



操作說明書

VLT[®] AutomationDrive FC 302

12-脈衝



目錄

1 簡介	4
1.1 本手冊目的	4
1.2 其他資源	4
1.3 文件與軟體版本	4
1.4 核可與認證	4
1.5 處置	4
1.6 縮寫與慣例	4
2 安全說明	6
2.1 安全符號	6
2.2 合格人員	6
2.3 安全法規	6
3 如何安裝	8
3.1 預先安裝	8
3.1.1 規劃安裝地點	8
3.1.1.1 收貨時檢查	8
3.1.2 運送與開箱	8
3.1.3 舉吊裝置	8
3.1.4 機械尺寸	11
3.2 機械安裝	17
3.2.1 安裝的預備工作	17
3.2.2 所需的工具	17
3.2.3 一般考量事項	17
3.2.4 端子位置 (F8-F15)	19
3.2.4.1 逆變器與整流器, 外殼規格 F8 與 F9	19
3.2.4.2 逆變器, 外殼規格 F10 與 F11	20
3.2.4.3 逆變器, 外殼規格 F12 與 F13	21
3.2.4.4 逆變器, 外殼規格 F14 與 F15	22
3.2.4.5 整流器, 外殼規格 F10、F11、F12 與 F13	23
3.2.4.6 整流器, 外殼規格 F14 與 F15	24
3.2.4.7 選項機櫃, 外殼規格 F9	25
3.2.4.8 選項機櫃, 外殼規格 F11 與 F13	26
3.2.4.9 選項機櫃, 外殼規格 F15	27
3.2.5 冷卻與氣流	27
3.3 安裝面板選項	32
3.3.1 面板選項	32
3.4 電氣安裝	33
3.4.1 變壓器選擇	33
3.4.2 電源連接	33

3.4.3 接地	42
3.4.4 額外保護 (RCD)	42
3.4.5 RFI 開關	42
3.4.6 轉矩	42
3.4.7 有遮罩的電纜線	43
3.4.8 馬達電纜線	43
3.4.9 具備原廠安裝煞車斷路器選項之變頻器的煞車電纜線	44
3.4.10 電氣雜訊的防護	44
3.4.11 主電源連接	44
3.4.12 外部風扇異常電源	44
3.4.13 保險絲	45
3.4.14 補充式保險絲	46
3.4.15 馬達絕緣	47
3.4.16 馬達軸承電流	47
3.4.17 煞車電阻溫度開關	48
3.4.18 控制電纜線佈線	48
3.4.19 控制端子的進手	48
3.4.20 控制端子配線	49
3.4.21 電氣安裝，控制電纜線	50
3.4.22 開關 S201、S202 和 S801	52
3.5 連接範例	53
3.5.1 啟動/停機	53
3.5.2 脈衝啟動/停機	53
3.6 最終的設定及測試	54
3.7 其他連接	55
3.7.1 機械煞車控制	55
3.7.2 馬達並聯	55
3.7.3 馬達熱保護	56
4 如何進行程式設定	57
4.1 圖形化 LCP	57
4.1.1 初次試運行	58
4.2 快速設定表單	59
4.3 參數設定表單結構	61
5 一般規格	67
5.1 主電源	67
5.2 馬達輸出與馬達數據	67
5.3 環境條件	67
5.4 電纜線規格	68
5.5 控制輸入/輸出與控制數據	68

5.6 電氣資料	72
6 警告與警報	79
6.1 警告和警報類型	79
6.2 警告和警報定義	79
索引	88

1 簡介

1.1 本手冊目的

變頻器可提供高效能的電氣馬達轉軸效能。請仔細閱讀操作指示方能正確使用。錯誤操作變頻器可能導致變頻器或相關設備操作異常、減低壽命或造成其他故障。

這些操作指示提供有關以下的資訊：

- 啟動。
- 安裝。
- 參數設定。
- 疑難排解。
- 章 1 簡介 簡介手冊內容，並說明手冊中使用的認證、符號和縮寫。
- 章 2 安全說明 說明如何安全使用變頻器的指示。
- 章 3 如何安裝 指導您完成機械安裝和電氣安裝。
- 章 4 如何進行程式設定 說明如何透過 LCP 來操作和對變頻器進行程式設定。
- 章 5 一般規格 內含有關變頻器的技術資料。
- 章 6 警告與警報 協助您解決使用變頻器時可能發生的問題。

VLT® 為一已註冊商標。

DeviceNet™ 是 ODVA, Inc. 的註冊商標。

1.2 其他資源

- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 設計指南詳細介紹了有關變頻器、用戶設計和應用的所有技術資訊。
- VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 程式設定指南提供了如何進行程式設定的資訊並包含完整的參數說明。
- VLT® PROFIBUS DP MCA 101 安裝指南提供了 PROFIBUS fieldbus 選項之安裝與疑難排解資訊。
- VLT® PROFIBUS DP MCA 101 程式設定指南提供透過 PROFIBUS Fieldbus 來控制、監控和程式設定變頻器的必要資訊。
- VLT® DeviceNet MCA 104 安裝指南提供了 DeviceNet® fieldbus 選項之安裝與疑難排解資訊。
- VLT® DeviceNet MCA 104 程式設定指南提供透過 DeviceNet® fieldbus 來控制、監控和程式設定變頻器的必要資訊。

Danfoss 技術文件也可在網站上找到，網址為 <http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/>。

1.3 文件與軟體版本

本手冊將定期審閱與更新。歡迎提供任何改善建議。

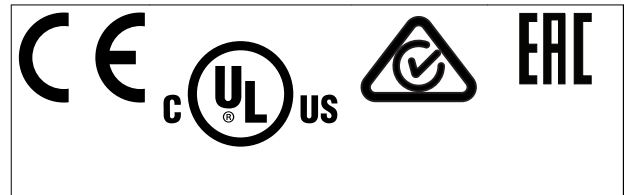
表 1.1 表示文件版本和相對應的軟體版本。

版本	備註	軟體版本
MG34Q4xx	新增 F14 與 F15 外殼規格。 軟體版本更新。	7.4x

表 1.1 文件與軟體版本

1.4 核可與認證

1.4.1 認證



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

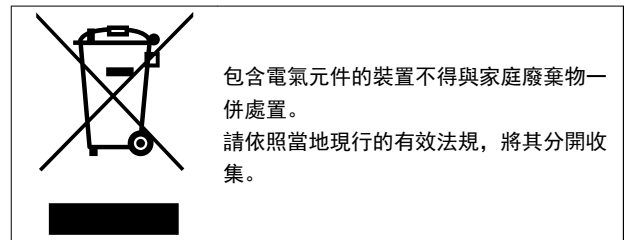
注意事項

對輸出頻率施加的限制（因為輸出控制法規的因素）：

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

1400 - 2000 kW (1875 - 2680 hp) 690 V 變頻器僅針對 CE 獲得了核准。

1.5 處置



1.6 縮寫與慣例

60° AVM	60° 非同步向量調制
A	安培/AMP
AC	交流電
AD	空氣放電
AEO	自動能量最優化
AI	類比輸入

AIC	安培中斷電流
AMA	馬達自動調諧
AWG	美規線徑
°C	攝氏度數
CB	斷路器
CD	定流放電
CDM	完整變頻器模組：變頻器、饋送部分及輔助元件
CE	歐洲共同體（歐洲安全標準）
CM	常見模式
CT	定轉矩
DC	直流電
DI	數位輸入
DM	奇模
D-TYPE	由傳動裝置決定
EMC	電磁相容性
EMF	電動勢
ETR	電子熱動繼電器
f _{JOG}	啟動寸動功能時的馬達頻率
f _M	馬達頻率
f _{MAX}	變頻器在其輸出上所施加的最大輸出頻率
f _{MIN}	變頻器的最小馬達頻率
f _{M,N}	額定馬達頻率
FC	變頻器
Hiperface®	Hiperface® 是 Stegmann 的註冊商標
HO	高超載
hp	馬力
HTL	HTL 編碼器（10 - 30 V）脈衝 - 高電壓電晶體邏輯
Hz	赫茲
I _{INV}	額定逆變器輸出電流
I _{LIM}	電流限制
I _{M,N}	額定馬達電流
I _{VLT,MAX}	最大輸出電流
I _{VLT,N}	變頻器提供的額定輸出電流
kHz	千赫
LCP	LCP 操作控制器
lsb	最低有效位元
m	公尺
mA	毫安培
MCM	千圓密爾
MCT	動作控制工具
mH	毫亨利電感
mm	毫米
ms	毫秒
msb	最高有效位元
η _{VLT}	變頻器效率被定義為輸出功率和輸入功率的比值
nF	納法（電容單位）
NLCP	數值化 LCP 操作控制器
Nm	牛頓米
NO	正常超載
n _s	同步馬達轉速
上線/離線參數	對上線參數的修改於更改數據值之後立即生效

P _{br, cont.}	煞車電阻器的額定功率（連續煞車時的平均功率）
PCB	印刷電路板
PCD	製程數據
PDS	電力驅動系統：CDM 及馬達
PELV	保護性超低電壓
P _m	變頻器標稱輸出功率（高度過載，HO）
P _{M,N}	額定馬達功率
永磁馬達	永磁馬達
製程 PID	能維持速度、壓力、溫度等的 PID（比例積分微分）調節器
R _{br, nom}	標稱電阻器值，可確保為馬達轉軸提供一分鐘的煞車功率（150/160%）
RCD	漏電斷路器（RCD）
Regen	發電端子
R _{min}	變頻器的最小允許煞車電阻器值
RMS	均方根
RPM	每分鐘轉速
R _{rec}	Danfoss 煞車電阻器的建議煞車電阻器電阻
s	秒
SCCR	短路電路電流額定值
SFAVM	定子磁通定向非同步向量調制
STW	狀態字組
SMPS	開關模式電源
THD	總諧波失真度
T _{LIM}	轉矩限制
TTL	TTL 編碼器（5 V）脈衝 - 電晶體電晶體邏輯
U _{M,N}	額定馬達電壓
UL	Underwriters Laboratories（美國安全認證組織）
V	伏特
VT	可變轉矩
VVC ⁺	Voltage vector control（電壓向量控制） ⁺

表 1.2 縮寫

慣例

編號清單表示程序。

項目清單表其示圖例的其他資訊與說明。

斜體字表示：

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

圖中所有尺寸都是毫米（吋）。

* 表示參數的出廠設定。

2

2 安全說明

2.1 安全符號

本指南使用了以下的符號：



表示可能會導致人員傷亡的潛在危險狀況。



表示可能會導致輕度或中度傷害的潛在危險狀況。也可用於危險施工方式的警示。



表示重要訊息，包含可能會損及設備或財產的狀況。

2.2 合格人員

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

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

2.3 安全法規



高電壓

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

- 必須由合格人員執行安裝、啟動與維修工作。



意外啟動

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

欲防止馬達意外啟動：

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



放電時間

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

- 停止馬達。
- 請斷開 AC 主電源以及遠端 DC 回路電源（含備用電池、UPS，以及接至其他變頻器的 DC 回路連接）。
- 斷開或鎖定 PM 馬達。
- 請等候電容完全放電。最低等待時間詳列於表 2.1。
- 在進行任何維護或維修作業前，請使用適當的電壓測量設備，以確保電容已完全放電。

電壓 [V]	功率範圍 [kW (hp)]	最短等待時間 (分鐘)
380 - 500	250 - 1000 (350 - 1350)	30
525 - 690	355 - 2000 (475 - 2700)	40

表 2.1 放電時間

警告**漏電電流危險**

漏電電流超過 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致死亡或造成嚴重傷害。

- 確保由經認可的電氣安裝人員進行設備的正確接地。

警告**設備危險**

碰觸轉軸與電氣設備可能會造成死亡或人員重傷。

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

警告**意外的馬達轉動****風車旋轉**

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

- 請確認已鎖定馬達，避免發生意外轉動的情形。

小心**內部故障危險**

若未正確關閉變頻器，當變頻器發生內部故障時可能導致嚴重傷害。

- 接上電源前，請先確認已蓋上所有安全護蓋並將其鎖緊。

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

3 如何安裝

3.1 預先安裝

3.1.1 規劃安裝地點

注意事項

開始之前請規劃變頻器的安裝事宜。未徹底規劃安裝事宜可能會在安裝期間與之後產生額外不必要的工作。

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

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

3.1.1.1 收貨時檢查

收到交付物品後，立即檢查提供的物品是否與運送文件相符。Danfoss 概不接受之後所提出的任何過失索賠。

立即提出申訴：

- 若明顯出現運送損壞，請向運輸業者立即提出申訴。
- 若有明顯的瑕疵或並未完整交付，則向負責的 Danfoss 代表立即提出申訴。

3.1.2 運送與開箱

在拆開變頻器包裝箱之前，將設備送至離最後安裝地點最近的地方。

拆開箱子並儘量在棧板上處理變頻器。

3.1.3 舉吊裝置

務必使用專用的吊掛點以吊起變頻器。

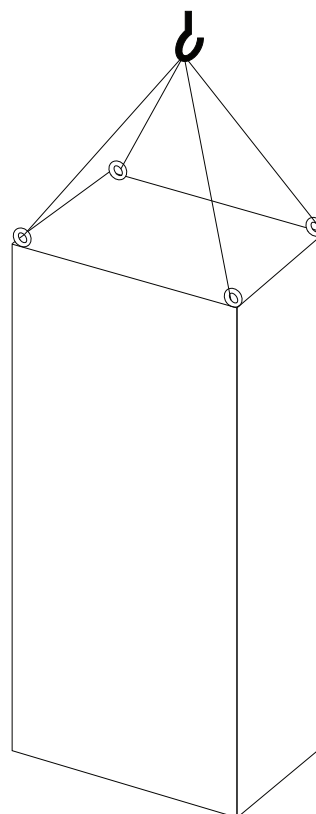


圖 3.1 建議的吊掛方式，
外殼規格 F8。

13086753.11

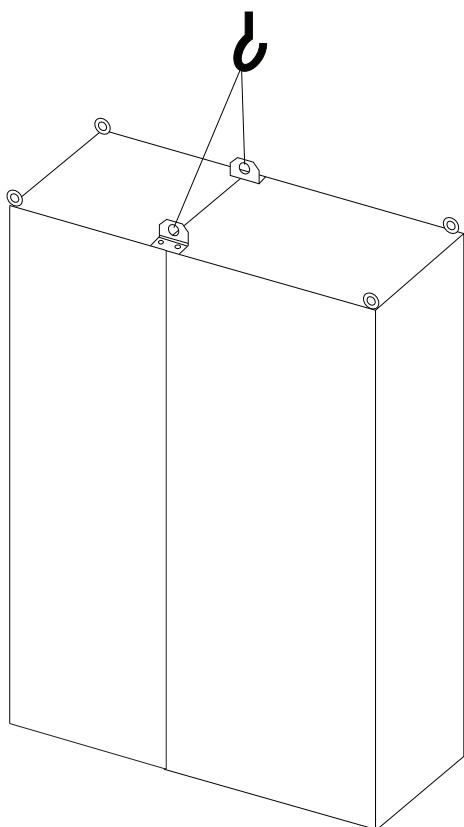


圖 3.2 建議的吊掛方式，
外殼規格 F9/F10。

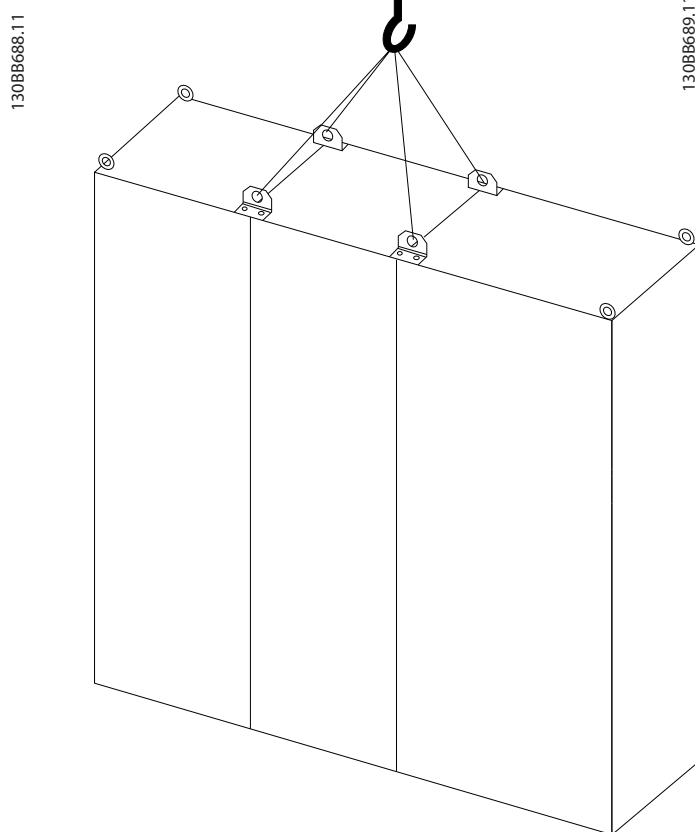
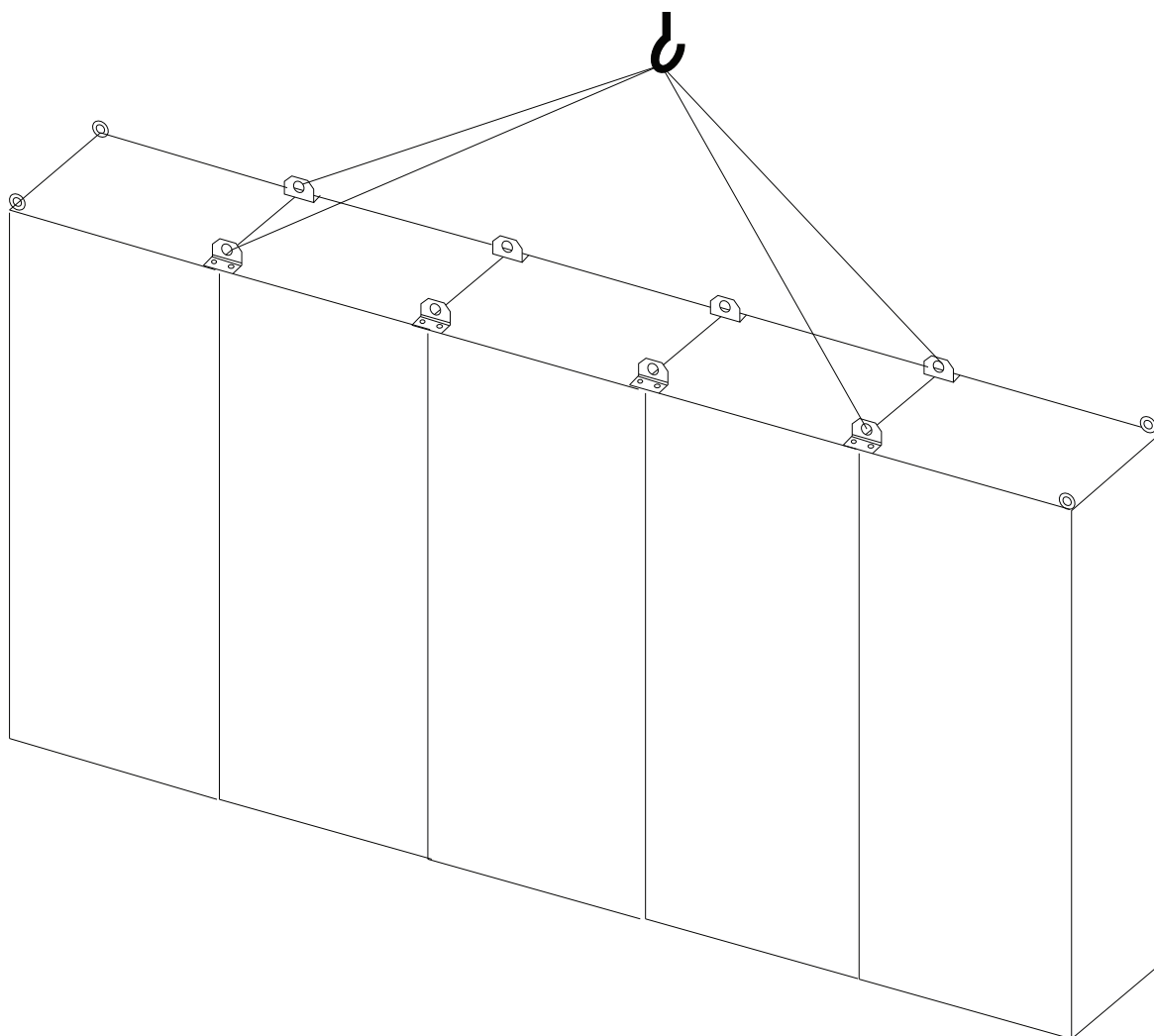


圖 3.3 建議的吊掛方式，
外殼規格 F11/F12/F13/F14。

3

3



130BE141.10

圖 3.4 建議的吊掛方式，外殼規格 F15

注意事項

方形底座可在與變頻器相同的包裝內找到，但在運送途中並未連接。需要使用方形底座以對變頻器提供氣流冷卻。在最終的安裝地點，將變頻器放在方形底座的頂端。從變頻器的頂端至吊舉纜線的角度必須大於 60°。除了 圖 3.1 至 圖 3.3，可使用吊掛橫桿來吊舉變頻器。

3.1.4 機械尺寸

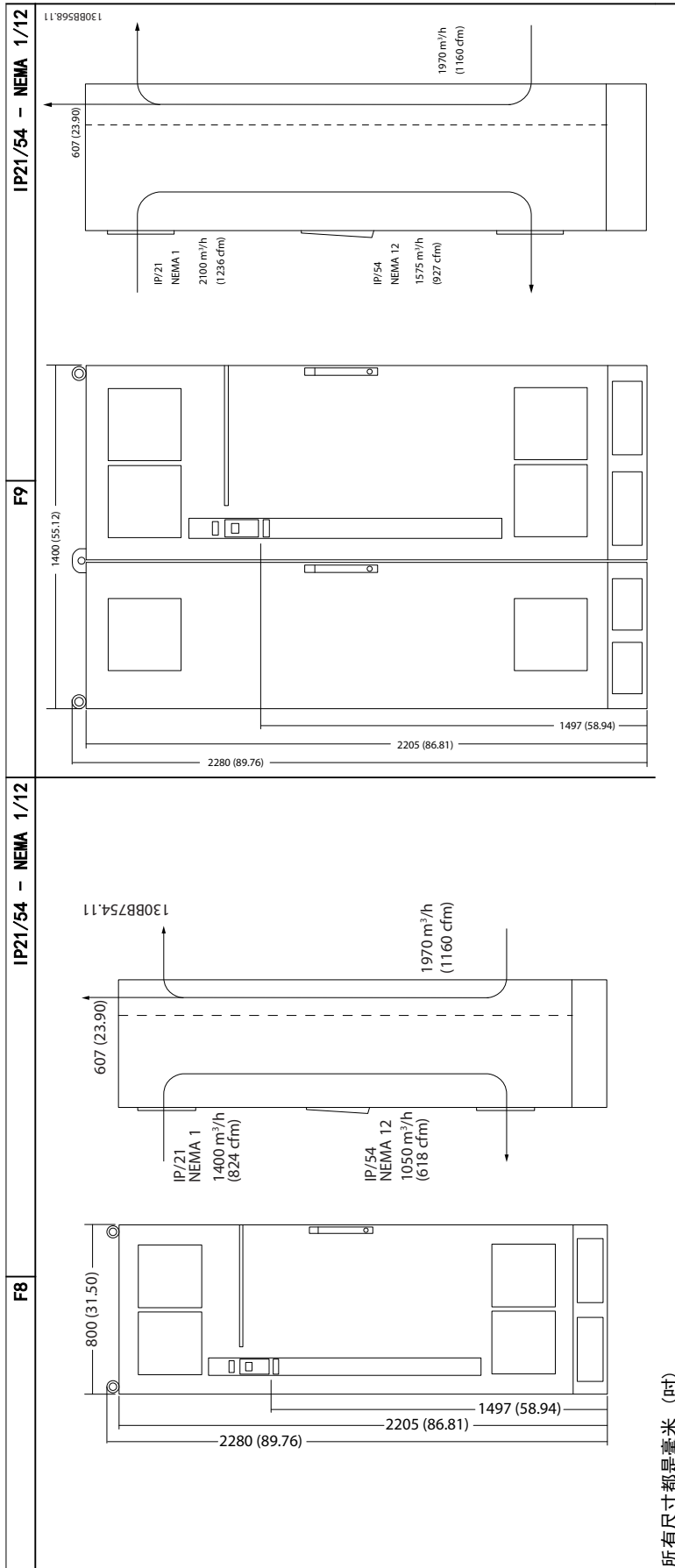
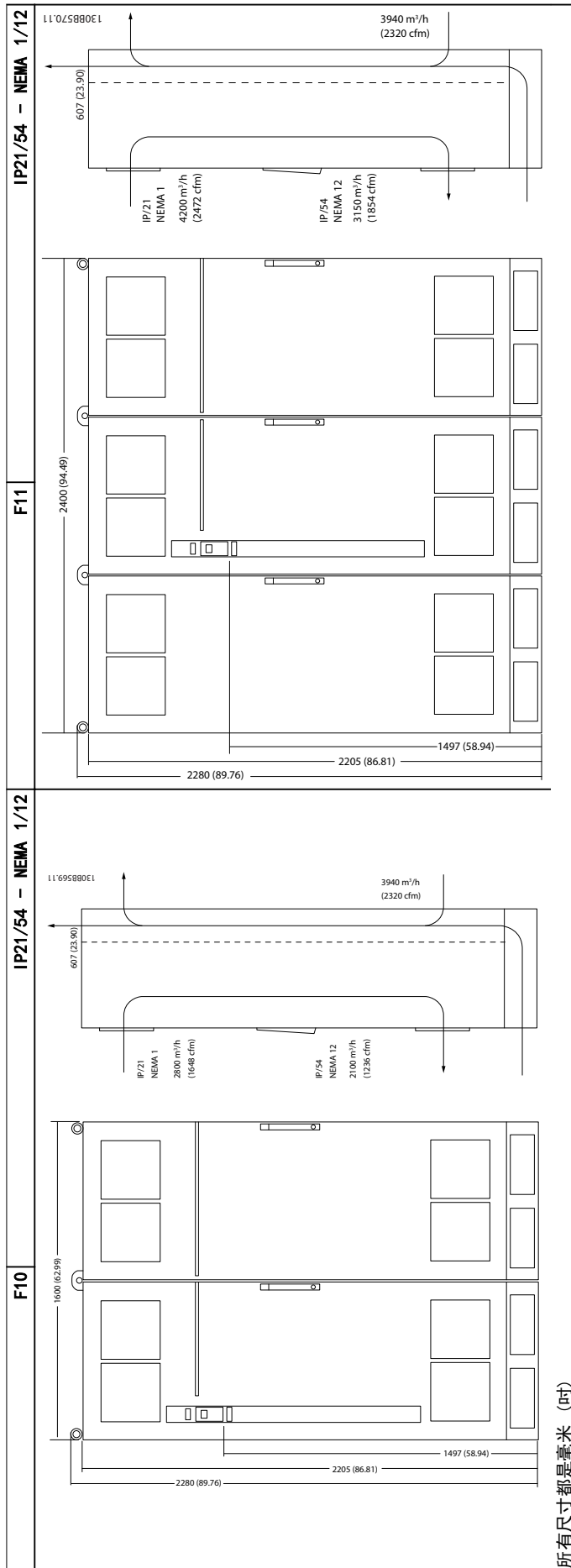


表 3.1 機械尺寸, 外觀規格 F8 與 F9



所有尺寸都是毫米 (吋)

表 3.2 機械尺寸, 外觀規格 F10 與 F11

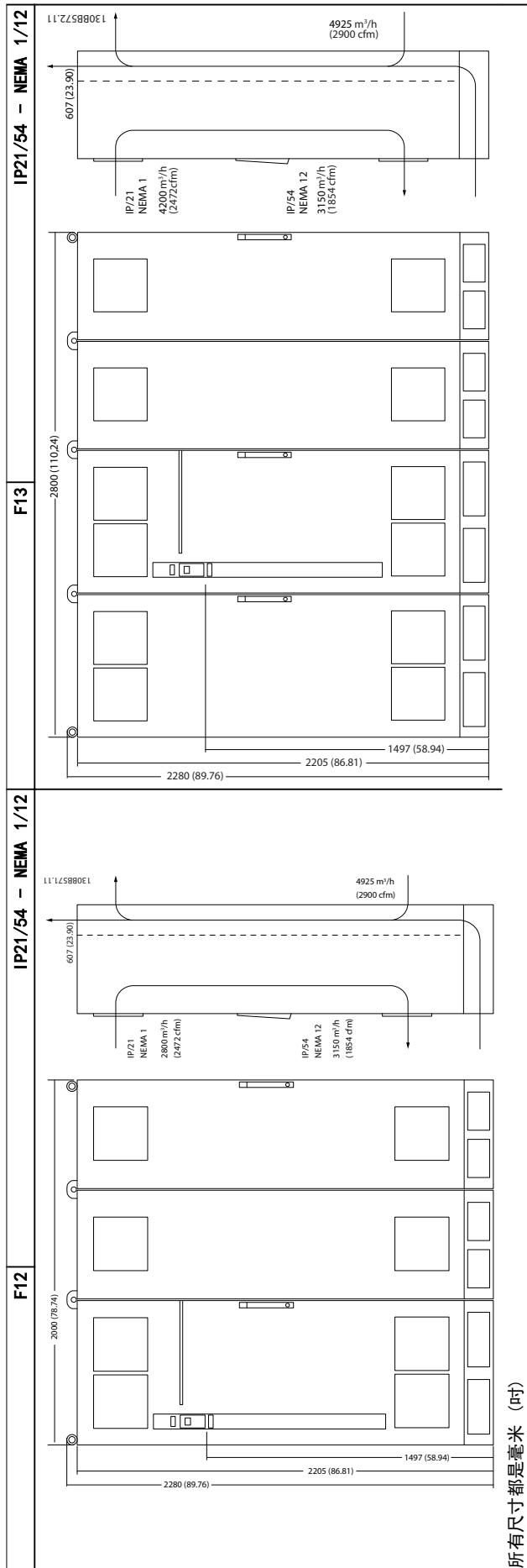
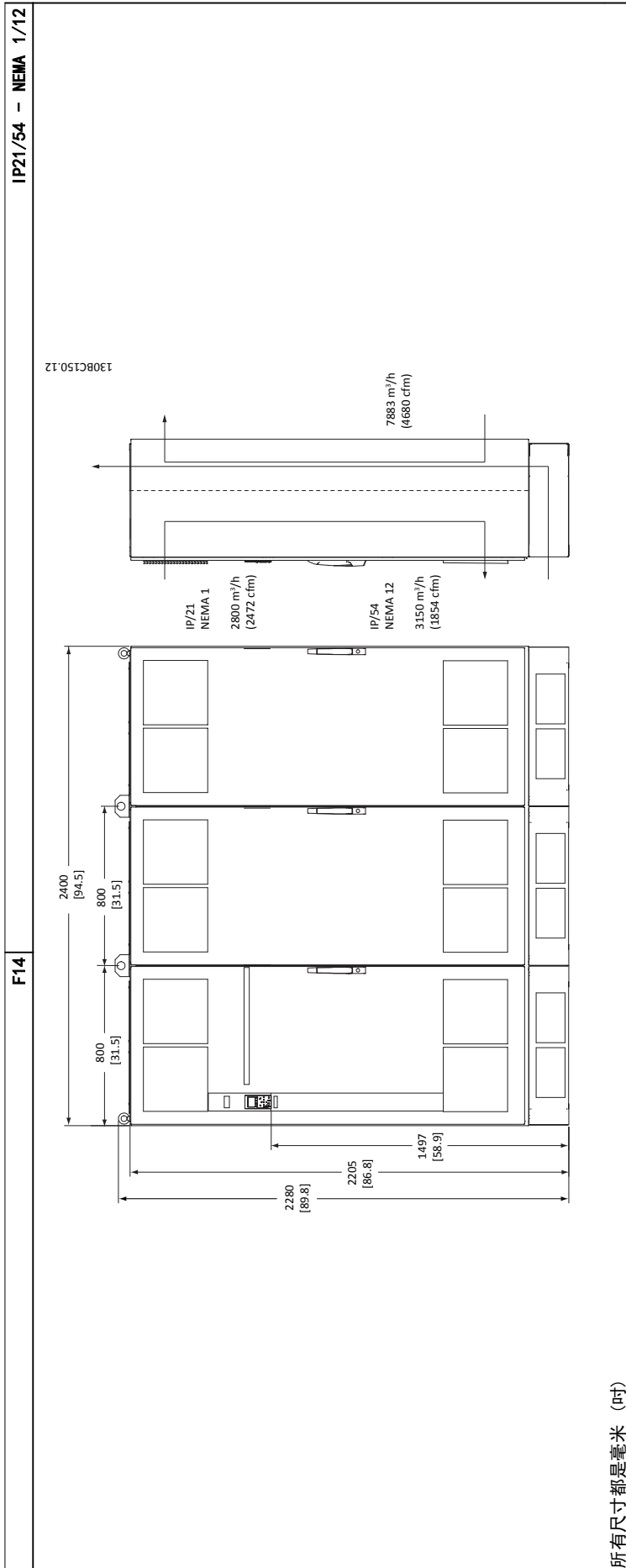
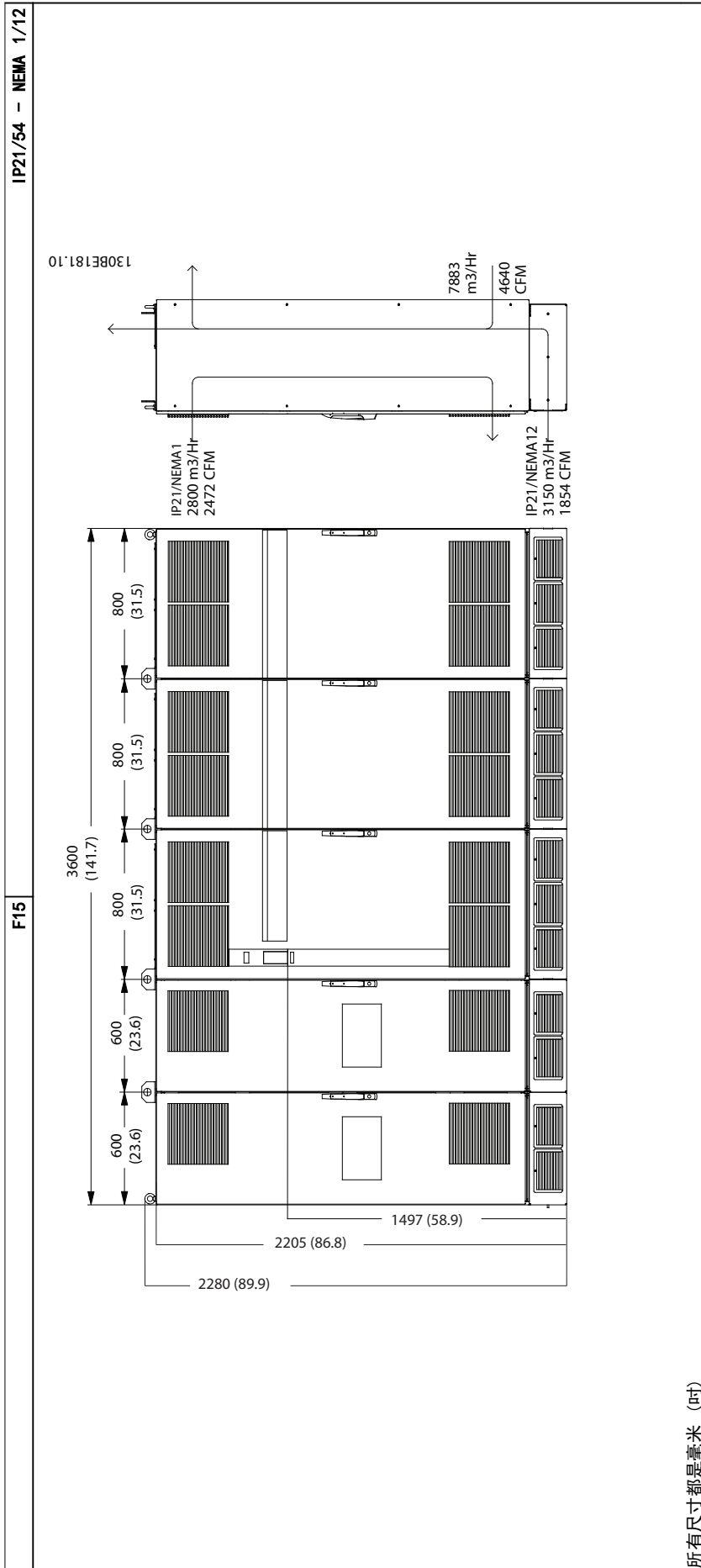


