

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Installation Guide • 安裝指南 • Ръководство за инсталиране • Οδηγός εγκατάστασης • 設置ガイド •  
Vodič za ugradnju • Inštaláčná príručka • Uputstvo za montažu • Panduan instalasi • คู่มือการติดตั้ง

# VLT® Frequency Converters, 90–400 kW

D1h–D8h (FC 102/FC 103/FC 202/FC 301/FC 302)



[vlt-drives.danfoss.com](http://vlt-drives.danfoss.com)

VLT®



# 1 Instructions

## 1.1 Safety and Installation Awareness

Before starting installation, read all safety guidelines and precautions in this installation guide. Additional documentation such as the product-specific operating guide, design guide, and programming guide, as well as the functional safety guides can be accessed by scanning the QR code on the front cover. PC tools and MyDrive® ecoSmart™ can be downloaded at [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

## 1.2 Qualified Personnel

Only qualified personnel are allowed to install, commission, and maintain drives. Qualified personnel are trained individuals who are familiar with and authorized to mount and wire the drive in accordance with pertinent laws and regulations. Also, qualified personnel must be familiar with the instructions and safety measures described in this installation guide.

## 1.3 Safety Symbols

The following symbols are used in this guide:

### ⚠ D A N G E R ⚠

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

### ⚠ W A R N I N G ⚠

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.

### ⚠ C A U T I O N ⚠

Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.

### N O T I C E

Indicates information considered important, but not hazard-related (for example, messages relating to property damage).

## 1.4 Safety Precautions

### ⚠ W A R N I N G ⚠

#### LACK OF SAFETY AWARENESS

This guide gives important information on preventing injury and damage to the equipment or the system. Ignoring this information can lead to death, serious injury, or severe damage to the equipment.

- Make sure to fully understand the dangers and safety measures present in the application.
- Before performing any electrical work on the drive, lock out and tag out all power sources to the drive.

### ⚠ W A R N I N G ⚠

#### LIFTING HEAVY LOAD

The drive is heavy. Lifting heavy objects incorrectly can result in death, injury, or property damage.

- Follow local safety regulations on lifting.
- Check the weight of the drive. The weight is provided on the outside of the shipping box.
- If lifting equipment is used, ensure that it is in proper working condition and can safely lift the weight of the drive.
- Test lift the drive to verify the proper center of gravity lift point. Reposition if not level.

**⚠ W A R N I N G ⚠****HAZARDOUS VOLTAGE**

AC drives contain hazardous voltage when connected to the AC mains or connected on the DC terminals. Failure to perform installation, start-up, and maintenance by qualified personnel can result in death or serious injury.

- Only qualified personnel must perform installation, start-up, and maintenance.

**⚠ W A R N I N G ⚠****DISCHARGE TIME**

The drive contains DC-link capacitors, which can remain charged even when the drive is not powered. High voltage can be present even when the warning indicator lights are off. Failure to wait the specified time after power has been removed before performing service or repair work can result in death or serious injury.

- Stop the motor.
- Disconnect all power sources, including permanent magnet type motors.
- Wait for capacitors to discharge fully. The discharge time is shown on the nameplate. See [Illustration 1](#).
- Verify full discharge by measuring the voltage level.

**⚠ W A R N I N G ⚠****UNINTENDED START**

When the drive is connected to the AC mains or connected on the DC terminals, the motor may start at any time, causing risk of death, serious injury, and equipment or property damage.

- Stop the drive and motor before configuring parameters.
- Make sure that the drive cannot be started by external switch, a fieldbus command, an input reference signal from the control panel, or after a cleared fault condition.
- Disconnect the drive from the mains whenever safety considerations make it necessary to avoid unintended motor start.
- Check that the drive, motor, and any driven equipment are in operational readiness.

**⚠ C A U T I O N ⚠****INTERNAL FAILURE HAZARD**

An internal failure in the drive can result in serious injury when the drive is not properly closed.

- Ensure that all safety covers are in place and securely fastened before applying power.

**⚠ W A R N I N G ⚠****ELECTRICAL SHOCK AND FIRE HAZARD**

The drive can cause a DC current in the ground conductor. Failure to use a Type B residual current-operated protective device (RCD) can lead to the RCD not providing the intended protection which can result in death, fire, or other serious hazard.

- Use an RCD device.
- When an RCD is used for protection against electrical shock or fire, use only a Type B device on the supply side.



## ⚠ WARNING ⚠

### INDUCED VOLTAGE

Induced voltage from output motor cables that run together can charge equipment capacitors, even with the equipment turned off and locked out/tagged out. Failure to run output motor cables separately, or to use shielded cables, could result in death or serious injury.

- Run output motor cables separately or use shielded cables.
- Simultaneously lock out/tag out all the drives.

## ⚠ WARNING ⚠

### ELECTRICAL SHOCK HAZARD

Due to the stray capacitance of the shielded motor cable, the leakage currents exceed 3.5 mA. Failure to properly ground the drive can result in death or serious injury.

- Ensure that minimum size of the ground conductor complies with the local safety regulations for high touch current equipment.
- Use a reinforced ground conductor according to IEC 60364-5-54 cl. 543.7 or local safety regulations for equipment with leakage current >3.5 mA.
- For reinforced grounding:  
Use a ground conductor with a cross-section of at least 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu or 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al, or an extra ground conductor of the same cross-sectional area as the original ground conductor as specified by IEC 60364-5-54, with a minimum cross-sectional area of 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) mechanically protected or 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) not mechanically protected.  
Use a ground conductor inside an enclosure or otherwise protected throughout its length against mechanical damage.  
Use a ground conductor that is part of a multi-conductor power cable with a minimum PE conductor cross-section of 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) that is permanently connected or plugged in by an industrial connector. The multi-conductor power cable must be installed with an appropriate strain relief.

## ⚠ CAUTION ⚠

### THERMISTOR INSULATION

Risk of personal injury or equipment damage.

- To meet PELV insulation requirements, use only thermistors with reinforced or double insulation.

## N O T I C E

### EXCESSIVE HEAT AND PROPERTY DAMAGE

Overcurrent can generate excessive heat within the drive. Failure to provide overcurrent protection can result in risk of fire and property damage.

- Use additional protective devices such as short-circuit protection or motor thermal protection between the drive and the motor for applications with multiple motors.
- Input fusing is required to provide short circuit and overcurrent protection. If fuses are not factory-supplied, the installer must provide them.

## N O T I C E

### PROPERTY DAMAGE

Protection against motor overload is not active by default. The ETR function provides class 20 motor overload protection. Failure to set the ETR function means that motor overload protection is not provided and property damage can occur if the motor overheats.

- Enable the ETR function. See the application guide for more information.

### 1.5 Required Tools

- Lifting aid
- Tape measure
- Drill with assorted bits
- Screwdrivers (Torx, Phillips, slotted)
- Wrench with 7–17 mm sockets
- Socket extensions
- Sheet metal punch and/or pliers
- Wire crimper

### 1.6 Verifying the Shipment and the Contents

Make sure that the items supplied and the information on the nameplate match the order. The nameplate is on the exterior of the drive.

## N O T I C E

The type code is used in the fuse table. Write down the type code (T/C) and serial number (S/N) for future reference.

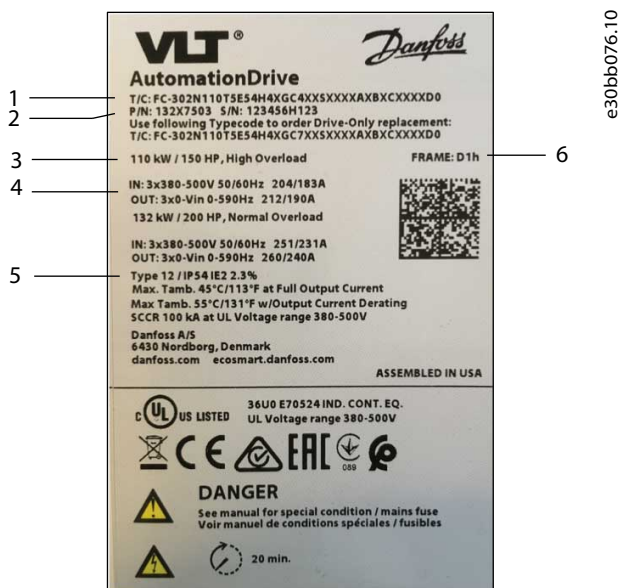


Illustration 1: Example of the Type Code on the Nameplate

|   |                               |   |  |
|---|-------------------------------|---|--|
| 1 | Type code                     | 4 | Input/output voltage, frequency, and current |
| 2 | Part number and serial number | 5 | Enclosure protection rating                  |
| 3 | Power rating                  | 6 | Enclosure size                               |

### 1.7 EMC-compliant Installation

For more information, refer to the product-specific operating guide.

- Use shielded cables for motor (unshielded cables in metal conduit are acceptable), brake, DC, and control wiring.
- Ensure that motor, brake, and DC cables are as short as possible to reduce the interference level from the entire system. Provide a minimum space of 200 mm (7.9 in) between mains input, motor cables, and control cables.
- Convey the currents back to the drive using a metal mounting plate. Ensure good electrical contact from the mounting plate through the mounting screws to the metal frame of the enclosure.

- If the shield connection points have a voltage potential difference, connect a low impedance equalizing wire parallel to the shielded cable.
- When using relays, control cables, a signal interface, fieldbus, or brake, connect the shield to the enclosure at both ends. If the ground path has high impedance, is noisy, or is carrying current, break the shield connection on 1 end to avoid ground current loops.

## 1.8 Installing the Drive

The installation location is important.

Full output current is available when the following installation conditions are met. For temperatures and altitudes outside this range, consult the Derating sections in the product-specific design guide.

- Maximum surrounding air temperature: 45 °C (113 °F) average over 24 hours and 50 °C (122 °F) for 1 hour.
- Minimum surrounding air temperature: 0 °C (32 °F).
- Altitude < 1000 m (3280 ft) above sea level.

### Procedure

1. Identify the enclosure size. See [Illustration 1](#).
2. Identify any options that need extra wiring and setup by using the type code. See step 1 in the Illustrations section.

Scanning the QR code on the cover opens the documentation search page. Use the option number to search for related documentation. For example, use *MCA 120* to search for VLT® PROFINET MCA 120 documentation.

3. Make sure that the operating environment and electrical installation meet the following standards.
  - a. Indoor unconditioned/pollution degree 2.
  - b. Overvoltage category 3.
4. Review the wiring diagram. See step 2 in the Illustrations section.

All wiring must comply with local and national regulations regarding cross-section and ambient temperature requirements. Loose connections can cause equipment faults or reduced performance. Tighten the terminals according to the proper torque value shown in step 9 in the Illustrations section.

5. Review the fuse specifications. See step 3 in the Illustrations section.

The drive can be suitable for use on a circuit capable of delivering up to 100 kA short circuit current rating (SCCR) at 480/600 V. For circuit breaker and switch SCCR ratings, see the product-specific design guide.

6. Review the power cable specifications. See step 4 in the Illustrations section.

Use copper wire with a minimum 70 °C (158 °F) rating. For aluminum wire, see the product-specific design guide.

7. Install the drive following the numbered steps in the Illustrations section. Certain illustrations/steps pertain to specific enclosure sizes and are marked as such.
  - a. Attach accessory bag components to the drive (step 5).
  - b. Mount the drive on or against a solid, non-combustible mounting surface such as concrete or metal (step 6). Ensure proper cooling by providing minimum clearance above and below the drive.

D3h–D4h are wall mounted, D1h–D2h and D5h–D6h are wall or floor mounted, and D7h–D8h are floor mounted.

- c. Create cable openings in the cable entry plate (step 7).
- d. Install the control wiring (step 8).
- e. Install the motor, mains, and ground wiring (step 9).
- f. Route the control cables (step 10)

8. Securely fasten the cover to the drive.

9. Perform initial drive and motor setup. Consult the product-specific programming guide.

Functional safety options require extra wiring and parameter configuration. See the specific functional safety operating guide, such as the Safe Torque Off Operating Guide, for more information on installing the safety option.

## 1.9 Power Losses and Efficiency

For power loss data including part load losses, see <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

### 1 說明

#### 1.1 安全性與安裝相關的意識

在開始安裝之前，請先熟悉本安裝指南中的所有安全準則和預防措施。掃描前蓋 QR 碼可存取其他文件，例如產品相關操作指南、設計指南、程式設定指南及功能安全性指南。個人電腦工具與 MyDrive® ecoSmart™ 可以在 [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com) 下載。

#### 1.2 合格人員

只有合格人員才能安裝、試運行並維護變頻器。合格人員是受過訓練的人員，他們不但熟悉且已獲授權，能根據相關法律與法規對變頻器進行安裝和配線。此外，合格人員務必熟悉本安裝指南中所描述的操作說明與安全措施。

#### 1.3 安全符號

本指南使用了以下的符號：

#### ▲ 危險 ▲

表示如果沒有避開的話，會導致人員傷亡的危險狀況。

#### ▲ 警告 ▲

表示如果沒有避開的話，可能會導致人員傷亡的危險狀況。

#### ▲ 小心 ▲

表示如果沒有避開，可能會導致輕度或中度傷害的危險狀況。

#### 注意

表示資訊應被認為屬於重要等級，但沒有危險疑慮 (例如與財產損壞有關的訊息)。

#### 1.4 安全預防措施

#### ▲ 警告 ▲

##### 缺乏安全意識

本指南提供了防止設備或系統傷害和損壞的重要資訊。忽略此資訊可能導致死亡、重傷或設備嚴重受損。

- 務必完全瞭解該應用存在的危險和安全措施。
- 在對變頻器進行任何電氣工作之前，請鎖定並標記變頻器的所有電源。

#### ▲ 警告 ▲

##### 吊起重負載

變頻器很重。重物起吊方式若不正確，可能導致人員傷亡或財產損失。

- 遵守當地有關吊起的安全法規。
- 檢查變頻器的重量。重量資訊可在裝運箱外側讀取。
- 如果使用起吊設備，請確保其運作狀況良好，並且能安全吊起變頻器的重量。
- 請試著吊起變頻器，以確認吊掛點適當地落在重心位置上。如果不水平，請重新調整位置。

**⚠ 警告 ⚠****危險電壓**

當 AC 變頻器連接至 AC 主電源或連接在 DC 端子上，會有有害的電壓。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 ⚠****放電時間**

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

- 停止馬達。
- 請斷開所有電源，包括永久磁體型馬達。
- 請等候電容完全放電。放電時間顯示在銘牌上。請參閱 [圖解 2](#)。
- 測量電壓等級，以此確認是否完全放電。

**⚠ 警告 ⚠****意外啟動**

當變頻器連接至 AC 主電源或連接在 DC 端子上，馬達可能隨時啟動，而導致人員傷亡、設備或財產損失的風險。

- 在設定參數之前，請先停止變頻器與馬達。
- 確保變頻器無法透過外部開關、Fieldbus 命令、操作控制器輸入設定值信號，或在清除故障狀況後啟動。
- 每當考慮到安全而必須避免馬達意外啟動時，請將變頻器和主電源的連接斷開。
- 檢查確認變頻器、馬達與任何驅動的設備都處於操作準備就緒狀態。

**⚠ 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。

**⚠ 警告 ⚠****電擊和火災危險**

變頻器可能在保護性接地導體中產生直流電。若未使用 B 類殘餘電流保護裝置 (RCD)，RCD 可能不會提供預期的保護，而可能造成死亡、火災或其他嚴重危害。

- 使用 RCD 裝置。
- 使用 RCD 提供電擊或火災防護時，請僅使用電源側的 B 類裝置。

**⚠ 警告 ⚠****感應電壓**

配置在一起的輸出馬達電纜線所產生的感應電壓，甚至能在設備關閉，以及閉鎖與掛卡時為設備電容器充電。若未能將輸出馬達電纜線分開佈線或使用遮罩電纜，可能會導致人員的傷亡。

- 將輸出馬達電纜線分開佈線或使用遮罩電纜。
- 為所有變頻器同步進行閉鎖與掛卡。



## ⚠ 警告 ⚠

## 電擊危險

由於有遮罩馬達電纜線的雜散電容，漏電電流超過 3.5 mA。變頻器接地不正確可能導致人員死亡或重傷。

- 確保接地導體的最小尺寸符合當地高接觸電流設備的安全法規。
- 請使用強化的接地導體，規格須符合 IEC 60364-5-54 cl. 543.7，或當地針對漏電電流 >3.5 mA 之設備的安全法規。
- 有關強化接地方面：  
使用截面積至少為 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu 或 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al 的接地導體，或使用截面積相同且符合 IEC 60364-5-54 的接地導體以作為原始接地導體，最小截面積為 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) (具機械保護)，或 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) (不具機械保護)。  
請在外殼內使用接地導體，或在整個外殼長度上使用接地導體來防止機械性損壞。  
所用的接地導體，乃是最小 PE 導體截面積為 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) 之多導體電源線的一部分，而此導體電源線是透過工業接頭永久性地連接或插入。多導體電源電纜線必須安裝適當的應力釋放裝置。

## ⚠ 小心 ⚠

## 熱敏電阻絕緣

可能會有人員受傷或設備損壞的風險。

- 為符合 PELV 絕緣需求，請僅使用具強化或雙重絕緣的熱敏電阻。

## 注意

## 過熱與財產損失

過電流會導致變頻器內產生過熱情形。若未能提供過電流保護，可能會導致火災與財產損失。

- 使用在多台馬達的應用中，變頻器與馬達間需要額外的保護裝置，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。

## 注意

## 財產損失

在預設情形下，不啟用馬達超載防護。ETR 功能可以提供第 20 類馬達過載保護。若未設定 ETR 功能，代表不會提供馬達過載保護，並可能在馬達過熱時造成財產損失。

- 啟用 ETR 功能。如需詳細資訊，請參閱應用指南。

## 1.5 所需的工具

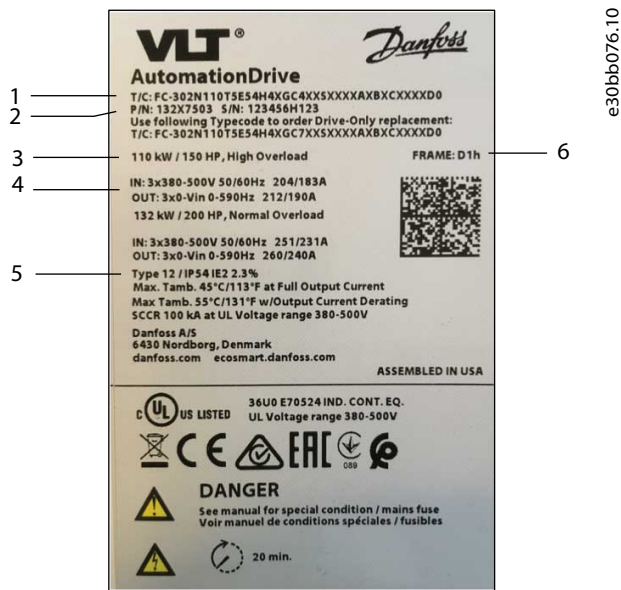
- 抬升輔助工具
- 皮尺
- 附有各式鑽頭的鑽子
- 螺絲起子 (Torx、Phillips, 一字)
- 具有 7-17 mm 套筒的扳手
- 套筒延長接頭
- 鈹金打孔器和/或鉗子
- 電線捲縮機

## 1.6 確認貨件和內容物

確認供應項目以及銘牌上的資訊與訂單相符。銘牌位於變頻器的外部。

## 注意

類型代碼用於保險絲表格中。請寫下類型代碼 (T/C) 和序號 (S/N)，以供日後參考。



圖解 1: 銘牌上的類型代碼範例

|   |         |   |               |
|---|---------|---|---------------|
| 1 | 類型代碼    | 4 | 輸入/輸出電壓、頻率與電流 |
| 2 | 零件號碼與序號 | 5 | 外殼保護級別        |
| 3 | 額定功率    | 6 | 外殼規格          |

## 1.7 符合 EMC 標準的安裝

詳細資訊請參考產品相關操作指南。

- 使用有遮罩的纜線配置馬達 (可接受金屬導線管內的無遮罩纜線)、煞車、直流電與控制線路。
- 請務必盡可能地縮短馬達纜線、煞車纜線和直流纜線的長度，以降低整個系統的干擾程度。主電源輸入、馬達纜線與控制纜線之間至少要有 200 mm (7.9 in) 的空間。
- 使用金屬安裝板將電流送回變頻器。請確保從安裝板，經過固定螺絲，最後到外殼的金屬框架都有良好的電氣接觸。
- 如果遮罩連接點具有電壓電位差，請連接一個與有遮罩纜線並聯的低阻抗等化線。
- 當配合繼電器、控制電纜線、信號介面、Fieldbus 或煞車使用時，將遮罩接上外殼的兩端。如果接地路徑具有高阻抗、吵雜或帶有電流，請斷開其中一邊的遮罩連接以避免接地電流迴路。

## 1.8 安裝變頻器

安裝位置很重要。

當滿足以下安裝條件時，可提供完整的輸出電流。有關此範圍以外的溫度與高度，請參閱產品相關設計指南的「降低額定值」章節。

- 最大環境空氣溫度：45 °C (113 °F) 平均超過 24 小時，50 °C (122 °F) 達 1 小時。
- 最小環境空氣溫度：0 °C (32 °F)。
- 海拔高度 < 海平面上 1000 m (3280 ft)。

### 程序

1. 識別外殼大小。請參閱 [圖解 2](#)。
2. 使用類型代碼來識別任何需額外接線及設定的選項。參見插圖區段中的步驟 1。

掃描護蓋上的 QR 碼會開啟文件搜尋頁面。使用選項編號來搜尋相關文件。例如，使用 MCA 120 來搜尋 VLT® PROFI-NET MCA 120 文件。

3. 確保操作環境與電氣安裝符合以下標準。
  - a. 室內無條件 / 污染等級 2。
  - b. 過電壓類別 3。

## 4. Проверка на свързващите проводници. Вижте вставките в раздел 2.

Всички проводници трябва да са съобразени с напречно сечение и температура на околната среда в съответствие с местните и национални нормативни актове. Свързващите проводници могат да причинят повреда на оборудването или да намалят ефективността. Според вставките в раздел 9 изберете подходящо значение за момент на затягване на терминалите.

## 5. Проверка на спецификациите на защитните проводници. Вижте вставките в раздел 3.

Може да се използват за предаване на ток до 100 kA при напрежение 480/600 V (SCCR) в съответствие с настоящото ръководство. За повече информация относно защитните проводници и защитните механизми SCCR, вижте в спецификациите на продукта.

## 6. Проверка на спецификациите на електропроводниците. Вижте вставките в раздел 4.

Използвайте проводници с напречно сечение от минимум 70 °C (158 °F) за медни проводници. За повече информация относно проводниците вижте в спецификациите на продукта.

## 7. Следвайте инструкциите в разделите, свързани с номерите на стъпките за инсталиране на преобразувателя. Някои от вставките/стъпките са помаркени по следния начин:

- a. Инсталирайте компонентите на преобразувателя (стъпка 5).
- b. Инсталирайте преобразувателя в бетонна или метална несгорима повърхност, или го инсталирайте директно на повърхността (стъпка 6). Осигурете минимално разстояние между преобразувателя и повърхността, за да се осигури подходящо охлаждане.

D3h-D4h е за стенна инсталация, D1h-D2h и D5h-D6h е за стенна инсталация или за инсталация на пода, D7h-D8h е за инсталация на пода.

- c. Използвайте входния терминален блок (стъпка 7).
- d. Инсталирайте контролните проводници (стъпка 8).
- e. Инсталирайте двигателя, главния източник на енергия и заземляващите проводници (стъпка 9).
- f. Инсталирайте контролните проводници (стъпка 10).

## 8. Затворете защитния капак на преобразувателя.

## 9. Изпълнете първоначалните настройки на преобразувателя и двигателя. Вижте в спецификациите на продукта.

Използването на опции за безопасност изисква допълнително свързване на проводниците и настройване на параметрите. Вижте в спецификациите на продукта за опции за безопасност, например Safe Torque Off, за повече информация.

## 1.9 Потери на енергия и ефективност

За повече информация относно данните за загуба на енергия (включително загуба на енергия от компоненти), вижте <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

## 1 Инструкции

## 1.1 Информационност за безопасността и монтажа

Преди да започнете монтажа, прочетете всички указания за безопасност и предпазни мерки в настоящото ръководство за инсталиране. Допълнителна документация, като например ръководство за работа за конкретния продукт, ръководство по проектиране и ръководство за програмиране, както и ръководствата за функционална безопасност, са достъпни чрез сканиране на QR кода на предния капак. PC инструменти и MyDrive® ecoSmart™ могат да бъдат изтеглени на адрес [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

## 1.2 Квалифициран персонал

Само на квалифициран персонал е разрешено да инсталира, пуска в действие и поддържа преобразувателите. Квалифициран персонал са обучени лица, които са запознати и упълномощени да монтират и свързват преобразувателя в съответствие с приложимите закони и разпоредби. Квалифицираният персонал също така трябва да е запознат с инструкциите и мерките за безопасност, описани в настоящото ръководство за инсталиране.

## 1.3 Символи за безопасност

В това ръководство са използвани следните символи:

## ▲ ОПАСНОСТ ▲

Показва опасна ситуация, която, ако не бъде избегната, ще доведе до смърт или сериозни наранявания.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ▲

Показва опасна ситуация, която, ако не бъде избегната, може да причини смърт или сериозни наранявания.

### ⚠ ВНИМАНИЕ ⚠

Показва опасна ситуация, която, ако не бъде избегната, може да причини леки или средни наранявания.

### ЗАБЕЛЕЖКА

Показва информация, която се счита за важна, но не е свързана с опасност (например съобщения, свързани с имуществени щети).

## 1.4 Мерки за безопасност

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ⚠

#### ЛИПСА НА ИНФОРМИРАНост ЗА БЕЗОПАСНОСТТА

Настоящото ръководство дава важна информация за предотвратяване на наранявания и повреди на оборудването или системата. Пренебрегването на тази информация може да доведе до смърт, сериозно нараняване или сериозна повреда на оборудването.

- Уверете се, че сте напълно запознати с опасностите и мерките за безопасност, налични в приложението.
- Преди да извършвате каквато и да е електрическа работа по преобразувателя, заключете и маркирайте всички източници на захранване към преобразувателя.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ⚠

#### ПОВДИГАНЕ НА ТЕЖЪК ТОВАР

Преобразувателят е тежък. Неправилното повдигане на тежки предмети може да доведе до смърт, наранявания или имуществени щети.

- При повдигането следвайте местната нормативна уредба за техническа безопасност.
- Проверете теглото на преобразувателя. Теглото е посочено от външната страна на кутията за транспортиране.
- Ако се използва подемно оборудване, уверете се, че то е в изправно състояние и може безопасно да повдигне теглото на преобразувателя.
- Направете пробно повдигане на преобразувателя, за да верифицирате правилна точка на повдигане, съвпадаща с центъра на тежестта. Променете позицията, ако не е нивелирана.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ⚠

#### ОПАСНО НАПРЕЖЕНИЕ

Честотните преобразуватели съдържат опасно напрежение, когато се свързват към захранващо напрежение или са свързани към DC клемите. Неуспешното извършване на монтаж, стартиране и поддръжка от квалифициран персонал може да доведе до смърт или сериозно нараняване.

- Уверете се, че само обучен и квалифициран персонал извършва монтаж, пускане в експлоатация и поддръжка.

## ⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

### ВРЕМЕ ЗА РАЗРЕЖДАНЕ

Преобразувателят съдържа кондензаторни батерии, които могат да останат заредени дори когато той не е свързан към захранващата мрежа. Може да има високо напрежение дори когато предупредителните индикатори не светят.

Неизчакването в продължение на определеното време след изключване на захранването, преди извършване на сервизни или ремонтна работа, може да доведе до смърт или сериозни наранявания.

- Спрете мотора.
- Изключете всички източници на захранване, включително мотори от тип с постоянен магнит.
- Изчакайте до пълното разреждане на кондензаторите. Времето за разреждане е показано на табелката с името. Вижте [Илюстрация 3](#).
- Верифицирайте пълното разреждане чрез измерване на нивото на напрежението.

## ⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

### НЕЖЕЛАН ПУСК

Когато преобразувателят е свързан към захранващо напрежение или към DC клеми, моторът може да се стартира във всеки един момент, което може да доведе до смърт, сериозно нараняване или повреда на оборудване или на собственост.

- Спрете преобразувателя и мотора, преди да конфигурирате параметрите.
- Уверете се, че преобразувателят не може да бъде стартиран с помощта на външен превключвател, команда на комуникация, входен сигнал на задание от контролния панел или след премахване на състояние на неизправност.
- Изключвайте преобразувателя от захранващата мрежа, когато съображенията безопасност налагат това, за да се избегне нежелан пуск на мотора.
- Проверете дали преобразувателят, моторът и всякакво друго задвижвано оборудване са в работна готовност.

## ⚠ В Н И М А Н И Е ⚠

### ОПАСНОСТ ОТ ВЪТРЕШНА НЕИЗПРАВНОСТ

Вътрешна неизправност в задвижването може да доведе до сериозни наранявания, ако задвижването не е правилно затворено.

- Уверете се, че всички предпазни капази са по местата си и са здраво закрепени, преди да включите захранването.

## ⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

### ОПАСНОСТ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ УДАР И ПОЖАР

Преобразувателят може да предизвика постоянен ток в проводника за заземяване. Неизползването на устройство за дефектнотокова защита (ДТЗ) от тип В може да доведе до това, че ДТЗ да не осигури предвидената защита, което може да доведе до смърт, пожар или друга сериозна опасност.

- Използвайте устройство за ДТЗ.
- Когато за защита от електрически удар или пожар се използва ДТЗ, използвайте само устройство тип В от страната на захранването.

## ⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

### ИНДУЦИРАНО НАПРЕЖЕНИЕ

Индукцирано напрежение от положени заедно изходни кабели за мотора може да зареди кондензаторите на оборудването дори когато то е изключено и заключено/маркирано. Неспазването на указанията за полагане на изходните кабели за мотора поотделно или за използване на екранирани кабели може да доведе до смърт или сериозно нараняване.

- Полагайте изходните кабели за мотора отделно или използвайте екранирани кабели.
- Заклучвайте/маркирайте всички преобразуватели едновременно.



