

CR, CRI, CRN, CRT

Installation and operating instructions



English (US)
Installation and operating instructions. 3

Español (MX)
Instrucciones de instalación y operación 30

Français (CA)
Notice d'installation et de fonctionnement. 59

English (US) Installation and operating instructions

Original installation and operating instructions.

CONTENTS

	Page	
1. Limited warranty	4	
2. Symbols used in this document	4	
3. Introduction	4	
4. Shipment inspection	5	
4.1 Lifting instructions	5	
4.2 Ensure you have the right pump	5	
4.3 Checking the condition of the pump	5	
4.4 Electrical requirements	5	
5. Identification	6	
5.1 Nameplate data	6	
5.2 Type keys	6	
6. Applications	9	
7. Operating conditions	9	
7.1 Ambient temperature and altitude	9	
7.2 Liquid temperatures	9	
7.3 Minimum inlet pressures	9	
7.4 Maximum inlet pressures	10	
7.5 Maximum operating pressures	11	
8. Installation	12	
8.1 Pump location	12	
8.2 Foundation	12	
8.3 Pump mounting	13	
8.4 Suction pipe	13	
8.5 Discharge pipe	13	
8.6 Bypass	14	
8.7 Flange forces and torques	14	
8.8 Minimum continuous duty flow rates [gpm]	15	
8.9 Check valves	16	
8.10 Temperature rise	16	
8.11 Electrical connection	16	
8.12 Motors	16	
8.13 Position of terminal box	16	
8.14 Field wiring	16	
8.15 Motor protection	17	
9. Commissioning	17	
9.1 Priming	17	
9.2 Startup	18	
10. Operation	18	
10.1 Operating parameters	18	
10.2 Pump cycling	18	
10.3 Boiler feed installations	18	
10.4 Frost protection	18	
11. Maintaining the pump	18	
12. Maintaining the motor	19	
12.1 Motor inspection	19	
12.2 Motor lubrication	19	
12.3 Recommended lubricant	19	
12.4 Lubricating chart (for motors with grease zerks)	19	
12.5 Lubricating procedure	20	
13. Replacing the motor	20	
13.1 Disassembly	20	
13.2 Assembly	20	
14. Parts list	23	
14.1 Spare parts	23	
15. Preliminary electrical tests	23	
15.1 Supply voltage	23	
15.2 Current	24	
15.3 Insulation resistance	24	
16. Startup of pump with air-cooled top (Cool-Top®)	25	
17. Diagnosing specific problems	26	
18. Worksheet for three-phase motors	29	
19. Disposal	29	

**Warning**

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

**Warning**

Electrical work: All electrical work should be performed by a qualified electrician in accordance with the latest edition of national, state, and local codes and regulations.

**Warning**

Shock Hazard: A faulty motor or wiring can cause electrical shock that could be fatal, whether touched directly or conducted through standing water. For this reason, proper grounding of the pump to the power supply's grounding terminal is required for safe installation and operation. In all installations, the above-ground metal plumbing should be connected to the power supply ground as described in Article 250-80 of the National Electrical Code.

1. 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.

2. Symbols used in this document



Warning

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

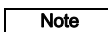


Warning

If these instructions are not observed, it may lead to electric shock with consequent risk of serious personal injury or death.



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



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

3. Introduction

The CR range is based on the inline multistage centrifugal pump first pioneered by Grundfos. CR is available in four basic materials and over one million configurations. CR is suitable for pumping water and water-like liquids in industry, petrochemical plants, water treatment plants, commercial buildings, and many other applications. Some of the outstanding characteristics of CR are:

- superior efficiency
- reliability
- easy maintenance
- compact size and small footprint
- quiet operation.

4. Shipment inspection

Examine the components carefully to make sure no damage has occurred to the pump during shipment. Ensure that the pump is NOT dropped or mishandled.

4.1 Lifting instructions

Caution *Do not use the lifting eyes of the motor for lifting the entire pump and motor assembly.*

Lift pump assembly with lifting straps that pass through the motor stool. Ensure that the load is not applied to the pump shaft.

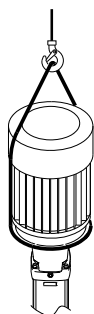


Fig. 1 Correct lifting of a CR pump

4.2 Ensure you have the right pump

Check the pump nameplate to make sure that it is the one you ordered.

- **CR:** Centrifugal pump; all parts in contact with the pumped liquid are made of standard cast iron and AISI 304 stainless steel
- **CRI:** Centrifugal pump; all parts in contact with the pumped liquid are made of AISI 304 stainless steel
- **CRN:** Centrifugal pump; all parts in contact with the pumped liquid are made of AISI 316 stainless steel
- **CRT:** Centrifugal pump; all parts in contact with the pumped liquid are made of titanium
- **CRE:** Centrifugal pump with a Grundfos MLE variable frequency drive motor.

4.3 Checking the condition of the pump

The packing in which your pump arrived is specially designed for your pump to prevent damage during shipment. As a precaution, leave the pump in the packing 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 shipment consists of a complete unit (motor attached to pump end), the position of the coupling connecting the pump shaft to the motor shaft is set to factory specifications. No adjustment is required. If the shipment is a pump end without motor, follow the adjustment procedures in section 13. Replacing the motor.

Note

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

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

Pump without motor (CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, and 150 only):

If you purchased a pump end without motor, you must install the shaft seal. The shaft seal is protected in its own box inside the pump packing crate. To protect the shaft and bearings during shipment, a transport protector is used. Remove the transport protector prior to installation of the shaft seal. Read the seal installation instructions which are included in the pump packing.

4.4 Electrical requirements

Warning

Electrical work: All electrical work should be performed by a qualified electrician in accordance with the current national, state, and local codes and regulations.



Warning

Shock hazard: A faulty motor or faulty wiring can cause electric shock that could be fatal, whether the motor is touched directly or the current is conducted through standing water. For this reason, safe installation and operation require proper grounding of the pump to the power supply ground (earth) terminal.



In all installations, connect the above-ground metal plumbing to the power supply ground terminal as described in Article 250-80 of the National Electrical Code.

Verify the power supply to make sure that the voltage, phases and frequency match those of the pump. The proper operating voltage and other electrical information appear on the motor nameplate. These motors are designed to run on $-10\% / +10\%$ of the rated nameplate voltage. For dual-voltage motors, the motor should be internally connected to operate on the voltage closest to the 10 % rating, i.e., a 208 V motor should be wired according to the 208 V wiring diagram. The wiring diagram can be found on either a plate attached to the motor or on a label inside the terminal box cover.

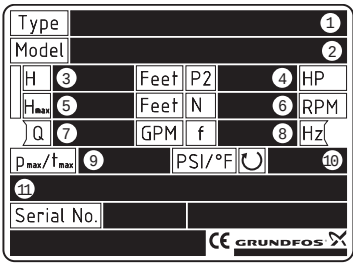
Caution

Do not operate the pump if voltage variations are greater than $-10\% / +10\%$.

TM04 0339 0608

5. Identification

5.1 Nameplate data

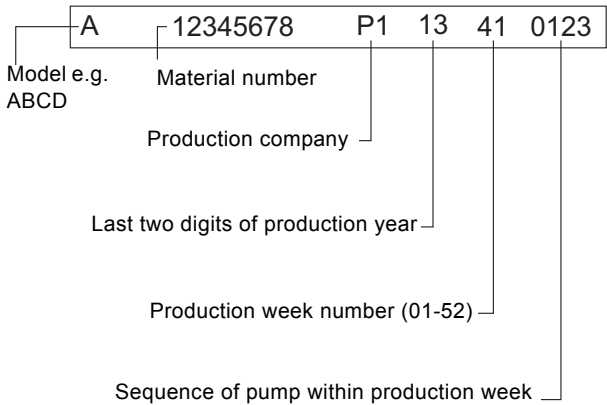


1. Type designation
2. Model, material number, production number
3. Head in feet at rated flow
4. Rated motor hp
5. Head at zero flow
6. Rated rpm
7. Rated flow
8. Rated frequency
9. Maximum pressure and maximum liquid temperature
10. Direction of rotation
11. Production country

TM04 3895 2609

Fig. 1 Example of nameplate CR, CRI, CRN, CRT

Specification of the model line in nameplates:



TM04 3904 3913

Fig. 2 Key to model line in nameplates

5.2 Type keys

5.2.1 CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, and 20

Example	CR 3- 10 A FG A E HQQE
Type range: CR, CRI, CRN	
Rated flow rate in [m³/h] (x 5 gpm)	
Number of impellers	
Code for pump version	
Code for pipe connection	
Code for materials	
Code for rubber parts	
Code for shaft seal	

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

Example	CR 32- 2- 1 A G A E KUBE
Pump range: CR, CRN	
Rated flow rate in [m³/h] (x 5 gpm)	
Number of impellers	
Number of reduced-diameter impellers	
Code for pump version	
Code for pipe connection	
Code for materials	
Code for rubber parts	
Code for shaft seal	

5.2.3 CRT 2, 4, 8, and 16

Example	CRT 16- 30 /2 A G A AUUE
Pump range: CRT	
Rated flow rate in [m³/h] (x 5 gpm)	
Number of stages x 10	
Code for impellers (used only if the pump has fewer impellers than stages)	
Code for pump version	
Code for pipe connection	
Code for materials	
Code for shaft seal and rubber parts	

5.2.4 Codes

Example		A	-G	-A	-E	-H	QQ	E
Pump version								
A	Basic version ¹⁾							
B	Oversize motor							
E	Certificate/approval							
F	CR pump for high temperatures (air-cooled top assembly)							
H	Horizontal version							
HS	High-pressure pump with high-speed MLE motor							
I	Different pressure rating							
J	Pump with different max. speed							
K	Pump with low NPSH							
M	Magnetic drive							
N	Fitted with sensor							
P	Undersize motor							
R	Horizontal version with bearing bracket							
SF	High-pressure pump							
T	Oversize motor (two flange sizes bigger)							
U	NEMA version ¹⁾							
X	Special version ²⁾							
Pipe connection								
A	Oval flange, Rp thread							
B	Oval flange, NPT thread							
CA	FlexiClamp (CRI(E), CRN(E) 1, 3, 5, 10, 15, 20)							
CX	Triclamp (CRI(E), CRN(E) 1, 3, 5, 10, 15, 20)							
F	DIN flange							
G	ANSI flange							
J	JIS flange							
N	Changed diameter of ports							
P	PJE coupling							
X	Special version							
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							
Code for rubber parts								
E	EPDM							
F	FXM							
K	FFKM							
V	FKM							

Example		A	-G	-A	-E	-H	QQ	E
Shaft seal								
A	O-ring seal with fixed driver							
B	Rubber bellows seal							
E	Cartridge seal with O-ring							
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							

- ¹⁾ In August 2003 the NEMA version pump code was discontinued for all material numbers created by Grundfos manufacturing companies in North America. The NEMA version pump code will still remain in effect for existing material numbers. NEMA version pumps built in North America after this change will have either an A or a U as the pump version code depending on the date the material number was created.
- ²⁾ If a pump incorporates more than two pump versions, the code for the pump version is X. X also indicates special pump versions not listed above.

6. Applications

Compare the pump's nameplate data or its performance curve with the application in which you plan to install it. Make sure the application falls within the following limits.

Type	Application/liquid
CR	Hot and chilled water, boiler feed, condensate return, glycols and solar thermal liquids.
CRI/CRN	Deionized, demineralized and distilled water. Brackish water and other liquids unsuitable for contact with iron or copper alloys. (Consult manufacturer for specific liquid compatibilities.)
CRN-SF	High-pressure washdown, reverse osmosis or other high-pressure applications.
CRT	Salt water, chloride based liquids and liquids approved for titanium.

7. Operating conditions

7.1 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).

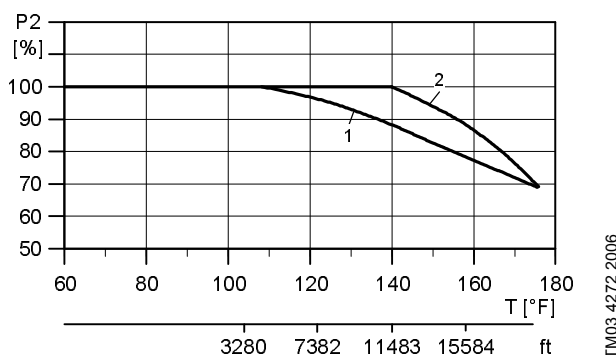


Fig. 3 Relationship between motor output (P_2) and ambient temperature/altitude

Legend

Pos.	Description
1	NEMA standard-efficiency motors
2	NEMA premium-efficiency motors

Example: From fig. 3 it appears that P_2 must be reduced to 88 % when a pump with a NEMA premium-efficiency ML motor is installed 15,584 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.

In cases where both the maximum temperature and the maximum altitude are exceeded, the derating factors must be multiplied.

Example: $0.89 \times 0.89 = 0.79$.

7.2 Liquid temperatures

Pump	Liquid temperature
CR, CRI, CRN 1s, 3, 5, 10, 15, and 20	-4 - +248 °F (-20 - +120 °C)
CR, CRN 32, 45, 64, and 90*	-22 - +248 °F (-30 - +120 °C)
CR, CRN 120 and 150* (up to 60 hp)	-22 - +248 °F (-30 - +120 °C)
CR, CRN 120 and 150 (75 and 100 hp)	32-248 °F (0-120 °C)
CRT 2, 4, 8, 16	-4 - +248 °F (-20 - +120 °C)
CRN-SF	-4 - +221 °F (-15 - +105 °C)
Pumps with Cool-Top™	up to 356 °F (180 °C)

All motors are designed for continuous duty in 104 °F (40 °C) ambient air conditions. For higher ambient temperature conditions, consult Grundfos.

* We recommend xUBE shaft seals for temperatures above 200 °F. Pumps with KUHE hybrid shaft seals can only operate up to 200 °F (90 °C). Pumps with xUUE shaft seals can be operated down to -40 °F (-40 °C). ("x" is the seal type).

7.3 Minimum inlet pressures

All CR, CRI, CRN	NPSHR + 2 feet
CRN-SF	29 psi (2 bar)

7.4 Maximum inlet pressures

Pump type	Stages		Max. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRI, CRN 1s	2-27	2-36	145 (10)
CR, CRI, CRN 1	2-25	2-36	145 (10)
	27		217 (15)
CR, CRI, CRN 3	2-17	2-29	145 (10)
	19-25	31-36	217 (15)
CR, CRI, CRN 5	2-9	3-16	145 (10)
	10-24	18-36	217 (15)
CR, CRI, CRN 10	1-5	1-6	116 (8)
	6-17	7-22	145 (10)
CR, CRI, CRN 15	1-2	1-3	116 (8)
	3-12	4-17	145 (10)
CR, CRI, CRN 20	1	1-3	116 (8)
	2-10	4-17	145 (10)
CR, CRN 32	1-1 - 2	1-1 - 4	58 (4)
	3-2 - 6	5-2 - 10	145 (10)
	7-2 - 11-2	11-14	217 (15)
CR, CRN 45	1-1 - 1	1-1 - 2	58 (4)
	2-2 - 3	3-2 - 5	145 (10)
	4-2 - 8-1	6-2 - 13-2	217 (15)
CR, CRN 64	1-1	1-1 - 2-2	58 (4)
	1 - 2-1	2-1 - 4-2	145 (10)
	2 - 5-2	4-1 - 8-1	217 (15)
CR, CRN 90		1-1 - 1	58 (4)
	1-1 - 1	2-2 - 3-2	145 (10)
	2-2 - 4-1	3-6	217 (15)
CR, CRN 120	1-1 - 1	1 - 2-1	145 (10)
	2-2 - 3	2 - 5-1	217 (15)
	4-1 - 5-1	6-1 - 7	290 (20)
CR, CRN 150	1-1	1-1 - 1	145 (10)
	1-2	2-1 - 4-1	217 (15)
	3-2 - 4-2	5-2 - 6	290 (20)
CRT 2	2-6	2-11	145 (10)
	7-18	13-26	217 (15)
CRT 4	1-7	1-12	145 (10)
	8-16	14-22	217 (15)
CRT 8	1-16	1-20	145 (10)
CRT 16	2-10	2-16	145 (10)
CRN-SF	all	all	72 (5)*
			362 (25)**

* While pump is off or during start-up.

** During operation.

7.5 Maximum operating pressures

250 °F (194 °F for CRN-SF)

Pump type/ connection	Stages		Max. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRI, CRN 1s			
Oval flange	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 1			
Oval flange	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 3			
Oval flange	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 5			
Oval flange	1-16	1-22	232 (16)
FGJ, PJE	1-24	1-36	362 (25)
CR, CRI 10			
Oval flange CR	1-6		145 (10)
Oval flange, CRI	1-10	1-16	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	1-10	1-16	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	12-17	17-22	362 (25)
CRN 10			
All	1-17	1-22	362 (25)
CR, CRI 15			
Oval flange	1-5	1-7	145 (10)
FGJ, GJ, PJE	1-8	1-10	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	9-12	12-17	362 (25)
CRN 15			
All	1-12	1-17	362 (25)
CR, CRI 20			
Oval flange	1-5	1-7	145 (10)
FGJ, GJ, PJE	1-7	1-10	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	8-10	12-17	362 (25)
CRN 20			
All	1-10	1-17	362 (25)
CR, CRN 32			
	1-1 - 5	1-1 - 7	232 (16)
	6-2 - 11-2	8-2 - 14	435 (30)
CR, CRN 45			
	1-1 - 4-2	1-1 - 5	232 (16)
	4-2 - 8-1	6-2 - 13-2	435 (30)
CR, CRN 64			
	1-1 - 3	1-1 - 5	232 (16)
	4-2 - 5-2	6-2 - 8-1	435 (30)
CR, CRN 90			
	1-1 - 3	1-1 - 4	232 (16)
	4-2 - 4-1	5-2 - 6	435 (30)

Pump type/ connection	Stages		Max. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRN 120			
	1-1 - 3		232 (16)
	4-2 - 5-2	1-1 - 5-2	435 (30)
CR, CRN 150			
	1-1 - 3		232 (16)
	4-1 - 4-2	1-1 - 4-2	435 (30)
CRT 2	2-18	2-26	305 (21)
CRT 4	1-16	1-22	305 (21)
CRT 8	1-8	1-12	232 (16)
	10-16	14-20	362 (25)
CRT 16	1-8	1-8	232 (16)
	10-12	10-16	362 (25)

Consult Grundfos in case of other operating conditions.

8. Installation



Warning

Do not turn on the power supply until the pump is properly installed.

8.1 Pump location

Locate the pump in a dry, well-ventilated, frost-free area which is not subject to extreme variation in temperature.

Make sure the pump is mounted at least 6 inches (150 mm) clear of any obstruction or hot surfaces.

The motor requires an adequate air supply to prevent overheating and adequate vertical space to remove the motor for repair.

In open systems requiring suction lift, locate the pump as close to the liquid source as possible to reduce friction loss in pipes.

8.2 Foundation

Use concrete or similar foundation material to provide a secure, stable mounting base for the pump.

See table below for bolt hole center line dimensions for the various pump types.

Secure the pump to the foundation using all four bolts and shim pump base to assure the pump is vertical and all four pads on the base are properly supported (uneven surfaces can result in pump base breakage when mounting bolts are tightened).

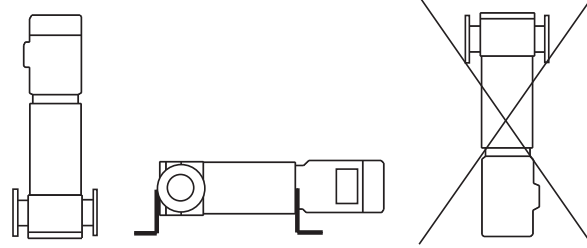


Fig. 4 Pump position

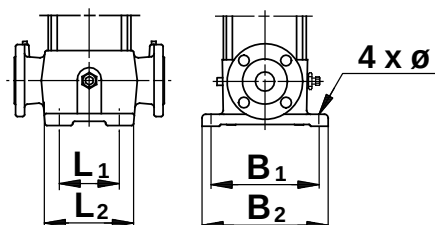
The pump can be installed vertically or horizontally. See fig. 4. Ensure that an adequate supply of cool air reaches the motor cooling fan. The motor must never fall below the horizontal plane. Arrows on the pump base show the direction of flow of liquid through the pump.

To minimize possible noise from the pump, it is advisable to fit expansion joints on either side of the pump and anti-vibration mountings between the foundation and the pump.

Note *Make sure the vent plug is located in the uppermost position.*

Fit isolating valves on either side of the pump to avoid draining the system if the pump needs to be cleaned, repaired or replaced.

Base and bolt hole center line dimensions



Pump type	L1		L2		B1		B2		Ø	
	[inches]	[mm]	[inches]	[mm]	[inches]	[mm]	[inches]	[mm]	[inches]	[mm]
CR 1s, 1, 3, 5	3 15/16	100	5 11/16	145	7 1/16	180	8 11/16	220	1/2	13
CRI, CRN 1s 1, 3, 5 CRT 2, 4	3 15/16	100	5 7/8	150	7 1/16	180	8 11/16	220	1/2	13
CR 10, 15, 20	5 1/8	130	6 15/16	176	8 7/16	215	10 1/16	256	9/16	13.5
CRN 10, 15, 20 CRT 8, 16	5 1/8	130	7 7/8	200	8 7/16	215	9 3/4	248	1/2	13
CR 32	6 11/16	170	8 3/4	223	9 7/16	240	11 3/4	298	9/16	14
CRN 32	6 11/16	170	8 7/8	226	9 7/16	240	11 3/4	298	9/16	14
CR 45, 64	7 1/2	190	9 3/4	248	10 1/2	266	13 1/16	331	9/16	14
CRN 45, 64	7 1/2	190	9 7/8	251	10 1/2	266	13 1/16	331	9/16	14
CR, CRN 90	7 13/16	199	10 1/4	261	11	280	13 11/16	348	9/16	14
CR, CRN 120, 150	10 13/16	275	13 9/16	344	14 15/16	380	18 9/16	472	11/16	18

8.3 Pump mounting



Warning

CR, CRI, CRN pumps are shipped with covered suction and discharge ports. Remove the covers before the pipes are connected to the pump.

8.3.1 Recommended installation torques

Pump type	Recommended foundation torque [ft-lbs]	Recommended flange torque [ft-lbs]
CR, CRI, CRN 1s/1/3/5 and CRT 2/4	30	37-44
CR, CRI, CRN 10/15/20 and CRT 8/16	37	44-52
CR, CRN 32/45/64/90/120/150	52	52-59

8.4 Suction pipe

The suction pipe should be adequately sized and run as straight and short as possible to keep friction losses to a minimum (minimum of four pipe diameters straight run prior to the suction flange). Avoid using unnecessary fittings, valves or accessory items. Use butterfly valves in the suction line only when it is necessary to isolate a pump because of a flooded suction condition. This would occur if the water source is above the pump. See fig. 5 and fig. 6. Flush piping prior to pump installation to remove loose debris.

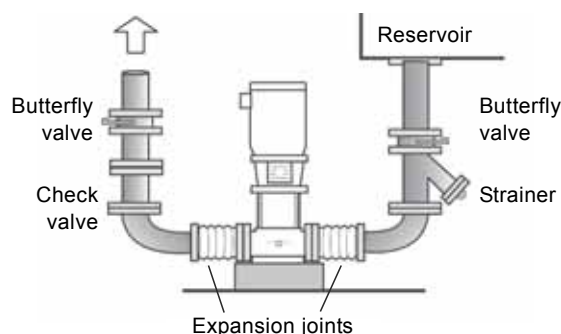


Fig. 5 Flooded suction

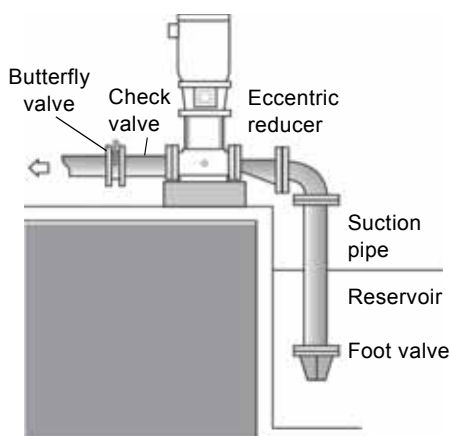


Fig. 6 Suction lift*

* The suction pipe should have a fitting on it for priming. CRN-SF pumps cannot be used for suction lift.

8.4.1 Suction pipe sizes

The following recommended suction pipe sizes are the smallest sizes which should be used with any specific CR pump type.

Verify the suction pipe size in each installation to ensure that good pipe practices are being observed and excess friction losses are not encountered.

High temperatures may require larger diameter pipes to reduce friction and improve NPHSA.

Pump type		Min. suction pipe size
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3; CRT 2	1"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40
CR, CRI, CRN 5; CRT 4	1 - 1/4"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40
CR, CRI, CRN 10, 15, 20; CRT 8, 16	2"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40
CR, CRN 32	2 - 1/2"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40
CR, CRN 45	3"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40
CR, CRN64, 90	4"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40
CR, CRN 120, 150	5"	Nominal diameter acc. to ANSI schedule 40

8.5 Discharge pipe

We suggest to install a check valve and a isolating valve in the discharge pipe.

Pipe, valves and fittings should be at least the same diameter as the discharge pipe or sized in accordance with good piping practices to reduce excessive flow velocities and friction losses in pipes.

Caution

The pressure rating of pipes, valves and fittings must be equal to or greater than the maximum system pressure.

Before installing the pump, pressure check the discharge piping to at least the maximum pressure the pump is capable of generating or as required by codes or local regulations.

Whenever possible, avoid high pressure-loss fittings, such as elbows or branch tees directly on either side of the pump. The piping should be adequately supported to reduce thermal and mechanical stresses on the pump.

According to good installation practices, clean the system thoroughly and flush it of all foreign materials and sediment prior to pump installation. Furthermore, never install the pump at the lowest point of the system due to the natural accumulation of dirt and sediment. If there is excessive sediment or suspended particles, we recommend that a strainer or filter is used. Grundfos recommends that pressure gauges are installed on suction and discharge flanges or in pipes to monitor pump and system performance.



Warning

To avoid problems with water hammer, do not use quick-closing valves in CRN-SF applications.

8.6 Bypass

Install a bypass in the discharge pipe if there is any risk that the pump may operate against a closed valve in the discharge line. Flow through the pump is required to ensure that adequate cooling and lubrication of the pump is maintained.

See [7.3 Minimum inlet pressures](#) for minimum flow rates.

Elbows should be at least 12" from the bypass opening to prevent erosion.

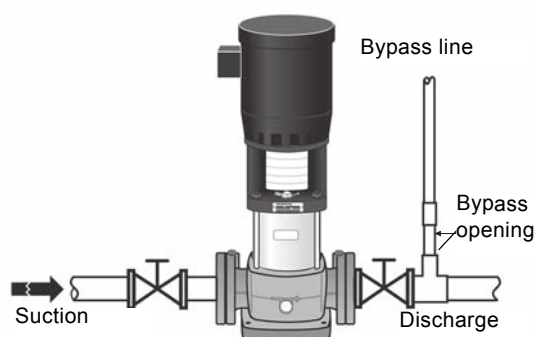


Fig. 7 Recommended bypass arrangement

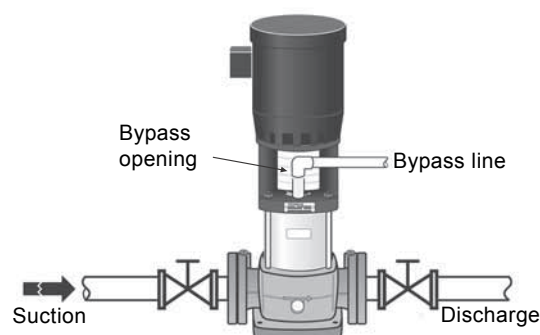


Fig. 8 Optional bypass arrangement

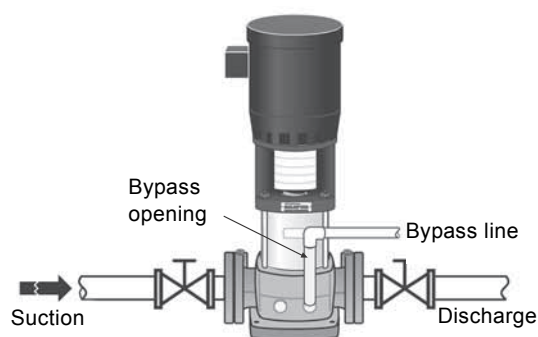
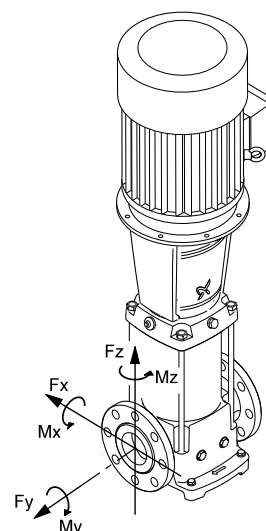


Fig. 9 Optional bypass arrangement for CR, CRN 32, 45, 64 and CR 90, 120 and 150 only

8.7 Flange forces and torques

If not all loads reach the maximum permissible value stated in the tables after fig. 10, one of these values may exceed the normal limit. Contact Grundfos for further information.



Y-direction: Direction of chamber stack

Z-direction: 90 ° from inlet/outlet

X-direction: Inlet/outlet

Fig. 10 Flange forces and torques

Flange	CR, CRI, CRN	Force [F]		
		Y-direction [lb]	Z-direction [lb]	X-direction [lb]
1 1/4"	1s to 5	171	263	175
2"	10, 15 and 20	303	371	337
2 1/2"	32	382	466	422
3"	45	461	562	506
4"	64 and 90	607	753	674
5", 6"	120 and 150	607	753	674

Flange	CR, CRI, CRN	Torque [M]		
		Y-direction [ft-lb]	Z-direction [ft-lb]	X-direction [ft-lb]
1 1/4"	1s to 5	605	715	900
2"	10, 15 and 20	738	848	1,033
2 1/2"	32	793	904	1,106
3"	45	848	959	1,180
4"	64 and 90	922	1,069	1,291
5", 6"	120 and 150	922	1,069	1,291

8.8 Minimum continuous duty flow rates [gpm]

Pump type	min. °F to 176 °F (min. °C to 80 °C)	at 210 °F (at 99 °C)	at 248 °F (at 120 °C)	at 356 °F (at 180 °C)
CR, CRI, CRN 1s	0.5	0.7	1.2	1.2*
CR, CRI, CRN 1	0.9	1.3	2.3	2.3*
CR, CRI, CRN 3	1.6	2.4	4.0	4.0*
CR, CRI, CRN 5	3.0	4.5	7.5	7.5*
CR, CRI, CRN 10	5.5	8.3	14	14*
CR, CRI, CRN 15	9.5	14	24	24*
CR, CRI, CRN 20	11	17	28	28*
CR, CRN 32	14	21	35	35*
CR, CRN 45	22	33	55	55*
CR, CRN 64	34	51	85	85*
CR, CRN 90	44	66	110	110*
CR, CRN 120	60	90	N/A	N/A
CR, CRN 150	75	115	N/A	N/A
CRT 2	1.3	2.0	3.3	N/A
CRT 4	3.0	4.5	7.5	N/A
CRT 8	4.0	6.0	10	N/A
CRT 16	8.0	12	20	N/A

* Grundfos Cool-Top® is only available in the following pump types:

Pump type	CR 1s	CR 1	CR 3	CR 5	CR 10	CR 15	CR 20	CR 32	CR 45	CR 64	CR 90
Standard (CR)								•	•	•	•
I version (CRI)	•	•	•	•	•	•	•				
N version (CRN)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

8.9 Check valves

A check valve may be required on the discharge side of the pump to prevent the pump inlet pressure from being exceeded.

When 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.

This is especially critical for CRN-SF applications because of the very high discharge pressures involved. As a result, most CRN-SF installations require a check valve on the discharge piping.

8.10 Temperature rise

It may sometimes be necessary to stop the flow through a pump during operation.

When the flow is stopped, the power to the pump is transferred to the pumped liquid as heat, causing a temperature rise in the liquid.

The result is risk of overheating and consequent damage to the pump. The risk depends on the temperature of the pumped liquid and for how long the pump is operating without flow. See the following temperature rise table.

