

## 安全性

### 安全性



#### 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。



#### 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

當變頻器接通交流主電源時，馬達可能因下述原因而啟動外部開關操作 串行總線命令、輸入參考值信號或某個故障狀態被消除。謹慎防止意外啟動。



#### 放電時間！

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

電壓 [V]	最小等待時間 [分]		
	4	7	15
200-240	0.25-3.7 kW		5.5-45 kW
380-480	0.37-7.5 kW		11-90 kW
525-600	0.75-7.5 kW		11-90 kW
525-690		1.1-7.5 kW	11-90 kW

即使警告指示燈熄滅，高電壓可能會存在。

#### 放電時間

#### 符號

本手冊使用了以下的符號。



表示如果沒有避開的話，可能會導致人員傷亡的潛在危險狀況。



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



表示可能只會損及設備或財產的狀況。

#### 注意

指出應注意反白的資訊以避免錯誤或使設備的操作低於最佳效能情況。



#### 認證

#### 注意

對輸出頻率施加的限制（因為輸出控制法規的因素）：

自 1.99 版的軟體開始，變頻器的輸出頻率被限制在 590 Hz。1x.xx 版本的軟體也將輸出頻率限制在 590 Hz，但無法對這些版本降級或升級。



## 目錄

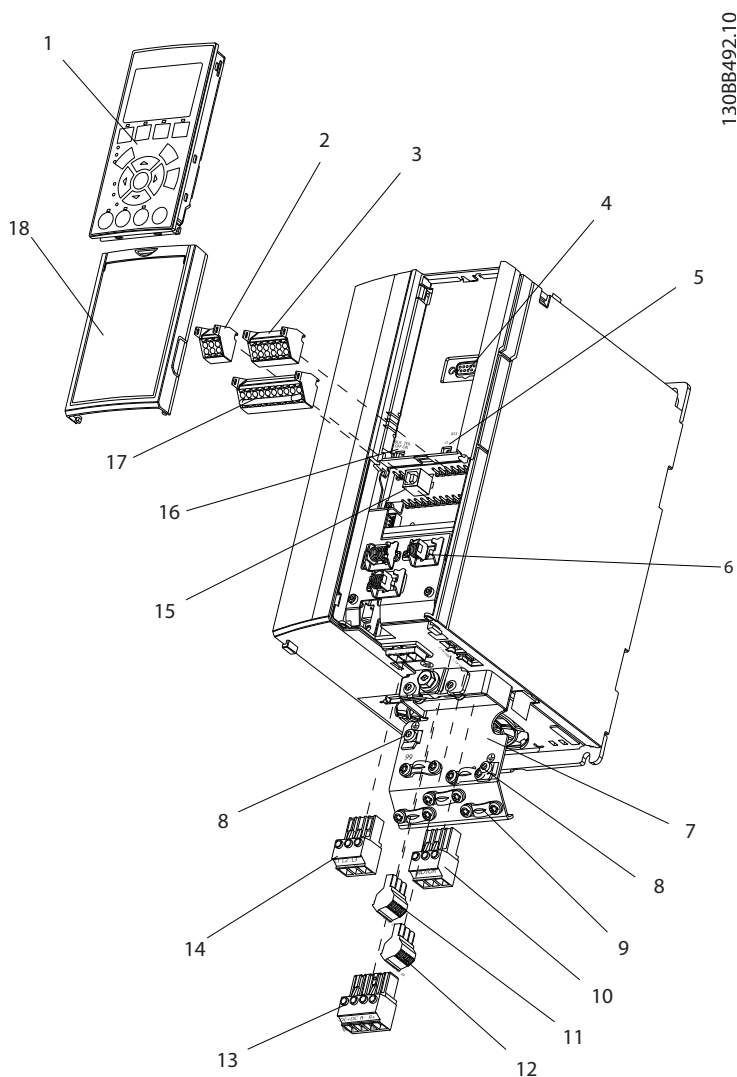
<b>1 簡介</b>	<b>4</b>
1.1 本手冊目的	6
1.2 額外資源	6
1.3 產品概述	6
1.4 內部元件功能	6
1.5 機架大小與額定功率	7
1.6 安全停機	7
1.6.1 端子 37：安全停機功能	8
1.6.2 安全停機試運轉測試	9
<b>2 安裝</b>	<b>11</b>
2.1 安裝地點檢查表	11
2.2 變頻器與馬達預先安裝檢查表	11
2.3 機械安裝	11
2.3.1 冷卻	11
2.3.2 舉吊	12
2.3.3 安裝	12
2.3.4 收緊扭力	12
2.4 電氣安裝	13
2.4.1 需求	15
2.4.2 地線（接地）需求	15
2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)	16
2.4.2.2 使用具遮罩的電纜線接地	16
2.4.3 馬達連接	16
2.4.4 AC 主電源連接	17
2.4.5 控制線路	17
2.4.5.1 存取	18
2.4.5.2 控制端子類型	18
2.4.5.3 控制端子線路	19
2.4.5.4 使用有遮罩的控制電纜線	20
2.4.5.5 控制端子功能	20
2.4.5.6 跳線端子 12 和 27	20
2.4.5.7 端子 53 與 54 的開關	20
2.4.5.8 機械煞車控制	21
2.4.6 串列通訊	21
<b>3 啟動與功能測試</b>	<b>23</b>
3.1 預先啟動	23
3.1.1 安全檢查	23
3.2 為變頻器進行供電	25

3.3 基本操作參數設定	25
3.3.1 必要的初次變頻器程式設定	25
3.4 永磁型馬達設定，在 VVC <sup>plus</sup> 模式	26
3.5 馬達自動調諧	27
3.6 檢查馬達轉向	27
3.7 操作器控制測試	28
3.8 系統啟動	28
3.9 噪音或震動	28
<b>4 使用者介面</b>	<b>29</b>
4.1 LCP 操作控制器	29
4.1.1 LCP 配置	29
4.1.2 設定 LCP 顯示器數值	30
4.1.3 顯示表單按鍵	30
4.1.4 導航鍵	31
4.1.5 操作按鍵	31
4.2 備份與拷貝參數設定	31
4.2.1 上載數據至 LCP	32
4.2.2 從 LCP 下載數據	32
4.3 回復出廠設定	32
4.3.1 建議的初始化	32
4.3.2 手動初始化	32
<b>5 關於變頻器程式設定</b>	<b>33</b>
5.1 簡介	33
5.2 參數設定範例	33
5.3 控制端子參數設定範例	34
5.4 國際/北美洲預設參數設定	35
5.5 參數設定表單結構	36
5.5.1 快速表單結構	37
5.5.2 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
<b>6 應用設置示例</b>	<b>44</b>
6.1 簡介	44
6.2 應用範例	44
<b>7 狀態訊息</b>	<b>48</b>
7.1 狀態顯示	48
7.2 狀態訊息定義	48
<b>8 警告與警報</b>	<b>50</b>

8.1 系統監測	50
8.2 警告和警報類型	50
8.3 警告和警報顯示	50
8.4 警告和警報定義	52
<b>9 基本疑難排解</b>	<b>53</b>
9.1 啟動與操作	53
<b>10 規格</b>	<b>55</b>
10.1 取決於功率的設備規格	55
10.2 一般技術數據	66
10.3 保險絲規格	71
10.3.1 CE 符合性	71
10.3.2 保險絲表	71
10.3.3 UL 認證	74
10.4 連接收緊扭力	79
<b>索引</b>	<b>80</b>

# 1 簡介

1

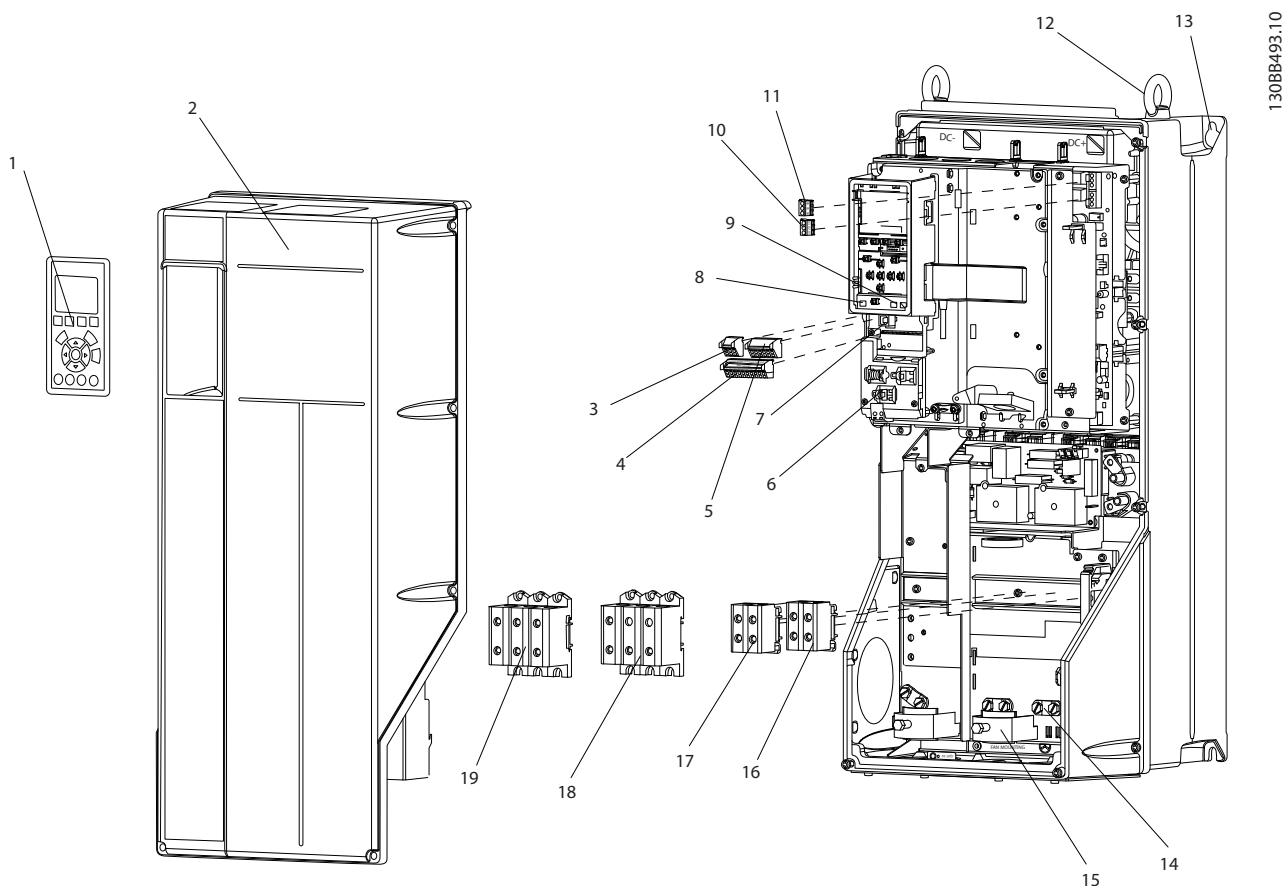


130BB492.10

圖 1.1 大小 A 分解圖

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

表 1.1 圖 1.1 的圖例



1308B493:10

1

圖 1.2 大小 B 與 C 分解圖

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

表 1.2 1.2 的圖例

## 1.1 本手冊目的

本手冊目的在於提供變頻器的安裝與啟動之詳細資訊。  
2 安裝提供機械與電氣安裝的相關要求，包括輸入、馬達、控制與串列通訊配線，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。這些章節包含了使用者介面、詳細的參數設定與應用範例、啟動疑難排解與設備規格。

## 1.2 額外資源

其他資源可用於瞭解進階的變頻器功能與參數設定。

- 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](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) 以查看列表。
- 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](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm)，取得下載或額外資訊。

## 1.3 產品概述

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

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

安裝於歐盟的單相變頻器 (S2 與 S4) 適用以下：輸入電流低於 16 A 且輸入功率超出 1 kW 的單相變頻器 (S2 與 S4) 適合作為商業、專業及工業運用的專業設備。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。

它們不適合用於一般公共用途或住宅區。其他所有的單相變頻器僅適合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。

## 1.4 內部元件功能

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

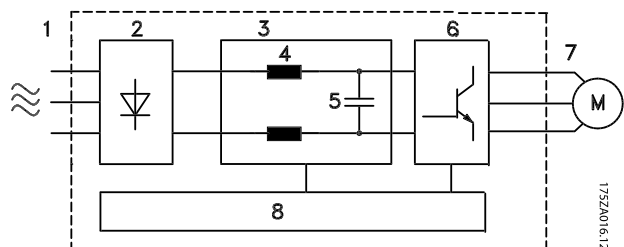


圖 1.3 變頻器區塊圖解

面積	標題	功能
1	主電源輸入	• 三相交流電主電源至變頻器
2	整流器	• 整流器電橋將交流電輸入轉換成直流電流，藉此為逆變器供電
3	DC 總線	• 變頻器的 DC 總線中間電路能處理直流電流
4	直流電抗器	• DC 中間電路電壓濾波 • 提供線路瞬態突波保護 • 减小均方根電流 • 提高供電側之功率因素 • 減少交流電輸入上的諧波
5	電容貯電模組	• 貯存直流電功率 • 在電源短暫斷開壓降時，提供不間斷保護
6	逆變器	• 為傳遞至馬達的受控可變輸出而將 DC 轉換進受控的 PWM AC 波型
7	輸出至馬達	• 馬達的調節三相輸出功率
8	控制電路圖	• 監控著輸入功率、內部處理、輸出和馬達電流以提供高效率的操作與控制 • 使用者介面和外部命令皆受監控與執行 • 可提供狀態輸出與控制

表 1.3 圖例 圖 1.3



## 1.5 機架大小與額定功率

表 1.4 中定義了用於此手冊中的機架大小設定值。

伏特 [V]	機架大小 [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	0.75-7.5	n/a	0.75-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	1.1-7.5	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	n/a	n/a	37-90	45-55	n/a
<b>單相</b>												
200-240	n/a	1.1	n/a	1.1	1.5-5.5	7.5	n/a	n/a	15	22	n/a	n/a
380-480	n/a	n/a	n/a	n/a	7.5	11	n/a	n/a	18.5	37	n/a	n/a

表 1.4 機架大小與額定功率

## 1.6 安全停機

變頻器可執行安全功能如：安全轉矩關閉 (STO)，如同在 EN IEC 61800-5-2<sup>1</sup> 中定義) 或停機類別 0 (如同在 EN 60204-1<sup>2</sup> 中定義)。

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

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

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

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

### 安全停機的啟動與結束

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



在安裝了「安全停機」(STO) 之後，必須執行在 1.6.2 安全停機試運轉測試 裡所述的試運轉測試。最初安裝和每次改動安全安裝後，系統必須通過試運行測試。

### 安全停機技術數據

下列數值與不同的安全等級類別相關：

#### T37 的反應時間

- 最大反應時間： 10 ms

反應時間 = 在 STO 輸入放電與關閉變頻器輸出橋接器之間的延遲。

### EN ISO 13849-1 數據

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

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

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

### EN IEC 61508 低要求數據

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

無須維護 STO 功能。

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

### SISTEMA 數據

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

## 1.6.1 端子 37：安全停機功能

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

## 責任條件

使用者有責任確保安裝與操作安全停機功能的合格人員：

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

定義的使用者為：整合者、操作員、維修技術員與維護技術員。

## 標準

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

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

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

## 保護措施

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

## 安全停機安裝與設定表單



## 安全停機功能！

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

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

請執行下列步驟以安全安裝變頻器：

1. 移除控制端子 37 與 12 或 13 之間的跳線電線。僅僅切斷或斷開該跳線不足以避免短路。（請參見圖 1.4 上的跳線。）
2. 透過 NO 安全性功能將外部安全監控繼電器連接至端子 37（安全停機）及端子 12 或 13（24 V DC）。請遵守安全裝置的說明。安全監控繼電器必須符合類別 3/PL “d”（ISO 13849-1）或 SIL 2 (EN 62061) 的要求。

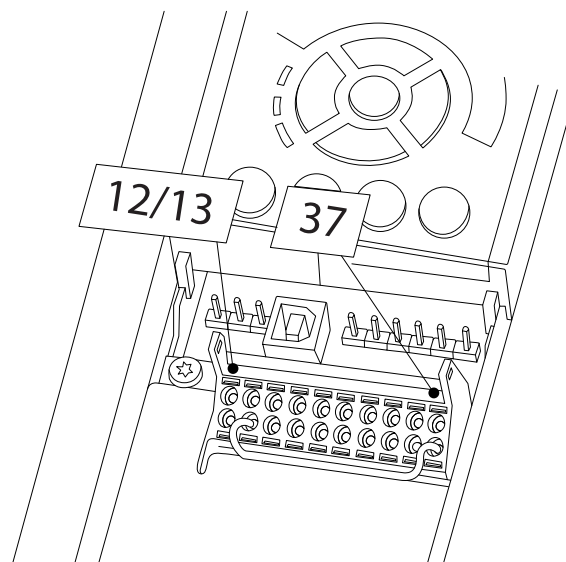


圖 1.4 端子 12/13 (24 V) 和 37 之間的跳線

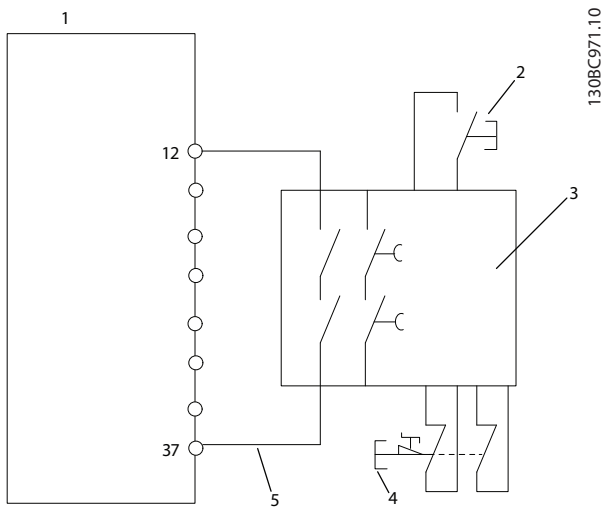


圖 1.5 符合類別 3 / PL “d” (ISO 13849-1)  
或 SIL 2 (EN 62061) 和停止類別 0  
(EN 60204-1) 的安裝。

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

表 1.5 圖 1.5 的圖例

### 安全停機試運轉測試

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

### 警告

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

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

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

### 注意

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

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

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

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

### 警告

自動重新啟動允許在以下兩種情況下之一執行：

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

### 1.6.2 安全停機試運轉測試

完成安裝後且在首次運轉之前，請使用安全停機功能執行安裝或應用的試運轉測試。

每當修改了含有安全停機功能的系統或應用後，請再次執行這樣的測試。

### 注意

在首次安裝與每次對安全安裝進行改動後，都必須通過試運行測試。

試運行測試 (視需要選擇案例 1 或案例 2)：

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2 重新向端子 37 施加 24 V 直流電。

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

## 注意

請參閱 1.6.1 端子 37 安全停機功能 中的重新啟動警告



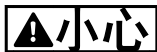
## 警告

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

## 2 安裝

### 2.1 安裝地點檢查表

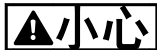
- 變頻器仰賴環境空氣進行冷卻。請觀察環境空氣溫度的限制，以求最佳操作效能
- 請確保安裝位置具有足夠的支撐強度可安裝變頻器
- 請保持手冊、製圖與圖表的可得性，以取得詳細的安裝與操作說明。請務必使設備操作者容易取得手冊。
- 盡可能將設備設置在馬達旁邊。馬達電纜線要盡量短。檢查馬達特性取得實際的容差值。請勿超過
  - 300 m (1000 ft) (無遮罩馬達引線)
  - 150 m (500 ft) (有遮罩電纜線)。
- 確保變頻器入侵防護值適合安裝環境。可能需要 IP55 (NEMA 12) 或 IP66 (NEMA 4) 外殼。



