



操作說明書

VLT[®] 冷凍變頻器 FC 103, 75-400 kW

安全性

警告

高電壓

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

高電壓

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

警告

意外啟動！

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

意外啟動

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

警告

放電時間！

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

電壓 [V]	功率範圍 [kW]	最小等待時間 [分]
3x400	90-250	20
3x400	110-315	20
3x480	110-315	20
3x480	132-355	20
3x550	55-315	20
3x690	75-400	20

放電時間

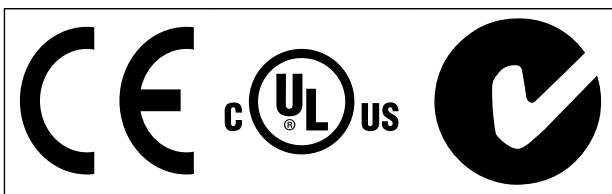


表 1.2

注意

對輸出頻率所做的限制（因出口控制法規所致）：

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

目錄

1 簡介	4
1.1 產品概述	4
1.1.1 內部視圖	4
1.2 本手冊目的	5
1.3 額外資源	5
1.4 產品概述	5
1.5 內部控制器功能	5
1.6 機架大小與額定功率	6
2 安裝	7
2.1 規劃安裝地點	7
2.1.1 規劃安裝地點	7
2.1.2 規劃安裝地點	7
2.2 預先安裝檢查表	7
2.3 機械安裝	8
2.3.1 冷卻	8
2.3.2 舉吊	8
2.3.3 掛牆安裝 - IP21 (NEMA 1) 與 IP54 (NEMA 12) 裝置	9
2.4 電氣安裝	9
2.4.1 一般需求	9
2.4.2 接地需求	12
2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)	12
2.4.2.2 接地 IP20 外殼	12
2.4.2.3 接地 IP21/54 外殼	13
2.4.3 馬達連接	13
2.4.3.1 端子位置: D1h-D4h	13
2.4.4 馬達電纜線	16
2.4.5 馬達轉動檢查	16
2.4.6 AC 主電源連接	17
2.5 控制線路連接	17
2.5.1 存取	17
2.5.2 使用有遮罩的控制電纜線	17
2.5.3 有遮罩控制電纜線的接地	18
2.5.4 控制端子類型	19
2.5.5 控制端子線路	19
2.5.6 控制端子功能	19
2.6 串列通訊	20
2.7 選配設備	20
2.7.1 負載共償端子	20
2.7.2 再生端子	20

2.7.3	防冷凝加熱器	20
2.7.4	煞車斷路器	20
2.7.5	主電源遮罩	20
3	啟動與功能測試	21
3.1	預先啟動	21
3.1.1	安全檢查	21
3.2	供應電源	23
3.3	基本操作參數設定	23
3.3.1	設定精靈	23
3.4	馬達自動調諧	29
3.5	檢查馬達轉動	29
3.6	操作器控制測試	29
3.7	系統啟動	30
4	使用者介面	31
4.1	LCP 操作控制器	31
4.1.1	LCP 配置	31
4.1.2	設定 LCP 顯示器數值	32
4.1.3	顯示表單按鍵	32
4.1.4	導航鍵	33
4.1.5	操作按鍵	33
4.2	備份與拷貝參數設定	33
4.2.1	上載數據至 LCP	34
4.2.2	從 LCP 下載數據	34
4.3	回復出廠設定	34
4.3.1	建議的初始化	34
4.3.2	手動初始化	34
5	參數設定	35
5.1	簡介	35
5.2	參數設定範例	35
5.3	控制端子參數設定範例	36
5.4	國際/北美洲預設參數設定	37
5.5	參數設定表單結構	38
5.5.1	主設定表單結構	39
5.6	使用 MCT 10 設定軟體進行遠端參數設定	43
6	應用範例	44
6.1	簡介	44
6.2	應用範例	44

7 狀態訊息	48
7.1 狀態訊息	48
7.2 狀態訊息定義	48
8 警告與警報	50
8.1 系統監測	50
8.2 警告和警報類型	50
8.2.1 警告值	50
8.2.2 警報跳脫	50
8.2.3 警報跳脫鎖定	50
8.3 警告和警報顯示	50
8.4 警告和警報定義	52
8.5 故障訊息	54
9 基本疑難排解	59
9.1 啟動與操作	59
10 規格	61
10.1 功率有關規格	61
10.2 一般技術數據	64
10.3 保險絲表	69
10.3.1 保護	69
10.3.2 選擇保險絲	69
10.3.3 短路電路電流額定值 (SCCR)	70
10.3.4 連接收緊扭力	70
索引	71

1 簡介

1

1.1 產品概述

1.1.1 內部視圖

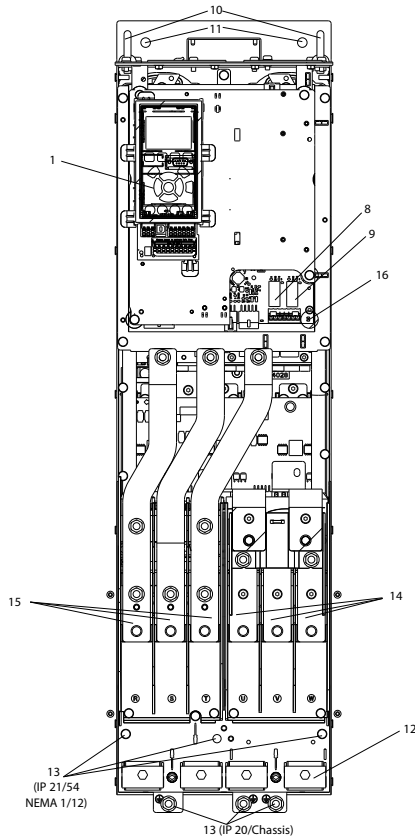


圖 1.1 D1 內部零件

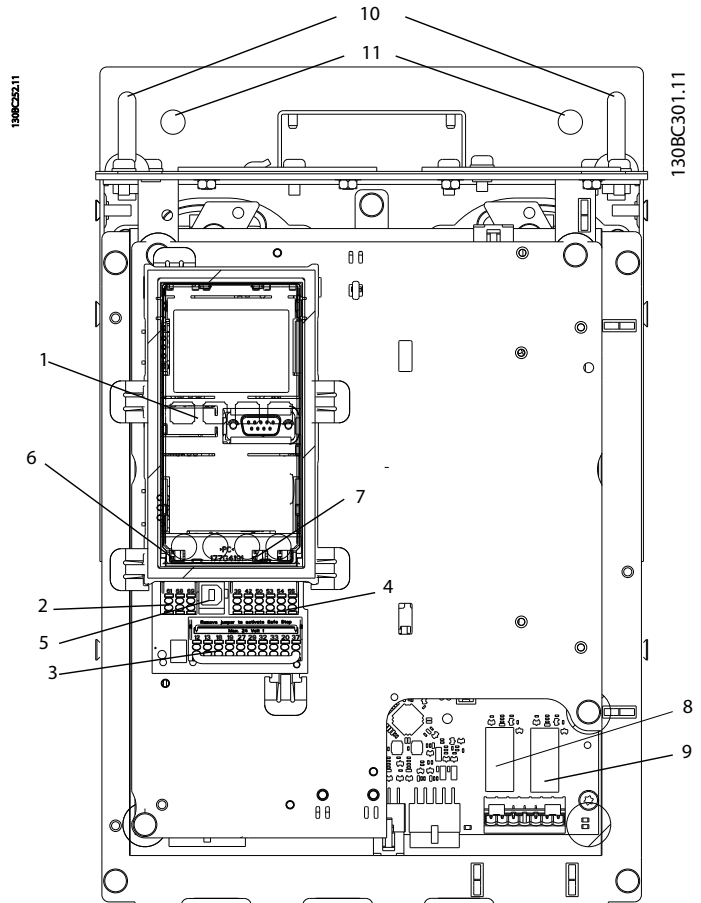


圖 1.2 放大圖：LCP 操作控制器與控制功能

1	LCP (LCP 操作控制器)	9	繼電器 2 (04、05、06)
2	RS-485 串列總線連接器	10	升吊環
3	數位輸入/輸出與 24 V 電源	11	安裝插槽
4	類比輸入/出連接器	12	電纜線夾鉗 (PE)
5	USB 連接器	13	地線
6	串列總線端子開關	14	馬達輸出端子 96 (U)、97 (V)、98 (W)
7	類比開關 (A53)、(A54)	15	主電源輸入端子 91 (L1)、92 (L2)、93 (L3)
8	繼電器 1 (01、02、03)	16	TB5 (僅適用 IP21/54)。防冷凝加熱器的端子阻塊

表 1.1

1.2 本手冊目的

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

1.3 額外資源

其他資源可用於瞭解進階的變頻器功能與程式設定。

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

1.4 產品概述

變頻器是一種電子馬達控制器，能將 AC 主電源輸入轉換成變動 AC 波形輸出。輸出的頻率與電壓經調節後用以控制馬達速度或轉矩。變頻器可因應系統回授而改變馬達速度，例如輸送帶上的位置感測器。變頻器也能透過來自外部控制器的遠端命令而調節馬達。

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

1.5 內部控制器功能

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

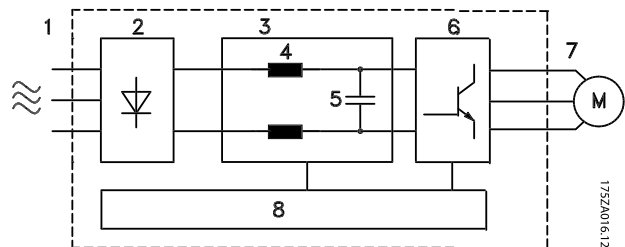


圖 1.3 變頻器區塊圖解

面積	標題	功能
1	主電源輸入	<ul style="list-style-type: none"> • 三相交流電主電源至變頻器
2	整流器	<ul style="list-style-type: none"> • 整流器電橋將交流電輸入轉換成直流電流，藉此為逆變器供電
3	DC 總線	<ul style="list-style-type: none"> • 變頻器的 DC 總線中間電路能處理直流電流
4	直流電抗器	<ul style="list-style-type: none"> • 過濾 DC 中間電路電壓 • 檢驗線路暫態保護 • 減少 RMS 電流 • 提升反射回線路的功率因數 • 減少交流電輸入上的諧波
5	電容貯電模組	<ul style="list-style-type: none"> • 貯存直流電功率 • 提供短路功率損失的不間斷保護
6	逆變器	<ul style="list-style-type: none"> • 為傳遞至馬達的受控可變輸出而將 DC 轉換進受控的 PWM AC 波型
7	輸出至馬達	<ul style="list-style-type: none"> • 馬達的調節三相輸出功率
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 • 使用者介面和外部命令皆受監控與執行 • 可提供狀態輸出與控制

表 1.2 的圖例：圖 1.3

1.6 機架大小與額定功率

1

正常超載 [kW]	90	110	132	160	200	250	315	355	400
400 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		
480 V			D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	
525 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h		
690 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h		D4h

表 1.3 kW 額定變頻器

正常超載 [HP]	125	150	200	250	300	350	400	450
460 V		D3h	D3h	D3h	D4h	D4h		D4h
575 V	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h	D4h	

表 1.4 HP 額定變頻器

2 安裝

2.1 規劃安裝地點

注意

在進行安裝之前，變頻器事前的安裝規劃是很重要的。忽略本項工作，可能會在安裝期間與之後產生額外不必要的工作。

在選擇最佳的操作地點時，應當考慮以下因素（參閱以下數頁詳細資訊及個別的「設計指南」）：

- 環境操作溫度
- 安裝方式
- 如何冷卻裝置
- 變頻器的位置
- 電纜佈線方式
- 確保電源提供正確的電壓與必要的電流
- 確保馬達電流額定值在變頻器最大電流以內
- 如果變頻器沒有內建保險絲，請確保使用有正確額定值的保險絲

電壓 [V]	海拔限制
380-500	海拔高度超過 3 km 時，請洽詢 Danfoss 瞭解有關 PELV 的資訊
525-690	海拔高度超過 2 km 時，請洽詢 Danfoss 瞭解有關 PELV 的資訊

表 2.1 在高海拔時的安裝

2.1.2 規劃安裝地點

注意

在進行安裝之前，變頻器事前的安裝規劃是很重要的。忽略本項工作，可能會在安裝期間與之後產生額外不必要的工作。

在選擇最佳的操作地點時，應當考慮以下因素（參閱以下數頁詳細資訊及個別的「設計指南」）：

- 環境操作溫度
- 安裝方式
- 如何冷卻裝置
- 變頻器的位置
- 電纜佈線方式

- 確保電源提供正確的電壓與必要的電流
- 確保馬達電流額定值在變頻器最大電流以內
- 如果變頻器沒有內建保險絲，請確保使用有正確額定值的保險絲

電壓 [V]	海拔限制
380-480	海拔高度超過 3 km 時，請洽詢 Danfoss 瞭解有關 PELV 的資訊
525-690	海拔高度超過 2 km 時，請洽詢 Danfoss 瞭解有關 PELV 的資訊

表 2.2 在高海拔時的安裝

2.2 預先安裝檢查表

- 當拆開變頻器包裝時，請確保裝置沒有損壞且完好無缺。萬一有損壞，請立即與貨運公司聯繫以便求償。
- 在拆開變頻器包裝箱之前，將設備送至離最後安裝地點最近的地方。
- 比較銘牌上的和所訂購產品的裝置型號以確認為正確的設備
- 請確保下列每一項皆列為相同電壓：
 - 主電源
 - 變頻器
 - 馬達
- 請確保變頻器輸出級別相等或大於馬達尖峰表現時的馬達全負載電流。
 - 馬達尺寸與變頻器功率必須配合適當的過載保護
 - 如果變頻器級別低於馬達，則可能無法達到馬達的完全輸出

2.3 機械安裝

2.3.1 冷卻

- 必須提供上方與底部的空氣冷卻空間。一般來說，需要 225 mm (9 in) 的空間。
- 安裝不適當可能會導致過熱與效能降低
- 必須為 45 °C (113 °F) 與 50 °C (122 °F) 範圍內開始的溫度，以及海平面以上 1000 m (3300 ft) 的高度，需考慮降低額定值。請參閱「VLT®設計指南」以取得詳細資訊。

高功率變頻器採用背面通道冷卻概念來排放散熱片的冷卻空氣，這種方式可將變頻器的背面通道熱度降低 90%。可使用下列一種套件將空氣從面板或室內導至另一方向。

導管冷卻方式

若將 IP20/底架變頻器裝入 Rittal 機殼，則可使用背面通道冷卻套件將散熱片的冷卻空氣從面板導出。使用此套件來減少面板和較小型門板風扇的熱度的效果依機殼而異。

冷卻背面（上蓋和底蓋）

可將背面通道空氣自室內排出，因而能防止背面通道的熱量擴散至控制室。

必須在機殼上安裝門板風扇，以便散掉非包含在變頻器背面通道內的熱量，以及避免額外損失機殼內其他零件所產生的熱量。必須計算出所需的總氣流量，以便選用正確的風扇。

氣流

必須確保流經散熱片的氣流流量。流量如表 2.3 中所示。

風扇會在以下的情形下運轉：

- AMA
- 直流挾持
- 預磁化
- 直流煞車
- 超過了額定電流的 60%。
- 超出特定的散熱片溫度（與功率規格有關）
- 超出特定的功率卡環境溫度（與功率規格有關）
- 超出特定的控制卡環境溫度

機架	門風扇/上方風扇	散熱片風扇
D1h/D3h	102 m ³ /hr (60 CFM)	420 m ³ /hr (250 CFM)
D2h/D4h	204 m ³ /hr (120 CFM)	840 m ³ /hr (500 CFM)

表 2.3 氣流

2.3.2 舉吊

務必使用專用的吊掛點吊掛變頻器。為防止濾波器吊掛孔彎曲，請使用吊桿。

小心

從變頻器的頂端至吊舉纜線的角度應為 60° 或以上。

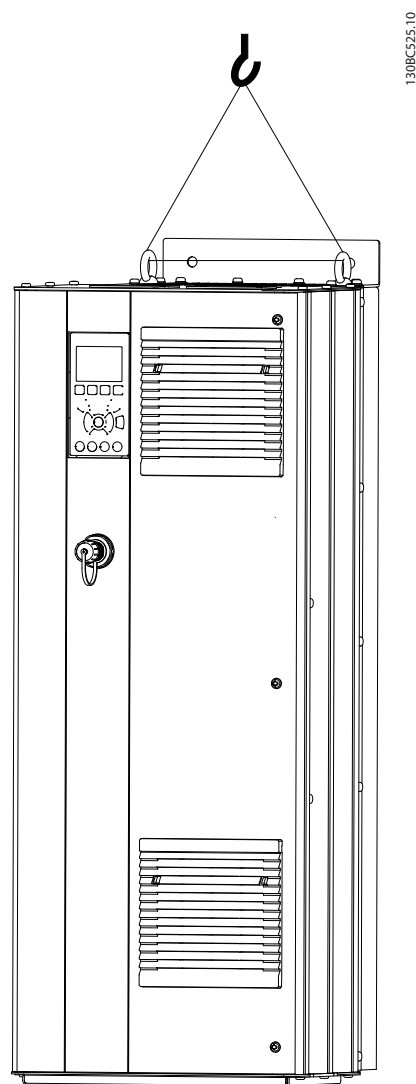


圖 2.1 建議的吊掛方式

2.3.3 掛牆安裝 - IP21 (NEMA 1) 與 IP54 (NEMA 12) 裝置

在選擇最後的安裝位置前，請先考慮以下事項：

- 冷卻所需的空間
- 開啟門所需的進手空間。
- 底部的電纜線入口

2.4 電氣安裝

2.4.1 一般需求

此章節內含為變頻器配線的詳細說明。已針對以下作業進行說明：

- 將馬達配線至變頻器輸出端子
- 將交流電主電源配線至變頻器輸入端子
- 連接控制與串列通訊線路
- 請在供電後檢查輸入與馬達功率；根據控制端子之預期功能進行參數設計

警告

設備危險！

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

小心

配線隔離！

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

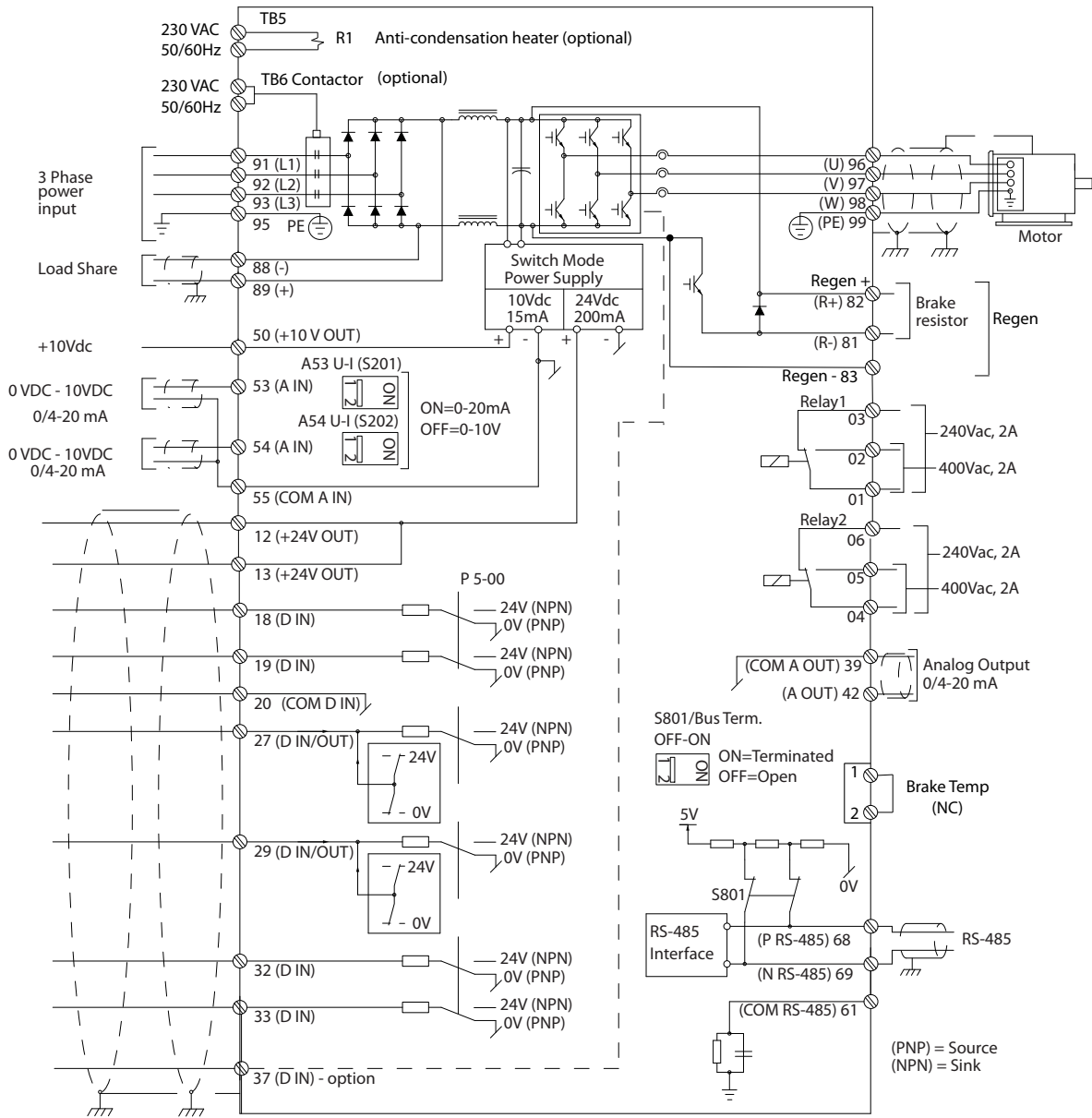


圖 2.2 內部連接圖

為安全起見，請遵守以下要求

- 電子控制設備連接至危險主電源電壓。當裝置供電時，應慎防電氣危險。
- 將馬達電纜線與多個變頻器分開佈置。配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，能在設備關閉及鎖定時照樣為設備電容器充電。
- 現場配線端子不應接上一個尺寸大上一號的導體。

