

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Installation Guide • Installationsvejledning • Instrukcja instalacji • Installationshandbok • Asennusohje •
Telepítési útmutató • Instalační příručka • Ghid de instalare

VLT® Midi Drive FC 280



**Danfoss A/S**6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949**EU DECLARATION OF CONFORMITY****Danfoss A/S****Danfoss Drives**

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-280PXXYY**ZZ*****

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K

Character YY: S2, T2, T4

Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), regulation(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN IEC63000:2018

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2022.02.09 Place of issue: Graasten, DK	Issued by Signature:  Name: Martin Skov Holm Title: Chief Product Architect	Date: 2022.02.09 Place of issue: Graasten, DK	Approved by Signature:  Name: Michael Quitzau Title: Head of PM&D, Denmark
---	--	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Commission Regulation (EU) 2019/1781 under the Ecodesign Directive 2009/125/EC including amendment in Commission Regulation (EU) 2021/341

EN61800-9-2:2017

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 9-2: Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics and their driven applications - Energy efficiency indicators for power drive systems and motor starters.

Machinery Directive 2006/42/EC

EN61800-5-2:2007

Adjustable speed electrical power drive systems –
Part 5-2: Safety requirements - Functional.

EN62061:2005 + A1:2013 + A2:2015

Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.

EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design.

Notified body:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH (NB No.: 0035)

Am Grauen Stein

51105 Köln, Germany

Other standards considered:

EN61508 Parts 1-7:2010

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety related systems.

Danfoss A/S6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949**UK DECLARATION OF CONFORMITY****Danfoss A/S****Danfoss Drives**

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-280PXXXYY***ZZ*****

Character XXX: K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K

Character YY: S2, T2, T4

Character ZZ: H1, H2, E2

The meaning of the 30 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), regulation(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016

BS EN61800-5-1:2007 + A1:2017

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

BS EN61800-3:2004 + A1:2012

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012 as amended

BS EN IEC63000:2018

Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances.

Date: 2022.02.09 Place of issue:	Issued by	Date: 2022.02.09 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	 Signature: Name: Martin Skov Holm Title: Chief Product Architect	Graasten, DK	 Signature: Name: Michael Quitzau Title: Head of PM&D, Denmark

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Commission Regulation (EU) 2019/1781 under the Ecodesign Directive 2009/125/EC including amendment in Commission Regulation (EU) 2021/341

BS EN61800-9-2:2017

Adjustable speed electrical power drive systems - Part 9-2: Ecodesign for power drive systems, motor starters, power electronics and their driven applications - Energy efficiency indicators for power drive systems and motor starters.

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

BS EN61800-5-2:2007

Adjustable speed electrical power drive systems –
Part 5-2: Safety requirements - Functional.

BS EN62061:2005 + A1:2013 + A2:2015

Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems.

BS EN ISO 13849-1:2015

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design.

Other standards considered

BS EN61508 Parts 1-7:2010

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety related systems.

1 Installation

1.1 Safety and Installation Awareness

Before starting installation, familiarize yourself with all safety guidelines and precautions in this installation guide and the operating guide. The operating guide, design guide, and programming guide can be downloaded at www.danfoss.com/service-and-support. PC tools and MyDrive ecoSmart[®] can be downloaded at www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Qualified Personnel

Only qualified personnel are allowed to install, commission, and maintain Danfoss drives. For the purpose of this installation guide, qualified personnel are trained individuals who are familiar with and authorized to mount and wire the drive in accordance with pertinent laws and regulations. Additionally, 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.

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

C A U T I O N

LIFTING HEAVY LOAD

Depending on the variant, the drive can weigh up to 12.5 kg. Lifting the drive incorrectly can result in 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.

⚠ WARNING ⚠

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 can perform installation, start-up, and maintenance.

⚠ WARNING ⚠

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 [1.1.5 Verifying the Shipment and the Contents](#).
- Verify full discharge by measuring the voltage level.

⚠ WARNING ⚠

UNINTENDED START

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

- Stop the drive and motor before configuring parameters.
- Ensure 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.

⚠ CAUTION ⚠

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.

⚠ WARNING ⚠

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 mm² (8 AWG) Cu or 16 mm² (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 mm² (14 AWG) mechanically protected or 4 mm² (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 mm² (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 Verifying the Shipment and the Contents

Ensure that the items supplied and the information on the nameplate correspond to the order confirmation.



e30bv051.10

English

1	Type code	4	Input voltage, frequency, and current (at low/high voltages)
2	Ordering number	5	Output voltage, frequency, and current (at low/high voltages)
3	Power rating	6	Enclosure protection rating

1.6 EMC-compliant Installation

For more information, refer to the VLT[®] Midi Drive FC 280 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.

1.7 Power Ratings

There are 3 voltage ranges for FC 280:

- 1-phase 200–240 V
- 3-phase 200–240 V
- 3-phase 380–480 V

Table 1: Enclosure Sizes and Power Ratings

	Enclo- sure size	K1					K2	K3	K4	K5
Power size	1-phase 200–240 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)	2.2 (3.0)	–	–	–

	Enclosure size	K1					K2			K3	K4		K5	
[kW (hp)]	3-phase 200–240 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)	2.2 (3.0)			3.7 (5.0)	–		–	
	3-phase 380–480 V	0.37 (0.5)	0.55 (0.75)	0.75 (1.0)	1.1 (1.5)	1.5 (2.0)	2.2 (3.0)	3 (4.0)	4 (5.5)	5.5 (7.5)	7.5 (10)	11 (15)	15 (20)	18.5 (25) 22 (30)

1.8 Connection Tightening Torques

Make sure to use the right torques when tightening all electrical connections. Too low or too high torque sometimes causes electrical connection problems. To ensure that correct torques are applied, use a torque wrench. Recommended slot screwdriver type is SZ5 0.6x3.5 mm.

Table 2: Tightening Torques

Enclosure size	Power [kW (hp)]	Torque [Nm (in-lb)]						
		Mains	Motor	DC connection	Brake	Ground	Control	Relay
K1	0.37–2.2 (0.5–3.0)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K2	3.0–5.5 (4.0–7.5)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K3	7.5 (10)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K4	11–15 (15–20)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)
K5	18.5–22 (25–30)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.4 (3.5)	0.5 (4.4)

1.9 Installing the Drive

1.9.1 Installation Environment

Follow the information in this chapter to select a suitable installation location.

In environments with airborne liquids, particles, or corrosive gases, ensure that the IP/Type rating of the equipment matches the installation environment. Failure to meet requirements for ambient conditions can reduce the lifetime of the frequency converter. Ensure that requirements for air humidity, temperature, and altitude are met.

Full output current is available when the following installation conditions are met:

- Maximum ambient air temperature: 45 °C (113 °F)
- Minimum ambient air temperature: 0 °C (32 °F)
- Maximum altitude without derating: 1000 m (3280 ft)

For temperatures and altitudes outside this range, consult the VLT® Midi Drive FC 280 Design Guide.

1.9.2 Installation Procedure

NOTICE

- The horizontal and vertical decoupling plates are only required for fieldbus connections (see illustrations 2.4 to 2.6).

Procedure

1. Identify the product variant using [1.1.5 Verifying the Shipment and the Contents](#) and [1.1.7 Power Ratings](#).
2. Ensure the installation environment criteria in [1.1.9.1 Installation Environment](#) are met.
3. Review the wiring schematic (see illustration 2.1). All wiring must comply with local and national regulations related to cross-section and ambient temperature requirements. Loose connections can cause equipment faults or reduced performance. Tighten the terminals according to the torque value shown in [1.1.8 Connection Tightening Torques](#).
4. The drive may be suitable for use on a circuit capable of delivering up to 100 kA short circuit current rating (SCCR) at 480 V. For fuse, circuit breaker, and switch SCCR ratings, see the VLT®Midi Drive FC 280 Design Guide and the VLT®Midi Drive FC 280 Operating Guide.
5. Install the drive following the numbered steps in the Illustrations chapter. Note that certain illustrations pertain to specific enclosure sizes and are marked as such.
 - a. Attach accessory bag components to the drive.
 - b. Mount the drive vertically to a solid flat surface or to the optional backplate. Use the slotted mounting holes on the unit for wall mounting. Allow 100 mm (3.9 in) clearance above and below the drive for natural convection cooling.
 - c. For electrical safety ensure the correct grounding of the FC 280 by a certified electrical installer in accordance with applicable standards and directives.

- Use a dedicated ground wire for input power, motor power, and control wiring.
 - Do not ground 1 drive to another in daisy-chain format.
 - Keep the motor and ground wire connections as short as possible.
 - Follow motor manufacturer wiring requirements.
 - Minimum cable cross-section for the ground wires: 10 mm² (7 AWG).
 - Minimum 200 mm (7.87 in) between control cables, motor cables, and mains cables.
 - Separately terminated individual ground wires, both complying with the dimension requirements.
 - d. Install the control wiring.
 - e. Install the motor, mains, and ground wiring.
6. Replace the cover.
7. Perform initial drive and motor set up. Consult the VLT®Midi Drive FC 280 Programming Guide.

1.10 Power Losses and Efficiency

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

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 Safety Precautions for STO

Only qualified personnel are allowed to install or operate this equipment.

Qualified personnel are defined as trained staff, who are authorized to install, commission, and maintain equipment, systems, and circuits in accordance with pertinent laws and regulations. Also, the personnel must be familiar with the instructions and safety measures described in this manual.

NOTICE

Additional information on the Safe Torque Off safety feature can be found in the VLT®Midi Drive FC 280 Operating Guide.

NOTICE

After installation of STO, perform a commissioning test as specified in [1.1.11.4 STO Commissioning Test](#). A passed commissioning test is mandatory after first installation and after each change to the safety installation.

⚠ WARNING ⚠

NO ELECTRICAL SAFETY

When Safe Torque Off (STO) is activated by removing the 24 V DC voltage supply to terminal 37 and 38, it does not provide electrical safety. The STO function itself is not sufficient to implement the Emergency-Off function as defined by EN 60204-1. Using the STO function to implement Emergency-Off may lead to personal injury.

- Emergency-Off requires measures of electrical isolation, for example, by switching off mains via an extra contactor.

⚠ WARNING ⚠

RISK OF ELECTRICAL SHOCK

The Safe Torque Off (STO) function does not isolate mains voltage to the drive or auxiliary circuits. Only perform work on electrical parts of the drive or the motor after isolating the mains voltage supply and waiting for the discharge time to elapse, as specified on the drive nameplate. Failure to isolate the mains voltage supply from the unit and waiting the time specified could result in death or serious injury.

- Do not stop the drive by using the STO function. If a running drive is stopped by using the function, the unit trips and stops by coasting. If this limitation is not acceptable, for example because it causes danger, use the appropriate stopping mode to stop the drive and machinery before using the STO function. Depending on the application, a mechanical brake may be required.
- STO is suitable for performing mechanical work on the drive system or affected area of a machine only. It does not provide electrical safety. STO must not be used as a control for starting and/or stopping the drive.

⚠ WARNING ⚠

RESIDUAL ROTATION

The STO function can be used for asynchronous, synchronous, and permanent magnet motors. Two faults can occur in the power semiconductor of the drive. When using synchronous or permanent magnet motors, a residual rotation can result from the faults.

- The rotation can be calculated to angle = $360/(\text{number of poles})$. The application using synchronous or permanent magnet motors must consider this residual rotation and ensure that it does not pose a safety risk. The situation is not relevant for asynchronous motors.

NOTICE

When designing the machine application, consider the timing and distance for a coast to stop (STO). For more information regarding stop categories, refer to EN 60204-1.

1.11.2 Wiring and Configuring Safe Torque Off

Safe Torque Off (STO) is designed to stop the drive in emergency stop situations. It can be used for asynchronous, synchronous, and permanent magnet motors. When the STO function is activated, the drive issues an alarm, trips the unit, and coasts the motor to a stop. The STO function is activated by removing the voltage at terminals 37 and 38 on the drive.

Procedure

1. Remove the jumper between control terminals 12 (24 V), 37, and 38 (see illustration 2.11). Cutting or breaking the jumper is not sufficient to avoid short-circuiting.
2. Connect a dual-channel safety device (for example safety PLC, light curtain, safety relay, or emergency stop button) to terminals 37 and 38 to form a safety application. The device must comply with the required safety level based on the hazard assessment. Illustration 2.12 shows the wiring schematic of STO applications where the drive and the safety device (A) are in the same cabinet and the drive provides the safety voltage. Illustration 2.13 shows the wiring schematic of STO applications where external supply is used. The safety device is shown by the letter (A).
3. Complete the wiring according to the instructions and:
 - a. Eliminate short circuit risks.
 - b. Ensure that the STO cables are shielded if they are longer than 20 m (65.6 ft) or outside the cabinet.
 - c. Connect the safety device directly to terminals 37 and 38.
4. Configure how the drive should resume operation after Safe Torque Off has been activated. Follow the instructions in [1.1.11.3 STO Commissioning](#). If using the automatic restart, ensure that all requirements according to ISO 12100 paragraph 6.3.3.2.5 are fulfilled.

1.11.3 STO Commissioning

1.11.3.1 Activation of Safe Torque Off

To activate the STO function, remove the voltage at terminals 37 and 38 of the drive.

When STO is activated, the drive issues *alarm 68, Safe Torque Off* or *warning 68, Safe Torque Off*, trips the unit, and coasts the motor to stop. Use the STO function to stop the drive in emergency stop situations. In normal operating mode when STO is not required, use the standard stop function instead.

NOTICE

If STO is activated while the drive issues *warning 8, DC undervoltage* or *alarm 8, DC undervoltage*, the drive skips *alarm 68, Safe Torque Off*, but the STO operation is not affected.

1.11.3.2 Deactivation of Safe Torque Off

Follow the instructions in the following table to deactivate the STO function and resume normal operation based on the restart mode of the STO function.

⚠ WARNING ⚠

RISK OF INJURY OR DEATH

Reapplying 24 V DC supply to either terminal 37 or 38 terminates the SIL2 STO state, potentially starting the motor. Unexpected motor start may cause personal injuries or death.

- Ensure that all safety measures are taken before reapplying 24 V DC supply to terminals 37 and 38.

Table 3: STO Deactivation

Restart mode	Steps to deactivate STO and resume normal operation	Restart mode configuration
Manual restart	Step 1: reapply 24 V DC supply to terminals 37 and 38. Step 2: initiate a reset signal (via fieldbus, digital I/O, or [Reset]/[Off Reset] key on the LCP).	Default setting. <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> =[1] <i>Safe Torque Off Alarm</i> .
Automatic restart	Reapply 24 V DC supply to terminals 37 and 38.	<i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> =[3] <i>Safe Torque Off Warning</i> .

1.11.4 STO Commissioning Test

After installation and before first operation, perform a commissioning test of the installation using STO. Perform the test again after each modification of the installation or application involving the STO.

NOTICE

A successful commissioning test of the STO function is required after the initial installation, and after each subsequent change to the installation.

To perform a commissioning test:

- Follow the instructions in [1.1.11.4.1 Test for STO Applications in Manual Restart Mode](#) if STO is set to manual restart mode.
- Follow the instructions in [1.1.11.4.2 Test for STO Applications in Automatic Restart Mode](#) if STO is set to automatic restart mode.

1.11.4.1 Test for STO Applications in Manual Restart Mode

For applications where *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* is set to the default value [1] *Safe Torque Off Alarm*, conduct the commissioning test as follows:

Procedure

1. Set *parameter 5-40 Function Relay* to [190] *Safe Function active*.
2. Remove the 24 V DC voltage supply to terminals 37 and 38 using the safety device while the drive drives the motor (that is, the mains supply is not interrupted).

3. Verify that:
 - a. The motor coasts. It may take a long time for the motor to stop.
 - b. If the LCP is mounted, *alarm 68, Safe Torque Off* shows on the LCP. If the LCP is not mounted, *alarm 68, Safe Torque Off* is logged in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Reapply 24 V DC to terminals 37 and 38.
5. Ensure that the motor remains in the coasted state, and the customer relay (if connected) remains activated.
6. Send reset signal (via fieldbus, digital I/O, or [Reset]/[Off Reset] key on the LCP).
7. Ensure that the motor becomes operational and runs within the original speed range.

The commissioning test is successfully completed when all the above-mentioned steps are passed.

1.11.4.2 Test for STO Applications in Automatic Restart Mode

For applications where *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* is set to [3] *Safe Torque Off Warning*, conduct the commissioning test as follows:

Procedure

1. Remove the 24 V DC voltage supply to terminals 37 and 38 by the safety device while the drive drives the motor (that is, the mains supply is not interrupted).
2. Verify that:
 - a. The motor coasts. It may take a long time for the motor to stop.
 - b. If the LCP is mounted *Warning 68, Safe Torque Off W68*, shows on the LCP. If the LCP is not mounted, *Warning 68, Safe Torque Off W68* is logged in bit 30 of *parameter 16-92 Warning Word*.
3. Reapply 24 V DC to terminals 37 and 38.
4. Ensure that the motor becomes operational and runs within the original speed range.

The commissioning test is successfully completed when all the above-mentioned steps are passed.

1 Installation

1.1 Bevågenhed om sikkerhed og installation

Før installationen påbegyndes, skal du gøre dig bekendt med alle sikkerhedsretningslinjer og forholdsregler i denne Installation Guide og Betjeningsvejledningen. Betjeningsvejledningen, Design Guiden og Programmeringsvejledningen kan downloades på www.danfoss.com/service-and-support.

PC-værktøjer og MyDrive ecoSmart[®] kan downloades på www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Uddannet personale

Kun uddannet personale må installere, idriftsætte og vedligeholde frekvensomformere fra Danfoss. I forhold til denne Installation Guide er uddannet personale uddannede personer, der er fortrolige med og autoriseret til at montere og tilslutte frekvensomformeren i overensstemmelse med relevante love og bestemmelser. Derudover skal det uddannede personale være bekendt med de instruktioner og sikkerhedsforanstaltninger, der er beskrevet i denne Installation Guide.

1.3 Sikkerhedssymboler

Følgende symboler anvendes i denne vejledning:

F A R E

Angiver en farlig situation, som, hvis den ikke undgås, vil medføre dødsfald eller alvorlig personskade.

A D V A R S E L

Angiver en farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre dødsfald eller alvorlig personskade.

F O R S I G T I G

Angiver en farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre mindre eller moderat personskade.

B E M Æ R K

Angiver information, der betragtes som værende vigtig, men som ikke er relateret til fare (for eksempel meddelelser om beskadigelse af ejendom).

1.4 Sikkerhedsforanstaltninger

⚠ A D V A R S E L ⚠

MANGLENDE SIKKERHEDSBEVÅGENHED

Denne Installation Guide indeholder vigtige oplysninger om, hvordan personskade og skader på udstyret eller systemet undgås. Hvis disse oplysninger ignoreres, kan det medføre dødsfald, alvorlig personskade eller alvorlig beskadigelse af udstyret.

- Sørg for, at de farer og sikkerhedsforanstaltninger, der er til stede i applikationen, er forstået.
- Før der udføres elektrisk arbejde på frekvensomformerer, skal alle strømkilder fra frekvensomformerer aflåses og afmærkes.

⚠ F O R S I G T I G ⚠

LØFT AF TUNG BELASTNING

Afhængigt af varianten kan frekvensomformerer veje op til 12,5 kg. Hvis frekvensomformerer løftes forkert, kan det resultere i personskade eller materiel skade.

- Følg de lokale sikkerhedsforskrifter for løft.
- Kontrollér frekvensomformerers vægt. Vægten er angivet på ydersiden af forsendelseskassen.
- Hvis der anvendes løfteudstyr, skal det sikres, at det er i korrekt driftstilstand og kan løfte frekvensomformerers vægt på sikker vis.
- Testløft frekvensomformerer for at bekræfte det korrekte tyngdepunkt for løft. Flyt den, hvis den ikke er i vater.

⚠ A D V A R S E L ⚠

FARLIG SPÆNDING

Frekvensomformere indeholder farlig spænding, når de er tilsluttet netspændingen eller er tilsluttet DC-klemmerne. Hvis montering, opstart og vedligeholdelse ikke udføres af uddannet personale, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Montering, opstart og vedligeholdelse må kun udføres af uddannet personale.

⚠ A D V A R S E L ⚠

AFLADNINGSTID

Frekvensomformereren indeholder DC-link-kondensatorer, der kan forblive opladede, selv når frekvensomformereren ikke er forsynet med strøm. Der kan være højspænding til stede, selv når advarselsindikatorlysene er slukkede. Det kan resultere i død eller alvorlig personskaade, hvis der ikke ventes det angivne tidsrum, efter at strømmen er slået fra, før der udføres service- eller reparationsarbejde.

- Stop motoren.
- Afbryd alle strømkilder, herunder permanente magnetmotorer.
- Vent, indtil kondensatorerne er helt afladede. Afladningstiden er angivet på typeskiltet. Se [1.1.5 Kontrol af forsendelsen og indholdet](#).
- Kontrollér fuld afladning ved at måle spændingsniveauet.

⚠ A D V A R S E L ⚠

UTILSIGTET START

Når frekvensomformereren er tilsluttet netspændingen eller DC-klemmer, er der risiko for, at motoren kan starte når som helst, hvilket kan resultere i død, alvorlig personskaade, materiel skade eller beskadigelse af udstyr.

- Stop frekvensomformereren og motoren, før parametrene konfigureres.
- Sørg for, at frekvensomformereren ikke kan startes med en ekstern kontakt, en fieldbus-kommando, et indgangsreferencesignal fra betjeningspanelet eller efter en slettet fejltilstand.
- Afbryd netforsyningen til frekvensomformereren, når det af sikkerhedsmæssige årsager er nødvendigt at undgå utilsigtet motorstart.
- Kontrollér, at frekvensomformereren, motoren og det drevne udstyr er driftsklart.

⚠ F O R S I G T I G ⚠

FARE PGA. INTERN FEJL

En intern fejl i frekvensomformereren kan resultere i alvorlig personskaade, når frekvensomformereren ikke er lukket korrekt.

- Sørg for, at alle dæksler er på plads og fastgjort sikkert, inden apparatet forsynes med strøm.

⚠ A D V A R S E L ⚠

FARE FOR ELEKTRISK STØD OG BRAND

Frekvensomformereren kan forårsage en jævnstrøm i jordlederen. Hvis der ikke anvendes en fejlstrømsafbryder (RCD) af type B, kan det medføre, at fejlstrømsafbryderen ikke yder den tilsigtede beskyttelse, hvilket kan medføre dødsfald, brand eller andre alvorlige farer.

- Brug en RCD-enhed.
- Når der anvendes en RCD som beskyttelse mod elektrisk stød eller brand, må der kun anvendes en fejlstrømsafbryder af type B på forsynings siden.

⚠ A D V A R S E L ⚠

INDUCERET SPÆNDING

Induceret spænding fra udgangsmotorkabler, der løber sammen, kan oplade apparatets kondensatorer, selv når apparatet er aflåst og afmærket. Hvis udgangsmotorkablerne ikke føres hver for sig, eller hvis der ikke bruges skærmede kabler, kan det resultere i død eller alvorlig personskaade.

- Motorkablerne skal føres hver for sig, eller brug skærmede kabler.
- Aflås og afmærk alle frekvensomformere samtidigt.

⚠ A D V A R S E L ⚠

RISIKO FOR ELEKTRISK STØD

På grund af det afskærmede motorkabels parasitkapacitans overstiger lækstrømmen 3,5 mA. Hvis frekvensomformereren ikke jordes korrekt, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Sørg for, at jordlederens minimumsstørrelse overholder de lokale sikkerhedsforskrifter for udstyr med høj berøringsstrøm.
- Brug en forstærket jordleder i henhold til IEC 60364-5-54 cl. 543.7 eller lokale sikkerhedsforskrifter for udstyr med lækstrøm >3,5 mA.
- For forstærket jording:
 Brug en jordleder med et tværsnit på mindst 10 mm² (8 AWG) Cu eller 16 mm² (6 AWG) Al eller en ekstra jordleder med samme tværsnitsflade som den oprindelige jordleder, som angivet i IEC 60364-5-54, med en minimum tværsnitsflade på 2,5 mm² (14 AWG) mekanisk beskyttet, eller 4 mm² (12 AWG) ikke mekanisk beskyttet.
 Brug en jordleder inde i en kapsling, eller som på anden måde er beskyttet i hele dens længde mod mekanisk beskadigelse.
 Brug en jordleder, der er en del af et flerlederstrømkabel med et minimum PE-ledertværsnit på 2,5 mm² (14 AWG), som er permanent tilsluttet eller tilsluttet via et industristik. Flerlederstrømkablet skal installeres med en passende trækaflastning.

⚠ F O R S I G T I G ⚠

TERMISTORISOLERING

Risiko for personskade eller skade på udstyret.

- For at overholde PELV-isoleringskravene må der kun anvendes termistorer med forstærket eller dobbelt isolering.

B E M Æ R K

FOR HØJ VARME OG MATERIEL SKADE

Overstrøm kan generere for høj varme i frekvensomformereren. Manglende overstrømsbeskyttelse kan medføre risiko for brand og materiel skade.

- Brug yderligere beskyttelsesenheder, såsom kortslutningsbeskyttelse eller termisk motorbeskyttelse, mellem frekvensomformereren og motoren i applikationer med flere motorer.
- Der kræves indgangssikringer for at beskytte mod kortslutninger og overstrøm. Hvis sikringer ikke medfølger fra fabrikken, skal montøren levere dem.

B E M Æ R K

MATERIEL SKADE

Beskyttelse mod overbelastning af motoren er ikke aktiv som standard. ETR-funktionen yder overbelastningsbeskyttelse af motoren i klasse 20. Hvis ETR-funktionen ikke indstilles, ydes der ikke overbelastningsbeskyttelse af motor, og der kan opstå materiel skade, hvis motoren overophedes.

- Aktivér ETR-funktionen. Se applikationsguiden for yderligere oplysninger.

1.5 Kontrol af forsendelsen og indholdet

Kontrollér, at de leverede varer og oplysningerne på typeskiltet svarer til ordrebekræftelsen.



1	Typekode	4	Indgangsspænding, frekvens og strøm (ved lav/høj spænding)
2	Bestillingsnummer	5	Udgangsspænding, frekvens og strøm (ved lav/høj spænding)
3	Nominel effekt	6	Kapslingsbeskyttelsesklassificering

1.6 EMC-korrekt installation

Se VLT® Midi Drive FC 280 Betjeningsvejledning for flere oplysninger.

- Anvend skærmede kabler til motoren (uskærmede kabler i metalledningsrør kan accepteres), bremse, DC og styreledningsføring.
- Sørg for, at motor-, bremse- og DC-kabler er så korte som muligt for at reducere forstyrrelsesniveauet fra hele systemet. Sørg for en afstand på mindst 200 mm (7,9 tommer) mellem netforsyning, motorkabler og styreledninger.
- Led strømmene tilbage til frekvensomformereren ved hjælp af en monteringsplade i metal. Sørg for god elektrisk kontakt fra monteringspladen gennem monteringskruerne til frekvensomformerens kapsling.
- Hvis skærmens tilslutningspunkter har en spændingspotentialeforskel, skal der tilsluttes en ledning med lav impedansudligning parallelt med det afskærmede kabel.
- Til brug sammen med relæer, styreledninger, signalinterface, fieldbus eller bremse skal skærmen tilsluttes kapslingen i begge ender. Hvis jordstien har en høj impedans, støj eller er strømbærende, skal skærmtilslutningen brydes i den ene ende for at undgå jordsløjfer.

1.7 Nominelle effekter

Der er tre spændingsområder for FC 280:

- 1-faset 200–240 V
- 3-faset 200–240°V
- 3-faset 380–480°V

Tabel 1: Kapslingsstørrelser og nominel effekt

	Kap- slingsstørrelse	K1					K2			K3	K4		K5	
Ef- fektstørrelse [kW (hk)]	1-faset 200– 240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)			–	–		–	
	3-faset 200– 240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–		–	
	3-faset 380– 480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25) 22 (30)

1.8 Tilspændingsmomenter på tilslutninger

Sørg for at bruge det korrekte moment, når alle elektriske forbindelser strammes. For lavt eller for højt moment giver nogle gange elektriske tilslutningsproblemer. Brug en momentnøgle for at sikre, at korrekt moment anvendes. En skruetrækker af typen SZS 0,6 x 3,5 mm anbefales.

Tabel 2: Tilspændingsmomenter

Kapslingsstørrelse	Effekt [kW (hk)]	Moment [Nm (tommer-pund)]						
		Netforsyning	Motor	DC-forbindelse	Bremse	Jord	Styring	Relæ
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 Installation af frekvensomformereren

1.9.1 Installationsmiljø

Følg anvisningerne i dette kapitel for at vælge et egnet monteringssted.

I miljøer, hvor der er luftbårne væsker, partikler eller ætsende gasser, skal det sikres, at udstyrets IP-/typeklassificering svarer til installationsmiljøet. Hvis kravene til omgivelsesforholdene ikke opfyldes, kan det reducere frekvensomformerens levetid. Kontrollér, at kravene vedrørende luftfugtighed, temperatur og højde er opfyldt.

Fuld udgangsstrøm er tilgængelig, når følgende installationsbetingelser er opfyldt:

- Maks. omgivelsestemperatur: 45 °C (113 °F)
- Min. omgivelsestemperatur: 0 °C (32 °F)
- Maks. højde uden derating: 1.000 m (3.280 fod)

Se VLT®Midi Drive FC 280 Design Guide for temperaturer og højder uden for dette område.

1.9.2 Installationsprocedure

B E M Æ R K

- De vandrette og lodrette afkoblingsplader er kun nødvendige til fieldbus-forbindelser (se illustration 2.4 til 2.6).

Fremgangsmåde

1. Identificer produktvarianten ved hjælp af [1.1.5 Kontrol af forsendelsen og indholdet](#) og [1.1.7 Nominelle effekter](#).
2. Sørg for, at kriterierne for installationsmiljø i [1.1.9.1 Installationsmiljø](#) er opfyldt.
3. Gennemgå diagrammet over ledningsføring (se illustration 2.1). Al ledningsføring skal overholde lokale og nationale bestemmelser om krav til tværsnit og omgivelsestemperatur. Løse forbindelser kan forårsage fejl på udstyret eller nedsat ydeevne. Spænd klemmerne i henhold til momentværdien, der er vist i [1.1.8 Tilspændingsmomenter på tilslutninger](#).
4. Frekvensomformereren kan være egnet til brug i et kredsløb, der kan levere op til 100 kA kortslutningsstrømklassificering (SCCR) til 480 V. Se VLT®Midi Drive FC 280 Design Guide og VLT®Midi Drive FC 280 Betjeningsvejledning vedr. sikrings-, afbryder- og kontakt-SCCR-klassificeringer.

5. Installer frekvensomformereren ved at følge de nummererede trin i illustrationskapitlet. Bemærk, at visse illustrationer vedrører specifikke kapslingsstørrelser og er markeret som sådanne.
 - a. Fastgør tilbehørsposens komponenter til frekvensomformereren.
 - b. Montér apparatet lodret på en solid, flad overflade eller på bagpladen, der fås som tilbehør. Brug de udskårne monteringshuller på apparatet til vægmontering. Sørg for en afstand på 100 mm (3,9 tommer) over og under frekvensomformereren til naturlig konvektionskøling.
 - c. Af hensyn til den elektriske sikkerhed skal den korrekte jording af FC 280 sikres af en certificeret elinstallatør i overensstemmelse med gældende standarder og direktiver.