#### 侵入防護

IP54、IP55 和 IP66 級別只能在裝置適當關閉時被保證。

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



#### 污染會損害設備

請勿讓變頻器沒有蓋板保護。

### 2.2 變頻器與馬達預先安裝檢查表

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

### 2.3 機械安裝

#### 2.3.1 冷卻

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

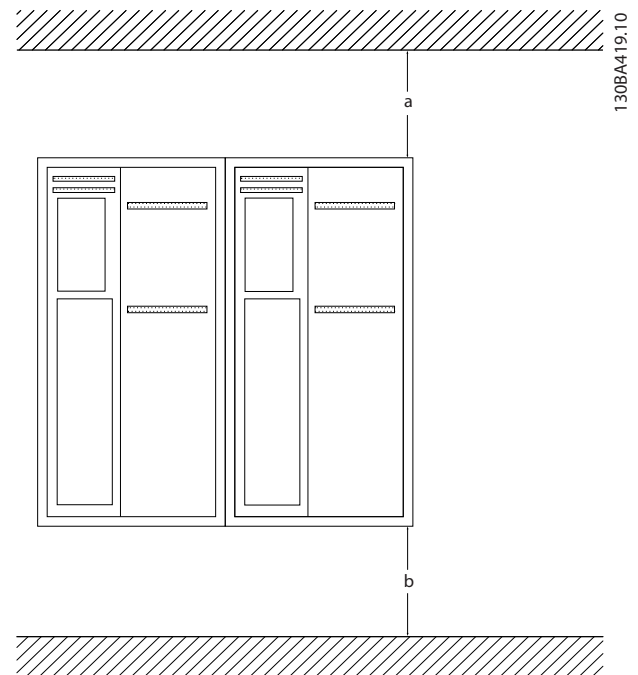


圖 2.1 上方與底部冷卻空間

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

表 2.1 最小氣流間隙要求

## 2.3.2 舉吊

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

## 2.3.3 安裝

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

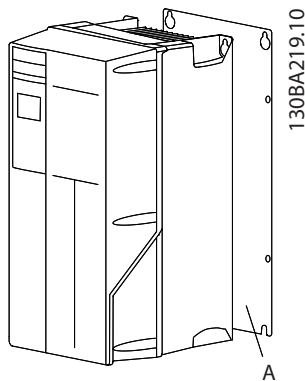


圖 2.2 使用背板的正確安裝

項目 A 為背板，透過正確安裝背板取得冷卻裝置所需的氣流。

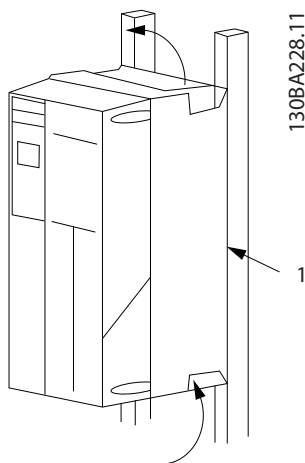


圖 2.3 使用欄杆的正確安裝

## 注意

安裝在欄杆上時，需要使用背板。

## 2.3.4 收緊扭力

請參見 10.4 連接收緊扭力 以瞭解適當的收緊規格。

## 2.4 電氣安裝

此章節內含為變頻器配線的詳細說明。已針對以下作業進行說明。

- 將馬達配線至變頻器輸出端子
- 將 AC 主電源配線至變頻器輸入端子
- 連接控制與串列通訊線路
- 請在供電後檢查輸入與馬達功率； 根據控制端子的預期功能對它們進行設置

圖 2.4 顯示基本的電氣連接。

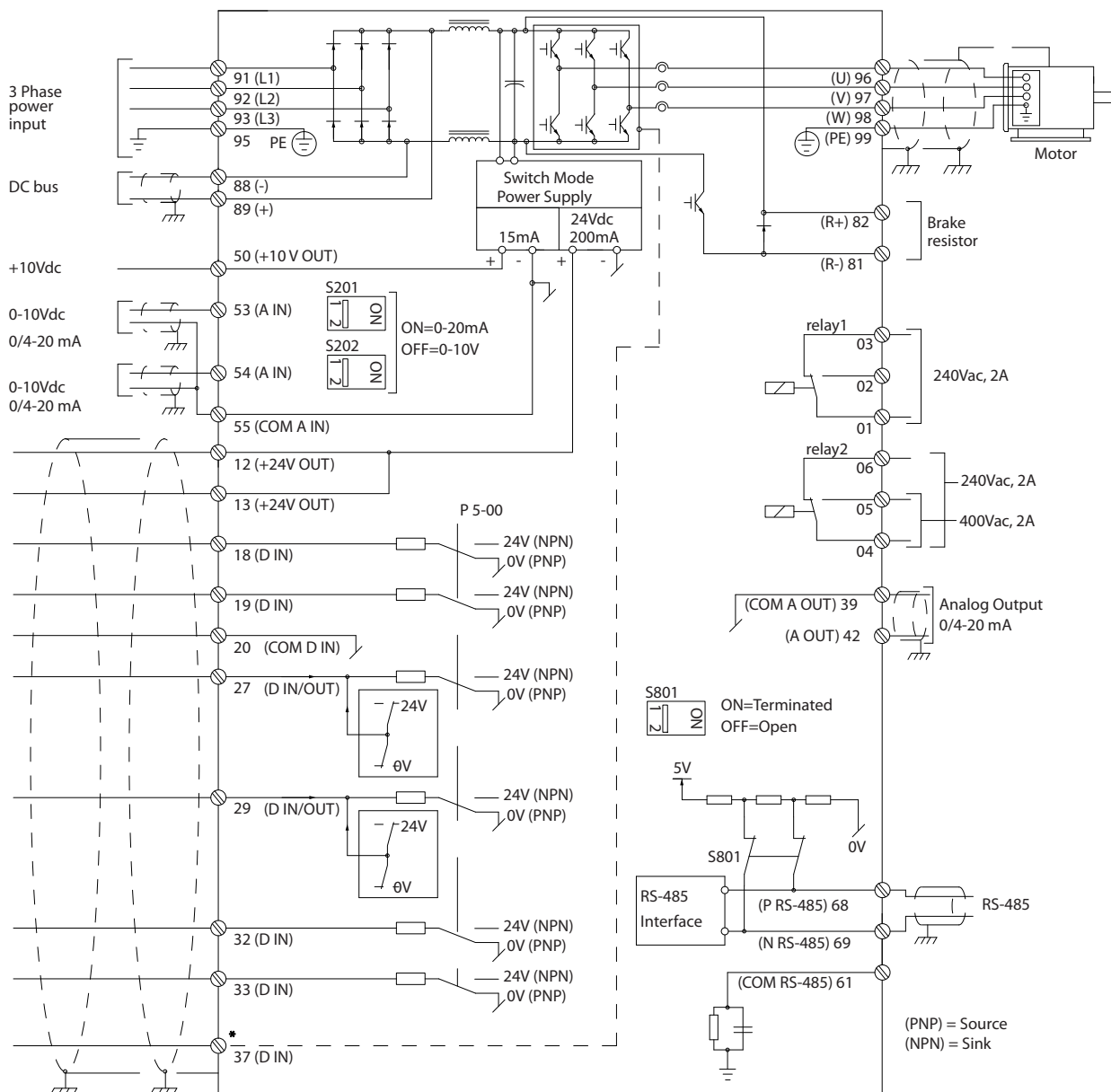


圖 2.4 基本配線概要圖表。

\* 端子 37 為選配端子

2

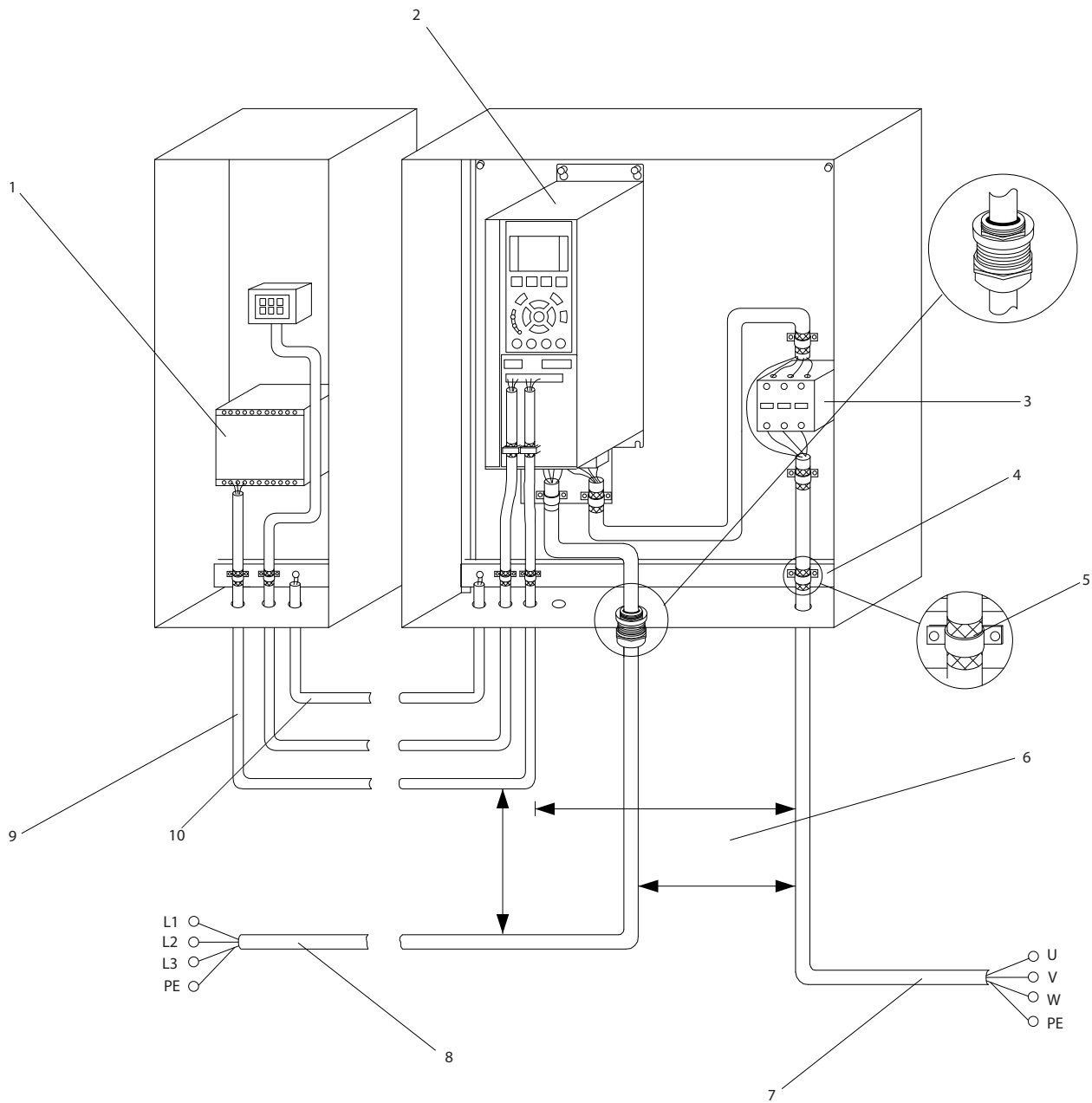


圖 2.5 典型電氣連接

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

表 2.2 圖 2.5 的圖例



## 2.4.1 需求

**警告****設備危險！**

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

**小心****配線隔離！**

請在三個獨立的金屬導線管內佈置輸入電源線、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。

為了您的安全，請遵守下列需求。

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

**過載與設備保護**

- 變頻器內部具有電子式啟動功能提供馬達的過載保護。過載會計算增加的程度以啟動跳脫（控制器輸出停止）功能的計時。電流汲取得更高，則跳脫反應更為快速。過載提供第 20 類馬達保護。請參閱 8 警告與警報 以獲得跳脫功能的詳情。
- 由於馬達電纜為高電流及高載波頻率，將馬達電纜、電源電纜與控制現適當分開是重要的。使用金屬導線管或個別具遮罩的電線。若未能隔離電源線、馬達與控制線路，可能無法使設備達到最佳的效能。
- 所有變頻器必須提供短路及過電流保護。需透過輸入保險絲提供此保護，請參見「圖 2.6」。若原廠並未提供，則必須由安裝者提供並安裝保險絲。請參見「10.3 保險絲規格」中的最大保險絲額定值。

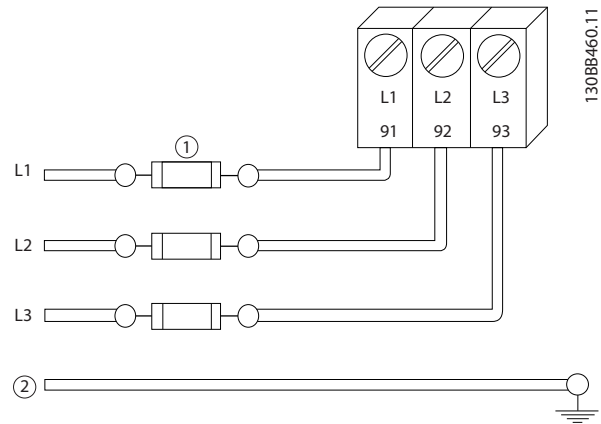


圖 2.6 保險絲

**電線類別與級別**

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

## 2.4.2 地線（接地）需求

**警告****接地危險！**

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

**注意**

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

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

### 2.4.2.1 漏電電流 (>3.5 mA)

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

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

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

- 地線的直徑至少在 10 mm<sup>2</sup> 以上
- 兩條個別的接地線皆符合尺寸規則

請參閱 EN 60364-5-54 § 543.7 以獲得進一步的資訊。

#### 使用 RCDs

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

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

### 2.4.2.2 使用具遮罩的電纜線接地

馬達配線提供了接地夾鉗 (請參閱 圖 2.7)。

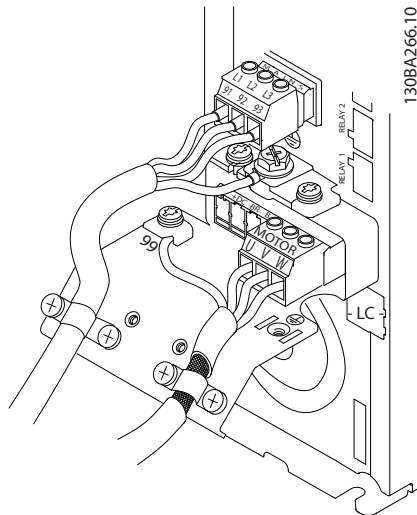


圖 2.7 使用具遮罩的電纜線接地

### 2.4.3 馬達連接



#### 感應電壓！

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

- 有關最大電線尺寸的資訊，請參見 10.1 取決於功率的設備規格。
- 電纜線尺寸必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規
- IP21 及以上 (NEMA1/12) 裝置皆提供馬達線路擋板或存取面板
- 請勿在變頻器與馬達之間安裝功率因數校正電容器
- 請勿在變頻器與馬達之間為啟動或極數變更裝置進行配線
- 連接三相馬達線路至端子 96 (U)、97 (V) 與 98 (W)
- 根據所提供的接地說明將電纜線接地
- 與 10.4.1 連接鎖緊扭力中所提供的資訊一致的轉矩端子
- 請遵照馬達製造商的配線要求

下列三項說明個別代表著基本變頻器的主電源輸入、馬達與地線接地。實際模式依裝置類型與選配設備而異。

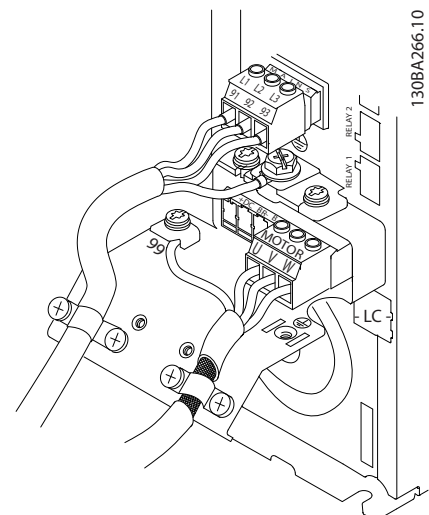


圖 2.8 A 型機架大小的馬達、主電源與地線配線

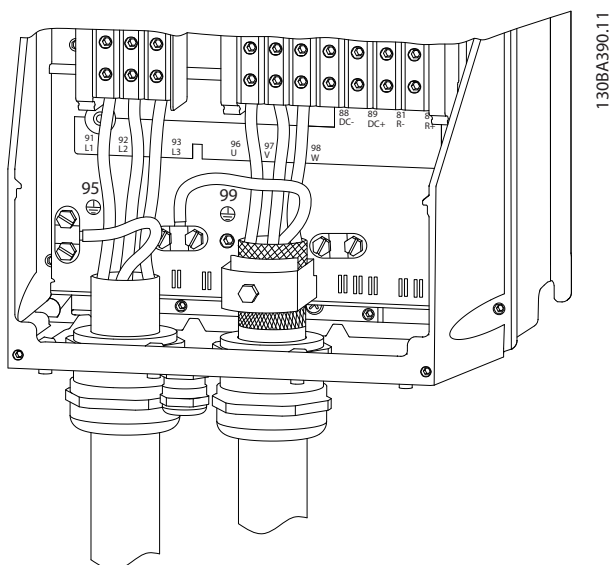


圖 2.9 使用含遮罩電纜線的 B 型和以上機架大小的馬達、主電源與地線配線

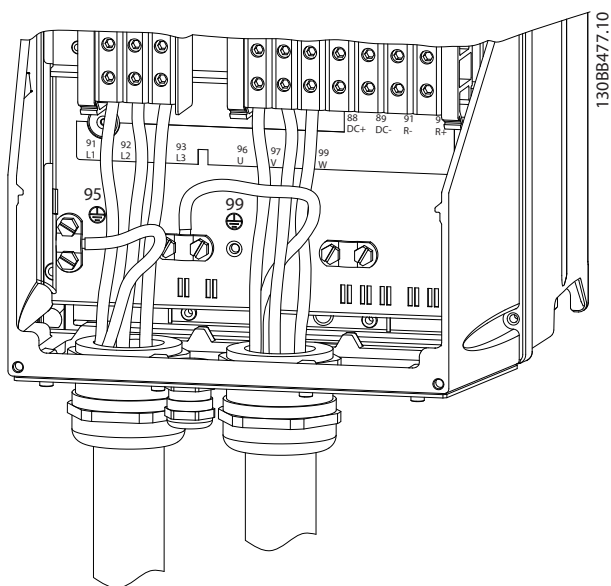


圖 2.10 使用導線管的 B 型和以上機架大小的馬達、主電源與地線配線

#### 2.4.4 AC 主電源連接

- 請依據變頻器的輸入電流按尺寸製作配線。有關最大電線尺寸的資訊，請參見 10.1 取決於功率的設備規格。
- 電纜線尺寸必須符合相關的地區性與全國性的電氣法規。
- 連接三相 AC 輸入電源配線至 L1、L2 與 L3 端子（請參見 圖 2.11）。
- 根據設備的模式，輸入功率將會連接至主電源輸入端子或輸入斷開連接。