## ⚠ П Р Е Д У П Р Е Ж Д Е Н И Е ⚠

### ОПАСНОСТ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКИ УДАР

Поради паразитния капацитет на екранирания кабел на мотора токовете на утечка надвишават 3,5 mA. Неправилното заземяване на преобразувателя може да доведе до смърт или сериозно нараняване.

- Уверете се, че минималният размер на проводника за заземяване отговаря на местната нормативна уредба за техническа безопасност за оборудване с висок ток на допир.
- Използвайте подсилен проводник за заземяване съгласно IEC 60364-5-54 cl. 543.7 или местната нормативна уредба за техническа безопасност за оборудване с ток на утечка > 3,5 mA.
- За подсилено заземяване:  
Използвайте проводник за заземяване с напречно сечение от най-малко 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu или 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al, или допълнителен проводник за заземяване на същата площ на напречно сечение като оригиналния проводник за заземяване, както е посочено от IEC 60364-5-54, с минимална площ на напречно сечение 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG), който е механично защитен, или 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG), който не е механично защитен.  
Използвайте проводник за заземяване в корпус или защитен по друг начин по цялата му дължина от механични повреди.  
Използвайте проводник за заземяване, който е част от многожилен захранващ кабел с минимално напречно сечение на PE проводник от 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG), който е постоянно свързан или включен чрез промишлен конектор.  
Многожилният захранващ кабел трябва да се монтира с подходяща защита от опъване.

## ⚠ В Н И М А Н И Е ⚠

### ИЗОЛАЦИЯ НА ТЕРМИСТОР

Опасност от нараняване на оператора или повреда на оборудването.

- За да удовлетворите изискванията за изолация на PELV, използвайте само термистори с подсилена или двойна изолация.

## З А Б Е Л Е Ж К А

### ПРЕКОМЕРНА ТОПЛИНА И ИМУЩЕСТВЕНИ ЩЕТИ

Свърхтокът може да генерира прекомерна топлина в преобразувателя. Неосигуряването на защита от свърхток може да доведе до риск от пожар и имуществени щети.

- Използвайте допълнителни защитни устройства, като например защита от късо съединение или защита от топлинно натоварване на мотора, между преобразувателя и мотора за приложения с няколко мотора.
- Входните предпазители трябва да осигурят защита от късо съединение и защита срещу свърхток. Ако предпазителите не се предоставят фабрично, трябва да бъдат осигурени от отговорното за монтажа лице.

## З А Б Е Л Е Ж К А

### ИМУЩЕСТВЕНИ ЩЕТИ

Защитата срещу претоварване на мотора не е активна по подразбиране. Функцията ETR предоставя защита срещу претоварване на мотора от клас 20. Незадаването на функцията ETR означава, че не е осигурена защита срещу претоварване на мотора и е възможно да възникнат имуществени щети при прегряване на мотора.

- Активирайте функцията ETR. За повече информация вижте ръководството за приложение.

## 1.5 Необходими инструменти

- Механизъм за повдигане
- Рулетка
- Бормашина с различни свредла
- Отвертки (Torx, Phillips, с прорези)
- Гаечен ключ с гнезда 7 – 17 mm
- Удължители за гнезда

- Перфоратор за ламарина и/или клещи
- Клещи за кримпване

### 1.6 Верифициране на пратката и съдържанието

Уверете се, че доставените елементи и информацията на табелката с име съответстват на поръчката. Табелката с име е на външната страна на преобразувателя.

## ЗАБЕЛЕЖКА

Типовият код се използва в таблицата с предпазители. Запишете типовия код (Т/С) и серийния номер (S/N) за бъдеща справка.



e30bb076.10

Илюстрация 1: Пример за типов код на табелката с име

|   |                              |   |  |
|---|------------------------------|---|--|
| 1 | Типов код                    | 4 | Входно/изходно напрежение, честота и ток |
| 2 | Номер на част и сериен номер | 5 | Степен на защита на корпуса              |
| 3 | Номинална мощност            | 6 | Размер корпус                            |

### 1.7 Инсталиране в съответствие с EMC

За повече информация вижте ръководството за работа за конкретния продукт.

- Използвайте екранирани кабели за мотора (неекранираните кабели в метална изолационна тръба са допустими), спирачка, DC и управляваща верига.
- Уверете се, че кабелите на мотора, спирачката и DC са възможно най-къси, за да намалите нивото на смущения от цялата система. Осигурете минимално пространство от 200 mm (7,9 in) между кабелите за захранващата мрежа, за мотора и за управлението.
- Прокарайте токовете обратно в преобразувателя с помощта на метална монтажна плоча. Осигурете добър електрически контакт от монтажната плоча през монтажните винтове към металната рамка на корпуса.
- Ако точките на свързване на екрана имат потенциална разлика в напрежението, свържете успоредно на екранирания кабел проводник с нисък импеданс.
- Когато използвате релета, кабели за управление, интерфейс на сигнала, комуникация или спирачка, свържете екрана към корпуса и в двата края. Ако заземителната шина е с висок импеданс, има силен шум или пренася ток, прекъснете връзката на екрана в единия край, за да избегнете верига през заземяването.

## 1.8 Монтиране на преобразувателя

Мястото за монтиране е важно.

Пълният изходен ток е наличен, когато са изпълнени следните условия за монтиране. За температури и надморски височини извън този диапазон се консултирайте с разделите за занижение на номиналните данни в наръчника по проектиране на конкретния продукт.

- Максимална температура на околния въздух: 45°C (113°F) средно за 24 часа и 50°C (122°F) за 1 час.
- Минимална температура на околния въздух: 0°C (32°F).
- Надморска височина < 1000 m (3280 ft).

### Процедура

1. Определете размера на корпуса. Вижте [Илюстрация 3](#).
2. Идентифицирайте всички опции, които изискват допълнително опроводяване и настройки, като използвате типовия код. Вижте стъпка 1 в раздела с илюстрации.

Сканирането на QR кода на капака отваря страницата за търсене на документация. Използвайте номера на опцията, за да търсите свързана документация. Използвайте например MCA 120 за търсене на документация за VLT® PROFINET MCA 120.

3. Уверете се, че работната среда и електрическата инсталация отговарят на долупосочените стандарти.
  - а. Вътрешна безусловна/степен на замърсяване 2.
  - б. Свръхнапрежение категория 3.
4. Прегледайте диаграмата на окабеляване. Вижте стъпка 2 в раздела с илюстрации.

Всички проводници трябва да отговарят на изискванията на местните и националните нормативни уредби за напречно сечение и температура на околната среда. Разхлабените връзки могат да доведат до неизправности в оборудването или намалена производителност. Затегнете клемите в съответствие с правилната стойност на въртящия момент, показана в стъпка 9 в раздела с илюстрации.

5. Прегледайте спецификациите на предпазителите. Вижте стъпка 3 в раздела с илюстрации.

Преобразувателят може да е подходящ за употреба във верига, способна да доставя до 100 kA номинален ток на късо съединение (SCCR) при 480/600 V. За стойностите на SCCR на прекъсвачите и превключвателите вижте наръчника по проектиране на конкретния продукт.

6. Прегледайте спецификациите на захранващия кабел. Вижте стъпка 4 в раздела с илюстрации.

Използвайте меден проводник с минимална номинална мощност 70°C (158°F). За алуминиев проводник вижте наръчника по проектиране на конкретния продукт.

7. Монтирайте преобразувателя, като следвате номерираните стъпки в раздела с илюстрации. Някои илюстрации/стъпка се отнасят за специфични размери корпуса и са обозначени като такива.
  - а. Прикрепете компонентите на плика с принадлежности към преобразувателя (стъпка 5).
  - б. Монтирайте преобразувателя върху или срещу твърда, незапалима монтажна повърхност, като например бетон или метал (стъпка 6). Осигурете подходящо охлаждане, като осигурите минимално разстояние над и под преобразувателя.

D3h – D4h са монтирани на стена, D1h – D2h и D5h – D6h са монтирани на стена или под, а D7h – D8h са монтирани на пода.

- в. Направете отвори за кабели в кабелната входна плоча (стъпка 7).
  - д. Монтирайте управляващата верига (стъпка 8).
  - е. Монтирайте кабелите на мотора, захранващата мрежа и за заземяването (стъпка 9).
  - ф. Прекарайте кабелите за управление (стъпка 10)
8. Закрепете здраво капака към преобразувателя.
  9. Изпълнете първоначалната настройка на преобразувателя и мотора. Консултирайте се с ръководството за програмиране на конкретния продукт.

Опциите за функционална безопасност изискват допълнително окабеляване и конфигуриране на параметрите. Вижте конкретното ръководство за работа с функционална безопасност, като например ръководството за работа с функцията Safe Torque Off, за повече информация относно монтирането на опцията за безопасност.

## 1.9 Загуби на мощност и ефективност

За данни за загуба на мощност, включително загуби при частично натоварване, вижте <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

## 1 Οδηγίες

### 1.1 Επίγνωση θεμάτων ασφαλείας και εγκατάστασης

Πριν από την έναρξη της εγκατάστασης, διαβάστε όλες τις οδηγίες ασφαλείας και τις προφυλάξεις στον παρόντα οδηγό εγκατάστασης. Πρόσθετη τεκμηρίωση, όπως ο ειδικός οδηγός λειτουργίας του προϊόντος, ο οδηγός σχεδίασης εφαρμογών και ο οδηγός προγραμματισμού, καθώς και οι οδηγοί ασφαλείας λειτουργίας είναι προσβάσιμα μέσω σάρωσης του κωδικού QR στο μπροστινό κάλυμμα. Μπορείτε να κατεβάσετε τα εργαλεία υπολογιστή και το MyDrive® ecoSmart™ στη διεύθυνση [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

### 1.2 Εξειδικευμένο προσωπικό

Η εγκατάσταση, η θέση σε λειτουργία και η συντήρηση των ρυθμιστών στροφών πρέπει να εκτελούνται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό. Το εξειδικευμένο προσωπικό είναι εκπαιδευμένο και εξοικειωμένο με και εξουσιοδοτημένο να τοποθετήσει και να συνδέσει τον ρυθμιστή στροφών σύμφωνα με τους σχετικούς νόμους και κανονισμούς. Επίσης, το εξειδικευμένο προσωπικό πρέπει να είναι εξοικειωμένο με τις οδηγίες και τα μέτρα ασφαλείας που περιγράφονται σε αυτόν τον οδηγό εγκατάστασης.

### 1.3 Σύμβολα ασφαλείας

Στο παρόντα οδηγό χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα σύμβολα:

#### ⚠ Κ Ι Ν Δ Υ Ν Ο Σ ⚠

Υποδεικνύει πιθανώς επικίνδυνη κατάσταση, η οποία, αν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να προκαλέσει θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό.

#### ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

Υποδεικνύει πιθανώς επικίνδυνη κατάσταση, η οποία, αν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να προκαλέσει θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό.

#### ⚠ Π Ρ Ο Σ Ο Χ Ή ⚠

Υποδεικνύει πιθανώς επικίνδυνη κατάσταση, η οποία, αν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να προκαλέσει ήπιο ή μεσαίας σημασίας τραυματισμό.

#### Π Ρ Ο Σ Ο Χ Ή

Υποδεικνύει πληροφορίες που θεωρούνται σημαντικές αλλά δεν σχετίζονται με κίνδυνο (για παράδειγμα, μηνύματα που σχετίζονται με ζημιές σε εξοπλισμό).

### 1.4 Προφυλάξεις ασφαλείας

#### ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

##### ΕΛΛΕΙΨΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Ο οδηγός αυτός παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την αποφυγή τραυματισμών και πρόκλησης ζημιάς στον εξοπλισμό ή το σύστημα. Αν αγνοήσετε αυτές τις πληροφορίες, μπορεί να προκληθεί θάνατος, σοβαρός τραυματισμός ή σοβαρή βλάβη στον εξοπλισμό.

- Φροντίστε να κατανοήσετε πλήρως τους κινδύνους και τα μέτρα ασφαλείας που υπάρχουν στην εφαρμογή.
- Πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε ηλεκτρολογικής εργασίας στον ρυθμιστή στροφών, αποκλείστε και τοποθετήστε ετικέτες σε όλες τις πηγές τροφοδοσίας προς τον ρυθμιστή στροφών.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

### ΑΝΥΨΩΣΗ ΒΑΡΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ο μηχανισμός κίνησης είναι βαρύς. Η ακατάλληλη ανύψωση βαρέων αντικειμένων μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο, τραυματισμό ή υλικές ζημιές.

- Ακολουθήστε τους τοπικούς κανονισμούς ασφαλείας για την ανύψωση.
- Ελέγξτε το βάρος του ρυθμιστή στροφών. Το βάρος παρέχεται στο εξωτερικό μέρος του κιβωτίου αποστολής.
- Εάν χρησιμοποιείται ανυψωτικός εξοπλισμός, βεβαιωθείτε ότι βρίσκεται σε καλή λειτουργική κατάσταση και μπορεί να ανυψώσει με ασφάλεια το βάρος του ρυθμιστή στροφών.
- Δοκιμάστε να ανυψώσετε τον ρυθμιστή στροφών για να επαληθεύσετε το σωστό σημείο ανύψωσης του κέντρου βάρους. Επανατοποθετήστε εάν δεν είναι επίπεδος.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

### ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ ΤΑΣΗ

Οι ρυθμιστές στροφών εναλλασσόμενου ρεύματος περιέχουν επικίνδυνη τάση όταν συνδέονται στο δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος ή συνδέονται στους ακροδέκτες συνεχούς ρεύματος. Τυχόν μη εκτέλεση της τοποθέτησης, της εκκίνησης και της συντήρησης από εξουσιοδοτημένο προσωπικό μπορεί να προκαλέσει θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό.

- Μόνο ειδικευμένο προσωπικό πρέπει να εκτελεί την εγκατάσταση, εκκίνηση και συντήρηση.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

### ΧΡΟΝΟΣ ΕΚΦΟΡΤΙΣΗΣ

Ο ρυθμιστής στροφών περιέχει πυκνωτές ζεύξης συνεχούς ρεύματος, οι οποίοι παραμένουν φορτισμένοι, ακόμη και όταν ο ρυθμιστής στροφών δεν τροφοδοτείται από το δίκτυο ρεύματος. Μπορεί να υπάρχει υψηλή τάση ακόμη και όταν οι ενδεικτικές λυχνίες προειδοποίησης είναι σβηστές. Η αποτυχία αναμονής κατά τον καθορισμένο χρόνο μετά την αποσύνδεση της τροφοδοσίας, πριν από τις εργασίες συντήρησης ή επισκευής, μπορεί να προκαλέσει θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό.

- Διακοπή λειτουργίας του μοτέρ.
- Αποσυνδέστε όλες τις πηγές ισχύος, συμπεριλαμβανομένων των μοτέρ τύπου μόνιμου μαγνήτη.
- Περιμένετε την πλήρη εκφόρτιση των πυκνωτών. Ο χρόνος εκφόρτισης αναγράφεται στην πινακίδα στοιχείων. Ανατρέξτε στο [Απεικόνιση 4](#).
- Επαληθεύστε την πλήρη εκφόρτιση μετρώντας το επίπεδο τάσης.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

### ΑΚΟΥΣΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗ

Όταν ο ρυθμιστής στροφών είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο εναλλασσόμενου ρεύματος, το μοτέρ μπορεί να εκκινήσει οποιαδήποτε στιγμή, οδηγώντας σε κίνδυνο να θανάτου, σοβαρού τραυματισμού, ζημιά του εξοπλισμού ή ιδιοκτησίας.

- Σταματήστε τον ρυθμιστή στροφών και το μοτέρ πριν διαμορφώσετε τις παραμέτρους.
- Διασφαλίστε ότι ο ρυθμιστής στροφών δεν μπορεί να εκκινήσει μέσω εξωτερικού διακόπτη, εντολής τοπικού διαύλου επικοινωνίας, σήματος αναφοράς εισόδου από το χειριστήριο ή μετά από τη διαγραφή μιας συνθήκης σφάλματος.
- Αποσυνδέετε τον ρυθμιστή στροφών από το δίκτυο ρεύματος κάθε φορά που τυχόν ανησυχίες για την προσωπική ασφάλεια το καθιστούν απαραίτητο για την αποφυγή ακούσιας εκκίνησης.
- Ελέγξτε ότι ο ρυθμιστής στροφών, το μοτέρ και οποιοσδήποτε χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός βρίσκονται σε λειτουργική ετοιμότητα.



## ⚠ Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η ⚠

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΒΛΑΒΗΣ**

Μια εσωτερική βλάβη στον ρυθμιστή στροφών μπορεί να προκαλέσει σοβαρό τραυματισμό, εάν ο μετατροπέας συχνότητας δεν έχει κλείσει σωστά.

- Βεβαιωθείτε ότι όλα τα καλύμματα ασφαλείας βρίσκονται στη θέση τους και έχουν ασφαλιστεί πλήρως πριν από την παροχή ισχύος.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ ΚΑΙ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ**

Ο ρυθμιστής στροφών μπορεί να προκαλέσει την παρουσία συνεχούς ρεύματος στον προστατευτικό αγωγό. Η μη χρήση μιας διάταξης προστασίας από ρεύμα διαρροής τύπου B (RCD) μπορεί να οδηγήσει στη μη παροχή της προοριζόμενης προστασίας που μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο, πυρκαγιά ή άλλο σοβαρό κίνδυνο.

- Χρησιμοποιήστε μια συσκευή RCD.
- Όταν χρησιμοποιείτε μια συσκευή RCD για προστασία από ηλεκτροπληξία ή πυρκαγιά, να χρησιμοποιείτε μόνο μια συσκευή τύπου B στην πλευρά τροφοδοσίας.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

**ΕΠΑΓΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ**

Η υπαγόμενη τάση από τα καλώδια εξόδου του μοτέρ που δρομολογούνται μαζί, μπορεί να φορτίσει τους πυκνωτές του εξοπλισμού ακόμα και με τον εξοπλισμό απενεργοποιημένο και εκτός λειτουργίας. Η μη εφαρμογή ξεχωριστής δρομολόγησης των καλωδίων εξόδου του μοτέρ ή η μη χρήση θωρακισμένων καλωδίων μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό.

- Δρομολογήστε τα καλώδια εξόδου του μοτέρ χωριστά ή χρησιμοποιήστε θωρακισμένα καλώδια.
- Απομονώστε ταυτόχρονα όλους τους ρυθμιστές στροφών.

## ⚠ Π Ρ Ο Ε Ι Δ Ο Π Ο Ϊ Η Σ Η ⚠

**ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΠΛΗΞΙΑΣ**

Λόγω της βασικής χωρητικότητας του θωρακισμένου καλωδίου του μοτέρ, τα ρεύματα διαρροής υπερβαίνουν τα 3,5 mA. Η αποτυχία σωστής γείωσης του ρυθμιστή στροφών μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό.

- Βεβαιωθείτε ότι το ελάχιστο μέγεθος του αγωγού γείωσης συμμορφώνεται με τους τοπικούς κανονισμούς ασφαλείας για εξοπλισμό υψηλού ρεύματος επαφής.
- Χρησιμοποιήστε ενισχυμένο αγωγό γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364-5-54 cl. 543.7 ή τους τοπικούς κανονισμούς ασφαλείας για εξοπλισμό με ρεύμα διαρροής >3,5 mA.
- Για ενισχυμένη γείωση:  
Χρησιμοποιήστε έναν αγωγό γείωσης με διατομή τουλάχιστον 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ή 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al, ή έναν επιπλέον αγωγό γείωσης της ίδιας διατομής με τον αρχικό αγωγό γείωσης που καθορίζεται από το πρότυπο IEC 60364-5-54, με ελάχιστη διατομή 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) με μηχανική προστασία ή 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) που δεν προστατεύεται μηχανικά.  
Χρησιμοποιήστε έναν αγωγό γείωσης μέσα σε ένα περίβλημα ή προστατευμένο με άλλο τρόπο σε όλο του το μήκος έναντι μηχανικής ζημιάς.  
Χρησιμοποιήστε έναν αγωγό γείωσης που αποτελεί μέρος ενός καλωδίου ρεύματος πολλαπλών αγωγών με ελάχιστη διατομή καλωδίου γείωσης 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG), ο οποίος συνδέεται μόνιμα ή συνδέεται μέσω βιομηχανικού συνδέσμου. Το καλώδιο ρεύματος πολλαπλών αγωγών πρέπει να εγκαθίσταται με κατάλληλο ανακουφιστικό καταπόνησης.

## ⚠ Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η ⚠

**ΜΟΝΩΣΗ ΘΕΡΜΙΣΤΟΡ**

Κίνδυνος προσωπικού τραυματισμού ή βλάβης στον εξοπλισμό.

- Να χρησιμοποιείτε μόνο θερμίστορ με ενισχυμένη ή διπλή μόνωση ώστε να συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις μόνωσης PELV.

## Π Ρ Ο Σ Ο Χ Ή

### ΘΕΤΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΖΗΜΙΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η υπερένταση μπορεί να δημιουργήσει υπερβολική θερμότητα στο εσωτερικό του ρυθμιστή ταχύτητας. Η αποτυχία παροχής προστασίας από υπερένταση μπορεί να οδηγήσει σε κίνδυνο πυρκαγιάς και υλικών ζημιών.

- Χρησιμοποιήστε πρόσθετες διατάξεις προστασίας, όπως προστασία από βραχυκύκλωμα ή θερμική προστασία του μοτέρ μεταξύ του ρυθμιστή ταχύτητας και του μοτέρ, για εφαρμογές με πολλαπλά μοτέρ.
- Απαιτείται ασφάλεια εισόδου για την παροχή προστασίας από βραχυκύκλωμα και υπερένταση. Εάν δεν παρέχονται από το εργοστάσιο, οι ασφάλειες θα πρέπει να παρέχονται από τον τεχνικό εγκατάστασης.

## Π Ρ Ο Σ Ο Χ Ή

### ΖΗΜΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η προστασία του μοτέρ από υπερφόρτωση δεν είναι ενεργή από προεπιλογή. Οι λειτουργίες ETR παρέχουν προστασία του μοτέρ από υπερφόρτωση κλάσης 20 κατά NEC. Η αποτυχία ρύθμισης της λειτουργίας ETR σημαίνει ότι δεν παρέχεται προστασία από υπερφόρτωση του μοτέρ και μπορεί να προκληθεί υλική ζημιά σε περίπτωση υπερθέρμανσης του μοτέρ.

- Ενεργοποιήστε τη λειτουργία ETR. Ανατρέξτε στον Οδηγό εφαρμογής για περισσότερες πληροφορίες.

## 1.5 Απαιτούμενα εργαλεία

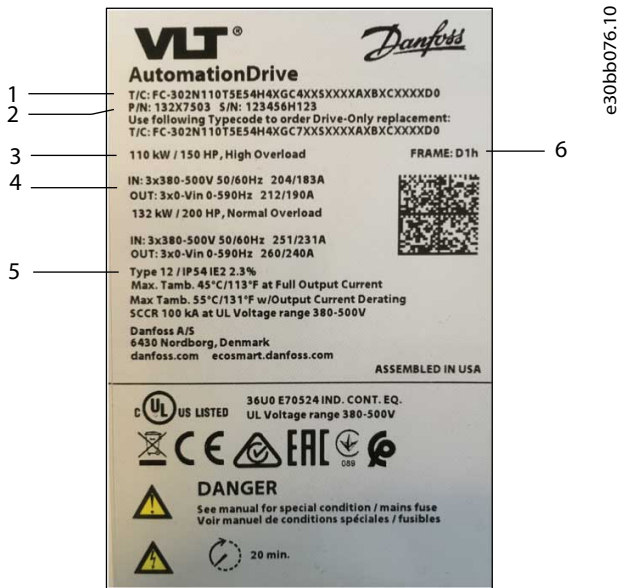
- Βοήθημα ανύψωσης
- Μετροταινία
- Τρυπάνι με διάφορες μύτες
- Κατσαβίδια (Torx, Phillips, εγκοπή)
- Κλειδί με καρυδάκια 7-17 mm
- Προεκτάσεις για καρυδάκια
- Πόντα και/ή πένσες λαμαρίνας
- Συμπύεση συρμάτων

## 1.6 Επαλήθευση της αποστολής και του περιεχομένου

Βεβαιωθείτε ότι τα παρεχόμενα εξαρτήματα και οι πληροφορίες στην πινακίδα στοιχείων ταιριάζουν με την παραγγελία. Η πινακίδα στοιχείων βρίσκεται στο εξωτερικό του ρυθμιστή στροφών.

## Π Ρ Ο Σ Ο Χ Ή

Ο κωδικός τύπου χρησιμοποιείται στον πίνακα ασφαλειών. Σημειώστε τον κωδικό τύπου (T/C) και τον σειριακό αριθμό (S/N) για μελλοντική αναφορά.



Απεικόνιση 1: Παράδειγμα Κωδικού τύπου στην Πινακίδα στοιχείων

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Κωδικός τύπου                             | 4 | Τάση εισόδου/εξόδου, συχνότητα και ρεύμα |
| 2 | Κωδικός εξαρτήματος και σειριακός αριθμός | 5 | Κατηγορία προστασίας περιβλήματος        |
| 3 | Ονομαστική τιμή ισχύος                    | 6 | Μέγεθος περιβλήματος                     |

## 1.7 Εγκατάσταση με συμμόρφωση EMC

Για περισσότερες πληροφορίες, ανατρέξτε στον οδηγό λειτουργίας του συγκεκριμένου προϊόντος.

- Χρησιμοποιήστε θωρακισμένα καλώδια για το μοτέρ (τα μη θωρακισμένα καλώδια σε μεταλλικό αγωγό είναι αποδεκτά), την καλωδίωση πέδης, το συνεχές ρεύμα και τον έλεγχο.
- Διασφαλίστε ότι τα καλώδια μοτέρ, πέδησης και συνεχούς ρεύματος έχουν όσο το δυνατό μικρότερο μήκος για τη μείωση του επιπέδου των παρεμβολών από το πλήρες σύστημα. Εξασφαλίστε ελάχιστο χώρο 200 mm (7,9 in) μεταξύ των καλωδίων εισόδου δικτύου ρεύματος, των καλωδίων του μοτέρ και των καλωδίων ελέγχου.
- Μεταφέρετε το ρεύμα πίσω στον ρυθμιστή στροφών με μια μεταλλική πλάκα τοποθέτησης. Εξασφαλίστε καλή ηλεκτρική επαφή από την πλάκα τοποθέτησης μέσω των βιδών στερέωσης προς το μεταλλικό πλαίσιο του περιβλήματος.
- Εάν τα σημεία σύνδεσης της θωράκισης έχουν διαφορά δυναμικού τάσης, συνδέστε ένα καλώδιο εξισορρόπησης χαμηλής σύνθετης αντίστασης παράλληλα με το θωρακισμένο καλώδιο.
- Όταν χρησιμοποιείτε ρελέ, καλώδια σημάτων ελέγχου, διασύνδεση σήματος, τοπικό δίαυλο επικοινωνίας ή πέδηση, συνδέστε τη θωράκιση στο περιβλήμα και στα δύο άκρα. Εάν η διαδρομή της γείωσης έχει υψηλή σύνθετη αντίσταση, παρουσιάζει θόρυβο ή μεταφέρει ρεύμα, διακόψτε τη σύνδεση θωράκισης στο 1 άκρο για να αποφύγετε βρόχους ρεύματος με τη γείωση.

## 1.8 Εγκατάσταση του ρυθμιστή στροφών

Η θέση τοποθέτησης είναι σημαντική.

Η ένταση ρεύματος εξόδου είναι διαθέσιμη όταν πληρούνται οι ακόλουθες συνθήκες εγκατάστασης. Για θερμοκρασίες και υψόμετρα εκτός αυτού του εύρους, συμβουλευτείτε τις ενότητες Υποβιβασμός στον Οδηγό σχεδίασης εφαρμογών του συγκεκριμένου προϊόντος.

- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος αέρα: 45 °C (113 °F) κατά μέσο όρο για 24 ώρες και 50 °C (122 °F) για 1 ώρα.
- Ελάχιστη θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 0 °C (32 °F).
- Υψόμετρο < 1000 m (3280 ft) πάνω από το επίπεδο της θάλασσας.

### Διαδικασία

- Προσδιορίστε το μέγεθος περιβλήματος. Ανατρέξτε στο [Απεικόνιση 4](#).