- Brug en dedikeret jordledning til netforsyning, motoreffekt og styreledningsføring.
- En frekvensomformer må ikke jordes til en anden i serieforbindelse.
- Hold motor- og jordledningstilslutningerne så korte som muligt.
- Følg motorproducentens krav til motorkabler.
- Minimum kabeltværsnit for jordledninger: 10 mm² (7 AWG).
- Minimum 200 mm (7,87 tommer) mellem styreledninger, motorkabler og forsyningskabler.
- Terminér individuelle jordledninger separat, som begge skal overholde målkravene.

- d. Monter styreledningsføringen.
 - e. Installer motor-, netforsynings- og jordledningerne.
6. Sæt dækslet på igen.
 7. Udfør den indledende opsætning af frekvensomformer og motor. Se VLT®Midi Drive FC 280 Programmeringsvejledning.

1.10 Effekttab og effektivitet

Se <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com> for at få oplysninger om effekttabsdata, herunder delbelastningstab.

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 Sikkerhedsforanstaltninger vedr. STO

Det er kun tilladt for uddannet personale at montere eller betjene dette udstyr.

Uddannet personale defineres som udlærte medarbejdere, som er autoriseret til at montere, idriftsætte og vedligeholde udstyr, systemer og kredsløb i overensstemmelse med relevante love og bestemmelser. Derudover skal personalet være bekendt med de instruktioner og sikkerhedsforanstaltninger, der er beskrevet i denne manual.

B E M Æ R K

Yderligere oplysninger om Safe Torque Off-sikkerhedsfunktionen findes i VLT®Midi Drive FC 280 Betjeningsvejledning.

B E M Æ R K

Udfør en idriftsættelsestest som angivet i [1.1.11.4 Idriftsættelsestest af STO](#) efter installation af STO. En bestået idriftsættelsestest er obligatorisk efter den første montering og derefter hver gang, sikkerhedsinstallationen ændres.

⚠ A D V A R S E L ⚠

INGEN ELSIKKERHED

Når Safe Torque Off (STO) aktiveres ved at fjerne 24 V DC-spændingsforsyningen til klemme 37 og 38, giver den ikke elektrisk sikkerhed. STO-funktionen i sig selv er ikke tilstrækkelig til at implementere nødstopfunktionen som defineret i EN 60204-1. Brug af STO-funktionen til implementering af nødstop kan medføre personskade.

- Nødstop kræver elektrisk isolering, for eksempel ved afbrydelse af netforsyningen via en ekstra kontaktor.

⚠ A D V A R S E L ⚠

RISIKO FOR ELEKTRISK STØD

Safe Torque Off-funktionen isolerer ikke netspændingen til frekvensomformerens eller hjælpekrebsløb. Udfør kun arbejde på frekvensomformerens eller motorens elektriske dele, når netspændingen er isoleret, og vent, indtil afladningstiden er gået, som angivet på frekvensomformerens typeskilt. Hvis netspændingen ikke isoleres fra apparatet, eller der ikke ventes i det angivne tidsrum, kan det resultere i død eller alvorlig personskade.

- Stands ikke frekvensomformerens ved hjælp af STO-funktionen. Hvis en kørende frekvensomformer stoppes med denne funktion, tripper apparatet og standser ved friløb. Hvis denne begrænsning ikke er acceptabel, for eksempel hvis den forårsager farlige situationer, skal den korrekte standsningstilstand anvendes til at stoppe frekvensomformerens og maskineri, før STO-funktionen benyttes. Afhængigt af applikationen kan det være nødvendigt at anvende en mekanisk bremse.
- STO er egnet til at udføre mekanisk arbejde på frekvensomformersystemet eller udelukkende på det påvirkede område af en maskine. Det giver ikke elektrisk sikkerhed. STO må ikke anvendes til at styre start/standsning af frekvensomformerens.

⚠ A D V A R S E L ⚠

RESTERENDE ROTATION

STO-funktionen kan anvendes til asynkrone, synkrone og permanente magnetmotorer. Der kan opstå to fejl i frekvensomformerens effekthalvledere. Ved brug af synkrone eller permanente magnetmotorer kan der opstå resterende rotation fra fejlene.

- Rotationen kan beregnes som $\text{vinkel} = 360 / (\text{antal poler})$. For applikationer, der anvender synkrone eller permanente magnetmotorer, skal der tages højde for denne resterende rotation, og det skal kontrolleres, at dette ikke udgør en sikkerhedsrisiko. Denne situation er ikke relevant for asynkrone motorer.

B E M Æ R K

Når maskinapplikationen konstrueres, skal timing og afstand til at standse friløb overvejes (STO). Se EN 60204-1 for flere oplysninger om stopkategorier.

1.11.2 Ledningsføring og konfiguration af Safe Torque Off

Safe Torque Off (STO) er konstrueret til at stoppe frekvensomformerens i nødstop-situationer. STO-funktionen kan anvendes til asynkrone, synkrone og permanente magnetmotorer. Når STO-funktionen aktiveres, afgiver frekvensomformerens en alarm, tripper apparatet og får motoren til at køre friløb indtil standsning. STO-funktionen aktiveres ved at fjerne spændingen på klemme 37 og 38 i frekvensomformerens.

Fremgangsmåde

1. Fjern forbindelsen mellem styreklemmerne 12 (24 V), 37 og 38 (se illustration 2.11). Det er ikke tilstrækkeligt at skære forbindelsen over eller afbryde den for at undgå kortslutning.
2. Slut sikkerhedsudstyr med dobbeltkanal (for eksempel sikkerheds-PLC, lysgardin, sikkerhedsrelæ, eller nødstopstast) til klemmerne 37 og 38 for at lave en sikkerhedsapplikation. Apparatet skal overholde det påkrævede sikkerhedsniveau baseret på farevurderingen. Illustration 2.12 viser et diagram over ledningsføringen for STO-applikationer, hvor frekvensomformerens og sikkerhedsenheden (A) er i samme kabinet, og frekvensomformerens leverer sikkerhedsspændingen. Illustration 2.13 viser diagrammet over ledningsføringen for STO-applikationer, hvor der anvendes en ekstern forsyning. Sikkerhedsenheden er angivet med bogstavet (A).
3. Udfør ledningsføringen i henhold til instruktionerne og:
 - a. Fjern risikoen for kortslutning.
 - b. Sørg for, at STO-kablerne er skærmet, hvis de er længere end 20 m (65,6 fod) eller uden for kabinettet.
 - c. Slut sikkerhedsudstyret direkte til klemmerne 37 og 38.
4. Konfigurer, hvordan frekvensomformerens skal genoptage driften, efter at Safe Torque Off er blevet aktiveret. Følg instruktionerne i [1.1.11.3 Idriftsættelse af STO](#). Sørg for, at kravene i ISO 12100 afsnit 6.3.3.2.5 opfyldes, før automatisk genstart bruges.

1.11.3 Idriftsættelse af STO

1.11.3.1 Aktivering af Safe Torque Off

Fjern spændingen fra klemmerne 37 og 38 i frekvensomformerens for at aktivere STO-funktionen.

Når STO er aktiveret, afgiver frekvensomformerens *Alarm 68, Safe Torque Off* eller *Advarsel 68, Safe Torque Off*, tripper apparatet, og får motoren til at køre friløb indtil standsning. Brug STO-funktionen til at stoppe frekvensomformerens i nødstopssituationer. I normal driftstilstand, når STO ikke er påkrævet, skal standard stopfunktionen benyttes.

B E M Æ R K

Hvis STO er aktiveret, mens frekvensomformerens afgiver *Advarsel 8, DC-undersp.* eller *Alarm 8, DC-undersp.*, springer frekvensomformerens *Alarm 68, Safe Torque Off* over, men STO-driften påvirkes ikke.

1.11.3.2 Deaktivering af Safe Torque Off

Følg instruktionerne i følgende tabel for at deaktivere STO-funktionen og genoptage normal drift baseret på STO-funktionens genstartstilstand.

! A D V A R S E L !

FARE FOR PERSONSKADE ELLER DØDSFALD

Ved igen at påføre en 24 V DC-forsyning til enten klemme 37 eller 38 termineres SIL2 STO-tilstanden, med potentiel start af motoren. Utilsigtet motorstart kan forårsage personskader eller dødsfald.

- Sørg for, at alle sikkerhedsforanstaltninger er på plads, før der igen påføres en 24 V DC-forsyning til klemmerne 37 og 38.

Tabel 3: Deaktivering af STO

Genstartstilstand	Trin, der deaktiverer STO og genoptager normal drift	Konfigurering af genstartstilstand
Manuel genstart	Trin 1: Påfør 24 V DC-forsyning på klemmerne 37 og 38 igen. Trin 2: Aktivér et nulstillingssignal (via fieldbus, digital I/O eller [Reset]/[Off Reset]-tasten på LCP'et).	Fabriksindstilling. <i>Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off=[1] Safe Torque Off-alarm.</i>
Automatisk genstart	Påfør 24 V DC-forsyning på klemmerne 37 og 38 igen.	<i>Parameter 5-19 Klemme 37/38 Safe Torque Off=[3] Safe Torque Off-advarsel.</i>

1.11.4 Idriftsættelsestest af STO

Efter montering og før første driftskørsel skal der gennemføres en idriftsættelsestest af installationen, der anvender STO. Udfør testen igen, hver gang installationen eller applikationen, som STO er en del af, ændres.

B E M Æ R K

En vellykket idriftsættelsestest af STO-funktionen er påkrævet efter den indledende montering, og efterfølgende hver gang der laves ændringer på installationen.

Udførelse af idriftsættelsestest:

- Følg instruktionerne i [1.1.11.4.1 Test af STO-applikationer i manuel genstartstilstand](#), hvis STO er indstillet til manuel genstartstilstand.
- Følg instruktionerne i [1.1.11.4.2 Test af STO-applikationer i automatisk genstartstilstand](#), hvis STO er indstillet til automatisk genstartstilstand.

1.1.11.4.1 Test af STO-applikationer i manuel genstartstilstand

For applikationer, hvor *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* er indstillet til standardværdien *[1] Safe Torque Off-alarm*, udføres idriftsættelsestesten som følger:

Fremgangsmåde

1. Indstil *parameter 5-40 Funktionsrelæ* til *[190] Safe Function active*.
2. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemmerne 37 og 38 ved hjælp af sikkerhedsenheden, mens motoren drives af frekvensomformerens (dvs. at netforsyningen ikke afbrydes).
3. Kontrollér at:
 -

- a. Motoren vil friløbe. Det kan tage lang tid for motoren at stoppe.
 - b. Hvis LCP'et er monteret, vises *Alarm 68, Safe Torque Off* på LCP'et. Hvis LCP'et ikke er monteret, logføres *Alarm 68, Safe Torque Off* i *parameter 15-30 Alarm-log: Fejlkode*.
4. Påfør 24 V DC på klemmerne 37 og 38 igen.
5. Sørg for, at motoren forbliver i friløbstilstand, og kunderelæet (hvis tilsluttet) forbliver aktivt.
6. Send et nulstillingssignal (via fieldbus, digital I/O eller [Reset]/[Off Reset]-tasten på LCP).
7. Sørg for, at motoren bliver funktionsdygtig og kører inden for det oprindelige hastighedsområde.

Idriftsættelsestesten er gennemført korrekt, når alle de ovenfor nævnte trin er fuldført.

1.11.4.2 Test af STO-applikationer i automatisk genstartstilstand

For applikationer, hvor *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* er indstillet til [3] *Safe Torque Off advarsel*, udføres idriftsættelsestesten som følger:

Fremgangsmåde

1. Fjern 24 V DC-spændingsforsyningen til klemmerne 37 og 38 ved hjælp af sikkerhedsenheden, mens motoren drives af frekvensomformereren (dvs. at netforsyningen ikke afbrydes).
2. Kontrollér at:
 - a. Motoren vil friløbe. Det kan tage lang tid for motoren at stoppe.
 - b. Hvis LCP'et er monteret, vises *Advarsel 68, Safe Torque Off W68* på LCP'et. Hvis LCP'et ikke er monteret, logføres *Advarsel 68, Safe Torque Off W68* i bit 30 i *parameter 16-92 advarselsord*.
3. Påfør 24 V DC på klemmerne 37 og 38 igen.
4. Sørg for, at motoren bliver funktionsdygtig og kører inden for det oprindelige hastighedsområde.

Idriftsættelsestesten er gennemført korrekt, når alle de ovenfor nævnte trin er fuldført.

1 Instalacja

1.1 Świadomość bezpieczeństwa i instalacji

Przed rozpoczęciem instalacji należy zapoznać się ze wszystkimi wytycznymi i środkami ostrożności opisanymi w niniejszej instrukcji instalacji i instrukcji obsługi. Instrukcję obsługi, Zalecenia projektowe i Przewodnik programowania można pobrać ze strony

www.danfoss.com/service-and-support.

Narzędzia PC i MyDrive ecoSmart[®] można pobrać ze strony www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Wykwalifikowany personel

Tylko wykwalifikowany personel może instalować, uruchamiać i konserwować przetwornice częstotliwości Danfoss. Do celów niniejszej instrukcji instalacji wykwalifikowany personel to osoby przeszkolone, które znają i są upoważnione do montażu i okablowania przetwornicy częstotliwości zgodnie ze stosownymi przepisami prawa. Ponadto wykwalifikowany personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszej instrukcji instalacji.

1.3 Symbole bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji używane są następujące symbole:

⚠ N I E B E Z P I E C Z E Ń S T W O ⚠

Oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się do niej dopuści, będzie skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠ O S T R Z E Ż E N I E ⚠

Oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się do niej dopuści, może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

⚠ O S T R Z E Ż E N I E ⚠

Oznacza niebezpieczną sytuację, która, jeśli się do niej dopuści, może skutkować niewielkimi lub umiarkowanymi obrażeniami.

U W A G A

Oznacza informacje traktowane jako ważne, ale niezwiązane z zagrożeniem (na przykład komunikaty dotyczące uszkodzenia mięnia).

1.4 Środki ostrożności

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

BRAK ŚWIADOMOŚCI BEZPIECZEŃSTWA

Niniejszy przewodnik zawiera ważne informacje na temat zapobiegania obrażeniom ciała i uszkodzeniom sprzętu lub systemu. Zignorowanie tej informacji może doprowadzić do śmierci, poważnych obrażeń lub poważnego uszkodzenia sprzętu.

- Upewnić się, że zagrożenia i środki bezpieczeństwa stosowane w danej aplikacji są w pełni zrozumiałe.
- Przed wykonaniem jakichkolwiek prac elektrycznych na przetwornicy częstotliwości należy zablokować i oznaczyć wszystkie źródła zasilania przetwornicy częstotliwości.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

PODNIOSZENIE CIĘŻKIEGO ŁADUNKU

W zależności od wariantu przetwornica może ważyć do 12,5 kg. Nieprawidłowe podnoszenie przetwornicy może spowodować obrażenia ciała lub uszkodzenie mienia.

- Należy przestrzegać lokalnych przepisów bezpieczeństwa dotyczących podnoszenia.
- Sprawdzić ciężar przetwornicy częstotliwości. Masa znajduje się po zewnętrznej stronie opakowania transportowego.
- W przypadku korzystania ze sprzętu dźwigowego należy upewnić się, że jest on w dobrym stanie technicznym i może bezpiecznie unieść ciężar przetwornicy.
- Podnieść przetwornicę częstotliwości, aby sprawdzić, czy jej środek ciężkości jest prawidłowo ustawiony. Jeśli nie jest wypoziomowany, zmienić położenie.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

NIEBEZPIECZNE NAPIĘCIE

Po podłączeniu do zasilania AC lub do zacisków DC w przetwornicach częstotliwości występuje niebezpieczne napięcie. Wykonywanie instalacji, rozruchu i konserwacji przez osoby inne niż wykwalifikowany personel grozi śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Instalację, rozruch i konserwację może wykonywać wyłącznie wykwalifikowany personel.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

CZAS WYŁADOWANIA

Przetwornica częstotliwości zawiera kondensatory obwodu pośredniego DC, które pozostają naładowane nawet po odłączeniu zasilania od przetwornicy. Wysokie napięcie może występować nawet wtedy, gdy ostrzegawcze lampki sygnalizacyjne nie świecą. Serwisowanie lub naprawy urządzenia przed upływem określonego czasu od odłączenia zasilania w razie nierozładowania kondensatorów mogą skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Zatrzymać silnik.
- Odłączyć wszystkie źródła zasilania, w tym silniki z magnesami trwałymi.
- Zaczekać, aż kondensatory całkowicie się wyładują. Czas wyładowania podano na tabliczce znamionowej. Patrz [1.1.5 Weryfikacja przesyłki i zawartości](#).
- Sprawdzić pełne rozładowanie, mierząc poziom napięcia.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

PRZYPADKOWY ROZRUCH

Gdy przetwornica jest podłączona do zasilania AC lub podłączona do zacisków DC, silnik może uruchomić się w dowolnym momencie, powodując ryzyko śmierci, poważnych obrażeń oraz uszkodzenia sprzętu lub mienia.

- Przed skonfigurowaniem parametrów należy zatrzymać przetwornicę częstotliwości i silnik.
- Upewnić się, że przetwornica częstotliwości nie może zostać uruchomiona za pomocą przełącznika zewnętrznego, polecenia przesłanego przez magistralę komunikacyjną, sygnału wejściowego wartości zadanej z panelu sterowania lub poprzez usunięcie błędu.
- Zawsze, gdy wymaga tego bezpieczeństwo, należy odłączać napęd od sieci zasilającej, aby zapobiec przypadkowemu rozruchowi silnika.
- Upewnić się, że przetwornica częstotliwości, silnik i wszelkie urządzenia napędzane są w stanie gotowości do pracy.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

ZAGROŻENIE W PRZYPADKU WEWNĘTRZNEJ AWARII

Wewnętrzna awaria przetwornicy częstotliwości może skutkować poważnymi obrażeniami, jeśli przetwornica częstotliwości nie jest poprawnie zamknięta.

- Przed podłączeniem zasilania należy się upewnić, że wszystkie pokrywy bezpieczeństwa znajdują się na miejscu i są dobrze przymocowane, aby nie istniało niebezpieczeństwo ich przypadkowego otwarcia.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

NIEBEZPIECZEŃSTWO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM I POŻARU

Przetwornica może generować prąd DC w przewodzie uziomowym. Nieużywanie wyłącznika różnicowoprądowego (RCD) typu B może spowodować, że wyłącznik różnicowoprądowy RCD nie zapewni zamierzonej ochrony i w może doprowadzić do śmierci, pożaru lub innego poważnego zagrożenia.

- Użyj wyłącznika różnicowoprądowego RCD.
- Jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy RCD jest używany jako zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym lub ogniem, po stronie zasilania zastosuj urządzenie typu B.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠**NAPIĘCIE INDUKOWANE**

Napięcie indukowane z wyjściowych kabli silnika prowadzonych razem może spowodować naładowanie kondensatorów w sprzęcie nawet wtedy, gdy jest on wyłączony i zabezpieczony przed włączeniem. Niepoprowadzenie wyjściowych kabli silnika osobno lub nieużywanie kabli ekranowanych może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Wyjściowe kable silnika należy poprowadzić osobno lub użyć kabli ekranowanych.
- Zablokować/zabezpieczyć wszystkie przetwornice częstotliwości równocześnie.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠**ZAGROŻENIE PORAZENIEM ELEKTRYCZNYM**

Z powodu pojemności rozproszonej ekranowanego kabla silnika prądy upływowo przekraczają 3,5 mA. Niewykonanie poprawnego uziemienia przetwornicy może skutkować śmiercią lub poważnymi obrażeniami.

- Należy upewnić się, że minimalny rozmiar przewodu uziomowego jest zgodny z lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dotyczącymi urządzeń o wysokim prądzie rażeniowym.
- Należy użyć wzmocnionego przewodu uziomowego zgodnie z normą IEC 60364-5-54 cl. 543.7 lub lokalnymi przepisami bezpieczeństwa dla urządzeń o prądzie upływowym $> 3,5$ mA.
- Dla wzmocnionego uziemienia:
Należy użyć przewodu uziomowego o polu przekroju poprzecznego co najmniej 10 mm^2 (8 AWG) Cu lub 16 mm^2 (6 AWG) Al lub dodatkowego przewodu uziemiającego o takim samym przekroju poprzecznym jak oryginalny przewód uziemiający określony przez IEC 60364-5-54, o minimalnym przekroju poprzecznym $2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG) z zabezpieczeniem mechanicznym lub 4 mm^2 (12 AWG) bez zabezpieczenia mechanicznego.
Należy użyć przewodu uziomowego wewnątrz obudowy lub w inny sposób zabezpieczonego na całej jej długości przed uszkodzeniami mechanicznymi.
Należy użyć przewodu uziomowego, który jest częścią wielożyłowego kabla zasilającego o minimalnym przekroju poprzecznym przewodu PE $2,5 \text{ mm}^2$ (14 AWG), który jest podłączony na stałe lub podłączony za pomocą złącza przemysłowego. Przewód zasilający wielożyłowy należy zamontować z odpowiednim zabezpieczeniem wtyku.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠**IZOLACJA TERMISTORA**

Istnieje ryzyko wystąpienia obrażeń ciała lub uszkodzeń sprzętu.

- Aby zapewnić zgodność z wymaganiami izolacji PELV, należy używać tylko termistorów ze wzmocnioną lub podwójną izolacją.

U W A G A**NADMIERNA TEMPERATURA I USZKODZENIE MIENIA**

Nadmierne natężenie prądu może generować nadmierne ciepło wewnątrz przetwornicy częstotliwości. Brak ochrony przed przetężeniem może spowodować ryzyko pożaru i uszkodzenia mienia.

- W przypadku aplikacji z wieloma silnikami należy stosować dodatkowe urządzenia zabezpieczające, takie jak zabezpieczenie przeciwzwarciowe lub termiczne zabezpieczenie silnika między przetwornicą częstotliwości a silnikiem.
- Zabezpieczenie przed zwarciami i ochrona przed przetężeniem wymagają zabezpieczenia wejścia przy użyciu bezpieczników. W przypadku braku fabrycznych bezpieczników musi je zapewnić instalator.

U W A G A

USZKODZENIE MIENIA

Zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem jest domyślnie nieaktywne. Funkcja ETR zapewnia klasę 20 zabezpieczenia silnika przed przeciążeniem. Nieustawienie funkcji ETR oznacza, że zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem nie jest zapewnione i w razie przegrzania silnika może dojść do uszkodzenia mienia.

- Włączyć funkcję ETR. Więcej informacji można znaleźć w przewodniku po zastosowaniach.

1.5 Weryfikacja przesyłki i zawartości

Upewnić, że dostarczone elementy oraz informacje na tabliczce znamionowej odpowiadają informacjom zawartym w potwierdzeniu zamówienia.



e30bv051.10

1	Kod typu	4	Napięcie wejściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
2	Numer zamówieniowy	5	Napięcie wyjściowe, częstotliwość i prąd (przy niskim/wysokim napięciu)
3	Moc znamionowa	6	Klasa ochrony obudowy

1.6 Instalacja zgodna z wymogami kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)

Więcej informacji znajduje się w Instrukcji obsługi przetwornicy częstotliwości VLT® Midi Drive FC 280.

- Używać kabli ekranowanych do okablowania silnika (dopuszczalne są kable nieekranowane w metalowych kanałach kablowych), hamulca, DC i sterowania.
- Kable silnika, hamulca i DC powinny być jak najkrótsze, aby ograniczyć poziom zakłóceń z całego systemu. Należy pozostawić co najmniej 200 mm (7,9 cala) odstęp między przewodami zasilania, silnika i sterowniczymi.
- Użyć metalowej płyty montażowej do odprowadzenia prądów z powrotem do przetwornicy częstotliwości. Należy zapewnić dobry styk elektryczny między płytą montażową a ramą metalową poprzez wkręty montażowe.
- Jeśli punkty połączeń ekranu mają różnicę potencjałów napięcia, podłączyć przewód wyrównawczy o niskiej impedancji równolegle do kabla ekranowanego.
- W przypadku używania ekranu dla przekaźników, przewodów sterowniczych, interfejsu sygnałowego, magistrali komunikacyjnej lub hamulca obie końcówki ekranu należy podłączyć do obudowy. Jeśli przewód uziemienia ma wysoką impedancję, jest szumiący lub przenosi prąd, należy przerwać połączenie ekranu na 1 końcu, aby uniknąć pętli prądu uziemienia.

1.7 Wartości znamionowe mocy

Istnieją 3 zakresy napięcia dla FC 280:

- 1-fazowa 200-240 V
- 3-fazowa 200-240 V
- 3-fazowa 380-480 V

Tabela 1: Rozmiary obudów i moce znamionowe

	Rozmiar obudowy	K1						K2			K3	K4		K5	
Moc [kW (KM)]	1-fazowa 200-240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			–	–	–	–	
	3-fazowa 200-240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–	–	–	
	3-fazowa 380-480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)

1.8 Momenty dokręcania połączeń

Podczas wykonywania wszystkich połączeń elektrycznych należy stosować odpowiednie momenty. Zbyt mały lub zbyt duży moment dokręcania może spowodować problemy z połączeniem elektrycznym. Aby zapewnić zastosowanie odpowiedniego momentu, należy użyć klucza dynamometrycznego. Zalecany typ śrubokręta to SZS 0,6 × 3,5 mm.

Tabela 2: Momenty dokręcania

Rozmiar obudowy	Moc [kW (KM)]	Moment dokręcania [Nm (funtocale)]						
		Zasilanie	Silnik	Podłączenie DC	Hamulec	Uziemienie	Sterowanie	Przełącznik
K1	0,37-2,2 (0,5-3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0-5,5 (4,0-7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11-15 (15-20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5-22 (25-30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 Montaż przetwornicy

1.9.1 Środowisko instalacji

Aby wybrać odpowiednie miejsce montażu, należy postępować zgodnie z informacjami zawartymi w tym rozdziale.

W środowiskach z unoszącymi się w powietrzu cieczami lotnymi, cząsteczkami stałymi lub żrącymi gazami należy się upewnić, że klasa IP/typu urządzenia odpowiada środowisku instalacji. Niespełnienie wymagań dotyczących warunków otoczenia może spowodować skrócenie okresu eksploatacji przetwornicy częstotliwości. Należy się upewnić, że zostały spełnione wymagania dotyczące wilgotności powietrza, temperatury i wysokości n.p.m.

Pełny prąd wyjściowy jest dostępny, gdy spełnione są następujące warunki instalacji:

- Maksymalna temperatura powietrza otoczenia: 45°C (113°F)
- Minimalna temperatura powietrza otoczenia: 0°C (32°F)
- Maksymalna wysokość bez obniżania wartości znamionowych: 1000 m (3280 ft)

W przypadku temperatur i wysokości poza tym zakresem należy zapoznać się z Zaleceniami Projektowymi VLT[®] Midi Drive FC 280.

1.9.2 Procedura instalacji

U W A G A

- Poziome i pionowe płytki odsprężające mocowania mechanicznego są wymagane tylko w przypadku połączeń magistrali komunikacyjnej (patrz rysunki 2.4 do 2.6).

Procedura

1. Określ wariant produktu za pomocą przycisków [1.1.5 Weryfikacja przesyłki i zawartości](#) i [1.1.7 Wartości znamionowe mocy](#).
2. Upewnić się, że spełnione są kryteria środowiska instalacji w [1.1.9.1 Środowisko instalacji](#).
3. Zapoznać się ze schematem okablowania (patrz rysunek 2.1). Całe okablowanie musi być zgodne z międzynarodowymi oraz lokalnymi przepisami dotyczącymi przekrojów poprzecznych kabli oraz temperatury otoczenia. Luźne połączenia mogą spowodować usterki sprzętu lub obniżenie wydajności. Dokręcić zaciski zgodnie z wartością momentu obrotowego podaną w [1.1.8 Momenty dokręcania połączeń](#).
4. Przetwornicę częstotliwości można stosować w obwodzie zdolnym dostarczać maksymalnie 100 kA wartości znamionowej prądu zwarcowego (SCCR) przy 480 V. Bezpieczniki, wyłączniki i przełączniki wartości znamionowych SCCR znajdują się w Zaleceniach Projektowych VLT®Midi Drive FC 280 oraz w Instrukcji obsługi VLT®Midi Drive FC 280.
5. Zainstalować przetwornicę częstotliwości, wykonując czynności opisane numerami w rozdziale Ilustracje. Należy pamiętać, że niektóre ilustracje odnoszą się do konkretnych rozmiarów obudów i są odpowiednio oznaczone.
 - a. Przymocować elementy torby z wyposażeniem dodatkowym do przetwornicy.
 - b. Przetwornicę częstotliwości należy przymocować pionowo do jednolitej, płaskiej powierzchni lub do opcjonalnej płyty tylnej. Do mocowania naściennego należy użyć podłużnych otworów montażowych. Pozostawić 100 mm (3,9 cala) wolnej przestrzeni nad i pod przetwornicą częstotliwości, aby umożliwić naturalne chłodzenie konwekcyjne.
 - c. Dla bezpieczeństwa elektrycznego należy zapewnić prawidłowe uziemienie urządzenia FC 280 przez certyfikowanego elektryka, zgodnie z obowiązującymi normami i dyrektywami.

- Zasilanie wejściowe, moc silnika i okablowanie sterowania wymagają dedykowanych przewodów uziemienia.
 - Nie wolno uziemiać więcej niż 1 przetwornicy częstotliwości w formacie łańcuchowym.
 - Połączenia silnika i przewodu uziemienia muszą być jak najkrótsze.
 - Należy przestrzegać wymagań producenta silnika dotyczących okablowania.
 - Minimalny przekrój poprzeczny kabla dla przewodów uziemienia: 10 mm² (7 AWG).
 - Co najmniej 200 mm (7,87 cala) odstęp między przewodami sterowniczymi, kablami silnika i przewodami zasilania.
 - Dwa zakończone oddzielnie przewody uziemienia, oba zgodne z wymaganiami dotyczącymi wymiarów.
 - d. Zamontować okablowanie sterowania.
 - e. Zainstalować okablowanie silnika, zasilania i uziemienia.
6. Założyć ponownie pokrywę.
7. Przeprowadzić wstępną konfigurację przetwornicy i silnika. Patrz Przewodnik programowania przetwornicy częstotliwości VLT®Midi Drive FC 280.

1.10 Straty mocy i wydajność

Dane dotyczące strat mocy, w tym strat przy obciążeniu częściowym, można znaleźć na stronie <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 Środki ostrożności dla funkcji STO

Tylko wykwalifikowany personel może instalować lub obsługiwać ten sprzęt.

Wykwalifikowany personel to przeszkolona obsługa upoważniona do instalacji, uruchomienia, a także do konserwacji sprzętu, systemów i obwodów zgodnie ze stosownymi przepisami prawa. Ponadto personel musi znać instrukcje i środki bezpieczeństwa opisane w niniejszej instrukcji.

