



操作指南

VLT[®] AQUA Drive FC 202

0.25–90 kW



目錄

1 簡介	4
1.1 操作指南的目的	4
1.2 其他資源	4
1.3 手冊與軟體版本	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
3.2 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	14
4.5 接口	16
4.6 馬達連接	16
4.7 AC 主電源連接	17
4.8 控制線路	17
4.8.1 控制端子類型	17
4.8.2 控制端子配線	19
4.8.3 啟用馬達 (端子 27)	19
4.8.4 電壓/電流輸入選擇 (開關)	19
4.8.5 RS485 串列通訊	20
4.9 安裝檢查表	21
5 試運行	22
5.1 安全說明	22
5.2 供應電源	22
5.3 操作 LCP 操作控制器	22
5.3.1 圖形化操作控制器配置	22
5.3.2 參數設定	24

5.3.3	將數據上載至 LCP /從 LCP 下載數據	24
5.3.4	變更參數設定	24
5.3.5	回復出廠設定	24
5.4	基本參數設定	25
5.4.1	利用 SmartStart 試運行	25
5.4.2	透過 [Main Menu] 進行試運行	25
5.4.3	感應馬達設定	26
5.4.4	於 VVC ⁺ 中的永磁型馬達設定	26
5.4.5	使用 VVC ⁺ 設定 SynRM 馬達	27
5.4.6	自動能量最優化 (AEO)	28
5.4.7	馬達自動調諧 (AMA)	28
5.5	檢查馬達轉動	28
5.6	操作器控制測試	28
5.7	系統啟動	28
6	應用設定表單範例	29
7	維護、診斷與疑難排解	33
7.1	維護與維修	33
7.2	狀態訊息	33
7.3	警告和警報類型	35
7.4	警告與警報列表	35
7.5	疑難排解	41
8	規格	43
8.1	電氣資料	43
8.1.1	主電源 1x200-240 V AC	43
8.1.2	主電源 3x200-240 V AC	44
8.1.3	主電源 1x380-480 V AC	46
8.1.4	主電源 3x380-480 V AC	47
8.1.5	主電源 3x525 - 600 V AC	51
8.1.6	主電源 3x525-690 V AC	55
8.2	主電源	58
8.3	馬達輸出與馬達數據	58
8.4	環境條件	59
8.5	電纜線規格	59
8.6	控制輸入/輸出與控制數據	59
8.7	連接鎖緊扭力	62
8.8	保險絲與斷路器	63
8.9	額定功率、重量與尺寸	71
9	附錄	73

9.1 符號、縮寫與慣例	73
9.2 參數設定表單結構	73
索引	79

1 簡介

1.1 操作指南的目的

本操作指南提供了變頻器的安全安裝與試運行資訊。

本操作指南主要提供給合格人員使用。請閱讀並遵照本操作指南，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。務必將本操作指南與變頻器一同放置方便取得。

VLT® 為一已註冊商標。

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® AQUA Drive FC 202 *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® AQUA Drive FC 202 *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 www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ 列表。

1.3 手冊與軟體版本

本手冊將定期審閱與更新。歡迎任何改進建議。

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
MG20MDxx	會更新參數清單以反映出軟體版本 2.6x。編輯性更新。	2.6x

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。

根據配置，變頻器可獨立應用或作為大型電氣設備、系統或安裝的組件使用。

依據設計指南所載當地法律、標準與干擾限制，變頻器可於住家、產業及商業環境中使用。

安裝於歐盟的單相變頻器 (S2 與 S4)

適用以下限制：

- 輸入電流低於 16 A 且輸入功率超出 1 kW (1.5 hp) 的單元僅限作為商業、專業及工業運用的專業設備，並非出售給一般大眾。
- 指定的應用領域為公共游泳池、公共水資源供應、農業、商業建築與工業。其他所有的單相單元僅適用於接上中等或高等電壓之公共用電設施的私人低電壓系統。
- 私人系統的業者必須確保 EMC 環境符合 IEC 61000-3-6 及/或合約協定。

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。

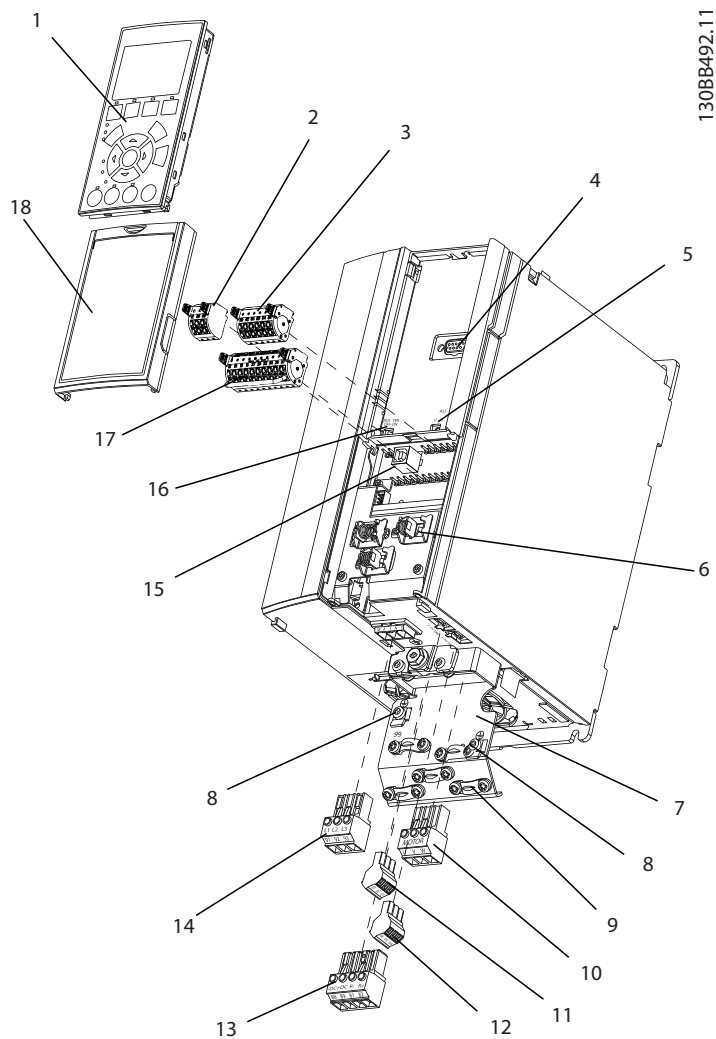
1.4.2 功能

VLT® AQUA Drive FC 202 是為了水與廢水應用而設計的。標準與選配功能的範圍包括：

- 串級控制器。
- 乾運轉偵測。
- 曲線末端偵測。
- SmartStart。
- 馬達交替。
- 除屑。
- 2 步驟加減速。
- 流量確認。
- 逆止閥保護。

- Safe Torque Off。
- 低流量偵測。
- 預先/事後潤滑。
- 管線填充模式。
- 睡眠模式。
- 即時訊號。
- 使用者定義資訊文字。
- 警告與警報。
- 密碼保護。
- 過載保護。
- 智慧邏輯控制器。
- 雙額定功率（高/正常負載）。

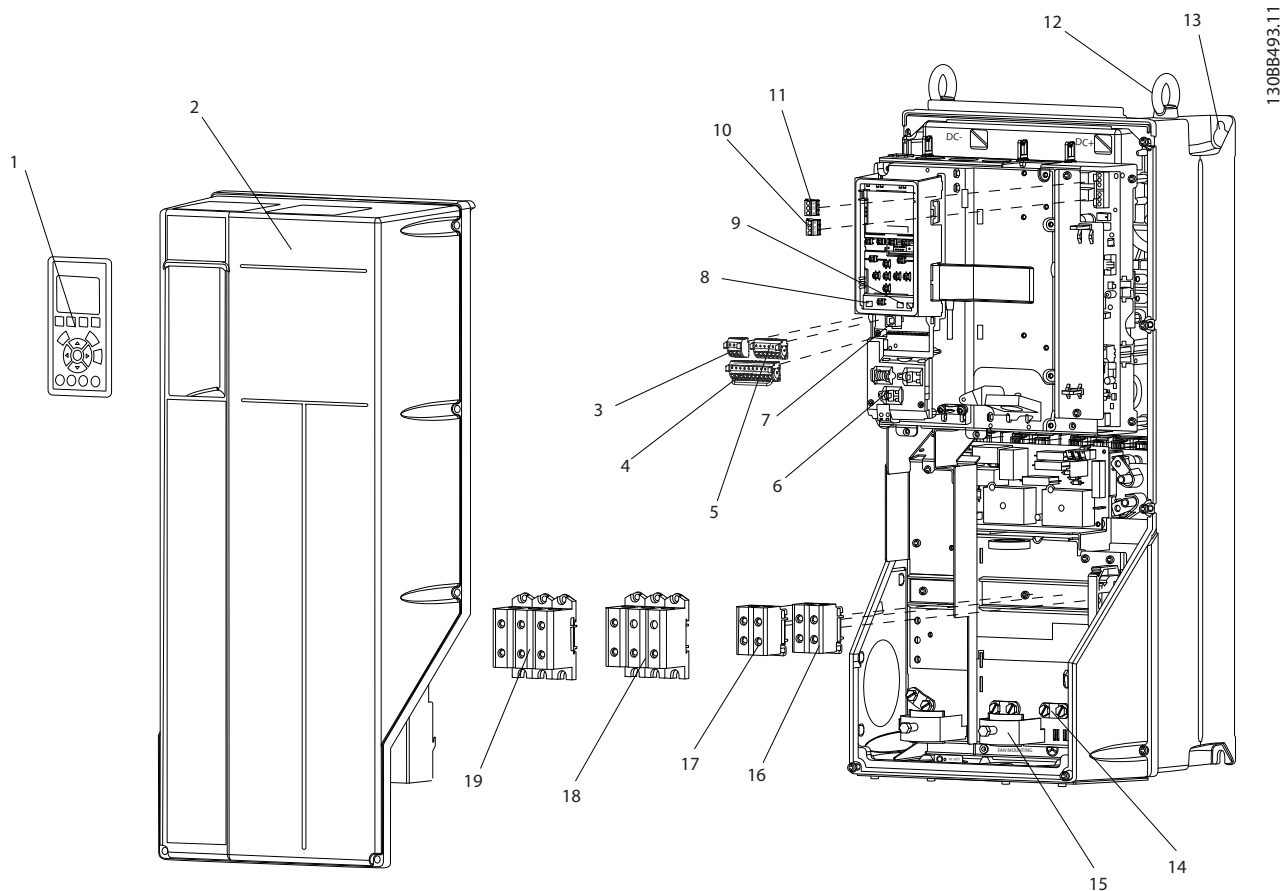
1.4.3 分解圖



130BB492.11

1	LCP 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	具遮罩 電纜線 接地 夾鉗 和 線 扣	18	護蓋

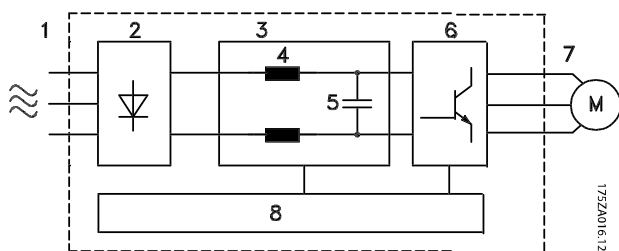
圖 1.1 外殼尺寸 A, IP20 分解圖



1	LCP 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 1.2 外殼尺寸 B 與 G, IP55 與 IP66 分解圖

圖 1.3 是變頻器內部元件的區塊圖解。



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 主電源供應。
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。 檢驗主電源暫態保護。 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。

圖 1.3 變頻器區塊圖解

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



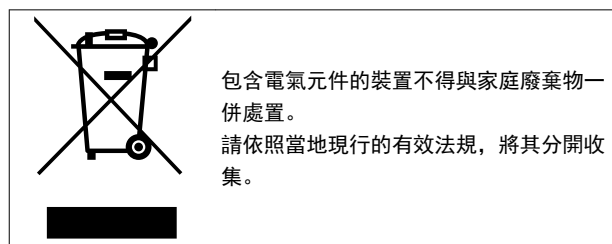
表 1.2 核可與認證

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

本指南使用了以下的符號：



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，該合格人員務必熟悉本手冊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、DC 電源、或負載共償時會含有高電壓。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、直流電源或負載共償時，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、直流電源或負載共償前，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 LED 已關閉，仍存在高電壓。若斷電後在等候指定時間到達之前即進行維修或修復，則會導致人員的傷亡。

- 停止馬達。
- 請斷開 AC 主電源以及遠端 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）。
- 斷開或鎖定 PM 馬達。
- 請等候電容完全放電。最低等待時間詳列於表 2.1。
- 在進行任何維護或維修作業前，請使用適當的電壓測量設備，以確保電容已完全放電。

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 - 45 kW (7.5 - 60 hp)
380 - 480	0.37 - 7.5 kW (0.5 - 10 hp)	-	11 - 90 kW (15 - 121 hp)
525 - 600	0.75 - 7.5 kW (1 - 10 hp)	-	11 - 90 kW (15 - 121 hp)
525 - 690	-	1.1 - 7.5 kW (1.5 - 10 hp)	11 - 90 kW (15 - 121 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

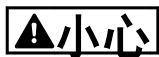
碰觸轉軸與電氣設備可能會造成死亡或人員重傷。

- 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。
- 請遵循本指南中的程序。

**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。

**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

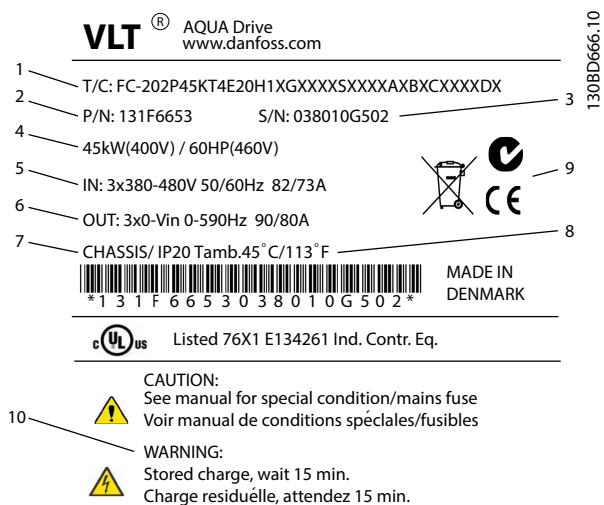
3

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	訂購代碼
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。移除銘牌會使保固失效。

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。確認空氣濕度、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。

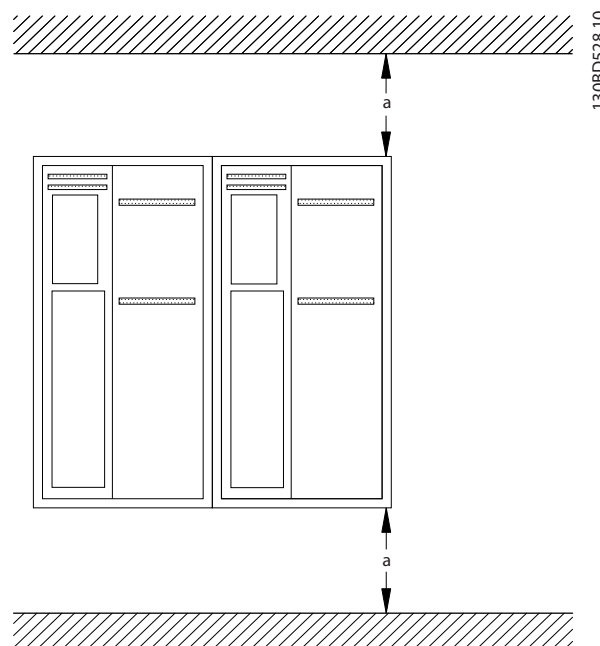
3.3 安裝

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。



外殼	A2 - A5	B1 - B4	C1, C3	C2, C4
a [mm (in)]	100 (3.9)	200 (7.9)	200 (7.9)	225 (8.9)

圖 3.2 上方與底部冷卻空間

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背板上。
4. 若要掛牆安裝，請使用裝置上含插槽的安裝孔（如有提供）。

使用背板與欄杆安裝

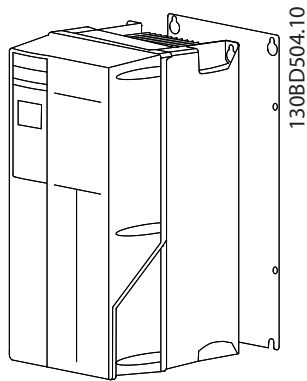


圖 3.3 使用背板的正確安裝

注意事項

安裝在欄杆上時，需要使用背板。

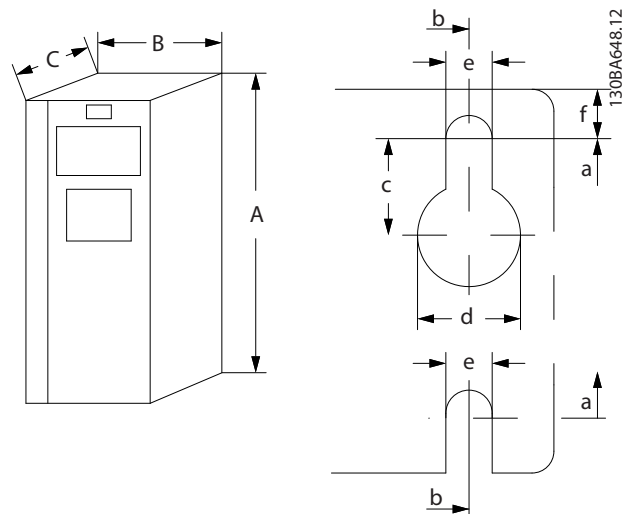


圖 3.4 頂部與底部安裝孔（請參閱 章 8.9 額定功率、重量與尺寸）

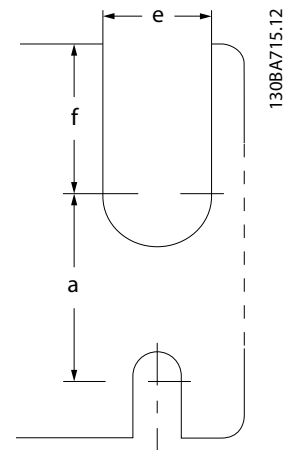


圖 3.5 頂部與底部安裝孔 (B4、C3 與 C4)

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 8.8 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 (167 °F) 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

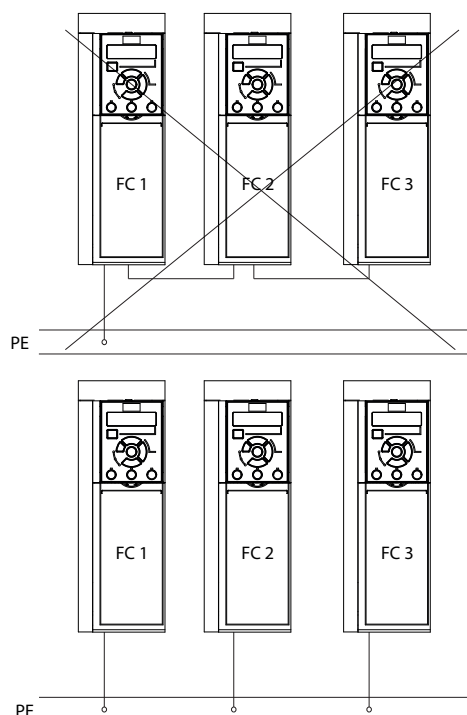
漏電電流危險

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 (請參閱 圖 4.1)。
- 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 (7 AWG)。分別終接 2 條接地線，且兩者皆符合尺寸要求。



130BC500.10

圖 4.1 接地原則

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，在電纜線屏蔽與變頻器外殼間建立電氣接觸（請參閱 章 4.6 馬達連接）。
- 使用多股絞線以減少瞬變突波。
- 勿使用豬尾形。

注意事項**電位等化**

當變頻器和控制系統間的大地電位不同時，會有瞬變突波
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 (6 AWG)。

