

# NBS

Single-stage end-suction pumps with split coupled design

Installation and operating instructions





# NBS

---

## **English (US)**

Installation and operating instructions ..... 4

## **Français (CA)**

Notice d'installation et de fonctionnement ..... 23

## **Español (MX)**

Instrucciones de instalación y operación ..... 44

## English (US) Installation and operating instructions

## Original installation and operating instructions

## Table of contents

<b>1. General information</b>	<b>4</b>
1.1 Limited warranty	4
1.2 Hazard statements	5
1.3 Notes	5
1.4 Target group	5
<b>2. Product introduction</b>	<b>5</b>
2.1 Product description	5
2.2 Pumped liquids	5
2.3 Identification	5
<b>3. Receiving the product</b>	<b>10</b>
3.1 Performance test	10
3.2 Transporting the product	10
3.3 Inspecting the product	10
3.4 Storage after delivery	10
3.5 Lifting the product	10
<b>4. Installation requirements</b>	<b>11</b>
4.1 Location	11
4.2 Installation positions	11
<b>5. Mechanical installation</b>	<b>11</b>
5.1 Foundation	11
5.2 Pipes and connections	13
5.3 Expansion joints	13
5.4 Measuring instruments	14
<b>6. Electrical connection</b>	<b>14</b>
6.1 Voltage and frequency variation	14
6.2 Motor protection	14
6.3 Frequency converter operation	15
<b>7. Startup</b>	<b>15</b>
7.1 Flushing the pipe system	15
7.2 Priming the product	15
7.3 Checking the direction of rotation	16
7.4 Starting up the pump	16
7.5 Shaft seal run-in period	16
7.6 Reference readings of monitoring equipment	16
<b>8. Service</b>	<b>17</b>
8.1 Contaminated products	17
8.2 Maintenance	17
8.3 Service kits	18
<b>9. Taking the product out of operation</b>	<b>18</b>
9.1 Protecting the pump during periods of inactivity and frost	18
9.2 Short-term shutdown	18
9.3 Long-term shutdown	18
9.4 Storing the product	18
<b>10. Fault finding</b>	<b>19</b>
<b>11. Technical data</b>	<b>21</b>
11.1 Operating conditions	21
11.2 Electrical data	22
<b>12. Disposing of the product</b>	<b>22</b>

## 1. General information



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

## 1.1 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 that 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 and accepted codes of good practice. The warranty does not cover normal wear and tear. 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 limitations 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. Products which are repaired or replaced by Grundfos or authorized service center under the provisions of these limited warranty terms will continue to be covered by Grundfos warranty only through the remainder of the original warranty period set forth by the original purchase date.

## 1.2 Hazard statements

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



### DANGER

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



### WARNING

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



### CAUTION

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

The hazard statements are structured in the following way:



### SIGNAL WORD

#### Description of the hazard

Consequence of ignoring the warning

- Action to avoid the hazard.

## 1.3 Notes

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



Observe these instructions for explosion-proof products.



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



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



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



Tips and advice that make the work easier.

## 1.4 Target group

These installation and operating instructions are intended for professional installers and for the operators of the product.

We recommend that installation is carried out by skilled persons with technical qualifications required by the specific legislation in force.

## 2. Product introduction

### 2.1 Product description

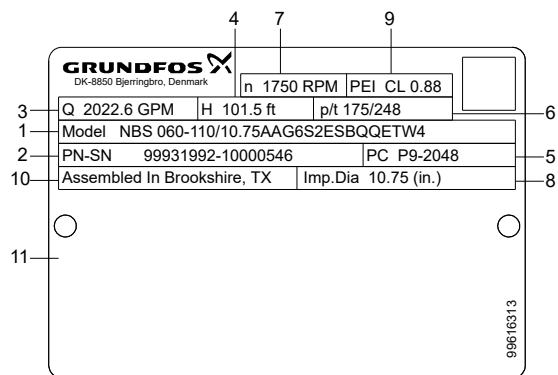
The product is a non-self-priming, single stage, centrifugal volute pump with axial inlet port and radial outlet port.

### 2.2 Pumped liquids

Pumped liquids must be clean, thin and without particles or fibers. The pump end has a sleeve bearing which is lubricated by the pumped liquid.

### 2.3 Identification

#### 2.3.1 Nameplate for NBS



TMD75296

NBS nameplate

Pos.	Description
1	Type designation
2	Product number and production serial number
3	Flow
4	Head
5	Production code
6	Pressure and temperature
7	Pump speed
8	Impeller diameter
9	PEI CL: Pump Energy Index, constant load PEI VL: Pump Energy Index, variable load
10	Place of production
11	Field for approval marks and associated texts

## 2.3.2 Type key

**Example 1: NBS 025-095/08.43AAEG6S3ESBQQETX2**

**Example 2: NBS 040-150/16.77AFEG7TBESDQQE1X4**

**Example 3: NBS 060-135/1291-1276AAEG7TBESDQQEWX4**

**Example 4: NBSE 025-110/11.02ASFEG6S2ESBQQENDA**

**Example 5: NBSE 030-110/1094-1063ACAEG7S7FSDAQFODA**

Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Example 1	NBS	025	-095	/08.43		A		AE	G	6	S3	E	S	BQQE	T	X	2
Example 2	NBS	040	-150	/16.77		A		FE	G	7	TB	E	S	DQQE	1	X	4
Example 3	NBS	060	-135	/1291-1276		A		AE	G	7	TB	E	S	DQQE	W	X	4
Example 4	NBSE	025	-110	/11.02		A	S	FE	G	6	S2	E	S	BQQE	N	D	A
Example 5	NBSE	030	-110	/1094-1063		A	C	AE	G	7	S7	F	S	DAQF	O	D	A

Pos.	Explanation
1	Type range
2	Nominal diameter of outlet port (DN)
3	Nominal impeller diameter [inch]
4	Actual impeller diameter [inch]
	<b>Impeller type</b>
5	'blank': Closed impeller, cylindrical trim. If one dimension is shown the impeller has a cylindrical trim, for example 11.02 'blank': Closed impeller, conical trim. If two dimensions are shown the impeller has a conical trim, for example 1094-1063 S: Semi-open impeller V: Super vortex impeller
	<b>Hydraulic version</b>
6	A: 1st version B: 2nd version C: 3rd version D: 4th version
	<b>Sensor version</b>
7	'blank': Pump without sensor C: Without built-in sensor, one cable and one pressure sensor are supplied with the pump S: Pump with built-in differential-pressure sensor, Series 2000
	<b>Code for pump version; the codes may be combined</b>
8	A: Basic version B: Oversize motor C: Without motor (+E): With ATEX approval, certificate or test report, the second character of the code for pump version is an E F: Design with base frame (+S): With support rails, the second character of the pump version code is an S X: Special version; used in case of further customisation than already listed
	<b>Pipe connection</b>
9	G: ANSI flange
	<b>Flange pressure rating (PN - rated pressure)</b>
10	5: Other pressure rating 6: Class 125, 175 PSI 7: Class 300, 363 PSI

Pos.	Explanation				
	<b>Code for materials</b>				
	<b>Code</b>	<b>Pump housing</b>	<b>Impeller</b>	<b>Wear ring</b>	<b>Shaft</b>
	S2	A48 Class 35	304	No wear ring	420
	S3	A48 Class 35	304	No wear ring	304
	S4	A48 Class 35	304	No wear ring	316
	S5	A48 Class 35	304	No wear ring	SAF 2205
	S6	A48 Class 35	316	No wear ring	420
	S7	A48 Class 35	316	No wear ring	304
	S8	A48 Class 35	316	No wear ring	316
	S9	A48 Class 35	316	No wear ring	SAF 2205
11	SA	70-50-05	304	No wear ring	420
	SB	70-50-05	304	No wear ring	304
	SC	70-50-05	304	No wear ring	316
	SD	70-50-05	304	No wear ring	SAF 2205
	SE	70-50-05	316	No wear ring	420
	SF	70-50-05	316	No wear ring	304
	SG	70-50-05	316	No wear ring	316
	SH	70-50-05	316	No wear ring	SAF 2205
	T2	A48 Class 35	CD4MCuN/A890	No wear ring	SAF 2205
	TA	70-50-05	CD4MCuN/A890	No wear ring	SAF 2205
	X	Special version			
	<b>Rubber parts in pump</b>				
	E: EPDM				
	F: FXM (Fluoraz®)				
12	K: FFKM (Kalrez®)				
	M: FEPS (PTFE-sheathed silicone O-ring)				
	O: HNBR				
	V: FKM (Viton®)				
	<b>Shaft seal arrangement</b>				
13	S: Single seal				
	<b>Shaft seal in pump</b>				
14	Letter code for mechanical shaft seal and shaft seal rubber parts. See Letter codes for shaft seals.				
15	Code for rated motor power [kW]. See Codes for rated motor power.				
16	Code for phase and voltage [V] or other information. See Codes for phase and voltage or other information.				
17	Code for speed variant [rpm]. See Codes for speed variant.				

**Letter codes for shaft seals**

Pos. 14 in NBS type key example.

Code example	Description	Code explanation
B	Shaft seal type	A: O-ring seal with fixed driver B: Rubber bellows seal D: O-ring seal, balanced H: Cartridge seal, balanced
Q	Material of rotating seal face	A: Carbon, metal-impregnated with antimony which is not approved for potable water B: Carbon, resin-impregnated Q: Silicon carbide
Q	Material of stationary seal	A: Carbon, metal-impregnated with antimony which is not approved for potable water Q: Silicon carbide
E	Material of secondary seal and other rubber and composite parts, except the wear ring	E: EPDM V: FKM (Viton®) F: FXM (Fluoraz®) K: FFKM (Kalrez®) X: HNBR U: Dynamic O-rings in FFKM and static O-rings in PTFE

For a thorough description of shaft seal types and materials, see the data booklet "NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Custom-built pumps according to EN 733 and ISO 2858".

**Codes for rated motor power**

Pos. 15 in NBS type key example.

Code	Description	
	[hp]	[kW]
A	0.16	0.12
B	0.25	0.18
C	0.33	0.25
D	0.5	0.37
E	0.75	0.55
F	1	0.75
G	1.5	1.1
H	2	1.5
I	3	2.2
J	4	3
K	5 (5.5 <sup>1</sup> )	3.7 (4 <sup>1</sup> )
L	7.5	5.5
M	10	7.5
N	15	11
O	20	15
P	25	18.5
Q	30	22
R	40	30
S	50	37
T	60	45
U	75	55
V	100	75
W	125	90
X	Bare shaft pump	
Y	> 200 <sup>2</sup>	> 150 <sup>2</sup>
1	150	110
2	175	132
3	200	150
4	215 <sup>3</sup>	160 <sup>3</sup>
5	250 <sup>3</sup>	185 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Value in bracket is for the standard IEC motor size. Value outside bracket is for the motor size according to NEMA standards.

<sup>2</sup> Used for pumps where the pump shaft input power exceeds 200 hp (150 kW) and is not regulated under the DOE pump rule.

<sup>3</sup> Special cases with power sizes above 200 hp (150 kW) which are still regulated under the DOE pump rule. For example: Pump has a P2 value of 198 hp (147.6 kW) in its duty point (in DOE scope) but customer wants the 215 hp (160 kW) motor instead of the 200 hp (150 kW). The pump is in scope of the DOE regulation and requires a PEI value and a motor code.

**Codes for phase and voltage or other information**

Pos. 16 in NBS type key example.

Code	Description
A	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 1 x 200-240 V
B	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 200-240 V
C	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 440-480 V
D	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 380-500 V
V	Intended for use with external VFD only, asynchronous motor
W	Not for sale in North America
X	No motor or US DOE regulated motor (CC marked motor)
Y	Out of DOE scope
Z	E-motor, asynchronous motor

<sup>1</sup>ECM: Electronically Commutated Motor.**Codes for speed variant**

Pos. 17 in NBS type key example.

Code	Description
A	1450-2200 RPM, E-motor (ECM <sup>1</sup> )
B	2900-4000 RPM, E-motor (ECM <sup>1</sup> )
C	4000-5900 RPM, E-motor (ECM <sup>1</sup> )
1	2-pole, 50 Hz (Asynchronous motor)
2	2-pole, 60 Hz (Asynchronous motor)
3	4-pole, 50 Hz (Asynchronous motor)
4	4-pole, 60 Hz (Asynchronous motor)
5	6-pole, 50 Hz (Asynchronous motor)
6	6-pole, 60 Hz (Asynchronous motor)
7	8-pole, 50 Hz (Asynchronous motor)
8	8-pole, 60 Hz (Asynchronous motor)

<sup>1</sup>ECM: Electronically Commutated Motor.

### 3. Receiving the product

#### 3.1 Performance test

The pumps are not tested for performance before leaving the factory unless it was specifically ordered.

#### 3.2 Transporting the product

##### WARNING

###### Overhead load

Death or serious personal injury



- Pay attention to the pump weight, and take precautions to prevent personal injury if the pump topples or falls by accident.

- Always transport the pump in the specified position.
- Securely fasten the pump to prevent damage to the shaft and shaft seal caused by excessive vibrations and knocks.
- Do not lift the pump by the shaft.

#### 3.3 Inspecting the product

- Confirm that the product received is in accordance with the order.
- Confirm that the voltage, phase and frequency of the product match the voltage, phase and frequency of the installation site. See Identification.
- Check the product for defects or damages immediately upon receipt. Any accessory ordered will be packed in a separate container and shipped with the product.
- If any equipment is damaged in transit, report it immediately to the carrier's agent. Make complete notations on the freight bill.

#### 3.4 Storage after delivery

The contractor must inspect the equipment on delivery and make sure it is stored so as to avoid corrosion or damage. See Storing the product.

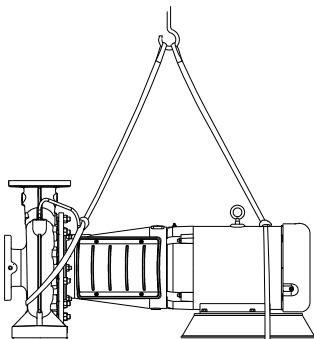
#### 3.5 Lifting the product

Weight: See the label on the packing.



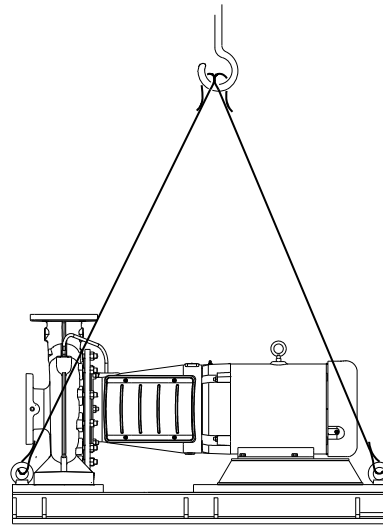
Motors from 5 hp (4 kW) and up are supplied with lifting eyes that must not be used for lifting the entire pump unit.

- Lift the pump by nylon straps and shackles or a hook as shown in the figures below.



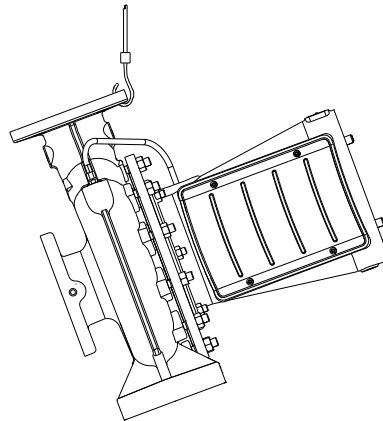
Correct lifting of pump without base frame

TM075311



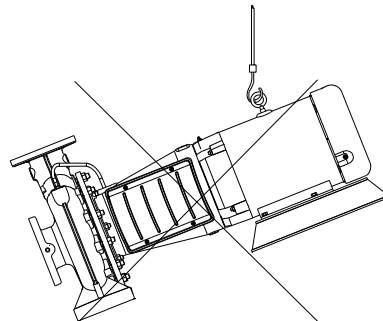
Correct lifting of pump with base frame

TM075310



Correct lifting of pump without motor

TM075312



Incorrect lifting of pump

TM075313

## 4. Installation requirements

### 4.1 Location



#### CAUTION

##### Hot or cold surface

Minor or moderate personal injury



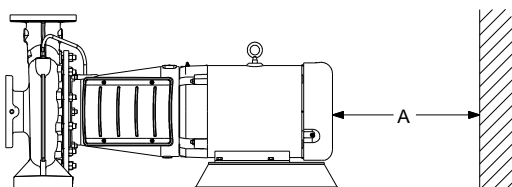
- When pumping hot or cold liquids, make sure that no one can accidentally come into contact with hot or cold surfaces.

The pump must be sited in a well-ventilated, but frost-free location.

#### 4.1.1 Minimum clearance

For inspection and repair, allow suitable clearance for pump and motor removal.

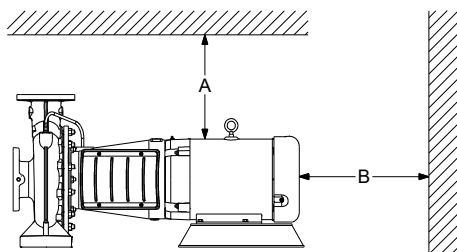
- Pumps fitted with motors up to and including 4 kW (5 hp) require a 12 inches (0.3 m) clearance behind the motor.



TM075314

A is minimum 12 inches (0.3 m).

- Pumps fitted with motors of 7.5 hp (5.5 kW) and up require a 12 inches (0.3 m) clearance behind the motor and at least a clearance of 40 inches (1 m) above the motor to allow for the use of lifting equipment.



TM075399

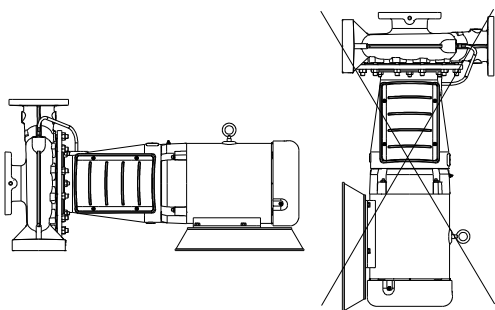
A is minimum 40 inches (1 m), B is minimum 12 inches (0.3 m).

### 4.2 Installation positions

Arrows on the pump housing show the direction of the flow of liquid through the pump.

Only horizontal installation is allowed for NBS pumps. Contact Grundfos for information on extra installation requirements if special installation positions are needed.

The motor must never be positioned below the horizontal plane. Horizontal motors with feet must always be supported.

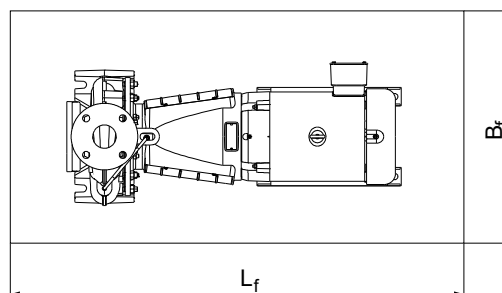
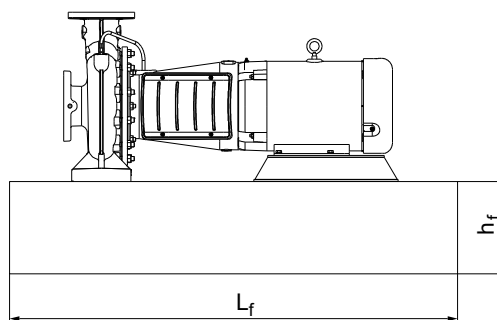


TM075316

## 5. Mechanical installation

### 5.1 Foundation

- We recommend that you install the pump on a flat concrete foundation that is heavy enough to provide permanent support for the entire pump.
- The foundation must be adequate for absorbing any vibration, normal strain or shock.
- The foundation may float on springs or be a raised part of the floor.
- Optimally, the weight of the concrete foundation must be at least 1.5 times the weight of the pump.
- The foundation must have a completely even surface.
- The foundation length and width must always be 8 inches (200 mm) larger than the length and width of the pump. See the figure below.



TM075315

- The minimum height of the foundation, indicated by  $h_f$ , can be calculated with the following formula:

$$h_f = \frac{m_{\text{pump}} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{concrete}}}$$

$h_f$  Height of the foundation [in] ([m])

$L_f$  Length of the foundation [in] ([m])

$B_f$  Width of the foundation [in] ([m])

$m_{\text{pump}}$  Mass of the pump [lbs] ([kg])

$\delta_{\text{concrete}}$  Density of the concrete [lb/in<sup>3</sup>] ([kg/m<sup>3</sup>])

The density of concrete, indicated by  $\delta$ , is usually taken as 0.08 lb/in<sup>3</sup> (2,200 kg/m<sup>3</sup>)

- In installations where noiseless operation is particularly important, we recommend a foundation with a mass up to 5 times that of the pump.

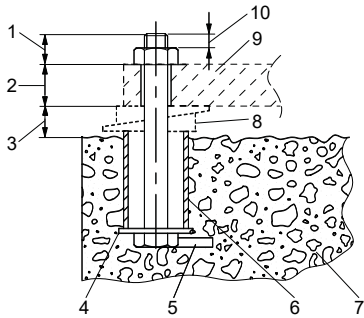


After installation is finished, tighten the screws connecting the flange, feet and the anchor bolts according to the tightening torques. You must apply an anti-loose method, such as mounting lock washers.

### 5.1.1 Preparing the foundation

We recommend the following procedures to ensure a good foundation:

1. Pour the foundation without interruption to 0.75 to 1.25 inches (19 to 32 mm) of the final level.  
Use an approved, non-shrinking concrete. Contact your concrete supplier for advice if any doubts.
2. Use vibrators to ensure that the concrete is evenly distributed. The top surface must be well scored and grooved before the concrete sets. This provides a bonding surface for the grout.
3. Embed anchor bolts in the concrete.  
Allow enough bolt length to reach through grout, shims, the lower part of the support rail, nuts and washers.



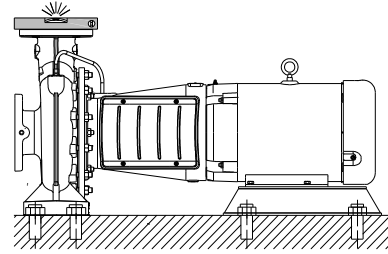
TM075514

Pos.	Description
1	Bolt length above the support rail
2	Thickness of the support rail
3	0.75 - 1.25 in. (19-32 mm) allowance for grout
4	Washer
5	Lug
6	Pipe sleeve
7	Foundation with rough top
8	Wedges and shims left in place
9	Support rail
10	0.2 - 0.4 in. (5-10 mm)

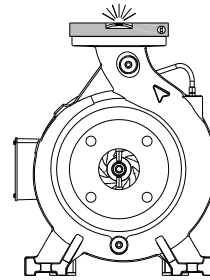
4. Let the foundation cure for several days before levelling and grouting the support rail.
5. Apply grout if needed.  
NBS pumps do not require grouting to maintain shaft alignment, but grouting will increase pump stability within the pipe system. Grouting compensates for an uneven foundation, distributes the weight of the unit, dampens vibrations and prevents shifting. Use an approved, non-shrinking grout. If you have questions or doubts about the grouting, please contact an expert on grouting.

### 5.1.2 Levelling of the product without base frame

1. Level the pump shaft and the flanges by using a spirit level and adjusting the wedges or shims as required.



TM075331

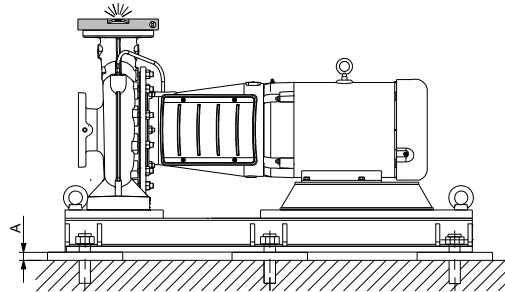


TM075332

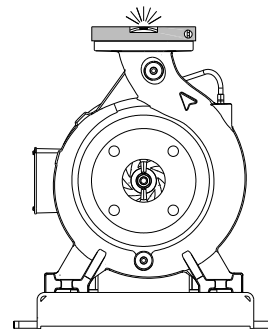
2. Tighten the anchor bolt nuts. Make sure the piping can be aligned to the pump flanges without putting strain on the pipes or the flanges.

### 5.1.3 Levelling of the product with base frame

1. Lift or jack up the base frame to the final level, 0.75 - 1.26 inches (19-32 mm) above the concrete foundation. Level the pump shaft and flanges by using a spirit level and adjusting the wedges or shims, as required.  
A indicates an allowance of 0.75 - 1.26 inches (19-32 mm).



TM075317



TM075318

2. Tighten the anchor bolt nuts. Make sure the piping can be aligned to the pump flanges without putting strain on the pipes or the flanges.

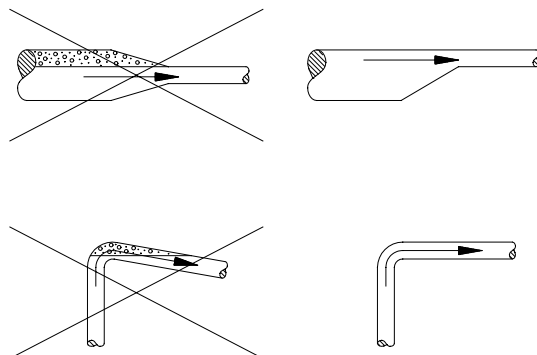
## 5.2 Pipes and connections

### 5.2.1 Pipe system

When installing the pipes, the pump housing must not be stressed by the pipes.

The inlet and outlet pipes must be of an adequate size, taking the pump inlet pressure into account.

The pipes must be installed in a way that air pockets are avoided, especially on the inlet side of the pump.



TM002263

*Recommended pipe installation to avoid friction and air pockets*

The pipes must be as straight as possible, so as to avoid unnecessary bends and fittings. Where necessary, use 45° or long-sweep 90° pipe bends to decrease friction loss.

Where flanged joints are used, internal diameters must match properly and mounting holes must be aligned.



Do not apply force to pipes when making any connections.

