

CR, CRI, CRN, CRT ATEX-approved pumps

Installation and operating instructions



be
think
innovate

GRUNDFOS 

CR, CRI, CRN, CRT

ATEX-approved pumps

English (GB)	
Installation and operating instructions.	5
Български (BG)	
Упътване за монтаж и експлоатация.	18
Čeština (CZ)	
Montážní a provozní návod.	31
Deutsch (DE)	
Montage- und Betriebsanleitung.	44
Dansk (DK)	
Monterings- og driftsinstruktion.	57
Eesti (EE)	
Paigaldus- ja kasutusjuhend.	70
Español (ES)	
Instrucciones de instalación y funcionamiento	83
Suomi (FI)	
Asennus- ja käyttöohjeet.	96
Français (FR)	
Notice d'installation et de fonctionnement.	109
Ελληνικά (GR)	
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας.	122
Hrvatski (HR)	
Montažne i pogonske upute	135
Magyar (HU)	
Telepítési és üzemeltetési utasítás.	148
Italiano (IT)	
Istruzioni di installazione e funzionamento	161
Lietuviškai (LT)	
Įrengimo ir naudojimo instrukcija	174
Latviešu (LV)	
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija.	187
Nederlands (NL)	
Installatie- en bedieningsinstructies	200
Polski (PL)	
Instrukcja montażu i eksploatacji	213
Português (PT)	
Instruções de instalação e funcionamento	226

CR, CRI, CRN, CRT

ATEX-approved pumps

Română (RO)

Instrucțiuni de instalare și utilizare 239

Srpski (RS)

Uputstvo za instalaciju i rad 252

Русский (RU)

Руководство по монтажу и эксплуатации 265

Svenska (SE)

Monterings- och driftsinstruktion 279

Slovensko (SI)

Navodila za montažo in obratovanje 292

Slovenčina (SK)

Návod na montáž a prevádzku 305

Türkçe (TR)

Montaj ve kullanım kılavuzu 318

Українська (UA)

Інструкції з монтажу та експлуатації 331

中文 (CN)

安装和使用说明书 345

Norsk (NO)

Installasjons- og driftsinstruksjoner 356

(AR) العربية

تعليمات التركيب و التشغيل 381

English (GB) Installation and operating instructions

Original installation and operating instructions

These supplementary installation and operating instructions apply to the ATEX-approved Grundfos CR pumps.

The CR pumps comply with ATEX Directive 2014/34/EU.

The pumps are suitable for use in zones classified according to Directive 1999/92/EC. In case of doubt, consult the above-mentioned directives, or contact Grundfos.

CONTENTS

	Page
1. General information	5
1.1 Hazard statements	5
1.2 Notes	6
2. Related installation and operating instructions	6
3. Receiving the product	6
4. Explosion protection document	6
5. Identification	7
5.1 Nameplate	7
5.2 Type key	8
5.3 Drive-end motor bearing	9
6. Scope of ATEX categories for CR pumps	10
7. Installing the product	11
7.1 Pump with single seal	11
7.2 Pump with MAGdrive	11
7.3 Pump with double seal	12
7.4 Bare-shaft pumps	12
8. Operating conditions	13
8.1 Maximum ambient temperature	13
8.2 Maximum liquid temperature	13
8.3 Temperature calculation	14
9. Before starting up and during operation of an ATEX-approved pump	15
9.1 Checklist	15
10. Maintenance and inspection	17
10.1 Tightening torques	17
10.2 Shaft seal	17

1. General information

1.1 Hazard statements

The symbols and hazard statements below may appear in Grundfos installation and operating instructions, safety instructions and service instructions.

DANGER



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

WARNING



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

CAUTION



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

The hazard statements are structured in the following way:

SIGNAL WORD



Description of hazard

Consequence of ignoring the warning.
- Action to avoid the hazard.



Read this document before installing the product. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1.2 Notes

The symbols and notes below may appear in Grundfos installation and operating instructions, safety instructions and service instructions.



Observe these instructions for explosion-proof products.



A blue or grey circle with a white graphical symbol indicates that an action must be taken.



A red or grey circle with a diagonal bar, possibly with a black graphical symbol, indicates that an action must not be taken or must be stopped.



If these instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment.



Tips and advice that make the work easier.

2. Related installation and operating instructions

The X on the nameplate indicates that the pump is subject to special conditions for safe use as described in these instructions. The nameplate markings are described in the table in section [5. Identification](#).

In addition to these instructions, observe the following installation and operating instructions:

- CR, CRI, CRN: for standard pumps
- CR, CRI, CRN, CRT: removal of transport bracket and fitting of motor. For pumps without motor
- MG: Grundfos standard motors.

For special versions of the CR pumps, observe the relevant installation and operating instructions:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: double seal, back-to-back
- CR, CRI, CRN: double seal, tandem
- MG: Grundfos standard motors.

3. Receiving the product

If the pump is delivered without a motor, mount the motor and then adjust the chamber stack and shaft seal according to the procedure described in the installation and operating instructions, "Removal of transport bracket and fitting of motor", supplied with the pump.

4. Explosion protection document

The combination of CR pump and all monitoring equipment must be described in the explosion protection document according to Directive 1999/92/EC.

5. Identification

5.1 Nameplate

The nameplate on the pump head gives the following details:

- data of standard pump
- data of ATEX marking
 - technical file number
 - serial number
 - Ex category.

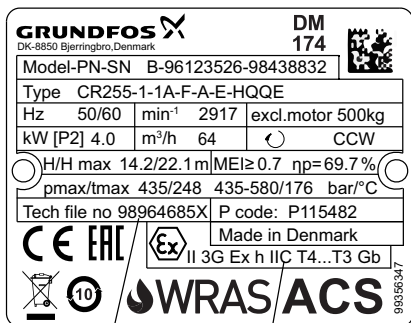


Fig. 1 Example of a CR nameplate with ATEX approval

ATEX rating		
Pos.	Description	
1	II	Group I: Underground in mines II: Surface equipment
	3G	Category M2: Mining 2G, 3G: Gas/vapours 2D, 3D: Dust
	Ex h	Protection type
	IIC	Environment group IIC: Gas/vapours IIIC: Combustible dust IIIB: Non-magnetic dust
	T4...T3	Maximum surface temperature according to 80079-36. Temperature range or specific temperature. T4...T3: Gas T125 °C: Dust
2	Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Dust
	98964685	File number for technical file stored at DEKRA.
	X	Indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use. The conditions are mentioned in this document.

Data for the ATEX marking only refers to the part including the coupling. The motor has a separate nameplate.

TM07 5039 0719

5.2 Type key

5.2.1 Type key example

Example	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Type range: CR, CRN									
Rated flow rate in m ³ /h									
Number of stages									
Number of impellers with reduced diameter									
Code for pump version									
Code for pipe connection									
Code for materials									
Code for rubber pump parts									
Code for shaft seal									

5.2.2 Key to codes for pump version

Codes for pump version	
A	Basic version
B	Oversize motor
E	Pump with certificate
H	Horizontal version
I	Different pressure rating
K	Pump with low NPSH
M	Magnetic drive
O	Cleaned and dried
P	Undersize motor
S	High-pressure pump
T	Thrust handling device (THD)
U	ATEX approved pump
Y	Electropolished
Z	Pumps with bearing flange

5.3 Drive-end motor bearing

Make sure to use the correct type of drive-end (DE) motor bearing for the bare-shaft pump. Please check the specific pump range and pump version stated on the nameplate and select the corresponding DE bearing.

	DE bearing CR 1-64 pump range		DE bearing CR 95-255 pump range	
	Deep-groove ball bearing (62/63xx)	Angular contact bearing (73xx)	Deep-groove ball bearing (62/63xx)	Angular contact bearing (73xx)
A Standard pump	0.37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5.5 - 55 kW
T Pump with thrust handling device (THD) ²⁾	-	-	5.5 - 55 kW	Not allowed
Z Pump with bearing flange ²⁾	0.37 - 45 kW	Not allowed	5.5 - 200 kW	Not allowed

¹⁾ Refer to the codes for pump version in section [5.2 Type key](#).

²⁾ Factory product variants (FPV).

6. Scope of ATEX categories for CR pumps

Directive	ATEX-approved CR pumps	
2014/34/EU	GROUP I	
	Category M	
Environment:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR pumps	None	CR CRI CRN
Motors	None	None

2014/34/EU	GROUP II					
	Category 1		Category 2		Category 3	
Environment:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22
CR pumps	None	None	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motors	None	None	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Important:** The link between groups, categories and zones is explained in Directive 1999/92/EC. Note that this is a minimum directive. Some EU countries may therefore have stricter local rules. The user or installer is always responsible for checking that the group and category of the pump correspond to the zone classification of the installation site.

7. Installing the product

DANGER

Explosion risk



- Death or serious personal injury
- Do not let the pump run dry.
 - Make sure that the pump is filled with pumped liquid during operation.

DANGER

Explosion risk



- Death or serious personal injury
- Replace the shaft seal if increased leakage is observed.

DANGER

Explosion risk



- Death or serious personal injury
- Always install the pump with the motor above the pump to avoid overheating of the motor bearings. See fig. 2.



The responsibility for checking the functions of the dry-running protection, such as flow rate, sealing pressure and temperature of the barrier or flushing liquid, rests with the installer or owner.

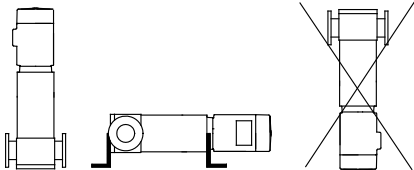


Fig. 2 Positioning the pump

7.1 Pump with single seal

7.1.1 Non-flammable liquids

Category 2G/D/M2

Make sure that the pump is filled with pumped liquid during operation. If this is not possible, ensure appropriate monitoring, for example dry-running protection to stop the pump in case of malfunction.

Category 3G/D

No additional monitoring, for example dry-running protection, is required for the pump system.

7.1.2 Flammable liquids, pump unit

Category 2G/D/M2 and 3G/D/M2

Make sure that the pump is filled with pumped liquid during operation. If this is not possible, ensure appropriate monitoring, for example dry-running protection to stop the pump in case of malfunction. Ensure sufficient ventilation around the pump.

The leakage rate of a shaft seal is 1-10 ml for each 24 hours of operation. For some types of liquids, the leakage will not be visible due to evaporation. During the run-in period, larger leakage of 1-20 ml per 24 hours of operation can occur. Liquids like oil or glycol-water mixtures evaporate slower than water and will leave residuals. Ensure proper ventilation to maintain the zone classification.

Category M2

Protect the pump with a guard to prevent damage from falling or ejected objects.

7.2 Pump with MAGdrive

DANGER

Explosion risk



- Death or serious personal injury
- Always fill the pump with liquid and ensure that the required minimum flow rate is obtained.

See the CRN MAGdrive installation and operating instructions at <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pump with double seal

Back-to-back or tandem

7.3.1 Non-flammable liquids, pump unit

Category 2G/D

Make sure that the pump is filled with pumped liquid during operation. If this is not possible, ensure appropriate monitoring, for example dry-running protection to stop the pump in case of malfunction.

Category 3G/D

No additional monitoring, such as dry-running protection, is required for the pump system.

7.3.2 Flammable liquids, pump unit

Category 2G/D/M2 and 3G/D/M2

Make sure that the pump is filled with pumped liquid during operation. If this is not possible, ensure appropriate monitoring, for example dry-running protection to stop the pump in case of malfunction. Ensure sufficient ventilation around the pump.

The leakage rate of a shaft seal is 1-10 ml for each 24 hours of operation. For some types of liquids, the leakage will not be visible due to evaporation. During the run-in period, larger leakage of 1-20 ml per 24 hours of operation can occur. Liquids like oil or glycol-water mixtures evaporate slower than water and will leave residuals. Ensure proper ventilation to maintain the zone classification.

Category M2

Protect the pump by a guard to prevent damage from falling or ejected objects.

7.4 Bare-shaft pumps

Bare-shaft pumps with motors of 4 kW and up must use angular contact bearings.

However, if the pumps are fitted with a thrust handling device (THD) or a bearing flange, they must never be used with angular contact bearings. If in doubt, contact Grundfos.



Check if the pump is fitted with a thrust handling device (THD). If the pump is a THD marked pump, follow the instructions below.

The thrust handling device (THD) is factory-fitted on CR, CRN 95-255 for motor sizes of 75 kW and above.

7.4.1 Bare-shaft pumps with a thrust handling device

DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury
- Temperature monitoring of the motor bearings is required to ensure that the pump stops in case of overheating.



DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury
- Do not use ATEX motors with angular contact bearings on pumps fitted with a thrust handling device (THD).



DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury
- Temperature sensors must be installed by qualified persons in accordance with local regulations.



Minimum flow rate

Due to the risk of overheating, do not use the pump at flows below the minimum flow rate.

The curve below shows the minimum flow rate as a percentage of the rated flow rate in relation to the liquid temperature.

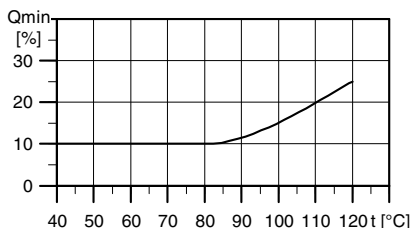


Fig. 3 Minimum flow rate in percentage of nominal flow

TM02 8290 4903

8. Operating conditions

DANGER



Explosion risk

Death or serious personal injury

- Ensure that the required minimum inlet pressure is always available.

See the CR, CRI, CRN installation and operating instructions:

- <http://net.grundfos.com/qri/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/i/99078486>

DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury



- Do not operate the pump with higher liquid temperature than the maximum liquid temperature (t_{max}) stated on the pump nameplate.
- The calculated maximum permissible liquid temperature must not be exceeded.

8.1 Maximum ambient temperature

The maximum ambient temperature for the pump: - 20 to +60 °C.

8.2 Maximum liquid temperature

In normal pump operation, the highest temperatures are to be expected at the surface of the pump casing and at the shaft seal. The surface temperature will normally follow the temperature of the liquid.

You can calculate the permissible liquid temperature by finding the maximum permissible temperature at the surface of the pump during operation in the table shown in section [8.3.1 Temperature class](#), and reduce it with the temperature contribution from shaft seals, see table in section [8.3.2 Shaft seal temperature](#).

Section [8.3 Temperature calculation](#) contains a diagram which shows how the maximum surface temperature depends on the liquid temperature and the temperature contribution from the shaft seal.

Calculation example

Based on temperature contribution from a HQQX shaft seal, media class 1, shaft diameter Ø22 and pressure 2.5 Mpa.

Temperature class (T_4) = 135 °C, see section [8.3.1 Temperature class](#).

Temperature contribution from HQQX shaft seal = 24 °C, see section [8.3.2 Shaft seal temperature](#).

Safety margin for Group II = 5 °C according to the ATEX standard.

Result

Maximum permissible liquid temperature:

T_4 -contribution from shaft seal-safety margin = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pumps that are allowed to pump liquids up to a maximum of 150 °C are equipped with a tandem shaft seal. In this case, the temperature and flow rate of the flushing liquid must be according to the description in the installation and operating instructions "CR, CRI, CRN-Double seal (tandem)" at <http://net.grundfos.com/qri/i/96477555>.

Make sure that the combination of CR pump and dry-running protection is described in the explosion protection document according to Directive 1999/92/EC.



The responsibility for checking the correct flow rate and the temperature of the flushing liquid rests with the installer or owner.

8.3 Temperature calculation

The illustration below shows the maximum surface temperature of the pump as a result of the maximum liquid temperature and temperature rise in the shaft seal.

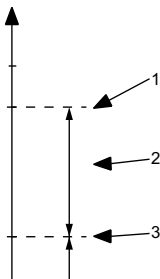


Fig. 4 Maximum surface temperature

Pos.	Figure legend
1	Maximum surface temperature of the pump
2	Temperature rise in the shaft seal. Calculated by Grundfos. See section 8.3.2 Shaft seal temperature .
3	Maximum liquid temperature

8.3.1 Temperature class

Temperature class	Maximum surface temperature [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

The maximum surface temperature for dust is stated on the nameplate.

8.3.2 Shaft seal temperature

In order to calculate the pump surface temperature and temperature class, the below tables show the temperature rise in the shaft seal for different shaft diameters, different pressure values and various media classes.

Shaft seal: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Rpm: 2900/3500			
Shaft diameter [mm]	Pressure [MPa]		
	1	2.5	4
	Shaft seal temperature rise [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Shaft seal: HQBx/HUBx Rpm: 2900/3500			
Shaft diameter [mm]	Pressure [MPa]		
	1	2.5	4
	Shaft seal temperature rise [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Before starting up and during operation of an ATEX-approved pump

DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury

- Do not run the pump at speeds exceeding the rated speed. See pump nameplate.



9.1 Checklist

DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury

- Follow the checklist below.



Observe this checklist:

1. Check that the ATEX rating of the motor, pump and accessories corresponds to the specified category. See section 6. *Scope of ATEX categories for CR pumps*. If the motor, pump or accessory categories differ, the lower rating is valid.
 2. If the pump falls under category M2, check that the pump is protected by a guard to prevent damage from falling or ejected objects.
 3. Clean the cavities behind the pump's coupling guard on a regular basis to avoid hazardous dust deposits.
 4. Check that the motor output power corresponds to the required P_2 of the pump, see nameplates.
 5. Check that the pump is as ordered, see nameplates.
 6. Check the axial alignment of the chamber stack. See the label on the inside of the coupling guard. Check that the shaft seal components, rubber parts and seal surfaces are suitable for the pumped liquid.
 7. Check that the shaft can rotate freely. There must be no mechanical contact between impeller and chamber.
 8. Check that the pump has been filled with liquid and vented. The pump must never run dry.
 9. Check the direction of rotation of the motor, see the arrow on the top of the fan cover.
 10. If you have chosen a pump with double seal, back-to-back, check that the seal chamber is pressurised. Always pressurise the chamber during operation. Always use ATEX-approved equipment.
 11. If you have chosen a pump with double seal, tandem, check that the seal chamber is completely filled with liquid. The seal chamber must always be filled with flushing liquid during operation. The dry-running protection must be ATEX-approved.
 12. Follow the special startup procedures for these pump types:
 - MAGdrive pumps
 - pumps with double seal, back-to-back
 - pumps with double seal, tandem.
- For further information, see the installation and operating instructions for the pump in question.
13. Check that the liquid temperature never exceeds the maximum liquid temperature, $t_{\max}$, stated on the nameplate.
 14. Avoid overheating of the pump. Operation against a closed outlet valve may cause overheating. Install a bypass with a pressure relief non-return valve.
 15. Check for abnormal noise during operation to avoid overheating of the pump.
 16. Re-vent the pump in either of these situations:
 - the pump has been stopped for a period of time.
 - air has accumulated in the pump.
 17. If the pump is with bearing bracket, check for bearing noise every week. Replace the bearing if it shows signs of wear.
 18. The auto-ignition temperature of the pumped liquid must be 50 K above the maximum surface temperature of the pump.
 19. Make sure to apply the correct inlet pressure. Use the correct table for the vapour pressure for the pumped liquid. See section *9.1.1 Specification and calculation of inlet pressure*.

9.1.1 Specification and calculation of inlet pressure

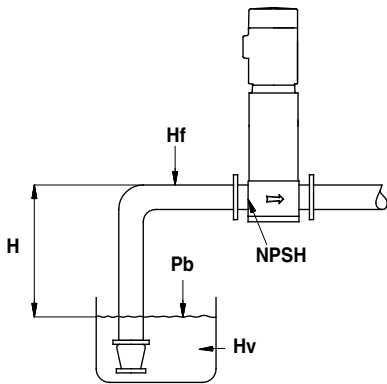


Fig. 5 Schematic view of open system with a CR pump

Calculation of inlet pressure

Calculate the maximum suction lift "H" in m head as follows:

$H = Pb \times 10.2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$

Pb = Barometric pressure in bar.
Barometric pressure can be set to 1 bar.
In closed systems, Pb indicates the system pressure in bar.
(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Net Positive Suction Head in m head, to be read from the NPSH curve in the appendix* (at the highest flow rate the pump will be delivering).
*Link to appendix, see section 9.1.2.

Hf = Friction loss in the inlet pipe in m head at the highest flow rate the pump will be delivering.

Hv = Vapour pressure for water in m head.
See fig. 6. If the pumped liquid is not water, then use the vapour pressure for the liquid which is being pumped.

tm = Liquid temperature.

Hs = Safety margin = minimum 0.5 m head.

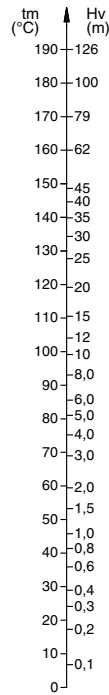


Fig. 6 Vapour pressure for water in m head

If the calculated "H" is positive, the pump can operate at a suction lift of maximum "H" m head.
If the calculated "H" is negative, an inlet pressure of minimum "H" m head is required. There must be a pressure equal to the calculated "H" during operation.

Example:

Pb = 1 bar.
Pump type: CR 15, 50 Hz.
Flow rate: 15 m³/h.
NPSH (see the appendix*): 1.1 m head.
Hf = 3.0 m head.
Liquid temperature: 60 °C.
Hv (see fig. 6): 2.1 m head.
 $H = Pb \times 10.2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m head].
 $H = 1 \times 10.2 - 1.1 - 3.0 - 2.1 - 0.5 = 3.5$ m head.
This means that the pump can operate at a suction lift of maximum 3.5 m head.
Pressure calculated in bar: $3.5 \times 0.0981 = 0.343$ bar.
Pressure calculated in kPa: $3.5 \times 9.81 = 34.3$ kPa.

*Link to appendix, see section 9.1.2.

9.1.2 Appendix with NPSH curves



Appendix:

The appendix referred to in section 9.1.1 is found in the standard CR, CRI, CRN installation and operating instructions: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Maintenance and inspection

Service documentation is available in Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

If you have any questions, please contact the nearest Grundfos company or service workshop.

10.1 Tightening torques

DANGER

Explosion risk

Death or serious personal injury

- The coupling screws, shaft seal, shaft seal flange screws and shaft seal set screws must be tightened according to the specified torque values.



10.1.1 Coupling

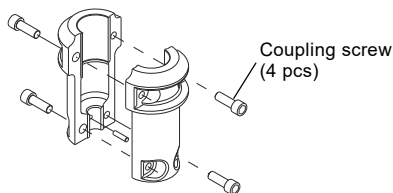


Fig. 7 Coupling screws

Pump size	Coupling screws (4 pcs)
	Tightening torque
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Shaft seal

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

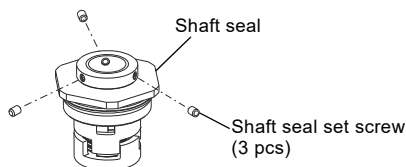


Fig. 8 Shaft seal and shaft seal set screws for CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Pump size	Tightening torque	
	Shaft seal	Shaft seal set screws (3 pcs)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2.5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

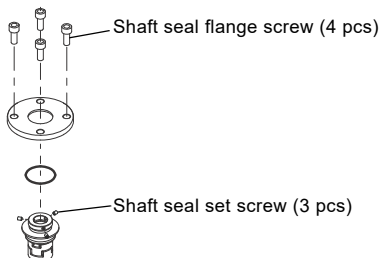


Fig. 9 Shaft seal flange screws and shaft seal set screws for CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Pump size	Tightening torque	
	Shaft seal flange screws (4 pcs)	Shaft seal set screws (3 pcs)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

TM07 2397 3418

Български (BG) Упътване за монтаж и експлоатация

Превод на оригиналната английска версия

Тези допълнителни инструкции за монтаж и експлоатация се отнасят за сертифицираните по ATEX CR помпи на Grundfos.

Помпите CR отговарят на ATEX Директива 2014/34/ЕС.

Помпите са подходящи за употреба в зони, класифицирани по Директива 1999/92/ЕС. При съмнение сверете с упоменатите по-горе директиви или се свържете с Grundfos.

СЪДЪРЖАНИЕ

	Стр.
1. Обща информация	18
1.1 Предупредителни текстове за опасност	18
1.2 Бележки	19
2. Сродни инструкции за монтаж и експлоатация	19
3. Получаване на продукта	19
4. Документ за взривобезопасност	19
5. Идентификация	20
5.1 Табелка с данни	20
5.2 Обозначение за тип	21
5.3 Лагер на задвижващия край на двигателя	22
6. Обхват на ATEX категориите за CR помпи	23
7. Инсталиране на продукта	24
7.1 Помпи с единично уплътнение	24
7.2 Помпа с MAGdrive	24
7.3 Помпа с двойно уплътнение	25
7.4 Помпи с необорудван вал	25
8. Работни условия	26
8.1 Максимална околна температура	26
8.2 Максимална температура на течността	26
8.3 Пресмятане на температурата	27
9. Преди пускането и по време на работа на сертифицирана по ATEX помпа	28
9.1 Списък със задачи	28
10. Поддръжка и огледи	30
10.1 Моменти на затягане	30
10.2 Уплътнение на вала	30

1. Обща информация

1.1 Предупредителни текстове за опасност

В инструкциите за монтаж и експлоатация, инструкциите за безопасност и сервизните инструкции на Grundfos може да се появяват символите и предупредителните текстове за опасност по-долу.

ОПАСНОСТ



Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания.

ВНИМАНИЕ



Обозначава опасна ситуация, която може да доведе до смърт или тежки наранявания.

Предупредителните текстове за опасност са структурирани по следния начин:

СИГНАЛИЗИРАЩА ДУМА



Описание на опасността

Последствия от пренебрегването на предупреждението.

- Действия за предотвратяване на опасността.



Преди инсталиране прочетете този документ. Монтажът и експлоатацията трябва да отговарят на местната нормативна уредба и утвърдените правила за добра практика.

1.2 Бележки

В инструкциите за монтаж и експлоатация, инструкциите за безопасност и сервизните инструкции на Grundfos може да се появяват символите и бележките по-долу.



Съблюдавайте тези инструкции при работа с взривобезопасни продукти.



Син или сив кръг с бял графичен символ обозначава, че за избягване на опасността трябва да се предприеме действие.



Червен или сив кръг с диагонална лента, обикновено с черен графичен символ, обозначава, че определено действие трябва да не се предприема или да бъде преустановено.



Неспазването на тези инструкции може да доведе до неизправност или повреда на оборудването.



Съвети и препоръки, които улесняват работата.

2. Сродни инструкции за монтаж и експлоатация

"X" на табелката с данни показва, че оборудването е предмет на специални условия за безопасна употреба, както е описано в тези инструкции. Маркировките на табелката с данни са описани в таблицата в раздел

5. Идентификация.

В допълнение към тези инструкции, трябва също да се спазват и следните инструкции за монтаж и експлоатация:

- CR, CRI, CRN: за стандартни помпи
- CR, CRI, CRN, CRT: демонтаж на транспортната скоба и монтаж на двигателя. За помпи без двигател
- MG: стандартни двигатели на Grundfos.

При специални версии на помпите CR съблюдавайте съответните инструкции за монтаж и експлоатация:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: двойно уплътнение, гръб-към-гръб
- CR, CRI, CRN: двойно уплътнение, тандемно
- MG: стандартни двигатели на Grundfos.

3. Получаване на продукта

Ако помпата е доставена без двигател, монтирайте двигателя и след това регулирайте комплекта камери и уплътнението на вала в съответствие с процедурата, описана в инструкциите за монтаж и експлоатация - "Демонтаж на транспортната скоба и монтаж на двигателя", съпровождащи помпата.

4. Документ за взривобезопасност

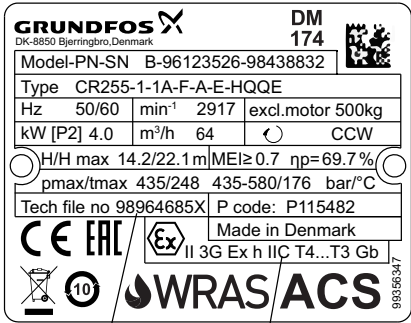
Комбинацията от CR помпа и цялото оборудване за мониторинг трябва да бъдат описани в документа за взривобезопасност съгласно Директива 1999/92/ЕС.

5. Идентификация

5.1 Табелка с данни

Табелката с данни върху силовата глава на помпата дава следната информация:

- данни за стандартна помпа
- данни за ATEX маркировката
 - номер на техническото досие
 - сериен номер
 - Ex категория.



Фиг. 1 Пример за табелка на CR помпа, сертифицирана по ATEX

ATEX класификация	
Поз.	Описание
1	II Група I: Подземно в мини II: Повърхностно оборудване
	3G Категория M2: Минно дело 2G, 3G: Газ/изпарения 2D, 3D: Прах
	Ex h Тип защита
	IIC Група околна среда IIC: Газ/изпарения IIIC: Запалим прах IIIB: Немагнитен прах
	T4...T3 Максимална повърхностна температура според 80079-36. Диапазон на температурата или специфична температура. T4...T3: Газ T125 °C: Прах
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Газ Db, Dc: Прах
	98964685 Номер на файла за техническото досие, съхранявано в DEKRA.
	X Указва, че за оборудването важат специални условия за безопасна употреба. Условията са упоменати в този документ.

Данните за ATEX маркировката се отнасят само за частта, включително куплунга. Двигателят има отделна табелка с данни.

5.2 Обозначение за тип

5.2.1 Пример за обозначение на типа

Пример	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Диапазон на типа: CR, CRN									
Номинален дебит в m ³ /h									
Брой стъпала									
Брой на работните коелла с намален диаметър									
Код за версията на помпата									
Код за тръбната връзка									
Код за материалите									
Код за гумените части в помпата									
Код за уплътнението на вала									

5.2.2 Кодове за обозначаване на версията на помпата

Кодове за версия на помпата

A	Базова версия
B	Преоразмерен двигател
E	Помпа със сертификат
H	Хоризонтална версия
I	Различно номинално налягане
K	Помпа с ниска NPSH
M	Магнитно задвижване
O	Почистена и изсушена
P	Недооразмерен двигател
S	Помпа за високо налягане
T	Устройство за предаване на тяга (THD)
U	Сертифицирана помпа по ATEX
Y	Електрически полирана
Z	Помпи с лагерен фланец

5.3 Лагер на задвижващия край на двигателя

Уверете се, че използвате правилния тип лагер на задвижващия край на двигателя (DE) за помпата с необорудван вал. Моля, проверете конкретната гама помпи и версията на помпата, указани на табелката с данни, и изберете съответния лагер на DE.

Версия на помпата ¹⁾	Лагер на DE Гама помпи CR 1-64		Лагер на DE Гама помпи CR 95-255	
	Сачмен лагер с дълбок канал (62/63xx)	Радиално-аксиален лагер (73xx)	Сачмен лагер с дълбок канал (62/63xx)	Радиално-аксиален лагер (73xx)
A Стандартна помпа	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Помпа с устройство за предаване на тяга (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Непозволено
Z Помпа с лагерен фланец ²⁾	0,37 - 45 kW	Непозволено	5,5 - 200 kW	Непозволено

1) Вижте кодовете за версия на помпата в раздел [5.2 Обозначение за тип](#).

2) Фабрични варианти на продуктите (FPV).

6. Обхват на ATEX категориите за CR помпи

Директива	ATEX-сертифицирани CR помпи	
2014/34/EU	GROUP I	
	Категория M	
Околна среда:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR помпи	Няма	CR CRI CRN
Двигатели	Няма	Няма

2014/34/EU	GROUP II					
	Категория 1		Категория 2		Категория 3	
Околна среда:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Зона 0	Зона 20	Зона 1	Зона 21	Зона 2	Зона 22
CR помпи	Няма	Няма	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Двигатели	Няма	Няма	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Важно:** Връзката между групи, категории и зони е разяснена в Директива 1999/92/ЕС. Имайте предвид, че това са минимални изисквания. Затова в някои страни от ЕС може да съществуват и по-стриктни местни наредби. Потребителят или инсталаторът винаги са отговорни за проверката дали групата и категорията на помпата съответстват на зоновата класификация на мястото на монтажа.

7. Инсталиране на продукта

ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания

- Не оставяйте помпата да работи на сухо.
- Уверете се, че помпата е напълнена с работна течност по време на работа.



ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания

- Сменете уплътнението на вала, ако се наблюдава увеличен теч.



ОПАСНОСТ

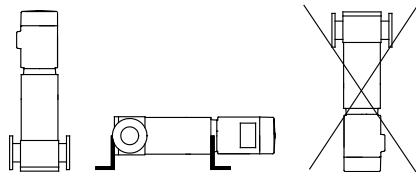
Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания

- Винаги монтирайте помпата с двигателя над нея, за да избегнете прегряване на лагерите на двигателя. Вж. фиг. 2.



Отговорността по проверката на функциите на защитата срещу работа на сухо, както и на правилните дебит, налягане в уплътнението и температура на преградния или промиращия флуид, се носи от инсталатора или собственика.



Фиг. 2 Позициониране на помпата

TM01 1241 4102

7.1 Помпи с единично уплътнение

7.1.1 Неогнеопасни течности

Категория 2G/D/M2

Уверете се, че помпата е напълнена с работна течност по време на работа. Ако това не е възможно, осигурете подходящо наблюдение, например защита срещу работа на сухо, за да бъде спряна помпата в случай на неизправност.

Категория 3G/D

Не се изисква допълнително наблюдение на помпената система, например за защита срещу работа на сухо.

7.1.2 Огнеопасни течности, хидравлична част

Категория 2G/D/M2 и 3G/D/M2

Уверете се, че помпата е напълнена с работна течност по време на работа. Ако това не е възможно, осигурете подходящо наблюдение, например защита срещу работа на сухо, за да бъде спряна помпата в случай на неизправност. Осигурете достатъчна вентилация около помпата. Течът от уплътнението на вала е 1-10 ml за всеки 24 часа работа. За някои видове течности течовите няма да се виждат заради изпаряването. През периода на разработване може да има по-голям теч, 1-20 ml за 24 часа работа. Течности като смеси от масло или гликол с вода се изпаряват по-бавно от водата и ще остават остатъци. Осигурете правилна вентилация, за да се поддържа зоната класификация.

Категория M2

Защитете помпата с предпазен щит, за да се избегнат повреди от падащи или отскачили предмети.

7.2 Помпа с MAGdrive

ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания

- Винаги напълвайте помпата с течност и осигурявайте наличието на необходимия минимален дебит.



Вижте инструкциите за монтаж и експлоатация на CRN MAGdrive на адрес <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Помпа с двойно уплътнение

Гръб-към-гръб или тандемно

7.3.1 Неогнеопасни течности, хидравлична част

Категория 2G/D

Уверете се, че помпата е напълнена с работна течност по време на работа. Ако това не е възможно, осигурете подходящо наблюдение, например защита срещу работа на сухо, за да бъде спряна помпата в случай на неизправност.

Категория 3G/D

Не се изисква допълнително наблюдение на помпената система, като например защита срещу работа на сухо.

7.3.2 Огнеопасни течности, хидравлична част

Категория 2G/D/M2 и 3G/D/M2

Уверете се, че помпата е напълнена с работна течност по време на работа. Ако това не е възможно, осигурете подходящо наблюдение, например защита срещу работа на сухо, за да бъде спряна помпата в случай на неизправност. Осигурете достатъчна вентилация около помпата.

Течът от уплътнението на вала е 1-10 ml за всеки 24 часа работа. За някои видове течности течовете няма да се виждат заради изпаряването. През периода на разработване може да има по-голям теч, 1-20 ml за 24 часа работа. Течности като смеси от масло или гликол с вода се изпаряват по-бавно от водата и ще остават остатъци. Осигурете правилна вентилация, за да се поддържа зоновата класификация.

Категория M2

Защитете помпата с предпазен щит, за да се избегнат повреди от падащи или отскочили предмети.

7.4 Помпи с необорудван вал

Помпите с необорудван вал с двигатели от 4 kW и повече трябва да използват радиално-аксиални лагери.

Но ако помпите са оборудвани с устройство за предаване на тяга (THD) или лагерен фланец, те не трябва никога да се използват с радиално-аксиални лагери. Ако имате колебания, свържете се с Grundfos.



Проверете дали помпата е снабдена с устройство за предаване на тяга (THD). Ако помпата е маркирана с THD, следвайте инструкциите по-долу.

Устройството за предаване на тяга (THD) е фабрично монтирано на CR, CRN 95-255 за двигатели с типоразмери 75 kW и повече.

7.4.1 Помпи с необорудван вал и с устройството за предаване на тяга

ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания
- Необходимо е следене на температурата на лагерите на двигателя, за да се гарантира, че помпата ще спира в случай на прегряване.



ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания
- Не използвайте ATEX двигатели с радиално-аксиални лагери за помпи, оборудвани с устройство за предаване на тяга (THD).



ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия

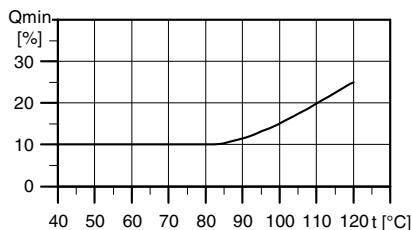
Смърт или тежки наранявания
- Сензорите за температура трябва да се монтират от квалифицирани лица в съответствие с местните правила и разпоредби.



Минимален дебит

Поради риск от прегряване, не използвайте помпата при дебити под минималния по спецификация.

Кривата по-долу показва минималния дебит като процент от номиналния дебит в зависимост от температурата на работната течност.



Фиг. 3 Минимален дебит в проценти от номиналния дебит

TM02 8290 4903

8. Работни условия

ОПАСНОСТ



Опасност от експлозия

- Смърт или тежки наранявания
- Осигурете винаги наличие на необходимото минимално входно налягане.

Вижте инструкциите за монтаж и експлоатация на CR, CR1, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

ОПАСНОСТ

Опасност от експлозия



- Смърт или тежки наранявания
- Не работете с помпата при по-висока температура на течността от максималната (t_{max}), указана на табелката с данни на помпата.
 - Изчислената максимално допустима температура на течността не трябва да се надвишава.

8.1 Максимална околна температура

Максималната околна температура за помпата: - 20 до +60 °C.

8.2 Максимална температура на течността

При нормална работа най-високите температури се очакват на повърхността на корпуса на помпата и на уплътнението на вала. Температурата на повърхността обикновено ще следва температурата на течността.

Можете да пресметнете допустимата температура на течността, като намерите максималната допустима температура на повърхността на помпата по време на работа от таблицата в раздел [8.3.1 Температурен клас](#) и я намалите с приноса към температурата от уплътненията на вала, вж. таблицата в раздел [8.3.2 Температура на уплътнението на вала](#).

В раздел [8.3 Пресмятане на температурата](#) има диаграма, показваща как максималната температура на повърхността зависи от температурата на течността и приноса към температурата от уплътнението на вала.

Пример за изчисление

На базата на приноса към температурата от уплътнение на вала HQQX, флуид от клас 1, диаметър на вала $\varnothing 22$ и налягане 2.5 Мра. Температурен клас (T_4) = 135 °C, вж. раздел [8.3.1 Температурен клас](#).

Принос към температурата от уплътнение на вала HQQX = 24 °C, вж. раздел [8.3.2 Температура на уплътнението на вала](#).

Запас за сигурност за Група II = 5 °C според стандарта ATEX.

Резултат

Максимално допустима температура на течността:

T_4 - принос към температурата от уплътнение на вала - запас за сигурност = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Помпите, за които е допустимо да работят с течности до максимално 150 °C, са оборудвани с тандемно уплътнение на вала. В този случай температурата и дебитът на промиващата течност трябва да са съобразени с описанието в инструкциите за монтаж и експлоатация "CR, CR1, CRN - Двойно уплътнение (тандемно)" на адрес <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

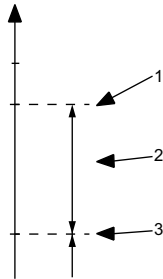
Уверете се, че комбинацията CR помпа и защита срещу работа на сухо е описана в Документа за взривобезопасност в съответствие с Директива 1999/92/EC.



Отговорността за проверката на правилните дебит и температура на промиващата течност се носи от инсталатора или собственика.

8.3 Пресмятане на температурата

Илюстрацията по-долу показва максималната повърхностна температура на помпата като резултат от максималната температура на течността и градиента на температурата в уплътнението на вала.



Фиг. 4 Максимална повърхностна температура

Поз.	Легенда към фигурата
1	Максимална температура на повърхността на помпата
2	Градиент на температурата в уплътнението на вала. Изчислено от Grundfos. Вж. раздел 8.3.2 Температура на уплътнението на вала .
3	Максимална температура на течността

8.3.1 Температурен клас

Температурен клас	Максимална повърхностна температура [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Максималната повърхностна температура за прах е указана на табелката с данни.

8.3.2 Температура на уплътнението на вала

За да се изчислят повърхностната температура на помпата и температурният клас, в таблиците по-долу е показан температурният градиент в уплътнението на вала за различни диаметри на вала, различни стойности на налягането и различни класове работни течности.

Уплътнение на вала: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Обороти за минута: 2900/3500			
Диаметър на вала [mm]	Налягане [MPa]		
	1	2,5	4
	Температурен градиент в уплътнението на вала [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Уплътнение на вала: HQBx/HUBx Обороти за минута: 2900/3500			
Диаметър на вала [mm]	Налягане [MPa]		
	1	2,5	4
	Температурен градиент в уплътнението на вала [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Преди пускането и по време на работа на сертифицирана по АТЕХ помпа

ОПАСНОСТ



Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания
- Не пускате помпата на скорости, надвишаващи номиналната. Вижте табелката с данни на помпата.

9.1 Списък със задачи

ОПАСНОСТ



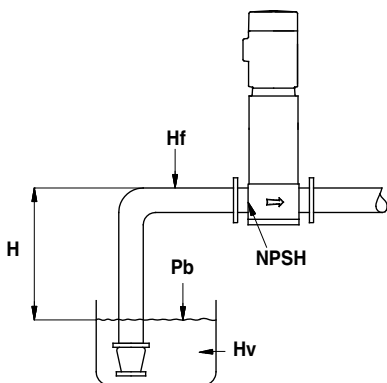
Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания
- Следвайте списъка със задачи по-долу.

Спазвайте този списък със задачи:

1. Проверете дали АТЕХ категорията на двигателя, помпата и аксесоарите съответства на указаната категория. Вж. раздел [6. Обхват на АТЕХ категориите за CR помпи](#). Ако категориите на помпата, двигателя и аксесоарите се различават, е валидна по-ниската категория.
 2. Ако помпата спада към категория М2, проверете дали помпата е защитена с предпазен щит срещу падащи или отскочили предмети.
 3. Редовно почиствайте празнините зад предпазния щит на съединителя, за да избегнете опасни натрупвания на прах.
 4. Проверете дали изходната мощност на двигателя съответства на необходимата P_2 на помпата, вж. табелките с данни.
 5. Проверете дали помпата съответства на поръчаната, вж. табелките с данни.
 6. Проверете съсието на комплекта камери. Погледнете етикета от вътрешната страна на щита на съединителя. Проверете дали компонентите на уплътнението на вала, гумените детайли и уплътнителните повърхности са подходящи за работната течност.
 7. Проверете дали валът се върти свободно. Не трябва да има механичен контакт между работното колело и камерата.
 8. Проверете дали помпата е напълнена с течност и е обезвъздушена. Помпата никога не трябва да работи на сухо.
 9. Проверете посоката на въртене на двигателя, вижте стрелката отгоре на капака на вентилатора.
 10. Ако сте избрали помпа с двоен уплътнителен пакет (гръб-към-гръб), проверете дали камерата между уплътненията е под налягане. По време на работа камерата винаги трябва да е под налягане. Винаги използвайте сертифицирано по АТЕХ оборудване.
 11. Ако сте избрали помпа с двоен уплътнителен пакет (тандемен), проверете дали камерата между уплътненията е изцяло напълнена с течност. Уплътнителната камера трябва винаги да е пълна с промиваща течност по време на работа. Защитата срещу работа на сухо трябва да е сертифицирана по АТЕХ.
 12. Спазвайте специалните процедури за пуск при помпи от следните типове:
 - помпи MAGdrive
 - помпи с двойно уплътнение гръб-към-гръб
 - помпи с двойно уплътнение, тандемно.
- За повече информация вижте инструкциите за монтаж и експлоатация на съответната помпа.
13. Проверете дали температурата на работния флуид не надвишава максималната температура t_{max} , дадена на табелката с данни.
 14. Избягвайте прегряване на помпата. Работата срещу затворен кран на изхода може да доведе до прегряване. Монтирайте обход с предпазен възвратен вентил.
 15. Проверявайте за ненормални шумове по време на работа, за да избегнете прегряване на помпата.
 16. Отново обезвъздушете помпата при всяка от следните ситуации:
 - помпата не е работила за известен период от време.
 - в помпата се е събрал въздух.
 17. Ако помпата е с лагерна конзола, проверявайте всяка седмица за шум в лагера. Сменяйте лагера, ако показва признаци на износване.
 18. Температурата на самозапалване на работната течност трябва да е с 50 K над максималната повърхностна температура за помпата.
 19. Непременно поддържайте правилното налягане на входа. Използвайте правилната таблица за налягането на парите на работната течност. Вж. раздел [9.1.1 Спецификация и изчисляване на налягането на входа](#).

9.1.1 Спецификация и изчисляване на налягането на входа



TM02 0118 3800

Фиг. 5 Схема на отворена система с CR помпа

Изчисляване на налягането на входа

Пресметнете максималната смукателна височина "H" в метри напор по следния начин:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{Барометрично налягане в bar.}$$

Барометричното налягане може да се приеме равно на 1 bar. В затворени системи Pb показва системното налягане в bar.
(10 bar = 1 MPa)

$$NPSH = \text{Нетна положителна смукателна височина в m воден стълб, която се отчита от NPSH кривата в приложението* (при максималния дебит, който ще подава помпата).}$$

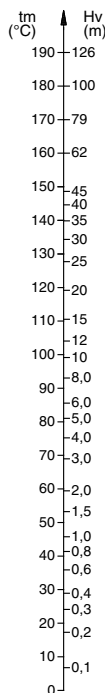
*Връзка към приложението, вж. раздел 9.1.2.

$$Hf = \text{Загуби от триене във входната тръба в m напор при най-големия дебит, който ще подава помпата.}$$

$$Hv = \text{Налягане на водната пара в m напор. Вж. фиг. 6. Ако работната течност не е вода, тогава използвайте налягането на парите на течността, която се изпомпва.}$$

$$tm = \text{Температура на течността.}$$

$$Hs = \text{Запас за сигурност = минимум 0.5 m напор.}$$



TM02 7445 3503

Фиг. 6 Налягане на водната пара в m напор

Ако изчислената стойност за "H" е положителна, помпата може да работи при смукателна височина от максимум "H" m напор.

Ако изчислената стойност за "H" е отрицателна, е необходимо входно налягане минимум "H" m напор. По време на работа е необходимо налягане, равно на изчислената стойност за "H".

Пример:

$$Pb = 1 \text{ bar.}$$

Тип на помпата: CR 15, 50 Hz.

Дебит: 15 m³/h.

NPSH (вж. приложението*): 1.1 m напор.

Hf = 3.0 m напор.

Температура на течността: 60 °C.

Hv (вж. фиг. 6): 2.1 m напор.

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs \text{ [m напор].}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5 \text{ m напор.}$$

Това означава, че помпата може да работи при смукателна височина максимум 3.5 m напор.

Изчислено налягане в bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343 \text{ bar.}$

Изчислено налягане в kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3 \text{ kPa.}$

*Връзка към приложението, вж. раздел 9.1.2.

9.1.2 Приложение с NPSP криви



Приложение:

Упоменатото в раздел 9.1.1 приложение се намира в стандартните инструкции за монтаж и експлоатация на CR, CRI, CRN:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Поддръжка и огледи

Сервизната документация е налична в Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Ако имате въпроси, моля, свържете се с най-близкото търговско представителство или сервиз на Grundfos.

10.1 Моменти на затягане

ОПАСНОСТ

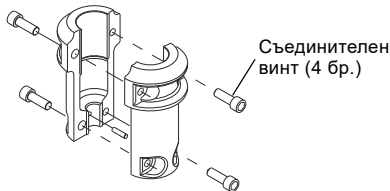
Опасност от експлозия

Смърт или тежки наранявания

- Съединителните винтове, уплътнението на вала, винтовете на фланеца на уплътнението на вала и стопорните винтове на уплътнението на вала трябва да се затягат с указаните стойности на въртящия момент.



10.1.1 Съединение



Фиг. 7 Съединителни винтове

Типоразмер на помпата	Съединителни винтове (4 бр.)
	Затягащ момент
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm
	M8-31 Nm
	M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm
	M8-31 Nm
	M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
	M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm
	M16-100 Nm
	M20-150 Nm

10.2 Уплътнение на вала

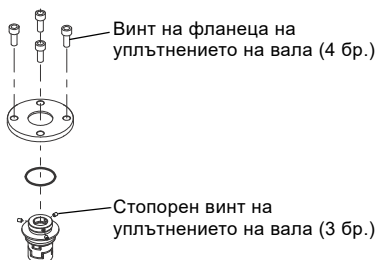
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255



Фиг. 8 Уплътнение на вала и стопорни винтове на уплътнението на вала за CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Типоразмер на помпата	Затягащ момент	
	Уплътнение на вала	Стопорни винтове на уплътнението на вала (3 бр.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
	M33-35 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	M6-6 Nm
	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Шестостен 60-100 Nm	M6-6 Nm
	Шестостен 75-150 Nm	

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Фиг. 9 Винтове на фланеца на уплътнението на вала и стопорни винтове на уплътнението на вала за CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Типоразмер на помпата	Затягащ момент	
	Винтове на фланеца на уплътнението на вала (4 бр.)	Стопорни винтове на уплътнението на вала (3 бр.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
	M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-62 Nm	M6-6 Nm

Čeština (CZ) Montážní a provozní návod

Překlad originální anglické verze

Tyto doplňkové instalační a provozní předpisy jsou určeny pro čerpadla Grundfos CR s certifikací ATEX. Čerpadla CR vyhovují ustanovením směrnice ATEX 2014/34/EU.

Tato čerpadla mohou být použita v zónách odpovídajících klasifikaci dle směrnice 1999/92/ES. V případě pochybností konzultujte výše uvedené směrnice nebo kontaktujte Grundfos.

OBSAH

	Strana
1. Obecné informace	31
1.1 Prohlášení o nebezpečnosti	31
1.2 Poznámky	32
2. Související montážní a provozní návod	32
3. Příjem výrobku	32
4. Dokument ochrany proti výbuchu	32
5. Identifikace	33
5.1 Typový štítek	33
5.2 Typový štítek	34
5.3 Ložisko na hnacím konci motoru	35
6. Rozsah kategorií ATEX pro čerpadla CR	36
7. Instalace výrobku	37
7.1 Čerpadlo s jednoduchou hřídelovou ucpávkou	37
7.2 Čerpadlo s MAGdrive	37
7.3 Čerpadlo s dvojitou hřídelovou ucpávkou	38
7.4 Čerpadla s volným koncem hřídele	38
8. Provozní podmínky	39
8.1 Maximální okolní teplota	39
8.2 Maximální teplota kapaliny	39
8.3 Výpočet teploty	40
9. Před zahájením provozu čerpadla s certifikací ATEX a při jeho provozu	41
9.1 Kontrolní seznam	41
10. Údržba a kontrolní prohlídky	43
10.1 Utahovací momenty	43
10.2 Hřídelová ucpávka	43

1. Obecné informace

1.1 Prohlášení o nebezpečnosti

Symbody a prohlášení o nebezpečnosti uvedené níže se mohou vyskytnout v montážních a instalačních pokynech k výrobkům Grundfos a v bezpečnostních a servisních pokynech.

NEBEZPEČÍ



Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředěje) bude mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

VAROVÁNÍ



Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředěje) by mohla mít za následek smrt nebo újmu na zdraví.

UPOZORNĚNÍ



Označuje nebezpečnou situaci, která (pokud se jí nepředěje) by mohla mít za následek menší nebo střední újmu na zdraví.

Prohlášení o nebezpečnosti jsou strukturována následujícím způsobem:

SIGNÁLNÍ SLOVO



Popis nebezpečí

Následky ignorování varování.
- Akce, jak nebezpečí předejít.



Před instalací si přečtěte tento dokument. Při instalaci a provozování je nutné dodržovat místní předpisy a uznávané osvědčené postupy.

1.2 Poznámky

Symboly a poznámky uvedené níže se mohou vyskytnout v montážních a instalačních pokynech k výrobkům Grundfos a v bezpečnostních a servisních pokynech.



Tyto pokyny dodržujte pro výrobky odolné proti výbuchu.



Modrý nebo šedý kruh s bílým grafickým symbolem označuje, že je nutná akce, aby se předešlo nebezpečí.



Červený nebo šedý kruh s diagonálním přeškrtnutím, a případně černým grafickým symbolem, označuje, že se akce nesmí provést nebo že musí být zastavena.



Pokud nebudou tyto pokyny dodrženy, mohlo by dojít k poruše nebo poškození zařízení.



Tipy a zařízení k usnadnění práce.

2. Související montážní a provozní návod

Písmeno X na typovém štítku označuje, že čerpadlo podléhá zvláštním podmínkám pro bezpečné používání, jak je popsáno v tomto návodu. Označení na typovém štítku jsou popsána v tabulce v kapitole [5. Identifikace](#).

Kromě těchto předpisů je třeba ještě respektovat následující instalační a provozní předpisy:

- CR, CRI, CRN: u standardních čerpadel
- CR, CRI, CRN, CRT: odstranění přepravní konzoly a upevnění motoru. U čerpadel bez motoru
- MG: Standardní motory Grundfos.

U speciálních verzí čerpadel CR se řídte příslušnými montážními a provozními předpisy:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: zády k sobě, dvojité ucpávka
- CR, CRI, CRN: tandem, dvojité ucpávka
- MG: Standardní motory Grundfos.

3. Příjem výrobku

Pokud se jedná o dodávku čerpadla bez motoru, namontujte na čerpadlo motor a pak proveďte vyrovnání sestavy článků čerpadla a hřídelové ucpávky, přičemž postupujte podle stati "Odstranění přepravní konzoly a montáž motoru" příslušného instalačního a provozního návodu dodaného spolu s čerpadlem.

4. Dokument ochrany proti výbuchu

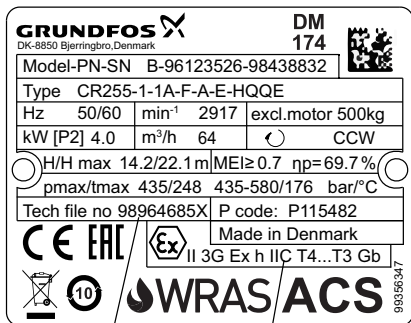
Kombinace čerpadla CR a veškerého monitorovacího zařízení musí být popsána v dokumentu pro ochranu proti výbuchu podle směrnice 1999/92/ES.

5. Identifikace

5.1 Typový štítek

Typový štítek umístěný na hlavě čerpadla udává následující údaje:

- údaje o standardním čerpadle,
- údaje o označení certifikace ATEX,
 - číslo technické složky,
 - sériové číslo,
 - kategorie nevybušného provedení Ex.



TM07 5039 0719

Obr. 1 Příklad typového štítku čerpadla CR s certifikací ATEX

Hodnocení ATEX	
Poz.	Popis
1	II Skupina I: Podzemí v dolech II: Povrchové vybavení
	3G Kategorie M2: Těžba 2G, 3G: Plyn/páry 2D, 3D: Prach
	Ex h Typ ochrany
	IIC Skupina prostředí IIC: Plyn/páry IIIC: Hořlavý prach IIIB: Nemagnetický prach
	T4...T3 Maximální povrchová teplota podle 80079-36. Teplotní rozsah nebo specifická teplota. T4...T3: Plyn T125 °C: Prach
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Plyn Db, Dc: Prach
	98964685 Číslo technického souboru uloženého v systému DEKRA.
	X Znamená, že na zařízení se vztahují zvláštní podmínky pro bezpečné použití. Podmínky jsou uvedeny v tomto dokumentu.

Údaje pro označení ATEX se vztahují pouze na část včetně spojky. Motor má samostatný typový štítek.

5.2 Typový štítek

5.2.1 Příklad typového štítku

Příklad	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Typová řada: CR, CRN									
Jmenovitý průtok v m ³ /h									
Počet stupňů									
Počet oběžných kol s redukováným průměrem									
Kód provedení čerpadla									
Kód potrubní přípojky									
Kód materiálového provedení									
Kód pro pryžové části čerpadla									
Kód hřídelové ucpávky									

5.2.2 Klíč pro kódy pro verzi čerpadla

Kódy pro verzi čerpadla	
A	Základní verze
B	Motor s větším výkonem
E	Čerpadlo s osvědčením
H	Horizontální provedení
I	Jiný jmenovitý tlak
K	Čerpadlo s nízkou NPSH
M	Magnetický pohon
O	Vyčištěné a vysušené
P	Motor s menším výkonem
S	Vysokotlaké čerpadlo
T	Prostředek regulující axiální síly (THD)
U	Čerpadlo s označením ATEX
Y	Galvanicky pokovené
Z	Čerpadla s ložiskovou přírubou

5.3 Ložisko na hnacím konci motoru

U čerpadla s volným koncem hřídele se ujistěte, že na hnacím konci motoru (DE) používáte správný typ ložiska. Zkontrolujte konkrétní řadu a verzi čerpadla uvedené na typovém štítku a vyberte odpovídající ložisko DE.

		Ložisko DE Řada čerpadel CR 1-64		Ložisko DE Řada čerpadel CR 95-255	
Verze čerpadla ¹⁾		Radiální kuličkové ložisko (62/63xx)	Ložisko s kosoúhlým stykem (73xx)	Radiální kuličkové ložisko (62/63xx)	Ložisko s kosoúhlým stykem (73xx)
A	Standardní čerpadlo	0,37-3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5-55 kW
T	Čerpadlo s prostředkem regulujícím axiální síly (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 kW	nedovoleno
Z	Čerpadlo s ložiskovou přírubou ²⁾	0,37-45 kW	nedovoleno	5,5-200 kW	nedovoleno

1) Viz kódy pro verzi čerpadla v kapitole [5.2 Typový štítek](#).

2) Varianty výrobních produktů (FPV).

6. Rozsah kategorií ATEX pro čerpadla CR

Směrnice	Čerpadla CR s certifikací ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorie M	
Prostředí:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
Čerpadla CR	Není	CR CRI CRN
Motory	Není	Není

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategorie 1		Kategorie 2		Kategorie 3	
Prostředí:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zóna 0	Zóna 20	Zóna 1	Zóna 21	Zóna 2	Zóna 22
Čerpadla CR	Není	Není	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motory	Není	Není	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Důležité:** Souvislost mezi skupinami, kategoriemi a zónami je vysvětlena ve směrnici 1999/92/ES. Jedná se o směrnici s minimálními požadavky. Některé členské státy EU mohou proto mít zavedena přísnější pravidla. Uživatel nebo instalatér musí proto vždy zkontrolovat, zda skupina a kategorie čerpadla odpovídá klasifikaci zóny, do níž spadá místo instalace.

7. Instalace výrobku

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu



- Nenechte čerpadlo pracovat nasucho.
- Ujistěte se, že je čerpadlo během provozu naplněno čerpanou kapalinou.

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu



- Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Pokud zjistíte netěsnost, vyměňte hřídelovou ucpávku.

NEBEZPEČÍ

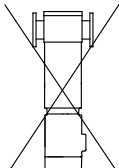
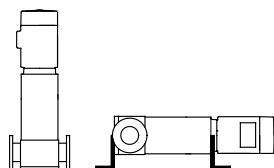
Nebezpečí výbuchu



- Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Čerpadlo vždy instalujte s motorem nad čerpadlo, aby nedošlo k přehřátí ložisek motoru. Viz obr. 2.



Za provedení kontroly funkčnosti ochrany proti provozu čerpadla nasucho, zahrnující např. správný průtok, správný těsnicí tlak a teplotu proplachovací kapaliny, je odpovědný instalátor/provozovatel.



TM01 1241 4102

Obr. 2 Umístění čerpadla

7.1 Čerpadlo s jednoduchou hřídelovou ucpávkou

7.1.1 Nechořlavé kapaliny

Kategorie 2G/D/M2

Ujistěte se, že je čerpadlo během provozu naplněno čerpanou kapalinou. Pokud to není možné, zajistěte dostatečné sledování, například pomocí ochrany proti provozu nasucho, která čerpadlo zastaví v případě poruchy.

Kategorie 3G/D

Pro tuto čerpací soustavu není požadováno další monitorování, např. ochrana proti provozu nasucho.

7.1.2 Hořlavé kapaliny, čerpací jednotka

Kategorie 2G/D/M2 a 3G/D/M2

Ujistěte se, že je čerpadlo během provozu naplněno čerpanou kapalinou. Pokud to není možné, zajistěte dostatečné sledování, například pomocí ochrany proti provozu nasucho, která čerpadlo zastaví v případě poruchy. Zajistěte také dostatečné větrání kolem čerpadla.

Rychlost prosakování hřídelové ucpávky je 1-10 ml za každých 24 hodin provozu. U některých druhů kapalin nemusí být únik viditelný z důvodu odpařování. Během doby záběhu může dojít k většímu úniku 1-20 ml za 24 hodin provozu. Kapaliny jako olej nebo směsi glykolu a vody se odpařují pomaleji než voda a zůstávají po nich zbytky. Zajistěte dostatečné větrání k udržení zóny klasifikace.

Kategorie M2

Chraňte čerpadlo krytem, abyste zamezili jeho poškození padajícími nebo vymrštěnými předměty.

7.2 Čerpadlo s MAGdrive

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu



- Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Čerpadlo vždy naplňte kapalinou a zajistěte dosažení minimálního průtoku.

Viz montážní a provozní návod CRN MAGdrive na webu <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Čerpadlo s dvojitou hřídelovou ucpávkou

Zády k sobě nebo tandemově

7.3.1 Nehořlavé kapaliny, čerpací jednotka

Kategorie 2G/D

Ujistěte se, že je čerpadlo během provozu naplněno čerpanou kapalinou. Pokud to není možné, zajistěte dostatečné sledování, například pomocí ochrany proti provozu nasucho, která čerpadlo zastaví v případě poruchy.

Kategorie 3G/D

Pro tento čerpací systém není požadováno další monitorování, například ochrana proti provozu nasucho.

7.3.2 Hořlavé kapaliny, čerpací jednotka

Kategorie 2G/D/M2 a 3G/D/M2

Ujistěte se, že je čerpadlo během provozu naplněno čerpanou kapalinou. Pokud to není možné, zajistěte dostatečné sledování, například pomocí ochrany proti provozu nasucho, která čerpadlo zastaví v případě poruchy. Zajistěte také dostatečné větrání kolem čerpadla.

Rychlost prosakování hřídelové ucpávky je 1-10 ml za každých 24 hodin provozu. U některých druhů kapalin nemusí být únik viditelný z důvodu odpařování. Během doby záběhu může dojít k většímu úniku 1-20 ml za 24 hodin provozu. Kapaliny jako olej nebo směsi glykolu a vody se odpařují pomaleji než voda a zůstávají po nich zbytky. Zajistěte dostatečné větrání k udržení zóny klasifikace.

Kategorie M2

Chraňte čerpadlo krytem, abyste zamezili jeho poškození padajícími nebo vymrštěnými předměty.

7.4 Čerpadla s volným koncem hřídele

Čerpadla s volným koncem hřídele s motory od 4 kW výše musí používat ložiska s kosoúhlým stykem.

Pokud však jsou čerpadla vybavena prostředkem regulujícím axiální síly (THD) nebo ložiskovou přírubou, nesmí být s ložisky s kosoúhlým stykem nikdy použita. V případě pochybností kontaktujte Grundfos.



Zkontrolujte, zda je čerpadlo vybaveno prostředkem regulujícím axiální síly (THD). Pokud má čerpadlo označení THD, postupujte podle níže uvedených pokynů.

Prostředek regulující axiální síly (THD) je z výroby namontován na CR, CRN 95-255 pro motory s výkonem 75 kW a více.

7.4.1 Čerpadla s volným koncem hřídele s prostředkem regulujícím axiální síly

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu

Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Je nutné sledovat teplotu ložisek motoru, aby se zajistilo zastavení čerpadla v případě přehřátí.



NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu

Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Nepoužívejte motory ATEX s ložisky s kosoúhlým stykem na čerpadlech vybavených prostředkem regulujícím axiální síly (THD).



NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu

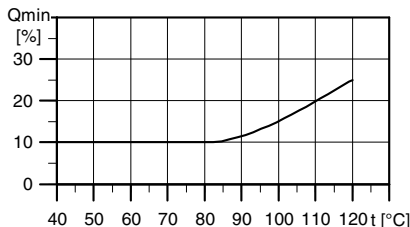
Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Snímače teploty musí instalovat kvalifikované osoby v souladu s místními předpisy.



Minimální průtok

S ohledem na nebezpečí přehřátí se čerpadla nesmějí používat při průtocích nižších než kolik činí hodnota minimálního dovoleného průtoku.

Níže uvedená křivka ukazuje minimální průtok jako procentuální podíl z jmenovitého průtoku v závislosti na teplotě média.



Obr. 3 Minimální průtok v procentech jmenovitého průtoku.

TM02 8290 4903

8. Provozní podmínky

NEBEZPEČÍ



Nebezpečí výbuchu

- Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Zajistěte, aby byl vždy k dispozici minimální vstupní tlak.

Viz montážní a provozní návod čerpadel CR, CRI, CRN.

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu



- Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Nepoužívejte čerpadlo k čerpání kapalin s vyšší teplotou, než je maximální teplota kapaliny ($t_{\max}$) uvedená na typovém štítku čerpadla.
 - Nesmí být překročena maximální vypočtená přípustná teplota kapaliny.

8.1 Maximální okolní teplota

Maximální okolní teplota pro čerpadlo: -20 až +60 °C.

8.2 Maximální teplota kapaliny

Při běžném provozu čerpadla se očekávají nejvyšší teploty na povrchu tělesa čerpadla a na hřídelové ucpávce. Povrchová teplota bude obvykle odpovídat teplotě kapaliny.

Povolenou teplotu kapaliny lze vypočíst zjištěním maximální přípustné teploty na povrchu čerpadla za provozu v tabulce uvedené v kapitole [8.3.1 Teplotní třída](#) a snížením této hodnoty o teplotní příspěvek z hřídelových ucpávek, viz tabulka v části [8.3.2 Teplota hřídelové ucpávky](#).

Kapitola [8.3 Výpočet teploty](#) obsahuje diagram, který ukazuje závislost maximální teploty povrchu na teplotě kapaliny a teplotní příspěvek od hřídelové ucpávky.

Příklad výpočtu

Založeno na teplotním příspěvku hřídelové ucpávky HQQX, třída média 1, průměr hřídele Ø22 a tlaku 2,5 Mpa.

Teplotní třída (T_4) = 135 °C, viz kapitola

[8.3.1 Teplotní třída](#).

Teplotní příspěvek od hřídelové ucpávky HQQX = 24 °C, viz kapitola [8.3.2 Teplota hřídelové ucpávky](#).

Bezpečnostní rezerva pro skupinu II = 5 °C podle normy ATEX.

Výsledek

Maximální přípustná teplota kapaliny:

Příspěvek T_4 z bezpečnostní meze hřídelové ucpávky = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Čerpadla, která mohou čerpat kapaliny do maximální teploty 150 °C, jsou vybavena tandemovou hřídelovou ucpávkou. V takovém případě musejí být teplota a průtok proplachovací kapaliny v souladu s popisem v montážním a provozním návodu pro čerpadla "CR, CRI a CRN s dvojitou mechanickou ucpávkou (v tandemovém uspořádání)" na adrese <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

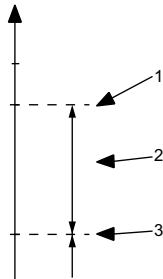
Použitá kombinace čerpadla CR a ochrany proti provozu nasucho musí být specifikována v dokladu o ochraně před výbuchem (Explosion Protection Document) v souladu se směrnicí 1999/92/ES.



Za provedení kontroly správného průtoku a správné teploty proplachovací kapaliny je odpovědný instalatér nebo provozovatel.

8.3 Výpočet teploty

Následující obrázek ukazuje maximální povrchovou teplotu čerpadla v důsledku maximální teploty kapaliny a zvýšení teploty v ucpávce.



Obr. 4 Maximální teplota povrchu

TM06 4445 2315

Poz.	Popisek obrázku
1	Maximální povrchová teplota čerpadla
2	Zvýšení teploty v hřídelové ucpávce. Vypočteno společností Grundfos. Viz kapitola 8.3.2 Teplota hřídelové ucpávky .
3	Maximální teplota kapaliny

8.3.1 Teplotní třída

Teplotní třída	Maximální teplota povrchu [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maximální povrchová teplota pro prach je uvedena na typovém štítku.

8.3.2 Teplota hřídelové ucpávky

Aby bylo možno vypočítat povrchovou teplotu čerpadla a teplotní třídu, obsahuje následující tabulka zvýšení teploty v hřídelové ucpávce pro různé průměry hřídelí, různé hodnoty tlaku a různé třídy kapalin.

Hřídelová ucpávka: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Ot. . min-1 2900/3500			
Průměr hřídele [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Zvýšení teploty v hřídelové ucpávce [°C]		
12	22 24 26		
16			
22			
28			
36			

Hřídelová ucpávka: HQBx/HUBx Ot. . min-1 2900/3500			
Průměr hřídele [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Zvýšení teploty v hřídelové ucpávce [°C]		
12	18 20 22		
16			
22			
28			
36			

9. Před zahájením provozu čerpadla s certifikací ATEX a při jeho provozu

NEBEZPEČÍ



Nebezpečí výbuchu

Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Neprovozujte čerpadlo při otáčkách překračujících jmenovité otáčky. Viz typový štítek čerpadla.

9.1 Kontrolní seznam

NEBEZPEČÍ



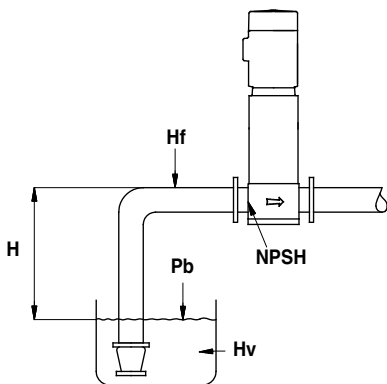
Nebezpečí výbuchu

Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Postupujte podle kontrolního seznamu níže.

Řiďte se tímto kontrolním seznamem:

1. Zkontrolujte, zda hodnocení ATEX motoru, čerpadla i příslušenství odpovídá uvedené kategorii. Viz kapitola [6. Rozsah kategorií ATEX pro čerpadla CR](#). Jestliže se kategorie motoru, čerpadla nebo příslušenství liší, platí nižší uvedená hodnota.
 2. Pokud čerpadlo spadá do kategorie M2, zkontrolujte, zda má čerpadlo mechanickou ochranu před poškozením padajícími nebo jinými předměty.
 3. Pravidelně čistěte dutiny za krytem spojky čerpadla, aby nevznikly nebezpečné usazeniny prachu.
 4. Zkontrolujte, zda výstupní výkon motoru odpovídá požadovanému P_2 čerpadla, viz typové štítky.
 5. Zkontrolujte, že výrobek odpovídá objednávce, viz typové štítky.
 6. Zkontrolujte axiální vyrovnaní článkové sestavy čerpadla. Zkontrolujte štítek uvnitř krytu spojky. Zkontrolujte, zda součásti hřídelové ucpávky, pryžové části a těsnicí plochy jsou vhodné pro čerpanou kapalinu.
 7. Zkontrolujte, zda se hřídel volně otáčí. Mezi oběžným kolem a tělesem čerpadla nesmí být žádný mechanický kontakt.
 8. Zkontrolujte, zda je čerpadlo naplněno čerpanou kapalinou a řádně odvzdušněno. Čerpadlo nesmí nikdy běžet nasucho.
 9. Zkontrolujte směr otáčení motoru podle šipky na vrchu krytu ventilátoru.
 10. Pokud jste vybrali čerpadlo s dvojitou ucpávkou (v uspořádání zády k sobě), zkontrolujte řádné natlakování ucpávkové komory. Tuto komoru při provozu vždy natlakujte. Vždy používejte zařízení s certifikací ATEX.
 11. Pokud jste vybrali čerpadlo s dvojitou ucpávkou (v tandemovém uspořádání), zkontrolujte, že je ucpávková komora zcela zaplněna kapalinou. Za provozu musí být ucpávková komora stále naplněna proplachovací kapalinou. Ochrana proti provozu nasucho musí mít certifikaci ATEX.
 12. U následujících typů čerpadel dodržujte při jejich uvádění do provozu speciální postupy:
 - čerpadla s magnetickou spojkou MAGdrive,
 - čerpadla s dvojitou mechanickou ucpávkou (v uspořádání zády k sobě)
 - čerpadla s dvojitou mechanickou ucpávkou (v tandemovém uspořádání).
- Bližší informace najdete v montážním a provozním návodu daného čerpadla.
13. Zkontrolujte teplotu čerpané kapaliny. Teplota čerpané kapaliny nesmí nikdy přesáhnout maximální dovolenou hodnotu t_{max} uvedenou na typovém štítku.
 14. Dbejte, aby se čerpadlo za provozu nepřehřívalo. Provoz čerpadla proti uzavřené armatuře na výtlačku čerpadla může způsobit přehřátí. Namontujte obtok se zpětným a protitlakým ventilem.
 15. Během provozu si všimněte abnormálního hluku, abyste se vyhnuli přehřátí čerpadla.
 16. Čerpadlo odvětrejte ve všech následujících případech:
 - čerpadlo bylo po určitou dobu mimo provoz,
 - v čerpadle se nahromadil vzduch.
 17. Pokud je čerpadlo s ložiskovou konzolou, kontrolujte každý týden hluk z ložisek. Pokud ložisko jeví známky opotřebení, vyměňte je.
 18. Teplota samovznícení čerpané kapaliny musí být o 50 K vyšší než maximální povrchová teplota čerpadla.
 19. Zajistěte, aby byl použit správný vstupní tlak. Použijte správnou tabulku pro tlak par čerpané kapaliny. Viz kapitola [9.1.1 Specifikace a výpočet vstupního tlaku](#).

9.1.1 Specifikace a výpočet vstupního tlaku



Obr. 5 Schématické znázornění otevřené soustavy s čerpadlem CR

Výpočet vstupního tlaku

Vypočtená maximální sací výška "H" v metrech se vypočítá takto:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometrický tlak v barech.

Barometrický tlak lze stanovit hodnotou 1 bar. V uzavřených soustavách se udává Pb tlak v soustavě v barech. (10 bar = 1 MPa)

NPSH = Čistá pozitivní sací výška (Net Positive Suction Head) v metrech vodního sloupce, odečte se z křivky NPSH v Dodatku (v místě největší hodnoty průtoku Q čerpadla).

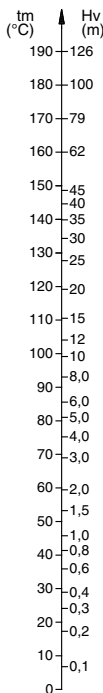
*Odkaz na dodatek, viz kapitola 9.1.2.

Hf = Ztráty třením v sacím potrubí v metrech vodního sloupce při maximálním předpokládaném průtoku příslušného čerpadla.

Hv = Tlak par v metrech vodního sloupce. Viz obr. 6. Není-li čerpanou kapalinou voda, použijte tlak par pro kapalinu, která je čerpána.

tm = Teplota kapaliny.

Hs = Bezpečnostní rezerva = min. 0,5 m vodního sloupce.



Obr. 6 Tlak par v metrech vodního sloupce.

Jestliže je vypočtená hodnota "H" kladná, může čerpadlo pracovat při sací výšce max. "H" metrů.

Jestliže je vypočtená hodnota "H" záporná, musí být zajištěn minimální vstupní tlak "H" v metrech vodního sloupce. Za provozu se musí tlak rovnat minimálně vypočítané výšce "H".

Příklad:

Pb = 1 bar.

Typ čerpadla: CR 15, 50 Hz.

Průtok: 15 m³/h.

NPSH (viz dodatek*): 1,1 m vodního sloupce.

Hf = 3,0 m vodního sloupce.

Teplota kapaliny: 60 °C.

Hv (viz obr. 6): 2,1 m vodního sloupce.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m vodního sloupce].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m vodního sloupce.

Podle tohoto výpočtu může čerpadlo pracovat při maximální sací výšce 3,5 m vodního sloupce.

Vypočtený tlak v bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Vypočtený tlak v kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Odkaz na dodatek, viz kapitola 9.1.2.

9.1.2 Dodatek s křivkami NPSH



Dodatek:

Dodatek odkazovaný v kapitole 9.1.1 je uveden ve standardním montážním a provozním návodu čerpadel CR, CRI, CRN:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Údržba a kontrolní prohlídky

Servisní dokumentace je k dispozici na Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

V případě jakýchkoliv dotazů se obraťte na nejbližší pobočku firmy Grundfos nebo na její servisní středisko.

10.1 Utahovací momenty

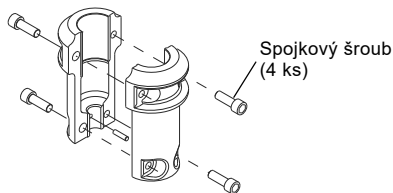
NEBEZPEČÍ

Nebezpečí výbuchu



Smrt nebo závažná újma na zdraví
- Spojkové šrouby, hřídelové ucpávky, šrouby s přírubou hřídelové ucpávky a stavěcí šrouby hřídelové ucpávky musí být utaženy dle stanovených hodnot utahovacího momentu.

10.1.1 Spojka

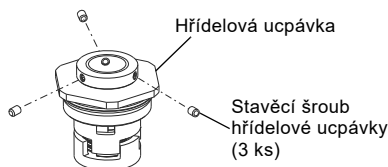


Obr. 7 Spojkové šrouby

Velikost čerpadla	Spojkové šrouby (4 ks)	
	Utahovací moment	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm	

10.2 Hřídelová ucpávka

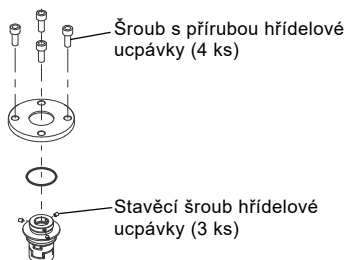
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255



Obr. 8 Hřídelová ucpávka a stavěcí šrouby hřídelové ucpávky pro čerpadla CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Velikost čerpadla	Utahovací moment	
	Hřídelová ucpávka	Stavěcí šrouby hřídelové ucpávky (3 ks)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5-2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Obr. 9 Šrouby s přírubou hřídelové ucpávky a stavěcí šrouby hřídelové ucpávky pro čerpadla CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Velikost čerpadla	Utahovací moment	
	Šrouby s přírubou hřídelové ucpávky (4 ks)	Stavěcí šrouby hřídelové ucpávky (3 ks)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

TM07 2397 3418

Deutsch (DE) Montage- und Betriebsanleitung

Übersetzung des englischen Originaldokuments

Diese Montage- und Betriebsanleitung dient als Ergänzung zu anderen Montage- und Betriebsanleitungen. Sie gilt für CR-Pumpen von Grundfos mit ATEX-Zulassung.

Die CR-Pumpen sind mit der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU konform.

Die Pumpen sind für den Einsatz in den in der Richtlinie 1999/92/EG klassifizierten Zonen geeignet. Ziehen Sie im Zweifelsfall bitte direkt die oben erwähnten Richtlinien zurate oder wenden Sie sich an Grundfos.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Allgemeine Informationen	44
1.1 Sicherheitshinweise	44
1.2 Hinweise	45
2. Weitere geltende Montage- und Betriebsanleitungen	45
3. Produktlieferung	45
4. Explosionsschutzdokument	45
5. Produktidentifikation	46
5.1 Typenschild	46
5.2 Typenschlüssel	47
5.3 Antriebsseitiges Motorlager	48
6. ATEX-Kategorien für CR-Pumpen	49
7. Produktinstallation	50
7.1 Pumpe mit Einfachdichtung	50
7.2 Pumpe mit MAGdrive	50
7.3 Pumpe mit Doppeldichtung	51
7.4 Pumpen mit freiem Wellenende	51
8. Betriebsbedingungen	52
8.1 Maximale Umgebungstemperatur	52
8.2 Maximal zulässige Medientemperatur	52
8.3 Temperaturberechnung	53
9. Vor der Inbetriebnahme und während des Betriebs einer Pumpe mit ATEX-Zulassung	54
9.1 Checkliste	54
10. Wartung und Prüfung	56
10.1 Anzugsmomente	56
10.2 Wellendichtung	56

1. Allgemeine Informationen

1.1 Sicherheitshinweise

Die folgenden Symbole und Sicherheitshinweise werden ggf. in den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitsanweisungen und Serviceanleitungen von Grundfos verwendet.

GEFAHR



Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Personenschäden oder Todesfällen führen wird.

WARNUNG



Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu ernsthaften Personenschäden oder Todesfällen führen kann.

VORSICHT



Kennzeichnet eine Gefahrensituation, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten oder mittelschweren Personenschäden führen kann.

Die Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

SIGNALWORT

Beschreibung der Gefahr



Folgen bei Nichtbeachtung des Warnhinweises.

- Maßnahmen zum Vermeiden der Gefahr.



Lesen Sie vor der Installation das vorliegende Dokument sorgfältig durch. Die Installation und der Betrieb müssen nach den örtlichen Vorschriften und den Regeln der Technik erfolgen.

1.2 Hinweise

Die folgenden Symbole und Hinweise werden ggf. in den Montage- und Betriebsanleitungen, Sicherheitsanweisungen und Serviceanleitungen von Grundfos verwendet.



Diese Sicherheitsanweisungen sind bei explosionsgeschützten Produkten unbedingt zu befolgen.



Ein blauer oder grauer Kreis mit einem weißen grafischen Symbol weist darauf hin, dass eine Maßnahme ergriffen werden muss.



Ein roter oder grauer Kreis mit einem diagonal verlaufenden Balken (ggf. mit einem schwarzen grafischen Symbol) weist darauf hin, dass eine Handlung nicht ausgeführt werden darf oder gestoppt werden muss.



Ein Nichtbeachten dieser Sicherheitshinweise kann Fehlfunktionen oder Sachschäden zur Folge haben.



Tipps und Ratschläge, die das Arbeiten erleichtern.

2. Weitere geltende Montage- und Betriebsanleitungen

Der Buchstabe "X" auf dem Typenschild gibt an, dass besondere Bedingungen für die sichere Verwendung der Pumpen gelten, wie in dieser Anleitung beschrieben. Die Kennzeichnungen auf dem Typenschild werden in der Tabelle in Abschnitt [5. Produktidentifikation](#) beschrieben.

Zusätzlich zu dieser Montage- und Betriebsanleitung müssen die nachfolgend aufgeführten Montage- und Betriebsanleitungen beachtet werden:

- CR, CRI, CRN: für Pumpen in Standardausführung
- CR, CRI, CRN, CRT: Entfernen des Transportbeshlags und Einbauen des Motors; für Pumpen ohne Motor
- MG: Grundfos-Motoren in Standardausführung

Bei Sonderausführungen der CR-Pumpen müssen die entsprechenden Montage- und Betriebsanleitungen beachtet werden:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: Doppeldichtung, Back-to-Back-Anordnung
- CR, CRI, CRN: Doppeldichtung, Tandem-Anordnung
- MG: Grundfos-Motoren in Standardausführung

3. Produktlieferung

Wenn die Pumpe ohne Motor geliefert wird, montieren Sie den Motor und richten Sie dann die Kammer-einheit und die Wellendichtung aus. Beachten Sie dazu die in der beiliegenden Montage- und Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise ("Entfernen des Transportbeshlags und Einbauen des Motors").

4. Explosionsschutzdokument

Die Kombination aus CR-Pumpe und sämtlichen Überwachungseinrichtungen muss im Explosions-schutzdokument gemäß der Richtlinie 1999/92/EG beschrieben sein.

5. Produktidentifikation

5.1 Typenschild

Auf dem am Pumpenkopf angebrachten Typenschild sind folgende Informationen angegeben:

- Daten der Pumpe in Standardausführung
- Angaben zur ATEX-Zulassung
 - Nummer der technischen Dokumentation
 - Seriennummer
 - Explosionsschutzkategorie

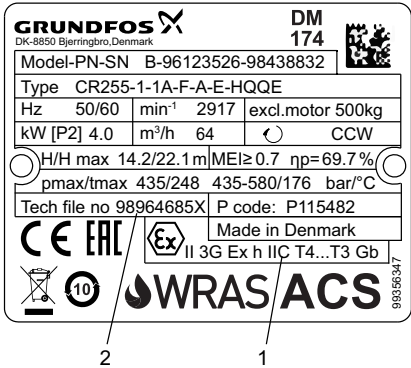


Abb. 1 Beispielhaftes Typenschild einer CR-Pumpe mit ATEX-Zulassung

ATEX-Klassifizierung		
Pos.	Beschreibung	
1	II	Gruppe I: Unter Tage in Bergwerken II: Über Tage
	3G	Kategorie M2: Bergbau 2G, 3G: Gasexplosionsge- fährdete Bereiche 2D, 3D: Staub
	Ex h	Zündschutzart
	IIC	Explosionsgruppe IIC: Gasexplosionsgefähr- dete Bereiche IIIC: Staubexplosionsgefähr- dete Bereiche IIIB: Nicht magnetischer Staub
	T4...T3	Maximale Oberflächentem- peratur nach DIN EN ISO 80079-36. Temperaturbereich oder spe- zifische Temperatur. T4...T3: Gas T 125 °C: Staub
	Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Staub
2	98964685	Nummer der bei DEKRA ver- wahrten technischen Doku- mentation.
	X	Gibt an, dass besondere Bedingungen für die sichere Verwendung des Geräts gel- ten. Diese Bedingungen sind in der vorliegenden Anleitung aufgeführt.

Die Angaben zur ATEX-Kennzeichnung beziehen sich nur auf die Pumpe einschließlich Kupplung. Der Motor verfügt über ein separates Typenschild.

5.2 Typenschlüssel

5.2.1 Typenschlüsselbeispiel

Beispiel	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Baureihe: CR, CRN									
Nennförderstrom in m ³ /h									
Stufenzahl									
Anzahl der Laufräder mit reduziertem Durchmesser									
Code für die Pumpenausführung									
Code für den Rohranschluss									
Code für die Werkstoffe									
Code für die Gummi-Pumpenbauteile									
Code für die Wellendichtung									

5.2.2 Schlüssel zu Codes für die Pumpenausführung

Codes für Pumpenausführung	
A	Standardausführung
B	Motor mit größerer Leistung
E	Pumpe mit Prüfbescheinigung
H	Pumpe in horizontaler Ausführung
I	Pumpe mit anderer Druckstufe
K	Pumpe mit niedrigem NPSH-Wert
M	Magnetkupplung
O	Gereinigte und getrocknete Ausführung
P	Motor mit kleinerer Leistung
S	Hochdruckpumpe
T	Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich (THD, Thrust Handling Device)
U	Pumpe mit ATEX-Zulassung
Y	Elektropolierte Ausführung
Z	Pumpe mit Lagerflansch

5.3 Antriebsseitiges Motorlager

Stellen Sie sicher, dass Sie das richtige antriebsseitige Motorlager für die Pumpe mit offener Welle verwenden. Bitte überprüfen Sie den auf dem Typenschild angegebenen spezifischen Pumpentyp und die Pumpenausführung und wählen Sie das entsprechende antriebsseitige Lager aus.

		Lager, Antriebsseite Pumpentyp CR 1-64		Lager, Antriebsseite Pumpentyp CR 95-255	
Pumpenausführung ¹⁾		Rillenkugellager (62/63xx)	Schräggugellager (73xx)	Rillenkugellager (62/63xx)	Schräggugellager (73xx)
A	Standardausführung	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T	Pumpe mit Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	unzulässig
Z	Pumpe mit Lagerflansch ²⁾	0,37 - 45 kW	unzulässig	5,5 - 200 kW	unzulässig

1) Beachten Sie die Codes für die Pumpenausführung in Abschnitt [5.2 Typenschlüssel](#).

2) Ausführungen der Fabrikprodukte (FPV).

6. ATEX-Kategorien für CR-Pumpen

Richtlinie	CR-Pumpen mit ATEX-Zulassung	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorie M	
Umgebung:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EG ²⁾	-	-
CR-Pumpen	keine	CR CRI CRN
Motoren	keine	keine

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategorie 1		Kategorie 2		Kategorie 3	
Umgebung:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22
CR-Pumpen	keine	keine	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motoren	keine	keine	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

¹⁾ EPL: Equipment Protection Level.

²⁾ **Wichtig:** Der Zusammenhang zwischen den Gruppen, Kategorien und Zonen wird in der Richtlinie 1999/92/EG beschrieben. Bitte beachten Sie, dass in der Richtlinie nur die Mindestanforderungen definiert sind. Deshalb können in einigen EU-Mitgliedsstaaten strengere Vorschriften gelten. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs/Betreibers, zu prüfen, ob die Gruppe und Kategorie der Pumpe mit der Zoneneinteilung am Montageort übereinstimmen.

7. Produktinstallation

GEFAHR

Explosionsgefahr

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Ein Trockenlauf der Pumpe ist nicht zulässig.
- Die Pumpe muss während des Betriebs immer mit dem Fördermedium gefüllt sein.



GEFAHR

Explosionsgefahr

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Ersetzen Sie die Wellendichtung, wenn eine zunehmende Leckrate beobachtet wird.



GEFAHR

Explosionsgefahr

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Installieren Sie die Pumpe so, dass sich der Motor über der Pumpe befindet, um eine Überhitzung der Motorlager zu vermeiden. Siehe Abb. 2.



Es liegt in der Verantwortung des Installateurs/Betreibers, die ordnungsgemäße Funktion des Trockenlaufschutzes zu prüfen. Dazu gehört der Förderstrom, der Dichtungsdruck sowie die Temperatur der Sperr- und Quenchflüssigkeit.

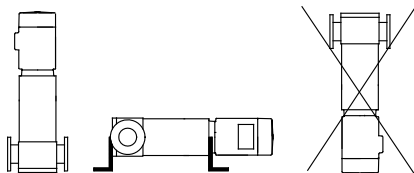


Abb. 2 Positionieren der Pumpe

7.1 Pumpe mit Einfachdichtung

7.1.1 Nicht entzündliche Flüssigkeiten

Kategorie 2G/D/M2

Die Pumpe muss während des Betriebs immer mit dem Fördermedium gefüllt sein. Wenn dies nicht möglich ist, sorgen Sie für eine angemessene Überwachung, z. B. in Form eines Trockenlaufschutzes, um die Pumpe bei einer Fehlfunktion auszuschalten.

Kategorie 3G/D

Für die Pumpe ist keine zusätzliche Überwachung erforderlich, z. B. Trockenlaufschutz.

7.1.2 Entzündliche Flüssigkeiten, Pumpenaggregat

Kategorie 2G/D/M2 und 3G/D/M2

Die Pumpe muss während des Betriebs immer mit dem Fördermedium gefüllt sein. Wenn dies nicht möglich ist, sorgen Sie für eine angemessene Überwachung, z. B. in Form eines Trockenlaufschutzes, um die Pumpe bei einer Fehlfunktion auszuschalten. Stellen Sie in der Umgebung der Pumpe eine ausreichende Belüftung sicher.

Die Leckrate einer Wellendichtung beträgt in 24 Betriebsstunden 1-10 ml. Bei einigen Arten von Flüssigkeiten ist keine Leckage sichtbar, da die Flüssigkeiten zu schnell verdampfen. Während der Einlaufzeit kann in 24 Betriebsstunden eine größere Leckage von 1-20 ml auftreten. Flüssigkeiten wie Öl oder Glykol-Wasser-Gemische verdampfen langsamer als Wasser und hinterlassen Rückstände. Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Belüftung, um die Vorgaben für die jeweilige Zonenklassifizierung zu erfüllen.

Kategorie M2

Schützen Sie die Pumpe durch eine Schutzvorrichtung, um Beschädigungen aufgrund von herabfallenden oder herausgeschleuderten Objekten zu vermeiden.

7.2 Pumpe mit MAGdrive

GEFAHR

Explosionsgefahr

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Stellen Sie sicher, dass die Pumpe jederzeit mit Flüssigkeit gefüllt ist und dass der Mindestförderstrom erreicht wird.



Siehe die Montage- und Betriebsanleitung zur CRN MAGdrive unter <http://net.grundfos.com/qrr/i/96464310>.

7.3 Pumpe mit Doppeldichtung

Back-to-Back- oder Tandem-Anordnung

7.3.1 Nicht entzündliche Flüssigkeiten, Pumpenaggregat

Kategorie 2G/D

Die Pumpe muss während des Betriebs immer mit dem Fördermedium gefüllt sein. Wenn dies nicht möglich ist, sorgen Sie für eine angemessene Überwachung, z. B. in Form eines Trockenlaufschutzes, um die Pumpe bei einer Fehlfunktion auszuschalten.

Kategorie 3G/D

Für die Pumpenanlage ist keine zusätzliche Überwachung, z. B. in Form eines Trockenlaufschutzes, erforderlich.

7.3.2 Entzündliche Flüssigkeiten, Pumpenaggregat

Kategorie 2G/D/M2 und 3G/D/M2

Die Pumpe muss während des Betriebs immer mit dem Fördermedium gefüllt sein. Wenn dies nicht möglich ist, sorgen Sie für eine angemessene Überwachung, z. B. in Form eines Trockenlaufschutzes, um die Pumpe bei einer Fehlfunktion auszuschalten. Stellen Sie in der Umgebung der Pumpe eine ausreichende Belüftung sicher.

Die Leckrate einer Wellendichtung beträgt in 24 Betriebsstunden 1-10 ml. Bei einigen Arten von Flüssigkeiten ist keine Leckage sichtbar, da die Flüssigkeiten zu schnell verdampfen. Während der Einlaufzeit kann in 24 Betriebsstunden eine größere Leckage von 1-20 ml auftreten. Flüssigkeiten wie Öl oder Glykol-Wasser-Gemische verdampfen langsamer als Wasser und hinterlassen Rückstände. Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Belüftung, um die Vorgaben für die jeweilige Zonenklassifizierung zu erfüllen.

Kategorie M2

Schützen Sie die Pumpe durch einen Schutzschild, um Beschädigungen aufgrund von herabfallenden oder herausgeschleuderten Objekten zu vermeiden.

7.4 Pumpen mit freiem Wellenende

Bei Pumpen mit freiem Wellenende mit Motoren ab 4 kW sind Schrägkugellager zu verwenden.

Wenn die Pumpen jedoch mit einer Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich (THD) oder einem Lagerflansch ausgestattet sind, dürfen sie niemals mit Schrägkugellagern verwendet werden. Bitte wenden Sie sich im Zweifelsfall an Grundfos.



Prüfen Sie, ob die Pumpe eine Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich (THD) aufweist. Wenn die Pumpe mit THD gekennzeichnet ist, befolgen Sie die nachfolgenden Anweisungen.

Die Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich (THD) ist bei CR, CRN werkseitig für Motorgrößen ab 75 kW montiert.

7.4.1 Freilaufpumpe mit Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich

GEFAHR

Explosionsgefahr



Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Die Temperaturüberwachung der Motorlager ist erforderlich, um sicherzustellen, dass die Pumpe bei Überhitzung stoppt.

GEFAHR

Explosionsgefahr



Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Verwenden Sie kein ATEX-Motoren mit Schrägkugellagern für Pumpen, die mit einer Entlastungseinrichtung zum Axialschubausgleich (THD) ausgestattet sind.

GEFAHR

Explosionsgefahr



Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Temperatursensoren sind von qualifizierten Personen in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Vorschriften zu installieren.

Mindestförderstrom

Um eine Überhitzung der Pumpe zu vermeiden, darf die Pumpe nicht unterhalb des Mindestförderstroms betrieben werden.

Das nachfolgende Diagramm zeigt den Mindestförderstrom in Prozent vom Nennförderstrom in Abhängigkeit der Medientemperatur.

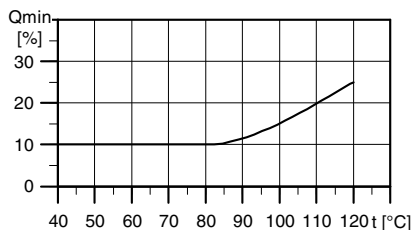


Abb. 3 Mindestförderstrom in Prozent vom Bemessungsförderstrom

TM02 8290 4903

8. Betriebsbedingungen

GEFAHR



Explosionsgefahr

Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Stellen Sie sicher, dass der erforderliche Mindest-Zulaufdruck jederzeit verfügbar ist.

Siehe die Montage- und Betriebsanleitung der CR, CRI und CRN:

- <http://net.grundfos.com/qri/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/99078486>

GEFAHR

Explosionsgefahr



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Betreiben Sie die Pumpe nicht mit einer Medientemperatur, die höher ist als die auf dem Typenschild angegebene maximale Medientemperatur (t_{max}).
- Die berechnete maximal zulässige Medientemperatur darf nicht überschritten werden.

8.1 Maximale Umgebungstemperatur

Die maximale Umgebungstemperatur für die Pumpe: -20 bis +60 °C.

8.2 Maximal zulässige Medientemperatur

Im normalen Pumpenbetrieb werden die höchsten Temperaturen auf der Oberfläche des Pumpengehäuses und an der Wellendichtung erwartet. Die Oberflächentemperatur wird in der Regel durch die Medientemperatur bestimmt.

Sie können die zulässige Medientemperatur berechnen, indem Sie die maximal zulässige Temperatur an der Oberfläche der Pumpe während des Betriebs in der Tabelle in Abschnitt [8.3.1 Temperaturklasse](#) ermitteln und sie um den Temperaturbeitrag der Wellendichtungen verringern, siehe Tabelle in Abschnitt [8.3.2 Temperatur der Wellendichtung](#).

Im Abschnitt [8.3 Temperaturberechnung](#) finden Sie eine Grafik, die die Beziehung zwischen der maximalen Oberflächentemperatur, der Medientemperatur und dem Temperaturbeitrag der Wellendichtung verdeutlicht.

Berechnungsbeispiel

Basierend auf dem Temperaturbeitrag einer HQQX-Wellendichtung der Medienklasse 1, einem Wellendurchmesser von 22 mm und einem Druck von 2,5 Mpa.

Temperaturklasse (T_4) = 135 °C, siehe Abschnitt [8.3.1 Temperaturklasse](#).

Temperaturbeitrag der HQQX-Wellendichtung = 24 °C, siehe Abschnitt [8.3.2 Temperatur der Wellendichtung](#).

Sicherheitszuschlag für Gruppe II = 5 °C gemäß der ATEX-Richtlinien.

Ergebnis

Maximal zulässige Medientemperatur:

T_4 -Beitrag vom Sicherheitsabstand der Wellendichtung = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Pumpen, die mit Flüssigkeiten bis zu 150 °C betrieben werden können, sind mit einer Tandem-Wellendichtung ausgestattet. In diesem Fall müssen die Temperatur und der Förderstrom der Quenchflüssigkeit den Vorgaben entsprechen, die in der Montage- und Betriebsanleitung "CR, CRI, CRN mit doppelter Wellendichtung in Tandem-Anordnung" aufgeführt sind. Sie finden die Anleitung unter <http://net.grundfos.com/qri/96477555>.

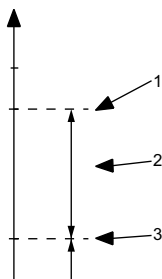
Es ist sicherzustellen, dass die Kombination aus "CR-Pumpe" und "Trockenlaufschutz" in dem Explosionsschutzdokument gemäß Richtlinie 1999/92/EG beschrieben ist.



Es liegt in der Verantwortung des Installateurs/Betreibers, den Förderstrom und die Temperatur der Quenchflüssigkeit zu prüfen, damit die vorgeschriebenen Werte eingehalten werden.

8.3 Temperaturberechnung

Die nachfolgende Abbildung zeigt die maximale Oberflächentemperatur der Pumpe als Ergebnis der maximalen Medientemperatur und des Temperaturanstiegs in der Wellendichtung.



TM06 4445 2315

Abb. 4 Maximale Oberflächentemperatur

Pos.	Legende
1	Maximale Oberflächentemperatur der Pumpe
2	Temperaturanstieg in der Wellendichtung (von Grundfos berechnet); Siehe Abschnitt 8.3.2 Temperatur der Wellendichtung .
3	Maximal zulässige Medientemperatur

8.3.1 Temperaturklasse

Temperaturklasse	Maximale Oberflächentemperatur [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Die maximal zulässige Oberflächentemperatur für staubexplosionsgefährdete Bereiche ist auf dem Typenschild angegeben.

8.3.2 Temperatur der Wellendichtung

Die nachfolgende Tabelle stellt den Temperaturanstieg in der Wellendichtung für verschiedene Wellendurchmesser, Differenzdrücke und Medienklassen dar. Sie kann zum Berechnen der Oberflächentemperatur und Temperaturklasse der Pumpe verwendet werden.

Wellendichtung: HQQx/HUUx/HQUx und AUUx/AQQx/DQQx min-1: 2900/3500				
Wellendurchmesser [mm]	Druck [MPa]			Temperaturanstieg in der Wellendichtung [°C]
	1	2,5	4	
12	22	24	26	
16				
22				
28				
36				

Wellendichtung: HQBx/HUBx min-1: 2900/3500				
Wellendurchmesser [mm]	Druck [MPa]			Temperaturanstieg in der Wellendichtung [°C]
	1	2,5	4	
12	18	20	22	
16				
22				
28				
36				

9. Vor der Inbetriebnahme und während des Betriebs einer Pumpe mit ATEX-Zulassung

GEFAHR

Explosionsgefahr



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Die Drehzahl der Pumpe darf die Bemessungsdrehzahl nicht überschreiten. Siehe Typenschild der Pumpe.

9.1 Checkliste

GEFAHR

Explosionsgefahr



Tod oder ernsthafte Personenschäden

- Gehen Sie die nachfolgende Checkliste durch.

Beachten Sie die Punkte in dieser Checkliste:

1. Prüfen Sie, ob die angegebene ATEX-Klassifizierung mit der auf dem Motor-, Pumpen- und Zubehörtypenschild aufgeführten Kategorie übereinstimmt. Siehe Abschnitt 6. *ATEX-Kategorien für CR-Pumpen*. Falls für den Motor, die Pumpe oder das Zubehör unterschiedliche Kategorien angegeben sind, gilt die niedrigere Klassifizierung.
2. Wenn die Pumpe in die Kategorie M2 fällt, prüfen Sie, ob die Pumpe durch einen Schutzschirm vor herabfallenden oder herausgeschleuderten Objekten geschützt ist.
3. Reinigen Sie regelmäßig die Hohlräume hinter dem Kupplungsschutz der Pumpe, um gefährliche Staubablagerungen zu vermeiden.
4. Vergewissern Sie sich, dass die Ausgangsleistung des Motors mit dem auf dem Typenschild angegebenen Leistungsbedarf der Pumpe (P_2) übereinstimmt.
5. Vergewissern Sie sich, dass die Pumpe der Bestellung entspricht (siehe Typenschilder).
6. Prüfen Sie die axiale Ausrichtung der Kammer Einheit. Beachten Sie das Etikett an der Innenseite des Kupplungsschutzes. Stellen Sie sicher, dass die Komponenten der Wellendichtung, die Gummibauteile und die Dichtungsflächen für das jeweilige Fördermedium geeignet sind.
7. Prüfen Sie, ob sich die Welle ungehindert drehen lässt. Laufrad und Kammer dürfen einander nicht berühren.
8. Prüfen Sie, ob die Pumpe mit der Flüssigkeit gefüllt und entlüftet ist. Ein Trockenlauf der Pumpe ist nicht zulässig.
9. Überprüfen Sie die Drehrichtung des Motors. Siehe dazu den Pfeil auf der Oberseite der Lüfterabdeckung.
10. Wenn Sie eine Pumpe mit Doppeldichtung (Back-to-Back-Anordnung) ausgewählt haben, prüfen Sie, ob die Dichtungskammer mit Druck beaufschlagt ist. Während des Betriebs muss die Dichtungskammer immer mit Druck beaufschlagt sein. Verwenden Sie nur Geräte mit ATEX-Zulassung.

11. Wenn Sie eine Pumpe mit Doppeldichtung (Tandem-Anordnung) ausgewählt haben, prüfen Sie, ob die Dichtungskammer vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist. Während des Betriebs muss die Dichtungskammer immer mit Quenchflüssigkeit gefüllt sein. Der Trockenlaufschutz muss über eine ATEX-Zulassung verfügen.

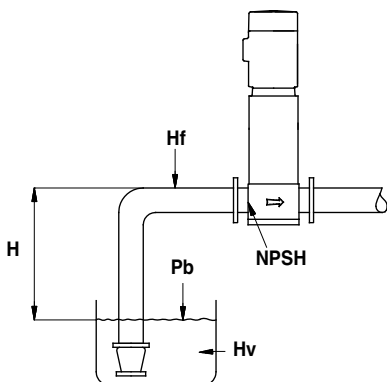
12. Bei den folgenden Pumpentypen müssen bei der Inbetriebnahme spezielle Anweisungen befolgt werden:

- Pumpen mit MAGdrive
- Pumpen mit Doppeldichtung in Back-to-Back-Anordnung
- Pumpen mit Doppeldichtung in Tandem-Anordnung

Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Montage- und Betriebsanleitung der jeweiligen Pumpe.

13. Prüfen Sie, dass die auf dem Typenschild angegebene maximale Medientemperatur, t_{max} , in keinem Fall überschritten wird.
14. Vermeiden Sie ein Überhitzen der Pumpe. Das Fördern gegen ein geschlossenes Druckventil kann zu einer Überhitzung der Pumpe führen. Installieren Sie einen Bypass mit einem Druckbegrenzungs-Rückschlagventil.
15. Überprüfen Sie die Pumpe während des Betriebs auf ungewöhnliche Geräusche, um eine Überhitzung der Pumpe zu vermeiden.
16. Entlüften Sie die Pumpe in folgenden Fällen erneut:
 - Die Pumpe war längere Zeit außer Betrieb.
 - In der Pumpe hat sich Luft angesammelt.
17. Wenn die Pumpe über eine Lagerkonsole verfügt, überprüfen Sie die Lager wöchentlich auf Geräusche. Tauschen Sie das Lager aus, wenn es Anzeichen für Verschleiß aufweist.
18. Die Zündungstemperatur des Fördermediums muss 50 K über der maximalen Oberflächentemperatur der Pumpe liegen.
19. Stellen Sie sicher, dass der Zulaufdruck ordnungsgemäß ist. Ziehen Sie für den Dampfdruck des Fördermediums die richtige Tabelle zurate. Siehe Abschnitt 9.1.1 *Spezifikation und Berechnung des Zulaufdrucks*.