### 1.3 安全記号

以下は、このガイドで使用されている記号です:

#### ▲ 危険 ▲

回避できなかった場合に、死亡事故や深刻な人身事故を招く危険な状況を示します。

#### ▲ 警告 ▲

回避できなかった場合に、死亡事故や深刻な人身事故を招く可能性のある危険な状況を示します。

#### ▲ 注意 ▲

回避できなかった場合に、軽微あるいは中小程度の人身傷害を招く可能性のある危険な状況を示します。

#### 注意

重要と考えられるが、ハザードに関連しない情報を示します（例えば、物的損害に関連するメッセージ）。

### 1.4 安全予防措置

#### ▲ 警告 ▲

##### 安全意識の欠如

このガイドは、怪我、機器またはシステムの損傷を防ぐために重要な情報を提供します。この情報に従わないと、死亡事故や重大な傷害事故、装置の深刻な損傷につながる可能性があります。

- 使用に存在する危険と安全対策を完全に理解してください。
- ドライブの電氣的作業を行う前に、ドライブへの電源をすべてロックアウト・タグアウトしてください。

#### ▲ 警告 ▲

##### 重量物の持ち上げ

ドライブは重量物です。重量物を不適切に持ち上げると、死亡、怪我、または物的損害につながるおそれがあります。

- 吊上げに関する現地の安全規則に従うこと。
- ドライブの重量を確認してください。重量は梱包箱の外側に記載されています。
- 吊上げ装置を使用する場合は、装置が適切な動作状態にあり、ドライブの重量を安全に持ち上げることができることを確認してください。
- ドライブを持ち上げるテストを行い、重心が正しくとれているかどうかを確認します。水平でない場合は調整してください。

#### ▲ 警告 ▲

##### 危険な電圧です

ACドライブが交流主電源に接続されている場合または直流端子に接続されている場合は危険な電圧を含んでいます。有資格技術者でない人が、設置、スタートアップ、メンテナンスを誤って行った場合、死亡事故や重大な傷害事故を招くことがあります。

- 設置、始動、メンテナンスは、有資格技術者のみが行ってください。

**⚠ 警告 ⚠****放電時間**

ドライブの直流リンク・キャパシターは、ドライブの電源が入っていないときでも充電されています。警告インジケータランプが点灯していない場合でも、高電圧が存在する可能性があります。サービスや修理の実施前に、電源を切ってから一定時間待たないと、死亡事故または重大な傷害事故を招くことがあります。

- モーターを停止します。
- 永久磁石タイプのモーターを含め、すべての電源を切断します。
- キャパシターが完全に放電されるまでお待ちください。放電時間は銘板に記載されています。[図5](#)を参照。
- 電圧レベルを測定して、完全放電を確認します。

**⚠ 警告 ⚠****予期しない始動**

ドライブが AC 主電源や直流電源に接続されているときは、モーターがいつでも始動する可能性があり、死亡、重大な傷害、設備・財産の損害を招くことがあります。

- パラメーターを設定する前に、ドライブとモーターを停止してください。
- ドライブが、外部スイッチ、フィールドバスコマンド、コントロール・パネルからの入力速度指令信号によって、あるいは不具合状態のクリア後にスタートできないようにします。
- 安全を考慮した上で、不意なモーターの始動を避ける必要があるときは、必ず、ドライブを主電源から切断してください。
- ドライブ、モーター、および運転機器の動作準備ができていることを確認してください。

**⚠ 注意 ⚠****内部故障により危険**

ドライブの内部故障は、ドライブを正しく閉じないと、深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 電力を供給する前に、すべての安全カバーが適切に配置され、しっかりと固定されていることを確認します。

**⚠ 警告 ⚠****電気ショックおよび火災の危険**

このドライブは接地導体に直流電流を引き起こすことがあります。タイプ B の残留電流作動保護装置 (RCD) を使用しないと、RCD が意図する保護を提供せず、死亡、火災、またはその他の重大な危険を招く恐れがあります。

- RCD デバイスを使用します。
- RCD を電気ショックや火災から保護するために使用する場合、タイプ B 装置のみを供給側で使用してください。

**⚠ 警告 ⚠****誘導電圧**

出力モーター・ケーブルからの誘導電圧は、共に機器のキャパシターを充電します。これは機器がオフの場合、ロックアウトの場合でも同様です。出力ケーブルを別にせず動作させた場合、又はシールド・ケーブルを使用し、なかった場合、死亡事故又は深刻な傷害事故を招くことがあります。

- 出力モーター・ケーブルを別に配線するか、又はシールド・ケーブルを使用します。
- ドライブをすべて同時にロックアウト/タグアウトします。



## ⚠ 警告 ⚠

## 電気ショックの危険

シールドされたモーター・ケーブルの浮遊容量のため、漏洩電流は 3.5 mA を超えます。接地を正しく行わない場合は、ドライブが死亡又は重大な傷害を招く原因となります。

- 接地導体の最小サイズが高接触電流装置の現地安全規制に準拠していることを確認してください。
- 漏洩電流が 3.5 mA を超える機器について、IEC 60364-5-54 cl. 543.7 または現地の安全規制に従って強化接地導体を使用してください。
- 強化接地用:  
少なくとも 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu または 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al の断面積を持つ接地導体、または IEC 60364-5-54 で指定された元の接地導体と同じ断面積の予備接地導体を使用し、機械的に保護されていない 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) または 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) の最小断面積を持つ接地導体を使用します。  
エンクロージャー内部に接地導体を使用するか、全長にわたって機械的損傷から保護してください。  
永久的に産業用コネクタで接続または差し込まれている最小 PE 導体断面積 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) の多導体電源ケーブルの一部である接地導体を使用します。多芯線電源ケーブルは、適切なストレイン リリーフで設置してください。

## ⚠ 注意 ⚠

## サーミスター絶縁

人身事故や設備損害の危険があります。

- PELV 絶縁条件を満足させるために、強化あるいは二重絶縁を備えたサーミスターのみを使用する必要があります。

## 注意

## 過剰な熱および物的損害

過電流はドライブ内に過剰な熱を発生することがあります。過電流保護を施さないと、火災や物的損害が生じる恐れがあります。

- 複数のモーターを用いる用途には、ドライブとモーター間の短絡保護やモーター熱保護など、追加的な保護機器を使用してください。
- 短絡と過電流保護を行うため、入力ヒューズが必要です。工場で装備されない場合、設置作業者がヒューズの取り付けを行う必要があります。

## 注意

## 物的損害

モーターの過負荷に対する保護は、デフォルトでは有効になっていません。ETR 機能は、クラス 20 モーター過負荷保護を提供します。ETR 機能に設定しなかったときは、モーター過負荷保護が提供されず、モーターが過熱すると物的損害が発生することがあります。

- ETR 機能を有効にします。詳細については、アプリケーションガイドを参照してください。

## 1.5 必要な工具

- ・ 持ち上げ補助具
- ・ テープ式メジャー
- ・ 各種ビット付きドリル
- ・ ドライバー（トルクス、フィリップス、溝付き）
- ・ 7-17 mm ソケット付きレンチ
- ・ ソケット拡張
- ・ シートメタルパンチおよび/またはプライヤー
- ・ ワイヤクリンパ

### 1.6 発送物と内容の確認

納入物と銘板上の情報が、注文に対応していることを確認してください。銘板はドライブの外側にあります。

注意

タイプコードはヒューズ表で使用されています。後ほど確認できるように、タイプコード(T/C)とシリアル番号(S/N)を書き留めてください。



図 1: 銘版上のタイプコードの例

|   |              |   |                |
|---|--------------|---|----------------|
| 1 | タイプ・コード      | 4 | 入力/出力電圧、周波数、電流 |
| 2 | 部品番号及びシリアル番号 | 5 | エンクロージャー保護等級   |
| 3 | 電力規格         | 6 | エンクロージャー・サイズ   |

### 1.7 EMC 準拠設置

詳細については、製品別の操作ガイドを参照してください。

- モーター（金属導管内のシールドされていないケーブルも使用可能です）、ブレーキ、直流、コントロール配線にはシールド・ケーブルを使用してください。
- モーター、ブレーキ、DC ケーブルは可能な限り短くして、システム全体の干渉レベルを低減するようにしてください。主電源入力、モーター・ケーブル、コントロール・ケーブル間には、最低 200 mm (7.9 in) のスペースを確保します。
- 金属取付プレートを使用して電流をドライブに戻します。取付板から取付ネジを通してエンクロージャーの金属フレームまでの間に適切な電氣的接触を行ってください。
- シールド接続点に電圧差がある場合は、低インピーダンス等電位化ワイヤをシールドケーブルと並列に接続します。
- リレー、コントロール・ケーブル、信号インターフェース、フィールドバス、又はブレーキを使用するときは、シールドを両端でエンクロージャーに接続します。接地経路のインピーダンスが高いとき、騒音を出しているとき、又は電流を伝導しているときは、1つの端でシールド接続を切断し、接地電流ループを回避します。

## 1.8 ドライブの取り付け

設置場所は重要です。

以下の設置条件が満たされた場合にフル出力電流が利用できます。この範囲外の温度と高度については、製品別デザインガイドの定格値の低減に関する項目を参照してください。

- 最高雰囲気温度: 45 °C (113 °F) で平均 24 時間以上、50 °C (122 °F) で 1 時間。
- 最低雰囲気温度: 0 °C (32 °F)。
- 高度 < 1000 m (3280 ft) 海拔。

手順

1. エンクロージャーサイズを確認します。図 5 を参照。
2. 追加の配線やセットアップが必要なオプションは、タイプ・コードを使用して識別します。図のセクションの手順 1 を参照してください。

カバーの QR コードをスキャンすると、ドキュメント検索ページが開きます。オプション番号を使用して、関連するドキュメントを検索します。例えば、VLT® PROFINET MCA 120 文書を検索するには、MCA 120 を使用します。

3. 動作環境と電氣的設置が以下の基準を満たしていることを確認してください。
  - a. 屋内未調整/汚染度 2。
  - b. 過電圧カテゴリー 3。
4. 配線図を確認します。図のセクションの手順 2 を参照してください。

すべてのケーブルが、ケーブル断面積と周囲温度の国内及び地域の規制に準拠していなければなりません。接続が緩んでいると、装置の故障や性能の低下を招くことがあります。図のステップ 9 に示す適切なトルク値に従って端子を締め付けます。

5. ヒューズの仕様を確認してください。図のセクションの手順 3 を参照してください。

ドライブは、480/600 V で、100kA までの短絡電流定格 (SCCR) を供給できる回路での使用に適しています。遮断器とスイッチ SCCR 定格については、製品別デザインガイドを参照してください。

6. 電源ケーブルの仕様を確認してください。図のセクションの手順 4 を参照してください。

最低 70 °C (158 °F) 定格の銅線を使用します。アルミニウムワイヤについては、製品別デザインガイドを参照してください。

7. 図に記載された番号順にドライブを取り付けます。なお、特定の図は特定のエンクロージャー・サイズに限定され、その場合はマークが付いています。
  - a. 付属品バッグのコンポーネントをドライブに取り付けます(手順 5)。
  - b. ドライブをコンクリートや金属などの堅固で不燃性の搭載面の上またはそれに対して搭載します(手順 6)。ドライブの上下に最低限のクリアランスを確保して、適切な冷却を確保してください。

D3h-D4h は壁設置、D1h-D2h および D5h-D6h は壁または床設置、D7h-D8h は床設置です。

- c. ケーブルエントリプレートに開口部を作成してください(手順 7)。
- d. コントロール配線を取り付けます(手順 8)。
- e. モーター、主電源、接地線を取り付けます(手順 9)。
- f. 制御ケーブルの配線(手順 10)

8. ドライブにカバーをしっかりと固定します。

9. 初期ドライブとモーター設定を実行します。製品固有のプログラミング・ガイドを参照してください。

機能安全オプションには、追加の配線とパラメーター設定が必要です。安全オプションの設置の詳細については、『Safe Torque Off Operating Guide』(安全トルクオフ操作ガイド)などの特定の機能安全操作ガイドを参照してください。

## 1.9 電力損失と効率性

部分負荷損失を含む電力損失データについては、<https://ecosmart.mydrive.danfoss.com> を参照してください。

## 1 Upute

### 1.1 Informacije o sigurnosti i ugradnji

Prije početka ugradnje pročitajte sve sigurnosne smjernice i mjere opreza u ovom vodiču za ugradnju. Dodatnoj dokumentaciji poput vodiča za upotrebu pojedinog proizvoda, vodiča za dizajniranje i vodiča za programiranje, kao i vodiča za funkcionalnu sigurnost

može se pristupiti skeniranjem QR kôda na naslovnici. PC alati i MyDrive® ecoSmart™ mogu se preuzeti na stranici [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

## 1.2 Kvalificirano osoblje

Samo kvalificiranom osoblju dozvoljeno je instaliranje, upravljanje i održavanje pretvarača. Kvalificirano osoblje su obučeni pojedinci upoznati s i ovlašteni za montiranje i ožičenje pretvarača u skladu s relevantnim zakonima i propisima. Osim toga, kvalificirano osoblje mora biti upoznato s uputama i sigurnosnim mjerama opisanima u ovom vodiču za ugradnju.

## 1.3 Sigurnosni simboli

U ovim se uputama upotrebljavaju sljedeći simboli:

### ⚠ O P A S N O S T ⚠

Označava opasnu situaciju koja će, ako se ne izbjegne, uzrokovati smrt ili teške ozljede.

### ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može uzrokovati smrt ili teške ozljede.

### ⚠ O P R E Z ⚠

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može uzrokovati manje ili srednje teške ozljede.

### O B A V I J E S T

Označava informacije koje se smatraju važnima, ali nisu povezane s opasnostima (na primjer, poruke koje se odnose na oštećenje imovine).

## 1.4 Sigurnosne mjere opreza

### ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

#### NEDOSTATAK INFORMACIJA O SIGURNOSTI

Ovaj vodič pruža važne informacije o sprječavanju ozljeda i oštećenja opreme ili sustava. Zanemarivanje ovih informacija može dovesti do smrti, ozbiljne ozljede ili teškog oštećenja opreme.

- Pobrinite se da u potpunosti shvaćate opasnosti i mjere sigurnosti prisutne u aplikaciji.
- Prije izvođenja bilo kakvog električnog rada na pretvaraču isključite i označite sve izvore napajanja na pretvaraču.

### ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

#### PODIZANJE TEŠKOG TERETA

Frekvencijski pretvarač je težak. Neispravno podizanje teških predmeta može rezultirati smrću, ozljedama ili oštećenjem imovine.

- Slijedite lokalne mjere sigurnosti za podizanje.
- Provjerite težinu pretvarača. Težina je navedena s vanjske strane pakiranja pošiljke.
- Ako se koristi oprema za podizanje, pobrinite se da je u ispravnom radnom stanju i da može sigurno dići težinu pretvarača.
- Isprobajte podizanje pretvarača radi provjere ispravnog težišta točke podizanja. Promijenite poziciju ako nije ravno.

### ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

#### OPASAN NAPON

Frekvencijski pretvarači imaju opasan napon kad su priključeni na izmjenično mrežno napajanje ili istosmjerne terminale. Ako ugradnju, pokretanje i održavanje ne provede kvalificirano osoblje, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

- Ugradnju, puštanje u rad i održavanje smije provoditi isključivo osposobljeno kvalificirano osoblje.

## ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

### VRIJEME PRAŽNENJA

Pretvarač sadrži kondenzatore u istosmjernom međukrugu koji mogu ostati napunjeni čak i kada pretvarač nije uključen. Visoki napon može biti prisutan čak i kada su indikatorske lampice upozorenja isključene. Ako prije izvođenja servisa ili popravka ne pričekate navedeno vrijeme nakon isključenja napajanja, to može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Zaustavite motor.
- Odspojite sve izvore napajanja, uključujući trajno magnetne vrste motora.
- Pričekajte da se kondenzatori do kraja isprazne. Vrijeme pražnjenja prikazano je na natpisnoj pločici. Pogledajte [ilustracija 6](#).
- Provjerite potpuno pražnjenje mjerenjem razine napona.

## ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

### NEKONTROLIRANI START

Kada je pretvarač spojen na izmjenično mrežno napajanje ili istosmjerne terminale, motor se može pokrenuti u bilo koje vrijeme, što predstavlja rizik od smrti, ozbiljne ozljede, oštećenja opreme ili imovine.

- Zaustavite pretvarač i motor prije konfiguriranja parametara.
- Pobrinite se da se pretvarač ne može pokrenuti putem vanjske sklopke, naredbe sabirnice, ulaznog signala reference na upravljačkoj ploči ili nakon uklanjanja kvara.
- Isključite pretvarač s mrežnog napajanja u slučajevima kad je zbog sigurnosti potrebno izbjegavati nekontrolirano pokretanje motora.
- Provjerite jesu li pretvarač, motor i druga pokretana oprema spremni za rad.

## ⚠ O P R E Z ⚠

### OPASNOST OD UNUTARNJEG KVARA

Unutarnji kvar u frekvencijskom pretvaraču može prouzročiti teške ozljede ako je frekvencijski pretvarač nepravilno zatvoren.

- Prije uključivanja napajanja provjerite jesu li svi sigurnosni poklopci na mjestu i dobro učvršćeni.

## ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

### OPASNOST OD ELEKTRIČNOG UDARA I POŽARA

Pretvarač može uzrokovati istosmjernu struju u zemljovodu. Ako se zaštitni uređaj za rezidualnu struju vrste B (RCD) ne koristi pravilno, neće pružiti očekivanu zaštitu što može dovesti do smrti, požara ili druge ozbiljne opasnosti.

- Upotrijebite uređaj za diferencijalnu zaštitu.
- Kada se diferencijalna zaštita koristi kao zaštita od električnog šoka ili požara, koristite samo uređaj vrste B na strani napajanja.

## ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

### INDUCIRANI NAPON

Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaznih kabela za spoj s motorom može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana/označena. Neprovođenje izlaznih kabela za spoj s motorom odvojeno ili upotreba neoklopljenih kabela može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Provedite izlazne motorne kabele odvojeno ili koristite oklopljene kabele.
- Istovremeno zaključajte/označite sve pretvarače.

## ⚠ U P O Z O R E N J E ⚠

**OPASNOST OD ELEKTRIČNOG UDARA**

Zbog lutajućeg kapaciteta oklopljenog kabela za spoj s motorom, struje curenja premašuju 3,5 mA. Nepravilno uzemljenje pretvarača može prouzročiti smrt ili teške ozljede.

- Pobrinite se da je minimalna veličina zemljovoda usuglašena s lokalnim mjerama sigurnosti za opremu u bliskom dodiru sa strujom.
- Koristite pojačani zemljovod prema standardu IEC 60364-5-54 cl. 543.7 ili lokalnim mjerama sigurnosti za opremu sa strujom curenja >3,5 mA.
- Za pojačano uzemljenje:  
Koristite zemljovod s poprečnim presjekom od najmanje 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ili 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al ili dodatni zemljovod s istim poprečnim presjekom kao izvorni zemljovod kako je naznačeno standardom IEC 60364-5-54, s minimalnim poprečnim presjekom od 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) koji je mehanički zaštićen ili 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) koji nije mehanički zaštićen.  
Koristite zemljovod unutar kućišta ili onaj koji je na neki drugi način zaštićen cijelom svojom dužinom od mehaničkih oštećenja.  
Koristite zemljovod koji je dio viševodnog učinkog kabela s minimalnim poprečnim presjekom PE vodiča od 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) koji je trajno povezan ili ukopčan pomoću industrijskog priključka. Viševodni učinkni kabel mora se ugraditi s odgovarajućim rasterećenjem.

## ⚠ O P R E Z ⚠

**IZOLACIJA TERMISTORA**

Rizik od tjelesne ozljede ili oštećenja opreme.

- Za ispunjenje zahtjeva PELV izolacija upotrijebite termistore s pojačanom ili dvostrukom izolacijom.

## O B A V I J E S T

**PREKOMJERNA TOPLINA I OŠTEĆENJA IMOVINE**

Prekostruja može stvoriti prekomjernu toplinu unutar pretvarača. Ako se ne pruži zaštita od prekostruje, može doći do požara i oštećenja imovine.

- Koristite dodatne zaštitne uređaje poput zaštite od kratkog spoja ili temperaturne zaštite motora između pretvarača i motora za primjene s više motora.
- Ulazni osigurači potrebni su za pružanje zaštite od kratkog spoja i prekostruje. Ako osigurači nisu tvornički isporučeni, mora ih osigurati instalater.

## O B A V I J E S T

**OŠTEĆENJE IMOVINE**

Zaštita od preopterećenja motora nije uključena prema zadanim postavkama. Funkcija elektroničke zaštite od pregrijavanja pruža zaštitu od preopterećenja motora klase 20. Ako se funkcija elektroničke zaštite od pregrijavanja ne postavi uspješno, to znači da nije pružena i da može doći do oštećenja imovine ako se motor pregrije.

- Omogućite funkciju elektroničke zaštite od pregrijavanja. Za više informacija pogledajte vodič za primjenu.

**1.5 Potrebni alati**

- Pomagalo za podizanje
- Mjerna traka
- Bušilica s raznim svrdlima
- Odvijači (Torx, Phillips, s utorima)
- Ključ s grlima veličine 7–17 mm
- Proširenja grla



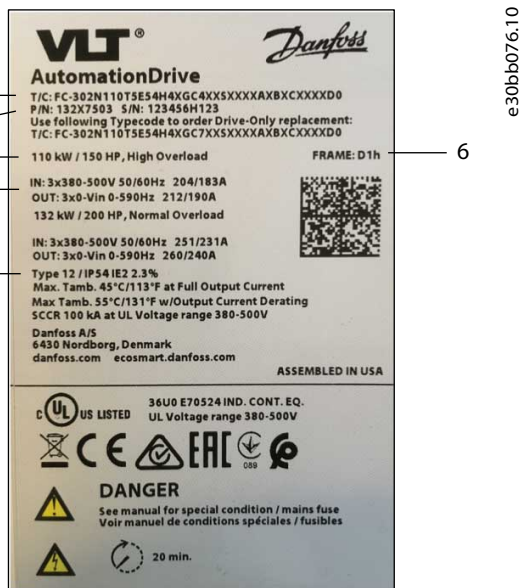
- Probijač i/ili kliješta za lim
- Kliješta za krimpanje žice

## 1.6 Provjera pošiljke i sadržaja

Provjerite odgovaraju li priložene stavke i podaci na natpisnoj pločici narudžbi. Natpisna pločica nalazi se na vanjskoj strani frekventijskog pretvarača.

### O B A V I J E S T

Tipska oznaka koristi se u tablici osigurača. Zapišite šifru tipa (T/C) i serijski broj (S/N) za buduću upotrebu.



Ilustracija 1: Primjer šifre tipa na natpisnoj pločici

|   |                             |   |  |
|---|-----------------------------|---|--|
| 1 | Tipka oznaka                | 4 | Ulazni/izlazni napon, frekvencija i struja |
| 2 | Broj dijela i serijski broj | 5 | Nazivni podaci zaštite kućišta             |
| 3 | Nazivna snaga               | 6 | Veličina kućišta                           |

## 1.7 Ugradnja u skladu s EMC zahtjevima

Za više informacija pogledajte vodič za upotrebu pojedinog proizvoda.

- Upotrijebite oklopljene kabele za motor (prihvatljivi su i nezaštićeni kabele u metalnoj cijevi), kočnicu, istosmjernu struju i upravljačko ožičenje.
- Kabeli motora, kočnice i istosmjerne struje moraju biti što kraći kako bi se smanjila razina interferencija iz cijelog sustava. Ostavite prostor od minimalno 200 mm (7,9 in) između mrežnog ulaza, kabela za spoj s motorom i kabela za prijenos upravljačkih signala.
- Preusmjerite struje natrag u pretvarač s pomoću metalne ugradbene ploče. Osigurajte dobar električni kontakt od ugradbene ploče preko ugradbenih vijaka do metalnog okvira kućišta.
- Ako točke povezivanja oklopa kabela imaju moguću razliku u naponu, povežite žicu za izjednačavanje niske impedancije paralelnu s oklopljenim kabelom.
- Kada koristite releje, kabele za prijenos upravljačkih signala, signalna sučelja, sabirnicu za komunikaciju ili kočnicu, povežite oklop kabela s kućištem na oba kraja. Ako put uzemljenja ima visoku impedanciju, ako ima šuma ili prenosi struju, prekinite priključak oklopa na 1 kraju kako bi se izbjegle petlje struje uzemljenja.

## 1.8 Ugradnja pretvarača

Mjesto ugradnje je važno.

Puna izlazna struja dostupna je kada se ispune sljedeći uvjeti ugradnje. Za temperature i nadmorske visine izvan ovog raspona pogledajte odjeljke o faktoru korekcije u vodiču za dizajniranje pojedinog proizvoda.

- Maksimalna temperatura zraka u okolini: 45 °C (113 °F) prosječno tijekom 24 sata i 50 °C (122 °F) 1 sat.
- Minimalna temperatura zraka u okolini: 0 °C (32 °F).
- Nadmorska visina < 1000 m (3280 ft) iznad razine mora.

### Postupak

1. Odredite veličinu kućišta. Pogledajte [Ilustracija 6](#).
2. Identificirajte sve opcije za koje je potrebno dodatno ožičenje i postavljanje pomoću tipske oznake. Pogledajte 1. korak u odjeljku Ilustracije.

Skeniranjem QR kôda na naslovnici otvara se stranica za pretraživanje dokumentacije. Koristite broj opcije za pretraživanje povezane dokumentacije. Na primjer, upotrijebite *MCA 120* za pretraživanje VLT® PROFINET MCA 120 dokumentacije.

3. Provjerite zadovoljavaju li radno okruženje i električna instalacija sljedeće standarde.
  - a. Zatvoreni prostor nekondicioniran/stupanj onečišćenja 2.
  - b. Kategorija prenapona 3.
4. Pregledajte dijagram ožičenja. Pogledajte 2. korak u odjeljku Ilustracije.

Sva ožičenja moraju biti u skladu s lokalnim i državnim propisima o presjecima kabela i temperaturi okoline. Labave veze mogu prouzrokovati kvarove opreme ili smanjene performanse. Zategnite priključke u skladu s odgovarajućom vrijednošću momenta prikazanom u 9. koraku u odjeljku Ilustracije.

5. Pregledajte specifikacije osigurača. Pogledajte 3. korak u odjeljku Ilustracije.

Frekvencijski pretvarač može biti prikladan za upotrebu na krugu koji može isporučiti do 100 kA nazivne jakosti struje kratkog spoja (SCCR) pri 480/600 V. Vrijednosti SCCR prekidača i sklopki potražite u vodiču za dizajniranje pojedinog proizvoda.

6. Pregledajte specifikacije kabela za napajanje. Pogledajte 4. korak u odjeljku Ilustracije.

Koristite bakrenu žicu s minimalnom nazivnom vrijednosti od 70 °C (158 °F). Za aluminijsku žicu pogledajte vodič za dizajniranje pojedinog proizvoda.

7. Ugradite frekvencijski pretvarač prateći numerirane korake u odjeljku Ilustracije. Određene ilustracije/koraci odnose se na određene veličine kućišta i označeni su kao takvi.
  - a. Pričvrstite komponente iz vrećice s priborom na pretvarač (5. korak).
  - b. Montirajte pretvarač na čvrstu, nezapaljivu površinu za montažu kao što je beton ili metal (6. korak). Osigurajte odgovarajuće hlađenje ostavljanjem minimalnog slobodnog prostora iznad i ispod pretvarača.

D3h–D4h montaža na zid, D1h–D2h i D5h–D6h montaža na zid ili montaža na pod i D7h–D8h montaža na pod.

- c. Izradite otvore za kabele na ulaznoj ploči kabela (7. korak).
  - d. Ugradite kontrolno ožičenje (8. korak).
  - e. Ugradite motor, glavno napajanje i ožičenje uzemljenja (9. korak).
  - f. Usmjerite upravljačke kabele (10. korak)
8. Čvrsto pričvrstite poklopac na pretvarač.
  9. Izvršite početno podešavanje pretvarača i motora. Pogledajte vodič za programiranje pojedinog proizvoda.

Funkcionalne sigurnosne opcije zahtijevaju dodatno ožičenje i konfiguraciju parametara. Više informacija o instaliranju sigurnosne opcije potražite u posebnom vodiču za funkcionalnu sigurnost, kao što je Vodič za upotrebu funkcije Safe Torque Off.

## 1.9 Gubici i účinnosť

Podatke o gubicima uključujući gubitke djelomičnog opterećenja potražite na stranici <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

## 1 Pokyny

### 1.1 Informovanosť o bezpečnosti a inštalácii

Pred začatím inštalácie si prečítajte všetky bezpečnostné pokyny a opatrenia uvedené v tejto inštaláčnej príručke. Ďalšia dokumentácia, ako napríklad prevádzková príručka pre konkrétny produkt, príručka projektanta a príručka programátora, ako aj funkčné bezpečnostné príručky možno získať po naskenovaní QR kódu na prednom kryte. PC nástroje a MyDrive® ecoSmart™ si môžete stiahnuť na adrese [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

### 1.2 Kvalifikovaný personál

Inštaláciu, uvedenie do prevádzky a údržbu meničov smie vykonávať iba kvalifikovaný personál. Kvalifikovaným personálom sa rozumie vyškolené osoby, ktoré sú oboznámené s montážou a zapojením meniča v súlade s príslušnými zákonmi a predpismi a sú na to oprávnené. Kvalifikovaný personál taktiež musí poznať predpisy a bezpečnostné opatrenia popísané v tejto inštaláčnej príručke.

### 1.3 Bezpečnostné symboly

V tejto príručke sú použité nasledujúce symboly:

#### ⚠ NEBEZPEČENSTVO ⚠

Označuje nebezpečnú situáciu, ktorá môže viesť k usmrteniu alebo vážnemu poraneniu, ak sa nezabráni jej výskytu.

#### ⚠ VAROVANIE ⚠

Označuje nebezpečnú situáciu, ktorá bude viesť k usmrteniu alebo vážnemu poraneniu, ak sa nezabráni jej výskytu.

#### ⚠ POZOR ⚠

Označuje nebezpečnú situáciu, ktorá bude viesť k usmrteniu alebo ľahkému alebo stredne ťažkému poraneniu, ak sa nezabráni jej výskytu.

#### UPOZORNENIE

Označuje informácie, ktoré sa považujú za dôležité, ale nesúvisia s nebezpečenstvom (napríklad hlásenia týkajúce sa poškodenia majetku).

### 1.4 Bezpečnostné opatrenia

#### ⚠ VAROVANIE ⚠

##### NEDOSTATOČNÁ INFORMOVANOSŤ O BEZPEČNOSTI

Táto príručka obsahuje dôležité informácie o predchádzaní zraneniam a poškodeniu zariadenia alebo systému. Ignorovanie týchto informácií môže viesť k usmrteniu, vážnemu poraneniu alebo vážnemu poškodeniu zariadenia.

- Plne sa oboznáňte s rizikami a bezpečnostnými opatreniami nachádzajúcimi sa v aplikácii.
- Pred vykonávaním akýchkoľvek elektrických prác na meniči zablokujte a označte všetky zdroje napájania meniča.

## ⚠ V A R O V A N I E ⚠

**DVÍHANIE ŤAŽKÉHO NÁKLADU**

Menič je ťažký. Nesprávne zdvíhanie ťažkých predmetov môže mať za následok usmrtenie, zranenie alebo poškodenie majetku.

- Dodržiavajte miestne bezpečnostné predpisy týkajúce sa dvíhania.
- Skontrolujte hmotnosť meniča. Hmotnosť je uvedená na vonkajšej strane prepravného obalu.
- Ak sa používa zdvíhacie zariadenie, uistite sa, že je v riadnom prevádzkovom stave a dokáže bezpečne zdvihnúť hmotnosť meniča.
- Skúšobne zdvihnite menič, aby ste overili správne miesto dvíhania v ťažisku. Ak nie je v rovine, upravte polohu.

## ⚠ V A R O V A N I E ⚠

**NEBEZPEČNÉ NAPÄTIE**

Frekvenčné meniče obsahujú nebezpečné napätie, keď sú pripojené k AC sieti alebo DC svorkám. V prípade, že inštaláciu, spustenie a údržbu nevykonáva kvalifikovaný personál, môže to viesť k usmrteniu alebo vážnemu poraneniu.

- Inštaláciu, spustenie a údržbu môže vykonávať iba kvalifikovaný personál.