表 3.3 機械尺寸, 外觀規格 F12 與 F13



所有尺寸都是毫米 (吋)

表 3.4 機械尺寸, 外觀規格 F14



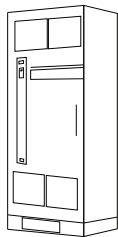
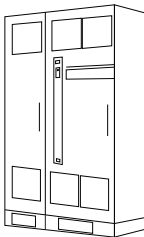
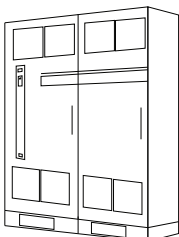
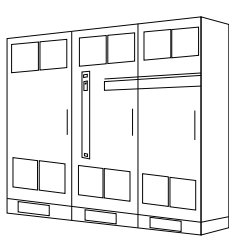
外殼規格	F8	F9	F10	F11
	 130BE142.10	 130BE144.10	 130BE145.10	 130BE146.10
高過載額定功率 - 150% 過載轉矩	250 - 400 kW (380 - 500 V) 355 - 560 kW (525 - 690 V)	250 - 400 kW (380 - 500 V) 355 - 56 kW (525 - 690 V)	450 - 630 kW (380 - 500 V) 630 - 800 kW (525 - 690 V)	710 - 800 kW (380 - 500 V) 900 - 1200 kW (525 - 690 V)
IP NEMA	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12
運送尺寸 [mm (in)]				
高度	2324 (91.5)	2324 (91.5)	2324 (91.5)	2324 (91.5)
寬度	970 (38.2)	1568 (61.7)	1760 (69.3)	2559 (100.7)
深度	1130 (44.5)	1130 (44.5)	1130 (44.5)	1130 (44.5)
變頻器尺寸 [mm (in)]				
高度	2204 (86.8)	2204 (86.8)	2204 (86.8)	2204 (86.8)
寬度	800 (31.5)	1400 (55.1)	1600 (63.0)	2400 (94.5)
深度	606 (23.9)	606 (23.9)	606 (23.9)	606 (23.9)
最大重量 [kg (lb)]	440 (970)	656 (1446)	880 (1940)	1096 (2416)

表 3.6 機械尺寸, 外殼規格 F8-F11

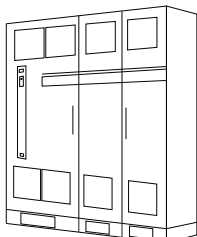
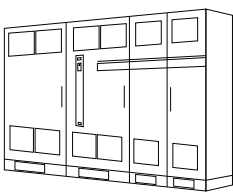
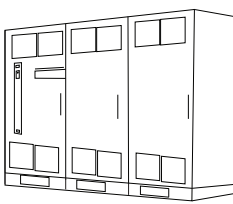
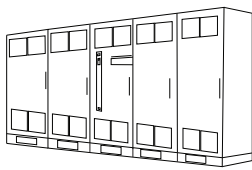
外殼規格	F12	F13	F14	F15
	 130BE147.10	 130BE148.10	 130BE149.11	 130BE150.10
高過載額定功率 - 150% 過載轉矩	450 - 630 kW (380 - 500 V) 630 - 800 kW (525 - 690 V)	710 - 800 kW (380 - 500 V) 900 - 1200 kW (525 - 690 V)	1400 - 1800 kW (525 - 690 V)	1400 - 1800 kW (525 - 690 V)
IP NEMA	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12	21, 54 12
運送尺寸 [mm (in)]				
高度	2324 (91.5)	2324 (91.5)	2324 (91.5)	2324 (91.5)
寬度	2160 (85.0)	2960 (116.5)	2578 (101.5)	3778 (148.7)
深度	1130 (44.5)	1130 (44.5)	1130 (44.5)	1130 (44.5)
變頻器尺寸 [mm]				
高度	2204 (86.8)	2204 (86.8)	2204 (86.8)	2204 (86.8)
寬度	2000 (78.7)	2800 (110.2)	2400 (94.5)	3600 (141.7)
深度	606 (23.9)	606 (23.9)	606 (23.9)	606 (23.9)
最大重量 [kg (lb)]	1022 (2253)	1238 (2729)	1410 (3108)	1626 (3585)

表 3.7 機械尺寸, 外殼規格 F12-F15

3.2 機械安裝

3.2.1 安裝的預備工作

為確保可靠有效地安裝變頻器，請進行以下預備工作：

- 適當安排安裝事宜。安裝安排需視變頻器的設計、重量及轉矩而定。
- 為確保符合空間的要求，請檢視機械圖。
- 確保依照國家/地區法規完成所有配線。

3.2.2 所需的工具

- 使用 10 mm 或 12 mm 的鑽頭來鑽孔。
- 皮尺。
- 具相關公制單位套筒 (7-17 mm) 的扳手。
- 扳手延伸桿。
- 導線管的金屬片沖頭或 IP21/NEMA 1 與 IP54 裝置內的電纜線固定頭。
- 吊舉裝置用的吊舉桿 (最大直徑為 25 毫米 (1 英吋) 的圓柱桿)，最少可吊起 400 公斤 (880 磅) 的重量。
- 可將變頻器放置定位的起重機或其他吊舉輔助裝置。

3.2.3 一般考量事項

空間

為允許空氣流動與電纜線進出的空間，請確保變頻器上下有足夠的空間。此外，裝置前方需有足夠的空間以便開啟面板門，請參考 圖 3.5 至 圖 3.12。

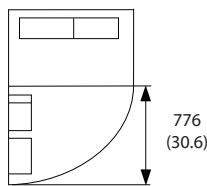


圖 3.5 外殼規格 F8 前方的空間

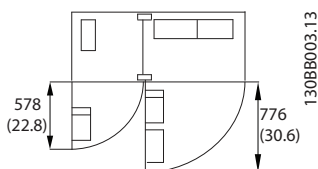


圖 3.6 外殼規格 F9 前方的空間

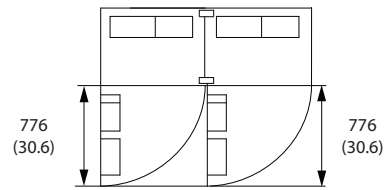


圖 3.7 外殼規格 F10 前方的空間

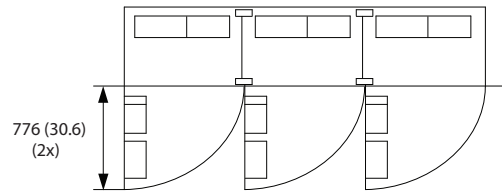


圖 3.8 外殼規格 F11 前方的空間

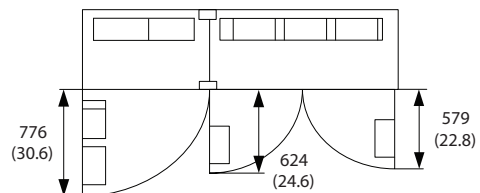


圖 3.9 外殼規格 F12 前方的空間

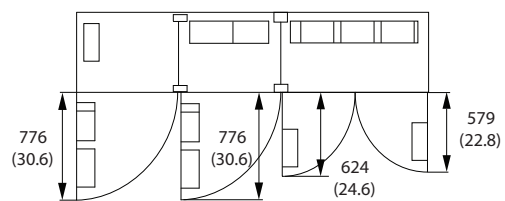


圖 3.10 外殼規格 F13 前方的空間

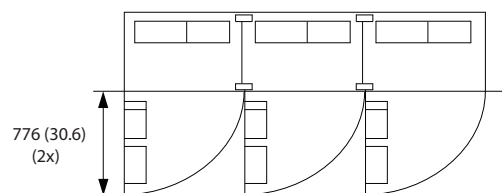


圖 3.11 外殼規格 F14 前方的空間

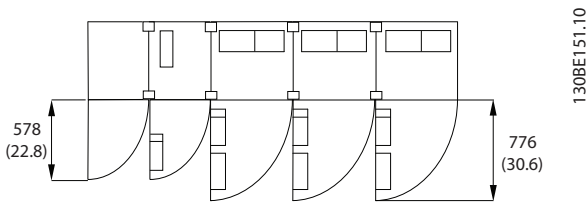


圖 3.12 外殼規格 F15 前方的空間

電線進出空間

確保有足夠電線進出空間，並包含足夠空間以允許電線彎曲。

注意事項

所有的纜線銜套/接頭必須安裝在端子總線列的寬度之內。

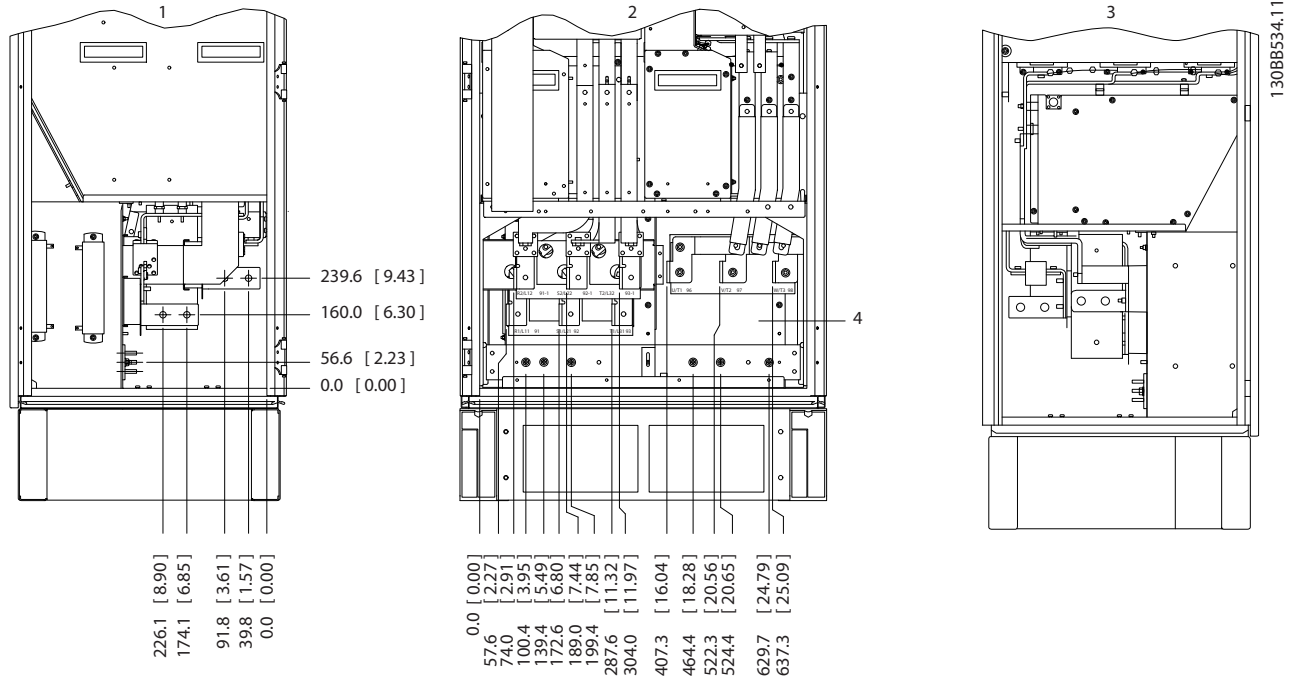
注意事項

由於馬達配線挾帶高頻率電流，因此主電源纜線、馬達纜線與控制的配線務必分開佈置。使用金屬導線管或個別具遮罩的電線。若未使主電源纜線、馬達纜線與控制的配線絕緣，可能會導致訊號互耦，造成錯誤跳脫的狀況。

3.2.4 端子位置 (F8-F15)

F 外殼有 8 種不同的尺寸。F8 中包含整流器和逆變器模組 (1 個機櫃)。F10、F12 與 F14 包括位於左邊的整流器機櫃以及右邊的逆變器機櫃。F9、F11、F13 以及 F15 各具備添加至 F8、F10、F12 及 F14 的選項機櫃。

3.2.4.1 逆變器與整流器，外殼規格 F8 與 F9

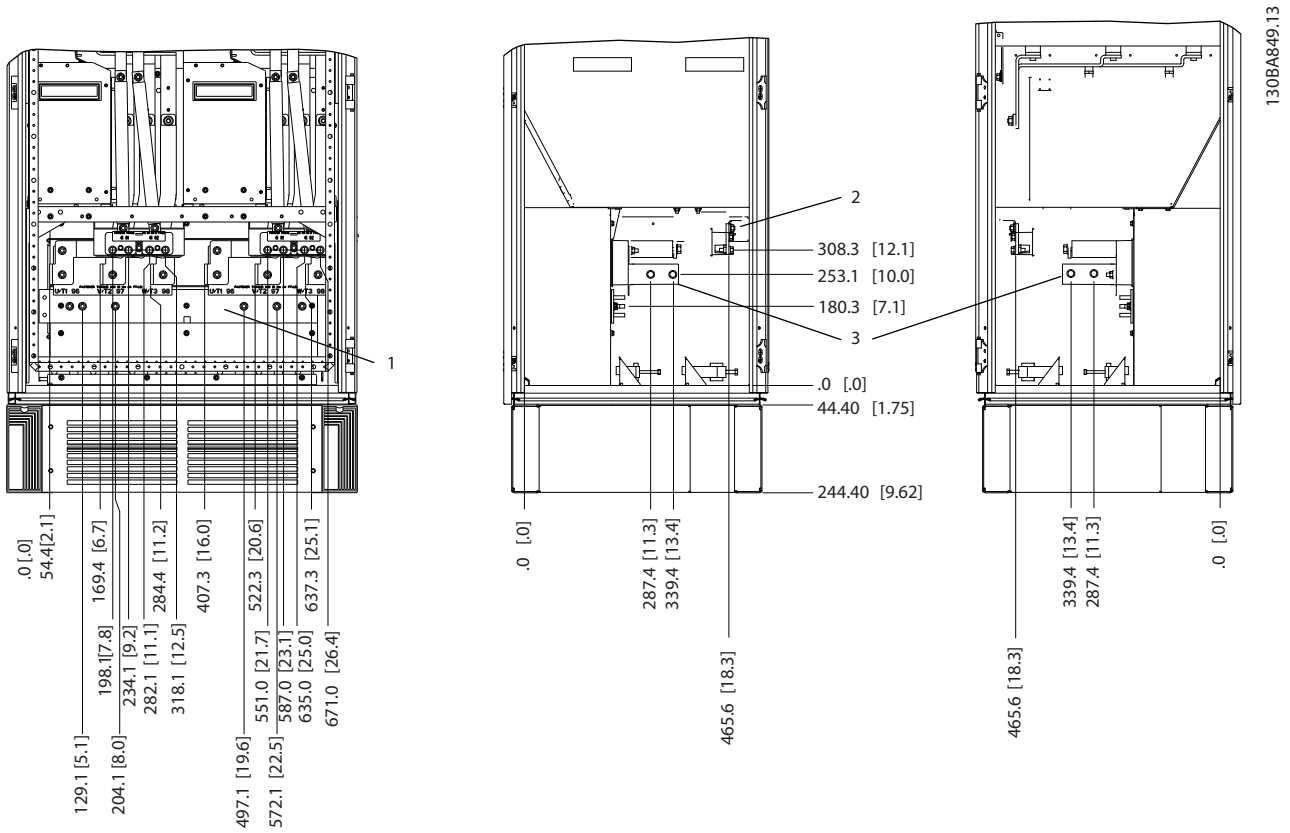


1	左視圖
2	正面圖
3	右視圖
4	接地列

圖 3.13 端子位置逆變器與整流器 (外殼規格 F8 與 F9)。纜線固定頭板是 42 mm (1.65 in)，低於 0.0 的等級。

3.2.4.2 逆變器，外殼規格 F10 與 F11

3



1	接地列
2	馬達端子
3	煞車端子

圖 3.14 端子位置 - 左視圖、正視圖與右視圖。纜線固定頭板是 42 mm (1.65 in)，低於 0.0 的等級。

3.2.4.3 逆變器，外殼規格 F12 與 F13

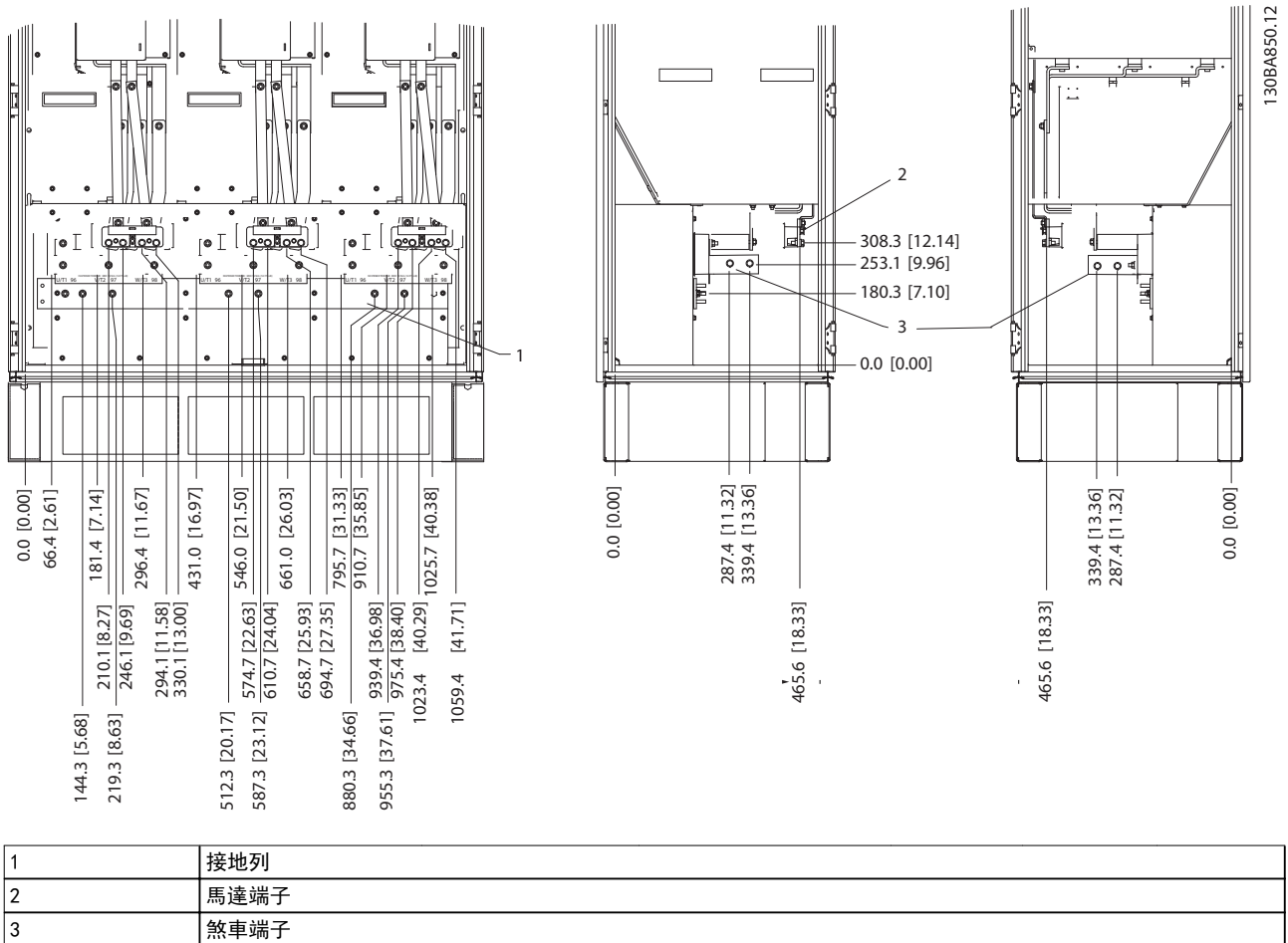


圖 3.15 端子位置 - 左視圖、正視圖與右視圖。纜線固定頭板是 42 mm (1.65 in)，低於 0.0 的等級。

3.2.4.4 逆變器，外殼規格 F14 與 F15

3

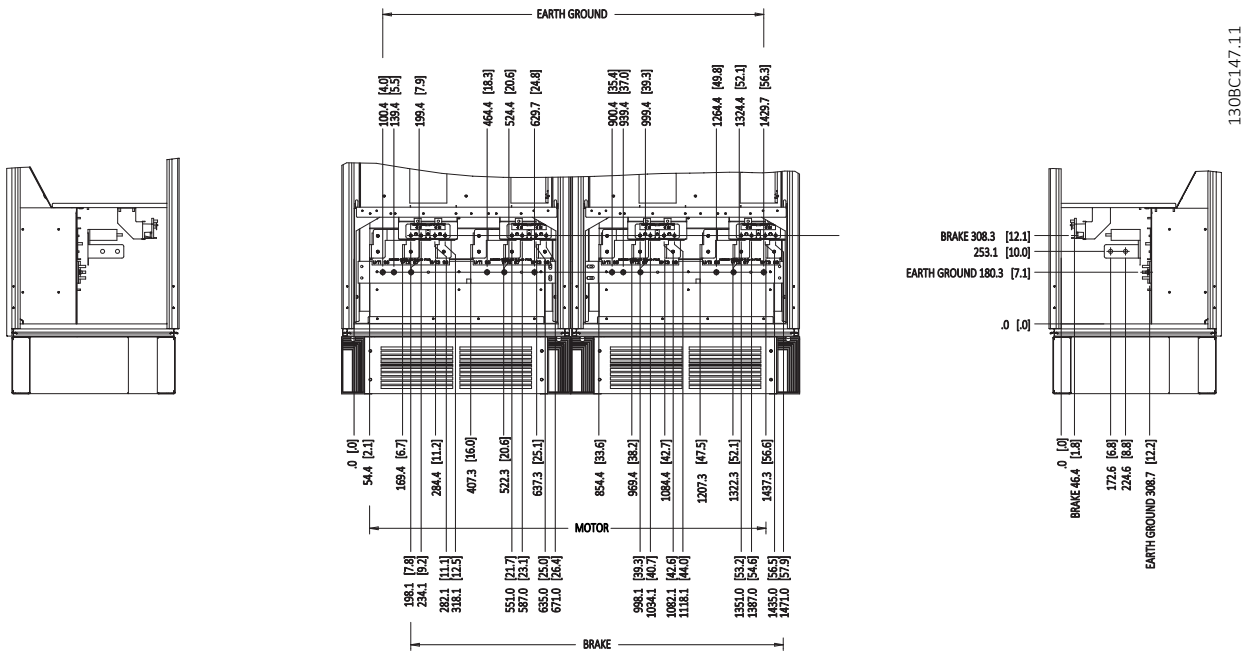
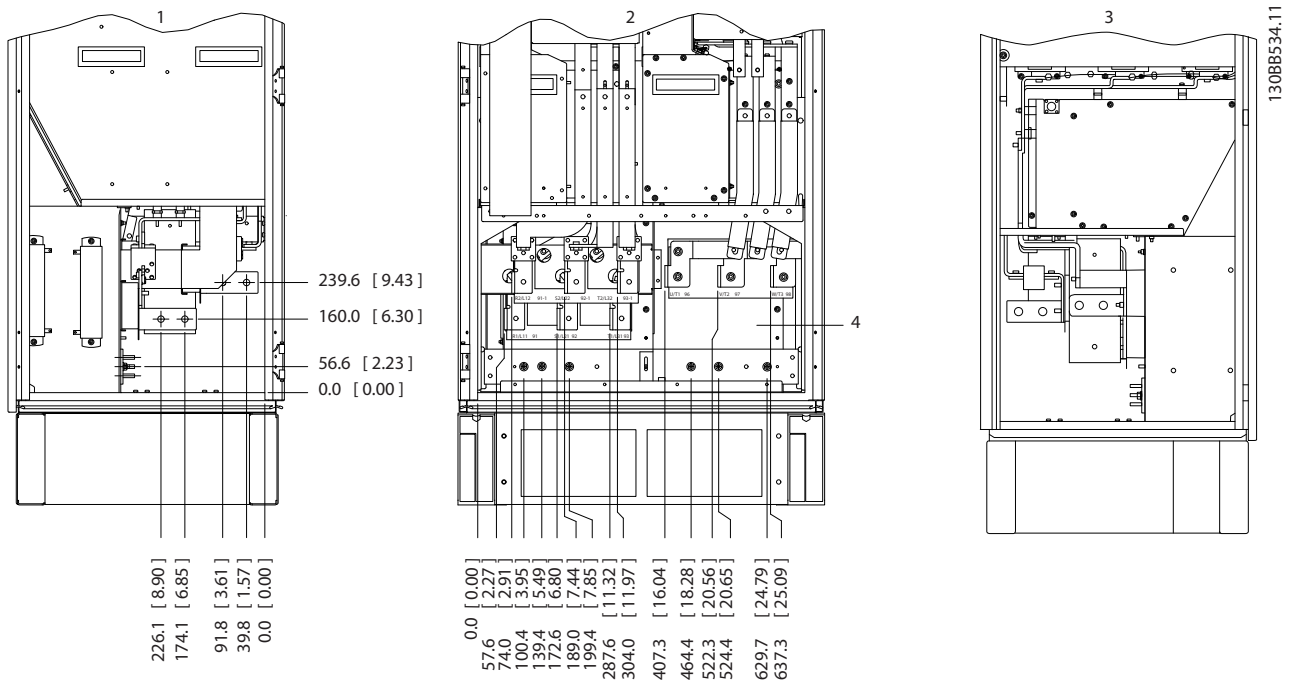


圖 3.16 端子位置 - 左視圖、正視圖與右視圖。纜線固定頭板是 42 mm (1.65 in)，低於 0.0 的等級。

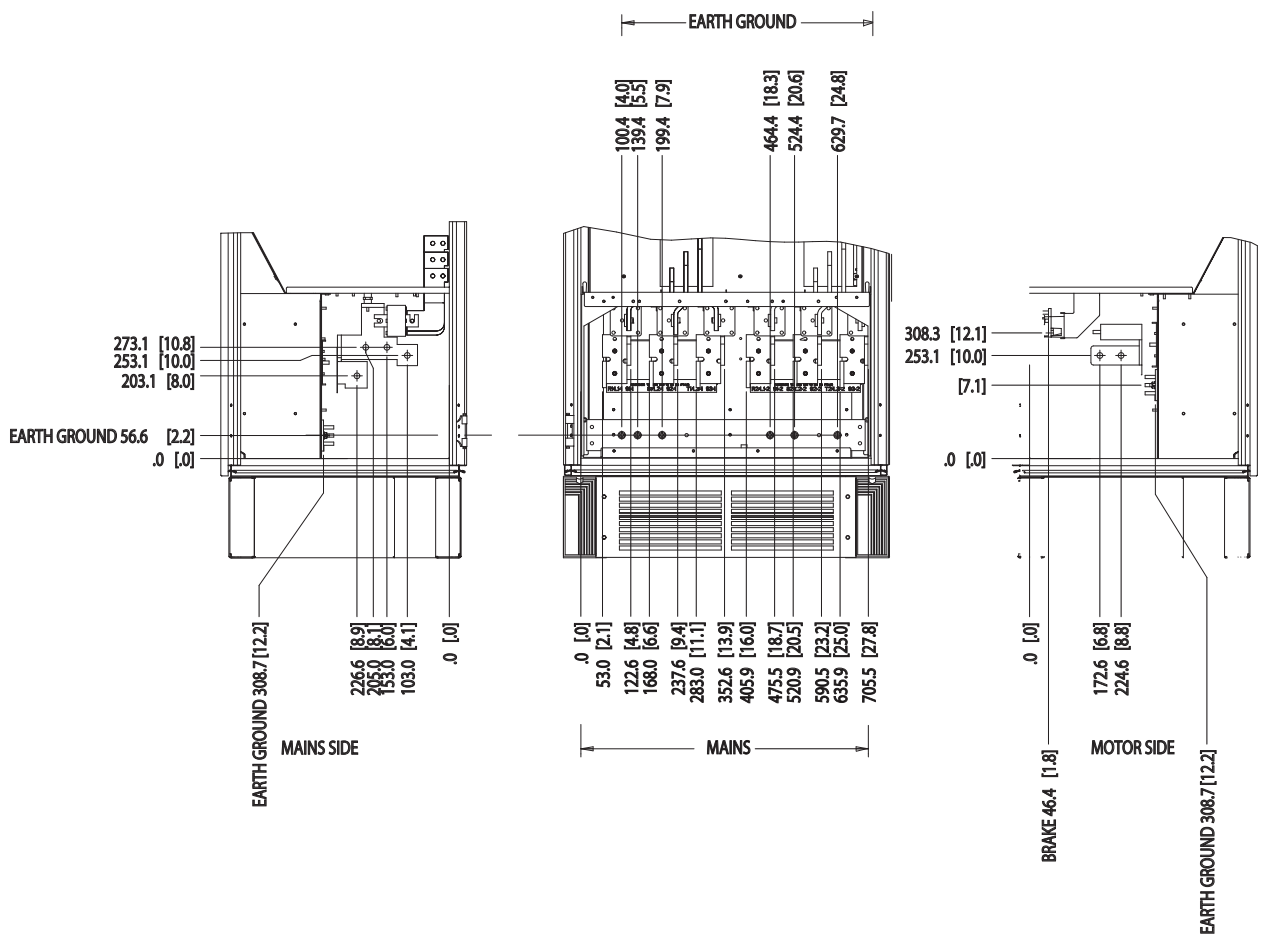
3.2.4.5 整流器，外殼規格 F10、F11、F12 與 F13



1	左視圖
2	正面圖
3	右視圖
4	接地列

圖 3.17 端子位置 - 左視圖、正視圖與右視圖。纜線固定頭板是 42 mm (1.65 in)，低於 0.0 的等級。

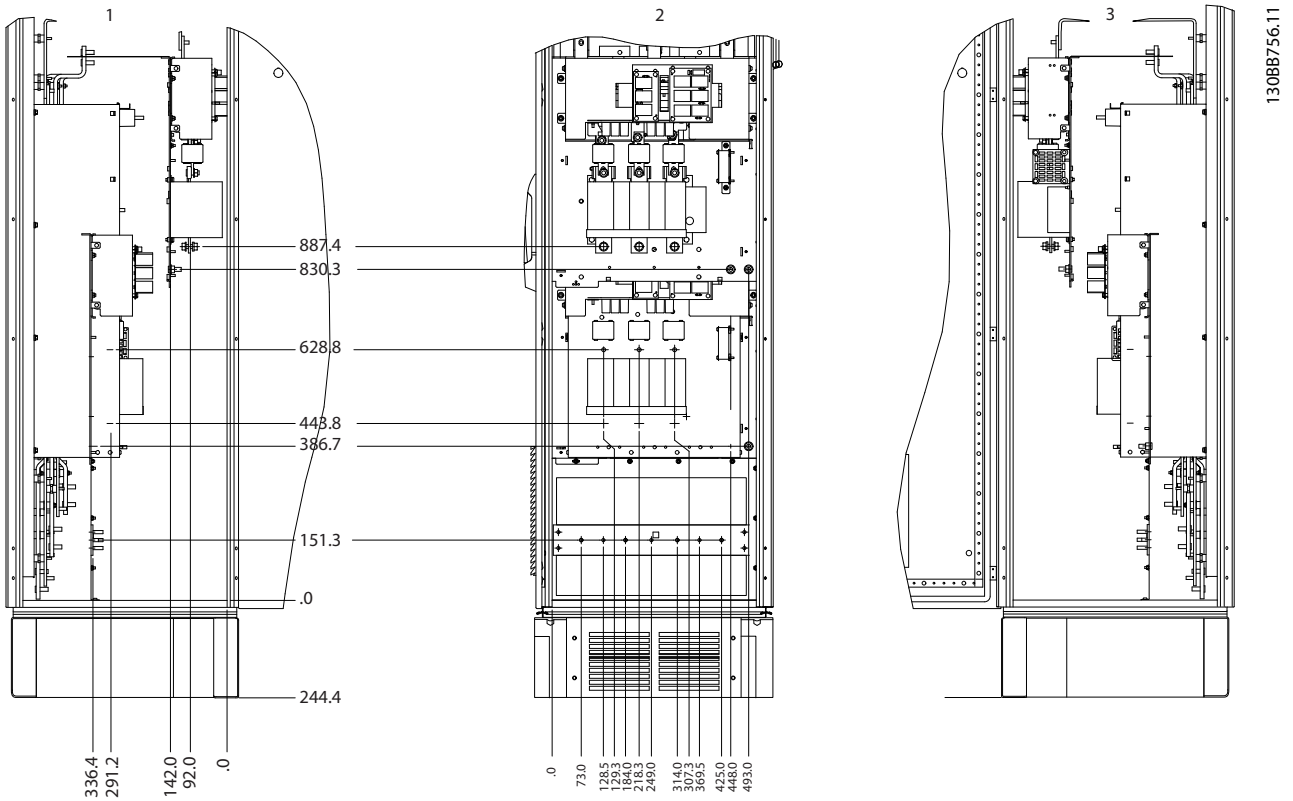
3.2.4.6 整流器，外殼規格 F14 與 F15



130BC146.10

圖 3.18 端子位置 - 左視圖、正視圖與右視圖。纜線固定頭板是 42 mm (1.65 in)，低於 0.0 的等級。

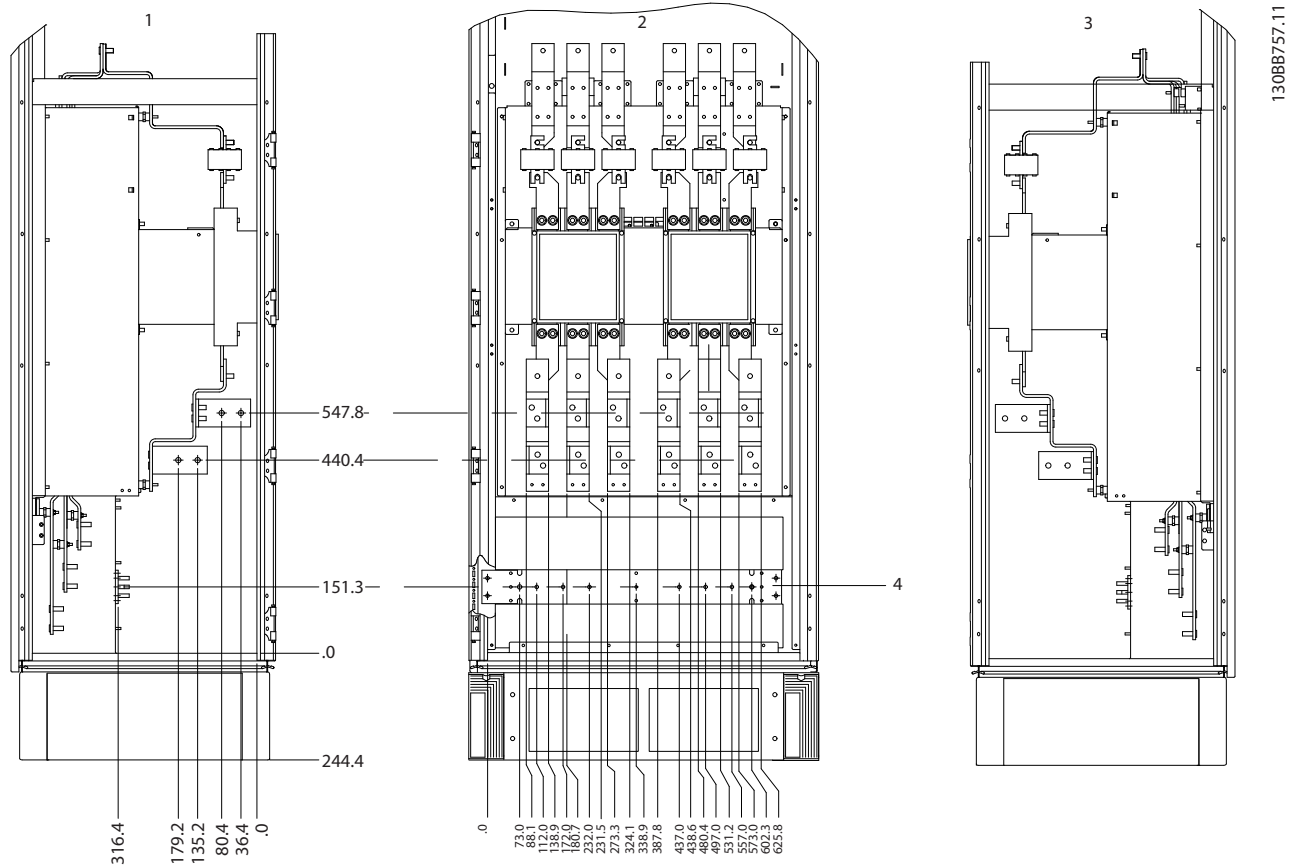
3.2.4.7 選項機櫃，外殼規格 F9



1	左視圖
2	正面圖
3	右視圖

圖 3.19 端子位置選項機櫃，外殼規格 F9

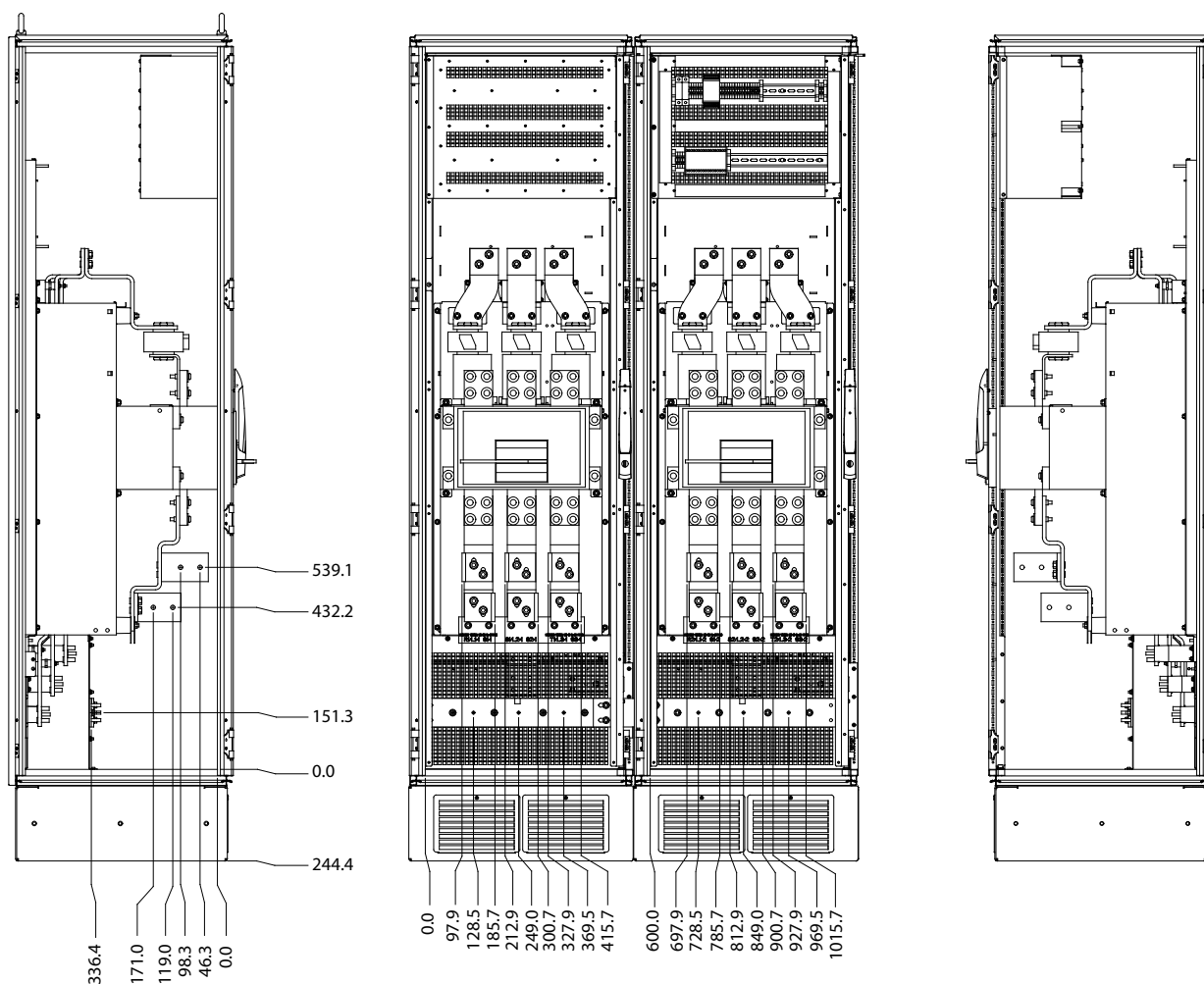
3.2.4.8 選項機櫃，外殼規格 F11 與 F13



1	左視圖
2	正面圖
3	右視圖
4	接地列

圖 3.20 端子位置選項機櫃，外殼規格 F11 與 F13

3.2.4.9 選項機櫃，外殼規格 F15



130BE180.10

3

圖 3.21 端子位置 - 左視圖、正視圖與右視圖

3.2.5 冷卻與氣流

冷卻

有數種不同的冷卻方式：

- 在裝置的底部與頂部使用冷卻導管。
- 在裝置後方使空氣流進與流出。
- 將冷卻方法併用。

導管冷卻方式

為了在採用背面通道強制對流氣冷式變頻器冷卻風扇的 Rittal TS8 外殼內，讓變頻器具有最佳的安裝方式，我們設計了一種專門的選配產品。從外殼頂端流出的氣流能通到設施的外部，好讓背板通道的熱損失不會在控制室當中消散掉。將空氣導至設施外部最終可降低設施對空調系統的需求。

