

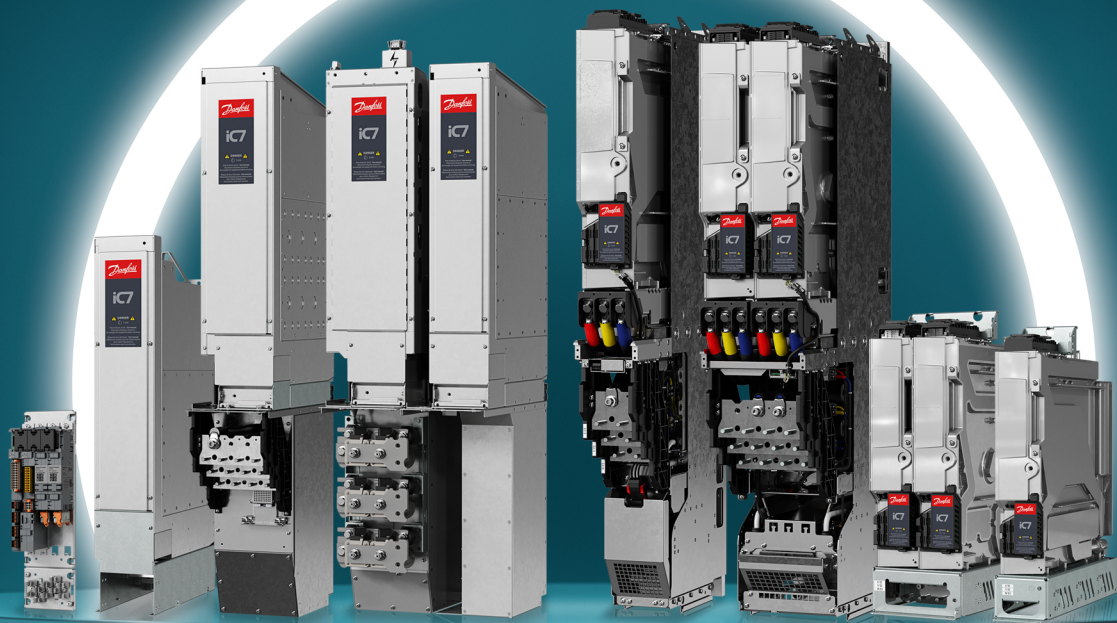
ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Safety Guide / Guida alla sicurezza / Sicherheitshandbuch / 안전 지침서 /  
Guia de Segurança / Guía de seguridad / Guide de sécurité / 安全指南

# iC7 Series System Modules

## Installation Safety



[drives.danfoss.com](https://drives.danfoss.com)

**iC7**



# 1 Installation Safety

## 1.1 Safety Overview

To install the product safely:

- Check that the content of the delivery is correct and complete.
- Never install or start up damaged units. If there are signs of damage, immediately contact the shipping company to file a complaint.
- Follow the instructions in this guide and the specific product guides.
- Make sure that all personnel working on or with the product have read and understood this guide and any additional product guides. Contact Danfoss if the given information is unclear, or information is missing.
- There can be sharp edges in the product that can cause cuts. Be careful to avoid injuries and wear the appropriate safety equipment during mounting, cabling, or maintenance operations.

## 1.2 Target Group and Necessary Qualifications

Correct and reliable transport, storage, installation, operation, and maintenance are required for the trouble-free and safe operation of the products. Only qualified personnel are allowed to perform all related activities for these tasks. Qualified personnel are defined as properly trained staff, who are familiar with and authorized to install, commission, and maintain equipment, systems, and circuits in accordance with pertinent laws and regulations. Also, the qualified personnel must be familiar with the instructions and safety measures described in this guide and other relevant guides. Non-qualified electricians are not allowed to perform any electrical installation or troubleshooting activities.

Only Danfoss authorized, qualified personnel are allowed to repair this equipment. Specialized training is required to perform the activities related to repair.

## 1.3 Safety Symbols

The following symbols are used in Danfoss documentation.

### DANGER

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

### WARNING

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




### CAUTION

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

### NOTICE

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

The guide also includes ISO warning symbols related to hot surfaces and burn hazard, high voltage and electrical shock, and referring to the instructions.

	ISO warning symbol for hot surfaces and burn hazard
	ISO warning symbol for high voltage and electrical shock
	ISO action symbol for referring to the instructions

## 1.4 General Safety Considerations

### WARNING



#### LACK OF SAFETY AWARENESS

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

- Make sure to fully understand the dangers and safety measures present in the application.

### WARNING



#### ELECTRIC SHOCK

Drives contain hazardous voltage when a power source is connected to AC or DC terminals. Failure to disconnect all power sources can result in death or serious injury.

- Before performing any electrical work on the drive, disconnect, lock out, and tag out all power sources to the drive.
- There is more than one live circuit. See the relevant wiring diagram in the product guide.

### WARNING



#### DISCHARGE TIME

The drive contains 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 could result in death or serious injury.

- Stop the drive.
- Disconnect all input and output power sources of the drive (for example permanent magnet type motors, batteries, or DC-link connections to other drives).
- Wait for the capacitors to discharge fully before performing any service on the equipment. The discharge time is 5 minutes. If the device is broken or fuses have tripped, the discharge time is longer.
- Use a measuring device to make sure that there is no voltage, before opening the drive or performing any work on the cables.

 **WARNING****UNINTENDED START**

When the drive is connected to a power source, the system may start at any time, causing risk of death, serious injury, and equipment or property damage.

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

## 1.5 Lifting Safety

 **WARNING****LIFTING HEAVY LOAD**

Not following the safe lifting instructions can result in death or serious injury and damage to the equipment.

- Follow local safety regulations on lifting.
- Use a lifting device that is in proper working condition and appropriate for the weight of the load.
- Test lift the load to verify the proper center of gravity. Reposition the lifting point if not level.
- Do not walk under, or place any part of your body under a suspended load.

 **WARNING****SWINGING HAZARD DURING LIFTING**

The swing effect can cause serious injury and damage to the equipment. It occurs when lifting the product into a vertical position, just before the product reaches vertical position, when the center of gravity of the product surpasses the floor support point.

- Make sure that the lifting ropes are properly attached.
- Secure the lifting area.
- Lift the product slowly and carefully.

## 1.6 Mechanical Installation Safety

 **WARNING****ELECTRIC SHOCK WITHOUT ENCLOSURE**

The IP00/Open Type drives do not have protective covers over all live components. Touching live components can cause death or serious injury.

- Install IP00/Open Type drives inside a cabinet or other enclosure that provides appropriate protection.

**WARNING****BURN OR FIRE HAZARD WITHOUT ENCLOSURE**

The IP00/Open Type drives do not provide comprehensive mitigation for burn or fire hazards.

- Install IP00/Open Type drives inside a cabinet or other enclosure that provides appropriate protection. Installing the drives into enclosures prevents the personnel from touching hot surfaces, and the spreading of a possible fire.

**1.7 Electrical Installation Safety****WARNING****BRANCH CIRCUIT HAZARD**

Unprotected branch circuits can cause an electrical or a fire hazard.

- Internal short circuit protection does not provide branch circuit protection. To protect the installation, all branch circuits in an installation, switchgear, and machines must be protected against short circuits and overcurrent according to national or international regulations.

**WARNING****SHORT-CIRCUIT HAZARD**

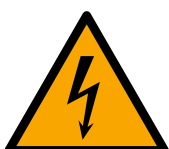
Unprotected drive system can cause an electrical or a fire hazard.

- Protect the drive system against short circuits. To protect the unit, use the fuses that are required by the manufacturer. The drive system provides full short-circuit protection against a short circuit on the motor output.

**WARNING****ELECTRIC SHOCK HAZARD**

The drive can cause a DC current in the PE conductor. Failure to use a Type B residual current-operated device (RCD) can lead to death or serious injury.

- When an RCD is used for protection against electric shock, only an RCD of Type B is allowed on the supply side.

**WARNING****INDUCED VOLTAGE**

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

- Install output motor cables in separate conduits or use shielded cables.

 **WARNING**
**ELECTRICAL SHOCK HAZARD - HIGH LEAKAGE CURRENT**

Leakage currents exceed 3.5 mA. Failure to connect the system properly to protective earth may result in death or serious injury.

- Ensure reinforced protective earthing conductor according to IEC 60364-5-54 cl. 543.7 or according to local safety regulations for high touch current equipment. The reinforced protective earthing of the drive can be done with:
- PE conductor with a cross-section of at least 10 mm<sup>2</sup> Cu or 16 mm<sup>2</sup> Al.
- PE conductor completely enclosed within an enclosure or otherwise protected throughout its length against mechanical damage.

 **WARNING**
**DIFFERENT TYPE OF FUSES**

Using a different type of fuse than required can cause a fire.

- Replace fuses with the same type of fuse.

 **WARNING**
**OVERHEATED CABLES HAZARD**

Incorrect cable installation or environmental conditions can cause cables to overheat. Overheated cables are a fire hazard.

- Use overload protection. The drive system is equipped with an internal overcurrent protection that can be used for upstream overload protection.
- To provide the overcurrent protection, use fuses or circuit breakers.
- Perform overcurrent protection according to local regulations.
- Use symmetrical power cabling with power units connected in parallel. Each power unit must have the same number of cables with an equal cross-section and equal length.
- Install cables according to local regulations and IEC/EN standards.

 **CAUTION**
**THERMISTOR INSULATION**

Risk of personal injury or equipment damage.

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

## NOTICE

**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.

- Additional protective devices such as short-circuit protection or motor thermal protection between drive and motor is required 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. Refer to the product-specific documentation for fuse specifications.

## NOTICE

**MOTOR 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.

## 1.8 Safety in Liquid-cooling

 **WARNING****POISONOUS COOLANTS**

Glycols and inhibitors are poisonous. If touched or consumed, they can cause injury.

- Prevent the coolant from getting into the eyes. Do not drink the coolant.

 **CAUTION****HOT COOLANT**

Hot coolant can cause burns.

- Avoid contact with the hot coolant.

 **CAUTION****PRESSURIZED COOLING SYSTEM**

Sudden release of pressure from the cooling system can cause injury.

- Be careful when operating the cooling system.

## NOTICE

**INSUFFICIENT COOLING CAPACITY**

Insufficient cooling can cause the product to become too hot and thus become damaged.

- To make sure that the cooling capacity of the cooling system stays sufficient, make sure that the cooling system is vented and that the coolant circulates properly.



**NOTICE****DAMAGE TO COOLING SYSTEM**

If the coolant circulation is stopped too soon, high-temperature components can cause rapid local increase in the coolant temperature, which can damage the cooling system.

- Do not stop the cooling system when stopping the drive. Keep the coolant circulation flowing for 2 minutes after the drive has been stopped.

## 1.9 Designated Use

Installing and operating a Danfoss product not following the following preconditions is regarded as non-designated use. Danfoss does not take any liability for non-designated use.

Danfoss products are units intended for installation in electrical systems. They comply with the requirements of various directives and certifications. To see all valid certifications for the product, check the product label.

When the product is installed in machinery or system, these have to comply with relevant national regulations.

In any case, the product and its components have to be operated in accordance with all national Occupational Safety & Health regulations and directives.

Operation of Danfoss products is only allowed under observance of the respective EMC regulations.

Operation of Danfoss products is only allowed under observance of the specifications and requirements given on the product label and in the product-specific documentation.

Only use spare parts approved and provided by Danfoss. Using other spare parts can damage the product.

## 1.10 Safe Operation

The drive is not suitable as the only safety device in the system. Make sure that all needed extra monitoring and protection devices on drives, motors, and accessories are installed according to the regional safety guidelines and accident prevention regulations.

Before activating any automatic fault reset functions or changing limit values, make sure that no dangerous situations can occur after restart. If the autoreset function is activated, the device connected to the drive output starts automatically after an automatic fault reset.

Keep all doors and covers closed and terminal boxes screwed on during operation of the drive and when AC or DC supply is connected.

Drive components and accessories can still be live and connected to AC or DC supply, even after the operation indicators are no longer illuminated.

# 1 Sicurezza dell'installazione

## 1.1 Panoramica della sicurezza

Per installare il prodotto in sicurezza:

- Controllare che il contenuto della fornitura sia corretto e completo.
- Non installare o avviare mai unità danneggiate. In caso di danni, contattare immediatamente la compagnia di trasporto per presentare un reclamo.
- Seguire le istruzioni contenute in questa guida e nelle guide specifiche del prodotto.
- Assicurarsi che tutto il personale che lavora sul o con il prodotto abbia letto e compreso questa guida e le eventuali guide aggiuntive del prodotto. Contattare Danfoss se le informazioni fornite non sono chiare o sono assenti.
- Il prodotto può contenere bordi affilati che possono causare tagli. Prestare attenzione a evitare lesioni e indossare dispositivi di sicurezza adeguati durante le operazioni di montaggio, cablaggio o manutenzione.

## 1.2 Gruppo target e qualifiche necessarie

Il trasporto, l'immagazzinamento, l'installazione, l'uso e la manutenzione effettuati in modo corretto e affidabile sono essenziali per un funzionamento senza problemi e sicuro dei prodotti. Solo il personale qualificato è autorizzato a svolgere tutte le attività correlate a queste attività. Per personale qualificato si intendono dipendenti adeguatamente formati, che conoscono e sono autorizzati a installare, mettere in funzione e mantenere apparecchiature, sistemi e circuiti in conformità con le leggi e i regolamenti pertinenti. Inoltre, il personale qualificato deve avere dimestichezza con tutte le istruzioni e le misure di sicurezza descritte in questa guida e nelle altre guide pertinenti. Gli elettricisti non qualificati non sono autorizzati a eseguire installazioni elettriche o attività di ricerca guasti.

Solo il personale Danfoss autorizzato e qualificato può riparare questa apparecchiatura. È necessaria una formazione speciale per eseguire le attività relative alla riparazione.

## 1.3 Simboli di sicurezza

Nel documento Danfoss vengono utilizzati i seguenti simboli.

### PERICOLO

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, causa morte o lesioni gravi.

### AVVISO

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare morte o lesioni gravi.




### ATTENZIONE

Indica una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può causare lesioni lievi o modeste.

### NOTA

Indica informazioni considerate importanti, ma non inerenti al pericolo (ad esempio messaggi relativi a danni materiali).

La guida include anche simboli di avviso ISO relativi alle superfici calde e al rischio di ustioni, alta tensione e scosse elettriche e si riferisce alle istruzioni.

	Simbolo di avviso ISO per superfici calde e pericolo di ustioni
	Simbolo di avviso ISO per alta tensione e scosse elettriche
	Simbolo di azione ISO per il riferimento alle istruzioni

## 1.4 Considerazioni di sicurezza generali

### AVVISO



#### MANCANZA DI CONSAPEVOLEZZA IN MATERIA DI SICUREZZA

Questa guida fornisce informazioni importanti sulla prevenzione di lesioni e danni all'apparecchiatura o al sistema. Ignorare queste informazioni può causare morte, lesioni gravi o danni gravi all'apparecchiatura.

- Assicurarsi di comprendere appieno i pericoli e le misure di sicurezza presenti nell'applicazione.

### AVVISO



#### SCOSSA ELETTRICA

I convertitori di frequenza sono soggetti a tensioni pericolose quando sono collegati alla rete CA o ai morsetti CC. Il mancato disinserimento della corrente di alimentazione può causare morte o lesioni gravi.