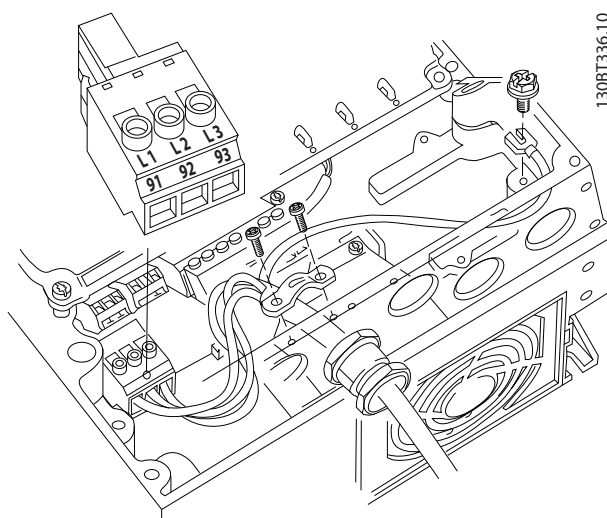


圖 2.11 連接至交流電主電源

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

#### 2.4.5 控制線路

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

### 2.4.5.1 存取

- 請使用螺絲起子移除存取蓋板。請參閱圖 2.12。
- 或是藉由鬆開附著的螺釘將前蓋移除。請參閱圖 2.13。

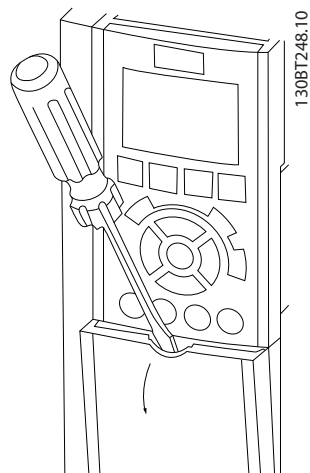


圖 2.12 A2、A3、B3、B4、C3 與 C4  
外殼控制線路接入

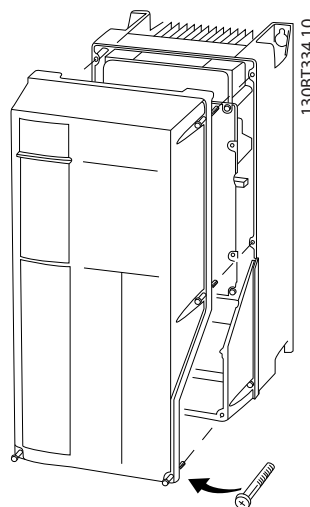


圖 2.13 A4、A5、B1、B2、C1 與 C2  
外殼控制線路接入

扭緊護蓋前請先參閱 表 2.3。

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

\* 不具有可鎖緊的螺絲  
- 不存在

表 2.3 鎖緊護蓋的轉矩 (Nm)

### 2.4.5.2 控制端子類型

圖 2.17 顯示了可移除的變頻器連接器。表 2.4 提供端子功能與出廠設定的相關概述。

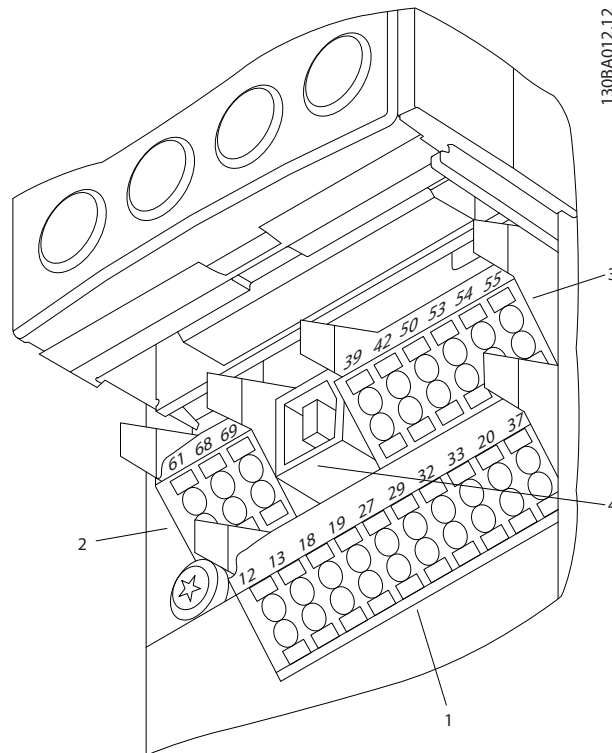


圖 2.14 控制端子位置

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

有關端子額定值的詳細資訊，請參閱 10.2 一般技術數據。

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

表 2.4 端子說明

### 2.4.5.3 控制端子線路

控制端子連接器可自變頻器拔除連接以達到安裝簡易的目的，如 圖 2.15 所示。

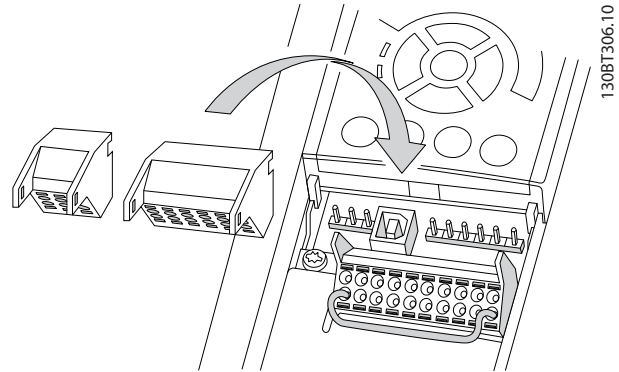


圖 2.15 拔除控制端子連接

1. 透過插入一個小型的螺絲起子於接觸器上方或下方的插槽內將接觸器開啟，如 圖 2.16 所示。
2. 將赤裸的控制電線插入接觸器內。
3. 移除螺絲起子以將控制電線扣緊於接觸器內。
4. 請確保已牢固地建立接觸器，而非鬆脫的。控制線路鬆脫可能是設備故障或低於最佳操作效能的原因。

請參閱 10.1 取決於功率的設備規格 以瞭解控制端子配線規格。

請參閱 6 應用設置示例 以瞭解典型的控制線路連接。

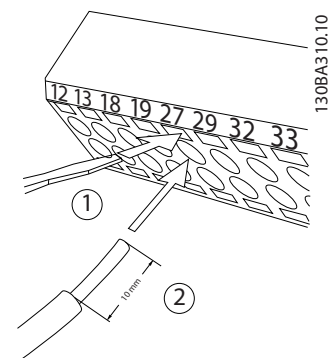


圖 2.16 連接控制線路

## 2.4.5.4 使用有遮罩的控制電纜線

### 正確遮罩

一般應用下建議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。

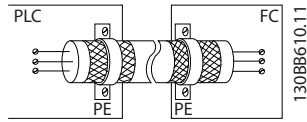


圖 2.17 兩端的遮罩夾鉗

### 50/60 Hz 接地迴路

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

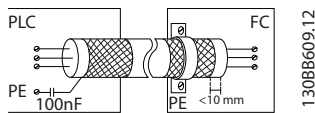


圖 2.18 與 100 nF 電容連接

### 避免串列通訊上的 EMC 雜訊

若要消除在變頻器之間的低頻率雜訊，請將遮罩的一端連接至端子 61。該端子已通過內部的 RC 回路與地線相連。使用雙絞電纜線可降低導體之間的干擾。

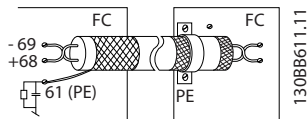


圖 2.19 雙絞電纜線

## 2.4.5.5 控制端子功能

變頻器的功能是透過接收控制輸入信號而加以控制的。

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

## 2.4.5.6 跳線端子 12 和 27

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

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

## 2.4.5.7 端子 53 與 54 的開關

- 類比輸入端子 53 與 54 可選擇電壓（0 至 10 V）或電流（0/4–20 mA）輸入信號
- 更改開關位置之前，請先斷開變頻器的電源
- 設定開關 A53 與 A54 以選擇信號類型。U 選擇電壓，I 選擇電流。
- 當 LCP 移除後（請見 圖 2.20），開關即可觸及。請注意，有些適用於裝置的選項卡可能涵蓋這些開關，必須移除這些選項卡才能變更開關設定。移除選項卡前，務必先斷開裝置的電源。
- 端子 53 的預設值是用於作為開迴路內的速度設定值信號（於 16-61 類比端子 53 輸入形式中設定）
- 端子 54 的預設值是用於作為閉迴路內的回授信號（於 16-63 類比端子 54 輸入形式中設定）

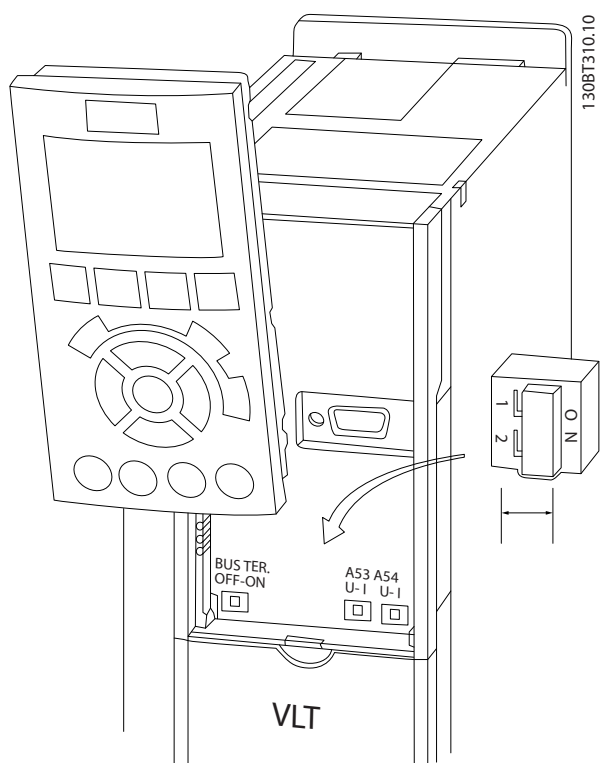


圖 2.20 端子 53 和 54 開關的位置

### 2.4.5.8 機械煞車控制

在起重/升降應用中，您需要能夠控制電氣機械煞車：

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

如果變頻器處在警報模式或過電壓狀況中，機械煞車就會立即切入。

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

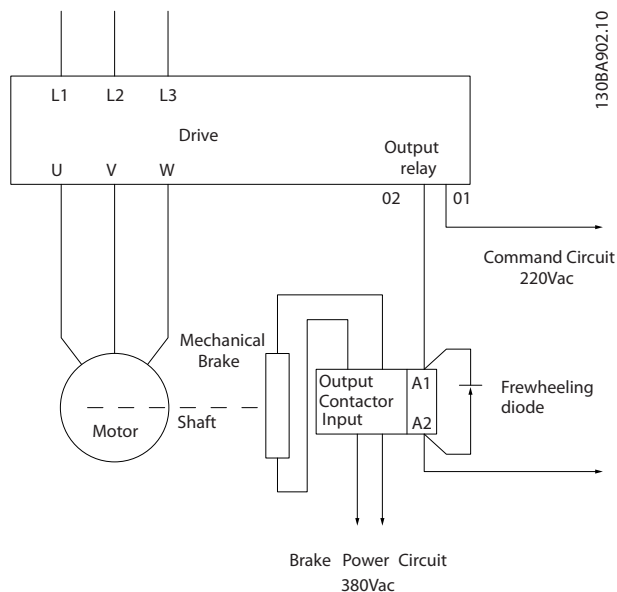


圖 2.21 將機械煞車連接致變頻器

### 2.4.6 串列通訊

連接 RS-485 串列通訊線路至端子 (+) 68 與 (-) 69。

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

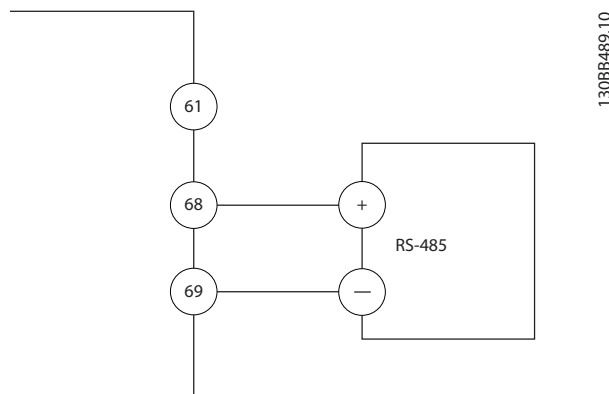


圖 2.22 串列通訊配線圖

若要進行基本的串列通訊設定，請選擇下列設定

1. 協議類型於 8-30 協議。
2. 變頻器位址於 8-31 地址。
3. 傳輸速率於 8-32 傳輸速率。

- 變頻器內部具有四個通訊協議。請遵照馬達製造商的配線要求。
  - Danfoss FC
  - Modbus RTU
  - Johnson Controls N2®
- 功能可透過使用協議軟體與 RS-485 連接或於參數群組 8-\*\*「通訊和選項」內由遠端進行參數設定
- 選擇特定的通訊協議變更各種預設的參數設定以符合協議的規格與建立有效的額外協議特定參數
- 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



## 3 啟動與功能測試

### 3.1 預先啟動

#### 3.1.1 安全檢查



#### 警告

##### 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。完成時核選那些項目。

檢查	說明	<input checked="" type="checkbox"/>
輔助設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>檢查用以回授至變頻器的任何感測器之功能與安裝。</li> <li>移除馬達上的功率因數校正電容器（若有的話）</li> </ul>	
電纜佈線方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	
控制線路	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查是否有破裂或損壞的電線與連接鬆脫的情形</li> <li>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</li> <li>如有必要，請檢查信號的電壓來源</li> <li>建議使用具遮罩的電纜線或雙絞電纜線。確保遮罩已正確終端連結</li> </ul>	
冷卻空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>評估上方和底部空間均充足，以確保能有適當的冷卻氣流</li> </ul>	
EMC 考量事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查關於電磁相容性的安裝是否適當</li> </ul>	
環境考量事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>請參閱設備標籤取得最大的環境操作溫度限制</li> <li>濕度程度需介於 5-95% 無冷凝</li> </ul>	
保險絲與斷路器	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查保險絲或斷路器是否合適</li> <li>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斷開的位置上</li> </ul>	
接地	<ul style="list-style-type: none"> <li>裝置需要一條從底架至建築物地面的接地電線。</li> <li>檢查是否屬於牢固且不具有氧化情形的良好接地連接。</li> <li>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</li> </ul>	
輸入與輸出功率線路	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查連接是否鬆脫</li> <li>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</li> </ul>	
電控箱內部	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查裝置內部是否無灰塵、金屬碎片、濕氣與腐蝕</li> </ul>	
開關	<ul style="list-style-type: none"> <li>確保所有的開關與斷開連接設定皆在適當的位置</li> </ul>	
振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查裝置的安裝是否穩固，或是必須使用減震器</li> <li>檢查有無不尋常的振動量</li> </ul>	

表 3.1 啟動檢查清單

### 3.2 為變頻器進行供電

#### ▲警告

##### 高電壓

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

#### ▲警告

##### 意外啟動！

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

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

#### 注意

當位於 LCP 最下方的狀態行顯示「自動遠端自由旋轉」或警報 60 外部互鎖時，這指示著裝置已作好運作準備，但缺少端子 27 上的輸入。有關詳細資訊請參閱 圖 1.4。

### 3.3 基本操作參數設定

#### 3.3.1 必要的初次變頻器程式設定

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

請於電源啟動時、但在操作變頻器之前，輸入數據。

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

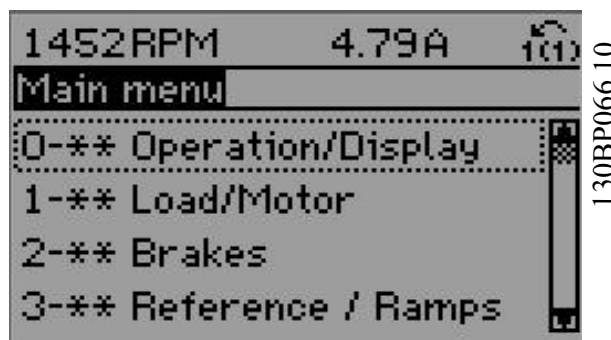


圖 3.1 主設定表單

3. 使用導航鍵捲動至參數群組 0-0\*「基本設定」，並按下 [OK]。

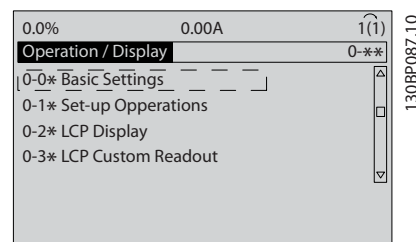


圖 3.2 操作/顯示

4. 使用導航鍵捲動至 0-03 區域設定，並按下 [OK]。

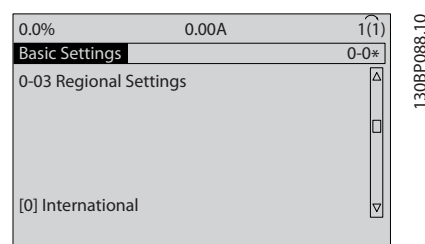


圖 3.3 基本設定

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

7. 使用導航鍵捲動至參數群組「Q2 快速安裝」，並按下 [OK]。

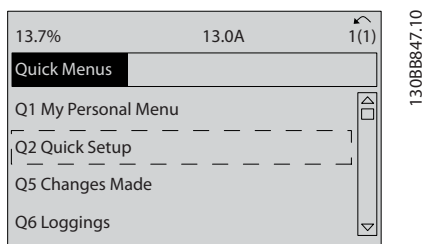


圖 3.4 快速表單

8. 選擇語言並按下 [OK]。
9. 跳線電線應位於控制端子 12 與 27 之間。若是如此，請將 5-12 端子 27 數位輸入 保留為出廠設定。否則請選擇「無作用」。對於具有選配的 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 永磁型馬達設定，在 VVC<sup>plus</sup> 模式

## 小心

務必僅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 1-10 馬達結構, select [1] PM, 不明顯的 SPM
2. 確定將 0-02 馬達轉速單位 設定為 [0] RPM

程式設定馬達資料。

在 1-10 馬達結構 設定永磁型馬達，在參數群組 1-2\*、1-3\* 與 1-4\* 中與永磁型馬達相關的參數是啟用的。

本資訊位於馬達銘牌及馬達數據資料中。

以下參數必須以列出的順序進行程式設定

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

輸入單相定子繞組電阻 (Rs)。如果僅有相-相資料時，將線路-線路值除以 2 以達到線路到公共 (星點) 值。

您也可以使用歐姆計測量此值，這樣也會考慮到電纜的電阻值。將測量值除以 2 並輸入得到的結果。

6. 1-37 d-軸電感 (Ld)

輸入每相的永磁型馬達的直軸電感。

如果只有相-相資料，您必須將線路-線路資料除以 2 以得到線到公共點 (星點) 值。

您也可以使用電感表測量此值，這樣也會考慮到電纜的電感值。將測量值除以 2 並輸入得到的結果。

7. 1-40 在 1000 RPM Back EMF

輸入永磁型馬達在 1000 RPM 機械運轉速度下的相到相反電動勢 (RMS 值)。反電動勢是在未連接變頻器且外部啟動轉軸時，由永磁型馬達所產生的電壓。通常會為兩線路間所測之馬達額定轉速或 1000 RPM 指定反電動勢。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：如果在 1800 RPM 下的反電動勢為 320 V (比如說)，則可以按下列方式計算在 1000 RPM 下的值：反電動勢 = (電壓 / RPM) \* 1000 = (320/1800) \* 1000 = 178。這是必須為 1-40 在 1000 RPM Back EMF 參數設定的值。

測試馬達運作

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 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 (風扇應用中的風車旋轉)，建議使用此功能。2-06 Parking Current 與 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。如果應用案例無法順利運轉，請檢查 VVC<sup>plus</sup> PM 設定。針對不同應用案例的設定值，請見表 3.2。

應用	設定
低慣性的應用案例   負載 /   馬達 < 5	1-17 Voltage filter time const. 將以 5 到 10 的因數增加 1-14 Damping Gain 將被調降 1-66 低速時的最小電流 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	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. 與 1-16 High Speed Filter Time Const. 應被調高
低速有高負載案例 <30% (額定轉速)	1-17 Voltage filter time const. 應被調高 1-66 低速時的最小電流 應被調高 (長時間超過 100% 可能使馬達過熱)

表 3.2 不同應用案例的建議值

如果馬達在特定轉速下震盪，請增加 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 1-66 低速時的最小電流 調整。100% 的設定會提供額定轉矩以作為啟動轉矩。

### 3.5 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

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

### 3.6 檢查馬達轉向

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 4-12 馬達轉速下限 [Hz] 內的最低頻率短暫地運轉。

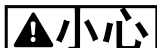
- 按下 [Main Menu]。
- 按下 [OK]。
- 導覽至 1-28 馬達轉動檢查。
- 按下 [OK]。
- 捲動至「[1] 啟動」。