9.1.1 Spezifikation und Berechnung des Zulaufdrucks



TM02 0118 3800

Abb. 5 Schematische Darstellung einer offenen Anlage mit einer CR-Pumpe

Berechnung des Zulaufdrucks

Die maximale Saughöhe "H" in Metern Förderhöhe lässt sich wie folgt berechnen:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{Luftdruck in bar.}$$

Der Luftdruck kann auf 1 bar eingestellt werden. In geschlossenen Anlagen gibt Pb den Systemdruck in bar an.
(10 bar = 1 MPa)

$$NPSH = \text{NPSH-Wert (Haltedruckhöhe) in Metern Förderhöhe (kann im Anhang aus der NPSH-Kennlinie am Punkt des maximal von der Pumpe gelieferten Förderstroms abgelesen werden)}$$

*Link zum Anhang in Abschnitt 9.1.2.

$$Hf = \text{Reibungsverlust in der Zulaufleitung in Metern Förderhöhe für den maximal von der Pumpe gelieferten Förderstrom}$$

$$Hv = \text{Dampfdruck für Wasser in Metern Förderhöhe. Siehe Abb. 6. Wird eine andere Flüssigkeit als Wasser gefördert, verwenden Sie den Dampfdruck für die geförderte Flüssigkeit.}$$

$$tm = \text{Anzeige der Medientemperatur}$$

$$Hs = \text{Sicherheitszuschlag = mind. 0,5 Meter Förderhöhe.}$$

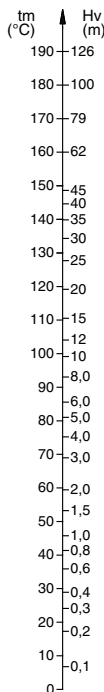


Abb. 6 Dampfdruck für Wasser in Metern Förderhöhe.

Ist die berechnete Saughöhe "H" positiv, kann die Pumpe bei einer Saughöhe von maximal "H" Metern Förderhöhe betrieben werden.

Ist die berechnete Saughöhe "H" negativ, ist ein Zulaufdruck von mindestens "H" Metern Förderhöhe erforderlich. Während des Betriebs muss ein Druck vorhanden sein, der mindestens dem berechneten Wert für "H" entspricht.

Beispiel:

Pb = 1 bar

Pumpentyp: CR 15, 50 Hz

Förderstrom: 15 m³/h

NPSH (siehe Anhang*): 1,1 m Förderhöhe.

Hf = 3,0 m Förderhöhe.

Medientemperatur: 60 °C

Hv (siehe Abb. 6): 2,1 m Förderhöhe.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m Förderhöhe].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m Förderhöhe.

Das bedeutet, dass die Pumpe bei einer Saughöhe von maximal 3,5 Metern Förderhöhe betrieben werden kann.

Berechneter Druck in bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Berechneter Druck in kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Link zum Anhang, siehe Abschnitt 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Anhang mit NPSH-Kurven



Anhang:

Der Anhang, auf den in Abschnitt 9.1.1 verwiesen wird, befindet sich in den standardmäßigen Montage- und Betriebsanleitungen der CR, CRI und CRN:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Wartung und Prüfung

Service dokumentation ist verfügbar im Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an die nächste Grundfos Niederlassung oder autorisierte Reparaturwerkstatt.

10.1 Anzugsmomente

GEFAHR

Explosionsgefahr



- Tod oder ernsthafte Personenschäden
- Die Kupplungsschrauben, die Wellendichtung sowie die Flansch-Schrauben und Gewindestifte der Wellendichtung müssen mit den angegebenen Anzugsmomenten festgezogen werden.

10.1.1 Kupplung

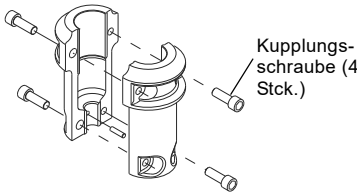


Abb. 7 Kupplungsschrauben

Pumpen- baugröße	Kupplungsschrauben (4 Stck.)
	Anzugsmoment
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Wellendichtung

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

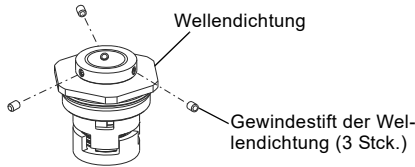


Abb. 8 Wellendichtung und Gewindestifte für die Modelle CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Pumpen- baugröße	Anzugsmoment	
	Wellendichtung	Gewindestifte der Wellendichtung (3 Stck.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

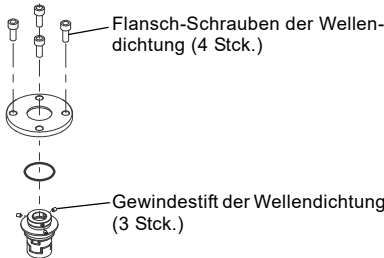


Abb. 9 Flansch-Schrauben und Gewindestifte der Wellendichtung für die Modelle CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Pumpen- baugröße	Anzugsmoment	
	Flansch-Schrauben der Wellendichtung (4 Stck.)	Gewindestifte der Wellendichtung (3 Stck.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Dansk (DK) Monterings- og driftsinstruktion

Oversættelse af den originale engelske udgave

Denne supplerende monterings- og driftsinstruktion gælder ATEX-godkendte Grundfos CR-pumper.

CR-pumperne overholder ATEX-direktivet 2014/34/EU.

Pumperne egner sig til zoner som er klassificeret i henhold til direktivet 1999/92/EF. Se de ovennævnte direktiver eller kontakt Grundfos i tilfælde af tvivl.

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. Generel information	57
1.1 Advarsler	57
1.2 Bemærkninger	58
2. Tilhørende monterings- og driftsinstruktioner	58
3. Modtagelse af produktet	58
4. Eksplosionsbeskyttelsesdokument	58
5. Identifikation	59
5.1 Typeskilt	59
5.2 Typenøgle	60
5.3 Leje i motorens drivside	61
6. Omfanget af ATEX-kategorier for CR-pumper	62
7. Installation af produktet	63
7.1 Pumpe med enkelttætning	63
7.2 Pumpe med MAGdrive	63
7.3 Pumpe med dobbelttætning	64
7.4 Pumper uden kobling og motor	64
8. Driftsbetingelser	65
8.1 Maksimal omgivelsestemperatur	65
8.2 Maksimal medietemperatur	65
8.3 Temperaturberegning	66
9. Før opstart og under drift af en ATEX-godkendt pumpe	67
9.1 Tjekliste	67
10. Vedligeholdelse og eftersyn	69
10.1 Tilspændingsmomenter	69
10.2 Akseltætning	69

1. Generel information

1.1 Advarsler

De symboler og advarsler som er vist herunder, kan forekomme i monterings- og driftsinstruktioner, sikkerhedsanvisninger og serviceinstruktioner fra Grundfos.

FARE



Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, vil resultere i død eller alvorlig personskade.

ADVARSEL



Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, kan resultere i død eller alvorlig personskade.

FORSIGTIG



Angiver en farlig situation som, hvis den ikke undgås, kan resultere i lettere personskade.

Advarselne er opbygget på følgende måde:

SIGNALORD



Beskrivelse af faren

Hvad er konsekvensen hvis du ignorerer advarselen.
- Hvad skal du gøre for at undgå faren.



Læs dette dokument før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

1.2 Bemærkninger

De symboler og bemærkninger som er vist herunder, kan forekomme i monterings- og driftsinstruktioner, sikkerhedsanvisninger og serviceinstruktioner fra Grundfos.



Overhold disse anvisninger ved eksplosions sikre produkter.



En blå eller grå cirkel med et hvidt grafisk symbol viser at en handling skal foretages.



En rød eller grå cirkel med en skråstreg og eventuelt et sort grafisk symbol viser at en handling ikke må foretages eller skal stoppes.



Hvis disse anvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på udstyret.



Tips og råd som gør arbejdet lettere.

2. Tilhørende monterings- og driftsinstruktioner

Bogstavet X på typeskiltet angiver at pumpen er underlagt særlige vilkår for sikker brug som beskrevet i denne vejledning. Mærkningerne på typeskiltet er beskrevet i tabellen i afsnit [5. Identifikation](#).

Udover denne instruktion skal disse monterings- og driftsinstruktioner følges:

- CR, CRI, CRN: for standardpumper
- CR, CRI, CRN, CRT: fjernelse af transportbeslag og montering af motor. For pumper uden motor
- MG: Grundfos-normmotorer.

Ved CR-pumper i specialudførelse skal den relevante monterings- og driftsinstruktion følges:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dobbelttætning, ryg mod ryg
- CR, CRI, CRN: dobbelttætning, tandem
- MG: Grundfos-normmotorer.

3. Modtagelse af produktet

Hvis pumpen er leveret uden motor, skal du montere motoren og justere kammerstammen og akseltætningen som beskrevet i monterings- og driftsinstruktionen "Removal of transport bracket and fitting of motor", der leveres med pumpen.

4. Eksplosionsbeskyttelsesdokument

Kombinationen af CR-pumpe og alt overvågningsudstyr skal beskrives i eksplosionsbeskyttelsesdokumentet i henhold til direktivet 1999/92/EF.

5. Identifikation

5.1 Typeskilt

Typeskiltet på pumpehovedet giver disse oplysninger:

- data for standardpumpen
- data for ATEX-mærkningen
 - nummer på teknisk dossier
 - serienummer
 - Ex-kategori.

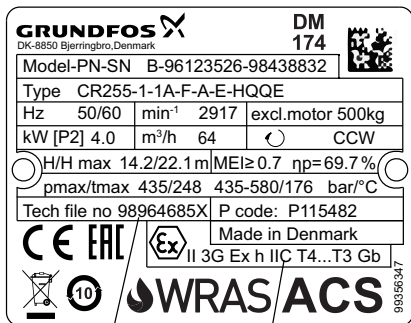


Fig. 1 Eksempel på CR-typeskilt med ATEX-godkendelse

ATEX-klassifikation	
Pos.	Beskrivelse
1	Gruppe I: I miner under jorden II: Overfladeudstyr
	Kategori M2: Minedrift 2G, 3G: Gas/dampe 2D, 3D: Støv
	Ex h Beskyttelsestype
	Miljøgruppe IIC: Gas/dampe IIIC: Brændbart støv IIIB: Ikke-magnetisk støv
2	T4...T3 Maksimal overfladetemperatur i henhold til 80079-36. Temperaturområde eller bestemt temperatur. T4...T3: Gas T125 °C: Støv
	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Støv
2	98964685 Nummeret på det tekniske dossier som opbevares hos DEKRA.
	X Angiver at der gælder særlige vilkår for sikker brug af udstyret. Vilkårene er nævnt i dette dokument.

Data for ATEX-mærkningen refererer kun til delen inklusive koblingen. Motoren har et separat typeskilt.

5.2 Typenøgle

5.2.1 Eksempel på typenøgle

Eksempel	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Typerække: CR, CRN									
Nominelt flow i m³/t									
Trinantal									
Antal løbere med reduceret diameter									
Kode for pumpeudførelse									
Kode for rørtilslutning									
Kode for materialer									
Kode for gummidiele i pumpen									
Kode for akseltætning									

5.2.2 Nøgle til koder til pumpeudførelse

Koder til pumpeudførelse	
A	Basisudførelse
B	Motor i overstørrelse
E	Pumpe med certifikat
H	Horisontal udførelse
I	Anden trykklasse
K	Pumpe med lav NPSH
M	Magnetdrev
O	Rengjort og tørret
P	Motor i understørrelse
S	Højtrykspumpe
T	Trykkraftkompensator (THD)
U	ATEX-godkendt pumpe
Y	Elektropoleret
Z	Pumper med lejeflange

5.3 Leje i motorens drivside

Sørg for at bruge den rigtige type leje i motorens drivside (DE) til pumpen uden kobling og motor. Kontrollér det specifikke pumpeområde og pumpeudførelsen der er angivet på typeskiltet, og vælg det tilsvarende DE-leje.

	DE-leje CR 1-64 pumpeområde		DE-leje CR 95-255 pumpeområde	
	Sporkugleleje (62/63xx)	Vinkelkontaktleje (73xx)	Sporkugleleje (62/63xx)	Vinkelkontaktleje (73xx)
A Standardpumpe	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pumpe med tryk- kraftkompensator (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Ikke tilladt
Z Pumpe med lejefflange ²⁾	0.37 - 45 kW	Ikke tilladt	5.5 - 200 kW	Ikke tilladt

1) Se koder for pumpeudførelse i afsnit [5.2 Typenøgle](#).

2) Fabriksvarianter (FPV).

6. Omfanget af ATEX-kategorier for CR-pumper

Direktiv	ATEX-godkendte CR-pumper	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategori M	
Miljø:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EF ²⁾	-	-
CR-pumper	Ingen	CR CRI CRN
Motorer	Ingen	Ingen

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategori 1		Kategori 2		Kategori 3	
Miljø:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22
CR-pumper	Ingen	Ingen	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motorer	Ingen	Ingen	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Vigtigt:** Forholdet mellem grupper, kategorier og zoner er forklaret i direktivet 1999/92/EF. Bemærk at dette er et minimumsdirektiv. Nogle EU-lande kan derfor have strengere lokale regler. Brugeren eller installatøren er altid ansvarlig for at kontrollere at pumpens gruppe og kategori svarer til installationsstedets zoneklassifikation.

7. Installation af produktet

FARE

Eksplosionsfare



Død eller alvorlig personskade

- Lad ikke pumpen køre tør.
- Sørg for at pumpen er fyldt med pumpe-medie under drift.

FARE

Eksplosionsfare



Død eller alvorlig personskade

- Udskift akseltætningen hvis der konstateres en større lækage.

FARE

Eksplosionsfare

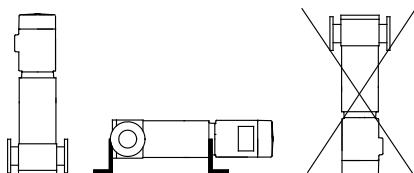


Død eller alvorlig personskade

- Installer altid pumpen med motoren over pumpen for at undgå overophedning af motorlejerne. Se fig. 2.



Installatøren eller ejeren har ansvaret for at kontrollere tærløbssikringens funktioner, såsom spærre- eller skyllevæskens flow, tætningstryk og temperatur.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Placering af pumpen

7.1 Pumpe med enkelttætning

7.1.1 Ikke-brandfarlige væsker

Kategori 2G/D/M2

Sørg for at pumpen er fyldt med pumpemedie under drift. Hvis dette ikke er muligt, skal du sørge for passende overvågning, for eksempel tærløbssikring, til at stoppe pumpen i tilfælde af fejlfunktion.

Kategori 3G/D

Pumpeanlægget kræver ingen yderligere overvågning, for eksempel tærløbssikring.

7.1.2 Brandfarlige væsker, pumpeenhed

Kategori 2G/D/M2 og 3G/D/M2

Sørg for at pumpen er fyldt med pumpemedie under drift. Hvis dette ikke er muligt, skal du sørge for passende overvågning, for eksempel tærløbssikring, til at stoppe pumpen i tilfælde af fejlfunktion. Sørg for tilstrækkelig ventilation omkring pumpen.

Lækraten for en akseltætning er 1-10 ml pr. 24 timers drift. For nogle væsketyper vil lækagen ikke være synlig på grund af fordampning. I løbet af indkøringsperioden kan der forekomme større lækage på 1-20 ml pr. døgn. Væsker som olie- eller glycolvand-blandinger, fordamper langsommere end vand og efterlader rester. Sørg for passende ventilation for at opretholde zoneklassifikationen.

Kategori M2

Beskyt pumpen med en skærm for at undgå beskadigelse fra faldende eller udstødte objekter.

7.2 Pumpe med MAGdrive

FARE

Eksplosionsfare



Død eller alvorlig personskade

- Fyld altid pumpen med væske, og sørg for at det påkrævede minimumsflow opnås.

Se monterings- og driftsinstruktionen for CRN MAG-drive på <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pumpe med dobbelttætning

Ryg mod ryg eller tandem

7.3.1 Ikke-brandfarlige væsker, pumpeenhed

Kategori 2G/D

Sørg for at pumpen er fyldt med pumpemedie under drift. Hvis dette ikke er muligt, skal du sørge for passende overvågning, for eksempel tørløbssikring, til at stoppe pumpen i tilfælde af fejlfunktion.

Kategori 3G/D

Pumpeanlægget kræver ingen yderligere overvågning, såsom tørløbssikring.

7.3.2 Brandfarlige væsker, pumpeenhed

Kategori 2G/D/M2 og 3G/D/M2

Sørg for at pumpen er fyldt med pumpemedie under drift. Hvis dette ikke er muligt, skal du sørge for passende overvågning, for eksempel tørløbssikring, til at stoppe pumpen i tilfælde af fejlfunktion. Sørg for tilstrækkelig ventilation omkring pumpen.

Lækraten for en akseltætning er 1-10 ml pr. 24 timers drift. For nogle væsketyper vil lækagen ikke være synlig på grund af fordampning. I løbet af indkøringsperioden kan der forekomme større lækage på 1-20 ml pr. døgn. Væsker som olie- eller glycolvand-blandinger, fordamper langsommere end vand og efterlader rester. Sørg for passende ventilation for at opretholde zoneklassifikationen.

Kategori M2

Beskyt pumpen med en skærm for at undgå beskadigelse fra faldende eller udstødte objekter.

7.4 Pumper uden kobling og motor

Pumper uden kobling og motor der anvender motorer på 4 kW og derover skal bruge vinkelkontaktlejer. Men hvis pumperne er udstyret med en trykkraftkompensator (THD) eller en lejefflange, må de aldrig bruges med vinkelkontaktlejer. Kontakt Grundfos hvis du er i tvivl.



Kontrollér om pumpen er udstyret med en trykkraftkompensator (THD). Hvis pumpen er mærket som en pumpe med THD, skal du følge instruktionerne herunder.

Trykkraftkompensatoren (THD) er fabriksmonteret på CR, CRN 95-255 til motorstørrelser på 75 kW og derover.

7.4.1 Pumper uden kobling og motor med en trykkraftkompensator

FARE

Eksplosionsfare



Død eller alvorlig personskade

- Temperaturovervågning af motorlejerne er påkrævet for at sikre at pumpen stopper i tilfælde af overophedning.

FARE

Eksplosionsfare



Død eller alvorlig personskade

- Brug ikke ATEX-motorer med vinkelkontaktlejer på pumper udstyret med en trykkraftkompensator (THD).

FARE

Eksplosionsfare



Død eller alvorlig personskade

- Temperatursensorer skal installeres af kvalificerede personer i henhold til lokale forskrifter.

Minimumsflow

På grund af risiko for overophedning må pumpen ikke bruges ved flow under minimumsflowet.

Kurven herunder viser minimumsflowet i procent af det nominelle flow i forhold til medietemperaturen.

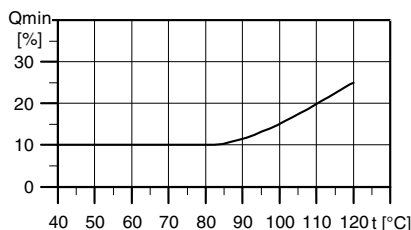


Fig. 3 Minimumsflow i procent af nominelt flow

TM02 8290 4903

8. Driftsbetingelser

FARE



Eksplosionsfare

Død eller alvorlig personskaade

- Sørg for at det påkrævede minimumstilgangstryk altid er til stede.

Se monterings- og driftsinstruktionen for CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qri/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/i/99078486>

FARE

Eksplosionsfare

Død eller alvorlig personskaade



- Lad ikke pumpen køre ved en højere medietemperatur end den maksimale medietemperatur (t_{maks}) der er angivet på pumpens typeskilt.
- Den beregnede maksimale tilladte medietemperatur må ikke overskrides.

8.1 Maksimal omgivelsestemperatur

Pumpens maksimale omgivelsestemperatur: -20 til +60 °C.

8.2 Maksimal medietemperatur

Ved normal pumpedrift forventes temperaturen at være højest på pumpehusets overflade og ved akseltætningen. Overfladetemperaturen følger normalt medietemperaturen.

Du kan beregne den tilladte medietemperatur ved at finde den maksimale tilladte temperatur på pumpens overflade under drift i tabellen i afsnit

[8.3.1 Temperaturklasse](#) og reducere den med akseltætningernes temperaturbidrag, se tabellen i afsnit [8.3.2 Akseltætningstemperatur](#).

Afsnit [8.3 Temperaturberegning](#) indeholder et diagram der viser hvordan den maksimale overfladetemperatur afhænger af medietemperaturen og akseltætningens temperaturbidrag.

Beregningseksempel

Baseret på et temperaturbidrag fra en HQXX-akseltætning, medieklasse 1, en akseldiameter på Ø22 og et tryk på 2,5 Mpa.

Temperaturklasse (T_4) = 135 °C, se afsnit

[8.3.1 Temperaturklasse](#).

Temperaturbidrag fra HQXX-akseltætning = 24 °C, se afsnit [8.3.2 Akseltætningstemperatur](#).

Sikkerhedsmargin for gruppe II = 5 °C i henhold til ATEX-standarden.

Resultat

Maksimal tilladt medietemperatur:

T_4 -bidrag fra akseltætning-sikkerhedsmargin = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pumper som må pumpe væsker op til 150 °C, er udstyret med en tandem-akseltætning. I dette tilfælde skal skyllevæskens temperatur og flow være som beskrevet i monterings- og driftsinstruktionen "CR, CRI, CRN-Double seal (tandem)" på <http://net.grundfos.com/qri/i/96477555>.

Sørg for at kombinationen af CR-pumpe og tørløbs-sikring er beskrevet i eksplosionsbeskyttelsesdokumentet i henhold til direktivet 1999/92/EF.



Installatøren eller ejeren har ansvaret for at tjekke skyllevæskens temperatur og korrekte flow.

8.3 Temperaturberegning

Illustrationen nedenfor viser pumpens maksimale overfladetemperatur som et resultat af den maksimale medietemperatur og temperaturstigningen i akseltætningen.

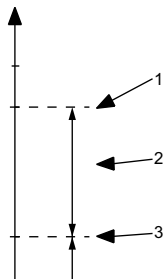


Fig. 4 Maksimal overfladetemperatur

Pos.	Symbolforklaring
1	Pumpens maksimale overfladetemperatur
2	Temperaturstigning i akseltætningen. Beregnet af Grundfos. Se afsnit 8.3.2 Akseltætningstemperatur .
3	Maksimal medietemperatur

8.3.1 Temperaturklasse

Temperaturklasse	Maksimal overfladetemperatur [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Den maksimale overfladetemperatur for støv er angivet på typeskiltet.

8.3.2 Akseltætningstemperatur

For at beregne pumpens overfladetemperatur og temperaturklasse, viser tabellen nedenfor temperaturstigningen i akseltætningen for forskellige akseldiametre, forskellige trykværdier og diverse medieklasser.

Akseltætning: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Omdr./min.: 2900/3500			
Akseldiameter [mm]	Tryk [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperaturstigning ved akseltætning [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Akseltætning: HQBx/HUBx Omdr./min.: 2900/3500			
Akseldiameter [mm]	Tryk [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperaturstigning ved akseltætning [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Før opstart og under drift af en ATEX-godkendt pumpe

FARE



Eksplodingsfare

Død eller alvorlig personskaade

- Lad ikke pumpen køre ved hastigheder der overstiger den nominelle hastighed. Se pumpens typeskilt.

9.1 Tjekliste

FARE



Eksplodingsfare

Død eller alvorlig personskaade

- Følg nedenstående tjekliste.

Følg denne tjekliste:

- Kontrollér at motorens, pumpens og tilbehørets ATEX-klassificering svarer til den angivne kategori. Se afsnit 6. *Omfanget af ATEX-kategorier for CR-pumper*. Hvis motor-, pumpe- eller tilbehørskategorierne er forskellige, er den laveste kategori gældende.
- Hvis pumpen falder under kategori M2, skal du kontrollere om pumpen er beskyttet med en skærm for at forhindre at den bliver beskadiget af faldende eller udstødte objekter.
- Rengør regelmæssigt hulrummene bag pumpens koblingsskærm for at undgå farlige støvaflejringer.
- Kontrollér at motorens udgangseffekt svarer til pumpens påkrævede P_2 , se typeskiltene.
- Kontrollér at pumpen svarer til bestillingen, se typeskiltene.
- Kontrollér kammerstammens aksiale opretning. Se mærkaten på indersiden af koblingsskærmen. Kontrollér at akseltætningens komponenter, gummidelle og tætningsoverflader er egnede til pumpe-mediet.
- Kontrollér at akslen kan rotere frit. Der må ikke være mekanisk kontakt mellem løber og kammer.
- Kontrollér at pumpen er fyldt med væske og udluftet. Pumpen må aldrig køre tør.
- Kontrollér motorens omdrejningsretning, se pilen øverst på ventilatorskærmen.
- Hvis du har valgt en pumpe med dobbelttætning, ryg mod ryg, skal du kontrollere at tætningskammeret er under tryk. Sæt altid kammeret under tryk under drift. Brug altid ATEX-godkendt udstyr.
- Hvis du har valgt en pumpe med dobbelttætning, tandem, skal du kontrollere om tætningskammeret er helt fyldt med væske. Tætningskammeret skal altid være fyldt med skyllevæske under drift. Tørløbssikringen skal være ATEX-godkendt.
- Følg de særlige opstartsprocedurer for disse pumpetyper:
 - MAGdrive-pumper
 - pumper med dobbelttætning, ryg mod ryg
 - pumper med dobbelttætning, tandem.

Se pumpens monterings- og driftsinstruktion for flere oplysninger.

- Kontrollér at medietemperaturen aldrig overstiger den maksimale medietemperatur, t_{max} , der er angivet på typeskiltet.
- Undgå overophedning af pumpen. Drift mod en lukket afgangsventil kan forårsage overophedning. Installér et omløb med en trykaf-lastningskontraventil.
- Kontrollér for unormal støj under drift for at undgå overophedning af pumpen.
- Udluft pumpen igen i nedenstående situationer:
 - pumpen har været stoppet i en periode.
 - der har samlet sig luft i pumpen.
- Hvis pumpen har en lejekonsol, skal du kontrollere den for lejestøj hver uge. Udskift lejet ved tegn på slidage.
- Den automatiske antændelsestemperatur for pumpe-mediet skal være 50 K over pumpens maksimale overfladetemperatur.
- Sørg for at anvende det korrekte tilgangstryk. Anvend den korrekte tabel til damptrykket for pumpe-mediet. Se afsnit 9.1.1 *Specifikation og beregning af tilgangstryk*.

9.1.1 Specifikation og beregning af tilgangstryk

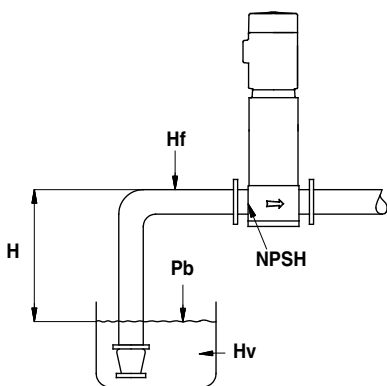


Fig. 5 Skematisk billede af et åbent anlæg med en CR-pumpe

Beregning af tilgangstryk

Beregn den maksimale sugehøjde "H" i mVS på følgende måde:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometerstand i bar.

Barometerstanden kan sættes til 1 bar. I lukkede anlæg angiver Pb anlægstrykket i bar.
(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Net Positive Suction Head i mVS, aflæses på NPSH-kurven i bilaget* (ved det største flow pumpen kommer til at levere).

*Link til bilag, se afsnit 9.1.2.

Hf = Friktionstab i tilgangsrøret målt i mVS ved det største flow pumpen kommer til at levere.

Hv = Damptryk for vand i mVS. Se fig. 6. Hvis pumpemediet ikke er vand, så brug damptrykket for det pumpemedie der pumpes.

tm = Medietemperatur.

Hs = Sikkerhedsmargin = minimum 0.5 mVS.

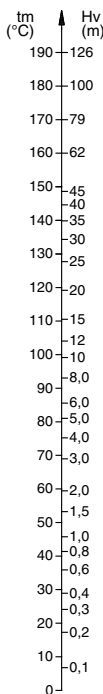


Fig. 6 Damptryk for vand i mVS

Hvis den beregnede "H" er positiv, kan pumpen arbejde med en sugehøjde på maksimalt "H" mVS. Hvis den beregnede "H" er negativ, kræves der et tilgangstryk på mindst "H" mVS. Under drift skal der være et tryk der svarer til den beregnede "H".

Eksempel:

Pb = 1 bar.

Pumpetype: CR 15, 50 Hz.

Flow: 15 m³/t.

NPSH (se bilaget*): 1,1 mVS.

Hf = 3,0 mVS.

Medietemperatur: 60 °C.

Hv (se fig. 6): 2,1 mVS.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [mVS].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ mVS.

Det betyder at pumpen kan arbejde med en sugehøjde på maksimum 3,5 mVS under drift.

Tryk beregnet i bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Tryk beregnet i kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Link til bilag, se afsnit 9.1.2.

9.1.2 Bilag med NPSH-kurver



Bilag:

Bilaget der henvises til i afsnit 9.1.1, findes i standard CR, CRI, CRN monterings- og driftsinstruktionen:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Vedligeholdelse og eftersyn

Serviceokumentation findes i Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Hvis du har spørgsmål, kontakt venligst nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

10.1 Tilspændingsmomenter

FARE

Eksplisionsfare



Død eller alvorlig personskaade
- Koblingsskruerne, akseltætningen samt flangeskruer og pinolskruer til akseltætningen skal tilspændes i henhold til de angivne momentværdier.

10.1.1 Kobling

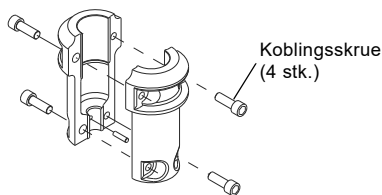


Fig. 7 Koblingsskruer

Pumpestørrelse	Koblingsskruer (4 stk.)
	Tilspændingsmoment
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Akseltætning

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

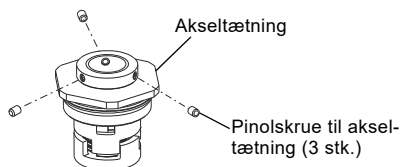


Fig. 8 Akseltætning og pinolskruer til akseltætning til CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Pumpestørrelse	Tilspændingsmoment	
	Akseltætning	Pinolskruer til akseltætning (3 stk.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2.5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm	M6-6 Nm
	Hex 75-150 Nm	

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

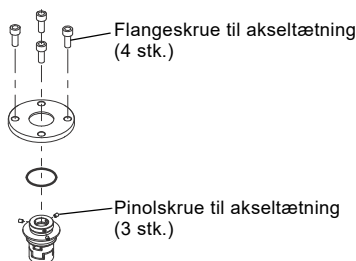


Fig. 9 Flangeskruer og pinolskruer til akseltætning til CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Pumpestørrelse	Tilspændingsmoment	
	Flangeskruer til akseltætning (4 stk.)	Pinolskruer til akseltætning (3 stk.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

TM07 2397 3418

Eesti (EE) Paigaldus- ja kasutusjuhend

Tõlge ingliskeelsest originaalist

See paigaldus- ja kasutusjuhend kohaldub ATEX-heakskiiduga Grundfos CR pumpadele.

CR-pumbad on kooskõlas ATEX-i direktiiviga 2014/34/EÜ.

Pumbad on ette nähtud kasutamiseks piirkondades, mis on klassifitseeritud vastavalt direktiivile 1999/92/EÜ. Kahtluse korral vaadake järele ülalnimetatud direktiividest või pöörduge Grundfosi poole.

SISUKORD

	Lk
1. Üldinfo	70
1.1 Ohulaused	70
1.2 Märkused	71
2. Asjakohane paigaldus- ja kasutusjuhend	71
3. Toote kättesaamine	71
4. Plahvatuskindluse dokument	71
5. Identifitseerimine	72
5.1 Andmesilt	72
5.2 Tüübitähis	73
5.3 Ajamiotsa mootorilaager	74
6. ATEX kategooriate rakendusala CR-pumpadele	75
7. Toote paigaldamine	76
7.1 Ühe tihendiga pump	76
7.2 MAGdrive'iga pump	76
7.3 Kahe tihendiga pump	77
7.4 Paljasvõllpumbad	77
8. Töötingimused	78
8.1 Maksimalne keskkonnatemperatuur	78
8.2 Maksimalne vedeliku temperatuur	78
8.3 Temperatuuri arvutamine	79
9. Enne käivitamist ja ATEX-heakskiiduga pumba töötamise ajal	80
9.1 Kontrollnimekiri	80
10. Hooldus ja kontrollimine	82
10.1 Pingutusmomendid	82
10.2 Võllitihend	82

1. Üldinfo

1.1 Ohulaused

Allpool toodud sümbolid ja ohulaused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.

OHT



Näitab ohuolukorda, mille mitte vältimise korral võib see põhjustada surma või tõsiseid vigastusi.

HOIATUS



Näitab ohuolukorda, mille mitte vältimise korral võib see põhjustada surma või tõsiseid vigastusi.

ETTEVAATUST



Näitab ohuolukorda, mille mitte vältimise korral võib see põhjustada kergemaid või keskmiseid vigastusi.

Ohulaused on alljärgneva struktuuriga:

MÄRKSÖNA



Ohu kirjeldus

Hoiatuse eiramise tagajärjed.
- Tegevus, et vältida ohtu.



Enne paigaldamist lugege läbi see dokument. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

1.2 Märkused

Allpool toodud sümbolid ja märkused võivad esineda Grundfosi paigaldus- ja kasutusjuhendites ning ohutus- ja hooldusjuhendites.



Järgige käesolevaid juhiseid plahvatuskindlate toodete korral.



Sinine või hall ring koos valge graafilise sümboliga näitab, et teatud meetmed tuleb kasutusele võtta vältimaks ohtu.



Punane või hall ring koos diagonaalse joonega, võib-olla koos musta graafilise sümboliga, keelab teatud tegevuse või selle lõpetamise.



Neist juhisetest mittekinnipidamine võib põhjustada seadmete mittetöötamise.



Tööd lihtsustavad vihjed ja nõuanded.

2. Asjakohane paigaldus- ja kasutusjuhend

Täht X andmesildil näitab, et seade allub ohutu kasutamise osas eritingimustele nagu selles juhendis kirjeldatud. Tingimusi on kirjeldatud jaotises [5. Identifitseerimine](#) toodud tabelis.

Lisaks sellele juhendile lugege ka kõiki pumbaga kaasasolevaid paigaldus- ja kasutusjuhendeid:

- CR, CRI, CRN: standardpumbad
- CR, CRI, CRN, CRT: transpordikronsteini ja mootori kinnituse eemaldamine. Ilma mootorita pumbad
- MG: Grundfosi standardsed mootorid.

CR-pumpade eriversioonide korral järgige asjakohast paigaldus- ja kasutusjuhendit:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: topelttihend, vastamisi asetsev
- CR, CRI, CRN: topelttihend, tandem
- MG: Grundfosi standardsed mootorid.

3. Toote kättesaamine

Kui pump tarnitakse ilma mootorita, paigaldage mootor ja reguleerige seejärel kambri väljalaset ja võllitihendit vastavalt protseduurile, mida on kirjeldatud pumbaga kaasasolevas paigaldus- ja kasutusjuhendis "Transpordikronsteini eemaldamine ja mootori paigaldamine".

4. Plahvatuskindluse dokument

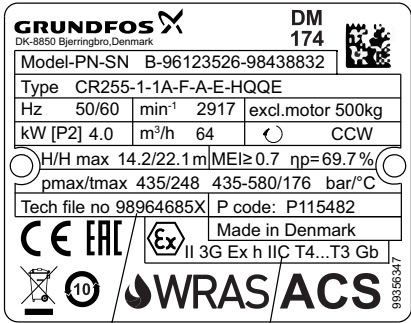
CR-pumba ja kõigi seireseadmete kombinatsioon peab olema kirjeldatud plahvatuskindluse dokumendis vastavalt direktiivile 1999/92/EÜ.

5. Identifitseerimine

5.1 Andmesilt

Pumbapea küljes olev andmesilt esitab järgmisi üksikasju:

- standardpumba andmed
- ATEX-märgise andmed
 - tehnilise toimiku number
 - seerianumber
 - Plahvatuskaitse kategooria.



Joonis 1 ATEX-i heakskiiduga CR-pumba andmesildi näide

ATEX-klass	
Pos.	Kirjeldus
1	II Grupp I: Maa-alused paigaldised kaevandustes II: Pinnaseadmed
	3G Kategooria M2: Kaevandused 2G, 3G: Gaas/aur 2D, 3D: Tolm
	Ex h Kaitsetüüp
	IIC Keskkonnarühm IIC: Gaas/aur IIIC: Tuleohtlik tolmu IIIB: Mittemagnetiline tolmu
	T4...T3 Maksimaalne pinnatemperatuur vastavalt standardile 80079-36. Temperatuurivahemik või kindel temperatuur. T4...T3: Gaas T125 °C: Tolmu
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gaas Db, Dc: Tolmu
	98964685 DEKRA-s hoitava tehnilise toimiku number.
2	X Näitab, et seadmete ohutuks kasutamiseks on vajalikud eritingimused. Tingimused on käesolevas dokumendis välja toodud.

ATEX-tähistuse andmed viitavad ainult pumbaosale, sealhulgas ühendusdetailile. Mootoril on eraldi andmesilt.

5.2 Tüübitähis

5.2.1 Tüübitähise näide

Näide	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Tüübi vahemik: CR, CRN									
Nimivooluhulk m ³ /h									
Astmete arv									
Vähendatud läbimõõduga tööratas									
Pumba variandi kood									
Toruühenduse kood									
Materjalide kood									
Pumba kummiosade kood									
Võllitihendi kood									

5.2.2 Pumbaversiooni koodide võti

Pumbaversiooni koodid

A	Baasvariant
B	Üledimensioneeritud mootor
E	Sertifikaadiga pump
H	Horisontaalne versioon
I	Erinev nimirõhk
K	Pump madala NPSH-ga
M	Magnetajam
O	Puhastatud ja kuivatatud
P	Aladimensioneeritud mootor
S	Kõrgsurvepump
T	Telgjou käsitsemise seade (THD)
U	ATEX-i heakskiiduga pump
Y	Elektropoleeritud
Z	Laagriäärrikuga pumbad

5.3 Ajamiotsa mootorilaager

Kasutage paljavõllilise pumba jaoks kindlasti õiget tüüpi ajamiga mootorit (DE). Kontrollige tüübisildil toodud konkreetset pumba valikut ja pumba versiooni ning valige vastav DE-laager.

Pumba versioon ¹⁾	DE-laager CR 1-64 pumbavahemik		DE-laager CR 95-255 pumbavahemik	
	Üherealine radiaalkuullaager (62/63xx)	Kuullaager (73xx)	Üherealine radiaalkuullaager (62/63xx)	Kuullaager (73xx)
A Standardpump	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pump juhtimisseadmega (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Ei ole lubatud
Z Pump laagriäärrikuga ²⁾	0,37 - 45 kW	Ei ole lubatud	5,5 - 200 kW	Ei ole lubatud

1) Pumbaversiooni koodi vaadake jaotisest [5.2 Tüübitähis](#).

2) Tehasetoodete variandid (FPV).

6. ATEX kategooriate rakendusala CR-pumpadele

Direktiiv	ATEX-iga heaks kiidetud CR-pumbad	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategooria M	
Keskkond:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EÜ ²⁾	-	-
CR-pumbad	Puudub	CR CRI CRN
Mootorid	Puudub	Puudub

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategooria 1		Kategooria 2		Kategooria 3	
Keskkond:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Tsoon 0	Tsoon 20	Tsoon 1	Tsoon 21	Tsoon 2	Tsoon 22
CR-pumbad	Puudub	Puudub	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Mootorid	Puudub	Puudub	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Oluline:** Rühmade, kategooriate ja tsoonide vahelist seost on selgitatud direktiivis 2014/34/EL. Arvestage, et see direktiiv sisaldab minimaalseid nõudeid. Mõnes EL-i riigis võivad seetõttu olla rangemad kohalikud eeskirjad. Kasutaja või paigaldaja on alati vastutav kontrollimise eest, et pumba rühm ja kategooria vastaks paigalduskoha tsooni klassifikatsioonile.

7. Toote paigaldamine

OHT

Plahvatusoht



- Surm või tõsised vigastused
- Pump ei tohi kuivalt töötada.
 - Veenduge, et pump on töötamise ajal täidetud pumbatava vedelikuga.

OHT

Plahvatusoht



- Surm või tõsised vigastused
- Tugeva lekke märkamise korral vahetage välja võllitihend.

OHT

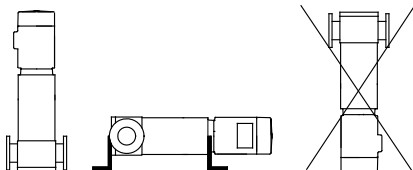
Plahvatusoht



- Surm või tõsised vigastused
- Paigaldage alati pump nii, et mootor on pumbast kõrgemal, et vältida mootori laagrile ülekuumenemist. Vt joon. 2.



Paigaldaja või omanik on kohustatud kontrollima kuivkäigukaitse töötamist, nt kaitse- või loputusvedeliku vooluhulka, tihendusrõhku ja temperatuuri.



Joonis 2 Pumba paigutamine

TM01 1241 4102

7.1 Ühe tihendiga pump

7.1.1 Mittesüttivad vedelikud

Kategooria 2G/D/M2

Veenduge, et pump on töötamise ajal täidetud pumbatava vedelikuga. Kui see ei ole võimalik, tagage asjakohane jälgimine, näiteks paigaldades kuivalttöötamiskaitse, mis seiskab pumba rikke korral.

Kategooria 3G/D

Pumbasüsteem ei vaja lisaseiret (nt kuivkäigukaitset).

7.1.2 Kergestisüttivad vedelikud, pump

Kategooriad 2G/D/M2 ja 3G/D/M2

Veenduge, et pump on töötamise ajal täidetud pumbatava vedelikuga. Kui see ei ole võimalik, tagage asjakohane jälgimine, näiteks paigaldades kuivalttöötamiskaitse, mis seiskab pumba rikke korral. Tagage piisav ventilatsioon pumba ümber.

Normaalselt töötava võllitihendi lekkehulk on 1-10 ml ml iga 24 töötundi kohta. Mõne vedelikutüübi puhul ei ole leke aurustumise tõttu nähtav. Sissetöötamise perioodil võib tekkida suurem leke 1-20 ml 24 töötundi kohta. Vedelikud nagu õli või glükooli ja vee segud aurustuvad aeglasemalt kui vesi ja tekitavad jääke. Tagage korralik ventilatsioon tsooni klassifikatsiooni säilitamiseks.

Kategooria M2

Kaitske pumba kaitsega, et vältida kahjustusi allakukkuvate või eemalepaiskuvate esemete tõttu.

7.2 MAGdrive'iga pump

OHT

Plahvatusoht



- Surm või tõsised vigastused
- Täitke pump alati vedelikuga ja hoolitsege selle eest, et nõutav minimaalne vooluhulk oleks tagatud.

Vaadake CRN MAGdrive'i paigaldus- ja kasutusjuhendit veebilehel <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Kahe tihendiga pump

Vastulülitusega või tandem

7.3.1 Mittesüttivad vedelikud, pump

Kategooria 2G/D

Veenduge, et pump on töötamise ajal täidetud pumbatava vedelikuga. Kui see ei ole võimalik, tagage asjakohane jälgimine, näiteks paigaldades kuivaltöötamiskaitse, mis seiskab pumba rikke korral.

Kategooria 3G/D

Pumbasüsteem ei vaja lisaseiret, näiteks kuivkäigukaitset.

7.3.2 Kergestisüttivad vedelikud, pump

Kategooriad 2G/D/M2 ja 3G/D/M2

Veenduge, et pump on töötamise ajal täidetud pumbatava vedelikuga. Kui see ei ole võimalik, tagage asjakohane jälgimine, näiteks paigaldades kuivaltöötamiskaitse, mis seiskab pumba rikke korral. Tagage piisav ventilatsioon pumba ümber.

Normaalselt töötava voolitihendi lekkehulk on 1-10 ml ml iga 24 töötunni kohta. Mõne vedelikutüübi puhul ei ole leke aurustumise tõttu nähtav. Sissetöötamise perioodil võib tekkida suurem leke 1-20 ml 24 töötunni kohta. Vedelikud nagu õli või glükooli ja vee segud aurustuvad aeglasemalt kui vesi ja tekitavad jääke. Tagage korralik ventilatsioon tsooni klassifikatsiooni säilitamiseks.

Kategooria M2

Kaitske pumba kaitsega, et vältida kahjustusi allakukkuvate või eemalepaiskuvate esemete tõttu.

7.4 Paljasvõllpumbad

4 kW ja suurema mootoriga paljasvõllipumbad peavad kasutama nurga all olevaid kontaktilaagreid. Kui pumbad on varustatud telgsurvejõudu käsitleva seadmega (THD) või laagriäärrikuga, ei tohi neid kunagi kasutada nurgeliste kontaktilaagritega. Kahtluse korral konsulteerige Grundfosi esindajaga.



Kontrollige, kas pump on varustatud telgsurvejõudu käsitleva seadmega (THD). Kui pump on THD-märgisega pump, järgige allpool toodud juhiseid.

Telgsurve käsitlemise seade (THD) on tehases paigaldatud CR, CRN 95-255 mootoritele, mille võimsus on vähemalt 75 kW.

7.4.1 Paljasvõllpumbad telgsurvejõudu käsitleva seadmega

OHT

Plahvatusoht

Surm või tõsised vigastused

- Mootori laagrite temperatuuri jälgimine on vajalik selleks, et pump ülekuumenemise korral seiskuks.



OHT

Plahvatusoht

Surm või tõsised vigastused

- Ärge kasutage nurgakontaktiga laagritega ATEX-mootoreid pumpadel, millel on telgsurvejõudu käsitlemise seade (THD).



OHT

Plahvatusoht

Surm või tõsised vigastused

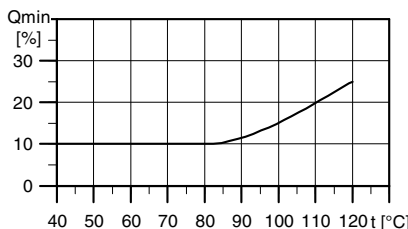
- Kõik temperatuuriandurid peab paigaldama kvalifitseeritud elektrik, kes järgib kasutuskoha riigis kehtivaid nõudeid.



Minimaalne vooluhulk

Ülekuumenemise ohu tõttu ärge kasutage pumba vooluhulkadel alla minimaalset vooluhulka.

Allpool olevad kõverad näitavad minimaalset vooluhulka protsentides nimivooluhulgast olenevalt vedeliku temperatuurist.



Joonis 3 Minimaalne vooluhulk protsentides nimivoolust

TM02 8290 4903

8. Töötingimused

OHT

Plahvatusoht



Surm või tõsised vigastused

- Hooldisege selle eest, et minimaalne nõutav sisselaskerõhk oleks alati olemas.

Vaadake CR-, CRI- ja CRN-pumpade paigaldus- ja kasutusjuhendit:

- <http://net.grundfos.com/qri/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/99078486>

OHT

Plahvatusoht



Surm või tõsised vigastused

- Ärge laske pumbal töötada vedeliku kõrgemal temperatuuril kui pumba andmesildil toodud vedeliku maksimaalsel temperatuuril (t_{max}).
- Vedeliku lubatud maksimaalset arvutuslikku temperatuuri ei tohi ületada.

8.1 Maksimaalne keskkonnatemperatuur

Pumba ümbritseva keskkonna maksimaalne temperatuur: -20 kuni +60 °C.

8.2 Maksimaalne vedeliku temperatuur

Pumba normaalse töötamise korral võib kõrgeimat temperatuuri eeldada pumbakere pinnal ja voolitihendil. Pinnatemperatuur vastab tavaliselt vedeliku temperatuurile.

Saate arvutada vedeliku lubatud temperatuuri, leides pumba töötamise ajal maksimaalselt lubatud temperatuuri pumba pinnal jaotises

[8.3.1 Temperatuuriklass](#) toodud tabelist ja lahutades sellest voolitihendite temperatuuri panuse, vt tabelit peatükis [8.3.2 Voolitihendi temperatuur](#).

Jaotises [8.3 Temperatuuri arvutamine](#) on toodud skeem, millel on näidatud, kuidas maksimaalne pinnatemperatuur sõltub vedeliku temperatuurist ja voolitihendi temperatuuri panusest.

Arvutusnäide

Põhineb HQQX voolitihendi temperatuuri panusel, meediumi klass1, vooli läbimõõt Ø22 ja rõhk 2.5 Mpa.

Temperatuuriklass (T4) = 135 °C, vt ptk

[8.3.1 Temperatuuriklass](#).

HQQX voolitihendi temperatuuri panus = 24 °C, vt ptk

[8.3.2 Voolitihendi temperatuur](#).

Ohutusvaru grupil II = 5 °C vastavalt ATEX-standardile.

Tulemus

Lubatud vedeliku maksimaalne temperatuur:

T4 panus vooli tihendi turvamarginaalist = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pumbad, millega on lubatud pumbata vedelikke maksimaalselt temperatuuriga 150 °C, on varustatud tandem-voolitihendiga. Sel juhul peavad loputusvedeliku temperatuur ja vooluhulk vastama paigaldus- ja kasutusjuhendis toodud kirjeldusele "CR, CRI, CRN - kahekordne tihend (tandem)" veebilehel <http://net.grundfos.com/qri/96477555>.

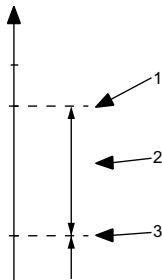
Veenduge, et direktiivile 1999/92/EÜ vastavas plahvatuskaitsedokumendis on kirjeldatud CR-pumba ja kuivaltõötamiskaitse kombinatsiooni.



Paigaldaja või omanik on kohustatud kontrollima loputusvedeliku õiget vooluhulka ja temperatuuri.

8.3 Temperatuuri arvutamine

Alloleval pildil on näidatud pumba maksimaalne pinnatemperatuur, mis tuleneb maksimaalsest vedeliku temperatuurist ja temperatuuri tõusust völlitihendis.



Joonis 4 Maksimaalne pinnatemperatuur

TM06 4445 23/15

Pos.	Joonise tähistest selgitused
1	Pumba maksimaalne pinnatemperatuur
2	Temperatuuri tõus völlitihendis. Grundfosi poolt arvatud. Vt ptk 8.3.2 Völlitihendi temperatuur .
3	Maksimaalne vedeliku temperatuur

8.3.1 Temperatuuriklass

Temperatuuriklass	Maksimaalne pinnatemperatuur [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Tolmu maksimaalne pinnatemperatuur on toodud andmesildil.

8.3.2 Völlitihendi temperatuur

Pumba pinnatemperatuuri ja temperatuuriklassi arvutamiseks on allpool toodud tabelis näidatud völlitihendi temperatuuritõusu völli erinevate läbimõõtude, erineva rõhu ja meediumi erinevate klasside korral.

Völlitihend: HQQx/HUUx/HQUx and
AUUx/AQQx/DQQx
P/min: 2900/3500

Völli läbimõõt [mm]	Rõhk [MPa]		
	1	2,5	4
	Völlitihendi temperatuuri tõus [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Völlitihend: HQBx/HUBx
P/min: 2900/3500

Völli läbimõõt [mm]	Rõhk [MPa]		
	1	2,5	4
	Völlitihendi temperatuuri tõus [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Enne käivitamist ja ATEX-heakskiiduga pumba töötamise ajal

OHT



Plahvatusoht

Surm või tõsised vigastused

- Ärge laske pumbal töötada nimikiirusest suuremal kiirusel. Vt pumba andmesilti.

9.1 Kontrollnimekiri

OHT



Plahvatusoht

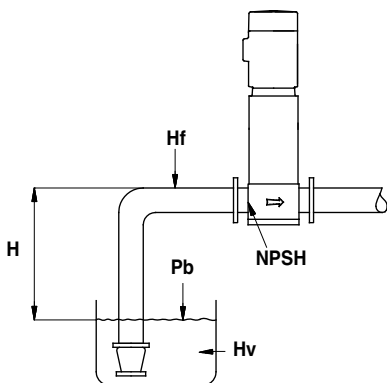
Surm või tõsised vigastused

- Järgige allpool toodud kontrollnimekirja.

Järgige seda kontrollnimekirja:

1. Veenduge, et mootori, pumba ja tarvikute ATEX-klass vastab ettenähtud kategooriale. Vt ptk [6. ATEX kategooriate rakendusala CR-pumpadele](#). Kui mootori ja pumba kategooriad on erinevad, kehtib madalam kategooria.
 2. Kui pump kuulub kategooriasse M2, veenduge, et pump on kaitstud kaitsega, mis kaitseb kukkuvatest või eemalepaikuvatest esemetest tingitud kahjustuste eest.
 3. Ohtlike tolmusetete vältimiseks puhastage pumba liitmikukaitse taga olevaid õõnsusi regulaarselt.
 4. Veenduge, et mootori väljundvõimsus vastab pumba nõutavale rõhule P_2 , mis on toodud andmesildil.
 5. Veenduge, et pump vastab tellimusele, vt andmesilte.
 6. Kontrollige kambri väljalaske telgsuunalist joondamist. Vaadake sidurikaitse sees olevat silti. Veenduge, et voolitihendi komponendid, kummiosad ja tihendipinnad on sobivad pumbatava vedeliku jaoks.
 7. Kontrollige, kas völi pöörleb vabalt. Tööratta ja kambri vahel ei tohi olla mehaanilist kontakti.
 8. Veenduge, et pump on vedelikuga täidetud ja õhustatud. Pump ei tohi kunagi kuival töötada.
 9. Kontrollige mootori pöörlemissuunda.
 10. Kui valitud on topelttihendiga (vastamisi) pump, siis veenduge, et tihendikamber on survestatud. Survestage kamber alati pumba töötamise ajal. Kasutage alati ATEX-heakskiiduga seadet.
 11. Kui valitud on topelttihendiga (tandem) pump, siis veenduge, et tihendikamber on täielikult täidetud vedelikuga. Tihendikamber peab töötamise ajal olema alati täidetud loputusvedelikuga. Kuivaltöötamiskaitse peab olema ATEX-heakskiiduga.
 12. Järgige spetsiaalseid käivitusprotseduure nende pumbatüüpide korral.
 - MAGdrive pumbad
 - kahekordse (vastakuti) tihendiga pumbad
 - kahekordse (tandem) tihendiga pumbad.
- Lisateavet leiate kõnealuse pumba paigaldus- ja kasutusjuhendist.
13. Veenduge, et vedeliku temperatuur ei ületa kunagi andmesildil toodud vedeliku maksimaalselt temperatuuri, t_{max} .
 14. Vältige pumba ülekuumenemist. Suletud väljalaskeventiiliga töötamine võib põhjustada ülekuumenemist. Paigaldage rõhuvabastus-tagasilöögiklapiga moodaviik.
 15. Pumba ülekuumenemise vältimiseks veenduge, et pump ei tee töötamise ajal ebanormaalselt müra.
 16. Õhustage pump uuesti allpool nimetatud olukordades:
 - pump on olnud mingiks ajavahemikuks peatatud.
 - pumpa on kogunenud õhk.
 17. Kui pumbal on laagrikronstein, tuleb iga nädal kontrollida, kas laager teeb müra. Kui laagril on kulumise märgid, vahetage laager välja.
 18. Pumbatava vedeliku isesüttimistemperatuur peab olema 50 K võrra pumba pinnatemperatuurist kõrgem.
 19. Hoolitsege selle eest, et sisendtemperatuur oleks õige. Kasutage pumbatava vedeliku aururõhu kohta õiget tabelit. Vt ptk [9.1.1 Minimaalse sisendrõhu spetsifikatsioon ja arvutamine](#).

9.1.1 Minimaalse sisendrõhu spetsifikatsioon ja arvutamine



TM02 0118 3800

Joonis 5 Skeem näitab CR pumbaga avatud süsteemi.

Sisendrõhu arvutamine

Arvutage maksimaalne imikõrgus "H" meetrites järgmiselt:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

$$Pb = \text{baromeetriline rõhk (bar).}$$

Baromeetriliseks rõhuks võib valida 1 bar. Suletud süsteemides näitab Pb süsteemi rõhku baarides.
(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Kavitatsioonivaru pumba imipoolel (loetakse lisas toodud NPSH-kõveratelt pumba suurima voolukiiruse juures).

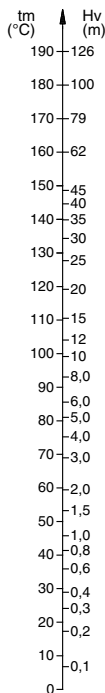
*Link lisale, vaata jaotist 9.1.2.

H_f = Imitoru hõõrdekadu meetrites pumba kõige kõrgema voolukiiruse juures.

H_v = Vee aurustumisrõhk (m). Vt ptk 6. Kui pumbatav vedelik pole vesi, kasutage pumbatava vedeliku aurustumisrõhku.

t_m = Vedeliku temperatuur.

H_s = Ohutusmarginaal = minimaalselt 0,5 m veesammast.



Joonis 6 Vee aurustumisrõhk (veesammast, m).

Kui arvutatud "H" väärtus on positiivne, suudab pump töötada, imedes maksimaalselt "H" meetrit. Kui arvutatud "H" väärtus on negatiivne, siis on vaja eelrõhku "H" meetrit imipoolel. Kui arvutatud "H" on positiivne, võib pump töötada imemiskõrgusega maksimaalselt "H" meetrit.

Näide.

$Pb = 1$ bar.

Pumba tüüp: CR 15, 50 Hz.

Vooluhulk: $15 \text{ m}^3/\text{h}$.

NPSH (vt lisa*): 1.1 m tõstekõrgus.

$H_f = 3,0$ m veesammast.

Vedeliku temperatuur: 60°C .

H_v (vt joon. 6): 2,1 m veesammast.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m veesammast].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m tõstekõrgus.

See tähendab, et pump võib töötada imikõrgusega maksimaalselt 3,5 m veesammast.

Arvutatud rõhk baarides: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Arvutatud rõhk kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Link lisale, vaata jaotist 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 NPSH-kõveratega lisa



Lisa:

Selles jaotises 9.1.1 viidatud liide on esitatud standardses CR, CRI, CRN paigaldus- ja kasutusjuhendis: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Hooldus ja kontrollimine

Hooldusdokumentatsiooni leiate Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Kui teil on mistahes küsimusi, võtke palun ühendust lähima Grundfos esinduse või töökojaga.

10.1 Pingutusmomendid

OHT

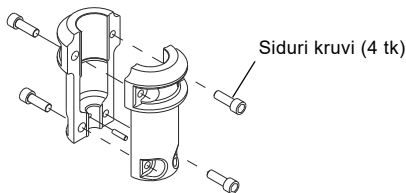
Plahvatusoht



Surm või tõsised vigastused

- Siduri kruvisid, võllitihendit, võllitihendi ääriku kruvisid ja võllitihendi komplekti kruvisid tuleb pingutada vastavalt ettenähtud pöördemomendi väärtustele.

10.1.1 Sidur



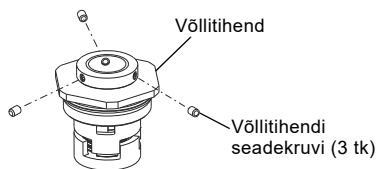
Joonis 7 Siduri kruvid

TM07 2396 3418

Pumba suurus	Siduri kruvid (4 tk)
	Pingutusmoment
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm
	M8-31 Nm
	M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm
	M8-31 Nm
	M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Võllitihend

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

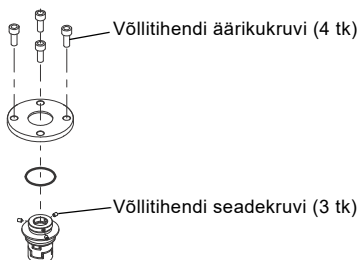


Joonis 8 Võllitihend ja võllitihendi seadekruvid pumpadele CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Pumba suurus	Pingutusmoment	
	Võllitihend	Võllitihendi seadekruvid (3 tk)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2.5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Kuuskant 60-100 Nm Kuuskant 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Joonis 9 Võllitihendi äärikukruvid ja võllitihendi seadekruvid pumpadele CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Pumba suurus	Pingutusmoment	
	Võllitihendi ääriku kruvid (4 tk)	Võllitihendi seadekruvid (3 tk)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Español (ES) Instrucciones de instalación y funcionamiento

Traducción de la versión original en inglés

Estas instrucciones complementarias de instalación y funcionamiento son válidas para bombas Grundfos CR con homologación ATEX.

Las bombas CR cumplen los requisitos establecidos por la Directiva ATEX 2014/34/UE.

Las bombas son aptas para el uso en zonas clasificadas según la Directiva 1999/92/CE. En caso de duda, consulte la directiva indicada o póngase en contacto con Grundfos.

CONTENIDO

	Página
1. Información general	83
1.1 Indicaciones de peligro	83
1.2 Notas	84
2. Instrucciones de instalación y funcionamiento relacionadas	84
3. Recepción del producto	84
4. Documento sobre protección antideflagrante	84
5. Identificación	85
5.1 Placa de características	85
5.2 Nomenclatura	86
5.3 Rodamiento del lado de accionamiento del motor	87
6. Ámbito de las categorías ATEX para bombas CR	88
7. Instalación del producto	89
7.1 Bomba con cierre sencillo	89
7.2 Bomba con MAGdrive	89
7.3 Bomba con cierre doble	90
7.4 Bombas de eje libre	90
8. Condiciones de funcionamiento	91
8.1 Temperatura ambiente máxima	91
8.2 Temperatura máxima del líquido	91
8.3 Cálculo de la temperatura	92
9. Antes del arranque y durante el funcionamiento de una bomba con homologación ATEX	93
9.1 Lista de comprobaciones	93
10. Mantenimiento e inspección	95
10.1 Pares de apriete	95
10.2 Cierre mecánico	95

1. Información general

1.1 Indicaciones de peligro

Las instrucciones de instalación y funcionamiento, instrucciones de seguridad e instrucciones de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos e indicaciones de peligro.

PELIGRO



Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, dará lugar a un riesgo de muerte o lesión grave.

ADVERTENCIA



Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, podría dar lugar a un riesgo de muerte o lesión grave.

PRECAUCIÓN



Indica una situación peligrosa que, de no remediarse, podría dar lugar a un riesgo de lesión leve o moderada.

Las indicaciones de peligro poseen la siguiente estructura:

PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

Descripción del riesgo



Consecuencias de ignorar la advertencia.

- Acciones que deben ponerse en práctica para evitar el riesgo.



Por favor, antes de realizar la instalación, lea detenidamente este documento. La instalación y el funcionamiento deben realizarse de acuerdo a los reglamentos locales en vigor y los códigos aceptados de prácticas recomendadas.

1.2 Notas

Las instrucciones de instalación y funcionamiento, instrucciones de seguridad e instrucciones de mantenimiento de Grundfos pueden contener los siguientes símbolos y notas.



Respete estas instrucciones para productos a prueba de explosión.



Un círculo de color azul o gris con un signo de admiración en su interior indica que es preciso poner en práctica una acción.



Un círculo de color rojo o gris con una barra diagonal y puede que con un símbolo gráfico de color negro, indica que una determinada acción no debe realizarse o pararse si está en funcionamiento.



No respetar estas instrucciones puede dar lugar a un mal funcionamiento del equipo o daños en el mismo.



Sugerencias y consejos que le facilitaran el trabajo.

2. Instrucciones de instalación y funcionamiento relacionadas

La letra X que figura en la placa de características indica que la bomba se encuentra sujeta a condiciones especiales para garantizar el uso seguro, conforme a lo descrito en las presentes instrucciones. Las marcas de la placa de características se describen en la tabla de la sección [5. Identificación](#).

Además de estas instrucciones, deben seguirse las siguientes instrucciones de instalación y funcionamiento:

- CR, CRI, CRN: para bombas estándar;
- CR, CRI, CRN, CRT: retirada del soporte de transporte e instalación del motor (para bombas sin motor);
- MG: motores estándar de Grundfos.

En el caso de las versiones especiales de las bombas CR, deben seguirse las instrucciones de instalación y funcionamiento correspondientes:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: cierre doble, en oposición;
- CR, CRI, CRN: cierre doble, en tándem;
- MG: motores estándar de Grundfos.

3. Recepción del producto

Si la bomba se entrega sin motor, monte el motor y ajuste a continuación la estructura de la cámara y el cierre mecánico de acuerdo con el procedimiento descrito en las instrucciones de instalación y funcionamiento suministradas con la bomba ("Retirada del soporte de transporte e instalación del motor").

4. Documento sobre protección antideflagrante

El conjunto formado por la bomba CR y todos los equipos de monitorización debe describirse en el documento de protección antideflagrante, de acuerdo con la Directiva 1999/92/CE.

5. Identificación

5.1 Placa de características

La placa de características situada en el cabezal de la bomba proporciona la siguiente información:

- datos sobre la bomba estándar;
- datos sobre el marcado ATEX:
 - número de expediente técnico;
 - número de serie;
 - categoría Ex.

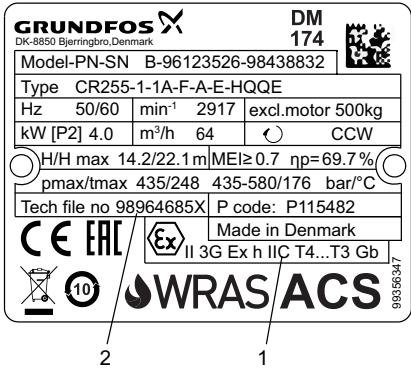


Fig. 1 Placa de características de una bomba CR con homologación ATEX

Clasificación ATEX	
Pos.	Descripción
1	II Grupo I: equipo subterráneo en minas II: equipo de superficie
	3G Categoría M2: minería 2G, 3G: gases/vapores 2D, 3D: polvo
	Ex h Tipo de protección
	IIC Grupo de ambientes IIC: gases/vapores IIIC: polvo combustible IIIB: polvo no magnético
	T4...T3 Temperatura superficial máxima según norma ISO 80079-36 (rango de temperatura o temperatura específica) T4...T3: gas T125 °C: polvo
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: gas Db, Dc: polvo
	98964685 Número de expediente técnico custodiado por DEKRA
2	X Indica que el equipo se encuentra sujeto a condiciones especiales para garantizar el uso seguro (dichas condiciones se describen en este documento)

Los datos relativos al marcado ATEX hacen referencia exclusivamente a la bomba y el acoplamiento. El motor posee una placa de características propia.

5.2 Nomenclatura

5.2.1 Ejemplo de nomenclatura

Ejemplo	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Gama: CR, CRN									
Caudal nominal en m³/h									
Número de etapas									
Número de impulsores de diámetro reducido									
Código de versión de la bomba									
Código de las conexiones para tuberías									
Código de los materiales									
Código de las piezas de caucho de la bomba									
Código del cierre mecánico									

5.2.2 Leyenda de los códigos de versión de las bombas

Códigos de versión de las bombas	
A	Versión básica
B	Motor sobredimensionado
E	Bomba con certificado
H	Versión horizontal
I	Presión nominal distinta
K	Bomba con bajo valor de NPSH
M	Accionamiento magnético
O	Bomba limpia y seca
P	Motor infradimensionado
S	Bomba de alta presión
T	Dispositivo de control del empuje (THD)
U	Bomba con homologación ATEX
Y	Acabado por electropulido
Z	Bombas con rodamiento con brida

5.3 Rodamiento del lado de accionamiento del motor

Use el tipo correcto de rodamiento en el lado de accionamiento del motor para la bomba de eje libre. Compruebe la familia y la versión específica de la bomba indicadas en la placa de características y seleccione el rodamiento correspondiente para el lado de accionamiento.

Versión de la bomba ¹⁾	Rodamiento (lado de accionam.) Bombas CR 1-64		Rodamiento (lado de accionam.) Bombas CR 95-255	
	Rodamiento de bolas de ranura profunda (62/63xx)	Rodamiento de contacto angular (73xx)	Rodamiento de bolas de ranura profunda (62/63xx)	Rodamiento de contacto angular (73xx)
A Bomba estándar	0,37-3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5-55 kW
T Bomba con dispositivo de control del empuje (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 kW	No permitido
Z Bomba con rodamiento con brida ²⁾	0,37-45 kW	No permitido	5,5-200 kW	No permitido

1) Consulte los códigos de versión de las bombas en la sección [5.2 Nomenclatura](#).

2) Variantes de producto de fábrica (FPV).

6. Ámbito de las categorías ATEX para bombas CR

Directiva	Bombas CR con homologación ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Categoría M	
Ambiente:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/CE ²⁾	-	-
Bombas CR	Ninguna	CR CRI CRN
Motores	Ninguno	Ninguno

2014/34/EU	GROUP II					
	Categoría 1		Categoría 2		Categoría 3	
Ambiente:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Bombas CR	Nin- guna	Ninguna	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motores	Nin- guno	Ninguno	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Importante:** La relación entre grupos, categorías y zonas se explica en la Directiva 1999/92/CE. Recuerde que dicha directiva solo establece requisitos mínimos. Puede que en algunos países de la UE existan normas más estrictas de ámbito local. El usuario o instalador es siempre responsable de comprobar que el grupo y la categoría de la bomba se correspondan con la clasificación de la zona a la que pertenezca el lugar de instalación.

7. Instalación del producto

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- No permita que la bomba funcione en seco.
- Asegúrese de que la bomba esté siempre llena del líquido bombeado durante el funcionamiento.

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- Sustituya el cierre mecánico si observa que la tasa de fugas aumenta.

PELIGRO

Peligro de explosión

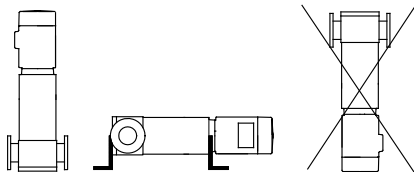
Muerte o lesión grave



- Instale siempre la bomba con el motor situado por encima de ella para evitar el sobrecalentamiento de los rodamientos del motor. Consulte la fig. 2.



La responsabilidad de comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo de protección contra marcha en seco en cuanto a caudal, presión de cierre y temperatura del líquido de protección o lavado recae sobre el instalador o propietario.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Posiciones de la bomba

7.1 Bomba con cierre sencillo

7.1.1 Líquidos no inflamables

Categoría 2G/D/M2

Asegúrese de que la bomba esté siempre llena del líquido bombeado durante el funcionamiento. Si ello no fuese posible, disponga los mecanismos de monitorización necesarios (por ejemplo, protección contra marcha en seco) para detener la bomba si esta sufre un fallo de funcionamiento.

Categoría 3G/D

El sistema de bombeo no requiere monitorización adicional (por ejemplo, protección contra marcha en seco).

7.1.2 Líquidos inflamables (conjunto de la bomba)

Categorías 2G/D/M2 y 3G/D/M2

Asegúrese de que la bomba esté siempre llena del líquido bombeado durante el funcionamiento. Si ello no fuese posible, disponga los mecanismos de monitorización necesarios (por ejemplo, protección contra marcha en seco) para detener la bomba si esta sufre un fallo de funcionamiento. Asegúrese de que la bomba disponga de ventilación suficiente.

La tasa de fugas del cierre mecánico es de 1-10 ml por cada 24 horas de funcionamiento. Según el líquido, puede que las fugas se evaporen inmediatamente y no sean visibles. Durante el período de rodaje, pueden producirse fugas mayores (de 1-20 ml cada 24 horas de funcionamiento). Los líquidos como el aceite o las mezclas glicol-agua se evaporan de forma más lenta que el agua y dejan residuos. Garantice una ventilación adecuada para preservar la validez de la clasificación de zona.

Categoría M2

Proteja la bomba con una cubierta para impedir que resulte dañada por la caída o la proyección de objetos.

7.2 Bomba con MAGdrive

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- Llene siempre la bomba de líquido y asegúrese de que se alcance el caudal mínimo.

Consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento de la gama CRN MAGdrive en <http://net.grundfos.com/qri/i/96464310>.

7.3 Bomba con cierre doble

En oposición o en tándem

7.3.1 Líquidos no inflamables (conjunto de la bomba)

Categoría 2G/D

Asegúrese de que la bomba esté siempre llena del líquido bombeado durante el funcionamiento. Si ello no fuese posible, disponga los mecanismos de monitorización necesarios (por ejemplo, protección contra marcha en seco) para detener la bomba si esta sufre un fallo de funcionamiento.

Categoría 3G/D

El sistema de bombeo no requiere monitorización adicional (por ejemplo, protección contra marcha en seco).

7.3.2 Líquidos inflamables (conjunto de la bomba)

Categorías 2G/D/M2 y 3G/D/M2

Asegúrese de que la bomba esté siempre llena del líquido bombeado durante el funcionamiento. Si ello no fuese posible, disponga los mecanismos de monitorización necesarios (por ejemplo, protección contra marcha en seco) para detener la bomba si esta sufre un fallo de funcionamiento. Asegúrese de que la bomba disponga de ventilación suficiente.

La tasa de fugas del cierre mecánico es de 1-10 ml por cada 24 horas de funcionamiento. Según el líquido, puede que las fugas se evaporen inmediatamente y no sean visibles. Durante el período de rodaje, pueden producirse fugas mayores (de 1-20 ml cada 24 horas de funcionamiento). Los líquidos como el aceite o las mezclas glicol-agua se evaporan de forma más lenta que el agua y dejan residuos. Garantice una ventilación adecuada para preservar la validez de la clasificación de zona.

Categoría M2

Proteja la bomba con una cubierta para impedir que resulte dañada por la caída o la proyección de objetos.

7.4 Bombas de eje libre

Las bombas de eje libre con motores de potencia igual o superior a 4 kW deben incorporar rodamientos de contacto angular.

Sin embargo, si las bombas cuentan con un dispositivo de control del empuje (THD) o un rodamiento con brida, nunca deben instalarse rodamientos de contacto angular. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con Grundfos.



Compruebe si la bomba incorpora un dispositivo de control del empuje (THD). Si el marcado de la bomba indica que incluye dicho dispositivo, siga las instrucciones descritas a continuación.

El dispositivo de control del empuje (THD) se instala en fábrica para las bombas CR y CRN 95-255 con motores de potencia igual o superior a 75 kW.

7.4.1 Bombas de eje libre con dispositivo de control del empuje

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- La temperatura de los rodamientos del motor debe monitorizarse para garantizar que la bomba se detenga si se sobrecalienta.

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- No use motores ATEX con rodamientos de contacto angular en bombas que incorporen un dispositivo de control del empuje (THD).

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- Los sensores de temperatura debe instalarlos personal cualificado conforme a la normativa local.

Caudal mínimo

Debido al riesgo de sobrecalentamiento, la bomba no debe funcionar con caudales inferiores al caudal mínimo.

La curva siguiente muestra el caudal mínimo como porcentaje del caudal nominal en función de la temperatura del líquido.

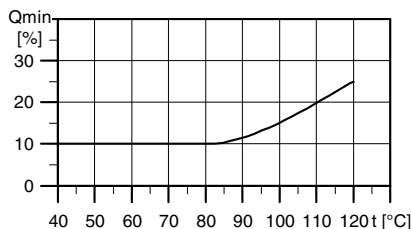


Fig. 3 Caudal mínimo como porcentaje del caudal nominal

TM02 8290 4903

8. Condiciones de funcionamiento

PELIGRO

Peligro de explosión



Muerte o lesión grave

- Asegúrese de que exista en todo momento la presión mínima de aspiración requerida.

Consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento de las bombas CR, CRI y CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/ii/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/ii/99078486>

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- No haga funcionar la bomba si la temperatura del líquido es superior a la temperatura máxima del líquido ($t_{\max}$) especificada en la placa de características de la bomba.
- No debe superarse el valor calculado de temperatura máxima admisible del líquido.

8.1 Temperatura ambiente máxima

El rango de temperatura ambiente admisible para la bomba es el siguiente: de -20 a +60 °C.

8.2 Temperatura máxima del líquido

En condiciones normales de funcionamiento, las temperaturas más altas habitualmente son las de la superficie de la carcasa de la bomba y el cierre mecánico. La temperatura superficial suele ser similar a la temperatura del líquido.

Puede calcular la temperatura máxima admisible del líquido buscando la temperatura superficial máxima admisible en la tabla de la sección [8.3.1 Clase de temperatura](#) y reduciéndola según la contribución de los cierres mecánicos (consulte la tabla de la sección [8.3.2 Temperatura del cierre mecánico](#)).

La sección [8.3 Cálculo de la temperatura](#) incluye un diagrama que muestra la relación de dependencia entre la temperatura superficial máxima, la temperatura del líquido y la contribución de los cierres mecánicos.

Ejemplo de cálculo

Los cálculos se basan en la contribución de temperatura de un cierre mecánico HQQX y el uso de un medio de clase 1, un eje de Ø 22 y una presión de 2,5 MPa.

Clase de temperatura (T_4) = 135 °C; consulte la sección [8.3.1 Clase de temperatura](#).

Contribución del cierre mecánico HQQX = 24 °C; consulte la sección [8.3.2 Temperatura del cierre mecánico](#).

Margen de seguridad para el grupo II = 5 °C (según la norma ATEX).

Resultado

Temperatura máxima admisible del líquido:

T_4 - contribución del cierre mecánico - margen de seguridad = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Las bombas aptas para el bombeo de líquidos a una temperatura máxima de 150 °C están equipadas con cierre mecánico en tándem. En tales casos, la temperatura y el caudal del líquido de lavado deben coincidir con la descripción incluida en las instrucciones de instalación y funcionamiento "CR, CRI y CRN: cierre doble (en tándem)" (<http://net.grundfos.com/qr/ii/96477555>).

Asegúrese de que el conjunto formado por la bomba CR y el dispositivo de protección contra marcha en seco se describa en el documento de protección antideflagrante, de acuerdo con la Directiva 1999/92/CE.



La responsabilidad de comprobar que los valores de caudal y temperatura del líquido de lavado sean correctos recae sobre el instalador o propietario.

8.3 Cálculo de la temperatura

La siguiente ilustración muestra la temperatura superficial máxima de la bomba como resultado de la temperatura máxima del líquido y el aumento de temperatura en el cierre mecánico.

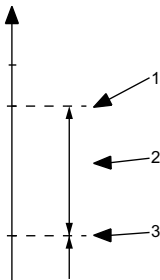


Fig. 4 Temperatura superficial máxima

Pos.	Leyenda de la figura
1	Temperatura superficial máxima de la bomba
2	Aumento de temperatura en el cierre mecánico (calculado por Grundfos; consulte la sección 8.3.2 Temperatura del cierre mecánico)
3	Temperatura máxima del líquido

8.3.1 Clase de temperatura

Clase de temperatura	Temperatura superficial máxima [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

La temperatura superficial máxima para polvo se indica en la placa de características.

8.3.2 Temperatura del cierre mecánico

Para facilitar el cálculo de la temperatura superficial de la bomba y la clase de temperatura, la tabla siguiente muestra el aumento de temperatura en el cierre mecánico para diferentes diámetros de eje, presiones y medios.

Cierre mecánico: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx RPM: 2900/3500			
Diámetro del eje [mm]	Presión [MPa]		
	1	2,5	4
	Aumento de temperatura en el cierre mecánico [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Cierre mecánico: HQBx/HUBx RPM: 2900/3500			
Diámetro del eje [mm]	Presión [MPa]		
	1	2,5	4
	Aumento de temperatura en el cierre mecánico [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Antes del arranque y durante el funcionamiento de una bomba con homologación ATEX

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- No haga funcionar la bomba a velocidades superiores a la velocidad nominal. Consulte la placa de características de la bomba.

9.1 Lista de comprobaciones

PELIGRO

Peligro de explosión

Muerte o lesión grave



- Lleve a cabo las comprobaciones especificadas en la lista incluida a continuación.

Lleve a cabo las comprobaciones indicadas en la lista siguiente:

1. Compruebe que los valores ATEX del motor, la bomba y los accesorios se correspondan con los de la categoría especificada. Consulte la sección [6. Ámbito de las categorías ATEX para bombas CR](#). Si las categorías del motor, la bomba y los accesorios difieren, se considerará válida la categoría inferior.
 2. Si la bomba pertenece a la categoría M2, compruebe que cuente con una cubierta que la proteja frente a la caída y la proyección de objetos.
 3. Limpie a menudo las cavidades existentes detrás de la protección del acoplamiento de la bomba para evitar la acumulación de depósitos peligrosos de polvo.
 4. Compruebe que la potencia del motor coincida con la potencia P_2 requerida por la bomba (para ello, consulte las placas de características).
 5. Compruebe que la bomba recibida coincida con el pedido (para ello, consulte las placas de características).
 6. Compruebe la alineación axial de la estructura de la cámara. Consulte la etiqueta situada en el interior de la protección del acoplamiento. Compruebe que los componentes del cierre mecánico, las piezas de goma y las superficies del cierre sean aptas para el líquido bombeado.
 7. Compruebe que el eje pueda girar libremente. No debe existir contacto mecánico entre el impulsor y la cámara.
 8. Compruebe que la bomba esté llena de líquido y purgada. La bomba no debe funcionar en seco en ningún caso.
 9. Compruebe el sentido de giro del motor; para ello, consulte la flecha situada encima de la cubierta del ventilador.
 10. Si la bomba cuenta con cierre doble (en oposición), compruebe que la cámara del cierre esté presurizada. Presurice siempre la cámara durante el funcionamiento. Use siempre equipos con homologación ATEX.
 11. Si la bomba cuenta con cierre doble (en tándem), compruebe que la cámara del cierre esté completamente llena de líquido. La cámara del cierre debe estar siempre llena de líquido de lavado durante el funcionamiento. El dispositivo de protección contra marcha en seco debe contar con homologación ATEX.
 12. Siga los procedimientos de arranque especiales para los siguientes tipos de bombas:
 - bombas MAGdrive;
 - bombas con cierre doble (en oposición);
 - bombas con cierre doble (en tándem).
- Si desea obtener más información, consulte las instrucciones de instalación y funcionamiento de la bomba en cuestión.
13. Compruebe que la temperatura del líquido no supere la temperatura máxima ($t_{\text{máx}}$) indicada en la placa de características.
 14. Evite que la bomba alcance temperaturas excesivamente altas.
El funcionamiento contra una válvula de descarga cerrada puede hacer que la bomba se sobrecaliente. Instale un *bypass* con una válvula de retención de alivio de presión.
 15. Compruebe si se producen ruidos anormales durante el funcionamiento de la bomba para evitar que esta se sobrecaliente.
 16. Vuelva a purgar la bomba en las siguientes situaciones:
 - si la bomba ha permanecido detenida durante un período prolongado de tiempo;
 - si se ha acumulado aire en la bomba.
 17. Si la bomba cuenta con chumacera, compruebe semanalmente si el rodamiento genera ruido. Sustituya el rodamiento si presenta signos de desgaste.
 18. La temperatura de autoignición del líquido bombeado debe ser 50 K superior a la temperatura superficial máxima de la bomba.
 19. Asegúrese de usar la presión de aspiración correcta. Use la tabla adecuada para determinar la presión de vapor del líquido bombeado. Consulte la sección [9.1.1 Especificación y cálculo de la presión de aspiración](#).

9.1.1 Especificación y cálculo de la presión de aspiración

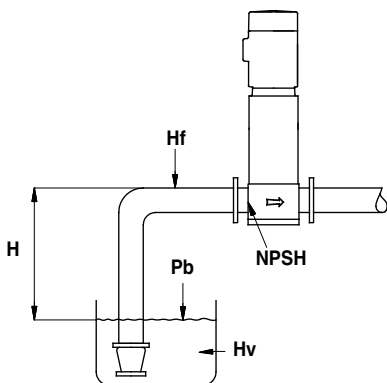


Fig. 5 Esquema de un sistema abierto con una bomba CR

Cálculo de la presión de aspiración

La altura máxima de aspiración "H" en m.c.a. puede calcularse empleando la siguiente fórmula:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

Pb = Presión barométrica en bar.

La presión barométrica puede considerarse de 1 bar. En sistemas cerrados, Pb indica la presión del sistema en bar (10 bar = 1 MPa).

NPSH = Altura de aspiración positiva neta (NPSH), en m.c.a., al caudal máximo que la bomba deba desarrollar (se determina a partir de la curva NPSH del apéndice*).

* Consulte la sección 9.1.2 del apéndice.

Hf = Pérdidas por fricción en la tubería de aspiración, en m.c.a., al caudal máximo que la bomba deba desarrollar.

Hv = Presión de vapor del agua, en m.c.a. Consulte la fig. 6. Si el líquido bombeado no es agua, deberá emplearse la presión de vapor del líquido que se esté bombeando.

tm = Temperatura del líquido.

Hs = Margen de seguridad (mínimo, 0,5 m.c.a.).

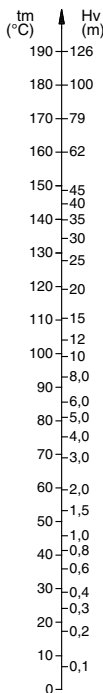


Fig. 6 Presión de vapor del agua, en m.c.a.

Si el valor calculado de "H" es positivo, la bomba podrá funcionar con una altura de aspiración máxima de "H" m.c.a.

Si el valor calculado de "H" es negativo, se requerirá una presión de aspiración mínima de "H" m.c.a. La presión durante el funcionamiento deberá ser equivalente al valor calculado de "H".

Ejemplo:

Pb = 1 bar.

Tipo de bomba: CR 15, 50 Hz.

Caudal: 15 m³/h.

NPSH (consulte el apéndice*): 1,1 m.c.a.

Hf = 3,0 m.c.a.

Temperatura del líquido: 60 °C.

Hv (consulte la fig. 6): 2,1 m.c.a.

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s \text{ [m.c.a.]}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5 \text{ m.c.a.}$$

Esto significa que la bomba puede funcionar con una altura máxima de aspiración de 3,5 m.c.a.

Presión calculada en bar: 3,5 x 0,0981 = 0,343 bar.

Presión calculada en kPa: 3,5 x 9,81 = 34,3 kPa.

* Consulte la sección 9.1.2 del apéndice.

9.1.2 Apéndice con curvas NPSH

Apéndice:



El apéndice al que se hace referencia en la sección 9.1.1 forma parte de las instrucciones de instalación y funcionamiento de las bombas CR, CRI y CRN estándar:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Mantenimiento e inspección

La documentación de Servicio está disponible en Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).
 Para cualquier pregunta, por favor póngase en contacto con la compañía Grundfos o el taller más cercano.

10.1 Pares de apriete

PELIGRO

Peligro de explosión

- Muerte o lesión grave
- Los tornillos del acoplamiento, el cierre mecánico, los tornillos de la brida del cierre mecánico y los tornillos prisioneros del cierre mecánico deben apretarse con los pares de apriete especificados.

10.1.1 Acoplamiento

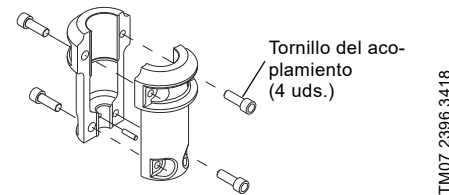


Fig. 7 Tornillos del acoplamiento

Tamaño de la bomba	Tornillos del acoplamiento (4 uds.)
	Par de apriete
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 N·m M8-31 N·m M10-61 N·m
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 N·m M8-31 N·m M10-62 N·m
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 N·m
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 N·m M16-100 N·m
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 N·m M16-100 N·m

10.2 Cierre mecánico

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

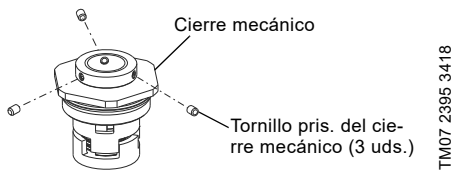


Fig. 8 Cierre mecánico y tornillos prisioneros del cierre mecánico (bombas CR, CRI y CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215 y 255)

Tamaño de la bomba	Par de apriete	
	Cierre mecánico	Tornillos prisioneros del cierre mecánico (3 uds.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 N·m	M5-2,5 N·m
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 N·m	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex. 60-100 N·m Hex. 75-150 N·m	M6-6 N·m

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

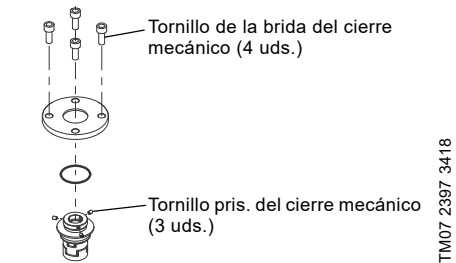


Fig. 9 Tornillos de la brida del cierre mecánico y tornillos prisioneros del cierre mecánico (bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150)

Tamaño de la bomba	Par de apriete	
	Tornillos de la brida del cierre mecánico (4 uds.)	Tornillos prisioneros del cierre mecánico (3 uds.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 N·m	M6-6 N·m
CR, CRI, CRN 120, 150		

Suomi (FI) Asennus- ja käyttöohjeet

Alkuperäisen englanninkielisen version käännös

Nämä täydentävät asennus- ja käyttöohjeet koskevat ATEX-hyväksytyjä Grundfos CR -pumppuja.

CR-pumput täyttävät ATEX-direktiivin 2014/34/EU vaatimukset.

Pumput soveltuvat käytettäväksi tiloissa, jotka on luokiteltu direktiivin 1999/92/EY mukaisesti. Epävarmoissa tapauksissa katso lisätietoja mainituista direktiiveistä tai ota yhteys Grundfosiin.

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Yleistietoja	96
1.1 Vaaralausekkeet	96
1.2 Huomiotekstit	97
2. Rinnakkaiset asennus- ja käyttöohjeet	97
3. Laitteen vastaanotto	97
4. Räjähdysvaarallisuusasiakirja	97
5. Tunnistiedot	98
5.1 Tyypikilpi	98
5.2 Tyypikoodi	99
5.3 Moottorin vetopään laakeri	100
6. CR-pumppujen ATEX-luokkien laajuus	101
7. Asennus	102
7.1 Pumppu yhdellä tiivisteellä	102
7.2 MAGdrivella varustettu pumppu	102
7.3 Pumppu kaksoistiivisteellä	103
7.4 Erillispumput	103
8. Käyttöolosuhteet	104
8.1 Ympäristön maksimilämpötila	104
8.2 Nesteen maksimilämpötila	104
8.3 Lämpötilan laskenta	105
9. Toimenpiteet ennen ATEX-hyväksytyn pumpun käynnistystä ja käytön aikana	106
9.1 Tarkistuslista	106
10. Huolto ja tarkastus	108
10.1 Kiristysmomentit	108
10.2 Akselitiiviste	108



Lue tämä asiakirja ennen asennusta. Asennuksessa ja käytössä on noudatettava paikallisia määräyksiä ja vakiintuneita käytäntöjä.

1. Yleistietoja

1.1 Vaaralausekkeet

Tässä esitellyjä symboleita ja vaaralausekkeita voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.



VAARA

Vaaratilanne, joka johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.



VAROITUS

Vaaratilanne, joka voi johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.



HUOMIO

Vaaratilanne, joka voi johtaa lievään tai keskivaikeaan loukkaantumiseen, jos turvallisuusohjeita ei noudateta.

Esimerkki vaaralausekkeen rakenteesta:



HUOMIOSANA

Vaaran kuvaus

Varoituksen laiminlyönnin seuraus.
- Ohje vaaratilanteen välttämiseksi.

1.2 Huomiotekstit

Tässä esitellyjä symboleita ja huomiotekstejä voidaan käyttää Grundfosin asennus- ja käyttöohjeissa, turvallisuusohjeissa sekä huolto-ohjeissa.



Noudata näitä ohjeita räjähdysuojattujen tuotteiden kohdalla.



Sininen tai harmaa ympyrä, jonka sisällä on graafinen symboli tarkoittaa sitä, että vaaratilanne on estettävä jollain toimenpiteellä.



Punainen tai harmaa ympyrä, jossa on poikkiviiva tai musta graafinen symboli tarkoittaa, että toimintoa ei saa suorittaa tai se on keskeytettävä.



Näiden ohjeiden laiminlyönti voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion.



Työtä helpottavia vinkkejä.

2. Rinnakkaiset asennus- ja käyttöohjeet

Tyypikilvessä oleva kirjain X ilmaisee, että pumpun turvalliselle käytölle on erityisehtoja. Nämä ehdot on kuvattu kohdan [5. Tunnistetiedot](#) taulukossa.

Näiden ohjeiden lisäksi on noudatettava seuraavia asennus- ja käyttöohjeita:

- CR, CRI, CRN: vakiopumput
- CR, CRI, CRN, CRT: kuljetustuen irrotus ja moottorin asennus. Pumput, joissa ei ole moottoria
- MG: Grundfosin vakio moottorit.

CR-pumppujen erikoisversioita koskevia asennus- ja käyttöohjeita on noudatettava:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: kaksoistiiviste, back-to-back
- CR, CRI, CRN: kaksoistiiviste, tandem
- MG: Grundfosin vakio moottorit.

3. Laitteen vastaanotto

Jos pumppu toimitetaan ilman moottoria, kiinnitä moottori ja säädä sitten jaksokammiot ja akselitiiviste pumpun mukana toimitettujen asennus- ja käyttöohjeiden "Kuljetustuen irrotus ja moottorin kiinnitys" -kohdassa kuvatulla tavalla.

4. Räjähdysuojausasiakirja

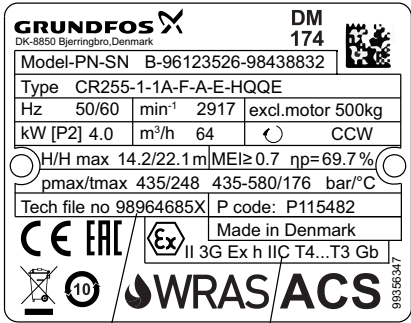
CR-pumpun ja kaikkien valvontalaitteiden yhdistelmät on kuvattava räjähdysuojausasiakirjassa direktiivin 1999/92/EY mukaisesti.

5. Tunnistetiedot

5.1 Tyypikilpi

Moottoriasaan kiinnitettyssä tyypikilvessä on seuraavat tiedot:

- vakiopumpan tiedot
- tiedot ATEX-merkinnästä
 - tekninen arkistonumero
 - sarjanumero
 - Ex-luokka.



Kuva 1 Esimerkki CR:n tyypikilvestä ATEX-hyväksynnällä

ATEX-luokitus	
Nro	Kuvaus
1	II Ryhmä I: Maan alla kaivoksissa II: Maan päällä käytettävät laitteet
	3G Luokka M2: Kaivostoiminta 2G, 3G: Kaasu/höyryt 2D, 3D: Pöly
	Ex h Suojaustyyppi
	IIC Ympäristöluokitus IIC: Kaasu/höyryt IIIC: Palava pöly IIIB: Ei-magneettinen pöly
	T4...T3 Suurin sallittu pintalämpötila standardin 80079-36 mukaisesti. Lämpötila-alue tai tietty lämpötila. T4...T3: Kaasu T125 °C Pöly
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Kaasu Db, Dc: Pöly
	98964685 DEKR:n arkistossa säilytetävän teknisen tiedoston numero.
	X Laitteiston turvalliselle käytölle on erityisehtoja. Ehdot mainitaan tässä asiakirjassa.

ATEX-merkinnän tiedot koskevat vain pumppuosaa kytkimineen. Moottorille on erillinen tyypikilpi.

5.2 Tyypikoodi

5.2.1 Esimerkki tyypikoodista

Esimerkki	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Mallisarja: CR, CRN									
Nimellisvirtaama m ³ /h									
Jaksojen määrä									
Pienen halkaisijan juoksupyörien lukumäärä									
Pumppuversion koodi									
Putkiliitännän koodi									
Materiaalikoodi									
Pumpun kumiosien koodi									
Akseliivisteiden koodi									

5.2.2 Pumppuversion koodien selitykset

Pumppuversion koodit	
A	Perusversio
B	Ylimoitettu moottori
E	Sertifioitu pumppu
H	Vaaka-asennus
I	Muu paineluokka
K	Pumppu, jossa on matala NPSH
M	Magneettikytkin
O	Puhdistettu ja kuivattu
P	Alimitoitettu moottori
S	Korkeapainepumppu
T	Aksiaalivoiman hallintajärjestelmä (THD)
U	ATEX-hyväksytty pumppu
Y	Sähkökiilotettu
Z	Pumput, joissa on laakerin laippa

5.3 Moottorin vetopään laakeri

Varmista, että erillispumpussa käytetään oikeantyyppistä moottorin vetopään (DE) laakeria. Tarkasta tyyppikilpeen merkitty pumppusarja ja pumppuversio ja valitse vastaava vetopään (DE) laakeri.

	Vetopään (DE) laakeri CR 1-64 -pumppusarja		Vetopään (DE) laakeri CR 95-255 -pumppusarja	
Pumppuversio ¹⁾	Syväurakuulalaakeri (62/63xx)	Viistokuulalaakeri (73xx)	Syväurakuulalaakeri (62/63xx)	Viistokuulalaakeri (73xx)
A Vakiopumppu	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pumppu, jossa on aksiaalivoiman hallintajärjestelmä (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Ei sallittu
Z Pumppu, jossa on laakerin laippa ²⁾	0,37 - 45 kW	Ei sallittu	5,5 - 200 kW	Ei sallittu

1) Katso pumppuversion koodit kohdasta [5.2 Tyyppikoodi](#).

2) Tehtaalla asennetut versiot (FPV).

6. CR-pumppujen ATEX-luokkien laajuus

Direktiivi	ATEX-hyväksytyt CR-pumput	
2014/34/EU	GROUP I	
	Luokka M	
Ympäristö:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EY ²⁾	-	-
CR-pumput	-	CR CRI CRN
Moottorit	-	-

2014/34/EU	GROUP II					
	Luokka 1		Luokka 2		Luokka 3	
Ympäristö:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Tila-luokka 0	Tila-luokka 20	Tilaluokka 1	Tilaluokka 21	Tilaluokka 2	Tilaluokka 22
CR-pumput	-	-	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Moottorit	-	-	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Tärkeää:** Ryhmien, luokkien ja tilaluokkien välinen suhde selostetaan direktiivissä 1999/92/EY. Huomaa, että direktiivi asettaa minimivaatimukset. Joissakin EU-maissa voi olla tiukemmat paikalliset määräykset. Käyttäjä tai asentaja vastaa aina siitä, että pumpun ryhmä ja luokka vastaavat asennuspaikan tilaluokitusta.

7. Asennus

VAARA

Räjähdysvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumppu ei saa käydä kuivana.
- Varmista, että pumppu on käytön aikana täynnä pumpattavaa nestettä.

VAARA

Räjähdysvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Vaihda akselitiiviste, jos se vuotaa merkittävästi.

VAARA

Räjähdysvaara

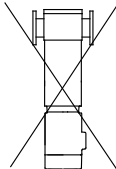
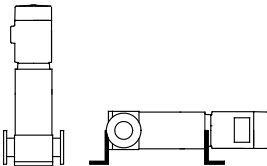


Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Asenna pumppu moottorin laakereiden ylikuumentumisen estämiseksi aina niin, että moottori on pumpun yläpuolella. Katso kuva 2.



Kuivakäyntisuojausten toimintojen, kuten virtaaman, tiivistyspaineen ja erotus- tai huuhtelunesteen lämpötilan, tarkastus kuuluu asentajan/omistajan vastuulle.



TM01 1241 4102

Kuva 2 Pumpun asennot

7.1 Pumppu yhdellä tiivisteellä

7.1.1 Syttymättömät nesteet

Luokka 2G/D/M2

Varmista, että pumppu on käytön aikana täynnä pumpattavaa nestettä. Jos tämä ei ole mahdollista, pumppua on valvottava asianmukaisesti. Pumpussa on oltava esimerkiksi kuivakäyntisuoja, joka pysäyttää pumpun vikatilanteessa.

Luokka 3G/D

Pumppujärjestelmässä ei tarvita lisävalvontaa, esim. kuivakäyntisuojausta.

7.1.2 Syttyvät nesteet, pumppuysikkö

Luokka 2G/D/M2 ja 3G/D/M2

Varmista, että pumppu on käytön aikana täynnä pumpattavaa nestettä. Jos tämä ei ole mahdollista, pumppua on valvottava asianmukaisesti. Pumpussa on oltava esimerkiksi kuivakäyntisuoja, joka pysäyttää pumpun vikatilanteessa. Varmista riittävä ilmanvaihto pumpun ympärillä.

Akselitiivisteiden vuoto on 1-10 ml 24 käyttötunnin aikana. Vuodon havaitseminen saattaa olla hankalaa, koska jotkin nesteet haihtuvat. Totutuskäyttäjien aikana vuoto voi olla 1-20 ml 24 käyttötunnin aikana. Öljyn ja glykoli-vesiseosten kaltaiset nesteet haihtuvat vettä hitaammin, joten niistä voi kerääntyä jäämiä. Varmista riittävä ilmanvaihto, jotta tilaluokituksen ehdot täyttyvät.

Luokka M2

Asenna pumppuun suoja, joka estää putoavia tai nousevia esineitä vaurioittamasta pumppua.

7.2 MAGdrivella varustettu pumppu

VAARA

Räjähdysvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Täytä pumppu aina nesteellä ja varmista, että vähimmäisvirtaama saavutetaan.

MAGdrivella varustettujen CRN-pumppujen asennus- ja käyttöohjeet löytyvät osoitteesta <http://net.grundfos.com/qri/96464310>.

7.3 Pumppu kaksoistiivisteellä

Back-to-back tai tandem

7.3.1 Syttymättömät nesteet, pumppuysikkö

Luokka 2G/D

Varmista, että pumppu on käytön aikana täynnä pumpattavaa nestettä. Jos tämä ei ole mahdollista, pumppua on valvottava asianmukaisesti. Pumpussa on oltava esimerkiksi kuivakäyntisuoja, joka pysäyttää pumpun vikatilanteessa.

Luokka 3G/D

Pumppujärjestelmässä ei tarvita lisävalvontaa, kuten kuivakäyntisuojausta.

7.3.2 Syttyvät nesteet, pumppuysikkö

Luokka 2G/D/M2 ja 3G/D/M2

Varmista, että pumppu on käytön aikana täynnä pumpattavaa nestettä. Jos tämä ei ole mahdollista, pumppua on valvottava asianmukaisesti. Pumpussa on oltava esimerkiksi kuivakäyntisuoja, joka pysäyttää pumpun vikatilanteessa. Varmista riittävä ilmanvaihto pumpun ympärillä.

Akseliivisteiden vuoto on 1-10 ml 24 käyttötunnin aikana. Vuodon havaitseminen saattaa olla hankalaa, koska jotkin nesteet haihtuvat. Totutuskäyttöjakson aikana vuoto voi olla 1-20 ml 24 käyttötunnin aikana. Öljyn ja glykoli-vesiseosten kaltaiset nesteet haihtuvat vettä hitaammin, joten niistä voi kerääntyä jäämiä. Varmista riittävä ilmanvaihto, jotta tilaluokituksen ehdot täyttyvät.

Luokka M2

Asenna pumppuun suoja, joka estää putoavia tai nousevia esineitä vaurioittamasta pumppua.

7.4 Erillispumput

4 kW:n ja sitä suuremmilla moottoreilla varustetuissa erillispumpeissa on käytettävä viistokuulalaakereita. Jos näihin pumppuihin on asennettu aksiaalivoiman hallintajärjestelmä (THD) tai laakerin laippa, niissä ei saa koskaan käyttää viistokuulalaakereita. Epäselvissä tilanteissa ota yhteyttä Grundfosiin.



Tarkasta, onko pumppuun asennettu aksiaalivoiman hallintajärjestelmä (THD). Jos pumpussa on THD-merkintä, seuraa alla olevia ohjeita.

Aksiaalivoiman hallintajärjestelmä (THD) on asennettu tehtaalla CR- ja CRN 95-255 -sarjan pumppuihin, joiden moottori on 75 kW tai suurempi.

7.4.1 Erillispumput, joissa on aksiaalivoiman hallintajärjestelmä

VAARA

Räjähdysvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Moottorin laakerien lämpötilaa on valvottava, jotta pumppu pysähtyy ylikuumenemisen yhteydessä.

VAARA

Räjähdysvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Älä käytä viistokuulalaakereilla varustettuja ATEX-moottoreita pumpeissa, joissa on aksiaalivoiman hallintajärjestelmä (THD).

VAARA

Räjähdysvaara

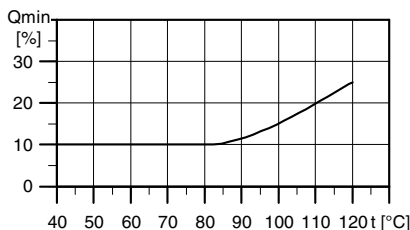


Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Lämpötila-anturin asennuksen saa suorittaa vain pätevä henkilöstö paikallisten määräysten mukaisesti.

Minimivirtaama

Ylikuumenemisriskin takia pumppua ei saa käyttää minimivirtaamaa pienemmällä tuotolla.

Alla oleva käyrä esittää minimivirtaaman prosentteina pumpun kapasiteetista suhteessa nesteen lämpötilaan.



Kuva 3 Minimivirtaama prosentteina nimellisvirtaamasta

TM02 8290 4903

8. Käyttöolosuhteet

VAARA



Räjähdystvaara

Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Varmista, että tarvittava minimiesipaine on aina käytettävissä.

Lue myös CR-, CRI- ja CRN-pumppujen asennus- ja käyttöohjeet:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

VAARA

Räjähdystvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Pumppua ei saa käyttää pumpun tyyppikilpeen merkittyä nesteen enimmäislämpötilaa ($t_{maks.}$) kuumemmalla nesteellä.
- Suurinta sallittua laskennallista nesteen lämpötilaa ei saa ylittää.

8.1 Ympäristön maksimilämpötila

Pumpun suurin sallittu ympäristölämpötila: -20 ... +60 °C.

8.2 Nesteen maksimilämpötila

Pumpun normaalissa käytössä korkeimmat lämpötilat ilmenevät pumppukotelon pinnalla ja akselitiivisteessä. Pinnan lämpötila on yleensä sama kuin nesteen lämpötila.

Nesteen maksimilämpötila voidaan laskea kohdan [8.3.1 Lämpötilaluokka](#) taulukossa olevan käytön aikaisen suurimman sallitun pintalämpötilan perusteella, josta vähennetään akselitiivisteiden lämpötilavaikutus. Katso kohdan [8.3.2 Akselitiivisteiden lämpötila](#) taulukko.