4.4 配線概要

4

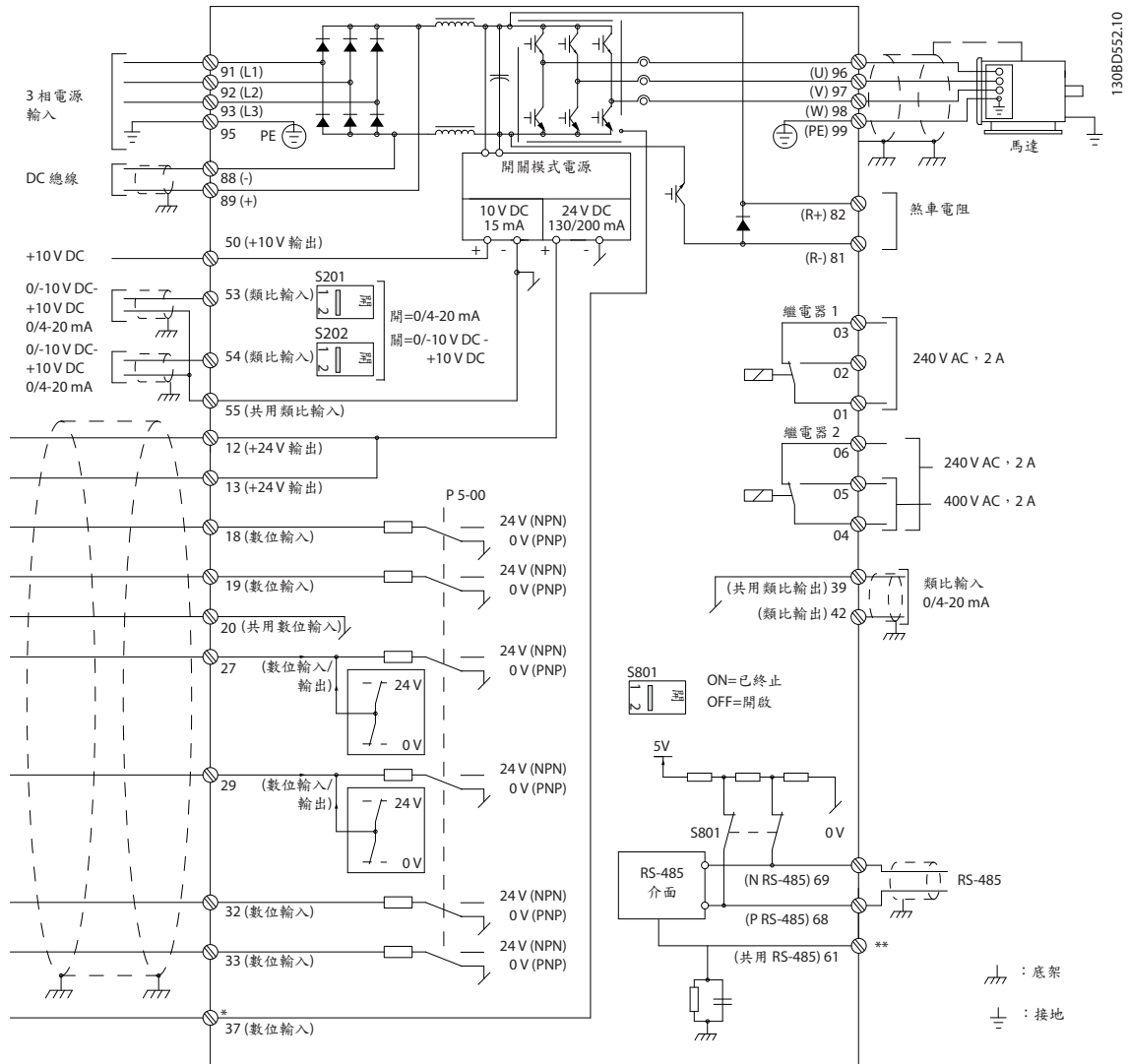


圖 4.2 基本配線概要

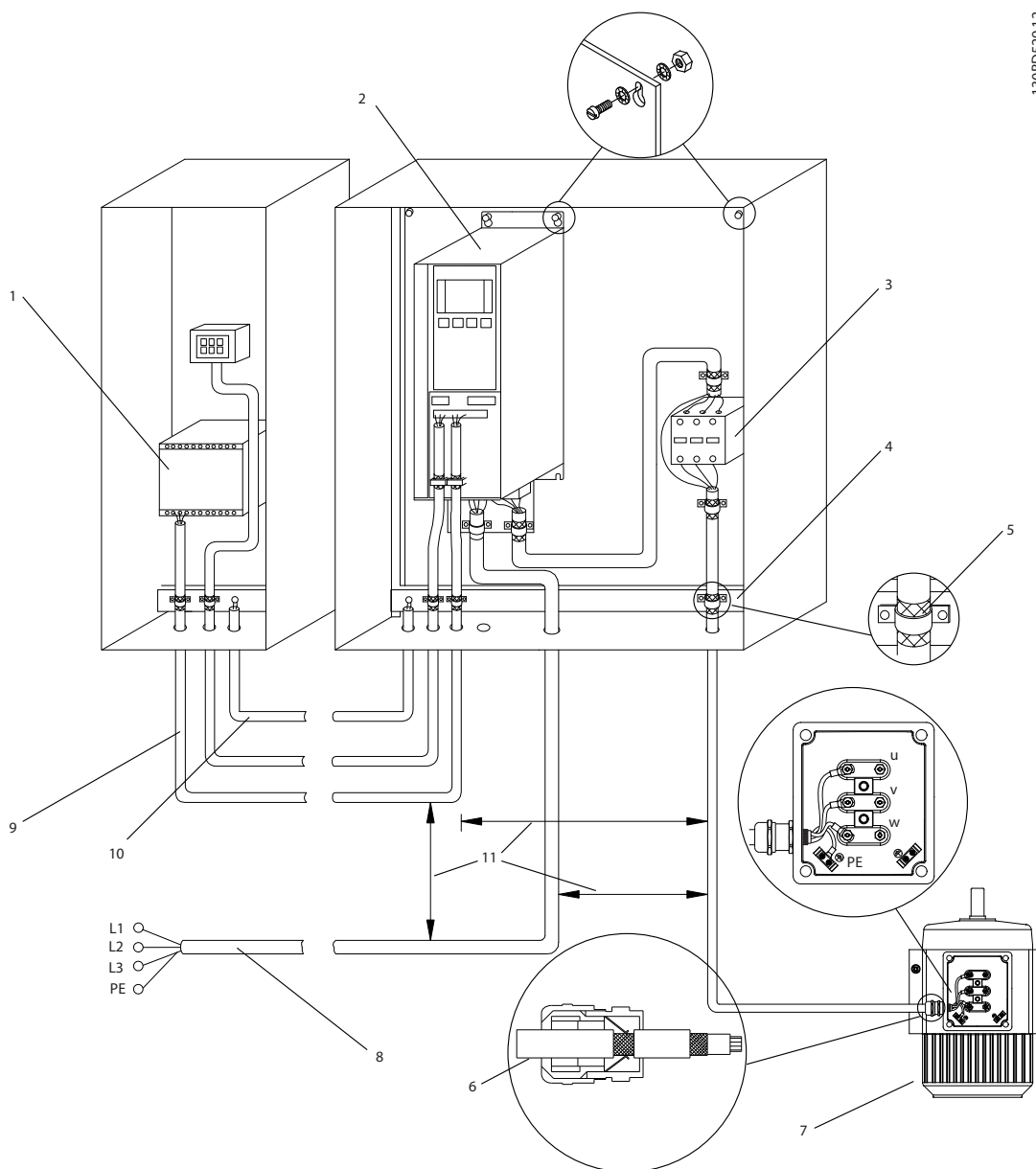
A = 類比, D = 數位

*端子 37 (選配) 用於 Safe Torque Off 功能。若要取得 Safe Torque Off 功能的安裝說明, 請參閱 VLT® 變頻器 - Safe Torque Off 操作指南。

**請勿連接電纜線遮罩。

注意事項

實際模式依裝置類型與選配設備而異。



1	PLC	6	電纜線固定頭
2	變頻器	7	馬達、三相與 PE
3	輸出接觸器	8	主電源、三相與強化性保護接地
4	接地橫軌（保護性接地）	9	控制線路
5	電纜線絕緣層（剝除）	10	等化最小 16 mm ² (5 AWG)

圖 4.3 符合 EMC 的主電源連接

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

1. 使用螺絲起子（參見 圖 4.4）或藉由鬆開附掛螺絲來將護蓋移除（參見 圖 4.5）。

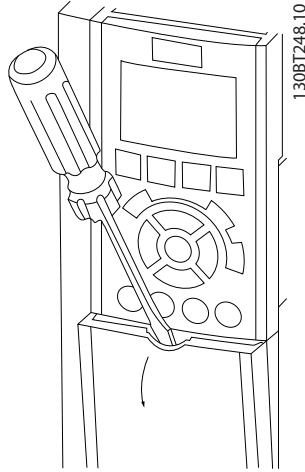


圖 4.4 存取線路（IP20 與 IP21 外殼）

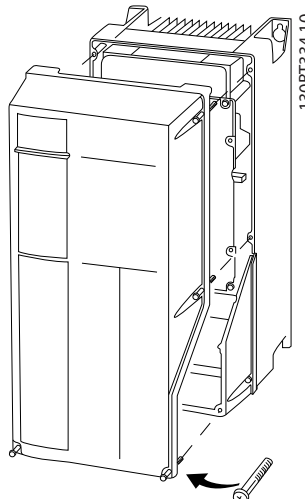


圖 4.5 存取線路（IP55 與 IP66 外殼）

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 (18)	2 (18)
B1/B2	2.2 (19)	2.2 (19)
C1/C2	2.2 (19)	2.2 (19)

A2/A3/B3/B4/C3/C4 沒有需要緊固的螺釘。

表 4.1 鎖緊護蓋的轉矩 [N·m (in·lb)]

4.6 馬達連接



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。
- 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. 將已剝除的電纜置於電纜線夾鉗下，以建立電纜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 4.6。
4. 連接三相馬達線路至端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W)，請參閱 圖 4.6。
5. 依照 章 8.7 連接鎖緊扭力 中提供的資訊將端子鎖緊。

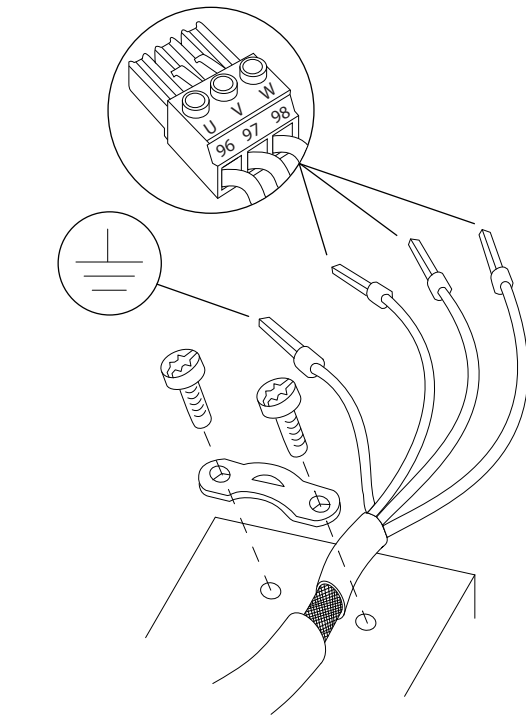


圖 4.6 馬達連接

圖 4.7 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

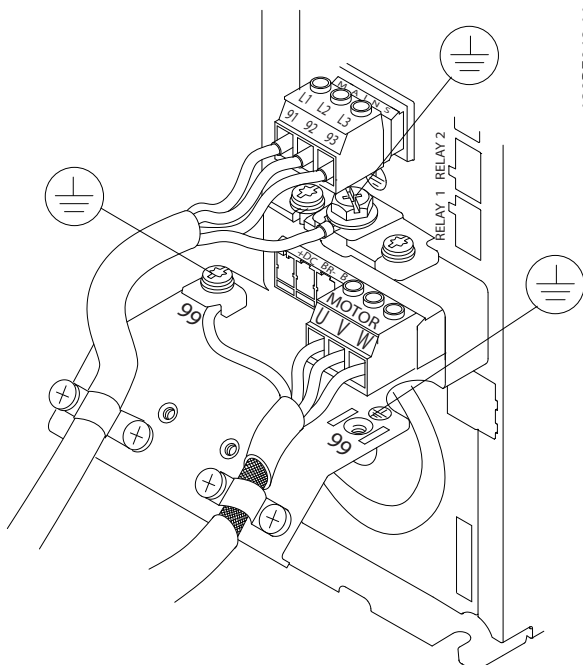


圖 4.7 馬達、主電源與接地線路的範例

1308D531.10

1308F048.11

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 4.7)。
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 Filter 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 4.8 。

4.8.1 控制端子類型

圖 4.8 與 圖 4.9 顯示可移除的變頻器連接器。表 4.2 提供端子功能與出廠設定的相關概述。

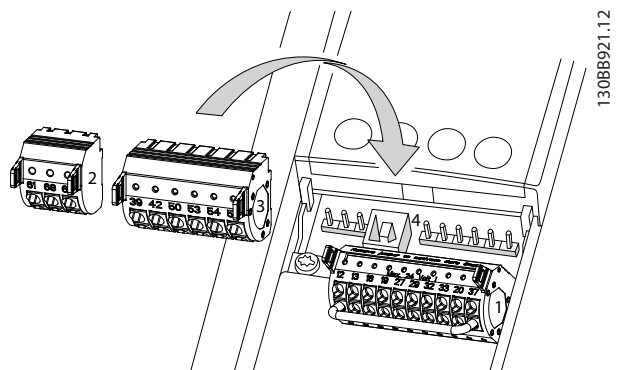


圖 4.8 控制端子位置

1308B921.12

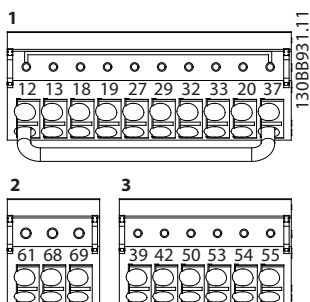


圖 4.9 端子編號

- **連接器 1 提供：**
 - 4 個可程式化的數位輸入端。
 - 2 個額外的數位端，且所有數位輸入/輸出端子都可程式化。
 - 24 V DC 端子輸入電壓。
 - 可由客戶自行提供 24 V DC 電壓。
- **連接器 2 的端子 (+) 68 與 (-) 69 適用於 RS-485 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 DC 輸入電壓。
 - 輸入和輸出共用。
- **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。

端子說明			
端子	參數	出廠設定	說明
18	參數 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 啟動	數位輸入。
19	參數 5-11 Terminal 19 Digital Input	[0] 無作用	
32	參數 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] 無作用	
33	參數 5-15 Terminal 33 Digital Input	[0] 無作用	若為數位輸入或輸出。出廠設定為輸入。
27	參數 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] 自由旋轉停機, 反邏輯	
29	參數 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] 寸動	
20	-	-	數位輸入基準點, 對 24 V 電源具有 0 V 電位勢。
37	-	Safe Torque Off (STO)	安全輸入 (選用)。用於 STO。
類比輸入/輸出			
39	-	-	類比輸出基準點
42	參數 6-50 Terminal 42 Output	轉速 0 - 上限	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	參數群組 6-1* 類比 輸入 53	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	參數群組 6-2* 類比 輸入 54	回授	
55	-	-	
串列通訊			
61	-	-	適用於電纜遮罩的整合式 RC 濾波器。「僅」在遭遇 EMC 問題時用於連接遮罩。
68 (+)	參數群組 8-3* FC 接口設定	-	RS485 介面。提供控制卡開關以終端電阻。
69 (-)	參數群組 8-3* FC 接口設定	-	
繼電器			
01, 02, 03	參數 5-40 F unction Relay [0]	[9] 警報	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	參數 5-40 F unction Relay [1]	[5] 運轉	

表 4.2 端子說明

額外的端子

- 2 個 C 型繼電器輸出。變頻器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 4.10 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。

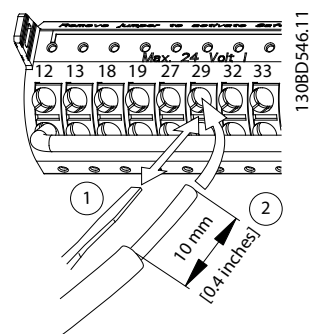


圖 4.10 連接控制線路

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 最下方的狀態行顯示自動遠端自由旋轉時，這指示著裝置已作好運作準備，但缺少端子 27 上的輸入信號。
- 當原廠安裝的選配設備配線至端子 27 時，請勿移除該線路。

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 Terminal 53 Switch Setting）。
- 端子 54：閉迴路中的回授信號（請參閱參數 16-63 Terminal 54 Switch Setting）。

注意事項

更改開關位置之前，請先斷開變頻器的電源。

4

1. 移除 LCP (請參閱 圖 4.11)。
2. 移除所有蓋住開關的選備設備。
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。

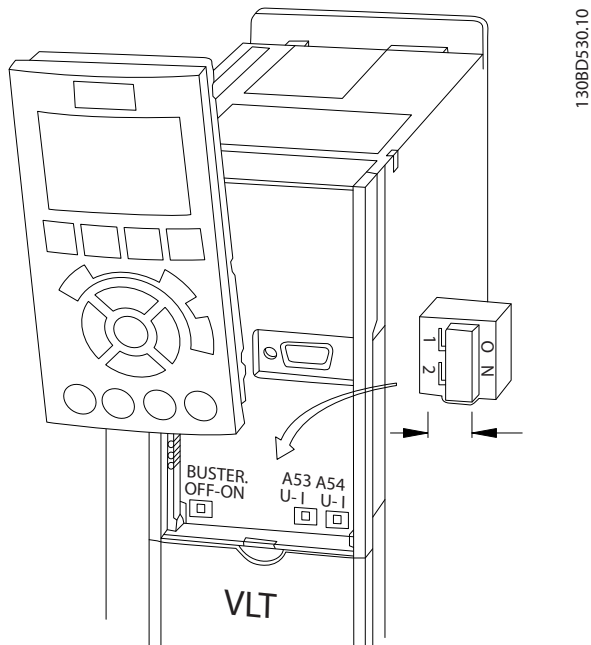


圖 4.11 端子 53 和 54 開關的位置

若要執行 STO 功能, 則必須為變頻器額外配線。請參閱 VLT® 變頻器 *Safe Torque Off* 操作指南取得更多資訊。

4.8.5 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。

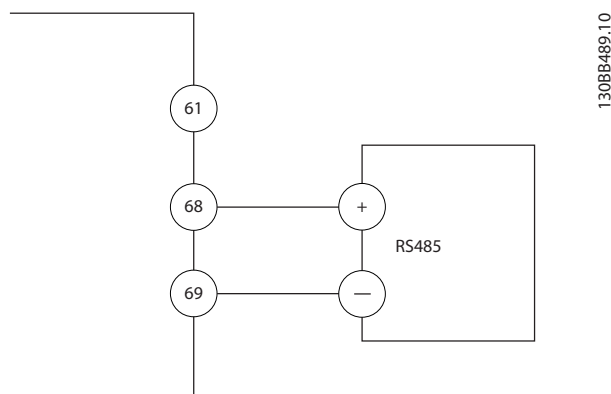


圖 4.12 串列通訊配線圖

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 *Protocol*。
 2. 變頻器位址於 參數 8-31 *Address*。
 3. 傳輸速率於 參數 8-32 *Baud Rate*。
- 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。

4.9 安裝檢查表

完成裝置安裝之前，請依照 表 4.3 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>建議使用具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 4.3 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 OFF（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）以及 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。

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. 顯示表單按鍵。
- C. 導引鍵及指示燈。
- D. 操作鍵與復歸。

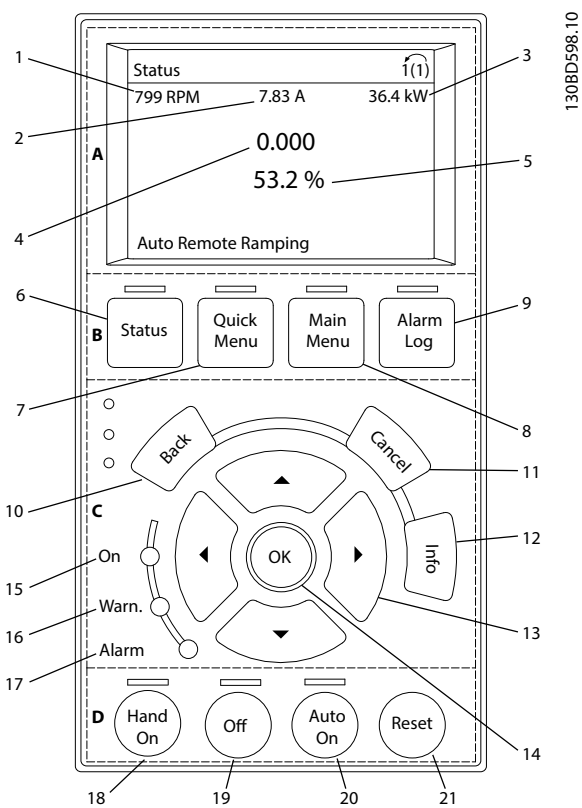


圖 5.1 GLCP

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	出廠設定
1	參數 0-20 Display Line 1.1 Small	[1617] 轉速 [RPM]
2	參數 0-21 Display Line 1.2 Small	[1614] 馬達電流
3	參數 0-22 Display Line 1.3 Small	[1610] 功率 [kW]
4	參數 0-23 Display Line 2 Large	[1613] 頻率
5	參數 0-24 Display Line 3 Large	[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。

按鍵	功能
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。↑
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	請使用導引鍵在表單內的項目中移動。
14 OK	按下後可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 LED 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 Copy，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

可從「主設定表單」或「快速表單」存取和變更參數設定值。「快速表單」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 Operation Mode (建議) 或手動方式進行初始化。

- 使用 參數 14-22 Operation Mode 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、警報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。

建議透過 參數 14-22 Operation Mode 進行初始化

1. 連接兩下 [Main Menu] 存取參數。
2. 捲動至 參數 14-22 Operation Mode 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。啟動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。啟動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 Operating hours.
- 參數 15-03 Power Up's.
- 參數 15-04 Over Temp's.
- 參數 15-05 Over Volt's.

