GRUNDFOS **INSTRUCTIONS**

CR-H, CRN-H

Installation and operating instructions

US F E

BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS

CR-H, CRN-H

Installation and operating instructions 4 US

Notice d’installation et d’entretien 19 F

Instrucciones de instalación y funcionamiento 37 E

LIMITED WARRANTY

Products manufactured by GRUNDFOS PUMPS CORPORATION (Grundfos) are warranted to the original user only to be free of defects in material and workmanship for a period of 24 months from date of installation, but not more than 30 months from date of manufacture. Grundfos' liability under this warranty shall be limited to repairing or replacing at Grundfos' option, without charge, F.O.B. Grundfos' factory or authorized service station, any product of Grundfos' manufacture. Grundfos will not be liable for any costs of removal, installation, transportation, or any other charges which may arise in connection with a warranty claim. Products which are sold but not manufactured by Grundfos are subject to the warranty provided by the manufacturer of said products and not by Grundfos' warranty. Grundfos will not be liable for damage or wear to products caused by abnormal operating conditions, accident, abuse, misuse, unauthorized alteration or repair, or if the product was not installed in accordance with Grundfos' printed installation and operating instructions.

To obtain service under this warranty, the defective product must be returned to the distributor or dealer of Grundfos' products from which it was purchased together with proof of purchase and installation date, failure date, and supporting installation data. Unless otherwise provided, the distributor or dealer will contact Grundfos or an authorized service station for instructions. Any defective product to be returned to Grundfos or a service station must be sent freight prepaid; documentation supporting the warranty claim and/or a Return Material Authorization must be included if so instructed.

GRUNDFOS WILL NOT BE LIABLE FOR ANY INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, LOSSES, OR EXPENSES ARISING FROM INSTALLATION, USE, OR ANY OTHER CAUSES. THERE ARE NO EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, WHICH EXTEND BEYOND THOSE WARRANTIES DESCRIBED OR REFERRED TO ABOVE.

Some jurisdictions do not allow the exclusion or limitation of incidental or consequential damages and some jurisdictions do not allow limit actions on how long implied warranties may last. Therefore, the above limitations or exclusions may not apply to you. This warranty gives you specific legal rights and you may also have other rights which vary from jurisdiction to jurisdiction.

CONTENTS

		Page
1.	**Symbols used in this document**	**5**
2.	**Delivery**	**5**
2.1	Check that you have the right pump	5
2.2	Check the condition of the pump	5
3.	**Identification**	**6**
3.1	Type key for CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 and 20 H	6
3.2	Type key for CR, CRN 32, 45, 64 and 90 H	6
4.	**Codes**	**6**
5.	**Applications**	**7**
5.1	Pumped liquids	7
6.	**Operating conditions**	**7**
6.1	Ambient temperature and altitude	7
6.2	Liquid temperature	7
6.3	Maximum permissible operating pressure and liquid temperature for the shaft seal	7
6.4	Minimum inlet pressure – NPSHR	8
6.5	Maximum inlet pressure	8
6.6	Minimum flow rate	9
7.	**Technical data**	**9**
7.1	Electrical data	9
7.2	Frequency of starts and stops	9
7.3	Dimensions and weights	9
7.4	Sound pressure level	9
8.	**Installation**	**9**
8.1	Base plate	9
8.2	Foundation	9
8.3	Vibration dampening	10
8.4	Mounting on a Grundfos base plate	11
8.4.1	Bolt torques	11
8.5	Outdoor installation	11
8.6	Hot surfaces	11
8.7	Tightening torques	11
8.8	Piping	12
8.9	Recommended piping practices	12
8.10	Check valves	12
8.11	Bypass	12
8.12	Assembly of motor and pump end	12
9.	**Electrical connection**	**13**
9.1	Single-phase motors	13
9.2	Three-phase motors	13
9.3	Frequency converter operation	13
10.	**Start-up**	**14**
10.1	Start-up procedure	14
11.	**Maintenance**	**14**
11.1	Motor inspection	14
11.2	Motor lubrication	15
11.3	Motor lubrication schedule (for motors with grease fittings)	15
11.4	Preventative maintenance	16
12.	**Frost protection**	**16**
13.	**Service**	**16**
13.1	Service kits and service documentation	16
14.	**Start-up (air-cooled top)**	**17**
15.	**Troubleshooting**	**18**
16.	**Disposal**	**18**

Warning

Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.

1. Symbols used in this document

Warning

If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!

Caution ***If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment!***

Note ***Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.***

2. Delivery

Warning

When the shipment is received, extreme care should be exercised during unloading. Heavy parts should be skidded to the ground if lifting equipment is not available. It is recommended a forklift or crane be used to unload the equipment. Do not drop the unit, or any parts, as damage may cause trouble in assembly and operation of the units.

2.1 Check that you have the right pump

Read the pump nameplate to make sure you have received the pump you ordered.

CR-H	Centrifugal pump with standard cast-iron and 304 stainless-steel construction
CRN-H	Centrifugal pump; all parts in contact with water are 316 stainless-steel construction
CRE-H	Centrifugal pump with a Grundfos MLE VFD motor attached

2.2 Check the condition of the pump

The shipping carton your pump came in is specially designed around your pump during production to prevent damage. As a precaution, the pump should remain in the carton until you are ready to install it. Examine the pump for any damage that may have occurred during shipping. Examine any other parts of the shipment as well for any visible damage.

If the pump is supplied as a complete unit (motor attached to pump end), the position of the coupling (that connects the pump shaft to the motor shaft) is set at factory specifications. No adjustment is required.

If the unit is supplied as a pump end only, follow the adjustment procedures in section *8.12 Assembly of motor and pump end*.

Pump without motor (CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 and 20 H only)

If you purchased a pump without a motor, the shaft seal has been set by the factory. Do not loosen the three set screws on the shaft seal when attaching the motor.

Pump without motor (CR, CRN 32, 45, 64 and 90 H only)

If you purchased a pump without a motor, you must install the shaft seal. The shaft seal is protected in its own sub boxing within the pump packaging crate. Read the seal installation instructions which are included in the pump package.

Pump without motor (all)

To protect the shaft and bearings during shipment, a shaft holder protective device is used. This device must be removed prior to installation of the shaft seal or motor.

US

3. Identification

3.1 Type key for CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 and 20 H

Example	CR	3-	10	H-	X-	X-	X-	XXXX
Pump range: CR, CRN								
Rated flow rate in m^3/h (x 5 = GPM)								
Number of impellers								
Code for pump version H: Horizontal pump								
Code for pipework connection								
Code for materials								
Code for rubber pump parts								
Code for shaft seal								

3.2 Type key for CR, CRN 32, 45, 64 and 90 H

Example	CR	32	-2	-1	H-	X-	X-	X-	XXXX
Pump range: CR, CRN									
Rated flow rate in m^3/h (x 5 = GPM)									
Number of stages									
Number of impellers with reduced diameter									
Code for pump version H: Horizontal pump									
Code for pipework connection									
Code for materials									
Code for rubber pump parts									
Code for shaft seal									

4. Codes

Example	H	-GA	-A	-E	-H	QQ	E
Pump version							
A Basic version*							
B Oversize motor							
E Certificate/approval							
F CR pump for high temperatures (air-cooled top assembly)							
H Horizontal version							
I Different pressure rating							
J Pump with different maximum speed							
K Pump with low NPSH							
M Magnetic drive							
N Fitted with sensor							
P Undersize motor							
T Oversize motor (two flange sizes bigger)							
X Special version*							
Pipework connection (suction x discharge)							
GA ANSI 1.5" x 1"							
GB ANSI 3" x 1.5"							
GC ANSI 3" x 2"							
G05 ANSI 2" x 1"							
G10 ANSI 3" x 2"							
G20 ANSI 3" x 1.5							
G30 ANSI 3" x 1.5"							
G40 ANSI 4" x 3"							
G50 ANSI 3" x 1.5"							
G60 ANSI 3" x 2"							
G70 ANSI 4" x 3"							
G22 ANSI 2" x 2"							
G33 ANSI 3" x 3"							
G44 ANSI 4" x 4"							
Materials							
A Basic version							
D Carbon-graphite-filled PTFE (bearings)							
G Wetted parts AISI 316							
GI All parts stainless steel, wetted parts AISI 316							
I Wetted parts AISI 304							
II All parts stainless steel, wetted parts AISI 304							
K Bronze (bearings)							
S SiC bearings + PTFE neck rings							
X Special version							
Rubber pump parts							
E EPDM							
F FXM							
K FFKM							
V FKM							
Shaft seal							
H Balanced cartridge seal with O-ring							
K Metal-bellows cartridge seal							
O Double seal, back-to-back							
P Double seal, tandem							
X Special version							
B Carbon, synthetic-resin-impregnated							
H Cemented tungsten carbide, embedded (hybrid)							
Q Silicon carbide							
U Cemented tungsten carbide							
X Other ceramics							
E EPDM							
F FXM							
K FFKM							
V FKM							

* If a pump covers more than two pump versions, the code for the pump version is X. X also indicates special pump versions not listed above.

5. Applications

Grundfos multistage, horizontal, end-suction centrifugal pumps, types CR-H and CRN-H, are designed for a wide range of applications.

CR-H and CRN-H

CR-H and CRN-H pumps are suitable for liquid transfer, circulation and pressure boosting of cold or hot clean liquids.

CRN-H

Use CRN-H pumps in systems where all parts in contact with the liquid are made of high-grade stainless steel.

5.1 Pumped liquids

The CR-H and CRN-H are capable of pumping thin, clean, non-flammable liquids, not containing solid particles or fibers. The liquid must not attack the pump materials chemically.

When pumping liquids with a density and/or viscosity higher than that of water, use motors with correspondingly higher outputs, if required.

6. Operating conditions

6.1 Ambient temperature and altitude

If the ambient temperature exceeds the maximum temperature limits of the pump or the pump is installed at an altitude exceeding the altitude values in the chart below, the motor must not be fully loaded due to the risk of overheating.

Overheating may result from excessive ambient temperatures or the low density and consequently low cooling effect of the air at high altitudes. In such cases, it may be necessary to use a motor with a higher rated output (P_2).

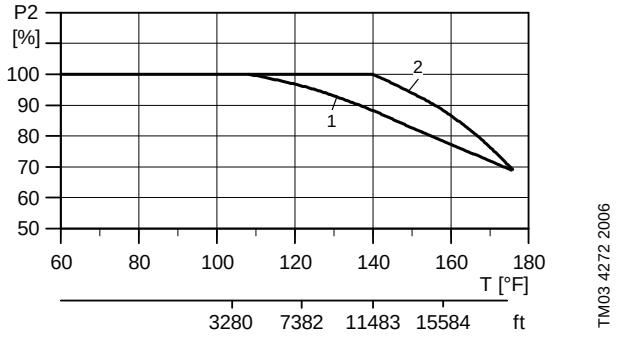


Fig. 1 Relationship between motor output (P_2) and ambient temperature/altitude

Legend

Pos.	Description
1	NEMA Standard efficiency motors
2	NEMA Premium efficiency motors

Example: From fig. 1 it appears that P_2 must be reduced to 88 % when a pump with a NEMA Premium efficiency, ML motor is installed 15584 feet above sea level. At an ambient temperature of 167 °F, P_2 of a standard efficiency motor must be reduced to 74 % of rated output.

6.2 Liquid temperature

The tables on pages 19 and 20 state the relationship between liquid temperature range and maximum permissible operating pressure.

Note ***The maximum permissible operating pressure and liquid temperature ranges apply to the pump only.***

6.3 Maximum permissible operating pressure and liquid temperature for the shaft seal

Note ***The diagrams below apply to clean water and water containing anti-freeze liquid.***

CR 1s to CR 20 H

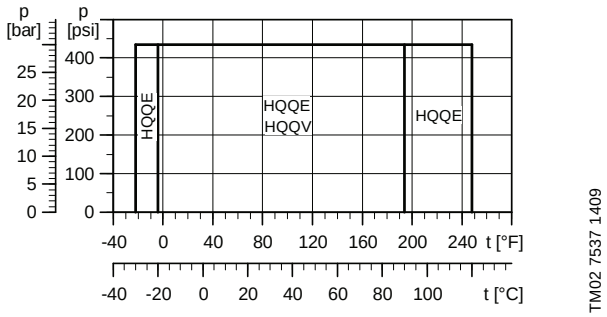


Fig. 2 Operating range of standard shaft seals for CR 1s to CR 20 H

CR 32 to CR 90 H

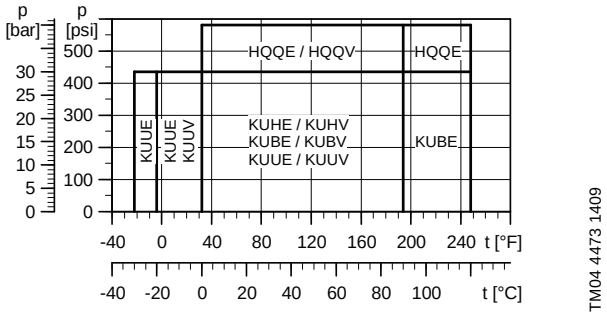


Fig. 3 Operating range of standard shaft seals for CR 32 to CR 90 H

Shaft seal	Description	Max. temperature range [°F]
HQQE	O-ring (cartridge) (balanced seal), SiC/SiC, EPDM	–22 °F to +248 °F
HQQV	O-ring (cartridge) (balanced seal), SiC/SiC, FKM	–4 °F to +194 °F
HUBE	O-ring (cartridge) (balanced seal), TC/carbon, EPDM	+32 °F to +248 °F
HUBV	O-ring (cartridge) (balanced seal), TC/carbon, FKM	+32 °F to +194 °F
KUBE	Bellows, metal (cartridge), TC/carbon, EPDM	+32 °F to +248 °F
KUBV	Bellows, metal (cartridge), TC/carbon, FKM	+32 °F to +194 °F
KUHE	Bellows, metal (cartridge), TC/carbon with embedded TC, EPDM	+32 °F to +194 °F
KUHV	Bellows, metal (cartridge), TC/carbon with embedded TC, FKM	+32 °F to +194 °F
KUUE	Bellows, metal (cartridge), TC/TC, EPDM	–22 °F to +194 °F
KUUV	Bellows, metal (cartridge), TC/TC, FKM	–4 °F to +194 °F

TC = tungsten carbide.

CRN-H pumps using a type H shaft seal with EPDM rubber parts, HxxE, can be cleaned in place (CIP) with liquids up to 302 °F (150 °C) for maximum 15 minutes.

CR-H and CRN-H pumps are not suitable for the pumping of liquids above 248 °F (120 °C) for long periods.

US

Note ***The pumping of liquids above 248 °F (120 °C) may result in periodical noise and reduced pump life.***

6.4 Minimum inlet pressure – NPSHR

Calculation of the inlet pressure "H" is recommended in the following cases:

- When the liquid temperature is high.
- When the flow is significantly higher than the rated flow.
- When the water is drawn from depths.
- When the water is drawn through long pipes.
- When the inlet conditions are poor.

To avoid cavitation, make sure that there is a minimum pressure on the suction side of the pump.

The maximum suction lift "H" in feet can be calculated as follows:

$H = p_b – NPSHR – H_f – H_v – H_s$

p_b = Barometric pressure in feet absolute.
(Barometric pressure can be set to 33.9 feet at sea level.)
In closed systems, p_b indicates system pressure in feet.

NPSHR = Net Positive Suction Head Required in feet.
(To be read from the NPSHR curve at the highest flow the pump will be delivering.)

H_f = Friction loss in suction pipe in feet.
(At the highest flow the pump will be delivering.)

H_v = Vapor pressure in feet.
(To be read from the vapor pressure scale. "H_v" depends on the liquid temperature "T_m".)

H_s = Safety margin = minimum 2.0 feet.

If the "H" calculated is positive, the pump can operate at a suction lift of maximum "H" feet.

If the "H" calculated is negative, an inlet pressure of minimum "H" feet is required.

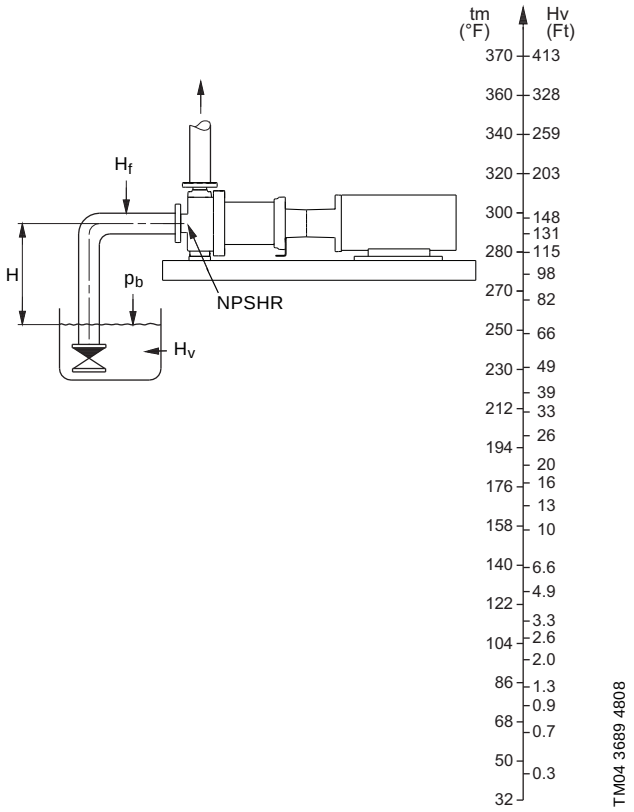


Fig. 4 Minimum inlet pressure – NPSHR

Note ***In order to avoid cavitation, never select a pump whose duty point lies too far to the right on the NPSHR curve.***

Always check the NPSHR value of the pump at the highest possible flow. The NPSH curves can be found on pages 17 and 18.

6.5 Maximum inlet pressure

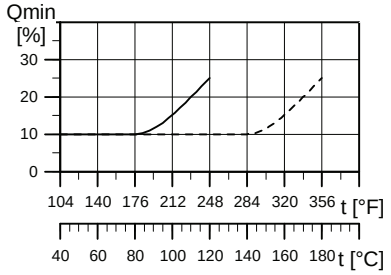
The table on page 21 states the maximum permissible inlet pressure. However, the actual inlet pressure + maximum pump pressure (at no flow) must always be lower than the maximum operating pressures stated on pages 19 and 20.

The pumps are pressure-tested at a pressure of 1.5 times the values stated on pages 19 and 20.

6.6 Minimum flow rate

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

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



TM02 7538 3703

Fig. 5 Minimum flow rate

Legend

Curves	Description
————————	CR-H with standard top
– — – — –	CR-H with air-cooled top

Caution ***Never operate the pump against a closed discharge valve.***

7. Technical data

7.1 Electrical data

See motor nameplate and section *9. Electrical connection*.

7.2 Frequency of starts and stops

Motor sizes	Maximum number of starts per hour	
	Grundfos ML	Baldor
0.33 to 5.0 hp	200	20
7.5 to 15 hp	100	15
20 to 100 hp	40	10

7.3 Dimensions and weights

See CR-H, CRN-H Product Guide.

7.4 Sound pressure level

See page 22.

8. Installation

The pump must be secured to a horizontal plane and solid foundation by bolts. When installing the pump, follow the instructions in the following sections.

8.1 Base plate

Make sure that the base plate is clean of any debris. It may also be necessary to have the base plate coated to protect the material.

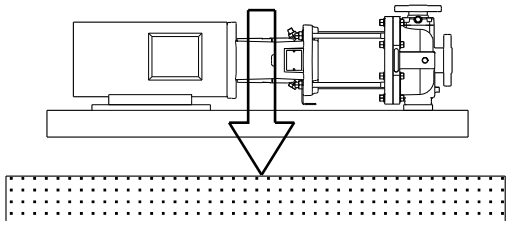
8.2 Foundation

The foundation/installation should be carried out in accordance with the following instructions.

Note ***The pump should be placed as close to the liquid source as possible. Adequate space for operation and maintenance should be taken into consideration.***

Grundfos recommends to install the pump on a concrete foundation which is heavy enough to provide permanent and rigid support to the entire pump. The foundation must be capable of absorbing any vibration, normal strain or shock. As a rule of thumb, the weight of the concrete foundation should be 1.5 times the weight of the pump and base plate. The concrete foundation must have an absolutely level and even surface.

Place the pump and base plate assembly on the foundation, and fasten it. The base plate must be supported on the whole area. See fig. 6.



TM04 3730 4908

Fig. 6 Correct installation

The foundation should be at least 3 to 6 inches longer and wider than the base plate.

The mass of the foundation must be at least 1.5 times the total mass of the pump and base plate assembly.

In installations where noiseless operation is particularly important, a foundation with a mass up to 5 times that of the pump and base plate assembly is recommended. The pump may be fastened directly to an existing concrete floor if the floor meets the criteria of a foundation.

To properly hold the base plate to the foundation, proper foundation bolts are required. For proper holding of the base through the foundation, the bolt length should extend from in the foundation, the base height, and 0.25" - 0.50" above the nut.

These foundation bolts are embedded in the concrete floor or foundation, and should be positioned according to the bolt manufacturer's instructions. To assist in the proper location of the bolts, a template can be formed. The bolt locations should be double-checked with drawings and base.

Bolt sleeves can be used to allow final positioning of the bolts. The sleeves are a minimum of 3 times larger than the bolt, and have a length of at least 10 times the diameter. Figure 7 (pos. b) shows the foundation bolt and the bolt sleeve in which it is installed.

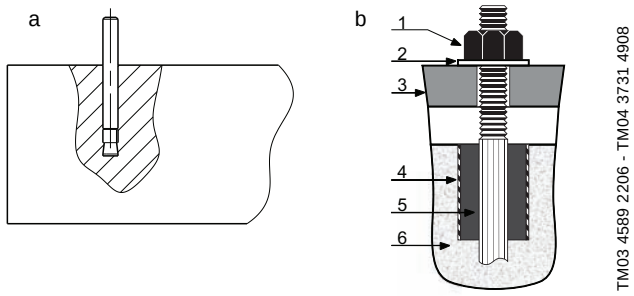


Fig. 7 Bolt in position (pos. a) and bolt sleeve detail (pos. b)

Pos.	Description
1	Nut
2	Washer
3	Base plate
4	Bolt sleeve
5	Non-bonding fill
6	Concrete

When the foundation bolts are in position, the pump can be placed on the foundation. The base plate can now be leveled using shims, if necessary, so that it is completely horizontal. See fig. 8.

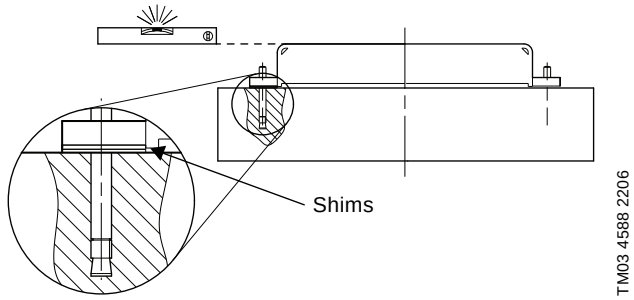


Fig. 8 Alignment with shims

8.3 Vibration dampening

If vibration dampers are used, they must be installed under the foundation.

Pumps with motor size ≤ 40 hp (30 kW) can use vibration dampers as shown in fig. 9.

For pumps with motor sizes ≥ 50 hp (37 kW), use a vibration damper as shown in fig. 10.

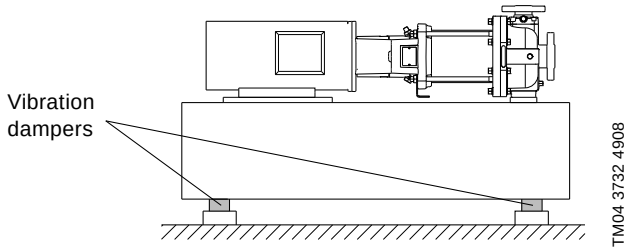


Fig. 9 Pump on vibration dampers

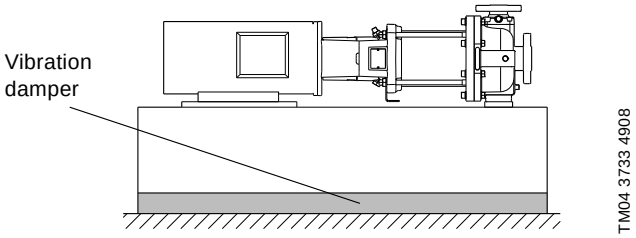


Fig. 10 Pump on vibration damper

8.4 Mounting on a Grundfos base plate

Check that the Grundfos base plate will fit to your pump model. The base plate is made with adjustable motor mount sliders to accommodate a range of Grundfos CR-H pumps. See fig. 11. The sliders make it possible to separate the motor from the pump end if service is required.

To mount the pump to the base plate, proceed as follows:

1. Install the base plate (pos. 1) on the foundation in accordance with the instructions in sections *8.1* to *8.3*.
2. If the base plate is grouted, allow grouting sufficient time to dry.
3. Set the motor mount sliders (pos. 3) in position on the base plate rails (pos. 2).
   Make sure the 1/4" bolts are loose so that the sliders can slide easily.
4. With a hoist, lower the pump until it is almost on the sliders.
5. Make all necessary adjustments to line up all bolts and bolt holes and hand-tighten all bolts.
6. Lower the pump completely onto the base plate, and tighten all bolts to the proper torque (see bolt table).