- Prima di eseguire qualsiasi lavoro elettrico sul drive, scollegare, bloccare e segnalare tutte le fonti di alimentazione al convertitore stesso.
- È presente più di un circuito sotto tensione. Vedere lo schema elettrico pertinente nella guida del prodotto.

### AVVISO



#### TEMPO DI SCARICA

Il drive contiene condensatori che possono rimanere carichi anche quando il drive non è alimentato. Dopo lo spegnimento delle spie luminose può essere ancora presente alta tensione.

Il mancato rispetto del tempo di attesa indicato dopo aver disinserito l'alimentazione prima di effettuare lavori di manutenzione o riparazione potrebbe causare lesioni gravi o mortali.

- Arrestare il drive.
- Scollegare tutte le fonti di alimentazione in ingresso e in uscita del drive (ad esempio motori a magneti permanenti, batterie o collegamenti del collegamento CC ad altri drive).
- Attendere che i condensatori si scarichino completamente prima di eseguire qualsiasi lavoro di manutenzione sull'apparecchiatura. Il tempo di scarica è di 5 minuti. Se il dispositivo è rotto o i fusibili sono scattati, il tempo di scarica è più lungo.
- Utilizzare un dispositivo di misura per assicurarsi che non sia presente tensione prima di aprire il drive o eseguire un qualsiasi intervento sui cavi.

 **AVVISO**
**AVVIO INVOLONTARIO**

Quando il drive è collegato alla fonte di alimentazione, il sistema può avviarsi in qualsiasi momento, provocando il rischio di morte, infortuni gravi, danni all'apparecchiatura o alle cose.

- Arrestare il drive e il motore prima di configurare i parametri.
- Assicurarsi che il drive non possa essere avviato tramite un interruttore esterno, un comando bus di campo, un segnale di riferimento in ingresso dal pannello di controllo né dopo il ripristino di una condizione di guasto.
- Scollegare il drive dalla fonte di alimentazione se per motivi di sicurezza è necessario evitare un avvio involontario.
- Controllare che il drive, il motore e ogni apparecchiatura azionata siano pronti per il funzionamento.

## 1.5 Sicurezza di sollevamento

 **AVVISO**
**SOLLEVAMENTO CARICO PESANTE**

Il mancato rispetto delle istruzioni di sollevamento sicuro può causare lesioni gravi o mortali e danni alle apparecchiature.

- Attenersi alle norme di sicurezza locali in materia di sollevamento.
- Utilizzare un dispositivo di sollevamento che sia in buone condizioni operative e adatto al peso del carico.
- Sollevare il carico per verificare il corretto baricentro. Riposizionare se non è in piano.
- Non camminare o posizionare alcuna parte del corpo sotto un carico sospeso.

 **AVVISO**
**PERICOLO DI OSCILLAZIONE DURANTE IL SOLLEVAMENTO**

L'effetto di oscillazione può causare lesioni gravi e danni all'attrezzatura. Si verifica quando il prodotto viene sollevato in posizione verticale, appena prima che raggiunga la posizione verticale, quando il baricentro del prodotto supera il punto di supporto a pavimento.

- Assicurarsi che le funi di sollevamento siano fissate correttamente.
- Fissare l'area di sollevamento.
- Sollevare il prodotto lentamente e con cautela.

## 1.6 Sicurezza dell'installazione meccanica

 **AVVISO**
**SCOSSA ELETTRICA SENZA CONTENITORE**

I convertitori di frequenza IP00/Tipo aperto non dispongono di coperture protettive su tutti i componenti sotto tensione. Il contatto con componenti sotto tensione può causare morte o lesioni gravi.

- Installare i convertitori di frequenza IP00/Tipo aperto all'interno di un armadio o di un altro contenitore che fornisca una protezione adeguata.

 **AVVISO****PERICOLO DI USTIONI O INCENDIO SENZA CONTENITORE**

I convertitori di frequenza IP00/Tipo aperto non forniscono una mitigazione completa per i rischi di ustione o incendio.

- Installare i convertitori di frequenza IP00/Tipo aperto all'interno di un armadio o di un altro contenitore che fornisca una protezione adeguata. L'installazione dei convertitori di frequenza in contenitori impedisce al personale di toccare superfici calde e di propagare un possibile incendio.

## 1.7 Sicurezza dell'installazione elettrica

 **AVVISO****PERICOLO CIRCUITO DI DERIVAZIONE**

I circuiti di derivazione non protetti possono causare un pericolo elettrico o di incendio.

- La protezione da cortocircuito interno non fornisce una protezione del circuito di derivazione. Al fine di proteggere l'impianto, tutti i circuiti di derivazione in un impianto, il commutatore e le macchine devono essere protetti dai cortocircuiti e dalle sovracorrenti conformemente alle norme nazionali o internazionali.

 **AVVISO****PERICOLO DI CORTOCIRCUITO**

Un sistema di trasmissione non protetto può causare un pericolo elettrico o di incendio.

- Proteggere il sistema di trasmissione dai cortocircuiti. Per proteggere l'unità, utilizzare i fusibili richiesti dal produttore. Il sistema di drive garantisce una completa protezione da cortocircuito nel caso di un cortocircuito sull'uscita motore.

 **AVVISO****PERICOLO SCOSSE ELETTRICHE**

Il drive può provocare una corrente CC nel conduttore PE. Il mancato utilizzo di un dispositivo di protezione a corrente residua (RCD) di tipo B può causare morte o lesioni gravi.

- Se si utilizza un RCD come protezione da scosse elettriche, è consentito un solo RCD di tipo B sul lato di alimentazione.

 **AVVISO****TENSIONE INDOTTA**

La tensione indotta da cavi motore di uscita posati insieme o vicino ad altri cavi di alimentazione può caricare i condensatori dell'apparecchiatura anche quando l'alimentazione di rete è spenta e disinserita. Il mancato rispetto della posa separata dei cavi di uscita del motore o dell'uso di cavi schermati può causare morte o lesioni gravi.

- Installare i cavi motore di uscita in canaline separate o usare cavi schermati.

 **AVVISO****RISCHIO DI SCOSSE ELETTRICHE - ELEVATA CORRENTE DI DISPERSIONE**

Le correnti di dispersione superano i 3,5 mA. Un collegamento non corretto del sistema alla messa a terra di protezione può provocare morte o lesioni gravi.

- Assicurare un conduttore di messa a terra di protezione rinforzato in conformità con la norma IEC 60364-5-54 cl. 543.7 o in base alle norme di sicurezza locali per le apparecchiature con corrente di contatto elevata. La messa a terra di protezione rinforzata del drive può essere eseguita con:
  - un conduttore PE con una sezione trasversale di almeno 10 mm<sup>2</sup> Cu o 16 mm<sup>2</sup> Al.
  - Un conduttore PE completamente racchiuso in un contenitore o comunque protetto per l'intera lunghezza da danni meccanici.

 **AVVISO****DIVERSI TIPI DI FUSIBILI**

L'utilizzo di un tipo di fusibile diverso da quello richiesto può causare un incendio.

- Sostituire i fusibili con fusibili dello stesso tipo.

 **AVVISO****PERICOLO DI SURRISCALDAMENTO DEI CAVI**

Un'errata installazione dei cavi o condizioni ambientali non adeguate possono causare il surriscaldamento dei cavi. I cavi surriscaldati rappresentano un pericolo di incendio.

- Utilizzare una protezione da sovraccarico. Il sistema di drive è dotato di una protezione da sovracorrente interna che può essere utilizzata per la protezione da sovraccarico a monte.
- Per fornire la protezione da sovracorrente, utilizzare fusibili o interruttori.
- Eseguire la protezione da sovracorrente in conformità alle norme locali.
- Utilizzare un cablaggio di potenza simmetrico con le unità di potenza collegate in parallelo. Ogni unità di potenza deve avere lo stesso numero di cavi con la stessa sezione e la stessa lunghezza.
- Installare i cavi in conformità alle norme locali e alle norme IEC/EN.

 **ATTENZIONE****ISOLAMENTO TERMISTORE**

Rischio di lesioni personali o di danni alle apparecchiature.

- Per soddisfare i requisiti di isolamento PELV, utilizzare solo termistori con isolamento rinforzato o doppio.

### NOTA

#### CALORE ECCESSIVO E DANNI MATERIALI

La sovraccorrente può generare calore eccessivo all'interno del drive. La mancata applicazione di protezione da sovraccorrente può provocare rischio di incendi e danni materiali.

- Dispositivi di protezione aggiuntivi come una protezione da cortocircuito o la protezione termica del motore tra il drive e il motore sono richiesti per applicazioni con motori multipli.
- Sono necessari fusibili di ingresso per fornire una protezione da cortocircuito e da sovraccorrente. Se non sono stati installati in fabbrica, i fusibili devono comunque essere forniti dall'installatore. Fare riferimento alla documentazione specifica del prodotto per le specifiche dei fusibili.

### NOTA

#### DANNI AL MOTORE

La protezione da sovraccarico motore non è attiva per impostazione predefinita. La funzione ETR fornisce una protezione da sovraccarico motore classe 20. La mancata impostazione della funzione ETR significa non proteggere i motori da sovraccarico, con possibili danni alle cose in caso di surriscaldamento del motore.

- Abilitare la funzione ETR. Per ulteriori informazioni consultare la guida applicativa.

## 1.8 Sicurezza nel raffreddamento a liquido

### AVVISO

#### REFRIGERANTI TOSSICI

Glicoli e inibitori sono velenosi. Se toccati o consumati, possono causare lesioni.

- Evitare il contatto del refrigerante con gli occhi. Non bere il refrigerante.

### ATTENZIONE



#### REFRIGERANTE CALDO

Il refrigerante caldo può causare ustioni.

- Evitare il contatto con il refrigerante caldo.

### ATTENZIONE

#### SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO PRESSURIZZATO

Il rilascio improvviso della pressione dall'impianto di raffreddamento può causare lesioni.

- Prestare attenzione quando si utilizza l'impianto di raffreddamento.

### NOTA

#### CAPACITÀ DI RAFFREDDAMENTO INSUFFICIENTE

Un raffreddamento insufficiente può causare il surriscaldamento del prodotto e quindi danneggiarlo.

- Per garantire che la capacità di raffreddamento del sistema di raffreddamento sia sempre sufficiente, assicurarsi che il sistema di raffreddamento sia ventilato e che il refrigerante circoli correttamente.

**NOTA****DANNI ALL'IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO**

Se la circolazione del liquido di raffreddamento viene interrotta troppo presto, i componenti ad alta temperatura possono causare un rapido aumento locale della temperatura del refrigerante che può danneggiare l'impianto di raffreddamento.

- Non arrestare il sistema di raffreddamento quando si arresta il drive. Mantenere la circolazione del refrigerante per 2 minuti dopo l'arresto del drive.

**1.9 Uso previsto**

L'installazione e l'utilizzo di Danfoss un prodotto che non rispetti le seguenti condizioni preliminari sono considerati usi non previsti. Danfoss non si assume alcuna responsabilità in caso di utilizzo non conforme.

I prodotti Danfoss sono unità destinate all'installazione in impianti elettrici. Sono conformi ai requisiti di diverse direttive e certificazioni. Per vedere tutte le certificazioni valide per il prodotto, controllare l'etichetta del prodotto.

Quando il prodotto viene installato in macchinari o impianti, questi devono essere conformi alle normative nazionali pertinenti.

In ogni caso, il prodotto e i suoi componenti devono essere utilizzati in conformità a tutte le normative e direttive nazionali in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

Il funzionamento dei prodotti Danfoss è consentito solo nel rispetto delle rispettive norme EMC.

Il funzionamento dei prodotti Danfoss è consentito solo nel rispetto delle specifiche e dei requisiti indicati sull'etichetta del prodotto e nella documentazione specifica del prodotto.

Utilizzare solo ricambi approvati e forniti da Danfoss. L'utilizzo di altri ricambi può danneggiare il prodotto.

**1.10 Uso sicuro**

Il drive non è adatto come unico dispositivo di sicurezza nel sistema. Assicurarsi che i dispositivi di monitoraggio e protezione aggiuntivi necessari su drive, motori e accessori siano installati in conformità con le linee guida di sicurezza regionali e le norme di prevenzione degli incidenti.

Prima di attivare qualsiasi funzione di reset automatico dei guasti o di modificare i valori limite, assicurarsi che non possano verificarsi situazioni pericolose dopo il riavvio. Se la funzione di ripristino automatico è attivata, il dispositivo collegato all'uscita del drive si avvia automaticamente dopo un ripristino automatico.

Tenere chiusi tutti gli sportelli e i coperchi e le morsettiere avvitate durante il funzionamento del drive e quando l'alimentazione CA o CC è collegata.

I componenti e gli accessori dell'unità di controllo possono essere ancora sotto tensione e collegati all'alimentazione CA o CC anche quando le spie di funzionamento non sono più accese.



# 1 Installationssicherheit

## 1.1 Übersicht Sicherheit

Zur sicheren Installation dieses Produkts:

- Überprüfen Sie den Inhalt der Lieferung auf Richtigkeit und Vollständigkeit.
- Beschädigte Geräte niemals installieren oder in Betrieb nehmen. Wenden Sie sich bei Anzeichen von Schäden sofort an das Transportunternehmen und reichen Sie eine Reklamation ein.
- Befolgen Sie die Anweisungen in dieser Anleitung und in den spezifischen Produkthanleitungen.
- Stellen Sie sicher, dass alle Personen, die an oder mit dem Produkt arbeiten, diese Anleitung und alle zusätzlichen Produkthanleitungen gelesen und verstanden haben. Wenden Sie sich an Danfoss, wenn die dort angegebenen Informationen unklar sind oder Informationen fehlen.
- Das Produkt kann scharfe Kanten haben, die Schnittverletzungen verursachen können. Seien Sie vorsichtig, um Verletzungen zu vermeiden, und tragen Sie bei Montage, Verdrahtung oder Wartung die entsprechende Sicherheitsausrüstung.

## 1.2 Zielgruppe und erforderliche Qualifikationen

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt einen fachgerechten und zuverlässigen Transport voraus. Lagerung, Installation, Bedienung und Instandhaltung müssen diese Anforderungen ebenfalls erfüllen. Nur qualifiziertes Personal darf alle mit diesen Aufgaben im Zusammenhang stehenden Tätigkeiten ausführen. Qualifiziertes Personal sind per Definition angemessen geschulte Mitarbeiter, die gemäß den einschlägigen Gesetzen und Vorschriften zur Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung von Betriebsmitteln, Systemen und Schaltungen berechtigt und mit diesen Tätigkeiten vertraut sind. Ferner muss das qualifizierte Personal mit den in dieser und anderen relevanten Anleitungen enthaltenen Anweisungen und Sicherheitsmaßnahmen vertraut sein. Nicht qualifizierte Elektriker dürfen weder Arbeiten an der elektrischen Installation noch Fehlersuche und -behebung durchführen.

Dieses Gerät darf nur von durch Danfoss autorisiertem, qualifiziertem Personal repariert werden. Für die Durchführung von Tätigkeiten im Zusammenhang mit Reparaturen sind spezielle Schulungen erforderlich.

## 1.3 Sicherheitssymbole

Folgende Symbole werden in diesem Dokument verwendet.

### **GEFAHR**

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen wird.