後方冷卻

背面通道的空氣亦可從 Rittal TS8 外殼的背面排入或排出。背面通道可將設施以外的涼空氣帶入並將熱空氣送回設施外部，進而降低空調的需求。

氣流

請確保散熱片上有足夠的氣流流動。流量如表 3.8 中所示。

外殼保護	門風扇/上方風扇氣流	散熱片風扇
IP21/NEMA 1	700 m ³ /h (412 cfm) ¹⁾	985 m ³ /h (580 cfm) ¹⁾
IP54/NEMA 12	525 m ³ /h (309 cfm) ¹⁾	985 m ³ /h (580 cfm) ¹⁾

表 3.8 散熱片氣流量

1) 每風扇的氣流。外格規格 F 包含多具風扇。

風扇會在以下的情形下運轉：

- AMA。
- 直流挾持。
- 預磁化。
- 直流煞車。
- 超過了標稱電流的 60%。

- 超出特定的散熱片溫度（與電源規格有關）。

風扇運轉至少 10 分鐘。

外部導管

如果 Rittal 機櫃外部增加了導管工件，請計算管路的壓力降。請根據壓力降來降低變頻器的額定值，請參考圖 3.22。

3

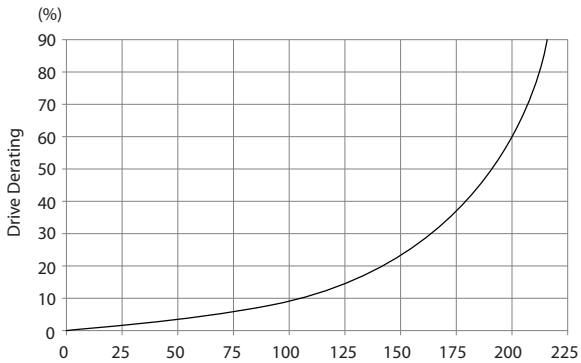


圖 3.22 外殼規格 F，隨著 壓力變化 (Pa) 降低額定值
變頻器空氣流量：985 m³/h (580 cfm)

3.2.6 纜線固定頭 / 導線管入口 - IP21 (NEMA 1) 與 IP54 (NEMA12)

電纜線係透過底部的纜線固定頭板來連接的。拆下板子並規劃要在何處放置纜線固定頭或導線管。在圖 3.24 至圖 3.31 圖中的陰影區域內鑽孔。

注意事項

為確保滿足規定的保護等級且裝置有適當冷卻，請將纜線固定頭板裝至變頻器。如果未安裝纜線固定頭板，變頻器可能因警報 69，功率卡溫度過高而跳脫。

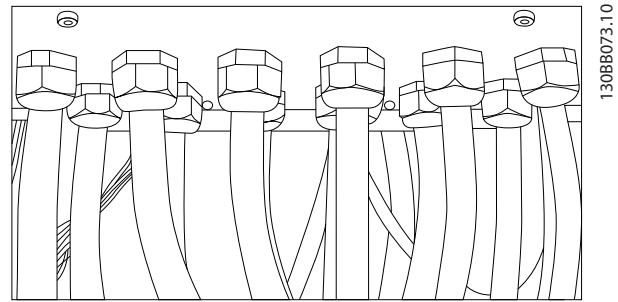


圖 3.23 纜線固定頭板正確安裝的範例

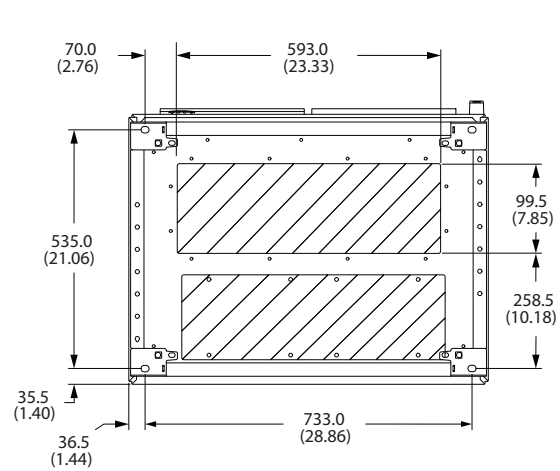


圖 3.24 F8，從變頻器底部所看到的電纜線入口

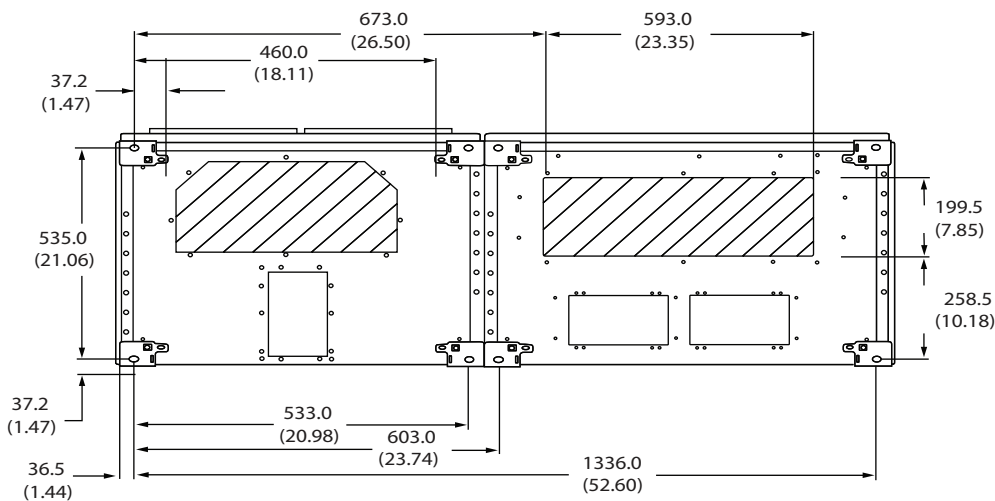
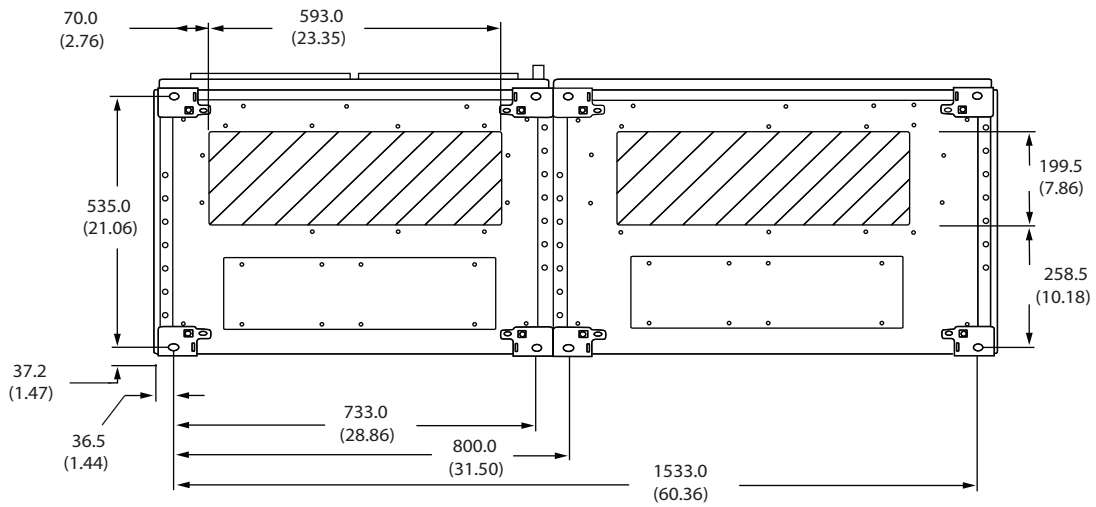
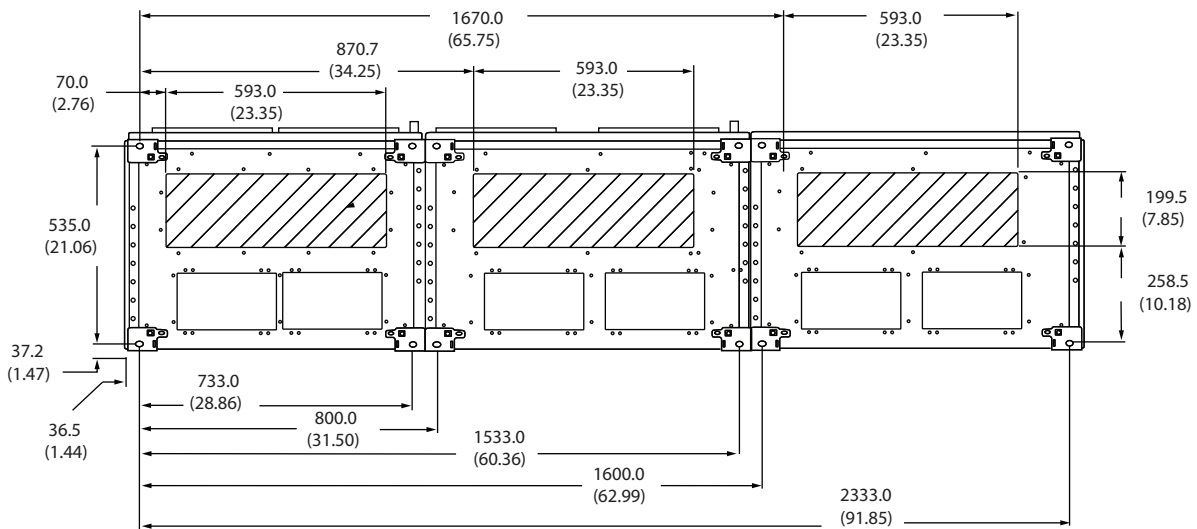


圖 3.25 F9，從變頻器底部所看到的電纜線入口



130BB694.11

圖 3.26 F10, 從變頻器底部所看到的電纜線入口



130BB695.11

圖 3.27 F11, 從變頻器底部所看到的電纜線入口

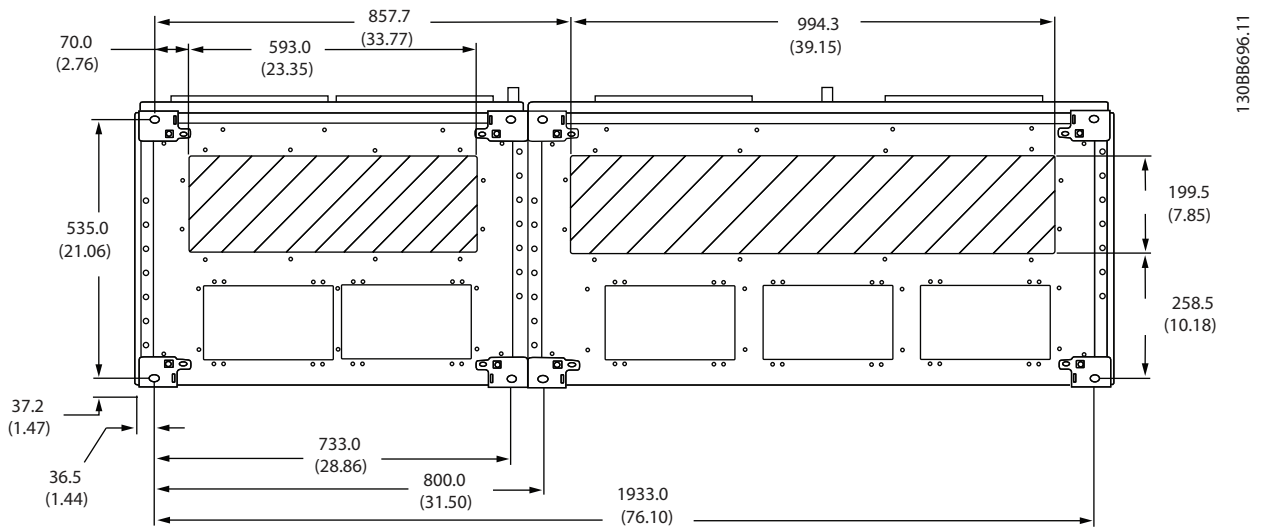


圖 3.28 F12, 從變頻器底部所看到的電纜線入口

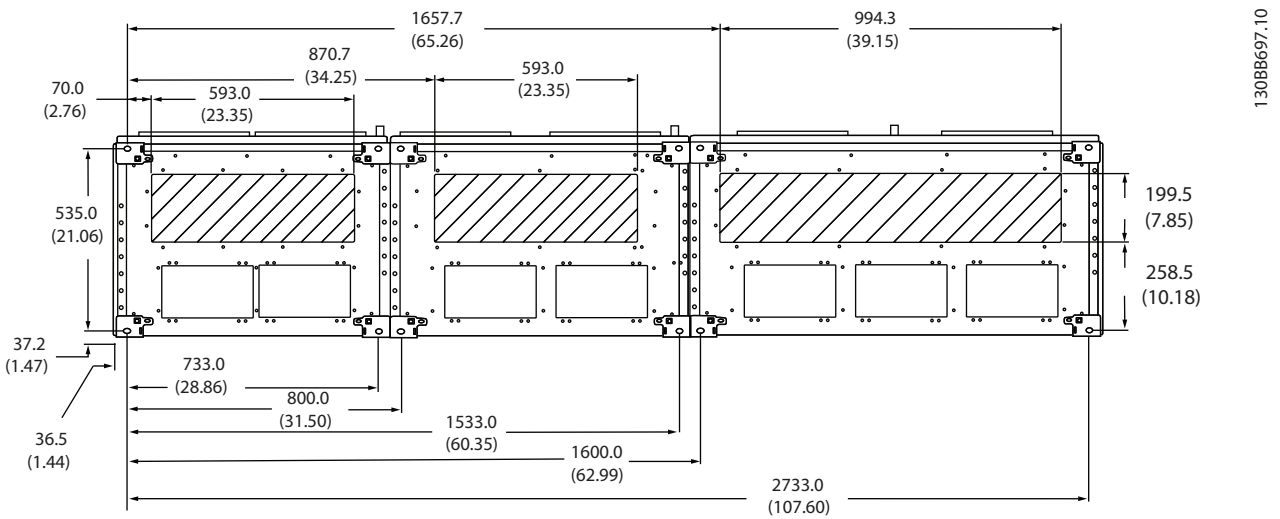
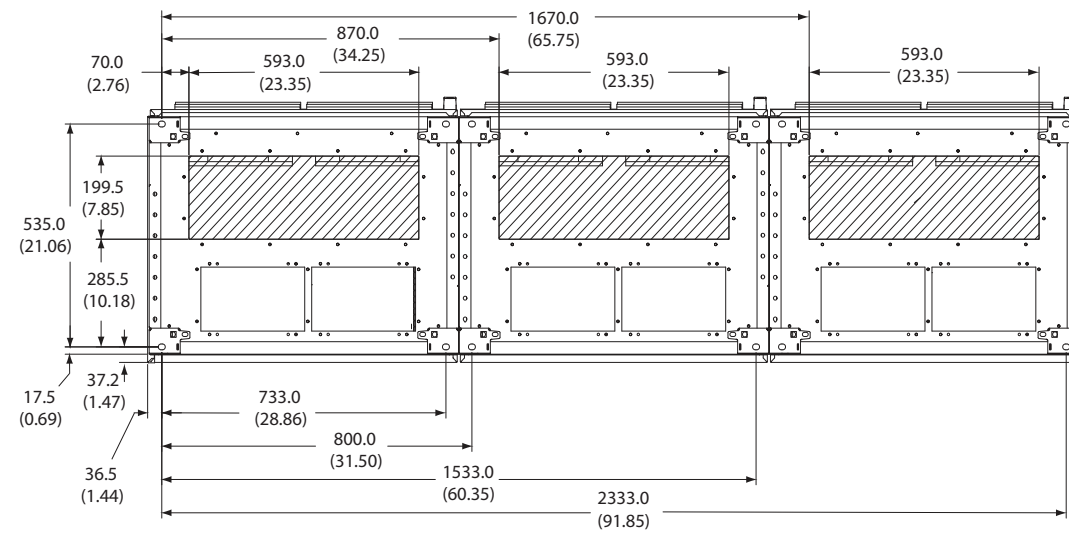


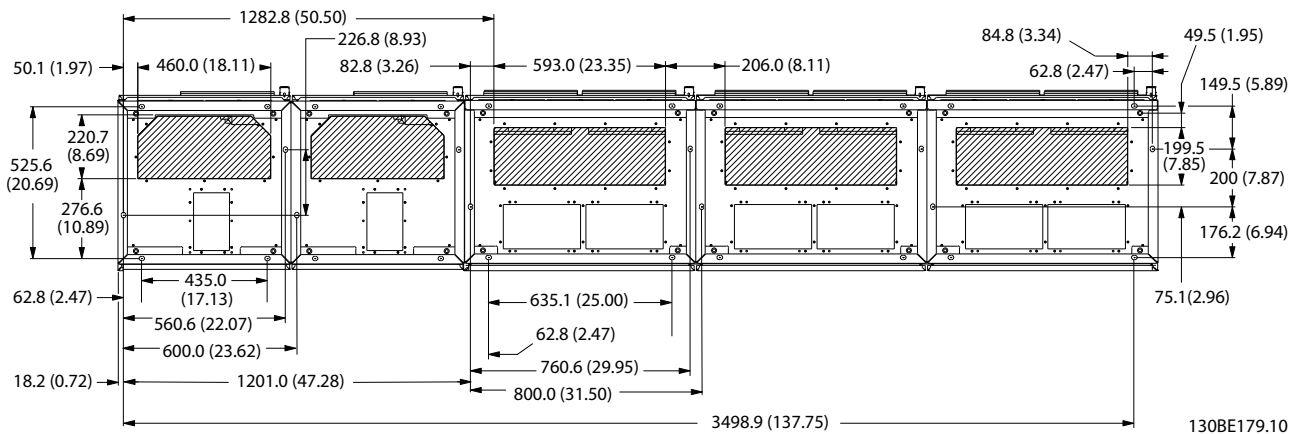
圖 3.29 F13, 從變頻器底部所看到的電纜線入口



130BC151.11

3

圖 3.30 F14, 從變頻器底部所看到的電纜線入口



130BE179.10

圖 3.31 F15, 從變頻器底部所看到的電纜線入口

3.3 安裝面板選項

3.3.1 面板選項

空間加熱器與溫度調節裝置

外殼規格 F10-F15 變頻器的機櫃內側安裝了空間加熱器。其透過自動的溫度調節裝置來控制，並協助控制外殼內的濕度，藉此延長變頻器元件在潮濕環境下的使用壽命。溫度調節裝置的出廠設定：在 10°C (50°F) 時將加熱器打開，並在 15.6°C (60 °F) 時將它們關閉。

機櫃燈光與電源插座

照明燈係安裝在外殼規格 F10-F15 變頻器的機櫃內側，可增加維修時的照明。

照明燈的外殼包括了一個電源插座，可作為電動工具或其他裝置的暫時電源，且有兩種電壓可供使用：

- 230 V, 50 Hz, 2.5 A, CE/ENEC
- 120 V, 60 Hz, 5 A, UL/cUL

變壓器分接頭設定

如果已安裝機櫃燈光與電源和/或空間加熱器與溫度調節裝置，則需要為變壓器 T1 的分接頭設定正確的輸入電壓。380 - 480/500 V 裝置一開始設定為 525 V 分接頭，而 525 - 690 V 裝置設定為 690 V 分接頭。此初始設定可確保在施加電源之前若未變更分接頭，次要設備不會發生過電壓。請參閱 表 3.9 以設定位於整流器機櫃內端子 T1 的正確分接頭。有關變頻器內的位置，請參閱 圖 3.32 中整流器的插圖。

輸入電壓範圍 [V]	要選擇的分接頭 [V]
380 - 440	400
441 - 490	460
491 - 550	525
551 - 625	575
626 - 660	660
661 - 690	690

表 3.9 變壓器分接頭設定

NAMUR 端子

MANUR 乃是由製程產業自動化技術使用者組成的國際協會，其主要產業為德國境內的化學與製藥業。若選用此選項的話，將提供按照 NAMUR 規格的變頻器輸入與輸出端子標準所排列與貼上標籤的端子。此選擇需要 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 與 VLT® 延伸繼電器卡 MCB 113。

殘餘電流器 (RCD)

使用核心平衡方法以監控在接地與高阻抗接地系統的接地故障電流（以 IEC 術語則是 TN 與 TT）。這是一個預先警告（達警告臨界值 50%）與警報主要設定值。與各個設定值相關的則是供外部使用的 SPDT 警報繼電器。需要一個外部的 漏型電流轉換器（未提供）。

- 與變頻器的安全停機電路整合
- IEC 60755 B 型裝置監測 AC、脈衝 DC 與純 DC 接地故障電流。
- 顯示從設置點 10% 至 100% 的 LED 接地故障電流量條狀圖指示燈。

- 記憶體。
- TEST/RESET 鍵。

IRM (絕緣電阻監控器)

監測系統相位導體與接地之間的未接地系統裡的絕緣阻抗（以 IEC 術語則是 IT 系統）。有一項歐姆值的預警告以及絕緣等級的一個主警報設定值。與各個設定值相關的則是供外部使用的 SPDT 警報繼電器。

注意事項

僅有 1 個絕緣阻抗監控器可以接到各個未接地 (IT) 系統。

- 與變頻器的安全停機電路整合
- 絕緣電阻的歐姆值 LCD 顯示器。
- 記憶體。
- [Info]、[Test]，與 [Reset] 鍵

手動馬達啟動器

提供通常用於大型馬達之電動風扇所需的 3 相電源。啟動器所需的電源係來自所提供之任何接觸器的負載端、斷路器或斷開連接開關。在連接至每個馬達器啟動器之前的電源都裝有保險絲。當進入變頻器的電源關閉時，該電源也會關閉。最多僅允許 2 個啟動器（若已訂購 30 安培、保險絲保護的電路，則允許 1 個）。

手動馬達啟動器已整合至變頻器 STO 中，並包含下列功能：

- 操作開關（開/關）。
- 含測試功能的短路與過載保護。
- 手動復歸功能。

30 A、保險絲保護的端子

- 符合進入主電源電壓的 3 相電源以提供客戶輔助設備所需的電力。
- 若已選擇 2 個馬達手動啟動器，則不提供。
- 當進入變頻器的電源關閉時，端子也會關閉。
- 保險絲保護的端子電源係來自所提供之任何斷路器或斷開連接開關的負載端。

24 V DC 電源

- 5A, 120W, 24 V DC。
- 提供輸出過電流、過載、短路與溫度過高的保護。
- 提供像是感測器、PLC I/O、接觸器、溫度探針、指示燈和/或其他電子硬體等第三方附件裝置的電源。
- 診斷功能包括一個乾式、適用直流電的接點，一個綠色適用直流電的 LED，以及紅色過載的 LED。

外部溫度監控

專為監控外部系統元件（如馬達繞線和/或軸成）的溫度而設計。包括 8 個通用輸入模組，再加上 2 個專用熱敏電阻輸入模組。所有 10 個模組均整合到此變頻器的 ST0 電路上，且可透過 Fieldbus 網路監控（需要額外的模組/總線連結器）。

通用輸入 (8) - 訊號類型

- RTD 輸入（包括 Pt100），3 線式或 4 線式。
- 熱電耦。
- 類比電流或類比電壓。

額外功能：

- 1 個通用輸出，可為類比電壓或類比電流進行設定。
- 2 個輸出繼電器 (NO)。
- 雙線 LC 顯示器與 LED 診斷功能。
- 感測器引線斷裂、短路與極性錯誤偵測。
- 介面設定軟體。

專用熱敏電阻輸入 (2) - 功能

注意事項

如果變頻器連接至熱敏電阻，則熱敏電阻控制線路必須進行強化絕緣/雙重絕緣，以進行 PELV 絕緣。建議熱敏電阻使用 24 V DC 電源。

- 各個模組能監控多達 6 個串聯的熱敏電阻。
- 電線斷裂或感測器短路故障偵測。
- 通過 ATEX/UL/GSA 認證。
- 視需要，也可由 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 提供第三個熱敏電阻輸入。

3.4 電氣安裝

請參閱 章 2 安全說明 以取得一般安全說明。

警告

高電壓

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

- 必須由合格人員執行安裝、啟動與維修工作。

警告

感應電壓

一同運作之不同變頻器而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線或使用有遮罩的電纜線，可能會導致人員的傷亡。

- 將輸出馬達電纜線分開佈置，或
- 使用有遮罩的纜線。
- 同步鎖定所有的變頻器。

警告

電擊危險

變頻器可能在保護性接地導體中產生直流電，並因此致死或造成嚴重傷害。

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

若未遵守建議，RCD 可能不會提供預期的保護。

過電流保護

- 在多台馬達的應用中，變頻器與馬達間需要額外的保護設備，例如短路保護或馬達熱保護。
- 必須使用輸入保險絲以提供短路及過電流保護。若原廠未提供保險絲，安裝者則必須提供。請參見 章 3.4.13 保險絲 中的最大保險絲額定值。

電線類別與級別

- 所有的線路必須符合與橫截面和環境溫度需求相關的地區性與全國性規定。
- 建議的電源連接線：最低 75 °C (167 °F) 的額定銅線。

請參閱 章 5.6 電氣資料 以得知建議的電線規格與類型。

小心

財產損失！

出廠設定中並未包含馬達過載保護功能。若要加入這項功能，將 參數 1-90 馬達熱保護 設定為 [ETR 跳脫] 或 [ETR 警告]。對於北美洲市場，ETR 功能可以提供符合 NEC 規定的第 20 類馬達過載保護。無法將 參數 1-90 馬達熱保護 設定為 [ETR 跳脫] 或 [ETR 警告] 代表未提供馬達過載保護，若馬達過熱則可能發生財產損失。

3.4.1 變壓器選擇

變頻器請與 12-脈衝絕緣變壓器搭配使用。

3.4.2 電源連接

電纜線與保險絲

注意事項

所有的電纜線必須符合與纜線橫截面及環境溫度相關的全國性和地區性規定。必須在 UL 認證的應用中使用 75 °C 銅導體。在非 UL 認證應用中，變頻器可接受 75 °C (167 °F) 與 90 °C (194 °F) 銅導體的使用。

電源電纜線的連接位置如 圖 3.32 中所示。電纜線橫截面大小的決定必須按照電流額定值與當地的法規。有關詳細資訊請參閱 章 5.1 主電源。

為了保護變頻器，請使用建議的保險絲，或確保裝置擁有內建的保險絲。建議使用的保險絲係詳述於

章 3.4.13 保險絲 內。務必確保保險絲符合當地的規範。

如果包含主電源開關，則主電源連接應接上主電源開關。

3

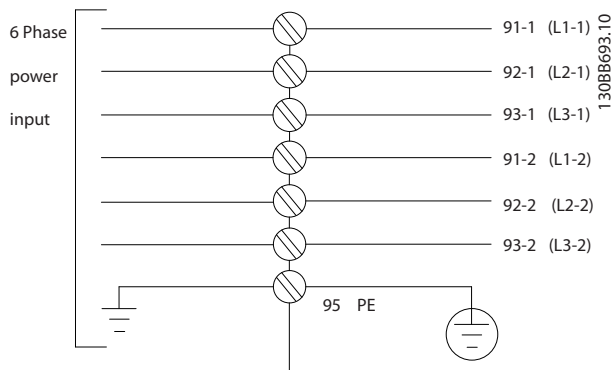


圖 3.32 電源纜線連接

注意事項

如果使用無遮罩/無保護層的電纜線，則無法符合某些 EMC 要求。為符合 EMC 干擾規格，請使用有遮罩/有防護層的馬達電纜線。若需更多資訊，請參閱產品相關設計指南中的 EMC 規格。

請參閱 章 5.1 主電源 以獲得正確的馬達電纜線橫截面積和長度。

注意事項

僅能使用現場佈線端子針對其設計使用的橫截面。端子不接受大 1 號的電線。

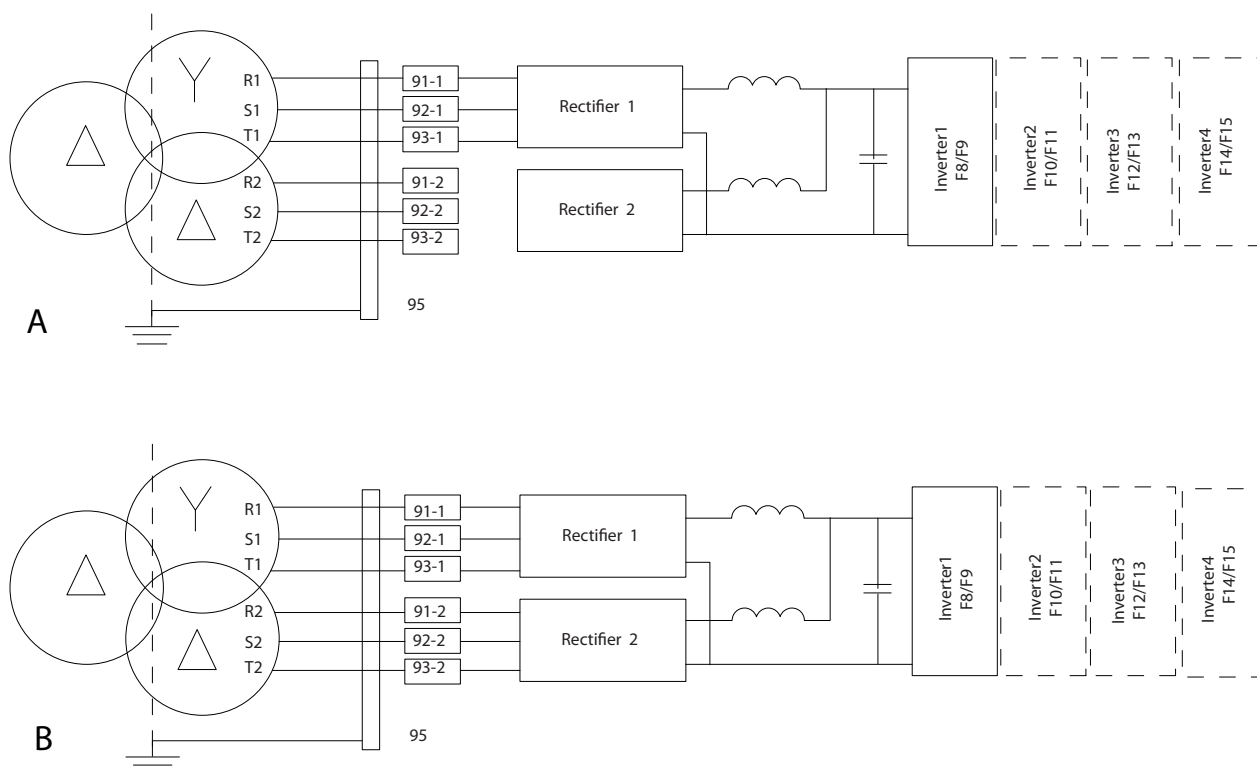


圖 3.33 A) 暫時 6-脈衝連接¹⁾
B) 12-脈衝連接

130BC036.11

注意事項

1) 當其中一個整流器模組無法運作，利用能運作的整流器模組以降低的功率來執行變頻器。請聯絡 Danfoss，獲得有關重新連接的詳情。

電纜線遮罩

避免在安裝上使用扭結的遮罩端（豬尾形）。這會破壞在高頻時的遮罩效果。如果一定要切開遮罩以安裝馬達隔離器或馬達接觸器，就必須將遮罩在儘可能低的 HF 阻抗下重新連接。