## ⚠ V A R O V A N I E ⚠

**ČAS VYBÍJANIA**

Menič obsahuje kondenzátory s DC medziobvodom, ktoré môžu zostať nabité, aj keď menič nie je napájaný. Vysoké napätie sa môže vyskytnúť aj vtedy, keď varovné indikátory nesvietia. Ak pred vykonaním servisu alebo opravy nepočkáte stanovený čas od odpojenia napájania, môže to viesť k usmrteniu alebo vážnemu poraneniu.

- Zastavte motor.
- Odpojte všetky zdroje napájania vrátane motorov s permanentným magnetom.
- Počkajte, kým sa kondenzátory úplne nevybijú. Čas vybíjania je uvedený na výrobnom štítku. Pozrite si časť [Obrázok 7](#).
- Úplné vybitie overte odmeraním úrovne napätia.

## ⚠ V A R O V A N I E ⚠

**NEÚMYSELNÝ ŠTART**

Keď je menič pripojený k AC sieti alebo DC svorkám, motor sa môže kedykoľvek naštartovať a spôsobiť usmrtenie, vážne poranenie a poškodenie zariadenia alebo majetku.

- Pred konfiguráciou parametrov zastavte menič a motor.
- Zabezpečte, aby sa menič nedal spustiť externým spínačom, príkazom zbernice, vstupným signálom referencie z ovládacieho panela ani po odstránení stavu poruchy.
- Menič odpojte od elektrickej siete vždy, keď by náhodný štart motora mohlo ohroziť bezpečnosť osôb.
- Skontrolujte, či menič, motor a všetky poháňané zariadenia sú v stave pripravenosti na prevádzku.

## ⚠ P O Z O R ⚠

**NEBEZPEČENSTVO VNÚTORNÉHO ZLYHANIA**

Vnútorne zlyhanie v meniči môže viesť k vážnemu poraneniu, keď menič nie je správne zatvorený.

- Pred zapojením napájania zaistite, aby boli všetky ochranné kryty na mieste a bezpečne upevnené.

**⚠ V A R O V A N I E ⚠****NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM A POŽIARU**

Menič môže spôsobiť DC prúd vo vodiči uzemnenia. Nepoužitie prúdového chrániča (RCD) typu B môže viesť k tomu, že RCD nebude poskytovať zamýšľanú ochranu, čo môže mať za následok smrť, požiar alebo iné vážne nebezpečenstvo.

- Použite zariadenie s prúdovým chráničom.
- Keď sa na ochranu pred zásahom elektrickým prúdom používa prúdový chránič, na strane napájania je povolené iba zariadenie typu B.

**⚠ V A R O V A N I E ⚠****INDUKOVANÉ NAPÄTIE**

Indukované napätie z výstupných káblov motora, ktoré vedú vedľa seba, môže nabíjať kondenzátory zariadenia, aj keď je zariadenie vypnuté a zablokované a označené. Ak sa výstupné káble motora nebudú viesť samostatne alebo ak sa nepoužijú tienené káble, môže dôjsť k usmrteniu alebo vážnemu poraneniu.

- Vedte výstupné káble motora samostatne alebo používajte tienené káble.
- Naraz zablokujte a označte všetky meniče.

**⚠ V A R O V A N I E ⚠****NEBEZPEČENSTVO ZÁSAHU ELEKTRICKÝM PRÚDOM**

Pre rozptylovú kapacitanciu tieneného kábla motora presiahnu zvodové prúdy 3,5 mA. Nesprávne uzemnenie meniča môže spôsobiť usmrtenie alebo vážne poranenie.

- Uistite sa, že minimálna veľkosť vodiča uzemnenia je v súlade s miestnymi bezpečnostnými predpismi pre zariadenia s vysokým dotykovým prúdom.
- Použite zosilnený vodič uzemnenia podľa normy IEC 60364-5-54 ods. 543.7 alebo miestnych bezpečnostných predpisov pre zariadenia so zvodovým prúdom > 3,5 mA.
- Pre zosilnené uzemnenie:  
Použite vodič uzemnenia s prierezom minimálne 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu alebo 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al, alebo dodatočný vodič uzemnenia s rovnakým prierezom ako pôvodný vodič uzemnenia podľa normy IEC 60364-5-54 s minimálnym prierezom 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) a mechanicky chránený, alebo 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) a mechanicky nechránený.  
Použite vodič uzemnenia vnútri krytu alebo inak chránený po celej dĺžke proti mechanickému poškodeniu.  
Použite vodič uzemnenia, ktorý je súčasťou viacvodičového silového kábla s minimálnym prierezom vodiča PE 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG), ktorý je trvalo pripojený alebo zapojený pomocou priemyselného konektora. Viacvodičový silový kábel musí byť nainštalovaný s vhodným odľahčením ťahu.

**⚠ P O Z O R ⚠****IZOLÁCIA TERMISTORA**

Riziko poranenia alebo poškodenia zariadenia.

- Na splnenie podmienok na izoláciu PELV používajte iba termistory so zosilnenou alebo dvojitoú izoláciou.

**U P O Z O R N E N I E****NADMERNÉ TEPLA A POŠKODENIE MAJETKU**

Nadprúd môže v meniči produkovať nadmerné teplo. Nezabezpečenie ochrany proti nadprúdu môže mať za následok riziko požiaru a poškodenia majetku.

- Pri aplikáciách s viacerými motormi použite medzi meničom a motorom ďalšie ochranné zariadenia, napríklad ochranu pred skratom alebo tepelnú ochranu motora.
- Na zaistenie skratovej ochrany a ochrany proti nadprúdu je potrebné vstupné istenie. Ak poistky nie sú dodávané z výroby, musí ich zabezpečiť montážnik.

## U P O Z O R N E N I E

### POŠKODENIE MAJETKU

Ochrana proti preťaženiu motora nie je predvolene aktívna. Funkcia ETR poskytuje ochranu proti preťaženiu motora triedy 20. Nenastavenie funkcie ETR znamená, že nie je zabezpečená ochrana proti preťaženiu motora a v prípade jeho prehriatia môže dôjsť k poškodeniu majetku.

- Aktivujte funkciu ETR. Viac informácií nájdete v aplikačnej príručke.

### 1.5 Potrebne nástroje

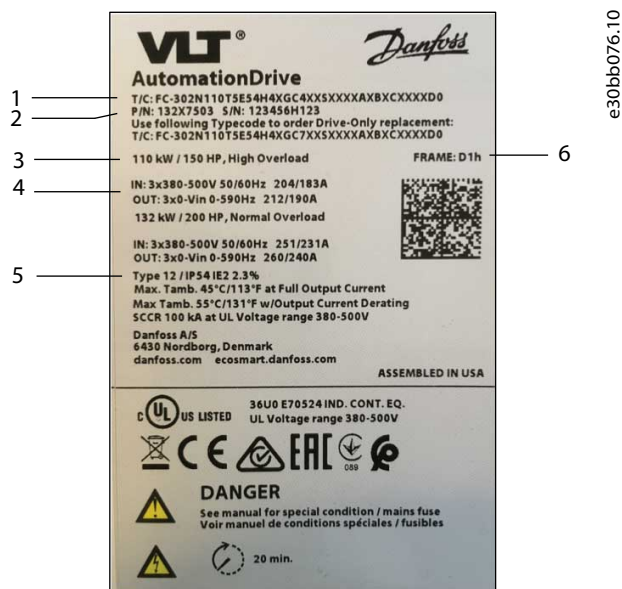
- Zdvíhacia pomôcka
- Meracie pásmo
- Vrtáčka s rôznymi vrtákmi
- Skrutkovače (Torx, krížový, drážkovaný)
- Kľúč so 7 – 17 mm nástrčkami
- Predĺženia nástrčiek
- Dierovač plechu a/alebo kliešte
- Krimpovačka drôtov

### 1.6 Overenie dodávky a obsahu

Skontrolujte, či dodané položky a informácie na výrobnom štítku zodpovedajú objednávke. Výrobný štítok sa nachádza na vonkajšej strane meniča.

## U P O Z O R N E N I E

Typový kód je uvedený v tabuľke poistiek. Zapište si typový kód (T/C) a sériové číslo (S/N) pre prípad budúcej potreby.



Obrázok 1: Príklad typového kódu na výrobnom štítku

|   |                             |   |   |
|---|-----------------------------|---|---|
| 1 | Typový kód                  | 4 | Vstupné/výstupné napätie, frekvencia a prúd |
| 2 | Číslo dielu a sériové číslo | 5 | Stupeň krytia                               |
| 3 | Menovitý výkon              | 6 | Veľkosť konštrukcie                         |



## 1.7 Inštalácia v súlade s EMC

Viac informácií nájdete v prevádzkovej príručke pre konkrétny produkt.

- Na zapojenie motora, brzdy, DC prúdu a ovládacích káblov použite tienené káble (prijateľné sú aj netienené káble v kovovom káblovode).
- Dbajte na to, aby motorové, brzdové a DC káble boli čo najkratšie, aby sa znížila úroveň rušenia celého systému. Medzi vstupom elektrickej siete, káblami motora a radiaciami káblami zabezpečte minimálny priestor 200 mm (7,9 in).
- Vedte prúdy naspäť do meniča pomocou kovovej montážnej platne. Zaisťte dobrý elektrický kontakt od montážnej platne cez montážne skrutky až ku kovovej konštrukcii krytu.
- Ak majú pripájacie body tienenia rozdiel napätia, paralelne s tieneným káblom pripojte vodič s nízkou impedanciou.
- Pri použití relé, radiacích káblov, rozhrania signálov, zbernice alebo brzdy pripojte tienenie ku krytu na oboch koncoch. Ak má uzemňovacia vetva vysokú impedanciu, je hlučná alebo prenáša prúd, prerušte pripojenie tienenia na jednom konci, aby sa zabránilo prúdovým slučkám v uzemnení.

## 1.8 Inštalácia meniča

Miesto inštalácie je dôležité.

Plný výstupný prúd je k dispozícii, keď sú splnené nasledujúce podmienky inštalácie. Teploty a nadmorské výšky mimo tohto rozsahu nájdete v častiach Zníženie výkonu v príručke projektanta pre konkrétny produkt.

- Maximálna teplota okolitého vzduchu: Priemerná hodnota 45 °C (113 °F) počas 24 hodín a 50 °C (122 °F) na 1 hodinu.
- Minimálna teplota okolitého vzduchu: 0 °C (32 °F).
- Nadmorská výška < 1 000 m (3 280 stôp) nad morom.

### Postup

1. Identifikujte veľkosť konštrukcie. Pozrite si časť [Obrázok 7](#).
2. Identifikujte prípadné možnosti, ktoré si vyžadujú ďalšie zapojenia a nastavenie pomocou typového kódu. Pozrite si krok č. 1 v časti Obrázky.

Po naskenovaní QR kódu na kryte sa otvorí stránka vyhľadávania dokumentácie. Pomocou čísla možnosti vyhľadajte súvisiacu dokumentáciu. Napríklad môžete cez *MCA 120* vyhľadať dokumentáciu VLT® PROFINET MCA 120.

3. Zabezpečte, aby prevádzkové prostredie a elektroinštalácia spĺňali nasledujúce normy.
  - a. Vnútrotný priestor nepodmienený/2. stupeň znečistenia.
  - b. Kategória prepätia 3.
4. Skontrolujte schému zapojenia. Pozrite si krok č. 2 v časti Obrázky.

Všetky káble musia byť v súlade s miestnymi a vnútroštátnymi predpismi, ktoré sa týkajú požiadaviek na prierez a teplotu okolitého prostredia. Uvoľnené pripojenia môžu spôsobiť poruchy zariadenia alebo zníženie výkonu. Dotiahnite svorky na správnu hodnotu krútiaceho momentu uvedenú v kroku č. 9 v časti Obrázky.

5. Skontrolujte špecifikácie poistiek. Pozrite si krok č. 3 v časti Obrázky.

Menič môže byť vhodný na použitie v obvode schopnom dodávať maximálne 100 kA skratového prúdu (SCCR) pri 480/600 V. Informácie o hodnotách ističov a spínačov SCCR nájdete v príručke projektanta pre konkrétny produkt.

6. Skontrolujte špecifikácie silového kábla. Pozrite si krok č. 4 v časti Obrázky.

Použite medený vodič s minimálnou hodnotou 70 °C (158 °F). Pre hliníkové vodiče si prečítajte príručku projektanta pre konkrétny produkt.

7. Menič nainštalujte podľa očíslovaných krokov v časti s obrázkami. Niektoré obrázky/kroky sa týkajú konkrétnych veľkostí konštrukcie a sú podľa toho aj označené.
  - a. Pripevnite komponenty balíka príslušenstva k meniču (krok č. 5).
  - b. Namontujte menič na pevný, nehorľavý montážny povrch, ako je betón alebo kov (krok č. 6). Zabezpečte správne chladenie tým, že zaisťte minimálnu vzdialenosť nad a pod meničom.

D3h – D4h sa montujú na stenu, D1h – D2h a D5h – D6h sa montujú na stenu alebo podlahu a D7h – D8h sa montujú na podlahu.

- c. Vytvorte otvory na káble vo vstupnej káblovej doske (krok č. 7).
- d. Nainštalujte ovládacie káble (krok č. 8).
- e. Nainštalujte káble motora, elektrickej siete a uzemnenia (krok č. 9).
- f. Prevedte radiacie káble (krok č. 10).

8. Bezpečno pripevnite kryt k pohonu.
9. Vykonaite počiatocné nastavenie meniča a motora. Pozrite si príručku programátora pre konkrétny produkt.

Funkčné bezpečnostné doplnky si vyžadujú ďalšie zapojenia a konfiguráciu parametrov. Ďalšie informácie o inštalácii bezpečnostného doplnku nájdete v konkrétnej prevádzkovej príručke pre funkčnú bezpečnosť, napríklad v prevádzkovej príručke pre Safe Torque Off.

## 1.9 Výkonové straty a účinnosť

Údaje o výkonových stratách vrátane strát pri čiastočnom zatažení nájdete na adrese <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

# 1 Uputstva

## 1.1 Svest o bezbednosti i ugradnji

Pre započinjanja ugradnje, pročitajte sve bezbednosne smernice i mere opreza u ovom priručniku za instalaciju. Dodatnoj dokumentaciji, kao što su uputstva za rukovanje, uputstva za projektovanje i vodič za programiranje za dati proizvod i funkcionalna uputstva za bezbednost, možete da pristupite skeniranjem QR koda na naslovnoj strani. PC alatke i MyDrive® ecoSmart™ možete preuzeti sa adrese [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

## 1.2 Kvalifikovano osoblje

Samo kvalifikovano osoblje sme da instalira, pušta u rad i održava frekventne pretvarače. Kvalifikovano osoblje su obučeni pojedinci koji su upoznati sa montiranjem frekventnog pretvarača i spajanjem njegovih kablova, kao i koji imaju ovlašćenje da to rade, a u skladu sa važećim zakonima i propisima. Osim toga, kvalifikovano osoblje mora da bude upoznato sa uputstvima i bezbednosnim merama opisanim u priručniku za instalaciju.

## 1.3 Bezbednosni simboli

U ovom uputstvu se koriste sledeći simboli:

### ▲ O P A S N O S T ▲

Ukazuje na opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, dovodi do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

### ▲ U P O Z O R E N J E ▲

Ukazuje na opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

### ▲ O P R E Z ▲

Ukazuje na opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može da dovede do manjih ili umerenih povreda.

### O B A V E Š T E N J E

Označava informacije koje su važne ali se ne odnose na opasnost (na primer, poruke u vezi sa oštećenjem imovine).

## 1.4 Bezbednosne mere opreza

### ▲ U P O Z O R E N J E ▲

#### NEDOSTATAK SVESTI O BEZBEDNOSTI

Ovaj vodič daje važne informacije o sprečavanju povreda i oštećenju opreme ili sistema. Zanemarivanje ovih informacija može dovesti do smrti, ozbiljnih povreda ili ozbiljnih oštećenja opreme.

- Uverite se da ste u potpunosti razumeli opasnosti i bezbednosne mere prisutne u aplikaciji.
- Pre obavljanja bilo kakvih elektroradova na frekventnom pretvaraču, blokirajte i označite sve izvore napajanja na frekventnom pretvaraču.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****PODIZANJE TEŠKOG TERETA**

Pretvarač je težak. Nepravilno podizanje teških predmeta može dovesti do smrti, povrede ili oštećenja imovine.

- Pridržavajte se lokalnih sigurnosnih propisa o podizanju.
- Proverite težinu frekventnog pretvarača. Težina je navedena sa spoljašnje strane ambalaže za isporuku.
- U slučaju korišćenja opreme za podizanje, uverite se da je u ispravnom radnom stanju i da može bezbedno da podiže težinu frekventnog pretvarača.
- Izvršite probno podizanje frekventnog pretvarača da biste potvrdili pravilni položaj centra teže tačke za podizanje. Promenite položaj ako nije ravno.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****OPASAN NAPON**

Frekventni pretvarači sadrže opasan napon kada su povezani na mrežno napajanje naizmeničnom strujom ili kada su povezani za priključke jednosmerne struje. Ukoliko instaliranje, pokretanje i održavanje ne obavlja kvalifikovano osoblje, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Instaliranje, pokretanje i održavanje sme da obavlja isključivo kvalifikovano osoblje.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****VREME PRAŽNENJA**

Frekventni pretvarač sadrži kondenzatore u jednosmernom međukolu koji mogu da ostanu pod naponom i nakon isključivanja napajanja frekventnog pretvarača. Visok napon može da bude prisutan čak i kad su indikatori upozorenja isključeni. Ukoliko nakon prekida napajanja ne sačekate određeno vreme pre servisiranja ili popravke, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Zaustavite motor.
- Otkočite sve izvore napajanja, uključujući motore tipa trajnog magneta.
- Sačekajte da se kondenzatori u potpunosti isprazne. Vreme pražnjenja je prikazano na natpisnoj pločici. Pogledajte [ilustracija 8](#).
- Uverite se da je potpuno ispražnjeno mereći nivo napona.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****NEŽELJENI START**

Ako je frekventni pretvarač priključen na mrežno napajanje naizmeničnom strujom ili na priključcima jednosmerne struje, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku, dovodeći do rizika od smrti, ozbiljne povrede i oštećenja opreme ili imovine.

- Zaustavite frekventni pretvarač i motor pre nego što konfigurirate parametre.
- Uverite se da frekventni pretvarač nije moguće pokrenuti spoljnim prekidačem, komunikacionim protokolom, ulaznim signalom reference sa upravljačkog panela ili nakon otklonjenog stanja greške.
- Isključite mrežno napajanje frekventnog pretvarača kad god je zbog bezbednosti neophodno izbeći neželjeno pokretanje motora.
- Uverite se da su frekventni pretvarač, motor i sva oprema koja se pokreće u stanju pripravnosti za rad.

**⚠ O P R E Z ⚠****OPASNOST OD INTERNOG KVARA**

Interni kvar frekventnog pretvarača može da dovede do ozbiljnih povreda ako frekventni pretvarač nije propisno zatvoren.

- Uverite se da su svi sigurnosni poklopci na mestu i da su dobro pričvršćeni pre nego što priključite napajanje.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****OPASNOST OD STRUJNOG UDARA I POŽARA**

Frekventni pretvarač može da prouzrokuje jednosmernu struju u provodniku za uzemljenje. Ako se ne koristi zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS) tipa B, može doći do toga da ZUDS ne pruži predviđenu zaštitu, što može dovesti to smrti, požara ili drugih ozbiljnih rizika.

- Koristite ZUDS uređaj.
- Kada se ZUDS koristi za zaštitu od električnog udara ili požara, na strani napajanja je dozvoljen samo uređaj tipa B.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****INDUKOVANI NAPON**

Indukovani napon na izlaznim kablovima motora koji su sprovedeni zajedno može da dovede do punjenja kondenzatora na opremi, čak i kada je oprema isključena/zaključana. Ukoliko se izlazni kablovi motora ne sprovedu zasebno ili se ne koriste kablovi sa omotačem, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Sprovedite izlazne kablove motora odvojeno ili koristite kablove sa omotačem.
- Istovremeno blokirajte/označite sve frekventne pretvarače.

**⚠ U P O Z O R E N J E ⚠****OPASNOST OD STRUJNOG UDARA**

Usled parazitne kapacitivnosti kabla sa omotačem motora, struje curenja premašuju 3,5 mA. Ako se frekventni pretvarač ne uzemlji ispravno, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Uverite se da je minimalna veličina provodnika za uzemljenje usklađena sa lokalnim sigurnosnim propisima za opremu sa visokom dodirnom strujom.
- Koristite ojačani provodnik za uzemljenje u skladu sa standardom IEC 60364-5-54 cl. 543.7 ili lokalnim sigurnosnim propisima za opremu sa strujom curenja >3mA.
- Za ojačano uzemljenje:  
Koristite provodnik uzemljenja sa poprečnim presekom od najmanje 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ili 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al ili dodatni provodnik uzemljenja istog poprečnog preseka kao originalni provodnik uzemljenja kako je određeno standardom IEC 60364-5-54, sa minimalnim poprečnim presekom od 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) mehanički zaštićenim ili od 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) koji nije mehanički zaštićen.  
Koristite provodnik uzemljenja unutar kućišta ili na drugi način zaštićen od mehaničkog oštećenja tokom cele njegove dužine.  
Koristite provodnik uzemljenja koji je deo višeprovodničkog energetskog kabla sa minimalnim poprečnim presekom PE provodnika od 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) koji je trajno povezan ili priključen u utičnicu putem industrijskog priključka. Višeprovodnički energetski kabl mora biti montiran sa odgovarajućim uređajem za smanjenje naprezanja.

**⚠ O P R E Z ⚠****IZOLACIJA TERMISTORA**

Postoji rizik od ličnih povreda ili oštećenja opreme.

- Da bi se ispunili PELV zahtevi za izolaciju, koristite ojačanu ili duplu izolaciju na termistorima.

**O B A V E Š T E N J E****PREKOMERNA TOPLOTA I OŠTEĆENJE IMOVINE**

Prevelika struja može da generiše toplotu unutar frekventnog pretvarača. Neuspela zaštita od prevelike struje može dovesti do rizika od požara i oštećenja opreme.

- Koristite dodatne zaštitne uređaje poput zaštite od kratkog spoja ili termičku zaštitu motora između frekventnog pretvarača i motora za aplikacije sa više motora.
- Ulazni osigurači su obavezni kako bi se obezbedila zaštita od kratkog spoja i prevelike struje. Ako osigurači nisu fabrički isporučeni, njih mora da obezbedi instalater.

## O B A V E Š T E N J E

### OŠTEĆENJE IMOVINE

Zaštita od preopterećenja motora nije podrazumevano podešena. ETR funkcija obezbeđuje zaštitu motora od preopterećenja klase 20. Ukoliko ne podesite ETR funkciju, to znači da nije obezbeđena zaštita od preopterećenja motora i da može doći do oštećenja imovine ukoliko se motor pregreje.

- Omogućite ETR funkciju. Više informacija potražite u vodiču za programiranje.

### 1.5 Potrebni alati

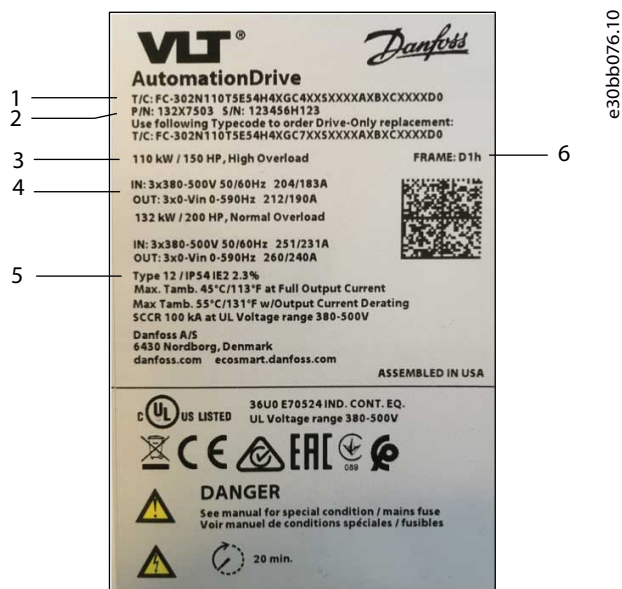
- Pomagalo za podizanje
- Merna traka
- Bušilica sa namenskim nastavcima
- Odvijači (Torx, Phillips, sa urezom)
- Ključ za odvijanje sa nastavcima od 7–17 mm
- Nastavci za ključ
- Šilo za lim i/ili klešta
- Klešta za krimpovanje žice

### 1.6 Potvrda isporuke i sadržaja

Proverite da li sadržaj pakovanja i informacije sa natpisne ploče odgovaraju porudžbini. Natpisna ploča je na spoljašnjoj strani frekventnog pretvarača.

## O B A V E Š T E N J E

Tipski kôd se koristi na tabeli osigurača. Zapišite tipski kôd (T/C) i serijski broj (S/N) radi budućeg korišćenja.



Ilustracija 1: Primer tipskog kôda na natpisnoj ploči

|   |                                   |   |  |
|---|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Tipski kôd                        | 4 | Ulazni/izlazni napon, frekvencija i struja |
| 2 | Proizvođački broj i serijski broj | 5 | Nominalni podaci zaštite kućišta           |
| 3 | Nominalna snaga                   | 6 | Veličina kućišta                           |

## 1.7 Instalacija u skladu sa EMC zahtevima

Više informacija potražite u uputstvu za rukovanje datim proizvodom.

- Koristite kablove sa omotačem za motor (neoklopljeni kablovi u metalnom provodniku su prihvatljivi), kočnicu, DC i ožičenje upravljanja.
- Pobrinite se za to da kablovi motora, kočnice i jednosmerne struje budu što je moguće kraći, kako bi se smanjio nivo smetnji celokupnog sistema. Obezbedite minimalni prostor od 200 mm (7,9 in) između ulaznog napajanja, kablova motora i upravljačkih kablova.
- Usmerite struju natrag u frekventni pretvarač pomoću metalne montažne ploče. Osigurajte dobar električni kontakt od montažne ploče kroz montažne šrafove do metalnog rama kućišta.
- Ako tačke spoja obložene veze imaju razliku u potencijalu napona, povežite izjednačavajuću žicu niske impedanse paralelno sa kablom sa omotačem.
- Kada koristite releje, upravljačke kablove, signalni interfejs, komunikacioni protokol ili kočnicu, omotač povežite sa kućištem sa oba kraja. Ako putanja uzemljenja ima visoku impedansu, ima šum ili prenosi struju, prekinite vezu omotača na jednom kraju da biste izbegli stvaranje petlje struje uzemljenja.

## 1.8 Ugradnja frekventnog pretvarača

Lokacija ugradnje je važna.

Pun kapacitet izlazne struje uređaja je dostupan kada su ispunjeni sledeći uslovi za ugradnju. Za temperature i nadmorske visine izvan ovog opsega, pogledajte odeljke o smanjenju izlazne snage u uputstvu za projektovanje za dati proizvod.

- Maksimalna temperatura vazduha u okruženju: 45 °C (113 °F) u proseku tokom 24 sata i 50 °C (122 °F) tokom 1 sata.
- Minimalna temperatura vazduha u okruženju: 0 °C (32 °F).
- Nadmorska visina < 1000 m (3280 ft).

### Postupak

1. Utvrdite veličinu kućišta. Pogledajte [ilustracija 8](#).
2. Utvrdite sve opcije za koje je potrebno dodatno ožičenje i podešavanje koristeći tipski kôd. Pogledajte korak 1 u odeljku sa ilustracijama.

Skenirajte QR kod na naslovnoj strani da biste otvorili stranicu za pretragu dokumentacije. Koristite broj opcije da biste pretražili srodnu dokumentaciju. Na primer, koristite *MCA 120* da biste pretražili dokumentaciju za VLT® PROFINET MCA 120.

3. Uverite se da radno okruženje i električna instalacija zadovoljavaju sledeće standarde.
  - a. Zatvoreni neklimatizovani prostor / stepen zagađenosti 2.
  - b. Kategorija prenapona 3.
4. Pregledajte dijagram ožičenja. Pogledajte korak 2 u odeljku sa ilustracijama.

Sva ožičenja moraju da budu u skladu sa lokalnim i nacionalnim propisima u pogledu zahteva za poprečni presek provodnika i temperaturu okoline. Labave veze mogu da dovedu do kvarova na opremi ili smanjenja performanse. Zategnite terminale odgovarajućom vrednošću momenta pritezanja, koja je prikazana u koraku 9 u odeljku sa ilustracijama.

5. Pregledajte specifikacije osigurača. Pogledajte korak 3 u odeljku sa ilustracijama.

Frekventni pretvarač može biti pogodan za upotrebu u strujnom kolu koje može da provede maksimalno 100 kA po nominalnim podacima struje kratkog spoja (SCCR) pri naponu od 480/600 V. Za nominalne podatke SCCR prekidača strujnog kola i prekidača, pogledajte uputstvo za projektovanje za dati proizvod.

6. Pogledajte specifikacije energetskog kabla. Pogledajte korak 4 u odeljku sa ilustracijama.

Koristite bakarni provodnik nominalnih podataka od najmanje 70 °C (158 °F). Kada je reč o aluminijumskom provodniku, pogledajte uputstvo za projektovanje za dati proizvod.

7. Montirajte pretvarač prateći redne brojeve koraka u odeljku sa ilustracijama. Određene ilustracije/koraci se odnose na određene veličine kućišta i označene su u skladu sa time.
  - a. Spojite komponente iz kesice sa dodatnom opremom u frekventni pretvarač (korak 5).
  - b. Montirajte pretvarač na čvrstu i nezapaljivu montažnu površinu, kao što je beton ili metal (korak 6). Osigurajte ispravno hlađenje tako što ćete obezbediti minimalni zazor iznad i ispod pretvarača.

D3h–D4h se montiraju na zid, D1h–D2h i D5h–D6h na zid ili pod, a D7h–D8h na pod.



- c. Napravite otvore za kablove u ploči sa kablovskim ulazima (korak 7).
  - d. Položite kablove za ožičenje upravljanja (korak 8).
  - e. Položite kablove za ožičenje motora, mrežnog napajanja i uzemljenja (korak 9).
  - f. Sprovedite upravljačke kablove (korak 10)
8. Dobro pričvrstite poklopac na pretvarač.
  9. Obavite početno podešavanje pretvarača i motora. Konsultujte uputstvo za programiranje za dati proizvod.

Funkcionalne sigurnosne opcione kartice iziskuju dodatno ožičenje i konfiguraciju parametara. Pogledajte bezbednosno uputstvo za rukovanje za datu funkciju, na primer, uputstvo za rukovanje za Safe Torque Off, da biste saznali više informacija o instaliranju sigurnosne opcione kartice.