會出現下列文字：注意！馬達的旋轉方向可能錯誤。

- 按下 [OK]。
- 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。

### 3.7 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

[Hand On] 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。

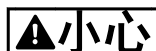
#### 注意

3.2 為變頻器進行供電 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。

### 3.8 系統啟動

此章節中的程序要求使用者完成配線與應用程式設定。

6 應用設置示例旨在協助執行此作業。其他應用設定協助則列示於 1.2 額外資源。在使用者完成應用設定之後，建議進行下列程序。



#### 馬達啟動!

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

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

如果出現警告或警報，請參見 8 警告與警報。

### 3.9 噪音或震動

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

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

## 4 使用者介面

### 4.1 LCP 操作控制器

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

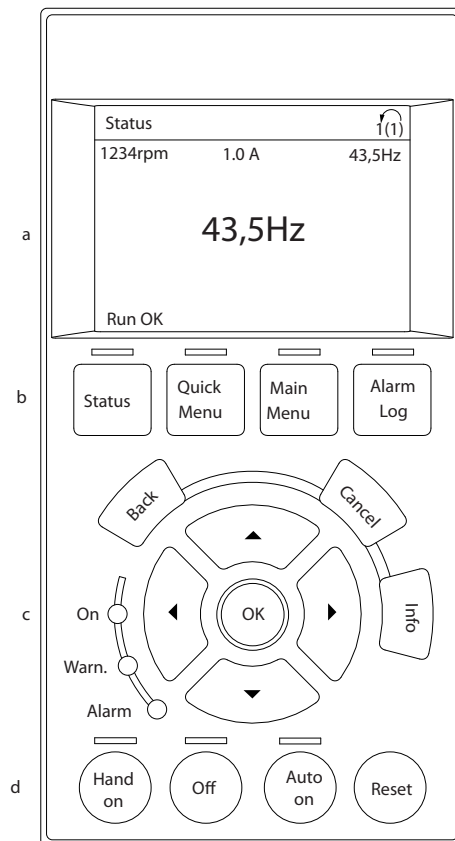
LCP 具有數個使用者功能。

- 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
- 位於顯示器最下方的變頻器狀態會自動產生但無法選擇。

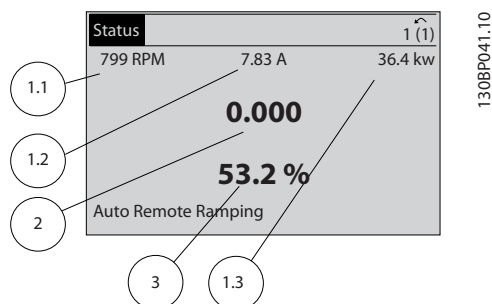


圖 4.2 顯示讀數

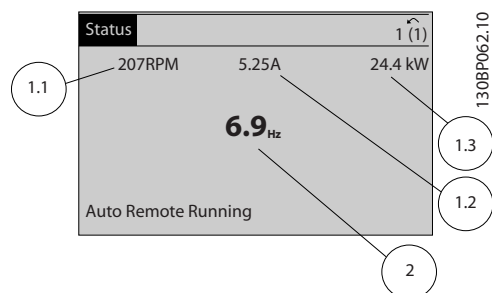


圖 4.3 顯示讀數

顯示器	參數號碼	出廠設定
1.1	0-20	馬達 RPM
1.2	0-21	馬達電流
1.3	0-22	馬達功率 (kW)
2	0-23	馬達頻率
3	0-24	設定值百分比

表 4.1 圖 4.2 與 圖 4.3 圖例

### 4.1.3 顯示表單按鍵

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



圖 4.4 表單按鍵

按鍵	功能
<b>狀態</b>	顯示操作資訊。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在「自動模式」中，按下即可在狀態讀數顯示之間切換</li> <li>• 重複按下可在每個狀態顯示之間捲動</li> <li>• 按住 [Status] 與 [▲] 或 [▼] 可調整顯示亮度</li> <li>• 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。</li> </ul>
<b>快速表單</b>	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。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 請依照功能設定顯示的參數順序</li> </ul>
<b>主設定表單</b>	允許存取所有的程式設定參數。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 按兩下以存取最高層級索引</li> <li>• 按一下可返回上一次存取的位置</li> <li>• 按下即可輸入參數號碼以直接存取該參數</li> </ul>
<b>警報記錄</b>	顯示電流警告清單、最近 10 個警報與維修記錄。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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]。</li> </ul>

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。

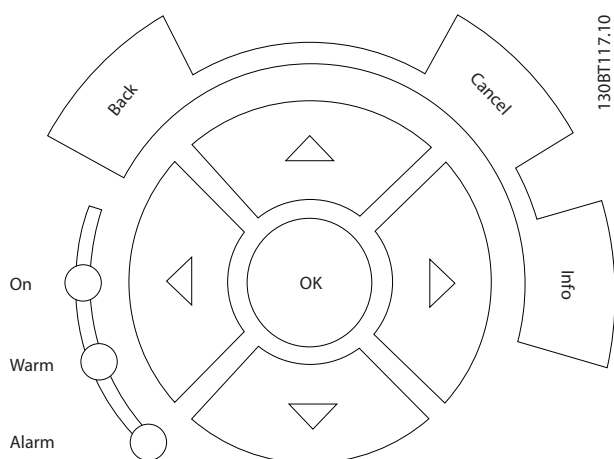


圖 4.5 導航鍵

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

表 4.3 導航鍵功能

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

表 4.4 指示燈功能

### 4.1.5 操作按鍵

操作按鍵位於 LCP 的底部。

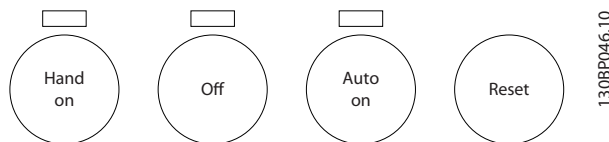


圖 4.6 操作按鍵

按鍵	功能
手動	啟動於操作器控制中的變頻器。 <ul style="list-style-type: none"> <li>使用導航鍵控制變頻器速度</li> <li>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</li> </ul>
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"> <li>回應來自控制端子或串列通訊的外部啟動命令</li> <li>轉速設定值來自於外部來源</li> </ul>
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

### **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。

#### 4.2.1 上載數據至 LCP

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

#### 4.2.2 從 LCP 下載數據

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

#### 4.3 回復出廠設定

### 小心

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

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

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

#### 4.3.1 建議的初始化

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

在啟動期間會回復成預設的參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

8. 顯示警報 80。
9. 按下 [Reset] 以返回操作模式。

#### 4.3.2 手動初始化

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

於啟動期間，會回復至出廠預設參數設定。這可能會較平時花費稍長的時間。

手動初始化不會復歸以下變頻器資訊

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

## 5 關於變頻器程式設定

### 5.1 簡介

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

快速表單主要是為初次啟動 (Q2-\*\* 快速安裝) 與共用變頻器應用 (Q3-\*\* 功能設定表單) 的詳細說明而設定。並提供了步驟說明。這些說明能讓使用者能以適當的順序運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。

快速表單也包含「Q7-\*\* 給水應用與泵浦」，讓您快速 VLT® AQUA Drive 使用所有專用的給水應用與泵浦功能

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一般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 VDC 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 來源

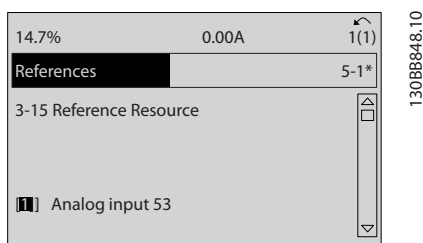


圖 5.1 設定值 3-15 設定值 1 來源

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

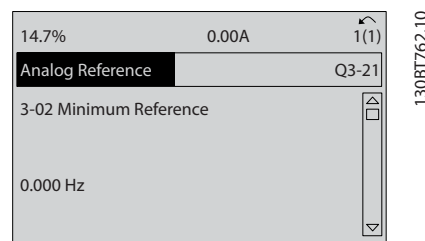


圖 5.2 類比設定值 3-02 最小設定值

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

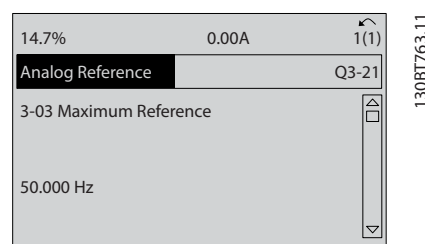


圖 5.3 類比設定值 3-03 最大設定值

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

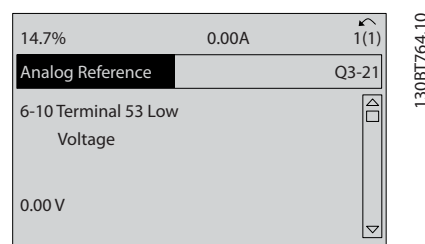


圖 5.4 類比設定值 6-10 端子 53 最低電壓

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

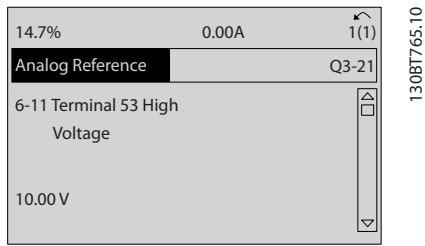


圖 5.5 類比設定值 6-11 端子 53 最高電壓

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

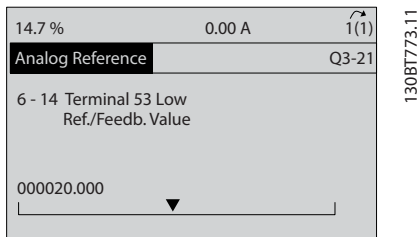


圖 5.6 類比設定值 6-14 端子 53 最低設定值/回授值

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

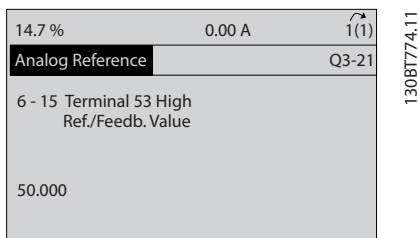


圖 5.7 類比設定值 6-15 端子 53 最高設定值/回授值

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

圖 5.8 顯示用於啟用此設定的線路連接。

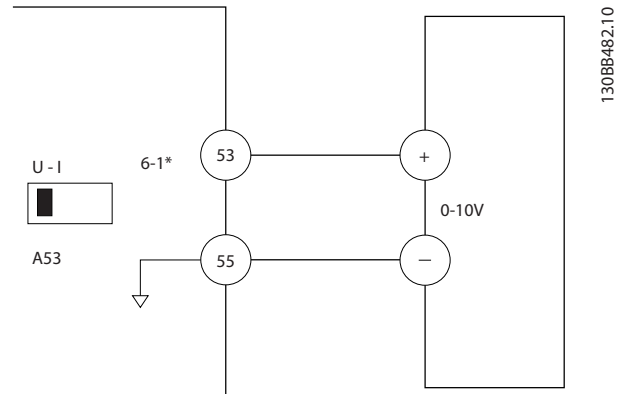


圖 5.8 由外部設備提供 0-10 V 控制信號的接線示例 (左為變頻器，右為外部設備)

### 5.3 控制端子參數設定範例

可以設定控制端子。

- 每個端子具有其可執行的特定功能
- 與該端子相關的參數會啟用該功能

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

下方範例顯示存取端子 18 以檢視其出廠設定。

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

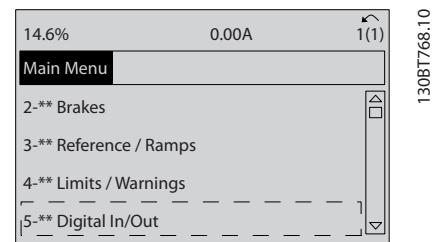


圖 5.9 6-15 端子 53 最高設定值/回授值

- 捲動至參數群組「5-1\*數位輸入」，然後按下 [OK]。

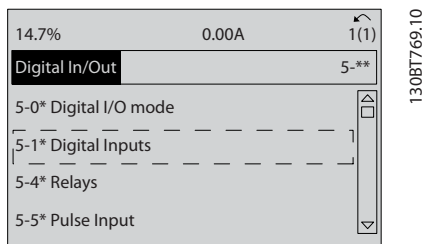


圖 5.10 數位輸入/輸出

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

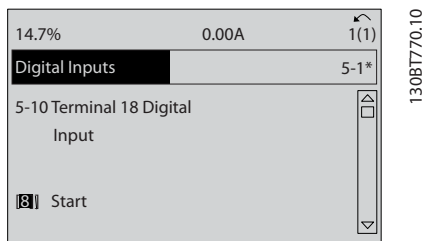


圖 5.11 數位輸入

## 5.4 國際/北美洲預設參數設定

將「0-03 區域設定」設定為「國際」或「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	YYYY-MM-DD	MM/DD/YYYY
0-72 時間格式	24h	12h
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	20-1000 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	1.0 - 1000.0 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	警報	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	100	轉速 4-20 mA
14-20 復歸模式	自動復歸 x 10	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。

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

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

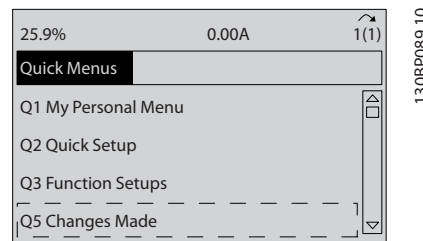


圖 5.12 快速表單

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

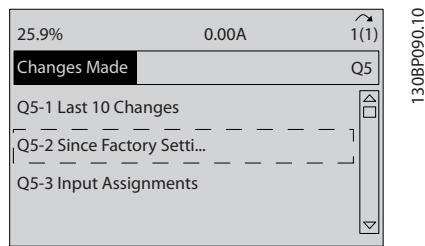


圖 5.13 所作的變更

## 5

### 5.5 參數設定表單結構

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

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

5.5.1 快速表單結構

<b>02 快速安裝</b>	0-37 顯示文字 1	20-12 設定值/回授單位	趨勢比較	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 語言	0-38 顯示文字 2	3-02 最小設定值	<b>07 給水與泵浦</b>	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 馬達轉速單位	0-39 顯示文字 3	3-03 最大設定值	<b>07-1 管線填充</b>	29-15 Derag Off Delay
1-20 馬達功率 [kW]	<b>03-12 類比輸出</b>	6-20 端子 54 最低電壓	<b>07-10 水平管路</b>	29-22 Derag Power Factor
1-22 馬達電壓	6-50 端子 42 輸出	6-21 端子 54 最高電壓	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 馬達頻率	6-51 端子 42 最小輸出比例	6-24 端子 54 最低設定值/回授值	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 馬達電流	6-52 端子 42 最大輸出比例	6-25 端子 54 最高設定值/回授值	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 馬達額定轉速	<b>03-13 繼電器</b>	6-00 類比電流輸入中斷時間	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	選項繼電器 (若適用)			
3-41 加速時間 1	繼電器 1 ⇒ 5-40 繼電器功能	6-01 類比電流輸入中斷功能	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 減速時間 1	繼電器 2 ⇒ 5-40 繼電器功能	<b>03-31 PID 設定值</b>	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 馬達轉速下限 [RPM]	<b>03-2 閉迴路設定</b>	20-81 PID 正常/逆向控制	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 馬達轉速上限 [RPM]	<b>03-20 數位設定值</b>	20-82 PID 啟動轉速 [RPM]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 馬達自動調諧 (AMA)	3-02 最小設定值	20-21 給定值 1	<b>07-11 垂直管路</b>	29-31 High Speed Power [HP]
<b>03 功能設定表單</b>	3-03 最大設定值	20-93 PID 比例增益	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
<b>03-1 一般設定</b>	3-10 預置設定值	20-94 PID 積分時間	29-04 Pipe Fill Rate	<b>07-3 空轉</b>
<b>03-10 時鐘設定</b>	5-13 端子 29 數位輸入	<b>05 已做的變更 (Changes Made)</b>	29-05 Filled Setpoint	22-21 低功率偵測
0-70 日期與時間	5-14 端子 32 數位輸入	<b>05-1 最近 10 個更改</b>	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 低功率自動設定表單
0-71 日期格式	5-15 端子 33 數位輸入	<b>05-2 自出廠設定以來</b>	<b>07-12 混合系統</b>	22-27 乾運轉泵浦延遲
0-72 時間格式	<b>03-21 類比設定值</b>	<b>05-3 輸入分流</b>	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 乾運轉泵浦功能
0-74 DST/夏季時間	3-02 最小設定值	<b>06 記錄 (Loggings)</b>	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	<b>07-4 曲線末端偵測</b>
0-76 DST/夏季時間開始	3-03 最大設定值	設定值 [單位]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 曲線末端功能
0-77 DST_夏季時間結束	6-10 端子 53 最低電壓	類比輸入端 53	29-03 Pipe Fill Time	22-51 曲線末端延遲
<b>03-11 顯示設定</b>	6-11 端子 53 最高電壓	馬達電流	29-05 Filled Setpoint	<b>07-5 睡眠模式</b>
0-20 顯示行 1.1	6-14 端子 53 最低設定值/回授值	頻率	29-06 No-Flow Disable Timer	<b>07-50 低轉速</b>
0-21 顯示行 1.2	6-15 端子 53 最高設定值/回授值	回授 [單位]	<b>07-2 除屑</b>	22-22 低轉速偵測
0-22 顯示行 1.3	<b>03-3 閉迴路設定</b>	能量記錄	29-10 Derag Cycles	22-23 無流量功能
0-23 大顯示行 2	<b>03-30 回授設定值</b>	趨勢計數的二進位數據	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 無流量延遲
0-24 大顯示行 3	1-00 控制方式	趨勢計時的二進位數據	29-12 Deragging Run Time	22-28 無流量低轉速 [RPM]

表 5.2 快速表單結構

22-29 無流量低轉速 [Hz]	22-24 無流量延遲	22-20 低功率自動設定表單	<b>07-6 流量補償</b>	22-90 在額定轉速的流量
22-40 最小運轉時間	22-20 低功率自動設定表單	22-22 低轉速偵測	22-80 流量補償	<b>07-7 特殊加減速</b>
22-41 最小睡眠時間	22-40 最小運轉時間	22-28 無流量低轉速 [RPM]	22-81 平方線性曲線近似法	3-84 Initial Ramp Time
22-42 喚醒轉速 [RPM]	22-41 最小睡眠時間	22-29 無流量低轉速 [Hz]	22-82 工作點計算	3-88 Final Ramp Time
22-43 喚醒轉速 [Hz]	22-42 喚醒轉速 [RPM]	22-40 最小運轉時間	22-83 無流量時的轉速 [RPM]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 喚醒設定值/回授差異	22-43 喚醒轉速 [Hz]	22-41 最小睡眠時間	22-84 無流量時的轉速 [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 設定值提升	22-44 喚醒設定值/回授差異	22-42 喚醒轉速 [RPM]	22-85 在設計點的轉速 [RPM]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [Hz]
22-46 最大提升時間	22-45 設定值提升	22-43 喚醒轉速 [Hz]	22-86 在設計點的轉速 [Hz]	
<b>07-51 低功率</b>	22-46 最大提升時間	22-44 喚醒設定值/回授差異	22-87 無流量速度時的壓力	
22-21 低功率偵測	<b>07-52 低轉速/功率</b>	22-45 設定值提升	22-88 在額定轉速的壓力	
22-23 無流量功能	22-21 低功率偵測	22-46 最大提升時間	22-89 在設計點的流量	