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。

SmartStart 以 3 相位設定變頻器，每個都需數道步驟，請參閱 表 5.6。

相位	動作
1	基本參數設定
2	應用部分
3	給水與泵浦功能

表 5.6 SmartStart, 3 相位設定

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 0-0* 操作/顯示，並按下 [OK]。

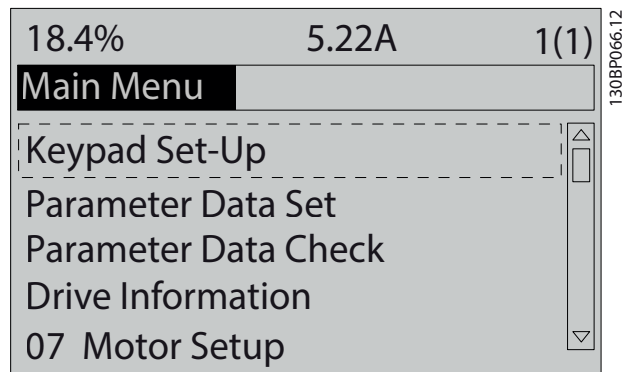


圖 5.2 主設定表單

3. 使用導引鍵捲動至參數群組 0-0* 基本設定，並按下 [OK]。

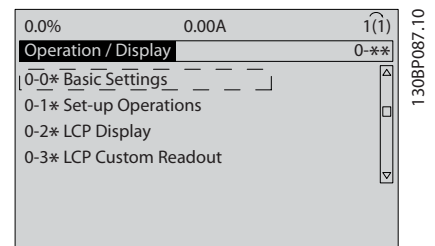


圖 5.3 操作/顯示

4. 按下導引鍵以捲動至參數 0-03 Regional Settings，並按下 [OK]。

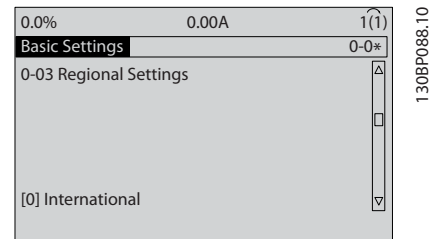


圖 5.4 基本設定

5. 按下導引鍵選擇 [0] 國際或 [1] 北美洲為適當值，並按下 [OK]。(這會變更幾個基本參數的預設值)。
6. 請在 LCP 上按兩下 [Main Menu]。
7. 按下導引鍵以捲動至參數 0-01 Language。
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 Terminal 27 Digital Input 為預設值。否則，請在參數 5-12 Terminal 27 Digital Input 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 Minimum Reference.
- 10b 參數 3-03 Maximum Reference.
- 10c 參數 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time.
- 10d 參數 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time.
- 10e 參數 3-13 Reference Site. 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 Motor Power [kW] 或 參數 1-21 Motor Power [HP].
2. 參數 1-22 Motor Voltage.
3. 參數 1-23 Motor Frequency.
4. 參數 1-24 Motor Current.
5. 參數 1-25 Motor Nominal Speed.

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 Automatic Motor Adaptation (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 Iron Loss Resistance (Rfe) 永遠以手動方式輸入。

6. 參數 1-30 Stator Resistance (Rs).
7. 參數 1-31 Rotor Resistance (Rr).
8. 參數 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).
9. 參數 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2).
10. 參數 1-35 Main Reactance (Xh).
11. 參數 1-36 Iron Loss Resistance (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。

5.4.4 於 VVC⁺ 中的永磁型馬達設定

注意事項

僅能配合風扇與泵浦使用永磁型馬達。

初步參數設定步驟

1. 啟用永磁型馬達操作參數 1-10 Motor Construction, 選擇 [1] PM, 不明顯的 SPM.
2. 將參數 0-02 Motor Speed Unit 設定至 [0] RPM.

參數設定馬達資料

在參數 1-10 Motor Construction 設定永磁型馬達後，在參數群組 1-2* 馬達資料、1-3* 馬達進階資料和 1-4* 中與永磁型馬達相關的參數是啟用的。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 Motor Current.
2. 參數 1-26 Motor Cont. Rated Torque.
3. 參數 1-25 Motor Nominal Speed.
4. 參數 1-39 Motor Poles.
5. 參數 1-30 Stator Resistance (Rs).

輸入線路到共用定子線圈電阻值 (Rs)。如果僅有線路-線路數據時，將線路-線路值除以 2 以達到線路到公共 (星點) 值。

6. 參數 1-37 d-axis Inductance (Ld).

輸入每相的永磁型馬達的直軸電感。如果僅有線路-線路數據時，將線路-線路值除以 2 以達到線路到公共 (星點) 值。

7. 參數 1-40 Back EMF at 1000 RPM.

輸入永磁型馬達在 1000 RPM 機械運轉速度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。反電動勢通常指定為馬達額定轉速或兩線路之間測得 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) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178。這是必須為參數 1-40 Back EMF at 1000 RPM 參數設定的值。

測試馬達操作

1. 以低速啟動馬達 (100 至 200 RPM)。如果馬達未運轉，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 PM Start Mode 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。在有些馬達中，送出脈衝時會發出聲響。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 Parking Current 與參數 2-07 Parking Time 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。

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。針對不同應用案例的建議設定值，請見 表 5.7。

應用	設定
低慣性的應用案例 負載/ 馬達 < 5	將以 5 到 10 的因數增加 參數 1-17 Voltage filter time const.。 參數 1-14 Damping Gain 將被調降。 參數 1-66 Min. Current at Low Speed 將被調降 (<100%)。
低慣性的應用案例 50 > 負載/ 馬達 > 5	保留計算值。
高慣性應用案例 負載/ 馬達 > 50	參數 1-14 Damping Gain、參數 1-15 Low Speed Filter Time Const. 和 參數 1-16 High Speed Filter Time Const. 應調高。
低速有高負載案例 <30% (額定轉速)	參數 1-17 Voltage filter time const. 應被調高。 參數 1-66 Min. Current at Low Speed 應被調高 (長時間超過 100% 可能使馬達過熱)。

表 5.7 不同應用案例的建議設定值

如果馬達在特定轉速下震盪，請增加 參數 1-14 Damping Gain。小幅度增加值。適合本參數的值可能比預設值高出 10% 或 100%，端視馬達而定。

啟動轉矩可於 參數 1-66 Min. Current at Low Speed 調整。100% 的設定會提供額定轉矩以作為啟動轉矩。

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] 同步。磁阻 (在參數 1-10 Motor Construction 內選擇)。

參數設定馬達資料

在執行初始參數設定步驟後，參數群組 1-2* 馬達數據、1-3* 進階 馬達數據及 1-4* 進階 馬達數據 II 中與永磁型馬達相關的參數是啟用的。

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 Motor Frequency.
2. 參數 1-24 Motor Current.
3. 參數 1-25 Motor Nominal Speed.
4. 參數 1-26 Motor Cont. Rated Torque.

使用 參數 1-29 Automatic Motor Adaptation (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 Stator Resistance (Rs).
2. 參數 1-37 d-axis Inductance (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 負載/ 馬達 < 5	以因子 5 到 10 增加 參數 1-17 Voltage filter time const.。 減少 參數 1-14 Damping Gain。 減少 參數 1-66 Min. Current at Low Speed (<100%)。
低慣性的應用案例 50 > 負載/ 馬達 > 5	保留預設值。
高慣性應用案例 負載/ 馬達 > 50	增加 參數 1-14 Damping Gain、參數 1-15 Low Speed Filter Time Const. 與 參數 1-16 High Speed Filter Time Const.
低速高負載 <30% (額定轉速)	增加 參數 1-17 Voltage filter time const. 增加 參數 1-66 Min. Current at Low Speed 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。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 Minimum Magnetisation。調整 參數 14-41 AEO Minimum Magnetisation 可確保能源效率及動力間的良好平衡。調整 參數 14-42 Minimum AEO Frequency 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 (24 hp)	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 Damping Gain。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 自動能量最優化 (AEO)

注意事項

AEO 對永磁馬達來說沒有關係。

自動節能最佳化 (AEO) 程序會將馬達電壓降至最低，並因此降低耗電量、溫度和噪音。

欲啟動 AEO，請將 參數 1-03 Torque Characteristics 設定為 [2] 自動能量最優化 CT 或 [3] 自動能量最優化 VT。

5.4.7 馬達自動調諧 (AMA)

AMA 是一種可將變頻器與馬達之間的相容性最佳化的程序。

- 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 Automatic Motor Adaptation (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

注意事項

馬達錯誤方向運轉可能會造成幫浦/壓縮機受損。在變頻器運轉之前，請檢查馬達的轉向。

馬達將以 5 Hz 的頻率或是以設定於 參數 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz] 內的最低頻率短暫地運轉。

1. 按下 [Main Menu]。
2. 捲動至 參數 1-28 Motor Rotation Check 並按下 [OK]。
3. 捲動至「[1] 啟動」。

會出現下列文字： 注意！馬達的旋轉方向可能錯誤。

4. 按下 [OK]。
5. 請依照畫面上的說明。

注意事項

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

5.6 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。

5.7 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度，確認系統如預期運作。

如果出現警告或警報，請參見 章 7.3 警告和警報類型 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 *Regional Settings* 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。

6.1 應用範例

6.1.1 回授

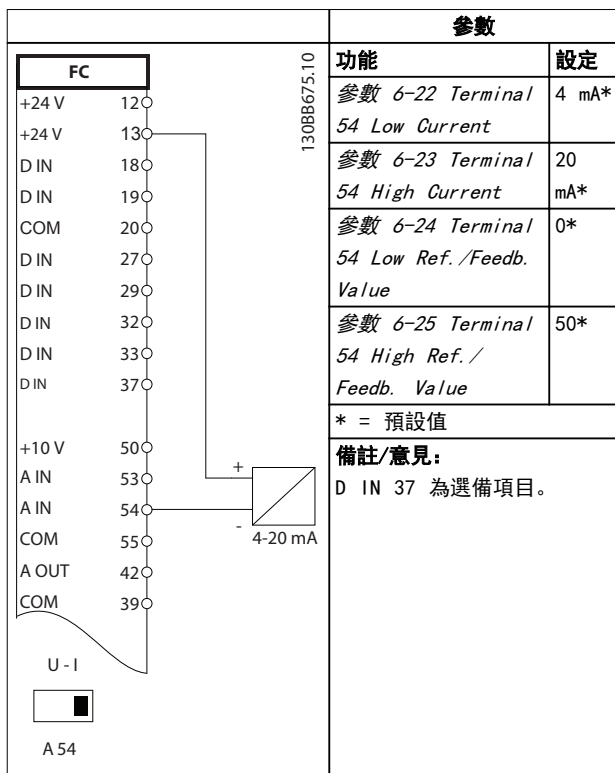


表 6.1 類比電流回授傳感器

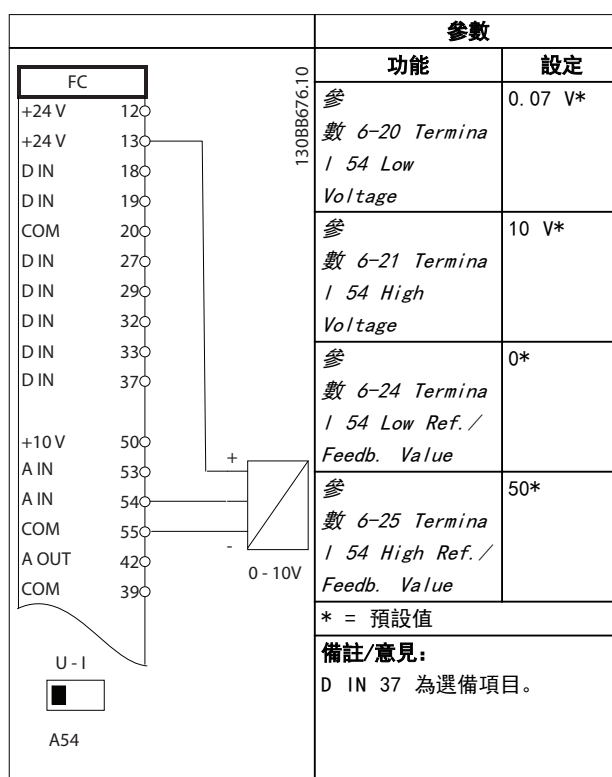


表 6.2 類比電壓回授傳感器 (3 線)

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 6-20 Terminal 1 54 Low Voltage	0.07 V*	參數 6-21 Terminal 1 54 High Voltage	10 V*
參數 6-24 Terminal 1 54 Low Ref. / Feedb. Value	0*	參數 6-25 Terminal 1 54 High Ref. / Feedb. Value	50*
* = 預設值			
備註/意見: D IN 37 為選備項目。			

130BB677.10

0-10V

A54

表 6.3 類比電壓回授傳感器 (4 線)

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 6-12 Terminal 1 53 Low Current	4 mA*	參數 6-13 Terminal 1 53 High Current	20 mA*
參數 6-14 Terminal 1 53 Low Ref. / Feedb. Value	0 Hz	參數 6-15 Terminal 1 53 High Ref. / Feedb. Value	50 Hz
* = 預設值			
備註/意見: D IN 37 為選備項目。			

130BB927.10

4-20mA

A53

表 6.5 類比轉速設定值 (電流)

6.1.2 轉速

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 6-10 Terminal 1 53 Low Voltage	0.07 V*	參數 6-11 Terminal 1 53 High Voltage	10 V*
參數 6-14 Terminal 1 53 Low Ref. / Feedb. Value	0 Hz	參數 6-15 Terminal 1 53 High Ref. / Feedb. Value	50 Hz
* = 預設值			
備註/意見: D IN 37 為選備項目。			

130BB926.10

-10 - +10V

A53

表 6.4 類比轉速設定值 (電壓)

FC		參數	
功能	設定	功能	設定
參數 6-10 Terminal 1 53 Low Voltage	0.07 V*	參數 6-11 Terminal 1 53 High Voltage	10 V*
參數 6-14 Terminal 1 53 Low Ref. / Feedb. Value	0 Hz	參數 6-15 Terminal 1 53 High Ref. / Feedb. Value	50 Hz
* = 預設值			
備註/意見: D IN 37 為選備項目。			

130BB683.10

≈5kΩ

A53

表 6.6 轉速設定值 (使用手動電位計)

6.1.3 運轉/停機

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	參數 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 啟動*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	參數 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] 外部互鎖
COM	20		
D IN	27		
* = 預設值		備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.7 運轉/停機命令 (含外部互鎖功能)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	參數 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 啟動*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	參數 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] 外部互鎖
COM	20		
D IN	27		
* = 預設值		備註/意見: 當 參數 5-12 Terminal 27 Digital Input 設定為 [0] 無作用時, 無需連接至端子 27 的跳線電線。 D IN 37 為選備項目。	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

表 6.8 運轉/停機命令 (不含外部互鎖功能)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	參數 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] 啟動*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	參數 5-11 Terminal 19 Digital Input	[52] 運轉許可
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	參數 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] 外部互鎖
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	參數 5-40 Function Relay	[167] 啟動指令致動
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54	* = 預設值	
COM	55	備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
A OUT	42		
COM	39		
	01		
	02		
	03		
	04		
	05		
	06		

表 6.9 運轉許可

6.1.4 外部警報復歸

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	參數 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] 復歸
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	* = 預設值	
COM	20	備註/意見: D IN 37 為選備項目。	
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																																																									
		功能	設定																																																								
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">FC</div> <table border="0" style="font-size: small;"> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </table> </div>	+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03	R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	參數 8-30 <i>Protocols</i>	FC*
	+24 V	12																																																									
	+24 V	13																																																									
	D IN	18																																																									
	D IN	19																																																									
	COM	20																																																									
	D IN	27																																																									
	D IN	29																																																									
	D IN	32																																																									
	D IN	33																																																									
D IN	37																																																										
+10 V	50																																																										
A IN	53																																																										
A IN	54																																																										
COM	55																																																										
A OUT	42																																																										
COM	39																																																										
R1	01																																																										
	02																																																										
	03																																																										
R2	04																																																										
	05																																																										
	06																																																										
	61																																																										
	68																																																										
	69																																																										
		參數 8-31 <i>Addresses</i>	1*																																																								
		參數 8-32 <i>Baud Rate</i>	9600*																																																								
		* = 預設值																																																									
		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。																																																									

表 6.11 RS485 網路連接

6.1.6 馬達熱敏電阻



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。

		參數																																							
		功能	設定																																						
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">VLT</div> <table border="0" style="font-size: small;"> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>U-I</td><td>A53</td></tr> </table> </div>	+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			U-I	A53	130BB686.12	參數 1-90 <i>Motor Thermal Protection</i>	[2] 熱敏電阻跳脫
	+24 V	12																																							
	+24 V	13																																							
	D IN	18																																							
	D IN	19																																							
	COM	20																																							
	D IN	27																																							
	D IN	29																																							
	D IN	32																																							
	D IN	33																																							
D IN	37																																								
+10 V	50																																								
A IN	53																																								
A IN	54																																								
COM	55																																								
A OUT	42																																								
COM	39																																								
U-I	A53																																								
		參數 1-93 <i>Thermistor Source</i>	[1] 類比輸入端 53																																						
		* = 預設值																																							
		備註/意見: 若只需啟用警告，請將參數 1-90 <i>Motor Thermal Protection</i> 設定為 [1] 熱敏電阻警告。 D IN 37 為選備項目。																																							

表 6.12 馬達熱敏電阻

7 維護、診斷與疑難排解

本章包含以下資訊：

- 維護與維修準則。
- 狀態訊息。
- 警告與警報。
- 基本疑難排解。

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，請聯絡當地 Danfoss 供應商。

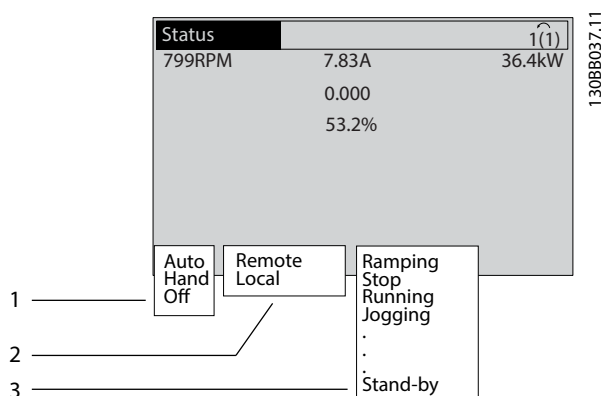


意外啟動

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。

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	您可透過 LCP 上的導航鍵來控制變頻器。所施用至控制端子的停機命令、復歸、反轉、直流煞車與其他信號能取代操作器控制信號。