## 1.9 Gubici snage i efikasnost

Podatke o gubicima snage uključujući gubitke delimičnog opterećenja pogledajte na adresi <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

# 1 Petunjuk

## 1.1 Petunjuk Keselamatan dan Pemasangan

Sebelum memulai pemasangan, baca semua panduan dan petunjuk keselamatan dalam panduan pemasangan ini. Anda dapat mengakses dokumentasi tambahan, seperti panduan pengoperasian spesifik produk, panduan rancangan dan panduan pemrograman, serta panduan keselamatan fungsional dengan memindai kode QR pada sampul depan. PC tools dan MyDrive® ecoSmart™ dapat diunduh lewat [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

## 1.2 Teknisi Yang Cakap

Pemasangan, uji coba, dan pemeliharaan drive hanya boleh dilaksanakan oleh personel yang cakap. Personel yang cakap adalah orang terlatih yang mengenal dengan baik serta berwenang memasang dan menghubungkan drive berdasarkan undang-undang dan peraturan yang berlaku. Selain itu, personel yang cakap wajib memahami dengan baik petunjuk dan langkah-langkah keselamatan yang dijelaskan di dalam panduan pemasangan ini.

## 1.3 Simbol Keselamatan

Simbol-simbol berikut digunakan di dalam panduan ini:

### ⚠ B A H A Y A ⚠

Menunjukkan situasi berbahaya yang, jika tidak dihindari, akan mengakibatkan kematian atau cedera serius.

### ⚠ P E R I N G A T A N ⚠

Menunjukkan situasi berbahaya yang, jika tidak dihindari, dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

### ⚠ P E R H A T I A N ⚠

Menunjukkan situasi berbahaya yang, jika tidak dihindari, dapat mengakibatkan cedera ringan atau sedang.

### P E M B E R I T A H U A N

Menandakan informasi yang dianggap penting, tetapi tidak berkaitan dengan bahaya (misalnya, pesan terkait kerusakan harta benda).

## 1.4 Petunjuk Keselamatan

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### TIDAK MEMPERHATIKAN PETUNJUK KESELAMATAN

Panduan ini menyediakan informasi penting tentang cara mencegah cedera dan kerusakan terhadap peralatan atau sistem. Mengabaikan informasi ini dapat menyebabkan kematian, cedera serius, atau kerusakan berat pada peralatan.

- Pahami bahaya yang terlibat dalam pengoperasian dan ambil langkah keselamatan yang diperlukan.
- Sebelum melakukan pekerjaan kelistrikan apa pun atas drive, kunci dan tandai semua sumber arus ke drive.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### MENGANGKAT BEBAN BERAT

Drive ini berat. Kesalahan mengangkat benda berat dapat menyebabkan kematian, cedera atau kerusakan harta benda.

- Ikuti peraturan keselamatan setempat tentang mengangkat beban.
- Periksa bobot drive. Bobot disebutkan di bagian luar kotak pengiriman.
- Jika menggunakan alat angkat, pastikan kondisi pengoperasiannya baik dan dapat mengangkat berat drive secara aman.
- Uji angkat drive untuk mencari pusat gravitasi atau titik angkat yang tepat. Ubah posisi kalau belum seimbang.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### VOLTASE BERBAHAYA

Drive AC mengandung voltase berbahaya saat tersambung ke sumber arus AC atau terminal DC. Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Pemasangan, penyalaan, dan perawatan hanya boleh dilakukan oleh teknisi yang cakap.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### WAKTU PENGOSONGAN

Di dalam konverter ini terdapat kapasitor DC-link, yang tetap berisi arus meski konverter tidak dialiri daya. Tegangan tinggi dapat aktif pada saat peringatan lampu indikator tidak aktif. Tunggu beberapa saat setelah daya dimatikan sebelum melakukan servis atau perbaikan untuk mencegah kematian atau cedera serius.

- Matikan motor.
- Cabut semua sumber arus termasuk motor tipe magnet permanen.
- Tunggu kapasitor benar-benar kosong. Waktu pengosongan dapat dilihat pada pelat nama. Lihat [Ilustrasi 9](#).
- Pastikan arus benar-benar kosong dengan mengukur level voltasenya.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### START TIDAK DISENGAJA

Saat drive terhubung ke sumber arus AC atau terminal DC, motor dapat menyala kapan saja, sehingga menimbulkan risiko kematian, cedera serius, dan kerusakan pada peralatan atau harta benda.

- Matikan drive dan motor sebelum mengonfigurasi parameter.
- Pastikan drive tidak dapat dinyalakan dengan sakelar eksternal, perintah fieldbus, dan sinyal referensi input dari panel kontrol, atau setelah gangguan teratasi.
- Cabut drive dari sumber listrik jika perlu demi keselamatan untuk mencegah motor menyala tanpa sengaja.
- Pastikan konverter, motor, dan peralatan apa pun yang digerakkannya dalam kondisi siap beroperasi.

### ⚠ PERHATIAN ⚠

#### BAHAYA KEGAGALAN KOMPONEN BAGIAN DALAM

Kegagalan komponen internal konverter dapat mengakibatkan cedera serius saat frekuensi konverter tidak ditutup dengan sempurna.

- Sebelum mengalirkan daya, pastikan semua pelindung keamanan terpasang dan mantap.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### BAHAYA TERSENGAT LISTRIK DAN KEBAKARAN

Drive dapat menghasilkan arus DC di dalam konduktor pembumi. Perangkat pelindung yang dioperasikan dengan arus residu (RCD) selain Tipe B tidak dapat memberikan perlindungan yang dimaksud dan dapat menyebabkan kematian, kebakaran, atau bahaya serius lainnya.

- Gunakan RCD.
- Sebagai perlindungan terhadap sengatan listrik, gunakan RCD Tipe B saja pada sisi catu.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### VOLTASE INDUKSI

Voltase induksi dari kabel motor output yang dipasang bersama dapat mengalirkan arus ke kapasitor peralatan, bahkan meski peralatan sudah dimatikan dan sudah dikunci/ditandai. Tidak memasang kabel motor output secara terpisah atau menggunakan kabel berpelindung dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Pasang kabel motor output secara terpisah atau gunakan kabel berpelindung.
- Kunci/labeli semua drive secara bersamaan.

### ⚠ PERINGATAN ⚠

#### BAHAYA TERSENGAT LISTRIK

Akibat kandungan kapasitansi yang tidak diinginkan dalam kabel motor shielded, kebocoran arus dapat melampaui 3,5 mA. Tidak membumikan perangkat dengan benar dapat menyebabkan kematian atau cedera serius.

- Pastikan ukuran minimum konduktor pembumi memenuhi peraturan keselamatan setempat untuk peralatan dengan arus sentuh besar.
- Gunakan konduktor pembumi berpenguat sesuai standar IEC 60364-5-54 psl. 543.7 atau peraturan keselamatan setempat untuk peralatan dengan kebocoran arus >3.5 mA.
- Untuk pembumian berpenguat:  
Gunakan konduktor pembumi dengan diameter minimal 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu atau 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG) Al, atau konduktor pembumi ekstra dengan bidang diameter yang sama dengan konduktor pembumi awal sesuai ketentuan IEC 60364-5-54, dengan bidang diameter 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) dengan perlindungan mekanis atau 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) tanpa perlindungan mekanis. Gunakan konduktor pembumi di dalam penutup atau lindungi konduktor pembumi sepenuhnya dari kerusakan mekanis. Gunakan konduktor pembumi yang merupakan bagian dari sebuah kabel daya multi-konduktor dengan diameter konduktor PE minimum 2.5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) yang secara permanen dihubungkan atau dicolokkan lewat sebuah konektor industri. Kabel daya multi-konduktor yang dipasang wajib dilengkapi penahan regangan.

### ⚠ PERHATIAN ⚠

#### INSULASI TERMISTOR

Risiko cedera badan atau kerusakan peralatan.

- Untuk memenuhi persyaratan insulasi PELV, gunakan termistor dengan insulasi berpenguat atau ganda saja.

## P E M B E R I T A H U A N

### PANAS BERLEBIHAN DAN KERUSAKAN HARTA BENDA

Kelebihan arus dapat menimbulkan panas berlebihan di dalam drive. Ketiadaan perlindungan kelebihan arus dapat menimbulkan risiko kebakaran dan kerusakan harta benda.

- Gunakan perangkat pelindung tambahan seperti perlindungan arus pendek atau perlindungan panas motor antara drive dan motor untuk aplikasi dengan beberapa motor.
- Sekering input diperlukan untuk menyediakan perlindungan terhadap arus pendek dan kelebihan arus. Jika sekering tidak disertakan dari pabrik, instalatur bertanggung jawab menyediakannya.

## P E M B E R I T A H U A N

### KERUSAKAN HARTA BENDA

Perlindungan dari kelebihan beban motor tidak diaktifkan secara default. Fungsi ETR menyediakan perlindungan kelebihan beban motor kelas 20. Tidak mengaktifkan fungsi ETR artinya perlindungan kelebihan beban motor tidak tersedia dan jika motor terlalu panas, kerusakan harta benda dapat terjadi.

- Aktifkan fungsi ETR. Lihat panduan aplikasi untuk informasi lain.

## 1.5 Alat yang Dibutuhkan

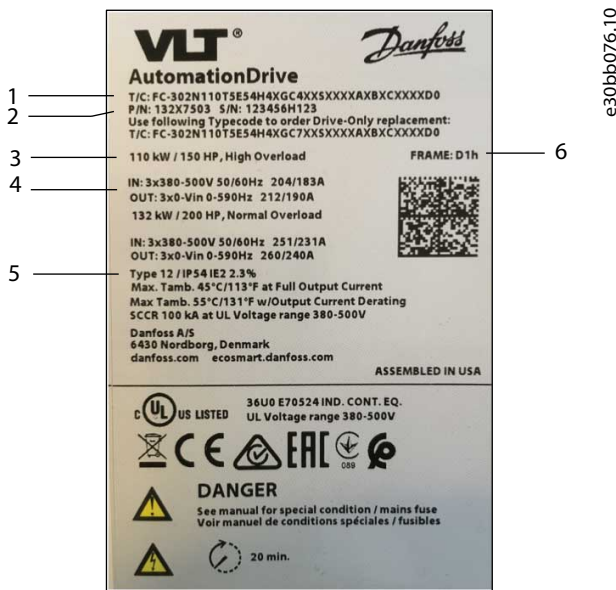
- Alat angkat
- Meteran pita
- Bor dengan berbagai mata bor
- Obeng (Torx, Phillips, slot)
- Kunci pas dengan soket 7-17 mm
- Ekstensi soket
- Pelubang logam lembaran dan/atau catut
- Krimper kabel

## 1.6 Mencocokkan Kiriman dan Isinya

Pastikan item yang disediakan dan informasi pada pelat nama sama dengan pesanan. Pelat nama ada pada bagian luar drive.

## P E M B E R I T A H U A N

Kode tipe digunakan dalam tabel sekering. Tuliskan kode tipe (T/C) dan nomor seri (S/N) untuk rujukan di masa mendatang.



Ilustrasi 1: Contoh Kode Tipe pada Pelat Nama

|   |                               |   |   |
|---|-------------------------------|---|---|
| 1 | Kode jenis                    | 4 | Voltase input/output, frekuensi, dan arus |
| 2 | Nomor komponen dan nomor seri | 5 | Rating proteksi penutup                   |
| 3 | Rating daya                   | 6 | Ukuran penutup                            |

### 1.7 Pemasangan Sesuai EMC

Untuk informasi lain, lihat panduan pengoperasian spesifik produk.

- Gunakan kabel shielded (berpelindung) untuk motor (kabel unshielded (tanpa pelindung) dalam konduit logam boleh digunakan), rem, DC, dan kabel kontrol.
- Minimalkan panjang kabel motor, rem, dan DC untuk mengurangi tingkat interferensi dari seluruh sistem. Sediakan ruang bebas minimal 200 mm (7,9 in) antara input listrik, kabel motor, dan kabel kontrol.
- Alirkan arus kembali ke drive menggunakan pelat pemasangan dari logam. Pastikan kontak kelistrikan dari pelat pemasangan melewati sekrup pemasangan ke rangka logam penutup bagus.
- Jika terjadi perbedaan tegangan potensial pada titik-titik sambungan shield (pelindung), hubungkan kawat penyetara berimpedansi rendah sejajar terhadap kabel shielded.
- Jika menggunakan relai, kabel kontrol, antarmuka sinyal, fieldbus, atau rem, hubungkan shield ke penutup pada kedua ujungnya. Jika jalur pembumi mempunyai impedansi tinggi, berisik, atau membawa arus, lepas sambungan pelindung di 1 ujung untuk menghindari aliran arus pembumi.

### 1.8 Memasang Drive

Lokasi pemasangan penting.

Arus output penuh tersedia jika syarat-syarat pemasangan berikut terpenuhi. Untuk suhu dan ketinggian di luar rentang ini, lihat bagian Penurunan rating dalam panduan rancangan spesifik produk.

- Suhu udara lingkungan maksimum: 45 °C (113 °F) rata-rata selama 24 jam dan 50 °C (122 °F) selama 1 jam.
- Suhu udara lingkungan minimum: 0 °C (32 °F).
- Ketinggian < 1000 m (3280 kaki) di atas permukaan laut.

#### Prosedur

1. Lihat ukuran penutup. Lihat [Ilustrasi 9](#).
2. Lihat opsi yang membutuhkan kabel dan penyiapan ekstra dan menggunakan kode tipe. Lihat langkah 1 di bagian Ilustrasi.

Untuk membuka halaman pencarian dokumentasi, pindai kode QR pada sampul. Gunakan nomor opsi untuk mencari dokumentasi terkait. Sebagai contoh, gunakan MCA 120 untuk mencari dokumentasi untuk VLT® PROFINET MCA 120.

3. Pastikan lingkungan pengoperasian dan instalasi kelistrikan memenuhi standar berikut.
  - a. Dalam ruang tanpa pengatur suhu/polusi tingkat 2.
  - b. Over-voltase kategori 3.
4. Lihat diagram perkabelan. Lihat langkah 2 di bagian Ilustrasi.

Semua perkabelan wajib mematuhi peraturan lokal dan nasional tentang diameter dan suhu lingkungan. Sambungan yang kendur dapat menyebabkan masalah pada peralatan atau mengurangi kinerja. Kencangkan terminal sebesar nilai torsi yang ditentukan dalam langkah 9 pada bagian Ilustrasi.

5. Lihat spesifikasi sekering. Lihat langkah 3 di bagian Ilustrasi.

Drive mungkin cocok untuk digunakan pada rangkaian yang mampu menghasilkan arus korslet (SCCR) dengan rating hingga 100 kA pada tegangan 480/600 V. Untuk rating pemutus rangkaian dan SCCR sakelar, lihat desain rancangan spesifik produk.

6. Lihat spesifikasi kabel daya. Lihat langkah 4 di bagian Ilustrasi.

Gunakan kabel tembaga dengan rating suhu minimum 70 °C (158 °F). Untuk kabel aluminium, lihat panduan rancangan spesifik produk.

7. Pasang drive dengan mengikuti langkah-langkah yang dinomori pada bagian Ilustrasi. Beberapa ilustrasi berlaku untuk penutup dengan ukuran spesifik dan ditandai sedemikian rupa.
  - a. Pasang komponen kantong aksesori ke drive (langkah 5).
  - b. Pasang drive di atas atau pada permukaan pemasangan yang mantap dan tidak mudah terbakar seperti beton atau logam (langkah 6). Atur pendinginan yang dibutuhkan dengan menyediakan ruang bebas minimum di atas dan di bawah drive.

D3h–D4h dipasang di tembok, D1h–D2h dan D5h–D6h untuk dipasang di tembok atau lantai, dan D7h–D8h dipasang di lantai.

- c. Buat bukaan kabel pada pelat masuk kabel (langkah 7).
  - d. Pasang kabel kontrol (langkah 8).
  - e. Pasang kabel motor, sumber listrik, dan pembumi (langkah 9).
  - f. Pasang kabel kontrol (langkah 10)
8. Kencangkan penutup ke drive dengan aman.
  9. Lakukan penyetelan awal drive dan motor. Lihat panduan pemrograman spesifik produk.

Opsi keselamatan fungsional mensyaratkan perkabelan dan konfigurasi parameter ekstra. Lihat panduan pengoperasian keselamatan fungsional spesifik dalam Panduan Pengoperasian Safe Torque Off untuk informasi lain tentang pemasangan opsi keselamatan.

## 1.9 Kehilangan Daya dan Efisiensi

Untuk data kehilangan daya termasuk kehilangan beban sebagian, lihat <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

### 1 คำแนะนำ

#### 1.1 การรับรู้เรื่องความปลอดภัยและการติดตั้ง

ก่อนเริ่มการติดตั้ง โปรดอ่านคำแนะนำและข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในคู่มือการติดตั้ง เอกสารเพิ่มเติม เช่น คู่มือการใช้งานเฉพาะของผลิตภัณฑ์หรือคู่มือการออกแบบ และคู่มือการโปรแกรม ตลอดจนถึงคู่มือความปลอดภัยในการทำงาน สามารถเข้าถึงได้โดยการสแกนคิวอาร์โค้ดที่หน้าปก คู่มือฉบับพิมพ์และ MyDrive® ecoSmart™ สามารถดาวน์โหลดได้ที่ [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

#### 1.2 เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ

เฉพาะเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเท่านั้นที่จะได้รับอนุญาตให้ติดตั้ง ตรวจสอบข้อใช้งาน และจัดการชุดขับเคลื่อน เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการคือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมที่เข้าใจและได้รับอนุญาตให้เชื่อมต่อและเดินสายไฟชุดขับเคลื่อนโดยสอดคล้องตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการต้องทำความเข้าใจกับคำแนะนำและมาตรการด้านความปลอดภัยที่อธิบายไว้ในคู่มือการติดตั้งนี้เป็นอย่างละเอียด

#### 1.3 สัญลักษณ์ความปลอดภัย

สัญลักษณ์ต่อไปนี้ใช้ในคู่มือฉบับนี้:

**⚠ อ ัน ต ร า ⚠**

ระบบอาจส่งสถานการณ์ที่เปลี่ยนอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงจะส่งผลกระทบต่อชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ ค ำ เ ต ี ⚠

ระบบจัดสถานการณ์ที่เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์หากไม่หลีกเลี่ยง อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บร้ายแรง

⚠ ข ็ อ ก ว ร ะ ว ⚠

ระบบจัดสถานการณ์ที่เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์หากไม่หลีกเลี่ยง อาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บปานกลางหรือเล็กน้อย

ห ม า ย เ ท

บ่งบอกข้อมูลสำคัญ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อควรระวัง (เช่น ข้อความเกี่ยวกับความปลอดภัยของทรัพย์สิน)

### 1.4 ข้อควรระวังเกี่ยวกับความปลอดภัย

⚠ ค ำ เ ต ี ⚠

ขาดการรับรู้เรื่องความปลอดภัย

คู่มือมีหน้าที่ให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการป้องกันการบาดเจ็บและความเสียหายกับอุปกรณ์หรือระบบ การไม่สนใจข้อมูลนี้อาจนำไปสู่การเสียชีวิต การบาดเจ็บร้ายแรง หรือความเสียหายรุนแรงกับอุปกรณ์

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเข้าใจอินเวอร์เตอร์และมาตรการด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ในการใช้งานนี้อย่างครบถ้วน
- ก่อนการทำงานกับไฟฟ้าใดๆ ก็ตาม ชดเชยให้สื่อและตัดกระแสไฟทั้งหมดออกจากชุดขับเคลื่อนแล้ว

⚠ ค ำ เ ต ี ⚠

การยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก

ชุดขับเคลื่อนมีน้ำหนักมาก การยกผิดวิธีที่หนักไม่ถูกต้องหรืออาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บ หรือเกิดความเสียหายต่อทรัพย์สิน

- ปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในท้องถิ่นเมื่อยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก
- ตรวจสอบน้ำหนักของชุดขับเคลื่อน น้ำหนักกระบอกไว้ที่ค้ำยันนอกของกล่องบรรจุ
- หากใช้อุปกรณ์ช่วยยก ตรวจสอบว่าอุปกรณ์นั้นอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการทำงาน และรองรับน้ำหนักที่ระบุของชุดขับเคลื่อนเพื่อการยกที่ปลอดภัย
- ทดลองยกชุดขับเคลื่อนเล็กน้อย เพื่อให้แน่ใจว่าได้ใช้กำลังกลางของศูนย์กลางของชุดขับเคลื่อนที่เหมาะสม ปรับเปลี่ยนตำแหน่งหากไม่ได้รับระดับ

⚠ ค ำ เ ต ี ⚠

แรงดันไฟฟ้าระดับที่เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์

ชุดขับเคลื่อน AC มีแรงดันไฟฟ้าในระดับที่เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์เมื่อเชื่อมต่อเข้ากับกระแสไฟ AC หากการติดตั้ง การเริ่ม-การทำงานของ และการทำงานของไม่ได้อาศัยดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- การติดตั้ง การเริ่มการทำงานของ และการทำงานของและจัดการโดยเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น

⚠ ค ำ เ ต ี ⚠

เวลาหยุดประจำ

ชุดขับเคลื่อนมีตัวเก็บประจุที่ขั้วลึงค์ที่จะยังกมีประจุไฟอยู่แม้หลังจากตัดกระแสไฟของชุดขับเคลื่อนแล้ว และอาจมีแรงดันสูงอยู่แม้ว่าไฟแสดงสถานะค่า-เดียนจะดับแล้วก็ตาม หากไม่ระมัดระวังเวลาที่ระบุหลังจากตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าก่อนดำเนินการให้บริการหรือซ่อมแซม อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- หยุดมอเตอร์
- ตัดการเชื่อมต่อแหล่งกระแสไฟทั้งหมด รวมถึงมอเตอร์ประเภทแม่เหล็กถาวร
- รอให้ค่าพหุคูณค่าประจุทั้งหมด เวลาในการคายประจุมีแสดงอยู่บนป้ายชื่อ ดู [ภาพประกอบ 10](#)
- ตรวจสอบว่ามีการคายประจุหมดแล้วโดยการวัดระดับแรงดันไฟฟ้า



ไทย

⚠ ก ำ เ ต ี ⚠

**การสารถไฟโดยไม่ได้ตั้งใจ**

เมื่อชุดขับเคลื่อนหรือมอเตอร์อยู่กับแหล่งจ่ายไฟหลักกระแสสลับ หรือเชื่อมต่อกับขั้วต่อกระแสตรง มอเตอร์อาจเริ่มเดินทำงานได้ถ้าถูกเมือ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิต บาดเจ็บรุนแรง และความเสียหายต่ออุปกรณ์หรือทรัพย์สินได้

- หยุดชุดขับเคลื่อนและมอเตอร์ก่อนการกำหนดค่าพารามิเตอร์
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าชุดขับเคลื่อนไม่สามารถสารถไฟผ่านทางสวิทช์ตัวนอก คำสั่งฟังก์ชันคีย์สวิตช์สัญญาณอ้างอิงอินพุตจากแผงควบคุม หรือหลังจากเมืออินพุตที่ปลดออกแล้ว
- คัดการเชื่อมต่อกับชุดขับเคลื่อนจากแหล่งกระแสไฟหลัก เมื่อพิจารณาถึงขั้วต่อความปลอดภัยแล้วว่าจะจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการสารถไฟมอเตอร์โดยไม่ได้ตั้งใจ
- ตรวจสอบชุดขับเคลื่อน มอเตอร์ และอุปกรณ์ขับเคลื่อนใดๆ ที่อยู่ในสภาพพร้อมทำงาน

⚠ ข ื่อ ค ว ร ร ะ ว ⚠

**อันตรายจากฟอลต์ภายใน**

ฟอลต์ภายในชุดขับเคลื่อนอาจส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงเมื่อไม่ได้ปิดชุดขับเคลื่อนอย่างเหมาะสม

- ตรวจสอบว่าฝาครอบเพื่อความปลอดภัยทั้งหมดติดตั้งอย่างถูกต้องและยึดแน่นหนาเพื่อป้องกันการจ่ายไฟ

⚠ ก ำ เ ต ี ⚠

**ไฟฟ้าลัดวงจรและอันตรายจากเพลิงไหม้**

ชุดขับเคลื่อนนี้อาจทำให้เกิดกระแสสูงในไดนาโมอัตรการวัด การไม่ได้ใช้ข้ออุปกรณ์ป้องกันไฟลัด (RCD) ประเภท B อาจทำให้ข้ออุปกรณ์ RCD ไม่ให้การป้องกันตามที่ประสงค์ซึ่งนำไปสู่การเสียชีวิต เพลิงไหม้ หรืออันตรายร้ายแรงอื่นๆ

- ใช้ข้ออุปกรณ์ RCD
- เมื่อใช้ข้ออุปกรณ์ RCD ในการป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรหรือเพลิงไหม้ ให้ใช้ข้ออุปกรณ์ประเภท B เท่านั้นที่ติดตั้งด้านจ่ายไฟ

⚠ ก ำ เ ต ี ⚠

**แรงดันเหนี่ยวนำ**

แรงดันเหนี่ยวนำจากสายมอเตอร์อาจพุ่งทะลุขีดจำกัดความปลอดภัย สามารถประจําพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ได้ แม้จะปิดอุปกรณ์และลือก/คัตแยกกระแสไฟแล้ว หากไม่วางสายมอเตอร์อย่างถูกต้องหรือใช้สายเคเบิลแบบชนิดผิด อาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บรุนแรง

- วางสายเคเบิลมอเตอร์อย่างถูกต้องแยกจากกันหรือใช้สายเคเบิลแบบชนิด
- พยายามหลีกเลี่ยงลือก/คัตแยกกระแสไฟจากอุปกรณ์ทั้งหมด

⚠ ก ำ เ ต ี ⚠

**อันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร**

กระแสไฟฟ้าไหลเกิน 3.5 mA เนื่องจากตัวเก็บประจุแรงดันของสายเคเบิลมอเตอร์แบบชนิด หากไม่คำนึงการต่อสายดินชุดขับเคลื่อนอย่างเหมาะสมอาจส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตหรือบาดเจ็บรุนแรง

- ตรวจสอบว่าขนาดขั้วต่อของตัวต่อกราวด์สอดคล้องตามกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในท้องถิ่นสำหรับข้ออุปกรณ์ที่มีกระแสไฟรั่วด้านนอกสูง
- ใช้ตัวนำตัวต่อกราวด์แบบเสริมกำลังโดยสอดคล้องตาม IEC 60364-5-54 cl. 543.7 หรือกฎระเบียบด้านความปลอดภัยในท้องถิ่นสำหรับข้ออุปกรณ์ที่มีกระแสไฟรั่ว >3.5 mA
- สำหรับการต่อกราวด์แบบเสริมกำลัง:  
ใช้ตัวนำตัวต่อกราวด์ที่มีพื้นที่หน้าตัดอย่างน้อย 10 มม.<sup>2</sup> (8 AWG) Cu หรือ 16 มม.<sup>2</sup> (6 AWG) Al หรือตัวนำตัวต่อกราวด์พิเศษที่มีพื้นที่หน้าตัดที่หน้าตัดเท่ากับตัวนำตัวต่อกราวด์แรกที่มีขนาดที่ระบุโดย IEC 60364-5-54 ที่มีพื้นที่หน้าตัดอย่างน้อย 2.5 มม.<sup>2</sup> (14 AWG) เมื่อมีการป้องกันทางกล หรือ 4 มม.<sup>2</sup> (12 AWG) เมื่อไม่มีมีการป้องกันทางกล  
ใช้ตัวนำตัวต่อกราวด์ภายในกรอบหุ้ม หรือป้องกันตลอดความยาวของสายจากความเสียหายทางกล  
ใช้ตัวนำตัวต่อกราวด์ที่ขึ้นส่วนหนึ่งของสายไฟหลายตัวนำที่มีพื้นที่หน้าตัดที่หน้าตัดตัวนำ PE อย่างน้อย 2.5 มม.<sup>2</sup> (14 AWG) ซึ่งเชื่อมต่อกับหรือเชื่อมต่อกับการโดยอุปกรณ์คอนเนคเตอร์ สายไฟหลายตัวนำต้องติดตั้งด้วยจุดต่อแรงดึงที่เหมาะสม

**⚠ ข อ ก ว ร ะ ว ⚠**

**ฉนวนเทอร์มิสเตอร์**

มีความเสี่ยงได้รั้บาดเจ็บหรือความเสียหายกับอุปกรณ์

- เพื่อให้อุปกรณ์สามารถหุ้มฉนวนของ PELV ใช้เฉพาะเทอร์มิสเตอร์ที่มีฉนวนเสริมกำลังหรือฉนวนสองชั้น

**ห ม า ย เ ห ต**

**ความร้อนส่วนเกินและความเสียหายต่อทรัพย์สิน**

กระแสเกินอาจทำให้เกิดความร้อนส่วนเกินภายในชุดขับเคลื่อน การไม่มีการป้องกันกระแสเกินอาจทำให้เกิดความเสี่ยงเพลิงไหม้และความเสียหายต่อทรัพย์สินได้

- ใช้อุปกรณ์ป้องกันเพื่อลดความเสี่ยง เช่น การป้องกันการลัดวงจรหรือการป้องกันความร้อนสะสมของมอเตอร์ระหว่างชุดขับเคลื่อนและมอเตอร์ สำหรับการใช้งานกับมอเตอร์หลายตัว
- ต้องมีฟิวส์อินพุทเพื่อป้องกันการลัดวงจรและการป้องกันกระแสเกิน หากฟิวส์ไม่ได้จะตัดส่งให้ออกจากโรงงาน คู่มือติดตั้งต้องใส่ฟิวส์ด้วย

**ห ม า ย เ ห ต**

**ความเสียหายต่อทรัพย์สิน**

การป้องกันโหลดเกินของมอเตอร์ไม่ได้เปิดใช้งานเป็นค่าเริ่มต้น ฟังก์ชัน ETR ให้การป้องกันมอเตอร์รับโหลดเกินที่ต่ำกว่า 20 การไม่ได้ตั้งค่าฟังก์ชัน ETR หมายความว่าไม่ได้เปิดใช้งานโหลดเกินของมอเตอร์ และความเสียหายต่อทรัพย์สินอาจเกิดขึ้นได้หากมอเตอร์ร้อนจัด