表 5.3



5.5.2 主設定表單結構

0-0*	<b>操作與顯示</b>		3-95	加減速延遲	5-55	端子 33 最低頻率
0-0*	<b>基本設定</b>		<b>4-5*</b>	<b>限額/警告</b>	<b>5-56</b>	端子 33 最高頻率
0-01	語言		<b>4-1*</b>	馬達限制	<b>5-57</b>	最低設定值/回授值
0-02	馬達轉速單位		4-10	馬達轉速回	<b>5-58</b>	端子 33 最高設定值/回授值
0-03	區域設定		4-11	馬達轉速下限 [RPM]	<b>5-59</b>	端子 33 脈衝濾波器時間常數
0-04	上電後的操作狀態		4-12	馬達轉速下限 [Hz]	<b>5-6*</b>	脈衝輸出
0-05	操作者模式單位		4-13	馬達轉速上限 [RPM]	5-60	端子 27 脈衝輸出
0-1*	<b>設定表單操作</b>		4-14	馬達轉速上限 [Hz]	5-62	端子 27 最大脈衝輸出頻率
0-10	有效設定表單		4-13	馬達轉速上限 [RPM]	5-63	端子 29 脈衝輸出
0-11	有效設定表單		4-14	馬達轉速下限 [Hz]	5-66	端子 29 最大脈衝輸出數
0-12	參數顯示表單		4-16	馬達模式的轉矩極限	5-68	端子 X30/6 最大脈衝輸出頻率
0-13	數據讀數: 關聯表單		4-17	再生發電模式的轉矩極限	<b>5-80</b>	I/O Options
0-14	讀數: 程式設定表單/通道		4-18	最大輸出頻率	<b>5-80</b>	AH Cap Reconnect Delay
<b>0-2*</b>	<b>LCP 顯示器</b>		<b>4-5*</b>	<b>警告值</b>	<b>5-9*</b>	總線控制的
0-20	顯示行 1, 1		4-50	低電壓警告	5-90	數位和總線控制輸出
0-21	顯示行 1, 2		4-51	過電壓警告	5-93	端子 27 總線控制輸出
0-22	顯示行 1, 3		4-52	低速度警告	5-94	端子 27 時間截止預置脈衝輸出
0-23	大顯示行 2		4-53	高速警告	5-95	端子 29 總線控制輸出
0-24	大顯示行 3		4-54	設定值過低警告	5-96	端子 29 時間截止預置脈衝輸出
0-25	個人設定表單		4-55	設定值過高警告	5-97	端子 #X30/6 總線控制脈衝輸出
<b>0-3*</b>	<b>LCP 自定讀數</b>		4-56	回授過低警告	5-98	端子 #X30/6 時間截止預置脈衝輸出
0-30	自定讀數單位		4-57	回授過高警告	<b>6-2*</b>	<b>類比輸入/輸出</b>
0-31	自定讀數最小值		4-58	馬達缺相功能	<b>6-0*</b>	類比電流輸入/輸出
0-32	自定讀數最大值		4-60	回授轉速的起點 [RPM]	<b>6-01</b>	類比電流輸入中斷時間
0-33	顯示文字 1		4-61	回授轉速的止點 [Hz]	<b>6-11*</b>	類比電流輸入中斷功能
0-34	顯示文字 2		4-62	回授轉速的未止點 [RPM]	<b>6-10</b>	端子 53 最低電壓
0-35	顯示文字 1		4-63	回授轉速未止點 [Hz]	<b>6-11</b>	端子 53 最高電壓
0-38	顯示文字 2		<b>5-5*</b>	<b>數位輸入/輸出</b>	<b>6-12</b>	端子 53 最低電流
0-39	顯示文字 3		<b>5-0*</b>	<b>數位輸入/輸出</b>	<b>6-13</b>	端子 53 最高電流
<b>0-4*</b>	<b>LCP 控制鍵</b>		5-00	數位輸入/輸出模式	<b>6-14</b>	端子 53 最低設定值/回授值
0-40	LCP [Hand on] 鍵		5-01	端子 27 的模式	<b>6-15</b>	端子 53 最高設定值/回授值
0-41	LCP [Off] 鍵		5-02	端子 29 的模式	<b>6-16</b>	端子 53 最低設定值/回授值
0-42	LCP [Auto on] 鍵		<b>5-1*</b>	<b>數位輸入</b>	<b>6-17</b>	端子 53 濾波器時間常數
0-43	LCP [Reset] 鍵		5-10	端子 18 數位輸入	<b>6-2*</b>	類比輸入 54
0-44	LCP 上的 [Off/Reset] 鍵		5-11	端子 19 數位輸入	<b>6-20</b>	端子 54 最低電壓
0-45	LCP 上的 [Drive Bypass] 鍵		5-12	端子 27 數位輸入	<b>6-21</b>	端子 54 最高電壓
<b>0-5*</b>	<b>拷貝/儲存</b>		5-13	端子 29 數位輸入	<b>6-22</b>	端子 54 最低電流
0-50	LCP 拷貝 - V		5-14	端子 33 數位輸入	<b>6-23</b>	端子 54 最高電流
0-51	LCP 拷貝 - f		5-15	端子 X30/2 數位輸入	<b>6-24</b>	端子 54 最低設定值/回授值
<b>0-6*</b>	<b>密碼</b>		5-16	端子 X30/3 數位輸入	<b>6-25</b>	端子 54 最高設定值/回授值
0-60	主設定表單密碼		5-17	端子 X30/4 數位輸入	<b>6-26</b>	端子 54 濾波器時間常數
0-61	無密碼時可否存取所有參數		5-18	端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101)	<b>6-27</b>	端子 54 濾波時間常數
0-65	個人設定表單密碼		<b>5-3*</b>	<b>數位輸出</b>	<b>6-3*</b>	類比輸入 X30/11
0-66	無密碼時存取個人設定表單		5-30	端子 27 數位輸出	<b>6-30</b>	端子 X30/11 最低電壓
0-67	總線密碼存取		5-31	端子 29 數位輸出	<b>6-31</b>	端子 X30/11 最高電壓
<b>0-7*</b>	<b>時鐘設定</b>		5-32	寸動加減速時間	<b>6-34</b>	端子 X30/11 最低設定值/回授值
0-70	日期與時間		5-33	寸動加減速時間 2	<b>6-35</b>	端子 X30/11 最高設定值/回授值
0-71	日期格式		5-34	寸動加減速時間 2	<b>6-36</b>	端子 X30/11 脈衝濾波器時間常數
0-72	時間格式		<b>5-4*</b>	<b>繼電器</b>	<b>6-37</b>	端子 X30/11 脈衝濾波時間常數
0-74	DST/夏季時間		5-40	繼電器功能	<b>6-40</b>	類比輸入 X30/12
0-76	DST/夏季時間開始		5-41	繼電器 "開" 延遲	<b>6-41</b>	端子 X30/12 最低電壓
0-77	DST/夏季時間結束		5-42	繼電器 "關" 延遲	<b>6-44</b>	端子 X30/12 最高電壓
0-79	時鐘故障		<b>5-5*</b>	<b>脈衝輸入</b>	<b>6-45</b>	端子 X30/12 最低設定值/回授值
0-81	工作日		5-50	步進幅度	<b>6-46</b>	端子 X30/12 最高設定值/回授值
0-82	額外的工作日		5-51	加減速時間	<b>6-47</b>	端子 X30/12 脈衝濾波器時間常數
0-83	額外的非工作日		5-52	加減速時間 2		
0-89	日期與時間讀數		5-53	復電後設定值		
<b>1-*</b>	<b>負載與馬達</b>		5-54	最大極限		
1-80	停止功能					

6-5*	類比輸出 42	8-91	總線自動 2 速度	12-99	媒體計數器	14-61	逆變器過載時的功能
6-50	端子 42 輸出	8-94	總線回授 1	13-33*	變頻器控制	14-62	逆變器過載額定值降低電流
6-51	端子 42 最小輸出比例	8-95	總線回授 2	13-0*	SLC 設定	14-8*	選配裝置
6-52	端子 42 最大輸出比例	8-96	總線回授 3	13-00	SL 控制器模式	14-80	運田外部 24 VDC 供電
6-53	端子 42 輸出總線控制	9-*	PROFIdrive	13-01	啟動事件	14-9*	故障設定
6-54	端子 42 輸出總線截止預置	9-00	設定值	13-02	停機事件	14-90	故障層級
6-55	類比輸出濾波器	9-05	實際值	13-03	復歸 SLC	15-*	變頻器資訊
6-6*	類比輸出 X30/8	9-07	寫入 PCD 配置	13-1*	比較器	15-0*	操作數據
6-60	端子 X30/8 輸出	9-16	讀取 PCD 配置	13-10	比較器運算元	15-00	運行時數
6-61	端子 X30/8 最小標度	9-18	卸點選擇	13-11	比較器運算符	15-01	運轉時數
6-62	端子 X30/8 最大標度	9-22	電報選擇	13-12	比較器數值	15-02	kWh 時計
6-63	端子 X30/8 輸出總線控制	9-23	信號參數	13-2*	定時器	15-03	電源開關切入次數
6-64	端子 X30/8 輸出時間截止預置	9-27	參數編輯	13-20	SL 控制器計時器	15-04	溫度過高次數
8-*	通訊和選項	9-28	製程控制	13-4*	邏輯規則	15-05	電壓過高次數
8-0*	一般設定	9-31	安全地址	13-40	邏輯規則布爾算子 1	15-06	kWh 計數器復歸
8-01	控制地點	9-44	故障訊息計數器	13-41	邏輯規則布爾算子 2	15-07	運轉時數計數器復歸
8-02	控制源	9-45	故障代碼	13-42	邏輯規則布爾算子 2	15-08	啟動次數
8-03	控制超時時間	9-47	故障編號	13-43	邏輯規則運算符 2	15-1*	數據記錄設定
8-04	控制超時功能	9-52	製程狀態計數器	13-44	邏輯規則布爾算子 3	15-10	登入源
8-05	超時結束功能	9-53	Profibus 警告字組	13-51	SL 控制器事件	15-11	登錄間隔
8-06	復歸控制超時	9-63	實際傳輸速率	13-52	SL 控制器動作	15-12	觸發事件
8-07	診斷觸發器	9-64	裝置標識	14-*	發送前範例	15-13	登錄模式
8-08	讀數濾波	9-65	描述編碼	14-0*	逆變器載波	15-2*	使用記錄
8-1*	控制設定	9-67	控制字組 1	14-00	載波模式	15-20	使用記錄: 事件
8-10	控制描述檔	9-68	狀態字組 1	14-01	載波頻率	15-21	使用記錄: 數值
8-13	可設定的狀態字組 STW	9-71	Profibus 儲存資料值	14-03	過調變	15-22	使用記錄: 時間
8-14	可設定的控制字組 CTW	9-72	Profibus 變頻器復歸	14-04	PWM 隨機	15-23	使用記錄: 日期與時間
8-3*	協定	9-75	D0 Identification	14-1*	主電源開	15-3*	警報記錄
8-30	地址	9-80	已定義參數 (1)	14-10	主電源故障	15-30	警報記錄: 故障代碼
8-31	地址	9-81	已定義參數 (2)	14-11	主電源故障時電壓	15-31	警報記錄: 值
8-32	傳輸速率	9-82	已定義參數 (3)	14-12	主電源電壓不平衡時的功能	15-32	警報記錄: 時間
8-33	最小回應延遲	9-83	已定義參數 (4)	14-2*	復歸功能	15-33	警報記錄: 日期與時間
8-35	最大回應延遲	9-84	已定義參數 (5)	14-20	復歸模式	15-34	Alarm Log: Setpoint
8-36	最大回應延遲	9-90	已更改參數 (1)	14-21	自動重新啟動時間	15-35	Alarm Log: Feedback
8-37	最大位元組間延遲	9-91	已更改參數 (2)	14-22	操作模式	15-37	Alarm Log: Current Demand
8-4*	FC 協定組	9-92	已更改參數 (3)	14-23	類型代碼設定	15-4*	變頻器標識
8-40	電報選擇	9-93	已更改參數 (4)	14-25	轉矩限制時跳脫延遲	15-40	FC 類型
8-42	POD 寫入組態	9-94	已更改參數 (5)	14-26	逆變器故障時跳脫延遲	15-41	電力元件
8-43	POD 讀取組態	9-99	Profibus 版本的計數器	14-28	生產設定	15-42	電壓
8-5*	數位 / 總線功能	10-0*	CAN Fieldbus	14-29	服務代碼	15-43	軟體版本
8-50	自由旋轉停機選擇	10-00	CAN 協議	14-3*	電流限制控制器	15-44	訂購類型代碼字串
8-52	直流轉速選擇	10-01	傳輸速率選擇	14-30	電流限制控制器 比例增益	15-45	實際類型代碼字串
8-53	啟動選擇	10-02	MAC 識別碼	14-31	電流限制控制器 積分時間	15-46	變頻器訂貨號
8-54	反轉選擇	10-05	傳輸錯誤計數器讀數	14-32	電流限制控制器 濾波時間	15-47	功率卡訂貨號
8-55	設定參數選擇	10-06	接收錯誤計數器讀數	14-4*	能量優化	15-48	LOP 識別碼
8-56	預置設定值選擇	10-07	總線停止計數器讀數	14-40	VT 等級	15-49	控制卡軟體識別碼
8-7*	BACnet	10-1*	Devicenet	14-41	AEO 最小磁化	15-50	功率卡軟體識別碼
8-70	BACnet 裝置實例	10-10	製程數據類型選擇	14-42	最小 AEO 頻率	15-51	變頻器序列號
8-72	MS/TP 最大主控制器	10-11	製程數據配置寫入	14-43	馬達功率因數	15-53	功率卡序列號
8-74	"啟動 I am"	10-12	警告參數	14-5*	環境	15-59	CSIV 檔案名稱
8-75	初始化密碼	10-13	警告參數	14-50	RF1 濾波器	15-6*	選項識別
8-8*	FC 埠診斷	10-14	網路設定值	14-51	DC 回路補償	15-60	選項安裝的
8-80	總線訊息計數	10-15	網路控制	14-52	IMPI-X	15-61	選項軟體版本
8-81	總線故障計數	10-2*	COS 濾波器	14-53	風扇監控	15-62	選項訂購號碼
8-82	已接收從訊息	10-20	COS 濾波器 1	14-55	輸出濾波器	15-63	選項序列號
8-83	從故障計數	10-21	COS 濾波器 2	14-59	逆變器裝置的實際數量	15-70	插槽 A 中的選項
8-9*	總線自動	10-22	COS 濾波器 3	14-6*	自動降低額定值	15-71	插槽 A 選項軟體版本
8-90	總線自動 1 速度	10-23	COS 濾波器 4	14-60	過熱時功能		

15-72	插槽 B 中的選項	16-66	數位輸出 [二進位]
15-73	插槽 B 選項軟體版本	16-67	脈衝輸入 #29 [Hz]
15-74	插槽 C0 中的選項	16-68	脈衝輸入 #33 [Hz]
15-75	插槽 C0 中的軟體版本	16-69	脈衝輸出 [Hz]
15-76	插槽 C1 中的選項	16-70	端子 27 脈衝輸出 [Hz]
15-77	插槽 C1 選項軟體版本	16-71	繼電器輸出 [bin]
15-98	參數資料	16-72	計數器 A
15-99	已修改參數	16-73	計數器 B
15-99	變頻器標識	16-75	類比輸入 X30/11
15-99	變頻器數據	16-76	類比輸入 X30/12
16-00	一般狀態	16-77	類比輸出 X30/8 [mA]
16-00	控制字組	16-8*	Fieldbus 和 FC 埠
16-01	設定值 [單位]	16-80	Fieldbus 控制字組 1 信號
16-02	設定值 %	16-82	Fieldbus 速度設定值 A 信號
16-03	狀態字組 [二進位]	16-84	通訊選項組狀態字
16-05	主要實際值 [%]	16-85	FC 埠控制字組 1 信號
16-09	自定讀數	16-86	FC 埠速度設定值 A 信號
16-1*	馬達狀態	16-9*	診斷輸出
16-10	功率 [kW]	16-90	警報字組
16-11	功率 [hp]	16-91	警報字組 2
16-12	馬達電壓	16-92	警告字組
16-13	頻率	16-94	外部狀態字組
16-14	馬達電流	16-95	外部狀態字組 2
16-15	頻率 [%]	16-96	維修字組
16-16	轉矩 [Nm]	18-0*	維修記錄
16-17	馬達熱負載	18-00	維修記錄: 項目
16-18	馬達熱負載	18-01	維修記錄: 動作
16-20	馬達角度	18-02	維修記錄: 時間
16-22	轉矩 [%]	18-03	維修記錄: 日期與時間
16-3*	變頻器狀態	18-3*	輸入和輸出
16-30	直流電路電壓	18-30	類比輸入 X42/1
16-32	煞車功率 / 秒	18-31	類比輸入 X42/3
16-33	煞車功率 / 2 分鐘	18-32	類比輸入 X42/5
16-34	散熱片溫度	18-33	類比輸出 X42/7 [V]
16-35	逆變器熱負載	18-34	類比輸出 X42/9 [V]
16-36	逆變器最大電流	18-35	類比輸出 X42/11 [V]
16-37	逆變器電壓區已滿	18-36	類比輸入 X48/2 [mA]
16-39	控制卡過熱	18-37	溫度輸入 X48/4
16-40	登錄銜衝區已滿	18-38	溫度輸入 X48/7
16-49	Current Fault Source	18-39	溫度輸入 X48/10
16-5*	設定和回授值	18-6*	Inputs & Outputs 2
16-50	外部設定值	20-0*	多類模擬回授
16-52	回授 [Unit]	20-00	回授 1 來源
16-53	數位電位器設定值	20-01	回授 1 轉換
16-54	回授 1 [單位]	20-02	回授 1 來源單位
16-55	回授 2 [單位]	20-03	回授 2 來源
16-56	回授 3 [單位]	20-04	回授 2 轉換
16-58	PID 輸出 [%]	20-05	回授 2 來源單位
16-59	Adjusted Setpoint	20-06	回授 3 來源
16-6*	輸入和輸出	20-07	回授 3 轉換
16-60	數位輸入	20-08	回授 3 來源單位
16-61	類比端子 53 輸入形式	20-12	設定值/回授單位
16-63	類比端子 54 輸入形式	20-2*	回授/設定值
16-64	類比輸入端 54	20-20	回授功能
16-65	類比輸出 42 [mA]	20-21	設定值 1
21-44	外部 2 微分增益極限	21-22	設定值 2
21-5*	外部 CL 3 設定值/回授值	21-23	外部 1 積分時間
21-50	外部 3 設定值/回授單位	21-24	外部 1 微分增益極限
21-51	外部 3 最大設定值	21-3*	外部 CL 2 設定值/回授值
21-52	外部 3 最大設定值	21-30	外部 2 設定值/回授單位
21-53	外部 3 設定值來源	21-31	外部 2 最大設定值
21-54	外部 3 回授來源	21-32	外部 2 最大設定值
21-55	外部 3 設定值 [單位]	21-33	外部 2 設定值來源
21-57	外部 3 設定值 [單位]	21-34	外部 2 回授來源
21-58	外部 3 回授 [單位]	21-35	外部 2 設定值
21-6*	外部 CL 3 PID	21-37	外部 2 設定值 [單位]
21-60	外部 3 正常/逆向控制	21-38	外部 2 回授 [單位]
21-61	外部 3 比例增益	21-39	外部 2 輸出 [%]
21-62	外部 3 積分時間	21-4*	外部 CL 2 PID
21-63	外部 3 微分時間	21-40	外部 2 正常/逆向控制
21-64	外部 3 微分增益極限	21-41	外部 2 比例增益
22-0*	應用功能	21-42	外部 2 積分時間
22-00	其他	21-43	外部 2 微分時間
22-0*	外部互鎖延遲		
22-2*	無流量偵測		
22-20	低功率自動設定表單		
22-21	低功率偵測		
22-22	低轉速偵測		
22-23	無流量功能		
22-24	無流量延遲		
22-26	乾運轉泵浦功能		
22-27	乾運轉泵浦延遲		
22-28	無流量低轉速 [RPM]		
22-29	無流量低轉速 [Hz]		
22-3*	無流量功率調節		
22-30	無流量功率		
22-31	功率校正因數		
22-32	低轉速 [RPM]		
22-33	低轉速 [Hz]		
22-34	低轉速功率 [kW]		
22-35	低轉速功率 [HP]		
22-36	高轉速 [RPM]		
22-37	高轉速 [Hz]		
22-38	高轉速功率 [kW]		
22-39	高轉速功率 [HP]		
22-4*	睡眠模式		
22-40	最小睡眠時間		
22-41	喚醒轉速 [RPM]		
22-42	喚醒轉速 [Hz]		
22-43	喚醒轉速 [單位]		
22-44	喚醒設定值/回授差異		
22-45	設定值提升		
22-46	曲線未端		
22-5*	曲線未端		
22-50	曲線未端功能		
22-51	曲線未端延遲		
22-6*	斷裂皮帶偵測		
22-60	斷裂皮帶功能		
22-61	斷裂皮帶延遲		
22-62	斷裂皮帶延遲		
22-7*	短路保護快遞		
22-75	短路保護快遞		
22-76	啟動之間的間隔		
23-00	開啟時間		
23-01	關閉時間		
23-02	關閉時間		
23-03	關閉動作		
23-04	事件發生		
23-1*	維修		
23-10	維修項目		
23-11	維修動作		
23-12	維修時間基準		
23-13	維修時間間隔		
23-14	維修日期與時間		
23-1*	維修記錄		
23-15	復歸維修字組		
23-16	維修文字		
23-5*	能量記錄		
23-50	能量記錄解析度		
23-51	週期啟動		
23-53	能量記錄		
23-54	復歸能量記錄		
23-6*	趨勢		
23-60	趨勢變數		
23-61	連續二進位數據		
23-62	計時的週期啟動		
23-63	計時的週期停機		
23-65	最小二進位值		
23-66	復歸連續二進位數據		
23-67	復歸計時的二進位數據		
23-8*	值運計數器		
23-80	功率設定值因數		
23-81	能量成本		
23-82	投資		
23-83	能量節省		
23-84	成本節省		
24-0*	應用功能 2		
24-1*	變頻器迴避		
24-10	變頻器迴避功能		
24-11	變頻器迴避延遲時間		
25-0*	系統設定		
25-00	串聯控制器		
25-02	馬達啟動		