Pump type	Time for temperature rise of 18 °F (10 °C)	
	Seconds	Minutes
CR 1s, 1, 3	210	3.5
CR 5	240	4.0
CR 10	210	3.5
CR 15	150	2.5
CR 20	120	2.0
CR 32, 45, 64, 90, 120, 150	60	1.0

Conditions/reservations

The listed times are subject to the following conditions/reservations:

- No exchange of heat with the surroundings.
- The pumped liquid is water with a specific heat capacity of 1.0 Btu/lb. °F (4.18 kJ/kg °C).
- Pump parts (chambers, impellers and shaft) have the same heat capacity as water.
- The water in the base and the pump head is not included.

These reservations should give sufficient safety margin against excessive temperature rise.

The maximum temperature must not exceed the pump maximum temperature rating.

8.11 Electrical connection

Warning

The safe operation of this pump requires that it is grounded in accordance with the National Electrical Code and local codes and regulations. Connect the ground conductor to the grounding screw in the terminal box and then to the ACCEPTABLE grounding point. All electrical work must be performed by a qualified electrician in accordance with the latest edition of the National Electrical Code and local codes and regulations.



8.12 Motors

Grundfos CR pumps are supplied with heavy-duty, 2-pole (3600 rpm), ODP (open drip-proof) or TEFC (totally enclosed fan cooled), NEMA C frame motors selected to our rigid specifications.

Motors with other enclosure types and for other voltages and frequencies are available on a special-order basis.

CRN-SF pumps are supplied with an IEC (metric) type motor with a reverse thrust bearing.

If you replace the pump, but keep a motor previously used on another CR pump, be sure to read [12. Maintaining the motor](#) for proper adjustment of the coupling height.

8.13 Position of terminal box

The motor terminal box can be turned to any of four positions in steps of 90 °.

To rotate the terminal box, remove the four bolts securing the motor to the pump but do not remove the coupling. Turn the motor to the desired position; replace and securely tighten the four bolts. See [fig. 11](#).

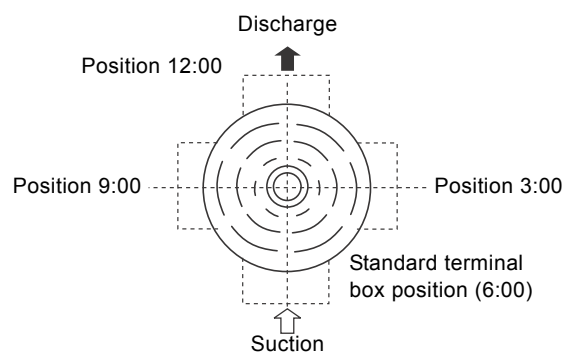


Fig. 11 Motor terminal box positions (top view)

8.14 Field wiring

Lead sizes should be based on the current carrying properties of conductors required by the latest edition of the National Electrical Code or local regulations. Direct-on-line (DOL) starting is approved due to the extremely short 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, use an auto transformer, resistance starter or soft starter. We suggest to use a fused disconnect for each pump in case standby pumps are installed.

TM04 3923 0409

8.15 Motor protection

8.15.1 Single-phase motors

All CR pumps with single phase motors, except 10 hp, are equipped with multi-voltage, squirrel cage induction motors which include built-in thermal protection.

8.15.2 Three-phase motors

CR pumps with three-phase motors must be used with the proper size and type of motor-protective circuit breaker to ensure the motor is protected against damage from low voltage, phase failure, current unbalance and overloads.

Use a properly sized circuit breaker with manual reset and ambient-temperature compensated extra-quick trip in all three phases. The overload protection should be set and adjusted to the full-load current rating of the motor. Under no circumstances should the overload protection be set to a higher value than the full-load current shown on the motor nameplate. This will void the warranty.

Set overload protection for auto transformers and resistance starters in accordance with the recommendations of the manufacturer.

Three-phase MLE motors (CRE-pumps) require only fuses as circuit breaker. They do not require a motor-protective circuit breaker. Check for phase unbalance (worksheet is provided). See section 18. [Worksheet for three-phase motors](#).

Caution Standard allowable phase unbalance is 5 %.

8.15.3 CRN-SF

The CRN-SF is typically operated in series with a feed pump. Because the maximum allowable inlet pressure of the CRN-SF increases from 73 psi (when pump is off and during start-up) to 365 psi (during operation), use a control device to start the CRN-SF pump one second before the feed pump starts. Similarly, the CRN-SF must stop one second after the feed pump stops. See CRN-SF start-up timeline below.

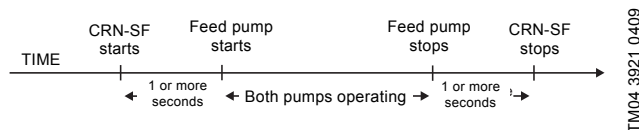


Fig. 12 CRN-SF start-up

9. Commissioning

9.1 Priming

To prime the pump in a closed system or an open system where the water source is above the pump, close the pump isolating valve(s) and open the priming plug on the pump head.

See fig. 13, fig. 14, and fig. 15.

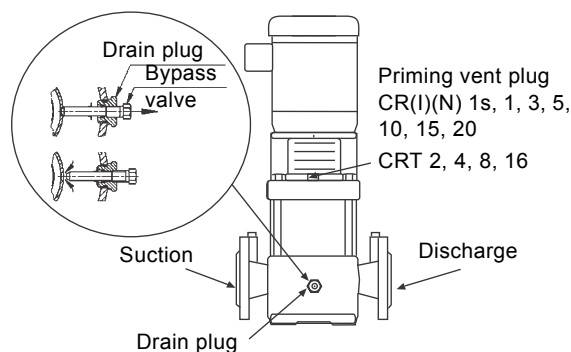


Fig. 13 Position of plugs and bypass valve

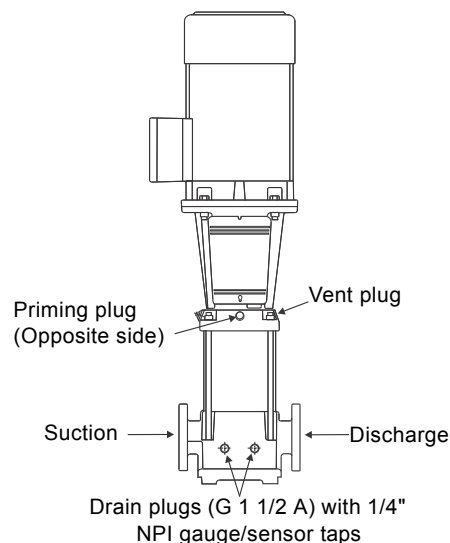


Fig. 14 Position of plugs CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

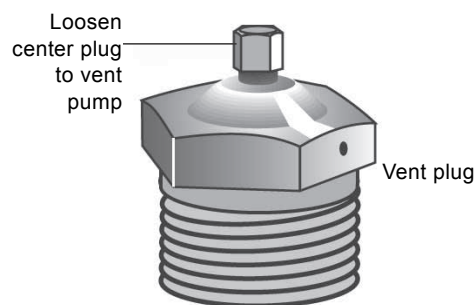


Fig. 15 Vent plug

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

1. Close the discharge isolating valve and remove the priming plug.
2. Pour water through the priming hole until the suction pipe and pump are completely filled with liquid. If the suction pipe does not slope downwards away from the pump, the air must be purged while priming the pump.
3. Replace the priming plug and tighten securely.

9.2 Startup

1. Gradually open the isolating valve in the suction line until a steady stream of airless water runs out of the priming hole.
2. Close the plug and tighten securely.
3. Completely open the isolating valves.

For pumps with Cool-Top®, see section [16. Startup of pump with air-cooled top \(Cool-Top®\)](#).

Follow these steps:

1. Switch off the power supply.
2. Check to make sure the pump has been filled and vented.
3. Remove the coupling guard and rotate the pump shaft by hand to make sure it turns freely.
4. Verify that the electrical connections are in accordance with the wiring diagram on the motor.
5. Switch on the power and observe the direction of rotation. When viewed from above, the pump should rotate counter-clockwise (clockwise for CRN-SF).
6. To reverse the direction of rotation, first switch off the power supply.
7. On three-phase motors, interchange any two phases of the power supply.
On single-phase motors, see wiring diagram on the nameplate. Change wiring as required.
8. Switch on the power again and check for proper direction of rotation. Once direction of rotation has been verified, switch off the power again. Do not attempt to reinstall the coupling guards while the motor is on. Replace the coupling guard if the direction of rotation is correct. When the guards are in place, the power can be switched on again.

For CR, CRI, CRN 1s to 5 it is advisable to open the bypass valve during start-up. See fig. 13.

Note

The bypass valve connects the suction and discharge sides of the pump, thus making the filling procedure easier. Close the bypass valve when operation is stable.

Motors should not be run unloaded or uncoupled from the pump at any time; damage to the motor bearings will occur.

Caution

Do not start the pump before priming or venting the pump. See fig. 15. Never let the pump run dry.

10. Operation

10.1 Operating parameters

CR multi-stage 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 described in section [12. Maintaining the motor](#).

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 liquid to circulate through the pump to provide adequate cooling and lubrication of the pump bearings and seals.

10.2 Pump cycling

Pump cycling should be checked to ensure the pump is not starting more often than the following max. starts per hour:

Grundfos ML motors:

- 200 times per hour on 1/3 to 5 hp models
- 100 times per hour on 7 1/2 to 15 hp models
- 40 times per hour on 20 to 30 hp models.

Baldor motors:

- 20 times per hour on 1/3 to 5 hp models
- 15 times per hour on 7 1/2 to 15 hp models
- 10 times per hour on 20 to 100 hp models.

Rapid cycling is a major cause of premature motor failure due to overheating of the motor. If necessary, adjust controller to reduce the frequency of starts and stops.

10.3 Boiler feed installations

If the pump is used as a boiler feed pump, make sure the pump is capable of supplying sufficient water throughout its entire evaporation and pressure ranges. Where modulating control valves are used, a bypass around the pump must be installed to ensure pump lubrication. See section [7.3 Minimum inlet pressures](#).

10.4 Frost protection

If the pump is installed in an area where frost could occur, the pump and system should be drained during freezing temperatures to avoid damage. To drain the pump, close the isolating valves, remove the priming plug and drain plug at the base of the pump. Do not refit the plugs until the pump is to be used again. Always replace the drain plug with the original or an exact replacement. Do not replace with a standard plug. Internal recirculation will occur, reducing the output pressure and flow.

11. Maintaining the pump

Depending on the conditions and operating time, make the following checks at regular intervals:

- Check that the pump meets the required performance and is operating smoothly and quietly.
- Check that there are no leaks, particularly at the shaft seal.
- Check that the motor is not overheating.
- Remove and clean all strainers or filters in the system.
- Check that the tripping function of the motor overload protection works.
- Check the operation of all controls.
- If the pump is not operated for unusually long periods, maintain the pump 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.
- In severe-duty applications, pump life may be extended by performing one of the following actions:
 - Drain the pump after each use.
 - Flush the pump with water or other liquid that is compatible with the pump materials and process liquid.
 - Disassemble the pump and thoroughly rinse or wash components in contact with the pumped liquid with water or other liquid that is compatible with the pump materials and process liquid.

If the pump fails to operate or there is a loss of performance, see to section [17. Diagnosing specific problems](#).

12. Maintaining the motor

Warning



Before starting work on the motor, make sure that all power supplies to the motor have been switched off and that they cannot be accidentally switched on. Electric shock can cause serious or fatal injury. Only qualified personnel should attempt installation, operation, and maintenance of this equipment.

12.1 Motor inspection

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

Go through the following steps during each inspection:

1. Check that the motor is clean. Check that the interior and exterior of the motor are free of dirt, oil, grease, water, etc. Oily residue, 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 periodically to ensure that the winding insulation is OK. Record the ohmmeter readings, and immediately investigate any significant drop in insulation resistance.
3. Check all electrical connections to be sure that they are tightened securely.

12.3 Recommended lubricant

Severity of duty	Ambient temperature (max.)	Environment	Approved types of grease
Standard	104 °F (40 °C)	Clean, little corrosion	Grundfos ML motors are greased for life, or the grease type will be stated 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	

12.4 Lubricating chart (for motors with grease zerks)

New motors that have been stored for a year or more should be regreased according to the following table:

NEMA (IEC) frame size	Service intervals [hours]			Weight of grease [oz (grams)]	Volume of grease [in ³ (teaspoons)]
	Standard duty	Severe duty	Extreme duty		
Up to and incl. 210 (132)	5500	2750	550	0.30 (8.4)	0.6 (2)
Over 210 up to and incl. 280 (180)	3600	1800	360	0.61 (17.4)	1.2 (3.9)
Over 280 up to and incl. 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)

12.2 Motor lubrication

Electric motors are pre-lubricated from factory and do not require additional lubrication at start-up. Motors without external grease zerks have sealed bearings that cannot be re-lubricated. Motors with grease zerks should only be lubricated with approved types of grease. Do not over-grease the bearings. Over-greasing will cause increased bearing heat and can result in bearing or motor failure. Do not mix oil-based grease and silicon grease in motor bearings.

Bearing grease will lose its lubricating ability over time.

The lubricating ability of a grease depends primarily on the type of grease, the size of the bearings, the speed at which the bearings operate and 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 multistage pumps, 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.



Warning

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

12.5 Lubricating procedure

Keep grease free from dirt to avoid damage to motor bearings. If the environment is extremely dirty, contact Grundfos, the motor manufacturer, or an authorized service center for additional information.

Caution

Do not mix dissimilar types of grease.

1. Clean all grease zerks. If the motor does not have grease zerks, the bearing is 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. If the motor is stopped, add the recommended amount of grease. If the motor is to be lubricated while running, add a slightly greater quantity of grease.
3. Add grease SLOWLY taking approximately one minute until new grease appears at the shaft hole in the flange or grease outlet plug. Never add more than 1 1/2 times the amount of grease shown in the lubricating chart.

If new grease does not appear at the shaft hole or grease outlet, the outlet passage may be blocked. Contact Grundfos service center or certified motor shop.

Note

4. Let motors equipped with a grease outlet plug run for 20 minutes before replacing the plug.

13. Replacing the motor

Motors used on CR pumps are specifically selected to our rigid specifications. Replacement motors must be of the same frame size, should be equipped with the same or better bearings and have the same service factor. Failure to follow these recommendations may result in premature motor failure.

Caution

If the motor is damaged due to bearing failure, burning or electrical failure, observe the following instructions as to how to remove the motor and how to mount the replacement motor.



Warning

Before starting work on the motor, make sure that the mains switch has been switched off. It must be ensured that the power supply cannot be accidentally switched on.

13.1 Disassembly

Proceed as follows:

1. Disconnect the power supply leads from the motor. Remove the coupling guards.

Note

For CR 1s, 1, 3, 5, 10, 15, and 20: Do not loosen the three hexagon socket head cap screws securing the shaft seal.

2. Use the proper metric hexagon key to loosen the four cap screws in the coupling. Remove coupling halves completely. On CR 1s-CR 20, the shaft pin can be left in the pump shaft. CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, and 150 do not have a shaft pin.
3. Use the correct size spanner to loosen and remove the four mounting bolts joining motor and pump.
4. Lift the motor straight up until the shaft has cleared the motor stool.

13.2 Assembly

Proceed as follows:

1. Remove key from motor shaft, if present, and discard.
2. Thoroughly clean the surfaces of the motor and pump mounting flanges. The motor and shaft must be clean of all oil or grease and other contaminants where the coupling attaches. Place the motor on top of the pump.
3. Turn the terminal box to the desired position by rotating the motor.
4. Insert the four mounting bolts, then tighten diagonally and evenly:
 - for 3/8" bolts (1/2 - 2 hp), torque = 17 ft-lb
 - for 1/2" bolts (3 - 40 hp), torque = 30 ft-lb
 - for 5/8" bolts (50 - 100 hp), torque = 59 ft-lb
 - follow instructions for particular pump model in sections [13.2.2 CR 1s, 1, 3, and 5](#) to [13.2.5 CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, and 150](#).

13.2.1 Torque specifications

Torque specifications for CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, and 20 CRT 2, 4, 8, and 16

Coupling screw size	Minimum torque
M6	10 ft-lb
M8	23 ft-lb
M10	46 ft-lb

13.2.2 CR 1s, 1, 3, and 5

1. Insert shaft pin into shaft hole.
2. Mount the coupling halves onto shaft and shaft pin.
3. 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 as shown in fig. 16.
4. Tighten the screws to the correct torque. See section 13.2.1 *Torque specifications*.

13.2.3 CR 10, 15 and 20

1. Insert shaft pin into shaft hole.
2. Insert plastic shaft seal spacer beneath shaft seal collar.
3. Mount the coupling halves onto shaft and shaft pin.
4. 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 as shown in fig. 16.
5. Tighten the screws to the correct torque. See section 13.2.1 *Torque specifications*.
6. Remove plastic shaft seal spacer and hang it on inside of coupling guard.

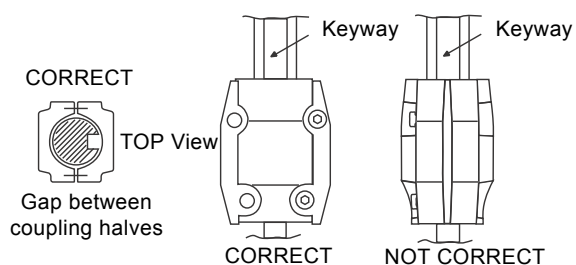


Fig. 16 Coupling adjustment all CR, CRI, CRN, CRT

TM04 3919 3613

13.2.4 CRT 2, 4, 8 and 16

1. Mount coupling halves. Make sure the shaft pin is located in the pump shaft.
2. Put the cap screws loosely back into the coupling halves.
3. Using a large screwdriver, raise the pump shaft by placing the tip of the screwdriver under the coupling and carefully raising the coupling to its highest point. See fig. 17.

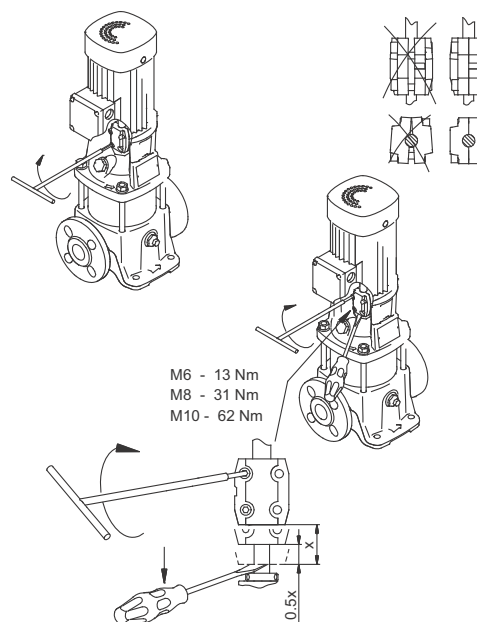


Fig. 17 Coupling adjustment CRT 2, 4, 8, and 16

TM02 1051 2713

Note The shaft can only be raised approximately 0.20 inches (5 mm).

4. Now lower the shaft halfway back the distance you just raised it and tighten the coupling screws (finger tight) while keeping the coupling gap equal on both sides. When the screws are tight enough to keep the coupling in place, then cross-tighten the screws.
 - Note the clearance below the coupling.
 - Raise the coupling as far as it will go.
 - Lower it halfway back down (1/2 the distance you just raised it).
 - Tighten screws (see torque specifications).

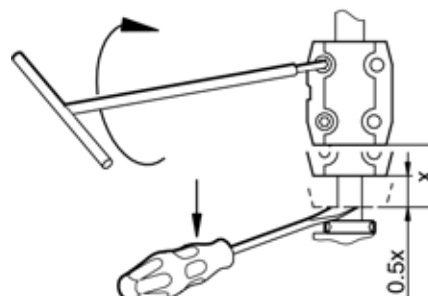


Fig. 18 Coupling adjustment clearance CRT 2, 4, 8, and 16

TM02 1051 0501

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

1. Make sure pump shaft is all the way down. Tighten the set screws on the mechanical shaft seal.
2. Place the plastic adjusting fork under the cartridge seal collar. See fig. 19.

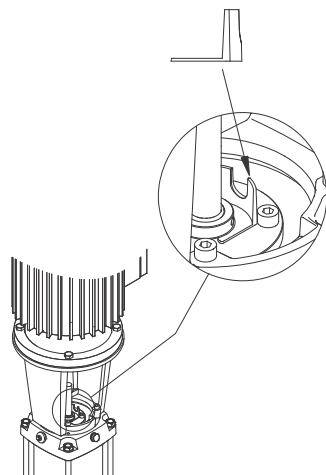


Fig. 19 Coupling adjustment CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, and 150

3. Fit the coupling on the shaft so that the top of the pump shaft is flush with the bottom of the coupling chamber. See fig. 20.

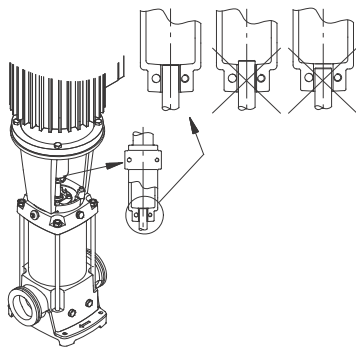


Fig. 20 Coupling adjustment, CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, and 150

Caution

To avoid damaging the coupling halves, ensure that the motor shaft keyway is centered in the coupling half as shown in fig. 16.

4. Lubricate the coupling screws with an anti-seize, lubricating compound. Tighten the coupling screws (finger tight) while keeping the coupling gap equal on both sides and the motor shaft keyway centered in the coupling half as shown in fig. 16. When the screws are tight enough to keep the coupling in place, then cross-tighten the screws.

5. Tighten coupling screws to 62 ft-lbs (75 and 100 hp motors to 74 ft-lbs). Remove the adjusting fork from under the cartridge seal collar and replace it to the storage location. See fig. 21.

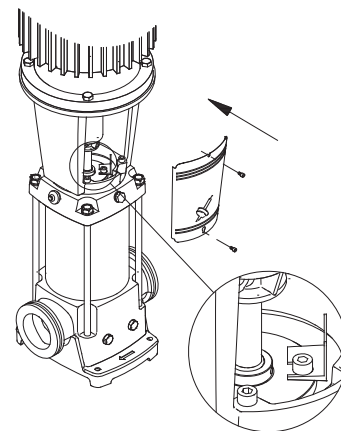


Fig. 21 Adjusting fork storage CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, and 150

6. Check to see that the gaps between the coupling halves are equal. Loosen and readjust, if necessary.
7. Make sure the pump shaft can be rotated by hand. If the shaft cannot be rotated or it jams, disassemble and check for misalignment.
8. Prime the pump.
9. Follow the wiring diagram on the motor label for the correct motor wiring combination which matches your supply voltage. Once this has been confirmed, reconnect the power supply leads to the motor.
10. Check the direction of rotation by bump-starting the motor. Direction of rotation must be left to right (counter-clockwise) when looking directly at the coupling.
11. Switch off the power, then mount the coupling guards. When the coupling guards have been mounted, the power can be switched on again.

14. Parts list

Grundfos offers an extensive parts list for each CR pump model. A parts list typically covers the following items:

- a diagram of pump parts which we recommend to have on hand for future maintenance
- a list of prepacked service kits covering the pump components most likely to be exposed to wear over time
- complete chamber stacks needed to replace the rotating assembly of each model.

These parts lists are available separately from the Grundfos literature warehouse or as a set with extensive service instructions in the Grundfos CR Service Manuals.



Fig. 22 Prepacked chamber stack kits



Fig. 23 Prepacked flange kits

14.1 Spare parts

Grundfos offers an extensive list of spare parts for CR pumps. For a current list of these parts, see Grundfos All Product Spare Parts/Service Kits Price List, part number L-SK-SL-002.

15. Preliminary electrical tests

Warning

When working with electrical circuits, use caution to avoid electrical shock. It is recommended that rubber gloves and boots be worn, and metal terminal boxes and motors are grounded before any work is done. For your protection, always disconnect the pump from its power source before handling.



15.1 Supply voltage

15.1.1 How to measure the supply voltage

Use a voltmeter (set to the proper scale) to measure the voltage at the pump terminal box or starter. On single-phase units, measure between power leads L1 and L2 (or L1 and N for 115 volt units). On three-phase units, measure between:

- Power leads L1 and L2
- Power leads L2 and L3
- Power leads L3 and L1.

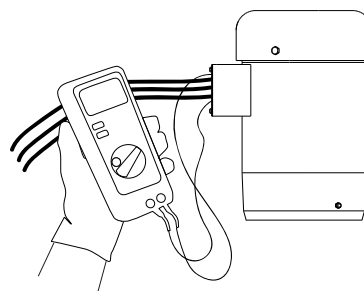


Fig. 24 Measuring supply voltage

15.1.2 Meaning of supply voltage measurement

When the motor is under load, the voltage should be within + 10 %/- 10 % of the nameplate voltage. Larger voltage variation may cause winding damage. Large variations in the voltage indicate a poor electrical supply and the pump should not be operated until these variations have been corrected. If the voltage constantly remains high or low, the motor should be changed to the correct supply voltage.

TM05 9272 3613

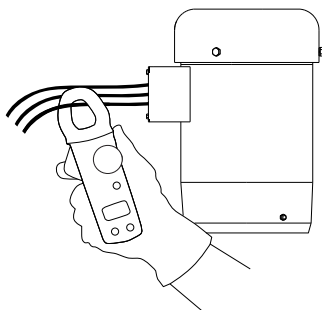
TM04 3916 1609

TM04 3911 2609

15.2 Current

15.2.1 How to measure the current

Use an ammeter (set on the proper scale) to measure the current on each power lead at the terminal box or starter. See the motor nameplate for amp draw information. Current should be measured when the pump is operating at constant discharge pressure.



TM04 3908 2609

Fig. 25 Measuring current

15.2.2 Meaning of current measurement

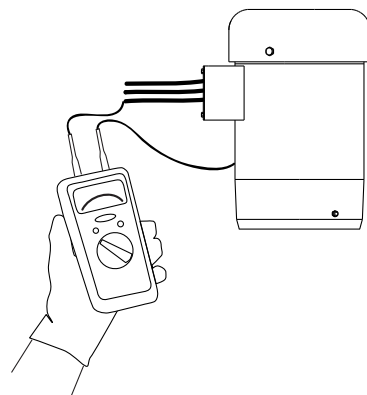
If the amp draw exceeds the listed service factor amps (SFA) or if the current unbalance is greater than 5 % between each leg on three-phase units, check for the following faults:

Fault	Remedy
Burned contacts in the motor-protective circuit breaker.	Replace contacts.
Loose terminals in motor-protective circuit breaker or terminal box or possibly defective lead.	Tighten terminals or replace lead.
Too high or too low supply voltage.	Reestablish correct supply voltage.
Motor windings are short-circuited or grounded. (Check winding and insulation resistances).	Remove cause of short circuit or grounding.
Pump is damaged causing motor overload.	Replace defective pump parts.

15.3 Insulation resistance

15.3.1 How to measure the insulation resistance

Turn off power and disconnect the supply power leads in the pump terminal box. Using an ohmmeter or megohmmeter, set the scale selector to R x 100K and zero-adjust the meter. Measure and record the resistance between each of the terminals and ground.



TM04 3907 2609

Fig. 26 Measuring insulation resistance

15.3.2 Meaning of insulation resistance measurement

Motors of all hp, voltage, phase and cycle duties have the same value of insulation resistance. Resistance values for new motors must exceed 1,000,000 ohms. If they do not, the motor should be repaired or replaced.

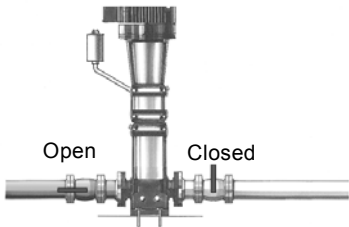
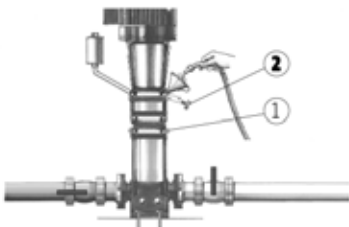
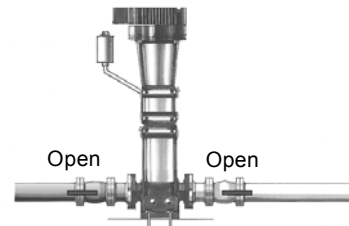
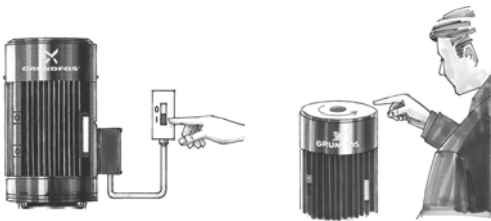
16. Startup of pump with air-cooled top (Cool-Top®)

Caution 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 ensure that the escaping liquid does not cause injury to persons or damage to the motor or other components. In hot-liquid installations, pay special attention to the risk of injury caused by scalding hot liquid. We recommend you to connect a drain pipe to the 1/2" air vent in order to lead the hot water/steam to a safe place.

Step	Action
1  Open Closed TM02 4151 5001	The air-cooled top should only be started up with cold liquid. Close the isolating valve on the discharge side and open the isolating valve on the suction side of the pump.
2  TM02 4153 1503	Remove the priming plug from the air-cooled chamber (pos. 2) and slowly fill the chamber with liquid. When the chamber is completely filled with liquid, replace the priming plug and tighten securely.
3  Open Open TM02 5907 1503	Open the isolating valve on the discharge side of the pump. The valve may have to be partially closed when the pump is started if there is no counter pressure (i.e. boiler not up to pressure).
4  TM01 1406 3702 - TM01 1405 4497	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 power supply leads. 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.

17. Diagnosing specific problems



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.

Problem	Possible cause	Remedy
1. The pump does not run.	a) No power to motor.	Check voltage to motor terminal box. If no voltage to motor, check starter panel for tripped circuits and reset circuits.
	b) Fuses blown or circuit breaker tripped.	Turn off power and remove fuses. Check for continuity with ohmmeter. Replace blown fuses or reset circuit breaker. If new fuses blow or circuit breaker trips, the electrical installation, motor and wires must be checked.
	c) Motor starter overload protection burned or tripped out.	Check for voltage on line and load side of starter. Replace or reset burned motor protection. Inspect starter for other damage. If protection trips again, check the supply voltage and starter holding coil.
	d) Starter does not energize.	Energize control circuit and check for voltage to the holding coil. If no voltage, check control circuit fuses. If voltage, check holding coil for short circuits. Replace bad coil.
	e) Defective control devices.	Check that all safety and pressure switches function correctly. Inspect contacts in control devices. Replace worn or defective parts or control devices.
	f) Motor is defective.	Turn off power and disconnect wiring. Measure the lead-to-lead resistances with ohmmeter (RX-1). Measure lead-to-ground values with ohmmeter (RX-100K). Record measured values. If an open or grounded winding is found, remove motor and repair or replace it.
	g) Defective capacitor (single-phase motors).	Turn off power and discharge capacitor. Check with ohmmeter (RX-100K). When the meter is connected to the capacitor, the needle should jump towards 0 ohms and slowly drift back to infinity (h). Replace capacitor if defective.
	h) Pump is blocked or seized.	Turn off power and manually rotate pump shaft. If shaft does not rotate easily, check coupling setting and adjust as necessary. If shaft rotation is still tight, remove pump and inspect. Disassemble and repair the pump.