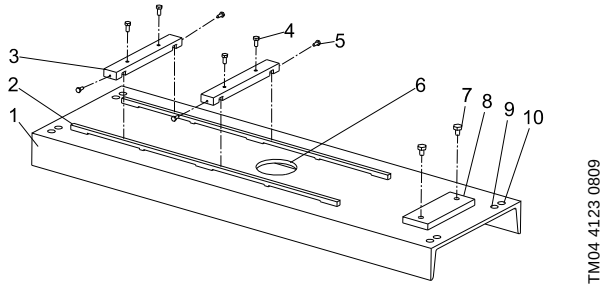


Fig. 11 Grundfos base plate

Pos.	Description
1	Base plate
2	Base plate rail
3	Motor mount slider
4	Motor mounting bolt
5	1/4" bolt
6	Grouting hole
7	5/8" bolt
8	Volute mounting pad
9	Hole for lifting hook
10	ANSI mounting hole

8.4.1 Bolt torques

Motor frame	Bolt size	Bolt torque	
		[ft-lbs]	[Nm]
N/A	1/4" - 20 UNC	7	9.5
56C	5/16" - 18 UNC	14	19
182/184TC	3/8" - 16 UNC	25	34
213/215TC	3/8" - 16 UNC	25	34
254/256TC	1/2" - 13 UNC	62	84
284/286TSC	1/2" - 13 UNC	62	84
324/326TSC	5/8" - 11 UNC	109	148
364/365TSC	5/8" - 11 UNC	109	148

* Torques are based on SAE Grade 5 bolts.

8.5 Outdoor installation

When installed outdoors, it is recommended to provide the motor with a rain cover or other shelter. On Grundfos ML motors, it is also recommended to open the bottom most drain hole in the motor flange.

8.6 Hot surfaces

Warning

When pumping hot liquids, care should be taken to ensure that persons cannot accidentally come into contact with hot surfaces.

Figure 12 shows which pump parts get the same temperature as the pumped liquid.

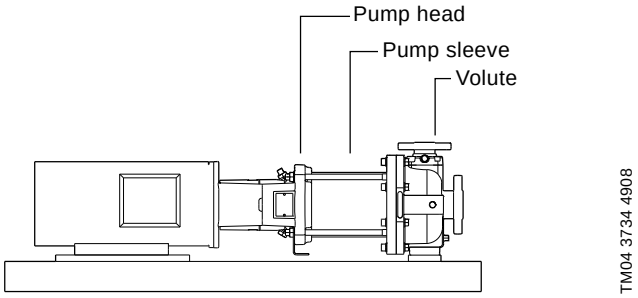


Fig. 12 Potentially hot surfaces on a CR-H and CRN-H pump

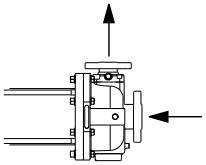
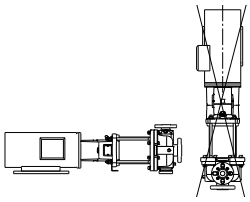
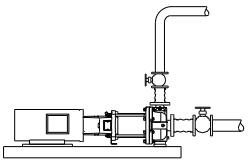
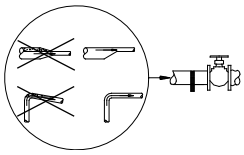
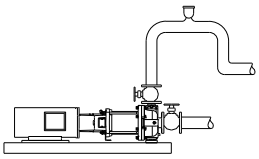
8.7 Tightening torques

The table below shows the recommended tightening torques for bolts in flanges.

CR, CRN-H	Torque	
	[ft-lbs]	[Nm]
1s to 5	37-45	50-60
10 to 20	45-52	60-70
32 to 90	52-59	70-80

US

8.8 Piping

Step		Action
1	 TM04 3736 4908	The arrows in the drawing show the direction of flow of liquid through the pump.
2	 TM04 3737 4908	The pump must be installed horizontally. Ensure that an adequate supply of cool air reaches the motor cooling fan.
3	 TM04 3738 4908	To minimize possible noise from the pump, it is advisable to fit expansion joints on either side of the pump. The foundation/ installation must be carried out as described in section *8.2*. Fit isolation valves on either side of the pump to avoid draining the system if the pump needs to be removed for cleaning, repair or replacement. Always protect the pump against backflow by means of a check valve (foot valve).
4	 TM02 0114 3800	Install the pipes so that air locks are avoided, especially on the suction side of the pump.
5	 TM04 3739 4908	Fit a vacuum valve close to the pump if the installation has one of these characteristics: • The discharge pipe slopes downwards away from the pump. • There is a risk of siphon effect. • Protection against backflow of unclean liquids is needed.

8.9 Recommended piping practices

- Whenever possible, avoid fittings that cause high pressure loss, such as elbows or branch tees directly on either side of the pump.
- The piping should be adequately supported to reduce thermal and mechanical stress on the pump.
- Good installation practice recommends the system be thoroughly cleaned and flushed of all foreign materials and sediment prior to pump installation.
- Furthermore, the pump should never be installed at the lowest point of the system due to the natural accumulation of dirt and sediment. If there is excessive sediment or suspended particles present, it is advisable to use a strainer or filter.
- Grundfos recommends that pressure gauges be installed on suction and discharge volute ports or in pipes to check pump and system performance.

8.10 Check valves

A check valve may be required on the discharge side of the pump to prevent the pump's inlet pressure from being exceeded. For example, if a pump with no check valve is stopped because there is no demand on the system (all valves are closed), the high system pressure on the discharge side of the pump will "find" its way back to the inlet of the pump. If the system pressure is greater than the pump's maximum inlet pressure rating, the limits of the pump will be exceeded and a check valve needs to be fitted on the discharge side of the pump to prevent this condition.

8.11 Bypass

A bypass should be installed in the discharge pipe if there is any risk that the pump may operate against a closed valve in the discharge pipe. Flow through the pump is required to ensure that adequate cooling and lubrication of the pump is maintained. See fig. 5 for minimum flow rates. Elbows should be a minimum of 12 inches from the discharge port to prevent erosion.

8.12 Assembly of motor and pump end

Proceed as follows:

1. Remove the key from the motor shaft, if present, and discard.
2. Thoroughly clean the surfaces of the motor and pump end mounting flange. The motor and shaft must be clean of all oil/ grease and other contaminants where the coupling attaches.
3. Set the motor on the pump end.
4. Place the terminal box in the desired position by rotating the motor so that the motor feet are in line with the pump foot.
5. Insert the mounting bolts. Then tighten diagonally and evenly:
   – for 3/8" bolts (1/2 to 2 hp), tighten to 17 ft-lb
   – for 1/2" bolts (3 to 40 hp), tighten to 30 ft-lb
   – for 5/8" bolts (50 to 60 hp), tighten to 59 ft-lb.
6. **CR, CRN 1s, 1, 3 and 5 H**
   Insert the shaft pin into the shaft hole.
   Fit the coupling halves onto the shaft and shaft pin.
   Fit the coupling screws and leave loose.
   Check that the gaps on either side of the coupling are even and that the motor shaft keyway is centered in the coupling half.
   Tighten the screws to the correct torque.
   CR, CRN 10, 15 and 20 H
   Insert the shaft pin into the shaft hole.
   Insert the plastic shaft seal spacer beneath the shaft seal collar.
   Fit the coupling halves onto the shaft and shaft pin.
   Fit the coupling screws and leave loose.
   Check that the gaps on either side of the coupling are even and that the motor shaft keyway is centered in the coupling half.

Tighten the screws to the correct torque.
Remove the plastic shaft seal spacer, and hang it on the inside of the coupling guard.

CR, CRN 32, 45, 64 and 90 H

Place the plastic adjustment fork under the cartridge seal collar.
Fit the coupling on the shaft so that the top of the pump shaft is flush with the bottom of the clearance chamber in the coupling.
Lubricate the coupling screws with an anti-seize and lubricating compound.
Tighten the coupling screws (finger-tight) while keeping the coupling separation equal on both sides and the motor shaft keyway centered in the coupling half.
When the screws are tight enough to keep the couplings in place, then tighten the screws diagonally and evenly.
Tighten the coupling screws to 62 ft-lbs (84 Nm).
Remove the adjustment fork from under the cartridge seal collar, and replace it to the storage location.

7. Check to see that the gaps between the coupling halves are equal. Loosen and readjust, if necessary.
8. Be certain the pump shaft can be rotated by hand. If the shaft cannot be rotated or it binds, disassemble and check for misalignment.
9. Prime the pump.
10. Follow the wiring diagram on the motor nameplate for the correct motor wiring combination which matches your supply voltage. Once this has been confirmed, reconnect the power supply wiring to the motor.
11. Check the direction of rotation by bump-starting the motor. Rotation must be left to right (counter-clockwise) when looking directly at the coupling from the motor end.
12. Switch off the power supply, and refit the coupling guards. After the coupling guards have been installed, the power supply can be switched on again.

9. Electrical connection

The electrical connection should be carried out by an authorized electrician in accordance with local regulations.

Field wiring

Wire sizes should be based on the current-carrying properties of a conductor as required by the latest edition of the National Electrical Code or local regulations. Direct on line (DOL) starting is approved due to the extremely fast run-up time of the motor and the low moment of inertia of the pump and motor. If DOL starting is not acceptable and reduced starting current is required, an autotransformer, resistance starter or soft starter should be used. It is suggested that a fused disconnect be used for each pump where service and standby pumps are installed.

Recommendation

We recommend the use of flexible conduit. Flexible conduit allows movement of the motor on the base plate rails if service is required.

Warning

Before removing the terminal box cover and before removing/dismantling the pump, make sure that the power supply has been switched off.

The pump must be connected to the power supply using a supply disconnecting device.

The safe operation of this pump requires that it be grounded in accordance with the National Electrical Code and local governing codes or regulations. Connect the ground wire to the grounding screw in the terminal box and then to the acceptable grounding point.

Caution ***The need for an emergency stop should be decided by the user.***

The operating voltage and frequency are marked on the motor nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply on which it will be used and the motor terminal connection is correct. You will find a wiring diagram in the terminal box.

9.1 Single-phase motors

With the exception of 10 hp motors which require external protection, single-phase motors for CR pumps provided by Grundfos are multi-voltage, squirrel-cage induction motors with built-in thermal protection.

9.2 Three-phase motors

CR pumps with three-phase motors must be used with the proper size and type of motor starter to ensure the motor is protected against damage from low voltage, phase failure, current imbalance and overloads. A properly sized starter with manual reset and ambient-compensated extra quick trip in all three legs should be used. The overload should be sized and adjusted to the service factor current rating of the motor.

Under no circumstances should the overloads be set to a higher value than the service factor current shown on the motor nameplate. This will void the warranty. Overloads for autotransformers and resistance starters should be sized in accordance with the recommendations of the manufacturer.

Three-phase MLE motors (CRE-H pumps) require only fuses as a circuit breaker. They do not require a motor starter. Check for phase imbalance.

Note ***Standard allowable phase imbalance difference is 5 % (voltage and current).***

9.3 Frequency converter operation

Motors supplied by Grundfos

All three-phase motors supplied by Grundfos can be connected to a frequency converter. The frequency converter must be configured for variable-torque operation.

Depending on the frequency converter type, this may cause increased acoustic noise from the motor. Furthermore, it may cause the motor to be exposed to detrimental voltage peaks.

Caution ***Grundfos motors, types ML 71 and ML 80, for supply voltages up to and including 460 V are without phase insulation (see motor nameplate). They must be protected against voltage peaks above 650 V (peak value) between the supply terminals.***

We recommend to protect all other motors against voltage peaks higher than 1200 V by 2000 V/µsec.

The above disturbances, i.e. both increased acoustic noise and detrimental voltage peaks, can be eliminated by fitting an LC filter between the frequency converter and the motor.

For further information, please contact the frequency converter or motor supplier.

US

Other motor makes than those supplied by Grundfos

Please contact the motor manufacturer.

10. Start-up

Caution ***Do not start the pump until it has been filled with liquid and vented. If the pump runs dry, the pump bearings and the shaft seal may be damaged.***

Warning

Pay attention to the direction of the vent hole, and take care to ensure that the escaping water does not cause injury to persons or damage to the motor or other components.
In hot-water installations, pay special attention to the risk of injury caused by scalding hot water.

10.1 Start-up procedure

Caution ***Do not start the pump before priming or venting the pump (step 2).***
Never operate the pump dry.

1. Make sure the power supply is switched off.
2. Check to make sure the pump has been primed. See procedure below.

Priming procedure

To prime the pump in a closed system or an open system where the water source is above the pump, proceed as follows:

- Close the pump isolation valve(s), and open the priming plug on the pump head.
- Gradually open the isolation valve in the suction pipe until a steady stream of airless water runs out the priming port.
- Close the priming plug and securely tighten. Completely open the isolation valves.

In open systems where the water level is below the pump inlet, the suction pipe and pump must be filled and vented of air before starting the pump.

- Close the discharge isolation valve, and remove the priming plug.
- Pour water through the priming hole until the suction pipe and pump are completely filled with water. If the suction pipe does not slope downwards away from the pump towards the water level, the air must be purged while being filled.
- Replace the priming plug and securely tighten.

For pumps with air-cooled top, see page 17.

For all systems, proceed as follows:

3. Remove the coupling guard, and rotate the pump shaft by hand to be certain it turns freely.
4. Verify that the electrical connections are in accordance with the wiring diagram on the motor.
5. Switch on the power supply momentarily and observe the direction of rotation. When viewed from the motor end, the pump should rotate counter-clockwise.
6. To reverse the direction of rotation, first switch **off** the power supply.
7. On three-phase motors, interchange any two power leads at the load side of the starter.
   On single-phase motors, see wiring diagram on the nameplate. Change wiring as required.
8. Switch on the power supply, and again check for proper motor rotation. Once rotation has been verified, switch off the power supply again.
9. Do not attempt to refit the coupling guards with the motor energized. Replace the coupling guard if the rotation is correct. After the guards are in place, the power supply can be switched on again.

Note ***Motors should not be run unloaded or uncoupled from the pump at any time. Damage to the motor bearings may occur.***

Operating parameters

CR multistage centrifugal pumps installed in accordance with these instructions and sized for correct performance will operate efficiently and provide years of service.

The pumps are water-lubricated and do not require any external lubrication or inspection.

The motors may require periodic lubrication as noted in section *11. Maintenance*.

Under no circumstances should the pump be operated for any prolonged periods of time without flow through the pump. This can result in motor and pump damage due to overheating.

A properly sized relief valve should be installed to allow sufficient water to circulate through the pump to provide adequate cooling and lubrication of the pump bearings and seals.

Pump cycling

Pump cycling should be checked to ensure the pump is not starting more often than stated in the table in section *7.2 Frequency of starts and stops*.

Rapid cycling is a major cause of premature motor failure due to increased heat build-up in the motor. If necessary, adjust controllers to reduce the frequency of starts and stops.

11. Maintenance

Warning

Before starting work on the pump, make sure that all power supplies to the pump have been switched off and that they cannot be accidentally switched on.

Pump bearings and shaft seal are maintenance-free.

11.1 Motor inspection

Inspect the motor at regular intervals, approximately every 500 hours of operation or every three months, whichever occurs first. Keep the motor clean and the ventilation openings clear.

The following steps should be performed at each inspection:

Warning

Do not touch electrical connections before you first ensure that the power supply has been disconnected.
Electrical shock can cause serious or fatal injury. Only qualified personnel should attempt installation, operation and maintenance of this equipment.

1. Check that the motor is clean. Check that the interior and exterior of the motor is free of dirt, oil, grease, water, etc. Oily vapor, paper, pulp, textile lint, etc. can accumulate and block motor ventilation. If the motor is not properly ventilated, overheating can occur and cause early motor failure.
2. Use an ohmmeter ("Megger") periodically to ensure that the integrity of the winding insulation has been maintained. Record the ohmmeter readings. Immediately investigate any significant drop in insulation resistance.
3. Check all electrical connectors to be sure that they are tight.

In the case of seasonal operation (motor is idle for more than six months of the year), it is recommended to grease the motor when the pump is taken out of operation.

11.2 Motor lubrication

Electric motors are pre-lubricated from factory and do not require additional lubrication before start-up.

Motors without external grease fittings have sealed bearings that cannot be relubricated.

Motors with grease fittings should only be lubricated with approved types of grease (see table below). Do not overgrease the bearings. Overgreasing will cause increased bearing heat and may result in bearing/motor failure. Do not mix petroleum grease and silicon grease in motor bearings.

Bearing grease will lose its lubricating ability over time, not suddenly. The lubricating ability of a grease (over time) depends primarily on the following:

- The type of grease.
- The size of the bearings.
- The speed at which the bearings operate.
- The severity of the operating conditions.

Good results can be obtained if the following recommendations are used in your maintenance program. It should also be noted that pumps with more stages, pumps running to the left of the performance curve and certain pump ranges may have higher thrust loads. Pumps with high thrust loads should be greased according to the next service interval level.

Severity of service	Maximum ambient temperature	Environment	Approved types of grease
Standard	+104 °F (+40 °C)	Clean, little corrosion	Grundfos motors are greased for life or will have the grease type on the nameplate. Baldor motors are greased with Polyrex EM (Exxon Mobile).
Severe	+122 °F (+50 °C)	Moderate dirt, corrosion	
Extreme	> +122 °F (+50 °C) or class H insulation	Severe dirt, abrasive dust, corrosion	

11.3 Motor lubrication schedule (for motors with grease fittings)

New motors that have been stored for a year or more should be regreased.

NEMA/(IEC) Frame size	Service interval			Grease to add	
	Standard	Severe	Extreme	Weight	Volume
	hrs	hrs	hrs	OZ./g	In^3/tsp
Up through 210 (132)	5500	2750	550	0.3/8.4	0.6/2
Over 210 through 280 (180)	3600	1800	360	0.61/ 17.4*	1.2/3.9*
Over 280 up through 360 (225)	2200	1100	220	0.81/ 23.1*	1.5/5.2*
Over 360 (225)	2200	1100	220	2.12/ 60.0*	4.1/ 13.4*

* The grease outlet plug **must** be removed before adding new grease.

Procedure

Caution ***To avoid damage to motor bearings, grease must be kept free of dirt. For an extremely dirty environment, contact Grundfos, the motor manufacturer or an authorized service center for additional information. Mixing dissimilar grease is not recommended.***

1. Clean all grease fittings. If the motor does not have grease fittings, the bearings are sealed and cannot be greased externally.
2. If the motor is equipped with a grease outlet plug, remove it. This will allow the old grease to be displaced by the new grease.
3. If the motor is stopped, add the recommended amount of grease.
   If the motor is to be greased while running, a slightly greater quantity of grease will have to be added.
   Note: If new grease does not appear at the shaft hole or grease outlet plug, the outlet passage may be blocked. At the next service interval, the bearings must be repacked.
   Add grease **slowly** taking approximately one minute until new grease appears at the shaft hole in the end plate or grease outlet plug.
   Never add more than 1-1/2 times the amount of grease shown in the lubrication schedule.
4. For motors equipped with a grease outlet plug, let the motor run for 20 minutes before replacing the plug.

11.4 Preventative maintenance

At regular intervals, depending on the conditions and time of operation, the following checks should be made:

- Pump meets required performance and is operating smoothly and quietly.
- There are no leaks, particularly at the shaft seal.
- The motor is not overloading.
- Remove and clean all strainers or filters in the system.
- Verify the tripping of the motor overload protection.
- Check the operation of all controllers. Check unit control cycling twice and adjust, if necessary.
- If the pump is not operated for unusually long periods, the unit should be maintained in accordance with these instructions. In addition, if the pump is not drained, the pump shaft should be manually rotated or run for short periods of time at monthly intervals.
- To extend the pump life in severe duty applications, consider performing one of the following actions:
  - Drain the pump after each use.
  - Flush the pump, through system, with water or other fluid that is compatible with the pump materials and process liquid.
  - Disassemble the pump liquid components, and thoroughly rinse or wash them with water or other fluid that is compatible with the pump materials and process liquid.

If the pump fails to operate or there is a loss of performance, see section *15. Troubleshooting*.

12. Frost protection

Pumps which are not being used during periods of frost should be drained to avoid damage.

Drain the pump by loosening the vent screw in the pump head and by removing the drain plug from the base.

Warning

Pay attention to the direction of the vent hole and take care to ensure that the escaping water does not cause injury to persons or damage to the motor or other components.
In hot-water installations, pay special attention to the risk of injury caused by scalding hot water.

Do not tighten the vent screw and do not replace the drain plug until the pump is to be used again.

Always replace the drain plug with the original or exact replacement. Do not replace with a standard plug. Internal recirculation will occur, reducing the output pressure and flow.

13. Service

Note ***If a pump has been used for a liquid which is toxic or injurious to health, the pump will be classified as contaminated.***

If Grundfos is requested to service the pump, Grundfos must be contacted with details about the pumped liquid, etc. *before* the pump is returned for service. Otherwise Grundfos can refuse to accept the pump for service.

Possible costs of returning the pump are to be paid by the customer.

However, any application for service (no matter to whom it may be made) must include details about the pumped liquid if the pump has been used for liquids which are toxic or injurious to health.

13.1 Service kits and service documentation

Service kits, Service instructions and Service videos for CR-H and CRN-H,
see **www.grundfos.com** (WebCAPS) or WinCAPS.

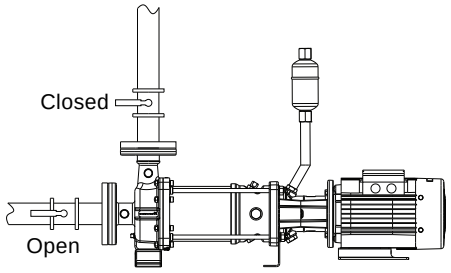
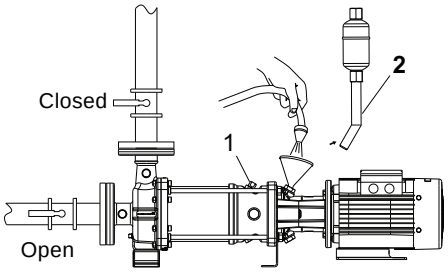
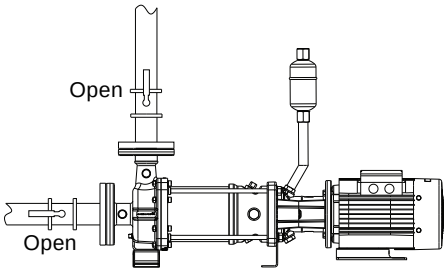
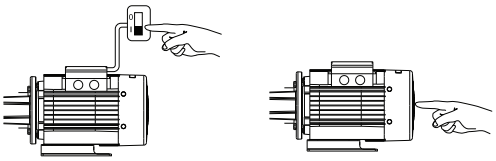
14. Start-up (air-cooled top)

Note ***Do not start the pump until it has been filled with liquid and vented.***

Warning

Pay attention to the direction of the vent hole, and take care to ensure that the escaping liquid does not cause injury to persons or damage to the motor or other components.
In hot-liquid installations, special attention should be paid to the risk of injury caused by scalding hot liquid.
It is recommended to connect a drain pipe to the 1/2" air vent in order to lead the hot water/steam to a safe place.

US

Step		Action
1	 TM04 4280 1109	Close the isolation valve on the discharge side, and open the isolation valve on the suction side of the pump. **Note:** The air-cooled top should only be started up with cold liquid.
2	 TM04 4282 1109	Remove the air vent pipe (2) from the **air-cooled chamber** (1) by loosening the lock nut and unscrewing the pipe. Slowly fill the chamber with liquid. When the chamber is completely filled with liquid, replace the air vent pipe, and tighten the lock nut securely. It may be necessary to apply new PTFE tape to the pipe threads and pipe dope to the chamber threads to seal.
3	 TM04 4283 1109	Open the isolation valve on the discharge side of the pump.
4	 TM04 4284 1109 - TM04 4285 1109	Start the pump, and check the direction of rotation. See the correct direction of rotation of the pump on the motor fan cover. If the direction of rotation is wrong, interchange any two of the incoming supply wires. After 3 to 5 minutes, the air vent has been filled with liquid. **Note:** During start-up of a cold pump with hot liquid, it is normal that a few drops of liquid are leaking from the sleeve.

15. Troubleshooting

Warning

Before removing the terminal box cover and before removing/dismantling the pump, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on.

Fault	Cause	Remedy
1. Motor does not run when started.	a) Supply failure.	Connect the power supply.
	b) Fuses are blown.	Replace fuses.
	c) Motor-protective circuit breaker has tripped out.	Reactivate the motor-protective circuit breaker.
	d) Thermal protection has tripped out.	Reactivate the thermal protection.
	e) Main contacts in motor-protective circuit breaker are not making contact or the coil is faulty.	Replace contacts or magnetic coil.
	f) Control circuit is defective.	Repair the control circuit.
	g) Motor is defective.	Replace the motor.
2. Motor-protective circuit breaker trips out immediately when supply is switched on.	a) One fuse/automatic circuit breaker is blown.	Replace the fuse/cut in the circuit breaker.
	b) Contacts in motor-protective circuit breaker are faulty.	Replace motor-protective circuit breaker contacts.
	c) Cable connection is loose or faulty.	Fasten or replace the cable connection.
	d) Motor winding is defective.	Replace the motor.
	e) Pump mechanically blocked.	Remove the mechanical blocking of the pump.
	f) Motor-protective circuit breaker setting is too low.	Set the motor-protective circuit breaker correctly.
3. Motor-protective circuit breaker trips out occasionally.	a) Motor-protective circuit breaker setting is too low.	Set the motor-protective circuit breaker correctly.
	b) Low voltage at peak times.	Check the power supply.
4. Motor-protective circuit breaker has not tripped out but the pump does not run.	a) Check 1 a), b), d), e) and f).	
5. Pump performance not constant.	a) Pump inlet pressure is too low (cavitation).	Check the suction conditions.
	b) Suction pipe/pump partly blocked by impurities.	Clean the suction pipe/pump.
	c) Pump draws in air.	Check the suction conditions.
6. Pump runs but gives no water.	a) Suction pipe/pump blocked by impurities.	Clean the suction pipe/pump.
	b) Foot or check valve blocked in closed position.	Repair the foot or check valve.
	c) Leakage in suction pipe.	Repair the suction pipe.
	d) Air in suction pipe or pump.	Check the suction conditions.
	e) Motor runs in the wrong direction of rotation.	Change the direction of rotation of the motor.
7. Pump runs backwards when switched off.	a) Leakage in suction pipe.	Repair the suction pipe.
	b) Foot or check valve is defective.	Repair the foot or check valve.
8. Leakage in shaft seal.	a) Shaft seal is defective.	Replace the shaft seal.
9. Noise.	a) Cavitation.	Check the suction conditions.
	b) Pump does not rotate freely (frictional resistance) because of incorrect pump shaft position.	Adjust the pump shaft/shaft seal setting. See Service instructions.
	c) Frequency converter operation.	See section *9.3 Frequency converter operation*.

16. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, dispose of the product according to local regulations. Grundfos recommends that the products are recycled whenever possible.

Subject to alterations.

GARANTIE LIMITÉE

Les produits fabriqués par GRUNDFOS PUMPS CORPORATION (Grundfos) sont couverts par une garantie à l'utilisateur initial à l'effet qu'ils sont exempts de vices attribuables aux matériaux et à la fabrication pour une période de 24 mois après la date d'installation, mais sans excéder une période de 30 mois après la date de fabrication. Selon les termes de cette garantie, la responsabilité de Grundfos se limitera à réparer ou à remplacer sans frais, à la discrétion de Grundfos et FAB de l'usine de Grundfos ou d'un poste de service autorisé, tout produit provenant de l'usine de Grundfos. Grundfos ne sera pas responsable des frais d'enlèvement, d'installation, de transport, ou de tous les autres frais pouvant être encourus dans le cadre d'une demande d'indemnité concernant la garantie. Les produits vendus, mais qui ne sont pas fabriqués par Grundfos, sont couverts par la garantie offerte par les fabricants de ces produits, et ils ne sont pas couverts par la garantie de Grundfos. Grundfos ne sera pas responsable de la détérioration des produits ou des produits endommagés dans les cas suivants : conditions d'utilisation anormales, accidents, abus, mauvais usage, modification ou réparation non autorisée, ou lorsque le produit n'a pas été installé conformément aux instructions écrites de Grundfos concernant l'installation et l'exploitation.

Pour obtenir un service selon les termes de cette garantie, vous devez retourner le produit défectueux au distributeur ou au fournisseur de produits Grundfos qui vous a vendu le produit, incluant la preuve d'achat et la date d'installation, la date de la défaillance, et les informations concernant l'installation. Sauf disposition contraire, le distributeur ou le fournisseur contactera Grundfos ou un poste de service autorisé pour obtenir les instructions. Tout produit défectueux doit être retourné "fret payé à l'avance" à Grundfos ou à un poste de service. Les documents décrivant la demande d'indemnité aux termes de la garantie et/ou une autorisation de retour de marchandise doivent être inclus si exigé.

GRUNDFOS NE SERA PAS RESPONSABLE DES DOMMAGES INDIRECTS OU CONSÉCUTIFS, DES PERTES, OU DES FRAIS DÉCOULANT DE L'INSTALLATION, L'UTILISATION, OU DE TOUTE AUTRE CAUSE. IL N'EXISTE AUCUNE GARANTIE EXPRESSE OU IMPLICITE, INCLUANT LA QUALITÉ MARCHANDE OU L'ADAPTATION À UNE FIN PARTICULIÈRE, QUI OUTREPASSE LES GARANTIES DÉCRITES OU RÉFÉRENCÉES CI-DESSUS.

Certaines juridictions ne permettent pas l'exclusion ou la limitation des dommages indirects ou consécutifs, et certaines juridictions ne permettent pas de limiter la durée des garanties implicites. Il est donc possible que les limitations ou que les exclusions mentionnées précédemment ne s'appliquent pas à vous. Cette garantie vous accorde des droits légaux spécifiques, et vous pouvez également avoir d'autres droits qui varient d'une juridiction à l'autre.

SOMMAIRE

		Page
1.	**Symboles utilisés dans cette notice**	**20**
2.	**Livraison**	**21**
2.1	Vérifier que vous avez reçu la bonne pompe	21
2.2	Vérifier l'état de la pompe	21
3.	**Identification**	**22**
3.1	Désignation des pompes CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 et 20 H	22
3.2	Désignation des pompes CR, CRN 32, 45, 64 et 90 H	22
4.	**Codes**	**22**
5.	**Applications**	**23**
5.1	Liquides pompés	23
6.	**Conditions de fonctionnement**	**23**
6.1	Température ambiante et altitude	23
6.2	Température du liquide	23
6.3	Pression de service maximale admissible et température du liquide pour le joint d'arbre	24
6.4	Pression d'entrée minimale – NPSHR	25
6.5	Pression d'admission maximale	25
6.6	Débit minimum	25
7.	**Caractéristiques techniques**	**25**
7.1	Caractéristiques électriques	25
7.2	Fréquence des démarrages et des arrêts	25
7.3	Dimensions et poids	25
7.4	Niveau de pression sonore	25
8.	**Installation**	**26**
8.1	Plaque de support	26
8.2	Base	26
8.3	Amortisseur de vibrations	27
8.4	Installation sur une plaque de support Grundfos	27
8.4.1	Couples de serrage boulons	27
8.5	Installation extérieure	27
8.6	Surfaces chaudes	28
8.7	Couples de serrage	28
8.8	Tuyauterie	28
8.9	Recommandations concernant la tuyauterie	29
8.10	Clapets anti-retour	29
8.11	Dispositif de dérivation	29
8.12	Assemblage du moteur et de l'extrémité de la pompe	29
9.	**Branchement électrique**	**30**
9.1	Moteurs monophasés	30
9.2	Moteurs triphasés	30
9.3	Fonctionnement du convertisseur de fréquence	30
10.	**Démarrage**	**30**
10.1	Procédure de démarrage	31
11.	**Maintenance**	**32**
11.1	Inspection du moteur	32
11.2	Lubrification du moteur	32
11.3	Plan de lubrification moteur (pour moteurs à embouts de lubrification)	33
11.4	Maintenance préventive	33
12.	**Protection contre le gel**	**33**
13.	**Révision**	**33**
13.1	Kits et documention d'entretien	33
14.	**Démarrage (partie supérieure refroidie à l'air)**	**34**
15.	**Détection des pannes**	**35**
16.	**Mise au rebut**	**36**

F

Avertissement

Avant d'entamer les opérations d'installation, étudier avec attention la présente notice d'installation et de fonctionnement. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes aux réglementations locales et faire l'objet d'une bonne utilisation.

1. Symboles utilisés dans cette notice

Avertissement

Si ces instructions de sécurité ne sont pas observées, il peut en résulter des dommages corporels !

Précautions ***Si ces instructions ne sont pas respectées, cela peut entrainer un dysfonctionnement ou des dégats sur le matériel !***

Nota ***Ces instructions rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.***

2. Livraison

Avertissement

À la réception de l'envoi, décharger en prenant les plus grandes précautions. Si un équipement de levage n'est pas disponible, faire glisser les pièces les plus lourdes vers le sol. L'utilisation d'une grue ou d'un élévateur à fourche est recommandée pour décharger l'équipement. Ne pas laisser tomber des pièces ou l'unité. Des dommages pourraient poser des problèmes lors de l'assemblage et du fonctionnement des unités.

2.1 Vérifier que vous avez reçu la bonne pompe

Lire la plaque signalétique de la pompe pour s'assurer que la pompe reçue est bien la pompe commandée.

CR-H	Pompe centrifuge en fonte standard et acier inoxydable 304
CRN-H	Pompe centrifuge ; toutes les pièces en contact avec l'eau sont acier inoxydable 316
CRE-H	Pompe centrifuge avec moteur Grundfos MLE VFD

2.2 Vérifier l'état de la pompe

L'emballage carton de la pompe est spécialement conçu autour de la pompe pendant la production pour éviter tout dommage. À titre de précaution, la pompe doit rester dans son emballage carton jusqu'à ce qu'au moment de l'installation. Vérifier si la pompe a été endommagée pendant le transport. Vérifier si les autres pièces de l'envoi comportent des dommages visibles.

Lorsqu'une unité de pompage complète est fournie (moteur fixé à l'extrémité de la pompe), la position de l'accouplement (raccordant l'arbre de pompe à l'arbre du moteur) est réglée selon les spécifications usine. Aucun réglage n’est nécessaire.

Lorsque l'unité fournie ne comporte que le côté pompe, suivre les procédures de réglage au paragr. *8.12 Assemblage du moteur et de l'extrémité de la pompe*.

Pompe sans moteur (CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 et 20 H uniquement)

Si la pompe acquise est sans moteur, le joint d'arbre a été réglé en usine. En fixant le moteur, ne pas desserrer les 3 vis de réglage sur le joint d'arbre.

Pompe sans moteur (CR, CRN 32, 45, 64 et 90 H uniquement)

Si la pompe acquise est sans moteur, le joint d'arbre doit être installé. Le joint d'arbre est protégé par son propre emballage dans la caisse d'emballage de la pompe. Lire la notice d'installation du joint, se trouvant dans l'emballage de la pompe.

Pompe sans moteur (toutes)

Un dispositif de protection du support d'arbre est utilisé pour protéger l'arbre et les paliers pendant le transport. Ce dispositif doit être retiré avant l'installation du joint d'arbre ou du moteur.

F

3. Identification

3.1 Désignation des pompes CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 et 20 H

Exemple	CR	3-	10	H-	X-	X-	X-	XXXX
Gamme : CR, CRN								
Débit nominal en m^3/h (x 5 = GPM)								
Nombre de roues								
Code du modèle de pompe H: Pompe horizontale								
Code du raccordement tuyauterie								
Code des matériaux								
Code des pièces en caoutchouc de la pompe								
Code du joint d'arbre								

3.2 Désignation des pompes CR, CRN 32, 45, 64 et 90 H

Exemple	CR	32	-2	-1	H-	X-	X-	X-	XXXX
Gamme : CR, CRN									
Débit nominal en m^3/h (x 5 = GPM)									
Nombre d'étages									
Nombre de roues à diamètre réduit									
Code du modèle de pompe H: Pompe horizontale									
Code du raccordement tuyauterie									
Code des matériaux									
Code des pièces en caoutchouc de la pompe									
Code de joint d'arbre									

4. Codes

Exemple	H	-GA	-A	-E	-H	QQ	E

Modèle de pompe

A	Modèle de base*
B	Moteur sur-dimensionné
E	Certificat/homologation
F	Pompe CR pour hautes températures (partie supérieure refroidie à l'air)
H	Modèle horizontal
I	Pression nominale différente
J	Pompe à vitesse maxmale différente
K	Pompe avec faible NPSH
M	Entraînement magnétique
N	Avec capteur
P	Moteur sous-dimensionné
T	Moteur sur-dimensionné (deux brides sur-dimensionnées)
X	Modèle spécial*

Branchement tuyauterie (aspiration x refoulement)

GA	ANSI 1.5" x 1"
GB	ANSI 3" x 1,5"
GC	ANSI 3" x 2"
G05	ANSI 2" x 1"
G10	ANSI 3" x 2"
G20	ANSI 3" x 1,5
G30	ANSI 3" x 1,5"
G40	ANSI 4" x 3"
G50	ANSI 3" x 1,5"
G60	ANSI 3" x 2"
G70	ANSI 4" x 3"
G22	ANSI 2" x 2"
G33	ANSI 3" x 3"
G44	ANSI 4" x 4"

Matériaux

A	Modèle de base
D	Graphite de carbone garni de PTFE (paliers)
G	Pièces mouillées AISI 316
GI	Toutes les pièces en acier inoxydable, pièces mouillées AISI 316
I	Pièces mouillées AISI 304
II	Toutes les pièces en acier inoxydable, pièces mouillées AISI 304
K	Bronze (paliers)
S	Paliers SiC + bagues de centrage PTFE
X	Modèle spécial

Pièces en caoutchouc de la pompe

E	EPDM
F	FXM
K	FFKM
V	FKM

Joint d'arbre

H	Joint cartouche équilibré avec joint torique
K	Joint cartouche soufflet métallique
O	Joint double dos-à-dos
P	Joint double, tandem
X	Modèle spécial

B	Carbone, imprégné de résine synthétique
H	Carbure de tungstène cémenté, éncastré (hybride)
Q	Carbure de silicium
U	Carbure de tungstène cémenté
X	Autres types de céramique

E	EPDM
F	FXM
K	FFKM
V	FKM

* Si une pompe recouvre plus de 2 modèles de pompe, le code du modèle de pompe est X. X indique aussi des modèles de pompe spéciaux, non mentionés ci-dessus.

F

5. Applications

Les pompes centrifuges Grundfos à aspiration axiale, horizontales, multicellulaires, types CR-H et CRN-H, sont conçues pour une large gamme d'applications.

CR-H et CRN-H

Les pompes CR-H et CRN-H conviennent au transfert, à la circulation et à la surpression de liquides propres froids ou chauds.

CRN-H

Utiliser les pompes CRN-H dans des systèmes où toutes les pièces en contact avec le liquide sont en acier inoxydable de haute qualité.

5.1 Liquides pompés

Les pompes CR-H et CRN-H sont conçues pour le pompage de liquides sans consistance, propres et non inflammables, ne contenant pas de particules solides ni de fibres. Le liquide ne doit pas attaquer chimiquement les matériaux de la pompe.

Pour le pompage de liquides plus denses et/ou plus visqueux que l'eau, utiliser des moteurs à rendements correspondants plus élevés, si nécessaire.

6. Conditions de fonctionnement

6.1 Température ambiante et altitude

Si la température ambiante dépasse les limites maximales de température de la pompe ou si la pompe est installée à une altitude supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, le moteur ne doit pas être utilisé à pleine puissance pour éviter tout risque de surchauffe.

Une surchauffe peut provenir de températures ambiantes excessives ou d'une faible densité engendrant une faible puissance de refroidissement de l'air à haute altitude. Dans ce cas, il peut être nécessaire d'utiliser un moteur à rendement nominal plus élevé (P_2).

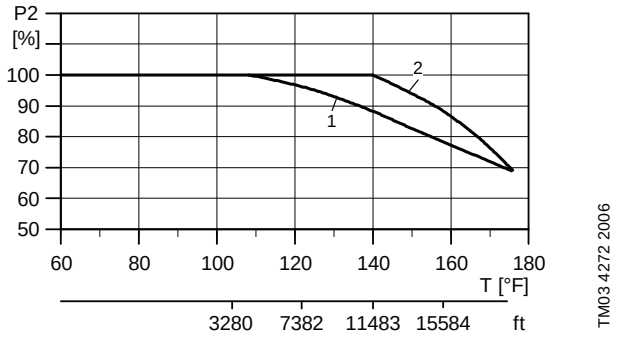


Fig. 1 Relation entre débit moteur (P_2) et température ambiante/altitude

Légende

Pos.	Description
1	Moteurs à rendement Standard NEMA
2	Moteurs à rendement Premium NEMA

Exemple - La figure 1 indique que P_2 doit être réduit à 88 % si une pompe à rendement Premium NEMA, moteur ML, est installée à 5000 mètres (15584 pieds) au-dessus du niveau de la mer. À une température ambiante de 75 °C (167 °F), le P_2 d'un moteur à rendement standard doit être réduit à 74 % du rendement nominal.

6.2 Température du liquide

Les tableaux pages 58 et 59 indiquent la relation entre la plage de température du liquide et la pression de service maximale admissible.

Nota ***La pression de service maximale admissible et la plage de températures du liquide s'appliquent uniquement à la pompe.***

F

6.3 Pression de service maximale admissible et température du liquide pour le joint d'arbre

Nota ***Les diagrammes ci-dessous s'appliquent à de l'eau claire et de l'eau contenant un liquide anti-gel.***

CR 1s à CR 20 H

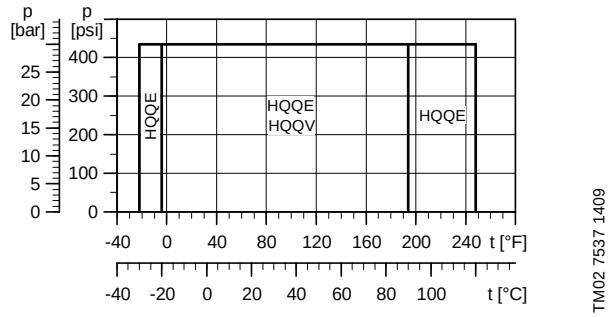


Fig. 2 Plage de fonctionnement des joints d'arbre standard pour les pompes CR 1s à CR 20 H

CR 32 à CR 90 H

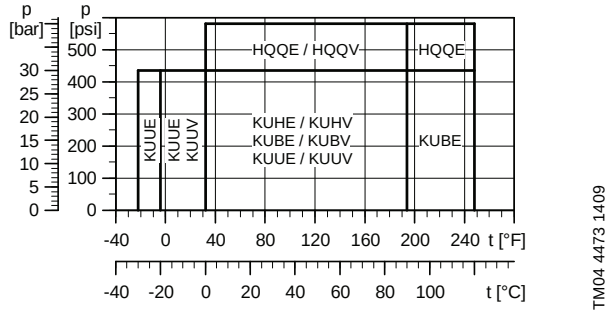


Fig. 3 Plage de fonctionnement des joints d'arbre standard pour les pompes CR 32 à CR 90 H

Joint d'arbre	Description	Plage de température max. [°C (°F)]
HQQE	Joint torique (cartouche) (joint équilibré), SiC/SiC, EPDM	–30 °C à +120 °C (–22 °F à +248 °F)
HQQV	Joint torique (cartouche) (joint équilibré), SiC/SiC, FKM	–20 °C à + 90 °C (–4 °F à + 194 °F)
HUBE	Joint torique (cartouche) (joint équilibré), TC/carbone, EPDM	0 °C à +120 °C (+32 °F à +248 °F)
HUBV	Joint torique (cartouche) (joint équilibré), TC/carbone, FKM	0 °C à +90 °C (+32 °F à +194 °F)
KUBE	Soufflet, métal (cartouche), TC/carbone, EPDM	0 °C à +120 °C (+32 °F à +248 °F)
KUBV	Soufflet, métal (cartouche), TC/carbone, FKM	0 °C à +90 °C (+32 °F à +194 °F)
KUHE	Soufflet, métal (cartouche), TC/carbone avec TC encastré, EPDM	0 °C à +90 °C (+32 °F à +194 °F)
KUHV	Soufflet, métal (cartouche), TC/carbone avec TC encastré, FKM	0 °C à +90 °C (+32 °F à +194 °F)
KUUE	Soufflet, métal (cartouche), TC/TC, EPDM	–34,4 °C à +90 °C (–22 °F à +194 °F)
KUUV	Soufflet, métal (cartouche), TC/TC, FKM	–20 °C à +90 °C (–4 °F à +194 °F)

TC = carbure de tungstène.

Les pompes CRN-H utilisant un joint d'arbre type H avec pièces en caoutchouc EPDM, HxxE, peuvent être nettoyées en place (NEP) avec des liquides à des températures allant jusqu'à 150 °C (302 °F) pendant 15 minutes maximum.

Les pompes CR-H et CRN-H ne conviennent pas au pompage de liquides à des températures supérieures à 120 °C (248 °F) pendant de longues périodes.

Nota ***Le pompage de liquides à des températures supérieures à +120 °C (248 °F) peut provoquer des bruits intermittents et réduire la durée de vie de la pompe.***

6.4 Pression d’entrée minimale – NPSHR

Un calcul de la pression d'entrée "H" est recommandé dans les cas suivants :

- la température du liquide est élevée
- le débit est considérablement plus élevé que le débit nominal
- l'eau est tirée de profondeurs
- l'eau est tirée au travers de longs conduits
- les conditons en entrée sont médiocres.

Pour éviter la cavitation, assurer une pression minimale du côté aspiration de la pompe.

La hauteur d'aspiration maximale "H" en pieds peut être calculée de la manière suivante :

$H = p_b – NPSHR – H_f – H_v – H_s$

p_b = Pression barométrique absolue en pieds. (La pression barométrique peut se régler à 33,9 pieds au niveau de la mer). Dans les systèmes fermés, p_b indique la pression du système en pieds.

NPSHR = Hauteur positive nette d'aspiration nécessaire (Net Positive Suction Head Required - NPSHR), en pieds. (À lire sur la courbe NPSHR, au débit le plus élevé fourni par la pompe).

H_f = Perte de charge dans le conduit d’aspiration, en pieds. (Au débit le plus élevé fourni par la pompe).

H_v = Pression de vapeur, en pieds. (À lire à partir de l'échelle de la pression de vapeur.""H_v" dépend de la température du liquide "T_m").

H_s = Marge de sécurité = 2,0 pieds minimum.

Si "H" calculé est positif, la pompe peut fonctionner à une hauteur d'aspiration max. de "H", en pieds.

Si "H" calculé est négatif, une pression d'entrée de "H" min. (pieds) est nécessaire.

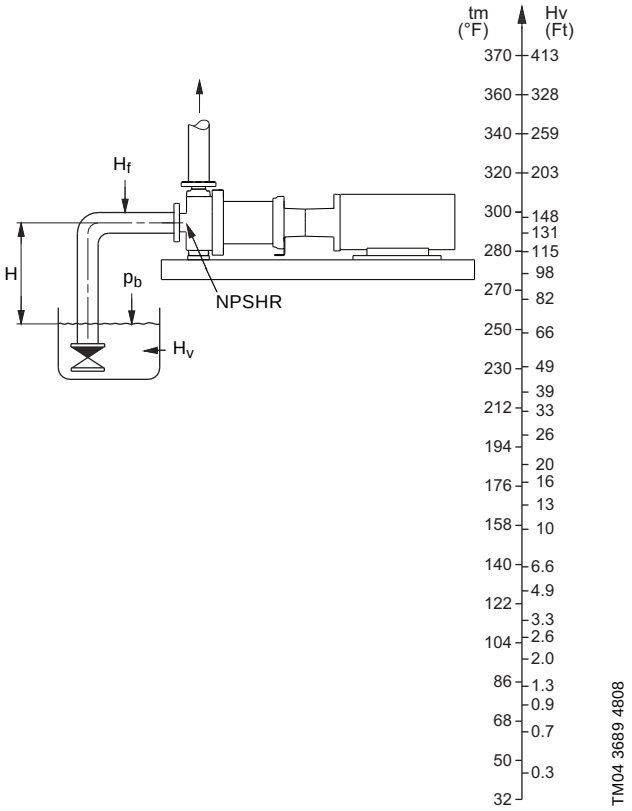


Fig. 4 Pression d’entrée minimale – NPSHR

Nota ***Pour éviter la cavitation, ne jamais sélectionner une pompe dont le point de fonctionnement est trop à droite sur la courbe NPSHR.***

Toujours vérifier la valeur NPSHR de la pompe au débit le plus élevé possible. Les courbes NPSH figurent page 56 et 57.

6.5 Pression d'admission maximale

Le tableau page 60 indique la pression d'entrée maximale admissible. Cependant, la pression d'entrée réelle + la pression maximale de la pompe (sans débit) doivent toujours être inférieures aux pressions de fonctionnement maximales indiquées page 58 et 59.

Les pompes sont testées à une pression de 1,5 fois les valeurs indiquées page 58 et 59.

6.6 Débit minimum

Pour éviter tout risque de surchauffe, ne **pas** utiliser la pompe à des débits inférieurs au débit minimum.

Les courbes ci-dessous montrent le débit minimum en pourcentage du débit nominal, par rapport à la température du liquide.

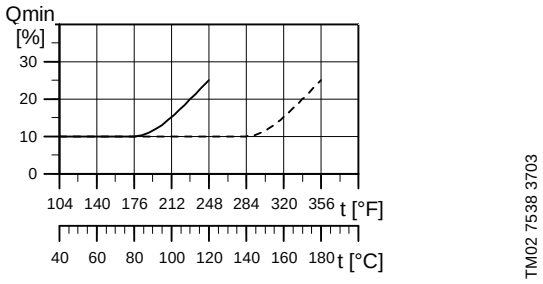


Fig. 5 Débit minimum

Légende

Courbes	Description
————	CR-H avec haut standard
– — – — –	CR-H avec haut refroidi à l'air

Précautions ***Ne jamais faire fonctionner la pompe contre une soupape de refoulement fermée.***

7. Caractéristiques techniques

7.1 Caractéristiques électriques

Voir plaque signalétique moteur et paragr. *9. Branchement électrique*.

7.2 Fréquence des démarrages et des arrêts

Dimensions moteur	Nombre max. de démarrages par heure	
	Grundfos ML	Baldor
0,33 à 5,0 CV	200	20
7,5 à 15 CV	100	15
20 à 100 CV	40	10

7.3 Dimensions et poids

Voir Guide produit CR-H, CRN-H.

7.4 Niveau de pression sonore

Voir page 61.

F

8. Installation

La pompe doit être sécurisée par des boulons sur une base solide, horizontale et plane. Lors de l'installation de la pompe, suivre les instructions des paragr. suivants.

8.1 Plaque de support

S'assurer que la plaque de support est propre et sans débris. Il est également nécessaire d'appliquer un enduit sur la plaque de support pour protéger le matériel.

8.2 Base

L'installation doit être réalisée selon les instructions suivantes.

F

Nota ***La pompe doit être placée aussi près que possible de la source du liquide. Prévoir un espace suffisant pour le service et la maintenance.***

Grundfos recommande d'installer la pompe sur une base en béton assez lourde pour offrir un support permanent et rigide à toute la pompe. La base doit aussi pouvoir absorber les vibrations ainsi que les contraintes ou chocs normaux. En règle générale, le poids de la base en béton devra être 1,5 fois supérieur au poids de la pompe et de la plaque de support. La base en béton doit absolument avoir une surface plane et lisse.