Kohdan [8.3 Lämpötilan laskenta](#) kaaviossa näkyy, miten nesteen lämpötila ja akselitiivisteiden vaikutus vaikuttavat korkeimpaan pintalämpötilaan.

Laskentaesimerkki

Laskelma on tehty näiden perusteella: HQQX-akselitiivisteiden lämpötilavaikutus, pumpattavan nesteen luokka 1, akselin läpimitta Ø22 ja paine 2,5 Mpa.

Lämpötilaluokka (T4) = 135 °C, katso kohta [8.3.1 Lämpötilaluokka](#).

HQQX-akselitiivisteiden lämpötilavaikutus = 24 °C, katso kohta [8.3.2 Akselitiivisteiden lämpötila](#).

Ryhmän II varmuusmarginaali = 5 °C ATEX-standardin mukaisesti.

Tulos

Suurin sallittu nesteen lämpötila:

Akselitiivisteiden varmuusmarginaalin T4-vaikutus = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pumpuissa, joiden sallittu pumpattavan nesteen lämpötila on enintään 150 °C, on tandem-akselitiiviste. Tällöin huuhtelunesteen lämpötilan ja virtaaman on oltava osoitteessa <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555> saatavilla olevien asennus- ja käyttöohjeiden kohdan "CR, CRI, CRN -kaksoistiiviste (tandem)" kuvauksen mukaisia.

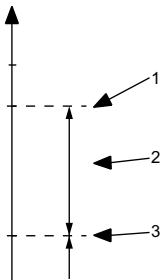
Varmista, että CR-pumpun ja kuivakäyntisuojan yhdistelmät on kuvattu räjähdysuojausasiakirjassa direktiivin 1999/92/EY mukaisesti.



Huuhtelunesteen oikean virtaaman ja lämpötilan tarkastus on asentajan/omistajan vastuulla.

8.3 Lämpötilan laskenta

Alla olevassa kuvassa näkyy pumpun pinnan maksimilämpötila, joka on laskettu nesteen maksimilämpötilan ja akselitiivisteiden lämpötilan nousun perusteella.



Kuva 4 Korkein pintalämpötila

TM06 4445 23/15

Nro	Kuvan tiedot
1	Pumpun korkein pintalämpötila
2	Akselitiivisteiden lämpötilan nousu. Grundfosin laskelma. Katso kohta 8.3.2 Akselitiivisteiden lämpötila .
3	Nesteen maksimilämpötila

8.3.1 Lämpötilaluokka

Lämpötilaluokka	Korkein pintalämpötila [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Pinnan maksimilämpötila pölyolosuhteissa ilmoitetaan tyyppikilvessä.

8.3.2 Akselitiivisteiden lämpötila

Alla olevassa taulukossa näkyy akselitiivisteiden lämpötilan nousu erikokoisilla akselitiivisteiden halkaisijoilla, eri painearvoilla ja erilaisilla nesteluokilla. Näitä tietoja tarvitaan pumpun pintalämpötilan ja lämpötilaluokan laskentaan.

Akselitiiviste: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Rpm: 2900/3500			
Akselin halkaisija [mm]	Paine [MPa]		
	1	2,5	4
	Akselitiivisteiden lämpötilan nousu [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Akselitiiviste: HQBx/HUBx Rpm: 2900/3500			
Akselin halkaisija [mm]	Paine [MPa]		
	1	2,5	4
	Akselitiivisteiden lämpötilan nousu [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Toimenpiteet ennen ATEX-hyväksytyn pumpun käynnistystä ja käytön aikana

VAARA



Räjähdystvaara

Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Pumppua ei saa käyttää nimellisa nopeutta suuremmalla nopeudella. Katso pumpun tyyppikilvestä.

9.1 Tarkistuslista

VAARA



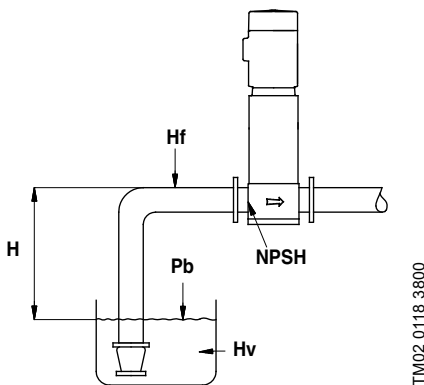
Räjähdystvaara

Kuolema tai vakava loukkaantuminen
- Noudata alla olevaa tarkistuslistaa.

Noudata tätä tarkistuslistaa:

1. Tarkista, että moottorin, pumpun ja lisävarusteiden ATEX-luokitukset vastaavat määritettyä luokkaa. Katso kohta [6. CR-pumppujen ATEX-luokien laajuus](#). Jos moottorin, pumpun tai lisävarusteiden luokat eivät ole samat, alempaa luokitusta on noudatettava.
2. Jos pumppu kuuluu luokkaan M2, tarkasta että pumppu on suojattu putoavien tai nousevien esineiden aiheuttamilta vaurioilta.
3. Puhdista raot pumpun kytkimen suojuksen takaa säännöllisesti vaarallisten pölykertymien estämiseksi.
4. Tarkista, että moottorin antoteho vastaa pumpun edellyttämää arvoa P_2 , joka on annettu tyyppikilvessä.
5. Tarkista, että pumppu on tilauksen mukainen. Katso tiedot tyyppikilvistä.
6. Tarkasta jaksokammioiden aksiaalinen linjaus. Katso tiedot kytkimen suojan sisäpuolella olevasta tarrasta. Tarkista, että akselitiiviteen komponentit, kumiosat ja tiivistepinnat soveltuvat pumpattavalle nesteelle.
7. Tarkasta, että akseli pyörii vapaasti. Juoksupyörä ja jaksokammio eivät saa koskettaa toisiaan.
8. Tarkasta, että pumppu on täyttynyt nesteellä ja ilmatu. Kuivakäynti ei ole sallittua.
9. Tarkista moottorin oikea pyörimissuunta tuuletinkotelon päällä olevasta nuolesta.
10. Jos pumpussa on kaksoistiiviste (back-to-back), tarkasta että tiivistepesä on paineistettu. Pesässä on aina oltava painetta käytön aikana. Käytä aina ATEX-hyväksytyjä laitteita.
11. Jos pumpussa on kaksoistiiviste (tandem), tarkasta että tiivistepesä on täynnä nestettä. Tiivistepesän on oltava aina täynnä huuhtelunestettä pumpun käydessä. Kuivakäyntisuoja on oltava ATEX-hyväksytty.
12. Noudata näiden pumpputyypin erityisiä käynnistysohjeita:
 - MAGdrive-pumput
 - pumput kaksoistiivisteellä, back-to-back
 - pumput kaksoistiivisteellä, tandem.
 Katso lisätietoja kyseisen pumpun asennus- ja käyttöohjeesta.
13. Tarkista, ettei tyyppikilvessä mainittu pumpattavan nesteen maksimilämpötila ($t_{maks.}$) ylitä.
14. Pumppu ei saa ylikuumeta. Käyttö suljettua lähtöpuolen venttiiliä vastaan voi aiheuttaa ylikuumenemisen. Asenna ohitusputki, jossa on painetta tasaava takaiskuventtiili.
15. Tarkista pumpun ylikuumenemisen välttämiseksi, ettei käytön aikana kuulu epänormaalia käyntiääntä.
16. Ilmaa pumppu uudelleen, jos:
 - pumppu on ollut pysäytettyä pidemmän aikaa.
 - pumppuun on kertynyt ilmaa.
17. Jos pumpussa on laakeripesä, tarkasta laakeriäänet viikoittain. Vaihda laakeri, jos se on kulunut.
18. Pumpattavan nesteen itsesyttymlämpötilan on oltava 50 kelviniä (K) suurempi kuin pumpun korkein pintalämpötila.
19. Varmista, että käytät oikeaa esipainetta. Käytä pumpattavan nesteen höyrnpaineen oikeaa taukukkoa. Katso kohta [9.1.1 Esipaineen määrittäminen ja laskenta](#).

9.1.1 Esipaineen määrittäminen ja laskenta



Kuva 5 Kaaviokuva avoimesta järjestelmästä, jossa on CR-pumppu

Esipaineen laskenta

Laske suurin imunostokorkeus "H" metreinä vesipatsasta seuraavasti:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{Ilmanpaine (bar).}$$

Ilmanpaineeksi voidaan asettaa 1 baari.
Suljetuissa järjestelmissä Pb ilmaisee käyttöpaineen baareina.
(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Positiivinen imunostokorkeus mvp, joka luetaan liitteen* NPSH-käyrästä (pumpun suurimmalla virtaamalla).

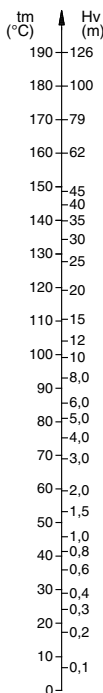
*Linkki liitteeseen, katso kohta 9.1.2.

Hf = Kitkahäviö tuloputkistossa metreinä vesipatsasta pumpun suurimmalla virtaamalla.

Hv = Höyrynpaine metreinä vesipatsasta. Katso kuva 6. Jos pumpattava neste ei ole vettä, noudata pumpattavan nesteen höyrynpainetta.

tm = Nesteen lämpötila.

Hs = Varmuusmarginaali = vähintään 0,5 metriä vesipatsasta.



Kuva 6 Höyrynpaine metreinä vesipatsasta

Jos laskettu "H" on positiivinen, pumppu voi toimia enintään imunostokorkeudella "H" metriä vesipatsasta.

Jos laskettu "H" on negatiivinen, esipaineen on oltava vähintään "H" metriä vesipatsasta. Paineen on vastattava laskettua arvoa "H" pumpun käytön aikana.

Esimerkki:

Pb = 1 bar.

Pumpputyypin: CR 15, 50 Hz.

Virtaama: 15 m³/h.

NPSH (ks. liite*): 1,1 metriä vesipatsasta.

Hf = 3,0 metriä vesipatsasta.

Nesteen lämpötila: 60 °C.

Hv (katso kuva 6): 2,1 metriä vesipatsasta.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [mvp].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ metriä vesipatsasta.

Tämä tarkoittaa, että pumppu voi toimia imunostokorkeudella, joka on enintään 3,5 metriä vesipatsasta.

Paine baareina: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Paine kilopascalina: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Linkki liitteeseen, katso kohta 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Liite, jossa on NPSH-käyrät



Liite:

Liite, johon kohdassa 9.1.1 viitataan, löytyy vakiomallisten CR-, CRI- ja CRN-pumppujen asennus- ja käyttöohjeista: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Huolto ja tarkastus

Huoltodokumentaatiot saatavilla Grundfos Product Centerissä (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Jos sinulla on kysyttävää, ota yhteys Grundfos-edustajaan tai huoltoliikkeeseen.

10.1 Kiristysmomentit

VAARA

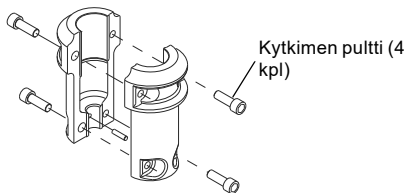
Räjähdysvaara



Kuolema tai vakava loukkaantuminen

- Kytkimen pultit, akselitiivsteen ja akselitiivsteen laipan pultit sekä akselitiivsteen säätöruuvit on kiristettävä ilmoitettuihin kiristysmomenteihin.

10.1.1 Kytkin



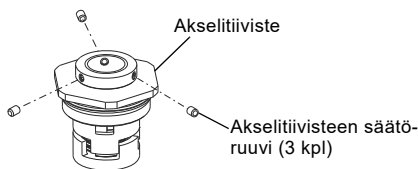
Kuva 7 Kytkimen pultit

TM07 2396 3418

Pumpun koko	Kytkimen pultit (4 kpl)	
	Kiristysmomentti	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6 - 13 Nm M8 - 31 Nm M10 - 61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6 - 13 Nm M8 - 31 Nm M10 - 62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10 - 85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10 - 85 Nm M16 - 100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10 - 85 Nm M16 - 100 Nm	

10.2 Akselitiiviste

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

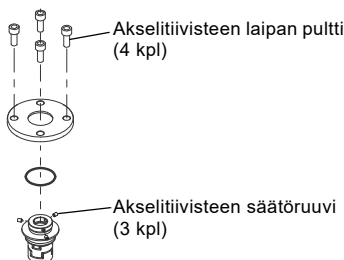


Kuva 8 Akselitiiviste ja akselitiivsteen säätöruuvit malleihin CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Pumpun koko	Kiristysmomentti	
	Akselitiiviste	Akselitiivsteen säätöruuvit (3 kpl)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28 - 35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33 - 35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	60 - 100 Nm, kuusiokolo 75 - 150 Nm, kuusiokolo	M6 - 6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Kuva 9 Akselitiivsteen laipan pultit ja akselitiivsteen säätöruuvit malleihin CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Pumpun koko	Kiristysmomentti	
	Akselitiivsteen laipan pultit (4 kpl)	Akselitiivsteen säätöruuvit (3 kpl)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10 - 62 Nm	M6 - 6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Français (FR) Notice d'installation et de fonctionnement

Traduction de la version anglaise originale

Cette notice complémentaire d'installation et de fonctionnement s'applique aux pompes Grundfos CR certifiées ATEX.

Les pompes CR sont conformes à la directive ATEX 2014/34/EU.

Les pompes conviennent à une utilisation dans les zones classifiées par la directive 1999/92/EC. En cas de doute, consulter les normes mentionnées ci-dessus ou contacter Grundfos.

SOMMAIRE

	Page
1. Informations générales	109
1.1 Mentions de danger	109
1.2 Remarques	110
2. Notice d'installation et de fonctionnement en lien	110
3. Réception du produit	110
4. Protection antidéflagrante	110
5. Identification	111
5.1 Plaque signalétique	111
5.2 Désignation	112
5.3 Palier moteur côté entraînement	113
6. Catégories ATEX pour pompes CR	114
7. Installation du produit	115
7.1 Pompe avec garniture simple	115
7.2 Pompe à entraînement magnétique	115
7.3 Pompe avec garniture mécanique double	116
7.4 Pompes à arbre nu	116
8. Conditions de fonctionnement	117
8.1 Température ambiante maxi	117
8.2 Température maxi du liquide	117
8.3 Calcul de la température	118
9. Avant le démarrage et pendant le fonctionnement d'une pompe certifiée ATEX	119
9.1 Liste de vérification	119
10. Maintenance et inspection	121
10.1 Couples de serrage	121
10.2 Garniture mécanique	121

1. Informations générales

1.1 Mentions de danger

Les symboles et les mentions de danger ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.

DANGER



Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraîne la mort ou des blessures graves.

AVERTISSEMENT



Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures graves.

PRÉCAUTIONS



Signale une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.

Les mentions de danger sont organisées de la manière suivante :

TERME DE SIGNALEMENT



Description du danger

Conséquence de la non-observance de l'avertissement.

- Action pour éviter le danger.



Avant de procéder à l'installation, lire attentivement ce document. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1.2 Remarques

Les symboles et les remarques ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



Observer ces instructions pour les pompes antidéflagrantes.



Un cercle bleu ou gris autour d'un pictogramme blanc indique qu'il faut agir.



Un cercle rouge ou gris avec une barre diagonale, autour d'un pictogramme noir éventuel, indique qu'une action est interdite ou doit être interrompue.



Si ces consignes de sécurité ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou endommager le matériel.



Conseils et astuces pour faciliter les opérations.

2. Notice d'installation et de fonctionnement en lien

La lettre X figurant sur la plage signalétique indique que la pompe fait l'objet de conditions spéciales pour une utilisation sécurisée comme indiqué dans la présente notice. Les marquages de la plaque signalétique sont décrits dans le tableau figurant au paragraphe [5. Identification](#).

En plus de cette notice, observer la notice d'installation et de fonctionnement suivante :

- CR, CRI, CRN : pour pompes standard
- CR, CRI, CRN, CRT : déballage et montage du moteur. Pour pompes sans moteur
- MG : moteurs Grundfos standard.

Pour les versions spéciales des pompes CR, observer la notice d'installation et de fonctionnement appropriée :

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN : garniture double dos à dos
- CR, CRI, CRN : garniture double en tandem
- MG : moteurs Grundfos standard.

3. Réception du produit

Si la pompe est livrée sans moteur, monter le moteur puis ajuster la chambre et la garniture mécanique selon la procédure décrite dans la notice d'installation et de fonctionnement (paragraphe "Déballage et montage du moteur"), fournie avec la pompe.

4. Protection antidéflagrante

La combinaison des pompes CR et de tous les équipements de surveillance doit être détaillée dans le document de protection antidéflagrante conformément à la directive 1999/92/EC.

5. Identification

5.1 Plaque signalétique

La plaque signalétique située sur la tête de pompe indique les détails suivants :

- données pompe standard
- données ATEX
 - numéro fichier technique
 - numéro de série
 - catégorie Ex.

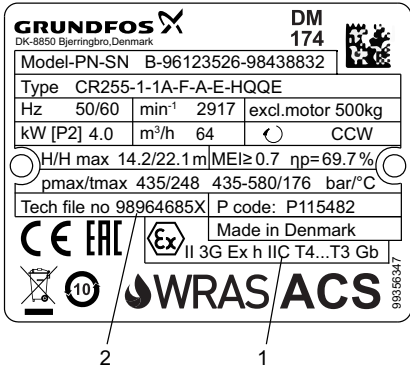


Fig. 1 Exemple de plaque signalétique CR avec certification ATEX

Classement ATEX	
Pos.	Description
1	Groupe I : Souterrain dans les mines II : Équipement de surface
	Catégorie M2 : Extraction minière 2G, 3G : Gaz/vapeurs 2D, 3D : Poussière
	Ex h Type de protection
2	Groupe environnement IIC : Gaz/vapeurs IIIC : Poussières inflam- mables IIIB : Poussière non magné- tique
	Température de surface maximale selon la norme 80079-36. T4...T3 Plage de température ou température spécifique. T4...T3 : Gaz T125 °C : Poussière
	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc : Gaz Db, Dc : Poussière
	98964685 Numéro du fichier technique stocké sur DEKRA.
	Indique que l'équipement fait l'objet de conditions spé- ciales pour une utilisation sécurisée. Les conditions sont mentionnées dans ce document.

Les données du marquage ATEX se réfèrent unique-
ment à la partie comprenant l'accouplement. Le
moteur possède sa propre plaque signalétique.

5.2 Désignation

5.2.1 Exemple de désignation

Exemple	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Gamme : CR, CRN									
Débit nominal en m³/h									
Nombre d'étages									
Nombre de roues à diamètre réduit									
Code pour modèle de pompe									
Code raccord tuyauterie									
Code matériaux									
Code des pièces en caoutchouc de la pompe									
Code garniture mécanique									

5.2.2 Désignation des codes pour le modèle de pompe

Codes pour le modèle de pompe	
A	Modèle de base
B	Moteur surdimensionné
E	Pompe avec certificat
H	Modèle horizontal
I	Pression nominale différente
K	Pompe à faible NPSH
M	Entraînement magnétique
O	Pompes nettoyées et séchées
P	Moteur sous-dimensionné
S	Pompe haute pression
T	Dispositif d'équilibrage de la poussée axiale (THD)
U	Pompe certifiée ATEX
Y	Electropolissage
Z	Pompe avec palier renforcé

5.3 Palier moteur côté entraînement

S'assurer d'utiliser le bon type de palier moteur côté entraînement (DE) pour la pompe à arbre nu. Vérifier la gamme et le modèle de pompe spécifiques indiqués sur la plaque signalétique et sélectionner le palier DE correspondant.

		Palier DE Gamme de pompes CR 1-64		Palier DE Gamme de pompes CR 95-255	
Modèle de pompe¹⁾		Roulement à billes (62/63xx)	Roulement à contact oblique (73xx)	Roulement à billes (62/63xx)	Roulement à contact oblique (73xx)
A	Pompe standard	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T	Pompe avec dispositif d'équilibrage de la poussée axiale (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Interdit
Z	Pompe avec palier renforcé ²⁾	0,37 - 45 kW	Interdit	5,5 - 200 kW	Interdit

¹⁾ Se reporter aux codes pour connaître le modèle de pompe au paragraphe [5.2 Désignation](#).

²⁾ Variantes de produits par défaut (FPV).

6. Catégories ATEX pour pompes CR

Directive	Pompes CR certifiées ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Catégorie M	
Environnement :	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
Pompes CR	Aucune	CR CRI CRN
Moteurs	Aucune	Aucune

2014/34/EU	GROUP II					
	Catégorie 1		Catégorie 2		Catégorie 3	
Environnement :	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22
Pompes CR	Aucune	Aucune	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Moteurs	Aucune	Aucune	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL : Equipment Protection Level.

2) **Important** : Le lien entre les groupes, les catégories et les zones est expliqué dans la directive 1999/92/EC. Noter qu'il s'agit d'une directive minimale. Certains pays de l'UE peuvent avoir des réglementations locales plus strictes. Il est de la responsabilité de l'utilisateur ou de l'installateur de toujours vérifier que le groupe et la catégorie de la pompe correspondent à la classification de la zone du site d'installation.

7. Installation du produit

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves

- Ne pas faire fonctionner la pompe à sec.
- S'assurer que la pompe est remplie du liquide pompé.



DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves

- Remplacer la garniture mécanique en cas d'augmentation de la fuite.



DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves

- Toujours installer la pompe avec le moteur au-dessus pour éviter une surchauffe des paliers du moteur. Voir fig. 2.



La vérification des fonctions de protection contre la marche à sec (bon débit, bonne pression de la garniture et bonne température du liquide de rinçage) relève de la responsabilité de l'installateur/du propriétaire.

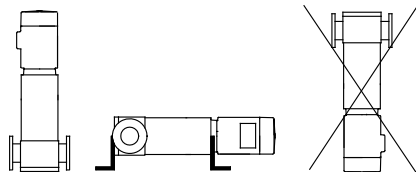


Fig. 2 Positionnement de la pompe

TM01 1241 4102

7.1 Pompe avec garniture simple

7.1.1 Liquides non inflammables

Catégorie 2G/D/M2

S'assurer que la pompe est remplie du liquide pompé. Si cela n'est pas possible, contrôler le dispositif de surveillance, c'est-à-dire la protection contre la marche à sec, afin d'arrêter la pompe en cas de dysfonctionnement.

Catégorie 3G/D

Aucune surveillance supplémentaire (protection contre la marche à sec) n'est nécessaire pour le système de pompage.

7.1.2 Liquides inflammables, unité de pompage

Catégorie 2G/D/M2 et 3G/D/M2

S'assurer que la pompe est remplie du liquide pompé. Si cela n'est pas possible, contrôler le dispositif de surveillance, c'est-à-dire la protection contre la marche à sec, afin d'arrêter la pompe en cas de dysfonctionnement. Assurer une bonne ventilation autour de la pompe.

Le taux de fuite d'une garniture mécanique fonctionnant normalement est inférieur à 1 ou 10 ml par 24 heures de fonctionnement. Pour certains types de liquide, la fuite ne sera pas visible du fait de l'évaporation. Pendant la période de rodage, une fuite plus importante de 1 à 20 ml par 24 heures de fonctionnement peut se produire. Les liquides comme les mélanges d'huile ou de glycol-eau s'évaporent plus lentement que l'eau et laisseront des résidus. Assurer une ventilation suffisante pour maintenir la classification indiquée.

Catégorie M2

Placer une protection autour la pompe pour éviter tout dommage lié à des chutes ou projections.

7.2 Pompe à entraînement magnétique

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves

- Toujours remplir la pompe de liquide et s'assurer qu'elle débite le volume minimum.



Consulter la notice d'installation et de fonctionnement des pompes CRN à entraînement magnétique sur <http://net.grundfos.com/qri/i/96464310>.

7.3 Pompe avec garniture mécanique double

Dos à dos ou en tandem

7.3.1 Liquides non inflammables, unité de pompage

Catégorie 2G/D

S'assurer que la pompe est remplie du liquide pompé. Si cela n'est pas possible, contrôler le dispositif de surveillance, c'est-à-dire la protection contre la marche à sec, afin d'arrêter la pompe en cas de dysfonctionnement.

Catégorie 3G/D

Aucune surveillance supplémentaire (protection contre la marche à sec) n'est nécessaire pour le système de pompage.

7.3.2 Liquides inflammables, unité de pompage

Catégorie 2G/D/M2 et 3G/D/M2

S'assurer que la pompe est remplie du liquide pompé. Si cela n'est pas possible, contrôler le dispositif de surveillance, c'est-à-dire la protection contre la marche à sec, afin d'arrêter la pompe en cas de dysfonctionnement. Assurer une bonne ventilation autour de la pompe.

Le taux de fuite d'une garniture mécanique fonctionnant normalement est inférieur à 1 ou 10 ml par 24 heures de fonctionnement. Pour certains types de liquide, la fuite ne sera pas visible du fait de l'évaporation. Pendant la période de rodage, une fuite plus importante de 1 à 20 ml par 24 heures de fonctionnement peut se produire. Les liquides comme les mélanges d'huile ou de glycol-eau s'évaporent plus lentement que l'eau et laisseront des résidus. Assurer une ventilation suffisante pour maintenir la classification indiquée.

Catégorie M2

Placer une protection autour la pompe pour éviter tout dommage lié à des chutes ou projections.

7.4 Pompes à arbre nu

Les pompes à arbre nu avec des moteurs de 4 kW et plus doivent utiliser des roulements à contact oblique.

Cependant, si les pompes sont équipées d'un dispositif d'équilibrage de la poussée axiale (THD) ou d'un palier renforcé, elles ne doivent jamais être utilisées avec des roulements à contact oblique. En cas de doute, contacter Grundfos.



Vérifier si la pompe est équipée d'un dispositif d'équilibrage de la poussée axiale (THD). Si la pompe est marquée THD, suivre les instructions ci-dessous.

Le dispositif d'équilibrage de la poussée axiale (THD) est monté en usine sur les pompes CR, CRN 95-255 de 75 kW et plus.

7.4.1 Pompes à arbre nu avec dispositif d'équilibrage de la poussée axiale

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves



- Une surveillance de la température des roulements du moteur est nécessaire pour garantir l'arrêt de la pompe en cas de surchauffe.

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves



- Ne pas utiliser de moteurs ATEX avec roulements à contact oblique sur les pompes équipées d'un dispositif de poussée (THD).

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves



- Les capteurs de température doivent être installés par des personnes qualifiées conformément aux réglementations locales.

Débit minimum

Pour éviter tout risque de surchauffe, ne pas utiliser la pompe à des débits inférieurs au débit mini.

Les courbes ci-dessous indiquent le débit mini à respecter en pourcentage du débit nominal, en fonction de la température du liquide.

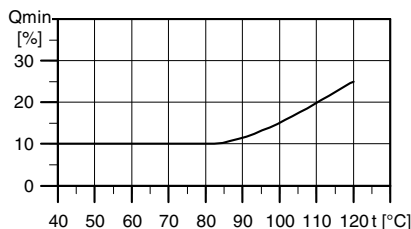


Fig. 3 Débit minimum en pourcentage du débit nominal

TM02 8290 4903

8. Conditions de fonctionnement

DANGER

Risque d'explosion



Mort ou blessures graves

- S'assurer que la pression d'aspiration minimale requise est toujours disponible.

Se reporter à la notice d'installation et de fonctionnement des pompes CR, CRI, CRN.

– <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

– <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

DANGER

Risque d'explosion



Mort ou blessures graves

- Ne pas faire fonctionner la pompe à une température de liquide supérieure à la température maxi (t_{max}) indiquée sur la plaque signalétique de la pompe.
- Ne pas dépasser la température maxi du liquide admissible qui a été calculée.

8.1 Température ambiante maxi

La température ambiante maximale pour la pompe : - 20 à +60 °C.

8.2 Température maxi du liquide

Au cours du fonctionnement normal de la pompe, les températures les plus élevées doivent être attendues à la surface du carter de pompe et au niveau de la garniture mécanique. La température de surface doit théoriquement suivre la température du liquide.

Vous pouvez calculer les températures du liquide admissibles en recherchant la température de surface maxi. à la surface de la pompe en fonctionnement dans le tableau au paragraphe [8.3.1 Classe de température](#) et en lui soustrayant la part revenant à la température des garnitures mécaniques. Voir tableau au paragraphe [8.3.2 Température de la garniture mécanique](#).

Le paragraphe [8.3 Calcul de la température](#) contient un schéma montrant la manière dont la température maximale de surface dépend de la température du liquide et de la part revenant à la température de la garniture.

Exemple de calcul

D'après la part revenant à la température d'une garniture HQQX, classe de fluides 1, diamètre Ø22 et pression 2,5 Mpa.

Classe de température (T_4) = 135 °C, voir paragraphe [8.3.1 Classe de température](#).

Part revenant à la température des garnitures mécaniques HQQX = 24 °C, voir paragraphe [8.3.2 Température de la garniture mécanique](#).

Marge de sécurité pour le groupe II = 5 °C selon la norme ATEX.

Résultat

Température maxi admissible du liquide :

Part revenant à la marge de sécurité des garnitures mécaniques pour la classe $T_4 = 135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Les pompes autorisées à pomper des liquides jusqu'à 150 °C maxi., sont équipées d'une garniture mécanique en tandem. Dans ce cas, la température et le débit du liquide de rinçage doivent correspondre à la description de la notice d'installation et de fonctionnement "CR, CRI, CRN - Garniture double (tandem)" disponible sur <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

S'assurer que la combinaison de la pompe CR et de la protection contre la marche à sec est décrite dans le document de protection antidéflagrante conformément à la directive 1999/92/EC.



La vérification du bon débit et d'une bonne température du liquide de rinçage relève de la responsabilité de l'installateur/du propriétaire.

8.3 Calcul de la température

L'illustration ci-dessous indique la température de surface maxi de la pompe résultant d'une température de liquide maxi et d'un pic de température dans la garniture mécanique.

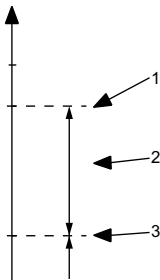


Fig. 4 Température de surface maxi

Pos.	Légende
1	Température de surface maxi de la pompe
2	Pic de température dans la garniture mécanique (calculé par Grundfos). Voir paragraphe 8.3.2 Température de la garniture mécanique.
3	Température maxi du liquide

8.3.1 Classe de température

Classe de température	Température de surface maxi [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

La température maxi du liquide est indiquée sur la plaque signalétique de la pompe.

8.3.2 Température de la garniture mécanique

Pour calculer la température de surface de la pompe ainsi que la classe de température, les tableaux suivants indiquent la hausse de température dans la garniture mécanique pour les différents diamètres de garnitures, les différentes pressions et classes de fluides.

Garniture mécanique : HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Tr/min : 2900/3500			
Diamètre de l'arbre [mm]	Pression [Mpa]		
	1	2,5	4
	Pic de température dans la garniture mécanique [°C]		
12	22 24 26		
16			
22			
28			
36			

Garniture mécanique : HQBx/HUBx Tr/min : 2900/3500			
Diamètre de l'arbre [mm]	Pression [Mpa]		
	1	2,5	4
	Pic de température dans la garniture mécanique [°C]		
12	18 20 22		
16			
22			
28			
36			

9. Avant le démarrage et pendant le fonctionnement d'une pompe certifiée ATEX

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves



- Ne pas faire fonctionner la pompe à une vitesse supérieure à la vitesse nominale. Voir la plaque signalétique de la pompe.

9.1 Liste de vérification

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves



- Procéder selon la liste de vérification ci-dessous.

Respecter cette liste de vérification :

1. Vérifier que la certification ATEX du moteur, de la pompe et des accessoires correspond à la catégorie spécifiée. Voir paragraphe 6. *Catégories ATEX pour pompes CR*. Si les catégories de la pompe, du moteur et des accessoires diffèrent, le classement le plus bas est valide.
 2. Si la pompe appartient à la catégorie M2, vérifier qu'elle est protégée contre tout dommage lié à des chutes ou projections.
 3. Nettoyer régulièrement les cavités derrière le protégé-accouplement de la pompe pour éviter les dépôts de poussières dangereux.
 4. S'assurer que la puissance moteur correspond à la puissance P_2 de la pompe, indiquée sur la plaque signalétique.
 5. Vérifier si la pompe est conforme à la commande, voir plaques signalétiques.
 6. Vérifier l'alignement axial de la colonne de chambres. Voir l'étiquette à l'intérieur du protégé-accouplement. Vérifier que les composants de la garniture mécanique, les pièces en élastomère et les surfaces d'étanchéité sont adaptés au liquide pompé.
 7. Vérifier que l'arbre tourne librement. Il ne doit y avoir aucun contact mécanique entre la roue et la chambre.
 8. Vérifier que la pompe a été remplie et purgée. La pompe ne doit jamais tourner à sec.
 9. Contrôler le sens de rotation du moteur, voir la flèche située sur le dessus du couvercle du ventilateur.
 10. Si la pompe a une garniture double (dos à dos), vérifier que la chambre est pressurisée. Toujours pressuriser la chambre pendant le fonctionnement. Toujours utiliser un équipement certifié ATEX.
 11. Si la pompe a une garniture double (en tandem), vérifier que la chambre de la garniture est complètement remplie de liquide. La chambre doit toujours être remplie de liquide de rinçage pendant le fonctionnement. La protection contre la marche à sec doit être certifiée ATEX.
 12. Suivre les procédures de démarrage spécifique pour ces types de pompes :
 - pompes à entraînement magnétique
 - pompes à garniture double, dos à dos
 - pompes à garniture double, en tandem.
- Pour plus d'informations, voir la notice d'installation et de fonctionnement de la pompe concernée.
13. Vérifier que la température du liquide ne dépasse jamais la température maximale (t_{max}) indiquée sur la plaque signalétique.
 14. Éviter de surchauffer la pompe. Le fonctionnement contre une vanne fermée peut entraîner une surchauffe. Installer un by-pass avec une vanne de décharge de pression.
 15. Vérifier l'absence de bruit anormal pendant le fonctionnement pour éviter une surchauffe de la pompe.
 16. Purger à nouveau la pompe dans les situations suivantes :
 - la pompe n'a pas fonctionné pendant un certain temps.
 - l'air s'est accumulé dans la pompe.
 17. Si la pompe comporte un palier, vérifier le bruit du palier une fois par semaine. Remplacer le palier s'il montre des signes d'usure.
 18. La température d'auto-inflammation du liquide pompé doit être supérieure de 50 K à la température de surface maximale de la pompe.
 19. S'assurer d'appliquer la pression d'aspiration adaptée. Utiliser le tableau approprié pour la pression vapeur du liquide pompé. Voir paragraphe 9.1.1 *Spécification et calcul de la pression d'aspiration*.

9.1.1 Spécification et calcul de la pression d'aspiration

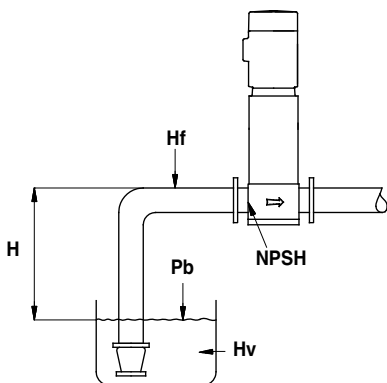


Fig. 5 Schéma type d'une installation ouverte avec pompe CR

Calcul de la pression d'aspiration

Calculer la hauteur d'aspiration "H" maximum en mCE comme suit :

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{Pression barométrique en bar.}$$

La pression barométrique peut être réglée sur 1 bar. Dans les installations fermées, Pb indique la pression de service en bar.

(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Net Positive Suction Head (hauteur d'aspiration positive nette) en mCE, à lire sur la courbe NPSH en annexe (au débit le plus élevé que peut fournir la pompe).

*Lien vers l'annexe, voir paragraphe 9.1.2.

Hf = Perte de charge dans la tuyauterie d'aspiration en mCE, au débit le plus élevé que peut fournir la pompe.

Hv = Pression vapeur pour l'eau en mCE. Voir fig. 6. Si le liquide pompé n'est pas de l'eau, utiliser la pression vapeur applicable au liquide pompé.

tm = Température du liquide.

Hs = Marge de sécurité = 0,5 mCE mini.

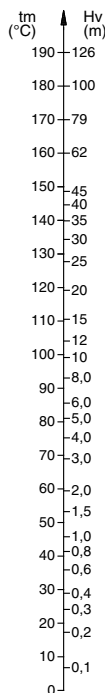


Fig. 6 Pression vapeur pour l'eau en mCE.

Si la valeur "H" calculée est positive, la pompe peut fonctionner à une hauteur d'aspiration maximum de "H" mCE.

Si la valeur "H" calculée est négative, une pression à l'aspiration d'au moins "H" mCE est nécessaire. La pression doit être égale à la valeur "H" calculée pendant le fonctionnement.

Exemple :

Pb = 1 bar.

Type de pompe : CR 15, 50 Hz.

Débit : 15 m³/h.

NPSH (voir l'annexe*) : 1,1 mCE.

Hf = 3,0 mCE.

Température du liquide : 60 °C.

Hv (voir fig. 6) : 2,1 mCE.

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs \text{ [mCE].}$$

$$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5 \text{ mCE.}$$

Cela signifie que la pompe peut fonctionner à une hauteur d'aspiration maximum de 3,5 mCE.

Pression calculée en bar : $3,5 \times 0,0981 = 0,343 \text{ bar.}$

Pression calculée en kPa : $3,5 \times 9,81 = 34,3 \text{ kPa.}$

*Lien vers l'annexe, voir paragraphe 9.1.2.

9.1.2 Annexe avec courbes NPSH

Annexe :



L'annexe mentionnée au paragraphe 9.1.1 se trouve dans la notice d'installation et de fonctionnement des pompes CR, CRI, CRN :

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Maintenance et inspection

Toute la documentation technique est disponible dans le Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Pour toutes questions supplémentaires, prière de contacter le service agréé Grundfos le plus proche.

10.1 Couples de serrage

DANGER

Risque d'explosion

Mort ou blessures graves



- Les vis d'accouplement, la garniture mécanique ainsi que les vis de brides et de serrage de la garniture doivent être serrés selon les valeurs de couple spécifiées.

10.1.1 Accouplement

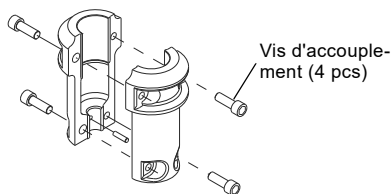


Fig. 7 Vis d'accouplement

Dimensionnement	Vis d'accouplement (4 pcs)
	Couple de serrage
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Garniture mécanique

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

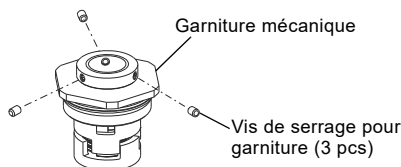


Fig. 8 Garniture mécanique et vis de serrage de garniture mécanique pour CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Dimensionnement	Couple de serrage	
	Garniture mécanique	Vis de serrage pour garniture (3 pcs)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

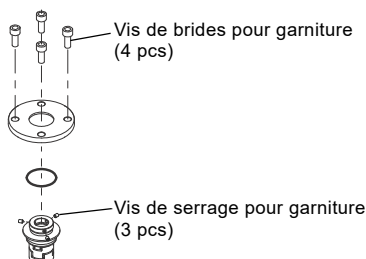


Fig. 9 Vis de brides et de serrage de garniture mécanique pour CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Dimensionnement	Couple de serrage	
	Vis de brides pour garniture (4 pcs)	Vis de serrage pour garniture (3 pcs)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Ελληνικά (GR) Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας

Μετάφραση της πρωτότυπης Αγγλικής έκδοσης

Αυτές οι συμπληρωματικές οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας αφορούν τις αντλίες Grundfos CR που είναι εγκεκριμένες κατά ATEX.

Οι αντλίες CR συμμορφώνονται με την Οδηγία ATEX 2014/34/ΕΕ.

Οι αντλίες είναι κατάλληλες για χρήση σε ζώνες κατηγοριοποιημένες σύμφωνα με την Οδηγία 1999/92/ΕΚ. Σε περίπτωση αμφιβολίας, συμβουλευτείτε τις προαναφερθείσες οδηγίες ή επικοινωνήστε με τη Grundfos.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
1. Γενικές πληροφορίες	122
1.1 Δηλώσεις κινδύνου	122
1.2 Σημειώσεις	123
2. Σχετικές οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας	123
3. Παραλαβή του προϊόντος	123
4. Έγγραφο αντιεκρηκτικής προστασίας	123
5. Ταυτοποίηση	124
5.1 Ενδεικτική πινακίδα	124
5.2 Πίνακας συμβόλων τύπου	125
5.3 Έδρανο κινητήρα άκρου μετάδοσης κίνησης	126
6. Επισκόπηση κατηγοριών ATEX για αντλίες CR	127
7. Εγκατάσταση του προϊόντος	128
7.1 Αντλία με μονό στυπιοθλίπτη	128
7.2 Αντλία με μαγνητική ζεύξη (MAGdrive)	128
7.3 Αντλία με διπλό στυπιοθλίπτη	129
7.4 Αντλίες ελεύθερου άξονα	129
8. Συνθήκες λειτουργίας	130
8.1 Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	130
8.2 Μέγιστη θερμοκρασία υγρού	130
8.3 Υπολογισμός θερμοκρασίας	131
9. Πριν την εκκίνηση και κατά τη λειτουργία μίας αντλίας εγκεκριμένης κατά ATEX	132
9.1 Λίστα ελέγχου	132
10. Συντήρηση και επιθεώρηση	134
10.1 Ρομπές σύσφιξης	134
10.2 Στυπιοθλίπτης άξονα	134

1. Γενικές πληροφορίες

1.1 Δηλώσεις κινδύνου

Τα παρακάτω σύμβολα και δηλώσεις κινδύνου ενδέχεται να εμφανίζονται σε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες σέρβις της Grundfos.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ



Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό ατόμων.

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ



Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό ατόμων.

ΠΡΟΣΟΧΗ



Υποδεικνύει μία επικίνδυνη κατάσταση η οποία, εάν δεν αποφευχθεί, θα μπορούσε να οδηγήσει σε μικρό ή μέτριο τραυματισμό ατόμων.

Η δομή των δηλώσεων κινδύνου έχει ως εξής:

ΛΕΞΗ-ΣΗΜΑ



Περιγραφή κινδύνου

Επακόλουθο σε περίπτωση που αγνοηθεί η προειδοποίηση.

- Ενέργεια προς αποφυγή του κινδύνου.



Πριν την εγκατάσταση, διαβάστε το παρόν έγγραφο. Η εγκατάσταση και η λειτουργία πρέπει να συμμορφώνονται με τους τοπικούς κανονισμούς και τους αποδεκτούς κώδικες ορθής πρακτικής.

1.2 Σημειώσεις

Τα παρακάτω σύμβολα και σημειώσεις ενδέχεται να εμφανίζονται σε οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, οδηγίες ασφαλείας και οδηγίες σέρβις της Grundfos.



Τηρήστε αυτές τις οδηγίες για προϊόντα αντιεκρηκτικού τύπου.



Ένας μπλε ή γκρι κύκλος με ένα λευκό σύμβολο υποδεικνύει την ανάγκη λήψης μιας ενέργειας.



Ένας κόκκινος ή γκρι κύκλος με μία διαγώνια ράβδο, πιθανώς μαζί με ένα μαύρο σύμβολο, υποδεικνύει ότι δεν πρέπει να προβείτε στην εκτέλεση μίας ενέργειας ή ότι πρέπει να σταματήσετε την εκτέλεσή της.



Σε περίπτωση μη τήρησης αυτών των οδηγιών, ενδέχεται να προκληθεί δυσλειτουργία ή βλάβη στον εξοπλισμό.



Συμβουλές για διευκόλυνση των εργασιών.

2. Σχετικές οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας

Το γράμμα X στην πινακίδα υποδεικνύει ότι η αντλία υπόκειται σε ειδικές συνθήκες για ασφαλή χρήση όπως περιγράφεται στις παρούσες οδηγίες. Οι σημάνσεις της πινακίδας περιγράφονται στον πίνακα στο κεφάλαιο [5. Ταυτοποίηση](#).

Επιπλέον των οδηγιών αυτών, ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας:

- CR, CRI, CRN: για τυποποιημένες αντλίες
- CR, CRI, CRN, CRT: αφαίρεση στηρίγματος μεταφοράς και τοποθέτηση κινητήρα. Για αντλίες χωρίς κινητήρα
- MG: τυποποιημένοι κινητήρες Grundfos.

Για ειδικούς τύπους των αντλιών CR, ακολουθήστε τις αντίστοιχες οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: διπλός στυπιοθλίπτης, πλάτη-με-πλάτη
- CR, CRI, CRN: διπλός στυπιοθλίπτης, τάντεμ
- MG: τυποποιημένοι κινητήρες Grundfos.

3. Παραλαβή του προϊόντος

Εάν η αντλία έχει παραδοθεί χωρίς κινητήρα, τοποθετήστε τον κινητήρα και, στη συνέχεια, ρυθμίστε το ύψος του άξονα και τον στυπιοθλίπτη σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφεται στις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας, "Αφαίρεση στηρίγματος μεταφοράς και τοποθέτηση του κινητήρα", που συνοδεύουν την αντλία.

4. Έγγραφο αντιεκρηκτικής προστασίας

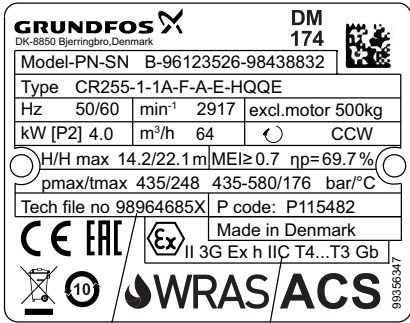
Ο συνδυασμός της αντλίας CR και όλου του εξοπλισμού παρακολούθησης πρέπει να περιγράφεται στο έγγραφο αντιεκρηκτικής προστασίας σύμφωνα με την Οδηγία 1999/92/ΕΚ.

5. Ταυτοποίηση

5.1 Ενδεικτική πινακίδα

Η πινακίδα στην κεφαλή της αντλίας δίνει τις ακόλουθες λεπτομέρειες:

- στοιχεία της κανονικής αντλίας
- στοιχεία του χαρακτηρισμού ATEX
 - αριθμό τεχνικού φακέλου
 - αριθμό σειράς
 - κατηγορία Ex.



Σχ. 1 Παράδειγμα πινακίδας CR με έγκριση ATEX

Κατάταξη ATEX	
Θέση	Περιγραφή
1	II Ομάδα I: Υπογείως σε ορυχεία II: Εξοπλισμός επιφανείας
	3G Κατηγορία M2: Εξόρυξη 2G, 3G: Αέρια/ατμοί 2D, 3D: Σκόνη
	Ex h Τύπος προστασίας
	IIC Ομάδα περιβάλλοντος IIC: Αέρια/ατμοί IIIC: Εύφλεκτη σκόνη IIIB: Μη μαγνητική σκόνη
	T4...T3 Μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας σύμφωνα με το 80079-36. Περιοχή θερμοκρασίας ή συγκεκριμένη θερμοκρασία. T4...T3: Αέριο T125 °C: Σκόνη
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Αέριο Db, Dc: Σκόνη
	98964685 Αριθμός αρχείου τεχνικού φακέλου αποθηκευμένου στο DEKRA
2	X Υποδεικνύει ότι ο εξοπλισμός υπόκειται σε ειδικές συνθήκες για ασφαλή χρήση. Οι συνθήκες αναφέρονται στο παρόν έγγραφο.

Τα δεδομένα για τη σήμανση ATEX αναφέρονται μόνο στο τμήμα που περιλαμβάνει το σύνδεσμο. Ο κινητήρας διαθέτει ξεχωριστή πινακίδα.

5.2 Πίνακας συμβόλων τύπου

5.2.1 Παράδειγμα πίνακα συμβόλων τύπου

Παράδειγμα	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Σειρά προϊόντος: CR, CRN									
Ονομαστική παροχή σε m ³ /h									
Αριθμός βαθμίδων									
Αριθμός πτερωτών με μειωμένη διάμετρο									
Κωδικός για έκδοση αντλίας									
Κωδικός για σύνδεση σωλήνα									
Κωδικός για υλικά									
Κωδικός για ελαστικά εξαρτήματα της αντλίας									
Κωδικός για στυπιοθλίπτη άξονα									

5.2.2 Επεξήγηση στους κωδικούς των εκδόσεων αντλίας

Κωδικοί για έκδοση αντλίας	
A	Βασική έκδοση
B	Μεγαλύτερος κινητήρας
E	Αντλία με πιστοποιητικό
H	Οριζόντια έκδοση
I	Διαφορετική τυποποίηση πίεσης
K	Αντλία με χαμηλή NPSH
M	Μαγνητικό κόμπλερ
O	Καθαρισμένη και στεγνωμένη
P	Μικρότερος κινητήρας
S	Αντλία υψηλής πίεσης
T	Διατάξη διαχείρισης ώσης (THD)
U	Αντλία με έγκριση ATEX
Y	Με ηλεκτροστίλβωση
Z	Αντλίες με φλάντζα εδράνου

5.3 Έδρανο κινητήρα άκρου μετάδοσης κίνησης

Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε τον σωστό τύπο εδράνου κινητήρα άκρου μετάδοσης κίνησης (DE) για την αντλία ελεύθερου άξονα. Ελέγξτε τη συγκεκριμένη σειρά και έκδοση αντλίας που αναγράφεται στην πινακίδα και επιλέξτε το αντίστοιχο έδρανο DE.

Έκδοση αντλίας ¹⁾	Έδρανο DE Σειρά αντλιών CR 1-64		Έδρανο DE Σειρά αντλιών CR 95-255	
	Σφαιρικό έδρανο με βαθύ αυλάκι (62/63xx)	Γωνιακό έδρανο ολίσθησης (73xx)	Σφαιρικό έδρανο με βαθύ αυλάκι (62/63xx)	Γωνιακό έδρανο ολίσθησης (73xx)
A Τυποποιημένη αντλία	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Αντλία με διάταξη διαχείρισης ώσης (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Δεν επιτρέπεται
Z Αντλία με φλάντζα εδράνου ²⁾	0,37 - 45 kW	Δεν επιτρέπεται	5,5 - 200 kW	Δεν επιτρέπεται

1) Ανατρέξτε στους κωδικούς για την έκδοση αντλίας στο κεφάλαιο [5.2 Πίνακας συμβόλων τύπου](#).

2) Παραλλαγές εργοστασιακών προϊόντων (FPV)

6. Επισκόπηση κατηγοριών ATEX για αντλίες CR

Οδηγία	Αντλίες CR με έγκριση ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Κατηγορία M	
Περιβάλλον:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EK ²⁾	-	-
Αντλίες CR	Καμία	CR CRI CRN
Κινητήρες	Κανένας	Κανένας

2014/34/EU	GROUP II					
	Κατηγορία 1		Κατηγορία 2		Κατηγορία 3	
Περιβάλλον:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Ζώνη 0	Ζώνη 20	Ζώνη 1	Ζώνη 21	Ζώνη 2	Ζώνη 22
Αντλίες CR	Καμία	Καμία	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Κινητήρες	Κανένας	Κανένας	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Σημαντικό:** Η σχέση μεταξύ ομάδων, κατηγοριών και ζωνών επεξηγείται στην Οδηγία 1999/92/EK. Σημειώστε ότι αυτή είναι η ελάχιστη απαίτηση. Κατά συνέπεια, μερικές χώρες της ΕΕ ενδέχεται να έχουν αυστηρότερους τοπικούς κανονισμούς. Ο χρήστης ή ο εγκαταστάτης είναι πάντα υπεύθυνος να ελέγξει ότι η ομάδα και η κατηγορία της αντλίας αντιστοιχούν στην κατάταξη της ζώνης του χώρου εγκατάστασης.

7. Εγκατάσταση του προϊόντος

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης



Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Μην αφήνετε την αντλία να λειτουργεί χωρίς υγρό.
- Βεβαιωθείτε ότι η αντλία είναι γεμάτη με το αντιλούμενο υγρό κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης



Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Αντικαταστήστε το στυπιοθλίπτη άξονα αν παρατηρήσετε αυξημένη διαρροή.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης

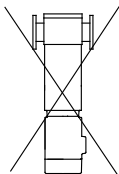
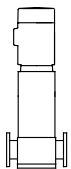


Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Τοποθετείτε πάντα την αντλία με τον κινητήρα πάνω από αυτήν για να αποφύγετε την υπερθέρμανση των εδράνων του κινητήρα. Βλέπε σχήμα 2.



Η ευθύνη για τον έλεγχο των λειτουργιών της προστασίας από την ξηρή λειτουργία, όπως παροχή, πίεση στεγανοποίησης και θερμοκρασία του υγρού φραγμού ή έκπλυσης, βαρύνει τον εγκαταστάτη ή τον ιδιοκτήτη.



TM01 1241 4102

Σχ. 2 Τοποθέτηση της αντλίας

7.1 Αντλία με μονό στυπιοθλίπτη

7.1.1 Μη εύφλεκτα υγρά

Κατηγορία 2G/D/M2

Βεβαιωθείτε ότι η αντλία είναι γεμάτη με το αντιλούμενο υγρό κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, διασφαλίστε την κατάλληλη παρακολούθηση, π.χ. προστασία από την ξηρή λειτουργία, ώστε να σταματήσει η αντλία σε περίπτωση δυσλειτουργίας.

Κατηγορία 3G/D

Δεν απαιτείται επιπλέον παρακολούθηση, π.χ. προστασία κατά της ξηρής λειτουργίας, για το σύστημα αντλίας.

7.1.2 Εύφλεκτα υγρά, μονάδα αντλίας

Κατηγορία 2G/D/M2 και 3G/D/M2

Βεβαιωθείτε ότι η αντλία είναι γεμάτη με το αντιλούμενο υγρό κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, διασφαλίστε την κατάλληλη παρακολούθηση, π.χ. προστασία από την ξηρή λειτουργία, ώστε να σταματήσει η αντλία σε περίπτωση δυσλειτουργίας. Διασφαλίστε επαρκή εξαερισμό γύρω από την αντλία.

Ο ρυθμός διαρροής ενός στυπιοθλίπτη άξονα είναι 1-10 ml για κάθε 24 ώρες λειτουργίας. Για μερικούς τύπους υγρών, η διαρροή δεν θα είναι ορατή λόγω εξάτμισης. Κατά τη διάρκεια του στρωσίματος, μπορεί να εμφανιστεί μεγαλύτερη διαρροή της τάξης του 1-20 ml ανά 24 ώρες λειτουργίας. Υγρά όπως έλαιο ή μείγμα γλυκόλης-νερού εξατμίζονται με βραδύτερο ρυθμό από το νερό και θα αφήσουν υπολείμματα. Διασφαλίστε τον κατάλληλο εξαερισμό ώστε να διατηρηθεί η κατάταξη ζώνης.

Κατηγορία M2

Προστατεύστε την αντλία με ένα κάλυμμα για να αποφύγετε τις βλάβες από αντικείμενα που πέφτουν ή εκτινάσσονται.

7.2 Αντλία με μαγνητική ζεύξη (MAGdrive)

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης



Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων

- Να γεμίζετε πάντα την αντλία με υγρό και να διασφαλίσετε την επίτευξη της απαιτούμενης ελάχιστης παροχής.

Βλέπε τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας για την CRN MAGdrive στη διεύθυνση <http://net.grundfos.com/qri/96464310>.

7.3 Αντλία με διπλό στυπιοθλίπτη

Πλάτη με πλάτη ή τάντεμ

7.3.1 Μη εύφλεκτα υγρά, μονάδα αντλίας

Κατηγορία 2G/D

Βεβαιωθείτε ότι η αντλία είναι γεμάτη με το αντλούμενο υγρό κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, διασφαλίστε την κατάλληλη παρακολούθηση, π.χ. προστασία από την ξηρή λειτουργία, ώστε να σταματήσει η αντλία σε περίπτωση δυσλειτουργίας.

Κατηγορία 3G/D

Δεν απαιτείται επιπλέον παρακολούθηση, όπως προστασία κατά της ξηρής λειτουργίας, για το σύστημα αντλίας.

7.3.2 Εύφλεκτα υγρά, μονάδα αντλίας

Κατηγορία 2G/D/M2 και 3G/D/M2

Βεβαιωθείτε ότι η αντλία είναι γεμάτη με το αντλούμενο υγρό κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό, διασφαλίστε την κατάλληλη παρακολούθηση, π.χ. προστασία από την ξηρή λειτουργία, ώστε να σταματήσει η αντλία σε περίπτωση δυσλειτουργίας. Διασφαλίστε επαρκή εξαερισμό γύρω από την αντλία.

Ο ρυθμός διαρροής ενός στυπιοθλίπτη άξονα είναι 1-10 ml για κάθε 24 ώρες λειτουργίας. Για μερικούς τύπους υγρών, η διαρροή δεν θα είναι ορατή λόγω εξάτμισης. Κατά τη διάρκεια του στρωσίματος, μπορεί να εμφανιστεί μεγαλύτερη διαρροή της τάξης του 1-20 ml ανά 24 ώρες λειτουργίας. Υγρά όπως έλαιο ή μείγμα γλυκόλης-νερού εξατμίζονται με βραδύτερο ρυθμό από το νερό και θα αφήσουν υπολείμματα. Διασφαλίστε τον κατάλληλο εξαερισμό ώστε να διατηρηθεί η κατάταξη ζώνης.

Κατηγορία M2

Προστατεύστε την αντλία με ένα κάλυμμα για να αποφύγετε τις βλάβες από αντικείμενα που πέφτουν ή εκτινάσσονται.

7.4 Αντλίες ελεύθερου άξονα

Οι αντλίες ελεύθερου άξονα με κινητήρες 4 kW και πάνω πρέπει να χρησιμοποιούν γωνιακά έδρανα ολίσθησης.

Ωστόσο, εάν οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με διάταξη διαχείρισης ώσης (THD) ή φλάντζα εδράνων, δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιούνται με γωνιακά έδρανα ολίσθησης. Εάν έχετε αμφιβολίες, επικοινωνήστε με την Grundfos.



Ελέγξτε αν η αντλία είναι εφοδιασμένη με διάταξη διαχείρισης ώσης (THD). Εάν η αντλία φέρει σήμανση THD, ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες.

Η διάταξη διαχείρισης ώσης (THD) είναι εργοστασιακά τοποθετημένη στις CR, CRN 95-255 για μεγέθη κινητήρα 75 kW και πάνω.

7.4.1 Αντλίες ελεύθερου άξονα με διάταξη διαχείρισης ώσης

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Απαιτείται παρακολούθηση της θερμοκρασίας των εδράνων κινητήρα για να διασφαλιστεί η παύση της αντλίας σε περίπτωση υπερθέρμανσης.



ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Μην χρησιμοποιείτε κινητήρες ATEX με γωνιακά έδρανα ολίσθησης σε αντλίες εφοδιασμένες με διάταξη διαχείρισης ώσης (THD).



ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης

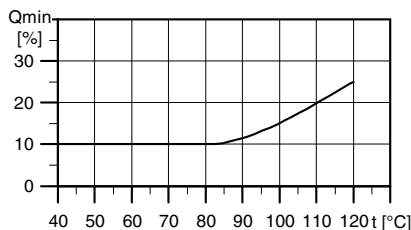
Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Οι αισθητήρες θερμοκρασίας πρέπει να εγκαθίστανται από καταρτισμένα άτομα σύμφωνα με τους τοπικούς κανονισμούς.



Ελάχιστη παροχή

Λόγω του κινδύνου υπερθέρμανσης, μην χρησιμοποιείτε την αντλία σε παροχές κάτω της ελάχιστης παροχής.

Η παρακάτω καμπύλη δείχνει την ελάχιστη παροχή ως ποσοστό επί τοις εκατό της ονομαστικής παροχής σε σχέση με τη θερμοκρασία υγρού.



Σχ. 3 Ελάχιστη παροχή σε ποσοστό την ονομαστικής παροχής

TM02 8290 4903

8. Συνθήκες λειτουργίας

ΚΙΝΔΥΝΟΣ



Κίνδυνος έκρηξης

- Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Διασφαλίστε ότι η απαιτούμενη ελάχιστη πίεση εισόδου είναι πάντα διαθέσιμη.

Βλέπε τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας για τις CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Κίνδυνος έκρηξης



- Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Μην λειτουργείτε την αντλία με θερμοκρασία υγρού υψηλότερη από τη μέγιστη θερμοκρασία υγρού (t_{max}) που αναφέρεται στην πινακίδα της αντλίας.
- Η υπολογισμένη μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία υγρού δεν πρέπει να υπερβληθεί.

8.1 Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Η μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος για την αντλία: -20 έως $+60$ °C.

8.2 Μέγιστη θερμοκρασία υγρού

Σε κανονική λειτουργία της αντλίας, οι υψηλότερες θερμοκρασίες είναι αναμενόμενες στην επιφάνεια του περιβλήματος της αντλίας και στο στυπιοθλίπτη άξονα. Η θερμοκρασία επιφανείας κανονικά θα ακολουθήσει τη θερμοκρασία του υγρού.

Μπορείτε να υπολογίσετε την επιτρεπόμενη θερμοκρασία υγρού βρίσκοντας τη μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία στην επιφάνεια της αντλίας κατά τη λειτουργία στον πίνακα που παρουσιάζεται στο κεφάλαιο [8.3.1 Κατηγορία θερμοκρασίας](#) και αφαιρώντας τη θερμοκρασιακή συνεισφορά των στυπιοθλιπτικών άξονα, βλέπε πίνακα στο κεφάλαιο [8.3.2 Θερμοκρασία στυπιοθλίπτη άξονα](#).

Το κεφάλαιο [8.3 Υπολογισμός θερμοκρασίας](#) περιλαμβάνει ένα διάγραμμα που παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο η μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας εξαρτάται από τη θερμοκρασία του υγρού και τη θερμοκρασιακή συνεισφορά από το στυπιοθλίπτη άξονα.

Παράδειγμα υπολογισμού

Με βάση τη θερμοκρασιακή συνεισφορά από ένα στυπιοθλίπτη άξονα ΗQQX, κατηγορία μέσων 1, διάμετρο άξονα $\varnothing 22$ και πίεση 2.5 Mpa.

Κατηγορία θερμοκρασίας (T_4) = 135 °C, βλέπε κεφάλαιο [8.3.1 Κατηγορία θερμοκρασίας](#).

Θερμοκρασιακή συνεισφορά από στυπιοθλίπτη άξονα ΗQQX = 24 °C, βλέπε κεφάλαιο [8.3.2 Θερμοκρασία στυπιοθλίπτη άξονα](#).

Περιθώριο ασφαλείας για την Ομάδα II = 5 °C σύμφωνα με το πρότυπο ATEX.

Αποτελέσματα

Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία υγρού:

T_4 - συνεισφορά από στυπιοθλίπτη άξονα - περιθώριο ασφαλείας = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Αντλίες που επιτρέπεται να αντλούν υγρά με θερμοκρασία έως τους 150 °C το μέγιστο, είναι εφοδιασμένες με ένα στυπιοθλίπτη άξονα τάντεμ. Στην περίπτωση αυτή, η θερμοκρασία και η παροχή του υγρού έκπλυσης πρέπει να είναι σύμφωνες με την περιγραφή στις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας "CR, CRI, CRN- Διπλός στυπιοθλίπτης (τάντεμ)" στη διεύθυνση <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

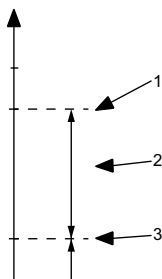
Βεβαιωθείτε ότι ο συνδυασμός της αντλίας CR και της προστασίας από ξηρή λειτουργία περιγράφεται στο έγγραφο προστασίας από έκρηξη σύμφωνα με την Οδηγία 1999/92/EK.



Η ευθύνη για τον έλεγχο της σωστής παροχής και της θερμοκρασίας του υγρού έκπλυσης βαρύνει τον εγκαταστάτη ή τον ιδιοκτήτη.

8.3 Υπολογισμός θερμοκρασίας

Η παρακάτω εικόνα δείχνει τη μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας της αντλίας ως αποτέλεσμα της μέγιστης θερμοκρασίας υγρού καθώς και της αύξησης θερμοκρασίας στο στυπιοθλίπτη άξονα.



TM06 4445 23/15

Σχ. 4 Μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας

Θέση	Λεζάντα σχήματος
1	Μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας της αντλίας
2	Αύξηση θερμοκρασίας στο στυπιοθλίπτη άξονα. Υπολογισμένη από τη Grundfos. Βλέπε κεφάλαιο 8.3.2 Θερμοκρασία στυπιοθλίπτη άξονα .
3	Μέγιστη θερμοκρασία υγρού

8.3.1 Κατηγορία θερμοκρασίας

Κατηγορία θερμοκρασίας	Μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Η μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας για σκόνη αναγράφεται στην πινακίδα.

8.3.2 Θερμοκρασία στυπιοθλίπτη άξονα

Για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας επιφανείας της αντλίας και της κατηγορίας θερμοκρασίας, ο παρακάτω πίνακας παραθέτει την αύξηση της θερμοκρασίας στο στυπιοθλίπτη άξονα για διαφορετικές διαμέτρους άξονα, διαφορετικές τιμές πίεσης και διάφορες κατηγορίες μέσων.

Στυπιοθλίπτης άξονα: HQQx/HUUX/HQUx and AUUX/AQQx/DQQx
Rpm: 2900/3500

Διάμετρος άξονα [mm]	Πίεση [MPa]		
	1	2,5	4
	Αύξηση θερμοκρασίας στυπιοθλίπτη άξονα [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Στυπιοθλίπτης άξονα: HQBx/HUBx
Rpm: 2900/3500

Διάμετρος άξονα [mm]	Πίεση [MPa]		
	1	2,5	4
	Αύξηση θερμοκρασίας στυπιοθλίπτη άξονα [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Πριν την εκκίνηση και κατά τη λειτουργία μίας αντλίας εγκεκριμένης κατά ATEX

ΚΙΝΔΥΝΟΣ



Κίνδυνος έκρηξης

- Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Μην λειτουργείτε την αντλία σε ταχύτητες που υπερβαίνουν την ονομαστική ταχύτητα. Βλέπε πινακίδα αντλίας.

9.1 Λίστα ελέγχου

ΚΙΝΔΥΝΟΣ



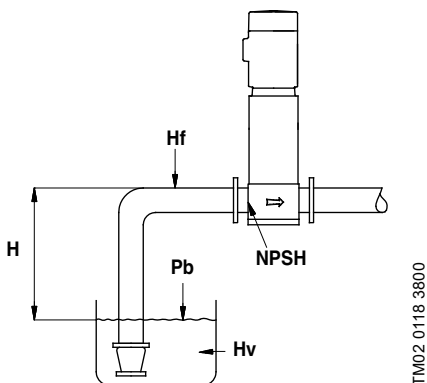
Κίνδυνος έκρηξης

- Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Ακολουθήστε τη λίστα ελέγχου παρακάτω.

Τηρήστε αυτή τη λίστα ελέγχου:

- Ελέγξτε ότι η κατάταξη ATEX του κινητήρα, της αντλίας και του πρόσθετου εξοπλισμού αντιστοιχεί στην καθορισμένη κατηγορία. Βλέπε κεφάλαιο **6. Επισκόπηση κατηγοριών ATEX για αντλίες CR**. Εάν οι κατηγορίες κινητήρα, αντλίας ή πρόσθετου εξοπλισμού διαφέρουν, ισχύει η χαμηλότερη κατηγορία.
 - Αν η αντλία υπάγεται στην κατηγορία M2, ελέγξτε αν η αντλία προστατεύεται από κάλυμμα που την προφυλάσσει από ζημιά από αντικείμενα που πέφτουν ή εκκινάσσονται.
 - Καθαρίζετε τις κοιλότητες πίσω από το κάλυμμα συνδέσμου της αντλίας σε τακτική βάση για να αποφύγετε τις επικίνδυνες εναποθέσεις σκόνης.
 - Ελέγξτε ότι η ισχύς εξόδου του κινητήρα αντιστοιχεί στην απαιτούμενη P₂ της αντλίας, βλέπε τις πινακίδες.
 - Ελέγξτε ότι η αντλία συμφωνεί με την παραγγελία, βλέπε τις πινακίδες.
 - Καθαρίζετε την αξονική ευθυγράμμιση των βαθμίδων. Βλέπε την ετικέτα στο μέσα μέρος του καλύμματος του συνδέσμου. Ελέγξτε ότι τα εξαρτήματα, ελαστικά μέρη και επιφάνειες στεγανοποίησης του στυπιοθλίπτη άξονα είναι κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό.
 - Ελέγξτε ότι ο άξονας περιστρέφεται ελεύθερα. Δεν πρέπει να υπάρχει μηχανική επαφή μεταξύ πτερωτής και βαθμίδων.
 - Ελέγξτε ότι η αντλία έχει γεμίσει με υγρό και έχει εξαερωθεί. Η αντλία δεν πρέπει ποτέ να λειτουργήσει χωρίς υγρό.
 - Ελέγξτε τη φορά περιστροφής του κινητήρα, βλέπε το βέλος στο πάνω μέρος του καπακιού του ανεμιστήρα.
 - Εάν έχετε επιλέξει μια αντλία με διπλό στυπιοθλίπτη, πλάτη-με-πλάτη, ελέγξτε ότι ο θάλαμος του στυπιοθλίπτη είναι υπό πίεση. Να θέτετε πάντα υπό πίεση το θάλαμο κατά τη λειτουργία. Χρησιμοποιείτε πάντα εξοπλισμό εγκεκριμένο κατά ATEX.
 - Εάν έχετε επιλέξει μια αντλία με διπλό στυπιοθλίπτη, τάντεμ, ελέγξτε ότι ο θάλαμος του στυπιοθλίπτη είναι εντελώς γεμάτος με υγρό. Ο θάλαμος στυπιοθλίπτη πρέπει να είναι πάντα γεμάτος με υγρό έκπλησης κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Η προστασία κατά της ξηρής λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένη κατά ATEX.
 - Ακολουθήστε τις ειδικές διαδικασίες εκκίνησης για αυτούς τους τύπους αντλιών:
 - Αντλίες με μαγνητική ζεύξη (MAGdrive)
 - αντλίες με διπλό στυπιοθλίπτη, πλάτη-με-πλάτη
 - αντλίες με διπλό στυπιοθλίπτη, τάντεμ.
- Για περισσότερες πληροφορίες, βλέπε τις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας της εν λόγω αντλίας.
- Ελέγξτε ότι η θερμοκρασία του υγρού δεν ξεπερνά ποτέ τη μέγιστη θερμοκρασία υγρού, t_{max} , που αναγράφεται στην πινακίδα.
 - Αποφεύγετε την υπερθέρμανση της αντλίας. Η λειτουργία με κλειστή βαλβίδα εξόδου μπορεί να προκαλέσει υπερθέρμανση. Τοποθετήστε μία παράκαμψη με μία ανακουφιστική βαλβίδα αντεπιστροφής.
 - Ελέγχετε για μη φυσιολογικό θόρυβο κατά τη λειτουργία, για να αποφύγετε την υπερθέρμανση της αντλίας.
 - Εξαερώστε εκ νέου την αντλία σε οποιαδήποτε από αυτές τις καταστάσεις:
 - η αντλία έχει σταματήσει για κάποια χρονική περίοδο.
 - αέρας έχει συγκεντρωθεί μέσα στην αντλία.
 - Εάν η αντλία διαθέτει στήριγμα εδράνου, ελέγχετε το έδρανο για θόρυβο κάθε εβδομάδα. Αντικαταστήστε το έδρανο εάν παρουσιάσει ενδείξεις φθοράς.
 - Η θερμοκρασία αυτοανάφλεξης του αντλούμενου υγρού πρέπει να είναι 50 K πάνω από τη μέγιστη θερμοκρασία επιφανείας της αντλίας.
 - Βεβαιωθείτε ότι εφαρμόζεται η σωστή πίεση εισόδου. Χρησιμοποιήστε τον σωστό πίνακα για την πίεση ατμού του αντλούμενου υγρού. Βλέπε κεφάλαιο **9.1.1 Προδιαγραφή και υπολογισμός της πίεσης εισόδου**.

9.1.1 Προδιαγραφή και υπολογισμός της πίεσης εισόδου



Σχ. 5 Σχηματική άποψη ανοιχτού συστήματος με μία αντλία CR

Υπολογισμός της πίεσης εισόδου

Υπολογίστε τη μέγιστη ικανότητα αναρρόφησης "H" σε m Υ.Σ. ως εξής:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

$$Pb = \text{Βαρομετρική πίεση σε bar.}$$

Η βαρομετρική πίεση μπορεί να οριστεί στο 1 bar. Σε κλειστά συστήματα, το Pb υποδεικνύει την πίεση του συστήματος σε bar.

(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Καθαρή Θετική Πίεση Αναρρόφησης σε m υδάτινης στήλης, μπορείτε να την διαβάσετε από την καμπύλη NPSH στο παράρτημα* (στην υψηλότερη παροχή που θα δίνει η αντλία).

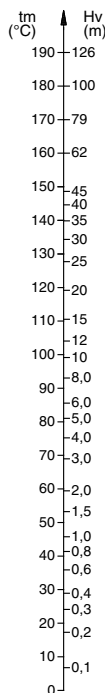
*Σύνδεσμος προς το παράρτημα, βλέπε κεφάλαιο 9.1.2.

Hf = Απώλεια τριβής στο σωλήνα εισόδου σε m Υ.Σ. στην υψηλότερη παροχή που θα δίνει η αντλία.

Hv = Πίεση ατμού για νερό σε m Υ.Σ. Βλέπε σχήμα 6. Εάν το αντλούμενο υγρό δεν είναι νερό, τότε χρησιμοποιήστε την πίεση ατμού για το υγρό το οποίο αντλείται.

tm = Θερμοκρασία υγρού.

Hs = Περιθώριο ασφαλείας = 0.5 m Υ.Σ. τουλάχιστον.



Σχ. 6 Πίεση ατμού για νερό σε m Υ.Σ.

Εάν η υπολογιζόμενη "H" είναι θετική, η αντλία μπορεί να λειτουργήσει σε βάθος αναρρόφησης το μέγιστο "H" m Υ.Σ.

Εάν η υπολογιζόμενη "H" είναι αρνητική, απαιτείται μία πίεση εισόδου τουλάχιστον "H" m Υ.Σ. Πρέπει να υπάρχει πίεση ίση με την υπολογιζόμενη "H" κατά τη διάρκεια της λειτουργίας.

Παράδειγμα:

$Pb = 1 \text{ bar.}$

Τύπος αντλίας: CR 15, 50 Hz.

Παροχή: $15 \text{ m}^3/\text{h.}$

NPSH (βλέπε το παράρτημα*): 1.1 m Υ.Σ.

$H_f = 3.0 \text{ m Υ.Σ.}$

Θερμοκρασία υγρού: 60°C.

H_v (βλέπε σχήμα 6): 2.1 m Υ.Σ.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s \text{ [m Υ.Σ.]}$

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5 \text{ m Υ.Σ.}$

Αυτό σημαίνει ότι η αντλία μπορεί να λειτουργήσει σε βάθος αναρρόφησης το πολύ 3.5 m Υ.Σ.

Πίεση υπολογιζόμενη σε bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343 \text{ bar.}$

Πίεση υπολογιζόμενη σε kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3 \text{ kPa.}$

*Σύνδεσμος προς το παράρτημα, βλέπε κεφάλαιο 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Παράρτημα με καμπύλες NPSH

**Παράρτημα:**

Μπορείτε να βρείτε το παράρτημα που αναφέρεται στο κεφάλαιο 9.1.1 στις οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας των τυποποιημένων αντλιών CR, CRI, CRN: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Συντήρηση και επιθεώρηση

Πληροφορίες σχετικά με το Service διατίθενται στο Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Αν έχετε ερωτήσεις, επικοινωνήστε με την πλησιέστερη Grundfos ή συνεργείο σέρβις.

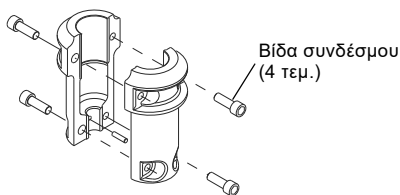
10.1 Ροπές σύσφιξης

ΚΙΝΔΥΝΟΣ**Κίνδυνος έκρηξης**

Θάνατος ή σοβαρός τραυματισμός ατόμων
- Οι βίδες συνδέσμου, ο στυπιοθλίπτης άξονα, οι βίδες φλάντζας στυπιοθλίπτη άξονα και οι βίδες στερέωσης στυπιοθλίπτη άξονα πρέπει να σφίξουν σύμφωνα με τις καθορισμένες τιμές ροπής στρέψης.



10.1.1 Σύνδεσμος



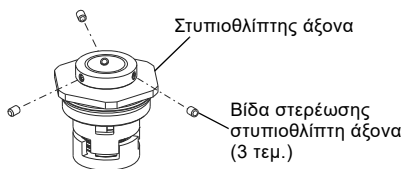
Σχ. 7 Βίδες συνδέσμου

TM07 2396 3418

Μέγεθος αντλίας	Βίδες συνδέσμου (4 τεμ.)	
	Ροπή στρέψης	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm	

10.2 Στυπιοθλίπτης άξονα

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

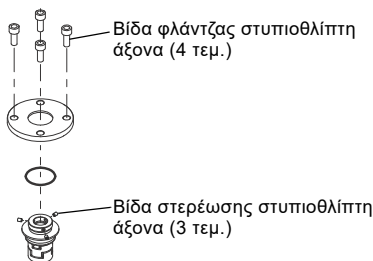


Σχ. 8 Στυπιοθλίπτης άξονα και βίδες στερέωσης στυπιοθλίπτη άξονα για τις CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Μέγεθος αντλίας	Ροπή στρέψης	
	Στυπιοθλίπτης άξονα	Βίδες στερέωσης στυπιοθλίπτη άξονα (3 τεμ.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Εξαγων. 60-100 Nm Εξαγων. 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Σχ. 9 Βίδες φλάντζας στυπιοθλίπτη άξονα και βίδες στερέωσης στυπιοθλίπτη άξονα για τις CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Μέγεθος αντλίας	Ροπή στρέψης	
	Βίδες φλάντζας στυπιοθλίπτη άξονα (4 τεμ.)	Βίδες στερέωσης στυπιοθλίπτη άξονα (3 τεμ.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Hrvatski (HR) Montažne i pogonske upute

Prijevod originalne engleske verzije

Ove dopunske upute za montažu i pogon odnose se na Grundfosove CR crpke s potvrdom ATEX.

CR crpke sukladne su s Direktivom ATEX 2014/34/EU.

Crpke su prikladne za upotrebu u zonama koja su klasificirane u skladu s direktivom 1999/92/EC. U slučaju dvojbe pogledajte gore spomenute direktive ili kontaktirajte s tvrtkom Grundfos.

SADRŽAJ

	Stranica
1. Opće informacije	135
1.1 Izjave o opasnostima	135
1.2 Napomene	136
2. Povezane montažne i pogonske upute	136
3. Primanje proizvoda	136
4. Dokument o zaštiti od eksplozije	136
5. Označavanje	137
5.1 Natpisna pločica	137
5.2 Označni ključ	138
5.3 Ležaj motora na pogonskoj strani	139
6. Pregled kategorija ATEX za CR crpke	140
7. Ugradnja proizvoda	141
7.1 Crpka s jednostrukom brtvom	141
7.2 Crpka sa spojevima MAGdrive	141
7.3 Crpka s dvostrukom brtvom	142
7.4 Crpke s golim vratilom	142
8. Radni uvjeti	143
8.1 Maksimalna temperatura okoline	143
8.2 Maksimalna temperatura tekućine	143
8.3 Izračun temperature	144
9. Prije pokretanja i tijekom rada crpke s odobrenjem ATEX	145
9.1 Kontrolni popis	145
10. Održavanje i pregled	147
10.1 Zatezni momenti	147
10.2 Brtva vratila	147



Prije ugradnje pročitajte ovaj dokument. Instalacija i pogon moraju biti sukladni s lokalnim propisima i prihvaćenim kodovima profesionalne izvedbe.

1. Opće informacije

1.1 Izjave o opasnostima

Simboli i izjave o opasnostima u nastavku mogu se pojaviti u Grundfos uputama za ugradnju i uporabu, sigurnosnim uputama i servisnim uputama.



OPASNOST

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili osobne ozljede.



UPOZORENJE

Označava opasnu situaciju koja, ako se ne izbjegne, može dovesti do smrti ili osobne ozljede.



PAŽNJA

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

Izjave o opasnostima organizirane su na sljedeći način:



SIGNALNA OZNAKA

Opis opasnosti

- Podljedica ignoriranja upozorenja.
- Radnja za izbjegavanje opasnosti.

1.2 Napomene

Simboli i napomene u nastavku mogu se pojaviti u Grundfos uputama za ugradnju i uporabu, sigurnosnim uputama i servisnim uputama.



Pratite upozorenja za protueksplozijske proizvode.



Plavi ili sivi krug sa bijelim simbolom označava da se mora poduzeti radnja da bi se izbjegla opasnost.



Crveni ili sivi krug s dijagonalnom prečkom, moguće sa crnim simbolom označava da se radnja ne smije poduzeti ili mora prestati.



Ako se ove upute ne slijede može doći do kvara ili oštećenje opreme.



Savjeti i prijedlozi koji olakšavaju posao.

2. Povezane montažne i pogonske upute

X na natpisnoj pločici označava da crpka podliježe posebnim uvjetima sigurne uporabe kako je opisano u ovim uputama. Oznake na natpisnoj pločici opisane su u tablici u odjeljku [5. Označavanje](#).

Kao dodatak ovim uputama pogledajte sljedeće upute za montažu i pogon:

- CR, CRI, CRN: za standardne crpke.
- CR, CRI, CRN, CRT: skidanje transportnog nosača i postavljanje motora. Za crpke bez motora
- MG: standardni motori Grundfos.

Za posebne verzije CR crpki pogledajte odgovarajuće montažne i pogonske upute:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dvostruka brtva, kontrapoj (back-to-back)
- CR, CRI, CRN: dvostruka brtva, tandem.
- MG: standardni motori Grundfos.

3. Primanje proizvoda

Ako je crpka isporučena bez motora, postavite motor i prilagodite slog s komorama i brtvu vratila u skladu s postupkom opisanim u montažnim i pogonskim uputama, "Odstranjivanje transportne zaštite i postavljanje motora", dobivenima uz crpku.

4. Dokument o zaštiti od eksplozije

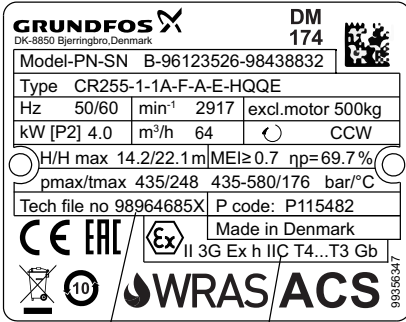
Kombinacija CR crpke i sve nadzorne opreme mora biti opisana u dokumentu o zaštiti od eksplozije sukladno Direktivi 1999/92/EC.

5. Označavanje

5.1 Natpisna pločica

Natpisna pločica na glavi crpke sadrži sljedeće podatke:

- podatke o standardnoj crpki
- podatke o oznaci ATEX
 - broj tehničke datoteke
 - serijski broj
 - ex kategoriju.



Slika 1 Primjer CR natpisne pločice s potvrdom ATEX

TM07 5039 0719

Ocjena ATEX	
Poz.	Opis
1	II I: Podzemlje u rudnicima II: Površinska oprema
	Kategorija M2: Rudarstvo 2G, 3G: Plin/pare 2D, 3D: Prašina
	Ex h Tip zaštite
	IIC Grupa okoliša IIC: Plin/pare IIIC: Zapaljiva prašina IIIB: Nemagnetska prašina
	T4...T3 Maksimalna temperatura površine sukladno 80079-36. Temperaturni raspon ili specifična temperatura. T4...T3: Plin T125 °C: Prašina
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Plin Db, Dc: Prašina
	98964685 Broj datoteke za tehničku datoteku spremljenu pri DEKRA.
2	X Označava da oprema zahtijeva posebne uvjete za sigurnu upotrebu. Uvjeti su navedeni u ovom dokumentu.

Podaci za oznaku ATEX odnose se samo na dio crpke koji sadrži spojku. Motor ima zasebnu natpisnu pločicu.

5.2 Označni ključ

5.2.1 Primjer označnog ključa

Primjer	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Raspon tipa: CR, CRN									
Nazivni protok u m³/h									
Broj stupnjeva									
Broj impelera s reduciranim promjerom									
Kôd za verziju crpke									
Kôd za cijevni priključak									
Kôd za materijale									
Kôd za gumene dijelove crpke									
Kôd za brtvu vratila									

5.2.2 Kôd ključa za verziju crpke

Kodovi za verziju crpke	
A	Osnovna verzija
B	Motor veće snage
E	Crpka s certifikatom
H	Horizontalna verzija
I	Različito označavanje tlaka
K	Crpka s niskim NPSH
M	Magnetski pogon
O	Očišćena i osušena
P	Motor manje snage
S	Visokotlačna crpka
T	Uređaj za upravljanje potiskom (THD)
U	Crpka s ATEX odobrenjem
Y	Elektropolirane
Z	Crpke s prirubnicom ležaja

5.3 Ležaj motora na pogonskoj strani

Obavezno koristite ispravan tip pogonskog (DE) ležaja motora za crpku s golim vratilom. Molimo provjerite raspon crpki i verziju crpke navedenu na tipskoj pločici i odaberite odgovarajući ležaj DE.

Verzija crpke ¹⁾	DE ležaj CR 1-64 raspon crpki		DE ležaj CR 95-255 raspon pumpi	
	Kuglični ležaj s utorom (62/63xx)	Ležaj s konusnim dosjedom (73xx)	Kuglični ležaj s utorom (62/63xx)	Ležaj s konusnim dosjedom (73xx)
A Standardna crpka	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Crpka s uređajem za upravljanje potiskom (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Nedozvoljeno
Z Crpka sa prirubnicom ležaja ²⁾	0,37 - 45 kW	Nedozvoljeno	5,5 - 200 kW	Nedozvoljeno

¹⁾ Pogledajte kodove za verziju crpke u odjeljku [5.2 Označni ključ](#).

²⁾ Tvorničke varijante proizvoda (FPV).

6. Pregled kategorija ATEX za CR crpke

Direktiva	CR crpke s potvrdom ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorija M	
Okoliš:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR crpke	Nema	CR CRI CRN
Motori	Nema	Nema

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategorija 1		Kategorija 2		Kategorija 3	
Okoliš:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
CR crpke	Nema	Nema	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motori	Nema	Nema	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Važno:** Povezanost skupina, kategorija i zona objašnjava se u Direktivi 1999/92/EC. Imajte na umu da je to direktiva o minimalnim zahtjevima. Neke zemlje EU-a stoga mogu imati strože lokalne zakone. Korisnik ili instalater uvijek je odgovoran za provjeru odgovara li grupa i kategorija crpke klasifikaciji zone mjesta postavljanja.

7. Ugradnja proizvoda

OPASNOST

Opasnost od eksplozije



Smrt ili teška ozljeda

- Ne dozvoljavajte suhi rad crpke.
- Provjerite je li crpka napunjena dizanom tekućinom tijekom rada.

OPASNOST

Opasnost od eksplozije



Smrt ili teška ozljeda

- Zamijenite brtvu vratila ako primijetite povećano propuštanje.

OPASNOST

Opasnost od eksplozije

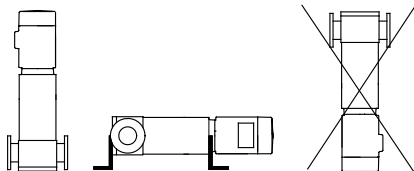


Smrt ili teška ozljeda

- Crpku uvijek instalirajte s motorom iznad crpke kako biste izbjegli pregrijavanje ležajeva motora. Pogledajte sl. 2.



Odgovornost za provjeru funkcija zaštite od rada na suho, kao što je protok, tlak brtvljenja i temperatura pregradne tekućine ili tekućine za ispiranje je na instalateru/vlasniku.



TM01 1241 4102

Slika 2 Postavljanje crpke

7.1 Crpka s jednostrukom brtvom

7.1.1 Nezapaljive tekućine

Kategorija 2G/D/M2

Provjerite je li crpka napunjena dizanom tekućinom tijekom rada. Ako to nije moguće, osigurajte odgovarajući nadzor, npr. zaštitu rada na suho za zaustavljanje crpke u slučaju kvara.

Kategorija 3G/D

Za sustav crpki nije potrebno dodatno nadgledanje, na primjer zaštita od rada na suho.

7.1.2 Zapaljive tekućine -crpna jedinica

Kategorija 2G/D/M2 i 3G/D/M2

Provjerite je li crpka napunjena dizanom tekućinom tijekom rada. Ako to nije moguće, osigurajte odgovarajući nadzor, npr. zaštitu rada na suho za zaustavljanje crpke u slučaju kvara. Osigurajte dostatnu ventilaciju oko crpke.

Propuštanje brtve vratila manje je od 1-10 ml za svaka 24 sata rada. Za neke vrste tekućina istjecanje neće biti vidljivo zbog isparavanja. Tijekom razdoblja pokretanja može doći do većeg istjecanja od 1-20 ml tijekom 24 sata rada. Tekućine poput ulja ili smjesa glikol-voda isparavaju sporije od vode i ostavit će ostatke. Osigurajte odgovarajuću ventilaciju za održavanje navedene klasifikacije zone.

Kategorija M2

Zaštitite crpku štitnikom za zaštitu od padajućih ili izbačenih objekata.

7.2 Crpka sa spojevima MAGdrive

OPASNOST



Opasnost od eksplozije

Smrt ili teška ozljeda

- Uvijek napunite crpku tekućinom i osigurajte minimalni protok.

Pogledajte montažne i pogonske upute za CRN MAGdrive na <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Crpka s dvostrukom brtvom

Kontra spoj ili tandem

7.3.1 Nezapaljive tekućine, crpna jedinica

Kategorija 2G/D

Provjerite je li crpka napunjena dizanom tekućinom tijekom rada. Ako to nije moguće, osigurajte odgovarajući nadzor, npr. zaštitu rada na suho za zaustavljanje crpke u slučaju kvara.

Kategorija 3G/D

Za sustav crpki nije potrebno dodatno nadgledanje, poput zaštite od rada na suho.

7.3.2 Zapaljive tekućine -crpna jedinica

Kategorija 2G/D/M2 i 3G/D/M2

Provjerite je li crpka napunjena dizanom tekućinom tijekom rada. Ako to nije moguće, osigurajte odgovarajući nadzor, npr. zaštitu rada na suho za zaustavljanje crpke u slučaju kvara. Osigurajte dostatnu ventilaciju oko crpke.

Propuštanje brtve vratila manje je od 1-10 ml za svaka 24 sata rada. Za neke vrste tekućina istjecanje neće biti vidljivo zbog isparavanja. Tijekom razdoblja pokretanja može doći do većeg istjecanja od 1-20 ml tijekom 24 sata rada. Tekućine poput ulja ili smjesa glikol-voda isparavaju sporije od vode i ostavit će ostatke. Osigurajte odgovarajuću ventilaciju za održavanje navedene klasifikacije zone.

Kategorija M2

Zaštitite crpku štitnikom za zaštitu od padajućih ili izbačenih objekata.

7.4 Crpke s golim vratilom

Crpke bez vratila s motorima snage 4 kW i više moraju koristiti kutne kontaktne ležajeve.

Međutim, ako su crpke opremljene uređajem za upravljanje potiskom (THD) ili priрубnicom ležaja, oni se nikada ne smiju koristiti s kutnim kontaktnim ležajevima. Ako ste u nedoumici, kontaktirajte Grundfos.



Provjerite je li crpka opremljena uređajem za upravljanje potiskom (THD) ili pribornicom ležaja. Ako je crpka ima oznaku THD, slijedite donja uputstva.

Uređaj za upravljanje potiskom (THD) tvornički je ugrađen na CR, CRN 95-255 za motore od 75 kW i više.

7.4.1 Crpke s golim vratilom s uređajem za upravljanje potiskom

OPASNOST

Opasnost od eksplozije

Smrt ili teška ozljeda



- Potrebno je nadziranje temperature ležajeva motora kako bi se osiguralo zaustavljanje crpke u slučaju pregrijavanja.

OPASNOST

Opasnost od eksplozije

Smrt ili teška ozljeda



- Nemojte koristiti ATEX motore s kutnim kontaktnim ležajevima na crpkama opremljenim uređajem za upravljanje potiskom (THD).

OPASNOST

Opasnost od eksplozije

Smrt ili teška ozljeda

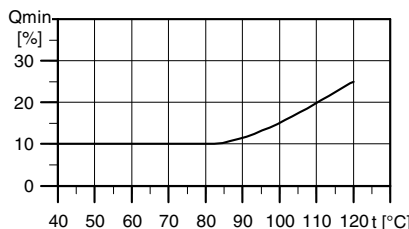


- Senzore temperature moraju ugraditi kvalificirane osobe u skladu s lokalnim propisima.

Minimalni protok

Radi opasnosti od pregrijavanja, nemojte koristiti crpku pri protocima ispod minimalnog protoka.

Krivulja ispod pokazuje najmanji protok kao postotak nazivnog protoka u odnosu na temperaturu tekućine.



Slika 3 Minimalna stopa protoka u postocima nominalnog protoka

TM02 8290 4903

8. Radni uvjeti

OPASNOST



Opasnost od eksplozije

Smrt ili teška ozljeda

- Osigurajte da je uvijek dostupan minimalni ulazni tlak.

Pogledajte montažne i pogonske upute CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

OPASNOST

Opasnost od eksplozije



Smrt ili teška ozljeda

- Crpka ne smije raditi s temperaturom tekućine većom od maksimalne temperature tekućine (t_{max}) navedene na natpisnoj pločici crpke.
- Ne smije se prekoračiti maksimalna dozvoljena temperatura tekućine.

8.1 Maksimalna temperatura okoline

Maksimalna temperatura okoline za crpku: -20 do +60 °C.

8.2 Maksimalna temperatura tekućine

Pri normalnom radu crpke najveće temperature očekuju se na površini omotača crpke i u brtvi vratila. Temperatura površine normalno će pratiti temperaturu tekućine.

Dopuštene temperature tekućine možete izračunati tako da pronađete maksimalnu dopuštenu temperaturu površine crpke tijekom rada u tablici prikazanoj u poglavlju [8.3.1 Temperaturni razred](#) i smanjite je za doprinos temperature od brtvi vratila. Pogledajte tablicu u poglavlju [8.3.2 Temperatura brtve vratila](#).

Poglavlje [8.3 Izračun temperature](#) sadržava dijagram koji pokazuje ovisnost maksimalne temperature površine o temperaturi tekućine i doprinosu temperature od brtve vratila.

Primjer izračuna

Temelji se na doprinosu temperaturi od strane brtve vratila HQX, klase medija 1, s promjerom vratila Ø22 i tlakom od 2.5 Mpa.

Temperaturni razred (T4) = 135 °C, pogledajte poglavlje [8.3.1 Temperaturni razred](#).

Doprinos temperature iz HQX brtve osovine = 24 °C, vidi odjeljak [8.3.2 Temperatura brtve vratila](#).

Sigurnosna granica za Grupu II = 5 °C prema ATEX standardu.

Rezultat

Maksimalna dopuštena temperatura tekućine:

T4 -doprinos brtve vratila - sigurnosna granica = 135 -24 - 5 = 106 °C.

Crpke koje su odobrene za dizanje tekućina do maksimalno 150 °C opremljene su s tandem brtvom vratila. U tom slučaju temperatura i protok tekućine za ispiranje moraju biti u skladu s opisom u uputama za ugradnju i uporabu "CR, CRI, CRN-dvostruka brtva (tandem)" na <http://net.grundfos.com/qr/i/96.477.555>.

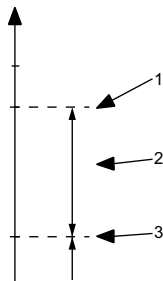
Uvjerite se da je kombinacija CR crpke i oprema za zaštitu od rada na suho opisana u dokumentu o zaštiti od eksplozija u skladu s direktivom 1999/92/EC.



Odgovornost za provjeru ispravnosti protoka i temperature tekućine za ispiranje leži na vlasniku ili montažeru crpke.

8.3 Izračun temperature

Ilustracija u nastavku prikazuje maksimalnu temperaturu površine crpke kao rezultat maksimalne temperature tekućine i porasta temperature u brtvi vratila.



TM06 4445 2315

Slika 4 Maksimalna temperatura površine

Poz.	Legenda slike
1	Maksimalna temperatura površine crpke
2	Porast temperature u brtvi vratila. Izračunala tvrtka Grundfos. Pogledajte odjeljak 8.3.2 Temperatura brtve vratila .
3	Maksimalna temperatura tekućine

8.3.1 Temperaturni razred

Temperaturni razred	Maksimalna temperatura površine [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maksimalna temperatura površine za prašinu navedena je na natpisnoj pločici.

8.3.2 Temperatura brtve vratila

Kako biste izračunali temperaturu površine crpke i temperaturni razred, tablica u nastavku označava porast temperature u brtvi vratila za različite promjere vratila, različite tlakove i razne razrede medija.

Brtva vratila: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx O/min: 2900/3500			
Promjer vratila [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Porast temperature brtve vratila [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Brtva vratila: HQBx/HUBx O/min: 2900/3500			
Promjer vratila [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Porast temperature brtve vratila [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Prije pokretanja i tijekom rada crpke s odobrenjem ATEX

OPASNOST



Opasnost od eksplozije

Smrt ili teška ozljeda

- Ne dozvoljavajte rad crpke na brzinama koje prelaze nazivnu brzinu. Pogledajte natpisnu pločicu crpke.

9.1 Kontrolni popis

OPASNOST



Opasnost od eksplozije

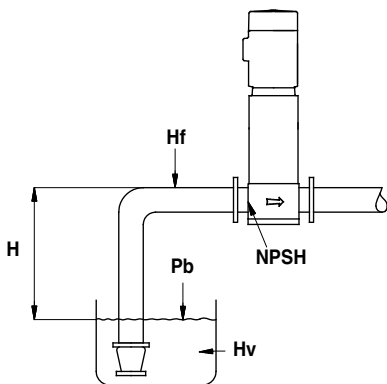
Smrt ili teška ozljeda

- Slijedite kontrolni popis u nastavku.

Pridržavajte se ovog kontrolnog popisa:

1. Provjerite da li ATEX ocjena motora, crpke i dodataka odgovara navedenoj kategoriji. Pogledajte poglavlje [6. Pregled kategorija ATEX za CR crpke](#). Ako se kategorije motora, crpke ili dodatne opreme razlikuju, valjana je niža ocjena.
 2. Ako crpka pripada u kategoriju M2, provjerite je li zaštićena štitnikom za zaštitu od padajućih ili izbačenih objekata.
 3. Redovno čistite otvore iza štitnika spojke crpke kako biste izbjegli nakupljanje opasnih naslaga prašine.
 4. Provjerite da izlazna snaga motora odgovara P_2 koju zahtijeva crpka, pogledajte natpisne pločice.
 5. Provjerite da je crpka onakva kakva je naručena, pogledajte natpisne pločice.
 6. Provjerite aksijalno poravnanje sloga s komorama. Pogledajte naljepnicu unutar štitnika spojke. Osigurajte da su sastavnice brtve vratila, gumeni dijelovi i površine brtvi prikladne za dizanu tekućinu.
 7. Provjerite okreće li se vratilo bez prepreka. Između rotora i komore ne smije postojati mehanički kontakt.
 8. Provjerite je li crpka napunjena tekućinom i odzračena. Crpka nikad ne smije raditi na suho.
 9. Provjerite smjer vrtnje motora, pogledajte strelicu na vrhu površine ventilatora.
 10. Ako ste odabrali crpku s dvostrukom brtvom (kontraspoj), provjerite je li slog s komorama pod tlakom. Komoru tijekom rada uvijek držite pod tlakom. Uvijek upotrebljavajte opremu s odobrenjem ATEX.
 11. Ako ste odabrali crpku s dvostrukom brtvom, tandem, provjerite je li slog s komorama potpuno ispunjen vodom. Slog komore mora uvijek biti ispunjen tekućinom za ispiranje tijekom rada. Zaštita od rada na suho mora imati odobrenje ATEX.
 12. Slijedite posebni postupak pokretanja za ovu vrstu crpki:
 - Crpke MAGdrive
 - crpke s dvostrukom brtvom, kontraspoj
 - crpke s dvostrukom brtvom, tandem.
- Za više informacija pogledajte montažne i pogonske upute za predmetnu crpku.
13. Provjerite da li temperatura tekućine nikad ne prelazi maksimalnu temperaturu tekućine (t_{max}) koja je navedena na nazivnoj pločici.
 14. Izbjegavajte pregrijavanje crpke. Rad uz zatvoreni ventil na tlačnoj strani crpke može izazvati njezino pregrijavanje. Instalirajte mimovoda sa sigurnosnim nepovratnim ventilom.
 15. Provjerite ima li nepravilne buke ili vibracija tijekom rada kako biste izbjegli pregrijavanje crpke.
 16. Ponovno provjetrite crpku u bilo kojoj od sljedećih situacija:
 - Crpka neko vrijeme nije radila.
 - U crpki se nakupio zrak.
 17. Ako crpka ima nosač za ležaj, svaki tjedan provjerite stvara li ležaj buku. Zamijenite ležaj ako pokazuje znakove istrošenosti.
 18. Temperatura samozapaljenja tekućine mora biti 50 K iznad maksimalne temperature površine crpke.
 19. Provjerite da je primjenjen ispravan ulazni tlak. Upotrijebite ispravnu tablicu za pritisak pare dizane tekućine. Pogledajte odjeljak [9.1.1 Specifikacija i izračun ulaznog tlaka](#).

9.1.1 Specifikacija i izračun ulaznog tlaka



Slika 5 Shematski prikaz otvorenog uređaja s CR crpkom

Proračun ulaznog tlaka

Izračunajte maksimalnu visinu usisa "H" u metrima na sljedeći način:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometarski tlak u bar.

Barometarski tlak može biti podešen na 1 bar. U zatvorenim sustavima, Pb označava tlak sustava u barima. (10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = Neto pozitivna visina usisavanja u metrima, potrebno je očitati NPSH radne krivulje u prilogu* (pri najvišem protoku koji će crpka isporučiti).

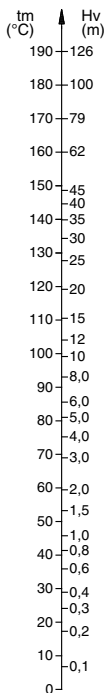
*Poveznica na dodatak, pogledajte poglavlje 9.1.2.

Hf = Gubitak trenja u usisnom cjevovodu u metrima pri najvećem protoku koji će crpka isporučiti.

Hv = Tlak vode za vodu u m visine. Pogledajte sl. 6. Ako dizana tekućina nije voda, koristite tlak pare za tekućinu koja se crpi.

tm = Temperatura tekućine.

Hs = Sigurnosna granica = minimalno 0.5 m visine.



Slika 6 Tlak pare za vodu u m visine.

Ukoliko je izračunata vrijednost "H" pozitivna, crpka može raditi s usisnom visinom od maksimalno "H" m visine.

Ukoliko je izračunata vrijednost "H" negativna, potreban je ulazni tlak od minimalno "H" m visine. Tijekom rada tlak mora biti jednak izračunatoj vrijednosti "H".

Primjer:

$Pb = 1$ bar.

Vrsta crpke: CR 15, 50 Hz.

Protok: $15 \text{ m}^3/\text{h}$.

NPSH (pogledajte dodatak*): 1,1 m head.

$Hf = 3,0$ m visine.

Temperatura tekućine: 60°C .

Hv (see fig. 6): 2.1 m visine.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m visine].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m visine.

To znači da crpka može raditi s maksimalnom visinom dobave od 3.5 m.

Tlak izračunat u bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Tlak izračunat u kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Poveznica na dodatak, pogledajte poglavlje 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Dodatak s NPSH krivuljama



Dodatak:

Dodatak koji se spominje u poglavlju 9.1.1 nalazi se u standardnim montažnim i pogonskim uputama za CR, CRI, CRN: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Održavanje i pregled

Servisna dokumentacija je dostupna online putem Grundfos Product Centra (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Ukoliko imate bilo kakva pitanja, molimo kontaktirajte najbližu Grundfos filijalu ili servisnu radionicu.

10.1 Zatezni momenti

OPASNOST

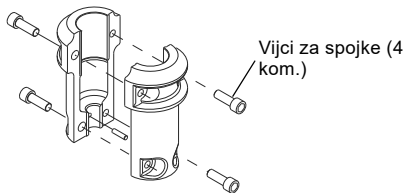
Opasnost od eksplozije



Smrt ili teška ozljeda

- Moraju se pričvrstiti vijci za spojke, brtva vratila, vijci za priрубnice brtve vratila te vijci za pričvršćivanje brtve vratila.

10.1.1 Spojka



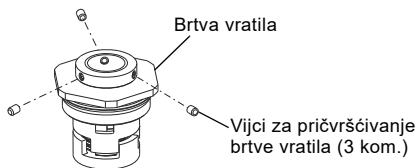
Slika 7 Vijci za spojke

TM07 2396 3418

Veličina crpke	Vijci za spojke (4 kom.)
	Zatezni moment
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Brtva vratila

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

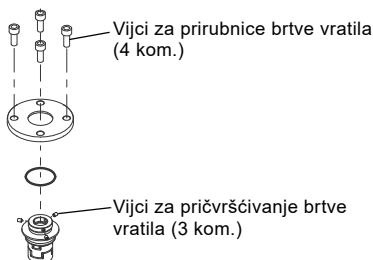


Slika 8 Brtva vratila i komplet vijaka za brtvu vratila za CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Zatezni moment		
Veličina crpke	Brtva vratila	Vijci za pričvršćivanje brtve vratila (3 kom.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Slika 9 Vijci za priрубnice brtve vratila i vijci za pričvršćivanje brtve vratila za CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Zatezni moment		
Veličina crpke	Vijci za priрубnice brtve vratila (4 kom.)	Vijci za pričvršćivanje brtve vratila (3 kom.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Magyar (HU) Telepítési és üzemeltetési utasítás

Az eredeti angol változat fordítása

Ez a telepítési és üzemeltetési utasítás kiegészítés, az ATEX tanúsítvánnyal rendelkező Grundfos CR szivattyúkra vonatkozik.

A CR szivattyúk kielégítik az ATEX 2014/34/EU irányelvet.