### **WARNUNG**

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.




### **VORSICHT**

Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu geringfügigen bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

### **HINWEIS**

Zeigt Informationen als wichtig, jedoch nicht gefahrenbezogen an (zum Beispiel Meldungen hinsichtlich Sachbeschädigungen).

Außerdem enthält dieses Handbuch ISO-Warnsymbole in Bezug auf heiße Oberflächen und Verbrennungsgefahr, Gefahren durch Hochspannung und Stromschlaggefahr sowie weitere Warnsymbole in Bezug auf die jeweiligen Anweisungen.

	ISO-Warnsymbol – Warnung vor heißen Oberflächen und Verbrennungsgefahr
	ISO-Warnsymbol– Warnung vor Hochspannung und Stromschlaggefahr
	ISO-Handlungsaufforderung zur Bezugnahme auf die Anleitung

## 1.4 Allgemeine Sicherheitserwägungen

### **WARNUNG**



#### **MANGELNDES SICHERHEITSBEWUSSTSEIN**

Dieses Handbuch enthält wichtige Informationen zur Vermeidung von Verletzungen und Schäden am Gerät oder System. Die Nichtbeachtung der vorliegenden Informationen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder schweren Schäden am Gerät führen.

- Stellen Sie sicher, dass Sie die in der Anwendung bestehenden Gefahren und die vorhandenen Sicherheitsmaßnahmen vollständig verstehen.

### **WARNUNG**



#### **STROMSCHLAGEFAHR**

Frequenzumrichter führen gefährliche Spannungen, wenn eine Stromquelle an die AC- oder die DC-Klemmen angeschlossen wird oder ist. Werden nicht alle Stromquellen getrennt, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Vor der Durchführung von Elektroarbeiten am Frequenzumrichter sind alle Stromquellen vom Frequenzumrichter zu trennen, zu verriegeln und zu kennzeichnen (Lockout/Tagout).
- Es gibt mehr als einen spannungsführenden Stromkreis. Siehe den entsprechenden Schaltplan im Produkthandbuch.

 **WARNUNG**
**ENTLADEZEIT**

Der Frequenzumrichter enthält Kondensatoren, die auch bei abgeschaltetem Frequenzumrichter noch geladen sein können. Auch wenn die Warn-Anzeigeleuchten nicht leuchten, kann eine hohe Spannung anliegen.

Das Nichteinhalten der vorgesehenen Entladezeit nach dem Trennen der Spannungsversorgung vor Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Halten Sie den Frequenzumrichter an.
- Trennen Sie alle Eingangs- und Ausgangsstromquellen vom Frequenzumrichter (z. B. Permanentmagnetmotoren, Batterien oder DC-Zwischenkreisverbindungen zu anderen Frequenzumrichtern).
- Führen Sie Wartungs- oder Reparaturarbeiten an der Anlage erst nach vollständiger Entladung der Kondensatoren durch. Die Entladezeit beträgt 5 Minuten. Wenn das Gerät defekt ist oder Sicherungen ausgelöst wurden, verlängert sich die Entladezeit.
- Stellen Sie mithilfe eines Messgeräts sicher, dass keine Spannung anliegt, bevor Sie den Frequenzumrichter öffnen oder Arbeiten an den Kabeln durchführen.

 **WARNUNG**
**UNERWARTETER ANLAUF**

Wenn der Frequenzumrichter an eine Stromquelle angeschlossen ist, kann das System jederzeit anlaufen, was zum Tod oder zu schweren Verletzungen sowie zu Geräte- oder Sachschäden führen kann!

- Stoppen Sie den Frequenzumrichter und den Motor vor jeder Konfiguration von Parametern.
- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter nicht über einen externen Schalter, einen Feldbusbefehl, ein Sollwerteingangssignal von der Bedieneinheit oder nach der Quittierung eines Fehlerzustandes gestartet werden kann.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter immer von der Stromversorgungsquelle, wenn ein unerwarteter Anlauf aus Sicherheitsgründen vermieden werden muss.
- Prüfen Sie, ob der Frequenzumrichter, der Motor und alle angetriebenen Geräte betriebsbereit sind.

## 1.5 Sicherheit beim Heben

 **WARNUNG**
**HEBEN SCHWERER LASTEN**

Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen sowie zu Schäden am Gerät führen.

- Befolgen Sie die lokalen Sicherheitsvorschriften für Hebearbeiten.
- Verwenden Sie eine in einem ordnungsgemäßen Betriebszustand befindliche Hebevorrichtung, die für das Gewicht der Last geeignet ist.
- Heben Sie das Gerät probeweise etwas an, um den richtigen Schwerpunkt zu finden. Ändern Sie die Position, falls es nicht gerade angehoben wird.
- Der Aufenthalt von Personen unter schwebenden Lasten – ganz oder teilweise – ist verboten!

**! WARNUNG****GEFAHR DURCH SCHWINGEN BEIM ANHEBEN**

Das Schwingen kann zu schweren Verletzungen und Gerätebeschädigungen führen. Es tritt beim Heben des Produkts in eine vertikale Position kurz vor dem Erreichen der vertikalen Position zu dem Zeitpunkt auf, an dem der Schwerpunkt des Produkts den Auflagepunkt des Produkts am Boden überschreitet.

- Stellen Sie sicher, dass die Hubseile ordnungsgemäß angeschlagen sind.
- Sichern Sie den Hebebereich.
- Heben Sie das Produkt langsam und vorsichtig an.

**1.6 Mechanische Installationssicherheit****! WARNUNG****STROMSCHLAGGEFAHR OHNE GEHÄUSE**

Die Frequenzumrichter des Typs IP00/Open Type verfügen nicht über Schutzabdeckungen zum Schutz aller spannungsführenden Bauteile. Ein Berühren spannungsführender Bauteile kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen!

- Installieren Sie Frequenzumrichter des Typs IP00/Open Type im Innern eines Schaltschranks oder anderen Gehäuses mit ausreichendem Schutz.

**! WARNUNG****VERBRENNUNGS- ODER BRANDGEFAHR OHNE GEHÄUSE**

Die Frequenzumrichter des Typs IP00/Open Type verfügen nicht über umfassende Schutzmaßnahmen zum Schutz vor Verbrennungs- oder Brandgefahren.

- Installieren Sie Frequenzumrichter des Typs IP00/Open Type im Innern eines Schaltschranks oder anderen Gehäuses mit ausreichendem Schutz. Die Installation der Frequenzumrichter in Gehäusen verhindert den Kontakt des Personals mit heißen Oberflächen und die Ausbreitung eines möglichen Brandes.

**1.7 Elektrische Installationssicherheit****! WARNUNG****GEFAHR DURCH ABZWEIGSTROMKREISE**

Ungeschützte Abzweigstromkreise können Stromschlag- und Brandgefahren verursachen.

- Ein integrierter Kurzschlusschutz bietet keinen Schutz für Abzweigstromkreise. Zum Schutz der Anlage müssen alle Abzweigstromkreise in elektrischen Anlagen, Schaltanlagen und Maschinen in Übereinstimmung mit den nationalen/internationalen Vorschriften mit einem Kurzschluss- und Überstromschutz versehen sein.

**! WARNUNG****KURZSCHLUSSGEFAHR**

Ein ungeschütztes Frequenzumrichtersystem kann Stromschlag- oder Brandgefahr verursachen.

- Schützen Sie das Frequenzumrichtersystem vor Kurzschlüssen. Verwenden Sie zum Schutz des Geräts die vom Hersteller vorgeschriebenen Sicherungen. Das Frequenzumrichtersystem bietet vollständigen Kurzschlusschutz bei einem Kurzschluss am Motorausgang.

**! WARNUNG****STROMSCHLAGGEFAHR**

Der Frequenzumrichter kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Die Nichtverwendung eines Fehlerstromschutzschalters (RCD) des Typs B kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Wird ein Fehlerstromschutzschalter zum Schutz vor Stromschlag verwendet, ist auf der Versorgungsseite nur ein Fehlerstromschutzschalter des Typs B zulässig.

**! WARNUNG****INDUZIERTER SPANNUNG**

Eine induzierte Spannung aus nebeneinander verlegten Motorausgangskabeln oder in der Nähe von anderen Leistungskabeln verlegten Kabeln kann die Gerätekondensatoren aufladen, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet und verriegelt ist. Wenn Motorausgangskabel nicht separat verlegt oder keine abgeschirmten Kabel verwendet werden, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!

- Verlegen Sie Motorausgangskabel in separaten Kabelkanälen oder verwenden Sie abgeschirmte Kabel.

**! WARNUNG****STROMSCHLAGGEFAHR – HOHER ABLEITSTROM**

Die Ableitströme überschreiten 3,5 mA. Wenn das System nicht ordnungsgemäß an die Schutzterde angeschlossen wird, kann dies zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Stellen Sie sicher, dass ein verstärkter Schutzterdungsleiter gemäß IEC 60364-5-54 Kl. 543.7 oder gemäß den örtlichen Sicherheitsbestimmungen für Geräte mit hohem Berührungstrom eingesetzt wird. Die verstärkte Schutzterdung kann erfolgen mit:
  - einem PE-Schutzleiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu oder 16 mm<sup>2</sup> Al.
  - Verwenden Sie einen Schutzterdungsleiter, der vollständig von einem Gehäuse umschlossen oder anderweitig über die gesamte Länge gegen mechanische Beschädigungen geschützt ist.

**! WARNUNG****ABWEICHENDE SICHERUNGSTYPEN**

Die Verwendung einer anderen, von der vorgeschriebenen Sicherung abweichenden Sicherung, kann einen Brand verursachen.

- Sicherungen immer durch eine Sicherung desselben Typs ersetzen.

 **WARNUNG**
**GEFAHR DURCH ÜBERHITZTE KABEL**

Eine falsche Installation der Kabel oder Umgebungsbedingungen können zu einer Überhitzung von Kabeln führen. Überhitzte Kabel stellen eine Brandgefahr dar.

- Sehen Sie einen Überlastschutz vor. Das Frequenzumrichtersystem verfügt über einen internen Überstromschutz, den Sie als Überlastschutz zwischen Frequenzumrichtersystem und Motor benutzen können.
- Verwenden Sie Sicherungen oder Leistungsschalter, um den Überstromschutz zu gewährleisten.
- Führen Sie den Überstromschutz stets gemäß den nationalen Vorschriften aus.
- Verwenden Sie bei parallel angeschlossenen Leistungseinheiten eine symmetrische Leistungsverkabelung. Jede Leistungseinheit muss über dieselbe Anzahl von Kabeln mit gleichem Querschnitt und gleicher Länge verfügen.
- Installieren Sie die Kabel gemäß den örtlichen Vorschriften und IEC/EN-Normen.

 **VORSICHT**
**THERMISTORISOLIERUNG**

Gefahr von Verletzungen oder Sachschäden!

- Um die PELV-Isolieranforderungen zu erfüllen, verwenden Sie ausschließlich Thermistoren mit verstärkter oder doppelter Isolierung.

**HINWEIS****ÜBERMÄSSIGE WÄRME UND SACHSCHÄDEN**

Ein Überstrom kann zu übermäßiger Wärme im Umrichter führen. Bei fehlendem Überstromschutz besteht die Gefahr von Feuer und Sachschäden.

- Bei Anwendungen mit mehreren Motoren benötigen Sie zwischen Frequenzumrichter und Motor zusätzliche Schutzgeräte, z. B. einen Kurzschlusschutz oder einen thermischen Motorschutz.
- Gewährleisten Sie den Kurzschluss- und Überstromschutz durch Sicherungen am Eingang. Wenn die Sicherungen nicht Bestandteil der Lieferung ab Werk sind, müssen sie vom Installateur als Bestandteil der Installation bereitgestellt werden. Angaben zu den Sicherungen finden Sie in der produktspezifischen Dokumentation.

**HINWEIS****MOTORSCHÄDEN**

Der Schutz vor Motorüberlastung ist standardmäßig nicht aktiv. Die ETR-Funktion bietet einen Motorüberlastschutz der Klasse 20. Wird die ETR-Funktion nicht eingestellt, ist kein thermischer Motorüberlastschutz aktiviert und bei einer Motorüberhitzung kann es zu Sachschäden kommen.

- Aktivieren Sie die ETR-Funktion. Weitere Informationen finden Sie in der Anwendungsanleitung.

## 1.8 Sicherheit bei Flüssigkeitskühlung

### ⚠️ WARNUNG

#### GIFTIGE KÜHLMITTEL

Glykole und Inhibitoren sind giftig. Bei Berührung oder Verschlucken können sie Verletzungen verursachen.

- Vermeiden Sie, dass Kühlmittel in die Augen gelangt. Das Kühlmittel nicht verschlucken!

### ⚠️ VORSICHT



#### HEISSES KÜHLMITTEL

Heißes Kühlmittel kann Verbrennungen verursachen.

- Vermeiden Sie jeden Kontakt mit heißem Kühlmittel.

### ⚠️ VORSICHT

#### DRUCKKÜHLSYSTEM

Ein plötzlicher Druckaustritt aus dem Kühlsystem kann zu Verletzungen führen.

- Seien Sie beim Umgang mit dem Kühlsystem vorsichtig.

### HINWEIS

#### UNZUREICHENDE KÜHLKAPAZITÄT

Eine unzureichende Kühlung kann dazu führen, dass das Produkt zu heiß wird und infolge dessen Schäden erleidet.

- Gewährleisten Sie deshalb stets eine ausreichende Kühlleistung des Kühlsystems, indem Sie sicherstellen, dass das Kühlsystem entlüftet wird und das Kühlmittel ordnungsgemäß zirkuliert.

### HINWEIS

#### SCHÄDEN AM KÜHLSYSTEM

Wird der Kühlmittelumlauf zu früh gestoppt, können heiße Bauteile einen schnellen lokalen Anstieg der Kühlmitteltemperatur verursachen, der Schäden am Kühlsystem hervorrufen kann.

- Stoppen Sie das Kühlsystem nicht sofort nach dem Anhalten des Frequenzumrichters. Lassen Sie den Kühlmittelkreislauf nach dem Anhalten des Frequenzumrichters noch 2 Minuten lang weiterlaufen.

## 1.9 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Installation und der Betrieb eines Danfoss-Produkts unter Nichteinhaltung der folgenden Voraussetzungen gilt als nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch. Für den Fall eines nicht bestimmungsgemäßen Gebrauchs übernimmt Danfoss keinerlei Haftung.

Danfoss-Produkte sind Geräte, die für den Einbau in elektrische Anlagen vorgesehen sind. Sie erfüllen die Anforderungen verschiedener Richtlinien und Zertifizierungen. Alle gültigen Zertifizierungen für das Produkt finden Sie auf dem Produktschild.

Wenn das Produkt in Maschinen oder Anlagen eingebaut wird, müssen diese den einschlägigen nationalen Vorschriften entsprechen.

In jedem Fall müssen das Produkt und seine Komponenten unter Einhaltung aller nationalen Bestimmungen und Richtlinien zum Arbeitsschutz betrieben werden.

Der Betrieb der Danfoss-Produkte ist nur unter Beachtung der jeweiligen EMV-Vorschriften zulässig.

Der Betrieb von Danfoss-Produkten ist nur unter Beachtung der auf dem Produktschild und in der produktspezifischen Dokumentation angegebenen Spezifikationen und Anforderungen zulässig.