U W A G A

Dodatkowe informacje na temat funkcji Safe Torque Off można znaleźć w Instrukcji obsługi przetwornicy częstotliwości VLT[®] Midi Drive FC 280.

U W A G A

Po instalacji funkcji STO należy przeprowadzić próbę uruchomienia zgodnie ze specyfikacją w dokumencie [1.1.11.4 Próba uruchomienia funkcji STO](#). Pomyślnie zakończona próba uruchomienia jest wymagana przy pierwszej instalacji i po każdej zmianie instalacji bezpieczeństwa.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

BRAK BEZPIECZEŃSTWA ELEKTRYCZNEGO

Gdy funkcja Safe Torque Off (STO) zostanie aktywowana przez odłączenie napięcia zasilania 24 V DC od zacisków 37 i 38, nie zapewnia ona bezpieczeństwa elektrycznego. Zastosowanie samej funkcji STO nie jest warunkiem wystarczającym do zaimplementowania funkcji wyłączenia awaryjnego zgodnie z definicją zawartą w normie EN 60204-1. Zastosowanie funkcji STO do wyłączenia awaryjnego może prowadzić do obrażeń ciała.

- Wyłączanie awaryjne wymaga zastosowania izolacji elektrycznej, np. odłączania zasilania za pomocą dodatkowego stycznika.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

RYZYKO PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Funkcja Safe Torque Off (STO) nie odłącza napięcia zasilania od przetwornicy częstotliwości ani obwodów pomocniczych. Prace przy podzespołach elektrycznych przetwornicy częstotliwości lub silnika należy wykonywać wyłącznie po odłączeniu zasilania i odczekaniu czasu rozładowania określonego na tabliczce znamionowej przetwornicy częstotliwości. Nieprzestrzeganie nakazu odłączenia napięcia zasilania od urządzenia i odczekania określonego czasu może doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń.

- Nie należy zatrzymywać przetwornicy za pomocą funkcji STO. Jeśli przetwornica zostanie zatrzymana za pomocą tej funkcji, nastąpi wyłączenie awaryjne z wybiegiem silnika. Jeśli to ograniczenie jest niedopuszczalne (np. może doprowadzić do wystąpienia zagrożenia), przed użyciem funkcji STO należy zatrzymać przetwornicę i maszyny przy użyciu odpowiedniego trybu zatrzymania. W zależności od aplikacji może być konieczne użycie hamulca mechanicznego.
- Stosowanie funkcji STO (bezpiecznego wyłączania momentu, Safe Torque Off) jest odpowiednie w przypadku prowadzenia prac mechanicznych w układzie przetwornicy lub wyłącznie na uszkodzonej części maszyny. Ta funkcja nie zapewnia bezpieczeństwa elektrycznego. Nie należy jej używać do sterowania uruchomieniem i/lub zatrzymaniem przetwornicy.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

ROTACJA SZCZĄTKOWA

Funkcja STO może być stosowana w przypadku silników asynchronicznych, synchronicznych oraz silników z magnesami trwałymi. Mogą wystąpić dwa błędy w półprzewodniku mocy przetwornicy. W przypadku silnika synchronicznego lub silnika z magnesami trwałymi może to spowodować szczątkową rotację.

- Rotację można obliczyć według wzoru: $\text{Kąt} = 360 / (\text{liczba biegunów})$. W przypadku aplikacji z silnikami synchronicznymi i silnikami z magnesami trwałymi należy uwzględnić szczątkową rotację i upewnić się, że nie stanowi ona zagrożenia bezpieczeństwa. Ta sytuacja nie dotyczy silników asynchronicznych.

U W A G A

Podczas projektowania określonej aplikacji maszyny należy wziąć pod uwagę wpływ czasu i odległość, tak aby umożliwić zatrzymanie z wybiegiem silnika (STO). Więcej informacji dotyczących kategorii zatrzymania zawiera norma EN 60204-1.

1.11.2 Okablowanie i konfiguracja funkcji Safe Torque Off

Funkcja Safe Torque Off (STO) służy do zatrzymywania przetwornicy częstotliwości w sytuacjach wymagających zatrzymania awaryjnego. Może być stosowana w przypadku silników asynchronicznych, synchronicznych oraz silników z magnesami trwałymi. Po włączeniu funkcji STO następuje wygenerowanie alarmu przez przetwornicę częstotliwości, a następnie wyłączenie awaryjne jednostki i

zatrzymanie silnika z wybiegiem. Funkcja STO jest aktywowana przez odłączenie napięcia na zaciskach 37 i 38 przetwornicy częstotliwości.

Procedura

1. Usunąć zworkę między zaciskami sterowania 12 (24 V), 37 i 38 (patrz ilustracja 2.11). Odcięcie lub przerwanie zworki nie wystarczy do zapobieżenia wystąpieniu zwarcia.
2. Należy podłączyć dwukanałowe urządzenie zabezpieczające (na przykład sterownik programowalny bezpieczeństwa, kurtynę świetlną, przełącznik bezpieczeństwa lub przycisk zatrzymania awaryjnego) do zacisków 37 i 38 w celu zapewnienia bezpieczeństwa. Urządzenie musi spełniać wymagany poziom bezpieczeństwa w oparciu o ocenę zagrożeń. Rysunek 2.12 przedstawia schemat okablowania funkcji STO w zastosowaniach, w których przetwornica częstotliwości i urządzenie zabezpieczające (A) znajdują się w tej samej szafie sterującej, a przetwornica częstotliwości zapewnia napięcie bezpieczeństwa. Rysunek 2.13 przedstawia schemat okablowania funkcji STO w zastosowaniach, w których używane jest zasilanie zewnętrzne. Urządzenie zabezpieczające jest oznaczone literą (A).
3. Należy podłączyć przewody zgodni z instrukcją i:
 - a. Wyeliminować ryzyko zwarcia.
 - b. Upewnić się, że kable funkcji STO są ekranowane, jeśli ich długość przekracza 20 m (65,6 ft) lub znajdują się na zewnątrz szafy sterującej.
 - c. Podłączyć urządzenie zabezpieczające bezpośrednio do zacisków 37 i 38.
4. Skonfigurować sposób wznowienia pracy przetwornicy częstotliwości po aktywowaniu funkcji Safe Torque Off. Postępować zgodnie z instrukcjami w [1.1.11.3 Uruchomienie funkcji STO](#). W przypadku korzystania z automatycznego ponownego uruchomienia należy upewnić się, że spełnione są wszystkie wymagania zgodnie z normą ISO 12100, pkt 6.3.3.2.5.

1.1.1.3 Uruchomienie funkcji STO

1.1.1.3.1 Włączanie funkcji Safe Torque Off

Funkcję STO uruchamia się, odłączając napięcie na zaciskach 37 i 38 przetwornicy.

Po aktywacji funkcji STO przetwornica generuje *alarm 68 Safe Torque Off* lub *warning 68, Safe Torque Off* (ostrzeżenie 68 Safe Torque Off), wyłącza się awaryjnie i zatrzymuje silnik z wybiegiem. Funkcja STO służy do zatrzymywania przetwornicy w sytuacjach wymagających zatrzymania awaryjnego. W normalnym trybie pracy, gdy bezpieczne wyłączenie momentu (STO) nie jest wymagane, należy używać zwykłej funkcji zatrzymania.

U W A G A

Jeśli funkcja STO jest aktywowana, gdy przetwornica generuje *warning 8, DC undervoltage* (ostrzeżenie 8, zbyt niskie napięcie DC) lub *alarm 8, DC undervoltage* (alarm 8, zbyt niskie napięcie DC), przetwornica pomija *alarm 68, Safe Torque Off*, ale nie ma to wpływu na działanie STO.

1.1.1.3.2 Dezaktywacja funkcji Safe Torque Off

Patrz instrukcje w poniższej tabeli, aby dezaktywować funkcję STO i wznowić normalną pracę na podstawie trybu ponownego uruchomienia funkcji STO.

⚠ OSTRZEŻENIE ⚠

RYZIKO OBRAŻEŃ LUB ŚMIERCI

Ponowne podanie zasilania zewnętrznego 24 V DC do zacisku 37 lub 38 zakańcza stan STO SIL2, potencjalnie uruchamiając silnik. Nieoczekiwany rozruch silnika może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

- Przed ponownym podaniem zasilania zewnętrznego 24 V DC do zacisków 37 i 38 należy upewnić się, że przedsięwzięto wszelkie środki bezpieczeństwa.

Tabela 3: Dezaktywacja funkcji STO

Tryb restartu	Czynności, które należy wykonać, aby dezaktywować funkcję STO i wznowić normalną pracę	Konfiguracja trybu restartu
Ręczny restart	Krok 1: przywrócić zasilanie zewnętrzne 24 V DC do zacisków 37 i 38.	Nastawy domyślne. <i>Parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> (Zacisk 37/38 Safe Torque Off) = [1] <i>Safe Torque Off Alarm</i> (Alarm Safe Torque Off).

Tryb restartu	Czynności, które należy wykonać, aby dezaktywować funkcję STO i wznowić normalną pracę	Konfiguracja trybu restartu
	Krok 2: zainicjować sygnał Reset (przez magistralę komunikacyjną, We/Wy cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]/[Off Reset] na LCP).	
Automatyczny restart	Przywrócić zasilanie zewnętrzne 24 V DC do zacisków 37 i 38.	<i>Parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Zacisk 37/38 Safe Torque Off) = [3] Safe Torque Off Warning (Ostrzeżenie Safe Torque Off).</i>

1.11.4 Próba uruchomienia funkcji STO

Po instalacji przed pierwszym uruchomieniem należy przeprowadzić próbę uruchomienia instalacji przy użyciu funkcji STO. Próbę należy przeprowadzać po każdej modyfikacji instalacji lub użyciu funkcji STO.

U W A G A

Pomyślne przeprowadzenie próby uruchomienia funkcji STO jest wymagane po pierwszej instalacji i po każdej zmianie wprowadzonej w instalacji.

Aby wykonać próbę uruchomienia:

- Postępować zgodnie z instrukcjami w [1.1.11.4.1 Próba dla aplikacji STO w trybie ręcznego restartu](#), jeśli funkcja STO jest ustawiona na tryb ręcznego restartu.
- Jeśli funkcja STO jest ustawiona na tryb automatycznego restartu, należy postępować zgodnie z instrukcjami podanymi w [1.1.11.4.2 Próba dla aplikacji funkcji STO w trybie automatycznego restartu](#).

1.11.4.1 Próba dla aplikacji STO w trybie ręcznego restartu

W przypadku zastosowań, w których *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Zacisk 37/38 Safe Torque Off)* jest ustawiony na wartość domyślną *[1] Safe Torque Off Alarm (Alarm Safe Torque Off)*, należy przeprowadzić test uruchomienia w następujący sposób:

Procedura

- Ustawić *parametr 5-40 Function Relay (Funkcja przekaźnika)* na *[190] Safe Function active (Funkcja bezpieczna aktywna)*.
- Odłączyć napięcie zasilania 24 V DC od zacisków 37 i 38 za pomocą urządzenia zabezpieczającego, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę (zasilanie nie zostało odłączone).
- Sprawdzić, czy:
 - Silnik wykona zatrzymanie z wybiegiem. Zatrzymanie silnika może zająć dużo czasu.
 - Jeśli zamontowano LCP, *alarm 68 Safe Torque Off* jest wyświetlany na panelu LCP. Jeśli nie zamontowano LCP, *alarm 68 Safe Torque Off* jest rejestrowany w *parametrze 15-30 Alarm Log: Error Code (Log alarmów: Kod błędu)*.
- Przywrócić zasilanie 24 V DC do zacisków 37 i 38.
- Upewnić się, że silnik pozostaje w stanie wybiegu, a przekaźnik klienta jest aktywny (jeśli jest podłączony).
- Wysłać sygnał Reset (przez magistralę komunikacyjną, We/Wy cyfrowe lub naciskając przycisk [Reset]/[Off Reset] na LCP).
- Upewnić się, że silnik będzie pracować i pracuje w pierwotnym zakresie prędkości.

Wynik testu uruchomienia jest pozytywny, jeśli wszystkie podane powyżej etapy zostaną zaliczone.

1.11.4.2 Próba dla aplikacji funkcji STO w trybie automatycznego restartu

W przypadku zastosowań, w których *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Zacisk 37/38 Safe Torque Off)* jest ustawiony na *[3] Safe Torque Off Warning (Ostrzeżenie Safe Torque Off)*, należy przeprowadzić test uruchomienia w następujący sposób:

Procedura

- Odłączyć napięcie zasilania 24 V DC od zacisków 37 i 38 za pomocą urządzenia zabezpieczającego, gdy silnik jest napędzany przez przetwornicę (zasilanie nie zostało odłączone).
- Sprawdzić, czy:
 - Silnik wykona zatrzymanie z wybiegiem. Zatrzymanie silnika może zająć dużo czasu.
 - Jeśli zamontowano LCP, *Warning 68, Safe Torque Off W68 (ostrzeżenie 68 Safe Torque Off W68)* jest wyświetlane na panelu LCP. Jeśli LCP nie jest zamontowany, *Warning 68, Safe Torque Off W68 (ostrzeżenie 68 Safe Torque Off W68)* jest rejestrowane w bicie 30 *parametru 16-92 Warning Word (Słowo ostrzeżenia)*.
- Przywrócić zasilanie 24 V DC do zacisków 37 i 38.

-
4. Upewnić się, że silnik będzie pracować i pracuje w pierwotnym zakresie prędkości.

Wynik testu uruchomienia jest pozytywny, jeśli wszystkie podane powyżej etapy zostaną zaliczone.

1 Installation

1.1 Säkerhets- och installationsmedvetenhet

Innan du påbörjar installationen, se till att du är väl förtrogen med alla säkerhetsföreskrifter och försiktighetsåtgärder i den här installationsguiden och i bruksanvisningen. Handboken, Design Guide och programmeringshandboken kan laddas ned från www.danfoss.com/service-and-support.

Datorverktyg och MyDrive ecoSmart^{AE} kan laddas ned från www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Behörig personal

Endast behörig personal får installera, driftsätta och använda den här utrustningen. För syftena i denna installationsguide måste behörig personal ha utbildning och behörighet att montera och ansluta frekvensomriktaren i enlighet med gällande lagar och bestämmelser. Behörig personal måste vara införstådd med de instruktioner och säkerhetsåtgärder som beskrivs i den här installationsguiden.

1.3 Säkerhetssymboler

Följande symboler används i denna handbok:

⚠ F A R A ⚠

Indikerar en farlig situation som leder till dödsfall eller allvarliga personskador om den inte undviks.

⚠ V A R N I N G ⚠

Indikerar en farlig situation som kan leda till dödsfall eller allvarliga personskador om den inte undviks.

⚠ F Ö R S I K T I G H E T ⚠

Indikerar en farlig situation som kan leda till lindriga eller måttliga personskador om den inte undviks.

O B S !

Indikerar viktig information som inte är riskrelaterad (till exempel meddelanden om materialskador).

1.4 Säkerhetsåtgärder

⚠ V A R N I N G ⚠

BRIST PÅ SÄKERHETSMEDVETENHET

Denna guide innehåller viktig information om hur man förebygger personskador och skador på utrustningen eller systemet. Om denna information ignoreras kan det leda till dödsfall, allvarliga personskador eller allvarliga skador på utrustningen.

- Säkerställ att alla faror och säkerhetsåtgärder som är kopplade till tillämpningen har förståtts fullt ut.
- Innan något elektriskt arbete utförs på frekvensomriktaren ska alla strömkällor till frekvensomriktaren låsas och märkas.

⚠ F Ö R S I K T I G H E T ⚠

LYFT AV TUNG LAST

Beroende på modell kan frekvensomriktaren väga upp till 12,5 kg. Om frekvensomriktaren lyfts på ett felaktigt sätt kan det leda till person- eller egendomsskador.

- Följ lokala säkerhetsföreskrifter för lyftning.
- Kontrollera frekvensomriktarens vikt. Vikten anges på utsidan av transportlådan.
- Om lyftutrustning används, se till att den är i gott skick och kan lyfta omriktarens vikt på ett säkert sätt.
- Testa att lyfta frekvensomriktaren för att verifiera korrekt tyngdpunkt för lyftpunkten. Ompositionera den om den inte står rakt.

⚠ V A R N I N G ⚠

FARLIG SPÄNNING

Frekvensomriktare kan innehålla farlig spänning när de är anslutna till växelströmsnätet eller till likströmsplintarna. Om installation, start och underhåll inte utförs av behörig personal kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Endast behörig personal får utföra installation, start och underhåll.

⚠ V A R N I N G ⚠

URLADDNINGSTID

Frekvensomriktaren har DC-busskondensatorer som kan behålla sin spänning även när frekvensomriktaren inte matas med spänning. Hög spänning kan finnas kvar även om varningslamporna är släckta. Om du inte väntar den angivna tiden efter att strömmen bryts innan underhålls- eller reparationsarbete utförs, kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Stanna motorn.
- Koppla från alla strömkällor, inklusive motorer av permanentmagnettyp.
- Vänta tills kondensatorerna laddats ur. Urladdningstiden visas på märkskylten. Se [1.1.5 Verifiera leveransen och innehållet](#).
- Verifiera full urladdning genom att mäta spänningsnivån.

⚠ V A R N I N G ⚠

OAVSIKTIG START

När frekvensomriktaren är ansluten till växelströmsnätet eller till likströmsplintarna kan motorn starta när som helst vilket medför risk för dödsfall, allvarliga personskador eller materiella skador.

- Stoppa frekvensomriktaren och motorn innan du konfigurerar parametrar.
- Säkerställ att frekvensomriktaren inte kan startas med en extern brytare, ett fältbuss-kommando, en ingångsreferenssignal från manöverpanelen eller efter ett uppkärlat feltillstånd.
- Bryt nätspanningen när det av säkerhetsskäl är viktigt att enheten inte startas av misstag.
- Kontrollera att frekvensomriktaren, motorn och annan utrustning är klar för drift.

⚠ F Ö R S I K T I G H E T ⚠

RISK FÖR INTERNT FEL

Om frekvensomriktaren inte stängs av på rätt sätt, kan ett internt fel leda till allvarliga personskador.

- Innan du kopplar på strömmen ska du säkerställa att alla skyddskåpor sitter på plats och är säkrade.

⚠ V A R N I N G ⚠

ELEKTRISKA STÖTAR OCH BRANDFARA

Frekvensomriktaren kan ge upphov till likström i jordledaren. Underlåtenhet att använda en jordfelsbrytare av typ B kan leda till att jordfelsbrytaren inte ger avsett skydd, vilket kan resultera i dödsfall, brand eller annan allvarlig fara.

- Använd en jordfelsbrytare.
- När jordfelsbrytare används som skydd mot elstötar eller brand ska endast enheter av typ B användas på försörjningssidan.

⚠ V A R N I N G ⚠

INDUCERAD SPÄNNING

Inducerad spänning från utgående motorkablar som är dragna tillsammans kan ladda upp utrustningens kondensatorer, även om utrustningen är avstängd och låst/märkt. Om du inte använder skärmade motorkablar eller drar motorkablarna separat, kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Dra utgående motorkablar separat, eller använd skärmade kablar.
- Lås och märk alla frekvensomriktare samtidigt.

⚠ V A R N I N G ⚠

RISK FÖR ELEKTRISKA STÖTAR

På grund av den skärmade motorkabelns strökapacitans överstiger läckströmmen 3,5 mA. Om jordningen av frekvensomriktaren inte genomförs korrekt kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Säkerställ att skyddsjordsledarens minimistorlek överensstämmer med lokala säkerhetsföreskrifter för utrustning med hög beröringsström.
- Använd en förstärkt skyddsjordsledare i enlighet med IEC 60 364-5-54 cl. 543.7 eller lokala säkerhetsföreskrifter för utrustning med läckström >3,5 mA.
- För förstärkt jordning:
Använd en skyddsjordsledare med ett tvärsnitt på minst 10 mm² (8 AWG) Cu eller 16 mm² (6 AWG) Al, eller en extra jordledare med samma tvärsnittsarea som den ursprungliga jordledaren i enlighet med IEC 60364-5-54, med en minsta tvärsnittsarea på 2,5 mm² (14 AWG) med mekaniskt skydd eller 4 mm² (12 AWG) utan mekaniskt skydd.
Använd en skyddsjordsledare inne i en kapsling eller skydda den på annat sätt genom hela dess längd mot mekanisk skada.
Använd en skyddsjordsledare som är en del av en flerledarkraftkabel med en skyddsjordsledare med en minsta tvärsnittsarea på 2,5 mm² (14 AWG) och som är permanent ansluten eller ansluten med en industriell kontakt. Flerledarkraftkabeln måste installeras med lämplig dragavlastning.

⚠ FÖRSIKTIGHET ⚠

TERMISTORISOLERING

Risk för personskador eller materiella skador.

- För att möta isoleringskraven för PELV ska endast termistorer med förstärkt eller dubbel isolering användas.

O B S !

ÖVERDRIVEN VÄRME OCH SKADA PÅ EGENDOM

Överström kan generera hög värme i frekvensomriktaren. Underlåtenhet att tillhandahålla överströmsskydd kan leda till brandrisk och skador på egendom.

- Använd ytterligare skyddsenheter som kortslutningsskydd eller termiskt motorskydd mellan frekvensomriktaren och motorn för tillämpningar med flera motorer.
- Ingångssäkringar krävs för att få kortslutnings- och överströmsskydd. Om säkringarna inte fabriksmonteras måste de tillhandahållas av installatören.

O B S !

MATERIALSKADA

Som standard är skyddet mot motoröverbelastning inte aktivt. ETR-funktionerna uppfyller överbelastningsskydd klass 20 för motor. Om ETR-funktionen inte ställs in finns inget överbelastningsskydd för motorn, vilket kan leda till materiella skador om motorn blir överhettad.

- Aktivera ETR-funktionen. Mer information finns i applikationsguiden.

1.5 Verifiera leveransen och innehållet

Kontrollera att de levererade artiklarna och informationen på märkskylten överensstämmer med orderbekräftelsen.

1 — **VLT®** Midi Drive
www.danfoss.com

2 — **T/C:** FC-280PK37T4E20H1BXCXXSXXXXAX

3 — **P/N:** 134U2184 **S/N:** 000000G000
0.37kW 0.5HP

4 — **IN:** 3x380-480V 50/60Hz, 1.2/1.0A

5 — **OUT:** 3x0-Vin 0-500Hz, 1.2/1.1A

6 — **IP20**

www.tuv.com
ID 0600000000

MADE IN DENMARK

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

e30bv051.10

US LISTED Enclosure: See manual
 5AF3 E358502 IND.CONT.EQ.

CAUTION / ATTENTION:
 See manual for special condition/mains fuse
 Voir manuel de conditions speciales/fusibles

WARNING / AVERTISSEMENT:
 Stored charge, wait 4 min.
 Charge résiduelle, attendez 4 min.

1	Typkod	4	Inspänning, frekvens och ström (vid låg/hög spänning)
2	Beställningsnummer	5	Utspänning, frekvens och ström (vid låg/hög spänning)
3	Märkeffekt	6	Kapslingens skyddsklassificering

1.6 EMC-korrekt installation

Mer information finns i handboken för VLT[®] Midi Drive FC 280.

- Använd skärmade kablar för motor-, (oskärmad kabel i skyddsrör av metall är acceptabelt), broms-, likströms- och styrkablar.
- Säkerställ att motor-, broms- och likströmskablar är så korta som möjligt för att störningsnivån från hela systemet ska minskas. Ett avstånd på minst 200 mm (7,9 tum) måste finnas mellan nätingång, motorkablar och styrkablar.
- Skicka strömmen tillbaka till frekvensomriktaren med hjälp av en monteringsplatta av metall. Säkerställ god elektrisk kontakt från monteringsplattan via monteringskruvarna till kapslingens metallchassi.
- Om anslutningspunkterna för skärmen har en spänningspotentialskillnad ska en ledning för utjämning med låg impedans anslutas parallellt med den skärmade kabeln.
- Vid användning av reläer, styrkablar, ett signalgränssnitt, fältbuss eller broms ska skärmen anslutas till kapslingen vid båda ändar. Om jorddragningen har hög impedans, låter mycket eller matar ström ska skärmanslutningen brytas i en ände för att jordströmsslingor ska undvikas.

1.7 Märkeffekter

Det finns 3 spänningsområden för FC 280:

- 1-fas 200–240 V
- 3-fas 200–240 V
- 3-fas 380–480 V

Tabell 1: Kapslingsstorlekar och märkeffekter

	Kapslingstorlek	K1						K2			K3	K4		K5	
Effektstorlek [kW (hk)]	1-fas 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			–	–		–	
	3-fas 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–		–	
	3-fas 380–480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)

1.8 Åtdragningsmoment för anslutningar

Se till att dra åt alla elektriska anslutningar med korrekt åtdragningsmoment. För lågt eller för högt moment kan ge upphov till problem med de elektriska anslutningarna. Använd en momentnyckel för att säkerställa att rätt moment används. Rekommenderad skruvmejsel är SZS 0,6 x 3,5 mm.

Tabell 2: Åtdragningsmoment

Kapslingsstorlek	Effekt [kW (hk)]	Moment [Nm (in-lb)]							
		Nät	Motor	Likströmsanslutning	Broms	Jord	Styrning	Relä	
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)	
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)	
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)	
K4	11–15	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)	

	(15–20)							
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 Installera frekvensomriktaren

1.9.1 Installationsmiljö

Följ informationen i detta kapitel för att välja en lämplig installationsplats.

I miljöer med fukt, luftburna partiklar eller korrosiva gaser måste du kontrollera att utrustningens IP-klass/märkdata överensstämmer med installationsmiljön. Om kraven på omgivande miljö inte uppfylls kan frekvensomriktarens livslängd förkortas. Kontrollera att kraven för luftfuktighet, temperatur och höjd är uppfyllda.

Full utström är tillgänglig när följande installationsvillkor är uppfyllda:

- Maximal omgivande lufttemperatur: 45 °C (113 °F)
- Lägsta omgivande lufttemperatur: 0 °C (32 °F)
- Maximal höjd utan nedstämpling: 1 000 m (3 280 ft)

Mer information om temperaturer och höjder utanför detta intervall finns i designguiden för VLT® Midi Drive FC 280.

1.9.2 Installationsprocedur

O B S !

- Den horisontella och vertikala jordningsplåten behövs endast för anslutning till fältbussen (se bilderna 2.4 till 2.6).

Procedur

1. Identifiera produktvarianten med hjälp av [1.1.5 Verifiera leveransen och innehållet](#) och [1.1.7 Märkeffekter](#).
2. Säkerställ att kriterierna för installationsmiljö som anges i [1.1.9.1 Installationsmiljö](#) är uppfyllda.
3. Gå igenom kopplingsschemat (se bild 2.1). Alla kablar måste uppfylla nationella och lokala krav gällande tvärsnittsareor och omgivningstemperaturer. Lösa kopplingar kan orsaka utrustningsfel eller försämrade prestanda. Dra åt plintarna enligt det moment som anges i [1.1.8 Åtdragningsmoment för anslutningar](#).
4. Frekvensomriktaren kan vara lämplig att använda på en krets som har kapacitet att leverera strömmärkdata på upp till 100 kA vid 480 V. Mer information om säkring, brytare och klassificeringar för strömmärkdata, se designguiden för VLT® Midi Drive FC 280 och handboken för VLT® Midi Drive FC 280.
5. Installera frekvensomriktaren enligt de numrerade stegen i kapitlet Bilder. Observera att vissa bilder avser specifik kopplingsstorlek och är märkta som sådana.
 - a. Fäst tillbehörspåsens delar på frekvensomriktaren.
 - b. Montera enheten lodrätt på en massiv, jämn yta eller på den bakre plåten. Använd enhetens monteringshål vid väggmontering. Lämna 100 mm (3,9 tum) fritt utrymme ovanför och under frekvensomriktaren för naturlig luftkylning.
 - c. Av elsäkerhetsskäl måste korrekt jordning av FC 280 utföras av en behörig elektriker i enlighet med gällande standarder och föreskrifter.

- En dedikerad jordningsledning krävs för inström, motoreffekt och styrkablar.
 - Kedjejorda inte en frekvensomriktare till en annan.
 - Håll motor- och jordledningsanslutningarna så korta som möjligt.
 - Se till att motortillverkarens ledningskrav uppfylls.
 - Minsta ledararea för jordade kablar: 10 mm² (7 AWG).
 - Minst 200 mm (7,87 tum) mellan styrkablar, motorkablar och nätkablar.
 - Separat avslutade jordledningar som uppfyller dimensionskraven.
- d. Installera styrkablar.
- e. Installera motor-, nät- och jordkablar.
6. Sätt tillbaka skyddet.

7. Utför inledande inställning av frekvensomformare och motor. Se programmeringshandboken för VLT® Midi Drive FC 280.

1.10 Effektförluster och effektivitet

För information om effektförluster, inklusive förluster vid delbelastning, se <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 Säkerhetsåtgärder för STO

Endast behörig personal får installera och använda denna utrustning.

Behörig personal definieras som utbildade medarbetare med behörighet att installera, driftsätta och underhålla utrustning, system och kretsar i enlighet med gällande lagar och bestämmelser. Personalen måste dessutom vara införstådd med de instruktioner och säkerhetsåtgärder som beskrivs i den här handboken.

O B S !

Ytterligare information om säkerhetsfunktionen Safe Torque Off finns i handboken för VLT® Midi Drive FC 280.

O B S !

Efter installation av STO ska du utföra det driftsättningstest som beskrivs i [1.1.11.4 STO-idrifttagningstest](#). Ett godkänt idrifttagningstest är obligatoriskt efter första installationen och efter varje ändring av säkerhetsinstallationen.

⚠ V A R N I N G ⚠

INGEN ELEKTRISK SÄKERHET

När STO (Safe Torque Off) är aktivt genom att 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 tas bort finns ingen elektrisk säkerhet. STO-funktionen är inte i sig själv tillräcklig för implementering av nödstoppsfunktionen enligt SS-EN 60204-1. Användning av STO-funktionen för implementering av nödstoppsfunktionen kan leda till personskador.

- Nödstoppsfunktionen kräver elektrisk isolering, till exempel genom att nätet stängs av via en extra kontaktor.

⚠ V A R N I N G ⚠

RISK FÖR ELEKTRISKA STÖTAR

Funktionen Safe Torque Off (STO) isolerar INTE nätspänningen till frekvensomriktaren eller hjälpenheterna. Utför endast arbete på frekvensomriktarens eller motorns elektriska delar när nätspänningsförsörjningen har isolerats och när urladdningstiden som är angiven på frekvensomriktarens märkskylt har löpt ut. Om du inte kopplar från nätspänningen från enheten och väntar angiven tid kan det leda till dödsolyckor eller allvarliga personskador.

- Stoppa inte frekvensomriktaren med hjälp av STO-funktionen. Om frekvensomriktaren stoppas med hjälp av den funktionen, trippar enheten och stannar genom utrullning. Om denna begränsning inte är möjlig på grund av att det exempelvis orsakar fara, ska frekvensomriktaren och maskinenheterna stoppas med en lämplig stoppmetod innan STO-funktionen används. Beror oende på tillämpning kan det vara nödvändigt med en mekanisk broms.
- STO-funktionen är lämplig vid mekaniskt arbete på frekvensomriktarsystemet eller på berörda delar av maskinen. Den ger inte elektrisk säkerhet. STO ska inte användas som en styrenhet för start och/eller stopp av frekvensomriktaren.