Problem	Possible cause	Remedy
2. The pump runs but at reduced performance or does not deliver water.	a) Wrong direction of rotation.	Check wiring for proper connections. Correct wiring.
	b) Pump is not primed or is air-bound.	Turn pump off, close isolation valve(s) and remove priming plug. Check liquid level. Refill the pump, replace plug and start the pump. Long suction lines must be filled before starting the pump.
	c) Strainers, check or foot valves are clogged.	Remove strainer, screen or check valve and inspect. Clean and replace. Reprime pump.
	d) Suction lift too large.	Install compound pressure gauge at the suction side of the pump. Start pump and compare reading to performance data. Reduce suction lift by lowering pump, increase suction line size or removing high friction loss devices.
	e) Suction and/or discharge pipes leaking. (Pump spins backwards when turned off)	Air in suction pipe. Suction pipe, valves and fittings must be airtight. Repair any leaks and retighten all loose fittings.
	f) Pump worn.	Install pressure gauge, start pump, gradually close the discharge valve and read pressure at shutoff. Convert measured pressure (in psi) to head (in feet): (Measured psi x 2.31 ft/psi = ____ ft). Refer to the specific pump curve for shutoff head for that pump model. If head is close to curve, pump is probably OK. If not, remove pump and inspect.
	g) Pump impeller or guide vane is clogged.	Disassemble and inspect pump passageways. Remove any foreign materials found.
	h) Incorrect drain plug installed.	If the proper drain plug is replaced with a standard plug, water will recirculate internally. Replace with proper plug.
	i) Improper coupling setting.	Check/reset the coupling. See page 18.
3. Pump cycles too much	a) Pressure switch is not properly adjusted or is defective.	Check that pressure switch is set and functions correctly. Check voltage across closed contacts. Readjust switch or replace if defective.
	b) Level control is not properly adjusted or is defective.	Check that level control is set and functions correctly. Readjust setting (refer to level control manufacturer's data). Replace if defective.
	c) Insufficient air charging or leaking tank or piping.	Pump air into tank or diaphragm chamber. Check diaphragm for leaks. Check tank and piping for leaks with soap and water solution. Check air-to-water volume. Repair as necessary.
	d) Tank is too small.	Check tank size and air volume in tank. Tank volume should be approximately 10 gallons for each gpm of pump performance. The normal air volume is 2/3 of the total tank volume at the pump cut-in pressure. Replace tank with one of correct size.
	e) Pump is oversized.	Install pressure gauges on or near pump suction and discharge ports. Start and run pump under normal conditions, record gauge readings. Convert psi to feet (Measured psi x 2.31 ft/psi = ____ ft) Refer to the specific pump curve for that model, ensure that total head is sufficient to limit pump delivery within its design flow range. Throttle pump discharge flow if necessary.

Problem	Possible cause	Remedy
4. Fuses blow or circuit breakers or overload relays trip	a) Tank is too small.	Check voltage at starter panel and motor. If voltage varies more than - 10 %/+ 10 %, contact power company. Check wire sizing.
	b) Motor overload protection set too low.	Cycle pump and measure amperage. Increase size of overload protection or adjust trip setting to maximum motor nameplate (full load) current.
	c) Three-phased current is imbalanced.	Check current draw on each lead to the motor. Must be within - 5 %/+ 5 %. If not, check motor and wiring. Rotating all leads may eliminate this problem.
	d) Motor short-circuited or grounded.	Turn off power and disconnect wiring. Measure the lead-to-lead resistance with an ohmmeter (RX-1). Measure lead-to-ground values with an ohmmeter (RX-100K) or a megaohmmeter. Record values. If an open or grounded winding is found, remove the motor, repair and/or replace.
	e) Wiring or connections are faulty.	Check proper wiring and loose terminals. Tighten loose terminals. Replace damaged wires.
	f) Pump is blocked or seized.	Turn off power and manually rotate pump shaft. If shaft does not rotate easily, check coupling setting and adjust as necessary. If shaft rotation is still tight, remove pump and inspect. Disassemble and repair the pump.
	g) Defective capacitor (single-phase motors).	Turn off power and discharge capacitor. Check with ohmmeter (RX-100K). When the meter is connected to the capacitor, the needle should jump towards 0 ohms and slowly drift back to infinity (∞). Replace capacitor if defective.
	h) Motor overload protection devices at higher ambient temperature than motor.	Use a thermometer to check the ambient temperature near overload protection devices and motor. Record these values. If ambient temperature at motor is lower than at overload protection devices, especially where temperature at overload protection devices is above 104 °F (40 °C), replace standard protection devices with ambient-compensated protection devices.

18. Worksheet for three-phase motors

Below is a worksheet for calculating current unbalance on a three-phase hookup. Use the calculations below as a guide.

Note

Current unbalance should not exceed 5 % at service factor load or 10 % at rated input load. If the unbalance cannot be corrected by rolling the leads, the source of the unbalance must be located and corrected. If, on the three possible hookups, the leg farthest from the average stays on the same power lead, most of the unbalance is coming from the power source. However, if the reading farthest from the averages moves with the same motor lead, the primary source of unbalance is on the "motor side" of the starter. In this instance, consider if the cause can be a damaged cable, an untight cable splice, a poor connection, or a faulty motor winding.

Explanation and examples		
Here is an example of current readings at maximum pump loads on each leg of a three-wire hookup. You must make calculations for all three hookups. To begin, add up all three readings for hookup numbers 1, 2, and 3.	Hookup 1 T1 = 51 amps T2 = 46 amps T3 = 53 amps TOTAL = 150	
Divide the total by three to obtain the average.	Hookup 1 50 amps 3 $\overline{)150 \text{ amps}}$	
Calculate the greatest current difference from the average.	Hookup 1 50 amps — 46 amps 4 amps	
Divide this difference by the average to obtain the percentage of the unbalance. In this case, the current unbalance for Hookup 1 is 8 %.	Hookup 1 .08 or 8 % 50 $\overline{)4.00 \text{ amps}}$	
Blank worksheet		
Hookup 1 L₁ to T₁ = ___ amps L₂to T₂ = ___ amps L₃to T₃ = ___ amps TOTAL = ___ amps	Hookup 2 L₁to T₃ = ___ amps L₂to T₁ = ___ amps L₃to T₂ = ___ amps TOTAL = ___ amps	Hookup 3 L₁to T₂ = ___ amps L₂to T₃ = ___ amps L₃to T₁ = ___ amps TOTAL = ___ amps
Hookup 1 ___ amps 3 $\overline{) \text{ ___ amps}}$	Hookup 2 ___ amps 3 $\overline{) \text{ ___ amps}}$	Hookup 3 ___ amps 3 $\overline{) \text{ ___ amps}}$
Hookup 1 ___ amps ___ amps ___ amps	Hookup 2 ___ amps ___ amps ___ amps	Hookup 3 ___ amps ___ amps ___ amps
Hookup 1 ___ or ___ % ___ $\overline{) \text{ ___ amps}}$	Hookup 2 ___ or ___ % ___ $\overline{) \text{ ___ amps}}$	Hookup 3 ___ or ___ % ___ $\overline{) \text{ ___ amps}}$

19. 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, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.

Español (MX) Instrucciones de instalación y operación

Traducción de la versión original en inglés.

CONTENIDO

	Página		
1. Garantía limitada	31	16. Arranque de una bomba con refrigeración por aire superior (Cool-Top®)	52
2. Símbolos utilizados en este documento	31	17. Diagnóstico de problemas específicos	53
3. Introducción	31	18. Hoja de cálculo para motores trifásicos	57
4. Inspección tras la recepción	32	19. Eliminación	58
4.1 Instrucciones de izado	32		
4.2 Comprobación de la bomba recibida	32		Aviso
4.3 Comprobación del estado de la bomba	32		<i>Leer estas instrucciones de instalación y operación antes de realizar la instalación. La instalación y la operación deben cumplir con las normativas locales en vigor.</i>
4.4 Requisitos eléctricos	32		Aviso
5. Identificación	33		<i>Conexiones eléctricas: Todas las conexiones eléctricas deben ser llevadas a cabo por un electricista calificado, de acuerdo con lo descrito en la edición más reciente de los códigos y normas nacionales, estatales y locales en vigor.</i>
5.1 Placa de datos	33		Aviso
5.2 Nomenclatura	33		<i>Peligro de descarga eléctrica: Un motor o bobinado defectuosos pueden causar descargas eléctricas letales, bien por contacto directo o por conducción a través del agua. Ello confiere especial importancia a la correcta conexión de la bomba al terminal de tierra del suministro eléctrico a fin de garantizar la seguridad de la instalación y la operación. Independientemente de la instalación, la plomería metálica descubierta debe conectarse también al terminal de tierra del suministro eléctrico de acuerdo con lo descrito en el Artículo 250-80 del Código Eléctrico Nacional.</i>
6. Aplicaciones	36		
7. Condiciones de funcionamiento	36		
7.1 Temperatura ambiente y altitud	36		
7.2 Temperaturas del líquido	36		
7.3 Presiones mínimas de entrada	36		
7.4 Presiones máximas de entrada	37		
7.5 Presiones máximas de operación	38		
8. Instalación	39		
8.1 Ubicación de la bomba	39		
8.2 Cimentación	39		
8.3 Montaje de la bomba	40		
8.4 Tubería de succión	40		
8.5 Tubería de descarga	40		
8.6 Bypass	41		
8.7 Fuerzas y torsiones de las bridas	41		
8.8 Caudales mínimos de trabajo continuo [gpm]	42		
8.9 Válvulas de retención	43		
8.10 Aumento de la temperatura	43		
8.11 Conexión eléctrica	43		
8.12 Motores	43		
8.13 Posición de la caja de conexiones	43		
8.14 Cableado de campo	43		
8.15 Protección del motor	44		
9. Puesta en servicio	44		
9.1 Cebado	44		
9.2 Arranque	45		
10. Operación	45		
10.1 Parámetros de operación	45		
10.2 Ciclos de bombeo	45		
10.3 Instalaciones de alimentación de calderas	45		
10.4 Protección contra heladas	45		
11. Mantenimiento de la bomba	45		
12. Mantenimiento del motor	46		
12.1 Inspección del motor	46		
12.2 Lubricación del motor	46		
12.3 Lubricante recomendado	46		
12.4 Tabla de lubricación (para motores con juntas Zerk)	46		
12.5 Procedimiento de lubricación	47		
13. Sustitución del motor	47		
13.1 Desmontaje	47		
13.2 Montaje	47		
14. Listas de piezas	50		
14.1 Piezas de repuesto	50		
15. Pruebas eléctricas preliminares	50		
15.1 Tensión de alimentación	50		
15.2 Corriente	51		
15.3 Resistencia del aislamiento	51		

1. Garantía limitada

GRUNDFOS PUMPS CORPORATION (Grundfos) garantiza exclusivamente al usuario original que los productos fabricados por dicha empresa se encontrarán libres de defectos de materiales y mano de obra durante un período de 24 meses a partir de la fecha de instalación, sin superar en ningún caso los 30 meses a partir de la fecha de fabricación. La responsabilidad de Grundfos en el ámbito de esta garantía se limitará a la reparación o sustitución, a decisión de Grundfos, de forma gratuita y debiendo el comprador correr con los gastos de transporte hasta la fábrica o centro de servicio autorizado de Grundfos, de cualquier producto fabricado por Grundfos. Grundfos no se hará responsable de ningún costo derivado de la desinstalación, la instalación o el transporte del producto ni de cualquier otro gasto que pudiera surgir en relación con una reclamación en garantía. Aquellos productos comercializados por Grundfos que no hayan sido fabricados por dicha empresa se encontrarán sujetos a la garantía proporcionada por el fabricante del producto correspondiente y no a la garantía de Grundfos. Grundfos no se responsabilizará de aquellos daños o deterioros que sufran los productos como consecuencia de condiciones de operación anómalas, accidentes, abusos, usos indebidos, alteraciones o reparaciones no autorizadas o instalaciones no realizadas de acuerdo con las instrucciones impresas de instalación y operación de Grundfos.

Si desea recibir asistencia al amparo de esta garantía, deberá devolver el producto defectuoso al distribuidor o proveedor de productos Grundfos donde lo haya adquirido, adjuntando con el mismo una prueba de compra, así como las fechas de instalación y falla, y los datos relacionados con la instalación. A menos que se indique de otro modo, el distribuidor o proveedor se pondrá en contacto con Grundfos o con un centro de servicio autorizado para solicitar instrucciones. Cualquier producto defectuoso que deba ser devuelto a Grundfos o a un centro de servicio deberá enviarse a portes pagados, incluyendo la documentación relacionada con la reclamación en garantía y/o una Autorización de devolución de material, si así se solicita.

GRUNDFOS NO SE RESPONSABILIZARÁ DE AQUELLOS DAÑOS, PÉRDIDAS O GASTOS ACCIDENTALES O RESULTANTES QUE PUDIERAN DERIVARSE DE LA INSTALACIÓN O EL USO DE SUS PRODUCTOS, NI TAMPOCO DE CUALQUIERA OTRA CAUSA QUE EMANE DE LOS MISMOS. NO EXISTEN GARANTÍAS EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUIDAS AQUELLAS DE COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN FIN DETERMINADO, QUE AMPLÍEN LAS GARANTÍAS QUE SE DESCRIBEN O A LAS QUE SE HACE REFERENCIA EN LOS PÁRRAFOS ANTERIORES.

Ciertas jurisdicciones no admiten la exclusión o limitación de los daños accidentales o resultantes; otras rechazan la imposición de limitaciones en cuanto a la duración de las garantías implícitas. Es posible, por tanto, que las limitaciones o exclusiones anteriores no le sean de aplicación. Esta garantía le confiere derechos legales específicos. Puede que disponga de otros derechos en virtud de su jurisdicción.

2. Símbolos utilizados en este documento



Aviso

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



Aviso

Si no se presta atención a estas instrucciones, puede haber un corto circuito con riesgo de sufrir un daño o muerte.

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 una operación segura.

3. Introducción

La gama CR se basa en la bomba centrífuga multietapa en línea inventada por Grundfos. Está disponible en cuatro materiales básicos y más de un millón de configuraciones. Asimismo, es apta para el bombeo de agua y líquidos acuosos en sistemas industriales, instalaciones petroquímicas, instalaciones de tratamiento de aguas, edificios comerciales y otras muchas aplicaciones. Algunas de las excepcionales características de la gama CR son:

- máxima eficiencia;
- gran confiabilidad;
- fácil mantenimiento;
- dimensiones compactas y mínima ocupación en superficie; y
- operación silenciosa.

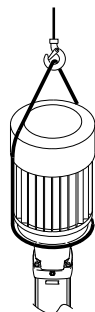
4. Inspección tras la recepción

Examine los componentes detenidamente para asegurarse de que la bomba no haya sufrido daños durante el transporte. Asegúrese también de que la bomba NO pueda caerse ni ser manipulada de forma incorrecta.

4.1 Instrucciones de izado

Precaución No use las orejas de izado del motor para izar el conjunto formado por la bomba y el motor.

Ice la bomba empleando correas de izado que pasen a través del soporte del motor. Asegúrese de que la carga no se concentre en el eje de la bomba.



TM04 0339 0608

Fig. 1 Izado correcto de una bomba CR

4.2 Comprobación de la bomba recibida

Consulte la placa de datos de la bomba para asegurarse de que es la que ha adquirido.

- **CR:** bomba centrífuga; todas las piezas en contacto con el líquido bombeado fabricadas en hierro fundido estándar y acero inoxidable AISI 304.
- **CRI:** bomba centrífuga; todas las piezas en contacto con el líquido bombeado fabricadas en acero inoxidable AISI 304.
- **CRN:** bomba centrífuga; todas las piezas en contacto con el líquido bombeado fabricadas en acero inoxidable AISI 316.
- **CRT:** bomba centrífuga; todas las piezas en contacto con el líquido bombeado fabricadas en titanio.
- **CRE:** bomba centrífuga con motor equipado con variador de frecuencia MLE de Grundfos.

4.3 Comprobación del estado de la bomba

El embalaje en el que viaja la bomba ha sido diseñado especialmente para evitar daños durante el transporte. 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 los demás componentes que forman parte de la entrega y compruebe si presentan daños aparentes.

Si la entrega consiste en una unidad completa (motor conectado al extremo de la bomba), la posición del acoplamiento que conecta el eje de la bomba al eje del motor cumplirá las especificaciones de fábrica. No será necesario, por tanto, aplicar ningún ajuste. Si la entrega consiste en una bomba sin motor, siga los procedimientos de ajuste descritos en la sección 13. Sustitución del motor.

Nota

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

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

Bomba sin motor (sólo CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150):

Si ha adquirido una bomba sin motor en el extremo, deberá instalar el cierre mecánico. El cierre mecánico se encuentra protegido en su propia caja, dentro del embalaje de la bomba. Para proteger el eje y los cojinetes durante el transporte, se emplea un protector de transporte. Retire el protector de transporte antes de instalar el cierre mecánico. Lea las instrucciones de instalación del cierre, incluidas en el embalaje de la bomba.

4.4 Requisitos eléctricos

Aviso



Conexiones eléctricas: Todas las conexiones eléctricas deben ser llevadas a cabo por un electricista calificado, de acuerdo con lo descrito en la edición actual de los códigos y normas nacionales, estatales y locales en vigor.

Aviso



Peligro de descarga eléctrica: Un motor defectuoso o un cableado incorrecto pueden dar lugar a descargas eléctricas letales, bien por contacto directo con el motor o por conducción de la corriente a través del agua. Ello confiere especial importancia a la correcta conexión de la bomba al terminal de tierra del suministro eléctrico a fin de garantizar la seguridad de la instalación y la operación.

Independientemente de la instalación, la plomería metálica descubierta debe conectarse también al terminal de tierra del suministro eléctrico de acuerdo con lo descrito en el Artículo 250-80 del Código Eléctrico Nacional.

Asegúrese de que la tensión, el número de fases y la frecuencia del suministro eléctrico coincidan con los del motor. La tensión de operación nominal y el resto de parámetros eléctricos aparecen en la placa de datos del motor. El motor que incorpora la bomba ha sido diseñado para aceptar una tolerancia del $-10\% / +10\%$ de la tensión nominal indicada en la placa de datos. Para motores de tensión dual, el motor debe conectarse internamente para operar a la tensión más cercana al 10% del valor nominal; esto es, un motor de 208 V deberá cablearse de acuerdo con el esquema de conexiones de 208 V. El esquema de conexiones puede consultarse en una placa adherida al motor o una etiqueta situada en el interior de la cubierta de la caja de conexiones.

Precaución

No opere la bomba si las variaciones de tensión son superiores al $-10\% / +10\%$.

5. Identificación

5.1 Placa de datos

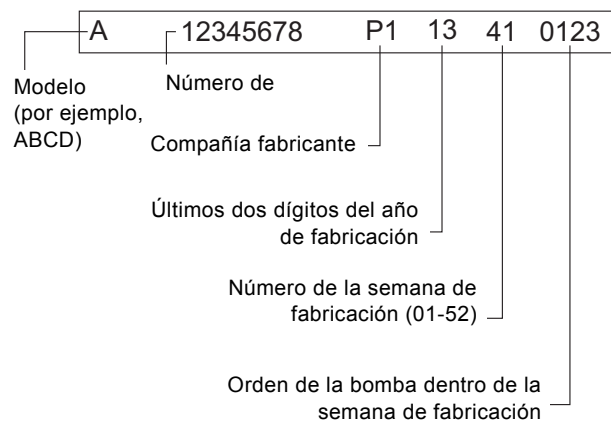
Type	1									
Model	2									
H	3	Feet	P2	4	HP					
H _{max}	5	Feet	N	6	RPM					
Q	7	GPM	f	8	Hz					
P _{max} /t _{max}	9	PSI/°F	10							
Serial No.	11									

- Denominación de tipo
- Modelo, número de material y número de fabricación
- Altura en ft al caudal nominal
- Potencia nominal del motor
- Carga con caudal cero
- Rpm nominales
- Gasto nominal
- Frecuencia nominal
- Presión máxima y temperatura máxima del líquido
- Sentido de rotación
- País de fabricación

TM04 3895 2609

Fig. 1 Ejemplo de placa de datos (CR, CRI, CRN o CRT)

Código de modelo que aparece en las placas de datos:



TM04 3904 3913

Fig. 2 Esquema del código de modelo que aparece en las placas de datos

5.2 Nomenclatura

5.2.1 Bombas CR, CRI y CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 y 20

Ejemplo	CR 3-	10	A	FG	A	E	HQ	QE
Gama: CR, CRI, CRN								
Caudal nominal en [m ³ /h] (x 5 gpm)								
Número de impulsores								
Código de versión de la bomba								
Código de conexión a tubería								
Código de materiales								
Código de piezas de caucho								
Código de cierre mecánico								

5.2.2 Bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150

Ejemplo	CR 32-	2-	1	A	G	A	E	KUBE
Gama: CR, CRN								
Caudal nominal en [m ³ /h] (x 5 gpm)								
Número de impulsores								
Número de impulsores de diámetro reducido								
Código de versión de la bomba								
Código de conexión a tubería								
Código de materiales								
Código de piezas de caucho								
Código de cierre mecánico								

5.2.3 Bombas CRT 2, 4, 8 y 16

Ejemplo	CRT 16-	30	/2	A	G	A	AUUE
Gama: CRT							
Caudal nominal en [m ³ /h] (x 5 gpm)							
Número de etapas x 10							
Código de impulsores (sólo se usa si la bomba tiene menos impulsores que etapas)							
Código de versión de la bomba							
Código de conexión a tubería							
Código de materiales							
Código de cierre mecánico y piezas de caucho							

5.2.4 Códigos

Ejemplo		A	-G	-A	-E	-H	QQ	E
Versión de la bomba								
A	Versión básica ¹⁾							
B	Motor sobredimensionado							
E	Certificado/homologación							
F	Bomba CR para altas temperaturas (refrigeración por aire superior)							
H	Versión horizontal							
HS	Bomba de alta presión con motor MLE de alta velocidad							
I	Presión nominal diferente							
J	Bomba con velocidad máx. diferente							
K	Bomba con baja carga NPSH							
M	Accionamiento magnético							
N	Equipada con sensor							
P	Motor infradimensionado							
R	Versión horizontal con soporte de cojinete							
SF	Bomba de alta presión							
T	Motor sobredimensionado (dos tamaños de brida más grande)							
U	Versión NEMA ¹⁾							
X	Versión especial ²⁾							
Conexión a tubería								
A	Brida ovalada, rosca Rp							
B	Brida ovalada, rosca NPT							
CA	FlexiClamp (CRI(E) y CRN(E) 1, 3, 5, 10, 15 y 20)							
CX	Triclamp (CRI(E) y CRN(E) 1, 3, 5, 10, 15 y 20)							
F	Brida DIN							
G	Brida ANSI							
J	Brida JIS							
N	Diámetro de los puertos modificado							
P	Acoplamiento PJE							
X	Versión especial							
Materiales								
A	Versión básica							
D	PTFE relleno de grafito de carbono (cojinetes)							
G	Piezas en contacto con el medio, AISI 316							
GI	Todas las piezas en acero inoxidable; piezas en contacto con el medio, AISI 316							
I	Piezas en contacto con el medio, AISI 304							
II	Todas las piezas en acero inoxidable; piezas en contacto con el medio, AISI 304							
K	Bronce (cojinetes)							
S	Cojinetes de SiC + anillos de cierre de PTFE							
X	Versión especial							
Piezas de caucho								
E	EPDM							
F	FXM							
K	FFKM							
V	FKM							

Ejemplo		A	-G	-A	-E	-H	QQ	E
Cierre mecánico								
A	Junta tórica con pista fija							
B	Sello de fuelle de caucho							
E	Cierre de cartucho con junta tórica							
H	Cierre de cartucho equilibrado con junta tórica							
K	Cierre de cartucho de fuelle metálico							
O	Sello doble, opuesto							
P	Sello doble, tandem							
X	Versión especial							
B	Carbono impregnado con 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							

- ¹⁾ El código de la versión NEMA dejó de usarse en agosto de 2003 para todos los números de material creados por las fábricas de Grundfos de Norteamérica. El código de la versión NEMA seguirá estando en vigor para los números de material existentes. Las bombas NEMA fabricadas en Norteamérica tras este cambio poseerán el código de versión A o U, dependiendo de la fecha de creación del número de material correspondiente.
- ²⁾ Si una bomba incorpora más de dos versiones, el código de versión será X. El código de versión X indica también otras versiones especiales que no se incluyen en la lista anterior.

6. Aplicaciones

Compare la información indicada en la placa de datos de la bomba o su curva de desempeño con la aplicación de la que deba formar parte. Asegúrese de que la aplicación no supere los siguientes límites.

Tipo	Aplicación/líquido
CR	Agua caliente y fría, alimentación de calderas, retorno de condensado, glicoles y líquidos térmicos solares.
CRI/CRN	Agua desionizada, desmineralizada y destilada. Agua salobre y otros líquidos no aptos para el contacto con aleaciones de hierro o cobre (consulte con el fabricante acerca de la compatibilidad de otros líquidos).
CRN-SF	Lavado a alta presión, ósmosis inversa u otras aplicaciones a alta presión.
CRT	Agua salada, líquidos basados en cloruros y líquidos aprobados para titanio.

7. Condiciones de funcionamiento

7.1 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, puede que sea necesario usar un motor con una mayor potencia nominal (P2).

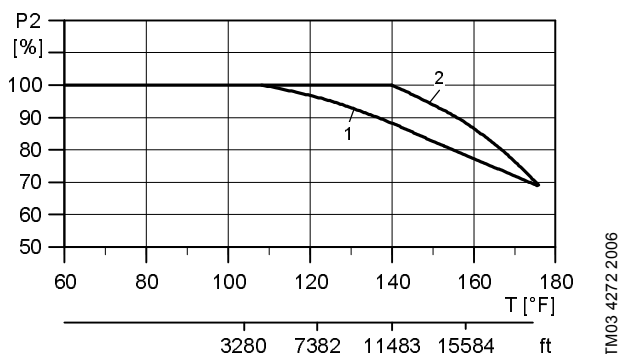


Fig. 3 Relación entre la potencia del motor (P2) y la temperatura ambiente/altitud

Leyenda

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

Ejemplo: De acuerdo con la fig. 3, P2 debe reducirse al 88 % cuando una bomba con motor ML de gran eficiencia NEMA se instala a 15,584 ft por encima del nivel del mar. A una temperatura ambiente de 167 °F, la potencia P2 de un motor de eficiencia estándar debe reducirse a un 74 % de la potencia nominal.

En aquellos casos en los que se superan la temperatura y la altura máximas, deben aplicarse los factores de reducción.

Ejemplo: $0.89 \times 0.89 = 0.79$.

7.2 Temperaturas del líquido

Bomba	Temperatura del líquido
CR, CRI y CRN 1s, 3, 5, 10, 15 y 20	-4 - +248 °F (-20 - +120 °C)
CR y CRN 32, 45, 64 y 90*	-22 - +248 °F (-30 - +120 °C)
CR y CRN 120 y 150* (hasta 60 hp)	-22 - +248 °F (-30 - +120 °C)
CR y CRN 120 y 150 (75 y 100 hp)	32 - 248 °F (0 - 120 °C)
CRT 2, 4, 8, 16	-4 - +248 °F (-20 - +120 °C)
CRN-SF	-4 - +221 °F (-15 - +105 °C)
Bombas con Cool-Top™	hasta 356 °F (180 °C)

Todos los motores están diseñados para la operación continua en entornos con una temperatura del aire de 104 °F (40 °C). Si la temperatura del aire es superior en el entorno en cuestión, consulte con Grundfos.

* Se recomienda usar cierres mecánicos xUBE para temperaturas superiores a 200 °F. Las bombas con cierre mecánico híbrido KUHE sólo pueden operar a una temperatura máxima de 200 °F (90 °C). Las bombas con cierre mecánico xUUE pueden operar a una temperatura mínima de -40 °F (-40 °C). ("x" es el tipo de cierre).

7.3 Presiones mínimas de entrada

CR, CRI y CRN (todas)	NPSHR + 2 ft
CRN-SF	29 psi (2 bar)

7.4 Presiones máximas de entrada

Tipo de bomba	Etapas		Máx. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRI, CRN 1s	2-27	2-36	145 (10)
CR, CRI, CRN 1	2-25	2-36	145 (10)
	27		217 (15)
CR, CRI, CRN 3	2-17	2-29	145 (10)
	19-25	31-36	217 (15)
CR, CRI, CRN 5	2-9	3-16	145 (10)
	10-24	18-36	217 (15)
CR, CRI, CRN 10	1-5	1-6	116 (8)
	6-17	7-22	145 (10)
CR, CRI, CRN 15	1-2	1-3	116 (8)
	3-12	4-17	145 (10)
CR, CRI, CRN 20	1	1-3	116 (8)
	2-10	4-17	145 (10)
CR, CRN 32	1-1 - 2	1-1 - 4	58 (4)
	3-2 - 6	5-2 - 10	145 (10)
	7-2 - 11-2	11-14	217 (15)
CR, CRN 45	1-1 - 1	1-1 - 2	58 (4)
	2-2 - 3	3-2 - 5	145 (10)
	4-2 - 8-1	6-2 - 13-2	217 (15)
CR, CRN 64	1-1	1-1 - 2-2	58 (4)
	1 - 2-1	2-1 - 4-2	145 (10)
	2 - 5-2	4-1 - 8-1	217 (15)
CR, CRN 90		1-1 - 1	58 (4)
	1-1 - 1	2-2 - 3-2	145 (10)
	2-2 - 4-1	3-6	217 (15)
CR, CRN 120	1-1 - 1	1 - 2-1	145 (10)
	2-2 - 3	2 - 5-1	217 (15)
	4-1 - 5-1	6-1 - 7	290 (20)
CR, CRN 150	1-1	1-1 - 1	145 (10)
	1-2	2-1 - 4-1	217 (15)
	3-2 - 4-2	5-2 - 6	290 (20)
CRT 2	2-6	2-11	145 (10)
	7-18	13-26	217 (15)
CRT 4	1-7	1-12	145 (10)
	8-16	14-22	217 (15)
CRT 8	1-16	1-20	145 (10)
CRT 16	2-10	2-16	145 (10)
CRN-SF	todas	todas	72 (5)*
			362 (25)**

* Con la bomba detenida o durante el arranque.

** Durante la operación.

7.5 Presiones máximas de operación

250 °F (194 °F para CRN-SF)

Tipo de bomba/ conexión	Etapas		Máx. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRI, CRN 1s			
Brida ovalada	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 1			
Brida ovalada	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 3			
Brida ovalada	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 5			
Brida ovalada	1-16	1-22	232 (16)
FGJ, PJE	1-24	1-36	362 (25)
CR, CRI 10			
Brida ovalada, CR	1-6		145 (10)
Brida ovalada, CRI	1-10	1-16	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	1-10	1-16	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	12-17	17-22	362 (25)
CRN 10			
Todas	1-17	1-22	362 (25)
CR, CRI 15			
Brida ovalada	1-5	1-7	145 (10)
FGJ, GJ, PJE	1-8	1-10	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	9-12	12-17	362 (25)
CRN 15			
Todas	1-12	1-17	362 (25)
CR, CRI 20			
Brida ovalada	1-5	1-7	145 (10)
FGJ, GJ, PJE	1-7	1-10	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	8-10	12-17	362 (25)
CRN 20			
Todas	1-10	1-17	362 (25)
CR, CRN 32			
	1-1 - 5	1-1 - 7	232 (16)
	6-2 - 11-2	8-2 - 14	435 (30)
CR, CRN 45			
	1-1 - 4-2	1-1 - 5	232 (16)
	4-2 - 8-1	6-2 - 13-2	435 (30)
CR, CRN 64			
	1-1 - 3	1-1 - 5	232 (16)
	4-2 - 5-2	6-2 - 8-1	435 (30)
CR, CRN 90			
	1-1 - 3	1-1 - 4	232 (16)
	4-2 - 4-1	5-2 - 6	435 (30)

Tipo de bomba/ conexión	Etapas		Máx. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRN 120			
	1-1 - 3		232 (16)
	4-2 - 5-2	1-1 - 5-2	435 (30)
CR, CRN 150			
	1-1 - 3		232 (16)
	4-1 - 4-2	1-1 - 4-2	435 (30)
CRT 2	2-18	2-26	305 (21)
CRT 4	1-16	1-22	305 (21)
CRT 8	1-8	1-12	232 (16)
	10-16	14-20	362 (25)
CRT 16	1-8	1-8	232 (16)
	10-12	10-16	362 (25)

Consulte con Grundfos si las condiciones de operación difieren.

8. Instalación



Aviso

No conecte el suministro eléctrico hasta que la bomba se encuentre debidamente instalada.

8.1 Ubicación de la bomba

Sitúe la bomba en un área seca, bien ventilada y que no presente peligro de heladas ni esté sujeta a grandes variaciones de temperatura.

Asegúrese de que la bomba quede instalada, al menos, a 6 in (150 mm) de cualquier obstáculo o superficie caliente.

El motor requiere un suministro de aire adecuado para impedir su sobrecalentamiento y espacio vertical suficiente como para poder extraerlo y repararlo.

En sistemas abiertos que requieran elevación por succión, sitúe la bomba tan cerca de la fuente de líquido como sea posible para reducir las pérdidas por fricción en las tuberías.

8.2 Cimentación

Use cemento u otro material de cimentación similar para proporcionar a la bomba una base de instalación segura y estable.

La tabla siguiente recoge las distancias entre centros de los orificios de los pernos para los diferentes tipos de bombas.

Fije la bomba al cimiento empleando los cuatro pernos e introduzca calzos en la base para asegurarse de que la bomba quede instalada en posición vertical y que los cuatro soportes de la base queden bien apoyados (si la superficie es irregular, la base de la bomba podría romperse al ajustar los pernos).