A szivattyúk alkalmazhatók az 1999/92/EK irányelvben meghatározott zónákban. Kérdéses esetben olvassa el a fent említett irányelveket, vagy forduljon a Grundfos-hoz.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. Általános információ	148
1.1 Figyelmeztető mondatok	148
1.2 Megjegyzések	149
2. Kapcsolódó telepítési és üzemeltetési utasítások	149
3. A termék átvétele	149
4. Robbanásvédelmi dokumentum	149
5. Azonosítás	150
5.1 Adattábla	150
5.2 Típuskód	151
5.3 Hajtásoldali motorcsapágó	152
6. A CR szivattyúkra vonatkozó ATEX kategóriák áttekintése	153
7. A termék telepítése	154
7.1 Szivattyú egyszeres tengelytömítéssel	154
7.2 Szivattyú MAGdrive-val	154
7.3 Szivattyú kettős tengelytömítéssel	155
7.4 Szabad tengelyvégű szivattyúk	155
8. Üzemeltetési feltételek	156
8.1 Maximális környezeti hőmérséklet	156
8.2 Maximális folyadék hőmérséklet	156
8.3 Hőmérséklet-számítás	157
9. ATEX tanúsítvánnyal rendelkező szivattyú indítása előtt és üzemeltetése alatt	158
9.1 Ellenőrző lista	158
10. Ellenőrzés és karbantartás	160
10.1 Meghúzási nyomaték	160
10.2 Tengelytömítés	160

1. Általános információ

1.1 Figyelmeztető mondatok

Az alábbi jelek és figyelmeztető mondatok megjelenhetnek a Grundfos telepítési és üzemeltetési utasításaiban, a biztonsági előírásokban és a szervizutasításokban.

VESZÉLY



Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amelyet, ha nem előznek meg vagy kerülnek el, halált vagy súlyos személyi sérülést okoz.

FIGYELMEZTETÉS



Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amelyet, ha nem előznek meg vagy kerülnek el, halált vagy súlyos személyi sérülést okozhat.

VIGYÁZAT



Olyan veszélyes helyzetet jelöl, amelyet, ha nem előznek meg vagy kerülnek el, kisebb vagy közepesen súlyos személyi sérülést okozhat.

A figyelmeztető mondatok szerkezete a következő:

SZÖVEGES JELZÉS



A veszély leírása

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyásának következménye.

- A veszély elkerülésének módja.



A telepítés megkezdése előtt olvassa el ezt a dokumentumot. A telepítés és az üzemeltetés feleljen meg a helyi előírásoknak és a bevált gyakorlat elfogadott követelményeinek.

1.2 Megjegyzések

Az alábbi jelek és megjegyzések megjelenhetnek a Grundfos telepítési és üzemeltetési utasításaiban, a biztonsági előírásokban és a szervizutasításokban.



Ezeket az utasításokat kell betartani robbanásbiztos termékeknel.



Kék vagy szürke kör, benne fehér grafikus jel jelzi, hogy cselekedni kell a veszély elhárítása vagy elkerülése érdekében.



Egy ferdén áthúzott vörös vagy szürke kör, lehetőleg egy fekete grafikai ábrával, jelzi, hogy egy műveletet nem szabad megtenni vagy félbe kell szakítani.



Ha ezeket az utasításokat nem tartják be, az a berendezés hibás működését vagy sérülését okozhatja.



A munkát megkönnyítő tippek és tanácsok.

2. Kapcsolódó telepítési és üzemeltetési utasítások

Az adattáblán az X azt jelzi, hogy a szivattyú biztonságos használata speciális feltételek meglététől függ, ahogy azokat ezekben az utasításokban ismertetjük. Az adattábla jelzéseit az [5. Azonosítás](#) című rész táblázatában ismertetjük.

Ezen dokumentumon kívül a következő telepítési és üzemeltetési utasításokat kell betartani:

- CR, CRI, CRN: alapkivitelű szivattyúkhoz
- CR, CRI, CRN, CRT: szállítókeret eltávolítás és motor felszerelés. Motor nélküli szivattyúkhoz
- MG: Grundfos alapkivitelű motorok.

Speciális kivitelű CR szivattyúk esetén, tartsa be a vonatkozó telepítési és üzemeltetési utasításokat:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: kettős tengelytömítés, back-to-back
- CR, CRI, CRN: kettős tengelytömítés, tandem
- MG: Grundfos alapkivitelű motorok.

3. A termék átvétele

Ha a szivattyút motor nélkül szállítják, szerelje fel a motort, majd állítsa be a fokozatokat és a tengelytömítést a "Szállítási rögzítés eltávolítása és a motor felszerelése" című telepítési és üzemeltetési utasításban leírtak szerint, amit a szivattyúhoz mellékelünk.

4. Robbanásvédelmi dokumentum

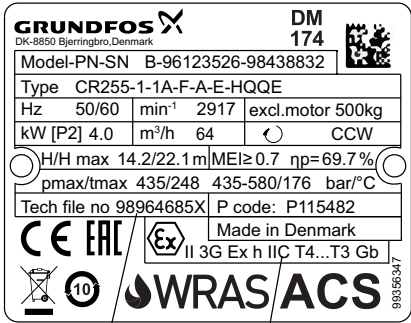
A CR szivattyú és a felügyeleti eszközök kombinációjának szerepelnie kell az 1999/92/EK irányelv szerinti robbanásvédelmi dokumentumban.

5. Azonosítás

5.1 Adattábla

A szivattyú adattáblája a következő adatokat tartalmazza:

- alapkvitélű szivattyú adatai
- az ATEX jelölés adatai
 - technikai azonosító szám
 - sorozatszám
 - Ex kategória.



1. ábra Példa ATEX jóváhagyású CR adattáblára

ATEX besorolás	
Poz.	Leírás
1	Csoport I: Földalatti bányákban II: Felszíni berendezések
	Kategória M2: Bányászat 2G, 3G: Gáz/gőzök 2D, 3D: Por
	Ex h Védettségi típus
	IIC Környezeti csoport IIC: Gáz/gőzök IIIC: Éghető por IIIB: Nem mágneses por
	T4...T3 Maximális felületi hőmérséklet a 80079-36 szerint. Hőmérséklettartomány vagy megadott hőmérséklet. T4...T3: Gáz T125 °C: Por
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gáz Db, Dc: Por
	98964685 A DEKRA-nál tárolt technikai fájl azonosító száma
	X Arra utal, hogy a berendezés biztonságos használata speciális feltételek meglététől függ. A feltételek szerepelnek ebben a dokumentumban.

Az ATEX jelölés adatai csak a tengelykapcsolót is magába foglaló egységre vonatkoznak. A motor külön adattáblával van ellátva.

5.2 Típuskód

5.2.1 Típuskód példa

Példa	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Típus sorozat: CR, CRN									
Névleges szállítási teljesítmény m ³ /h									
Fokozatok száma									
Csökkentett átmérőjű járókerekek száma									
Szivattyúváltozat kódja									
Csőcsatlakozás kódja									
Anyagkód									
A szivattyú gumi alkatészeteinek kódja									
Tengelytömítés kódja									

5.2.2 Magyarázat a szivattyúváltozat kódokhoz

Szivattyúváltozat kódok	
A	Alapváltozat
B	Túlméretezett motor
E	Szivattyú tanúsítvánnyal
H	Horizontális változat
I	Nyomáskülönbség fokozat
K	Szivattyú alacsony NPSH értékkel
M	Mágneses hajtás
O	Megtisztítva és megszáritva
P	Alulméretezett motor
S	Nagynyomású szivattyú
T	Tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítő eszköz (THD)
U	ATEX tanúsítvánnyal rendelkező szivattyú
Y	Elektropolírozott
Z	Csapágykarimás szivattyúk

5.3 Hajtásoldali motorcsapágý

Ügyeljen arra, hogy a megfelelő típusú hajtásoldali (DE) motorcsapágýat használja a szabad tengelyvéges szivattyúhoz. Ellenőrizze az adott szivattyútartományt és szivattyúváltozatot az adattáblán, és válassza az ennek megfelelő DE (hajtásoldali) csapágýat.

	DE csapágý CR 1-64 szivattyú termékcsalád		DE csapágý CR 95-255 szivattyú termékcsalád	
Szivattyúváltozat ¹⁾	Mélyhornyú golyóscsapágý (62/63xx)	Ferde hatásvonalú csapágý (73xx)	Mélyhornyú golyóscsapágý (62/63xx)	Ferde hatásvonalú csapágý (73xx)
A Alapkiviteli szivattyú	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Szivattyú tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítővel (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Nem megengedett
Z Csapágýkarimás szivattyú ²⁾	0,37 - 45 kW	Nem megengedett	5,5 - 200 kW	Nem megengedett

1) A szivattyúváltozat kódokat lásd az [5.2 Típuskód](#) című részben.

2) Gyári termékváltozatok (FPV).

6. A CR szivattyúkra vonatkozó ATEX kategóriák áttekintése

Irányelv	ATEX jóváhagyású CR szivattyúk	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategória M	
Környezet:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR szivattyúk	Nincs	CR CRI CRN
Motorok	Nincs	Nincs

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategória 1		Kategória 2		Kategória 3	
Környezet:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zóna 0	Zóna 20	Zóna 1	Zóna 21	Zóna 2	Zóna 22
CR szivattyúk	Nincs	Nincs	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motorok	Nincs	Nincs	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Fontos:** A csoportok, kategóriák és zónák közötti kapcsolat magyarázata megtalálható az 1999/92/EK irányelvben. Ne feledje, hogy ez az irányelv csak a minimális elvárásokat fogalmazza meg. Egyes EU tagállamokban ennél szigorúbb helyi előírások lehetnek érvényben. A felhasználó vagy telepítő mindig felelős azért, hogy ellenőrizze a beépítés helyének zóna besorolásához alkalmas-e az adott csoportú és kategóriájú szivattyú.

7. A termék telepítése

VESZÉLY

Robbanásveszély



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Ne engedje a szivattyút szárazon futni.
- Gondoskodjon arról, hogy üzem közben a szivattyú fel legyen töltve a szivattyúzott folyadékkal.

VESZÉLY

Robbanásveszély



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Cserélje ki a tengelytömítést, ha fokozott szivárgást tapasztal.

VESZÉLY

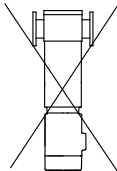
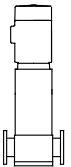
Robbanásveszély



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Mindig úgy telepítse a szivattyút, hogy a motor a szivattyú felett legyen, hogy a motor csapágái ne melegegjenek túl. Lásd a 2. ábrát.

A szárazonfutás elleni védelem funkcióinak ellenőrzése, például a megfelelő áramlás, a záró- vagy öblítőfolyadék tömítőnyomása és hőmérséklete, a telepítő/megrendelő feladata.



TM01 1241 4102

2. ábra

Szivattyú elhelyezés

7.1 Szivattyú egyszerűes tengelytömítéssel

7.1.1 Nem gyúlékony folyadékok

2G/D/M2 kategória

Gondoskodjon arról, hogy üzem közben a szivattyú fel legyen töltve a szivattyúzott folyadékkal. Ha ez nem lehetséges, akkor biztosítson megfelelő felügyeletet, például szárazonfutás-elleni védelmet, amely leállítja a szivattyút hiba esetén.

Kategória 3G/D

A szivattyúrendszerben nincs szükség további felügyeleti eszközökre, például szárazonfutás-elleni védelemre.

7.1.2 Tűzveszélyes folyadékok, szivattyú egység

2G/D/M2 és 3G/D/M2 kategória

Gondoskodjon arról, hogy üzem közben a szivattyú fel legyen töltve a szivattyúzott folyadékkal. Ha ez nem lehetséges, akkor biztosítson megfelelő felügyeletet, például szárazonfutás-elleni védelmet, amely leállítja a szivattyút hiba esetén. Biztosítsa a szivattyú körül a megfelelő szellőzést.

A tengelytömítésen a szivárgás mennyisége 1-10 ml egy 24 órás üzem során. Bizonyos típusú folyadékoknál, a szivárgás nem látható, az elpárolgás miatt. A bejáratási időszakban nagyobb, 1-20 ml szivárgás is előfordulhat egy 24 órás üzemidő során. Az olyan folyadékok, mint az olaj vagy a glikol-víz keverékek lassabban párolognak el és lerakódást hagynak. Gondoskodjon a megfelelő szellőzésről a zóna besorolásnak megfelelően.

Kategória M2

Védje burkolattal a szivattyút, hogy a leeső vagy kilökődő tárgyak ne okozzanak kárt benne.

7.2 Szivattyú MAGdrive-val

VESZÉLY

Robbanásveszély



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Mindig legyen feltöltve a szivattyú folyadékkal, és gondoskodjon arról, hogy a minimális térfogatáramlás mindig meglegyen.

Lásd a CRN MAGdrive szivattyúk telepítési és üzemeltetési utasítását itt: <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Szivattyú kettős tengelytömítéssel

Back-to-back vagy tandem

7.3.1 Nem gyúlékony folyadékok, szivattyú egység

Kategória 2G/D

Gondoskodjon arról, hogy üzem közben a szivattyú fel legyen töltve a szivattyúzott folyadékkal. Ha ez nem lehetséges, akkor biztosítson megfelelő felügyeletet, például szárazonfutás-elleni védelmet, amely leállítja a szivattyút hiba esetén.

Kategória 3G/D

A szivattyúrendszerben nincs szükség külön felügyeleti eszközökre, például szárazonfutás-elleni védelemre.

7.3.2 Tűzveszélyes folyadékok, szivattyú egység

2G/D/M2 és 3G/D/M2 kategória

Gondoskodjon arról, hogy üzem közben a szivattyú fel legyen töltve a szivattyúzott folyadékkal. Ha ez nem lehetséges, akkor biztosítson megfelelő felügyeletet, például szárazonfutás-elleni védelmet, amely leállítja a szivattyút hiba esetén. Biztosítsa a szivattyú körül a megfelelő szellőzést.

A tengelytömítésen a szivárgás mennyisége 1-10 ml egy 24 órás üzem során. Bizonyos típusú folyadékoknál, a szivárgás nem látható, az elpárolgás miatt. A bejáratási időszakban nagyobb, 1-20 ml szivárgás is előfordulhat egy 24 órás üzemidő során. Az olyan folyadékok, mint az olaj vagy a glikol-víz keverékek lassabban párolognak el és lerakódást hagynak. Gondoskodjon a megfelelő szellőzésről a zóna besorolásnak megfelelően.

Kategória M2

Védje burkolattal a szivattyút, hogy a leeső vagy kilöködő tárgyak ne okozzanak kárt benne.

7.4 Szabad tengelyvégű szivattyúk

A 4 kW-os vagy nagyobb motorral ellátott szabad tengelyvégű szivattyúkon kötelező a ferde hatásvonalú csapágyszeker alkalmazása.

Ha azonban a szivattyúk tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítő eszközzel (THD) vagy csapágyszekerrel vannak ellátva, akkor tilos a ferde hatásvonalú csapágyszeker használata. Ha kétségei lennének, forduljon a Grundfos-hoz.



Ellenőrizze, hogy a szivattyú fel van-e szerelve tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítő eszközzel (THD). Ha a szivattyú egy THD jellel ellátott szivattyú, akkor kövesse az alábbi utasításokat.

A tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítő eszköz (THD) gyárilag be van szerelve a 75 kW-os és nagyobb motorokkal ellátott CR, CRN, 95-255 típusokba.

7.4.1 Szabad tengelyvégű szivattyúk tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítő eszközzel

VESZÉLY

Robbanásveszély

- Halálos vagy súlyos személyi sérülés
- Szükség van a motorcsapágyszeker hőmérséklet-felügyeletére, hogy túlmelegedéskor a szivattyú biztonságosan leálljon.



VESZÉLY

Robbanásveszély

- Halálos vagy súlyos személyi sérülés
- Ne használjon ferde hatásvonalú csapágyszekerrel ellátott ATEX motorokat tengelyirányú nyomóerő kiegyenlítő eszközzel (THD) felszerelt szivattyúkon.



VESZÉLY

Robbanásveszély

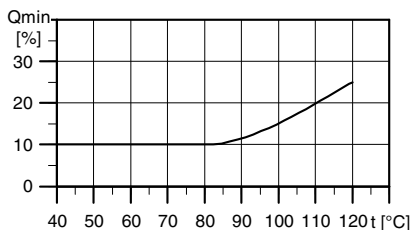
- Halálos vagy súlyos személyi sérülés
- A hőmérséklet-érzékelők telepítését csak képzett szakemberek végezhetik, a helyi előírásoknak megfelelően.



Minimális térfogatáram

A túlmelegedés megelőzése érdekében ne üzemeltesse a szivattyút az alább megadott minimális térfogatáram alatt.

A görbe a minimális térfogatáramot mutatja a névleges érték százalékában, a közeghőmérséklet függvényében.



3. ábra Minimális térfogatáram a névleges térfogatáram százalékában

TM02 8290 4903

8. Üzemeltetési feltételek

VESZÉLY

Robbanásveszély



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Gondoskodjon arról, hogy az előírt minimális hozzáfolyási nyomás mindig rendelkezésre álljon.

Lásd a CR, CRI, CRN szivattyúk telepítési és üzemeltetési utasítását:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

VESZÉLY

Robbanásveszély



Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- Ne működtesse a szivattyút a szivattyú adattábláján megadott maximális közeghőmérsékletnél (t_{max}) nagyobb közeghőmérséklettel.
- A számított maximális megengedett közeghőmérsékletet túllépni tilos!

8.1 Maximális környezeti hőmérséklet

A szivattyú maximális környezeti hőmérséklete: -20 ... +60 °C.

8.2 Maximális folyadék hőmérséklet

Normál szivattyús üzem során a legmagasabb hőmérséklet a szivattyúház felületén és a tengelytömítésnél várható. A felületi hőmérséklet általában követi a folyadék hőmérsékletét.

A megengedett folyadék-hőmérsékletet úgy számíthatja ki, hogy megkeresi a [8.3.1 Hőmérséklet besorolás](#) című részben található táblázatban a szivattyú felületén maximálisan megengedett üzem közbeni hőmérsékletet, és csökkenti azt a tengelytömítések által okozott hőmérséklet-növeléssel. Lásd a táblázatot a [8.3.2 A tengelytömítés hőmérséklete](#) című részben.

A [8.3 Hőmérséklet-számítás](#) című rész tartalmaz egy diagramot, amelyen látható, hogyan függ a maximális felületi hőmérséklet a közeghőmérséklettől és a tengelytömítésből származó hőeloszlástól.

Számítási példa

Egy HQXX tengelytömítésből származó hőmérséklet-növekedés alapján, ha a közegcsoport 1, a tengelyátmérő Ø22, a nyomás pedig 2.5 MPa.

Hőmérséklet besorolás (T_4) = 135 °C, lásd a [8.3.1 Hőmérséklet besorolás](#) című részt.

Hőmérséklet növekedés a HQXX tengelytömítésről = 24 °C, lásd a [8.3.2 A tengelytömítés hőmérséklete](#) című részt.

Biztonsági tartalék a II. Csoporthoz = 5 °C az ATEX szabvány szerint.

Eredmény

Maximálisan megengedhető közeghőmérséklet:

T_4 - hőmérséklet-növekedés a tengelytömítés biztonsági tartalékából = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Azok a szivattyúk, amelyek maximálisan akár 150 °C-os folyadékokat is szállíthatnak, tandem tengelytömítéssel vannak ellátva. Ebben az esetben, az öblítőfolyadék áramlási mennyisége és hőmérséklete feleljen meg a "CR, CRI, CRN-kettős tengelytömítés (tandem)" telepítési és üzemeltetési utasításban leírtaknak, ami itt olvasható: <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

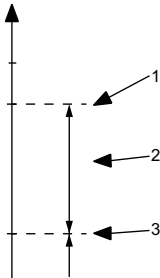
Gondoskodjon arról, hogy a CR szivattyú és a szárazonfutás-elleni védelem kombinációja szerepeljen az 1999/92/EK irányelv szerinti robbanásvédelmi dokumentumban.



Az öblítőfolyadék megfelelő áramlási mennyiségének és hőmérsékletének ellenőrzése a telepítő/megrendelő feladata.

8.3 Hőmérséklet-számítás

Az alábbi illusztráció mutatja, hogy a szivattyú maximális felületi hőmérséklete a maximális közeghőmérsékletnek és a tengelytömítés hőmérséklet-emelkedésének az összege.



4. ábra Maximális felületi hőmérséklet

Poz.	Jelmagyarázat az ábrához
1	A szivattyú maximális felületi hőmérséklete
2	Hőmérséklet-emelkedés a tengelytömítésen. Grundfos által számítva. Lásd a 8.3.2 A tengelytömítés hőmérséklete című részt.
3	Maximális folyadék hőmérséklet

8.3.1 Hőmérséklet besorolás

Hőmérséklet besorolás	Maximális felületi hőmérséklet [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

A porra vonatkozó maximális felületi hőmérséklet látható a szivattyú adattábláján.

8.3.2 A tengelytömítés hőmérséklete

A szivattyú felületi hőmérsékletének és hőmérsékleti osztályának kiszámításához az alábbi táblázatból kiolvashatja a különböző tengelyátmérőkhöz, nyomáskülönbség értékekhez és különféle közegcsoportokhoz tartozó hőmérséklet-emelkedést.

Tengelytömítés: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Fordulatszám: 2900/3500			
Tengely-átmérő [mm]	Nyomás [MPa]		
	1	2,5	4
	Tengelytömítés hőm. emelkedése [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Tengelytömítés: HQBx/HUBx Fordulatszám: 2900/3500			
Tengely-átmérő [mm]	Nyomás [MPa]		
	1	2,5	4
	Tengelytömítés hőm. emelkedése [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

TM06 4445 2315

9. ATEX tanúsítvánnyal rendelkező szivattyú indítása előtt és üzemeltetése alatt

VESZÉLY



Robbanásveszély

Halálos vagy súlyos személyi sérülés
 - Ne üzemeltesse a szivattyút a névleges fordulatszámnál nagyobb fordulattal.
 Lásd a szivattyú adattábláját.

9.1 Ellenőrző lista

VESZÉLY



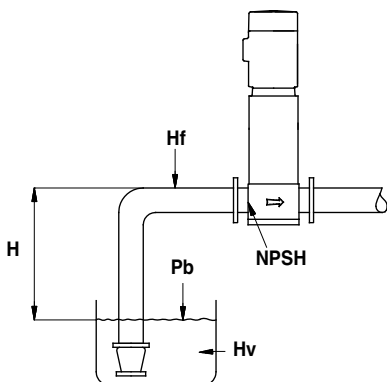
Robbanásveszély

Halálos vagy súlyos személyi sérülés
 - Kövesse az alábbi ellenőrző listát.

Tartsa be ezt az ellenőrzési listát:

- Ellenőrizze, hogy a motor, a szivattyú és a tartozékok ATEX besorolása megfelel-e a megadott kategóriának. Lásd a [6. A CR szivattyúkra vonatkozó ATEX kategóriák áttekintése](#) című részt. Ha a motor, a szivattyú vagy a tartozék besorolása eltérő, akkor az alacsonyabb besorolási osztály érvényes.
- Ha a szivattyú M2 kategóriájú, ellenőrizze, hogy a szivattyú el van-e látva burkolattal, amely megóvjától, hogy a kirepülő vagy leeső tárgyak károsíthassák.
- Rendszeresen tisztítsa meg a szivattyú tengelykapcsoló burkolata mögötti teret, hogy megelőzze a veszélyes porlerakódásokat.
- Ellenőrizze, hogy a motor kimeneti teljesítménye megfelel-e a szivattyú kívánt P_2 értékének. Lásd az adattáblát.
- Ellenőrizze, hogy a rendelés szerinti termék érkezett-e. Lásd az adattáblákat.
- Ellenőrizze a fokozatok egytengelyűségét. Lásd a címkét a tengelykapcsoló burkolat belső felén. Ellenőrizze, hogy a tengelytömítés elemei, a gumi alkotórészek és a tömítés felületei megfelelnek-e a szivattyúzott folyadéknak.
- Ellenőrizze, hogy a tengely szabadon forog-e. Nem lehet mechanikai érintkezés a járókerék és a kamra között.
- Ellenőrizze, hogy a szivattyú fel van-e töltve folyadékkal és légtelenítették-e. A szivattyú szárazon futása tilos.
- Ellenőrizze a motor forgásirányát, lásd a ventilátorfedél tetején látható nyilat.
- Ha kettős tengelytömítéssel (back-to-back) felszerelt szivattyúja van, ellenőrizze a tömítéskamra nyomását. A kamra üzem közben mindig legyen nyomás alatt. Mindig ATEX jóváhagyású berendezést használjon.
- Ha kettős tengelytömítéssel (tandem) felszerelt szivattyúja van, ellenőrizze, hogy a tömítéskamra teljesen fel van-e töltve folyadékkal. A tömítéskamrában üzem közben mindig fel kell lennie töltve öblítőfolyadékkal. A szárazonfutás-elleni védelem feltétlenül legyen ATEX által jóváhagyott.
- Speciális indítási eljárást igényelnek a következő szivattyútípusok:
 - MAGdrive szivattyúk
 - szivattyú kettős tengelytömítéssel (back-to-back)
 - szivattyú kettős tengelytömítéssel, tandem.
 Erről bővebben, lásd a kérdéses szivattyú telepítési és üzemeltetési utasítását.
- Ellenőrizze, hogy a közeg hőmérséklete soha nem haladja meg az adattáblán feltüntetett maximális folyadék hőmérséklet (t_{max}) értéket.
- Ne hagyja, hogy a szivattyú túlmelegedjen. A zárt nyomóoldali elzáró szerelvény ellenében működtetett szivattyú túlmelegedhet. Alakítson ki egy megkerülő vezetéket biztonsági visszacsapószeleppel.
- A szivattyú túlmelegedésének elkerülése érdekében működés közben ellenőrizze a szokatlan zajt.
- Légtelenítse újra a szivattyút az alábbi esetekben:
 - a szivattyú hosszabb ideig nem működött.
 - levegő gyűlt össze a szivattyúban.
- Ha a szivattyú csapágypár van felszerelve, hetente ellenőrizze a csapágyszajt. Cserélje ki a csapágyat, ha az a kopás jeleit mutatja.
- A szivattyúzott folyadék öngyulladás hőmérsékletének 50 K fokkal nagyobb kell lennie a szivattyú maximális felületi hőmérsékleténél.
- Gondoskodjon a megfelelő hozzáfolyási nyomásról. Alkalmazza a szivattyúzott folyadék gőznyomásához tartozó, megfelelő táblázatot. Lásd a [9.1.1 A hozzáfolyási nyomás meghatározása és kiszámítása](#) című részt.

9.1.1 A hozzáfolyási nyomás meghatározása és kiszámítása



5. ábra CR szivattyú nyitott rendszerben - vázlatos nézet

TM02 0118 3800

A hozzáfolyási nyomás számítása

Számítsa ki a "H" maximális szívómagasságot, méterben, az alábbi képlettel:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

$$Pb = \text{Légköri nyomás, bar.}$$

A légköri nyomásra 1 bar értéket lehet alapul venni. Zárt rendszerekben a Pb a rendszernyomást jelzi bar egységben. (10 bar = 1 MPa)

NPSH = Az NPSH mint méter érték kiolvasható az adott szivattyúhoz tartozó NPSH diagramból, ami a függelékben* található. Az üzemszerűen előforduló legnagyobb térfogatáramhoz tartozó értéket kell figyelembe venni.

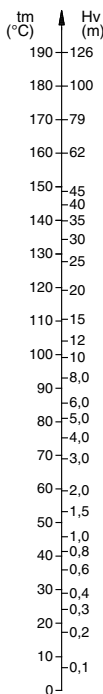
Lásd a függelékben a 9.1.2 számú részt.

H_f = Sűrűlási veszteség a szívócsőben méterben kifejezve a szivattyú legnagyobb üzemi térfogatáramát figyelembe véve.

H_v = A víz gőznyomása méterben kifejezve. Lásd a 6. ábrát. Ha a szivattyúzott folyadék nem víz, akkor alkalmazza a szivattyúzott folyadék gőznyomását.

t_m = Közeghőmérséklet.

H_s = Biztonsági ráhagyás = minimum 0.5 m vízoszlopmagasság.



6. ábra A víz gőznyomása méterben kifejezve.

Ha a "H" számított értéke pozitív, a szivattyút max. "H" (m) szívási mélységgel üzemeltethető.

Ha a számított "H" értéke negatív, a szivattyú minimálisan "H" m vízoszlopmagasságnak megfelelő hozzáfolyást igényel. A "H" számított hozzáfolyási nyomásmagasságnak az üzem egész tartama alatt meg kell lennie.

Példa:

$Pb = 1$ bar.

Szivattyútípus: CR 15, 50 Hz.

Térfogatáram: 15 m³/h.

NPSH (lásd a függelékben*): 1.1 m szállítómagasság.

$H_f = 3.0$ m szállítómagasság.

Közeghőmérséklet: 60 °C.

H_v (lásd a 6. ábrát): 2.1 m szállítómagasság.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m szállítómagasság].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m szállítómagasság.

Ez azt jelenti, hogy a szivattyú maximum 3.5 m szívómagassággal üzemelhet.

Nyomás számítása bar-ban: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Nyomás számítás kPa-ban: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

Lásd a függelékben a Link0 9.1.2 számú részt.

TM02 7445 3503

9.1.2 Függelék NPSH görbékkel



Függelék:

A 9.1.1 című részben hivatkozott függelék az alapkvitellő CR, CRI, CRN típusok telepítési és üzemeltetési utasításában található:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Ellenőrzés és karbantartás

Szerviz dokumentáció elérhető a Grundfos Product Center-ben (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Ha további kérdései vannak, keresse meg a legközelebbi Grundfos vállalatot, vagy szerviz partnert.

10.1 Meghúzási nyomatékok

VESZÉLY

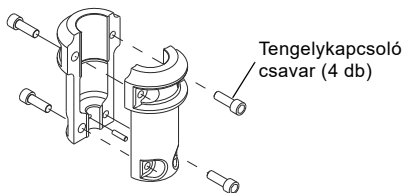
Robbanásveszély

Halálos vagy súlyos személyi sérülés

- A tengelykapcsoló csavarjait, a tengelytömítést, a tengelytömítés karimájának csavarjait és a tengelytömítés beállító csavarjait a megadott nyomatékértékeknek megfelelően kell meghúzni.



10.1.1 Tengelykapcsoló



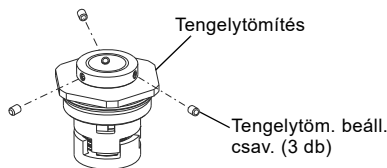
7. ábra Tengelykapcsoló csavarok

TM07 2396 3418

Szivattyú-méret	Tengelykapcsoló csavarok (4 db)
	Meghúzási nyomaték
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Tengelytömítés

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

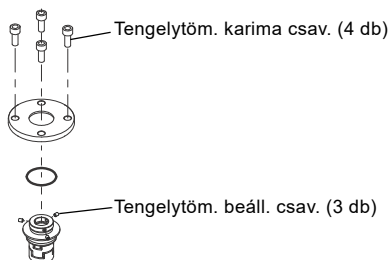


8. ábra Tengelytömítés és tengelytömítés beállító csavarok a CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255 típushoz

TM07 2395 3418

Szivattyú-méret	Meghúzási nyomaték	
	Tengelytömítés	Tengelytöm. beáll. csavarok (3 db)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



9. ábra Tengelytömítés karima csavarok és tengelytömítés beállító csavarok a CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150 típushoz

TM07 2397 3418

Szivattyú-méret	Meghúzási nyomaték	
	Tengelytöm. karima csavarjai (4 db)	Tengelytöm. beáll. csavarok (3 db)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Italiano (IT) Istruzioni di installazione e funzionamento

Traduzione della versione originale inglese

Queste istruzioni supplementari di installazione e funzionamento si riferiscono alle pompe Grundfos CR con certificazione ATEX.

Le pompe CR sono conformi alla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Le pompe sono idonee ad essere utilizzate nelle zone classificate in base alla direttiva 1999/92/CE. In caso di dubbio, consultare le direttive sopra riportate o contattare Grundfos.

INDICE

	Pagina
1. Informazioni generali	161
1.1 Indicazioni di pericolo	161
1.2 Note	162
2. Istruzioni di installazione e funzionamento	162
3. Ricezione del prodotto	162
4. Documento di protezione contro la deflagrazione	162
5. Identificazione	163
5.1 Targhetta di identificazione	163
5.2 Codice modello	164
5.3 Cuscinetto motore lato di azionamento	165
6. Categorie ATEX per le pompe CR	166
7. Installazione del prodotto	167
7.1 Pompa con tenuta meccanica singola	167
7.2 Pompa con MAGdrive	167
7.3 Pompa con doppia tenuta	168
7.4 Pompe ad asse nudo	168
8. Condizioni di funzionamento	169
8.1 Max. temp. ambiente	169
8.2 Max. temperatura liquido	169
8.3 Calcolo della temperatura	170
9. Prima di avviare e durante il funzionamento di una pompa con certificazione ATEX	171
9.1 Checklist	171
10. Manutenzione e ispezione	173
10.1 Coppie di serraggio	173
10.2 Tenuta meccanica	173

1. Informazioni generali

1.1 Indicazioni di pericolo

I simboli e le indicazioni di pericolo riportati di seguito possono essere visualizzati nelle istruzioni di installazione e funzionamento di Grundfos, nelle istruzioni di sicurezza e nelle istruzioni di servizio.

PERICOLO



Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, comporta la morte o gravi lesioni personali.

AVVERTENZA



Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, potrebbe comportare la morte o gravi lesioni personali.

ATTENZIONE



Indica una situazione pericolosa la quale, se non evitata, potrebbe comportare lesioni personali di lieve o moderata entità.

Le indicazioni di pericolo sono strutturate come segue:

TERMINOLOGIA DI INDICAZIONE

Descrizione del pericolo



Conseguenza della mancata osservanza dell'avvertenza.

- Azione per evitare il pericolo.



Leggere questo documento prima dell'installazione. L'installazione e il funzionamento devono essere conformi alle normative locali vigenti e ai codici di buona pratica.

1.2 Note

I simboli e le note di seguito possono essere visualizzati nelle istruzioni di installazione e funzionamento di Grundfos, nelle istruzioni di sicurezza e nelle istruzioni di servizio.



Osservare queste istruzioni per i prodotti antideflagranti.



Un cerchio blu o grigio con un simbolo grafico bianco indica che deve essere intrapresa un'azione per evitare un rischio.



Un cerchio rosso o grigio con una barra diagonale, possibilmente con un simbolo grafico nero, indica che non deve essere intrapresa un'azione o deve essere arrestata.



La mancata osservanza di queste istruzioni potrebbe provocare danni alle apparecchiature o funzionamento irregolare.



Suggerimenti e consigli per agevolare il lavoro.

2. Istruzioni di installazione e funzionamento

La X nella targhetta di identificazione indica che la pompa è soggetta a condizioni speciali per un utilizzo sicuro, come descritto nelle presenti istruzioni. I contrassegni sulla targhetta di identificazione sono descritti nella tabella della sezione [5. Identificazione](#).

Oltre a queste istruzioni, osservare le seguenti istruzioni di installazione e funzionamento:

- CR, CRI, CRN: per pompe standard
- CR, CRI, CRN, CRT: rimozione della staffa di trasporto e montaggio del motore. Per pompe prive di motore
- MG: Motori standard Grundfos.

Per versioni speciali delle pompe CR, osservare le istruzioni di installazione e funzionamento relative:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: doppia tenuta, dorso a dorso
- CR, CRI, CRN: doppia tenuta, tandem
- MG: Motori standard Grundfos.

3. Ricezione del prodotto

Se la pompa viene fornita priva di motore, montare il motore, quindi regolare la parte idraulica e la tenuta meccanica secondo la procedura descritta nelle istruzioni di installazione e funzionamento, "Rimozione della staffa di trasporto e montaggio del motore", in dotazione con la pompa.

4. Documento di protezione contro la deflagrazione

La combinazione delle pompe CR e di tutti i dispositivi di monitoraggio collegati deve essere descritta nel documento di protezione antideflagrante, come da direttiva 1999/92/CE.

5. Identificazione

5.1 Targhetta di identificazione

La targhetta di identificazione apposta sul corpo pompa riporta i seguenti dati:

- dati della pompa standard
- dati della marcatura ATEX
 - numero del fascicolo tecnico
 - numero di serie
 - Categoria Ex.

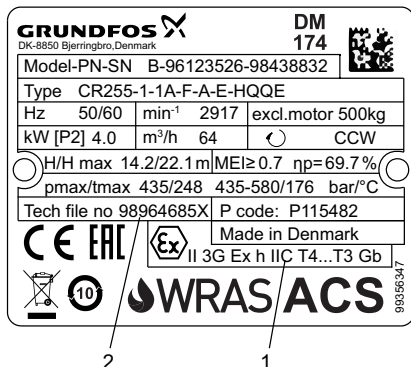


Fig. 1 Esempio di targhetta di identificazione di una pompa CR con certificazione ATEX

Livello ATEX	
Pos.	Descrizione
1	II Gruppo I: Sotterraneo nelle miniere II: Attrezzatura di superficie
	3G Categoria M2: Settore minerario 2G, 3G: Gas/vapori 2D, 3D: Polvere
	Ex h Tipo di protezione
	IIC Gruppo ambiente IIC: Gas/vapori IIIC: Polveri combustibili IIIB: Polvere non magnetica
	T4...T3 Max. temperatura superficiale in conformità a 80079-36. Intervallo di temperatura o temperatura specifica. T4...T3: Gas T125 °C: Polvere
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Polvere
	98964685 Numero del fascicolo tecnico archiviato presso DEKRA.
2	X Indica che le apparecchiature sono soggette a condizioni speciali per un impiego sicuro. Le condizioni sono indicate nel documento.

I dati relativi alla marcatura ATEX si riferiscono solo alla parte, incluso il giunto di accoppiamento. Il motore è dotato di una targhetta di identificazione separata.

5.2 Codice modello

5.2.1 Esempio di nomenclatura

Esempio	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Denominazione gamma: CR, CRN									
Portata nominale in m ³ /h									
Numero degli stadi									
Numero di giranti con diametro ridotto									
Codice della versione pompa									
Codice attacco per tubo									
Codice dei materiali									
Codice delle parti in gomma della pompa									
Codice della tenuta meccanica									

5.2.2 Chiave per i codici per la versione pompa

Codici per la versione pompa	
A	Versione base
B	Motore sovradimensionato
E	Pompa dotata di certificato
H	Versione orizzontale
I	Diversa pressione di esercizio
K	Pompa con basso NPSH
M	Azionamento magnetico
O	Pulita e asciugata
P	Motore sottodimensionato
S	Pompa ad alta pressione
T	Dispositivo reggispira (THD)
U	Pompa omologata ATEX
Y	Elettrolucidata
Z	Pompa con flangia del cuscinetto

5.3 Cuscinetto motore lato di azionamento

Assicurarsi di utilizzare il tipo corretto di cuscinetto motore lato di azionamento (DE) per la pompa ad asse nudo. Controllare la gamma specifica della pompa e la versione pompa indicate sulla targhetta di identificazione e selezionare il cuscinetto DE corrispondente.

Versione pompa ¹⁾	Cuscinetto DE Gamma pompa CR 1-64		Cuscinetto DE Gamma pompa CR 95-255	
	Cuscinetto a sfera con scanalatura profonda (62/63xx)	Cuscinetto a contatto angolare (73xx)	Cuscinetto a sfera con scanalatura profonda (62/63xx)	Cuscinetto a contatto angolare (73xx)
A Pompa standard	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pompa con dispositivo reggispinta (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Non consentito
Z Pompa con flangia del cuscinetto ²⁾	0,37 - 45 kW	Non consentito	5,5 - 200 kW	Non consentito

¹⁾ Fare riferimento ai codici per la versione pompa nella sezione [5.2 Codice modello](#).

²⁾ Varianti del prodotto di fabbrica (FPV).

6. Categorie ATEX per le pompe CR

Direttiva	Pompe CR con certificazione ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Categoria M	
Ambiente:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/CE ²⁾	-	-
Pompe CR	Nessuno	CR CRI CRN
Motori	Nessuno	Nessuno

2014/34/EU	GROUP II					
	Categoria 1		Categoria 2		Categoria 3	
Ambiente:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Pompe CR	Nes- suno	Nes- suno	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motori	Nes- suno	Nes- suno	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Importante:** La relazione tra i gruppi, le categorie e le zone è descritta nella direttiva 1999/92/CE. Si noti che la direttiva esprime i requisiti minimi. Pertanto, alcuni paesi della UE potrebbero avere norme locali più rigorose. L'utente o l'installatore è responsabile di verificare che il gruppo e la categoria della pompa siano compatibili alla classificazione delle zone del luogo di installazione.

7. Installazione del prodotto

PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- La pompa non deve funzionare a secco.
- Assicurarsi che la pompa sia riempita con il liquido pompato durante il funzionamento.



PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Sostituzione della tenuta meccanica se si osserva un aumento delle perdite.



PERICOLO

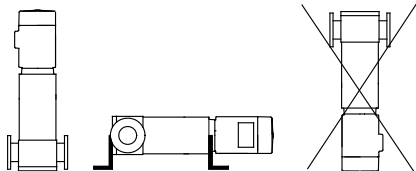
Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Installare sempre la pompa con il motore sopra la pompa per evitare il surriscaldamento dei cuscinetti del motore. Vedi fig. 2.



Il controllo delle funzioni della protezione contro la marcia a secco, come la portata, la pressione di tenuta e la temperatura del fluido barriera o del liquido di flussaggio, è di responsabilità dell'installatore/del proprietario.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Posizionamento della pompa

7.1 Pompa con tenuta meccanica singola

7.1.1 Liquidi non infiammabili

Categoria 2G/D/M2

Assicurarsi che la pompa sia riempita con il liquido pompato durante il funzionamento. Qualora non fosse possibile, utilizzare adeguati dispositivi di monitoraggio, come la protezione contro la marcia a secco per arrestare la pompa in caso di anomalia.

Categoria 3G/D

Nessun ulteriore dispositivo di monitoraggio, ad esempio, protezione contro marcia a secco, è richiesto per questa pompa.

7.1.2 Liquidi infiammabili, unità pompa

Categoria 2G/D/M2 e 3G/D/M2

Assicurarsi che la pompa sia riempita con il liquido pompato durante il funzionamento. Qualora non fosse possibile, utilizzare adeguati dispositivi di monitoraggio, come la protezione contro la marcia a secco per arrestare la pompa in caso di anomalia. Garantire una sufficiente ventilazione attorno alla pompa.

La perdita di liquido da una tenuta meccanica è pari a 1-10 ml per ogni 24 ore di funzionamento. Per alcuni tipi di liquidi, le perdite non sono visibili per via dell'evaporazione. Durante il periodo di rodaggio, possono verificarsi perdite maggiori di 1-20 ml per 24 ore di funzionamento. Liquidi come olio o miscele di glicole-acqua evaporano più lentamente dell'acqua e lasciano residui. Assicurare una ventilazione appropriata per mantenere la classificazione dell'area.

Categoria M2

Utilizzare una protezione sulla pompa per evitare danni causati dalla caduta o dall'espulsione di oggetti.

7.2 Pompa con MAGdrive

PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Riempire sempre la pompa di liquido e assicurarsi di ottenere la portata minima richiesta.



Vedere le istruzioni di installazione e funzionamento CRN MAGdrive sul sito <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pompa con doppia tenuta

Dorso a dorso o tandem

7.3.1 Liquidi non infiammabili, unità pompa

Categoria 2G/D

Assicurarsi che la pompa sia riempita con il liquido pompato durante il funzionamento. Qualora non fosse possibile, utilizzare adeguati dispositivi di monitoraggio, come la protezione contro la marcia a secco per arrestare la pompa in caso di anomalia.

Categoria 3G/D

Nessun dispositivo di monitoraggio, ad esempio protezione contro marcia a secco, è richiesto per questa pompa.

7.3.2 Liquidi infiammabili, unità pompa

Categoria 2G/D/M2 e 3G/D/M2

Assicurarsi che la pompa sia riempita con il liquido pompato durante il funzionamento. Qualora non fosse possibile, utilizzare adeguati dispositivi di monitoraggio, come la protezione contro la marcia a secco per arrestare la pompa in caso di anomalia. Garantire una sufficiente ventilazione attorno alla pompa.

La perdita di liquido da una tenuta meccanica è pari a 1-10 ml per ogni 24 ore di funzionamento. Per alcuni tipi di liquidi, le perdite non sono visibili per via dell'evaporazione. Durante il periodo di rodaggio, possono verificarsi perdite maggiori di 1-20 ml per 24 ore di funzionamento. Liquidi come olio o miscele di glicole-acqua evaporano più lentamente dell'acqua e lasciano residui. Assicurare una ventilazione appropriata per mantenere la classificazione dell'area.

Categoria M2

Utilizzare una protezione sulla pompa per evitare danni causati dalla caduta o dall'espulsione di oggetti.

7.4 Pompe ad asse nudo

Le pompe ad asse nudo con motori da 4 kW e oltre devono utilizzare cuscinetti a contatto obliquo.

Tuttavia, se le pompe sono dotate di un dispositivo reggispinna (THD) o di una flangia del cuscinetto, non devono mai essere utilizzate con cuscinetti a contatto obliquo. In caso di dubbio, contattare Grundfos.



Controllare se la pompa è dotata di un dispositivo reggispinna (THD). Se la pompa è contrassegnata con THD, attenersi alle seguenti istruzioni.

Il dispositivo reggispinna (THD) è montato in fabbrica su CR, CRN 95-255 per motori di potenza pari o superiore a 75 kW.

7.4.1 Pompe ad asse nudo con un dispositivo reggispinna

PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Il monitoraggio della temperatura dei cuscinetti del motore è necessario per garantire che la pompa si arresti in caso di surriscaldamento.



PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Non utilizzare motori ATEX con cuscinetti a contatto obliquo su pompe dotate di un dispositivo reggispinna (THD).



PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- I sensori di temperatura devono essere installati da personale qualificato e nel rispetto delle normative locali.



Portata minima

A causa del rischio di surriscaldamento, le pompe non devono essere utilizzate con una portata inferiore alla portata minima.

La curva sottostante mostra la portata minima, espressa come percentuale della portata nominale, in funzione della temperatura del liquido.

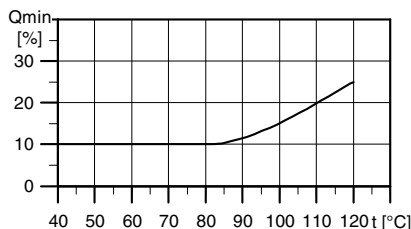


Fig. 3 Portata minima in percentuale del flusso nominale

TM02 8290 4903

8. Condizioni di funzionamento

PERICOLO

Rischio di esplosione



Morte o gravi lesioni personali

- Assicurarsi che sia sempre disponibile la pressione di aspirazione minima richiesta.

Vedere le istruzioni di installazione e funzionamento delle pompe CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

PERICOLO

Rischio di esplosione



Morte o gravi lesioni personali

- Non azionare la pompa con una temperatura del liquido superiore alla temperatura massima del liquido ($t_{\max}$) indicata sulla targhetta di identificazione della pompa.
- Non si deve superare la temperatura massima del liquido consentita calcolata.

8.1 Max. temp. ambiente

Max. temp. ambiente per la pompa: da -20 a +60 °C.

8.2 Max. temperatura liquido

Nel normale funzionamento della pompa, le temperature più elevate sono previste sulla superficie del corpo pompa e sulla tenuta meccanica. La temperatura della superficie segue, in genere, la temperatura del liquido.

È possibile calcolare la temperatura del liquido consentita rilevando la max. temperatura consentita sulla superficie della pompa durante il funzionamento nella tabella mostrata nella sezione [8.3.1 Classe di temperatura](#), e ridurla tramite la temperatura delle tenute meccaniche. Vedere la tabella nella sezione [8.3.2 Temperatura tenuta meccanica](#).

La sezione [8.3 Calcolo della temperatura](#) contiene un diagramma che mostra come la massima temperatura della superficie dipenda dalla temperatura del liquido e dalla temperatura della tenuta meccanica.

Esempio di calcolo

In base alla temperatura di una tenuta meccanica HQQX, tipo di liquido 1, diametro della tenuta meccanica Ø22 e pressione 2.5 Mpa.

Classe di temperatura (T_4) = 135 °C. Vedi sezione [8.3.1 Classe di temperatura](#).

Temperatura della tenuta meccanica HQQX = 24 °C. Vedi sezione [8.3.2 Temperatura tenuta meccanica](#).

Margine di sicurezza per Gruppo II = 5 °C in conformità allo standard ATEX.

Risultato

Max. temperatura del liquido consentita:

Contributo T_4 dal margine di sicurezza della tenuta meccanica = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Le pompe che possono pompare liquidi fino ad un max. di 150 °C sono dotate di tenuta meccanica tandem. In tal caso, la temperatura e la portata del liquido di flussaggio devono essere conformi alla descrizione delle istruzioni di installazione e funzionamento "CR, CRI, CRN - Doppia tenuta (tandem)" sul sito <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

Verificare che la combinazione tra pompa CR e protezione contro la marcia a secco sia descritta nel Documento sulla protezione contro le esplosioni ai sensi della direttiva 1999/92/CE.



L'installatore o il proprietario è responsabile di verificare che la portata e la temperatura del liquido di flussaggio siano corrette.

8.3 Calcolo della temperatura

L'illustrazione seguente mostra la max. temperatura della superficie della pompa come risultato della max. temperatura del liquido e dell'incremento di temperatura della tenuta meccanica.

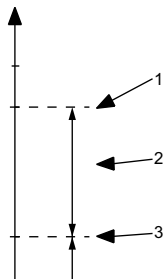


Fig. 4 Max. temperatura superficie

Pos.	Legenda figura
1	Max. temperatura superficiale della pompa
2	Incremento temperatura nella tenuta meccanica. Calcolato da Grundfos. Vedi sezione 8.3.2 Temperatura tenuta meccanica .
3	Max. temperatura liquido

8.3.1 Classe di temperatura

Classe di temperatura	Max. temperatura superficie [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

La max. temperatura superficiale per la polvere è indicata sulla targhetta di identificazione.

8.3.2 Temperatura tenuta meccanica

Per calcolare la temperatura della superficie della pompa e la classe di temperatura, la tabella di seguito mostra l'incremento di temperatura della tenuta meccanica per diversi diametri dell'albero, diversi valori di pressione e vari tipi di liquido.

Tenuta meccanica: HQT/HUU/HQU and AUU/AQU/DQU Giri/min.: 2900/3500			
Diametro tenuta meccanica [mm]	Pressione [Mpa]		
	1	2,5	4
	Incremento temperatura tenuta meccanica [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Tenuta meccanica: HQB/HUB Giri/min.: 2900/3500			
Diametro tenuta meccanica [mm]	Pressione [Mpa]		
	1	2,5	4
	Incremento temperatura tenuta meccanica [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Prima di avviare e durante il funzionamento di una pompa con certificazione ATEX

PERICOLO



Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Non azionare la pompa a velocità superiori alla velocità nominale. Vedi targhetta di identificazione della pompa.

9.1 Checklist

PERICOLO



Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Seguire la checklist descritta di seguito.

Osservare questa checklist:

1. Verificare che il livello ATEX del motore, della pompa e degli accessori corrisponda alla categoria specificata. Vedi sezione [6. Categorie ATEX per le pompe CR](#). Se le categorie del motore, della pompa o degli accessori differiscono, resta valida la classificazione inferiore.
 2. Se la pompa rientra nella categoria M2, verificare che la stessa sia dotata di una adeguata protezione per impedire eventuali danni dovuti alla caduta o all'espulsione di oggetti.
 3. Pulire periodicamente le cavità dietro la protezione del giunto della pompa per evitare pericolosi depositi di polvere.
 4. Assicurarsi che la potenza erogata dal motore corrisponda a P_2 della pompa. Vedere le targhetture di identificazione.
 5. Controllare che la pompa corrisponda a quella ordinata. Vedere le targhetture di identificazione.
 6. Verificare l'allineamento assiale della camera sovrapposta. Consultare l'etichetta posta all'interno della protezione del giunto. Controllare che i componenti della tenuta meccanica, le parti in gomma e le superfici di tenuta siano adatti al liquido pompato.
 7. Verificare che l'albero possa ruotare liberamente. Non deve esserci contatto meccanico tra la girante e la camera.
 8. Controllare che la pompa sia stata riempita con liquido e sia stata sfiatata. La pompa non deve mai funzionare a secco.
 9. Controllare il senso di rotazione. Vedere la freccia sulla parte superiore del coperchio della ventola.
 10. Se è stata scelta una pompa con doppia tenuta, dorso a dorso, controllare che la camera di tenuta sia pressurizzata. Pressurizzare sempre la camera durante il funzionamento. Utilizzare sempre apparecchiature con certificazione ATEX.
 11. Se è stata scelta una pompa con doppia tenuta, tandem, controllare che la camera di tenuta sia completamente riempita con liquido. La camera di tenuta deve essere sempre riempita con il liquido di flussaggio durante il funzionamento. La protezione contro la marcia a secco deve disporre sempre di certificazione ATEX.
 12. Seguire le procedure di avviamento speciali per questi tipi di pompe:
 - Pompe MAGdrive
 - pompe con doppia tenuta, dorso a dorso
 - pompe con doppia tenuta, tandem.
- Per ulteriori informazioni, consultare le istruzioni di installazione e funzionamento della pompa in questione.
13. Controllare che la temperatura del liquido non superi mai quella massima ($t_{max.}$) indicata sulla targhetta di identificazione.
 14. Evitare il surriscaldamento della pompa. Il funzionamento contro una valvola di mandata chiusa può causare il surriscaldamento. Installare un bypass con una valvola di non ritorno che limiti la pressione.
 15. Verificare la presenza di rumori anomali durante il funzionamento per evitare il surriscaldamento della pompa.
 16. Sfiatare di nuovo la pompa in una di queste situazioni:
 - pompa rimasta ferma per un lungo periodo.
 - si è accumulata aria nella pompa.
 17. Se la pompa è dotata di staffa del cuscinetto, verificare il rumore del cuscinetto ogni settimana. Sostituire il cuscinetto, se mostra segni di usura.
 18. La temperatura di autoaccensione del liquido pompato deve essere di 50 K superiore alla temperatura superficiale massima della pompa.
 19. Assicurarsi di applicare la pressione di aspirazione corretta. Utilizzare la tabella corretta per la pressione del vapore per il liquido pompato. Vedi sezione [9.1.1 Specifiche e calcolo della pressione di aspirazione](#).

9.1.1 Specifiche e calcolo della pressione di aspirazione

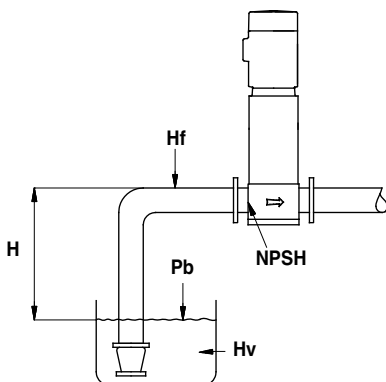


Fig. 5 Schema di un sistema aperto con pompa CR

Calcolo della pressione di aspirazione

Calcolare il massimo sollevamento possibile in aspirazione "H", espresso in metri di prevalenza, come segue:

$$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

P_b = Pressione barometrica in bar.

La pressione barometrica può essere impostata su 1 bar. In sistemi chiusi, P_b indica la pressione di sistema in bar.
(10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = NPSH in metri, da leggere sulla curva NPSH nell'appendice* (alla max. portata della pompa).

*Link ad Appendice. Vedi sezione 9.1.2.

H_f = Perdita di carico nel tubo di aspirazione, espressa in metri di prevalenza, alla portata massima fornita dalla pompa.

H_v = Pressione del vapore per acqua espressa in metri di prevalenza. Vedi fig. 6. Se il liquido pompato non è acqua, utilizzare la pressione del vapore per il liquido pompato.

t_m = Temperatura del liquido.

H_s = Margine di sicurezza = min. 0.5 metri di prevalenza.

TM02 0118 3800

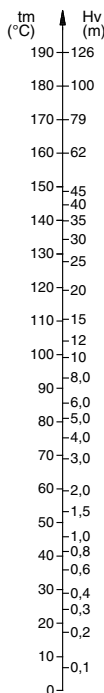


Fig. 6 Pressione del vapore per acqua espressa in metri di prevalenza

Se il valore "H" risultante è positivo, la pompa può funzionare con un sollevamento in aspirazione di max. "H" metri di prevalenza.

Se il valore "H" risultante è negativo, è necessaria una pressione di aspirazione di almeno "H" metri di prevalenza. Durante il funzionamento, deve essere presente una pressione pari al valore calcolato di "H".

Esempio:

$P_b = 1$ bar.

Mod. pompa: CR 15, 50 Hz.

Portata: 15 m³/h.

NPSH (vedi appendice*): 1.1 metri di prevalenza.

$H_f = 3.0$ metri di prevalenza.

Temperatura del liquido: 60 °C.

H_v (vedi fig. 6): 2.1 metri di prevalenza.

$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [metri di prevalenza].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ metri di prevalenza.

Questo significa che la pompa può funzionare con un sollevamento in aspirazione pari ad un massimo di 3.5 metri di prevalenza.

Pressione calcolata in bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Pressione calcolata in kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Link ad Appendice. Vedi sezione 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Appendice con curve NPSH

Appendice:



L'appendice di cui alla sezione 9.1.1 si trova nelle istruzioni di installazione e funzionamento standard di CR, CRI, CRN: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Manutenzione e ispezione

La documentazione sulle attività di Service è disponibile su Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

In caso di dubbi, contattare il centro di assistenza o la sede Grundfos più vicina.

10.1 Coppie di serraggio

PERICOLO

Rischio di esplosione

Morte o gravi lesioni personali

- Le viti di accoppiamento, la tenuta meccanica, le viti della flangia della tenuta meccanica e le viti di regolazione della tenuta meccanica devono essere serrate in base ai valori di coppia specificati.



10.1.1 Giunto

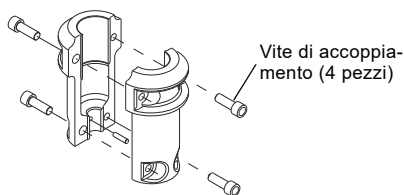


Fig. 7 Viti di accoppiamento

Dim. pompa	Viti di accoppiamento (4 pezzi)
	Coppia di serraggio
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Tenuta meccanica

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

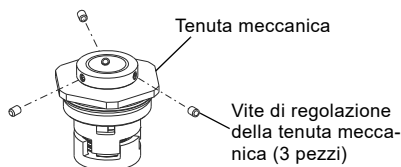


Fig. 8 Tenuta meccanica e viti di regolazione della tenuta meccanica per CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Dim. pompa	Coppia di serraggio	
	Tenuta meccanica	Viti di regolazione della tenuta meccanica (3 pezzi)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm	M6-6 Nm
	Hex 75-150 Nm	

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

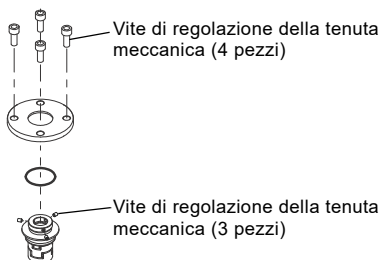


Fig. 9 Viti della flangia della tenuta meccanica e viti di regolazione della tenuta meccanica per CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Dim. pompa	Coppia di serraggio	
	Viti di regolazione della tenuta meccanica (4 pezzi)	Viti di regolazione della tenuta meccanica (3 pezzi)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

TM07 2397 3418

Lietuviškai (LT) Įrengimo ir naudojimo instrukcija

Originalios angliškos versijos vertimas

Ši papildoma įrengimo ir naudojimo instrukcija skirta ATEX sertifikuotiems "Grundfos" CR siurbliams.

CR siurbliai tenkina ATEX direktyvos 2014/34/ES reikalavimus.

Siurbliai yra tinkami naudoti pagal direktyvą 1999/92/EB klasifikuojamose zonose. Jei dėl ko nors abejojate, skaitykite aukščiau nurodytas direktyvas arba kreipkitės į "Grundfos".

TURINYS

	Puslapis
1. Bendra informacija	174
1.1 Pavojaus teiginiai	174
1.2 Pastabos	175
2. Susijusios įrengimo ir naudojimo instrukcijos	175
3. Produkto priėmimas	175
4. Saugumo sprogioje aplinkoje dokumentas	175
5. Identifikavimas	176
5.1 Vardinė plokštelė	176
5.2 Tipo žymėjimo paaiškinimai	177
5.3 Pavaros galo variklio guolis	178
6. CR siurbliams taikomos ATEX kategorijos	179
7. Produkto įrengimas	180
7.1 Siurblys su viengubu sandarikliu	180
7.2 Siurblys su "MAGdrive" pavara	180
7.3 Siurblys su dvigubu sandarikliu	181
7.4 Laisvo veleno siurbliai	181
8. Eksploatavimo sąlygos	182
8.1 Maksimali aplinkos temperatūra	182
8.2 Maksimali skysčio temperatūra	182
8.3 Temperatūros apskaičiavimas	183
9. Prieš ATEX sertifikuoto siurblio paleidimą ir jo eksploatavimo metu	184
9.1 Kontrolinis sąrašas	184
10. Techninė priežiūra ir tikrinimas	186
10.1 Užveržimo momentai	186
10.2 Veleno sandariklis	186

1. Bendra informacija

1.1 Pavojaus teiginiai

„Grundfos“ įrengimo ir naudojimo instrukcijose, saugos instrukcijose ir serviso instrukcijose gali būti pateikti toliau nurodyti simboliai ir pavojaus teiginiai.



PAVOJUS

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės bus mirtis arba sunkus kūno sužalojimas.



ĮSPĖJIMAS

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės gali būti mirtis arba sunkus kūno sužalojimas.



DĖMESIO

Nurodo pavojingą situaciją, kurios neišvengus, pasekmės gali būti lengvas arba vidutinis kūno sužalojimas.

Pavojaus teiginių struktūra yra tokia:



SIGNALINIS ŽODIS

Pavojaus aprašymas

Įspėjimo ignoravimo pasekmės.
- Pavojaus išvengimo veiksmai.



Prieš produkto įrengimą perskaitykite šį dokumentą. Produkto įrengimo ir naudojimo metu reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

1.2 Pastabos

„Grundfos“ įrengimo ir naudojimo instrukcijose, saugos instrukcijose ir serviso instrukcijose gali būti pateikti toliau nurodyti simboliai ir pastabos.



Šių nurodymų būtina laikytis sprogiai aplinkai skirtų produktų atveju.



Mėlynas arba pilkas skritulys su baltu simboliu nurodo, jog reikia atlikti veiksmą, kad būtų išvengta pavojaus.



Raudonas arba pilkas apskritimas su įstrižu brūkšniu, gali būti su juodu simboliu, nurodo, kad veiksmo negalima atlikti arba jį reikia nutraukti.



Jei šių nurodymų nesilaikoma, pasekmės gali būti blogas įrangos veikimas arba gedimas.



Patarimai, kaip atlikti darbą lengviau.

2. Susijusios įrengimo ir naudojimo instrukcijos

Raidė X vardinėje plokštelėje nurodo, kad siurbliui taikomos specialios saugaus naudojimo sąlygos, aprašytos šioje instrukcijoje. Vardinėje plokštelėje esantys duomenys aprašyti lentelėje, pateiktoje skyriuje [5. Identifikavimas](#).

Be šios instrukcijos, reikia laikytis reikalavimų, pateiktų šiose įrengimo ir naudojimo instrukcijose:

- CR, CRI, CRN: standartiniams siurbliams
- CR, CRI, CRN, CRT: transportavimo laikiklio nuėmimas ir variklio prijungimas (siurbliams be variklio)
- MG: "Grundfos" standartiniai varikliai

Specialių CR siurblių versijų atveju laikykitės atitinkamų įrengimo ir naudojimo instrukcijų reikalavimų:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dvigubas sandariklis, galas į galą
- CR, CRI, CRN: dvigubas sandariklis, sudvejintas
- MG: "Grundfos" standartiniai varikliai

3. Produkto priėmimas

Jei siurblys pristatomas be variklio, primontuokite variklį ir tada sureguliuokite darbaračių kamerą ir veleno sandariklį, laikydamiesi procedūros, aprašytos prie siurblio pridėtoje įrengimo ir naudojimo instrukcijoje "Transportavimo laikiklio nuėmimas ir variklio prijungimas".

4. Saugumo sprogioje aplinkoje dokumentas

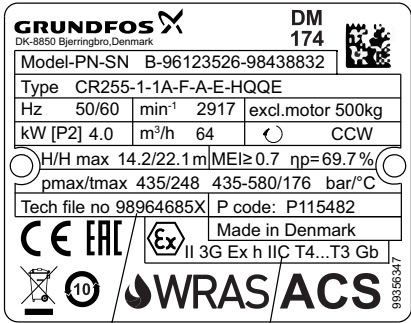
Pagal direktyvos 1999/92/EB reikalavimus, saugumo sprogioje aplinkoje dokumente turi būti aprašyta CR siurblio ir visos stebėjimo įrangos sistema.

5. Identifikavimas

5.1 Vardinė plokštelė

Ant siurblio galvos esančioje vardinėje plokštelėje pateikti šie duomenys:

- standartinio siurblio duomenys
- ATEX ženklavimo duomenys
 - techninės bylos numeris
 - serijos numeris
 - Ex kategorija



1. pav. CR vardinės plokštelės su ATEX sertifikatu pavyzdys

ATEX klasė		
Poz.	Aprašymas	
1	II	Grupė I: Šachtos II: Paviršinė įranga
	3G	Kategorija M2: Kalnakasyba 2G, 3G: Dujos / garai 2D, 3D: Dulkės
	Ex h	Apsaugos tipas
	IIC	Aplinkos grupė IIC: Dujos / garai IIIC: Degios dulkės IIIB: Nemagnetinės dulkės
	T4...T3	Maksimali paviršiaus temperatūra pagal 80079-36. Temperatūros diapazonas arba konkreti temperatūra. T4...T3: Dujos T125 °C: Dulkės
	Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Dujos Db, Dc: Dulkės
2	98964685	DEKRA saugomos techninės bylos numeris.
	X	Nurodo, kad įrangai taikomos specialios saugaus naudojimo sąlygos. Šios sąlygos yra pateiktos šiame dokumente.

ATEX ženklavimo duomenys galioja tik siurblio daliai, įskaitant movą. Variklis turi atskirą vardinę plokštelę.

5.2 Tipo žymėjimo paaiškinimai

5.2.1 Tipo žymėjimo pavyzdys

Pavyzdys	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Tipas: CR, CRN									
Nominalus debitas, m ³ /h									
Pakopų skaičius									
Sumažinto skersmens darbaračių skaičius									
Siurblio versijos kodas									
Vamzdžio jungties kodas									
Medžiagų kodas									
Guminių siurblio dalių kodas									
Veleno sandariklio kodas									

5.2.2 Siurblio versijos kodų paaiškinimai

Siurblio versijos kodai	
A	Bazinė versija
B	Padidintos galios variklis
E	Siurblys su sertifikatu
H	Horizontali versija
I	Kita slėgio klasė
K	Siurblys su mažu reikalingu slėgiu įvade
M	Magnetinė pavara
O	Išplautas ir išdžiovintas
P	Sumažintos galios variklis
S	Aukšto slėgio siurblys
T	Jėgos valdymo įrenginys (THD)
U	ATEX sertifikuotas siurblys
Y	Elektropoliruotas
Z	Siurblys su guolio flanšu

5.3 Pavaros galo variklio guolis

Atviro veleno siurblių atveju naudokite teisingo tipo pavaros galo (DE) variklio guolį. Pasitikrinkite vardinėje plokštelėje nurodytą siurblio seriją ir versiją ir pasirinkite atitinkamą DE guolį.

Siurblio versija ¹⁾	DE guolis CR 1-64 siurblių serija		DE guolis CR 95-255 siurblių serija	
	Gilaus griovelio rutulinis guolis (62/63xx)	Kampinio kontakto guolis (73xx)	Gilaus griovelio rutulinis guolis (62/63xx)	Kampinio kontakto guolis (73xx)
A Standartinis siurblys	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Siurblys su jėgos valdymo įrenginiu (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Negalima
Z Siurblys su guolio flanšu ²⁾	0,37 - 45 kW	Negalima	5,5 - 200 kW	Negalima

1) Žr. siurblio versijų kodus skyriuje [5.2 Tipo žymėjimo paaiškinimai](#).

2) Gamykliniai produkto variantai (FPV).

6. CR siurbliams taikomos ATEX kategorijos

Direktyva	ATEX sertifikuoti CR siurbliai	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorija M	
Aplinka:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EB ²⁾	-	-
CR siurbliai	Nėra	CR CRI CRN
Varikliai	Nėra	Nėra

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategorija 1		Kategorija 2		Kategorija 3	
Aplinka:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
CR siurbliai	Nėra	Nėra	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Varikliai	Nėra	Nėra	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

¹⁾ EPL: Equipment Protection Level.

²⁾ **Svarbu.** Sąsajos tarp grupių, kategorijų ir zonų išaiškintos direktyvoje 1999/92/EB. Atkreipkite dėmesį, kad tai minimalius reikalavimus nustatanti direktyva. Tai reiškia, kad kai kuriose ES šalyse vietinės taisyklės gali būti griežtesnės. Vartotojas arba montuotojas visada privalo patikrinti, ar siurblio grupė ir kategorija atitinka įrengimo vietos zonos klasifikaciją.

7. Produkto įrengimas

PAVOJUS

Sprogimo pavojus



- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Siurblys neturi dirbti sausąja eiga.
 - Pasirūpinkite, kad siurblys darbo metu būtų pripildytas siurbimo skysčio.

PAVOJUS

Sprogimo pavojus



- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Pastebėjus padidėjusį sunkimąsi reikia pakeisti veleno sandariklį.

PAVOJUS

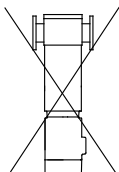
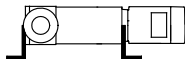
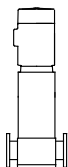
Sprogimo pavojus



- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Kad neperkaistų variklio guoliai, siurblį visada sumontuokite taip, kad variklis būtų virš siurblio. Žr. 2 pav.



Atsakomybę už apsaugos nuo sausosios eigos veikimą (barjerinio arba plovimo skysčio debitą, sandarinimo slėgį ir temperatūrą) turi prisiimti montuotojas arba savininkas.



TM01 1241 4102

2. pav. Siurblio padėtis

7.1 Siurblys su viengubu sandarikliu

7.1.1 Nedegūs skysčiai

Kategorija 2G/D/M2

Pasirūpinkite, kad siurblys darbo metu būtų pripildytas siurbimo skysčio. Jei tai neįmanoma, užtikrinkite tinkamą stebėseną, pavyzdžiui, apsaugą nuo sausosios eigos, kuri sustabdytų siurblį esant sutrikimui.

Kategorija 3G/D

Siurblio sistemai nereikalinga jokia papildoma stebėseną, pavyzdžiui, apsauga nuo sausosios eigos.

7.1.2 Degūs skysčiai, siurblio mazgas

Kategorija 2G/D/M2 ir 3G/D/M2

Pasirūpinkite, kad siurblys darbo metu būtų pripildytas siurbimo skysčio. Jei tai neįmanoma, užtikrinkite tinkamą stebėseną, pavyzdžiui, apsaugą nuo sausosios eigos, kuri sustabdytų siurblį esant sutrikimui. Pasirūpinkite, kad aplink siurblį būtų pakankama ventilacija.

Veleno sandariklio prasisunkimas yra 1-10 ml per 24 darbo valandas. Kai kurių skysčių atveju sunkimasis bus nepastebimas dėl skysčio išgaravimo. Įsidirbimo laikotarpiu prasisunkimas gali būti didesnis - 1-20 ml per 24 darbo valandas. Tokie skysčiai kaip alyva ar glikolio ir vandens mišiniai garuoja lėčiau nei vanduo ir lieka jų likučių. Kad būtų išlaikyta zonos klasifikacija, užtikrinkite gerą ventilaciją.

Kategorija M2

Apsaugokite siurblį gaubtu, kad jo nepažeistų krintantys arba lekiantys objektai.

7.2 Siurblys su "MAGdrive" pavara

PAVOJUS

Sprogimo pavojus



- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Visada užpildykite siurblį skysčiu ir pasirūpinkite, kad būtų pasiektas reikalingas minimalus debitas.

Žr. CRN "MAGdrive" įrengimo ir naudojimo instrukciją: <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Siurblys su dvigubu sandarikliu

Galas į galą arba sudvejintas

7.3.1 Nedegūs skysčiai, siurblio mazgas

Kategorija 2G/D

Pasirūpinkite, kad siurblys darbo metu būtų pripildytas siurbimo skysčio. Jei tai neįmanoma, užtikrinkite tinkamą stebėseną, pavyzdžiui, apsaugą nuo sausosios eigos, kuri sustabdytų siurblį esant sutrikimui.

Kategorija 3G/D

Siurblio sistemai nereikalinga jokia papildoma stebėseną, pavyzdžiui, apsauga nuo sausosios eigos.

7.3.2 Degūs skysčiai, siurblio mazgas

Kategorija 2G/D/M2 ir 3G/D/M2

Pasirūpinkite, kad siurblys darbo metu būtų pripildytas siurbimo skysčio. Jei tai neįmanoma, užtikrinkite tinkamą stebėseną, pavyzdžiui, apsaugą nuo sausosios eigos, kuri sustabdytų siurblį esant sutrikimui. Pasirūpinkite, kad aplink siurblį būtų pakankama ventiliacija.

Veleno sandariklio prasisunkimas yra 1-10 ml per 24 darbo valandas. Kai kurių skysčių atveju sunkimas bus nepastebimas dėl skysčio išgaravimo. Įsidirbimo laikotarpiu prasisunkimas gali būti didesnis - 1-20 ml per 24 darbo valandas. Tokie skysčiai kaip alyva ar glikolio ir vandens mišiniai garuoja lėčiau nei vanduo ir lieka jų likučių. Kad būtų išlaikyta zonos klasifikacija, užtikrinkite gerą ventiliaciją.

Kategorija M2

Apsaugokite siurblį gaubtu, kad jo nepažeistų krinantys arba lekiantys objektai.

7.4 Laisvo veleno siurbLIAI

Laisvo veleno siurbliuose su 4 kW ir didesnės galios varikliais turi būti naudojami kampinio kontakto guoliai.

Tačiau jei siurbLIAI turi jėgos valdymo įrenginį (THD) arba guolio flanšą, juose niekada negalima naudoti kampinio kontakto guolių. Jei dėl ko nors abejojate, kreipkitės į "Grundfos".



Patikrinkite, ar siurblyje yra jėgos valdymo įrenginys (THD). Jei siurblys yra THD pažymėtas siurblys, laikykitės toliau pateiktų nurodymų.

Jėgos valdymo įrenginys (THD) yra gamykloje sumontuotas CR, CRN 95-255 siurbliuose su 75 kW ir didesnės galios varikliais.

7.4.1 Laisvo veleno siurbLIAI su jėgos valdymo įrenginiu

PAVOJUS

Sprogimo pavojus

- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Būtina variklio guolių temperatūros stebėseną, kad būtų užtikrintas siurblio sustabdymas perkaitimo atveju.



PAVOJUS

Sprogimo pavojus

- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Nenaudokite ATEX variklių su kampinio kontakto guoliais siurbliuose, kuriuose yra jėgos valdymo įrenginys (THD).



PAVOJUS

Sprogimo pavojus

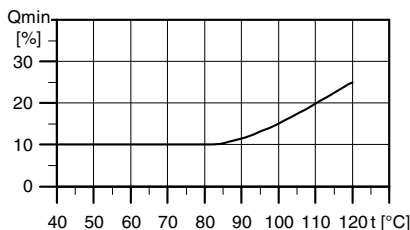
- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Temperatūros jutiklius turi įrengti kvalifikuoti asmenys, laikydamiesi vietinių reikalavimų.



Minimalus debitas

Dėl perkaitimo pavojaus siurblį negalima naudoti esant mažesniai nei minimalus debitas.

Žemiau pateikta kreivė nurodo minimalaus debito, išreikšto procentais nuo nominalaus debito, priklausomybę nuo skysčio temperatūros.



3. pav. Minimalus debitas procentais nuo nominalaus debito

TM02 8290 4903

8. Eksploatavimo sąlygos

PAVOJUS



Sprogimo pavojus

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas

- Pasirūpinkite, kad įvade visada būtų reikalingas minimalus slėgis.

Žr. CR, CRI, CRN įrengimo ir naudojimo instrukcijas:

- <http://net.grundfos.com/qri/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/99078486>

PAVOJUS

Sprogimo pavojus

Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas



- Neeksploatuokite siurblio skysčio temperatūrai esant didesnei už siurblio vardinėje plokštelėje nurodytą maksimalią skysčio temperatūrą (t_{max}).
- Apskaičiuota maksimali leistina skysčio temperatūra turi būti neviršyta.

8.1 Maksimali aplinkos temperatūra

Maksimali siurblio aplinkos temperatūra: nuo -20 iki +60 °C.

8.2 Maksimali skysčio temperatūra

Normalaus siurblio darbo metu aukščiausios temperatūros būna siurblio korpuso paviršiuje ir ties veleno sandarikliu. Paviršiaus temperatūra paprastai priklauso nuo skysčio temperatūros.

Leistiną skysčio temperatūrą galima apskaičiuoti skyriuje [8.3.1 Temperatūros klasė](#) pateiktoje lentelėje suradus maksimalią leistiną siurblio paviršiaus temperatūrą darbo metu ir atėmus iš jos skyriuje [8.3.2 Veleno sandariklio temperatūra](#) pateiktoje lentelėje nurodytą temperatūros padidėjimą veleno sandariklyje.

Skyriuje [8.3 Temperatūros apskaičiavimas](#) pateikta schema, rodanti, kaip maksimali paviršiaus temperatūra priklauso nuo skysčio temperatūros ir temperatūros padidėjimo veleno sandariklyje.

Skaičiavimų pavyzdys

HQQX veleno sandariklis, 1 skysčio klasė, veleno skersmuo Ø22, slėgis 2,5 Mpa.

Temperatūros klasė (T4) = 135 °C, žr. skyrių [8.3.1 Temperatūros klasė](#).

Temperatūros padidėjimas dėl HQQX veleno sandariklio = 24 °C, žr. skyrių [8.3.2 Veleno sandariklio temperatūra](#).

Saugumo atsarga grupei II = 5 °C pagal ATEX standartą.

Rezultatas

Maksimali leistina skysčio temperatūra:

T4 -padidėjimas dėl veleno sandariklio -saugumo atsarga = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

SiurbLIAI, kurie gali siurbti iki maks. 150 °C temperatūros skysčius, turi sudvejintą veleno sandariklį. Šiuo atveju plovimo skysčio temperatūra ir debitas turi atitikti nurodymus, pateiktus įrengimo ir naudojimo instrukcijoje "CR, CRI, CRN dvigubas sandariklis (sudvejintas)", kurią galima atsisiųsti per <http://net.grundfos.com/qri/96477555>.

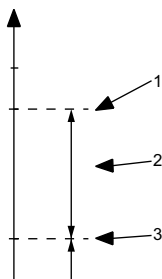
Pasirūpinkite, kad apsaugos nuo sprogdimo dokumente CR siurblys ir apsauga nuo sausosios eigos būtų aprašyti kartu pagal direktyvos 1999/92/EB reikalavimus.



Tikrinti, ar plovimo skysčio debitas ir temperatūra yra tinkami, privalo montuotojas arba savininkas.

8.3 Temperatūros apskaičiavimas

Žemiau pateiktame paveikslėlyje parodyta, kaip maksimali siurblio paviršiaus temperatūra priklauso nuo maksimalios skysčio temperatūros ir temperatūros padidėjimo veleno sandariklyje.



TM06 4445 2315

4. pav. Maksimali paviršiaus temperatūra

Poz.	Paiškinimas
1	Maksimali siurblio paviršiaus temperatūra
2	Temperatūros padidėjimas veleno sandariklyje (apskaičiuotas "Grundfos"). Žr. skyrių 8.3.2 Veleno sandariklio temperatūra .
3	Maksimali skysčio temperatūra

8.3.1 Temperatūros klasė

Temperatūros klasė	Maksimali paviršiaus temperatūra [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maksimali paviršiaus temperatūra dulkių atveju nurodyta siurblio vardinėje plokštelėje.

8.3.2 Veleno sandariklio temperatūra

Kad būtų galima apskaičiuoti siurblio paviršiaus temperatūrą ir nustatyti temperatūros klasę, šiose lentelėse pateiktas temperatūros padidėjimas veleno sandariklyje esant įvairiems veleno skersmenims, slėgio vertėms ir skysčio klasėms.

Veleno sandariklis: HQTx/HUUX/HQUx and AUUX/AQQU/DQUx Aps./min.: 2900/3500			
Veleno skersmuo [mm]	Slėgis [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperatūros padidėjimas veleno sandariklyje [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Veleno sandariklis: HQTx/HUUX/HQUx and AUUX/AQQU/DQUx Aps./min.: 2900/3500			
Veleno skersmuo [mm]	Slėgis [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperatūros padidėjimas veleno sandariklyje [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Prieš ATEX sertifikuoto siurblio paleidimą ir jo eksploataavimo metu

PAVOJUS



Sprogimo pavojus

- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Neleiskite siurbliui dirbti apsukomis, didesnėmis už nominalias apsukas. Žr. siurblio vardinę plokštelę.

9.1 Kontrolinis sąrašas

PAVOJUS



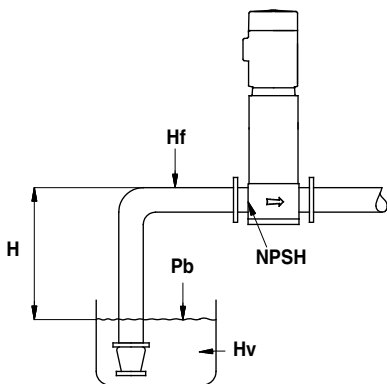
Sprogimo pavojus

- Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Laikykitės toliau pateikto kontrolinio sąrašo.

Laikykitės šio kontrolinio sąrašo:

1. Patikrinkite, ar variklio, siurblio ir priedų ATEX klasė atitinka nurodytą kategoriją. Žr. skyrių [6. CR siurbliams taikomos ATEX kategorijos](#). Jei variklio, siurblio ar priedų kategorijos skiriasi, galioja žemesnė vertė.
 2. Jei siurblys priskiriamas kategorijai M2, patikrinkite, ar siurblys apsaugotas gaubtu, kad jo nepažeistų krintantys arba lekiantys objektai.
 3. Kad būtų išvengta pavojingo dulkių susikaupimo, reguliariai valykite ertmes už siurblio movos gaubto.
 4. Patikrinkite, ar variklio išėjimo galia atitinka siurbliui reikalingą P₂, žr. vardines plokšteles.
 5. Patikrinkite, ar siurblys atitinka užsakymą, žr. vardines plokšteles.
 6. Patikrinkite darbaračių kameros ašinį sutapdinimą. Žr. etiketę movos gaubto viduje. Patikrinkite, ar veleno sandariklio komponentai, guminės dalys ir sandarinimo paviršiai tinka siurbliui skystiui.
 7. Patikrinkite, ar velenas gali laisvai sukstis. Neturi būti mechaninio kontakto tarp darbaračio ir kameros.
 8. Patikrinkite, ar siurblys užpildytas skystiu, ir ar iš jo išleistas oras. Siurblys niekada neturi dirbti sausąja eiga.
 9. Patikrinkite variklio sukimosi kryptį, žr. rodyklę ant ventiliatoriaus gaubto.
 10. Jei pasirinktas siurblys yra su dvigubu galas į galą sandarikliu, patikrinkite, ar sandarinimo kameroje yra slėgis. Darbo metu kameroje visada turi būti slėgis. Visada naudokite ATEX sertifikuotą įrangą.
 11. Jei pasirinktas siurblys yra su dvigubu sudvejinčiu sandarikliu, patikrinkite, ar sandarinimo kamera yra pilnai užpildyta skystiu. Darbo metu sandariklio kamera visada turi būti užpildyta plovimo skystiu. Apsauga nuo sausosios eigos turi būti ATEX sertifikuota.
 12. Šių tipų siurblių atveju laikykitės specialių paleidimo procedūrų:
 - "MAGdrive" siurbLIAI
 - siurbLIAI su dvigubu galas į galą sandarikliu
 - siurbLIAI su dvigubu sudvejinčiu sandarikliu
- Daugiau informacijos pateikiama konkrečaus siurblio įrengimo ir naudojimo instrukcijoje.
13. Patikrinkite, ar skystio temperatūra niekada neviršys vardinėje plokštelėje nurodytos maksimalios skystio temperatūros (t_{max}).
 14. Venkite siurblio perkaitimo. Perkaitimą gali sukelti darbas į uždarytą išvado sklendę. Įrenkite aplanką su slėgio mažinimo atbuliniu vožtuvu.
 15. Kad siurblys neperkaistų, tikrinkite, ar darbo metu jis neskleidžia neįprasto triukšmo.
 16. Šiais atvejais iš naujo išleiskite orą iš siurblio:
 - siurblys buvo kuriam laikui sustabdytas
 - siurblyje susikaupė oro
 17. Jei siurblys turi guolio laikiklį, kas savaitę patikrinkite, ar guolis neskleidžia triukšmo. Pakeiskite guolį, jei yra jo sudilimo požymių.
 18. Siurbiamo skystio savaiminio užsidegimo temperatūra turi būti 50 K aukštesnė už maksimalią siurblio paviršiaus temperatūrą.
 19. Pasirūpinkite, kad įvade būtų teisingas slėgis. Naudokite siurbliui skystiui tinkamą garų slėgio lentelę. Žr. skyrių [9.1.1 Slėgio įvade specifikacija ir apskaičiavimas](#).

9.1.1 Slėgio įvade specifikacija ir apskaičiavimas



TM02 0118 3800

5. pav. Principinė atviros sistemos su CR siurbliu schema

Slėgio įvade apskaičiavimas

Maksimalus įsiurbimo aukštis H slėgio aukščio metrais apskaičiuojamas taip:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

Pb = Atmosferos slėgis barais.

Atmosferos slėgį galima laikyti lygų 1 bar. Uždarose sistemose Pb nurodo sistemos slėgį barais.
(10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = Net Positive Suction Head (grynasis teigiamas slėgio aukštis įvade) metrais nuskaitomas iš priede* pateiktos $NPSH$ kreivės (esant maksimaliam debitui, kurį sukurs siurblys).

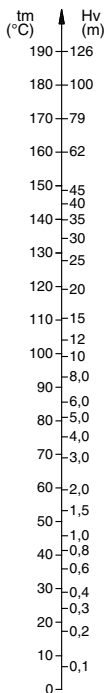
*Nuoroda į priedą pateikta skyriuje 9.1.2.

H_f = Slėgio kritimas įvado vamzdyje dėl trinties, išreikštas slėgio aukščio metrais, esant maksimaliam debitui, kurį sukurs siurblys.

H_v = Vandens garų slėgis slėgio aukščio metrais. Žr. 6 pav. Jei siurbiamas skystis ne vanduo, tada naudokite siurbiamo skysčio garų slėgį.

t_m = Skysčio temperatūra.

H_s = Saugumo atsarga = min. 0,5 slėgio aukščio metro.



6. pav. Vandens garų slėgis slėgio aukščio metrais

Jei apskaičiuotas H yra teigiamas, siurblys gali siurbti skystį iš ne didesnio kaip H gylio.

Jei apskaičiuotas H yra neigiamas, įvade turi būti užtikrintas ne mažesnis kaip H metrų slėgis. Siurbliui dirbant įvade turi būti užtikrintas apskaičiuotas H metrų slėgio aukštis.

Pavyzdys:

$Pb = 1$ bar.

Siurblio tipas: CR 15, 50 Hz.

Debitas: 15 m³/h.

$NPSH$ (žr. priedą*): 1,1 m slėgio aukštis.

$H_f = 3,0$ m slėgio aukštis.

Skysčio temperatūra: 60 °C.

H_v (žr. 6 pav.): 2,1 m slėgio aukštis.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m slėgio aukštis].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m slėgio aukštis.

Tai reiškia, kad siurblys gali dirbti keldamas skystį iš ne didesnio kaip 3,5 slėgio aukščio metrų aukščio.

Slėgis barais: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Slėgis kilopaskaliais: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Nuoroda į priedą pateikta skyriuje 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Priedas su NPSH kreivėmis



Priedas:

Skyriuje 9.1.1 minimas priedas yra standartinių CR, CRI, CRN siurblių įrengimo ir naudojimo instrukcijoje: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Techninė priežiūra ir tikrinimas

Serviso dokumentaciją rasite „Grundfos“ produktų centre (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Jei turite kokių nors klausimų, kreipkitės į artimiausią GRUNDFOS įmonę arba GRUNDFOS remonto dirbtuves.

10.1 Užveržimo momentai

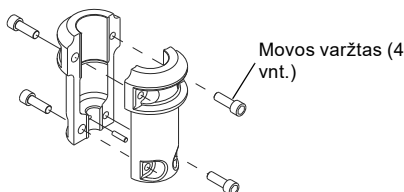
PAVOJUS

Sprogimo pavojus



Mirtis arba sunkus kūno sužalojimas
- Movos varžtai, veleno sandariklis, veleno sandariklio flanšo varžtai ir veleno sandariklio reguliavimo varžtai turi būti užveržti iki nurodytų užveržimo momentų.

10.1.1 Mova



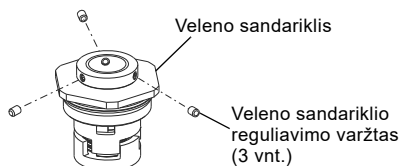
7. pav. Movos varžtai

TM07 2396 3418

Siurblio dydis	Movos varžtai (4 vnt.)
	Užveržimo momentas
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Veleno sandariklis

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

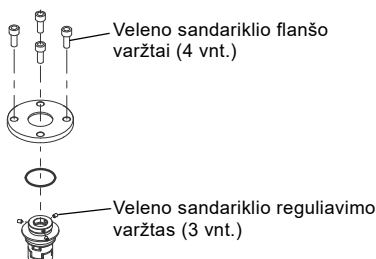


TM07 2395 3418

8. pav. CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255 veleno sandariklis ir veleno sandariklio reguliavimo varžtai

Siurblio dydis	Užveržimo momentas	
	Veleno sandariklis	Veleno sandariklio reguliavimo varžtai (3 vnt.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



9. pav. CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150 veleno sandariklio flanšo varžtai ir veleno sandariklio reguliavimo varžtai

TM07 2397 3418

Siurblio dydis	Užveržimo momentas	
	Veleno sandariklio flanšo varžtai (4 vnt.)	Veleno sandariklio reguliavimo varžtai (3 vnt.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Latviešu (LV) Uztādīšanas un ekspluatācijas instrukcija

Originālās angļu valodas versijas tulkojums

Šīs papildu uztādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas attiecas uz ATEX apstiprinātiem Grundfos sūkņiem CR.

CR sūkņi atbilst ATEX Direktīvai 2014/34/ES.

Sūkņi ir piemēroti lietošanai zonās, kas ir klasificētas saskaņā ar Direktīvu 1999/92/EK. Šaubu gadījumā skatiet iepriekš minētās direktīvas vai sazinieties ar Grundfos.

SATURS

	Lpp.
1. Vispārēja informācija	187
1.1 Bīstamības paziņojumi	187
1.2 Piezīmes	188
2. Saistītas uztādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas	188
3. Produkta saņemšana	188
4. Dokuments par aizsardzību pret sprādzieniem	188
5. Identifikācija	189
5.1 Datu plāksnīte	189
5.2 Tipa apzīmējums	190
5.3 Motora piedziņas puses gultnis	191
6. ATEX kategoriju apjoms sūkņiem CR	192
7. Produkta uztādīšana	193
7.1 Sūknis ar vienu blīvslēgu	193
7.2 Sūknis ar MAGdrive	193
7.3 Sūknis ar divkāršu blīvslēgu	194
7.4 Atsegtas vārpstas sūkņi	194
8. Ekspluatācijas apstākļi	195
8.1 Maksimālā apkārtējās vides temperatūra	195
8.2 Šķidruma maksimālā temperatūra	195
8.3 Temperatūras aprēķins	196
9. Pirms ATEX apstiprinātā sūkņa darbības uzsākšanas un tā darbības laikā	197
9.1 Kontrolsaraksts	197
10. Tehniskā apkope un pārbaude	199
10.1 Pievilšanas griezes momenti	199
10.2 Vārpstas blīvslēgs	199

1. Vispārēja informācija

1.1 Bīstamības paziņojumi

Tālāk minētie simboli un bīstamības paziņojumi var parādīties "Grundfos" uztādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās, drošības instrukcijās un apkāpes instrukcijās.

BĪSTAMI



Norāda uz bīstamu situāciju - to nenovēršot, iestāsies nāve vai tiks gūtas smagas ķermeņa traumas.

BRĪDINĀJUMS



Norāda uz bīstamu situāciju - to nenovēršot, iespējama nāves iestāšanās vai smagas ķermeņa traumas.

UZMANĪBU



Norāda uz bīstamu situāciju - to nenovēršot, iespējamas nelielas vai vidēji smagas ķermeņa traumas.

Bīstamības paziņojumi ir strukturēti šādi:

SIGNĀLVĀRDS



Bīstamības apraksts

- Sekas, neievērojot brīdinājumu.
- Rīcība bīstamības novēršanai.



Pirms uztādīšanas izlasiet šo dokumentu. Instalācijai un ekspluatācijai jāatbilst valstī spēkā esošiem noteikumiem un pieņemtiem labas prakses principiem.

1.2 Piezīmes

Tālāk minētie simboli un piezīmes var parādīties "Grundfos" uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās, drošības instrukcijās un apkalpes instrukcijās.



Šīs instrukcijas jāievēro attiecībā uz sprādziendrošiem produktiem.



Zils vai pelēks aplītis ar baltu grafisko simbolu norāda, ka jāveic darbība, lai novērstu bīstamību.



Sarkans vai pelēks aplītis ar diagonālu joslu, iespējams, ar melnu grafisko simbolu, norāda, ka darbību nedrīkst veikt vai tā jāpārtrauc.



Šo instrukciju neievērošana var izraisīt nepareizu aprīkojuma darbību vai bojājumus.



Ieteikumi un padomi, kas atvieglo darbu.

2. Saistītas uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas

Burts "X" datu plāksnītē norāda, ka sūkņa drošai lietošanai ir piemērojami īpaši nosacījumi, kā aprakstīts šajos norādījumos. Datu plāksnītes marķējumi ir aprakstīti tabulā sadaļā [5. Identifikācija](#).

Papildus šiem norādījumiem ievērojiet šādas uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas:

- CR, CRI, CRN: standarta sūkņiem
- CR, CRI, CRN, CRT: transporta skavas noņemšana un motora montāža. Sūkņiem bez motora
- MG: Grundfos standarta motori.

Speciāliem CR sūkņu modeļiem jāievēro attiecīgās uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: divkārs blīvslēgs, mugurpuse pret mugurpusi
- CR, CRI, CRN: divkārs blīvslēgs, tandēma izvietojums
- MG: Grundfos standarta motori.

3. Produkta saņemšana

Ja sūknis tiek piegādāts bez motora, uzstādiet motoru un tad noregulējiet sūkņa hidroliko daļu un vārpstas blīvslēgu saskaņā ar procedūru, kas aprakstīta kopā ar sūkni piegādātajā uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijā "Transporta skavas noņemšana un motora montāža".

4. Dokuments par aizsardzību pret sprādzieniem

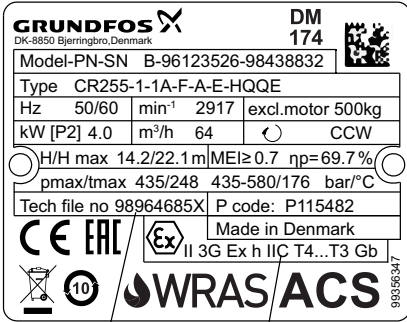
Saskaņā ar Direktīvu 1999/92/EK sūkņa CR un visa kontroles aprīkojuma kombinācijai jābūt aprakstītai dokumentā par aizsardzību pret sprādzieniem.

5. Identifikācija

5.1 Datu plāksnīte

Datu plāksnītē, kas atrodas uz sūkņa galvas, ir norādīta šāda informācija:

- standarta sūkņa dati
- ATEX marķējuma dati
 - tehniskās dokumentācijas numurs
 - sērijas numurs
 - Ex kategorija.



1. ilustr. CR datu plāksnītes ar ATEX apstiprinājumu piemērs

TM07 5039 0719

ATEX atzīme	
Poz.	Apraksts
II	Grupa I: Pazemes raktuvēs II: Virsmas aprīkojums
	Kategorija M2: Kalnrūpniecība 2G, 3G: Gāze/tvaiki 2D, 3D: Putekļi
Ex h	Aizsardzības tips
IIC	Vides grupa IIC: Gāze/tvaiki IIIC: Ugunsdroši putekļi IIIB: Nemagnētiski putekļi
	Maksimālā virsmas temperatūra saskaņā ar 80079-36. Temperatūras diapazons vai specifiskā temperatūra. T4...T3: Gāze T125 °C: Putekļi
Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gāze Db, Dc: Putekļi
98964685	DEKRA saglabātās tehniskās dokumentācijas numurs.
X	Norāda, ka aprīkojuma drošai ekspluatācijai ir nepieciešami īpaši apstākļi. Šie apstākļi ir minēti šajā dokumentā.

ATEX marķējuma dati attiecas tikai uz daļu, kas ietver savienotājumavu. Motoram ir atsevišķa datu plāksnīte.

5.2 Tipa apzīmējums

5.2.1 Tipa apzīmējuma piemērs

Piemērs	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Tipa diapazons: CR, CRN									
Nominālais plūsmas ātrums m³/h									
Pakāpju skaits									
Darbratu ar samazinātu diametru skaits									
Sūkņa varianta kods									
Cauruļu savienojuma kods									
Materiālu kods									
Sūkņa gumijas daļu kods									
Vārpstas blīves kods									

5.2.2 Sūkņa varianta kodu atslēga

Sūkņa varianta kodi	
A	Bāzes variants
B	Lielāka izmēra motors
E	Sūknis ar sertifikātu
H	Horizontāls variants
I	Atšķirīga nominālā spiediena vērtība
K	Sūknis ar zemu NPSH
M	Magnētiskā piedziņa
O	Notīrīts un nožāvēts
P	Mazāka izmēra motors
S	Augstspiediena sūknis
T	Normālslodzes vadības ierīce (THD)
U	ATEX apstiprināts sūknis
Y	Elektrolītiski pulēts
Z	Sūkņi ar gultņa atloku

5.3 Motora piedziņas puses gultnis

Pārliecinieties, ka atsegtas vārpstas sūknim tiek izmantots pareizais motora piedziņas puses gultnis. Lūdzu, pārbaudiet datu plāksnītē norādīto konkrētā sūkņa sēriju un sūkņa variantu un izvēlieties atbilstošo piedziņas puses gultni.

		Piedziņas puses gultnis CR 1-64 sūkņu sērija		Piedziņas puses gultnis CR 95-255 sūkņu sērija	
Sūkņa variants ¹⁾		Dziļu rievu lodīšu gultnis (62/63xx)	Radiālaksiāl- gultnis (73xx)	Dziļu rievu lodīšu gultnis (62/63xx)	Radiālaksiāl- gultnis (73xx)
A	Standarta sūknis	0,37-3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5-55 kW
T	Sūknis ar normālslodzes vadības ierīci (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 kW	Nav pieļaujams
Z	Sūknis ar gultņa atloku ²⁾	0,37-45 kW	Nav pieļaujams	5,5-200 kW	Nav pieļaujams

¹⁾ Sūkņu variantu kodus skatiet sadaļā [5.2 Tipa apzīmējums](#).

²⁾ Rūpnīcas izstrādājumu varianti (FPV).

6. ATEX kategoriju apjoms sūkņiem CR

Direktīva	ATEX apstiprinātie sūkņi CR	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorija M	
Vide:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EK ²⁾	-	-
Sūkņi CR	Nav	CR CRI CRN
Motori	Nav	Nav

2014/34/EU	GROUP II					
	1. kategorija		2. kategorija		3. kategorija	
Vide:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Sūkņi CR	Nav	Nav	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motori	Nav	Nav	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Svarīgi:** Saikne starp grupām, kategorijām un zonām ir paskaidrota direktīvā 1999/92/EK. Ņemiet vērā, ka tā ir minimālās harmonizācijas direktīva. Tādēļ dažās ES valstīs var būt stingrāki noteikumi. Lietotājs vai uzstādītājs vienmēr ir atbildīgs par to, lai tiktu pārbaudīts, vai sūkņa grupa un kategorija atbilst uzstādīšanas vietas zonas klasifikācijai.

7. Produkta uzstādīšana

BĪSTAMI

Sprādziena risks



- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Neļaujiet sūkņim strādāt bez šķidruma.
 - Pārļecinieties, vai ekspluatācijas laikā sūknis ir piepildīts ar sūknējamo šķidrumu.

BĪSTAMI

Sprādziena risks



- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Nomainiet vārpstas blīvslēgu, ja tiek novērota palielināta noplūde.

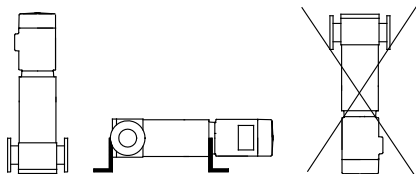
BĪSTAMI

Sprādziena risks



- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Vienmēr uzstādiet sūkni tā, lai motors atrastos virs sūkņa, lai izvairītos no motora gultnu pārkaršanas. Sk. 2. ilustr.

Uzstādītājs/īpašnieks ir atbildīgs par to, lai tiktu pārbaudīta sistēmas funkcionalitāte, kas nodrošina aizsardzību pret darbību bez šķidruma, piemēram, plūsmas ātrums, hermetizācijas spiediens un barjeras vai skalošanas šķidruma temperatūra.



2. ilustr. Sūkņa pozicionēšana

TM01 1241 4102

7.1 Sūknis ar vienu blīvslēgu

7.1.1 Neuzliesmojoši šķidrumi

Kategorija 2G/D/M2

Pārļecinieties, vai ekspluatācijas laikā sūknis ir piepildīts ar sūknējamo šķidrumu. Ja tas nav iespējams, nodrošiniet atbilstošu kontroli, piemēram, aizsardzību pret darbību bez šķidruma, lai apturētu sūkni nepareizas darbības gadījumā.

Kategorija 3G/D

Sūkņa sistēmai nav nepieciešama papildu kontrole, piemēram, aizsardzība pret darbību bez šķidruma.

7.1.2 Uzliesmojoši šķidrumi, sūknēšanas iekārta

Kategorija 2G/D/M2 un 3G/D/M2

Pārļecinieties, vai ekspluatācijas laikā sūknis ir piepildīts ar sūknējamo šķidrumu. Ja tas nav iespējams, nodrošiniet atbilstošu kontroli, piemēram, aizsardzību pret darbību bez šķidruma, lai apturētu sūkni nepareizas darbības gadījumā. Nodrošiniet pietiekamu ventilāciju ap sūkni.

Vārpstas blīves noplūdes apjoms ir 1-10 ml katrā 24 stundu darbības periodā. Atsevišķiem šķidruma veidiem noplūde nav manāma šķidruma iztvaikošanas dēļ. Piestrādes perioda laikā katrā 24 stundu darbības periodā var rasties lielāka 1-20 ml noplūde. Tādi šķidrumi kā eļļa vai glikola un ūdens maisījumi iztvaiko lēnāk nekā ūdens un atstāj atliekas. Lai uzturētu zonas klasifikāciju, jānodrošina pienācīga ventilācija.

Kategorija M2

Aizsargājiet sūkni ar aizsargu, lai novērstu krītošu vai izsviestu objektu radītos bojājumus.

7.2 Sūknis ar MAGdrive

BĪSTAMI

Sprādziena risks



- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Vienmēr piepildiet sūkni ar šķidrumu un pārļecinieties, vai tiek sasniegts minimālais nepieciešamais plūsmas ātrums.

Sk. CRN MAGdrive uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukciju vietnē <http://net.grundfos.com/qrr/> 96464310.

7.3 Sūkņis ar divkāršu blīvslēgu

Mugurpuse pret mugurpusi vai tandēma izvietojums

7.3.1 Neuzliesmojoši šķidrumi, sūkņēšanas iekārta

Kategorija 2G/D

Pārliecinieties, vai ekspluatācijas laikā sūkņis ir piepildīts ar sūkņējamo šķidrumu. Ja tas nav iespējams, nodrošiniet atbilstošu kontroli, piemēram, aizsardzību pret darbību bez šķidruma, lai apturētu sūkni nepareizas darbības gadījumā.

Kategorija 3G/D

Sūkņa sistēmai nav nepieciešama papildu kontrole, piemēram, aizsardzība pret darbību bez šķidruma.

7.3.2 Uzliesmojoši šķidrumi, sūkņēšanas iekārta

Kategorija 2G/D/M2 un 3G/D/M2

Pārliecinieties, vai ekspluatācijas laikā sūkņis ir piepildīts ar sūkņējamo šķidrumu. Ja tas nav iespējams, nodrošiniet atbilstošu kontroli, piemēram, aizsardzību pret darbību bez šķidruma, lai apturētu sūkni nepareizas darbības gadījumā. Nodrošiniet pietiekamu ventilāciju ap sūkni.

Vārpstas blīves noplūdes apjoms ir 1-10 ml katrā 24 stundu darbības periodā. Atsevišķiem šķidruma veidiem noplūde nav manāma šķidruma iztvaikošanas dēļ. Piestrādes perioda laikā katrā 24 stundu darbības periodā var rasties lielāka 1-20 ml noplūde. Tādi šķidrumi kā eļļa vai glikola un ūdens maisījumi iztvaiko lēnāk nekā ūdens un atstāj atliekas. Lai uzturētu zonas klasifikāciju, jānodrošina pienācīga ventilācija.

Kategorija M2

Sargājiet sūkni ar aizsargu, lai izvairītos no krītošu vai izmestu objektu izraisītiem bojājumiem.

7.4 Atsegtas vārpstas sūkņi

Atsegtas vārpstas sūkņiem ar motoru, kura jauda pārsniedz 4 kW, jāizmanto radiālaksiālgultņi.