- เปิดใช้งานฟังก์ชัน ETR ด้วยข้อมูลเพื่อลดความเสี่ยงในการใช้งาน

ไทย

**1.5 เครื่องมือที่จำเป็น**

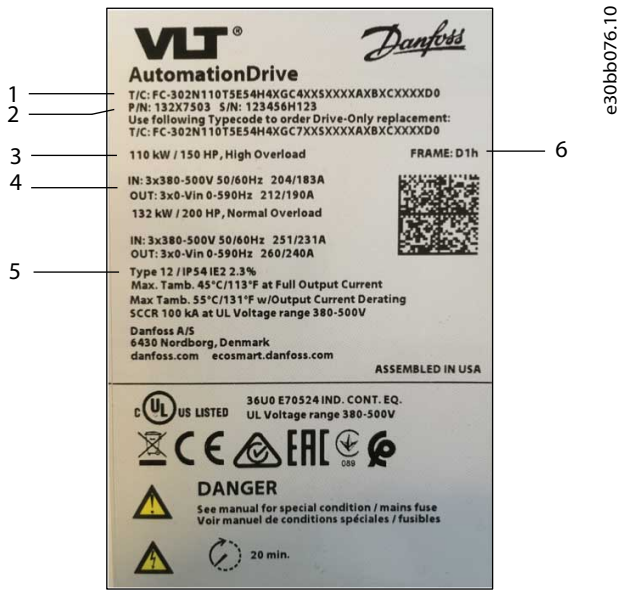
- เครื่องมือช่าง
- เทปวัด
- สว่านพร้อมดอกสว่านชนิดต่างๆ
- ไขควง (หัวทื่อหรือหัวแบน)
- ประแจพร้อมขี้ออกเีด 7–17 มม.
- ปลายีกรง
- เครื่องเจาะแผ่นโลหะและ/หรืออลูมิเนียม
- คลิปยึดสายไฟ

**1.6 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่จัดส่งและสิ่งที่อยู่ภายในกล่อง**

ตรวจสอบว่ารายการที่ให้อ่านในกล่องบรรจุและข้อมูลบนป้ายชื่อตรงตามคำสั่งซื้อ ป้ายชื่อที่อยู่ติดด้านนอกของชุดขับเคลื่อน

**ห ม า ย เ ห ต**

ใช้รหัสชนิดในตารางฟิวส์ จดบันทึกรหัสชนิด (T/C) และหมายเลขซีเรียล (S/N) เพื่อให้อ้างอิงในอนาคต



ภาพประกอบ 1: ตัวอย่างของรหัสชนิดบนป้ายชื่อ

|   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | รหัสชนิด                         | 4 | แรงดันอินพุท/เอาท์พุท ความถี่ และกระแส |
| 2 | หมายเลขชิ้นส่วนและหมายเลขซีเรียล | 5 | พิกัดการป้องกันกรอบหุ้ม                |
| 3 | พิกัดค่าตั้ง                     | 6 | ขนาดกรอบหุ้ม                           |

### 1.7 การติดตั้งที่สอดคล้องตาม EMC

สำหรับข้อข้อมูลเพิ่มเติม โปรดดูคู่มือการใช้งานเฉพาะของผลิตภัณฑ์

- ใช้สายเคเบิลแบบชิลด์สำหรับมอเตอร์ (ใช้สายเคเบิลที่มิได้ชิลด์ในท่อร้อยสายโลหะแทนได้อ), เบรก, DC และการเดินสายควบคุม
- ตรวจสอบว่าสายเคเบิลมอเตอร์ สายเบรก และสาย DC สิ้นสุดที่จุดที่เปลี่ยนไปได้อัลตราระดับการรบกวนจากที่ระบบ ให้มีระยะห่างอย่างน้อย 200 มม. (7.9 นิ้ว) ระหว่างอินพุทหลัก สายเคเบิลมอเตอร์ และสายเคเบิลควบคุม
- นำกระแสไฟกลับไปที่จุดจุดขึ้นโดยใช้แผ่นยึดโลหะ ตรวจสอบว่าหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งจากแผ่นยึด ผ่านสกรูยึดไปยังโครงโลหะของกรอบหุ้ม
- หากจุดเชื่อมต่อมีลักษณะมีความต่างศักย์ไฟฟ้า ให้ตัดสายดินที่หม้อแปลงเฟดินแดนซ์ด้วยแบบขนานไปที่สายเคเบิลแบบชิลด์
- สำหรับการใช้รีเลย์ สายเคเบิลควบคุม มอเตอร์เฟสสัญญาณ พิกัดบีเอส หรือเบรก ให้เชื่อมต่อสายดินที่หม้อแปลงที่ปลายทั้งสองด้าน หากเส้นทางการควบคุมมีหม้อแปลงเฟดินแดนซ์สูง มีสัญญาณรบกวน หรือมีการเสียด้าน ให้ตัดการเชื่อมต่อสายดินที่ปลายสายด้านหนึ่งเพื่อหลีกเลี่ยงการประกบตัว

### 1.8 การติดตั้งชุดขับ

คำแนะนำที่ติดตั้งมีความสำคัญ

กระแสน้ำพุที่เพิ่มพิกัดการติดตั้งอื่นเมื่อตรงตามสภาพการติดตั้งต่อไปนี้ สำหรับอุณหภูมิและระดับความสูงนอกช่วงนี้ โปรดดูหัวข้อการลดพิกัดในคู่มือการออกแบบเฉพาะของผลิตภัณฑ์

- อุณหภูมิอากาศแวดล้อมสูงสุด: 45 °C (113 °F) เฉลี่ยในช่วงเวลาเกินกว่า 24 ชั่วโมง และ 50 °C (122 °F) สำหรับระยะเวลา 1 ชั่วโมง
- อุณหภูมิอากาศแวดล้อมต่ำสุด: 0 °C (32 °F)
- ระดับความสูง < 1000 ม. (3280 ฟุต) เหนือระดับน้ำทะเล

ขั้นตอน

- ระบุขนาดกรอบหุ้ม ดู [ภาพประกอบ 10](#)
- ระบุจุดอุปกรณีสรีโมท ที่ติดตั้งให้สายไฟและการติดตั้งที่เพิ่มโดยให้รหัสชนิด ดูขั้วขึ้นตอนที่ 1 ในหัวข้อภาพประกอบ

การสแกนคิวอาร์โค้ดบนหน้าปกจะเปิดหน้าต่างค้นหาเอกสาร ให้หมายเลขคิวอาร์โค้ดที่อื่นหากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น ใช้ **MCA 120** เพื่อค้นหาเอกสาร **VLТ® PROFINET MCA 120**

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าสภาพแวดล้อมการทำงานและการติดตั้งทางไฟฟ้าตรงตามมาตรฐานต่อไปนี้
  - a. ภายในอาคารที่ไม่มีมีการควบคุมอุณหภูมิหรือความชื้น/ระดับมลภาวะ 2
  -



**b. กลู่นแรงดันไฟเกิน 3**

**4. ตรวจสอบแผนผังการเดินสายไฟ คู่มือชิ้นตอนที่ 2 ในหัวข้อภาพประกอบ**

การเดินสายที่ทั้งหมดต้องสอดคล้องกับระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นและระดับชาติ เกี่ยวกับข้อกำหนดของพื้นที่ที่หน้าตัดและอุณหภูมิแวดล้อม การเชื่อมต่อหรือจุดหลวมอาจทำให้อุปกรณ์ทำงานบกพร่องหรือคือยู่ประสิทธิภาพ ขั้วขั้วต่อให้แน่นตามค่าแรงบิดที่เหมาะสมที่แสดงในชิ้นตอนที่ 9 ในหัวข้อภาพประกอบ

**5. ตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของฟิวส์ คู่มือชิ้นตอนที่ 3 ในหัวข้อภาพประกอบ**

ชุดขั้วขั้วที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานที่มียุทธศาสตร์ในการจ่ายกระแสเกินกว่า 100 kA พิกัดกระแสลัดวงจร (SCCR) ที่ 480/600 V สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์ และพิกัด SCCR ของสวิตช์ โปรตคู่มือการออกแบบเฉพาะของผลิตภัณฑ์

**6. ตรวจสอบข้อมูลจำเพาะสายเคเบิลกำลังไฟฟ้า คู่มือชิ้นตอนที่ 4 ในหัวข้อภาพประกอบ**

ใช้ลวดทองแดงที่พิกัดอย่างน้อย 70 °C (158 °F) สำหรับลวดอลูมิเนียม โปรตคู่มือการออกแบบเฉพาะของผลิตภัณฑ์

**7. ติดตั้งชุดขั้วบนขั้วชิ้นตอนที่ 1 การกำหนดหมายเลขในหัวข้อภาพประกอบ ภาพประกอบ/ขั้วชิ้นตอนที่ 1 ขั้วขั้วกับขนาดกรอบขั้วเฉพาะและมีการทำเครื่องหมายไว้**

- a. ติดตั้งส่วนประกอบของกระเปาะอุปกรณ์เสริมกับชุดขั้ว (ขั้วชิ้นตอนที่ 5)
- b. ติดตั้งชุดขั้วบนหรือติดกับพื้ฉนวนที่ติดตั้งที่ไม่ใช่ไฟ เช่น คอนกรีตหรือโลหะ (ขั้วชิ้นตอนที่ 6) ตรวจสอบว่ามีการระบายความร้อนอย่างเหมาะสมด้วยการจัดให้มีพื้ฉนวนที่วางขั้วชิ้นต่อจำนวนและค้ำยันของชุดขั้ว

D3h–D4h ติดตั้งที่ผนัง, D1h–D2h และ D5h–D6h ติดตั้งที่ผนังหรือบนพื้อื่น และ D7h–D8h ติดตั้งบนพื้อื่น

- c. เจาะร่องรอยสายเคเบิลที่พื้อื่น (ขั้วชิ้นตอนที่ 7)
- d. ติดตั้งการเดินสายควบคุม (ขั้วชิ้นตอนที่ 8)
- e. ติดตั้งมอเตอร์ แหล่งจ่ายไฟหลัก และสายดิน (ขั้วชิ้นตอนที่ 9)
- f. เดินสายสายควบคุม (ขั้วชิ้นตอนที่ 10)

**8. ยึดฝาครอบชุดขั้วให้แน่นตามขั้วชิ้นตอนที่ 1**

**9. ดำเนินการติดตั้งชุดขั้วเริ่มต้นและมอเตอร์ คู่มือการโปรแกรมเฉพาะของผลิตภัณฑ์**

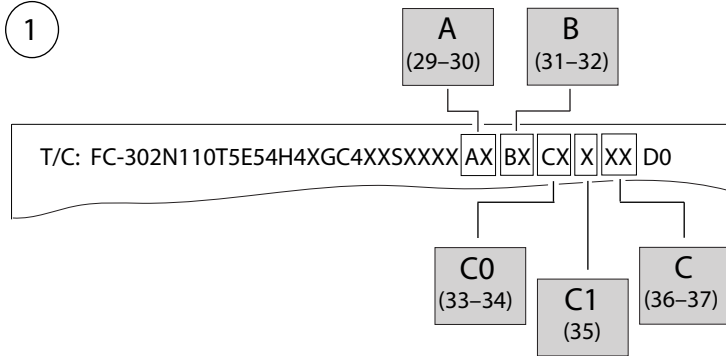
อุปกรณ์เสริมที่จำเป็นในการทำงานคือการสายไฟเพื่อเชื่อมและการกำหนดค่าพารามิเตอร์ คู่มือการใช้งานความปลอดภัยในการทำงานเฉพาะ เช่น คู่มือการใช้งาน Safe Torque Off สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์เสริมที่จำเป็น

ไทย

**1.9 การสูญเสียกำลังและประสิทธิภาพ**

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมการสูญเสียกำลัง รวมถึงการสูญเสียโหลดบางส่วน ดู <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>

Illustrations / 圖解 / Иллюстрации / Απεικονίσεις / 図 / Ilustracija /  
 Obrázky / Crteži / Ilustrasi / ภาพประกอบ



e30bb090.10

| A (29–30) |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| AX        | –                               |
| A0        | VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101     |
| A4        | VLT® DeviceNet MCA 104          |
| A6        | VLT® CANopen MCA 105            |
| A8        | VLT® EtherCAT/IP MCA 124        |
| AG        | VLT® LonWorks MCA 108           |
| AJ        | VLT® BACnet MCA 109             |
| AK        | VLT® BACnet/IP MCA 125          |
| AL        | VLT® PROFINET MCA 120           |
| AN        | VLT® EtherNet/IP MCA 121        |
| AQ        | VLT® POWERLINK MCA 122          |
| AT        | VLT® PROFIBUS Converter MCA 113 |
| AU        | VLT® PROFIBUS Converter MCA 114 |
| AY        | VLT® Powerlink MCA 123          |

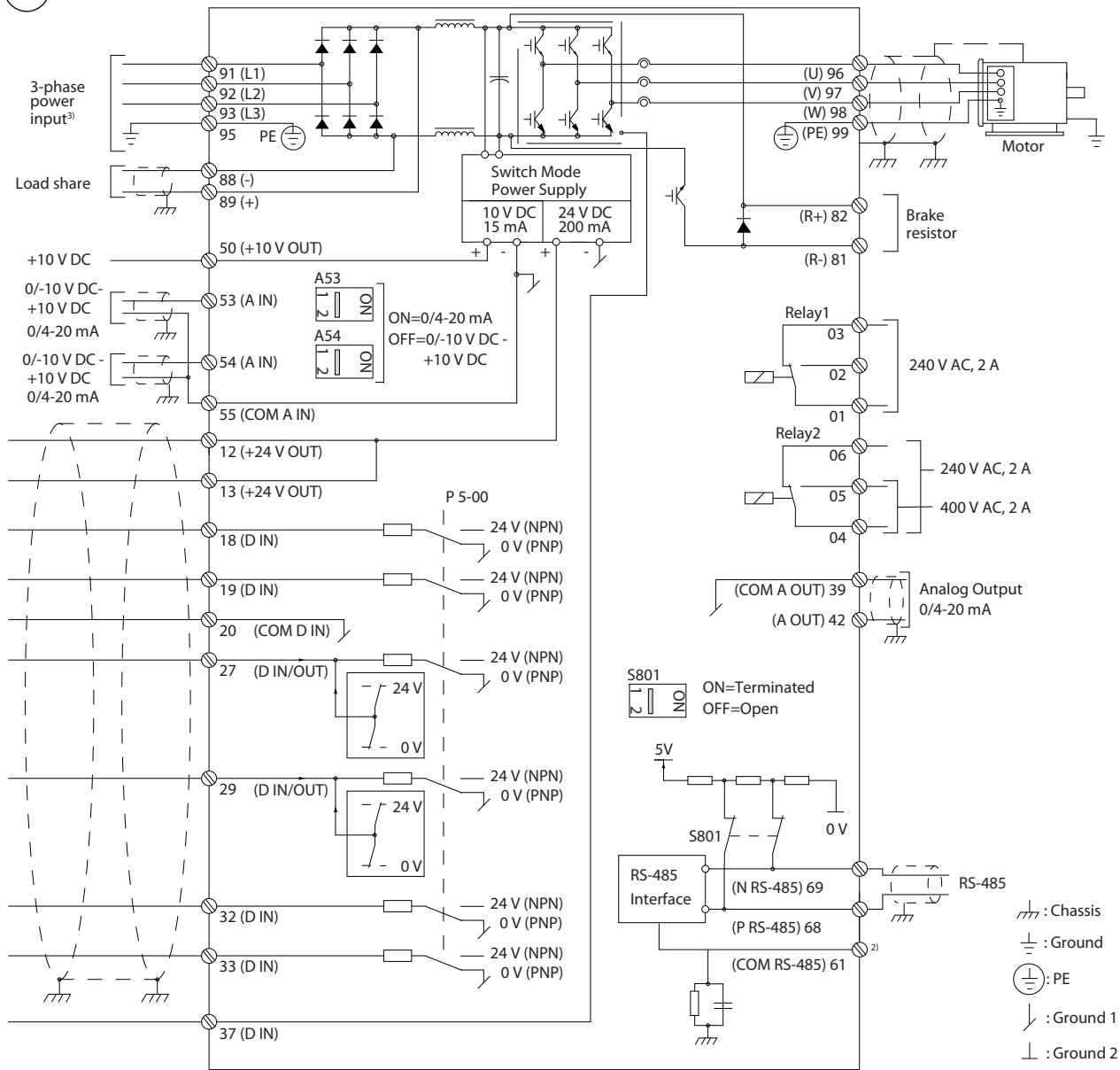
| C1 (35) |                                  |
|---------|----------------------------------|
| X       | –                                |
| R       | VLT® Extended Relay Card MCB 113 |
| 7       | VLT® Sensorless Safety MCB 159   |

| C0 (33–34) + C (36–37) |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| CX_XX                  | –                                     |
| C4_XX                  | VLT® Motion Control Option MCO 305    |
| C4_10                  | VLT® Synchronizing Controller MCO 350 |
| C4_11                  | VLT® Position Controller MCO 351      |

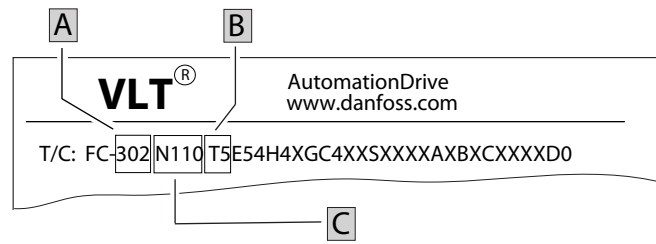
| B (31–32) |  |
|-----------|--|
| BX        | –  |
| B0        | VLT® Analog I/O Option MCB 109           |
| B2        | VLT® PTC Thermistor Card MCB 112         |
| B4        | VLT® Sensor Input MCB 114                |
| B6        | VLT® Safety Option MCB 150               |
| B7        | VLT® Safety Option MCB 151               |
| B8        | VLT® Safety Option MCB 152               |
| BK        | VLT® General Purpose I/O MCB 101         |
| BP        | VLT® Relay Card MCB 105                  |
| BR        | VLT® Encoder Input MCB 102               |
| BU        | VLT® Resolver Input MCB 103              |
| BY        | VLT® Extended Cascade Controller MCO 101 |
| BZ        | VLT® Safe PLC I/O MCB 108                |

e30bu871.10

2



3



e30bb089.10

| A           | B  | C    | IEC              | UL               |
|-------------|----|------|------------------|------------------|
|             |    |      | <br>Bussmann P/N | <br>Bussmann P/N |
| 102/103/202 | T2 | N55K | 170M2620         | 170M2620         |
| 102/103/202 | T2 | N75K | 170M2621         | 170M2621         |
| 102/103/202 | T2 | N90K | 170M4015         | 170M4015         |
| 102/103/202 | T2 | N110 | 170M4015         | 170M4015         |
| 102/103/202 | T2 | N150 | 170M4016         | 170M4016         |
| 102/103/202 | T2 | N160 | 170M4018         | 170M4018         |
| 102/103/202 | T4 | N110 | 170M2619         | 170M2619         |
| 102/103/202 | T4 | N132 | 170M2620         | 170M2620         |
| 102/103/202 | T4 | N160 | 170M2621         | 170M2621         |
| 102/103/202 | T4 | N200 | 170M4015         | 170M4015         |
| 102/103/202 | T4 | N250 | 170M4016         | 170M4016         |
| 102/103/202 | T4 | N315 | 170M4018         | 170M4018         |
| 102/103/202 | T7 | N75K | 170M2616         | 170M2616         |
| 102/103/202 | T7 | N90K | 170M2619         | 170M2619         |
| 102/103/202 | T7 | N110 | 170M2619         | 170M2619         |
| 102/103/202 | T7 | N132 | 170M2619         | 170M2619         |
| 102/103/202 | T7 | N160 | 170M2619         | 170M2619         |
| 102/103/202 | T7 | N200 | 170M4015         | 170M4015         |
| 102/103/202 | T7 | N250 | 170M4015         | 170M4015         |
| 102/103/202 | T7 | N315 | 170M4015         | 170M4015         |
| 102/103/202 | T7 | N400 | 170M4015         | 170M4015         |

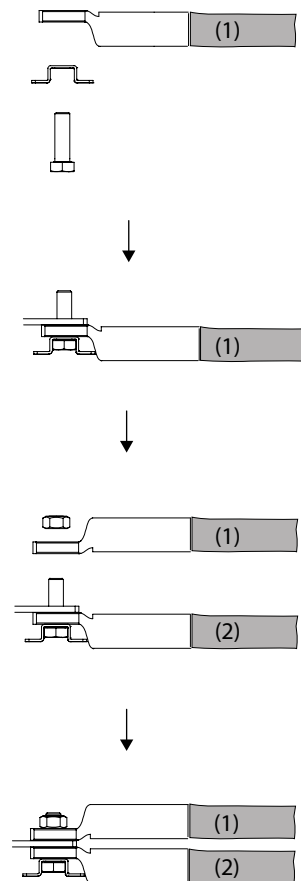
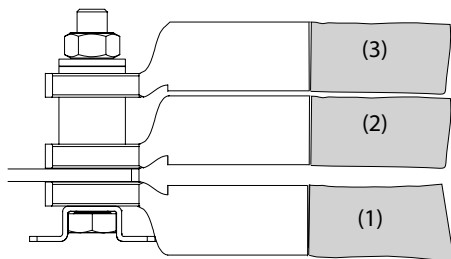
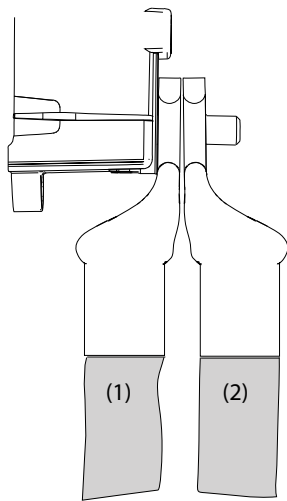
| A   | B  | C    | IEC              | UL               |
|-----|----|------|------------------|------------------|
|     |    |      | <br>Bussmann P/N | <br>Bussmann P/N |
| 302 | T2 | N45K | 170M2620         | 170M2620         |
| 302 | T2 | N55K | 170M2621         | 170M2621         |
| 302 | T2 | N75K | 170M4015         | 170M4015         |
| 302 | T2 | N90K | 170M4015         | 170M4015         |
| 302 | T2 | N110 | 170M4016         | 170M4016         |
| 302 | T2 | N150 | 170M4018         | 170M4018         |
| 302 | T5 | N90K | 170M2619         | 170M2619         |
| 302 | T5 | N110 | 170M2620         | 170M2620         |
| 302 | T5 | N132 | 170M2621         | 170M2621         |
| 302 | T5 | N160 | 170M4015         | 170M4015         |
| 302 | T5 | N200 | 170M4016         | 170M4016         |
| 302 | T5 | N250 | 170M4018         | 170M4018         |
| 302 | T7 | N55K | 170M2616         | 170M2616         |
| 302 | T7 | N75K | 170M2619         | 170M2619         |
| 302 | T7 | N90K | 170M2619         | 170M2619         |
| 302 | T7 | N110 | 170M2619         | 170M2619         |
| 302 | T7 | N132 | 170M2619         | 170M2619         |
| 302 | T7 | N160 | 170M4015         | 170M4015         |
| 302 | T7 | N200 | 170M4015         | 170M4015         |
| 302 | T7 | N250 | 170M4015         | 170M4015         |
| 302 | T7 | N315 | 170M4015         | 170M4015         |



4

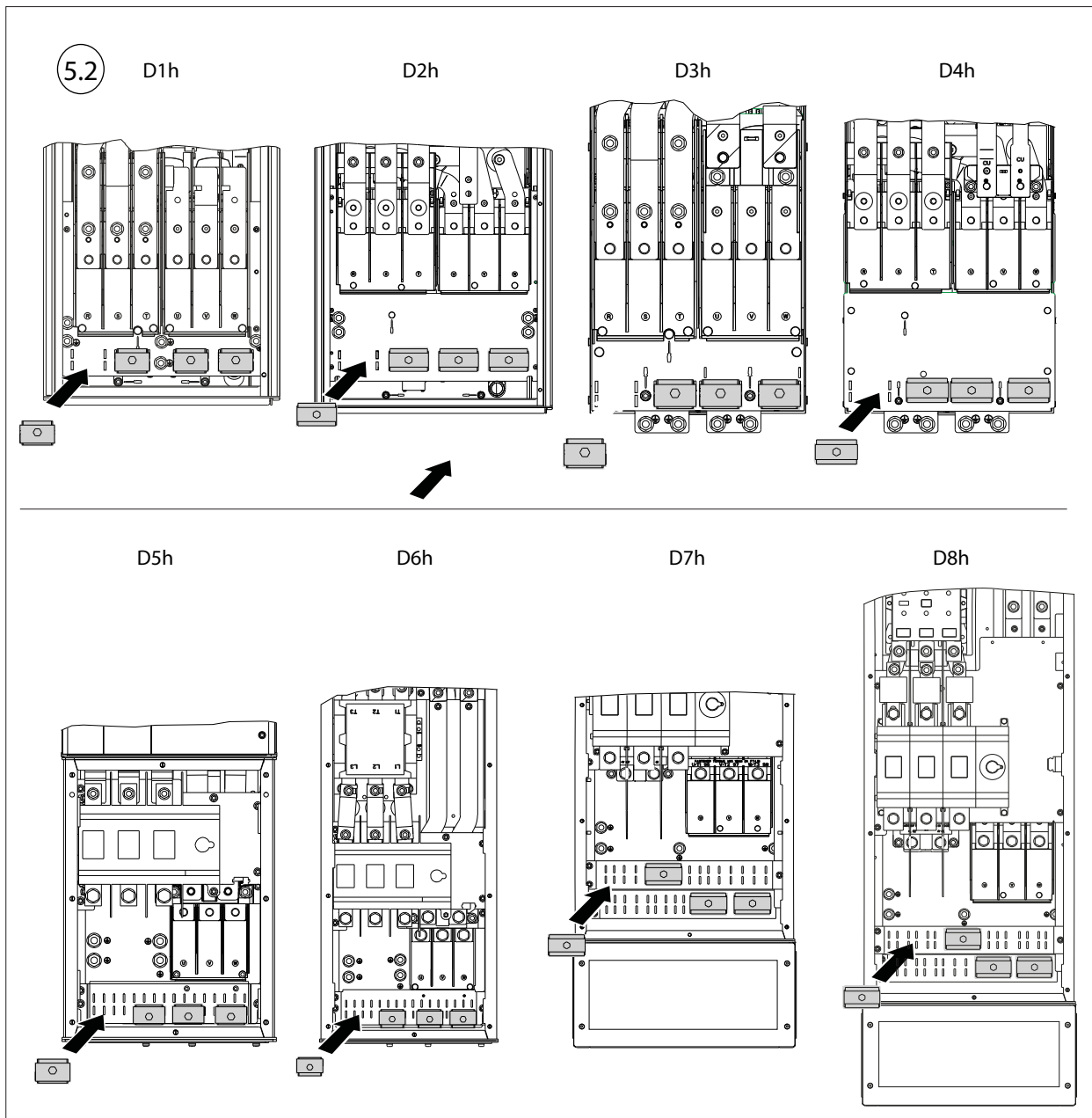
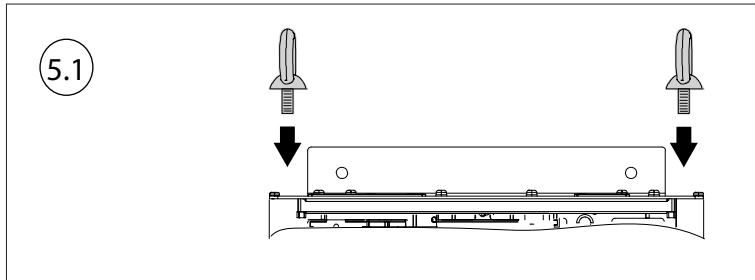
|     | L1/L2/L3              | U/V/W                 | -DC/+DC               | R+/R-                 |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| D1h | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      |
| D2h | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |
| D3h | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      |
| D4h | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |
| D5h | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      |
| D6h | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      | 2 x 95 (2 x 3/0)      |
| D7h | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |
| D8h | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) | 2 x 185 (2 x 350 mcm) |

e30bb091.10

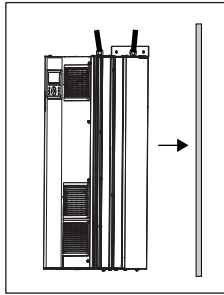


e30bb064.10


5 D1h–D8h



6 D1h–D6h



e30bb057.10

|     | A           | A1       | A2       | B          | B1       | B2       | C          | C1       | D         |  |
|-----|-------------|----------|----------|------------|----------|----------|------------|----------|-----------|---|
| D1h | 844 (33.2)  | 25 (1.0) | 20 (0.8) | 180 (7.1)  | 33 (1.3) | –        | 200 (7.9)  | 63 (2.5) | 225 (8.9) | 4 x M10   |
| D2h | 1051 (41.4) | 25 (1.0) | 20 (0.8) | 280 (7.1)  | 33 (1.3) | –        | 271 (10.7) | 75 (2.9) | 225 (8.9) | 4 x M10   |
| D3h | 844 (33.2)  | 25 (1.0) | 20 (0.8) | 180 (7.1)  | 33 (1.3) | –        | 200 (7.9)  | 25 (1.0) | 225 (8.9) | 4 x M10   |
| D4h | 1051 (41.4) | 25 (1.0) | 20 (0.8) | 280 (11.0) | 33 (1.3) | –        | 271 (10.7) | 40 (1.6) | 225 (8.9) | 4 x M10   |
| D5h | 1276 (50.2) | 25 (1.0) | 20 (0.8) | 180 (7.1)  | 33 (1.3) | 33 (1.3) | 200 (7.9)  | 64 (2.5) | 225 (8.9) | 4 x M10   |
| D6h | 1615 (63.6) | 25 (1.0) | 20 (0.8) | 280 (11.0) | 33 (1.3) | 33 (1.3) | 271 (10.7) | 40 (1.6) | 225 (8.9) | 4 x M10   |