Placer l'assemblage pompe + plaque de support sur la base. Le fixer. La plaque de support doit être soutenue sur toute sa surface. Voir fig. 6.

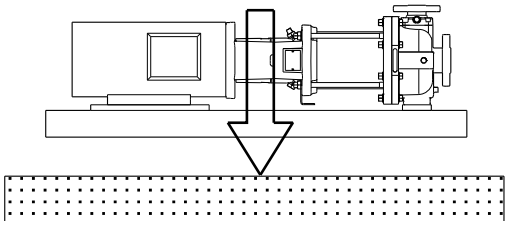


Fig. 6 Installation correcte

La base doit être de 7,5 à 15 cm (3 à 6 pouces) plus longue et plus large que la plaque de support.

La masse de la base doit être au moins 1,5 fois supérieure à la masse totale de l'assemblage pompe + plaque de support.

Pour les installations où un fonctionnement insonore est particulièrement important, une base d'une masse jusqu'à 5 fois supérieure à celle de la pompe et de la plaque de support est conseillée. La pompe peut être fixée directement sur un sol en béton existant si le sol en question répond aux critères d'une base.

Pour fixer correctement la plaque de support à la base, des boulons pour base appropriés sont nécessaires. Pour une fixation correcte du support à la base, la longueur du boulon doit aller de l'intérieur de la base, par l'épaisseur de la plaque et de 0,63 à 1,27 cm (0,25" à 0,50") au-dessus de l'écrou.

Ces boulons pour base doivent être encastrés dans le sol en béton ou la base et être positionnés selon les instructions du fabricant. Pour permettre un positionnement correct des boulons, un gabarit peut être formé. Le positionnement des boulons doit être vérifié attentivement avec les plans et la plaque de support.

Des manchons de boulons peuvent être utilisés pour le positionnement final des boulons. Les manchons sont au moins 3 fois plus grands que les boulons et leur longueur correspond à au moins 10 fois leur diamètre. La fig. 7 (pos. b) illustre le boulon pour base et le manchon de boulon dans lequel il est fixé.

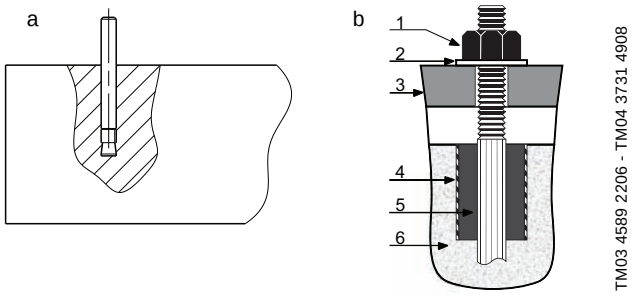


Fig. 7 Boulon en position (pos. b) et détails du manchon de boulon (pos. b)

Pos.	Description
1	Écrou
2	Rondelle
3	Plaque de support
4	Manchon de boulon
5	Remplissage non liant
6	Béton

Une fois les boulons de la base positionnés, la pompe peut être installée sur la base. La plaque de suppoprt peut alors être mise à niveau à l'aide de cales, si nécessaire, pour être parfaitement horizontale. Voir fig. 8.

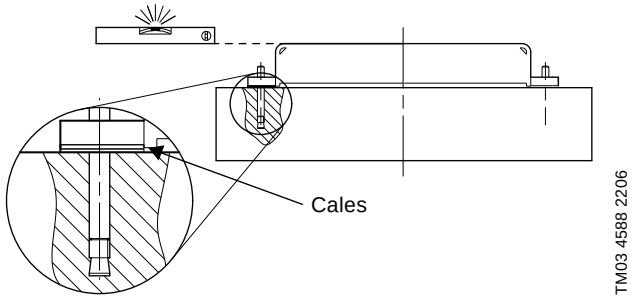


Fig. 8 Alignement avec cales

8.3 Amortisseur de vibrations

Si des amortisseurs de vibrations sont utilisés, ils doivent être installés sous la base.

Les pompes à moteur de ≤ 40 CV (30 kW) peuvent utiliser des amortisseurs de vibrations, comme indiqué fig. 9.

Pour les pompes à moteur de ≥ 50 CV (37 kW), utiliser un amortisseur de vibrations comme indiqué fig. 10.

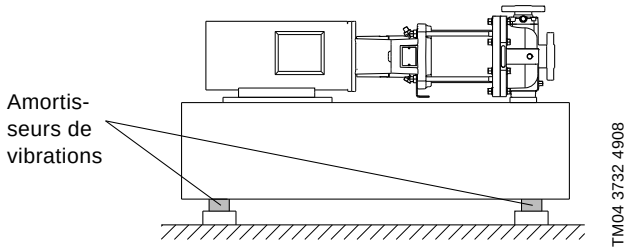


Fig. 9 Pompe sur amortisseur de vibrations

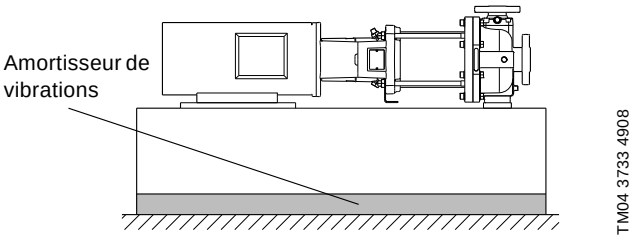


Fig. 10 Pompe sur amortisseur de vibrations

8.4 Installation sur une plaque de support Grundfos

Vérifier que la plaque de support Grundfos correspond au modèle de pompe. La plaque de support est équipée de coulisses réglables de montage du moteur, pouvant s'adapter à la gamme des pompes Grundfos CR-H. Voir fig. 11. Les coulisses permettent de séparer le moteur de l'extrémité de la pompe, si un entretien est nécessaire.

Pour fixer la pompe sur la plaque de support, procéder comme suit.

1. Installer la plaque de support (pos. 1) sur la base, selon les instructions des paragr. *8.1* à *8.3*.
2. Si la plaque de support est cimentée, attendre que le ciment soit sec.
3. Positionner les coulisses de montage du moteur (pos. 3) sur les rails de la plaque de support (pos. 2).
   S'assurer que les boulons 1/4" sont desserrés pour que les coulisses puissent glisser facilement.
4. Avec un palan, abaisser la pompe jusqu'à ce qu'elle soit presque sur les coulisses.
5. Effectuer tous les réglages nécessaires pour aligner les boulons aux orifices correspondants. Serrer les boulons manuellement.
6. Abaisser complètement la pompe sur la plaque de support. Serrer tous les boulons au couple approprié (voir tableau boulons).

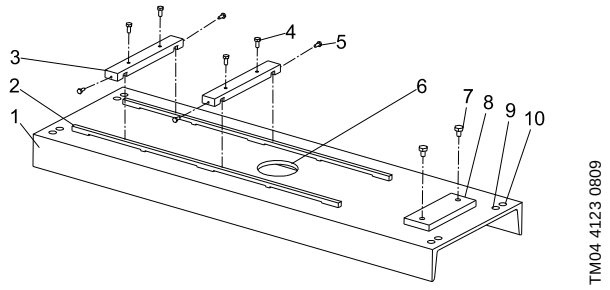


Fig. 11 Plaque de support Grundfos

Pos.	Description
1	Plaque de support
2	Rail de la plaque de support
3	Coulisse de montage du moteur
4	Boulon de montage du moteur
5	Boulon 1/4"
6	Orifice d'injection de ciment
7	Boulon 5/8"
8	Coussin de montage volute
9	Orifice pour crochet de levage
10	Orifice de montage ANSI

8.4.1 Couples de serrage boulons

Châssis moteur	Dimension boulon	Couple de serrage boulon	
		[ft-lbs]	[Nm]
N/A	1/4" - 20 UNC	7	9,5
56C	5/16" - 18 UNC	14	19
182/184TC	3/8" - 16 UNC	25	34
213/215TC	3/8" - 16 UNC	25	34
254/256TC	1/2" - 13 UNC	62	84
284/286TSC	1/2" - 13 UNC	62	84
324/326TSC	5/8" - 11 UNC	109	148
364/365TSC	5/8" - 11 UNC	109	148

* Les couples sont basés sur des boulons SAE Grade 5.

8.5 Installation extérieure

Pour une installation extérieure, il est conseillé de couvrir le moteur avec une bâche ou autre protection. Sur les moteurs Grundfos ML, il est aussi recommandé d'ouvrir la plupart des orifices de vidange situés dans la bride du moteur.

F

8.6 Surfaces chaudes

Avertissement

En cas de pompage de liquides chauds, prendre des précautions pour que personne ne puisse accidentellement entrer en contact avec les surfaces chaudes.

La fig. 12 indique quelles pièces de la pompe ont la même température que le liquide pompé.

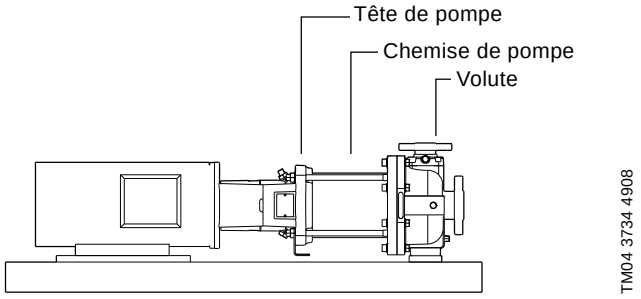


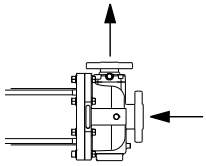
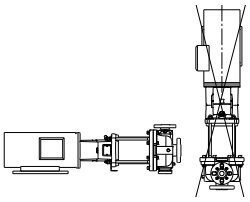
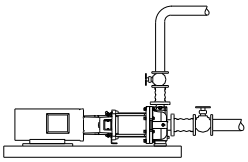
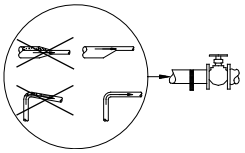
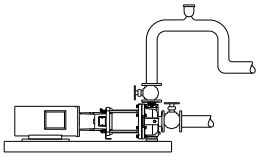
Fig. 12 Surfaces potentiellement chaudes sur une pompe CR-H et CRN-H

8.7 Couples de serrage

Le tableau ci-dessous indique les couples de serrage recommandés pour les boulons dans les brides.

CR, CRN-H	Couple	
	[ft-lbs]	[Nm]
1s à 5	37-45	50-60
10 à 20	45-52	60-70
32 à 90	52-59	70-80

8.8 Tuyauterie

Étape		Action
1	 TM04 3736 4908	Les flèches sur le schéma indiquent le sens de circulation du liquide à tavers la pompe.
2	 TM04 3737 4908	La pompe doit être installée horizontalement. Assurer une alimentation suffisante en air froid du ventilateur de refroidissement du moteur.
3	 TM04 3738 4908	Pour réduire le bruit éventuel de la pompe, il est conseillé d'installer des joints de dilatation de chaque côté de la pompe. La base/l'installation doit être effectuée selon description paragr. *8.2*. Installer des soupapes d'isolement, de chaque côté de la pompe, pour éviter de purger le système si la pompe doit être retirée pour cause de nettoyage, réparation ou remplacement. Toujours protéger la pompe contre les coups de bélier, à l'aide d'un clapet anti-retour (clapet de pied).
4	 TM02 0114 3800	Installer les conduits de manière à éviter les poches d'air, spécialement côté aspiration de la pompe.
5	 TM04 3739 4908	Installer une soupape de dépression, près de la pompe si l'installation présente une de ces caractéristiques : • le conduit de refoulement est incliné vers le bas, à partir de la pompe. • un risque de siphonnage existe. • une protection contre les reflux de liquides impurs est nécessaire.

8.9 Recommandations concernant la tuyauterie

- Éviter autant que possible les raccords entraînant des pertes de pression élevées, comme les coudes, branchements en T, directement sur l'un ou l'autre côté de la pompe.
- La tuyauterie doit être soutenue de manière appropriée, pour réduire la tension thermique et mécanique sur la pompe.
- Avant l'installation de la pompe, il est recommandé de nettoyer à fond le système et de le rincer, pour éliminer tous les sédiments et corps étrangers.
- En outre, la pompe ne doit jamais être installée au point le plus bas du système, en raison de l'accumulation naturelle d'impuretés et de sédiments. En cas de sédiments excessifs ou de présence de particules en suspension, il est recommandé d'utiliser une crépine ou un filtre.
- Grundfos recommande l'installation de manomètres sur les entrées de la volute d'aspiration et de refoulement ou dans les conduits, pour vérifier les performances de la pompe et du système.

8.10 Clapets anti-retour

Un clapet anti retour peut être nécessaire côté refoulement de la pompe, pour empêcher un excès de pression d'admission de la pompe. Par exemple, si une pompe sans clapet anti-retour est arrêtée pour cause d'absence de demande du système (toutes soupapes fermées), la pression élevée côté refoulement de la pompe "trouvera" son chemin de retour vers l'admission de la pompe. Si la pression du sytème est plus élevée que le taux de pression d'admission maximum de la pompe, les limites de la pompe seront dépassées. Un clapet anti-retour doit être posé côté refoulement de la pompe, pour empêcher cette situation.

8.11 Dispositif de dérivation

Un dispositif de dérivation doit être installé dans le conduit de refoulement si la pompe risque de fonctionner contre une soupape fermée dans le conduit de refoulement. La circulation par la pompe est nécessaire pour assurer un maintien approprié du refroidissement et de la lubrification de la pompe. Voir fig. 5 pour les débits minimaux. Les coudes doivent être d'au moins 30 cm (12 pouces), à partir de l'orifice de refoulement, pour empêcher l'érosion.

8.12 Assemblage du moteur et de l'extrémité de la pompe

Procédure

1. Retirer, le cas échéant, la clé, de l'arbre du moteur. La mettre au rebut.
2. Nettoyer à fond les surfaces du moteur et de la bride de montage de l'extrémité de la pompe. Éliminer l'huile/la graisse sur le moteur et l'arbre ainsi que les autres sources de contamination sur les fixations des accouplements.
3. Mettre le moteur sur l'extrémité de la pompe.
4. Placer la boîte à bornes dans la position souhaitée en tournant le moteur de manière à ce que les pieds du moteur soient alignés avec le pied de la pompe.
5. Introduire les boulons de montage. Serrer ensuite en diagonale et de manière égale.
   – pour boulons 3/8" (1/2 à 2 CV), serrer à 17 ft-lb
   – pour boulons 1/2" (3 à 40 CV), serrer à 30 ft-lb
   – pour boulons 5/8" (50 à 60 CV), serrer à 59 ft-lb.
6. **CR, CRN 1s, 1, 3 et 5 H**
   Introduire la tige de l'arbre dans l'orifice de l'arbre.
   Fixer les demi-accouplements sur l'arbre et la tige de l'arbre.
   Fixer les vis de l'accouplement, sans les serrer.
   Contrôler que l'écartement est le même de chaque côté de l'accouplement et que la rainure de clavette de l'arbre moteur est centrée dans le demi-accouplement.
   Serrer les vis au couple correct.
   CR, CRN 10, 15 et 20 H
   Introduire la tige de l'arbre dans l'orifice de l'arbre.
   Introduire l'entretoise plastique du joint d'arbre sous le collier du joint d'arbre.
   Fixer les demi-accouplements sur l'arbre et la tige de l'arbre.
   Fixer les vis de l'accouplement, sans les serrer.
   Contrôler que l'écartement est le même de chaque côté de l'accouplement et que la rainure de clavette de l'arbre moteur est centrée dans le demi-accouplement.
   Serrer les vis au couple correct.
   Retirer l'entretoise plastique du joint d'arbre et la suspendre à l'intérieur de la protection d'accouplement.
   CR, CRN 32, 45, 64 et 90 H
   Placer la fourche de réglage plastique sous le collier de joint cartouche.
   Placer l'accouplement sur l'arbre de manière à ce que l'extrémité de l'arbre de la pompe soit à niveau avec le fond de la chambre de dégagement dans l'accouplement.
   Lubrifier les vis de l'accouplement avec un mélange lubrifiant et antigrippage.
   Serrer les vis de l'accouplement (manuellement) tout en maintenant l'écart d'accouplement égal de chaque côté et la rainure de clavette de l'arbre moteur centrée dans le demi-accouplement.
   Quand les vis sont suffisamment serrées pour maintenir les accouplements en place, serrer les vis en diagonale et de manière égale.
   Serrer les vis d'accouplement à 62 ft-lbs (84 Nm).
   Retirer la fourche de réglage du dessous du collier de joint cartouche et la remettre à sa place de stockage.
7. Contrôler que les écarts entre les demi-accouplements sont égaux. Desserrer et régler à nouveau, si nécessaire.
8. S'assurer qu'une rotation manuelle de l'arbre de la pompe est possible. Si cela n'est pas possible ou si l'arbre se grippe, le démonter et vérifier l'alignement.
9. Amorcer la pompe.
10. Suivre le diagramme de câblage sur la plaque signalétique du moteur, pour une combinaison correcte du câblage du moteur, correspondant à la tension d'alimentation. Une fois confirmé, rebrancher le câble d'alimentation électrique au moteur.
11. Vérifier le sens de rotation en effectuant un démarrage progressif du moteur. La rotation doit être de gauche à droite (sens anti-horaire), si l'on fait face à l'accouplement, du côté moteur.
12. Mettre l'alimentation électrique hors tension et remettre les protections de l'accouplement. Une fois les protections de l'accouplement installées, l'alimentation électrique peut être remise sous tension.

9. Branchement électrique

Le raccordement électrique doit être réalisé par un électricien agréé, conformément aux réglementations locales.

Câblage extérieur

Les dimensions de câblage doivent être basées sur les propriétés d'intensité de courant d'un conducteur, selon les exigences de la dernière édition du National Electrical Code ou des réglementations locales. Un démarrage DOL (Direct on line) est admis, en raison du temps de démarrage extrêment rapide du moteur et du faible moment d'inertie de la pompe et du moteur. Si le démarrage DOL n'est pas acceptable et qu'un courant de démarrage réduit est nécessaire, utiliser un autotransformateur, un démarreur à résistance ou un démarreur progressif. Il est conseillé d'utiliser un disjoncteur à fusibles pour chaque pompe si des pompes de service et de réserve sont installées.

Recommandation

Nous recommandons l'utilisation de flexibles. Les flexibles permettent de déplacer le moteur sur les rails de la plaque de support, en cas d'entretien.

Avertissement

Avant de retirer le couvercle de la boîte à bornes et avant de retirer/démonter la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique est hors tension.

La pompe doit être branchée à l'alimentation électrique par l'intermédiaire d'un dispositif de disjoncteur.

Pour un fonctionnement sécurisé, la pompe doit être mise à la terre conformément aux réglementations locales et selon le National Electrical Code. Brancher le câble de mise à la terre, à la vis de terre dans la boîte à bornes puis au point de mise à la terre admissible.

Précautions ***Il revient à l'utilisateur de décider si un dispositif d'arrêt d'urgence est nécessaire.***

La tension et la fréquence de fonctionnement sont indiquées sur la plaque signalétique du moteur. S'assurer que le moteur est compatible avec l'alimentation électrique avec laquelle il sera utilisé et que le branchement du moteur à la borne est correct. Un schéma de câblage figure à l'intérieur de la boîte à bornes.

9.1 Moteurs monophasés

À l'exception des moteurs 10 CV nécessitant une protection externe, les moteurs monophasés pour pompes CR fournis par Grundfos sont des moteurs multitension, des moteurs à induction en cage d'écureuil avec protection thermique intégrée.

9.2 Moteurs triphasés

Les pompes CR à moteurs triphasés doivent être utilisées avec un démarreur de moteur de type et de dimension adéquats pour assurer une protection du moteur contre les dommages dus à une faible tension, un manque de phase, un déséquilibre et des surcharges de courant. Utiliser un démarreur correctement dimensionné, à réenclenchement manuel et déclenchement ultra rapide à compensation ambiante dans les trois pieds. La surcharge doit être mesurée et réglée selon le courant nominal du coefficient de service du moteur.

En aucun cas les surcharges ne doivent être réglées à une valeur supérieure au courant du coefficient de service indiqué sur la plaque signalétique du moteur. Ceci annulerait la garantie. Les surcharges des autotransformateurs et des démarreurs de résistance doivent être dimensionnés selon les recommandations du fabricant.

Les moteurs triphasés MLE (pompes CRE-H) nécessitent uniquement des fusibles comme coupe-circuit. Ils ne nécessitent pas de démarreur moteur. Vérifier le déséquilibre de phase.

Nota ***La différence standard de déséquilibre de phase admissible est de 5 % (tension et courant).***

9.3 Fonctionnement du convertisseur de fréquence

Moteurs fournis par Grundfos

Tous les moteurs triphasés fournis par Grundfos peuvent être raccordés à un convertisseur de fréquence. Le convertisseur de fréquence doit être configuré pour un fonctionnement à couple variable.

Certains modèles de convertisseur de fréquence peuvent provoquer une augmentation du bruit du moteur. De plus, le moteur peut être soumis à des crêtes de tension nuisibles.

Précautions ***Les moteurs Grundfos, modèles ML 71 et ML 80, pour tensions d'alimentation allant jusqu'à 460 V inclus sont sans isolation entre phases (voir plaque signalétique du moteur). Ils doivent être protégés contre les pics de tension de plus de 650 V (valeur du pic) entre les bornes d'alimentation.***

Il est conseillé de protéger tous les autres moteurs contre les pics de tension de plus de 1200 V par 2000 V/µsec.

Les perturbations mentionnées ci-dessus, telles que l'augmentation du bruit et les pics de tension nuisibles, peuvent être supprimées en plaçant un filtre LC entre le convertisseur de fréquence et le moteur.

Pour plus d'informations, contacter le fournisseur du convertisseur de fréquence ou du moteur.

Autres marques de moteurs non fournis par Grundfos

Veuillez contacter le fabricant du moteur.

10. Démarrage

Précautions ***Ne jamais démarrer la pompe avant de l'avoir remplie de liquide et purgée. Si la pompe tourne à sec, les paliers et le joint d'arbre de la pompe peuvent être endommagés.***

Avertissement

Noter la direction de l'orifice de purge et s'assurer que l'eau déversée n'entraîne pas ni blessures ni dommages au moteur ou aux autres composants.

Dans les installations avec eau chaude, faire très attention au risque de blessures dues à l'eau brûlante.

10.1 Procédure de démarrage

Précautions

Ne pas démarrer la pompe avant de l'avoir amorcée et purgée (étape 2).

Ne jamais faire fonctionner la pompe à sec.

1. S'assurer que l'alimentation électrique est hors tension.
2. Vérifier que la pompe est amorcée. Voir procédure ci-dessous.

Procédure d'amorçage

Pour amorcer la pompe dans un système fermé ou dans un système ouvert avec alimentation d'eau au-dessus de la pompe, procéder comme suit.

- Fermer la/les soupapes d'isolement de la pompe et ouvrir le bouchon d'amorçage sur la tête de pompe.
- Ouvrir lentement la soupape d'isolement sur le conduit d'aspiration, jusqu'à ce qu'un courant continu d'eau exempt d'air s'écoule de l'orifice d'amorçage.
- Fermer le bouchon d'amorçage et bien serrer. Ouvrir complètement les soupapes d'isolement.

Dans les systèmes ouverts avec niveau d'eau inférieur à l'admission de la pompe, le conduit d'aspiration et la pompe doivent être remplis et purgés d'air avant de démarrer la pompe.

- Fermer la soupape d'isolement du refoulement et retirer le bouchon d'amorçage.
- Verser de l'eau par l'orifice d'amorçage jusqu'à ce que le conduit d'aspiration et la pompe soient complètement remplis d'eau. Si le conduit d'aspiration ne s'incline pas vers le bas, de la pompe vers le niveau d'eau, l'air doit être purgé pendant le remplissage.
- Remettre le bouchon d'amorçage et bien serrer.

Pour les pompes avec extrémité refroidie à l'air, voir page 34.

Pour tous les systèmes, procéder comme suit.

3. Retirer la protection d'accouplement et tourner l'arbre de la pompe manuellement pour s'assurer qu'il tourne librement.
4. Vérifier que les branchements électriques sont conformes au diagramme de câblage sur le moteur.
5. Mettre l'alimentation électrique momentanément sous tension et vérifier le sens de rotation. Vu côté moteur, la pompe doit tourner dans le sens anti-horaire.
6. Pour inverser le sens rotation, mettre d'abord l'alimentation électrique **hors tension**.
7. Sur les moteurs triphasés, intervertir deux des fils électriques côté charge du démarreur.
   Pour les moteurs monophasés, voir diagramme de câblage sur la plaque signalétique. Modifier le câblage comme requis.
8. Mettre l'alimentation électrique sous tension et vérifier à nouveau si la rotation du moteur est correcte. Une fois la rotation vérifiée, mettre à nouveau l'alimentation électrique hors tension.
9. Ne pas tenter de remettre les protections de l'accouplement, avec le moteur sous tension. Remettre la protection de l'accouplement si la rotation est correcte. Une fois les protections en place, l'alimentation électrique peut être remise sous tension.

Nota

Les moteurs ne doivent à aucun moment fonctionner non chargés ou sans accouplement. Les paliers du moteur peuvent être endommagés.

Paramètres de fonctionnement

Les pompes centrifuges multicellulaires CR installées conformément à cette notice et dimensionnées pour une performance correcte, fonctionneront efficacement et fonctionneront pendant des années.

Les pompes sont lubrifiées à l'eau et ne nécessitent pas de lubrification ni d'inspection externes.

Les moteurs nécessitent une lubrification périodique, comme indiqué au pargr. *11. Maintenance*.