Verwenden Sie nur von Danfoss zugelassene und gelieferte Ersatzteile. Die Verwendung anderer Ersatzteile kann das Produkt beschädigen.

## 1.10 Sicherer Betrieb

Der Frequenzumrichter ist nicht als einzige Sicherungseinrichtung in der Anlage geeignet. Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen an Antrieben, Motoren und Zubehör gemäß den regionalen Sicherheitsrichtlinien und Unfallverhütungsvorschriften installiert sind.

Stellen Sie vor der Aktivierung automatischer Fehlerquittierungsfunktionen oder der Änderung von Grenzwerten sicher, dass nach dem Neustart keine gefährlichen Situationen auftreten können. Wenn die Funktion „Automatisches Quittieren“ aktiviert ist, startet das an den Frequenzumrichteranschluss angeschlossene Gerät nach dem automatischen Quittieren eines Fehlers automatisch neu.

Halten Sie während des Betriebs des Frequenzumrichters und bei angeschlossener Wechsel- oder Gleichstromversorgung alle Türen und Abdeckungen geschlossen und die Klemmenkästen angeschraubt.

Bauteile und Zubehör des Frequenzumrichters können auch nach Erlöschen der Betriebsanzeige weiterhin unter Spannung stehen und an Wechsel- oder Gleichstrom angeschlossen sein.



# 1 설치 안전

## 1.1 안전 개요

제품을 안전하게 설치하려면:

- 배송 내용물이 올바르고 완전한지 확인합니다.
- 손상된 장치를 설치하거나 기동하지 마십시오. 손상된 흔적이 있는 경우 즉시 배송업체에 연락하여 불만사항을 제기하십시오.
- 이 지침서 및 특정 제품 지침서의 지침을 따르십시오.
- 제품을 사용하거나 필터로 작업하는 모든 직원은 본 지침서와 추가 제품 지침서를 읽고 이해해야 합니다. 제공된 정보가 명확하지 않거나 정보가 누락된 경우 Danfoss에 문의하십시오.
- 제품에 날카로운 모서리가 있어 베일 수 있습니다. 장착, 배선 또는 유지보수 작업 중에는 부상을 입지 않도록 주의하고 적절한 안전 장비를 착용하십시오.

## 1.2 대상 그룹 및 필요한 자격

제품을 문제 없이 안전하게 운전하기 위해서는 올바르고 안정적인 운송, 보관, 설치, 운전 및 유지보수가 필요합니다. 공인 기사만이 이러한 작업에 관련된 모든 활동을 수행할 수 있습니다. 공인 기사는 적절히 교육받은 기사 중 해당 법률 및 규정에 따라 장비, 시스템 및 회로를 설치, 작동 및 유지보수를 숙지하고 승인을 받은 기사로 정의됩니다. 또한 공인 기사는 본 지침서 및 기타 관련 지침서에 수록된 지침 및 안전 조치를 숙지해야 합니다. 비공인 전기 기사는 전기 설치 또는 문제해결 활동을 수행할 수 없습니다.




Danfoss에서 승인한 공인 기사만 이 장비를 수리할 수 있습니다. 수리와 관련된 활동을 수행하려면 전문 교육이 필요합니다.

## 1.3 안전 기호

덴포스 문서에 사용된 기호는 다음과 같습니다.

<b>⚠ 위험</b>
피하지 않을 경우, 사망 또는 중상으로 이어지는 위험한 상황을 나타냅니다.
<b>⚠ 경고</b>
피하지 않을 경우, 사망 또는 중상으로 이어질 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.
<b>⚠ 주의</b>
피하지 않을 경우, 경상 또는 중등도 상해로 이어질 수 있는 위험한 상황을 나타냅니다.
<b>참고</b>
중요하다고 간주되나 위험과 관련이 없는 정보(예: 재산 손실과 관련된 메시지)를 나타냅니다.

또한 지침서에는 뜨거운 표면 및 화상 위험, 고전압 및 감전과 관련된 ISO 경고 기호, 그리고 지침 참조가 포함되어 있습니다.

	뜨거운 표면 및 화상 위험에 대한 ISO 경고 기호
	고전압 및 감전에 대한 ISO 경고 기호
	지침 참조를 위한 ISO 조치 기호

## 1.4 일반 안전 주의사항

### 경고



#### 안전 인식의 부족

본 지침서는 신체 상해 및 장비 또는 시스템 파손 방지에 대한 중요한 정보를 제공합니다. 이 정보를 무시할 경우 사망, 중상 또는 심각한 장비 파손으로 이어질 수 있습니다.

- 애플리케이션에 존재하는 위험 및 안전 조치를 완전히 이해하도록 하십시오.

### 경고



#### 감전

전원이 AC 또는 DC 단자에 연결되면 드라이브에 위험한 전압이 흐릅니다. 모든 전원을 분리하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 드라이브에서 전기 작업을 수행하기 전에 드라이브에 연결된 모든 전원을 분리, 차단 및 태그아웃하십시오.
- 통전 회로가 두 개 이상 있습니다. 제품 지침서에서 관련 배선 다이어그램을 참조하십시오.

### 경고



#### 방전 시간

드라이브에는 드라이브에 전원이 공급되지 않더라도 충전 상태를 유지할 수 있는 컨덴서가 포함되어 있습니다. 경고 표시등이 꺼져 있더라도 고전압이 있을 수 있습니다.

전원을 분리한 후 서비스 또는 수리 작업을 진행하기 전까지 지정된 시간 동안 기다리지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 드라이브를 정지합니다.
- 드라이브의 모든 입력 및 출력 전원(예를 들어 영구 자석형 모터, 배터리 또는 다른 드라이브에 대한 DC 링크 연결)을 분리합니다.
- 장비에 대한 서비스를 수행하기 전에 컨덴서가 완전히 방전될 때까지 기다립니다. 방전 시간은 5분입니다. 장치가 파손되었거나 퓨즈가 트립된 경우 방전 시간이 더 길어집니다.
- 드라이브를 열거나 케이블에서 작업을 수행하기 전에 측정 장치를 사용하여 전압이 흐르지 않는지 확인합니다.



경고

### 의도하지 않은 기동

드라이브가 전원에 연결되어 있는 경우, 시스템이 아무 때나 기동할 수 있고 사망, 중상, 장비 또는 자산의 파손 위험이 야기될 수 있습니다.

- 파라미터를 구성하기 전에 드라이브와 모터를 정지시키십시오.
- 외부 스위치, 필드버스 명령이나 제어 패널의 입력 지령 신호를 통해 또는 결함 조건이 해결된 후에 드라이브를 기동할 수 없는지 확인하십시오.
- 안전을 고려하여 의도하지 않은 모터 기동을 방지하고자 하는 경우에는 전원에서 드라이브를 분리하십시오.
- 드라이브, 모터 및 일체의 구동 장비가 운전할 준비가 되어 있는지 확인하십시오.

## 1.5 리프팅 안전



경고

### 과도한 하중물 리프팅

안전한 리프팅 지침을 따르지 않으면 사망 또는 심각한 부상을 입거나 장비가 손상될 수 있습니다.

- 리프팅에 대한 현지 안전 규정을 준수하십시오.
- 적절한 작동 상태이고 하중물의 무게에 적합한 리프팅 장치를 사용하십시오.
- 하중물 리프팅을 테스트하여 올바른 무게 중심을 확인하십시오. 드라이브가 수평 상태가 아닐 경우 재배치하십시오.
- 매달려 있는 하중물 아래에서 있거나 신체 일부를 두지 마십시오.



경고

### 리프팅 중 흔들림 위험

흔들림으로 인해 심각한 부상 및 장비 손상이 발생할 수 있습니다. 이는 제품을 수직으로 리프팅할 때, 제품이 수직 위치에 도달하기 직전에 제품의 무게 중심이 바닥 지지점을 초과할 때 발생합니다.

- 리프팅 로프가 올바르게 연결되었는지 확인합니다.
- 리프팅 영역의 안전을 확보합니다.
- 제품을 천천히 조심스럽게 리프팅합니다.

## 1.6 기계적인 설치 안전



경고



### 외함이 없는 경우 감전

IP00/개방형 드라이브에는 모든 전류가 흐르는 구성품에 대한 보호 커버가 없습니다. 통전 구성품을 만지면 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.

- 캐비닛 또는 적절한 보호 기능을 제공하는 기타 외함 안에 IP00/개방형 드라이브를 설치합니다.

## ⚠ 경고



## 외함이 없는 경우 화상 또는 화재 위험

IP00/개방형 드라이브는 화상 또는 화재 위험에 대한 포괄적인 위험 완화를 제공하지 않습니다.

- 캐비닛 또는 적절한 보호 기능을 제공하는 기타 외함 안에 IP00/개방형 드라이브를 설치합니다. 드라이브를 외함에 설치하면 직원이 뜨거운 표면에 접촉하는 것을 방지하고 화재가 확산되는 것을 방지할 수 있습니다.

## 1.7 전기적인 설치 안전

## ⚠ 경고



## 분기 회로 위험

보호되지 않은 분기 회로는 전기 또는 화재 위험을 초래할 수 있습니다.

- 내부 단락 회로 보호는 분기 회로 보호를 제공하지 않습니다. 설비를 보호하기 위해 설비, 스위치기어, 기계 등의 모든 분기 회로는 국내 또는 국제 규정에 따라 단락 및 과전류로부터 보호되어야 합니다.

## ⚠ 경고



## 단락 회로 위험

보호되지 않은 드라이브 시스템은 전기 또는 화재 위험을 초래할 수 있습니다.

- 드라이브 시스템을 단락으로부터 보호합니다. 장치를 보호하려면 제조업체에서 요구하는 퓨즈를 사용하십시오. 드라이브 시스템은 모터 출력의 단락에 대해 완벽한 단락 보호 기능을 제공합니다.

## ⚠ 경고



## 감전 위험

이 드라이브는 PE 도체에서 직류 전류를 발생시킬 수 있습니다. 유형 B 잔류 전류 작동 장치(RCD)를 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- RCD가 감전 보호 용도로 사용되는 경우 공급 측에는 유형 B의 RCD만 허용됩니다.

## ⚠ 경고



## 유도 전압

나란히 배선되거나 다른 전력 케이블 근처에 있는 출력 모터 케이블의 유도 전압은 주전원이 꺼져 있거나 잠겨 있어도 장비 컨덴서를 충전할 수 있습니다. 출력 모터 케이블을 별도로 구동하지 않거나 차폐 케이블을 사용하지 않으면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- 출력 모터 케이블을 별도 도관에 설치하거나 차폐 케이블을 사용하십시오.

**⚠ 경고**



**감전 위험 - 높은 누설 전류**

누설 전류가 3.5 mA를 초과합니다. 시스템을 보호 접지에 올바르게 연결하지 못하면 사망 또는 중상으로 이어질 수 있습니다.

- IEC 60364-5-54 cl. 543.7에 따라 또는 접촉이 많은 전류 장비에 대한 현지 안전 규정에 따라 강화된 보호 접지 도체를 확인합니다. 드라이버의 강화된 보호 접지는 다음을 통해 수행할 수 있습니다.
- 최소 10 mm<sup>2</sup> Cu 또는 16 mm<sup>2</sup> Al의 단면적을 가진 PE 도체.
- 외함으로 완전히 밀폐되어 있거나 기계적인 손상으로부터 보호되는 PE 도체.

**⚠ 경고**



**다른 유형의 퓨즈**

요구되는 퓨즈와 다른 유형의 퓨즈를 사용하면 화재가 발생할 수 있습니다.

- 퓨즈를 동일한 유형의 퓨즈로 교체하십시오.

**⚠ 경고**

**과열된 케이블 위험**

잘못된 케이블 설치 또는 환경 조건으로 인해 케이블이 과열될 수 있습니다. 과열된 케이블은 화재 위험이 있습니다.

- 과부하 보호 기능을 사용하십시오. 드라이브 시스템에는 역과부하로부터 장치를 보호하는 내부 과전류 보호 기능이 포함되어 있습니다.
- 과전류 보호 기능을 제공하려면 퓨즈 또는 회로 차단기를 사용하십시오.
- 국내 규정에 따라 과전류 보호 기능을 수행하십시오.
- 전원 유닛을 병렬로 연결한 대칭형 전원 케이블을 사용하십시오. 각 전원 유닛에는 단면적이 같고 길이가 같은 동일한 수의 케이블이 있어야 합니다.
- 국내 규정 및 IEC/EN 표준에 따라 케이블을 설치하십시오.

**⚠ 주의**

**써미스터 절연**

신체 상해 또는 장비 파손의 위험이 있습니다.

- PELV 절연 요구사항을 충족하려면 보강 또는 이중 절연을 갖춘 써미스터만 사용합니다.

**참고**

**과도한 열 및 재산 손실**

과전류는 드라이브 내에 과도한 열을 발생시킬 수 있습니다. 과전류 보호 기능을 제공하지 않으면 화재 및 재산 손실 위험을 초래할 수 있습니다.

- 모터를 여러 개 사용하는 애플리케이션의 경우 드라이브와 모터 사이에 단락 회로 보호 또는 모터 써멀 보호와 같은 보호 장비가 추가로 필요합니다.
- 입력 퓨즈는 단락 회로 및 과전류 보호 기능을 제공하는 데 필요합니다. 퓨즈가 출고 시 설치되어 있지 않은 경우 반드시 설치업자가 퓨즈를 설치해야 합니다. 퓨즈 규격은 제품별 문서를 참조하십시오.

참고

모터 손상

모터 과부하 보호 기능은 기본적으로 활성화되어 있지 않습니다. ETR 기능은 클래스 20 모터 과부하 보호 기능을 제공합니다. ETR 기능을 설정하지 않으면 모터 과부하 보호 기능이 제공되지 않으며, 모터가 과열되는 경우 재산 손실이 발생할 수 있습니다.

- ETR 기능을 활성화하십시오. 자세한 정보는 애플리케이션 지침서를 참조하십시오.

1.8 수냉 시 안전

경고

유독성 냉각수

글리콜 및 억제제는 독성이 있습니다. 만지거나 섭취하면 부상을 입을 수 있습니다.

- 냉각수가 눈에 들어가지 않도록 하십시오. 냉각수를 마시지 마십시오.

주의



뜨거운 냉각수

뜨거운 냉각수로 인해 화상을 입을 수 있습니다.

- 뜨거운 냉각수와와의 접촉을 피하십시오.

주의

가압 냉각 시스템

냉각 시스템에서 갑자기 압력이 방출되면 부상을 입을 수 있습니다.

- 냉각 시스템을 작동할 때는 주의하십시오.

참고

불충분한 냉각 용량

냉각이 불충분하면 제품 온도가 너무 높아져 손상될 수 있습니다.

- 냉각 시스템의 냉각 용량이 충분히 유지되도록 하려면 냉각 시스템이 환기되고 냉각수가 올바르게 순환하는지 확인하십시오.

참고

냉각 시스템 손상

냉각수 순환이 너무 빨리 중단되면 고온의 부품으로 인해 냉각수 온도가 국부적으로 급격히 상승하여 냉각 시스템이 손상될 수 있습니다.

- 드라이브를 정지할 때 냉각 시스템을 정지하지 마십시오. 드라이브가 정지한 후 2분 동안 냉각수 순환을 유지하십시오.