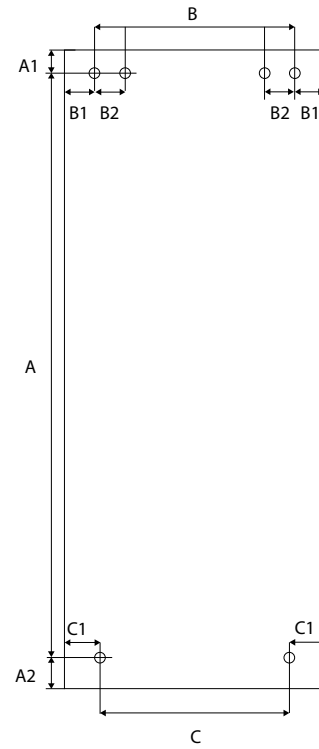
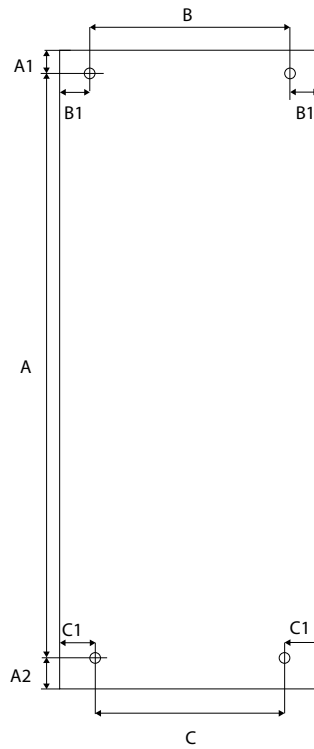
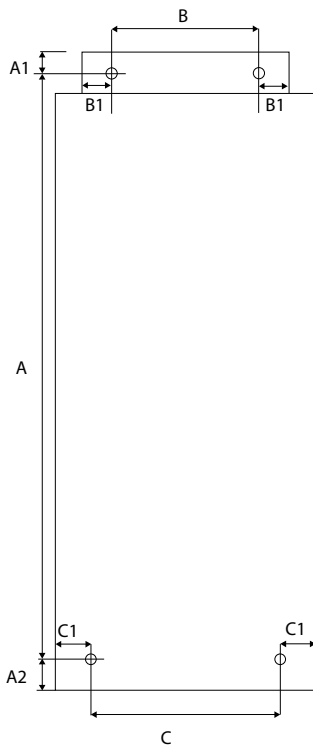
[mm (in)]

6.1

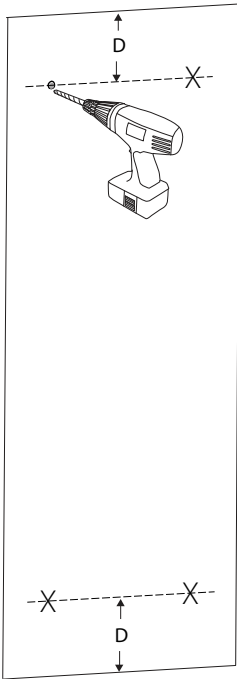
D1h/D2h

D3h/D4h

D5h/D6h



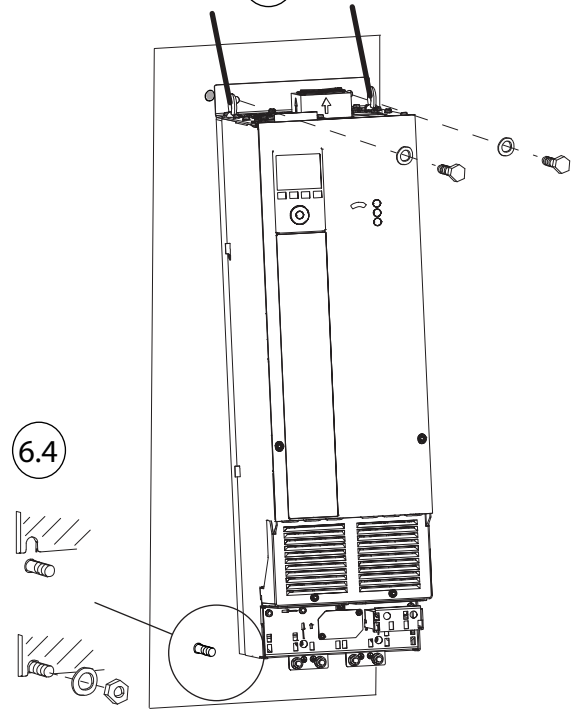
6.2



6.3



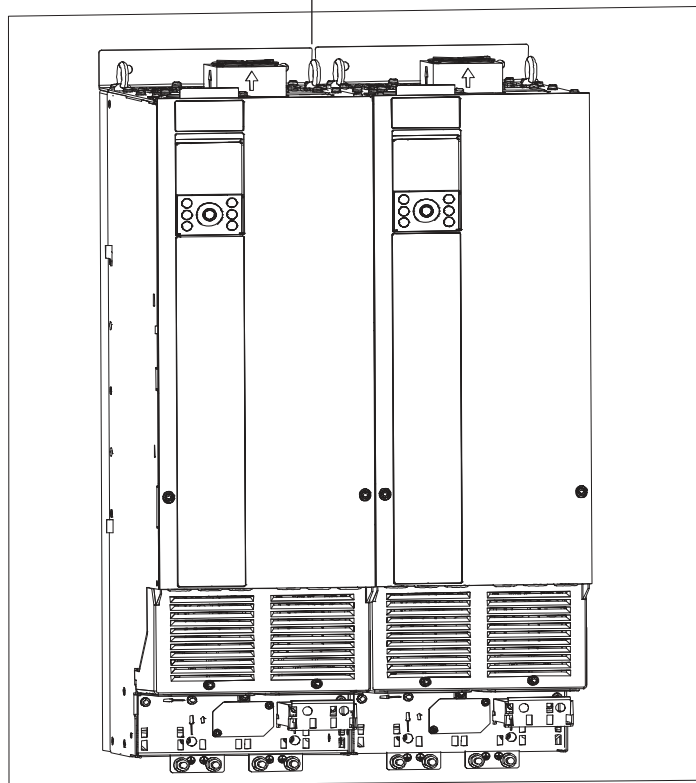
6.5



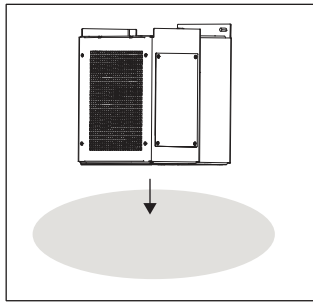
e30bb058.10

0 mm (0.0 in)

6.6

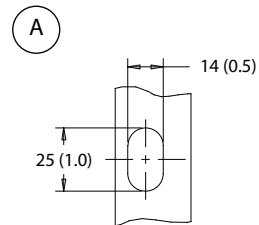
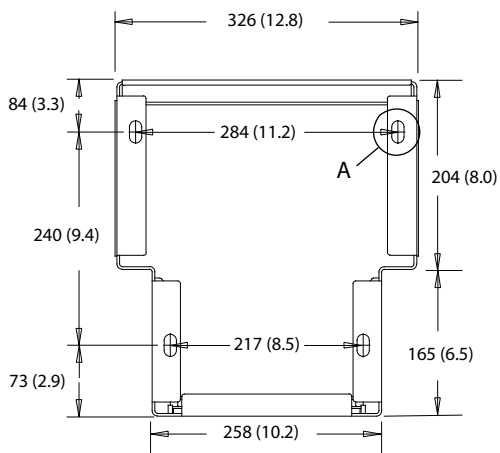


6 D1h–D2h

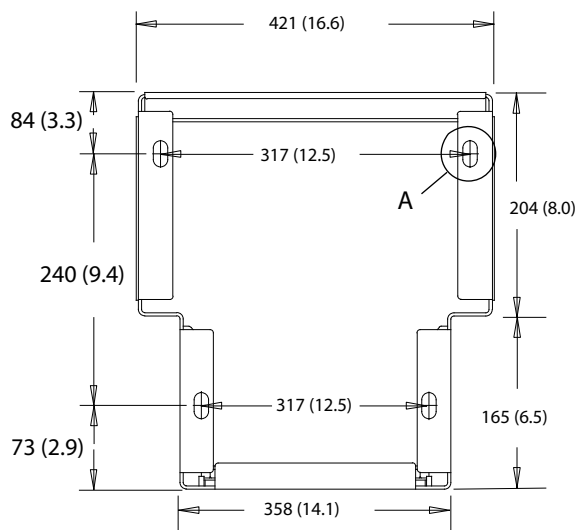


6.1

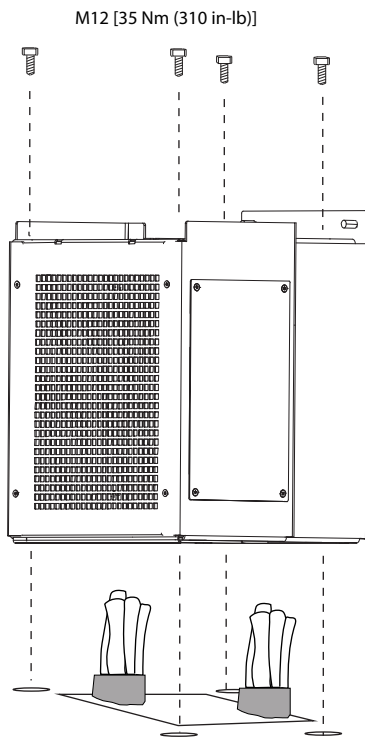
D1h



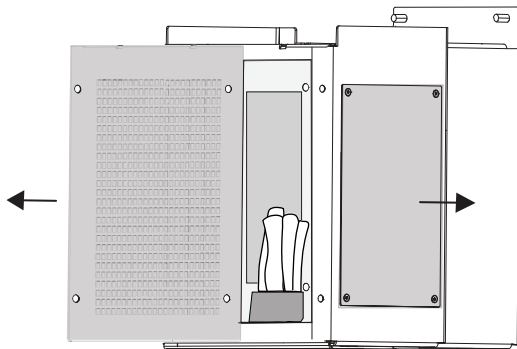
D2h



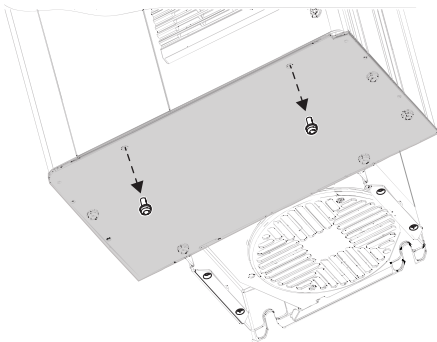
6.2



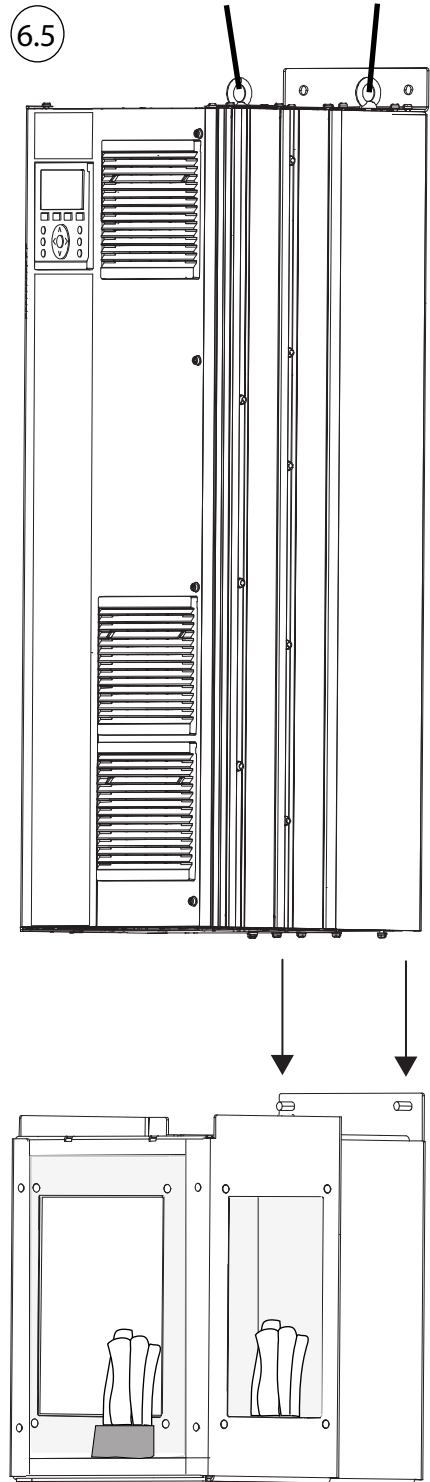
6.3



6.4



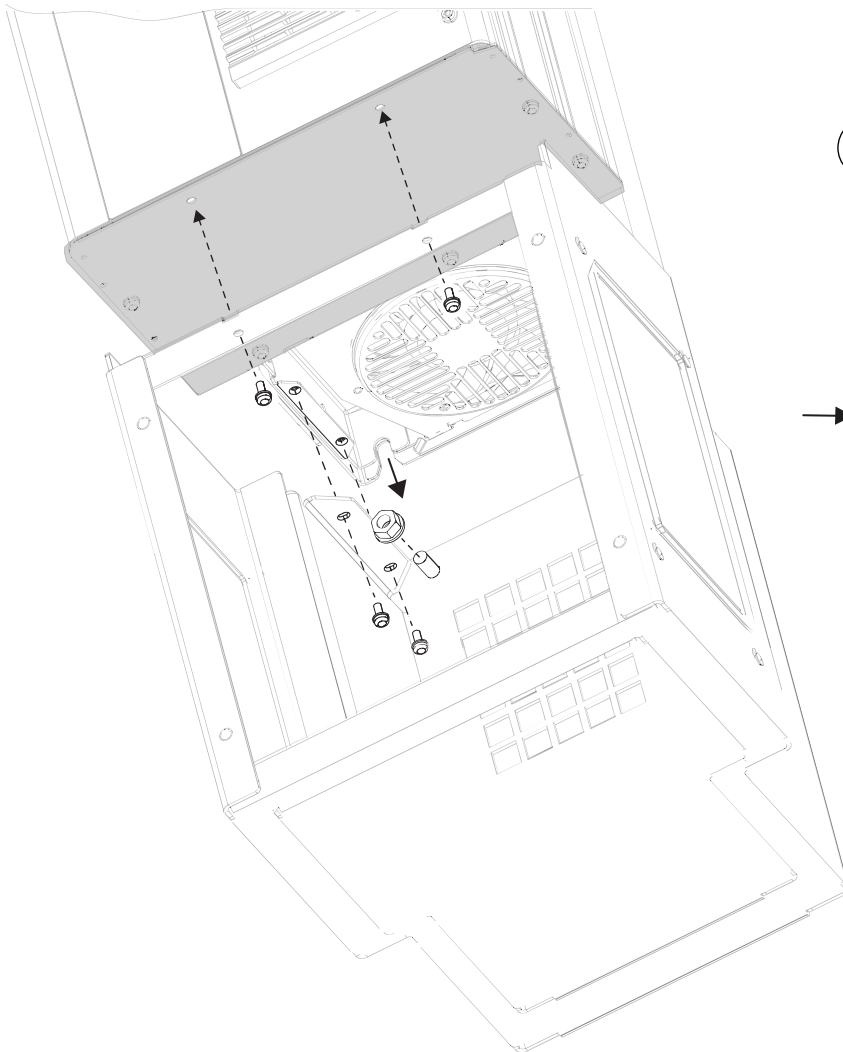
6.5



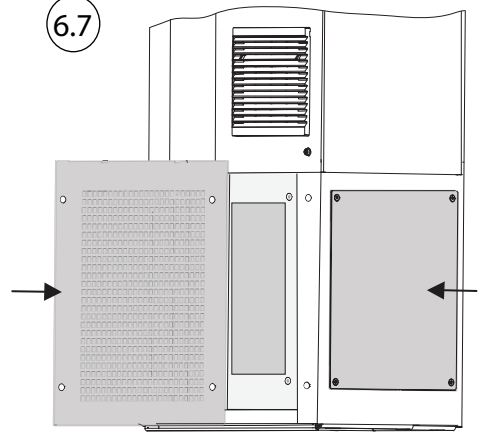
e30bb060.10

e30b097.10

6.6



6.7



T25



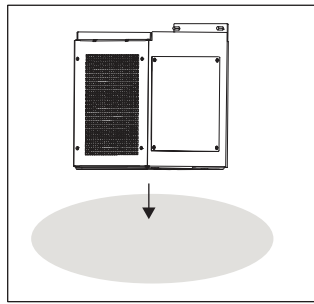
– [2.3 Nm (20 in-lb)]



– [19 Nm (168 in-lb)]



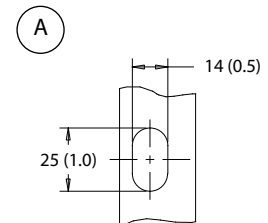
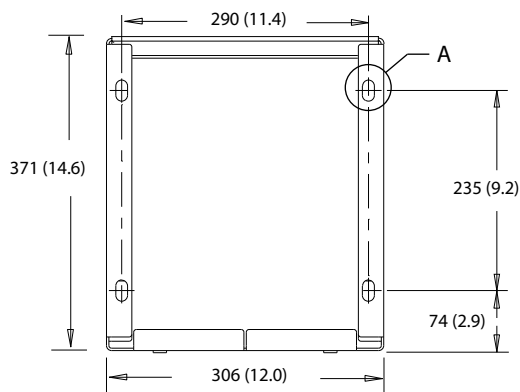
6 D5h–D8h



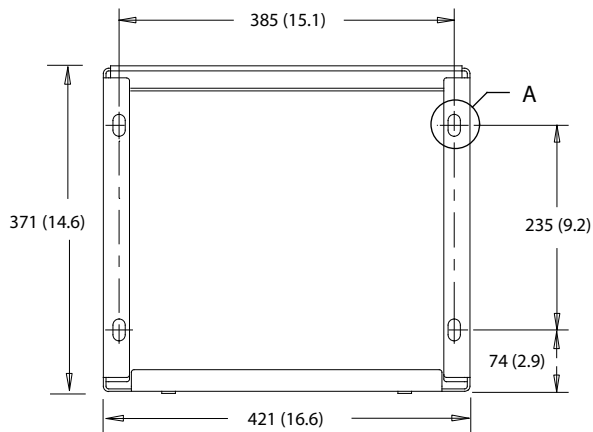
e30b059.10

6.1

D5h–D6h

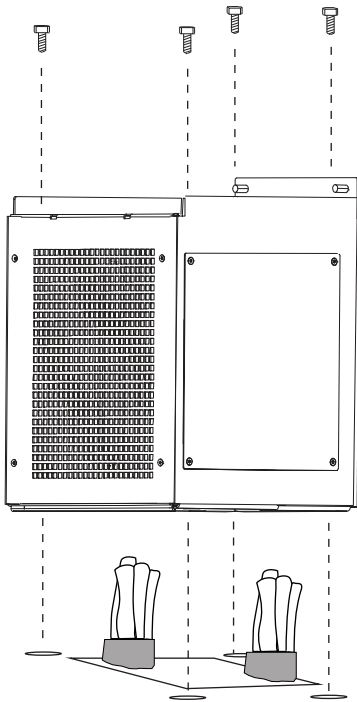


D7h–D8h

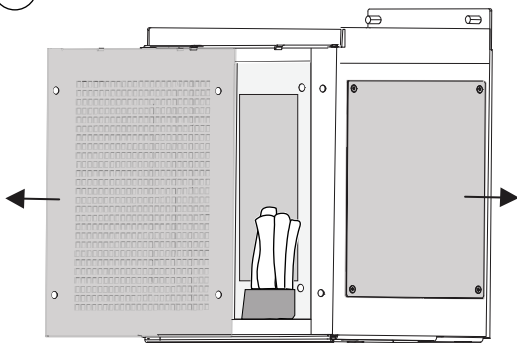


6.2

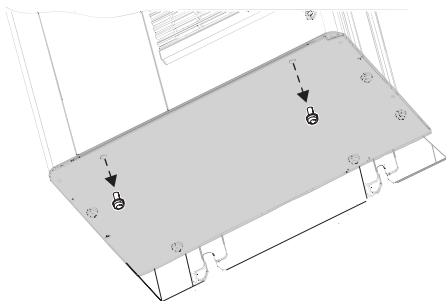
M12 [35 Nm (310 in-lb)]



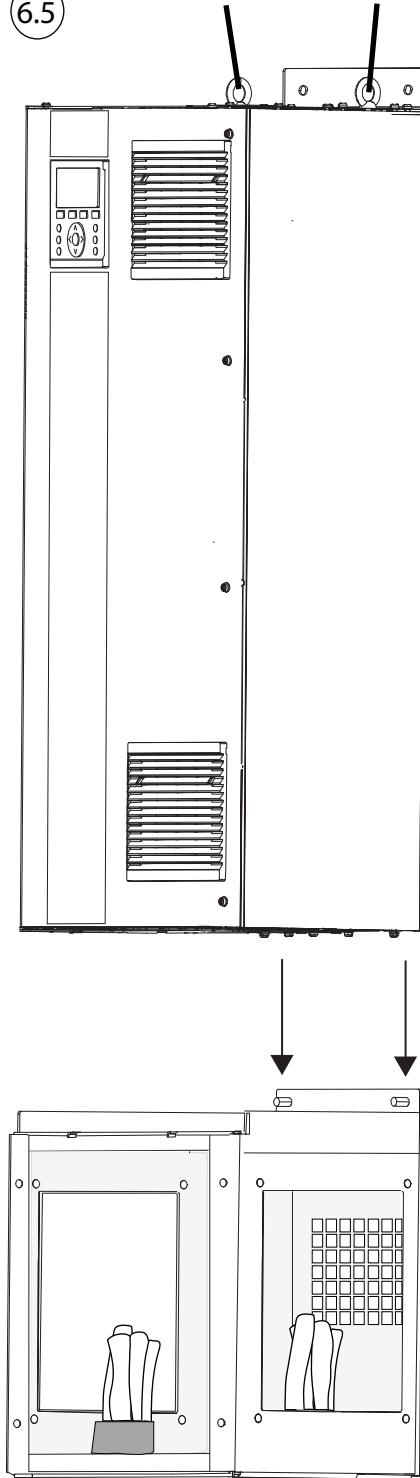
6.3



6.4

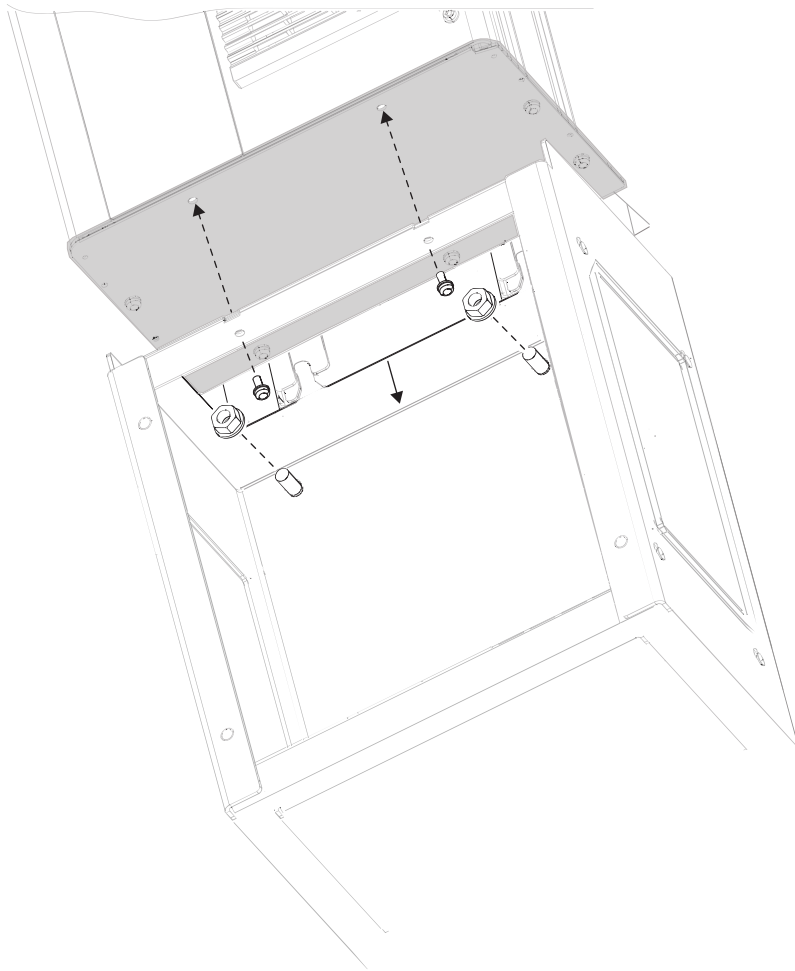


6.5

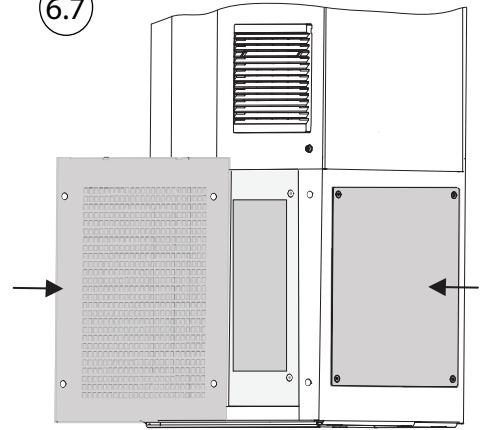


e-30bb096.10

6.6



6.7



e30bb061.10

T25



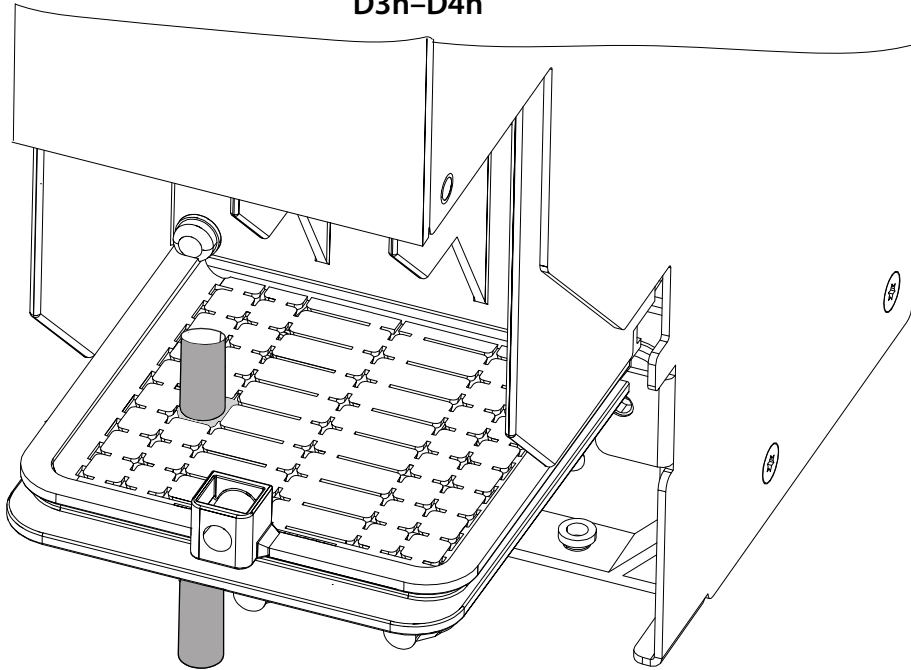
– [2.3 Nm (20 in-lb)]



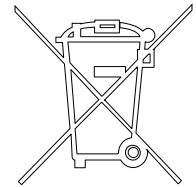
– [19 Nm (168 in-lb)]