Tomēr, ja sūkņi ir aprīkoti ar normālslodzes vadības ierīci (THD) vai gultņa atloku, tos nekādā gadījumā nedrīkst izmantot ar radiālaksiālgultņiem. Šaubu gadījumā sazinieties ar Grundfos.



Pārbaudiet, vai sūkņis ir aprīkots ar normālslodzes vadības ierīci (THD). Ja sūkņis ir marķēts kā THD sūkņis, ievērojiet tālāk sniegtos norādījumus.

Sūkņiem CR, CRN 95-255, kuru motora jauda pārsniedz 75 kW, normālslodzes vadības ierīce (THD) tiek uzstādīta rūpnīcā.

7.4.1 Atsegtas vārpstas sūkņi ar normālslodzes vadības ierīci

BĪSTAMI

Sprādziena risks



Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Nepieciešams veikt motora gultņu temperatūras kontroli, lai nodrošinātu, ka sūkņi pārtrauc darbību pārkaršanas gadījumā.

BĪSTAMI

Sprādziena risks



Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Sūkņiem, kas aprīkoti ar normālslodzes vadības ierīci, neizmantojiet ATEX motorus ar radiālaksiālgultņiem.

BĪSTAMI

Sprādziena risks



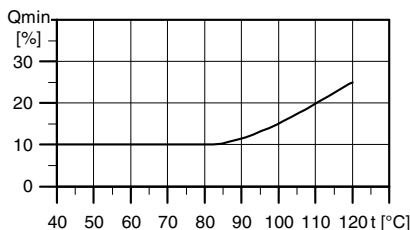
Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Temperatūras sensori jāuzstāda kvalificētām personām saskaņā ar vietējiem noteikumiem.

Minimālais plūsmas ātrums

Pārkaršanas riska dēļ neizmantojiet sūkni plūsmām, kas ir zemākas par minimālo plūsmas ātrumu.

Tālāk redzamā raksturīgāne parāda minimālo plūsmas ātrumu kā nominālā plūsmas ātruma procentuālo attiecību pret šķidruma temperatūru.



3. ilustr. Minimālais plūsmas ātrums procentos no nominālā plūsmas ātruma

TM02 8290 4903

8. Eksploatācijas apstākļi

BĪSTAMI



Sprādziena risks

- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Pārliecieties, vai vienmēr ir pieejams minimālais nepieciešamais ietilpības spiediens.

Sk. sūkņu CR, CRI, CRN uzstādīšanas un eksploatācijas instrukcijas:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

BĪSTAMI

Sprādziena risks



- Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Nedarbiniet sūkni ar šķidrumu, kura temperatūra pārsniedz maksimālo šķidruma temperatūru (t_{max}), kas norādīta sūkņa datu plāksnītē.
- Nedrīkst pārsniegt aprēķināto maksimālo pieļaujamo šķidruma temperatūru.

8.1 Maksimālā apkārtējās vides temperatūra

Sūkņa apkārtējās vides maksimālā temperatūra: no - 20 līdz +60 °C.

8.2 Šķidruma maksimālā temperatūra

Normālas sūkņa darbības laikā ir sagaidāma augstāka temperatūra uz sūkņa korpusa virsmas un vārpstas blīvslēga. Virsmas temperatūra parasti atbilst šķidruma temperatūrai.

Varat aprēķināt pieļaujamo šķidruma temperatūru, atrodot maksimālo pieļaujamo temperatūru uz sūkņa virsmas tā darbības laikā tabulā, kas norādīta sadaļā [8.3.1 Temperatūras klase](#), un samazināt to ar temperatūras ietekmi no vārpstas blīvēm, sk. tabulu sadaļā [8.3.2 Vārpstas blīvslēga temperatūra](#).

Sadaļā [8.3 Temperatūras aprēķins](#) ir ietverta diagramma, kas parāda, kā maksimālā virsmas temperatūra svārstās atkarībā no šķidruma temperatūras un vārpstas blīves temperatūras ietekmes.

Aprēķināšanas piemērs

Pamatojoties uz HQXX vārpstas blīves temperatūras ietekmi, 1. vides klasi, vārpstas diametru Ø22 un spiedienu 2,5 Mpa.

Temperatūras klase (T4) = 135 °C, sk. sadaļu [8.3.1 Temperatūras klase](#).

Temperatūras ietekme no HQXX vārpstas blīves = 24 °C, sk. sadaļu [8.3.2 Vārpstas blīvslēga temperatūra](#).

Drošības rezerve grupai II = 5 °C saskaņā ar ATEX standartu.

Rezultāts

Maksimālā pieļaujamā šķidruma temperatūra:

T4 ietekmes no vārpstas blīves drošuma rezerve = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Sūkņi, ar kuriem var sūknēt šķidrumus, kuru temperatūra sasniedz līdz pat 150 °C, ir aprīkoti ar tandēma izvietouma vārpstas blīvi. Šādā gadījumā skalošanas šķidruma temperatūrai un plūsmas ātrumam jāatbilst aprakstam uzstādīšanas un eksploatācijas instrukcijā "CR, CRI, CRN - dubulta blīve (tandēma izvietoums)" vietnē <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

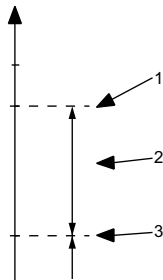
Pārliecinieties, vai sūkņa CR un aizsardzības pret darbību bez šķidruma kombinācija ir aprakstīta dokumentā par aizsardzību pret sprādzieniem saskaņā ar Direktīvu 1999/92/EK.



Uzstādītājs/īpašnieks ir atbildīgs par to, lai tiktu pārbaudīts pareizs skalošanas šķidruma plūsmas ātrums un temperatūra.

8.3 Temperatūras aprēķins

Tālāk norādītajā ilustrācijā ir attēlota sūkņa maksimālā virsmas temperatūra, ko izraisa šķidruma maksimālā temperatūra un vārpstas blīvslēga temperatūras paaugstināšanās.



TM06 4445 2315

4. ilustr. Maksimālā virsmas temperatūra

Poz.	Attēla eksplikācija
1	Sūkņa maksimālā virsmas temperatūra
2	Temperatūras paaugstināšanās vārpstas blīvslēgā. Saskaņā ar Grundfos aprēķinu. Sk. sadaļu 8.3.2 Vārpstas blīvslēga temperatūra .
3	Šķidruma maksimālā temperatūra

8.3.1 Temperatūras klase

Temperatūras klase	Maksimālā virsmas temperatūra [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maksimālā putekļu virsmas temperatūra ir norādīta datu plāksnītē.

8.3.2 Vārpstas blīvslēga temperatūra

Lai aprēķinātu sūkņa virsmas temperatūru un temperatūras klasi, tālāk redzamajās tabulās parādīts temperatūras pieaugums vārpstas blīvslēgā ar dažādiem vārpstas diametriem, dažādām spiediena vērtībām un dažādām vides klasēm.

Vārpstas blīvslēgs: HQTx/HUUX/HQUx and AUUX/AQQx/DQQx Apgr. min.: 2900/3500			
Vārpstas diametrs [mm]	Spiediens [Mpa]		
	1	2,5	4
	Vārpstas blīvslēga temperatūras paaugstināšanās [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Vārpstas blīvslēgs: HQTx/HUBx Apgr. min.: 2900/3500			
Vārpstas diametrs [mm]	Spiediens [Mpa]		
	1	2,5	4
	Vārpstas blīvslēga temperatūras paaugstināšanās [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Pirms ATEX apstiprinātā sūkņa darbības uzsākšanas un tā darbības laikā

BĪSTAMI



Sprādziena risks

Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Nedarbiniet sūkni ar ātrumu, kas pārsniedz nominālo ātrumu. Sk. sūkņa datu plāksnīti.

9.1 Kontrolsaraksts



BĪSTAMI

Sprādziena risks

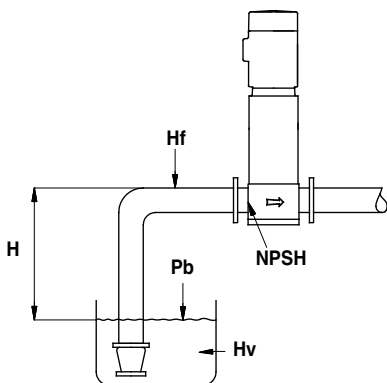
Nāve vai smagas ķermeņa traumas

- Ievērojiet tālāk norādīto kontrolsarakstu.

Ievērojiet šo kontrolsarakstu:

1. Pārbaudiet, vai motora, sūkņa un piederumu ATEX atzīme atbilst norādītajai kategorijai. Sk. sadaļu **6. ATEX kategoriju apjoms sūkņiem CR**. Ja motora, sūkņa vai piederumu kategorijas atšķiras, spēkā ir zemākā atzīme.
 2. Ja sūknis atrodas kategorijā M2, pārbaudiet, vai tas ir aprīkots ar aizsargu aizsardzībai pret krītošu vai izmetu objektu izraisītiem bojājumiem.
 3. Regulāri iztīriet dobumus aiz sūkņa savienotājumavas aizsarga, lai novērstu bīstamu putekļu uzkrāšanos.
 4. Pārbaudiet, vai motora izvada jauda atbilst prasītajai sūkņa P₂ vērtībai, sk. datu plāksnītes.
 5. Pārbaudiet, vai sūknis atbilst pasūtījumam, sk. datu plāksnītes.
 6. Pārbaudiet sūkņa hidrauliskās daļas aksiālo izlīdzinājumu. Sk. marķējumu savienotājumavas aizsarga iekšpusē. Pārbaudiet, vai vārpstas blīvslēga sastāvdaļas, gumijas daļas un blīvslēga virsmas ir piemērotas sūknējamajam šķidrumam.
 7. Pārliecinieties, vai vārpsta var brīvi griezties. Starp darbratu un kameru nedrīkst būt mehāniskais kontakts.
 8. Pārbaudiet, vai sūknis ir piepildīts ar šķidrumu un vai no tā ir izvadīts gaiss. Sūknis nekad nedrīkst darboties bez šķidruma.
 9. Pārbaudiet motora rotācijas virzienu, sk. bultīņu ventilatora vāka augšpusē.
 10. Ja ir izvēlēts sūknis ar divkāršu blīvslēgu, mugurpuse pret mugurpusi, jāpārbauda, vai blīvslēga kamera ir hermetizēta. Darbības laikā vienmēr hermetizējiet kameru. Vienmēr izmantojiet ATEX apstiprinātu aprīkojumu.
 11. Ja ir izvēlēts sūknis ar divkāršu blīvslēgu, tandēma izvietošanu, jāpārbauda, vai blīvslēga kamera ir pilnībā piepildīta ar šķidrumu. Darbības laikā blīvslēga kamerai vienmēr jābūt piepildītai ar skalošanas šķidrumu. Aizsardzībai pret darbību bez šķidruma jābūt ATEX apstiprinātai.
 12. Veiciet īpašās iedarbināšanas procedūras šādu veidu sūkņiem:
 - MAGdrive sūkņiem
 - sūkņiem ar divkāršu blīvslēgu, mugurpuse pret mugurpusi
 - sūkņiem ar divkāršu blīvslēgu, tandēma izvietošanu.
- Vairāk informācijas skatīt attiecīgā sūkņa uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijā.
13. Pārbaudiet, vai šķidruma temperatūra nekad nepārsniedz maksimālo šķidruma temperatūru t_{max} , kā norādīts datu plāksnītē.
 14. Izvairieties no sūkņa pārkaršanas. Darbināšana ar noslēgtu izplūdes vārstu var izraisīt pārkaršanu. Uzstādiet apvadu ar vienvirziena drošības vārstu.
 15. Darbības laikā pārbaudiet, vai nav dzirdams anormāls troksnis, lai novērstu sūkņa pārkaršanu.
 16. Atkārtoti atgaisojiet sūkni šādos gadījumos:
 - sūknis ir bijis uz laiku apturēts.
 - sūknī ir uzkrājies gaiss.
 17. Ja sūknis ir aprīkots ar gultņa stiprināšanas skavu, katru nedēļu pārbaudiet gultņa troksni. Nomainiet gultni, ja tam ir nodiluma pazīmes.
 18. Sūknētā šķidruma pašizdedzes temperatūrai ir jābūt 50 K virs sūkņa virsmas maksimālās temperatūras.
 19. Pārbaudiet, vai tiek lietots pareizs ievirzības spiediens. Izmantojiet pareizo sūknētā šķidruma tvaika spiediena tabulu. Sk. sadaļu **9.1.1 Ievirzības spiediena specifikācija un aprēķins**.

9.1.1 Ieplūdes spiediena specifikācija un aprēķins



5. ilustr. Atvērtas sistēmas ar sūkni CR shematiskais attēlojums

TM02 0118 3800

Ieplūdes spiediena aprēķins

Maksimālo iesūkšanas "H" metros spiedienaugstuma ir iespējams aprēķināt tālāk norādītajā veidā.

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{Barometriskais spiediens bāros.}$$

Barometrisko spiedienu var iestatīt uz 1 bāru. Slēgtās sistēmās Pb norāda sistēmas spiedienu bāros.
(10 bāri = 1 MPa)

$$NPSH = \text{Sūkņa iesūkšanas ģeometriskais augstums metros spiedienaugstuma (nolasāms no pielikuma*) atrodamās NPSH līknes sūkņa nodrošinātajā maksimālajā plūsmas ātrumā).}$$

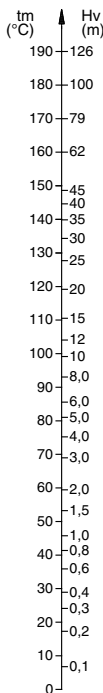
*Saite uz pielikumu, sk. sadaļu 9.1.2.

$$Hf = \text{Berzes radīti zudumi ieplūdes caurulē metros spiedienaugstuma sūkņa nodrošinātajā maksimālajā plūsmas ātrumā.}$$

$$Hv = \text{Ūdens tvaika spiediens metros spiedienaugstuma. Sk. 6. ilustr. Ja sūknējamais šķidrums nav ūdens, izmantojiet sūknētā šķidruma tvaika spiedienu.}$$

$$tm = \text{Šķidruma temperatūra.}$$

$$Hs = \text{Drošības rezerve = vismaz 0,5 metri spiedienaugstuma.}$$



6. ilustr. Tvaika spiediens metros spiedienaugstuma.

Ja aprēķinātā "H" vērtība ir pozitīva, sūkņa maksimālais sūknēšanas augstums ir "H" metri spiedienaugstuma.

Ja aprēķinātā "H" vērtība ir negatīva, ieplūdes spiedienam jābūt vismaz "H" metru spiedienaugstuma. Eksploatācijas laikā ir nepieciešams spiediens, kas ir vienāds ar aprēķināto "H" vērtību.

Piemērs.

Pb = 1 bārs.

Sūkņa tips: CR 15, 50 Hz.

Plūsmas ātrums: 15 m³/h.

NPSH (sk. pielikumu*): 1,1 m spiedienaugstuma.

Hf = 3,0 m spiedienaugstuma.

Šķidruma temperatūra: 60 °C.

Hv (sk. 6. ilustr.): 2,1 m spiedienaugstuma.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m spiedienaugstuma].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m spiedienaugstuma.

Tas nozīmē, ka sūknis var iesūknēt šķidrumu ar spiedienu līdz 3,5 metriem spiedienaugstuma.

Bāros aprēķinātais spiediens: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bāri.

TM02 7445 3503

Kilopaskālos (kPa) aprēķinātais spiediens: 3,5 x 9,81 = 34,3 kPa.

*Saite uz pielikumu, sk. sadaļu 9.1.2.

9.1.2 Pielikums ar NPSH raksturlielņiem

Pielikums:



Pielikums, kas minēts sadaļā 9.1.1, ir atrodams standarta CR, CRI, CRN uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Tehniskā apkope un pārbaude

Servisa dokumentācija ir pieejama Grundfos Produktu Centrs vietnē (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Ja rodas kādi jautājumi, sazinieties ar tuvāko GRUNDFOS filiāli vai servisa darbnīcu.

10.1 Pievilkšanas griezes momenti

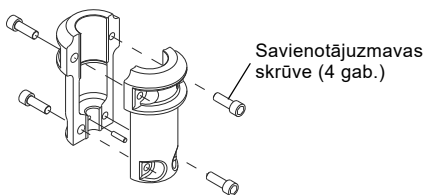
BĪSTAMI

Sprādziena risks



Nāve vai smagas ķermeņa traumas
- Savienotājuzmavas skrūves, vārpstas blīvslēgs, vārpstas blīvslēga atloka skrūves un vārpstas blīvslēga iestatīšanas skrūves jāpievelk saskaņā ar norādītajām griezes momenta vērtībām.

10.1.1 Savienotājuzmava



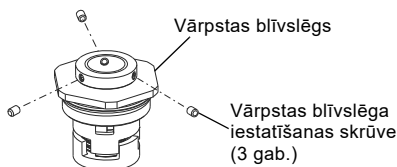
TM07 2396 3418

7. ilustr. Savienotājuzmavas skrūves

Sūkņa izmērs	Savienotājuzmavas skrūves (4 gab.)	
	Pievilkšanas griezes moments	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm	

10.2 Vārpstas blīvslēgs

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

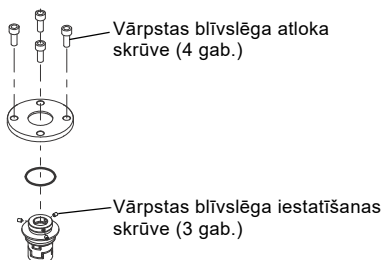


TM07 2395 3418

8. ilustr. Vārpstas blīvslēga un vārpstas blīvslēga iestatīšanas skrūves CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Pievilkšanas griezes moments		
Sūkņa izmērs	Vārpstas blīvslēgs	Vārpstas blīvslēga iestatīšanas skrūves (3 gab.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5-2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



TM07 2397 3418

9. ilustr. Vārpstas blīvslēga atloka skrūves un vārpstas blīvslēga iestatīšanas skrūves CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Pievilkšanas griezes moments		
Sūkņa izmērs	Vārpstas blīvslēga atloka skrūves (4 gab.)	Vārpstas blīvslēga iestatīšanas skrūves (3 gab.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Nederlands (NL) Installatie- en bedieningsinstructies

Vertaling van de oorspronkelijke Engelse versie

Deze aanvullende installatie- en bedieningsinstructies zijn van toepassing op de Grundfos CR pompen met ATEX certificering.

De CR pompen zijn in overeenstemming met de ATEX-richtlijn 2014/34/EU.

De pompen zijn geschikt voor gebruik in zones aangeduid volgens richtlijn 1999/92/EC. Raadpleeg bij twijfel de bovengenoemde richtlijnen of neem contact op met Grundfos.

INHOUD

	Pagina
1. Algemene informatie	200
1.1 Gevarenaanduidingen	200
1.2 Opmerkingen	201
2. Verwante installatie- en bedieningsinstructies	201
3. Het product ontvangen	201
4. Document explosiebeveiliging	201
5. Identificatie	202
5.1 Typeplaatje	202
5.2 Typesleutel	203
5.3 Motorlager aan aandrijvingszijde	204
6. Omvang van ATEX-categorieën voor CR pompen	205
7. Het product installeren	206
7.1 Pomp met enkelvoudige asafdichting	206
7.2 Pomp met MAGdrive	206
7.3 Pomp met dubbele asafdichting	207
7.4 Pompen met vrij aseinde	207
8. Bedrijfscondities	208
8.1 Maximale omgevingstemperatuur	208
8.2 Maximale vloeistoftemperatuur	208
8.3 Temperatuurberekening	209
9. Vóór het opstarten en tijdens het bedienen van een voor ATEX goedgekeurde pomp	210
9.1 Checklist	210
10. Onderhoud en inspectie	212
10.1 Aandraaimomenten voor het vastdraaien	212
10.2 Asafdichting	212

1. Algemene informatie

1.1 Gevarenaanduidingen

De onderstaande symbolen en gevarenaanduidingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en service-instructies van Grundfos.

GEVAAR



Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zal resulteren in de dood of in ernstig persoonlijk letsel.

WAARSCHUWING



Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zou kunnen resulteren in de dood of in ernstig persoonlijk letsel.

LET OP



Geeft een gevaarlijke situatie aan die, als deze niet wordt vermeden, zou kunnen resulteren in licht of middelzwaar persoonlijk letsel.

De gevarenaanduidingen zijn als volgt gestructureerd:

SIGNAALWOORD



Beschrijving van gevaar

Gevolg van negeren van waarschuwing.
- Actie om het gevaar te vermijden.



Lees dit document voordat u de installatie gaat uitvoeren. De installatie en bediening moeten voldoen aan de lokale regelgeving en gangbare gedragscodes.

1.2 Opmerkingen

De onderstaande symbolen en opmerkingen worden mogelijk weergegeven in installatie- en bedrijfsinstructies, veiligheidsinstructies en service-instructies van Grundfos.



Neem deze instructies in acht voor explosiegevaarlijke producten.



Een blauwe of grijze cirkel met een wit grafisch symbool geeft aan dat een actie moet worden uitgevoerd.



Een rode of grijze cirkel met een diagonale balk, mogelijk met een zwart grafisch symbool, geeft aan dat een actie niet moet worden uitgevoerd of moet worden gestopt.



Als deze instructies niet in acht worden genomen, kan dit resulteren in technische fouten en schade aan de installatie.



Tips en advies om het werk gemakkelijker te maken.

2. Verwante installatie- en bedieningsinstructies

De X op het typeplaatje geeft aan dat de pomp onderworpen is aan speciale voorwaarden voor veilig gebruik zoals beschreven in deze instructies. De markeringen op het typeplaatje worden beschreven in de tabel in paragraaf [5. Identificatie](#).

Aanvullend op deze instructies dient u de volgende installatie- en bedieningsinstructies in acht te nemen:

- CR, CRI, CRN: voor standaardpompen
- CR, CRI, CRN, CRT: verwijdering van transportbeugel en plaatsing van motor. Voor pompen zonder motor
- MG: standaardmotoren van Grundfos.

Voor speciale uitvoeringen van de CR pompen dient u de relevante installatie- en bedieningsinstructies in acht te nemen:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dubbele asafdichting, back-to-back
- CR, CRI, CRN: dubbele asafdichting, tandem
- MG: standaardmotoren van Grundfos.

3. Het product ontvangen

Als de pomp zonder motor wordt geleverd, monteer dan de motor en stel het binnenwerk en de asafdichting bij volgens de procedure die beschreven staat in de bij de pomp geleverde installatie- en bedieningsinstructies "Verwijdering van transportbeugel en plaatsing van motor".

4. Document explosiebeveiliging

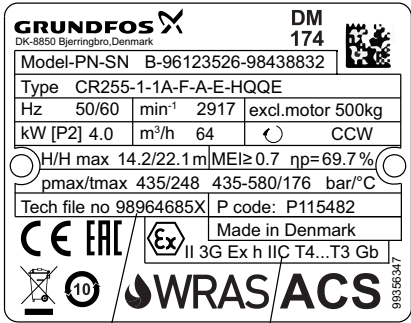
De combinatie van CR pomp met alle bewakingsapparatuur moet zijn omschreven in het document explosiebeveiliging volgens richtlijn 1999/92/EC.

5. Identificatie

5.1 Typeplaatje

Het typeplaatje op de pompkop geeft de volgende details:

- gegevens van de standaardpomp
- gegevens van ATEX-markering
 - nummer van technisch dossier
 - serienummer
 - Ex categorie.



Afb. 1 Voorbeeld van een CR typeplaatje met ATEX-certificering

ATEX-classificatie	
Pos.	Beschrijving
1	II Groep I: Ondergronds in mijnen II: Oppervlakkapparatuur
	3G Categorie M2: Mijnbouw 2G, 3G: Gas/dampen 2D, 3D: Stof
	Ex h Bescherminstypetype
	IIC Omgevingsgroep IIC: Gas/dampen IIIC: Brandbare stof IIIB: Niet-magnetische stof
	T4...T3 Maximale oppervlaktetempe- ratuur conform 80079-36. Temperatuurbereik of speci- fieke temperatuur. T4...T3: Gas T125 °C: Stof
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Stof
	98964685 Dossiernummer van tech- nisch dossier opgeslagen bij DEKRA.
	X Geeft aan dat de apparatuur is onderworpen aan speciale voorwaarden voor veilig gebruik. Deze voorwaarden worden in dit document ver- meld.

Gegevens voor de ATEX-markering hebben alleen betrekking op het onderdeel inclusief koppeling. De motor heeft een afzonderlijk typeplaatje.

5.2 Typesleutel

5.2.1 Typesleutel voorbeeld

Voorbeeld	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Serie: CR, CRN									
Nominaal debiet in m ³ /h									
Aantal trappen									
Aantal waaiers met een kleinere diameter									
Code voor pompuitvoering									
Code voor leidingaansluiting									
Code voor materialen									
Code voor rubber pomponderdelen									
Code voor asafdichting									

5.2.2 Sleutel voor codes voor pompuitvoeringen

Codes voor pompuitvoering	
A	Basisuitvoering
B	Overgedimensioneerde motor
E	Pomp met certificaat
H	Horizontale uitvoering
I	Andere drukklasse
K	Pomp met lage NPSH
M	Magnetische aandrijving
O	Gereinigd en gedroogd
P	Ondergedimensioneerde motor
S	Hoge-druk pomp
T	Thrust Handling Device (THD)
U	Pomp met ATEX-goedkeuring
Y	Elektrolytisch gepolijst
Z	Pompen met lagerflens

5.3 Motorlager aan aandrijvingszijde

Zorg dat u het juiste type motorlager aan aandrijvingszijde (DE) gebruikt voor de pomp met vrij aseinde. Controleer de specifieke pompserie en pompuitvoering die op het typeplaatje staan vermeld en selecteer het overeenkomstige DE-lager.

	DE-lager CR 1-64 pompserie		DE-lager CR 95-255 pompserie	
Pompuitvoering ¹⁾	Groef kogellager (62/63xx)	Hoekcontactlager (73xx)	Groef kogellager (62/63xx)	Hoekcontactlager (73xx)
A Standaardpomp	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pomp met Thrust Handling Device (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Niet toegestaan
Z Pomp met lagerflens ²⁾	0,37 - 45 kW	Niet toegestaan	5,5 - 200 kW	Niet toegestaan

1) Radpleeg de codes voor de pompuitvoering in paragraaf [5.2 Typesleutel](#).

2) Fabrieksproductuitvoeringen (FPV).

6. Omvang van ATEX-categorieën voor CR pompen

Richtlijn	Voor ATEX gecertificeerde CR pompen	
2014/34/EU	GROUP I	
	Categorie M	
Omgeving:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR pompen	Geen	CR CRI CRN
Motoren	Geen	Geen

2014/34/EU	GROUP II					
	Categorie 1		Categorie 2		Categorie 3	
Omgeving:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zone 0	Zone 20	Zone 1	Zone 21	Zone 2	Zone 22
CR pompen	Geen	Geen	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motoren	Geen	Geen	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Belangrijk:** De link tussen groepen, categorieën en zones wordt uitgelegd in richtlijn 1999/92/EC. Houd er rekening mee dat dit een minimale richtlijn is. Het is mogelijk dat sommige landen in de EU daarom strengere regels hanteren. Het is altijd de verantwoordelijkheid van de gebruiker of de installateur om te controleren dat de groep en de categorie van de pomp overeenkomen met de zoneclassificatie van de installatielocatie.

7. Het product installeren

GEVAAR

Explosiegevaar



- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Laat de pomp niet drooglopen.
 - Zorg ervoor dat de pomp gevuld is met verpompte vloeistof tijdens bedrijf.

GEVAAR

Explosiegevaar



- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Vervang de asafdichting bij verhoogde lekkage.

GEVAAR

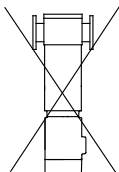
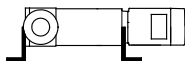
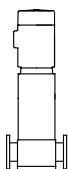
Explosiegevaar



- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Installeer de pomp altijd met de motor boven de pomp om oververhitting van de motorlagers te voorkomen. Zie afb. 2.



De verantwoordelijkheid voor het controleren van de functies van de droogloopbeveiliging, zoals debiet, druk van de asafdichting en temperatuur van de spervloeistof rust bij de installateur of eigenaar.



TM01 1241 4102

Afb. 2 De pomp plaatsen

7.1 Pomp met enkelvoudige asafdichting

7.1.1 Niet-ontvlambare vloeistoffen

Categorie 2G/D/M2

Zorg ervoor dat de pomp gevuld is met verpompte vloeistof tijdens bedrijf. Zorg, als dit niet mogelijk is, voor passende bewaking, bijvoorbeeld beveiliging tegen drooglopen om de pomp te stoppen in het geval van een storing.

Categorie 3G/D

Geen aanvullende bewaking, zoals droogloopbeveiliging, is vereist voor het pompsysteem.

7.1.2 Ontvlambare vloeistoffen, pompunit

Categorie 2G/D/M2 en 3G/D/M2

Zorg ervoor dat de pomp gevuld is met verpompte vloeistof tijdens bedrijf. Zorg, als dit niet mogelijk is, voor passende bewaking, bijvoorbeeld beveiliging tegen drooglopen om de pomp te stoppen in het geval van een storing. Zorg tevens voor toereikende ventilatie rondom de pomp.

De leksnelheid van een asafdichting is 1-10 ml voor elke 24 uur in bedrijf. Bij sommige typen vloeistoffen is de lekkage mogelijk niet zichtbaar vanwege verdamping. Tijdens de inlooperperiode is een grotere lekkage van 1-20 voor elke 24 uur in bedrijf mogelijk. Vloeistoffen zoals olie of mengsels van glycol en water verdampen langzamer dan water en laten resten achter. Zorg voor toereikende ventilatie om de zoneclassificatie in stand te houden.

Categorie M2

Bescherm de pomp met een afschermkap om schade door vallende of uitgeworpen voorwerpen te voorkomen.

7.2 Pomp met MAGdrive

GEVAAR

Explosiegevaar



- Dood of ernstig persoonlijk letsel
- Vul de pomp altijd met vloeistof en zorg ervoor dat het minimale debiet wordt verkregen.

Zie de installatie- en bedieningsinstructies voor CRN MAGdrive op <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pomp met dubbele asafdichting

Back-to-back of tandem

7.3.1 Niet-ontvlambare vloeistoffen, pompunit

Categorie 2G/D

Zorg ervoor dat de pomp gevuld is met verpompte vloeistof tijdens bedrijf. Zorg, als dit niet mogelijk is, voor passende bewaking, bijvoorbeeld beveiliging tegen drooglopen om de pomp te stoppen in het geval van een storing.

Categorie 3G/D

Geen aanvullende bewaking, zoals droogloopbeveiliging, is vereist voor het pompsysteem.

7.3.2 Ontvlambare vloeistoffen, pompunit

Categorie 2G/D/M2 en 3G/D/M2

Zorg ervoor dat de pomp gevuld is met verpompte vloeistof tijdens bedrijf. Zorg, als dit niet mogelijk is, voor passende bewaking, bijvoorbeeld beveiliging tegen drooglopen om de pomp te stoppen in het geval van een storing. Zorg tevens voor toereikende ventilatie rondom de pomp.

De leksnelheid van een asafdichting is 1-10 ml voor elke 24 uur in bedrijf. Bij sommige typen vloeistoffen is de lekkage mogelijk niet zichtbaar vanwege verdamping. Tijdens de inlooperperiode is een grotere lekkage van 1-20 per 24 bedrijfsuren mogelijk. Vloeistoffen zoals olie of mengsels van glycol en water verdampen langzamer dan water en laten resten achter. Zorg voor toereikende ventilatie om de zoneclassificatie in stand te houden.

Categorie M2

Bescherm de pomp met een afschermkap om schade door vallende of uitgeworpen voorwerpen te voorkomen.

7.4 Pompen met vrij aseinde

Pompen met vrij aseinde en motoren van 4 kW en meer moeten gebruikmaken van hoekcontactlagers.

Als de pompen echter zijn uitgerust met een Thrust Handling Device (THD) of een lagerflens, mogen zij nooit worden gebruikt met hoekcontactlagers. Neem bij twijfel contact op met Grundfos.



Controleer of de pomp is uitgerust met een Thrust Handling Device (THD). Als de pomp een pomp met THD is, volgt u de onderstaande instructies.

Het Thrust Handling Device (THD) wordt in de fabriek aangebracht op CR, CRN 95-255 voor motorvermogens van 75 kW en hoger.

7.4.1 Pompen met vrij aseinde en een Thrust Handling Device

GEVAAR

Explosiegevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Temperatuurbewaking van de motorlagers is vereist om te waarborgen dat de pomp wordt uitgeschakeld bij oververhitting.



GEVAAR

Explosiegevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Gebruik geen ATEX-motoren met hoekcontactlagers op pompen die zijn uitgerust met een Thrust Handling Device (THD).



GEVAAR

Explosiegevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel

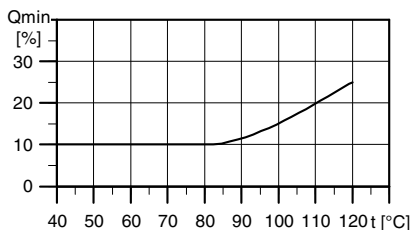
- Temperatuursensoren moeten worden geïnstalleerd door bevoegde personen in overeenstemming met de plaatselijke regelgeving.



Minimaal debiet

Vanwege de kans op oververhitting, de pompen niet inzetten bij volumestromen lager dan de minimale volumestroom.

De onderstaande curve geeft de minimale volumestroom als een percentage van de nominale volumestroom in verhouding tot de medium temperatuur weer.



Afb. 3 Minimaal debiet als percentage van nominaal debiet

TM02 8290 4903

8. Bedrijfscondities

GEVAAR



Explosiegevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Zorg ervoor dat de vereiste minimale voordruk altijd beschikbaar is.

Zie de installatie- en bedieningsinstructies van de CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qri/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/99078486>

GEVAAR

Explosiegevaar



Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Bedien de pomp niet bij een vloeistof-temperatuur die hoger is dan de maximale vloeistof-temperatuur (t_{max}) die staat vermeld op het typeplaatje van de pomp.
- De berekende maximaal toelaatbare vloeistof-temperatuur mag niet worden overschreden.

8.1 Maximale omgevingstemperatuur

De maximale omgevingstemperatuur voor de pomp: -20 tot +60 °C.

8.2 Maximale vloeistof-temperatuur

Bij normaal bedrijf van de pomp kunnen de hoogste temperaturen worden verwacht aan het oppervlak van het pomphuis en bij de asafdichting. De oppervlaktetemperatuur volgt normaliter de temperatuur van de vloeistof.

U kunt de toegestane vloeistof-temperatuur berekenen door de maximaal toelaatbare temperatuur aan het oppervlak van de pomp tijdens bedrijf op te zoeken in de tabel in paragraaf [8.3.1 Temperatuurklasse](#) en deze te verlagen met de temperatuurbijdrage voor de asafdichtingen. Zie de tabel in paragraaf [8.3.2 Temperatuur asafdichting](#).

Paragraaf [8.3 Temperatuurberekening](#) bevat een diagram dat aangeeft hoe de maximale oppervlakte-temperatuur afhangt van de vloeistof-temperatuur en de temperatuurbijdrage van de asafdichting.

Rekenvoorbeeld

Op basis van de temperatuurbijdrage van een HQXX asafdichting, mediumklasse 1, asdiameter Ø22 en druk 2,5 Mpa.

Temperatuurklasse (T_4) = 135 °C, zie paragraaf [8.3.1 Temperatuurklasse](#).

Temperatuurbijdrage van HQXX asafdichting = 24 °C, zie paragraaf [8.3.2 Temperatuur asafdichting](#).

Veiligheidsmarge voor Groep II = 5 °C volgens de ATEX-norm.

Resultaat

Maximum toelaatbare vloeistof-temperatuur:

T_4 -bijdrage van asafdichting-veiligheidsmarge = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pompen die zijn toegestaan voor het verpompen van vloeistoffen tot maximaal 150 °C, zijn uitgerust met een asafdichting in tandemstructuur. In dit geval moeten de temperatuur en het debiet van de spervloeistof in overeenstemming zijn met de beschrijving in de installatie- en bedieningsinstructies "CR, CRI, CRN-Dubbele asafdichting (tandem)" op <http://net.grundfos.com/qri/96477555>.

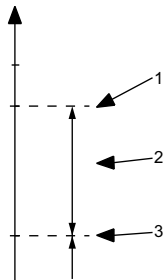
Zorg ervoor dat de combinatie van CR pomp en droogloopbeveiliging beschreven staat in het document voor explosiebeveiliging volgens richtlijn 1999/92/EC.



De verantwoordelijkheid voor het controleren van het correcte debiet en de temperatuur van de spervloeistof ligt bij de installateur of eigenaar.

8.3 Temperatuurberekening

De onderstaande afbeelding toont de maximale oppervlaktetemperatuur van de pomp als gevolg van de maximale vloeistoftemperatuur en de temperatuurstijging in de asafdichting.



Afb. 4 Maximale oppervlaktetemperatuur

Pos.	Legenda afbeelding
1	Maximale oppervlaktetemperatuur van de pomp
2	Temperatuurstijging in de asafdichting. Berekend door Grundfos. Zie paragraaf 8.3.2 Temperatuur asafdichting .
3	Maximale vloeistoftemperatuur

8.3.1 Temperatuurklasse

Temperatuurklasse	Maximale oppervlakte-temperatuur [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

De maximale oppervlaktemperatuur voor stof is aangegeven op het typeplaatje.

8.3.2 Temperatuur asafdichting

Ten behoeve van het berekenen van de oppervlakte-temperatuur en en temperatuurklasse van de pomp, toont de volgende tabel de temperatuurstijging in de asafdichting bij verschillende asdiameters, verschillende drukwaarden en verschillende mediaklassen.

Asafdichting: HQTx/HUQx/HQTx and AUQx/AQQx/DQQx Tpm: 2900/3500			
Asdia-meter [mm]	Druk [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperatuurstijging asafdichting [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Asafdichting: HQTx/HUQx/HQTx and AUQx/AQQx/DQQx Tpm: 2900/3500			
Asdia-meter [mm]	Druk [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperatuurstijging asafdichting [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Vóór het opstarten en tijdens het bedienen van een voor ATEX goedgekeurde pomp

GEVAAR

Explosiegevaar



Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Laat de pomp niet werken met toerentallen die het nominale toerental overschrijden. Zie het typeplaatje van de pomp.

9.1 Checklist

GEVAAR



Explosiegevaar

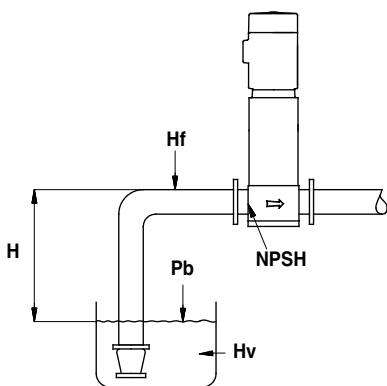
Dood of ernstig persoonlijk letsel

- Volg de onderstaande checklist.

Houd u aan deze checklist:

1. Controleer of de ATEX-classificatie van motor, pomp en accessoires overeenkomt met de opgegeven categorie. Zie paragraaf 6. *Omvang van ATEX-categorieën voor CR pompen*. Als de categorieën van de motor, pomp of accessoires niet overeenkomen, is de laagste kwalificatie geldig.
 2. Controleer, als de pomp in categorie M2 valt, of de pomp via een kap beschermd is tegen schade van vallende of opspattende objecten.
 3. Reinig de holtten achter de koppelingsbescherming van de pomp op regelmatige basis om gevaarlijke afzettingen van stof te vermijden.
 4. Controleer of het motorvermogen overeenkomt met de vereiste P_2 van de pomp. Zie de typeplaatjes.
 5. Controleer of de pomp overeenkomt met de bestelling. Zie typeplaatjes.
 6. Controleer de axiale uitlijning van het binnenwerk. Zie het label aan de binnenkant van de beschermkap. Controleer of de onderdelen van de asafdichtingen, de rubberen onderdelen en de afdichtingsvlakken geschikt zijn voor de verpompte vloeistof.
 7. Controleer of de as vrij kan draaien. Er mag geen mechanisch contact zijn tussen de waaier en de kamer.
 8. Controleer of de pomp gevuld is met vloeistof en is ontlucht. De pomp mag nooit drooglopen.
 9. Controleer de draairichting van de motor. Zie de pijl op de bovenkant van het omhulsel van de ventilator.
 10. As u een pomp met dubbele asafdichting (back-to-back) hebt gekozen, controleert u of de asafdichtingskamer onder druk staat. Houd de kamer altijd onder druk tijdens het gebruik. Gebruik altijd voor ATEX goedgekeurde apparatuur.
 11. As u een pomp met dubbele asafdichting (tandem) hebt gekozen, controleert u of de asafdichtingskamer volledig is gevuld met vloeistof. De asafdichtingskamer moet tijdens bedrijf altijd gevuld zijn met spervloeistof. De droogloopbeveiliging moet goedgekeurd zijn voor ATEX.
 12. Volg de speciale procedures voor inbedrijfstelling voor deze pomptypen:
 - MAGdrive pompen
 - pompen met een dubbele asafdichting, back-to-back
 - pompen met dubbele asafdichting, tandem.
- Zie voor verdere informatie de installatie- en bedieningsinstructies voor de desbetreffende pomp.
13. Controleer dat de vloeistoftemperatuur nooit hoger is dan de maximale vloeistoftemperatuur, t_{max} , die op het typeplaatje staat vermeld.
 14. Vermijd oververhitting van de pomp. Draaien tegen een gesloten persafsluiter kan oververhitting veroorzaken. Installeer een omloopleiding met keerklep voor drukontlasting.
 15. Controleer op abnormale geluiden tijdens het bedrijf om oververhitting van de pomp te vermijden.
 16. Ontlucht de pomp opnieuw in een van de volgende situaties:
 - de pomp is een tijdje uitgeschakeld geweest.
 - er heeft zich lucht opgehoopt in de pomp.
 17. Als de pomp een lagerhuis heeft, controleert u elke week op geluid in de lagers. Vervang het lager als dit tekenen van slijtage vertoont.
 18. De temperatuur waarbij automatische ontsteking van de verpompte vloeistof optreedt moet 50 K boven de maximale oppervlakttemperatuur van de pomp liggen.
 19. Zorg dat de toegevoerde hoeveelheid voordruk juist is. Gebruik de juiste tabel voor dampdruk voor de verpompte vloeistof. Zie paragraaf *9.1.1 Specificatie en berekening van voordruk*.

9.1.1 Specificatie en berekening van voordruk



Afb. 5 Schematisch overzicht van open systeem met een CR pomp

Berekening van voordruk

Bereken de maximale opvoerhoogte "H" in meter als volgt:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometrische druk in bar.

Voor de barometrische druk kan 1 bar worden aangehouden. In gesloten systemen geeft Pb de systeemdruk in bar aan.

(10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = De NPSH-waarde in meter opvoerhoogte, te vinden in de NPSH-curve in de bijlage* (bij het hoogste debiet dat de pomp zal leveren).

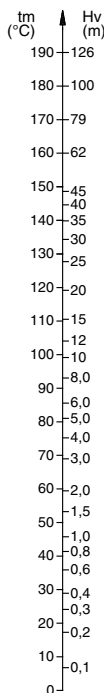
*Link naar bijlage, zie paragraaf 9.1.2.

Hf = Wrijvingsverlies in de aanzuigleiding in meter opvoerhoogte bij het hoogste debiet dat de pomp zal leveren.

Hv = Dampdruk voor water in m opvoerhoogte. Zie afb. 6. Als de verpompte vloeistof geen water is, gebruikt u de dampdruk van de vloeistof die wordt verpompt.

tm = Vloeistoftemperatuur.

Hs = Veiligheidsmarge = minimaal 0,5 meter opvoerhoogte.



Afb. 6 Dampdruk voor water in m opvoerhoogte

Als de berekende "H" positief is, kan de pomp functioneren bij een opvoerhoogte van maximaal "H" meter.

Als de berekende "H" negatief is, dan is een voordruk van minimaal "H" meter opvoerhoogte nodig. De druk moet gelijk zijn aan de berekende "H" tijdens bedrijf.

Voorbeeld:

$Pb = 1$ bar.

Pomptype: CR 15, 50 Hz.

Debiet: 15 m³/h.

NPSH (zie de bijlage*): 1,1 m opvoerhoogte.

$Hf = 3,0$ m opvoerhoogte.

Vloeistoftemperatuur: 60 °C.

Hv (zie afb. 6): 2,1 m opvoerhoogte.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m opvoerhoogte].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m opvoerhoogte.

Dit betekent dat de pomp kan werken bij een opvoerhoogte van maximaal 3,5 meter.

Druk berekend in bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Druk berekend in kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Link naar bijlage, zie paragraaf 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Bijlage met NPSH-curve



Bijlage:

De bijlage waarnaar in paragraaf 9.1.1 wordt verwezen is te vinden in de standaard installatie- en bedieningsinstructies voor CR, CRI, CRN:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Onderhoud en inspectie

Service documentatie is beschikbaar op Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Mocht u nog vragen hebben, neem dan contact op met Grundfos.

10.1 Aandraaimomenten voor het vastdraaien

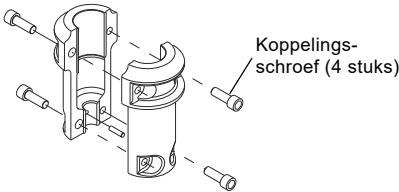
GEVAAR

Explosiegevaar

Dood of ernstig persoonlijk letsel
- De koppelingsschroeven, asafdichting, schroeven voor de asafdichtingsflens en stelschroeven voor de asafdichting moeten worden aangedraaid volgens de gespecificeerde aandraaimomenten.



10.1.1 Koppeling

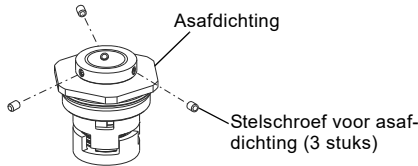


Afb. 7 Koppelingsschroeven

Pompcapaciteit	Koppelingsschroeven (4 stuks)	
	Aandraaimoment	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm	
	M8-31 Nm	
	M10-61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm	
	M8-31 Nm	
	M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm	
	M16-100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm	
	M16-100 Nm	

10.2 Asafdichting

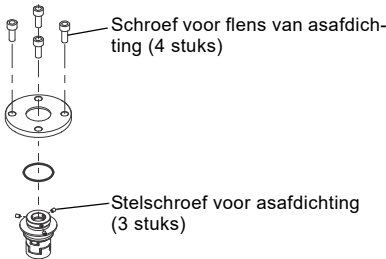
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255



Afb. 8 Asafdichting en stelschroeven voor de asafdichting voor CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Pompcapaciteit	Aandraaimoment	
	Asafdichting	Stelschroeven voor asafdichting (3 stuks)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm	M6-6 Nm
	Hex 75-150 Nm	

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Afb. 9 Schroeven voor flens van asafdichting en stelschroeven voor asafdichting voor CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Pompcapaciteit	Aandraaimoment	
	Flensschroeven voor asafdichting (4 stuks)	Stelschroeven voor asafdichting (3 stuks)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Polski (PL) Instrukcja montażu i eksploatacji

Tłumaczenie oryginalnej wersji z języka angielskiego

Niniejsza instrukcja odnosi się do pomp CR firmy Grundfos z certyfikatem ATEX.

Pompy CR spełniają wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE.

Pompy mogą być stosowane w strefach sklasyfikowanych zgodnie z dyrektywą 1999/92/WE. W przypadku jakichkolwiek niejasności należy zapoznać się z powyższymi dyrektywami lub skontaktować się z firmą Grundfos.

SPIS TREŚCI

	Strona
1. Informacje ogólne	213
1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia	213
1.2 Uwagi	214
2. Uzupełniające instrukcje montażu i eksploatacji	214
3. Odbiór produktu	214
4. Dokumentacja ochrony przeciwwybuchowej	214
5. Identyfikacja produktu	215
5.1 Tabliczka znamionowa	215
5.2 Klucz oznaczeń typu	216
5.3 Łożyska po stronie napędowej silnika	217
6. Zakres zastosowania dopuszczenia ATEX dla pomp CR	218
7. Montaż produktu	219
7.1 Pompa z uszczelnieniem pojedynczym	219
7.2 Pompa ze sprzęgłem magnetycznym MAGdrive	219
7.3 Pompa z uszczelnieniem podwójnym	220
7.4 Pompy z wolnym wałem	220
8. Warunki pracy	221
8.1 Maksymalna temperatura otoczenia	221
8.2 Maksymalna temperatura cieczy	221
8.3 Wyznaczanie temperatury	222
9. Przed uruchomieniem pompy posiadającej aprobatę ATEX i w trakcie jej działania	223
9.1 Lista kontrolna	223
10. Konserwacja i przeglądy	225
10.1 Momenty dokręcenia	225
10.2 Uszczelnienie wału	225

1. Informacje ogólne

1.1 Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia.



NIEBEZPIECZEŃSTWO

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie spowoduje śmierć lub poważne obrażenia ciała.



OSTRZEŻENIE

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.



UWAGA

Oznacza niebezpieczną sytuację, której nieuniknięcie może spowodować niewielkie lub umiarkowane obrażenia ciała.

Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia mają następującą postać:



SŁOWO OSTRZEGAWCZE

Opis zagrożenia

Konsekwencje zignorowania ostrzeżenia.
- Działanie pozwalające uniknąć zagrożenia.



Przed montażem należy przeczytać niniejszy dokument. Montaż i eksploatacja muszą być zgodne z przepisami lokalnymi i przyjętymi zasadami dobrej praktyki.

1.2 Uwagi

W instrukcjach montażu i eksploatacji, instrukcjach bezpieczeństwa i instrukcjach serwisowych produktów Grundfos mogą występować poniższe symbole i uwagi.



Zalecenia zawarte w tych instrukcjach muszą być przestrzegane dla produktów w wykonaniu przeciwybuchowym.



Niebieskie lub szare koło z białym symbolem graficznym wewnątrz oznacza, że należy wykonać działanie.



Czerwone lub szare koło z poziomym paskiem, a niekiedy z czarnym symbolem wewnątrz oznacza, że należy wykonać lub przerwać działanie.



Nieprzestrzeganie tych zaleceń może być przyczyną wadliwego działania lub uszkodzenia urządzenia.



Wskazówki i porady ułatwiające pracę.

2. Uzupełniające instrukcje montażu i eksploatacji

Litera X na tabliczce znamionowej wskazuje, że pompa musi spełniać specjalne warunki dla bezpiecznego użytkowania opisane w niniejszej instrukcji. Oznaczenia na tabliczce znamionowej opisano w tabeli w części [5. Identyfikacja produktu](#).

Oprócz niniejszych instrukcji należy zapoznać się z następującymi instrukcjami montażu i obsługi:

- CR, CRI, CRN: w przypadku pomp w wykonaniu standardowym.
- CR, CRI, CRN, CRT: demontaż zabezpieczenia transportowego i montaż silnika. Dotyczy pomp bez silnika.
- MG: standardowe silniki Grundfos.

W przypadku niestandardowych wykonania pomp CR należy uwzględnić instrukcje dotyczące odpowiednich wykonania:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: uszczelnienie podwójne, back-to-back.
- CR, CRI, CRN: uszczelnienie podwójne, tandem.
- MG: standardowe silniki Grundfos.

3. Odbiór produktu

Jeżeli pompa została dostarczona bez silnika, należy zamontować silnik i ustawić wkład wirujący i uszczelnienie wału zgodnie z procedurą "Demontaż zabezpieczenia transportowego i montaż silnika" opisaną w instrukcji montażu i eksploatacji dostarczonej wraz z pompą.

4. Dokumentacja ochrony przeciwybuchowej

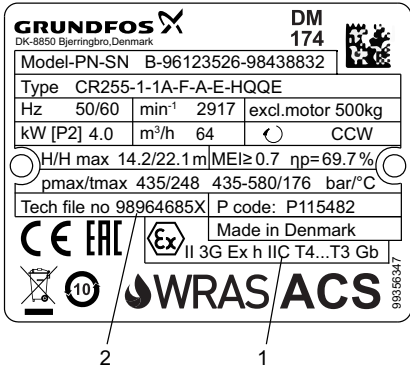
Pompa CR oraz cały osprzęt kontrolny musi być opisany w dokumentacji ochrony przeciwybuchowej wg dyrektywy 1999/92/WE.

5. Identyfikacja produktu

5.1 Tabliczka znamionowa

Z tabliczki znamionowej pompy można odczytać następujące dane:

- dane pompy standardowej
- dane oznaczenia ATEX
 - numer pliku technicznego
 - numer seryjny
 - kategorię Ex



Rys. 1 Przykład tabliczki znamionowej CR z aprobatą ATEX

Klasa ATEX	
Poz.	Opis
1	II Grupa I: Podziemia kopalniane II: Urządzenia do pracy na powierzchni
	3G Kategoria M2: Górnictwo 2G, 3G: Gazy/pary 2D, 3D: Pył
	Ex h Typ zabezpieczenia
	IIC Grupa środowiska IIC: Gazy/pary IIIC: Pyły palne IIIB: Pyły niemagnetyczne
	T4...T3 Maksymalna temperatura powierzchni zgodnie z normą 80079-36. Zakres temperatur lub określona temperatura. T4...T3: Gaz T125 °C: Pył
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gaz Db, Dc: Pył
	98964685 Numer pliku technicznego przechowywanego w DEKRA.
	X Wskazuje, że sprzęt wymaga spełnienia specjalnych warunków dla bezpiecznego użytkowania. Warunki są opisane w tym dokumencie.

Dane oznaczenia ATEX dotyczą tylko części ze sprzęgiem. Silnik posiada oddzielną tabliczkę znamionową.

5.2 Klucz oznaczeń typu

5.2.1 Przykład oznaczenia typu

Przykład	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Typoszereg: CR, CRN									
Wydajność nominalna w m³/h									
Liczba stopni									
Liczba wirników o zmniejszonej średnicy									
Wykonanie pompy									
Przyłącze rurowe									
Materiały									
Części gumowe pompy									
Uszczelnienie wału									

5.2.2 Klucz kodów wykonania pompy

Kody wykonania pompy	
A	Wykonanie podstawowe
B	Silnik ponadwymiarowy
E	Pompa z certyfikatem
H	Wykonanie poziome
I	Różne ciśnienie nominalne
K	Pompa z obniżonym NPSH
M	Sprzęgło magnetyczne
O	Pompa oczyszczona i osuszona
P	Silnik podwymiarowy
S	Pompa wysokociśnieniowa
T	Układ równoważenia naporu osiowego (THD)
U	Pompa z dopuszczeniem ATEX
Y	Elektropolerowanie
Z	Pompa z kołnierzem łożyskowym

5.3 Łożyska po stronie napędowej silnika

Upewnić się, że stosowany jest odpowiedni rodzaj łożyska po stronie napędowej silnika (DE) dla pompy z odsłoniętym wałem. Sprawdzić serię i wykonanie pompy opisane na tabliczce znamionowej i wybrać odpowiednie łożysko DE.

		Łożysko DE Seria pomp CR 1-64		Łożysko DE Seria pomp CR 95-255	
Wykonanie pompy ¹⁾		Głębokorowkowe łożysko kulkowe (62/63xx)	Łożysko poprzeczno- wzdłużne (73xx)	Głębokorowkowe łożysko kulkowe (62/63xx)	Łożysko poprzeczno- wzdłużne (73xx)
A	Pompa standardowa	0,37 -3 kW	4 -45 kW	75 -200 kW	5,5 -55 kW
T	Pompa z układem równoważenia naporu osiowego (THD) ²⁾	-	-	5,5 -55 kW	Niedozwolone
Z	Pompa z kołnierzem łożyskowym ²⁾	0,37 -45 kW	Niedozwolone	5,5 -200 kW	Niedozwolone

1) Zob. kody wykonania pompy w części [5.2 Klucz oznaczeń typu](#).

2) Fabryczne warianty produktu (FPV).

6. Zakres zastosowania dopuszczenia ATEX dla pomp CR

Dyrektywa	Pompy CR z aprobatą ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategoria M	
Środowisko:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/WE ²⁾	-	-
Pompy CR	Brak	CR CRI CRN
Silniki	Brak	Brak

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategoria 1		Kategoria 2		Kategoria 3	
Środowisko:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Strefa 0	Strefa 20	Strefa 1	Strefa 21	Strefa 2	Strefa 22
Pompy CR	Brak	Brak	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Silniki	Brak	Brak	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Ważne:** Związek pomiędzy grupami, kategoriami i strefami jest opisany w dyrektywie 1999/92/WE. W dyrektywie opisane są minimalne wymagania. W niektórych państwach UE mogą obowiązywać bardziej surowe przepisy lokalne. Użytkownik lub wykonawca jest zawsze odpowiedzialny za sprawdzenie, czy grupa i kategoria pompy odpowiada klasyfikacji strefy, w której pompa będzie zamontowana.

7. Montaż produktu

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu



- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Pompa nie może pracować na sucho.
- Upewnij się, że pompa jest zalana cieczą podczas pracy.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu



- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- W przypadku wykrycia zwiększonego wycieku wymienić uszczelnienie wału.

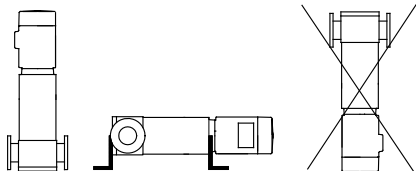
NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu



- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Pompę należy zawsze montować z silnikiem powyżej pompy, aby uniknąć przegrzania łożysk silnika. Zob. rys. 2.

Odpowiedzialność za sprawdzenie działania zabezpieczenia przed suchobiegiem, prawidłowego przepływu, ciśnienia i temperatury cieczy barierowej oraz płuczącej leży po stronie wykonawcy/ użytkownika.



TM01 1241 4102

Rys. 2 Pozycje montażowe pompy

7.1 Pompa z uszczelnieniem pojedynczym

7.1.1 Ciecze niepalne

Kategoria 2G/D/M2

Upewnij się, że pompa jest zalana cieczą podczas pracy. Jeżeli nie jest to możliwe, zastosować odpowiednie urządzenie kontrolne, np. w postaci zabezpieczenia przed suchobiegiem, które zatrzyma pracę pompy w przypadku awarii.

Kategoria 3G/D

Nie jest wymagana dodatkowa kontrola, np. zabezpieczenie przed suchobiegiem dla systemu pompowego.

7.1.2 Ciecze palne, pompa

Kategorie 2G/D/M2 i 3G/D/M2

Upewnij się, że pompa jest zalana cieczą podczas pracy. Jeżeli nie jest to możliwe, zastosować odpowiednie urządzenie kontrolne, np. w postaci zabezpieczenia przed suchobiegiem, które zatrzyma pracę pompy w przypadku awarii. Należy również zapewnić wystarczającą wentylację otoczenia pompy.

Wyciek z uszczelnienia wału nie przekracza 1-10 ml na 24 godziny pracy. Odparowywanie niektórych typów cieczy powoduje, że ich wyciek nie jest widoczny. W okresie docierania może wystąpić większy wyciek wynoszący 1-20 ml na 24 godziny pracy. Ciecze, takie jak oleje lub mieszaniny glikolu i wody, odparowują wolniej niż woda i pozostawiają resztki. Należy zapewnić odpowiednią wentylację w celu utrzymania klasyfikacji strefy.

Kategoria M2

Zabezpieczyć pompę osłoną, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez spadające lub wyrzucane przedmioty.

7.2 Pompa ze sprzęgłem magnetycznym MAGdrive

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu



- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Zawsze zalewać pompę cieczą i upewniać się, że zapewniony jest wymagany minimalny przepływ.

Instrukcje montażu i obsługi pomp ze sprzęgłem magnetycznym CRN MAGdrive dostępne są na stronie <http://net.grundfos.com/qri/96464310>.

7.3 Pompa z uszczelnieniem podwójnym

Back-to-back lub tandem

7.3.1 Ciecze niepalne, pompa

Kategoria 2G/D

Upewnić się, że pompa jest zalana cieczą podczas pracy. Jeżeli nie jest to możliwe, zastosować odpowiednie urządzenie kontrolne, np. w postaci zabezpieczenia przed suchobiegiem, które zatrzyma pracę pompy w przypadku awarii.

Kategoria 3G/D

Układ pompowy nie wymaga dodatkowej kontroli, takiej jak zabezpieczenie przed suchobiegiem.

7.3.2 Ciecze palne, pompa

Kategorie 2G/D/M2 i 3G/D/M2

Upewnić się, że pompa jest zalana cieczą podczas pracy. Jeżeli nie jest to możliwe, zastosować odpowiednie urządzenie kontrolne, np. w postaci zabezpieczenia przed suchobiegiem, które zatrzyma pracę pompy w przypadku awarii. Należy również zapewnić wystarczającą wentylację otoczenia pompy.

Wyciek z uszczelnienia wału nie przekracza 1-10 ml na 24 godziny pracy. Odparowywanie niektórych typów cieczy powoduje, że ich wyciek nie jest widoczny. W okresie docierania może wystąpić większy wyciek wynoszący 1-20 ml na 24 godziny pracy. Ciecze, takie jak oleje lub mieszaniny glikolu i wody, odparowują wolniej niż woda i pozostawiają resztki. Należy zapewnić odpowiednią wentylację w celu utrzymania klasyfikacji strefy.

Kategoria M2

Zabezpieczyć pompę osłoną, aby zapobiec uszkodzeniom spowodowanym przez spadające lub wyrzucane przedmioty.

7.4 Pompy z wolnym wałem

W przypadku pomp z wolnym wałem i silnikami o mocy 4 kW i większej należy stosować łożyska skośne.

Jeśli jednak pompy są wyposażone w układ równoważenia naporu osiowego (THD) lub kołnierze łożyska, nie należy nigdy stosować łożysk skośnych. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z firmą Grundfos.



Sprawdzić, czy pompa jest wyposażona w układ równoważenia naporu osiowego (THD). Jeśli pompa posiada oznaczenie THD, postępować zgodnie z poniższymi instrukcjami.

Układ równoważenia naporu osiowego (THD) jest montowany fabrycznie w pompach CR, CRN 95-255 z silnikami o mocy 75 kW i większej.

7.4.1 Pompy z wolnym wałem i układem równoważenia naporu osiowego

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu



Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Konieczne jest monitorowanie temperatury łożysk silnika, aby zapewnić zatrzymanie pompy w przypadku jej przegrzania.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu



Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Nie stosować silników ATEX z łożyskami skośnymi w pompach wyposażonych w układ równoważenia naporu osiowego (THD).

NIEBEZPIECZEŃSTWO

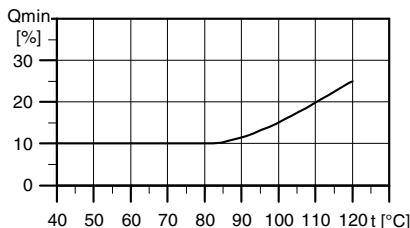
Ryzyko wybuchu



Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Przetworniki temperatury muszą zostać zamontowane przez wykwalifikowane osoby zgodnie z lokalnymi przepisami.

Wydajność minimalna

Z uwagi na ryzyko przegrzania, pompa nie może pracować z wydajnością mniejszą od minimalnej. Poniższa krzywa przedstawia wydajność minimalną jako procent wydajności nominalnej w stosunku do temperatury cieczy.



Rys. 3 Minimalny współczynnik przepływu wyrażony w procentach przepływu nominalnego

TM02 8290 4903

8. Warunki pracy

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Ryzyko wybuchu

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Upewnić się, że ciśnienie wlotowe pompy spełnia minimalne wymagania.

Zob. instrukcja montażu i eksploatacji pomp CR, CRI i CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Ryzyko wybuchu

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Temperatura cieczy tłoczonej przez pompę nigdy nie może przekraczać temperatury maksymalnej ($t_{maks.}$) podanej na tabliczce znamionowej pompy.
- Nie należy przekraczać wyliczonej maksymalnej dopuszczalnej temperatury cieczy.



8.1 Maksymalna temperatura otoczenia

Maksymalna temperatura otoczenia pompy: od -20 do +60 °C.

8.2 Maksymalna temperatura cieczy

Podczas normalnej pracy pompy najwyższe temperatury osiągają powierzchnia obudowy pompy i uszczelnienie wału. Temperatura powierzchni zazwyczaj odpowiada temperaturze cieczy.

Dopuszczalną temperaturę cieczy można wyznaczyć na podstawie maksymalnej temperatury powierzchni pompy podczas pracy, zamieszczonej w tabeli w części [8.3.1 Klasa temperaturowa](#), którą następnie pomniejsza się o przyrost temperatury uszczelnienia wałów. Zob. tabela w części [8.3.2 Temperatura uszczelnienia wału](#).

Część [8.3 Wyznaczanie temperatury](#) zawiera wykres wskazujący zależność maksymalnej temperatury powierzchni od temperatury cieczy i przyrostu temperatury uszczelnienia wału.

Przykładowe obliczenia

Przy określonym przyroście temperatury uszczelnienia wału HQQX, medium klasy 1, średnicy wału Ø22 i ciśnieniu 2,5 Mpa.

Klasa temperaturowa (T_4) = 135 °C, zob. część [8.3.1 Klasa temperaturowa](#).

Przyrost temperatury uszczelnienia wału HQQX = 24 °C, zob. część [8.3.2 Temperatura uszczelnienia wału](#).

Margines bezpieczeństwa dla grupy II = 5 °C zgodnie ze standardem ATEX.

Wynik

Maksymalna dopuszczalna temperatura cieczy:

Przyrost temperatury T_4 uszczelnienia wału z uwzględnieniem marginesu bezpieczeństwa = 135 °C - 24 - 5 = 106 °C.

Pompy dopuszczone do tłoczenia cieczy o maksymalnej temperaturze 150 °C wyposażone są w uszczelnienie wału typu tandem. W takim przypadku temperatura i przepływ cieczy płuczącej muszą być zgodne z podanymi w instrukcji montażu i eksploatacji "CR, CRI, CRN -Uszczelnienie podwójne (tandem)" na stronie <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

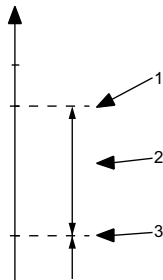
Należy również upewnić się, że wykonanie pompy CR i zabezpieczenia przed suchobiegiem jest opisane w dokumentacji zabezpieczeń przeciwwybuchowych zgodnie z dyrektywą 1999/92/WE.



Odpowiedzialność za sprawdzenie prawidłowego przepływu i temperatury cieczy płuczącej leży po stronie wykonawcy lub użytkownika.

8.3 Wyznaczanie temperatury

Poniższy rysunek pokazuje maksymalną temperaturę powierzchni pompy w zależności od maksymalnej temperatury cieczy i wzrostu temperatury uszczelnienia wału.



TM06 4445 2315

Rys. 4 Maksymalna temperatura powierzchni

Poz.	Legenda do rysunku
1	Maksymalna temperatura powierzchni pompy
2	Wzrost temperatury uszczelnienia wału wyznaczony przez firmę Grundfos. Zob. część 8.3.2 Temperatura uszczelnienia wału.
3	Maksymalna temperatura cieczy

8.3.1 Klasa temperaturowa

Klasa temperaturowa	Maksymalna temperatura powierzchni [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maksymalna temperatura powierzchni dla pyłu jest podana na tabliczce znamionowej pompy.

8.3.2 Temperatura uszczelnienia wału

Przy obliczaniu temperatury powierzchni pompy i klasy temperaturowej należy wykorzystać poniższe tabele, w których podano wartości wzrostu temperatury uszczelnienia wału w zależności od średnicy wału, ciśnienia oraz klasy cieczy.

Uszczelnienie wału: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Obr./min: 2900/3500			
Średnica wału [mm]	Ciśnienie [MPa]		
	1	2,5	4
	Wzrost temperatury uszczelnienia wału [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Uszczelnienie wału: HQBx/HUBx Obr./min: 2900/3500			
Średnica wału [mm]	Ciśnienie [MPa]		
	1	2,5	4
	Wzrost temperatury uszczelnienia wału [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Przed uruchomieniem pompy posiadającej aprobatę ATEX i w trakcie jej działania

NIEBEZPIECZEŃSTWO



Ryzyko wybuchu

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Nie uruchamiać pompy z prędkością przekraczającą prędkość znamionową. Zob. tabliczka znamionowa pompy.

9.1 Lista kontrolna

NIEBEZPIECZEŃSTWO



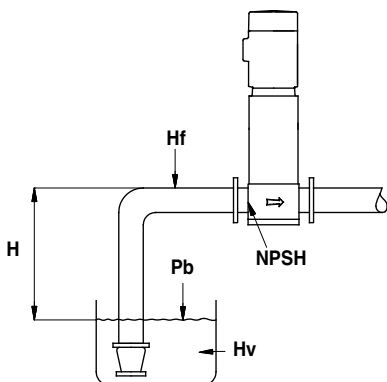
Ryzyko wybuchu

- Śmierć lub poważne obrażenia ciała
- Postępować zgodnie z poniższą listą kontrolną.

Lista kontrolna:

1. Sprawdzić, czy oznaczenie ATEX na silniku, pompie i akcesoriach odpowiada właściwej kategorii. Zob. część 6. [Zakres zastosowania dopuszczenia ATEX dla pomp CR](#). Jeżeli kategorie silnika, pompy i akcesoriów są różne, ważny jest mniejszy zakres.
2. Pompa odpowiadająca kategorii M2 jest zabezpieczona osłoną chroniącą przed spadającymi lub zrzuconymi elementami.
3. Regularnie czyścić przestrzeń za osłoną sprzęgła pompy, aby uniknąć osadzania się pyłu, który może stwarzać zagrożenie.
4. Sprawdzić, czy moc użyteczna silnika odpowiada wymaganej wartości P_2 pompy podanej na tabliczce znamionowej.
5. Sprawdzić, czy pompa jest zgodna z zamówieniem, zob. tabliczki znamionowe.
6. Sprawdzić osiowanie wkładu wirującego. Zob. naklejka w środku osłony sprzęgła. Sprawdzić, czy elementy uszczelnienia wału, gumowe części i powierzchnie uszczelniające są odpowiednie do tłocznej cieczy.
7. Sprawdzić, czy wał obraca się swobodnie. Pomiędzy wirnikiem a komorą nie powinno być kontaktu mechanicznego.
8. Sprawdzić, czy pompa została zalana cieczą i odpowietrzona. Pompa nigdy nie może być uruchomiona na sucho.
9. Sprawdzić kierunek obrotów silnika, zob. strzałka na pokrywie wentylatora.
10. Jeżeli wybrano pompę z podwójnym uszczelnieniem typu back-to-back, sprawdzić, czy ciśnienie w komorze uszczelnienia jest prawidłowe. Podczas pracy komora musi znajdować się pod ciśnieniem. Używać sprzętu z aprobatą ATEX.
11. Jeżeli wybrano pompę z podwójnym uszczelnieniem typu tandem, sprawdzić, czy komora uszczelnienia jest całkowicie zalana cieczą. Podczas pracy komora uszczelnienia musi być zawsze zalana cieczą płuczącą. Zabezpiecznie przed suchobiegiem musi mieć aprobatę ATEX.
12. Specjalne procedury uruchamiania należy uwzględnić w przypadku:
 - pomp MAGdrive
 - pomp z podwójnym uszczelnieniem wału, back-to-back
 - pomp z podwójnym uszczelnieniem wału, tandem.
 Informacje szczegółowe znajdują się w instrukcji montażu i eksploatacji danej pompy.
13. Sprawdzić, czy temperatura cieczy nie przekracza maksymalnej dopuszczalnej temperatury (t_{max}) podanej na tabliczce znamionowej.
14. Unikać przegrzewania pompy. Praca pompy z zamkniętym zaworem po stronie tłocznej może doprowadzić do przegrzania. Zamontować obejście z upustowym zaworem zwrotnym.
15. Sprawdzić, czy podczas pracy nie ma nadmiernego hałasu, aby uniknąć przegrzania pompy.
16. Pompę należy odpowietrzać w następujących przypadkach:
 - jeżeli była wyłączona przez dłuższy czas.
 - jeżeli w pompie zebrano się powietrze.
17. Jeśli pompa wyposażona jest w korpus łożyskowy, raz w tygodniu sprawdzać łożysko pod kątem nietypowych odgłosów. W przypadku wykrycia oznak zużycia należy wymienić łożysko.
18. Temperatura samozapłonu tłocznej cieczy musi być o 50 K wyższa od maksymalnej temperatury powierzchni pompy.
19. Sprawdzić, czy ciśnienie wlotowe jest prawidłowe. Sprawdzić w odpowiedniej tabeli wartość ciśnienia nasycenia tłocznej cieczy. Zob. część 9.1.1 [Specyfikacja i obliczanie ciśnienia wlotowego](#).

9.1.1 Specyfikacja i obliczanie ciśnienia wlotowego



Rys. 5 Rysunek schematyczny instalacji otwartej z pompą CR

Obliczanie ciśnienia wlotowego

Maksymalną wysokość ssania "H" w m słupa wody obliczyć z poniższego wzoru:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

$$Pb = \text{Ciśnienie atmosferyczne w barach.}$$

Wartość ciśnienia barometrycznego można przyjąć jako 1 bar.

W instalacjach zamkniętych Pb jest równe ciśnieniu instalacji w barach. (10 barów = 1 MPa)

$$NPSH = \text{Net Positive Suction Head (nadwyżka antykawitacyjna) w m słupa wody (wartość NPSH należy odczytać w załączniku* z charakterystyki dla największej wydajności, z jaką pompa będzie pracowała).}$$

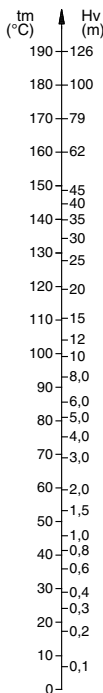
*Łącze do załącznika, zob. część 9.1.2.

$$H_f = \text{Straty ciśnienia w rurociągu ssawnym w m słupa wody dla największej wydajności pompy.}$$

$$H_v = \text{Ciśnienie nasycenia w metrach słupa wody. Zob. rys. 6. Jeśli ciecz nie jest wodą, należy wykorzystać ciśnienie nasycenia dla cieczy, która jest tłoczona.}$$

$$t_m = \text{Temperatura cieczy.}$$

$$H_s = \text{Margines bezpieczeństwa = minimum 0,5 metra słupa wody.}$$



Rys. 6 Ciśnienie nasycenia w metrach słupa wody

Jeżeli obliczona wartość "H" jest dodatnia, pompa może pracować przy wysokości ssania równej maksymalnej wysokości podnoszenia "H" w m słupa wody.

Jeżeli obliczona wartość "H" jest ujemna, minimalna wartość ciśnienia wlotowego musi być równa wysokości "H" w m słupa wody. Podczas pracy musi być zapewnione ciśnienie równe obliczonej wartości "H".

Przykład:

Pb = 1 bar.

Typ pompy: CR 15, 50 Hz.

Wydajność: 15 m³/h.

NPSH (zob. załącznik*): 1,1 m słupa wody.

Hf = 3,0 m słupa wody.

Temperatura cieczy: 60 °C.

Hv (zob. rys. 6): 2,1 m słupa wody.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m słupa wody].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m słupa wody.

To oznacza, że pompa może pracować przy wysokości ssania wynoszącej maksymalnie 3,5 metra słupa wody.

Ciśnienie obliczone w barach: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bara.

Ciśnienie obliczone w kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Łącze do załącznika, zob. część 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Załącznik z charakterystykami NPSH

Załącznik:



Załącznik, o którym mowa w 9.1.1, znajduje się w standardowej instrukcji montażu i eksploatacji pomp CR, CRI, CRN:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Konserwacja i przeglądy

Dokumentacja serwisowa dostępna jest w Katalogu Technicznym Grundfos (<http://product-selection.grundfos.com/>).

W przypadku jakichkolwiek pytań, prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

10.1 Momenty dokręcenia

NIEBEZPIECZEŃSTWO

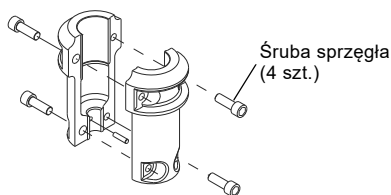
Ryzyko wybuchu



Śmierć lub poważne obrażenia ciała

- Śruby sprężgła, uszczelnienie wału, śruby kołnierza uszczelnienia wału i śruby ustalające tego uszczelnienia należy dokręcać z podanym momentem.

10.1.1 Sprężgło



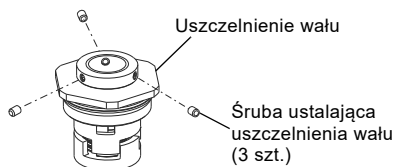
Rys. 7 Śruby sprężgła

TM07 2396 3418

Wielkość pompy	Śruby sprężgła (4 szt.)
	Moment dokręcenia
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Uszczelnienie wału

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

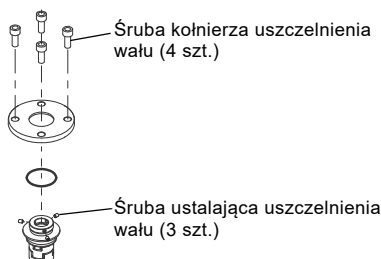


Rys. 8 Uszczelnienie wału i śruby ustalające uszczelnienia dla pomp CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Wielkość pompy	Moment dokręcenia	
	Uszczelnienie wału	Śruby ustalające uszczelnienia wału (3 szt.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 -2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Rys. 9 Śruby kołnierza uszczelnienia wału i śruby ustalające uszczelnienia wału dla pomp CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Wielkość pompy	Moment dokręcenia	
	Śruby kołnierza uszczelnienia wału (4 szt.)	Śruby ustalające uszczelnienia wału (3 szt.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Português (PT) Instruções de instalação e funcionamento

Tradução da versão inglesa original

Estas instruções de instalação e funcionamento suplementares aplicam-se às bombas CR com aprovação ATEX da Grundfos.

As bombas CR cumprem a Diretiva ATEX 2014/34/UE.

As bombas são adequadas para serem utilizadas em zonas classificadas de acordo com a Diretiva 1999/92/CE. Em caso de dúvida, consulte as diretivas acima mencionadas ou contacte a Grundfos.

ÍNDICE

	Página
1. Informação geral	226
1.1 Advertências de perigo	226
1.2 Notas	227
2. Instruções de instalação e funcionamento relacionadas	227
3. Receção do produto	227
4. Documento de proteção contra deflagração	227
5. Identificação	228
5.1 Chapa de características	228
5.2 Código de identificação	229
5.3 Rolamento do motor da extremidade da transmissão	230
6. Âmbito das categorias ATEX para as bombas CR	231
7. Instalação do produto	232
7.1 Bomba com empanque único	232
7.2 Bomba com MAGdrive	232
7.3 Bomba com empanque duplo	233
7.4 Bombas de veio livre	233
8. Condições de funcionamento	234
8.1 Temperatura ambiente máxima	234
8.2 Temperatura máxima do líquido	234
8.3 Cálculo da temperatura	235
9. Antes do arranque e durante o funcionamento de uma bomba com aprovação ATEX	236
9.1 Lista de verificação	236
10. Manutenção e inspeção	238
10.1 Binários de aperto	238
10.2 Empanque	238

1. Informação geral

1.1 Advertências de perigo

Os símbolos e as advertências de perigo abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.

PERIGO



Indica uma situação perigosa que resultará em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.

AVISO



Indica uma situação perigosa que poderá resultar em morte ou em lesões pessoais graves, caso não seja evitada.

ATENÇÃO



Indica uma situação perigosa que poderá resultar em lesões pessoais de baixa ou média gravidade, caso não seja evitada.

As advertências de perigo estão estruturadas da seguinte forma:

PALAVRA DE SINALIZAÇÃO



Descrição do perigo

Consequência caso o aviso seja ignorado.
- Acção para evitar o perigo.



Antes da instalação, leia este documento. A instalação e o funcionamento devem cumprir as regulamentações locais e os códigos de boa prática geralmente aceites.

1.2 Notas

Os símbolos e as notas abaixo podem surgir nas instruções de instalação e funcionamento, instruções de segurança e de assistência da Grundfos.



Siga estas instruções para os produtos antideflagrantes.



Um círculo azul ou cinzento com um símbolo gráfico branco indica que é necessário realizar uma ação para evitar um perigo.



Um círculo vermelho ou cinzento com uma barra na diagonal, possivelmente com um símbolo gráfico preto, indica que não se deverá realizar uma determinada ação ou que a mesma deverá ser parada.



O não cumprimento destas instruções poderá resultar em mau funcionamento ou danos no equipamento.



Dicas e conselhos para simplificar o trabalho.

2. Instruções de instalação e funcionamento relacionadas

A letra X na chapa de características indica que a bomba está sujeita a condições especiais para uma utilização segura, conforme descrito nestas instruções. As marcações na chapa de características são descritas na tabela na secção [5. Identificação](#).

Adicionalmente a estas instruções, cumpra as seguintes instruções de instalação e funcionamento:

- CR, CRI, CRN: para bombas standard
- CR, CRI, CRN, CRT: remoção do suporte de transporte e montagem do motor. Para bombas sem motor
- MG: Motores Grundfos standard.

Para versões especiais das bombas CR, devem ser cumpridas as instruções de instalação e funcionamento relevantes:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: empanque duplo, costas com costas
- CR, CRI, CRN: empanque duplo, em tandem
- MG: Motores Grundfos standard.

3. Receção do produto

Se a bomba for fornecida sem motor, monte o motor e depois ajuste o bloco de câmaras e o empanque da bomba, de acordo com o procedimento descrito nas instruções de instalação e funcionamento, "Remoção do suporte de transporte e montagem do motor", fornecidas com a bomba.

4. Documento de proteção contra deflagração

A combinação de bomba CR e todo o equipamento de monitorização deve estar descrita no documento de proteção contra explosão, em conformidade com a Diretiva 1999/92/CE.

5. Identificação

5.1 Chapa de características

A chapa de características na cabeça da bomba fornece a seguinte informação:

- dados da bomba standard
- dados da aprovação ATEX
 - número do ficheiro técnico
 - número de série
 - categoria Ex.

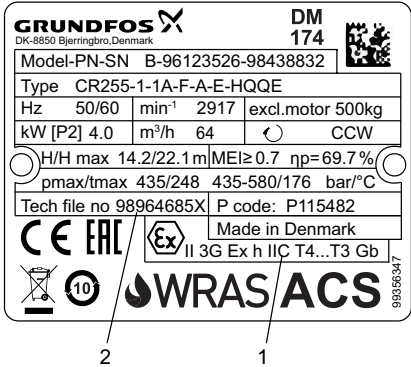


Fig. 1 Exemplo de uma chapa de características CR com aprovação ATEX

Classificação ATEX	
Pos.	Descrição
1	II Grupo I: Utilização subterrânea em minas II: Equipamento de superfície
	3G Categoria M2: Exploração Mineira 2G, 3G: Gás/vapores 2D, 3D: Pó
	Ex h Tipo de proteção
	IIC Grupo de ambiente IIC: Gás/vapores IIIC: Pó combustível IIIB: Poeira não magnética
2	T4...T3 Temperatura máxima de superfície em conformidade com 80079-36. Gama de temperatura ou temperatura específica. T4...T3: Gás T125 °C: Pó
	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gás Db, Dc: Pó
	98964685 Número de arquivo do ficheiro técnico armazenado em DEKRA.
	X Indica que o equipamento está sujeito a condições especiais para utilização segura. Essas condições são referidas neste documento.

Os dados da aprovação ATEX referem-se apenas à parte que inclui o acoplamento. O motor tem uma chapa de características separada.

5.2 Código de identificação

5.2.1 Exemplo de código de tipo

Exemplo	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Gama do tipo: CR, CRN									
Caudal nominal em m ³ /h									
Número de estágios									
Número de impulsores com diâmetro reduzido									
Código da versão da bomba									
Código da ligação à tubagem									
Código de materiais									
Código das peças de borracha da bomba									
Código do empanque									

5.2.2 Chaves dos códigos da versão da bomba

Códigos da versão da bomba	
A	Versão básica
B	Motor sobredimensionado
E	Bomba com certificado
H	Versão horizontal
I	Classificação de pressão diferente
K	Bomba com baixo NPSH
M	Acionamento magnético
O	Limpa e seca
P	Motor subdimensionado
S	Bomba de alta pressão
T	Dispositivo de carga axial (THD)
U	Bomba com aprovação ATEX
Y	Eletropolida
Z	Bombas com flange do rolamento

5.3 Rolamento do motor da extremidade da transmissão

Certifique-se de que usa o tipo correto de rolamento do motor da extremidade da transmissão (DE) para a bomba de veio livre. Verifique a gama de bomba específica e a versão da bomba indicada na chapa de características e selecione o rolamento DE (da extremidade da transmissão) correspondente.

	Rolamento DE Gama de bombas CR 1-64		Rolamento DE Gama de bombas CR 95-255	
	Rolamento de esferas de sulco profundo (62/63xx)	Rolamento de contacto angular (73xx)	Rolamento de esferas de sulco profundo (62/63xx)	Rolamento de contacto angular (73xx)
A Bomba standard	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Bomba com dispo- sitivo de carga axial (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Não permitido
Z Bomba com flange do rolamento ²⁾	0,37 - 45 kW	Não permitido	5,5 - 200 kW	Não permitido

1) Consulte os códigos da versão da bomba na secção [5.2 Código de identificação](#).

2) Variantes de produto de fábrica (FPV).

6. Âmbito das categorias ATEX para as bombas CR

Diretiva	Bombas CR com aprovação ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Categoria M	
Ambiente:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/CE ²⁾	-	-
Bombas CR	Nenhum	CR CRI CRN
Motores	Nenhum	Nenhum

2014/34/EU	GROUP II					
	Categoria 1		Categoria 2		Categoria 3	
Ambiente:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Bombas CR	Nenhum	Nenhum	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motores	Nenhum	Nenhum	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Importante:** A ligação entre grupos, categorias e zonas é explicada na Diretiva 1999/92/CE. Tenha em atenção que se trata de uma diretiva mínima. Alguns países da UE podem, portanto, ter regras locais mais rígidas. O instalador ou proprietário é sempre responsável por verificar se o grupo e a categoria da bomba correspondem à classificação da zona do local da instalação.

7. Instalação do produto

PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Não deixe a bomba funcionar em seco.
- Certifique-se de que a bomba está abastecida de líquido bombeado durante o funcionamento.



PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Substitua o empanque se forem detetadas fugas crescentes.



PERIGO

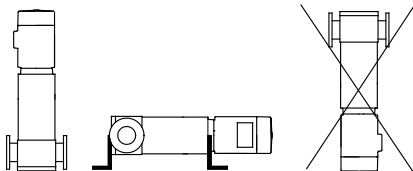
Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Instale sempre a bomba com o motor acima da mesma para evitar sobreaquecimento dos rolamentos do motor. Consulte a fig. 2.



O instalador/proprietário é responsável por verificar as funções de proteção contra funcionamento em seco, como o caudal, a pressão de vedação e a temperatura do líquido de barreira ou do líquido de lavagem.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Posicionamento da bomba

7.1 Bomba com empanque único

7.1.1 Líquidos não inflamáveis

Categoria 2G/D/M2

Certifique-se de que a bomba está abastecida de líquido bombeado durante o funcionamento. Caso isto não seja possível, assegure uma monitorização adequada, por exemplo, proteção contra funcionamento em seco, para parar a bomba em caso de avaria.

Categoria 3G/D

Não é necessária monitorização adicional, por exemplo, proteção contra funcionamento em seco, para o sistema da bomba.

7.1.2 Líquidos inflamáveis, bomba completa

Categoria 2G/D/M2 e 3G/D/M2

Certifique-se de que a bomba está abastecida de líquido bombeado durante o funcionamento. Caso isto não seja possível, assegure uma monitorização adequada, por exemplo, proteção contra funcionamento em seco, para parar a bomba em caso de avaria. Certifique-se de que há ventilação suficiente à volta da bomba.

A taxa de fuga de um empanque é inferior a 1-10 ml por cada 24 horas de funcionamento. Para alguns tipos de líquidos, a fuga não será visível, devido à evaporação. Durante o período de adaptação, é possível que ocorram fugas maiores de 1-20 ml por 24 horas de funcionamento. Líquidos como óleo ou misturas de glicol/água evaporam-se mais lentamente do que a água, deixando resíduos. Certifique-se de que a ventilação é adequada para manter a classificação de zona.

Categoria M2

Instale uma proteção na bomba para evitar danos causados por objetos que possam cair ou ser ejetados.

7.2 Bomba com MAGdrive

PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Abasteça sempre a bomba de líquido e certifique-se de que é obtido o caudal mínimo requerido.



Consulte as instruções de instalação e funcionamento da CRN MAGdrive em <http://net.grundfos.com/qr/196464310>.

7.3 Bomba com empanque duplo

Costas com costas ou em tandem

7.3.1 Líquidos não inflamáveis, bomba completa

Categoria 2G/D

Certifique-se de que a bomba está abastecida de líquido bombeado durante o funcionamento. Caso isto não seja possível, assegure uma monitorização adequada, por exemplo, proteção contra funcionamento em seco, para parar a bomba em caso de avaria.

Categoria 3G/D

Não é necessária monitorização adicional, como proteção contra funcionamento em seco, para o sistema da bomba.

7.3.2 Líquidos inflamáveis, bomba completa

Categoria 2G/D/M2 e 3G/D/M2

Certifique-se de que a bomba está abastecida de líquido bombeado durante o funcionamento. Caso isto não seja possível, assegure uma monitorização adequada, por exemplo, proteção contra funcionamento em seco, para parar a bomba em caso de avaria. Certifique-se de que há ventilação suficiente à volta da bomba.

A taxa de fuga de um empanque é inferior a 1-10 ml por cada 24 horas de funcionamento. Para alguns tipos de líquidos, a fuga não será visível, devido à evaporação. Durante o período de adaptação, é possível que ocorram fugas maiores de 1-20 ml por 24 horas de funcionamento. Líquidos como óleo ou misturas de glicol/água evaporam-se mais lentamente do que a água, deixando resíduos. Certifique-se de que a ventilação é adequada para manter a classificação de zona.

Categoria M2

Instale uma proteção na bomba para evitar danos causados por objetos que possam cair ou ser ejetados.

7.4 Bombas de veio livre

As bombas de veio livre com motores de 4 kW e potência superior deve usar rolamentos de contacto angular.

Contudo, se as bombas estiverem equipadas com um dispositivo de carga axial (THD) ou uma flange de rolamento, nunca deverão ser utilizadas com rolamentos de contacto angular. Em caso de dúvida, contacte a Grundfos.



Verifique se a bomba está equipada com um dispositivo de carga axial (THD). Se a bomba estiver assinalada como bomba THD, siga as instruções abaixo.

O dispositivo de carga axial (THD) é instalado de fábrica na CR, CRN 95-255 para dimensões de motor de 75 kW e de potência superior.

7.4.1 Bombas de veio livre com um dispositivo de carga axial

PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves
- A monitorização da temperatura dos rolamentos do motor é necessária para garantir que a bomba para em caso de sobreaquecimento.



PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves
- Não utilize motores ATEX com rolamentos de contacto angular em bombas equipadas com um dispositivo de carga axial (THD).



PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves
- Os sensores de temperatura devem ser instalados por pessoal qualificado, em conformidade com as regulamentações locais.



Caudal mínimo

Devido ao risco de sobreaquecimento, não utilize a bomba a caudais abaixo do caudal mínimo.

A curva abaixo mostra o caudal mínimo como percentagem do caudal nominal em relação à temperatura do líquido.

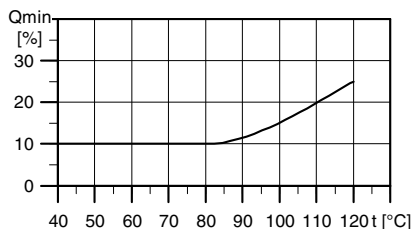


Fig. 3 Caudal mínimo em percentagem do caudal nominal

TM02 8290 4903

8. Condições de funcionamento

PERIGO



Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Certifique-se de que pressão de entrada mínima requerida está sempre disponível.

Consulte as instruções de instalação e funcionamento para CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves



- Não coloque a bomba em funcionamento com uma temperatura do líquido superior à temperatura do líquido máxima (t_{max}) indicada na chapa de características da bomba.
- A temperatura do líquido máxima permitida calculada não deve ser excedida.

8.1 Temperatura ambiente máxima

A temperatura ambiente máxima para a bomba: -20 a +60 °C.

8.2 Temperatura máxima do líquido

No funcionamento normal da bomba, as temperaturas mais elevadas são expectáveis na superfície do corpo da bomba e no empanque. A temperatura de superfície acompanha, habitualmente, a temperatura do líquido.

É possível calcular a temperatura do líquido permitida apurando a temperatura máxima permitida na superfície da bomba durante o funcionamento, consultando a tabela na secção [8.3.1 Classe de temperatura](#) e reduzi-la com a contribuição dos empanques para a temperatura; Consulte a tabela na secção [8.3.2 Temperatura do empanque](#).

A secção [8.3 Cálculo da temperatura](#) contém um diagrama que demonstra como a temperatura máxima da superfície depende da temperatura do líquido e da contribuição do empanque para a temperatura.

Exemplo do cálculo

Baseado na contribuição de um empanque HQQX para a temperatura, classe de fluidos 1, diâmetro de empanque de Ø22 e pressão de 2.5 Mpa.

Classe de temperatura (T_4) = 135 °C, consulte a secção [8.3.1 Classe de temperatura](#).

Contribuição de temperatura do empanque HQQX para a temperatura = 24 °C, consulte a secção [8.3.2 Temperatura do empanque](#).

Margem de segurança para o Grupo II = 5 °C em conformidade com a norma ATEX.

Resultado

Temperatura máxima do líquido permitida:

Contribuição T_4 da margem de segurança do empanque = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

As bombas que podem bombear líquidos até um máximo de 150 °C estão equipadas com um empanque em tandem. Neste caso, a temperatura e o caudal do líquido de lavagem devem estar em conformidade com a descrição nas instruções de instalação e funcionamento "CR, CRI, CRN - Empanque duplo (em tandem)" em <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

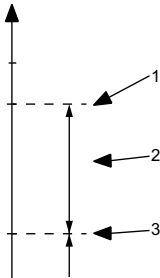
Certifique-se de que a combinação da bomba CR e da proteção contra funcionamento em seco está descrita no documento de proteção contra explosão, em conformidade com a Diretiva 1999/92/CE.



Cabe ao instalador ou ao proprietário a responsabilidade de verificar se o caudal e a temperatura do líquido de lavagem estão corretos.

8.3 Cálculo da temperatura

A ilustração abaixo mostra a temperatura máxima da superfície da bomba resultante da temperatura máxima do líquido e do aumento de temperatura no empanque.



TM06 4445 2315

Fig. 4 Temperatura máxima da superfície

Pos.	Legenda da figura
1	Temperatura máxima da superfície da bomba
2	Aumento de temperatura no empanque. Calculada pela Grundfos. Consulte a secção 8.3.2 Temperatura do empanque .
3	Temperatura máxima do líquido

8.3.1 Classe de temperatura

Classe de temperatura	Temperatura máxima da superfície [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

A temperatura máxima de superfície para pó está indicada na chapa de características.

8.3.2 Temperatura do empanque

De modo a calcular a temperatura de superfície e a classe de temperatura da bomba, a tabela abaixo apresenta o aumento de temperatura no empanque para os diferentes diâmetros do veio, diferentes pressões e diversas classes de fluidos.

Empanque: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Rpm: 2900/3500			
Diâmetro do veio [mm]	Pressão [MPa]		
	1	2,5	4
	Aumento de temperatura no empanque [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Empanque: HQBx/HUBx Rpm: 2900/3500			
Diâmetro do veio [mm]	Pressão [MPa]		
	1	2,5	4
	Aumento de temperatura no empanque [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Antes do arranque e durante o funcionamento de uma bomba com aprovação ATEX

PERIGO

Risco de explosão



Morte ou lesões pessoais graves

- Não coloque a bomba em funcionamento a velocidades que excedem a velocidade nominal. Consulte a chapa de características da bomba.

9.1 Lista de verificação

PERIGO



Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Siga a lista de verificação abaixo.

Cumpra a seguinte lista de verificação:

1. Certifique-se de que a classificação ATEX do motor, da bomba e dos acessórios corresponde à categoria especificada. Consulte a secção [6. Âmbito das categorias ATEX para as bombas CR](#). Se as categorias do motor, da bomba ou dos acessórios diferirem, é válida a classificação inferior.
 2. Se a bomba pertencer à categoria M2, certifique-se de que a bomba tem uma proteção para evitar danos causados por objetos que possam cair ou ser ejetados.
 3. Limpe regularmente as cavidades por trás da proteção do acoplamento da bomba para evitar depósitos nocivos de pó
 4. Certifique-se de que a potência de saída do motor corresponde à P_2 exigida da bomba; consulte as chapas de características.
 5. Certifique-se de que a bomba corresponde ao encomendado; consulte as chapas de características.
 6. Verifique o alinhamento axial do bloco de câmaras. Consulte a etiqueta no interior da proteção do acoplamento. Certifique-se de que os componentes do empanque, as peças de borracha e as faces vedantes, são adequadas para o líquido bombeado.
 7. Verifique se o veio roda livremente. Não pode haver contacto mecânico entre o impulsor e a câmara.
 8. Certifique-se de que a bomba foi abastecida de líquido e purgada. A bomba nunca deve funcionar em seco.
 9. Verifique o sentido de rotação do motor; consulte a seta no topo da tampa do ventilador.
 10. Caso tenha escolhido uma bomba com empanque duplo, costas com costas, certifique-se de que a câmara do empanque está pressurizada. Pressurize sempre a câmara durante o funcionamento. Utilize sempre equipamento com aprovação ATEX.
 11. Caso tenha escolhido uma bomba com empanque duplo, em tandem, certifique-se de que a câmara do empanque está completamente abastecida de líquido. A câmara do empanque deve estar sempre cheia de líquido de lavagem durante o funcionamento. A proteção contra funcionamento em seco deve dispor de aprovação ATEX.
 12. Siga os procedimentos de arranque especiais para estes modelos de bomba:
 - bombas MAGdrive
 - bombas com empanque duplo, costas com costas
 - bombas com empanque duplo, em tandem.
- Para mais informações, consulte as instruções de instalação e funcionamento da bomba em questão.
13. Certifique-se de que a temperatura do líquido nunca excede a temperatura máxima do líquido, t_{max} , indicada na chapa de características.
 14. Evite o sobreaquecimento da bomba. O funcionamento com uma válvula de saída fechada pode causar sobreaquecimento. Instale um bypass com uma válvula de retenção de alívio de pressão.
 15. Verifique se há ruído anormal durante o funcionamento para evitar o sobreaquecimento da bomba.
 16. Volte a purgar a bomba em qualquer uma das seguintes situações:
 - se a bomba tiver estado parada durante algum tempo.
 - se tiver havido acumulação de ar na bomba.
 17. Se a bomba tiver um suporte de rolamentos, verifique semanalmente se o rolamento emite ruído. Substitua o rolamento caso este apresente sinais de desgaste.
 18. A temperatura de autoignição do líquido bombeado deve estar 50 K acima da temperatura máxima da superfície da bomba.
 19. Certifique-se de que aplica a pressão de entrada correta. Utilize a tabela correta para a pressão do vapor para o líquido bombeado. Consulte a secção [9.1.1 Especificação e cálculo da pressão de entrada](#).

9.1.1 Especificação e cálculo da pressão de entrada

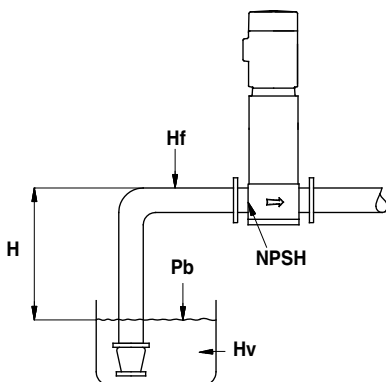


Fig. 5 Visão esquemática de um sistema aberto com uma bomba CR

Cálculo da pressão de entrada

Calcule a altura máxima de aspiração "H" em metros de altura manométrica da seguinte forma:

$$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

P_b = Pressão atmosférica em bar.

A pressão atmosférica pode ser definida para 1 bar. Em sistemas fechados, P_b indica a pressão do sistema em bar.
(10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = A altura piezométrica absoluta útil na aspiração em metros de altura manométrica deve ser lida a partir da curva $NPSH$ no apêndice* (com o caudal mais elevado que a bomba irá debitar).

*Link para o apêndice, consulte a secção 9.1.2.

H_f = Perda por atrito na tubagem de entrada em metros de altura manométrica, ao caudal mais elevado que a bomba irá debitar.

H_v = Pressão de vapor para a água em metros de altura manométrica. Consulte a fig. 6. Caso o líquido bombeado não seja água, utilize a pressão de vapor para o líquido que estiver a ser bombeado.

t_m = Temperatura do líquido.

H_s = Margem de segurança = mín 0,5 m metros de altura manométrica.

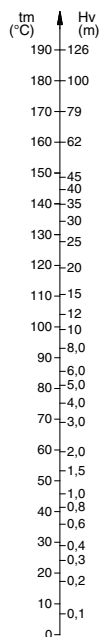


Fig. 6 Pressão de vapor para a água em metros de altura manométrica

Se o valor "H" calculado for positivo, a bomba pode funcionar com uma altura máxima de aspiração "H" em metros de altura manométrica.

Se o valor "H" calculado for negativo, é necessária uma pressão de entrada de um mínimo de "H" metros de altura manométrica. Deverá existir uma pressão igual ao valor "H" calculado durante o funcionamento.

Exemplo:

$P_b = 1$ bar.

Tipo de bomba: CR 15, 50 Hz.

Caudal: 15 m³/h.

$NPSH$ (consulte o apêndice*): 1,1 m de altura manométrica.

$H_f = 3,0$ metros de altura manométrica.

Temperatura do líquido: 60 °C.

H_v (consulte a fig. 6): 2,1 metros de altura manométrica.

$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [m de altura manométrica].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ metros de altura manométrica.

Isto significa que a bomba pode funcionar a uma altura de aspiração de um máximo de 3,5 metros de altura manométrica.

Pressão calculada em bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Pressão calculada em kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Link para o apêndice, consulte a secção 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Apêndice com curvas NPSH



Apêndice:

O apêndice referido na secção 9.1.1 encontra-se nas instruções de instalação e funcionamento das bombas CR, CRI, CRN standard:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Manutenção e inspeção

Documentação de Serviço está disponível no Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Em caso de dúvidas, contacte os serviços Grundfos locais ou oficina Grundfos Autorizada mais próxima.

10.1 Binários de aperto

PERIGO

Risco de explosão

Morte ou lesões pessoais graves

- Os parafusos do acoplamento, o empanque, os parafusos da flange do empanque e os parafusos de ajuste do empanque devem ser apertados segundo os valores dos binários especificados.



10.1.1 Acoplamento

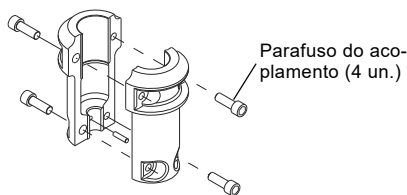


Fig. 7 Parafusos do acoplamento

Dimensão da bomba	Parafusos do acoplamento (4 un.)
	Binário de aperto
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm
	M8-31 Nm
	M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm
	M8-31 Nm
	M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm
	M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm
	M16-100 Nm

10.2 Empanque

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

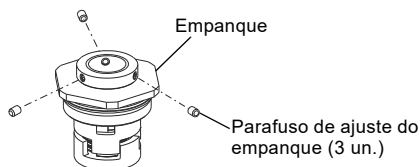


Fig. 8 Empanque e parafusos de ajuste do empanque para CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Dimensão da bomba	Binário de aperto	
	Empanque	Parafusos de ajuste do empanque (3 un.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm	M6-6 Nm
	Hex 75-150 Nm	

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

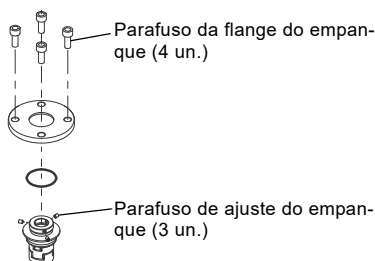


Fig. 9 Flange do empanque e parafusos de ajuste do empanque para CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Dimensão da bomba	Binário de aperto	
	Parafusos da flange do empanque (4 un.)	Parafusos de ajuste do empanque (3 un.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Română (RO) Instrucțiuni de instalare și utilizare

Traducerea versiunii originale în limba engleză

Aceste instrucțiuni de instalare și de exploatare se aplică pompelor Grundfos CR omologate ATEX.

Pompele CR se conformează Directivei ATEX 2014/34/UE.

Pompele sunt potrivite pentru utilizare în zonele clasificate în conformitate cu Directiva 1999/92/CE.

Dacă nu sunteți sigur, vă rugăm să consultați directivele menționate mai sus sau contactați Grundfos.

CUPRINS

	Pagina
1. Informații generale	239
1.1 Frazele de pericol	239
1.2 Notițe	240
2. Instrucțiuni de instalare și exploatare conexe	240
3. Recepția produsului	240
4. Documentul privind protecția față de explozie	240
5. Identificare	241
5.1 Plăcuță de identificare	241
5.2 Legendă tip	242
5.3 Lagăr de acționare a motorului	243
6. Domeniul de categorii ATEX pentru pompe CR	244
7. Instalarea produsului	245
7.1 Pompa cu o singură etanșare	245
7.2 Pompa cu MAGdrive	245
7.3 Pompa cu etanșare dublă	246
7.4 Pompe cu arbore de fixare fără filet	246
8. Condiții de exploatare	247
8.1 Temperatura ambiantă maximă	247
8.2 Temperatura maximă a lichidului	247
8.3 Calculul temperaturii	248
9. Înainte de punerea în funcțiune și în timpul exploatării unei pompe omologate ATEX	249
9.1 Listă de verificare	249
10. Întreținere și inspecție	251
10.1 Cupluri de strângere	251
10.2 Etanșarea arborelui	251

1. Informații generale

1.1 Frazele de pericol

Simbolurile și frazele de pericol de mai jos pot apărea în instrucțiunile de instalare și utilizare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.

PERICOL



Indică o situație periculoasă, care dacă nu este evitată va avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.

AVERTIZARE



Indică o situație periculoasă, care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat decesul sau accidentarea gravă.

ATENȚIE



Indică o situație periculoasă care dacă nu este evitată ar putea avea drept rezultat accidentarea ușoară sau moderată.

Frazele de pericol sunt structurate în modul următor:

CUVÂNTUL DE AVERTIZARE



Descrierea pericolului

- Consecința ignorării avertizării.
- Acțiunea pentru evitarea pericolului.