### 5.2.2 Connecting the inlet pipes

- Run the inlet pipe as direct as possible, and optimally, make sure the length is at least ten times the pipe diameter. A short inlet pipe can be the same diameter as the inlet port. A long inlet pipe must be one or two sizes larger than the inlet port, depending on the length, and with a reducer between the pipe and the inlet port.
- If possible, run a horizontal inlet line along an even gradient. We recommend a gradual upward slope to the pump under suction lift conditions, and a gradual downward slope under positive inlet pressure conditions.
- Avoid any high points, such as pipe loops, as this may create air pockets and throttle the system, or cause erratic pumping.
- Install a valve on the inlet line to allow for isolation of the pump during shutdown and maintenance, and to facilitate pump removal.



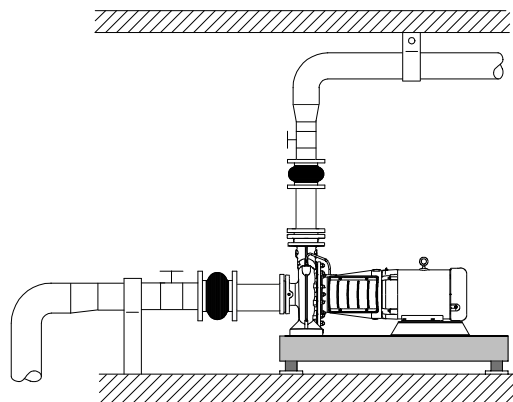
Where two or more pumps are connected to the same inlet line, install valves to isolate each pump from the line.

- Always install valves in positions that do not yield air pockets.
- During pumping operation, the valves on the inlet line must always be fully open.

### 5.2.3 Connecting the outlet pipes

We recommend that you use long horizontal outlet pipes.

- Install a valve near the outlet port to allow for isolation of the pump during shutdown and maintenance, and to facilitate pump removal.
- Avoid high points in the outlet pipe because it might entrap air or gas, and thus retard pump operation.
- If water hammer occurs, for example when check valves are used, close the outlet valve before pump shutdown.
- Make sure the pipes are adequately supported as close to the pump as possible, both on the inlet and the outlet side.



TM075319

### Pump installation

The counterflanges must be properly aligned so that the pump is not strained while the flange bolts are tightened.

## 5.3 Expansion joints

Expansion joints provide these advantages:

- absorption of thermal expansion and contraction of pipes caused by variations in liquid temperature
- reduction of mechanical influences in connection with pressure surges in the pipes
- isolation of structure-borne noise in the pipes, applying only to rubber bellows expansion joints.



Do not install expansion joints to make up for inaccuracies in the pipes, such as center displacement or misalignment of flanges.

The expansion joints must be fitted at a minimum distance of 1 to 1.5 times of the pipe diameter away from the pump on the inlet and the outlet side. This will prevent turbulence in the expansion joints, thus ensuring optimum inlet conditions and minimum pressure loss on the outlet side. At flow velocities greater than 16.4 ft/s (5 m/s), we recommend that you fit larger expansion joints matching the pipes.

The figures below show examples of rubber bellows expansion joints with or without limiting rods.



Rubber bellows expansion joint with limiting rods

TM024979



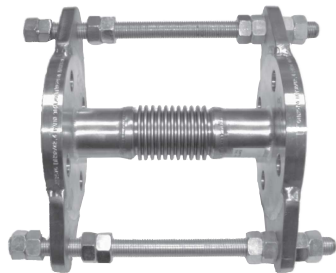
Rubber bellows expansion joint without limiting rods

TM024981

We always recommend that you use expansion joints with limiting rods for flanges larger than DN 100 in order to reduce the effects of the expansion or contraction forces on the pipes. Follow the supplier's instructions and pass them on to advisers or pipe installers.

You must anchor the pipes in such a way that they do not stress the expansion joints and the pump.

The figure below shows an example of a metal bellows expansion joint with limiting rods.



Metal bellows expansion joint with limiting rods

TM024980

Due to the risk of rupture of the rubber bellows, we recommend that you use metal bellows expansion joints at temperatures above 212 °F (100 °C) combined with high pressure.

## 5.4 Measuring instruments

### 5.4.1 Pressure gauge and mano-vacuum gauge

To ensure continuous monitoring of the operation, we recommend that you install a pressure gauge on the outlet side and a mano-vacuum gauge on the inlet side. The pressure gauge tapings must only be opened for test purposes. The measuring range of the gauges must be 20 % above the maximum pump pressure. When measuring with pressure gauge on the pump flanges, note that a pressure gauge does not register dynamic pressure.

On all pumps, the diameters of the inlet and outlet flanges are different which results in different flow velocities at the two flanges. Consequently, the pressure gauge on the outlet flange will not show the pressure stated in the technical documentation, but a value which may be up to 22 PSI (1.5 bar) or approximately 50 ft (15 m) of head lower.

### 5.4.2 Ammeter

We recommend connecting an ammeter to check the motor load.

## 6. Electrical connection

The electrical connection must be carried out by a qualified electrician in accordance with local regulations.

### DANGER

#### Electric shock

Death or serious personal injury



- Before removing the terminal box cover, and before removing or dismantling the pump, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on again. Use lockout-tagout if available. The pump must be connected to an external main switch.

### DANGER

#### Explosive environment

Death or serious personal injury



- Whenever powered equipment is used in explosive surroundings, the rules and regulations generally or specifically imposed by the relevant authorities or trade organizations must be observed.

The operating voltage and frequency are stated on the nameplate. Make sure that the motor is suitable for the power supply of the installation site.

The electrical connection must be carried out as shown in the wiring diagram inside the terminal box cover.

### 6.1 Voltage and frequency variation

The motor will operate satisfactorily under the following voltage and frequency variations, but not necessarily in accordance with the standards established for operation under rated conditions:

- The voltage variation must not exceed 10 % above or below the rating specified on the motor nameplate.
- The frequency variation must not exceed 5 % above or below the motor rating.

### 6.2 Motor protection

### DANGER

#### Automatic startup

Death or serious personal injury



- Before starting any repair work on motors incorporating a thermal switch or thermistors, make sure that the motor cannot restart automatically after cooling.

Three-phase motors must be connected to a motor-protective circuit breaker. The electrical connection must be carried out as shown in the wiring diagram on the back side of the terminal box cover.

### 6.3 Frequency converter operation

All three-phase motors can be connected to frequency converters. Frequency converter operation will often expose the motor insulation system to a heavier load causing the motor to be noisier than usual due to eddy currents caused by voltage peaks.

A large motor driven by a frequency converter will be loaded with bearing currents.

Check these operating conditions if the pump is driven by a frequency converter:

Operating conditions	Requirements
2-, 4- and 6-pole motors, 100 hp (75 kW) and above	The motor must have an Aegis ground ring and the bearings must be electrically isolated. Contact Grundfos.
Noise-critical applications	An output filter must be fitted between the motor and the frequency converter. This reduces the voltage peaks and thus the noise.
Particularly noise-critical applications	A sinusoidal filter must be fitted.
Cable length	A cable must be fitted that meets the specifications provided by the frequency converter supplier.
Supply voltage	The motor voltage must be suitable for frequency converter operation.
High-peak voltages	A sinusoidal filter must be fitted between the motor and the frequency converter. The motor must have reinforced insulation.
High voltage or current harmonics or harmonic sensitivity applications	A sinusoidal filter must be fitted and the motor must have reinforced insulation.

## 7. Startup



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

### 7.1 Flushing the pipe system

#### CAUTION

##### Biological hazard

Minor or moderate personal injury



- When pumping drinking water, the pump must be flushed thoroughly with clean water before startup in order to remove any foreign matters, such as preservatives, test liquid, or grease.

- Before starting up the pump, thoroughly clean, flush and fill the pipe system with clean water.



The warranty does not cover any damage caused by flushing the pipe system by means of the pump.



The pump is not designed to pump liquids containing solid particles such as pipe debris and welding slag.

## 7.2 Priming the product

### 7.2.1 Priming the product in closed systems or open systems where the liquid level is above the pump inlet

1. Close the isolating valve in the outlet pipe and slowly open the isolating valve in the inlet pipe. Both the pump and the inlet pipe must be completely filled with liquid.

#### WARNING

##### Escaping liquid

Death or serious personal injury



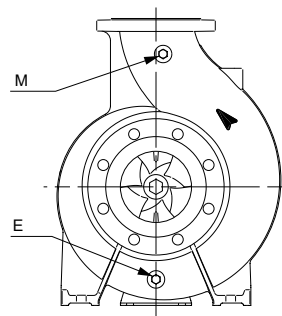
- Pay attention to the orientation of the priming hole to ensure that the escaping liquid does not cause personal injury or damage to the motor or other components.
- In hot-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by scalding hot liquid.
- In cold-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by cold liquid.

2. Loosen the priming plug in order to vent the pump. Once liquid runs out, tighten the priming plug.

### 7.2.2 Priming the product in inlet operation with check valve

The inlet pipe and the pump must be filled with liquid and vented before the pump is started.

1. Close the isolating valve in the outlet pipe and slowly open the isolating valve in the inlet pipe.
2. Remove the priming plug indicated by M.
3. Pour liquid through the hole until the inlet pipe and the pump are completely filled with liquid.
4. Fit the priming plug indicated by M.
5. The inlet pipe may be filled and vented via the priming plug. Alternatively, a priming device with funnel can be installed before the pump.

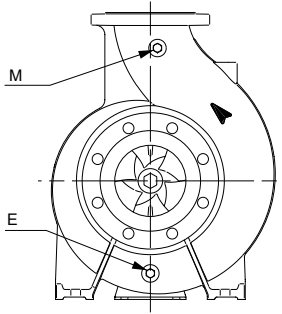


Drain plug (E), priming and venting plug (M)

TMO33935

### 7.2.3 Priming the product in open systems where the liquid level is below the pump inlet

1. If an isolating valve is fitted on the inlet side of the pump, the valve must be fully open.
2. Close the isolating valve in the outlet pipe, and tighten the priming and drain plugs.



TM033935

Drain plug (E), priming and venting plug (M)

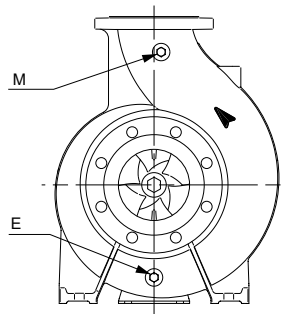
3. Connect a manual venting pump with the funnel instead of a priming device.
4. Install a slide valve between the venting pump and the centrifugal pump in order to protect the venting pump against excessive pressure.
5. Once the slide valve at the manual venting pump has been opened, vent the inlet pipe using short, rapid pump strokes until the liquid runs out on the outlet side.
6. Close the valve at the venting pump.

### 7.3 Checking the direction of rotation



The pump must be filled with liquid when checking the direction of rotation.

The correct direction of rotation is shown by arrows on the pump housing. See the figure below.



TM033935

M is priming plug (venting plug), E is drain plug.

1. Check the direction of rotation by watching the motor fan rotation.
2. Turn the motor on for a brief while to ensure that the direction of rotation is correct as indicated by the arrow cast into the pump housing.  
This should only be done for three-phase motors.
3. If the direction of rotation is incorrect, interchange two wires at the motor starter terminals T1 and T2.



Use extreme caution to ensure that motors are turned on only briefly when determining proper direction of rotation.

### 7.4 Starting up the pump

1. Fully open the isolating valve on the inlet side of the pump and leave the isolating valve on the outlet side almost closed.
2. Start the pump.
3. Vent the pump during startup by loosening the air vent screw in the pump head or pump head cover until a steady stream of liquid runs out of the vent hole.

### WARNING

#### Escaping liquid

Death or serious personal injury

- Pay attention to the orientation of the vent hole to ensure that the escaping liquid does not cause personal injury or damage to the motor or other components.



- In hot-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by scalding hot liquid.
- In cold-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by cold liquid.

4. When the pipes have been filled with liquid, slowly open the isolating valve on the outlet side until it is fully open.
5. Check the overload by measuring the motor current consumption and comparing the value to the rated current stated on the motor nameplate. In case of overload, throttle the valve on the outlet side until the motor is no longer overloaded.



If the pump is fitted with a motor with an output selected on the basis of a specific maximum flow rate, the motor may be overloaded if the differential pressure is lower than anticipated.

6. Always measure the motor current consumption during startup.



At the moment of startup, the input current of the pump motor is up to six times higher than the full-load current stated on the motor nameplate.

### 7.5 Shaft seal run-in period

The seal faces are lubricated by the pumped liquid, meaning that there may be a certain amount of leakage from the shaft seal. When the pump is started for the first time, or when a new shaft seal is installed, a certain run-in period is required before the leakage is reduced to an acceptable level. The time required depends on the operating conditions, that is, every time the operating conditions change, a new run-in period is started.

Under normal conditions, the leaking liquid evaporates, and as a result, no leakage will be detected.

Liquids such as kerosene do not evaporate, and drops are visible, but it is not a shaft seal failure.

#### 7.5.1 Mechanical shaft seals

Mechanical shaft seals are precision components. If the mechanical shaft seal of a recently installed pump fails, it normally happens within the first few hours of operation. The main cause of such failures is improper installation of the shaft seals and/or mishandling of the pump during installation.

### 7.6 Reference readings of monitoring equipment

We recommend that you take initial readings of the inlet and outlet pressures by using pressure gauges.

The readings can be used as reference in case of abnormal operation.

## 8. Service

### DANGER



#### Moving machine parts

Death or serious personal injury

- Before any inspection, maintenance, service or repair of the product, make sure the motor controls are in the "OFF" position, locked and tagged.

### DANGER



#### Electric shock and unintended pump start

Death or serious personal injury

- Before starting work on the product, switch off the power supply. Make sure the power supply cannot be accidentally switched on. Use logout-tagout if available.

### 8.1 Contaminated products

### CAUTION



#### Biological hazard

Minor or moderate personal injury

- Flush the pump thoroughly with clean water and rinse the pump parts in water after dismantling.

The product will be classified as contaminated if it has been used for a liquid which is toxic or injurious to health.

If you request Grundfos to service the product, contact Grundfos with details about the liquid before returning the product for service. Otherwise, Grundfos can refuse to accept the product for service.

The product must be cleaned thoroughly before you return it.

Costs of returning the product are to be paid by the customer.

### 8.2 Maintenance

### DANGER



#### Moving machine parts

Death or serious personal injury

- Before any inspection, maintenance, service or repair of the product, make sure the motor controls are in the "OFF" position, locked and tagged.

### DANGER



#### Electric shock and unintended pump start

Death or serious personal injury

- Before starting work on the product, switch off the power supply. Make sure the power supply cannot be accidentally switched on. Use logout-tagout if available.

#### 8.2.1 Maintenance of the pump

The pump is maintenance-free.

#### 8.2.2 Maintaining the mechanical shaft seals

Mechanical shaft seals are maintenance-free, working almost without any leakages.

- If any considerable or increasing seepage occurs, check the mechanical shaft seal immediately.
- If the sliding surfaces are damaged, replace the entire shaft seal. Treat mechanical shaft seals with utmost care.

End suction pumps equipped with mechanical shaft seals are matched to the operating conditions for which the pump was sold. Observe the following precautions to avoid shaft seal damage and achieve maximum shaft seal life.



Do not run the pump dry or against a closed valve. Dry running will cause shaft seal failure.



Do not exceed the temperature or pressure limitations for the mechanical shaft seal in use.

#### 8.2.3 Maintaining the motor

It is important to keep the motor clean in order to ensure adequate ventilation.

- Check the motor at regular intervals.
- If the pump is installed in a dusty environment, check and clean it regularly.

#### Lubrication of motor

Always follow the motor manufacturer's lubricating instructions.

Some information is stated on the motor nameplate, and additional information can be found in the installation and operating manual from the motor manufacturer.

#### 8.2.4 Changing the mechanical shaft seal

##### Dismounting the mechanical shaft seal

1. Remove coupling guards.
2. Remove fork tool from the motor stool.
3. Loose the coupling set screws and bolts.
4. Take the split coupling out from the motor stool window.
5. Loose bolts from the seal cover and take out the seal cover from the motor stool window.
6. Remove the shaft seal from the shaft and seal cover.

##### Installing the mechanical shaft seal

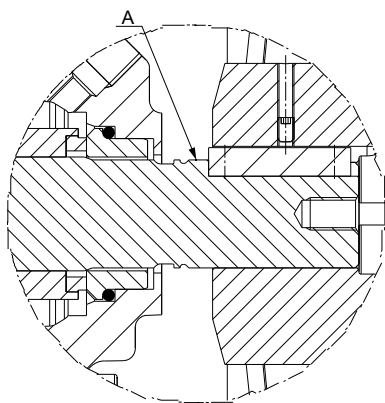
1. Lubricate the shaft with glycerine.
2. Install the rotating part of the shaft seal onto shaft.
  - For 175 PSI pumps (class 125):  
Assemble rotational ring on the shaft.
  - For 363 PSI pumps (class 300):  
Assemble the rotational ring and spacer on the shaft.  
Use thread locker (Loctite 2700) to the set screws in seal, and tighten the screw.



Keep the seal surfaces clean and lubricate seal faces with the pumped liquid.

3. Assemble the stationary shaft seal part into seal cover. Make sure that the O-ring is in the seal cover.
4. Assemble seal cover to the cover and tighten bolts.
5. Lift the shaft and mount fork tool.
6. Install the keys to the shafts. Place the shoulders of two half couplings on the same plane with the surface of pump shaft. Connect two half couplings by coupling bolts. Lubricate the bolts with anti-seize grease and cross tighten the bolts with correct torque (M10:  $85 \pm 5$  Nm, M12:  $90 \pm 9$  Nm).
7. Add thread locker (Loctite 2700) to the set screws in coupling and tighten to fixate keys in shaft..

8. Remove the fork tool and measure the run-out (A: 0.004 inch/0.1 mm) on the shaft.



9. Assemble the fork tool into motor stool.  
10. Install the coupling guards.

### 8.3 Service kits

For the service kits, see Grundfos Product Center at [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) or in the Service Kit Catalog.

## 9. Taking the product out of operation

### 9.1 Protecting the pump during periods of inactivity and frost

Pumps that are not being used during periods of frost must be drained to avoid damage.

#### WARNING

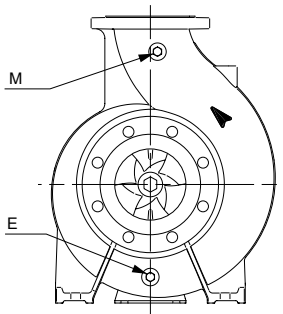
##### Escaping liquid

Death or serious personal injury



- Ensure that the escaping liquid does not cause personal injury or damage to the motor or other components.
- In hot-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by scalding hot liquid.
- In cold-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by cold liquid.

1. Drain the pump by removing the drain plug.



*Drain plug (E), priming and venting plug (M)*

2. Do not tighten the priming plug or replace the drain plug until the pump is to be used again.
3. If the pump is to be drained before a long period of inactivity, inject a few drops of silicone oil on the shaft at the bearing bracket. This will prevent the shaft seal faces from seizing up.

### 9.2 Short-term shutdown

For overnight or temporary shutdown periods under nonfreezing conditions, the pump may remain filled with liquid. The pump must be fully primed before restarting.

For short or frequent shutdown periods under freezing conditions, the liquid must be kept moving within the pump housing and the pump exterior must be insulated or heated to prevent freezing.

### 9.3 Long-term shutdown

For long shutdown periods, or to isolate the pump for maintenance, the inlet gate valve must be closed. If no inlet valve is used and the pump has positive inlet pressure, all liquid must be drained from the inlet line to stop the liquid flow from entering the pump inlet. The plug in the pump drain and vent holes must be removed, as required, and all liquid must be drained from the pump housing.

If there are freezing conditions during long shutdown periods, the pump must be drained completely, and all liquid passages and pockets must be blown out with compressed air. Freezing of the pumped liquid can also be prevented by filling the pump with antifreeze solution.

### 9.4 Storing the product

1. If you do not operate the pump soon after arrival, store it in a clean, dry place under slow, moderate changes in ambient temperature.
2. Protect the pump from moisture, dust, dirt and foreign bodies. Before and during storage we recommend the following precautions:
  - a. Make sure that the inlet and outlet ports and all other openings are covered with cardboard, wood or masking tape to prevent foreign objects from entering the pump.
  - b. If the unit is to be stored where there is no protective covering, cover it with a tarpaulin or waterproof material, or other suitable covering.
  - c. Rotate the shaft two turns every two weeks to prevent corrosion of the bearing surfaces and the stuffing box or shaft seal faces caused by moisture.
3. If the pump is to be stored for more than six months before being put into operation, apply a suitable corrosion inhibitor to the internal pump parts.
 

Make sure that the corrosion inhibitor used does not affect the rubber parts with which it comes into contact.

Commercially available preservatives can be used for this purpose. Please observe the manufacturer's instructions for application or removal.
4. Keep all openings covered until the pipes are ready to be fitted to prevent water and dust from entering the pump.
 

The cost of having to dismantle the pump during startup to remove foreign objects can be very high.

## 10. Fault finding

### DANGER

#### Electric shock

Death or serious personal injury



- Before removing the terminal box cover and before removing or dismantling the pump, make sure that the power supply has been switched off and that it cannot be accidentally switched on again. Use logout-tagout if available.

### WARNING

#### Escaping liquid

Death or serious personal injury



- Pay attention to the orientation of the vent hole to ensure that the escaping liquid does not cause personal injury or damage to the motor or other components.
- In hot-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by scalding hot liquid.
- In cold-liquid installations, pay special attention to the risk of personal injury caused by cold liquid.



### CAUTION

#### Cold surface or Hot surface

Minor or moderate personal injury



- When pumping hot or cold liquids, make sure that no one can accidentally come into contact with hot or cold surfaces.

Fault	Cause	Remedy
1. The pump delivers no or too little liquid.	a) The electrical connection is wrong, for instance two phases.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the electrical connection.</li> <li>2. Remedy, if necessary.</li> </ol>
	b) The direction of rotation is wrong.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interchange two phases of the power supply.</li> </ul>
	c) There is air in inlet pipe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vent the inlet pipe or the pump.</li> </ul>
	d) The counterpressure is too high.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Set the duty point according to the flow and head that the pump is selected for.</li> <li>2. Check the system for debris.</li> <li>3. Clean the system, if necessary.</li> </ol>
	e) The inlet pressure is too low.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase the liquid level on the inlet side.</li> <li>• Open the isolating valve in the inlet pipe.</li> <li>• Make sure that all the conditions in section Pipes are complied with.</li> </ul>
	f) The inlet pipe or impeller is blocked by debris.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the inlet pipe or pump.</li> </ul>
	g) The pump draws in air due to a defective seal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the pipeline seals, pump housing gaskets and shaft seals.</li> <li>2. Replace gaskets and seals, if necessary.</li> </ol>
	h) The pump draws in air due to low liquid level.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Increase the liquid level on the inlet side.</li> <li>2. Keep the liquid level as constant as possible.</li> </ol>
2. The motor-protective circuit breaker has tripped because the motor is overloaded.	a) The pump is blocked by debris.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the pump.</li> </ul>
	b) The pump is running above rated duty point.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set the duty point according to the flow and head that the pump is selected for.</li> </ul>
	c) The density or viscosity of the liquid is higher than specified upon order.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If less flow is sufficient, reduce the flow on the outlet side.</li> <li>• If less flow is insufficient, fit a more powerful motor.</li> </ul>
	d) The motor-protective circuit breaker overload setting is incorrect.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the setting of the motor-protective circuit breaker.</li> <li>2. Adjust the setting if necessary.</li> </ol>
	e) The motor runs on two phases.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the electrical connection.</li> <li>2. Replace the fuse, if defective.</li> </ol>
	f) The motor may be faulty	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the motor.</li> <li>2. Replace the motor if necessary.</li> </ol>

Fault	Cause	Remedy
3. The pump makes too much noise. The pump runs unevenly and vibrates.	a) The inlet pressure is too low, resulting in cavitation in the pump.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase the liquid level on the inlet side.</li> <li>• Open the isolating valve in the inlet pipe.</li> <li>• Make sure that all the conditions in section Pipes are complied with.</li> </ul>
	b) There is air in the inlet pipe or pump.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vent the inlet pipe or the pump.</li> </ul>
	c) The counterpressure is lower than specified.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Set the duty point according to the flow and head that the pump is selected for.</li> </ul>
	d) The pump draws in air due to low liquid level.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase the liquid level on the inlet side and keep it as constant as possible.</li> </ul>
	e) The impeller is out of balance or the impeller blades are clogged.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clean the impeller.</li> <li>2. Check the impeller blades, clean them if necessary.</li> </ol>
	f) The inner parts are worn.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the defective parts.</li> </ul>
	g) The pump is stressed by the pipes thus causing starting noise.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mount the pump so that it is not stressed.</li> <li>• Support the pipes.</li> </ul>
	h) The bearings are defective.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the bearings.</li> </ul>
	i) The motor fan is defective.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the fan.</li> </ul>
	j) There are foreign bodies in the pump.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean the pump.</li> </ul>
	k) Frequency converter operation causes noise.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Find the different remedies in Frequency converter operation section. See section Frequency converter operation.</li> </ul>
4. The pump, connections or mechanical shaft seal is leaking.	a) The pump is stressed by the pipes which causes leaks in the pump housing or at connections.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mount the pump so that it is not stressed.</li> <li>• Support the pipes.</li> </ul>
	b) Pump housing gaskets and gaskets at connections are defective.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the pump housing gaskets or gaskets at connections.</li> </ul>
	c) The mechanical shaft seal is dirty or stuck together.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check and clean the mechanical shaft seal.</li> </ul>
	d) The mechanical shaft seal is defective.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the mechanical shaft seal.</li> </ul>
	e) The shaft surface is defective.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replace the shaft.</li> </ul>
5. The temperature in the pump or motor is too high.	a) There is air in the inlet pipe or pump.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vent the inlet pipe or the pump.</li> <li>2. Fill up the inlet pipe and the pump again.</li> </ol>
	b) The inlet pressure is too low.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Increase the liquid level on the inlet side.</li> <li>• Open the isolating valve in the inlet pipe.</li> <li>• Make sure that all the conditions in section Pipes are complied with.</li> </ul>
	c) The bearings are lubricated with too little, too much or unsuitable lubricant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Replenish, reduce or replace the lubricant.</li> </ul>
	d) The axial pressure is too high.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the relief holes of the impeller on the inlet side.</li> <li>2. Clean the holes, if necessary</li> </ol>
	e) The motor-protective circuit breaker is defective or the setting is incorrect.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Check the setting of the motor-protective circuit breaker.</li> <li>2. Replace the circuit breaker if necessary.</li> </ol>
	f) The motor is overloaded.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce the flow rate.</li> </ul>

## 11. Technical data

### 11.1 Operating conditions

#### 11.1.1 Ambient temperature and altitude

The ambient temperature and the installation altitude are important factors for the motor.