將馬達電纜線遮罩連接到變頻器的去耦板和馬達的金屬外殼。

遮罩層連接接觸面積應儘量放大（使用電纜線夾鉗）。請針對此目的使用變頻器中所提供的安裝裝置。

電纜線長度和橫截面面積

變頻器已在指定的電纜線長度下進行 EMC 測試。儘量縮短馬達電纜線的長度，以減少雜訊量和漏電電流。

載波頻率

如果將變頻器與正弦濾波器一起使用，以降低來自馬達的噪音，則請根據 參數 14-01 載波頻率 中的說明，設定載波頻率。

端子號碼				
96	97	98	99	
U	V	W	PE ¹⁾	馬達電壓，主電源電壓的 0 - 100%。 從馬達伸出的 3 條電線
U1	V1	W1	PE ¹⁾	三角形連接 從馬達伸出的 6 條電線
W2	U2	V2		
U1	V1	W1	PE ¹⁾	星狀連接 U2、V2、W2 U2、V2 與 W2 需個別互相連接。

表 3.10 端子連接

1) 保護性接地連接

注意事項

如果馬達沒有相絕緣紙或其他適用於電壓供應操作（例如變頻器）的絕緣強化裝置，請在變頻器的輸出上裝設 正弦濾波器。

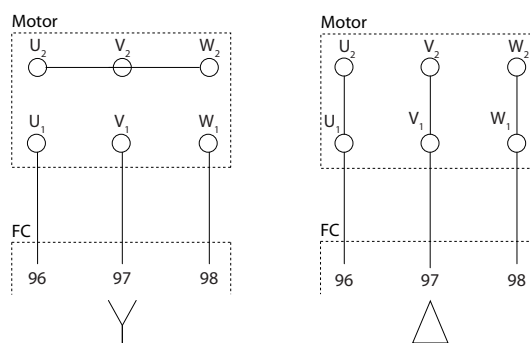
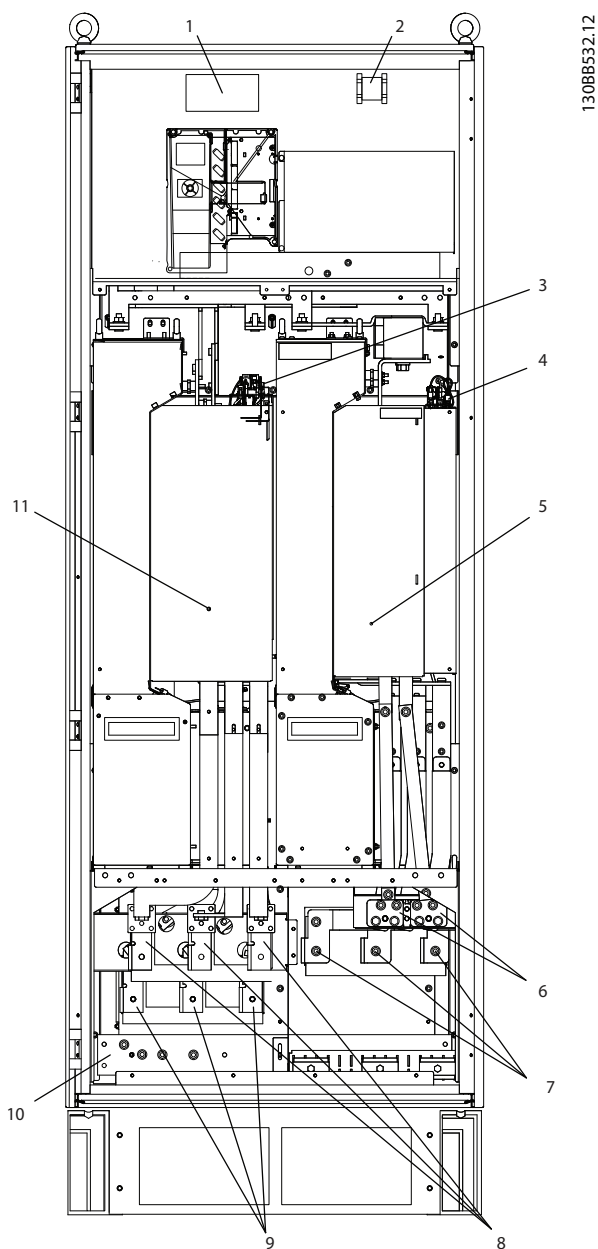


圖 3.34 星形與三角形連接

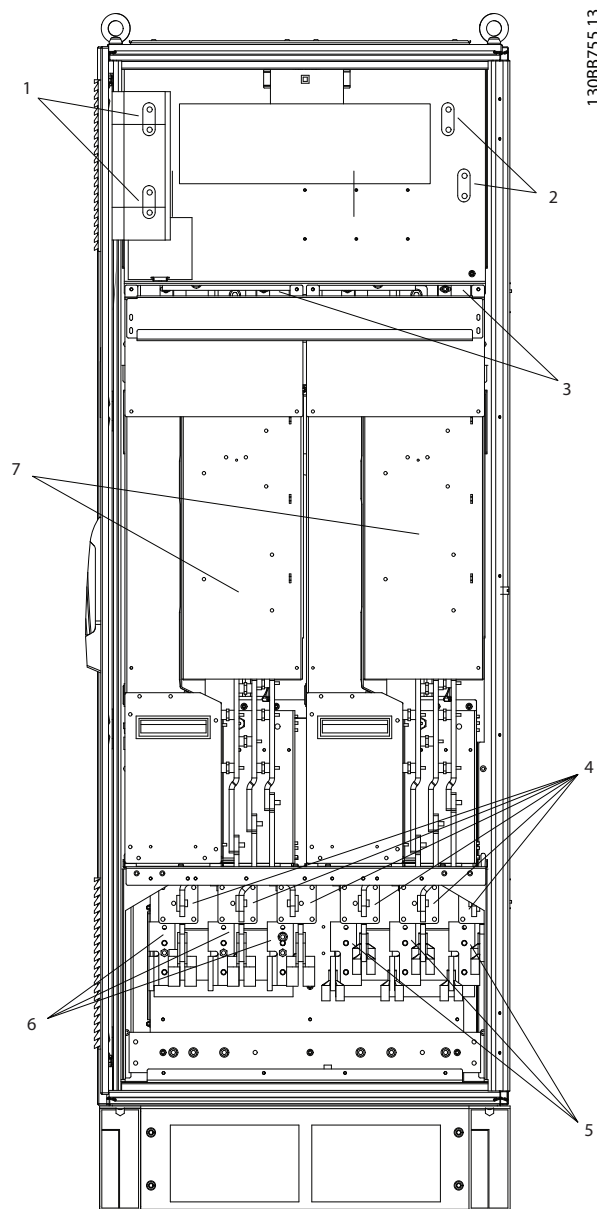
175ZA114.11

3



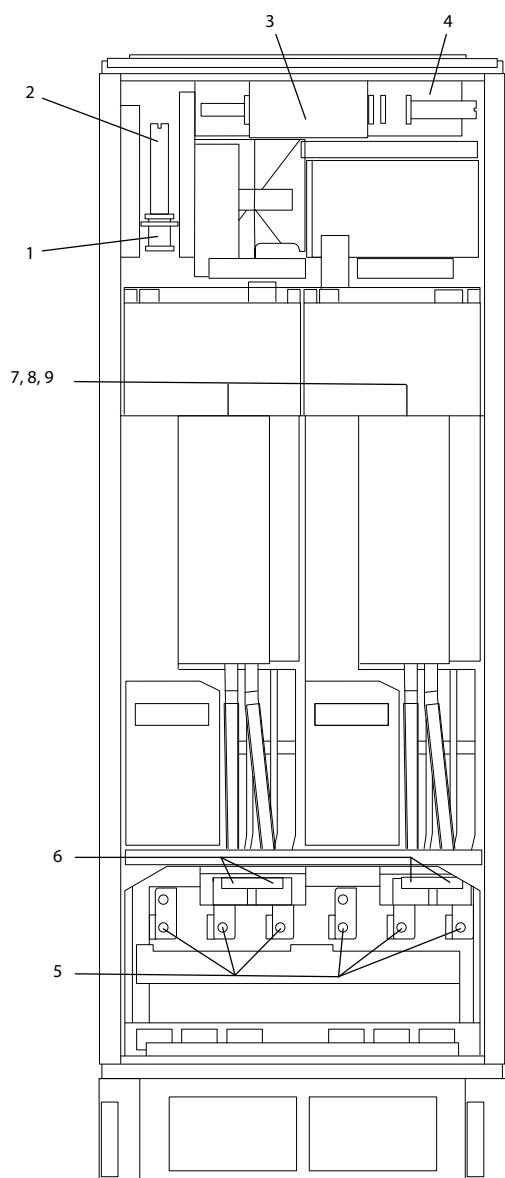
1	煞車電阻溫度開關
2	輔助繼電器 (01、02、03、04、05、06)
3	SCR 啟用/停用
4	輔助風扇 (100、101、102、103)
5	逆變器模組
6	煞車端子 81 (-R)、82 (+R)
7	馬達連接 T1 (U)、T2 (V)、T3 (W)
8	主電源 L2-1 (R2)、L2-2 (S2)、L3-2 (T2)
9	主電源 L1-1 (R1)、L2-1 (S1)、L3-1 (T1)
10	地線 PE 端子
11	12 脈衝整流器模組。

圖 3.35 整流器與逆變器機櫃，外殼規格 F8 與 F9



1	共用 DC 總線的 DC 總線連接 (DC+、DC-)
2	共用 DC 總線的 DC 總線連接 (DC+、DC-)
3	輔助風扇 (100、101、102、103)
4	主電源保險絲 F10/F12 (6 件)
5	主電源 L1-2 (R2)、L2-2 (S2)、L3-2 (T2)
6	主電源 L1-1 (R1)、L2-1 (S1)、L3-1 (T1)
7	12 脈衝整流器模組。

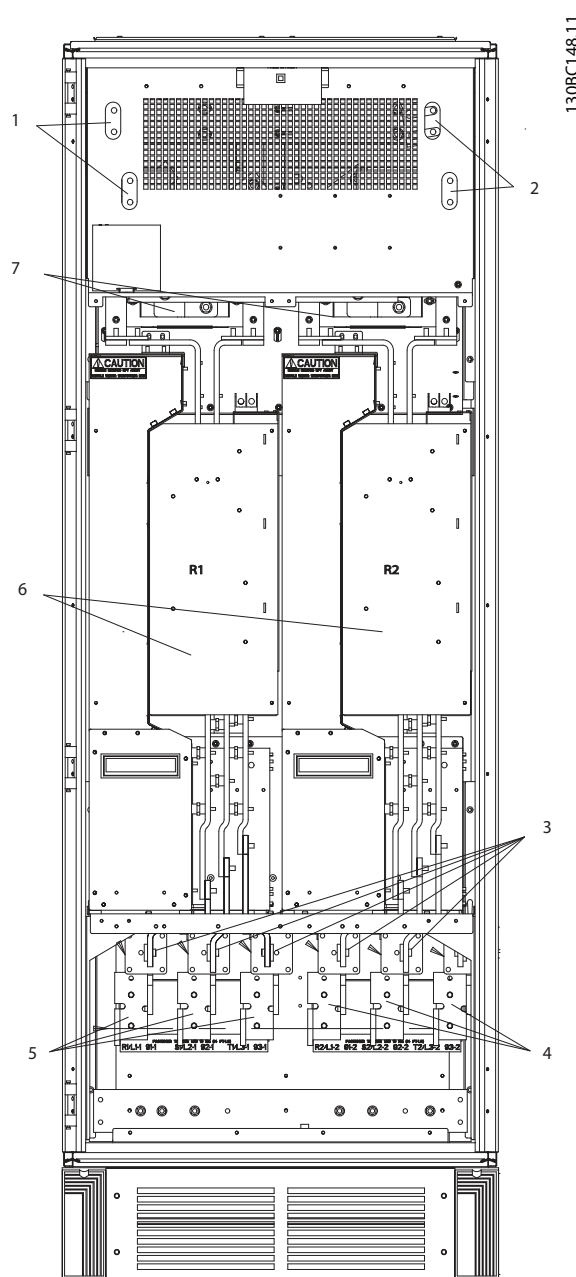
圖 3.36 整流器機櫃，外殼規格 F10 與 F12



130BA861.13

1	NAMUR 保險絲。請參閱 表 3.25 以獲得零件號碼。
2	NAMUR 端子 (選項)
3	外部溫度監控
4	輔助繼電器 (01、02、03、04、05、06)
5	馬達連接, 模組 T1 (U)、T2 (V)、T3 (W) 各 1
6	煞車 81 (-R)、82 (+R)
7	輔助風扇 (100、101、102、103)
8	風扇保險絲。請參閱 表 3.22 以獲得零件號碼。
9	SMPS 保險絲。請參閱 表 3.21 以獲得零件號碼。

圖 3.37 逆變器機櫃, 外殼規格 F10 與 F11

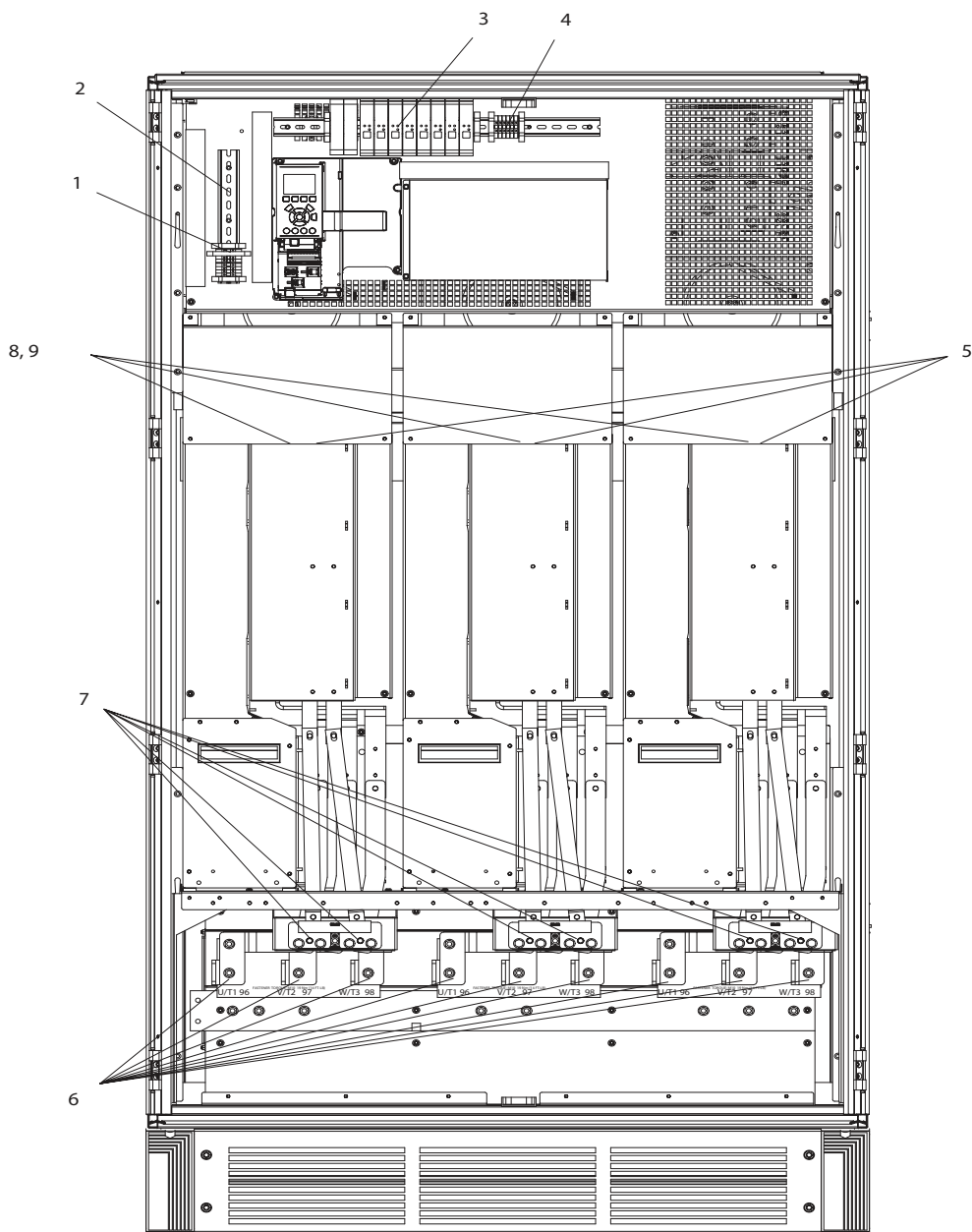


130BC148.11

1	DC 總線列存取
2	DC 總線列存取
3	主電源保險絲 (6 件)
4	主電源 L1-2 (R2)、L2-2 (S2)、L3-2 (T2)
5	主電源 L1-1 (R1)、L2-1 (S1)、L3-1 (T1)
6	12 脈衝整流器模組
7	DC 電感器

圖 3.38 整流器機櫃, 外殼規格 F14 與 F15

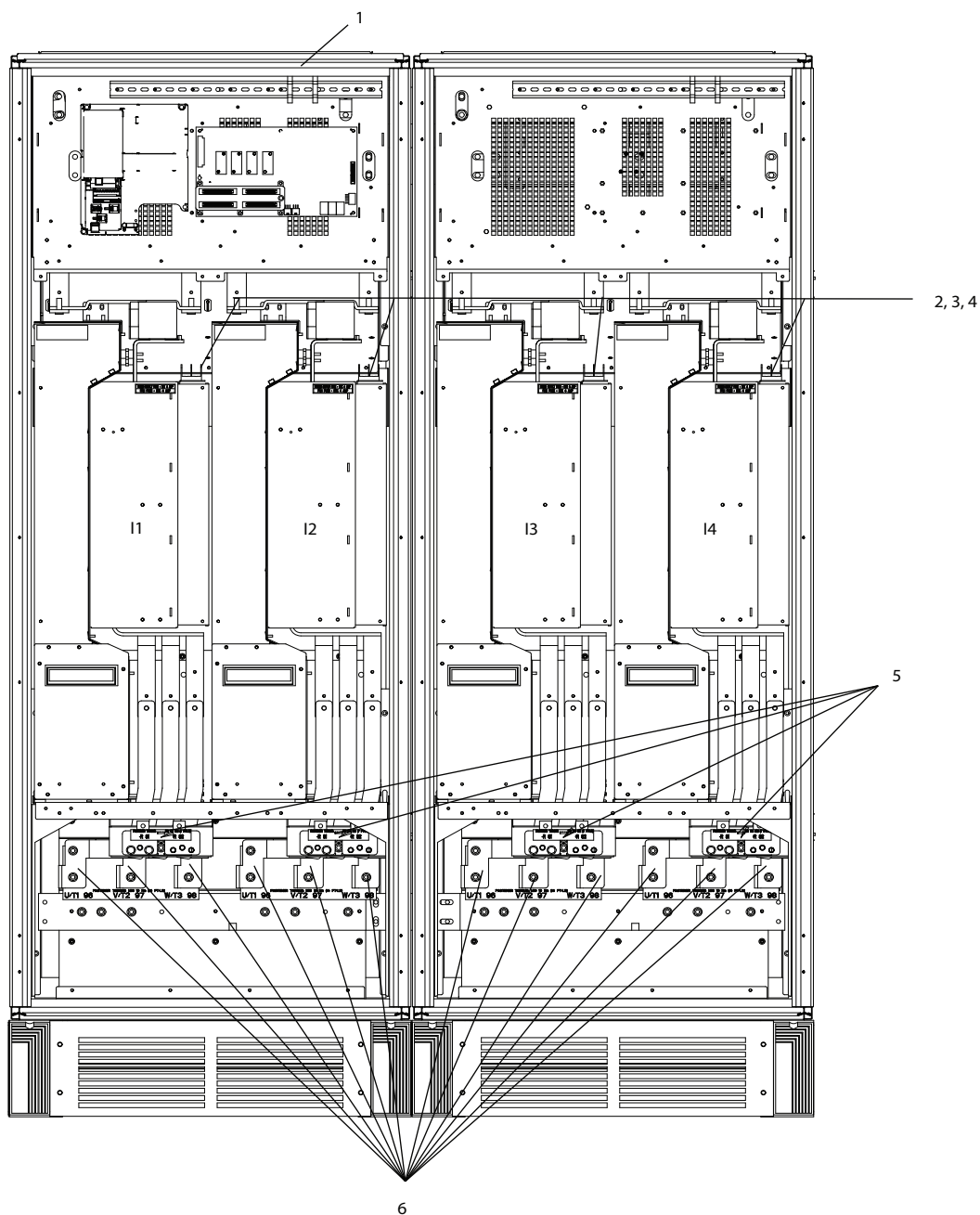
3



130BA862.12

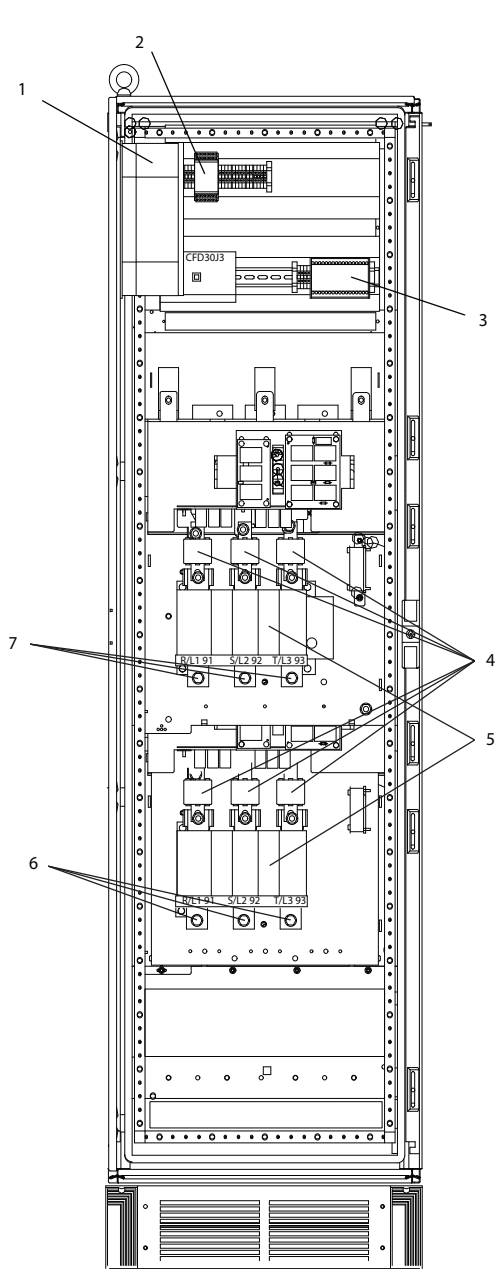
1	NAMUR 保險絲。請參閱 表 3.25 以獲得零件號碼。
2	NAMUR 端子 (選項)
3	外部溫度監控
4	輔助繼電器 (01、02、03、04、05、06)
5	輔助風扇 (100、101、102、103)
6	馬達連接, 模組 T1 (U)、T2 (V)、T3 (W) 各 1
7	煞車 81 (-R)、82 (+R)
8	風扇保險絲。請參閱 表 3.22 以獲得零件號碼。
9	SMPS 保險絲。請參閱 表 3.21 以獲得零件號碼。

圖 3.39 逆變器機櫃, 外殼規格 F12 與 F13



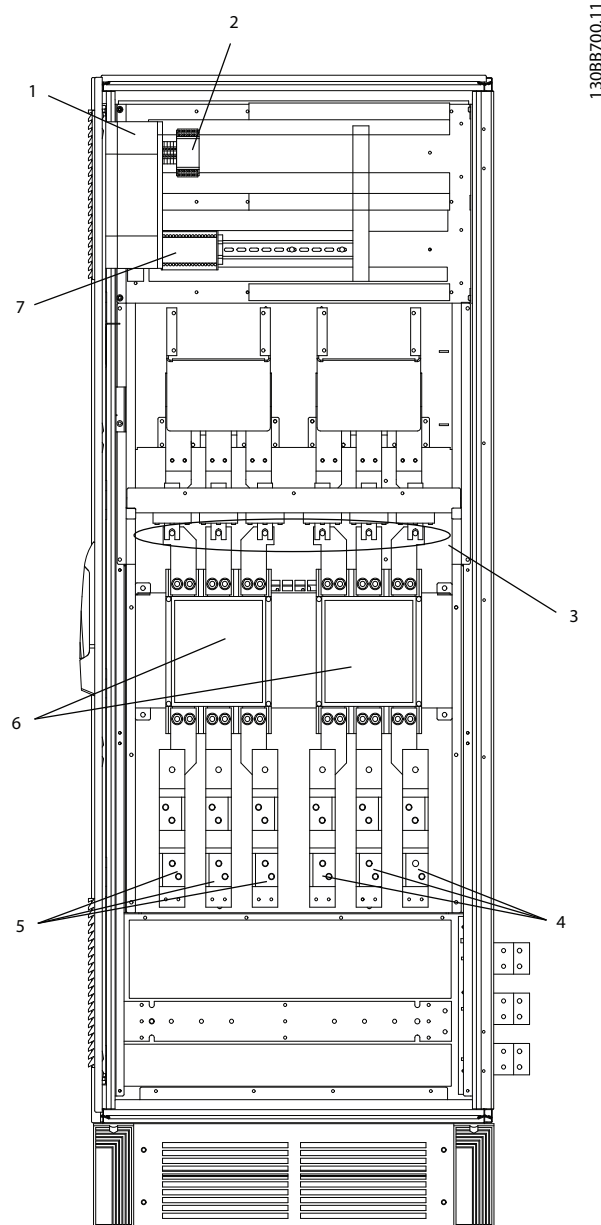
1	輔助繼電器 (01、02、03、04、05、06)
2	輔助風扇 (100、101、102、103)
3	風扇保險絲。請參閱 表 3.22 以獲得零件號碼。
4	SMPS 保險絲。請參閱 表 3.21 以獲得零件號碼。
5	煞車 81 (-R)、82 (+R)
6	馬達連接, 模組 T1 (U)、T2 (V)、T3 (W) 各 1

圖 3.40 逆變器機櫃, 外殼規格 F14 與 F15



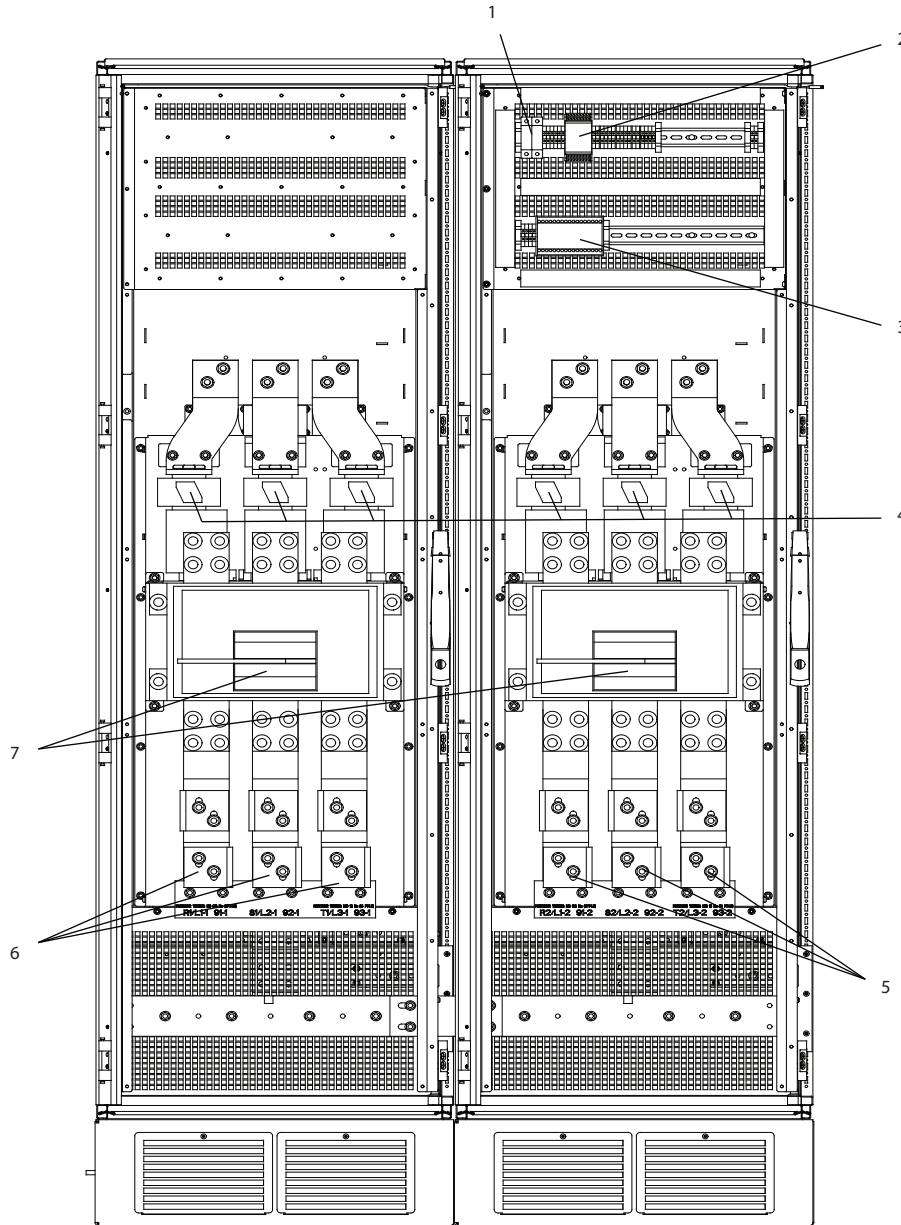
1	Pilz 繼電器的安全繼電器線圈保險絲 請參閱 章 3.4.14 保險絲表 以獲得零件號碼。
2	Pilz 繼電器端子
3	RCD 或 IRM 端子
4	主電源保險絲 (6 件) 請參閱 章 3.4.14 保險絲表 以獲得零件號碼。
5	2x3 相手動斷開連接
6	主電源 L1-2 (R2)、L2-2 (S2)、L3-2 (T2)
7	主電源 L1-1 (R1)、L2-1 (S1)、L3-1 (T1)

圖 3.41 選項機櫃，外殼規格 F9



1	Pilz 繼電器的安全繼電器線圈保險絲 請參閱 章 3.4.14 保險絲表 以獲得零件號碼。
2	Pilz 繼電器端子
3	主電源保險絲 請參閱 章 3.4.14 保險絲表 以獲得零件號碼。
4	主電源 L1-2 (R2)、L2-2 (S2)、L3-2 (T2)
5	主電源 L1-1 (R1)、L2-1 (S1)、L3-1 (T1)
6	2x3 相手動斷開連接
7	RCD 或 IRM 端子

圖 3.42 選項機櫃，外殼規格 F11 與 F13



1	Pilz 繼電器的安全繼電器線圈保險絲 請參閱 章 3.4.14 保險絲表 以獲得零件號碼。
2	Pilz 繼電器端子
3	RCD 或 IRM 端子
4	主電源保險絲 (6 件) 請參閱 章 3.4.14 保險絲表 以獲得零件號碼。
5	主電源 L1-2 (R2)、L2-2 (S2)、L3-2 (T2)
6	主電源 L1-1 (R1)、L2-1 (S1)、L3-1 (T1)
7	2x3 相手動斷開連接

圖 3.43 選項機櫃，外殼規格 F15

3.4.3 接地

為符合電磁相容性 (EMC) 的要求，安裝變頻器時請考量以下的基本問題。

- 安全接地：變頻器漏電電流較高 (>3.5 mA)，為了安全起見必須採取良好的接地措施。請按照當地的安全法規執行。
- 高頻率接地：接地線連接要盡量短。

連接不同的地線系統時，導體阻抗要儘可能降低。方法為讓導體越短越好，且使用最大的截面積。

不同裝置的金屬機櫃要安裝在靠近板子的機櫃，高頻率阻抗越低越好。如此可避免不同裝置有不同的高頻率電壓，並避免在用來連接裝置的纜線中產生無線電干擾電流。無線電干擾已被降低。

為了獲得較低的高頻率阻抗，請使用裝置的固定螺栓作為高頻率連接至後方板的方式。去除固定螺栓的任何絕緣塗漆或之類的東西。

3.4.4 額外保護 (RCD)

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。請使用以下方式強化接地：

- 地線的直徑至少 10 mm² (7 AWG)。
- 安裝 2 條個別的接地線，而且其皆符合尺寸規則。請參閱 EN 60364-5-54 § 543.7 以獲得進一步的資訊。

若已符合地方安全法規，可以使用 ELCB 繼電器、多重保護接地或接地以作為附加的保護。

接地故障可能會導致在故障電流中產生 DC 成分。

如果使用 ELCB 繼電器，請遵守地方法規的要求。繼電器必須能保護具有橋式整流電路的 3 相設備，並且能在上電時瞬間放電。

亦請參閱相關設計指南中的特殊條件部分。

3.4.5 RFI 開關

與地線絕緣的主電源

下列情況下，透過變頻器的 參數 14-50 RFI 濾波器 以及濾波器的 參數 14-50 RFI 濾波器 關閉 (OFF)¹⁾ RFI 開關：

- 變頻器由絕緣的主電源 (IT 主電源、浮動三角與接地三角連接) 供電。
- 變頻器由帶有接地腳的 TT/TN-S 主電源供電。

¹⁾ 525 - 600/690 V 變頻器沒有提供。

相關說明，請參閱 IEC 364-3。

若為下列情況，將 參數 14-50 RFI 濾波器 設定為 [1] ON:

- 需要最佳的 EMC 效能。
- 馬達並聯。
- 馬達電纜線長度超過 25 m (82 ft)。

在「關閉」模式下，會切斷底架與 DC 回路之間的內部 RFI 電容 (濾波器電容器)，以避免損壞 DC 回路並降低接地容量電流 (依 IEC 61800-3 的規定)。

請亦參閱應用注意事項 IT 主電源供電的 VLT®。使用和高功率電子設備相容的絕緣監測器是很重要的 (IEC 61557-8)。

3.4.6 轉矩

在將所有的主電源連接鎖緊時，使用正確的扭矩是很重要的。扭矩太低或太高將使主電源連接不良。為確保轉矩正確，請使用扭力扳手。

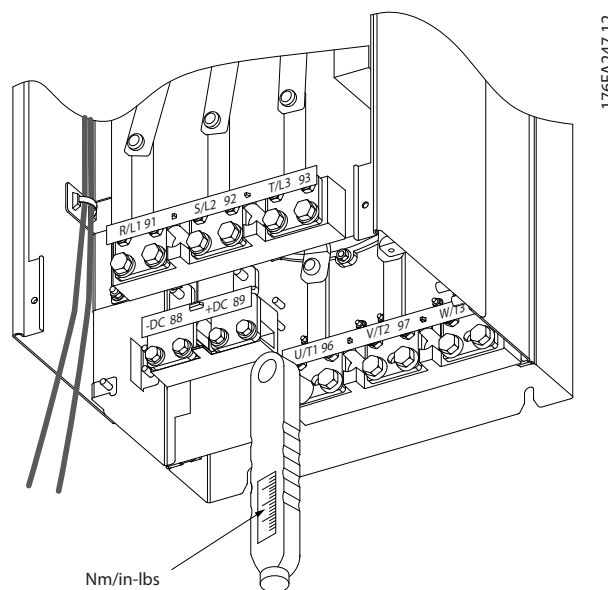


圖 3.44 收緊扭力

外殼規格	端子	轉矩	頭柱大小
F8 - F15	主電源 馬達	19 - 40 Nm (168 - 354 in-lb))	M10
	煞車 Regen	8.5 - 20.5 Nm (75 - 181 in- lb)	M8