25-04	泵浦循環	26-21	端子 X42/3 高電壓	27-4*	Staging Settings	29-24	Low Speed [RPM]
25-05	固定的導引泵浦	26-24	端子 X42/3 低設定值/回授值	27-40	自動微調分段設定	29-25	Low Speed [Hz]
25-06	泵浦數目	26-25	端子 X42/3 高設定值/回授值	27-41	Ramp Down Delay	29-26	Low Speed Power [kW]
25-20	分段頻寬	26-27	端子 X42/3 濾波器時間常數	27-42	Ramp Up Delay	29-27	Low Speed Power [HP]
25-21	控制頻寬	26-3*	類比輸入 X42/5	27-43	Staging Threshold	29-28	High Speed [RPM]
25-22	固定的轉速頻寬	26-30	端子 X42/5 低電壓	27-44	Destaging Threshold	29-29	High Speed [Hz]
25-23	SBW 分段延遲	26-31	端子 X42/5 高電壓	27-45	Staging Speed [RPM]	29-30	High Speed Power [kW]
25-24	SBW 取消分段延遲	26-34	端子 X42/5 低設定值/回授值	27-46	Staging Speed [Hz]	29-31	High Speed Power [HP]
25-25	OBW 時間	26-35	端子 X42/5 高設定值/回授值	27-47	Destaging Speed [RPM]	29-32	Derag On Ref. Bandwidth
25-26	無流量時取消分段	26-36	端子 X42/5 濾波器時間常數	27-48	Destaging Speed [Hz]	29-33	Power Derag Limit
25-27	分段功能	26-37	端子 X42/5 類比訊號斷訊	27-5*	Alternate Settings	29-34	Consecutive Derag. Interval
25-28	分段功能時間	26-4*	類比輸出 X42/7	27-50	Automatic Alternation	30-**	特殊功能
25-29	取消分段功能	26-40	端子 X42/7 輸出	27-51	Alternation Event	30-8*	相容性 (I)
25-30	取消分段功能時間	26-41	端子 X42/7 最小標度	27-52	Alternation Time Interval	30-81	駁車阻抗 (Ω)
25-4*	分段設定	26-42	端子 X42/7 最大標度	27-53	Alternation Timer Value	31-**	旁通選項
25-40	減速延遲	26-43	端子 X42/7 總線控制	27-54	Alternation At Time of Day	31-00	旁通模式
25-41	加速延遲	26-44	端子 X42/7 時間截止預置	27-55	Alternation Predefined Time	31-01	旁通開始時間延遲
25-42	分段極限值	26-5*	類比輸出 X42/9	27-56	Alternate Capacity is <	31-02	旁通跳脫時間延遲
25-43	取消分段極限值	26-50	端子 X42/9 輸出	27-58	Run Next Pump Delay	31-03	測試模式啟動
25-44	分段轉速 [RPM]	26-51	端子 X42/9 最小標度	27-6*	數位輸入	31-10	旁通狀態字組
25-45	分段轉速 [Hz]	26-52	端子 X42/9 最大標度	27-60	端子 X66/1 數位輸入	31-11	旁通運轉時數
25-46	取消分段轉速 [RPM]	26-53	端子 X42/9 總線控制	27-61	端子 X66/3 數位輸入	31-19	Remote Bypass Activation
25-47	取消分段轉速 [Hz]	26-54	端子 X42/9 時間截止預置	27-62	端子 X66/5 數位輸入	35-**	感測器輸入選項
25-5*	導引泵浦交替	26-6*	類比輸出 X42/11	27-63	端子 X66/7 數位輸入	35-0*	溫度輸入模式
25-51	交替事件	26-61	端子 X42/11 輸出	27-64	端子 X66/9 數位輸入	35-00	端子 X48/4 溫度單位
25-52	交替時間間隔	26-62	端子 X42/11 最小標度	27-65	端子 X66/11 數位輸入	35-01	端子 X48/4 輸入類型
25-53	交替計時器值	26-63	端子 X42/11 總線控制	27-66	端子 X66/13 數位輸入	35-02	端子 X48/7 溫度單位
25-54	交替預定時間	26-64	端子 X42/11 時間截止預置	27-7*	Connections	35-03	端子 X48/7 輸入類型
25-55	若負載 < 50% 則交替	27-**	Cascade GIL Option	27-70	Relay	35-04	端子 X48/10 溫度單位
25-56	執行下次泵浦延遲	27-01	Pump Status	27-7*	Readouts	35-05	端子 X48/10 輸入類型
25-59	在主電源延遲下運轉	27-02	Manual Pump Control	27-91	Cascade Reference	35-06	溫度感測器警報功能
25-6*	狀態	27-03	Current Runtime Hours	27-92	% Of Total Capacity	35-1*	溫度輸入 X48/4
25-80	串級狀態	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-93	Cascade Option Status	35-14	端子 X48/4 濾波器時間常數
25-81	泵浦狀態	27-1*	Configuration	27-94	串級系統狀態	35-15	端子 X48/4 溫度監控
25-82	導引泵浦	27-10	Cascade Controller	27-95	Advanced Cascade Relay Output	35-16	端子 X48/4 溫度下限
25-83	繼電器狀態	27-11	Number Of Drives	27-96	Extended Cascade Relay Output	35-17	端子 X48/4 溫度上限
25-84	泵浦開啟時間	27-12	Number Of Pumps	29-**	Water Application Functions	35-2*	溫度輸入 X48/7
25-85	繼電器開啟時間	27-14	Pump Capacity	29-0*	Pipe Fill	35-24	端子 X48/7 濾波器時間常數
25-86	復歸繼電器計數器	27-16	Runtime Balancing	29-00	Pipe Fill Enable	35-25	端子 X48/7 溫度監控
25-90	泵浦互鎖	27-17	Motor Starters	29-01	Pipe Fill Speed [RPM]	35-26	端子 X48/7 溫度下限
25-91	手動交替	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-02	Pipe Fill Speed [Hz]	35-27	端子 X48/7 溫度上限
26-**	類比輸入/輸出選項	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-03	Pipe Fill Time	35-3*	溫度輸入 X48/10
26-0*	端子 X42/1 模式	27-2*	Bandwidth Settings	29-04	Pipe Fill Rate	35-34	端子 X48/10 濾波器時間常數
26-01	端子 X42/3 模式	27-20	Normal Operating Range	29-05	Filled Setpoint	35-35	端子 X48/10 溫度監控
26-02	端子 X42/5 模式	27-21	Override Limit	29-06	No-Flow Disable Timer	35-36	端子 X48/10 溫度下限
26-11	端子 X42/1 低電壓	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-1*	Deragging Function	35-37	端子 X48/10 溫度上限
26-10	端子 X42/1 高電壓	27-23	Staging Delay	29-10	Derag Cycles	35-42	端子 X48/2 最低電流
26-11	端子 X42/1 低電壓	27-24	Destaging Delay	29-11	Derag at Start/Stop	35-43	端子 X48/2 最高電流
26-14	端子 X42/1 低設定值/回授值	27-25	Override Hold Time	29-12	Deragging Run Time	35-44	端子 X48/2 低設定值/回授值
26-15	端子 X42/1 高設定值/回授值	27-27	Min Speed Destage Delay	29-13	Derag Speed [RPM]	35-45	端子 X48/2 高設定值/回授值
26-16	端子 X42/1 濾波器時間常數	27-3*	Staging Speed	29-14	Derag Speed [Hz]	35-46	端子 X48/2 濾波器時間常數
26-17	端子 X42/1 類比訊號斷訊	27-30	自動微調分段轉速	29-15	Derag Off Delay	35-47	端子 X48/2 類比訊號斷訊
26-2*	類比輸入 X42/3	27-31	Stage On Speed [RPM]	29-2*	Derag Power Tuning		
26-20	端子 X42/3 低電壓	27-32	Stage On Speed [Hz]	29-20	Derag Power [kW]		
		27-33	Stage Off Speed [RPM]	29-21	Derag Power [HP]		
		27-34	Stage Off Speed [Hz]	29-22	Derag Power Factor		
				29-23	Derag Power Delay		

## 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程式設定，而無需使用 LCP。此外，所有的變頻器程式設定可於離線中執行，並可簡單地下載入變頻器中。或是可將完整的變頻器描述檔下載至個人電腦上備份儲存或分析。

可使用 USB 連接器或 RS-485 端子連接至變頻器。

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

## 6 應用設置示例

### 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

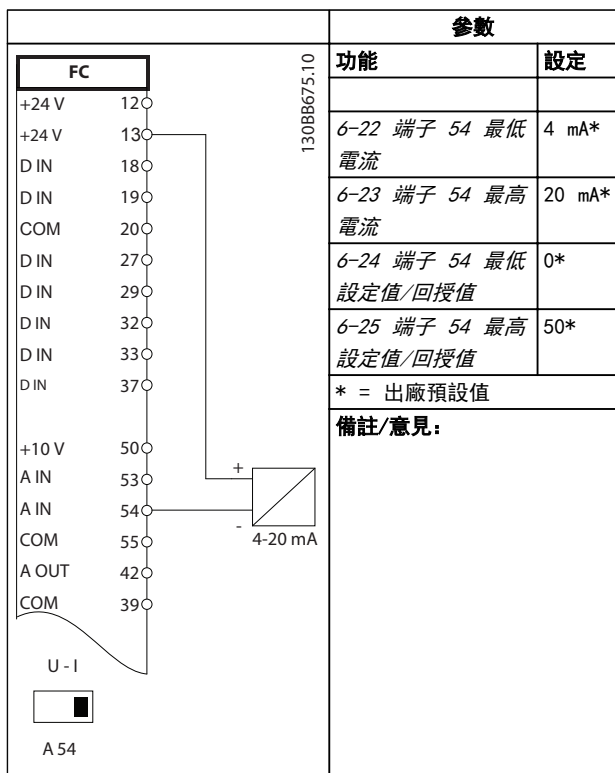


表 6.1 類比電流回授傳感器

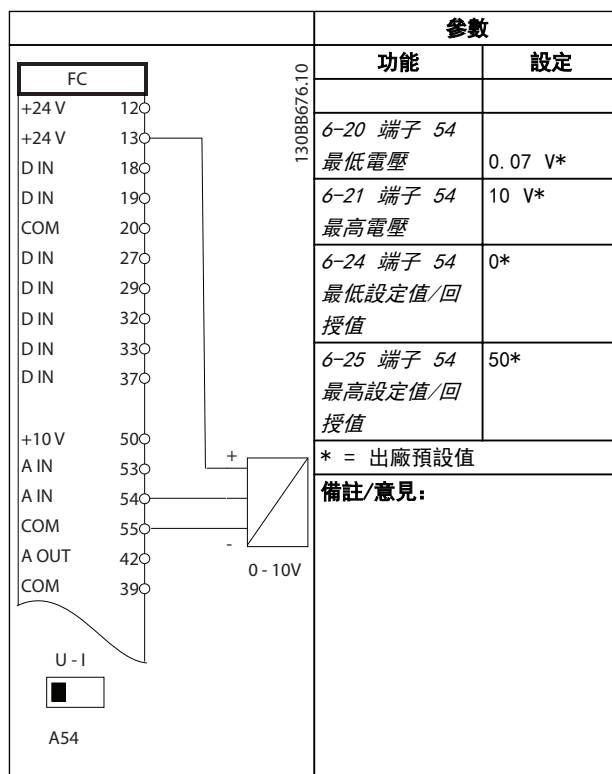


表 6.2 類比電壓回授傳感器 (3 線)

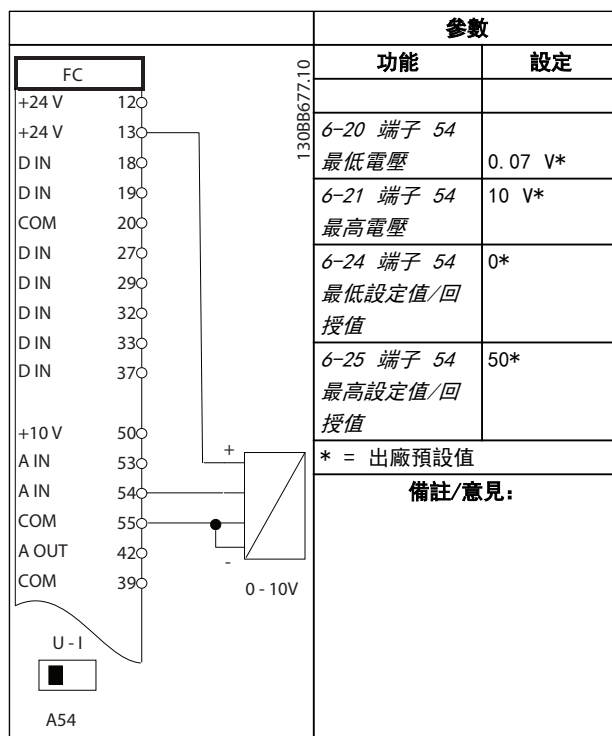


表 6.3 類比電壓回授傳感器 (4 線)

		參數	
		功能	設定
		6-10 端子 53 最低電壓	0.07 V*
		6-11 端子 53 最高電壓	10 V*
		6-14 端子 53 最低設定值/回授值	0*
		6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50*
		* = 出廠預設值	

表 6.4 類比速度設定值 (電壓)

**注意**

備註: 請切換設定以選取電壓或電流

		參數	
		功能	設定
		6-12 端子 53 最低電流	4 mA*
		6-13 端子 53 最高電流	20 mA*
		6-14 端子 53 最低設定值/回授值	0*
		6-15 端子 53 最高設定值/回授值	50*
		* = 出廠預設值	

表 6.5 類比速度設定值 (電流)

**注意**

備註: 請切換設定以選取電壓或電流

		參數	
		功能	設定
		5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動*
		5-12 端子 27 數位輸入	[7] 外部互鎖
		* = 出廠預設值	
備註/意見:			

表 6.6 運轉/停機命令 (含外部互鎖功能)

		參數	
		功能	設定
		5-10 端子 18 數位輸入	[8] 啟動*
		5-12 端子 27 數位輸入	[7] 外部互鎖
		* = 出廠預設值	
備註/意見:			
當 5-12 端子 27 數位輸入被設定為「[0] 無作用」時, 則無需連接至端子 27 的跳線電線。			

表 6.7 運轉/停機命令 (不含外部互鎖功能)

6

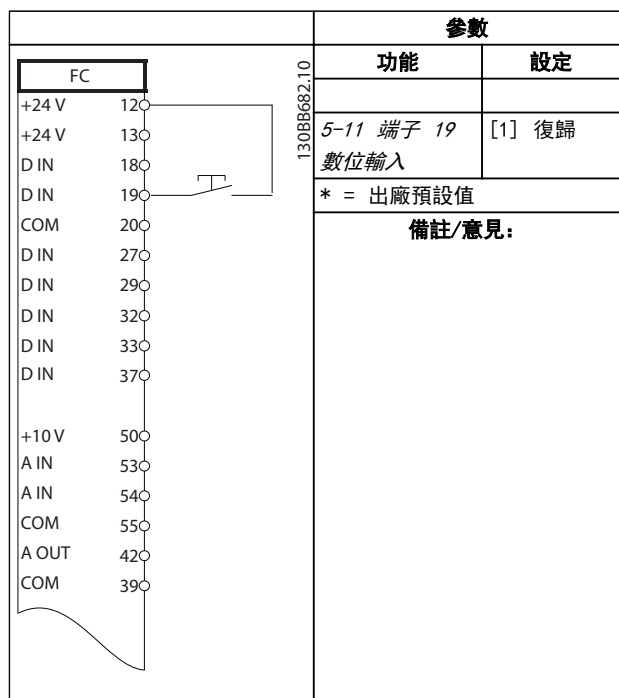


表 6.8 外部警報復歸

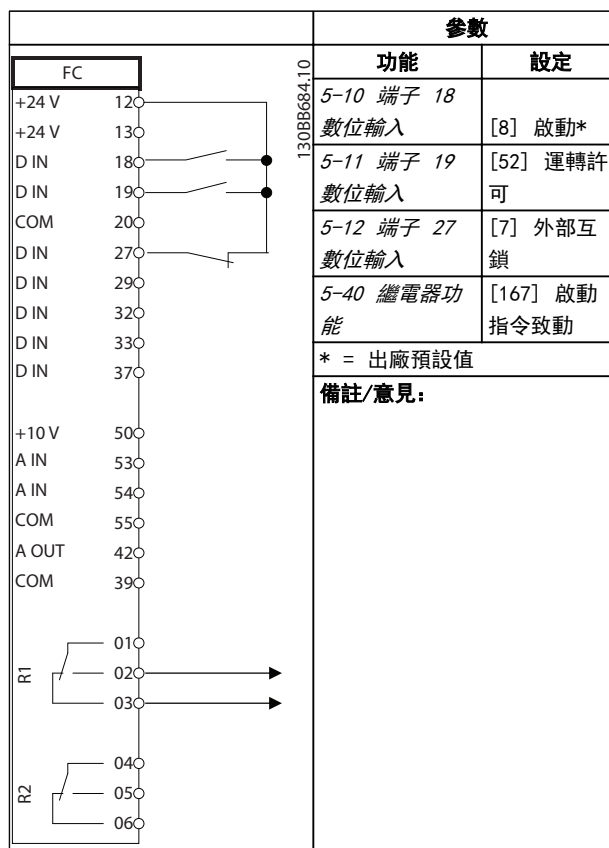


表 6.10 運轉許可

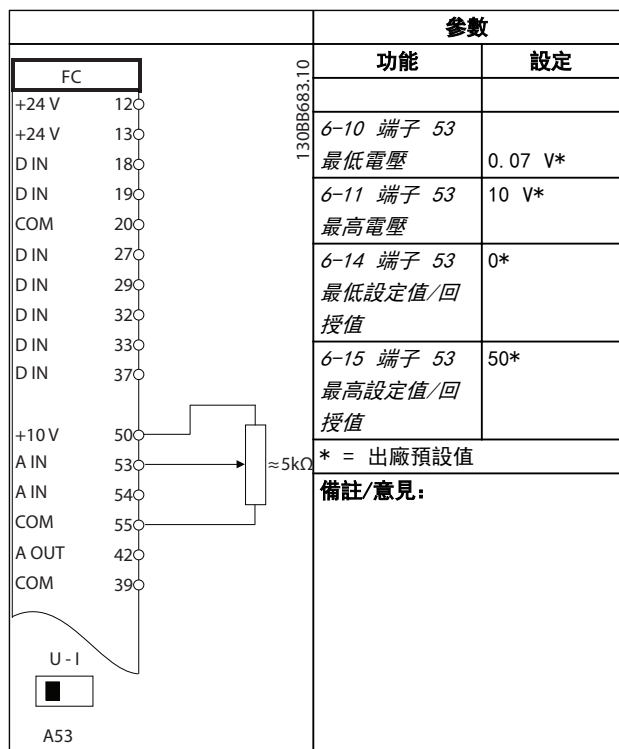


表 6.9 速度設定值 (使用手動電位計)