表 7.1 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 Brake Function 選擇的。交流煞車使馬達過度磁化以達成控制減慢效果。
AMA 成功完成	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 Brake Power Limit (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] 控制減速於參數 14-10 Mains Failure 中選擇。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在主電源故障時，電壓低於參數 14-11 Mains Voltage at Mains Fault 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 Warning Current High 中所設定的極限。
電流過低	變頻器輸出電流低於參數 4-52 Warning Speed Low 中所設定的極限。
直流挾持	[1] 直流挾持在參數 1-80 Function at Stop 中選擇，停機指令便會啟用。馬達由參數 2-00 DC Hold/Preheat Current 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 DC Brake Current）所挾持，持續一段特定的時間（參數 2-02 DC Braking Time）。 <ul style="list-style-type: none"> 在參數 2-03 DC Brake Cut In Speed [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 Warning Feedback High 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 Warning Feedback Low 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 Jog Speed [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 Function at Stop 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 Over-voltage Control, [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 Trip Delay at Inverter Fault 中限制。
快速停機	馬達正透過參數 3-81 Quick Stop Ramp Time 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 Warning Reference High 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 Warning Reference Low 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 Warning Speed High 內的設定值。
轉速過低	馬達轉速低於參數 4-52 Warning Speed Low 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 Start Delay 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

警報會指出需要立即注意的故障情形。故障總是會觸發跳脫或跳脫鎖定。在警報後會將系統復歸。

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。

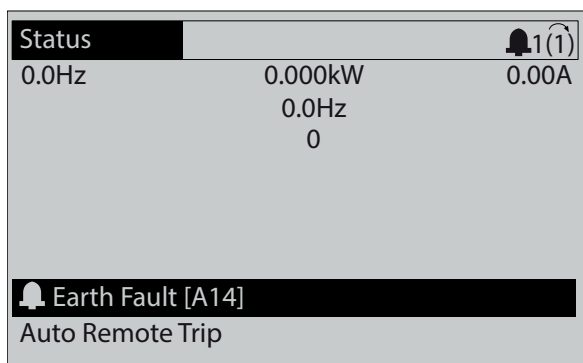
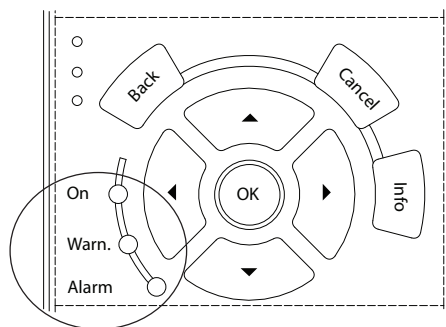


圖 7.2 警報範例

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

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，表示用戶的配線方式有問題。
- 如果警告沒有清除，請更換控制卡。

警告/警報 2, 信號浮零故障

唯有在 參數 6-01 Live Zero Timeout Function 中為其進行設定以後，此警告或警報才會出現。類比輸入之一的信號數比為該輸入所設定的最小值的 50% 還少。配線發生斷裂或因故障裝置發出信號都有可能造成這種狀況。

疑難排解

- 檢查所有類比輸入端子的連線狀況。信號的控制卡端子 53 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 *Function at Mains Imbalance* 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 *Brake Function* 的功能。
- 增加參數 14-26 *Trip Delay at Inverter Fault*。

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

變頻器即將因過載而斷開（電流過高的時間過久）。逆變器的電子熱保護的計數器會在 98% 時發出警告，在 100% 時跳脫，同時發出警報。在計數器低於 90% 時，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，計數器值應該增加。當以低於變頻器的連續電流額定值執行時，計數器值應該減少。

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 *Motor Thermal Protection* 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過載超過 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 *Motor Current* 中設定的馬達電流是否正確。
- 請確認參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否正確設定。
- 如果使用外部風扇，請確認在參數 1-91 *Motor External Fan* 中選擇此風扇。
- 在參數 1-29 *Automatic Motor Adaptation (AMA)* 中執行 AMA 能將馬達的頻率控制器微調至更為準確並減少熱負載。

警告/警報 11, 馬達熱敏電阻超溫

熱敏電阻可能已經斷開。請選擇在參數 1-90 *Motor Thermal Protection* 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。
- 請檢查端子 53 (或 54) (類比電壓輸入) 與端子 50 (+10 V 電源) 之間的熱敏電阻是否正確連接，且 53 或 54 的端子開關是否已設定電壓。檢查參數 1-93 *Thermistor Source* 選擇端子 53 或 54。
- 使用數位輸入 18 或 19 時，檢查端子 18 (或 19) (僅限數位輸入 PNP) 與端子 50 之間的熱敏電阻是否正確連接。
- 如果使用 KTY 感測器，檢查端子 54 和 55 之間的連接是否正確。
- 如果使用溫控開關或熱敏電阻，請檢查參數 1-93 *Thermistor Source* 的設定與感測器配線是否相符。

警告/警報 12, 轉矩限制

轉矩高於參數 4-16 *Torque Limit Motor Mode* 的值或參數 4-17 *Torque Limit Generator Mode* 的值。參數 14-25 *Trip Delay at Torque Limit* 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。
- 如果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。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。

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。
- 執行電流感測器測試。

警報 15, 硬體不符

一個安裝的選項無法以當前的控制卡硬體或軟體操作。

請記錄以下參數的值並與您的 Danfoss 供應商聯絡：

- 參數 15-40 *FC Type*.
- 參數 15-41 *Power Section*.
- 參數 15-42 *Voltage*.
- 參數 15-43 *Software Version*.
- 參數 15-45 *Actual Typecode String*.
- 參數 15-49 *SW ID Control Card*.
- 參數 15-50 *SW ID Power Card*.
- 參數 15-60 *Option Mounted*.
- 參數 15-61 *Option SW Version* (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

- 斷開變頻器電源並修復短路。

警告/警報 17, 控字組時間止

到變頻器的通訊終止。

在參數 8-04 *Control Timeout Function*「未」設為 [0] *Off* 時才有這個警告。

如果參數 8-04 *Control Timeout Function* 設為 [5] *停機*和*跳脫*，則會出現警告，然後變頻器減速直到跳脫為止，之後發出警報。

疑難排解

- 檢查串列通訊電纜線上的連線情況。
- 增加參數 8-03 *Control Timeout Time*。
- 檢查通訊設備的操作狀況。
- 請根據 EMC 要求確認是否正確安裝。

警告/警報 22, 起重應用機械煞車

啟動本警告時，LCP 會顯示問題類型。

0 = 在時間截止之前，未達轉矩設定值。

1 = 在時間截止之前，沒有任何煞車回授。

警告 23, 內部風扇故障

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

疑難排解

- 檢查風扇電阻值。
- 檢查慢速充電保險絲。

警告 24, 外部風扇故障

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

疑難排解

- 檢查風扇電阻值。
- 檢查慢速充電保險絲。

警告 25, 煞車電阻短路

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

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 *AC brake Max. Current* 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 *Brake Power Monitoring* 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

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

斷開變頻器電源並移開煞車電阻器。

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

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 *Brake Check*。

警報 29, 散熱片溫度

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

疑難排解

請檢查以下條件：

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

此警報係根據安裝於 IGBT 模組內部之散熱片感測器所測得的溫度。

疑難排解

- 檢查風扇電阻值。
- 檢查慢速充電保險絲。
- 請檢查 IGBT 熱感測器。

警報 30, 馬達 U 相缺相

變頻器與馬達之間的馬達 U 相缺相。

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。讓裝置冷卻到操作溫度。

警告/警報 34, Fieldbus 通訊故障

通訊選項卡上的 Fieldbus 無法作用。

警告/警報 36, 主電源故障

本警告/警報僅在失去進入變頻器的輸入電壓且參數 14-10 Mains Failure「沒有」設定為 [0] 無作用時有效。

疑難排解

- 檢查變頻器的保險絲與裝置的主電源供應。

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。

如有需要，請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 服務團隊。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 服務部門。
256 - 258	電源 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
512	控制卡 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
513	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止。
514	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止。
515	應用導向的控制無法識別 EEPROM 數據。
516	無法寫入 EEPROM，原因是正在執行寫入指令。
517	寫入指令時間截止。
518	EEPROM 故障。
519	在 EEPROM 中有遺失或無效的條碼數據。

編號	文字
783	參數值超出上/下限。
1024 - 1279	傳送 CAN 電報失敗。
1281	數位信號處理器閃爍時間截止。
1282	電源微軟體版本不符。
1283	電源 EEPROM 數據版本不符。
1284	無法讀取數位信號處理器軟體版本。
1299	插槽 A 選項軟體版本太舊。
1300	插槽 B 選項軟體版本太舊。
1301	插槽 C0 選項軟體版本太舊。
1302	插槽 C1 選項軟體版本太舊。
1315	插槽 A 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1316	插槽 B 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1317	插槽 C0 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1318	插槽 C1 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1379	在計算平台版本時，選項 A 並未回應。
1380	在計算平台版本時，選項 B 並未回應。
1381	在計算平台版本時，選項 C0 並未回應。
1382	在計算平台版本時，選項 C1 並未回應。
1536	在應用導向的控制中登錄了一項例外。程式除錯資訊寫入 LCP。
1792	DSP 監控器啟用。電力零件數據和馬達導向控制數據的程式除錯資訊沒有正確傳輸。
2049	電源數據重新啟動。
2064 - 2072	H081x: 插槽 x 中的選項重新啟動。
2080 - 2088	H082x: 插槽 x 中的選項發出上電等待。
2096 - 2104	H983x: 插槽 x 中的選項發出合規的上電等待。
2304	無法讀取電源 EEPROM 中的任何資料。
2305	電源裝置的軟體版本資訊缺少。
2314	電源裝置的電力裝置資料缺少。
2315	電源裝置的軟體版本資訊缺少。
2316	缺少電源裝置的 lo_statepage。
2324	在上電時功率卡的配置被判定為錯誤。
2325	在施加主電源時，功率卡停止通訊。
2326	在功率卡登錄延遲後功率卡的配置被判定為錯誤。
2327	有太多的電力卡位置登錄為「目前存在」。
2330	電力卡之間的功率大小資訊不相符。
2561	DSP 與 ATACD 之間無任何通訊。
2562	從 ATACD 至 DSP 無任何通訊 (狀態執行中)。
2816	堆疊溢位控制卡模組。
2817	排定器慢速工作。
2818	快速工作。
2819	參數執行緒。
2820	LCP 堆疊溢位。
2821	串列埠溢位。
2822	USB 埠溢位。
2836	cflistMemPool 太小。
3072 - 5122	參數值超出限制範圍。
5123	插槽 A 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5124	插槽 B 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5125	插槽 C0 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。

編號	文字
5126	插槽 C1 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。
5376 - 6231	記憶體不足。

表 7.4 內部故障的代碼

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中。

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 Digital I/O Mode 與參數 5-01 Terminal 27 Mode。

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 Digital I/O Mode 與參數 5-02 Terminal 29 Mode。

警告 42, 過載 X30/6 或過載 X30/7

針對 X30/6, 檢查端子 X30/6 的負載或移除短路的連線。檢查參數 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)。

針對 X30/7, 檢查端子 X30/7 的負載或移除短路的連線。檢查參數 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)。

警報 46, 電力卡電源

電力卡的電源超出範圍。

功率卡上的開關模式電源 (SMPS) 會產生 3 種電源：24 V、5 V、±18 V。以 VLT® 24V DC 電源 MCB 107 選項的 24 V DC 供電時，只有 24 V 與 5 V 電源會受到監控。以三相主電源電壓啟動時，所有三個電源都會受到監控。

警告 47, 24 V 電源過低

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

警告 48, 1.8 V 電源過低

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

警告 49, 速度限制

速度不在參數 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM] 和參數 4-13 Motor Speed High Limit [RPM] 內規定的範圍之內時，變頻器會顯示警告。速度低於參數 1-86 Trip Speed Low [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 服務部門。

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 未執行。

警報 56, 用戶中斷 AMA

使用者已中斷 AMA。

警報 57, AMA 內部故障

嘗試重新啟動 AMA 幾次，直到可執行 AMA 為止。重複執行可能會讓馬達加溫到電阻值 R_s 和 R_r 會增加的程度。一般而言，可不必太在意。

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 Current Limit 中的值。請確認參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否正確設定。可能會增加電流極限。確定系統能在較高極限下安全運作。

警告 60, 外部互鎖

外部互鎖已經啟動。如果要恢復正常運作：

1. 在已設定外部互鎖的端子上加上 24 V DC。
2. 將變頻器復歸（經由
 - 2a 串列通訊。
 - 2b 數位 I/O。
 - 2c [Reset] 鍵。

警告 62, 輸出頻率最大極限

輸出頻率大於參數 4-19 Max Output Frequency 設定值。

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

控制卡已達到其 75 °C (167 °F) 的跳脫溫度。

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。而且，每當馬達因設定參數 2-00 DC Hold/Preheat Current 於 5% 和參數 1-80 Function at Stop 而停機時，可為變頻器提供少量電流。

疑難排解

- 檢查溫度感測器。
- 檢查 IGBT 與閘極驅動器卡之間的感測器電線。

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。

疑難排解

- 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

- 檢查門風扇的運作狀況。
- 檢查門風扇的過濾器是否阻塞。
- 檢查纜線固定頭板是否正確安裝於 IP21/IP54 (NEMA 1/12) 變頻器上。

警報 70, FC 設定不合規

控制卡與功率卡不相容。

疑難排解

- 請向供應商洽詢銘牌上的裝置類型代碼及卡片的零件編號以確認相容性。

警報 71, PTC 1 安全停機

Safe Torque Off 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。當此發生時，必須送出復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵）。

注意事項

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 72, 危險故障

Safe Torque Off (STO) 並跳脫鎖定。安全停機 (STO) 與 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 的數位輸入有不預期的信號等級。

警告 73, 安全停機自動重新啟動

Safe Torque Off (STO)。若啟用自動重新啟動，則馬達可能會在故障排除後隨即啟動。

警告 76, 功率單位設定

需要的功率單位數目與偵測到的使用中功率單位數目不符。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。如果失去功率卡連線，該單元也會觸發此警告。

疑難排解

- 請確認備份零件及其電力卡的零件編號是正確的。
- 確認 MDC1C 與 44 針電纜之間的安裝是否正確。

警告 77, 降低電源模式

本警告顯示變頻器正在降低功率的模式下操作（即低於逆變器章節所允許的數值）。當設定以較少的逆變器執行變頻器時，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 79, 不合規的電力元件組態

標度卡零件編號不正確或未安裝。功率卡上的 MK102 連接器也無法安裝。

警報 80, 變頻器出廠值

在手動復歸之後，參數設定值被初始化成為出廠設定值。

疑難排解

- 將裝置復歸以解除警報。

警報 81, CSIV 損壞

CSIV（客戶特定初始化值）檔案有語法上的錯誤。

警報 82, CSIV 參數錯誤

CSIV（客戶特定初始化值）初始參數失敗。

警報 85, 危險故障 PB

Profibus/Profisafe 錯誤。

警報 92, 無流量

系統中偵測到無流量條件。已設定 參數 22-23 *No-Flow Function* 警報。

疑難排解

- 為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 93, 乾運轉泵浦

若系統中出現無流量狀況且變頻器以高速運作，可能指示乾運轉泵浦。已設定 參數 22-26 *Dry Pump Function* 警報。

疑難排解

- 為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 94, 曲線末端

回授值低於設定值。此狀況可能代表系統中有洩漏的情形。已設定 參數 22-50 *End of Curve Function* 警報。

疑難排解

- 為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 95, 斷裂皮帶

轉矩低於無負載轉矩設定值，表示皮帶斷裂。已設定 參數 22-60 *Broken Belt Function* 警報。

疑難排解

- 為系統進行疑難排解，並在故障清除後將變頻器復歸。

警報 100, 除屑限制故障

執行期間除屑功能失敗。檢查泵浦葉輪是否堵塞。

警告/警報 104, 混合風扇故障

風扇監控會在變頻器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。如果風扇沒有運作，便會通報故障。混合風扇故障可由 參數 14-53 *Fan Monitor* 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 250, 新的備份零件

已更換變頻器中的一個組件。將變頻器復歸以進行正常操作。

警告 251, 新類型代碼

已更換功率卡或其他元件，且變更類型代碼。

疑難排解

- 請復歸以消除警告並恢復正常運作。

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 4.3。	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>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 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。
		-	僅使用 LCP 101 (P/N 130B1124) 或 LCP 102 (P/N 130B1107)。
	錯誤的對比設定。	-	按下 [Status] + [▲]/[▼] 以調整對比。
	顯示器 (LCP) 有缺陷。	使用不同的 LCP 進行測試。	請更換故障的 LCP 或連接電纜線。
斷斷續續地顯示	內部電壓電源故障或 SMPS 有缺陷。	-	請聯絡供應商。
	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，請執行顯示器暗下的程序。
馬達未運轉	維修開關開啟或馬達失去連接。	檢查馬達是否連接且連接未受中斷 (受維修開關或其他裝置)。	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 Terminal 18 Digital Input 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 Terminal 27 Digital Input 以瞭解端子 27 是否正確設定 (使用出廠設定)。	在端子 27 上供應 24 V 電源或將此端子設定為無作用。
	錯誤的設定值信號來源。	檢查以下項目： <ul style="list-style-type: none"> 設定值信號：操作器、遠端或總線設定值。 預設設定值。 端子連接。 端子的比例率。 是否提供設定值信號。 	設定正確的設定值。檢查 參數 3-13 Reference Site。透過 參數群組 3-1* 設定值，設定有效的預置設定值。
馬達的旋轉方向錯誤	馬達轉動限制。	檢查 參數 4-10 Motor Speed Direction 是否正確設定。	設定正確的設定值。
	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。	-	請參閱 章 5.5 檢查馬達轉動。

徵兆	可能原因	測試	解決方案
馬達未達到最大轉速	頻率極限設定錯誤。	在參數 4-13 <i>Motor Speed High Limit [RPM]</i> 、參數 4-14 <i>Motor Speed High Limit [Hz]</i> 及參數 4-19 <i>Max Output Frequency</i> 中檢查輸出極限。	設定正確的極限。
	未正確訂定設定值輸入信號的比例率。	在參數群組 6-0* <i>類比輸入/輸出模式與參數群組 3-1* 設定值</i> 中檢查設定值輸入信號比例率。檢查參數群組 3-0* <i>設定值極限</i> 中的設定值極限。	設定正確的設定值。
馬達轉速不穩定	可能的錯誤參數設定。	檢查所有馬達參數的設定，包括所有馬達補償設定。對於閉迴路操作，檢查 PID 設定。	檢查參數群組 1-6* <i>負載相關的設定</i> 。設定中的設定。對於閉迴路操作，檢查參數群組 20-0* <i>回授</i> 中的設定。
馬達運轉不順暢	可能過度磁化。	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* <i>馬達數據</i> 、1-3* <i>進階馬達數據</i> 與 1-5* <i>與負載無關的設定</i> 中檢查馬達設定。
馬達無法煞車	煞車參數中可能有錯誤的設定。可能減速時間過短。	檢查煞車參數。檢查加減速時間設定。	檢查參數群組 2-0* <i>DC 煞車</i> 與 3-0* <i>設定值極限</i> 。
電源保險絲斷開或斷路器跳脫	相對相的短路。	馬達或面板有相對相的短路情形。請檢查馬達和面板是否具有短路情形。	排除任何檢測出的短路狀況。
	馬達過載。	在該應用方面，馬達已過載。	執行啟動測試並確認馬達電流是否在規格範圍內。如果馬達電流超過銘牌全負載電流，馬達僅可在負載降低的情況下運轉。請檢閱該應用所適用的規格。
	鬆脫的連接。	執行預先啟動檢查是否連接鬆脫。	鎖緊鬆脫的連接。
主電源電流不平衡，大於 3%	主電源出現問題（請參見 警報 4 電源缺相 的說明）。	輪換輸入電源線導致變頻器 1 的位置：A 至 B、B 至 C、C 至 A。	如果不平衡的接腳跟隨著電線，則是電源問題。請檢查主電源。
	變頻器出現問題。	輪換輸入電源線導致變頻器 1 的位置：A 至 B、B 至 C、C 至 A。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸入端子上，則是裝置問題。請聯絡供應商。
馬達電流不平衡，大於 3%	馬達或馬達線路問題。	將輸出馬達電纜線輪換 1 個位置：U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡的接腳跟隨著引線，則問題在馬達內或馬達線路中。檢查馬達和馬達線路。
	變頻器出現問題。	將輸出馬達電纜線輪換 1 個位置：U 至 V、V 至 W、W 至 U。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸出端子上，則是變頻器問題。請聯絡當地 Danfoss 供應商。
變頻器的加速問題	馬達數據輸入不正確。	如果發生警告或警報，請參閱 章 7.4 警告與警報列表 。 檢查馬達資料是否輸入正確。	增加參數 3-41 <i>Ramp 1 Ramp Up Time</i> 內的加速時間。增加參數 4-18 <i>Current Limit</i> 內的電流極限。增加參數 4-16 <i>Torque Limit Motor Mode</i> 內的轉矩極限。
變頻器減速問題	馬達數據輸入不正確。	如果發生警告或警報，請參閱 章 7.4 警告與警報列表 。 檢查馬達資料是否輸入正確。	增加參數 3-42 <i>Ramp 1 Ramp Down Time</i> 內的減速時間。啟動參數 2-17 <i>Over-voltage Control</i> 內的過電壓控制。
噪音或震動	共振。	利用參數群組 4-6* <i>回避轉速</i> 中的參數來回避臨界頻率。	檢查噪音和/或震動是否降至可接受的限幅。
		在參數 14-03 <i>Overmodulation</i> 中關閉過度調制。	
		在參數群組 14-0* <i>逆變器載波</i> 中變更載波模式與頻率。	
		在參數 1-64 <i>Resonance Damping</i> 中增加共振衰減。	