1.9 지정 용도

다음 전제 조건을 따르지 않고 Danfoss 제품을 설치 및 작동하는 것은 비지정 용도 사용으로 간주됩니다. Danfoss는 비지정 용도 사용에 대해 어떠한 책임도 지지 않습니다.

Danfoss 제품은 전기 시스템에 설치하기 위한 장치입니다. 이들 제품은 다양한 지침 및 인증의 요구 사항을 준수합니다. 제품에 대한 모든 유효한 인증을 확인하려면 제품 라벨을 확인하십시오.

기계 또는 시스템에 제품 설치 시 관련 국가 규정을 준수해야 합니다.

어떠한 경우에도 제품 및 그 구성품은 모든 국내 산업 안전 및 보건 규정 및 지침에 따라 작동해야 합니다.

Danfoss 제품의 작동은 해당 EMC 규정을 준수하는 경우에만 허용됩니다.

Danfoss 제품의 작동은 제품 라벨과 제품별 문서에 명시된 사양 및 요구 사항을 준수하는 경우에만 허용됩니다.

Danfoss에서 승인하고 제공한 예비 부품만 사용하십시오. 다른 예비 부품을 사용하면 제품 손상이 발생할 수 있습니다.

## 1.10 안전한 작동

드라이브는 시스템의 유일한 안전 장치로 사용하기에 적합하지 않습니다. 드라이브, 모터 및 액세서리에 필요한 모든 추가 모니터링 및 보호 장치가 지역 안전 지침 및 사고 예방 규정에 따라 설치되었는지 확인하십시오.

자동 결함 리셋 기능을 활성화하거나 한계값을 변경하기 전에 재시작 후 위험한 상황이 발생하지 않도록 하십시오. 자동 리셋 기능이 활성화되면 자동 결함 리셋 후에 드라이브 출력에 연결된 장치가 자동으로 기동합니다.

드라이브 운전 중 및 AC 또는 DC 공급 장치가 연결되어 있는 경우에는 모든 도어와 덮개를 닫고 단자 박스를 나사로 조이십시오.

운전 표시기에 더 이상 불이 들어오지 않는 경우에도 드라이브 구성품과 액세서리는 계속 사용할 수 있으며 AC 또는 DC 공급 장치에 연결할 수 있습니다.

# 1 Segurança da instalação

## 1.1 Visão geral de segurança

Para instalar o produto com segurança:

- Verifique se o conteúdo da entrega está correto e completo.
- Nunca instale ou dê partida em unidades danificadas. Se houver sinais de danos, entre imediatamente em contato com a empresa de transporte para apresentar uma reclamação.
- Siga as instruções neste guia e nos guias específicos do produto.
- Certifique-se de que todas as pessoas trabalhando com o produto tenham lido e compreendido este guia e todos os guias adicionais do produto. Entre em contato com a Danfoss se as informações fornecidas não estiverem claras ou estiverem faltando.
- Pode haver bordas afiadas no produto que podem causar cortes. Tenha cuidado para evitar lesões e use o equipamento de segurança adequado durante operações de montagem, cabeamento ou manutenção.

## 1.2 Grupo-alvo e qualificações necessárias

Para uma operação segura e sem problemas dos produtos, são necessários transporte, armazenamento, instalação, operação e manutenção corretos e confiáveis. Apenas pessoal qualificado tem permissão para realizar atividades relacionadas a essas tarefas. Pessoal qualificado é definido como pessoal adequadamente treinado, familiarizado e autorizado a instalar, comissionar e manter o equipamento, os sistemas e circuitos em conformidade com as leis e normas pertinentes. Além disso, o pessoal qualificado precisa estar familiarizado com as instruções e as medidas de segurança descritas neste guia e outros guias relevantes. Eletricistas não qualificados não têm permissão para realizar quaisquer atividades de instalação elétrica e de resolução de problemas.

Somente pessoal qualificado e autorizado Danfoss tem permissão para reparar esse equipamento. É necessário treinamento especializado para realizar as atividades relacionadas a reparo.

## 1.3 Símbolos de Segurança

Os símbolos a seguir são usados na documentação da Danfoss.

### PERIGO

Indica uma situação perigosa que, se não for prevenida, resultará em morte ou ferimentos graves.

### ADVERTÊNCIA

Indica uma situação perigosa que, se não for prevenida, poderá resultar em morte ou ferimentos graves.

### CUIDADO

Indica uma situação perigosa que, se não for prevenida, poderá resultar em ferimentos leves ou moderados.

### AVISO

Indica informações consideradas importantes, mas não relacionadas a riscos (por exemplo, mensagens relacionadas a danos materiais).

O guia também inclui símbolos de advertência ISO relacionados a superfícies quentes e risco de queimaduras, alta tensão e choque elétrico, e referências às instruções.



	Símbolo de advertência ISO para superfícies quentes e risco de queimaduras
	Símbolo de advertência ISO para alta tensão e choque elétrico
	Símbolo de ação ISO para referências às instruções

## 1.4 Considerações gerais sobre segurança

### ADVERTÊNCIA



#### FALTA DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SEGURANÇA

Este guia fornece informações importantes sobre como evitar lesões e danos ao equipamento ou sistema. Ignorar estas informações pode levar à morte, a lesões graves ou a danos graves ao equipamento.

- Certifique-se de entender completamente os perigos e as medidas de segurança presentes na aplicação.

### ADVERTÊNCIA



#### CHOQUE ELÉTRICO

Os conversores contêm tensão perigosa quando há um fonte de energia conectada aos terminais CA ou CC. Caso as fontes de energia não sejam desconectadas, isso poderá resultar em morte ou lesões graves.

- Antes de realizar qualquer trabalho elétrico no conversor, desconecte, bloqueie e sinalize todas as fontes de energia para o conversor.
- Há mais de um circuito energizado. Consulte o diagrama de fiação pertinente no guia do produto.

### ADVERTÊNCIA



#### TEMPO DE DESCARGA

O conversor contém capacitores, que podem permanecer carregados até mesmo quando o conversor não estiver ligado. Pode haver alta tensão presente mesmo quando as luzes indicadoras de advertência estiverem apagadas.

Não esperar o tempo especificado após a remoção da energia antes de executar serviços ou reparos pode resultar em morte ou ferimentos graves.

- Pare o conversor.
- Desconecte todas as fontes de energia de entrada e saída do conversor (por exemplo, motores de ímã permanente, baterias ou conexões do barramento CC a outros conversores).
- Aguarde até que os capacitores descarreguem totalmente antes de realizar qualquer serviço no equipamento. O tempo de descarga é de 5 minutos. Se o dispositivo estiver quebrado ou os fusíveis tiverem desarmado, o tempo de descarga será maior.
- Use um dispositivo de medição para garantir que não haja tensão antes de abrir o conversor ou realizar qualquer trabalho nos cabos.

### ADVERTÊNCIA

#### PARTIDA NÃO INTENCIONAL

Quando o conversor está conectado à fonte de energia, o sistema pode dar partida a qualquer momento, causando risco de morte, ferimentos graves e danos materiais ou ao equipamento.

- Pare o conversor e o motor antes de configurar parâmetros.
- Certifique-se de que o conversor não possa ser iniciado por uma chave externa, um comando de fieldbus, um sinal de referência de entrada do painel de controle ou após uma condição de falha resolvida.
- Desconecte o conversor da fonte de energia sempre que houver necessidade por considerações de segurança, para evitar a partida não intencional.
- Verifique se o conversor, o motor e qualquer equipamento acionado está pronto para ser operado.

## 1.5 Segurança de içamento

### ADVERTÊNCIA

#### IÇAMENTO DE CARGA PESADA

Não seguir as instruções de içamento seguro pode resultar em morte ou lesões graves e danos ao equipamento.

- Siga as normas de segurança locais sobre elevação.
- Use um dispositivo de içamento que esteja em boas condições de trabalho e que seja adequado para o peso da carga.
- Teste a elevação da carga para conferir o centro da gravidade correto. Reposicione-o se não estiver nivelado.
- Não caminhe nem coloque nenhuma parte do corpo sob uma carga suspensa.

### ADVERTÊNCIA

#### PERIGO DE BALANÇO DURANTE LEVANTAMENTO

O efeito de balanço pode causar lesões graves e danos ao equipamento. Ocorre ao elevar o produto verticalmente, logo antes de o produto atingir a posição vertical, no momento que o centro de gravidade do produto ultrapassa o ponto de apoio do piso.

- Certifique-se de que os cabos de elevação estejam presos corretamente.
- Proteja a área de elevação.
- Levante o produto devagar e com cuidado.

## 1.6 Segurança da instalação mecânica

### ADVERTÊNCIA



#### CHOQUE ELÉTRICO SEM GABINETE

Os conversores IP00/Tipo Aberto não possuem tampas protetoras sobre todos os componentes energizados. Tocar em peças energizadas pode causar morte ou lesões graves.

- Instale conversores IP00/Tipo Aberto apenas dentro de gabinetes ou painéis que forneçam proteção adequada.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****PERIGO DE QUEIMADURAS OU INCÊNDIO SEM GABINETE**

Os conversores IP00/Tipo Aberto não fornecem mitigação abrangente para perigos de queimaduras ou incêndio.

- Instale conversores IP00/Tipo Aberto apenas dentro de gabinetes ou painéis que forneçam proteção adequada. A instalação de conversores em gabinetes evita que superfícies quentes sejam tocadas e a propagação de um possível incêndio.

**1.7 Segurança da instalação elétrica****⚠️ ADVERTÊNCIA****PERIGO DE CIRCUITO DE DERIVAÇÃO**

Circuitos de derivação sem proteção podem causar perigo elétrico ou perigo de incêndio.

- A proteção interna contra curto-circuito não fornece proteção do circuito de derivação. Para proteger a instalação, todos os circuitos de derivação em uma instalação, dispositivos e máquinas precisam ser protegidos contra curto-circuito e sobrecorrente de acordo com as regulamentações nacionais ou internacionais.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****PERIGO DE CURTO-CIRCUITO**

Um sistema de acionamentos sem proteção pode causar perigo elétrico ou de incêndio.

- Proteja o sistema de acionamentos contra curto-circuitos. Para proteger a unidade, faça uso dos fusíveis exigidos pelo fabricante. O sistema de acionamentos fornece proteção total contra curto-circuito na saída do motor.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO**

O conversor pode causar uma corrente CC no condutor PE. A não utilização de um dispositivo operado por corrente residual (RCD) Tipo B pode resultar em morte ou lesões graves.

- Quando um RCD é usado para proteção contra choque elétrico, somente um RCD do Tipo B é permitido no lado da alimentação.

**⚠️ ADVERTÊNCIA****TENSÃO INDUZIDA**

A tensão induzida dos cabos de saída para o motor instalados juntos ou próximos a outros cabos de energia pode carregar os capacitores do equipamento, mesmo com a energia da rede elétrica desligada e bloqueada. Não passar os cabos de motor de saída separadamente ou não usar cabos blindados pode resultar em morte ou ferimentos graves.

- Instale os cabos de motor de saída em conduítes separados ou use cabos blindados.

 **ADVERTÊNCIA****PERIGO DE CHOQUE ELÉTRICO - ALTA CORRENTE DE FUGA**

As correntes de fuga excedem 3,5 mA. Não conectar o sistema corretamente ao ponto de aterramento de proteção pode resultar em morte ou lesões graves.

- Garanta o condutor de aterramento de proteção reforçado de acordo com a IEC 60364-5-54 cl. 543.7 ou de acordo com as normas de segurança locais para equipamento de corrente de toque elevada. O ponto de aterramento de proteção reforçado do conversor pode ser feito com:
  - condutor de PE com seção transversal de pelo menos  $10 \text{ mm}^2$  Cu ou  $16 \text{ mm}^2$  Al.
- Condutor de PE completamente fechado em um invólucro ou protegido de outra forma em todo o seu comprimento contra danos mecânicos.

 **ADVERTÊNCIA****DIFERENTES TIPOS DE FUSÍVEIS**

O uso de um tipo de fusível diferente do necessário pode causar incêndio.

- Substitua os fusíveis por fusíveis do mesmo tipo.

 **ADVERTÊNCIA****PERIGO DE CABOS SUPERAQUECIDOS**

A instalação incorreta dos cabos ou condições ambientais podem causar superaquecimento dos cabos. Cabos superaquecidos representam um perigo de incêndio.

- Use proteção de sobrecarga. O sistema de acionamento está equipado com uma proteção de sobrecorrente interna que pode ser utilizada para proteção de sobrecarga.
- Para fornecer proteção de sobrecorrente, utilize fusíveis ou disjuntores.
- Realize a proteção de sobrecorrente de acordo com as normas locais.
- Use cabeamento de potência simétrico com unidades de potência conectadas em paralelo. Cada unidade de potência precisa ter o mesmo número de cabos com seção transversal e comprimento iguais.
- Instale os cabos de acordo com as normas locais e as normas IEC/EN.

 **CUIDADO****ISOLAMENTO DO TERMISTOR**

Risco de lesões a pessoas ou danos ao equipamento.

- Para atender aos requisitos de isolamento PELV, use apenas termistores com isolamento reforçado ou duplo.

## AVISO

**CALOR EXCESSIVO E DANOS AO PATRIMÔNIO**

Sobrecorrente pode gerar calor excessivo dentro do conversor. Não fornecer uma proteção contra sobrecorrente pode resultar em riscos de incêndio e danos materiais.

- Dispositivos de proteção adicionais, como proteção contra curto-circuito ou proteção térmica do motor entre o conversor e o motor, são necessários para aplicações com vários motores.
- Proteção fusível na entrada é necessária para fornecer proteção contra curto-circuito e sobrecorrente. Se os fusíveis não forem fornecidos de fábrica, devem ser fornecidos pelo instalador. Consulte a documentação específica do produto para obter as especificações dos fusíveis.

## AVISO

**DANOS AO MOTOR**

A proteção contra sobrecarga do motor não está ativa por padrão. A função ETR oferece proteção de sobrecarga do motor classe 20. A falha na configuração da função ETR significa que a proteção contra sobrecarga do motor não é fornecida e danos à propriedade podem ocorrer se o motor superaquecer.

- Ative a função ETR. Consulte o guia de aplicação para obter mais informações.

## 1.8 Segurança na refrigeração a líquido

 **ADVERTÊNCIA****LÍQUIDOS DE REFRIGERAÇÃO TÓXICOS**

Glicóis e inibidores são tóxicos. Se tocados ou consumidos, podem causar lesões.

- Evite o contato do líquido de refrigeração com os olhos. Não beba o líquido de refrigeração.

 **CUIDADO****LÍQUIDO DE REFRIGERAÇÃO QUENTE**

Líquido de refrigeração quente pode causar queimaduras.

- Evite contato com o líquido de refrigeração quente.

 **CUIDADO****SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO PRESSURIZADO**

A liberação repentina de pressão do sistema de refrigeração pode causar lesões.

- Tenha cuidado ao operar o sistema de refrigeração.

## AVISO

**CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO INSUFICIENTE**

Refrigeração insuficiente pode fazer com que o produto fique muito quente e, portanto, seja danificado.

- Para garantir que a capacidade de refrigeração do sistema de refrigeração permaneça suficiente, certifique-se de que o sistema de refrigeração esteja ventilado e que o líquido de refrigeração circule corretamente.