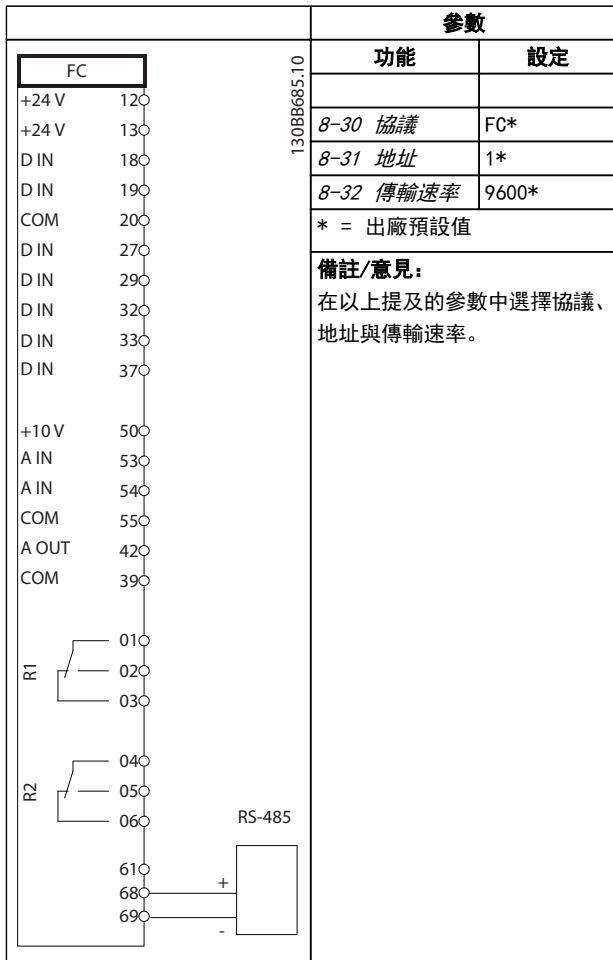


表 6.11 RS-485 網路連接 (N2, Modbus RTU, FC)

### 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。

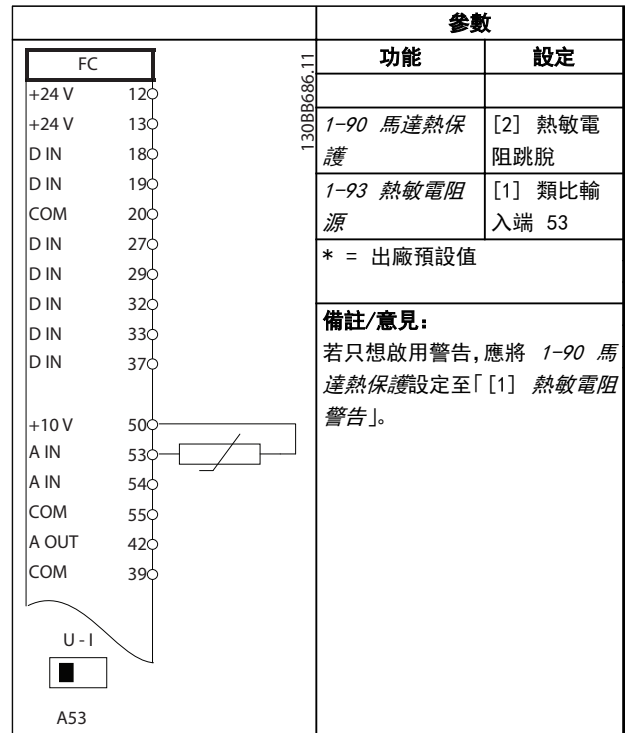


表 6.12 馬達熱敏電阻

## 7 狀態訊息

### 7.1 狀態顯示

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

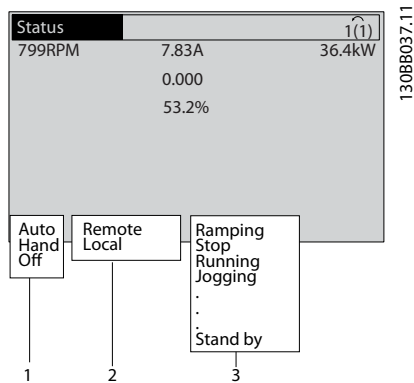


圖 7.1 狀態顯示

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

### 注意

在自動/外部模式中，變頻器需要外部命令以執行功能。

### 7.2 狀態訊息定義

下列三張表格定義了狀態訊息顯示文字的意義。

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

表 7.1 狀態訊息操作模式

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

表 7.2 狀態訊息設定值給定方式

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

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

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

表 7.3 狀態訊息操作狀態

## 8 警告與警報

### 8.1 系統監測

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

### 8.2 警告和警報類型

#### 警告值

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

#### 警報

#### 跳脫

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

跳脫可以四種方法之中任一種進行復歸

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

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

### 8.3 警告和警報顯示

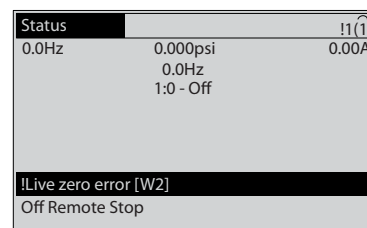


圖 8.1 警告顯示

警報或跳脫鎖定警報會與警報號碼在顯示器上閃爍。

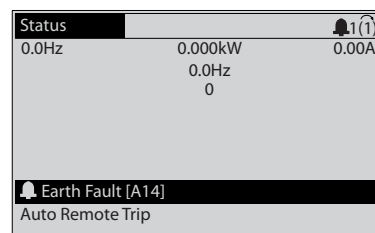


圖 8.2 警報顯示

除了在變頻器 LCP 上的文字與警報號碼之外，還有三個狀態指示燈。

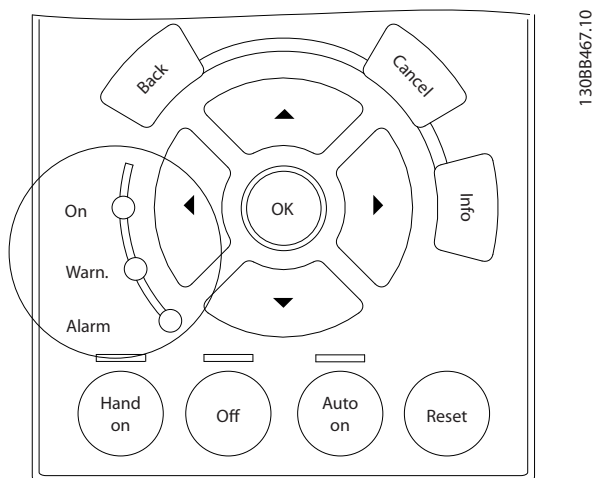


圖 8.3 狀態指示燈

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

表 8.1 狀態指示燈解釋

## 8.4 警告和警報定義

**小心**

在裝置供電之前，請檢查如表 3.1 所詳述的完整安裝。請在完成時檢查這些項目。

檢查	說明	☑
輔助設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>檢查用以回授至變頻器的任何感測器之功能與安裝。</li> <li>移除馬達上的功率因數校正電容器（若有的話）</li> </ul>	
電纜佈線方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>確保將輸入電源線、馬達配線與控制線路分離，或將它們置於三個獨立的金屬導線管中，以隔離高頻率雜訊</li> </ul>	
控制線路	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查是否有破裂或損壞的電線與連接鬆脫的情形</li> <li>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</li> <li>如有必要，請檢查信號的電壓來源</li> <li>建議使用具遮罩的電纜線或雙絞電纜線。確保遮罩已正確終端連結</li> </ul>	
冷卻空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>評估上方和底部空間均充足，以確保能有適當的冷卻氣流</li> </ul>	
EMC 考量事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查關於電磁相容性的安裝是否適當</li> </ul>	
環境考量事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>請參閱設備標籤取得最大的環境操作溫度限制</li> <li>濕度程度需介於 5-95% 非冷凝</li> </ul>	
保險絲與斷路器	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查保險絲或斷路器是否合適</li> <li>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</li> </ul>	
接地	<ul style="list-style-type: none"> <li>裝置需要一條從底架至建築物地面的接地電線</li> <li>檢查是否屬於牢固且不具有氧化情形的良好接地連接</li> <li>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</li> </ul>	
輸入與輸出功率線路	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查連接是否鬆脫</li> <li>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</li> </ul>	
面板內部	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查裝置內部是否無灰塵、金屬碎片、濕氣與腐蝕</li> </ul>	
開關	<ul style="list-style-type: none"> <li>確保所有的開關與斷開連接設定皆在適當的位置</li> </ul>	
振動	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢查裝置的安裝是否穩固，或是必須使用減震器</li> <li>檢查有無不尋常的振動量</li> </ul>	

表 8.2 啟動檢查表

## 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 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

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「1-6* 類比輸入/輸出模式」中的設定。對於閉迴路操作，檢查參數群組「20-0* 回授」中的設定。
馬達運轉不順暢	可能發生過激磁	在所有馬達參數中檢查是否有錯誤的馬達設定	在參數群組「1-2* 馬達資料」、 「1-3* 進階馬達資料」與「1-5* 與負載無關的設定」中檢查馬達設定。
馬達不會煞車	煞車參數中可能有錯誤的設定。 可能減速時間過短	檢查煞車參數。檢查加減速時間設定	檢查參數群組「2-0* DC 煞車」與 「3-0* 設定值限幅」。
電源保險絲斷開或斷路器跳脫	相對相短路	馬達或電控箱具有相對相的短路情形。請檢查馬達和電控箱是否具有短路情形	排除任何檢測出的短路狀況
	馬達過載	在該應用方面，馬達已過載	執行啟動測試並確認馬達電流是否在規格範圍內。若馬達電流超過銘牌全負載電流，馬達僅可在負載降低的情況下運轉。請檢閱該應用所適用的規格。
	鬆脫的連接	執行預先啟動檢查是否連接鬆脫	鎖緊鬆脫的連接
主電源電流不平衡，大於 3%	主電源出現問題（請參見警報 4 電源缺相的說明）	將進入變頻器的輸入電源線輪換一個位置：A 到 B，B 到 C，C 到 A。	如果不平衡的接腳跟隨著電線，則是電源問題。請檢查主電源。
	變頻器出現問題	將進入變頻器的輸入電源線輪換一個位置：A 到 B，B 到 C，C 到 A。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸入端子上，則是裝置問題。請聯絡供應商。
馬達電流不平衡，大於 3%	馬達或馬達線路問題	將輸出馬達引線輪換一個位置：U 到 V，V 到 W，W 到 U。	如果不平衡的接腳跟隨著引線，則問題在馬達內或馬達線路中。檢查馬達和馬達線路。
	變頻器出現問題	將輸出馬達引線輪換一個位置：U 到 V，V 到 W，W 到 U。	如果不平衡的接腳停留在相同的輸出端子上，則是裝置問題。請聯絡供應商。
噪音或震動	共振	利用參數群組「4-6* 回避轉速」中的參數來回避共振頻率	檢查噪音和/或震動是否降至可接受的限幅
		在 14-03 過調變 中關閉過度調制	
		在參數群組「14-0* 逆變器載波」中變更載波模式與頻率	
		在 1-64 共振衰減 中增加共振衰減	

表 9.1 疑難排解



## 10 規格

## 10.1 取決於功率的設備規格

## 10.1.1 主電源 1 x 200-240 V AC

主電源 1 x 200-240 V AC - 正常過載 110%，達 1 分鐘									
變頻器	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
典型軸輸出 [HP] (240 V 時)	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9	7.5	10	20	30
IP20/底架	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>輸出電流</b>									
持續 (3 x 200-240V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8	59.4	88
間歇 (3 x 200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.4	65.3	96.8
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]						5.00	6.40	12.27	18.30
<b>最大輸入電流</b>									
持續 (1 x 200-240 V) [A]	12.5	15	20.5	24	32	46	59	111	172
間歇 (1 x 200-240 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 <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>其他規格</b>									
預估的功率損失於額定最大負載 max. load [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞 車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1) /0	[95]/ (4/0)
外殼 (IP20) 重量 [kg]	4.9	-	-	-	-	-	-	-	-
外殼 (IP21) 重量 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
外殼 (IP55) 重量 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
外殼 (IP66) 重量 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
效率 <sup>3)</sup>	0.968	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.1 主電源 1 x 200-240V AC - 正常過載 110%，達 1 分鐘

**10.1.2 主電源 3 x 200-240 V AC**

<b>主電源 3 x 200-240V AC - 正常過載 110%，達 1 分鐘</b>									
變頻器	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
典型軸輸出 [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
典型軸輸出 [HP] (208 V 時)	0.25	0.37	0.55	0.75	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
IP20/NEMA 機架	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>輸出電流</b>									
持續 (3 x 200-240V) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
間歇 (3 x 200-240V) [A]	1.98	2.64	3.85	5.06	7.26	8.3	11.7	13.8	18.4
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
<b>最大輸入電流</b>									
持續 (3 x 200-240V) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
間歇 (3 x 200-240V) [A]	1.7	2.42	3.52	4.51	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>其他規格</b>									
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	21	29	42	54	63	82	116	155	185
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2-4]/(4-10)								
外殼 (IP20) 重量 [kg]	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
外殼 (IP21) 重量 [kg]	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	7.5	7.5
外殼 (IP55) 重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
外殼 (IP66) 重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
效率 <sup>3)</sup>	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

**表 10.2 主電源 3 x 200-240 V AC - 正常過載 110%，達 1 分鐘**

<b>主電源 3 x 200-240V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘</b>									
變頻器	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>
典型軸輸出 [kW]	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>45</b>
典型軸輸出 [HP] (208 V 時)	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/NEMA 機架*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>輸出電流</b>									
持續 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
間歇 (3 x 200-240V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
持續 kVA 值 (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
<b>最大輸入電流</b>									
持續 (3 x 200-240V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
間歇 (3 x 200-240V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>其他規格</b>									
預估的功率損失於額定最大負載 max. load [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
最大電纜線規格 (主電源、馬達、 煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/ (250 MCM)
外殼 (IP20) 重量 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	35	35	50	50
外殼 (IP21) 重量 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
外殼 (IP55) 重量 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
外殼 (IP66) 重量 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
效率 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

**表 10.3 主電源 3 x 200-240V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘**

\* B3+4 與 C3+4 可以使用轉換套件轉換成 IP21 (詳情請聯繫 Danfoss)

## 10.1.3 主電源 1 x 380–480 V AC

主電源 1 x 380 V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘				
變頻器	P7K5	P11K	P18K	P37K
典型軸輸出 [kW]	7.5	11	18.5	37
典型軸輸出 [HP] (460 V 時)	10	15	25	50
IP21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
<b>輸出電流</b>				
持續 (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37.5	73
間歇 (3 x 380–440 V) [A]	17.6	26.4	41.2	80.3
持續 (3 x 441–480 V) [A]	14.5	21	34	65
間歇 (3 x 441–480 V) [A]	15.4	23.1	37.4	71.5
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	11.0	16.6	26	50.6
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	11.6	16.7	27.1	51.8
<b>最大輸入電流</b>				
持續 (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
間歇 (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85.8	166
持續 (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
間歇 (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79.2	148
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>其他規格</b>				
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	300	440	740	1480
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
外殼 (IP21) 重量 [kg]	23	27	45	65
外殼 (IP55) 重量 [kg]	23	27	45	65
外殼 (IP66) 重量 [kg]	23	27	45	65
效率 <sup>3)</sup>	0.96	0.96	0.96	0.96

表 10.4 主電源 1 x 380 V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘

**10.1.4 主電源 3 x 380-480V AC**

<b>主電源 3 x 380-480V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘</b>										
變頻器	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
典型軸輸出 [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
典型軸輸出 [HP] (460 V 時)	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	2.9	4.0	5.3	7.5	10
IP20/NEMA 機架	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
<b>輸出電流</b>										
持續 (3 x 380-440 V) [A]	1.3	1.8	2.4	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
間歇 (3 x 380-440 V) [A]	1.43	1.98	2.64	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
持續 (3 x 441-480 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
間歇 (3 x 441-480 V) [A]	1.32	1.76	2.31	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
<b>最大輸入電流</b>										
持續 (3 x 380-440 V) [A]	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
間歇 (3 x 380-440 V) [A]	1.32	1.76	2.42	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
持續 (3 x 441-480 V) [A]	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
間歇 (3 x 441-480 V) [A]	1.1	1.54	2.09	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
<b>其他規格</b>										
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
外殼 (IP20) 重量 [kg]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6
外殼 (IP21) 重量 [kg]										
外殼 (IP55) 重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
外殼 (IP66) 重量 [kg]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	14.2	14.2
效率 3)	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

**表 10.5 主電源 3 x 380-480V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘**

主電源 3 x 380 - 480V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘										
變頻器	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
典型軸輸出 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
典型軸輸出 [HP] (460 V 時)	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/NEMA 機架 *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>輸出電流</b>										
持續 (3 x 380-440 V) [A]	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
間歇 (3 x 380-440 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
持續 (3 x 441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
間歇 (3 x 441-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
持續 kVA 值 (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
持續 kVA 值 (460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128
<b>最大輸入電流</b>										
持續 (3 x 380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
間歇 (3 x 380-440 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177
持續 (3 x 441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
間歇 (3 x 441-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>其他規格</b>										
預估的功率損失於額定最大負載 max. load [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)	
外殼 (IP20) 重量 [kg]	12	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
外殼 (IP21) 重量 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
外殼 (IP55) 重量 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
外殼 (IP66) 重量 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
效率 <sup>3)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

表 10.6 主電源 3 x 380-480V AC - 正常過載 110%, 達 1 分鐘

\* B3+4 與 C3+4 可以使用轉換套件轉換成 IP21 (詳情請聯繫 Danfoss)

**10.1.5 主電源 3 x 525–600 V AC**

正常過載 110% 達 1 分鐘									
變頻器	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
典型軸輸出 [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20/NEMA 機架	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
輸出電流									
持續 (3 x 525–550V) [A]	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5	19
間歇 (3 x 525–550V) [A]		2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7	21
持續 (3 x 525–600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	18
間歇 (3 x 525–600V) [A]		2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1	20
持續 kVA 值 (525 V AC) [kVA]	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0	18.1
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0	17.9
最大輸入電流									
持續 (3 x 525–600 V) [A]	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	5.8	8.6	10.4	17.2
間歇 (3 x 525–600V) [A]		2.7	3.0	4.5	5.7	6.4	9.5	11.5	19
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
其他規格									
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	35	50	65	92	122	145	195	261	225
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2–4]/(24 – 10)								[16]/(6)
外殼 (IP20) 重量 [kg]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.6	12
效率 4)	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.98

**表 10.7 主電源 3 x 525–600 V AC**

<sup>1)</sup> 有關保險絲類型的資訊，請參閱 10.3.2 保險絲表

<sup>2)</sup> 美國線規

<sup>3)</sup> 用 5 米有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。

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

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

如果載波頻率高於額定值，功率損失可能顯著增加。

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

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

<sup>5)</sup> 馬達與主電源電纜線：300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

正常過載 110% 達 1 分鐘									
變頻器	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
典型軸輸出 [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/NEMA 機架	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
輸出電流									
持續 (3 x 525-550V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
間歇 (3 x 525-550V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
持續 (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
間歇 (3 x 525-600V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
持續 kVA 值 (525 V AC) [kVA]	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
最大輸入電流									
持續 (3 x 525-600 V) [A]	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
間歇 (3 x 525-600V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
其他規格									
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>			[35]/(2)			[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
外殼 (IP20) 重量 [kg]	12	12	23.5	23.5	23.5	35	35	50	50
效率 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