⚠ V A R N I N G ⚠

RESTERANDE ROTATION

STO-funktionen kan användas för asynkronmotorer, synkronmotorer och permanentmagnetmotorer. Två fel kan inträffa i frekvensomriktarens halvledare. När synkronmotorer eller permanentmagnetmotorer används kan ett fel ge upphov till rotation.

- Rotationen kan beräknas enligt vinkel = $360/(\text{antalet poler})$. I tillämpningar som använder synkronmotorer eller permanentmagnetmotorer måste man ta med den resterande rotationen i beräkningen, och se till att det inte utgör en säkerhetsrisk. Denna situation är inte relevant för asynkronmotorer.

OBS!

När maskintillämpningen konstrueras ska tid och avstånd beaktas för utrullningsstopp (STO). Mer information om stoppkategorier finns i SS-EN 60204-1.

1.11.2 Kabeldragning och konfiguration av Safe Torque Off

Funktionen Safe Torque Off (STO) används för att stoppa frekvensomriktaren i nödstoppsituationer. Den kan användas för asynkronmotorer, synkronmotorer och permanentmagnetmotorer. När STO-funktionen (T37) aktiveras utfärdar frekvensomriktaren ett larm och trippar, och motorn rullar ut till stopp. STO-funktionen aktiveras genom att spänningen till plint 37 och 38 på frekvensomriktaren tas bort.

Procedur

1. Ta bort bygeln mellan styrplintarna 12 (24 V), 37 och 38 (se bild 2.11). Det räcker inte att klippa eller bryta bygeln för att kortslutning ska undvikas.
2. Anslut en säkerhetsenhet med två kanaler (till exempel säkert-PLC, ljusridå, säkerhetsrelä eller nödstoppsknapp) på plint 37 och 38 för att utforma en säkerhetstillämpning. Enheten måste uppfylla den säkerhetsnivå som krävs baserat på farobedömningen. I bild 2.12 visas kopplingsschemat för STO-tillämpningar där frekvensomriktaren och säkerhetsenheten (A) finns i samma skåp och frekvensomriktaren ger säkerhetsspänning. I bild 2.13 visas kopplingsschemat för STO-tillämpningar där extern försörjning används. Säkerhetsenheten visas med bokstaven (A).
3. Slutför kabeldragningen enligt instruktionerna och:
 - a. Eliminera risker för kortslutning.
 - b. Säkerställ att STO-kablarna är skärmade om de är längre än 20 meter eller utanför apparatskåpet.
 - c. Anslut säkerhetsenheten direkt till plint 37 och 38.
4. Konfigurera hur frekvensomriktaren ska återgå till drift efter att Safe Torque Off har aktiverats. Följ instruktionerna i [1.1.11.3 STO-idrifttagning](#). Kontrollera att kraven enligt ISO 12100, paragraf 6.3.3.2.5 är uppfyllda om du använder funktionen för automatisk omstart.

1.11.3 STO-idrifttagning

1.11.3.1 Aktivering av Safe Torque Off

Aktivera STO-funktionen genom att ta bort spänningen på plint 37 och 38 på frekvensomriktaren.

När STO är aktiverat utfärdar frekvensomriktaren *larm 68, Safe Torque Off* eller *varning 68, Safe Torque Off*, trippar enheten och utullar motorn till stopp. Använd STO-funktionen för att stoppa frekvensomriktaren i nödstoppsituationer. I normalt driftläge, när STO inte är nödvändigt, ska den vanliga stoppfunktionen användas i stället.

OBS!

Om STO aktiveras när frekvensomriktaren utfärdar *varning 8, likströmsunderspänning* eller *larm 8, likströmsunderspänning* hoppar frekvensomriktaren över *larm 68, Safe Torque Off*, men STO-driften påverkas inte.

1.11.3.2 Inaktivering av Safe Torque Off

Följ instruktionerna i tabellen nedan för att inaktivera STO-funktionen och återuppta normal drift baserad på omstartsläge av STO-funktionen.

⚠ VARNING ⚠

RISK FÖR SKADOR ELLER DÖDSFALL

Om du på nytt ansluter 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 avslutas SIL2 STO-tillståndet och motorn startas eventuellt. Oavsiktlig motorstart kan leda till personskador eller dödsfall.

- Kontrollera att alla säkerhetsåtgärder har vidtagits innan 24 V DC-försörjningen på nytt ansluts till plint 37 och 38.

Tabell 3: STO-inaktivering

Omstartsläge	Steg för att inaktivera STO och återuppta normal drift	Konfiguration av omstartsläge
Manuell omstart	Steg 1: anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 på nytt.	Fabriksinställning. <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1] Larm Safe Torque Off.</i>

Omstartsläge	Steg för att inaktivera STO och återuppta normal drift	Konfiguration av omstartsläge
	Steg 2: initiera en återställningssignal (via fältbuss, digital I/O eller knappen [Reset]/[Off Reset] på LCP).	
Automatisk omstart	Anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 på nytt.	<i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[3] Warning Safe Torque Off.</i>

1.11.4 STO-idrifttagningstest

Efter installationen, men före det första drifttillfället, ska ett idrifttagningstest av installationen med STO utföras. Utför testet efter varje ändring av installationen eller tillämpningen som har STO.

O B S !

Ett godkänt idrifttagningstest av STO-funktionen behövs efter den första installationen och efter varje efterföljande ändring av installationen.

Så här utför du ett idrifttagningstest:

- Följ instruktionerna i [1.1.11.4.1 Test för STO-tillämpningar i läget manuell omstart](#) om STO är inställd på läget manuell omstart.
- Följ instruktionerna i [1.1.11.4.2 Test för STO-tillämpningar i läget automatisk omstart](#) om STO är inställt på läget automatisk omstart.

1.11.4.1 Test för STO-tillämpningar i läget manuell omstart

För tillämpningar där *parametern 5-19 Terminal 37/39 Safe Torque Off* är inställd på standardvärdet *[1] Larm Safe Torque Off* ska idrifttagningstestet utföras på följande sätt:

Procedur

- Ställ in *parametern 5-40 Function Relay* (Funktionsrelä) på *[190] Safe Function active*.
- Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 och 38 med hjälp av säkerhetsenheten medan motorn drivs av frekvensomriktaren (nätförsörjningen bryts alltså inte).
- Kontrollera att:
 - a. motorn utrullar. Det kan ta lång tid för motorn att stanna.
 - b. Om LCP är monterad visas *larm 68, Safe Torque Off* på LCP. Om LCP inte är monterad loggas *larm 68, Safe Torque Off* i *larmlogg parameter 15-30: Error Code*.
- Anslut 24 V DC-försörjning till plint 37 och 38 på nytt.
- Kontrollera att motorn förblir i utrullningsläget och att kundreläet (om sådant finns) förblir aktiverat.
- Skicka en återställningssignal (via fältbuss, digital I/O eller knappen [Reset]/[Off Reset] på LCP).
- Kontrollera att motorn blir funktionsduglig och att den körs inom det ursprungliga varvtalsområdet.

Idrifttagningstestet är slutfört när alla ovan nämnda steg är godkända.

1.11.4.2 Test för STO-tillämpningar i läget automatisk omstart

För tillämpningar där *parametern 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* är inställd på *[3] varningen Safe Torque Off* ska idrifttagningstestet utföras på följande sätt:

Procedur

- Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 och 38 med hjälp av säkerhetsenheten medan motorn drivs av frekvensomriktaren (nätförsörjningen bryts alltså inte).
- Kontrollera att:
 - a. motorn utrullar. Det kan ta lång tid för motorn att stanna.
 - b. Om LCP är monterad visas *varning 68, Safe Torque Off W68* på LCP. Om LCP inte är monterad loggas *varning 68, Safe Torque Off W68* i bit 30 i *parameter 16-92 varningsord*.
- Anslut 24 V DC-försörjning till plint 37 och 38 på nytt.
- Kontrollera att motorn blir funktionsduglig och att den körs inom det ursprungliga varvtalsområdet.

Idrifttagningstestet är slutfört när alla ovan nämnda steg är godkända.

1 Asentaminen

1.1 Turvallisuutta ja asennusta koskevat tiedot

Tutustu ennen asennuksen aloittamista kaikkiin tämän asennusoppaan ja käyttöoppaan turvallisuusohjeisiin ja varotoimiin. Käyttöoppaan, suunnitteluoppaan ja ohjelmointioppaan voi ladata osoitteesta www.danfoss.com/service-and-support.

PC-työkalut ja MyDrive ecoSmart^{AE} voi ladata osoitteesta www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Pätevä henkilöstö

Vain pätevä henkilöstö saa asentaa, ottaa käyttöön ja huoltaa Danfossin taajuusmuuttajia. Tässä asennusoppaassa pätevällä henkilöstöllä viitataan koulutettuihin henkilöihin, jotka tuntevat taajuusmuuttajan ja joilla on valtuudet asentaa ja johdottaa sitä voimassa olevien lakien ja määräysten mukaisesti. Pätevän henkilöstön on myös tunnettava tässä asennusoppaassa kuvatut ohjeet ja turvallisuustoimet.

1.3 Turvallisuussymbolit

Tässä oppaassa käytetään seuraavia symboleja:



Viittaa vaaralliseen tilanteeseen, joka estämättä johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

! V A R O I T U S !

Viittaa vaaralliseen tilanteeseen, joka voi estämättä johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

! H U O M A U T U S !

Viittaa vaaralliseen tilanteeseen, joka voi estämättä johtaa vähäiseen tai kohtalaiseen loukkaantumiseen.

H U O M A U T U S

Viittaa tärkeisiin tietoihin, jotka eivät kuitenkaan muodosta vaaraa (esimerkiksi omaisuusvahinkoihin liittyvät viestit).

1.4 Turvallisuusvarotoimet**! V A R O I T U S !****TURVALLISUUSTIETOISUUDEN PUUTE**

Tässä oppaassa annetaan tärkeitä tietoja henkilövahinkojen ja laitteiston tai järjestelmän vaurioitumisen estämisestä. Näiden tietojen huomiotta jättäminen voi johtaa kuolemaan, vakavaan loukkaantumiseen tai vakavaan laitevaurioon.

- Varmista, että käyttökohteessa ilmenevät vaarat ja turvatoimet on täysin sisäistetty.
- Ennen minkään sähkötöiden tekemistä taajuusmuuttajalle, lukitse ja merkitse kaikki virtalähteet taajuusmuuttajaan.

! H U O M A U T U S !**RASKAAN KUORMAN NOSTAMINEN**

Mallista riippuen taajuusmuuttaja voi painaa enintään 12,5 kg. Taajuusmuuttajan virheellinen nostaminen voi johtaa loukkaantumiseen tai omaisuusvahinkoihin.

- Noudata paikallisia nostoa koskevia turvallisuusmääräyksiä.
- Tarkista taajuusmuuttajan paino. Paino on merkitty kuljetuslaatikon ulkopuolelle.
- Jos käytät nostolaitetta, varmista, että se on asianmukaisessa käyttökunnossa ja pystyy turvallisesti nostamaan taajuusmuuttajan painon.
- Nosta taajuusmuuttajaa testimielessä varmistaaksesi nostokohdan oikean painopisteen. Muuta asentoa, jos taajuusmuuttaja ei ole suorassa.

! V A R O I T U S !**VAARALLINEN JÄNNITE**

Taajuusmuuttajissa esiintyy vaarallisia jännitteitä, kun ne ovat kytkettyinä verkon vaihtovirtaan tai tasavirtaliittimiin. Jos asennus-, käynnistys- ja huoltotöitä ei teetetä pätevällä henkilöstöllä, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Ainoastaan pätevä henkilöstö saa tehdä asennus-, käynnistys- ja ylläpitotöitä.

! V A R O I T U S !**PURKAUSAIKA**

Taajuusmuuttajassa on tasajännitevälipiirin kondensaattoreita, joihin voi jäädä varaus, vaikka taajuusmuuttajaan ei tule virtaa. Suurta jännitettä voi esiintyä silloinkin, kun merkkivalot eivät pala. Jos virran katkaisun jälkeen ei odoteta määritettyä aikaa ennen huoltoa tai korjausta, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Sammuta moottori.
- Kytke irti kaikki virtalähteet, mukaan lukien kestopagneettimoottorit.
- Odota, että kondensaattorien varaus purkautuu kokonaan. Purkausaika näkyy tyyppikilvessä. Katso [1.1.5 Lähetyksen ja sisälön tarkistaminen](#).
- Varmista täysi purkautuminen mittaamalla jännitetaso.

⚠ V A R O I T U S ⚠

TAHATON KÄYNNISTYS

Kun taajuusmuuttaja kytketään verkon vaihtovirtaan tai tasavirtaliittimiin, moottori saattaa käynnistyä milloin tahansa, jolloin aiheutuu kuoleman, vakavan loukkaantumisen sekä laitteisto- tai omaisuusvahinkojen riski.

- Pysäytä taajuusmuuttaja ja moottori ennen parametrien määrittämistä.
- Varmista, että taajuusmuuttajaa ei voi käynnistää ulkoisella kytkimellä, kenttävyölkomenolla, tulon ohjeavosignaaleilla ohjauspaneelista tai vikatilan kuittauksen jälkeen.
- Irrota taajuusmuuttaja sähköverkosta aina, kun turvallisuus edellyttää moottorin tahattoman käynnistytksen välttämistä.
- Varmista, että taajuusmuuttaja, moottori ja kaikki käytettävät laitteistot ovat käyttövalmiina.

⚠ H U O M A U T U S ⚠

SISÄISEN VIAN AIHEUTTAMA VAARA

Taajuusmuuttajan sisäinen vika voi aiheuttaa vakavan loukkaantumisen, kun taajuusmuuttajaa ei ole suljettu oikein.

- Varmista ennen virran kytkemistä, että kaikki turvakannet on suljettu ja kiinnitetty oikein.

⚠ V A R O I T U S ⚠

SÄHKÖISKUN JA TULIPALON VAARA

Taajuusmuuttaja voi aiheuttaa maadoitusjohtimeen tasavirran. Jos tyyppin B vikavirtasuojakytkintä (RCD) ei käytetä, vikavirtasuojakytkin ei suojaa tarkoitetulla tavalla, mikä voi aiheuttaa kuoleman, tulipalon tai muun vakavan vaaran.

- Käytä vikavirtasuojakytkintä.
- Kun vikavirtasuojakytkintä käytetään suojautumiseen sähköiskulta tai tulipalolta, käytä syöttöpuolella vain tyyppin B laitetta.

⚠ V A R O I T U S ⚠

INDUSOITUNUT JÄNNITE

Lähellä kulkevista moottorin lähtökaapeleista indusoitunut jännite voi ladata laitteiston kondensaattoreita silloinkin, kun laitteistosta on katkaistu virta ja se on lukittu ja merkitty. Jos moottorin lähtökaapeleita ei ole kuljetettu erillään tai ei käytetä suojattua kaapelia, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Vedä moottorikaapelit erikseen tai käytä suojattuja kaapeleita.
- Lukitse ja merkitse kaikki taajuusmuuttajat samanaikaisesti.

⚠ V A R O I T U S ⚠

SÄHKÖISKUVAARA

Suojatun moottorikaapelin loiskapasitanssin vuoksi vuotovirrat ylittävät 3,5 mA. Ellei taajuusmuuttajaa maadoiteta oikein, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Varmista, että maadoitusjohtimen vähimmäiskoko vastaa paikallisia korkean kosketusvirran laitteita koskevia turvallisuusmääräyksiä.
- Käytä standardin IEC 60364-5-54 cl 543.7 mukaista vahvistettua maadoitusjohdinta tai paikalliset turvallisuusmääräykset täyttävää maadoitusjohdinta laitteille, joiden vuotovirta >3,5 mA.
- Vahvistettuun maadoitukseen:
Käytä maadoitusjohdinta, jonka poikkipinta-ala on vähintään 10 mm² (8 AWG) Cu tai 16 mm² (6 AWG) Al, tai lisämaadoitusjohdinta, jonka poikkipinta-ala on sama kuin alkuperäisen maadoitusjohtimen standardissa IEC 60364-5-54 määritetyn mukaisesti ja jonka mekaanisesti suojattu poikkipinta-ala on vähintään 2,5 mm² (14 AWG) tai mekaanisesti suojaamaton 4 mm² (12 AWG).
Käytä koteloinnin sisällä maadoitusjohdinta tai suojaa se muulla tavoin koko pituudeltaan mekaanisilta vaurioilta.
Käytä maadoitusjohdinta, joka on osa monijohdinvirtakaapelia ja jonka PE-johtimen vähimmäispoikkipinta-ala on 2,5 mm² (14 AWG), ja joka on pysyvästi kytketty tai liitetty teollisuusliittimellä. Monijohdinvirtakaapeli on asennettava asianmukaisella vedonpoistajalla.

⚠ HUOMAUTUS ⚠

TERMISTORIN ERISTYS

Loukkaantumisen tai laitteen vaurioitumisen vaara.

- Käytä PELV-erotusvaatimuksien täyttämiseksi ainoastaan termistoreita, joissa on vahvistettu tai kaksinkertainen erotus.

H U O M A U T U S

LIALLINEN LÄMPÖ JA OMAISUUSVAHINGOT

Ylivirta voi aiheuttaa taajuusmuuttajaan liiallista lämpöä. Ylivirtasuojauksen laiminlyönti voi aiheuttaa tulipalo- ja omaisuusvahinko- kovaaran.

- Käytä taajuusmuuttajan ja moottorin välissä lisäsuojalaitteita, kuten oikosulkusuojasta tai moottorin lämpösuojasta käyttökohteissa, joissa on useita moottoreita.
- Oikosulku- ja ylivirtasuojasta varten on syötössä oltava sulakkeet. Jos sulakkeita ei ole asennettu tehtaalla, asentajan on hankittava ne.

H U O M A U T U S

AINEELLISIA VAHINKOJA

Moottorin ylikuormitussuojaus ei ole oletuksena aktiivinen. ETR-toiminto antaa luokan 20 mukaisen moottorin ylikuormitussuojan. Jos ETR-toimintoa ei määritetä, moottorin ylikuormaussuojasta ei ole ja moottorin ylikuumentuessa voi aiheutua aineellisia vahinkoja.

- Ota ETR-toiminto käyttöön. Katso lisätietoja sovellusoppaasta.

1.5 Lähetyksen ja sisällön tarkistaminen

Varmista, että toimitetut tuotteet ja tyyppikilven tiedot vastaavat tilausvahvistusta.

1 —

2 —

3 —

4 —

5 —

6 —

VLT® Midi Drive
www.danfoss.com

T/C: FC-280PK37T4E20H1BXCXXSXXXAX

P/N: 134U2184 **S/N:** 000000G000

0.37kW 0.5HP

IN: 3x380-480V 50/60Hz, 1.2/1.0A

OUT: 3x0-Vin 0-500Hz, 1.2/1.1A

IP20

www.tuv.com
ID 0600000000

MADE IN DENMARK

Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

e30bv051:10

US LISTED Enclosure: See manual
SAF3 E358502 IND.CONT.EQ.

CAUTION / ATTENTION:
See manual for special condition/mains fuse
Voir manuel de conditions speciales/fusibles

WARNING / AVERTISSEMENT:
Stored charge, wait 4 min.
Charge résiduelle, attendez 4 min.

1	Tyyppikoodi	4	Syöttöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
2	Tilausnumero	5	Lähtöjännite, virta ja taajuus (pienellä/suurella jännitteellä)
3	Tehoalue	6	Koteloinnin suojausluokitus

1.6 EMC-direktiivin mukainen asennus

Katso lisätietoja VLT[®] Midi Drive FC 280 -käyttöoppaasta.

- Käytä suojattuja kaapeleita moottori-, (suojaamattomat kaapelit metalliputkessa ovat hyväksyttäviä), jarru-, DC- ja ohjausliitäntöissä.
- Varmista, että moottori-, jarru- ja DC-kaapelit ovat mahdollisimman lyhyitä, jotta koko järjestelmän häiriötaso saataisiin mahdollisimman alhaiseksi. Jätä vähintään 200 mm (7.9 tuumaa) tilaa verkko-, moottori- ja ohjauskaapelien väliin.
- Johda virrat takaisin taajuusmuuttajaan metallisen asennuslevyn avulla. Varmista hyvin sähköä johtava kosketus asennuslevystä kiinnitysruuvien kautta koteloinnin metallirunkoon.
- Jos suojauksen kytkentäpisteissä on jännite-ero, kytke pieni-impedanssinen tasausjohto rinnakkain suojatun kaapelin kanssa.
- Kytke suojaus kotelointiin kummastakin päästään releiden, ohjauskaapeleiden, signaaliliittymän, kenttäväylän tai jarrun kanssa käyttämistä varten. Jos maadoitusreitillä on korkea impedanssi, siinä on kohinaa tai siinä on virtaa, estä maavirtasilmukoiden muodostuminen katkaisemalla suojauksen liitäntä toisesta päästä.

1.7 Tehoalueet

FC 280 -taajuusmuuttajassa on kolme jännitealuetta:

- 1-vaiheinen 200–240 V
- 3-vaiheinen 200–240 V
- 3-vaiheinen 380–480 V

Taulukko 1: Kokoluokat ja tehoalueet

	Koko-luokka	K1						K2			K3	K4		K5	
Teho [kW (hv)]	1-vaiheinen 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			–	–		–	
	3-vaiheinen 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–		–	
	3-vaiheinen 380–480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)

1.8 Liitäntöjen kiristysmomentit

Varmista, että käytät oikeita vääntömomentteja, kun kiristät kaikki sähkökytkennät. Liian pieni tai suuri momentti aiheuttaa joskus ongelmia sähkökytkentään. Varmista oikea kiristysmomentti käyttämällä momenttiavainta. Suosittelemme avainta SZS 0,6 x 3,5 mm.

Taulukko 2: Kiristysmomentit

Kokoluokka	Teho [kW (hv)]	Momentti [Nm (in-lb)]						
		Verkkovirta	Moottori	Tasavirtaliitäntä	Jarru	Maadoitus	Ohjaus	Rele
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 Taajuusmuuttajan asennus

1.9.1 Asennusympäristö

Valitse sopiva asennuspaikka tämän luvun ohjeiden mukaan.

Ympäristöissä, joissa on nesteitä, hiukkasia tai korroosiota aiheuttavia kaasuja, on varmistettava, että laitteen IP-/tyyppiluokitus vastaa asennusympäristöä. Ympäristövaatimusten huomioimisen laiminlyönti voi lyhentää taajuusmuuttajan käyttöikää. Varmista, että ilmankosteuden, lämpötilan ja korkeuden vaatimukset täyttyvät.

Täysi lähtövirta on käytettävissä, kun seuraavat asennusehdot täyttyvät:

- Ympäristön enimmäislämpötila: 45 °C (113 °F)
- Ympäristön vähimmäislämpötila: 0 °C (32 °F)
- Suurin korkeus ilman redusointia: 1 000 m (3 280 jalkaa)

Katso lisätietoja tämän alueen ulkopuolella olevista lämpötiloista ja korkeuksista VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttajan suunnitteluoppaasta.

1.9.2 Asennustoimenpiteet

H U O M A U T U S

- Vaaka- ja pystysuuntaisia kytkentälevyjä tarvitaan vain kenttäväyläliitännöissä (katso kuvat 2.4–2.6).

Toimenpide

1. Tunnista tuotevariantti painikkeilla [1.1.5 Lähetyksen ja sisällön tarkistaminen](#) ja [1.1.7 Tehoalueet](#).
2. Varmista, että asennusympäristön kriteerit kohdassa [1.1.9.1 Asennusympäristö](#) täyttyvät.
3. Tarkista kytkentäkaavio (katso kuva 2.1). Kaikkien kaapelointien on oltava poikkipinta-alaa ja ympäristön lämpötilaa koskevien paikallisten ja kansallisten vaatimusten mukaisia. Löysät liitännät voivat aiheuttaa laitevikoja tai heikentää suorituskykyä. Kiristä liittimet kohdassa [1.1.8 Liitäntöjen kiristysmomentit](#) esitetyn väntömomenttiarvon mukaisesti.
4. Taajuusmuuttaja saattaa sopia käytettäväksi piirissä, joka pystyy tuottamaan enintään 100 kA:n nimellisoikosulkuvirran (SCCR) 480 V:n jännitteellä. Katso lisätiedot sulakkeen, katkaisijan ja kytkimen SCCR-nimellistehoista VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttajan suunnitteluoppaasta ja VLT® Midi Drive FC 280 -käyttöoppaasta.
5. Asenna taajuusmuuttaja noudattamalla luvussa Kuvat annettuja numeroituja vaiheita. Huomaa, että tietyt kuvat koskevat tiettyjä kokoluokkia ja ne on merkitty sellaisiksi.
 - a. Kiinnitä varustelaukun osat taajuusmuuttajaan.
 - b. Asenna taajuusmuuttaja pystysuoraan lujalle ja tasaiselle pinnalle tai lisävarusteena saatavan taustalevyn varaan. Käytä laitteessa olevia urallisia asennusreikiä seinäkiinnitykseen. Jätä 100 mm (3.9 tuumaa) vapaata tilaa taajuusmuuttajan ylä- ja alapuolelle luonnollista konvektiojäähdytystä varten.
 - c. Varmista sähköturvallisuus tarkistamalla, että valtuutettu sähköasentaja on maadoittanut FC 280:n asianmukaisesti voimassa olevien standardien ja direktiivien mukaisesti.

- Käytä syöttöteholle, moottorin teholla ja ohjauskaapeleille omaa maadoitusjohdinta.
- Älä maadoita yhtä taajuusmuuttajaa toiseen ketjuttamalla.
- Käytä mahdollisimman lyhyitä moottori- ja maajohtimia.
- Noudata moottorin valmistajan kytkentävaatimuksia.
- Maadoitusjohtimien kaapelin vähimmäispoikkipinta-ala: 10 mm² (7 AWG).

- Vähintään 200 mm (7.87 tuumaa) ohjauskaapeli, moottorikaapeli ja syöttökaapeli välillä.
- Päästä erikseen yksittäiset maadoitusjohtimet, jotka molemmat täyttävät halkaisijavaatimukset.

- d. Asenna ohjausliitännät.
- e. Asenna moottori-, verkkovirta- ja maadoitusjohtimet.

6. Aseta suojus takaisin paikalleen.

7. Suorita taajuusmuuttajan ja moottorin alkuasetukset. Katso lisätietoja VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttajan ohjelmointioppaasta.

1.10 Tehohäviöt ja hyötysuhde

Katso tehohäviötiedot, mukaan lukien osakuormahäviöt, osoitteesta <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

1.11 Safe Torque Off (STO), vahinkokäynnistyksen esto

1.11.1 STO:n turvallisuusvarotoimet

Ainoastaan pätevä henkilöstö saa asentaa tämän laitteiston ja käyttää sitä.

Päteväksi henkilöstöksi katsotaan koulutettu henkilöstö, joka on valtuutettu asentamaan, ottamaan käyttöön ja ylläpitämään laitteistoja, järjestelmiä ja piirejä niitä koskevien lakien ja määräysten mukaisesti. Lisäksi henkilöstön on tunnettava tässä asiakirjassa kuvatut ohjeet ja turvallisuusvarotoimet.

H U O M A U T U S

Lisätietoja Safe Torque Off -turvatoiminnosta on VLT® Midi Drive FC 280 -taajuusmuuttajan käyttöoppaassa.

H U O M A U T U S

STO:n asentamisen jälkeen on tehtävä käyttöönottesti kohdassa [1.1.11.4 STO:n käyttöönottesti](#) annettujen ohjeiden mukaan. Hyväksytty käyttöönottesti on pakollinen ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennukseen tehdään muutoksia.

! V A R O I T U S !

EI SÄHKÖTURVALLISUUTTA

Kun Safe Torque Off (STO) aktivoidaan katkaisemalla 24 V:n DC-jännite liittimiin 37 ja 38, sähköturvallisuutta ei ole taattu. STO-toiminto ei siis sinällään ole riittävä toteuttamaan hätäpysäytystoimintoa standardin EN 60204-1 määrittämällä tavalla. STO-toiminon käyttäminen hätäpysäytystoiminon toteuttamiseen voi johtaa henkilövahinkoihin.

- Hätäpysäytystoiminto edellyttää sähköisiä eristämistoimenpiteitä esimerkiksi kytkemällä verkkovirta pois päältä lisäkontaktorin avulla.

! V A R O I T U S !

SÄHKÖISKUVAARA

STO-toiminto ei eristä verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä. Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta, kun verkkojännite on erotettu ja purkaus aika on kulunut umpeen taajuusmuuttajan tyyppikilven mukaisesti. Jos verkkojännitelähdettä ei eroteta laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Älä sammuta taajuusmuuttajaa STO-toiminnolla. Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja sammutetaan tällä toiminnolla, laite laukeaa ja sammuu rullaamalla. Jos tämä ei ole sallittua, esim. jos tästä aiheutuu vaaratilanne, taajuusmuuttaja ja laitteisto on sammutettava asianmukaisen pysäytystilan avulla ennen STO-toiminon käyttöä. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita mekaanista jarrua.
- STO-toiminto sopii mekaanisten töiden tekemiseen taajuusmuuttajajärjestelmän tai ainoastaan sen koneen alueen parissa, johon toiminta vaikuttaa. Se ei takaa sähköturvallisuutta. STO-toimintoa ei saa käyttää taajuusmuuttajan käynnistyksen ja/tai sammutuksen ohjaukseen.

VAROITUS

JÄLKIPYÖRIMINEN

STO-toimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa sekä kestopagneettimoottoreissa. Taajuusmuuttajan tehokuoli-johtimessa voi ilmetä kaksi vikaa. Synkronisia moottoreita tai kestopagneettimoottorimoottoreita käytettäessä tämä voi aiheuttaa jälkipyörimistä.

- Pyörintä voidaan laskea kulmalle = $360/(\text{napojen määrä})$. Synkronisia moottoreita tai kestopagneettimoottoreita käyttävässä sovelluksessa jälkipyöriminen on otettava huomioon ja varmistettava, että tämä ei muodosta turvallisuusriskiä. Tämä tilanne ei koske asynkronisia moottoreita.

HUOMAUTUS

Koneen käyttötarkoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon tahdistus ja etäisyys rullauksesta pysäytykseen (STO). Lisätietoja pysäytysluokista antaa EN 60204-1.

1.11.2 Johdotus ja Safe Torque Off -toiminnon määrittäminen

Safe Torque Off (STO) on suunniteltu pysäyttämään taajuusmuuttaja hätäpysäytystilanteissa. Sitä voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa sekä kestopagneettimoottoreissa. Kun STO-toiminto aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. STO-toiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite taajuusmuuttajan liittimistä 37 ja 38.