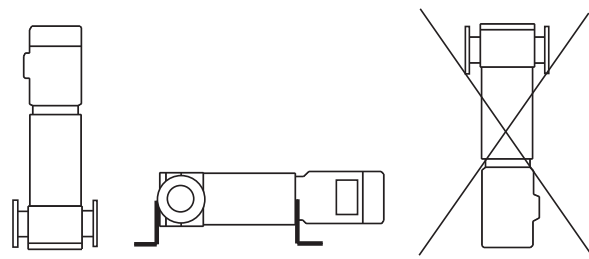


Fig. 4 Posición de la bomba

La bomba se puede instalar en vertical u horizontal. Consulte la fig. 4.

Asegúrese de que el ventilador de refrigeración del motor disfrute de una fuente de aire fresco adecuada. El motor no debe caer en ningún caso bajo el plano horizontal.

Las flechas estampadas en la base de la bomba indican el sentido en el que el líquido atraviesa la bomba.

A fin de minimizar los posibles ruidos generados por la bomba, es aconsejable instalar juntas de expansión a ambos lados de la bomba y soportes antivibración entre el cimiento y la bomba.

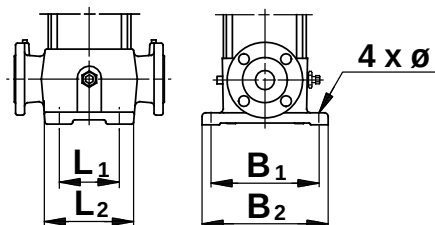
Nota

Asegúrese de que el tapón de venteo quede situado en la parte superior.

Instale válvulas de corte a ambos lados de la bomba para evitar que el sistema se vacíe al limpiarla, repararla o sustituirla.

TM04 3906 0409

Dimensiones de las bases y distancias entre centros de los orificios de los pernos



TM00 2256 3393

Tipo de bomba	L1		L2		B1		B2		Ø	
	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]	[in]	[mm]
CR 1s, 1, 3, 5	3 15/16	100	5 11/16	145	7 1/16	180	8 11/16	220	1/2	13
CRI, CRN 1s 1, 3, 5 CRT 2, 4	3 15/16	100	5 7/8	150	7 1/16	180	8 11/16	220	1/2	13
CR 10, 15, 20	5 1/8	130	6 15/16	176	8 7/16	215	10 1/16	256	9/16	13.5
CRN 10, 15, 20 CRT 8, 16	5 1/8	130	7 7/8	200	8 7/16	215	9 3/4	248	1/2	13
CR 32	6 11/16	170	8 3/4	223	9 7/16	240	11 3/4	298	9/16	14
CRN 32	6 11/16	170	8 7/8	226	9 7/16	240	11 3/4	298	9/16	14
CR 45, 64	7 1/2	190	9 3/4	248	10 1/2	266	13 1/16	331	9/16	14
CRN 45, 64	7 1/2	190	9 7/8	251	10 1/2	266	13 1/16	331	9/16	14
CR, CRN 90	7 13/16	199	10 1/4	261	11	280	13 11/16	348	9/16	14
CR, CRN 120, 150	10 13/16	275	13 9/16	344	14 15/16	380	18 9/16	472	11/16	18

8.3 Montaje de la bomba



Aviso
Las bombas CR, CRI y CRN se entregan con los puertos de succión y descarga cubiertos. Retire las cubiertas antes de conectar las tuberías a la bomba.

8.3.1 Pares de ajuste recomendados para la instalación

Tipo de bomba	Par de ajuste recomendado para el cemento [ft-lbs]	Par de ajuste recomendado para las bridas [ft-lbs]
CR, CRI y CRN 1s/ 1/3/5, y CRT 2/4	30	37-44
CR, CRI y CRN 10/ 15/20, y CRT 8/16	37	44-52
CR, CRN 32/45/64/ 90/120/150	52	52-59

8.4 Tubería de succión

La tubería de succión debe dimensionarse correctamente y ser tan recta y corta como sea posible con objeto de minimizar las pérdidas por fricción (debiendo discurrir, al menos, cuatro diámetros de tubería en línea recta antes de la brida de succión). Debe evitarse el uso de juntas, válvulas o accesorios innecesarios. El uso de válvulas de mariposa en la línea de succión sólo debe tener lugar cuando sea necesario para aislar una bomba como resultado de una condición de succión inundada. Ello ocurre cuando la fuente de agua se encuentra situada por encima de la bomba. Consulte las figs. 5 y 6. Lave las tuberías antes de instalar la bomba para eliminar los residuos desprendidos.

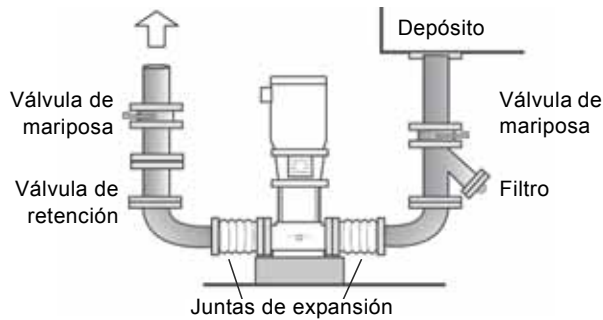


Fig. 5 Succión inundada

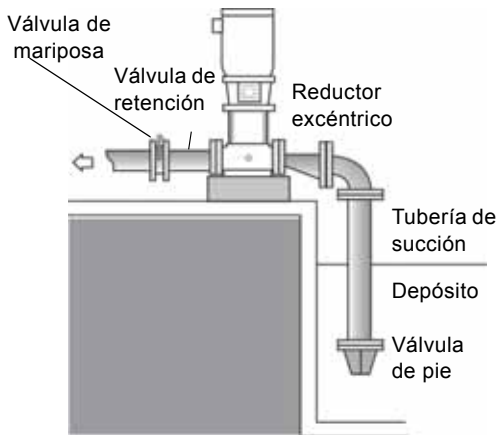


Fig. 6 Elevación por succión*

* La tubería de succión debe contar con una junta que le permita cebarse. Las bombas CRN-SF no se pueden usar para la elevación por succión.

8.4.1 Tamaño de la tubería de succión

Los siguientes tamaños recomendados de la tubería de succión corresponden a los valores mínimos para las diferentes bombas CR.

Compruebe el tamaño de la tubería de succión de la instalación para asegurarse de que se respetan las prácticas recomendadas en materia de plomería y no existen pérdidas por fricción excesivas.

Las altas temperaturas pueden exigir el uso de tuberías de mayor diámetro para reducir la fricción y mejorar la carga NPHSA.

Tipo de bomba	Tamaño mín. de la tubería de succión
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3; CRT 2	1" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40
CR, CRI, CRN 5; CRT 4	1 - 1/4" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40
CR, CRI, CRN 10, 15, 20; CRT 8, 16	2" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40
CR, CRN 32	2 - 1/2" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40
CR, CRN 45	3" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40
CR, CRN64, 90	4" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40
CR, CRN 120, 150	5" Diámetro nominal según norma ANSI, anexo 40

8.5 Tubería de descarga

Se aconseja instalar una válvula de retención y una válvula de corte en la tubería de descarga.

El diámetro de la tubería, las válvulas y las juntas debe ser equivalente, al menos, al de la tubería de descarga, o bien dimensionarse de acuerdo con las prácticas recomendadas en materia de plomería para mitigar las velocidades de flujo excesivas y las pérdidas por fricción en las tuberías.

Precaución *La presión nominal de las tuberías, las válvulas y las juntas debe ser equivalente o superior a la presión máxima del sistema.*

Antes de instalar la bomba, someta la tubería de descarga a una presión de prueba equivalente, al menos, a la presión máxima que es capaz de generar la bomba o aquella que establezcan los códigos o normas locales.

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. Las tuberías deben disfrutar del soporte adecuado, a fin de evitar que ejerzan tensiones térmicas y mecánicas en la bomba.

De acuerdo con las prácticas recomendadas en materia de instalación, limpie bien el sistema y lávelo para eliminar los materiales extraños y los 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. Grunfos recomienda la instalación de manómetros en las bridas o tuberías de succión y descarga para facilitar el monitoreo del desempeño de la bomba y el sistema.



Aviso
Evite el uso de válvulas de cierre rápido en aplicaciones CRN-SF para evitar los problemas derivados del fenómeno de golpe de ariete.

8.6 Bypass

Instale un *bypass* en la tubería de descarga si existe algún riesgo de que la bomba opere con una válvula cerrada en la línea de descarga. Debe mantenerse un flujo constante a través de la bomba a fin de garantizar su correcta refrigeración y lubricación. Consulte los caudales mínimos en la sección [7.3 Presiones mínimas de entrada](#).

Los codos deben situarse a una distancia mínima de 12" de la bifurcación del *bypass* para evitar la erosión.

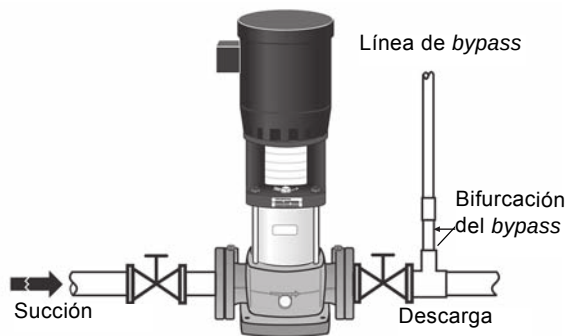


Fig. 7 Instalación recomendada del *bypass*

TM04 3926 3613

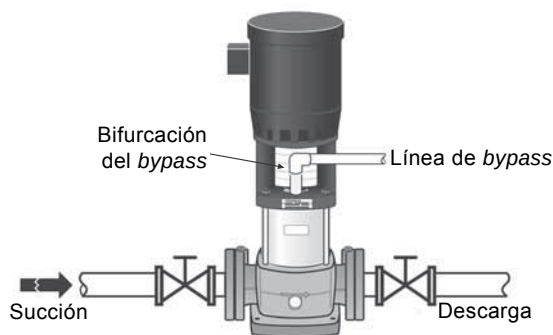


Fig. 8 Instalación opcional del *bypass*

TM04 3909 3613

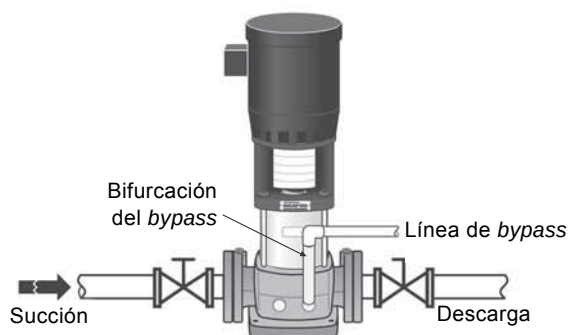
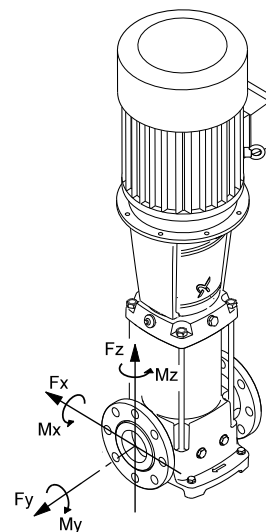


Fig. 9 Instalación opcional del *bypass*, sólo para CR y CRN 32, 45 y 64, y CR 90, 120 y 150

TM04 3924 0409

8.7 Fuerzas y torsiones de las bridas

Si no todas las cargas alcanzan el valor máximo aceptable indicado en las tablas que siguen a la fig. 10, puede que alguna de ellas supere el límite normal. Póngase en contacto con Grundfos si desea obtener más información.



Dirección Y: dirección de la estructura de la cámara

Dirección Z: 90 ° en relación con la entrada/salida

Dirección X: entrada/salida

Fig. 10 Fuerzas y torsiones de las bridas

TM04 0346 1613

Brida	CR, CRI, CRN	Fuerza [F]		
		Dirección Y [lb]	Dirección Z [lb]	Dirección X [lb]
1 1/4"	1s a 5	171	263	175
2"	10, 15 y 20	303	371	337
2 1/2"	32	382	466	422
3"	45	461	562	506
4"	64 y 90	607	753	674
5", 6"	120 y 150	607	753	674

Brida	CR, CRI, CRN	Torsión [M]		
		Dirección Y [ft-lb]	Dirección Z [ft-lb]	Dirección X [ft-lb]
1 1/4"	1s a 5	605	715	900
2"	10, 15 y 20	738	848	1,033
2 1/2"	32	793	904	1,106
3"	45	848	959	1,180
4"	64 y 90	922	1,069	1,291
5", 6"	120 y 150	922	1,069	1,291

8.8 Caudales mínimos de trabajo continuo [gpm]

Tipo de bomba	mín. °F a 176 °F (mín. °C a 80 °C)	a 210 °F (a 99 °C)	a 248 °F (a 120 °C)	a 356 °F (a 180 °C)
CR, CRI, CRN 1s	0.5	0.7	1.2	1.2*
CR, CRI, CRN 1	0.9	1.3	2.3	2.3*
CR, CRI, CRN 3	1.6	2.4	4.0	4.0*
CR, CRI, CRN 5	3.0	4.5	7.5	7.5*
CR, CRI, CRN 10	5.5	8.3	14	14*
CR, CRI, CRN 15	9.5	14	24	24*
CR, CRI, CRN 20	11	17	28	28*
CR, CRN 32	14	21	35	35*
CR, CRN 45	22	33	55	55*
CR, CRN 64	34	51	85	85*
CR, CRN 90	44	66	110	110*
CR, CRN 120	60	90	N/D	N/D
CR, CRN 150	75	115	N/D	N/D
CRT 2	1.3	2.0	3.3	N/D
CRT 4	3.0	4.5	7.5	N/D
CRT 8	4.0	6.0	10	N/D
CRT 16	8.0	12	20	N/D

* La solución Cool-Top® de Grundfos sólo está disponible para los siguientes tipos de bomba:

Tipo de bomba	CR 1s	CR 1	CR 3	CR 5	CR 10	CR 15	CR 20	CR 32	CR 45	CR 64	CR 90
Estándar (CR)								•	•	•	•
Versión I (CRI)	•	•	•	•	•	•	•				
Versión N (CRN)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

8.9 Válvulas de retención

Puede que sea necesario instalar una válvula de retención en el lado de descarga de la bomba para evitar que se supere la presión de entrada de la bomba.

Cuando 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.

Esta situación es especialmente crítica en el caso de las bombas CRN-SF, dadas las muy altas presiones que suelen acumular las aplicaciones de las que forman parte. Como resultado, la mayoría de las instalaciones que incorporan bombas CRN-SF requieren de una válvula de retención en la tubería de descarga.

8.10 Aumento de la temperatura

En ocasiones, puede que sea necesario detener el flujo que atraviesa una bomba durante la operación.

Al detener el flujo, la energía suministrada a la bomba se transfiere al líquido bombeado en forma de calor, dando lugar a un aumento de la temperatura del líquido.

El resultado es un riesgo de sobrecalentamiento y los posibles daños que dicho efecto puede ocasionar en la bomba. Tal riesgo dependerá de la temperatura del líquido bombeado y el tiempo durante el que la bomba permanezca en operación sin flujo. Consulte la siguiente tabla acerca del aumento de la temperatura.

Tipo de bomba	Tiempo que tarda la temperatura en alcanzar 18 °F (10 °C)	
	Segundos	Minutos
CR 1s, 1, 3	210	3.5
CR 5	240	4.0
CR 10	210	3.5
CR 15	150	2.5
CR 20	120	2.0
CR 32, 45, 64, 90, 120, 150	60	1.0

Condiciones/reservas

Los tiempos indicados se encuentran sujetos a las siguientes condiciones/reservas:

- No tiene lugar intercambio de calor con el entorno.
- El líquido bombeado es agua con una capacidad de calor específico de 1.0 Btu/lb. °F (4.18 kJ/kg °C).
- Las piezas de la bomba (cámaras, impulsores y eje) poseen la misma capacidad de calor que el agua.
- No se contemplan el agua de la base ni la altura de la bomba.

Estas reservas deben proporcionar un margen de seguridad suficiente contra aumentos excesivos de la temperatura.

La temperatura máxima no debe superar la temperatura máxima nominal de la bomba.

8.11 Conexión eléctrica

Aviso

La operación segura de esta bomba requiere de su conexión a tierra de acuerdo con lo descrito en el Código Eléctrico Nacional y los códigos y normas locales en vigor. Conecte el conductor de tierra al tornillo de tierra de la caja de conexiones y, a continuación, a un punto de conexión a tierra ACEPTABLE. Todas las conexiones eléctricas deben ser llevadas a cabo por un electricista calificado, de acuerdo con lo descrito en la edición más reciente del Código Eléctrico Nacional y los códigos y normas locales en vigor.



8.12 Motores

Las bombas CR de Grundfos incorporan motores de alto desempeño, bipolares (3600 rpm), abiertos y a prueba de goteo (ODP) o totalmente cerrados y refrigerados por ventilador (TEFC), con bastidor NEMA C y aptos según nuestros exigentes requisitos. Bajo pedido, es posible adquirir también motores con carcasas de otros tipos y para otras tensiones y frecuencias.

Las bombas CRN-SF se entregan con un motor de tipo IEC (métrico) con cojinete de empuje invertido.

Si decide sustituir una bomba y equipar la nueva con un motor que haya operado anteriormente con otra bomba CR, recuerde ajustar correctamente la altura del acoplamiento siguiendo las instrucciones descritas en la sección 12. [Mantenimiento del motor](#).

8.13 Posición de la caja de conexiones

La caja de conexiones del motor puede colocarse en cuatro posiciones, girándola en pasos de 90°.

Para girar la caja de conexiones, desenrosque los cuatro pernos que mantienen el motor unido a la bomba, sin retirar el acoplamiento. Gire el motor para colocarlo en la posición que desee; vuelva a enroscar los cuatro pernos y apriételos.

Consulte la fig. 11.

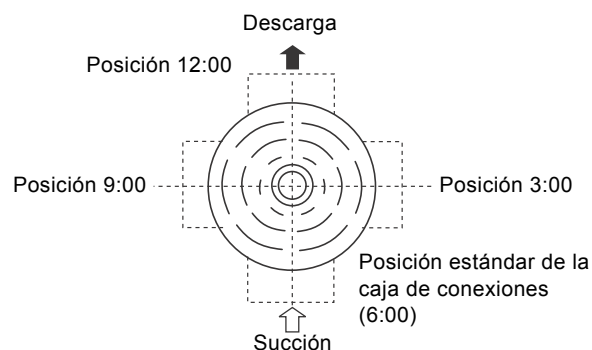


Fig. 11 Posiciones de la caja de conexiones del motor (vista superior)

8.14 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 período de estabilización del motor y el reducido momento de inercia de la bomba y el motor. Si el arranque 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 aconseja equipar cada bomba con un dispositivo de desconexión con fusible si se instalan bombas de reserva.

TM04 3923 0409

8.15 Protección del motor

8.15.1 Motores monofásicos

Todas las bombas CR con motores monofásicos, a excepción de aquellas equipadas con motores de 10 hp, cuentan con motores de inducción de jaula de ardilla multitensión, con protección térmica incorporada.

8.15.2 Motores trifásicos

Las bombas CR con motores trifásicos deben equiparse con un interruptor diferencial de protección de motor del tipo y tamaño adecuados para garantizar la protección del motor contra fallas por baja tensión, error de fase, descompensación de corriente y corriente de sobrecarga.

Use un interruptor diferencial del tamaño adecuado, con rearme manual y disparo extrarrápido con compensación de la temperatura ambiente en las tres fases. La protección contra sobrecarga debe establecerse y ajustarse a la corriente nominal de plena carga del motor. La protección contra sobrecarga no debe ajustarse bajo ninguna circunstancia a un valor superior al de la corriente de plena carga indicado en la placa de datos del motor. Ello daría lugar a una invalidación de la garantía.

Ajuste la protección contra sobrecarga de los autotransformadores y los arrancadores de resistencia de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Los motores MLE trifásicos (bombas CRE) sólo requieren fusibles a modo de interruptor diferencial. No requieren, por tanto, un interruptor diferencial de protección de motor. Compruebe si existe descompensación de fase (use para ello la hoja de cálculo incluida en la sección 18. *Hoja de cálculo para motores trifásicos*).

Precaución El nivel de descompensación de fase aceptable es del 5 %.

8.15.3 CRN-SF

Las bombas CRN-SF suelen operar en serie, con una bomba de alimentación. Dado que la presión máxima de entrada aceptable para las bombas CRN-SF aumenta de 73 psi (con la bomba detenida y durante el arranque) a 365 psi (durante la operación), debe emplearse un dispositivo de control para poner en marcha la bomba CRN-SF un segundo antes de que arranque la bomba de alimentación. De igual forma, la bomba CRN-SF debe detenerse un segundo después de que se detenga la bomba de alimentación. Consulte la cronología de arranque de la bomba CRN-SF a continuación.

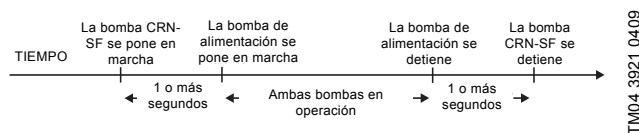


Fig. 12 Arranque de la bomba CRN-SF

9. Puesta en servicio

9.1 Cebado

Para cebar la bomba en un sistema cerrado o un sistema abierto en el que la fuente de agua se encuentre por encima de la bomba, cierre las válvulas de corte de la bomba y abra el tapón de cebado, situado en el cabezal de la bomba. Consulte las figs. 13, 14 y 15.

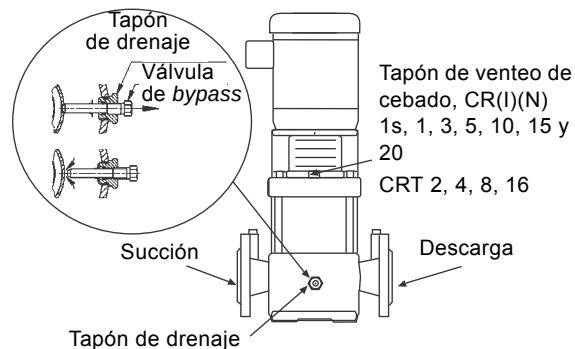


Fig. 13 Posición de los tapones y la válvula de bypass

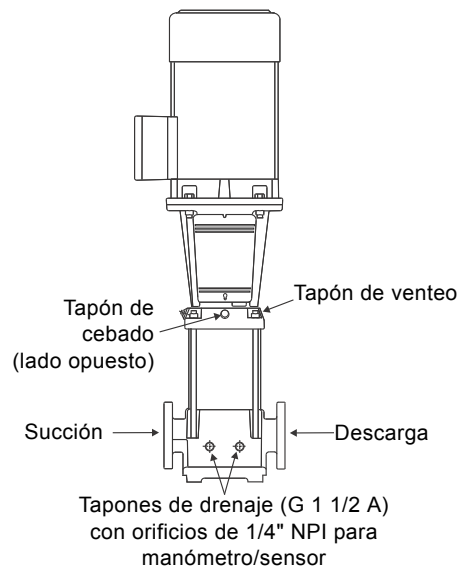


Fig. 14 Posición de los tapones, CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150

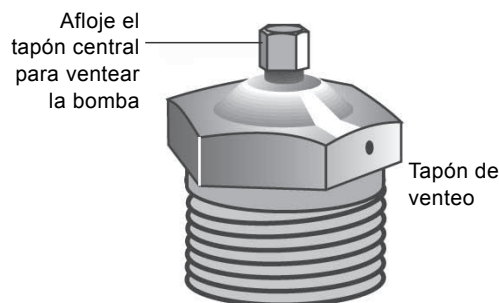


Fig. 15 Tapón de venteo

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

1. Cierre la válvula de corte del lado de descarga y retire el tapón de cebado.
2. Introduzca agua a través del orificio de cebado hasta que la tubería de succión y la bomba se encuentren completamente llenas de líquido. Si la tubería de succión no avanza con pendiente descendente desde la bomba, será necesario ventear el aire durante el cebado.
3. Vuelva a colocar el tapón de cebado y apriételo bien.

9.2 Arranque

1. Abra progresivamente la válvula de corte de la línea de succión hasta que fluya agua sin aire a través del puerto de cebado.
2. Cierre el tapón y apriételo bien.
3. Abra completamente las válvulas de corte.

Para bombas con Cool-Top®, consulte la sección [16. Arranque de una bomba con refrigeración por aire superior \(Cool-Top®\)](#).

Siga los pasos descritos a continuación:

1. Desconecte el suministro eléctrico.
2. Compruebe que la bomba se encuentre llena y haya sido cebada.
3. Retire la protección del acoplamiento y gire el eje de la bomba con la mano para asegurarse de que puede girar libremente.
4. Compruebe que las conexiones eléctricas se hayan realizado de acuerdo con el esquema de conexiones del motor.
5. Conecte el suministro eléctrico y observe el sentido de rotación. Observada desde arriba, la bomba debe girar en sentido contrario a las agujas del reloj (en el sentido de las agujas del reloj en el caso de las bombas CRN-SF).
6. Si desea invertir el sentido de rotación, desconecte primero el suministro eléctrico.
7. En motores trifásicos, intercambie dos de las fases del suministro eléctrico.
Para motores monofásicos, consulte el esquema de conexiones de la placa de datos. Cambie el cableado según sea necesario.
8. Conecte de nuevo el suministro eléctrico y compruebe el sentido de rotación. Una vez verificado el sentido de rotación, desconecte de nuevo el suministro eléctrico. No intente volver a instalar la protección del acoplamiento con el motor en marcha. Instale de nuevo la protección del acoplamiento si el sentido de rotación es correcto. Una vez instalada la protección, será posible volver a conectar el suministro eléctrico.

Para bombas CR, CRI y CRN 1s a 5, se aconseja abrir la válvula de bypass durante el arranque. Consulte la fig. 13. La válvula de bypass conecta los lados de succión y descarga de la bomba, facilitando así el procedimiento de llenado. Cierre la válvula de bypass una vez estabilizada la operación.

Nota

Los motores no deben operar sin carga o sin acoplar a la bomba en ningún momento; ello podría dar lugar a daños en los cojinetes del motor. No ponga en marcha la bomba antes de cebarla o ventearla. Consulte la fig. 15. No permita que la bomba opere en vacío.

Precaución

10. Operación

10.1 Parámetros de operación

Las bombas centrífugas multietapa CR instaladas de acuerdo con estas instrucciones y dimensionadas para alcanzar su nivel óptimo de desempeño 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 [12. Mantenimiento del motor](#).

La bomba no debe mantenerse en marcha bajo ningún concepto durante periodos prolongados de tiempo sin que ningún flujo la atraviese. Ello podría dar lugar a daños en el motor y la bomba como resultado del sobrecalentamiento. Debe instalarse una válvula de descarga del tamaño adecuado a fin de permitir la circulación de líquido suficiente a través de la bomba y proporcionar la adecuada refrigeración y lubricación a los cojinetes y juntas de la misma.

10.2 Ciclos de bombeo

Es necesario comprobar los ciclos de bombeo a fin de garantizar que la bomba no se ponga en marcha con una frecuencia horaria superior a la indicada a continuación:

Motores ML de Grundfos:

- 200 veces por hora en modelos de 1/3 a 5 hp;
- 100 veces por hora en modelos de 7 1/2 a 15 hp;
- 40 veces por hora en modelos de 20 a 30 hp.

Motores Baldor:

- 20 veces por hora en modelos de 1/3 a 5 hp;
- 15 veces por hora en modelos de 7 1/2 a 15 hp;
- 10 veces por hora en modelos de 20 a 100 hp.

Si los ciclos de bombeo tienen lugar con demasiada frecuencia, el motor podría averiarse de forma prematura como resultado de su sobrecalentamiento. Si es necesario, ajuste el controlador para reducir la frecuencia de los arranques y paradas.

10.3 Instalaciones de alimentación de calderas

Si la bomba se emplea para alimentar una caldera, asegúrese de que sea capaz de suministrar agua suficiente en los rangos completos de evaporación y presión. Si se usan válvulas de control modulante, deberá instalarse un *bypass* alrededor de la bomba para garantizar su correcta lubricación. Consulte la sección [7.3 Presiones mínimas de entrada](#).

10.4 Protección contra heladas

Si la bomba se instala en una zona sujeta a riesgo de heladas, tanto la bomba como el sistema deberán drenarse antes de los periodos en los que puedan darse las temperaturas asociadas a este tipo de fenómenos. Para drenar la bomba, cierre las válvulas de corte y retire los tapones de cebado y drenaje de la base de la bomba. No vuelva a instalar los tapones hasta que la bomba deba operar de nuevo. Sustituya siempre el tapón de drenaje por el original o por un repuesto idéntico. No lo sustituya por un tapón estándar. Se generará recirculación interna, reduciendo la presión y el flujo de salida.

11. Mantenimiento de la bomba

Dependiendo de las condiciones y el tiempo de operación, lleve a cabo las siguientes pruebas a intervalos periódicos:

- Compruebe que la bomba cumpla el nivel de desempeño requerido y funcione suave y silenciosamente.
- Compruebe que la bomba no presente fugas, particularmente en el cierre mecánico.
- Compruebe que el motor no sufra sobrecalentamiento.
- Extraiga y limpie todos los cedazos o filtros del sistema.
- Compruebe que la función de disparo de la protección contra sobrecarga del motor funcione.
- Compruebe que todos los controles operen correctamente.
- Si la bomba no ha operado durante un período inusualmente largo de tiempo, deberá efectuarse su mantenimiento de acuerdo con lo descrito en estas instrucciones. Por otra parte, si la bomba no se drena, deberá girarse el eje manualmente o hacerse operar la bomba durante un período breve de tiempo a intervalos mensuales.
- En aplicaciones muy exigentes, es posible prolongar la vida útil de la bomba llevando a cabo una de las siguientes acciones:
 - Drenar la bomba después de cada uso.
 - Lavar la bomba con agua u otro líquido compatible con los materiales de la bomba y el líquido de proceso.
 - Desmontar la bomba y enjuagarla bien, o lavar los componentes en contacto con el líquido bombeado con agua u otro líquido compatible con los materiales de la bomba y el líquido de proceso.

Si la bomba no opera o se aprecia una pérdida de desempeño, consulte la sección [17. Diagnóstico de problemas específicos](#).

12. Mantenimiento del motor

Aviso



Antes de comenzar a trabajar con el motor, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y no pueda volver a conectarse accidentalmente. Las descargas eléctricas pueden provocar lesiones graves e incluso mortales. Las operaciones de instalación, operación y mantenimiento de este equipo deben ser llevadas a cabo únicamente por personal calificado.

12.1 Inspección del motor

Inspeccione el motor, aproximadamente, cada 500 horas de operación o cada tres meses (lo que suceda primero). Mantenga el motor limpio y las aberturas de ventilación despejadas.

Siga los pasos descritos a continuación durante la inspección:

1. Compruebe que el motor esté limpio. Compruebe que no exista suciedad, aceite, grasa, agua, etc. en el interior o el exterior del motor. La acumulación de residuos de aceite, papel, pasta, fibras textiles, etc., podría causar la obstrucción de las aberturas de ventilación del motor. Si el motor no se encuentra bien ventilado podría producirse sobrecalentamiento, lo cual aceleraría la aparición de averías en el motor.
2. Use un ohmímetro para comprobar periódicamente que el aislamiento del bobinado se encuentre en buen estado. Anote las lecturas del ohmímetro e investigue inmediatamente cualquier caída notable en la resistencia del aislamiento.
3. Compruebe todas las conexiones eléctricas y asegúrese de que estén bien apretadas.