All motors are able to operate without power derating for temperatures up to +104 °F (+40 °C) or below altitude of 3280.8 ft (1000 m) above sea level. Above these two limits, it may be necessary to use a motor with a higher output, or de-rated. Contact the motor manufacturer if the motor is to be operated above these limits. Consult the motor manufacturer before operating the motor above these limits.

#### 11.1.2 Liquid temperature

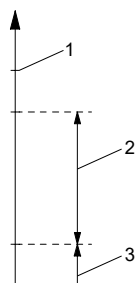
Liquid temperature: -10 to 284 °F (-25 to +140 °C).

The maximum liquid temperature is stated on the pump nameplate, and depends on the shaft seal chosen.

#### 11.1.3 Maximum operating pressure



Do not exceed the maximum operating pressure stated on the pump nameplate.



TM075513

Pressures in the pump

Pos.	Description
1	Maximum operating pressure, that is pressure above atmospheric pressure
2	Pump pressure
3	Inlet pressure

The total value of the inlet pressure and the pump pressure must be lower than the maximum operating pressure stated on the pump nameplate. Operation against a closed valve gives the highest operating pressure.

#### 11.1.4 Minimum inlet pressure

Monitor the minimum inlet pressure to avoid cavitation. The risk of cavitation is higher in the following situations:

- The liquid temperature is high.
- The flow rate is considerably higher than the rated flow rate of the pump.
- The pump is operating in an open system with suction lift.

#### 11.1.5 Maximum inlet pressure

The total value of the inlet pressure and the pump pressure must be lower than the maximum operating pressure stated on the pump nameplate. Operation against a closed valve yields the highest operating pressure.

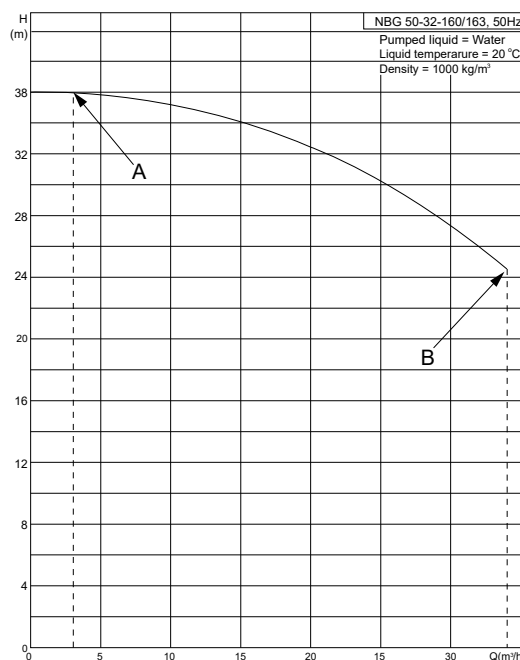
#### 11.1.6 Minimum flow rate

The pump must not run against a closed valve as it causes an increase in temperature and a formation of steam in the pump. That may result in shaft damage, impeller erosion, short life of bearings and damage to the stuffing boxes or mechanical shaft seals due to stress or vibration. The continuous stable flow rate must be at least 10 % of the rated flow rate. The rated flow rate is stated on the pump nameplate.

#### 11.1.7 Maximum flow rate

Do not exceed the maximum flow rate, otherwise there is a risk of cavitation or overload, for instance.

The minimum and maximum flow rates are indicated either on the performance curve pages in the relevant data booklets, or on a curve for a specific pump when selecting it in the Grundfos Product Center. See [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com).



TM052444

Example from Grundfos Product Center in [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) showing minimum and maximum flow rate

Pos.	Description
A	Minimum flow rate
B	Maximum flow rate



### 11.1.8 Shaft seals

The operating range of the seals is described for two main applications: pumping of water or pumping of coolants.

Seals with a temperature range of 32 °F (0 °C) and up are mainly used for pumping water, while seals for temperatures below 32 °F (0 °C) are mainly intended for coolants.



We do not recommend that you operate the pump at maximum temperature and maximum pressure at the same time, as it results in reduced seal life and the occurrence of periodic noise.

Shaft seal diameter [mm]				28, 38		48	55	60
Shaft seal type	Seal faces	Rubber	Code	Temperature range	Max. pressure [PSI] ([bar])			
 Bellows seal, type B, unbalanced	AQ <sub>1</sub>	EPDM	BAQE	32-248 °F (0-120 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	BQ <sub>1</sub>	FKM	BBQV	32-194 °F (0-90 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	EPDM	BQQE	-13 to +248 °F (-25 to +120 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	FKM	BQQV	14 to 194 °F (-10 to +90 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
 O-ring seal, type D, balanced	AQ <sub>1</sub>	FXM	DAQF	32-284 °F (0-140 °C)	363 (25)	363 (25)	363 (25)	363 (25)
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	EPDM	DQQE	-4 to +248 °F (-20 to +120 °C)	363 (25)	363 (25)	363 (25)	363 (25)

### 11.2 Electrical data

See the motor nameplate.

## 12. Disposing of the product

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.



The crossed-out wheellie bin symbol on a product means that it must be disposed of separately from household waste. When a product marked with this symbol reaches its end of life, take it to a collection point designated by the local waste disposal authorities. The separate collection and recycling of such products will help protect the environment and human health.

See also end-of-life information at [www.grundfos.com/product-recycling](http://www.grundfos.com/product-recycling).

Traduction de la version anglaise originale

**Sommaire**

<b>1. Généralités</b>	<b>23</b>
1.1 Garantie limitée	23
1.2 Mentions de danger	24
1.3 Remarques	24
1.4 Groupe cible	24
<b>2. Introduction au produit</b>	<b>24</b>
2.1 Description du produit	24
2.2 Liquides pompés	24
2.3 Identification	24
<b>3. Réception du produit</b>	<b>29</b>
3.1 Test de performance	29
3.2 Transport du produit	29
3.3 Inspection du produit	29
3.4 Entreposage après livraison	29
3.5 Levage du produit	29
<b>4. Conditions requises pour l'installation</b>	<b>30</b>
4.1 Lieu d'installation	30
4.2 Positions d'installation	30
<b>5. Installation mécanique</b>	<b>30</b>
5.1 Fondation	30
5.2 Tuyaux et raccords	32
5.3 Joints de dilatation	32
5.4 Instruments de mesure	33
<b>6. Raccordement électrique</b>	<b>33</b>
6.1 Variation de tension et de fréquence	33
6.2 Protection du moteur	34
6.3 Fonctionnement du convertisseur de fréquence	34
<b>7. Démarrage</b>	<b>34</b>
7.1 Rinçage de la tuyauterie	34
7.2 Amorçage du produit	35
7.3 Vérification du sens de rotation	36
7.4 Démarrage de la pompe	36
7.5 Durée de rodage du joint d'arbre	36
7.6 Relevés de référence de l'équipement de surveillance	37
<b>8. Entretien</b>	<b>37</b>
8.1 Produits contaminés	37
8.2 Maintenance	37
8.3 Trousses de service	38
<b>9. Mise hors service du produit</b>	<b>38</b>
9.1 Protection de la pompe pendant les périodes d'inactivité et de gel	38
9.2 Arrêt momentané	39
9.3 Arrêt prolongé	39
9.4 Stockage du produit	39
<b>10. Détection de défauts de fonctionnement</b>	<b>40</b>
<b>11. Caractéristiques techniques</b>	<b>42</b>
11.1 Conditions de fonctionnement	42
11.2 Caractéristiques électriques	43
<b>12. Mise au rebut du produit</b>	<b>43</b>

**1. Généralités**



Lire ce document avant d'installer le produit. L'installation et le fonctionnement doivent être conformes à la réglementation locale et aux règles de bonne pratique en vigueur.

**1.1 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 de l'usine Grundfos ou d'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 à toute autre charge pouvant survenir en relation avec une déclaration de sinistre. Les produits vendus mais non fabriqués par Grundfos sont couverts par la garantie fournie par le fabricant des dits 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 par une installation du produit non conforme aux notices d'installation et de fonctionnement imprimées de Grundfos et aux codes de bonnes pratiques communément acceptés. La garantie ne couvre pas l'usure normale. Pour bénéficier 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 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. Les produits qui sont réparés ou remplacés par Grundfos ou par un atelier de maintenance autorisé, en vertu des dispositions de ces conditions de garantie limitée, continueront à être couverts par la garantie Grundfos uniquement pendant le reste de la période de garantie initialement fixée à la date d'achat d'origine.

## 1.2 Mentions de danger

Les symboles et les mentions de danger ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



### DANGER

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou la mort.



### AVERTISSEMENT

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou la mort.



### PRUDENCE

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

Les mentions de danger sont structurées de la manière suivante :



### TERME DE SIGNALLEMENT

#### Description du danger

Conséquence de la non-observance de l'avertissement

- Mesures pour éviter le danger.

## 1.3 Remarques

Les symboles et les remarques ci-dessous peuvent être mentionnés dans la notice d'installation et de fonctionnement, dans les consignes de sécurité et les instructions de service Grundfos.



Observer ces instructions pour les produits antidéflagrants.



Un cercle bleu ou gris doté d'un symbole graphique blanc indique qu'une mesure doit être prise.



Un cercle rouge ou gris avec une barre diagonale, éventuellement avec un symbole graphique noir, indique qu'une mesure ne doit pas être prise ou doit être arrêtée.



Le non-respect de ces consignes peut entraîner des dysfonctionnements ou endommager l'équipement.



Conseils et astuces pour faciliter les opérations.

## 1.4 Groupe cible

La notice d'installation et de fonctionnement est destinée aux installateurs professionnels et aux opérateurs du produit.

Il est recommandé que l'installation soit effectuée par du personnel qualifié ayant les qualifications techniques requises par la législation spécifique en vigueur.

## 2. Introduction au produit

### 2.1 Description du produit

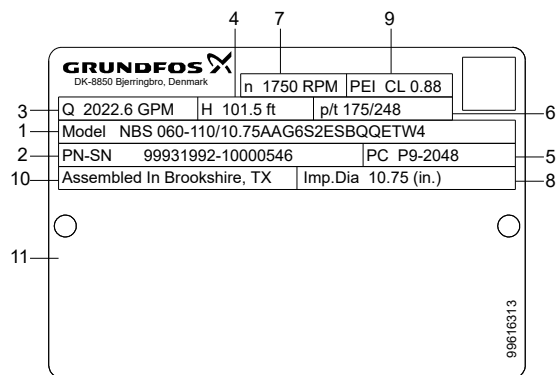
Le produit est une pompe centrifuge monocellulaire non auto-amorçante avec orifice d'entrée axial et orifice de sortie radial.

### 2.2 Liquides pompés

Les liquides pompés doivent être propres, fluides et sans particules ni fibres. L'extrémité de la pompe possède un palier à douille lubrifié par le liquide pompé.

### 2.3 Identification

#### 2.3.1 Plaque signalétique pour NBS



Plaque signalétique NBS

Pos.	Description
1	Désignation
2	Code d'article et numéro de série de production
3	Débit
4	Hauteur
5	Code de production
6	Pression et température
7	Vitesse de la pompe
8	Diamètre du rotor
9	PEI CL : Indice énergétique de la pompe, charge constante PEI VL : Indice énergétique de la pompe, charge variable
10	Lieu de production
11	Champ pour les marques d'homologation et textes associés

## 2.3.2 Désignation

**Exemple 1 : NBS 025-095/08.43AAEG6S3ESBQQETX2**

**Exemple 2 : NBS 040-150/16.77AFEG7TBESDQQE1X4**

**Exemple 3 : NBS 060-135/1291-1276AAEG7TBESDQQEWX4**

**Exemple 4 : NBSE 025-110/11.02ASFEG6S1ESBQQENDA**

**Exemple 5 : NBSE 030-110/1094-1063ACAEG7S7FSDAQFODA**

Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Exemple 1	NBS	025	-095	/08.43		A		AE	G	6	S3	E	S	BQQE	T	X	2
Exemple 2	NBS	040	-150	/16.77		A		FE	G	7	TB	E	S	DQQE	1	X	4
Exemple 3	NBS	060	-135	/1291-1276		A		AE	G	7	TB	E	S	DQQE	W	X	4
Exemple 4	NBSE	025	-110	/11.02		A	S	FE	G	6	S1	E	S	BQQE	N	D	A
Exemple 5	NBSE	030	-110	/1094-1063		A	C	AE	G	7	S7	F	S	DAQF	O	D	A

Pos.	Explication
1	Gamme
2	Diamètre nominal de l'orifice de refoulement (DN)
3	Diamètre nominal du rotor [po]
4	Diamètre réel du rotor [po]
	<b>Type de rotor</b>
	« vide » Rotor fermé, garniture cylindrique. Si une dimension est indiquée, le rotor a une garniture cylindrique, par exemple 11,02
5	« vide » Rotor fermé, garniture conique. Si deux dimensions sont indiquées, le rotor a une garniture conique, par exemple 1094-1063 S: Rotor semi-ouvert V: Rotor super vortex
	<b>Versión hydraulique</b>
	A: 1e version
6	B: 2e version C: 3e version D: 4e version
	<b>Modèle capteur</b>
	« vide » Pompe sans capteur
7	C: Sans capteur intégré, un câble et un capteur de pression sont fournis avec la pompe S: Pompe avec capteur de pression différentielle intégré, Série 2000
	<b>Code de la version de la pompe ; les codes peuvent être combinés</b>
	A: Modèle de base
	B: Moteur surdimensionné
	C: Sans moteur
8	(+E): Avec certification ATEX, certificat ou rapport de test, le second caractère du code pour la version de pompe est un E F: Conception avec châssis (+S): Avec les rails de support, le second caractère du code de version de la pompe est un S X: Version spéciale ; utilisé en cas de personnalisation supplémentaire
	<b>Raccord tuyauterie</b>
9	G: Bride ANSI
	<b>Bride pression nominale (PN - pression nominale)</b>
	5: Autre pression nominale
10	6: Classe 125, 175 PSI 7: Classe 300, 363 PSI

Pos.	Explication			
	<b>Code matériaux</b>			
	<b>Code</b>	<b>Corps de pompe</b>	<b>Rotor</b>	<b>Bague d'usure</b>
				<b>Arbre</b>
	S2	A48 Classe 35	304	Pas de bague d'usure
	S3	A48 Classe 35	304	Pas de bague d'usure
	S4	A48 Classe 35	304	Pas de bague d'usure
	S5	A48 Classe 35	304	Pas de bague d'usure
	S6	A48 Classe 35	316	Pas de bague d'usure
	S7	A48 Classe 35	316	Pas de bague d'usure
	S8	A48 Classe 35	316	Pas de bague d'usure
	S9	A48 Classe 35	316	Pas de bague d'usure
11	SA	70-50-05	304	Pas de bague d'usure
	SB	70-50-05	304	Pas de bague d'usure
	SC	70-50-05	304	Pas de bague d'usure
	SD	70-50-05	304	Pas de bague d'usure
	SE	70-50-05	316	Pas de bague d'usure
	SF	70-50-05	316	Pas de bague d'usure
	SG	70-50-05	316	Pas de bague d'usure
	SH	70-50-05	316	Pas de bague d'usure
	T2	A48 Classe 35	CD4MCuN/A890	Pas de bague d'usure
	TA	70-50-05	CD4MCuN/A890	Pas de bague d'usure
	X	Modèle spécial		
	<b>Pièces en caoutchouc dans la pompe</b>			
	E: EPDM			
	F: FXM (Fluoraz®)			
12	K: FFKM (Kalrez®)			
	M: FEPS (joint torique en silicone gainé PTFE)			
	O: HNBR			
	V: FKM (Viton®)			
	<b>Dispositif de joint d'arbre</b>			
13	S: Joint simple			
	<b>Joint d'arbre dans la pompe</b>			
14	Code alphabétique pour joint d'arbre mécanique et pièces en caoutchouc des joints d'arbre. Voir Codes alphabétiques pour les joints d'arbre.			
15	Code de la puissance nominale du moteur [kW]. Voir Codes pour la puissance nominale du moteur.			
16	Code de phase et de tension [V] ou autres informations. Voir Codes de phase et de tension [V] ou d'autres informations.			
17	Code de la variante de vitesse [tr/min]. Voir Codes pour la variante de vitesse.			

**Codes alphabétiques pour joints d'arbre.**

Pos.14 dans l'exemple de désignation NBS.

Exemple de code	Description	Explication du code
B	Type de joint d'arbre	A: Joint torique avec entraînement fixe B: Joint à soufflet en caoutchouc D: Joint torique équilibré H: Joint cartouche, équilibré
Q	Matériau de la face de joint rotatif	A: Carbone, métal imprégné d'antimoine, non approuvé pour l'eau potable B: Carbone imprégné de résine Q: Carbure de silicium
Q	Matériau du joint statique	A: Carbone, métal imprégné d'antimoine, non approuvé pour l'eau potable Q: Carbure de silicium
E	Matériau du joint secondaire et autres pièces en caoutchouc et en matériaux composites, à l'exception de la bague d'usure	E: EPDM V: FKM (Viton®) F: FXM (Fluoraz®) K: FFKM (Kalrez®) X: HNBR U: Joints toriques dynamiques en FFKM et joints toriques statiques en PTFE

Pour une description détaillée des types de joints d'arbres et des matériaux, consulter le livret technique « NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE, NKGE - Pompes sur mesure conformes aux normes EN 733 et ISO 2858 ».

**Codes pour la puissance nominale du moteur**

Pos.15 dans l'exemple de désignation NBS.

Code	Description	
	[HP]	[kW]
A	0.16	0.12
B	0.25	0.18
C	0.33	0.25
D	0.5	0.37
E	0.75	0.55
F	1	0.75
G	1.5	1.1
H	2	1.5
I	3	2.2
J	4	3
K	5 (5.5 <sup>1</sup> )	3.7 (4 <sup>1</sup> )
L	7.5	5.5
M	10	7.5
N	15	11
O	20	15
P	25	18.5
Q	30	22
R	40	30
S	50	37
T	60	45
U	75	55
V	100	75
W	125	90
X	Pompe à arbre nu	
Y	> 200 <sup>2</sup>	> 150 <sup>2</sup>
1	150	110
2	175	132
3	200	150
4	215 <sup>3</sup>	160 <sup>3</sup>
5	250 <sup>3</sup>	185 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> La valeur entre parenthèses correspond à la taille standard du moteur CEI. La valeur hors parenthèses correspond à la taille du moteur selon les normes NEMA.

<sup>2</sup> Utilisé pour les pompes dont la puissance d'entrée de l'arbre de pompe est supérieure à 200 HP (150 kW), et non réglementées par la règle de la pompe DOE.

<sup>3</sup> Cas particuliers avec des puissances supérieures à 200 HP (150 kW) qui sont toujours réglementées par la règle de la pompe DOE. Par exemple : la pompe a une valeur P2 de 198 HP (147,6 kW) dans son point de consigne (champ d'application DOE), mais le client souhaite un moteur de 215 HP (160 kW) au lieu de 200 HP (150 kW). La pompe est conforme à la réglementation DOE et nécessite une valeur PEI et un code moteur.

**Codes de phase et de tension ou autres informations**

Pos.16 dans l'exemple de désignation NBS.

Code	Description
A	Moteur E (ECM <sup>1</sup> ), 1 x 200-240 V
B	Moteur E (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 200-240 V
C	Moteur E (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 440-480 V
D	Moteur E (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 380-500 V
V	Conçu pour être utilisé avec un VFD externe uniquement, moteur asynchrone
W	Pas en vente en Amérique du Nord
X	Pas de moteur ou moteur réglementé US DOE (moteur marqué CC)
Y	Hors du champ d'application DOE
Z	Moteur E, moteur asynchrone

<sup>1</sup>ECM : Moteur à commutation électronique.**Codes des variantes de vitesse**

Pos.17 dans l'exemple de désignation NBS.

Code	Description
A	1450-2200 tr/min, moteur E (ECM <sup>1</sup> )
B	2900-4000 tr/min, moteur E (ECM <sup>1</sup> )
C	4000-5900 tr/min, moteur E (ECM <sup>1</sup> )
1	2 pôles, 50 Hz (moteur asynchrone)
2	2 pôles, 60 Hz (moteur asynchrone)
3	4 pôles, 50 Hz (moteur asynchrone)
4	4 pôles, 60 Hz (moteur asynchrone)
5	6 pôles, 50 Hz (moteur asynchrone)
6	6 pôles, 60 Hz (moteur asynchrone)
7	8 pôles, 50 Hz (moteur asynchrone)
8	8 pôles, 60 Hz (moteur asynchrone)

<sup>1</sup>ECM : Moteur à commutation électronique.

### 3. Réception du produit

#### 3.1 Test de performance

Les performances des pompes ne sont pas testées avant de quitter l'usine, sauf si elles ont été spécifiquement commandées.

#### 3.2 Transport du produit

##### AVERTISSEMENT

###### Charge suspendue

Blessures graves ou mort



- Faire attention au poids de la pompe et prendre des précautions pour éviter de vous blesser en cas de basculement ou de chute accidentelle de la pompe.

- Toujours transporter la pompe dans la position spécifiée.
- Bien fixer la pompe pour éviter d'endommager l'arbre et le joint d'arbre en cas de vibrations et de chocs excessifs.
- Ne pas soulever la pompe par l'arbre.

#### 3.3 Inspection du produit

- Confirmer que le produit reçu est conforme à la commande.
- S'assurer que la tension, la phase et la fréquence du produit correspondent à la tension, la phase et la fréquence du site d'installation. Voir Identification.
- À la réception du produit, vérifier immédiatement s'il est endommagé ou s'il présente des défauts. Tous les accessoires commandés sont emballés dans un conteneur séparé et livrés avec le produit.
- Si un équipement est endommagé pendant le transport, le signaler immédiatement à l'agent du transporteur. Noter la description complète sur le bon de livraison.

#### 3.4 Entreposage après livraison

L'entrepreneur doit inspecter le matériel à la livraison et s'assurer qu'il est entreposé de façon à éviter la corrosion et les dommages. Voir Entreposage du produit.

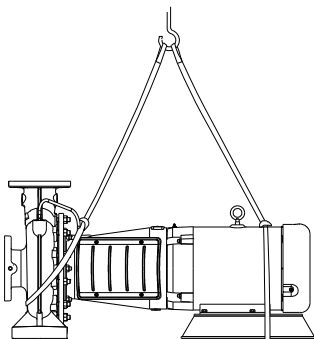
#### 3.5 Levage du produit

Poids : Voir étiquette sur l'emballage.



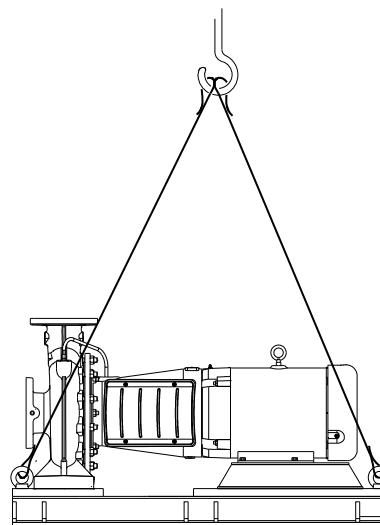
Les moteurs de 5 HP (4 kW) et plus sont fournis avec des anneaux de levage qui ne doivent pas être utilisés pour soulever la pompe entière.

- Soulever la pompe par des sangles en nylon et des manilles ou un crochet comme indiqué dans les figures ci-après.



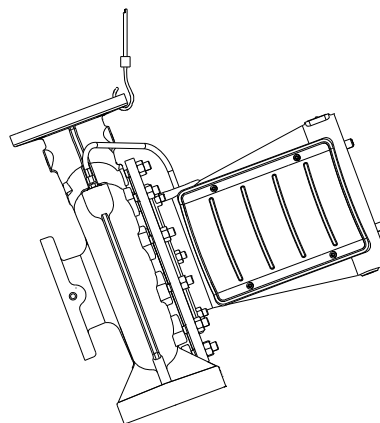
Levage correct de la pompe sans châssis

TM075311



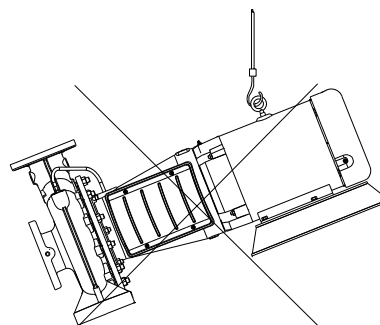
Levage correct de la pompe avec châssis

TM075310



Levage correct d'une pompe sans moteur

TM075312



Levage incorrect de la pompe

TM075313

## 4. Conditions requises pour l'installation

### 4.1 Lieu d'installation



#### PRÉCAUTIONS

##### Surface chaude ou froide

Blessures corporelles mineures à modérées



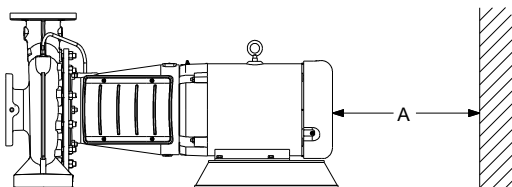
- Lors du pompage de liquides chauds ou froids, s'assurer que personne ne peut accidentellement entrer en contact avec des surfaces chaudes ou froides.