**AVISO****DANOS AO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO**

Se a circulação do líquido de refrigeração for interrompida muito cedo, os componentes de alta temperatura podem provocar um rápido aumento local da temperatura do líquido de refrigeração, o que pode danificar o sistema de refrigeração.

- Não interrompa o sistema de refrigeração ao parar o conversor. Mantenha a circulação do líquido de refrigeração durante 2 minutos após o conversor ter sido parado.

**1.9 Uso designado**

A instalação e a operação de um produto Danfoss que não siga as seguintes pré-condições é considerada uso não previsto. A Danfoss não assume qualquer responsabilidade em caso de uso não previsto.

Os produtos Danfoss são unidades destinadas à instalação em sistemas elétricos. Eles estão em conformidade com os requisitos de diversas diretivas e certificações. Para ver todas as certificações válidas para o produto, confira a etiqueta do produto.

Quando o produto é instalado em máquinas ou sistemas, eles precisam cumprir as regulamentações nacionais pertinentes.

Em qualquer caso, o produto e seus componentes precisam ser operados de acordo com todas as regulamentações e diretrizes nacionais de Segurança e Saúde Ocupacional.

A operação dos produtos Danfoss somente é permitida sob observância das respectivas normas de EMC.

A operação dos produtos Danfoss somente é permitida sob observância das especificações e requisitos indicados na etiqueta do produto e na documentação específica do produto.

Use apenas peças de reposição aprovadas e fornecidas pela Danfoss. O uso de outras peças de reposição pode danificar o produto.

**1.10 Operação Segura**

O conversor não é adequado como o único dispositivo de segurança presente no sistema. Certifique-se de que todos os dispositivos adicionais de monitoramento e proteção necessários em conversores, motores e acessórios estejam instalados de acordo com as diretrizes de segurança regionais e as normas de prevenção de acidentes.

Antes de ativar qualquer função de reinicialização automática de falha ou alterar valores-limite, certifique-se de que nenhuma situação perigosa possa ocorrer após a reinicialização. Se a função de reinicialização automática estiver ativada, o dispositivo conectado à saída do conversor dará partida automaticamente após uma reinicialização automática da falha.

Mantenha todas as portas e tampas fechadas e as caixas de terminais aparafusadas durante o funcionamento do conversor e quando a alimentação CA ou CC estiver conectada.

Os componentes e acessórios do conversor podem ainda estar energizados e conectados à alimentação CA ou CC, mesmo após os indicadores de operação não estarem mais acesos.

# 1 Seguridad en la instalación

## 1.1 Resumen de la seguridad

Para instalar el producto de forma segura:

- Compruebe que el contenido de la entrega sea correcto y que esté completo.
- Nunca instale ni ponga en marcha unidades dañadas. Si hay signos de daños, póngase en contacto inmediatamente con la empresa de transporte para presentar una reclamación.
- Siga las instrucciones de esta guía y de las guías específicas de los productos.
- Asegúrese de que todo el personal que trabaje con el producto haya leído y comprendido esta guía y cualquier otra guía de producto adicional. Póngase en contacto con Danfoss si la información proporcionada no es clara o falta información.
- Puede haber bordes afilados en el producto que podrían causar cortes. Tenga cuidado para evitar lesiones y utilice el equipo de seguridad adecuado durante las operaciones de montaje, cableado o mantenimiento.

## 1.2 Grupo objetivo y cualificaciones necesarias

Se precisan un transporte, un almacenamiento, una instalación, un funcionamiento y un mantenimiento correctos y fiables para que los productos funcionen de un modo seguro y sin ningún tipo de problemas. Solo el personal cualificado puede realizar todas las actividades relacionadas con estas tareas. El personal cualificado es el personal debidamente formado que está familiarizado y autorizado para la realización de la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento de equipos, sistemas y circuitos conforme a la legislación y la normativa vigentes. Asimismo, el personal cualificado debe estar familiarizado con las instrucciones y medidas de seguridad descritas en esta guía y en otras guías relevantes. Los electricistas no cualificados no deben llevar a cabo ninguna instalación eléctrica ni ninguna tarea de resolución de problemas.

Solo el personal cualificado y autorizado de Danfoss puede reparar este equipo. Se requiere una formación especializada para realizar las actividades relacionadas con la reparación.

## 1.3 Símbolos de seguridad

En los documentos de Danfoss se utilizan los siguientes símbolos.

### PELIGRO

Indica situaciones peligrosas que, si no se evitan, producirán lesiones graves e incluso la muerte.

### ADVERTENCIA

Indica situaciones peligrosas que, de no evitarse, pueden dar lugar a lesiones graves e incluso la muerte.




### PRECAUCIÓN

Indica situaciones peligrosas que, de no evitarse, pueden dar lugar a lesiones leves o moderadas.

### AVISO

Indica información importante pero no relativa a peligros (por ejemplo, mensajes relacionados con daños materiales).

La guía también incluye símbolos de advertencia ISO relacionados con superficies calientes y riesgo de quemaduras, tensión alta y descarga eléctrica, con referencias a las instrucciones.

	Símbolo de advertencia ISO para riesgo de superficies calientes y quemaduras
	Símbolo de advertencia ISO de tensión alta y descarga eléctrica
	Símbolo de acción ISO para consultar las instrucciones

## 1.4 Consideraciones generales sobre seguridad

### ADVERTENCIA



#### FALTA DE PRECAUCIÓN RESPECTO A LAS CUESTIONES DE SEGURIDAD

Esta guía ofrece información importante sobre cómo evitar lesiones y daños a los equipos o al sistema. Si no se tiene en cuenta esta información, podrían producirse importantes desperfectos en los equipos, lesiones graves o incluso muertes.

- Asegúrese de comprender plenamente los peligros y las medidas de seguridad presentes en la aplicación.

### ADVERTENCIA



#### DESCARGA ELÉCTRICA

Los convertidores de frecuencia contienen una tensión peligrosa cuando están conectados a terminales de CA o CC. Si no se desconectan todas las fuentes de alimentación, se pueden producir lesiones personales graves o incluso la muerte.

- Antes de realizar cualquier trabajo eléctrico en el convertidor, desconecte, bloquee y etiquete todas las fuentes de alimentación del convertidor.
- Hay más de un circuito con tensión. Consulte el diagrama de cableado correspondiente en la guía del producto.



**⚠ ADVERTENCIA****TIEMPO DE DESCARGA**

El convertidor contiene condensadores que pueden seguir cargados incluso cuando el convertidor esté apagado. Puede haber tensión alta presente aun cuando las luces del indicador de advertencia estén apagadas.

Si después de desconectar la potencia no espera el tiempo especificado antes de realizar cualquier trabajo de reparación o tarea de servicio, podrían producirse lesiones graves o incluso la muerte.

- Detenga el funcionamiento del convertidor.
- Desconecte todas las fuentes de alimentación de entrada y salida del convertidor (por ejemplo, motores de magnetización permanente, baterías o conexiones de bus de CC con otros convertidores).
- Espere a que los condensadores se descarguen por completo antes de efectuar actividades de servicio en el equipo. El tiempo de descarga es de 5 minutos. Si el dispositivo está roto o los fusibles se han desconectado, el tiempo de descarga será más largo.
- Utilice un dispositivo de medición de tensión para asegurarse de que el convertidor se haya descargado por completo antes de abrirlo o de realizar cualquier operación en los cables.

**⚠ ADVERTENCIA****ARRANQUE ACCIDENTAL**

Cuando el convertidor de frecuencia se conecta a la fuente de alimentación, el sistema podría arrancar en cualquier momento, lo que crearía un riesgo de lesiones graves o incluso la muerte, así como daños al equipo u otros objetos.

- Detenga el convertidor y el motor antes de configurar los parámetros.
- Asegúrese de que el convertidor de frecuencia no pueda arrancarse mediante un conmutador externo, una orden de fieldbus, una señal de referencia de entrada desde el panel de control o por la eliminación de un estado de fallo.
- Desconecte el convertidor de la fuente de alimentación, siempre que las consideraciones de seguridad lo requieran, para evitar un arranque accidental.
- Compruebe que el convertidor, el motor y cualquier equipo accionado estén listos para funcionar.

## 1.5 Seguridad durante la elevación

**⚠ ADVERTENCIA****ELEVACIÓN DE CARGAS PESADAS**

El incumplimiento de las instrucciones de elevación segura puede provocar la muerte, lesiones graves o daños en el equipo.

- Siga las normas de seguridad locales sobre elevación.
- Utilice un dispositivo de elevación que esté en buenas condiciones de funcionamiento y que sea adecuado para el peso de la carga.
- Pruebe a elevar la carga para verificar si el centro de gravedad es el adecuado. Si no está nivelado, vuelva a colocarlo.
- No camine ni coloque ninguna parte de su cuerpo debajo de una carga suspendida.

 **ADVERTENCIA****PELIGRO DE BALANCEO DURANTE LA ELEVACIÓN**

El efecto de balanceo puede causar lesiones personales graves y daños en el equipo. Se produce al elevar el producto para colocarlo en una posición vertical, justo antes de que el producto alcance la posición vertical, cuando el centro de gravedad del producto sobrepasa el punto de soporte del suelo.

- Asegúrese de que los cables de elevación estén correctamente fijados.
- Asegure el área de elevación.
- Eleve el producto lentamente y con cuidado.

## 1.6 Seguridad de la instalación mecánica

 **ADVERTENCIA****LA AUSENCIA DE PROTECCIÓN PUEDE CAUSAR DESCARGAS ELÉCTRICAS**

Los convertidores IP00 / de tipo abierto no tienen cubiertas protectoras sobre todos los componentes activos. Tocar los componentes pueden causar lesiones personales graves e incluso la muerte.

- Instale los convertidores IP00 / de tipo abierto dentro de un armario u otro alojamiento que proporcione la protección adecuada.

 **ADVERTENCIA****LA AUSENCIA DE PROTECCIÓN SUPONDRÁ RIESGO DE QUEMADURAS O INCENDIO**

Los convertidores IP00 / de tipo abierto no proporcionan una mitigación completa de los riesgos de quemaduras o incendio.

- Instale los convertidores IP00 / de tipo abierto dentro de un armario u otro alojamiento que proporcione la protección adecuada. La instalación de los convertidores en protecciones evita que el personal toque superficies calientes y la propagación de un posible incendio.

## 1.7 Seguridad de la instalación eléctrica

 **ADVERTENCIA****RIESGO DE CIRCUITO DERIVADO**

Los circuitos derivados no protegidos pueden causar un riesgo eléctrico o de incendio.

- La protección interna contra cortocircuitos no proporciona protección de circuito derivado. Para proteger la instalación, todos los circuitos derivados de una instalación, los aparatos de conexión y las máquinas deberán estar protegidos frente a cortocircuitos y sobrecorrientes de acuerdo con las normativas nacionales o internacionales.

**⚠ ADVERTENCIA****RIESGO DE CORTOCIRCUITO**

Un sistema de convertidores sin protección puede suponer un peligro eléctrico o de incendio.

- Proteja el sistema de convertidores contra cortocircuitos. Para proteger la unidad, utilice los fusibles requeridos por el fabricante. El sistema de convertidores proporciona protección completa contra cortocircuitos en la salida del motor.

**⚠ ADVERTENCIA****RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA**

El convertidor puede generar una corriente de CC en el conductor PE. Si no se utiliza un dispositivo de corriente residual (RCD) de tipo B, podrían producirse lesiones graves o incluso la muerte.

- Cuando se utilice un RCD para protección frente a descargas eléctricas, en la fuente de alimentación solo se permitirá un RCD de tipo B.

**⚠ ADVERTENCIA****TENSIÓN INDUCIDA**

La tensión inducida desde los cables de motor de salida que están juntos o cerca de otros cables de alimentación puede cargar los condensadores del equipo, incluso si la alimentación de red está apagada y bloqueada. No colocar separados los cables de salida del motor o no utilizar cables apantallados puede provocar lesiones graves o incluso la muerte.

- Instale los cables de motor de salida en conductos independientes o utilice cables apantallados.

**⚠ ADVERTENCIA****PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA - CORRIENTE DE FUGA ALTA**

Las corrientes de fuga superan los 3,5 mA. Si no se conecta el sistema correctamente a la toma de tierra de protección, podrían producirse lesiones personales graves o incluso la muerte.

- Asegúrese de que el conductor de conexión a tierra de protección reforzado cumpla con la norma IEC 60364-5-54 cl. 543.7, o que esté de acuerdo con las normas de seguridad locales para equipos con alta corriente de contacto. La conexión protectora a tierra reforzada del convertidor puede realizarse mediante:
  - Un conductor de PE con una sección transversal de al menos 10 mm<sup>2</sup> de Cu o 16 mm<sup>2</sup> de Al.
  - Un conductor de PE totalmente recubierto con una protección o protegido de cualquier otra manera en toda su longitud contra daños mecánicos.

**⚠ ADVERTENCIA****DIFERENTES TIPOS DE FUSIBLES**

El uso de un tipo de fusible distinto al necesario puede provocar un incendio.

- Sustituya los fusibles por otros fusibles del mismo tipo.

 **ADVERTENCIA****PELIGRO DE CABLES SOBRECALENTADOS**

Una instalación incorrecta de los cables o las condiciones ambientales pueden provocar que los cables se sobrecalienten. Los cables sobrecalentados presentan un riesgo de incendio.

- Utilice protección de sobrecarga. El sistema de convertidores está equipado con una protección de sobreintensidad interna que puede utilizarse como protección de sobrecarga para las líneas de alimentación.
- Para proporcionar protección de sobreintensidad, utilice fusibles o magnetotérmicos.
- Aplique la protección de sobreintensidad conforme a la normativa nacional vigente.
- Utilice cables de alimentación simétricos con unidades de potencia conectadas en paralelo. Cada unidad de potencia debe tener el mismo número de cables con la misma sección transversal y la misma longitud.
- Instale los cables de acuerdo con la normativa local y las normas nacionales IEC/EN.

 **PRECAUCIÓN****AISLAMIENTO DEL TERMISTOR**

Riesgo de lesiones personales o daños al equipo.

- Para cumplir los requisitos de aislamiento PELV, utilice únicamente termistores con aislamiento reforzado o doble.

**AVISO****EXCESO DE CALOR Y DAÑOS MATERIALES**

La sobreintensidad puede generar un exceso de calor en el interior del convertidor. Si no se proporciona una protección de sobreintensidad, podría producirse riesgo de incendio y daños materiales.

- Es necesario un dispositivo de protección adicional, como protección contra cortocircuitos o protección térmica del motor, entre el convertidor y el motor para aplicaciones con varios motores.
- Se necesita un fusible de entrada para proporcionar protección de sobreintensidad y contra cortocircuitos. Si no vienen instalados de fábrica, el instalador deberá suministrar los fusibles. Consulte la documentación específica del producto para conocer las especificaciones de los fusibles.

**AVISO****DAÑOS EN EL MOTOR**

La protección contra sobrecargas en el motor no está activada por defecto. La función ETR proporciona protección de sobrecarga del motor de clase 20. Si no se ajusta la función de ETR, no se dispondrá de la protección de sobrecarga del motor y podrían producirse daños materiales en caso de sobrecalentamiento del motor.

- Active la función ETR. Para obtener más información, consulte la guía de aplicación.

## 1.8 Seguridad en refrigeración líquida

### ADVERTENCIA

#### REFRIGERANTES TÓXICOS

Los glicoles e inhibidores son tóxicos. Si se tocan o se consumen, pueden causar lesiones.