表 7.5 疑難排解

8 規格

8.1 電氣資料

8.1.1 主電源 1x200-240 V AC

類型名稱	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
典型軸輸出 [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
240 V 時的典型軸輸出 [hp]	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
保護級別 IP20/外殼	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
保護級別 IP21/類型 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
保護級別 IP55/類型 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
保護級別 IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
輸出電流									
持續 (3x200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	59.4	88
間歇 (3x200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.4	65.3	96.8
持續 kVA (在 208 V) [kVA]	2.4	2.7	3.8	4.5	6.0	8.7	11.1	21.4	31.7
最大輸入電流									
持續 (1x200-240 V) [A]	12.5	15	20.5	24	32	46	59	111	172
間歇 (1x200-240 V) [A]	13.8	16.5	22.6	26.4	35.2	50.6	64.9	122.1	189.2
最大前置保險絲 [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
其他規格									
最大電纜線橫截面 (主電源、馬達、煞車) [mm ² (AWG)]	0.2 - 4 (4 - 10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
最大電纜線橫截面 (主電源斷開連接開關) [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) ^{9) 10)}
最大電纜線橫截面 (主電源斷開連接開關) [mm ² (AWG)]	5.26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
電纜絕緣額定溫度 [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W] ⁴⁾)	44	30	44	60	74	110	150	300	440
效率 ⁵⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 8.1 主電源 1 x 200-240 V AC - 正常過載 110% 持續 1 分鐘, P1K1-P22K

8.1.2 主電源 3x200-240 V AC

類型名稱	PK25		PK37		PK55		PK75	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
高/正常負載 ¹⁾								
典型軸輸出 [kW]	0.25		0.37		0.55		0.75	
208 V 時的典型軸輸出 [hp]	0.34		0.5		0.75		1	
保護級別 IP20/外殼 ⁶⁾	A2		A2		A2		A2	
保護級別 IP21/類型 1	A2		A2		A2		A2	
保護級別 IP55/類型 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
保護級別 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
輸出電流								
持續 (3x200-240 V) [A]	1.8		2.4		3.5		4.6	
間歇 (3x200-240 V) [A]	2.7	2.0	3.6	2.6	5.3	3.9	6.9	5.1
持續 kVA (在 208 V) [kVA]	0.65		0.86		1.26		1.66	
最大輸入電流								
持續 (3x200-240 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.1	
間歇 (3x200-240 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.2	4.5
最大前置保險絲 [A]	10		10		10		10	
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⁾ (主電源斷開連接) [mm ² (AWG)]			6, 4, 4 (10, 12, 12)					
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	21 (0.03)		29 (0.04)		42 (0.06)		54 (0.07)	
效率 ⁵⁾	0.94		0.94		0.95		0.95	

表 8.2 主電源 3x200-240 V AC, PK25 - PK75

類型名稱	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
高/正常負載 ¹⁾										
典型軸輸出 [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		3.7	
208 V 時的典型軸輸出 [hp]	1.5		2		3		4		5	
保護級別 IP20/外殼 ⁶⁾	A2		A2		A2		A3		A3	
保護級別 IP21/類型 1	A2		A2		A2		A3		A3	
保護級別 IP55/類型 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
保護級別 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
輸出電流										
持續 (3x200-240 V) [A]	6.6		7.5		10.6		12.5		16.7	
間歇 (3x200-240 V) [A]	9.9	7.3	11.3	8.3	15.9	11.7	18.8	13.8	25	18.4
持續 kVA (在 208 V) [kVA]	2.38		2.70		3.82		4.50		6.00	
最大輸入電流										
持續 (3x200-240 V) [A]	5.9		6.8		9.5		11.3		15.0	
間歇 (3x200-240 V) [A]	8.9	6.5	10.2	7.5	14.3	10.5	17.0	12.4	22.5	16.5
最大前置保險絲 [A]	20		20		20		32		32	
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⁾ (主電源斷開連接) [mm ²] ([AWG])			6, 4, 4 (10, 12, 12)							
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	63 (0.09)		82 (0.11)		116 (0.16)		155 (0.21)		185 (0.25)	
效率 ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

表 8.3 主電源 3x200-240 V AC, P1K1 - P3K7

類型名稱	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	3.7	5.5	5.5	7.5	7.5	11	11	15
208 V 時的典型軸輸出 [hp]	5.0	7.5	7.5	10	10	15	15	20
IP20/底架 ⁷⁾	B3		B3		B3		B4	
保護級別 IP21/類型 1	B1		B1		B1		B2	
保護級別 IP55/類型 12								
保護級別 IP66/NEMA 4X								
輸出電流								
持續 (3x200-240 V) [A]	16.7	24.2	24.2	30.8	30.8	46.2	46.2	59.4
間歇 (3x200-240 V) [A]	26.7	26.6	38.7	33.9	49.3	50.8	73.9	65.3
持續 kVA (在 208 V) [kVA]	6.0	8.7	8.7	11.1	11.1	16.6	16.6	21.4
最大輸入電流								
持續 (3x200-240 V) [A]	15.0	22.0	22.0	28.0	28.0	42.0	42.0	54.0
間歇 (3x200-240 V) [A]	24.0	24.2	35.2	30.8	44.8	46.2	67.2	59.4
最大前置保險絲 [A]	63		63		63		80	
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, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
保護級別 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)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
保護級別 IP21 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (馬達) [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		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)						35 (2)	
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	239 (0.33)	310 (0.42)	239 (0.33)	310 (0.42)	371 (0.51)	514 (0.7)	463 (0.63)	602 (0.82)
效率 ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96	

表 8.4 主電源 3x200-240 V AC, P5K5 - P15K

類型名稱	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
高/正常負載 ¹⁾	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
典型軸輸出 [kW]	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37	37	45
208 V 時的典型軸輸出 [hp]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
保護級別 IP20/外殼 ⁷⁾	B4		C3		C3		C4		C4	
保護級別 IP21/類型 1										
保護級別 IP55/類型 12	C1		C1		C1		C2		C2	
保護級別 IP66/NEMA 4X										
輸出電流										
持續 (3x200–240 V) [A]	59.4	74.8	74.8	88.0	88.0	115	115	143	143	170
間歇 (3x200–240 V) [A]	89.1	82.3	112	96.8	132	127	173	157	215	187
持續 kVA (在 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 (3x200–240 V) [A]	54.0	68.0	68.0	80.0	80.0	104	104	130	130	154.0
間歇 (3x200–240 V) [A]	81.0	74.8	102	88.0	120	114	156	143	195	169.0
最大前置保險絲 [A]	125		125		160		200		250	
其他規格										
保護級別 IP20 最大電纜線橫截面 (主電源、煞車、馬達與負載共償) [mm ² (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
保護級別 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)	
保護級別 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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	624 (0.85)	737 (1)	740 (1)	845 (1.2)	874 (1.2)	1140 (1.6)	1143 (1.6)	1353 (1.8)	1400 (1.9)	1636 (2.2)
效率 ⁵⁾	0.96		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.5 主電源 3x200–240 V AC, P18K – P45K

8.1.3 主電源 1x380–480 V AC

類型名稱	P7K5	P11K	P18K	P37K
典型軸輸出 [kW]	7.5	11	18.5	37
240 V 時的典型軸輸出 [hp]	10	15	25	50
保護級別 IP21/類型 1	B1	B2	C1	C2
保護級別 IP55/類型 12	B1	B2	C1	C2
保護級別 IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
輸出電流				
持續 (3x380–440 V) [A]	16	24	37.5	73
間歇 (3x380–440 V) [A]	17.6	26.4	41.2	80.3
持續 (3x441–480 V) [A]	14.5	21	34	65
間歇 (3x441–480 V) [A]	15.4	23.1	37.4	71.5
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	11.0	16.6	26	50.6
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	11.6	16.7	27.1	51.8
最大輸入電流				
持續 (1x380–440 V) [A]	33	48	78	151
間歇 (1x380–440 V) [A]	36	53	85.5	166
持續 (1x441–480 V) [A]	30	41	72	135
間歇 (1x441–480 V) [A]	33	46	79.2	148
最大前置保險絲 [A]	63	80	160	250

類型名稱	P7K5	P11K	P18K	P37K
其他規格				
最大電纜橫截面 (主電源、馬達與煞車) [mm ²] (AWG)]	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	300 (0.41)	440 (0.6)	740 (1)	1480 (2)
效率 ⁵⁾	0.96	0.96	0.96	0.96

表 8.6 主電源 1x380-480 V AC , 正常過載 110% 持續 1 分鐘, P7K5-P37K
8.1.4 主電源 3x380-480 V AC

類型名稱	PK37		PK55		PK75		P1K1		P1K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
高/正常負載 ¹⁾										
典型軸輸出 [kW]	0.37		0.55		0.75		1.1		1.5	
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	0.5		0.75		1.0		1.5		2.0	
保護級別 IP20/外殼 ⁶⁾	A2		A2		A2		A2		A2	
保護級別 IP55/類型 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
保護級別 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
輸出電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	1.3		1.8		2.4		3.0		4.1	
間歇 (3x380-440 V) [A]	2.0	1.4	2.7	2.0	3.6	2.6	4.5	3.3	6.2	4.5
持續 (3x441-480 V) [A]	1.2		1.6		2.1		2.7		3.4	
間歇 (3x441-480 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.2	2.3	4.1	3.0	5.1	3.7
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	0.9		1.3		1.7		2.1		2.8	
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	0.9		1.3		1.7		2.4		2.7	
最大輸入電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	1.2		1.6		2.2		2.7		3.7	
間歇 (3x380-440 V) [A]	1.8	1.3	2.4	1.8	3.3	2.4	4.1	3.0	5.6	4.1
持續 (3x441-480 V) [A]	1.0		1.4		1.9		2.7		3.1	
間歇 (3x441-480 V) [A]	1.5	1.1	2.1	1.5	2.9	2.1	4.1	3.0	4.7	3.4
最大前置保險絲 [A]	10		10		10		10		10	
其他規格										
保護等級 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))									
保護等級 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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	35 (0.05)		42 (0.06)		46 (0.06)		58 (0.08)		62 (0.08)	
效率 ⁵⁾	0.93		0.95		0.96		0.96		0.97	

表 8.7 主電源 3x380-480 V AC、PK37 - P1K5

類型名稱	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
高/正常負載 1)										
典型軸輸出 [kW]	2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	2.9		4.0		5.3		7.5		10	
保護級別 IP20/外殼 6)	A2		A2		A2		A3		A3	
保護級別 IP55/類型 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
保護級別 IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
輸出電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	5.6		7.2		10		13		16	
間歇 (3x380-440 V) [A]	8.4	6.2	10.8	7.9	15.0	11.0	19.5	14.3	24.0	17.6
持續 (3x441-480 V) [A]	4.8		6.3		8.2		11		14.5	
間歇 (3x441-480 V) [A]	7.2	5.3	9.5	6.9	12.3	9.0	16.5	12.1	21.8	16.0
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	3.9		5.0		6.9		9.0		11.0	
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	3.8		5.0		6.5		8.8		11.6	
最大輸入電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	5.0		6.5		9.0		11.7		14.4	
間歇 (3x380-440 V) [A]	7.5	5.5	9.8	7.2	13.5	9.9	17.6	12.9	21.6	15.8
持續 (3x441-480 V) [A]	4.3		5.7		7.4		9.9		13.0	
間歇 (3x441-480 V) [A]	6.5	4.7	8.6	6.3	11.1	8.1	14.9	10.9	19.5	14.3
最大前置保險絲 [A]	20		20		20		30		30	
其他規格										
保護等級 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))									
保護等級 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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	88 (0.12)		116 (0.16)		124 (0.17)		187 (0.25)		225 (0.31)	
效率 ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.8 主電源 3x380-480 V AC、P2K2 - 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]	7.5	11	11	15	15	18.5	22.0	22.0	22.0	30
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
保護級別 IP20/外殼 ⁷⁾	B3		B3		B3		B4			B4
保護級別 IP21/類型 1	B1		B1		B1		B2		B2	
保護級別 IP55/類型 12	B1		B1		B1		B2		B2	
保護級別 IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
輸出電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	-	24	24	32	32	37.5	37.5	44	44	61
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	-	26.4	38.4	35.2	51.2	41.3	60	48.4	70.4	67.1
持續 (3x441-480 V) [A]	-	21	21	27	27	34	34	40	40	52
間歇 (60 秒超載) (3x441 - 480 V) [A]	-	23.1	33.6	29.7	43.2	37.4	54.4	44	64	61.6
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	-	16.6	16.6	22.2	22.2	26	26	30.5	30.5	42.3
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	-	16.7	16.7	21.5	21.5	27.1	27.1	31.9	31.9	41.4
最大輸入電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	-	22	22	29	29	34	34	40	40	55
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	-	24.2	35.2	31.9	46.4	37.4	54.4	44	64	60.5
持續 (3x441-480 V) [A]	-	19	19	25	25	31	31	36	36	47
間歇 (60 秒超載) (3x441 - 480 V) [A]	-	20.9	30.4	27.5	40	34.1	49.6	39.6	57.6	51.7
最大前置保險絲 [A]	-	63		63		63		63		80
其他規格										
保護級別 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)						35, -, - (2, -, -)			
保護級別 IP21、IP55、IP66 的 最大電纜線橫截面 ²⁾ (馬達) [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)						35, 25, 25 (2, 4, 4)			
保護級別 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, -)						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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	291 (0.4)	392 (0.53)	291 (0.4)	392 (0.53)	379 (0.52)	465 (0.63)	444 (0.61)	525 (0.72)	547 (0.75)	739 (1)
效率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.9 主電源 3x380-480 V AC、P11K - P30K

類型名稱	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	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
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
保護級別 IP20/外殼 6)	B4		C3		C3		C4		C4	
保護級別 IP21/類型 1	C1		C1		C1		C2		C2	
保護級別 IP55/類型 12	C1		C1		C1		C2		C2	
保護級別 IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
輸出電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	91.5	80.3	110	99	135	117	159	162	221	195
持續 (3x441-480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
間歇 (60 秒超載) (3x441 - 480 V) [A]	78	71.5	97.5	88	120	116	158	143	195	176
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	42.3	50.6	50.6	62.4	62.4	73.4	73.4	102	102	123
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	41.4	51.8	51.8	63.7	63.7	83.7	83.7	104	103.6	128
最大輸入電流										
持續 (3x380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
間歇 (60 秒超載) (3x380-440 V) [A]	82.5	72.6	99	90.2	123	106	144	146	200	177
持續 (3x441-480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
間歇 (60 秒超載) (3x441 - 480 V) [A]	70.5	64.9	88.5	80.3	110	105	143	130	177	160
最大前置保險絲 [A]	100		125		160		250		250	
其他規格										
保護級別 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)	
保護級別 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)	
保護級別 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)	
保護級別 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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	570 (0.78)	698 (0.95)	697 (0.95)	843 (1.1)	891 (1.2)	1083 (1.5)	1022 (1.4)	1384 (1.9)	1232 (1.7)	1474 (2)
效率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.99	

表 8.10 主電源 3x380 - 480 V AC、P37K - P90K

8.1.5 主電源 3x525 - 600 V AC

類型名稱	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	H0	NO	H0	NO	H0	NO	H0	NO
高/正常負載 ¹⁾								
典型軸輸出 [kW]	0.75		1.1		1.5		2.2	
典型轉軸輸出 [hp]	1		1.5		2		3	
保護級別 IP20/外殼	A3		A3		A3		A3	
保護級別 IP21/類型 1	A3		A3		A3		A3	
保護級別 IP55/類型 12	A5		A5		A5		A5	
輸出電流								
持續 (3x525 - 550 V) [A]	1.8		2.6		2.9		4.1	
間歇 (3x525 - 550 V) [A]	2.7	2.0	3.9	2.9	4.4	3.2	6.2	4.5
持續 (3x551 - 600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		3.9	
間歇 (3x551 - 600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	5.9	4.3
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	1.7		2.5		2.8		3.9	
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	1.7		2.4		2.7		3.9	
最大輸入電流								
持續 (3x525 - 600 V) [A]	1.7		2.4		2.7		4.1	
間歇 (3x525 - 600 V) [A]	2.6	1.9	3.6	2.6	4.1	3.0	6.2	4.5
最大前置保險絲 [A]	10		10		10		20	
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⁾ (主電源斷開連接) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	35 (0.05)		50 (0.07)		65 (0.09)		92 (0.13)	
效率 ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.11 主電源 3x525 - 600 V AC, PK75 - P2K2

類型名稱	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
高/正常負載 1)								
典型軸輸出 [kW]	3.0		4.0		5.5		7.5	
典型轉軸輸出 [hp]	4		5		7.5		10	
保護級別 IP20/外殼	A2		A2		A3		A3	
保護級別 IP21/類型 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/ 類型 12	A5		A5		A5		A5	
輸出電流								
持續 (3x525 - 550 V) [A]	5.2		6.4		9.5		11.5	
間歇 (3x525 - 550 V) [A]	7.8	5.7	9.6	7.0	14.3	10.5	17.3	12.7
持續 (3x551 - 600 V) [A]	4.9		6.1		9.0		11.0	
間歇 (3x551 - 600 V) [A]	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	5.0		6.1		9.0		11.0	
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	4.9		6.1		9.0		11.0	
最大輸入電流								
持續 (3x525 - 600 V) [A]	5.2		5.8		8.6		10.4	
間歇 (3x525 - 600 V) [A]	7.8	5.7	8.7	6.4	12.9	9.5	15.6	11.4
最大前置保險絲 [A]	20		20		32		32	
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⁾ (主電源斷開連接) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	122 (0.17)		145 (0.2)		195 (0.27)		261 (0.36)	
效率 ⁵⁾	0.97		0.97		0.97		0.97	

表 8.12 主電源 3x525 - 600 V AC 、 P3K0 - P7K5

類型名稱	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 1)												
典型軸輸出 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30	30	37
典型轉軸輸出 [hp]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
保護級別 IP20/外殼	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
保護級別 IP21/類型 1	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
保護級別 IP55/類型 12												
保護級別 IP66/NEMA 4X												
輸出電流												
持續 (3x525 - 550 V) [A]	11.5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
間歇 (3x525 - 550 V) [A]	18.4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
持續 (3x551 - 600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
間歇 (3x551 - 600 V) [A]	17.6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	11	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3	34.3	41.0	41.0	51.4
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	11	17.9	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]	10.4	17.2	17.2	20.9	20.9	25.4	25.4	32.7	32.7	39	39	49
間歇 (於 550 V) [A]	16.6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
持續 (於 575 V) [A]	9.8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
間歇 (於 575 V) [A]	15.5	17.6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
最大前置保險絲 [A]	40		40		50		60		80		100	
其他規格												
保護級別 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, -)						35, -, - (2, -, -)					
保護級別 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)						35, -, - (2, -, -)					
保護級別 IP21、IP55、IP66 的最大電纜線橫截面 ²⁾ (馬達) [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)						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)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	220 (0.3)	300 (0.41)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)	440 (0.6)	600 (0.82)	600 (0.82)	740 (1)
效率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.13 主電源 3x525 - 600 V AC, P11K - P37K