過載和設備保護

- 變頻器內部具有電子式啟動功能提供馬達的過載保護。過載會計算增加的程度以啟動跳脫（控制器輸出停止）功能的計時。電流汲取得更高，則跳脫反應更為快速。過載提供第 20 類馬達保護。請參閱 8 警告與警報 以瞭解跳脫功能的詳細資訊。
- 由於馬達線路挾帶高頻率電流，因此主電源、馬達功率與控制的配線務必佈置在獨立的導線管中。使用金屬導線管或個別具遮罩的電線。請參閱 圖 2.3。若未能隔離電源線、馬達與控制線路，可能無法使設備達到最佳的效能。
- 所有變頻器必須提供短路及過電流保護。需透過輸入保險絲提供此保護，請參見「圖 2.4」。若原廠並未提供，則必須由安裝者提供並安裝保險絲。請參見「10.3.1 保護」中的最大保險絲額定值。

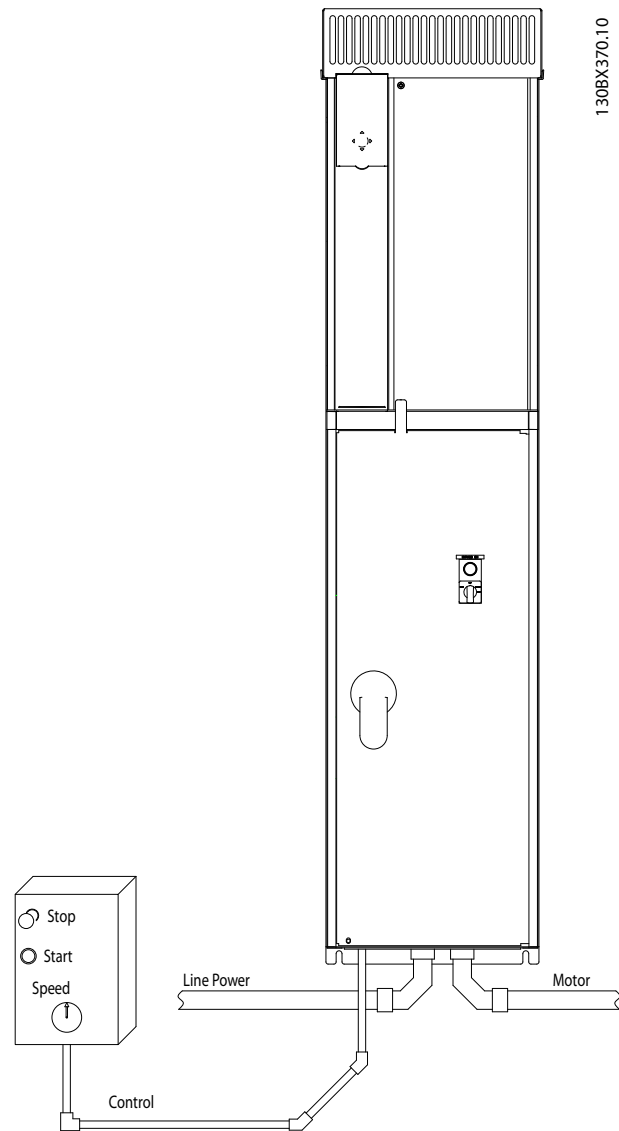


圖 2.3 適當的電氣安裝（使用導線管）範例

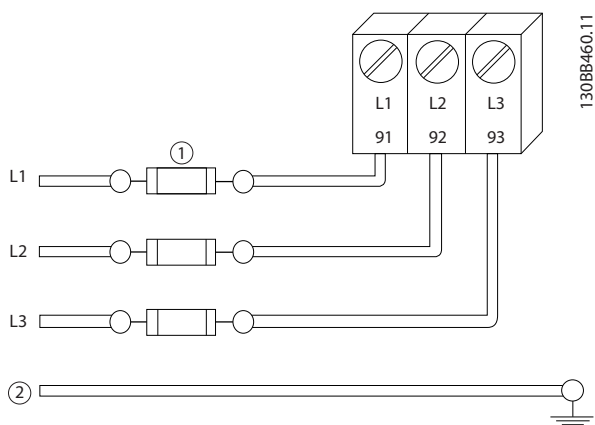


圖 2.4 變頻器保險絲

電線類別和額定值

- 所有的線路必須符合與橫截面與環境溫度需求相關的地區性與全國性規定。
- Danfoss 建議應以最低 75 °C 的額定銅線進行所有的電源連接。

2.4.2 接地需求

警告

接地危險！

為了操作者的安全，請務必根據全國性及地區性的電氣法規與包含在此文件中的指示為變頻器正確接地。請勿使用連接至變頻器的導線管作為正確接地的替代方案。接地電流高於 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致人員的傷亡。

注意

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

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

2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)

關於漏電電流 >3.5 mA 之設備的保護性接地，請遵照全國性與地區性法規。變頻器技術意指具有高功率的高頻開關。這將會在接地連接中產生漏電電流。在變頻器輸出功率端子的故障電流，可能包含可為濾波器電容器充電並造成暫態接地電流的 DC 零件。對地漏電電流取決於各種系統模式，包括 RFI 濾波、有遮罩的馬達電纜線與變頻器功率。EN/IEC61800-5-1（動力驅動系統產品標準）要求特別留意漏電電流是否超過 3.5 mA。務必使用以下方式強化地線：

- 地線的直徑至少在 10 mm² 以上
- 兩條個別的接地線皆符合尺寸規則

請參閱 EN 60364-5-54 § 543.7 以獲得進一步的資訊。

使用 RCD

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

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

2.4.2.2 接地 IP20 外殼

可使用導線管與有遮罩的電纜線為本變頻器接地。為電源連結接地時，請使用如圖 2.5 所示的專用接地點。

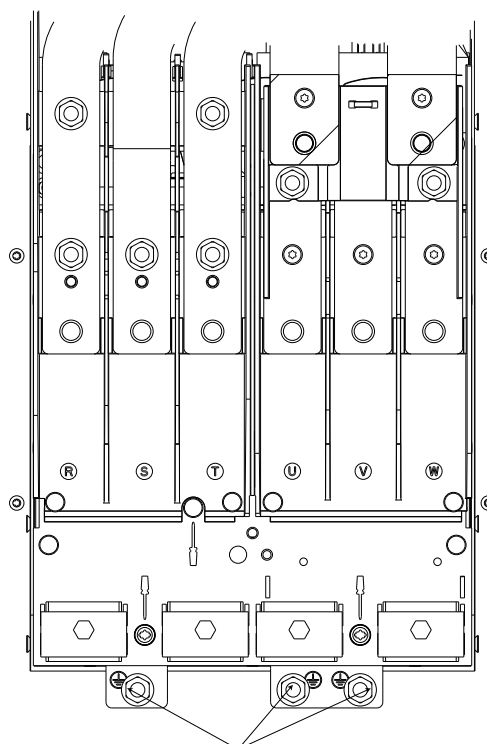


圖 2.5 IP20 (底架) 外殼的接地點

2.4.2.3 接地 IP21/54 外殼

可使用導線管與有遮罩的電纜線為本變頻器接地。為電源連接地點時，請使用如圖 2.6 所示的專用接地點。

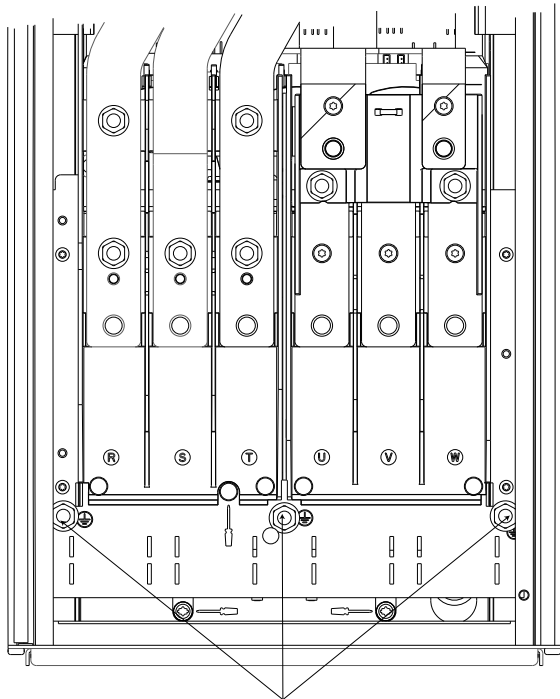


圖 2.6 IP21/54 外殼的接地

2.4.3 馬達連接

警告

感應電壓！

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

- 有關最大電線尺寸的資訊，請參閱 10.1 功率有關規格
- 電纜線尺寸必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規
- IP21/54 及以上 (NEMA1/12) 的裝置皆提供固定頭板。
- 請勿在變頻器與馬達之間安裝功率因數校正電容器
- 請勿在變頻器與馬達之間為啟動或極數變更裝置進行配線
- 連接三相馬達線路至端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W)
- 根據提供的說明為電纜線接地
- 與 10.3.4 連接收緊扭力中所提供資訊一致的轉矩端子
- 請遵照馬達製造商的配線要求

2.4.3.1 端子位置： D1h-D4h

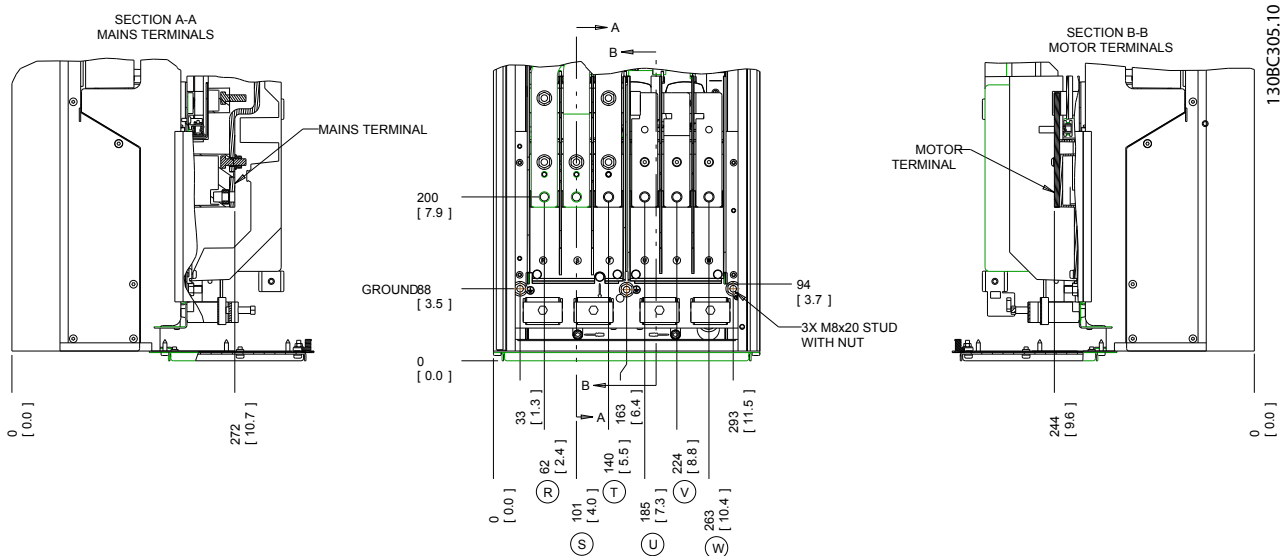


圖 2.7 端子位置 D1h

2

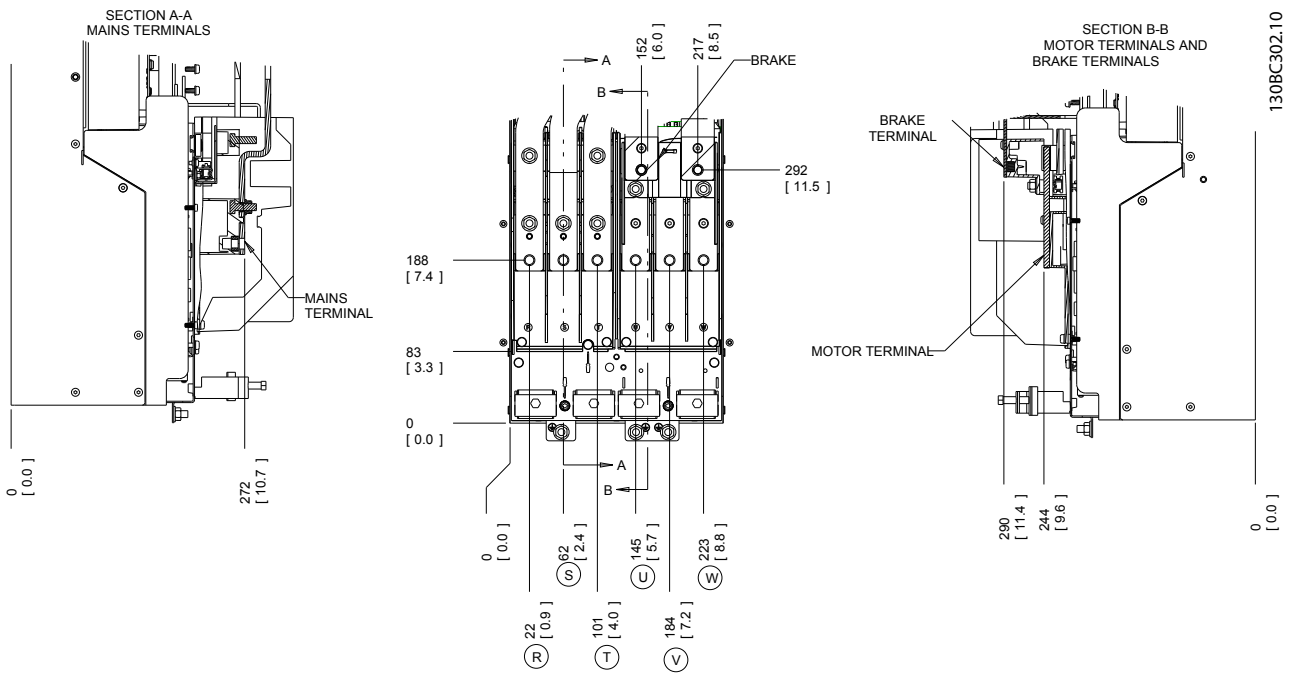


圖 2.8 端子位置 D3h

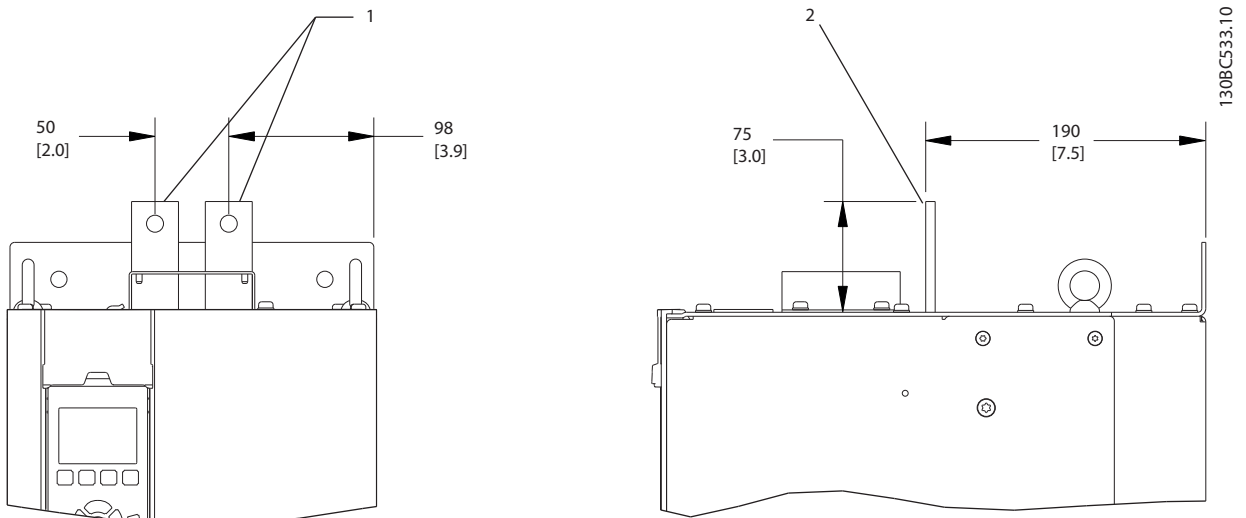
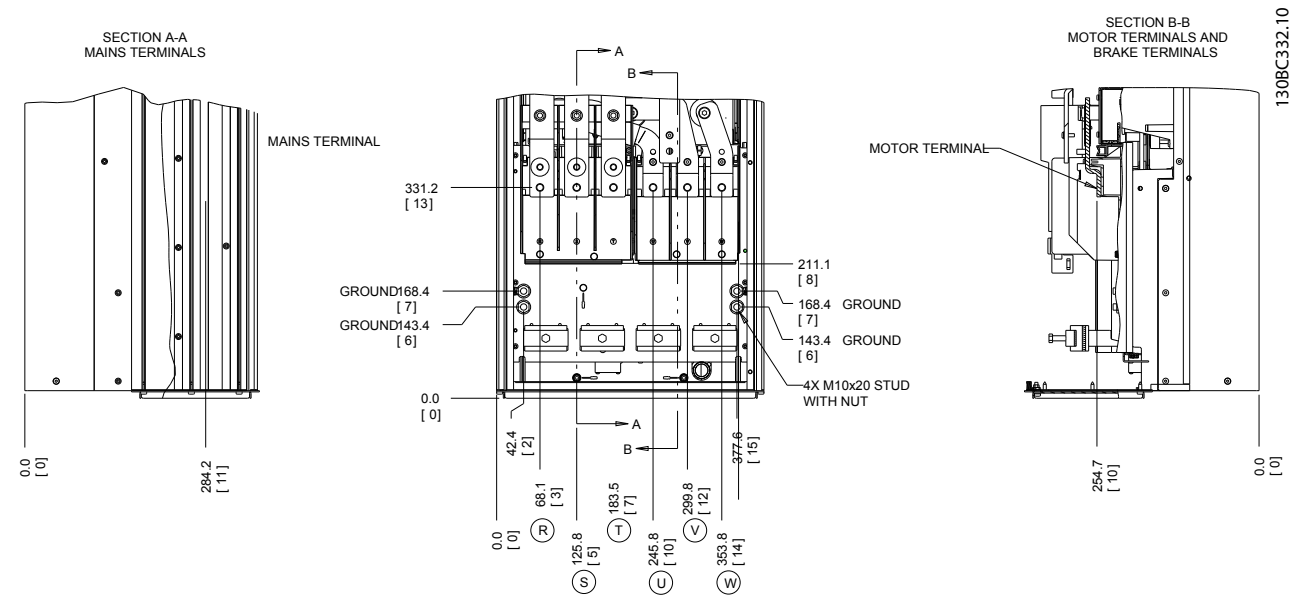


圖 2.9 負載共償或再生端子, D3h

1	正面圖
2	側視圖

表 2.4



2

圖 2.10 端子位置 D2h

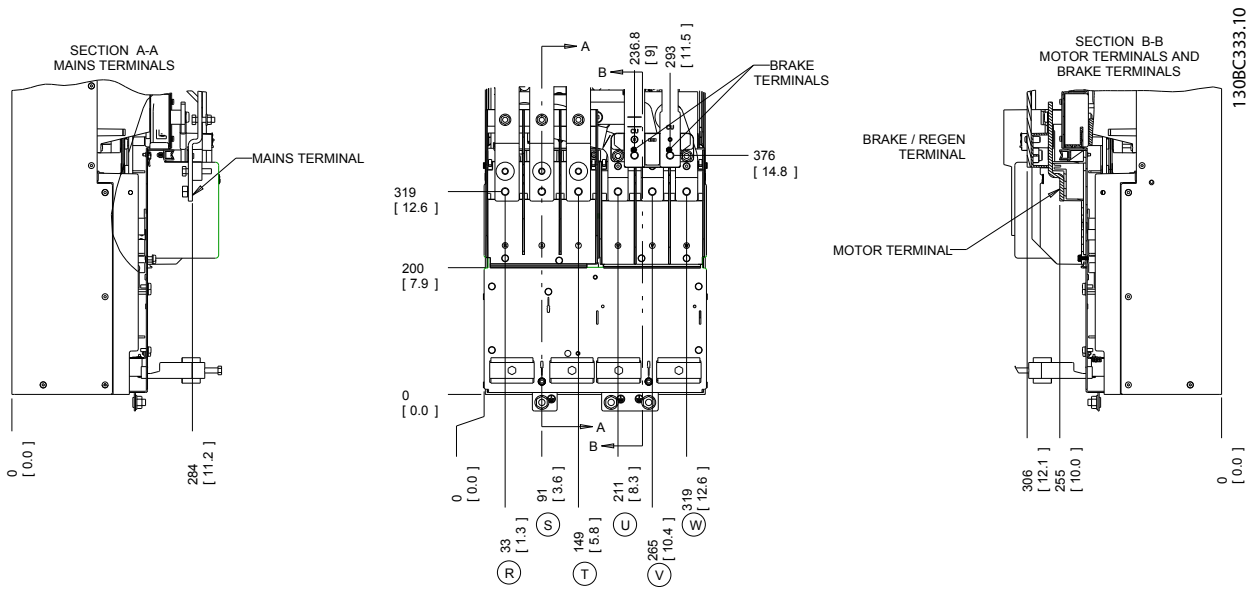
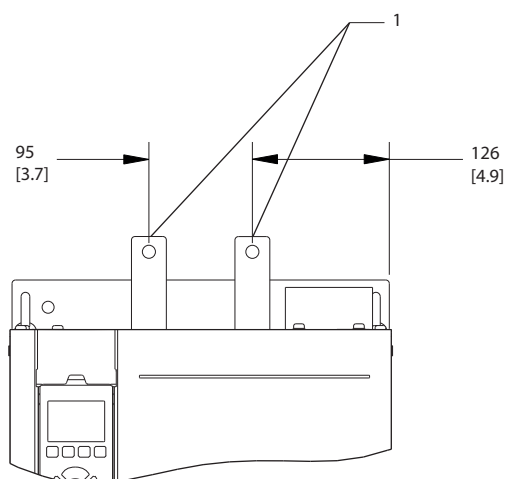