表 3.11 收緊扭力

3.4.7 有遮罩的電纜線

注意事項

Danfoss 建議在 LCL 濾波器與變頻器之間，使用有遮罩的電纜線。可在變壓器與 LCL 濾波器輸入端之間使用無遮罩電源線。

務必將有遮罩的電纜線正確連接，以確保有高 EMC 耐受性和低干擾。

可使用電纜線固定頭或夾子進行連接。

- EMC 電纜線固定頭： 可使用一般用途的電纜線固定頭，以確保有最佳 EMC 效果的連接。
- EMC 電纜線夾鉗： 變頻器有隨附可方便進行連接的夾鉗。

3.4.8 馬達電纜線

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

端子號碼	功能
96, 97, 98	主電源 U/T1、V/T2、W/T3
99	接地

表 3.12 馬達連接端子

- 端子 U/T1/96 連接到 U 相。
- 端子 V/T2/97 連接到 V 相。
- 端子 W/T3/98 連接到 W 相。

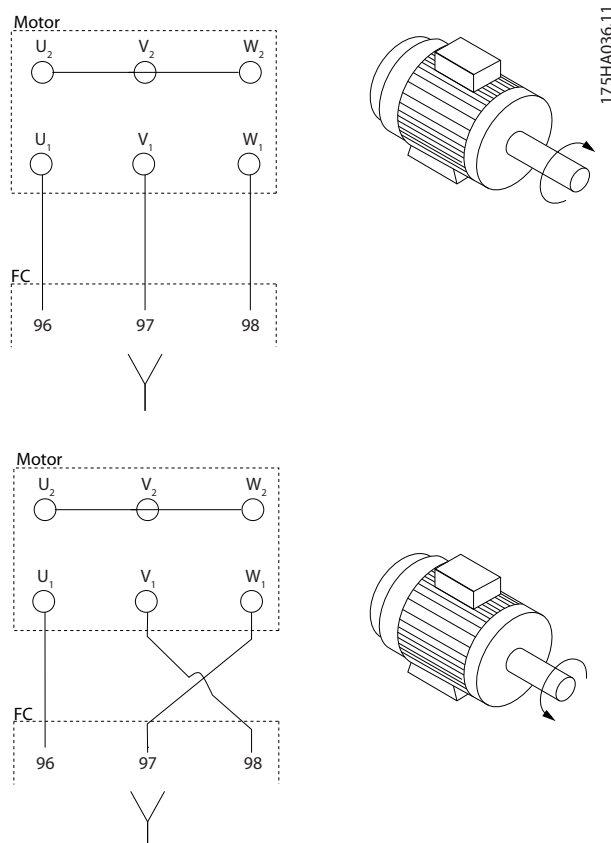


圖 3.45 順時針及逆時針馬達轉動的配線

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

馬達旋轉檢查可藉由使用 參數 1-28 馬達轉動檢查 並遵循顯示器所顯示的步驟來執行。

需求

F8/F9 需求： 在逆變器模組端子與第一個共同相位點之間的每條纜線的長度必須相同，誤差不超過 10%。建議馬達端子為共同點。

F10/F11 需求： 馬達相位纜線的數量應為 2、4、6 或 8 的倍數（不允許只有 1 條纜線），如此才有等量的電線可連接至兩個逆變器模組端子。在逆變器模組端子與第一個共同相位點之間的每條纜線的長度必須相同，誤差不超過 10%。建議馬達端子為共同點。

F12/F13 需求： 馬達相位纜線的數量應為 3、6、9 或 12（即 3 的乘數，不允許只有 1、2 或 3 條），如此才有等量的電線可連接至每個逆變器模組端子。在逆變器模組端子與第一個共同相位點之間的每條電線的長度必須相同，誤差不超過 10%。建議馬達端子為共同點。

F14/F15 需求： 馬達相位纜線的數量應為 4、8、12 或 16（即 4 的乘數，不允許只有 1、2 或 3 條），如此才有等量的電線可連接至每個逆變器模組端子。在逆變器模組端子與第一個共同相位點之間的每條電線的長度必須相同，誤差不超過 10%。建議馬達端子為共同點。

3

輸出連接盒的需求： 最小長度為 2.500 毫米 (98.4 吋)，而從每個逆變器模組至連接盒內共同端子的纜線數量必須相同。

注意事項

如果改裝應用的每個相位需要不同數量的電線，請向 Danfoss 諮詢相關的需求及文件，或使用頂/底部進入機櫃選項。

3.4.9 具備原廠安裝煞車斷路器選項之變頻器的煞車電纜線

(只有產品類型代碼位置 18 的字母 B 才提供此標配)。

煞車電阻器請使用有遮罩的連接電纜線。變頻器至 DC 條的最大長度限制為 25 米 (82 英尺)。

端子號碼	功能
81, 82	煞車電阻器端子

表 3.13 煞車電阻器端子

與煞車電阻器相連接的電纜線必須是有遮罩的。使用電纜線夾鉗將遮罩與變頻器的導電背板及煞車電阻器的金屬機櫃相連。

根據煞車轉矩確定煞車電纜線的橫截面積。有關安全安裝的詳細資訊，亦請參閱煞車電阻器與水平應用的煞車電阻器指示說明。

注意事項

視輸入電壓而定，端子上的 DC 電壓可能高達 1099 V。

F 外殼的需求

將煞車電阻連接至每個逆變器模組內的煞車端子。

3.4.10 電氣雜訊的防護

在裝上主電源電纜線之前，請裝上 EMC 金屬蓋以確保有最佳的 EMC 效能。

注意事項

EMC 金屬蓋僅隨具備 RFI 濾波器的變頻器提供。

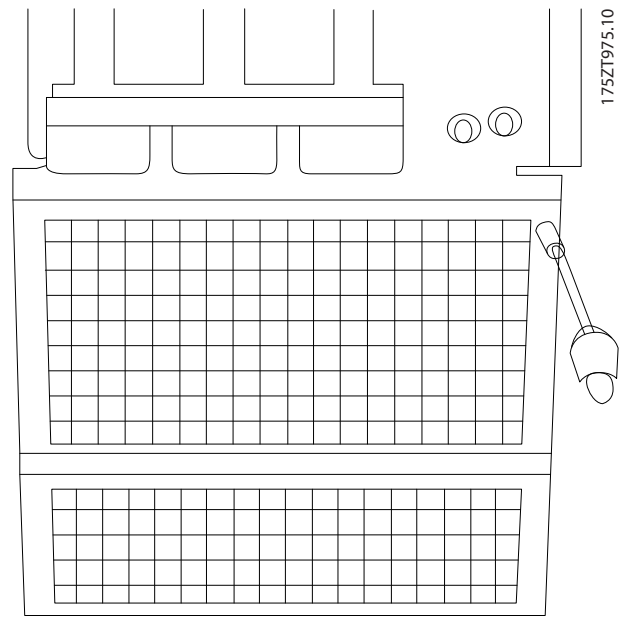


圖 3.46 EMC 防護裝置的安裝

3.4.11 主電源連接

主電源與接地必須如表 3.14 中所詳列進行連接。

端子號碼	功能
91-1, 92-1, 93-1	主電源 R1/L1-1、S1/L2-1、T1/L3-1
91-2, 92-2, 93-2	主電源 R2/L1-2、S2/L2-2、T2/L3-2
94	接地

表 3.14 主電源與接地連接端子

注意事項

為確保變頻器主電源電壓與廠房使用的電源電壓相符，請檢查銘牌。

請確保電源能夠供應變頻器所需的電流。

如果變頻器沒有內建保險絲，請確保外部保險絲擁有正確電流額定值。請參閱章 3.4.13 保險絲。

3.4.12 外部風扇異常電源

如果變頻器由直流電源供電，或如果風扇必須在沒有該電源時繼續運轉，則可以使用外部電源。該項連接是透過功率卡來進行的。

端子號碼	功能
100, 101	輔助電源 S、T
102, 103	內部電源 S、T

表 3.15 外部風扇異常電源端子

位於功率卡上的接頭可提供冷卻風扇所需的主電源電壓。風扇的連接方式於出廠時即透過共同的交流線路來供電（介於 100 - 102 與 101 - 103 之間的跳線）。如果需要外部電源，則移除跳線，並將電源連接至端子 100 與 101。以 5 A 保險絲保護。在 UL 認證的應用中，需使用 Littelfuse KLK-5 或同級產品。

3.4.13 保險絲



警告

短路與過載電流

所有變頻器必須擁有保護短路及過電流的主電源保險絲。如果沒有內附於變頻器中，則必須於變頻器的安裝期間安裝。在沒有主電源保險絲的狀況下操作變頻器可能導致死亡或重傷。

- 請在安裝期間安裝主電源保險絲（若變頻器中未隨附），以進行短路及過電流保護。

分支電路保護

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

短路保護

為避免電氣危害或火災，變頻器必須有短路保護。Danfoss 建議使用表 3.16 至表 3.27 所述的保險絲，以備在變頻器內部發生失效時，仍可保護維修人員與裝備。如果在馬達輸出上有短路的情形，變頻器可以提供完全的短路保護功能。

過電流保護

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

UL 認證

表 3.16 至表 3.27 所列出的保險絲適用在可提供 100000 A_{rms}（對稱），240 V（若適用）、480 V、500 V 或 600 V 的電路上，這要視變頻器的電壓額定值而定。使用正確的保險絲時，變頻器的短路電流額定值（SCCR）為 100000 A_{rms}。

變頻器隨附斷路器時，斷路器的安培中斷電流額定值（AIC）（通常低於 100000 A_{rms}）會決定變頻器 SCCR。

功率大小	外殼	額定值		Bussmann	備用 Bussmann	預估的保險絲功率損失 [W]	
		[V] (UL)	[A]			400 V	460 V
FC 302	類型			P/N	P/N		
P250T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	25	19
P315T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	30	22
P355T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	38	29
P400T5	F8/F9	700	700	170M4017	176F8591	3500	2800
P450T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	3940	4925
P500T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	2625	2100
P560T5	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	3940	4925
P630T5	F10/F11	700	1500	170M6018	176F8592	45	34
P710T5	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	60	45
P800T5	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	83	63

表 3.16 主電源保險絲，380 - 500 V

功率大小	外殼	額定值		Bussmann	備用 Bussmann	預估的保險絲功率損失 [W]	
		[V] (UL)	[A]			600 V	690 V
FC 302	類型			P/N	P/N		
P355T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	13	10
P400T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	17	13
P500T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	22	16
P560T7	F8/F9	700	630	170M4016	176F8335	24	18
P630T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	26	20
P710T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	35	27
P800T7	F10/F11	700	900	170M6013	176F8592	44	33
P900T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	26	20
P1M0T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	37	28
P1M2T7	F12/F13	700	1500	170M6018	176F9181	47	36
P1M4T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	25
P1M6T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	29
P1M8T7	F14/F15	700	2000	170M7082	176F8769	25	29

表 3.17 主電源保險絲，525 - 690 V

尺寸/類型	Bussmann PN ¹⁾	額定值	Siba
P450	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P500	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P560	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P630	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400
P710	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000
P800	170M6467	1400 A, 700 V	20 681 32.1400

表 3.18 逆變器模組 DC 回路保險絲，380-500V

尺寸/類型	Bussmann PN ¹⁾	額定值	Siba
P630 - P1M8	170M8611	1100 A, 1000 V	20 781 32.1000

表 3.19 逆變器模組 DC 回路保險絲，525-690V

1) 顯示之 Bussmann 170M 保險絲使用 -/80 視覺指示器，-TN/80 類型 T，-/110 或 TN/110。相同規格與安培數之類型 T 指示器保險絲則可作為外部使用的替代品。

3.4.14 補充式保險絲

	尺寸/類型	Bussmann PN	額定值	替代保險絲
2.5 - 4.0 A 保險絲	P450 - P800, 380 - 500 V	LPJ-6 SP 或 SPI	6 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，6 A
	P630 - P1M8, 525 - 690 V	LPJ-10 SP 或 SPI	10 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，10 A
4.0 - 6.3 A 保險絲	P450 - P800, 380 - 500 V	LPJ-10 SP 或 SPI	10 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，10 A
	P630 - P1M8, 525 - 690 V	LPJ-15 SP 或 SPI	15 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，15 A
6.3 - 10 A 保險絲	P450 - P800, 380 - 500 V	LPJ-15 SP 或 SPI	15 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，15 A
	P630 - P1M8, 525 - 690 V	LPJ-20 SP 或 SPI	20 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，20 A
10 - 16 A 保險絲	P450 - P800, 380 - 500 V	LPJ-25 SP 或 SPI	25 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，25 A
	P630 - P1M8, 525 - 690 V	LPJ-20 SP 或 SPI	20 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素，時間延遲，20 A

表 3.20 手動馬達控制器保險絲

外殼規格	Bussmann PN	額定值
F8 - F15	KTK-4	4 A, 600 V

表 3.21 SMPS 保險絲

尺寸/類型	Bussmann PN	Littelfuse	額定值
P315 - P800, 380 - 500 V	-	KLK-15	15 A, 600 V
P500 - P1M8, 525 - 690 V	-	KLK-15	15 A, 600 V

表 3.22 風扇保險絲

外殼規格	Bussmann PN	額定值	替代保險絲
F8 - F15	LPJ-30 SP 或 SPI	30 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素, 時 間延遲, 30 A

表 3.23 受 30 A 保險絲保護的端子保險絲

外殼規格	Bussmann PN	額定值	替代保險絲
F8 - F15	LPJ-6 SP 或 SPI	6 A, 600 V	任何列出的 J 類雙元素, 時 間延遲, 6 A

表 3.24 控制變壓器保險絲

外殼規格	Bussmann PN	額定值
F8 - F15	GMC-800MA	800 mA, 250 V

表 3.25 NAMUR 保險絲

外殼規格	Bussmann PN	額定值	替代保險絲
F8 - F15	LP-CC-6	6 A, 600 V	任何列出的 CC 類, 6 A

表 3.26 Pilz 繼電器的安全繼電器線圈保險絲

外殼規格	功率	類型
380 - 500 V		
F9	P250	ABB OETL-NF600A
F9	P315	ABB OETL-NF600A
F9	P355	ABB OETL-NF600A
F9	P400	ABB OETL-NF600A
F11	P450	ABB OETL-NF800A
F11	P500	ABB OETL-NF800A
F11	P560	ABB OETL-NF800A
F11	P630	ABB OT800U21
F13	P710	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F13	P800	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
525 - 690 V		
F9	P355 - P560	ABB OT400U12-121
F11	P630 - P710	ABB OETL-NF600A
F11	P800	ABB OT800U21
F13	P900	ABB OT800U21
F13	P1M0 - P1M2	Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP
F15	P1M4 - P1M8	Merlin Gerin NPJF362000S20AAYP

表 3.27 主電源切斷器

3.4.15 馬達絕緣

對於 ≤ 章 5.4 電纜線規格 中之最大纜線長度的馬達纜線長度, 建議使用 表 3.28 中的馬達絕緣級別。巔峰電壓可能高達直流電壓的兩倍 (或因為在馬達纜線裡的輸電線路效用而高達主電壓的 2.8 倍)。如果馬達具有較低的絕緣級別, 請使用一個 dU/dt 或正弦波濾波器。

標稱主電源電壓 [V]	馬達絕緣 [V]
$U_N \leq 420$	標準 $U_{LL}=1300$
$420 < U_N \leq 500$	加強的 $U_{LL}=1600$
$500 < U_N \leq 600$	加強的 $U_{LL}=1800$
$600 < U_N \leq 690$	加強的 $U_{LL}=2000$

表 3.28 馬達絕緣級別

3.4.16 馬達軸承電流

所有隨 VLT® AutomationDrive FC 302 變頻器安裝且擁有 250 kW 或更高功率額定值的馬達必須安裝 NDE (非變頻器端) 的絕緣軸承, 以消除循環軸承電流。要將變頻器端 (DE) 軸承與轉軸電流降到最低, 請確保變頻器、馬達、從動機器以及從馬達到從動機器皆適當地接地。

標準風險降低策略:

1. 使用絕緣軸承。
2. 使用嚴苛的安裝程序。
 - 2a 確保馬達與負載馬達是配合的。
 - 2b 嚴格地遵循 EMC 安裝指導原則。

- 2c 加強 PE 以讓在 PE 裡高頻率阻抗低於輸入電源線。
 - 2d 對馬達與變頻器間提供良好的高頻連線，例如透過在馬達與變頻器之間提供具有 360° 遮罩的電纜線以進行連接。
 - 2e 確保從變頻器到大樓接地的阻抗低於機器的接地阻抗。
 - 2f 在馬達與負載馬達之間建立一條直接接地的連線。
3. 降低 IGBT 的載波頻率。
 4. 修改逆變器的波形，60° AVM 對上 SFAVM。
 5. 安裝一個轉軸接地系統或使用一個絕緣耦合。
 6. 施以導電性潤滑。
 7. 如果可能，請使用最小轉速設定。
 8. 確保主電源電壓與大地保持平衡。
 9. 使用 dU/dt 或正弦波濾波器。

3.4.17 煞車電阻溫度開關

- 扭力： 0.5 - 0.6 Nm (5 in-lb)
- 螺絲規格： M3

本輸入可用來監控外部連接的煞車電阻的溫度。如果已建立介於 104 與 106 之間的輸入，變頻器將在發生警告/警報 27 煞車晶體故障時跳脫。如果介於 104 與 105 的連接呈關閉狀態，變頻器將在發生警告/警報 27 煞車晶體故障時跳脫。

安裝常關的 KLIXON 開關。如果沒有使用本功能，請將 106 與 104 一起短路。

- 常關： 104 - 106 (出廠安裝的跳線)
- 常開： 104 - 105

端子號碼	功能
106, 104, 105	煞車電阻溫度開關。

表 3.29 煞車電阻溫度開關端子



馬達自由旋轉

如果煞車電阻溫度太高且溫控開關停止作用，變頻器會停止煞車功能，而馬達會啟動自由旋轉。

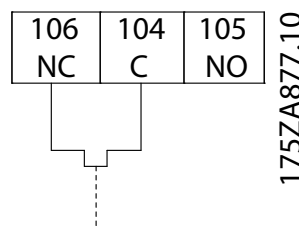


圖 3.47 煞車電阻溫度開關

3.4.18 控制電纜線佈線

按照控制電纜線佈線圖進行所有控制電纜線的佈線。請記得以正確方式連接遮罩，確保最佳的電氣耐受性效果。

Fieldbus 連接

針對相關的控制卡選項進行連接。有關細節，請參閱相關的 Fieldbus 說明。將電纜線放置在變頻器內所提供的路徑中，將其與其他控制線路一起綁下。

24 V DC 外部電源的安裝

- 扭力： 0.5 - 0.6 Nm (5 in-lb)
- 螺絲規格： M3

端子號碼	功能
35 (-), 36 (+)	24 V DC 外部電源

表 3.30 24 V DC 外部電源的端子

24 V DC 外部電源可以作為控制卡和任何已安裝選項卡的低電壓電源。這樣可以讓 LCP (包含參數設定) 執行完全操作而不必連接到主電源。當接上 24 V DC 時，會發出低電壓的警告；但不會跳脫。



為確保在變頻器控制端子上有適當的電氣絕緣效果 (PELV 類型)，請使用 24 V DC PELV 電源。

3.4.19 控制端子的進手

所有控制電纜線的端子是位於 LCP 下方，可經由開啟 IP21/IP54 裝置的門，或拆下 IP00 裝置的蓋子等方式來取得這些端子。

3.4.20 控制端子配線

控制端子連接器可自變頻器拔除連接以達到安裝簡易的目的，如圖 3.48 所示。

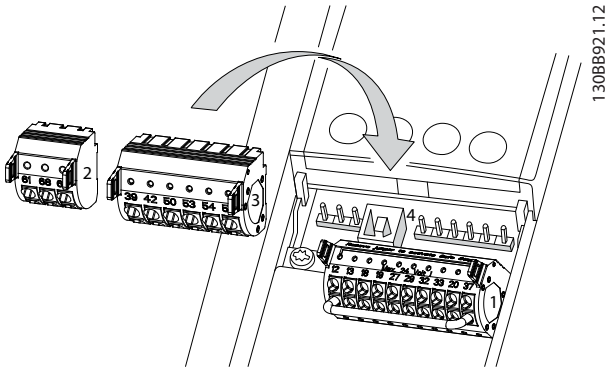


圖 3.48 拔除控制端子連接

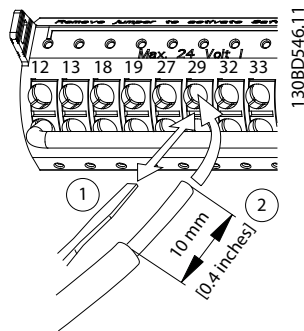


圖 3.49 連接控制線路

注意事項

為將干擾降至最低，控制線路要盡量短並與高功率電纜線分開。

1. 將小型的螺絲起子插入接觸器上方的插槽，再將螺絲起子稍為往上推，打開接觸器。
2. 將赤裸的控制電線插入接觸器內。
3. 為了將控制電線扣緊於接觸器內，移除螺絲起子。
4. 請確保已牢固地建立接觸器，而非鬆脫。控制線路鬆脫可能是設備故障或效能下降的原因。

有關控制端子線路的規格請參閱 章 5.4 電纜線規格，典型的控制線路連接則請參閱 章 3.5 連接範例。

3.4.21 電氣安裝，控制電纜線

3

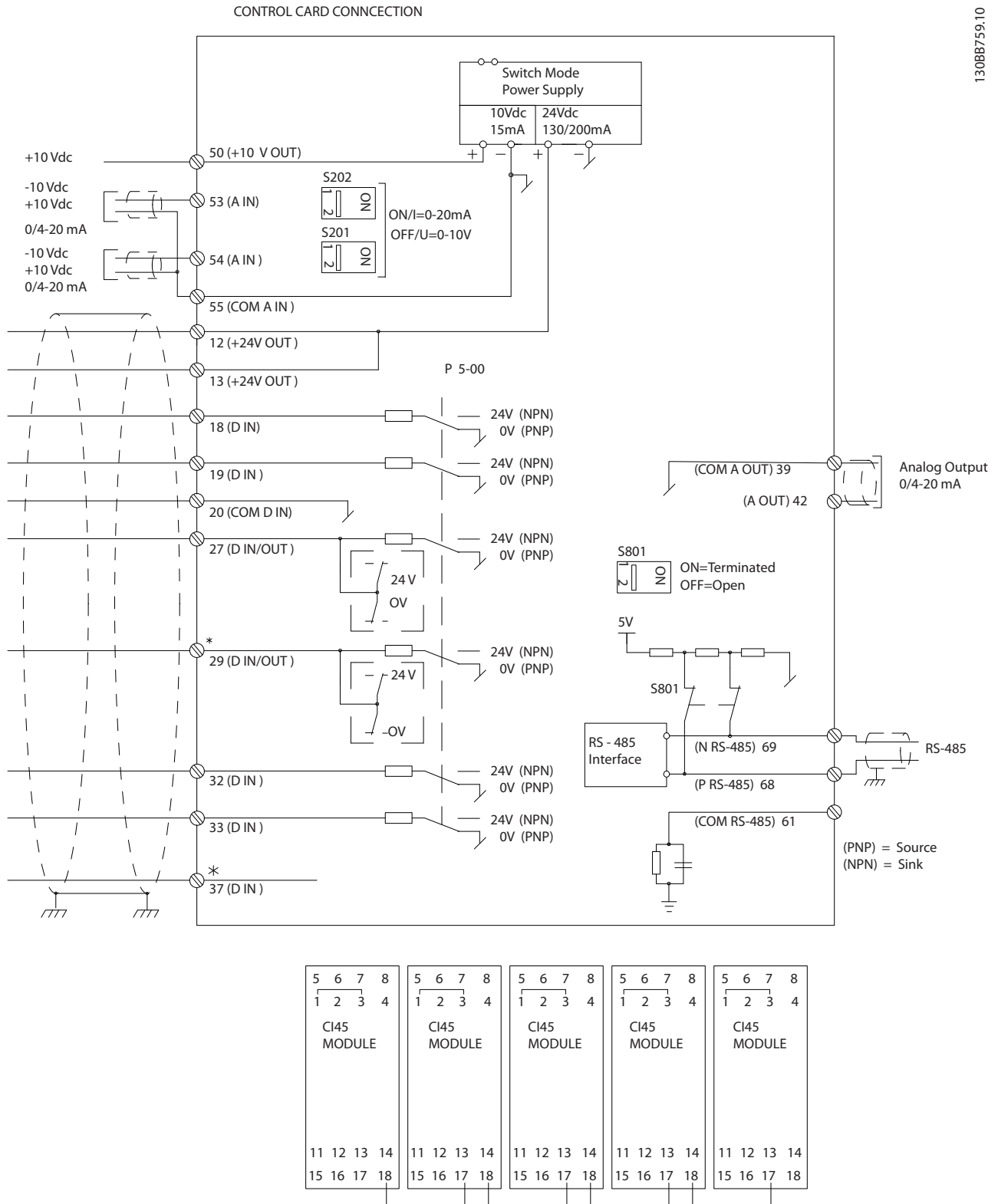
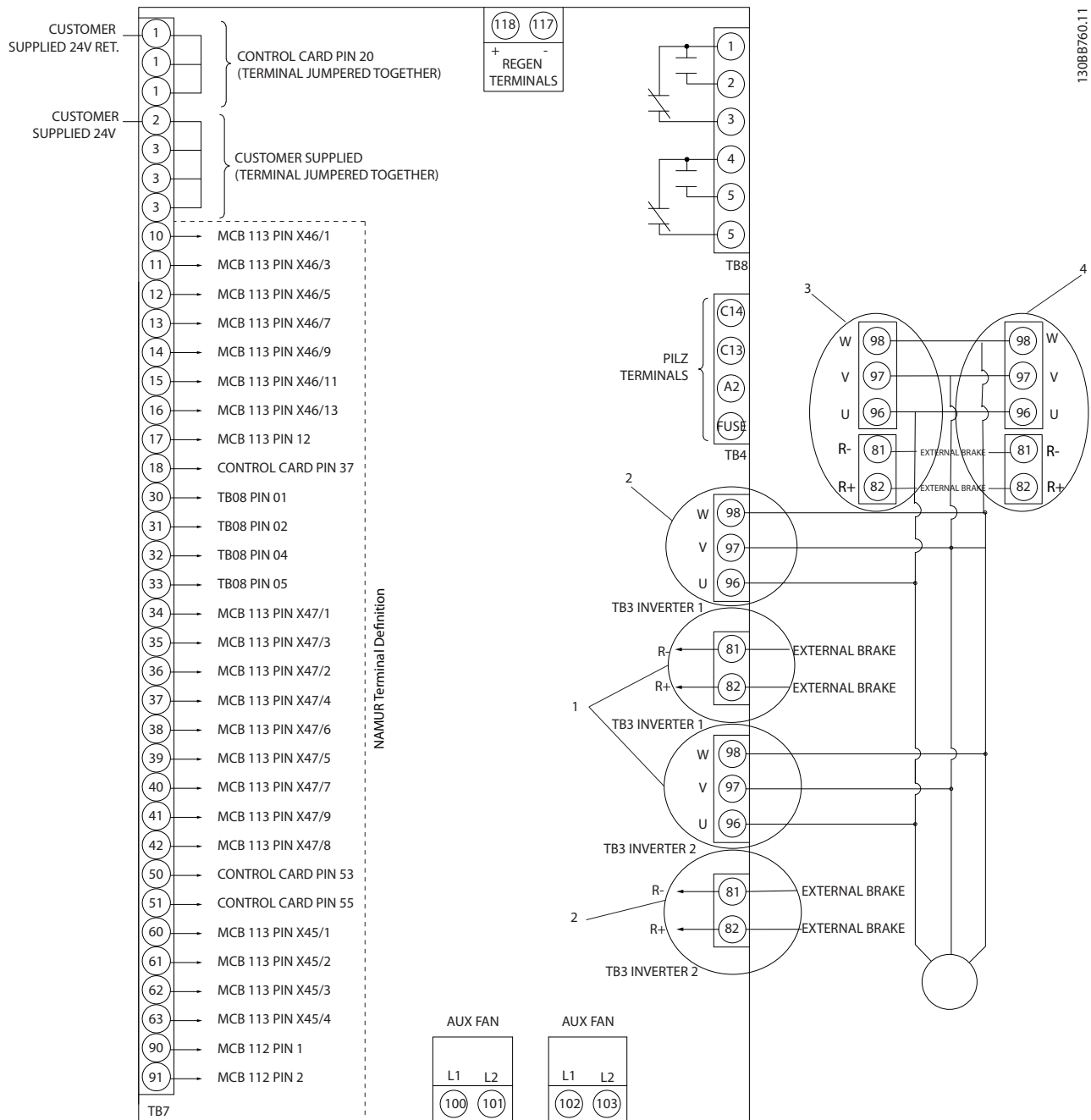


圖 3.50 線路圖

A = 類比，D = 數位

*端子 37 (選配) 用於 Safe Torque Off 功能。若要取得 Safe Torque Off 功能的安裝說明，請參閱 *VL7® 變頻器 Safe Torque Off 功能操作說明書*。



1308B760.11

圖 3.51 顯示所有電氣端子及 NAMUR 選項的圖表

雖然並不常見且需根據安裝作業來決定，但較長的控制電纜線和類比信號可能會導致主電源電纜線的雜訊產生 50/60 Hz 的接地迴路。

如果發生接地迴路，可能有必要切開遮罩，或在遮罩和底架之間接入一個 100 nF 的電容器。

為避免來自兩個組的接地電流影響其他組，數位的和類比的輸入輸出都必須分別連接到變頻器的公共輸入端（端子 20、55、39）。例如，在數位輸入端切換可能會干擾類比輸入訊號。

控制端子的輸入極性

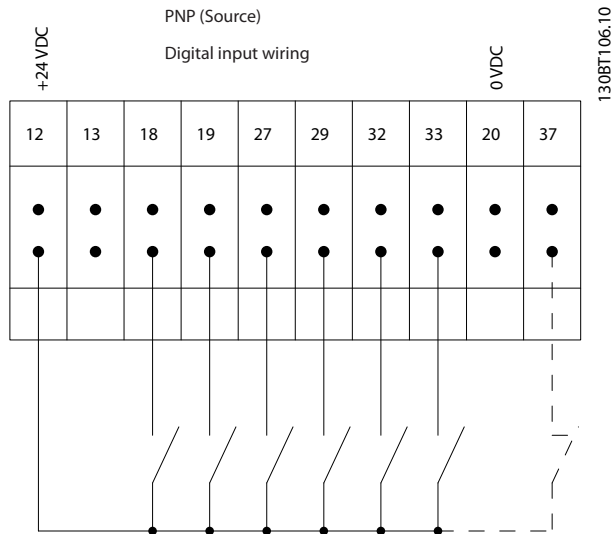


圖 3.52 PNP (熱源)

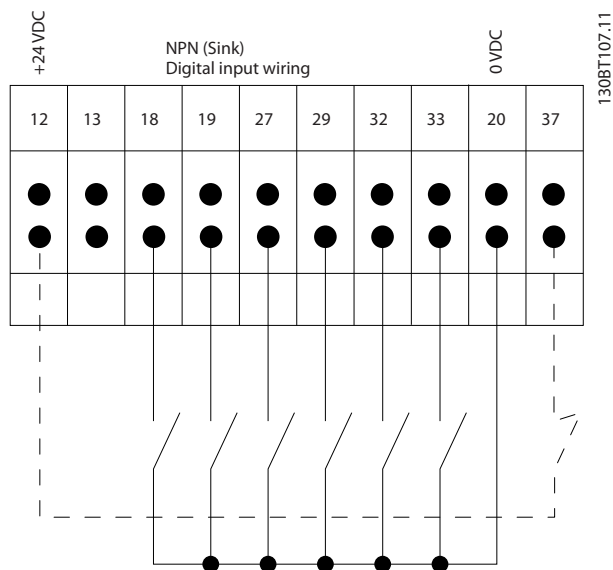
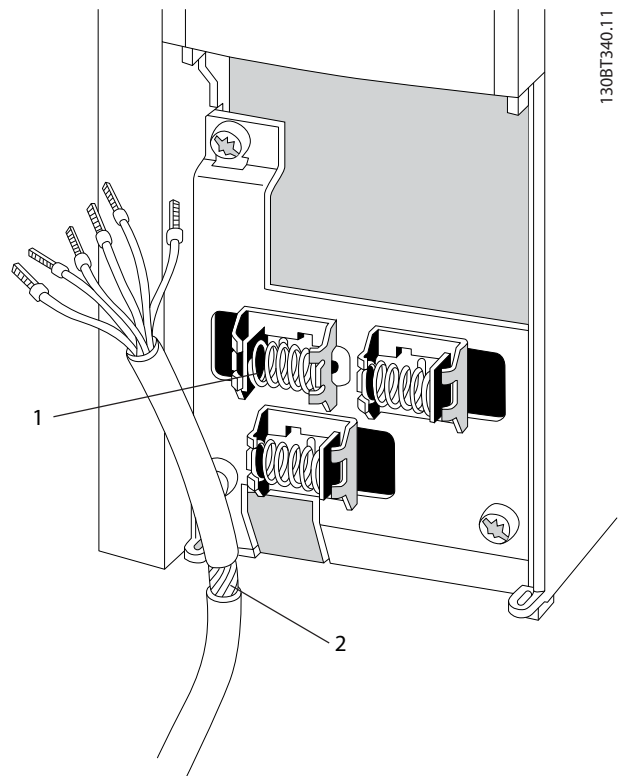


圖 3.53 NPN (散熱片)

注意事項

控制電纜線必須有遮罩/有保護層。



1	遮罩夾鉗
2	移除的遮罩

圖 3.54 含遮罩/保護層之控制電纜線的接地

請記得以正確方式連接遮罩，確保最佳的電氣耐受性效果。

3.4.22 開關 S201、S202 和 S801

使用開關 S201 (A53) 和 S202 (A54) 將類比輸入端子 53 和 54 配置為電流 (0 - 20 mA) 或電壓 (-10 V 至 +10 V)。

透過開關 S801 (BUS TER) 來終接 RS485 埠 (端子 68 和 69)。

請參閱 圖 3.50。

出廠設定:

S201 (A53) = OFF (關閉) (電壓輸入)

S202 (A54) = OFF (關閉) (電壓輸入)

S801 (總線終接) = OFF (關閉)

注意事項

在更改 S201、S202 或 S801 的功能時，切換時請不要用力。操作開關時請先移除 LCP 固定架（底座）。變頻器通電時請勿操作開關。

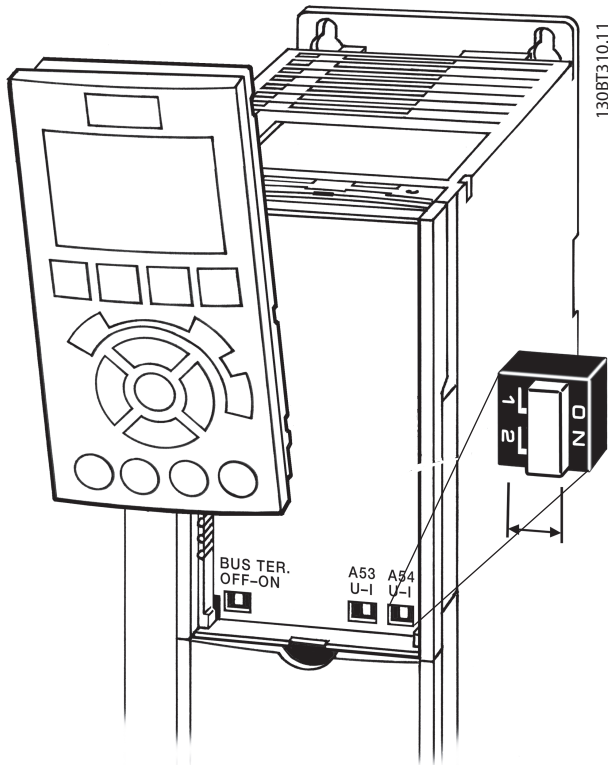
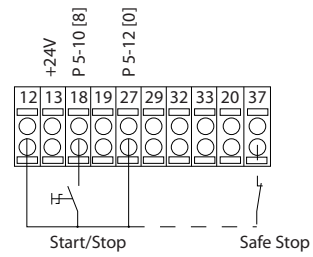


圖 3.55 開關位置

3.5 連接範例

3.5.1 啟動/停機

端子 18 = 參數 5-10 端子 18 數位輸入 [8] 啟動
 端子 27 = 參數 5-12 端子 27 數位輸入 [0] 無作用
 (出廠設定自由旋轉停機)
 端子 37 = ST0



130BA155.12

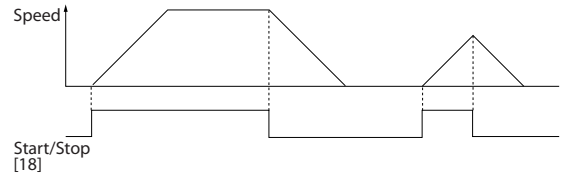
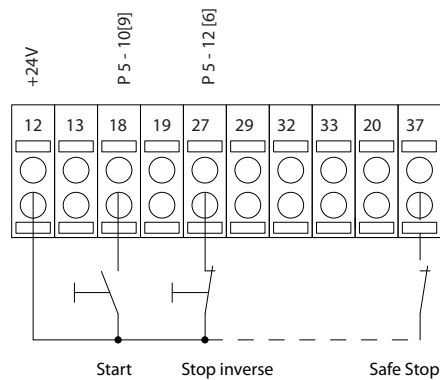


圖 3.56 配線啟動/停機

3.5.2 脈衝啟動/停機

端子 18 = 參數 5-10 端子 18 數位輸入 [9] 脈衝啟動
 端子 27 = 參數 5-12 端子 27 數位輸入 [6] 停機 (反邏輯)
 端子 37 = ST0