12.3 Lubricante recomendado

Tipo de trabajo	Temperatura ambiente (máx.)	Entorno	Tipos de grasa homologados
Estándar	104 °F (40 °C)	Limpio, con bajo nivel de corrosión	Los motores ML disfrutan de engrase permanente o contienen el tipo de grasa indicado en la placa de datos. Los motores Baldor se engrasan con grasa Polyrex EM (Exxon Mobile).
Severo	122 °F (50 °C)	Suciedad moderada, con corrosión	
Extremo	> 122 °F (50 °C) o aislamiento de clase H	Suciedad severa, con polvo abrasivo y corrosión	

12.4 Tabla de lubricación (para motores con juntas Zerk)

Los motores nuevos que han permanecido almacenados durante un año o más deben volver a engrasarse de acuerdo con la siguiente tabla:

Tamaño de bastidor NEMA (IEC)	Intervalos de servicio [horas]			Cantidad de grasa [oz (g)]	Volumen de grasa [in ³ (cucharadas)]
	Trabajo estándar	Trabajo severo	Trabajo extremo		
Hasta 210 (132), incluido	5500	2750	550	0.30 (8.4)	0.6 (2)
Más de 210 y hasta 280 (180), incluido	3600	1800	360	0.61 (17.4)	1.2 (3.9)
Más de 280 y hasta 360 (225), incluido	2200	1100	220	0.81 (23.1)	1.5 (5.2)
Más de 360 (225)	2200	1100	220	2.12 (60.0)	4.1 (13.4)

12.2 Lubricación del motor

Los motores eléctricos se entregan prelubricados de fábrica y no requieren lubricación adicional al arrancarlos por primera vez. Los motores sin juntas Zerk externas tienen cojinetes sellados que no se pueden volver a lubricar. Los motores con juntas Zerk sólo deben lubricarse empleando grasas homologadas.

No engrase los cojinetes en exceso. El engrase excesivo puede dar lugar a un sobrecalentamiento del cojinete y este, a su vez, a una falla del cojinete o el motor. No mezcle grasas con base de aceite con grasas de silicio en los cojinetes del motor.

La grasa de los cojinetes pierde su capacidad de lubricación con el tiempo. La capacidad de lubricación de la grasa depende, principalmente, del tipo de grasa, el tamaño de los cojinetes, la velocidad a la que operan los cojinetes y la severidad de las condiciones de operación.

Pueden obtenerse buenos resultados si se tienen en cuenta las siguientes recomendaciones en el programa de mantenimiento. Cabe destacar, además, que las bombas multietapa, aquellas que operan en la parte izquierda de la curva de desempeño y otras pertenecientes a ciertas gamas pueden sufrir mayores cargas de empuje. Las bombas con grandes cargas de empuje deben engrasarse de acuerdo con la siguiente tabla de intervalos de servicio.



Aviso

DEBE retirarse el tapón de salida de grasa antes de agregar grasa nueva.

12.5 Procedimiento de lubricación

Asegúrese de que la grasa esté limpia para evitar dañar los cojinetes del motor. Si el entorno presenta un nivel de suciedad extremadamente alto, solicite información a Grundfos, el fabricante del motor o un centro de servicio autorizado.

Precaución

No mezcle grasas de tipos distintos.

1. Limpie todas las juntas Zerk. Si el motor no posee juntas Zerk, los cojinetes estarán 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. Si el motor se encuentra detenido, agregue la cantidad recomendada de grasa. Si es preciso lubricar el motor mientras este se encuentra en operación, agregue un poco más de grasa.
3. Agregue la grasa LENTAMENTE durante un minuto, hasta que la grasa nueva comience a fluir por el orificio del eje de la brida o el tapón de salida de grasa. No agregue nunca más de 1,5 veces la cantidad de grasa indicada en la tabla de lubricación.

Si la grasa nueva no fluye a través del orificio del eje o la salida de grasa, puede que el paso de grasa se encuentre obstruido. Póngase en contacto con un centro de servicio de Grundfos o un taller de reparación de motores autorizado.

Nota

4. Si el motor está equipado con un tapón de salida de grasa, permita que opere durante 20 minutos antes de volver a instalar el tapón.

13. Sustitución del motor

Los motores que incorporan las bombas CR han sido elegidos específicamente por cumplir nuestros exigentes requisitos. Los motores de repuesto deben poseer el mismo tamaño de bastidor, estar equipados con cojinetes de calidad similar o superior y contar con el mismo factor de servicio. Si no se respetan estas recomendaciones, el motor podría averiarse prematuramente.

Precaución

Si el motor resulta dañado como resultado de la falla de un cojinete, una quemadura o una falla eléctrica, siga las instrucciones descritas a continuación para desmontarlo y montar el motor de repuesto.

Aviso



Antes de comenzar a trabajar con el motor, asegúrese de que el suministro eléctrico se encuentre desconectado. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente.

13.1 Desmontaje

Siga las instrucciones descritas a continuación:

1. Desconecte los cables de suministro eléctrico del motor. Desmonte la protección del acoplamiento.

Nota

Para bombas CR 1s, 1, 3, 5, 10, 15 y 20: No afloje los tres tornillos de cabeza hueca hexagonal del cierre mecánico.

2. Use una llave hexagonal métrica adecuada para aflojar los cuatro tornillos del acoplamiento. Desmonte completamente las mitades del acoplamiento. En las bombas CR 1s a 20, el pasador del eje puede permanecer en el eje de la bomba. El eje de las bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150 no cuenta con pasador.
3. Use una llave del tamaño correcto para aflojar y retirar los cuatro pernos de montaje que mantienen unidos el motor y la bomba.
4. Levante el motor verticalmente hasta que el eje se separe del soporte del motor.

13.2 Montaje

Siga las instrucciones descritas a continuación:

1. Extraiga la llave del eje del motor, si está instalada, y deséchela.
2. Limpie bien las superficies del motor y las bridas de montaje de la bomba. El motor y el eje deben quedar limpios de aceite, grasa y demás contaminantes en los puntos de contacto del acoplamiento. Coloque el motor encima de la bomba.
3. Gire la caja de conexiones para colocarla en la posición que desee girando el motor.
4. Inserte los cuatro pernos de montaje y apriételos uniformemente en orden diagonal:
 - para pernos de 3/8" (1/2 - 2 hp), ajuste = 17 ft-lb;
 - para pernos de 1/2" (3 - 40 hp), ajuste = 30 ft-lb;
 - para pernos de 5/8" (50 - 100 hp), ajuste = 59 ft-lb;
 - siga las instrucciones que correspondan al modelo de bomba en cuestión en las secciones [13.2.2 Bombas CR 1s, 1, 3 y 5](#) a [13.2.5 Bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150](#).

13.2.1 Pares de ajuste

Pares de ajuste para bombas CR, CRI y CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15 y 20, y CRT 2, 4, 8 y 16

Tamaño de los tornillos del acoplamiento	Par de ajuste mínimo
M6	10 ft-lb
M8	23 ft-lb
M10	46 ft-lb

13.2.2 Bombas CR 1s, 1, 3 y 5

1. Inserte el pasador del eje en el orificio del eje.
2. Monte las mitades del acoplamiento sobre el eje y el pasador del eje.
3. Enrosque los tornillos del acoplamiento sin llegar a apretarlos. Compruebe que las holguras a ambos lados del acoplamiento sean iguales y que el chavetero del eje del motor se encuentre centrado en la mitad del acoplamiento, como muestra la fig. 16.
4. Apriete los tornillos hasta alcanzar el par de ajuste correcto. Consulte la sección 13.2.1 Pares de ajuste.

13.2.3 Bombas CR 10, 15 y 20

1. Inserte el pasador del eje en el orificio del eje.
2. Inserte el separador de plástico del cierre mecánico bajo el collar del cierre mecánico.
3. Monte las mitades del acoplamiento sobre el eje y el pasador del eje.
4. Enrosque los tornillos del acoplamiento sin llegar a apretarlos. Compruebe que las holguras a ambos lados del acoplamiento sean iguales y que el chavetero del eje del motor se encuentre centrado en la mitad del acoplamiento, como muestra la fig. 16.
5. Apriete los tornillos hasta alcanzar el par de ajuste correcto. Consulte la sección 13.2.1 Pares de ajuste.
6. Retire el separador de plástico del cierre mecánico y cuélguelo en el interior de la protección del acoplamiento.

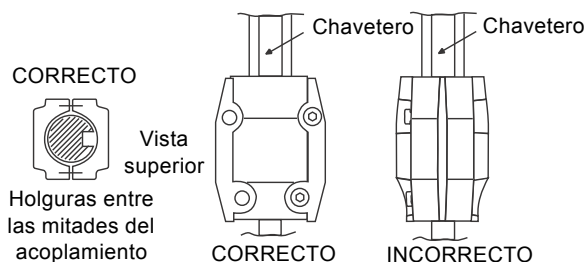


Fig. 16 Ajuste del acoplamiento para todas las bombas CR, CRI, CRN y CRT

13.2.4 Bombas CRT 2, 4, 8 y 16

1. Monte las mitades del acoplamiento. Asegúrese de que el pasador del eje se encuentre situado en el eje de la bomba.
2. Enrosque de nuevo los tornillos en las mitades del acoplamiento; no los apriete.
3. Use un destornillador grande para levantar el eje de la bomba introduciendo la punta bajo el acoplamiento y elevando con cuidado el acoplamiento tanto como sea posible. Consulte la fig. 17.

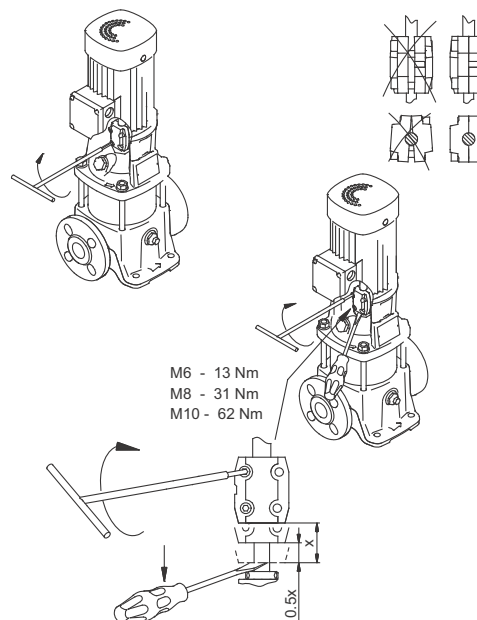


Fig. 17 Ajuste del acoplamiento para bombas CRT 2, 4, 8 y 16

Nota El eje sólo se puede elevar unas 0.20 in (5 mm).

4. Baje ahora el acoplamiento la mitad de la distancia que lo elevó en el paso anterior y apriete con la mano los tornillos del acoplamiento, asegurándose de que las holguras del mismo son iguales por ambos lados. Una vez apretados los tornillos lo suficiente como para que el acoplamiento se mantenga fijo, apriételos en orden cruzado.
 - Preste atención a la distancia bajo el acoplamiento.
 - Eleve el acoplamiento tanto como pueda.
 - Bájelo la mitad de la distancia que lo haya elevado.
 - Apriete los tornillos (consulte los pares de ajuste).

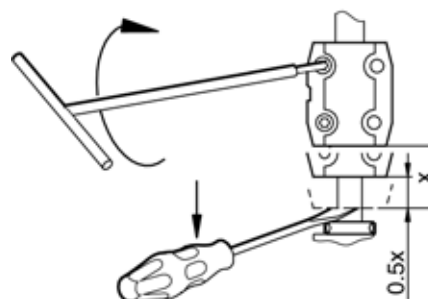
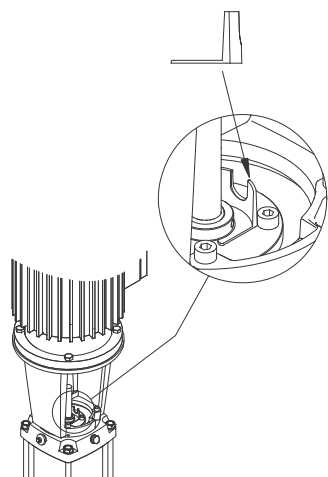


Fig. 18 Ajuste de las holguras del acoplamiento para bombas CRT 2, 4, 8 y 16

13.2.5 Bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150

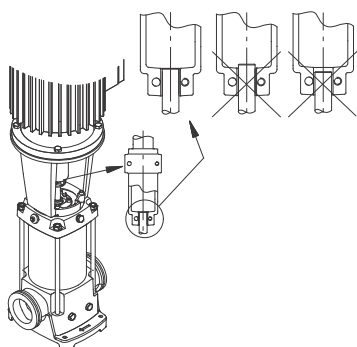
1. Asegúrese de que el eje de la bomba haya descendido completamente. Apriete los tornillos de ajuste del cierre mecánico.
2. Coloque la horquilla de ajuste de plástico bajo el collar del cierre de cartucho. Consulte la fig. 19.



TM04 3913 0409

Fig. 19 Ajuste del acoplamiento para bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150

3. Instale el acoplamiento en el eje, de modo que la parte superior del eje de la bomba quede alineada con la parte inferior de la cámara del acoplamiento. Consulte la fig. 20.



TM04 3914 0409

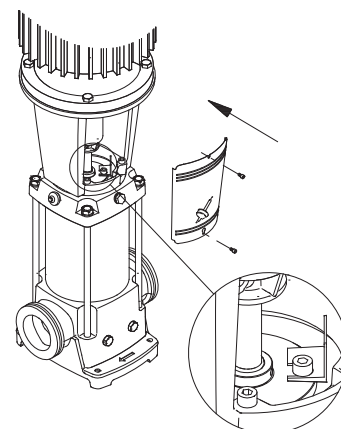
Fig. 20 Ajuste del acoplamiento para bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150

Para evitar dañar las mitades del acoplamiento, asegúrese de que el chavetero del eje del motor quede centrado en la mitad del acoplamiento, como muestra la fig. 16.

Precaución

4. Lubrique los tornillos del acoplamiento empleando un compuesto lubricante antiagarrotamiento. Apriete con la mano los tornillos del acoplamiento, asegurándose de que las holguras del acoplamiento son iguales por ambos lados y que el chavetero del eje del motor quede centrado en la mitad del acoplamiento, como muestra la fig. 16. Una vez apretados los tornillos lo suficiente como para que el acoplamiento se mantenga fijo, apriételos en orden cruzado.

5. Apriete los tornillos del acoplamiento aplicando un par de ajuste de 62 ft-lbs (74 ft-lbs en el caso de los motores de 75 y 100 hp). Retire la horquilla de ajuste de debajo del collar del cierre de cartucho y vuelva a colocarla en el compartimento. Consulte la fig. 21.



TM04 3915 3613

Fig. 21 Ajuste del compartimento de la horquilla para bombas CR y CRN 32, 45, 64, 90, 120 y 150

6. Compruebe si las holguras entre las mitades del acoplamiento son iguales. Afloje los tornillos o vuelva a ajustar las mitades si es necesario.
7. Asegúrese de que sea posible girar el eje de la bomba con la mano. Si no es posible girar el eje o el eje se traba, desmonte la bomba y compruebe la alineación.
8. Cee la bomba.
9. Consulte el esquema de conexiones en la etiqueta del motor para cablearlo correctamente de acuerdo con la tensión de alimentación. Una vez confirmada la operación, vuelva a conectar los cables de suministro eléctrico al motor.
10. Compruebe el sentido de rotación poniendo en marcha el motor brevemente. El sentido de rotación debe ser de izquierda a derecha (en el sentido de las agujas del reloj) al observar directamente el acoplamiento.
11. Desconecte el suministro eléctrico y monte la protección del acoplamiento. Una vez montada la protección del acoplamiento, conecte de nuevo el suministro eléctrico.

14. Listas de piezas

Grundfos pone a su disposición listas de piezas detalladas para los diferentes modelos de las bombas CR. Normalmente, una lista de piezas contiene lo siguiente:

- un esquema de las piezas de la bomba que se recomienda tener a mano para llevar a cabo futuras operaciones de mantenimiento;
- una lista de los kits de servicio preempacados que contienen los componentes de la bomba más expuestos al deterioro con el tiempo; y
- una estructura de cámara completa, necesaria para sustituir el conjunto giratorio de todos los modelos.

Las listas de piezas pueden obtenerse a través del almacén de documentación de Grundfos y forman parte de los manuales de servicio detallados de las bombas CR de Grundfos.



Fig. 22 Kits de estructura de cámara preempacados



Fig. 23 Kits de bridas preempacados

14.1 Piezas de repuesto

Grundfos pone a su disposición una extensa lista de piezas de repuesto para bombas CR. La lista de precios de piezas de repuesto/kits de servicio para todos los productos Grundfos (referencia L-SK-SL-002), contiene una lista actualizada de estas piezas.

15. Pruebas eléctricas preliminares

Aviso

Extreme la precaución durante el trabajo con circuitos eléctricos para evitar posibles descargas eléctricas. Se recomienda usar guantes y calzado de caucho y conectar a tierra las cajas de conexiones y los motores antes de llevar a cabo cualquier tarea. Por su propia seguridad, desconecte la bomba del suministro eléctrico antes de manipularla.



15.1 Tensión de alimentación

15.1.1 Cómo medir la tensión de alimentación

Use un voltímetro (ajustado a la escala adecuada) para medir la tensión en la caja de conexiones de la bomba o el arrancador. En unidades monofásicas, mida entre los cables de alimentación L1 y L2 (o L1 y N en el caso de las unidades de 115 V). En unidades trifásicas, mida entre:

- los cables de alimentación L1 y L2;
- los cables de alimentación L2 y L3;
- los cables de alimentación L3 y L1.

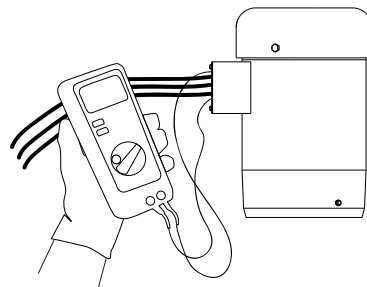


Fig. 24 Medida de la tensión de alimentación

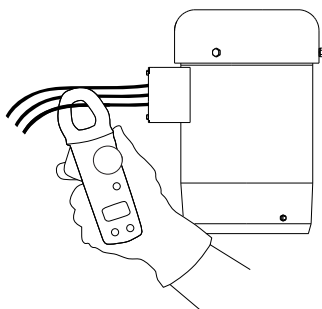
15.1.2 Significado de la medida de la tensión de alimentación

Si el motor se encuentra sometido a una carga, la tensión debe ser equivalente a la que se indica en la placa de datos, con una tolerancia del + 10 %/- 10 %. Una variación mayor de la tensión podría causar daños en los bobinados. Las grandes variaciones de la tensión delatan una deficiencia del suministro eléctrico; la bomba no debe operar hasta que se corrijan tales variaciones. Si la tensión es constantemente alta o baja, el motor deberá ajustarse a la tensión de alimentación correcta.

15.2 Corriente

15.2.1 Cómo medir la corriente

Use un amperímetro (ajustado a la escala correcta) para medir la corriente que atraviesa cada uno de los cables de alimentación en la caja de conexiones o el arrancador. Consulte la placa de datos del motor si desea obtener información acerca del consumo de corriente. La corriente debe medirse con la bomba operando a una presión de descarga constante.



TM04 3908 2609

Fig. 25 Medida de la corriente

15.2.2 Significado de la medida de la corriente

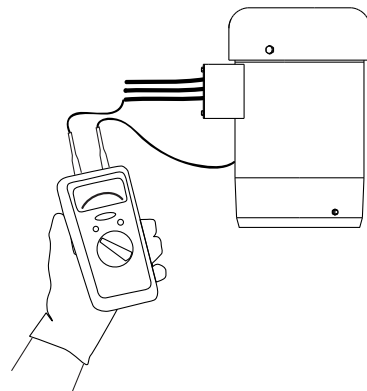
Si el consumo de corriente es superior al amperaje del factor de servicio (SFA), o si la descompensación de corriente es superior al 5 % entre cada fase en unidades trifásicas, compruebe las siguientes fallas:

Falla	Solución
Contactos del interruptor diferencial de protección del motor quemados.	Sustituya los contactos.
Terminales del interruptor diferencial de protección del motor o la caja de conexiones sueltos, o cable posiblemente defectuoso.	Apriete los terminales o sustituya el cable.
Tensión de alimentación demasiado alta o demasiado baja.	Restablezca la tensión de alimentación correcta.
Los bobinados del motor sufren un cortocircuito o están conectados a tierra (compruebe las resistencias de los bobinados y el aislamiento).	Elimine la causa del cortocircuito o la conexión a tierra.
La bomba está dañada, dando lugar a una sobrecarga del motor.	Sustituya las piezas defectuosas de la bomba.

15.3 Resistencia del aislamiento

15.3.1 Cómo medir la resistencia del aislamiento

Desconecte la alimentación y los cables de suministro eléctrico en la caja de conexiones de la bomba. Use un ohmímetro o un megóhmetro ajustado a $R \times 100 K$ y calibrado. Mida y anote la resistencia entre cada uno de los terminales y tierra.



TM04 3907 2609

Fig. 26 Medida de la resistencia del aislamiento

15.3.2 Significado de la medida de la resistencia del aislamiento

Todos los motores poseen la misma resistencia de aislamiento, independientemente de su potencia, tensión, fase y ciclo de trabajo. La resistencia de un motor nuevo debe ser superior a 1,000,000 ohmios. Si no es así, será preciso reparar o sustituir el motor.

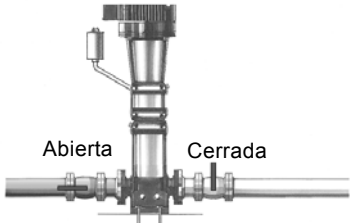
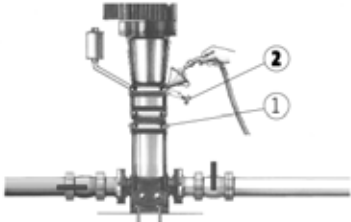
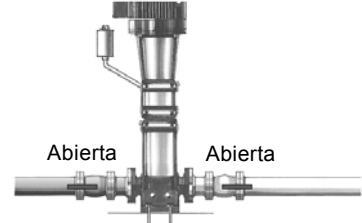
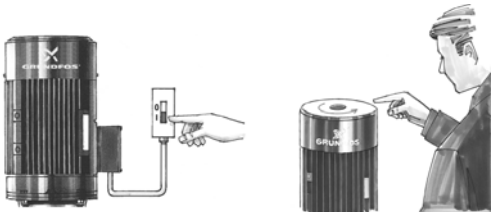
16. Arranque de una bomba con refrigeración por aire superior (Cool-Top®)

Precaución No ponga en marcha 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 una tubería de drenaje al orificio de ventilación de 1/2" a fin de conducir el agua caliente/vapor hasta un lugar seguro.

Paso		Acción
1	 Abierta Cerrada	Las bombas con refrigeración por aire superior sólo deben arrancarse con líquido frío. Cierre la válvula de corte del lado de descarga y abra la válvula de corte del lado de succión de la bomba.
2	 2 1	Retire el tapón de cebado de la cámara refrigerada por aire (pos. 2) y llene lentamente la cámara de líquido. Una vez llena de líquido la cámara, coloque de nuevo el tapón de cebado y apriételo bien.
3	 Abierta Abierta	Abra la válvula de corte del lado de descarga de la bomba. Puede que sea necesario cerrar parcialmente la válvula al poner en marcha la bomba si no existe contrapresión (esto es, si la caldera no acumula presión).
4		Ponga en marcha 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 dos cualesquiera de los cables de alimentación. Después de transcurridos entre 3 y 5 minutos, el orificio de venteo debe haberse llenado de líquido. Nota Durante el arranque de una bomba fría con líquido caliente, es normal que escapen algunas gotas de líquido desde la camisa.

17. Diagnóstico de problemas específicos



Aviso

Antes de quitar la cubierta de la caja de conexiones y retirar/desmontar la bomba, asegúrese de desconectar el suministro eléctrico y de que no se pueda volver a conectar accidentalmente.

Problema	Posible causa	Solución
1. La bomba no opera.	a) El motor no recibe alimentación.	Compruebe la tensión en la caja de conexiones del motor. Si el motor no recibe tensión, compruebe si se ha disparado o restablecido algún circuito en el panel del arrancador.
	b) Los fusibles se han fundido o el interruptor diferencial se ha disparado.	Desconecte el suministro eléctrico y retire los fusibles. Compruebe la continuidad empleando un ohmímetro. Sustituya los fusibles fundidos o restablezca el interruptor diferencial. Si los fusibles nuevos se funden o el interruptor diferencial se dispara, compruebe la instalación eléctrica, el motor y los cables.
	c) La protección contra sobrecarga del arrancador del motor se ha quemado o disparado.	Compruebe la tensión en línea o en el lado de carga del arrancador. Sustituya o restablezca la protección contra sobrecarga del arrancador. Inspeccione el arrancador para comprobar si sufre daños de otro tipo. Si la protección contra sobrecarga vuelve a dispararse, compruebe la tensión de alimentación y la bobina de retención del arrancador.
	d) El arrancador no se activa.	Active el circuito de control y compruebe si la bobina de retención presenta tensión. Si la bobina de retención no presenta tensión, compruebe los fusibles del circuito de control. Si la bobina de retención presenta tensión, compruebe si sufre un cortocircuito. Sustituya la bobina defectuosa.
	e) Los dispositivos de control sufren un defecto.	Compruebe que todos los interruptores de seguridad y presión operen correctamente. Inspeccione los contactos de los dispositivos de control. Sustituya las piezas o dispositivos de control deteriorados o defectuosos.
	f) El motor sufre un defecto.	Desconecte el suministro eléctrico y los cables. Mida las resistencias entre los cables empleando un ohmímetro (ajustado a R x 1). Mida los valores entre los cables y tierra empleando un ohmímetro (ajustado a R x 100 K). Anote los valores medidos. Si alguno de los bobinados presenta un circuito abierto o está conectado a tierra, desmonte el motor y repárelo o sustitúyalo.
	g) Un condensador sufre un defecto (sólo para motores monofásicos).	Desconecte el suministro eléctrico y descargue el condensador. Compruébelo empleando un ohmímetro (ajustado a R x 100 K). Al conectar el ohmímetro al condensador, la aguja debe saltar hacia 0 ohmios y retroceder lentamente hasta infinito (h). Sustituya el condensador si sufre un defecto.
	h) La bomba está obstruida o trabada.	Desconecte el suministro eléctrico y gire el eje de la bomba con la mano. Si el eje no gira con facilidad, compruebe el acoplamiento y ajústelo si es necesario. Si la rotación continúa sin tener lugar con libertad, retire la bomba e inspecciónela. Desmonte la bomba y repárela.

Problema	Posible causa	Solución
2. La bomba opera, pero con un nivel de desempeño reducido o no entrega agua.	a) El sentido de rotación no es correcto.	Compruebe que los cables estén bien conectados. Corrija las conexiones.
	b) La bomba no se ha cebado o contiene aire.	Detenga la bomba, cierre las válvulas de corte y retire el tapón de cebado. Compruebe el nivel de líquido. Rellene la bomba, coloque de nuevo el tapón y ponga en marcha la bomba. Las líneas de succión de gran longitud deben llenarse antes de poner en marcha la bomba.
	c) Existen filtros o válvulas de retención o pie obstruidos.	Desmonte el filtro, cedazo o válvula de retención e inspeccione el componente. Límpielo o sustitúyalo. Ceba de nuevo la bomba.
	d) La altura de succión es demasiado elevada.	Instale un manómetro compuesto en el lado de succión de la bomba. Ponga en marcha la bomba y compare la lectura con los datos de desempeño. Reduzca la altura de succión situando la bomba a menor altura, aumentando el tamaño de la línea de succión o retirando los dispositivos que introduzcan altas pérdidas por fricción.
	e) Las tuberías de succión y/o descarga presentan fugas (la bomba gira en sentido inverso al detenerla).	Hay aire en la tubería de succión. La tubería de succión, las válvulas y las juntas deben ser estancas. Repare las fugas y apriete de nuevo todas las juntas.
	f) La bomba se ha deteriorado.	Instale un manómetro, ponga en marcha la bomba y cierre progresivamente la válvula de descarga; lea la presión al alcanzar el punto de cierre. Convierta la presión medida (en psi) en altura (en ft): (presión medida en psi x 2.31 ft/psi = ____ ft). Consulte la curva de la bomba en cuestión para la altura de cierre del modelo de la bomba. Si la altura se asemeja al valor de la curva, es probable que la bomba no sufra ningún problema. Si no es así, retire la bomba e inspecciónela.
	g) El impulsor de la bomba o el álabe guía están trabados.	Desmonte la bomba e inspeccione las cavidades de paso. Retire los materiales extraños que encuentre durante la inspección.
	h) Se ha instalado un tapón de drenaje incorrecto.	Si el tapón de drenaje se sustituye por un tapón estándar, el agua recirculará internamente. Sustituya el tapón por otro adecuado.
	i) El ajuste del acoplamiento no es correcto.	Compruebe/ajuste el acoplamiento. Consulte la página 18.

Problema	Posible causa	Solución
3. La bomba se pone en marcha con demasiada frecuencia.	a) El interruptor de presión no está bien ajustado o sufre un defecto.	Compruebe que el interruptor de presión esté bien ajustado y que opere correctamente. Compruebe la tensión entre contactos cerrados. Ajuste de nuevo el interruptor o sustitúyalo si sufre algún defecto.
	b) El control de nivel no está bien ajustado o sufre un defecto.	Compruebe que el control de nivel esté bien ajustado y que opere correctamente. Ajuste de nuevo el control de nivel (consulte los datos proporcionados por el fabricante). Sustitúyalo si sufre un defecto.
	c) La carga de aire no es suficiente, o el tanque o las tuberías presentan fugas.	Bombee aire en el tanque o en la cámara del diafragma. Compruebe si el diafragma presenta fugas. Compruebe si el tanque o las tuberías presentan fugas usando una solución de agua y jabón. Compruebe el volumen aire/agua. Lleve a cabo las reparaciones necesarias.
	d) El tanque es demasiado pequeño.	Compruebe el tamaño del tanque y el volumen de aire que contiene. El volumen del tanque debe ser de, aproximadamente, 10 galones por cada gpm que sea capaz de desarrollar la bomba. El volumen de aire normal es de 2/3 del volumen total del tanque a la presión de conexión de la bomba. Sustituya el tanque por otro del tamaño correcto.
	e) La bomba es demasiado grande.	Instale manómetros en los puertos de succión y descarga de la bomba o cerca de ellos. Ponga en marcha la bomba y permita que opere en condiciones normales; anote las lecturas de los manómetros. Convierta en ft el valor en psi (presión medida en psi x 2.31 ft/psi = ____ ft). Consulte la curva de la bomba en cuestión y asegúrese de que la altura total sea suficiente como para limitar la capacidad de entrega de la bomba dentro de su rango de flujo de diseño. Aumente el flujo de descarga de la bomba si es necesario.

Problema	Posible causa	Solución
4. Los fusibles se funden, o los interruptores diferenciales o relés de sobrecarga se disparan.	a) El tanque es demasiado pequeño.	Compruebe la tensión en el panel del arrancador y el motor. Si la tensión varía en más de un $\pm 10\%$, póngase en contacto con la compañía responsable del suministro eléctrico. Compruebe el tamaño de los cables.
	b) El nivel de la protección contra sobrecarga del motor es demasiado bajo.	Detenga la bomba, póngala en marcha de nuevo y mida el amperaje. Aumente el nivel de la protección contra sobrecarga o ajuste el nivel de disparo a la corriente máxima (plena carga) indicada en la placa de datos del motor.
	c) La corriente trifásica está descompensada.	Compruebe el consumo de corriente en cada cable del motor. Debe coincidir con una tolerancia del $\pm 5\%$. Si no es así, compruebe el motor y el cableado. Puede que el problema desaparezca al cambiar de lugar todos los cables.
	d) El motor sufre un cortocircuito o está conectado a tierra.	Desconecte el suministro eléctrico y los cables. Mida la resistencia entre los cables empleando un ohmímetro (ajustado a $R \times 1$). Mida los valores entre los cables y tierra empleando un ohmímetro (ajustado a $R \times 100\text{ K}$) o un megóhmetro. Anote los valores. Si alguno de los bobinados presenta un circuito abierto o está conectado a tierra, desmonte el motor y repárelo o sustitúyalo.
	e) Los cables o las conexiones sufren un defecto.	Compruebe que los cables se encuentren en buen estado y que las conexiones se hayan establecido correctamente. Fije las conexiones sueltas. Sustituya los cables dañados.
	f) La bomba está obstruida o trabada.	Desconecte el suministro eléctrico y gire el eje de la bomba con la mano. Si el eje no gira con facilidad, compruebe el acoplamiento y ajústelo si es necesario. Si la rotación continúa sin tener lugar con libertad, retire la bomba e inspecciónela. Desmonte la bomba y repárela.
	g) Un condensador sufre un defecto (sólo para motores monofásicos).	Desconecte el suministro eléctrico y descargue el condensador. Compruébelo empleando un ohmímetro (ajustado a $R \times 100\text{ K}$). Al conectar el ohmímetro al condensador, la aguja debe saltar hacia 0 ohmios y retroceder lentamente hasta infinito (∞). Sustituya el condensador si presenta un defecto.
	h) Los dispositivos de protección contra sobrecarga se han ajustado a una temperatura superior a la del motor.	Use un termómetro para comprobar la temperatura ambiente cerca de los dispositivos de protección contra sobrecarga y el motor. Anote los valores. Si la temperatura ambiente del motor es inferior a la de los dispositivos de protección contra sobrecarga y, especialmente, si la temperatura de los dispositivos de protección contra sobrecarga es superior a 104°F (40°C), sustituya los dispositivos de protección estándar por dispositivos de protección con compensación de las condiciones ambientales.