Toimenpide

1. Poista hyppyjohdin ohjausliitinten 12 (24 V), 37 ja 38 välistä (ks. kuva 2.11). Hyppyjohtimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi.
2. Kytke kaksikanavainen turvallisuuslaite (esimerkiksi turva-PLC, valoverho, turvarele tai hätäpysäytys) liittimiin 37 ja 38 turvallisuussovelluksen tuottamiseksi. Laitteen on täytettävä vaarojen arvioinnin perusteella vaadittava turvallisuustaso. Kuvassa 2.12 esitetään kytkentäkaavio STO-sovelluksista, joissa taajuusmuuttaja ja turvalaite (A) ovat samassa kaapissa ja taajuusmuuttaja tuottaa turvajännitteen. Kuvassa 2.13 esitetään kytkentäkaavio STO-sovelluksista, joissa käytetään ulkoista virtalähdettä. Turvalaite on merkitty kirjaimella (A).
3. Kytke johtimet ohjeissa kuvatulla tavalla ja:
 - a. Poista oikosulkuriskit.
 - b. Varmista, että STO-kaapelit ovat suojattuja, jos niiden pituus on suurempi kuin 20 m.
 - c. Kytke turvallisuuslaite suoraan liittimiin 37 ja 38.
4. Määritä, miten taajuusmuuttajan toiminta palautetaan, kun Safe Torque Off on aktivoitu. Noudata ohjeita kohdassa [1.1.11.3 STO:n käyttöönotto](#). Varmista, että standardin ISO 12100 kohdan 6.3.3.2.5 vaatimukset täyttyvät, jos käytät automaattista uudelleenkäynnistystä.

1.11.3 STO:n käyttöönotto

1.11.3.1 Safe Torque Off -toiminnon aktivointi

STO-toiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite taajuusmuuttajan liittimistä 37 ja 38.

Kun STO aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa *hälytyksen 68 Turval. pysäytys* tai *varoituksen 68 Turval. pysäytys*, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. STO-toimintoa voidaan käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Jos normaalissa käyttötilassa tarvitaan STO-toimintoa, käytä sen sijaan tavallista pysäytystoimintoa.

HUOMAUTUS

Jos STO aktivoituu, kun taajuusmuuttaja antaa *varoituksen 8 DC-alijännite* tai *hälytyksen 8 DC-alijännite*, taajuusmuuttaja ohittaa *hälytyksen 68 Turval. pysäytys*, mutta STO-toimintaan tämä ei vaikuta.

1.11.3.2 Safe Torque Off -toiminnon poistaminen käytöstä

Poista STO-toiminto käytöstä seuraavan taulukon ohjeiden mukaisesti ja jatka STO-toiminnon uudelleenkäynnistystilaan perustuvaa normaalia toimintaa.

⚠ V A R O I T U S ⚠

KUOLEMAN TAI LOUKKAANTUMISEN VAARA

24 V tasavirtasyötön johtaminen joko liittimeen 37 tai 38 päättää SIL2 STO -tilan ja moottori saattaa käynnistyä. Moottorin odottamaton käynnistyminen voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

- Varmista, että kaikki turvallisustoimet on tehty ennen 24 V:n tasavirtasyötön johtamista liittimiin 37 ja 38.

Taulukko 3: STO:n käytöstä poistaminen

Uudelleenkäynnistystila	Vaiheet STO:n poistamiseksi käytöstä ja normaaliin toimintaan palaamiseksi	Uudelleenkäynnistystilan konfiguraatio
Manuaalinen uudelleenkäynnistys	Vaihe 1: johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38. Vaihe 2: käynnistä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -näppäimen avulla).	Oletusasetus. <i>Parametri 5-19 Liittimen 37/38 Turval. pysäytys=[1] Turv.pys. hälytys.</i>
Automaattinen uudelleenkäynnistys	Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.	<i>Parametri 5-19 Liittimen 37/38 Turval. pysäytys=[3] Turv.pys. varoitus.</i>

1.11.4 STO:n käyttöönottotesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönottotesti sovellukselle STO-toimintoa käyttäen. Suorita testi jokaisen asennuksen tai sovelluksen muutoksen jälkeen, jonka osa STO on.

H U O M A U T U S

Onnistunut STO-toiminnon käyttöönottotesti vaaditaan ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun asennukseen tehdään muutoksia.

Tee käyttöönottotesti seuraavasti:

- Toimi kohdan [1.1.11.4.1 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa](#) ohjeiden mukaisesti, jos STO-asetuksena on manuaalinen uudelleenkäynnistystila.
- Noudata ohjeita kohdassa [1.1.11.4.2 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa](#) jos STO on asetettu automaattiseen uudelleenkäynnistystilaan.

1.11.4.1 STO-sovellusten testi manuaalisessa uudelleenkäynnistystilassa

Sovelluksissa, joissa *parametrin 5-19 Liittimen 37/38 Turval. pysäytys* tilaksi on määritetty oletusarvo *[1] Turv.pys. hälytys*, suorita käyttöönottotesti seuraavasti:

Toimenpide

1. Aseta *parametrin 5-40 Toimintorele* arvoksi *[190] Turvapysäytys aktiivinen*.
2. Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimiin 37 ja 38 turvallisuslaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
3. Varmista, että:
 - a. Moottori rullaa. Moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
 - b. Jos LCP on asennettuna, *hälytys 68, Turval. pysäytys* näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, *hälytys 68, Turval. pysäytys* kirjautuu *parametriin 15-30 Hälytysloki: Virhekoodi*.
4. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
5. Varmista, että moottori pysyy edelleen rullaustilassa ja asiakkaan rele (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.
6. Lähetä resetointisignaali (kenttäväylän, digitaalisen I/O:n tai LCP:n [Reset]-/[Off Reset] -näppäimen avulla).
7. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

1.11.4.2 STO-sovellusten testi automaattisessa uudelleenkäynnistystilassa

Sovelluksissa, joissa *parametrin 5-19 Liittimen 37/38 Turval. pysäytys* tilaksi on määritetty [3] *Turv.pys. varoitus*, suorita käyttöönotto-testi seuraavasti:

Toimenpide

1. Katkaise 24 V:n tasajännitesyöttö liitimeen 37 ja 38 turvallisuuslaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
2. Varmista, että:
 - **a.** Moottori rullaa. Moottorin pysähtyminen saattaa kestää kauan.
 - **b.** Jos LCP on asennettuna, *varoitusta 68, Turval. pysäytys W68* näkyy LCP:llä. Jos LCP ei ole asennettuna, *varoitusta 68, Turval. pysäytys W68* näkyy bitissä 30 *parametrissa 16-92 Varoitussana*.
3. Johda 24 VDC:n syöttö uudelleen liittimiin 37 ja 38.
4. Varmista, että moottori alkaa toimia ja käy alkuperäisellä nopeusalueella.

Käyttöönotto-testi on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

1 Telepítés

1.1 Biztonsággal és telepítéssel kapcsolatos tudatosság

A telepítés megkezdése előtt ismerkedjen meg a jelen telepítési útmutatóban és a kezelési útmutatóban foglalt biztonsági irányelvekkel és óvintézkedésekkel. A kezelési útmutató, a tervezői segédlet és a programozási útmutató letölthető www.danfoss.com/service-and-support címről.

A számítógépes eszközök és a MyDrive ecoSmart[®] letölthető a www.danfoss.com/service-and-support címről.

1.2 Képzett szakember

A Danfoss frekvenciaváltókat csak képzett szakember telepítheti, helyezheti üzembe és tarthatja karban. A jelen telepítési útmutató alkalmazásában az a szakképzett személy minősül képzett szakembernek, aki jól ismeri a frekvenciaváltót, és a vonatkozó jogszabályok és rendeletek értelmében jogosult annak szerelésére és vezetékezésére. A képzett szakembernek emellett behatóan kell ismernie a jelen telepítési útmutatóban foglalt utasításokat és biztonsági óvintézkedéseket.

1.3 Biztonsági jelzések

A kézikönyvben használt jelzések a következők:

⚠ V E S Z É L Y ! ⚠

Veszélyes helyzetet jelez, amelynek bekövetkezése halálhoz vagy súlyos sérüléshez vezet.

⚠ F I G Y E L M E Z T E T É S ⚠

Veszélyes helyzetet jelez, amelynek bekövetkezése halálhoz vagy súlyos sérüléshez vezethet.

⚠ V I G Y Á Z A T ! ⚠

Veszélyes helyzetet jelez, amelynek bekövetkezése kisebb vagy közepes súlyosságú sérüléshez vezethet.

M E G J E G Y Z É S

Fontosnak ítélt, de nem veszéllyel kapcsolatos információt jelez (például vagyoni kárral kapcsolatos tudnivalók).

1.4 Biztonsági óvintézkedések

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

A BIZTONSÁGTUDATOSSÁG HIÁNYA

A jelen útmutató fontos információkat tartalmaz a sérülések, valamint a berendezés és a rendszer károsodásának megelőzéséről. Ezen információk figyelmen kívül hagyása halálhoz, súlyos sérüléshez vagy a berendezés súlyos károsodásához vezethet.

- Gondoskodjon az alkalmazáshoz kapcsolódó veszélyek és biztonsági intézkedések teljes körű megértéséről.
- A frekvenciaváltó minden energiaforrását zárja ki és táblázza ki, mielőtt villamossági munkát végezne a készüléken.

⚠ VIGYÁZAT! ⚠

NEHÉZ TEHER EMELÉSE

A frekvenciaváltó tömege a változattól függően akár 12,5 kg is lehet. A frekvenciaváltó helytelen emelése sérüléshez vagy anyagi kárhoz vezethet.

- Tartsa be az emelésre vonatkozó biztonsági előírásokat.
- Állapítsa meg a frekvenciaváltó tömegét. A tömeg fel van tüntetve a szállítódoboz külsején.
- Emelőberendezés használata esetén gondoskodjon róla, hogy az megfelelő állapotban legyen, és biztonságosan elbírja a frekvenciaváltó súlyát.
- Végezzen próbaemelést annak megállapítására, hogy hol van a berendezés tömegközéppontja. Ha nem vízszintes, igazítsa meg.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

VESZÉLYES FESZÜLTÉG

Az AC-hálózatra vagy DC-kapcsokra csatlakoztatott frekvenciaváltókban veszélyes feszültség van jelen. Ha a telepítést, feszültség alá helyezést vagy karbantartást nem képzett szakember végzi, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

- Telepítést, feszültség alá helyezést és karbantartást csak képzett szakember végezhet.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

KISÜLÉSI IDŐ

A frekvenciaváltó DC-köri kondenzátorainak töltése a frekvenciaváltó hálózati feszültségének lekapcsolása után is megmaradhat. Akkor is jelen lehet nagyfeszültség, ha egy figyelmeztető jelzőfény sem világít. Ha a hálózati feszültség lekapcsolása után a megadott idő kivárása nélkül kezd szerviz- vagy javítási munkába, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

- Állítsa le a motort.
- Válasszon le minden energiaforrást, ideértve az állandó mágneses motorokat is.
- Várja meg, amíg a kondenzátorok teljesen kisülnek. A kisülési idő fel van tüntetve az adattáblán. Lásd [1.1.5 A szállítmány és a tartalom ellenőrzése](#).
- A feszültségszintet megmérve bizonyosodjon meg a teljes kisülésről.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

VÉLETLEN INDÍTÁS

Ha a frekvenciaváltó AC-hálózatra vagy DC-kapcsokra van kapcsolva, a motor bármikor elindulhat, ami halált, súlyos sérülést, illetve a berendezés károsodását vagy anyagi kárt okozhat.

- A paraméterek konfigurálása előtt állítsa le a frekvenciaváltót és a motort.
- Gondoskodjon róla, hogy a frekvenciaváltó ne indulhasson el külső kapcsoló, terepibusz-parancs vagy a kijelző- és kezelőegységről érkező bemeneti referenciajel hatására, illetve hibaállapot megszűnése után.
- Ha a biztonsági megfontolások indokoltá teszik a véletlen motorindítás megelőzésének biztosítását, kapcsolja le a frekvenciaváltót az elektromos hálózatról.
- Ellenőrizze, hogy a frekvenciaváltó, a motor és valamennyi meghajtott berendezés működőképes állapotban van-e.

⚠ VIGYÁZAT! ⚠

BELSŐ HIBA VESZÉLYE

Ha a frekvenciaváltó nincs megfelelően lezárva, egy esetleges belső hiba súlyos sérülést okozhat.

- Győződjön meg arról, hogy minden biztonsági burkolat megfelelően a helyére van rögzítve.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

ÁRAMÜTÉS ÉS TŰZ VESZÉLYE

A frekvenciaváltó egyenáramot hozhat létre a földelővezetékben. A B típusú áramvédő kapcsoló (ÁVK) használatának elmulasztása ahhoz vezethet, hogy az RCD nem nyújtja a kívánt védelmet, ami halált, tüzet vagy egyéb súlyos veszélyt okozhat.

- Használjon ÁVK-készüléket.
- Ha ÁVK-t használ az áramütés vagy tűz elleni védelemre, az mindig B típusú készülék legyen a tápoldalon.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

INDUKÁLT FESZÜLTÉG

Az egymás mellett vezetett motorkábelek által létrehozott indukált feszültség a berendezés kikapcsolt és kizárt/kitáblázott állapotában is feltöltheti annak kondenzátorait. Ha nem egymástól elkülönítve vezeti a motorkábeleket, vagy nem árnyékolt kábeleket használ, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

- Egymástól elkülönítve vezesse a motorkábeleket, vagy árnyékolt kábeleket használjon.
- Az összes frekvenciaváltót zárja ki/táblázza ki egyidejűleg.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

ÁRAMÜTÉS VESZÉLYE

Az árnyékolt motorkábel szórt kapacitása miatt a szivárgó áramok meghaladják a 3,5 mA-t. A frekvenciaváltó megfelelő földelésének hiánya halált vagy súlyos sérülést okozhat.

- Gondoskodjon róla, hogy a földelővezeték minimális mérete megfeleljen a nagy érintési áramú berendezésekre vonatkozó helyi biztonsági előírásoknak.
- Használjon az IEC 60364-5-54 szabvány 543.7 pontja követelményeinek vagy a 3,5 mA-nél nagyobb szivárgó áramú berendezésekre vonatkozó helyi biztonsági előírásoknak megfelelő megerősített földelővezeték.
- A megerősített földeléshez:
Legalább 10 mm² (8 AWG) keresztmetszetű réz vagy 16 mm² (6 AWG) keresztmetszetű alumínium földelővezeték, vagy pedig a mechanikus védelem esetén 2,5 mm² (14 AWG), mechanikus védelem hiányában 4 mm² (12 AWG) minimális keresztmetszetű (az IEC 60364-5-54 által meghatározott) eredeti földelővezetékével azonos keresztmetszetű további földelővezeték használjon.
A földelővezeték vagy készülékházban fusson, vagy más módon biztosítsa a mechanikai sérülés elleni védelmét a teljes hosszában.
Olyan földelővezeték használjon, amely legalább 2,5 mm² (14 AWG) keresztmetszetű védővezetővel rendelkező, fixen bekötött vagy ipari csatlakozóba tartósan csatlakoztatott többvezetős erősáramú kábel része. A többvezetős erősáramú kábelt megfelelő feszültségmentesítéssel kell telepíteni.

⚠ VIGYÁZAT! ⚠

TERMISZTOR SZIGETELÉSE

Személyi sérülés és a berendezés károsodásának veszélye.

- A PELV szigetelési követelmények teljesítéséhez a termisztoroknak megerősített vagy dupla szigeteléssel kell rendelkezniük.

M E G J E G Y Z É S

TÚLZOTT HŐ ÉS ANYAGI KÁR

A túláram túlzott hőt termelhet a frekvenciaváltóban. A túláram elleni védelem hiánya tűzveszélyt és anyagi kárt okozhat.

- Többmotoros alkalmazás esetén használjon további védőkészülékeket, például rövidzárlat-védelmet vagy motorhővédelmet a frekvenciaváltó és a motor között.
- A rövidzárlat és túláram elleni védelem biztosításához bemeneti biztosító szükséges. Ha a szállított berendezés nem rendelkezik biztosítóval, akkor erről a telepítőnek kell gondoskodnia.

M E G J E G Y Z É S

ANYAGI KÁR

A motortúlterhelés elleni védelem alapértelmezés szerint nem aktív. Az ETR funkció a 20-as osztálynak megfelelően biztosítja a motor túlterhelés elleni védelmét. Az ETR funkció beállításának elmulasztása esetén a motor túlterhelés elleni védelme nem működik, és a motor túlmelegedése anyagi kárhoz vezethet.

- Engedélyezze az ETR funkciót. További tudnivalókat az alkalmazási útmutató tartalmaz.

1.5 A szállítmány és a tartalom ellenőrzése

Ellenőrizze, hogy a leszállított tételek és az adattáblán szereplő adatok megfelelnek-e a visszaigazolt rendelésnek.



e30bv051.10

1	Típuskód	4	Bemeneti feszültség, frekvencia és áram (kis/nagy feszültségnél)
2	Rendelési szám	5	Kimeneti feszültség, frekvencia és áram (kis/nagy feszültségnél)
3	Névleges teljesítmény	6	Mechanikai védelem

1.6 EMC-kompatibilis telepítés

További tudnivalókat a VLT® Midi Drive FC 280 kezelési útmutatója tartalmaz.

- A motor-, a fém-, a DC- és a vezérlőkábelek árnyékolt kábelek legyenek (a motor esetében fém védőcsőben vezetett árnyékolatlan kábel is elfogadható).
- A teljes rendszer interferenciaszintjének csökkentése érdekében a motor-, a fém- és a DC-kábelek minél rövidebbek legyenek. A hálózati táp-, a motor- és vezérlőkábelek között legalább 200 mm (7,9 hüvelyk) távolság legyen.
- Fém szerelőlap használatával vezesse vissza az áramokat a frekvenciaváltóba. Biztosítson jó elektromos érintkezést a szerelőlap és a készülékház fémkerete között a rögzítőcsavarokon keresztül.
- Ha az árnyékolás csatlakozási pontjain potenciálkülönbség van, akkor az árnyékolt kábelrel párhuzamosan csatlakoztasson egy kis impedanciájú kiegyenlítővezeték.
- Relék, vezérlőkábelek, jelinterfész, terepi busz vagy fém használata esetén az árnyékolás mindkét végét csatlakoztassa a készülékházhoz. Ha a földelés útvonalának nagy az impedanciája, zajos, vagy áramot vezet, akkor a földzárlati hurkok kialakulásának megelőzése érdekében az árnyékolás egyik végén bontsa a csatlakozást.

1.7 Névleges teljesítmények

Az FC 280 frekvenciaváltónak három feszültségtartománya van:

- 1 fázisú, 200–240 V
- 3 fázisú, 200–240 V
- 3 fázisú, 380–480 V

Táblázat 1: Ház méretek és névleges teljesítmények

	Ház-méret	K1					K2	K3	K4	K5
Teljesítmény	1 fázisú, 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	–	–	–

	Ház- méret	K1						K2			K3	K4		K5	
ny [kW (LE)]	3 fázisú, 200– 240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)		2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–		–	
	3 fázisú, 380– 480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)

1.8 A csatlakozások meghúzási nyomatékai

Fontos, hogy minden elektromos csatlakozást a megfelelő nyomatékkal húzzon meg. A túlságosan kis vagy nagy meghúzási nyomaték elektromos csatlakozási problémát okozhat. A megfelelő nyomaték biztosításához használjon nyomatékkulcsot. Laposfejű csavarhúzó javasolt típusa: SZS 0,6 × 3,5 mm.

Táblázat 2: Meghúzási nyomatékok

Házméret	Teljesítmény [kW (LE)]	Nyomaték [Nm (hüvelyk-font)]						
		Hálózat	Motor	DC-csatlakozó	Fék	Föld	Vezérlés	Relé
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 A frekvenciaváltó telepítése

1.9.1 Telepítési környezet

A megfelelő telepítési hely kiválasztásához tartsa szem előtt az ebben a fejezetben foglalt információkat.

Levegőben terjedő folyadékokat, szemcséket vagy korrozív gázokat tartalmazó környezetben biztosítsa, hogy a berendezés IP/típus besorolása megfeleljen a telepítési környezetnek. A környezeti körülményekre vonatkozó követelmények figyelmen kívül hagyása esetén lerövidülhet a frekvenciaváltó élettartama. Biztosítsa a levegő-páratartalommal, a hőmérséklettel és a tengerszint feletti magassággal kapcsolatos követelmények teljesítését.

A teljes kimeneti áram akkor áll rendelkezésre, ha teljesülnek a következő telepítési feltételek:

- Környezeti levegő maximális hőmérséklete: 45 °C (113 °F)
- Környezeti levegő minimális hőmérséklete: 0 °C (32 °F)
- Maximális tengerszint feletti magasság leértékelés nélkül: 1000 m (3280 láb)

Ha a hőmérséklet vagy a tengerszint feletti magasság kívül esik ezeken a tartományokon, akkor lapozza fel a VLT[®] Midi Drive FC 280 tervezői segédletét.

1.9.2 A telepítés menete

M E G J E G Y Z É S

- A vízszintes és a függőleges tehermentesítő keret csak terepibusz-csatlakozásokhoz szükséges (lásd 2.4. – 2.6. ábra).

Eljárás

1. Határozza meg a termék változatát az [1.1.5 A szállítmány és a tartalom ellenőrzése](#) és az [1.1.7 Névleges teljesítmények](#) fejezet alapján.
2. Győződjön meg róla, hogy teljesültek a telepítési környezettel kapcsolatos, [1.1.9.1 Telepítési környezet](#) fejezetben ismertetett feltételek.
3. Tekintse meg a bekötési rajzot (lásd 2.1. ábra). Valamennyi vezetéknek meg kell felelnie a keresztmetszetre és a környezeti hőmérsékletre vonatkozó helyi és nemzeti előírásoknak. Az érintkezési hibák a berendezés hibásan vagy csökkent teljesítménnyel történő működését okozhatják. Húzza meg a kapcsokat az [1.1.8 A csatlakozások meghúzási nyomatékai](#) fejezetben szereplő nyomatékértékkel.
4. A frekvenciaváltó alkalmas olyan áramkörön történő használatra, amely 480 V mellett legfeljebb 100 kA névleges zárlati áram (SCCR) biztosítására képes. A biztosítók, megszakítók és kapcsolók SCCR-értékeit illetően lásd a VLT®Midi Drive FC 280 tervezői segédletét és a VLT®Midi Drive FC 280 kezelési útmutatóját.
5. Telepítse a frekvenciaváltót az Illusztrációk című fejezet számozott lépései alapján. Felhívjuk figyelmét, hogy egyes ábrák csak bizonyos házméretekre vonatkoznak, ami a megjelölésükből látható.
 - a. Csatlakoztassa a frekvenciaváltóhoz a tartozékos tasakban található komponenseket.
 - b. Szerelje fel a frekvenciaváltót függőlegesen egy tömör, sima felületre vagy az opcionális hátlapra. Falra szereléshez használja a berendezés szerelőnyílásait. A természetes hőáramlásos hűtés érdekében hagyjon 100 mm (3,9 hüvelyk) szabad helyet a frekvenciaváltó alatt és felett.
 - c. Az elektromos biztonság érdekében gondoskodjon róla, hogy egy képesített villanyszerelő a vonatkozó szabványoknak és irányelveknek megfelelően földelje az FC 280 frekvenciaváltót.

- Külön földelővezetékét használjon a tápkábelhez, a motorkábelekhöz és a vezérlőkábelekhöz.
 - Ne földelje a frekvenciaváltókat egymáson keresztül, láncba kapcsolva.
 - A motor- és földelővezeték-csatlakozások a lehető legrövidebbek legyenek.
 - Tartsa szem előtt a gyártó vezetékvezetési követelményeit.
 - A földelővezeték minimális keresztmetszete: 10 mm² (7 AWG).
 - A vezérlő-, a motor- és a hálózati kábel között legyen legalább 200 mm (7,87 hüvelyk) távolság.
 - Két elkülönítetten végződő, a méretkövetelményeknek megfelelő földelővezeték szükséges.
 - d. Telepítse a vezérlőkábeleket.
 - e. Telepítse a motor-, a hálózati és a földelővezetékét.
6. Helyezze vissza a burkolatot.
7. Végezze el a frekvenciaváltó és a motor kezdeti beállítását. Lásd a VLT®Midi Drive FC 280 programozási útmutatóját.

1.10 Teljesítményvesztés és hatásfok

A teljesítményvesztés adatai – beleértve a részterhelési veszteségeket – megtalálhatók a <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com> címen.

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 STO-val kapcsolatos biztonsági óvintézkedések

A berendezést csak képzett szakember telepítheti és üzemeltetheti.

A képzett szakember olyan, megfelelő képzettséggel rendelkező személyt jelent, aki a vonatkozó jogszabályok és előírások értelmében telepíthet, üzembe helyezhet és karbantarthat berendezéseket, rendszereket és áramköröket. Emellett behatóan kell ismernie a jelen dokumentumban foglalt utasításokat és biztonsági óvintézkedéseket.

M E G J E G Y Z É S

A Safe Torque Off biztonsági funkcióval kapcsolatban a VLT®Midi Drive FC 280 kezelési útmutató szolgál további tudnivalókkal.

M E G J E G Y Z É S

Az STO telepítése után végre kell hajtani a [1.1.11.4 Az STO üzembehelyezési tesztje](#) által ismertetett üzembehelyezési tesztet. Az első telepítés után, valamint a biztonsági telepítés minden módosítását követően kötelező az üzembehelyezési teszt sikeres elvégzése.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

ELEKTROMOS BIZTONSÁG HIÁNYA

Ha a 37-es és a 38-as csatlakozó 24 V-os egyenfeszültségének eltávolításával aktiválják a Safe Torque Off (STO) funkciót, az nem nyújt elektromos biztonságot. Az STO funkció önmagában nem elegendő az EN 60204-1 szerinti vészlekapcsolás funkció megvalósításához. Ha a vészlekapcsolás megvalósítása az STO funkcióval történik, az személyi sérüléshez vezethet.

- A vészlekapcsolás elektromos szigetelési intézkedéseket igényel, például a hálózatnak egy további mágneskapcsoló segítségével történő lekapcsolását.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

ÁRAMÜTÉS KOCKÁZATA

A Safe Torque Off (STO) funkció NEM szigeteli el a hálózati feszültséget a frekvenciaváltótól vagy a segédáramköröktől. Mielőtt a frekvenciaváltó vagy a motor elektromos alkatrészein végzendő munkába kezdene, szigetelje el a hálózati tápfeszültséget, és várja meg a kisülési idő leteltét a frekvenciaváltó adattábláján szereplő adatoknak megfelelően. Ha nem választja le a hálózati tápfeszültséget, vagy nem vár a megadott ideig, az halált vagy súlyos sérülést okozhat.

- A frekvenciaváltót ne az STO funkcióval állítsa le. Ha az üzemelő frekvenciaváltót ezzel a funkcióval állítják le, a berendezés leold, és szabadonfutással leáll. Ha ez a korlátozás elfogadhatatlan, például mert veszélyt okoz, akkor az STO funkció használata előtt állítsa le a frekvenciaváltót és a gépeket a megfelelő leállítási módszerrel. Az alkalmazástól függően mechanikus fékre lehet szükség.
- Az STO csupán arra szolgál, hogy mechanikus munkát lehessen végezni a frekvenciaváltó rendszerén vagy a gép érintett területén. Elektromos biztonságot nem nyújt. Az STO nem használható vezérlőfunkcióként a frekvenciaváltó elindítására vagy leállítására.

⚠ FIGYELMEZTETÉS ⚠

MARADÉKELFORDULÁS

Az STO funkció aszinkron-, szinkron- és állandó mágneses motoroknál egyaránt használható. A frekvenciaváltó erőátviteli félvezetőjében kétféle hiba jelentkezhet. Szinkron- vagy állandó mágnesű motoroknál maradékelfordulást okozhatnak a hibák.

- Ennek mértéke a szög = $360 / (\text{pólusok száma})$ képlettel határozható meg. A szinkron- vagy állandó mágneses motorral működő alkalmazásoknál ezt a maradékelfordulást számításba kell venni, és gondoskodni kell arról, hogy az ne jelentsen biztonsági kockázatot. Az aszinkronmotorokra mindez nem vonatkozik.

M E G J E G Y Z É S

Gépi alkalmazás tervezésekor szabadonfutásos leállításnál (STO) figyelembe kell venni az időzítést és a távolságot. A leállítási kategóriákról az EN 60204-1 szabványban találhatók további információk.

1.1.1.2 A Safe Torque Off vezetékezése és konfigurálása

A Safe Torque Off (STO) a frekvenciaváltó vészhelyzet esetén történő leállítására szolgál. Aszinkron-, szinkron- és állandó mágneses motoroknál egyaránt használható. Az STO funkció aktiválása esetén a frekvenciaváltó vészjelzést ad, leoldja a berendezést, és a motor szabadonfutással áll meg. Az STO funkció aktiválásához el kell távolítani a feszültséget a frekvenciaváltó 37-es és 38-as csatlakozójáról.

Eljárás

1. Távolítsa el az átkötést a 12-es (24 V), 37-es és 38-as vezérlőcsatlakozó közül (lásd 2.11. ábra). Az átkötést nem elég elválni vagy eltörni a rövidzárlat megakadályozásához.
2. Biztonsági alkalmazás kialakításához csatlakoztasson a 37-es és a 38-as csatlakozóhoz kétcsatornás biztonsági berendezést (például biztonsági PLC-t, fényfüggőnyt, biztonsági relét vagy vészleállító gombot). A készüléknek meg kell felelnie a kockázatértékelés alapján meghatározott biztonsági szintnek. A 2.12. ábrán az STO-alkalmazások bekötési rajza látható, ahol a

frekvenciaváltó és a biztonsági berendezés (A) ugyanabban a kapcsolószekrényben van, és a frekvenciaváltó biztosítja a biztonsági feszültséget. A 2.13. ábrán az STO-alkalmazások külső tápot használó bekötési rajza látható. A biztonsági berendezést (A) betű jelöli.

3. Csatlakoztassa a vezetékeket az útmutatások alapján, és:
 - a. Küszöbölje ki a rövidzárlati kockázatokat.
 - b. 20 m-es (65,6 láb) hosszúság felett és a kapcsolószekrényen kívül árnyékolt STO-kábeleket használjon.
 - c. Csatlakoztassa a biztonsági berendezést közvetlenül a 37-es és a 38-as csatlakozóhoz.
4. Konfigurálja, hogyan folytassa működését a frekvenciaváltó a Safe Torque Off aktiválása után. Kövesse az [1.1.11.3 Az STO üzembe helyezése](#) utasításait. Automatikus újraindítás használata esetén gondoskodjon az ISO 12100 szabvány 6.3.3.2.5. pontjában foglalt követelmények teljesítéséről.

1.11.3 Az STO üzembe helyezése

1.11.3.1 A Safe Torque Off aktiválása

Az STO funkció aktiválásához szüntesse meg a feszültséget a frekvenciaváltó 37-es és 38-as csatlakozóján.

Az STO aktiválásakor a frekvenciaváltó *68-as, Safe Torque Off* vészjelzést vagy *68-as, Safe Torque Off* figyelmeztetést ad, leoldja a berendezést, és a motor szabadonfutással megáll. Az STO funkció vészhelyzetben szolgál a frekvenciaváltó leállítására. Normál üzemmódban, ha nincs szükség az STO-ra, a normál stop funkciót kell használni.