- Evite que el refrigerante entre en contacto con los ojos. No ingiera líquido refrigerante.

### PRECAUCIÓN



#### REFRIGERANTE CALIENTE

El refrigerante caliente puede causar quemaduras.

- Evite el contacto con el refrigerante caliente.

### PRECAUCIÓN

#### SISTEMA DE REFRIGERACIÓN PRESURIZADO

La liberación súbita de presión del sistema de refrigeración puede causar lesiones.

- Tenga cuidado al utilizar el sistema de refrigeración.

### AVISO

#### CAPACIDAD DE REFRIGERACIÓN INSUFICIENTE

Una refrigeración insuficiente puede hacer que el producto se caliente demasiado y que, por lo tanto, sufra daños.

- Para garantizar que la capacidad de refrigeración del sistema de refrigeración siga siendo suficiente, asegúrese de que el sistema de refrigeración esté ventilado y que el refrigerante circule correctamente.

### AVISO

#### DAÑOS EN EL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Si la circulación del líquido refrigerante se detiene demasiado pronto, los componentes con altas temperaturas pueden provocar de forma local un rápido aumento de la temperatura del líquido refrigerante, lo que podría dañar el sistema de refrigeración.

- No detenga el sistema de refrigeración al detener el convertidor. Mantenga la circulación del refrigerante durante 2 minutos después de que el convertidor se haya detenido.

## 1.9 Uso indicado

La instalación y el funcionamiento de un producto Danfoss que no cumpla las siguientes condiciones previas se considerará un uso no previsto. Danfoss no asume ninguna responsabilidad en caso de uso no previsto.

Los productos Danfoss son unidades diseñadas para su instalación en sistemas eléctricos. Cumplen los requisitos de diversas directivas y certificaciones. Para ver todas las certificaciones válidas para el producto, consulte la etiqueta del producto.

Cuando el producto se instala en maquinaria o sistemas, estos deben cumplir con las normativas nacionales pertinentes.

En cualquier caso, el producto y sus componentes deben utilizarse de acuerdo con todas las normas y directivas nacionales en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Solo se permite el funcionamiento de los productos Danfoss si se cumplen las normas EMC correspondientes.

Solo se permite el funcionamiento de los productos Danfoss si se cumplen las especificaciones y los requisitos indicados en la etiqueta del producto y en la documentación específica del producto.

Utilice únicamente piezas de repuesto homologadas y suministradas por Danfoss. El uso de otras piezas de repuesto puede dañar el producto.

## 1.10 Funcionamiento seguro

El convertidor no es adecuado como único dispositivo de seguridad del sistema. Asegúrese de que se instalen todos los dispositivos adicionales necesarios de supervisión y protección en los convertidores, motores y accesorios de acuerdo con las directrices de seguridad y las normativas de prevención de accidentes.

Antes de activar cualquier función de reset tras fallo o cambiar los valores límite, asegúrese de que no se produzcan situaciones de peligro tras el reinicio. Si la función de reinicio automático está activada, el dispositivo conectado a la salida del convertidor arrancará automáticamente tras un reset de fallo.

Mantenga todas las puertas y cubiertas cerradas y las cajas de terminales atornilladas durante el funcionamiento del convertidor de frecuencia y cuando la alimentación de CA y CC esté conectada.

Los componentes y accesorios del convertidor de frecuencia pueden seguir energizados y conectados a la alimentación de CA o CC incluso después de que los indicadores de funcionamiento hayan dejado de iluminarse.

# 1 Sécurité d'installation

## 1.1 Vue d'ensemble de la sécurité

Pour installer le produit en toute sécurité :

- Vérifier que le contenu de la livraison est correct et complet.
- Ne jamais installer ou démarrer des unités endommagées. En cas de signes de dommages, contacter immédiatement la société de transport pour présenter une réclamation.
- Suivre les instructions de ce guide et les guides de produits spécifiques.
- S'assurer que tout le personnel travaillant sur ou avec le produit a bien lu et assimilé ce guide et tous les guides supplémentaires du produit. Contacter Danfoss si les informations fournies ne sont pas claires ou font défaut.
- Il peut y avoir dans le produit des arrêtes tranchantes susceptibles de provoquer des coupures. Veiller à éviter les blessures et à porter l'équipement de sécurité approprié pendant les opérations de montage, de câblage ou de maintenance.

## 1.2 Groupe cible et qualifications nécessaires

Afin de garantir l'utilisation des produits sans problème et en toute sécurité, le transport, le stockage, l'installation, le fonctionnement et la maintenance doivent être assurés de manière adéquate et fiable. Seul du personnel qualifié est autorisé à effectuer toutes les activités liées à ces tâches. Par définition, le personnel qualifié est un personnel correctement formé, connaissant l'équipement, les systèmes et les circuits et autorisé à les installer, les mettre en service et les entretenir conformément aux lois et aux réglementations en vigueur. En outre, il doit être familiarisé avec les instructions et les mesures de sécurité décrites dans ce guide et d'autres guides pertinents. Il est interdit aux électriciens non qualifiés d'effectuer des opérations d'installation électrique ou de dépannage.

Seul le personnel Danfoss qualifié et agréé est autorisé à réparer cet équipement. Une formation spécialisée est requise pour effectuer des activités liées à la réparation.

## 1.3 Symboles de sécurité

Les symboles suivants sont utilisés dans la documentation Danfoss.

### DANGER

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves, voire mortelles.

### AVERTISSEMENT

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.




### ATTENTION

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures superficielles à modérées.

### REMARQUE

Donne des informations considérées comme importantes, mais ne présentant pas de danger (p. ex. messages concernant des dégâts matériels).

Le guide comprend également des symboles d'avertissement ISO relatifs aux surfaces chaudes et au risque de brûlure, à la haute tension et aux chocs électriques, ainsi que des références aux instructions.

	Symbole d'avertissement ISO pour les surfaces chaudes et le risque de brûlure
	Symbole d'avertissement ISO pour la haute tension et les chocs électriques
	Symbole d'action ISO pour référence aux instructions

## 1.4 Considérations générales de sécurité

### AVERTISSEMENT



#### ABSENCE DE SENSIBILISATION À LA SÉCURITÉ

Ce guide contient des informations importantes visant à éviter les blessures et les dommages causés à l'équipement ou au système. Si ces informations ne sont pas prises en compte, cela risque d'entraîner des blessures graves voire mortelles, ou des dommages importants sur l'équipement.

- Veiller à bien comprendre les dangers et les mesures de sécurité liés à l'application concernée.

### AVERTISSEMENT



#### CHOC ÉLECTRIQUE

Les variateurs contiennent une tension dangereuse lorsqu'une source d'alimentation est branchée sur les bornes CA ou CC. Le fait de ne pas déconnecter toutes les sources d'alimentation peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Avant d'effectuer des travaux d'électricité sur le variateur, isoler, consigner et étiqueter toutes les sources d'alimentation du variateur.
- Plusieurs circuits sont sous tension. Voir le schéma de câblage correspondant dans le guide du produit.

### AVERTISSEMENT



#### TEMPS DE DÉCHARGE

Le variateur contient des condensateurs qui peuvent rester chargés même lorsque le variateur n'est pas alimenté. Une haute tension peut être présente même lorsque les voyants d'avertissement sont éteints.

Le non-respect du temps d'attente spécifié après la mise hors tension avant un entretien ou une réparation peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Arrêter le variateur.
- Déconnecter/isoler toutes les sources d'alimentation d'entrée et de sortie du variateur (par exemple, les moteurs à magnétisation permanente, les batteries ou les connexions du bus CC à d'autres variateurs).
- Attendre que les condensateurs soient complètement déchargés avant de procéder à un entretien sur l'équipement. Le temps de décharge est de 5 minutes. Si l'appareil est cassé ou si les fusibles ont sauté, le temps de décharge est plus long.
- Utiliser un dispositif de mesure pour s'assurer de l'absence de tension avant d'ouvrir le variateur ou de réaliser toute intervention sur les câbles.



 **AVERTISSEMENT**
**DÉMARRAGE IMPRÉVU**

Lorsque le variateur est raccordé à une source d'alimentation, le système peut démarrer à tout moment, ce qui peut entraîner des blessures graves, voire mortelles, ou des dégâts matériels.

- Arrêter le variateur et le moteur avant de configurer les paramètres.
- S'assurer que le variateur ne peut pas être démarré par un commutateur externe, une commande de bus de terrain, un signal de référence d'entrée provenant du panneau de commande, ou après la suppression d'une condition de défaut.
- Débrancher le variateur de la source d'alimentation si des considérations de sécurité l'exigent, afin d'éviter un démarrage intempestif du moteur.
- Vérifier que le variateur, le moteur et tout équipement entraîné sont prêts à fonctionner.

## 1.5 Sécurité relative au levage

 **AVERTISSEMENT**
**LEVAGE DE CHARGE LOURDE**

Le non-respect des instructions de levage en toute sécurité peut entraîner des blessures graves, voire mortelles, et endommager l'équipement.

- Respecter les réglementations de sécurité locales concernant le levage.
- Utiliser un équipement de levage en bon état de fonctionnement et adapté au poids de la charge.
- Tester le levage de la charge pour vérifier le centre de gravité. Repositionner s'il n'est pas de niveau.
- Ne pas marcher sous une charge suspendue ou laisser une partie quelconque de votre corps sous celle-ci.

 **AVERTISSEMENT**
**RISQUE DE MOUVEMENT BALANCIER PENDANT LE LEVAGE**

L'effet de mouvement balancier peut provoquer des blessures graves et endommager l'équipement. Ce phénomène survient lorsque le produit est soulevé en position verticale, juste avant qu'il n'atteigne la position verticale, lorsque son centre de gravité dépasse le point d'appui au sol.

- S'assurer que les élingues de levage sont correctement fixés.
- Sécuriser la zone de levage.
- Soulever le produit lentement et avec précaution.

## 1.6 Sécurité de l'installation mécanique

 **AVERTISSEMENT**
**CHOC ÉLECTRIQUE SANS ENVELOPPE DE PROTECTION**

Les variateurs IP00/type ouvert n'ont pas de capots de protection sur tous les composants sous tension. Tout contact avec les composants sous tension peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Installer les variateurs IP00/type ouvert à l'intérieur d'une armoire ou autre enveloppe assurant la protection adéquate.

**⚠ AVERTISSEMENT****RISQUE DE BRÛLURE OU D'INCENDIE SANS ENVELOPPE**

Les variateurs IP00/type ouvert n'assurent pas l'élimination des risques de brûlure ou d'incendie.

- Installer les variateurs IP00/type ouvert à l'intérieur d'une armoire ou autre enveloppe assurant la protection adéquate. L'installation des variateurs dans des enveloppes empêche le personnel d'entrer en contact avec des surfaces chaudes et de propager un éventuel incendie.

**1.7 Sécurité de l'installation électrique****⚠ AVERTISSEMENT****RISQUE DE CIRCUIT DE DÉRIVATION**

Les circuits de dérivation non protégés peuvent provoquer un risque électrique ou d'incendie.

- La protection interne contre les courts-circuits n'assure pas la protection du circuit de dérivation. Pour protéger l'installation, tous les circuits de dérivation d'une installation, d'un tableau électrique et de machines, ils doivent être protégés contre les courts-circuits et les surcourants, conformément aux réglementations nationales et internationales.

**⚠ AVERTISSEMENT****RISQUE DE COURT-CIRCUIT**

Un système variateur non protégé peut provoquer un risque électrique ou d'incendie.

- Protéger le système du variateur contre les courts-circuits. Pour protéger l'unité, utiliser les fusibles requis par le fabricant. Le système de variateur assure une protection contre les courts-circuits complète sur la sortie du moteur.

**⚠ AVERTISSEMENT****RISQUE DE CHOC ÉLECTRIQUE**

Le variateur peut entraîner un courant CC dans le conducteur PE. La non-utilisation d'un relais de protection différentielle (RCD) de type B peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Lorsqu'un RCD est utilisé comme protection contre les chocs électriques, seul un RCD de type B est autorisé du côté alimentation.

**⚠ AVERTISSEMENT****TENSION INDUITE**

La tension induite des câbles moteur de sortie acheminés ensemble ou à proximité d'autres câbles d'alimentation peut charger les condensateurs de l'équipement, même lorsque la puissance réseau est hors tension et verrouillée. Le fait de ne pas acheminer les câbles moteur de sortie séparément ou de ne pas utiliser de câbles blindés peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Installer les câbles moteur de sortie dans des conduits séparés ou utiliser des câbles blindés.

**⚠ AVERTISSEMENT****RISQUE D'ÉLECTROCUTION – COURANT DE FUITE ÉLEVÉ**

Les courants de fuite dépassent 3,5 mA. Le fait de ne pas connecter correctement le système à la protection par mise à la terre peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Veiller à ce que le conducteur de protection par mise à la terre renforcée soit conforme à la norme CEI 60364-5-54 cl. 543.7 ou aux réglementations de sécurité locales pour les équipements à courant de contact élevé. La protection de mise à la terre renforcée du variateur peut être réalisée avec :
  - un conducteur PE d'une section minimale de 10 mm<sup>2</sup> Cu ou 16 mm<sup>2</sup> Al.
  - Conducteur PE entièrement enfermé dans une protection ou protégé sur toute sa longueur contre les dommages mécaniques.

**⚠ AVERTISSEMENT****DIFFÉRENTS TYPES DE FUSIBLES**

L'utilisation d'un autre type de fusible que celui requis peut provoquer un incendie.

- Remplacer les fusibles par des fusibles du même type.

**⚠ AVERTISSEMENT****RISQUE DE SURCHAUFFE DES CÂBLES**

Une installation incorrecte des câbles ou des conditions environnementales défavorables peuvent entraîner une surchauffe des câbles. Des câbles en surchauffe peuvent causer un incendie.

- Utiliser une protection de surcharge. Le système variateur est équipé d'une protection interne contre les surintensités qui peut être utilisée comme une protection de surcharge en amont.
- Pour assurer la protection contre les surintensités utiliser des fusibles ou des disjoncteurs.
- Prévoir une protection contre les surintensités conformément aux réglementations locales.
- Utiliser un câble de puissance symétrique avec les modules de puissance connectés en parallèle. Chaque module de puissance doit avoir le même nombre de câbles de section et de longueur égales.
- Installer les câbles conformément aux réglementations locales et aux normes CEI/EN.

**⚠ ATTENTION****ISOLATION THERMISTANCE**

Risque de blessures ou d'endommagement de l'équipement.

- Pour répondre aux exigences d'isolation PELV, utiliser uniquement des thermistances à isolation renforcée ou double.

## REMARQUE

## CHALEUR EXCESSIVE ET DÉGÂTS MATÉRIELS

Une surintensité peut produire une chaleur excessive dans le variateur. Si une protection contre les surintensités n'est pas prévue, cela peut entraîner un risque d'incendie et des dégâts matériels.

- Des dispositifs de protection supplémentaires, tels qu'une protection thermique du moteur ou une protection contre les courts-circuits entre le variateur de fréquence et le moteur, sont requis pour les applications multi-moteurs.
- Des fusibles d'entrée sont nécessaires pour assurer une protection contre les courts-circuits et les surcourants. S'ils ne sont pas installés en usine, les fusibles doivent être fournis par l'installateur. Se reporter à la documentation spécifique au produit pour les spécifications des fusibles.