類型名稱	P45K		P55K		P75K		P90K	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 ¹⁾								
典型軸輸出 [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
典型轉軸輸出 [hp]	50	60	60	75	75	100	100	125
保護級別 IP20/外殼	C3		C3		C4		C4	
保護級別 IP21/類型 1								
保護級別 IP55/類型 12	C1		C1		C2		C2	
保護級別 IP66/NEMA 4X								
輸出電流								
持續 (3x525 - 550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
間歇 (3x525 - 550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
持續 (3x525 - 600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
間歇 (3x525 - 600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
持續 kVA (在 525 V) [kVA]	51.4	61.9	61.9	82.9	82.9	100	100.0	130.5
持續 kVA (在 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
最大前置保險絲 [A]	150		160		225		250	
其他規格								
保護級別 IP20 的最大電纜線橫截面 (主電源與馬達) [mm ² (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
保護級別 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)			
保護級別 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)			
保護級別 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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
效率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.14 主電源 3x525 - 600 V AC, P45K - P90K

8.1.6 主電源 3x525-690 V AC

類型名稱	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
高/正常負載 ¹⁾														
典型軸輸出 [kW]	1.1		1.5		2.2		3.0		4.0		5.5		7.5	
典型轉軸輸出 [hp]	1.5		2		3		4		5		7.5		10	
IP20/底架	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
輸出電流														
持續 (3x525 - 550 V) [A]	2.1		2.7		3.9		4.9		6.1		9.0		11.0	
間歇 (3x525 - 550 V) [A]	3.2	2.3	4.1	3.0	5.9	4.3	7.4	5.4	9.2	6.7	13.5	9.9	16.5	12.1
持續 (3x551-690 V) [A]	1.6		2.2		3.2		4.5		5.5		7.5		10.0	
間歇 (3x551-690 V) [A]	2.4	1.8	3.3	2.4	4.8	3.5	6.8	5.0	8.3	6.1	11.3	8.3	15.0	11.0
持續 kVA (在 525 V) [kVA]	1.9		2.5		3.5		4.5		5.5		8.2		10.0	
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	1.9		2.6		3.8		5.4		6.6		9.0		12.0	
最大輸入電流														
持續 (3x525 - 550 V) [A]	1.9		2.4		3.5		4.4		5.5		8.1		9.9	
間歇 (3x525 - 550 V) [A]	2.9	2.1	3.6	2.6	5.3	3.9	6.6	4.8	8.3	6.1	12.2	8.9	14.9	10.9
持續 (3x551-690 V) [A]	1.4		2.0		2.9		4.0		4.9		6.7		9.0	
間歇 (3x551-690 V) [A]	2.1	1.5	3.0	2.2	4.4	3.2	6.0	4.4	7.4	5.4	10.1	7.4	13.5	9.9
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 (24))													
最大電纜線橫截面 ²⁾ (主電源斷開連接) [mm ² (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾	44 (0.06)		60 (0.08)		88 (0.12)		120 (0.16)		160 (0.22)		220 (0.3)		300 (0.41)	
效率 ⁵⁾	0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96		0.96	

表 8.15 A3 外殼、主電源 3x525-690 V AC IP20/保護底架、P1K1 - P7K5

類型名稱	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
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]	5.9	7.5	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22
550 V 時的典型軸輸出 [hp]	7.5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	30
690 V 時的典型軸輸出 [hp]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/底架	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/類型 1 IP55/ 類型 12	B2		B2		B2		B2		B2	
輸出電流										
持續 (3x525 - 550 V) [A]	11	14	14.0	19.0	19.0	23.0	23.0	28.0	28.0	36.0
間歇 (60 秒超載) (3x525 - 550 V) [A]	17.6	15.4	22.4	20.9	30.4	25.3	36.8	30.8	44.8	39.6
持續 (3x551-690 V) [A]	10	13	13.0	18.0	18.0	22.0	22.0	27.0	27.0	34.0
間歇 (60 秒超載) (3x551 - 690 V) [A]	16	14.3	20.8	19.8	28.8	24.2	35.2	29.7	43.2	37.4
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	10	13.3	13.3	18.1	18.1	21.9	21.9	26.7	26.7	34.3
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	12	15.5	15.5	21.5	21.5	26.3	26.3	32.3	32.3	40.6
最大輸入電流										
持續 (於 550 V) [A]	9.9	15	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]	15.8	16.5	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
持續 (在 690 V) [A]	9	14.5	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]	14.4	16	23.2	21.5	31.2	26.4	38.4	31.9	46.4	39.6
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)]	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 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	150 (0.2)	220 (0.3)	150 (0.2)	220 (0.3)	220 (0.3)	300 (0.41)	300 (0.41)	370 (0.5)	370 (0.5)	440 (0.6)
效率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.16 B2/B4 外殼、主電源 3x525 - 690 V AC IP20/IP21/IP55 - 底架/NEMA 1/NEMA 12、P11K-P22K

類型名稱	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K ⁹⁾		P90K/N90K ⁹⁾	
	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
高/正常負載 1)										
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
550 V 時的典型軸輸出 [hp]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
690 V 時的典型軸輸出 [hp]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/底架	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/類型 1										
IP55/ 類型 12	C2		C2		C2		C2		C2	
輸出電流										
持續 (3x525 - 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 秒超載) (3x525 - 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 (3x551-690 V) [A]	34.0	41.0	41.0	52.0	52.0	62.0	62.0	83.0	83.0	100
間歇 (60 秒超載) (3x551 - 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 (於 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 (煞車與負載共償) [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 (3/0)						185、150、120 (350 MCM、 300 MCM、4/0)		-	
預估的功率損失 ³⁾ (於額定最大負載 [W (hp)] ⁴⁾)	600 (0.82)	740 (1)	740 (1)	900 (1.2)	900 (1.2)	1100 (1.5)	1100 (1.5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2.5)
效率 ⁵⁾	0.98		0.98		0.98		0.98		0.98	

表 8.17 B4、C2、C3 外殼、主電源 3x525-690 V AC IP20/IP21/IP55 - 底架/NEMA1/NEMA 12、P30K-P75K

有關保險絲額定值的資訊，請參見 章 8.8 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 為依據的功率損失資料，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 8.4.1 環境條件。有關零件負載損失的資訊，請參閱 www.danfoss.com/vltenergyefficiency。
- 5) 用 5 m (16 ft) 有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。
- 6) 外殼 A2+A3 可以使用轉換套件轉換成 IP21。另請參閱設計指南中的機械安裝與 IP21/類型 1 外殼組件章節。
- 7) 外殼 B3+4 和 C3+C4 可以使用轉換套件轉換成 IP21。另請參閱設計指南中的機械安裝與 IP21/類型 1 外殼組件章節。
- 8) IP20/底架的 N75K、N90K 外殼規格為 D3h，如果是 IP54/類型 12 則為 D5h。
- 9) 需要兩條電線。
- 10) IP21 無不同型號。

8.2 主電源

主電源 (L1、L2、L3)

輸入電壓	200 - 240 V ±10%
輸入電壓	380 - 480 V ±10%
輸入電壓	525 - 600 V ±10%
輸入電壓	525 - 690 V ±10%

主電源電壓過低/主電源斷電:

在主電源電壓過低或主電源斷電的期間，變頻器將繼續工作，直到 DC 電路電壓低於最低停機水準才停止。通常在變頻器的最低額定電壓低於 15% 時才會發生。主電源電壓比變頻器的最低馬達額定電壓 <10% 時，可能無法上電並在全轉矩的狀態。

輸入頻率	50/60 Hz +4/-6%
------	-----------------

變頻器的電源測試是依照 IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6% 來執行的。

主電源相位間的暫時最大不平衡電壓	馬達額定電壓的 3.0%
真實功率因數 (λ)	在額定負載時 ≥ 0.9 額定值
接近一致時的位移功率因數 ($\cos\phi$)	(>0.98)
輸入電源側 (L1、L2、L3) 的切換次數 (上電次數) ≤ 7.5 kW (10 hp)	每分鐘最多兩次。
輸入電源側 (L1、L2、L3) 的切換次數 (上電次數) 11 - 90 kW (15 - 125 hp)	每分鐘最多一次。
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/汙染等級 2

本裝置適合用在可以傳遞不超過 100000 RMS 對稱安培的電路上
最大電壓 240/480/600/690 V。

8

8.3 馬達輸出與馬達數據

馬達輸出 (U、V、W)

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

1) 取決於功率大小。

轉矩特性，正常超載

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 110% (持續 1 分鐘，每 10 鐘一次) ²⁾
過轉矩 (定轉矩)	最大 110% (持續 1 分鐘，每 10 鐘一次) ²⁾

轉矩特性，高過載

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 150/160% (持續 1 分鐘，每 10 鐘一次) ²⁾
過轉矩 (定轉矩)	最大 150/160% (持續 1 分鐘，每 10 鐘一次) ²⁾

2) 相對於變頻器額定轉矩的百分比。

8.4 環境條件

環境

外殼規格 A	IP20/底架, IP21/ Type 1, IP55/ 類型 12, IP66 / 類型 4X
外殼規格 B1/B2	IP21/類型 1, IP55/ 類型 12, IP66 / 類型 4X
外殼規格 B3/B4	IP20/底架
外殼規格 C1/C2	IP21/類型 1, IP55/ 類型 12, IP66 / 類型 4X
外殼規格 C3/C4	IP20/底架
可用的外殼組件 ≤ 外殼規格 A	IP21/TYPE 1/IP4X 頂部和底部的詳細信息
外殼 A/B/C 振動測試	1.0 g
最高相對濕度	5 - 95% (IEC 721-3-3; 操作時為類別 3K3 (非冷凝))
腐蝕性環境 (IEC 721-3-3), 無塗層	類別 3C2
腐蝕性環境 (IEC 721-3-3), 有塗層	類別 3C3
測試方式係依照 IEC 60068-2-43 H2S 的規定 (10 天)	
環境溫度	最高 50 °C (122 °F)

高環境溫度時降低額定值操作, 請參閱設計指南中的「特殊條件」。

全幅操作時的最低環境溫度	0 °C (32 °F)
降低效能時的最低環境溫度	-10 °C (14 °F)
存放/運輸時的溫度	-25 至 +65/70 °C (-13 至 149/158 °F)
海平面以上的最大高度 (不降低額定值)	1000 m (3281 ft)
海平面以上的最大高度 (降低額定值)	3000 m (9843 ft)

為高海拔條件的降低額定值操作, 請參閱設計指南中的「特殊條件」。

EMC 標準, 干擾	EN 61800-3
EMC 標準, 耐受性	EN 61800-3
省電效率等級 ¹⁾	IE2

1) 根據 EN50598-2 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

馬達電纜線最大長度, 有遮罩/有保護層	150 m (492 ft)
馬達電纜線最大長度, 無遮罩/無保護層	300 m (984 ft)
馬達、主電源、負載共償與煞車的最大橫截面 ¹⁾	
控制端子電纜 (硬線) 的最大橫截面	1.5 mm ² 或 2 x 0.75 mm ² (16 AWG)
控制端子電纜 (軟線) 的最大橫截面	1 mm ² (18 AWG)
控制端子電纜 (有密封蕊線) 的最大橫截面	0.5 mm ² (20 AWG)
控制端子的最小橫截面	0.25 mm ² (24 AWG)

1) 請參閱 章 8.1 電氣資料 中的電氣資料表以取得更多資訊。

務必使用變頻器的 T95 (PE) 將主電源連接正確接地。接地的連接電纜線橫截面積必須不小於 10 mm² (8 AWG) 或者 2 條依照 EN50178 規定單獨終接的額定主電源電線。請同時參閱章 4.3.1 接地。請使用無遮罩電纜線。

8.6 控制輸入/輸出與控制數據

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。

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	切換開關 S201 與 S202
電壓模式	切換開關 S201/S202 = OFF (U)
電壓等級	0 - 10 V (可調整)
輸入電阻值, R_i	大約 10 k Ω
最大電壓	± 20 V
電流模式	切換開關 S201/S202=0n (I)
電流等級	0/4-20 mA (可調整)
輸入電阻值, R_i	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	200 Hz

類比輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

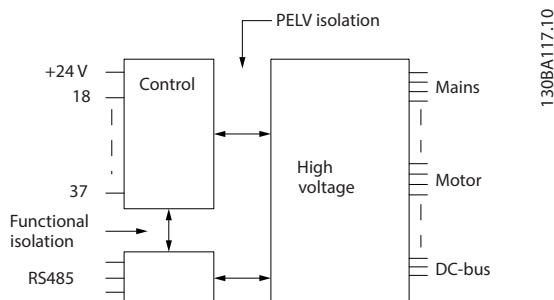


圖 8.1 類比輸入的 PELV 絕緣

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 - 20 mA
在類比輸出端至共用端的最大電阻負載	500 Ω
類比輸出的精確度	最大誤差為全幅的 0.8
類比輸出的解析度	8 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。

數位輸入

可程式化的數位輸入	4 (6)
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	>19 V DC
電壓等級, 邏輯 1 NPN	<14 V DC
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值, R_i	大約 4 k Ω

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。

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	最大誤差為全幅的 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。

脈衝輸入

可程式的脈衝輸入	2
端子編號脈衝	29, 33
端子 29、33 的最大頻率	110 kHz (推挽式驅動)
端子 29、33 的最小頻率	5 kHz (開路集電極)
端子 29、33 的最大頻率	4 Hz
電壓等級	參閱數位輸入
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值, R _i	大約 4 kΩ
脈衝輸入精確度 (0.1 - 1 kHz)	最大誤差為全幅的 0.1

控制卡, 24 V DC 輸出

端子號碼	12, 13
最大負載	200 mA

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

繼電器輸出

可參數設定的繼電器輸出	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⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
繼電器 02 端子編號	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)}	400 V AC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	80 V DC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	50 V DC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
1-3 (NC)、1-2 (NO)、4-6 (NC)、4-5 (NO) 等的最小端子負載	24 V DC 10 mA、24 V AC, 20 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2

1) IEC 60947 標準的第 4 與第 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 AC 2 A。

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	25 mA

10 V 直流電源已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

控制特性

在輸出頻率為 0-590 Hz 的解析度	±0.003 Hz
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
轉速精確度 (開迴路)	30-4000 RPM: ±8 RPM 的最大誤差

所有控制特性是以 4 極異步馬達為準的。

控制卡效能

掃描時間間隔	5 ms
--------	------

控制卡, USB 串列通訊

USB 標準	1.1 (全速)
USB 插口	B 類 USB 「裝置」插頭

注意事項

透過標準主機/裝置 USB 電纜線連接到個人電腦。

USB 連接已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

USB 連接並沒有與保護性接地進行電氣絕緣。請確保僅使用隔離的筆記型電腦/個人電腦與變頻器的 USB 接頭, 或隔離的 USB 電纜/轉接器等進行連接。

8

8.7 連接鎖緊扭力

外殼	轉矩 [Nm (in-lb)]					
	主電源	馬達	DC 連接	煞車	接地	接地
A2	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A4	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
A5	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B1	1.8 (16)	1.8 (16)	1.5 (13)	1.5 (13.3)	3 (27)	0.6 (5)
B2	4.5 (40)	4.5 (40)	3.7 (33)	3.7 (33)	3 (27)	0.6 (5)
B3	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	1.8 (16)	3 (27)	0.6 (5)
B4	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	4.5 (40)	3 (27)	0.6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C2	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0.6 (5)
C4	14/24 (124/221) ¹⁾	14/24 (124/221) ¹⁾	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0.6 (5)

表 8.18 端子收緊扭力

 1) 針對不同的纜線尺寸 x/y, 其中 $x \leq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG) 且 $y \geq 95 \text{ mm}^2$ (3 AWG)。

8.8 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 8.8.1 CE 符合性 至 章 8.8.2 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}。

8.8.1 CE 符合性

外殼	功率 [kW (hp)]	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	0.25 - 2.2 (0.34 - 3)	gG-10 (0.25 - 1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0 - 3.7 (4 - 5)	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25 - 2.2 (0.34 - 3)	gG-10 (0.25 - 1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25 - 3.7 (0.34 - 5)	gG-10 (0.25 - 1.5) gG-16 (2.2 - 3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5 - 11 (7.5 - 15)	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5 - 11 (7.5 - 15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15 - 18 (20 - 24)	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5 - 30 (25 - 40)	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15 - 18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37 - 45 (50 - 60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22 - 30 (30 - 40)	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37 - 45 (50 - 60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

表 8.19 200 - 240 V, 外殼規格 A、B 和 C

外殼	功率 [kW (hp)]	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	1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1 - 7.5 (1.5 - 10)	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11 - 18.5 (15 - 25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22 - 30 (30 - 40)	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11 - 18 (15 - 24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22 - 37 (30 - 50)	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37 - 55 (50 - 75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75 - 90 (100 - 125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45 - 55 (60 - 75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75 - 90 (100 - 125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 8.20 380 - 480 V, 外殼規格 A、B 和 C

外殼	功率 [kW (hp)]	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	1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1 - 7.5 (1.5 - 10)	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11 - 18 (15 - 24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22 - 30 (30 - 40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11 - 18.5 (15 - 25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22 - 37 (30 - 50)	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37 - 55 (50 - 75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75 - 90 (100 - 125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45 - 55 (60 - 75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75 - 90 (100 - 125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 8.21 525 - 600 V, 外殼規格 A、B 和 C

外殼	功率 [kW (hp)]	建議的保險絲規格	建議之最大規格的保險絲	建議的斷路器 Danfoss	最大跳脫等級 [A]
A3	1.1 (1.5)	gG-6	gG-25	CT125M 10-16	16
	1.5 (2)	gG-6	gG-25	CT125M 10-16	16
	2.2 (3)	gG-6	gG-25	CT125M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CT125M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CT125M 10-16	16
	5.5 (7.5)	gG-16	gG-25	CT125M 10-16	16
	7.5 (10)	gG-16	gG-25	CT125M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	-	-
	15 (20)	gG-25	gG-63	-	-
	18 (24)	gG-32	-	-	-
	22 (30)	gG-32	-	-	-
C2	30 (40)	gG-40	-	-	-
	37 (50)	gG-63	gG-80	-	-
	45 (60)	gG-63	gG-100	-	-
	55 (75)	gG-80	gG-125	-	-
	75 (100)	gG-100	gG-160	-	-
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	-	-
	45 (60)	gG-125	gG-160	-	-

表 8.22 525 - 690 V, 外殼規格 A、B 和 C

8.8.2 UL 認證

建議之最大規格的保險絲													
功率 [kW (hp)]	前置保險絲最大規格 [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1 (1.5)	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5 (2)	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2 (3)	30 ¹⁾	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	-	-	-	-	KLN-R35	-	A2K-35R	HSJ35
3.7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	-	-	-	5014006-050	KLN-R50	-	A2K-50R	HSJ50
5.5 (7.5)	60 ²⁾	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	-	-	-	5014006-063	KLN-R60	-	A2K-60R	HSJ60
7.5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	-	-	-	5014006-080	KLN-R80	-	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	-	-	-	2028220-150	KLN-R150	-	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	-	-	-	2028220-200	KLN-R200	-	A2K-200R	HSJ200

表 8.23 1x200 - 240 V, 外殼規格 A、B 和 C

- 1) Siba 最多允許 32 A。
- 2) Siba 允許最高至 63 A。

建議之最大規格的保險絲													
功率 [kW (hp)]	前置保險絲最大規格 [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	-	-	-	2028220-200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

表 8.24 1x380 - 500 V, 外殼規格 A、B 和 C

- Bussmann 的 KTS 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 KTN。
- Bussmann 的 FWH 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 FWX。
- Bussmann 的 JJS 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 JJN。
- Littelfuse 保險絲的 KLSR 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 KLN-R 保險絲。
- Ferraz-Shawmut 的 A6KR 保險絲應用在 240 V 變頻器中可以代替 A2KR。

功率 [kW (hp)]	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	Bussmann CC 類型
0.25 - 0.37 (0.34 - 0.5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55 - 1.1 (0.75 - 1.5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	-	-	-
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18.5 - 22 (25 - 30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

表 8.25 3x200 - 240 V, 外殼規格 A、B 和 C

功率 [kW (hp)]	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 ²⁾	Bussmann JFHR2 類型 ³⁾	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25 - 0.37 (0.34 - 0.5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55 - 1.1 (0.75 - 1.5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5 - 7.5 (7.5 - 10)	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18.5 - 22 (25 - 30)	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

表 8.26 3x200 - 240 V, 外殼規格 A、B 和 C

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

功率 [kW (hp)]	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
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1 - 2.2 (1.5 - 3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5 (7.5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 8.27 3x380 - 480, 外殼規格 A、B 和 C

功率 [kW (hp)]	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 J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1 - 2.2 (1.5 - 3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5 (7.5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