圖 2.11 端子位置 D4h

2



1308C534.10

圖 2.12 負載共償和再生端子, D4h

1	正面圖
2	側視圖

表 2.5

2.4.4 馬達電纜線

馬達必須連接至端子 U/T1/96、V/T2/97、W/T3/98。接地連接至端子 99。可以將所有類型的三相標準異步馬達與變頻器使用。出廠設定為順時針方向旋轉,此時的變頻器輸出端按照下述方式連接:

端子編號	功能
96, 97, 98, 99	主電源 U/T1、V/T2、W/T3 地線

表 2.6

2.4.5 馬達轉動檢查

將馬達纜線的兩個相調換或是變更 4-10 馬達轉向的設定值,即可改變馬達轉動的方向。

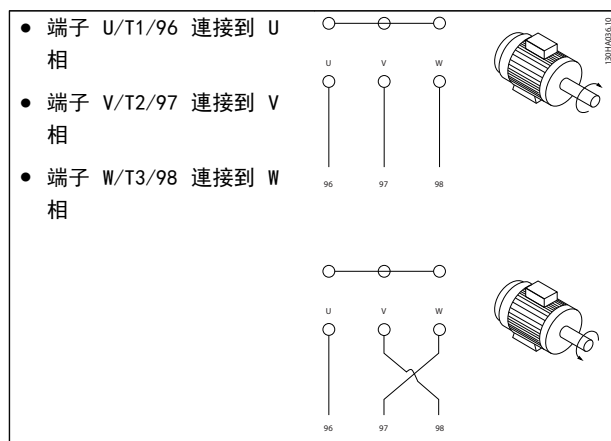


表 2.7

可使用 1-28 馬達轉動檢查並遵循顯示器所顯示的步驟來檢查馬達旋轉。

2.4.6 AC 主電源連接

- 請依據變頻器的輸入電流按尺寸製作配線
- 電纜線尺寸必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規
- 連接三相交流電輸入電源配線至 L1、L2 與 L3 端子 (請參見 圖 2.13)

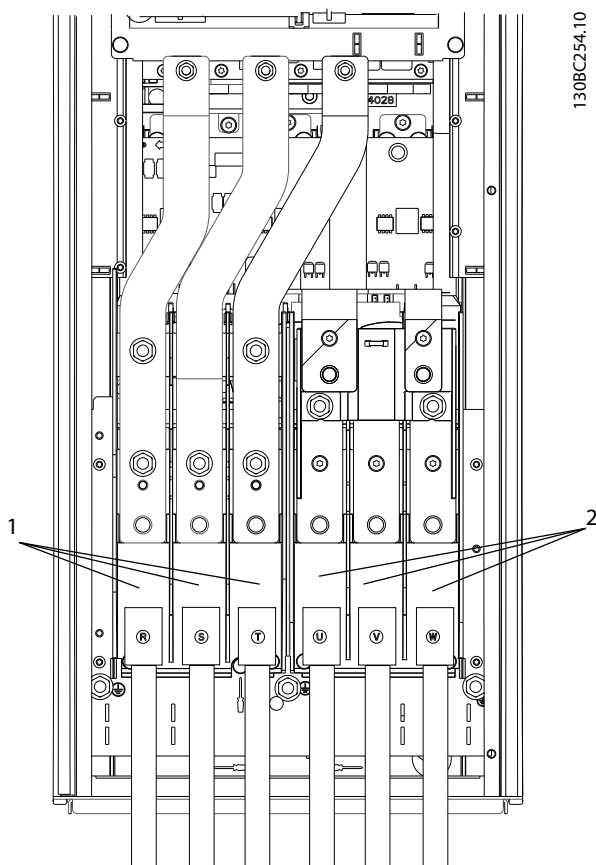


圖 2.13 連接至交流電主電源

1	主電源連接
2	馬達連接

表 2.8

- 根據提供的說明為電纜線接地
- 所有的變頻器在使用時可能會搭配絕緣的輸入來源與接地設定值電源線。當由絕緣的主電源 (IT 主電源或浮動三角) 或帶有接地腳 (接地三角) 的 TT/TN-S 主電源供電時，請將 14-50 RFI 濾波器設定為「關閉 (OFF)」。當關閉時，會切斷底架與中間電路之間的 RFI 濾波器電容器，以避免損壞中間電路並降低地線 (接地) 容量電流 (依 IEC 61800-3 的規定)。

2.5 控制線路連接

- 將控制線路與變頻器內部的高功率零件隔離。
- 如果變頻器連接至熱敏電阻，如需進行 PELV 絕緣，則選配的熱敏電阻控制線路必須進行強化絕緣/雙重絕緣。建議使用 24 V DC 輸入電壓。

2.5.1 存取

所有控制電纜線的端子均位於變頻器一側 LCP 的下方。若要存取，請打開門板 (IP21/54) 或取下前蓋 (IP20)。

2.5.2 使用有遮罩的控制電纜線

Danfoss 建議使用編織式有遮罩/有保護層的電纜線，將控制電纜線的 EMC 耐受性最佳化並減少馬達電纜線的 EMC 干擾。

電纜線減少內進、外放電噪音輻射的能力取決於傳輸阻抗值 (Z_T)。通常情況下，電纜線的遮罩設計是用於減少電噪音的傳輸；但傳輸阻抗值 (Z_T) 較低的遮罩比傳輸阻抗值 (Z_T) 較高的遮罩效果更好。

電纜線製造商很少提供傳輸阻抗值 (Z_T) 的詳細說明，通常可以評估電纜線的物理設計特性來估算其傳輸阻抗值 (Z_T)。

可根據以下因素來評估傳輸阻抗值 (Z_T):

- 遮罩材料的傳導能力
- 各個遮罩導體之間的接觸電阻值
- 遮罩覆蓋面積，即遮罩覆蓋電纜線的物理面積 (通常以百分比表示)
- 遮罩類型，例如編織式或紐結式
 - a. 鍍鋁的銅線
 - b. 紐結式銅線或有保護層的鋼質電纜線
 - c. 遮罩覆蓋面積不等的單層編織式銅線。這是 Danfoss 提供的典型電纜線。
 - d. 雙層編織式銅線
 - e. 帶有磁化、有遮罩的/有保護中間層的雙層編織式銅線
 - f. 外罩銅管或鋼管的電纜線
 - g. 壁厚 1.1 mm 的鉛電纜線

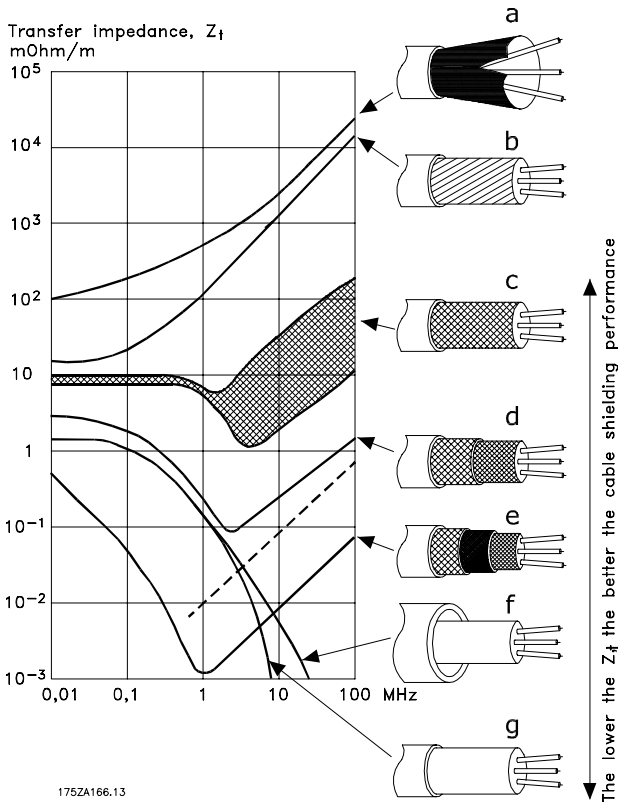


圖 2.14

2.5.3 有遮罩控制電纜線的接地

正確遮罩

多半偏好以提供之具遮罩的夾鉗，固定控制與串列通訊電纜線的兩端，以確保最佳的高頻電纜線接觸效果。如果變頻器和 PLC 之間的接地電位不同，可能產生干擾整個系統的電噪音。在控制電纜線旁邊安裝一條等化電纜線，即可解決此問題。該電纜線最小橫截面積：16 mm²。

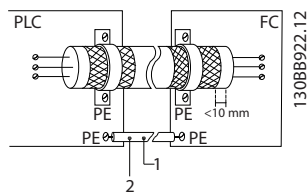


圖 2.15

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.9

50/60 Hz 接地迴路

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

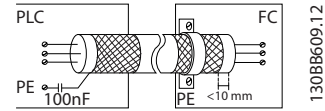


圖 2.16

避免串列通訊上的 EMC 雜訊

該端子已透過內部的 RC 迴路接地。使用雙絞電纜線可降低導體之間的干擾。建議方法如以下所示：

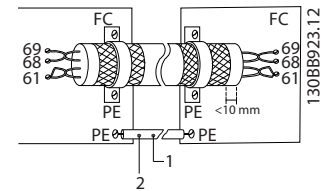


圖 2.17

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.10

或者，可省略連接至端子 61 的步驟：

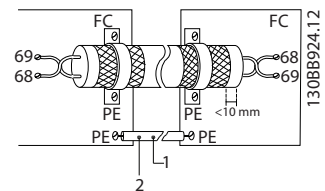


圖 2.18

1	最小 16 mm ²
2	等化電纜線

表 2.11

2.5.4 控制端子類型

2.5.6 控制端子功能 提供端子功能與出廠設定的相關概述。

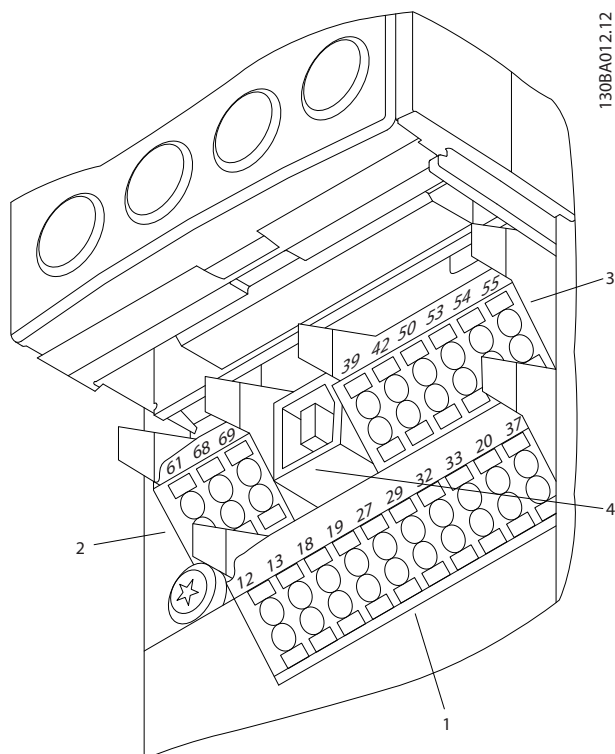


圖 2.19 控制端子位置

- **連接器 1** 提供四個可程式化數位輸入端子、兩個額外的數位端子（可以參數設定成輸入或輸出）、一個 24 V DC 的端子輸入電壓，與一個適用於客戶供電之 24 V DC 選配電源電壓的共用端子。
- **連接器 2** 端子 (+)68 與 (-)69 適用於 RS-485 串列通訊連接
- **連接器 3** 提供兩個類比輸入、一個類比輸出、10 V DC 電源電壓和輸入與輸出共用的電源電壓
- **連接器 4** 為使用 MCT 10 設定軟體時可運用的 USB 埠
- 亦提供兩個位於功率卡上的 C 接點型態繼電器輸出
- 有些可隨裝置訂購的選項可能會提供額外的端子。請參見隨設備選項提供的手冊

2.5.5 控制端子線路

控制端可加以移除以方便存取。

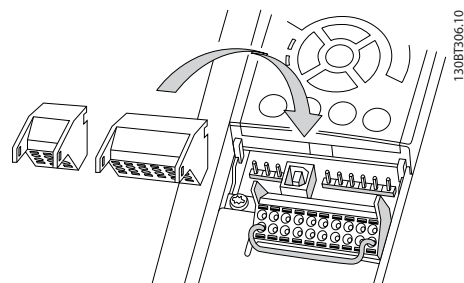


圖 2.20 移除控制端子

2.5.6 控制端子功能

變頻器的功能是透過接收控制輸入信號而加以控制的。

- 每一個端子皆必須為其設定功能，可自該端子相關的參數中設定。請參見 與 以瞭解端子及相關參數。
- 請務必確認已為控制端子設定了正確的功能。請參見 以取得存取參數與程式設定的細節。
- 預設的端子程式設定是用於在典型操作模式下變頻器的初始作業

2.5.6.1 端子 53 和 54 開關

- 類比輸入端子 53 與 54 可選擇電壓 (0 至 10 V) 或電流 (0/4-20 mA) 輸入信號
- 更改開關位置之前，請先斷開變頻器的電源
- 設定開關 A53 與 A54 以選擇信號類型。U 選擇電壓，I 選擇電流
- 當 LCP 移除後 (請見 圖 2.21)，開關即可觸及。

注意

有些適用於裝置的選項卡可能蓋住這些開關，必須移除這些選項卡才能變更開關位置。移除選項卡前，務必先斷開裝置的電源。

- 端子 53 的預設值是用於作為 16-61 類比端子 53 輸入形式 開迴路內的速度設定值
- 端子 54 的預設值是用於作為 16-63 類比端子 54 輸入形式 開迴路內的回授信號值

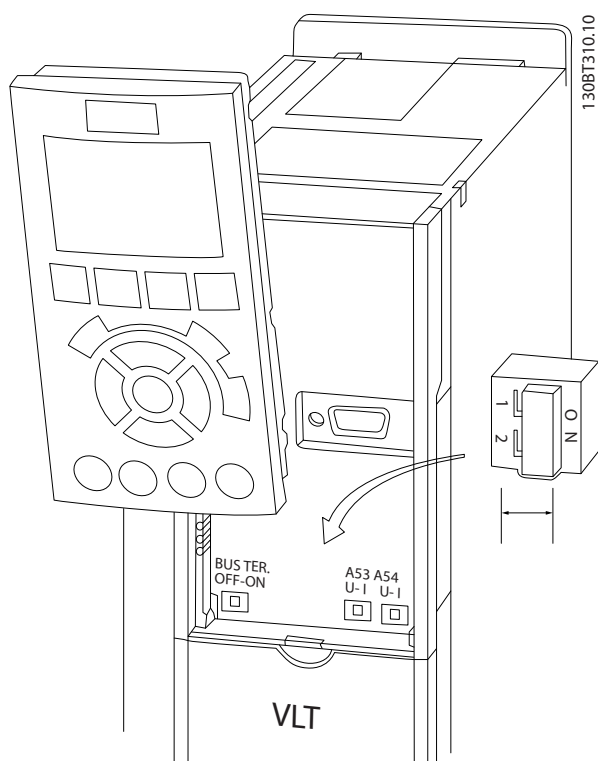


圖 2.21 端子 53 和 54 開關的位置與總線終接開關

2.6 串列通訊

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

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

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

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

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

電纜線	有遮罩的雙絞電纜線（STP）
阻抗	120 Ω
最大電纜線長度	1200 m（包含引線） 工作站之間的距離為 500 公尺

表 2.12

2.7 選配設備

2.7.1 負載共償端子

負載共償端子能連接數台變頻器的 DC 電路。IP20 變頻器具備負載共償端子，而端子是從變頻器最上方延伸出來。必須安裝變頻器提供的端子蓋才能維持外殼的 IP20 額定值。圖 2.22 顯示加蓋和未加蓋的端子。

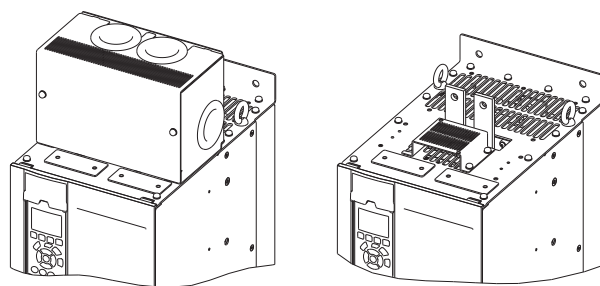


圖 2.22 含蓋 (L) 和未含蓋 (R) 的負載共償或再生端子

2.7.2 再生端子

再生端子可用於具有再生性負載的應用。第三方廠商提供的再生性設備能連接再生端子，使電源再生並送回主電源，而達到節省能源的效果。IP20 變頻器具備再生端子，而端子是從變頻器最上方延伸出來。必須安裝變頻器提供的端子蓋才能維持外殼的 IP20 額定值。圖 2.22 顯示加蓋和未加蓋的端子。

2.7.3 防冷凝加熱器

可於變頻器內部安裝防冷凝加熱器，以防止外殼內部在設備未上電時形成冷凝。加熱器由客戶提供的 230 V AC 控制。為獲得最佳效果，僅於未運行設備和設備運行時操作加熱器，並在運行設備時將其關閉。

2.7.4 煞車斷路器

煞車斷路器可用於具備再生性負載的應用。煞車斷路器連接到一個煞車電阻器，這會消耗煞車能源並防止 DC 總線發生過載問題。依據變頻器的額定電壓值，當 DC 總線的電壓值超過指定量時，煞車斷路器將會自動啟動。

2.7.5 主電源遮罩

主電源遮罩是一個安裝在外殼內部的 Lexan 蓋，可依據 VBG-4 意外保護要求提供保護。

3 啟動與功能測試

3.1 預先啟動

3.1.1 安全檢查



高電壓

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

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

小心

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

3

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

表 3.1 啟動檢查清單

3.2 供應電源



高電壓

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



意外啟動！

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

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

注意

當位於 LCP 最下方的狀態行顯示「自動遠端自由旋轉」或警報 60 外部互鎖時，這指示著裝置已作好運作準備，但缺少端子 27 上的輸入。

3.3 基本操作參數設定

3.3.1 設定精靈

內建的「精靈」選單能引導安裝者以清楚且結構化的方式來進行變頻器之設定，建立選單時亦參考業界冷凍機工程師的意見，以確保採用之文字及語言對安裝者完全合理。

啟動時，FC103 會詢問使用者要執行 VLT 變頻器應用指南或將其略過（在執行之前，FC 103 每次啟動時皆會詢問），如此，在發生斷電情況時，可透過快速表單存取應用指南。若按下 [Cancel]，FC103 會返回狀態螢幕。5 分鐘未使用（未按下任何鍵）之後，自動計時器會取消精靈。已執行精靈一次後，必須透過快速選單再次進入精靈。

回答螢幕上的問題，可引導使用者進行 FC 103 之完整設定。大部分的冷凍應用可藉由此應用指南來進行設定。進階功能需透過變頻器之選單結構（快速選單或主選單）存取。

FC 103 精靈涵蓋下列項目之所有標準設定：

- 壓縮機
- 單一風扇與泵浦
- 冷凝器風扇

接著會進一步擴展這些應用，讓變頻器之控制可透過變頻器自身的內部 PID 控制器或從外部控制訊號來進行控制。

完成設定之後，請選擇重新執行精靈或開始應用

您隨時皆能透過按下 [Back] 以取消應用指南。您可透過快速選單再次進入應用指南。再次進入應用指南時，系統會詢問使用者要保留先前對原廠設定之變更，或恢復為預設值。

自此以後，FC 103 啟動時會先啟動應用指南，當發生斷電時，您可透過快速選單螢幕存取應用指南時。系統將出現下列畫面：

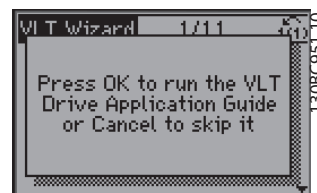


圖 3.1

若按下 [Cancel]，FC103 會返回狀態螢幕。5 分鐘未使用（未按下任何鍵）之後，自動計時器會取消精靈。您必須透過快速選單才能再次進入精靈，如下所述。若按下 [OK]，應用指南將以下列畫面啟動：