## REMARQUE

## DOMMAGE DU MOTEUR

La protection contre les surcharges du moteur n'est pas activée par défaut. La fonction ETR assure une protection du moteur contre la surcharge de classe 20. En l'absence de réglage de la fonction ETR, la protection du moteur contre la surcharge n'est pas assurée et des dommages matériels peuvent survenir en cas de surchauffe du moteur.

- Activer la fonction ETR. Voir le guide d'application pour plus d'informations.

## 1.8 Sécurité dans le refroidissement par liquide

## ⚠ AVERTISSEMENT

## LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT TOXIQUES

Les glycols et les inhibiteurs sont toxiques. Ils peuvent provoquer des blessures en cas de contact ou d'ingestion.

- Éviter tout contact du réfrigérant avec les yeux. Ne pas boire le liquide de refroidissement.

## ⚠ ATTENTION



## LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT CHAUD

Le liquide de refroidissement chaud peut provoquer des brûlures.

- Éviter tout contact avec le liquide de refroidissement chaud.

## ⚠ ATTENTION

## SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT SOUS PRESSION

Une libération soudaine de la pression du système de refroidissement peut provoquer des blessures.

- Faire preuve de prudence lors de l'utilisation du système de refroidissement.

## REMARQUE

## CAPACITÉ DE REFROIDISSEMENT INSUFFISANTE

Un refroidissement insuffisant peut entraîner une surchauffe du produit et l'endommager.

- Pour que la capacité de refroidissement du système de refroidissement reste suffisante, s'assurer que le système de refroidissement est ventilé et que le liquide de refroidissement circule correctement.

**REMARQUE****ENDOMMAGEMENT DU SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT**

Si la circulation du liquide de refroidissement est interrompue trop tôt, les composants à haute température peuvent provoquer une augmentation rapide de la température du liquide de refroidissement, ce qui peut endommager le système de refroidissement.

- Ne pas arrêter le système de refroidissement en même temps que le variateur. Maintenir la circulation du liquide de refroidissement pendant 2 minutes après l'arrêt du variateur.

## 1.9 Usage prévu

L'installation et l'utilisation d'un produit Danfoss en ne respectant pas les conditions préalables suivantes sont considérées comme un usage non prévu. Danfoss décline toute responsabilité en cas d'usage non prévu.

Les produits Danfoss sont des unités destinées à être installées dans des systèmes électriques. Ils sont conformes aux exigences de diverses directives et certifications. Pour voir toutes les certifications valides pour le produit, consulter l'étiquette du produit.

Lorsque le produit est installé dans une machine ou un système, ceux-ci doivent être conformes aux réglementations nationales en vigueur.

Dans tous les cas, le produit et ses composants doivent être utilisés conformément à toutes les réglementations et directives nationales en matière de sécurité et de santé au travail.

L'utilisation des produits Danfoss est autorisée uniquement dans le respect des réglementations CEM correspondantes.

L'utilisation des produits Danfoss est autorisée uniquement dans le respect des spécifications et exigences indiquées sur l'étiquette du produit et dans la documentation correspondante.

Utiliser uniquement des pièces de rechange approuvées et fournies par Danfoss. L'utilisation d'autres pièces de rechange risque d'endommager le produit.

## 1.10 Fonctionnement sûr

Le variateur ne convient pas comme seul dispositif de sécurité dans le système. S'assurer que tous les appareils de contrôle et de protection supplémentaires nécessaires sur les variateurs, les moteurs et les accessoires sont installés conformément aux consignes de sécurité et aux réglementations de prévention des accidents applicables.

Avant d'activer des fonctions de reset automatique des défauts ou de modifier des valeurs limites, s'assurer qu'aucune situation dangereuse ne peut se produire après le redémarrage. Si la fonction de reset automatique est activée, l'appareil raccordé à la sortie du variateur démarre automatiquement après un reset automatique de défaut.

Maintenir toutes les portes et tous les capotages fermés et les borniers vissés pendant le fonctionnement du variateur et lorsque l'alimentation CA et CC est connectée.

Les composants et accessoires du variateur peuvent être encore sous tension et raccordés à l'alimentation CA et CC, même lorsque les indicateurs de fonctionnement ne sont plus allumés.

# 1 安装安全

## 1.1 安全概述

要安全地安装本产品：

- 检查交付物品是否正确且完整。
- 设备如有损坏，切勿安装或启动。如果有损坏迹象，请立即联系运输公司进行投诉。
- 请遵循本指南和特定产品指南中的说明。
- 确保操作或使用本产品的所有人员都已阅读并理解本指南和任何其他产品指南。如果给出的信息不清楚或信息缺失，请联系 Danfoss。
- 本产品中可能存在会导致割伤的锋利边缘。在安装、接线或维护操作期间，请小心避免受伤，并穿戴适当的安全装备。

## 1.2 目标群体和必要的资质

要实现产品的无故障和安全运行，必须保证正确可靠的运输、存放、安装、操作和维护。只有具备相应资质的人员才能执行这些任务的所有相关活动。具备相应资质的人员是指经过适当培训、熟悉并获得授权，按照相关法律和法规安装、调试和维护设备、系统和电路的人员。此外，这些具备相应资质的人员还必须熟悉本指南和其他相关指南中所述的操作说明和安全措施。不具备相应资质的电工不得执行任何电气安装或故障排除活动。

只有经Danfoss授权、具备相应资质的人员才能维修本设备。需要专门培训才能执行与维修相关的工作。

## 1.3 安全符号

丹佛斯文档中使用了下述符号。



**危险**

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。



**警告**

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。



**小心**

表明某种危险情况，如果不避免该情况，将可能导致轻度或中度伤害。

**注意**

表明重要信息，但不涉及危险情况（例如，与财物损失相关的信息）。

本指南还包括与高温表面和灼伤危险、高压和电击以及参考说明相关的 ISO 警告符号。

	指示高温表面和灼伤危险的 ISO 警告符号
	指示高电压和电击的 ISO 警告符号
	指示参考说明的 ISO 操作符号

## 1.4 一般安全注意事项

### 警告



#### 缺少安全意识

本指南提供了有关防止人身伤害和设备或系统损坏的重要信息。忽略此信息将会导致死亡、严重人身伤害或严重的设备损坏。

- 确保完全理解相关应用中存在的危险和应采取的安全措施。

### 警告



#### 电击

变频器在电源连接到交流或直流端子时带有危险电压。未断开所有电源可能导致严重人身伤亡。

- 在变频器上执行任何电气操作前，请断开变频器的所有电源并上锁挂牌。
- 存在多个带电电路。请参阅产品指南中的相关接线图。

### 警告



#### 放电时间

变频器包含电容器，即使变频器未通电，该电容器仍保持带电状态。即使警告指示灯熄灭，也可能存在高压。

如果切断电源后在规定的结束时间之前就执行维护或修理作业，可能导致死亡或严重伤害。

- 停止变频器。
- 断开变频器的所有输入和输出电源（例如，永磁型电机、电池或与其他变频器的直流回路连接）。
- 请等电容器完全放电后，再对设备执行维护保养。放电时间为 5 分钟。如果设备损坏或熔断器已跳闸，放电时间将会延长。
- 在打开变频器或对电缆进行任何作业之前，使用测量设备确保无电压。

### 警告

#### 意外启动

当变频器接通电源时，电机可能会随时启动，从而导致死亡、重伤以及设备或财产损失的风险。

- 配置参数之前停止变频器和电机。
- 确保变频器无法通过外部开关、现场总线命令、控制面板的输入参考信号或在消除故障状态后启动。
- 必须考虑安全注意事项以避免意外启动时，将变频器与电源断开。
- 检查变频器、电机和任何传动设备是否处于运行就绪状态。

## 1.5 起吊安全



**警告**

### 起吊重物

不遵守安全起吊说明可能导致严重伤亡和设备损坏。

- 请遵守有关起吊的地方安全法规。
- 使用状况良好且适合负载重量的起吊设备。
- 试着吊起负载，检查重心是否正确。如果无法保持水平，请重新调整位置。
- 请勿在悬吊载荷下方行走或将身体任何部位暴露在其下方。



**警告**

### 起吊过程中的摆动危险

摆动效应可能导致严重的人身伤害和设备损坏。当产品重心超过地面支撑点时，在产品到达垂直位置之前将产品提升到垂直位置时会发生这种情况。

- 确保吊索正确连接。
- 保护起吊区域的安全。
- 缓慢而小心地提升产品。

## 1.6 机械安装安全



**警告**



### 无机箱时的电击风险

IP00/开放型变频器未在所有带电组件上配备保护盖。触摸带电组件可能导致死亡或严重伤害。

- 将 IP00/开放型变频器安装在提供适当保护的机柜或其他机箱内。



**警告**



### 无机箱时存在灼伤或火灾危险

IP00/开放型变频器不具有全面降低灼伤或火灾危险的能力。

- 将 IP00/开放型变频器安装在提供适当保护的机柜或其他机箱内。将变频器安装在机箱中可防止人员接触高温表面并防止火灾蔓延。

## 1.7 电气安装安全



**警告**



### 分支电路危险

未受保护的分支电路可能导致电气或火灾危险。

- 内部短路保护装置不提供支路保护功能。为了保护安装的系统，设备、开关装置和机器中的所有分支电路都必须根据国家或国际法规带有短路保护和过电流保护。



 警告**短路危险**

未受保护的变频器系统可能导致电气或火灾危险。

- 保护变频器系统免受短路。为了保护设备，请使用制造商要求的熔断器。变频器系统针对电机输出端的短路现象提供了全面的短路保护。

 警告**电击危险**

变频器可在 PE 导体中产生直流电流。未能使用 B 型漏电保护器 (RCD) 可能会导致严重伤亡。

- 使用 RCD 提供保护，防止电击时，仅允许在电源侧使用 B 型 RCD。

 警告**感生电压**

与其他电源电缆一起使用或安装在一起的输出机电缆产生的感生电压会对设备电容器进行充电，哪怕电源关闭并被加锁也会如此。如果未单独布置电机输出电缆或使用屏蔽电缆，则可能导致死亡或严重伤害。

- 应将输出机电缆安装在单独导管中或使用屏蔽电缆。

 警告**电击危险 - 泄漏电流过高**

泄漏电流超过 3.5 mA。未将系统正确连接至保护性接地装置，可能会导致死亡或严重伤害。

- 确保增强型保护接地导体符合 IEC 60364-5-54 条款 543.7 或当地有关大接触电流设备的安全法规。变频器的增强型保护接地可通过下述方式来实现：
- PE 导体的横截面积必须至少为 10 mm<sup>2</sup>（铜线）或 16 mm<sup>2</sup>（铝线）。
- PE 导体完全封闭在护套中，或以其他方式在整个长度范围内提供保护，防止机械损坏。

 警告**不同类型的熔断器**

使用不同于所需类型的熔断器可能会导致火灾。

- 使用相同类型的熔断器进行更换。

**警告****电缆过热危险**

电缆安装或环境条件不正确可能导致电缆过热。电缆过热会导致火灾危险。

- 使用过载保护。变频器系统提供了内部过电流保护，该功能可用于上游的过载保护。
- 要提供过电流保护，请使用熔断器或断路器。
- 按照当地法规执行过电流保护。
- 使用对称电源布线，并联电源。每个电源都必须具有数量、横截面积和长度都相同的电缆。
- 按照当地法规和 IEC/EN 标准安装电缆。

**小心****热敏电阻绝缘**

可能导致人身伤害或设备损坏。

- 为了符合 PELV 绝缘要求，只能在热敏电阻上使用加强绝缘或双重绝缘。

**注意****过热和财产损失**

过电流会使变频器内部过热。如果不提供过电流保护，可能引发火灾和财产损失。

- 对于使用多个电机的应用，需要在变频器和电机之间使用诸如短路保护或电机热保护等附加保护装置。
- 需要使用输入熔断器来提供短路和过电流保护。如果出厂时没有配置熔断器，则应由安装方提供。有关熔断器的规格，请参阅产品专用文档。

**注意****电机损坏**

默认情况下，不启用防止电机过载的保护功能。ETR 功能提供 20 级电机过载保护。未设置 ETR 功能意味着，在电机过热的情况下，将无法提供电机过载保护，进而可能导致财产受损。

- 启用 ETR 功能。有关详细信息，请参阅应用指南。

## 1.8 液体冷却的安全性

**警告****有毒冷却液**

乙二醇和抑制剂有毒。如果触摸或使用，可能会造成伤害。

- 避免使冷却液进入眼睛。请勿饮用冷却液。

**小心****高温冷却液**

高温冷却液会导致烫伤。

- 避免接触高温冷却液。



小心

### 加压冷却系统

冷却系统中的压力突然释放可能会导致人身伤害。

- 操作冷却系统时要小心。

### 注意

#### 冷却能力不足

冷却不足可能导致产品过热，进而造成损坏。

- 为确保冷却系统的冷却能力保持足够，请确保冷却系统通风且冷却液正确循环。

### 注意

#### 冷却系统损坏

如果冷却液循环过早停止，高温部件可能会导致局部冷却液温度快速升高，从而损坏冷却系统。

- 停止变频器时，请勿停止冷却系统。变频器停止后，保持冷却液循环 2 分钟。

## 1.9 预期用途

不符合以下前提条件安装和使用Danfoss被视为不按规定使用。Danfoss对于不按规定使用不承担任何责任。

Danfoss产品是用于安装在电气系统中的设备。它们符合各种指令和认证的要求。要查看产品的所有有效认证，请查看产品标签。

将产品安装在机器或系统中时，必须符合相关国家法规。

在任何情况下，产品及其组件的操作都必须符合所有国家职业健康与安全法规和指令。

仅允许在遵守相应 EMC 规范的前提下操作Danfoss产品。

仅允许在遵守产品标签和产品特定文档中给出的规格和要求的情况下操作Danfoss产品。

只能使用Danfoss批准和提供的备件。使用其他备件可能会损坏产品。

## 1.10 安全操作

变频器不适合作为系统中的唯一安全设备。确保根据区域安全准则和事故预防条例，在变频器、电机和附件上安装所有需要的附加监测和保护装置。

激活任何自动故障复位功能或更改限值之前，确保重启后不会发生危险情况。如果激活了自动复位功能，则在自动故障复位后，连接到变频器输出的装置将自动启动。

在变频器运行过程中和接通交流或直流电源后，保持所有门和盖处于关闭状态，并拧紧接线盒。

即使操作指示灯不再点亮，变频器组件和附件仍可能带电并连接到交流或直流电源。

**Danfoss Drives Oy**  
Runsorintie 7  
FIN-65380 Vaasa  
drives.danfoss.com

Any information, including, but not limited to information on selection of product, its application or use, product design, weight, dimensions, capacity or any other technical data in product manuals, catalog descriptions, advertisements, etc. and whether made available in writing, orally, electronically, online or via download, shall be considered informative, and is only binding if and to the extent, explicit reference is made in a quotation or order confirmation. Danfoss cannot accept any responsibility for possible errors in catalogs, brochures, videos and other material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products ordered but not delivered provided that such alterations can be made without changes to form, fit or function of the product. All trademarks in this material are property of Danfoss A/S or Danfoss group companies. Danfoss and the Danfoss logo are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