7

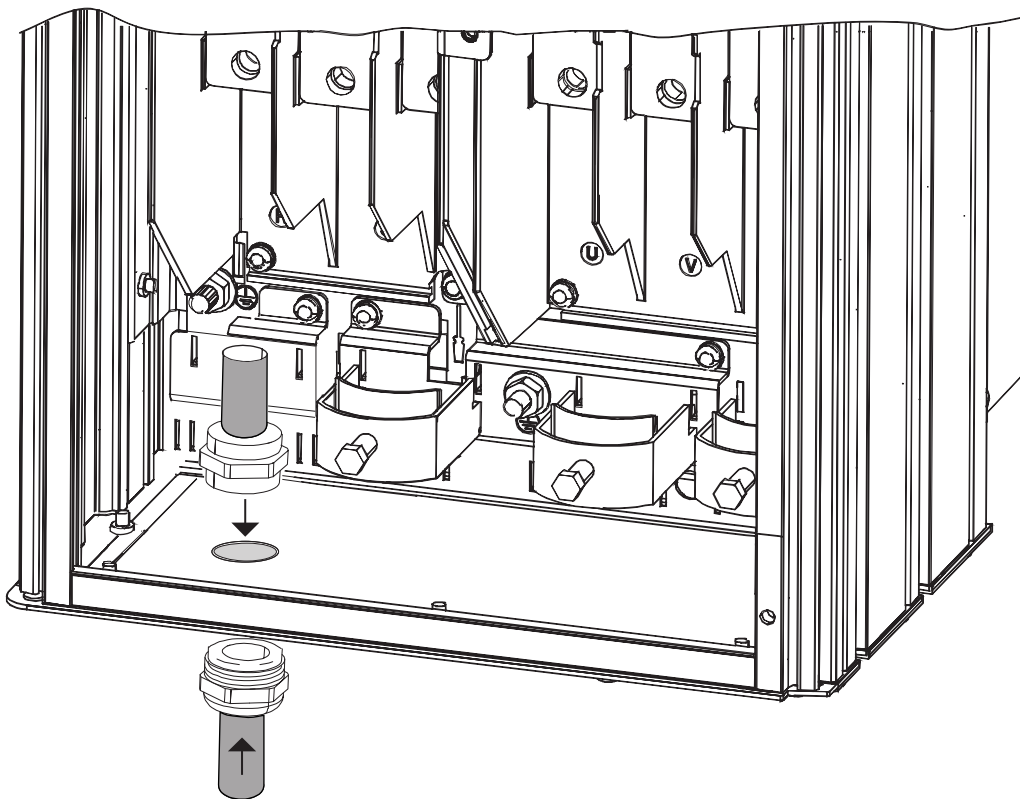
D3h–D4h



e30b6063.10

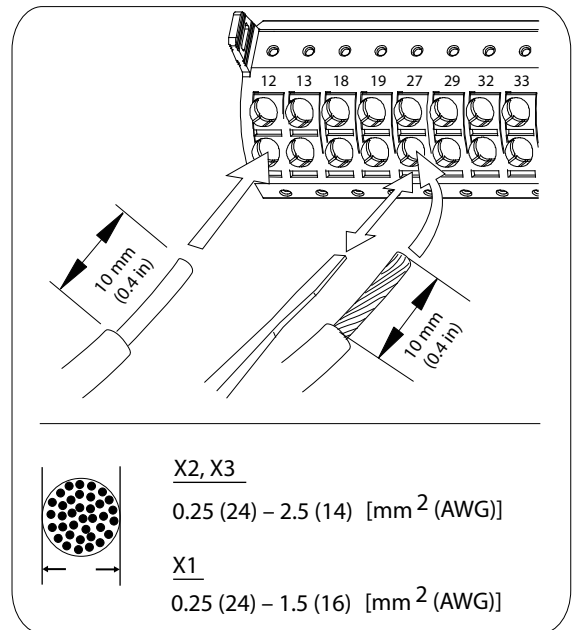
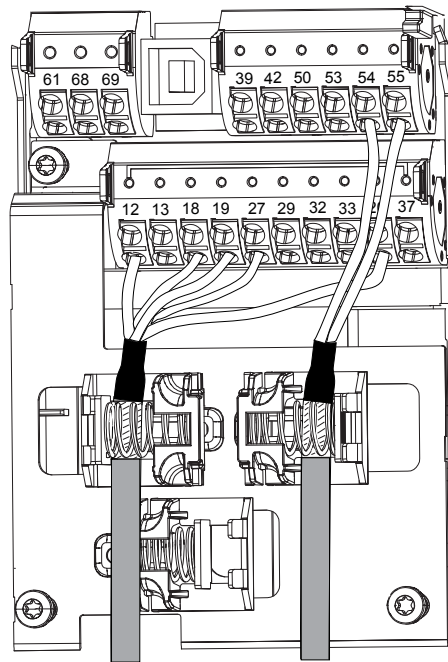
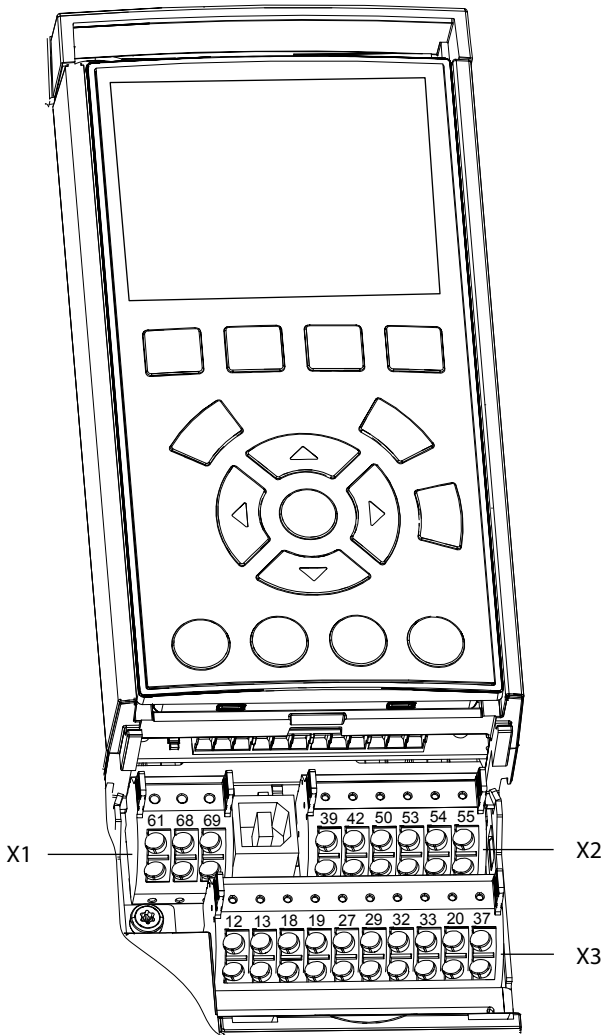


D1h–D2h/D5h–D8h



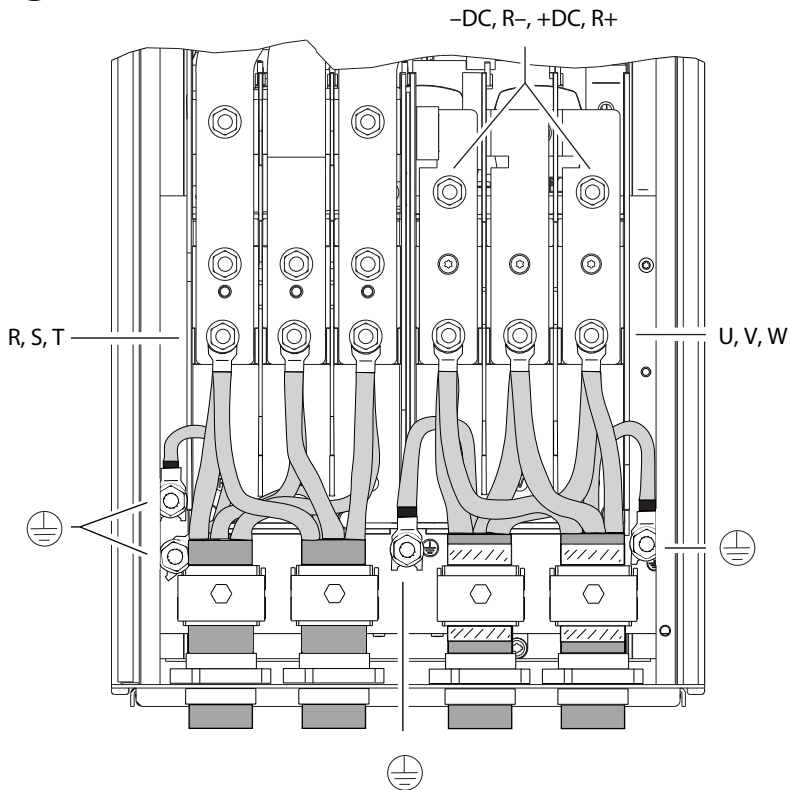
8 D1h–D8h




e30bb062.10



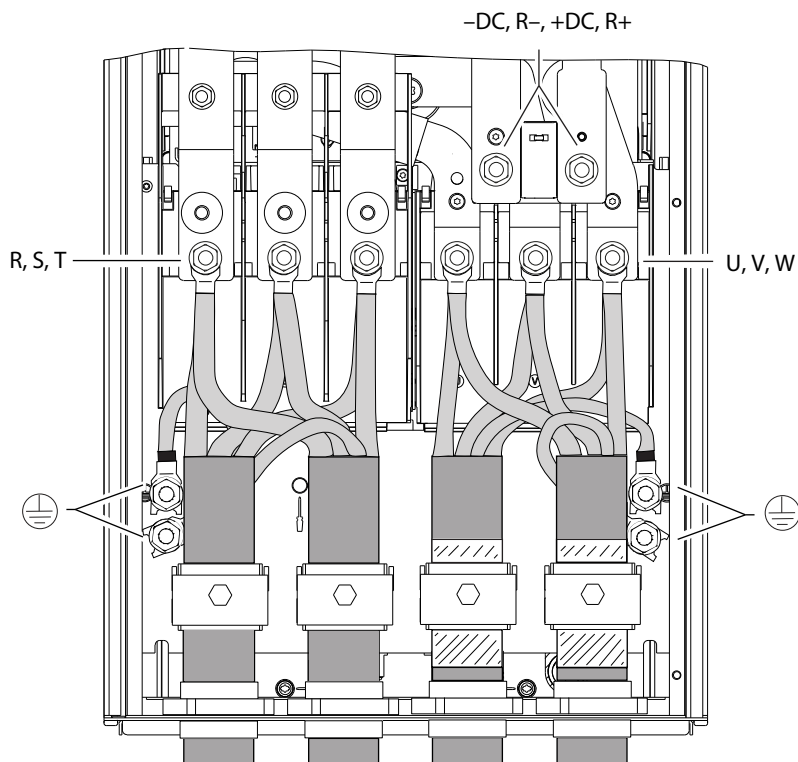
e30bb078.10




9 D1h



|     |   |   |
|-----|---|---|
| D1h | L1, L2, L3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |   | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |    |   |

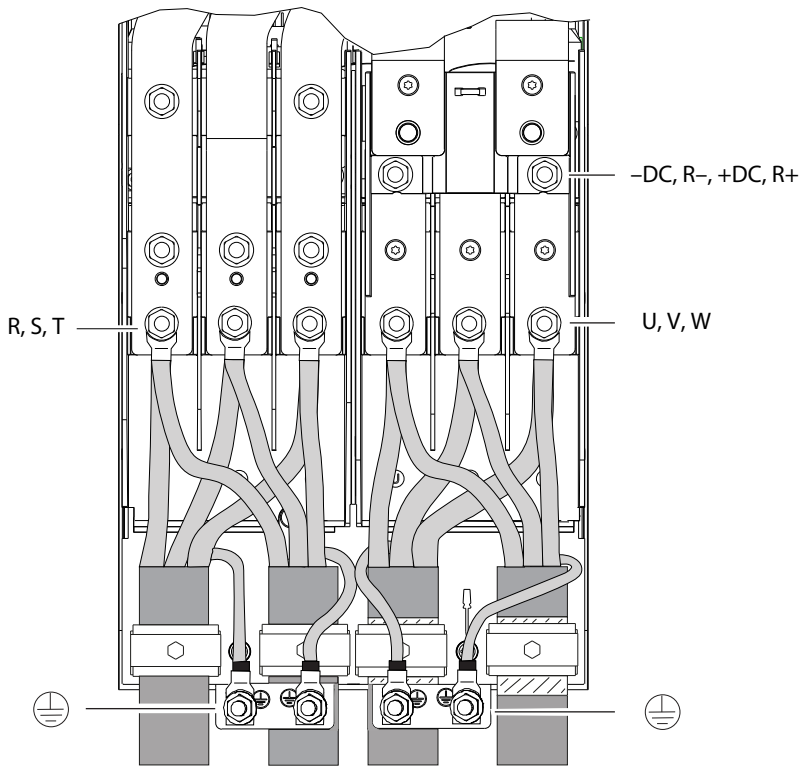
D2h



|     |   |   |
|-----|---|---|
| D2h | L1, L2, L3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |   | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |    |   |

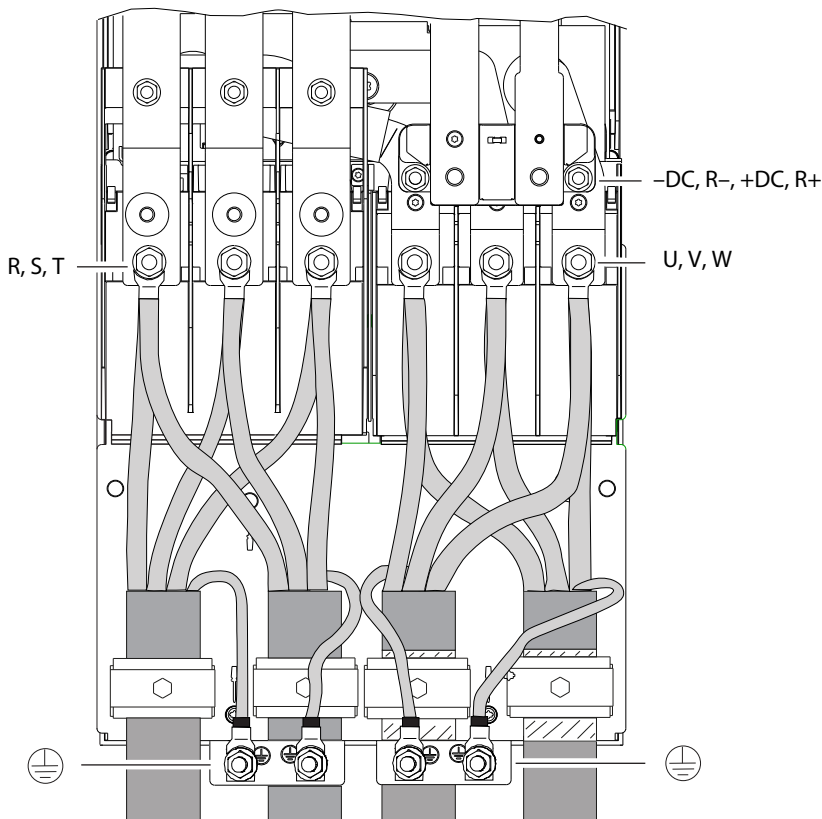
e30bb080.10

D3h



|     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| D3h | L1, L2, L3       | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3 | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+ | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |                  | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |                  | 17 mm   |

D4h

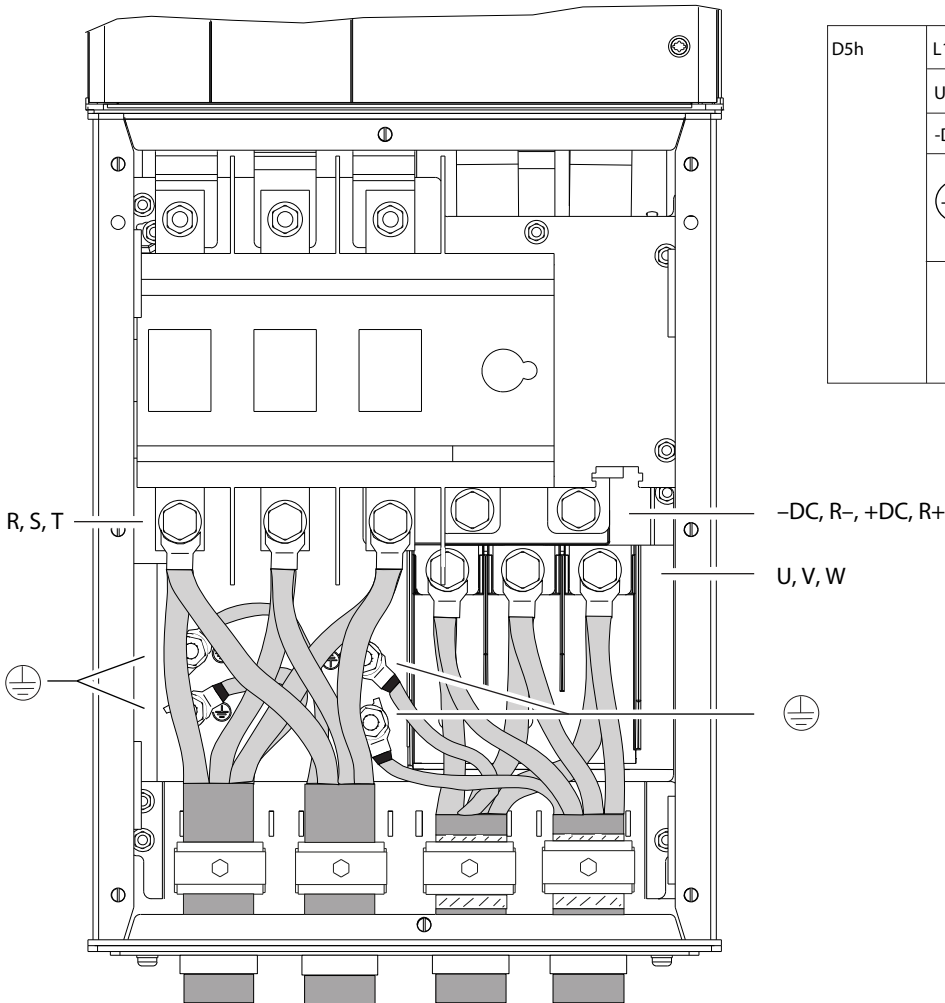






|     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| D4h | L1, L2, L3       | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3 | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+ | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |                  | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |                  | 17 mm   |



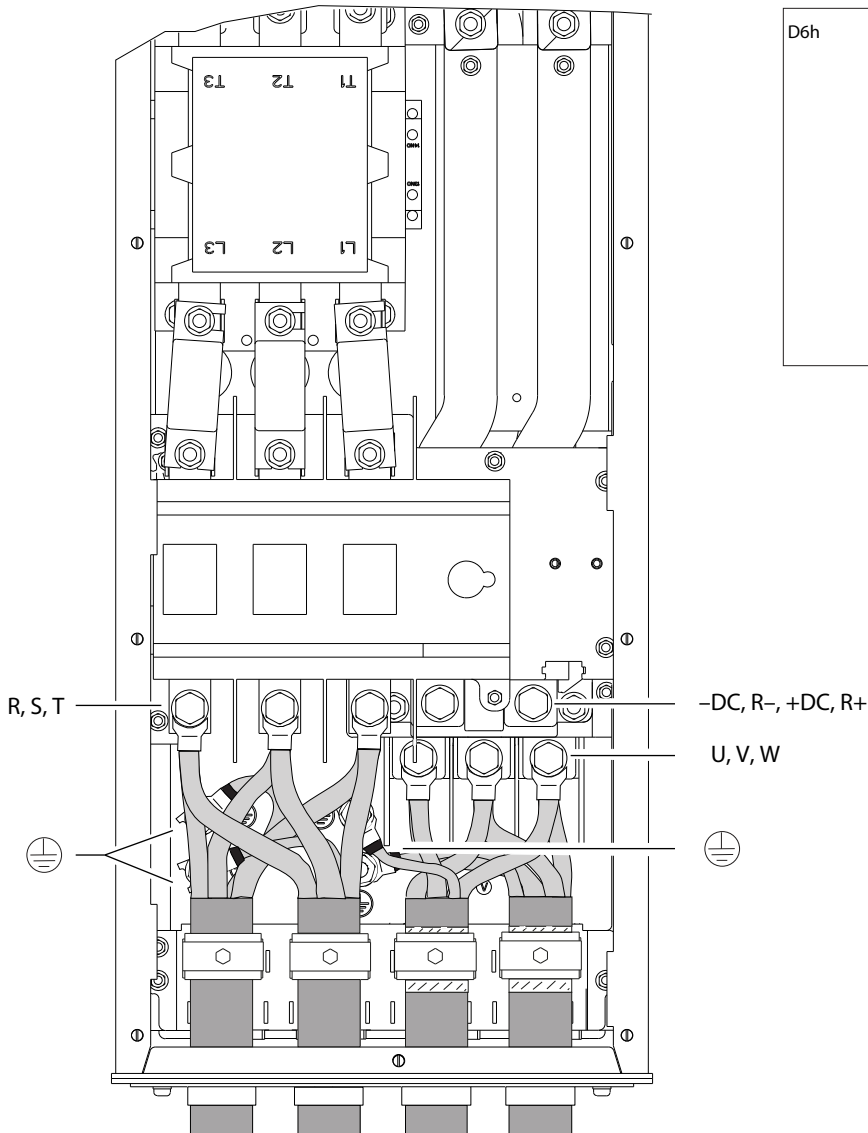
D5h




e30bb082.10



|     |   |   |
|-----|---|---|
| D5h | L1, L2, L3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |    | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |    |   |

D6h

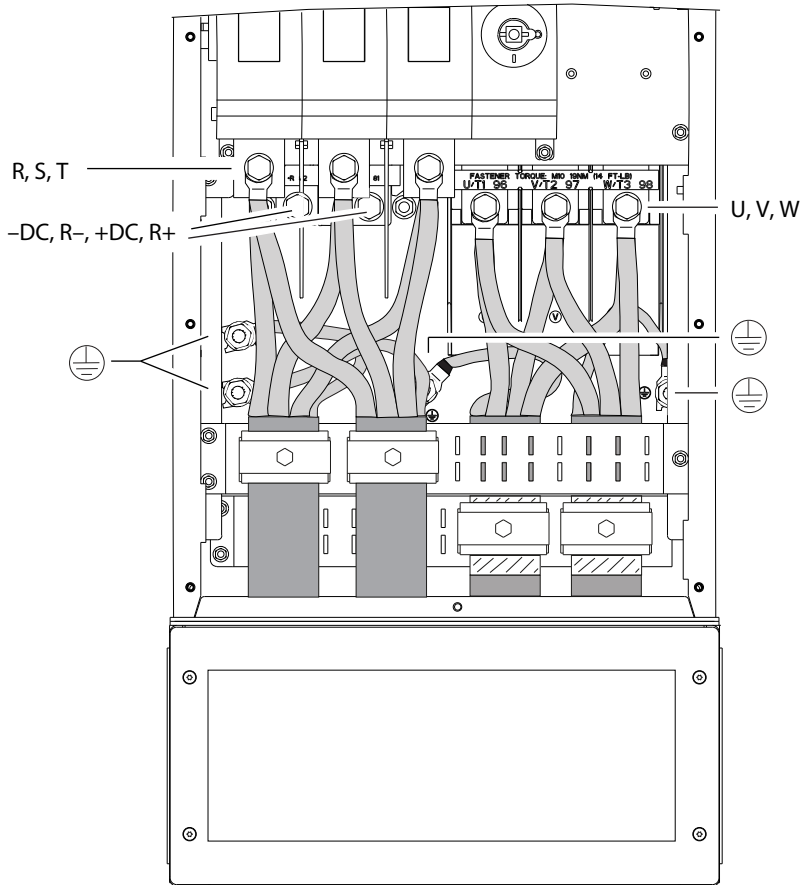






|     |   |   |
|-----|---|---|
| D6h | L1, L2, L3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |   | M8 [9,6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |    | 17 mm   |

e30b083.10

D7h

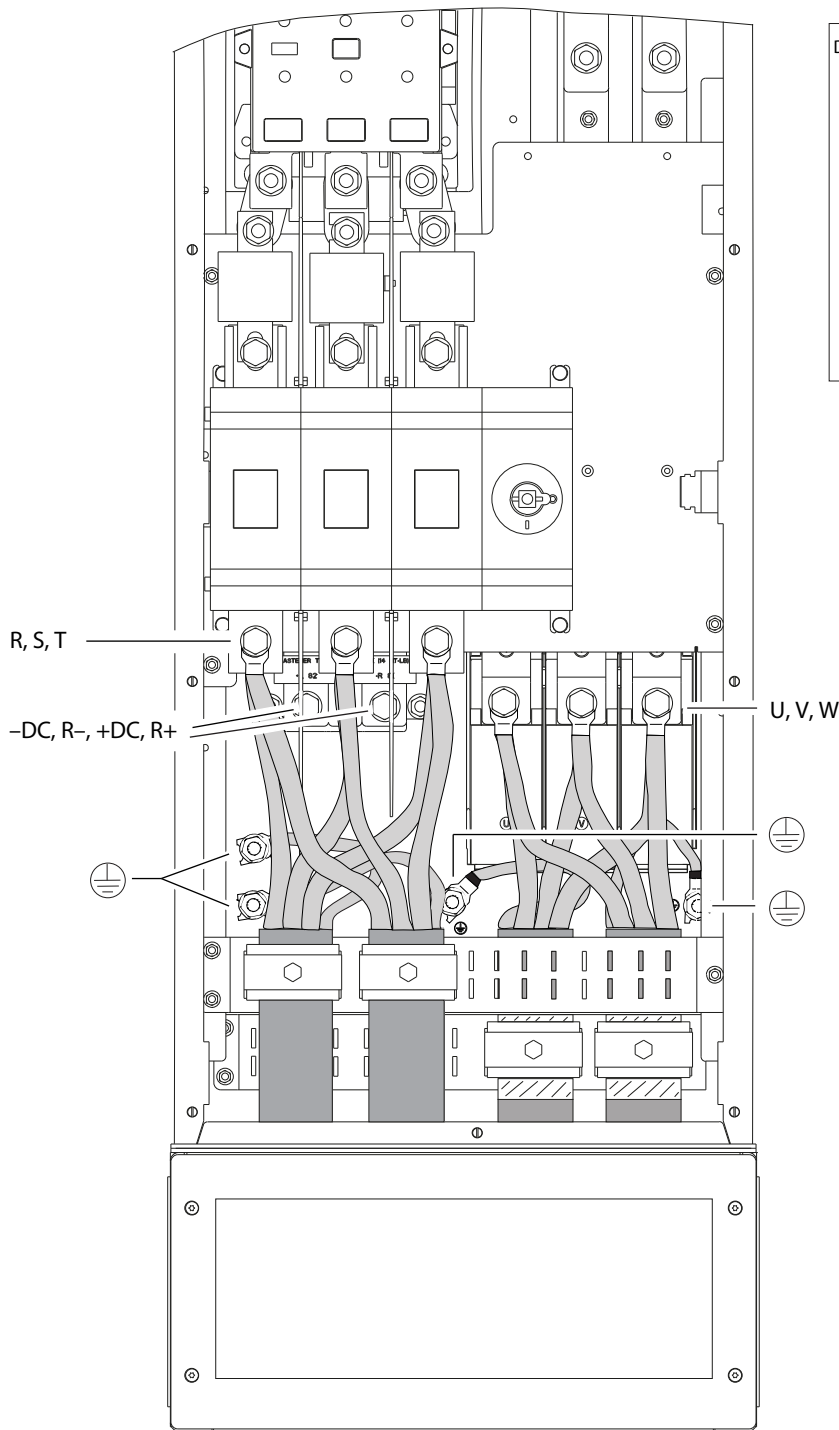
e30bb084.10






|     |   |   |
|-----|---|---|
| D7h | L1, L2, L3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |    | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |    | 17 mm   |

D8h

e30bb085.10



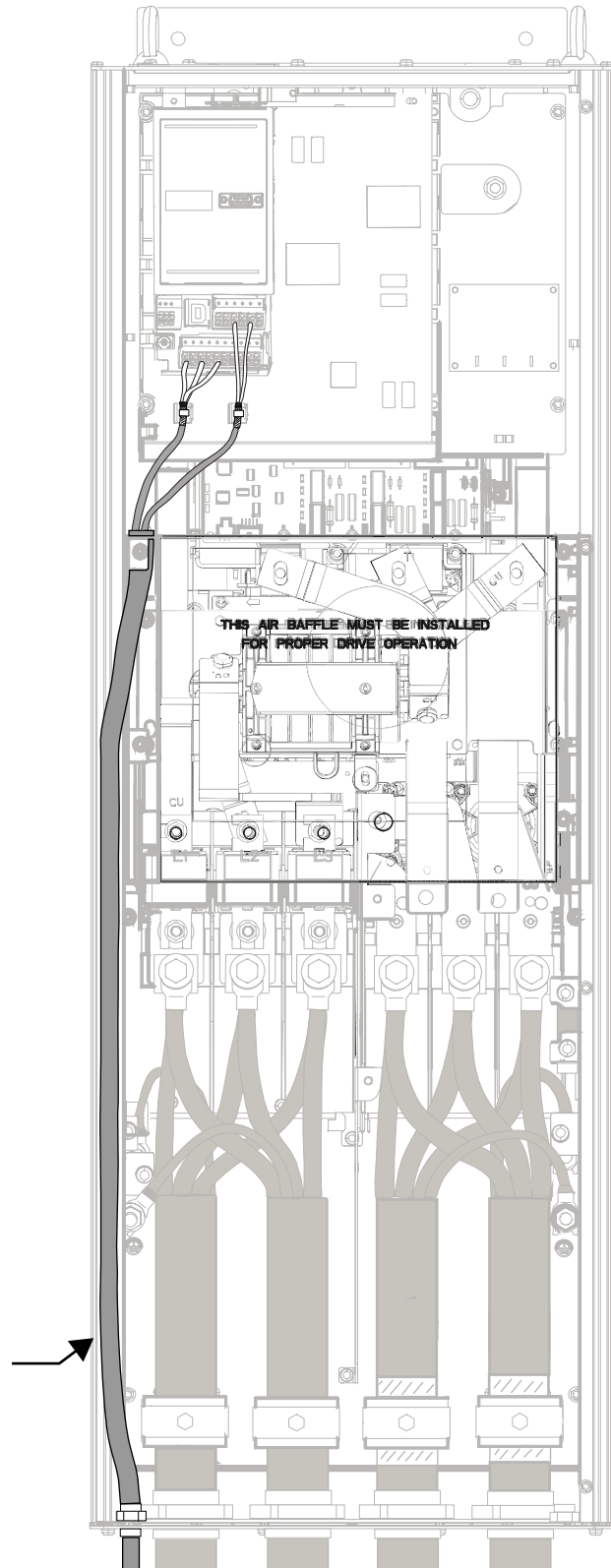
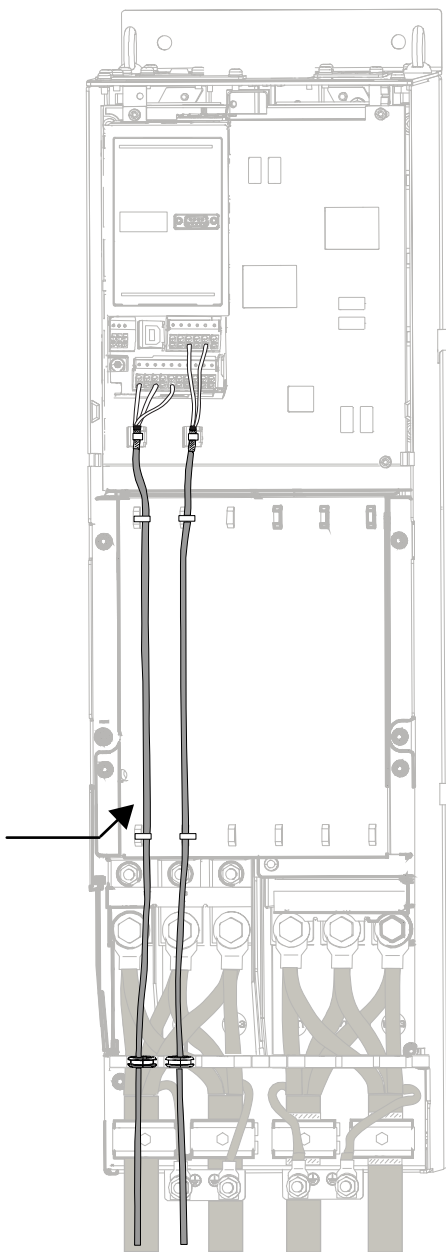
|     |   |   |
|-----|---|---|
| D8h | L1, L2, L3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | U/T1, V/T2, W/T3  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     | -DC, R-, +DC, R+  | M10 [19 Nm (168 in-lb)]                           |
|     |   | M8 [9.6 Nm (84 in-lb)]<br>M10 [19 Nm (168 in-lb)] |
|     |    | 17 mm   |

10

D3h–D4h

D1h–D2h/D5h–D8h

e30bb094.10











ENGINEERING  
TOMORROW



**Danfoss A/S**  
Nordborgvej 81  
DK-6430 Nordborg  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

---

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

---



\* 1 3 0 R 1 2 7 7 \*