圖 3.2

注意

精靈中的步驟數字（例如 1/12）會因工作流程中所做的選擇而變更。

此畫面會自動變更為應用指南之第一個輸入畫面：

電流與額定轉速設定

3



圖 3.3



圖 3.4

壓縮機套裝設定

請參閱下列畫面查看壓縮機套裝設定以作為示範：

電壓與頻率設定

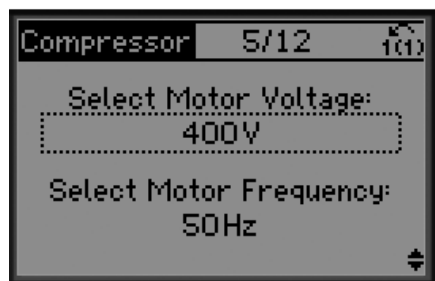


圖 3.5



圖 3.6

最小與最大頻率設定



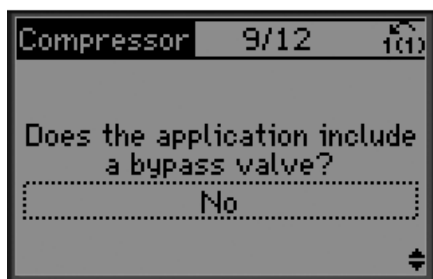
圖 3.7

兩次啟動之間的最少時間



圖 3.8

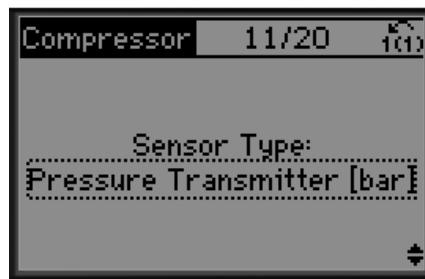
選擇含/不含旁通閥



130BA792.10

圖 3.9

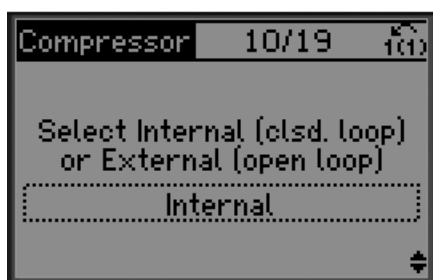
選擇感測器類型



130BA794.10

圖 3.11

選擇開迴路或閉迴路



130BA793.10

圖 3.10

感測器之設定



130BA795.10

圖 3.12

注意

內部/閉迴路: FC 103 將直接透過變頻器內之內部 PID 控制來控制應用,並需要來自外部如溫度或其他感測器之輸入,感測器是直接接上變頻器並從感測器訊號進行控制。
外部/開迴路: FC 103 接受來自其他控制器(像是套裝控制器)給予變頻器的控制訊號,例如 0-10 V、4-20 mA 或 FC 103 Lon。變頻器會根據此參考訊號變更其速度。

資訊: 已選擇 4-20 mA 回授 - 據此連接



130BA796.10

圖 3.13

3

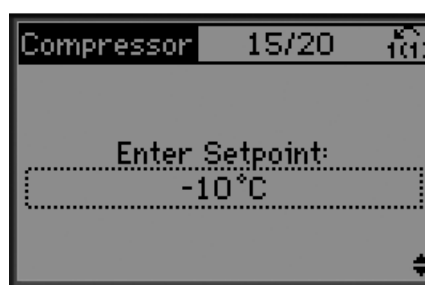
資訊： 據此設定開關



130BA797.10

圖 3.14

設定設定值



130BA800.10

圖 3.17

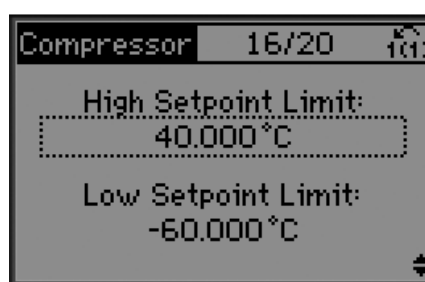
選擇裝置與壓力轉換



130BA798.10

圖 3.15

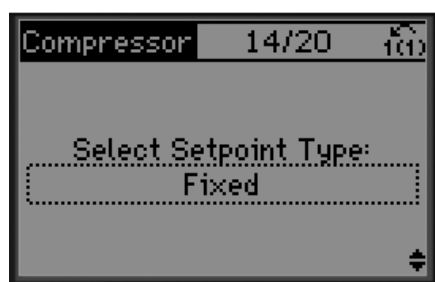
設定設定值之高/低限制



130BA801.10

圖 3.18

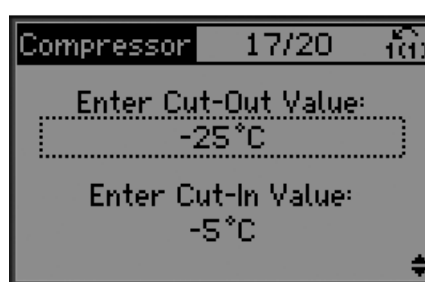
選擇固定或浮動設定值



130BA799.10

圖 3.16

設定斷開/切入值

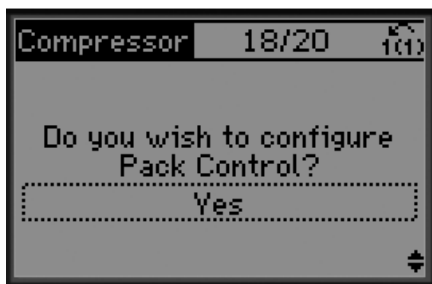


130BA802.10

圖 3.19

選擇套裝控制設定

資訊： 設定已完成



130BA803.10

圖 3.20

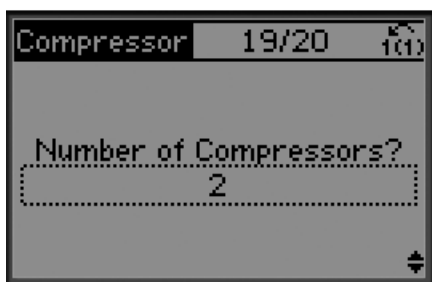


130BA806.10

圖 3.23

設定套裝中壓縮機數目

完成設定之後，請選擇重新執行精靈或開始應用。從下列選項中選擇：



130BA804.10

圖 3.21

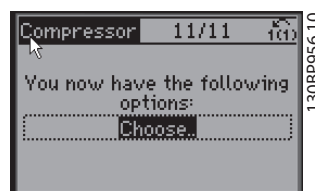
- 重新執行精靈
- 前往主選單
- 前往狀態
- 執行 AMA 馬達自動調諧 - 請注意，若選擇壓縮機應用，此為降低的 AMA，若選擇單一風扇與泵浦，此為完整的 AMA。
- 若於應用中選擇冷凝器風扇，「無法」執行 AMA。
- 執行應用 - 此模式會以手動/操作器模式啟動變頻器，或假如於先前畫面選擇開迴路，則透過外部控制訊號啟動。

資訊： 據此連接



130BC955.10

圖 3.22



130BP956.10

圖 3.24

您隨時皆能透過按下 [Back] 以取消應用指南。可透過快速選單再次進入應用指南：



130BC957.10

圖 3.25

再次進入應用指南時，選擇先前變更回至原廠設定，或選擇復原預設值。

注意

假如系統需求為擁有 3 台壓縮機之內部套裝控制器，外加連接旁通閥，需要於變頻器 FC 103 加裝額外繼電器卡 (MCB 105)。

必須參數設定旁通閥，才能從 MCB 105 板上的額外繼電器輸出操作。

需要此動作之目的在於 FC 103 裡面的標準繼電器輸出，乃是用來控制套裝中的壓縮機。

3

3.3.2 必要的初次變頻器程式設定

注意

如果精靈正在進行，請忽略下列步驟。

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

請於電源啟動時、但在操作變頻器之前，輸入數據。

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

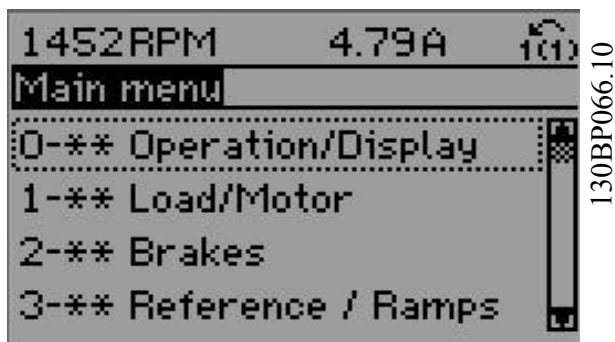


圖 3.26 主設定表單

3. 使用導航鍵捲動至參數群組 0-0* [基本設定]，並按下 [OK]。

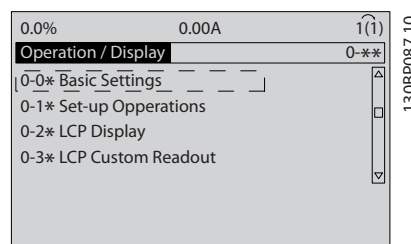


圖 3.27 操作/顯示

4. 使用導航鍵捲動至 0-03 區域設定，並按下 [OK]。

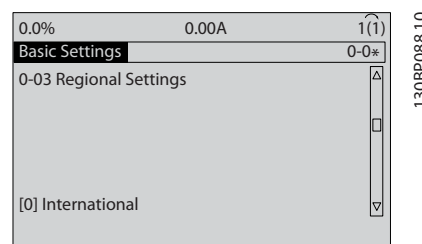


圖 3.28 基本設定

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

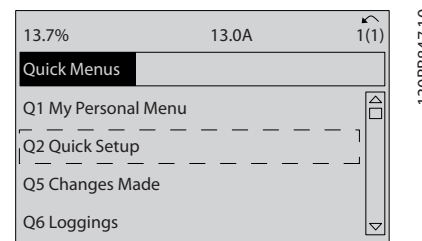


圖 3.29 快速表單

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

3.4 馬達自動調諧

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

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

注意

無法在使用 PM 馬達時執行 AMA 演算法。

執行 AMA

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

3.5 檢查馬達轉動

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

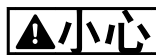
1. 按下 [Quick Menu]。
2. 捲動至「Q2 快速安裝」。
3. 按下 [OK]。
4. 捲動至 1-28 馬達轉動檢查。
5. 按下 [OK]。
6. 捲動至 [1] 「啟動」。

會出現下列文字： **注意！** 馬達的旋轉方向可能錯誤。

7. 按下 [OK]。
8. 請依照畫面上的說明。

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

3.6 操作器控制測試



馬達啟動！

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

注意

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

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

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

如果遇到加速問題

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

如果遇到減速問題

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

有關在跳脫後將變頻器復歸的資訊，請參見 4.1.1 LCP 操作控制器。

注意

3.2 供應電源 至 3.3 基本操作參數設定 包含了變頻器的供電程序、基本程式設定、設定與功能測試。

3.7 系統啟動

此章節中的程序要求使用者完成配線與應用程式設定。
6 應用範例旨在協助執行此作業。其他應用設定協助則列示於 1.3 額外資源。在使用者完成應用設定之後，建議進行下列程序。



馬達啟動！

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

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

如果出現警告或警報，請參見 8 警告與警報。

4 使用者介面

4.1 LCP 操作控制器

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

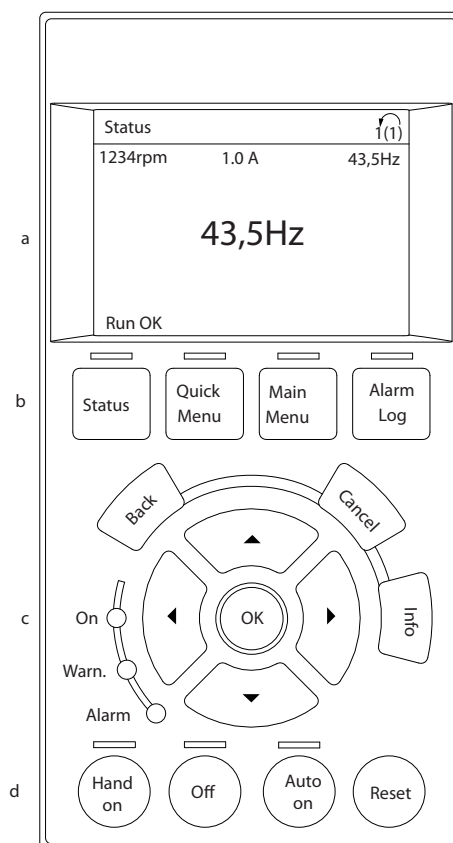
LCP 具有數個使用者功能。

- 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、警告與注意事項
- 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。請參閱「參數設定指南」取得使用 NLCP 的詳細說明。

4.1.1 LCP 配置

LCP 分為四個功能群組 (請見圖 4.1)。



130BC362.10

4

圖 4.1 LCP

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

4.1.2 設定 LCP 顯示器數值

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

顯示在 LCP 上方的資訊能依照使用者的應用而自定。

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

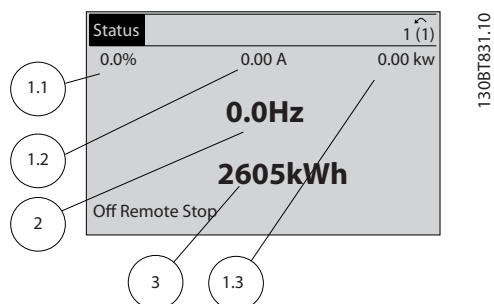


圖 4.2 顯示讀數

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

表 4.1 圖 4.2 的圖例

4.1.3 顯示表單按鍵

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



圖 4.3 表單按鍵

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

表 4.2 功能說明表單按鍵

4.1.4 導航鍵

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

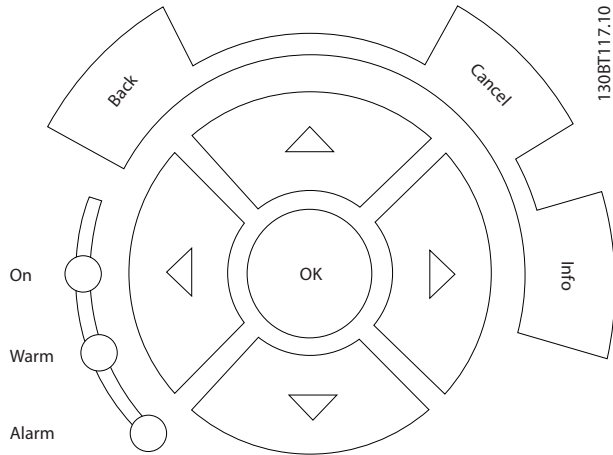


圖 4.4 導航鍵

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

表 4.3 導航鍵功能

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

表 4.4 指示燈功能

4.1.5 操作按鍵

操作按鍵位於 LCP 的底部。

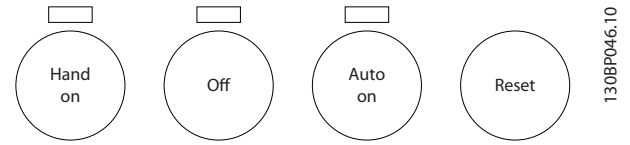


圖 4.5 操作按鍵

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

表 4.5 操作按鍵功能

4.2 備份與拷貝參數設定

程式設定數據儲存於變頻器內部。

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



意外啟動!

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

4.2.1 上載數據至 LCP

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

4.2.2 從 LCP 下載數據

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

4.3 回復出廠設定

小心

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

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

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

4.3.1 建議的初始化

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

在啟動期間會回復成預設的參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

8. 顯示警報 80。
9. 按下 [Reset] 以返回操作模式。

4.3.2 手動初始化

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

於啟動期間，會回復至出廠預設參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

手動初始化不會復歸以下變頻器資訊

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

5 參數設定

5.1 簡介

使用參數對變頻器進行參數設定而取得其應用功能。按下 LCP 上方的 [Quick Menu] 或 [Main Menu] 可存取參數。(請參閱 4.1 LCP 操作控制器 以取得使用 LCP 功能鍵的詳細資訊)。參數也可能透過使用 MCT 10 設定軟體通過個人電腦而取得 (請參閱 5.6.1 使用 MCT 10 設定軟體進行遠端參數設定)。

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

主設定表單會存取所有的參數，並允許進階的變頻器應用。

5.2 參數設定範例

以下是在開迴路中使用快速表單為變頻器進行通用應用的參數設定範例。

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

使用導航鍵捲動至標題，並在每個動作之後按下 [OK] 以選取下列參數。

1. 3-15 設定值 1 輸入端

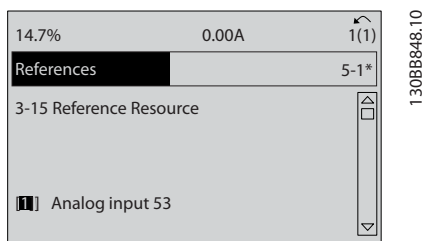


圖 5.1

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

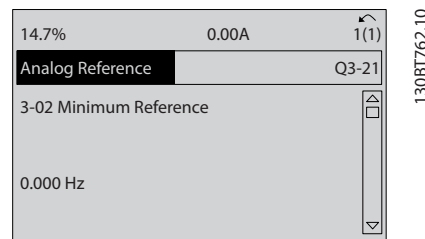


圖 5.2

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

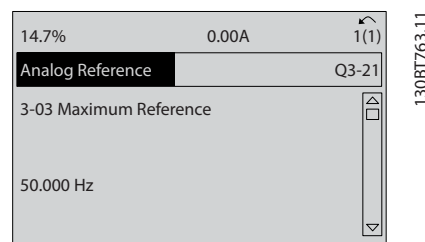


圖 5.3

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

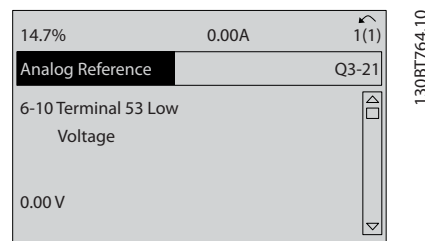


圖 5.4

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

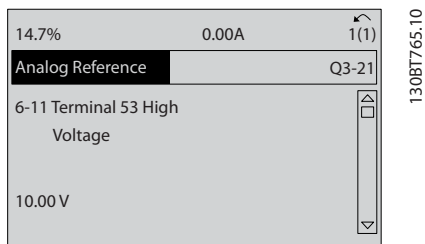


圖 5.5

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

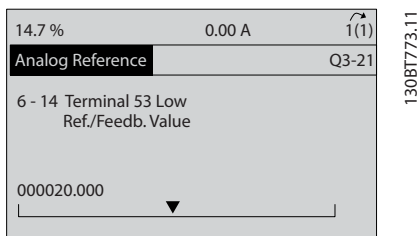


圖 5.6

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

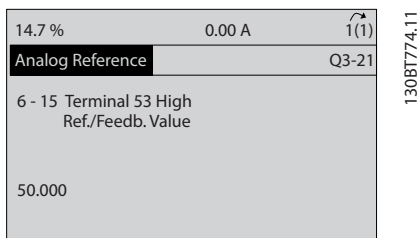


圖 5.7

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

圖 5.8 顯示用於啟用此設定的線路連接。

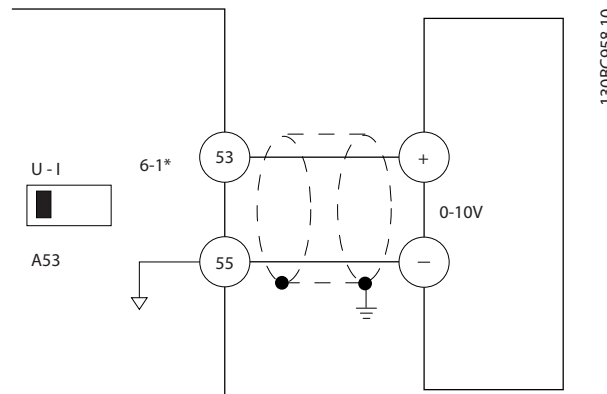


圖 5.8 提供 0-10 V 控制信號之外部裝置的配線範例 (左為變頻器，右為外部裝置)

5.3 控制端子參數設定範例

控制端子可進行程式設定。

- 每個端子具有其可執行的特定功能
- 與該端子相關的參數會啟用該功能
- 為了變頻器能運作正常，控制端子必須

配線正確

設定預定的功能

接收信號

請參見 表 5.1 以瞭解控制端子參數編號與出廠設定。(出廠設定可根據 0-03 區域設定 內的選擇而變更。)

下方範例顯示存取端子 18 以檢視其出廠設定。

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

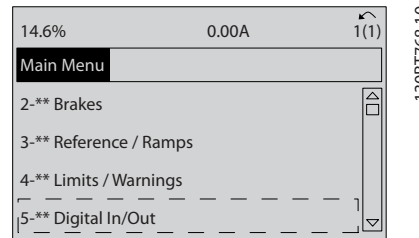


圖 5.9

- 捲動至參數群組「5-1*數位輸入」，然後按下 [OK]。

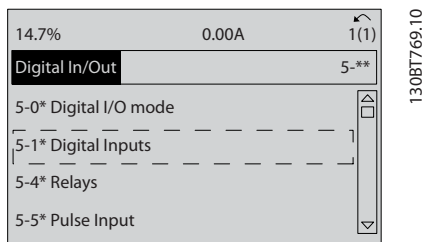


圖 5.10

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

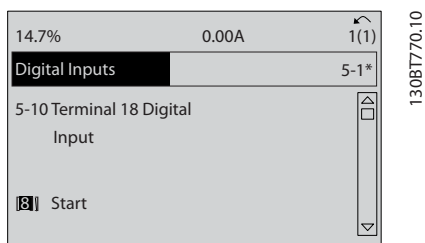


圖 5.11

5.4 國際/北美洲預設參數設定

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

參數	國際預設參數值	北美洲預設參數值
0-03 區域設定	國際	北美洲
0-71 日期格式	DD-MM-YYYY	MM/DD/YYYY
0-72 時間格式	24 h	12 h
1-20 馬達功率 [kW]	參照註釋 1	參照註釋 1
1-21 馬達功率 [HP]	參照註釋 2	參照註釋 2
1-22 馬達電壓	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 馬達頻率	50 Hz	60 Hz
3-03 最大設定值	50 Hz	60 Hz
3-04 設定值功能	加總	外部/預置
4-13 馬達轉速上限 [RPM] 參照註釋 3	1500 RPM	1800 RPM
4-14 馬達轉速上限 [Hz] 參照註釋 4	50 Hz	60 Hz
4-19 最大輸出頻率	100 Hz	120 Hz
4-53 高速警告	1500 RPM	1800 RPM
5-12 端子 27 數位輸入	自由旋轉停機，反邏輯	外部互鎖
5-40 繼電器功能	[2] 變頻器就緒	無警報