表 8.28 3x380 - 480, 外殼規格 A、B 和 C

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

功率 [kW (hp)]	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	Littelfu se RK1 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型	Ferraz- Shawmut J
0.75 - 1.1 (1 - 1.5)	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 (2 - 3)	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 (4)	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 (5)	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 (7.5)	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 (10)	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 - 15 (15 - 20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS- R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS- R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS- R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS- R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS- R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS- R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS- R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS- R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS- R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 8.29 3x525 - 600 V, 外殼規格 A、B 和 C

功率 [kW (hp)]	前置保險 絲最大規 格 [A]	建議之最大規格的保險絲						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11 - 15 (15 - 20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

表 8.30 3x525 - 690 V, 外殼規格 A、B 和 C

8.9 額定功率、重量與尺寸

外殼規格 [kW (hp)]		A2		A3		A4	A5
3x525 - 690 V	T7	-		-		-	-
3x525 - 600 V	T6	-		0.75 - 7.5 (1 - 10)		-	0.75 - 7.5 (1 - 10)
3x380 - 480 V	T4	0.37 - 4.0 (0.5 - 5)		5.5 - 7.5 (7.5 - 10)		0.37 - 4.0 (0.5 - 5)	0.37 - 7.5 (0.5 - 10)
1x380 - 480 V	S4	-		-		1.1 - 4.0 (1.5 - 5)	-
3x200 - 240 V	T2	0.25 - 3.0 (0.34 - 4)		3.7 (0.5)		0.25 - 2.2 (0.34 - 3)	0.25 - 3.7 (0.34 - 5)
1x200 - 240 V	S2	-		1.1 (1.5)		1.1 - 2.2 (1.5 - 3)	1.1 (1.5)
IP NEMA		20 底架	21 類型 1	20 底架	21 類型 1	55/66 類型 12/4X	55/66 類型 12/4X
高度 [mm (in)]							
背板高度	A ¹⁾	268 (10.6)	375 (14.8)	268 (10.6)	375 (14.8)	390 (15.4)	420 (16.5)
含去耦板的高度，適用 fieldbus 電纜線	A	374 (14.7)	-	374 (14.7)	-	-	-
安裝孔之間的距離	a	257 (10.1)	350 (13.8)	257 (10.1)	350 (13.8)	401 (15.8)	402 (15.8)
寬度 [mm (in)]							
背板寬度	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	200 (7.9)	242 (9.5)
含一個選項 C 的背板寬度	B	130 (5.1)	130 (5.1)	170 (6.7)	170 (6.7)	-	242 (9.5)
含 2 個選項 C 的背板寬度	B	90 (3.5)	90 (3.5)	130 (5.1)	130 (5.1)	-	242 (9.5)
安裝孔之間的距離	b	70 (2.8)	70 (2.8)	110 (4.3)	110 (4.3)	171 (6.7)	215 (8.5)
深度²⁾ [mm (in)]							
不含選項 A/B	C	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	205 (8.1)	175 (6.9)	200 (7.9)
含選項 A/B	C	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	220 (8.7)	175 (6.9)	200 (7.9)
螺絲孔 [mm (in)]							
	c	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.0 (0.31)	8.25 (0.32)	8.2 (0.32)
	d	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø11 (0.43)	ø12 (0.47)	ø12 (0.47)
	e	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø5.5 (0.22)	ø6.5 (0.26)	ø6.5 (0.26)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	9 (0.35)	6 (0.24)	9 (0.35)
最大重量 [kg (lb)]		4.9 (10.8)	5.3 (11.7)	6.6 (14.6)	7 (15.4)	9.7 (21.4)	14 (31)
1) 請參閱 圖 3.4 和 圖 3.5 瞭解頂部與底部安裝孔。							
2) 外殼的深度將視不同的安裝選項而有所不同。							

表 8.31 額定功率、重量與尺寸，外殼規格 A2-A5

外殼規格 [kW (hp)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3x525 - 690 V	T7	-	11 - 30 (15 - 40)	-	-	-	37 - 90 (50 - 125)	-	-
3x525 - 600 V	T6	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 30 (30 - 40)	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 37 (30 - 50)	37 - 55 (50 - 75)	75 - 90 (100 - 125)	45 - 55 (60 - 75)	75 - 90 (100 - 125)
3x380 - 480 V	T4	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 30 (30 - 40)	11 - 18.5 (15 - 25)	22 - 37 (30 - 50)	37 - 55 (50 - 75)	75 - 90 (100 - 125)	45 - 55 (60 - 75)	75 - 90 (100 - 125)
1x380 - 480 V	S4	7.5 (10)	11 (15)	-	-	18 (24)	37 (50)	-	-
3x200 - 240 V	T2	5.5 - 11 (7.5 - 15)	15 (20)	5.5 - 11 (7.5 - 15)	15 - 18.5 (20 - 25)	18.5 - 30 (25 - 40)	37 - 45 (50 - 60)	22 - 30 (30 - 40)	37 - 45 (50 - 60)
1x200 - 240 V	S2	1.5 - 3.7 (2 - 5)	7.5 (10)	-	-	15 (20)	22 (30)	-	-
IP NEMA		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
高度 [mm (in)]									
背板高度	A ¹⁾	480 (18.9)	650 (25.6)	399 (15.7)	520 (20.5)	680 (26.8)	770 (30.3)	550 (21.7)	660 (26)
含去耦板的高度, 適用 fieldbus 電纜線	A	-	-	419 (16.5)	595 (23.4)	-	-	630 (24.8)	800 (31.5)
安裝孔之間的距離	a	454 (17.9)	624 (24.6)	380 (15)	495 (19.5)	648 (25.5)	739 (29.1)	521 (20.5)	631 (24.8)
寬度 [mm (in)]									
背板寬度	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
含一個選項 C 的背板寬度	B	242 (9.5)	242 (9.5)	205 (8.1)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
含 2 個選項 C 的背板寬度	B	242 (9.5)	242 (9.5)	165 (6.5)	231 (9.1)	308 (12.1)	370 (14.6)	308 (12.1)	370 (14.6)
安裝孔之間的距離	b	210 (8.3)	210 (8.3)	140 (5.5)	200 (7.9)	272 (10.7)	334 (13.1)	270 (10.6)	330 (13)
深度²⁾ [mm (in)]									
不含選項 A/B	C	260 (10.2)	260 (10.2)	248 (9.8)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
含選項 A/B	C	260 (10.2)	260 (10.2)	262 (10.3)	242 (9.5)	310 (12.2)	335 (13.2)	333 (13.1)	333 (13.1)
螺絲孔 [mm (in)]									
	c	12 (0.47)	12 (0.47)	8 (0.32)	-	12 (0.47)	12 (0.47)	-	-
	d	∅19 (0.75)	∅19 (0.75)	12 (0.47)	-	∅19 (0.75)	∅19 (0.75)	-	-
	e	∅9 (0.35)	∅9 (0.35)	6.8 (0.27)	8.5 (0.33)	∅9 (0.35)	∅9 (0.35)	8.5 (0.33)	8.5 (0.33)
	f	9 (0.35)	9 (0.35)	7.9 (0.31)	15 (0.59)	9.8 (0.39)	9.8 (0.39)	17 (0.67)	17 (0.67)
最大重量 [kg (lb)]		23 (51)	27 (60)	12 (26.5)	23.5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) 請參閱 圖 3.4 和 圖 3.5 瞭解頂部與底部安裝孔。									
2) 外殼的深度將視不同的安裝選項而有所不同。									

表 8.32 額定功率、重量與尺寸, 外殼規格 B1 - B4、C1 - C4

9 附錄

9.1 符號、縮寫與慣例

°C	攝氏度數
°F	華氏
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。

圖樣中的所有尺寸都是 [毫米] (吋)。

9.2 參數設定表單結構

注意事項

某些參數視硬體配置（安裝的選項和額定功率）而定提供。

0-0*	操作/顯示	轉矩特性	1-03	1-79	數位電位器	5-31	端子 29	數位輸出
0-0*	基本設定	超載模式	1-04	1-80	步進幅度	5-32	端子 X30/6	數位輸出 (MOB 101)
0-01	語言	順時針方向	1-06	1-81	加減速時間	5-33	端子 X30/7	數位輸出 (MOB 101)
0-02	馬達轉速單位	馬達選擇	1-07	1-82	復電後設定值	5-40	繼電器功能	
0-03	區域設定	馬達結構	1-08	1-83	最大極限	5-41	繼電器 "開" 延遲	
0-04	上電後的操作狀態	W/O+ P/I/SYN RM	1-10	1-86	最小極限	5-42	繼電器 "開" 延遲	
0-05	操作器模式單位	衰減增益	1-14	1-87	跳脫轉速下限 [Hz]	4-3*	脈衝輸入	
0-0*	設定表單操作	馬達轉速	1-15	1-90	馬達轉速	4-4*	脈衝輸入	
0-10	有效設定表單	低速濾波器時間恆定	1-16	1-91	馬達熱保護	5-50	端子 29	最低頻率
0-11	參數關聯表單	高速濾波器時間恆定	1-17	1-91	馬達散熱風扇	5-51	端子 29	最高頻率
0-12	讀數：關聯表單	馬達轉速 [kW]	1-20	1-94	馬達轉速下限 [RPM]	5-52	端子 29	最低設定值/回授值
0-13	讀數：關聯表單	馬達功率 [HP]	1-21	1-98	馬達轉速下限 [Hz]	5-53	端子 29	最高設定值/回授值
0-14	LCP 顯示器	馬達轉速 [Hz]	1-22	1-99	馬達轉速上限 [RPM]	5-54	端子 29	脈衝濾波器時間常數
0-20	顯示行 1, 1	馬達轉速 [Hz]	1-23	2-0*	馬達轉速上限 [Hz]	5-55	端子 33	最低頻率
0-21	顯示行 1, 2	馬達電壓	1-24	2-0*	再生發電機轉矩極限	5-56	端子 33	最高頻率
0-22	顯示行 1, 3	馬達電流	1-25	2-0*	馬達模式的轉矩極限	5-57	端子 33	最低設定值/回授值
0-23	大顯示行 2	馬達電阻	1-26	2-01	電流限制	5-58	端子 33	最高設定值/回授值
0-24	大顯示行 3	馬達轉矩	1-28	2-02	最大輸出頻率	5-59	端子 33	脈衝濾波器時間常數
0-25	個人設定表單	馬達轉動調整 (AMA)	1-29	2-03	調整警告值	5-6*	脈衝輸出	
0-3*	LCP 自定讀數	馬達數據	1-30	2-04	調整警告值	5-62	端子 27	脈衝輸出變量
0-30	自定讀數單位	定子電阻值 (Rs)	1-31	2-06	過電流警告	5-63	端子 27	最大脈衝輸出頻率
0-31	自定讀數最小值	轉子電阻值 (Rr)	1-33	2-07	低電流警告	5-65	端子 29	脈衝輸出變量
0-32	自定讀數最大值	定子漏抗值 (Xl)	1-34	2-08	高速警告	5-66	端子 29	最大脈衝輸出頻率
0-37	顯示文字 1	轉子漏抗值 (Xr)	1-35	2-10	設定值過低警告	5-68	端子 X30/6	脈衝輸出變數
0-38	顯示文字 2	主電抗值 (Xh)	1-36	2-11	設定值過高警告	5-8*	端子 X30/6	最大脈衝輸出頻率
0-39	顯示文字 3	鐵損電阻值 (Rfe)	1-37	2-12	回授過低警告	5-80	AH 電容重新連接延遲	
0-4*	LCP 控制鍵	q-軸電感值 (Ld)	1-38	2-13	回授過高警告	5-9*	總線控制的	
0-40	LCP [Hand on] 鍵	q-軸電感值 (Lq)	1-39	2-15	馬達缺相功能	5-90	數位和繼電器總線控制	
0-41	LCP [Off] 鍵	馬達電感	1-40	2-16	回轉轉速的起點 [RPM]	5-93	端子 27	總線脈衝控制輸出
0-42	LCP [Auto on] 鍵	在 1000 RPM Back ENF	1-44	4-61	回轉轉速的起點 [Hz]	5-94	端子 27	時間截止預置脈衝輸出
0-43	LCP [Reset] 鍵	d-軸電感飽和 (LdSat)	1-45	4-62	回轉轉速的末點 [RPM]	5-95	端子 29	總線脈衝控制輸出
0-44	LCP 上的 [Off/Reset] 鍵	位置偵測增益	1-46	4-63	回轉轉速末點 [Hz]	5-96	端子 29	時間截止預置脈衝輸出
0-45	LCP 上的 [Drive Bypass] 鍵	轉矩校準	1-47	4-64	半自動旁路設定表單	5-97	端子 #X30/6	總線控制脈衝輸出
0-5*	拷貝/儲存	電感飽和 點	1-48	5-0*	數位輸入/輸出	5-98	端子 #X30/6	時間截止預置脈衝輸出
0-50	LCP 拷貝	與負載無關的設定	1-5*	5-00	數位輸入/輸出模式	6-0*	類比輸入/輸出模式	
0-51	設定表單拷貝	零速度時馬達的磁化	1-50	5-01	數位輸入/輸出模式	6-00	類比電流輸入中斷時間	
0-6*	密碼	正常磁化最低速度 [RPM]	1-51	5-02	端子 27 的模式	6-01	類比電流輸入中斷功能	
0-61	無密碼時可否存取所有參數	正常磁化最低速度 [Hz]	1-52	5-1*	數位輸入	6-1*	類比輸入端 53	
0-65	個人設定表單密碼	V/f 特性 - f	1-55	5-10	端子 18 數位輸入	6-10	端子 53	最低電壓
0-66	無密碼時存取個人設定表單	V/f 特性 - V	1-56	5-11	端子 19 數位輸入	6-11	端子 53	最高電壓
0-67	總線密碼存取	追蹤啟動測試脈衝頻率	1-58	5-12	端子 27 數位輸入	6-12	端子 53	最低電流
0-7*	時鐘設定	追蹤啟動測試脈衝頻率	1-59	5-13	端子 29 數位輸入	6-13	端子 53	最高電流
0-70	日期與時間	負載相關 設定	1-60	5-14	端子 32 數位輸入	6-14	端子 53	最低設定值/回授值
0-71	日期格式	高速區負載補償	1-61	5-15	端子 X30/2 數位輸入	6-15	端子 53	最高設定值/回授值
0-72	時間格式	低速區負載補償	1-62	5-16	端子 X30/3 數位輸入	6-16	端子 53	濾波器時間常數
0-74	DST/夏季時間	高速區負載補償	1-63	5-17	端子 X30/4 數位輸入	6-17	端子 53	類比訊號斷訊
0-76	DST/夏季時間開始	轉差補償	1-64	5-18	端子 X30/4 數位輸入	6-2*	類比輸入端 54	
0-77	DST/夏季時間結束	共振衰減時間常數	1-65	5-19	端子 37 數位輸入	6-20	端子 54	最低電壓
0-79	時鐘故障	低速度時的最小電流	1-66	5-20	端子 X46/1 數位輸入	6-21	端子 54	最高電壓
0-81	工作日	啟動調整	1-67	5-21	端子 X46/3 數位輸入	6-22	端子 54	最低電流
0-82	額外的工作日	快速停機減速時間	1-70	5-22	端子 X46/5 數位輸入	6-23	端子 54	最高電流
0-83	額外的非工作日	初始加減速時間	1-71	5-23	端子 X46/7 數位輸入	6-24	端子 54	最低設定值/回授值
0-89	日期與時間讀數	逆閉閘加減速時間	1-72	5-24	端子 X46/9 數位輸入	6-25	端子 54	最高設定值/回授值
1-0*	負載速度	逆閉閘加減速結束轉速 [RPM]	1-73	5-25	端子 X46/11 數位輸入	6-26	端子 54	濾波器時間常數
1-0*	一般設定	壓縮機啟動最大速度 [RPM]	1-77	5-26	數位輸出	6-3*	類比輸入 X30/11	
1-00	控制方式	壓縮機啟動最大速度 [Hz]	1-78	5-30	端子 27 數位輸出	6-30	端子 X30/11	最低電壓
1-01	馬達控制原理							

6-31	端子 X30/11	最高電壓	值	8-37	最大位元組間延遲	12-34	CIP 產品代碼
6-34	端子 X30/11	最低設定值/回授	值	8-40	FC MG 協議組	12-35	EDS 參數
6-35	端子 X30/11	最高設定值/回授	值	8-42	電報選擇	12-37	COB 禁止定時器
6-36	端子 X30/11	最高設定值/回授	值	8-42	寫入 PCD 配置	12-38	COB 濾波器
6-37	端子 X30/11	濾波器時間常數	值	8-43	讀取 PCD 配置	12-40	狀態參數
6-4*	類比輸入 X30/12	類比訊號斷訊	值	8-5*	數位/總線功能	12-41	從訊息計數
6-40	端子 X30/12	最低電壓	值	8-50	自由旋轉停機選擇	12-42	接收錯誤計數器讀數
6-41	端子 X30/12	最高電壓	值	8-51	快速停機選擇	12-42	接收錯誤計數器讀數
6-44	端子 X30/12	最低設定值/回授	值	8-52	直流煞車選擇	12-48*	其他乙太網路服務
6-45	端子 X30/12	最高設定值/回授	值	8-53	啟動選擇	12-80	FTP 伺服器
6-46	端子 X30/12	濾波器時間常數	值	8-54	反轉選擇	12-81	HTTP 伺服器
6-47	端子 X30/12	類比訊號斷訊	值	8-55	設定表單選擇	12-82	SMTP 服務
6-50	類比輸出 42	前置設定值	值	8-56	前置設定值選擇	12-83	SNMP 代理程式
6-51	端子 42	輸出	值	8-56	FC 埠設定	12-84	位址衝突偵測
6-52	端子 42	最小輸出比例	值	8-80	網路控制	12-85	ACD 最後衝突
6-53	端子 42	最大輸出比例	值	8-81	網路設定	12-85	ACD 最後衝突
6-54	端子 42	輸出總線控制	值	8-82	COB 濾波器 1	12-89	透通性預選通道連接埠
6-55	端子 42	輸出時間截止預置	值	8-83	COB 濾波器 2	12-9*	進階乙太網路服務
6-56	端子 42	輸出濾波器	值	8-83	COB 濾波器 3	12-90	電機診斷
6-6*	類比輸出 X30/8	類比輸出	值	8-9*	總線封鎖/回授	12-91	MDI-X
6-60	端子 X30/8	輸出	值	8-94	總線回授 1	12-92	GMP 偵測
6-61	端子 X30/8	最小電壓	值	8-95	總線回授 2	12-93	電機線錯誤長度
6-62	端子 X30/8	最大電壓	值	8-96	總線回授 3	12-94	廣播風扇保護
6-63	端子 X30/8	輸出總線控制	值	8-96	總線回授 4	12-95	廣播風扇保護
6-64	端子 X30/8	輸出時間截止預置	值	8-96	參數存取	12-95	廣播風扇保護
6-7*	類比輸出 X45/1	類比輸出	值	9-00	數組索引	12-96	埠設定
6-70	端子 X45/1	輸出	值	9-01	儲存資料值	12-97	QoS 優先順序
6-71	端子 X45/1	最小電壓	值	9-05	實際值	12-98	QoS 優先順序
6-72	端子 X45/1	最大電壓	值	9-15	寫入 PCD 配置	12-98	介面計數器
6-73	端子 X45/1	輸出總線控制	值	9-16	讀取 PCD 配置	12-99	媒體計數器
6-74	端子 X45/1	輸出時間截止預置	值	9-18	電報選擇	13-0*	乙太網路
6-75	端子 X45/1	總線控制	值	9-22	信號參數	13-0*	SLC 設定
6-76	端子 X45/1	輸出時間截止預置	值	9-23	多參數編碼	13-00	SL 控制器模式
6-8*	類比輸出 X45/3	類比輸出	值	9-28	製程控制	13-01	啟動事件
6-81	端子 X45/3	輸出	值	9-31	安全地址	13-02	停機事件
6-82	端子 X45/3	最小電壓	值	9-44	故障代碼	13-03	復歸 SLC
6-83	端子 X45/3	最大電壓	值	9-45	故障代碼	13-1*	比較器
6-84	端子 X45/3	總線控制	值	9-47	故障代碼	13-10	比較器運算元
6-84	端子 X45/3	輸出時間截止預置	值	9-52	故障狀況計數器	13-11	比較器運算符
8-0*	通訊埠選擇	一般設定	值	9-53	Profibus 警告字組	13-12	比較器數值
8-01	控制地點	控制地點	值	9-63	實際傳輸速率	13-1*	RS 正反器
8-02	控制源	控制源	值	9-64	裝置標識	13-15	RS-FF 運算元 S
8-03	控制超時時間	控制超時時間	值	9-65	描述檔編號	13-16	RS-FF 運算元 R
8-04	控制超時功能	控制超時功能	值	9-66	狀態字組 1	13-2*	定時器
8-05	超時結束功能	超時結束功能	值	9-67	狀態字組 2	13-20	SL 控制器計時器
8-06	復歸控制超時	復歸控制超時	值	9-70	程式設定表單	13-4*	邏輯規則
8-07	診斷觸發器	診斷觸發器	值	9-71	Profibus 儲存資料值	13-40	邏輯規則布爾算子 1
8-08	讀取濾波	讀取濾波	值	9-72	Profibus 變頻器復歸	13-41	邏輯規則布爾算子 1
8-1*	控制設定	控制設定	值	9-75	DO 標識	13-42	邏輯規則布爾算子 2
8-10	控制描述檔	控制描述檔	值	9-80	已定義參數 (1)	13-43	邏輯規則布爾算子 3
8-13	可設定的狀態字組 STW	可設定的狀態字組	值	9-81	已定義參數 (2)	13-5*	狀態
8-14	可設定的控制字組 CTW	可設定的控制字組	值	9-82	已定義參數 (3)	13-51	SL 控制器事件
8-17	可設定的警報及警告字	可設定的警報及警告字	值	9-83	已定義參數 (4)	13-52	SL 控制器動作
8-3*	FC 埠設定	埠設定	值	9-84	已定義參數 (5)	13-5*	使用者定義警告
8-30	協議	協議	值	9-85	已定義參數 (6)	13-90	警告觸發
8-31	地址	地址	值	9-90	已定義參數 (1)	13-91	警告動作
8-32	傳輸速率	傳輸速率	值	9-91	已定義參數 (2)	13-92	警告文字
8-33	校驗/停止位	校驗/停止位	值	9-92	已定義參數 (3)	13-9*	使用者定義讀數
8-35	最小回應延遲	最小回應延遲	值	9-93	已定義參數 (4)	13-97	警告字組
8-36	最大回應延遲	最大回應延遲	值	9-94	已定義參數 (5)	13-98	警告字組
				9-99	Profibus 版本的計數器	13-99	警告狀態字組