Înainte de instalare, citiți acest document. Instalarea și exploatarea trebuie să se conformeze reglementărilor locale și codurilor de bună practică acceptate.

1.2 Noțițe

Simbolurile și notele de mai jos pot apărea în instrucțiunile de instalare și utilizare Grundfos, instrucțiunile de siguranță și instrucțiunile de service.



Respectați aceste instrucțiuni pentru produsele anti-ex.



Un cerc albastru sau gri, cu un simbol grafic alb indică necesitatea luării de măsuri.



Un cerc roșu sau gri, cu o bară diagonală, eventual cu un simbol grafic negru, indică faptul că nu trebuie luate măsuri sau că acestea trebuie să înceteze.



Nerespectarea acestor instrucțiuni de siguranță, poate cauza defectarea sau deteriorarea echipamentului.



Sfaturi și sugestii care fac munca mai ușoară.

2. Instrucțiuni de instalare și exploatare conexe

Simbolul X de pe placa de identificare indică faptul că pompa este supusă unor condiții speciale de utilizare în siguranță, așa cum este descris în aceste instrucțiuni. Marcajele de pe placa de identificare sunt descrise în tabelul din secțiunea [5. Identificare](#).

În plus față de aceste instrucțiuni, respectați următoarele instrucțiuni de instalare și exploatare:

- CR, CRI, CRN: pentru pompe standard
- CR, CRI, CRN, CRT: demontarea suportului de transport și instalarea motorului. Pentru pompe fără motor
- MG: Motoare standard Grundfos.

Pentru versiunile speciale de pompe CR, respectați instrucțiunile de instalare și exploatare relevante:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: spate-în-spate, etanșare dublă
- CR, CRI, CRN: etanșare dublă, tandem
- MG: Motoare standard Grundfos.

3. Recepția produsului

Dacă pompa este livrată fără motor, montați motorul și apoi reglați coloana camerei și etanșarea arborelui în conformitate cu procedura descrisă în instrucțiunile de instalare și exploatare, "Demontarea suportului de transport și instalarea motorului", furnizate cu pompa.

4. Documentul privind protecția față de explozie

Combinatia dintre pompa CR și toate echipamentele de monitorizare trebuie descrisă în documentul privind protecția împotriva exploziilor în conformitate cu Directiva 1999/92/CE.

5. Identificare

5.1 Plăcuță de identificare

Plăcuța de identificare a pompei oferă următoarele detalii:

- datele pompei standard
- datele marcajului ATEX
 - numărul fișierului tehnic
 - seria
 - Categoria Ex.

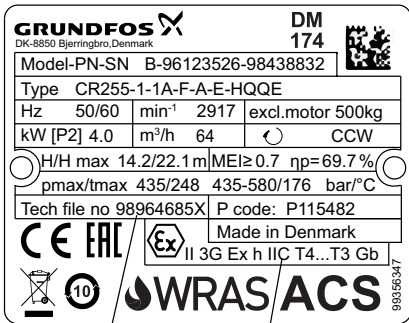


Fig. 1 Exemplu de plăcuță de identificare CR cu omologare ATEX

Clasificare ATEX	
Poz.	Descriere
1	II Grup I: Subteran în mine II: Echipamente de suprafață
	3G Categorie M2: Exploatarea minieră 2G, 3G: Gaze/vapori 2D, 3D: Praf
	Ex h Tipul de protecție
	IIC Grup de mediu IIC: Gaze/vapori IIIC: Praf combustibil IIIB: Praf nemagnetic
2	T4...T3 Temperatura maximă a suprafeței conform 80079-36. Interval de temperatură sau temperatură specifică. T4...T3: Gaz T125 °C: Praf
	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gaz Db, Dc: Praf
2	98964685 Numărul de fișier pentru fișierul tehnic stocat la DEKRA.
	X Indică faptul că echipamentul este supus condițiilor speciale pentru utilizarea în siguranță. Condițiile sunt menționate în acest document.

Datele pentru marcarea ATEX se referă numai la partea care cuprinde cuplajul. Motorul are o plăcuță de identificare separată.

5.2 Legendă tip

5.2.1 Exemplu legendă tip

Exemplu	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Gama modelului: CR, CRN									
Debit nominal în m³/h									
Număr de trepte									
Număr de rotoare cu diametre reduse									
Cod pentru versiunea de pompă									
Cod pentru racordul la conductă									
Cod de materiale									
Codul pieselor din cauciuc ale pompei									
Codul etanșării arborelui									

5.2.2 Legenda codurilor pentru versiunea pompei

Coduri pentru versiunea pompei	
A	Versiunea de bază
B	Motor supradimensionat
E	Pompă cu certificat
H	Versiunea orizontală
I	Presiune nominală diferită
K	Pompă cu NPSH scăzut
M	Ambreiaj magnetic
O	Curățat și uscat
P	Motor subdimensionat
S	Pompă de înaltă presiune
T	Dispozitiv de gestionare presiune (THD - thrust handling device)
U	Pompă omologată ATEX
Y	Lustruită electrolitic
Z	Pompe cu flanșă de rulment

5.3 Lagăr de acționare a motorului

Asigurați-vă că utilizați tipul corect de lagăr de acționare a motorului (DE - Drive-end) pentru pompa cu arbore de fixare fără filet. Vă rugăm să verificați gama specifică pompei și versiunea de pompă pe plăcuța de identificare și selectați lagărul DE corespunzător.

Versiune pompă ¹⁾	Lagăr DE Gama de pompe CR 1-64		Lagăr DE Gama de pompe CR 95-255	
	Rulment radial cu bile cu canal adânc (62/63xx)	Lagăr cu corp înclinat (73xx)	Rulment radial cu bile cu canal adânc (62/63xx)	Lagăr cu corp înclinat (73xx)
A Pompă standard	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pompă cu dispozitiv de gestionare a presiunii (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Nepermis
Z Pompă cu flanșă de rulment ²⁾	0,37 - 45 kW	Nepermis	5,5 - 200 kW	Nepermis

¹⁾ Consultați codurile pentru versiunea pompei din secțiunea [5.2 Legendă tip](#).

²⁾ Variante de produse din fabrică (FPV - Factory product variant).

6. Domeniul de categorii ATEX pentru pompe CR

Directivă	Pompe CR omologate ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Categoria M	
Mediu:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/CE ²⁾	-	-
Pompe CR	Fără	CR CRI CRN
Motoare	Fără	Fără

2014/34/EU	GROUP II					
	Categoria 1		Categoria 2		Categoria 3	
Mediu:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
Pompe CR	Fără	Fără	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motoare	Fără	Fără	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Important:** Legătura dintre grupuri, categorii și zone este explicată în Directiva 1999/92/CE. Rețineți că aceasta este o directivă minimă. Unele state UE pot deci avea reglementări locale mai stricte. Utilizatorul sau instalatorul este întotdeauna responsabil să verifice dacă grupa și categoria pompei corespund cu clasificarea zonei pentru locul instalării.

7. Instalarea produsului

PERICOL

Risc de explozie



- Deces sau accidentare gravă
- Nu lăsați pompa să funcționeze fără lichid.
- Asigurați-vă că pompa este umplută cu lichidul pompat în timpul exploatarei.

PERICOL

Risc de explozie



- Deces sau accidentare gravă
- Înlocuiți etanșarea arborelui dacă observați scurgeri mai mari.

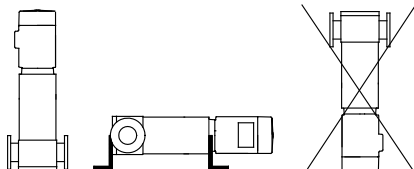
PERICOL

Risc de explozie



- Deces sau accidentare gravă
- Instalați întotdeauna pompa cu motorul deasupra pompei pentru a evita supraîncălzirea rulmenților motorului. Vezi fig. 2.

Responsabilitatea pentru verificarea funcțiilor protecției la mers în gol, cum ar fi debitul, presiunea de etanșare și temperatura lichidului barieră sau de spălare cade în sarcina instalatorului/proprietarului.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Poziționarea pompei

7.1 Pompa cu o singură etanșare

7.1.1 Lichide neinflamabile

Categoria 2G/D/M2

Asigurați-vă că pompa este umplută cu lichidul pompat în timpul exploatarei. Dacă acest lucru nu este posibil, asigurați monitorizarea adecvată, de ex., protecție la mersul în gol pentru a opri pompa în caz de defectuni.

Categoria 3G/D

Nu este necesară nicio monitorizare adițională, de exemplu pentru protecție la mers în gol, pentru sistemul de pompare.

7.1.2 Lichide inflamabile, unitate de pompare

Categoria 2G/D/M2 and 3G/D/M2

Asigurați-vă că pompa este umplută cu lichidul pompat în timpul exploatarei. Dacă acest lucru nu este posibil, asigurați monitorizarea adecvată, de ex., protecție la mersul în gol pentru a opri pompa în caz de defectuni. Asigurați o ventilație suficientă în jurul pompei.

Rata de scurgeri a unei etanșări a arborelui este de 1-10 ml pentru fiecare 24 de ore de operare. Pentru unele tipuri de lichide scăpările nu vor fi vizibile din cauza evaporării. În timpul perioadei de rodare, pot apărea scurgeri mai mari de 1-20 ml la 24 de ore de funcționare. Lichidele precum uleiul sau amestecurile de glicol-apă se evaporă mai lent decât apa și vor lăsa reziduuri. Asigurați o ventilație adecvată pentru a menține clasificarea zonei..

Categoria M2

Protejați pompa cu o apărătoare pentru a preveni daunele cauzate de obiectele căzute sau ejectate.

7.2 Pompa cu MAGdrive

PERICOL

Risc de explozie



- Deces sau accidentare gravă
- Umpleți întotdeauna pompa cu lichid și asigurați obținerea debitului minim.

Consultați instrucțiunile de instalare și exploatare ale CRN MAGdrive la <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pompa cu etanșare dublă

Spate-în-spate sau tandem

7.3.1 Lichide neinflamabile, unitate de pompare

Categoria 2G/D

Asigurați-vă că pompa este umplută cu lichidul pompat în timpul exploatarei. Dacă acest lucru nu este posibil, asigurați monitorizarea adecvată, de ex., protecție la mersul în gol pentru a opri pompa în caz de defecțiuni.

Categoria 3G/D

Nu este necesară monitorizarea suplimentară, cum ar fi funcționare la uscat pentru sistemul de pompare.

7.3.2 Lichide inflamabile, unitate de pompare

Categoria 2G/D/M2 and 3G/D/M2

Asigurați-vă că pompa este umplută cu lichidul pompat în timpul exploatarei. Dacă acest lucru nu este posibil, asigurați monitorizarea adecvată, de ex., protecție la mersul în gol pentru a opri pompa în jurul pompei.

Rata de scurgeri a unei etanșări a arborelui este de 1-10 ml pentru fiecare 24 de ore de operare. Pentru unele tipuri de lichide scăpările nu vor fi vizibile din cauza evaporării. În timpul perioadei de rodare, pot apărea scurgeri mai mari de 1-20 ml la 24 de ore de funcționare. Lichidele precum uleiul sau amestecurile de glicol-apă se evaporă mai lent decât apa și vor lăsa reziduuri. Asigurați o ventilație adecvată pentru a menține clasificarea zonei.

Categoria M2

Protejați pompa cu o apărătoare pentru a preveni daunele cauzate de obiectele căzute sau ejectate.

7.4 Pompe cu arbore de fixare fără filet

Pompele cu arbore de fixare fără filet cu motoare de 4 kW și mai mult trebuie să utilizeze lagăre de contact unghiulare.

Totuși, dacă pompele sunt prevăzute cu un dispozitiv de gestionare a presiunii (THD) sau cu o flanșă de rulment, ele nu trebuie niciodată utilizate cu lagăre de contact unghiulare. În caz de incertitudine, luați legătura cu Grundfos.



Verificați dacă pompa este prevăzută cu un dispozitiv de gestionare a presiunii (THD). Dacă pompa este o pompă marcată THD, urmați instrucțiunile de mai jos.

Dispozitivul de gestionare a presiunii (THD) este montat din fabrică pe CR, CRN 95-255 pentru dimensiuni de motor de 75 kW și mai mari.

7.4.1 Pompe cu arbore de fixare fără filet cu dispozitiv de gestionare a presiunii

PERICOL

Risc de explozie

Deces sau accidentare gravă

- Monitorizarea temperaturii lagărelor motorului este necesară pentru a vă asigura că pompa se oprește în caz de supraîncălzire.



PERICOL

Risc de explozie

Deces sau accidentare gravă

- Nu folosiți motoare ATEX cu lagăre de contact unghiulare pe pompe prevăzute cu un dispozitiv de gestionare a presiunii (THD).



PERICOL

Risc de explozie

Deces sau accidentare gravă

- Senzorii de temperatură trebuie instalați de persoane calificate în conformitate cu reglementările locale.



Debit minim

Din cauza riscului de supraîncălzire, nu utilizați pompa la debite sub debitul minim.

Curba de mai jos arată debitul minim ca procentaj din debitul nominal în raport cu temperatura lichidului.

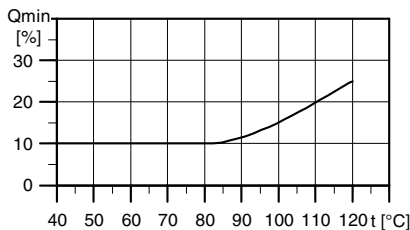


Fig. 3 Rată de debit minimă în procentaj din debitul nominal

TM02 8290 4903

8. Condiții de exploatare

PERICOL



Risc de explozie

- Deces sau accidentare gravă
- Asigurați-vă că presiunea minimă de admisie este întotdeauna disponibilă.

Consultați Instrucțiuni de instalare și utilizare CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

PERICOL

Risc de explozie



- Deces sau accidentare gravă
- Nu utilizați pompa cu o temperatură a lichidului mai ridicată decât temperatura maximă de lichid (t_{max}) specificată pe plăcuța de identificare a pompei.
 - Nu trebuie depășită temperatura de lichid maximă admisibilă calculată.

8.1 Temperatura ambiantă maximă

Temperatura ambiantă maximă pentru pompă: -20 la +60 °C.

8.2 Temperatura maximă a lichidului

În funcționarea normală a pompei, cele mai ridicate temperaturi sunt de așteptat la suprafața carcasei pompei și la etanșarea arborelui. Temperatura suprafeței va urma în mod normal temperatura lichidului.

Puteți calcula temperatura admisă a lichidului prin găsirea temperaturii maxime la suprafața pompei în timpul funcționării în tabelul din secțiunea [8.3.1 Clasa de temperatură](#), pe care apoi o reduceți cu contribuția temperaturii de la etanșările arborelui, Consultați tabelul din secțiune [8.3.2 Temperatura etanșării arborelui](#).

Secțiunea [8.3 Calculul temperaturii](#) conține o diagramă care indică modul în care temperatura maximă la suprafață depinde de temperatura lichidului și contribuția de temperatură de la etanșarea arborelui.

Exemplu de calcul

Pe baza contribuției de temperatură de la un arbore HQXX, clasa medie 1, diametru arbore Ø22 și presiune 2,5 Mpa.

Clasa de temperatură (T_4) = 135 °C, consultați secțiunea [8.3.1 Clasa de temperatură](#).

Contribuția de temperatură de la etanșarea arborelui HQXX = 24 °C, vezi secțiunea [8.3.2 Temperatura etanșării arborelui](#).

Marja de siguranță pentru grupa II = 5 °C în conformitate cu standardul ATEX.

Rezultat

Temperatura maximă admisă a lichidului:

Contribuția T_4 din marja de siguranță a etanșării arborelui = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Pompele care sunt admise să pompeze lichide până la maxim 150 °C, sunt echipate cu o etanșare tandem a arborelui. În acest caz, temperatura și debitul lichidului de spălare trebuie să fie în conformitate cu descrierea din instrucțiunile de instalare și operare "CR, CRI, CRN - Etanșare dublă (tandem)" de la <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

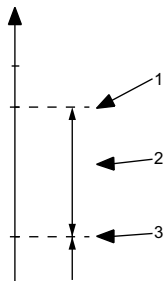
Asigurați-vă ca respectiva combinație dintre pompa CR și protecția față de mersul în gol să fie descrisă în documentul privind protecția împotriva exploziilor conform Directivei 1999/92/CE.



Responsabilitatea pentru verificarea debitului și temperaturii corecte ale lichidului de spălare revine instalatorului sau proprietarului.

8.3 Calculul temperaturii

Imaginea de mai jos arată temperatura maximă a suprafeței pompei ca rezultat al temperaturii maxime a lichidului și a creșterii de temperatură în etanșarea arborelui.



TM06 4445 2315

Fig. 4 Temperatura maximă a suprafeței

Poz.	Legenda figurii
1	Temperatura de suprafață maximă a pompei
2	Creșterea temperaturii în etanșarea arborelui. Calculat de Grundfos. Vezi secțiunea 8.3.2 Temperatura etanșării arborelui .
3	Temperatura maximă a lichidului

8.3.1 Clasa de temperatură

Clasa de temperatură	Temperatura maximă a suprafeței [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Temperatura maximă a suprafeței pentru praf este indicată pe plăcuța de identificare.

8.3.2 Temperatura etanșării arborelui

Pentru a calcula temperatura la suprafață și clasa de temperatură ale pompei, tabelele de mai jos arată creșterea temperaturii în etanșarea arborelui pentru diferite diametre ale arborelui, valori diferite ale presiunii și diverse clase de mediu.

Etanșarea arborelui: HQTx/HUUX/HQUx and AUUX/AQX/DQX Rpm: 2900/3500			
Diametrul arborelui [mm]	Presiune [MPa]		
	1	2,5	4
	Creșterea temperaturii etanșării arborelui [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Etanșarea arborelui: HQTx/HUBx Rpm: 2900/3500			
Diametrul arborelui [mm]	Presiune [MPa]		
	1	2,5	4
	Creșterea temperaturii etanșării arborelui [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Înainte de punerea în funcțiune și în timpul exploatării unei pompe omologate ATEX

PERICOL



Risc de explozie

Deces sau accidentare gravă

- Nu utilizați pompa la turații care depășesc turația nominală. Vezi plăcuța de identificare a pompei.

9.1 Listă de verificare

PERICOL



Risc de explozie

Deces sau accidentare gravă

- Urmați lista de verificare de mai jos.

Respectați următoarea listă de verificare:

1. Verificați dacă ratingul ATEX al motorului, pompei și accesoriilor corespunde categoriei specificate. Consultați secțiunea [6. Domeniul de categorii ATEX pentru pompe CR](#). În cazul în care categoriile de motor, pompă sau accesorii diferă, calificativul mai mic este valabil.
 2. Dacă pompa se încadrează în categoria M2, verificați dacă pompa este protejată de o apărătoare pentru a preveni daunele cauzate de obiecte căzute sau ejectate.
 3. Curățați în mod regulat cavitățile din spatele protecției de cuplare a pompei, pentru a evita depunerile de praf periculoase.
 4. Verificați dacă puterea motorului corespunde cu P_2 a pompei, indicată pe plăcuța de identificare.
 5. Verificați dacă pompa corespunde comenzii, consultați plăcuțele de identificare.
 6. Verificați alinierea axială a camerei rotoarelor. Vezi eticheta de pe interiorul apărătoarei cuplajului. Verificați dacă toate componentele etanșării arborelui, piesele de cauciuc și suprafețele de etanșare sunt adecvate pentru lichidul pompat.
 7. Verificați ca arborele să se poată roti liber. Nu trebuie să existe contact mecanic între rotor și cameră.
 8. Verificați dacă pompa a fost umplută cu lichid și aerisită. Pompa nu trebuie să funcționeze fără lichid.
 9. Verificați direcția de rotație a motorului, consultați săgeata de pe capacul ventilatorului.
 10. Dacă ați ales o pompă cu etanșare dublă, spate-în-spate, verificați dacă camera de etanșare este presurizată. Presurizați întotdeauna camera în timpul exploatării. Utilizați întotdeauna echipamente omologate ATEX.
 11. Dacă ați ales o pompă cu etanșare dublă, tandem, verificați dacă camera de etanșare este umplută complet cu lichid. Camera de etanșare trebuie să fie întotdeauna umplută cu lichid de spălare în timpul exploatării. Protecția la funcționare pe uscat trebuie să fie aprobată ATEX.
 12. Urmați procedurile speciale de punere în funcțiune pentru aceste tipuri de pompe:
 - pompele MAGdrive
 - pompele cu etanșare dublă, spate-în-spate
 - pompele cu etanșare dublă, tandem.
- Pentru informații suplimentare, consultați instrucțiunile de instalare și exploatare pentru pompa respectivă.
13. Verificați ca temperatura lichidului să nu depășească niciodată temperatura maximă a lichidului (t_{max}) specificată pe plăcuța de identificare.
 14. Evitați supraîncălzirea pompei. Funcționarea cu ventilul de refulare închis poate cauza supraîncălzire. Instalați o derivație cu o supapă de reținere cu depresurizare.
 15. Verificați dacă există zgomote anormale în timpul funcționării pentru a evita supraîncălzirea pompei.
 16. Aerisiți din nou pompa în oricare dintre aceste situații:
 - pompa a fost oprită pentru o perioadă de timp.
 - s-a acumulat aer în pompă.
 17. Dacă pompa este prevăzută cu un suport al lagărului, verificați zgomotul lagărului săptămânal. Înlocuiți rulmentul dacă prezintă semne de uzură.
 18. Temperatura de autoaprindere a lichidului pompat trebuie să fie cu 50 K peste temperatura maximă a suprafeței pompei.
 19. Asigurați-vă că aplicați presiunea corectă de intrare. Folosiți tabelul corect pentru presiunea de vapor pentru lichidul pompat. Vezi secțiunea [9.1.1 Specificația și calculul presiunii de intrare](#).

9.1.1 Specificația și calculul presiunii de intrare

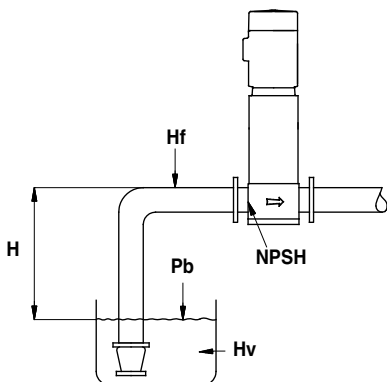


Fig. 5 Vedere schematică a unui sistem deschis, cu pompă CR

Calcularea presiunii de intrare

Calculați înălțimea maximă de aspirație "H" în m hidrostatici după cum urmează:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Presiunea barometrică în bari.
Presiunea barometrică poate fi setată la 1 bar. În sistemele închise, Pb indică presiunea sistemului în bar.
(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Înălțimea de aspirație netă pozitivă în metri hidrostatici citită din curba NPSH din Anexă* (la cel mai mare debit pe care îl va produce pompa).

* Link la anexă, vezi secțiunea 9.1.2.

Hf = Pierdere prin fricțiune în conducta de admisie în metri hidrostatici la cel mai mare debit livrat de pompă.

Hv = Presiune vaporilor pentru apă la înălțime în m. Vezi fig. 6. Dacă lichidul pompat nu este apă, atunci utilizați presiunea vaporilor pentru lichidul care este pompat.

tm = Temperatura lichidului.

Hs = Marjă de siguranță = minim 0,5 m hidrostatici.

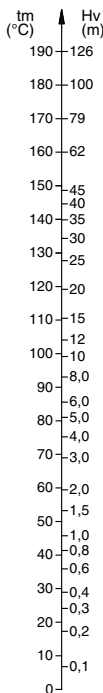


Fig. 6 Presiune vaporilor pentru apă la înălțime în m

Dacă "H" calculat este pozitiv, pompa poate funcționa la o înălțime de aspirație de maxim "H" m hidrostatici.

Dacă "H" calculat este negativ, atunci este necesară o presiune de minim "H" m hidrostatici. Trebuie să fie o presiune egală cu "H" calculat în timpul funcționării.

Exemplu:

Pb = 1 bar.

Tipul pompei: CR 15, 50 Hz.

Debit: 15 m³/h.

NPSH (vezi anexa*): 1,1 m hidrostatici.

Hf = 3,0 m hidrostatici.

Temperatura lichidului: 60 °C.

Hv (vezi fig. 6): 2,1 m hidrostatici.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m hidrostatici].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m hidrostatici.

Aceasta înseamnă că pompa poate funcționa la o înălțime de aspirație de maxim 3,5 m hidrostatici.

Presiunea calculată în bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Presiunea calculată în kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

* Link la anexă, vezi secțiunea 9.1.2.

9.1.2 Anexă cu curbele NPSH

Anexă:



Anexa la care se face referire în secțiunea 9.1.1 se găsește în instrucțiunile de instalare și operare standard CR, CRI, CRN:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Întreținere și inspecție

Documentația service este disponibilă în Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Dacă aveți orice întrebare, vă rugăm să contactați cea mai apropiată companie sau atelier de reparații Grundfos.

10.1 Cupluri de strângere

PERICOL

Risc de explozie



Deces sau accidentare gravă
- Șuruburile de cuplare, etanșarea arborelui, șuruburile flanșei etanșării arborelui și șuruburile de fixare a etanșării arborelui trebuie strânse conform valorilor de cuplu specificate.

10.1.1 Cuplajul

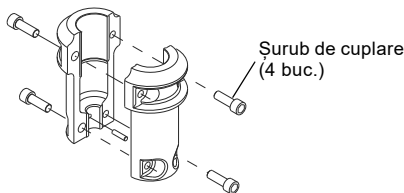


Fig. 7 Șuruburi de cuplare

Dimensiune pompă	Șuruburi de cuplare (4 buc.)
	Cuplu de strângere
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Etanșarea arborelui

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

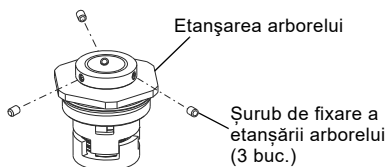


Fig. 8 Etanșare arbore și șuruburi de fixare a etanșării arborelui pentru CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Dimensiune pompă	Cuplu de strângere	
	Etanșarea arborelui	Șuruburi de fixare a etanșării arborelui (3 buc.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

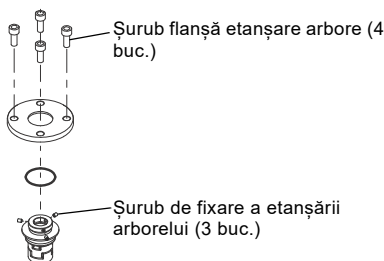


Fig. 9 Șuruburi pentru flanșa etanșării arborelui și șuruburi de fixare etanșare arbore pentru CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Dimensiune pompă	Cuplu de strângere	
	Șuruburi de flanșă de etanșare a arborelui (4 buc)	Șuruburi de fixare a etanșării arborelui (3 buc.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Srpski (RS) Uputstvo za instalaciju i rad

Prevod originalne engleske verzije.

Ova dodatna uputstva za instalaciju i rad, odnose se na pumpe Grundfos CR sa ATEX odobrenjem.

CR pumpe su u skladu sa ATEX Direktivom 1999/92/EC/ EU.

Pumpe su pogodne za upotrebu u zonama klasifikovanim u skladu sa Direktivom 1999/92/EC.

Ukoliko niste sigurni konsultujte gore navedene direktive ili kontaktirajte Grundfos.

SADRŽAJ

	Strana
1. Opšte informacije	252
1.1 Izjave o opasnostima	252
1.2 Napomene	253
2. Slična uputstva za instalaciju i rad	253
3. Prijem proizvoda	253
4. Dokument o protiveksplozivnoj zaštiti	253
5. Identifikacija	254
5.1 Natpisna pločica	254
5.2 Tipaska oznaka	255
5.3 Ležaj motora na pogonskoj strani	256
6. Pregled ATEX kategorija za CR pumpe	257
7. Instalacija proizvoda	258
7.1 Pumpa sa jednostrukim zaptivačem	258
7.2 Pumpa sa sistemom MAGdrive	258
7.3 Pumpa sa dvostrukim zaptivačem	259
7.4 Pumpe bez motora	259
8. Radni uslovi	260
8.1 Maksimalna temperatura okruženja	260
8.2 Maksimalna temperatura tečnosti	260
8.3 Proračun temperature	261
9. Pre pokretanja i u toku rada pumpe sa ATEX odobrenjem	262
9.1 Kontrolna lista	262
10. Održavanje i kontrola	264
10.1 Zatezni momenti	264
10.2 Zaptivač vratila	264

1. Opšte informacije

1.1 Izjave o opasnostima

Donji simboli i izjave o opasnostima se mogu pojaviti u Grundfos uputstvima za instalaciju i rad, sigurnosnim uputstvima i servisnim uputstvima.



OPASNOST

Prikazuje opasnu situaciju koja će, ako se ne izbegne, dovesti do smrti ili ozbiljne telesne povrede.



UPOZORENJE

Prikazuje opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do smrti ili ozbiljne telesne povrede.



OPREZ

Prikazuje opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može dovesti do lake ili umerene telesne povrede.

Izjave o opasnostima su organizovane na sledeći način:



SIGNALNA OZNAKA

Opis opasnosti

Posledica ignorisanja upozorenja.

- Postupak za izbegavanje opasnosti.



Pre instalacije, pročitajte ovaj dokument. Instalacija i rad treba da budu u skladu sa lokalnim propisima i prihvaćenim pravilima prakse.

1.2 Napomene

Donji simboli i napomene se mogu pojaviti u Grundfos uputstvima za instalaciju i rad, sigurnosnim uputstvima i servisnim uputstvima.



Sledite ova uputstva kod proizvoda sa protiveksplozivnom zaštitom.



Plavi ili sivi krug sa belim grafičkim simbolom ukazuje da se moraju preduzeti mere kako bi se izbegla opasnost.



Crveni ili sivi krug sa kosom crtom, uz mogući crni simbol, ukazuje da se mere ne smeju primeniti ili se moraju zaustaviti.



Ako se ova uputstva ne poštuju, može doći do kvara ili oštećenja opreme.



Saveti koji rad čine lakšim.

2. Slična uputstva za instalaciju i rad

X na natpisnoj pločici ukazuje da pumpa podleže specijalnim uslovima za bezbednu upotrebu kako je to opisano u ovom uputstvu. Oznake na natpisnoj pločici su opisane u tabeli u poglavlju

5. Identifikacija.

Kao dodatak ovim uputstvima pogledajte sledeća uputstva za instalaciju i rad:

- CR, CRI, CRN: za standardne pumpe
- CR, CRI, CRN, CRT: skidanje transportnih nosača i postavljanje motora. Za pumpe bez motora
- MG: Standardni Grundfos motori.

Za specijane verzije CR pumpi pogledajte relevantna uputstva za instalaciju i rad:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dvostruki zaptivač, leđa o leđa
- CR, CRI, CRN: dvostruki zaptivač, tandem
- MG: Standardni Grundfos motori.

3. Prijem proizvoda

Ako je pumpa isporučena bez motora, postavite motor i prilagodite sastav komore i zaptivač vratila u skladu sa procedurom opisanom u poglavlju uputstva za instalaciju i rad, "Skidanje transportne zaštite i postavljanje motora", isporučenim sa pumpom.

4. Dokument o protiveksplozivnoj zaštiti

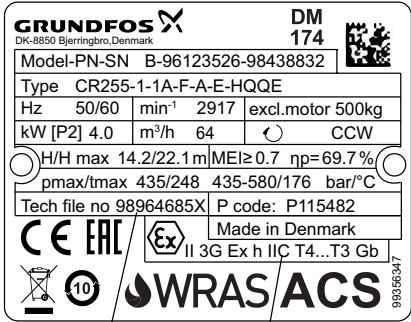
Kombinacija CR pumpe i kompletne kontrolne opreme mora biti opisana u dokumentu protiveksplozivne zaštite u skladu sa Direktivom 1999/92/EC.

5. Identifikacija

5.1 Natpisna pločica

Natpisna pločica na glavi pumpe daje sledeće detalje:

- podaci za standardnu pumpu
- podaci ATEX označavanja
 - broj tehničke datoteke
 - serijski broj
 - Ex kategorija.



Slika 1 Primer natpisne pločice na CR pumpi sa ATEX odobrenjem

ATEX klasa		
Poz.	Opis	
1	II	Grupa I: Podzemna za rudnike II: Površinska oprema
	3G	Kategorija M2: Rudarstvo 2G, 3G: Gas/isparenja 2D, 3D: Prašina
	Ex h	Tip zaštite
	IIC	Grupa okruženja IIC: Gas/isparenja IIIC: Zapaljiva prašina IIIB: Nemagnetna prašina
	T4...T3	Maksimalna površinska temperatura u skladu sa 80079-36. Temperaturni raspon ili određena temperatura. T4...T3: Gas T125 °C: Prašina
2	Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Prašina
	98964685	Broj datoteke sačuvane u kompaniji DEKRA.
	X	Ukazuje da oprema zahteva posebne uslove za bezbednu upotrebu. Uslovi su pomenuti u ovom dokumentu.

Podaci za ATEX oznaku odnose se samo na pumpni deo uključujući spojnicu. Motor ima zasebnu natpisnu pločicu.

5.2 Tipska oznaka

5.2.1 Primer tipske oznake

Primer	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Klasa: CR, CRN									
Nominalni protok u m ³ /h									
Broj stepena									
Broj radnih kola sa smanjenim prečnikom									
Oznaka verzije pumpe									
Oznaka cevnog priključka									
Oznaka materijala									
Oznaka gumenih delova pumpe									
Oznaka zaptivača vratila									

5.2.2 Šifra kodova za verziju pumpe

Kodovi za verziju pumpe	
A	Osnovna verzija
B	Motor veće snage
E	Pumpa sa sertifikatom
H	Horizontalna verzija
I	Različito označavanje pritiska
K	Pumpa sa niskim NPSH
M	Magnetni pogon
O	Očišćena i osušena
P	Motor manje snage
S	Pumpa visokog pritiska
T	Uređaj za kontrolu potiska (THD)
U	Pumpa sa ATEX uverenjem
Y	Elektro polirana
Z	Pumpe sa priрубnicom ležaja

5.3 Ležaj motora na pogonskoj strani

Kod pumpe bez motora vodite računa da koristite ispravan tip ležaja motora na pogonskoj strani (DE). Proverite konkretnu seriju i verziju pumpe navedenu na natpisnoj pločici i izaberite odgovarajući DE ležaj.

		DE ležaj Serija pumpe CR 1-64		DE ležaj Serija pumpe CR 95-255	
Verzija pumpe ¹⁾		Kugličasti ležaj sa dubokim žljebom (62/63xx)	Ugaoni kontakt ni ležaj (73xx)	Kugličasti ležaj sa dubokim žljebom (62/63xx)	Ugaoni kontakt ni ležaj (73xx)
A	Standardna pumpa	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T	Pumpa sa uređajem za kontrolu potiska (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Nedozvoljeno
Z	Pumpa sa prirubnicom ležaja ²⁾	0,37 - 45 kW	Nedozvoljeno	5,5 - 200 kW	Nedozvoljeno

1) Pogledajte kodove za verziju pumpe u poglavlju [5.2 Tipska oznaka](#).

2) Fabričke verzije proizvoda (FPV).

6. Pregled ATEX kategorija za CR pumpe

Direktiva	CR pumpe sa ATEX odobrenjem	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorija M	
Okruženje:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR pumpe	Nema	CR CRI CRN
Motori	Nema	Nema

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategorija 1		Kategorija 2		Kategorija 3	
Okruženje:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22
CR pumpe	Nema	Nema	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motori	Nema	Nema	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Važno:** Veza između grupa, kategorija i zona objašnjena je u Direktivi 1999/92/EC. Imajte na umu da je ovo osnovna direktiva. Neke države EU zato mogu imati striktnija lokalna pravila. Korisnik ili instalater je odgovoran za proveru kompatibilnosti grupe i kategorije pumpe sa klasifikacijom zone na mestu instalacije.

7. Instalacija proizvoda

OPASNOST

Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Ne dozvolite da pumpa radi na suvo.
- Vodite računa da pumpa bude napunjena tečnošću tokom rada.



OPASNOST

Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Zamenite zaptivač vratila ako se uoči povećano propuštanje.



OPASNOST

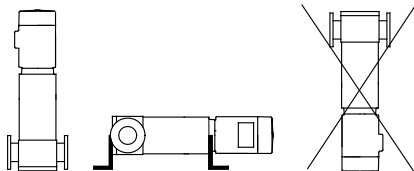
Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Uvek instalirajte pumpu sa motorom iznad nje kako biste izbegli pregrevanje ležajeva motora. Pogledajte sl. 2.



Odgovornost za proveru funkcija zaštite od rada na suvo, kao što je protok, pritisak zaptivanja i temperatura zaštitne ili tečnosti za ispiranje, je na instalateru ili vlasniku.



Slika 2 Postavljanje pumpe

7.1 Pumpa sa jednostrukim zaptivačem

7.1.1 Nezapaljive tečnosti

Kategorija 2G/D/M2

Vodite računa da pumpa bude napunjena tečnošću tokom rada. Ako ovo nije moguće, obezbedite prikladnu kontrolu, na primer zaštitu od rada na suvo koja zaustavlja pumpu u slučaju neispravnosti.

Kategorija 3G/D

Za pumpni sistem nije potrebna dodatna kontrola, na primer zaštita od rada na suvo.

7.1.2 Zapaljive tečnosti, pumpa

Kategorija 2G/D/M2 i 3G/D/M2

Vodite računa da pumpa bude napunjena tečnošću tokom rada. Ako ovo nije moguće, obezbedite prikladnu kontrolu, na primer zaštitu od rada na suvo koja zaustavlja pumpu u slučaju neispravnosti. Obezbedite dovoljno provetravanje oko pumpe.

Stopa propuštanja zaptivača vratila je 1-10 ml na svakih 24 sata rada. Kod nekih tipova tečnosti, propuštanje se neće videti usled isparavanja. Tokom perioda uhodavanja, može doći do većeg propuštanja od 1-20 ml na 24 sata rada. Tečnosti kao što su ulje ili mešavina glikola i vode isparavaju sporije od vode i imaće ostatak. Obezbedite odgovarajuću ventilaciju da biste postigli klasifikaciju zone.

Kategorija M2

Zaštitite pumpu štitnikom kako biste sprečili oštećenje od padajućih ili izbačenih predmeta.

7.2 Pumpa sa sistemom MAGdrive

OPASNOST

Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Pumpu uvek napunite tečnošću i osigurajte da se obezbedi minimalan protok.



Pogledajte uputstvo za instalaciju i rad pumpe CRN MAGdrive na <http://net.grundfos.com/qrr/96464310>.

7.3 Pumpa sa dvostrukim zaptivačem

Leđa o leđa ili tandem

7.3.1 Nezapaljive tečnosti, pumpa

Kategorija 2G/D

Vodite računa da pumpa bude napunjena tečnošću tokom rada. Ako ovo nije moguće, obezbedite prikladnu kontrolu, na primer zaštitu od rada na suvo koja zaustavlja pumpu u slučaju neispravnosti.

Kategorija 3G/D

Za pumpni sistem nije potrebna dodatna kontrola, kao što je zaštita od rada na suvo.

7.3.2 Zapaljive tečnosti, pumpa

Kategorija 2G/D/M2 i 3G/D/M2

Vodite računa da pumpa bude napunjena tečnošću tokom rada. Ako ovo nije moguće, obezbedite prikladnu kontrolu, na primer zaštitu od rada na suvo koja zaustavlja pumpu u slučaju neispravnosti. Obezbedite dovoljno provetravanje oko pumpe.

Stopa propuštanja zaptivača vratila je 1-10 ml na svakih 24 sata rada. Kod nekih tipova tečnosti, propuštanje se neće videti usled isparavanja. Tokom perioda uhodavanja, može doći do većeg propuštanja od 1-20 ml na 24 sata rada. Tečnosti kao što su ulje ili mešavina glikola i vode isparavaju sporije od vode i imaće ostatak. Obezbedite odgovarajuću ventilaciju da biste postigli klasifikaciju zone.

Kategorija M2

Zaštitite pumpu štitnikom kako biste sprečili oštećenje od padajućih ili izbačenih predmeta.

7.4 Pumpe bez motora

Pumpe bez motora za motore od 4 kW i više moraju koristiti ležajeve sa ugaonim kontaktom.

Međutim, ako su pumpe opremljene uređajem za kontrolu potiska (THD) ili ležajem sa prirubnicom, ne smeju se nikad koristiti ležajevi sa ugaonim kontaktom. Ako ste u nedoumici, kontaktirajte Grundfos.



Proverite da li je pumpa opremljena uređajem za kontrolu potiska (THD). Ako pumpa ima oznaku za THD, pratite uputstva ispod.

Uređaj za kontrolu potiska (THD) se fabrički ugrađuje na CR, CRN 95-255 za motore veličine od 75 kW i iznad.

7.4.1 Pumpe bez motora sa uređajem za kontrolu potiska

OPASNOST

Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda
- Potrebna je kontrola temperature ležajeva kako bi se osiguralo zaustavljanje pumpe u slučaju pregrevanja.



OPASNOST

Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda
- Nemojte koristiti ATEX motore uz ležajeve sa ugaonim kontaktom na pumpama opremljenim uređajem za kontrolu potiska (THD).



OPASNOST

Rizik od eksplozije

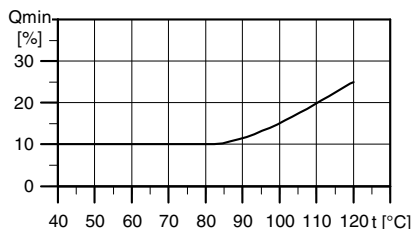
Smrt ili teška telesna povreda
- Temperature senzore mora ugraditi kvalifikovano osoblje u skladu sa lokalnim propisima.



Minimalni protok

Usled rizika od pregrevanja, nemojte koristiti pumpu pri protocima manjim od minimalnog protoka.

Donja kriva pokazuje minimalni protok kao procenat nominalnog protoka u zavisnosti od temperature tečnosti.



Slika 3 Minimalni protok u procentima nominalnog protoka

TM02 8290 4903

8. Radni uslovi

OPASNOST



Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Vodite računa da uvek postoji minimalni ulazni pritisak.

Pogledajte uputstvo za instalaciju i rad pumpe CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

OPASNOST

Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda



- Nemojte obavljati rad pumpom uz temperaturu tečnosti višu od maksimalne (t_{max}) koja je navedena na natpisnoj pločici.
- Ne sme se prekoračiti izračunata maksimalno dozvoljena temperatura tečnosti.

8.1 Maksimalna temperatura okruženja

Maksimalna temperatura okruženja za pumpu: -20 do +60 °C.

8.2 Maksimalna temperatura tečnosti

Kod normalnog rada pumpe najviše temperature očekuju se na površini kućišta pumpe i na zaptivaču vratila. Površinska temperatura će normalno pratiti temperaturu tečnosti.

Dozvoljenu temperaturu tečnosti možete izračunati tako što ćete pronaći maksimalno dozvoljenu površinsku temperaturu pumpe tokom rada u tabeli prikazanoj u poglavlju [8.3.1 Temperaturna klasa](#) i umanjiti je porastom temperature preko zaptivača vratila, pogledajte tabelu u poglavlju [8.3.2 Temperatura zaptivača vratila](#).

Poglavljje [8.3 Proračun temperature](#) sadrži dijagram koji pokazuje kako maksimalna površinska temperatura zavisi od temperature tečnosti i porasta temperature preko zaptivača vratila.

Primer izračunavanja

Na osnovu porasta temperature preko HQQX zaptivača vratila, klase medijuma 1, prečnika vratila Ø22 i pritiska 2.5 Mpa.

Temperaturna klasa (T_4) = 135 °C, pogledajte poglavljje [8.3.1 Temperaturna klasa](#).

Porast temperature preko HQQX zaptivača vratila = 24 °C, pogledajte poglavljje [8.3.2 Temperatura zaptivača vratila](#).

Sigurnosna granica za Grupu II = 5 °C prema ATEX standardu.

Rezultat

Maksimalno dozvoljena temperatura tečnosti:

T_4 - porast temperature preko sigurnosne granice zaptivača vratila = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pumpe kojima je dozvoljeno da pumpaju tečnosti do maksimalno 150 °C, imaju tandem zaptivač vratila. U ovom slučaju, temperatura i protok tečnosti za ispiranje moraju biti u skladu sa opisom u uputstvu za instalaciju i rad "CR, CRI, CRN - Dvostruki zaptivač (tandem)" na <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

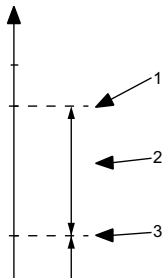
Vodite računa da kombinacija CR pumpe i zaštite od rada na suvo bude prikazana u dokumentu o protiveksplozivnoj zaštiti u skladu sa direktivom 1999/92/EC.



Instalater ili vlasnik snose odgovornost za proveru pravilnog protoka i temperature tečnosti za ispiranje.

8.3 Proračun temperature

Ilustracija ispod prikazuje maksimalnu površinsku temperaturu pumpe kao rezultat maksimalne temperature tečnosti i porasta temperature preko zaptivača vratila.



Slika 4 Maksimalna temperatura površine

TM06 4445 23/15

Poz.	Legenda slike
1	Maksimalna temperatura površine pumpe
2	Porast temperature preko zaptivača vratila. Izračunato od strane Grundfos-a. Pogledajte poglavlje 8.3.2 Temperatura zaptivača vratila .
3	Maksimalna temperatura tečnosti

8.3.1 Temperaturna klasa

Temperaturna klasa	Maksimalna temperatura površine [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maksimalna površinska temperatura u slučaju prašine navedena je na natpisnoj pločici.

8.3.2 Temperatura zaptivača vratila

Kako bi se izračunala površinska temperatura pumpe i temperaturna klasa, tabele ispod prikazuju porast temperature preko zaptivača vratila za različite prečnike vratila, različite vrednosti pritiska i različite klase medijuma.

Zaptivač vratila: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx O/min: 2900/3500				
Prečnik vratila [mm]	Pritisak [MPa]			Porast temperature zaptivača vratila [°C]
	1	2,5	4	
12	22	24	26	
16				
22				
28				
36				

Zaptivač vratila: HQBx/HUBx O/min: 2900/3500				
Prečnik vratila [mm]	Pritisak [MPa]			Porast temperature zaptivača vratila [°C]
	1	2,5	4	
12	18	20	22	
16				
22				
28				
36				

9. Pre pokretanja i u toku rada pumpe sa ATEX odobrenjem

OPASNOST



Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Nemojte koristiti pumpu pri brzinama koje prelaze nominalnu brzinu.
- Pogledajte natpisnu pločicu pumpe.

9.1 Kontrolna lista

OPASNOST



Rizik od eksplozije

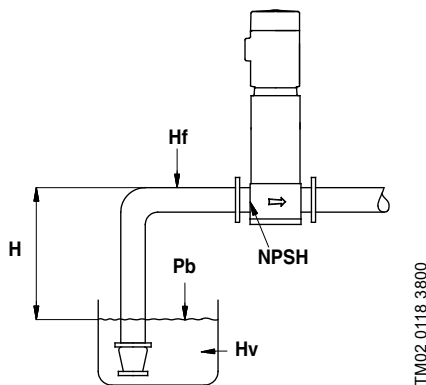
Smrt ili teška telesna povreda

- Pratite kontrolnu listu u nastavku.

Poštujte ovu kontrolnu listu:

1. Proverite da li ATEX klasa motora, pumpe i dodatne opreme odgovara navedenoj kategoriji. Pogledajte poglavlje [6. Pregled ATEX kategorija za CR pumpe](#). Ako se kategorije motora, pumpe i dodatne opreme razlikuju, validna je niža klasifikacija.
 2. Ako pumpa potpada pod kategoriju M2 proverite da li ima štitnik koji sprečava nastanak štete od padajućih ili izbačenih predmeta.
 3. Redovno čistite šupljine iza štitnika spojnice pumpe da biste izbegli opasne naslage prašine.
 4. Proverite da li izlazna snaga motora odgovara potrebnoj P₂ pumpe, pogledajte natpisne pločice.
 5. Proverite da li je pumpa u skladu sa porudžbinom, pogledajte natpisne pločice.
 6. Proverite osnu nivelaciju sastava komore. Pogledajte oznaku unutar štitnika spojnice. Proverite da li su komponente zaptivača vratila, gumeni delovi i zaptivne površine odgovarajući za pumpanu tečnost.
 7. Proverite da li se vratilo slobodno okreće. Ne sme postojati mehanički kontakt između radnog kola i komore.
 8. Proverite da li je pumpa napunjena tečnošću i odzračena. Pumpa ne sme nikako raditi na suvo.
 9. Proverite smer rotacije motora, pogledajte strelicu na vrhu poklopca ventilatora.
 10. Ako ste izabrali pumpu sa dvostrukim zaptivačem, leđa o leđa, proverite da li je zaptivna komora pod pritiskom. Tokom rada komoru uvek dovedite pod pritisak. Uvek koristite opremu sa ATEX odobrenjem.
 11. Ako ste izabrali pumpu sa tandem dvostrukim zaptivačem, proverite da li je zaptivna komora u potpunosti ispunjena tečnošću. Tokom rada zaptivna komora mora uvek biti ispunjena tečnošću za ispiranje. Zaštita od rada na suvo mora imati ATEX odobrenje.
 12. Sledite posebnu proceduru pokretanja za sledeće tipove pumpe:
 - MAGdrive pumpe
 - pumpe sa dvostrukim zaptivačem, leđa o leđa
 - pumpe sa dvostrukim tandem zaptivačem.
- Za više informacija, pogledajte uputstvo za instalaciju i rad date pumpe.
13. Proverite da li temperatura tečnosti nikada ne prelazi maksimalnu temperaturu tečnosti, (t_{max}) navedenu na natpisnoj pločici.
 14. Izbegavajte pregrevanje pumpe. Rad sa zatvorenim izlaznim ventilom može prouzrokovati pregrevanje. Ugradite bajpas sa sigurnosnim nepovratnim ventilom.
 15. Proverite neuobičajenu buku tokom rada kako biste izbegli pregrevanje pumpe.
 16. Ponovo odzračite pumpu u bilo kojoj od sledećih situacija:
 - pumpa neko vreme nije radila.
 - u pumpi se akumulirao vazduh.
 17. Ako pumpa poseduje nosač ležaja, svake sedmice proveravajte buku ležaja. Zamenite ležaj ako pokazuje znake istrošenosti.
 18. Temperatura samopaljenja pumpane tečnosti mora biti 50 K iznad maksimalne površinske temperature pumpe.
 19. Vodite računa da primenite ispravan ulazni pritisak. Koristite odgovarajuću tabelu za pritisak pare pumpane tečnosti. Pogledajte poglavlje [9.1.1 Specifikacije i proračun ulaznog pritiska](#).

9.1.1 Specifikacije i proračun ulaznog pritiska



Slika 5 Šematski prikaz otvorenog sistema sa CR pumpom

Proračun ulaznog pritiska

Maksimalnu usisnu visinu "H" u metrima napora, izračunajte na sledeći način:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometarski pritisak u barima.

Barometarski pritisak može biti podešen na 1 bar. U zatvorenim sistemima, Pb predstavlja sistemski pritisak u barima. (10 bara = 1 MPa)

NPSH = Neto pozitivan usisni napor u m napora treba pročitati sa NPSH krive u dodatku* (na najvišem protoku koji pumpa isporučuje).

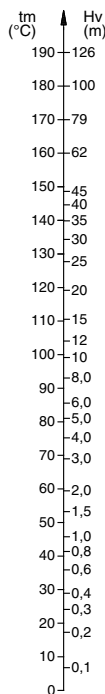
*Veza do dodatka, pogledajte poglavlje 9.1.2.

Hf = Gubitak usled trenja u ulaznoj cevi, u m napora, pri najvišem protoku koji pumpa isporučuje.

Hv = Pritisak pare u m napora. Pogledajte sl. 6. Ako pumpana tečnost nije voda, koristite pritisak pare tečnosti koja se pumpa.

tm = Temperatura tečnosti.

Hs = Sigurnosna granica = minimalno 0,5 m napora.



Slika 6 Pritisak pare u m napora.

Ako je izračunata vrednost "H" pozitivna, pumpa može raditi sa maksimalnom usisnom visinom od "H" metara napora.

Ako je izračunata veličina "H" negativna, potreban je ulazni pritisak od minimum "H" metara napora. Tokom rada pritisak mora biti jednak izračunatoj "H" vrednosti.

Primer:

Pb = 1 bar.

Vrsta pumpe: CR 15, 50 Hz.

Protok: 15 m³/h.

NPSH (pogledajte dodatak*): 1,1 m napora.

Hf = 3,0 m napora.

Temperatura tečnosti: 60 °C.

Hv (pogledajte sl. 6): 2,1 m napora.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m napora].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m napora.

Ovo znači da pumpa može raditi pri usisnoj visini od maksimalno 3,5 m napora.

Proračunat pritisak u barima: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bara.

Proračunat pritisak u kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Veza do dodatka, pogledajte poglavlje 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Dodatak sa NPSH krivim



Dodatak:

Dodatak baveden u poglavlju 9.1.1 nalazi se u uputstvu za instalaciju i rad standardnih CR, CRI i CRN pumpi: <http://net.grundfos.com/qr/ii/96462123>

10. Održavanje i kontrola

Servisna dokumentacija je dostupna na Grundfos Product Centeru (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Ukoliko imate dodatna pitanja kontaktirajte najbliže Grundfos predstavništvo ili servis.

10.1 Zatezni momenti

OPASNOST

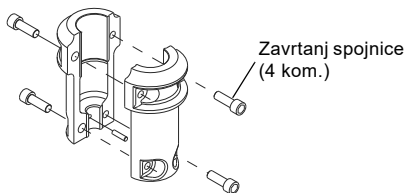
Rizik od eksplozije

Smrt ili teška telesna povreda

- Zavrtnji spojnice, zaptivač vratila, zavrtnji priрубnice zaptivača vratila i utični zavrtnji zaptivača vratila moraju biti zategnuti na naznačene vrednosti momenta.



10.1.1 Spojnica



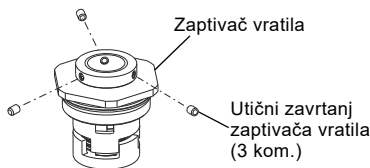
Slika 7 Zavrtnji spojnice

TM07 2396 3418

Veličina pumpe	Zavrtnji spojnice (4 kom.)
	Zatezni moment
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Zaptivač vratila

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

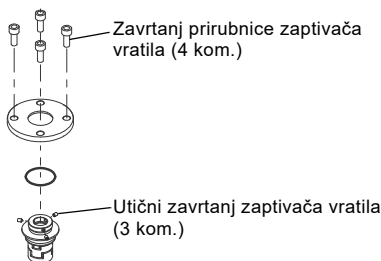


Slika 8 Zaptivač vratila i utični zavrtnji zaptivača vratila za CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Veličina pumpe	Zatezni moment	
	Zaptivač vratila	Utični zavrtnji zaptivača vratila (3 kom.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Imbus 60-100 Nm Imbus 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Slika 9 Zavrtnji priрубnice zaptivača vratila i utični zavrtnji zaptivača vratila za CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Veličina pumpe	Zatezni moment	
	Zavrtnji priрубnice zaptivača vratila (4 kom.)	Utični zavrtnji zaptivača vratila (3 kom.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Русский (RU) Руководство по монтажу и эксплуатации

Перевод оригинального документа на английском языке

Настоящее дополнительное руководство по монтажу и эксплуатации применимо к насосам CR производства компании Grundfos, сертифицированным на соответствие ATEX.

Насосы CR соответствуют требованиям Директивы ATEX 2014/34/EU.

Насосы пригодны для использования в зонах, классифицированных в соответствии с Директивой 1999/92/ЕС. При возникновении каких-либо сомнений см. вышеупомянутые директивы или обратитесь в компанию Grundfos.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие сведения	265
1.1 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	265
1.2 Примечания	266
2. Соответствующее руководство по монтажу и эксплуатации	266
3. Приёмка изделия	266
4. Документ, подтверждающий взрывобезопасность	266
5. Маркировка	267
5.1 Фирменная табличка	267
5.2 Расшифровка типового обозначения	268
5.3 Подшипник электродвигателя на стороне привода	269
6. Категории ATEX для насосов CR	270
7. Монтаж изделия	271
7.1 Насос с одинарным уплотнением	271
7.2 Насос с приводом MAGdrive	271
7.3 Насос с двойным уплотнением	272
7.4 Насосы со свободным концом вала	272
8. Условия эксплуатации	273
8.1 Максимальная температура окружающей среды	273
8.2 Максимальная температура жидкости	273
8.3 Расчёт температуры	274
9. До запуска и во время эксплуатации насоса, сертифицированного на соответствие ATEX	275
9.1 Карта проверки	275
10. Техническое обслуживание и осмотр	277
10.1 Моменты затяжки	277
10.2 Уплотнение вала	277

1. Общие сведения

1.1 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Символы и краткие характеристики опасности, представленные ниже, могут встречаться в Руководствах по монтажу и эксплуатации, инструкциях по технике безопасности и сервисных инструкциях компании Grundfos.

ОПАСНО



Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности её предотвращения приведёт к смерти или получению серьёзной травмы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности её предотвращения может привести к смерти или получению серьёзной травмы.

ВНИМАНИЕ



Обозначает опасную ситуацию, которая в случае невозможности её предотвращения может привести к получению травмы лёгкой или средней степени тяжести.

Положения по безопасности оформлены следующим образом:

СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО



Описание угрозы

Последствия игнорирования предупреждения.
- Действия по предотвращению угрозы.



Перед началом монтажа прочтите настоящий документ. Монтаж и эксплуатация должны осуществляться в соответствии с местным законодательством и принятыми нормами и правилами.

1.2 Примечания

Символы и примечания, представленные ниже, могут встречаться в Паспортах, Руководствах по монтажу и эксплуатации, инструкциях по технике безопасности и сервисных инструкциях компании Grundfos.



Настоящие инструкции должны соблюдаться при работе со взрывозащищёнными изделиями.



Синий или серый круг с белым графическим символом означает, что необходимо предпринять меры для предотвращения опасности.



Красный или серый круг с диагональной чертой, возможно с чёрным графическим символом, указывает на то, что никаких мер предпринимать не нужно или их выполнение необходимо остановить.



Несоблюдение настоящих инструкций может вызвать отказ или повреждение оборудования.



Советы и рекомендации по облегчению выполнения работ.

2. Соответствующее руководство по монтажу и эксплуатации

Буква X на фирменной табличке свидетельствует о том, что для безопасного использования насоса необходимо обеспечить специальные условия эксплуатации, описанные в данном руководстве. Маркировка на фирменной табличке описана в таблице в разделе [5. Маркировка](#).

В дополнение к настоящему руководству необходимо соблюдать следующие инструкции по монтажу и эксплуатации:

- CR, CRI, CRN: для стандартных насосов;
- CR, CRI, CRN, CRT: демонтаж транспортировочной скобы и установка электродвигателя. Для насосов без электродвигателя;
- MG: стандартные электродвигатели Grundfos.

В случае специальных вариантов исполнения насосов CR необходимо соблюдать соответствующие указания по монтажу и эксплуатации:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: двойное уплотнение типа back-to-back;
- CR, CRI, CRN: двойное уплотнение типа tandem;
- MG: стандартные электродвигатели Grundfos.

3. Приёмка изделия

Если насос поставляется без электродвигателя, монтаж электродвигателя с последующей регулировкой комплекта камер и уплотнения вала выполняется согласно процедуре, описанной в руководстве по монтажу и эксплуатации "Демонтаж транспортировочной скобы и установка электродвигателя", которое поставляется с насосом.

4. Документ, подтверждающий взрывобезопасность

Описание насоса CR и всего сопутствующего контрольного оборудования должно быть представлено в документе, подтверждающем взрывобезопасность, в соответствии с требованиями Директивы 1999/92/EC.

5. Маркировка

5.1 Фирменная табличка

На фирменной табличке на головной части насоса представлена следующая информация:

- данные на стандартный насос;
- данные по маркировке ATEX:
 - номер файла с технической информацией;
 - серийный номер;
 - категория Ex.

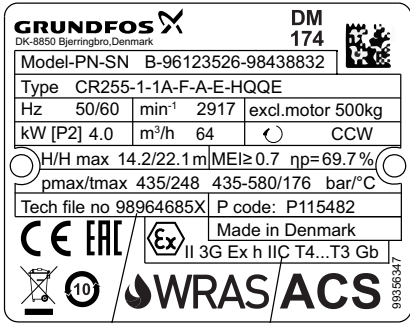


Рис. 1 Пример фирменной таблички насоса CR, сертифицированного на соответствие ATEX

Классификация ATEX		
Поз.	Описание	
1	II	Группа I: под землёй в шахтах II: наземное оборудование
	3G	Категория M2: горное дело 2G, 3G: газ/пары 2D, 3D: пыль
	Ex h	Тип защиты
	IIC	Группа среды IIC: газ/пары IIIC: горючая пыль IIIB: немагнитная пыль
	T4...T3	Максимальная температура поверхности согласно 80079-36. Диапазон температур или конкретное значение температуры. T4...T3: газ T125 °C: пыль
2	Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: газ Db, Dc: пыль
	98964685	Номер файла для технического файла, хранящегося в DEKRA.
	X	Указывает на то, что для безопасного использования оборудования необходимо обеспечить специальные условия эксплуатации. Данные условия перечислены в настоящем документе.

Данные маркировки ATEX относятся только к той части, которая включает муфту. На электродвигателе есть отдельная фирменная табличка.

5.2 Расшифровка типового обозначения

5.2.1 Пример расшифровки типового обозначения

Пример	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Типовой ряд: CR, CRN									
Номинальный расход, м³/ч									
Количество ступеней									
Количество рабочих колёс с уменьшенным диаметром									
Код исполнения насоса									
Код трубного соединения									
Код материалов									
Код резиновых деталей насоса									
Код уплотнения вала									

5.2.2 Расшифровка кодов исполнения насоса

Коды исполнения насоса	
A	Базовое исполнение
B	Электродвигатель увеличенной мощности
E	Насос с сертификатом
H	Горизонтальное исполнение
I	Различное номинальное давление
K	Насос с низким NPSH
M	Магнитный привод
O	Насосы, прошедшие очистку и просушку
P	Электродвигатель уменьшенной мощности
S	Насос высокого давления
T	Устройство снижения осевой нагрузки (THD)
U	Насос соответствует требованиям ATEX
Y	Электрополировка поверхности
Z	Насосы с подшипниковым фланцем

5.3 Подшипник электродвигателя на стороне привода

Убедитесь, что для насоса со свободным концом вала используется подходящий тип подшипника электродвигателя на стороне привода. Проверьте конкретную серию и исполнение насоса, указанные на фирменной табличке, и выберите соответствующий подшипник электродвигателя на стороне привода.

	Подшипник электродвигателя на стороне привода Серия насосов CR 1-64		Подшипник электродвигателя на стороне привода Серия насосов CR 95-255	
Исполнение насоса ¹⁾	Шариковый подшипник с глубокой канавкой (62/63xx)	Радиально-упорный подшипник (73xx)	Шариковый подшипник с глубокой канавкой (62/63xx)	Радиально-упорный подшипник (73xx)
A Стандартное исполнение	0,37-3 кВт	4-45 кВт	75-200 кВт	5,5-55 кВт
T Насос с устройством снижения осевой нагрузки (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 кВт	Недопустимо
Z Насос с подшипниковым фланцем ²⁾	0,37-45 кВт	Недопустимо	5,5-200 кВт	Недопустимо

1) См. коды исполнения насоса в разделе [5.2 Расшифровка типового обозначения](#).

2) Заводские варианты изделия (FPV).

6. Категории ATEX для насосов CR

Директива	Насосы CR, сертифицированные на соответствие ATEX					
2014/34/EU	GROUP I					
	Категория М					
Окружающая среда:	1			2		
EPL ¹⁾ :	Ma			Mb		
1999/92/EC ²⁾	-			-		
Насосы CR	Нет			CR CRI CRN		
Электродвигатели	Нет			Нет		

2014/34/EU	GROUP II					
	Категория 1		Категория 2		Категория 3	
Окружающая среда:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Зона 0	Зона 20	Зона 1	Зона 21	Зона 2	Зона 22
Насосы CR	Нет	Нет	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Электродвигатели	Нет	Нет	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Внимание!** Связь между группами, категориями и зонами описана в Директиве 1999/92/ЕС. Обратите внимание на то, что в данной Директиве установлены минимальные требования. В некоторых странах ЕС действуют более жёсткие правила. Пользователь или монтажник всегда несёт ответственность за проверку того, что группа и категория, к которым относится насос, соответствуют тому классу зоны, в которой насос установлен.

7. Монтаж изделия

ОПАСНО

Угроза взрыва



- Смерть или серьёзная травма
- Не допускайте "сухого" хода насоса.
 - Во время эксплуатации насос должен быть целиком заполнен перекачиваемой жидкостью.

ОПАСНО

Угроза взрыва



- Смерть или серьёзная травма
- Если выявлено увеличение утечки, замените уплотнение вала.

ОПАСНО

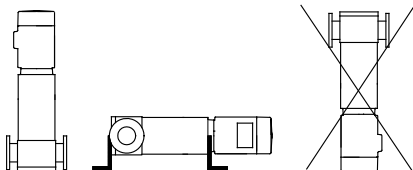
Угроза взрыва



- Смерть или серьёзная травма
- Всегда устанавливайте насос так, чтобы электродвигатель располагался над насосом во избежание перегрева подшипников электродвигателя. См. рис. 2.



Ответственность за проверку функций защиты от "сухого" хода, таких как правильный расход, соответствующее давление уплотнения и температура запорной или промывочной жидкости, лежит на монтажнике или владельце.



TM01 1241 4102

Рис. 2 Расположение насоса

7.1 Насос с одинарным уплотнением

7.1.1 Невоспламеняющиеся жидкости

Категория 2G/D/M2

Во время эксплуатации насос должен быть целиком заполнен перекачиваемой жидкостью. Если это невозможно, обеспечьте соответствующий контроль, например защиту от "сухого" хода, чтобы остановить насос в случае неисправности.

Категория 3G/D

Данная насосная система не требует дополнительного контроля, например, защиты от "сухого" хода.

7.1.2 Воспламеняющиеся жидкости, насосная установка

Категории 2G/D/M2 и 3G/D/M2

Во время эксплуатации насос должен быть целиком заполнен перекачиваемой жидкостью. Если это невозможно, обеспечьте соответствующий контроль, например защиту от "сухого" хода, чтобы остановить насос в случае неисправности. Необходимо обеспечить достаточную вентиляцию вокруг насоса.

Объём утечки через уплотнение вала составляет 1-10 мл за каждые 24 часа работы. Для некоторых типов жидкостей утечка будет невидимой по причине испарения. Во время обкатки объём утечки может превысить 1-20 мл за 24 часа работы. Такие жидкости, как масло или водно-гликолевые смеси, испаряются медленнее, чем вода, оставляя осадок. Обеспечьте достаточную вентиляцию для соответствия классификации по зонам.

Категория M2

Обеспечьте защиту насоса при помощи ограждения, чтобы исключить возможность повреждения от падающих или выброшенных предметов.

7.2 Насос с приводом MAGdrive

ОПАСНО

Угроза взрыва



- Смерть или серьёзная травма
- Всегда заполняйте насос жидкостью и поддерживайте требуемый минимальный расход.

См. общее руководство по монтажу и эксплуатации CRN MAGdrive на сайте <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Насос с двойным уплотнением

Тип back-to-back или tandem

7.3.1 Невоспламеняющиеся жидкости, насосная установка

Категория 2G/D

Во время эксплуатации насос должен быть целиком заполнен перекачиваемой жидкостью. Если это невозможно, обеспечьте соответствующий контроль, например защиту от "сухого" хода, чтобы остановить насос в случае неисправности.

Категория 3G/D

Насосная система не требует дополнительного контроля, такого как защита от "сухого" хода.

7.3.2 Воспламеняющиеся жидкости, насосная установка

Категории 2G/D/M2 и 3G/D/M2

Во время эксплуатации насос должен быть целиком заполнен перекачиваемой жидкостью. Если это невозможно, обеспечьте соответствующий контроль, например защиту от "сухого" хода, чтобы остановить насос в случае неисправности. Необходимо обеспечить достаточную вентиляцию вокруг насоса. Объём утечки через уплотнение вала составляет 1-10 мл за каждые 24 часа работы. Для некоторых типов жидкостей утечка будет невидимой по причине испарения. Во время обкатки объём утечки может превысить 1-20 мл за 24 часа работы. Такие жидкости, как масло или водно-гликолевые смеси, испаряются медленнее, чем вода, оставляя осадок. Обеспечьте достаточную вентиляцию для соответствия классификации по зонам.

Категория M2

Обеспечьте защиту насоса при помощи ограждения, чтобы исключить возможность повреждения от падающих или выброшенных предметов.

7.4 Насосы со свободным концом вала

В насосах со свободным концом вала и электродвигателями мощностью 4 кВт и выше необходимо использовать радиально-упорные подшипники.

Однако если насосы оснащены устройством снижения осевой нагрузки (THD) или подшипниковым фланцем, использование радиально-упорных подшипников запрещается. При возникновении вопросов обращайтесь в компанию Grundfos.



Убедитесь, что насос оснащён устройством снижения осевой нагрузки (THD). Если насос имеет маркировку THD, следуйте приведённым ниже инструкциям.

Устройство снижения осевой нагрузки (THD) устанавливается на заводе-изготовителе на насосах CR, CRN 95-255 для электродвигателей мощностью 75 кВт и выше.

7.4.1 Насосы со свободным концом, с устройством снижения осевой нагрузки

ОПАСНО

Угроза взрыва

Смерть или серьёзная травма
- Для гарантированной остановки насоса в случае перегрева требуется обеспечить контроль температуры подшипников электродвигателя.



ОПАСНО

Угроза взрыва

Смерть или серьёзная травма
- Не используйте электродвигатели АTEX с радиально-упорными подшипниками на насосах, оснащённых устройством снижения осевой нагрузки (THD).



ОПАСНО

Угроза взрыва

Смерть или серьёзная травма
- Подключение датчиков температуры должно выполняться только квалифицированными специалистами в соответствии с местными нормами и правилами.



Минимальный расход

Из-за опасности перегрева не следует эксплуатировать насос при значении расхода ниже указанного минимального значения.

Приведенная ниже кривая показывает значения минимального расхода в процентах от номинального значения в зависимости от температуры перекачиваемой жидкости.

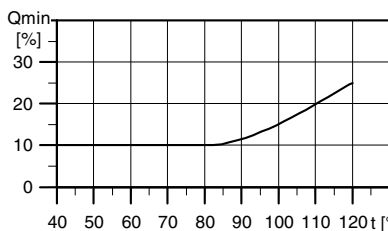


Рис. 3 Минимальный расход в процентах от номинального расхода

TM02 8290 4903

8. Условия эксплуатации

ОПАСНО



Угроза взрыва

- Смерть или серьёзная травма
- Убедитесь в наличии требуемого минимального давления всасывания.

См. руководство по монтажу и эксплуатации насосов CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qri/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/i/99078486>

ОПАСНО

Угроза взрыва



- Смерть или серьёзная травма
- Запрещается эксплуатировать насос с температурой жидкости выше максимального значения ($t_{\text{макс.}}$), указанного на фирменной табличке насоса.
- Не допускайте превышения расчётной максимально допустимой температуры жидкости.

8.1 Максимальная температура окружающей среды

Максимальная температура окружающей среды для насоса: от -20 до +60 °C.

8.2 Максимальная температура жидкости

В нормальном режиме эксплуатации самые высокие температуры ожидаются на поверхности корпуса насоса и на уплотнении вала. Как правило, температура поверхности соответствует температуре жидкости.

Допустимую температуру жидкости можно рассчитать, вычислив максимально допустимую температуру поверхности насоса во время эксплуатации исходя из данных, указанных в таблице в разделе [8.3.1 Температурный класс](#), и вычтя из неё влияние температуры уплотнений вала, см. таблицу в разделе [8.3.2 Температура на уплотнении вала](#).

В разделе [8.3 Расчёт температуры](#) содержится схема, на которой показана зависимость максимальной температуры поверхности от температуры жидкости и температурное влияние уплотнения вала.

Пример расчёта

На основании температурного влияния уплотнения вала HQQX, класса среды 1, диаметра вала Ø22 и давления 2,5 МПа. Класс температур (T_4) = 135 °C, см. раздел [8.3.1 Температурный класс](#).

Температурное влияние уплотнения вала HQQX = 24 °C, см. раздел [8.3.2 Температура на уплотнении вала](#).

Запас надёжности для группы II = 5 °C согласно стандарту АТЕХ.

Результат

Максимально допустимая температура жидкости: T_4 минус составляющая температуры уплотнения вала минус запас надёжности = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Насосы, через которые разрешается перекачивать жидкости с максимальной температурой до 150 °C, оснащены уплотнением вала типа tandem. В таком случае температура и расход промывочной жидкости должны соответствовать описанию, приведённому в руководстве по монтажу и эксплуатации "CR, CRI, CRN - двойное уплотнение (tandem)" на сайте <http://net.grundfos.com/qri/i/96477555>.

Убедитесь, что сочетание насоса CR и защиты от "сухого" хода описана в документе, подтверждающем взрывобезопасность, согласно Директиве 1999/92/EC.



Ответственность за проверку соответствия расхода и температуры промывочной жидкости лежит на монтажнике или владельце.

8.3 Расчёт температуры

На схеме ниже приведена максимальная температура поверхности насоса, которая складывается из максимальной температуры жидкости и повышения температуры на уплотнении вала.

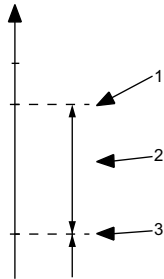


Рис. 4 Максимальная температура поверхности

TM06 4445 2315

Поз.	Условные обозначения на рисунке
1	Максимальная температура поверхности насоса
2	Повышение температуры на уплотнении вала. Рассчитано компанией Grundfos. См. раздел 8.3.2 Температура на уплотнении вала .
3	Максимальная температура жидкости

8.3.1 Температурный класс

Температурный класс	Максимальная температура поверхности [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Максимальная температура поверхности для пыли указана на фирменной табличке.

8.3.2 Температура на уплотнении вала

Для расчёта температуры поверхности насоса и температурного класса в нижеприведённой таблице представлено повышение температуры на уплотнении вала для различных диаметров вала, различных значений давления и различных классов сред.

Уплотнение вала: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Об/мин: 2900/3500				
Диаметр вала [мм]	Давление [МПа]			Повышение температуры на уплотнении вала [°C]
	1	2,5	4	
12	22	24	26	
16				
22				
28				
36				

Уплотнение вала: HQBx/HUBx Об/мин: 2900/3500				
Диаметр вала [мм]	Давление [МПа]			Повышение температуры на уплотнении вала [°C]
	1	2,5	4	
12	18	20	22	
16				
22				
28				
36				

9. До запуска и во время эксплуатации насоса, сертифицированного на соответствие АТЕХ

ОПАСНО

Угроза взрыва



- Смерть или серьёзная травма
- Запрещается эксплуатировать насос со скоростью, превышающей номинальную. См. фирменную табличку насоса.

9.1 Карта проверки

ОПАСНО



Угроза взрыва

- Смерть или серьёзная травма
- Следуйте карте проверки ниже.

Соблюдайте данную карту проверки:

1. Убедитесь в том, что классификация АТЕХ для электродвигателя, насоса и вспомогательного оборудования соответствует указанной категории. См. раздел **6. Категории АТЕХ для насосов CR**. Если категории электродвигателя, насоса или вспомогательного оборудования различаются, действителен более низкий класс.
2. Если насос попадает под категорию M2, проверьте наличие у него кожуха, защищающего от падающих или выброшенных предметов.
3. Регулярно очищайте полости за кожухом муфты насоса, чтобы избежать опасных отложений пыли.
4. Убедитесь в том, что выходная мощность электродвигателя соответствует требуемому значению P_2 насоса, см. фирменные таблички.
5. Убедитесь в том, что насос соответствует заказу, см. фирменные таблички.
6. Проверьте осевую соосность комплекта камер. Проверьте ярлык на внутренней стороне защитного кожуха муфты. Убедитесь в том, что компоненты уплотнения вала, резиновые детали и уплотняющие поверхности подходят для перекачиваемой жидкости.
7. Убедитесь в том, что вал вращается свободно. Между рабочим колесом и камерой не должно быть механического контакта.
8. Убедитесь в том, что насос заполнен жидкостью и из него удалён воздух. Категорически запрещается эксплуатировать насос без жидкости в системе.
9. Проверьте направление вращения вала электродвигателя. Правильное направление вращения вала электродвигателя указано стрелкой на кожухе вентилятора электродвигателя.

10. Если выбран насос с двойным уплотнением (back-to-back), убедитесь в герметичности уплотнительной камеры. Во время работы уплотнительная камера должна всегда поддерживаться в герметичном состоянии. Всегда используйте оборудование, сертифицированное на соответствие АТЕХ.
11. Если выбран насос с двойным уплотнением (tandem), убедитесь, что уплотнительная камера полностью заполнена жидкостью. Во время работы уплотнительная камера должна быть всегда заполнена промывочной жидкостью. Защита от "сухого" хода должна быть сертифицирована на соответствие АТЕХ.
12. Для следующих насосов применим особый порядок пуска:
 - насосы MAGdrive;
 - насосы с двойным уплотнением типа back-to-back;
 - насосы с двойным уплотнением типа tandem.

Более подробная информация представлена в руководстве по монтажу и эксплуатации рассматриваемого насоса.

13. Убедитесь, что температура рабочей жидкости не превышает максимального значения, $t_{\text{макс.}}$ указанного на фирменной табличке насоса.
14. Избегайте перегрева насоса. Работа при закрытом выпускном клапане может вызвать перегрев. Установите байпас с предохранительным обратным клапаном.
15. Во избежание перегрева насоса следите за наличием нештатного шума во время его работы.
16. Выполните повторный отвод воздуха из насоса при любой из указанных ситуаций:
 - насос некоторое время не эксплуатировался;
 - в насосе скопился воздух.
17. Если насос оснащён кронштейном подшипника, каждую неделю выполняйте проверку подшипника на уровень шума. Замените подшипник, если на нём имеются следы износа.
18. Температура самовоспламенения перекачиваемой жидкости должна быть на 50 К выше максимальной температуры поверхности насоса.
19. Убедитесь, что на вход подано правильное давление. Используйте правильные значения давления паров перекачиваемой жидкости из соответствующей таблицы. См. раздел **9.1.1 Технические условия и расчёт давления на входе**.

9.1.1 Технические условия и расчёт давления на входе

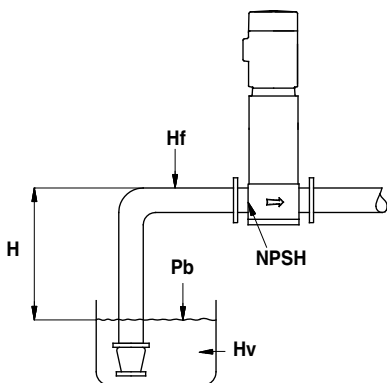


Рис. 5 Схема открытой системы с насосом CR

Расчёт давления на входе

Максимальная высота всасывания "H" (м вод. ст.) может быть рассчитана по формуле:

$$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

P_b = Барометрическое давление в барах.
Барометрическое давление может быть принято равным 1 бар. В закрытых системах P_b обозначает давление в системе, выраженное в барах.
(10 бар = 1 МПа)

$NPSH$ = Значение NPSH (аналог "кавитационного запаса") в метрах вод. ст. (берётся из кривой NPSH с точки максимального расхода).

*Ссылка на приложение, см. раздел 9.1.2.

H_f = Суммарные гидростатические потери в метрах вод. ст. во всасывающем трубопроводе при максимальном расходе насоса.

H_v = Давление паров воды в метрах вод. ст. См. рис. 6. Если перекачиваемая жидкость не является водой, используйте давление паров перекачиваемой жидкости.

t_m = Температура жидкости.

H_s = Запас надёжности = минимум 0,5 м вод. ст.

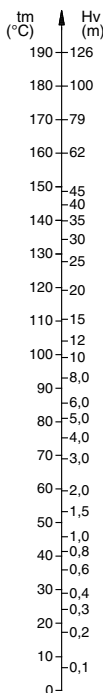


Рис. 6 Давление паров воды в метрах вод. ст.

Если расчётное значение "H" положительное, насос может работать при высоте всасывания максимум "H" м вод. ст.

Если расчётное значение "H" отрицательное, минимальное допустимое давление на входе равно "H" м вод. ст. Расчётное значение напора "H" должно поддерживаться неизменным на протяжении всего времени работы насоса.

Пример:

$P_b = 1$ бар.

Тип насоса: CR 15, 50 Гц.

Расход: 15 м³/ч

NPSH (см. приложение*): 1,1 м вод. ст.

$H_f = 3,0$ м вод. ст.

Температура перекачиваемой жидкости: 60 °C.

H_v (см. рис. 6): 2,1 м вод. ст.

$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [м вод. ст.].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ м вод. ст.

Это значит, что при работе насоса обеспечивается высота всасывания не более 3,5 м вод. ст.

Давление в пересчёте на бары: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ бар.

Давление в пересчёте на кПа: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ кПа.

*Ссылка на приложение, см. раздел 9.1.2.

9.1.2 Приложение с кривыми NPSH



Приложение:

приложение, на которое дана ссылка в разделе 9.1.1, содержится в стандартном руководстве по монтажу и эксплуатации насосов CR, CRI, CRN: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Техническое обслуживание и осмотр

Сервисную документацию можно найти в программе Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

По всем вопросам обращайтесь в местное представительство компании Grundfos или Сервисный центр.

10.1 Моменты затяжки

ОПАСНО

Угроза взрыва



- Смерть или серьезная травма
- Винты муфты, уплотнение вала, винты фланца уплотнения вала и стопорные винты уплотнения вала должны затягиваться в соответствии с указанными моментами затяжки.

10.1.1 Муфта

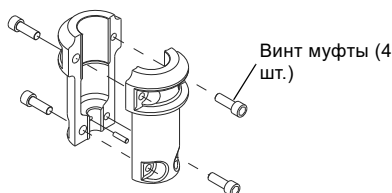


Рис. 7 Винты муфты

Типоразмер насоса	Винты муфты (4 шт.)
	Момент затяжки
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Н·м M8-31 Н·м M10-61 Н·м
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Н·м M8-31 Н·м M10-62 Н·м
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Н·м
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Н·м M16-100 Н·м
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Н·м M16-100 Н·м

10.2 Уплотнение вала

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

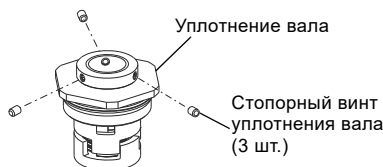


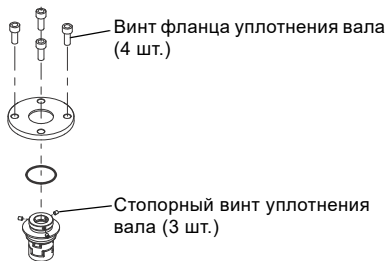
Рис. 8 Уплотнение вала и стопорные винты уплотнения вала для насосов CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Типоразмер насоса	Момент затяжки	
	Уплотнение вала	Стопорные винты уплотнения вала (3 шт.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Н·м	M5 - 2,5 Н·м
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Н·м	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	С шестигранной головкой 60-100 Н·м С шестигранной головкой 75-150 Н·м	M6-6 Н·м

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



TM07 2397 3418

Рис. 9 Винты фланца уплотнения вала и стопорные винты уплотнения вала для насосов CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Типоразмер насоса	Момент затяжки	
	Винты фланца уплотнения вала (4 шт.)	Стопорные винты уплотнения вала (3 шт.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Н·м	M6-6 Н·м
CR, CRI, CRN 120, 150		

Svenska (SE) Monterings- och driftsinstruktion

Översättning av den engelska originalversionen

Denna kompletterande monterings- och driftsinstruktion gäller för Grundfos ATEX-godkända CR-pumpar. CR-pumparna uppfyller ATEX-direktivet 2014/34/EU. Pumparna är avsedda för användning i zoner som är klassificerade enligt direktiv 1999/92/EG. I tveksamma fall bör du studera ovannämnda direktiv eller kontakta Grundfos.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
1. Allmän information	279
1.1 Symboler i dokumentet	279
1.2 Anmärkningar	280
2. Tillhörande monterings- och driftsinstruktion	280
3. Mottagning av produkten	280
4. Dokument för explosionsskydd	280
5. Identifikation	281
5.1 Typskylt	281
5.2 Typnyckel	282
5.3 Motorlager i drivände	283
6. ATEX-kategorier för CR-pumpar	284
7. Installation av produkten	285
7.1 Pump med enkel tätning	285
7.2 Pump med MAGdrive	285
7.3 Pump med dubbel tätning	286
7.4 Pumpar med öppen axel	286
8. Driftsförhållanden	287
8.1 Max. omgivningstemperatur	287
8.2 Max. vätsketemperatur	287
8.3 Temperaturberäkning	288
9. Innan igångkörning och under drift av en ATEX-godkänd pump	289
9.1 Checklista	289
10. Underhåll och inspektion	291
10.1 Åtdragningsmoment	291
10.2 Axeltätning	291

1. Allmän information

1.1 Symboler i dokumentet

Symbolerna nedan kan visas i Grundfos monterings- och driftsinstruktion, samt säkerhets- och serviceanvisningarna.

FARA



Anger en farlig situation som, om den inte undviks, resulterar i dödsfall eller allvariga personskador.

VARNING



Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan resultera i dödsfall eller allvariga personskador.

FÖRSIKTIGHET



Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan resultera i smärre eller måttliga personskador.

Symbolerna är uppbyggda på följande sätt:

SIGNALORD



Beskrivning av risken

Konsekvenser om varningen ignoreras.
- Åtgärd för att undvika risken.



Läs detta dokument före installationen. Installation och drift ska ske enligt lokala bestämmelser och gängse praxis.

1.2 Anmärkningar

Symbolerna och anmärkningarna nedan kan visas i Grundfos monterings- och driftsinstruktion, samt säkerhets- och serviceanvisningarna.



Följ dessa anvisningar för explosionskyddade produkter.



En blå eller grå cirkel med en vit grafisk värstreck, eventuellt med en svart grafisk symbol, indikerar att en åtgärd måste utföras.



En röd eller grå cirkel med ett diagonalt tvärstreck, eventuellt med en svart grafisk symbol, indikerar att en åtgärd inte får utföras eller måste stoppas.



Om dessa anvisningar inte följs finns det risk för funktionsfel eller skador på utrustningen.



Tips och råd som gör arbetet enklare.

2. Tillhörande monterings- och driftsinstruktion

X:et på typskylten indikerar att pumpen är underkastad särskilda villkor för säker användning som beskrivs i denna instruktion. Typskyltens angivelser beskrivs i tabellen i avsnitt [5. Identifikation](#).

Förutom denna instruktion ska du följa den nedanstående monterings- och driftsinstruktionen.

- CR, CRI, CRN: för standardpumpar
- CR, CRI, CRN, CRT: borttagning av transportskydd och montering av motor. För pumpar utan motor
- MG: Grundfos standardmotorer.

För specialversioner av CR-pumpar ska du beakta tillämplig monterings- och driftsinstruktion nedan.

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dubbel axeltätning, back-to-back
- CR, CRI, CRN: dubbel axeltätning, tandem
- MG: Grundfos standardmotorer.

3. Mottagning av produkten

Om pumpen levereras utan motor, monterar du motorn och justerar pumpstammen och axeltätningen enligt beskrivningen i monterings- och driftsinstruktionen som medföljde pumpen, avsnittet om demontering av transportskydd och montering av motor.

4. Dokument för explosionsskydd

Kombinationen av CR-pump och all övervakningsutrustning måste beskrivas i dokumentet för explosionsskydd enligt direktiv 1999/92/EG.

5. Identifikation

5.1 Typskylt

Typskylten på pumphuset ger nedanstående information.

- data för standardpump
- data för ATEX-märkning
 - nummer för teknisk fil
 - serienummer
 - Ex-kategori

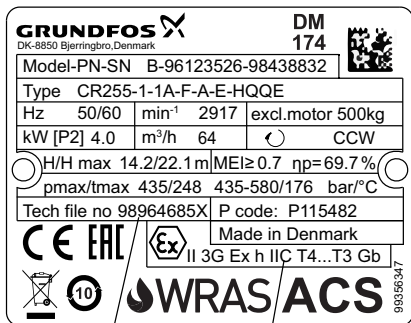


Fig. 1 Exempel på CR-typskylt med ATEX-godkännande

ATEX-klass	
Pos.	Beskrivning
1	II Grupp I: Under marknivå i gruvor II: Ytutrustning
	3G Kategori M2: Gruvdrift 2G, 3G: Gas/ångor 2D, 3D: Damm
	Ex h Typ av skydd
	IIC Miljögrupp IIC: Gas/ångor IIIC: Brännbart damm IIIB: Icke-magnetiskt damm
2	T4...T3 Maximal yttemperatur enligt 80079-36. Temperaturområde eller specifik temperatur. T4...T3: Gas T125 °C: Damm
	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gas Db, Dc: Damm
2	98964685 Nummer på teknisk fil lagrad vid DEKRA.
	X Indikerar att utrustningen är underkastad speciella villkor för säker användning. Villkoren nämns i detta dokument.

Data för ATEX-märkningen gäller endast pumpdelen, inklusive kopplingen. Motorn har en separat typskylt.

5.2 Typnyckel

5.2.1 Exempel på typnyckel

Exempel	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Typbeteckning: CR, CRN									
Märkflöde i m³/h									
Antal steg									
Antal pump hjul med reducerad diameter									
Kod för pumpversion									
Kod för röranslutning									
Kod för material									
Kod för pumpens gummidelar									
Kod för axeltätning									

5.2.2 Nyckel till koder för pumpversion

Koder för pumpversion	
A	Grundversion
B	Överdimensionerad motor
E	Pump med certifikat
H	Horisontell version
I	Annat tryckområde
K	Pump med låg NPSH
M	Magnetdrivning
O	Rengjord och torkad
P	Underdimensionerad motor
S	Högtryckspump
T	Tryckhanteringsenhet (THD)
U	ATEX-godkänd pump
Y	Elektropolerad
Z	Pumpar med lagerfläns

5.3 Motorlager i drivände

Se till att använda rätt typ av motorlager i drivände (DE) för pumpen med öppen axel. Kontrollera den specifika pumpserien och pumpversionen som anges på typskylten och välj motsvarande DE-lager.

Pumpversion ¹⁾	DE-lager Pumpserien CR 1-64		DE-lager Pumpserien CR 95-255	
	Spårkullager (62/63xx)	Vinkelkontaktlager (73xx)	Spårkullager (62/63xx)	Vinkelkontaktlager (73xx)
A Standardpump	0,37-3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5-55 kW
T Pump med tryckhanteringsanordning (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 kW	Ej tillåtet
Z Pump med lagerfläns ²⁾	0,37-45 kW	Ej tillåtet	5,5-200 kW	Ej tillåtet

¹⁾ Se koderna för pumpversion i avsnitt [5.2 Typnyckel](#).

²⁾ Fabriksproduktvarianter (FPV).

6. ATEX-kategorier för CR-pumpar

Direktiv	ATEX-godkända CR-pumpar	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategori M	
Miljö:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EG ²⁾	-	-
CR-pumpar	Ingen	CR CRI CRN
Motorer	Ingen	Ingen

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategori 1		Kategori 2		Kategori 3	
Miljö:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zon 0	Zon 20	Zon 1	Zon 21	Zon 2	Zon 22
CR-pumpar	Ingen	Ingen	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motorer	Ingen	Ingen	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Viktigt:** Sambanden mellan grupper, kategorier och zoner förklaras i direktiv 1999/92/EU. Observera att detta är ett minimidirektiv. Vissa EU-länder kan därför ha strängare regler. Användaren eller installatören är alltid ansvarig för att kontrollera att pumpens grupp och kategori motsvarar zonklassificeringen för installationsplatsen.

7. Installation av produkten

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Låt inte pumpen köras torr.
- Kontrollera att pumpen är fylld med vätska under drift.

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Byt ut axeltätningen om ökat läckage observeras.

FARA

Explosionsrisk

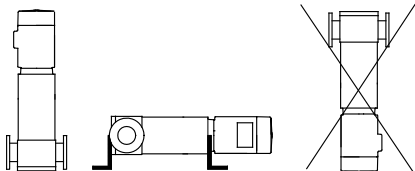


Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Installera alltid pumpen med motorn ovanför pumpen för att undvika överhettning av motorlagren. Se figur 2.



Installatören eller ägaren är ansvarig för att kontrollera torrkörningsskyddets funktion såsom flödes hastighet, tätningstryck och temperaturen på barriären samt på spolvätskan.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Positionering av pumpen

7.1 Pump med enkel tätning

7.1.1 Icke brandfarliga vätskor

Kategori 2G/D/M2

Kontrollera att pumpen är fylld med vätska under drift. Om detta inte är möjligt, säkerställ lämplig övervakning, t.ex. torrkörningsskydd för att stoppa pumpen i händelse av fel.

Kategori 3G/D

Ingen extra övervakning, till exempel torrkörningsskydd, krävs för pumpsystemet.

7.1.2 Brandfarliga vätskor, pumpenhet

Kategori 2G/D/M2 och 3G/D/M2

Kontrollera att pumpen är fylld med vätska under drift. Om detta inte är möjligt, säkerställ lämplig övervakning, t.ex. torrkörningsskydd för att stoppa pumpen i händelse av fel. Säkerställ tillräcklig ventilation runt pumpen.

Normalt läckage för en axeltätning är 1-10 ml per 24 driftstimmar. För vissa typer av vätskor syns inte läckaget på grund av förångning. Under inkörningsperioden kan större läckage på 1-20 ml per 24 timmars drift uppstå. Vätskor som olja eller glykol/vattenblandningar förångas långsammare än vatten och lämnar rester. Säkerställ korrekt ventilation för att upprätthålla zonklassningen.

Kategori M2

Skydda pumpen med ett skydd mot skador orsakade av fallande eller utskjutna föremål.

7.2 Pump med MAGdrive

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Fyll alltid pumpen med vätska och säkerställ att min. flödet som krävs uppnås.

Se monterings- och driftsinstruktionen för CRN MAGdrive på <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pump med dubbel tätning

Back-to-back eller tandem.

7.3.1 Icke brandfarliga vätskor, pumpenhet

Kategori 2G/D

Kontrollera att pumpen är fylld med vätska under drift. Om detta inte är möjligt, säkerställ lämplig övervakning, t.ex. torrkörningsskydd för att stoppa pumpen i händelse av fel.

Kategori 3G/D

Pumpsystemet behöver ingen ytterligare övervakning, som torrkörningsskydd.

7.3.2 Brandfarliga vätskor, pumpenhet

Kategori 2G/D/M2 och 3G/D/M2

Kontrollera att pumpen är fylld med vätska under drift. Om detta inte är möjligt, säkerställ lämplig övervakning, t.ex. torrkörningsskydd för att stoppa pumpen i händelse av fel. Säkerställ tillräcklig ventilation runt pumpen.

Normalt läckage för en axeltätning är 1-10 ml per 24 driftstimmar. För vissa typer av vätskor syns inte läckaget på grund av förångning. Under inkörningsperioden kan större läckage på 1-20 ml per 24 timmars drift uppstå. Vätskor som olja eller glykol/vattenblandningar förångas långsammare än vatten och lämnar rester. Säkerställ korrekt ventilation för att upprätthålla zonklassningen.

Kategori M2

Skydda pumpen med ett skydd mot skador orsakade av fallande eller utskjutna föremål.

7.4 Pumpar med öppen axel

Pumpar med öppen axel med motorer på 4 kW och uppåt måste använda vinkelkontaktlager.

Men om pumparna är försedda med en tryckhanteringsanordning (THD) eller en lagerfläns, får de aldrig användas med vinkelkontaktlager. Kontakta Grundfos vid tveksamhet.



Kontrollera om pumpen är utrustad med en tryckhanteringsenhet (THD). Följ instruktionerna nedan om pumpen är en THD-märkt pump.

Tryckhanteringsanordningen (THD) är fabriksmonterad på CR, CRN 95-255 för motorstorlekar 75 kW och högre.

7.4.1 Pumpar med öppen axel med en tryckhanteringsanordning

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Temperaturövervakning av motorlagren krävs för att säkerställa att pumpen stannar vid överhettning.

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Använd inte ATEX-motorer med vinkelkontaktlager på pumpar utrustade med en tryckhanteringsanordning (THD).

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Temperatursensorer måste installeras av kvalificerade personer i enlighet med lokala bestämmelser.

Min. flöde

På grund av risken för överhettning ska pumpen inte användas vid flöden som ligger under min. flöde.

Kurvan nedan visar min. flödet i procent av det nominella flödet i förhållande till vätske-temperaturen.

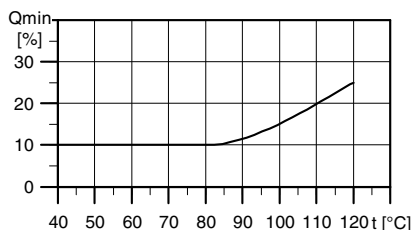


Fig. 3 Min. flöde i procent av nominellt flöde

TM02 8290 4903

8. Driftsförhållanden

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Säkerställ att det minsta inloppstryck som krävs alltid finns tillgängligt.

Se monterings- och driftsinstruktionen för CR, CRI och CRN.

– <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

– <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

FARA

Explosionsrisk



Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Använd inte pumpen med högre vätsketemperatur än max. vätsketemperatur (t_{max}) som anges på pumpens typskylt.
- Den beräknade max. tillåtna vätsketemperaturen får inte överskridas.

8.1 Max. omgivningstemperatur

Pumpens maximala omgivningstemperatur: -20 till +60 °C.

8.2 Max. vätsketemperatur

Vid normal pumpdrift kan de högsta temperaturerna förväntas på pumphusets utsida och vid axeltätningen. Ytemperaturen följer normalt vätskans temperatur.

Du kan beräkna den tillåtna vätsketemperaturen genom att leta upp max. tillåten ytemperatur i tabellen i avsnitt [8.3.1 Temperaturklass](#) och minska den med temperaturbidraget för axeltätningar. Se tabell i avsnitt [8.3.2 Axeltätningens temperatur](#).

Avsnitt [8.3 Temperaturberäkning](#) innehåller ett diagram som visar hur max. ytemperatur beror på vätsketemperaturen och temperaturbidraget från axeltätningen.

Beräkningsexempel

Baserat på temperaturbidraget från en HQQX-axeltätning, mediaklass 1, axaldiameter Ø22 och tryck 2,5 Mpa.

Temperaturklass (T4) = 135 °C, se avsnitt

[8.3.1 Temperaturklass](#).

Temperaturbidrag från HQQX-axeltätningen = 24 °C, se avsnitt [8.3.2 Axeltätningens temperatur](#).

Säkerhetsmarginal för grupp II = 5 °C enligt ATEX-standarderna.

Resultat

Max. tillåten vätsketemperatur:

T4-bidrag från axeltätningssäkerhetsmarginal = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Pumpar som får pumpa vätskor upp till högst 150 °C, är försedda med en tandemaxeltätning. I sådana fall måste spolvätskans temperatur och flöde uppfylla beskrivningen i monterings- och driftsinstruktionen för "CR, CRI och CRN -dubbel tätning (tandem)" på <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

Kontrollera att den aktuella kombinationen av CR-pump och torrkörningsskydd finns beskriven i explosionsskyddsdokumentet enligt direktiv 1999/92/EG.



Installatören och ägaren är ansvariga för att kontrollera att spolvätskans flöde och temperatur är korrekta.

8.3 Temperaturberäkning

Illustrationen nedan visar max. yttemperatur för pum-
pen som resultat av max. vätsketemperatur och tem-
peraturökningen i axeltätningen.

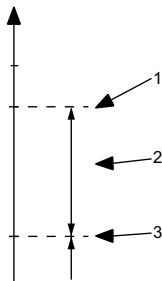


Fig. 4 Max. yttemperatur

TM06 4445 2315

Pos.	Bildtext figur
1	Max. temperatur för pumpen
2	Temperaturökning i axeltätningen. Beräknad av Grundfos. Se avsnitt 8.3.2 Axeltätningens temperatur.
3	Max. vätsketemperatur

8.3.1 Temperaturklass

Temperaturklass	Max. yttemperatur [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Max. yttemperatur för damm anges på typskylten.

8.3.2 Axeltätningens temperatur

För att beräkna pumpens yttemperatur och tempera-
turklass visar tabellen nedan temperaturökningen i
axeltätningen för olika axeldiametrar, olika tryckvär-
den och flera mediaklasser.

Axeltätning: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Varv/min: 2900/3500			
Axeldia- meter [mm]	Tryck [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperaturökning i axeltätning [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Axeltätning: HQBx/HUBx Varv/min: 2900/3500			
Axeldia- meter [mm]	Tryck [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperaturökning i axeltätning [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Innan igångkörning och under drift av en ATEX-godkänd pump

FARA



Explosionsrisk

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Kör inte pumpen vid varvtal över nominellt varvtal. Se pumpens typskylt.

9.1 Checklista

FARA



Explosionsrisk

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador

- Följ checklistan nedan.

Följ denna checklista:

- Kontrollera att ATEX-klassningen för motor, pump och tillbehör motsvarar den specificerade kategorin. Se avsnitt [6. ATEX-kategorier för CR-pumpar](#). Om motor, pump och tillbehör tillhör olika kategorier gäller lägsta klassning.
 - Om pumpen tillhör kategori M2, kontrollera att pumpen är försedd med skydd mot skador orsakade av fallande eller utskjutna föremål.
 - Rengör regelbundet hålrummen bakom pumpens kopplingsskydd för att undvika farliga dammavlagringar.
 - Kontrollera att motorns uteffekt motsvarar P_2 för pumpen, se typskylten.
 - Kontrollera att pumpen uppfyller beställningsspecifikationen, se typskyltar.
 - Kontrollera pumpstammens axiella inriktning. Se etikett på insidan av kopplingsskyddet. Kontrollera att axeltätningens komponenter, gummidelar och tätningssytor, är lämpliga för den pumpade vätskan.
 - Kontrollera att axeln kan rotera fritt. Ingen mekanisk kontakt får förekomma mellan pumphjul och kammare.
 - Kontrollera att pumpen är fylld med vätska och avluftad. Pumpen får aldrig köras torr.
 - Kontrollera rotationsriktningen på motorn, se pilen på fläktkåpan.
 - Om du har valt en pump med dubbel tätning, back-to-back, kontrollera att tätningskammaren är trycksatt. Trycksätt alltid kammaren under drift. Använd alltid ATEX-godkänd utrustning.
 - Om du har valt en pump med dubbel tätning, tandem, kontrollera att tätningskammaren är helt fylld med vätska. Tätningskammaren måste alltid vara fylld med spolvätska under drift. Torrkörningsskyddet måste vara ATEX-godkänt.
 - Följ de speciella igångkörningsinstruktionerna för nedanstående pumptyper.
 - MAGdrive-pumpar
 - pumpar med dubbel tätning, back-to-back
 - pumpar med dubbel tätning, tandem
- Mer information finns i den aktuella pumpens monterings- och driftsinstruktion.
- Kontrollera att vätsketemperaturen aldrig överskrider den max.temperatur, ($t_{max.}$) som anges på pumpens typskylt.
 - Undvik att överhätta pumpen. Drift mot stängd utloppsventil kan orsaka överhettning. Installera en förbikoppling med en tryckavlastande backventil.
 - Kontrollera om bullret är onormalt under drift för att undvika överhettning av pumpen.
 - Avlufta pumpen igen vid någon av följande situationer:
 - pumpen har stått stilla en tid
 - luft har ansamlats i pumpen
 - Om pumpen har en lagerbock ska lagerbullret kontrolleras varje vecka. Byt ur lagret om det börjar visa tecken på slitage.
 - Självtändningstemperaturen för den pumpade vätskan måste vara 50 K över pumpens maximala ytemperatur.
 - Se till att inloppstrycket är korrekt. Använd rätt tabell för ångtrycket för den pumpade vätskan. Se avsnitt [9.1.1 Specifikation och beräkning av inloppstrycket](#).

9.1.1 Specifikation och beräkning av inloppstrycket

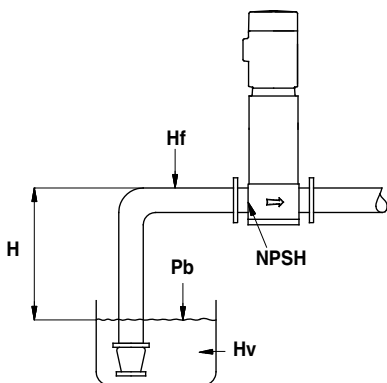


Fig. 5 Schematisk skiss över öppet system med en CR-pump

Beräkning av inloppstrycket

Beräkna max. sughöjd "H" i m uppföringshöjd enligt följande:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{Barometertryck i bar.}$$

Barometertrycket kan sättas till 1 bar. I slutna system anger Pb systemtrycket i bar.

(10 bar = 1 MPa)

$$NPSH = \text{NPSH-värde i m kan hämtas från NPSH-kurvan i bilagan (vid pumpens max. flöde).}$$

* Länk till bilaga, se avsnitt 9.1.2.

$$Hf = \text{Friktionsförlust i inloppsledningen i m uppföringshöjd vid pumpens max. flöde.}$$

$$Hv = \text{Ängtryck för vatten i m uppföringshöjd. Se figur 6. Om den pumpade vätskan inte är vatten ska ängtrycket för vätskan som pumpas användas.}$$

$$tm = \text{Vätsketemperatur.}$$

$$Hs = \text{Säkerhetsmarginal = minst 0,5 m uppföringshöjd.}$$

TM02 0118 3800

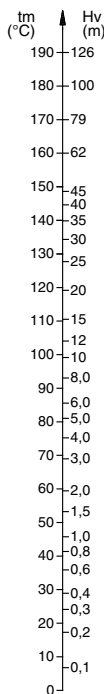


Fig. 6 Ängtryck för vatten i m uppföringshöjd.

Om det beräknade värdet för "H" är positivt klarar pumpen en sughöjd på högst "H" m uppföringshöjd.

Om det beräknade värdet för "H" är negativt krävs ett inloppstryck på minst "H" m uppföringshöjd. Vid drift måste trycket vara minst lika med beräknat "H".

Exempel:

Pb = 1 bar.

Pumptyp: CR 15, 50 Hz.

Flöde: 15 m³/h.

NPSH (se bilagan*): 1,1 m uppföringshöjd.

Hf = 3,0 m uppföringshöjd.

Vätsketemperatur: 60 °C.