參數	國際預設參數值	北美洲預設參數值
6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50	60
6-50 端子 42 輸出	輸出頻率	轉速 4-20 mA
14-20 復歸模式	手動復歸	無限自動復歸
22-85 在設計點的轉速 [RPM] 參照註釋 3	1500 RPM	1800 RPM
22-86 在設計點的轉速 [Hz]	50 Hz	60 Hz

表 5.1 國際/北美洲預設參數設定

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

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

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

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

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

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

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

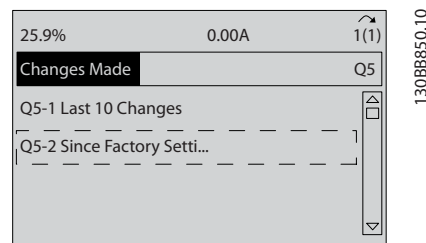


圖 5.12 所作的變更

5.4.1 參數資料檢查

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

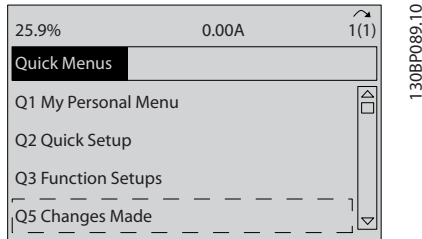


圖 5.13 Q5 已做的變更 (Changes Made)

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

5.5 參數設定表單結構

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

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

5.5.1 主設定表單結構

0-0*	操作與顯示	1-90	馬達熱保護	4-50	低電流警告	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-0*	基本設定	1-91	馬達散熱風扇	4-51	過電流警告	5-9*	總線控制的
0-01	語言	1-93	熱敏電阻源	4-52	低速度警告	5-90	數位和繼電器總線控制
0-02	馬達轉速單位	2-0*	線工功能	4-53	高速警告	5-93	端子 27 總線截止預置脈衝輸出
0-03	區域設定	2-0*	DC 煞車	4-54	設定值過低警告	5-94	端子 29 總線截止預置脈衝輸出
0-04	有效設定表單	2-00	直流快持/預熱電流	4-55	設定值過高警告	5-95	端子 29 總線截止預置脈衝輸出
0-04	上電後的操作狀態	2-01	直流煞車電流	4-56	回復過低警告	5-96	端子 #X30/6 總線控制脈衝輸出
0-04	操作器模式單位	2-02	DC 煞車時間	4-57	回復過高警告	5-97	端子 #X30/6 時間截止預置脈衝輸出
0-05	設定表單操作	2-03	DC 煞車切入速度 [RPM]	4-58	馬達缺相功能	5-98	端子 #X30/6 時間截止預置脈衝輸出
0-05	設定表單單位	2-04	DC 煞車切入速度 [Hz]	4-6*	回變轉速	6-0*	類比輸入/輸出
0-10	有效設定表單	2-06	Parking Time	4-61	回變轉速的起點 [RPM]	6-00	類比電流輸入中斷時間
0-11	參數設定表單	2-07	煞車容量功能	4-62	回變轉速的末點 [RPM]	6-01	類比電流輸入中斷功能
0-12	參數設定表單	2-10	煞車功能	4-63	回變轉速的末點 [Hz]	6-02	火災模式類比電流輸入中斷功能
0-13	數據讀數: 關聯表單	2-16	交流煞車最大電流	4-64	半自動旁通設定表單	6-1*	類比輸入 53
0-14	讀數: 程式設定表單/通道	2-17	過電壓控制	5-0*	數位 I/O 模式	6-11	端子 53 最低電壓
0-2*	LCP 顯示設定	3-0*	設定值/加速	5-00	數位輸入/輸出模式	6-11	端子 53 最高電壓
0-20	顯示行 1, 1	3-02	設定值限制	5-01	數位輸入/輸出模式	6-12	端子 53 最低電流
0-21	顯示行 1, 2	3-03	最小設定值	5-02	端子 27 的模式	6-13	端子 53 最高電流
0-22	顯示行 1, 3	3-04	最大設定值	5-1*	數位輸入	6-14	端子 53 最低設定值/回授值
0-23	大顯示行 2	3-10	預置設定值	5-11	端子 19 數位輸入	6-15	端子 53 最高設定值/回授值
0-24	大顯示行 3	3-11	寸動轉速 [Hz]	5-12	端子 27 數位輸入	6-16	端子 53 濾波器時間常數
0-25	個人設定表單	3-13	設定值給定方式	5-13	端子 29 數位輸入	6-17	端子 53 類比訊號斷訊
0-3*	LCP 自定讀數	3-14	預置相對設定值	5-14	端子 32 數位輸入	6-2*	類比輸入 54
0-30	自定讀數單位	3-15	設定值 1 來源	5-15	端子 33 數位輸入	6-20	端子 54 最低電壓
0-31	自定讀數最小值	3-16	設定值 2 來源	5-16	端子 X30/3 數位輸入	6-21	端子 54 最高電壓
0-32	自定讀數最大值	3-17	設定值 3 來源	5-17	端子 X30/4 數位輸入	6-22	端子 54 最低電流
0-37	顯示文字 1	3-19	寸動轉速 [RPM]	5-18	端子 X30/4 數位輸入	6-23	端子 54 最高電流
0-38	顯示文字 2	3-4*	加速速 1	5-19	端子 37 安全停機	6-24	端子 54 最低設定值/回授值
0-39	顯示文字 3	3-41	加速時間 1	5-20	數位輸出	6-25	端子 54 最高設定值/回授值
0-40	LCP 控制鍵	3-42	減速時間 1	5-3*	端子 27 數位輸出	6-26	端子 54 濾波器時間常數
0-41	LCP [Hand on] 鍵	3-5*	加速速 2	5-30	端子 29 數位輸出	6-27	端子 54 類比訊號斷訊
0-42	LCP [Off] 鍵	3-51	減速時間 2	5-31	端子 29 數位輸出	6-30	端子 X30/11 最低電壓
0-43	LCP [Auto on] 鍵	3-52	減速時間 2	5-32	端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)	6-30	端子 X30/11 最高電壓
0-44	LCP [Reset] 鍵	3-8*	其他加速速	5-33	端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)	6-31	端子 X30/11 最低設定值/回授值
0-5*	拷貝/儲存	3-80	寸動加速減速時間	5-4*	繼電器	6-34	端子 X30/11 最高設定值/回授值
0-50	LCP 拷貝	3-81	快速停機減速時間	5-40	繼電器功能	6-35	端子 X30/11 脈衝濾波器時間常數
0-51	設定表單拷貝	3-82	故障加速時間	5-41	繼電器 "開" 延遲	6-36	端子 X30/11 類比訊號斷訊
0-6*	密碼	3-90	數位電位器	5-5*	脈衝輸入	6-40	類比輸入 X30/12
0-60	主設定表單密碼	3-91	步進幅度	5-50	端子 29 最低頻率	6-41	端子 X30/12 最高電壓
0-61	無密碼時可存取所有參數	3-92	加速時間	5-51	端子 29 最高頻率	6-44	端子 X30/12 最低設定值/回授值
0-65	個人設定表單密碼	3-93	復電後設定值	5-52	端子 29 最低設定值/回授值	6-45	端子 X30/12 最高設定值/回授值
0-66	無密碼時存取個人設定表單	3-94	最大極限	5-53	端子 29 脈衝濾波器時間常數	6-46	端子 X30/12 脈衝濾波器時間常數
0-67	總線密碼存取	3-95	最小極限	5-54	端子 33 最低頻率	6-47	端子 X30/12 類比訊號斷訊
0-7*	時鐘設定	4-*	限流/警告	5-55	端子 33 最高頻率	6-5*	類比輸出 42
0-70	設定日期與時間	4-1*	馬達限制	5-57	端子 33 最低設定值/回授值	6-50	端子 X30/8 輸出
0-71	日期格式	4-10	馬達轉向	5-58	端子 33 最高設定值/回授值	6-51	端子 X30/8 最小輸出比例
0-72	時間格式	4-11	馬達轉速下限 [RPM]	5-59	端子 33 脈衝濾波器時間常數	6-52	端子 X30/8 最大輸出比例
0-74	DST/夏季時間	4-12	馬達轉速上限 [Hz]	5-6*	脈衝輸出	6-54	端子 X30/8 輸出總線控制
0-76	DST/夏季時間開始	4-13	馬達轉速上限 [Hz]	5-60	端子 27 脈衝輸出	6-54	端子 X30/8 輸出時間截止預置
0-77	DST/夏季時間結束	4-14	馬達轉速的轉矩極限	5-62	端子 27 最大脈衝輸出頻率	6-60	端子 X30/8 輸出
0-79	工作時間	4-16	再生發電模式的轉矩極限	5-63	端子 29 脈衝輸出	6-61	端子 X30/8 最小極度
0-81	工作日期	4-17	馬達轉速的轉矩極限	5-65	端子 29 最大脈衝輸出頻率	6-62	端子 X30/8 最大極度
0-82	額外的工作日	4-18	馬達轉速的轉矩極限	5-66	端子 X30/6 脈衝輸出變數	6-63	端子 X30/8 輸出總線控制
0-83	額外的非工作日	4-19	最大輸出頻率	5-68	端子 X30/6 最大脈衝輸出頻率	6-64	端子 X30/8 輸出時間截止預置
0-89	日期與時間讀數	4-5*	警告值				
1-*	負載與溫度						
1-0*	一般設定						
1-00	控制方式						



9-64	裝置標識	13-11	比較器運算符	15-07	運轉時數計數器復歸	16-03	狀態字組 [二進位]
9-65	描述標編號	13-12	比較器數值	15-08	啟動次數	16-05	主要實際值 [%]
9-67	控制字組 1	13-2*	定時器	15-1*	數據記錄設定	16-09	自定講數
9-68	狀態字組 1	13-20	SL 控制器計時器	15-10	登入源	16-09	高速狀態
9-71	Profibus 儲存資料值	13-4*	邏輯規則	15-11	登錄間隔	16-10	功率 [kW]
9-72	Profibus 變頻器復歸	13-40	邏輯規則布爾算子 1	15-12	觸發事件	16-11	功率 [hp]
9-80	已定義參數 (1)	13-41	邏輯規則布爾算子 1	15-13	登錄模式	16-12	高速電壓
9-81	已定義參數 (2)	13-42	邏輯規則布爾算子 2	15-14	登錄前範例	16-13	頻率
9-82	已定義參數 (3)	13-43	邏輯規則布爾算子 2	15-2*	使用記錄	16-14	馬達電流
9-83	已定義參數 (4)	13-44	邏輯規則布爾算子 3	15-20	使用記錄:事件	16-15	頻率 [%]
9-84	已定義參數 (5)	13-5*	狀態	15-21	使用記錄:數值	16-16	轉矩 [Nm]
9-90	可設定的狀態字組 STW	13-51	SL 控制器事件	15-22	使用記錄:時間	16-17	轉速 [RPM]
9-91	協議	13-52	SL 控制器動作	15-23	使用記錄:日期與時間	16-18	馬達熱負載
9-92	地址	14-1*	特異功能	15-3*	警報記錄	16-22	轉矩 [%]
9-93	傳輸速率	14-0*	逆變器載波	15-30	警報記錄:故障代碼	16-3*	變頻器狀態
9-94	同位/停機位元	14-00	載波頻率	15-31	警報記錄:值	16-30	直流電路電壓
8-0*	通用設定	14-01	載波頻率	15-32	警報記錄:時間	16-32	煞車功率 / 秒
10-0*	CAN 協議	14-03	過調變	15-33	警報記錄:日期與時間	16-33	煞車功率 / 2 分鐘
10-01	傳輸速率選擇	14-04	PWM 隨機	15-34	Alarm Log: Status	16-34	散熱片溫度
10-02	MAC 識別碼	14-1*	主電壓閘 / 閘	15-35	Alarm Log: Alarm Text	16-35	逆變器熱負載
10-05	傳輸錯誤計數器讀數	14-12	主電壓不平衡時的功能	15-40	FC 類型	16-36	逆變器額定電流
10-06	接收錯誤計數器讀數	14-2*	復歸功能	15-41	電力元件	16-37	逆變器最大電流
10-07	總線停止計數器讀數	14-21	自動重新啟動時間	15-42	電壓	16-38	SL 控制器狀態
10-10	製程數據類型選擇	14-22	操作模式	15-43	軟體版本	16-39	控制卡過熱
10-11	製程數據配置寫入	14-23	類型代碼設定	15-44	軟體版本	16-40	登錄緩衝區已滿
10-12	製程數據配置讀取	14-25	轉矩極限時跳脫延遲	15-45	實際類型代碼字串	16-41	登錄緩衝區已滿
10-13	警告參數	14-26	逆變器故障時跳脫延遲	15-46	變頻器訂貨號	16-49	Current Fault Source
10-14	網路設定值	14-29	服務代碼	15-47	功率卡訂貨號	16-5*	設定和回授值
10-15	網路控制	14-3*	電流限制控制器	15-48	LCP 識別碼	16-50	外部設定值
10-2*	GOS 濾波器 1	14-30	電流限制控制器, 比例增益	15-49	控制卡軟體識別碼	16-52	回授 [Unit]
10-21	GOS 濾波器 2	14-31	電流限制控制器, 積分時間	15-50	功率卡軟體識別碼	16-53	數位電位器設定值
10-22	GOS 濾波器 3	14-32	電流限制控制器, 濾波器時間	15-51	變頻器序列號	16-54	回授 1 [單位]
10-23	GOS 濾波器 4	14-4*	能量最優化	15-53	功率卡序列號	16-55	回授 2 [單位]
10-3*	參數索引	14-40	VI 等級	15-5*	選項識別	16-56	回授 3 [單位]
10-31	存儲資料值	14-41	AEO 最小磁化	15-60	選項安裝的	16-6*	輸入和輸出
10-32	Devicenet 修訂	14-42	最小 AEO 頻率	15-61	選項軟體版本	16-60	數位輸入
10-33	總是存儲	14-43	馬達功率因數	15-62	選項訂購號碼	16-61	類比端子 53 輸入形式
10-34	DeviceNet 產品代碼	14-50	RFI 濾波器	15-63	選項序列號	16-62	類比輸入端 53
10-39	DeviceNet F 參數	14-51	DC 回路補償	15-64	插槽 A 中的選項	16-63	類比端子 54 輸入形式
11-*	LonWorks	14-52	風扇監控	15-71	插槽 B 中的選項	16-64	類比輸入端 54
11-2*	LON 參數存取	14-53	風扇監控	15-72	插槽 C 中的選項	16-65	類比輸出 42 [mA]
11-21	存儲資料值	14-55	輸出濾波器	15-73	插槽 D 中的選項	16-66	脈衝輸出 #29 [Hz]
11-9*	AK LonWorks	14-59	逆變器裝置的實際數量	15-74	插槽 E 中的選項	16-67	脈衝輸出 #33 [Hz]
11-90	VLT Network Address	14-6*	自動降壓功能	15-75	插槽 F 中的選項	16-68	脈衝輸出 #27 脈衝輸出 [Hz]
11-91	AK Service Pin	14-61	逆變器過載時的功能	15-76	插槽 G 中的選項	16-69	端子 29 脈衝輸出 [Hz]
11-98	Alarm Text	14-62	逆變器過載時降低電流	15-77	插槽 H 中的選項	16-70	端子 29 脈衝輸出 [Hz]
11-99	Alarm Status	15-*	變流器訊	15-8*	Operating Data II	16-71	繼電器輸出 [bin]
13-3*	每通變頻器	15-0*	操作數據	15-80	Fan Running Hours	16-72	計數器 A
13-0*	SLC 設定	15-00	運行時數	15-81	Preset Fan Running Hours	16-73	計數器 B
13-00	SL 控制器模式	15-01	運行時數	15-82	逆變器過載時降低電流	16-75	類比輸入 X30/11
13-01	故障事件	15-02	kWh 時計	15-9*	參數資料	16-76	類比輸入 X30/12
13-02	停機事件	15-03	電源開關切入次數	15-92	已定義參數	16-77	類比輸出 X30/8 [mA]
13-03	復歸 SLC	15-04	溫度過高次數	15-93	已修改參數	16-8*	Fieldbus 和 FC 埠
13-1*	比較器	15-05	電壓過高次數	16-0*	一般狀態	16-82	Fieldbus 速度給定值 A 信號
13-10	比較器運算元	15-06	kWh 計數器復歸	16-01	控制字組	16-84	通訊選項組狀態字
				16-02	設定值 [單位]	16-85	FC 埠控制字組 1 信號
					設定值 %	16-86	FC 埠速度給定值 A 信號

16-9*	診斷輸出	20-8*	PID 基本設定	21-58	外部 3 回授 [單位]	22-87	無流量速度時的壓力	25-34	取消分段功能時間
16-90	警報字組	20-81	PID 正常/逆向控制	21-59	外部 3 輸出 [%]	22-88	在額定轉速時的壓力	25-4*	分段設定
16-91	警報字組 2	20-82	PID 啟動轉速 [RPM]	21-6*	外部 3 PID	22-89	在設計點的流量	25-42	分段極限值
16-92	警報字組	20-83	PID 啟動速度 [Hz]	21-60	外部 3 正常/逆向控制	22-90	在額定轉速時的流量	25-43	取消分段極限值
16-93	警報字組 2	20-84	在頻寬設定值	21-61	外部 3 比例增益	23-0*	以時鐘為主的功能	25-44	分段轉速 [RPM]
16-94	外部狀態字組	20-9*	PID 控制器	21-62	外部 3 積分時間	23-0*	計時的動作	25-45	分段轉速 [Hz]
16-95	外部狀態字組 2	20-91	PID 抗積分飽和	21-63	外部 3 積分時間	23-00	關閉動作	25-46	取消分段轉速 [RPM]
16-96	維修字組	20-93	PID 比例增益	21-64	外部 3 微分增益極限	23-01	開啟動作	25-47	取消分段轉速 [Hz]
18-*	資料表	20-95	PID 積分時間	22-*	應用功能	23-02	關閉時間	25-8*	狀態
18-0*	維修記錄	20-96	PID 微分器增益極限	22-0*	其他	23-03	關閉動作	25-80	串級狀態
18-00	維修記錄: 項目	21-*	外部 PID 自動微調	22-00	外部互鎖延遲	23-04	事件發生	25-81	泵浦狀態
18-01	維修記錄: 動作	21-0*	PID 自動微調	22-2*	無流量偵測	23-1*	維修	25-82	導引泵浦
18-02	維修記錄: 時間	21-00	閉迴路類型	22-20	低功率偵測	23-10	維修項目	25-83	繼電器狀態
18-03	維修記錄: 日期與時間	21-01	微調模式	22-21	低功率偵測	23-11	維修動作	25-84	泵浦開啟時間
18-1*	火災模式記錄	21-02	PID 輸出變更	22-22	低轉速偵測	23-12	維修時間基準	25-85	繼電器開啟時間
18-10	火災模式記錄: 事件	21-03	PID 最大回授等級	22-23	無流量延遲	23-13	維修時間間隔	25-86	復歸繼電器計數器
18-11	火災模式記錄: 時間	21-04	最大回授等級	22-24	乾運轉泵浦延遲	23-14	維修日期與時間	25-87	Inverse Inter lock
18-12	火災模式記錄: 日期與時間	21-09	PID 自動微調	22-26	乾運轉泵浦延遲	23-1*	維修復歸	25-88	Pack capacity [%]
18-3*	輸入和輸出	21-1*	外部 CL 1 設定值/回授值	22-3*	無流量功率微調	23-15	復歸維修字組	25-9*	服務
18-30	類比輸入 X42/1	21-10	外部 1 設定值/回授單位	22-30	無流量功率	23-16	維修文字	25-90	泵浦互鎖
18-31	類比輸入 X42/3	21-10	外部 1 設定值/回授單位	22-31	功率校正因數	23-5*	能量記錄	25-91	手動交替
18-32	類比輸入 X42/5	21-11	外部 1 最小設定值	22-32	低轉速 [RPM]	23-50	能量記錄解析度	26-0*	類比輸入/輸出選項
18-33	類比輸出 X42/7 [V]	21-12	外部 1 最大設定值	22-33	低轉速 [Hz]	23-51	週期啟動	26-00	端子 X42/1 模式
18-34	類比輸出 X42/9 [V]	21-13	外部 1 設定值來源	22-34	低轉速功率 [kW]	23-53	能量記錄	26-01	端子 X42/3 模式
18-35	類比輸出 X42/11 [V]	21-14	外部 1 回授來源	22-35	低轉速功率 [HP]	23-54	復歸能量記錄	26-02	端子 X42/5 模式
20-*	變頻器回授	21-15	外部 1 設定值	22-36	高轉速 [RPM]	23-60	趨勢變數	26-1*	類比輸入 X42/1
20-0*	回授	21-17	外部 1 設定值 [單位]	22-37	高轉速 [Hz]	23-61	連續二進位數據	26-10	端子 X42/1 低電壓
20-01	回授 1 來源	21-18	外部 1 回授 [單位]	22-38	高轉速功率 [kW]	23-62	計時的二進位數據	26-11	端子 X42/1 高電壓
20-02	回授 2 來源	21-19	外部 1 輸出 [%]	22-39	高轉速功率 [HP]	23-63	計時的週期啟動	26-14	端子 X42/1 低設定值/回授值
20-04	回授 2 來源	21-2*	外部 CL 1 PID	22-4*	睡眠模式	23-64	計時的週期停機	26-15	端子 X42/1 高設定值/回授值
20-05	回授 2 來源	21-20	外部 1 正常/逆向控制	22-40	最小睡眠時間	23-65	復歸連續二進位數據	26-16	端子 X42/1 濾波器時間常數
20-06	回授 3 來源	21-21	外部 1 比例時間	22-41	最小回授時間	23-67	復歸計時的二進位數據	26-17	端子 X42/1 類比訊號斷訊
20-07	回授 3 來源	21-22	外部 1 積分時間	22-42	喚醒轉速 [RPM]	23-68	饋計數器	26-2*	類比輸入 X42/3
20-08	回授 3 來源	21-23	外部 1 微分時間	22-43	喚醒轉速 [Hz]	23-80	功率設定值因數	26-20	端子 X42/3 低電壓
20-11	設定值/回授單位	21-24	外部 1 微分增益極限	22-44	喚醒設定值/回授差異	23-81	能量成本	26-21	端子 X42/3 高電壓
20-2*	回授與設定值	21-30	外部 2 設定值	22-45	設定值提升	23-82	投資	26-24	端子 X42/3 低設定值/回授值
20-20	回授功能	21-31	外部 2 最小設定值	22-46	最大提升時間	23-83	能量節省	26-25	端子 X42/3 高設定值/回授值
20-21	設定值 1	21-32	外部 2 最大設定值	22-50	曲線末端	23-84	成本節省	26-26	端子 X42/3 濾波器時間常數
20-22	設定值 2	21-33	外部 2 設定值來源	22-51	曲線末端功能	25-*	串聯控制	26-27	端子 X42/3 類比訊號斷訊
20-23	設定值 3	21-34	外部 2 回授來源	22-5*	斷裂皮帶延遲	25-0*	系統設定	26-30	端子 X42/5 低電壓
20-3*	回授選擇轉換	21-35	外部 2 設定值	22-6*	斷裂皮帶功能	25-00	串聯控制	26-31	端子 X42/5 高電壓
20-30	冷凍劑	21-37	外部 2 設定值 [單位]	22-60	斷裂皮帶轉矩	25-04	泵浦循環	26-34	端子 X42/5 低設定值/回授值
20-31	使用者定義冷凍劑 A1	21-38	外部 2 回授 [單位]	22-62	斷裂皮帶延遲	25-06	泵浦數目	26-35	端子 X42/5 高設定值/回授值
20-32	使用者定義冷凍劑 A2	21-39	外部 2 設定值	22-7*	短路保護	25-2*	頻寬設定	26-36	端子 X42/5 濾波器時間常數
20-33	使用者定義冷凍劑 A3	21-40	外部 2 正常/逆向控制	22-75	短路保護保護	25-20	分段頻寬	26-37	端子 X42/5 類比訊號斷訊
20-4*	Thermostat/Pressostat	21-41	外部 2 比例增益	22-76	故障之間的間隔	25-21	Zone [unit]	26-4*	類比輸出 X42/7
20-40	Thermostat/Pressostat Function	21-42	外部 2 積分時間	22-78	最小運轉時間	25-22	Zone [unit]	26-40	端子 X42/7 輸出
20-42	Out-in Value	21-43	外部 2 微分時間	22-79	最小運轉時間	25-23	固定的轉速頻寬	26-41	端子 X42/7 最小極度
20-42	Out-in Value	21-44	外部 2 微分增益極限	22-80	Flow Compensation	25-24	SBW 分段延遲	26-42	端子 X42/7 最大極度
20-7*	PID 自動微調	21-5*	外部 CL 3 設定值/回授值	22-81	平方線性曲線近似法	25-25	SBW 取消分段延遲	26-43	端子 X42/7 輸出總線控制
20-70	閉迴路類型	21-50	外部 3 設定值/回授單位	22-82	工作點計算	25-26	Zone Delay	26-44	端子 X42/7 輸出時間截止預置
20-71	微調模式	21-51	外部 3 最小設定值	22-83	無流量時的轉速 [RPM]	25-27	Zone Delay	26-50	端子 X42/9 輸出
20-72	PID 輸出變更	21-52	外部 3 最大設定值	22-84	無流量時的轉速 [Hz]	25-30	無流量時取消分段	26-51	端子 X42/9 最小極度
20-73	最小回授等級	21-53	外部 3 設定值來源	22-85	在設計點的轉速 [RPM]	25-31	分段功能	26-52	端子 X42/9 最大極度
20-74	最大回授等級	21-54	外部 3 設定值來源	22-86	在設計點的轉速 [Hz]	25-32	分段功能時間	26-53	端子 X42/9 輸出總線控制
20-79	PID 自動微調	21-55	外部 3 設定值			25-33	取消分段功能	26-54	端子 X42/9 輸出時間截止預置