La pompe doit être installée dans un endroit bien ventilé, à l'abri du gel.

#### 4.1.1 Dégagement minimum

Pour l'inspection et la réparation, prévoir un dégagement suffisant pour la dépose de la pompe et du moteur.

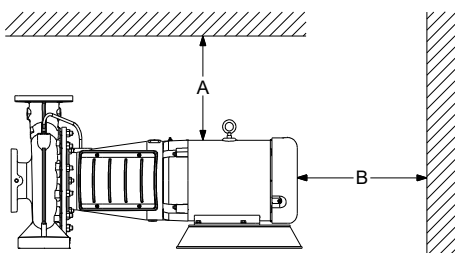
- Les pompes équipées de moteurs jusqu'à 4 kW (5 HP) nécessitent un espace de 0,3 m (12 po) derrière le moteur.



TM075314

A correspond à au moins 0,3 m (12 po).

- Les pompes équipées de moteurs de 7,5 HP (5,5 kW) et plus nécessitent un espace de 0,3 m (12 po) derrière le moteur et au moins de 1 m (40 po) au-dessus du moteur pour permettre l'utilisation d'un équipement de levage.



TM075389

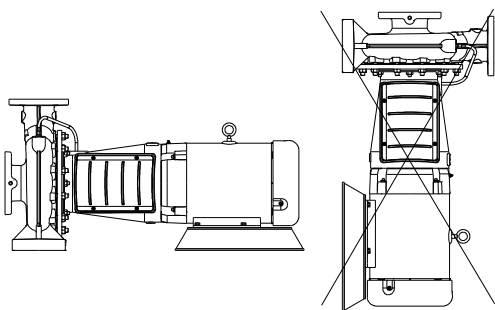
A est au minimum 1 m (40 po), B est au minimum 0,3 m (12 po).

### 4.2 Positions d'installation

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

Seule une installation horizontale est autorisée pour les pompes NBS. Contacter Grundfos pour plus d'informations sur les conditions d'installation supplémentaires si des positions d'installation spécifiques sont nécessaires.

Le moteur ne doit jamais être placé en dessous du plan horizontal. Les moteurs horizontaux avec pieds doivent toujours être soutenus.

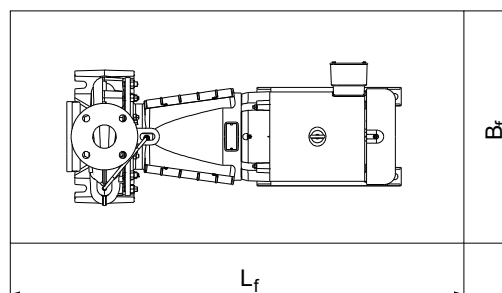
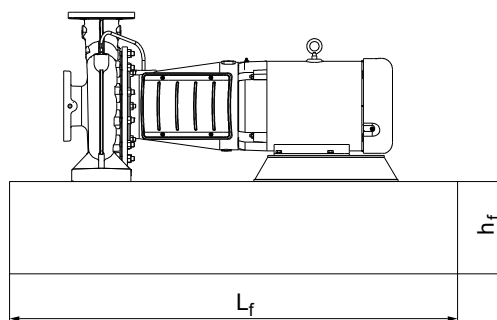


TM075316

## 5. Installation mécanique

### 5.1 Fondation

- Il est conseillé d'installer la pompe sur une base plane en béton assez lourde pour fournir un support permanent et rigide à l'ensemble de la pompe.
- La base doit être capable d'absorber les vibrations, les tensions normales et les chocs.
- La base peut flotter sur des ressorts ou être constituée d'une partie surélevée du plancher.
- Idéalement, le poids de la base en béton doit être au moins 1,5 fois supérieur au poids de la pompe.
- La base doit être parfaitement plane.
- La longueur et la largeur de la base doivent toujours être supérieures de 200 mm (8 po) à la longueur et la largeur de la pompe. Voir la figure ci-dessous.



TM075315

- La hauteur minimale de la base, indiquée par hf, peut être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$h_f = \frac{m_{pompe} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{concrete}}$$

$h_f$	Hauteur de la base [po] ([m])
$L_f$	Longueur de la base [po] ([m])
$B_f$	Largeur de la base [po] ([m])
$m_{pompe}$	Masse de la pompe [lbs] ([kg])
$\delta_{béton}$	Densité du béton [lb/po <sup>3</sup> ] ([kg/m <sup>3</sup> ])

La densité du béton, indiquée par  $\delta$ , est généralement considérée comme étant de 0,08 lb/po<sup>3</sup> (2,200 kg/m<sup>3</sup>)

- Dans les installations où un fonctionnement silencieux est particulièrement important, il est recommandé d'utiliser une base dont la masse est 5 fois supérieure à celle de la pompe.

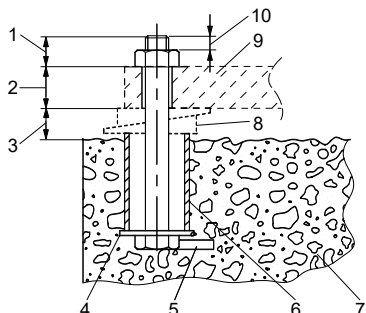


Une fois l'installation terminée, serrer les vis qui relie la bride, les pieds et les boulons d'ancrage, selon les couples de serrage. Vous devez appliquer une méthode anti-desserrage, telle que le montage de rondelles de blocage.

### 5.1.1 Préparation de la base de la pompe

Nous recommandons les procédures suivantes pour assurer une bonne base :

1. Couler la fondation sans interruption de 19 à 32 mm (0,75 à 1,25 po) du niveau final.  
Utiliser un béton approuvé et sans retrait. Contactez votre fournisseur de béton en cas de doute.
2. Utiliser des vibreurs pour assurer une répartition uniforme du béton. La surface supérieure doit être bien entaillée et rainurée avant la prise du béton. Cela fournit une surface de liaison pour le coulis de ciment.
3. Incorporer les boulons d'ancrage dans le béton.  
Laisser une longueur de boulon suffisante pour atteindre, à travers le coulis de ciment, les cales, la partie inférieure du rail de support, les écrous et les rondelles.



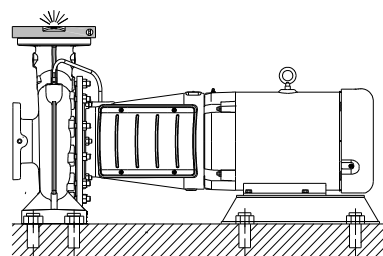
TM075514

Pos.	Description
1	Longueur des boulons au-dessus du rail de support
2	Épaisseur du rail de support
3	19-32 mm (0,75-1,25 po) de tolérance pour le coulis de ciment
4	Rondelle
5	Oreille
6	Chemise de la tuyauterie
7	Base avec dessus rugueux
8	Coin ou cale laissés en place
9	Support rail
10	5-10 mm (0,2-0,4 po)

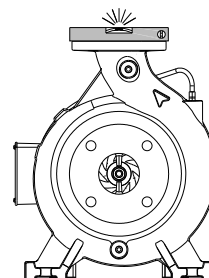
4. Laisser la base sécher pendant plusieurs jours avant de mettre à niveau et de sceller le rail de support.
5. Appliquer du coulis de ciment si nécessaire.  
Les pompes NBS ne nécessitent pas de jointement pour maintenir l'alignement de l'arbre, mais cela augmentera la stabilité de la pompe dans le système de tuyauterie. Le coulis de ciment compense les irrégularités de la base, répartit le poids l'unité et empêche tout déplacement. Utiliser un coulis de ciment approuvé et sans retrait.  
Si vous avez des questions ou des doutes concernant le coulis de ciment, veuillez contacter un expert.

### 5.1.2 Mise à niveau du produit sans châssis

1. Mettre à niveau l'arbre de pompe et les brides en utilisant un niveau à bulle et en ajustant les cales ou les coins, si nécessaire.



TM075331

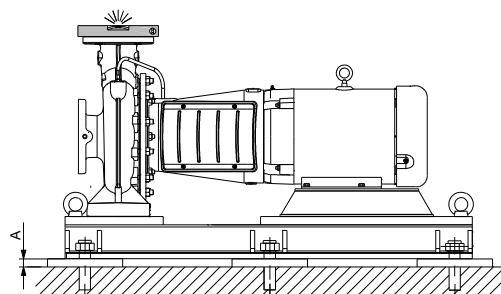


TM075332

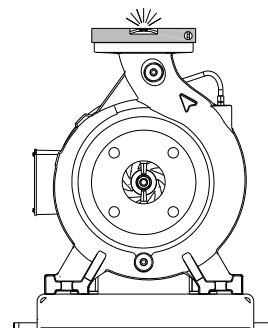
2. Serrer les écrous des boulons d'ancrage. S'assurer que la tuyauterie peut être alignée aux brides de la pompe sans exercer de pression sur la tuyauterie ou les brides.

### 5.1.3 Mise à niveau du produit avec châssis

1. Lever ou soulever le châssis jusqu'au niveau final, à savoir 19-32 mm (0,75-1,26 po) au-dessus de la base en béton. Mettre à niveau l'arbre de pompe et les brides en utilisant un niveau à bulle et en ajustant les cales ou les coins, si nécessaire.  
« A » indique une tolérance de 19-32 mm (0,75-1,26 po).



TM075317



TM075318

2. Serrer les écrous des boulons d'ancrage. S'assurer que la tuyauterie peut être alignée aux brides de la pompe sans exercer de pression sur la tuyauterie ou les brides.

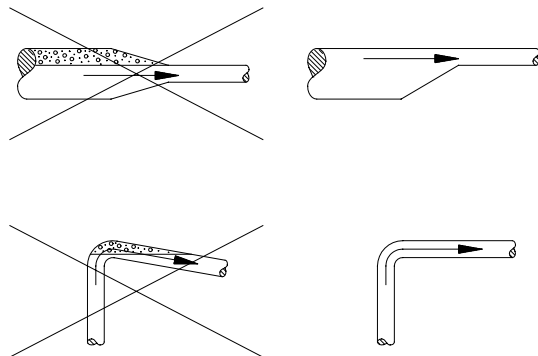
## 5.2 Tuyaux et raccords

### 5.2.1 Tuyauterie

Lors de l'installation de la tuyauterie, celle-ci ne doit pas forcer sur le corps de pompe.

Les tuyauteries d'aspiration et de refoulement doivent être de dimensions adéquates, en tenant compte de la pression d'entrée de la pompe.

La tuyauterie doit être installée de façon à éviter les poches d'air, en particulier du côté aspiration de la pompe.



*Installation recommandée de la tuyauterie pour éviter les pertes de charge et les poches d'air*

La tuyauterie doit être aussi droite que possible pour éviter les coudes et raccords inutiles. Si nécessaire, utiliser des coudes de tuyaux de 45° ou à grand rayon de 90° pour réduire la perte de charge.

Lorsque des joints à bride sont utilisés, les diamètres internes doivent correspondre et les orifices de montage doivent être alignés.



Ne jamais forcer sur la tuyauterie lors d'un raccordement.

### 5.2.2 Raccordement de la tuyauterie d'aspiration

- Utiliser un tuyau d'aspiration aussi direct que possible et s'assurer que la longueur est d'au moins dix fois le diamètre du tuyau. Le tuyau d'aspiration court peut être du même diamètre que le port d'aspiration. Le tuyau d'aspiration long doit être une ou deux fois plus grand que le port d'aspiration, et comporter un réducteur entre le tuyau et le port d'aspiration.
- Si possible, placer un tuyau d'aspiration horizontal le long d'une pente régulière. Nous recommandons une pente ascendante progressive vers la pompe dans des conditions de levage d'aspiration, et une pente descendante progressive dans des conditions de pression d'aspiration positives.
- Éviter les points élevés, tels que les boucles de tuyauterie, car cela pourrait créer des poches d'air et étrangler le système, ou entraîner un pompage irrégulier.
- Installer une vanne sur la tuyauterie d'aspiration pour permettre l'isolation de la pompe lors de la mise hors service et de la maintenance, et pour faciliter le démontage de la pompe.



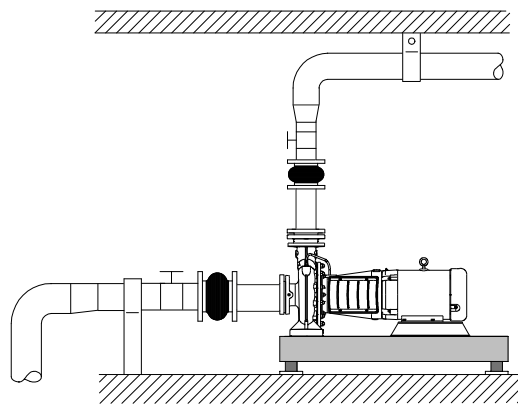
Lorsque deux pompes ou plus sont connectées à la même tuyauterie d'aspiration, installer des vannes pour isoler chaque pompe de la tuyauterie.

- Toujours installer les vannes dans des positions ne laissant pas de poches d'air.
- Pendant l'opération de pompage, les vannes sur la conduite d'aspiration doivent toujours être complètement ouvertes.

### 5.2.3 Raccordement de la tuyauterie de refoulement

Nous vous recommandons d'utiliser de longues tuyauteries de refoulement horizontales.

- Installer une vanne à proximité de l'orifice de refoulement pour permettre l'isolation de la pompe lors de la mise hors service et de la maintenance, et pour faciliter le démontage de la pompe.
- Éviter les points élevés dans la tuyauterie de refoulement car cela pourrait piéger de l'air ou du gaz et retarder ainsi le fonctionnement de la pompe.
- En cas de coup de bélier, par exemple lors de l'utilisation de clapets antiretours, fermer la vanne de refoulement avant l'arrêt de la pompe.
- S'assurer que la tuyauterie est correctement supportée le plus près possible de la pompe, à la fois du côté aspiration et côté refoulement.



*Installation de la pompe*

Les contrebrides doivent être correctement alignées afin que la pompe ne soit pas contrainte pendant que les boulons de bride sont serrés.

### 5.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation offrent les avantages suivants :

- absorption de la dilatation thermique et de la contraction de la tuyauterie causée par les variations de température du liquide;
- réduction des influences mécaniques liées aux pics de pression dans la tuyauterie;
- isolation du bruit de structure dans la tuyauterie, uniquement pour les joints de dilatation à soufflet en caoutchouc.



Ne pas installer de joints de dilatation pour compenser le manque de précision dans la tuyauterie tel que le mauvais centrage ou le désalignement des brides.

Les joints de dilatation doivent être montés à une distance minimale de 1 à 1,5 fois le diamètre de la tuyauterie, loin de la pompe, côté aspiration et côté refoulement. Cela permet d'éviter les turbulences dans les joints de dilatation, assurant ainsi des conditions d'aspiration optimales et une perte de charge minimale du côté refoulement. Pour des débits supérieurs à 5 m/s (16,4 pi/s), il est recommandé d'installer des joints de dilatation plus grands adaptés à la tuyauterie.

Les figures ci-après présentent des joints de dilatation à soufflet en caoutchouc avec ou sans tirant.



Joint de dilatation à soufflet en caoutchouc avec tirant



Joint de dilatation à soufflet en caoutchouc sans tirant

Nous recommandons toujours d'utiliser des joints de dilatation avec tirants pour les brides supérieures à DN 100 afin de réduire les effets des forces de dilatation ou de contraction sur la tuyauterie. Suivre les instructions du fournisseur et les transmettre aux conseillers ou aux installateurs de tuyauterie.

Vous devez ancrer la tuyauterie de façon à ce que les joints de dilatation et la pompe ne subissent aucune contrainte.

La figure ci-dessous présente un exemple de joint de dilatation à soufflet métallique avec tirant.



Joint de dilatation à soufflet métallique avec tirant.

En raison du risque de rupture du soufflet en caoutchouc, il est recommandé d'utiliser des joints de dilatation en métal à des températures supérieures à 100 °C (212 °F) combinées à une pression élevée.

## 5.4 Instruments de mesure

### 5.4.1 Manomètre et vacuomètre

Pour assurer une surveillance continue du fonctionnement, il est recommandé d'installer un manomètre du côté refoulement et un vacuomètre du côté aspiration. Les robinets du manomètre ne doivent être ouverts qu'à des fins de test. La plage de mesure des jauges doit être supérieure de 20% à la pression maximale de la pompe.

Lors de la mesure avec un manomètre sur les brides de la pompe, noter qu'un manomètre n'enregistre pas la pression dynamique.

Sur toutes les pompes, les diamètres des brides d'aspiration et de refoulement sont différents, ce qui entraîne des vitesses d'écoulement différentes au niveau des deux brides. Par conséquent, le manomètre sur la bride de refoulement n'indique pas la pression indiquée dans la documentation technique, mais une valeur pouvant aller jusqu'à 22 PSI (1,5 bar) ou environ 15 m (50 pi) de hauteur inférieure.

### 5.4.2 Ampèremètre

Nous vous recommandons de connecter un ampèremètre pour vérifier la charge du moteur.

## 6. Raccordement électrique

Les raccordements électriques doivent être effectués par un électricien agréé conformément aux réglementations locales.

### DANGER

#### Choc électrique

Blessures graves ou mort



- Avant de retirer le couvercle de la boîte de raccordement et avant de retirer ou de démonter la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique est hors tension et qu'elle ne risque pas d'être mise accidentellement sous tension. Utiliser le verrouillage-étiquetage, si disponible. La pompe doit être reliée à un interrupteur principal externe.

### DANGER

#### Environnement explosif

Blessures graves ou mort



- Chaque fois qu'un équipement motorisé est utilisé dans un environnement explosif, les règles et réglementations généralement ou spécifiquement imposées par les autorités compétentes ou les organisations professionnelles doivent être respectées.

La fréquence et la tension de fonctionnement sont indiquées sur la plaque signalétique. S'assurer que le moteur est conçu pour le réseau d'alimentation électrique du site.

La connexion électrique doit être effectuée comme indiqué sur le schéma de câblage situé au dos du couvercle de la boîte de raccordement.

### 6.1 Variation de tension et de fréquence

Le moteur fonctionnera de manière satisfaisante lors des variations de tension de fréquence suivantes, mais pas nécessairement conformément aux normes établies pour le fonctionnement dans des conditions nominales :

- La variation de tension ne doit pas s'écarter de plus de 10 % de l'étalonnage spécifié sur la plaque signalétique du moteur.
- La variation de fréquence ne doit pas s'écarter de plus de 5% de l'étalonnage spécifié sur la plaque signalétique du moteur.

TM024979

TM024981

TM024980

## 6.2 Protection du moteur

### DANGER

#### Démarrage automatique

Blessures graves ou mort



- Avant toute intervention sur les moteurs équipés d'un thermorupteur ou de thermistances, s'assurer que le moteur ne peut pas redémarrer automatiquement après refroidissement.

Les moteurs triphasés doivent être connectés à un disjoncteur de protection moteur. Le raccordement électrique doit être effectué comme indiqué dans le schéma de câblage au dos du couvercle de la boîte de raccordement.

## 6.3 Fonctionnement du convertisseur de fréquence

Tous les moteurs triphasés peuvent être connectés à des convertisseurs de fréquence.

Le fonctionnement du convertisseur de fréquence expose souvent le système d'isolation du moteur à une charge plus lourde, ce qui rend le moteur plus bruyant que d'habitude en raison des courants parasites causés par les pics de tension.

Un gros moteur entraîné par un convertisseur de fréquence sera chargé par les courants parasites des paliers.

Vérifier ces conditions de fonctionnement si la pompe est entraînée par un convertisseur de fréquence:

Conditions de fonctionnement	Spécifications
Moteurs à 2, 4 et 6 pôles, 100 HP (75 kW) et plus	Le moteur doit avoir une bague de mise à la terre Aegis et les paliers doivent être isolés électriquement. Contacter Grundfos.
Applications causant des bruits importants	Un filtre de sortie doit être monté entre le moteur et le convertisseur de fréquence. Cela réduit les pics de tension et donc le bruit.
Applications causant des bruits importants	Un filtre sinusoïdal doit être installé.
Longueur de câble	Un câble répondant aux spécifications fournies par le fournisseur du convertisseur de fréquence doit être installé.
Tension d'alimentation	La tension du moteur doit être adaptée au fonctionnement du convertisseur de fréquence.
Tensions de crête élevées	Un filtre sinusoïdal doit être monté entre le moteur et le convertisseur de fréquence. Le moteur doit avoir une isolation renforcée.
Applications de haute tension ou de courants harmoniques ou de sensibilité aux harmoniques	Un filtre sinusoïdal doit être installé et le moteur doit avoir une isolation renforcée.

## 7. Démarrage



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

### 7.1 Rinçage de la tuyauterie

#### PRÉCAUTIONS

##### Danger biologique

Blessures corporelles mineures à modérées



- Lors du pompage d'eau potable, la pompe doit être bien rincée à l'eau claire avant la mise en service afin d'éliminer les corps étrangers tels que des agents de conservation, du liquide d'essai ou de la graisse.
- Avant de démarrer la pompe, bien nettoyer la tuyauterie en la rinçant et en la remplissant d'eau claire.



La garantie ne couvre pas les dommages causés par le rinçage de la tuyauterie au moyen de la pompe.



La pompe n'est pas conçue pour pomper des liquides contenant des particules solides telles que des débris de tuyaux et des scories de soudage.

## 7.2 Amorçage du produit

### 7.2.1 Amorçage du produit dans les systèmes fermés ou ouverts où le niveau de liquide est au-dessus de l'entrée de la pompe

1. Fermer le robinet d'arrêt dans la tuyauterie de refoulement et ouvrir lentement le robinet d'arrêt de la tuyauterie d'aspiration. La pompe et la tuyauterie d'aspiration doivent être complètement remplies de liquide.

### AVERTISSEMENT

#### Fuite de liquide

Blessures graves ou mort



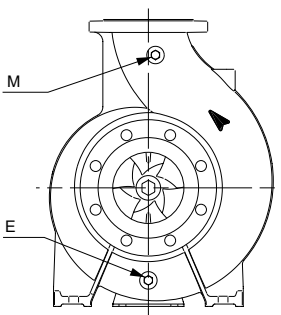
- Faire attention à l'orientation de l'orifice d'amorçage pour s'assurer que le liquide qui s'échappe ne cause pas de blessures ou de dommages au moteur ou à d'autres composants.
- Dans les installations avec liquide chaud, faire très attention au risque de blessures dues au liquide brûlant.
- Dans les installations avec liquide froid, faire très attention au risque de blessures dues au liquide froid.

2. Desserrer le bouchon d'amorçage afin de purger la pompe. Une fois le liquide écoulé, resserrer le bouchon d'amorçage.

### 7.2.2 Amorçage du produit fonctionnant en aspiration avec clapet antiretour

La tuyauterie d'aspiration et la pompe doivent être remplies de liquide et l'air doit être purgé avant le démarrage de la pompe.

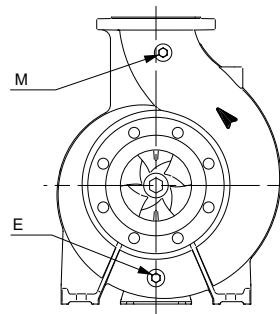
1. Fermer le robinet d'arrêt dans la tuyauterie de refoulement et ouvrir lentement le robinet d'arrêt de la tuyauterie d'aspiration.
2. Retirer le bouchon d'amorçage (M).
3. Verser le liquide par l'orifice jusqu'à ce que la tuyauterie d'aspiration et la pompe soient complètement remplies de liquide.
4. Installer le bouchon d'amorçage (M).
5. La tuyauterie d'aspiration peut être remplie et purgée par le bouchon d'amorçage. Il est également possible d'installer avant la pompe un dispositif d'amorçage avec entonnoir.



Bouchon de vidange (E), bouchon d'amorçage et de purge d'air (M)

### 7.2.3 Amorçage du produit dans les systèmes ouverts où le niveau de liquide est en dessous de l'admission de la pompe

1. Si un robinet d'arrêt est monté du côté aspiration de la pompe, le robinet doit être complètement ouvert.
2. Fermer le robinet d'arrêt dans la tuyauterie de refoulement et serrer les bouchons d'amorçage et de purge.



Bouchon de vidange (E), bouchon d'amorçage et de purge d'air (M)

3. Raccorder une pompe de purge manuelle à l'entonnoir au lieu d'un dispositif d'amorçage.
4. Installer un robinet coulissant entre la pompe de purge et la pompe centrifuge afin de protéger la pompe de purge contre une pression excessive.
5. Une fois que le robinet coulissant de la pompe de purge manuelle a été ouvert, purger la tuyauterie d'aspiration en effectuant des coups de pompe courts et rapides jusqu'à ce que le liquide s'écoule du côté refoulement.
6. Fermer la vanne de la pompe de purge.

TM033935

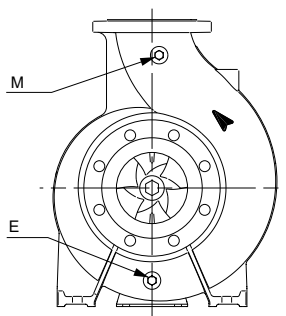
TM033935

### 7.3 Vérification du sens de rotation



La pompe doit être remplie de liquide lors de la vérification du sens de rotation.

Le sens de rotation correct est indiqué par des flèches sur le corps de pompe. Voir la figure ci-dessous.



TMO33935

M est le bouchon d'amorçage (bouchon de purge d'air), E est le bouchon de purge.

1. Vérifier le sens de rotation en observant la rotation du ventilateur du moteur.
2. Mettre le moteur sous tension pendant un bref instant pour s'assurer que le sens de rotation est correct, comme indiqué par la flèche placée dans le corps de pompe. Cela ne doit être fait que pour les moteurs triphasés.
3. Si le sens de rotation est incorrect, inverser deux fils sur les bornes T1 et T2 du démarreur du moteur.



Faire preuve d'une extrême prudence pour vous assurer que les moteurs sont seulement activés brièvement pour déterminer le sens de rotation approprié.