La pompe ne doit en aucun cas fonctionner sans circulation par la pompe, pendant des périodes prolongées. Ceci peut entraîner des dommages à la pompe et au moteur, en raison de la surchauffe.

Une soupape de refoulement correctement dimensionnée doit être installée pour permettre une circulation d'eau suffisante pour fournir un refroidissement et une lubrification adéquates des paliers et des joints de la pompe.

Cycle de la pompe

Le cycle de la pompe doit être contrôlé pour s'assurer que la pompe ne démarre pas plus souvent qu'indiqué dans le tableau paragr. *7.2 Fréquence des démarrages et des arrêts*.

Un cycle rapide est une cause importante de panne prématurée du moteur, en raison de l'augmentation de chaleur accumulée dans le moteur. Si nécessaire, régler les régulateurs pour réduire la fréquence des démarrages et arrêts.

11. Maintenance

Avertissement

Avant toute intervention sur la pompe, s'assurer qu'elle est hors tension et qu'elle ne peut pas être mise accidentellement sous tension.

Les paliers et le joint d'arbre de la pompe ne nécessitent aucun entretien.

11.1 Inspection du moteur

Inspecter le moteur régulièrement, env. toutes les 500 h de service ou tous les 3 mois, si le nombre d'heures n'est pas atteint. Maintenir le moteur et les ouvertures de ventilation propres.

Lors de chaque inspection, les étapes suivantes doivent être effectuées.

Avertissement

S'assurer que l'alimentation électrique est débranchée avant de toucher les branchements électriques.
Un choc électrique peut entraîner des blessures graves ou mortelles. Seul le personnel qualifié peut s'occuper de l'installation, du fonctionnement et de la maintenance de cet équipement.

1. Vérifier que le moteur est propre. Vérifier que l'intérieur et l'extérieur du moteur sont dépourvus de saleté, huile, graisse, eau, etc. Vapeurs huileuses, papier, pulpe, peluches de textile, etc. peuvent s'accumuler et bloquer la ventilation du moteur. Si le moteur n'est pas correctement aéré, une surchauffe peut se produire et entraîner prématurément une panne du moteur.
2. Utiliser périodiquement un ohmmètre ("Megger") pour assurer que l'intégrité de l'isolation d'enroulement est maintenue. Noter les données de l'ohmmètre. Intervenir immédiatement en cas de chute significative de la résistance d'isolation.
3. Vérifier si tous les branchements électriques sont bien serrés.

En cas de fonctionnement saisonnier (moteur hors service pendant plus de 6 mois par an), il est recommandé de lubrifier le moteur si la pompe est mise hors service.

11.2 Lubrification du moteur

Les moteurs électriques sont pré-lubrifiés en usine et ne nécessitent pas de lubirfication supplémentaire avant le démarrage.

Les moteurs sans embouts de lubrification externes ont des paliers scellés qui ne peuvent pas être relubrifiés.

Les moteurs avec embouts de lubrification ne doivent être lubrifiés qu'avec des types de lubrifiants homologués (voir tableau ci-dessous). Ne pas trop lubrifier les paliers. Une lubrification excessive entraînerait une augmentation de la chaleur du palier, avec risque de pannes au niveau du palier/moteur. Ne pas mélanger lubrifiant pétrole et lubrifiant silicium dans les paliers de moteur.

Le lubrifiant de palier perdra ses propriétés lubrifiantes progressivement et non subitement. Les propriétés du lubrifiant (à long terme) dépendent principalement des éléments suivants :

- type de lubrifiant,
- dimension des paliers,
- vitesse de fonctionnement des paliers,
- sévérité des conditions de fonctionnement.

De bons résultats peuvent être obtenus si les recommandations suivantes sont suivies dans le programme de maintenance. Noter également que les pompes à étages multiples, les pompes fonctionnant sur la gauche de la courbe de performamnce et certaines gammes de pompes, peuvent avoir des poussées axiales plus élevées. Les pompes avec poussées axiales élevées doivent être lubrifiées selon le niveau d'intervalle d'entretien suivant.

Sévérité du fonctionnement	Température ambiante maximale	Environnement	Types de lubrifiants homologués
Standard	40 °C (+104 °F)	Propre, faible corrosion	Les moteurs Grundfos sont lubrifiés à vie. Le type de lubrifiant est indiqué sur la plaque signalétique. Les moteurs Baldor sont lubrifés au Polyrex EM (Exxon Mobile).
Sévère	+50 °C (+122 °F)	Moyennement sale, corrosion	
Extrême	> +50 °C (+122 °F) ou classe d'isolation H	Sévèrement sale, poussière abrasive, corrosion	

11.3 Plan de lubrification moteur (pour moteurs à embouts de lubrification)

Les moteurs neufs stockés pendant plus d'un an doivent être relubrifiés.

NEMA/(IEC) Dimension du châssis	Intervalle de révision			Lubrifiant à ajouter	
	Standard	Sévère	Extrême	Poids	Volume
	heures	heures	heures	OZ./g	In^3/tsp
Jusqu'à 210 (132)	5500	2750	550	0,3/8,4	0,6/2
De 210 à 280 (180)	3600	1800	360	0,61/ 17,4*	1,2/3,9*
De 280 à 360 (225)	2200	1100	220	0,81/ 23,1*	1,5/5,2*
Plus de 360 (225)	2200	1100	220	2,12/ 60,0*	4,1/ 13,4*

* Le bouchon d'évacuation de lubrifiant **doit** être retiré avant d'ajouter du lubrifiant.

Procédure

Précautions

Pour éviter des dommages aux paliers du moteur, le lubrifiant ne doit pas contenir de saleté. En cas d'environnement extrêmement sale, prendre contact avec Grundfos, le fabridcant du moteur ou un centre d'entretien agréé, pour obtenir des informations complémentaires. Le mélange de lubrifiant non similaire n'est pas recommandé.

1. Nettoyer tous les embouts de lubrification. Si le moteur n'a pas d'embouts de lubrification, les paliers sont scellés et ne peuvent pas être lubrifiés de l'extérieur.
2. Si le moteur est équipé d'un bouchon d'évacuation de lubrifiant, le retirer. Ceci permettra au nouveau lubrifiant de remplacer l'ancien.
3. Si le moteur est arrêté, ajouter la quantité de lubrifiant recommandée.
   Si le moteur doit être lubrifié pendant qu'il tourne, ajouter un peu plus de lubrifiant.
   Remarque - Si le nouveau lubrifiant n'apparaît pas au niveau de l'orifice de l'arbre ou du bouchon d'évacuation du lubrifiant, le passage d'évacuation est peut-être bloqué. Lors du service suivant, remplacer les paliers.
   Ajouter **lentement** le lubrifiant pendant environ une minute jusqu'à ce que le lubrifiant apparaisse au niveau de l'orifice de l'arbre dans la plaque d'extrémité ou au niveau du bouchon d'évacuation du lubrifiant.
   Ne jamais ajouter plus de 1-1/2 fois la quantité de lubrifiant indiquée dans le plan de lubrification.
4. Pour les moteurs équipés d'un bouchon d'évacuation du lubrifiant, laisser tourner le moteur 20 min. avant de remettre le bouchon.

11.4 Maintenance préventive

À intervalles réguliers, selon les conditions et la durée de fonctionnement, les contrôles suivants doivent être effectués.

- La pompe fonctionne normalement, sans à-coups et sans bruit.
- Il n'y a pas de fuites, surtout au niveau du joint d'arbre.
- Le moteur ne chauffe pas.
- Retirer et nettoyer toutes les crépines et tous les filtres du système.
- Vérifier le déclenchement de la protection surcharge du moteur.
- Vérifier le fonctionnement de tous les régulateurs. Vérifier 2 fois le cycle de l'unité de régulation et régler si nécessaire.
- Si la pompe ne fonctionne pas pendant des périodes exceptionnellement longues, l'unité doit être entretenue conformément à cette notice.
  De plus, si la pompe n'est pas vidangée, tourner l'arbre de pompe manuellement ou le faire fonctionner brièvement tous les mois.
- Pour prolonger la durée de vie de la pompe lors d'une utilisation dans de sévères conditions, il est conseillé d'effectuer une des actions suivantes :
  – vidanger la pompe après chaque utilisation,
  – rincer la pompe et le système à l'eau ou avec un autre liquide compatible avec les matériaux de la pompe et avec le liquide traité.
  – démonter les composants de la pompe en contact avec le liquide, les rincer ou les laver à fond à l'eau ou avec un autre liquide compatible avec les matériaux de la pompe et avec le liquide traité.

Si la pompe ne fonctionne pas ou si ses performances sont insuffisantes, voir paragr *15. Détection des pannes*.

12. Protection contre le gel

Les pompes non utilisées pendant les périodes de gel doivent être vidangées, pour éviter des dommages.

Vidanger la pompe en desserrant la vis de purge placée sur la tête de pompe et en retirant le bouchon de vidange du socle.

Avertissement

Noter la direction de l'orifice de purge et s'assurer que l'eau d'évacuation n'entraîne pas de blessures ou des dommages au moteur ou aux autres composants.
Dans les installations avec eau chaude, faire très attention au risque de blessures dues à l'eau brûlante.

Ne pas serrer la vis de purge et ne pas replacer le bouchon de vidange avant de remettre la pompe en service.

Toujours remplacer le bouchon de vidange par un bouchon d'origine ou un bouchon de remplacement semblable. Ne pas remplacer par un bouchon standard. Une recirculation interne se produira, réduisant la pression de sortie et le débit.

13. Révision

Nota

Si une pompe a été utilisée avec un liquide toxique ou dangereux pour la santé, la pompe sera classée comme contaminée.

Si Grundfos est sollicité pour la révision de la pompe, Grundfos doit recevoir des précisions concernant le liquide pompé, etc., *avant* l'envoi de la pompe pour révision. Sinon, Grundfos peut refuser d'accepter la pompe pour révision.

Le coût éventuel du renvoi de la pompe est à la charge du client.

Cependant, toute demande de révision (quelle que soit la personne recevant la demande) doit inclure des détails sur le liquide pompé si la pompe a été utilisée pour des liquides toxiques ou dangereux pour la santé.

13.1 Kits et documention d'entretien

Pour les kits, instructions et vidéos d'entretien pour les pompes CR-H et CRN-H,
consulter **www.grundfos.com (WebCAPS) ou WinCAPS.**

F

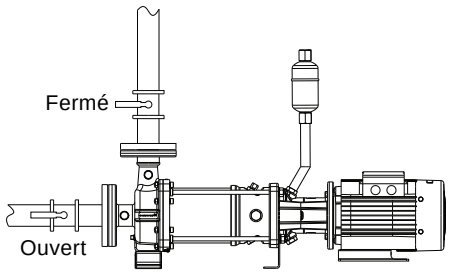
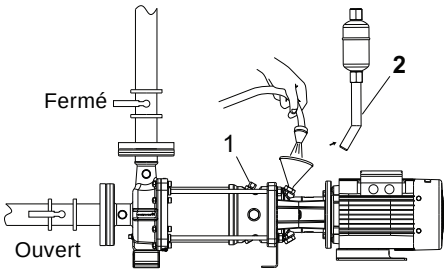
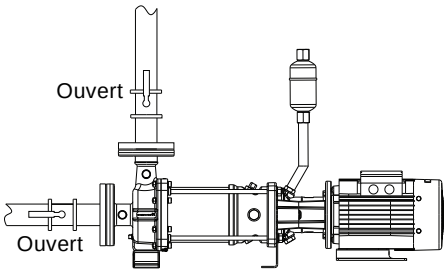
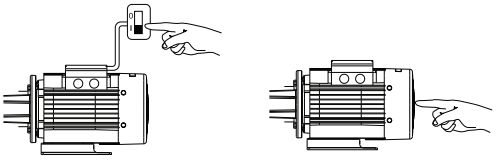
14. Démarrage (partie supérieure refroidie à l'air)

Nota ***Ne pas démarrer la pompe avant de l'avoir remplie de liquide et purgée.***

Avertissement

Noter la direction de l'orifice de purge et s'assurer que le liquide d'évacuation n'entraîne pas de blessures ou des dommages au moteur ou aux autres composants.
Dans les installations avec liquide chaud, faire très attention au risque de blessures dues au liquide brûlant.
Il est recommandé de brancher un conduit de vidange à la purge air 1/2" pour acheminer l'eau/la vapeur chaude vers un endroit sécurisé.

F

Étape		Action
1	 TM04 4280 1109	Fermer la soupape d'isolement côté refoulement et ouvrir la soupape d'isolement côté aspiration de la pompe. **Remarque -** La partie supérieure refroidie à l'air ne doit être mise en marche qu'avec du liquide froid.
2	 TM04 4282 1109	Retirer le conduit de purge d'air (2) de la **chambre refroidie à l'air** (1) en desserrant l'écrou de verrouillage et en dévissant le conduit. Remplir lentement la chambre avec le liquide. Quand la chambre est entièrement pleine de liquide, remettre le conduit de purge d'air et serrer l'écrou de verrouillage de manière sécurisée. Pour sceller, il peut être nécessaire d'appliquer un nouvel adhésif PTFE aux filetages du conduit et de la pâte à joints aux filetages de la chambre.
3	 TM04 4283 1109	Ouvrir la soupape d'isolement côté refoulement de la pompe.
4	 TM04 4284 1109 - TM04 4285 1109	Démarrer la pompe et vérifier le sens de rotation. Le sens de rotation correct de la pompe est indiqué sur le couvercle du ventilateur du moteur. Si le sens de rotation est incorrect, intervertir deux des câbles d'alimentation en entrée. 3 à 5 minutes plus tard, la purge d'air est remplie de liquide. **Remarque -** Pendant le démarrage d'une pompe froide avec du liquide chaud, il est normal que quelques gouttes du liquide s'écoulent de la chemise.

15. Détection des pannes

Avertissement

Avant de retirer le couvercle de la boîte à bornes et avant de retirer/démonter la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique est hors tension et qu'elle ne risque pas d'être mise accidentellement sous tension.

Défaut de fonctionnement	Cause	Solution
1. Le moteur ne démarre pas.	a) Pas d'alimentation électrique.	Mettre sous tension.
	b) Fusibles grillés.	Remplacer les fusibles.
	c) Le disjoncteur de protection moteur s'est déclenché.	Réenclencher le disjoncteur de protection moteur.
	d) La protection thermique s'est declenchée.	Réenclencher la protection thermique.
	e) Les principaux contacts du disjoncteur de protection moteur ou la bobine sont défectueux.	Remplacer les contacts ou la bobine magnétique.
	f) Le circuit de commande est défectueux.	Réparer le circuit de commande.
	g) Le moteur est défectueux.	Remplacer le moteur.
2. Le disjoncteur de protection moteur se déclenche immédiatemment lors de la mise sous-tension.	a) Un fusible/le disjoncteur automatique a sauté.	Remplacer le fusible/enclencher le disjoncteur.
	b) Défauts de fonctionnement des contacts du disjoncteur de protection moteur.	Remplacer les contacts du disjoncteur de protection moteur.
	c) Le branchement de câble est desserré ou défectueux.	Fixer ou remplacer le branchement de câble.
	d) L'enroulement moteur est défectueux.	Remplacer le moteur.
	e) La pompe est bloquée mécaniquement.	Retirer le blocage mécanique de la pompe.
	f) Disjoncteur de protection moteur réglé trop bas.	Régler correctement le disjoncteur de protection moteur.
3. Le disjoncteur se déclenche occasionnellement.	a) Disjoncteur de protection moteur réglé trop bas.	Régler correctement le disjoncteur de protection moteur.
	b) Tension trop faible aux heures de pointe.	Contrôler l'alimentation électrique.
4. Le disjoncteur ne s'est pas déclenché mais la pompe ne fonctionne pas.	a) Contrôler 1 a), b), d), e) et f).	
5. La performance de la pompe n'est pas constante.	a) La pression d'entrée de la pompe est trop faible (cavitation).	Vérifier les conditions d'aspiration.
	b) La pompe/le conduit d'aspiration est partiellement bloqué par des impuretés.	Nettoyer le conduit d'aspiration/la pompe.
	c) La pompe aspire de l'air.	Vérifier les conditions d'aspiration.
6. La pompe fonctionne mais ne fournit pas d'eau.	a) La pompe/le conduit d'aspiration est bloqué par des impuretés.	Nettoyer le conduit d'aspiration/la pompe.
	b) Le clapet de pied/anti-retour est bloqué en position fermée.	Réparer le clapet de pied/anti-retour.
	c) Fuite dans le conduit d'aspiration.	Réparer le conduit d'aspiration.
	d) Air dans le conduit d'aspiration ou la pompe.	Vérifier les conditions d'aspiration.
	e) Le moteur tourne dans le mauvais sens de rotation.	Inverser le sens de rotation du moteur.
7. La pompe fonctionne à l'inverse lorsqu'elle est hors tension.	a) Fuite dans le conduit d'aspiration.	Réparer le conduit d'aspiration.
	b) Le clapet de pied/anti-retour est défectueux.	Réparer le clapet de pied/anti-retour.
8. Fuite au niveau du joint d'arbre.	a) Le joint d'arbre est défectueux.	Remplacer le joint d'arbre.
9. Bruit.	a) Cavitation.	Vérifier les conditions d'aspiration.
	b) La pompe ne tourne pas librement (résistance à la friction), en raison de la position incorrecte de l'arbre de pompe.	Régler la position de l'arbre de pompe/du joint d'arbre. Voir instructions Service.
	c) Fonctionnement avec convertisseur de fréquence.	Voir paragr. *9.3 Fonctionnement du convertisseur de fréquence*.

F

16. Mise au rebut

Ce produit ou ses composants doit être mis au rebut dans le respect de l'environnement.

1. Utiliser le service de voirie public ou privé.
2. Si cela n'est pas possible, mettre le produit au rebut en respectant les réglementations locales. Grundfos recommande de recycler les produits, dans la mesure du possible.

F

Sous réserve de modifications.

GARANTIA LIMITADA

Los productos fabricados por GRUNDFOS PUMPS CORPORATION (Grundfos) se garantizan solamente al usuario original de estar libres de defectos en sus materiales y en su mano de obra por un período de 24 meses a partir de la fecha de instalación, pero no más de 30 meses a partir de la fecha de fabricación. La responsabilidad legal de Grundfos que cubre esta garantía se limitará a reparar o reemplazar a opción de Grundfos, sin cargo, LAB fábrica Grundfos o estación de servicio autorizado, cualquier producto manufacturado por Grundfos. Grundfos no se hará responsable de ningún costo de remoción, instalación, transporte o cualquier otro cargo que pueda surgir en relación con un reclamo de garantía.

Los productos vendidos pero no manufacturados por Grundfos están sujetos a la garantía proporcionada por el fabricante de dichos productos y no por la garantía de Grundfos. Grundfos no será responsable por el daño o desgaste de productos provocado por condiciones de operación anormales, accidentes, abuso, maltrato, alteraciones o reparaciones no autorizadas, o si el producto no fue instalado de acuerdo con el instructivo de instalación y operación impreso de Grundfos.

Para obtener el servicio que cubre esta garantía, el producto defectuoso debe regresarse al distribuidor de productos Grundfos a quien se compró junto con la prueba de compra y fecha de instalación, fecha de falla y datos de instalación.

El distribuidor se pondrá en contacto con Grundfos o con una estación de servicio autorizada para instrucciones. Cualquier producto defectuoso regresado a Grundfos o a una estación de servicio autorizada, deberá ser enviado prepagado; con documentación que apoye el reclamo de garantía y se debe incluir, si así se pide, una Autorización de Devolución de Material.

GRUNDFOS NO SERA RESPONSABLE DE NINGUN DAÑO, PERDIDA O GASTO SECUNDARIO QUE SURJA COMO CONSECUENCIA DE LA INSTALACION, USO, NI DE NINGUNA OTRA CAUSA. NO HAY GARANTIAS EXPLICITAS O IMPLICITAS, INCLUYENDO LA COMERCIAL PARA UN PROPOSITO PARTICULAR, QUE SE EXTIENDA MAS ALLA DE LAS GARANTIAS DESCRITAS O REFERIDAS ARRIBA.

Algunas autoridades no permiten la exclusión o limitación de daños secundarios o resultantes y algunas autoridades no permiten limitar acciones en la duración de las garantías implicadas. Por lo tanto, las limitaciones o exclusiones de arriba pueden no aplicar. Esta garantía confiere derechos legales específicos, usted puede contar otros derechos que varían de un lugar a otro.

CONTENIDO

		Página
1.	**Símbolos utilizados en este documento**	**38**
2.	**Entrega**	**39**
2.1	Comprobar si la bomba recibida es correcta	39
2.2	Comprobar las condiciones de la bomba	39
3.	**Identificación**	**40**
3.1	Clave de tipo para las bombas CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 y 20 H	40
3.2	Clave de tipo para las bombas CR, CRN 32, 45, 64 y 90 H	40
4.	**Códigos**	**40**
5.	**Aplicaciones**	**41**
5.1	Líquidos bombeados	41
6.	**Condiciones de funcionamiento**	**41**
6.1	Temperatura ambiente y altitud	41
6.2	Temperatura del líquido	41
6.3	Valores de presión máxima de funcionamiento admisible y temperatura de líquido para el sello de flecha	42
6.4	Presión mínima de entrada – NPSHR	43
6.5	Presión máxima de entrada	43
6.6	Tasa de caudal mínima	44
7.	**Datos técnicos**	**44**
7.1	Datos eléctricos	44
7.2	Frecuencia de arranque y paro	44
7.3	Dimensiones y pesos	44
7.4	Nivel de presión sonora	44
8.	**Instalación**	**44**
8.1	Plataforma de base	44
8.2	Cimentación	44
8.3	Amortiguación de la vibración	45
8.4	Montaje sobre una plataforma de base Grundfos	46
8.4.1	Pares de apriete de los pernos	46
8.5	Instalación exterior	46
8.6	Superficies calientes	46
8.7	Pares de apriete	46
8.8	Entubación	47
8.9	Prácticas de entubación recomendadas	47
8.10	Válvulas de retención	47
8.11	Derivación	47
8.12	Ensamblaje del motor y el extremo de la bomba	48
9.	**Conexión eléctrica**	**48**
9.1	Motores monofásicos	48
9.2	Motores trifásicos	49
9.3	Funcionamiento del convertidor de frecuencia	49
10.	**Arranque**	**49**
10.1	Procedimiento de arranque	49
11.	**Mantenimiento**	**50**
11.1	Inspección del motor	50
11.2	Lubricación del motor	51
11.3	Programa de lubricación del motor (para motores con juntas engrasadas)	51
11.4	Mantenimiento preventivo	52
12.	**Protección contra congelación**	**52**
13.	**Mantenimiento**	**52**
13.1	Kits y documentación de mantenimiento	52
14.	**Arranque (bombas con tapa refrigerada por aire)**	**53**
15.	**Solución de problemas**	**54**
16.	**Eliminación**	**55**

E

Aviso

Leer estas instrucciones de instalación y funcionamiento antes de realizar la instalación. La instalación y el funcionamiento deben cumplir con las normativas locales en vigor.

1. Símbolos utilizados en este documento

Aviso

¡Si estas instrucciones no son observadas puede tener como resultado daños personales!

Precaución ***¡Si estas instrucciones de seguridad no son observadas puede tener como resultado daños para los equipos!***

Nota ***Notas o instrucciones que hacen el trabajo más sencillo garantizando un funcionamiento seguro.***

2. Entrega

Aviso

Deben extremarse las precauciones durante la descarga del equipo tras su recepción. Las piezas pesadas deben desplazarse sobre soportes deslizantes si no es posible hacer uso de equipos de elevación. Se recomienda utilizar una carretilla elevadora o grúa a fin de llevar a cabo la descarga del equipo. No deje caer la unidad ni ninguno de sus componentes. Cualquier daño podría provocar problemas durante el montaje y el funcionamiento de las unidades.

2.1 Comprobar si la bomba recibida es correcta

Consulte la placa de características de la bomba para asegurarse de que ha recibido la bomba que figura en su pedido.

CR-H	Bomba centrífuga fabricada en hierro fundido y acero inoxidable 304
CRN-H	Bomba centrífuga; todas las piezas que se mantienen en contacto con el agua están fabricadas en acero inoxidable 316
CRE-H	Bomba centrífuga con motor MLE VFD Grundfos instalado

2.2 Comprobar las condiciones de la bomba

El embalaje en el que se entrega la bomba ha sido diseñado especialmente durante la etapa de fabricación para protegerla frente a posibles daños. Como medida de precaución, la bomba debe permanecer en el embalaje hasta que se encuentre preparado para instalarla. Examine si la bomba ha sufrido algún daño que se haya producido durante el transporte. Examine también si los demás componentes que forman parte de la entrega sufren daños aparentes.

Si la bomba se entrega como unidad completa (con el motor instalado en el extremo de la bomba), la posición del acoplamiento (que conecta el eje de la bomba al eje del motor) será aquella que se haya ajustado en la fábrica. No es necesario llevar a cabo ningún ajuste.

Si la unidad se entrega sólo como extremo de bomba, siga los procedimientos de ajuste descritos en la sección *8.12 Ensamblaje del motor y el extremo de la bomba*.

Bomba sin motor (sólo tipos CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 y 20 H)

Si ha adquirido una bomba sin motor, el sello de flecha habrá sido ajustado en la fábrica. No afloje los tres tornillos de ajuste del sello de flecha durante la instalación del motor.

Bomba sin motor (sólo tipos CR, CRN 32, 45, 64 y 90 H)

Si ha adquirido una bomba sin motor, deberá instalar el sello de flecha. El sello de flecha se encuentra protegido en su propio envase, dentro de la caja de embalaje de la bomba. Lea las instrucciones de instalación del sello que se incluyen en el embalaje de la bomba.

Bomba sin motor (todas)

Para proteger el eje y los rodamientos durante el transporte se utiliza un dispositivo de protección de soporte del eje. Dicho dispositivo debe retirarse antes de la instalación del sello de flecha o el motor.