Hv (se figur 6): 2,1 m uppföringshöjd.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m uppföringshöjd].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m uppföringshöjd.

Detta innebär att pumpen kan hantera en sughöjd på högst 3,5 m uppföringshöjd.

Beräknat tryck i bar: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

Beräknat tryck i kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

* Länk till bilaga, se avsnitt 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Bilaga med NPSH-kurvor

Bilaga:



Bilaga som hänvisas till i avsnitt 9.1.1 finns i den normala monterings- och drifts-instruktionen för CR, CRI och CRN.
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Underhåll och inspektion

Serviceokumentation finns tillgängligt i Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Kontakta närmaste Grundfosbolag eller -service-verkstad om du har några frågor.

10.1 Åtdragningsmoment

FARA

Explosionsrisk

Risk för dödsfall eller allvarliga personskador



- Kopplingsskruvarna, axeltätningen, axeltätningens flänsskruvar och axeltätningens inställningsskruvar måste vara åtdragna med angivna åtdragningsmoment.

10.1.1 Koppling

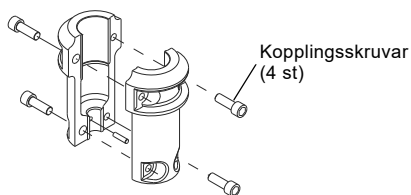


Fig. 7 Kopplingsskruvar

TM07 2396 3418

Pumpstorlek	Kopplingsskruvar (4 st)
	Åtdragningsmoment
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Axeltätning

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

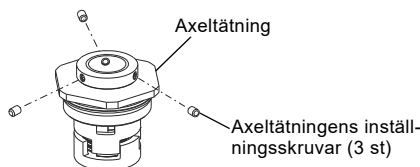


Fig. 8 Axeltätning och axeltätningens inställningsskruvar för CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Pumpstorlek	Åtdragningsmoment	
	Axeltätning	Axeltätningens inställningsskruvar (3 st)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5-2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

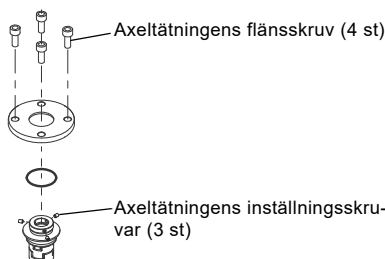


Fig. 9 Axeltätningens flänsskruvar och axeltätningens inställningsskruvar för CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Pumpstorlek	Åtdragningsmoment	
	Axeltätningens flänsskruvar (4 st)	Axeltätningens inställningsskruvar (3 st)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Slovensko (SI) Navodila za montažo in obratovanje

Prevod originalne angleške verzije Navodil za montažo in obratovanje

Ta dopolnilna navodila za montažo in obratovanje se nanašajo na črpalke Grundfos CR, ki so odobrene v skladu z direktivo ATEX.

Črpalke CR so skladne z Direktivo ATEX 2014/34/EU.

Črpalke so primerne za uporabo na območjih, ki so razvrščena v skladu z Direktivo 1999/92/ES. V primeru nejasnosti vas prosimo, da upoštevate zgoraj navedene direktive ali kontaktirate Grundfos.

VSEBINA

	Stran
1. Splošne informacije	292
1.1 Stavki o nevarnosti	292
1.2 Opombe	293
2. Sorodna navodila za namestitev in obratovanje	293
3. Prezem izdelka	293
4. Dokument proti eksplozijske zaščite	293
5. Oznaka	294
5.1 Tipska ploščica	294
5.2 Tipska koda	295
5.3 Ležaj na pogonskem delu motorja	296
6. Pregled kategorij ATEX za črpalke CR	297
7. Namestitev izdelka	298
7.1 Črpalka z enojnim tesnilom	298
7.2 Črpalka s pogonom MAGdrive	298
7.3 Črpalka z dvojn timer tesnilom	299
7.4 Črpalke s prosto osjo	299
8. Pogoji delovanja	300
8.1 Najvišja temperatura okolice	300
8.2 Najvišja temperatura tekočine	300
8.3 Izračun temperature	301
9. Pred zagonom in med obratovanjem črpalke z odobritvijo ATEX	302
9.1 Kontrolni seznam	302
10. Vzdrževanje in pregledovanje	304
10.1 Navori privijanja	304
10.2 Tesnilo osi	304

1. Splošne informacije

1.1 Stavki o nevarnosti

V navodilih za montažo in obratovanje, varnostnih navodilih ter navodilih za servisiranje družbe Grundfos so lahko prikazani spodnji simboli in stavki o nevarnosti.

NEVARNOST



Označuje nevarno situacijo, ki bo, če se ji ne izognete, povzročila smrt ali resno telesno poškodbo.

OPOZORILO



Označuje nevarno situacijo, ki bo, če se ji ne izognete, povzročila smrt ali resno telesno poškodbo.

POZOR



Označuje nevarno situacijo, ki lahko, če se ji ne izognete, povzroči manjšo ali zmerno telesno poškodbo.

Stavki o nevarnosti so oblikovani tako:

SIGNALNA BESEDA



Opis nevarnosti

- Posledice neupoštevanja opozorila.
- Ukrepi za preprečevanje nevarnosti.



Pred namestitvijo preberite ta dokument. Namestitev in delovanje morata biti skladna s krajšnjimi predpisi ter pravili dobre prakse.

1.2 Opombe

V navodilih za montažo in obratovanje, varnostnih navodilih ter navodilih za servisiranje družbe Grundfos so lahko prikazani spodnji simboli in opombe.



Upoštevajte ta navodila pri izdelkih s protieksplzijsko zaščito.



Moder ali siv krog z belim grafičnim simbolom nakazuje, da je treba sprejeti ukrepe za izogib nevarnosti.



Rdeč ali siv krog z diagonalno črto, mogoče tudi s črnim grafičnim simbolom, pomeni, da ne smejo biti sprejeti nobeni ukrepi oz. da morajo biti ustavljeni.



Neupoštevanje teh navodil lahko povzroči okvaro ali poškodbo opreme.



Namigi in nasveti za preprostejše delo.

2. Sorodna navodila za namestitev in obratovanje

X na tipski ploščici označuje, da za varno uporabo črpalke veljajo posebni pogoji, opisani v teh navodilih. Oznake na tipski ploščici so opisane v tabeli v poglavju [5. Oznaka](#).

Poleg teh navodil upoštevajte tudi naslednja navodila za namestitev in obratovanje:

- CR, CRI, CRN: za standardne črpalke
- CR, CRI, CRN, CRT: odstranjevanje transportnega nosilca in priključka na motorju. Za črpalke brez motorja
- MG: Standardni motorji Grundfos.

Pri posebnih izvedbah CR črpalk upoštevajte relevantna navodila za namestitev in obratovanje:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dvojno tesnilo, back-to-back
- CR, CRI, CRN: dvojno tesnilo, tandem
- MG: Standardni motorji Grundfos.

3. Prevzem izdelka

Če je črpalka dobavljena brez motorja, namestite motor in nato prilagodite sestavo komor in tesnilo osi v skladu s postopkom, opisanim v navodilih za montažo in obratovanje "Odstranjevanje transportne zaščite in montaža motorja", ki so priložena črpalci.

4. Dokument proti eksplozijske zaščite

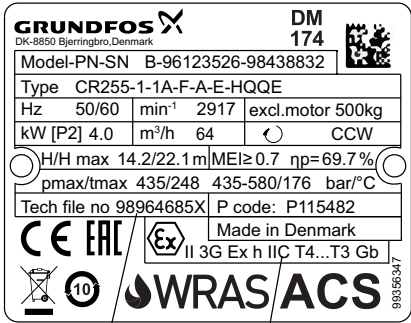
Kombinacija črpalke CR in vse nadzorne opreme mora biti v skladu z Direktivo 1999/92/ES opisana v dokumentu o zaščiti pred eksplozijo.

5. Oznaka

5.1 Tipška ploščica

Tipška ploščica na črpalke vsebuje naslednje podatke:

- podatki standardne črpalke
- podatki oznake ATEX
 - številka tehnične datoteke
 - serijska številka
 - Ex kategorija.



Slika 1 Primer tipške ploščice CR črpalke z odobritvijo ATEX

Ocena ATEX		
Pol.	Opis	
1	II	Skupina I: Podzemlje v rudnikih II: Površinska oprema
	3G	Kategorija M2: Rudarstvo 2G, 3G: Plin/hlapi 2D, 3D: Prah
	Ex h	Vrsta zaščite
	IIC	Okoljska skupina IIC: Plin/hlapi IIIC: Vnetljiv prah IIIB: Nemagnetni prah
	T4...T3	Najvišja temperatura površine glede na 80079-36 Temperaturni razpon ali specifična temperatura T4...T3: Plin T125 °C: Prah
2	Gb	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Plin Db, Dc: Prah
	98964685	Številka datoteke za tehnično datoteko, shranjeno v podjetju DEKRA.
	X	Nakazuje, da so za opremo potrebni posebni pogoji za varno uporabo. Pogoji so omenjeni v tem dokumentu.

Podatki za oznako ATEX se nanašajo samo na del črpalke, ki vključuje spojko. Motor ima ločeno tipsko ploščico.

5.2 Tipska koda

5.2.1 Primer tipske številke

Primer	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Tipsko območje: CR, CRN									
Nazivni pretok v m ³ /h									
Število stopenj									
Število tekačev z zmanjšanim premerom									
Koda različice črpalke									
Koda za cevni priključek									
Koda za materiale									
Koda gumijastih delov črpalke									
Koda tesnila gredi									

5.2.2 Legenda kod za izvedbo črpalke

Kode za izvedbo črpalke	
A	Osnovna različica
B	Predimenzioniran motor
E	Črpalka s certifikatom
H	Vodoravna različica
I	Različna stopnja tlaka
K	Črpalka z nizkim NPSH
M	Magnetni pogon
O	Očiščena in osušena
P	Poddimenzioniran motor
S	Visokotlačna črpalka
T	Naprava za obvladovanje potiska (THD)
U	Črpalka, odobrena v skladu z direktivo ATEX
Y	Galvanizirana
Z	Črpalke z ležajno prirobnico

5.3 Ležaj na pogonskem delu motorja

Poskrbite, da boste uporabili pravilni ležaj na pogonskem delu (DE) motorja za črpalko s prosto osjo. Preverite določeno serijo črpalk in izvedbo črpalke, ki sta navedeni na tipski ploščici, ter izberite ustrezen ležaj DE.

	Ležaj DE Serija črpalk CR 1-64		Ležaj DE Serija črpalk CR 95-255	
Izvedba črpalke ¹⁾	Žlebatni kroglični ležaj (62/63xx)	Kotni ležajni nosilec (73xx)	Žlebatni kroglični ležaj (62/63xx)	Kotni ležajni nosilec (73xx)
A Standardna črpalka	0,37-3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5-55 kW
T Črpalka z napravo za obvladovanje potiska (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 kW	Ni dovoljeno
Z Črpalka z ležajno prirobnico ²⁾	0,37-45 kW	Ni dovoljeno	5,5-200 kW	Ni dovoljeno

1) Glejte kode za izvedbo črpalke v poglavju 5.2 *Tipska koda*.

2) Tovarniške izvedbe izdelkov (FPV).

6. Pregled kategorij ATEX za črpalke CR

Direktiva	CR črpalke z odobritvijo ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategorija M	
Okolje:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR črpalke	Brez	CR CRI CRN
Motorji	Brez	Brez

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategorija 1		Kategorija 2		Kategorija 3	
Okolje:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Cona 0	Cona 20	Cona 1	Cona 21	cona 2	Cona 22
CR črpalke	Brez	Brez	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motorji	Brez	Brez	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Pomembno:** Povezava med skupinami, kategorijami in conami je opisana v Direktivi 1992/92/ES. Prosimo, bodite pozorni na to, da je to osnovna direktiva. Nekatere članice EU imajo lahko strožja lokalna pravila. Uporabnik ali monter je odgovoren za preverjanje, da se skupina in kategorija črpalke ujemata s klasifikacijo cone mesta namestitve.

7. Namestitev izdelka

NEVARNOST

Nevarnost eksplozije



- Smrt ali resna telesna poškodba
- Ne pustite, da črpalka deluje na suho.
 - Preverite, da je črpalka med obratovanjem napolnjena s črpno tekočino.

NEVARNOST

Nevarnost eksplozije



- Smrt ali resna telesna poškodba
- Ob povečanem puščanju zamenjajte tesnilo osi.

NEVARNOST

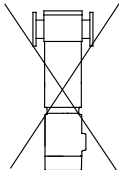
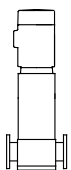
Nevarnost eksplozije



- Smrt ali resna telesna poškodba
- Črpalko vedno namestite tako, da bo motor nad črpalko, da se izognete pregrevanju ležajev motorja. Glejte sliko 2.



Za preverjanje funkcij zaščite pred suhim tekom, kot so pravilni pretok, pravilni tlak tesnjenja in temperatura splakovalnih tekočin, je odgovoren monter/lastnik.



TM01 1241 4102

Slika 2 Namestitev črpalke

7.1 Črpalka z enojnim tesnilom

7.1.1 Negorljive tekočine

Kategorija 2G/D/M2

Preverite, da je črpalka med obratovanjem napolnjena s črpno tekočino. Če to ni mogoče, zagotovite primeren nadzor, npr. zaščito pred suhim tekom, ki bo v primeru okvare zaustavila črpalko.

Kategorija 3G/D

Za sistem črpalke ni zahtevano nobeno dodatno spremljanje, na primer zaščita pred suhim tekom.

7.1.2 Gorljive tekočine - enota črpalke

Kategoriji 2G/D/M2 in 3G/D/M2

Preverite, da je črpalka med obratovanjem napolnjena s črpno tekočino. Če to ni mogoče, zagotovite primeren nadzor, npr. zaščito pred suhim tekom, ki bo v primeru okvare zaustavila črpalko. Okoli črpalke zagotovite primerno ventilacijo.

Stopnja puščanja tesnila osi je 1-10 ml na vsakih 24 ur delovanja. Pri nekaterih vrstah tekočin puščanje zaradi izparevanja ne bo vidno. V obdobju utekanja lahko pride do večjega puščanja, in sicer 1-20 ml na 24 ur delovanja. Tekočine, kot je olje ali mešanica glikola in voda, izhlapevajo počasneje kot voda, zato puščajo ostanke. Zagotovite primerno ventilacijo za vzdrževanje klasificirane cone.

Kategorija M2

Črpalko zaščitite z zaščito, ki bo preprečila poškodbe zaradi padca ali izvrženih predmetov.

7.2 Črpalka s pogonom MAGdrive

NEVARNOST

Nevarnost eksplozije



- Smrt ali resna telesna poškodba
- Črpalko vedno napolnite s tekočino in se prepričajte, da je vzpostavljen minimalni pretok.

Glejte navodila za namestitev in obratovanje pogona CRN MAGdrive na <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Črpalka z dvojnim tesnilom

Back-to-back ali tandem

7.3.1 Negorljive tekočine, enota črpalke

Kategorija 2G/D

Preverite, da je črpalka med obratovanjem napolnjena s črpano tekočino. Če to ni mogoče, zagotovite primeren nadzor, npr. zaščito pred suhim tekom, ki bo v primeru okvare zaustavila črpalco.

Kategorija 3G/D

Za sistem črpalke ni zahtevan dodatni nadzor, kot je zaščita pred suhim tekom.

7.3.2 Gorljive tekočine - enota črpalke

Kategoriji 2G/D/M2 in 3G/D/M2

Preverite, da je črpalka med obratovanjem napolnjena s črpano tekočino. Če to ni mogoče, zagotovite primeren nadzor, npr. zaščito pred suhim tekom, ki bo v primeru okvare zaustavila črpalco. Okoli črpalke zagotovite primerno ventilacijo.

Stopnja puščanja tesnila osi je 1-10 ml na vsakih 24 ur delovanja. Pri nekaterih vrstah tekočin puščanje zaradi izparevanja ne bo vidno. V obdobju utekanja lahko pride do večjega puščanja, in sicer 1-20 ml na 24 ur delovanja. Tekočine, kot je olje ali mešanica glikola in voda, izhlapevajo počasneje kot voda, zato puščajo ostanke. Zagotovite primerno ventilacijo za vzdrževanje klasificirane cone.

Kategorija M2

Črpalco zaščitite z zaščito, ki bo preprečila škodo zaradi padca ali letečih predmetov.

7.4 Črpalke s prosto osjo

Črpalke s prosto osjo ter 4 kW ali močnejšim motorjem uporabljajo kotne ležajne nosilce.

Če pa so črpalke opremljene z napravo za obvladovanje potiska (THD) ali ležajno prirobnico, jih ne smete nikoli uporabljati s kotnimi ležajnimi nosilci. V primeru nejasnosti se obrnite na Grundfos.



Preverite, ali je črpalka opremljena z napravo za obvladovanje potiska (THD). Če je na črpalci oznaka THD, upoštevajte spodnja navodila.

Naprava za obvladovanje potiska (THD) je tovarniško nameščena na črpalke CR in CRN 95-255 s 75 kW in močnejšim motorjem.

7.4.1 Črpalke s prosto osjo in napravo za obvladovanje potiska

NEVARNOST

Nevarnost eksplozije

Smrt ali resna telesna poškodba

- S spremljanjem temperature ležajev motorja je treba zagotoviti, da se črpalka v primeru pregrevanja ustavi.



NEVARNOST

Nevarnost eksplozije

Smrt ali resna telesna poškodba

- Motorjev ATEX ne uporabljajte s kotnimi ležajnimi nosilci na črpalakah, ki so opremljene z napravo za obvladovanje potiska (THD).



NEVARNOST

Nevarnost eksplozije

Smrt ali resna telesna poškodba

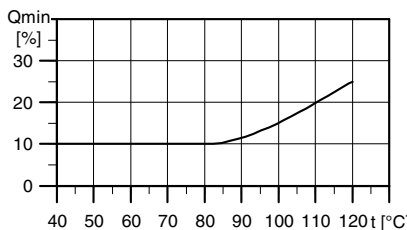
- Senzorje temperature lahko namesti samo usposobljeno osebje v skladu z lokalnimi predpisi.



Najmanjši pretok

Zaradi nevarnosti pregrevanja ne uporabljajte črpalke pri pretokih pod minimalnim dovoljenim pretokom.

Spodnje krivulje prikazujejo minimalni pretok v odstotku nominalnega pretoka v odnosu s temperaturo tekočine.



Slika 3 Minimalen pretok v odstotkih nazivnega pretoka

TM02 8290 4903

8. Pogoji delovanja

NEVARNOST



Nevarnost eksplozije

- Smrt ali resna telesna poškodba
- Prepričajte se, da je vedno poskrbljeno za minimalni zahtevani dovodni tlak.

Glejte navodila za namestitev in obratovanje črpalk CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

NEVARNOST

Nevarnost eksplozije



- Smrt ali resna telesna poškodba
- Črpalka ne sme delovati, če je temperatura tekočine višja od najvišje dovoljene temperature tekočine (t_{maks}), ki je navedena na tipski ploščici črpalke.
 - Izračunani maksimalni dovoljeni vhodni tlak ne sme biti presežen.

8.1 Najvišja temperatura okolice

Najvišja temperatura okolice za črpalke: od -20 do +60 °C.

8.2 Najvišja temperatura tekočine

Ob normalnem delovanju črpalke se najbolj segrejeta površina ohišja črpalke in tesnilo osi. Površina temperature navadno sledi temperaturi tekočine.

Dovoljeno temperaturo tekočine lahko izračunate na podlagi najvišje dovoljene površinske temperature med delovanjem črpalke v tabeli v poglavju [8.3.1 Temperaturni razred](#) in jo zmanjšate temperaturni prispevek tesnil osi. Glejte tabelo poglavju [8.3.2 Temperatura tesnila osi](#).

Poglavje [8.3 Izračun temperature](#) vsebuje diagram, ki prikazuje, kako je najvišja temperatura površine odvisna od temperature tekočine in temperaturnega prispevka tesnila osi.

Primer izračuna

Na podlagi na temperaturnega prispevka tesnila osi HQQX, razreda medija 1, premera osi $\varnothing 22$ in tlaka 2,5 Mpa.

Temperaturni razred (T_4) = 135 °C, glejte poglavje [8.3.1 Temperaturni razred](#).

Temperaturni prispevek tesnila osi HQQX = 24 °C, glejte poglavje [8.3.2 Temperatura tesnila osi](#).

Varnostna meja za skupino II = 5 °C v skladu z direktivo ATEX.

Rezultat

Največja dovoljena temperatura tekočine:

Prispevek T_4 iz varnostne rezerve tesnila osi = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Črpalke, ki lahko črpajo tekočine z najvišjo temperaturo 150 °C, so opremljene s tandemskim tesnilom osi. V tem primeru morata temperatura in pretok splakovalne tekočine ustrezati opisu v navodilih za montažo in obratovanje "CR, CRI, CRN -dvojno tesnilo (tandem)" na spletnem mestu <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

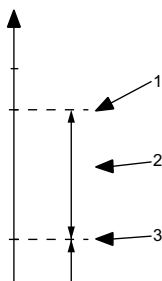
Poskrbite, da bo kombinacija črpalke CR in zaščitne pred suhim tekom, opisana v dokumentu o zaščiti pred eksplozijo, v skladu z Direktivo 1999/92/ES.



Za preverjanje pravilnega pretoka in temperature splakovalne tekočine je odgovoren monter ali lastnik.

8.3 Izračun temperature

Ilustracija spodaj prikazuje najvišjo površinsko temperaturo, ki je posledica najvišje temperature tekočine in temperaturnega dviga v tesnilu osi.



TM06 4445 2315

Slika 4 Najvišja temperatura površine

Pol.	Legenda slik
1	Najvišja temperatura površine črpalke
2	Dvig temperature v tesnilu osi Izračun je izvedel Grundfos. Glejte poglavje 8.3.2 Temperatura tesnila osi .
3	Najvišja temperatura tekočine

8.3.1 Temperaturni razred

Temperaturni razred	Najvišja temperatura površine [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Najvišja temperatura površine za prah je navedena na tipski ploščici.

8.3.2 Temperatura tesnila osi

Za izračun površinske temperature črpalke in temperaturnega razreda spodnja tabela prikazuje temperaturni dvig v tesnilu osi za različne premere osi, različne vrednosti tlaka in različne razrede medijev.

Tesnilo osi: HQTx/HUUX/HQUx and AUUX/AQQx/DQQx Vrtljaji na minuto: 2900/3500			
Premer osi [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperaturni dvig tesnila osi [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Tesnilo osi: HQBx/HUBx Vrtljaji na minuto: 2900/3500			
Premer osi [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Temperaturni dvig tesnila osi [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Pred zagonom in med obratovanjem črpalke z odobritvijo ATEX

NEVARNOST

Nevarnost eksplozije



Smrt ali resna telesna poškodba
- Črpalke naj ne obratuje pri hitrosti, višji od navedene. Glejte tipsko ploščico na črpalci.

9.1 Kontrolni seznam

NEVARNOST



Nevarnost eksplozije

Smrt ali resna telesna poškodba
- Upoštevajte spodnji kontrolni seznam.

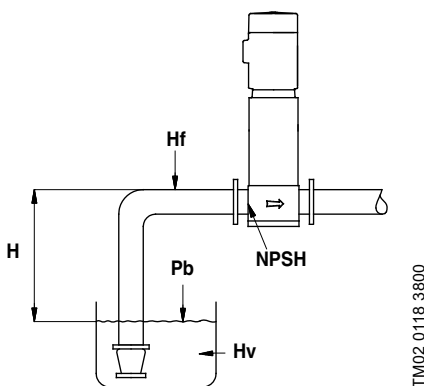
Upoštevajte ta kontrolni seznam:

- Preverite, ali ocena ATEX za motor, črpalke in dodatno opremo ustreza zahtevani kategoriji. Glejte poglavje 6. *Pregled kategorij ATEX za črpalke CR*. Če se kategorije motorja, črpalke ali dodatne opreme razlikujejo, velja nižja razvrstitev.
- Če črpalke spada v kategorijo M2, preverite, da je črpalke zaščitena z zaščito za preprečevanje škode zaradi padcev ali letečih predmetov.
- Redno čistite votline za ščitnikom sklopke črpalke, da preprečite nevarno nalaganje prahu.
- Preverite, ali izhodna moč motorja ustreza zahtevani P₂ črpalke (preverite tipske ploščice).
- Preverite, ali črpalke ustreza naročilu, glejte tipske ploščice.
- Preverite aksialno naravnost komor. Glejte oznako na notranji strani zaščite sklopke. Preverite, ali so sestavni deli tesnila osi, gumijasti deli in površina tesnila primerni za črpano tekočino.
- Preverite, da se os lahko prosto vrti. Med pogonskim kolesom in komoro ne sme biti mehanskega kontakta.
- Preverite, da je bila črpalke napolnjena s tekočino in odzračena. Črpalke ne sme nikoli obratovati na suho.
- Preverite smer vrtenja motorja, glejte puščico na vrhu pokrova ventilatorja.
- Če ste izbrali črpalke z dvojnimi tesnili (back-to-back), preverite, da je tesnilna komora pod tlakom. Komora naj bo med obratovanjem vedno pod tlakom. Vedno uporabljajte opremo z odobritvijo ATEX.
- Če ste izbrali črpalke z dvojnimi tesnili, tandemom, preverite, da je tesnilna komora povsem napolnjena s tekočino. Tesnilna komora mora biti med obratovanjem vedno napolnjena s tekočino. Zaščita pred suhim tekom mora imeti odobritev ATEX.
- Sledite posebnim postopkom zagona pri sledečih črpalkah:
 - črpalke MAGdrive,
 - črpalke z dvojnimi tesnili, back-to-back,
 - črpalke z dvojnimi tesnili, tandem.

Dodatne informacije najdete v navodilih za namestitve in obratovanje za črpalke.

- Preverite, ali temperatura tekočine nikoli ne preseže najvišje temperature tekočine t_{maks} , ki je navedena na tipski ploščici.
- Izogibajte se pregrevanju črpalke. Delovanje z zaprtim ventilom lahko vodi v pregrevanje. Namestite obhodni ventil z nepovratnim ventilom z možnostjo odzračevanja.
- Med delovanjem preverite nenormalen hrup, da se izognete pregrevanju črpalke.
- V naslednjih primerih ponovno odzračite črpalke:
 - črpalke dlje časa ne obratuje,
 - v črpalci se je nabral zrak.
- Če je črpalke opremljena z ležajnim nosilcem, tedensko preverjajte hrupnost ležaja. V primeru znakov obrabe zamenjajte ležaj.
- Temperatura samovžiga črpane tekočine mora biti 50 K nad najvišjo površinsko temperaturo črpalke.
- Prepričajte se, da uporabljate pravilen vstopni tlak. Uporabite pravilno tabelo za parni tlak črpane tekočine. Glejte poglavje 9.1.1 *Specifikacija in izračun vstopnega tlaka*.

9.1.1 Specifikacija in izračun vstopnega tlaka



Slika 5 Shematski prikaz odprtega sistema s črpalko CR

Izračun vhodnega tlaka

Največjo globino črpanja "H" v metrih izračunate na naslednji način:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Zračni tlak v barih.

Zračni tlak lahko nastavite na 1 bar. V zaprtih sistemih Pb prikazuje sistemski tlak v barih.

(10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = Neto pozitivna tlačna višina v metrih višine se odčita iz krivulje $NPSH$ v prilogi* (pri najvišjem pričakovanem pretoku).

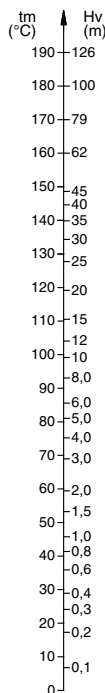
*Povezava do dodatka (glejte poglavje 9.1.2).

Hf = Izguba trenja v dovodni cevi v metrih tlačne višine pri najvišjem pretoku, pri katerem bo črpalka obratovala.

Hv = Parni tlak za vodo v metrih tlačne višine. Glejte sliko 6. Če črpana tekočina ni voda, uporabite parni tlak za tekočino, ki jo črpate.

tm = Temperatura tekočine.

Hs = Varnostna rezerva = najmanj 0,5 m tlačne višine.



Slika 6 Parni tlak za vodo v metrih tlačne višine

Če je izračunani "H" pozitiven, lahko črpalka obratuje pri sesalnem dvigu maksimalno "H" metrov tlačne višine.

Če je izračunani "H" negativen, je potreben vstopni tlak minimalno "H" metrov tlačne višine. Pri obratovanju mora biti tlak enak izračunanemu "H" stalno zagotovljen.

Primer:

$Pb = 1$ bar.

Tip črpalke: CR 15, 50 Hz.

Hitrost pretoka: 15 m³/h.

$NPSH$ (glejte prilogo*): 1,1 m tlačne višine.

$Hf = 3,0$ m tlačne višine.

Temperatura tekočine: 60 °C.

Hv (glejte sliko 6): 2,1 m tlačne višine.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m tlačne višine].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m tlačne višine.

To pomeni, da lahko črpalka obratuje pri sesalnem dvigu, ki je največ 3,5 m tlačne višine.

Izračunan tlak v barih: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bara.

Izračunan tlak v kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Povezava do dodatka (glejte poglavje 9.1.2).

TM02 7445 3503

9.1.2 Dodatek s krivuljami NPSH



Dodatek:

Dodatek, omenjen v poglavju 9.1.1, najdete v navodilih za montažo in obratovanje za standardne črpalke CR, CRI in CRN:

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Vzdrževanje in pregledovanje

Servisna dokumentacija je na voljo v orodju Grundfos Product Center (GPC) (<http://product-selection.grundfos.com/>).

V primeru vprašanj se obrnite na najbližjo Grundfosovo poslovalnico ali servis.

10.1 Navori privijanja

NEVARNOST

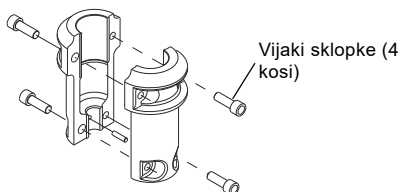
Nevarnost eksplozije



Smrt ali resna telesna poškodba

- Vijaki sklopke, tesnilo osi, prirobnični vijaki tesnila osi in pritrdilni vijaki tesnila osi morajo biti priviti v skladu z navedenimi vrednostmi privijanja.

10.1.1 Sklopka



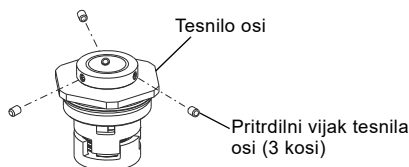
Slika 7 Vijaki sklopke

TM07 2396 3418

Velikost črpalke	Vijaki sklopke (4 kosi)
	Navor privijanja
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6 -13 Nm M8 -31 Nm M10 -61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6 -13 Nm M8 -31 Nm M10 -62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10 -85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10 -85 Nm M16 -100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10 -85 Nm M16 -100 Nm

10.2 Tesnilo osi

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

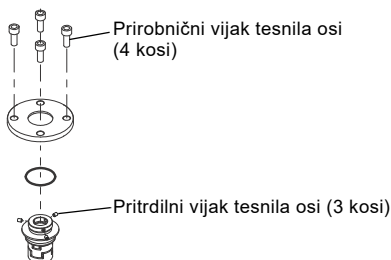


Slika 8 Tesnilo osi in pritrdilni vijaki tesnila osi za CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Velikost črpalke	Navor privijanja	
	Tesnilo osi	Pritrdilni vijaki tesnila osi (3 kosi)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28 -35 Nm	M5 -2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33 -35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Vijak s šeststrobo glavo 60-100 Nm Vijak s šeststrobo glavo 75-150 Nm	M6 -6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Slika 9 Prirobnični vijaki tesnila osi in pritrdilni vijaki tesnila osi za CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Velikost črpalke	Navor privijanja	
	Prirobnični vijak tesnila osi (4 kosi)	Pritrdilni vijaki tesnila osi (3 kosi)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10 -62 Nm	M6 -6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Slovenčina (SK) Návod na montáž a prevádzku

Preklad pôvodnej anglickej verzie

Tieto doplnkové montážne a prevádzkové predpisy sú určené pre čerpadlá Grundfos CR s certifikáciou ATEX.

Čerpadlá CR vyhovujú ustanoveniam smernice ATEX 2014/34/EU.

Čerpadlá sú vhodné na použitie v zónach klasifikovaných podľa smernice 1999/92/ES.

V prípade pochybností si prečítajte vyššie uvedené smernice alebo sa obráťte na Grundfos.

OBSAH

	Strana
1. Všeobecné informácie	305
1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo	305
1.2 Poznámky	306
2. Súvisiace montážne a prevádzkové predpisy	306
3. Prijatie produktu	306
4. Dokument o ochrane proti výbuchu	306
5. Identifikácia	307
5.1 Typový štítok	307
5.2 Typový kľúč	308
5.3 Ložisko motora na hnacom konci	309
6. Rozsah kategórií ATEX pre čerpadlá CR	310
7. Inštalácia produktu	311
7.1 Čerpadlá s jednoduchou hriadeľovou upchávkou	311
7.2 Čerpadlo s pohonom MAGdrive	311
7.3 Čerpadlá s dvojitou hriadeľovou upchávkou	312
7.4 Čerpadlá s voľným hriadeľom	312
8. Prevádzkové podmienky	313
8.1 Maximálna teplota okolia	313
8.2 Maximálna teplota čerpanej kvapaliny	313
8.3 Kalkulácia teploty	314
9. Pred spustením a počas prevádzky čerpadiel s certifikáciou ATEX	315
9.1 Kontrolný zoznam	315
10. Kontrolné prehliadky a údržba	317
10.1 Uťahovacie momenty	317
10.2 Hriadeľová upchávka	317

1. Všeobecné informácie

1.1 Upozornenia na nebezpečenstvo

Symboły a upozornenia na nebezpečenstvo, uvedené nižšie, sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.

NEBEZPEČENSTVO



Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá spôsobí smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

VAROVANIE



Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť smrť alebo vážne zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

POZOR



Upozorňuje na nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť ľahké alebo stredne ťažké zranenie, pokiaľ sa jej nezabráni.

Upozornenia na nebezpečenstvo sú štruktúrované nasledovne:

VÝSTRAŽNÉ SLOVO



Popis nebezpečenstva

Následky ignorovania varovania.
- Opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.



Pred inštaláciou si prečítajte tento dokument. Montáž a prevádzka musia byť v súlade s miestnymi nariadeniami a predpismi bezpečnosti práce.

1.2 Poznámky

Symboly a poznámky, uvedené nižšie, sa môžu objaviť v montážnych a prevádzkových pokynoch, bezpečnostných pokynoch a servisných pokynoch Grundfos.



Dodržujte tieto pokyny pre produkty do prostredia s nebezpečenstvom výbuchu.



Modrý alebo šedý krúžok s bielym grafickým symbolom upozorňuje, že je nutné prijať opatrenie pre zabránenie nebezpečenstvu.



Červený alebo šedý krúžok s diagonálnym pruhom, podľa možnosti s čiernym grafickým symbolom, upozorňuje, že opatrenie nemá byť prijaté alebo musí byť pozastavené.



Nedodržanie týchto pokynov môže spôsobiť poruchy alebo poškodiť zariadenie.



Tipy a rady, ktoré Vám uľahčia prácu.

2. Súvisiace montážne a prevádzkové predpisy

Symbol X na typovom štítku označuje, že čerpadlo podlieha osobitným podmienkam bezpečného používania, ako je opísané v tomto návode. Značky typových štítkov sú opísané v tabuľke v časti [5. Identifikácia](#).

Okrem tohto návodu rešpektujte aj nasledovné inšalačné a prevádzkové pokyny:

- CR, CRI, CRN: pre štandardné čerpadlá
- CR, CRI, CRN, CRT: odstránenie prepravných konzol a pripavenie motora. Pre čerpadlá bez motora
- MG: štandardné motory Grundfos.

Pri špeciálnych verziách čerpadiel CR sa riadte príslušnými montážnymi a prevádzkovými predpismi:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dvojité upchávky (back-to-back), chrbtom k sebe
- CR, CRI, CRN: dvojité upchávky, tandemová
- MG: štandardné motory Grundfos.

3. Prijatie produktu

Pokiaľ ide o dodávku čerpadla bez motora, namontujte na čerpadlo motor a potom vykonajte vyrovnanie zostavy článkov čerpadla a hriadeľovej upchávky, pričom postupujte podľa časti "Odstránenie prepravnej konzoly a osadenie motora" príslušného montážneho a prevádzkového návodu dodaného spolu s čerpadlom.

4. Dokument o ochrane proti výbuchu

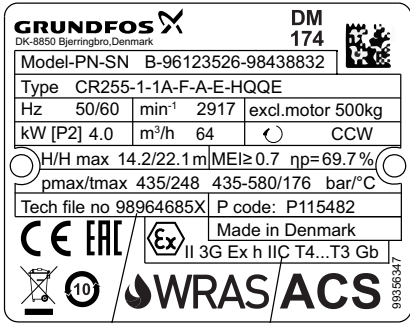
Kombinácia čerpadla CR a všetkých monitorovacích zariadení musí byť opísaná v dokumente o ochrane proti výbuchu podľa smernice 1999/92/ES.

5. Identifikácia

5.1 Typový štítok

Typový štítok, umiestnený na hlave čerpadla, udáva nasledujúce údaje:

- údaje o štandardnom čerpadle
- údaje o označení certifikácie ATEX
 - číslo technickej zložky
 - sériové číslo
 - kategória nevybušného prevedenia Ex.



Obr. 1 Príklad typového štítku čerpadla CR s certifikáciou ATEX

Hodnotenie ATEX	
Pol.	Popis
1	Skupina II I: Podzemie v baniach II: Povrchové zariadenia
	Kategória M2: Ťažba 2G, 3G: Plyny/výpary 2D, 3D: Prach
	Ex h Typ ochrany
	Skupina prostredia IIC: Plyny/výpary IIIC: Horľavý prach IIIB: Nemagnetický prach
	T4...T3 Maximálna teplota povrchu v súlade s 80079-36. Teplotný rozsah alebo špecifická teplota. T4...T3: Plyn T125 °C: Prach
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Plyn Db, Dc: Prach
	98964685 Číslo súboru pre technický súbor, uložený u DEKRA.
	X Indikuje, že zariadenie podlieha špeciálnym podmienkam pre bezpečné použitie. Podmienky sú uvedené v tomto dokumente.

Údaje pre označenie ATEX sa vzťahujú iba na časť vrátane spojky. Motor má samostatný typový štítok.

TM07 5039 0719

5.2 Typový kľúč

5.2.1 Príklad typového kľúča

Príklad	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Typový rozsah: CR, CRN									
Menovitý prietok v m ³ /h									
Počet článkov									
Počet obežných kolies s redukovaným priemerom									
Kód pre verziu čerpadla									
Kód pre pripojenie potrubia									
Kód materiálu									
Kód pre gumené časti čerpadla									
Kód hriadeľovej upchávky									

5.2.2 Kľúč ku kódom pre verziu čerpadla

Kódy pre verziu čerpadla	
A	Základné prevedenie
B	Predimenzovaný motor
E	Čerpadlo s certifikátom
H	Horizontálna verzia
I	Rôzne menovité hodnoty tlaku
K	Čerpadlo s nízkou čistou pozitívnou sacou výškou
M	Magnetický pohon
O	Očistené a vysušené
P	Poddimenzovaný motor
S	Vysokotlakové čerpadlo
T	Zariadenie na manipuláciu v ťahu (THD)
U	Čerpadlo schválené ATEX
Y	Elektrolyticky leštené
Z	Čerpadlá s ložiskovou prírubou

5.3 Ložisko motora na hnacom konci

Pre čerpadlo s voľným hriadeľom používajte správny typ ložiska motora na hnacom konci. Skontrolujte špecifický rozsah čerpadla a verziu čerpadla uvedenú na typovom štítku a vyberte príslušné ložisko pre hnací koniec.

	Ložisko na hnacom konci Rozsah čerpadiel CR 1-64		Ložisko na hnacom konci Rozsah čerpadiel CR 95-255	
Verzia čerpadla ¹⁾	Radiálne guľové ložisko (62/63xx)	Ložisko s angulárnym stykcom (73xx)	Radiálne guľové ložisko (62/63xx)	Ložisko s angulárnym stykcom (73xx)
A Štandardné čerpadlo	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Čerpadlo so zariadením na manipuláciu v ťahu (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Nesprávna poloha
Z Čerpadlo s ložiskovou prírubou ²⁾	0,37 - 45 kW	Nesprávna poloha	5,5 - 200 kW	Nesprávna poloha

¹⁾ Pozrite si kódy pre verziu čerpadla v časti [5.2 Typový kľúč](#).

²⁾ Výrobné varianty produktu (FPV).

6. Rozsah kategórií ATEX pre čerpadlá CR

Smernica	Čerpadlá CR s certifikáciou ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategória M	
Prostredie:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/ES ²⁾	-	-
Čerpadlá CR	Žiadne	CR CRI CRN
Motory	Žiadne	Žiadne

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategória 1		Kategória 2		Kategória 3	
Prostredie:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Zóna 0	Zóna 20	Zóna 1	Zóna 21	Zóna 2	Zóna 22
Čerpadlá CR	Žiadne	Žiadne	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motory	Žiadne	Žiadne	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Dôležité:** Prepojenie medzi skupinami, kategóriami a zónami je vysvetlené v smernici 1999/92/ES. Pamätajte, že táto smernica zahŕňa len minimálne požiadavky. Niektoré členské štáty EÚ môžu preto mať zavedené prísnejšie pravidlá. Prevádzkovateľ alebo inštalátor musí preto vždy skontrolovať, či skupina a kategória čerpadla zodpovedá klasifikácii zóny, do ktorej spadá miesto inštalácie.

7. Inštalácia produktu

NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu



- Smrť alebo vážny úraz
- Čerpadlo nesmie bežať bez kvapaliny.
 - Uistite sa, že čerpadlo je naplnené čerpanou kvapalinou počas prevádzky.

NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu



- Smrť alebo vážny úraz
- Vymeňte hriadeľovú upchávku, ak je spozorovaný zvýšený priesak.

NEBEZPEČENSTVO

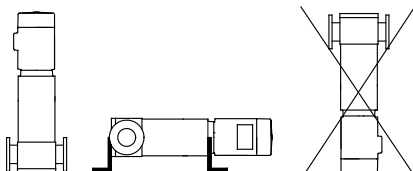
Riziko výbuchu



- Smrť alebo vážny úraz
- Vždy nainštalujte čerpadlo s motorom nad čerpadlom, aby ste predišli prehriatiu ložísk motora. Pozri obr. 2.



Za vykonanie kontroly funkčnosti ochrany proti chodu čerpadla nasucho, zahrňujúce napr. správny prietok, správny tesniaci tlak a teplotu preplachovacej kvapaliny, je zodpovedný inštalatér/prevádzkovateľ.



TM01 1241 4102

Obr. 2 Umiestnenie čerpadla

7.1 Čerpadlá s jednoduchou hriadeľovou upchávkou

7.1.1 Nehorľavé kvapaliny

Kategória 2G/D/M2

Uistite sa, že čerpadlo je naplnené čerpanou kvapalinou počas prevádzky. Ak to nie je možné, zaistíte vhodné monitorovanie, napr. ochranu pred chodom nasucho, za účelom zastavenia čerpadla v prípade poruchy.

Kategória 3G/D

Žiadne ďalšie monitorovanie, napr. ochrana proti chodu nasucho, nie je pre systém čerpadla nutné.

7.1.2 Horľavé kvapaliny, čerpacia jednotka

Kategória 2G/D/M2 a 3G/D/M2

Uistite sa, že čerpadlo je naplnené čerpanou kvapalinou počas prevádzky. Ak to nie je možné, zaistíte vhodné monitorovanie, napr. ochranu pred chodom nasucho, za účelom zastavenia čerpadla v prípade poruchy. Zabezpečte dostatočné vetranie okolo čerpadla.

Miera presakovania hriadeľovej upchávky je 1-10 ml za každých 24 hodín prevádzky. Pri niektorých typoch kvapalín nebude priesak viditeľný z dôvodu ich odparovania. Počas doby zábehu môže dôjsť k väčšiemu priesaku 1 až 20 ml za 24 hodín prevádzky. Kvapaliny ako olej alebo zmesi glykolu a vody sa odparujú pomalšie ako voda a zanechávajú zvyšky. Zaistíte riadne vetranie na udržanie zóny klasifikácie.

Kategória M2

Čerpadlo chráňte ochranným krytom, aby ste zabránili poškodeniu padajúcimi alebo vyhodnenými predmetmi.

7.2 Čerpadlo s pohonom MAGdrive

NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu



- Smrť alebo vážny úraz
- Vždy naplňte čerpadlo kvapalinou a uistite sa, že je dosiahnutý požadovaný minimálny prietok.

Pozrite si montážny a prevádzkový návod pre pohony MAGdrive čerpadiel CRN na <http://net.grundfos.com/qri/96464310>.

7.3 Čerpadlá s dvojitou hriadeľovou upchávkou

Chrbtom k sebe alebo za sebou

7.3.1 Nehorľavé kvapaliny, čerpacia jednotka

Kategória 2G/D

Uistite sa, že čerpadlo je naplnené čerpanou kvapalinou počas prevádzky. Ak to nie je možné, zaistíte vhodné monitorovanie, napr. ochranu pred chodom nasucho, za účelom zastavenia čerpadla v prípade poruchy.

Kategória 3G/D

Žiadne ďalšie monitorovanie, ako napríklad ochrana proti chodu nasucho, nie je nutné.

7.3.2 Horľavé kvapaliny, čerpacia jednotka

Kategória 2G/D/M2 a 3G/D/M2

Uistite sa, že čerpadlo je naplnené čerpanou kvapalinou počas prevádzky. Ak to nie je možné, zaistíte vhodné monitorovanie, napr. ochranu pred chodom nasucho, za účelom zastavenia čerpadla v prípade poruchy. Zabezpečte dostatočné vetranie okolo čerpadla.

Miera presakovania hriadeľovej upchávky je 1-10 ml za každých 24 hodín prevádzky. Pri niektorých typoch kvapalín nebude priesak viditeľný z dôvodu ich odparovania. Počas doby zábehu môže dôjsť k väčšiemu priesaku 1 až 20 ml za 24 hodín prevádzky. Kvapaliny ako olej alebo zmesi glykolu a vody sa odparujú pomalšie ako voda a zanechávajú zvyšky. Zaistíte riadne vetranie na udržanie zóny klasifikácie.

Kategória M2

Čerpadlo chráňte ochranným krytom, aby ste zabránili poškodeniu padajúcimi alebo vyhodnenými predmetmi.

7.4 Čerpadlá s voľným hriadeľom

Čerpadlá s voľným hriadeľom s motormi od 4 kW a vyššie musia používať ložiská s kosouhlým stykom.

Ak sú však čerpadlá vybavené zariadením na manipuláciu v ťahu (THD) alebo ložiskovou prírubou, nesmú sa nikdy používať s ložiskami s kosouhlým stykom. V prípade pochybností sa obráťte na Grundfos.



Skontrolujte, či je čerpadlo vybavené zariadením na manipuláciu v ťahu (THD). Ak má čerpadlo označenie THD, postupujte podľa pokynov uvedených nižšie.

Zariadenie na manipuláciu v ťahu (THD) je namontované vo výrobe na čerpadlách CR, CRN 95-255 pre veľkosti motorov nad 75 kW, vrátane.

7.4.1 Čerpadlá s voľným hriadeľom so zariadením na manipuláciu v ťahu

NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz

- Je potrebné monitorovať teplotu ložisk motoru na zabezpečenie zastavenia čerpadla v prípade prehriatia.



NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz

- Nepoužívajte motory ATEX s ložiskami s kosouhlým stykom na čerpadlách vybavených zariadením na manipuláciu v ťahu (THD).



NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz

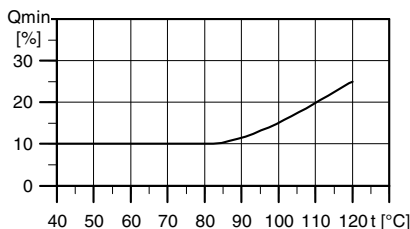
- Snímače teploty musia byť inštalované kvalifikovanými osobami v súlade s miestnymi predpismi.



Minimálny prietok

S ohľadom na nebezpečenstvo prehriatia sa čerpadlá nesmú používať pri prietokoch nižších, než koľko činí hodnota minimálneho dovoleného prietoku.

Nižšie uvedená krivka ukazuje minimálny prietok ako percentuálny podiel z menovitého prietoku v závislosti od teploty média.



Obr. 3 Minimálna prietoková rýchlosť v percentách menovitého prietoku

TM02 8290 4903

8. Prevádzkové podmienky

NEBEZPEČENSTVO



Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz

- Zaisťte, že požadovaný minimálny sací tlak je vždy k dispozícii.

Pozrite si montážny a prevádzkový návod čerpadiel CR, CRI a CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

NEBEZPEČENSTVO

Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz



- Nepoužívajte čerpadlo s vyššou teplotou kvapaliny, než je maximálna teplota kvapaliny (t_{max}), uvedená na typovom štítku čerpadla.
- Kalkulovaná maximálna prípustná teplota kvapaliny nesmie byť prekročená.

8.1 Maximálna teplota okolia

Maximálna teplota okolia čerpadlá: -20 až +60 °C.

8.2 Maximálna teplota čerpanej kvapaliny

Pri normálnej prevádzke čerpadla sú najvyššie teploty očakávané na povrchu krytu čerpadla a hriadeľovej upchávky. Teplota povrchu bude za normálnych okolností nasledovať teplotu kvapaliny. Prípustnú teplotu kvapaliny môžete vypočítať zistením maximálnej prípustnej teploty povrchu čerpadla počas prevádzky v tabuľke v časti

[8.3.1 Teplotná trieda](#), a jej redukovanie pomocou prívodu teploty z hriadeľových upchávok, pozri tabuľku v časti [8.3.2 Teplota hriadeľovej upchávky](#).

Časť [8.3 Kalkulácia teploty](#) obsahuje diagram, ktorý zobrazuje, ako maximálna teplota povrchu závisí od teploty kvapaliny a od prívodu teploty z hriadeľovej upchávky.

Príklad kalkulácie

Na základe prívodu teploty z HQQX hriadeľovej upchávky, triedy média 1, priemeru hriadeľa Ø22 a tlaku 2,5 MPa.

Teplotná trieda (T_4) = 135 °C, pozri časť

[8.3.1 Teplotná trieda](#).

Prívod teploty z HQQX hriadeľovej upchávky = 24 °C, pozri časť [8.3.2 Teplota hriadeľovej upchávky](#).

Bezpečnostná hranica pre Skupinu II = 5 °C v súlade s normou ATEX.

Výsledok

Maximálna povolená teplota čerpanej kvapaliny:

Pre triedu T_4 je bezpečnostná hranica prírastku z hriadeľovej upchávky = $135 - 24 - 5 = 106$ °C.

Čerpadlá, ktoré umožňujú čerpať kvapaliny do maximálnej teploty 150 °C, sú vybavené tandemovou hriadeľovou upchávkou. V takom prípade musí byť teplota a prítok preplachovanej kvapaliny v súlade s popisom v návode na inštaláciu a prevádzku pre čerpadlá "CR, CRI a CRN s dvojistou mechanickou upchávkou (v tandemovom usporiadaní)" na <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

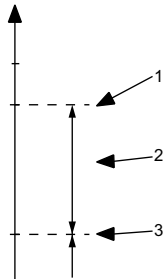
Uistite sa, že kombinácia čerpadla CR a ochrany proti chodu nasucho je opísaná v dokumente o ochrane proti výbuchu podľa smernice 1999/92ES.



Za vykonanie kontroly správneho prítoku a správnej teploty preplachovanej kvapaliny je zodpovedný montážnik alebo prevádzkovateľ.

8.3 Kalkulácia teploty

Nasledujúci obrázok ukazuje maximálnu povrchovú teplotu čerpadla v dôsledku maximálnej teploty kvapaliny a zvýšenia teploty v upchávke.



TM06 4445 2315

Obr. 4 Maximálna povrchová teplota

Pol.	Legenda číslovania
1	Maximálna povrchová teplota čerpadla
2	Zvýšenie teploty v hriadeľovej upchávke. Kalkulované firmou Grundfos. Pozri časť 8.3.2 Teplota hriadeľovej upchávky .
3	Maximálna teplota čerpanej kvapaliny

8.3.1 Teplotná trieda

Teplotná trieda	Maximálna povrchová teplota [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maximálna povrchová teplota pre prach je uvedená na typovom štítku čerpadla.

8.3.2 Teplota hriadeľovej upchávky

Pre účely vypočítania povrchovej teploty čerpadla a teplotnej triedy uvádzajú tabuľky nižšie nárast teploty u hriadeľovej upchávky pre rôzne priemery hriadeľa, rôzny tlak a rôzne triedy médií.

Hriadeľová upchávka: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Otáčky: 2900/3500			
Priemer hriadeľa [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Nárast teploty hriadeľovej upchávky [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Hriadeľová upchávka: HQBx/HUBx Otáčky: 2900/3500			
Priemer hriadeľa [mm]	Tlak [MPa]		
	1	2,5	4
	Nárast teploty hriadeľovej upchávky [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Pred spustením a počas prevádzky čerpadiel s certifikáciou ATEX

NEBEZPEČENSTVO



Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz

- Nepoužívajte čerpadlo pri otáčkach, prekračujúcich menovité otáčky. Pozri typový štítok čerpadla.

9.1 Kontrolný zoznam

NEBEZPEČENSTVO



Riziko výbuchu

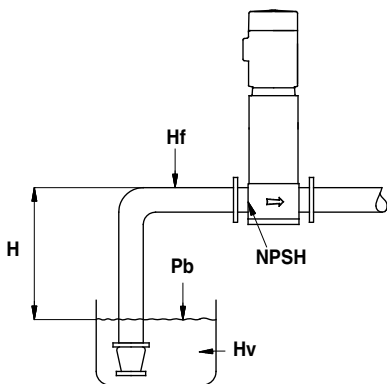
Smrť alebo vážny úraz

- Bezpodmienečne sa riaďte nasledujúcim kontrolným zoznamom.

Dodržiavajte kontrolný zoznam:

1. Skontrolujte, či ATEX klasifikácia motora, čerpadla a príslušenstva zodpovedá špecifikovanej kategórii. Pozri časť **6. Rozsah kategórií ATEX pre čerpadlá CR**. Ak sa kategórie motora, čerpadla a príslušenstva líšia, platí nižšia uvedená hodnota.
 2. Pokiaľ čerpadlo spadá do kategórie M2, skontrolujte, či má čerpadlo mechanickú ochranu pred poškodením padajúcimi alebo inými predmetmi.
 3. Pravidelne čistite dutiny za krytom spojky čerpadla za účelom prevencie vzniku nebezpečných prachových usadenín.
 4. Skontrolujte, či výstupný výkon motora korešponduje s požadovaným P_2 čerpadla, ktoré je uvedené na typovom štítiku.
 5. Skontrolujte, či čerpadlo zodpovedá tomu, ktoré ste si objednali, viď typové štítky.
 6. Skontrolujte osové vyrovnanie článkovej zostavy čerpadla. Skontrolujte štítok vo vnútri krytu spojky. Skontrolujte, že komponenty hriadeľovej upchávky, gumové časti a tesniace plochy sú vhodné pre čerpanú kvapalinu.
 7. Skontrolujte, či sa hriadeľ voľne otáča. Medzi obežným kolesom a telesom čerpadla nesmie byť žiadny mechanický kontakt.
 8. Skontrolujte, či je čerpadlo naplnené čerpanou kvapalinou a riadne odvzdušnené. Čerpadlo nikdy neprevádzkujeme nasucho.
 9. Skontrolujte smer otáčania motora podľa šípky na vrchu krytu ventilátora.
 10. Ak používate čerpadlo s dvojitou mechanickou upchávkou v usporiadaní chrbtom k sebe, skontrolujte predpísaný tlak v komore upchávky. Počas prevádzky udržiavajte požadovaný tlak v komore upchávky. Vždy používajte zariadenia schválené podľa ATEX.
 11. Ak používate čerpadlo s dvojitou mechanickou upchávkou v usporiadaní za sebou (tandem), skontrolujte, či je komora úplne naplnená kvapalinou. Počas prevádzky musí byť upchávková komora stále naplnená preplachovacou kvapalinou. Ochrana pred chodom nasucho musí byť schválená podľa ATEX.
 12. Pri nasledujúcich typoch čerpadiel dodržujte pri ich uvedení do prevádzky špeciálne postupy:
 - Čerpadlá s pohonom MAGdrive
 - čerpadlá s dvojitou mechanickou upchávkou v usporiadaní chrbtom k sebe
 - čerpadlá s dvojitou mechanickou upchávkou v tandemovom usporiadaní (za sebou).
- Bližšie informácie nájdete v montážnom a prevádzkovom návode predmetného čerpadla.
13. Skontrolujte teplotu kvapaliny, ktorá nikdy nesmie presiahnuť maximálnu teplotu kvapaliny t_{max} uvedenú na typovom štítiku.
 14. Dávajte pozor, aby sa čerpadlo počas prevádzky neprehrievalo. Prevádzka čerpadla proti zavretej výtlachnej armatúre môže spôsobiť prehrievanie čerpadla. Nainštalujte obtok s pretlakovým spätným ventilom.
 15. Sledujte zvýšenú hlučnosť počas prevádzky, aby ste predišli prehriatiu čerpadla.
 16. Čerpadlo znovu odvzdušnite v niektorom z týchto prípadov:
 - čerpadlo bolo určitú dobu mimo prevádzky.
 - ak sa v ňom nahromadil vzduch.
 17. Pokiaľ čerpadlo je s ložiskovým štítom, kontrolujte hlučnosť čerpadla každý týždeň. Ak ložisko vykazuje známky opotrebovania, vymeňte ho.
 18. Teplota pre samovznietenie čerpanej kvapaliny musí byť o 50 K nad maximálnou povrchovou teplotou čerpadla.
 19. Uistite sa, že ste aplikovali správny sací tlak. Použite správnu tabuľku pre tlak výparov pre čerpanú kvapalinu. Pozri časť **9.1.1 Špecifikácia a kalkúlia scieho tlaku**.

9.1.1 Špecifikácia a kalkulácia sacieho tlaku



Obr. 5 Schematické znázornenie otvorenej sústavy s čerpadlom CR

Výpočet sacieho tlaku

Maximálna sacia výška "H" v metroch vodného stĺpca sa vypočíta nasledovne:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometrický tlak v baroch.

Barometrický tlak sa dá nastaviť na 1 bar. V uzavretých sústavách Pb udáva tlak v sústave v baroch.
(10 barov = 1 MPa)

NPSH = Net Positive Suction Head (čistá pozitívna sacia výška) v metroch vodného stĺpca, odčíta sa z krivky NPSH v prílohe* (v mieste najväčšej hodnoty prietoku Q čerpadla).

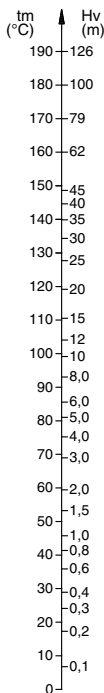
* Odkaz na prílohu, pozri časť 9.1.2 .

Hf = Strata trením v sacom potrubí v metroch vodného stĺpca v mieste najväčšej hodnoty menovitého prietoku čerpadla.

Hv = Tlak pary pre vodu v metroch vodného stĺpca. Pozri obr. 6 . Pokiaľ čerpaná kvapalina nie je voda, potom použite tlak pary pre kvapalinu, ktorá je čerpaná.

tm = Teplota kvapaliny.

Hs = Bezpečnostná rezerva = minimálne 0,5 metrov vodného stĺpca.



Obr. 6 Tlak pary pre vodu v metroch vodného stĺpca.

Ak má vypočítaná výška "H" kladnú hodnotu, čerpadlo môže pracovať so sacou výškou max. "H" m vodného stĺpca.

Ak je vypočítaná hodnota "H" záporná, musí byť zabezpečená minimálna prítoková výška "H" v metroch vodného stĺpca. Počas prevádzky sa musí tlak na saní rovnať minimálne vypočítanej výške "H".

Príklad:

Pb = 1 bar.

Typ čerpadla: CR 15, 50 Hz.

Prietok: 15 m³/h.

NPSH (viď príloha*): 1,1 m vodného stĺpca.

Hf = 3,0 m vodného stĺpca.

Teplota čerpanej kvapaliny: 60 °C.

Hv (pozri obr. 6): 2,1 m vodného stĺpca.

$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m vodného stĺpca].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m vodného stĺpca.

Podľa tohto výpočtu môže čerpadlo pracovať pri maximálnej sací výške 3,5 m vodného stĺpca.

To zodpovedá tlaku: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ baru.

Vypočítaný tlak v kPa: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

* Odkaz na prílohu, pozri časť 9.1.2 .

9.1.2 Príloha s krivkami NPSH



Príloha:

Príloha uvedená v časti 9.1.1 sa nachádza v inšalačných a prevádzkových pokynoch pre štandardné čerpadlá CR, CRI, CRN: <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Kontrolné prehliadky a údržba

Servisná dokumentácia je k dispozícii na Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

V prípade ďalších otázok sa obráťte na najbližšiu pobočku firmy Grundfos alebo na jeho servisné stredisko.

10.1 Uťahovacie momenty

NEBEZPEČENSTVO

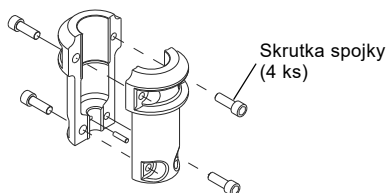
Riziko výbuchu

Smrť alebo vážny úraz

- Spojovacie skrutky, hriadeľová upchávka, skrutky príruby hriadeľovej upchávky a nastavovacie skrutky hriadeľovej upchávky musia byť utiahnuté v súlade so špecifikovanými hodnotami uťahovacích momentov.



10.1.1 Spojka

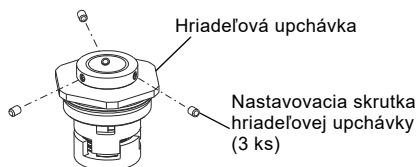


Obr. 7 Skrutky spojky

Veľkosť čerpadla	Skrutky spojky (4 ks)	
	Uťahovací moment	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm	

10.2 Hriadeľová upchávka

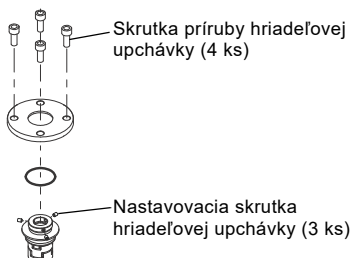
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255



Obr. 8 Hriadeľová upchávka a nastavovacie skrutky hriadeľovej upchávky pre CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Veľkosť čerpadla	Uťahovací moment	
	Hriadeľová upchávka	Nastavovacie skrutky hriadeľovej upchávky (3 ks)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5-2,5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Obr. 9 Skrutky príruby hriadeľovej upchávky a nastavovacie skrutky hriadeľovej upchávky pre CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Veľkosť čerpadla	Uťahovací moment	
	Skrutky príruby hriadeľovej upchávky (4 ks)	Nastavovacie skrutky hriadeľovej upchávky (3 ks)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

TM07 2397 3418

Türkçe (TR) Montaj ve kullanım kılavuzu

İngilizce orijinal metnin çevirisi

Bu tamamlayıcı kurulum ve çalıştırma talimatları, ATEX onaylı Grundfos CR pompalar için geçerlidir. CR pompalar, 2014/34/EU sayılı ATEX Direktifiyle uyumludur.

Pompalar, 1999/92/EC sayılı Direktife göre sınıflandırılan bölgelerde kullanıma uygundur. Emin olamazsanız yukarıda belirtilen direktiflere bakın veya Grundfos ile iletişime geçin.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. Genel bilgiler	318
1.1 Tehlike ifadeleri	318
1.2 Notlar	319
2. İlgili kurulum ve çalıştırma talimatları	319
3. Ürünün teslim alınması	319
4. Patlamaya karşı koruma belgesi	319
5. Tanımlama	320
5.1 Etiket	320
5.2 Tip anahtarı	321
5.3 Tahrik ucu motor yatağı	322
6. CR pompalar için ATEX kategorilerinin kapsamı	323
7. Ürünün kurulumu	324
7.1 Tek salmastralı pompa	324
7.2 MAGdrive'lı pompa	324
7.3 Çift salmastralı pompa	325
7.4 Çıplak millî pompalar	325
8. Çalışma koşulları	326
8.1 Maksimum ortam sıcaklığı	326
8.2 Maksimum sıvı sıcaklığı	326
8.3 Sıcaklığın hesaplanması	327
9. ATEX onaylı bir pompayı çalıştırmadan önce ve çalışması sırasında	328
9.1 Kontrol listesi	328
10. Bakım ve denetim	330
10.1 Sıkma torkları	330
10.2 Salmastra	330

1. Genel bilgiler

1.1 Tehlike ifadeleri

Aşağıdaki sembol ve uyarı ifadeleri, Grundfos kurulum ve işletim talimatlarında görülebilir.



TEHLİKE

Kaçınılmaması halinde ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanacak tehlikeli bir durumu belirtir.



UYARI

Kaçınılmaması halinde ölüm veya ciddi yaralanma ile sonuçlanabilecek tehlikeli bir durumu belirtir.



DIKKAT

Kaçınılmaması halinde hafif veya orta dereceli yaralanma ile sonuçlanabilecek tehlikeli bir durumu belirtir.

Tehlike ifadeleri aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır:



UYARI KELİMESİ

Tehlike açıklaması

Uyarının gözardı edilmesinin sonucu.

- Tehlikeden kaçınmak için yapılması gereken.



Kurulumdan önce bu metni okuyunuz.
Kurulum ve kullanım, yerel düzenlemelere ve kabul edilen doğru uygulama kurallarına uygun olmalıdır.

1.2 Notlar

Aşağıdaki sembol ve uyarı ifadeleri, Grundfos kurulum ve işletim talimatlarında, güvenlik talimatlarında ve servis talimatlarında görülebilir.



Patlamaya karşı dayanıklı ürünlerde bu talimatlara uyulmalıdır.



Beyaz grafik sembollü bir mavi veya gri halka, tehlikeyi önlemek amacıyla bir eylemde bulunulması gerektiğini belirtir.



Köşegen çubuklu, muhtemelen siyah grafik sembollü bir kırmızı veya gri halka, tehlikeyi önlemek amacıyla bir eylemde bulunulması veya eylemin durdurulması gerektiğini belirtir.



Bu talimatların dikkate alınmaması, cihazların arızalanmasına veya hasar görmesine neden olabilir.



İşinizi kolaylaştıracak ipuçları ve tavsiyeler.

2. İlgili kurulum ve çalışma talimatları

Etiketeki X harfi, pompanın güvenli kullanımının bu talimatlarda belirtilen özel koşullara tabi olduğunu gösterir. Etiket işaretleri, [5. Tanımlama](#) bölümünde yer alan tabloda açıklanmıştır.

Bu talimatların yanı sıra, aşağıdaki kurulum ve çalışma talimatlarına da uyun.

- CR, CRI, CRN: standart pompalar için
- CR, CRI, CRN, CRT: taşıma braketinin sökülmesi ve motorun takılması. Motorsuz pompalar için
- MG: Grundfos standart motorlar.

CR pompaların özel modelleri için ilgili kurulum ve çalışma talimatlarına uyun:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: çift salmastra, sırt sırta
- CR, CRI, CRN: çift salmastra, tandem
- MG: Grundfos standart motorlar.

3. Ürünün teslim alınması

Pompa motorsuz olarak teslim edilirse pompa ile birlikte verilen kurulum ve çalışma talimatlarında yer alan "Taşıma braketinin çıkarılması ve motorun takılması" bölümünde açıklanan prosedüre göre motoru monte edin ve ardından çark grubu ve salmastrayı ayarlayın.

4. Patlamaya karşı koruma belgesi

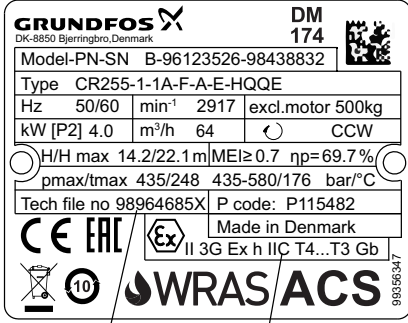
CR pompa ve tüm izleme ekipmanının kombinasyonu, 1999/92/EC sayılı Direktife göre patlamaya karşı koruma belgesinde açıklanmalıdır.

5. Tanımlama

5.1 Etiket

Pompa kafasındaki etikette aşağıdaki bilgiler bulunmaktadır:

- standart pompa bilgisi
- ATEX işareti bilgisi
 - teknik dosya numarası
 - seri numarası
 - Ex kategorisi.



Şekil 1 ATEX onaylı bir CR etiketi örneği

ATEX derecesi	
Konum	Açıklama
1	II Grup I: Madenlerde yeraltı II: Yüzey ekipmanları
	3G Kategori M2: Madencilik 2G, 3G: Gaz/buhar 2D, 3D: Toz
	Ex h Koruma tipi
	IIC Ortam grubu IIC: Gaz/buhar IIIC: Yanıcı toz IIIB: Manyetik olmayan toz
	T4...T3 80079-36'ya göre maksimum yüzey sıcaklığı. Sıcaklık aralığı veya belirli sıcaklık değeri. T4...T3: Doğalgaz T125 °C: Toz
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Doğalgaz Db, Dc: Toz
	98964685 DEKRA'da depolanan teknik dosya numarası.
	X Ekipmanın güvenli kullanım için özel koşullara tabi olduğunu belirtir. Koşullar bu belgede belirtilmiştir.

ATEX işareti bilgisi sadece kaplin içeren parçayı tanımlamaktadır. Motorda ayrı bir etiket vardır.

5.2 Tip anahtarı

5.2.1 Tip anahtarı örneği

Örnek	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Tip aralığı: CR, CRN									
Nominal debi [m ³ /sa.]									
Kademe sayısı									
Düşürülmüş çaplı çark sayısı									
Pompa modeli kodu									
Boru bağlantısı kodu									
Malzeme kodu									
Kauçuk pompa parçası kodu									
Salmastra kodu									

5.2.2 Pompa modeli kodlarının açıklaması

Pompa modeli kodları
A Temel model
B Büyük motor
E Sertifikalı pompa
H Yatay model
I Farklı basınç değeri
K Düşük NPEY değerli pompa
M Manyetik tahrik
O Temizlenmiş ve kurutulmuş
P Küçük motor
S Yüksek basınç pompası
T İtme kontrol cihazı (THD)
U ATEX onaylı pompa
Y Elektro polisajlı
Z Yatak flanşlı pompa

5.3 Tahrik ucu motor yatağı

Çıplak şaftlı pompa için doğru tipte tahrik ucu (DE) motor yatağı kullandığınızdan emin olun. Etiketle belirtilen özel pompa aralığını ve pompa modelini kontrol edin ve ilgili DE yatağını seçin.

Pompa modeli ¹⁾	DE yatağı CR 1-64 pompa serisi		DE yatağı CR 95-225 pompa serisi	
	Derin oluklu bilyalı yatak (62/63xx)	Açısal temaslı bilyalı yatak (73xx)	Derin oluklu bilyalı yatak (62/63xx)	Açısal temaslı bilyalı yatak (73xx)
A Standart pompa	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T İtme kontrol cihazlı pompa (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	İzin verilmez
Z Yatak flanşlı pompa ²⁾	0,37 - 45 kW	İzin verilmez	5,5 - 200 kW	İzin verilmez

1) [5.2 Tip anahtarı](#) bölümündeki pompa modeli kodlarına bakınız.

2) Fabrika ürün varyantları (FPV).

6. CR pompalar için ATEX kategorilerinin kapsamı

Direktif	ATEX onaylı CR pompalar	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategori M	
Ortam:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR pompalar	Yok	CR CRI CRN
Motorlar	Yok	Yok

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategori 1		Kategori 2		Kategori 3	
Ortam:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Bölge 0	Bölge 20	Bölge 1	Bölge 21	Bölge 2	Bölge 22
CR pompalar	Yok	Yok	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motorlar	Yok	Yok	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Önemli:** Gruplar, kategoriler ve bölgeler arasındaki bağlantı, 1999/92/EC sayılı Direktifte açıklanmaktadır. Bunun bir minimum direktif olduğunu unutmayın. Bazı AB ülkeleri bu nedenle daha katı bölgesel kurallara sahiptir. Kullanıcı veya montaj personeli, pompanın grup ve kategorisinin, kurulum alanı bölge sınıflamasına uyduğunu her zaman kontrol etmekle yükümlüdür.

7. Ürünün kurulumu

TEHLİKE

Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Pompayı kuru çalıştırmayın.
- Çalışma esnasında pompanın transfer sıvısıyla dolu olduğundan emin olun.

TEHLİKE

Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Sızıntıda artış gözlemlerseniz salmastrayı değiştirin.

TEHLİKE

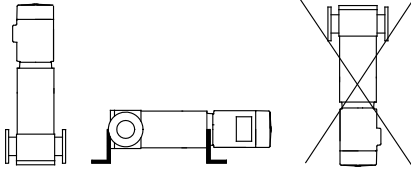
Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Motor yataklarının aşırı ısınmasını önlemek için pompayı daima motorun üzerine yerleştirin. Bkz. şek. 2.



Debi, sızdırmazlık basıncı ve tampon veya yıkama sıvısı sıcaklığı gibi kuru çalışma koruması işlevlerini kontrol etme sorumluluğu montaj personeline veya pompa sahibine aittir.



TM01 1241 4102

Şekil 2 Pompanın yerleştirilmesi

7.1 Tek salmastralı pompa

7.1.1 Yanmayan sıvılar

Kategori 2G/D/M2

Çalışma esnasında pompanın transfer sıvısıyla dolu olduğundan emin olun. Bu mümkün değilse pompanın arızalanması halinde durdurulabilmesi için kuru çalışma koruması gibi uygun bir izleme sistemi kullanılmalıdır.

Kategori 3G/D

Pompa sistemi için kuru çalışma koruması gibi ek izleme gerekmez.

7.1.2 Yanıcı sıvılar, pompa ünitesi

Kategori 2G/D/M2 ve 3G/D/M2

Çalışma esnasında pompanın transfer sıvısıyla dolu olduğundan emin olun. Bu mümkün değilse pompanın arızalanması halinde durdurulabilmesi için kuru çalışma koruması gibi uygun bir izleme sistemi kullanılmalıdır. Pompa çevresinin yeterince havalandırıldığından emin olun.

Salmastradaki kaçak oranı her 24 saatlik çalışma süresi için 1-10 ml'den azdır. Bazı sıvı türlerinde buharlaşma nedeniyle sızıntı görülmeyebilir. Aletleme döneminde, 24 saatlik çalışma süresince 1-20 ml gibi daha fazla sızıntı meydana gelebilir. Yağ veya glikol-su karışımları gibi sıvılar sudan daha yavaş buharlaşır ve kalıntı bırakır. Bölge sınıflandırmasına uygun havalandırma sağlayın.

Kategori M2

Pompayı, düşen veya fırlayan nesnelerden bir muhafazayla koruyun.

7.2 MAGdrive'lı pompa

TEHLİKE

Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Pompayı her zaman sıvıyla doldurun ve gerekli minimum debinin sağlandığından emin olun.

CRN MAGdrive kurulum ve çalıştırma talimatlarına <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310> adresinden bakınız.

7.3 Çift salmastralı pompa

Sırt sırta veya tandem

7.3.1 Yanmayan sıvılar, pompa ünitesi

Kategori 2G/D

Çalışma esnasında pompanın transfer sıvısıyla dolu olduğundan emin olun. Bu mümkün değilse pompanın arızalanması halinde durdurulabilmesi için kuru çalışma koruması gibi uygun bir izleme sistemi kullanılmalıdır.

Kategori 3G/D

Pompa sistemi için ek izleme ve kuru çalışma koruması gerekmez.

7.3.2 Yanıcı sıvılar, pompa ünitesi

Kategori 2G/D/M2 ve 3G/D/M2

Çalışma esnasında pompanın transfer sıvısıyla dolu olduğundan emin olun. Bu mümkün değilse pompanın arızalanması halinde durdurulabilmesi için kuru çalışma koruması gibi uygun bir izleme sistemi kullanılmalıdır. Pompa çevresinin yeterince havalandırıldığından emin olun.

Salmastradaki kaçak oranı her 24 saatlik çalışma süresi için 1-10 ml'den azdır. Bazı sıvı türlerinde buharlaşma nedeniyle sızıntı görülmeyebilir. Alıştırma döneminde, 24 saatlik çalışma süresince 1-20 ml gibi daha fazla sızıntı meydana gelebilir. Yağ veya glikol-su karışımları gibi sıvılar sudan daha yavaş buharlaşır ve kalıntı bırakır. Bölge sınıflandırmasına uygun havalandırma sağlayın.

Kategori M2

Pompayı, düşen veya fırlayan nesnelerden bir muhafazayla koruyun.

7.4 Çıplak milli pompalar

4 kW ve üstü güçteki motorlu çıplak milli pompalarda açılmal temaslı yataklar kullanılmalıdır.

Ancak pompalarda bir itme kontrol cihazı (THD) veya yatak flanşı varsa bunların asla açılmal temaslı yataklarla birlikte kullanılmaması gerekir. Herhangi bir tereddüdünüz olursa Grundfos ile irtibat kurun.



Pompanın itme kontrol cihazı (THD) bulunup bulunmadığını kontrol edin. Pompa THD işaretli bir pompaysa aşağıdaki talimatları uygulayın.

İtme kontrol cihazı (THD), 75 kW ve üstü motor büyüklükleri için CR, CRN 95-255 pompalara fabrikada takılmıştır.

7.4.1 İtme kontrol cihazlı çıplak milli pompalar

TEHLİKE

Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Aşırı ısınma durumunda pompanın durmasını sağlamak için motor yataklarının sıcaklığının izlenmesi gerekir.

TEHLİKE

Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- İtme kontrol cihazı (THD) bulunan pompalarda açılmal temaslı yatağa sahip ATEX motorlar kullanmayın.

TEHLİKE

Patlama riski

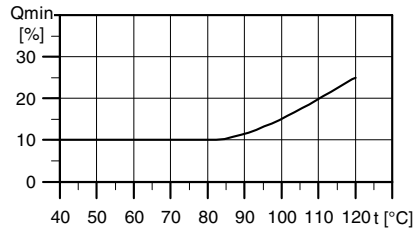


- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Sıcaklık sensörleri, yerel yönetmeliklere uygun olarak uzman kişiler tarafından takılmalıdır.

Minimum debi

Aşırı ısınma riski nedeniyle, pompaları minimum debinin altındaki akışlarda kullanmayın.

Aşağıdaki eğride minimum debi, sıvı sıcaklığına göre nominal debinin yüzdesi olarak görülmektedir.



TM02 8290 4903

Şekil 3 Nominal akış yüzdesinde minimum debi

8. Çalışma koşulları

TEHLİKE



Patlama riski

- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Gerekli minimum giriş basıncının her zaman mevcut olduğundan emin olun.

CR, CRI, CRN pompaalarının kurulum ve çalıştırma talimatlarına bakınız:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

TEHLİKE

Patlama riski



- Ölüm veya ciddi yaralanma
- Pompayı, pompa etiketinde belirtilen maksimum sıvı sıcaklığından (t_{maks}) daha yüksek bir sıvı sıcaklığında çalıştırmayın.
- Hesaplanan maksimum izin verilen sıvı sıcaklığı aşılmamalıdır.

8.1 Maksimum ortam sıcaklığı

Pompanın maksimum ortam sıcaklığı: -20 ile +60 °C arası.

8.2 Maksimum sıvı sıcaklığı

Normal pompa çalışmasında, en yüksek sıcaklıkların pompa gövdesinin yüzeyinde ve salmastrada olması beklenir. Yüzey sıcaklığı normal olarak sıvı sıcaklığını takip edecektir.

İzin verilen sıvı sıcaklığını şu şekilde hesaplayabilirsiniz: çalışma sırasında pompa yüzeyi için maksimum izin verilen sıcaklığı [8.3.1 Sıcaklık sınıfı](#) bölümündeki tablodan bulun ve bu değerden salmastra sıcaklığı katkısını çıkarın. [8.3.2 Salmastra sıcaklığı](#) bölümündeki tabloya bakınız.

[8.3 Sıcaklığın hesaplanması](#) bölümünde, maksimum yüzey sıcaklığı ile sıvı sıcaklığı ve salmastradan kaynaklı sıcaklık katkısı arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik yer almaktadır.

Hesaplama örneği

Bir HQQX salmastradan kaynaklı sıcaklık katkısı, sıvı sınıfı 1, Ø22'lik mil çapı ve 2.5 Mpa'lık basınç değerleri baz alınarak hesaplanmıştır.

Sıcaklık sınıfı (T4) = 135 °C, bkz. bölüm

[8.3.1 Sıcaklık sınıfı.](#)

HQQX salmastradan kaynaklı sıcaklık katkısı = 24 °C, bkz. bölüm [8.3.2 Salmastra sıcaklığı.](#)

ATEX standardına göre Grup II için güvenlik payı = 5 °C.

Sonuç

Maksimum izin verilen sıvı sıcaklığı:

T4 - salmastradan katkı-güvenlik payı = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Maksimum 150 °C'ye kadar sıvıların transferine izin verilen pompalar bir tandem salmastrayla donatılmıştır. Bu durumda, yıkama sıvısının sıcaklığı ve debisi "CR, CRI, CRN - Çift salmastra (tandem)" kurulum ve çalıştırma talimatlarında (<http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>) yer alan açıklamalara göre olmalıdır.

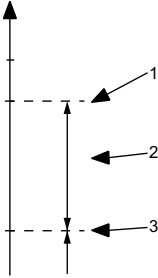
CR pompa ile kuru çalışma koruması kombinasyonunun, 1999/92/EC Direktifine göre patlamaya karşı koruma belgesinde açıklandığından emin olun.



Yıkama sıvısının debi ve sıcaklığının doğruluğunu kontrol etme sorumluluğu montajı gerçekleştirene veya pompa sahibine aittir.

8.3 Sıcaklığın hesaplanması

Aşağıdaki grafikte, maksimum sıvı sıcaklığı ve salmastradaki sıcaklık artışının bir sonucu olarak pompanın maksimum yüzey sıcaklığı gösterilmektedir.



Şekil 4 Maksimum yüzey sıcaklığı

TM06 4445 2315

Konum	Şekil açıklaması
1	Pompanın maksimum yüzey sıcaklığı
2	Salmastradaki sıcaklık artışı. Grundfos tarafından hesaplanmıştır. Bkz. bölüm 8.3.2 Salmastra sıcaklığı .
3	Maksimum sıvı sıcaklığı

8.3.1 Sıcaklık sınıfı

Sıcaklık sınıfı	Maksimum yüzey sıcaklığı [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Toz için maksimum yüzey sıcaklığı etikette belirtilmiştir.

8.3.2 Salmastra sıcaklığı

Pompa yüzey sıcaklığını ve sıcaklık sınıfını hesaplamak için aşağıdaki tabloda farklı mil çapları, farklı basınç ve çeşitli sıvı sınıfları için salmastradaki sıcaklık artış değerleri yer almaktadır.

Salmastra: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Rpm: 2900/3500			
Mil çapı [mm]	Basınç [MPa]		
	1	2,5	4
	Salmastradaki sıcaklık artışı [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Salmastra: HQBx/HUBx Rpm: 2900/3500			
Mil çapı [mm]	Basınç [MPa]		
	1	2,5	4
	Salmastradaki sıcaklık artışı [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. ATEX onaylı bir pompayı çalıştırmadan önce ve çalışması sırasında

TEHLİKE



Patlama riski

Ölüm veya ciddi yaralanma

- Pompayı, nominal hızı aşan hızlarda çalıştırmayın. Pompa etiketine bakınız.

9.1 Kontrol listesi

TEHLİKE



Patlama riski

Ölüm veya ciddi yaralanma

- Aşağıdaki kontrol listesini takip edin.

Bu kontrol listesine uyun:

1. Motor, pompa ve aksesuarların ATEX derecesinin belirtilen kategoriye uygun olup olmadığını kontrol edin. Bkz. bölüm 6. *CR pompalar için ATEX kategorilerinin kapsamı*. Motor, pompa veya aksesuar kategorileri farklıysa daha düşük olan derece geçerlidir.
2. Pompa, M2 kategorisinin altına inerse düşen veya fırlayan nesnelerden zarar görmesini engellemek için pompanın bir muhafazayla korunup korunmadığını kontrol edin.
3. Tehlikeli toz birikimini önlemek için pompanın kaplin korumasının arkasındaki boşlukları düzenli olarak temizleyin.
4. Motor çıkış gücünün pompanın gerekli P_2 değeriyle uyumlu olup olmadığını kontrol edin, etiketlere bakın.
5. Pompanın sipariş edilen pompa olup olmadığını kontrol edin, etiketlere bakın.
6. Çark grubunun eksenel hizalamasını kontrol edin. Kaplin muhafazanın iç kısmındaki etikete bakın. Salmastra parçalarının, kauçuk parçaların ve salmastra yüzeylerinin transfer sıvısına uygun olup olmadığını kontrol edin.
7. Milin serbest şekilde dönüp dönmediğini kontrol edin. Çark ve hazne arasında herhangi bir mekanik temas bulunmamalıdır.
8. Pompanın sıvı ile dolu olup olmadığını ve havasının alınıp alınmadığını kontrol edin. Pompa asla kuru çalıştırılmamalıdır.
9. Motorun dönüş yönünü kontrol edin, fan kapağının üstündeki oka bakın.
10. Çift salmastralı (sırt sırta) bir pompayı seçtiyseniz salmastra haznesinin basınçlı olup olmadığını kontrol edin. Çalışma sırasında hazneyi her zaman basınçlandırın. Her zaman ATEX onaylı ekipman kullanın.

11. Çift salmastralı (tandem) bir pompayı seçtiyseniz salmastra haznesinin tamamen sıvıyla dolu olup olmadığını kontrol edin. Salmastra haznesi çalışma sırasında her zaman yıkama sıvısıyla doldurulmalıdır. Kuru çalışma koruması ATEX onaylı olmalıdır.

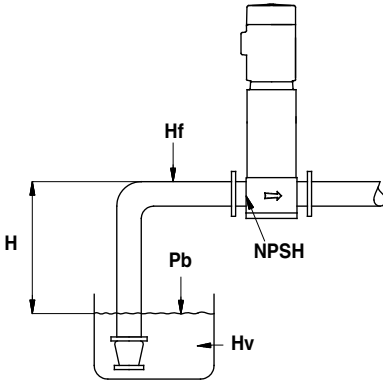
12. Aşağıdaki pompa türleri için özel başlatma prosedürleri uygulayın:

- MAGdrive pompalar
- çift salmastralı (sırt sırta) pompalar
- çift salmastralı (tandem) pompalar.

Daha fazla bilgi için ilgili pompanın kurulum ve çalıştırma talimatlarına bakınız.

13. Sıvı sıcaklığının, etiket üzerinde belirtilen maksimum sıvı sıcaklığını ($t_{maks.}$) aşım aşmadığını kontrol edin ve asla aşmadığından emin olun.
14. Pompanın aşırı ısınmasını önleyin. Kapalı bir tahliye vanasına karşı çalışma aşırı ısınmaya neden olabilir. Bir basınç tahliye çek valfi kullanarak bir bypass monte edin.
15. Pompanın aşırı ısınmasını önlemek için çalışma sırasında anormal ses olup olmadığını kontrol edin.
16. Aşağıdaki durumların herhangi biri olduğunda yeniden pompanın havasını alın:
 - pompa belirli bir süreliğine durdurulduğunda.
 - pompada hava biriktiğinde.
17. Pompada yatak braketleri varsa yatak sesini her hafta kontrol edin. Aşınma belirtisi gösteriyorsa yatağı değiştirin.
18. Transfer edilen sıvının otomatik ateşleme sıcaklığı, pompanın maksimum yüzey sıcaklığının 50 K üstünde olmalıdır.
19. Giriş basıncının doğru olduğundan emin olun. Transfer edilen sıvının buhar basıncı için doğru tabloyu kullanın. Bkz. bölüm 9.1.1 *Giriş basıncının hesaplanması ve özellikleri*.

9.1.1 Giriş basıncının hesaplanması ve özellikleri



Şekil 5 CR pompasına sahip açık sistemin şematik görünümü

Giriş basıncının hesaplanması

Metre cinsinden basma yüksekliği olarak maksimum emme yüksekliğini ("H") aşağıdaki şekilde hesaplayın:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Bar cinsinden barometrik basınç.
Barometrik basınç 1 bar olarak ayarlanabilir. Kapalı sistemlerdeki Pb, bar cinsinden sistem basıncını gösterir.
(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Metre cinsinden Net Pozitif Emme Yüksekliği, Ekteki NPEY eğrisinden* okunabilir (pompanın sağladığı en yüksek debide).

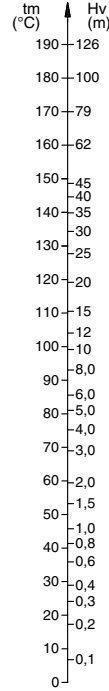
*Ek bağlantısı, bkz. bölüm 9.1.2.

Hf = Pompanın en yüksek debisinde, metre cinsinden basma yüksekliği olarak emme borusunda oluşan sürtünme kaybı.

Hv = Metre (basma yüksekliği) cinsinden buhar basıncı. Bkz. şek. 6. Transfer sıvısı su değilse buhar basıncı olarak transfer edilen sıvının buhar basıncını kullanın.

tm = Sıvı sıcaklığı.

Hs = Güvenlik payı = min. 0,5 metre basma yüksekliği.



Şekil 6 Metre (basma yüksekliği) cinsinden buhar basıncı

Hesaplanan "H" pozitif ise pompa maksimum "H" metre emme yüksekliğinde çalıştırılabilir.

Hesaplanan "H" negatif ise minimum "H" değerinde emme basıncı gerekir. Çalışma sırasındaki basınç hesaplanan "H" değerine eşit olmalıdır.

Örnek:

Pb = 1 bar.

Pompa tipi: CR 15, 50 Hz.

Debi: 15 m³/sa.

NPEY (eke bakınız*): 1,1 m basma yüksekliği.

Hf = 3,0 m basma yüksekliği.

Sıvı sıcaklığı: 60 °C.

Hv (bkz. şek. 6): 2,1 m basma yüksekliği.

$H = Pb \times 10,2 - NPEY - Hf - Hv - Hs$ [m basma yüksekliği].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ m basma yüksekliği.

Bu, pompanın maksimum 3.5 metre emme yüksekliğinde çalışabileceği anlamına gelir.

Bar cinsinden hesaplanan basınç: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ bar.

kPa cinsinden hesaplanan basınç: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ kPa.

*Ek bağlantısı, bkz. bölüm 9.1.2.

TM02 7445 3503

TM02 0118 3800

9.1.2 NPEY eğrilerinin bulunduğu ek



Ek:

9.1.1 bölümde belirtilen ek, standart CR, CRI ve CRN kurulum ve çalıştırma talimatlarında yer almaktadır:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Bakım ve denetim

Servis dökümanlarına Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>)'dan ulaşabilirsiniz.

Herhangi bir sorunuz varsa, lütfen en yakın Grundfos ofisine veya servisine başvurun.

10.1 Sıkma torkları

TEHLİKE

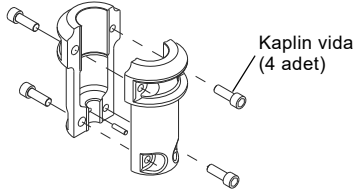
Patlama riski

Ölüm veya ciddi yaralanma

- Kaplin vidalar, salmastra, salmastra flanş vidaları ve salmastra ayar vidaları belirtilen tork değerlerine göre sıkılmalıdır.



10.1.1 Kaplin

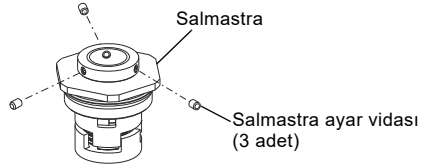


Şekil 7 Kaplin vidalar

Pompa boyutu	Kaplin vidalar (4 adet)
	Sıkma torku
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 Salmastra

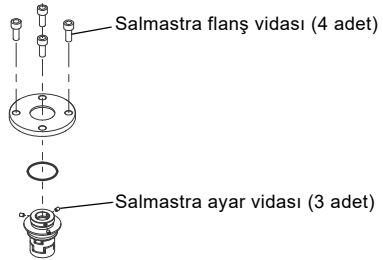
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255



Şekil 8 CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255 için salmastra ve salmastra ayar vidaları

Pompa boyutu	Sıkma torku	
	Salmastra	Salmastra ayar vidası (3 adet)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2.5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Altıgen 60-100 Nm Altıgen 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



Şekil 9 CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150 için salmastra flanş vidaları ve salmastra ayar vidaları

Pompa boyutu	Sıkma torku	
	Salmastra flanş vidası (4 adet)	Salmastra ayar vidası (3 adet)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Українська (UA) Інструкції з монтажу та експлуатації

Переклад оригінальної англійської версії

Ці додаткові інструкції з монтажу та експлуатації стосуються насосів Grundfos CR, що відповідають вимогам ATEX.

Насоси CR відповідають вимогам Директиви ATEX 2014/34/EU.

Насоси придатні для використання в зонах, які класифіковано згідно з Директивою 1999/92/EC. У разі сумнівів дивіться вищезазначені директиви або звертайтеся до компанії Grundfos.

ЗМІСТ

	Сторінка
1. Загальні відомості	331
1.1 Короткі характеристики безпеки	331
1.2 Примітки	332
2. Відповідні інструкції з монтажу та експлуатації	332
3. Отримання виробу	332
4. Документ вибухозахисту	332
5. Ідентифікація	333
5.1 Заводська табличка	333
5.2 Позначення типу	334
5.3 Підшипник електродвигуна на боці привода	335
6. Огляд категорій ATEX для насосів CR	336
7. Монтаж виробу	337
7.1 Насос з одинарним ущільненням	337
7.2 Насос з MAGdrive	337
7.3 Насос з подвійним ущільненням	338
7.4 Насоси з вільним кінцем вала	338
8. Умови експлуатації	339
8.1 Максимальна температура навколишнього середовища	339
8.2 Максимальна температура рідини	339
8.3 Обчислення температури	340
9. Перед запуском та під час експлуатації насоса, що відповідає вимогам ATEX	341
9.1 Карта перевірок	341
10. Технічне обслуговування та огляд	343
10.1 Моменти затягування	343
10.2 Ущільнення вала	343

1. Загальні відомості

1.1 Короткі характеристики безпеки

Наведені нижче символи та короткі характеристики безпеки можуть з'являтися в інструкціях з монтажу та експлуатації, інструкціях з техніки безпеки та інструкціях з технічного обслуговування компанії Grundfos.

НЕБЕЗПЕЧНО



Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, призведе до смерті або серйозної травми.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ



Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може призвести до смерті або серйозної травми.

УВАГА



Вказує на небезпечну ситуацію, яка, якщо її неможливо уникнути, може призвести до незначної травми або травми середнього ступеня тяжкості.

Короткі характеристики безпеки мають таку структуру:

СЛОВО-СИГНАЛ



Опис безпеки

Наслідок у разі недотримання попередження.

- Захід із запобігання безпеки.



Перед початком монтажу прочитайте цей документ. Монтаж та експлуатація повинні виконуватись відповідно до місцевих норм та загальноприйнятих правил.

1.2 Примітки

Наведені нижче символи та примітки можуть з'являтися в інструкціях з монтажу та експлуатації, інструкціях з техніки безпеки та інструкціях з технічного обслуговування компанії Grundfos.



Дотримуйтесь цих правил при роботі із вибухозахищеними виробами.



Синє або сіре коло з білим графічним символом вказує на те, що необхідно вжити захід для запобігання небезпеки.



Червоне або сіре коло з діагональною рискою, можливо з чорним графічним символом, вказує на те, що захід вживати не потрібно або його слід припинити.



Недотримання цих інструкцій може стати причиною несправності або пошкодження обладнання.



Рекомендації, що спрощують роботу.

2. Відповідні інструкції з монтажу та експлуатації

Літера X на заводській табличці вказує на те, що для цього насоса потрібно застосовувати спеціальні умови для безпечного використання згідно з цими інструкціями. Маркування на заводській табличці описано в таблиці у розділі [5. Ідентифікація](#).

Окрім цих інструкцій слід дотримуватись наступних інструкцій з монтажу та експлуатації:

- CR, CRI, CRN: для стандартних насосів;
- CR, CRI, CRN, CRT: демонтаж транспортного кронштейна та монтаж електродвигуна. Для насосів без електродвигуна;
- MG: стандартні електродвигуни Grundfos.

Для спеціальних версій насосів CR дотримуйтеся відповідних інструкцій з монтажу та експлуатації:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: подвійне ущільнення типу back-to-back;
- CR, CRI, CRN: подвійне ущільнення типу tandem;
- MG: стандартні електродвигуни Grundfos.

3. Отримання виробу

Якщо насос постачається без електродвигуна, встановіть електродвигун, а потім встановіть комплект камер та ущільнення вала відповідно до процедури, описаної в інструкціях з монтажу та експлуатації в розділі "Демонтаж транспортного кронштейна та монтаж електродвигуна", що постачається з насосом.

4. Документ вибухозахисту

Поеднання роботи насоса CR та обладнання для контролю повинно бути описане в документі вибухозахисту відповідно до Директиви 1999/92/ЕС.

5. Ідентифікація

5.1 Заводська табличка

На заводській табличці, що розміщена на головній частині насоса, вказана така детальна інформація:

- інформація про стандартний насос;
- інформація щодо маркування ATEX:
 - номер файлу з технічною інформацією;
 - серійний номер;
 - категорія вибухозахисту.

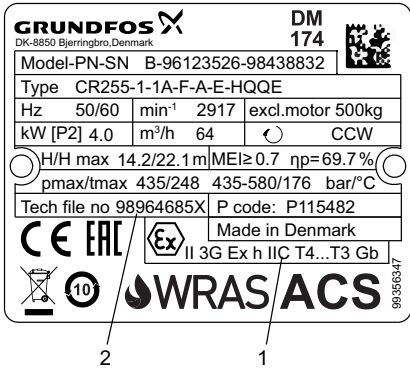


Рис. 1 Приклад заводської таблички насоса CR, що відповідає вимогам ATEX

Класифікація ATEX	
Поз.	Опис
1	II Група I: нижні шари ґрунту в шахтах II: поверхневе обладнання
	3G Категорія M2: гірничодобувна промисловість 2G, 3G: газ/пари 2D, 3D: пил
	Ex h Тип захисту
	IIC Група середовища IIC: газ/пари IIIC: горючий пил IIIB: немагнітний пил
	T4...T3 Максимальна температура поверхні згідно з 80079-36. Діапазон температур або конкретна температура. T4...T3: газ T125 °C: пил
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: газ Db, Dc: пил
	98964685 Номер файлу з технічною інформацією, що зберігається в DEKRA.
2	X Вказує на те, що для безпечного використання обладнання необхідно забезпечити спеціальні умови експлуатації. Умови зазначені в цьому документі.

Інформація щодо маркування ATEX відноситься тільки до насосної частини, включаючи муфту. Електродвигун має окрему заводську табличку.

5.2 Позначення типу

5.2.1 Приклад позначення типу

Приклад	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Типорозмір: CR, CRN									
Номінальна витрата в м³/год									
Кількість ступенів									
Кількість робочих коліс зі зменшеним діаметром									
Код версії насоса									
Код трубного з'єднання									
Код матеріалів									
Код гумових деталей насоса									
Код ущільнення вала									

5.2.2 Розшифровка кодів версії насоса

Коди версії насоса	
A	Базова версія
B	Електродвигун більшої потужності
E	Насос з сертифікатом
H	Горизонтальна версія
I	Різний номінальний тиск
K	Насос з низьким NPSH
M	Магнітний привод
O	Очищені та просушені насоси
P	Електродвигун меншої потужності
S	Насос високого тиску
T	Пристрій зниження осьового навантаження (THD)
U	Насос, що відповідає вимогам ATEX
Y	Електрополірування поверхні
Z	Насоси з підшипниковим фланцем

5.3 Підшипник електродвигуна на боці привода

Переконайтеся в тому, що для насоса з вільним кінцем вала використовується належний тип підшипника електродвигуна на боці привода. Перевірте конкретну серію та версію насоса, що вказані на заводській табличці, та виберіть відповідний підшипник на боці привода.

Версія насоса ¹⁾	Підшипник на боці привода Серія насосів CR 1-64		Підшипник на боці привода Серія насосів CR 95-255	
	Кульковий підшипник з глибоким жолобом (62/63xx)	Радіально-упорний підшипник (73xx)	Кульковий підшипник з глибоким жолобом (62/63xx)	Радіально-упорний підшипник (73xx)
A Стандартний насос	0,37-3 кВт	4-45 кВт	75-200 кВт	5,5-55 кВт
T Насос з пристроєм зниження осьового навантаження (THD) ²⁾	-	-	5,5-55 кВт	Не дозволено
Z Насос з підшипниковим фланцем ²⁾	0,37-45 кВт	Не дозволено	5,5-200 кВт	Не дозволено

1) Див. коди версії насоса у розділі [5.2 Позначення типу](#).

2) Заводські варіанти виробу (FPV).

6. Огляд категорій ATEX для насосів CR

Директива	Насоси Grundfos CR, що відповідають вимогам ATEX	
2014/34/EU	GROUP I	
	Категорія M	
Навколишнє середовище:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
Насоси CR	-	CR CRI CRN
Електродвигуни	-	-

2014/34/EU	GROUP II					
	Категорія 1		Категорія 2		Категорія 3	
Навколишнє середовище:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Зона 0	Зона 20	Зона 1	Зона 21	Зона 2	Зона 22
Насоси CR	-	-	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Електродвигуни	-	-	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	• II 2G Ex eb IIC T3 Gb • II 2G Ex db IIC T4 Gb	• II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Важливо:** Зв'язок між групами, категоріями та зонами пояснюється в Директиві 1999/92/EC. Зауважте, що у цій Директиві встановлені мінімальні вимоги. У деяких країнах ЄС можуть існувати суворіші місцеві правила. Користувач або монтажник завжди є відповідальним за перевірку відповідності групи та категорії насоса класифікації зони місця монтажу.

7. Монтаж виробу

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність



Смерть або серйозна травма

- "Суха" робота насоса забороняється.
- Переконайтесь у тому, що насос під час роботи заповнений рідиною, що перекачується.

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність



Смерть або серйозна травма

- Замініть ущільнення вала, якщо спостерігається збільшення витoku.

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

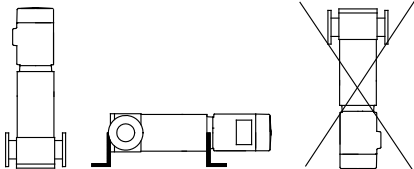


Смерть або серйозна травма

- Для уникнення перегріву підшипників електродвигуна завжди встановлюйте насос таким чином, щоб електродвигун був над насосом. Див. рис. 2.



Відповідальність за перевірку функцій захисту від сухого ходу, таких як витрата, тиск ущільнення та температура запірної або промивної рідини, покладено на монтажника або власника.



TM01 1241 4102

Рис. 2 Встановлення насоса

7.1 Насос з одинарним ущільненням

7.1.1 Незаймисті рідини

Категорія 2G/D/M2

Переконайтесь у тому, що насос під час роботи заповнений рідиною, що перекачується. Якщо це неможливо, забезпечте належний контроль, наприклад, захист від сухого ходу, щоб зупинити насос у разі несправності.

Категорія 3G/D

Ніякого додаткового контролю, наприклад, захисту від сухого ходу, для насосної системи не потрібно.

7.1.2 Легкозаймисті рідини, насос

Категорії 2G/D/M2 та 3G/D/M2

Переконайтесь у тому, що насос під час роботи заповнений рідиною, що перекачується. Якщо це неможливо, забезпечте належний контроль, наприклад, захист від сухого ходу, щоб зупинити насос у разі несправності. Забезпечте достатню вентиляцію навколо насоса.

Швидкість витoku через ущільнення вала становить 1-10 мл на кожні 24 години роботи. Для деяких типів рідини витік буде невидимим з огляду на випаровування. Під час обкатки об'єм витoku може перевищити 1-20 мл на 24 години роботи. Такі рідини, як олива або суміші води і гліколю, випаровуються повільніше за воду, залишаючи осад. Забезпечте належну вентиляцію для підтримки зони вказаної класифікації.

Категорія M2

Захистіть насос за допомогою огорожі для запобігання ушкодженням від предметів, що падають або виштовхуються.

7.2 Насос з MAGdrive

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність



Смерть або серйозна травма

- Завжди заповнюйте насос рідиною та забезпечте досягнення потрібного мінімуму витрати.

Дивіться інструкції з монтажу та експлуатації насоса CRN з MAGdrive на сайті <http://net.grundfos.com/qri/96464310>.

7.3 Насос з подвійним ущільненням

Back-to-back або tandem

7.3.1 Незаймисті рідини, насос

Категорія 2G/D

Переконайтесь у тому, що насос під час роботи заповнений рідиною, що перекачується. Якщо це неможливо, забезпечте належний контроль, наприклад, захист від сухого ходу, щоб зупинити насос у разі несправності.

Категорія 3G/D

Ніякого додаткового контролю, такого як захист від сухого ходу, для насосної системи не потрібно.

7.3.2 Легкозаймисті рідини, насос

Категорії 2G/D/M2 та 3G/D/M2

Переконайтесь у тому, що насос під час роботи заповнений рідиною, що перекачується. Якщо це неможливо, забезпечте належний контроль, наприклад, захист від сухого ходу, щоб зупинити насос у разі несправності. Забезпечте достатню вентиляцію навколо насоса.

Швидкість витoku через ущільнення вала становить 1-10 мл на кожні 24 години роботи. Для деяких типів рідини витік буде невидимим з огляду на випаровування. Під час обкатки об'єм витoku може перевищити 1-20 мл на 24 години роботи. Такі рідини, як олива або суміші води і гліколю, випаровуються повільніше за воду, залишаючи осад. Забезпечте належну вентиляцію для підтримки зони вказаної класифікації.

Категорія M2

Захистіть насос за допомогою огорожі для запобігання ушкодженням від предметів, що падають або виштовхуються.

7.4 Насоси з вільним кінцем вала

У насосах з вільним кінцем вала та електродвигунами потужністю 4 кВт та вище необхідно використовувати радіально-упорні підшипники.