### 7.4 Démarrage de la pompe

1. Ouvrir complètement la vanne d'isolement du côté aspiration de la pompe et laisser la vanne d'isolement côté refoulement presque fermée.
2. Démarrer la pompe.
3. Purger l'air de la pompe pendant le démarrage en desserrant la vis de purge d'air située sur la tête de pompe ou le couvercle de la tête de pompe, jusqu'à ce qu'un filet de liquide s'écoule de l'orifice de purge.

#### AVERTISSEMENT

##### Fuite de liquide

Blessures graves ou mort



- Faire attention à l'orientation de l'orifice de purge pour s'assurer que le liquide qui s'échappe ne cause pas de blessures ou de dommages au moteur ou à d'autres composants.
- Dans les installations avec liquide chaud, faire très attention au risque de blessures dues au liquide brûlant.
- Dans les installations avec liquide froid, faire très attention au risque de blessures dues au liquide froid.

4. Lorsque la tuyauterie est remplie de liquide, ouvrir lentement le robinet d'arrêt côté refoulement jusqu'à ce qu'il soit complètement ouvert.
5. Vérifier la surcharge en mesurant la consommation de courant du moteur et en comparant la valeur à l'intensité nominale indiquée sur la plaque signalétique du moteur. En cas de surcharge, étrangler la vanne du côté refoulement jusqu'à ce que le moteur ne soit plus en surcharge.



Si la pompe est équipée d'un moteur avec une sortie sélectionnée sur la base d'un débit maximal spécifique, le moteur peut être surchargé si la pression différentielle est inférieure à celle prévue.

6. Toujours mesurer la consommation de courant du moteur au démarrage.



Au moment du démarrage, le courant d'entrée du moteur de la pompe est jusqu'à six fois plus élevé que le courant de pleine charge indiqué sur la plaque signalétique du moteur.

### 7.5 Durée de rodage du joint d'arbre

Les faces du joint d'arbre sont lubrifiées par le liquide pompé. Une petite fuite est donc possible. Lors de la première mise en service de la pompe, ou lorsqu'un nouveau joint d'arbre est installé, un certain temps de fonctionnement est nécessaire avant que la fuite ne soit réduite à un niveau acceptable. Le temps nécessaire dépend des conditions de fonctionnement, c'est-à-dire qu'à chaque changement des conditions de fonctionnement, une nouvelle période de rodage démarre.

Dans des conditions normales, le liquide qui fuit s'évapore et aucune fuite n'est détectée.

Les liquides tels que le kérosène ne s'évaporent pas et des gouttes sont visibles, mais il ne s'agit pas d'une défaillance du joint d'arbre.

#### 7.5.1 Joints d'arbre mécaniques

Les joints d'arbre mécaniques sont des composants de précision. Si le joint d'arbre d'une pompe récemment installée tombe en panne, cela se produit généralement dans les premières heures de fonctionnement. La principale cause de ces dysfonctionnements est une mauvaise installation des joints d'arbre et/ou une mauvaise manipulation de la pompe pendant l'installation.

## 7.6 Relevés de référence de l'équipement de surveillance

Nous vous recommandons d'effectuer des relevés initiaux des pressions d'aspiration et de refoulement à l'aide de manomètres. Les relevés peuvent être utilisés comme référence en cas de fonctionnement anormal.

## 8. Entretien

### DANGER

#### Pièces de machine en mouvement

Blessures graves ou mort



- Avant inspection, maintenance, service ou réparation du produit, s'assurer que les commandes moteur sont en position OFF, et qu'elles sont verrouillées et étiquetées.

### DANGER

#### Choc électrique et démarrage imprévu de la pompe

Blessures graves ou mort



- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique. S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être branchée accidentellement. Utiliser le verrouillage-étiquetage, si disponible.

## 8.1 Produits contaminés

### PRÉCAUTIONS

#### Danger biologique

Blessures corporelles mineures à modérées



- Rincer soigneusement la pompe à l'eau claire et rincer les pièces de la pompe dans l'eau après le démontage.

Le produit est considéré comme contaminé s'il a été utilisé pour un liquide toxique ou dangereux pour la santé.

Si vous souhaitez que la maintenance soit prise en charge par Grundfos, veuillez contacter Grundfos en spécifiant le liquide pompé avant de retourner le produit. Faute de quoi, Grundfos peut refuser d'effectuer la maintenance du produit.

Le produit doit être nettoyé à fond avant de le renvoyer.

Les frais de réexpédition du produit sont à la charge du client.

## 8.2 Maintenance

### DANGER

#### Pièces de machine en mouvement

Blessures graves ou mort



- Avant inspection, maintenance, service ou réparation du produit, s'assurer que les commandes moteur sont en position OFF, et qu'elles sont verrouillées et étiquetées.

### DANGER

#### Choc électrique et démarrage imprévu de la pompe

Blessures graves ou mort



- Avant toute intervention sur le produit, couper l'alimentation électrique. S'assurer que l'alimentation électrique ne risque pas d'être branchée accidentellement. Utiliser le verrouillage-étiquetage, si disponible.

### 8.2.1 Maintenance de la pompe

La pompe ne nécessite aucune maintenance.

### 8.2.2 Maintenance des joints d'arbre mécaniques

Les joints d'arbre mécaniques ne nécessitent aucune maintenance et fonctionnent presque sans fuite.

- En cas d'infiltration importante ou croissante, vérifier immédiatement le joint d'arbre mécanique.
- Si les surfaces de frottement sont endommagées, remplacer le joint d'arbre complet. Traiter les joints d'arbre mécaniques avec le plus grand soin.

Les pompes à aspiration de bout, équipées de joints d'arbre mécaniques, sont adaptées aux conditions de fonctionnement pour lesquelles la pompe a été vendue. Pour éviter d'endommager le joint d'arbre et obtenir une durée de vie maximale de celui-ci, observer les précautions suivantes :



Ne jamais faire fonctionner la pompe à sec ou contre une vanne fermée. La marche à sec entraîne la défaillance du joint d'arbre.



Ne pas dépasser les limites de température ou de pression pour le joint d'arbre mécanique en service.

### 8.2.3 Maintenance du moteur

Il est important de garder le moteur propre afin d'assurer une bonne ventilation.

- Vérifier régulièrement le moteur.
- Si la pompe est installée dans un environnement poussiéreux, la nettoyer et la vérifier régulièrement.

### Lubrification du moteur

Toujours suivre les instructions du fabricant du moteur.

Certaines informations sont indiquées sur la plaque signalétique du moteur et d'autres informations figurent dans le manuel d'installation et de fonctionnement du fabricant du moteur.

### 8.2.4 Remplacement du joint d'arbre mécanique

#### Démontage du joint d'arbre mécanique

1. Retirer les protège-accouplements.
2. Retirer l'outil fourche de la lanterne moteur.
3. Desserrer les vis et les boulons de l'accouplement.
4. Retirer le manchon à coquilles de la fenêtre de la lanterne moteur.
5. Desserrer les boulons du couvercle d'étanchéité et retirer le couvercle d'étanchéité de la fenêtre de la lanterne moteur.
6. Retirer le joint d'arbre de l'arbre et le couvercle d'étanchéité.

#### Installation du joint d'arbre mécanique

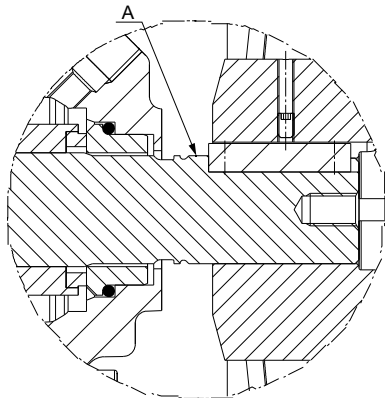
1. Lubrifier l'arbre avec de la glycérine.
2. Installer la pièce rotative du joint d'arbre sur l'arbre.
  - Pour pompes 175 PSI (classe 125) :  
Monter la bague de rotation sur l'arbre.
  - Pour pompes 363 PSI (classe 300):  
Monter la bague de rotation et l'entretoise sur l'arbre.  
Utiliser un adhésif frein-filet (Loctite 2700) pour les vis de réglage dans le joint, et serrer la vis.



Garder les surfaces d'étanchéité propres et lubrifier les faces d'étanchéité avec le liquide pompé.

3. Assembler la partie fixe du joint d'arbre dans le couvercle d'étanchéité. S'assurer que le joint torique est dans le couvercle d'étanchéité.
4. Monter le couvercle d'étanchéité sur le couvercle et serrer les boulons.
5. Soulever l'arbre et monter l'outil à fourche.

6. Installer les clavettes sur les arbres. Placer les épaulements de deux demi-accouplements sur le même plan que la surface de l'arbre de la pompe. Relier deux demi-accouplements par des boulons d'accouplement. Lubrifier les boulons avec de la graisse anti-grippage et serrer les boulons en croix avec un couple de serrage correct (M10 :  $85 \pm 5$  Nm, M12 :  $90 \pm 9$  Nm).
7. Ajouter l'adhésif frein-filet (Loctite 2700) aux vis de réglage dans l'accouplement et serrer pour fixer les clavettes dans l'arbre.
8. Retirer l'outil fourche et mesurer le dépassement (A : 0,1 mm/ 0,004 po) sur l'arbre.



9. Assembler l'outil fourche dans la lanterne moteur.
10. Installer les protège-accouplements.

### 8.3 Trousses de service

Pour les trousse de maintenance, consulter le Grundfos Product Center à l'adresse [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) ou le catalogue des trousse de maintenance.

## 9. Mise hors service du produit

### 9.1 Protection de la pompe pendant les périodes d'inactivité et de gel

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

#### AVERTISSEMENT

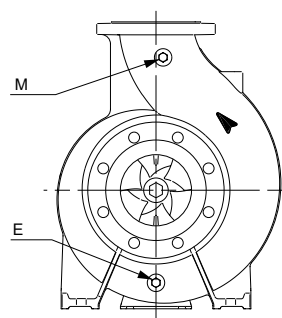
##### Fuite de liquide

Blessures graves ou mort



- S'assurer que le liquide s'échappant ne blesse personne ni n'endommage le moteur ou d'autres composants.
- Dans les installations avec liquide chaud, faire très attention au risque de blessures dues au liquide brûlant.
- Dans les installations avec liquide froid, faire très attention au risque de blessures dues au liquide froid.

1. Vidanger la pompe en retirant le bouchon de vidange.



*Bouchon de vidange (E), bouchon d'amorçage et de purge d'air (M)*

2. Ne pas serrer le bouchon d'amorçage ni remplacer le bouchon de vidange avant la prochaine utilisation de la pompe.
3. Si la pompe doit être vidangée avant une longue période d'inactivité, injecter quelques gouttes d'huile de silicone sur l'arbre au niveau du support de palier. Cela empêchera que les faces du joint d'arbre restent collées.

## 9.2 Arrêt momentané

Pour des arrêts nocturnes ou temporaires dans des conditions sans risque de gel, la pompe doit rester remplie de liquide. La pompe doit être complètement amorcée avant le redémarrage.

Pour des arrêts courts ou fréquents dans des conditions avec risque de gel, faire circuler le liquide dans le corps de pompe, et isoler ou chauffer l'extérieur de la pompe pour empêcher le gel.

## 9.3 Arrêt prolongé

Pour les arrêts prolongés ou pour isoler la pompe pour maintenance, fermer le robinet vanne d'aspiration. Si aucun robinet d'aspiration n'est utilisé et que la pression d'aspiration de la pompe est positive, vidanger tout le liquide de la tuyauterie d'aspiration afin d'arrêter la circulation de liquide par l'orifice d'aspiration de la pompe. Retirer les bouchons de vidange de la pompe et des orifices de purge d'air, si nécessaire, et purger tout le liquide du corps de pompe.

En cas de risque de gel lors d'arrêts de longue durée, purger complètement la pompe et faire sortir tout le liquide en utilisant de l'air comprimé. Il est également possible de protéger le liquide pompé du gel en remplissant la pompe d'une solution antigel.

## 9.4 Stockage du produit

1. Si vous n'utilisez pas la pompe peu de temps après son arrivée, l'entreposer dans un endroit propre et sec, avec des changements lents et modérés de température ambiante.
2. Protéger la pompe contre l'humidité, la poussière et tout corps étranger. Précautions à prendre avant et pendant l'entreposage :
  - a. S'assurer que les orifices d'aspiration et de refoulement de la pompe et toute autre ouverture sont protégés par du carton, du bois ou du ruban adhésif afin d'empêcher tout corps étranger de pénétrer dans la pompe.
  - b. Si l'unité doit être entreposée là où il n'y a pas de revêtement de protection, la couvrir avec une bâche ou un matériau imperméable, ou tout autre revêtement approprié.
  - c. Faire tourner l'arbre de deux tours toutes les deux semaines pour éviter la corrosion des surfaces de roulement et des faces de la boîte à garniture ou du joint d'arbre causée par l'humidité
3. Si la pompe doit être entreposée pendant plus de six mois avant sa mise en service, appliquer sur les pièces internes de la pompe un inhibiteur de corrosion adapté.  
S'assurer que l'inhibiteur de corrosion utilisé n'affecte pas les pièces en caoutchouc avec lesquelles il entre en contact.  
Des agents de conservation disponibles dans le commerce peuvent être utilisés à cette fin. Se conformer aux instructions du fabricant concernant l'application ou le retrait.
4. Garder toutes les ouvertures couvertes jusqu'à ce que la tuyauterie soit prête à être installée, afin d'empêcher l'eau et la poussière de pénétrer dans la pompe.  
Le coût de démontage de la pompe lors du démarrage pour retirer des corps étrangers peut être très élevé.

## 10. Détection de défauts de fonctionnement

### DANGER

#### Choc électrique

Blessures graves ou mort



- Avant de retirer le couvercle de la boîte de raccordement et avant de retirer ou de démonter la pompe, s'assurer que l'alimentation électrique est hors tension et qu'elle ne risque pas d'être mise accidentellement sous tension. Utiliser le verrouillage-étiquetage, si disponible.

### AVERTISSEMENT

#### Fuite de liquide

Blessures graves ou mort



- Faire attention à l'orientation de l'orifice de purge pour s'assurer que le liquide qui s'échappe ne cause pas de blessures ou de dommages au moteur ou à d'autres composants.
- Dans les installations avec liquide chaud, faire très attention au risque de blessures dues au liquide brûlant.
- Dans les installations avec liquide froid, faire très attention au risque de blessures dues au liquide froid.



### PRÉCAUTIONS

#### Surface froide ou Surface chaude

Blessures corporelles mineures à modérées



- Lors du pompage de liquides chauds ou froids, s'assurer que personne ne peut accidentellement entrer en contact avec des surfaces chaudes ou froides.

Défaillances	Cause	Solution
1. La pompe ne débite pas ou pas assez de liquide.	a) La connexion électrique est mauvaise, par exemple deux phases.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le branchement électrique.</li> <li>Réparer, si nécessaire.</li> </ol>
	b) Le sens de rotation est incorrect.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intervertir deux phases de l'alimentation électrique.</li> </ul>
	c) Il y a de l'air dans la tuyauterie d'aspiration.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purger l'air de la tuyauterie d'aspiration ou de la pompe.</li> </ul>
	d) La contre-pression est trop élevée.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Régler le point de consigne en fonction du débit et de la hauteur manométrique pour lesquels la pompe est sélectionnée.</li> <li>Vérifier la présence de débris dans le système.</li> <li>Nettoyer le système, si nécessaire.</li> </ol>
	e) La pression d'aspiration est trop faible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter le niveau du liquide du côté admission.</li> <li>Ouvrir le robinet d'arrêt sur la tuyauterie d'admission.</li> <li>S'assurer que toutes les conditions de la section Tuyauterie sont respectées.</li> </ul>
	f) La tuyauterie d'aspiration ou le rotor est bloqué par des débris.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyer la tuyauterie d'aspiration ou la pompe.</li> </ul>
	g) La pompe aspire de l'air en raison d'un joint défectueux.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier les joints de la tuyauterie, les joints du corps de pompe et les joints d'arbre.</li> <li>Remplacer les joints et les joints d'arbre si nécessaire.</li> </ol>
	h) La pompe aspire de l'air à cause du faible niveau de liquide.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Augmenter le niveau du liquide du côté admission.</li> <li>Maintenir le niveau du liquide aussi constant que possible.</li> </ol>
2. Le disjoncteur de protection moteur s'est déclenché en raison d'une surcharge du moteur.	a) La pompe est bloquée par des débris.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyer la pompe.</li> </ul>
	b) La pompe fonctionne au-dessus du point de consigne nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régler le point de consigne en fonction du débit et de la hauteur manométrique pour lesquels la pompe est sélectionnée.</li> </ul>
	c) La densité ou la viscosité du liquide est supérieure à celle spécifiée lors de la commande.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si un débit inférieur est suffisant, réduire le débit du côté refoulement.</li> <li>Si un débit inférieur est insuffisant, installer un moteur plus puissant.</li> </ul>
	d) Le réglage de surcharge du disjoncteur de protection moteur est incorrect.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le réglage du disjoncteur de protection moteur.</li> <li>Ajuster le réglage si nécessaire.</li> </ol>
	e) Le moteur fonctionne sur deux phases.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le branchement électrique.</li> <li>Remplacer le fusible s'il est défectueux.</li> </ol>
	f) Le moteur est peut-être défectueux	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le moteur.</li> <li>Remplacer le moteur, si nécessaire.</li> </ol>

Défaillances	Cause	Solution
3. La pompe fait trop de bruit. La pompe fonctionne de façon irrégulière et vibre.	a) La pression d'entrée est trop basse, ce qui entraîne une cavitation dans la pompe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter le niveau du liquide du côté admission.</li> <li>Ouvrir le robinet d'arrêt sur la tuyauterie d'admission.</li> <li>S'assurer que toutes les conditions de la section Tuyauterie sont respectées.</li> </ul>
	b) Il y a de l'air dans la tuyauterie d'aspiration ou la pompe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purger l'air de la tuyauterie d'aspiration ou de la pompe.</li> </ul>
	c) La contre-pression est inférieure à celle spécifiée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régler le point de consigne en fonction du débit et de la hauteur manométrique pour lesquels la pompe est sélectionnée.</li> </ul>
	d) La pompe aspire l'air en raison du faible niveau de liquide.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter le niveau du liquide du côté aspiration et le maintenir aussi constant que possible.</li> </ul>
	e) Le rotor est déséquilibré ou les aubes du rotor sont obstruées.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Nettoyer le rotor.</li> <li>Vérifier les aubes du rotor, les nettoyer si nécessaire.</li> </ol>
	f) Les pièces internes sont usées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer les pièces défectueuses.</li> </ul>
	g) La pompe est sollicitée par la tuyauterie, ce qui provoque un bruit de démarrage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monter la pompe de façon à ce qu'elle ne subisse aucune contrainte.</li> <li>Soutenir la tuyauterie.</li> </ul>
	h) Les roulements sont défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer les roulements.</li> </ul>
	i) Le ventilateur du moteur est défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le ventilateur.</li> </ul>
	j) Il y a des corps étrangers dans la pompe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyer la pompe.</li> </ul>
	k) Le fonctionnement du convertisseur de fréquence provoque du bruit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trouver les différentes solutions à la section Fonctionnement du convertisseur de fréquence. Voir section Fonctionnement du convertisseur de fréquence.</li> </ul>
4. La pompe, les raccords ou le joint d'arbre mécanique fuient.	a) La pompe est sollicitée par la tuyauterie, ce qui provoque des fuites dans le corps de pompe ou au niveau des raccords.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monter la pompe de façon à ce qu'elle ne subisse aucune contrainte.</li> <li>Soutenir la tuyauterie.</li> </ul>
	b) Les joints du corps de pompe et les joints au niveau des raccords sont défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer les joints du corps de pompe et les joints au niveau des raccords.</li> </ul>
	c) Le joint d'arbre mécanique est sale ou collé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier et nettoyer le joint d'arbre mécanique.</li> </ul>
	d) Le joint d'arbre mécanique est défectueux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le joint d'arbre mécanique.</li> </ul>
	e) La surface de l'arbre est défectueuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer l'arbre.</li> </ul>
5. La température dans la pompe ou le moteur est trop élevée.	a) Il y a de l'air dans la tuyauterie d'aspiration ou la pompe.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Purger l'air de la tuyauterie d'aspiration ou de la pompe.</li> <li>Remplir à nouveau la tuyauterie d'aspiration et la pompe.</li> </ol>
	b) La pression d'aspiration est trop faible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmenter le niveau du liquide du côté admission.</li> <li>Ouvrir le robinet d'arrêt sur la tuyauterie d'admission.</li> <li>S'assurer que toutes les conditions de la section Tuyauterie sont respectées.</li> </ul>
	c) Les roulements sont lubrifiés avec trop peu, trop ou un lubrifiant inapproprié.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compléter, réduire ou remplacer le lubrifiant.</li> </ul>
	d) La pression axiale est trop élevée.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier les orifices de décharge du rotor du côté aspiration.</li> <li>Nettoyer les orifices, si nécessaire.</li> </ol>
	e) Le disjoncteur de protection moteur est défectueux ou le réglage est incorrect.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le réglage du disjoncteur de protection moteur.</li> <li>Remplacer le disjoncteur si nécessaire.</li> </ol>
	f) Le moteur est surchargé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire le débit.</li> </ul>

## 11. Caractéristiques techniques

### 11.1 Conditions de fonctionnement

#### 11.1.1 Température ambiante et altitude

La température ambiante et l'altitude d'installation sont des facteurs importants pour le moteur.

Tous les moteurs peuvent fonctionner sans réduction de puissance pour des températures allant jusqu'à +40 °C (+104 °F) ou en dessous de 1 000 m (3280,8 pi) d'altitude. Au-delà de ces deux limites, il peut être nécessaire d'utiliser un moteur plus puissant ou détaré. Contacter le fabricant du moteur si le moteur doit fonctionner au-delà de ces limites. Consulter le fabricant du moteur avant d'utiliser le moteur au-dessus de ces limites.

#### 11.1.2 Température du liquide

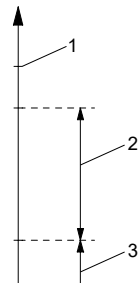
Température du liquide : -25 à +140 °C (-10 à 284 °F).

La température maximale du liquide est indiquée sur la plaque signalétique de la pompe et dépend du joint d'arbre choisi.

#### 11.1.3 Pression de service maximale



Ne pas dépasser la pression de service maximale indiquée sur la plaque signalétique de la pompe.



Pressions dans la pompe

Pos.	Description
1	Pression de service maximale, c'est-à-dire pression supérieure à la pression atmosphérique
2	Pression pompe
3	Pression d'aspiration

La valeur totale de la pression d'entrée et de la pression de la pompe doit être inférieure à la pression de service maximale indiquée sur la plaque signalétique de la pompe. Le fonctionnement contre une vanne fermée donne la pression de service la plus élevée.

#### 11.1.4 Pression d'aspiration minimale

Surveiller la pression d'entrée minimale pour éviter la cavitation. Le risque de cavitation est plus élevé dans les situations suivantes :

- La température du liquide est élevée.
- Le débit est considérablement plus élevé que le débit nominal de la pompe.
- La pompe fonctionne en système ouvert avec hauteur d'aspiration.

#### 11.1.5 Pression d'admission maximale

La valeur totale de la pression d'entrée et de la pression de la pompe doit être inférieure à la pression de service maximale indiquée sur la plaque signalétique de la pompe. Le fonctionnement contre une vanne fermée donne la pression de service la plus élevée.

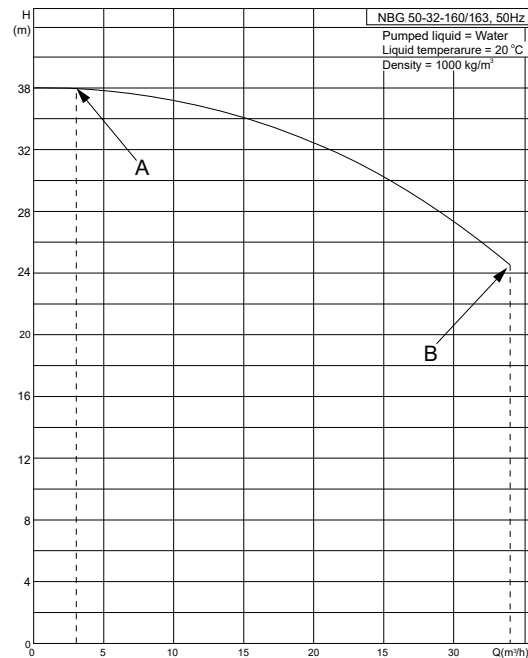
#### 11.1.6 Débit minimum

La pompe ne doit pas tourner contre une vanne fermée car elle entraîne une augmentation de la température et la formation de vapeur. Cela peut endommager l'arbre, entraîner une érosion du rotor, réduire la durée de vie des roulements et endommager les boîtes à garniture ou les joints d'arbre mécaniques en raison de contraintes ou de vibrations. Le débit continu doit être au moins égal à 10% du débit nominal. Le débit nominal est indiqué sur la plaque signalétique de la pompe.

#### 11.1.7 Débit maximum

Ne pas dépasser le débit maximal, sinon il y a un risque de cavitation ou de surcharge, par exemple.

Les débits minimum et maximum sont indiqués soit sur les pages des courbes de performance dans les livrets techniques correspondants, soit sur une courbe pour une pompe spécifique lors de sa sélection dans le Grundfos Product Center. Voir [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com).



Exemple tiré du Grundfos Product Center sur [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com) indiquant les débits minimum et maximum

Pos.	Description
A	Débit minimum
B	Débit maximum



### 11.1.8 Joints d'arbre

La plage de fonctionnement des joints d'arbre est décrite pour deux applications principales : pompage d'eau ou pompage de réfrigérants.

Les joints avec une plage de température de 0 °C (32 °F) et plus sont principalement utilisés pour le pompage de l'eau, tandis que les joints pour des températures inférieures à 0 °C (32 °F) sont principalement destinés aux liquides de refroidissement.