18. Hoja de cálculo para motores trifásicos

A continuación encontrará una hoja de cálculo que le permitirá calcular la descompensación de corriente en una conexión trifásica. Use los cálculos siguientes como guía.

Nota

La descompensación de corriente no debe ser superior al 5 % con la carga del factor de servicio, o superior al 10 % con la carga de entrada nominal. Si la descompensación no se puede corregir cambiando los cables de lugar, deberá localizarse y corregirse la fuente de la descompensación. Si, en las tres conexiones posibles, la fase que más se aleja de la media está asociada siempre al mismo cable de alimentación, la mayoría de la descompensación tendrá su origen en el suministro eléctrico. Sin embargo, si la lectura más alejada de la media está asociada siempre al mismo cable del motor, la principal fuente de la descompensación se hallará en el "lado del motor" del arrancador. En este caso, la causa podría ser un cable dañado, una unión de cable mal efectuada, una conexión deficiente o un bobinado del motor defectuoso.

Explicación y ejemplos	
Este es un ejemplo de lecturas de corriente obtenidas con la bomba cargada al máximo en cada fase de una conexión de tres cables. Los cálculos deben realizarse para las tres conexiones. Para empezar, sume las tres lecturas obtenidas con las conexiones 1, 2 y 3.	Conexión 1 T1 = 51 A T2 = 46 A T3 = 53 A TOTAL = 150 A
	Conexión 1 50 A 3 $\overline{)150 \text{ A}}$
	Conexión 1 50 A — 46 A 4 A
	Conexión 1 0,08 u 8 % 50 $\overline{)4.00 \text{ A}}$
Divida el total entre tres para obtener la media.	
Calcule la máxima diferencia de corriente en comparación con la media.	
Divida la diferencia entre la media para obtener el porcentaje de descompensación. En este caso, la descompensación de corriente para la Conexión 1 es del 8 %.	

Hoja de cálculo en blanco		
Conexión 1 L ₁ a T ₁ = ___ A L ₂ a T ₂ = ___ A L ₃ a T ₃ = ___ A TOTAL = ___ A	Conexión 2 L ₁ a T ₃ = ___ A L ₂ a T ₁ = ___ A L ₃ a T ₂ = ___ A TOTAL = ___ A	Conexión 3 L ₁ a T ₂ = ___ A L ₂ a T ₃ = ___ A L ₃ a T ₁ = ___ A TOTAL = ___ A
Conexión 1 ___ A 3 $\overline{) \text{ ___ A}}$	Conexión 2 ___ A 3 $\overline{) \text{ ___ A}}$	Conexión 3 ___ A 3 $\overline{) \text{ ___ A}}$
Conexión 1 ___ A ___ A ___ A	Conexión 2 ___ A ___ A ___ A	Conexión 3 ___ A ___ A ___ A
Conexión 1 ___ o ___ % ___ $\overline{) \text{ ___ A}}$	Conexión 2 ___ o ___ % ___ $\overline{) \text{ ___ A}}$	Conexión 3 ___ o ___ % ___ $\overline{) \text{ ___ A}}$

19. Eliminación

La eliminación de este producto o partes de él debe realizarse de forma respetuosa con el medio ambiente:

1. Utilice el servicio local, público o privado, de recogida de residuos.
2. Si esto no es posible, contacte con la compañía o servicio técnico Grundfos más cercano.

Nos reservamos el derecho a modificaciones sin previo aviso.

Traduction de la version anglaise originale.

SOMMAIRE

	Page		
1. Garantie limitée	60	15.3 Résistance d'isolement	80
2. Symboles utilisés dans cette notice	60	16. Démarrage de la pompe avec haut à refroidissement à air (Cool-Top®)	81
3. Introduction	60	17. Diagnostic des problèmes spécifiques	82
4. Inspection de l'expédition	61	18. Feuille de calcul pour moteurs triphasés	86
4.1 Instructions de levage	61	19. Mise au rebut	87
4.2 Vérifier que vous avez reçu la bonne pompe	61		
4.3 Contrôle de l'état de la pompe	61		
4.4 Exigences électriques	61		
5. Identification	62		
5.1 Données de la plaque signalétique	62		
5.2 Désignations	62		
6. Applications	65		
7. Conditions de fonctionnement	65		
7.1 Température ambiante et altitude	65		
7.2 Températures du liquide	65		
7.3 Pressions d'entrée minimales	65		
7.4 Pressions d'entrée maximales	66		
7.5 Pressions de fonctionnement maximales	67		
8. Installation	68		
8.1 Lieu d'installation de la pompe	68		
8.2 Fondation	68		
8.3 Montage de la pompe	69		
8.4 Tuyauterie d'aspiration	69		
8.5 Tuyauterie de refoulement	69		
8.6 Dispositif de dérivation	70		
8.7 Couples et forces sur la bride	70		
8.8 Débits de régime continu min. [gpm]	71		
8.9 Soupapes de contrôle	72		
8.10 Augmentation de la température	72		
8.11 Connexion électrique	72		
8.12 Moteurs	72		
8.13 Position de la boîte à bornes	72		
8.14 Câblage extérieur	72		
8.15 Protection moteur	73		
9. Mise en service	73		
9.1 Amorçage	73		
9.2 Démarrage	74		
10. Fonctionnement	74		
10.1 Paramètres de fonctionnement	74		
10.2 Cycle de la pompe	74		
10.3 Installations d'alimentation des chaudières	74		
10.4 Protection contre le gel	74		
11. Maintenance de la pompe	74		
12. Maintenance du moteur	75		
12.1 Inspection du moteur	75		
12.2 Lubrification du moteur	75		
12.3 Lubrifiant recommandé	75		
12.4 Tableau de lubrification (pour les moteurs avec embouts de graissage)	75		
12.5 Procédure de lubrification	76		
13. Remplacement du moteur	76		
13.1 Démontage	76		
13.2 Montage	76		
14. Liste des pièces	79		
14.1 Pièces détachées	79		
15. Tests électriques préliminaires	79		
15.1 Tension d'alimentation	79		
15.2 Courant	80		

**Avertissement**

Avant de commencer l'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.

**Avertissement**

Installations électriques : Toutes les installations électriques doivent être effectuées par un électricien qualifié conformément à la version la plus récente des réglementations et des codes nationaux, provinciaux et locaux.

**Avertissement**

Risque de chocs électriques : Un moteur ou un câblage défectueux peut causer un choc électrique pouvant être mortel au contact direct de l'eau ou d'un conducteur en présence d'eau. Pour cette raison, il est nécessaire de sécuriser l'installation et le fonctionnement par une mise à la terre correcte de la pompe à la borne de terre de l'alimentation électrique. Pour toutes les installations, la plomberie de surface en métal doit être branchée à l'alimentation électrique en tant que masse, comme décrit dans l'article 250-80 du Code national de l'électricité.

1. Garantie limitée

Les produits fabriqués par GRUNDFOS PUMPS CORPORATION (Grundfos) sont garantis, uniquement pour l'utilisateur initial, exempts de défauts de matériaux et de fabrication pour une période de 24 mois à compter de la date d'installation, mais au plus 30 mois à compter de la date de fabrication. Dans le cadre de cette garantie, la responsabilité de Grundfos se limite à la réparation ou au remplacement, à la convenance de Grundfos, sans frais, FOB par l'usine Grundfos ou un atelier de maintenance autorisé, de tout produit de fabrication Grundfos. Grundfos n'assume aucune responsabilité quant aux frais de dépose, d'installation, de transport ou pour toute autre charge pouvant survenir en relation avec une réclamation au titre de la garantie. Les produits vendus mais non fabriqués par Grundfos sont couverts par la garantie fournie par le fabricant desdits produits et non par la garantie de Grundfos. Grundfos n'est responsable ni des dommages ni de l'usure des produits causés par des conditions d'exploitation anormales, un accident, un abus, une mauvaise utilisation, une altération ou une réparation non autorisée, ou encore par une installation du produit non conforme aux notices d'installation et de fonctionnement imprimées de Grundfos.

Pour se prévaloir du service dans la cadre de la garantie, il faut renvoyer le produit défectueux au distributeur ou au revendeur de produits Grundfos chez qui il a été acheté, accompagné de la preuve d'achat, de la date d'installation, de la date du dysfonctionnement ainsi que des données concernant l'installation. Sauf disposition contraire, le distributeur ou le revendeur contactera Grundfos ou un atelier de maintenance autorisé pour obtenir des instructions. Tout produit défectueux renvoyé à Grundfos ou à un atelier de maintenance doit être expédié port payé ; la documentation relative à la déclaration de demande de garantie et à une autorisation de retour de matériel éventuelle doit être jointe, si elle est demandée.

GRUNDFOS N'ASSUME AUCUNE RESPONSABILITÉ EN CAS DE DOMMAGES INDIRECTS OU CONSÉCUTIFS, DE PERTES OU DE DÉPENSES RÉSULTANT DE L'INSTALLATION, DE L'UTILISATION OU DE TOUTE AUTRE CAUSE. IL N'EXISTE AUCUNE GARANTIE, EXPLICITE NI IMPLICITE, Y COMPRIS LA QUALITÉ MARCHANDE OU L'ADÉQUATION POUR UN USAGE PARTICULIER, EN DEHORS DES GARANTIES DÉCRITES OU MENTIONNÉES CI-DESSUS.

Certaines juridictions n'autorisent 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 se peut donc que les limitations ou les exclusions mentionnées ci-dessus ne soient pas applicables dans votre cas. Cette garantie vous donne des droits légaux spécifiques. Il se peut que vous ayez également d'autres droits qui varient d'une juridiction à l'autre.

2. Symboles utilisés dans cette notice



Avertissement

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



Avertissement

Le non respect de ces consignes peut provoquer un choc électrique pouvant entraîner de graves brûlures ou même la mort.

Précautions

Si ces consignes ne sont pas respectées, cela peut entraîner un dysfonctionnement ou des dégâts sur le matériel.

Nota

Ces consignes rendent le travail plus facile et assurent un fonctionnement fiable.

3. Introduction

La gamme CR est basée sur la pompe centrifuge multicellulaire en ligne mise au point pour la première fois par Grundfos. La CR est disponible dans quatre matériaux de base et en plus d'un million de configurations. La CR est conçue pour le pompage d'eau et de liquides assimilés à l'eau dans l'industrie, les usines pétrochimiques, les usines de traitement de l'eau, les bâtiments commerciaux et de nombreuses autres applications. Au nombre des caractéristiques exceptionnelles de la CR, on peut citer :

- un rendement supérieur
- la fiabilité
- une maintenance aisée
- une taille compacte et un faible encombrement
- un fonctionnement silencieux.

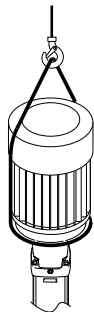
4. Inspection de l'expédition

Examiner soigneusement les composants afin de s'assurer que la pompe n'a subi aucun dommage pendant le transport. S'assurer que la pompe ne tombe PAS à terre et qu'elle soit manipulée avec soin.

4.1 Instructions de levage

Précautions *Ne pas utiliser les anneaux de levage du moteur pour soulever l'ensemble pompe et moteur.*

Soulever l'ensemble de pompe avec des sangles de levage qui passent à travers la lanterne. S'assurer que la charge n'est pas appliquée à l'arbre de la pompe.



TM04 0339 0608

Fig. 1 Levage correct d'une pompe CR

4.2 Vérifier que vous avez reçu la bonne pompe

Vérifier la plaque signalétique de la pompe pour s'assurer qu'il s'agit bien de la pompe commandée.

- **CR** : Pompe centrifuge ; toutes les pièces en contact avec le liquide pompé sont en fonte standard et en acier inoxydable AISI 304.
- **CRI** : Pompe centrifuge ; toutes les pièces en contact avec le liquide pompé sont en acier inoxydable AISI 304.
- **CRN** : Pompe centrifuge ; toutes les pièces en contact avec le liquide pompé sont en acier inoxydable AISI 316.
- **CRT** : Pompe centrifuge ; toutes les pièces en contact avec le liquide pompé sont en titane.
- **CRE** : Pompe centrifuge avec moteur Grundfos MLE comportant un entraînement à fréquence variable.

4.3 Contrôle de l'état de la pompe

L'emballage dans lequel la pompe est livrée est spécialement conçu pour éviter des dommages à votre pompe pendant le transport. À titre de précaution, la pompe doit rester dans son emballage jusqu'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 sans moteur, suivre les procédures de réglage au parag. 13. Remplacement du moteur.

Nota

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

Si le côté pompe acquis est sans moteur, la garniture mécanique a été réglée en usine. En fixant le moteur, ne pas desserrer les trois vis de réglage sur la garniture mécanique.

Pompe sans moteur (CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, et 150 uniquement) :

Si le côté pompe acquis est sans moteur, la garniture mécanique doit être installée. La garniture mécanique est protégée par son propre emballage, dans la caisse d'emballage de la pompe. Un dispositif de protection de l'arbre et des paliers est utilisé pendant le transport. Retirer le dispositif de protection pour le transport avant l'installation de la garniture mécanique. Lire les instructions d'installation de la garniture mécanique qui sont incluses dans l'emballage de la pompe.

4.4 Exigences électriques

Avertissement



Installations électriques : Toutes les installations électriques doivent être effectuées par un électricien qualifié conformément aux réglementations et aux codes nationaux, provinciaux et locaux en vigueur.

Avertissement



Risque de chocs électriques : Un moteur ou un câblage défectueux peut causer un choc électrique pouvant être mortel si l'on touche directement le moteur ou si le courant est conduit par de l'eau stagnante. Pour cette raison, il est nécessaire de sécuriser l'installation et le fonctionnement par une mise à la terre correcte de la pompe à la borne de terre de l'alimentation électrique.

Pour toutes les installations, la plomberie de surface en métal doit être branchée à la borne de terre de l'alimentation électrique, comme décrit dans l'article 250-80 du Code national de l'électricité.

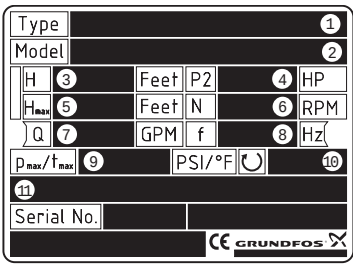
Vérifier l'alimentation électrique pour s'assurer que la tension, les phases et la fréquence correspondent à ce qui est prévu pour la pompe. La tension de fonctionnement adéquate et d'autres informations sur l'installation électrique sont indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Ces moteurs sont conçus pour fonctionner à - 10 % / + 10 % de la tension nominale de la plaque signalétique. Pour les moteurs à double tension, le moteur doit être branché en interne pour fonctionner sur la tension la plus proche du taux de 10%, c'est-à-dire qu'un moteur de 208 V doit être câblé selon le schéma de branchement de 208 V. Le schéma de branchement se trouve soit sur une plaque fixée sur le moteur, soit sur une étiquette à l'intérieur du couvercle de la boîte à bornes.

Précautions

Si les variations de tension sont plus importantes que - 10 % / + 10 %, ne pas faire fonctionner la pompe.

5. Identification

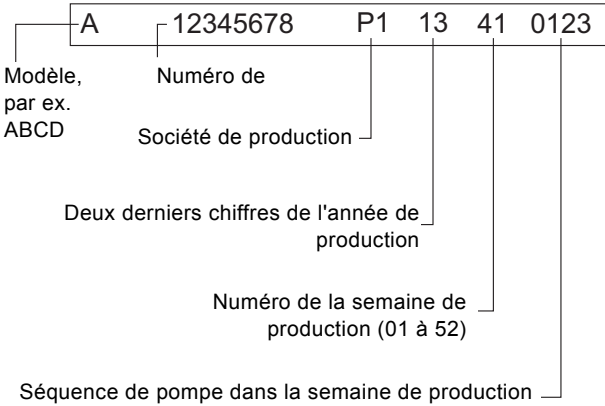
5.1 Données de la plaque signalétique



- 1. Désignation du type
- 2. Modèle, numéro de matériel, numéro de production
- 3. Hauteur en pieds, au débit nominal
- 4. Puissance nominale du moteur, CV
- 5. Hauteur au débit zéro
- 6. T/min. nominal
- 7. Débit nominal
- 8. Fréquence nominale
- 9. Pression max. et température max. du liquide
- 10. Sens de rotation
- 11. Pays de production

TM04 3895 2609

Fig. 1 Exemple de plaque signalétique CR, CRI, CRN, CRT
Spécification de la gamme de modèles dans les plaques signalétiques :



TM04 3904 3913

Fig. 2 Clé pour la gamme de modèles dans les plaques signalétiques

5.2 Désignations

5.2.1 CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, et 20

Exemple	CR 3- 10 A FG A E HQQE
Gamme : CR, CRI, CRN	
Débit nominal en [m³/h] (x 5 gpm)	
Nombre de roues	
Code du modèle de pompe	
Code branchement tuyauterie	
Code matériaux	
Code pièces caoutchouc	
Code garniture mécanique	

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

Exemple	CR 32- 2- 1 A G A E KUBE
Gamme de pompe : CR, CRN	
Débit nominal en [m³/h] (x 5 gpm)	
Nombre de roues	
Nombre de roues à diamètre réduit	
Code du modèle de pompe	
Code branchement tuyauterie	
Code matériaux	
Code pièces caoutchouc	
Code garniture mécanique	

5.2.3 CRT 2, 4, 8, et 16

Exemple	CRT 16- 30 /2 A G A AUUE
Gamme de pompe : CRT	
Débit nominal en [m³/h] (x 5 gpm)	
Nombre de chambres x 10	
Code pour roues (utilisé uniquement si la pompe a moins de roues que de chambres)	
Code du modèle de pompe	
Code branchement tuyauterie	
Code matériaux	
Code pour garniture mécanique et pièces en caoutchouc	

5.2.4 Codes

Exemple		A	-G	-A	-E	-H	QQ	E
Modèle de pompe								
A	Modèle de base ¹⁾							
B	Moteur surdimensionné							
E	Certificat/homologation							
F	Pompe CR pour températures élevées (montage avec refroidissement)							
H	Modèle horizontal							
HS	Pompe haute pression avec moteur MLE haute vitesse							
I	Pression nominale différente							
J	Pompe avec une vitesse maximale différente							
K	Pompe avec faible NPSH							
M	Entraînement magnétique							
N	Avec capteur							
P	Moteur sous-dimensionné							
R	Modèle horizontal avec lanterne-palier							
SF	Pompe haute pression							
T	Moteur surdimensionné (deux brides surdimensionnées)							
U	Version NEMA ¹⁾							
X	Modèle spécial ²⁾							
Raccord tuyauterie								
A	Bride ovale, filetage Rp							
B	Bride ovale, filetage NPT							
CA	Collier Flexi (CRI(E), CRN(E) 1, 3, 5, 10, 15, 20)							
CX	Raccord Tri-clamp (CRI(E), CRN(E) 1, 3, 5, 10, 15, 20)							
F	Bride DIN							
G	Bride ANSI							
J	Bride JIS							
N	Orifices au diamètre modifié							
P	Accouplement PJE							
X	Modèle spécial							
Matériaux								
A	Modèle de base							
D	Carbone graphite rempli PTFE (paliers)							
G	Pièces en contact avec liquide, AISI 316							
GI	Toutes les pièces en acier inoxydable, pièces en contact avec le liquide, AISI 316							
I	Pièces en contact avec liquide, AISI 304							
II	Toutes les pièces en acier inoxydable, pièces en contact avec le liquide, AISI 304							
K	Bronze (paliers)							
S	Paliers SiC + collerettes PTFE							
X	Modèle spécial							
Code pièces caoutchouc								
E	EPDM							
F	FXM							
K	FFKM							
V	FKM							

Exemple		A	-G	-A	-E	-H	QQ	E
Garniture mécanique								
A	Joint torique avec entraînement fixe							
B	Joint à soufflet en caoutchouc							
E	Joint cartouche avec joint torique							
H	Joint cartouche équilibré avec joint torique							
K	Joint cartouche à 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 cimenté, encastré (hybride)							
Q	Carbure de silicium							
U	Carbure de tungstène cimenté							
X	Autres types de céramique							
E	EPDM							
F	FXM							
K	FFKM							
V	FKM							

- ¹⁾ En août 2003, le code de pompe version NEMA a été abandonné pour tous les numéros de matériaux créés par les usines Grundfos en Amérique du Nord. Le code de pompe version NEMA reste en vigueur pour les numéros de matériaux existants. Les pompes version NEMA fabriquées en Amérique du Nord après ce changement auront soit un A ou un U, comme le code du modèle de la pompe, en fonction de la date à laquelle le numéro de matériau a été créé.
- ²⁾ Si une pompe comprend plus de deux modèles de pompe, le code du modèle de pompe est X. X indique aussi des modèles de pompe spéciaux, non mentionnés ci-dessus.

6. Applications

Comparer les données sur la plaque signalétique de la pompe et sa courbe de rendement avec l'application dans laquelle vous prévoyez de l'installer. S'assurer que l'application s'inscrit dans les limites suivantes.

Type	Application/liquide
CR	Eau chaude et froide, alimentation chaudière, retour de condensat, glycols et liquides solaires thermiques.
CRI/CRN	Eau désionisée, déminéralisée et eau distillée. Eau saumâtre et autres liquides inappropriés en raison du contact avec le fer ou des alliages de cuivre. (Consulter le fabricant pour la compatibilité de liquides spécifiques).
CRN-SF	Lavage à grande eau à haute pression, osmose inverse ou autres applications à haute pression.
CRT	Eau salée, liquides à base de chlorure et liquides approuvés pour le titane.

7. Conditions de fonctionnement

7.1 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 doté d'une puissance nominale supérieure (P2).

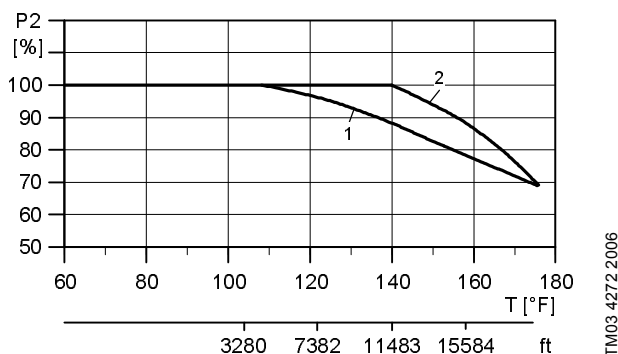


Fig. 3 Relation entre la puissance moteur (P2) et la température ambiante/l'altitude

Légende

Pos.	Description
1	Moteurs NEMA à rendement standard
2	Moteurs NEMA à rendement supérieur

Exemple : La figure 3 indique que P2 doit être réduit à 88 % si une pompe avec un moteur ML NEMA à rendement supérieur est installée à 15,584 pieds au-dessus du niveau de la mer. À une température ambiante de 167 °F, le P2 d'un moteur à rendement standard doit être réduit à 74 % de la puissance nominale.

En cas de dépassement de la température et de l'altitude maximales, les facteurs de réduction doivent être multipliés.

Exemple : $0,89 \times 0,89 = 0,79$.

7.2 Températures du liquide

Pompe	Température du liquide
CR, CRI, CRN 1s, 3, 5, 10, 15, et 20	-4 - +248 °F (-20 - +120 °C)
CR, CRN 32, 45, 64, et 90*	-22 - +248 °F (-30 - +120 °C)
CR, CRN 120 et 150* (jusqu'à 60 CV)	-22 - +248 °F (-30 - +120 °C)
CR, CRN 120 et 150 (75 et 100 CV)	32-248 °F (0-120 °C)
CRT 2, 4, 8, 16	-4 - +248 °F (-20 - +120 °C)
CRN-SF	-4 - +221 °F (-15 - +105 °C)
Pompes avec Cool-Top™	jusqu'à 356 °F (180 °C)

Tous les moteurs sont conçus pour un régime continu dans des conditions d'air ambiant à 104 °F (40 °C). Pour des températures d'air ambiant supérieures, consulter Grundfos.

* Pour des températures supérieures à 200 °F, nous recommandons des garnitures mécaniques xUBE. Les pompes dotées de garnitures mécaniques hybrides KUHE peuvent fonctionner uniquement jusqu'à 200 °F (90 °C). Les pompes dotées de garnitures mécaniques xUUE peuvent fonctionner jusqu'à -40 °F (-40 °C). ("x" désigne le type de garniture).

7.3 Pressions d'entrée minimales

All CR, CRI, CRN	NPSHR + 2 pieds
CRN-SF	29 psi (2 bar)

7.4 Pressions d'entrée maximales

Type de pompe	Chambres		Max. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRI, CRN 1s	2-27	2-36	145 (10)
CR, CRI, CRN 1	2-25	2-36	145 (10)
	27		217 (15)
CR, CRI, CRN 3	2-17	2-29	145 (10)
	19-25	31-36	217 (15)
CR, CRI, CRN 5	2-9	3-16	145 (10)
	10-24	18-36	217 (15)
CR, CRI, CRN 10	1-5	1-6	116 (8)
	6-17	7-22	145 (10)
CR, CRI, CRN 15	1-2	1-3	116 (8)
	3-12	4-17	145 (10)
CR, CRI, CRN 20	1	1-3	116 (8)
	2-10	4-17	145 (10)
CR, CRN 32	1-1 - 2	1-1 - 4	58 (4)
	3-2 - 6	5-2 - 10	145 (10)
	7-2 - 11-2	11-14	217 (15)
CR, CRN 45	1-1 - 1	1-1 - 2	58 (4)
	2-2 - 3	3-2 - 5	145 (10)
	4-2 - 8-1	6-2 - 13-2	217 (15)
CR, CRN 64	1-1	1-1 - 2-2	58 (4)
	1 - 2-1	2-1 - 4-2	145 (10)
	2 - 5-2	4-1 - 8-1	217 (15)
CR, CRN 90		1-1 - 1	58 (4)
	1-1 - 1	2-2 - 3-2	145 (10)
	2-2 - 4-1	3-6	217 (15)
CR, CRN 120	1-1 - 1	1 - 2-1	145 (10)
	2-2 - 3	2 - 5-1	217 (15)
	4-1 - 5-1	6-1 - 7	290 (20)
CR, CRN 150	1-1	1-1 - 1	145 (10)
	1-2	2-1 - 4-1	217 (15)
	3-2 - 4-2	5-2 - 6	290 (20)
CRT 2	2-6	2-11	145 (10)
	7-18	13-26	217 (15)
CRT 4	1-7	1-12	145 (10)
	8-16	14-22	217 (15)
CRT 8	1-16	1-20	145 (10)
CRT 16	2-10	2-16	145 (10)
CRN-SF	tous	tous	72 (5)*
			362 (25)**

* Lorsque la pompe est arrêtée ou pendant le démarrage.

** Pendant le fonctionnement.

7.5 Pressions de fonctionnement maximales

250 °F (194 °F pour CRN-SF)

Type de pompe/ branchement	Chambres		Max. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRI, CRN 1s			
Bride ovale	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 1			
Bride ovale	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 3			
Bride ovale	1-17	1-23	232 (16)
FGJ, PJE	1-27	1-36	362 (25)
CR, CRI, CRN 5			
Bride ovale	1-16	1-22	232 (16)
FGJ, PJE	1-24	1-36	362 (25)
CR, CRI 10			
Bride ovale CR	1-6		145 (10)
Bride ovale, CRI	1-10	1-16	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	1-10	1-16	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	12-17	17-22	362 (25)
CRN 10			
Tous	1-17	1-22	362 (25)
CR, CRI 15			
Bride ovale	1-5	1-7	145 (10)
FGJ, GJ, PJE	1-8	1-10	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	9-12	12-17	362 (25)
CRN 15			
Tous	1-12	1-17	362 (25)
CR, CRI 20			
Bride ovale	1-5	1-7	145 (10)
FGJ, GJ, PJE	1-7	1-10	232 (16)
FGJ, GJ, PJE	8-10	12-17	362 (25)
CRN 20			
Tous	1-10	1-17	362 (25)
CR, CRN 32			
	1-1 - 5	1-1 - 7	232 (16)
	6-2 - 11-2	8-2 - 14	435 (30)
CR, CRN 45			
	1-1 - 4-2	1-1 - 5	232 (16)
	4-2 - 8-1	6-2 - 13-2	435 (30)
CR, CRN 64			
	1-1 - 3	1-1 - 5	232 (16)
	4-2 - 5-2	6-2 - 8-1	435 (30)
CR, CRN 90			
	1-1 - 3	1-1 - 4	232 (16)
	4-2 - 4-1	5-2 - 6	435 (30)

Type de pompe/ branchement	Chambres		Max. [psi (bar)]
	60 Hz	50 Hz	
CR, CRN 120			
	1-1 - 3		232 (16)
	4-2 - 5-2	1-1 - 5-2	435 (30)
CR, CRN 150			
	1-1 - 3		232 (16)
	4-1 - 4-2	1-1 - 4-2	435 (30)
CRT 2	2-18	2-26	305 (21)
CRT 4	1-16	1-22	305 (21)
CRT 8	1-8	1-12	232 (16)
	10-16	14-20	362 (25)
CRT 16	1-8	1-8	232 (16)
	10-12	10-16	362 (25)

Consulter Grundfos en cas d'autres conditions de fonctionnement.

8. Installation



Avertissement

Ne pas mettre la pompe sous tension avant qu'elle soit correctement installée.

8.1 Lieu d'installation de la pompe

Installer la pompe dans un emplacement sec, bien ventilé, à l'abri du gel et non sujet à des variations extrêmes de température.

S'assurer que la pompe est montée au moins à 6 pouces (150 mm) de toute obstruction ou surface chaude.

Le moteur nécessite un apport d'air suffisant pour éviter la surchauffe et un espace vertical suffisant pour le retirer en cas de réparation.

Dans les systèmes ouverts nécessitant une hauteur d'aspiration, placer la pompe aussi près que possible de la source de liquide, pour réduire les pertes par frottement dans la tuyauterie.

8.2 Fondation

Utiliser du béton ou matériau de fondation similaire, pour que le socle de montage de la pompe soit sécurisé et stable.

Voir tableau ci-dessous pour les dimensions de la ligne du centre des orifices des boulons pour les différents types de pompes.

Fixer la pompe à la fondation en utilisant les quatre boulons et caler le pied de pompe pour assurer que la pompe soit verticale et que les quatre plots de la base soient correctement soutenus (des surfaces irrégulières peuvent entraîner une rupture de la base de la pompe lorsque les boulons de fixation sont serrés).

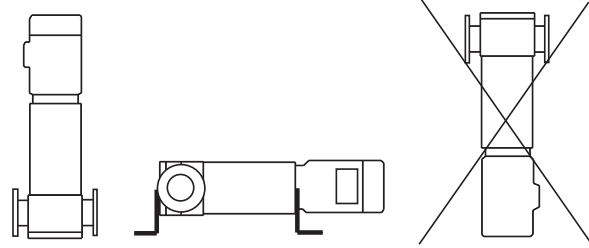


Fig. 4 Position de la pompe

La pompe peut être installée à la verticale ou à l'horizontale. Voir fig. 4.

Assurer une alimentation suffisante en air froid du ventilateur de refroidissement du moteur. Le moteur ne doit jamais se trouver sous le plan horizontal.

Les flèches sur le pied de pompe indiquent le sens de circulation du liquide.

Pour réduire le bruit, il est conseillé d'installer les joints de dilatation de chaque côté de la pompe ainsi que les supports anti-vibrations entre la fondation et la pompe.

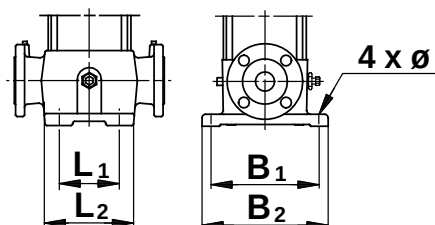
Nota

S'assurer que le bouchon de purge se trouve dans la position la plus haute.

Monter des vannes d'isolation de chaque côté de la pompe pour éviter de vidanger l'installation en cas de nettoyage, de réparation ou de remplacement de la pompe.