26-6*	類比輸出 X42/11
26-60	端子 X42/11 輸出
26-61	端子 X42/11 最小標度
26-62	端子 X42/11 最大標度
26-63	端子 X42/11 輸出總線控制
26-64	端子 X42/11 輸出時間截止預置
28-***	Compressor Functions
28-2*	Discharge Temperature Monitor
28-20	Temperature Source
28-21	Temperature Unit
28-24	Warning Level
28-25	Warning Action
28-26	Emergency Level
28-27	Discharge Temperature
28-7*	Day/Night Settings
28-71	Day/Night Bus Indicator
28-72	Enable Day/Night Via Bus
28-73	Night Setback
28-74	Night Speed Drop [RPM]
28-75	Night Speed Drop Override
28-76	Night Speed Drop [Hz]
28-8*	P0 Optimization
28-81	dP0 Offset
28-82	P0
28-83	P0 Setpoint
28-84	P0 Reference
28-85	P0 Minimum Reference
28-86	P0 Maximum Reference
28-87	Most Loaded Controller
28-9*	Injection Control
28-90	Injection On
28-91	Delayed Compressor Start
30-***	Special Features
30-2*	Adv. Start Adjust
30-22	Locked Rotor Protection
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
31-***	旁通管理
31-00	旁通模式
31-01	旁通開始時間延遲
31-02	旁通跳脫時間延遲
31-03	測試模式啟動
31-10	旁通狀態字組
31-11	旁通運轉時數
31-19	Remote Bypass Activation

5.6 使用 MCT 10 設定軟體進行遠端參數設定

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

可使用 USB 連接器或 RS-485 端子連接至變頻器。

6 應用範例

6.1 簡介

注意

採用選用的安全停機功能時，當使用原廠預設程式設定值時，在端子 12 (或 13) 和 37 之間可能需要跳線電線供變頻器運作。

此節的範例主要用於通用應用方面的快速參考。

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

6.2 應用範例

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

表 6.1 已連接 T27 的 AMA

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
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		
* = 預設值			
備註/意見: 必須根據馬達來設定參數群組 1-2*			

表 6.2 未連接 T27 的 AMA

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

表 6.3 類比速度參考 (電壓)

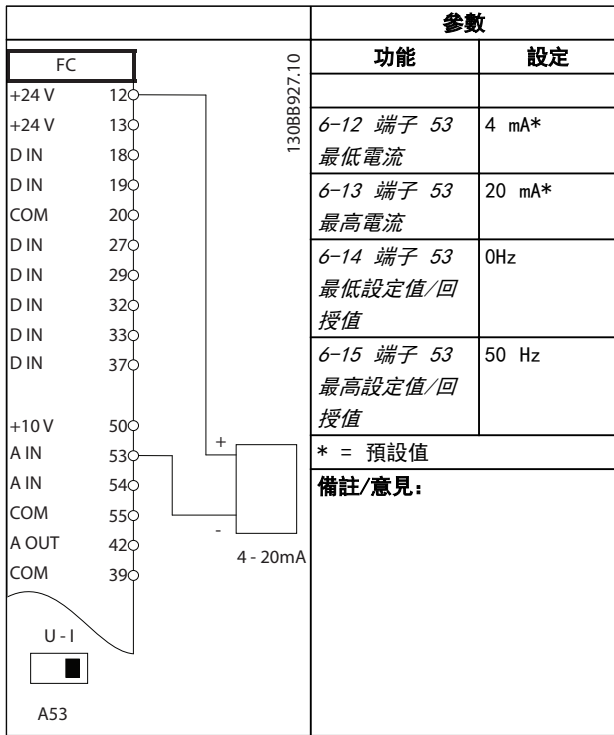


表 6.4 類比速度設定值 (電流)

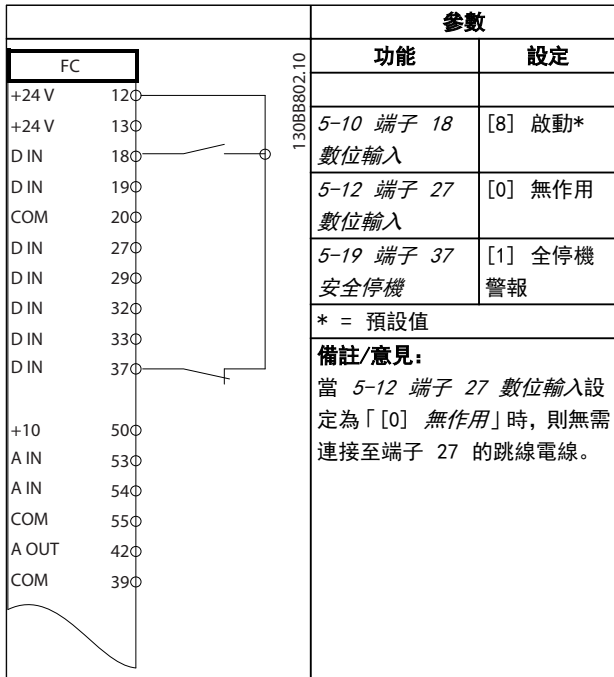


表 6.5 啟動/停機命令 (含安全停機功能)

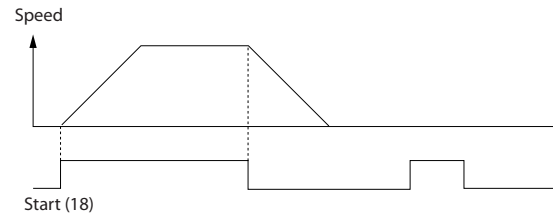


圖 6.1 啟動/停機命令 (含安全停機功能)

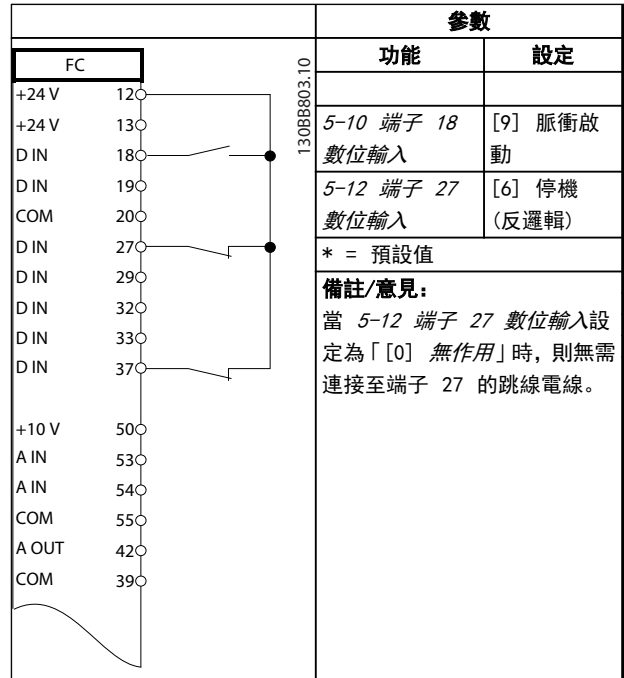


表 6.6 脈衝啟動/停機

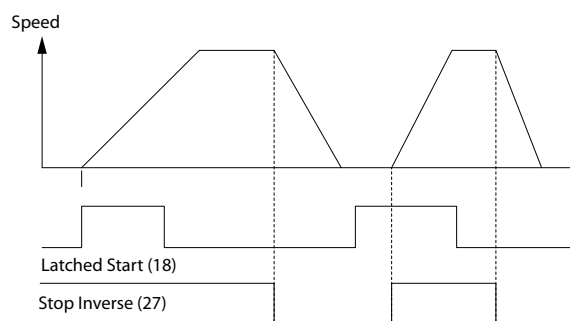


圖 6.2 脈衝啟動/停止反邏輯

6

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

表 6.7 啟動/停機 (含反轉功能與 4 個預置轉速)

		參數	
FC		功能	設定
+24 V	12	5-11 端子 19 數位輸入	[1] 復歸
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	* = 預設值	
		備註/意見:	

表 6.8 外部警報復歸

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

表 6.9 速度設定值 (使用手動電位計)

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

表 6.10 加速/減速

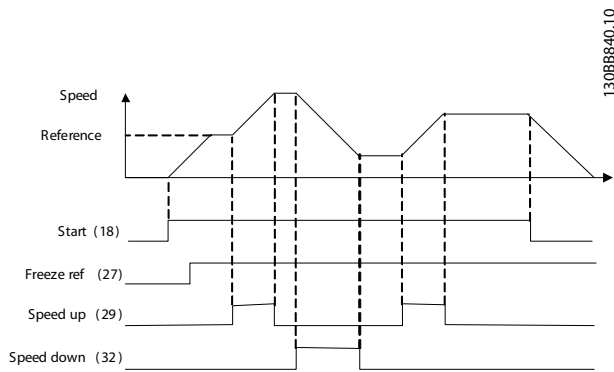


圖 6.3 加速/減速

		參數	
		功能	設定
FC			
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 協議	FC*
D IN	19	8-31 地址	1*
COM	20	8-32 傳輸速率	9600*
		* = 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	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		

表 6.11 RS-485 網路連接

小心

熱敏電阻必須使用強化或雙重絕緣以符合 PELV 絕緣需求。

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

表 6.12 馬達熱敏電阻

7 狀態訊息

7.1 狀態訊息

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

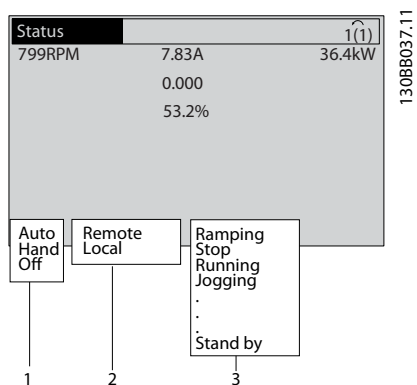


圖 7.1 狀態顯示

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

注意

在自動/外部模式中，變頻器需要外部命令以執行功能。

7.2 狀態訊息定義

表 7.1、表 7.2 與 表 7.3 定義了狀態訊息顯示文字的意義。

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

表 7.1 操作模式

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

表 7.2 設定值給定方式

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

直流停機	馬達由直流電流 (2-01 直流煞車電流) 所挾持, 持續一段特定的時間 (2-02 DC 煞車時間)。 <ul style="list-style-type: none"> 在 2-03 DC 煞車切入速度 [RPM] 中啟動直流煞車, 則「停機」命令便會啟用。 選擇「直流煞車 (反邏輯)」為數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便不會啟用。 「直流煞車」是透過串列通訊啟動的
回授過高	所有有效的回授之總和超過 4-57 回授過高警告 內所設定的回授極限。
回授過低	所有有效的回授之總和低於 4-56 回授過低警告 內所設定的回授極限。
凍結輸出	遠端設定值已啟用, 用於挾持目前的速度。 <ul style="list-style-type: none"> 選擇「凍結輸出」為數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便會啟用。只能透過端子功能加速與減速來控制轉速。 挾持加減速是透過串列通訊啟用的
凍結輸出請求	凍結輸出命令已然送出, 但馬達將保持停機, 直到接收到運轉許可信號為止。
凍結設定值	選擇「凍結設定值」為數位輸入功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子便會啟用。變頻器會儲存實際的設定值。目前只能透過端子功能加速與減速才可變更設定值。
寸動請求	寸動命令已然送出, 但馬達將保持停機, 直到通過數位輸入接收到運轉許可信號為止。
寸動	馬達正如 3-19 寸動轉速 [RPM] 中參數設定般運轉。 <ul style="list-style-type: none"> 選擇「寸動」為數位輸入功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。相對應的端子 (例如端子 29) 便會啟用。 「寸動」功已透過串列通訊啟動。 選擇「寸動」功能為監測功能的反應 (例如無信號)。已啟用監測功能。
馬達檢查	在 1-80 停止功能 中, 選擇了「馬達檢查」。停機命令啟動。為了確保馬達連接至變頻器, 會施用一個恒定性的測試電流至馬達。
OVC 控制	已在 2-17 過電壓控制中啟動過電壓控制。連接的馬達正使用生成的能源供電子變頻器。過電壓控制會調整 V/Hz 比例以使馬達運轉在受控模式下, 並避免變頻器跳脫。
功率單元/關	(只適用於安裝外部的 24 V 電源的變頻器)。變頻器的主電源已拔除, 但控制卡仍透過外部 24 V 的電源供電。
保護模式	保護模式已啟用。裝置已偵測到緊急的狀態 (過電流或過電壓)。 <ul style="list-style-type: none"> 若要避免跳脫, 請將載波頻率減少至 4 kHz。 若可能, 保護模式會在大約 10 秒後終止。 保護模式可在 14-26 逆變器故障時跳脫延遲 中限制

加減速	馬達正透過啟用的「加速/減速」功能而加速/減速。尚未達到設定值、極限值或靜止。
設定值過高	所有有效的設定值之總和超過 4-55 設定值過高警告 內所設定的設定值極限。
設定值過低	所有有效的設定值之總和低於 4-54 設定值過低警告 內所設定的設定值極限。
設定值/運轉	變頻器正運轉於設定值範圍內。回授值符合設定值。
運轉請求	啟動命令已然送出, 但馬達會保持停止, 直到通過數位輸入接收到運轉許可信號為止。
運轉	馬達是由變頻器所驅動。
速度過高	馬達轉速超過 4-53 高速警告 內的設定值。
速度過低	馬達轉速低於 4-52 低速警告 內的設定值。
待機	在「自動開啟」模式中, 變頻器將透過來自數位輸入或串列通訊的啟動信號來啟動馬達。
啟動延遲	在 1-71 啟動延遲 中, 已設置了延遲的啟動時間。啟動命令已啟動, 且馬達將於啟動延遲期間屆滿時啟動。
啟動前轉/反轉	選擇「啟動前轉」與「啟動反轉」為兩種不同數位輸入的功能 (參數群組「5-1*數位輸入」)。馬達將根據所啟動的相關端子而以正向或反向方式啟動。
停機	變頻器已接收到來自 LCP、數位輸入或串列通訊的停機命令。
跳脫	出現警報時, 馬達便會停機。一旦警報的起因已清除, 即可手動地透過按下 [Reset] 或是遠距地透過控制端子或串列通訊而復歸。
跳脫鎖定	出現警報時, 馬達便會停機。一旦警報的起因已清除, 則變頻器電源必須關閉並重新開啟。然後變頻器即可手動地透過按下 [Reset] 或是遠距地透過控制端子或串列通訊而復歸。

表 7.3 操作狀態

8 警告與警報

8.1 系統監測

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

8.2 警告和警報類型

8.2.1 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。

8.2.2 警報跳脫

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

跳脫可以四種方法之中任一種進行復歸：

- 按 [Reset]
- 數位復歸輸入命令
- 串列通訊復歸輸入命令
- 自動復歸

8.2.3 警報跳脫鎖定

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

8.3 警告和警報顯示

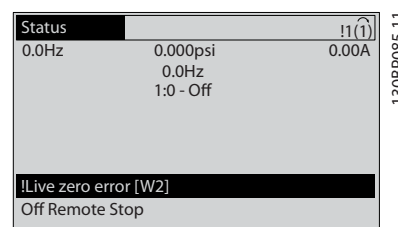


圖 8.1

警報或跳脫鎖定警報會與警報號碼在顯示器上閃爍。

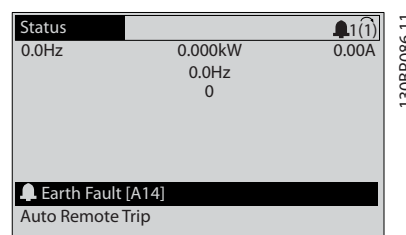
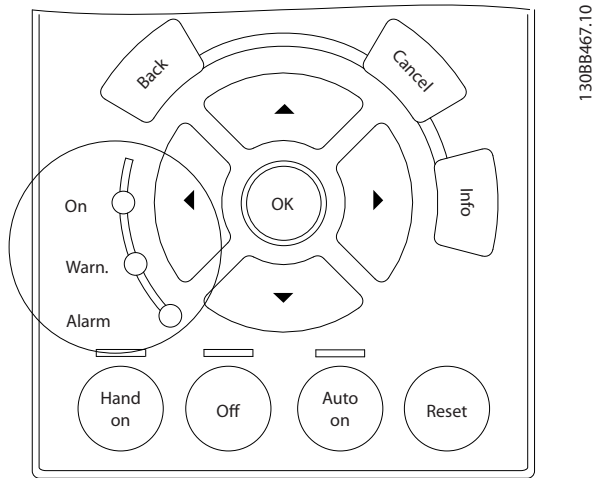


圖 8.2

除了在變頻器顯示器上的文字與警報號碼之外，還有三個狀態指示燈。



130BB467.10

圖 8.3

	警告 LED	警報 LED
警告	ON	關
警報	關	ON (閃爍)
跳脫鎖定	ON	ON (閃爍)