M E G J E G Y Z É S

Ha aktív STO mellett a frekvenciaváltó *8-as, DC undervoltage* (Alacsony DC-feszültség) figyelmeztetést vagy *8-as, DC undervoltage* (Alacsony DC-feszültség) vészjelzést ad, akkor a frekvenciaváltó kihagyja a *68-as, Safe Torque Off* vészjelzést, de ez az STO működését nem érinti.

1.11.3.2 A Safe Torque Off deaktiválása

Az STO funkció deaktiválásához és a normál működés folytatásához (az STO funkció újraindítási üzemmódjának megfelelően) kövesse a következő táblázatban foglalt útmutatást.

! F I G Y E L M E Z T E T É S !

SÉRÜLÉS VAGY HALÁL VESZÉLYE

Ha a 37-es vagy a 38-as csatlakozón visszakapcsolják a 24 V-os egyenfeszültségű tápot, akkor megszűnik a SIL2 STO állapot, és elindulhat a motor. A motor nem várt elindulása személyi sérülést vagy halált okozhat.

- Mielőtt újból 24 V-os egyenfeszültségű tápot adna a 37-es és a 38-as csatlakozóra, tegyen meg minden biztonsági óvintézkedést.

Táblázat 3: Az STO deaktiválása

Újraindítási üzemmód	Teendők az STO deaktiválásához és a normál működés folytatásához	Újraindítási üzemmód konfigurációja
Kézi újraindítás	1. lépés: kapcsolja vissza a 37-es és a 38-as csatlakozó 24 V-os egyenfeszültségű tápját. 2. lépés: adjon hibatörlés jelet (terepi buszon, digitális I/O-n vagy az LCP [Reset] (Hibatörlés)/[Off Reset] (Ki/Hibatörlés) gombjával).	Alapértelmezett beállítás. <i>5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> (37-es/38-as csatlakozó Safe Torque Off) paraméter = [1] <i>Safe Torque Off Alarm</i> (Safe Torque Off vészjelzés).
Automatikus újraindítás	Kapcsolja vissza a 37-es és a 38-as csatlakozó 24 V-os egyenfeszültségű tápját.	<i>5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> (37-es/38-as csatlakozó Safe Torque Off) paraméter = [3] <i>Safe Torque Off Warning</i> (Safe Torque Off figyelmeztetés).

1.11.4 Az STO üzembelyezési tesztje

A telepítést követően, még az első bekapcsolás előtt hajtja végre a telepítés üzembelyezési tesztjét az STO funkcióval. Ezenfelül a telepítés vagy alkalmazás minden módosítása után is hajtja végre a tesztet az STO funkcióval.

M E G J E G Y Z É S

Az első telepítés után, valamint a telepítés minden későbbi módosítását követően sikeres üzembehelyezési tesztet kell végrehajtani az STO funkcióval.

Üzembehelyezési teszt végrehajtása:

- Az STO kézi újraindítás üzemmódjában kövesse az [1.1.11.4.1 STO-alkalmazások tesztje kézi újraindítás üzemmódban](#) útmutatását.
- Az STO automatikus újraindítás üzemmódjában kövesse az [1.1.11.4.2 STO-alkalmazások tesztje automatikus újraindítás üzemmódban](#) útmutatását.

1.11.4.1 STO-alkalmazások tesztje kézi újraindítás üzemmódban

Amennyiben az alkalmazásban az *5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* (37-es/38-as csatlakozó Safe Torque Off) paraméter beállítása az alapértelmezett *[1] Safe Torque Off Alarm* (Safe Torque Off vészjelzés), akkor az alábbi eljárással hajtsa végre az üzembehelyezési tesztet:

Eljárás

1. Állítsa az *5-40 Function Relay* (Reléfunkció) paramétert *[190] Safe Function active* (Biztonsági funkció aktív) értékre.
2. Kapcsolja le a 37-es és a 38-as csatlakozó 24 V-os egyenfeszültségű tápját a biztonsági berendezés segítségével, amíg a frekvenciaváltó hajtja a motort (tehát a megápláló hálózat nincs megszakítva).
3. Ellenőrizze, hogy megtörténnek-e a következők:
 - a. A motor szabadonfutásra vált. A motor megállása hosszú időt igényelhet.
 - b. Ha van LCP, akkor a *68-as, Safe Torque Off* vészjelzés jelenik meg rajta. Ha nincs LCP, akkor *68-as, Safe Torque Off* vészjelzés kerül a *15-30 Alarm Log: Error Code* (Vészjelzési napló: hibakód) paraméterbe.
4. Újból adjon 24 V-os egyenfeszültséget a 37-es és a 38-as csatlakozóra.
5. Győződjön meg róla, hogy a motor szabadonfutás állapotban marad, és az ügyfél által biztosított relé (ha csatlakoztatva van) nem kapcsol ki.
6. Küldjön hibatörlés jelet (terepi buszon, digitális I/O-n vagy az LCP [Reset] (Hibatörlés)/[Off Reset] (Ki/Hibatörlés) gombjával).
7. Ellenőrizze, hogy elindul-e és az eredeti fordulatszám-tartományban működik-e a motor.

Az üzembehelyezési teszt sikerességéhez az szükséges, hogy a fenti lépések mindegyike sikeres legyen.

1.11.4.2 STO-alkalmazások tesztje automatikus újraindítás üzemmódban

Amennyiben az alkalmazásban az *5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* (37-es/38-as csatlakozó Safe Torque Off) paraméter beállítása *[3] Safe Torque Off Warning* (Safe Torque Off figyelmeztetés), akkor az alábbi eljárással hajtsa végre az üzembehelyezési tesztet:

Eljárás

1. Kapcsolja le a 37-es és a 38-as csatlakozó 24 V-os egyenfeszültségű tápját a biztonsági berendezés segítségével, amíg a frekvenciaváltó hajtja a motort (tehát a hálózati táp nincs megszakítva).
2. Ellenőrizze, hogy megtörténnek-e a következők:
 - a. A motor szabadonfutásra vált. A motor megállása hosszú időt igényelhet.
 - b. Ha van LCP, akkor a *68-as, Safe Torque Off W68* figyelmeztetés jelenik meg rajta. Ha nincs LCP, akkor *68-as, Safe Torque Off W68* figyelmeztetés bejegyzés kerül a *16-92 Warning Word* (Figyelmeztető szó) paraméter 30-as bitjébe.
3. Újból adjon 24 V-os egyenfeszültséget a 37-es és a 38-as csatlakozóra.
4. Ellenőrizze, hogy elindul-e és az eredeti fordulatszám-tartományban működik-e a motor.

Az üzembehelyezési teszt sikerességéhez az szükséges, hogy a fenti lépések mindegyike sikeres legyen.

1 Instalace

1.1 Povědomí o bezpečnosti a instalaci

Před zahájením instalace se seznámte se všemi bezpečnostními pokyny a opatřeními uvedenými v této instalační příručce a v uživatelské příručce. Uživatelskou příručku, příručku projektanta a příručku programátora si můžete stáhnout na www.danfoss.com/service-and-support.

Počítačové nástroje a MyDrive ecoSmart[®] si můžete stáhnout na www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Kvalifikovaný personál

Pouze kvalifikovaný personál smí instalovat frekvenční měniče Danfoss, uvádět je do provozu a provádět jejich údržbu. Pro účely této instalační příručky představují kvalifikovaný personál vyškolení pracovníci, kteří jsou obeznámeni s instalací a mají oprávnění namontovat a připojit frekvenční měnič v souladu s příslušnými zákony a předpisy. Kromě toho musí být kvalifikovaný personál důvěrně obeznámen s pokyny a bezpečnostními opatřeními popsány v této instalační příručce.

1.3 Bezpečnostní symboly

V této příručce jsou použity následující symboly:

⚠ N E B E Z P E Č Í ⚠

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která bude mít za následek smrt nebo vážné zranění.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla mít za následek smrt nebo vážné zranění.

⚠ U P O Z O R N Ě N Í ⚠

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která by mohla mít za následek lehký nebo středně těžký úraz.

U P O Z O R N Ě N Í

Označuje důležité informace, které se však nevztahují k nebezpečí (například zprávy související s poškozením majetku).

1.4 Bezpečnostní opatření

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

ZTRÁTA POVĚDOMÍ O BEZPEČNOSTI

Tato příručka obsahuje důležité informace o prevenci úrazů a poškození zařízení a systému. Ignorování těchto informací může vést ke smrti, vážnému zranění nebo závažnému poškození zařízení.

- Ujistěte se, že jsou plně pochopena nebezpečí a bezpečnostní opatření v aplikaci.
- Před prováděním jakýchkoliv prací na elektroinstalaci frekvenčního měniče zablokujte a označte všechny zdroje napájení měniče.

⚠ U P O Z O R N Ě N Í ⚠

ZVEDÁNÍ TĚŽKÉHO BŘEMENE

V závislosti na variantě může měnič vážit až 12,5 kg. Nesprávné zvednutí měniče může způsobit zranění nebo škody na majetku.

- Dodržujte místní bezpečnostní předpisy pro zvedání.
- Zkontrolujte hmotnost měniče. Hmotnost je uvedena na vnější straně přepravní krabice.
- Pokud používáte zdvihací zařízení, ujistěte se, že je v řádném provozním stavu a může bezpečně zvednout hmotnost měniče.
- Vyzkoušejte zvednutí měniče, abyste ověřili správný bod zvedání v těžišti. Pokud není měnič v rovině, upravte jeho polohu.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

NEBEZPEČNÉ NAPĚTÍ

Frekvenční měniče obsahují po připojení k AC síti nebo k DC svorkám nebezpečné napětí. Pokud by instalaci, spuštění a údržbu neprováděl kvalifikovaný personál, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Instalaci, spuštění a údržbu smí provádět pouze kvalifikovaný personál.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

DOBA VYBÍJENÍ

Měnič obsahuje kondenzátory DC meziobvodu, které mohou zůstat nabité i když měnič není napájen. Vysoké napětí může být přítomno, i když varovné kontrolky nesvítí. Pokud byste před prováděním servisu nebo oprav nevyčkali po odpojení napájení požadovanou dobu, mohlo by to mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Zastavte motor.
- Odpojte všechny zdroje napájení, včetně motorů s permanentním magnetem.
- Počkejte, až se kondenzátory úplně vybijí. Doba vybíjení je uvedena na typovém štítku. Viz [1.1.5 Kontrola zásilky a jejího obsahu](#).
- Změřením úrovně napětí ověřte úplné vybití.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

NEÚMYSLNÝ START

Pokud je frekvenční měnič připojen k AC síti nebo k DC svorkám, motor se může kdykoli spustit a následkem může být riziko smrti, vážného poranění, poškození zařízení nebo majetku.

- Před konfigurací parametrů zastavte měnič a motor.
- Zajistěte, aby měnič nemohl být spuštěn externím vypínačem, příkazem komunikační sběrnice, přivedeným signálem žádané hodnoty z ovládacího panelu nebo po odstranění chybového stavu.
- Kdykoliv je potřeba z bezpečnostních důvodů zabránit náhodnému startu motoru, odpojte měnič od sítě.
- Měnič, motor a veškerá poháněná zařízení musí být připravena k provozu.

⚠ U P O Z O R N Ě N Í ⚠

RIZIKO VNITŘNÍ ZÁVADY

Vnitřní závada měniče může způsobit vážné poranění, když není měnič správně zavřený.

- Před zapnutím napájení zkontrolujte, zda jsou všechny bezpečnostní kryty na místě a řádně připevněny.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM A NEBEZPEČÍ POŽÁRU

Měnič může v ochranném vodiči generovat stejnosměrný proud. Pokud nepoužijete proudový chránič typu B, může se stát, že proudový chránič nebude poskytovat předpokládanou ochranu, což může mít za následek smrt, požár nebo jiné vážné nebezpečí.

- Použijte proudový chránič.
- Pokud je proudový chránič použit jako ochrana proti úrazu elektrickým proudem nebo požáru, na straně napájení používejte pouze zařízení typu B.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

INDUKOVANÉ NAPĚTÍ

Indukované napětí z výstupních motorových kabelů vedených společně by mohlo nabít kondenzátory zařízení i při vypnutém a zablokovaném a označeném zařízení. Pokud by nebyly kabely vedeny samostatně, nebo by nebyly použity stíněné kabely, hrozí nebezpečí smrti nebo vážného úrazu.

- Ved'te výstupní kabely motoru samostatně nebo použijte stíněné kabely.
- Zablokujte a označte všechny měniče současně.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM

Vzhledem k rozptylové kapacitě stíněného motorového kabelu jsou svodové proudy vyšší než 3,5 mA. Nedostatečné uzemnění měniče může mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Ujistěte se, že minimální velikost ochranného vodiče odpovídá místním bezpečnostním předpisům pro zařízení s vysokým dotykovým proudem.
- Použijte zesílený ochranný vodič podle IEC 60364-5-54 cl. 543.7 nebo místních bezpečnostních předpisů pro zařízení se svodovým proudem > 3,5 mA.
- Pro zesílené uzemnění:
Použijte ochranný vodič s průřezem nejméně 10 mm² (8 AWG) Cu nebo 16 mm² (6 AWG) Al, nebo dodatečný ochranný vodič stejného průřezu jako originální ochranný vodič dle normy IEC 60364-5-54, s minimální plochou průřezu 2,5 mm² (14 AWG) mechanicky chráněnou nebo 4 mm² (12 AWG) mechanicky nechráněnou.
Uvnitř konstrukce použijte ochranný vodič nebo ho po celé své délce chraňte před mechanickým poškozením.
Použijte ochranný vodič, který je součástí vícežilového napájecího kabelu s minimálním průřezem ochranného vodiče 2,5 mm² (14 AWG), který je trvale připojen průmyslovým konektorem. Vícežilový napájecí kabel musí být instalován s odpovídajícím odlehčením tahu.

⚠ U P O Z O R N Ě N Í ⚠

IZOLACE TERMISTORU

Riziko úrazu nebo poškození zařízení.

- Termistory musí mít zesílenou či dvojitou izolaci, aby vyhověly požadavkům na izolaci PELV.

U P O Z O R N Ě N Í

NADMĚRNÉ TEPLOTY A ŠKODY NA MAJETKU

Nadproud může v měniči generovat nadměrné teplo. Pokud neposkytnete nadproudovou ochranu, hrozí nebezpečí požáru a poškození majetku.

- U aplikací s více motory použijte další ochranná zařízení, například ochranu proti zkratu nebo tepelnou ochranu motoru mezi měničem a motorem.
- K zajištění ochrany proti zkratu a nadproudu jsou zapotřebí pojistky na vstupu. Jestliže není měnič opatřen pojistkami z výroby, musí je zajistit montážní firma.

U P O Z O R N Ě N Í

POŠKOZENÍ MAJETKU

Ochrana proti přetížení motoru není ve výchozím nastavení aktivní. Funkce ETR poskytuje ochranu motoru proti přetížení třídy 20. Když nenastavíte funkci ETR, ochrana motoru proti přetížení není zajištěna a při přehřátí motoru může dojít ke škodě na majetku.

- Zapněte funkci ETR. Další informace naleznete v průvodci aplikací.

1.5 Kontrola zásilky a jejího obsahu

Zkontrolujte, zda obsah balení a informace na typovém štítku odpovídají objednávce.



1	Typový kód	4	Vstupní napětí, kmitočet a proud (při nízkých/vysokých napětích)
2	Objednací číslo	5	Výstupní napětí, kmitočet a proud (při nízkých/vysokých napětích)
3	Jmenovitý výkon	6	Krytí

1.6 Instalace vyhovující EMC

Další informace naleznete v uživatelské příručce měniče VLT® Midi Drive FC 280.

- Použijte stíněné kabely pro motor (nestíněné kabely v kovovém kabelovodu jsou přípustné), kabely pro brzdu, meziobvod a řídicí kabely.
- Aby byla snížena úroveň rušení z celého systému, zkratujte co nejvíce kabely motoru, brzdy a meziobvodu. Mezi napájecími, motorovými a řídicími kabely musí být minimální vzdálenost 200 mm (7,9").
- Svedte proudy zpět do měniče pomocí kovové montážní desky. Zajistěte dobrý elektrický kontakt z montážní desky na kovový rám konstrukce přes montážní šrouby.
- Pokud mají připojovací body stínění rozdíl napěťových potenciálů, připojte vyrovnávací vodič s nízkou impedancí paralelně k stíněnému kabelu.
- Při použití s relé, řídicími kabely, signálovým rozhraním, komunikační sběrnici Fieldbus nebo brzdou připojte stínění ke konstrukci na obou koncích. Pokud má uzemnění vysokou impedanci, je hlučné nebo přenáší proud, stínění na jednom konci přerušte, abyste zamezili smyčkám zemního proudu.

1.7 Jmenovité výkony

K dispozici jsou 3 rozsahy napětí pro měnič FC 280:

- 1fázový 200–240 V
- 3fázový 200–240 V
- 3fázový 380–480 V

Tabulka 1: Konstrukční velikosti a jmenovité výkony

	Kon- strukční velikost	K1					K2			K3	K4	K5			
Výkon [kW (hp)]	1fázový 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)			–	–	–			
	3fázový 200–240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)			3,7 (5,0)	–	–			
	3fázový 380–480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)

1.8 Uťahovací momenty kontaktů

Při dotahování všech elektrických spojení použijte správné momenty. Příliš nízký nebo vysoký moment může způsobit špatné elektrické spojení. Pro zajištění správných momentů použijte momentový klíč. Doporučujeme použít šroubovák typu SZS 0,6 × 3,5 mm.

Tabulka 2: Uťahovací momenty

Konstrukční veli- kost	Výkon [kW (hp)]	Moment [Nm (in-lb)]						
		Síť	Motor	Stejnoseměrné připojení	Brzda	Uzemnění	Řízení	Relé
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 Instalace měniče

1.9.1 Instalační prostředí

Při výběru vhodného místa instalace dodržujte pokyny uvedené v této kapitole.

V prostředích se vzduchem unášenými kapalinami, částicemi nebo korozivními plyny musí krytí zařízení odpovídat prostředí instalace. Při nedodržení požadavků na okolní podmínky může být zkrácena životnost frekvenčního měniče. Zkontrolujte, zda jsou splněny požadavky na vlhkost vzduchu, teplotu a nadmořskou výšku.

Plný výstupní proud je k dispozici, když jsou splněny následující instalační podmínky:

- Maximální teplota okolního vzduchu: 45 °C (113 °F)
- Minimální teplota okolního vzduchu: 0 °C (32 °F)
- Maximální nadmořská výška bez odlehčení: 1 000 m (3 280 stop)

Informace o teplotách a nadmořských výškách mimo tento rozsah naleznete v příručce projektanta měniče VLT®Midi Drive FC 280.

1.9.2 Postup instalace

U P O Z O R N Ě N Í

- Vodorovné a svislé oddělovací desky jsou vyžadovány pouze pro připojení sběrnice Fieldbus (viz obrázky 2.4 až 2.6).

Postup

1. Identifikujte variantu produktu pomocí částí [1.1.5 Kontrola zásilky a jejího obsahu](#) a [1.1.7 Jmenovité výkony](#).
2. Ujistěte se, že jsou splněna kritéria instalačního prostředí uvedená v části [1.1.9.1 Instalační prostředí](#).
3. Zkontrolujte schéma zapojení (viz obrázek 2.1). Veškerá kabeláž musí vyhovovat platným místním a národním předpisům pro průřezy kabelů a okolní teplotu. Uvolněné spoje mohou způsobit závady zařízení nebo zhoršení výkonu. Utáhněte svorky podle hodnoty momentu uvedené v části [1.1.8 Uťahovací momenty kontaktů](#).
4. Frekvenční měnič může být vhodný pro použití v obvodu dodávajícím maximálně jmenovitý zkratový proud 100 kA při napětí 480 V. Informace o jmenovitém zkratovém proudu pojistek, jističů a spínačů naleznete v příručce projektanta měniče VLT®Midi Drive FC 280 a v uživatelské příručce měniče VLT®Midi Drive FC 280.
5. Nainstalujte frekvenční měnič podle očíslovaných kroků v kapitole Obrázky. Některé ilustrace se týkají konkrétních konstrukčních velikostí a jsou takto označeny.
 - a. Připojte k měniči komponenty sady s příslušenstvím.
 - b. Nainstalujte měnič vertikálně na pevný rovný podklad nebo na volitelnou zadní desku. Pro montáž na stěnu použijte drážkované montážní otvory. Nad a pod měničem musí být volný prostor 100 mm (3,9") pro přirozené chlazení prouděním vzduchu.
 - c. Pro zajištění elektrické bezpečnosti je třeba zajistit správné uzemnění měniče FC 280 oprávněným elektrikářem v souladu s platnými normami a směrnicemi.

- Pro napájecí, motorové a řídicí kabely je třeba použít vyhrazené zemní vodiče.
 - Neuzemňujte jeden frekvenční měnič pomocí druhého v uzavřeném cyklu.
 - Připojení motoru a uzemňovacího vodiče musí být co nejkratší.
 - Dodržujte požadavky na zapojení výrobce motoru.
 - Minimální průřez uzemňovacích vodičů: 10 mm² (7 AWG).
 - Mezi řídicími, motorovými a síťovými kabely musí být minimální vzdálenost 200 mm (7,87").
 - Jednotlivé uzemňovací vodiče zakončete odděleně, oba v souladu s požadavky ohledně rozměrů.
 - d. Nainstalujte řídicí kabely.
 - e. Nainstalujte kabely motoru, sítě a uzemnění.
6. Vraťte kryt na místo.
7. Proveďte počáteční nastavení měniče a motoru. Další informace naleznete v příručce programátora měniče VLT®Midi Drive FC 280.

1.10 Ztráty výkonu a účinnost

Údaje o výkonových ztrátách včetně ztrát při částečném zatížení naleznete na adrese <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 Bezpečnostní opatření pro STO

Zařízení smí instalovat nebo obsluhovat pouze kvalifikovaný personál.

Kvalifikovaný personál je definován jako proškolení pracovníci, kteří jsou oprávněni instalovat, uvádět do provozu a provádět údržbu zařízení, systémů a obvodů podle platných zákonů a předpisů. Kromě toho musí být personál důvěrně obeznámen s pokyny a bezpečnostními opatřeními popsávanými v tomto dokumentu.

U P O Z O R N Ě N Í

Další informace o bezpečnostní funkci Safe Torque Off naleznete v uživatelské příručce měniče VLT®Midi Drive FC 280.

U P O Z O R N Ě N Í

Po instalaci funkce STO proveďte test uvedení do provozu dle specifikace v části [1.1.11.4 Test uvedení funkce STO do provozu](#). Úspěšně provedený test je podmínkou po první instalaci a po každé změně instalace týkající se bezpečnosti.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

BEZ ELEKTRICKÉ BEZPEČNOSTI

Když je funkce Safe Torque Off (STO) aktivována odejmutím napájecího napětí 24 V DC ze svorek 37 a 38, nezajišťuje elektrickou bezpečnost. Funkce STO není sama o sobě dostačující jako funkce nouzového vypnutí dle definice v normě EN 60204-1. Používání funkce STO k provádění nouzového vypnutí může vést ke zranění osob.

- Nouzové vypnutí vyžaduje opatření zajišťující izolaci od el. sítě, např. vypnutí přívodu el. energie prostřednictvím dalšího stykače.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM

Funkce Safe Torque Off (STO) neizoluje síťové napětí přicházející do měniče či pomocných obvodů. Práce na elektrických částech měniče nebo motoru lze provádět až po odpojení síťového zdroje a po uplynutí doby vybití uvedené na typovém štítku měniče. Nedodržení pokynů k odpojení sítě a vyčkání po specifikované době může mít za následek smrt nebo vážný úraz.

- Nezastavujte měnič pomocí funkce STO. Pokud běžící měnič zastavíte touto funkcí, měnič se vypne a zařízení volně doběhne. Není-li toto omezení přijatelné, např. protože je to nebezpečné, zastavte frekvenční měnič a zařízení vhodným způsobem a teprve potom použijte funkci STO. Dle dané aplikace bude možná potřeba použít mechanickou brzdu.
- Funkce STO je vhodná pouze pro provádění mechanických prací na systému měniče nebo v dotčené oblasti stroje. Nezajišťuje bezpečnost před úrazem el. proudem. Funkce STO se nesmí používat pro řízení startu a zastavení měniče.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

ZBYTKOVÁ ROTACE

Funkci STO lze použít pro asynchronní a synchronní motory a motory s permanentními magnety. Může se stát, že ve výkonovém polovodiči měniče dojde ke dvěma chybám. Při použití synchronních motorů nebo motorů s permanentním magnetem může chyba způsobit zbytkovou rotaci.

- Rotaci lze vypočítat jako $\text{Úhel} = 360 / (\text{počet pólů})$. Se zbytkovou rotací je třeba počítat v aplikacích, které používají synchronní motor nebo motor s permanentním magnetem a je třeba se ujistit, že se nejedná o bezpečnostní riziko. U asynchronních motorů není tato situace podstatná.

U P O Z O R N Ě N Í

Při navrhování strojních aplikací je potřeba uvážit čas a vzdálenost pro volný doběh do zastavení (STO). Další informace o kategoriích zastavení naleznete v normě EN 60204-1.

1.11.2 Zapojení a konfigurace funkce Safe Torque Off

Funkce Safe Torque Off (STO) je určena k zastavení měniče v nouzových situacích. Lze ji použít pro asynchronní a synchronní motory a motory s permanentními magnety. Když je aktivována funkce STO, měnič vydá poplach, vypne měnič a nechá motor volně doběhnout. Funkce STO se aktivuje odejmutím napětí ze svorek 37 a 38 na měniči.

Postup

1. Odstraňte propojku mezi řídicími svorkami 12 (24 V), 37 a 38 (viz obrázek 2.11). Nestačí propojku přetrhnout nebo přerušit, protože tím nezabráníte zkratu.
2. Připojte dvoukanálové bezpečnostní zařízení (např. bezpečnostní PLC, světelnou clonu, bezpečnostní relé nebo nouzový vypínač) ke svorkám 37 a 38, abyste vytvořili bezpečnou aplikaci. Zařízení musí splňovat požadovanou úroveň bezpečnosti na základě posouzení rizik. Obrázek 2.12 ukazuje schéma zapojení aplikací STO, kde je frekvenční měnič a bezpečnostní zařízení (A) ve stejné skříni a frekvenční měnič poskytuje bezpečné napětí. Obrázek 2.13 ukazuje schéma zapojení aplikací STO při použití externího napájení. Bezpečnostní zařízení je označeno písmenem (A).
3. Dokončete zapojení podle pokynů a:

-

- a. Odstraňte rizika zkratu.
 - b. Zajistěte, aby byly kabely STO stíněné, pokud jsou delší než 20 m (65,6 stopy) nebo jsou vedené mimo rozvaděč.
 - c. Připojte bezpečnostní zařízení přímo na svorky 37 a 38.
4. Nakonfigurujte, jak má měnič obnovit provoz po aktivaci funkce Safe Torque Off. Postupujte podle pokynů v části [1.1.11.3 Uvedení funkce STO do provozu](#). Při použití funkce automatického restartování zkontrolujte, zda jsou splněny požadavky podle normy ISO 12100, odstavec 6.3.3.2.5.

1.11.3 Uvedení funkce STO do provozu

1.11.3.1 Aktivace funkce Safe Torque Off

Funkce STO se aktivuje odstraněním napětí ze svorek 37 a 38 frekvenčního měniče.

Když je aktivována funkce STO, frekvenční měnič nahlásí *alarm 68, Safe Torque Off* (poplach 68, Safe Torque Off) nebo *warning 68, Safe Torque Off* (výstraha 68, Safe Torque Off), vypne měnič a nechá motor volně doběhnout. Funkci STO používejte k zastavení frekvenčního měniče v nouzových situacích. V normálním provozním režimu, když není vyžadována funkce STO, používejte běžný způsob zastavení měniče.

U P O Z O R N Ě N Í

Když je aktivována funkce STO v okamžiku, kdy frekvenční měnič nahlásí *warning 8, DC undervoltage* (výstraha 8, Podpětí DC meziobvodu) nebo *alarm 8, DC undervoltage* (poplach 8, Podpětí DC meziobvodu), měnič přeskočí *alarm 68, Safe Torque Off* (poplach 68, Safe Torque Off), ale funkce STO nebude dotčena.

1.11.3.2 Deaktivace funkce Safe Torque Off

Podle pokynů v následující tabulce deaktivujte funkci STO a obnovte normální provoz restartováním funkce STO.

⚠ V A R O V Á N Í ⚠

RIZIKO ÚRAZU NEBO SMRTI

Opětovným přivedením 24V DC napájení na svorku 37 nebo 38 se ukončí stav SIL2 STO a potenciálně se může spustit motor. Neočekávaný start motoru může způsobit úraz nebo smrt.

- Zkontrolujte, zda jsou před opětovným přivedením napětí 24 V DC na svorky 37 a 38 dodržena všechna bezpečnostní opatření.

Tabulka 3: Deaktivace STO

Režim restartování	Postup deaktivace STO a obnovení normálního provozu	Konfigurace režimu restartování
Ruční restartování	Krok 1: Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorky 37 a 38. Krok 2: Iniciujte signál resetování (prostřednictvím sběrnice Fieldbus, digitálních vstupů/výstupů nebo tlačítkem [Reset] (Reset)/[Off Reset] (Vypnout Reset) na panelu LCP).	Výchozí nastavení. <i>Parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> (Svorka 37/38 Safe Torque Off) = [1] <i>Safe Torque Off Alarm</i> (Safe Torque Off, poplach).
Automatické restartování	Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorky 37 a 38.	<i>Parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> (Svorka 37/38 Safe Torque Off) = [3] <i>Safe Torque Off Warning</i> (Safe Torque Off, výstraha).

1.11.4 Test uvedení funkce STO do provozu

Po instalaci a před prvním zahájením provozu proveďte zkoušku instalace s použitím funkce STO. Dále proveďte zkoušku po každé úpravě instalace nebo aplikace, která se týkala i funkce STO.

U P O Z O R N Ě N Í

Úspěšná zkouška funkce STO po uvedení do provozu je vyžadována po počáteční instalaci a po každé následné změně instalace.

Provedení testu uvedení do provozu:

- Postupujte podle pokynů v [1.1.11.4.1 Test pro STO aplikace v režimu ručního restartování](#), když je funkce STO nastavena do režimu ručního restartování.
- Pokud je funkce STO nastavena na režim automatického restartování, postupujte podle pokynů v části [1.1.11.4.2 Test pro STO aplikace v režimu automatického restartování](#).