E

3. Identificación

3.1 Clave de tipo para las bombas CR, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 y 20 H

Ejemplo	CR	3-	10	H-	X-	X-	X-	XXXX
Capacidad de la bomba: CR, CRN								
Tasa de caudal nominal en m^3/h (x 5 = GPM)								
Número de impulsores								
Código de versión de la bomba H: Bomba horizontal								
Código de conexión a tubería								
Código de materiales								
Código de piezas de caucho de la bomba								
Código del sello de flecha								

3.2 Clave de tipo para las bombas CR, CRN 32, 45, 64 y 90 H

Ejemplo	CR	32	-2	-1	H-	X-	X-	X-	XXXX
Capacidad de la bomba: CR, CRN									
Tasa de caudal nominal en m^3/h (x 5 = GPM)									
Número de etapas									
Número de impulsores de diámetro reducido									
Código de versión de la bomba H: Bomba horizontal									
Código de conexión a tubería									
Código de materiales									
Código de piezas de caucho de la bomba									
Código del sello de flecha									

4. Códigos

Ejemplo	H	-GA	-A	-E	-H	QQ	E
Versión de la bomba							
A Versión básica*							
B Motor sobredimensionado							
E Certificado / homologación							
F Bomba CR para altas temperaturas (tapa refrigerada por aire)							
H Versión horizontal							
I Nivel de presión diferente							
J Bomba con velocidad máxima diferente							
K Bomba con NPSH reducido							
M Impulsión magnética							
N Equipada con sensor							
P Motor infradimensionado							
T Motor sobredimensionado (exceso equivalente al tamaño de dos bridas)							
X Versión especial							

Ejemplo	H	-GA	-A	-E	-H	QQ	E
Conexión a tubería (succión x descarga)							
GA ANSI 1,5" x 1"							
GB ANSI 3" x 1,5"							
GC ANSI 3" x 2"							
G05 ANSI 2" x 1"							
G10 ANSI 3" x 2"							
G20 ANSI 3" x 1,5							
G30 ANSI 3" x 1,5"							
G40 ANSI 4" x 3"							
G50 ANSI 3" x 1,5"							
G60 ANSI 3" x 2"							
G70 ANSI 4" x 3"							
G22 ANSI 2" x 2"							
G33 ANSI 3" x 3"							
G44 ANSI 4" x 4"							
Materiales							
A Versión básica							
D PTFE relleno de grafito de carbono (rodamientos)							
G Piezas en contacto con el medio de acero AISI 316							
GI Todas las piezas de acero inoxidable, piezas en contacto con el medio de acero AISI 316							
I Piezas en contacto con el medio de acero AISI 304							
II Todas las piezas de acero inoxidable, piezas en contacto con el medio de acero AISI 304							
K Bronce (rodamientos)							
S Rodamientos de SiC + juntas de anillo de PTFE							
X Versión especial							
Piezas de caucho de la bomba							
E EPDM							
F FXM							
K FFKM							
V FKM							
Sello de flecha							
H Sello de cartucho equilibrado con O-ring							
K Sello de cartucho tipo Bellows, metal							
O Sello doble, opuesto							
P Sello doble, tándem							
X Versión especial							
B Carbón impregnado de resina sintética							
H Carburo de tungsteno cementado incrustado (híbrido)							
Q Carburo de silicio							
U Carburo de tungsteno cementado							
X Otras cerámicas							
E EPDM							
F FXM							
K FFKM							
V FKM							

* Si una bomba dispone de más de dos versiones, el código de versión de la bomba se indica por medio de la X. La X indica también otras versiones de bombas que no se incluyen en la lista anterior.

E

5. Aplicaciones

Las bombas de tipo CR-H y CRN-H de Grundfos son bombas centrífugas multietapa, horizontales y de succión axial diseñadas para una amplia variedad de aplicaciones.

Tipos CR-H y CRN-H

Las bombas de tipo CR-H y CRN-H son aptas para la transferencia líquidos, así como para la circulación y sobrealimentación de presión de líquidos limpios.

CRN-H

Utilice las bombas CRN-H como parte de sistemas en los que todas las piezas en contacto con el líquido estén fabricadas en acero inoxidable de alta graduación.

5.1 Líquidos bombeados

Los tipos CR-H y CRN-H son aptos para el bombeo de líquidos ligeros, limpios y no inflamables que no contengan partículas sólidas o fibras. El líquido no debe atacar químicamente los materiales de la bomba.

Si se bombean líquidos con una densidad y / o viscosidad superior a la del agua, deben utilizarse motores de potencia proporcionalmente mayor.

6. Condiciones de funcionamiento

6.1 Temperatura ambiente y altitud

Si la temperatura ambiente supera los límites máximos de temperatura de la bomba o la bomba se instala a una altitud que supere los valores de altitud indicados en la tabla siguiente, no deberá someterse el motor a su carga máxima a fin de evitar el riesgo de sobrecalentamiento.

La condición de sobrecalentamiento podría derivarse de una temperatura ambiente excesiva o a la baja densidad del aire que se registra a grandes alturas, lo cual contribuye a reducir el efecto de refrigeración. En tales casos, podría ser necesario utilizar un motor de potencia nominal (P_2) superior.

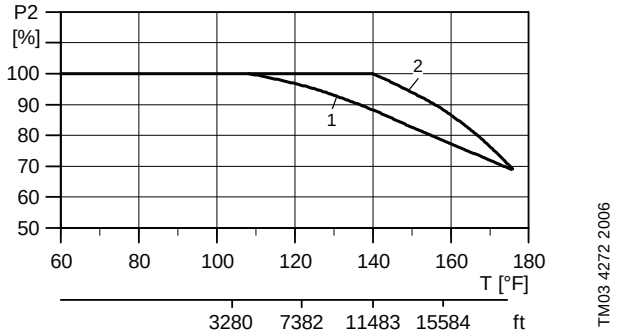


Fig. 1 Relación entre la potencia del motor (P_2) y la temperatura ambiente / altura

Leyenda

Pos.	Descripción
1	Motores de eficiencia NEMA estándar
2	Motores de eficiencia NEMA superior

Ejemplo: En la fig. 1 se observa que será necesario reducir la potencia P_2 al 88 % si se instala un motor ML de eficiencia NEMA superior a 15.584 pies por encima del nivel del mar. A una temperatura ambiente de 167 °F, la potencia P_2 de un motor de eficiencia estándar deberá reducirse al 74 % de la potencia nominal.

6.2 Temperatura del líquido

Las tablas de las páginas 58 y 59 muestran la relación entre la temperatura del líquido y la presión máxima de funcionamiento admisible.

Nota ***La presión máxima de funcionamiento admisible y los intervalos de temperatura del líquido son aplicables únicamente a la bomba.***

E

6.3 Valores de presión máxima de funcionamiento admisible y temperatura de líquido para el sello de flecha

Nota ***Los gráficos siguientes corresponden a agua limpia y agua con líquido anticongelante.***

Tipos CR 1s a CR 20 H

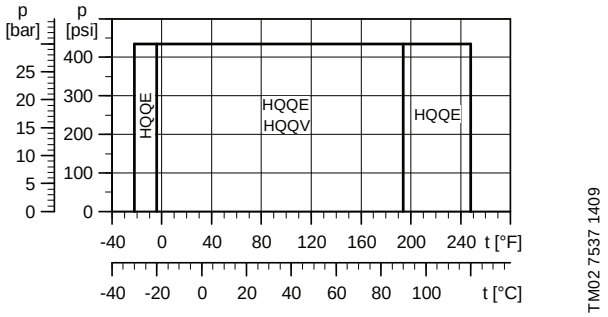


Fig. 2 Intervalo de funcionamiento de sellos de flecha estándar para tipos CR 1s a CR 20 H

Tipos CR 32 a CR 90 H

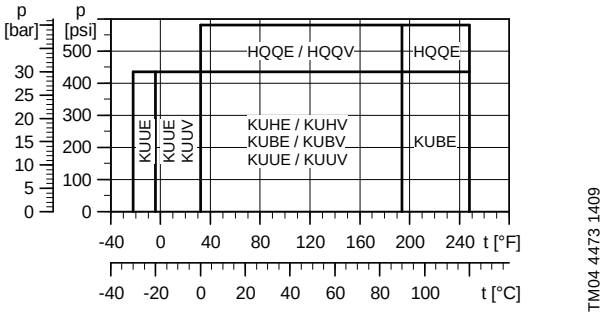


Fig. 3 Intervalo de funcionamiento de sellos de flecha estándar para tipos CR 32 a CR 90 H

Sello de flecha	Descripción	Intervalo de temperatura máxima [°F]
HQQE	O-ring (cartucho) (sello balanceado), SiC/SiC, EPDM	–22 °F a +248 °F
HQQV	O-ring (cartucho) (sello balanceado), SiC/SiC, FKM	–4 °F a +194 °F
HUBE	O-ring (cartucho) (sello balanceado), TC/carbono, EPDM	+32 °F a +248 °F
HUBV	O-ring (cartucho) (sello balanceado), TC/carbono, FKM	+32 °F a +194 °F
KUBE	Tipo Bellows, metal (cartucho), TC/carbono, EPDM	+32 °F a +248 °F
KUBV	Tipo Bellows, metal (cartucho), TC/carbono, FKM	+32 °F a +194 °F
KUHE	Tipo Bellows, metal (cartucho), TC/carbono con incrustaciones de TC, EPDM	+32 °F a +194 °F
KUHV	Tipo Bellows, metal (cartucho), TC/carbono con incrustaciones de TC, FKM	+32 °F a +194 °F
KUUE	Tipo Bellows, metal (cartucho), TC/TC, EPDM	–22 °F a +194 °F
KUUV	Tipo Bellows, metal (cartucho), TC/TC, FKM	–4 °F a +194 °F

TC = carburo de tungsteno.

Las bombas de tipo CRN-H que utilizan un sello de flecha de tipo H con piezas de caucho de EPDM, HxxE, se pueden limpiar in situ (CIP) utilizando líquidos a una temperatura de hasta 302 °F (150 °C) durante un máximo de 15 minutos.

Las bombas de tipo CR-H y CRN-H no son aptas para el bombeo de líquidos a más de 248 °F (120 °C) durante periodos prolongados de tiempo.

Nota ***El bombeo de líquidos a más de 248 °F (120 °C) podría provocar ruidos periódicos y reducir la vida útil de la bomba.***

E

6.4 Presión mínima de entrada – NPSHR

El cálculo de la presión de entrada "H" se recomienda en los siguientes casos:

- Si la temperatura del líquido es muy alta.
- Si el caudal supera considerablemente el caudal nominal.
- Si el agua se extrae a gran profundidad.
- Si el agua se extrae a través de tubos de gran longitud.
- Si las condiciones de entrada no son favorables.

A fin de evitar el efecto de cavitación, asegúrese de que existe una presión mínima en el extremo de succión de la bomba.

La altura máxima de succión "H" en pies puede calcularse de la siguiente manera:

$H = p_b – NPSHR – H_f – H_v – H_s$

p_b = Presión barométrica en pies absolutos.
(La presión barométrica se puede considerar de 33,9 pies a nivel del mar).
En sistemas cerrados, p_b indica la presión del sistema en pies.

NPSHR = Requiere cabeza de succión neta positiva en las patas. (A consultar en la curva NPSHR al nivel de caudal más alto que la bomba sea capaz de proporcionar).

H_f = Pérdidas por rozamiento en el tubo de succión, en pies. (Al nivel de caudal más alto que la bomba sea capaz de proporcionar).

H_v = Presión de vapor en pies.
(A consultar en la escala de presión de vapor. "H_v" depende de la temperatura del líquido "T_m").

H_s = Margen de seguridad = 2,0 pies como mínimo.

Si el valor "H" calculado es positivo, la bomba podrá funcionar a una altura de succión máxima de "H" pies.

Si el valor "H" calculado es negativo, será necesaria una presión de entrada mínima de "H" pies.

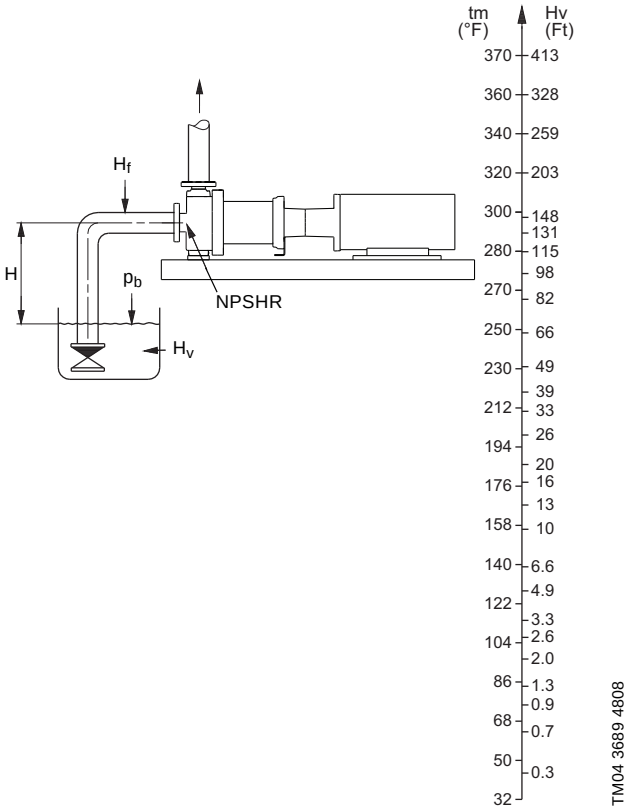


Fig. 4 Presión mínima de entrada – NPSHR

Nota ***A fin de evitar el efecto de cavitación, no seleccione una bomba cuyo punto de trabajo caiga muy a la derecha sobre la curva NPSHR.***

Consulte siempre el valor NPSHR de la bomba al nivel máximo posible de caudal. Las curvas NPSH se encuentran en las páginas 56 y 59.

6.5 Presión máxima de entrada

La tabla de la página 60 muestra la presión máxima de entrada admisible. No obstante, la suma de la presión de entrada real y la presión máxima de la bomba (sin caudal) debe ser siempre inferior a las presiones máximas de funcionamiento que se indican en las páginas 58 y 59.

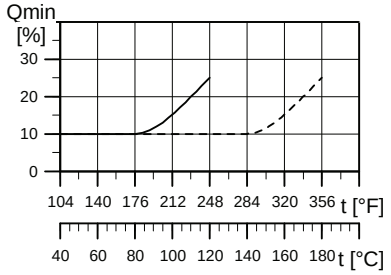
Las bombas han superado pruebas de presión a una presión equivalente a 1,5 veces los valores indicados en las páginas 58 y 59.

E

6.6 Tasa de caudal mínima

Debido al riesgo de sobrecalentamiento, la bomba **no** debe utilizarse con caudales inferiores a la tasa de caudal mínima.

Las curvas siguientes muestran la tasa de caudal mínima como porcentaje de la tasa de caudal nominal, en relación con la temperatura del líquido.



TM02 7538 3703

Fig. 5 Tasa de caudal mínima

E

Leyenda

Curvas	Descripción
———	Tipo CR-H con cubierta estándar
– – – –	Tipo CR-H con tapa refrigerada por aire

Precaución ***No utilice nunca la bomba con una válvula de descarga vacía.***

7. Datos técnicos

7.1 Datos eléctricos

Consulte la placa de características del motor y la sección *9. Conexión eléctrica*.

7.2 Frecuencia de arranque y paro

Tamaños de motor	Número máximo de arranques por hora	
	Grundfos ML	Baldor
0,33 a 5,0 CV	200	20
7,5 a 15 CV	100	15
20 a 100 CV	40	10

7.3 Dimensiones y pesos

Consulte la Guía de producto de los tipos CR-H, CRN-H.

7.4 Nivel de presión sonora

Consulte la página 61.

8. Instalación

La bomba debe fijarse a un cimiento horizontal llano y sólido por medio de pernos. Siga las instrucciones descritas en las secciones siguientes para instalar la bomba.

8.1 Plataforma de base

Asegúrese de que la plataforma de base está limpia y no contiene residuos. Es posible que también sea necesario revestir la plataforma de base para proteger el material.

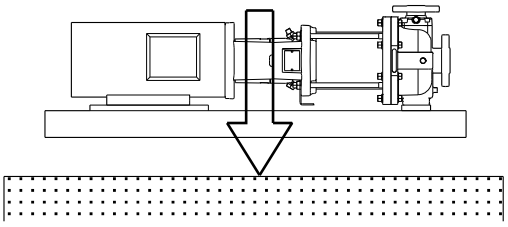
8.2 Cimentación

Siga las instrucciones descritas en las secciones siguientes para llevar a cabo la cimentación / instalación de la bomba.

Nota ***La bomba debe colocarse tan cerca de la fuente de líquido como sea posible. Durante la instalación, debe considerarse el espacio necesario para el funcionamiento del equipo y su mantenimiento.***

Grundfos recomienda instalar la bomba sobre un cimiento de cemento lo suficientemente pesado como para proporcionar un soporte rígido y permanente a toda la bomba. El cimiento debe ser capaz de absorber cualquier vibración, tensión o impacto normales. Como norma general, el peso del cimiento de cemento deberá ser equivalente a 1,5 veces el peso de la bomba y la plataforma de base. El cimiento de cemento debe encontrarse colocado sobre una superficie absolutamente nivelada y uniforme.

Coloque la bomba y la plataforma de base sobre el cimiento fíjelas. La plataforma de base debe mantener un contacto total con el área de apoyo. Consulte la fig. 6.



TM04 3730 4908

Fig. 6 Instalación correcta

El cimiento debe ser, al menos, entre 3 y 6 pulgadas más largo y ancho que la plataforma de base.

La masa del cimiento debe ser equivalente, al menos, a 1,5 veces la masa total del conjunto formado por la bomba y la plataforma de base.

En aquellas instalaciones en las que el nivel de ruido sea un factor de especial importancia, se recomienda utilizar un cimiento con una masa equivalente a hasta 5 veces la masa total del conjunto formado por la bomba y la plataforma de base. La bomba se puede sujetar directamente a un piso de cemento existente si el piso satisface las condiciones de cimentación.

A fin de sujetar correctamente la plataforma de base al cimiento, es necesario utilizar pernos de anclaje adecuados. Para que la sujeción de la base al cimiento sea suficiente, los pernos deben atravesar el cimiento y la base, y sobresalir 0,25" - 0,50" por encima de la tuerca.

Los pernos de anclaje deben insertarse en el piso o cimiento de cemento y colocarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante del perno. Es posible fabricar una plantilla que facilite la correcta ubicación de los pernos. La ubicación de los pernos debe ser verificada utilizando como referencia los planos y la base.

Es posible utilizar manguitos a fin de facilitar el posicionamiento final de los pernos. El tamaño de los manguitos debe ser, al menos, 3 veces superior al del perno, y su longitud 10 veces superior al diámetro del perno. La figura 7 (pos. b) muestra un perno de anclaje y el manguito en el que se encuentra instalado.

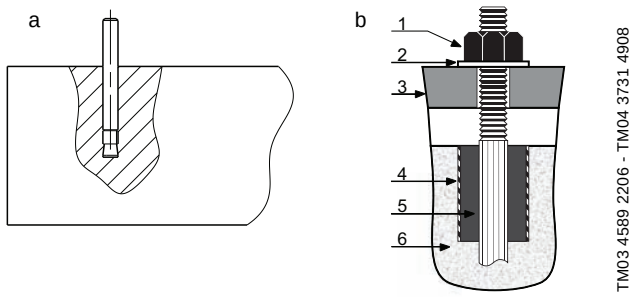


Fig. 7 Perno instalado (pos. a) y detalle de manguito de perno (pos. b)

Pos.	Descripción
1	Tuerca
2	Arandela
3	Plataforma de base
4	Manguito
5	Relleno no adhesivo
6	Cemento

Una vez instalados los pernos de anclaje, puede colocarse la bomba sobre el cimiento. Si es necesario, ahora puede nivelarse la plataforma de base utilizando calzos para que quede perfectamente horizontal. Consulte la fig. 8.

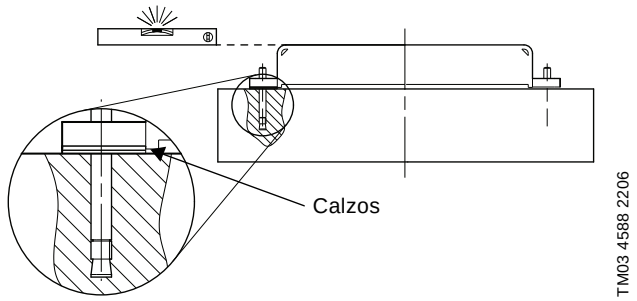


Fig. 8 Alineamiento con calzos

8.3 Amortiguación de la vibración

Si se utilizan amortiguadores de vibración, deberán instalarse bajo el cimiento.

Las bombas equipadas con motores de ≤ 40 CV (30 kW) pueden utilizar los tipos de amortiguadores de vibración que se muestran en la fig. 9.

Las bombas equipadas con motores de ≥ 50 CV (37 kW) deben utilizar el tipo de amortiguador de vibración que se muestra en la fig. 10.

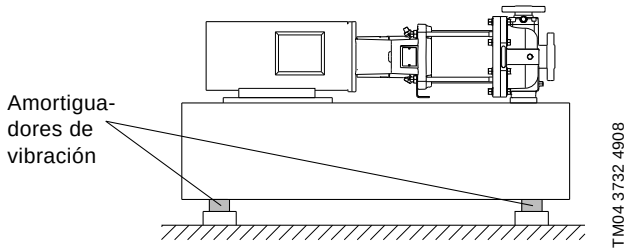


Fig. 9 Bomba sobre amortiguadores de vibración

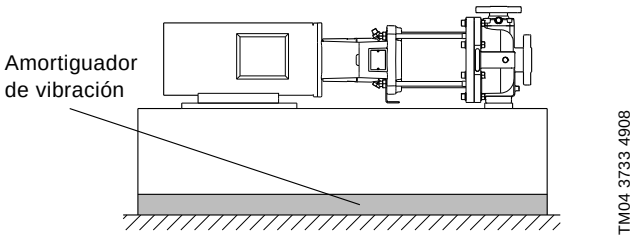


Fig. 10 Bomba sobre amortiguador de vibración

E

8.4 Montaje sobre una plataforma de base Grundfos

Compruebe que la plataforma de base Grundfos sea apta para su tipo de bomba. La plataforma de base está equipada con soportes de motor ajustables que permiten instalar una amplia variedad de bombas de tipo CR-H de Grundfos. Consulte la fig. 11. Los soportes permiten separar el motor del extremo de la bomba si es necesario llevar a cabo alguna operación de mantenimiento.

Siga los pasos descritos a continuación para montar la bomba en la plataforma de base:

1. Instale la plataforma de base (pos. 1) sobre el cimiento de acuerdo con las instrucciones descritas en las secciones *8.1* a *8.3*.
2. Si la plataforma de base está hecha de cemento fresco, permita que fragüe hasta que se seque.
3. Coloque los soportes de motor (pos. 3) sobre los raíles de la plataforma de base (pos. 2).
   Asegúrese de que los pernos de 1/4" no están apretados para que los soportes puedan deslizarse con facilidad.
4. Utilizando una grúa, coloque la bomba sobre los soportes, pero sin llegar a entrar en contacto con ellos.
5. Realice todos los ajustes necesarios para alinear los pernos y los orificios, y apriete los pernos con la mano.
6. Apoye completamente la bomba sobre la plataforma de base y apriete todos los pernos con el par de apriete adecuado (consulte la tabla de pares de apriete).

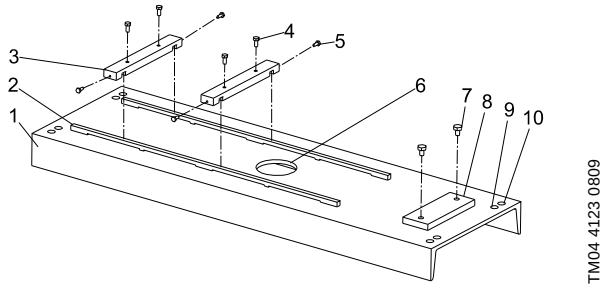


Fig. 11 Plataforma de base Grundfos

Pos.	Descripción
1	Plataforma de base
2	Raíl de plataforma de base
3	Soporte de motor
4	Perno de fijación de motor
5	Perno de 1/4"
6	Orificio de inyección
7	Perno de 5/8"
8	Placa de montaje de voluta
9	Orificio para gancho de elevación
10	Orificio de montaje ANSI

8.4.1 Pares de apriete de los pernos

Bastidor de motor	Tamaño de perno	Par de apriete del perno	
		[ft-lbs]	[Nm]
N/D	1/4" - 20 UNC	7	9.5
56C	5/16" - 18 UNC	14	19
182/184TC	3/8" - 16 UNC	25	34
213/215TC	3/8" - 16 UNC	25	34
254/256TC	1/2" - 13 UNC	62	84
284/286TSC	1/2" - 13 UNC	62	84
324/326TSC	5/8" - 11 UNC	109	148
364/365TSC	5/8" - 11 UNC	109	148

* Los pares de apriete corresponden a pernos SAE de grado 5.

8.5 Instalación exterior

Si la instalación se realiza en exteriores, se recomienda dotar al motor de una cubierta de protección contra la lluvia o algún otro tipo de refugio. En el caso de los motores ML de Grundfos, se recomienda también abrir el orificio de drenaje situado más abajo en la brida del motor.

8.6 Superficies calientes

Aviso

Si se bombean líquidos calientes, deben tomarse las precauciones necesarias para evitar que las personas puedan entrar en contacto accidentalmente con superficies calientes.