表 8.1

8.4 警告和警報定義

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

號碼	說明	警告	警報/跳脫	警報/跳脫鎖定	參數設定值
1	10 V 電源過低	X			
2	信號浮零故障	(X)	(X)		6-01 類比電流輸入中斷功能
4	電源缺相	(X)	(X)	(X)	14-12 主電源電壓不平衡時的功能
5	高電壓警告	X			
6	低電壓警告	X			
7	過電壓	X	X		
8	欠電壓	X	X		
9	逆變器過載	X	X		
10	馬達 ETR 溫度過高	(X)	(X)		1-90 馬達熱保護
11	馬達熱敏電阻超溫	(X)	(X)		1-90 馬達熱保護
12	轉矩限制	X	X		
13	過電流	X	X	X	
14	接地（地線）故障	X	X	X	
15	硬體不符		X	X	
16	短路		X	X	
17	控制字組時間逾時	(X)	(X)		8-04 控制超時功能
18	啟動失敗				
23	內部風扇故障	X			
24	外部風扇故障	X			14-53 風扇監控
25	煞車電阻短路	X			
26	煞車電阻功率限制	(X)	(X)		2-13 煞車容量監測
27	煞車晶體故障	X	X		
28	煞車功能檢查	(X)	(X)		2-15 煞車功能檢查
29	變頻器溫度過高	X	X	X	
30	馬達 U 相缺相	(X)	(X)	(X)	4-58 馬達缺相功能
31	馬達 V 相缺相	(X)	(X)	(X)	4-58 馬達缺相功能
32	馬達 W 相缺相	(X)	(X)	(X)	4-58 馬達缺相功能
33	輸入浪湧故障		X	X	
34	Fieldbus 通訊故障	X	X		
35	超出頻率範圍	X	X		
36	主電源故障	X	X		
37	相不平衡	X	X		
38	內部故障		X	X	
39	散熱片感測器		X	X	
40	過載 T27	(X)			5-00 數位輸入/輸出模式, 5-01 端子 27 的模式
41	過載 T29	(X)			5-00 數位輸入/輸出模式, 5-02 端子 29 的模式
42	過載 X30/6	(X)			5-32 端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101)
42	過載 X30/7	(X)			5-33 端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)
46	功率卡電源		X	X	
47	24 V 電源過低	X	X	X	
48	1.8 V 電源過低		X	X	
49	速度限制	X	(X)		1-86 跳脫轉速下限 [RPM]
50	AMA 校準失敗		X		
51	AMA 檢查 U_{nom} 與 I_{nom}		X		

號碼	說明	警告	警報/跳脫	警報/跳脫鎖定	參數設定值
52	AMA Inom 過低		X		
53	AMA 馬達過大		X		
54	AMA 馬達過小		X		
55	AMA 參數超出		X		
56	用戶中斷 AMA		X		
57	AMA 暫停		X		
58	AMA 內部故障	X	X		
59	電流限制	X			
60	外部互鎖	X			
62	輸出頻率最大極限	X			
64	電壓限制	X			
65	控制板溫度過高	X	X	X	
66	散熱片溫度低	X			
67	選項內容變更		X		
70	FC 設定不合規			X	
71	PTC 1 安全停機	X	X ¹⁾		
72	危險故障			X ¹⁾	
73	停機自動重啟				
76	功率單位設定	X			
77	降低電源模式				
79	PS/不合規		X	X	
80	變頻器回復出廠值		X		
91	類比輸入 54 設定錯誤			X	
92	無流量	X	X		22-2* 無流量偵測
93	乾運轉泵浦	X	X		22-2* 無流量偵測
94	曲線末端	X	X		22-5* 曲線末端
95	斷裂皮帶	X	X		22-6* 斷裂皮帶偵測
96	啟動延遲	X			22-7* 短路循環保護
97	停機延遲	X			22-7* 短路循環保護
98	時鐘故障	X			0-7* 時鐘設定
104	混合風扇故障	X	X		14-53 風扇監控
203	馬達缺相				
204	鎖定轉子				
243	煞車晶體故障	X	X		
244	散熱片溫度	X	X	X	
245	散熱片感測器		X	X	
246	功率卡電源		X	X	
247	功率卡溫度		X	X	
248	PS/不合規		X	X	
250	新的備份零件			X	
251	新的類型代碼		X	X	

表 8.2 警報/警告代碼清單

(X) 視參數而定

¹⁾ 無法透過 14-20 復歸模式 自動復歸

8.5 故障訊息

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

警告 1, 10 V 電源過低

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

連接的電位器若發生短路或電位器配線不當都可能造成這種結果。

疑難排解

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

警告/警報 2, 信號浮零故障

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

疑難排解

- 檢查所有類比輸入端子的連線狀況。信號的控制卡端子 53 與 54、共用端子 55。信號的 MCB 101 端子 11 與 12、共用端子 10。信號的 MCB 109 端子 1、3、5 與共用端子 2、4、6。
- 檢查變頻器的程式設定與開關設定是否符合類比信號類型
- 執行輸入端子信號測試

警告/警報 3, 無馬達

沒有馬達連接到變頻器的輸出端。

警告/警報 4, 電源缺相

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

疑難排解

檢查變頻器的電源電壓和電源電流。

警告 5, 高電壓警告

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

警告 6, 低電壓警告

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

警告/警報 7, 過電壓

如果中間電路電壓超過極限，變頻器在一段時間之後就會跳脫。

疑難排解

- 連接一個煞車電阻器
- 延長加減速時間
- 變更加減速類型
- 啟動 2-10 煞車功能的功能
- 增加 14-26 逆變器故障時跳脫延遲

警告/警報 8, 欠電壓

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

疑難排解

- 檢查輸入電壓是否與變頻器電壓相符
- 執行輸入電壓測試
- 執行慢速充電電路測試

警告/警報 9, 逆變器過載

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

發生本故障是因為變頻器超載超過 100% 的時間太久。

疑難排解

- 請比較 LCP 上顯示的輸出電流與變頻器的額定電流
- 請比較 LCP 上顯示的輸出電流與測量的馬達電流
- 在 LCP 上顯示變頻器熱負載並監測該值。當以高於變頻器的連續電流額定值執行時，計數器值應該增加。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 1-90 馬達熱保護中達到 100% 時，變頻器是要發出警告還是警報。發生本故障是因為馬達超載超過 100% 的時間太久。

疑難排解

- 請檢查馬達是否過熱
- 檢查馬達是否出現機械超載
- 檢查 1-24 馬達電流中設定的馬達電流是否正確
- 請確認參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否正確設定
- 若使用外部風扇，檢查是否已在 1-91 馬達散熱風扇中選擇外部風扇
- 在 1-29 馬達自動調諧 (AMA) 中執行 AMA 能將馬達的變頻器微調至更為準確並減少熱負載

警告/警報 11, 馬達熱敏電阻超溫

熱敏電阻可能已經斷開。請在 *1-90 馬達熱保護* 中選擇變頻器是要發出警告還是警報。

疑難排解

- 請檢查馬達是否過熱
- 檢查馬達是否出現機械超載
- 請檢查端子 53 (或 54) (類比電壓輸入) 與端子 50 (+10 V 電源) 之間的熱敏電阻是否正確連接, 且 53 或 54 的端子開關是否已設定電壓。檢查 *1-93 熱敏電阻源* 是否選擇了端子 53 或 54。
- 使用數位輸入 18 或 19 時, 檢查端子 18 (或 19) (僅限數位輸入 PNP) 與端子 50 之間的熱敏電阻是否正確連接
- 如果使用溫控開關或熱敏電阻, 請檢查「*1-93 熱敏電阻來源*」的設定與感測器配線是否符合

警告/警報 12, 轉矩限制

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

疑難排解

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

警告/警報 13, 過電流

超過逆變器的最高電流限制 (約為額定電流的 200%)。警告將持續約 1.5 秒, 然後變頻器就會跳脫, 同時發出警報。衝擊負載或很快地將高慣性負載加速可能會造成這種故障的情況。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 的馬達資料是否正確

警報 14, 接地 (地線) 故障

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

疑難排解:

- 斷開變頻器電源並修復接地故障
- 以高阻計測量馬達引線與馬達到地線的電阻值, 藉此檢查是否出現地線故障
- 執行電流感測器測試

警報 15, 硬體不符

一個安裝的選項無法以當前的控制卡硬體或軟體操作。

請記錄以下參數的值並與您的 Danfoss 供應商聯絡:

- *15-40 FC 類型*
- *15-41 電力元件*
- *15-42 電壓*
- *15-43 軟體版本*
- *15-45 實際類型代碼字串*
- *15-49 控制卡軟體識別碼*
- *15-50 功率卡軟體識別碼*
- *15-60 選項安裝的*
- *15-61 選項軟體版本* (適用於每個選項插槽)

警報 16, 短路

馬達或馬達配線內發生短路。

斷開變頻器電源並修復短路。

警告/警報 17, 控字組時間止

到變頻器的通訊終止。

在 *8-04 控制字組超時功能*「未」設為「關閉」時才有這個警告。

如果 *8-04 控制字組超時功能* 設為 *停機* 和 *跳脫*, 則會出現警告, 然後變頻器減速直到跳脫為止, 之後發出警報。

疑難排解:

- 檢查串列通訊電纜線上的連線情況
- 增加 *8-03 控制字組超時時間*
- 檢查通訊設備的操作狀況
- 請根據 EMC 要求確認是否正確安裝

警告 23, 內部風扇故障

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

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 *14-53 風扇監控* 中停用風扇警告功能 (*[0]* 無效)。

疑難排解

- 檢查風扇電阻值。
- 檢查慢速充電保險絲。

警告 25, 煞車電阻短路

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

警告/警報 26, 煞車全阻功率

傳輸到煞車電阻器的功率，是以過去 120 秒之運轉時間的平均值來計算。此計算以中間電路電壓與 2-16 交流煞車最大電流中設定的煞車電阻值為基準。當耗散的煞車容量超過煞車電阻值容量 90% 時，就會出現警告。如果在 2-13 煞車容量監測中選取了 [2] 跳脫，則當耗散的煞車功率達到 100% 時，變頻器將會跳脫。

警告

如果煞車電晶體發生短路，會產生大量電力傳送到煞車電阻器的危險性。

警告/警報 27, 煞車斷路器故障

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

斷開變頻器電源並移開煞車電阻器。

萬一煞車電阻器過熱，此警報/警告也可能發生。端子 104 和 106 可作為煞車電阻 Klixon 輸入。

警告/警報 28, 煞車檢查失敗

煞車電阻迄未連接也沒有作用。

檢查 2-15 煞車功能檢查。

警報 29, 散熱片溫度

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

疑難排解

請檢查以下條件

- 環境溫度過高
- 馬達電纜線過長
- 變頻器上下的氣流間隙錯誤
- 變頻器周圍的氣流受阻
- 散熱片風扇是否損壞
- 散熱片是否髒汙

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
- IGBT 熱感測器

警報 30, 馬達 U 相缺相

變頻器與馬達之間的馬達 U 相缺相。

斷開變頻器電源並檢查馬達 U 相。

警報 31, 馬達 V 相缺相

變頻器和馬達之間的馬達 V 相缺相。

斷開變頻器電源並檢查馬達 V 相。

警報 32, 馬達 W 相缺相

變頻器和馬達之間的馬達 W 相缺相。

斷開變頻器電源並檢查馬達 W 相。

警報 33, 浪湧故障

在短時間之內發生太多次的上電。讓裝置冷卻到操作溫度。

警告/警報 34, Fieldbus 通訊故障

通訊選項卡上的 Fieldbus 無法作用。

警告/警報 36, 主電源故障

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

警報 38, 內部故障

發生內部故障時，會顯示下表中定義的代碼。

疑難排解

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

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

號碼	文字
0	串列埠無法初始化。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。
256-258	電源 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
512	控制卡 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
513	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止
514	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止
515	應用導向的控制無法識別 EEPROM 數據。
516	無法寫入 EEPROM，原因是正在執行寫入指令。
517	寫入指令時間截止
518	EEPROM 故障
519	在 EEPROM 中有遺失或無效的條碼數據
783	參數值超出上/下限
1024-1279	無法送出必須送出的 CAN 電報。
1281	數位信號處理器閃爍時間截止
1282	電源微軟體版本不符
1283	電源 EEPROM 數據版本不符
1284	無法讀取數位信號處理器軟體版本
1299	插槽 A 選項軟體版本太舊
1300	插槽 B 選項軟體版本太舊
1301	插槽 C0 選項軟體版本太舊
1302	插槽 C1 選項軟體版本太舊
1315	插槽 A 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1316	插槽 B 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1317	插槽 C0 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1318	插槽 C1 中的選項軟體不被支援 (不允許)
1379	在計算平台版本時，選項 A 並未回應
1380	在計算平台版本時，選項 B 並未回應
1381	在計算平台版本時，選項 C0 並未回應。
1382	在計算平台版本時，選項 C1 並未回應。
1536	在應用導向的控制中登錄了一項例外。程式除錯資訊寫入 LCP
1792	DSP 監控器啟用。電力零件數據和馬達導向控制數據的程式除錯資訊沒有正確傳輸。
2049	電源數據重新啟動
2064-2072	H081x: 插槽 x 中的選項已經重新啟動

號碼	文字
2080-2088	H082x: 插槽 x 中的選項已發出上電等待
2096-2104	H983x: 插槽 x 中的選項已發出合規的上電等待
2304	無法讀取電源 EEPROM 中的任何資料
2305	電源裝置的軟體版本資訊缺少
2314	電源裝置的電力裝置資料缺少
2315	電源裝置的軟體版本資訊缺少
2316	電源裝置的 lo_statepage 缺少
2324	在上電時功率卡的配置被判定為錯誤
2325	在施加主電源時, 功率卡停止通訊
2326	在功率卡登錄延遲後功率卡的配置被判定為錯誤。
2327	有太多的功率卡位置已經登錄為「目前存在」。
2330	功率卡之間的功率大小資訊不相符。
2561	DSP 與 ATACD 之間無任何通訊
2562	從 ATACD 至 DSP 無任何通訊 (狀態執行中)
2816	堆疊溢位元控制卡模組
2817	排定器慢速工作
2818	快速工作
2819	參數執行緒:
2820	LCP 堆疊溢位
2821	串列埠溢位
2822	USB 埠溢位
2836	cfListMempool 大小
3072-5122	參數值超出限制範圍
5123	插槽 A 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體
5124	插槽 B 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5125	插槽 C0 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5126	插槽 C1 中的選項: 與控制卡硬體不相容的硬體。
5376-6231	記憶體不足

表 8.3

警報 39, 散熱片感測器

散熱片溫度感測器無回授。

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

警告 40, 數位輸出端子 27 過載

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

警告 41, 數位輸出端子 29 過載

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

警告 42, 過載 X30/6 或過載 X30/7

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

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

警報 46, 電力卡電源

電力卡的電源超出範圍。

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

警告 47, 24 V 電源過低

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

警告 48, 1.8 V 電源過低

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

警告 49, 速度限制

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

警報 50, AMA 校準失敗

請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。

警報 51, AMA 檢查 U_{nom} 與 I_{nom}

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

警報 52, AMA I_{nom} 過低

馬達電流過低。請檢查設定。

警報 53, AMA 馬達過大

馬達過大, AMA 無法作用。

警報 54, AMA 馬達過小

馬達過小, AMA 無法執行。

警報 55, AMA 參數超出

馬達參數值不在可接受的範圍內。AMA 將不會執行。

警報 56, 用戶中斷 AMA

使用者已中斷 AMA。

警報 57, AMA 內部故障

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

警報 58, AMA 內部故障

請聯絡 Danfoss 供應商。

警告 59, 電流限制

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

警告 60, 外部互鎖

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

警告 62, 輸出頻率最大極限

輸出頻率大於 4-19 最大輸出頻率設定值。

警告 64, 電壓限制

負載和速度的組合要求的馬達電壓比實際的直流電壓還要高。

警告/警報 65, 控制卡過熱

控制卡已達到其 75 °C 的跳脫溫度。

警告 66, 散熱片溫度過低

變頻器過冷，無法運作。此警報係根據 IGBT 模組中的溫度感測器而發出。

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

疑難排解

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

警報 67, 選項模組內容變更

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

警報 68, 安全停機生效

安全停機已經啟動生效。要繼續正常操作，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。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。

警告 73, 安全停機自動重新啟動

安全停機。若啟用自動重新啟動，則馬達可能會在故障排除後隨即啟動。

警告 76, 功率單位設定

需要的功率單位數目與偵測到的使用中功率單位數目不符。

疑難排解：

若模組功率卡內的功率數據與變頻器剩下的不符，在更換 F 框架模組時將會發生此問題。請確認備份零件及其功率卡的零件編號是正確的。

警告 77, 降低電源模式

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

警報 79, 不合規的電力元件組態

標度卡零件編號不正確或未安裝。功率卡上的 MK102 連接器也無法安裝。

警報 80, 變頻器出廠值

在手動復歸之後，參數設定值被初始化成為出廠設定值。將裝置復歸以解除警報。

警報 81, CSIV 損壞

CSIV 有語法上的錯誤。

警報 82, CSIV 參數錯誤

CSIV 初始參數失敗。

警報 85, 危險故障 PB

Profibus/Profisafe 錯誤。

警告/警報 104, 混合風扇故障

風扇監控會在變頻器上電時或在開啟混合風扇時確認風扇正在運轉。若風扇沒有運作，便會通報故障。混合風扇故障可由 14-53 風扇監控設定為警告或警報跳脫。

疑難排解

將變頻器電源關閉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。請復歸以消除警告並恢復正常運作。

9 基本疑難排解

9.1 啟動與操作

徵兆	可能原因	測試	解決方案
顯示器暗下/無功能	缺少輸入電源	請參閱 表 3.1	檢查輸入電源
	保險絲缺少或斷開或是斷路器跳脫	請參閱此表格的保險絲斷開與斷路器跳脫的內容瞭解可能的原因	遵循提供的建議
	LCP 未獲得電源	請檢查 LCP 電纜線是否正確連接或受損	請更換故障的 LCP 或連接電纜線
	控制電壓短路 (端子 12 或 50) 或控制端子短路	請檢查端子 12/13 至 20-39 的 24 V 控制電壓電源或端子 50 至 55 的 10 V 電源	為端子正確配線
	錯誤的 LCP (LCP 來自 VLT® 2800 或 5000/6000/8000/ FCD 或 FCM)		僅使用 LCP 101 (P/N 130B1124) 或 LCP 102 (P/N 130B1107)
	錯誤的對比設定		按下 [Status] + [▲]/[▼] 以調整對比。
	顯示器 (LCP) 有缺陷	使用不同的 LCP 進行測試	請更換故障的 LCP 或連接電纜線
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)	透過移除端子阻塊斷開所有控制線路, 以排除是控制線路出了問題。	若顯示器保持亮起, 則問題出自於控制線路。檢查線路是否出現短路或錯誤連接的情況。若顯示器持續斷開, 請執行顯示器暗下的程序。
馬達未運轉	維修開關開啟或馬達失去連接	檢查馬達是否連接且連接未受干擾 (受維修開關或其他裝置干擾)。	連接馬達並檢查維修開關
	24 V DC 選項卡未獲得主電源	若顯示器正在運作但無輸出, 檢查是否已為變頻器供應主電源。	供應主電源以讓裝置運作
	LCP 停機	檢查是否已按下 [Off]	按下 [Auto On] 或 [Hand On] (視操作模式而定) 以讓馬達運轉
	遺失啟動信號 (待機)	檢查 5-10 端子 18 數位輸入 啟動以瞭解端子 18 是否正確設定 (使用出廠設定)	施加有效的啟動信號以啟動馬達
	馬達自由旋轉信號有效 (自由旋轉)	檢查「5-12 自由旋轉停機」以瞭解端子 27 是否正確設定 (使用出廠設定)。	在端子 27 上供應 24 V 電源或將此端子設定為無作用
	錯誤設定值信號來源	檢查設定值信號: 現場、遠端或總線設定值? 預置設定值是否有效? 端子連接是否正確? 端子的比例率是否正確? 是否提供設定值信號?	設定正確的設定。檢查 3-13 設定值給定方式。透過參數群組 3-1* 設定值, 設定有效的預置設定值。檢查配線是否正確。檢查端子的比例率。檢查設定值信號。
馬達的旋轉方向錯誤	馬達轉動限制	檢查 4-10 馬達轉向是否正確設定。	設定正確的設定
	有效反轉信號	在參數群組「5-1* 數位輸入」中檢查是否已為端子設定反轉命令。	停用反轉信號
	錯誤的馬達相位連接		請參見此手冊中的 2.4.5 馬達轉動檢查

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

表 9.1 疑難排解

10 規格

10.1 功率有關規格

	N110	N132	N160	N200	N250	N315
正常負載*	無	無	無	無	無	無
400 V 時的典型軸輸出 [kW]	110	132	160	200	250	315
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	150	200	250	300	350	450
480 V 時的典型軸輸出 [kW]	132	160	200	250	315	355
外殼 IP21	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
外殼 IP54	D1h	D1h	D1h	D2h	D2h	D2h
外殼 IP20	D3h	D3h	D3h	D4h	D4h	D4h
輸出電流						
持續 (在 400 V) [A]	212	260	315	395	480	588
間歇 (60 秒超載, 在 400 V) [A]	233	286	347	435	528	647
持續 (在 460/480 V) [A]	190	240	302	361	443	535
間歇 (60 秒超載, 在 460/480 V) [kVA]	209	264	332	397	487	588
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	147	180	218	274	333	407
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	151	191	241	288	353	426
最大輸入電流						
持續 (在 400 V) [A]	204	251	304	381	463	567
持續 (在 460/480 V) [A]	183	231	291	348	427	516
最大電纜線規格: 主電源、馬達、煞車與負載共償 mm (AWG)	2 x95 (2x3/0)			2x185 (2x350)		
最大外部主電源保險絲 [A]	315	350	400	550	630	800
400 V 時預估的功率損失 [W]	2555	2949	3764	4109	5129	6663
460 V 時預估的功率損失 [W]	2257	2719	3622	3561	4558	5703
IP21、IP54 外殼重量 kg (lbs.)	62 (135)			125 (275)		
IP20 外殼重量 kg (lbs.)	62 (135)			125 (275)		
效率	0.98					
輸出頻率	0-590 Hz					
*正常負載 = 110% 電流持續 60 秒鐘						