Il est recommandé de ne pas faire fonctionner la pompe à une température et une pression maximales en même temps, car cela entraîne une réduction de la durée de vie des joints et l'apparition de bruits périodiques.

Diamètre du joint d'arbre [mm]					28, 38	48	55	60
Type de joint d'arbre	Faces de joint	Caoutchouc	Code	Plage de température	Pression maximale [PSI] ([bar])			
 Joint à soufflet, type B, non équilibré	AQ <sub>1</sub>	EPDM	BAQE	32-248 °F (0-120 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	BQ <sub>1</sub>	FKM	BBQV	32-194 °F (0-90 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	EPDM	BQQE	-13 à +248 °F (-25 à +120 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	FKM	BQQV	14 à 194 °F (-10 à +90 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
 Joint torique, type D, équilibré	AQ <sub>1</sub>	FXM	DAQF	32-284 °F (0-140 °C)	363 (25)	363 (25)	363 (25)	363 (25)
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	EPDM	DQQE	-4 à +248 °F (-20 à +120 °C)	363 (25)	363 (25)	363 (25)	363 (25)

### 11.2 Caractéristiques électriques

Voir plaque signalétique du moteur.

### 12. Mise au rebut du produit

Ce produit ou les pièces de celui-ci doivent être mis au rebut dans le respect de l'environnement.

1. Utiliser le service de voirie public ou privé.
2. Si ce n'est pas possible, contacter la société Grundfos la plus proche ou un atelier d'entretien.



Le pictogramme représentant une poubelle à roulettes barrée apposé sur le produit signifie que celui-ci ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères. Lorsqu'un produit marqué de ce pictogramme atteint sa fin de vie, l'apporter à un point de collecte désigné par les autorités locales compétentes. Le tri sélectif et le recyclage de tels produits contribuent à la protection de l'environnement et à la préservation de la santé des personnes.

Voir également les informations relatives à la fin de vie du produit sur [www.grundfos.com/product-recycling](http://www.grundfos.com/product-recycling)

## Traducción de la versión original en inglés

## Contenido

<b>1. Información general</b>	<b>44</b>
1.1 Garantía limitada	44
1.2 Indicaciones de peligro	45
1.3 Notas	45
1.4 Grupo objetivo	45
<b>2. Presentación del producto</b>	<b>45</b>
2.1 Descripción del producto	45
2.2 Líquidos aptos para el bombeo	45
2.3 Identificación	45
<b>3. Recepción del producto</b>	<b>50</b>
3.1 Prueba de desempeño	50
3.2 Transporte del producto	50
3.3 Inspección del producto	50
3.4 Almacenamiento después de la entrega	50
3.5 Elevación del producto	50
<b>4. Requisitos de instalación</b>	<b>51</b>
4.1 Ubicación	51
4.2 Posiciones de instalación	51
<b>5. Instalación mecánica</b>	<b>51</b>
5.1 Cimiento	51
5.2 Tuberías y conexiones	53
5.3 Juntas de expansión	53
5.4 Instrumentos de medición	54
<b>6. Conexión eléctrica</b>	<b>54</b>
6.1 Variación de tensión y frecuencia	54
6.2 Protección del motor	55
6.3 Funcionamiento con variador de frecuencia	55
<b>7. Puesta en marcha</b>	<b>55</b>
7.1 Vaciado de la red de tuberías	55
7.2 Cebado del producto	56
7.3 Revisión del sentido de giro	56
7.4 Arranque de la bomba	57
7.5 Período de asentamiento del sello mecánico	57
7.6 Lecturas de referencia del equipo de monitoreo	57
<b>8. Mantenimiento</b>	<b>57</b>
8.1 Productos contaminados	57
8.2 Mantenimiento	57
8.3 Kits de servicio	58
<b>9. Puesta del producto fuera de servicio</b>	<b>59</b>
9.1 Protección de la bomba durante períodos de inactividad y heladas	59
9.2 Puesta fuera de servicio de corta duración	59
9.3 Puesta fuera de servicio de larga duración	59
9.4 Almacenamiento del producto	59
<b>10. Búsqueda de fallas</b>	<b>60</b>
<b>11. Datos técnicos</b>	<b>62</b>
11.1 Condiciones de operación	62
11.2 Datos eléctricos	63
<b>12. Eliminación del producto</b>	<b>63</b>

## 1. Información general



Lea este documento antes de instalar el producto. La instalación y la operación deben tener lugar de acuerdo con la normativa local y los códigos aceptados de prácticas recomendadas.

## 1.1 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 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 el centro de servicio autorizado de Grundfos, de cualquier producto fabricado por Grundfos. Grundfos no se hará responsable de ningún costo derivado de la remoción, la instalación o el transporte del producto ni de ningún 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 anormales, 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 o los códigos aceptados de prácticas recomendadas. Esta garantía no cubre el desgaste y deterioro normales de los componentes. Si desea recibir servicio al amparo de esta garantía, deberá devolver el producto defectuoso al distribuidor o proveedor de productos Grundfos de quien 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 lo contrario, 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 una estación de servicio deberá enviarse con porte pagado, 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 de ninguna otra causa que emane de los mismos. No existen garantías expresas ni 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. Es posible que tenga otros derechos en virtud de su jurisdicción. Los productos reparados o sustituidos por Grundfos o un centro de servicio autorizado al amparo de esta garantía limitada continuarán disfrutando de la garantía de Grundfos hasta la fecha de extinción de la garantía original, determinada por la fecha de compra original.

## 1.2 Indicaciones de peligro

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



### PELIGRO

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



### ADVERTENCIA

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



### PRECAUCIÓN

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

Las indicaciones de peligro están estructuradas de la siguiente manera:

### PALABRA DE SEÑALIZACIÓN

#### Descripción del riesgo



Consecuencias de ignorar la advertencia

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

## 1.3 Notas

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



Respete estas instrucciones para los productos a prueba de explosión.



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



Un círculo de color rojo o gris con una barra diagonal y puede que con un símbolo gráfico de color negro en su interior indica que debe evitarse o interrumpirse una determinada acción.



No respetar estas instrucciones puede dar lugar a una operación incorrecta del equipo o a daños en el mismo.



Sugerencias y consejos que facilitan el trabajo.

## 1.4 Grupo objetivo

Estas instrucciones de instalación y operación están destinadas a instaladores profesionales y a los operadores del producto.

Se recomienda que la instalación sea ejecutada por personal experto que posea las calificaciones técnicas establecidas por la legislación en vigor para tal efecto.

## 2. Presentación del producto

### 2.1 Descripción del producto

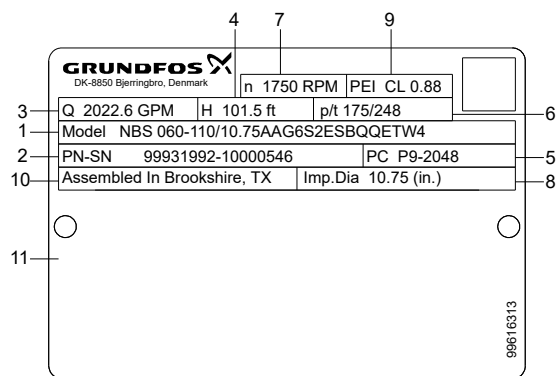
El producto es una bomba monoetapa de voluta centrífuga no autocebante con puerto de succión axial y puerto de descarga radial.

### 2.2 Líquidos aptos para el bombeo

Los líquidos bombeados deben ser ligeros y estar limpios, y no deben contener partículas ni fibras. El extremo de la bomba tiene un cojinete de camisa lubricado por el líquido bombeado.

### 2.3 Identificación

#### 2.3.1 Placa de datos de las bombas NBS



TM075296

Placa de datos de las bombas NBS

Pos.	Descripción
1	Nomenclatura
2	Número de parte y número de serie
3	Caudal
4	Altura
5	Código de fabricación
6	Presión y temperatura
7	Velocidad de la bomba
8	Diámetro del impulsor
9	PEI CL: índice energético de la bomba (carga constante) PEI VL: índice energético de la bomba (carga variable)
10	Lugar de fabricación
11	Campo para marcas de aprobación y textos asociados

## 2.3.2 Nomenclatura

Ejemplo 1: NBS 025-095/08.43AAEG6S3ESBQQETX2

Ejemplo 2: NBS 040-150/16.77AFEG7TBESDQQE1X4

Ejemplo 3: NBS 060-135/1291-1276AAEG7TBESDQQEWX4

Ejemplo 4: NBSE 025-110/11.02ASFEG6S1ESBQQENDA

Ejemplo 5: NBSE 030-110/1094-1063ACAEG7S7FSDAQFODA

Pos.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ejemplo 1	NBS	025	-095	/08.43		A		AE	G	6	S3	E	S	BQQE	T	X	2
Ejemplo 2	NBS	040	-150	/16.77		A		FE	G	7	TB	E	S	DQQE	1	X	4
Ejemplo 3	NBS	060	-135	/1291-1276		A		AE	G	7	TB	E	S	DQQE	W	X	4
Ejemplo 4	NBSE	025	-110	/11.02		A	S	FE	G	6	S1	E	S	BQQE	N	D	A
Ejemplo 5	NBSE	030	-110	/1094-1063		A	C	AE	G	7	S7	F	S	DAQF	O	D	A

Pos.	Explicación
1	Gama
2	Diámetro nominal del puerto de descarga (DN)
3	Diámetro nominal del impulsor [in]
4	Diámetro real del impulsor [in]
	<b>Tipo de impulsor</b>
	(En blanco): impulsor cerrado con perfil cilíndrico. Si solo se muestra una dimensión, el impulsor tendrá un perfil cilíndrico, por ejemplo, 11.02.
5	(En blanco): impulsor cerrado con perfil cónico. Si se muestran dos dimensiones, el impulsor tendrá un perfil cónico, por ejemplo, 1094-1063. S: impulsor semiabierto. V: impulsor Super Vortex.
	<b>Versión hidráulica</b>
6	A: 1. <sup>a</sup> versión B: 2. <sup>a</sup> versión C: 3. <sup>a</sup> versión D: 4. <sup>a</sup> versión
	<b>Versión del sensor</b>
7	(En blanco): bomba sin sensor. C: sin sensor integrado. La bomba incluye un cable y un sensor de presión. S: bomba con sensor de presión diferencial integrado de la serie 2000.
	<b>Código para la versión de la bomba (pueden combinarse varios códigos)</b>
	A: versión básica. B: motor sobredimensionado. C: sin motor.
8	(+E): si cuenta con aprobación, certificado o informe de prueba ATEX, el segundo carácter del código de versión de bomba es una E. F: diseño con estructura de base. (+S): si cuenta con rieles de soporte, el segundo carácter del código de versión de la bomba es una S. X: versión especial; se utiliza en caso de personalizaciones adicionales a las ya indicadas.
	<b>Conexión para tubería</b>
9	G: brida ANSI
	<b>Presión nominal de la brida (PN - presión nominal)</b>
10	5: otras presiones nominales 6: clase 125 (175 PSI) 7: clase 300 (363 PSI)

Pos.	Explicación																																																																																																															
	<b>Código de los materiales</b>																																																																																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cód.</th> <th>Carcasa de la bomba</th> <th>Impulsor</th> <th>Anillo de desgaste</th> <th>Eje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S2</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>316</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>SAF 2205</td> </tr> <tr> <td>S6</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>S7</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td>S8</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>316</td> </tr> <tr> <td>S9</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>SAF 2205</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>SA</td> <td>70-50-05</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SB</td> <td>70-50-05</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SC</td> <td>70-50-05</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>316</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SD</td> <td>70-50-05</td> <td>304</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>SAF 2205</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SE</td> <td>70-50-05</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SF</td> <td>70-50-05</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SG</td> <td>70-50-05</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>316</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SH</td> <td>70-50-05</td> <td>316</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>SAF 2205</td> </tr> <tr> <td></td> <td>T2</td> <td>A48 (clase 35)</td> <td>CD4MCuN/A890</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>SAF 2205</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TA</td> <td>70-50-05</td> <td>CD4MCuN/A890</td> <td>Sin anillo de desgaste</td> <td>SAF 2205</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td colspan="3">Versión especial</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Cód.	Carcasa de la bomba	Impulsor	Anillo de desgaste	Eje	S2	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	420	S3	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	304	S4	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	316	S5	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	SAF 2205	S6	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	420	S7	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	304	S8	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	316	S9	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	SAF 2205	11	SA	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	420		SB	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	304		SC	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	316		SD	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	SAF 2205		SE	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	420		SF	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	304		SG	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	316		SH	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	SAF 2205		T2	A48 (clase 35)	CD4MCuN/A890	Sin anillo de desgaste	SAF 2205		TA	70-50-05	CD4MCuN/A890	Sin anillo de desgaste	SAF 2205		X	Versión especial			
Cód.	Carcasa de la bomba	Impulsor	Anillo de desgaste	Eje																																																																																																												
S2	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	420																																																																																																												
S3	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	304																																																																																																												
S4	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	316																																																																																																												
S5	A48 (clase 35)	304	Sin anillo de desgaste	SAF 2205																																																																																																												
S6	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	420																																																																																																												
S7	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	304																																																																																																												
S8	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	316																																																																																																												
S9	A48 (clase 35)	316	Sin anillo de desgaste	SAF 2205																																																																																																												
11	SA	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	420																																																																																																											
	SB	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	304																																																																																																											
	SC	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	316																																																																																																											
	SD	70-50-05	304	Sin anillo de desgaste	SAF 2205																																																																																																											
	SE	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	420																																																																																																											
	SF	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	304																																																																																																											
	SG	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	316																																																																																																											
	SH	70-50-05	316	Sin anillo de desgaste	SAF 2205																																																																																																											
	T2	A48 (clase 35)	CD4MCuN/A890	Sin anillo de desgaste	SAF 2205																																																																																																											
	TA	70-50-05	CD4MCuN/A890	Sin anillo de desgaste	SAF 2205																																																																																																											
	X	Versión especial																																																																																																														
	<b>Partes de caucho de la bomba</b>																																																																																																															
	E: EPDM																																																																																																															
	F: FXM (Fluoraz®)																																																																																																															
12	K: FFKM (Kalrez®)																																																																																																															
	M: FEPS (empaques de silicón cubierto con PTFE)																																																																																																															
	O: HNBR																																																																																																															
	V: FKM (Viton®)																																																																																																															
13	<b>Disposición del sello mecánico</b>																																																																																																															
	S: sello sencillo																																																																																																															
14	<b>Sello mecánico de la bomba</b>																																																																																																															
	Código para el sello mecánico y las partes de caucho de este. Consulte la sección Códigos de los sellos mecánicos.																																																																																																															
15	Código para la potencia nominal del motor [kW]. Consulte la sección Códigos para la potencia nominal del motor.																																																																																																															
16	Código para las fases y la tensión [V] u otra información. Consulte la sección Códigos para las fases y la tensión [V] u otra información.																																																																																																															
17	Código para la variante de velocidad [r. p. m.]. Consulte la sección Códigos para las variantes de velocidad.																																																																																																															

**Códigos de los sellos mecánicos**

Pos. 14 en el ejemplo de la nomenclatura de una bomba NBS.

Código de ejemplo	Descripción	Explicación del código
B	Tipo del sello mecánico	A: sello con empaque con guía fija
		B: sello de fuelle de caucho
		D: sello con empaque equilibrado
		H: sello tipo cartucho equilibrado
Q	Material de la parte móvil del sello	A: carbono impregnado de metal con antimonio, no aprobado para agua potable
		B: carbono, impregnado con resina
		Q: carburo de silicio
Q	Material del sello estacionario	A: carbono impregnado de metal con antimonio, no aprobado para agua potable Q: carburo de silicio
E	Material del sello secundario y otras piezas de caucho y de materiales compuestos, excepto el anillo de desgaste	E: EPDM
		V: FKM (Viton®)
		F: FXM (Fluoraz®)
		K: FFKM (Kalrez®)
		X: HNBR
		U: empaques dinámicos de FFKM y empaques estáticos de PTFE

Si desea obtener una descripción detallada de los tipos y materiales de los sellos mecánicos, consulte el catálogo técnico "Bombas NB, NBG, NK, NKG, NBE, NBGE, NKE y NKGE personalizadas fabricadas según las normas EN 733 e ISO 2858".

**Códigos para la potencia nominal del motor**

Pos. 15 en el ejemplo de la nomenclatura de una bomba NBS.

Código	Descripción	
	[HP]	[kW]
A	0.16	0.12
B	0.25	0.18
C	0.33	0.25
D	0.5	0.37
E	0.75	0.55
F	1	0.75
G	1.5	1.1
H	2	1.5
I	3	2.2
J	4	3
K	5 (5.5 <sup>1</sup> )	3.7 (4 <sup>1</sup> )
L	7.5	5.5
M	10	7.5
N	15	11
O	20	15
P	25	18.5
Q	30	22
R	40	30
S	50	37
T	60	45
U	75	55
V	100	75
W	125	90
X	Bomba de eje descubierto	
Y	> 200 <sup>2</sup>	> 150 <sup>2</sup>
1	150	110
2	175	132
3	200	150
4	215 <sup>3</sup>	160 <sup>3</sup>
5	250 <sup>3</sup>	185 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> El valor entre paréntesis corresponde al tamaño del motor según el estándar del IEC. El valor fuera de los paréntesis corresponde al tamaño del motor según los estándares de la NEMA.

<sup>2</sup> Para bombas cuya entrada de potencia al eje supera 200 HP (150 kW) y no están reguladas por la norma de bombas del DOE.

<sup>3</sup> Casos especiales con potencias mayores a 200 HP (150 kW), reguladas por la norma de bombas del DOE. Por ejemplo: la bomba tiene un valor P2 de 198 HP (147.6 kW) en su punto de trabajo (según la norma del DOE) pero el cliente quiere un motor de 215 HP (160 kW) en lugar del de 200 HP (150 kW). La bomba debe cumplir con la norma del DOE y requiere un valor de PEI y un código de motor.

**Códigos para las fases y la tensión [V] u otra información**

Pos. 16 en el ejemplo de la nomenclatura de una bomba NBS.

Código	Descripción
A	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 1 x 200-240 V
B	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 200-240 V
C	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 440-480 V
D	E-motor (ECM <sup>1</sup> ), 3 x 380-500 V
V	Motor asíncrono previsto para usarse solo con un VFD externo
W	No previsto para venderse en Norteamérica
X	Sin motor, o motor que debe cumplir con la norma del DOE de los EE. UU. (motor con marca CC)
Y	Fuera del ámbito de aplicación de la norma del DOE
Z	E-motor, motor asíncrono

<sup>1</sup>ECM: motor conmutado electrónicamente.

**Códigos para las variantes de velocidad**

Pos. 17 en el ejemplo de la nomenclatura de una bomba NBS.

Código	Descripción
A	1,450-2,200 r. p. m., E-motor (ECM <sup>1</sup> )
B	2,900-4,000 r. p. m., E-motor (ECM <sup>1</sup> )
C	4,000-5,900 r. p. m., E-motor (ECM <sup>1</sup> )
1	2 polos, 50 Hz (motor asíncrono)
2	2 polos, 60 Hz (motor asíncrono)
3	4 polos, 50 Hz (motor asíncrono)
4	4 polos, 60 Hz (motor asíncrono)
5	6 polos, 50 Hz (motor asíncrono)
6	6 polos, 60 Hz (motor asíncrono)
7	8 polos, 50 Hz (motor asíncrono)
8	8 polos, 60 Hz (motor asíncrono)

<sup>1</sup>ECM: motor conmutado electrónicamente.

### 3. Recepción del producto

#### 3.1 Prueba de desempeño

El desempeño de las bombas no se prueba antes de abandonar la fábrica, a menos que se haya solicitado específicamente.

#### 3.2 Transporte del producto

#### ADVERTENCIA

##### Carga suspendida

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Preste atención al peso de la bomba y tome precauciones para evitar lesiones personales si la bomba se cae o vuelca accidentalmente.

- Transporte siempre la bomba en la posición especificada.
- Sujete firmemente la bomba para evitar daños en el eje y el sello mecánico causados por vibraciones excesivas y golpes.
- Nunca eleve la bomba por el eje.

#### 3.3 Inspección del producto

- Confirme que el producto recibido se ajuste al pedido.
- Confirme que la tensión, el número de fases y la frecuencia del producto coincidan con la tensión, el número de fases y la frecuencia disponibles en el lugar de instalación. Consulte la sección Identificación.
- Revise el producto en busca de defectos o daños inmediatamente después de su recepción. Los accesorios adquiridos se envían junto con el producto, en un contenedor independiente.
- Si algún equipo ha sufrido daños durante el transporte, notifíquelo inmediatamente a la agencia transportista. Anote los daños con detalle en el documento de transporte.

#### 3.4 Almacenamiento después de la entrega

El contratista debe inspeccionar el equipo inmediatamente después de la entrega y asegurarse de que se almacene de manera que se eviten la corrosión y los daños. Consulte la sección Almacenamiento del producto.

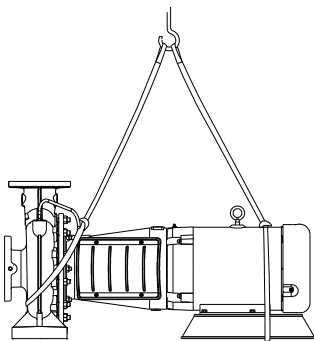
#### 3.5 Elevación del producto

Peso: consulte la etiqueta del empaque.



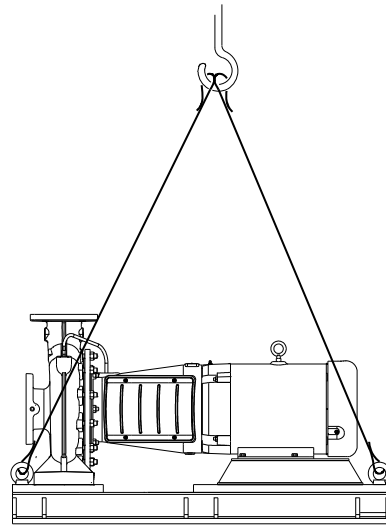
Los motores a partir de 5 HP (4 kW) se suministran con argollas de elevación que no deben utilizarse para elevar la unidad de bombeo completa.

- Eleve la bomba empleando correas de nailon y grilletes o un gancho como se muestra en las siguientes ilustraciones.



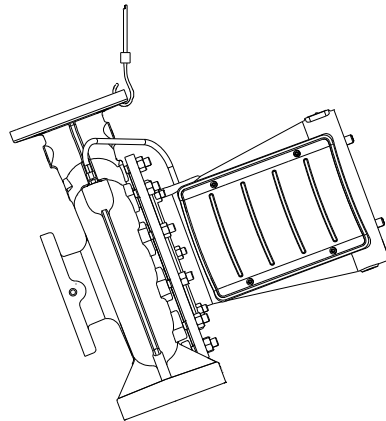
*Elevación correcta de una bomba sin estructura de base*

TM075311



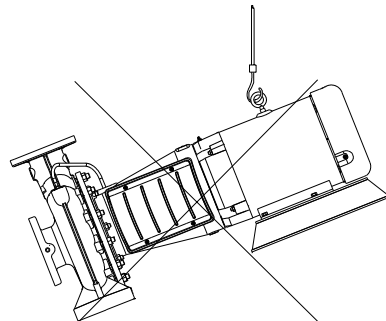
*Elevación correcta de una bomba con estructura de base*

TM075310



*Elevación correcta de una bomba sin motor*

TM075312



*Elevación incorrecta de una bomba*

TM075313

## 4. Requisitos de instalación

### 4.1 Ubicación



#### PRECAUCIÓN

##### Superficie caliente o fría

Riesgo de lesión personal leve o moderada



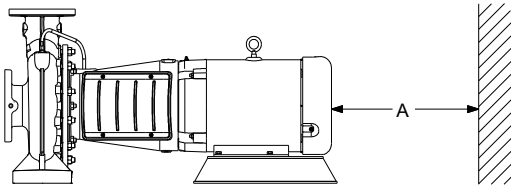
- Al bombear líquidos calientes o fríos, asegúrese de que nadie pueda entrar en contacto accidentalmente con superficies calientes o frías.

La bomba debe instalarse en un lugar bien ventilado, pero libre de heladas.

#### 4.1.1 Espacio libre mínimo

Deje un espacio libre adecuado para desmontar la bomba y el motor para fines de inspecciones o reparaciones.

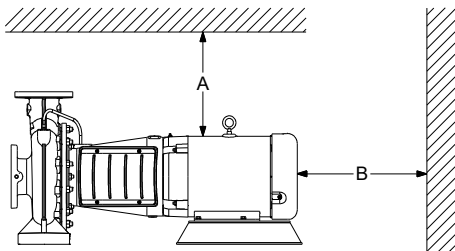
- Las bombas equipadas con motores de hasta 4 kW (5 HP) inclusive requieren un espacio libre de 12 in (0.3 m) detrás del motor.



TM075314

A mide, al menos, 12 in (0.3 m).

- Las bombas equipadas con motores de 7.5 HP (5.5 kW) y superiores requieren un espacio libre de 12 in (0.3 m) detrás del motor y, al menos, un espacio libre de 40 in (1 m) por encima del motor para permitir el uso de equipos de elevación.



TM075389

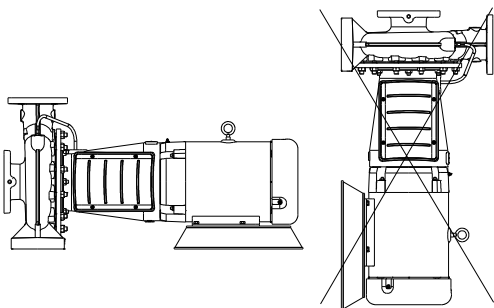
A mide, al menos, 40 in (1 m); B mide, al menos, 12 in (0.3 m).

### 4.2 Posiciones de instalación

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

Las bombas NBS solo permiten la instalación horizontal. Póngase en contacto con Grundfos si desea obtener información sobre requisitos de instalación adicionales en caso de que se necesite instalar la bomba en una posición especial.