Однак якщо насоси оснащено пристроєм зниження осьового навантаження (THD) або підшипниковим фланцем, використання радіально-упорних підшипників забороняється. За наявності сумнівів звертайтеся до компанії Grundfos.



Переконайтесь в тому, що насос оснащено пристроєм зниження осьового навантаження (THD). Якщо насос має маркування THD, дотримуйтесь інструкцій, наведених нижче.

Пристрій зниження осьового навантаження (THD) встановлюється на заводі-виробнику на насосах CR, CRN 95-255 для електродвигунів потужністю 75 кВт та вище.

7.4.1 Насоси з вільним кінцем вала та пристроєм зниження осьового навантаження

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

- Смерть або серйозна травма
- Для гарантованої зупинки насоса у випадку перегріву потрібно забезпечити контроль температури підшипників електродвигуна.



НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

- Смерть або серйозна травма
- Не використовуйте електродвигуни АТЕХ з радіально-упорними підшипниками на насосах, оснащених пристроєм зниження осьового навантаження (THD).



НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

- Смерть або серйозна травма
- Встановлення датчиків температури повинно виконуватися кваліфікованими спеціалістами відповідно до місцевих норм.



Мінімальна витрата

Щоб уникнути ризику перегріву, не використовуйте насос, якщо витрата нижча за мінімальне значення.

На наведений нижче кривій представлена мінімальна витрата у вигляді процентного відношення номінальної витрати до температури рідини.

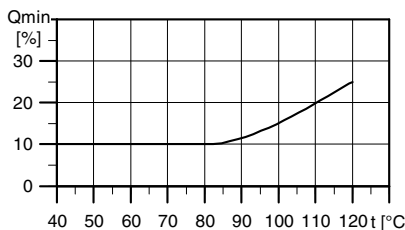


Рис. 3 Мінімальна витрата у відсотках від номінальної витрати

TM02 8290 4903

8. Умови експлуатації

НЕБЕЗПЕЧНО



Вибухонебезпечність

Смерть або серйозна травма

- Переконайтеся, що завжди присутній потрібний мінімальний тиск на вході.

Дивіться інструкції з монтажу та експлуатації для насосів типу CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qri/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qri/i/99078486>

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

Смерть або серйозна травма



- Не експлуатуйте насос з температурою рідини вищою за максимальну температуру рідини ($t_{\text{макс.}}$), що зазначена на заводській таблиці насоса.
- Розрахункова максимальна допустима температура рідини не повинна перевищуватись.

8.1 Максимальна температура навколишнього середовища

Максимальна температура навколишнього середовища насоса: від -20 до +60 °C.

8.2 Максимальна температура рідини

При нормальній експлуатації насоса найвищі температури можна очікувати на поверхні корпусу насоса та на ущільненні вала. Температура поверхні зазвичай буде пропорційною температурі рідини.

Допустиму температуру рідини можна обчислити, знайшовши максимально допустиму температуру на поверхні насоса під час роботи в таблиці, наведений в розділі **8.3.1 Температурний клас**, і зменшивши її на значення температурного впливу від ущільнення вала, див. таблицю в розділі **8.3.2 Температура ущільнення вала**.

В розділі **8.3 Обчислення температури** наведена діаграма, яка показує, як максимальна температура поверхні залежить від температури рідини та температурного впливу від ущільнення вала.

Приклад обчислення

З урахуванням температурного впливу від ущільнення вала HQQX, класу середовища 1, діаметра вала Ø22 та тиску 2,5 МПа.

Клас температур (T4) = 135 °C, див. розділ **8.3.1 Температурний клас**.

Температурний вплив від ущільнення вала HQQX = 24 °C, див. розділ **8.3.2 Температура ущільнення вала**.

Запас міцності для групи II = 5 °C відповідно до стандарту ATEX.

Результат

Максимальна допустима температура рідини:

T4 мінус температурний вплив від ущільнення вала мінус запас міцності = 135 - 24 - 5 = 106 °C.

Насоси, що призначені для прокачування рідини не вище 150 °C, обладнані ущільненням вала типу tandem. У цьому випадку температура та витрата промивної рідини повинні відповідати інструкції з монтажу та експлуатації "Насоси CR, CRI, CRN — подвійне ущільнення (tandem)", див. <http://net.grundfos.com/qri/i/96477555>.

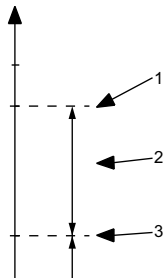
Переконайтеся, що поєднання роботи насоса CR та захисту від "сухого ходу" описано в документі вибухозахисту відповідно до Директиви 1999/92/EC.



Відповідальність за перевірку належної витрати та температури промивної рідини покладено на монтажника або власника.

8.3 Обчислення температури

На рисунку нижче показано максимальну температуру поверхні насоса, яка складається з максимальної температури рідини та підвищення температури в ущільненні вала.



TM06 4445 2315

Рис. 4 Максимальна температура поверхні

Поз.	Умовні позначення до рисунка
1	Максимальна температура поверхні насоса
2	Підвищення температури в ущільненні вала. Розраховується компанією Grundfos. Див. розділ 8.3.2 Температура ущільнення вала.
3	Максимальна температура рідини

8.3.1 Температурний клас

Температурний клас	Максимальна температура поверхні [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Максимальна поверхнева температура для пилу зазначена на заводській таблиці.

8.3.2 Температура ущільнення вала

Для розрахунку температури та класу температур поверхні насоса у таблиці нижче наводиться підвищення температури на ущільненні вала для різних діаметрів вала, різних значень тиску та різних класів середовища.

Ущільнення вала: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Об/хв: 2900/3500			
Діаметр вала [мм]	Тиск [МПа]		
	1	2,5	4
	Підвищення температури ущільнення вала [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Ущільнення вала: HQBx/HUBx Об/хв: 2900/3500			
Діаметр вала [мм]	Тиск [МПа]		
	1	2,5	4
	Підвищення температури ущільнення вала [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Перед запуском та під час експлуатації насоса, що відповідає вимогам АТЕХ

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

Смерть або серйозна травма

- Не запускайте насос зі швидкістю, що перевищує номінальну швидкість. Див. заводську таблицю.



9.1 Карта перевірок

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

Смерть або серйозна травма

- Дотримуйтеся карти перевірок нижче.



Дотримуйтеся цієї карти перевірок:

1. Переконайтеся, що класифікація АТЕХ для електродвигуна, насоса та допоміжного обладнання відповідає зазначеній категорії. Див. розділ 6. *Огляд категорій АТЕХ для насосів CR*. Якщо категорії електродвигуна, насоса та допоміжного обладнання відрізняються, дійсною є менша категорія.
2. Якщо насос належить до категорії M2, перевірте, чи насос захищений за допомогою огорожі для запобігання ушкодженням від предметів, що падають або виштовхуються.
3. Регулярно очищуйте порожнини позаду кожуха муфти насоса, щоб уникнути небезпечних відкладень пилу.
4. Переконайтеся, що вихідна потужність двигуна відповідає необхідній потужності насоса P_2 , див. заводські таблиці.
5. Переконайтеся в тому, що виріб відповідає замовленню, див. заводські таблиці.
6. Перевірте осьове вирівнювання комплекту камер. Дивіться етикетку на внутрішній стороні кожуха муфти. Перевірте, чи компоненти ущільнення вала, гумові частини та поверхні ущільнення підходять для рідини, що перекачується.
7. Перевірте, чи вал може вільно обертатись. Між робочим колесом та камерою не повинно бути механічного контакту.
8. Переконайтеся, що насос було заповнено рідиною, та з нього було видалено повітря. Насос ніколи не повинен працювати насуху.
9. Перевірте напрямок обертання електродвигуна, див. стрілку на верхній частині кришки вентилятора.
10. Якщо було обрано насос з подвійним ущільненням (back-to-back), переконайтеся, що камера ущільнення знаходиться під тиском. Завжди підтримуйте тиск у камері під час роботи. Завжди використовуйте обладнання, що відповідає вимогам АТЕХ.
11. Якщо було обрано насос з подвійним ущільненням (tandem), переконайтеся, що камера ущільнення повністю заповнена рідиною. Камера ущільнення повинна бути завжди заповнена промивною рідиною під час роботи. Захист від сухого ходу повинен відповідати вимогам АТЕХ.
12. Дотримуйтеся спеціальних процедур запуску для цих типів насосів:
 - насоси з MAGdrive;
 - насоси з подвійним ущільненням типу back-to-back;
 - насоси з подвійним ущільненням типу tandem.

Детальнішу інформацію можна знайти в інструкціях з монтажу та експлуатації для відповідного насоса.

13. Переконайтеся, що температура рідини ніколи не перевищує максимальну температуру рідини, $t_{\text{макс.}}$, зазначену на заводській таблиці.
14. Уникайте перегріву насоса. Робота із закритим випускним клапаном може призвести до перегріву. Встановіть байпас із запобіжним зворотним клапаном.
15. Перевірте наявність ненормального шуму під час роботи, щоб уникнути перегріву насоса.
16. Повторно видаляйте повітря з насоса в будь-якій з наступних ситуацій:
 - насос був зупинений протягом певного періоду часу;
 - у насосі накопичилось повітря.
17. Якщо насос має кронштейн для підшипників, перевіряйте наявність шуму підшипників кожного тижня. Замініть підшипник, якщо він має ознаки зносу.
18. Температура самозаймання рідини, що перекачується, повинна бути на 50 K вище максимальної температури поверхні насоса.
19. Переконайтеся в тому, що на вхід подано правильний тиск. Використовуйте правильну таблицю тиску пари для рідини, що перекачується. Див. розділ 9.1.1 *Специфікація та розрахунок вхідного тиску*.

9.1.1 Специфікація та розрахунок вхідного тиску

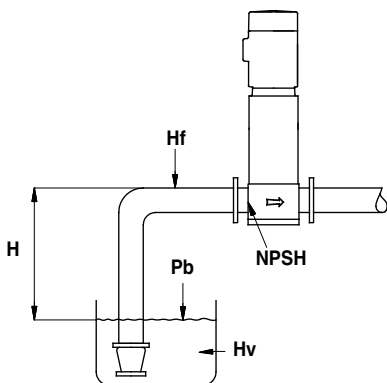


Рис. 5 Схематичне зображення відкритої системи з насосом CR

Розрахунок вхідного тиску

Максимальне значення підйому рідини при всмоктуванні "H" в метрах водяного стовпа може бути обчислене так:

$$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

P_b = Барометричний тиск у барах.

Барометричний тиск можна брати рівним 1 бар. У закритих системах P_b вказує тиск системи у барах.
(10 бар = 1 МПа)

$NPSH$ = Чисту позитивну висоту всмоктування насоса в метрах водяного стовпа див. на кривій NPSH у додатку* (при максимальній витраті насоса).

*Посилання на додаток, див. розділ 9.1.2.

H_f = Втрати на тертя у всмоктувальному трубопроводі в метрах водяного стовпа при максимальній витраті насоса.

H_v = Тиск пари для води в метрах водяного стовпа. Див. рис. 6. Якщо рідина, що перекачується, не є водою, то використовуйте тиск пари для рідини, яка наразі перекачується.

t_m = Температура рідини.

H_s = Запас міцності = мінімум 0,5 м вод. стовпа.

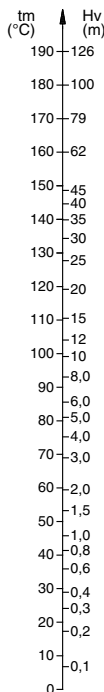


Рис. 6 Тиск пари для води в метрах водяного стовпа

Якщо обчислене значення "H" -позитивне, то насос зможе забезпечити значення підйому при всмоктуванні максимум "H" метрів водяного стовпа.

Якщо обчислене значення "H" -негативне, то на впуску необхідно забезпечити тиск мінімум "H" метрів водяного стовпа. Протягом усього часу роботи тиск має бути рівним розрахунковому значенню "H".

Приклад:

$P_b = 1$ бар.

Тип насоса: CR 15, 50 Гц.

Витрата: 15 м³/год.

$NPSH$ (див. додаток*): 1,1 м вод. ст.

$H_f = 3,0$ м вод. ст.

Температура рідини: 60 °C.

H_v (див. рис. 6): 2,1 м вод. ст.

$H = P_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [м вод. ст.].

$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$ м вод. ст.

Це означає, що насос може працювати при висоті всмоктування не більше 3,5 м вод. ст.

Розрахований тиск у барах: $3,5 \times 0,0981 = 0,343$ бар.

Розрахований тиск у кПа: $3,5 \times 9,81 = 34,3$ кПа.

*Посилання на додаток, див. розділ 9.1.2.

TM02 7445 3503

9.1.2 Додаток з кривими NPSH



Додаток:

Додаток, згаданий у розділі 9.1.1, міститься у стандартних інструкціях з монтажу та експлуатації насосів CR, CR1, CRN.

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Технічне обслуговування та огляд

Сервісна документація доступна в Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Якщо у Вас виникли будь-які запитання, зв'яжіться з найближчим представництвом компанії Grundfos чи з сервісним центром.

10.1 Моменти затягування

НЕБЕЗПЕЧНО

Вибухонебезпечність

- Смерть або серйозна травма
- З'єднувальні гвинти, ущільнення вала, гвинти фланця ущільнення вала та стопорні гвинти ущільнення вала повинні бути затягнуті відповідно до заданих значень моменту затягування.



10.1.1 З'єднання

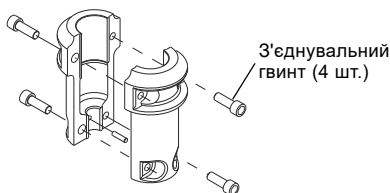


Рис. 7 З'єднувальні гвинти

Розмір насоса	З'єднувальні гвинти (4 шт.)
	Момент затягування
CR, CR1, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Н·м M8-31 Н·м M10-61 Н·м
CR, CR1, CRN 10, 15, 20	M6-13 Н·м M8-31 Н·м M10-62 Н·м
CR, CR1, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Н·м
CR, CR1, CRN 120, 150	M10-85 Н·м M16-100 Н·м
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Н·м M16-100 Н·м

10.2 Ущільнення вала

CR, CR1, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

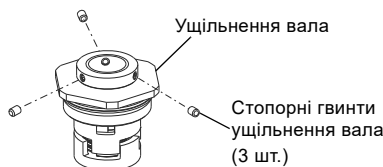


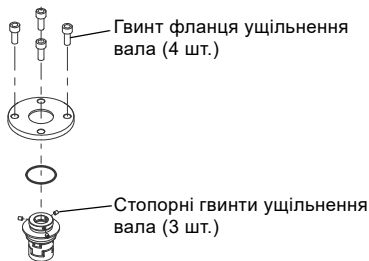
Рис. 8 Ущільнення вала та стопорні гвинти ущільнення вала для насосів CR, CR1, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

Розмір насоса	Момент затягування	
	Ущільнення вала	Стопорні гвинти ущільнення вала (3 шт.)
CR, CR1, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Н·м	M5 - 2,5 Н·м
CR, CR1, CRN 10, 15, 20	M33-35 Н·м	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Шестигранний 60-100 Н·м Шестигранний 75-150 Н·м	M6-6 Н·м

TM07 2395 3418

TM07 2396 3418

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



TM07 2397 3418

Рис. 9 Гвинти фланця ущільнення вала та стопорні гвинти ущільнення вала для насосів CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

Розмір насоса	Момент затягування	
	Гвинти фланця ущільнення вала (4 шт.)	Стопорні гвинти ущільнення вала (3 шт.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Н·м	M6-6 Н·м
CR, CRI, CRN 120, 150		

中文 (CN) 安装和使用说明书

翻译原来的英文版

该附加安装与操作指导适用于经ATEX批准的格兰富CR泵。

CR 泵符合 ATEX (欧洲防爆) 指令 2014/34/EU。

该型泵适合在按照 1999/92/EC 号指令划分的范围(区域)内使用。如有任何疑问, 请参照上述指令或与格兰富联系。

目录

	页
1. 概述	345
1.1 危险性声明	345
1.2 注意	345
2. 相关的安装与操作指导	345
3. 接收产品	346
4. 防爆保护文档	346
5. 标识	346
5.1 铭牌	346
5.2 型号说明	347
5.3 驱动端电机轴承	348
6. 对于CR泵的ATEX分类范围	349
7. 安装产品	350
7.1 带轴封的泵	350
7.2 带MAGdrive的泵	350
7.3 带双轴封的泵	350
7.4 裸轴泵	351
8. 运行条件	351
8.1 最高环境温度	351
8.2 最高液体温度	351
8.3 温度计算	352
9. ATEX许可的泵启动前和运行中	353
9.1 清单	353
10. 维护和检查	355
10.1 紧固扭矩	355
10.2 轴封材质	355



开始安装前, 请先阅读本文件。安装和操作必须遵守当地规章制度并符合公认的良好操作习惯。

1. 概述

1.1 危险性声明

以下符号和危险性声明可能出现在格兰富的安装和操作说明、安全说明和维修说明中。



危险

指示危险情况, 如果不可避免, 可能导致死亡或严重的人身伤害。



警告

指示危险情况, 如果不可避免, 可能导致死亡或严重的人身伤害。



注意

指示危险情况, 如果不可避免, 可能导致轻度或中度的人身伤害。

危险性声明的结构如下:



警示语

危险说明

无视警告的后果。
- 避免危险的措施。

1.2 注意

以下符号和注释可能出现在格兰富的安装和操作说明、安全说明和维修说明中。



使用防爆产品时应遵循本说明。



带白色图形符号的蓝色或灰色圆圈表示必须采取行动以避免发生危险。



红色或灰色圆圈加一斜线, 也可能带黑色图形符号, 表示不得采取或必须停止的行为。



不遵守这些指导可能会造成设备故障或设备损坏。



使工作更轻松的提示和建议。

2. 相关的安装与操作指导

铭牌上的字母 X 表示该泵适合在操作指导中所述特殊条件下的安全运行。铭牌标志说明见章节 5. 标识 中的表。

除了这些相关指导以外, 还应遵守以下安装与操作指导:

- CR, CRI, CRN: 对于标准泵
- CR, CRI, CRN, CRT: 拆下运输支架, 安装电机。对于不带电机的泵
- MG: 格兰富标准电机。

对于特殊版本的CR泵, 注意遵守相关的安装与操作指导:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: 双重密封, 背对背配置
- CR, CRI, CRN: 双重密封, 串联配置
- MG: 格兰富标准电机。

3. 接收产品

如果泵在交货时不带电机，安装电机并按照在泵交货时提供的安装与操作指导中的步骤说明"拆除运输支架并安装电机"调整腔体组件和轴封。

4. 防爆保护文档

确保按照1999/92/EC号指令在防爆文件中对CR泵和所有监控设备的联合应用作出正确说明。

5. 标识

5.1 铭牌

泵的铭牌上给出以下细节：

- 标准泵数据
- 欧洲防爆标志数据
 - 技术文件号
 - 序列号
 - Ex 分类。

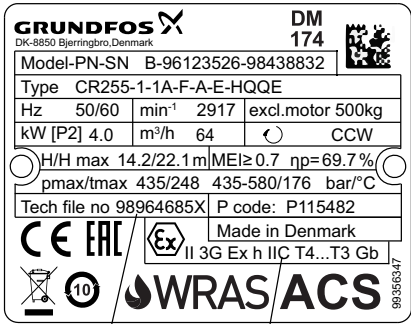


图 1 经ATEX批准的CR铭牌举例

ATEX分级	
位置	描述
1	组 I: 地下矿井 II: 地上设备
	类别 M2: 采矿 2G, 3G: 气体/蒸汽 2D, 3D: 粉尘
	Ex h 保护类型
	环境组 IIC: 气体/蒸汽 IIIC: 可燃粉尘 IIIB: 无磁性粉尘
	T4...T3 最高表面温度依据80079-36。 温度范围或特定温度。 T4...T3: 气体 T125 °C: 粉尘
2	Gb EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: 气体 Db, Dc: 粉尘
	98964685 DEKRA中所存储技术文件的文件编号。
	X 表示该设备适用于特殊条件下的安全运行。本文档中提到了这些条件。

ATEX标记的数据仅指包括联轴器的部分。电机带有单独的铭牌。

5.2 型号说明

5.2.1 型号说明示例

示例	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
类型范围: CR, CRN									
额定流量 [m³/h]									
叶轮级数									
小直径叶轮数									
泵的版本代码									
管道连接代码									
材料代码									
水泵橡胶部件代码									
轴封代码									

5.2.2 泵的版本代码说明

泵的版本代码	
A	基本版
B	大规格电机
E	含认证的泵
H	卧式安装
I	不同额定压力
K	低NPSH泵
M	磁力驱动
O	清洗及烘干处理过的泵
P	小规格电机
S	高压泵
T	推力平衡装置 (THD)
U	防爆ATEX认证泵
Y	电抛光处理
Z	轴承法兰的泵

5.3 驱动端电机轴承

确保对裸轴泵使用正确类型的驱动端（DE）电机轴承。请检查铭牌上注明的特定泵系列和泵版本，并选择相应的DE轴承。

泵版本 ¹⁾	DE轴承 CR 1-64泵系列		DE轴承 CR 95-255泵系列	
	深沟球轴承 (62/63xx)	角接触轴承 (73xx)	深沟球轴承 (62/63xx)	角接触轴承 (73xx)
A 标准泵	0.37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5.5 - 55 kW
T 带推力平衡装置 (THD) 的泵 ²⁾	-	-	5.5 - 55 kW	不允许
Z 带轴承法兰的泵 ²⁾	0.37 - 45 kW	不允许	5.5 - 200 kW	不允许

1) 请参阅 [5.2 型号说明](#) 一节中有关泵版本的代码。

2) 工厂产品变型（FPV）。

6. 对于CR泵的ATEX分类范围

指令	经ATEX批准的CR泵	
2014/34/EU	GROUP I	
	M 类	
环境:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR泵	无	CR CRI CRN
电机	无	无

2014/34/EU	GROUP II					
	1 类		2 类		3 类	
环境:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	0 区	20 区	1 区	21 区	2 区	22 区
CR泵	无	无	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
电机	无	无	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **重要信息:** 1999/92/EC 号指令对分组、分类和分区之间的关系进行了解释。请注意这是一项最低要求指令。某些欧盟国家可能有更严格的地方性规定。用户或安装者有责任检查泵的分组和分类是否与安装现场的分区相一致。

7. 安装产品

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 不得让泵干转。
- 确保泵在运行过程中已注满泵送液体。

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 如果观察到泄漏量增加，则更换轴封。

危险



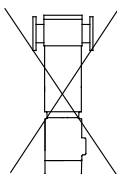
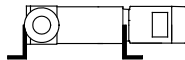
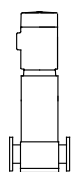
爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 务必在泵上方安装电机，以避免电机轴承过热。见图2。



对于干转保护功能的检查，如流量、密封压力以及挡板或冲洗液体的温度等，是安装者/拥有者的责任。



TM01 1241 4102

图 2 安装水泵

7.1 带轴封的泵

7.1.1 非易燃液体

2G/D/M2类

确保泵在运行过程中已注满泵送液体。如果无法做到，确保进行必要的监控，例如干运行保护，在发生故障时停止泵运行。

3G/D类别

泵系统不需要额外的监测，例如干转保护。

7.1.2 易燃液体，泵单元

2G/D/M2和3G/D/M2类

确保泵在运行过程中已注满泵送液体。如果无法做到，确保进行必要的监控，例如干运行保护，在发生故障时停止泵运行。确保泵的周围有足够的通风。

轴封的泄漏率为每运行24小时1-10毫升。对于某些类型的液体，由于会蒸发，所以看不到泄漏的迹象。在磨合期间，每运行24小时可能会发生1-20 毫升的较大泄漏。诸如油或乙二醇-水的混合物之类的液体蒸发得比水慢，并且会残留下来。确保适当的通风，以保持区域安全。

M2类别

用挡板保护泵，以防止物体掉落或弹出对其造成损坏。

7.2 带MAGdrive的泵

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 始终在泵内注满液体，并确保达到所需的最小流量。

请参见<http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>上的CRN MAGdrive安装与操作指导。

7.3 带双轴封的泵

背靠背或串联

7.3.1 不易燃液体，泵单元

2G/D类别

确保泵在运行过程中已注满泵送液体。如果无法做到，确保进行必要的监控，例如干运行保护，在发生故障时停止泵运行。

3G/D类别

泵系统不需要额外的监测，例如干转保护。

7.3.2 易燃液体，泵单元

2G/D/M2和3G/D/M2类

确保泵在运行过程中已注满泵送液体。如果无法做到，确保进行必要的监控，例如干运行保护，在发生故障时停止泵运行。确保泵的周围有足够的通风。

轴封的泄漏率为每运行24小时1-10毫升。对于某些类型的液体，由于会蒸发，所以看不到泄漏的迹象。在磨合期间，每运行24小时可能会发生1-20 毫升的较大泄漏。诸如油或乙二醇-水的混合物之类的液体蒸发得比水慢，并且会残留下来。确保适当的通风，以保持区域安全。

M2类别

用挡板保护泵，以防止掉落或弹出的物体造成损坏。

7.4 裸轴泵

电机功率为4 kW及以上的裸轴泵必须使用角接触轴承。

但是，如果泵装有推力平衡装置（THD）或轴承法兰，则切勿对泵使用角接触轴承。如有疑问，请联系格兰富公司。



检查泵是否装有推力平衡装置（THD）。如果泵带有THD标记，请遵循以下说明。

推力平衡装置（THD）出厂时安装在电机规格为75 kW及以上的CR和CRN 95-255上。

7.4.1 带有推力平衡装置的裸轴泵

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 对电动机轴承应进行温度监控，以确保其过热时泵会停止运行。

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 请勿在装有推力平衡装置（THD）的泵上使用带有角接触轴承的ATEX电机。

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 温度传感器必须由具有相关资质的人员按照当地法规进行安装。

最小流量

由于存在过热风险，不要在流量低于最低流量时运行水泵。

下面的曲线显示了不同液体温度下最低流量与额定流量的占比。

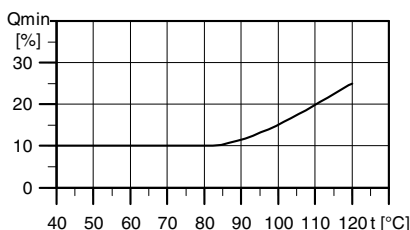


图 3 最小流量（以标称流量百分比表示）

8. 运行条件

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 确保始终可以获得所需的最小入口压力。

参见CR、CRI、CRN 的安装与操作指导。

- <http://net.grundfos.com/qri/i/96462123>

- <http://net.grundfos.com/qri/i/99078486>

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 请勿使用水泵泵送温度高于泵铭牌上规定的最高液体温度（ $t_{最高}$ ）的液体。
- 切勿超过计算的最高允许液体温度。

8.1 最高环境温度

泵的最高环境温度：-20 至 +60 °C。

8.2 最高液体温度

在正常的泵运行中，泵壳表面和轴封处的温度最高。表面温度通常取决于液体的温度。

在章节 **8.3.1 温度等级** 内的表中确定水泵运行时允许的最高表面温度，由此可以计算允许的液体温度，并通过轴封的温度分布降低温度。见章节 **8.3.2 轴封温度** 中的表。

章节 **8.3 温度计算** 中包含有展示液体温度和轴封的温度分布如何影响最高表面温度的图表。

计算示例

基于HQQX轴封的温度分布，介质等级1，轴直径Ø22和压力2.5 Mpa。

温度等级 (T4) = 135 °C，见章节 **8.3.1 温度等级**。

HQQX轴封的温度分布 = 24 °C，见章节 **8.3.2 轴封温度**。

根据ATEX标准，II组的安全裕度 = 5 °C。

结果

允许的最高液体温度：

轴封T4分布的安全裕度 = $135 - 24 - 5 = 106$ °C。

允许泵送最高150 °C液体的泵配有一个串联轴封。在这种情况下，灌注液体的温度和流量必须符合“CR CRI CRN - 双密封（串联）”安装与操作指导中的说明（网址：<http://net.grundfos.com/qri/i/96477555>）。

务必按照1999/92/EC号指令在防爆文件中对CR泵和干转保护装置的联合应用作出正确说明。



检查流量和灌注液体温度是否正确是安装者或拥有者的责任。

TM02 8290 4903

8.3 温度计算

下图显示了泵由于最高液体温度和轴封温度升高而出现的最高表面温度。

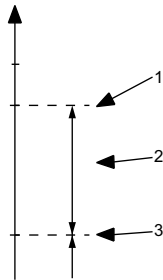


图 4 表面最高温度

TM06 4445 2315

位置	图例
1	泵最高表面温度
2	轴封温升。由格兰富计算。见章节 8.3.2 轴封温度 。
3	最高液体温度

8.3.1 温度等级

温度等级	表面最高温度 [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

粉尘的最高表面温度在泵的铭牌上标出。

8.3.2 轴封温度

为了计算泵的表面温度和温度级别，下表显示了不同轴径、不同压力值和不同介质的轴封的温升。

轴封: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx Rpm: 2900/3500			
轴直径 [mm]	压力 [Mpa]		
	1	2.5	4
	轴封温度 [°C]		
12	22 24 26		
16			
22			
28			
36			

轴封: HQBx/HUBx Rpm: 2900/3500			
轴直径 [mm]	压力 [Mpa]		
	1	2.5	4
	轴封温度 [°C]		
12	18 20 22		
16			
22			
28			
36			

9. ATEX许可的泵启动前和运行中

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 不要以超过额定速度的速度运行泵。见泵的铭牌。

9.1 清单

危险



爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 按照以下清单进行操作。

见本清单：

1. 检查电机、泵和配件的防爆等级是否符合指定类别。见章节 [6. 对于CR泵的ATEX分类范围](#)。如果电机、泵或配件的分类有不同，则较低的额定级别有效。
2. 如果泵为M2分类，检查泵是否有防护罩可以防止由落物或击物引起的损坏。
3. 定期清洁泵的联轴器护罩后面的空腔，以避免粉尘堆积可能造成的危险。
4. 检查铭牌上电机输出功率是否与泵所需的 P_2 相符。
5. 检查产品是否与订单相符，见铭牌。
6. 检查腔体组件是否轴向对齐。见位于联轴器护罩内的标签。检查轴封组件、橡胶部件和密封表面是否适用于泵送液体。
7. 检查泵轴是否转动自如。叶轮与腔体不可以有任何机械接触。
8. 检查泵是否灌满液体并已经除气。泵决不可干转。
9. 检查电机的转动方向，见风扇盖顶部的箭头。
10. 如果泵有背对背式双密封，检查密封室是否已经加压。始终在操作时对密封室加压。始终使用ATEX许可的设备。
11. 如果泵有串联纵列式双密封，检查密封室是否完全注满液体。在工作期间，密封腔体内必须总是灌满冲洗液。干转保护装置必须经ATEX许可。
12. 对于以下泵型，遵守专门的启动程序：
 - 磁力驱动泵
 - 配双密封的泵，背对背式
 - 配双密封的泵，串联纵列式。
 如需进一步信息，请参阅泵安装和操作说明。
13. 检查并确保液体温度未超出铭牌上规定的最高液体温度 $t_{最高}$ 。
14. 避免泵过热。
 - 在排出阀关闭状态下运行可以造成过热。安装一个带泄压止回阀的旁路。
15. 检查运行过程中是否有异常噪音，以免泵过热。
16. 在这些情况下对泵进行重新排气：
 - 泵已经停止运行一定时间。
 - 空气已积累在泵内。
17. 如果泵带有轴承支架，请每周检查轴承噪音。如果出现磨损迹象，更换轴承。
18. 泵送液体的自燃温度至少要比泵的最高表面温度高 50 K。
19. 确保施加正确的入口压力。使用正确的表格来获取泵送液体的蒸汽压力。见章节 [9.1.1 入口压力的规范和计算](#)。

9.1.1 入口压力的规范和计算

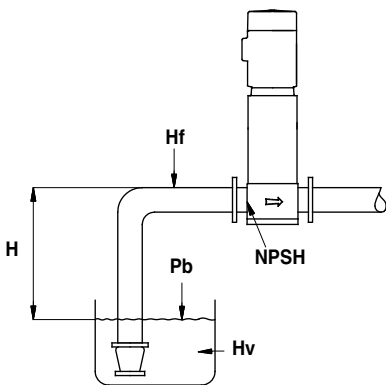


图 5 配置一个 CR 泵的开放系统示意图

入口压力的计算

以米扬程计算的最大吸程 "H" 可以从下式得出：

$$H = Pb \times 10.2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = 气压计所示的大气压值，以巴为单位。
可以将大气压力设置为 1 bar。在封闭的系统中， Pb 表示系统压力，单位为 bar。
(10 bar = 1 MPa)

$NPSH$ = 以米扬程计算的净正吸程高度，从附录* 的 $NPSH$ 曲线上（泵需要运行的最大流量点）读得。
*关于附录链接，见章节 9.1.2。

Hf = 泵最高流量下的进水管摩擦损失，单位米扬程。

Hv = 以“米扬程”表示的水的蒸汽压。见图 6。
如果泵送的液体不是水，则使用泵送液体的蒸汽压力。

tm = 液体温度。

Hs = 安全余量 = 最小 0.5 米扬程。

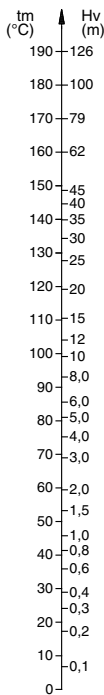


图 6 以“米扬程”表示的水的蒸汽压。

如果计算得出的 "H" 为正数，则水泵允许运行的最大吸程为 "H" 米扬程。

如果 H 的计算值为负，需要的最小入口压力为 "H" 米扬程。运行期间的压力必须与计算得出的 "H" 值相等。

示例：

$Pb = 1$ bar。

泵型：CR 15, 50 Hz。

流量：15 m³/h。

$NPSH$ （见附录*）：1.1 米扬程。

$Hf = 3.0$ 米扬程。

液体温度：60 °C。

Hv （见图 6）：2.1 米扬程。

$H = Pb \times 10.2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [米扬程]。

$H = 1 \times 10.2 - 1.1 - 3.0 - 2.1 - 0.5 = 3.5$ 米扬程。

也就是说，水泵可以运行的最大吸程是 3.5 米扬程。

以巴为单位计算压力：3.5 × 0.0981 = 0.343 巴。

以千帕为单位计算压力：3.5 × 9.81 = 34.3 kPa。

* 关于附录链接，见章节 9.1.2。

9.1.2 NPSH 曲线附录

附录：



章节 9.1.1 中提到的附录可在标准 CR、CRI、CRN 安装和操作说明中找到：

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. 维护和检查

服务手册参见Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>)。

如您有任何问题，请与附近的格兰富公司或服务站联系。

10.1 紧固扭矩

危险

爆炸风险

死亡或严重的人身伤害

- 必须根据规定的扭矩值拧紧联轴器螺丝、轴封、轴封法兰螺丝和轴封固定螺丝。

10.1.1 联轴器

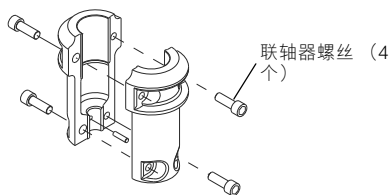


图 7 联轴器螺丝

水泵尺寸	联轴器螺丝 (4个)
	紧固扭矩
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm

10.2 轴封材质

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

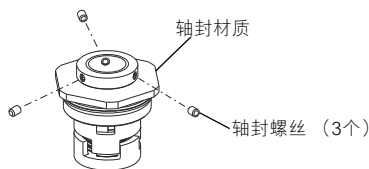


图 8 用于CR, CRI, CRN 1s、1、3、5、95、125、155、185、215、255的轴封和轴封固定螺丝

水泵尺寸	紧固扭矩	
	轴封材质	轴封固定螺丝 (3个)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2.5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	六角螺丝 60-100 Nm 六角螺丝 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

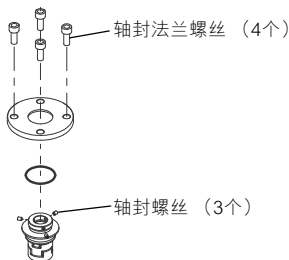


图 9 用于CR, CRN 32、45、64、90、120、150的轴封法兰螺丝和轴封固定螺丝

水泵尺寸	紧固扭矩	
	轴封法兰螺丝 (4个)	轴封固定螺丝 (3个)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

Norsk (NO) Installasjons- og driftsinstruksjoner

Oversettelse av den originale engelske versjonen

Disse tillegginstallasjons- og -driftsinstruksene gjelder for ATEX-godkjente Grundfos CR-pumper.

CR-pumpene oppfyller ATEX-direktivet 2014/34 / EU.

Pumpene er egnet for bruk i soner klassifisert i henhold til direktiv 1999/92/EF. Konsulter de ovennevnte direktivene i tvilstilfeller, eller kontakt Grundfos.

INNHold

	Side
1. Generell informasjon	356
1.1 Faresetninger	356
1.2 Merknader	357
2. Tilhørende installasjons- og driftsinstruks	357
3. Mottak av produktet	357
4. Eksplosjonsbeskyttelsesdokument	357
5. Identifikasjon	358
5.1 Typeskilt	358
5.2 Typenøkkel	359
5.3 Motorlager i drivenden	360
6. Omfang av ATEX-kategorier for CR-pumper	361
7. Installering av produktet	362
7.1 Pumpe med enkelt tetning	362
7.2 Pumpe med MAGdrive	362
7.3 Pumpe med dobbelt tetning	363
7.4 Rammeløse pumper	363
8. Driftsbetingelser	364
8.1 Maks. omgivelsestemperatur	364
8.2 Maks. væsketemperatur	364
8.3 Temperaturberegning	365
9. Før oppstart og under drift av en ATEX-godkjent pumpe	366
9.1 Sjekkliste	366
10. Vedlikehold og inspeksjon	368
10.1 Tiltrekningskrefter	368
10.2 Akseltetning	368

1. Generell informasjon

1.1 Faresetninger

Symbolene og faresetningene nedenfor kan forekomme i Grundfos' installasjons- og driftsinstruksjoner, sikkerhetsinstruksjoner og serviceinstruksjoner.



FARE

Indikerer en farlig situasjon som vil føre til alvorlig skade eller død.



ADVARSEL

Indikerer en farlig situasjon som kan føre til alvorlig skade eller død.



FORSIKTIG

Indikerer en farlig situasjon som kan gi mindre til moderate skader.

Faresetningene er bygd opp på følgende måte:



SIGNALORD

Beskrivelse av fare

Konsekvenser ved å ignorere advarselene.
- Tiltak for å unngå fare.



Les dette dokumentet før installasjonen. Installasjonen og bruken av utstyret må være i henhold til lokale bestemmelser og normal god akseptert praksis.

1.2 Merknader

Symbolene og merknadene nedenfor kan forekomme i Grundfos' installasjons- og driftsinstruksjoner, sikkerhetsinstruksjoner og serviceinstruksjoner.



Les disse instruksjonene for eksplosjonsrisiko produkter.



En blå eller grå sirkel med et hvitt grafisk symbol indikerer at det må foretas en handling for å unngå fare.



En rød eller grå sirkel med en diagonal linje over sammen med et svart symbol indikerer at det ikke skal foretas noen handling eller at pågående handling må stoppes.



Dersom disse instruksjonene ikke følges, vil det kunne resultere i funksjonsfeil eller skade på produktet.



Tips eller råd som letter arbeidet og sikrer en trygg bruk av produktet.

2. Tilhørende installasjons- og driftsinstruks

X på typeskiltet indikerer at pumpen er underlagt spesielle betingelser for sikker bruk som beskrevet i disse instruksene. Betingelsene på typeskiltet er beskrevet i tabellen i avsnitt [5. Identifikasjon](#).

I tillegg til disse instruksjonene, må følgende installasjons- og driftsinstruksjoner følges:

- CR, CRI, CRN: for standardpumper
- CR, CRI, CRN, CRT: fjerning av transportsikring og montering av motor. For pumper uten motor
- MG: Grundfos standardmotorer.

For spesielle versjoner av CR-pumper, følg den aktuelle installasjons- og driftsinstruksjonen:

- CRN MAGdrive
- CR, CRI, CRN: dobbelttetting, back-to-back
- CR, CRI, CRN: dobbelttetting, tandem
- MG: Grundfos standardmotorer.

3. Mottak av produktet

Hvis pumpen leveres uten motor, må motoren monteres og pumpestammen og akseltetningen justeres i henhold til prosedyren beskrevet i installasjons- og driftsinstruksjonen, "Fjerning av transportsikring og montering av motor", som følger med pumpen.

4. Eksplosjonsbeskyttelsesdokument

Kombinasjonen av CR-pumpe og alt overvåkingsutstyr må beskrives i eksplosjonsbeskyttelsesdokumentet i henhold til direktiv 1999/92 / EF.

5. Identifikasjon

5.1 Typeskilt

Typeskiltet på pumpehodet viser følgende detaljer:

- data om standardpumpen
- data om ATEX-merking
 - teknisk filnummer
 - serienummer
 - Ex-kategori.

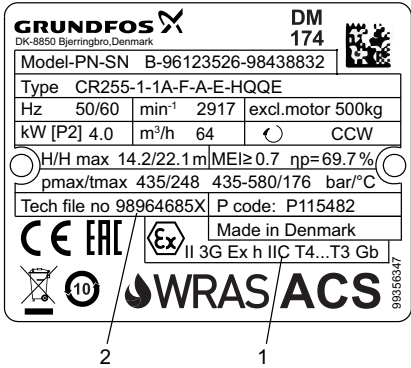


Fig. 1 Eksempel på CR-typeskilt med ATEX-godkjenning

ATEX-klassifisering	
Pos.	Beskrivelse
1	Gruppe I: Under bakken i gruver II: Overflateutstyr
	Kategori M2: Gruvedrift 2G, 3G: Gass/damp 2D, 3D: Støv
	Ex h Beskyttelsestype
	Miljøgruppe IIC: Gass/damp IIIC: Brennbart støv IIIB: Ikke-magnetisk støv
	Maksimal overflatetempera- tur i henhold til 80079-36. Temperaturområde eller spe- sifikk temperatur. T4...T3: Gass T125 °C: Støv
2	EPL (Equipment Protection Level). Gb, Gc: Gass Db, Dc: Støv
	98964685 Filnummer for teknisk fil opp- bevart hos DEKRA.
2	X
	Indikerer at utstyret er under- lagt spesielle betingelser for sikker bruk. Betingelsene er nevnt i dette dokumentet.

Data om ATEX-merkingen refererer bare til delen som inkluderer koblingen. Motoren har et eget type-skilt.

5.2 Typenøkkel

5.2.1 Eksempel på typenøkkel

Eksempel	CR	32-	2	1-	X-	X-	X-	X-	XXXX
Typeserie: CR, CRN									
Nominell kapasitet i m ³ /h									
Antall trinn									
Antall løpehjul med redusert diameter									
Kode for pumpeversjon									
Kode for rørtilkobling									
Kode for materialer									
Kode for gummideler til pumpen									
Kode for akseltetning									

5.2.2 Nøkkel til koder for pumpeversjon

Koder for pumpeversjon	
A	Grunnversjon
B	Motor i overstørrelse
E	Pumpe med sertifikat
H	Horisontal versjon
I	Differansetrykkklasse
K	Pumpe med lav NPSH
M	Magnetisk drivverk
O	Renset og tørket
P	Motor i understørrelse
S	Høytrykkspumpe
T	Trykkhåndteringsenhet (THD)
U	ATEX-godkjent pumpe
Y	Elektropolert
Z	Pumper med lagerflens

5.3 Motorlager i drivenden

Kontroller at det brukes riktig type motorlager til drivende (DE) for akselpumpen. Kontroller den konkrete pumpeserien og pumpeversjonen som er angitt på typeskiltet, og velg tilsvarende DE-lager.

Pumpeversjon ¹⁾	DE-lager CR 1-64 pumpeserie		DE-lager CR 95-255 pumpeserie	
	Kulelager med dypt spor (62/63xx)	Vinkelformet kontaktlager (73xx)	Kulelager med dypt spor (62/63xx)	Vinkelformet kontaktlager (73xx)
A Standardpumpe	0,37 - 3 kW	4-45 kW	75-200 kW	5,5 - 55 kW
T Pumpe med trykkhåndteringsenhet (THD) ²⁾	-	-	5,5 - 55 kW	Ikke tillatt
Z Pumpe med lagerflens ²⁾	0,37 - 45 kW	Ikke tillatt	5,5 - 200 kW	Ikke tillatt

1) Se kodene for pumpeversjon i avsnitt [5.2 Typenøkkel](#).

2) Fabrikkvarianter (FPV).

6. Omfang av ATEX-kategorier for CR-pumper

Direktiv	ATEX-godkjente CR-pumper	
2014/34/EU	GROUP I	
	Kategori M	
Miljø:	1	2
EPL ¹⁾ :	Ma	Mb
1999/92/EC ²⁾	-	-
CR-pumper	Ingen	CR CRI CRN
Motorer	Ingen	Ingen

2014/34/EU	GROUP II					
	Kategori 1		Kategori 2		Kategori 3	
Miljø:	G	D	G	D	G	D
EPL ¹⁾ :	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc
1999/92/EC ²⁾	Sone 0	Sone 20	Sone 1	Sone 21	Sone 2	Sone 22
CR-pumper	Ingen	Ingen	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT
Motorer	Ingen	Ingen	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 2D Ex tb IIIC T125 °C Db	- II 2G Ex eb IIC T3 Gb - II 2G Ex db IIC T4 Gb	II 3D Ex tc IIIC T125 °C Dc

1) EPL: Equipment Protection Level.

2) **Viktig:** Koblingen mellom grupper, kategorier og soner er forklart i direktiv1999/92/EF. Merk at dette er et minimumsdirektiv. Noen EU-land kan derfor ha strengere lokale regler. Brukeren eller installatøren er alltid ansvarlig for å kontrollere at pumpens gruppe og kategori tilsvarer soneklassifiseringen på installasjonsstedet.

7. Installering av produktet

FARE

Eksplosjonsfare



Alvorlig skade eller død

- Pumpen må ikke gå tørr.
- Kontroller at pumpen er fylt med pumpemedium under drift.

FARE

Eksplosjonsfare



Alvorlig skade eller død

- Bytt akseltetningen hvis det observeres økt lekkasje.

FARE

Eksplosjonsfare

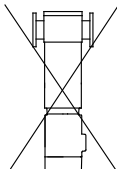
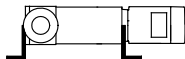
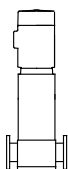


Alvorlig skade eller død

- Installer alltid pumpen med motoren høyere enn pumpen for å unngå opppheting av motorlagrene. Se fig. 2.



Ansvaret for å kontrollere funksjonene til tørrløpssikring, som strømningshastighet, tetningstrykk og temperatur på barriere- eller spylevæsken, ligger hos installatøren eller eieren.



TM01 1241 4102

Fig. 2 Orientering av pumpen

7.1 Pumpe med enkelt tetning

7.1.1 Ikke brennbare væsker

Kategori 2G/D/M2

Kontroller at pumpen er fylt med pumpemedium under drift. Hvis dette ikke er mulig, må det sørges for passende overvåkning, f.eks. tørrløpssikring, for å stoppe pumpen i tilfelle feil.

Kategori 3G/D

Det er ikke nødvendig med ytterligere overvåkning, f.eks. tørrløpssikring, for pumpesystemet.

7.1.2 Brennbare væsker, pumpeenhet

Kategori 2G/D/M2 og 3G/D/M2

Kontroller at pumpen er fylt med pumpemedium under drift. Hvis dette ikke er mulig, må det sørges for passende overvåkning, f.eks. tørrløpssikring, for å stoppe pumpen i tilfelle feil. Sørg for tilstrekkelig ventilasjon rundt pumpen.

Lekkasjen på en akseltetning er 1-10 ml for hver 24 driftstime. For noen typer væske vil lekkasjen ikke være synlig på grunn av fordamping. I løpet av innkjøringsperioden kan større lekkasjer på 1-20 ml for hver 24. driftstime oppstå. Væsker som olje eller glykol-vann-blandinger fordampes saktere enn vann og vil etterlate rester. Sørg for riktig ventilasjon for å opprettholde soneklassifiseringen.

Kategori M2

Beskytt pumpen med en verneinnretning for å unngå skade fra fallende eller utslyngede gjenstander.

7.2 Pumpe med MAGdrive

FARE

Eksplosjonsfare



Alvorlig skade eller død

- Fyll alltid pumpen med pumpemedium og sørg for at den nødvendige minimumstrømningen blir oppnådd.

Se installasjons- og driftsinstruks for CRN MAGdrive på <http://net.grundfos.com/qr/i/96464310>.

7.3 Pumpe med dobbelt tetning

Back-to-back eller tandem

7.3.1 Ikke brennbare væsker, pumpeenhet

Kategori 2G/D

Kontroller at pumpen er fylt med pumpemedium under drift. Hvis dette ikke er mulig, må det sørges for passende overvåkning, f.eks. tørrløpssikring, for å stoppe pumpen i tilfelle feil.

Kategori 3G/D

Det er ikke nødvendig med ytterligere overvåkning, f.eks. tørrløpssikring, for pumpesystemet.

7.3.2 Brennbare væsker, pumpeenhet

Kategori 2G/D/M2 og 3G/D/M2

Kontroller at pumpen er fylt med pumpemedium under drift. Hvis dette ikke er mulig, må det sørges for passende overvåkning, f.eks. tørrløpssikring, for å stoppe pumpen i tilfelle feil. Sørg for tilstrekkelig ventilasjon rundt pumpen.

Lekkasjen på en akseltetning er 1-10 ml for hver 24 driftstime. For noen typer væske vil lekkasjen ikke være synlig på grunn av fordamping. I løpet av innkjøringsperioden kan større lekkasjer på 1-20 ml for hver 24. driftstime oppstå. Væsker som olje eller glykol-vann-blandinger fordampes saktere enn vann og vil etterlate rester. Sørg for riktig ventilasjon for å opprettholde soneklassifiseringen.

Kategori M2

Beskytt pumpen med en verneinnretning for å unngå skade fra fallende eller utslyngede gjenstander.

7.4 Rammeløse pumper

Rammeløse pumper med motorer på 4 kW og oppover må bruke vinkelformede kontaktlagre.

Hvis pumpene imidlertid er utstyrt med en trykkhåndteringsanordning (THD) eller en lagerflens, skal de ikke brukes med vinkelformede kontaktlagre. Kontakt Grundfos hvis du er i tvil.



Sjekk om pumpen er utstyrt med trykkhåndteringsenhet (THD). Hvis pumpen er en THD-merket pumpe, følger du instruksjonene nedenfor.

Trykkhåndteringsanordningen (THD) er fabrikkmontert på CR, CRN 95-255 for motorstørrelser på 75 kW og over.

7.4.1 Motorløse pumper med trykkhåndteringsanordning

FARE

Eksplosjonsfare



Alvorlig skade eller død

- Temperaturovervåking av motorlagrene er nødvendig for å sikre at pumpen stopper i tilfelle overoppheting.

FARE

Eksplosjonsfare



Alvorlig skade eller død

- Ikke bruk ATEX-motorer med vinkelkontaktlagre på pumper utstyrt med trykkhåndteringsanordning (THD).

FARE

Eksplosjonsfare



Alvorlig skade eller død

- Temperatursensorer må installeres av kvalifiserte personer i samsvar med lokale forskrifter.

Minste volumstrøm

På grunn av risikoen for overoppheting, skal ikke pumpen brukes med pumpemengder under minimumsmengden.

Kurvene nedenfor viser minste strømningsmengde som en prosentandel av nominell mengde i forhold til væsketemperaturen.

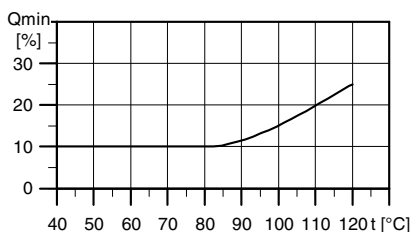


Fig. 3 Minimum strømningshastighet i prosent av nominell strømning

TM02 8290 4903

8. Driftsbetingelser

FARE



Eksplosjonsfare

Alvorlig skade eller død

- Sørg for at det nødvendige minimumsinnløpstrykket alltid er tilgjengelig.

Se installasjons- og driftsinstruks for CR, CRI, CRN:

- <http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>
- <http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

FARE



Eksplosjonsfare

Alvorlig skade eller død

- Ikke bruk pumpen med høyere væsketemperatur enn maksimal væsketemperatur (t_{max}) angitt på pumpens typeskilt.
- Den beregnede maksimale tillatte væsketemperaturen må ikke overskrides.

8.1 Maks. omgivelsestemperatur

Maksimal omgivelsestemperatur for pumpen: -20 til +60 °C.

8.2 Maks. væsketemperatur

Ved normal pumpedrift kan de høyeste temperatu-
rene forventes på overflaten av pumpehuset og på
akseltetningen. Overflatetemperaturen vil normalt
følge væskens temperatur.

Du kan beregne tillatt væsketemperatur ved å finne
den maksimalt tillatte temperaturen på overflaten av
pumpen under drift i tabellen vist i avsnitt

[8.3.1 Temperaturklasse](#) og redusere den med tem-
peraturbidraget fra akseltetningene, se tabell i
avsnitt [8.3.2 Akseltetningstemperatur](#).

Avsnitt [8.3 Temperaturberegning](#) inneholder et
skjema som viser hvordan maksimal overflatetempe-
ratur avhenger av væsketemperaturen og tempera-
turbidraget fra akseltetningen.

Beregningseksempel

Basert på temperaturbidrag fra en HQQX-akseltet-
ning, medieklasser 1, akseldiameter Ø22 og trykk 2.5
Mpa.

Temperaturklasse (T_4) = 135 °C, se avsnitt

[8.3.1 Temperaturklasse](#).

Temperaturbidrag fra HQQX-akseltetning = 24 °C, se
avsnitt [8.3.2 Akseltetningstemperatur](#).

Sikkerhetsmargin for gruppe II = 5 °C i henhold til
ATEX-standard.

Resultat

Maksimalt tillatt væsketemperatur:

T_4 -bidrag fra akseltetnings-sikkerhetsmargin = 135 -
24 - 5 = 106 °C.

Pumper som tillates å pumpe væsker opp til maksi-
malt 150 °C, er utstyrt med en tandemakseltetning. I
så fall må temperatur og strømningshastighet for
spylevæsken være i henhold til beskrivelsen i instal-
lasjons- og driftsinstruksen "CR, CRI, CRN -dobbel-
tetning (tandem)" på <http://net.grundfos.com/qr/i/96477555>.

Kontroller at kombinasjonen av CR-pumpe og tørr-
løpssikring er beskrevet i eksplosjonsbeskyttelses-
dokumentet i henhold til direktiv 1999/92/EF.



Ansaret for å kontrollere riktig strøm-
ningshastighet og temperaturen på spyle-
væsken ligger hos installatøren eller
ieren.

8.3 Temperaturberegning

Illustrasjonen nedenfor viser pumpens maksimale overflatetemperatur som følge av maksimal væske-temperatur og temperaturstigning i akseltetningen.

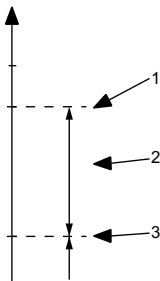


Fig. 4 Maksimal overflatetemperatur

Pos.	Forklaring til figuren
1	Maks. overflatetemperatur på pumpen
2	Temperaturstigning i akseltetningen. Beregnet av Grundfos. Se avsnitt 8.3.2 Akseltetningstemperatur .
3	Maks. væsketemperatur

8.3.1 Temperaturklasse

Temperaturklasse	Maksimal overflatetemperatur [°C]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Maksimal overflatetemperatur for støv er angitt på typeskiltet.

8.3.2 Akseltetningstemperatur

For å beregne pumpeoverflatetemperatur og temperaturklasse viser nedenstående tabell temperaturstigningen i akseltetningen for forskjellige akseldiameter, forskjellige trykkverdier og ulike medieklasser.

Akseltetning: HQT/HUU/HQUx and AUU/AQQ/DQQ O/min: 2900/3500			
Akseldiameter [mm]	Trykk [MPa]		
	1	2,5	4
	Økning i akseltetningstemperatur [°C]		
12	22	24	26
16			
22			
28			
36			

Akseltetning: HQT/HUBx O/min: 2900/3500			
Akseldiameter [mm]	Trykk [MPa]		
	1	2,5	4
	Økning i akseltetningstemperatur [°C]		
12	18	20	22
16			
22			
28			
36			

9. Før oppstart og under drift av en ATEX-godkjent pumpe

FARE



Eksplosjonsfare

Alvorlig skade eller død

- Ikke kjør pumpen ved hastigheter som overskrider nominell hastighet. Se pumpe's typeskilt.

9.1 Sjekkliste

FARE



Eksplosjonsfare

Alvorlig skade eller død

- Følg sjekklisten nedenfor.

Følg denne sjekklisten:

- Kontroller at ATEX-klassifiseringen for motor, pumpe og tilbehør tilsvare den angitte kategorien. Se avsnitt [6. Omfang av ATEX-kategorier for CR-pumper](#). Hvis motor-, pumpe- og og tilbehørskategoriene er forskjellige, gjelder den laveste klassifiseringen.
 - Hvis pumpen er i kategori M2, må det kontrolleres at pumpen er beskyttet av en verneinnretning for å unngå skade fra fallende eller utslungede gjenstander.
 - Rengjør hulrommene bak pumpens koblingsvern regelmessig for å unngå farlige støvansamlinger.
 - Kontroller at motoreffekten tilsvare det nødvendige P_2 for pumpen, se typeskilt.
 - Sjekk at pumpen er som bestilt, se typeskilt.
 - Kontroller aksialjusteringen til pumpestemmen. Se etiketten på innsiden av koblingsbeskyttelsen. Kontroller at akseltetningskomponenter, gummideler og tetningsflater passer til den pumpede væsken.
 - Kontroller at akselen kan rotere fritt. Det skal ikke være mekanisk kontakt mellom løpehjulet og kammeret.
 - Kontroller at pumpen er fylt med væske og utluttet. Pumpen må aldri gå tørr.
 - Kontroller motorens rotasjonsretning, se pilen på toppen av viftedekselet.
 - Hvis du har valgt en pumpe med dobbelttetning, back-to-back, må det kontrolleres at tetningskammeret er trykksatt. Kammeret skal alltid være trykksatt under drift. Bruk alltid ATEX-godkjent utstyr.
 - Hvis du har valgt en pumpe med dobbelttetning, tandem, må det kontrolleres at tetningskammeret er fullstendig fylt med væske. Tetningskammeret må alltid være fylt med spylevæske under drift. Tørrløpssikringen må være ATEX-godkjent.
 - Følg de spesielle oppstartsprosedyrene for disse pumpetypene:
 - MAGdrive-pumper
 - pumper med dobbelttetning, back-to-back
 - pumper med dobbelttetning, tandem.
- For ytterligere informasjon, se installasjons- og drift-instruks for den aktuelle pumpen.
- Kontroller at væsketemperaturen aldri overskrider maksimal væsketemperatur, t_{max} , angitt på typeskiltet.
 - Unngå overoppheting av pumpen. Drift mot lukket utløpsventil kan føre til overoppheting. Installer omløp med en trykkavlastningsventil.
 - Kontroller om det er unormal støy under drift for å unngå overoppheting av pumpen.
 - Luft pumpen på nytt i en av disse situasjonene:
 - pumpen er stoppet i en periode.
 - luft har samlet seg i pumpen.
 - Hvis pumpen har lagerflens, må støynivået kontrolleres hver uke. Bytt lageret hvis det viser tegn på slitasje.
 - Selvantennelsestemperaturen til pumpet væske må være 50 K over pumpens maksimale overflattetemperatur.
 - Pass på at du har riktig innløpsstrykk. Bruk riktig tabell for damptrykk for pumpet væske. Se avsnitt [9.1.1 Spesifikasjon og beregning av innløpsstrykk](#).

9.1.1 Spesifikasjon og beregning av innløpstrykk

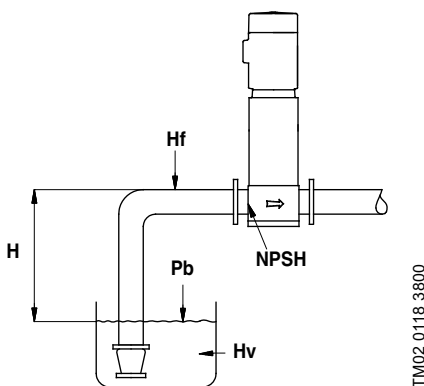


Fig. 5 Skjematisk oversikt over åpent system med en CR-pumpe

Beregning av innløpstrykk

Beregn maksimal sugehøyde "H" i meter vannsøyle som følger:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

Pb = Barometrisk trykk i bar.

Barometrisk trykk kan settes til 1 bar. I lukkede systemer indikerer Pb systemtrykket i bar.

(10 bar = 1 MPa)

NPSH = Netto positiv sugehøyde i m vannsøyle, som skal avleses fra NPSH-kurven i vedlegget* (ved den høyeste strømningsmengden pumpen leverer).

*Lenke til vedlegg, se avsnitt 9.1.2.

Hf = Friksjonstap i innløpsrøret i m vannsøyle ved høyeste strømningsmengde pumpen leverer.

Hv = Damptrykk for vann i m vannsøyle. Se fig. 6. Hvis den pumpede væsken ikke er vann, bruks damptrykket for væsken som pumpes.

tm = Væsketemperatur.

Hs = Sikkerhetsmargin = minimum 0.5 m vannsøyle.

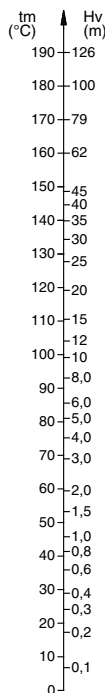


Fig. 6 Damptrykk for vann i m vannsøyle

Hvis den beregnede verdien av "H" er positiv, kan pumpen arbeide med en maksimal sugehøyde på "H" meter vannsøyle.

Hvis den beregnede "H" er negativ, kreves det et innløpstrykk på minimum "H" m vannsøyle. Det må være et tilløpstrykk som er lik den beregnede "H" under drift.

Eksempel:

Pb = 1 bar.

Pumpetype: CR 15, 50 Hz.

Kapasitet: 15 m³/h.

NPSH (se vedlegg*): 1.1 m vannsøyle.

Hf = 3.0 m vannsøyle.

Væsketemperatur: 60 °C.

Hv (se fig. 6): 2,1 m vannsøyle.

$H = Pb \times 10.2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$ [m vannsøyle].

$H = 1 \times 10.2 - 1.1 - 3.0 - 2.1 - 0.5 = 3.5$ m vannsøyle.

Dette betyr at pumpen kan operere ved maksimal sugehøyde 3.5 på m.

Trykk beregnet i bar: $3.5 \times 0.0981 = 0.343$ bar.

Trykk beregnet i kPa: $3.5 \times 9.81 = 34.3$ kPa.

* Lenke til vedlegg, se avsnitt 9.1.2 .

TMM02 7445 3503

9.1.2 Vedlegg med NPSH-kurver



Vedlegg:

Vedlegget som er referert til i avsnitt [9.1.1](#), finnes i standard installasjons- og driftsinstruks for CR, CRI og CRN:
<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

10. Vedlikehold og inspeksjon

Service dokumentasjon er tilgjengelig på Grundfos Product Center (<http://product-selection.grundfos.com/>).

Hvis du har noen spørsmål kan du kontakte nærmeste Grundfos salgsselskap eller servicepartner.

10.1 Tiltrekningskrefter

FARE

Eksplisjonsfare

Alvorlig skade eller død

- Koblingsskruene, akseltetningen, akseltetningsflensskruene og akseltetningssettskruene må strammes i henhold til angitte dreiemomentverdier.



10.1.1 Kobling

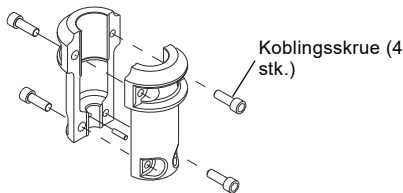


Fig. 7 Koblingsskruer

TM07 2396 3418

Pumpestørrelse	Koblingsskruer (4 stk.)	
	Tiltrekkingskraft	
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-61 Nm	
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 Nm M8-31 Nm M10-62 Nm	
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 Nm	
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 Nm M16-100 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 Nm M16-100 Nm	

10.2 Akseltetning

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255

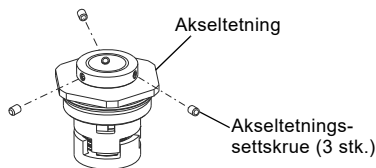


Fig. 8 Akseltetning og akseltetningssettskruer for CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

TM07 2395 3418

Pumpestørrelse	Tiltrekkingskraft	
	Akseltetning	Akseltetningssettskruer (3 stk.)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 Nm	M5 - 2.5 Nm
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 Nm	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 Nm Hex 75-150 Nm	M6-6 Nm

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

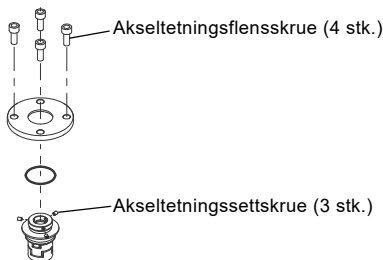


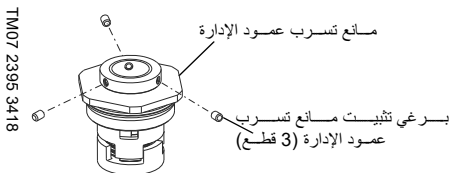
Fig. 9 Akseltetningsflensskruer og akseltetningssettskruer for CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

TM07 2397 3418

Pumpestørrelse	Tiltrekkingskraft	
	Akseltetningsflensskruer (4 stk.)	Akseltetningssettskruer (3 stk.)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 Nm	M6-6 Nm
CR, CRI, CRN 120, 150		

10.2 ممانع تسرب عمود الإدارة

CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 95, 125, 155, 185, 215, 255



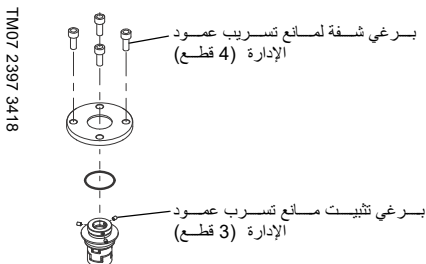
شكل 8

ممانع تسرب عمود الإدارة وبراعي تثبيت
ممانع تسرب عمود الإدارة لـ CRN 1s, CR, CRI,
3, 5, 95, 125, 155, 185, 215, 255

عزم دوران إحكام الربط

حجم المضخة	ممانع تسرب عمود الإدارة	براعي تثبيت ممانع تسرب عمود الإدارة (3 قطع)
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5	M28-35 نيوتن متر	2,5 - M5 نيوتن متر
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M33-35 نيوتن متر	
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	Hex 60-100 نيوتن متر Hex 75-150 نيوتن متر	M6-6 نيوتن متر

CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150



شكل 9

براعي شفة لممانع تسرب عمود الإدارة وبراعي تثبيت ممانع تسرب عمود الإدارة لـ CRN 150, 120, 90, 64, 45, 32

عزم دوران إحكام الربط

حجم المضخة	براعي تثبيت ممانع تسرب عمود الإدارة (4 قطع)	براعي تثبيت ممانع تسرب عمود الإدارة (3 قطع)
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-62 نيوتن متر	M6-6 نيوتن متر
CR, CRI, CRN 120, 150		

الضغط محسوبًا بالكيلو باسكال (kPa): 3,5 x 9,81 = 34,3 كيلو باسكال.

* رابط إلى الملحق، انظر القسم 9.1.2.

9.1.2 ملحق مزود بمنحنيات NPSH

الملحق:

الملحق المشار إليه في القسم 9.1.1 موجود في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بمضخات CR و CRI و CRN القياسية:

<http://net.grundfos.com/qri/96462123>



10. الصيانة والفحص

وثائق الخدمة متاحة على مركز منتجات جرونڨوس [http://product\)GrundfosProductCenter.\(selection.grundfos.com](http://product)GrundfosProductCenter.(selection.grundfos.com)

إذا كان لديك أي أسئلة، من فضلك اتصل بأقرب شركة جرونڨوس أو ورشة خدمة.

10.1 قيم عزم دوران إحكام الربط

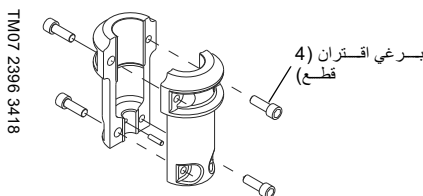
خطر

خطر الانفجار

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة - يجب إحكام ربط براغي القارنة وممانع تسرب عمود الإدارة وبراعي الشفة الخاصة بممانع تسرب عمود الإدارة وبراعي تثبيت ممانع تسرب عمود الإدارة وفقًا لقيم العزم المحددة.



10.1.1 القارنة

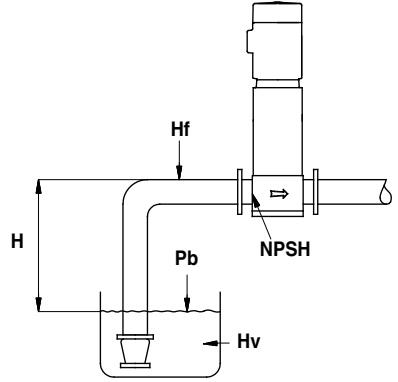


شكل 7

براعي اقتران (4 قطع)

حجم المضخة	عزم دوران إحكام الربط
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3	M6-13 نيوتن متر M8-31 نيوتن متر M10-61 نيوتن متر
CR, CRI, CRN 10, 15, 20	M6-13 نيوتن متر M8-31 نيوتن متر M10-62 نيوتن متر
CR, CRI, CRN 32, 45, 64, 90	M10-85 نيوتن متر
CR, CRI, CRN 120, 150	M10-85 نيوتن متر M16-100 نيوتن متر
CR, CRN 95, 125, 155, 185, 215, 255	M10-85 نيوتن متر M16-100 نيوتن متر

TM02 0118 3800



شكل 5 منظر تخطيطي لنظام مفتوح مع مضخة CR

حساب ضغط المدخل

احسب ارتفاع "H" الأقصى بامتار عمود الضغط كالتالي:

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

$$Pb = \text{الضغط البارومتري بالبار.}$$

يمكن ضبط الضغط البارومتري على 1 بار.
في الأنظمة المغلقة، تشير Pb إلى ضغط النظام بالبار.

(10 بار = 1 ميغا باسكال)

NPSH = عمود ضغط الامتصاص الإيجابي الصافي المحسوب بامتار عمود الضغط، يُقرأ من منحني NPSH في الملحق * (عند أقصى تدفق توفره المضخة).

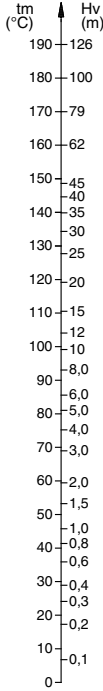
* رابطة إلى الملحق، انظر القسم 9.1.2.

Hf = فاقد الاحتكاك في أنبوب الدخول بالمتر من عمود الضغط عند أقصى معدل تدفق للمضخة.

Hv = ضغط البخار للمياه مقدراً بالمتر من عمود الضغط. انظر القسم 6. إذا كان السائل الذي يتم ضخه غير الماء، فاستخدم ضغط البخار للسائل الذي يتم ضخه.

tm = درجة حرارة السائل.

Hs = هامش الأمان = عمود إدارة قدره 0,5 متر بحد أدنى.



شكل 6

ضغط بخار الماء بالمتري لعمود ضغط المضخة إذا كان "H" المحسوب موجباً، فإن المضخة يمكن أن تعمل عند ارتفاع سحب بأقصى "H" من أمتار عمود الضغط.

إذا كان "H" المحسوب سالباً، فإن ضغط الدخول لأدنى "H" من أمتار عمود الضغط يكون مطلوباً. ويجب أن يكون هناك ضغط يساوي "H" المحسوب أثناء التشغيل.

مثال:

Pb = 1 بار.

نوع المضخة: 15 CR 50 هرتز.

معدل التدفق: 15 م³/ساعة.

NPSH (*انظر الملحق): 1,1 م من عمود ضغط المضخة.

تردد عالي = 3,0 م من عمود ضغط المضخة.

درجة حرارة السائل: 60 درجة مئوية.

الجهود العالي (انظر الشكل 6): 2,1 م من عمود ضغط المضخة.

$$H = Pb \times 10,2 - NPSH - Hf - Hv - Hs$$

المضخة.

$$H = 1 \times 10,2 - 1,1 - 3,0 - 2,1 - 0,5 = 3,5$$

المضخة.

يعني هذا أن المضخة يمكن أن تعمل عند رفع سحب قدره 3,5 م كحد أقصى من عمود ضغط المضخة.

الضغط محسوباً بالبار: 0,343 3,5 = 0,0981 x بار.

9. قبل بدء تشغيل مضخة معتمدة بواسطة ATEX وأثناء تشغيلها

خطر



خطر الانفجار

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- لا تقم بتشغيل المضخة بسرعات تتجاوز السرعة المحددة. انظر لوحة بيانات المضخة.

9.1 قائمة المراجعة

خطر



خطر الانفجار

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- اتبع قائمة المراجعة أدناه.

اتبع قائمة المراجعة هذه:

1. تحقق من مطابقة تصنيف ATEX للمحرك والمضخة والملحقات للفتة المحددة. انظر القسم 6. نطاق فئات ATEX لمضخات CR. إذا كانت فئات المحرك أو المضخة أو الملحقات مختلفة، يُعد التصنيف الأقل صالحًا.
2. إذا كانت المضخة تقع ضمن الفئة M2، تحقق من أن المضخة محمية بواقي لمنع التلف من الأشياء الساقطة أو المقذوفة.
3. نظف التجاويف خلف واقي وصلة المضخة بشكل منتظم لتجنب رواسب الغبار الخطرة.
4. تحقق من مطابقة طاقة مخرجات المحرك لقيمة الضغط المطلوب 2 للمضخة، انظر لوحات بيانات الموديل.
5. تحقق من أن المضخة هي المضخة المطلوبة، انظر لوحات بيانات الموديل.
6. تأكد من محاذاة محور حجرة التكديس. انظر الملصق داخل واقي القارئة. تحقق من أن مكونات مانع تسرب عمود الإدارة والأجزاء المطاطية وأسطح مانع التسرب مناسبة للسائل المضخوخ.
7. تحقق من أن العمود يمكن أن يدور بحرية. يجب ألا يكون هناك أي تلامس ميكانيكي بين الدافعة والحجرة.
8. تحقق من أن المضخة قد امتلأت بالسائل وتمت تهويتها. يجب ألا تدور المضخة على الجاف.
9. تحقق من اتجاه دوران المحرك، انظر السهم أعلى غطاء المروحة.
10. إذا اخترت مضخة بمانع تسرب مزدوج، مرغّب بشكل متواز، فتتحقق من ضبط ضغط حجرة مانع التسرب. قُم دائمًا بتكليف ضغط الحجرة أثناء التشغيل. استخدم دائمًا معدات معتمدة من ATEX.
11. إذا كنت قد اخترت مضخة بمانع تسرب مزدوج ترادفي، فتتحقق من أن حجرة مانع التسرب ممتلئة بالسائل. يجب أن تكون حجرة مانع التسرب ممتلئة دائمًا بسائل الشطف أثناء التشغيل. يجب أن تكون الحماية من التشغيل الجاف معتمدة من ATEX.
12. اتبع الإجراءات الخاصة لبدء تشغيل هذه الأنواع من المضخات:

مضخات MAGdrive

- مضخات بمانع تسرب مزدوج، متواز
- مضخات بمانع تسرب مزدوج، ترادفي.
- لمزيد من المعلومات، انظر تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بالمضخة المعنية.
- 13. تحقق من ألا تتجاوز درجة حرارة السائل أقصى درجة حرارة للسائل مطلقًا، max، المذكور على لوحة بيانات الموديل.
- 14. تجنب تسخين المضخة بشكل زائد.

قد يؤدي التشغيل مقابل صمام مغلق إلى وجود حرارة مفرطة. قُم بتكريب مسار مزود بصمام تحرير ضغط لا رجعي.

15. تحقق من عدم وجود ضوضاء غير طبيعية أثناء التشغيل لتجنب وجود حرارة مفرطة على المضخة.
16. قُم بإعادة تنفيس المضخة في أي من هذه الحالات: توقفت المضخة لفترة من الزمن. تراكم الهواء في المضخة.
17. إذا كانت المضخة مزودة بكتيفة حاملة، تحقق من ضوضاء المحمل كل أسبوع. استبدل المحمل إذا ظهر عليه علامات تاكل.
18. يجب أن تكون درجة حرارة الاشتعال الذاتي 50 كلفن أعلى من أقصى درجة حرارة لسطح المضخة.
19. احرص على تطبيق ضغط الدخول الصحيح. ارجع للجدول المناسب لمعرفة ضغط البخار الخاص بالسائل الذي يتم ضخه. انظر القسم 9.1.1 تعيين وحساب ضغط الدخول.

8.3.2 درجة حرارة مانع تسرب عمود الإدارة

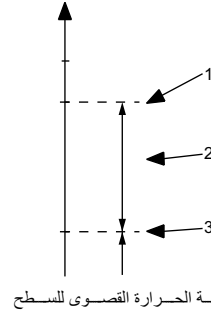
لحساب درجة حرارة سطح المضخة وفئة درجة الحرارة، توضح الجداول أدناه ارتفاع درجة الحرارة في مانع تسرب عمود الإدارة في حالة الأقطار المختلفة لعمود الإدارة وقيم الضغط المختلفة وفئات الوسط المختلفة.

مانع تسرب عمود الإدارة: HQQx/HUUx/HQUx and AUUx/AQQx/DQQx دورة في الدقيقة: 2900/3500			
الضغط [ميجا باسكال]			قطر عمود الإدارة [مم]
4	2,5	1	
قيمة ارتفاع درجة حرارة مانع تسرب عمود الإدارة [درجة مئوية]			
26	24	22	12
			16
			22
			28
			36

مانع تسرب عمود الإدارة: HQBx/HUBx دورة في الدقيقة: 2900/3500			
الضغط [ميجا باسكال]			قطر عمود الإدارة [مم]
4	2,5	1	
قيمة ارتفاع درجة حرارة مانع تسرب عمود الإدارة [درجة مئوية]			
22	20	18	12
			16
			22
			28
			36

8.3 حساب درجة الحرارة

يبين الشكل التوضيحي أدناه درجة الحرارة القصوى لسطح المضخة نتيجة لدرجة الحرارة القصوى للسائل وارتفاع درجة الحرارة في مانع تسرب عمود الإدارة.



شكل 4 درجة الحرارة القصوى للسطح

الموضع	مفتاح أوصاف الشكل
1	درجة حرارة السطح القصوى للمضخة
2	ارتفاع درجة الحرارة في مانع تسرب عمود الإدارة. يتم حسابه بواسطة جروندفوس. انظر القسم 8.3.2 درجة حرارة مانع تسرب عمود الإدارة.
3	درجة حرارة السائل القصوى
8.3.1 فئة درجة الحرارة	
فئة درجة الحرارة	درجة الحرارة القصوى للسطح [درجة مئوية]
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

الحد الأقصى لدرجة حرارة السطح للغير مذكور في لوحة بيانات الموديل.

TM06 4445 2315

8. ظروف التشغيل

خطر



خطر الانفجار

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- تأكد من أن الحد الأدنى لضغط الدخول المطلوب متاح دائماً.

انظر تعليمات تركيب وتشغيل CR وCRI وCRN

<http://net.grundfos.com/qr/i/96462123>

<http://net.grundfos.com/qr/i/99078486>

خطر

خطر الانفجار



الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- لا تشغل المضخة عند درجة حرارة للسائل أعلى من الحد الأقصى لدرجة حرارة السائل (tmax) المذكور على لوحة اسم الموديل.
- يجب عدم تجاوز الحد الأقصى المحسوب المسموح به لدرجة الحرارة.

8.1 درجة الحرارة المحيطة القصوى

الحد الأقصى لدرجة الحرارة المحيطة للمضخة: -20 إلى +60 درجة مئوية.

8.2 درجة حرارة السائل القصوى

عند التشغيل العادي للمضخة، ينبغي توقع أن أعلى درجات حرارة ستكون عند سطح المضخة في هيكل المضخة ومائع تسرب عمود الإدارة. عادة ما تعتمد درجة حرارة السطح على درجة حرارة السائل.

يمكنك حساب درجة حرارة السائل المسموح بها من خلال تحديد الحد الأقصى المسموح به لدرجة حرارة سطح المضخة أثناء التشغيل المذكور في الجدول الموضح في القسم 8.3.1 فئة درجة الحرارة وتخفيضه بمقدار درجة الحرارة المكتسبة من موانع تسرب عمود الإدارة، انظر الجدول في القسم 8.3.2 درجة حرارة مائع تسرب عمود الإدارة.

يحتوي القسم 8.3 حساب درجة الحرارة على مخطط يوضح الحد الأقصى لدرجة حرارة السطح يعتمد على درجة حرارة السائل ودرجة الحرارة المكتسبة من موانع تسرب عمود الإدارة.

مثال على حساب درجة الحرارة

بناءً على درجة الحرارة المكتسبة من مائع تسرب عمود الإدارة HQX، والوسط من الفئة 1 وعمود إدارة قطره 22 وضغط بقيمة 2,5 ميجا باسكال.

فئة درجة الحرارة = 135 (T4) درجة مئوية، انظر القسم 8.3.1 فئة درجة الحرارة.

الحرارة المكتسبة من مائع تسرب عمود الإدارة HQX = 24 درجة مئوية، انظر القسم 8.3.2 درجة حرارة مائع تسرب عمود الإدارة.

هامش السلامة للمجموعة الثانية = 5 درجات مئوية وفقاً لمعيار ATEX.

النتيجة

الحد الأقصى لدرجة حرارة السائل المسموح بها:

درجة الحرارة المكتسبة 4 من مائع تسرب عمود الإدارة - هامش الأمان = 135 - 24 - 5 = 106 درجة مئوية.

تُزود المضخات المسموح لها بضغط سائل تصل درجة حرارتها إلى 150 درجة مئوية كحد أقصى، بمائع تسرب عمود إدارة تبادلي. في هذه الحالة، يجب أن تكون درجة الحرارة ومعدل التدفق لسائل التنظيف وفقاً للوصف الوارد في تعليمات التركيب والتشغيل "CR، CRI"، مائع تسرب ثنائي (ترادفي) "على الموقع - CRN

<http://net.grundfos.com/qr/i/96477555> الإلكسترون

تأكد من أن الجمع بين مضخة CR والوقاية من التشغيل الجاف موضح في وثيقة الحماية من الانفجارات وفقاً للتوجيه EC/1999/92.

تقع مسؤولية التحقق من معدل التدفق أو درجة حرارة سائل الشطف الصحيحين على مسؤول التركيب أو المالك.



7.3 مضخة ذات مانع تسرب مزدوج

متراس أو ترادفي

7.3.1 سوانل غير قابلة للاشتعال، وحدة المضخة

الفئة 2G/D

تأكد من امتلاء المضخة بالسائل المضخوخ أثناء التشغيل. إذا لم يكن ذلك ممكناً، فتأكد من إجراء المراقبة الملائمة، على سبيل المثال، الحماية من التشغيل الجاف لإيقاف المضخة في حالة حدوث عطل.

الفئة 3G/D

ليست هناك حاجة إلى إجراء مراقبة إضافية لنظام المضخة، كالحماية من التشغيل الجاف.

7.3.2 سوانل قابلة للاشتعال، وحدة المضخة

الفئة 2G/D/M2 و 3G/D/M2

تأكد من امتلاء المضخة بالسائل المضخوخ أثناء التشغيل. إذا لم يكن ذلك ممكناً، فتأكد من إجراء المراقبة الملائمة، على سبيل المثال، الحماية من التشغيل الجاف لإيقاف المضخة في حالة حدوث عطل. تأكد من وجود تهوية كافية حول المضخة.

يتراوح معدل تسرب مانع تسرب عمود الإدارة من 1-10 مل لكل 24 ساعة تشغيل. مع بعض أنواع السوانل، لن يكون التسرب ملحوظاً نظراً لتبخرها. أثناء مرحلة التشغيل، يمكن أن يحدث تسرب أكبر يقدر يتراوح من 1-20 مل كل 24 ساعة تشغيل. تتبخر السوانل مثل الزيوت أو خليط الماء مع الجليكول بمعدل أبطأ من الماء وستخلف وراءها بقايا منها. تأكد من وجود تهوية مناسبة للحفاظ على تصنيف المنطقة.

الفئة M2

احم المضخة بواق لمنع حدوث تلف من الأجسام الساقطة أو المقذوفة.

7.4 مضخات قائمة بذاتها

يجب استخدام أسطح ارتكاز ذات اتصال زاوي للمضخات القائمة بذاتها المزودة بمحركات تبلغ قدرتها 4 كيلو واط فأكثر.

ولكن إذا كانت المضخات مزودة بجهاز معالجة السوانل بالبدفع (THD) أو شفة ارتكاز، يجب عدم استخدامها مع أسطح ارتكاز ذات اتصال زاوي. إذا كنت غير متأكد، اتصل بـ جرونډفوس.



تحقق مما إذا كانت المضخة مزودة بجهاز معالجة السوانل بالبدفع (THD) أم لا. إذا تم التأشير على المضخة باعتبارها مزودة بجهاز THD، فاتباع التعليمات الواردة أدناه.

يتم تركيب جهاز معالجة السوانل بالبدفع (THD) في مضخة CR بواسطة المصنع، CRN 95-255 لأحجام المحركات ذات قدرة 75 كيلو واط فأكثر.

7.4.1 مضخات قائمة بذاتها مزودة بجهاز معالجة السوانل بالبدفع

خطر

خطر الانفجار

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة - يلزم مراقبة درجة حرارة أسطح ارتكاز المحرك لضمان توقف المضخة عن العمل في حالة وجود حرارة مفرطة.



خطر

خطر الانفجار

الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة - لا تستخدم محركات ATEX مع أسطح ارتكاز ذات اتصال زاوي مع المضخات المزودة بجهاز معالجة السوانل بالبدفع (THD).



خطر

خطر الانفجار

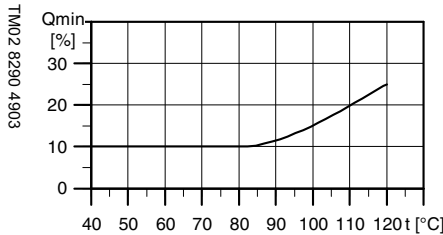
الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة - يجب تركيب حساسات درجة الحرارة بواسطة أشخاص مؤهلين وفقاً للوائح المحلية.



الحد الأدنى لمعدل التدفق

نظراً لخطر فرط السخونة، لا تستخدم المضخة عند تدفقات أقل من معدل التدفق الأدنى.

يُظهر المنحني أدناه مدى معدل التدفق كنسبة مئوية لمعدل التدفق المُقَدَّر فيما يتعلق بدرجة حرارة السائل.



شكل 3 معدل التدفق الأدنى بالنسبة المئوية للتدفق الاسمي

7. تركيب المنتج

خطر

خطر الانفجار



- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- لا تترك المضخة تدور على الجاف.
- تأكد من امتلاء المضخة بالسائل المضخوخ أثناء التشغيل.

خطر

خطر الانفجار



- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- استبدل مانع تسرب عمود الإدارة إذا تمت ملاحظة وجود تسرب زائد.

خطر

خطر الانفجار



- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- ركب المضخة دائمًا مع تثبيت المحرك فوق المضخة لتجنب فرط سخونة محامل المحرك.
- انظر الشكل 2.

تقع مسؤولية التحقق من وظائف الحماية ضد الدوران على الجاف مثل معدل التدفق أو ضغط العزل أو درجة حرارة الحاجز أو سائل الشطف على مسؤول التركيب أو المالك.



M2 الفنية

احم المضخة بواقي لمنع حدوث تلف لها من الأجسام الساقطة أو المقذوفة.

7.2 مضخة مزودة بـMAGdrive

خطر

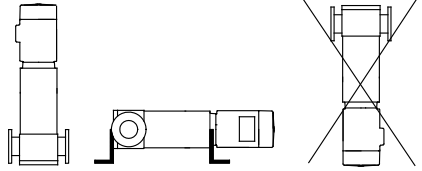
خطر الانفجار



- الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة
- املاء دائمًا المضخة بالسائل وتأكد من الوصول إلى الحد الأدنى المطلوب من معدل التدفق.

انظر تعليمات تركيب وتشغيل CRN MAGdrive على الموقع الإلكتروني: <http://net.grundfos.com/qr/i> 96464310

TM01 1241 4102



وضع المضخة في مكانها

شكل 2

6. نطاق فئات ATEX لمضخات CR

مضخات CR المعتمدة وفقاً لتوجيهات ATEX						التوجيه
GROUP I						2014/34/EU
الفئة M						
2		1				البيئـة:
Mb		Ma				EPL1):
-		-				1999/92/EC 2)
CR CRI CRN		لا شيء				مضخات CR
لا شيء		لا شيء				المحركات
GROUP II						2014/34/EU
الفئة 3		الفئة 2		الفئة 1		
D	G	D	G	D	G	البيئـة:
Dc	Gc	Db	Gb	Da	Ga	EPL1):
المنطقة 22	المنطقة 2	المنطقة 21	المنطقة 1	المنطقة 20	المنطقة 0	1999/92/EC 2)
CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	CR CRI CRN CRT	لا شيء	لا شيء	مضخات CR
II 3D Ex tc • IIIC T125 °C Dc	II 2G Ex eb • IIC T3 Gb II 2G Ex db • IIC T4 Gb	II 2D Ex tb • IIIC T125 °C Db	II 2G Ex • eb IIC T3 Gb II 2G Ex • db IIC T4 Gb	لا شيء	لا شيء	المحركات

1) EPL: Equipment Protection Level.

(2) مهم: تم توضيح الروابط بين المجموعات والفئات والمناطق في التوجيه EC/1999/92. لاحظ أن هذا التوجيه يمثل الحد الأدنى المعمول به. وبالتالي قد يكون لدى بعض دول الاتحاد الأوروبي قواعد أكثر صرامة. المستخدم أو مسؤول التركيب مسؤولان دائماً عن التحقق من أن المجموعة والفئة الخاصتين بالمضخة متوافقتان مع تصنيف المنطقة في موقع التركيب.

5.3 سطح ارتكاز محرك الدفع النهائي

تأكد من استخدام النوع الملائم لسطح ارتكاز محرك الدفع النهائي (DE) للمضخة القائمة بذاتها. يُرجى التحقق من نطاق المضخة المحدد وإصدار المضخة الموضح على لوحة اسم الموديل واختار سطح ارتكاز (DE) المناظر له.

كرسي تحميل DE نطاق المضخة CR 95-255		كرسي تحميل DE نطاق المضخة CR 1-64		إصدار المضخة (1)
كرسي تحميل بتلامس زاوي (73xx)	أقم ارتكاز دائرية ذات فتحات عميقة (62/63xx)	كرسي تحميل بتلامس زاوي (73xx)	أقم ارتكاز دائرية ذات فتحات عميقة (62/63xx)	
5,5 - 55 كيلو واط	200-75 كيلو واط	4-45 كيلو واط	0,37 - 3 كيلو واط	A مضخة قياسية
غير مسموح	5,5 - 55 كيلو واط	-	-	T مضخة مزودة بجهاز معالجة السوائل بالدفع 2 (THD))
غير مسموح	5,5 - 200 كيلو واط	غير مسموح	0,37 - 45 كيلو واط	Z مضخة مزودة بشفة ارتكاز 2)

(1) ارجع إلى رموز إصدار المضخة في القسم 5.2 مفتاح النوع.

(2) طُرز منتجات المصنع (FPV).

5.2 مفتاح النوع

5.2.1 مثال على مفتاح النوع

XXXX	X-	X-	X-	X-	1-	2	32-	CR	مثال
									نطاق النوع: CR, CRN
									معدل التدفق المقنن بـمتر ³ /ساعة
									عدد المراحل
									عدد السدافات ذات القطر المصغر
									رمز نسخة المضخة
									رمز وصلة الأتاييب
									رمز المواد
									رمز الأجزاء المطاطية للمضخة
									رمز مائع تسرب عمود الإدارة

5.2.2 مفتاح رموز إصدار المضخة

رموز إصدار المضخة	
A	النسخة الأساسية
B	محرك أكبر من الحجم الطبيعي
E	مضخة مزودة بشهادة
H	إصدار مضخة أقيية
I	تصنيف مختلف للضغط
K	مضخة ذات صافي علو سحب إيجابي (NPSH) منخفض
M	محرك مغناطيسي
O	تم تنظيفه وتجهيزه
P	محرك أصغر من الحجم الطبيعي
S	مضخة ضغط عال
T	جهاز معالجة السوائل بالدفع (THD)
U	مضخة معتمدة بواسطة ATEX
Y	تم صقلها كهربائياً
Z	مضخات مزودة بشفة ارتكاز

5. التعريف

5.1 لوحة بيانات الموديل

توفر لوحة بيانات الموديل الموجودة على مقدمة المضخة التفاصيل التالية:

- بيانات المضخة القياسية
- بيانات علامات ATEX
- رقم الملف الفني
- الرقم التسلسلي
- فئة Ex.

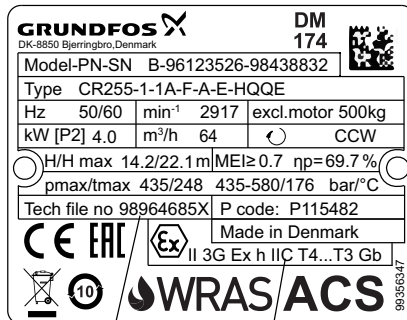
تصنيف ATEX		الموضع الوصف	
المجموعة			
I: المناجم الجوفية		II	
II: المعدات السطحية			
الفئة			
M2: التعدين		3G	
2G, 3G: الغاز/الأبخرة			
2D, 3D: الغبار			
نوع الحماية		Ex h	
مجموعة حماية البيئة			
IIC: الغاز/الأبخرة		IIC	
IIIC: غبار قابل للاشتعال			
IIIB: غبار غير مغناطيسي			
أقصى درجة حرارة للسطح وفقًا لـ 36-80079.			
نطاق درجة الحرارة أو درجة الحرارة المحددة.		T4...T3	
T4...T3: الغاز			
T125 درجة مئوية: الغبار			
EPL (Equipment Protection Level).		Gb	
Gb, Gc: الغاز			
Db, Dc: الغبار			
رقم الملف الخاص بالملف الفني المخزن لدى DEKRA.		98964685	
يشير إلى أن المعدات تخضع لشروط خاصة للاستخدام الآمن. هذه الشروط مذكورة في هذه الوثيقة.		X	

1

2

تشير البيانات الخاصة بعلامات ATEX فقط إلى الجزء الذي يحتوي على الوصلة. المحرك له لوحة بيانات موديل منفصلة.

TM07 5039 0719



مثال على لوحة بيانات الموديل لمضخة CR
معمتدة وفقاً لتوجيهات ATEX

شكل 1

1.2 ملاحظات

قد تظهر الملاحظات والرموز الموجودة أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بجروندفوس وفي تعليمات السلامة وتعليمات الخدمة.

اللتزم بهذه التعليمات للمنتجات الصامدة للانفجار.



دائرة زرقاء أو رمادية بها رمز بياني تدل على إجراء يجب اتخاذه.



تدل دائرة حمراء أو رمادية مع شريط قطري مائل، ربما مع رمز رسومي أسود، على ضرورة عدم الإقدام على فعل ما أو ضرورة إيقافه.



في حالة عدم الالتزام بتلك التعليمات، فقد يتسبب ذلك في تعطل المعدة أو تلفها.



نصائح أو إرشادات التي تجعل العمل أسهل.



2. تعليمات التركيب والتشغيل ذات الصلة

تشير علامة X الظاهرة على لوحة اسم الموديل إلى أن المضخة تخضع لظروف خاصة من أجل استخدامها بشكل آمن، وذلك على النحو الموضح في هذه التعليمات. ترد أوصاف علامات لوحة اسم الموديل في الجدول الوارد في القسم 5. التعريف.

إلى جانب هذه التعليمات، يُرجى الاطلاع على تعليمات التركيب والتشغيل التالية:

- CRN, CRI, CR: للمضخات القياسية
- CRN, CRI, CR, CRT: إزالة كتيفة النقل وتركيب المحرك. للمضخات التي لا تحتوي على محرك
- MG: محركات جروندفوس القياسية.
- لمعرفة الطرازات الخاصة من مضخات CR، يُرجى الاطلاع على تعليمات التركيب والتشغيل التالية:
- CRN MAGdrive
- CRN, CRI, CR: مانع تسرب مزدوج، متراص
- CRN, CRI, CR: مانع تسرب مزدوج، ترادفي
- MG: محركات جروندفوس القياسية.

3. استلام المنتج

إذا تم تسليم المضخة دون محرك، فركب المحرك ثم اضبط مكبس الغرفة ومانع عمود الإدارة وفقاً للإجراء الموضح في تعليمات التركيب والتشغيل، "إزالة كتيفة النقل وتركيب المحرك"، المزودة مع المضخة.

4. وثيقة الحماية من الانفجار

يجب وصف دمج مضخة CR مع جميع معدات المراقبة في وثيقة الحماية من الانفجارات وفقاً للتوجيه 1999/92 EC.

1. معلومات عامة

1.1 البيانات الخاصة بالمخاطر

قد تظهر بيانات البيانات الخاصة بالمخاطر والرموز الموجودة أدناه في تعليمات التركيب والتشغيل الخاصة بجروندفوس وفي تعليمات السلامة وتعليمات الخدمة.

خطر

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، سيؤدي إلى الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة.



تحذير

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى الوفاة أو إصابة شخصية خطيرة.



تنبيه

يدل على وضع ينطوي على مخاطرة، إذا لم يتم تجنبه، قد يؤدي إلى إصابة شخصية بسيطة أو متوسطة.



لقد تم تصنيف البيانات الخاصة بالمخاطر على النحو التالي:

كلمة إشارية

وصف المخاطرة

- عاقبة تجاهل التحذير.
- الإجراء لتجنب المخاطرة.



ترجمة النسخة الإنجليزية الأصل.

تطبق هذه التعليمات التكميلية الخاصة بالتركيب والتشغيل على مضخات CR من جروندفوس المعتمدة وفقاً لتوجيهات ATEX.

/تسبوتفي مضخات CR معايير توجيه ATEX رقم 2014 EU/34.

المضخات مناسبة للاستخدام في المناطق المُصنفة وفقاً للتوجيه EC/1999/92. وإذا كان لديك أي شك، فراجع التوجيهات المذكورة أعلاه أو اتصل بجروندفوس.

المحتويات

صفحة

1.	معلومات عامة	381
1.1	البيانات الخاصة بالمخاطر	381
1.2	ملاحظات	380
2.	تعليمات التركيب والتشغيل ذات الصلة	380
3.	استلام المنتج	380
4.	وثيقة الحماية من الانفجار	380
5.	التعريف	379
5.1	لوحة بيانات الموديل	379
5.2	مفتاح النوع	378
5.3	سطح ارتكاز محرك الدفع النهائي	377
6.	نطاقات ATEX لمضخات CR	376
7.	تركيب المنتج	375
7.1	مضخة ذات مانع تسرب واحد	375
7.2	مضخة مزودة بـ MAGdrive	375
7.3	مضخة ذات مانع تسرب مزدوج	374
7.4	مضخات قائمة بذاتها	374
8.	ظروف التشغيل	373
8.1	درجة الحرارة المحيطة القصوى	373
8.2	درجة حرارة السائل القصوى	373
8.3	حساب درجة الحرارة	372
9.	قبل بدء تشغيل مضخة معتمدة بواسطة ATEX وأثناء تشغيلها	371
9.1	قائمة المراجعة	371
10.	الصيانة والفحص	369
10.1	قيم عزم دوران إحكام الربط	369
10.2	مانع تسرب عمود الإدارة	369

قبل التركيب، اقرأ هذه الوثيقة. يجب أن يلتزم التركيب والتشغيل بالوائح المحلية والقوانين المقبولة للممارسة الجيدة.



Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro
Industrial Garin
1619 Garin Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

Australia

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.
P.O. Box 2040
Regency Park
South Australia 5942
Phone: +61-8-8461-4611
Telefax: +61-8-8340 0155

Austria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb
Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2
A-5082 Grödig/Salzburg
Tel.: +43-6246-883-0
Telefax: +43-6246-883-30

Belgium

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus

Представительство ГРУНДФОС в
Минске
220125, Минск
ул. Шафарнянская, 11, оф. 56, БЦ
«Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosnia and Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL
Av. Humberto de Alencar Castelo
Branco, 630
CEP 09850 - 300
São Bernardo do Campo - SP
Phone: +55-11 4393 5533
Telefax: +55-11 4343 5015

Bulgaria

Grundfos Bulgaria EOOD
Slatina District
Iztochna Tangenta street no. 100
BG - 1592 Sofia
Tel. +359 2 49 22 200
Fax. +359 2 49 22 201
email: bulgaria@grundfos.bg

Canada

GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

COLOMBIA

GRUNDFOS Colombia S.A.S.
Km 1.5 vía Siberia-Cota Conj. Potrero
Chico,
Parque Empresarial Arcos de Cota Bod.
1A.
Cota, Cundinamarca
Phone: +57(1)-2913444
Telefax: +57(1)-8764586

Croatia

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Buzinski prilaz 38, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.hr.grundfos.com

GRUNDFOS Sales Czechia and Slovakia s.r.o.

Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111

Denmark

GRUNDFOS DK A/S
Martin Bachs Vej 3
DK-8850 Bjerringbro
Tlf.: +45-87 50 50 50
Telefax: +45-87 50 51 51
E-mail: info_GDK@grundfos.com
www.grundfos.com/DK

Estonia

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ
Peterburi tee 92G
11415 Tallinn
Tel: + 372 606 1690
Fax: + 372 606 1691

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500

France

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.
Parc d'Activités de Chesnes
57, rue de Malacombe
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)
Tél.: +33-4 74 82 15 15
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

Germany

GRUNDFOS GMBH
Schlüterstr. 33
40699 Erkrath
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799
e-mail: infoservice@grundfos.de
Service in Deutschland:
e-mail: kundendienst@grundfos.de

Greece

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.
20th km. Athinon-Markopoulou Av.
P.O. Box 71
GR-19002 Peania
Phone: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.
Unit 1, Ground floor
Siu Wai Industrial Centre
29-33 Wing Hong Street &
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan
Kowloon
Phone: +852-27861706 / 27861741
Telefax: +852-27858664

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India

GRUNDFOS Pumps India Private
Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar,
Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
Telefax: +62 21-460 6910 / 460 6901

Ireland

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.
Unit A, Merrywell Business Park
Ballymount Road Lower
Dublin 12
Phone: +353-1-4089 800
Telefax: +353-1-4089 830

Italy

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.
Via Gran Sasso 4
I-20060 Truccazzano (Milano)
Tel.: +39-02-95838112
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku,
Hamamatsu
431-2103 Japan
Phone: +81 53 428 4760
Telefax: +81 53 428 5005

Korea

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.
6th Floor, Aju Building 679-5
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916
Seoul, Korea
Phone: +82-2-5317 600
Telefax: +82-2-5633 725

Latvia

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia
Deglava biznesa centrs
Augusta Deglava iela 60, LV-1035, Rīga,
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641
Fakss: + 371 914 9646

Lithuania

GRUNDFOS Pumps UAB
Smolensko g. 6
LT-03201 Vilnius
Tel: + 370 52 395 430
Fax: + 370 52 395 431

Malaysia

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

Mexico

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
Apodaca, N.L. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Netherlands

GRUNDFOS Netherlands
Veluwezoom 35
1326 AE Almere
Postbus 22015
1302 CA ALMERE
Tel.: +31-88-478 6336
Telefax: +31-88-478 6332
E-mail: info_gnl@grundfos.com

New Zealand

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.
17 Beatrice Tinsley Crescent
North Harbour Industrial Estate
Albany, Auckland
Phone: +64-9-415 3240
Telefax: +64-9-415 3250

Norway

GRUNDFOS Pumper A/S
Strømsveien 344
Postboks 235, Leirdal
N-1011 Oslo
Tlf.: +47-22 90 47 00
Telefax: +47-22 32 21 50

Poland

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.
ul. Klonowa 23
Baranowo k. Poznania
PL-62-081 Przeźmierowo
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.
Rua Calvet de Magalhães, 241
Apartado 1079
P-2770-153 Paço de Arcos
Tel.: +351-21-440 76 00
Telefax: +351-21-440 76 90

Romania

GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romanian@grundfos.ro

Russia

ООО Грундфос Россия
ул. Школьная, 39-41
Москва, RU-109544, Russia
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 8811
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia

Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
Phone: +381 11 2258 740
Telefax: +381 11 2281 769
www.rs.grundfos.com

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

Slovakia

GRUNDFOS s.r.o.
Prievozská 4D
821 09 BRATISLAVA
Phona: +421 2 5020 1426
sk.grundfos.com

Slovenia

GRUNDFOS LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Phone: +386 (0) 1 568 06 10
Telefax: +386 (0) 1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

South Africa

Grundfos (PTY) Ltd.
16 Lascelles Drive, Meadowbrook Estate
1609 Germiston, Johannesburg
Tel.: (+27) 10 248 6000
Fax: (+27) 10 248 6002
E-mail: lgradidge@grundfos.com

Spain

Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
Telefax: +34-91-628 0465

Sweden

GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46 31 332 23 000
Telefax: +46 31 331 94 60

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 8115

Taiwan

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

Thailand

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.
92 Chaloe Phrakiat Rama 9 Road,
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250
Phone: +66-2-725 8999
Telefax: +66-2-725 8998

Turkey

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.
Gebze Organize Sanayi Bölgesi
İhsan dede Caddesi,
2. yol 200. Sokak No. 204
41490 Gebze/ Kocaeli
Phone: +90 - 262-679 7979
Telefax: +90 - 262-679 7905
E-mail: satis@grundfos.com

Ukraine

Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
Phone: +44-1525-850000
Telefax: +44-1525-850011

U.S.A.

GRUNDFOS Pumps Corporation
9300 Loiret Blvd.
Lenexa, Kansas 66219
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Uzbekistan

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Representative Office of Grundfos Kazakhstan in Uzbekistan
38a, Oybek street, Tashkent
Телефон: (+998) 71 150 3290 / 71 150 3291
Факс: (+998) 71 150 3292

Addresses Revised 15.01.2019

96506846 0220
ECM: 1274971

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved.
© 2020 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.