130BA156.12

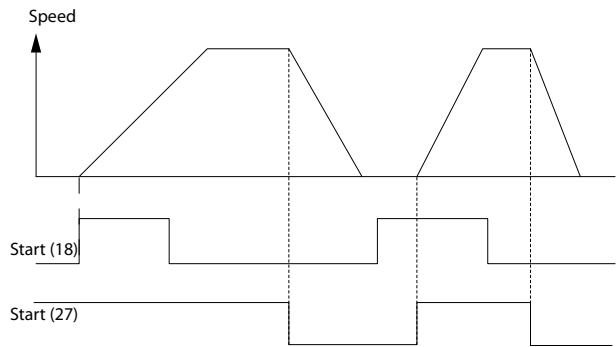


圖 3.57 配線脈衝啟動/停機

3.5.3 加速/減速

端子 29/32 = 加速/減速

端子 18 = 參數 5-10 端子 18 數位輸入 [9] 啟動 (出廠設定)。

端子 27 = 參數 5-12 端子 27 數位輸入 [19] 凍結設定值。

端子 29 = 參數 5-13 端子 29 數位輸入 [21] 加速。

端子 32 = 參數 5-14 端子 32 數位輸入 [22] 減速。

注意事項

端子 29 僅適用 FC x02 (x=系列類型)。

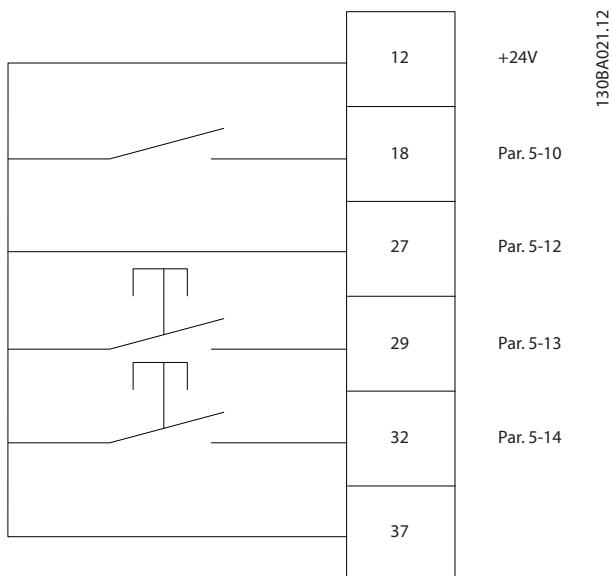


圖 3.58 加速/減速

3.5.4 電位器設定值

透過電位器的電壓設定值

設定值 1 輸入端 = [1] 類比輸入端 53 (出廠設定)。

端子 53, 最低電壓 = 0 V。

端子 53, 最高電壓 = 10 V。

端子 53, 最低設定值/回授值 = 0 RPM。

端子 53, 最高設定值/回授值 = 1500 RPM。

開關 S201 = 關閉 (U)

130BA154.11

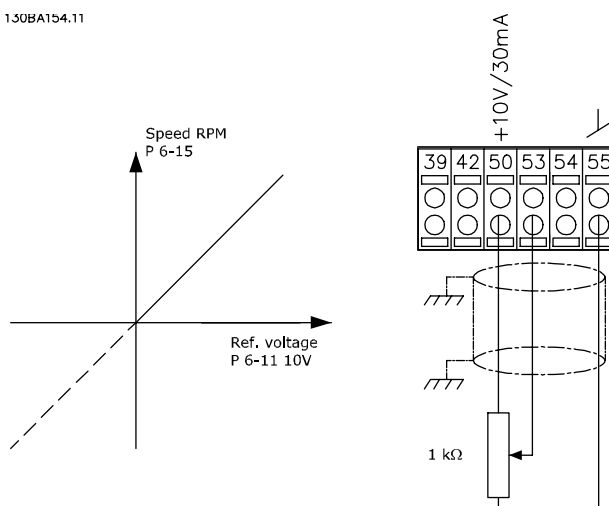


圖 3.59 電位器設定值

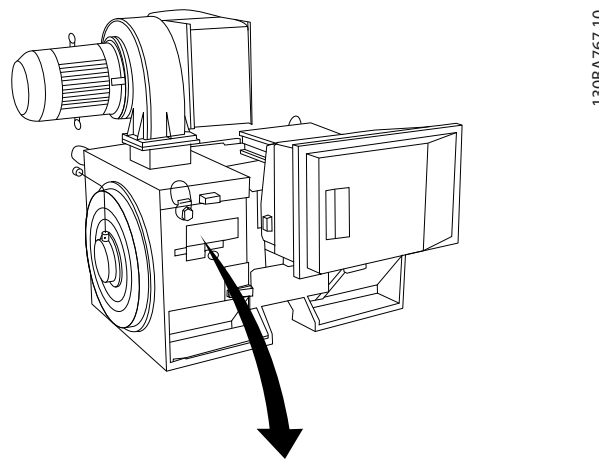
3.6 最終的設定及測試

若要測試設定並確保變頻器正在運轉, 請遵循這些步驟。

步驟 1: 找到馬達銘牌。

注意事項

馬達可能是星狀 (Y) 或三角連接 (Δ)。此資訊位於馬達銘牌上。



THREE PHASE INDUCTION MOTOR					
MOD MCV 315E	Nr.	135189 12 04		IL/IN	6.5
KW 400	PRIMARY				SF 1.15
HP 536	V 690	A 410.6	CONN Y	COS f 0.85	40
mm 1481	V	A	CONN	AMB 40	°C
Hz 50	V	A	CONN	ALT 1000	m
DESIGNN	SECONDARY			RISE 80	°C
DUTY S1	V	A	CONN	ENCLOSURE IP23	
INSUL I	EFFICIENCY %	95.8%	100%	95.8%	75%
				WEIGHT	1.83 ton
⚠ CAUTION					

圖 3.60 銘牌

步驟 2：在這個參數清單輸入馬達銘牌上的數據。

要存取這份清單，請先按 [Quick Menu]，然後選擇 Q2 快速安裝「快速」。

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

步驟 3：啟動馬達自動調諧 (AMA)。

執行 AMA 可確保最佳的效能。AMA 會測量來自馬達模式對等圖表的值。

1. 將端子 37 接到端子 12 (若有提供端子 37)。
2. 將端子 27 連接至端子 12 或將參數 5-12 端子 27 數位輸入設定成 [0] 無作用。
3. 啟動 AMA 參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)。
4. 選擇完整或降低的 AMA。如果安裝有正弦濾波器，則只能執行部份 AMA，或在 AMA 程序中將正弦濾波器移除。
5. 按下 [OK]。顯示器上會出現按 [Hand on] 以啟動。
6. 按下 [Hand ON]。進度顯示條將顯示 AMA 是否在進行中。

在操作中停止 AMA

1. 按下 [Off]。變頻器會進入警報模式，而顯示上會指出使用者終止了 AMA。

AMA 順利完成

1. 顯示上會出現按 [OK] 完成 AMA。
2. 要退出 AMA 狀態，按 [OK]。

AMA 未順利完成

1. 變頻器會進入警報模式。警報的說明可以在章 6 警告與警報 中找到。
2. [Alarm Log] 中的報告值顯示 AMA 在變頻器進入警報模式前執行的最後一個測量順序。此編號和警報說明會協助您解決問題。聯絡 Danfoss 維修服務時，請提供警報編號和說明。

注意事項

登錄了錯誤的馬達銘牌數據，或馬達功率大小與變頻器功率大小差異過大，常會導致未順利完成 AMA。

步驟 4：設定速度極限和加減速時間。

- 參數 3-02 最小設定值
- 參數 3-03 最大設定值

步驟 5：設定想要的速度和加減速時間極限值。

- 參數 4-11 馬達轉速下限 [RPM] 或參數 4-12 馬達轉速下限 [Hz]
- 參數 4-13 馬達轉速上限 [RPM] 或參數 4-14 馬達轉速上限 [Hz]

- 參數 3-41 加速時間 1
- 參數 3-42 減速時間 1

3.7 其他連接**3.7.1 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。
- 馬達電流超過參數 2-20 釋放煞車時電流中預先設定的值時，就會放開煞車。
- 輸出頻率小於參數 2-21 啟動煞車時轉速 [RPM] 或參數 2-22 啟動煞車速度 [Hz] 中設定的頻率，而且僅在變頻器執行停機指令時，煞車才會啣合。

如果變頻器處在警報模式或過電壓狀況中，機械煞車就會立即切入。

3.7.2 馬達並聯

本變頻器可控制多台並聯的馬達。馬達的總電流消耗不得超過變頻器的額定輸出電流 $I_{M,N}$ 。

注意事項

如圖 3.61 所示，電纜線連接至共同接合處僅建議使用在較短電纜線的安裝例。

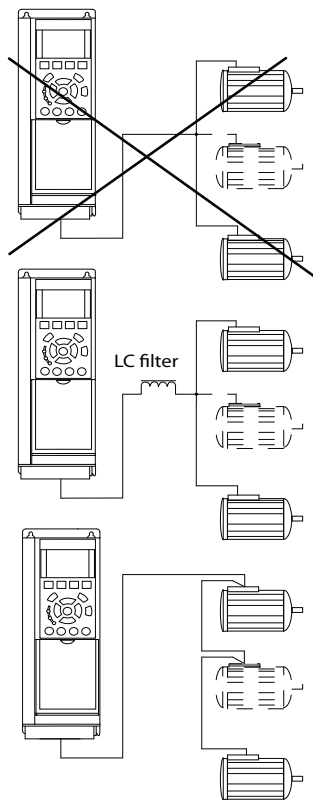
注意事項

當馬達並聯時，不能使用參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)。

注意事項

在具有並聯馬達的系統中，不能將變頻器的電子積熱電驛 (ETR) 用於個別馬達過載的馬達過載保護。請為馬達提供進一步的過載保護，例如，在每個馬達或單個積熱電驛中使用熱敏電阻 (斷路器不適合當作保護裝置)。

如果馬達大小有很大的差異，在啟動以及 RPM 值很低時可能會發生問題，因為小型馬達在定子中的電阻歐姆值相對較高，在啟動以及 RPM 值很低時需要較高的電壓。



130BA170.11

圖 3.61 並聯馬達連接

3.7.3 馬達熱保護

電子熱動繼電器 (ETR) 提供過載保護。電流偏高時, ETR 會啟動跳脫功能。跳脫反應時間與電流強度成反比。過載跳脫功能提供第 20 類馬達過載保護。

當 參數 1-90 馬達熱保護 設定為 [4] ETR 跳脫, 而 參數 1-24 馬達電流 被設定為額定馬達電流 (參閱馬達銘牌) 時, 變頻器內的電子積熱電驛已經符合單一馬達過載保護的 UL 認證。

為獲得馬達熱保護功能, 也可以使用 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 選項。此卡提供 ATEX 認證以在爆炸危險區域: 區域 1/21 與 2/22 內保護馬達。當 參數 1-90 馬達熱保護 被設定為 [20] ATEX ETR 並與 MCB 112 合併使用, 則可能能夠在爆炸危險區域中控制 Ex-e 馬達。請查閱 *程式設定指南* 取得有關如何設定變頻器之詳細資訊, 以確保能安全操作 Ex-e 馬達。

4 如何進程式設定

4.1 圖形化 LCP

LCP 分為四個功能群組：

1. 附狀態行的圖形顯示。
2. 表單按鍵和指示燈 - 更改參數與切換顯示功能。
3. 導引鍵及指示燈。
4. 操作按鍵和指示燈。

LCP 顯示在顯示狀態時可展示多達 5 個操作數據項目。

顯示行：

- a. **狀態行：** 狀態訊息顯示圖示和圖形。
- b. **行 1-2：** 操作員數據行顯示定義或選擇的數據。按 [Status] 時可加入 1 行新行。
- c. **狀態行：** 顯示文字的狀態訊息。

注意事項

啟動若延遲，LCP 會顯示 INITIALIZING 訊息直到其準備就緒。新增或移除選項可能會延遲啟動。

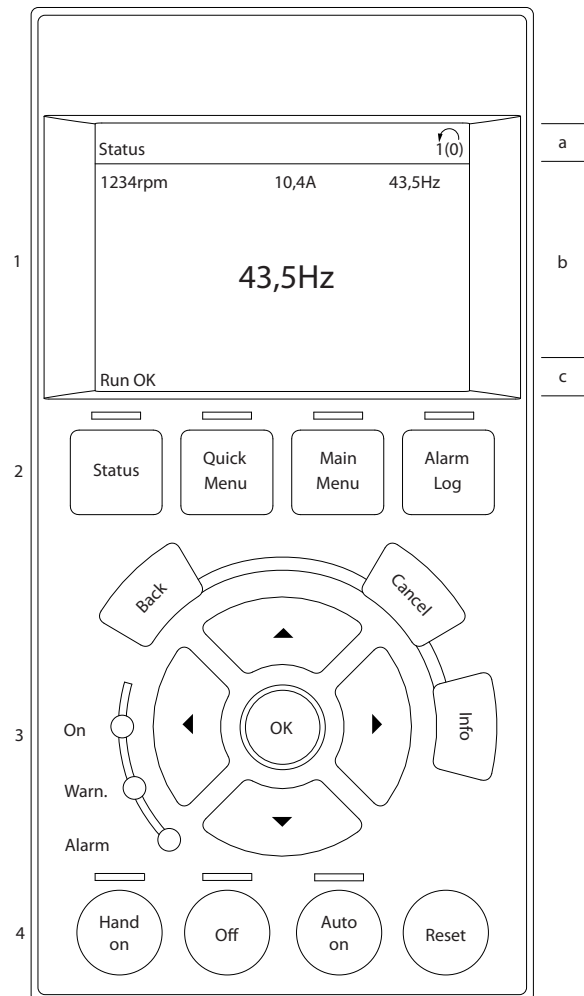


圖 4.1 LCP

130BA018.13

4.1.1 初次試運行

要執行初次試運行的最簡易方式是按下 [Quick Menu] 鍵，並使用 LCP 102，遵循快速設定程序執行（從左至右閱讀表 4.1）。本範例適用於開迴路應用。

按下				
		Q2 快速表單。		
參數 0-01 語言參數 0-01 語言		設定語言。		
參數 1-20 馬達功率 [kW]		設定馬達銘牌功率。		
參數 1-22 馬達電壓		設定銘牌電壓。		
參數 1-23 馬達頻率		設定銘牌頻率。		
參數 1-24 馬達電流		設定銘牌電流。		
參數 1-25 馬達額定轉速		設定銘牌轉速（單位 RPM）。		
參數 5-12 端子 27 數位輸入		如果端子出廠值為 [2] 自由旋轉停機，則可以將設定值變更為 [0] 無作用。執行 AMA 時就不需連接至端子 27。		
參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)		設定所需的 AMA 功能。建議啟用完整 AMA。		
參數 3-02 最小設定值		設定馬達轉軸的最小轉速。		
參數 3-03 最大設定值		設定馬達轉軸的最大轉速。		
參數 3-41 加速時間 1		對照馬達同步轉速 (n_s) 設定加速時間。		
參數 3-42 減速時間 1		對照馬達同步轉速 (n_s) 設定減速時間。		
參數 3-13 設定值給定方式		設定設定值必須作用的位置。		

表 4.1 快速設定程序

另一種簡易的變頻器試運行方式為使用智慧應用設定 (SAS) (按下 [Quick Menu] 也能找到它)。請依照後續螢幕畫面上出現的指示，來設定所列出的應用。

在整個 SAS 過程中，均可使用 [Info] 鍵查看各式選項、設定與訊息的說明資訊。已內含下列 3 種應用：

- 機械煞車。
- 輸送帶。
- 泵浦/風扇。

可選擇下列 4 種 fieldbus：

- PROFIBUS。
- PROFINET。
- DeviceNet。
- EtherNet/IP。

注意事項

SAS 啟動時，變頻器會忽略啟動條件。

注意事項

變頻器首次啟動或復歸至出廠設定之後，智慧設定會自動執行。若未採取任何動作，SAS 畫面會在 10 分鐘後自動消失。

4.2 快速設定表單

0-01 語言		
選項:	功能:	
		定義顯示語言。變頻器提供 4 種不同的語言配套。英文和德文包含在所有的配套當中。英文內容是無法消除或操縱的。
[0] *	English	語言套件 1 - 4 一部份
[1]	Deutsch	語言套件 1 - 4 一部份
[2]	Francais	語言套件 1 一部份
[3]	Dansk	語言套件 1 一部份
[4]	Spanish	語言套件 1 一部份
[5]	Italiano	語言套件 1 一部份
[6]	Svenska	語言套件 1 一部份
[7]	Nederlands	語言套件 1 一部份
[10]	Chinese	語言套件 2 一部份
[20]	Suomi	語言套件 1 一部份
[22]	English US	語言套件 4 一部份
[27]	Greek	語言套件 4 一部份
[28]	Bras. port	語言套件 4 一部份
[36]	Slovenian	語言套件 3 一部份

0-01 語言		
選項:	功能:	
[39]	Korean	語言套件 2 一部份
[40]	Japanese	語言套件 2 一部份
[41]	Turkish	語言套件 4 一部份
[42]	Trad. Chinese	語言套件 2 一部份
[43]	Bulgarian	語言套件 3 一部份
[44]	Srpski	語言套件 3 一部份
[45]	Romanian	語言套件 3 一部份
[46]	Magyar	語言套件 3 一部份
[47]	Czech	語言套件 3 一部份
[48]	Polski	語言套件 4 一部份
[49]	Russian	語言套件 3 一部份
[50]	Thai	語言套件 2 一部份
[51]	Bahasa Indonesia	語言套件 2 一部份
[52]	Hrvatski	語言套件 3 一部份

1-20 馬達功率 [kW]		
範圍:	功能:	
Size related*	[0.09 - 3000.00 kW]	<p>注意事項</p> <p>本參數於馬達運轉時無法調整。</p> <p>依照馬達銘牌數據，以 kW 為單位輸入馬達額定功率。出廠值與變頻器的標稱額定輸出相符。</p> <p>此參數在 參數 0-03 區域設定 設為 [0] 國際時可在 LCP 上看到。</p>

1-22 馬達電壓		
範圍:	功能:	
Size related*	[10 - 1000 V]	依照馬達銘牌數據，輸入馬達額定電壓。出廠值與變頻器的標稱額定輸出相符。

1-23 馬達頻率		
範圍:	功能:	
Size related* [20 - 1000 Hz]	<p>注意事項 軟體版本自 6.72 版起，將變頻器的輸出頻率限為 590 Hz。</p> <p>依照馬達銘牌數據，選擇馬達頻率。如果選擇 50 Hz 或 60 Hz 以外的值，請調整在 參數 1-50 零速度時馬達的磁化 到 參數 1-53 模式切換頻率 中與負載無關的設定。使用 230/400 V 馬達進行 87 Hz 操作，設定 230 V/50 Hz 的銘牌數據。若要以 87 Hz 運作，請調整 參數 4-13 馬達轉速上限 [RPM] 和 參數 3-03 最大設定值。</p>	

1-24 馬達電流		
範圍:	功能:	
Size related* [0.10 - 10000.00 A]	<p>注意事項 本參數於馬達運轉時無法調整。</p> <p>依照馬達銘牌數據，輸入馬達額定電流。本數據是用來計算馬達轉矩、馬達熱保護等。</p>	

1-25 馬達額定轉速		
範圍:	功能:	
Size related* [100 - 60000 RPM]	<p>注意事項 本參數於馬達運轉時無法調整。</p> <p>依照馬達銘牌數據，輸入馬達額定轉速。數據用來計算馬達自動補償。</p>	

1-29 馬達自動調諧 (AMA)		
選項:	功能:	
	<p>注意事項 本參數於馬達運轉時無法調整。</p> <p>AMA 功能會藉由自動最佳化馬達靜止時的馬達進階參數來最佳化馬達的動態效能 (參數 1-30 定子電阻值 (RS) 到 參數 1-35 主電抗值 (Xh))。選取 [1] 啟用完整 AMA 或 [2] 啟用部份 AMA 後，按 [Hand On] 鍵啟動 AMA 功能。請同時參閱章 3.6.1 最終的設定及測試。在一般程序後，螢幕上會顯示：「按 [OK] 完成 AMA」。按 [OK] 後，變頻器已準備就緒，可進行操作。</p>	
[0]	關	
[1]	啟用完整 AMA	對定子阻抗值 R_s 、轉子阻抗值 R_r 、定子漏電電抗值 X_1 、轉子漏電電抗值 X_2 以及主電抗值 X_h 等執行 AMA。

1-29 馬達自動調諧 (AMA)		
選項:	功能:	
[2]	啟用部份 AMA	僅在系統內對定子阻抗值 R_s 執行降低的 AMA。如果在變頻器與馬達之間使用 LC 濾波器，請選擇此選項。

注意事項

- 為實現變頻器的最佳調諧功能，請在馬達冷機時執行 AMA。
- 馬達在運轉時無法執行 AMA。
- AMA 無法於永磁馬達上執行。

注意事項

一定要在參數群組 1-2* 馬達數據中正確設定馬達參數，因為這些是 AMA 演算法的一部分。您必須執行 AMA 以確保最佳的動態馬達效能。視馬達的功率等級而定，最多可能要花 10 分鐘。

注意事項

執行 AMA 時，避免產生外部轉矩。

注意事項

如果變更參數群組 1-2* 馬達數據中的任一設定，參數 1-30 定子電阻值 (RS) 到 參數 1-39 馬達極數 會復歸為出廠設定值。

3-02 最小設定值		
範圍:	功能:	
Size related* [-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeed - backUnit]	<p>輸入最小設定值。最小設定值係指所有設定值加總後所獲得的最小值。最小設定值僅在 參數 3-00 設定值範圍 設定值範圍設定為 [0] 最小 - 最大時才能被啟用。</p> <p>最小設定值單位取決於：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 參數 1-00 控制方式的組態： [1] 閉迴路轉速控制使用 RPM； [2] 轉矩使用 Nm。 • 在參數 3-01 設定值/回授單位中所選擇的單位。 <p>若在 參數 1-00 控制方式 中選擇選項 [10] 同步，此參數會在執行 參數 3-26 Master Offset 中定義的位置偏量時定義最大速度偏差。</p>	

3-03 最大設定值		
範圍:	功能:	
Size related* [par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeed - backUnit]	輸入最大設定值。最大設定值係指所有設定值加總後所獲得的最大值。 最大設定值單位必須符合： <ul style="list-style-type: none"> • 參數 1-00 控制方式中所選擇的組態： [1] 閉迴路轉速控制使用 RPM； [2] 轉矩使用 Nm。 • 在參數 3-00 設定值範圍中所選擇的單位。 若在參數 1-00 控制方式中選擇 [9] 定位，此參數會定義定位的預設速度。	

3-41 加速時間 1		
範圍:	功能:	
Size related* [0.01 - 3600 s]	輸入加速時間，指從 0 RPM 加速至馬達同步轉速 (n _s) 的加速時間。選擇加速時間，讓輸出電流在加減速期間不會超過參數 4-18 電流限制 當中的電流限制。值 0.00 對應於轉速模式中的 0.01 秒。參閱參數 3-42 減速時間 1 的減速時間。 $\text{參數 } 3-41 = \frac{t_{\text{加速}}[\text{s}] \times n_s[\text{RPM}]}{\text{設定值}[\text{RPM}]}$	

3-42 減速時間 1		
範圍:	功能:	
Size related* [0.01 - 3600 s]	輸入減速時間，指從同步馬達轉度 n _s 減速到 0 RPM 的減速時間。選擇減速時間，讓逆變器不會因為馬達的發電操作而產生過電壓的情形，且產生的電流不會超過在參數 4-18 電流限制中設定的電流限制。值 0.00 對應於轉速模式中的 0.01 秒。請參閱參數 3-41 加速時間 1 中的加速時間 $\text{參數 } 3-42 = \frac{t_{\text{減速}}[\text{s}] \times n_s[\text{RPM}]}{\text{設定值}[\text{RPM}]}$	

5-12 端子 27 數位輸入		
選項:	功能:	
	從可用的數位輸入範圍內選擇功能。	
	無作用	[0]
	復歸	[1]
	自由旋轉停機，反邏輯	[2]
	自由旋轉停機復歸	[3]
	快速停機 (反邏輯)	[4]
	直流煞車 (反邏輯)	[5]
	停機 (反邏輯)	[6]
	啟動	[8]

5-12 端子 27 數位輸入		
選項:	功能:	
	脈衝啟動	[9]
	反轉	[10]
	啟動反轉	[11]
	僅順時針啟動	[12]
	僅逆時針啟動	[13]
	寸動	[14]
	預置設定值位元 0	[16]
	預置設定值位元 1	[17]
	預置設定值位元 2	[18]
	凍結設定值	[19]
	凍結輸出	[20]
	加速	[21]
	減速	[22]
	設定表單選擇位元 0	[23]
	設定表單選擇位元 1	[24]
	相對增加	[28]
	相對減少	[29]
	脈衝輸入	[32]
	加減速位元 0	[34]
	加減速位元 1	[35]
	主電源故障選擇	[36]
	數位電位器升速	[55]
	數位電位器減速	[56]
	數位電位器清除	[57]
	將計數器 A 復歸	[62]
	將計數器 B 復歸	[65]

4.3 參數設定表單結構

參數	單位	說明	參數	單位	說明	參數	單位	說明	參數	單位	說明
1-11	馬達模式	馬達模式	1-74	[RPM]	啟動轉速 [RPM]	3-01		設定值 / 回授單位	3-78		加減速 4 S-ramp 減速時比率 結束
1-14	衰減增益	衰減增益	1-75	[Hz]	啟動速度 [Hz]	3-02		最小設定值	3-8*	其他加減速	
1-15	低通濾波器時間常數	低通濾波器時間常數	1-76		啟動電流	3-03		最大設定值	3-80	自動加減速時間	
1-17	高壓濾波器時間常數	高壓濾波器時間常數	1-80	[RPM]	停止功能	3-04		設定值功能	3-81	快速停機減速時間	
1-18	無負載時的最小電流	無負載時的最小電流	1-81	[Hz]	停止功能的最低啟動轉速 [Hz]	3-05		設定值視窗	3-82	快速停機加減速類型	
1-20	馬達功率 [kW]	馬達功率 [kW]	1-82		精確功能的最低轉速 [Hz]	3-06		最小位置	3-83	快速停機 S-ramp 減速時比率 啟動	
1-21	馬達功率 [HP]	馬達功率 [HP]	1-83		精確功能的最低轉速 [Hz]	3-07		最大位置	3-84	快速停機 S-ramp 減速時比率 結束	
1-22	馬達電壓	馬達電壓	1-84		精確停機計數器值	3-08		於目標視窗	3-89	加減速低通濾波器時間	
1-23	馬達頻率	馬達頻率	1-85		精確停機轉速補償延遲	3-09		於目標時間	3-9*	數位電位器	
1-24	馬達電流	馬達電流	1-90		馬達速度	3-10		預置設定值	3-90	步進幅度	
1-25	馬達額定轉速	馬達額定轉速	1-91	[Hz]	馬達熱保護	3-11		自動轉速 [Hz]	3-91	加減速時間	
1-26	馬達額定轉矩	馬達額定轉矩	1-93		馬達熱風扇	3-12		相對增加 / 減少值	3-92	復電後設定值	
1-29	馬達自動調諧 (AMA)	馬達自動調諧 (AMA)	1-94		馬達熱風扇	3-13		設定值給定方式	3-93	最大極限	
1-30	連階馬達速度	連階馬達速度	1-95	[Hz]	ATEX ETR 電流極限轉速降低	3-14		預置相對設定值	3-94	最小極限	
1-31	定子電阻值 (Rs)	定子電阻值 (Rs)	1-96		KTY 感測器類型	3-15		設定值 1 輸入端	3-95	加減速延遲	
1-33	轉子電阻值 (Rr)	轉子電阻值 (Rr)	1-97		KTY 感測器類型	3-16		設定值 2 輸入端	3-96	預置延遲	
1-34	定子漏抗值 (X1)	定子漏抗值 (X1)	1-98	[RPM]	KTY 上限等級	3-17		設定值 3 輸入端	3-97	馬達轉速	
1-33	轉子漏抗值 (X2)	轉子漏抗值 (X2)	1-99	[RPM]	ATEX ETR 內插點頻率	3-18		相對設定值比例輸入端	4-11	馬達轉速下限 [RPM]	
1-35	主電抗值 (Xh)	主電抗值 (Xh)	2-1*	[RPM]	ATEX ETR 內插點電流	3-19		自動轉速 [RPM]	4-12	馬達轉速上限 [RPM]	
1-36	鐵損電阻值 (Rfe)	鐵損電阻值 (Rfe)	2-2*		總工功能	3-20		設定值 11	4-13	馬達轉速上限 [Hz]	
1-37	d-軸電感 (Ld)	d-軸電感 (Ld)	2-00		DC 煞車	3-20		預置目標	4-14	馬達轉速極限	
1-38	q-軸電感 (Lq)	q-軸電感 (Lq)	2-01		直流保持電流	3-21		觸碰目標	4-16	馬達轉速極限	
1-39	磁極數	磁極數	2-02		直流煞車電流	3-22		主比例分子	4-17	再生發電模式的轉矩極限	
1-40	在 1000 RPM Back EMF	在 1000 RPM Back EMF	2-03	[RPM]	DC 煞車切入速度 [RPM]	3-23		主比例分母	4-18	電流限制	
1-41	馬達角度偏量 (LdSat)	馬達角度偏量 (LdSat)	2-04	[Hz]	DC 煞車切入速度 [Hz]	3-24		主總線解析度	4-19	最大輸出頻率	
1-44	d-軸電感飽和 (LdSat)	d-軸電感飽和 (LdSat)	2-05		DC 煞車電流	3-25		主偏置	4-20	轉矩極限因數來源	
1-45	q-軸電感飽和 (LqSat)	q-軸電感飽和 (LqSat)	2-06		駐停車間	3-26		加減速 1 類型	4-21	速度極限因數來源	
1-46	位置偵測增益	位置偵測增益	2-07		煞車容量功能	3-26		加減速 1 類型	4-23	煞車檢查極限因數來源	
1-47	轉矩飽和	轉矩飽和	2-1*		煞車容量功能	3-40		加減速 2 類型	4-24	煞車檢查極限因數	
1-48	電感飽和	電感飽和	2-10		煞車容量功能	3-41		加減速 2 類型	4-30	馬達回授缺損功能	
1-5*	負載無關設定	負載無關設定	2-11	(Ω)	煞車電阻值 (Ω)	3-42		加減速 2 類型	4-31	馬達回授缺損功能	
1-50	季速度時馬達的磁化	季速度時馬達的磁化	2-12	(kW)	煞車容量極限 (kW)	3-45		加減速 2 S-ramp	4-32	馬達回授缺損功能	
1-51	正常磁化最低速度 [RPM]	正常磁化最低速度 [RPM]	2-13		煞車容量極限	3-46		加減速 2 S-ramp	4-33	馬達回授缺損功能	
1-52	正常磁化最低速度 [Hz]	正常磁化最低速度 [Hz]	2-13		煞車容量極限	3-47		加減速 2 S-ramp	4-34	馬達回授缺損功能	
1-53	模式切換頻率	模式切換頻率	2-15		煞車容量極限	3-48		加減速 2 S-ramp	4-35	追蹤誤差功能	
1-54	於弱磁控制區之電壓降低率	於弱磁控制區之電壓降低率	2-16		AC 煞車最大電流	3-50		加減速 2 類型	4-36	追蹤誤差	
1-55	U/f 特性 - U	U/f 特性 - U	2-17		過電壓控制	3-51		加減速 2 類型	4-37	追蹤誤差	
1-56	U/f 特性 - F	U/f 特性 - F	2-18		釋放煞車時電流	3-52		加減速 2 類型	4-38	追蹤誤差	
1-57	轉矩估計時間常數	轉矩估計時間常數	2-19		釋放煞車時電流	3-55		加減速 2 S-ramp	4-39	加減速逾時時的追蹤誤差	
1-58	追蹤啟動測試脈衝電流	追蹤啟動測試脈衝電流	2-20		釋放煞車時電流	3-56		加減速 2 S-ramp	4-43	馬達速度監控功能	
1-59	追蹤啟動測試脈衝頻率	追蹤啟動測試脈衝頻率	2-21		釋放煞車時電流 [RPM]	3-57		加減速 2 S-ramp	4-44	馬達速度監控功能	
1-6*	負載相關設定	負載相關設定	2-22	[Hz]	釋放煞車時電流 [Hz]	3-58		加減速 2 S-ramp	4-45	Motor Speed Monitor Max	
1-60	低速區負載補償	低速區負載補償	2-23		煞車延遲時間	3-60		加減速 3 類型	4-50	調警 警告值	
1-61	高速區負載補償	高速區負載補償	2-24		停機延遲	3-61		加減速 3 類型	4-51	過電流警告	
1-62	轉差補償	轉差補償	2-25		煞車釋放時間	3-62		加減速 3 類型	4-52	低電流警告	
1-63	轉差補償時間常數	轉差補償時間常數	2-26		轉矩設定值	3-65		加減速 3 S-ramp	4-53	低電流警告	
1-64	共振衰減	共振衰減	2-27		轉矩增加時間	3-66		加減速 3 S-ramp	4-54	高速警告	
1-66	共振衰減時間常數	共振衰減時間常數	2-28		轉矩增加時間	3-67		加減速 3 S-ramp	4-55	設定值過低警告	
1-67	低振衰減時的最小電流	低振衰減時的最小電流	2-29		轉矩釋放時間	3-68		加減速 3 S-ramp	4-56	設定值過高警告	
1-68	負載類型	負載類型	2-30		速度 PID 增益	3-70		加減速 4 類型	4-57	回授過低警告	
1-69	馬達慣性	馬達慣性	2-31		速度 PID 增益	3-71		加減速 4 類型	4-58	回授過高警告	
1-7*	啟動轉速	啟動轉速	2-32		速度 PID 增益	3-72		加減速 4 類型	4-59	馬達缺相功能	
1-71	啟動延遲	啟動延遲	2-33		速度 PID 增益	3-75		加減速 4 S-ramp	4-60	回授轉速的起點 [Hz]	
1-72	啟動功能	啟動功能	3-0*		設定值 / 加減速	3-76		加減速 4 S-ramp	4-61	回授轉速的起點 [Hz]	
1-73	追蹤啟動	追蹤啟動	3-00		設定值範圍	3-77		加減速 4 S-ramp			