El motor no debe caer en ningún caso por debajo del plano horizontal. Los motores horizontales que tengan patas siempre deben apoyarse.

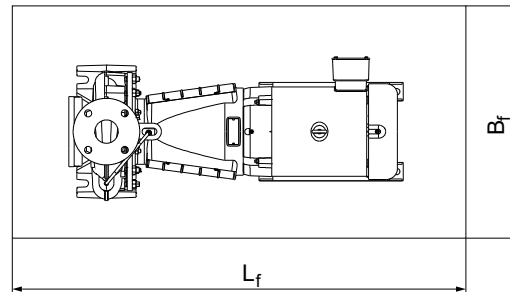
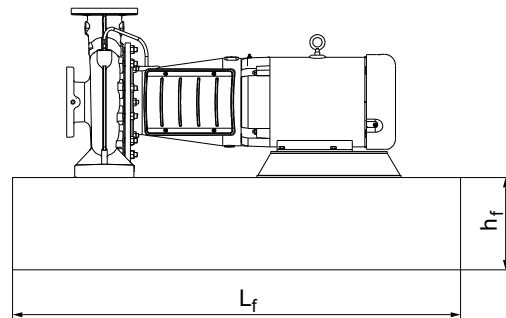


TM075316

## 5. Instalación mecánica

### 5.1 Cimiento

- Se recomienda instalar la bomba sobre un cimiento plano lo suficientemente pesado como para proporcionar un apoyo permanente al conjunto de la bomba.
- El cimiento debe ser adecuado para absorber cualquier vibración, tensión o impacto normales.
- El cimiento puede flotar sobre muelles o constituir una parte elevada del piso.
- Idealmente, el peso del cimiento de concreto debe ser de, al menos, 1.5 veces el peso de la bomba.
- La superficie del cimiento debe ser totalmente uniforme.
- La longitud y la anchura del cimiento deben ser siempre 8 in (200 mm) superiores a las de la bomba. Consulte la figura siguiente.



TM075315

- La altura mínima del cimiento, indicada como hf, se puede calcular empleando la siguiente fórmula:

$$h_f = \frac{m_{\text{pump}} \times 1.5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{concrete}}}$$

$h_f$	Altura del cimiento [in] ([m])
$L_f$	Longitud del cimiento [in] ([m])
$B_f$	Anchura del cimiento [in] ([m])
$m_{\text{bomba}}$	Masa de la bomba [lb] ([kg])
$\delta_{\text{concreto}}$	Densidad del concreto [lb/in <sup>3</sup> ] ([kg/m <sup>3</sup> ])

La densidad del concreto, indicada como  $\delta$ , usualmente se considera como 0.08 lb/in<sup>3</sup> (2,200 kg/m<sup>3</sup>)

- En instalaciones en las que el nivel de ruido sea un parámetro particularmente importante, se recomienda un cimiento con una masa equivalente a un máximo de 5 veces la masa de la bomba.

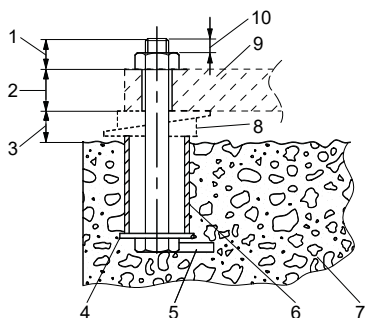


Una vez finalizada la instalación, ajuste los tornillos que conectan la brida, las patas y los tornillos de anclaje de acuerdo con los pares de ajuste. Deben implementarse medidas para evitar que las tuercas se aflojen, como instalar arandelas de seguridad.

### 5.1.1 Preparación del cemento

Recomendamos seguir los pasos descritos a continuación para asegurar un buen cemento:

1. Cuele el cemento sin interrupciones hasta alcanzar una altura de 0.75 a 1.25 in (19 a 32 mm) por debajo del nivel final. Use un concreto aprobado que no se contraiga. Póngase en contacto con el proveedor del concreto si tiene alguna duda.
2. Use vibradores para garantizar que el concreto se distribuya uniformemente. Las marcas y ranuras que deba llevar la superficie del concreto deben hacerse antes de que este fragüe. Estas proporcionan superficies de adherencia para el mortero.
3. Inserte los tornillos de anclaje en el concreto. La distancia de penetración debe considerar que el tornillo atravesará el mortero, las calzas, la parte inferior del riel de apoyo, las tuercas y las arandelas.



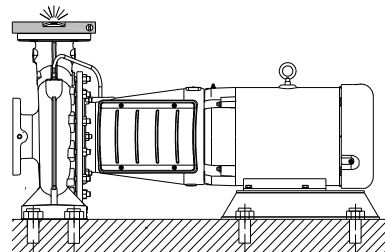
TM075514

Pos.	Descripción
1	Longitud del tornillo por encima del riel de apoyo
2	Espesor del riel de apoyo
3	Holgura de 0.75-1.25 in (19-32 mm) para el mortero
4	Arandela
5	Orejeta
6	Casquillo
7	Cimiento con superficie rugosa
8	Cuñas y calzas colocadas
9	Riel de apoyo
10	0.2-0.4 in (5-10 mm)

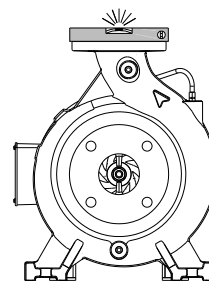
4. Permita que el cemento fragüe durante varios días antes de nivelar y aplicar mortero al riel de apoyo.
5. Aplique mortero si es necesario. Las bombas NBS no requieren fijación con mortero para mantener la alineación con el eje; no obstante, ello incrementa la estabilidad de la bomba en relación con el sistema de tuberías. El mortero compensará los cimientos irregulares, distribuirá el peso de la unidad, absorberá las vibraciones e impedirá que la bomba se desplace. Use un mortero aprobado que no se contraiga. Si tiene preguntas o dudas sobre el mortero, póngase en contacto con un experto en morteros.

### 5.1.2 Nivelación del producto sin estructura de base

1. Nivele el eje de la bomba y las bridas usando un nivel; ajuste las cuñas o las calzas si es necesario.



TM075331

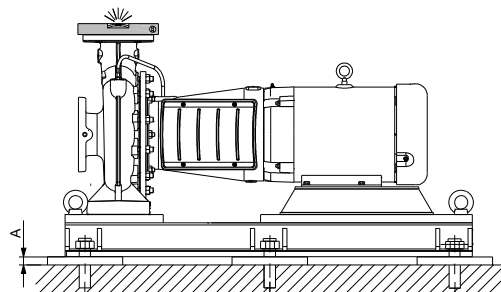


TM075332

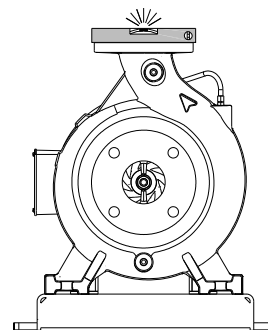
2. Ajuste las tuercas de los tornillos de anclaje. Asegúrese de que las tuberías se puedan alinear con las bridas de la bomba sin que ninguna de ellas quede sometida a tensiones.

### 5.1.3 Nivelación del producto con estructura de base

1. Levante o eleve la estructura de base hasta el nivel final, 0.75-1.26 in (19-32 mm) por encima del cemento de concreto. Nivele el eje de la bomba y las bridas usando un nivel; ajuste las cuñas o las calzas si es necesario. En la imagen, la letra A indica una tolerancia de 0.75-1.26 in (19-32 mm).



TM075317



TM075318

2. Ajuste las tuercas de los tornillos de anclaje. Asegúrese de que las tuberías se puedan alinear con las bridas de la bomba sin que ninguna de ellas quede sometida a tensiones.

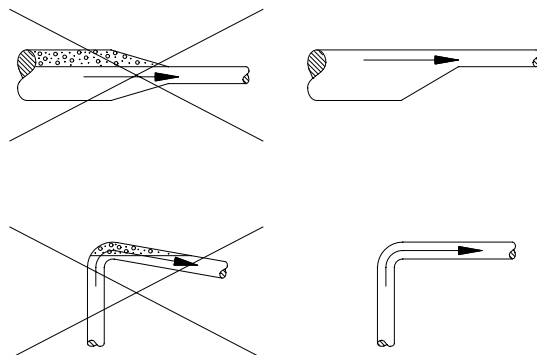
## 5.2 Tuberías y conexiones

### 5.2.1 Sistema de tuberías

Al instalar las tuberías, la carcasa de la bomba no debe someterse a tensiones.

Las tuberías de succión y descarga deben ser de un tamaño adecuado, teniendo en cuenta la presión de succión de la bomba.

Las tuberías deben instalarse de modo que no puedan formarse bolsas de aire, especialmente en el lado de succión de la bomba.



TM002263

*Instalación recomendada de las tuberías para evitar las pérdidas por fricción y las bolsas de aire*

Las tuberías deben ser tan rectas como sea posible, evitando codos y adaptadores innecesarios. Si es preciso, emplee codos de 45° o 90° (de curva abierta) para reducir las pérdidas por fricción.

Si se usan uniones bridadas, los diámetros interiores deben coincidir y los orificios de montaje deben quedar alineados.



No ejerza presión sobre las tuberías al realizar las conexiones.

### 5.2.2 Conexión de las tuberías de succión

- El recorrido de la tubería de entrada debe ser tan directo como sea posible; idealmente, su longitud debe ser equivalente a, al menos, diez veces el diámetro de la misma. Si la tubería de succión es corta, su diámetro puede ser igual al del puerto de succión. Si la tubería de entrada es larga, su diámetro deberá ser una o dos veces más grande que el del puerto de entrada, dependiendo de la longitud, con un reductor entre la tubería y el puerto de entrada.
- Si es posible, instale una línea de succión horizontal a lo largo de una pendiente uniforme. Se recomienda una pendiente gradualmente ascendente hasta la bomba en condiciones de altura de succión, y una pendiente gradualmente descendente en condiciones de presión de succión positiva.
- Deben evitarse las elevaciones, como los bucles de tuberías, ya que podrían dar lugar a bolsas de aire y acelerar el sistema o causar patrones de bombeo erráticos.
- Instale una válvula en la línea de succión para permitir el aislamiento de la bomba durante los períodos de inactividad y mantenimiento, así como para facilitar su desinstalación.



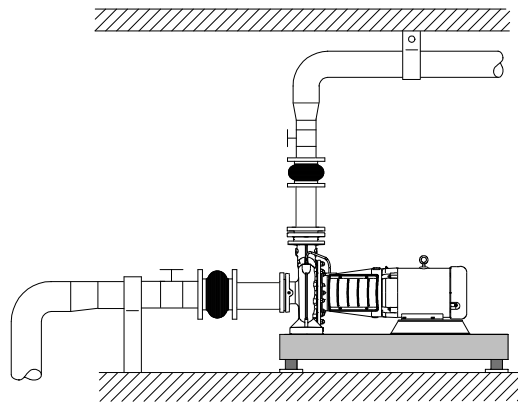
Si se conectan dos o más bombas a la misma línea de succión, instale válvulas para aislar cada bomba de la línea.

- Siempre instale las válvulas en posiciones que no den lugar a bolsas de aire.
- Durante la operación de bombeo, las válvulas de la línea de succión deben permanecer siempre completamente abiertas.

### 5.2.3 Conexión de las tuberías de descarga

Se recomienda el uso de tuberías de descarga largas y horizontales.

- Instale una válvula cerca del puerto de descarga para permitir el aislamiento de la bomba durante los períodos de inactividad y mantenimiento, así como para facilitar su desinstalación.
- Deben evitarse las elevaciones de la tubería de descarga, porque estas podrían atrapar aire o gases que ralenticen el funcionamiento de la bomba.
- Si se producen golpes de ariete (por ejemplo, en caso de que se usen válvulas de no retorno), cierre la válvula de descarga antes de detener la bomba.
- Asegúrese de que las tuberías cuenten con un apoyo adecuado tan cerca de la bomba como sea posible, tanto en el lado de succión como en el de descarga.



TM076319

*Instalación de la bomba*

Las contrabridas deben estar correctamente alineadas de modo que no se someta a tensiones la bomba mientras se ajustan los tornillos de las bridas.

### 5.3 Juntas de expansión

Las juntas de expansión proporcionan las siguientes ventajas:

- absorción de la expansión y contracción térmicas de las tuberías causadas por variaciones en la temperatura del líquido;
- reducción de las influencias mecánicas relacionadas con los aumentos bruscos de presión en las tuberías;
- aislamiento del ruido trasladado por la estructura en las tuberías (solo para juntas de expansión de caucho de tipo fuelle).



No instale juntas de expansión para compensar imprecisiones en las tuberías, como excentricidades o defectos en la alineación de las bridas.

Las juntas de expansión deben instalarse alejadas de la bomba una distancia mínima de 1 a 1.5 veces el diámetro de la tubería, tanto en el lado de descarga como en el de succión. Esto evitará las turbulencias en las juntas de expansión, garantizando las mejores condiciones de succión y minimizando la pérdida de presión en el lado de descarga. A velocidades de flujo superiores a 16.4 ft/s (5 m/s), se recomienda instalar juntas de expansión más grandes que correspondan con las tuberías.

Las siguientes figuras muestran ejemplos de juntas de expansión de caucho de tipo fuelle con o sin varillas limitadoras.



Junta de expansión de caucho con varillas limitadoras

TM024979



Junta de expansión de caucho sin varillas limitadoras

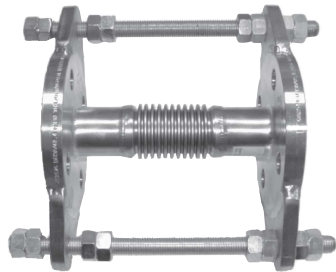
TM024981

Siempre recomendamos usar juntas de expansión con varillas limitadoras para las bridas de tamaño superior a DN 100 con el fin de reducir los efectos de las fuerzas de expansión o contracción en las tuberías.

Siga las instrucciones del proveedor y entréguelas a los asesores o instaladores de tuberías.

Las tuberías deben anclarse de forma que no generen tensiones en las juntas de expansión o la bomba.

La figura siguiente muestra un ejemplo de una junta de expansión metálica de tipo fuelle con barras limitadoras.



Junta de expansión metálica de tipo fuelle con varillas limitadoras

TM024980

Debido al riesgo de ruptura de los fuelles de caucho, a temperaturas superiores a 100 °C (212 °F) y presiones elevadas se recomienda usar juntas de expansión de tipo fuelle fabricadas en metal.

## 5.4 Instrumentos de medición

### 5.4.1 Manómetro y vacuómetro

Para garantizar un monitoreo continuo de la operación, se recomienda instalar un manómetro en el lado de descarga y un vacuómetro en el lado de succión. Las tomas del manómetro solo deben abrirse con fines de prueba. El rango de medición de los manómetros debe ser un 20 % superior a la presión máxima de la bomba.

Al medir con un manómetro en las bridas de la bomba, tenga en cuenta que el manómetro no registra la presión dinámica.

En todas las bombas, los diámetros de las bridas de succión y descarga son diferentes, lo que provoca que la velocidad de flujo sea distinta entre las dos bridas. En consecuencia, el manómetro de la brida de descarga no mostrará la presión indicada en la documentación técnica, sino un valor que puede ser de hasta 22 PSI (1.5 bar) o aproximadamente 50 ft (15 m) de altura por debajo de esta.

### 5.4.2 Amperímetro

Se recomienda conectar un amperímetro para supervisar la carga del motor.

## 6. Conexión eléctrica

La conexión eléctrica debe ser llevada a cabo por un electricista calificado de conformidad con las normas locales.

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de quitar la cubierta de la caja de terminales y antes de desmontar o retirar la bomba, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y de que no pueda volver a conectarse accidentalmente. Use medios de bloqueo/etiquetado si se cuenta con estos. La bomba debe permanecer conectada a un interruptor general.

### PELIGRO

#### Atmósfera explosiva

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Siempre que se utilicen equipos energizados en entornos explosivos, respete las normas y reglamentos impuestos con carácter general o específico por las autoridades u organizaciones comerciales competentes.

La tensión y la frecuencia de operación se indican en la placa de datos. Asegúrese de que el motor sea apto para las características de la red de suministro eléctrico disponible en el lugar de instalación.

La conexión eléctrica debe efectuarse como se muestra en el esquema que se ubica dentro de la cubierta de la caja de terminales.

### 6.1 Variación de tensión y frecuencia

El motor operará satisfactoriamente dentro de las siguientes variaciones de tensión y frecuencia, pero no necesariamente de acuerdo con los estándares establecidos para la operación en las condiciones nominales:

- La variación de la tensión no debe ser superior ni inferior al 10 % del valor nominal especificado en la placa de datos del motor.
- La variación de la frecuencia no debe ser superior ni inferior al 5 % del valor nominal del motor.

## 6.2 Protección del motor

### PELIGRO

#### Arranque automático

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación en motores que incorporen un interruptor térmico o termistores, asegúrese de que el motor no pueda volver a arrancarse automáticamente luego de enfriarse.

Los motores trifásicos deben conectarse a un interruptor automático de protección de motor. La conexión eléctrica debe efectuarse como se muestra en el esquema que se ubica en la parte posterior de la cubierta de la caja de terminales.

## 6.3 Funcionamiento con variador de frecuencia

Todos los motores trifásicos pueden conectarse a variadores de frecuencia.

El funcionamiento con variador de frecuencia suele exponer el sistema de aislamiento del motor a una carga mayor y provoca que el motor emita más ruido del habitual debido a corrientes inducidas provocadas por picos de tensión.

Un motor de gran tamaño impulsado mediante un variador de frecuencia estará sometido a corrientes de los cojinetes.

Verifique las siguientes condiciones de operación si la bomba es impulsada por un variador de frecuencia:

Condiciones de operación	Requerimientos
Motores de 2, 4 y 6 polos con potencias superiores a 100 HP (75 kW)	El motor debe tener instalado un anillo de puesta a tierra Aegis y los cojinetes deben estar aislados eléctricamente. Póngase en contacto con Grundfos.
Aplicaciones sensibles a los ruidos	Debe instalarse un filtro de salida entre el motor y el variador de frecuencia. Esto reduce los picos de tensión y, por consiguiente, el ruido.
Aplicaciones particularmente sensibles a los ruidos	Debe instalarse un filtro de onda senoidal.
Longitud del cable	Debe instalarse un cable que cumpla con las especificaciones definidas por el fabricante del variador de frecuencia.
Tensión de alimentación	La tensión del motor debe ser adecuada para el funcionamiento con variador de frecuencia.
Picos de alta tensión	Debe instalarse un filtro de onda senoidal entre el motor y el variador de frecuencia. El motor debe contar con aislamiento reforzado.
Aplicaciones con armónicos intensos de tensión o corriente o con sensibilidad a los armónicos	Debe instalarse un filtro de onda senoidal y el motor debe contar con aislamiento reforzado.

## 7. Puesta en marcha



No ponga a funcionar la bomba hasta que se haya llenado de líquido y se haya purgado.

### 7.1 Vaciado de la red de tuberías

#### PRECAUCIÓN

##### Riesgo biológico

Riesgo de lesión personal leve o moderada



- Cuando se bombea agua potable, la bomba debe enjuagarse bien con agua limpia antes de ponerse a funcionar para eliminar cualquier materia extraña, como conservadores, líquido de prueba o grasa.
- Antes de arrancar la bomba, limpie bien la red de tuberías enjuagándola y llenándola de agua limpia.



La garantía no cubre los daños resultantes del vaciado de la red de tuberías por medio de la bomba.



La bomba no está diseñada para bombear líquidos que contengan partículas sólidas, como residuos de las tuberías o escorias de soldadura.

## 7.2 Cebado del producto

### 7.2.1 Cebado del producto en sistemas cerrados o abiertos donde el nivel del líquido esté por encima de la succión de la bomba

1. Cierre la válvula de corte de la tubería de descarga y abra lentamente la válvula de aislamiento de la tubería de succión. Tanto la bomba como la tubería de succión deben estar completamente llenas de líquido.

### ADVERTENCIA

#### Fuga de líquido

Riesgo de muerte o lesión personal grave



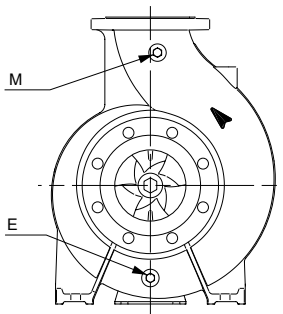
- Preste atención a la orientación del orificio de cebado para garantizar que el líquido fugado no pueda provocar lesiones personales o daños al motor u otros componentes.
- En instalaciones con líquidos calientes, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por fluidos ardientes que puedan provocar quemaduras.
- En instalaciones con líquidos fríos, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por los fluidos fríos.

2. Afloje el tapón de cebado para purgar la bomba. Una vez que se agote el líquido, ajuste el tapón de cebado.

### 7.2.2 Cebado del producto para funcionar con válvula de no retorno en el lado de succión

La tubería de succión y la bomba deben llenarse de líquido y purgarse antes de que la bomba se ponga a funcionar.

1. Cierre la válvula de corte de la tubería de descarga y abra lentamente la válvula de aislamiento de la tubería de succión.
2. Retire el tapón de cebado (indicado con la letra M).
3. Vierta líquido a través del orificio hasta que la tubería de succión y la bomba se encuentren completamente llenas de líquido.
4. Coloque el tapón de cebado (indicado con la letra M).
5. La tubería de succión puede llenarse y purgarse mediante el tapón de cebado. Como alternativa, puede instalarse un dispositivo de cebado con embudo antes de la bomba.

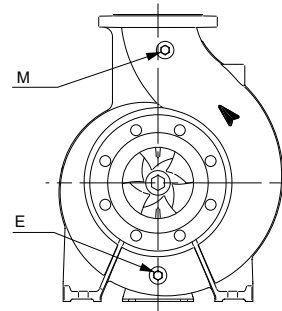


Tapón de drenaje (E) y tapón de cebado y purga (M)

TM033935

### 7.2.3 Cebado del producto en sistemas abiertos donde el nivel de líquido esté por debajo de la succión de la bomba

1. Si se encuentra instalada una válvula de corte en el lado de succión de la bomba, esta debe estar completamente abierta.
2. Cierre la válvula de corte de la tubería de descarga y ajuste los tapones de cebado y drenaje.



TM033935

Tapón de drenaje (E) y tapón de cebado y purga (M)

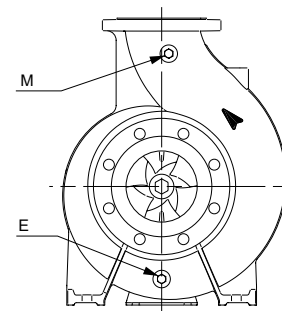
3. Conecte una bomba de purga manual con embudo en lugar de un dispositivo de cebado.
4. Instale una válvula de compuerta entre la bomba de purga y la bomba centrífuga para proteger la bomba de purga de una presión excesiva.
5. Una vez que haya abierto la válvula de compuerta de la bomba de purga manual, purgue la tubería de succión con movimientos cortos y rápidos hasta que el líquido salga por el lado de descarga.
6. Cierre la válvula de la bomba de purga.

## 7.3 Revisión del sentido de giro



La bomba debe estar llena de líquido al revisar el sentido de giro.

El sentido de giro correcto viene indicado por las flechas impresas en la carcasa de la bomba. Consulte la figura siguiente.



TM033935

M es el tapón de cebado (tapón de purga); E es el tapón de drenaje.

1. Revise el sentido de rotación mirando la rotación del ventilador del motor.
2. Encienda el motor brevemente para asegurarse de que el sentido de giro sea el correcto de acuerdo con la flecha estampada en la carcasa de la bomba.  
Esto solo debe hacerse para motores trifásicos.
3. Si el sentido de giro no es correcto, intercambie los dos cables conectados a las terminales T1 y T2 del arrancador del motor.



Asegúrese de encender los motores solo momentáneamente para determinar el sentido de rotación correcto.

## 7.4 Arranque de la bomba

1. Abra completamente la válvula de corte del lado de succión de la bomba y deje la válvula de corte del lado de descarga casi cerrada.
2. Ponga a funcionar la bomba.
3. Purgue la bomba durante el arranque aflojando el tornillo de purga de aire del cabezal del motor o de la cubierta de este hasta que salga un caudal uniforme de líquido por el orificio de purga.

### ADVERTENCIA

#### Fuga de líquido

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Preste atención a la orientación del orificio de purga para garantizar que el líquido fugado no pueda provocar lesiones personales o daños al motor u otros componentes.
- En instalaciones con líquidos calientes, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por fluidos ardientes que puedan provocar quemaduras.
- En instalaciones con líquidos fríos, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por los fluidos fríos.

4. Cuando las tuberías estén llenas de líquido, abra lentamente la válvula de corte del lado de descarga hasta que esté completamente abierta.
5. Revise si existe una condición de sobrecarga midiendo el consumo de corriente del motor y comparando este valor con la corriente nominal indicada en la placa de datos del motor. En caso de sobrecarga, controle el caudal con la válvula del lado de descarga hasta que el motor deje de estar sobrecargado.



Si la bomba está equipada con un motor cuya potencia se haya seleccionado en función de un caudal máximo específico, este puede sobrecargarse si la presión diferencial es inferior a la prevista.

6. Mida siempre el consumo de corriente del motor durante el arranque.



En el momento del arranque, la corriente de entrada del motor de la bomba es hasta seis veces superior a la corriente a plena carga indicada en la placa de datos del motor.

## 7.5 Período de asentamiento del sello mecánico

Las superficies del sello se lubrican mediante el líquido bombeado, como resultado de lo cual puede que se aprecie alguna fuga en el sello mecánico. Al poner a funcionar la bomba por primera vez o luego de la instalación de un nuevo sello mecánico, la bomba debe permanecer en funcionamiento durante un cierto período de asentamiento (hasta que el nivel de fugas se reduzca a un volumen aceptable). El tiempo necesario dependerá de las condiciones de operación (cada vez que estas cambien, se iniciará un nuevo período de asentamiento).