1.1.11.4.1 Test pro STO aplikace v režimu ručního restartování

U aplikací, u kterých je *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* (Svorka 37/38 Safe Torque Off) nastaven na výchozí hodnotu [1] *Safe Torque Off Alarm* (Safe Torque Off, poplach), proveďte test uvedení do provozu následujícím způsobem:

Postup

1. Nastavte *parametr 5-40 Function Relay* (Funkce relé) na hodnotu [190] *Safe Function active* (Bezpečnostní funkce je aktivní).
2. Zatímco je motor poháněn měničem (tj. síťové napájení není přerušeno), odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorek 37 a 38 pomocí bezpečnostního zařízení.
3. Ověřte, zda:
 - a. Motor volně doběhne do zastavení. Může trvat dlouho, než se motor úplně zastaví.
 - b. Pokud je namontován panel LCP, na displeji panelu LCP se zobrazí *alarm 68, Safe Torque Off* (poplach 68, Safe Torque Off). Pokud není namontován panel LCP, *alarm 68, Safe Torque Off* (poplach 68, Safe Torque Off) uloží do *parametru 15-30 Alarm Log: Error Code* (Paměť poruch: Kód chyby).
4. Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorky 37 a 38.
5. Zkontrolujte, zda motor zůstane ve stavu volného doběhu a relé u zákazníka (je-li připojeno) zůstane aktivováno.
6. Odešlete signál resetování (prostřednictvím sběrnice Fieldbus, digitálních vstupů/výstupů nebo tlačítkem [Reset] (Reset)/[Off Reset] (Vypnout Reset) na panelu LCP).
7. Zkontrolujte, zda motor přejde do provozního režimu a běží v původním rozsahu otáček.

Test při uvedení do provozu bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny výše uvedené kroky.

1.1.11.4.2 Test pro STO aplikace v režimu automatického restartování

U aplikací, u kterých je *parametr 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* (Svorka 37/38 Safe Torque Off) nastaven na hodnotu [3] *Safe Torque Off Warning* (Výstraha STO), proveďte test uvedení do provozu následujícím způsobem:

Postup

1. Zatímco je motor poháněn měničem (tj. síťové napájení není přerušeno), odejměte napájecí napětí 24 V DC ze svorek 37 a 38 pomocí bezpečnostního zařízení.
2. Ověřte, zda:
 - a. Motor volně doběhne do zastavení. Může trvat dlouho, než se motor úplně zastaví.
 - b. Pokud je namontován panel LCP, na displeji panelu LCP se zobrazí *Warning 68, Safe Torque Off W68* (Výstraha 68, Safe Torque Off W68). Pokud není namontován panel LCP, hodnota *Warning 68, Safe Torque Off W68* (Výstraha 68, Safe Torque Off W68) se uloží do bitu 30 *parametru 16-92 Warning Word* (Výstražné slovo).
3. Znovu přiveďte napětí 24 V DC na svorky 37 a 38.
4. Zkontrolujte, zda motor přejde do provozního režimu a běží v původním rozsahu otáček.

Test při uvedení do provozu bude úspěšně dokončen, jestliže budou splněny všechny výše uvedené kroky.

1 Instalarea

1.1 Cunoașterea instrucțiunilor privind siguranța și instalarea

Înainte de a începe instalarea, familiarizați-vă cu toate instrucțiunile de siguranță și măsurile de precauție din acest ghid de instalare și din ghidul de operare. Ghidul de operare, ghidul de proiectare și ghidul de programare pot fi descărcate la www.danfoss.com/service-and-support.

Instrumentele pentru PC și MyDrive ecoSmart[®] pot fi descărcate la www.danfoss.com/service-and-support.

1.2 Personalul calificat

Numai personalul calificat are permisiunea de a instala, a pune în funcțiune și a întreține convertizoarele de frecvență Danfoss. În scopul acestui ghid de instalare, personalul calificat înseamnă persoanele instruite care cunosc și sunt autorizate pentru procedurile de montare și conectare a convertizorului de frecvență în conformitate cu legile și reglementările în vigoare. De asemenea, personalul calificat trebuie să cunoască instrucțiunile și măsurile de siguranță din acest ghid de instalare.

1.3 Simboluri referitoare la siguranță

În acest ghid sunt utilizate următoarele simboluri:

⚠ PERICOL ⚠

Indică o situație periculoasă care, dacă nu este evitată, va duce la deces sau la răni grave.

⚠ AVERTISMENT ⚠

Indică o situație periculoasă care, dacă nu este evitată, poate duce la deces sau la răni grave.

⚠ ATENȚIE ⚠

Indică o situație periculoasă care, dacă nu este evitată, poate duce la răni minore sau moderate.

NOTĂ

Indică informații considerate importante, dar care nu sunt asociate cu pericole (de exemplu, mesaje referitoare la deteriorarea obiectelor).

1.4 Măsuri de precauție legate de siguranță

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

LIPSA CUNOȘTINȚELOR PRIVIND SIGURANȚA

Acest ghid oferă informații importante despre prevenirea rănirii și a deteriorării echipamentelor sau a sistemului. Ignorarea acestor informații poate duce la deces, la vătămări corporale grave sau la deteriorarea gravă a echipamentelor.

- Asigurați-vă că pericolele și măsurile de siguranță din aplicație sunt înțelese în totalitate.
- Înainte de a efectua lucrări electrice la convertizorul de frecvență, blocați și etichetați toate sursele de alimentare ale convertizorului de frecvență.

⚠ A T E N Ț I E ⚠

RIDICAREA SARCINILOR GRELE

În funcție de variantă, convertizorul de frecvență poate cântări până la 12,5 kg. Ridicarea incorectă a convertizorului de frecvență poate duce la vătămări corporale sau la pagube materiale.

- Respectați reglementările locale privind siguranța pentru ridicare.
- Aflați care este greutatea convertizorului de frecvență. Greutatea este indicată pe partea exterioară a cutiei de transport.
- Dacă utilizați echipamente de ridicare, asigurați-vă că sunt în stare bună de funcționare și că pot ridica în siguranță greutatea convertizorului de frecvență.
- Încercați să ridicați convertizorul de frecvență pentru a verifica punctul de ridicare cu centrul de greutate adecvat. Repoziționați dacă nu este echilibrat.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

TENSIUNE PERICULOASĂ

Convertizoarele de frecvență conțin tensiune periculoasă când sunt conectate la rețeaua de alimentare de c.a. sau la bornele de c.c. Dacă instalarea, pornirea și întreținerea nu sunt efectuate de personalul calificat, acest lucru poate duce la răniri grave sau la deces.

- Numai personalul calificat poate să efectueze instalarea, pornirea și întreținerea.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

TIMP DE DESCĂRCARE

Convertizorul de frecvență include condensatori în circuitul intermediar, care pot rămâne încărcăți chiar și atunci când convertizorul de frecvență nu este alimentat. Poate exista tensiune înaltă chiar și atunci când indicatoarele luminoase de avertizare sunt stinse. Nerespectarea timpului de așteptare specificat după deconectare, înainte de a efectua lucrări de întreținere sau de reparație, poate avea ca rezultat decesul sau vătămări grave.

- Opriți motorul.
- Deconectați toate sursele de alimentare, inclusiv motoarele cu magneți permanenți.
- Așteptați să se descarce complet condensatoarele. Timpul de descărcare este indicat pe plăcuța indicatoare. Consultați [1.1.5 Verificarea pachetului livrat și a conținutului](#).
- Verificați descărcarea completă măsurând nivelul de tensiune.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

PORNIRE ACCIDENTALĂ

Când convertizorul de frecvență este conectat la rețeaua de alimentare de c.a. sau la bornele de c.c., motorul poate porni în orice moment, cauzând apariția pericolului de moarte, vătămări grave și deteriorarea echipamentelor sau pagube materiale.

- Opriți convertizorul de frecvență și motorul înainte de a configura parametrii.
- Asigurați-vă că nu poate fi pornit convertizorul de frecvență de la un comutator extern, de la o comandă prin magistrala de comunicație, de la un semnal de referință de intrare de la panoul de comandă sau după remedierea unei stări de defecțiune.
- Deconectați convertizorul de frecvență de la rețeaua de alimentare ori de câte ori motivele de siguranță fac necesară evitarea unei porniri accidentale a motorului.
- Convertizorul de frecvență, motorul și orice echipament antrenat trebuie să fie pregătite pentru funcționare.

⚠ A T E N Ţ I E ⚠

PERICOL DE DEFECTIUNE INTERNĂ

O defecțiune internă în convertizorul de frecvență poate duce la răniri grave, când convertizorul de frecvență nu este închis corespunzător.

- Înainte de alimentare, asigurați-vă că toate capacele de protecție sunt fixate și strânse bine.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

PERICOL DE ȘOC ELECTRIC ȘI DE INCENDIU

Convertizorul de frecvență poate produce un curent continuu în conductorul de împământare. Neutilizarea unui dispozitiv de protecție de curent rezidual (RCD) de tip B poate face ca dispozitivul RCD să nu asigure protecția dorită, ceea ce poate cauza deces, incendii sau alte pericole grave.

- Utilizați un dispozitiv RCD.
- Atunci când se utilizează un dispozitiv RCD pentru protecție împotriva electrocutării sau incendiului, utilizați numai un dispozitiv tip B pe partea de alimentare.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

TENSIUNE INDUSĂ

Tensiunea indusă de la cablurile de motor de ieșire care funcționează împreună poate duce la încărcarea condensatoarelor echipamentului, chiar dacă acesta este oprit și blocat/etichetat. În cazul în care nu se respectă funcționarea separată a cablurilor de motor de ieșire sau dacă nu se utilizează cablurile ecranate, se poate cauza decesul sau vătămarea corporală gravă.

- Trasați separat cabluri de motor de ieșire sau utilizați cabluri ecranate.
- Închideți/etichetați simultan toate convertizoarele de frecvență.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠**PERICOL DE ELECTROCUTARE**

Din cauza capacității de dispersie a cablului de motor ecranat, curenții de dispersie depășesc 3,5 mA. Nelegarea la pământ a convertizorului de frecvență în mod corespunzător poate cauza decesul sau vătămarea corporală gravă.

- Asigurați-vă că dimensiunea minimă a conductorului de împământare este conformă cu reglementările locale privind siguranța pentru echipamentele cu curent de înaltă tensiune.
- Utilizați un conductor de împământare ranforsat conform IEC 60364-5-54 cl. 543.7 sau conform reglementărilor locale privind siguranța pentru echipamentele cu un curent de dispersie > 3,5 mA.
- Pentru împământarea ranforsată:
Utilizați un conductor de împământare cu o secțiune transversală de cel puțin 10 mm² (8 AWG) Cu sau de 16 mm² (6 AWG) Al sau un conductor de împământare suplimentar cu aceeași secțiune transversală ca și conductorul de împământare original specificat de IEC 60364-5-54, cu o secțiune transversală minimă de 2,5 mm² (14 AWG) cu protecție mecanică sau de 4 mm² (12 AWG) neprotejat mecanic.
Utilizați un conductor de împământare în interiorul unei carcase sau protejat în alt mod pe toată lungimea sa pentru a preveni deteriorarea mecanică.
Utilizați un conductor de împământare care face parte dintr-un cablu de alimentare cu mai mulți conductori, cu o secțiune transversală minimă a conductorului de împământare de 2,5 mm² (14 AWG), care este conectat permanent sau conectat de un conector industrial. Cablul de alimentare cu mai mulți conductori trebuie instalat cu un dispozitiv de detensionare corespunzător.

⚠ A T E N Ţ I E ⚠**IZOLAȚIA TERMISTORULUI**

Există riscul de vătămări corporale sau de avariere a echipamentului.

- Pentru a respecta cerințele de izolație PELV, utilizați doar termistoare cu izolație întărită sau dublă.

N O T Ă**CĂLDURA EXCESIVĂ ȘI PAGUBELE MATERIALE**

Supracurentul poate genera căldură excesivă în interiorul convertizorului de frecvență. Dacă nu se asigură o protecție la supracurent, există riscul de incendiu și pagube materiale.

- Utilizați dispozitive de protecție suplimentare, cum ar fi protecția la scurtcircuit sau protecția termică a motorului, între convertizorul de frecvență și motor pentru aplicațiile cu mai multe motoare.
- Pentru protecția la scurtcircuit și la supracurent, sunt necesare siguranțe fuzibile pe intrare. Dacă siguranțele fuzibile nu sunt montate din fabrică, ele trebuie să fie furnizate de instalator.

N O T Ă**PAGUBE MATERIALE**

Protecția la suprasarcină a motorului nu este activă în mod implicit. Funcția ETR asigură o protecție la suprasarcină a motorului în clasa 20. Dacă nu se poate configura funcția ETR, protecția la suprasarcină a motorului nu este asigurată, iar bunurile pot fi avariate dacă motorul se supraîncălzește.

- Activați funcția ETR. Pentru mai multe informații, consultați Ghidul aplicației.

1.5 Verificarea pachetului livrat și a conținutului

Asigurați-vă că elementele furnizate și informațiile de pe plăcuța indicatoare corespund cu cele din confirmarea comenzii.



1	Cod tip	4	Tensiune, frecvență și curent la intrare (la tensiuni scăzute/ridicate)
2	Cod de comandă	5	Tensiune, frecvență și curent la ieșire (la tensiuni scăzute/ridicate)
3	Putere nominală	6	Protecție nominală carcasă

1.6 Instalarea în conformitate cu prevederile directivei privind compatibilitatea electromagnetică

Pentru mai multe informații, consultați Ghidul de operare pentru VLT[®] Midi Drive FC 280.

- Utilizați cabluri ecranate pentru motor (cablurile neecranate în conducte metalice sunt acceptate), frână, curent continuu și cabluri de control.
- Asigurați-vă că utilizați cabluri de motor, de frână și de curent continuu cât mai scurte pentru a reduce nivelul de interferență de la întregul sistem. Lăsați un spațiu liber de cel puțin 200 mm (7,9 in) între intrarea rețelei de alimentare, cablurile motorului și cablurile de control.
- Transmiteți curentul înapoi spre convertizorul de frecvență cu ajutorul unei plăci metalice de montaj. Asigurați un bun contact electric de la placa de montaj prin șuruburile de montare către cadrul metalic al carcasei.
- Dacă punctele de conectare ale cablului ecranat au o diferență de potențial de tensiune, conectați un cablu de egalizare cu impedanță scăzută paralel cu cablul ecranat.
- Dacă se utilizează cu relee, cabluri de control, interfață de semnal, magistrală de comunicație sau frână, cuplați cablul ecranat de carcasă în ambele capete. În cazul în care calea de împământare are o impedanță mare, face zgomot sau poartă curent, deconectați cablul ecranat la 1 capăt pentru a evita buclele de curent de scurgere în pământ.

1.7 Puteri nominale

Există 3 intervale de tensiune pentru FC 280:

- Monofazat 200 – 240 V
- Trifazat 200 – 240 V
- Trifazat 380 – 480 V

Tabel 1: Dimensiuni de carcasă și puteri nominale

	Dimensiune carcasă	K1					K2	K3	K4	K5
Pu- tere	Monofazat 200 – 240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	–	–	–

	Dimensiune carcasă	K1					K2				K3	K4		K5	
[kW (CP)]	Trifazat 200 – 240 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)				3,7 (5,0)	–		–	
	Trifazat 380 – 480 V	0,37 (0,5)	0,55 (0,75)	0,75 (1,0)	1,1 (1,5)	1,5 (2,0)	2,2 (3,0)	3 (4,0)	4 (5,5)	5,5 (7,5)	7,5 (10)	11 (15)	15 (20)	18,5 (25)	22 (30)

1.8 Cupluri de strângere pentru conectori

Asigurați-vă că utilizați cuplurile corespunzătoare atunci când strângeți toate conexiunile electrice. Cuplul prea mic sau prea mare duce uneori la o legătură electrică necorespunzătoare. Pentru a vă asigura că se aplică cuplurile corecte, utilizați o cheie fixă. Tipul recomandat de șurubelniță cu cap plat este SZS 0,6 × 3,5 mm.

Tabel 2: Cupluri de strângere

Dimensiune carcasă	Putere [kW (CP)]	Cuplu [Nm (in-lb)]						
		Rețea de alimentare	Motor	Conexiune c.c.	Frână	Împământare	Controlul	Relev
K1	0,37 – 2,2 (0,5 – 3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K2	3,0 – 5,5 (4,0 – 7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K4	11 – 15 (15 – 20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)
K5	18,5 – 22 (25 – 30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,4 (3,5)	0,5 (4,4)

1.9 Montarea convertizorului de frecvență

1.9.1 Mediul în care se face instalarea

Urmați informațiile din acest capitol pentru a selecta o locație de instalare adecvată.

În medii cu lichide în aer, particule sau gaze corozive, asigurați-vă că valoarea nominală pentru IP/Tip a echipamentului se potrivește cu cea a mediului de instalare. Nerespectarea cerințelor de mediu ambiant poate reduce ciclul de viață al convertizorului de frecvență. Asigurați-vă că sunt îndeplinite cerințele pentru umiditatea aerului, temperatură și altitudine.

Curentul de ieșire complet este disponibil atunci când sunt îndeplinite următoarele condiții de instalare:

- Temperatura maximă a aerului ambiant: 45 °C (113 °F)
- Temperatura minimă a aerului ambiant: 0 °C (32 °F)
- Altitudinea maximă fără devaluare: 1.000 m (3.280 picioare)

Pentru temperaturi și altitudini aflate în afara acestui interval, consultați Ghidul de proiectare pentru VLT[®] Midi Drive FC 280.

1.9.2 Instrucțiuni de instalare

N O T Ă

- Plăcile de cuplaj orizontale și verticale sunt necesare numai pentru conexiunile la magistrala de comunicație (vezi ilustrațiile 2.4 până la 2.6).

Procedură

1. Identificați varianta produsului utilizând [1.1.5 Verificarea pachetului livrat și a conținutului](#) și [1.1.7 Puteri nominale](#).
2. Asigurați-vă că sunt îndeplinite criteriile mediului de instalare din [1.1.9.1 Mediul în care se face instalarea](#).
3. Revizuiți schema de conexiuni (consultați figura 2.1). Toate cablurile trebuie să respecte reglementările locale și naționale cu privire la cerințele legate de secțiunea transversală și de temperatura mediului ambiant. Conexiunile slăbite pot cauza defecțiuni ale echipamentului sau performanțe reduse. Strângeți bornele conform valorii de cuplu indicate în [1.1.8 Cupluri de strângere pentru conectori](#).
4. Convertizorul de frecvență poate fi utilizat pentru un circuit capabil să livreze curent nominal de scurtcircuit (SCCR) de până la 100 kA la 480 V. Pentru siguranța fuzibilă, întreruptorul de circuit și curentul nominal SCCR de comutare, consultați Ghidul de proiectare pentru VLT®Midi Drive FC 280 și Ghidul de operare pentru VLT®Midi Drive FC 280.
5. Instalați convertizorul de frecvență urmând pașii numerotați din capitolul Ilustrații. Rețineți că anumite ilustrații se referă la dimensiunile de carcasă specifice și sunt marcate ca atare.
 - a. Atașați componentele din geanta cu accesorii la convertizorul de frecvență.
 - b. Montați convertizorul de frecvență în poziție verticală pe o suprafață netedă solidă sau pe panoul posterior opțional. Utilizați găurile de montaj alungite de pe unitate pentru montarea pe perete. Lăsați un spațiu de 100 mm (3,9 in) deasupra și dedesubtul convertizorului de frecvență pentru răcire prin convecție naturală.
 - c. Pentru siguranța electrică, împământarea corectă a FC 280 va fi realizată de către un electrician autorizat, în conformitate cu standardele și directivele în vigoare.

- Utilizați un conductor de împământare special pentru cablurile de alimentare, de putere a motorului și de control.
 - Nu legați la pământ un convertizor de frecvență împreună cu un altul după modelul „lanț de margarete” (daisy chain).
 - Mențineți lungimile conexiunilor la motor și ale conductoarelor de împământare cât mai scurte.
 - Respectați cerințele pentru cabluri ale producătorului motorului.
 - Secțiune transversală minimă pentru cablurile de împământare: 10 mm² (7 AWG).
 - Minimum 200 mm (7,87 in) între cablurile de control, cablurile motorului și cele de alimentare.
 - Conductori de împământare legați separat, ambii respectând cerințele de dimensiune.
 - d. Instalați cablurile de control.
 - e. Instalați motorul, rețeaua de alimentare și cablurile de împământare.
6. Puneți la loc capacul.
7. Efectuați configurarea inițială a convertizorului de frecvență și a motorului. Consultați Ghidul de programare pentru VLT®Midi Drive FC 280.

1.10 Pierderile de putere și eficiența

Pentru date privind pierderile de putere, inclusiv pierderile de sarcină parțială, consultați <https://ecosmart.mydrive.danfoss.com>.

1.11 Safe Torque Off (STO)

1.11.1 Măsurile de precauție legate de siguranță pentru funcția STO

Instalarea sau operarea acestui echipament sunt permise numai unui personal calificat.

Personalul calificat este reprezentat de oameni pregătiți, care sunt autorizați să instaleze, să pună în funcțiune și să întrețină echipamentul, sistemele și circuitele, în conformitate cu legile și reglementările în vigoare. De asemenea, personalul trebuie să aibă cunoștință despre instrucțiunile și măsurile de siguranță din acest manual.

NOTĂ

Informații suplimentare despre funcția de siguranță Safe Torque Off pot fi găsite în Ghidul de operare pentru VLT® Midi Drive FC 280.

NOTĂ

După instalarea funcției STO, efectuați un test de punere în funcțiune după cum se specifică în [1.1.11.4 Test de punere în funcțiune a funcției STO](#). Un test de punere în funcțiune reușit este obligatoriu după prima instalare și după fiecare modificare efectuată la instalația de siguranță.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

FĂRĂ SIGURANȚĂ ELECTRICĂ

Când funcția Safe Torque Off (STO) este activată prin îndepărtarea sursei de tensiune de 24 Vcc de la borna 37 și 38, aceasta nu furnizează siguranță din punct de vedere electric. Doar funcția STO nu este suficientă pentru a implementa funcția Oprire de urgență, așa cum este definită de EN 60204-1. Utilizarea funcției STO pentru a implementa funcția Oprire de urgență poate duce la vătămări corporale.

- Funcția Oprire de urgență necesită măsuri de izolare electrică, de exemplu, prin oprirea rețelei de alimentare prin intermediul unui contactor suplimentar.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

RISC DE ELECTROCUTARE

Funcția Safe Torque Off (STO) nu izolează tensiunea nominală de alimentare a convertizorului de frecvență sau a circuitelor auxiliare. Efectuați lucrări asupra componentelor electrice ale convertizorului de frecvență sau asupra motorului numai după ce ați izolat tensiunea nominală de alimentare și după ce ați lăsat să treacă timpul de descărcare specificat pe plăcuța indicatoare a convertizorului de frecvență. Nerespectarea izolării tensiunii nominale de alimentare de la unitate și a timpului de așteptare specificat poate duce la deces sau la răniri grave.

- Nu opriți convertizorul de frecvență utilizând funcția STO. Dacă un convertizor de frecvență în funcțiune este oprit cu ajutorul funcției, unitatea va decupla și se va opri prin rotire din inerție. Dacă această limitare nu este acceptabilă, deoarece antrenează un pericol, de exemplu, utilizați modul de oprire potrivit pentru a opri convertizorul de frecvență și utilajul înainte de a utiliza funcția STO. În funcție de aplicație, poate fi necesară o frână mecanică.
- Funcția STO este potrivită pentru efectuarea lucrului mecanic asupra sistemului convertizorului de frecvență sau numai asupra zonei afectate a unui utilaj. Nu oferă siguranță din punct de vedere electric. Funcția STO nu trebuie utilizată drept comandă pentru pornirea și/sau oprirea convertizorului de frecvență.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

ROTAȚIE REZIDUALĂ

Funcția STO poate fi utilizată pentru motoare asincrone, sincrone și motoare cu magneți permanenți. Pot apărea două defecțiuni în semiconductorul electric al convertizorului de frecvență. La utilizarea motoarelor sincrone sau a motoarelor cu magneți permanenți, o rotație reziduală poate proveni de la defecțiuni.

- Rotația poate fi calculată la $unghi = 360 / (\text{număr de poli})$. Aplicația care utilizează motoare sincrone sau motoare cu magneți permanenți trebuie să ia în considerare această rotație reziduală și trebuie să se asigure că nu reprezintă un pericol pentru siguranță. Această situație nu este relevantă pentru motoarele asincrone.

NOTĂ

Când proiectați aplicația cu acest utilaj, luați în considerare timpul și distanța pentru o rotire din inerție până la oprire (STO). Pentru informații suplimentare legate de categoriile de oprire, consultați EN 60204-1.

1.11.2 Cablarea și configurarea funcției Safe Torque Off

Funcția Safe Torque Off (STO) este proiectată pentru a opri convertizorul de frecvență în situații de oprire de urgență. Poate fi utilizată pentru motoare asincrone, sincrone și la motoare cu magneti permanenți. Când funcția STO este activată, convertizorul de frecvență emite o alarmă, decuplează unitatea și rotește din inerție motorul până la oprire. Funcția STO este activată prin îndepărtarea tensiunii de la bornele 37 și 38 ale convertizorului de frecvență.

Procedură

- Îndepărtați conductorul de șuntare dintre bornele de control 12 (24 V), 37 și 38 (consultați ilustrația 2.11). Tăierea sau secționarea conductorului de șuntare nu este suficientă pentru a evita scurtcircuitarea.
- Conectați un dispozitiv de siguranță cu două căi (de exemplu, interfață PLC de siguranță, barieră optică, releu de siguranță sau buton de oprire de urgență) la bornele 37 și 38 pentru a forma o aplicație de siguranță. Dispozitivul trebuie să respecte nivelul de siguranță necesar în funcție de evaluarea pericolului. Ilustrația 2.12 prezintă schema de cablare a aplicațiilor STO în care convertizorul de frecvență și dispozitivul de siguranță (A) se află în același cabinet, iar convertizorul de frecvență furnizează tensiunea de siguranță. Ilustrația 2.13 prezintă schema de cablare a aplicațiilor STO în care se utilizează o sursă de alimentare externă. Dispozitivul de siguranță este indicat prin litera (A).
- Finalizați cablarea conform instrucțiunilor și:
 - a. eliminați riscurile de scurtcircuit;
 - b. asigurați-vă că pentru funcția STO cablurile sunt ecranate, dacă acestea sunt mai lungi de 20 m (65,6 picioare) sau ies în afara cabinetului;
 - c. conectați dispozitivul de siguranță direct la bornele 37 și 38.
- Configurați modul în care convertizorul de frecvență își va relua funcționarea după ce a fost activată funcția Safe Torque Off. Urmăriți instrucțiunile din [1.1.11.3 Punerea în funcțiune a funcției STO](#). Dacă utilizați funcția de repornire automată, asigurați-vă că sunt îndeplinite toate cerințele conform ISO 12100 paragraful 6.3.3.2.5.

1.11.3 Punerea în funcțiune a funcției STO

1.11.3.1 Activarea funcției Safe Torque Off

Pentru a activa funcția STO, îndepărtați tensiunea de la bornele 37 și 38 ale convertizorului de frecvență.

Când funcția STO este activată, convertizorul de frecvență emite *alarm 68, Safe Torque Off* (alarmă 68, Safe Torque Off) sau *warning 68, Safe Torque Off* (avertismentul 68, Safe Torque Off), decuplează unitatea și rotește din inerție motorul până la oprire. Utilizați funcția STO pentru a opri convertizorul de frecvență în situații de oprire de urgență. În modul de operare normală când funcția STO nu este necesară, utilizați în schimb funcția standard de oprire.

NOTĂ

Dacă funcția STO este activată în timp ce convertizorul de frecvență emite *warning 8, DC undervoltage* (avertismentul 8, Subtensiune cc) sau *alarm 8, DC undervoltage* (alarmă 8, Subtensiune cc), convertizorul de frecvență ignoră *alarm 68, Safe Torque Off* (alarmă 68, Safe Torque Off), dar funcționarea funcției STO nu este afectată.

1.11.3.2 Dezactivarea funcției Safe Torque Off

Urmăriți instrucțiunile din tabelul următor pentru a dezactiva funcția STO și reluați funcționarea normală pe baza modului de repornire a funcției STO.

⚠ A V E R T I S M E N T ⚠

PERICOL DE RĂNIRI GRAVE SAU DECES

Reaplicarea alimentării de 24 V c.c. fie pe borna 37, fie pe borna 38 încheie starea SIL2 a funcției STO și este posibil să pornească motorul. Pornirea neașteptată a motorului poate produce vătămări corporale grave sau moartea persoanelor.

- Asigurați-vă că s-au luat toate măsurile de siguranță înainte de a reaplica alimentarea de 24 V c.c. la bornele 37 și 38.

Tabel 3: Dezactivarea funcției STO

Mod de repornire	Pași pentru a dezactiva funcția STO și a relua funcționarea normală	Configurare mod de repornire
Repornire manuală	Pasul 1: aplicați din nou alimentarea de 24 V c.c. la bornele 37 și 38.	Configurare implicită. <i>Parametrul 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off</i> (Borna 37/38 Safe Torque Off) = [1] <i>Safe Torque Off Alarm</i> (Alarmă Safe Torque Off).

Mod de repornire	Pași pentru a dezactiva funcția STO și a relua funcționarea normală	Configurare mod de repornire
	Pasul 2: inițiați un semnal de resetare (prin magistrala de comunicație, I/E digitală sau tasta [Reset] (Resetare)/[Off Reset] (Oprire resetare) de pe panoul LCP).	
Repornire automată	Aplicați din nou alimentarea de 24 V c.c. la bornele 37 și 38.	<i>Parametrul 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off (Borna 37/38 Safe Torque Off) = [3] Safe Torque Off Warning (Avertisment Safe Torque Off).</i>

1.11.4 Test de punere în funcțiune a funcției STO

După instalare și înainte de prima utilizare, efectuați un test de punere în funcțiune a instalației utilizând funcția STO. Efectuați din nou testul după fiecare modificare a instalației sau a aplicației ce implică funcția STO.

NOTĂ

Un test reușit de punere în funcțiune a funcției STO este necesar după instalarea inițială și după fiecare modificare ulterioară a instalației.

Pentru a efectua un test de punere în funcțiune:

- Urmați instrucțiunile din [1.1.11.4.1 Test pentru aplicațiile STO în modul de repornire manuală](#) dacă funcția STO este setată în modul de repornire manuală.
- Urmați instrucțiunile din [1.1.11.4.2 Test pentru aplicațiile STO în modul de repornire automată](#) dacă funcția STO este setată în modul de repornire automată.

1.11.4.1 Test pentru aplicațiile STO în modul de repornire manuală

Pentru aplicațiile în care *parametrul 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* (Borna 37/38 Safe Torque Off) este setat la valoarea implicită [1] *Safe Torque Off Alarm* (Alarmă Safe Torque Off), efectuați testul de punere în funcțiune după cum urmează:

Procedură

1. Setati *parametrul 5-40 Function Relay* (Funcție releu) la [190] *Safe Function active* (Funcție de siguranță activă).
2. Îndepărtați sursa de tensiune de 24 V c.c. de la bornele 37 și 38 utilizând dispozitivul de siguranță, în timp ce convertizorul de frecvență antrenează motorul (adică, rețeaua de alimentare nu este întreruptă).
3. Verificați că:
 - a. Motorul se rotește din inerție. Poate dura mult timp pentru ca motorul să se oprească.
 - b. Dacă este montat panoul LCP, pe panoul LCP se afișează *alarm 68, Safe Torque Off* (alarmă 68, Safe Torque Off). Dacă nu este montat panoul LCP, *alarm 68, Safe Torque Off* (alarmă 68, Safe Torque Off) se înscrie în *parametrul 15-30 Alarm Log: Error Code* (Jurnal alarmă: Cod de eroare).
4. Aplicați din nou tensiunea de 24 V c.c. la bornele 37 și 38.
5. Asigurați-vă că motorul rămâne în starea de rotire din inerție și că releul clientului (dacă este conectat) rămâne activat.
6. Trimiteti semnalul de resetare (prin magistrala de comunicație, I/E digitală sau tasta [Reset] (Resetare)/[Off Reset] (Oprire resetare) de pe panoul LCP).
7. Asigurați-vă că motorul devine operațional și funcționează în limitele inițiale de viteză.