TM04 3906 0409

Base et dimensions de la ligne du centre des orifices des boulons



TM00 2256 3393

Type de pompe	L1		L2		B1		B2		Ø	
	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]	[pouces]	[mm]
CR 1s, 1, 3, 5	3 15/16	100	5 11/16	145	7 1/16	180	8 11/16	220	1/2	13
CRI, CRN 1s 1, 3, 5 CRT 2, 4	3 15/16	100	5 7/8	150	7 1/16	180	8 11/16	220	1/2	13
CR 10, 15, 20	5 1/8	130	6 15/16	176	8 7/16	215	10 1/16	256	9/16	13,5
CRN 10, 15, 20 CRT 8, 16	5 1/8	130	7 7/8	200	8 7/16	215	9 3/4	248	1/2	13
CR 32	6 11/16	170	8 3/4	223	9 7/16	240	11 3/4	298	9/16	14
CRN 32	6 11/16	170	8 7/8	226	9 7/16	240	11 3/4	298	9/16	14
CR 45, 64	7 1/2	190	9 3/4	248	10 1/2	266	13 1/16	331	9/16	14
CRN 45, 64	7 1/2	190	9 7/8	251	10 1/2	266	13 1/16	331	9/16	14
CR, CRN 90	7 13/16	199	10 1/4	261	11	280	13 11/16	348	9/16	14
CR, CRN 120, 150	10 13/16	275	13 9/16	344	14 15/16	380	18 9/16	472	11/16	18

8.3 Montage de la pompe



Avertissement

Les pompes CR, CRI, CRN sont livrées avec des orifices d'aspiration et de refoulement couverts. Retirer les couvercles avant de raccorder la tuyauterie à la pompe.

8.3.1 Couples d'installation recommandés

Type de pompe	Couple de fondation recommandé [lbs-pi]	Couple de bride recommandé [lbs-pi]
CR, CRI, CRN 1s/1/3/5 et CRT 2/4	30	37-44
CR, CRI, CRN 10/15/20 et CRT 8/16	37	44-52
CR, CRN 32/45/64/90/120/150	52	52-59

8.4 Tuyauterie d'aspiration

La tuyauterie d'aspiration doit être dimensionnée de manière appropriée, le plus droit et le plus court possible pour limiter les pertes par friction au minimum (un minimum de quatre diamètres de tuyauterie directement avant la bride d'aspiration). Évitez d'utiliser des raccords, vannes ou accessoires inutiles. Utiliser des vannes papillon dans la tuyauterie d'aspiration uniquement lorsqu'il est nécessaire d'isoler une pompe en raison des conditions d'aspiration en immersion. Cela se produit si la source d'eau est au-dessus de la pompe. Voir fig. 5 et fig. 6. Rincer la tuyauterie avant l'installation de la pompe pour retirer les débris.

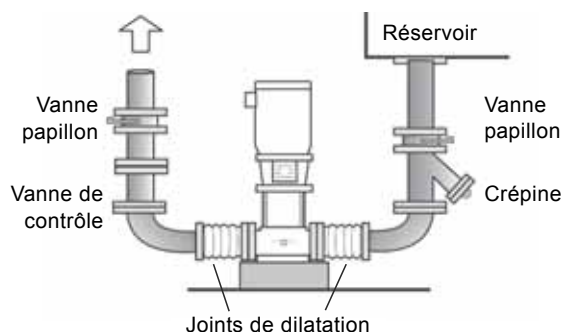


Fig. 5 Aspiration immergée

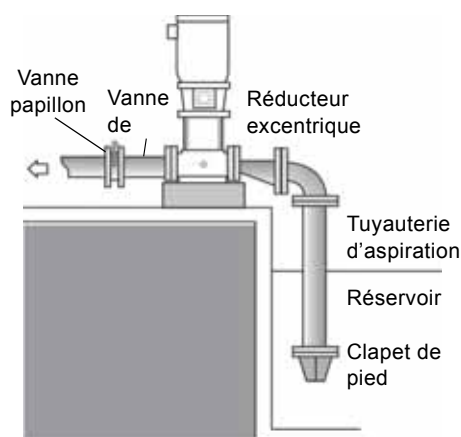


Fig. 6 Hauteur d'aspiration*

* La tuyauterie d'aspiration doit être équipée d'un raccord pour l'amorçage. Les pompes CRN-SF ne peuvent pas être utilisées pour la hauteur d'aspiration.

8.4.1 Taille de la tuyauterie d'aspiration

Les tailles de tuyauteries d'aspiration recommandées suivantes sont les plus petites tailles qui doivent être utilisées quelque soit le type de pompe CR utilisé.

Vérifier la taille du tuyau d'aspiration dans chaque installation pour s'assurer que les bonnes pratiques de conduite sont respectées et qu'il n'existe pas de pertes par frottement excédentaires.

Les températures élevées peuvent nécessiter une tuyauterie de plus grand diamètre pour réduire la friction et améliorer la valeur NPHSA.

Type de pompe	Taille min. de la tuyauterie d'aspiration
CR, CRI, CRN 1s, 1, 3 ; CRT 2	1" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI
CR, CRI, CRN 5 ; CRT 4	1 - 1/4" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI
CR, CRI, CRN 10, 15, 20 ; CRT 8, 16	2" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI
CR, CRN 32	2 - 1/2" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI
CR, CRN 45	3" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI
CR, CRN64, 90	4" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI
CR, CRN 120, 150	5" Diamètre nominal, selon tableau 40 de la norme ANSI

8.5 Tuyauterie de refoulement

Il est conseillé d'installer une soupape de contrôle et une vanne d'isolement dans la tuyauterie de refoulement.

La tuyauterie, les vannes et les raccords doivent être au moins du même diamètre que la tuyauterie de refoulement ou dimensionnés selon les bons usages d'installation des tuyauteries, pour réduire la vitesse d'écoulement excessive et les pertes par frottement dans la tuyauterie.

Précautions La pression nominale de la tuyauterie, des vannes et raccords doit être égale ou supérieure à la pression maximale du système.

Avant d'installer la pompe, faire un contrôle de pression de la tuyauterie de refoulement au minimum à la pression maximale que la pompe est capable de générer ou selon les exigences des codes et des réglementations locales.

Éviter autant que possible les raccords entraînant des pertes de pression élevées, comme les coudes, les branchements en T, directement sur l'un ou l'autre côté de la pompe. La tuyauterie doit être soutenue de manière appropriée, ceci 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 d'installer des manomètres sur les brides d'entrée et de refoulement ou dans la tuyauterie, pour vérifier la pompe et les performances de l'installation.



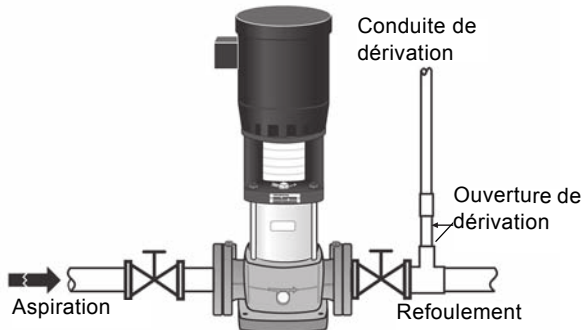
Avertissement

Pour éviter les coups de bélier, ne pas utiliser des vannes à fermeture rapide dans les applications CRN-SF.

8.6 Dispositif de dérivation

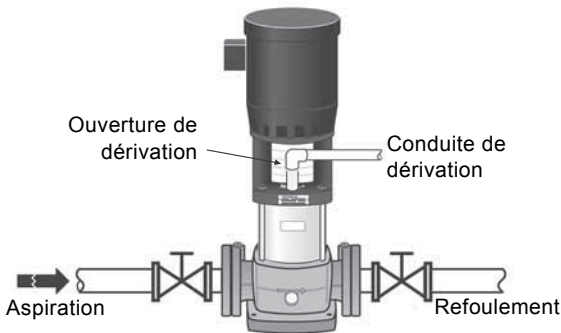
Installer un dispositif de dérivation dans la tuyauterie de refoulement si la pompe risque de fonctionner contre une vanne fermée dans la tuyauterie de refoulement. La circulation par la pompe est nécessaire pour assurer un maintien approprié du refroidissement et de la lubrification de la pompe. Voir fig. 7.3 Pressions d'entrée minimales pour les débits minimaux.

Les coudes doivent être au moins à 12" de l'ouverture de dérivation pour éviter l'érosion.



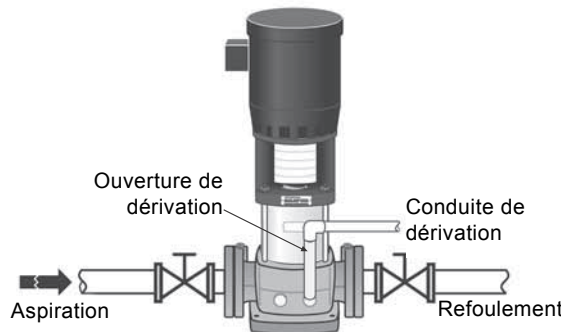
TM04 3926 3613

Fig. 7 Dispositif de dérivation recommandé



TM04 3909 3613

Fig. 8 Dispositif de dérivation en option

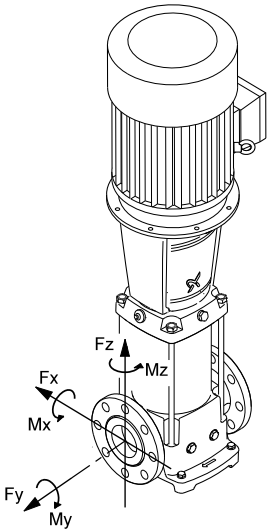


TM04 3924 0409

Fig. 9 Dispositif de dérivation en option pour CR, CRN 32, 45, 64 et CR 90, 120 et 150 uniquement

8.7 Couples et forces sur la bride

Si toutes les charges n'atteignent pas la valeur max. autorisées indiquée dans les tableaux selon la fig. 10, l'une de ces valeurs peut dépasser la limite normale. Contacter Grundfos pour plus d'informations.



Direction Y : Direction de la colonne de chambre
Direction Z : 90 ° de l'entrée/la sortie
Direction X : Entrée/sortie

TM04 0346 1613

Fig. 10 Couples et forces sur la bride

Bride	CR, CRI, CRN	Force [F]		
		Direction Y [lb]	Direction Z [lb]	Direction X [lb]
1 1/4"	1s à 5	171	263	175
2"	10, 15 et 20	303	371	337
2 1/2"	32	382	466	422
3"	45	461	562	506
4"	64 et 90	607	753	674
5", 6"	120 et 150	607	753	674

Bride	CR, CRI, CRN	Couple [M]		
		Direction Y [lb-pi]	Direction Z [lb-pi]	Direction Z [lb-pi]
1 1/4"	1s à 5	605	715	900
2"	10, 15 et 20	738	848	1,033
2 1/2"	32	793	904	1,106
3"	45	848	959	1,180
4"	64 et 90	922	1,069	1,291
5", 6"	120 et 150	922	1,069	1,291

8.8 Débits de régime continu min. [gpm]

Type de pompe	min. °F à 176 °F (min. °C à 80 °C)	à 210 °F (à 99 °C)	à 248 °F (à 120 °C)	à 356 °F (à 180 °C)
CR, CRI, CRN 1s	0,5	0,7	1,2	1,2*
CR, CRI, CRN 1	0,9	1,3	2,3	2,3*
CR, CRI, CRN 3	1,6	2,4	4,0	4,0*
CR, CRI, CRN 5	3,0	4,5	7,5	7,5*
CR, CRI, CRN 10	5,5	8,3	14	14*
CR, CRI, CRN 15	9,5	14	24	24*
CR, CRI, CRN 20	11	17	28	28*
CR, CRN 32	14	21	35	35*
CR, CRN 45	22	33	55	55*
CR, CRN 64	34	51	85	85*
CR, CRN 90	44	66	110	110*
CR, CRN 120	60	90	N/A	N/A
CR, CRN 150	75	115	N/A	N/A
CRT 2	1,3	2,0	3,3	N/A
CRT 4	3,0	4,5	7,5	N/A
CRT 8	4,0	6,0	10	N/A
CRT 16	8,0	12	20	N/A

* Grundfos Cool-Top® est uniquement disponible dans les types de pompes suivants :

Type de pompe	CR 1s	CR 1	CR 3	CR 5	CR 10	CR 15	CR 20	CR 32	CR 45	CR 64	CR 90
Standard (CR)								•	•	•	•
Modèle I (CRI)	•	•	•	•	•	•	•				
Modèle N (CRN)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

8.9 Soupapes de contrôle

Une soupape de contrôle 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 soupape de contrôle 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'entrée de la pompe.

Ceci est particulièrement critique pour les applications CRN-SF en raison des pressions de refoulement très élevées inhérentes. En conséquence, la plupart des installations CRN-SF nécessitent une soupape de contrôle sur la tuyauterie de refoulement.

8.10 Augmentation de la température

Il peut parfois être nécessaire d'arrêter l'écoulement à travers une pompe pendant le fonctionnement.

Lorsque le débit est interrompu, la puissance de la pompe est transférée vers le liquide pompé sous forme de chaleur, ce qui provoque une montée en température dans le liquide.

Le résultat est un risque de surchauffe et des dommages consécutifs à la pompe. Le risque dépend de la température du liquide pompé et du temps pendant lequel la pompe fonctionne sans débit. Voir le tableau ci-après de la montée en température.

Type de pompe	Temps pour une montée en température de 18 °F (10 °C)	
	Secondes	Minutes
CR 1s, 1, 3	210	3,5
CR 5	240	4,0
CR 10	210	3,5
CR 15	150	2,5
CR 20	120	2,0
CR 32, 45, 64, 90, 120, 150	60	1,0

Conditions/réserves

Les temps indiqués sont assujettis aux conditions/réserves suivantes :

- Pas d'échange de chaleur avec l'environnement.
- Le liquide pompé est de l'eau avec une capacité thermique spécifique de 1,0 Btu/lb. °F (4,18 kJ/kg °C).
- Les pièces de pompe (chambres, roues et arbre) ont la même capacité thermique que l'eau.
- L'eau est dans la base et la tête de la pompe n'est pas incluse.

Ces réserves devraient donner une marge de sécurité suffisante pour éviter une augmentation excessive de la température.

La température maximale ne doit pas dépasser la gamme maximale de température de la pompe.

8.11 Connexion électrique

Avertissement

Pour un fonctionnement sécurisé, la pompe doit être mise à la terre conformément au Code national de l'électricité, aux codes locaux et aux réglementations locales. 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. Toutes les installations électriques doivent être effectuées par un électricien qualifié conformément à la version la plus récente du Code national de l'électricité, des codes locaux et des réglementations locales.



8.12 Moteurs

Les pompes Grundfos CR sont fournies avec des moteurs robustes NEMA C à châssis, bipolaires (3600 t/min.), ODP (ouvert protégé) ou TEFC (fermé et ventilé), sélectionnés conformément à nos spécifications rigoureuses.

Des moteurs avec d'autres types de boîtiers et pour d'autres tensions et fréquences sont disponibles sur commande spécifique.

Les pompes CRN-SF sont fournies avec un moteur de type CEI (métrique) doté d'un palier inverseur de poussée.

En cas de remplacement de la pompe en gardant un moteur déjà utilisé sur une autre pompe CR, se référer au paragr.

12. Maintenance du moteur pour le réglage adéquat de la hauteur d'accouplement.

8.13 Position de la boîte à bornes

La boîte à bornes du moteur peut être tournée dans quatre positions, tous les 90 °.

Pour faire tourner la boîte à bornes, retirer les quatre boulons de fixation du moteur à la pompe, mais ne pas retirer l'accouplement. Tourner le moteur à la position désirée ; remplacer et bien serrer les quatre boulons. Voir fig. 11.

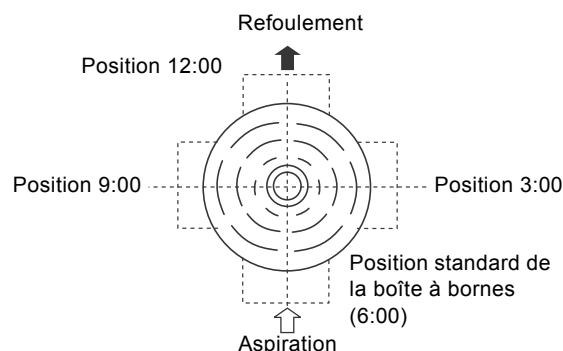


Fig. 11 Positions de la boîte à bornes du moteur (vues du haut)

8.14 Câblage extérieur

Les dimensions de câblage doivent être basées sur les propriétés du conducteur de courant des conducteurs requis, selon les exigences de la dernière édition du Code national de l'électricité ou des réglementations locales. Un démarrage direct (DOL) est admis, en raison du temps de démarrage extrêmement 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 sectionneur à fusibles pour chaque pompe, si des pompes de secours sont installées.

TM04 3923 0409

8.15 Protection moteur

8.15.1 Moteurs monophasés

Toutes les pompes CR avec des moteurs monophasés, à l'exception des 10 CV, sont équipées de moteurs multi-tension à induction, à cage d'écureuil, avec protection thermique intégrée.

8.15.2 Moteurs triphasés

Les moteurs triphasés doivent être utilisés avec la dimension et le type de disjoncteur de protection moteur adéquats pour s'assurer une protection du moteur contre les dommages de basse tension, de défaillance de phase, de déséquilibre et de surcharge de courant.

Utiliser un disjoncteur de taille appropriée à réinitialisation manuelle et coupure très rapide avec compensation de température ambiante dans les trois phases. La protection de surcharge doit être réglée et ajustée au nominal de courant à la pleine charge du moteur. En aucun cas la protection de surcharge doit être réglée à une valeur supérieure au courant de pleine charge indiqué sur la plaque signalétique du moteur. Ceci annulerait la garantie.

Régler la protection contre la surcharge pour les transformateurs automatiques et les démarreurs de résistance conformément aux recommandations du fabricant.

Les moteurs triphasés MLE (pompes CRE) nécessitent uniquement des fusibles comme disjoncteur. Ils ne nécessitent pas de disjoncteur protecteur de moteur. Vérifier le déséquilibre de phase (la feuille de calcul est fournie. Voir paragr. 18. *Feuille de calcul pour moteurs triphasés*).

Précautions Le déséquilibre de phase admissible standard est de 5 %.

8.15.3 CRN-SF

La CRN-SF est typiquement utilisée en série avec une pompe d'alimentation. La pression d'entrée maximale admissible de la CRN-SF augmentant de 73 psi (lorsque la pompe est hors tension et pendant le démarrage) à 365 psi (pendant le fonctionnement), utiliser un dispositif de commande pour démarrer la pompe CRN-SF une seconde avant que la pompe d'alimentation démarre. De même, la CRN-SF doit s'arrêter une seconde après l'arrêt de la pompe d'alimentation. Voir ci-dessous la chronologie de démarrage de la CRN-SF.

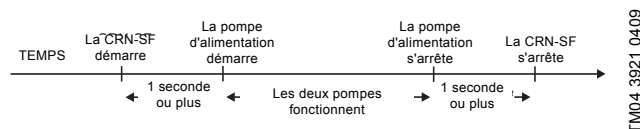


Fig. 12 La CRN-SF démarre

9. Mise en service

9.1 Amorçage

Pour amorcer la pompe dans un système fermé ou dans un système ouvert où la source d'eau est au-dessus de la pompe, fermer la ou les vannes d'isolement de la pompe et ouvrir le bouchon d'amorçage sur la tête de pompe. Voir fig. 13, fig. 14, et fig. 15.

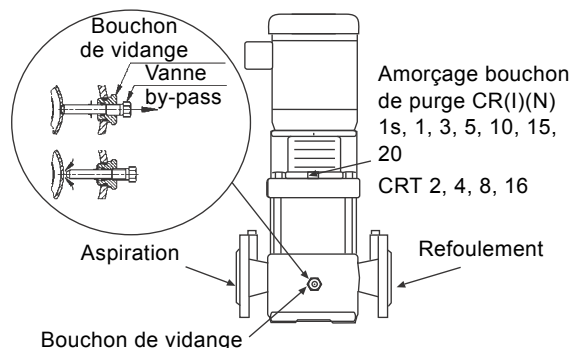


Fig. 13 Position des bouchons et de la vanne by-pass

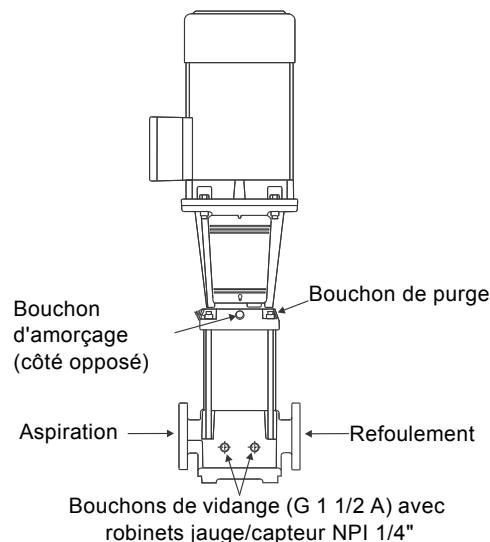


Fig. 14 Position des bouchons CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, 150

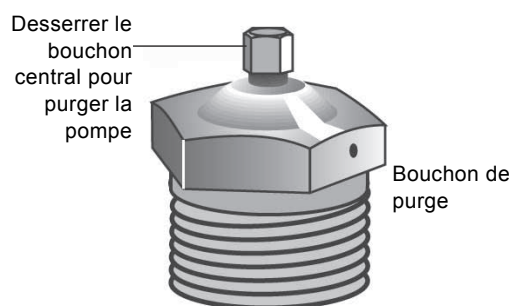


Fig. 15 Bouchon de purge

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

1. Fermer la vanne d'isolement du refolement et retirer le bouchon d'amorçage.
2. Verser de l'eau par l'orifice d'amorçage jusqu'à ce que le tuyau d'aspiration et la pompe soient complètement remplis de liquide. Si le tuyau d'aspiration ne s'incline pas vers le bas, en s'éloignant de la pompe, l'air doit être purgé pendant l'amorçage de la pompe.
3. Remettre le bouchon d'amorçage et bien serrer.

9.2 Démarrage

1. Ouvrir lentement la vanne d'isolement dans la conduite d'aspiration, jusqu'à ce qu'un courant continu d'eau exempt d'air s'écoule de l'orifice d'amorçage.
2. Fermer le bouchon et bien serrer.
3. Ouvrir complètement les vannes d'isolement.

Pour les pompes avec Cool-Top®, voir paragr. [16. Démarrage de la pompe avec haut à refroidissement à air \(Cool-Top®\)](#).

Procéder comme suit :

1. Couper l'alimentation électrique.
2. Vérifier que la pompe a été remplie et purgée.
3. Retirer le protège-accouplement et tourner manuellement l'arbre de la pompe pour s'assurer qu'il tourne librement.
4. Vérifier que les branchements électriques sont conformes au schéma de câblage sur le moteur.
5. Mettre l'alimentation électrique sous tension et vérifier le sens de rotation. Vue de dessus, la pompe tourne dans le sens antihoraire (sens horaire pour la CRN-SF).
6. Pour inverser le sens de rotation, mettre d'abord l'alimentation électrique hors tension.
7. Sur les moteurs triphasés, inverser deux phases dans l'alimentation électrique.
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 le sens de rotation est correct. Une fois le sens de rotation vérifié, mettre à nouveau l'alimentation électrique hors tension. Ne pas essayer de réinstaller les protège-accouplements lorsque le moteur est en marche. Remettre le protège accouplement si le sens de rotation est correct. Une fois les protections en place, l'alimentation électrique peut être remise sous tension.

Pour CR, CRI, CRN 1s à 5, il convient d'ouvrir la vanne by-pass pendant le démarrage. Voir fig. 13. La vanne by-pass relie les côtés aspiration et refoulement de la pompe, ce qui facilite l'amorçage. Fermer la vanne by-pass lorsque le fonctionnement est stable.

Nota

Les moteurs ne doivent à aucun moment fonctionner non chargés ou sans accouplement à la pompe ; cela pourrait endommager les paliers du moteur.

Précautions

Ne pas démarrer la pompe avant de l'avoir amorcée ou purgée. Voir fig. 15. La pompe ne doit jamais fonctionner à sec.

10. Fonctionnement

10.1 Paramètres de fonctionnement

Les pompes centrifuges multicellulaires CR installées conformément à cette notice et dimensionnées pour une performance correcte fonctionneront efficacement 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 paragr.

[12. Maintenance du moteur.](#)

La pompe ne doit en aucun cas fonctionner sans circulation par la pompe pendant des périodes prolongées. En raison de la surchauffe, ceci pourrait entraîner des dommages à la pompe et au moteur. Une soupape de décompression correctement dimensionnée doit être installée pour permettre une circulation de liquide suffisante afin de fournir un refroidissement et une lubrification adéquates des paliers et des joints de la pompe.

10.2 Cycle de la pompe

Le cycle de la pompe doit être contrôlé pour s'assurer que la pompe ne démarre pas plus souvent que le nombre max. de démarrages par heure indiqué ci-après :

Moteurs Grundfos ML :

- 200 fois par heure sur les modèles de 1/3 à 5 CV
- 100 fois par heure sur les modèles de 7 1/2 à 15 CV
- 40 fois par heure sur les modèles de 20 à 30 CV.

Moteurs Baldor :

- 20 fois par heure sur les modèles de 1/3 à 5 CV
- 15 fois par heure sur les modèles de 7 1/2 à 15 CV
- 10 fois par heure sur les modèles de 20 à 100 CV.

Un cycle rapide est une cause importante de panne prématurée du moteur, ceci en raison de la surchauffe du moteur. Si nécessaire, régler le régulateur pour réduire la fréquence des démarrages et arrêts.

10.3 Installations d'alimentation des chaudières

Si la pompe est utilisée comme pompe d'alimentation de chaudière, s'assurer qu'elle est capable de fournir suffisamment d'eau pour la totalité de sa plage d'évaporation et de pression.

Lorsque les vannes de régulation de modulation sont utilisées, une dérivation autour de la pompe doit être installée pour assurer la lubrification de la pompe. Voir section [7.3 Pressions d'entrée minimales](#).

10.4 Protection contre le gel

Si la pompe est installée dans une zone exposée au gel, la pompe et le système doivent être vidangés pendant les périodes de gel pour éviter tout dommage. Pour vidanger la pompe, fermer les vannes d'isolement, retirer le bouchon d'amorçage et le bouchon de vidange à la base de la pompe. Ne pas réinstaller les bouchons avant réutilisation de la pompe. Toujours remplacer le bouchon de vidange par un bouchon d'origine ou par un bouchon semblable. Ne pas remplacer par un bouchon standard. Une recirculation interne se produira, réduisant ainsi la pression de sortie et le débit.

11. Maintenance de la pompe

Selon les conditions et le temps de fonctionnement, effectuer les contrôles suivants à intervalles réguliers :

- Vérifier que la pompe répond aux performances requises et fonctionne normalement, sans à-coups et sans bruit.
- Vérifier qu'il n'y a pas de fuites, surtout au niveau de la garniture mécanique.
- Vérifier que le moteur n'est pas en surchauffe.
- Retirer et nettoyer toutes les crépines et tous les filtres du système.
- Vérifier le fonctionnement du déclenchement de la protection contre les surcharges du moteur.
- Vérifier le fonctionnement de tous les régulateurs.
- Si la pompe ne fonctionne pas pendant des périodes exceptionnellement longues, elle 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.
- Dans les applications à fonctionnement intensif, la durée de vie de la pompe peut être prolongée en effectuant l'une des actions suivantes :
 - Vidanger la pompe après chaque utilisation.
 - Rincer la pompe à l'eau ou avec un autre liquide compatible avec les matériaux de la pompe et avec le liquide traité.
 - Démonter la pompe et rincer ou laver à fond les composants en contact avec le liquide pompé, ceci avec de l'eau ou un autre liquide compatible avec les matériaux de la pompe et le liquide traité.

Si la pompe ne fonctionne pas ou si ses performances sont insuffisantes, voir [paragr. 17. Diagnostic des problèmes spécifiques](#).

12. Maintenance du moteur

Avertissement



Avant toute intervention sur le moteur, s'assurer qu'il est hors tension et qu'il ne peut pas être mis accidentellement sous tension. Un choc électrique peut entraîner des blessures graves ou mortelles. Seul un personnel qualifié peut s'occuper de l'installation, du fonctionnement et de la maintenance de cet équipement.

12.1 Inspection du moteur

Inspecter le moteur environ toutes les 500 heures de fonctionnement ou tous les trois mois, selon la première éventualité survenant. Maintenir le moteur et les ouvertures de ventilation propres.

Suivre les étapes suivantes lors de chaque inspection :

1. Vérifier que le moteur est propre. Vérifier que l'intérieur et l'extérieur du moteur sont exempts de saleté, d'huile, de graisse, d'eau, etc. Des résidus de 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 afin de s'assurer que l'isolation du bobinage est OK. Noter les mesures de l'ohmmètre et intervenir immédiatement en cas de chute significative de la résistance d'isolation.
3. Vérifier si tous les branchements électriques sont sécurisés et bien serrés.

12.3 Lubrifiant recommandé

Condition du régime	Température ambiante (max.)	Environnement	Types de lubrifiants homologués
Standard	104 °F (40 °C)	Propre, faible corrosion	Les moteurs Grundfos ML sont lubrifiés à vie ou le type de lubrifiant est indiqué sur la plaque signalétique. Les moteurs Baldor sont lubrifiés au Polyrex EM (Exxon Mobile).
Sévère	122 °F (50 °C)	Moyennement sale, corrosion	
Extrême	> 122 °F (50 °C) ou isolation classe H	Extrêmement sale, poussière abrasive, corrosion	

12.4 Tableau de lubrification (pour les moteurs avec embouts de graissage)

Les moteurs neufs stockés pendant plus d'un an doivent être relubrifiés selon le tableau suivant :

Taille châssis NEMA (CEI)	Intervalles de maintenance [heures]			Poids du lubrifiant [oz (grammes)]	Volume de lubrifiant [en ³ (cuillères à café)]
	Régime standard	Régime sévère	Régime extrême		
Jusqu'à et y compris 210 (132)	5500	2750	550	0,30 (8,4)	0,6 (2)
Plus de 210, jusqu'à et y compris 280 (180)	3600	1800	360	0,61 (17,4)	1,2 (3,9)
Plus de 280, jusqu'à et y compris 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)

12.2 Lubrification du moteur

Les moteurs électriques sont pré-lubrifiés en usine et ne nécessitent pas de lubrification supplémentaire lors du 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. 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 un lubrifiant à base d'huile et un lubrifiant à base de silicone dans les paliers de moteur.

Le lubrifiant de palier va perdre progressivement ses propriétés lubrifiantes. La propriété de lubrification d'un lubrifiant dépend principalement du type de lubrifiant, de la taille des paliers, de la vitesse à laquelle fonctionnent les paliers et de la 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 multicellulaires, les pompes fonctionnant sur la gauche de la courbe de performance 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.



Avertissement

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

12.5 Procédure de lubrification

Le lubrifiant doit être exempt de saleté pour éviter d'endommager les paliers du moteur. Si l'environnement est extrêmement sale, prendre contact avec Grundfos, le fabricant du moteur ou un centre d'entretien agréé, pour obtenir des informations complémentaires.

Précautions

Ne pas mélanger différents types de graisse.

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. 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.
3. 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 tableau de lubrification.

Si le nouveau lubrifiant n'apparaît pas au niveau de l'orifice de l'arbre ou du passage d'évacuation du lubrifiant, le passage d'évacuation est peut-être bloqué. Contactez un centre de service Grundfos ou un revendeur de moteurs certifié.

Nota

4. Pour les moteurs équipés d'un bouchon d'évacuation du lubrifiant, laisser tourner le moteur 20 min. avant de remettre le bouchon.

13. Remplacement du moteur

Les moteurs utilisés sur les pompes CR sont spécialement sélectionnés pour nos spécifications rigoureuses. Les moteurs de remplacement doivent être de la même taille de châssis, doivent être équipés de mêmes ou de meilleurs paliers et avoir le même facteur de service. Le non-respect de ces recommandations peut entraîner une défaillance prématurée du moteur.

Précautions

Si le moteur est endommagé en raison d'une défaillance d'un palier, de combustion ou de panne électrique, respecter les instructions suivantes sur la façon de retirer le moteur et de procéder au montage du moteur de remplacement.



Avertissement

Avant toute intervention sur le moteur, s'assurer que l'alimentation électrique a été coupée. S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être réenclenchée accidentellement.