表 10.1 主電源 3x380-480 V AC

	N75K	N90K	N110	N132	N160	N200
正常負載*	無	無	無	無	無	無
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	55	75	90	110	132	160
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	75	100	125	150	200	250
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	75	90	110	132	160	200
外殼 IP21	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
外殼 IP54	D1h	D1h	D1h	D1h	D1h	D2h
外殼 IP20	D3h	D3h	D3h	D3h	D3h	D4h
輸出電流						
持續 (在 550 V) [A]	90	113	137	162	201	253
間歇 (60 秒超載, 在 550 V) [A]	99	124	151	178	221	278
持續 (在 575/690 V) [A]	86	108	131	155	192	242
間歇 (60 秒超載, 在 575/690 V) [kVA]	95	119	144	171	211	266
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	86	108	131	154	191	241
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	86	108	130	154	191	241
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	103	129	157	185	229	289
最大輸入電流						
持續 (在 550 V) [A]	89	110	130	158	198	245
持續 (在 575 V) [A]	85	106	124	151	189	234
持續 (在 690 V) [A]	87	109	128	155	197	240
最大電纜規格: 主電源、馬達、煞車與負載共償 [mm (AWG)]	2x95 (2x3/0)					2x185 (2x350 mcm)
最大外部主電源保險絲 [A]	160	315	315	315	350	350
在 575 V 時預估的功率損失 [W]	1161	1426	1739	2099	2646	3071
在 690 V 時預估的功率損失 [W]	1203	1476	1796	2165	2738	3172
IP21、IP54 外殼重量 kg (lbs.)	62 (135)					125 (275)
IP20 外殼重量 kg (lbs.)	62 (135)					125 (275)
效率	0.98					
輸出頻率	0-590 Hz					
散熱片溫度過高跳脫	110 °C					
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C					
*正常負載 = 110% 電流持續 60 秒鐘						

表 10.2 主電源 3x525-690 V AC

	N250	N315	N400
正常負載*	無	無	無
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	200	250	315
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	300	350	400
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	250	315	400
外殼 IP21	D2h	D2h	D2h
外殼 IP54	D2h	D2h	D2h
外殼 IP20	D4h	D4h	D4h
輸出電流			
持續 (在 550 V) [A]	303	360	418
間歇 (60 秒超載, 在 550 V) [A]	333	396	460
持續 (在 575/690 V) [A]	290	344	400
間歇 (60 秒超載, 在 575/690 V) [kVA]	319	378	440
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	289	343	398
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	289	343	398
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	347	411	478
最大輸入電流			
持續 (在 550 V) [A]	299	355	408
持續 (在 575 V) [A]	286	339	390
持續 (在 690 V) [A]	296	352	400
最大電纜線規格: 主電源、馬達、煞車與負載共償, mm (AWG)	2x185 (2x350 mcm)		
最大外部主電源保險絲 [A]	400	500	550
在 575 V 時預估的功率損失 [W]	3719	4460	5023
在 690 V 時預估的功率損失 [W]	3848	4610	5150
IP21、IP54 外殼重量 kg (lbs.)	125 (275)		
IP20 外殼重量 kg (lbs.)	125 (275)		
效率	0.98		
輸出頻率	0-590 Hz		
散熱片溫度過高跳脫	110 °C		
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C		
*正常負載 = 110% 電流持續 60 秒鐘			

表 10.3 主電源 3x525-690 V AC

典型的功率損失是發生在額定負載條件，並且損失期望值是在 $\pm 15\%$ 之內（容差與電壓和電纜線條件的變異有關）。

損耗係以預設的載波頻率為基準。載波頻率較高時損耗明顯增加。

選配的機櫃會增加變頻器的重量。表 10.4 顯示了 D5h - D8h 機架的最大重量。

機架大小	說明	最大重量 [kg] ([lbs.])
D5h	D1h 額定值+斷開器及/或煞車斷路器	166 (255)
D6h	D1h 額定值+接觸器及/或斷路器	129 (285)
D7h	D2h 額定值+斷開器及/或煞車斷路器	200 (440)
D8h	D2h 額定值+接觸器及/或斷路器	225 (496)

表 10.4 D5h - D8h 重量

10.2 一般技術數據

主電源 (L1、L2、L3)

輸入電壓	380 - 480 V ±10%, 525 - 690 V ±10%
------	------------------------------------

主電源電壓過低/主電源斷電:

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

輸入頻率	50/60 Hz ±5%
------	--------------

主電源相位間的暫時最大不平衡電壓	馬達額定電壓的 3.0%
------------------	--------------

真實功率因數 (λ)	在額定負載時 ≥ 0.9 額定值
------------	------------------

位移功率因數 (cos φ) 接近 1	(>0.98)
---------------------	---------

輸入電源側 L1、L2、L3 的切換次數 (上電時)	每兩分鐘最多一次
----------------------------	----------

根據 EN60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2
------------------	------------------

本裝置適合用在可以傳遞不超過 100,000 RMS 對稱安培的電路上，電壓為 480/600 V

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*
------	-----------

輸出側切換	無限制
-------	-----

加減速時間	0.01-3600 秒
-------	-------------

* 取決於與電壓和功率

轉矩特性

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 110%，達 60 秒鐘*
------------	------------------

啟動轉矩	最大 135%，達 0.5 秒*
------	------------------

過轉矩 (定轉矩)	最大 110%，達 60 秒鐘*
-----------	------------------

*) 相對於變頻器額定轉矩的百分比。

電纜線長度和橫截面

馬達電纜線最大長度，有遮罩/有保護層	150 m
--------------------	-------

馬達電纜線最大長度，無遮罩/無保護層	300 m
--------------------	-------

馬達、主電源、負載共償與煞車的電纜線最大橫截面 *

控制端子電纜 (硬線) 的最大橫截面	1.5 mm ² /16 AWG (2x0.75 mm ²)
--------------------	---

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
-----------------------	-----------------------------

控制端子電纜的最小橫截面	0.25 mm ²
--------------	----------------------

*) 取決於電壓和功率。

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	<14V DC
-----------------	---------

輸入的最大電壓	28 V DC
---------	---------

輸入電阻值，R _i	約為 4 kΩ
----------------------	---------

所有數位輸入都已從輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子採取高壓絕緣。

¹⁾ 端子 27 和 29 可被程式設定為輸出。

類比輸入	
類比輸入的數量	2
端子號碼	53, 54
模式	電壓或電流
模式選取	開關 A53 與 A54
電壓模式	開關 A53/A54=(U)
電壓等級	0 V 到 10 V (可調整)
輸入電阻值, Ri	約為 10 kΩ
最大電壓	±20 V
電流模式	開關 A53/A54=(I)
電流等級	0/4 到 20 mA (可調整)
輸入電阻值, Ri	約為 200 Ω
最大電流	30 mA
類比輸入的解析度	10 位元 (+符號)
類比輸入的精確度	最大誤差為全幅的 0.5%
頻寬	100 Hz

類比輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

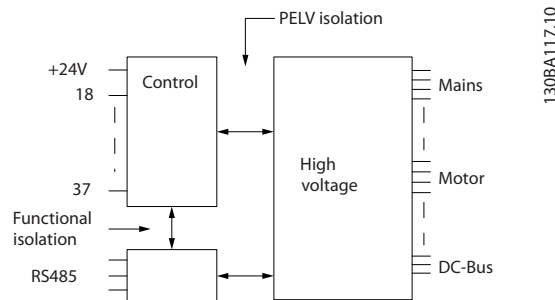


圖 10.1

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 (推拉式驅動)
端子 29、33 的最大頻率	5 kHz (開路集電極)
端子 29、33 的最小頻率	4 Hz
電壓等級	請參閱 10.2.1 數位輸入:
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值, Ri	約為 4 kΩ
脈衝輸入精確度 (0.1-1 kHz)	最大誤差: 全幅的 0.1%
類比輸出	
可程式設定的類比輸出的數目	1
端子號碼	42
在類比輸出端的電流範圍	0/4-20 mA
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: 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。

控制卡, RS -485 串列通訊	
端子號碼	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子編號 61	端子 68 和 69 共用

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

數位輸出

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

¹⁾ 端子 27 和 29 也可被程式設定為輸入端。

數位輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

控制卡, 24 V DC 輸出

端子號碼	12, 13
最大負載	200 mA

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

繼電器輸出

可程式化的繼電器輸出	2
繼電器 01 端子號碼	1-3 (break)、1-2 (make)
在 1-2 (NO) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載) ²⁾³⁾	400 V AC, 2 A
在 1-2 (NO) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (電感性負載 @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
在 1-2 (NO) 時的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	80 V DC, 2 A
在 1-2 (NO) 時的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
在 1-3 (NC) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
在 1-3 (NC) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (電感性負載 @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
在 1-3 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	50 V DC, 2 A
在 1-3 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
在 1-3 (NC)、1-2 (NO) 的最小端子負載	24 V DC 10 mA、24V AC 2 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2
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
在 4-6 (NC)、4-5 (NO) 的最小端子負載	24 V DC 10 mA、24V AC 2 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2

¹⁾ IEC 60947 t 的第 4 和第 5 部分

繼電器接點藉由強化絕緣 (PELV) 已經和電路的其餘部份電氣絕緣。

²⁾ 過電壓類別 II

³⁾ UL 驗證應用 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。

環境

外殼類型 D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h	IP21/類型 1、IP54/類型 12
外殼類型 D3h/D4h	IP20/底架
所有外殼類型振動測試	1.0 g
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 60068-2-43) H2S 測試	類別 Kd
測試方式係依照 IEC 60068-2-43 H2S 的規定 (10 天)。	
環境溫度 (在 60 AVM 切換模式)	
- 含額定值降低	最大 55°C ¹⁾
- 含典型 EFF2 馬達的完全輸出功率 (最多達 90% 的輸出電流)	最大 50 °C ¹⁾
- 在持續 FC 輸出電流	最大 45 °C ¹⁾

¹⁾ 有關降低額定值的詳情, 請參閱設計指南中關於特殊條件的章節。

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

¹⁾ 有關降低額定值的詳情, 請參閱設計指南中關於特殊條件的章節。

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

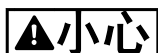
請參見「設計指南」中的「特殊條件」章節。

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 插頭	B 類 USB 「裝置」插頭



透過標準主機/裝置 USB 電纜線連接到個人電腦。

USB 連接已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

USB 連接並沒有與接地保護進行電氣絕緣。請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。

保護及功能

- 防止過載的電子熱耦馬達保護功能。
- 散熱片的溫度監控功能可確保變頻器在溫度到達 $95\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 時跳脫。超載溫度要一直等到散熱片的溫度低於 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 時才可復歸（準則 - 這些溫度可能因不同的功率大小、外殼等而有所差異）。變頻器具有自動額定值降低功能以避免其散熱片溫度達到攝氏 $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 度。
- 變頻器於馬達端子 U、V、W 處有受到短路保護。
- 如果主電源相位缺相，則變頻器會跳脫或發出警告（視負載而定）。
- 對中間電路電壓的監控可確保當中間電路電壓太低或太高時變頻器會跳脫。
- 變頻器於端子 U、V、W 處受到地線故障保護。

10.3 保險絲表

10.3.1 保護

分支電路保護

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

短路保護

變頻器必須有短路保護以避免因電擊或火災所產生的危害。Danfoss 建議使用以下所述的保險絲，以備在裝置內部發生失效時，仍可保護維修人員或其他裝備。如果在馬達輸出上有短路的情形，變頻器可以提供完全的短路保護功能。

過電流保護

提供過載保護，以避免安裝當中因電纜線過熱而造成火災。變頻器裝有一個過電流內部保護裝置，可作為上游過載保護（UL 應用除外）。請參閱 4-18 電流限制。此外，保險絲或斷路器可用來提供安裝中的過電流保護。必須依照國家法規來執行過電流保護措施。

10.3.2 選擇保險絲

Danfoss 建議使用下列的保險絲，以確保符合 EN50178 規定。發生故障時，若沒有依照建議事項執行的話，可能導致變頻器不必要的損壞。

以下的保險絲適合用在可提供 100,000 Arm（對稱）的電路上。

N110-N315	380 - 480 V	aR 類型
N75K - N400	525 - 690 V	aR 類型

表 10.5

功率大小	保險絲選項							
	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse e PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (歐洲)	Ferraz-Shawmut PN (北美)
N110	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31. 315	A50QS300-4	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31. 350	A50QS350-4	6, 9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31. 400	A50QS400-4	6, 9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31. 550	A50QS500-4	6, 9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31. 630	A50QS600-4	6, 9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31. 800	A50QS800-4	6, 9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

表 10.6 適合 380-480 V 變頻器的保險絲選項

OEM		保險絲選項			
VLT 機型	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut 歐洲 PN	Ferraz-Shawmut 北美 PN	
N75k T7	170M2616	20 610 31. 160	6, 9URD30D08A0160	A070URD30KI0160	
N90k T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315	
N110 T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315	
N132 T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315	
N160 T7	170M2619	20 610 31. 315	6, 9URD31D08A0315	A070URD31KI0315	
N200 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550	
N250 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550	
N315 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550	
N400 T7	170M4015	20 620 31. 550	6, 9URD32D08A0550	A070URD32KI0550	

表 10.7 適用於 525-690 V 變頻器的保險絲選配裝置

若為 UL 認證（針對未提供「僅含接觸器」選項的設備），則必須用 Bussmann 170M 系列保險絲。

10.3.3 短路電路電流額定值 (SCCR)

變頻器在所有電壓 (380–690 V) 下的短路電路電流額定值 (SCCR) 為 100,000 Amp。

若變頻器具備主電源斷開連接功能,則變頻器在所有電壓值 (380–690 V) 下的 SCCR 值為 100,000 Amp。

10.3.4 連接收緊扭力

在將所有的電氣接頭鎖緊時,使用正確的扭矩是相當重要的。扭矩太低或太高將使電氣連接不良。請使用扭力扳手,以確保有鎖上正確扭力。務必使用扭力扳手將螺栓扭緊。

機架大小	端子	轉矩	頭栓大小
D1h/D3h/D5h/D6h	主電源 馬達 負載共償 Regen	19–40 Nm (168–354 in- lbs)	M10
	地線 煞車	8.5–20.5 Nm (75–181 in- lbs)	M8
D2h/D4h/D7h/D8h	主電源 馬達 Regen 負載共償 地線	19–40 Nm (168–354 in- lbs)	M10
	煞車	8.5–20.5 Nm (75–181 in- lbs)	M8

表 10.8 端子扭力

索引

[使	
[接地危險	12	使用有遮罩的控制電纜線	17
A		保	
AC		保護	69
主電源	5	保護和功能	68
主電源連接	17	保險絲	22, 56, 59
波型	5	停	
輸入	5, 17	停機命令	48
AMA	54, 57	全	
D		全負載電流	21
DC 電流	5, 48	冷	
E		冷卻	8
EMC	18, 22, 67	冷卻間隙	22
I		初	
IEC 61800-3	67	初始化	34
L		功	
LCP 操作控制器	31	功率	12
P		功率因數	5, 13, 22
PELV	17, 47, 66	功能測試	5, 29
R		加	
RFI 濾波器	17	加速時間	29
RMS 電流	5	參	
RS-485	20	參數設定	31, 33, 37, 38, 43
上		參考資料	44
上載數據至 LCP	34	可	
串		可選用的設備	5
串列通訊	5, 18, 19, 20, 33, 48, 50	含	
主		含遮罩電纜線	9
主設定表單	32, 35	啟	
主電源	11	啟動	5, 34, 35, 59
主電源供應 (L1、L2、L3)	64	噪	
主電源電壓	32, 33, 48	噪音的隔離	22
人		噪音隔離	9
人工初始化	34		

回		手	
回復出廠設定.....	34	手動.....	29, 33, 48
回授.....	19, 22, 48, 57	手動啟動.....	33, 48
基		拷	
基本操作參數設定.....	23	拷貝參數設定.....	33
外		接	
外部互鎖.....	37	接	地
外部命令.....	5, 48	接地.....	12, 21, 22
外部控制器.....	5	IP20 外殼.....	12
外部電壓.....	35	IP21/54 外殼.....	13
多		接地三角.....	17
多個變頻器.....	13	接地的連接.....	22
多台變頻器.....	11	接地線.....	12, 22
多重馬達.....	21	接地迴路.....	18
安		接地連接.....	12, 22
安全檢查.....	21	控	
安裝.....	5, 11, 22, 23	控制信號.....	35, 36
安裝保險絲.....	11, 22	控制卡.....	54
安裝地點.....	7	控制卡, 10 V DC 輸出.....	67
導		控制卡, RS 485 串列通訊:.....	65
導管冷卻方式.....	8	控制卡、USB 串列通訊.....	67
導線管.....	11, 22	控制卡效能.....	67
導航鍵.....	28, 33, 35, 48	控制特性.....	67
導覽鍵表單按鍵.....	31	控制端子.....	19, 29, 33, 36, 48
已		控制端子功能.....	19
已連接 T27 的 AMA.....	44	控制端子線路.....	19
從		控制端子類型.....	19
從 LCP 下載數據.....	34	控制系統.....	5
復		控制線路.....	9, 11, 12, 22
復歸.....	31, 33, 34, 50, 54, 58, 68	控制線路連接.....	17
快		控制訊號.....	48
快速表單.....	32, 35	控制電纜線.....	18
快速選單.....	37	操	
應		操作器啟動.....	29
應用範例.....	44	操作器控制.....	31, 33, 48
		操作器控制測試.....	29
		操作器操作.....	31
		操作器模式.....	29
		操作按鍵.....	33
		故	
		故障訊息.....	54

故障記錄.....	32	煞	
數		煞車.....	48, 56
數位輸入.....	19, 36, 48, 55, 64	熱	
數位輸出.....	66	熱敏電阻.....	17, 47, 55
斷		熱敏電阻控制線路.....	17
斷路器.....	22	狀	
斷開連接開關.....	21, 23	狀態模式.....	48
暫		狀態訊息.....	48
暫態保護.....	5	環	
有		環境.....	67
有遮罩控制電纜線的接地.....	18	產	
有遮罩的控制電纜線.....	18	產品概述.....	4
有遮罩電線.....	11	疑	
未		疑難排解.....	5, 54, 59
未連接 T27 的 AMA.....	44	直	
機		直流電路.....	54
機架大小與額定功率.....	6	短	
機械安裝.....	8	短路.....	55
殘		程	
殘餘電流器 (RCD).....	12	程式設定.....	5, 29, 32, 33, 54
氣		程式設計.....	31
氣流.....	8	端	
浮		端子	
浮動三角.....	17	53.....	19, 35
減		54.....	19
減速時間.....	29	端子	
溫		子	
溫度限制.....	22	位	
滿		置	
滿載電流.....	7	D1h.....	13
漏		D2h.....	15
漏電		端子參數設定範例.....	36
電		端子扭力.....	70
電		端子程式設定.....	19
流		等	
漏電電流.....	21	等化電纜線.....	18
(>3.5 MA).....	12	系	
		系統回授.....	5

繼		跳	
繼電器輸出.....	19, 66	跳脫功能.....	11
纜		較	
纜線長度和橫截面.....	64	較低電壓.....	11
缺		載	
缺相.....	54	載波頻率.....	48
脈		輸	
脈衝輸入.....	65	輸入信號.....	19, 36
自		輸入功率.....	5, 9, 12, 50, 59
自動.....	33, 48	輸入端子.....	19, 21, 54
自動復歸.....	31	輸入訊號.....	19
自動模式.....	32	輸入電壓.....	17, 19, 21, 23, 50, 56, 65
自動重設.....	31	輸入電流.....	17
自動開啟.....	33, 48	輸入電源.....	21, 22
自動馬達協調.....	48	輸出信號.....	38
舉		輸出端子.....	21
舉吊.....	8	輸出電流.....	48, 54, 66
表		轉	
表單按鍵.....	31, 32	轉矩極限.....	29
表單結構.....	33	轉矩特性.....	64
設		轉速設定值.....	19
設備規格.....	5	通	
設定.....	30, 32	通訊選項.....	56
設定值.....	iii, 32, 48	速	
設定表單結構.....	38	速度設定值.....	30, 36, 44, 0, 48
諧		運	
諧波.....	5	運轉命令.....	30
警		運轉許可.....	48
警告和警報定義.....	52	過	
警報/警告代碼清單.....	53	過載保護.....	7, 11
警報記錄.....	32	過電壓.....	29, 48
警報跳脫.....	50	過電流.....	48
變		遠	
變頻器區塊圖解.....	5	遠端參數設定.....	43
		遠端設定值.....	48

遮		馬達輸出 (U、V、W).....	64
遮罩的電纜線.....	22	馬達轉動.....	29, 32
選		馬達轉動檢查.....	16
選配設備.....	23	馬達轉速.....	28
重		馬達連接.....	13
重設.....	31, 48	馬達電流.....	5, 29, 32, 57
閉		馬達電纜.....	13
閉迴路.....	19	馬達電纜線.....	11, 16, 29
開		馬達頻率.....	32
開迴路.....	19, 35, 67		
隔			
隔離的主電源.....	17		
電			
電壓不平衡.....	54		
電氣安裝.....	9		
電氣雜訊.....	12		
電流限制.....	29		
電流額定值.....	7, 54		
電源連接.....	12		
電線類別和額定值.....	12		
預			
預先安裝檢查表.....	7		
額			
額定值降低.....	8, 67, 68		
類			
類比信號.....	54		
類比輸入.....	19, 54, 65		
類比輸出.....	19, 65		
馬			
馬達保護.....	11, 68		
馬達功率.....	11, 32, 57		
馬達數據.....	54, 57		
馬達狀態.....	5		
馬達線路.....	9, 11, 22		
馬達自動調諧.....	29		
馬達資料.....	29		



www.danfoss.com/drives

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

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