Testul de punere în funcțiune este trecut, dacă se finalizează cu succes toți pașii menționați mai sus.

1.11.4.2 Test pentru aplicațiile STO în modul de repornire automată

Pentru aplicațiile în care *parametrul 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* (Borna 37/38 Safe Torque Off) este setat la [3] *Safe Torque Off Warning* (Avertisment Safe Torque Off), efectuați testul de punere în funcțiune după cum urmează:

Procedură

1. Îndepărtați sursa de tensiune de 24 V c.c. de la bornele 37 și 38 prin intermediul dispozitivului de siguranță, în timp ce convertizorul de frecvență antrenează motorul (adică, rețeaua de alimentare nu este întreruptă).
2. Verificați că:
 - a. Motorul se rotește din inerție. Poate dura mult timp pentru ca motorul să se oprească.
 -

- b. Dacă este montat panoul LCP, pe panoul LCP se afișează *Warning 68, Safe Torque Off W68* (Avertismentul 68, Safe Torque Off W68). Dacă nu este montat panoul LCP, *Warning 68, Safe Torque Off W68* (Avertismentul 68, Safe Torque Off W68) se înscrie în jurnal la bitul 30 din *parameter 16-92 Warning Word* (parametrul 16-92 Cuvânt avertisment).
 3. Aplicați din nou tensiunea de 24 V c.c. la bornele 37 și 38.
 4. Asigurați-vă că motorul devine operațional și funcționează în limitele inițiale de viteză.
- Testul de punere în funcțiune este trecut, dacă se finalizează cu succes toți pașii menționați mai sus.

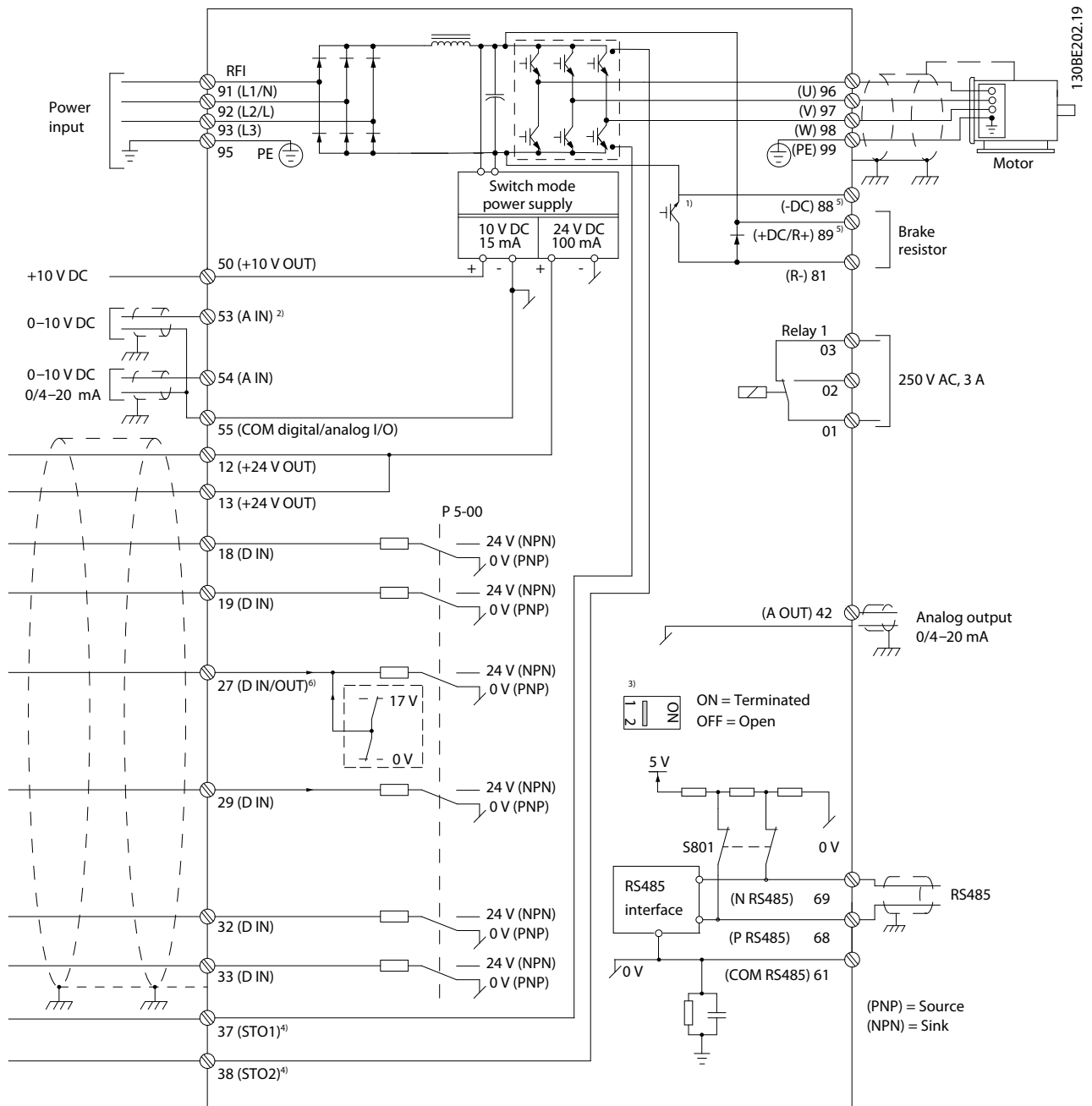
3. Aplicați din nou tensiunea de 24 V c.c. la bornele 37 și 38.

4. Asigurați-vă că motorul devine operațional și funcționează în limitele inițiale de viteză.

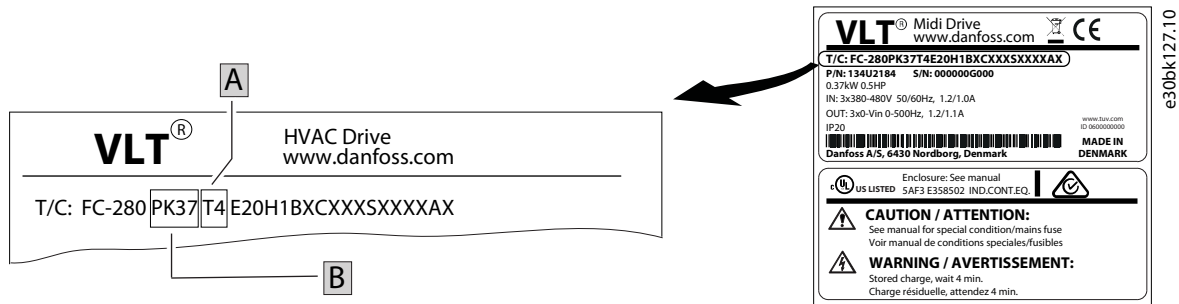
Testul de punere în funcțiune este trecut, dacă se finalizează cu succes toți pașii menționați mai sus.

2 Illustrations / Illustrationer / Ilustracje / Bilder / Kuvat / Illusztrációk / Obrazy / Ilustrații

2.1

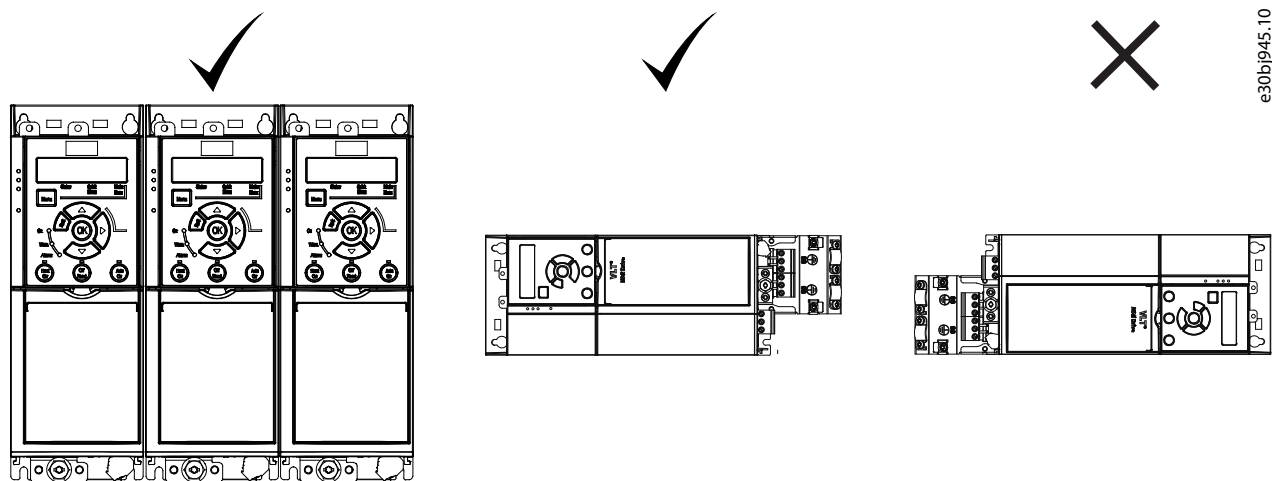


2.2

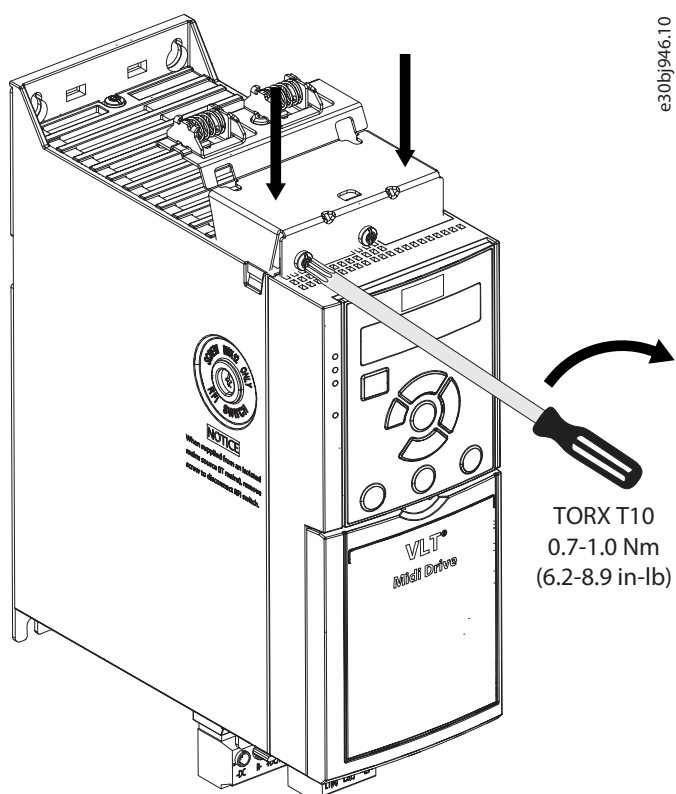


A		B	
T4	3 × 380–480 V AC	PK37	0.37 kW/0.50 HP
T2	3 × 200–240 V AC	PK55	0.55 kW/0.75 HP
S2	1 × 200–240 V AC	PK75	0.75 kW/1.0 HP
–	–	P1K1	1.1 kW/1.5 HP
–	–	P1K5	1.5 kW/2.0 HP
–	–	P2K2	2.2 kW/3.0 HP
–	–	P3K0	3.0 kW/4.0 HP
–	–	P3K7	3.7 kW/5.0 HP
–	–	P4K0	4.0 kW/5.5 HP
–	–	P5K5	5.5 kW/7.5 HP
–	–	P7K5	7.5 kW/10 HP
–	–	P11K	11 kW/15 HP
–	–	P15K	15 kW/20 HP
–	–	P18K	18.5 kW/25 HP
–	–	P22K	22 kW/30 HP

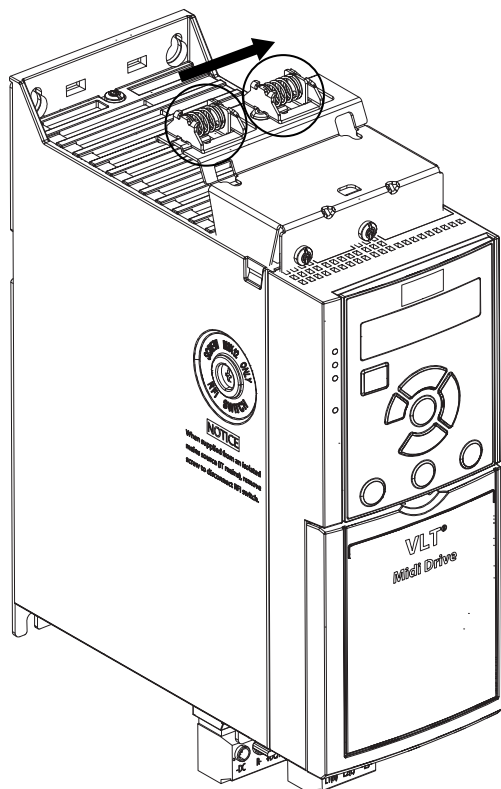
2.3



2.4 (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet POWERLINK, Ethernet-IP, CANopen, EtherCAT)

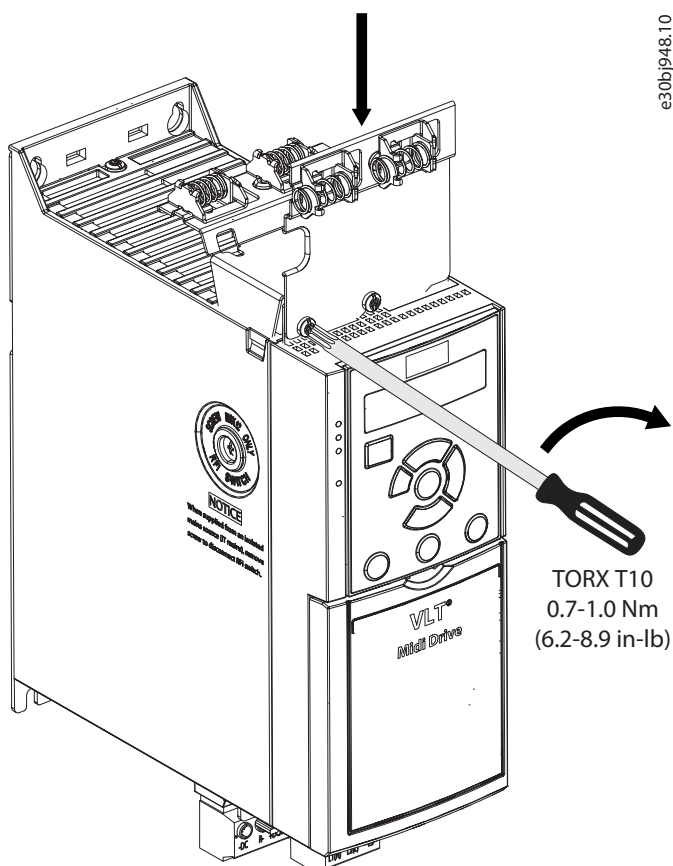


2.5 (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet POWERLINK, Ethernet-IP, CANopen, EtherCAT)



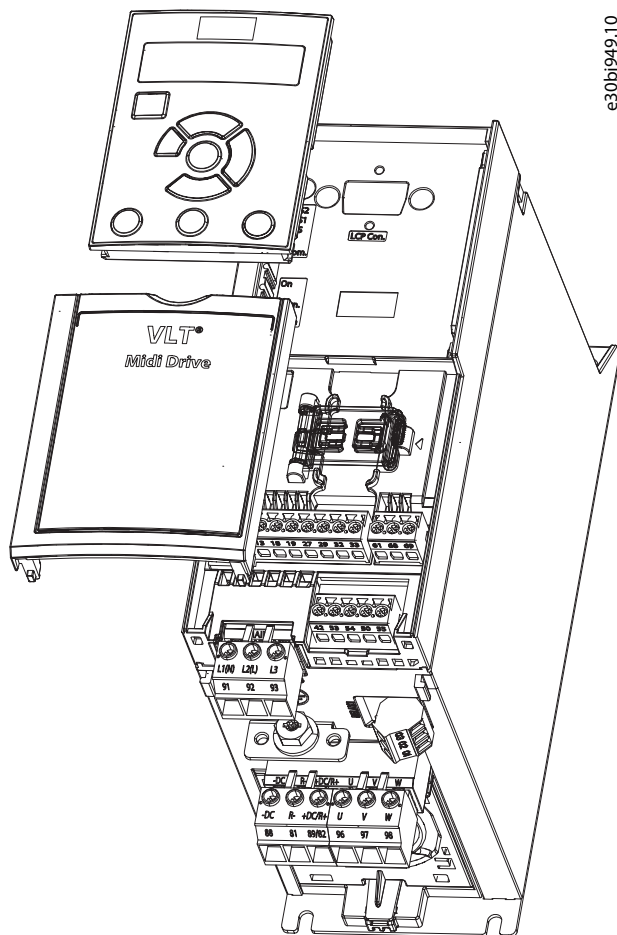
e30bj947.10

2.6 (PROFIBUS, PROFINET, Ethernet POWERLINK, Ethernet-IP, CANopen, EtherCAT)

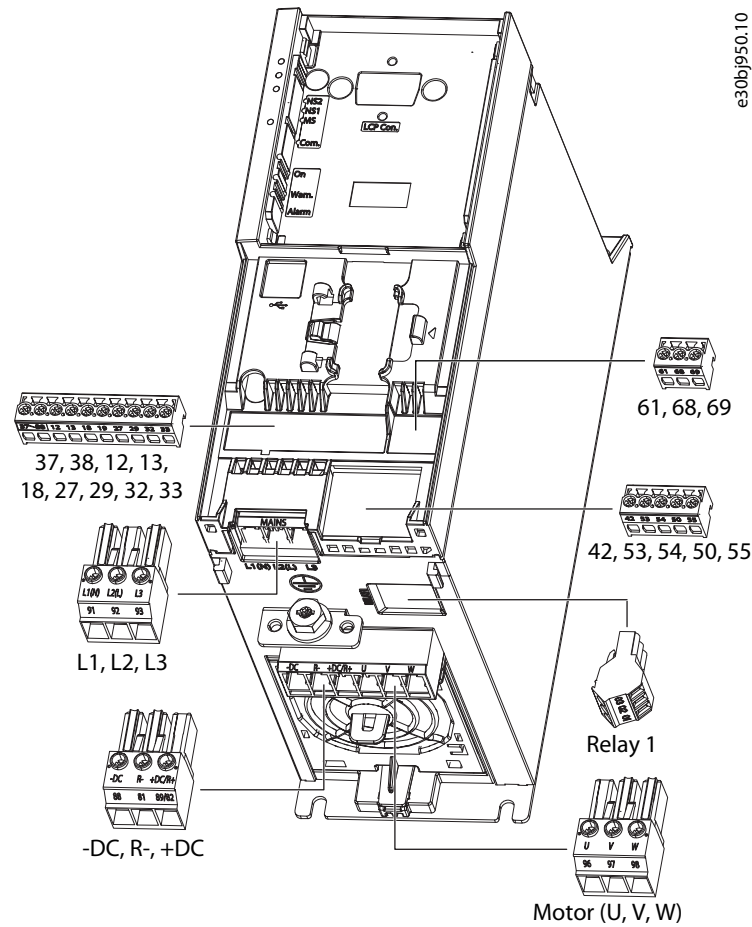


e30bj948.10

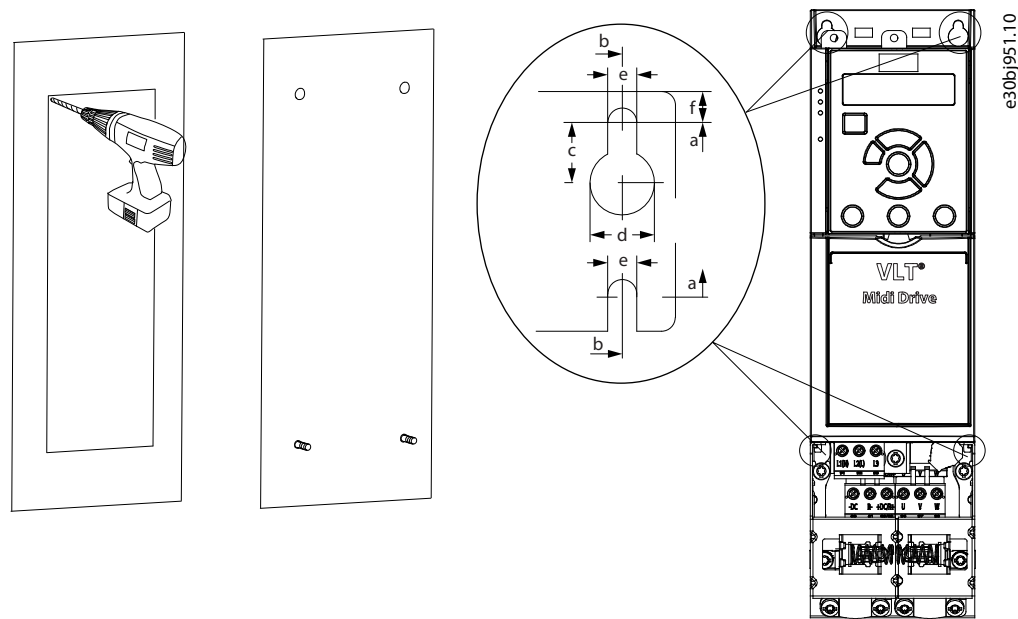
2.7



2.8

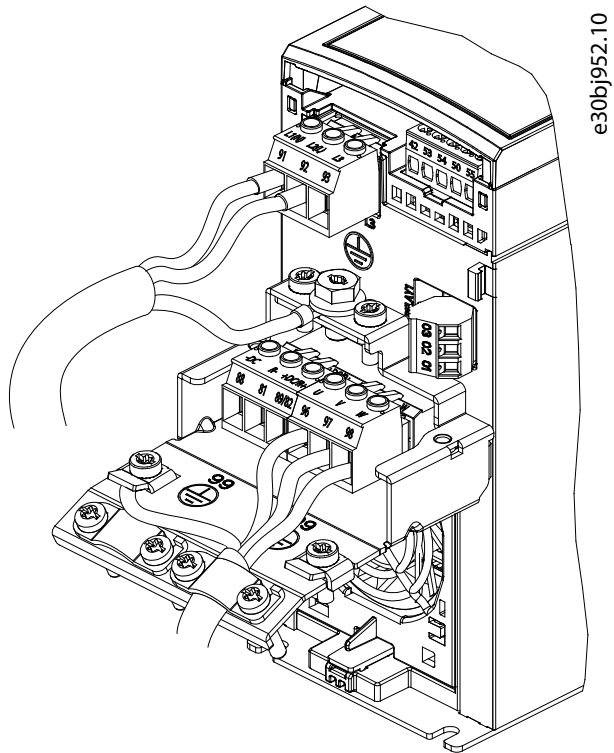


2.9

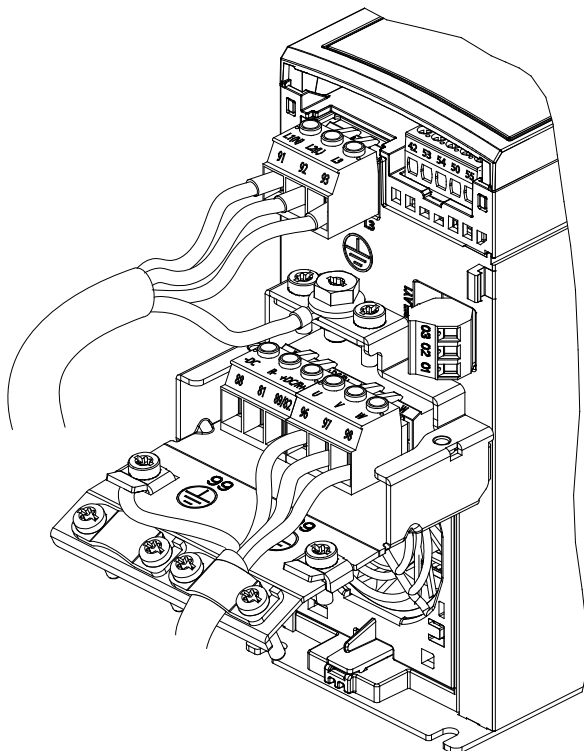


		K1	K2	K3	K4	K5
[mm (in)]	a	198 (7.8)	260 (10.2)	260 (10.2)	297.5 (11.7)	390 (15.4)
	b	60 (2.4)	70 (2.8)	90 (3.5)	105 (4.1)	120 (4.7)
	c	5 (0.2)	6.4 (0.25)	6.5 (0.26)	8 (0.32)	7.8 (0.31)
	d	9 (0.35)	11 (0.43)	11 (0.43)	12.4 (0.49)	12.6 (0.5)
	e	4.5 (0.18)	5.5 (0.22)	5.5 (0.22)	6.8 (0.27)	7 (0.28)
	f	7.3 (0.29)	8.1 (0.32)	9.2 (0.36)	11 (0.43)	11.2 (0.44)

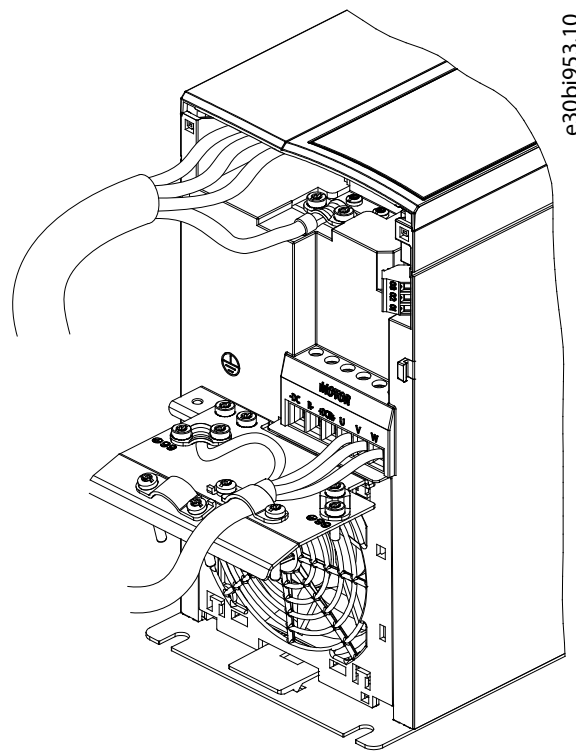
2.10



1~K1, K2

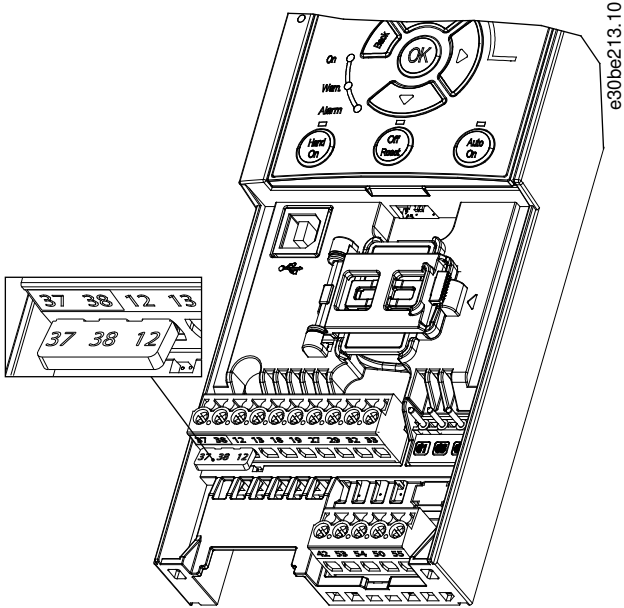


3~K1, K2, K3

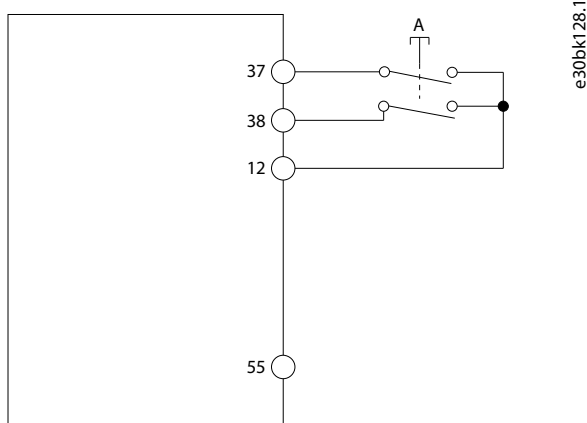


3~K4, K5

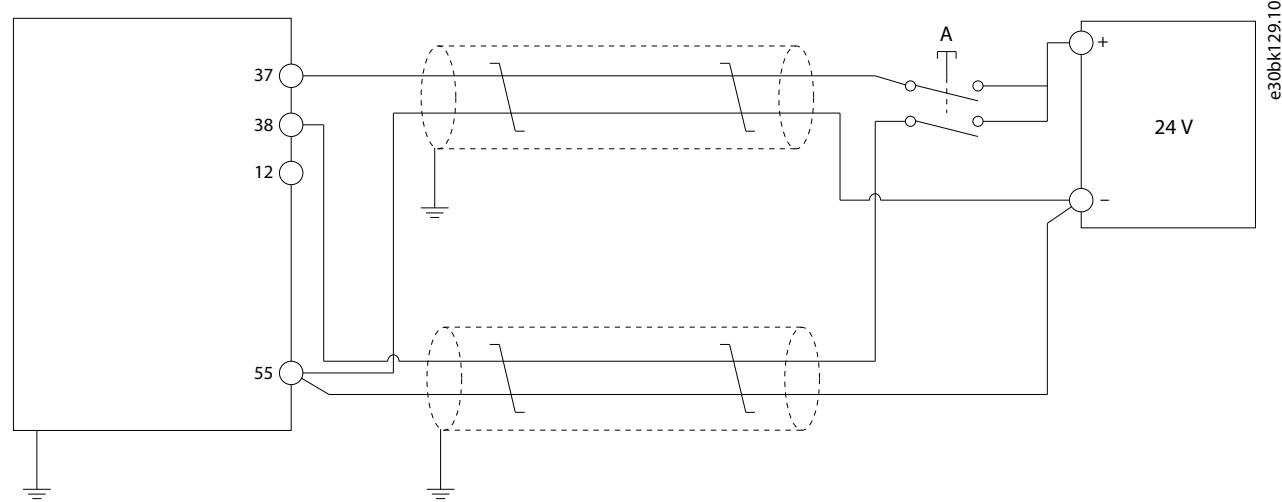
2.11 (STO)



2.12 (STO)



2.13 (STO)



ENGINEERING
TOMORROW



Danfoss A/S

Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.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.