La figura 12 muestra qué piezas de la bomba alcanzan la misma temperatura que el líquido bombeado.

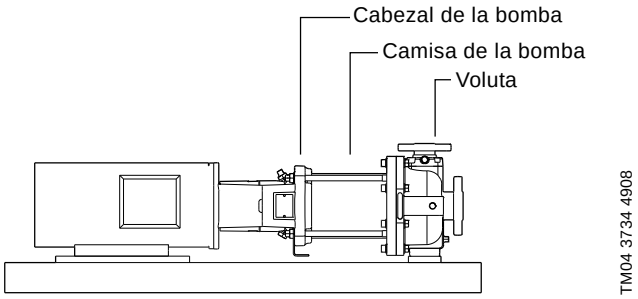


Fig. 12 Superficies potencialmente calientes en una bomba de tipo CR-H y CRN-H

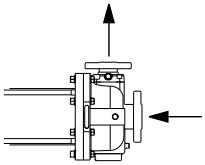
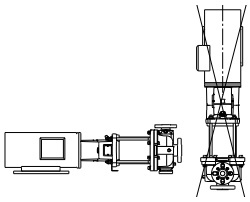
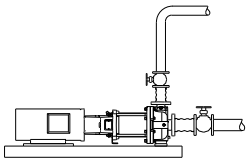
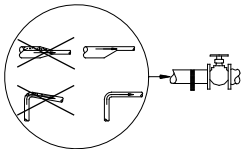
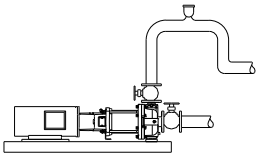
8.7 Pares de apriete

La tabla siguiente muestra los pares de apriete recomendados para los pernos de las bridas.

CR, CRN-H	Par de apriete	
	[ft-lbs]	[Nm]
1s a 5	37-45	50-60
10 a 20	45-52	60-70
32 a 90	52-59	70-80

E

8.8 Entubación

Paso	Acción
1  TM04 3736 4908	Las flechas del diagrama muestran el recorrido del líquido a través de la bomba.
2  TM04 3737 4908	La bomba debe instalarse en posición horizontal. Asegúrese de que el ventilador de refrigeración del motor aspira desde una fuente de aire fresco adecuada.
3  TM04 3738 4908	A fin de minimizar los posibles ruidos generados por la bomba, es aconsejable instalar juntas de expansión a ambos lados de la bomba. La cimentación / instalación debe llevarse a cabo según lo descrito en la sección *8.2*. Instale válvulas de aislamiento a ambos lados de la bomba para evitar que el sistema se drene si es necesario retirar la bomba para limpiarla, repararla o sustituirla. Proteja siempre la bomba contra el flujo de retorno por medio de una válvula de retención (válvula de pie).
4  TM02 0114 3800	Instale los tubos evitando la formación de bolsas de aire, especialmente en el extremo de succión de la bomba.
5  TM04 3739 4908	Instale una válvula de vacío cerca de la bomba si la instalación tiene alguna de las siguientes características: • El tubo de descarga avanza con pendiente descendiente desde la bomba. • Existe riesgo de efecto sifón. • Se necesita protección contra el flujo de retorno de líquidos sucios.

8.9 Prácticas de entubación recomendadas

- Siempre que sea posible, evite la instalación de juntas que puedan provocar pérdidas de alta presión, como codos o uniones en T, directamente en cualquier extremo de la bomba.
- La entubación debe dotarse del soporte adecuado a fin de reducir la tensión térmica y mecánica de la bomba.
- Se recomienda limpiar y enjuagar bien el sistema de materiales extraños y sedimentos antes de instalar la bomba.
- Por otra parte, la bomba no debe instalarse en el punto más bajo del sistema, ya que ello fomenta la acumulación natural de suciedad y sedimentos. Si existe un nivel excesivo de sedimentos o partículas suspendidas, es aconsejable utilizar un filtro o cedazo.
- Grundfos recomienda que se instalen manómetros en los puertos de las volutas de succión y descarga que permitan comprobar el estado de la bomba y el sistema.

8.10 Válvulas de retención

Es posible que sea necesario instalar una válvula de retención en el extremo de descarga de la bomba para evitar que se supere la presión de entrada de la bomba. Por ejemplo, si una bomba sin válvula de retención se detiene debido a que no existe demanda en el sistema (todas las válvulas están cerradas), la alta presión que el sistema ejerce sobre el extremo de descarga "encontrará" su salida a través de la entrada de la bomba. Si la presión del sistema es superior a la presión nominal máxima de entrada de la bomba, se superarán los límites de la bomba. En tal caso, deberá instalarse una válvula de retención en el extremo de descarga de la bomba que evite esta situación.

8.11 Derivación

Debe instalarse una derivación en el tubo de descarga si existe algún riesgo de que la bomba se mantenga en un funcionamiento con una válvula cerrada en el tubo de descarga. Debe mantenerse un flujo constante a través de la bomba a fin de garantizar su correcta refrigeración y lubricación. Consulte la fig. 5 si desea obtener más información acerca de las tasas de caudal mínimas. Los codos deben instalarse a una distancia mínima de 12 pulgadas desde el puerto de descarga para evitar la erosión.

E

8.12 Ensamblaje del motor y el extremo de la bomba

Proceda de la siguiente manera:

1. Si se encuentra instalada, extraiga la llave del eje del motor y deséchela.
2. Limpie bien las superficies del motor y la brida de montaje del extremo de la bomba. Es necesario limpiar el motor de aceite / grasa y demás contaminantes en los puntos de contacto de acoplamiento.
3. Coloque el motor en el extremo de la bomba.
4. Coloque la caja de bornas en la posición deseada, girando el motor de modo que las patas del motor queden alineadas con las de la bomba.
5. Inserte los pernos de montaje. A continuación, apriételos uniformemente en orden diagonal:
   – los pernos de 3/8" (1/2 a 2 CV) deben apretarse a 17 ft-lb
   – los pernos de 1/2" (3 a 40 CV) deben apretarse a 30 ft-lb
   – los pernos de 5/8" (50 a 60 CV) deben apretarse a 59 ft-lb.
6. **Tipos CR, CRN 1s, 1, 3 y 5 H**
   Inserte el pasador del eje en el orificio del eje.
   Disponga las mitades de acoplamiento sobre el eje y el pasador del eje.
   Enrosque los tornillos de acoplamiento sin llegar a apretarlos.
   Compruebe que las holguras a ambos lados del acoplamiento sean uniformes y que la ranura del eje se encuentre centrada en la mitad de acoplamiento.
   Apriete los tornillos hasta alcanzar el par de apriete correcto.

   Tipos CR, CRN 10, 15 y 20 H
   Inserte el pasador del eje en el orificio del eje.
   Inserte el separador del sello de flecha de plástico bajo el aro del sello de flecha.
   Disponga las mitades de acoplamiento sobre el eje y el pasador del eje.
   Enrosque los tornillos de acoplamiento sin llegar a apretarlos.
   Compruebe que las holguras a ambos lados del acoplamiento sean uniformes y que la ranura del eje se encuentre centrada en la mitad de acoplamiento.
   Apriete los tornillos hasta alcanzar el par de apriete correcto.
   Retire el separador del sello de flecha de plástico y cuélguelo en el interior de la protección del acoplamiento.
   Tipos CR, CRN 32, 45, 64 y 90 H
   Coloque la horquilla de ajuste de plástico bajo el aro de sello del cartucho.
   Instale el acoplamiento en el eje, de modo que la parte superior del eje de la bomba quede a nivel con la parte inferior de la cámara de separación del acoplamiento.
   Lubrique los tornillos del acoplamiento con un compuesto antiadherente y lubricante.
   Apriete los tornillos del acoplamiento (sólo con la mano), manteniendo centrada la ranura del eje del motor en la mitad de acoplamiento y la misma separación a ambos lados del acoplamiento.
   Cuando los tornillos se encuentren lo suficientemente apretados como para sostener el acoplamiento, apriete los tornillos uniformemente en orden diagonal.
   Apriete los tornillos de acoplamiento hasta alcanzar un par de apriete de 62 ft-lbs (84 Nm).
   Retire la horquilla de ajuste de debajo del aro de sello del cartucho y vuelva a colocarla en su lugar de almacenamiento.
7. Compruebe si las separaciones entre las mitades de acoplamiento son similares. Afloje los tornillos o reajuste las mitades si es necesario.
8. Asegúrese de que es posible girar el eje de la bomba con la mano. Si no es posible girar el eje o se atasca, desmonte el conjunto y compruebe si el alineamiento es correcto.
9. Cebe la bomba.
10. Consulte el diagrama de cableado que figura en la placa de características del motor si desea conocer la combinación correcta de cableado del motor, adecuada para el voltaje de suministro utilizado. Una vez confirmada la combinación, vuelva a conectar el cableado de suministro eléctrico al motor.
11. Compruebe el sentido de rotación poniendo en marcha el motor brevemente. La rotación debe realizarse de izquierda a derecha (en sentido contrario a las agujas del reloj) si se observa directamente el acoplamiento desde el extremo del motor.
12. Desconecte el suministro eléctrico y vuelva a instalar las protecciones del acoplamiento. Una vez instaladas las protecciones del acoplamiento, es posible volver a conectar el suministro eléctrico.

9. Conexión eléctrica

La conexión eléctrica debe ser llevada a cabo por un electricista autorizado, de acuerdo con las normativas locales.

Cableado de campo

El grosor de los cables debe basarse en las propiedades de transporte de corriente de un conductor, de acuerdo con lo descrito en la última edición del Código Eléctrico Nacional. Se permite el arranque directo en línea (DOL), dado el breve periodo de estabilización del motor y el reducido movimiento de inercia de la bomba y el motor. Si el arranque de tipo DOL no es aceptable y se requiere un nivel bajo de corriente de arranque, puede utilizarse un autotransformador, un arrancador de resistencia o un arrancador electrónico suave. Se sugiere la instalación de un sistema de desconexión con fusible para cada bomba si se instalan bombas de servicio y bombas auxiliares.

Recomendación

Se recomienda el uso de tubos flexibles. Los tubos flexibles permiten desplazar el motor sobre los raíles de la plataforma de base si es necesario llevar a cabo alguna operación de mantenimiento.

Aviso

Antes de extraer la cubierta de la caja de bornas y retirar / desmantelar la bomba, asegúrese de haber desconectado el suministro eléctrico.

La bomba debe conectarse al suministro eléctrico utilizando un dispositivo de desconexión de suministro.

Para que funcione correctamente, esta bomba debe conectarse a tierra de acuerdo con lo descrito en el Código Eléctrico Nacional y los códigos o normas locales vigentes. Conecte el cable de tierra al tornillo de tierra de la caja de bornas y, a continuación, a un punto de conexión a tierra aceptable.

Precaución ***La necesidad de instalar un dispositivo de paro de emergencia deberá ser determinada por el usuario.***

Los parámetros de voltaje y frecuencia de funcionamiento se encuentran marcados en la placa de características del motor. Asegúrese de que el motor sea apto para el nivel de suministro eléctrico al que va a conectarse y de que la conexión de los terminales del motor se realice correctamente. Encontrará un diagrama de cableado en la caja de bornas.

9.1 Motores monofásicos

A excepción de los motores de 10 CV que requieren protección externa, los motores monofásicos para bombas de tipo CR suministrados por Grundfos son motores de inducción multivoltaje de jaula de ardilla con protección térmica integrada.

9.2 Motores trifásicos

Las bombas de tipo CR con motores trifásicos deben estar equipadas con arrancadores de motor del tipo y tamaño adecuados a fin de garantizar la protección del motor frente a daños derivados de niveles bajos de voltaje, errores de fase, desequilibrios de corriente y sobrecargas. Debe utilizarse un arrancador del tamaño adecuado con restauración manual y disparo extrarrápido en las tres patas. La sobrecarga debe dimensionarse y ajustarse en función del nivel de corriente correspondiente al factor de servicio del motor.

Las sobrecargas no deberán ajustarse bajo ninguna circunstancia a un valor superior al de la corriente correspondiente al factor de servicio que aparece en la placa de características del motor. Dicha acción invalidaría la garantía. Las sobrecargas de los autotransformadores y arrancadores de resistencia deberán dimensionarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Los motores MLE trifásicos (bombas CRE-H) sólo requieren fusibles en el interruptor de circuito. No requieren arrancador de motor. Compruebe si existe algún desfase.

Nota ***El nivel estándar de desfase admisible es del 5 % (voltaje y corriente).***

9.3 Funcionamiento del convertidor de frecuencia

Motores suministrados por Grundfos

Todos los motores trifásicos suministrados por Grundfos se pueden conectar a un convertidor de frecuencia. Es posible configurar el convertidor de frecuencia para que funcione con un par variable.

Dependiendo de la frecuencia del tipo de convertidor, ello podría provocar que el motor emita un mayor nivel de ruido acústico. Por otra parte, podría someter al motor a picos de voltaje perjudiciales.

Precaución ***Los motores Grundfos de tipo ML 71 y ML 80 para voltajes de suministro inferiores o iguales a 460 V no tienen aislamiento de fase (consulte la placa de características del motor). Deben protegerse frente a picos de voltaje superiores a 650 V (valor de pico) entre los terminales de suministro.***

Se recomienda proteger todos los demás motores frente a picos de voltaje superiores a 1200 V a 2000 V/µsec.

Las perturbaciones anteriores, como el mayor ruido acústico y los picos de voltaje perjudiciales, se pueden eliminar instalando un filtro LC entre el convertidor de frecuencia y el motor.

Si desea obtener más información, póngase en contacto con el proveedor del convertidor de frecuencia o el motor.

Otros motores no suministrados por Grundfos

Póngase en contacto con el fabricante del motor.

10. Arranque

Precaución ***No arranque la bomba hasta que se haya llenado de líquido y se haya ventilado. Si la bomba funciona en seco, los cojinetes y el sello de flecha de la misma podrían resultar dañados.***

Aviso

Preste atención a la dirección del orificio de ventilación y asegúrese de que el agua que escapa no provoque lesiones a personas o daños en el motor u otros componentes.
En instalaciones de agua caliente, preste especial atención al riesgo de lesiones provocadas por el contacto con agua a gran temperatura.

10.1 Procedimiento de arranque

Precaución ***No arranque la bomba antes de cebarla o ventilarla (paso 2).***
No utilice la bomba si e encuentra seca.

1. Asegúrese de que el suministro eléctrico se encuentre desconectado.
2. Compruebe que la bomba se haya cebado. Consulte el procedimiento siguiente.

Procedimiento de cebado

Si es necesario cebar la bomba en un sistema cerrado o en un sistema abierto en el que la fuente de agua se encuentre por encima de la bomba, proceda de la siguiente manera:

- Cierre la válvula o las válvulas de aislamiento de la bomba y abra el tapón de cebado situado en el cabezal de la bomba.
- Abra progresivamente la válvula de aislamiento del tubo de succión hasta que corra un flujo de agua sin aire a través del puerto de cebado.
- Cierre el tapón de cebado y apriételo bien. Abra completamente las válvulas de aislamiento.

En sistemas abiertos en los que el nivel de agua es inferior a la entrada de la bomba, deben llenarse y ventilarse de aire el tubo de succión y la bomba antes de poner en marcha la bomba.

- Cierre la válvula de aislamiento de descarga y retire el tapón de cebado.
- Extraiga agua a través del orificio de cebado hasta que el tubo de succión y la bomba se encuentren completamente llenos de agua. Si el tubo de succión no avanza con pendiente descendente desde la bomba hacia el nivel de agua, será necesario purgar el aire durante el llenado.
- Vuelva a colocar el tapón de cebado y apriételo bien.

Si desea obtener mas información acerca del procedimiento correspondiente a las bombas con tapa refrigerada por aire, consulte la página 53.

Siga los pasos descritos a continuación, aptos para todos los sistemas:

3. Retire la protección del acoplamiento y gire el eje de la bomba con la mano para asegurarse de que puede girar libremente.
4. Verifique que las conexiones eléctricas se hayan realizado de acuerdo con el diagrama de cableado del motor.
5. Conecte momentáneamente el suministro eléctrico y observe el sentido de rotación. Al observarla desde el extremo del motor, la bomba debe girar en sentido contrario a las agujas del reloj.
6. Si desea invertir el sentido de rotación, **desconecte** primero el suministro eléctrico.
7. Si se trata de un motor trifásico, intercambie la posición de dos cualesquiera de los conductores de alimentación en el extremo de carga del arrancador.
   Si se trata de un motor monofásico, consulte el diagrama de cableado de la placa de características. Cambie el cableado según sea necesario.
8. Conecte el suministro eléctrico y vuelva a comprobar si la rotación del motor se realiza en el sentido adecuado. Una vez verificado el sentido de rotación, desconecte de nuevo el suministro eléctrico.
9. No intente volver a instalar las protecciones del acoplamiento con el motor conectado al suministro eléctrico. Vuelva a instalar la protección del acoplamiento si la rotación se realiza en el sentido correcto. Una vez instaladas las protecciones, es posible volver a conectar el suministro eléctrico.

E

Nota

Los motores no deben mantenerse en marcha en ningún momento si no están sometidos a una carga o no están acoplados a la bomba. Dicha situación podría provocar daños en los rodamientos del motor.

Parámetros de funcionamiento

Las bombas centrífugas multietapa de tipo CR instaladas de acuerdo con estas instrucciones y dimensionadas para alcanzar su nivel óptimo de rendimiento funcionarán con eficacia y disfrutarán de años de servicio.

Las bombas se lubrican con agua, por lo que no requieren lubricación externa ni tareas de inspección.

Es posible que sea necesario lubricar los motores periódicamente según lo descrito en la sección *11. Mantenimiento*.

La bomba no debe mantenerse en marcha bajo ningún concepto durante periodos prolongados de tiempo sin que ningún flujo la atraviese. Ello podría provocar daños en el motor y la bomba derivados de problemas de sobrecalentamiento.

Debe instalarse una válvula de descarga del tamaño adecuado a fin de permitir la circulación suficiente de agua a través de la bomba y proporcionar la adecuada refrigeración y lubricación a los rodamientos y sellos de la misma.

Ciclos de bombeo

Es necesario comprobar los ciclos de bombeo a fin de garantizar que la bomba no arranque con una frecuencia superior a la indicada en la tabla de la sección *7.2 Frecuencia de arranque y paro*.

Si los ciclos de bombeo se realizan con demasiada frecuencia, podría acelerarse aparición de averías en el motor debido a una mayor acumulación de calor en el mismo. Si es necesario, ajuste los controladores a fin de reducir la frecuencia de arranque y parada.

11. Mantenimiento

Aviso

Antes de comenzar a trabajar con la bomba, asegúrese de que el suministro eléctrico de la bomba está desconectado y que no pueda conectarse accidentalmente.

Los rodamientos de la bomba y el sello de flecha no precisan mantenimiento.

11.1 Inspección del motor

Inspeccione el motor a intervalos regulares, aproximadamente cada 500 horas de funcionamiento o cada tres meses, lo que ocurra primero. Mantenga el motor limpio y las aberturas de ventilación despejadas.

Deben llevarse a cabo los pasos siguientes durante cada una de las inspecciones:

Aviso

No toque las conexiones eléctricas sin asegurarse antes de que el suministro eléctrico esté desconectado.
Las descargas eléctricas podrían provocar lesiones graves e incluso mortales. Las operaciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento de este equipo deben ser llevadas a cabo únicamente por personal cualificado.

1. Compruebe que el motor esté limpio. Compruebe no exista suciedad, aceite, grasa, agua, etc. en el interior o el exterior del motor. Si se acumula vapor de aceite, papel, pasta, fibras textiles, etc., podrían obstruirse las ventilaciones del motor. Si el motor no se encuentra bien ventilado podría producirse sobrecalentamiento, lo cual aceleraría la aparición de averías en el motor.
2. Utilice regularmente un óhmetro (megóhmetro) para verificar si se mantiene la integridad del aislamiento del bobinado. Anote las lecturas del óhmetro. Investigue inmediatamente la causa de cualquier caída notable de la resistencia de aislamiento.
3. Compruebe todos los conectores eléctricos para garantizar que se encuentren bien conectados.

En caso de funcionamiento por temporadas (el motor permanece inactivo durante más de seis meses al año), se recomienda engrasar el motor al poner la bomba fuera de servicio.

11.2 Lubricación del motor

Los motores eléctricos se entregan prelubricados de fábrica y no requieren lubricación adicional antes de arrancarlos por primera vez.

Los motores sin piezas engrasadas externas tienen rodamientos sellados que no se pueden volver a lubricar.

Los motores con piezas engrasadas deben lubricarse únicamente utilizando los tipos de grasa autorizados (consulte la tabla siguiente). No exceda la aplicación de grasa en los rodamientos. El exceso de aplicación de grasa podría provocar un sobrecalentamiento del rodamiento y éste, a su vez, una avería en el rodamiento / motor. No mezcle grasas de petróleo con grasas de silicio en los rodamientos del motor.

El engrase de los rodamientos pierde su capacidad lubricadora paulatinamente, no bruscamente. En términos temporales, la capacidad lubricadora de una grasa depende principalmente de lo siguiente:

- El tipo de grasa.
- El tamaño de los rodamientos.
- La velocidad a la que funcionan los rodamientos.
- La severidad de las condiciones de funcionamiento.

Podrá obtener buenos resultados si tiene en cuenta las siguientes recomendaciones en su programa de mantenimiento. Debe recordarse también que las bombas con más etapas, aquellas que funcionan en la parte izquierda de la curva de rendimiento y ciertas gamas de bombas podrían desarrollar cargas de empuje mayores. Las bombas con grandes cargas de empuje deben engrasarse de acuerdo con la siguiente tabla de intervalos de mantenimiento.

Condiciones de funcionamiento	Temperatura ambiente máxima	Entorno	Tipos de grasa autorizados
Estándar	+104 °F (+40 °C)	Limpio, con bajo nivel de corrosión	Los motores Grundfos disfrutan de un engrase permanente o presentan el tipo de grasa adecuado en la placa de características. Los motores Baldor se engrasan con Polyrex EM (Exxon Mobile).
Severas	+122 °F (+50 °C)	Suciedad moderada, corrosión	
Extremas	> +122 °F (+50 °C) o aislamiento de clase H	Suciedad severa, polvo abrasivo, corrosión	

11.3 Programa de lubricación del motor (para motores con juntas engrasadas)

Aquellos motores nuevos que se hayan mantenido almacenados durante un periodo igual o superior a un año, deberán volver a ser engrasados.

NEMA/(IEC) Tamaño de bastidor	Intervalo de mantenimiento			Grasa a agregar	
	Condiciones estándar	Condiciones severas	Condiciones extremas	Peso	Volumen
	horas	horas	horas	OZ./g	In^3/tsp
Hasta 210 (132)	5500	2750	550	0,3/ 8,4	0,6/2
Entre 210 y 280 (180)	3600	1800	360	0,61/ 17,4*	1,2/3,9*
Entre 280 y 360 (225)	2200	1100	220	0,81/ 23,1*	1,5/5,2*
Más 360 (225)	2200	1100	220	2,12/ 60,0*	4,1/13,4*

* **Debe** retirarse el tapón de salida de grasa antes de agregar grasa nueva.

Procedimiento

Precaución

A fin de evitar dañar los rodamientos del motor, la grasa debe estar limpia. Si el entorno se encuentra sometido a un nivel extremo de suciedad, póngase en contacto con Grundfos, el fabricante del motor o un centro de mantenimiento autorizado a fin de obtener información adicional. No se recomienda mezclar grasas de distintos tipos.

1. Limpie todas las juntas engrasadas. Si el motor no tiene juntas engrasadas, los rodamientos se encontrarán sellados y no se podrán engrasar desde el exterior.
2. Si el motor está equipado con un tapón de salida de grasa, retírelo. Ello permitirá que la grasa antigua sea desplazada por la grasa nueva.
3. Si el motor se encuentra detenido, agregue la cantidad recomendada de grasa.
   Si es necesario engrasar el motor mientras se encuentra en funcionamiento, deberá agregarse una cantidad de grasa ligeramente mayor.
   Nota: Si la grasa nueva no aparece a través del orificio del eje o el tapón de salida de grasa, es posible que el paso de grasa se encuentre obstruido. Los rodamientos deberán volver a engrasarse una vez vencido el próximo intervalo de servicio. Agregue la grasa **lentamente**. La grasa nueva tardará aproximadamente un minuto en aparecer a través del orificio del eje de la placa lateral o el tapón de salida de grasa.
   No agregue un volumen superior a 1-1/2 veces la cantidad de grasa indicada en el programa de lubricación.
4. Si el motor está equipado con un tapón de salida de grasa, mantenga el motor en funcionamiento durante 20 minutos antes de volver a instalar el tapón.

E

11.4 Mantenimiento preventivo

Las siguientes pruebas deben realizarse a intervalos regulares cuya extensión dependerá de las condiciones y el tiempo de funcionamiento:

- La bomba satisface el nivel de rendimiento requerido y funciona suave y silenciosamente.
- No presenta fugas, particularmente en el sello de flecha.
- El motor no se encuentra sobrecargado.
- Extraiga y limpie todos los cedazos o filtros del sistema.
- Verifique el sistema de desactivación por sobrecarga del motor.
- Compruebe el funcionamiento de todos los controladores. Compruebe dos veces el sistema de activación y desactivación de control y ajústelo si es necesario.
- Si la bomba no ha funcionado durante un periodo inusualmente largo de tiempo, deberá efectuarse su mantenimiento de acuerdo con lo descrito en estas instrucciones.
  Por otra parte, si no se ha drenado la bomba, deberá girarse el eje manualmente o poner la bomba en funcionamiento durante un periodo corto de tiempo a intervalos mensuales.
- A fin de prolongar la vida de la bomba en condiciones de funcionamiento severa, considere la posibilidad de llevar a cabo alguna de las siguientes acciones:
  – Drenar la bomba después de cada uso.
  – Lavar la bomba a través del sistema con agua u otro fluido compatible con los materiales de la bomba y el líquido de procesado.
  – Desmontar los componentes de la bomba en contacto con líquidos y enjuagarlos bien o lavarlos con agua u otro fluido compatible con los materiales de la bomba y el líquido de procesado.