10-23	00S 濾波器	4	15-14	觸發前範圍		16-10	功率 [kW]
10-3*	參數存取		15-2*	使用記錄	事件	16-11	功率 [hp]
10-30	數組索引		15-20	使用記錄	時間	16-12	馬達電壓
10-31	儲存資料值		15-21	使用記錄	時間	16-13	頻率
10-32	DeviceNet 修訂		15-22	使用記錄	時間	16-14	馬達電流
10-33	總是儲存		15-3*	故障記錄	故障碼	16-15	頻率 [%]
10-34	DeviceNet 產品代碼	狀態	15-30	故障記錄	值	16-16	轉矩 [Nm]
10-39	DeviceNet F 參數		15-31	故障記錄	時間	16-17	轉矩 [Nm] 高
10-5*	CAN Open		15-32	故障記錄	時間	16-18	馬達熱負載
10-50	製程數據配置寫入		15-4*	變頻器標識	電力元件	16-19	KTY 感測器溫度
10-51	製程數據配置讀取		15-41	電壓	電壓	16-20	馬達速度
12-2*	乙太網路		15-42	轉矩 [%]	轉矩 [%]	16-21	轉矩 [%] 高解晰度
12-00	IP 設定		15-43	轉矩 [%]	轉矩 [%]	16-22	轉矩 [%]
12-01	IP 地址指派		15-44	訂購類型代碼字串	訂購類型代碼字串	16-23	馬達轉矩功率 [kW]
12-02	乙太網路遮罩		15-45	實際類型代碼字串	實際類型代碼字串	16-24	標準的定子阻抗值
12-03	出廠設定閘道		15-46	變頻器訂貨號	變頻器訂貨號	16-25	轉矩 [Nm] 高
12-04	DHCP 伺服器		15-47	功率卡訂貨號	功率卡訂貨號	16-3*	變頻器狀態
12-05	租用到期		15-48	LCP 識別碼	LCP 識別碼	16-30	直流電路電壓
12-06	網域名稱伺服器		15-49	控制卡軟體識別碼	控制卡軟體識別碼	16-31	系統溫度
12-07	網域名稱		15-50	功率卡軟體識別碼	功率卡軟體識別碼	16-32	煞車功率/秒
12-08	主機名稱		15-51	變頻器序列號	變頻器序列號	16-33	煞車功率平均值
12-09	主機地址		15-53	功率卡序列號	功率卡序列號	16-34	散熱片溫度
12-1*	乙太網路連接參數		15-54	設定檔案名稱	設定檔案名稱	16-35	逆變器負載
12-10	連接狀態		15-59	檔案名稱	檔案名稱	16-36	逆變器額定電流
12-11	連接期間		15-6*	選項識別	選項識別	16-37	逆變器最大電流
12-12	自動協商		15-60	安裝的選項	安裝的選項	16-38	SL 控制器狀態
12-13	連接轉速		15-61	選項軟體版本	選項軟體版本	16-39	控制卡過熱
12-14	連接雙工		15-62	選項訂購號碼	選項訂購號碼	16-40	登錄緩衝區已滿
12-18	管理 MAC		15-63	選項序列號	選項序列號	16-41	LOP 底部狀態行
12-19	管理 IP 地址		15-70	插槽 A 中的選項	插槽 A 中的選項	16-44	轉速錯誤 [RPM]
12-2*	製程數據		15-71	插槽 B 中的選項	插槽 B 中的選項	16-45	馬達 U 相電流
12-20	控制實例		15-72	插槽 C 中的選項	插槽 C 中的選項	16-46	馬達 V 相電流
12-21	製程數據配置寫入		15-73	插槽 D 中的選項	插槽 D 中的選項	16-47	馬達 W 相電流
12-22	製程數據配置讀取		15-74	插槽 E0/E1 中的選項	插槽 E0/E1 中的選項	16-48	速度設定值 加減速後 [RPM]
12-23	製程數據配置寫入大小		15-75	插槽 C0/E0 中的選項	插槽 C0/E0 中的選項	16-49	電流故障源
12-24	製程數據配置讀取大小		15-76	插槽 C1/E1 中的選項	插槽 C1/E1 中的選項	16-50	外部設定值
12-27	主地址		15-77	插槽 C1/E1 選項軟體版本	插槽 C1/E1 選項軟體版本	16-51	脈衝設定值
12-28	儲存資料值		15-8*	操作數據 II	操作數據 II	16-52	脈衝 [單位]
12-29	儲存參數		15-80	運轉時數	運轉時數	16-53	數位電位器設定值
12-3*	乙太網路/IP		15-81	預置風扇運轉時數	預置風扇運轉時數	16-57	回授 [單位]
12-30	警告參數		15-89	模式變更計數器	模式變更計數器	16-6*	輸入和輸出
12-31	網路設定值		15-92	已定義參數	已定義參數	16-60	數位輸入
12-32	網路控制		15-93	已修改參數	已修改參數	16-61	類比輸入 53 輸入形式
12-33	CIP 修訂		15-98	變頻器標識	變頻器標識	16-62	類比輸入端 53
12-34	CIP 產品代碼		15-99	參數元數據	參數元數據	16-63	類比輸入端 54 輸入形式
12-35	EDS 參數		16-3*	變頻器輸出	變頻器輸出	16-64	類比輸入端 54
12-38	00S 濾波器		16-0*	一般狀態	一般狀態	16-65	類比輸出 42 [mA]
12-4*	Modbus TOP		16-00	控制字組	控制字組	16-66	數位輸出 [二進位]
12-40	狀態參數		16-01	設定值 [單位]	設定值 [單位]	16-67	端子 29 輸入頻率 [Hz]
12-41	從訊息計數		16-02	設定值 %	設定值 %	16-68	端子 33 輸入頻率 [Hz]
12-42	從例外訊息計數		16-03	狀態字組	狀態字組	16-69	端子 27 脈衝輸出 [Hz]
12-5*	EtherCAT		16-05	主要實際值 [%]	主要實際值 [%]	16-70	端子 29 脈衝輸出 [Hz]
12-50	設定站位別名		16-06	實際位置	實際位置	16-71	繼電器輸出 [二進位]
12-51	設定站地址		16-07	目標位置	目標位置	16-72	計數器 A
12-59	EtherCAT 狀態		16-08	位置誤差	位置誤差	16-73	計數器 B
12-6*	乙太網路 PowerLink		16-09	自定義誤差	自定義誤差	16-74	精確 停機計數器
12-60	Neuron 識別碼		16-1*	馬達狀態	馬達狀態	16-75	類比輸入 X30/11
						16-76	類比輸入 X30/12

16-77	類比輸出 X30/8 [mA]	18-8*	製程 PID 比例增益	30-84	製程 PID 比例增益	33-51	端子 X57/2 數位輸入
16-78	類比輸出 X45/1 [mA]	18-9*	類比輸出 X48/2 [mA]	31-00	旁通模式	33-52	端子 X57/3 數位輸入
16-79	類比輸出 X45/3 [mA]	18-36	類比輸出 X48/4	31-01	旁通開始時間延遲	33-53	端子 X57/4 數位輸入
16-80	Fieldbus 和 FC 埠	18-37	溫度輸入 X48/7	31-02	旁通跳脫時間延遲	33-54	端子 X57/5 數位輸入
16-81	Fieldbus 速度給定值 A 信號	18-38	溫度輸入 X48/7	31-03	測試模式啟動	33-55	端子 X57/6 數位輸入
16-82	Fieldbus 速度給定值 B 信號	18-39	溫度輸入 X48/10	31-11	旁通狀態字組	33-56	端子 X57/7 數位輸入
16-83	Fieldbus 速度給定值 STW	18-43	速度輸出 X49/7	31-19	旁通旁通啟動	33-57	端子 X57/8 數位輸入
16-84	通訊 選項組 STW	18-44	類比輸出 X49/9	31-19	速度旁通啟動	33-58	端子 X57/9 數位輸入
16-85	FC 埠 CTW 1	18-45	類比輸出 X49/11	32-00	增益信號類型	33-59	端子 X57/10 數位輸入
16-86	FC 埠速度給定值 A 信號	18-51	作用中的警報/警告	32-01	增益信號類型	33-60	端子 X59/1 與 X59/2 模式
16-87	總線警報/警告	18-55	作用中的警報/警告	32-02	絕對解析度	33-61	端子 X59/1 數位輸入
16-89	可設定的警報/警報字組	18-56	作用中的警報號碼	32-03	絕對解析度	33-62	端子 X59/2 數位輸入
16-90	診斷輸出	18-60	輸入和輸出 2	32-04	絕對解析度	33-63	端子 X59/2 數位輸出
16-91	警報字組 1	18-70	雙流器狀態	32-05	絕對解析度	33-64	端子 X59/2 數位輸出
16-92	警報字組 2	18-71	主電源電壓	32-06	編碼器數據絕對長度	33-65	端子 X59/3 數位輸出
16-94	外部 狀態字組	18-72	主電源不平衡	32-07	編碼器數據絕對頻率	33-66	端子 X59/4 數位輸出
17-1*	位置回授	18-75	整流器 DC 電壓	32-08	編碼器數據絕對長度	33-67	端子 X59/5 數位輸出
17-10	信號類型	18-9*	PID 讀數	32-09	編碼器數據	33-68	端子 X59/6 數位輸出
17-11	解析度 (PPR)	18-90	製程 PID 錯誤	32-10	使用者單位分母	33-69	端子 X59/7 數位輸出
17-20	協議選擇	18-91	製程 PID 輸出	32-11	使用者單位分子	33-70	端子 X59/8 數位輸出
17-21	解析度 (位置/轉)	18-92	製程 PID 鎖定輸出	32-12	使用者單位分子	33-8*	全域參數
17-22	Multi-turn Revolutions	22-*	應用 功能	32-13	編碼器 2 控制	33-80	已啟動程式編號
17-24	SSI 數據長度	22-0*	其他	32-14	編碼器 2 節點識別碼	33-81	上電狀態
17-25	時鐘率	22-00	外部互鎖延遲	32-15	編碼器 2 CAN 防護	33-82	變頻器狀態監控
17-26	SSI 數據格式	30-0*	特殊功能	32-30	增益信號類型	33-83	故障後行為
17-34	HiPERFACE 傳輸速率	30-0*	擺頻	32-31	增益信號類型	33-84	中斷後行為
17-5*	解析器介面	30-00	擺頻模式	32-32	絕對解析度	33-85	MCO 由外部 24 VDC 供電
17-50	極數	30-01	擺頻頻率差異 [Hz]	32-33	絕對解析度	33-86	警報的端子狀態
17-51	輸入電壓	30-02	擺頻頻率差異 [%]	32-35	編碼器數據絕對長度	33-87	警報的狀態字組
17-52	輸入頻率	30-03	擺頻頻率差異 [%]	32-36	編碼器數據絕對頻率	33-9*	MCO 埠設定
17-53	轉換比率	30-04	擺頻跳變頻率 [Hz]	32-37	絕對編碼器時鐘產生	33-90	X62 MCO CAN 節點識別碼
17-56	編碼器模擬 解析度	30-05	擺頻跳變時間	32-38	絕對編碼器時鐘產生	33-91	X62 MCO CAN 傳輸速率
17-59	解析器介面	30-06	擺頻跳變時間	32-39	編碼器數據絕對長度	33-94	X60 MCO RS485 串列終接
17-6*	監控, 約為	30-07	擺頻序列時間	32-40	編碼器數據	33-95	X60 MCO RS485 串列傳輸速率
17-60	回授轉向	30-08	擺頻增加/減少時間	32-43	編碼器數據	34-0*	PID 寫入參數
17-61	回授信號監測	30-09	擺頻隨機功能	32-44	編碼器 1 控制	34-01	PID 1 寫入 MCO
17-7*	位置比例率	30-10	擺頻功能	32-45	編碼器 1 CAN 防護	34-02	PID 2 寫入 MCO
17-70	位置單位	30-11	最大擺頻隨機比率	32-50	從來源	34-03	PID 3 寫入 MCO
17-71	位置單位比例	30-12	最小擺頻隨機比率	32-51	MCO 302 最終意願	34-04	PID 4 寫入 MCO
17-72	位置單位分子	30-19	擺頻頻率差異 比例	32-52	主來源	34-05	PID 5 寫入 MCO
17-73	位置單位分母	30-20	高啟動轉矩電流 (秒)	32-6*	PID 控制器	34-06	PID 6 寫入 MCO
17-74	位置偏置	30-21	高啟動轉矩電流 [%]	32-61	專因數	34-07	PID 7 寫入 MCO
17-75	上電時位置復原	30-22	轉子閉鎖保護	32-62	積分因數	34-08	PID 8 寫入 MCO
17-76	位置單位	30-23	轉子閉鎖偵測速度誤差 [%]	32-63	積分總和極限值	34-09	PID 9 寫入 MCO
17-8*	位置歸位	30-24	轉子閉鎖偵測速度誤差	32-64	PID 頻寬	34-10	PID 10 寫入 MCO
17-80	歸位功能	30-25	輕負載延遲 [s]	32-65	積分和極限值	34-2*	PID 讀取參數
17-81	Home 同步功能	30-26	輕負載電流 [%]	32-66	加速前置	34-21	PID 1 從 MCO 讀入
17-82	Home 位置	30-27	輕負載速度 [%]	32-67	最大允許位置誤差	34-22	PID 2 從 MCO 讀入
17-83	歸位速度	30-5*	裝置組態	32-68	從系統的反射行為	34-23	PID 3 從 MCO 讀入
17-84	歸位轉矩極限	30-50	相容性 (I)	32-69	PID 控制的取樣時間	34-24	PID 4 從 MCO 讀入
17-85	歸位過時	30-80	d-軸電感 (Ld)	32-70	描述檔產生器睡眠時間	34-25	PID 5 從 MCO 讀入
17-9*	位置組態	30-81	敘車電阻值 (Ω)	32-71	控制視窗大小 (啟動)	34-26	PID 6 從 MCO 讀入
17-90	絕對位置模式	30-83	轉速 PID 比例增益	32-72	控制視窗大小 (停用)	34-27	PID 7 從 MCO 讀入
17-91	相對位置模式					34-28	PID 8 從 MCO 讀入
17-92	位置控制選擇					34-29	PID 9 從 MCO 讀入
						34-30	PID 10 從 MCO 讀入



34-4*	輸入和輸出	36-40	端子 X49/7	類比輸出	42-61	目的地址
34-40	數位輸入	36-42	端子 X49/7	最小標度	42-8*	狀態
34-41	數位輸出	36-43	端子 X49/7	最大標度	42-80	安全選項狀態
34-5*	歷程數據	36-44	端子 X49/7	總線控制	42-81	安全控制字組
34-50	實際位置	36-45	端子 X49/7	時間截止預置	42-82	安全控制字組
34-51	命令的位置	36-5*	輸出 X49/9	類比輸出	42-83	安全狀態字組
34-52	實際主位置	36-50	端子 X49/9	最小標度	42-85	有效安全功能
34-53	從索引位置	36-52	端子 X49/9	最大標度	42-86	安全選項資訊
34-54	主索引位置	36-53	端子 X49/9	總線控制	42-87	手動測試前時間
34-55	曲線位置	36-54	端子 X49/9	時間截止預置	42-88	支援的自訂檔案版本
34-56	追蹤故障	36-55	端子 X49/9	類比輸出	42-89	自訂文件版本
34-57	同步誤差	36-6*	輸出 X49/11	類比輸出	42-9*	特殊
34-58	實際速率	36-60	端子 X49/11	最小標度	42-90	重新啟動安全選項
34-59	實際速率	36-62	端子 X49/11	最大標度	43-1*	單元狀態
34-60	同步狀態	36-63	端子 X49/11	總線控制	43-0*	單元狀態
34-61	軸狀態	36-64	端子 X49/11	時間截止預置	43-00	元件溫度
34-62	程式狀態	36-65	端子 X49/11	安全功能	43-01	輔助溫度
34-64	M00 302 狀態	42-1*	轉速監控	測量轉速來源	43-1*	功率卡狀態
34-65	M00 302 控制	42-10	測量轉速來源	編碼器解析度	43-10	散熱片溫度 U 相
34-66	SPI 錯誤計數器	42-11	編碼器解析度	編碼器轉向	43-11	散熱片溫度 V 相
34-7*	診斷碼	42-12	編碼器轉向	傳動比	43-12	散熱片溫度 W 相
34-70	M00 警報字組 1	42-13	傳動比	回授類型	43-13	PC 風扇 A 轉速
34-71	M00 警報字組 2	42-14	回授類型	公差誤差	43-14	PC 風扇 B 轉速
35-1*	感測器輸入選項	42-15	公差誤差	零轉速下限	43-15	PC 風扇 C 轉速
35-0*	溫度 輸入模式	42-17	回授濾波器	安全輸入	43-2*	風扇功率卡狀態
35-00	端子 X48/4	42-18	零轉速下限	安全功能	43-20	FPC 風扇 A 轉速
35-01	端子 X48/4	42-19	安全輸入	穩定訊號時間	43-21	FPC 風扇 B 轉速
35-02	端子 X48/7	42-22	穩定訊號時間	一般資訊	43-22	FPC 風扇 C 轉速
35-03	端子 X48/7	42-23	穩定訊號時間	外部故障反應	43-23	FPC 風扇 D 轉速
35-04	端子 X48/10	42-24	重新啟動	參數設定名稱	43-24	FPC 風扇 E 轉速
35-05	端子 X48/10	42-30	一般資訊	S-ERC 值	43-25	FPC 風扇 F 轉速
35-06	溫度感測器警報功能	42-31	外部故障反應	SS1	600-22	選擇的 PROFDrive/安全電話 號碼
35-1*	溫度 輸入 X48/4	42-33	參數設定名稱	加減速描述檔	600-44	故障編號
35-14	端子 X48/4	42-36	等級 1 密碼	延遲時間	600-47	故障編號
35-15	端子 X48/4	42-40	類型	Delta T	601-22	PROFDrive 安全通道電話 號碼
35-16	端子 X48/4	42-41	加減速描述檔	Delta V		
35-17	端子 X48/4	42-42	延遲時間	零轉速		
35-2*	溫度 輸入 X48/7	42-43	延遲時間	加減速時間		
35-24	端子 X48/7	42-44	減速率	S-ramp 減速時比率		
35-25	端子 X48/7	42-45	Delta V	SLS		
35-26	端子 X48/7	42-46	零轉速	速度限制		
35-27	端子 X48/7	42-47	加減速時間	故障安全反應		
35-3*	溫度 輸入 X48/10	42-48	S-ramp 減速時比率	啟動加減速		
35-34	端子 X48/10	42-49	S-ramp 減速時比率	減速時間		
35-35	端子 X48/10	42-50	切斷轉速	濾波器時間常數		
35-36	端子 X48/10	42-51	速度限制	濾波器時間常數		
35-37	端子 X48/10	42-52	故障安全反應	濾波器時間常數		
35-4*	類比輸入 X48/2	42-53	啟動加減速	濾波器時間常數		
35-42	端子 X48/2	42-54	減速時間	濾波器時間常數		
35-43	端子 X48/2	42-55	減速時間	濾波器時間常數		
35-44	端子 X48/2	42-56	安全 Fieldbus	濾波器時間常數		
35-45	端子 X48/2	42-60	電報選擇	濾波器時間常數		
35-46	端子 X48/2			濾波器時間常數		
36-0*	I/O 模式			濾波器時間常數		
36-03	端子 X49/7 模式			濾波器時間常數		
36-04	端子 X49/9 模式			濾波器時間常數		
36-05	端子 X49/11 模式			濾波器時間常數		
36-4*	輸出 X49/7			濾波器時間常數		

5 一般規格

5.1 主電源

主電源 (L1-1、L2-1、L3-1、L1-2、L2-2、L3-2)

輸入電壓	380 - 500 V ±10%
輸入電壓	525 - 690 V ±10%

主電源電壓過低/主電源斷電:

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

輸入頻率	50/60 Hz ±5%
主電源相位間的暫時最大不平衡電壓	馬達額定電壓的 3.0%
真實功率因數 (λ)	在額定負載時 ≥ 0.9 額定值
位移功率因數 (cos φ) 接近 1	(> 0.98)
輸入電源側 L1-1、L2-1、L3-1、L1-2、L2-2、L3-2 的切換次數 (上電時)	每兩分鐘最多一次
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/汙染等級 2

本裝置適合用在可以傳遞不超過 100000 RMS 對稱安培的電路上，最大電壓為 500/600/690 V。

5.2 馬達輸出與馬達數據

馬達輸出 (U、V、W)

輸出電壓	輸入電壓的 0 - 100%
輸出頻率	0 - 590 Hz
輸出側切換	無限制
加減速時間	0.001 - 3600 s
轉矩特性	
啟動轉矩 (定轉矩)	最大 150% (持續 60 s ¹⁾ , 每 10 分鐘 1 次)
啟動轉矩 (可變轉矩)	最大 110% (持續 0.5 s ¹⁾ , 每 10 分鐘 1 次)
磁通的轉矩上升時間 (適用於 5 kHz Fsw)	1 ms
VVC ⁺ 的轉矩上升時間 (與 fsw 無關)	10 ms

1) 相對於額定轉矩的百分比。

2) 轉矩回應時間取決於應用與負載，但從 0 到設定值的轉矩步進通常為 4-5 x 轉矩上升時間。

5.3 環境條件

環境

外殼	IP21/類型 1、IP54/類型 12
振動測試	0.7 g
最高相對濕度	5 - 95% (IEC 721-3-3; 操作時為類別 3K3 (非冷凝)
腐蝕性環境 (IEC 60068-2-43)	類別 H25
環境溫度 (在 SFAVM 切換模式)	
- 含額定值降低	最高 55 °C (131 °F) ¹⁾
- 於完全持續變頻器輸出電流	最高 45 °C (113 °F) ¹⁾

1) 有關降低額定值的詳情，請參閱 VLT[®] AutomationDrive FC 301/FC 302 設計指南中關於特殊條件的章節

全幅操作時的最低環境溫度	0 °C (32 °F)
降低效能時的最低環境溫度	-10 °C (14 °F)
存放/運輸時的溫度	-25 至 +65/70 °C (8.6 至 149/158 °F)
海平面以上的最大高度 (不降低額定值)	1000 m (3281 ft)

為高海拔條件的降低額定值操作，請參閱 VLT[®] AutomationDrive FC 301/FC 302 設計指南中的特殊條件

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

EN 61000-4-2、EN 61000-4-3、EN 61000-4-4、EN 61000-4-5、EN 61000-4-6

請參閱 VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 設計指南中關於特殊條件的章節。

5.4 電纜線規格

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 (492 ft)
馬達電纜線最大長度，無遮罩/無保護層	300 m (984 ft)
控制端子的最大橫截面 (不含線端襯套的軟線/硬線)	1.5 mm ² /16 AWG
控制端子的最大橫截面 (含線端襯套的軟線)	1 mm ² /18 AWG
控制端子的最大橫截面 (含線端襯套與環的軟線)	0.5 mm ² /20 AWG
控制端子的最小橫截面	0.25 mm ² /24 AWG

5.5 控制輸入/輸出與控制數據

數位輸入

可程式化的數位輸入	4 (6)
端子號碼	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33
邏輯	PNP 或 NPN
電壓等級	0 - 24 V DC
電壓等級，邏輯 0 PNP	<5 V DC
電壓等級，邏輯 1 PNP	>10 V DC
電壓等級，邏輯 0 NPN ²⁾	>19 V DC
電壓等級，邏輯 1 NPN ²⁾	<14 V DC
輸入的最大電壓	28 V DC
脈衝頻率範圍	0 - 110 kHz
(工作週期) 最小脈衝寬度	4.5 ms
輸入電阻值, R _i	大約 4 kΩ

安全轉矩關閉端子 37³⁾ (端子 37 為固定 PNP 邏輯)

電壓等級	0 - 24 V DC
電壓等級，邏輯 0 PNP	<4 V DC
電壓等級，邏輯 1 PNP	>20 V DC
在 24 V 的額定輸入電流	50 mA rms
在 20 V 的額定輸入電流	60 mA rms
輸入電容	400 nF

所有數位輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

- 1) 端子 27 和 29 也可以程式設定為輸出端。
- 2) 除了「安全轉矩關閉」輸入端子 37 之外。
- 3) 請參閱 章 2.3.1 Safe Torque Off (STO)，以獲得端子 37 和 STO 的其他資訊。

類比輸入

類比輸入的數量	2
端子號碼	53, 54
模式	電壓或電流
模式選取	開關 S201 和開關 S202
電壓模式	開關 S201/開關 S202 = 關閉 (U)
電壓等級	-10 V 到 10 V (可調整)
輸入電阻值, R _i	大約 10 kΩ
最大電壓	±20 V
電流模式	開關 S201/開關 S202 = 開 (I)
電流等級	0/4 到 20 mA (可調整)
輸入電阻值, R _i	大約 200 Ω
最大電流	30 mA
類比輸入的解析度	10 位元 (+ 符號)
類比輸入的精確度	最大誤差為全幅的 0.5%

頻寬

100 Hz

類比輸入已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

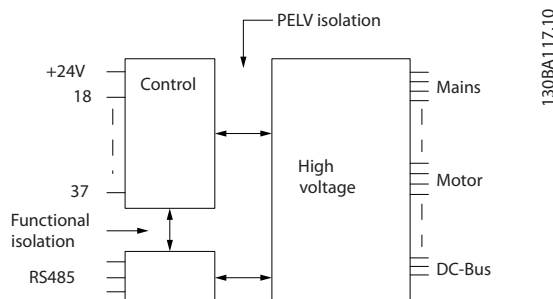


圖 5.1 PELV 絕緣

5

脈衝/編碼器輸入

可程式設定的脈衝/編碼器輸入	2/1
端子號碼脈衝/編碼器	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ /32 ³⁾ , 33 ³⁾
端子 29、32、33 的最大頻率	110 kHz (推挽式驅動)
端子 29、32、33 的最小頻率	5 kHz (開路集電極)
電壓等級	4 Hz
輸入的最大電壓	請參閱 程式設定指南中的 5-1* 數位輸入。 28 V DC
輸入電阻值, R _i	大約 4 kΩ
脈衝輸入精確度 (0.1 - 1 kHz)	最大誤差: 全幅的 0.1%
編碼器輸入精確度 (1-11 kHz)	最大誤差: 全幅的 0.05%

脈衝和編碼器輸入 (端子 29、32、33) 已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

- 1) FC 302 而已。
- 2) 脈衝輸入為 29 和 33。
- 3) 編碼器輸入: 32=A, 33=B。

數位輸出

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

1) 端子 27 和 29 也可以程式設定為輸入端。

數位輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

類比輸出

可參數設定的類比輸出的數目	1
端子號碼	42
在類比輸出端的電流範圍	0/4 到 20 mA
最大負載接地 - 類比輸出低於	500 Ω
類比輸出的精確度	最大誤差: 全幅的 0.5%
類比輸出的解析度	12 位元

類比輸出已經和輸入電壓 (PELV) 和其他高電壓端子電氣絕緣。

控制卡, 24 V DC 輸出

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

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

控制卡, 10 V DC 輸出

端子號碼	±50
輸出電壓	10.5 V ±0.5 V
最大負載	15 mA

10 V 直流電源已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

控制卡, RS485 串列通訊

端子號碼	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
端子編號 61	端子 68 和 69 共用

RS485 串列通訊電路的功能從其他中心電路獨立, 並已經和輸入電壓 (PELV) 電氣絕緣。

控制卡, USB 串列通訊

USB 標準	1.1 (全速)
USB 插口	B 類 USB 「裝置」插頭

透過標準主機/裝置 USB 電纜線連接到個人電腦。

USB 連接已經和輸入電壓 (PELV) 及其他高電壓端子電氣絕緣。

USB 連接並沒有與接地保護進行電氣絕緣。請僅使用隔離的筆記型電腦與變頻器的 USB 接頭進行連線。

繼電器輸出

可參數設定的繼電器輸出	2
繼電器 01 端子號碼	1-3 (break)、1 2 (make)
於 1-3 (NC)、1-2 (NO) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (@ cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 1-2 (NO)、1-3 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	60 V DC, 1 A
最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
繼電器 02 (限 FC 302) 端子號碼	4-6 (break)、4-5 (make)
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	400 V AC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (@ cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	80 V DC, 2 A
於 4-5 (NO) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	240 V AC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (AC-15) ¹⁾ (@ cosφ 等於 0.4 時的電感性負載)	240 V AC, 0.2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-1) ¹⁾ (電阻性負載)	50 V DC, 2 A
於 4-6 (NC) 的最大端子負載 (DC-13) ¹⁾ (電感性負載)	24 V DC, 0.1 A
1-3 (NC)、1-2 (NO)、4-6 (NC)、4-5 (NO) 等的最小端子負載	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
根據 EN 60664-1 的環境	過電壓類別 III/汙染等級 2

1) IEC 60947 的第 4 和第 5 部分

繼電器接點藉由強化絕緣已經和電路的其餘部份電氣絕緣 (PELV)。

控制卡效能

掃描時間間隔	1 ms
--------	------

控制特性

在輸出頻率為 0-590 Hz 的解析度	±0.003 Hz
精確啟動/停機的重複精確度 (端子 18、19)	±0.1 ms
系統響應時間 (端子 18、19、27、29、32、33)	≤2 ms
轉速控制範圍 (開迴路)	同步轉速的 1:100
轉速控制範圍 (閉迴路)	同步轉速的 1:1000
轉速精確度 (開迴路)	30-4000 RPM: 誤差 ±8 RPM

轉速精確度（閉迴路），取決於回授裝置的解析度

0-6000 RPM：誤差 ± 0.15 RPM

轉矩控制精確度（轉速回授）

最大誤差為額定轉矩的 $\pm 5\%$

所有控制特性是以 4 極異步馬達為準的。

保護及功能

- 防止過載的電子馬達熱保護功能。
- 若溫度到達預定水平，散熱片的溫度監控功能可確保變頻器跳脫。在散熱片溫度低於 章 5.6 電氣資料（準則：這些溫度可能因不同的功率大小、外殼大小、外殼等級等而有所差異）表格所註明的溫度時，超載溫度才能夠復歸。
- 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）。
- 若 DC 回路電壓太低或太高，對 DC 回路電壓的監控可確保當變頻器會跳脫。
- 變頻器會持續檢查內部溫度、負載電流、DC 回路的高電壓以及低馬達轉速是否到達危急等級。變頻器可以調整載波頻率和/或更改載波模式以作為對危急等級的回應，確保變頻器的效能。

5.6 電氣資料

主電源 6x380 - 500 V AC								
FC 302	P250		P315		P355		P400	
高/正常負載 ^{A)} HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
400 V 時的典型軸輸出 [kW]	250	315	315	355	355	400	400	450
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	350	450	450	500	500	600	550	600
500 V 時的典型軸輸出 [kW]	315	355	355	400	400	500	500	530
外殼保護級別 IP21	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
外殼保護級別 IP54	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
輸出電流								
持續 (在 400 V) [A]	480	600	600	658	658	745	695	800
間歇 (60 秒超載) (在 400 V) [A]	720	660	900	724	987	820	1043	880
持續 (在 460/500 V) [A]	443	540	540	590	590	678	678	730
間歇 (60 秒超載) (在 460/500 V) [A]	665	594	810	649	885	746	1017	803
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	333	416	416	456	456	516	482	554
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	353	430	430	470	470	540	540	582
持續 kVA (在 500 V) [kVA]	384	468	468	511	511	587	587	632
最大輸入電流								
持續 (在 400 V) [A]	472	590	590	647	647	733	684	787
持續 (在 460/500 V) [A]	436	531	531	580	580	667	667	718
最大電纜線規格, 主電源 [mm ² (AWG ²⁾]	4x90 (3/0)		4x90 (3/0)		4x240 (500 mcm)		4x240 (500 mcm)	
最大電纜線規格, 馬達 [mm ² (AWG ²⁾]	4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)		4x240 (4x500 MCM)	
最大電纜線規格, 煞車 [mm ² (AWG ²⁾]	2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)	
最大外部主電源保險絲 [A] ¹⁾	700							
預估的功率損失 於 400 V [W] ⁴⁾	5164	6790	6960	7701	7691	8879	8178	9670
預估的功率損失 於 460 V [W]	4822	6082	6345	6953	6944	8089	8085	8803
IP21、IP54 外殼保護級別重 量 [kg (lb)]	440/656 (970/1446)							
效率 ⁴⁾	0.98							
輸出頻率	0 - 590 Hz							
散熱片溫度過高跳脫	95 °C (203 °F)							
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C (167 °F)							

A) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 轉矩, 正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩

表 5.1 主電源 6x380 - 500 V AC

主電源 6x380 - 500 V AC												
FC 302	P450		P500		P560		P630		P710		P800	
高/正常負載 ^{A)} HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
400 V 時的典型軸輸出 [kW]	450	500	500	560	560	630	630	710	710	800	800	1000
460 V 時的典型軸輸出 [HP]	600	650	650	750	750	900	900	1000	1000	1200	1200	1350
500 V 時的典型軸輸出 [kW]	530	560	560	630	630	710	710	800	800	1000	1000	1100
IP21、54 外殼保護級別，不含/含選項機櫃	F10/F11		F10/F11		F10/F11		F10/F11		F12/F13		F12/F13	
輸出電流												
持續 (在 400 V) [A]	800	880	880	990	990	1120	1120	1260	1260	1460	1460	1720
間歇 (60 秒超載) (在 400 V) [A]	1200	968	1320	1089	1485	1232	1680	1386	1890	1606	2190	1892
持續 (在 460/500 V) [A]	730	780	780	890	890	1050	1050	1160	1160	1380	1380	1530
間歇 (60 秒超載) (在 460/500 V) [A]	1095	858	1170	979	1335	1155	1575	1276	1740	1518	2070	1683
持續 kVA (在 400 V) [kVA]	554	610	610	686	686	776	776	873	873	1012	1012	1192
持續 kVA (在 460 V) [kVA]	582	621	621	709	709	837	837	924	924	1100	1100	1219
持續 kVA (在 500 V) [kVA]	632	675	675	771	771	909	909	1005	1005	1195	1195	1325
最大輸入電流												
持續 (在 400 V) [A]	779	857	857	964	964	1090	1090	1227	1227	1422	1422	1675
持續 (在 460/500 V) [A]	711	759	759	867	867	1022	1022	1129	1129	1344	1344	1490
最大電纜線規格，馬達 [mm ² (AWG ²⁾]	8x150 (8x300 MCM)						12x150 (12x300 MCM)					
最大電纜線規格，主電源 [mm ² (AWG ²⁾]	6x120 (6x250 MCM)											
最大電纜線規格，煞車 [mm ² (AWG ²⁾]	4x185 (4x350 MCM)						6x185 (6x350 MCM)					
最大外部主電源保險絲 [A] ¹⁾	900						1500					
預估的功率損失 於 400 V [W] ⁴⁾	9492	10647	10631	12338	11263	13201	13172	15436	14967	18084	16392	20358
預估的功率損失 於 460 V [W]	8730	9414	9398	11006	10063	12353	12332	14041	13819	17137	15577	17752
F9/F11/F13 最大增加損失 A1 RFI、斷路器或斷開連接與接觸器 F9/F11/F13	893	963	951	1054	978	1093	1092	1230	2067	2280	2236	2541
最大面板選項損失 [W]	400											
IP21、IP54 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1246/1541 (2747/3397)		1246/1541 (2747/3397)	
整流器模組重量 [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)		102 (225)		136 (300)		136 (300)	
逆變器模組重量 [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)		136 (300)		102 (225)		102 (225)	
效率 ⁴⁾	0.98											
輸出頻率	0 - 590 Hz											
散熱片溫度過高跳脫	95 °C (203 °F)											
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C (167 °F)											
A) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 轉矩，正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩												

表 5.2 主電源 6x380 - 500 V AC

主電源 6x525-690 V AC								
FC 302	P355		P400		P500		P560	
高/正常負載 ^{A)} H0/N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0	H0	N0
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	315	355	315	400	400	450	450	500
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	400	450	400	500	500	600	600	650
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	355	450	400	500	500	560	560	630
外殼保護級別 IP21	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
外殼保護級別 IP54	F8/F9		F8/F9		F8/F9		F8/F9	
輸出電流								
持續 (在 550 V) [A]	395	470	429	523	523	596	596	630
間歇 (60 秒超載) (在 550 V) [A]	593	517	644	575	785	656	894	693
持續 (在 575/690 V) [A]	380	450	410	500	500	570	570	630
間歇 (60 秒超載) (在 575/690 V) [A]	570	495	615	550	750	627	855	693
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	376	448	409	498	498	568	568	600
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	378	448	408	498	498	568	568	627
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	454	538	490	598	598	681	681	753
最大輸入電流								
持續 (在 550 V) [A]	381	453	413	504	504	574	574	607
持續 (在 575 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
持續 (在 690 V) [A]	366	434	395	482	482	549	549	607
最大電纜線規格, 主電源 [mm ² (AWG)]	4x85 (3/0)							
最大電纜線規格, 馬達 [mm ² (AWG)]	4x250 (500 mcm)							
最大電纜線規格, 煞車 [mm ² (AWG)]	2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)		2x185 (2x350 MCM)	
最大外部主電源保險絲 [A] ¹⁾	630							
預估的功率損失 於 600 V [W] ⁴⁾	5107	6132	5538	6903	7336	8343	8331	9244
預估的功率損失 於 690 V [W] ⁴⁾	5383	6449	5818	7249	7671	8727	8715	9673
重量, IP21、IP54 外殼保護級別 [kg (lb)]	440/656 (970/1446)							
效率 ⁴⁾	0.98							
輸出頻率	0 - 590 Hz							
散熱片溫度過高跳脫	85 °C (185 °F)							
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C (167 °F)							

A) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 轉矩, 正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩

表 5.3 主電源 6x525-690 V AC

主電源 6x525 - 690 V AC						
FG 302	P630		P710		P800	
高/正常負載 ^{A)} HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	500	560	560	670	670	750
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	650	750	750	950	950	1050
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	630	710	710	800	800	900
IP21、IP54 外殼保護級別，不含/含 選項機櫃	F10/F11		F10/F11		F10/F11	
輸出電流						
持續 (在 550 V) [A]	659	763	763	889	889	988
間歇 (60 秒超載) (在 550 V) [A]	989	839	1145	978	1334	1087
持續 (在 575/690 V) [A]	630	730	730	850	850	945
間歇 (60 秒超載) (在 575/690 V) [A]	945	803	1095	935	1275	1040
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	628	727	727	847	847	941
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	627	727	727	847	847	941
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	753	872	872	1016	1016	1129
最大輸入電流						
持續 (在 550 V) [A]	642	743	743	866	866	962
持續 (在 575 V) [A]	613	711	711	828	828	920
持續 (在 690 V) [A]	613	711	711	828	828	920
最大電纜線規格，馬達 [mm ² (AWG ²⁾]	8x150 (8x300 MCM)					
最大電纜線規格，主電源 [mm ² (AWG ²⁾]	6x120 (6x250 MCM)					
最大電纜線規格，煞車 [mm ² (AWG ²⁾]	4x185 (4x350 MCM)					
最大外部主電源保險絲 [A] ¹⁾	900					
預估的功率損失 於 600 V [W] ⁴⁾	9201	10771	10416	12272	12260	13835
預估的功率損失 於 690 V [W] ⁴⁾	9674	11315	10965	12903	12890	14533
斷路器或斷開連接與接觸器 F3/F4 的最大增加損失	342	427	419	532	519	615
最大面板選項損失 [W]	400					
重量， IP21、IP54 外殼保護級別 [kg (lb)]	1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)		1004/1299 (2213/2864)	
整流器模組重量 [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		102 (225)	
逆變器模組重量 [kg (lb)]	102 (225)		102 (225)		136 (300)	
效率 ⁴⁾	0.98					
輸出頻率	0 - 590 Hz					
散熱片溫度過高跳脫	85 °C (185 °F)					
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C (167 °F)					
A) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 轉矩，正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩						

表 5.4 主電源 6x525-690 V AC

主電源 6x525 - 690 V AC						
FC 302	P900		P1M0		P1M2	
高/正常負載 ^{A)} HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	750	850	850	1000	1000	1100
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	1050	1150	1150	1350	1350	1550
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	900	1000	1000	1200	1200	1400
IP21、IP54 外殼保護級別, 不含/含選項機櫃	F12/F13		F12/F13		F12/F13	
輸出電流						
持續 (在 550 V) [A]	988	1108	1108	1317	1317	1479
間歇 (60 秒超載) (在 550 V) [A]	1482	1219	1662	1449	1976	1627
持續 (在 575/690 V) [A]	945	1060	1060	1260	1260	1415
間歇 (60 秒超載) (在 575/690 V) [A]	1418	1166	1590	1386	1890	1557
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	941	1056	1056	1255	1255	1409
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	941	1056	1056	1255	1255	1409
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	1129	1267	1267	1506	1506	1691
最大輸入電流						
持續 (在 550 V) [A]	962	1079	1079	1282	1282	1440
持續 (在 575 V) [A]	920	1032	1032	1227	1227	1378
持續 (在 690 V) [A]	920	1032	1032	1227	1227	1378
最大電纜線規格, 馬達 [mm ² (AWG ²⁾]	12x150 (12x300 MCM)					
最大電纜線規格, 主電源 F12 [mm ² (AWG ²⁾]	8x240 (8x500 MCM)					
最大電纜線規格, 主電源 F13 [mm ² (AWG ²⁾]	8x400 (8x900 MCM)					
最大電纜線規格, 煞車 [mm ² (AWG ²⁾]	6x185 (6x350 MCM)					
最大外部主電源保險絲 [A] ¹⁾	1600		2000		2500	
600 V 時預估的功率損失 [W] ⁴⁾	13755	15592	15107	18281	18181	20825
690 V 時預估的功率損失 [W] ⁴⁾	14457	16375	15899	19207	19105	21857
斷路器或斷開連接與接觸器 F3/F4 的最大增加損失	556	665	634	863	861	1044
最大面板選項損失 [W]	400					
IP21、IP54 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	1246/1541 (2747/3397)		1246/1541 (2747/3397)		1280/1575 (2822/3472)	
整流器模組重量 [kg (lb)]	136 (300)					
逆變器模組重量 [kg (lb)]	102 (225)				136 (300)	
效率 ⁴⁾	0.98					
輸出頻率	0 - 590 Hz					
散熱片溫度過高跳脫	85 °C (185 °F)					
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C (167 °F)					
A) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 轉矩, 正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩						

表 5.5 主電源 6x525-690 V AC

主電源 6x525 - 690 V AC						
FG 302	P1M4		P1M6		P1M8	
高/正常負載 ^{A)} HO/NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
550 V 時的典型軸輸出 [kW]	1100	1250	1250	1350	1350	1500
575 V 時的典型軸輸出 [hp]	1550	1700	1700	1900	1900	2050
690 V 時的典型軸輸出 [kW]	1400	1600	1600	1800	1800	2000
IP21、IP54 外殼保護級別，不含/含選項機櫃	F14/F15					
輸出電流						
持續 (在 550 V) [A]	1479	1652	1652	1830	1830	2002
間歇 (60 秒超載) (在 550 V) [A]	2219	1817	2478	2013	2745	2202
持續 (在 575/690 V) [A]	1415	1580	1580	1750	1750	1915
間歇 (60 秒超載) (在 575/690 V) [A]	2122	1738	2370	1925	2625	2107
持續 kVA (在 550 V) [kVA]	1409	1574	1574	1743	1743	1907
持續 kVA (在 575 V) [kVA]	1409	1574	1574	1743	1743	1907
持續 kVA (在 690 V) [kVA]	1691	1888	1888	2091	2091	2289
最大輸入電流						
持續 (在 550 V) [A]	1440	1608	1608	1783	1783	1951
持續 (在 575 V) [A]	1378	1538	1538	1705	1705	1866
持續 (在 690 V) [A]	1378	1538	1538	1705	1705	1866
最大電纜線規格，馬達 [mm ² (AWG ²⁾]	12x150 (12x300 MCM)					
最大電纜線規格，主電源 F14 [mm ² (AWG ²⁾]	8x240 (8x500 MCM)					
最大電纜線規格，主電源 F15 [mm ² (AWG ²⁾]	8x400 (8x900 MCM)					
最大電纜線規格，煞車 [mm ² (AWG ²⁾]	6x185 (6x350 MCM)					
最大外部主電源保險絲 [A] ¹⁾	2500					
600 V 時預估的功率損失 [W] ⁴⁾	18843	21464	21464	24147	24147	26830
690 V 時預估的功率損失 [W] ⁴⁾	19191	21831	21831	24560	24560	27289
斷路器或斷開連接與接觸器 F3/F4 的最大增加損失	1016	1267	1277	1570	1570	1880
最大面板選項損失 [W]	400					
IP21/IP54 外殼保護級別重量 [kg (lb)]	635/756 (1399/1666)		640/762 (1411/1680)		640/762 (1411/1680)	
整流器模組重量 [kg (lb)]	136 (300)		150 (331)			
逆變器模組重量 [kg (lb)]	136 (300)					
效率 ⁴⁾	0.98					
輸出頻率	0 - 590 Hz					
散熱片溫度過高跳脫	85 °C (185 °F)					
電力卡環境溫度過高跳脫	75 °C (167 °F)					
A) 高過載 = 60 秒鐘有 150% 轉矩，正常負載 = 60 秒鐘有 110% 轉矩						

表 5.6 主電源 6x525-690 V AC

- 1) 有關保險絲類型的資訊，請參閱 章 3.4.13 保險絲。
 - 2) 美規線徑。
 - 3) 用 5 m (16.4 ft) 有遮罩的馬達纜線在額定負載和額定頻率下測量。
 - 4) 典型的功率損失是發生在額定負載條件，並且損失期望值是在 $\pm 15\%$ 之內（容差與電壓和電纜線條件的變異有關）。
- 這些值基於典型的馬達效率而定。具有較低效率的馬達也將增加變頻器的功率損失，反之亦然。如果載波頻率高於預設值，功率損失可能顯著增加。其中已包括 LCP 功率消耗與典型控制卡功率消耗。由於額外的選項與客戶負載，可能發生高達 30 W 的額外損失。然而，全負載的控制卡或插槽 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 ($\pm 5\%$)。

6 警告與警報

6.1 警告和警報類型

警告值

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

警報

跳脫

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

在跳脫/跳脫鎖定後將變頻器復歸

跳脫可以四種方法之中任一種進行復歸：

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

跳脫鎖定

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

警告和警報顯示

- LCP 會同時顯示警告與警報號碼。
- 警報閃起並顯示警報號碼。

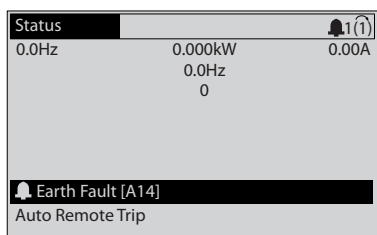
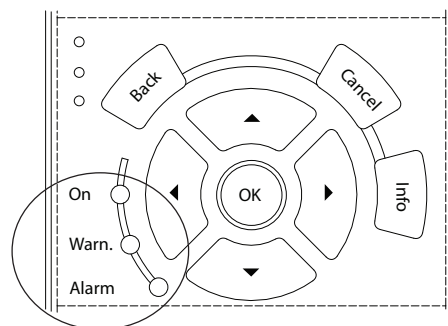


圖 6.1 警報顯示範例

除了在 LCP 上的文字與警報號碼之外，還有三個狀態指示燈 (LED)。



1308B467.11

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

圖 6.2 狀態指示燈 (LED)

6.2 警告和警報定義

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

警告

意外啟動

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

欲防止馬達意外啟動：

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

警告 1, 10 V 電源過低

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

連接的電位器若發生短路或電位器配線不當都可能造成這種結果。

疑難排解

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

警告/警報 2, 信號浮零故障

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

疑難排解

- 檢查所有類比主電源端子的連線狀況。
 - 信號的控制卡端子 53 及 54，共用端子 55。
 - VLT® 一般用途 I/O MCB 101 端子 11 和 12 是傳輸訊號，端子 10 是共用端子。
 - VLT® 類比 I/O 選項 MCB 109 端子 1、3 和 5 是傳輸訊號，端子 2、4 和 6 是共用端子。
- 檢查變頻器設定與開關設定是否符合類比信號類型。
- 執行輸入端子信號測試。

警告/警報 3, 無馬達

沒有馬達連接到變頻器的輸出端。

警告/警報 4, 電源缺相

電源端少了一相，或主電源電壓不平衡過高。如果輸入整流器發生故障，也會出現這個訊息。選項在 *參數 14-12 主電源電壓不平衡時的功能* 中進行參數設定。

疑難排解

- 檢查變頻器的電源電壓和電源電流。

警告 5, 高電壓警告

DC 電路電壓 (DC) 高於高電壓警告限制。此限制會依變頻器的電壓級別而定。此裝置仍在運作中。

警告 6, 低電壓警告

DC 電路電壓 (DC) 低於低電壓警告限制。此限制會依變頻器的電壓級別而定。此裝置仍在運作中。

警告/警報 7, 過電壓

如果直流電壓超過極限，變頻器在一段時間之後，就會跳脫。

疑難排解

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

警告/警報 8, 欠電壓

如果直流電路電壓降到電壓不足的極限以下，變頻器會檢查 24 V DC 備份電源。如果未連接 24 V DC 備份電源，變頻器將在指定的延遲時間後跳脫。延遲時間會隨著裝置大小而異。

疑難排解

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

警告/警報 9, 逆變器過載

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

疑難排解

- 請比較 LCP 上顯示的輸出電流與變頻器的額定電流。
- 請比較 LCP 上顯示的輸出電流與測量的馬達電流。
- 在 LCP 上顯示變頻器熱負載並監測該值。當以高於變頻器的連續電流額定值執行時，計數器值會增加。當以低於變頻器的連續電流額定值執行時，計數器值會減少。

警告/警報 10, 馬達過載溫度

根據電子熱保護功能 (ETR)，馬達已經過熱。請選擇若 *參數 1-90 馬達熱保護* 設定為警告選項，當計數器 >90% 時，變頻器是要發出警告還是警報，或是若 *參數 1-90 馬達熱保護* 設定為跳脫選項，當計數器達到 100% 時，變頻器是否跳脫。發生本故障是因為馬達超載超過 100% 的運轉時間太久。

疑難排解

- 請檢查馬達是否過熱。
- 檢查馬達是否出現機械超載。
- 檢查 *參數 1-24 馬達電流* 中設定的馬達電流是否正確。
- 請確認 *參數 1-20 到 1-25* 中的馬達數據是否設定正確。
- 若使用外部風扇，請確認在 *參數 1-91 馬達散熱風扇* 中選擇此風扇。
- 在 *參數 1-29 馬達自動調諧 (AMA)* 中執行 AMA 能將馬達的頻率控制器微調至更為準確並減少熱負載。

警告/警報 11, 馬達熱敏電阻超溫

熱敏電阻可能已經斷開。請選擇在 *參數 1-90 馬達熱保護* 中，變頻器是要發出警告還是警報。

疑難排解

- 請檢查馬達是否過熱。
- 檢查馬達是否出現機械超載。
- 請檢查端子 53 或 54 (類比電壓輸入) 與端子 50 (+10 V 電源) 之間的熱敏電阻是否正確連接。同時檢查 53 或 54 的端子開關已針對電壓進行設定。檢查 *參數 1-93 熱敏電阻來源* 已設定為端子 53 或 54。
- 使用數位輸入 18 或 19 時，檢查端子 18 (或 19) (僅限數位輸入 PNP) 與端子 50 之間的熱敏電阻是否正確連接。

- 如果使用 KTY 感測器，檢查端子 54 和 55 之間的連接是否正確。
- 如果使用溫控開關或熱敏電阻，請檢查參數 1-93 熱敏電阻來源的設定與感測器配線是否相符。
- 如果使用 KTY 感測器，請檢查參數 1-95 KTY 感測器類型、參數 1-96 KTY 熱敏電阻來源及參數 1-97 KTY 上限等級的參數設定與感測器配線是否相符。

警告/警報 12, 轉矩限制

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

疑難排解

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

警告/警報 13, 過電流

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

如果選取了機械煞車控制，可從外部復歸跳脫。

疑難排解

- 斷開電源並檢查馬達轉軸是否可以轉動。
- 檢查馬達規格是否與變頻器相符。
- 檢查參數 1-20 到 1-25 中的馬達數據是否正確。

警報 14, 接地（地線）故障

若有電流從輸出相位流至接地，不是在變頻器和馬達之間的電纜線內，就是在馬達本身之內。

疑難排解

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

警報 15, 硬體不符

一個安裝的選項無法以當前的控制卡硬體或軟體操作。

請記錄以下參數的值並與 Danfoss 聯絡：

- 參數 15-40 FC 類型。
- 參數 15-41 電力元件。
- 參數 15-42 電壓。
- 參數 15-43 軟體版本。

- 參數 15-45 實際類型代碼字串。
- 參數 15-49 控制卡軟體識別碼。
- 參數 15-50 功率卡軟體識別碼。
- 參數 15-60 選項安裝的。
- 參數 15-61 選項軟體版本（適用於每個選項插槽）。

警報 16, 短路

馬達或馬達配線內發生短路。

疑難排解

- 移除變頻器的電源並修復短路。



高電壓

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

- 請先切斷電源再執行。

警告/警報 17, 控字組時間止

與變頻器的通訊終止。

在參數 8-04 控制字組超時功能未設為 [0] Off 時才有這個警告。

如果參數 8-04 控制字組超時功能設為 [2] 停機和 [26] 跳脫，則會出現警告，然後變頻器減速直到跳脫為止，之後發出警報。

疑難排解

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

警告/警報 22, 起重應用機械煞車

此警告/警報的值顯示警告/警報的類型。

0 = 在時間截止之前，未達轉矩設定值（參數 2-27 轉矩加減速時間）。

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

警告 23, 內部風扇故障

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

疑難排解

- 檢查風扇電阻值。
- 檢查慢速充電保險絲。

警告 24, 外部風扇故障

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

疑難排解

- 檢查風扇電阻值。
- 檢查慢速充電保險絲。

警告 25, 煞車電阻短路

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

疑難排解

- 斷開變頻器電源並更換煞車電阻器（請參閱 參數 2-15 煞車功能檢查）。

警告/警報 26, 煞車全阻功率

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

警告**煞車電阻器電壓過高**

如果煞車電晶體發生短路，會產生大量電力傳送到煞車電阻器的危險性。

- 找出超出功率限制的原因並修復。

警告/警報 27, 煞車斷路器故障

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

斷開變頻器電源並移開煞車電阻器。

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

裝置開啟期間當其中一個斷開連接或斷路器開啟時，12-脈衝變頻器可能會產生此警告/警報。

警告/警報 28, 煞車檢查失敗

煞車電阻迄未連接也沒有作用。

疑難排解

- 檢查 參數 2-15 煞車功能檢查。

警報 29, 散熱片溫度

已經超過散熱片的最大溫度。溫度故障將於散熱片的溫度低於已定義的散熱片溫度時復歸。跳脫與復歸點會因變頻器的電源規格而異。

疑難排解

請檢查以下條件：

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

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

疑難排解

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

警報 30, 馬達 U 相缺相

變頻器與馬達之間的馬達 U 相缺相。

警告**高電壓**

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

- 請先切斷電源再執行。

疑難排解

- 斷開變頻器電源並檢查馬達 U 相。

警報 31, 馬達 V 相缺相

變頻器和馬達之間的馬達 V 相缺相。

警告**高電壓**

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

- 請先切斷電源再執行。

疑難排解

- 斷開變頻器電源並檢查馬達 V 相。

警報 32, 馬達 W 相缺相

變頻器和馬達之間的馬達 W 相缺相。

警告**高電壓**

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

- 請先切斷電源再執行。

疑難排解

- 斷開變頻器電源並檢查馬達 W 相。

警報 33, 浪湧故障

在短時間之內發生太多次的上電。

疑難排解

- 讓裝置冷卻到操作溫度。

警告/警報 34, Fieldbus 通訊故障

通訊選項卡上的 Fieldbus 無法作用。

警告/警報 36, 主電源故障

本警告/警報僅在失去進入變頻器的輸入電壓且 參數 14-10 主電源故障沒有設定為 [0] 無作用時有效。

疑難排解

- 檢查變頻器的保險絲與裝置的主電源

警報 38, 內部故障

發生內部故障時，會顯示 表 6.1 中定義的代碼。

疑難排解

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

可能需要聯絡 Danfoss 服務團隊或供應商。請注意代碼以獲得進一步的疑難排解方向。

編號	文字
0	串列埠無法初始化。請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 服務部門。
256 - 258	電源 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
512	控制卡 EEPROM 數據有缺陷或太舊。
513	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止。
514	讀取 EEPROM 數據時通訊時間截止。
515	應用導向的控制無法識別 EEPROM 數據。
516	無法寫入 EEPROM，原因是正在執行寫入指令。
517	寫入指令時間截止。
518	EEPROM 故障。
519	在 EEPROM 中有遺失或無效的條碼數據。
783	參數值超出上/下限。
1024 - 1279	無法傳送 CAN 電報。
1281	數位信號處理器閃爍時間截止。
1282	電源微軟體版本不符。
1283	電源 EEPROM 數據版本不符。
1284	無法讀取數位信號處理器軟體版本。
1299	插槽 A 選項軟體版本太舊。
1300	插槽 B 選項軟體版本太舊。
1301	插槽 C0 選項軟體版本太舊。
1302	插槽 C1 選項軟體版本太舊。
1315	插槽 A 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1316	插槽 B 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1317	插槽 C0 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1318	插槽 C1 中的選項軟體不被支援 (不允許)。
1379	在計算平台版本時，選項 A 並未回應。
1380	在計算平台版本時，選項 B 並未回應。
1381	在計算平台版本時，選項 C0 並未回應。
1382	在計算平台版本時，選項 C1 並未回應。
1536	在應用導向的控制中登錄了一項例外。程式除錯資訊寫在 LCP 上。
1792	DSP 監控器啟用。電力零件數據和馬達導向控制數據的程式除錯資訊沒有正確傳輸。
2049	電源數據重新啟動。
2064 - 2072	H081x: 插槽 x 中的選項已經重新啟動。
2080 - 2088	H082x: 插槽 x 中的選項已發出上電等待。
2096 - 2104	H983x: 插槽 x 中的選項已發出合規的上電等待。
2304	無法讀取電源 EEPROM 中的任何資料。
2305	電源裝置的軟體版本資訊缺少。
2314	電源裝置的電力裝置資料缺少。
2315	電源裝置的軟體版本資訊缺少。
2316	缺少電源裝置的 lo_statepage。

編號	文字
2324	在上電時功率卡的配置被判定為錯誤。
2325	在施加主電源時，功率卡停止通訊。
2326	在功率卡登錄延遲後功率卡的配置被判定為錯誤。
2327	有太多的電力卡位置已經登錄為「目前存在」。
2330	功率卡之間的功率大小資訊不相符。
2561	DSP 與 ATACD 之間無任何通訊。
2562	從 ATACD 至 DSP 無任何通訊 (狀態執行中)。
2816	堆疊溢位控制卡模組。
2817	排定器慢速工作。
2818	快速工作。
2819	參數執行緒。
2820	LCP 堆疊溢位。
2821	串列埠溢位。
2822	USB 埠溢位。
2836	cfListMempool 太小。
3072 - 5122	參數值超出限制範圍。
5123	插槽 A 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。
5124	插槽 B 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。
5125	插槽 C0 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。
5126	插槽 C1 中的選項：與控制卡硬體不相容的硬體。
5376 - 6231	記憶體不足。

表 6.1 內部故障，錯誤代碼

警報 39, 散熱片感測器

散熱片溫度感測器無回授。

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

警告 40, 數位輸出端子 27 過載

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

警告 41, 數位輸出端子 29 過載

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

警告 42, 過載 X30/6 或過載 X30/7

對於端子 X30/6，請檢查連接至端子 X30/6 的負載或移除短路的連線。另外檢查參數 5-32 端子 X30/6 數位輸出 (MCB 101) (VLT® 一般用途 I/O MCB 101)。

對於端子 X30/7，請檢查連接至端子 X30/7 的負載或移除短路的連線。檢查參數 5-33 端子 X30/7 數位輸出 (MCB 101) (VLT® 一般用途 I/O MCB 101)。

警報 45, 接地故障 2

接地故障。

疑難排解

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

警報 46, 電力卡電源

電力卡的電源超出範圍。

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

警告 47, 24 V 電源過低

電力卡的電源超出範圍。

功率卡上的開關模式電源 (SMPS) 會產生 3 種電源:

- 24 V。
- 5 V。
- ± 18 V。

疑難排解

- 檢查功率卡有無缺陷。

警告 48, 1.8 V 電源過低

控制卡上所使用的 1.8 V 直流電源超過允許的極限。電源是在控制卡上測量的。

疑難排解

- 檢查控制卡有無缺陷。
- 若有選項卡, 請檢查有無過電壓的狀況。

警告 49, 速度限制

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

警報 50, AMA 校準失敗

請聯絡 Danfoss 供應商或 Danfoss 維修部門。

警報 51, AMA 檢查 U_{nom} 與 I_{nom}

馬達電壓、馬達電流和馬達功率的設定有錯。

疑難排解

- 檢查參數 1-20 至 1-25 中的設定。

警報 52, AMA I_{nom} 過低

馬達電流過低。

疑難排解

- 請檢查 參數 1-24 馬達電流 的設定。

警報 53, AMA 馬達過大

馬達過大, AMA 無法作用。

警報 54, AMA 馬達過小

馬達過小, AMA 無法執行。

警報 55, AMA 參數超出

由於馬達參數值不在可接受的範圍內, AMA 無法執行。

警報 56, 用戶中斷 AMA

AMA 已被手動中斷。

警報 57, AMA 內部故障

持續重新啟動 AMA, 直到可執行 AMA 為止。

注意事項

重複執行可能會讓馬達加溫到電阻值 R_s 和 R_r 會增加的程度。然而, 此行為通常並不嚴重。

警報 58, AMA 內部故障

請聯絡 Danfoss 供應商。

警告 59, 電流限制

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

警告 60, 外部互鎖

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

警告/警報 61, 回授錯誤

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

警告 62, 輸出頻率最大極限

輸出頻率大於 參數 4-19 最大輸出頻率設定值。

警報 63, 機械煞車過低

實際的馬達電流尚未超過在啟動延遲時限內的釋放煞車電流。

警告 64, 電壓限制

負載和轉速的組合要求的馬達電壓比實際的直流電壓還要高。

警告/警報 65, 控制卡過熱

控制卡的斷開溫度為 85 °C (185 °F)。

疑難排解

- 檢查環境操作溫度限制是否在極限之內。
- 檢查濾波器是否堵住。
- 檢查風扇的運作。
- 檢查控制卡。

警告 66, 散熱片溫度低

變頻器過冷, 無法運作。此警報係根據 IGBT 模組中的溫度感測器而發出。

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

疑難排解

散熱片的溫度量測值為 0 °C (32 °F), 這可能表示溫度感測器有缺陷, 導致風扇速度會增加到最大值。IGBT 與閘極驅動器卡之間的感測器電線若中斷則會出現此警告。請同時檢查 IGBT 熱感測器。

警報 67, 選項模組內容變更

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

警報 68, 安全停機生效

STO 已經啟動。要繼續正常操作，則在端子 37 上加上 24 V DC 的電壓，然後發出復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按下 [Reset]）。

警報 69, 功率卡溫度

功率卡上的溫度感測器不是過熱就是過冷。

疑難排解

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

警報 70, FC 設定不合規

控制卡與功率卡不相容。若要檢查相容性，請聯絡 Danfoss 供應商並提供銘牌上的裝置類型代碼及卡片的零件編號。

警報 71, PTC 1 安全停機

STO 已經從 VLT® PTC 熱敏電阻卡 MCB 112 啟動（馬達過熱）。當 MCB 112 再次施加 24 V DC 至端子 37 時（當馬達溫度達到可接受的程度），以及當 MCB 112 的數位輸入功能被停用時，將恢復正常操作。當此發生時，會送出復歸信號（透過總線、數位 I/O 或按 [Reset] 鍵）。

注意事項

若啟用自動重新啟動，則馬達可能會在故障排除後隨即啟動。

警報 72, 危險故障

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

警告 73, 安全停機自動重新啟動

STO 已經啟動。若啟用自動重新啟動，則馬達可能會在故障排除後隨即啟動。

警告 76, 功率單位設定

需要的功率單位數目與偵測到的使用中功率單位數目不符。

如果模組電力卡內的功率數據與變頻器剩下的不符，在更換 F 尺寸外殼模組時就會出現此項警告。

疑難排解

- 請確認備份零件及其電力卡的零件編號是正確的。

警告 77, 降低電源模式

變頻器正在降低功率的模式下操作（即低於逆變器章節所允許的數值）。當設定以較少的逆變器執行變頻器時，就會在關閉電源再開啟電源時出現此項警告，並持續保持顯示。

警報 79, 不合規的電力元件組態

標度卡零件編號不正確或未安裝。無法安裝電力卡上的 MK102 連接器。

警報 80, 變頻器出廠值

在手動復歸之後，參數設定值被初始化成為出廠設定值。若要解除警報，將裝置復歸。

警報 81, CSIV 損壞

CSIV 有語法上的錯誤。

警報 82, CSIV 參數錯誤

CSIV 初始化參數失敗。

警報 85, 危險故障 PB

Profibus/Profisafe 錯誤。

警告/警報 104, 混合風扇故障

風扇未運轉。風扇監控會在上電時檢查確認風扇正在運轉，或在混合風扇開啟時進行檢查。混合風扇故障可在參數 14-53 風扇監控 中設定為警告或警報跳脫。

疑難排解

- 將變頻器電源關閉並開啟以確定是否送回警告/警報。

警報 243, 煞車晶體故障

此警報僅適用於外殼尺寸 F 的變頻器。其等同於 警告/警報 27, 煞車斷路器故障。報告編號並未說明擁有故障煞車 IGBT 的模組。可在報告編號中辨別出開放 Klixon。

警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F12 或 F13 內的中間逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F14 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 外殼規格 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 外殼規格 F14 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 外殼規格 F14 或 F15 內的右側整流器模組。

警報 244, 散熱片溫度

此警報僅適用於外殼類型 F 的變頻器。其等同於 警報 29, 散熱片溫度。

警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 外殼大小 F12 或 F13 內的中間逆變器模組。
- 2 = 外殼大小 F10 或 F11 內的右逆變器模組。

- 2 = 外殼大小 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 外殼規格 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 外殼大小 F14 或 F15 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 外殼大小 F14 或 F15 內的右側整流器模組。

警報 245, 散熱片感測器

此警報僅適用於外殼尺寸 F 的變頻器。其等同於 **警報 39, 散熱片感測器**。

警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F12 或 F13 內的中間逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 外殼大小 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 外殼規格 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 外殼規格 F14 或 F15 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 外殼規格 F14 或 F15 內的右側整流器模組。

裝置開啟期間當其中一個斷開連接或斷路器開啟時，12-脈衝變頻器可能會產生此警告/警報。

警報 246, 電力卡電源

此警報僅適用於外殼尺寸 F 的變頻器。其等同於 **警報 46, 電力卡電源**。

警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F12 或 F13 內的中間逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 外殼大小 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 外殼規格 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。

- 3 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 外殼規格 F14 或 F15 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 外殼規格 F14 或 F15 內的右側整流器模組。

警報 247, 功率卡溫度

此警報僅適用於外殼尺寸 F 的變頻器。其等同於 **警報 69, 功率卡溫度**。

警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F12 或 F13 內的中間逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 外殼大小 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 外殼規格 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 外殼規格 F14 或 F15 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 外殼規格 F14 或 F15 內的右側整流器模組。

警報 248, 不合規的電力元件組態

此警報僅適用於外殼尺寸 F 的變頻器。其等同於 **警報 79, 不合規的電力元件組態**。

警報記錄中的報告值可以顯示出哪個電源模組產生警報訊息：

- 1 = 最左側的逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F12 或 F13 內的中間逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F10 或 F11 內的右側逆變器模組。
- 2 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第二個變頻器。
- 3 = 外殼規格 F12 或 F13 內的右側逆變器模組。
- 3 = 外殼規格 F14 或 F15 內左側逆變器模組的第三個。
- 4 = 外殼規格 F14 或 F15 內最右側的逆變器模組。
- 5 = 整流器模組。
- 6 = 外殼規格 F14 或 F15 內的右側整流器模組。

警告 250, 新的備份零件

電源或開關模式電源已經更換。在 EEPROM 中恢復變頻器類型代碼。請根據變頻器上的標籤，選擇 *參數 14-23 類型代碼設定* 中的正確類型代碼。請記得在最後時選擇「儲存至 EEPROM」。

警告 251, 新類型代碼

已更換功率卡或其他元件，且變更類型代碼。

索引

A

AEO..... 4
另請參閱 *自動能量最優化*

AMA..... 5, 60
另請參閱 *馬達自動調諧*

AMA
AMA..... 55
減少熱負載..... 80
警告..... 84

D

DC 回路..... 80

DeviceNet..... 4

E

ELCB 繼電器..... 42

ETR..... 5, 33

F

Fieldbus 連接..... 48

I

IT 主電源..... 42

L

LCP..... 5, 57
另請參閱 *LCP 操作控制器*

LCP 操作控制器..... 5
另請參閱 *LCP*

LED..... 57

N

NAMUR..... 32

P

PELV..... 5

PROFIBUS..... 4

R

RCD..... 5, 32

RFI 開關..... 42

RS485..... 70

S

Safe Torque Off..... 7

STO..... 7
另請參閱 *Safe Torque Off*

V

VVC+..... 5

—

一般考量事項..... 17

中

中間電路..... 80

串

串列通訊
RS485..... 70
USB..... 70

主

主電抗值..... 60

主電源 (L1、L2、L3)..... 67

主電源連接..... 44

交

交貨..... 8

佈

佈線..... 33

保

保險絲..... 33, 45, 82

保險絲保護的端子, 30 A..... 32

保險絲表..... 45

具

具遮罩的 電纜..... 43

冷

冷卻..... 27

分

分支電路保護..... 45

加

加速/減速..... 54

包

包裝拆封..... 8

參

參數設定表單結構..... 62

合		接	
合格人員.....	6	接地.....	42
啟		接線方式	
啟動/停止.....	53	控制.....	49
回		控	
回授.....	83	控制	
圖		接線方式.....	49
圖形化顯示.....	57	特性.....	70
外		控制卡	
外殼規格 F 面板選項.....	32	RS485.....	70
外部溫度監控.....	33	USB 串列通訊.....	70
外部風扇異常電源.....	44	串列通訊.....	70
安		控制卡.....	80
安全性.....	7	效能.....	70
安全說明		控制端子的進手.....	48
電氣安裝.....	33	控制電纜線	
安裝		Fieldbus 連接.....	48
控制端子配線.....	49	佈線.....	48
機械.....	17	控制端子的輸入極性.....	52
定		有遮罩/有保護層.....	52
定片漏電電抗值.....	60	電氣安裝.....	50
導		收	
導管冷卻方式.....	27	收貨時檢查.....	8
導線管入口, IP21 (NEMA 1) 與 IP54 (NEMA12).....	28	放	
後		放電時間.....	6
後方冷卻.....	27	效	
復		效率.....	5
復歸.....	79, 80, 81, 85	散	
意		散熱片.....	83
意外啟動.....	6, 79	數	
慣		數位輸入.....	68
慣例.....	5	數位輸出.....	69
手		智	
手動馬達啟動器.....	32	智慧應用設定.....	59
		機	
		機械安裝.....	17
		機械尺寸.....	11, 16
		機械煞車控制.....	55
		正	
		正弦波濾波器.....	35

氣		纜	
氣流.....	27	纜線固定頭入口, IP21 (NEMA 1) 與 IP54 (NEMA12)...	28
漏		缺	
漏電電流.....	7	缺相.....	80
煞		脈	
煞車		脈衝/編碼器輸入.....	69
機械煞車控制.....	55	脈衝啟動/停止.....	53
煞車控制.....	81	自	
煞車電纜線.....	44	自動能量最優化.....	4
煞車電阻.....	5, 80	另請參閱 AEO	
煞車電阻溫度開關.....	48	舉	
煞車.....	82	舉吊.....	8
熱		規	
熱保護.....	4	規劃安裝地點.....	8
熱敏電阻.....	80	認	
狀		認證.....	4
狀態訊息.....	57	語	
環		語言套件.....	59
環境.....	67	調	
短		調制.....	4, 5
短路		警	
保護.....	45	警告值.....	79
短路.....	81	警報.....	79
空		負	
空間.....	17	負載共償.....	6, 33
空間加熱器與溫度調節裝置.....	32	跳	
端		跳脫.....	79
端子		跳脫鎖定.....	79
輸入.....	80	載	
端子, 保險絲保護, 30 安培.....	32	載波頻率.....	35
絕			
絕緣電阻監控器 (IRM).....	32		
縮			
縮寫.....	4		
繼			
繼電器輸出.....	70		

輸		類	
輸入		類比信號.....	80
功率.....	79	類比輸入.....	68
數位輸入.....	80	類比輸出.....	69
類比.....	80		
輸入電壓.....	82	風	
輸出效能 (U、V、W).....	67	風車旋轉.....	7
轉		馬	
轉矩		馬達	
可變轉矩.....	5	意外的馬達轉動.....	7
定轉矩.....	5	電纜線.....	33
收緊扭力.....	42	馬達保護.....	71
轉矩.....	42	馬達功率.....	84
轉矩特性.....	67	馬達熱保護.....	56
轉矩限制.....	5	馬達資料.....	80, 84
轉矩.....	81	馬達輸出.....	67
		馬達銘牌.....	54
通		馬達電流.....	84
通訊選項.....	82	馬達電纜線.....	43
過		馬達熱保護.....	80
過電流保護.....	33, 45	馬達的平行連接.....	55
開		馬達自動調諧.....	5
開關 S201、S202 和 S801.....	52	另請參閱 <i>AMA</i>	
電		高	
電位計設定值.....	54	高電壓.....	6, 33
電壓			
透過電位器的電壓設定值.....	54		
電壓不平衡.....	80		
電壓等級.....	68		
電子熱動繼電器.....	33		
電氣安裝			
安全說明.....	33		
控制電纜線.....	50		
電氣安裝.....	33		
電流			
輸出電流.....	80		
電流限制.....	5		
電流額定值.....	80		
額定輸出電流.....	5		
電源連接.....	33		
電線規格.....	33		
電線進出空間.....	18		
電纜線			
具遮罩的.....	43		
馬達.....	43		
電纜線遮罩.....	35		
電纜線長度和橫截面積.....	35, 68		



丹佛斯(上海)自动控制有限公司
上海市宜山路900号
科技大楼0楼20层
电话:021-61513000
传真:021-61513100
邮编:200233

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

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

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

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

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

.....
Danfoss 對於在目錄、說明小冊與其他的印刷品當中可能產生的錯誤概不負任何責任。Danfoss 保留在未經事先通知之下更改其產品的權利。如果該類的修改不會導致事先同意之規格必須隨之修改的話，則前述的權利亦適用。本資料中的所有商標均是個別公司的財產。Danfoss 與 Danfoss 標誌係 DanfossA/S 的商標。版權所有，翻錄必究。
.....

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