表 10.8 主電源 3 x 525-600 V AC

<sup>1)</sup> 有關保險絲類型的資訊，請參閱 10.3.2 保險絲表

<sup>2)</sup> 美國線規

<sup>3)</sup> 用 5 米有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。

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

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

如果載波頻率高於額定值，功率損失可能顯著增加。

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

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

<sup>5)</sup> 馬達與主電源電纜線：300 MCM/150 mm<sup>2</sup>



**10.1.6 主電源 3 x 525–690 V AC**

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

**表 10.9 主電源 3 x 525–690 V AC IP20**

正常過載 110% 達 1 分鐘										
變頻器	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
典型軸輸出 [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
典型軸輸出 [HP] (575 V 時)	10	16.4	20.1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
輸出電流										
持續 (3 x 525-550V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
間歇 (3 x 525-550V) [A]	15.4	20.9	25.3	30.8	39.6	47.3	59.4	71.5	95.7	115.5
持續 (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
間歇 (3 x 551-690 V) [A]	14.3	19.8	24.2	29.7	37.4	45.1	57.2	68.2	91.3	110
持續 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	13.3	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	12.9	17.9	21.9	26.9	33.8	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6
持續 kVA 值 (690 V AC) [kVA]	15.5	21.5	26.3	32.3	40.6	49	62.1	74.1	99.2	119.5
最大輸入電流										
持續 (3 x 525-690 V) [A]	15	19.5	24	29	36	49	59	71	87	99
間歇 (3 x 525-690 V) [A]	16.5	21.5	26.4	31.9	39.6	53.9	64.9	78.1	95.7	108.9
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
其他規格										
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) 2)	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
IP21 重量 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
IP55 重量 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
效率 4)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

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

正常過載 110% 達 1 分鐘		
變頻器	P45K	P55K
典型軸輸出 [kW]	45	55
典型軸輸出 [HP] (575 V 時)	60	75
IP20/底架	C3	C3
輸出電流		
持續 (3 x 525-550V) [A]	54	65
間歇 (3 x 525-550V) [A]	59.4	71.5
持續 (3 x 551-690 V) [A]	52	62
間歇 (3 x 551-690 V) [A]	57.2	68.2
持續 kVA 值 (550 V AC) [kVA]	51.4	62
持續 kVA 值 (575 V AC) [kVA]	62.2	74.1
持續 kVA 值 (690 V AC) [kVA]	62.2	74.1
最大輸入電流		
持續 (3 x 525-550V) [A]	52	63
間歇 (3 x 525-550V) [A]	57.2	69.3
持續 (3 x 551-690 V) [A]	50	60
間歇 (3 x 551-690 V) [A]	55	66
最大前置保險絲 <sup>1)</sup> [A]	100	125
其他規格		
預估的功率損失於額定最大負載 [W] 4)	592	720
最大電纜線規格 (主電源、馬達、煞車) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	50 (1)	
IP20 重量 [kg]	35	35
效率 4)	0.98	0.98

表 10.11 主電源 3 x 525-690 V IP20

<sup>1)</sup> 有關保險絲類型的資訊，請參閱 10.3.2 保險絲表

<sup>2)</sup> 美國線規

<sup>3)</sup> 用 5 米有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。

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

這些值基於典型的馬達效率而定 ( $eff_2$  和  $eff_3$  的邊界值)。效率較低的馬達將會增加變頻器的功率損失，反之亦然。

如果載波頻率高於額定值，功率損失可能顯著增加。

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

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

<sup>5)</sup> 馬達與主電源電纜線：300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

## 10.2 一般技術數據

## 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。過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）。VLT® AQUA Drive 有自動降載的功能以避免其散熱片的溫度達到攝氏  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 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。
- 變頻器於馬達端子 U、V、W 處受到接地故障保護。

## 主電源 (L1、L2、L3)

輸入電壓	200-240 V $\pm 10\%$
輸入電壓	380-480 V $\pm 10\%$
輸入電壓	525-600 V $\pm 10\%$
輸入電壓	525-690 V $\pm 10\%$

## 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，則無法在全轉矩的狀態。

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 ( $\lambda$ )	在額定負載時 $\geq 0.9$ 額定值
移功率因數 ( $\cos\phi$ ) 接近純阻值負載	( $> 0.98$ )
輸入切換電源 L1、L2、L3 (上電時) 的切換次數 $\leq$ 外殼類型 A	每分鐘最多兩次。
輸入切換電源 L1、L2、L3 (上電時) 的切換次數 $\geq$ 外殼類型 B、C	每分鐘最多一次。
輸入切換電源 L1、L2、L3 (上電時) 的切換次數 $\geq$ 封裝類型 D、E、F	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短路電流 100.000 RMS 安培的電路上，最大電壓為 240/480/600/690 V。

馬達輸出 (U、V、W)	
輸出電壓	輸入電壓的 0-100%
輸出頻率	0-590 Hz*
輸出側切換	無限制
加減速時間	1-3600 s

\* 取決於功率大小。

## 轉矩特性

啟動轉矩 (定轉矩)	最大 110%，達 1 分鐘。*
啟動轉矩	最大 135%，達 0.5 秒*
過轉矩 (定轉矩)	最大 110%，達 1 分鐘。*

\*相對於 VLT AQUA Drive 的額定轉矩的百分比。

**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、負載共饋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 <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0.75 mm <sup>2</sup> )
控制端子電纜（軟線）的最大橫截面	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
控制端子電纜（有密封蕊線）的最大橫截面	0.5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
控制端子電纜的最小橫截面	0.25 mm <sup>2</sup>

\* 相關資訊請參閱主電源表格！

**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。

**類比輸入**

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

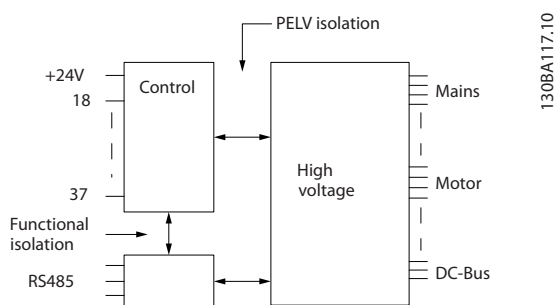


圖 10.1 類比輸入的 PELV 絕緣

**類比輸出**

可程式設定的類比輸出的數目	1
端子號碼	42
在類比輸出端的電流範圍	0/4-20 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。

**數位輸入**

可程式化的數位輸入	4 (6)
端子號碼	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 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 <sub>i</sub>	約為 4 kΩ

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 <sup>1)</sup>
數位/頻率輸出的電壓等級	0–24 V
最大輸出電流 (散熱片或熱源)	40 mA
在頻率輸出的最大負載	1 kΩ
在頻率輸出的最大電容性負載	10 nF
在頻率輸出的最小輸出頻率	0 Hz
在頻率輸出的最大輸出頻率	32 kHz
頻率輸出的精確度	最大誤差: 全幅的 0.1%
頻率輸出上的解析度	12 位元

1) 端子 27 和 29 也可以程式設定為輸入端。

數位輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

**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 的最小頻率	5 kHz (開路集電極)
電壓等級	請參閱 10.2.1
輸入的最大電壓	28 V DC
輸入電阻值, R <sub>i</sub>	約為 4 kΩ
脈衝輸入精確度 (0.1–1 kHz)	最大誤差: 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**

可程式化的繼電器輸出	2
<b>繼電器 01 端子號碼</b>	1–3 (break)、1–2 (make)
於 1–3 (NC)、1–2 (NO) 的最大端子負載 (AC–1) <sup>1)</sup> (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
最大端子負載 (AC–15) <sup>1)</sup> (@ 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) <sup>1)</sup> (電阻性負載)	60 V DC, 1 A
最大端子負載 (DC–13) <sup>1)</sup> (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
<b>繼電器 02 端子編號</b>	4–6 (break)、4–5 (make)
於 4–5 (NO) 的最大端子負載 (AC–1) <sup>1)</sup> (電阻性負載) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
於 4–5 (NO) 的最大端子負載 (AC–15) <sup>1)</sup> (@ 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) <sup>1)</sup> (電阻性負載)	80 V DC, 2 A
於 4–5 (NO) 的最大端子負載 (DC–13) <sup>1)</sup> (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
於 4–6 (NC) 的最大端子負載 (AC–1) <sup>1)</sup> (電阻性負載)	240 V AC, 2 A

## 規格

VLT® AQUA Drive  
操作說明書

於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-15) <sup>1)</sup> (@ 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) <sup>1)</sup> (電阻性負載)	50 V DC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) <sup>1)</sup> (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
1-3 (NC)、1-2 (NO)、4-6 (NC)、4-5 (NO) 等的最小端子負載	24 V DC 10 mA、24 V AC 20 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/污染等級 2

1) IEC 60947 第 4 與第 5 部份

繼電器接點藉由強化絕緣已經和電路的其餘部份電氣絕緣 (PELV)。

2) 過電壓類別 II

3) UL 驗證應用 300 V AC 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 0-1000 Hz 的解析度	±0.003 Hz
系統回應時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	≤ 2 ms
轉速控制範圍 (開迴路)	同步轉速的 1:100
轉速精確度 (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 A	IP20/機架, ip 21 套件/類型 1, IP55/類型 12, IP66
外殼類型 B1/B2	IP 21/類型 1、IP55/類型 12、IP66
外殼類型 B3/B4	IP20/底架
外殼類型 C1/C2	IP 21/類型 1、IP55/類型 12、IP66
外殼類型 C3/C4	IP20/底架
外殼類型 D1/D2/E1	IP21/類型 1、IP54/類型 12
外殼類型 D3/D4/E2	IP00/底架
可用的外殼組件 ≤ 外殼類型 A	IP21/類型 1/IP 4X 頂蓋
外殼 A/B/C 振動測試	1.0 g
外殼 D/E/F 振動測試	0.7 g
最高相對溼度	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	最大 50 °C

根據高環境溫度降低額定值部分, 請參閱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

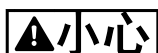
根據較高高度降低額定值部分, 請參閱關於特殊條件的章節。

EMC 標準, 干擾	EN 61800-3、EN 61000-6-3、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

參閱關於特殊條件的章節

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 插口	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電氣絕緣。請確保僅使用隔離的筆記型電腦/個人電腦與 VLT AQUA Drive 的 USB 接頭或隔離的 USB 電纜/轉接器進行連接。



### 10.3 保險絲規格

#### 10.3.1 CE 符合性

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

以下的保險絲適合用於在以下電壓下可提供 100.000 Arm (對稱) 的電路

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

依變頻器的電壓等級而定。使用正確的保險絲時，變頻器的短路電流額定值 (SCCR) 為 100.000 Arm。

#### 10.3.2 保險絲表

外殼	功率 [kW]	建議的 保險絲規格	建議之 最大規格的保險絲	建議的斷路器 Moeller	最大跳脫等級 [A]
A1	–	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-11	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5.5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7.5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18.5-30	gG-63 (15) gG-80 (18.5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18.5) aR-125 (22)	gG-150 (18.5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

表 10.12 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C

外殼	功率 [kW]	建議的 保險絲規格	建議之 最大規格的保險絲	建議的斷路器 Moeller	最大跳脫等級 [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0.37-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18.5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18.5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18.5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 10.13 380-480 V, 機架大小 A、B 與 C

10

外殼	功率 [kW]	建議的 保險絲規格	建議之 最大規格的保險絲	建議的斷路器 Moeller	最大跳脫等級 [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0.75-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18.5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18.5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

表 10.14 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

外殼	功率 [kW]	建議的保險絲規格	建議之最大規格的保險絲	建議的斷路器 Danfoss	最大跳脫等級 [A]
A3	1.1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1.5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2.2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7.5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

表 10.15 525-690 V, 機架大小 A、C 與 D (非 UL 認可的保險絲)

### 10.3.3 UL 認證

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

以下的保險絲適合用於在以下電壓下可提供 100.000 Arm (對稱) 的電路

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

依變頻器的電壓等級而定。使用正確的保險絲時，變頻器的短路電流額定值 (SCCR) 為 100.000 Arm。

建議之最大規格的保險絲													
功率 [kW]	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	Littell 保險絲 RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1	15	FWX-1 5	KTN- R15	JKS-1 5	JJN-1 5	FNQ- R-15	KTK- R-15	LP- CC-15	501790 6-016	KLN- R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1.5	20	FWX-2 0	KTN- R20	JKS-2 0	JJN-2 0	FNQ- R-20	KTK- R-20	LP- CC-20	501790 6-020	KLN- R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2.2	30*	FWX-3 0	KTN- R30	JKS-3 0	JJN-3 0	FNQ- R-30	KTK- R-30	LP- CC-30	501240 6-032	KLN- R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3.0	35	FWX-3 5	KTN- R35	JKS-3 5	JJN-3 5				---	KLN- R35	---	A2K-35R	HSJ35
3.7	50	FWX-5 0	KTN- R50	JKS-5 0	JJN-5 0				501400 6-050	KLN- R50	---	A2K-50R	HSJ50
5.5	60**	FWX-6 0	KTN- R60	JKS-6 0	JJN-6 0				501400 6-063	KLN- R60	---	A2K-60R	HSJ60
7.5	80	FWX-8 0	KTN- R80	JKS-8 0	JJN-8 0				501400 6-080	KLN- R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN- R150	JKS-1 50	JJN-1 50				202822 0-150	KLN- R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN- R200	JKS-2 00	JJN-2 00				202822 0-200	KLN- R200		A2K-200R	HSJ200

**表 10.16 1 x 200-240 V**

\* Siba 最多允許 32 A

\*\* Siba 最多允許 63 A

建議之最大規格的保險絲													
功率 [kW]	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	Littell 保險絲 RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7.5	60	FWH-6 0	KTS- R60	JKS-6 0	JJS-6 0				501400 6-063	KLS- R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-8 0	KTS- R80	JKS-8 0	JJS-8 0				202822 0-100	KLS- R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-1 50	KTS- R150	JKS-1 50	JJS-1 50				202822 0-160	KLS- R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-2 00	KTS- R200	JKS-2 00	JJS-2 00				202822 0-200	KLS-20 0		A6K-200R	HSJ200

**表 10.17 1 x 380-500 V**

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。  
LITTEL FUSE 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]	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	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18.5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

**表 10.18 3 x 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C**

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	SIBA RK1 類型	Littel 保險絲 RK1 類型	Ferraz- Shawmut CC 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型 3)
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18.5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

**表 10.19 3 x 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C**

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

表 10.20 3 x 200-240 V, 機架大小 A、B 與 C

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

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲					
	Bussmann RK1 類型	Bussmann J 類型	Bussmann T 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

表 10.21 3 x 380-480 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	SIBA RK1 類型	Littell 保險絲 RK1 類型	Ferraz- Shawmut CG 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

表 10.22 3 x 380-480 V, 機架大小 A、B 與 C

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

表 10.23 3 x 380-480 V, 機架大小 A、B 與 C

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

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲					
	Bussmann RK1 類型	Bussmann J 類型	Bussmann T 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型	Bussmann CC 類型
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

表 10.24 3 x 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲			
	SIBA RK1 類型	Littell 保險絲 RK1 類型	Ferraz- Shawmut RK1 類型	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

表 10.25 3 x 525-600 V, 機架大小 A、B 與 C

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



功率 [kW]	建議之最大規格的保險絲							
	最大前置保險絲 [A]	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	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* 僅限符合 UL 525-600 V

表 10.26 3 x 525-690 V\*, 機架大小 B 與 C

#### 10.4 連接收緊扭力

外殼	功率 (kW)			轉矩 (Nm)						
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	主電源	馬達	DC 連接	煞車	地線	繼電器
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.5	1.5	3	0.6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5.5-7.5	11-15	11-15		1.8	1.8	1.8	1.8	3	0.6
B4	11-15	18-30	18-30		4.5	4.5	4.5	4.5	3	0.6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0.6
C2	30-37	55-75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0.6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0.6

表 10.27 端子鎖緊

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



可		復	
可選用的設備	6	復歸	31, 32, 48, 50
吊		快	
吊掛	12	快速表單	30, 33, 35
啟		感	
啟動	6, 32, 33, 53	感應電壓	15
噪		應	
噪音隔離	52	應用範例	44
回		手	
回授	20, 24, 44, 48, 52	手動	28, 31
地		手動啟動	31
地線	16, 52	技	
外		技術數據	66
外部互鎖	20, 35, 45	接	
外部命令	6, 48	接地	15, 16, 17, 23, 24, 52
外部控制器	6	接地三角	17
外部電壓	33	接地迴路	20
多		接地的連接	24
多部變頻器	15, 16	接地線	15, 24
多重馬達	23	接地線路	24
安		接地連接	15, 24, 52
安全停機	7	控	
安全檢查	23	控制信號	33, 48
安裝	6, 11, 12, 15, 19, 22, 24, 25, 52	控制卡, 10 V DC 輸出	69
導		控制卡, 24 V DC 輸出	68
導管	15	控制卡, RS-485 串列通訊	67
導線管	17, 24, 52	控制卡, USB 串列通訊	69
導航鍵	25, 31, 48	控制卡效能	69
導覽按鍵	33	控制特性	69
導覽鍵表單按鍵	29	控制端子	13, 19, 26, 31, 34, 48
干		控制系統	6
干擾隔離	24	控制線路	15, 17, 19, 24, 52
從		控制訊號	34
從 LCP 下載數據	32	控制電線	19
		控制電纜線	20
		操	
		操作器啟動	28
		操作器控制	29, 31, 48

索引		VLT® AQUA Drive 操作說明書	
操作器控制測試	28		
操作器操作	29	環	
操作器模式	28	環境	69
操作按鍵	31	疑	
故		疑難排解	6
故障記錄	30	直	
數		直流電流	48
數位輸入	18, 20, 35, 48, 68	睡	
數位輸出	68	睡眠模式	48
斷		程	
斷路器	24, 52	程式設定	20, 28, 30, 31, 35, 36, 43
斷開連接開關	23, 25	程式設計	29
暫		端	
暫態保護	6	端	子
有		53	20, 33
有遮罩的控制電纜線	20	54	20
機		端子參數設定範例	34
機械煞車控制	21	端子程式設定	20
浮		端子鎖緊	79
浮動三角	17	符	
減		符號	iii
減速時間	28	系	
溫		系統啟動	28
溫度限制	24, 52	系統回授	6
漏		系統監測	50
漏電電流	23	絕	
煞		絕緣的主電源	17
煞車	48	繼	
熱		繼電器輸出	18, 68
熱敏電阻	17, 47	背	
熱敏電阻控制線路	17	背板	12
狀		脈	
狀態模式	48	脈衝輸入	68
		自	
		自動	31
		自動模式	30

自動重設	29	輸入訊號	34
自動開啟	31, 48	輸入電壓	17, 18, 23, 25, 50
表		輸入電流	17
表單按鍵	29, 30	輸入電源	23, 24, 50, 52
表單結構	31, 37	輸出信號	36
複		輸出效能 (U、V、W)	66
複製參數設定	31	輸出端子	13, 23
規		輸出電流	48
規格	6, 12, 22	轉	
設		轉矩極限	28
設備規格	55	轉矩特性	66
設定	28, 30	速	
設定值	iii, 30, 48	速度設定值	20, 28, 34, 45, 48
設定表單結構	36	運	
認		運轉命令	28
認證	iii	運轉許可	48
諧		過	
諧波	6	過載保護	11, 15
警		過電壓	28, 48
警告和警報定義	52	過電流	48
警告和警報類型	50	遠	
警告和警報顯示	50	遠端命令	6
警報	50	遠端程式設定	43
警報記錄	30	遠端設定值	48
變		遮	
變頻器區塊圖解	6	遮罩的電纜線	15, 24
跳		遮罩線路	15
跳脫	15, 50	遮罩電纜線	11
跳脫鎖定	50	選	
載		選購設備	16
載波頻率	48	選配設備	20, 25
輸		重	
輸入信號	20	重設	29
輸入功率	6, 15, 17, 50, 53	閉	
輸入斷開連接	17	閉迴路	20
輸入端子	13, 17, 20, 23	開	
		開迴路	20, 33

間	
間隙.....	11
間隙要求.....	11
雜	
雜訊隔離.....	15
電	
電壓等級.....	68
電氣雜訊.....	15
電流級別.....	11
電流限制.....	28
電源連接.....	15
電線尺寸.....	15, 16
電纜線長度和橫截面.....	67
預	
預先啟動.....	23
額	
額定值降低.....	11
類	
類比輸入.....	18, 67
類比輸出.....	18, 67
馬	
馬達保護.....	15, 66
馬達功率.....	13, 15, 30
馬達狀態.....	6
馬達線路.....	24, 52
馬達自動調諧.....	27, 48
馬達資料.....	27, 28
馬達輸出.....	66
馬達轉動.....	27, 30
馬達轉速.....	25
馬達配線.....	15, 16
馬達電流.....	6, 27, 30
馬達電纜線.....	11, 15, 16, 27
馬達頻率.....	30

