線.....	15
		馬達熱保護.....	32
		馬達自動調諧.....	27
		馬達轉動.....	27
		馬達電流.....	7
		高	
		高電壓.....	8, 21
重			
重量.....	67		
銘			
銘牌.....	10		
鎖			
鎖緊護蓋.....	15		
閉			
閉迴路.....	18		
開			
開迴路.....	18		
開關.....	18		
間			
間隙要求.....	10		
電			
電器干擾.....	12		
電壓不平衡.....	37		
電壓等級.....	56		
電擊.....	10		
電氣安裝.....	12		
電流			
直流電流.....	12, 34		
輸入電流.....	16		
輸出電流.....	34, 37		
電流限制.....	44		
電流額定值.....	37		
電源連接.....	12		



丹佛斯(上海)自动控制有限公司
上海市宜山路900号
科技大楼C楼20层
电话:021-61513000
传真:021-61513100
邮编:200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处
北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心A栋20层
电话:010-85352588
传真:010-85352599
邮编:100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处
广州市珠江新城花城大道87号高德置地广场B塔704室
电话:020-28348000
传真:020-28348001
邮编:510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处
成都市下南大街2号宏达国际广场11层1103-1104室
电话:028-87774346, 43
传真:028-87774347
邮编:610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处
西安市二环南路88号老三届世纪星大厦25层C座
电话:029-88360550
传真:029-88360551
邮编:710065

.....
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任何責任。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 DanfossA/S 的商標。版權所有，翻錄必究。
.....

Danfoss A/S
Ulstaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