15-11	登錄間隔	16-01	設定值 [單位]	16-76	類比輸入 X30/12	20-21	給定值 1	21-40	外部 2 正常/逆向控制
15-12	觸發事件	16-02	設定值 [%]	16-77	類比輸出 X30/8 [mA]	20-22	給定值 2	21-41	外部 2 比例增益
15-13	登錄模式	16-03	狀態字組	16-78	類比輸出 X45/1 [mA]	20-23	給定值 3	21-42	外部 2 積分時間
15-14	登錄前範例	16-05	主要讀數	16-79	類比輸出 X45/3 [mA]	20-56	無感測器	21-43	外部 2 積分時間
15-20	使用記錄: 事件	16-09	自定义讀數	16-80	Fieldbus 和 FC 埠	20-60	無感測器單位	21-44	外部 2 增益極限
15-21	使用記錄: 值	16-10	馬達狀態	16-80	Fieldbus CTW 1	20-69	無感測器資訊	21-50	外部 3 設定值/回授值
15-22	使用記錄: 時間	16-11	功率 [kW]	16-82	Fieldbus 速度給定值 A 信號	20-70	PID 自動調整	21-51	外部 3 最小設定值
15-23	記錄日誌: 日期與時間	16-12	馬達電壓	16-84	通訊 選擇組 STW	20-71	PID 效能	21-52	外部 3 最大設定值
15-30	警報記錄: 故障碼	16-13	頻率	16-86	FC 埠速度給定值 A 信號	20-72	PID 輸出變更	21-53	外部 3 設定值來源
15-31	警報記錄: 值	16-15	頻率 [%]	16-89	可設定的警報/警報字組	20-73	最小回授等級	21-54	外部 3 回授來源
15-33	警報記錄: 日期與時間	16-16	轉矩 [Nm]	16-90	診斷讀出	20-74	最大回授等級	21-55	外部 3 給定值
15-34	警報記錄: 設定值	16-17	轉速 [RPM]	16-91	警報字組 2	20-79	PID 自動調整	21-57	外部 3 設定值 [單位]
15-35	警報記錄: 回授	16-18	馬達熱負載	16-92	警告字組 2	20-81	PID 正常/逆向控制	21-58	外部 3 回授 [單位]
15-36	警報記錄: 電流需求	16-20	馬達角度	16-94	外部 狀態字組	20-82	PID 啟動轉速 [RPM]	21-59	外部 3 輸出 [%]
15-37	警報記錄: 製程控制裝置	16-22	轉矩 [%]	16-95	外部 狀態字組 2	20-83	PID 啟動速度 [Hz]	21-60	外部 3 正常/逆向控制
15-40	FC 類型	16-23	馬達轉軸功率 [kW]	16-96	外部 狀態字組	20-84	在頻寬設定值	21-61	外部 3 比例增益
15-41	電力元件	16-24	校準的定子阻抗 [mΩ]	18-00	維修記錄	20-91	PID 抗積分飽和	21-62	外部 3 積分時間
15-42	電壓	16-26	過濾的功率 [kW]	18-01	維修記錄: 項目	20-93	PID 比例增益	21-64	外部 3 增益極限
15-43	軟體版本	16-27	過濾的功率 [hp]	18-02	維修記錄: 動作	20-94	PID 積分時間	22-00	外部互鎖延遲
15-44	訂購類型代碼字串	16-30	直流電路電壓	18-03	維修記錄: 時間	20-95	PID 積分時間	22-01	功率濾波器時間
15-45	實際類型代碼字串	16-31	系統溫度	18-04	維修記錄: 日期與時間	20-96	PID 積分時間	22-02	其他
15-46	實際類型代碼字串	16-32	煞車功率/平均	18-05	維修記錄: 日期與時間	21-00	外部閉迴路	22-03	無流量偵測
15-47	功率卡計算	16-33	散熱片溫度	18-30	類比輸入 X42/1	21-01	外部閉迴路調整	22-20	低功率自動設定表單
15-48	LCP 識別碼	16-34	逆變器負載	18-31	類比輸入 X42/2	21-01	PID 效能	22-21	低功率偵測
15-49	控制卡軟體識別碼	16-35	逆變器負載 額定 電流	18-32	類比輸入 X42/3	21-02	PID 輸出變更	22-22	低轉速偵測
15-50	功率卡軟體識別碼	16-36	逆變器 額定 最大電流	18-33	類比輸出 X42/7 [V]	21-03	最小回授等級	22-23	無流量功能
15-51	變頻器序列號	16-37	逆變器 狀態	18-34	類比輸出 X42/9 [V]	21-04	最大回授等級	22-24	無流量延遲
15-53	功率卡序列號	16-38	SL 控制器狀態	18-35	類比輸出 X42/11 [V]	21-09	PID 自動調整	22-26	乾運轉泵浦功能
15-54	設定檔名稱	16-39	控制卡過熱	18-36	類比輸入 X48/2 [mA]	21-10	外部 1 設定值/回授值	22-27	乾運轉泵浦延遲
15-58	SmartStart 檔案名稱	16-40	登錄緩衝區已滿	18-37	溫度 輸入 X48/4	21-10	外部 1 設定值/回授單位	22-28	無流量低轉速 [RPM]
15-59	檔案名稱	16-49	電流故障源	18-38	溫度 輸入 X48/7	21-11	外部 1 最大設定值	22-29	無流量低轉速 [Hz]
15-60	安裝的選項	16-50	外部設定值	18-39	溫度 輸入 X48/10	21-12	外部 1 設定值來源	22-30	無流量功率
15-61	選項軟體版本	16-52	回授 [單位]	18-50	設定和回授值	21-13	外部 1 設定值來源	22-31	功率校正因數
15-62	選項訂購單號碼	16-53	數位電位器設定值	18-51	輸入和輸出 2	21-14	外部 1 設定值	22-32	低轉速 [RPM]
15-63	選項序列號	16-54	回授 1 [單位]	18-52	輸入和輸出 2	21-15	外部 1 設定值	22-33	低轉速 [Hz]
15-70	插槽 A 中的選項	16-55	回授 2 [單位]	18-53	輸入和輸出 2	21-17	外部 1 回授 [單位]	22-34	低轉速功率 [kW]
15-71	插槽 A 選擇軟體版本	16-56	回授 3 [單位]	18-54	輸入和輸出 2	21-18	外部 1 回授 [%]	22-35	低轉速功率 [HP]
15-72	插槽 B 中的選項	16-58	PID 輸出 [%]	18-70	主電壓	21-19	外部 1 輸出 [%]	22-36	高轉速 [RPM]
15-73	插槽 B 選擇軟體版本	16-59	已調整設定值	18-71	主電壓頻平	21-20	外部 1 正常/逆向控制	22-37	高轉速 [Hz]
15-74	插槽 C0/E0 中的選項	16-60	數位輸入	18-72	主電壓不平衡	21-20	外部 1 比例增益	22-38	高轉速功率 [kW]
15-75	插槽 C0/E0 選擇軟體版本	16-61	類比端子 53 輸入形式	18-75	整流器 DC 電壓	21-21	外部 1 積分時間	22-39	高轉速功率 [HP]
15-76	插槽 C1/E1 中的選項	16-62	類比端子 54 輸入形式	20-00	回授	21-22	外部 1 積分時間	22-40	睡眠模式
15-77	插槽 C1/E1 中的選項	16-63	類比端子 54 輸入形式	20-00	回授 1 來源	21-23	外部 1 積分時間	22-40	最小運轉時間
15-80	運轉時數	16-64	類比輸出 42 [mA]	20-01	回授 1 轉換	21-24	外部 1 增益極限	22-41	最小睡眠時間
15-81	預置風扇運轉時數	16-65	數位輸出 42 [mA]	20-02	回授 2 來源	21-30	外部 2 設定值/回授單位	22-42	喚醒轉速 [RPM]
15-90	參數資料	16-66	類比輸出 29 脈衝輸入 [Hz]	20-03	回授 2 轉換	21-31	外部 2 最小設定值	22-43	喚醒轉速 [Hz]
15-92	已修改參數	16-67	端子 29 脈衝輸出 [Hz]	20-04	回授 2 來源	21-32	外部 2 最大設定值	22-44	喚醒設定值/回授差異
15-93	參數資料	16-68	端子 27 脈衝輸入 [Hz]	20-05	回授 3 來源	21-33	外部 2 設定值來源	22-45	設定值提升
15-98	變頻器軟體	16-69	端子 29 脈衝輸出 [Hz]	20-06	回授 3 轉換	21-34	外部 2 設定值	22-46	最大提升時間
15-99	參數元數據	16-70	端子 29 脈衝輸出 [Hz]	20-08	回授 3 來源	21-35	外部 2 設定值 [單位]	22-50	曲線末端功能
16-00	控制字組	16-71	繼電器輸出 [二進位]	20-12	設定值/回授單位	21-37	外部 2 設定值 [單位]	22-51	曲線末端延遲
		16-72	計數器 A	20-20	回授/給定值	21-38	外部 2 輸出 [%]	22-60	斷裂皮帶功能
		16-73	計數器 B			21-39	外部 2 輸出 [%]		

35-03	端子 X48/7	輸入類型
35-04	端子 X48/10	溫度單位
35-05	端子 X48/10	輸入類型
35-06	溫度感測器	警報功能
35-1*	溫度輸入 X48/4	
35-14	端子 X48/4	濾波器時間常數
35-15	端子 X48/4	溫度 監控
35-16	端子 X48/4	低溫度 極限
35-17	端子 X48/4	高溫度 極限
35-2*	溫度輸入 X48/7	
35-24	端子 X48/7	濾波器時間常數
35-25	端子 X48/7	溫度 監控
35-26	端子 X48/7	低溫度 極限
35-27	端子 X48/7	高溫度 極限
35-3*	溫度輸入 X48/10	
35-34	端子 X48/10	濾波器時間常數
35-35	端子 X48/10	溫度 監控
35-36	端子 X48/10	溫度下 極限
35-37	端子 X48/10	溫度上 極限
35-4*	類比輸入 X48/2	
35-42	端子 X48/2	低電流
35-43	端子 X48/2	高電流
35-44	端子 X48/2	低設定值/回授 值
35-45	端子 X48/2	高設定值/回授 值
35-46	端子 X48/2	濾波器時間常數
35-47	端子 X48/2	類比訊號斷訊
43-0*	元件狀態	
43-00	元件溫度	
43-01	輔助溫度	
43-1*	功率卡狀態	
43-10	HS 溫度 U 相	
43-11	HS 溫度 V 相	
43-12	HS 溫度 W 相	
43-13	PC 風扇 A 速度	
43-14	PC 風扇 B 速度	
43-15	PC 風扇 C 速度	
43-2*	風扇功率卡狀態	
43-20	FPC 風扇 A 速度	
43-21	FPC 風扇 B 速度	
43-22	FPC 風扇 C 速度	
43-23	FPC 風扇 D 速度	
43-24	FPC 風扇 E 速度	
43-25	FPC 風扇 F 速度	

索引

A

AC

 主電源..... 7, 17

 波形..... 7

 交流輸入..... 7, 17

AMA

 AMA..... 33, 36, 39

 馬達自動調諧..... 28

ASM..... 26

Auto on..... 23, 28, 33, 34

C

Cos φ..... 58, 61

D

Danfoss FC..... 20

DC 回路..... 36

E

EMC 干擾..... 15

H

Hand on..... 23, 33

I

IEC 61800-3..... 17

L

LCP..... 22

LCP 操作控制器..... 22

M

MCT 10..... 18, 22

Modbus RTU..... 20

P

PELV..... 32, 59, 60, 61, 62

R

RFI 濾波器..... 17

RMS 電流..... 7

RS485..... 32

S

Safe Torque Off..... 20

SmartStart..... 25

STO..... 20

 另請參閱 *Safe Torque Off*

SynRM..... 27

U

UL 認證..... 66

V

VVC+..... 26

串

串列通訊

 RS485..... 20

 串列通訊..... 18, 19, 20, 23, 33, 34

串列通訊..... 34

主

主設定表單..... 23

主電源

 主電源電壓..... 23, 33

 暫態..... 7

互

互鎖..... 31

位

位移功率因數..... 58

供

供應項目..... 10

保

保險絲..... 12, 21, 38, 41, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70

其

其他資源..... 4

具

具遮罩的 電纜..... 15, 21

冷

冷卻..... 10, 57

冷卻空間..... 21

出

出廠設定..... 24

分

分解圖..... 5, 6

初

初始化..... 24

功

功率

功率因數..... 7, 21

輸入電源..... 22, 41

電源連接..... 12

功率因數..... 58

加

加速時間..... 42

參

參數設定..... 19, 22, 23, 24, 35

參數設定表單結構..... 74

合

合格人員..... 8

啟

啟動..... 24

回

回授..... 19, 21, 29, 34, 39, 40

執

執行..... 21

外

外部互鎖..... 31

外部指令..... 7, 35

外部控制器..... 4

外部警報復歸..... 31

存

存放..... 10, 59

安

安全性..... 9

安裝

安裝..... 19, 20

安裝環境..... 10

檢查表..... 21

安裝..... 11, 21

導

導引鍵..... 22, 23, 25, 33

尺

尺寸..... 71, 72

干

干擾絕緣..... 21

復

復歸..... 22, 23, 24, 34, 35, 36, 40

快

快速表單..... 23

意

意外啟動..... 8, 33

慣

慣例..... 73

手

手動初始化..... 24

振

振動..... 10

接

接地..... 16, 17, 21, 22

接地三角..... 17

接地線..... 12

接地連接..... 21

接線方式

控制線路..... 19

熱敏電阻控制線路..... 17

配線概要..... 14

控

控制

接線方式..... 12

控制信號..... 33

控制特性..... 62

控制端子..... 23, 25, 33, 34

控制線路..... 15, 19, 21

操作器控制..... 22, 23, 33

控制卡			
USB 串列通訊.....	62	熱	
控制卡.....	35	熱保護.....	7
控制卡, 10 V DC 輸出.....	62	熱敏電阻.....	17, 36
控制卡, 24 V DC 輸出.....	61	狀	
控制卡, RS485 串列通訊.....	59	狀態模式.....	33
控制卡效能.....	62	狀態顯示.....	33
操		環	
操作鍵.....	22	環境.....	59
放		環境條件.....	59
放電時間.....	8	疑	
故		疑難排解.....	42
故障記錄.....	23	真	
效		真實功率因數.....	58
效率.....	57, 59	睡	
數		睡眠模式.....	34
數位輸出.....	61	瞬	
斷		瞬變突波.....	13
斷路器.....	21, 63, 64, 65	短	
斷開連接開關.....	22	短路.....	37
暫		端	
暫態保護.....	7	端子	
服		53.....	19
服務.....	33	54.....	19
永		端子收緊扭力.....	62
永磁馬達.....	26	輸出端子.....	22
浮		符	
浮動三角.....	17	符合 EMC 標準的安裝.....	12
減		符號.....	73
減速時間.....	42	系	
漏		系統回授.....	4
漏電電流.....	8, 12	維	
煞		維修.....	33
煞車.....	33, 37	縮	
		縮寫.....	73

繼		負	
繼電器		負載共償... 8, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52,	
繼電器.....	19	53, 54, 55, 56, 57	
1.....	61		
2.....	61	跳	
繼電器輸出.....	61	跳線.....	19
缺		跳脫	
缺相.....	36	跳脫.....	32, 35
		跳脫等級.....	63, 64, 65
背		跳脫鎖定.....	35
背板.....	11	載	
自		載波頻率.....	34
自動復歸.....	22	輔	
自動能量最優化.....	28	輔助設備.....	21
舉		輸	
舉吊.....	11	輸入	
表		數位輸入.....	18, 19, 34, 36, 60
表單按鍵.....	22, 23	脈衝輸入.....	61
表單結構.....	23	輸入功率配線.....	21
		輸入斷開連接.....	17
規		輸入端子.....	17, 19, 22, 35
規格.....	20	輸入訊號.....	19
		輸入電壓.....	22
設		輸入電源.....	7, 12, 15, 17, 21, 35
設定值		類比輸入.....	18, 35, 60
設定值.....	23, 29, 33, 34	輸入電壓.....	17, 18, 22, 38
轉速設定值.....	19, 28, 30	輸出功率線路.....	21
遠端設定值.....	34	轉	
設定值.....	34	轉矩	
設定表單.....	28	啟動轉矩.....	58
設計目的.....	4	轉矩特性.....	58
		轉矩限制.....	42
認		轉速設定值.....	33
認證.....	7	通	
諧		通訊選項.....	38
諧波		運	
諧波.....	7	運行/停機命令.....	31
警		運轉命令.....	28
警告值.....	35	運轉許可.....	31, 34
警報.....	35	過	
警報記錄.....	23	過載	
		正常超載.....	43, 47, 58
		過載轉矩.....	58
		高超載.....	57, 58

過電壓.....	34, 42, 58, 61
過電流保護.....	12
遠	
遠端命令.....	4
選	
選配設備.....	17, 19, 22
重	
重量.....	71, 72
銘	
銘牌.....	10
閉	
閉迴路.....	19
開	
開迴路.....	19
開關.....	19
間	
間隙要求.....	10
防	
防潮.....	59
電	
電位等化.....	13
電位計.....	30
電壓不平衡.....	36
電壓等級.....	60
電擊.....	10
電流	
直流電流.....	7, 12, 33
輸入電流.....	17
輸出電流.....	33
電流模式.....	60
電流等級.....	60
電流範圍.....	60
電流限制.....	42
電流額定值.....	36
電線規格.....	12, 16
電纜線	
規格.....	59
電纜線佈線方式.....	21
馬達電纜線.....	12, 16, 57
馬達電纜線長度.....	59

額

額定值降低.....	59
------------	----

類

類比信號.....	35
類比輸出.....	18, 60
類比速度設定值.....	30

風

風車旋轉.....	9
-----------	---

馬**馬達**

意外的馬達轉動.....	9
熱敏電阻.....	32
輸出效能 (U、V、W).....	58
輸出電流.....	36
馬達功率.....	12, 23, 39
馬達熱保護.....	32
馬達熱敏電阻.....	32
馬達狀態.....	4
馬達資料.....	26, 28, 36, 39, 42
馬達輸出.....	58
馬達轉動.....	28
馬達轉速.....	25
馬達配線.....	15, 21
馬達電流.....	7, 23, 28, 39
馬達電纜線.....	12, 16

高

高海拔.....	59
高電壓.....	8, 22



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0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
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