En condiciones normales, el líquido fugado se evapora y, como resultado, no se detectan fugas.

Los líquidos como el queroseno no se evaporan, por lo que las gotas fugadas son visibles; no obstante, esto no constituye una falla del sello mecánico.

### 7.5.1 Sellos mecánicos

Los sellos mecánicos son componentes de precisión. Si el sello mecánico de una bomba recién instalada falla, generalmente lo hará dentro de las primeras horas de funcionamiento. La causa principal de tales fallas es la instalación inadecuada de los sellos mecánicos y/o la manipulación inadecuada de la bomba durante la instalación.

## 7.6 Lecturas de referencia del equipo de monitoreo

Se recomienda tomar lecturas iniciales de las presiones de succión y descarga utilizando manómetros.

Las lecturas pueden utilizarse como referencia en caso de un funcionamiento anormal.

## 8. Mantenimiento

### PELIGRO

#### Partes mecánicas móviles

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de llevar a cabo tareas de inspección, mantenimiento, servicio o reparación del producto, asegúrese de que los controles del motor se encuentren en la posición "OFF", bloqueados y etiquetados.

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica y arranque involuntario de la bomba

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de comenzar a trabajar en el producto, desconecte el suministro eléctrico. Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente. Use medios de bloqueo/etiquetado si se cuenta con estos.

### 8.1 Productos contaminados

### PRECAUCIÓN

#### Riesgo biológico

Riesgo de lesión personal leve o moderada



- Lave bien la bomba con agua limpia y enjuague en agua las partes de la bomba después de desarmarla.

El producto se considerará contaminado si se ha empleado para bombear líquidos perjudiciales para la salud o tóxicos.

Si se solicita a Grundfos que lleve a cabo el mantenimiento o el servicio del producto, deberán proporcionarse los detalles relacionados con el líquido antes de enviar el producto. De lo contrario, Grundfos podrá rechazar la solicitud de mantenimiento o servicio del producto.

El producto debe limpiarse a fondo antes de devolverlo.

Los costos derivados de la devolución del producto correrán por cuenta del cliente.

### 8.2 Mantenimiento

### PELIGRO

#### Partes mecánicas móviles

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de llevar a cabo tareas de inspección, mantenimiento, servicio o reparación del producto, asegúrese de que los controles del motor se encuentren en la posición "OFF", bloqueados y etiquetados.

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica y arranque involuntario de la bomba

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de comenzar a trabajar en el producto, desconecte el suministro eléctrico. Asegúrese de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente. Use medios de bloqueo/etiquetado si se cuenta con estos.

#### 8.2.1 Mantenimiento de la bomba

La bomba no requiere mantenimiento.

### 8.2.2 Mantenimiento de los sellos mecánicos

Los sellos mecánicos no requieren mantenimiento y funcionan prácticamente sin fugas.

- Si se produce una filtración considerable o creciente, revise inmediatamente el sello mecánico.
- Si las superficies deslizantes están dañadas, sustituya el sello mecánico completo. Trate los sellos mecánicos con sumo cuidado.

Las bombas de succión axial equipadas con sellos mecánicos se ajustan según las condiciones de operación para las que hayan sido adquiridas. Respete las siguientes precauciones para evitar daños en el sello mecánico y maximizar su vida útil.



No haga funcionar la bomba en seco o contra una válvula cerrada. El funcionamiento en seco provocará que falle el sello mecánico.



No supere los límites de temperatura o presión del sello mecánico empleado.

### 8.2.3 Mantenimiento del motor

Es importante mantener el motor limpio para garantizar su correcta ventilación.

- Revise el motor a intervalos regulares.
- Si la bomba está instalada en un entorno polvoriento, revísela y límpiela regularmente.

#### Lubricación del motor

Siga siempre las instrucciones de lubricación del fabricante del motor.

Cierta información figura en la placa de datos del motor, y puede encontrarse información adicional en el manual de instalación y operación del fabricante del motor.

### 8.2.4 Cambio del sello mecánico

#### Desmontaje del sello mecánico

1. Desmonte la protección del acoplamiento.
2. Retire la herramienta de horquilla del soporte del motor.
3. Afloje los pernos y tornillos del acoplamiento.
4. Retire el acoplamiento partido por la ventana del soporte del motor.
5. Afloje los tornillos de la cubierta del sello y extraiga esta por la ventana del soporte del motor.
6. Retire el sello mecánico del eje y de la cubierta del sello.

#### Instalación del sello mecánico

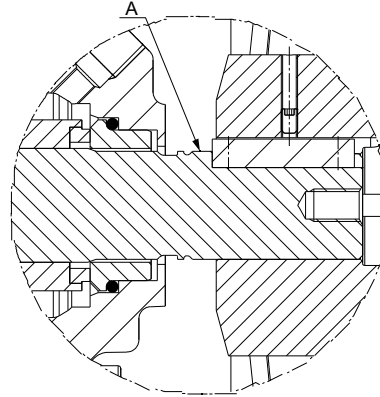
1. Lubrique el eje con glicerina.
2. Instale la parte giratoria del sello mecánico en el eje.
  - Para bombas de 175 PSI (clase 125): monte el anillo giratorio en el eje.
  - Para bombas de 363 PSI (clase 300): monte el anillo giratorio y el espaciador en el eje. Use bloqueador de roscas (Loctite 2700) para fijar los tornillos en el sello y apriete el tornillo.



Mantenga limpias las superficies del sello y lubrique las caras del sello con el líquido bombeado.

3. Monte la parte fija del sello en la cubierta del sello. Asegúrese de que el empaque se encuentre en la cubierta del sello.
4. Monte la cubierta del sello en la cubierta y apriete los tornillos.
5. Levante el eje y monte la herramienta de horquilla.

6. Instale las chavetas de los ejes. Coloque los bordes de dos medios acoplamientos en el mismo plano que la superficie del eje de la bomba. Conecte los dos medios acoplamientos usando los tornillos de acoplamiento. Lubrique los tornillos con grasa antiadherente y apriételos en secuencia cruzada con el par de ajuste correcto (para M10:  $85 \pm 5$  N·m; para M12:  $90 \pm 9$  N·m).
7. Use bloqueador de roscas (Loctite 2700) para fijar los tornillos en el acoplamiento y apriételos para fijar las chavetas en el eje.
8. Retire la herramienta de horquilla y mida el corrimiento (A: 0.004 in/0.1 mm) sobre el eje.



9. Monte la herramienta de horquilla en el soporte del motor.
10. Instale la protección del acoplamiento.

### 8.3 Kits de servicio

Si desea obtener kits de servicio, consulte Grundfos Product Center (en [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com)) o el catálogo de kits de servicio.

## 9. Puesta del producto fuera de servicio

### 9.1 Protección de la bomba durante períodos de inactividad y heladas

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

#### ADVERTENCIA

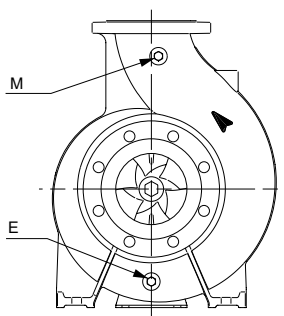
##### Fuga de líquido

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Asegúrese de que el líquido fugado no pueda provocar lesiones personales o daños al motor u otros componentes.
- En instalaciones con líquidos calientes, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por fluidos ardientes que puedan provocar quemaduras.
- En instalaciones con líquidos fríos, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por los fluidos fríos.

1. Quite el tapón de drenaje para vaciar la bomba.



TM033935

*Tapón de drenaje (E) y tapón de cebado y purga (M)*

2. No apriete el tapón de cebado ni coloque de nuevo el tapón de drenaje hasta que sea necesario volver a usar la bomba.
3. Si es necesario drenar la bomba en preparación para un período prolongado de inactividad, inyecte algunas gotas de aceite de silicón en el eje, en el soporte del cojinete. Ello evitará que se adhieran las superficies del sello mecánico.

### 9.2 Puesta fuera de servicio de corta duración

Durante períodos de apagado nocturno o puestas fuera de servicio temporales en condiciones que no causen congelación, la bomba puede permanecer llena de líquido. Antes de que se vuelva a poner a funcionar, la bomba debe estar completamente cebada.

Durante períodos de puesta fuera de servicio breves o frecuentes en condiciones de congelación, el líquido contenido dentro de la carcasa de la bomba debe mantenerse en movimiento y debe aislarse o calentarse el exterior de la bomba para impedir su congelación.

### 9.3 Puesta fuera de servicio de larga duración

Para períodos prolongados de puesta fuera de servicio o para aislar la bomba con fines de mantenimiento, debe cerrarse la válvula de compuerta de succión. Si el sistema no cuenta con una válvula de succión y la bomba tiene presión positiva por el lado de succión, debe drenarse todo el líquido de la línea de succión para interrumpir el suministro de líquido a la bomba por el puerto de succión. Deben retirarse los tapones de los orificios de drenaje y purga de la bomba (si es necesario), y todo el líquido contenido en la carcasa de la bomba debe drenarse.

Si es probable que se den condiciones de congelación durante un período prolongado de puesta fuera de servicio, la bomba debe drenarse por completo y todo el líquido de los huecos de paso y las cavidades debe eliminarse usando aire comprimido. También es posible evitar la congelación del líquido bombeado llenando la bomba con una solución anticongelante.

### 9.4 Almacenamiento del producto

1. Si la bomba no se pone a funcionar poco después de su llegada, guárdela en un lugar seco y limpio, sometida a cambios lentos y moderados de la temperatura ambiente.
2. Proteja la bomba de la humedad, el polvo, la suciedad y los cuerpos extraños. Se recomienda tomar las siguientes precauciones antes y durante el almacenamiento:
  - a. Revise que los puertos de succión y descarga de la bomba, así como todos los demás orificios, estén cubiertos con cartón, madera o cinta protectora para impedir que entren objetos extraños en la bomba.
  - b. Si la unidad debe almacenarse en un lugar donde no exista ninguna cubierta protectora, cúbrala con una lona, un material impermeable u otra cubierta adecuada.
  - c. Gire el eje dos vueltas cada dos semanas para evitar la corrosión que causa la humedad en las superficies de los cojinetes y la caja del empaque o las caras del sello mecánico.
3. Si la bomba va a permanecer almacenada durante más de seis meses antes de ponerla en funcionamiento, aplique un inhibidor de la corrosión adecuado en las partes internas de la bomba. Asegúrese de que el inhibidor de corrosión utilizado no afecte a las partes de caucho con las que entre en contacto. Pueden utilizarse conservadores disponibles comercialmente para este fin. Respete las instrucciones de aplicación o eliminación del fabricante.
4. Mantenga todas las aberturas cubiertas hasta que las tuberías estén listas para su instalación en estas para evitar la entrada de agua y polvo en la bomba.  
El costo de desarmar la bomba durante la puesta en servicio para eliminar objetos extraños puede ser muy elevado.

## 10. Búsqueda de fallas

### PELIGRO

#### Descarga eléctrica

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Antes de quitar la cubierta de la caja de terminales y antes de desmontar o retirar la bomba, asegúrese de que el suministro eléctrico esté desconectado y de que no pueda volver a conectarse accidentalmente. Use medios de bloqueo/etiquetado si se cuenta con estos.

### ADVERTENCIA

#### Fuga de líquido

Riesgo de muerte o lesión personal grave



- Preste atención a la orientación del orificio de purga para garantizar que el líquido fugado no pueda provocar lesiones personales o daños al motor u otros componentes.
- En instalaciones con líquidos calientes, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por fluidos ardientes que puedan provocar quemaduras.
- En instalaciones con líquidos fríos, preste especial atención al riesgo de lesiones personales provocadas por los fluidos fríos.



### PRECAUCIÓN

#### Superficie fría o Superficie caliente

Riesgo de lesión personal leve o moderada



- Al bombear líquidos calientes o fríos, asegúrese de que nadie pueda entrar en contacto accidentalmente con superficies calientes o frías.

Falla	Causa	Solución
1. La bomba no suministra líquido, o suministra muy poco.	a) Hay un error en la conexión eléctrica, por ejemplo, en dos fases.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise la conexión eléctrica.</li> <li>2. Corrija según sea necesario.</li> </ol>
	b) El sentido de giro no es correcto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambie dos de las fases del suministro eléctrico.</li> </ul>
	c) Hay aire en la tubería de succión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Purgue la bomba o la tubería de succión.</li> </ul>
	d) La contrapresión es demasiado elevada.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ajuste el punto de trabajo de acuerdo con el caudal y la altura para los que se haya seleccionado la bomba.</li> <li>2. Revise el sistema en busca de impurezas.</li> <li>3. Limpie el sistema según sea necesario.</li> </ol>
	e) La presión de succión es demasiado baja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumente el nivel del líquido en el lado de succión.</li> <li>• Abra la válvula de corte de la tubería de succión.</li> <li>• Asegúrese de que se cumplan todas las condiciones descritas en la sección Tuberías y conexiones.</li> </ul>
	f) La tubería de succión o el impulsor están obstruidos debido a la acumulación de impurezas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie la tubería de succión o la bomba.</li> </ul>
	g) La bomba succiona aire debido a un sello defectuoso.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise los sellos de las tuberías, las juntas de la carcasa de la bomba y los sellos mecánicos.</li> <li>2. Sustituya las juntas y los sellos según sea necesario.</li> </ol>
	h) La bomba succiona aire debido al bajo nivel de líquido.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumente el nivel del líquido en el lado de succión.</li> <li>2. Mantenga el nivel del líquido tan constante como sea posible.</li> </ol>
2. El interruptor automático de protección del motor se ha disparado a causa de una sobrecarga.	a) La bomba está obstruida por la acumulación de impurezas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpie la bomba.</li> </ul>
	b) La bomba está funcionando por encima del punto de trabajo nominal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste el punto de trabajo de acuerdo con el caudal y la altura para los que se haya seleccionado la bomba.</li> </ul>
	c) La densidad o viscosidad del líquido son superiores a las especificadas al momento de hacer el pedido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si es suficiente con un caudal inferior, reduzca el caudal del lado de descarga.</li> <li>• Si un caudal inferior resulta insuficiente, equípe la bomba con un motor más potente.</li> </ul>
	d) El ajuste de sobrecarga del interruptor automático de protección del motor es incorrecto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise el ajuste del interruptor automático de protección del motor.</li> <li>2. Modifique el ajuste según sea necesario.</li> </ol>
	e) El motor funciona con dos fases.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revise la conexión eléctrica.</li> <li>2. Sustituya el fusible si está defectuoso.</li> </ol>

Falla	Causa	Solución	
	f) El motor puede presentar una falla.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revise el motor.</li> <li>Sustituya el motor si es necesario.</li> </ol>	
	a) La presión de succión es demasiado baja, provocando cavitación en la bomba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el nivel del líquido en el lado de succión.</li> <li>Abra la válvula de corte de la tubería de succión.</li> <li>Asegúrese de que se cumplan todas las condiciones descritas en la sección Tuberías y conexiones.</li> </ul>	
	b) Hay aire en la tubería de succión o en la bomba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purgue la bomba o la tubería de succión.</li> </ul>	
	c) La contrapresión es inferior a la especificada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste el punto de trabajo de acuerdo con el caudal y la altura para los que se haya seleccionado la bomba.</li> </ul>	
	d) La bomba succiona aire debido al bajo nivel del líquido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el nivel del líquido por el lado de succión y manténgalo lo más constante posible.</li> </ul>	
3. La bomba hace demasiado ruido. La bomba funciona de forma irregular y vibra.	e) El impulsor está desequilibrado o las aspas del impulsor están obstruidas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Limpie el impulsor.</li> <li>Revise las aspas del impulsor y límpielas si es necesario.</li> </ol>	
	f) Las partes internas están desgastadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya las partes defectuosas.</li> </ul>	
	g) Las tuberías someten la bomba a tensiones, provocando un ruido durante el arranque.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monte la bomba de modo que no quede sometida a tensiones.</li> <li>Apoye las tuberías.</li> </ul>	
	h) Los cojinetes están defectuosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya los cojinetes.</li> </ul>	
	i) El ventilador del motor está defectuoso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya el ventilador.</li> </ul>	
	j) Hay cuerpos extraños en la bomba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpie la bomba.</li> </ul>	
	k) El funcionamiento con variador de frecuencia provoca ruidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuentre las diferentes soluciones en la sección Funcionamiento con variador de frecuencia. Consulte la sección Funcionamiento con variador de frecuencia.</li> </ul>	
		a) La bomba está sometida a tensiones por las tuberías, lo que provoca fugas en la carcasa de la bomba o en las conexiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monte la bomba de modo que no quede sometida a tensiones.</li> <li>Apoye las tuberías.</li> </ul>
	4. La bomba, las conexiones o el sello mecánico presentan fugas.	b) Las juntas de la carcasa de la bomba y las juntas de las conexiones están defectuosas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya las juntas de la carcasa de la bomba o las juntas de las conexiones.</li> </ul>
		c) El sello mecánico está sucio o atascado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revise y limpie el sello mecánico.</li> </ul>
d) El sello mecánico está defectuoso.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya el sello mecánico.</li> </ul>	
e) La superficie del eje está defectuosa.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustituya el eje.</li> </ul>	
		a) Hay aire en la tubería de succión o en la bomba.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Purgue la bomba o la tubería de succión.</li> <li>Vuelva a llenar la tubería de succión y la bomba.</li> </ol>
5. La temperatura de la bomba o el motor es demasiado alta.	b) La presión del lado de succión es demasiado baja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumente el nivel del líquido en el lado de succión.</li> <li>Abra la válvula de corte de la tubería de succión.</li> <li>Asegúrese de que se cumplan todas las condiciones descritas en la sección Tuberías y conexiones.</li> </ul>	
	c) El lubricante de los cojinetes es insuficiente, demasiado o inadecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rellene, reduzca o sustituya el lubricante.</li> </ul>	
	d) La presión axial es demasiado alta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revise los orificios de alivio del impulsor del lado de succión.</li> <li>Limpie los orificios según sea necesario.</li> </ol>	
	e) El interruptor automático de protección del motor está defectuoso o su configuración es incorrecta.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revise el ajuste del interruptor automático de protección del motor.</li> <li>Sustituya el interruptor automático según sea necesario.</li> </ol>	
	f) El motor está sobrecargado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzca el caudal.</li> </ul>	

## 11. Datos técnicos

### 11.1 Condiciones de operación

#### 11.1.1 Temperatura ambiente y altitud

La temperatura ambiente y la altitud de instalación son factores importantes para el motor.

Todos los motores pueden funcionar sin reducción de potencia a temperaturas de hasta +104 °F (+40 °C) a una altitud de hasta 3,280.8 ft (1,000 m) sobre el nivel del mar. Por encima de estos límites, puede ser necesario instalar un motor más potente. Póngase en contacto con el fabricante del motor si el motor va a funcionar por encima de estos límites. Consulte con el fabricante del motor antes de hacerlo funcionar por encima de estos límites.

#### 11.1.2 Temperatura del líquido

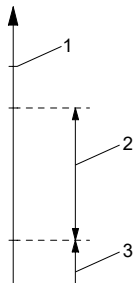
Temperatura del líquido: -10 a 284 °F (-25 a +140 °C).

La temperatura máxima del líquido se indica en la placa de datos de la bomba y depende del tipo de sello mecánico elegido.

#### 11.1.3 Presión máxima de operación



No supere la presión máxima de operación indicada en la placa de datos de la bomba.



Presiones en la bomba

Pos.	Descripción
1	Presión máxima de operación, es decir, presión por encima de la presión atmosférica
2	Presión de la bomba
3	Presión de succión

La suma de la presión de succión y la presión de la bomba debe ser inferior a la presión máxima de operación indicada en la placa de datos de la bomba. El funcionamiento contra una válvula cerrada proporciona la máxima presión de operación.

#### 11.1.4 Presión mínima de succión

Monitoree la presión mínima de succión para evitar la cavitación. El riesgo de cavitación es mayor en las siguientes situaciones:

- La temperatura del líquido es alta.
- El caudal es considerablemente superior al caudal nominal de la bomba.
- La bomba opera como parte de un sistema abierto con altura de succión.

#### 11.1.5 Presión máxima de succión

La suma de la presión de succión y la presión de la bomba debe ser inferior a la presión máxima de operación indicada en la placa de datos de la bomba. El funcionamiento contra una válvula cerrada proporciona la máxima presión de operación.

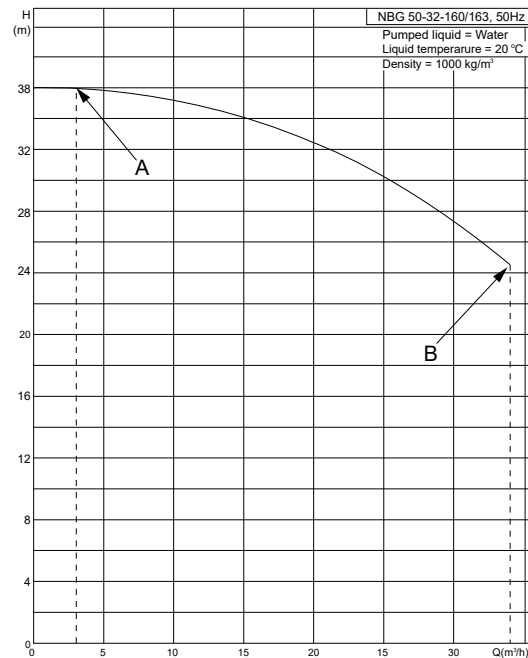
#### 11.1.6 Caudal mínimo

La bomba no debe funcionar contra una válvula cerrada, ya que ello puede dar lugar a un aumento de la temperatura y causar la formación de vapor en la bomba. Esto puede provocar daños en el eje o erosión en el impulsor, acortar la vida útil de los cojinetes y causar daños a la caja de empaques o los sellos mecánicos debido a esfuerzos o vibraciones. El caudal constante debe ser equivalente, al menos, al 10 % del caudal nominal. El caudal nominal se indica en la placa de datos de la bomba.

#### 11.1.7 Caudal máximo

No supere el caudal máximo; de lo contrario, existe riesgo de cavitación o sobrecarga, entre otras cosas.

Los caudales mínimo y máximo se indican en las páginas de las curvas de desempeño de los catálogos correspondientes o en la curva de una bomba específica al seleccionarla en Grundfos Product Center. Visite [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com).



Ejemplo de Grundfos Product Center (disponible en [www.grundfos.com](http://www.grundfos.com)) que muestra el caudal mínimo y máximo

Pos.	Descripción
A	Caudal mínimo
B	Caudal máximo



### 11.1.8 Sellos mecánicos

Se describe el rango de operación de los sellos para dos aplicaciones principales: bombeo de agua y bombeo de refrigerantes.

Los sellos con un rango de temperatura de 32 °F (0 °C) y superiores se utilizan principalmente para bombear agua, mientras que los sellos para temperaturas inferiores a 32 °F (0 °C) están destinados principalmente a refrigerantes.



No se recomienda hacer funcionar la bomba a la temperatura máxima y la presión máxima al mismo tiempo, ya que hacerlo reduce la vida útil del sello y provoca que se presenten ruidos periódicos.

Diámetro del sello mecánico [mm]					28, 38	48	55	60
Tipo del sello mecánico	Caras del sello	Caucho	Código	Rango de temperatura	Presión máx. [PSI] ([bar])			
 <p>Sello de tipo fuelle, tipo B, no equilibrado</p>	AQ <sub>1</sub>	EPDM	BAQE	32-248 °F (0-120 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	BQ <sub>1</sub>	FKM	BBQV	32-194 °F (0-90 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	EPDM	BQQE	-13 a +248 °F (-25 a +120 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
	Q <sub>7</sub> Q <sub>7</sub>	FKM	BQQV	14 a 194 °F (-10 a +90 °C)	232 (16)	232 (16)	232 (16)	232 (16)
 <p>Sello con empaque, tipo D, equilibrado</p>	AQ <sub>1</sub>	FXM	DAQF	32-284 °F (0-140 °C)	363 (25)	363 (25)	363 (25)	363 (25)
	Q <sub>6</sub> Q <sub>6</sub>	EPDM	DQQE	-4 a +248 °F (-20 a +120 °C)	363 (25)	363 (25)	363 (25)	363 (25)

### 11.2 Datos eléctricos

Consulte la placa de datos del motor.

## 12. Eliminación del producto

Este producto o las partes que lo componen deben eliminarse de forma ecológicamente responsable.

1. Solicite ayuda a un servicio de recolección de residuos público o privado.
2. Si ello no fuese posible, póngase en contacto con la delegación o el taller de asistencia de Grundfos más cercanos.



El símbolo con el contenedor tachado que aparece en el producto significa que este no debe eliminarse junto con la basura doméstica. Cuando un producto marcado con este símbolo alcance el final de su vida útil, debe llevarse a un punto de recolección selectiva designado por las autoridades locales competentes en materia de gestión de residuos. La recolección selectiva y el reciclaje de este tipo de productos contribuyen a proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

Consulte también la información disponible en [www.grundfos.com/product-recycling](http://www.grundfos.com/product-recycling)

**U.S.A.**

GRUNDFOS Water Utility Head Quarters  
Brookshire, Texas 77423 USA

GRUNDFOS CBS Inc.  
902 Koorney Road  
Brookshire, TX 77423 USA  
Phone: 281-994-2700  
Toll Free: 1-800-955-5847  
Fax: 1-800-945-4777

GRUNDFOS Pumps Corporation  
9300 Loiret Boulevard  
Lenexa, Kansas 66219 USA  
Tel.: +1 913 227 3400  
Fax: +1 913 227 3500

**Canada**

GRUNDFOS Canada inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Tel.: +1-905 829 9533  
Fax: +1-905 829 9512

**Mexico**

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

**Revision Info**

Last revised on 12-11-2020

Order Online: [www.PumpCatalog.com](http://www.PumpCatalog.com)

99932034 022021
-----------------

ECM: 1307299
--------------