13.1 Démontage

Procédure :

1. Débrancher les conducteurs d'alimentation du moteur. Retirer les protège-accouplements.

Nota

Pour CR 1s, 1, 3, 5, 10, 15, et 20 : Ne pas desserrer les trois vis à tête hexagonale qui fixent la garniture mécanique.

2. Utiliser la clé hexagonale métrique appropriée pour desserrer les quatre vis de l'accouplement. Retirer complètement les demi-accouplements. Pour les CR 1s-CR 20, la tige d'arbre peut être laissée dans l'arbre de pompe. Les modèles CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, et 150 ne sont pas équipés de tige d'arbre.
3. Utiliser la clé de taille appropriée pour desserrer et retirer les quatre boulons de fixation assemblant le moteur et la pompe.
4. Soulever le moteur vers le haut jusqu'à ce que l'arbre soit libéré de la lanterne de moteur.

13.2 Montage

Procédure :

1. Le cas échéant, retirer la clé de l'arbre du moteur. La mettre au rebut.
2. Nettoyer à fond les surfaces du moteur et les brides de montage de la pompe. Éliminer l'huile ou la graisse sur le moteur et l'arbre ainsi que les autres sources de contamination sur les fixations des accouplements. Placer le moteur sur le haut de la pompe.
3. Tourner la boîte à bornes dans la position souhaitée en faisant tourner le moteur.
4. Insérer les quatre vis de fixation, puis serrer en diagonale et uniformément :
 - pour les boulons 3/8" (1/2 - 2 CV), couple de serrage = 17 lb-pi
 - pour les boulons 1/2" (3 - 40 CV), couple de serrage = 30 lb-pi
 - pour les boulons 5/8" (50 - 100 CV), couple de serrage = 59 lb-pi
 - pour des modèles de pompes particuliers, suivre les instructions des paragr. [13.2.2 CR 1s, 1, 3, et 5](#) à [13.2.5 CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, et 150](#).

13.2.1 Spécifications des couples de serrage

Spécifications des couples de serrage pour CR, CRI, CRN 1s, 1, 3, 5, 10, 15, et 20 CRT 2, 4, 8, et 16

Taille des vis d'accouplement	Couple de serrage min.
M6	10 lb-pi
M8	23 lb-pi
M10	46 lb-pi

13.2.2 CR 1s, 1, 3, et 5

1. Introduire la tige de l'arbre dans l'orifice de l'arbre.
2. Fixer les demi-accouplements sur l'arbre et la tige de l'arbre.
3. 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, comme indiqué à la fig. 16.
4. Serrer les vis au couple correct. Voir paragr.

[13.2.1 Spécifications des couples de serrage.](#)

13.2.3 CR 10, 15 et 20

1. Introduire la tige de l'arbre dans l'orifice de l'arbre.
2. Introduire l'entretoise plastique de la garniture mécanique sous le collier de la garniture mécanique.
3. Fixer les demi-accouplements sur l'arbre et la tige de l'arbre.
4. 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, comme indiqué à la fig. 16.
5. Serrer les vis au couple correct. Voir paragr.
6. Retirer l'entretoise plastique de la garniture mécanique et la suspendre à l'intérieur du protège-accouplement.

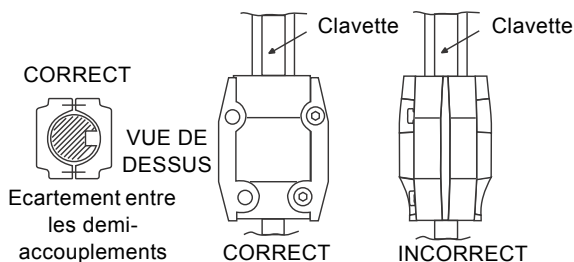


Fig. 16 Réglage accouplement pour tous les CR, CRI, CRN, CRT

13.2.4 CRT 2, 4, 8 et 16

1. Monter les demi-accouplements. S'assurer que la tige de l'arbre est placée dans l'arbre de la pompe.
2. Remettre les vis sans serrer dans les demi-accouplements.
3. En utilisant un grand tournevis, soulever l'arbre de pompe en plaçant la pointe du tournevis sous l'accouplement et en soulevant avec précautions l'accouplement à son point le plus élevé. Voir fig. 17.

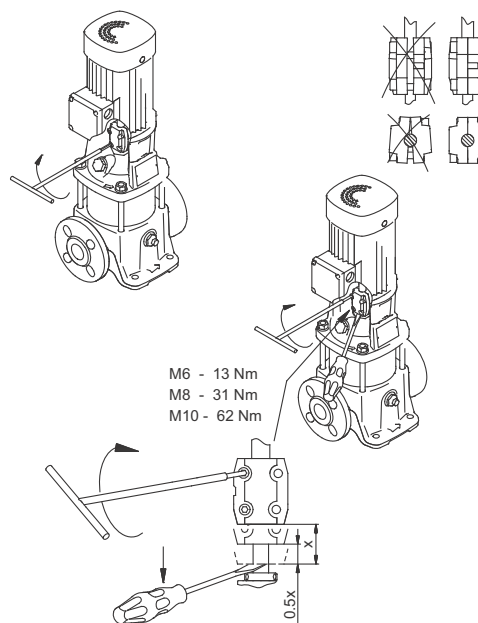


Fig. 17 Réglage accouplement CRT 2, 4, 8, et 16

Nota L'arbre ne peut être soulevé que d'environ 0,20 pouce (5 mm).

4. Abaisser maintenant l'arbre à mi-chemin de la distance à laquelle il vient d'être soulevé et serrer les vis d'accouplement (manuellement) tout en maintenant l'écart d'accouplement à égale distance des deux côtés. Quand les vis sont suffisamment serrées pour maintenir l'accouplement en place, serrer les vis en diagonale.
 - Respecter l'espace en dessous de l'accouplement.
 - Soulever le plus possible l'accouplement.
 - L'abaisser à mi-chemin (1/2 de la distance à laquelle il vient d'être soulevé).
 - Serrer les vis (voir spécifications de couple de serrage).

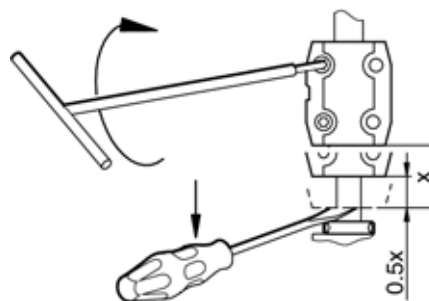
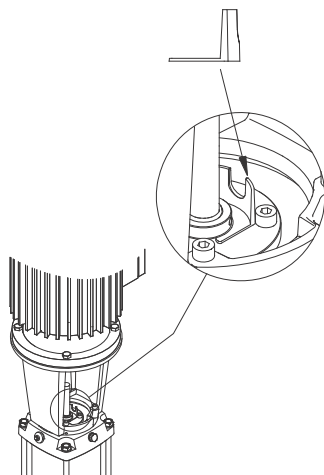


Fig. 18 Espace d'ajustement de l'accouplement CRT 2, 4, 8, et 16

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

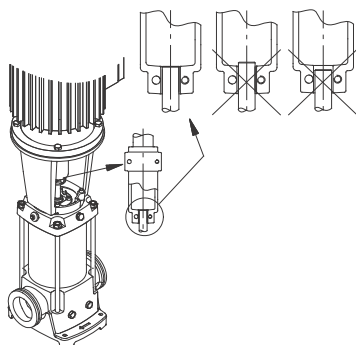
1. S'assurer que l'arbre de pompe est complètement en bas. Serrer les vis de réglage sur la garniture mécanique.
2. Placer la fourche de réglage plastique sous le collier de joint cartouche. Voir fig. 19.



TM04 3913 0409

Fig. 19 Réglage accouplement, CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, et 150

3. 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 l'accouplement. Voir fig. 20.



TM04 3914 0409

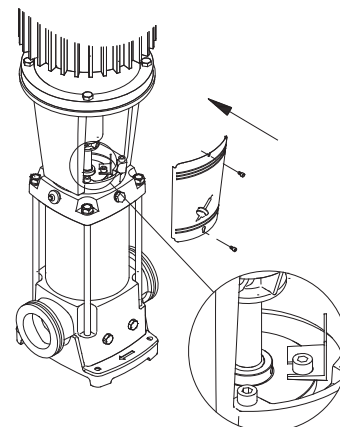
Fig. 20 Réglage accouplement, CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, et 150

Pour éviter d'endommager les demi-accouplements, s'assurer que la rainure de clavette de l'arbre moteur est centrée dans le demi-accouplement, comme indiqué sur la fig. 16.

Précautions

4. Lubrifier les vis de l'accouplement avec un composé 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, comme indiqué sur la fig. 16. Lorsque les vis sont suffisamment serrées pour maintenir les accouplements en place, serrer les vis en diagonale.

5. Serrer les vis de l'accouplement à 62 lbs-pi (moteurs 75 et 100 CV à 74 lbs-pi). Retirer la fourche de réglage du dessous du collier de joint cartouche et la remettre à sa place de stockage. Voir fig. 21.



TM04 3915 3613

Fig. 21 Stockage de la fourche de réglage CR, CRN 32, 45, 64, 90, 120, et 150

6. Contrôler que les écarts entre les demi-accouplements sont égaux. Desserrer et régler à nouveau, si nécessaire.
7. S'assurer qu'une rotation manuelle de l'arbre de la pompe est possible. Si l'arbre ne peut pas tourner ou se bloque, démonter et vérifier l'alignement.
8. Amorcer la pompe.
9. Suivre le schéma de câblage sur la plaque signalétique du moteur, ceci pour une combinaison correcte du câblage du moteur correspondant à la tension d'alimentation. Une fois ceci confirmé, rebrancher les conducteurs d'alimentation au moteur.
10. Vérifier le sens de rotation en effectuant un démarrage progressif du moteur. Le sens de rotation doit être de gauche à droite (sens horaire), vu directement sur l'accouplement.
11. Mettre l'alimentation électrique hors tension puis fixer les protège-accouplement. Une fois les protège-accouplement installés, l'alimentation électrique peut être remise sous tension.

14. Liste des pièces

Grundfos propose une liste étendue de pièces pour chaque modèle de pompe CR. Une liste de pièces couvre généralement les éléments suivants :

- un schéma de pièces de la pompe qu'il est recommandé d'avoir à disposition pour la maintenance future
- une liste des kits de service préemballés, couvrant les composants de la pompe les plus vraisemblablement exposés à l'usure au cours du temps
- des colonnes de chambres complètes nécessaires pour remplacer les pièces rotatives de chaque modèle.

Ces listes de pièces sont disponibles séparément à partir de l'entrepôt Grundfos figurant dans la documentation ou comme ensemble avec des instructions de service détaillées figurant dans les Manuels de service CR Grundfos.



Fig. 22 Kits de colonnes de chambres préemballés



Fig. 23 Kits de brides préemballés

14.1 Pièces détachées

Grundfos propose une liste étendue de pièces détachées pour les pompes CR. Pour obtenir une liste à jour de ces pièces, voir Pièces détachées tous produits Grundfos/Liste de prix kits de service, codes articles L-SK-SL-002.

15. Tests électriques préliminaires

Avertissement

Lors du travail sur les circuits électriques, observer la plus grande prudence pour éviter les chocs électriques. Il est recommandé de porter des gants et des bottes en caoutchouc. Les boîtes à bornes en métal et les moteurs doivent être mis à la terre avant toute intervention. Pour vous protéger, toujours débrancher la pompe de sa source d'alimentation avant toute intervention.



15.1 Tension d'alimentation

15.1.1 Procédure pour mesurer la tension d'alimentation

Utiliser un voltmètre (réglé à la bonne échelle) pour mesurer la tension sur la boîte à bornes de la pompe ou sur le démarreur. Sur les unités monophasées, mesurer entre les conducteurs électriques L1 et L2 (ou L1 et N pour les unités de 115 volts). Sur les unités triphasées, mesurer entre :

- Les conducteurs de puissance L1 et L2
- Les conducteurs de puissance L2 et L3
- Les conducteurs de puissance L3 et L1.

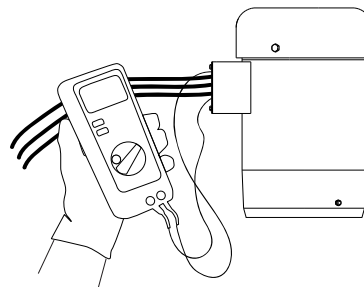


Fig. 24 Mesure de la tension d'alimentation

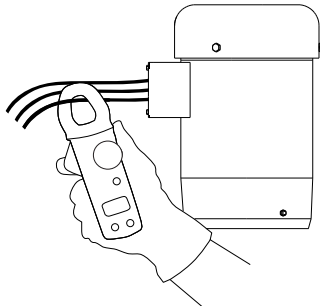
15.1.2 Importance de la mesure de la tension d'alimentation

Lorsque le moteur est en charge, la tension doit se maintenir à + ou - 10 % de la tension indiquée sur la plaque signalétique. Des variations de tension plus importantes pourraient en effet endommager le bobinage. D'importantes variations de tension signifient une alimentation électrique de mauvaise qualité, et la pompe doit alors être arrêtée jusqu'à ce que ces variations soient corrigées. Si la tension reste constamment élevée ou faible, le moteur doit être modifié à la tension d'alimentation correcte.

15.2 Courant

15.2.1 Procédure de mesure du courant

Utiliser un ampèremètre (réglé à la bonne échelle) pour mesurer l'intensité sur chaque conducteur électrique de la boîte à bornes ou du démarreur. Voir la plaque signalétique du moteur pour obtenir des informations sur l'ampérage. Le courant doit être mesuré lorsque la pompe fonctionne à une pression de refoulement constante.



TM04 3908 2609

Fig. 25 Mesure de l'intensité

15.2.2 Importance de la mesure du courant

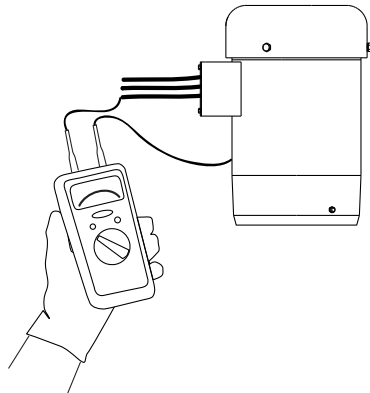
Si l'ampérage excède le facteur de surcharge de service (SFA) indiqué, ou si le déséquilibre de courant excède 5 % entre chaque pôle des unités triphasées, vérifier les défauts suivants :

Défaut	Solution
Contacts grillés dans le disjoncteur de protection moteur.	Remplacer les contacts.
Bornes desserrées dans le disjoncteur de protection moteur ou dans la boîte à bornes, ou éventuellement conducteur défectueux.	Serrer les bornes ou remplacer les conducteurs.
Tension d'alimentation trop élevée ou trop faible.	Rétablir la bonne tension d'alimentation.
Les bobinages du moteur sont court-circuités ou mis à la terre. (Vérifier la résistance de bobinage et de l'isolement).	Éliminer la cause du court-circuit ou de la mise à la terre.
La pompe est endommagée, causant une surcharge du moteur.	Remplacer les pièces de la pompe défectueuses.

15.3 Résistance d'isolement

15.3.1 Procédure de mesure de la résistance d'isolement

Couper l'alimentation et débrancher les conducteurs d'alimentation électrique dans la boîte à bornes de la pompe. Utiliser un ohmmètre ou un mégohmmètre et régler le sélecteur d'échelle à R x 100K et mettre l'appareil de mesure sur zéro. Mesurer et enregistrer la résistance entre chacune des bornes et la terre.



TM04 3907 2609

Fig. 26 Mesure de la résistance d'isolement

15.3.2 Importance de la mesure de la résistance d'isolation

Les moteurs de toute puissance, la tension, les fonctions de phase et de cycle ont la même valeur de résistance d'isolement. Les valeurs de résistance pour les moteurs neufs doivent excéder 1,000,000 ohms. Si ce n'est pas le cas, le moteur doit être réparé ou remplacé.

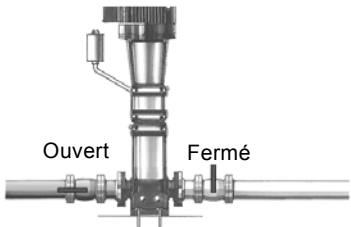
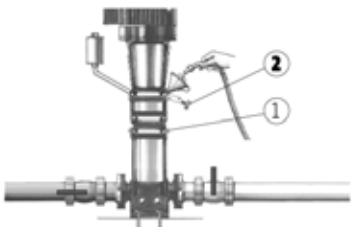
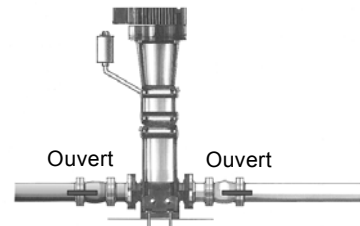
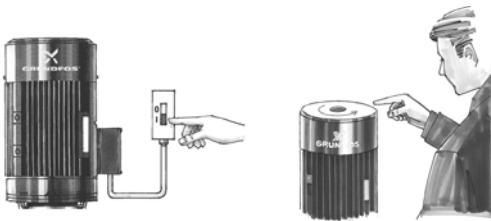
16. Démarrage de la pompe avec haut à refroidissement à air (Cool-Top®)

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



Avertissement

Faire très attention à l'orientation de l'orifice de purge afin de s'assurer que le liquide s'échappant ni ne blesse l'opérateur ni n'endommage le moteur ou autres composants. Dans les installations avec liquide chaud, faire très attention au risque de blessures dues au liquide brûlant. Il est conseillé de raccorder une tuyauterie de purge à la purge d'air de 1/2" afin de diriger l'eau chaude/la vapeur vers un lieu sécurisé.

	Étape	Action
1	 Ouvert Fermé TM02 4151 5001	La partie supérieure refroidie à l'air ne doit être mise en marche qu'avec du liquide froid. Fermer la vanne d'isolement du côté refoulement et ouvrir la vanne d'isolement du côté aspiration de la pompe.
2	 TM02 4153 1503	Retirer le bouchon d'amorçage de la chambre refroidie à l'air (pos. 2), et remplir doucement la chambre de liquide. Lorsque la chambre est complètement remplie de liquide, remettre en place le bouchon d'amorçage et le serrer fermement.
3	 Ouvert Ouvert TM02 5907 1503	Ouvrir la vanne d'isolement du côté refoulement de la pompe. La vanne peut être partiellement fermée lorsque la pompe est démarrée, s'il n'y a aucune contre-pression (chaudière pas sous pression).
4	 TM01 1406 3702 - TM01 1405 4497	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 conducteurs d'alimentation électrique en entrée. Après 3 à 5 minutes, la purge d'air est remplie de liquide.
		Nota <i>Pendant le démarrage d'une pompe froide avec du liquide chaud, il est normal que quelques gouttes de liquide s'écoulent de la chemise.</i>

17. Diagnostic des problèmes spécifiques



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.

Problème	Cause possible	Solution
1. La pompe ne fonctionne pas.	a) Aucune alimentation électrique du moteur.	Vérifier la tension à la boîte à bornes du moteur. En cas d'aucune tension au moteur, vérifier les circuits déclenchés sur le panneau de démarrage et les réinitialiser.
	b) Fusibles grillés ou disjoncteur déclenché.	Couper l'alimentation et retirer les fusibles. Vérifier la continuité avec un ohmmètre. Remplacer les fusibles grillés ou réenclencher le disjoncteur. Si de nouveaux fusibles sautent ou le disjoncteur se déclenche, l'installation électrique, le moteur et les câbles doivent être contrôlés.
	c) La protection contre les surcharges du démarreur du moteur est grillée ou déclenchée.	Vérifier la tension sur la ligne et sur le côté de charge du démarreur. Remplacer ou réinitialiser la protection du moteur grillée. Vérifier si le démarreur a subi d'autres dommages. Si la protection se déclenche de nouveau, vérifier la tension d'alimentation et la bobine de maintien du démarreur.
	d) Le démarreur ne s'enclenche pas.	Enclencher le circuit de commande et vérifier la tension sur la bobine de maintien. S'il n'y a aucune tension, vérifier les fusibles du circuit de commande. S'il y a de la tension, vérifier les courts-circuits sur la bobine de maintien. Remplacer la bobine défectueuse.
	e) Dispositifs de commande défectueux.	Vérifier que tous les commutateurs de sécurité et de pression fonctionnent correctement. Inspecter les contacts dans les dispositifs de commande. Remplacer les pièces usées ou défectueuses ainsi que les dispositifs de commande.
	f) Le moteur est défectueux.	Couper l'alimentation et débrancher le câblage. Mesurer les résistances "conducteur à conducteur", avec l'ohmmètre (RX-1). Mesurer les valeurs "masse à conducteur" avec un ohmmètre (RX-100K). Enregistrer les valeurs mesurées. Si un circuit ouvert ou un enroulement à la masse est trouvé, retirer le moteur et réparer ou le remplacer.
	g) Condensateur défectueux (moteurs monophasés).	Couper l'alimentation et décharger le condensateur. Vérifier avec un ohmmètre (RX-100K). Lorsque l'ohmmètre est branché au condensateur, l'aiguille doit faire un bond en avant vers 0 ohm et revenir lentement vers l'infini (h). Remplacer le condensateur en cas de défectuosité.
	h) La pompe est obstruée ou grippée.	Couper l'alimentation et tourner manuellement l'arbre de la pompe. Si l'arbre ne tourne pas facilement, vérifier le réglage de l'accouplement et ajuster si nécessaire. Si la rotation de l'arbre est toujours bloquée, retirer la pompe et contrôler. Démonter et réparer la pompe.

Problème	Cause possible	Solution
2. La pompe fonctionne, mais avec des performances réduites ou elle ne fournit pas d'eau.	a) Mauvais sens de rotation.	Vérifier les branchements appropriés du câblage. Corriger le câblage.
	b) La pompe n'est pas amorcée ou est reliée à l'air.	Arrêter la pompe, fermer la ou les vannes d'isolement et retirer le bouchon d'amorçage. Vérifier le niveau du liquide. Remplir la pompe, remettre le bouchon et démarrer la pompe. Les longues conduites d'aspiration doivent être remplies avant de démarrer la pompe.
	c) Les crépines, les vannes de contrôle et les clapets de pied sont bouchés.	Retirer la crépine, les vannes écran ou de contrôle et inspecter. Nettoyer et remplacer. Réamorcer la pompe.
	d) Hauteur d'aspiration trop grande.	Installer le manomètre composé sur le côté aspiration de la pompe. Démarrer la pompe et comparer la lecture des caractéristiques. Réduire la hauteur d'aspiration en abaissant la pompe, augmenter la taille de la conduite d'aspiration ou retirer les dispositifs de perte par friction élevée.
	e) Fuites dans la tuyauterie d'aspiration et/ou de refoulement. (La pompe tourne vers l'arrière lorsqu'elle est arrêtée)	Air dans la tuyauterie d'aspiration. La tuyauterie d'aspiration, les vannes et les raccords doivent être étanches à l'air. Réparer les fuites et resserrer tous les raccords desserrés.
	f) Pompe usée.	Installer le manomètre, démarrer la pompe, fermer progressivement la vanne de refoulement et lire la pression à l'arrêt. Convertir la pression mesurée (en psi) en hauteur (en pieds) : (psi mesuré x 2,31 pi/psi = ____ pi). Pour la hauteur d'arrêt de ce modèle de pompe, se référer à la courbe de pompe spécifique. Si la hauteur est proche de la courbe, la pompe est probablement OK. Sinon, retirer la pompe et inspecter.
	g) La roue de la pompe ou l'aube de guidage est bouchée.	Démonter et inspecter les passages de la pompe. Retirer tous les matériaux étrangers trouvés.
	h) Bouchon de vidange installé inapproprié.	Si le bouchon de vidange approprié est remplacé par un bouchon standard, l'eau va recirculer à l'intérieur. Remplacer par un bouchon approprié.
	i) Réglage incorrect de l'accouplement.	Vérifier/réinitialiser l'accouplement. Voir page 18.

Problème	Cause possible	Solution
3. Les cycles de la pompe sont trop importants.	a) Le commutateur manométrique est défectueux ou mal réglé.	Vérifier si le commutateur de pression est réglé et fonctionne correctement. Vérifier la tension entre les contacts fermés. Réajuster le commutateur ou le remplacer en cas de défaut.
	b) La commande de niveau n'est pas réglée correctement ou est défectueuse.	Vérifier que la commande de niveau est réglée et fonctionne correctement. Réajuster le réglage (voir les données du fabricant de la commande de niveau). Remplacer en cas de défaut.
	c) Charge d'air insuffisante ou fuite du réservoir ou de la tuyauterie.	Pomper de l'air dans le réservoir ou la chambre de la membrane. Vérifier l'absence de fuites au niveau de la membrane. Vérifier les fuites éventuelles dans le réservoir et la tuyauterie à l'aide d'une solution d'eau et de savon. Vérifiez le volume air-eau. Réparer si nécessaire.
	d) Le réservoir est trop petit.	Vérifier la taille du réservoir et le volume d'air dans le réservoir. Le volume du réservoir doit être d'environ 10 gallons pour chaque gpm de la performance de la pompe. Le volume d'air normal est de 2/3 du volume total du réservoir à la pression de démarrage de la pompe. Remplacer le réservoir par un réservoir de la taille correcte.
	e) La pompe est surdimensionnée.	Installer des manomètres sur ou près de l'aspiration de la pompe d'aspiration et des orifices de refoulement. Démarrer et faire fonctionner la pompe dans des conditions normales, enregistrer les mesures de la jauge. Convertir les psi en pieds ($\text{psi mesurés} \times 2,31 \text{ pi/psi} = \text{___ pi}$). Se reporter à la courbe de pompe spécifique pour ce modèle, s'assurer que la hauteur totale est suffisante pour limiter la prestation de la pompe dans sa conception de gamme de débit. Si nécessaire, limiter le débit de refoulement de la pompe.

Problème	Cause possible	Solution
4. Les fusibles sautent ou les disjoncteurs ou encore les relais de surcharge se déclenchent	a) Le réservoir est trop petit.	Vérifier la tension sur le panneau du démarreur et sur le moteur. Si la tension varie de plus de -10%/+10%, contacter la compagnie d'électricité. Vérifier le dimensionnement des câbles.
	b) La protection contre la surcharge du moteur est réglée trop faiblement.	Mettre en fonction le cycle de la pompe et mesurer l'ampérage. Augmenter la taille de protection contre la surcharge ou ajuster le réglage de l'arrêt au maximum de l'intensité (pleine charge) indiquée sur la plaque signalétique du moteur.
	c) Le courant triphasé est déséquilibré.	Contrôler la consommation de courant sur chaque conducteur du moteur. Doit être compris dans la plage de -5 %/+5 %. Si ce n'est pas le cas, vérifier le moteur et le câblage. Le fait de tourner tous les conducteurs peut éliminer ce problème.
	d) Moteur court-circuité ou mis à la terre.	Couper l'alimentation et débrancher le câblage. Mesurer la résistance "conducteur à conducteur" avec un ohmmètre (RX-1). Mesurer les valeurs "masse à conducteur" avec un ohmmètre (RX-100K) ou un mégohmmètre. Enregistrer les valeurs. Si un circuit ouvert ou un enroulement à la masse est trouvé, retirer le moteur, le réparer et/ou le remplacer.
	e) Le câblage ou les branchements sont défectueux.	Contrôler le câblage approprié et le serrage des bornes. Serrer les bornes desserrées. Remplacer les câbles endommagés.
	f) La pompe est bloquée ou grippée.	Couper l'alimentation et tourner manuellement l'arbre de la pompe. Si l'arbre ne tourne pas facilement, vérifier le réglage de l'accouplement et ajuster si nécessaire. Si la rotation de l'arbre est toujours serrée, retirer la pompe et inspecter. Démonter et réparer la pompe.
	g) Condensateur défectueux (moteurs monophasés).	Couper l'alimentation et décharger le condensateur. Vérifier avec un ohmmètre (RX-100K). Lorsque l'ohmmètre est branché au condensateur, l'aiguille doit faire un bond en avant vers 0 ohm et revenir lentement vers l'infini (∞). Remplacer le condensateur en cas de défaut.
	h) Dispositifs de protection contre la surcharge du moteur à température ambiante plus élevée que le moteur.	Utiliser un thermomètre pour contrôler la température ambiante à proximité des dispositifs de protection contre la surcharge et du moteur. Enregistrer ces valeurs. Si la température ambiante au niveau du moteur est inférieure aux dispositifs de protection de surcharge, en particulier lorsque la température de ces dispositifs de protection de surcharge est supérieure à 104 °F (40 °C), remplacer les dispositifs de protection standard par des dispositifs de protection à compensation ambiante.

18. Feuille de calcul pour moteurs triphasés

La feuille de calcul ci-dessous permet de calculer un déséquilibre de courant sur un branchement triphasé. Utiliser les calculs ci-dessous comme guide.

Le déséquilibre de courant ne doit pas dépasser 5 % à la charge de facteur de service ou 10 % à la charge nominale d'entrée. Si le déséquilibre ne peut être corrigé en enroulant les conducteurs, la source du déséquilibre doit être localisée et corrigée. Si, sur les trois branchements possibles, le pôle le plus éloigné de la moyenne reste sur le même conducteur d'alimentation, la plupart du déséquilibre provient de la source d'alimentation. Cependant, si la lecture la plus éloignée de la moyenne se déplace avec le même conducteur moteur, la source principale du déséquilibre réside sur le "côté moteur" du démarreur. Dans ce cas, envisager que la cause puisse être un câble endommagé, une épissure de câble non étanche, un mauvais branchement ou un enroulement moteur défectueux.

Nota

Explications et exemples

Voici un exemple des mesures de courant à des charges maximales de la pompe sur chaque pôle d'un branchement à trois conducteurs. Vous devez faire des calculs pour les trois branchements. Pour commencer, ajouter les trois mesures pour les numéros de branchement 1, 2, et 3.

Branchement 1

T1 = 51 amps
T2 = 46 amps
T3 = 53 amps
TOTAL = 150

Diviser le total par 3 pour obtenir la moyenne.

Branchement 1

50 amps
3 | 150 amps

Calculer la plus grande différence de courant par rapport à la moyenne.

Branchement 1

50 amps
— 46 amps
4 amps

Diviser cette différence par la moyenne pour obtenir le pourcentage de déséquilibre.

Dans ce cas, le déséquilibre de courant pour le **Branchement 1** est de 8 %.

Branchement 1

.08 ou 8 %
50 | 4,00 amps

Feuille de calcul non complétée

Branchement 1

L₁ à T₁ = ___ amps
L₂ à T₂ = ___ amps
L₃ à T₃ = ___ amps
TOTAL = ___ amps

Branchement 2

L₁ à T₃ = ___ amps
L₂ à T₁ = ___ amps
L₃ à T₂ = ___ amps
TOTAL = ___ amps

Branchement 3

L₁ à T₂ = ___ amps
L₂ à T₃ = ___ amps
L₃ à T₁ = ___ amps
TOTAL = ___ amps

Branchement 1

___ amps
3 | ___ amps

Branchement 2

___ amps
3 | ___ amps

Branchement 3

___ amps
3 | ___ amps

Branchement 1

___ amps
___ amps
___ amps

Branchement 2

___ amps
___ amps
___ amps

Branchement 3

___ amps
___ amps
___ amps

Branchement 1

___ ou ___ %
___ | ___ amps

Branchement 2

___ ou ___ %
___ | ___ amps

Branchement 3

___ ou ___ %
___ | ___ amps

19. Mise au rebut

Ce produit ou des parties de celui-ci doit être mis au rebut tout en préservant l'environnement :

1. Utiliser le service local public ou privé de collecte des déchets.
2. Si ce n'est pas possible, envoyer ce produit à Grundfos ou au réparateur agréé Grundfos le plus proche.

Nous nous réservons tout droit de modifications.

Grundfos Kansas City

17100 West 118th Terrace
Olathe, Kansas 66061
Phone: +1-913-227-3400
Fax: +1-913-227-3500

www.grundfos.us

Grundfos Canada

2941 Brighton Road
Oakville, Ontario L6H 6C9 Canada
Phone: +1-905 829 9533
Fax: +1-905 829 9512

www.grundfos.ca

Grundfos México

Boulevard TLC No. 15
Parque Industrial Stiva Aeropuerto
C.P. 66600 Apodaca, N.L. Mexico
Phone: +011-52-81-8144 4000
Fax: +011-52-81-8144 4010

www.grundfos.mx

L-CR-TL-001

98419736 0114

ECM: 1122180