Si la bomba no funciona o se produce una pérdida de rendimiento, consulte la sección *15. Solución de problemas*.

12. Protección contra congelación

Aquellas bombas que no se utilicen durante periodos prolongados de tiempo durante los que se produzcan efectos de congelación, deberán drenarse a fin de evitar daños.

Drene la bomba aflojando el tornillo de ventilación situado en el cabezal de la bomba y retirando el tapón de drenaje de la base.

Aviso

Preste atención a la dirección del orificio de ventilación y asegúrese de que el agua que escapa no provoque lesiones a personas o daños en el motor u otros componentes.
En instalaciones de agua caliente, preste especial atención al riesgo de lesiones provocadas por el contacto con agua a gran temperatura.

No apriete el tornillo de ventilación ni vuelva a instalar el tapón de drenaje hasta que llegue el momento de poner en marcha la bomba de nuevo.

Utilice como tapón de drenaje la pieza original o una pieza de repuesto exactamente igual. No utilice un tapón estándar como sustituto. Se generará recirculación interna, reduciendo la presión y el flujo de salida.

13. Mantenimiento

Nota ***Si una bomba se utiliza para bombear líquidos perjudiciales para la salud o tóxicos, se clasificará como contaminada.***

Si se solicita a Grundfos la reparación de la bomba, deberá entregarse información precisa acerca del líquido bombeado, etc. *antes* de enviar la bomba para su reparación. De lo contrario, Grundfos podría rechazar la reparación de la bomba.

Los posibles gastos de transporte de la bomba deberán ser abonados por el cliente.

No obstante, cualquier solicitud de reparación (independientemente de a quién vaya dirigida) deberá incluir detalles acerca del líquido bombeado si la bomba se ha utilizado con líquidos perjudiciales para la salud o tóxicos.

13.1 Kits y documentación de mantenimiento

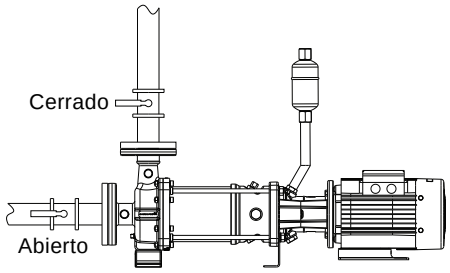
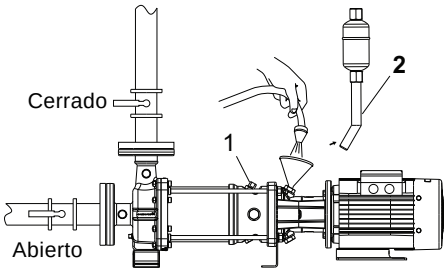
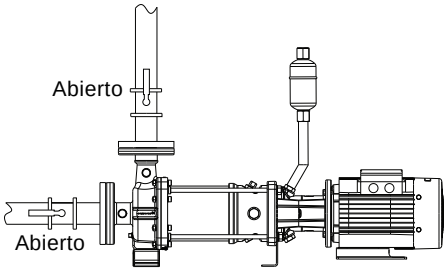
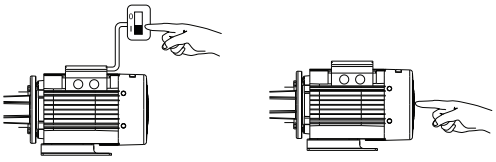
Puede obtener más información acerca de kits de mantenimiento, instrucciones de mantenimiento y vídeos de mantenimiento para los tipos CR-H y CRN-H
a través de la dirección **www.grundfos.com (WebCAPS) o WinCAPS**.

14. Arranque (bombas con tapa refrigerada por aire)

Nota ***No arranque la bomba hasta que se haya llenado de líquido y se haya ventilado.***

Aviso

Preste atención a la dirección del orificio de ventilación y asegúrese de que el agua que escapa no provoque lesiones a personas o daños en el motor u otros componentes.
En instalaciones de agua caliente, preste especial atención al riesgo de lesiones provocadas por el contacto con agua a gran temperatura.
Se recomienda conectar un tubo de drenaje al orificio de ventilación de 1/2" a fin de conducir el agua caliente / vapor hasta un lugar seguro.

Paso		Acción
1	 TM04 4280 1109	Cierre la válvula de aislamiento del extremo de descarga y abra la válvula de aislamiento del extremo de succión de la bomba. **Nota:** Las bombas con tapa refrigerada por aire sólo deben arrancarse con líquido frío.
2	 TM04 4282 1109	Extraiga el tubo del orificio de ventilación (2) de la **cámara refrigerada por aire** (1) aflojando la contratuerca y desenroscando el tubo. Llene la cámara de líquido paulatinamente. Una vez que la cámara se encuentre completamente llena de líquido, vuelva a colocar el tubo en el orificio de ventilación y apriete firmemente la contratuerca. Puede que sea necesario aplicar cinta de PTFE nueva a las roscas del tubo y compuesto sellante a las roscas de la cámara para sellarlos.
3	 TM04 4283 1109	Abra la válvula de aislamiento situada en el extremo de descarga de la bomba.
4	 TM04 4284 1109 - TM04 4285 1109	Arranque la bomba y compruebe el sentido de rotación. Observe el sentido de rotación correcto de la bomba en la cubierta del ventilador del motor. Si el sentido de rotación no es correcto, intercambie la posición de dos cualesquiera de los cables alimentación. Después de transcurridos entre 3 y 5 minutos, el orificio de ventilación debe haberse llenado de líquido. **Nota:** Durante el arranque de una bomba vacía con líquido caliente, es normal escapen algunas gotas de líquido a través de la camisa.

E

15. Solución de problemas

Aviso

Antes de extraer la cubierta de la caja de bornas y retirar / desmantelar la bomba, asegúrese de haber desconectado el suministro eléctrico y de que no pueda ser conectado de nuevo accidentalmente.

Avería	Causa	Solución
1. El motor no gira tras arrancarlo.	a) Fallo del suministro eléctrico.	Conecte el suministro eléctrico.
	b) Se han fundido los fusibles.	Sustituya los fusibles.
	c) Se ha disparado el interruptor de circuito de protección del motor.	Vuelva a activar el interruptor de circuito de protección del motor.
	d) Se ha disparado el sistema de protección térmica.	Vuelva a activar la protección térmica.
	e) Los contactos principales del interruptor de circuito de protección del motor no hacen contacto o la bobina está averiada.	Sustituya los contactos o la bobina magnética.
	f) El circuito de control está defectuoso.	Repare el circuito de control.
	g) El motor está defectuoso.	Sustituya el motor.
2. El interruptor de circuito de protección del motor se dispara inmediatamente al conectar el suministro eléctrico.	a) Se ha fundido un fusible / el interruptor de circuito automático ha sufrido un cortocircuito.	Sustituya el fusible / solucione el cortocircuito del interruptor de circuito.
	b) Los contactos del interruptor de circuito de protección del motor están defectuosos.	Sustituya los contactos del interruptor de circuito de protección del motor.
	c) La conexión del cable está suelta o defectuosa.	Apriete o sustituya la conexión del cable.
	d) El bobinado del motor está defectuoso.	Sustituya el motor.
	e) La bomba se encuentra bloqueada mecánicamente.	Extraiga la obstrucción mecánica de la bomba.
	f) El interruptor de circuito de protección del motor se ha configurado a un nivel demasiado bajo.	Configure el interruptor de circuito de protección del motor a un nivel correcto.
3. El interruptor de circuito de protección del motor se dispara en ocasiones.	a) El interruptor de circuito de protección del motor se ha configurado a un nivel demasiado bajo.	Configure el interruptor de circuito de protección del motor a un nivel correcto.
	b) Bajo nivel de voltaje en horas punta.	Compruebe el suministro eléctrico.
4. No se ha disparado el interruptor de circuito de protección del motor, pero la bomba no funciona.	a) Compruebe los puntos 1 a), b), d), e) y f).	
5. El rendimiento de la bomba no es constante.	a) La presión de entrada de la bomba es demasiado baja (cavitación).	Compruebe las condiciones de succión.
	b) El tubo de succión o la bomba se encuentran parcialmente obstruidos por impurezas.	Limpie el tubo de succión o la bomba.
	c) La bomba aspira aire.	Compruebe las condiciones de succión.
6. La bomba funciona pero no suministra agua.	a) El tubo de succión o la bomba se encuentran obstruidos por impurezas.	Limpie el tubo de succión o la bomba.
	b) La válvula de pie o retención se encuentra fija en posición de cierre.	Repare la válvula de pie o retención.
	c) El tubo de succión presenta fugas.	Repare el tubo de succión.
	d) Hay aire en el tubo de succión o en la bomba.	Compruebe las condiciones de succión.
	e) El motor funciona en el sentido de rotación erróneo.	Cambie el sentido de giro del motor.
7. La bomba funciona en sentido inverso al desconectarla.	a) El tubo de succión presenta fugas.	Repare el tubo de succión.
	b) La válvula de pie o retención está defectuosa.	Repare la válvula de pie o retención.
8. El sello de flecha presenta fugas.	a) El sello de flecha está defectuoso.	Sustituya el sello de flecha.

E

Avería	Causa	Solución
9. Ruido.	a) Cavitación.	Compruebe las condiciones de succión.
	b) La bomba no rota libremente (presenta resistencia de rozamiento) debido a la posición incorrecta del eje de la bomba.	Ajuste la posición del eje de la bomba / el sello de flecha. Consulte las instrucciones de mantenimiento.
	c) Funcionamiento del convertidor de frecuencia.	Consulte la sección *9.3 Funcionamiento del convertidor de frecuencia*.

16. Eliminación

La eliminación de este producto o las piezas que lo componen debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Solicite ayuda a un servicio de recogida de residuos público o privado.
2. Si no le es posible, elimine el producto satisfaciendo los requisitos de la normativa local. Grundfos recomienda que los productos se reciclen siempre que sea posible.

E

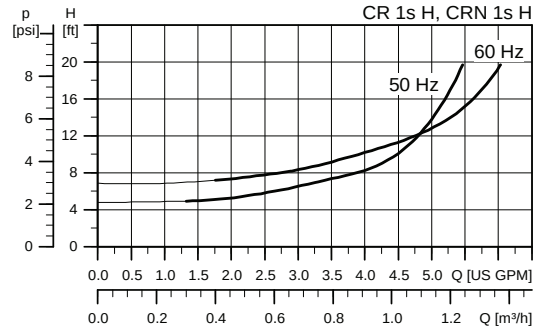
Sujeto a modificaciones.

NPSH

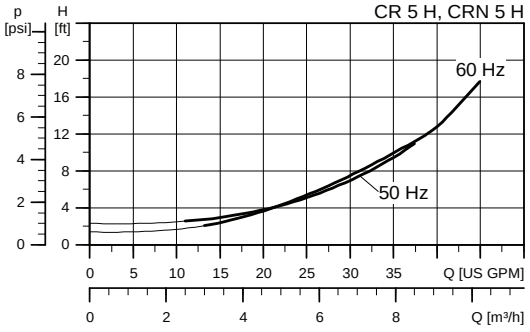
(US) These NPSHR curves are average curves for the models shown. When sizing the pumps, add a safety margin of at least 2 feet. See section *6.4 Minimum inlet pressure – NPSHR* for information about calculation of NPSHR.

(F) Ces courbes NPSHR sont des courbes moyennes pour les modèles illustrés. Lors du dimensionnement des pompes, ajouter une marge de sécurité d'au moins 60 cm (2 pieds).
Pour des informations sur le calcul de NPSHR, voir paragr. *6.4 Pression d'entrée minimale – NPSHR*.

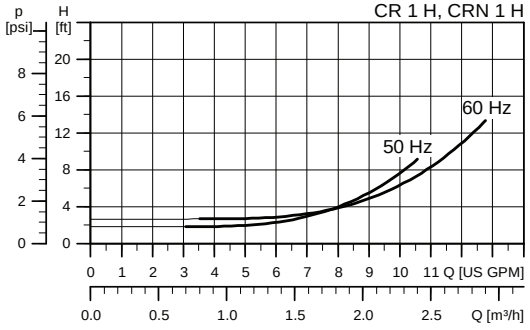
(E) Las siguientes curvas NPSHR son curvas de valores medios correspondientes a los modelos indicados. Sume un margen de seguridad de al menos 2 pies al calcular el dimensionamiento de las bombas.
Consulte la sección *6.4 Presión mínima de entrada – NPSHR* si desea obtener más información acerca del cálculo de los valores NPSHR.



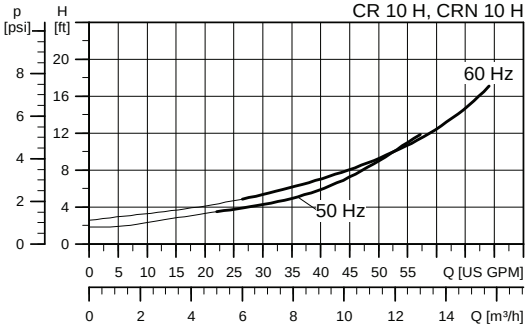
TM04 3817 5108



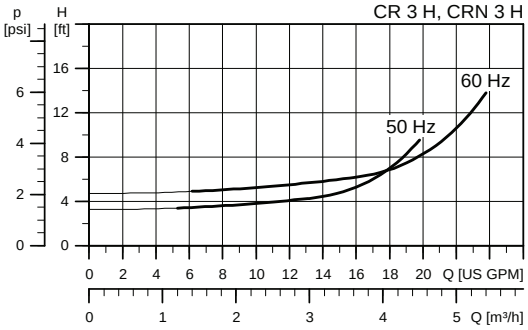
TM04 3820 5108



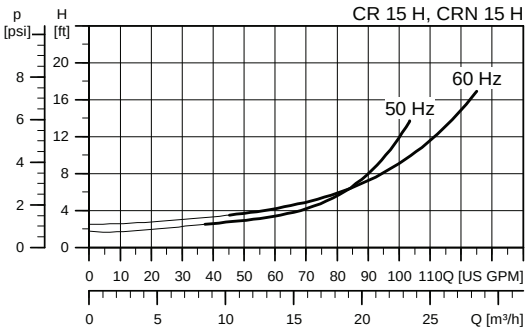
TM04 3818 5108



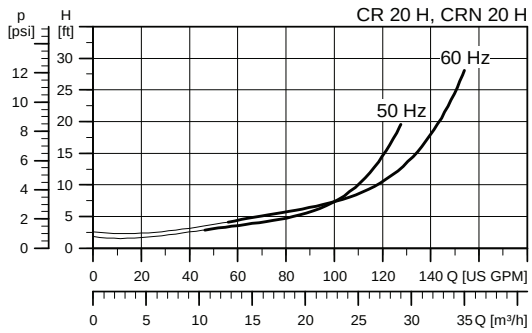
TM04 3821 5108



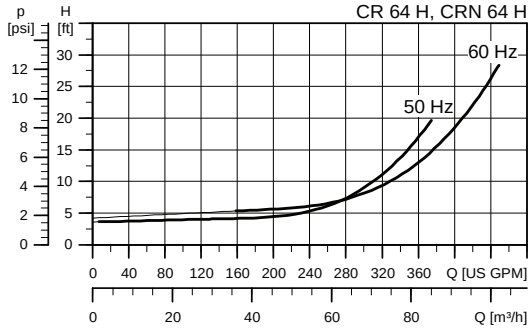
TM04 3819 5108



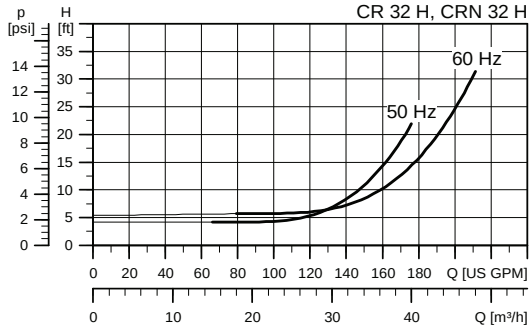
TM04 3822 5108



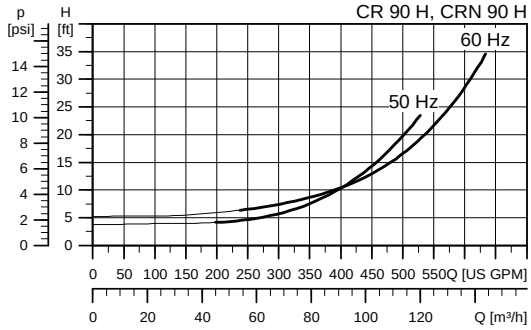
TM04 3823 5108



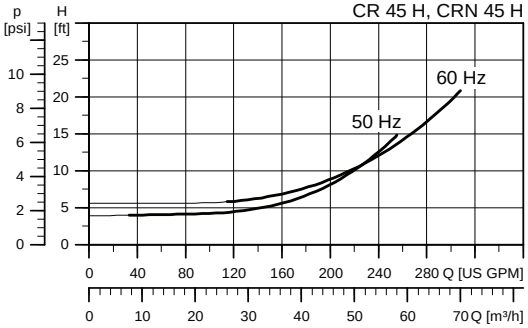
TM04 3826 5108



TM04 3824 5108



TM04 3827 5108

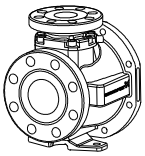


TM04 3825 5108

(US) Maximum permissible operating pressure / liquid temperature range, 60 Hz

(F) Pression de fonctionnement maximale admissible / plage de température du liquide, 60 Hz

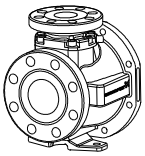
(E) Presión máxima de funcionamiento admisible / intervalo de temperatura del líquido, 60 Hz

Pump type **Type de pompe** **Tipo de bomba**		**ANSI**	
		 TM04 4039 0609	
		Operating pressure **Pression de fonctionnement** **Presión de funcionamiento**	**Liquid temperature range** **Plage de température du liquide** **Intervalo de temperatura del líquido**
CR, CRN 1s H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 1 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 3 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 5 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 10-1 H	→ 10-10 H	232 psi (16 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 10-12 H	→ 10-17 H	362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CRN 10 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 15-1 H	→ 15-8 H	232 psi (16 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 15-9 H	→ 15-12 H	362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CRN 15 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 20-1 H	→ 20-7 H	232 psi (16 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 20-8 H	→ 20-10 H	362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CRN 20 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 32-1-1 H	→ 32-5 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 32-6-2 H	→ 32-11-2 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 45-1-1 H	→ 45-4 -2 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 45-4-1 H	→ 45-8 -1 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 64-1-1 H	→ 64-3 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 64-4-2 H	→ 64-5-2 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 90-1-1 H	→ 90-3 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 90-4-2 H	→ 90-4-1 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)

(US) Maximum permissible operating pressure / liquid temperature range, 50 Hz

(F) Pression de fonctionnement maximale admissible / plage de température du liquide, 50 Hz

(E) Presión máxima de funcionamiento admisible / intervalo de temperatura del líquido, 50 Hz

Pump type **Type de pompe** **Tipo de bomba**		**ANSI**	
		 TM04 4039 0609	
		Operating pressure **Pression de fonctionnement** **Presión de funcionamiento**	**Liquid temperature range** **Plage de température du liquide** **Intervalo de temperatura del líquido**
CR, CRN 1s H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 1 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 3 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 5 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 10-1 H	→ 10-16 H	232 psi (16 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 10-17 H	→ 10-22 H	362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CRN 10 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 15-1 H	→ 15-10 H	232 psi (16 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 15-12 H	→ 15-17 H	362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CRN 15 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 20-1 H	→ 20-10 H	232 psi (16 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR 20-12 H	→ 20-17 H	362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CRN 20 H		362 psi (25 bar)	(–4 °F to +248 °F) (–20 °C to +120 °C)
CR, CRN 32-1-1 H	→ 32-7 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 32-8-2 H	→ 32-14 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 45-1-1 H	→ 45-5 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 45-6-2 H	→ 45-11 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 45-12-2 H	→ 45-13-2 H	478 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 64-1-1 H	→ 64-5 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 64-6-2 H	→ 64-8-1 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 90-1-1 H	→ 90-4 H	232 psi (16 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)
CR, CRN 90-5-2 H	→ 90-6 H	435 psi (30 bar)	(–22 °F to +248 °F) (–30 °C to +120 °C)

(US) Maximum inlet pressure for CR-H and CRN-H

(F) Pression d'admission maximale pour CR-H et CRN-H

(E) Presión de entrada máxima para los tipos CR-H y CRN-H

60 Hz			50 Hz	
CR, CRN 1s H				
CR, CRN 1s-2 H	→ CR, CRN 1s-27 H	145 psi (10 bar)	CR, CRN 1s-2 H → CR, CRN 1s-36 H	145 psi (10 bar)
CR, CRN 1 H				
CR, CRN 1-2 H CR, CRN 1-27 H	→ CR, CRN 1-25 H	145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 1-2 H → CR, CRN 1-36 H	145 psi (10 bar)
CR, CRN 3 H				
CR, CRN 3-2 H CR, CRN 3-17 H	→ CR, CRN 3-15 H → CR, CRN 3-25 H	145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 3-2 H → CR, CRN 3-29 H CR, CRN 3-31 H → CR, CRN 3-36 H	145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)
CR, CRN 5 H				
CR, CRN 5-2 H CR, CRN 5-10 H	→ CR, CRN 5-9 H → CR, CRN 5-24 H	145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 5-2 H → CR, CRN 5-16 H CR, CRN 5-18 H → CR, CRN 5-36 H	145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)
CR, CRN 10 H				
CR, CRN 10-1 H CR, CRN 10-6 H	→ CR, CRN 10-5 H → CR, CRN 10-17 H	116 psi (8 bar) 145 psi (10 bar)	CR, CRN 10-1 H → CR, CRN 10-6 H CR, CRN 10-7 H → CR, CRN 10-22 H	116 psi (8 bar) 145 psi (10 bar)
CR, CRN 15 H				
CR, CRN 15-1 H CR, CRN 15-3 H	→ CR, CRN 15-2 H → CR, CRN 15-12 H	116 psi (8 bar) 145 psi (10 bar)	CR, CRN 15-1 H → CR, CRN 15-3 H CR, CRN 15-4 H → CR, CRN 15-17 H	116 psi (8 bar) 145 psi (10 bar)
CR, CRN 20 H				
CR, CRN 20-1 H CR, CRN 20-2 H	 → CR, CRN 20-10 H	116 psi (8 bar) 145 psi (10 bar)	CR, CRN 20-1 H → CR, CRN 20-3 H CR, CRN 20-4 H → CR, CRN 20-17 H	116 psi (8 bar) 145 psi (10 bar)
CR, CRN 32 H				
CR, CRN 32-1-1 H CR, CRN 32-3-2 H CR, CRN 32-7-2 H	→ CR, CRN 32-2 H → CR, CRN 32-6 H → CR, CRN 32-11-2 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 32-1-1 H → CR, CRN 32-4 H CR, CRN 32-5-2 H → CR, CRN 32-10 H CR, CRN 32-11-2 H → CR, CRN 32-14 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)
CR, CRN 45 H				
CR, CRN 45-1-1 H CR, CRN 45-2-2 H CR, CRN 45-4-2 H	→ CR, CRN 45-1 H → CR, CRN 45-3 H → CR, CRN 45-8-1 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 45-1-1 H → CR, CRN 45-2 H CR, CRN 45-3-2 H → CR, CRN 45-5 H CR, CRN 45-6-2 H → CR, CRN 45-13-2 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)
CR, CRN 64 H				
CR, CRN 64-1-1 H CR, CRN 64-1 H CR, CRN 64-2 H	 → CR, CRN 64-2-1 H → CR, CRN 64-5-2 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 64-1-1 H → CR, CRN 64-2-2 H CR, CRN 64-2-1 H → CR, CRN 64-4-2 H CR, CRN 64-4-1 H → CR, CRN 64-8-1 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)
CR, CRN 90 H				
CR, CRN 90-1-1 H CR, CRN 90-2-1 H	→ CR, CRN 90-2-2 H → CR, CRN 90-4-2 H	145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)	CR, CRN 90-1-1 H → CR, CRN 90-1 H CR, CRN 90-2-2 H → CR, CRN 90-3-2 H CR, CRN 90-3 H → CR, CRN 90-6 H	58 psi (4 bar) 145 psi (10 bar) 217 psi (15 bar)

US Airborne noise emitted by pumps with motors fitted by Grundfos

F Bruit aérien émis par les pompes avec moteurs installés par Grundfos

E Ruido aéreo emitido por bombas con motores instalados por Grundfos

Motor Moteur Motor		60 Hz	50 Hz
[hp]	[kW]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
0.33	0.25	68	65
0.50	0.37	68	65
0.75	0.55	68	65
1.0	0.75	68	65
1.5	1.1	68	65
2.0	1.5	68	65
3.0	2.2	68	65
5.0	3.7	68	65
7.5	5.5	71	68
10	7.5	71	68
15	11	72	69
20	15	72	69
25	18.5	75	72
30	22	75	72
40	30	75	72
50	37	79	76
60	45	81	78

U.S.A.

GRUNDFOS Pumps Corporation
17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Telefax: +1-913-227-3500

Canada

GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

México

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.
Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva
Aeropuerto
Apodaca, N.L.C.P. 66600
Phone: +52-81-8144 4000
Telefax: +52-81-8144 4010

Addresses revised 22.09.2005

L-CRH-TL-01

96957516 0709	**172**
Repl. 96957516 0609	